

Museums in the Anthropocene

Toward the History of Humankind within
Biosphere & Technosphere

アントロポシーン（人の時代）における博物館
バイオスフィア テクノスフィア
生物圏と技術圏の中の間史をめざして

独立行政法人 国立科学博物館 National Museum of Nature and Science, Japan

理工学研究部 Department of Science and Engineering

International Symposium & Workshop

At the National Museum of Nature and Science (NMNS), Japan

Museums in the Anthropocene

Toward the History of Humankind within Biosphere & Technosphere

アントロポシオン（人の時代）における博物館

バイオスフィア テクノスフィア
生物圏と技術圏の中の間史をめざして

平成 28 年 1 月 29 ~ 31 日
29-31 January, 2016

独立行政法人 国立科学博物館
National Museum of Nature and Science, Japan
理工学研究部
Department of Science and Engineering

前書き

「アントロポシーン」とは、人類の活動が、数百万年という時間が経過した後においても地球規模で観測されうるような痕跡を残すようになった時代、またそのことを意識すべき時代、という意味で使われつつある言葉である。

昨 2015 年には、日本の技術革新の特性を明らかにするために個別技術分野の背景にある共通的要素を探る研究の一環としての研究会を実施した。産業技術の変遷をアントロポシーンの視点から俯瞰することにより、散在する技術史的な知見の連関を論議するフレームワークの構築を試みるとともに、アントロポシーンという時間的・空間的な特性を自然史の地球的視野からの検討により、日本等の産業技術の特性について明らかにし、産業技術発達に関するモデルを提案することを試みた。

今回のシンポジウムは、アントロポシーンをキーワードに、散在する知見を統合的に論議し、自然史と人間の活動の歴史（特に産業史・科学技術史等）を総体的に見通すための博物館的フレームワークを構築する試みを行った。アントロポシーンという概念はどのような広がりを持ちうるのか、アントロポシーンを象徴するモノとは何か、アントロポシーンを収集・展示するとはどのようなことか、といった問題が扱われた。

人間の活動は自然環境に影響され、また自然環境に影響を与える。人は変容した自然環境に対応し、自然環境はまた変化する。人の活動をこれからも持続させるには、自然環境を所与のものとするだけでなく、時に適切な形で関与可能とするような視点が必要であろう。また、要素に分割して知見を深める手法だけでなく、全体を意識した上で要素を理解する手法も必要とされるだろう。人が自然と共存する道を探すという課題は現在進行形の課題であり、本シンポジウムを通じ知見の深化と共有が探られた。

2016 年 3 月 編者

Preface

The Anthropocene is a term gaining currency to refer to the geological epoch of human activity that will leave a mark on the Earth observable after millions of years, and to a time when awareness of the human-environment relationship should be at the fore.

The previous meeting aimed to establish a framework to discuss the linkage between diverse findings made in different places at different times throughout the history of technology by surveying changes in industrial technology from the perspective of the Anthropocene. The meeting also aimed to identify the characteristics of industrial technology in Japan and other countries and present a development model of industrial technology by examining the temporal and spatial characteristics of the Anthropocene from the perspective of global natural history.

The symposium intended to integrate the fragmented body of knowledge on the Anthropocene, and to build a museum framework for presenting an overarching view of natural history in relation to the history of human activity, particularly in industry, science and technology. Discussions covered topics such as the potential extent of the concept of the Anthropocene, objects that represent the Anthropocene, and the significance of collecting and displaying evidence of the Anthropocene.

Human activity both influences and is influenced by the natural environment. We adapt to the changing environment and in turn become a trigger for further environmental change. To sustain human activity into the future, we must not only accept the natural environment but also, on occasion and in appropriate ways, involve ourselves in it. We must also strive not only to gain insight into individual elements of the natural environment but also understand these elements in the context of the bigger picture. At this point in time, we humans are searching for a means to coexist with nature. The symposium explored in depth this ongoing challenge.

The Editor
March 2016

目次 Contents

前書き Foreword

会議の概要 Program

会議の記録 Proceeding

1 日目（専門家ワークショップ） Day 1 (Workshop for professional only) 63

趣旨説明 亀井 修 Introduction Dr. Osamu Kamei

常設展示の視察と意見交換 On-site Discussion: Guided Tour through the Permanent Exhibition

講演 –国内外の展示事例– Lectures: Exhibiting the Anthropocene

・ Welcome to the Anthropocene: The Earth in Our Hands – A Research-based Exhibition

Prof. Dr. Helmuth Trischler

・ Starting a Conversation with Visitors about the Age of Humans in the Smithsonian's

National Fossil Hall Ms. Meg Rivers

・ 考古学からみた中世日本の技術 村木 二郎

An Archaeological Analysis of Technology in Medieval Japan Mr. Jiro Muraki

総合討論 General Discussion

2 日目（公開シンポジウム） Day 2 (Keynote Lectures and Open Symposium) 97

開会挨拶 林 良博 Opening Remarks Dr. Yoshihiro Hayashi

基調講演 Keynote Lectures

・ Finding Meaning in the Anthropocene Dr. Eric Dorfman

・ ヒトと自然と科学 青柳 正規

Human, Nature, and Science Prof. Masanori Aoyagi

招待講演 Symposium

・ The Anthropocene: A Cultural Revolution or Legitimate Unit of Geological Time?

Prof. Martin J. Head

・ 人類中心主義を超えて—文明の発生学的モデルをふまえて 中牧 弘允

Beyond Anthropocentrism: On the Basis of an Embryological Model of Civilization

Prof. Hirochika Nakamaki

・ ホモ・サピエンスの拡散とアントロポシーン 篠田 謙一

Spread of Homo Sapiens and the Anthropocene Dr. Kenichi Shinoda

・ ヒトの原罪 村上 陽一郎

The Crime of Homo Sapiens Prof. Yoichiro Murakami

・ Narrating the Anthropocene: A Challenge to the History of Technology

Prof. Dr. Helmuth Trischler

パネルディスカッション Panel Discussion

・コーディネーター Moderator：山根 一眞 Prof. Kazuma Yamane

・パネリスト Panelists：

Dr. Eric Dorfman / Prof. Martin J. Head / 中牧弘允 Prof. Hirochika Nakamaki /

篠田謙一 Dr. Kenichi Shinoda / 村上陽一郎 Prof. Yoichiro Murakami /

Prof. Dr. Helmuth Trischler

閉会挨拶 若林文高 Closing Remarks Dr. Fumitaka Wakabayashi

3日目（専門家ワークショップ） Day 3 (Workshop for professional only)173

イントロダクション 若林 文高 Introduction Dr. Fumitaka Wakabayashi

講演1 人類と環境を多角的に考える

Thinking about Human-Environment Relationship from Various Aspects

・バイオスフィアとテクノスフィアを如何にして数量的に記述するか？ 三上 喜貴

Quantitatively Describing the Biosphere and Technosphere Prof. Yoshiki Mikami

・人間活動の痕跡としての自然史標本—大気汚染の変遷を反映する地衣類 大村 嘉人

Specimens of Natural History Serving to Reveal the Footprints of Human Activity:

A Study of Lichens as Detectors of Changes in Air Pollution Dr. Yoshihito Ohmura

講演2 人間の営みを保存する Preserving the Human Activities

・正倉院宝物の伝世 中村 力也

Shosoin Treasures Handed Down from Generation to Generation Dr. Rikiya Nakamura

・文化財は残せる？ 近代文化遺産（産業遺産）を例に 中山 俊介

Is It Possible to Conserve Cultural Assets?: A Case Study of Modern Cultural Assets

(Industrial Heritage) Dr. Shunsuke Nakayama

話題提供および総合討論 Related Topics and General Discussion

資料 Appendix

・発表スライド Slides231

・記録写真 Photos303

会議の概要 Program

Museums in the Anthropocene Toward the History of Humankind within Biosphere & Technosphere

アントロポシオン（人の時代）における博物館

バイオスフィア テクノスフィア
生物圏と技術圏の中の間史をめざして

- 《主催》 国立科学博物館
《日程》 2016年1月29日（金）～1月31日（日）
《場所》 国立科学博物館 上野本館 <http://www.kahaku.go.jp/>
《言語》 日本語・英語（同時通訳）

《開催趣旨》

「アントロポシオン」(Anthropocene, 人の時代)とは、人類の活動が、数百万年という時間が経過した後においても地球規模で観測されうるような痕跡を残すようになった時代、またそのことを意識すべき時代、という意味で使われつつある言葉である。

本シンポジウムは、アントロポシオンをキーワードに、散在する知見を統合的に論議し、自然史と人間の活動の歴史（特に産業史・科学技術史等）を総体的に見通すための博物館的フレームワークの構築を試みるものである。アントロポシオンという概念はどのような広がりを持ちうるのか、アントロポシオンを象徴するモノとは何か、アントロポシオンを収集・展示するとはどのようなことか、といった問題が扱われる。

人間の活動は自然環境に影響され、また自然環境に影響を与える。人は変容した自然環境に対応し、自然環境はまた変化する。人の活動をこれからも持続させるには、自然環境を所与のものとするだけでなく、時に適切な形で関与可能とするような視点が必要であろう。また、要素に分割して知見を深める手法だけでなく、全体を意識した上で要素を理解する手法も必要とされるだろう。人が自然と共存する道を探すという課題は現在進行形の課題であり、本シンポジウムを通じて議論を深めていきたい。

《全体スケジュール》

1月29日（金）

会議1日目

専門家ワークショップ「アントロポシーンを展示する」

1月30日（土）

会議2日目

公開シンポジウム（基調講演、招待講演とパネルディスカッション）

1月31日（日）

会議3日目

専門家ワークショップ「自然環境と人間の活動、そして将来における科学技術系博物館の役割」

《詳細プログラム》

1月29日（金）

会議1日目

専門家ワークショップ「アントロポシーンを展示する」

国立科学博物館は、自然史と科学技術史の両方を対象とする、世界的にも珍しい博物館である。2015年7月には常設展示の一部がリニューアルし、両部門の研究者が合同で制作にあたった展示も作られた。他方、海外の理工系・自然史系博物館では、アントロポシーンの考え方を取り入れた展示が登場しつつある。ここでは、それらを始めとする実例にもとづき、「人の時代」における展示のあり方について考えてみたい。このワークショップは、研究者や学芸員などの専門家により、非公開で行われる。

10:00 受付開始

10:30 開会挨拶

若林 文高（国立科学博物館 理工学研究部長）

10:35 趣旨説明

亀井 修（国立科学博物館 産業技術史資料情報センター 副センター長）

11:00 常設展示の視察と意見交換

・「地球史ナビゲーター」および「地球の多様な生き物たち」

倉持 利明（国立科学博物館 動物研究部長）

・「科学技術で地球を探る」および「科学と技術の歩み」

前島 正裕（国立科学博物館 理工学研究部 科学技術史グループ長）

12:00 昼食・休憩

13:30 講演——国内外の展示事例——

・ **“Welcome to the Anthropocene: The Earth in Our Hands – A Research-based Exhibition”**

Helmuth Trischler (Head of Research, Deutsches Museum /

Director, Rachel Carson Center for Environment and Society, Germany)

・ **“Starting a Conversation with Visitors about the Age of Humans**

in the Smithsonian’s National Fossil Hall”

Meg Rivers (Exhibition Developer and Project Manager,

Smithsonian Institution National Museum of Natural History, US)

・「考古学からみた中世日本の技術」

村木 二郎（国立歴史民俗博物館 准教授）

15:15 休憩

15:45 特別展「ワイン展」の視察と意見交換

・「第1部 ワイナリーに行ってみよう」

細矢 剛（国立科学博物館 植物研究部 菌類・藻類研究グループ長）

・「第2部 ワインの歴史」

沓名 貴彦（国立科学博物館 理工学研究部 科学技術史グループ研究員）

17:00 総合討論

閉会后 懇親会

[事前申込み制]

1月30日(土)

会議2日目

公開シンポジウム(基調講演、招待講演とパネルディスカッション)

アントロポシーンについて、分野横断的な議論はまだ十分になされていない。ここでは、人の時代における自然史と、人類に関わる歴史における痕跡を見通す指標(モノ・コト)について、各専門分野からの現時点での考えや提案、問題点、今後の方向性などを含め議論したい。分野や専門家により、その具体的に見えている指標(アントロポシーンを特徴づけるモノ・コト)は異なる。そうした相違やその理由・特性を明らかにし、その上で共通性や差異からみえるものが、次へのステップに移行する上で重要と考えている。本シンポジウムは、一般来場者も含めた公開の形式で行われる。

09:30 受付開始

10:00 開会挨拶

林 良博(国立科学博物館長)

10:15 基調講演

・ **“Finding Meaning in the Anthropocene”**

Eric Dorfman (Director, Carnegie Museum of Natural History, US

/ President of ICOM-NATHIST)

・ **「ヒトと自然と科学」**

青柳 正規(東京大学名誉教授、文化庁長官)

11:45 昼食休憩

13:00 招待講演(各30分)

・ **“The Anthropocene: A Cultural Revolution or Legitimate Unit of Geological Time?”**

Martin J. Head (Professor, Brock University, Canada / Chair of ICS-SQS)

・ **「人類中心主義を超えて——文明の発生的モデルをふまえて」**

中牧 弘允(国立民族学博物館名誉教授、吹田市立博物館長)

・ **「ホモ・サピエンスの拡散とアントロポシーン」**

篠田 謙一(国立科学博物館 人類研究部長)

・「ヒトの原罪」

村上 陽一郎（東京大学・国際基督教大学名誉教授）

・ “Narrating the Anthropocene: A Challenge to the History of Technology”

Helmuth Trischler (Head of Research, Deutsches Museum /

Director, Rachel Carson Center for Environment and Society, Germany)

15:30 休憩

15:40 パネルディスカッション

・ コーディネーター :

山根 一真（獨協大学経済学部特任教授、ノンフィクション作家）

・ パネリスト :

Eric Dorfman／Martin J. Head／中牧弘允／篠田謙一／村上陽一郎／Helmuth Trischler

16:40 閉会挨拶

1月31日(日)

会議3日目

専門家ワークショップ「自然環境と人間の活動、そして将来における科学技術系博物館の役割」

人間はその歴史を通じて自然環境を利用し、時には改変することで、さまざまなモノを作り出してきた。それらは人間史を跡付ける証拠となりうるものだが、しかし、いつまで残るのだろうか。反対に、私たちが積極的に残していくべきものとは何であり、そのためには何が求められるのだろうか。ここでは、そうした問題を考える上でヒントとなるかもしれない話題をいくつか提供してもらい、科学技術系博物館の役割を考える。1日目と同様、このワークショップは専門家により非公開で行われる。

9:00 受付開始

9:30 インTRODクシヨN

若林 文高 (国立科学博物館 理工学研究部長)

9:50 講演(1) ——人類と環境を多角的に考える——

・「バイオスフィアとテクノスフィアを如何にして数量的に記述するか？」

三上 喜貴 (長岡技術科学大学 副学長)

・ “The Relationality within Environment:

Common Resources and Waters Facing Uncertain Futures”

Mauro Van Aken (Researcher and Lecturer, University of Milan-Bicocca, Italy) 欠席

・「人間活動の痕跡としての自然史標本——大気汚染の変遷を反映する地衣類」

大村 嘉人 (国立科学博物館 植物研究部 研究主幹)

11:00 休憩

11:20 講演(2) ——人間の営みを保存する——

・「正倉院宝物の伝世」

中村 力也 (宮内庁正倉院事務所 主任研究官)

・「文化財は残せる？——近代文化遺産(産業遺産)を例に」

中山 俊介 (東京文化財研究所 近代文化遺産研究室長)

12:30 昼食

13:30 話題提供および総合討論

14:30 閉会挨拶

International Symposium & Workshop
At the National Museum of Nature and Science (NMNS), Japan

Museums in the Anthropocene

Toward the History of Humankind within Biosphere & Technosphere

Date: Fri. January 29 – Sun. January 31, 2016
Venue: National Museum of Nature and Science
7-20 Ueno Park, Taito-ku, Tokyo
<http://www.kahaku.go.jp/english/>
Languages: Japanese and English (simultaneous interpretation)

Purpose:

The Anthropocene, also known as the “Age of Humankind”, is a term gaining currency to refer to the geological epoch of human activity that will leave a mark on the Earth observable after millions of years, and to a time when awareness of the human-environment relationship should be at the fore.

The symposium seeks to integrate the fragmented body of knowledge on the Anthropocene, and attempt to build a museum framework for presenting an overarching view of natural history in relation to the history of human activity, particularly in industry, science, and technology. Discussions will cover topics such as the potential extent of the concept of the Anthropocene, objects that represent the Anthropocene, and the significance of collecting and displaying evidence of the Anthropocene.

Human activity both influences and is influenced by the natural environment. We adapt to the changing environment and in turn become a trigger for further environmental change. To sustain human activity into the future, we must not only accept the natural environment but also, on occasion and in appropriate ways, involve ourselves in it. We must also strive not only to gain insight into individual elements of the natural environment but also understand these elements in the context of the bigger picture. At this point in time, we humans are searching for a means to coexist with nature. The symposium hopes to explore in depth this ongoing challenge.

Program at a glance

Fri. Jan. 29

Conference Day 1:

A Workshop “Exhibiting the Anthropocene”

For professionals only.

Sat. Jan. 30

Conference Day 2:

Public Symposium

Open to all registered attendees.

Sun. Jan. 31

Conference Day 3:

A Workshop “Natural Environment, Human Activities, and the Future Role of Science and Technology Museums”

For professionals only.

Program

Fri. Jan. 29

Conference Day 1:

A Workshop “Exhibiting the Anthropocene”

The National Museum of Nature and Science of Japan has a unique feature that it houses both natural history and history of science and technology. In the last July, the museum completed its partial renovating works, where some exhibits were planned and materialized through the collaboration of researchers from both sections. On the other hand, some museums in the Europe and the United States began to launch exhibitions explicitly based on the concept of Anthropocene. In this workshop, where participants will be specialists including staff members of various kind of museums, we would like to encourage the discussions about exhibitions in the “Age of Humankind.”

10:00 Registration

10:30 Opening Remarks

Dr. Fumitaka Wakabayashi

(Director of the Department of Science and Engineering, NMNS)

10:35 Introduction

Dr. Osamu Kamei

(Deputy Director of the Center of the History of Japanese Industrial Technology, NMNS)

11:00 On-site Discussion: A Guided Tour through the Permanent Exhibition

- “Navigators on the History of Earth” & “Biodiversity”

Dr. Toshiaki Kuramochi

(Director of the Department of Zoology, NMNS)

- “Investigation Technology for the Earth” & “Progress in Science and Technology”

Mr. Masahiro Maejima

(Head of the Division of History of Science and Technology,

Department of Science and Engineering, NMNS)

12:00 Lunch

13:30 Lectures

- **“Welcome to the Anthropocene: The Earth in Our Hands – A Research-based Exhibition”**

Prof. Dr. Helmuth Trischler

(Head of Research, Deutsches Museum /

Director, Rachel Carson Center for Environment and Society, Germany)

- **“Starting a Conversation with Visitors about the Age of Humans
in the Smithsonian’s National Fossil Hall”**

Ms. Meg Rivers

(Exhibition Developer and Project Manager,

Smithsonian Institution National Museum of Natural History, US)

- **“An Archaeological Analysis of Technology in Medieval Japan”**

Mr. Jiro Muraki

(Associate Professor, National Museum of Japanese History)

15:15 Coffee Break

15:45 On-site Discussion: A Guided Tour through the Special Exhibition “Wine”

- **“Part 1: Let’s Visit a Winery”**

Dr. Tsuyoshi Hosoya

(Head of the Division of Fungi and Algae, Department of Botany, NMNS)

- **“Part 2: The History of Wine”**

Mr. Takahiko Kutsuna

(Curator, Department of Science and Engineering, NMNS)

17:00 General Discussion

Reception

Sat. Jan. 30

**Conference Day 2:
Public Symposium**

The concept of Anthropocene has not been fully discussed from the interdisciplinary point of view. We would like here to encourage the general discussion about the natural history in the Age of Humankind and indicators related to the history concerning human beings; ideas and suggestions from each field, problems about them, and possible courses of action are welcome topics. The supposed indicators, or objects and/or events which apparently characterize the Anthropocene, may differ from one academic field to another. After clarifying reasons and peculiarities of the situation, we will proceed to the next stage on the ground of the common feature and difference. This symposium will be held as a public program.

09:30 Registration

10:00 Opening Remarks

Dr. Yoshihiro Hayashi

(Director General, National Museum of Nature and Science)

10:15 Keynote Lectures

- “Finding Meaning in the Anthropocene”

Dr. Eric Dorfman

(Director, Carnegie Museum of Natural History, US / President of ICOM-NATHIST)

- “Human, Nature, and Science”

Prof. Masanori Aoyagi

(Professor Emeritus, The University of Tokyo / Commissioner for Cultural Affairs)

11:45 Lunch

13:00 Symposium

- “The Anthropocene: A Cultural Revolution or Legitimate Unit of Geological Time?”

Prof. Martin J. Head

(Professor, Brock University, Canada / Chair of ICS-SQS)

- **“Beyond Anthropocentrism: On the Basis of an Embryological Model of Civilization”**

Prof. Hirochika Nakamaki

(Professor Emeritus, National Museum of Ethnology / Director, Suita City Museum)

- **“Spread of *Homo Sapiens* and the Anthropocene”**

Dr. Kenichi Shinoda

(Director of the Department of Anthropology, NMNS)

- **“The Crime of *Homo Sapiens*”**

Prof. Yoichiro P. Murakami

(Professor Emeritus, The University of Tokyo and International Christian University)

- **“Narrating the Anthropocene: A Challenge to the History of Technology”**

Prof. Dr. Helmuth Trischler

(Head of Research, Deutsches Museum /

Director, Rachel Carson Center for Environment and Society, Germany)

15:30 Coffee Break

15:40 Panel Discussion:

Moderated by

Prof. Kazuma Yamane

(Nonfiction Writer / Professor, Department of Economics, Dokkyo University)

16:40 Closing Remarks

Sun. Jan. 31

Conference Day 3:

**A Workshop “Natural Environment, Human Activities,
and the Future Role of Science and Technology Museums”**

Human beings, through their history, have produced a variety of objects by employing and modifying natural environment. These artifacts might be a future vestige of the history of humankind, but until when do they stand? On the contrary, what should we preserve as such and how can we do that? In this workshop, which is limited to specialists as the Day 1, we invite the participants to discuss the role of museums in the Anthropocene. Preceding lectures by several specialists will be instrumental in enhancing our discussion.

9:00 Registration

9:30 Introduction

Dr. Fumitaka Wakabayashi

(Director of the Department of Science and Engineering, NMNS)

9:50 Lectures. Part I. “Thinking about Human-Environment Relationship from Various Aspects”

- “Quantitatively Describing the Biosphere and Technosphere”

Prof. Yoshiki Mikami

(Vice-President, Nagaoka University of Technology)

- “The Relationality within Environment:

Common Resources and Waters Facing Uncertain Futures”

Dr. Mauro Van Aken

(Researcher and Lecturer, University of Milan-Bicocca, Italy) Cancelled

- “Specimens of Natural History Serving to Reveal the Footprints of Human Activity:

A Study of Lichens as Detectors of Changes in Air Pollution”

Dr. Yoshihito Ohmura

(Senior Curator, Department of Botany, NMNS)

11:00 Coffee Break

11:20 Lectures. Part II. “Preserving the Human Activities”

- “Shosoin Treasures Handed Down from Generation to Generation”

Dr. Rikiya Nakamura

(Senior Scientist, Office of the Shosoin Treasurehouse)

- “Is It Possible to Conserve Cultural Assets?:

A Case Study of Modern Cultural Assets (Industrial Heritage)”

Dr. Shunsuke Nakayama

(Head of Modern Cultural Properties Section,

National Research Institute for Cultural Properties, Tokyo)

12:30 Lunch

13:30 Related Topics and General Discussion

14:30 Closing Remarks



趣旨説明

2016年1月29日午前

アントロポシオン(人の時代)における博物館

バイオスフィア テクノスフィア
～生物圏と技術圏の中の間人史をめざして～

亀井 修

国立科学博物館 産業技術史資料情報センター 副センター長

「技術」は人が生存していくために用いる技や知識の総体を表す言葉である。科学と技術に支えられた人間は、活動範囲を広げ豊かで安全で快適な生活を実現してきた。その一方で、自然環境や人間以外の生物の有り様を変えてきている。「アントロポシオン」(Anthropocene, 人の時代)とは、人類の活動が、数百万年という時間が経過した後においても地球規模で観測しうるような痕跡を残すようになった時代、またそのことを意識すべき時代、という意味で使われつつある言葉である。

私の周辺でのアントロポシオンの研究は、現代社会を支える技術開発やそれによってもたらされるイノベーションの背景を理解するための方法のひとつとして始められた。自然環境という資源を利用して技術開発を行い、その結果環境が変化する。変化した環境からの影響を新しい前提条件として理解した上での技術開発や自然史研究などの活動を行うことが求められるようになってきている。変化することを通常と考える必要がある。

本シンポジウムは、アントロポシオンをキーワードに、散在する知見を統合的に論議し、自然史と人間の活動の歴史(特に産業史・科学技術史等)を総体的に見通すための博物館的フレームワークの構築を試みるものである。アントロポシオンという概念はどのような広がりを持ちうるのか、アントロポシオンを象徴するモノとは何か、アントロポシオンを収集・展示するとはどのようなことか、といった問題が扱われる。

人間の活動は自然環境に影響され、また自然環境に影響を与える。人は変容した自然環境に対応し、自然環境はまた変化する。科学技術はこの循環を加速する。変化した自然は従前の研究の積み重ねで理解できる範疇を超えてきているのではといった懸念も指摘されている。

人の活動をこれからも持続させるには、自然環境を所与のものとするだけでなく、時に適切な形で関与可能とする視点が必要である。また、要素に分割して知見を深める手法だけでなく、全体を意識した上で要素を理解する手法も必要とされるだろう。人が自然と共存する道を探すという課題は現在進行形の課題であり、本シンポジウムを通じて議論を深めていきたい。





Introduction

January 29, 2016 AM

***Museums in the Anthropocene:
Toward a History of Humankind within the
Biosphere and Technosphere***

Dr. Osamu Kamei

Deputy Director of the Center of the History of Japanese
Industrial Technology, NMNS

Technology is a term for the totality of knowledge and skills used for humankind's life and survival. Human beings, supported by science and technology, have achieved a rich, safe and comfortable life while expanding the scope of their activities. On the other hand, they have changed the state of the natural environment and other species. The Anthropocene, also known as the "Age of Humankind," is a term gaining currency that refers to the geological epoch of human activity that will leave a mark on the Earth observable after millions of years, and to a time when awareness of the human-environment relationship should be at the fore.

My study of the Anthropocene began as a way to understand the backdrop of technological developments and innovations in modern society. Technical developments happen using the resources of the natural environment. As a result, the environment is changed, and has been changing at an ever more rapid pace. It should be noted that these changes to natural world are factors in further change, and that change must be considered to be the norm.

This symposium seeks to consolidate the fragmented body of knowledge on the Anthropocene, and attempts to build a museum framework in which to present an overarching view of natural history in relation to the history of human activity, particularly in industry, science, and technology. Discussions will cover topics such as the potential extent of the concept of the Anthropocene, objects that represent the Anthropocene, and the significance of collecting and displaying evidence of the Anthropocene.

Human activity both influences and is influenced by the natural environment. We adapt to the changing environment and in turn become a trigger for further environmental change. Science and technology accelerate the flow. Concerns about alterations to nature have been pointed out, but are beyond the scope of what can be understood in the light of past studies.

To sustain human activity into the future, we must not only accept the natural environment but also, on occasion and in appropriate ways, involve ourselves in it. We must also strive not only to gain insight into individual elements of the natural environment but also understand these elements in the context of the bigger picture. At this point in time, we humans are searching for a means to coexist with nature. This symposium hopes to explore in depth this ongoing challenge.





講演

2016年1月29日午後

「アントロポシーンの始まり：人類の手の中にある地球」展 ～研究に基づく展示～



Helmut Trischler 氏

歴史学博士。ドイツ博物館研究部長、ルートヴィヒ・マクシミリアン大学ミュンヘン校教授（近代史及び技術史）、レイチェル・カーソン環境社会研究センター長。ドイツ博物館における「アントロポシーンへようこそ：人類の手の中にある地球」展や小規模展示「アントロポシーン：驚異の部屋」展を監修。近年の編著に、『*Anthropocene: Exploring the Future of the Age of Humans*』（ミュンヘン、RCC、2013年）、『*Building Europe on Expertise: Innovators, Organizers, Networkers*』（ロンドン、パルグレイブ・マクミラン社、2014年、Martin Kohlrausch 共著）、『*Cycling and Recycling: Histories of Sustainable Practices*』（オクスフォード、ベルクハーン社、2016年、Ruth Oldenziel 共編）などがある。

ミュンヘンのドイツ博物館で開催されている「アントロポシーンの始まり：人類の手の中にある地球」展（2016年9月末終了予定）は、アントロポシーンをテーマとした世界初の専門展である。ドイツ博物館とレイチェル・カーソン環境社会研究センター（RCC）が共同で展示コンセプトを取り纏め、幅広い分野の専門家との奥深い議論や世界各地の研究機関との密接な協力の下に実施したさまざまな研究プロジェクトの成果を約 1500 m² の広さに展示している。また、逆に本展に触発され、さまざまなフォローアップ研究プロジェクトや展示企画、書籍出版も進められており、本展は学術イベントや公共イベントでも議論の出発点として活用されている。

今回の発表では、「アントロポシーンの始まり」展の企画準備や展示の基礎となった知識を概説する。また本展を例として、学術研究の成果でもあり更なる研究の端緒ともなり得る展示の二重の役割についても述べていきたい。





Lecture

January 29, 2016 PM

Welcome to the Anthropocene: The Earth in Our Hands – A Research-based Exhibition

Prof. Dr. Helmuth Trischler

Prof. Helmuth Trischler, PhD (History), is Head of Research of the Deutsches Museum, Professor of Modern History and History of Technology at the Ludwig Maximilian University of Munich, and Director of the Rachel Carson Center for Environment and Society. He curated the exhibition “Welcome to the Anthropocene: The Earth in Our Hands” and the small-scale exhibit “The Anthropocene – A Cabinet of Curiosities,” both on display at the Deutsches Museum. His recent publications include *Anthropocene: Exploring the Future of the Age of Humans* (Munich: RCC, 2013); *Building Europe on Expertise: Innovators, Organizers, Networkers* with Martin Kohlrausch (London: Palgrave Macmillan, 2014), and *Cycling and Recycling: Histories of Sustainable Practices*, ed. with Ruth Oldenziel (Oxford: Berghahn, 2016).

Jointly with the Rachel Carson Center for Environment and Society, the Deutsches Museum conceptualized the exhibition “Welcome to the Anthropocene: The Earth in Our Hands,” the world’s first major exhibition on the subject at the Deutsches Museum, Munich, until the end of September 2016. The exhibition, covering about 1,500 square metres, resulted from a number of research projects in close collaboration with academic institutions all over the globe and a dense discourse with scholars from many different disciplines. In turn, it has stimulated various follow-up research projects, exhibits, and publications. The Welcome to the Anthropocene exhibition has also become a springboard for both academic and public events.

The paper will provide an overview of the making of the Welcome to the Anthropocene gallery and the knowledge from which it resulted. It will also use this example to reflect on the twin role of exhibitions both as products and generators of scholarship.





講演

2016年1月29日午後

来館者との対話を通して人類の時代を考える スミソニアン自然史博物館・化石ホール



Meg Rivers 氏

考古学学士、博物館学修士（展示学）。スミソニアン国立自然史博物館（米国ワシントン D.C.）の展示企画兼プロジェクトマネジャー。現在は、地球の誕生から人類の時代までの化石資料をクローズアップした「化石ホール：地質学的時間」展を担当している。これまでに関わった展示企画は、「海洋ホール」、「デビッド H. コーク人類の起源ホール」、「ゲノム：生命の暗号を解く」、「古代エジプトにおける永遠の生命」、「韓国ギャラリー」、その他特別展示など。

化石資料が雄弁に物語っているように、生命は、大量絶滅や生態系の変化等のさまざまな原因により、時間と共に変化し続けている。しかし、現在人類が環境に及ぼしているような重大な影響は産業革命以前には見られなかったものだ。技術面・経済面・文化面で大幅な進歩を遂げる一方、人類は地球上に消えることのない痕跡を残している。それはもはや後戻りすることのできないものと言える。こうした中、地球における生命の循環や人類が自分たちの将来に及ぼすだろう影響を理解してもらうため、アントロポシーンについて来館者に説明することが博物館の重要な役割となっている。

スミソニアン国立自然史博物館の「化石ホール：地質学的時間」展は、こうした問題を地質学的時間軸の中で捉えようとする企画であり、過去を振り返って現状を理解するとともに未来を切り開くヒントが得られる構成となっている。大型スクリーンで個々人のストーリーを紹介するビデオを上映したり、時の試練に耐えてきた驚きの資料を展示したりする他、自分自身や大切な人たちと行うべき重要な対話のための参加型スペースなども用意している。





Lecture

January 29, 2016 PM

***Starting a Conversation with Visitors
about the Age of Humans
in the Smithsonian's National Fossil Hall***

Ms. Meg Rivers

Meg Rivers, MA in Museum Studies (Exhibitions), BA (Archaeology), is an Exhibition Developer and Project Manager at the Smithsonian National Museum of Natural History in Washington, DC, USA. Ms. Rivers is currently working on the National Fossil Hall: Deep Time exhibition which focuses on the fossil evidence of our earth from early life through the Age of Humans. She has also worked on the Sant Ocean Hall, David H. Koch Hall of Human Origins, Genome: Unlocking Life's Code, Eternal Life in Ancient Egypt, Korea Gallery, and temporary exhibitions.

Life is continually changing throughout time, whether through changes in ecosystems or by mass extinctions, as seen in the rich fossil evidence. It's not until the Industrial Revolution do we start to see the significant impact humans are making on their environment. While we have made remarkable strides in technology, economy, and culture, we have also made an indelible mark upon the earth – one that is proving a challenge to reverse. Introducing the Anthropocene to museum visitors is critical to their understanding the full cycle of life on Earth, and how they can change the future.

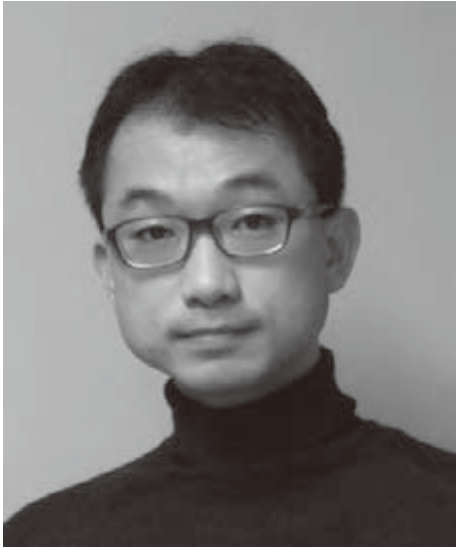
The National Fossil Hall: Deep Time at the Smithsonian National Museum of Natural History endeavors to put this topic within the context of deep time, looking at the past to understand our present, and be of help in regard to our future. Personal stories are shared in a large video format, surprising objects are exhibited that have stood the test of time, and interactive spaces are provided for crucial conversations we must have with ourselves and our loved ones.



講演

2016年1月29日午後

考古学からみた中世日本の技術



村木 二郎 氏

国立歴史民俗博物館・准教授。大阪府交野市出身。1971年生まれ。1998年京都大学大学院文学研究科（考古学）博士後期課程を中退し、国立歴史民俗博物館着任。日本中世の流通や国際交流をテーマとした企画展示「東アジア中世海道」（2005年）で副代表を務めた。さらにそれらを支えた技術史を明らかにするため、2010年から国立歴史民俗博物館共同研究「中世の技術と職人に関する総合的研究」を開始し、2013年に企画展示「時代を作った技—中世の生産革命—」として成果を公開した。

現代にいたる日本のモノ作り技術の伝統は、中世に開花しました。職人たちの創意と工夫が存分に発揮され、モノ作りに精を出すことができた時代。それが中世だったので。生産と技術、そして流通が相まって、人びとの生活が豊かに変わっていきました。文献史学、考古学、民俗学、美術史学、分析化学などのさまざまな学問が協業することによって、それらを作り上げた技術も、少しずつ解明されてきています。

そこで、日本中世の技術にスポットを当てて、国立歴史民俗博物館では2013年に企画展示「時代を作った技—中世の生産革命—」を開催しました。そのなかから、中世の人びとの生活を変えた技術にテーマを絞って発表します。それ以前の古代までと違い、中世の遺跡からは、地域、階層の上下を問わず、日常生活用具としての陶磁器の碗・皿、陶器の甕・壺・播鉢、保存条件がよければ漆器が出土します。12世紀に普遍化する、このような中世的生活様相の実現は、普及品を開発することで可能となりました。そして戦国時代に差し掛かる15世紀には、陶器や石製品の効率よい大量生産がおこなわれ、物質的に豊かな中世社会を作り上げました。

漆器の碗・皿、陶器の播鉢、石臼といった、人びとの日常生活に密着した具体的な道具を取り上げて、それらの生産技術と普及について論じます。これらは、最も基礎的な日常分野に関わる資料であるがゆえに、そこに中世の特質を見ることができると考えるからです。





Lecture

January 29, 2016 PM

An Archaeological Analysis of Technology in Medieval Japan

Mr. Jiro Muraki

Jiro Muraki was born Katano-shi, Osaka, 1971. Withdrew from Doctoral Program at Graduate School of Letters (Archaeology), Kyoto University, in 1998, for an assignment at National Museum of Japanese History (NMJH). In 2005, he was Deputy Representative to the Special Exhibition "Interaction in the Medieval East Asian Sea" focusing on medieval trade and cultural exchange between Japan and other countries. Engaged in NMJH Collaborative Research "General Study on Technology and Craftsmen in Medieval Times" from 2010, studying the technology history behind the above. Results displayed at the Special Exhibition "Technology that Made the Era: the Production Revolution of the Middle Ages" in 2013.

Medieval Japanese craftsmen brought originality and ingenuity to their work in order to manufacture the best possible products. Their manufacturing systems and technologies, as well as advancements in logistics, enriched people's lives. Interdisciplinary analyses of written history, archaeology, folklore, art history, and analytical chemistry are elucidating these technologies.

The National Museum of Japanese History held the Special Exhibition "Technology that Made the Era: Production Revolution of the Middle Ages" in 2013, shedding light on technology in medieval Japan. This presentation introduces the exhibition, with a focus on technology. Unlike ancient remains, medieval remains include various commodities: ceramics, earthenware, sometimes even lacquerware, unbound by location or the social class of those they belonged to. These implements were widely spread in the 12th century, and this change in the lives of people was made possible by the development of mass market products. In the 15th century, efficient mass manufacturing of ceramics and stoneware started, leading to the flowering of a material-rich medieval society.

This presentation uses the above daily commodities to shed light on their production technology and the process of their dissemination. Closely related to the foundations of daily life, they are indicators of what life was like in medieval Japan.



基調講演

2016年1月30日午前

アントロポシーンにどのような意義を見出すか



Eric Dorfman 氏

カーネギー自然史博物館館長（米国ペンシルベニア州ピッツバーグ）、国際博物館協会－自然史の博物館・コレクション国際委員会（ICOM-NATHIST）委員長。ICOM 倫理委員会委員も兼任し、「自然史系博物館のための ICOM 倫理規定」の草案作成を主導している（同規定は現在 10 カ国語に翻訳中）。また、自然遺産や気候変動に関する本も数多く出版している。近著に、『*Intangible Natural Heritage*』（ラウトレッジ社、2011年）などがある。

「アントロポシーン」は一義的には、人類の痕跡が数百万年後の層位でも確認できるほど人類の地球に対する影響が大きくなったこと、そのため専用の地質年代名を付ける必要性が生まれてきたことを示している。こうした考えは研究者や学者の間のみでなく、一般の認識としても確立されつつある。しかし、この概念を博物館で一般の来館者向けに噛み砕いて説明するのは容易なことではない。それは第一に、展示という限られた空間内で、寿命が 100 年程度しかない人々に対し、何千年にも亘る地球規模の現象の意義を理解してもらうことが非常に困難なためである。第二に、おそらく更に重要な課題として、アントロポシーンというテーマが「行動への呼びかけ」を伴うものなのか、もしそうならどのような呼びかけになるのかという問題がある。新たな年代を「アントロポシーン」と名付けることで人類の地球に対する影響をクローズアップできるようになったものの、その流れは警告というよりも事実に関する学術的議論になっており、博物館が介入できる余地が大幅に削られてしまっている。今回の講演ではこうした課題について、関連する問題も含めて議論していきたい。来館者にアントロポシーンを解説しようとする博物館関係者の方々に参考として頂き、願わくは地球全体の持続可能性を促進する一助として役立てて頂きたいと考えている。





Keynote Lecture

January 30, 2016 AM

Finding Meaning in the Anthropocene

Dr. Eric Dorfman

Eric Dorfman, PhD, is the Director of the Carnegie Museum of Natural History in Pittsburgh, Pennsylvania, USA. He is also President of the International Council of Museums Committee for Museums and Collections of Natural History (ICOM-NATHIST) and serves on the ICOM Ethics Committee. In this capacity he led the drafting of the *ICOM Code of Ethics for Natural History Museums*, which is in the process of being translated into ten languages. Dr. Dorfman has also published a number of books on natural heritage and climate change, including his most recent book *Intangible Natural Heritage* (Routledge 2011).

The overarching concept of the Anthropocene is that humans have had a sufficiently large impact on the Earth on an extensive enough scale for our footprint to be detectable in the stratigraphic record millions of years from now, thus warranting the naming of a dedicated geological epoch. This concept is gaining purchase in public perception, as well as with authors and researchers. But museums wishing to interpret this concept for the public face a number of challenges. The first is how to make a phenomenon covering the entire globe over many millennia meaningful to people with a lifespan of less than a century in the spatial scale of an exhibition. An additional and arguably more important challenge is to decide whether or not the Anthropocene story comes with a “call to action” and, if so, what that would be. While naming this new epoch highlights humanity’s impact on the planet, it is more an academic statement of fact than a warning, potentially leaving museums little to work with. In this talk I explore these and related issues for museums looking to introduce the Anthropocene to their visitors and, potentially, use it to promote global sustainability.



基調講演

2016年1月30日午前

ヒトと自然と科学

青柳 正規 氏



東京大学名誉教授、文化庁長官。1944年生まれ、東京大学文学部美術史学科卒業。博士（文学）。東京大学副学長、国立西洋美術館長、国立美術館理事長などを歴任。日本学士院会員。専門はギリシャ・ローマ美術史。主な著書に『古代都市ローマ』（中央公論美術出版、マルコ・ポーロ賞）、『皇帝たちの都ローマ』（中央公論社、毎日出版文化賞）、『人類文明の黎明と暮れ方』（講談社）などがある。

Reductionism and Holism -merits and demerits-

- Reductionism
 - 近現代科学における圧倒的な成果
 - 今後も主要な方法論
 - 科学技術至上主義
 - 核兵器、遺伝子組み換え、環境問題……
- Holism
 - 近現代社会での後退＝思想哲学の退潮
 - 調和、融合、規律(集団と個人)……
 - 本質的創造力、構想力の衰退
 - 神秘主義

anthropocene

- 過去の文明は、繁栄した要因で衰退する
 - 人類の繁栄は知恵、知識、その蓄積による
 - したがって知恵、知識、その蓄積によって衰退・滅亡する
- そのことを認識し、普及させるために anthropocene という名称は適切である

↓
ethical issues

18



Keynote Lecture

January 30, 2016 AM

Human, Nature, and Science

Prof. Masanori Aoyagi

Masanori Aoyagi, born 1944, is Professor Emeritus at the University of Tokyo and Commissioner for Cultural Affairs. Graduated from The University of Tokyo, Ph.D. in Literature. He previously served as Vice President of The University of Tokyo, Director General of The National Museum of Western Art, Tokyo, and President of Independent Administrative Institution National Museum of Art. He is a member of the Japan Academy. His main interest is Greek and Roman Archaeology, and he has published several books about the ancient civilization.

Reductionism and Holism

-merits and demerits-

- Reductionism
 - 近現代科学における圧倒的な成果
 - 今後も主要な方法論
 - 科学技術至上主義
 - 核兵器、遺伝子組み換え、環境問題……
- Holism
 - 近現代社会での後退＝思想哲学の退潮
 - 調和、融合、規律(集団と個人)……
 - 本質的創造力、構想力の衰退
 - 神秘主義

anthropocene

- 過去の文明は、繁栄した要因で衰退する
 - 人類の繁栄は知恵、知識、その蓄積による
 - したがって知恵、知識、その蓄積によって衰退・滅亡する
- そのことを認識し、普及させるために anthropocene という名称は適切である

↓
ethical issues

18





招待講演

2016年1月30日午後

アントロポシオン: 文化的革命か正式な地質年代単位か？



Martin J. Head 氏

ブロック大学（カナダ）地球科学部教授。トロント大学に14年（現在も所属）、ケンブリッジ大学に6年勤務した後、2005年より現職。国際層序委員会第四紀層序小委員会（ICS-SQS）委員長（2期目、2020年任期終了）、同下部中部更新統境界ワーキンググループ共同議長、国際第四紀学連合第四紀層序・地質年代委員会（INQUA-SACCOM）委員を務める。専門は後期新生代層序、古海洋学、海洋花粉学などで、特に後期新生代の渦鞭毛藻包囊およびアクリテルクを中心に研究を行っている。アバディーン大学（スコットランド）博士課程修了。

パウル・クルツツェンとユージン・ストーマーが2000年に提唱した「アントロポシオン」は、人類の活動が地球の気候システムに修復不能な影響を及ぼす時代を意味する言葉として普及している。しかし、効果的で使いやすい用語ではあるものの、現在はまだ正式な地質学用語にはなっていない。国際的な地質年代指標の設定に関しては国際層序委員会（ICS）が重要な役割を担っており、その下部機関の一つである第四紀層序小委員会（SQS）において、アントロポシオンを正式な地質年代単位とすべきか否か、またその場合はどのようにこれを定義すべきか提言をまとめるため、2009年にワーキンググループが設置された。こうしたワーキンググループによる検討は現在も継続中であるが、恐らく2016年か2017年には、アントロポシオンを正式な地質年代単位とすること、国際標準模式層断面及び地点（GSSP）または国際標準層序年代（GSSA）に基づいてその基底年代を1945～1950年頃とすることが提言としてまとめられる見込みである。こうした提言は、まずSQSの承認を得る必要があり、認められればその後ICSの承認を受け、最終的に国際地質科学連合理事会（IUGS EC）において批准されることとなる。こうした手続きは非常に厳しく、決して承認が保証されているものではない。アントロポシオンを公式用語として認めるか否かの最大のポイントは、（新石器時代やルネサンスのように）文化的革命を意味する非公式用語としておいた方が有用性が高いのはいか、そのため厳密な始点を規定する必要性はないのではないかという点である。





Invited Lecture

January 30, 2016 PM

The Anthropocene: A Cultural Revolution or Legitimate Unit of Geological Time?

Prof. Martin J. Head

Martin J. Head is a Professor of Earth Sciences at Brock University in Canada, a position held since 2005. He previously spent six years at the University of Cambridge, and before that 14 years at the University of Toronto where he maintains an affiliation. He is due to serve a second term as Chair of the International Subcommission on Quaternary Stratigraphy (until 2020), and is Co-Convener of its Working Group on the Lower-Middle Pleistocene Subseries Boundary. He is also a member of the INQUA Commission on Stratigraphy and Chronology. His interests include late Cenozoic stratigraphy, paleoceanography, and marine palynology; and particularly the late Cenozoic record of dinoflagellate cysts and acritarchs. Martin holds a PhD from the University of Aberdeen, Scotland.

Coined by Paul Crutzen and Eugene Stoermer in 2000, the “Anthropocene” has become a popular term for denoting the time during which human activities have overwhelmed Earth’s climate system. Although useful and evocative, it is not currently a formal geological term. The International Commission on Stratigraphy (ICS) is responsible for the international geological time scale, and one of its constituent bodies, the Subcommission on Quaternary Stratigraphy (SQS), formed a working group in 2009 to advise on whether the Anthropocene should be considered an official unit of geological time and, if so, how this unit should be defined. This working group is still deliberating these questions, but will likely recommend, in 2016 or 2017, that the Anthropocene be considered an official geological unit of time, with its base defined either by a Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) or a Global Standard Stratigraphic Age (GSSA) at around 1945–1950. Any proposal will need to be approved first by the SQS and, if successful, then by the ICS, before final ratification by the Executive Committee of the International Union of Geological Sciences (IUGS EC). This procedure is rigorous and approval is by no means assured. One of the major impediments to official recognition is the point of view that the Anthropocene is more useful as an informal term to describe a cultural revolution (such as the Neolithic or Renaissance) and therefore does not require a synchronous, rigidly-defined starting point.





招待講演

2016年1月30日午後

人類中心主義を超えて—文明の発生学的モデルをふまえて



中牧 弘允 氏

1947年、長野県生まれ。東京大学大学院人文科学研究科博士課程修了。文学博士。国立民族学博物館名誉教授、総合研究大学院大学名誉教授。吹田市立博物館長。比較文明学会副会長。専門は宗教人類学、経営人類学。ブラジル研究、カレンダー文化研究などにも従事。最近は暦をとおして文化比較、文明比較をおこない、人類の文明史を考える基軸のひとつとする研究に関心がある。

梅棹忠夫によれば人類の歴史は人間=自然系（生態系）から人間=装置・制度系（文明系）への道程と定義される。人類はその過程で、時に人類中心主義の思想を発達させてきた。人類中心主義の思想はとりわけ西ヨーロッパで発達したが、人類学や民族学は次第に文化相対主義の立場をとるようになった。さらに、文明学では、古代の四大文明はもとより、マヤ・アステカ文明やアンデス文明、イスラーム文明、産業革命以降の工業文明、そして現代のグローバル文明などが研究の視野にはいつてきた。

アントロポシオンは層序的な概念であるが、梅棹が発生学をモデルに論じた産業史の三段階を参考にすると、以下のとおりに分けられる。

第一層：農業の時代 [内胚葉産業]

第二層：工業の時代 [中胚葉産業]

第三層：精神産業（情報）の時代 [外胚葉産業]

アントロポシオンは「自大になった人類の時代」と定義することも可能である。その指標のひとつは時間概念としての農耕の開始であり、もうひとつは空間概念としての都市の成立である。前者によって人類は人口爆発を引き起こした。他方、後者によって人類は自己防衛能力を高め、自然や人工の災害に対しても安全能力を強めた。そうして生態系から文明系へと産業化の道程を突き進んだが、次に予想されるのは生態的文明系や文明的生態系であり、それは人類がアントロポセントリズムを克服する過程としてとらえることができる。





Invited Lecture

January 30, 2016 PM

Beyond Anthropocentrism: On the Basis of an Embryological Model of Civilization

Prof. Hirochika Nakamaki

Hirochika Nakamaki was born in Nagano, 1947. D. Litt. in the Science of Religion, Tokyo University (1986). Professor Emeritus, National Museum of Ethnology (2012). Director, Suita City Museum (since 2012). Vice President, the Japan Society for the Comparative Study of Civilizations (since 2011). Fields of interest include Anthropology of Religion, Anthropology of Administration, and Calendar Studies. Major fields of research are Japan, Brazil, USA, England and China. Author of *Japanese Religions at Home and Abroad: Anthropological Perspectives* (2003, RoutledgeCurzon) and co-editor of *Enterprise as an Instrument of Civilization: An Anthropological Approach to Business Administration* (2015, Springer).

According to Tadao Umesao, human history is a transition from a natural existence (ecosystem) to an instrumental/institutional existence (civilization). In this process, humans developed the concept of anthropocentrism.

It was particularly manifested in Europe, with cultural relativism later embraced by anthropologists and folklorists. Meanwhile, civilization studies were extended to cover not only the four great ancient civilizations but also the Mayan/Aztec, Andes, and Islamic civilizations, and then civilization following the industrial revolution and today's global civilization.

The Anthropocene is a stratigraphical concept which can be categorized into the following three stages:

First layer: the Age of Agriculture (Endomorphic industry)

Second layer: the Age of Industry (Mesomorphic industry)

Third layer: the Age of Spiritual Industry (Information) (Ectomorphic industry)

The Anthropocene can be defined as the epoch of arrogant humans. Temporally, it is considered to have begun at the start of agriculture; spatially, it is associated with the establishment of cities. While the former caused a population explosion, the latter enabled humans to strengthen their self-defense capacity against natural and man-made calamities. Thus, humans have vigorously promoted industrialization, getting out of the ecosystem and into civilization. Next, humans are expected to achieve an ecological civilization or civilized ecosystem, and perhaps overcome anthropocentrism.





招待講演

2016年1月30日午後

ホモ・サピエンスの拡散とアントロポシーン



篠田 謙一 氏

1955年静岡県生まれ。京都大学理学部卒業。博士（医学）。産業医科大学助手、佐賀医科大学助教授を経て、現在、国立科学博物館人類研究部長。古人骨に残るDNAを分析して、人類の起源と拡散や日本列島集団の成立について研究している。主な著書に『日本人になった祖先たち』（NHK出版）、『DNAで語る日本人起源論』（岩波書店）などがある。

ゲノムと化石の研究から、現生人類（ホモ・サピエンス）はおよそ20万年前にアフリカで誕生し、6万年ほど前に世界に展開したと考えられている。そして近年急速に進展した地域集団のゲノム研究によって、これまで知ることのできなかつたこの人類の過去の拡散のシナリオが明らかになりつつある。

現生人類はアフリカを出た後に、既に地域に居住していた旧人類と交雑しながら4万年ほどをかけて、新大陸を含む地球の大部分の地域に拡散した。その後、1万年よりも新しい時代になると、世界の各地で独立に起こった農耕が新たな移住の波を引き起こす。その後も環境の変動や政治体制の混乱、更には経済活動の増大による人びとの移動が続き、現在に至る集団の遺伝的な構成が完成した。

地域集団の遺伝子構成は、過去における様々な移住の総和として存在する。現在では古代人のゲノム解析もできるようになっており、それによって地域における集団の変遷の様子も再現されるようになっている。そこからは、過去における人類の活動の様子を知るための重要な情報が提供される。このような状況を踏まえて、本発表ではゲノムの解析から導かれた、およそ6万年前の出アフリカから続く人類の拡散と移住の歴史を概観し、それがアントロポシーンについて考える際にどのような情報を提供するかを解説する。





Invited Lecture

January 30, 2016 PM

Spread of *Homo Sapiens* and the Anthropocene

Dr. Kenichi Shinoda

Kenichi Shinoda was born in Shizuoka, 1955. Graduated Faculty of Science, Kyoto University: Ph.D. in medicine. Assistant at University of Occupational and Environmental Health, Japan and Assistant Professor at Saga Medical School, then appointed Director of the Department of Anthropology at the National Museum of Nature and Science. Engaged in mitochondrial DNA analysis of ancient human bones to reveal human origins and migrations and the establishment of the Japanese archipelago. Publications include *Nihonjin ni Natta Sosen-tachi [Ancestors of the Japanese]* (NHK Publishing, 2007) and *DNA de Kataru Nihonjin Kigen-ron [Tracing the Origin of the Japanese People through DNA Analysis]* (Iwanami Shoten, 2015).

From fossil evidence and genome analysis, it is assumed that modern humans, *Homo sapiens*, appeared in Africa 200 thousand years ago and migrated around the world 60 thousand years ago. This process has remained unknown until recently, but is now being elucidated with the rapid advancement of geographical genome classification.

Homo sapiens migrated over 40 thousand years from Africa to almost all corners of the globe, including the New Continent, while interbreeding with archaic humans who had already spread across the world. Then, ten thousand years later, agriculture began independently in different places, causing a new wave of migration. Humans continued to migrate due to environmental changes, political upheavals, and expanding economic activities, which led to the current geographical distribution of genetic clusters.

The geographical distribution of genetic clusters is a result of past migrations. This process can be traced now that the genome of ancient humans has been mostly mapped out. These research results provide significant information on the activities of humans in the past. This presentation traces the history of migration out of Africa around the world 60 thousand years ago based on the results of genome analysis and shows how this information can contribute to Anthropocene studies.





招待講演

2016年1月30日午後

ヒトの原罪

村上 陽一郎 氏

東京大学、国際基督教大学名誉教授。1936年東京生まれ、東京大学および大学院で科学史・科学哲学を学ぶ。上智大学理工学部、東京大学教養学部、同先端科学技術研究センター、ウィーン工科大学、ICU、東京理科大、東洋英和女学院大学（学長）などを歴任。専攻は上記の他科学技術社会学。



ヒトと他の生物との相違は、ユダヤ・キリスト教社会では特に強調される傾向があるが、ゲノタイプとしては、特に類縁種チンパンジーとほとんど相違はない、と言われる。しかしフェノタイプという点では、その隔たりは大きい。殺戮欲、性欲、知識欲など、欲望の発現の仕方は、他の動物と比較して、全く次元を異にするというべきだろう。

通常は、人類が地球という環境に対して不可逆的な介入へと進んだのは、産業革命以降と言われる。確かに二酸化炭素を一つの指標と考えれば、明らかに19世紀以降の変化は、そのことを物語る。しかし、もともと人類が農業という一つの文化のあり方を生み出したときに、すでに、地球環境への引き返すことのない介入が始まったとみるべきだろう。

そして恐らくは、人類は、自らの欲望の発動の結果として、いずれは死滅するのではないか。





Invited Lecture

January 30, 2016 PM

The Crime of *Homo Sapiens*

Prof. Yoichiro P. Murakami

Professor Emeritus at The University of Tokyo and International Christian University. Yoichiro P. Murakami was born in 1936. Finished a doctoral course at the Tokyo University majoring in history and the philosophy of science. Taught at Sophia University, Tokyo University, the Research Center for Advanced Studies of Science and Technology, ICU, the Technical University of Vienna, Tokyo University of Science, and Toyo-Eiwa University (former President).

The difference between *Homo sapiens* and other animals seems to me to be their destroyed instinct to control their desires, desires in pursuit of carnal pleasures. It is usually said that the irreversible intervention of *Homo sapiens* in the terrestrial environment started with the Industrial Revolution; however, I think it began with the agricultural revolution, which symbolized human beings' desire to live comfortably. It is quite foreseeable that *Homo sapiens* should end their history as a result of their own nature.



招待講演

2016年1月30日午後

アントロポシオンを語るということ：技術史における課題



Helmut Trischler 氏

歴史学博士。ドイツ博物館研究部長、ルートヴィヒ・マクシミリアン大学ミュンヘン校教授（近代史及び技術史）、レイチェル・カーソン環境社会研究センター長。ドイツ博物館における「アントロポシオンへようこそ：人類の手の中にある地球」展や小規模展示「アントロポシオン：驚異の部屋」展を監修。近年の編著に、『*Anthropocene: Exploring the Future of the Age of Humans*』（ミュンヘン、RCC、2013年）、『*Building Europe on Expertise: Innovators, Organizers, Networkers*』（ロンドン、パルグレイブ・マクミラン社、2014年、Martin Kohlrausch 共著）、『*Cycling and Recycling: Histories of Sustainable Practices*』（オクスフォード、ベルクハーン社、2016年、Ruth Oldenziel 共編）などがある。

2000年頃に「アントロポシオン」という新たな地質年代を定義する必要性を説いた、ノーベル賞受賞者の大気化学者パウル・クルツェンと生物学者ユージン・ストーマーは、たった十数年でアントロポシオンに関する議論が地球科学の枠を超え、幅広い学術分野で注目を浴びることになるとは予想していなかっただろう。実際にはこの間、アントロポシオンの議論は、神学、文学、建築学、哲学、法学その他の幅広い分野に広がっている。もちろん、このコンセプトに異議を唱える者もいる。また地質学者の中には、こうした議論が今でもなお地質学の領域に属しているのか、「通俗科学」となってしまっていないか、と批判的な疑問を呈する者もいる。

興味深いのは、アントロポシオンの年代設定方法について間もなく最終的な提案を行おうとしているアントロポシオンのワーキンググループに、2人の歴史学者が所属していることである。実際、焦点となっているのは、人類の歴史の年代区分という、ほんらい歴史学の問題である。アントロポシオンは、結局のところ歴史学の領域に属するのである。

今回の発表では、アントロポシオンを歴史（特に技術史）における問題と捉え、アントロポシオンという概念が有している問題解決的・分析的・学際的価値、すなわち同概念が新たな研究課題を提起して刷新的な答えや新たな物語を提示できる可能性について議論する。





Invited Lecture

January 30, 2016 PM

Narrating the Anthropocene: A Challenge to the History of Technology

Prof. Dr. Helmuth Trischler

Prof. Helmuth Trischler, PhD (History), is Head of Research of the Deutsches Museum, Professor of Modern History and History of Technology at the Ludwig Maximilian University of Munich, and Director of the Rachel Carson Center for Environment and Society. He curated the exhibition "Welcome to the Anthropocene: The Earth in Our Hands" and the small-scale exhibit "The Anthropocene – A Cabinet of Curiosities," both on display at the Deutsches Museum. His recent publications include *Anthropocene: Exploring the Future of the Age of Humans* (Munich: RCC, 2013); *Building Europe on Expertise: Innovators, Organizers, Networkers* with Martin Kohlrausch (London: Palgrave Macmillan, 2014), and *Cycling and Recycling: Histories of Sustainable Practices*, ed. with Ruth Oldenziel (Oxford: Berghahn, 2016).

In around the year 2000, atmospheric chemist and Nobel Prize-winner Paul Crutzen and biologist Eugene Stoermer launched the idea of the need for defining a new geological era called Anthropocene. They could hardly foresee that only a decade and a half later, the debate about the Anthropocene would attract the interest not only of geoscientists but of many other academic communities. Meanwhile debate about the Anthropocene is underway among theologians, literary scholars, architects, philosophers, and lawyers, to name a few. The concept has become contested, and some geologists have asked the critical question of whether the debate is still under their auspices or if it has entered the realm of "pop science."

Interestingly, two historians are members of the Anthropocene Working Group which aims to soon finalize a proposal on how to date the Anthropocene. What is at stake is an inherently historical question, namely how to periodicise human history. The Anthropocene is historians' business, after all.

This paper takes the Anthropocene as a challenge to history, and the history of technology in particular. It will tackle the question of the heuristic, analytical, interdisciplinary, and transdisciplinary value of the Anthropocene concept. Will it allow us to come up with novel questions, innovative answers, and new narratives?





パネルディスカッション

2016年1月30日午後

アントロポシーン・シンポジウム司会者の言葉

山根 一眞 氏



1947年、東京都中野区生。獨協大学外国語学部ドイツ語学科卒業。獨協大学経済学部特任教授、ノンフィクション作家。日本文藝家協会会員。

アマゾンへの取材を原点に、日本の「モノづくり」、ニホンオオカミやイリオモテヤマネコなどの「生物多様性」、深海から惑星探査に至る「生命起源から生物進化」を中心に、幅広い領域へ取材を続けている。現在、JAXA 嘱託、福井県文化顧問、生物多様性戦略検討会委員など。主な著作として、『メタルカラーの時代』シリーズ、『環業革命』、『小惑星探査機はやぶさの大冒険』『はやぶさ2の大挑戦』ほか多数。

2015年末、パリで開催された気候変動枠組み条約締約国会議（COP21）には196の国と地域代表が集い、温室効果ガス削減に向けてのパリ協定を採択した。これは、世界のすべての国が「人類が地球環境を変えてきた」という共通の認識を持った画期的なできごとだった。気候変動のみならず、人類はその活動によって地球上の多くの生物を絶滅させてしまうかもしれない世紀を迎えている。白亜紀末、地球に衝突した直径10kmの小惑星が恐竜を絶滅させたが、人類の技術文明はその小惑星に匹敵するパワーを持って地球史を塗り替えようとしているのではとさえ思う。

人類の時代を、このような地球史としてとらえようという「アントロポシーン」（人の時代）という新概念は、単に地質時代年表に新たな記述を加えることにとどまらず、地球史という大きな時間スケールの中で私たちの営みを検証し、望ましいありよう、回避すべきありようを学ぶことにあると考えている。その概念の構築は始まったばかりだが、対象とする世界は特定の学問分野では覆いきれないほど広く深い。対象とするのは全地球のあらゆる事象であり、また地球40億年の歴史という時間軸をも踏まえなくてはならない。

つまり「アントロポシーン」は、人類の科学技術から諸文明、幅広い地球の自然環境にいたる、あらゆる「事」と「物」と「時」が対象だからだ。博物館は、こういう広く深い世界を記録し後世に遺していく使命を担っているだけに、今回のシンポジウムが国立科学博物館で開催されることは大きな意義がある。活発な議論ができることを楽しみにしています。





Panel Discussion

January 30, 2016 PM

Message from the Moderator of the Anthropocene Symposium

Prof. Kazuma Yamane

Yamane Kazuma, born 1947 in Tokyo, studied German at Dokkyo University, is a specially appointed professor of its Faculty of Economics, and a nonfiction writer belonging to the Japan Writers' Association.

Since his first field trip to the Amazon, he has engaged in varied research projects including monozukuri (manufacturing) in Japan; biodiversity (Japanese wolves and Iriomote wildcats); and deep sea and planetary exploration to reveal the origin of life and organic evolution. His positions include temporary employee of the Japan Aerospace Exploration Agency, cultural advisor to Fukui Prefecture, and member of the National Committee for Biodiversity Strategy. He has numerous publications include a series of *Metal Color no Jidai* (The Age of Metal Colors), *Kangyo Kakumei* (The Eco-industrial Revolution), *Showakusei Tansaki Hayabusa no Daiboken* (The Adventure of the Small Planetary Probe "Hayabusa"), and *Showakusei Tansaki Hayabusa 2 no Daichosen* (The Exploration of by the Small Planetary Probe "Hayabusa 2"), among many others.

The 21st Conference of Parties (COP21) to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) was held in Paris in 2015, with delegates from 196 countries and areas, where they committed to reduce greenhouse gas emissions under the Paris Agreement. This was epoch-making, as all nations reached an understanding that human activities had changed the global environment, this being a century when many species may become extinct as a result. We may even change earth's history as radically as the asteroid that struck Earth and caused the dinosaurs to go extinct.

The concept of the Anthropocene (or, the Age of Humankind) was proposed to define this era from the viewpoint of Earth's history. However, rather than heralding a new geological era, it is to help us assess our activities on the historical, terrestrial scale. The scope of the fields it covers is too great for a single discipline. The Anthropocene is about the science, technology, and civilization of humans as well as Earth; and because museums are charged with recording and archiving the world for future generations, this symposium on the Anthropocene by National Museum of Nature and Science is very significant. I anticipate fruitful discussions at this symposium.



講演

2016年1月31日午前

バイオスフィアとテクノスフィアを如何にして 数量的に記述するか？



三上 喜貴 氏

東京大学工学部（数理工学）卒業。慶應義塾大学大学院より博士（政策・メディア）。通商産業省勤務を経て1997年より長岡技術科学大学教授。現在は副学長兼安全安心社会研究センター長。数理科学の社会・人文科学への応用、文明史的な視角からの科学技術史、科学技術政策に関心。著書に「文字符号の歴史：アジア編」、「日本のコンピュータ史」、「インドの科学者—頭脳大国への道」、「言語天文台からみた世界の情報格差」等。

ユニバースを自然界（バイオスフィア）と人工物世界（テクノスフィア）に二分割してとらえる場合、ふたつのスフィアの規模や、人間によるガバナンスレベルを如何にして数量的に把握するか？この課題に対する試論を報告する。第一に、二つのスフィアの規模については、自然界は定常的な物質循環規模から成り立っているため、その定常的エネルギー代謝規模を循環炭素量で代表させる。一方、人工物世界は依然として非循環的な物質変換、エネルギー生産・消費から成り立っており、これらを代表する指標として、炭素量で測った食糧生産量、鉄の累積生産量とエネルギー消費量を取り上げる。これらの指標を文明史的な時間尺度で概観することによりどのようなインプリケーションが得られるか考察する。第二に、ふたつの世界は人間社会を支える物質的基盤であるが、同時にこれを脅かす存在でもあるという視点に立ち、自然界については自然災害の規模を、人工物世界については武器生産や自然界に存在しない物質の生産量といった指標を取り上げ、これらの指標の長期間にわたる観察からのインプリケーションについて考察する。最後に、ガバナンスのレベルについては、地球規模の環境問題と人工物の引き起こす諸問題に対する国際社会の協調行動のレベルを表す定量的指標として、百余りの多国間条約の批准状況の推移を示す指標を提案する。





Lecture

January 31, 2016 AM

Quantitatively describing the biosphere and technosphere

Prof. Yoshiki Mikami

Yoshiki Mikami is professor and vice president of Nagaoka University of Technology (NUT), Japan. Before joining NUT in 1997, he served in the Ministry of International Trade and Industry for twenty-two years and held senior positions in the industry and technology policy sections. He has a Ph.D. from the Graduate School of Media and Governance, Keio University. He has published books and articles mainly in the field of the history of science and technology, including *The History of Japanese Computers* (Ohmsha, 2010), *Scientists of India* (Iwanami, 2009), *A History of Character Codes in Asia* (Kyoritsu, 2002), and *The Global Digital Divide as Seen From the Language Observatory* (Keio University Press, 2014).

How can we describe the biosphere and technosphere in a quantitative manner? This paper attempts to answer this question. Firstly, the size of the biosphere is represented by the magnitude of carbon in the metabolic cycle of the ecosphere, and the size of the technosphere is represented by a set of indicators: the carbon equivalent of food consumption, accumulated steel production, and energy consumption. While the biosphere is stable and reversible, the technosphere is steadily growing and irreversible. Observation of these indicators in their historical context conveys various implications. The two spheres are the material basis of civilization, but also happen to be the source of threats to mankind. Secondly, to indicate this aspect, another set of indicators is presented to show the magnitude of the threats produced by two spheres: the size and frequency of natural disasters, world weapons production, and the variety and size of new substances. Thirdly, a set of indicators is presented to indicate the level of governance over the two spheres. The indicators try to show the level of the concerted efforts of global communities to manage the global environment and other problematic issues caused by the side-effects of the technosphere. The authors calculated indicators based on ratification data over more than hundred multilateral conventions relating to such factors as the global environment, dual-use technology control, and safety.



講演（欠席）

2016年1月31日午前

環境における関連性：共有資源及び水資源の将来の不確実性



Mauro Van Aken 氏

ミラノビッコカ大学（イタリア）において文化人類学を研究、文化人類学及び開発人類学の講師を務める。パキスタン北部、ヨルダン、エジプト、イタリアで文化と環境の変化の関係性や文化生態学に関するフィールドワークを実施しており、特に過去から現代までに至る中東（ヨルダン、パレスチナ）での水と社会の文化的関係性、環境資源の現地管理パターン、パレスチナ占領地における環境政治学及び局所的知識を研究している。

「アントロポシーン」により、突如人類の力や文明にスポットライトが当たり、地球や大気への「地質的」および「環境的」影響という観点から責任が論じられるようになった。しかし、こうした急激な変化は地域によって進み方が異なると考えられる。またアントロポシーンという概念は、近代化における人類と環境の関係性の認識を変容させるものであり、自然対文明という伝統的な二分対立論から発展して、各地のさまざまな文化に関して人類の力とそれ以外の力の関係性、さらには生命の力が論じられるようになった。さらに、生態学的観点でも社会制度的観点でも最も関係性が色濃く反映される資源である水に関しては、管理パターンが分権化・柔軟化する中で文化的・政治的なネットワークや技術が多様化していることを踏まえて考えなければならない。

今回の発表では、中東という乾燥地における水資源をめぐる関係性について、いくつか例を挙げながら、その地のさまざまな知識パターン（環境的文脈に固執せず、そこから「脱却」した上で、環境との関係性及びその文脈的利用の限界を理解できるか）に関し、過去を振り返るだけでなく、将来も理解することが重要であることを述べたい。水のネットワークは、単なる技術的対策ではなく、現地の組織や知識パターン、労働の組織化、倫理的価値・制約の体系から成る社会・自然的ネットワークである。環境の社会化やその変化に関するその他のパターンは変化に直面した際の柔軟性・順応性が高いという特徴がある。そこでは技術（原料技術及び社会的技術）が環境という複雑なシステムに再び組み込まれているのである。





Lecture (Cancelled)

January 31, 2016 AM

The Relationality within Environment: Common Resources and Waters Facing Uncertain Futures

Dr. Mauro Van Aken

Dr. Mauro Van Aken is researcher in Cultural Anthropology at the University of Milan-Bicocca (Italy), lecturer in Cultural Anthropology and the Anthropology of Development. He has conducted fieldwork in Northern Pakistan, Jordan, Egypt and Italy on the relationship between cultures and environmental change and on cultural ecology. In particular, he has been interested in the historical and contemporary cultural relationship between water and society in the Middle East (Jordan, Palestine), in local management patterns of environmental resources, and in the politics of nature and local knowledge in the Palestinian Occupied Territories.

The Anthropocene places human agency and culture, all of a sudden, at the centre of attention, and gives humans responsibility as a “geological” and “natural” influence on the earth and atmosphere. The intensive changes wrought are unequal in their potential distribution. The challenge facing us is how we conceive the human and environment in the course of modernization. The dichotomic tradition of culture vis-à-vis nature means that many local cultures have invested in the idea of the relatedness of human and non-human agents and living forces. Further, the role of water as the resource with the most relational significance in both ecological and social systems can be understood only by understanding the diversity of cultural and political networks and techniques, as decentralized and flexible management patterns.

Through examples of water relations in the arid context of the Middle East, we will show the importance of understanding not just the past, but the future of many patterns of local knowledge: knowledge of limits, of contextual use and relatedness to the environment instead of fetishization and “emancipation” in environmental contexts. Water networks are not just technical endeavours, but socio-natural networks made up of local institutions, knowledge patterns, labour organisation, systems of moral values and ethical constraints. These factors in socializing and changing the environment are characterized by flexibility and adaptability in the face of change. Technology, both in material terms and as social “techniques,” is reincorporated within the complex system that is the environment.





講演

2016年1月31日午前

人間活動の痕跡としての自然史標本 — 大気汚染の変遷を反映する地衣類 —



大村 嘉人 氏

国立科学博物館 植物研究部 研究主幹。博士（理学）。

1970年生まれ。専門は植物分類学。菌類と藻類から構成される「地衣類」を研究材料とし、系統・分類学的研究を中心として、地衣類と大気汚染や放射性降下物との関係などについても調査・研究を行っている。地衣類は一般に馴染みのない生物であるが、大気環境を反映する生物として非常に優れた性質を持っていることから、さらに社会の中に「地衣類」を位置づけることを意識して研究活動を行っている。

博物館や大学などの標本庫に保管されている自然史標本は、生物多様性の解明やそれらの分布域を明らかにすることなどを目的として、地球上のあらゆる場所で様々な年代の研究者たちが収集を行ってきたものである。ほとんどの標本については、「いつ・どこで・だれが」採集したものなのか標本ラベルに記述されていることから、意図をしていなかったとしても、それらは近代人類史の様々な場面で収集された人間活動の痕跡を示す証拠になっていることもある。

国立科学博物館には 1800 年代から現在までに日本国内および世界各地から収集された約 25 万点の地衣類標本が保管されている。地衣類とは菌類と藻類から構成される共生生物であり、極域から熱帯砂漠にまで広く分布し、世界で約 3 万種いると見積もられている。極限環境にも分布している一方で、大気汚染に対しては非常に敏感な反応を示すことが知られており、世界各地で指標生物として利用されてきた。大気汚染の悪化により地衣類は消失し、汚染の改善によって個体や多様性は回復する。過去にある地域で採集された標本を調べると現在の大気環境の悪化状況や回復状況を調べる事が可能である。一方、地衣類は地衣体に重金属や放射性物質を蓄積する性質もあることから、過去の標本を調べていくことにより、1960 年代の大気核実験や以降の原発事故などの痕跡を知ることができる。“人間活動の静かな証言者”としての自然史標本の価値は大きく、今後のさらなる活用にも期待したい。





Lecture

January 31, 2016 AM

Specimens of Natural History Serving to Reveal the Footprints of Human Activity: A Study of Lichens as Detectors of Changes in Air Pollution

Dr. Yoshihito Ohmura

Senior Curator, Department of Botany, NMNS

Ohmura Yoshihito, born 1970, specializes in plant taxonomy. While focusing on the taxonomy and systematics of lichens (symbiotic organisms of fungi and algae), he has also been engaged in study and research on the relationships between lichens and air pollution or radioactive fallout. Lichens, somewhat unfamiliar to the general public, have the unique quality of reflecting changes in the air environment; he has therefore been actively working to establish the importance of lichens in society.

Specimens archived in museums, universities, and elsewhere were collected from various eras and locations worldwide in order to examine biodiversity and distribution. Most are labeled with information on by whom, when, and where they were collected, so act as footprints of human activities in modern times.

The National Museum of Nature and Science has approximately 250,000 lichen specimens collected from the 1800s up to the present day, from Japan and around the world. Lichens are symbiotic organisms of fungi and algae, found in a wide range of habitats from polar regions to tropical deserts, with an estimated 30,000 species globally. These extremophilic organisms, very sensitive to air pollution, are used as a bioindicator. They disappear with heavy air pollution, and increase in number and diversity when air quality improves; therefore, an analysis of historical specimens can indicate how much air quality has improved or worsened in the area where they were collected. Moreover, because lichens accumulate heavy metals and radioactive substances, specimens can serve as evidence of open-air nuclear tests in the 1960s and nuclear accidents in subsequent years and thus play an important role as the “unspoken evidence of human activities.” We hope they will be used more widely.





講演

2016年1月31日午前

正倉院宝物の伝世



中村 力也 氏

宮内庁正倉院事務所 主任研究官。博士（農学）。

大阪府出身、1975年生まれ。専門は保存科学。正倉院宝物を対象とし、科学分析機器を使った材質分析や保存に関する調査・研究を行っている。工芸、染織、歴史、修復といった幅広い分野の専門家と連携し、正倉院宝物の材質・技法の解明と、末永い保存にむけた活動に取り組んでいる。

正倉院は、奈良の東大寺にある宝物庫であり、8世紀に製作された「正倉院宝物」と呼ばれる宝物を収蔵している。正倉院宝物は、聖武天皇（AD701～756）の遺愛の品をはじめとした光明皇后（AD701～760）による東大寺大仏への献納品、8世紀の東大寺の資財、造東大寺司の物品から成り立っている。正倉院宝物の価値については、辿ってきた来歴が明らかであること、保存状態が良いこと、国際性が豊かであることなどの点が挙げられ、宝物の成立当初から永世保存が目的とされ、収蔵施設と収蔵品とが一体となったまま、今日まで一度も途切れずに、人から人に引き継がれて継続していることが、その価値をさらに高めている。今日に伝えられている宝物は、調度品や文房具、楽器、遊戯具、仏具、年中行事品、服飾品、武器・武具、香薬類、書籍、文書など多様である。宝物を次世代へ確実に伝えるための取り組みとして、1883年から現在にいたるまで毎年1回必ずすべての宝物を点検し、状態の把握に努めている。さらに今日では、宝物の整理や修復、調書の充実を図るための調査・研究も進められている。調査・研究では、宝物の目視観察、顕微鏡による細部の観察、理化学機器や光学機器を用いた分析などを幅広い分野の専門家が連携して行う。また一方で、8世紀の工芸材料・技法の伝世のための取り組みとして、代表的な宝物については、調査・研究の成果として得られた知見を基に、材質・技法を倣った復元模造品を製作している。





Lecture

January 31, 2016 AM

Shosoin Treasures Handed Down from Generation to Generation

Dr. Rikiya Nakamura

Senior Scientist, Office of the Shosoin Treasurehouse.

Rikiya Nakamura was born in Osaka, 1975. Specialized in conservation science. Engaged in investigation and research on the conservation of Shosoin treasures as well as their material analysis using scientific analytical instruments. In collaboration with experts in various disciplines such as industrial art, dyeing and weaving, history, and restoration, he is working to reveal the materials and techniques to create Shosoin treasures and engaged in activities to conserve them as long as possible.

The Shosoin Repository is a treasure house at Todai-ji Temple in Nara, Japan. It contains a number of valuable items produced in the eighth century and now called the “Shosoin treasures.” They include objects cherished by Emperor Shomu (701–756), offerings made by Empress Komyo (701–760) to the Buddha statue enshrined at Todai-ji Temple, material goods collected by the Zotodaijishi (Bureau for Construction of Todai-ji Temple) and other assets owned by the temple in the eighth century. They are considered valuable for the following four reasons: first, their origins are known; second, they have been well preserved; third, they are characterized by their internationality; and last, but most importantly, the Shosoin Repository was originally designed to preserve the treasures in perpetuity, and in fact the warehouse and its contents have been conserved together to the present day. Diverse items have been handed down from generation to generation, including furniture, stationery, musical instruments, toys, Buddhist altar fittings, seasonal ritual tools, accessories, weapons and armor, incense and medicines, books, and documents. In order to ensure their preservation for future generations, all of them have been annually examined for their condition since 1883. Moreover, various investigation and research projects are being implemented today to inventory and restore them as well as write reports and papers. These projects involve experts from a wide range of disciplines to perform visual inspections, microscopic observations, and physicochemical and optical analysis of the treasures. Meanwhile, in order to ensure that future generations will know what materials and techniques were used to create craft items in the eighth century, replicas of typical items are being recreated in a similar way and with similar materials based on the knowledge gained from the investigation and research projects.





講演

2016年1月31日午前

文化財は残せる？ —近代文化遺産(産業遺産)を例に—



中山 俊介 氏

国立文化財機構東京文化財研究所 保存修復科学センター近代文化遺産研究室長。造船会社の造船設計部勤務及び保存船の修理工事担当を経て平成18年から現職。鉄製構造物の保存と修復を専門とする。近代文化遺産の保存と修復というこれまで無かった分野について、先行するイギリスやドイツの事例及び国内各地の近代文化遺産の保存や修復事例を調査研究し、それを国内で相談を受けた他の事例へフィードバックする形で業務を進めている。近年は近代文化遺産の保存と修復に関する理念を確立する必要に迫られており、おもにそれに取り組んでいる。

私たちが考えている近代文化遺産とは明治維新以降に日本の近代化を担ってきたすべてのものを捉えている。その中には、電気製品や日常生活用品などの工業製品も多く含まれるが、それらよりも文化財として認識し易いのが産業遺産と呼ばれる文化財である。その多くは、大規模なダムであったり、あるいは炭鉱跡であったりするが、それら産業遺産を人が生きてきた証として永遠に残していけるのだろうか？これまで、私自身もそこまで突き詰めて考えたことは無かった。現職になりこれまでに関わった産業遺産たちは高炉跡、炭鉱跡、採石工場跡、船、航空機、機関車類、自動車、電気製品、繊維製品など多岐にわたるが、それら、産業遺産と認識されている文化財は、元々それら自身が持つ特徴として、長期に使い続けられる様には出来ていないのが現状である。例えば民間会社が所有運営する工場などは材料の搬入、製品の搬出などを考慮して交通の便の良いところに立地しているのが常であり、廃業した様な場合は概ね更地にされ転売なり他の用途に転用されるのが常である。さらには、構造物に使用されている材料という視点から見ても、木、鉄、コンクリート、レンガ、石などが代表的な材料であり、それらも、永遠に存続しうる材料でないのは皆さんよくご存知であろうと思う。それらをどの様な理念を持って保存していくのか、皆さんで考えたい。





Lecture

January 31, 2016 AM

Is It Possible to Conserve Cultural Assets?: A Case Study of Modern Cultural Assets (Industrial Heritage)

Dr. Shunsuke Nakayama

Head of Modern Cultural Properties Section, National Research Institute for Cultural Properties, Tokyo.

Shunsuke Nakayama took his current position in 2006 after working in ship design for a shipbuilder and engaging in the repair of preserved ships. He specializes in the restoration and preservation of steel structures. As a pioneer researcher in Japan on the restoration and conservation of modern cultural assets, he is also engaged in relevant case studies in Japan and other leading countries such as the UK and Germany. In recent years, he has shifted his focus to the establishment of fundamentals for the restoration and conservation of modern cultural assets, this being an urgent issue that needs to be addressed.

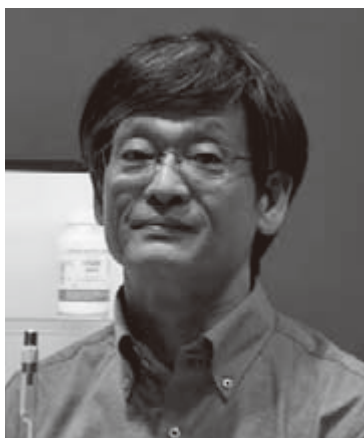
We define all the assets contributing to the modernization of Japan following the Meiji Restoration as modern cultural assets. They include not only electrical appliances, daily commodities, and other industrial products but also cultural assets called “industrial heritage” such as large dams and coal mining remains. Can industrial heritage, or evidence of human activities, be preserved for future generations? I had not seriously considered this issue before I took my current position. Since then, however, I have been engaged in various industrial heritage restoration projects, including abandoned blast furnaces, coal mines, quarries, ships, airplanes, locomotives, vehicles, electrical appliances, and textile goods, and realized that most cultural assets designated as industrial heritage are by their nature not designed to be used for a long time. For example, many of the plants of private firms are located in areas convenient for transportation so that they can easily receive raw materials and ship products. When shut down, they are usually demolished so that the sites can be sold or made available for other purposes. Moreover, construction materials, such as timber, steel, cement, bricks, and stones, cannot survive forever. This presentation is to discuss what principles are needed to conserve these modern cultural assets.





国立科学博物館 理工系シンポジウムスタッフ

Symposium Staff, National Museum of Nature and Science



若林 文高 (わかばやし ふみたか)

理工学研究部長 博士 (理学)

専門：触媒化学、物理化学、化学教育、化学史。

不均一系触媒の反応機構、特にグリーンサステイナブルケミストリーの観点から注目される固体酸の触媒作用機構・酸性質に興味を持ち、主に赤外分光法を用いて研究。専門に根ざした化学実験教材の開発（分光実験、触媒実験など）、日本の近代化学の発展史にも興味を持つ。

Fumitaka Wakabayashi

Director, Department of Science and Engineering

Ph.D. in Chemistry

Catalytic chemistry, Physical chemistry, Chemistry education, History of Japanese modern chemistry.

He is interested in the reaction mechanism of heterogeneous catalysis, especially in the catalysis and acid properties of solid acids that are interesting from the point of view of green sustainable chemistry. He is also interested in the development of the educational materials of chemical experiments rooted on his own expertise (spectroscopy and catalysis), and the history of Japanese modern chemistry.



亀井 修 (かめい おさむ)

産業技術史資料情報センター 副センター長 工学博士

千葉県出身、1959年生まれ。有機資源・エネルギー・環境科学（工業化学）がバックボーン。技術を人類が生存していくために必要な技や知識の総体と考え、人や自然の「これまで」と「これから」を考える技術史研究に取り組んできている。調査研究にあたっては広い分野の専門家と連携して、人類の地球規模の活動＝アントロポシオンといった自然史的視点や科学技術コミュニケーションといった社会的視点も取り入れている。

Osamu Kamei

Deputy Director, Center of the History of Japanese Industrial Technology

Ph.D. in Engineering (Organic Resources Science, Chemistry), Ed.M (Education Science)

He is Deputy Director, Center of the History of Japanese Industrial Technology in National Museum of Nature and Science, Tokyo, Japan. He has been working on research the history of industrial technology such as important one for integral part of knowledge and skills necessary to continued existence of all humankind and which contributes to understanding “past” and “future” of human. For research area, he focuses on local issues but collaborate with specialists in globally from perspective of the Anthropocene.





前島 正裕 (まえじま まさひろ)

理工学研究部科学技術史グループ長

人と電気のかかわりの歴史について興味がある。企画展「日本を明るくした男達」、常設展地球館2階I期など担当。著書に『産業技術誌』裳華房(2010共著)など。電気学会、産業考古学会会員。

Masahiro Maejima

Head of the Division, Division of History of Science and Technology
History of Lighting and Electric industry in Japan. Membership: The Institute of Electrical Engineering of Japan (IEEJ), Japan Industrial Archaeology Society (JIAS)



久保田 稔男 (くぼた としお)

理工学研究部科学技術史グループ研究主幹、産業技術史資料情報センターセンター研究員

専門：日本近代建築史

Toshio Kubota

Senior Curator, Division of History of Science and Technology, and Center of the History of Japanese Industrial Technology
History of architecture



有賀 暢迪 (ありが のぶみち)

理工学研究部科学技術史グループ研究員

専門は科学史。物理学・数理科学の歴史と、近現代日本の科学技術史に特に関心を持ち、多彩な調査研究を行っている。資料整理や展示においては、主として日本の物理学史にかんする分野を担当。

Nobumichi Ariga

Curator, Division of History of Science and Technology
Historian of science with broad and diverse interest. Making researches into the history of physical and mathematical sciences as well as the modern history of Japanese science and technology. His curatorial works are mainly related to the Japanese history of physics.



沓名 貴彦 (くつな たかひこ)

理工学研究部科学技術史グループ研究員、産業技術史資料情報センターセンター研究員

専門は材料工学、保存科学。“人類の歴史＝技術の歴史”の視点から、出土遺物や美術工芸品などの文化財に対する科学調査による技術的背景の解明について、研究を行っている。

Takahiko Kutsuna

Curator, Division of History of Science and Technology, and Center of the History of Japanese Industrial Technology
His research fields are Material Science and Conservation Science. His point of view is having “history of human equals history of technology”. For understanding the technological mechanisms and backgrounds, he researches against excavated objects and objects of Arts and Crafts, using Scientific Analysis.



米田 成一 (よねだ しげかず)

理工学研究部理化学グループ長 理学博士

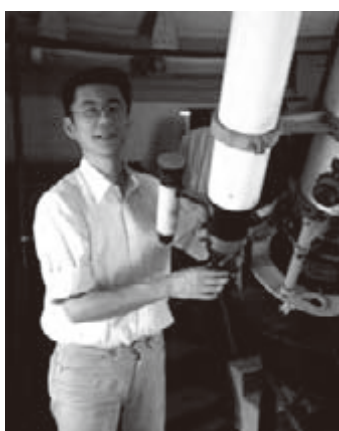
専門は宇宙化学、隕石学。隕石中の微量元素存在度および同位体組成に基づく原始太陽系の形成過程・環境の研究を行っている。

Shigekazu Yoneda

Head of the Division, Division of Physical Sciences

Ph.D. in Chemistry

His main research interest is the evolution of the early solar system, which can be inferred from the analyses of the abundances and isotopic compositions of trace elements in meteorites.



洞口 俊博 (ほらぐち としひろ)

理工学研究部理化学グループ研究主幹 博士 (学術)

専門：恒星物理学，天文情報処理。高温の星をとりまいているガスの観測的研究を行うとともに，最近は観測データのアーカイブシステムやそれを生かした天文教材の開発などにも力を注いでいる。

Toshihiro Horaguchi

Senior Scientist/Curator, Division of Physical Sciences

Ph.D. in Astronomy

He is interested in the mass-loss mechanism of high-temperature stars, and is also developing educational materials of astronomy, using observational data of science archives.



室谷 智子 (むろたに さとこ)

理工学研究部理化学グループ研究員 博士 (理学)

専門は地震学。地震波形や津波波形等を用いた大地震の震源過程解析や断層パラメータのスケーリング則の研究を行っている。

Satoko Murotani

Curator, Division of Physical Sciences

Ph.D. in Geoscience

She is a researcher in National Museum of Nature and Science, Japan, specialized in seismology. She is engaged in source process for large earthquakes using seismic and tsunami waveforms and scaling relations of fault parameters.

会議の記録 Proceeding

1 日目（専門家ワークショップ）

趣旨説明

亀井 修

(国立科学博物館 産業技術史資料情報センター 副センター長)

こんにちは、国立科学博物館・産業技術史資料情報センターの亀井です。イントロダクションのお話をさせていただきます。

#1（スライドの番号、以下同じ）

タイトルバックの夜景は、昨年のシンポジウムの時にスカイツリーから見た夜景です。光り輝く町並みが関東平野いっぱいに広がっているのを見ることが出来ます。日本の東京近郊の夜景は宇宙からもはっきりと見ることが出来ます。この様な光景は、100年前にはなかったものです。まず、ここで共有しておきたいことは、人類は成功しているということです。それも技術、カガクとギジュツの複合体、いわゆる日本語の「カガクギジュツ」による成功であるということです。

#2

技術という言葉についても共有したいと思います。私の場合、技術を「人類に必要な技や知識の総体」と定義しています。また、科学については「切れ味のよい汎用道具「技術」の一部」という立場をとっています。科学と技術を一体的に扱う日本語の「カガクギジュツ」は直訳すると「サイエンス・アンド・テクノロジー」ですが、その実態を伝えることができません。国際会議で「カガクギジュツ」を使う必要があるときは、KAGAKUGIJUTSU とローマ字で書いて、2～3行の補足説明をつけて使っています。

もちろん世の中には、そうでない分け方をする方もいます。代表的なものをここに小さく紹介しておきます。「科学はもっとも高尚な精神活動（キュリオシティ）v.s. 技術はクライアントの課題に答えるだけ」。こちらも射ていると思います。

#3

今の説明を図で表してみました。この図は技術の範囲のイメージです。縦軸が範囲を、横軸が時代を表わしています。上に行くほど適応範囲が広く、左側が古い時代、右端が新しい時代となります。

技術を「人類に必要な技や知識の総体」とした場合、一番外側の青色の四角がその範囲となります。人類が生

まれたときから、また人類の活動範囲全体に関わってきていると考えることが出来ます。この中には、集団間のやりとりである政治、集団をまとめるための宗教、呪術なども含まれてくると（私は）考えています。それに対して、黄色枠で示した「科学」や、緑枠の「研究」は範囲も歴史も狭いものと描くことが出来ます。まさに、科学で解決できる問題は、科学で扱えるものだけであるという言葉で示されるとおりだと思います。

赤い楕円で示したのは「科学技術」です。英訳すると「サイエンス・アンド・テクノロジー」となっていますが、その翻訳ですと日本語の科学と技術が一体となった「科学技術」の意味合いや概念は通じないと思います。「KAGAKUGIJUTSU」とローマ字で書き、2～3行の説明を書いて初めて納得いただけるかと思います。

#4

このスライドのグラフは世界人口と主な出来事です。人類にとって大きな出来事ごとに、技術が関わっています。

今の人類の始まりを、私どもの博物館では約20万年前としております。学者さんによっては、数百万年前とする方もいます。

7万年くらい前に限られた一団が東アフリカを出ました。ほんとに、いろいろな意味で小さくて弱い一団だったのだと思います。やがて、それぞれの風土に適応し、全地表に拡散し始めました。

1～2万年前に農耕や牧畜の技術が人類を前進させました。5千年から1万年前頃に大都市を築き・運営する技術を持った文明が発達しました。グラフで示すこの頃には、産業革命と呼ばれる工業化が始まり、人類の前進は加速されます。その後、世界中の先進国や地域を巻き込む大きな戦いが続き、技術は大きく進歩します。1950年代以降は、大量生産や大量消費が本格化し、誰もが技術の恩恵を受け活躍を広げつつあります。

ここでポイントは、今現在がアントロポシオンを意識しなければならない時代であるということです。

#5

人類を前進させる技術は問題を解決しますが、次の問

題を生み出すことがあります。

写真左は、七色の海、七色の空と呼ばれた北九州市の公害の写真です。

ものが不足していた時代、工場生産によってもたらされる物資による豊かな生活は人々の夢であり、工場の煙突からでる煙は街の誇りでした。当然のことながらもには限度があります。一線を越えて、物質は必要であるけれど、環境も大事であることが理解されるようになりました。

環境対策を行うことは、経済活動の阻害ではなく、新たな技術開発や企業価値を高めることに通じることが、社会的に共有化されたのです。

社会的に解決すべき問題として共有化された以降は、資源が投入され、技術が扱う対象となります。現在この地域では、かつて以上の生産を行いながら、きれいな海と、きれいな空を実現しています。

設定された課題を技術により解決することにより前進する。前進に伴って新たに発生する課題を把握し、その問題を技術により解決する。過去に後戻りすることによって問題を解決するのではなく、前に進むことによって問題を解決する。このことが、「人類成功」のこれまでの歴史となります。

#6

緩やかにしか進めない分野もありますが、公害など多くの課題は局所的な問題として、把握され、解決されてきました。ここに示したのは、局所では解決し難い課題の例です。

気候変動 Climate change, 海洋酸性化 Ocean acidification, オゾンホール Ozone depletion, 微少人工物の拡散 Micro artefacts diffusion, 人工分子による汚染 Artificial Molecules pollution, 窒素循環 Nitrogen cycle, リン循環 Phosphorus cycle, 淡水問題 Freshwater use, 土地問題 Land use, 生物多様性の喪失などなど Biodiversity loss …

アントロポシオンは、これらの問題を把握したり、解決したりするためのスローガンとなります。

#7

写真の男性は、ノーベル賞学者の Paul J. Crutzen です。2000年頃に、人類の活動が地球的規模で数百万年という地質学的年代を超えて痕跡を残すようになった時代という意味で、アントロポシオンという言葉を用いて、初めて使った有名人です。

彼が口にしたときは、温暖化ガス削減の会議で、有名な「科学技術の問題を科学技術で解決できないのは情けない」という言葉も残っています。

ここで用いられたアントロポシオンは、人類が直面する課題を大きな視点で考えるための、いわばキャッチコピーです。科学技術を用いる人間が地球規模の問題を引き起こすようなことをやってしまった、その結果として

生じた問題であるならば、その問題は人間が科学技術を用いて解決すべきである、といった意味合いとなります。

アントロポシオンは、地学分野の学術用語の形をとって、2016年1月現在、正式な学術用語ではありませんことは存じ上げております。後のセッションでマーチン Martin 先生から、専門分野での動向についてもお話しいただけると伺っております。

人間が自然に対して大きな影響力を持ってしまっている意識を、人類として共有しよう。人類の活動が引き起こしてしまった、あるいは引き起こしつつある地球規模の問題を、科学的に解決する。そのためのスローガン、あるいは概念として、提案されたものが、時の経過とともに、経済活動、産業発展、技術開発、技術史・科学史や自然史研究、人類研究の無視できない視点として、次第に存在感あるいは重要性を増してきているというのが現状だと思います。

#8

これまで、人間と自然を対立的に考えて、問題解決に臨むことが多くありました。ある場合には有効な考え方だったと思います。人間が利用できる資源としての自然は無限ではないことが明らかになり、知として共有化されつつあります。これまでの考え方はどちらかというと、自然と人間、二項対立的な考え方だったと思います。

#9

アントロポシオンにおいては、人類も自然の一部であることを明確に意識した上で、現状を分析していくことが必要です。

今回の会議には、様々な分野からの専門家にご参集いただきました。人間の活動を研究する専門家、ものから・思考から・社会・経済・産業など集団としての行いなどさまざまな視点からお話しいただきます。また、人間の活動の背景であり、人間によって大きな影響を受け変化する自然環境を研究する専門家にもお話しいただきます。

ご登壇しお話しいただける方々に感謝いたしますとともに、ご参集いただいたフロアの皆様方にもお礼申し上げます。今回のテーマをもとでのこれからの話し合い、またこの分野で踏み出す一歩を共有できることにとってもわくわくしています。

#10

私のイントロダクションのまとめです。

この絵は、ルイス・キャロルの『鏡の国のアリス』の中に出てくる挿絵です。赤の女王とアリスが描かれています。何をしようとしているかという、変化する社会の中でその場にとどまるために全力で走っているのです。この世界では、どこかに行きたいときには、もっと速く走らなければいけない…。これが人類の置かれている状況だと思います。ありがとうございました。

Day 1 (Workshop for professional only)

Introduction

Dr. Osamu KAMEI

(Deputy Director, Center of the History of Japanese Industrial Technology,
National Museum of Nature and Science)

Good morning to all of you. This is Kamei from the Center of the History of Japanese Industrial Technology.

#1 (#: indicates slide number, ##: indicates uncertain number or private slide)

I would like to start with this photograph. This photograph was taken from the Tokyo Skytree that we climbed up after the symposium that was held last year. This is the nightscape. 100 years ago or 50 years ago we could not imagine such a nightscape in Tokyo. I would like to share with you at this time this is evidence of the success of humankind. This success was brought about by science and technology integrated together. Of course, in English we say 'science' and 'technology' as separate terms, but we say kagaku gijutsu, which is science and technology literally but a more integrated version of science and technology together. That is one definition of the term kagaku gijutsu that I would like to present to you at the beginning.

#2

Of course, there are various definitions of technology. Some people say that technology is an application of science to achieve something or to handle something. It can be a means and tools. That is a dictionary type of text. Kagaku gijutsu is a second or the third meaning in the dictionary. My definition of technology I would like to use here is the totality of knowledge and skills necessary for human life. On the other hand, then science can be defined as a sharp general purpose tool and part of technology. Of course, some people say that technology is the more sophisticated form of curiosity. Technology is just a response to a client's issue, but I would like to take the former definition of technology and science as I said before.

#3

This is the diagram of this explanation. The range of technology is shown here. Vertical shows the range. The horizontal shows the time. The more left you go it is older times, and this is modern times to the right. The blue portion

in the blue square, technology is the totality of science, that knowledge and skills necessary for human life. Therefore, it has been born since the emergence of mankind and throughout human activity. Of course, there are religions as well as politics and enchantments that also I should include in technology. On the other hand, the science is a relatively young type of activity in the history of mankind. In the red oval there is the kagaku gijutsu in Roman letters. We would like to talk about this as a blend of science and technology as an integral unit.

#4

The next slide is that the human evolution happened with technology. You see the world population trend here. Of course, for a long time it was very low. 200,000 years ago, of course the emergence of Homo sapiens, we at our museum define the beginning of Homo sapiens as 200,000 years ago, but some scholars say several million years ago. In terms of technology, we have very low poor level of technology. At that stage 70,000 years ago, a certain population migrated out of Eastern Africa. 10,000 years ago, there was technology of livestock raising as well as agriculture, also logistics, economics, skills, and technology to establish large cities that emerged 5000 to 10,000 years ago. Also, industrialization occurred with the industrial revolution. It is a very strong term, but basically industrial revolution I think is easier to understand if you think of it as industrialization. Large wars began between the major countries. There was a general mass production, mass consumption since 1950s, and large world wars leading to the current state.

#5

Of course, the human nature was to solve issues, but the problems were resolved that created new problems. This is a well-known photograph in Japan called Dokai Bay in Kitakyushu City, the sea and the sky. Immediately before these, Japan was very poor. A lot of energy, still chemical products were needed, so a lot of plants and productions were made to produce goods. Abundant production in the

factories was something that people were proud about. Music/folklores admiring industry also were made, but there was a limit. There was pollution which made people say seven colors of sky and seven colors of the sea. This pollution led to the sharing of understanding that this is an issue to be resolved by human beings. Now there is a larger volume of production but problems of pollution were resolved through science and technology being able to get back the clean sea and clean sky.

#6

Currently, pollution is an issue that can be resolved locally, but now we have new issues that cannot be locally resolved like a climate change. In the past we used to call it global warming, but now we do not know if it is getting warmer or colder. Therefore, scientists in the UK started to use the term climate change and it has become a common term nowadays. Ocean acidification: artificial products made by man is causing ocean acidification and organisms are being affected. Ozone depletion and also micro-artefacts diffusion; in recent news, people call about ocean pollution by micro-plastics, and artificial molecules pollution caused by chemical products like agrochemicals. Nitrogen cycle: the nitrogen cycle is fixed. It is the nitrogen in the air to be used as fertilizer. In your countries and in your regions, I believe that about 70% to 80% of our protein is now made in factories. Without this, it is no longer viable. Phosphorus cycle: this is also for agricultural products. In the past, this was used as detergents, but now not used for detergents. Also, fresh water use and land use, biodiversity loss; these are issues that can be resolved only from a broader perspective.

#7

Under such a situation in the year 2000, the concept of Anthropocene was mentioned by Paul Crutzen. As you know, he is a Nobel Laureate. He is well known for his studies of the ozone hole. At a global warming conference, greenhouse gas conference, he said that we should not be discussing about the causes, but he said that it is a shame if problems caused by science and technology cannot be resolved by

science and technology. Humans must take the initiative to resolve the problem. The slogan or the catchphrase he made on that occasion is the term 'Anthropocene'. Anthropocene is a geological term. This is a technical term that needs to be defined, but in this context, it means that this was used as a slogan to raise awareness about the problems. When did it start? There are different views among all of you. I believe there are different views and this is not yet defined. When is the timing? I would like to hear later from Professor Martin Head, but currently I do not think there is an objection that at present this is Anthropocene

#8-9

So far, we saw the nature provided infinite resources and humans just had to use. To overcome was the mission and the development for humans, but going forward, humans are a part of nature. By co-existing we should be able to survive the longer term.

As a museum, we hope we can propose this phrase. This museum was established in 1877. Originally, this is a museum was to provide education in science and technology. After that because of pollution problems, natural history division became bigger and now science, engineering, and human activities' division is becoming smaller, but as a museum for Anthropocene, I think we must look at both.

#10

This is my final proposal. This is an illustration of a three-way looking glass of Lewis Carroll. Alice and the Red Queen are here. What are they doing? They are trying to stay here. In this country there is a Red Queen, but to be able to stay in this world you must run as fast as possible. Otherwise, you will be blown away. "What should you do when you want to go somewhere?" Alice asked. The Red Queen answered, "You must run faster." This is the current situation which humans are facing. Now, this concludes my introduction. Thank you very much.

「アントロポシーンへようこそ：人類の手の中にある地球」展 －研究に基づく展示の一例として

Helmuth Trischler

(ドイツ博物館研究部長, レイチェル・カーソン環境社会研究センター長)

ご紹介どうもありがとうございました。今回、お招きいただきまして誠にありがとうございます。一回発表させていただきただけではなく、明日も発表の機会を頂いております。明日はアントロポシーンを考えたときに、科学的・文化的な概念という面だけではなく、新しい枠組みについて話したいと思います。文化や社会の関係を考え直す枠組みです。科学史・技術史・環境史にとっての必要性、新しい疑問を指摘し、新しいストーリーを展開していく上での課題、そういう話をしたいと思っています。

本日、お話しするトピックは違います。われわれのドイツ博物館は、科学技術に関するドイツの国立博物館です。そことレイチェル・カーソン環境社会研究センターが行っている展示についてお話ししたいと思います。レイチェル・カーソン・センターというのは、典型的な先進研究センターと、フェローシッププログラムのリサーチセンターのハイブリッドです。研究センターとしては20人ぐらいのいろいろな分野のリサーチフェローが世界中の国から集まっています。大きな本を書いたり、研究をしたりしています。そして典型的な形で研究活動をしている組織という位置付けだけではなく、ドキュメンタリーを作ったり、パブリックレクチャーをしたりというアウトリーチもしています。

レイチェル・カーソン・センターは、ミュンヘン大学とドイツ博物館の連携機関です。Christof Mauchさんと私が共同でセンター長を務めているのですが、センターの研究に基づいて幾つかの展示を企画してきました。最初から考えていたのは、どういうトピックが一番適切だろうかということです。センターが行っている研究を展示すること、文化、環境、社会について改めて考えるトピックを模索していました。一人、提案をしてくれた人がいます。「アントロポシーンというテーマを取り上げたらどうか」と言ってくれました。Reinhold Leinfelderという人ですが、その人は偶然、そのアイデアを提案したわけではありません。彼はアントロポシーン・ワーキング・グループのメンバーでもあるのです。そして、私は最初からそれに注目しました。飛び付いたのです。「これが必要だ。そういう展示をしよう」とすぐに私は言いました。

#2

ということで、ご覧のとおりです。この展示についての基本情報です。2014年12月4日に開設しました。1万5000平方フィート、1400m²のスペースでの展示で、2016年9月まで運営します。それから別の展示に置き換わります。今、準備中なのですが、エナジートランジションというテーマです。これもアントロポシーンに関連するようなものだと思っています。

#3

では、なぜドイツ博物館でアントロポシーンに関する展示を行っているのかということです。われわれの博物館は日本の国立科学博物館とは違います。自然と文化を結び付けるという意味ではなく、科学と技術を純粹に提示する博物館なので、画期的なことだったのです。典型的なノウハウの領域を超えた展示になるからです。しかし、アントロポシーンは、人間、人工的な技術がつくってきたわけです。そこで、われわれの持っているコレクションは、少なくとも過去200年において人類が地球をどう形成してきたかということを示すことができます。

技術というのは問題の一要素、原因です。そして、解決策の一要素でもあるのです。すなわち、そこには葛藤する関係、相反する関係があります。それがアントロポシーンの中心にあります。科学技術博物館にとって重要なテーマになるのはそういう意味があるからです。また、アントロポシーンというのは、自然科学、技術、社会文化的な文脈との接点に着目します。また、地球の過去・現在・未来と、その中で人間の役割について、全体的な視点を提供してくれます。また、アントロポシーンに関しては、少なくとも2012年や2013年には展示されていなかったということで取り上げたわけです。

#4

この展示の目的は、アントロポシーンが学術的な仮説であるということを示すこと、地球上の人類の役割についての新しい見方であるという情報を提供し、人間活動の時間的な影響範囲、世界的な影響範囲の意識を向上させるということです。技術の葛藤に焦点を当てます。

技術というのは問題の原因であり、しかも解決策でもあります。また、社会生態系の一部としての人間に対する新しい理解を促すということ、従来の自然と文化の二項対立を克服するというのも目標です。また、答えに関する内省あるいは議論の余地を提供するという事です。答そのものを提示するわけではありません。われわれは専門家であっても答を見つけられないと思います。むしろいろいろな専門性と社会との仲介者の役割だと思っています。

#5

これがメインの展示のメッセージです。お読みいただければと思います。こういうものを伝えたいと思っています。

#6

この展示の幾つかをご紹介したいと思います。このトピックを取り上げるときに、課題がありました。扱うトピックの範囲は、全世界的ですし、人類史全体にわたるものです。また、このコンセプトは開かれていて、最新のもので、まだまだ議論の余地があります。このコンセプトに関して何も決まったことがないのです。ですから、オープンなものを取り組まなければなりません。また、来館者にとって目新しいものだということがあります。先ほども言っていたのですが、こうした展示の名称を考えるときにも「アントロポシーン」と呼ぶのか、あるいは「アントロポシーン」をサブタイトルにするのかということでも議論になりました。でも、本命のタイトルにしました。

#7

2012年に来館者調査を行ったところ、こういう結果でした。14%の人しか『アントロポシーン』という用語を知っている」と答えなかったのです。では「知らない」と答えた人に「どういう意味だと推測しますか」と聞いています。この調査から、やはり言葉は理解されていないことが分かりました。それで、そういう必要性がある、展示は意味があるということを確認できました。

#8

これが展示室の図面です。1400m²です。入り口に導入部があります。メディアキューブをつくって、来館者に対し、コンセプトを紹介します。どういう要素が変化に関わっているのか、どういう人が背景にいるのかということを紹介します。大きな棚があり、物が展示されています。また、六つのテーマに分かれています。この台座のデザインは地球を覆うプレートを模したのですが、また説明します。

#9

これが導入部の入り口のところです。これはまた後で

詳しくお話しします。メディアキューブです。アントロポシーンに関する20の短い動画クリップが投影されています。24カ国の言葉、いろいろなアントロポシーンに関する情報提供をしています。この展示は、このコンセプトをドイツやヨーロッパに限った観点ではなく、グローバルな観点で紹介したかったのです。どういう意味かは、またこの後お話しします。

#10

左側はアントロポシーンの壁です。部屋全体にわたって展示されていますが、ドイツ博物館のコレクションからいろいろなものを抽出して展示しています。200年の工業化の歴史にとって重要なものです。そして、これらのいろいろな技術の関連性について矢印を示しています。工業化の結果として、アントロポシーンの中で人が自然にどう影響を与えてきたかというストーリー全体の要素を示しています。アントロポシーンの駆動力としての技術です。そして、いつからこれが始まったのかという問題ももちろんあります。どういう時代区分の定義なのかという問題があります。250年前に工業化が始まりましたが、そこで一つ人間の歴史の中で、線引きができたと思います。その後、全てが加速する時代に入ったからです。

#11

これが六つのトピックです。テーマ別の地殻プレートに分かれているセクションです。「都市化と資源」「移動・輸送」「人・機械の相互作用」「自然」「食料」「進化」という六つのトピックです。それぞれのトピックのセクションごとにお話ししていきます。これらのトピックは皆、なじみのあるものです。ただ、そこで難しかったのは、アントロポシーンの意味をそれぞれのトピックに帰せるということです。全てを展示することはできないけれども、アントロポシーンに典型的なテーマを見せる必要があるわけです。

#12

まず「都市化と資源」というテーマのセクションです。アントロポシーンの持つ意味合いですが、都市の代謝、そして都市のスペースのありようを示しています。代謝というのは資源が投入される、そして街を離れていく、違う形で出ていくということです。この代謝をいわゆるアントロポシーンのエッセンスと捉えています。それをここでは展示しています。この装置はカメルーンのアーティストによる、スクラップから作られた自転車です。また、アーティストをこのように使って、彼らのアントロポシーンに関するいろいろな発想も展示しています。この展示についてはおいおい説明したいと思っています。

#13-14

このハンドバッグの話もしましょう。これもアントロ

ポシシー的なものだということで展示しています。このハンドバッグはフィリピン・マニラの協同組合の女性たちが作っているものです。女性がたくさんのプラスチックのごみが発生していることに問題意識を持ち、何かにそれを使えないかということで、こうしたプラスチックのボトルをいろいろなピースに切り分けて、ハンドバッグを作ったのです。非常にファッショナブルです。これは欧米諸国に輸出し、そういう形で戻しているのです。そして収入も得ています。

それだけではなく、アントロポシーンのオブジェクトに意味を与えているのです。

ですから、われわれの現代社会の問題をアントロポシーンとして理解しています。先ほど言った代謝です。われわれの取り組んでいる問題、すなわち視点をできるだけ変えたい、グローバルないろいろな視点を混ぜるということです。北からばかりではなく、南からの視点も入れて、グローバルな視点からどのように対応し、どのようにソリューションを見いだすかを提案するという、視点の切り替えをしています。

#15

これは二つ目のテーマのセクションです。これは、移動・輸送についてです。このアントロポシーンのテーマの移動ということ考えたときに、われわれの技術による輸送手段ではなく、人間が自然を動かしている、移動させているということ、外来の生物種をいろいろな地域にもたらしめているということを語りたいのです。これは回転ずしを模したものです。折り紙で作っているものを展示しているのですが、われわれが自然を動かしている、移動させているということを示しているのです。その意味で、アントロポシーンのな力になっている、人間が要素として働いてきたということを示しています。また、自然を動かしているだけでなく、自然を邪魔するということもしているのです。自然にバリアも組み込んで、例えば何千というダムを造ることによって影響を与え、河川が海に流れ込むのを妨げています。そういうことも展示しています。人類がどのように自然を動かしているかということを示すセクションです。そしてその間、自然をコントロールしているというわけです。堆積物も自然な浸食の速度を7～8倍ぐらい上回る形で堆積しています。

#16

三番目に、人間と機械とのインターフェースのセクションがあります。ロボット工学も重要ですが、こちらのラインはオッター・ハーン・テーブルと呼んでいます。これはオッター・ハーン、フリッツ・シュトラスマン、リーゼ・マイトナーが核分裂反応を発見したテーブルで、ラボで使っていたものです。1938年のそのストーリーを語っているのです。オッター・ハーン・テーブルからの核分裂、そして、広島・長崎の原爆投下までの歴史やそれ以降の

状況について語っています。そして、日本のアーティストのインスタレーションも設置しています。1945年以降の核実験、核爆発をマッピングしています。アントロポシーンの側面です。放射性核種を使ってゴールデンスパイクを示しているのです。これは象徴的なもので、このテーマのセクションでアントロポシーンのもう一つの時代区分を語っているのです。

#17

こちらは、物理的に展示の反対側、一番奥です。ロング・ナウ財団というのがカリフォルニアにあるのですが、これは彼らの時計です。これはエンジニアリングモデルで、3.5m ぐらいの高さです。オリジナルは60m ぐらいの高さになる予定です。そして、テキサスに人工で造ったトンネルがあるのですが、そこに設置します。それが語っていることは、人類はより長い時間的なスケールで考えなければならないということです。これは1万年、人間のメンテナンスなしで稼働できる時計となる予定だからです。われわれは行動を取るときに、長期的な観点から責任を持たなければならないということです。

#18

これは四つ目のテーマのセクションです。これは自然のイメージです。衛星画像などもあります。これは人間が造ってきた人工的な地形について語っています。皆さまにおなじみのものもあるかもしれません。みんなこれを見て、人工的なランドスケープがこんなに広がっているのかと本当にびっくりされます。

#19-20

そして、テーマ別の展示の端の方に、簡単に地質学的な痕跡、地層も示しています。これはアントロポシーンの地質学的な次元を示すためです。地層を作り出す人間の行動の長期的な影響などを表しています。また、それぞれ選ばれた現象をアントロポシーンという科学的な議論として始まった仮説とつなげています。また、ここに引き出しがあって、来館者はこれを使って大変楽しんでいきます。最終的に考えられる地層として、人類学者、考古学者が例えば10万年後に発掘して、今の時代の社会の残骸を見つけるかもしれません。マクドナルドのものが見つかって、これが一つの層を成すかもしれないということです。これがアントロポシーンの地層の一つの考え方です。

##

これがこの展示会の中で、私が一番好きなオブジェです。これはアートのインスタレーションで、アイントホーフェン大学のNext Natureというグループが作ったものです。新しい種を作り出しました。Razorius Gilletusと呼んでいます。ひげそりの刃は、現在6枚刃に進化したという考え方です。つまり、逆さまにしています。現在

の技術は、自然と同じように進化している。つまり、遺伝子の変異のようなものだと言っているわけです。そして、自然の力、進化の自然の原則を技術に適用しています。これは変わった考え方だともうかもしませんが、大変興味深い考え方だと思います。物事が真逆さまになってしまっているということです。

#21-22

5番目は食べ物のことです。アントロポシオンの中でこれも大変重要なテーマです。私たちは毎日、何を食べるのか、判断しなければなりません。私たち自身の代謝を通して、もっと持続可能な社会の必要性にどう応えるのか。そして今日のお昼も頂きましたが、異なる文化によって、体が栄養を取る、食べるということがどういう意味なのか、違うわけです。また、私たちの食べ方を通しての自然に対するインパクトもそれぞれ文化によって違います。こちらではさまざまなアイデアが展示されています。革新的な食べ物の文化、世界のいろいろな地域の文化としての食べ物も展示されています。

#23-24

最後に進化についてですが、自然と文化の共同の進化を語っています。これは犬の例ですが、動物が飼われるようになって、また、米も作物として栽培されるようになりました。これは中国の田んぼです。また、ユニークで全てを網羅するような種子の保存庫のアイデアがあります。つまり利用可能な品種で、私たちが人間社会で扱っているもの、それを一つの場所に、例えば水の中に閉じ込めるようなもので、そして各地の保存庫で問題が起こったときにこれで対処していくというような考え方です。

#25

そして、真ん中にある壁の反対側ですが、ここでは、過去に未来はどうか予想したものを表しています。また、来館者に対して、未来を予想するのは不可能だということを表しています。未来を予想しようとして、専門家も予想していた未来のシナリオが全く違うということが分かります。

#26-27

最後の領域はフラワーベッドです。来館者はここに来て、自分の考えで未来を表してもらいます。長い間、どのようにして来館者を取り込むことができるか、どうやって未来を予想できるのか、予言できるのかということをしてきました。それぞれの来館者にもアイデアを提示してもらいます。20人の専門家、アントロポシオン・ワーキング・グループの人も自らの考えを展示していますが、何千、何万、何十万という来館者がいますので、それぞれの考えも出してもらいます。それによって来館者からのフィードバックを得ることができます。これはオンラインで載せています。ウェブサイトに全部載せますので、

来館者同士で対話ができるようになっていきます。展示全体はドイツ語、英語で見ることができます。また、来館者同士の対話も可能となっています。これは大変注目を受けています。

##

これは中国の副首相を案内している写真ですが、2時間かけて見ていただきました。また、メルケル首相も来館されて、私もガイドしました。これは中国の都市化のモデルです。地球上の都市化のホットベッドの一部であるということを示しています。

#29-30

また、アントロポシオンの幾つかのオブジェクトがあります。その多くは、私たちの所蔵品以外のものです。これはハーバー・ボッシュ・プロセスのモデルで、フリッツ・ハーバーが発明したもので、また、珍しい生物種のコレクションもあります。さらに、借りているものもあります。このケースは、アントロポシオンのコンテナのようなもので、いろいろな種が込められています。残っている唯一のウォーディアンケースだと思いますので、キュー植物園から借りることができて良かったと思います。これが本当の意味でのアントロポシオンの器だと思います。また、ひげそりの刃、人工的に造られたサンゴ礁、他にもいろいろなアントロポシオンの考えを伝えるオブジェクトがあります。

#31

最後の点ですが、この展示は、研究に基づいた展示のロールモデルのようなものです。これは博物館の中で知識のスパイラルのようなものだと思います。学術的なしっかりした基盤に基づいて展示をすることで、学術的な研究プロジェクトのアイデアも得ることができます。そして、この研究プロジェクトを実行して、さらなる今後の展示のアイデアが出てきます。こういう知のスパイラルを今後、博物館の中でさらに進めたいと思っています。

##

この展示はレイチェル・カーソン・センターのフェローとの議論あるいは複数のワークショップや会議に基づいています。ベルリンに大きなアントロポシオンキャンパスがあります。2年前、100人ぐらいのポストドク、博士課程学生、そしてさまざまな分野の32人の講師が集まったサマースクールがありました。アントロポシオンのカリキュラムを考えようという目的のものでした。さまざまな分野の人が参加して、このキャンパスを通してオンラインで、今、載っているカリキュラムを作りました。アントロポシオン・ワーキング・グループのメンバーとも議論しています。このグループのメンバー6人の記事がこちらに載っていますので、この図録を回覧したいと思います。

#32-33

さまざまな共同プロジェクトが世界中の連携機関と共に行われています。例えば、ニューヨークのアメリカ自然史博物館での、気候変動と博物館のワークショップです。また、ストックホルムの王立工科大学およびウイスコンシン大マディソン校との「未来の環境」プロジェクトがあります。これはAnthropocene Slamで、詩のコンクールのアイデアを借りています。提案を求めてペーパーを求めました。これはアントロポシーンオブジェクトにフォーカスしたものです。そして、このSlamから展示をして、そのデバイスがこちらにあります。そのオブジェを伝えます。パフォーマンスも一部あります。

##

「好奇心のキャビネット」と呼んでいるこれも展示の一部ですが、これはケンブリッジ大学出版局から書籍としても出すつもりです。また、さまざまな出版物もあります。カタログもあります。また、革新的な教育プログラムのアイデアもあります。芸術の学生と共に、絵の入っている冊子も作っています。30のオブジェクトを常設展から選んで、アントロポシーンの物語を漫画という方法を使って紹介してもらいました。さらに、連邦政府のフューチャー कांग्रेस というイベントが、ローマクラブとのレクチャーシリーズの中で開かれます。

#34

この展示によって、未来の今後の研究プロジェクトのアイデアも生まれています。幾つかご紹介しましたが、一つは、私の大学で行っているものです。さまざまな科学の分野で、証拠はどのように実践されるのかということの研究していますが、もう一方で、アントロポシーン・ワーキング・グループの知識形成を見ようと思います。さまざまな分野のさまざまな人たちは、お互いにどのようにワーキンググループの中でエビデンスの交渉をしているのかということも考えました。

##

また、ドイツでのイニシアチブを通して、2週間前に始めたばかりですが、10の異なる分野の専門家がFuture of Spacesという研究クラスターを作りましたし、国際的なトレーニングのネットワーク、大きなPh.D.のプログラムもあります。これはEUが資金を出している、ヨーロッパの環境人文学に関するものですが、12人の博士課程学生をトレーニングするプロジェクトです。また、今後、エネルギートランジションの展示も予定しています。

#35

このように、展示を簡単にご紹介しました。ドイツ博

物館は現在、こちらの博物館と同じように移行期にあり、私たちのギャラリーも全てリニューアルします。私たちがこの展示で実験してきたアイデアの幾つかによって、アントロポシーンの見方が博物館の中心になってくると思います。環境科学、環境問題はこれまでドイツ博物館で十分に対応されていなかったもので、将来はさらにこれを強調していきたいと思っています。ありがとうございました。

質疑応答

(有賀) ありがとうございました。時間が少しだけ残っているかと思いますが、簡単な事実確認ぐらいのご質問を1件だけお受けしたいと思っています。詳しい議論は後ほどしたいと思うのですが、もし何か質問があればお願いします。

(中牧) 中牧です。今、映っている折り紙のようなオブジェがアントロポシーンの表れとして展示されていて、ちょっと説明がよく分からなかったのですが、アントロポシーンとこの展示物はどういう関係にあるか、もう少し教えていただけるとありがたい。

(Trischler) 二つの考えでやっています。まず、博物館としては、来館者が発言できるように参加の機会を提供していく必要があります。われわれは決定的な答えを押し付けるのではなく、アントロポシーンに関してオープンなディベートを開かれたものとして展開させなければなりません。概念としてのアントロポシーンというのは公共空間の中で発展・展開するべきものだと思っています。専門家だけではなく、社会の一人一人が発言する機会が提供されなければなりません。

ですから、専門家と社会との間で対話が開かれるべきであるし、ドイツ博物館のような博物館はその対話を促す仲介者であるべきだと思っています。ですから、来館者には発言をしていただく意味で、この折り紙に発言を書いてもらうのです。特に、何が意味があるのか、今の人間の観点からどういうことが問題だと思うのか、そして、今後何が問題になると思うのかという意見を聞いたり、あるいは来館者一人一人に「アントロポシーンはどのようなものだと思いますか」「アントロポシーンではどのような問題が重要になってきますか」というご意見を伺うために折り紙に書いてもらいます。

(有賀) ありがとうございました。それでは、これで時間になりましたので、拍手をもう一度。ありがとうございました。

Welcome to the Anthropocene: The Earth in Our Hands – A Research-based Exhibition

Dr. Helmuth Trischler

(Head of Research, Deutsches Museum/Director,

Rachel Carson Center for Environment and Society, Germany)

Thank you so much for the kind introduction and thank you for inviting me to come to this conference, and having the honor of not just presenting one paper, but two actually. Tomorrow I will more focus on the question what the Anthropocene, not only is a scientific concept or a cultural concept, but also as a new framework to rethink the nature of culture relations, the environment of society relations, needs for my discipline history of science, history of technology, environmental history, what it means as a challenge to rewrite to come up with new questions, to rewrite the stories which we use to tell to the public.

Today I will basically provide you an overview on an ongoing exhibition which we have and we, that is, the Deutsches Museum (Germany's National Museum of Science and Technology) and the Rachel Carson Center for Environment and Society, which we have at the moment up and running at the Deutsches Museum. What is the Rachel Carson Center? Briefly, it is a kind of hybrid of a classic center for advanced studies with a strong fellowship program and research center. We always have about 20 fellows from many disciplines from all over the globe with us to write the big books and do innovative research and research activities as a classical institute; book series, whatever, but also outreach activities such as documentaries, public lectures.

Since the Rachel Carson Center is a collaboration of the University of Munich and the Deutsches Museum with my colleague Christof Mauch and myself as directors, we thought it ought to make sense to have couple of different exhibitions that resides from the work of this center. Right from the beginning we were playing with the idea what could be a topic to convey what the center is doing, namely to rethink culture environment and society. One of my fellows came up with the idea, why do not you focus your exhibition activities on the idea, on the concept of the Anthropocene? This gentleman, Reinhold Leinfelder, did not come up by chance with his idea because he is also member of the Anthropocene working group. I was caught by this idea right from the beginning because I

thought, "This is exactly what you need."

[#: indicates slide number]

#2

Here you can see first of all the basic information about this exhibition is up since December 2014. It covers about 15,000 square feet or 1400 square meters. It will continue to be visited until September 2016. Then it will be replaced by another exhibition, which we are currently working on, called 'Energy Transitions'. It is also a kind of Anthropocene product and object.

#3

Why an exhibition on the Anthropocene and why of the Deutsches Museum? I should say the Deutsches Museum is not so much as this museum here, a museum that is linking nature and culture. It is a classic museum of science and technology. It is an effort for such a museum to move to a topic which goes beyond its classic field of expertise. While human technology, as I mentioned here, is essential in the creation of Anthropocene, so the collections of the Deutsches Museum materialize how humanity has shaped the planet at least since the last 200 years, which is one idea when the Anthropocene started.

Technology is always part of the problem. The problems we are faced today and part of the solution. This ambivalence of technology is also at the core of the Anthropocene. It makes it a suitable topic to the Museum of Science and Technology. The Anthropocene focuses on the interface of natural sciences, technology, social, and cultural contexts. The Anthropocene offers, as we think, a kind of holistic view on the past, present, and future of our planet, and the human's role on it. Finally, there has not been any major exhibition on the Anthropocene at least back then in 2012-2013 when we started to plan this exhibition.

#4

The goal, as you can see here, is to inform about the Anthropocene as a scientific hypothesis and a newer way of looking to the human's role on the earth, and to strengthen the awareness for the temporal scales and the global dimension of human activities to focus on, again, technology in its ambivalence to highlight the new understanding of humans as part of the social ecosystem, and overcoming the old binary of human cultural divide, and to provide room for reflection discussion arguments for answers; arguments for answers, not so much answers themselves. We think we are not able even as experts to come up with answers. We are more in the role of mediators between expertise and society.

#5

These are the main messages. I do not want to read them to you. You can read it yourself. This is what we think we could convey with this exhibition and now it is time in a sense to walk you through this exhibition.

#6

Here are a couple of challenges we faced with when we began with this subject. The scope of the topic is everything. It is the whole globe. It is the whole history of humanity. It is the openness and the current-ness of the concept. There is nothing fixed. There is nothing carved in stone. Everything is open, under debate. Therefore, you have to engage with the subject which is very open. The newness of the concept to the visitors, we were quite for a while debating about our own boldness, if you like, to name this exhibition Anthropocenic exhibition, or if we should hide more of the term 'Anthropocene' in the subtitle, but then we thought, no, we tackle it upfront.

#7

We did a little visitor survey of 2012, "Who has known the term 'Anthropocene'?" As you can see, it was only 14% who said that they have come across this term. If you asked, "What does it mean?" From the answers you see here, there was not a solid understanding of the term itself, which even more made us aware that there is a need for such an exhibition.

#8

This is the floor plan, 1400 square meters. The entrance: you start with an introductory part. I will show you the media cube where we really show the visitors the concept, the driving forces, the persons behind it. Then a big shelf, an object shelf, and then maybe the end part, of you like, the six thin plates kind of tectonic plates, and I will come back to this in a minute that then really convey the essence of the concept.

#9

Now I look into it. This is the introductory part, and with this flowerbed I will come back to it. You see the media cube with 20 short clips that tell the phenomena of Anthropocene and then all this other screens that convey actually in 24 languages different information about the Anthropocene because we really think this exhibition should introduce a concept from a global perspective, not from a German perspective, not an European perspective, but a true global perspective. What this means I will come back to in a minute.

#10

Then the next slide shows this wall of the Anthropocene that goes all over the room that crosses the room and allowed us also to make sense of the collections of the Deutsches Museum. Here we narrate, in other words, 200 years of industrialization and all the arrows here point to the inter linkages between the different technologies from which the dynamics of the industrialization and the Anthropocene recited humans' impact on to nature, so technology as a driving force of the Anthropocene. It is also a kind of a statement when it comes to the question, when did everything start? What is the concept of periodization? Here we argue that 250 years ago with industrialization there was a kind of break in the chronology in human history and everything accelerated already back then.

#11

These are the six subjects of these thematic islands or tectonic plates; urbanization and resources, mobility, human-machine interaction, nature, food and nutrition, and evolution. I will walk you through these different subjects. These are all topics you are familiar with. The challenge was to find that Anthropocenic take to this subjects and Anthropocenic approach, which is not everything but typical to the idea of the Anthropocene.

#12

This first theme island about urbanization and resources and the Anthropocenic take is about urban metabolism. We see urban spaces, as I understand it, as a metabolism where resources flow into it and then leave the city or the agglomerations in a different way. This metabolism is a kind of Anthropocenic essence, and this is what we display here. As you can see from this device here, it is a bicycle made of scrap by an artist from Cameroon. We are also engaged with some artist; they have specific take to the Anthropocene. I will come back to this at multiple times within my brief guided through this exhibition.

#13-14

Some of the artifacts like this handbag here point to again to

Anthropocenic objects. This is a handbag made by a group of female workers, a cooperative collaboration in Manila in the Philippines where women noticed the problem that they had so much plastic waste and what to do with this waste. They came up with an innovative idea, namely to slice the waste, these plastic bottles into brief slices, and then to redo it into these handbags, which have become a very fashionable product. They export it back to the West and they are living with it, but more importantly they make sense of Anthropocenic objects, waste in this case.

Therefore, it is an Anthropocenic understanding of the problems of our present day society, the metabolism I was talking about. I think it is a very interesting idea also. It points to what we really were struggling with, namely to change the perspective as much as possible, maybe to look from the global south to the global north; not so much from the global north, which we always do, but to overcome this bias and to look, let us say, from a global perspective how problems are tackled and solutions have been found. This is just one example of this change in perspective.

#15

This is our second thematic island about mobility. Here the Anthropocenic take is that we are not so much focusing on mobility seen as the way we move with the help of technology, but we as humans are the ones who move nature. We move nature by invasive species that we have brought all over the globe, and appropriate to Japan, this sushi band of running around invasive species here conveys this idea. In another part of this island you find the proper, if you like, objects. Here it is just paper bug that we run around. It is the idea that we move and have moved nature and in that sense also become this kind of Anthropocenic force, this ecological force, humans as a factor in history by moving nature, but also by hindering nature often, namely that device if you look at barriers which we have superimposed onto nature by building thousands of dams and, for example, hindering rivers to flow into the oceans, and these kind of things. It is all about humanity's role in moving nature. As you know, we have become a force that is outdoing nature meanwhile. The sediments we are moving, as far as I can recall, seven or eight times higher than the natural erosion.

#16

Third element is the human technology interfaces. It is all about robotics in one hand but it is also about this line here shows let us say this is also called Otto Hahn table where nuclear fission was detected by Otto Hahn, Fritz Strassman, and Lise Meitner. See my original table which Otto Hahn put together from his laboratory back in 1938, and so here we narrate the story of nuclear fission from the Otto Hahn table through Hiroshima and Nagasaki's story up until you can see

there is again an artist installation by a Japanese artist who mapped the radionuclide explosion and nuclear test bombs from 1945 to the present. This art installation is also kind of an approach to the Anthropocene and also a statement because here radionuclide as a strong signal if not the signal, the so-called golden spike comes into play. This is the alternative periodization of the Anthropocene which we tell here on this theme island.

#17

This is like the end, the physically opposite end of the exhibition where we tell the story of the Clock of the Long Now. You might have heard of this idea of the Long Now Foundation based on California. The idea to build a clock, this is only the engineering model, 3.5 meters in length in height. The original will be 60 meters high, and it will be put into an artificial tunnel in Texas to be installed there and to tell the story of the need of the humanity to think in long temporal scale because this clock is designed to run for 10,000 years without any human maintenance. I cannot go into the detail. The idea is that we have to act and be responsible in long term temporal scales.

#18

This is the first theme island on images of nature, if you like, satellite images as you can see here that tells stories of human-shaped landscapes. Some of them are very familiar to you, some maybe less so, and people are really fascinated by this artificial Anthropocenic landscapes which are conveyed here.

#19-20

At the edges of these thematic plates we briefly narrate also the question of geological layers, geological traces to showcase the geological dimension of the Anthropocene, the long term effects of human actions creating a geological layer, and also to tie the debate back to the selected phenomena to the main Anthropocene hypothesis that started as a scientific debate. Maybe also to surprise, to fascinate, and to baffle the visitors such as this we have drawers, and what is left, so to speak, what would be the potential layer if anthropologists and archeologists a hundred thousand years from now would excavate the leftovers from our present day society like this box from McDonald's, that could be one layer. This is more metaphoric approach to the idea of Anthropocenic layers.

##

Here is one of my most favorite objects within the exhibition. This is an art installation by Next Nature, a group based at Eindhoven University, and they have come up with new species. They have invented new species called the Razorius Gilletus, so the razor Gillette shaver that evolved from the

one-bladed razor to today six-bladed razor and the idea is to turn the idea of revolution upside down. Technology today is evolving like nature evolves, namely to follow the idea of gene mutation. It is a natural force, natural principle of evolution applied to technology. You may find this an odd idea, but it is an interesting idea that things have been turned upside down.

#21-22

The fifth one is all about nutrition, about food, a very important subject. In the Anthropocene, as we know, we all are constantly faced with decisions. Every day we have to decide what to eat, how we respond in our own metabolism to the needs of a more sustainable society and how different cultures, as we have just experienced with our lunch today, have different understanding what it means to feed a body, what it means to eat, what it means to have an impact onto nature by our own way of eating. This is narrated here in this island, that lots of ideas also of innovative cultures of food, but also exist in cultures of food in very different regions of the globe.

#23-24

Finally, the principle of evolution where we narrate the co-evolution of nature and culture of domestication of animals, dogs in this case, domestication of the rice, these famous paddy fields in this case in China, but also the idea of a unique and all-encompassing seed vault, the one that is installed in Spitsbergen, the seed vault as a kind of repository of all the usable species that we as a human society deal with to put them at one place in the eternal ice, if you like, and have it as a coping strategy when it comes to problems with local seed vaults.

#25

This is the backside of our central wall in which we briefly narrate different scenarios, past scenarios of the future, predictions of humankind also to prepare our visitors that it is almost impossible to predict the future. You always run into a problem if you would like to predict the future, and even experts should know better have gone terribly wrong in their scenarios to the future.

#26-27

This is to prepare our visitors what we are doing in this last field here, this flowerbed where we invite the visitors to come up with their ideas of the future. We were playing a long time with the idea how can we integrate our visitors, how can we predict the future, and we resigned from it deliberately so, the more we invite the visitors to come up with their ideas. Of course, we also have 20 experts who tell us their idea and the visitors their ideas about the future like Jan Zalasiewicz, the head of the Anthropocene Working Group, and many others

but then we invite the visitors. We get thousands and tens of thousands, hundreds of thousands of these answers which are – you have just answer here, which also allows us to have a feedback with our visitors and we put this online so that the visitors have a dialogue amongst themselves. On our website, everything is on the website actually the whole exhibition in English in German also you can follow it on the website, but also to have to a dialogue between the visitors. It has received really a lot of attention here.

##

I introduced the vice prime premier of China, Ma Kai, through the exhibition. He took two hours to go through the exhibition. Our chancellor, Angela Merkel, visited us and I guided her through the exhibition. It has become really important. Here this is our model of urbanization in China, the development of urbanization in one of the hot beds of urbanization on the globe.

#29-30

Some objects of the Anthropocene, many of them are beyond our own collection. This is from our collection. It is the Haber–Bosch process, the model invented by Fritz Haber, or this collection of rare species, or the Otto Hahn table, but then there are many different objects which we had to have on loan like this Wardian case, a kind of container of the Anthropocene to move around species. This is I think the only left Wardian case in the globe, so we were very lucky to get them from Kew Gardens in London on loan because we think that is a really true container of the Anthropocene, then these razor blades, and this knit of artificial coral reef, man-made, and many other objects that convey the idea of the Anthropocene.

#31

This brings me to my final point namely in what sense this exhibition has been a role model for a research-based exhibition. I am always talking about epistemic spiral in the museum. An exhibition should be based on solid scholarship on solid grounding, scholarly groundings, and from doing an exhibition you get ideas for innovative projects, research projects, and in performing these research projects, maybe there are then again ideas for further exhibitions, so you have this epistemic spiral, which I would like to see moving forward in the museum.

This exhibition has resulted from discussions with international fellows at the Rachel Carson Center from multiple workshops and conferences all over the globe. We had this big Anthropocene campus in Berlin where we two years ago – where it was a kind of summer school with 100 postdocs and doctoral candidates and 32 instructors from very many different disciplines with the idea to elaborate a curriculum of

the Anthropocene from integrating with as many disciplines as possible. From this campus we started this curriculum which is also online, meanwhile debates with members of the Anthropocene working group. Maybe I pass the catalogue around. At least six of the members of the working group have their articles inside including Jan Zalaseiwcz.

#32-33

Participatory workshops for the public and many collaborative projects with partnering institutions worldwide, for example the one we had in New York at the American Natural History Museum on museums and climate change, the project Environmental Futures with the Royal Institute of Technology in Stockholm and the University of Madison. I mentioned it yesterday briefly to some of my colleagues. This was an Anthropocene Slam where we used the idea of poetry slam to convey to our discipline. Namely we made it common for proposals to come up with papers, papers that had to be focused on an Anthropocenic object. From this slam we made an exhibition within the exhibition, namely these devices here at the end of the exhibition, which convey this object you can see some of them here and here, and in this slam here some of the performances.

##

This cabinet of curiosity, which is part of the exhibition but also will become a book with the Cambridge University press, and numerous other publication including the catalogue that resulted from the exhibition, but also innovative ideas for educational programs. We made a comic, a graphic novel with some art students in order also to link this special exhibition with our permanent exhibition. I picked and chose 30 objects from our permanent gallery and invited artists to narrate their stories of the Anthropocene with the help of a comic. Then we have lots of other activities like the future congress of the federal government that will be held within the exhibition lecture series with the Club of Rome and so on.

#34

Finally, this exhibition really kicked off a number of ideas for future research projects. I have just mentioned a few, one that is performed at my university, an idea of a project which focuses on the idea of how is evidence practiced in different fields of science. I would look then with my sub-project on the knowledge making of the Anthropocene working group. How are they negotiating this body of colleagues from different disciplines? How are they negotiating evidence within the working group?

Then research cluster that results from this Excellence Initiative in Germany which we just launched two weeks ago, an idea to focus colleagues from 10 different disciplines on

futures on space, and international training network, we have a big PhD program. This one is financed by the European Union called 'Environmental Humanities in a Concerned Europe'. It is all about the idea of the Anthropocene. It is a training program of this case of, in this case, 12 PhD students, and numerous other projects, not to forget this future exhibition on energy transition.

#35

That is what I wanted to tell you briefly to walk you through this exhibition. It has also become a springboard for the Deutsches Museum, which is currently in a phase like the museum here, of a transition. We renew all our galleries, and some of the ideas which we have been experimenting with in this exhibition here will help us also maybe to put let us say an Anthropocenic perspective more center stage in the museum that we used to, the environmental sciences, environment questions used to be underplayed, if you like, in the Deutsches Museum. We hope to have a different in the future in Deutsches Museum. Thank you so much.

Q&A

(Ariga) Thank you very much. Time wise, there is still some time for any clarification questions. Maybe one question can be accommodated. Of course we would like to hold a separate discussion for detailed discussion, but if you have any light clarification questions, please.

(Nakamaki) This is Nakamaki. The folding paper that is on the screen now, the subject, this symbolizes Anthropocene. I was not able to understand how this is symbolic of Anthropocene. Can you explain once again? What is the relationship? What is the meaning of Anthropocene depicted in this folder paper flower? What is the link?

(Trischler) Two ideas: the first one is as a museum you should invite your visitors to have a say in what you are doing. As said, we are not able and we do not want to provide a definitive answer in this open debate about the Anthropocene. We even think that this debate about the Anthropocene as a concept should be played in the public realm. Therefore, the people, we as a society should have a say in it and not just let us say the experts.

Therefore, there should be a debate, a dialogue between experts and the society and museums like the one here, like the Deutsches Museum are mediators, platforms to mediate this dialogue. We invite the visitors to have a say and to have a voice in this process, particularly by focusing on the question, what is relevant from today's perspective? What are the problems that we are facing with today and will be faced

with in the future? What is your specific (you the visitor) understanding of the Anthropocene, and the problems that we will be dealing within the future?

(Ariga) Thank you. It is time, so thank you very much.

来館者との対話を通して「人の時代」を考える， スミソニアン自然史博物館・化石ホール

Meg Rivers

(スミソニアン国立自然史博物館展示企画者・プロジェクトマネジャー)

今日はお招きいただき， どうもありがとうございます。大変光栄です。私はスミソニアン国立自然史博物館化石ホール担当で， 展示企画者・プロジェクトマネジャーをしています。アントロポシーンに関しては， 実は過去1年ぐらいしか関わりがありません。私の化石ホールへの関わりですが， プロジェクトマネジャーとしてのそれであり， 特にメディアの要素を担当しています。

#2

国立自然史博物館は， ワシントン D.C. に 11 館ほどあるスミソニアン国立博物館群の一つです。1 億 2600 万点ほどの自然史標本と文化的な人工物が展示されています。また， 3 万平方フィートの膨大な展示スペースです。年間 700 万人の来館者が来てくださっています。後ほどいろいろな課題についてお話ししますが， こういう規模ゆえのいろいろな課題があります。

#3

自然史博物館は 1910 年に設立されました。同時に， 非公式な名称ですが， 「絶滅恐竜のホール」という展示スペースが作られました。いろいろな模型や人工物， 標本が展示されました。1970～80 年代にそのスペースの大きな改修をしました。それまで大きな一つのギャラリーだったのが， 五つのギャラリーで， いろいろな時代に分かれた展示となりました。ですが， 今回行っている化石ホールのリノベーションは， 1910 年以降の最大の改修ということになります。

#4

これが展示です。五つのギャラリーがあります。最初の建築物の段階にさかのぼってリノベーションをします。ここに， 大きなゾウのいる円形ホールがあります。これが展示室のメインの入口と考えられています。プロジェクトのデザインを終えたばかりで， 2019 年に開館予定です。ギャラリーを歩いていきますと， 最初に， 時間的には最近の氷河期や第四紀の時期です。それから， 新第三紀や古第三紀です。そして白亜紀， ジュラ紀， 三畳紀， ペルム紀があります。自然史博物館として非常に特殊なのは， 時代そのものをさかのぼった展示はなかなかない

のですが， この展示スペースでは， それぞれ時間をさかのぼっていくことができることです。こちら側にはエデュケーションセンターのような， コネクションゾーンがあって， いろいろなコンテンツ等のやりとりを助けてくれる学芸員がいます。また， 最先端の化石ラボという施設も設けています。

最も重要な部分で， 今日のトピックに関係しているのは， この赤い部分です。正式なタイトルはありませんが， 「人の時代のギャラリー」とここでは呼んでいます。

#5

70m² ぐらいのスペースです。この中で来館者と関わり合うのにどのようなことをしようかといろいろ考えてきました。三つのことを通じてそれをしようとしています。まず個人的な観点から， いろいろな変化に関わっているような人たちに語ってもらい， その映像を見てもらうこと。また， いろいろなものをもろろ展示するというのが博物館の重要な役割ですので， それをちゃんと行おうと思っています。化石ホールのそのほかの展示にもつなげていきます。「地質学的時間」という展示です。それから， 対話に参加することです。来館者に対話に参加してもらうことが私たちにとって本当に重要です。

#6

この小さな赤で囲んでいる部分にアントロポシーンの展示エリアがあります。ですが， 圧倒されるような大変な展示の内容をカバーしなければなりません。来館者の対話のためにドイツ博物館のような大きな展示があればいいのですが， そうではありません。ただ， 来館者はこのスペースに入ってくるにはいろいろなところから入って来られます。中央のエリアがありますが， 大きな特色として， 舞台の上に設置されています。以前の展示では五つのギャラリーが同じ高さだったのですが， これは 1m ぐらい， げたを履かせた舞台の上に設置されています。ここは特別な展望エリアで， 展示室全体を見渡せ， 時間を通じて何が見えるのかを見せてくれます。それから， こちらには特別なスペースがあって， その中に入っていくことができます。そしてそこに座っていろいろな映像や音を聞くことができます。キオスクの機械が

あって、その後ろにミニシアターがあり、そこに座ることが出来ます。ここでは未来化石の展示が行われています。その側面に、変化する世界を描いているアントロポシーンの紹介があります。

#7

また、パネルによって説明がされています。「惑星の最新情報」と呼んでいる説明文です。この説明で、われわれは人の時代に今いるのだということを語っています。人間がはるかに他の生物種よりも地球に影響を与えている、また指数関数的な変化が起こっているということを語るものです。

#8

シアターの方に入っていきますと、このような形です。これは未来化石エリアと呼んでいるところです。左側は、今、地質学者や人類学者や考古学者が発掘しているような地層の化石が展示されています。コイン、ローマ時代の建築物の一部、クローヴィス期の矢じりなどが展示されています。グラフィックスが展示されているのですが、人口が増加しているということが示されています。こちらは、大昔は人口がこれだけ少なかった、また今は人口過密であるということを示し、どういう影響があるのかということも示しています。

また、将来、未来化石にはどのようなものが考えられるかということを示しています。人工物、例えばプラスチックでできた歯ブラシ、タイヤの破片、採掘用の機械類、そういうものが見つかるだろうと。人間の影響について将来のことを考えてもらうわけです。グラフィックスでも説明します。今、都市で見えているもの、今は繁栄しているけれど、これから何億年もたったらどうなるのかということを考えてほしい、どういうものが残るのか考えてほしいということです。

#9

こうした化石のディスプレイの間には、4面のスクリーンのエリアがあります。7mぐらいのスクリーンで、個人の語りの映像をお見せしています。世界中の10~12人ぐらいの人たちに、今の変化する世界について語ってもらっています。化石やデータを調べている科学者だけではなく、日常の生活をしている一般市民の人たち、影響されている人たちにも語ってもらっている映像です。

#10

カリフォルニアの学生たちの物語を取り上げてみます。彼らはモモアアカルキガエルの個体数の変化に気が付いて、また、人々や政治家にもそれを伝えるようにしています。

アマゾンのある部族のAlmir首長は、今、Googleと提携していて、GPSやデジタル機器を持っています。実際にこの人たちが自ら自分たちの熱帯雨林の変化を伝えて

います。また、熱帯雨林の再植林をしようとしています。ですから、変化を見ているだけではなく、自分から変化を起こそうとしている人です。

Jan Zalasiewiczは、ワークショップで昨年一緒に仕事をしたのですが、地質学者として素晴らしい研究をしています。私たちのもたらしている大規模なインパクトを見えています。そこで私たちは、この変化の中にいてそれを研究している人たちを含めたいと思いました。また、ほかの地質学者、ジャーナリスト、写真家、芸術家もこの中に入れたいと思っています。

#11-12

加えて、シアターでは他に、インタラクティブキオスクを作っています。ぜひ皆さまのご意見、アドバイスを頂きたいと思いますが、タッチスクリーンのキオスクで二つの面があって、ここにモニターを付けます。人が来ると、ソーシャルグループで仲間であろうと、全く違う他人であっても、同じトピックで関わることが出来ます。

#13

この最初の例をご紹介しますと思います。実際にさまざまな多くの考え方が相手によって出てきます。基本的に、これは図や言葉を使ったインタラクティブなもので、自分の環境の変化を説明していると思われる画像を三つ選んでもらいます。そうすると、個人として、あるいは地域社会として、自分ができる変化として三つの画像と説明が表示されます。そして最後に来館者のイニシャルや住んでいる地域の情報ももらって表示します。それと同時に、市民科学やクラウドソーシングが地元のどこでできそうかということもお伝えします。年間、国内や国外の多くの来館者がいるからですが、グローバルにこのような変革が起こっていると知ってもらうためです。

#14

私たちの課題ですが、スミソニアン60%は連邦政府の資金で、残りが民間からの資金です。展示も大部分が寄付金によって運営されていますが、多くのステークホルダーがいます。国だけではなく、アメリカの議会や他の人たちも、ある問題について私たちが何を言うかということに注目しています。

また、幅広い多様な視点からの意見を取り入れたいと思っています。来館者全てがアントロポシーンのことを知っていて、熱意を持っている人とは限りません。ですから、そういう人たちも参加させて、どういう対話ができるのかということが大事だと思っています。来館者が多いというのは大きなチャレンジです。2分でこの難しいトピックをインタラクティブに伝えるというのは難しいのです。ほとんどの場合、この展示で来館者が滞在する時間は平均30分です。ですから、人と会話をする、ここでみんなと対話をするというのは本当に難しいわけです。

また、ダイナミックな話題をどうやってアップデートするのか。誰もがいろいろなプロジェクトをしていると、常に新しい展示、新しいリサーチがあります。そこでメディアやウェブサイトが何とかしてくれるだろうと思うのですが、実際にはそうではありません。自分たちでキオスクの情報を変えることができる、更新ができるということも非常に重要です。

#15

これは参加型の展示にしたいと思っています。多くの展示は、まず何よりも展示者側が物語を伝えています。私たちはボランティアをたくさん持っているので、実際にその人たちに現場で、私たちの科学者になってもらったり、ワゴンや標本資料を皆さんに紹介してもらうことができます。ここでの展示の場合、それをどうやって実現できるのか。これは成功した例ですが、科学者やキュレーターを呼んで、1日に2時間を割いて来館者とただ話をしてもらっています。これがトピックを提示する一番いい方法だと思いました。ファシリテーターとして参加すると、柔軟に対応ができます。既存のプログラムも用意できますし、プログラムを作って好きなテーマを持っていくこともできます。

#16

また、今は非常に難しい時代で、私たちのしていることは相互作用的です。そのときに、私たちに見ることのできる変化や起こすことのできる変化と、関わり続けることができるのかどうか、これは人によって違います。人々は地域社会型のアプローチで解決したいと思っています。現在のテストでも、これは先週の写真ですが、人は何か問題があるということを知っています。今の状況は良くないと分かっている、解決を求めています。しかし、どうすればいいのか分からないのです。私たちが全ての解決を、全ての場所で提供できるというわけではありませんが、少なくとも道具、始める出発点を提供できます。それを求められています。しかし、同時に私たちは問題があり、多くの人がアントロポシンのことを知っていれば、知っている人はもうかなり多くのことを既に知っています。

ただ、それほど知らない人は、自分で考えるのです。「もっとリサイクルをしよう」「カーシェアリングを使おう」、しかし、それだけでは十分に違いを起こすことはできません。政府機関として難しいのは、私たちは来館者に対して、この人に投票すれば、あるいは全国でこういう活動をすればこういうインパクトがあるということを伝えることができないことです。ですから、来館者に地球的視野をもった人になってほしいわけです。スチュワードシップという考え方を推進しています。会話を始めることはできて、人に伝えて、その人がまた別のもう二人に伝えてくれれば、そうすると少なくともこれでボールは回転を始めます。

何回もこれを繰り返していく。人々にこのトピックにどうやって関わってもらえるのか。写真や芸術への興味を通じてなのか、あるいは自然の中を散歩すればいいのか。あるいは、彼らが新しい技術のイノベーターになって変化を起こすことができるのか。これから半年ぐらいかけてこれを検討して、多くのことをしたいと思っています。小さなスペースかもしれませんが、重要なことだと思います。また、自然史だけではなく、機関を前提として行わなければなりません。スミソニアンは気候変動についてのポリシーを持っていますから、それは心配していません。しかし、大きな展示の中で70m²でしかありません。魅力的な標本資料があります。博物館全体として、来館者用のプログラムができるスペースと展示のスペースが必要です。また、スミソニアンだけに縛られてもいけません。私たちはグローバルな機関ですので、この力を活用したいと思っています。

#17

以上です。

質疑応答

(有賀) どうもありがとうございました。予定よりも短めにお話しいただいたので、質問を何件か取ることができます。ありがとうございます。今のお話について質問がありましたら、挙手をお願いいたします。

では、まず私から一ついいですか。今回の展示は、化石ホールの中のほぼ真ん中の辺りにあると思うのですが、博物館の他の場所の展示の中でもアントロポシンを扱うということではなくて、今回、この化石ホールの中でだけ扱うということの間違ってないのでしょうか。

(Rivers) いえ、博物館全体を通して、地球の気候変動・温暖化について語るセクションはあります。でも、実際には糸を通してのようなものなので、小さなエリアになっています。例えば海洋ホールでもかなり気候変動に関するエリアがあります。隣には人間の起源に関するエリアがあるのですが、やはり一つのセクション、関連するようなものがあります。実際には全体の展示にわたってあります。環境への人間による影響というのは答えのない非常に広いテーマですので。ただしアントロポシンを具体的に取り上げるというエリアはこれだけです。来館者に将来について考えてもらうきっかけとするエリア。今のところ、他の展示エリアではそれはうまくできていないので、やはり展示チームとしては博物館の他のエリアでも、専門のスペースを設けてほしいということ、今、推進しているところです。この化石ホールだけが具体的にそれを行っています。

(有賀) ありがとうございます。そうしましたら、そちらの方。

(Q1) どうもありがとうございました。今の発表の中で、変化する展示といいますか、みんなで作る展示というところで大変興味を持ちました。意見・提案が出たときに、誰がどのような考えでその意見を採択するか、それから、それを進める上で困難なことはありますか。

(Rivers) 常に困難はあると思います。私たちの展示の仕方ですが、チームがあって、展示のデベロッパーやプロジェクトマネジャーがいますが、3人のキュレーターがいます。一人がリードキュレーター、あと2人は補助的な役割をします。デザイナーやライターとエドゥケーターもチームに参加します。そこで一緒になってコンセンサスを得るようにします。科学者ともやりとりをして、ある特定の要素を含めたいということになるかもしれませんが、エドゥケーターや展示の専門家が決めます。来館者は何を求めているのか、そしてどのレベルで適切に展示できるかという判断をします。これは対話型のプロセスです。そして、特にこのスペースについては、非常にいい専任のチームがあると思います。これをうまく生かせるという意味で非常にいいチームです。

2019年にオープンしますので、さらに資金を得て、特任のエドゥケーターを雇えるのではないかと考えています。この人が、このスペースのためにパブリックプログラムを作るだけでなく、さらに責任を持って進めていく。たとえば、この人は科学畑の人で、何がいま起こっているのか知っているとします。そうすると、キュレーターと一緒に協力して、例えば2週間に1回アップデートをします。アップデートをするために、メンテナンスプランも必要です。そして、博物館としては十分うまくやっていないかもしれませんが、これは大きな変化だと思います。その変化を奨励できることはいいことだと思っています。

(Dorfman) とても興味深かったです。ありがとうございます。今、提案をしていいのかどうかよく分からないのですが、後で提案した方がいいのでしょうか。今、この場所で印象だけを申し上げるならば、キーメッセージは素晴らしいと思いました。そこで、仕事をよりしやすくできるように、メンテナンスをしやすくするための工夫などをいろいろ考えていたのです。最初のアイデアですが、三つの変化を求めるのではなく、もう少し、どういうことが好きかとか、社交的で友人がたくさんいるとか、オーディエンスをまず区分して、それから「三つ変化させたい分野は何ですか」と聞く。そして、それらを組み合わせさせてアルゴリズムで分析をする。すなわち、「友達と一緒にビーチのクリーンアップをしたらどうか」という提案をするなどして、その後、フォローアップするためにeメールなどを送るなどができる、工夫できるような情報につながると思うのですが、まずスクリーニングをしながらそういったいろいろな意見を聞くのがいいと思います。でも、方向性は素晴らしいと思います。ただ、

これは今、考えた即興のアイデアなので。

(Rivers) はい、また後ほどお伺いしたいと思います。

(有賀) まだ時間があるのですが。では、そちらの女性の方。

(Q2) 本日はどうもありがとうございます。対話を通して来館者に考えてもらって、そのアイデアを持ち帰って他の人に伝えてもらう、変化を促すような展示の仕組みだと思うのですが、その成果自体を今後どのように検証される計画があるか、教えていただければと思います。

(Rivers) 通常は、展示に関しては評価をしていますので、何がうまくいって、何がうまくいっていないか考えることは大事です。デベロッパーやプロジェクトマネジャーが自分の時間があるときに展示を見て、インフォーマルに結果を考察することもあります。ただ通常は、人がどこで時間をかけているのかということ調べています。例えば、面白くないから時間をかけているのか、あるいは楽しいからそこを見ているのかということも考えています。また、出口でのアンケートをふだん行っていますし、さらにインタビューもすることがあります。質問をして、展示全体の目的を達成できているのかということなども確認しています。また、これは継続的なプロセスだと思います。情報はいつも変わりますし、メディアのアントロポシンの伝え方も常に変わってきていますので、常にこれは追跡していきたいと思っています。

(有賀) では、次の質問を最後にしたいと思います。

(Head) とても素晴らしいプレゼンだったと思います。これはアントロポシンの展示に関するプレゼンターの皆さんに伺いたいことなのですが、あえてあなたに伺います。「アントロポシン」が最終的に公式な用語になってその開始点が固定された場合と、あるいは非公式な用語としての認識しか得られず、通常の「文化革命」「文化的な変化が起きた時期」というざっくりとした考え方であった場合とで、展示の仕方は違いが出てきますか。1年後ぐらいにアントロポシンが正式になるのかどうかというのは分かるわけですが、これが正式になるかどうかということによって、アントロポシンの展示の仕方は違ってきますか。どなたに聞いてもいいのですが、まずあなたから答えてほしいと思います。

(Rivers) この言葉は、この展示では今回使いませんでした。というのは、来館者にはびんこない言葉だからです。彼らが頻繁にいろいろな展示を見なければならぬということで、新しい言葉をそこに投げ付けるというのは、やはりのみ込んでもらえないからです。ということで、「Age of Human (人の時代)」と言った方が分か

りやすいということで、そういう展示のタイトルにしています。「アントロポシーン」という言葉は使っていないのです。

##

(スライドでは) ちょっと見えないと思うのですが、この導入部のパネルに実はそれが書かれています。そんなに余裕のあるスペースではないので、「アントロポシーン」はあえて使っていません。でも、まだチームの中では議論が残っています。すなわち、これを学術用語として使うかどうかはまだ決めていません。このスペースは他の地質時代のスペースとは違う扱いをしました。これから変化する余地はあると思います。これはまだ流動的なト

ピックだと思っていますので、いろいろな変化に対応したいと思います。

(Dorfman) 私たちのところではまとめはじめたばかりです。これが科学用語になれば使うと思いますが、科学用語として認められなくても、それを止めることはできないと思います。

(有賀) 最後の問題が、一つ大きな今回のテーマになると思いますので、ぜひこの後も話題にできたらと思います。それでは、Megさんに皆さん拍手をお願いします。ありがとうございました。

Starting a Conversation with Visitors about the Age of Humans in the Smithsonian's National Fossil Hall

Meg Rivers

(Exhibition Developer and Project Manager,
Smithsonian Institution National Museum of Natural History, US)

Thank you so much for having me here today. It has really been a pleasure. I am from the Smithsonian National Museum of Natural History. I am an exhibition Developer and project manager there, so I have really been getting into the Anthropocene only in the last year or so. My position on the National Fossil Hall project is as one of the project managers out of several who will be working on certain components, and I am working on the media component of that exhibition.

#2

We have got the Natural History Museum. It is one of about 11 museums on the National Mall of Washington DC. We boast of over 126 million specimens and cultural artifacts at our fingertips along with 300,000 square feet. I am sorry I do not have my notes to give you the square meters, but we have a lot of exhibition space, and a lot of visitors coming through. We have around seven million visitors coming through per year. That will factor in some of the challenges I talk about later on.

#3

The National Museum of Natural History building actually was created in 1910. Within that year we also created what we informally call the 'Hall of Extinct Monsters' where we have a number of wonderful specimens and artifacts and models

at our disposal there. In the 1970s and 1980s we did a major renovation of that space where we expanded it from the one gallery to encompassing five exhibition galleries, which sort of took us through the span of time. However, it is in sore need of renovation, so what we are doing now is creating the largest renovation of our Fossil Hall ever to date since 1910.

#4

Here we have the exhibition itself with the five galleries. We will be renovating completely new back to the original architecture. Over here is where the rotunda is with the large elephant that is deemed to be the major entrance to the exhibition. Just to give you an idea we are trying to finish our design of the project, and so we should open in 2019. If we go through the gallery, you start at the recent area of time. We are looking at the recent ice ages and the quaternary. Then we go down to the Neogene/Paleogene area. We have got Cretaceous, Jurassic, Triassic, Permian, Carboniferous, and Early Life over there. What makes this unique for us at Natural History is that we are not going necessarily through a catalogue of time, but trying to take you through time itself, so if you are entering where you are now to get your groundings and then follow through. In this area back here we have what we are loosely calling sort of an education center, a connection zone, where we

will have staff there to engage you with objects, interactives, and content and then also state-of-the-art FossiLab.

The most important part, and why I am here today, is to talk about this red box over here. We do not have a formal title for that part of the gallery, but what I am calling the Age of Humans Gallery.

#5

Within this 800 square feet/70 square meter space, we are looking at how we engage the visitor. We are doing it through three major methods. One is by looking at interacting with personal perspectives from people who are living the changes and making changes. We also want to look at the objects. Museums are about objects and a large reason why people come, so we definitely want to get to that perspective, and also bring connection to the rest of this Deep Time National Fossil Hall exhibition, and also to engage in conversation, so asking the visitor to be part of that discourse is really important to us.

#6

Within that tiny little bit of that red box we saw previously we are going to talk about the Anthropocene. Sometimes for me on the day-to-day it is a little bit of a daunting task. I wish we had a whole entire exhibition such as the Deutsches Museum to be able to tackle this conversation, but what we invite the visitor to do is there are several ways of entering into this exhibition space. We have a central area, and what makes this really special is that it is on a raised platform. There was the old exhibition of which all five galleries were the same level of flooring, but here we raise it up a couple of feet almost a meter, and we make it a special viewing area onto the rest of the exhibition really showing you what you see throughout time. Then in here we can create a special nook for people to go in and engage with this information. To give you a quick run through, if you are to walk up, we have an interactive kiosk area out here, and then you would go behind the scenes for a bit into a mini theater where we have a seated area along way we have future fossils exhibition that is flanking what we are calling Anthropocene show of our changing world.

#7

As you walk up you are greeted by a couple of panels that are graphically branded like a lot of other graphic panels in the exhibition, what we are calling 'planetary updates'. Here we are making direct stamp that we are in the age of humans right now, and humans by far are making the largest impact on our earth and at the most exponential way that we could possibly imagine.

#8

When you walk in the theater you have our Future Fossils

area. To the left we look at the fossils that we are seeing now in the strata that scientists are digging up or the geologist, anthropologist, archaeologist. We will show items such as coins, Roman building pieces, and Native American arrowheads. Here is the visible evidence of the marks that we have made at the species. When you go further along this graphic display of the increase of population that we are now seeing where we have a few sparse people over here representing the small amount we had many years ago and now we are just jam-packed for the people, and what impact is that making on us now?

Then we look at what are the future fossils? We represent human-made materials such as plastic, you see, and toothbrushes, pieces of tire, machinery such as mining equipment, and it can go on, but really inviting the visitor to think about the future and what the impact will make, and providing some graphics where what you may see as the city now as being successful, what does that look like a thousand million years from now, and what is going to be left to the nature that is left.

#9

Between that fossil displays we will have a four screen area about seven meters long, and it will really provide personal perspectives. We would like to invite about 10 or 12 people out in the world who are currently seeing change in their world. It is not just scientists who are seeing this through a fossil record or looking at through data, but our everyday lives are impacted by what is happening.

#10

We would like to feature a story on students out in California who are witnessing the change in their populations of red toad frogs and are so moved by what we are seeing that they are trying to go and talk to the public and the legislature.

Chief Almir, who is a tribe in the Amazon, he has partnered Google to get GPS and digital equipment so that his people can actually document the change they are seeing in their rainforest. From there he is also trying to replant this rainforest. It is not only witnessing the change, but also trying to make a change.

Then Jan Zalasiewicz, who we had the pleasure of working with on our workshop last year, he has wonderful inventory from his work as a geologist looking at the impact that we are making and looking at the large scale. He was very inspiring to us, and so we wanted to cover the breadth of people who are inside of this now and also studying it. We would also like to have sound geologists, other geologists, journalists, photographers, and artists represented in this.

#11-12

Outside of that mini-theater experience we are we are

looking at an interactive kiosk. This is really where we are stuck at the moment we invite your advice and knowledge on this. It is a touch-screen kiosk, two-sided, and we would like to have an echo monitor on top so that, as visitor come up whether they are working with someone in that social group, or complete strangers they can really engage with the topic.

#13

I want to show you our first iteration of this and we actually come up with a lot of different other thoughts on it based on who we are talking to but essentially it is a pictorial and word interactive where we invite you to select three images and their descriptions, changes you are currently seeing in your environment. It would then depict three images and descriptions of changes that you can make, whether they are individual or community based. At the end we get your information in terms of your initials your geographic area and try and have it as a prompt on the echo monitor, but then also give you advice of where you might be able to do citizen science or crowdsourcing in your local area trying to get to the fact that, because of the number of visitors that we have per year, they are local, national, and international, and so this change is happening globally.

#14

Some of the challenges that we are having: Smithsonian is about 60% federally funded. The rest is privately funded. Exhibitions are for the most part through private donations, but we have a lot of stakeholders. It is not only the nation that would like to answer to, but it is also our United States Congress and others who were looking at the statements that we are making on such a controversial topic.

We also want to be inclusive of all points of view. We know that not every visitor will be as hardcore enthusiasts about the Anthropocene in knowing what is going on, but invite them into the conversation what kind of dialogue, what kind of debate can we have as a people. Again, the large visitorship is a constant challenge that we have, so it is trying to get to such a salient topic within two minutes and then interactive. At the most part, we are hoping that 30 minutes is the dwell time for visitors in this exhibition, so to try and get to the heart of having that conversation with people in this area is really difficult.

It is also a very dynamic subject matter. How do we update this? It is hard to do when everyone goes on to another project. There is always another exhibition. There is always more research and we say, "Oh, the media or a website or something else will take care of it," but that is not acceptable if we do not actually live up to it, so making sure that we can change the presenters or the information in the kiosks is incredibly important.

#15

We also want to make this a participatory exhibit. A lot of exhibitions we first and foremost rely on the exhibitory detail of the story. We are so lucky to have such a strong volunteer core to actually go and be our scientists, our ears on the ground, or bring carts and objects to people. How can we make this happen in our own exhibition here? We have very successful program, Scientist Assist, so we invite our scientists, whether they are research visiting scientists or curators in our museum to come through with carts and give two hours of their day just to speak with the public. We find that facilitation really is the best way to hammer home these particular topics, so to have a facilitator in an area. It can be quite flexible. We can have programs that are set up or if someone just wants to bring a cart out, they can.

#16

As we are going through these very difficult times right now in terms of what we are doing is particular interactive, do we stay with what changes you can see, what changes can you make? They seem to be very individual. People want a community-based approach to finding solutions. They know in the testing that we are currently doing, as seen in this picture here that we just did last week, that people know that there is something wrong. They are not happy with their situation. They want solutions but are at a loss to find out what they are. I am not saying that we can provide every solution in every home town that there is out there in the globe, but at least to give them tools and where to start is really what they are specifically asking for, but we are also having this issue where a lot of people, if they know about the Anthropocenic age of humans, they already know a lot.

Those who are not as well-informed when they hear on the news, they think individually of, "Oh, maybe I can recycle more," or "Maybe I can carpool more," and that is not experts are telling us are the solutions that will actually make a difference. That is where the challenge of being a government institution is that we cannot tell the visitor if you vote for this person or you do this with your local state or nation line legislature that you will make this impact. We really ask visitors to be planet-savvy citizens and foster the sense of stewardship. From there, if we can give them starting tools to start the conversation, if they tell two people and those two people tell two more people then at least we can get the ball rolling on that.

Our next steps are to go through several more iterations of how we get people to engage with this topic. Is it through their interests of photography and art and nature walking? Is it through making them innovators in new technologies that they think we can fix the changes that are happening? We have a lot of work that is going on in the next six months for us to try

to figure this out. It seems like such a small little area to do it, but it is really important for us to do this well, and it is not only what we do at natural history. It has to be an institution-wide venture. The Smithsonian Institution does have a policy on climate change, so that we are not as afraid of it, but it cannot just be 70 square meters inside of a larger exhibition and have really attractive objects. It has to be throughout the museum that there has to be a dedicated space where people can have the programming and exhibition space, and it has to be off the wrap of the Smithsonian institution. We are a global institution. I would like to use that as a force for good.

#17

That is about it.

Q&A

(Ariga) Thank you very much for that. You used a short period of time out of the time allocated to you. We can accommodate a lot of questions. I would like to open the floor for questions on the presentation.

May I ask one question? In your exhibition you explained about how within the Fossil Hall in the middle I think it is located in pretty much the middle, and so you decided not to exhibit Anthropocene in the other sections of the museum, but to exhibit specifically inside the Fossil Hall. Is this right?

(Rivers) Throughout the museum we do have exhibitions that talk about global and climate change, but it is really threaded throughout so it becomes a small area. We have Ocean Hall, we do have a larger area talking about climate change. Our Hall of Human Origins which is right next door with this area as well also has a section on – well, it is really throughout the whole exhibition that really the impact of environment and human species. It is left an open-ended question. I think here we are making a very distinct point about the Anthropocene and inviting visitors to really think about the future. I do not think we do that very successfully or outright in other exhibitions. That is why in exhibition team we really are lobbying for others in the museum to make a dedicated space and effort whether it is programming or exhibition or both.

(Ariga) Thank you very much for that. The next question please.

(Q1) Thank you very much for your presentation. In your presentation you talked about a change in exhibition and that exhibition is made with the participation of everybody. That was very interesting. When that proposal was made, who decides adopting such ideas based on what were you thinking, and were there any difficulties in implementing this type of

exhibition?

(Rivers) There are always those difficulties. The way we work with our exhibition process is that we are a core team, so you will have an exhibition developer, project manager. We have actually three curators in this whole exhibition, one acting as a lead and the two others as a supplementary force. We always have a designer and writer and educator on these teams. We come together about consensus. The scientists that we interact with and the curators want to have a particular element included in there, but it is really up to the educators and the exhibition experts to say what visitors want and handle, and to what level we can display and write these things to. It really is an iterative process and I believe our team is really great and very dedicated especially with this particular space to make this work

Because we open in 2019, we are hoping that with additional funding that we can hire a specific educator who will then take on the task of not only creating public programming for the space but also lead the charge to say, okay, he or she may be within a scientific realm and know what is going on and work with our curators. Maybe it is an update every two weeks. We need to create sort of maintenance plan for updates on that component. We do not do very well as a museum, and I am hoping this is a great change to actually make that happen. I feel this is so important that we can actually encourage that change.

(Dorfman) Thank you. I am not sure if you were looking for ideas now or I can talk to you afterwards, but just a couple of things that I thought. I think that the key message is fantastic. I have just been thinking about some ways that perhaps you could make it easier on yourselves in terms of the maintenance of it and maybe a little bit more engagement. The first thing I thought was, instead of saying asking three changes you have seen, maybe mine a little bit about we will find out a little bit about what do you like to do; I would like to be social and work with my friends, you know a little bit of audience segmentation or something in there, then three things in your area you would like to change or whatever. Then you can combine the two with some sort of algorithm and say, “You might like to go and get your friends together and do a beach clean-up,” and then, instead of giving them a link which would then potentially go bad after a while, you could say, “Email these to yourself,” and you just get a list because you are not depending on other people. This is just a sort of little streamlining thing that I thought of when you were talking about it, but on the whole I think that the thrust of it is really spot on, so just ideas.

(Rivers) Yes, please keep them coming.

(Ariga) We still have some time left. Are there any other questions? Yes, the next question, please.

(Q2) Thank you very much for your presentation. To have visitors think through dialogue and take back that idea to communicate with others I think that is the type of exhibition. How do you intend to verify the results or outcomes of this type of exhibition?

(Rivers) Normally we will do a summative evaluation on our exhibitions. It is important for us to find out what is working and what is not. Frequently, the developer and project manager will then go up to the exhibit for several weeks on their own time and just get informal results, but we normally do a tracking study to see where people are spending the most time and we will try and work with analogies if they are spending time because they are frustrated and they want something to work, or if they actually having fun and what kind of engagement they are having. We also do usually entrance and exit surveys and further interviews for targeted questions to see if we are meeting our goals and objectives for the whole exhibition. I would imagine that this would be an ongoing process with this particular component. Again, because information is changing and the way the media portrays Anthropocene keeps changing, so we definitely would like to keep that with that.

(Ariga) This will be the last question.

(Head) I very much enjoyed your presentation. Thank you. I suppose I could ask this question of anybody giving a presentation on exhibits about the Anthropocene. The question would be this: does it really make much difference to you whether the Anthropocene is ultimately regarded as a formal term with a fixed starting point or whether it is an informal term that would be consistent with a normal understanding of a cultural revolution or a cultural change? We should know

perhaps within a year or perhaps a little more whether in fact the Anthropocene is a formal term or not. Will this potentially make any difference to the way you exhibit the Anthropocene? I could be asking anybody this question, but I thought I would try you.

(Rivers) Thank you. For us we have actually shied away from using that term within the exhibition. We found visitors do not understand what that is, and because of the frequent pace that they go through the exhibition, to throw another term in addition to everything else that we are putting out there could be quite difficult. We want to meet them in the middle, where the 'Age of Humans' seems much more palatable term to our visitors.

##

We have tried that, and actually it is hard to see, but on that interior panel we have it right there. Also, because we do not have the luxury of space, we did not go ahead by using that term. We are still debating as a team where that might be in terms of using that as a scientific term. We treated this space quite different from every other geological era that we have represented in this gallery. We will just have to see. We understand this is a very dynamic topic to cover, and so we will probably keep our ears to the ground to see where we need to make these changes and keep up with it.

(Dorfman) We are just starting to put ours together, and I know that we will address it as a scientific term if it becomes a scientific term, and if it does not, it will not stop us from doing it. I will just through that in.

(Ariga) The last question I think is one of the main themes we are supposed to discuss. I hope we can continue with this discussion. With this I would like to conclude this part of the presentation. Thank you very much.

考古学からみた中世日本の技術

村木 二郎

(国立歴史民俗博物館准教授)

ただ今ご紹介にあずかりました村木二郎と申します。よろしくお願いたします。私は千葉県にある国立歴史民俗博物館という、日本の歴史を展示している博物館に勤めています。この博物館で企画展示として、今ご紹介いただいたような考古学以外の分野も含めて、日本の中世という時代の技術の展示を行いました。これはそのときに作ったカタログなのですが、おかげさまで好評を得まして、もう売り切れています。

#2

国立歴史民俗博物館という博物館は、上野にある東京国立博物館やこの科学博物館のようなところと違い、あまりお客さんが入りません。ですが、場所は成田空港から上野へ来る途中の佐倉という場所にありますので、こちらへ来る前に、あるいはこちらから帰られるときに、ぜひお立ち寄りいただければと思います。館内はこのようにさまざまな日本の歴史の展示をしており、日本の歴史は一番古いところで、今は4万年ぐらい前で、この博物館では現代の展示、現代と申しまして1980年ぐらいまでの歴史を展示しています。ざっと日本の歴史を知るにはちょうどいい場所ですので、ぜひご覧いただければと思います。

#3

本日の内容ですが、2013年ですので、もう2年半も前になってしましますが、こういう企画展示を行いました。私どもの博物館は、自分たちの国立歴史民俗博物館のスタッフ以外にも、大学の先生や実際に発掘調査を行っている研究者、そういう大勢の方たちを巻き込んで共同研究を行います。その共同研究に基づいて展示をするというスタンスを取ってまして、この2013年の展示も実は6年をかけて、約20名のスタッフでつくり上げた展示です。私自身は普段、考古学をやっているのですが、この展示は考古学だけではなく、文献史学、文字に書かれた歴史を研究している人たちが、民俗学、現代の人々の風習の研究をするものであったり、美術史、自然科学の分析化学、さまざまなスタッフが一緒になってつくり上げた展示です。

#4

中世となっていますが、中世という時代は、11～16世紀(900～400年前)ぐらいの長い時代を指し、日本で言うと平安時代の終わりから戦国時代です。日本の中世という時代は、一般的にはあまり印象の良くない時代です。暗い、戦争ばかりしている、貧しいというイメージが付きまわっていて、武士という侍たちが登場する時代なのですが、武士や貴族はおいしいものを食べていますが、一般人たちは非常に貧しい生活をしているとこれまでは考えられがちでした。

けれども、この前の古代という時代と、次の時代の近世、日本では江戸時代の二つの時代を挟んだこの中世という時代に大きな変化があったことは皆認めていたのですが、中世でどういうことが起こっていたのか、比較的あまり分かっていなかったのです。なぜかという、この時代を研究していた人々は、基本的には文字に書かれた歴史資料、文献史学の人たちがメインでしたので、身分の高い人たちの歴史が中心に語られていたのです。

しかし、この30～40年ほど、日本中でいろいろなところの穴を掘り、発掘調査を行いましたら、中世の遺跡がたくさん出てくるようになります。中世の遺跡というのは、それまでの古代以前と違って、ものすごく物が多い。ですから、掘るとものすごい発掘資料が出てくるので、整理するのが大変です。これは何を意味しているかというと、実は物質的に非常に豊かな時代であったということになります。しかも、貴族の館や武士のお城ではなく、一般庶民たちが生活していた町、集落を掘ってもそのようなのです。

ですから、そこでなぜ物質的に豊かな時代が訪れたのかを考えるようになり、一つのキーワードが「技術」ではないかと思ったのです。そこで、2013年のこの展示につながる共同研究を実施しました。結論的に申しますと、中世という時代は、生産力が非常に向上しました。それを支える技術が大きく変化しました。それから、流通経済が非常に発達していた時代であったということが分かったのです。

#5

この展示の中で、中世の技術をいろいろな角度から展

示しました。今日は特にその中でも、一般的には美しいもの、美術工芸品を作った技術の話をした方が、聞いている方たちは喜ぶのですが、今日はあえて、あまり大したことのない、誰もが使っていた一般庶民の道具にまつわる技術の話をしたと思います。

ポイントとなるのは、まずは漆器です。これは、現在で言うと日本の伝統工芸で、非常に高価なイメージがある器です。木製の器に漆という樹液を、分厚く何度も何度も塗って、有名なものでは輪島塗がありますが、20回も30回も高級な漆を塗って、非常に堅くてしっかりとした器を作るのですが、この漆器というものがあります。二つ目は陶磁器です。発掘調査をすると、やはりこれが一番たくさん見つかるものですから、大きな手掛かりになります。三つ目は、古代まではほとんど日本では使われていなかった、石で作った道具です。この3点を紹介したいと思います。

特に大きく紹介したいのが漆器です。英語でも一応「japan」という言葉が漆器を意味するといいますが、日本人は古くから使っていて、一番古いところでは縄文時代、こちらの展示でも日本では漆器が8000年前から登場したと展示してありましたが、非常に古くから日本で使われていた道具です。漆器というのはもちろん、中世以前にも人々の道具として出てくるのですが、高級品です。しかも、考古学をやっている人間にとって都合が悪いことに、発掘調査をして穴を掘ると、大体出てくるのは土器、陶器（ceramic）という焼き物ばかりで、木で作ったものや漆器はほとんど登場しません。ですから、考古学者が苦手な対象ではあります。

#6

その中で、まずここで見ていただくのは、古代、平安時代の貴族の屋敷から出てきた一般的な食器のセットです。中流貴族といわれているのですが、平安京、10世紀ですから、約1000年前の貴族たちが使っていた道具はこういうものです。おわんもありますし、お皿もあります。これはみんな、一見して粗末な感じの焼き物です。しかし、きちんとおわんも焼き物であるわけです。

しかし、11～12世紀という時代になると、発掘調査をすると、このおわんが見つからなくなるのです。これがかつて20～30年前まで、考古学の中で謎でした。おわんがないとご飯が食べられませんし、スープも飲めませんし、一体どうやって11～12世紀の人たちはご飯を食べていたのだろうと。そこで、その人たちは慧眼だったのですが、ちょっとセンスのいい人たちは、「漆器を使っていたのではないか」と言いました。漆器は高価ですから、貴族ならともかく、一般庶民が漆器を使えるはずがないだろうと。しかし、一般集落を掘っても、やはりおわんが出てこなくて、少し特殊な形の焼き物しか出てきません。食器が見つからない時代が来るのです。そこでずっと議論があったのですが、やはりものすごい発掘調査の事例が増えてくると、非常に条件のいい遺跡も出て

くるので、漆器がだんだんとたくさん見つかるようになってきました。

#7

これが中世、14～15世紀ぐらいの、貴族ではなく庶民の食器のセットです。もちろん、当時出たものはぼろぼろになっていますので、この漆器はそれを基にして復元したのですが、当時、漆器が使われていたことは確実です。こういう素焼きの土器もありますが、中国製の陶磁器などが一般庶民の家庭で使われていたことが分かってきました。そうすると、庶民たちが漆器を使えるということは、一般庶民はそれほど金持ちだったのかと思うわけですが、決してそれほど金持ちであったわけではなさそうです。そうすると、この漆器がどういう意味を持つのかということになってきます。

#8

ここで、考古学以外にも、古い絵画資料があります。これは12世紀に描かれた絵画資料で、貧しい一般庶民が歯槽膿漏になって、歯が痛い、痛いと言って悩みながら、ごはんを食べています。折敷というお盆の上に器が乗っていますが、これをよく見ていただくと、この黒い器に何か赤い模様が描かれていて、これは全て漆器であることが分かってもらえるかと思います。ですから、やはり彼らは使っているのです。彼らが一般的に使っていた道具であることは、これで分かってもらえるかと思います。

#9

ということは、こういう漆器が出回っていたのですが、例えばこれは、鎌倉の庶民の家から出る漆器です。これは出たものをそのまま保存処理していて、複製品ではありません。ぺらぺらのお皿に漆を塗って、そこに紋様が描かれています。このようなものが一般的に広まっていたことがだんだん認識されてくるのですが、この理由は何かということになります。

#10

もう一つ面白いことに、一般集落の遺跡から、漆器を作るための道具も見つかるようになります。これは鎌倉や京都のような都市部だけではなく、広島県の草戸千軒町遺跡という一般庶民たちが生活していた港町の集落でも見つかりました。ですから、このようにして木のおわんに、へらで漆を混ぜて、こういうもので塗っていきます。都市で特別に作られていたものだけではなく、普通の集落で自分たちでも作っていたことになります。

#11

これを分析していく中で、どういうことが分かったかということ、上の写真は漆器を切った断面を顕微鏡でのぞいたものです。これはものすごく薄い部分を拡大してありますが、これは当時からも高級品といわれていた漆器

で、木地もケヤキのような比較的上等な木に塗られていることが多いのですが、漆が20層にも30層にも、ずっと何層にも塗られて作られているもので、当時でも高級品です。しかし、たくさん出土する、たくさん見つかるのは何かというと、下の写真のものです。漆は表面に1回か2回塗っている程度で、その下の部分の分厚い層は柿渋といって、これは日本にしかないものかもしれませんが、果物の渋柿をつぶして、つぶしたところから出てくるジュースを発酵させて作る安い液体があるのですが、この柿渋という液体は防腐効果があり、さらに防水効果があるということで、例えば雨が降ったときに差す傘は、かつては紙で作っていたのですが、その傘の紙の上に柿渋を塗って使っていました。

ですから、防水効果のある柿渋という安物を漆の漆器の下地に分厚く塗って、最後の1重だけ漆を塗った、いわば安物漆器が中世に大量に作られていたことが分かってきました。これが高級漆器でなくても、土器を駆逐するだけの高性能な製品だということで広まっていきました。これは非常に大きな変革で、中世の庶民の食卓を変化させたということが言えます。

#12

これも安物漆器で、特に鎌倉で作られていたタイプです。この安物漆器には紋様がたくさん描かれています。実はこの紋様も、一つ一つ筆で描いているのではなく、黄色い部分が単位のスタンプをぼんぼんと押していっています。こういう同じ紋様が重なっているのが分かるかと思えます。この当時、こういうスタンプ紋漆器も開発されます。ある意味、大量生産に向けた技法が出てくることによって、一見、見栄えのいい派手な漆器が人々の生活に浸透していったことが分かります。今のが一つ目の話題です。

#13

二つ目は、焼き物の変革です。これも中世に大きな変化をもたらしました。というのは、中世より前の時代の古代は、一般人の住んでいる集落、家を掘りますと、せいぜい焼き物が一つか二つ出てくれば十分というぐらい、本当に物が少ない家が多かったのですが、中世の家を掘ると、ものすごくたくさんの焼き物が出てきます。これは陶器が大量に出回ったことを裏付けることとなります。

陶器が大量に出回る原因として、陶器は窯の中で焼くのですが、古代に、日本の国家の系統に属する役所、それは国の役所、軍の役所、小さな単位の役所であることもあるのですが、そういう役所が営業していた陶器の窯が中世にはなくなり、民間で焼き物を作るようになります。そして、各地でそういうものが作られるようになるのが、大体12世紀、今から800年ぐらい前です。それで陶器が出回るようになると、さらに今度はもっと効率良く作っていかうという発想になっていきます。効率良くするために、どのようなことをするか。大きな窯の中で

焼き物を焼くときに、1回に作る量を増やそうとしました。これが究極的には一番重要な原因なのですが、そのために窯を大型化しようという発想が出てきます。それから、大きな窯の中でできるだけたくさんものを詰め込んで、焼くための道具が発達するようになっていきます。

それによって大量生産をしていくわけですが、さらに効率良くするために、いろいろな種類の焼き物を焼くのではなくて、限られた器種、一番売れるものをたくさん作ろうとしました。例えば、日本の代表的な窯である愛知県の瀬戸では、小さなお皿と、天目茶碗というお茶を飲む道具と、すり鉢という物をすりつぶして粉にする調理道具の三つを、徹底的にたくさん作ろうと変革します。

#14

このような変わったものもあるのですが、基本的にはこのような小皿です。瀬戸の小型のお皿はたくさん売れるのですが、これは緑色のうわぐすりがかかっているもので、高級品に思われてたくさん売れます。人気商品になります。それから天目茶碗。これは天目茶碗の台座になりますが、これはお茶を飲むための道具で、これも黒いうわぐすりがかかったものです。それから、ものを粉にするすり鉢は、うわぐすりはかかっていない素焼きの道具です。この3点を、とにかく大量に作ろうとします。

#15

瀬戸の窯からは、商品として出ていく今のようなもの以外に、窯で使われた道具も出てきます。箱のような形をした「さや」という道具と、売り物にならないお皿のような、「挟み皿」と呼んでいる粘土板の2点が、瀬戸の窯を発達させた重要な道具になっています。

#16

どのようにして使うかということ、窯にたくさん詰め込むために、物を積み上げていかないとはいけません。すり鉢はたくさん積み重ねていけますが、先ほどの小さなお皿や天目茶碗は、うわぐすりという薬がかかっているもので、積み重ねるとくっついてしまっ取れなくなるので、それを防ぐために、先ほどの「さや」という道具を使って、この中に天目茶碗を入れます。このさやをどんどん積み重ねて、たくさん高く積み上げていきます。お皿の方は、くっつかないように、間にうわぐすりのかかっていない素焼きのお皿を挟んで積み上げていきます。こういう工夫をすることで大量生産を行います。

#17

これは瀬戸の窯ですが、これで一度に数千という焼き物が焼かれるようになっていきます。瀬戸は大量生産、少器種限定の生産で大成功を収めて、15～16世紀、今から400～500年ぐらいには、東日本一帯に瀬戸の焼き物が広まるようになっていきます。一般庶民たちも、

すり鉢を手にするようになって、すり鉢が入ってくることによって、食べ物が変化することが分かります。それまでは、そういうものがなかったのに、粉にして食べるものはそれほど発達していなかったと思われませんが、中世になると、庶民の家庭に必ずすり鉢が持たれるようになりますので、食べ物が変化しました。

#18

これはものをつぶすためのすりこぎです。それから、すり鉢のところに詰まった粉を落とすための「せっかい」というものも、考古学の発掘調査で庶民の家庭から見つかることがあります。

#19

最後にもう一つ出てくるのが、石で作った道具です。もちろん石器時代のころには石の道具が使われていましたが、日本ではだんだんと石の道具が使われなくなっていくきます。古代の時代には、建物を建てる時の台にする石や石碑ぐらいで、一般の生活道具には、石は使われなくなります。それが中世になり、新しく中国から石を採るための技術が入ってきて、あまり一般的なものは作らないのですが、大型の記念碑的な塔を建てる技術が入ってきます。しかし、それは一般庶民には関係がなく、最初はスペシャルな、特別なものを作るための技術として入ってきます。それが中世後半、15～16世紀、400～500年前になると、もっと簡単に手に入る、川に転がっているような小さな石を使ってもものを作る技術が出てきて、そこでようやく庶民にも、石の道具をもつ家庭が増えます。

#20

これは中世の前半に入ってきた技術で作った巨大な製品です。これは特殊なものです。

#21-22

人々が山に入って行って、大きな石を切る特殊な技術です。しかし、中世の後半になると、川に転がっている石を採ってきて加工します。

#23

これは神奈川県小田原市の遺跡で、川から採ってきた石の中に、加工したものが転がっています。

#24-26

このころ、墓石、お墓の上に立てる石、小さな石塔が一気に広まるのですが、川で拾ってきた小さな石から作る大量生産の技術が入ることによって、こういうものを作っている途中で失敗したものが、ごろごろ出てくるような遺跡が見つかりましたので、大量生産をしている様子が分かるわけです。このようなものが都市近郊で川から拾ってきた石で大量に作られている様子が分かってき

ました。

#27

そして、こういうものを作っていた場所で、石臼も一緒に大量生産している様子が分かってきました。石臼は、先ほどのすり鉢と同じように、さらに高性能な、食べ物を粉にするための道具です。先ほどのような川から拾ってきた石で、これを加工して作っている様子が分かってきたので、500年ぐらい前から一般に一気に普及したことが分かっています。それ以前にもあったことはあったのですが、それ以前は、お寺や身分の高い人たちが少し使っていたような特殊なものでした。400～500年前という時期以降、一般庶民の集落からも出てくるようになる、そういう道具が見つかりました。

#28

さらには、一般庶民しか住んでいないような町で、このようなものも見つかります。石臼は使っているとだんだんすり減ってきて、メンテナンスをする必要があります。石臼の溝を掘るための道具です。メンテナンスの道具が見つかるということは、それだけ一般集落で石臼が普及していたことを示すのではないのでしょうか。

#29

今日は、人々の生活を変えた技術をテーマにしてお話しさせていただきました。中世は、一般庶民たちの生活が技術によって大きく変わったと思いますが、いわゆるいいものを作るために右肩上がりになっていくような技術とは違い、多少は質の悪いものになっても仕方ないが、たくさん効率良く作ろうという、一般の人々に使われるための、普及するための道具を作る技術が、中世の時代に大きく発達したことが、研究していく中で分かったということです。そして、そういう展示を実施しました。

私どもの博物館は、こちらの博物館のようにあまり大勢の人たちが見に来ないので、2カ月やって、2万人ぐらいのお客さんに見ていただいたのですが、われわれがやった研究の成果を論文で書いても、2万人の人には読んでもらえないので、そういう意味では、自分たちの研究したテーマを2カ月で2万人の人に見ていただいたというのは、ある意味で成功だったかなと考えています。私の発表はこれで終わりにいたします。ありがとうございます。

質疑応答

(有賀) どうもありがとうございました。そうしましたら、時間が少し残っていますので。ではどうぞ。

(Q1) どうもありがとうございました。何というか、日本史であるけれども、目を開かれる思いで、こういう時代があったのだと驚くべきです。よく知らなかったので

すが。一つだけ質問は、この日本の時代の大きな中世の転換は、日本だけなのか、中国も同じ方向があって、日本がその影響を受けたのか。はたまた、今、ヨーロッパの方々も来ていますが、ヨーロッパにおいても同じような平行現象があったのか、今日お話しいただいたのはとても日本的なのか。そうすると、アントロポシオンに少しつながるような気がしたのです。だから、そこを特にお答えいただければと思います。

(村木) 私どもの博物館は日本史を中心に研究しているためか視野の狭いところがあり、今回私がこちらに寄せていただいて、今のようなご質問を頂くというのは、自分のために非常にいい刺激を頂きます。この共同研究をやった中では、世界的な視点で今のような変化を捉えてはいませんでしたので、どうなのかということは、私の推測にしかありませんが、ある程度似たような現象はどこでも追えるのだらうと思います。

ただ、こういう言い方をしては、日本の考古学を自慢し過ぎかもしれませんが、日本のような細かいといいますが、ものすごくしつこい発掘調査の仕方をしているところがあまりありませんので、それだけのデータをそろえないと、物質的な資料からは今の話は作れないと思っています。文献資料は中国などにもたくさん残っていますし、ヨーロッパにもありますが、やはり文献資料で庶民の生活の細かいところまでを追うことはなかなかできませんので、今回われわれが提示したモデルを世界的に発信することによって、他の地域でもどうなのかという刺激を与えることができればいいなと考えています。これは答え方としては非常にひきょうなのですが、今、そういう研究の緒に就いたのではないかと、そういう素材を提示することができたのではないかと考えています。

(有賀) ありがとうございます。あと少しだけ時間がありますので、もう1件だけ。

(Head) 2枚目のスライドですが(#4)、中世は16世紀までということだったと思いますが、それはヨーロッパの中世が終わる時期と同じだと思います。ヨーロッパの場合、中世はルネサンスで最高潮に達します。日本の歴史でも同じなのでしょう。つまり、中世から次の時期

への移行は、出来事やタイミングという意味でも、ヨーロッパの中世からルネサンスへの移行と比較して、日本ではどういう状態だったのでしょうか。

(村木) 実は日本の研究者たちが「中世」という言葉を安直に使ってしまっていて、この「中世」という言葉を定義し直さなければいけないということは随分昔からいわれているのです。これはどういうことかと申しますと、日本の「中世」は、実は当初はヨーロッパの概念を取り込んで作られた言葉でした。しかし、日本の研究が進んでくる中で、ヨーロッパで言っている中世と、日本でわれわれが使っている中世とは全く定義が違うので、日本の「中世」に「medieval」という言葉を当てるのはもうやめようではないかといわれています。

です。で、時期が一緒であったというのは、まず西洋の概念を持ち込んだところからの必然的な結果であるのが一つです。もう一つは、実際、日本で中世と言っている時代は、中央の政府がものすごく力の弱かった時代として、その次に来る江戸時代が17世紀から始まるのは確実です。ある意味で16世紀ぐらいが中世の終わり、江戸時代よりも前の時代の終わりであるということは、研究の結果としては確かに合っていたことにはなります。ただ、移行期はどうかということになると、むしろ16世紀が考古学からも文献史学からも「移行期」といわれている時代で、特に16世紀後半、1570年代以降は、研究者によっては、もう中世ではなくて近世と言っている人もいます。ですから、大体16世紀の中で、そういう時代が移行していくという解釈でいわれていることが多いです。

しかし、おっしゃったように、ヨーロッパと日本とを比較する中で、日本の「中世」という言葉はもっと厳密な使い方をする必要があるということは、常々問題に挙がっているところ。ただ、定着した言葉であるのと、どこかで便利な言葉であるということもあり、ついついわれわれは慣用句として「中世」という言葉を使ってしまうのが現状です。

(有賀) ありがとうございます。それではこれで時間になりましたので、最後にもう一度、村木さんに拍手をお願いいたします。

An Archaeological Analysis of Technology in Medieval Japan

Jiro Muraki

(Associate Professor, National Museum of Japanese History, Japan)

Thank you for the introduction. I am Jiro Muraki. Our museum, the National Museum of Japanese History, is located in Chiba Prefecture. This museum exhibits Japanese history and has a special exhibition. As was introduced, we had an exhibition on, of course, non-archaeological information as well, but focusing on technology in medieval Japan in the middle ages. This is a catalogue that we published at the time, and it was very widely appreciated. It is sold out.

#2

Our museum of Japanese history is unlike the Tokyo National Museum and this science museum in Ueno. We do not have many visitors. But from Narita airport, when you get on a train, it is in between. It is in a City called Sakura. Before reaching Ueno or before reaching the Narita airport on the way home, please stop by at Sakura to our museum. We have various exhibitions of history in Japan, as you see here. In the oldest 40,000 years ago it goes back to. In this museum we have a modern age exhibition as well, but up to 1980 or so. To know roughly the history of Japan it is a very convenient exhibition to visit, so I do look forward to seeing you in our museum.

#3

Today's topic is this one. It was an exhibition during 2013, so it was two-and-a-half years ago that we had this exhibition on show, and this was a special exhibition for our museum. In the museum we exhibit results of university scholars and archeologists as well, not only research results of our staff. Therefore, we conduct such joint research, and based upon the research results we plan these exhibitions. Concerning this exhibition in 2013, the preparation period was over six years and more than 20 people were involved in the preparation. I am an expert in archeology, but this exhibition itself not only covers archeology, but history of documentary history, also folklore about the customs of the people, and also art history and analytical chemistry. Those experts join together in putting together this exhibition.

#4

The focus was medieval Japan. What is the specific era when we say medieval Japan? It spans across 11th century through 16th century, so from 900 years ago to 400 years ago from now. It is a very long period of time we are focusing on. It is from the end of the so-called Heian period up to the Sengoku period, the warring states era. The medieval Japan, in general, is over a poor impression or rather negative grim impression that we have. It was a in a warring situation and people were suffering a lot from poverty. People were poor, and of course the samurai warriors, even if they started to emerge, for the nobles and the samurai warriors they were eating something delicious of high quality, but the actual commoners, the citizens were very poor.

However, compared to the ancient period, the previous period, and also to the Edo period, the more modern period, during the medieval Japan there was a major change. Everybody was aware that there was a major change in society in the medieval Japan, but when it comes to specifics as to what those changes were, it was not widely known. Those researchers of this era based their study on documents, the history written in documents and writings. Therefore, that history has been written about noble people or the people of high living standards.

However, in the past 30-40 years in Japan there has been a lot of digging conducted, excavation research conducted, and a lot of medieval remains and ruins were excavated. Medieval remains are, unlike the ancient remains, were full of materials and tools and goods. If you excavate, there are a lot objects that are available for study. What this means is that material-wise it was very affluent. The excavation is done for the halls of the nobles or the warriors' residence, but that is not the case. It is the excavation also of the towns of the townspeople of the common citizen.

Why was medieval Japan so affluent? People started studying that. One key term can be technology, the development of technology. This leads to the 2013 exhibition after the various joint researches were conducted. The bottom line is that medieval Japan had significant enhancement of productivity. The supporting technology was developed, and

also logistics were developed significantly for a flourishing economy.

#5

In our exhibition we exhibit the medieval technology from various aspects. Today I will highlight some important ones. In general, the most beautiful technology for crafts making that usually is more popular amongst the audience, but today intentionally I would like to focus on the common technologies, living tools that are used by commoners, citizens so widely in the society. That is the type of technology I would like to focus on today in my presentation.

An important point here is lacquerware. These are traditional craftworks of Japan. These are envisioned as very luxurious high-end products. The base is wood and lacquer is applied. This is a resin, so to speak, of trees that are applied in layers. In Wajimanuri lacquerware, 20 or 30 layers of high-end lacquer is applied and you can make the product into a very solid durable product. The first type is lacquerware. The second type is ceramic ware, pottery. This is the most available object when you do excavation research, and so I will talk about ceramic ware. The third type is stone wares of stone tools that are quite rarely found in the ancient era.

A special focus will be given on lacquerware especially. A term 'japan' stands for lacquerware abroad, very symbolic of the Japanese culture. We have been using this for very old days from the Jomon era from 8000 years ago. In this exhibition we have mentioned that lacquerware has been used since that time. It has been used from those ancient times. Lacquerware, of course, has been used even before medieval ages as living tool of people, but these are very luxurious high-end products. Archeologists find it inconvenient because when you dig holes, excavate, usually you see pottery or ceramics, earthenware. When it comes to wooden products, lacquerware, it is quite rare to encounter those types of tools and products, and so archeologists are not familiar with these types of tableware.

#6

What you see here is tableware used by the nobles in their residence in the Heian era. A mid-level noble was using that. In the 10th century, about 1000 years ago, the nobles were using these types of tableware lacquer, and they had dishes they had bowls. You see the very simple look as low quality, but there is this tableware that was used.

But moving on into the 11th to 12th century, according to the excavation survey we lose sight of the bowl shaped tableware. Until 20 or 30 years ago, this was a mystery in archeology. Without the bowl you are not able to eat soup or rice. During the 11th century or 12th century, we were wondering, what the people ate rice out of. Those people who were sensible were thinking lacquerware must have been used. Lacquerware,

however, is quite high-end, and so common people could not have been using that, but even for the citizens we are not seeing lacquerware, only these potteries were excavated and so there is this blank period of time where we were not seeing tableware as such, but with the increase in the number of excavation projects there were some good quality remains identified and lacquerware gradually was found.

#7

This is not a noble class, but the commoners' tableware about 14th or 15th century, the general citizens tableware what they were using. This is lacquerware. Of course what was excavated was broken into pieces, and so this is the replica reproduction of that. We assure that such lacquer was used, and of course there are ceramics potteries as well, but Chinese potteries were also available to the general household. The lacquerware was available to the common people. Were they so rich to enable that? It does not seem that the common citizen was rich as to be able to buy lacquerware. Then there is a question as to why they were using it.

#8

There are some old ancient picture scrolls that were painted in the 12th century. The poor general public, there is the gum disease that they suffered, gingivitis, and this person is eating this soft rice on the plate. You see the various bowls. If you look closely there is a red pattern on the black bowl and this means that this was lacquerware and so the poor citizens were using lacquerware. You are able to see from this drawing that they were using lacquerware, so this was quite commonly used.

#9

In Kamakura we find this lacquerware that was excavated. This is an original one processed for preservation. It is not a replica. This was used by the general citizens. In the black lacquer background there are the different drawings that were drawn. You are wondering why such lacquerware was available to the citizens.

#10

From general communities there is also excavation of these objects, very interesting, the tools to make lacquerware. Not only in the urban area such as in Kamakura or Kyoto, but also Kusado Sengen-cho remains in Hiroshima Prefecture. This is a port town community where commoners lived. There were tools that were found there to make lacquerware. There is a wooden bowl, and this is a pail where you mix lacquer and there is a brush and especially used to apply the lacquer on the base. These were not for special lacquerware, but lacquerware for general use by the citizens.

#11

What we found from such assessment analysis is that for the lacquer, this is a cross-section of the lacquerware and a microscopic view. The thin portion has been magnified significantly. This was said to have been a very luxurious object to use, and also the wooden base it was very high end wooden material, Zelkova tree, and also lacquer is applied in many layers, 20 to 30 layers, and so it is very finely crafted very high-priced product, but what we find more widely used is this one with only one or two layers of lacquer paint applied. Underneath there is a mixture of persimmon tannin. Persimmon tannin maybe is used only in Japan. You know the fruit persimmon you would crush the bitter persimmon and the juice is fermented. It is a very local liquid that people can use. This liquid called persimmon tannin has an anticorrosion and water proof effect, like an umbrella that you use for rain was made by paper in the old days, and you would cover that and apply persimmon tannin for water proofing.

Therefore, a low cost material the persimmon tannin was used as a base of the lacquer. A thick layer of the persimmon tannin and only the last one or two layers were the costly lacquer, and so such a low cost lacquer was made on a mass basis in medieval Japan. This was predominant more so than ceramics and pottery. Therefore, it had the quality and durability to be able to do so, and that changed the tableware, the eating style of the commoners of the time.

#12

This is another type of low cost lacquer that is usually found in Kamakura and you see the different patterns that were stamped. It is not hand written by brush, but it is like a stamp. The same stamp you see is repeatedly applied and pressed on the surface. This was suitable for mass production. Such techniques were generated for mass production purpose. At a glance, however, it looks like a very bright, colorful, nice-looking lacquerware. That was the first topic.

#13

The second topic is about ceramic ware or earthenware. There was innovation that was brought about in medieval Japan. In the ancient days before the medieval era the community residents, if you excavate there, maybe one or two potteries that were found, and that would have been enough. That means they were rather poor, but there was abundance of ceramic ware that has come from excavation sites, so all commoners in the medieval era. That means there must have been earthenware that was mass produced.

The reason for that, of course the ceramic ware is made in a kiln. In the ancient days the central government or the military office or smaller local government offices, they ran directly the kiln, but these were eliminated in the medieval era and there

were private kilns that were run. In the 12th century about 800 years ago these kilns were established in different regions and an efficient production method also was developed after that. In order to have efficient production, what they did was to make large kilns, and to burn the kiln they increased the number of dishes that can be burned at one time, and so they enlarged the size of the kiln. Also in the kiln, to cram in as much objects as possible, and tools to allow for this were developed.

Mass production became possible, therefore. For further efficiency, not burning various types of objects but to focus on the most common objects at one time. For example, a very famous place for ceramic ware is Seto. In Seto small dishes, tea bowls called 'tenmoku' and also what we call suribachi in Japanese, a mortar to grind fruit and nuts into powder were the items that were chosen for mass production.

#14

Of course there are unique ones that are depicted here but basically the small dishes. It was very popular. There is the green glaze that is used and so this looks very high-end and that is why it was popular. Also, the 'tenmoku' tea bowl, and this is a tool for tea and black glazing was applied. Also, suribachi mortar of grinding powder, this is without glazing. These are three items that were identified for mass production.

#15

And from the kilns in Seto besides these products produced, tools used were also discovered. What is important is this sava, which looks like a box, and hasamizara, which looks like a plate which cannot be sold as products. These tools are important tools that developed the Seto kilns.

#16

How are they are used? To mass produce in this kiln, the objects must be piled up, and the suribachi mortar were piled up in large volumes but in case of small plates or small bowls they are glazed, so they stick each other when they are piled up. To prevent them from sticking to each other, the object tool called saya was used. The bowls were inside the saya and by piling up the sayas to very high heights they were burned in the kiln. For the plates, the unused plates which are not glazed were put in between to pile the plates up.

#17

This is a kiln in Seto. At one time thousands of objects were burned at once, so Seto could realize mass production of a small number of varieties by 400-500 years old in the 15th or 16th century. In East Japan as a whole, Seto ceramics and potteries were very widespread and they are successful. The general public also started to use the mortars, suribachi, and by using these tools the type of food they are eating changed.

They could grind the products or the food into powder. Before that they were not able to do that, but in the medieval era, all general citizens had the suribachi mortars at home to grind foodstuff into powder.

#18

This one is a suribachi. There were small cuts to put off the powders that was stuck in the mortar, so the these tools were discovered from general households

#19

Those tools are stoneware. Of course in the stone era stoneware were used, but gradually stoneware were not used anymore in Japan. In the ancient era, when houses were built, stones were used as bases, but in general stones were not used anymore. However, in the medieval era from China, technology to mine stones were introduced, and not for general use, but technology to make large monuments were also introduced but this is not related to the general citizens. These are technologies to make special things, but in the later part of the medieval era 15th or 16th century 400 or 500 years ago simple ways of using small stones that lie on rivers were used and with that the general public started to use stoneware.

#20

These is a technology introduced in the early medieval era, a very large monument. This is a special case.

#21-22

People would go into the mountains to cut off the pieces of stones, but in another part of the medieval era small stones in the rivers were collected to process.

#23

This is Odawara City, Kanagawa Prefecture in an archeological site this was discovered. Processed stones were discovered among stones found in rivers.

#24-26

These are tombstones. These small towers or tombstones were discovered. With the introduction of mass production technology to process small stones found on rivers, the unused stones were also discovered. We can see that there was a mass production of processed stones. You can see that near the urban area a lot of stones were used.

#27

Also we could discover remains of mass production of stone mills. Stone mills, just like the suribachi mortar that was introduced earlier, these were used as tools to powder higher quality foodstuff. Stones found on rivers were processed to

make a stone mill. From about 500 years ago these were used widely by the general public. Before that, maybe stone mills existed, but before that this was used only in special places like temples and by people in the high class, people like the nobles, but 400 or 500 years ago this is now discovered in the settlements where general citizens inhabited.

#28

In towns where only general citizens were living, these tools were discovered. When stone mills are used they are degraded and maintenance is necessary, so there is a tool to cut and maintain the stone mills. This shows that stone mills were already widely spread among the general public.

#29

This is my last page. Technology has changed the lives of the general public, this is my theme that I am talking about today. In the medieval era, the life of general citizens changed greatly through introduction of technology. This technology is not a technology that produces high quality products. Poor quality was accepted, but the purpose was mass production and efficient production. Products to be used by general public for general purposes were developed in the medieval era. These were some of the findings through our studies. This was the subject of our exhibition.

In our museum, compared to this museum we do not have so many visitors. We had about 20,000 visitors during the two month period of exhibition. Even if you write papers, 20,000 people would not read them, so having 20,000 visitors is considered to be a success. This concludes my presentation. Thank you very much.

Q&A

(Ariga) We have some time to accommodate questions.

(Q1) Thank you very much for that. Japanese history you were talking about, but it was eye opening about this finding of the medieval era. I did not know of such information. I have a question. There is a big change that happened during the medieval age. Was it only in Japan, or was China experiencing the same type of change and that wave of change impacted Japan? Is that the case? There are European representatives here also, so do you think the same kind of changes occurred in the medieval age in Europe as well, or is it just unique to Japan? This is because, if we are able to elucidate that, we can link that with Anthropocene. Anybody who would like to entertain this question, please.

(Muraki) Thank you. Our museum mainly focuses on Japanese history. Our perspective is somewhat narrow.

Therefore, participating in the conference today and being given such a question is very stimulating. In my joint research the perspective of world history to look at the change has not been taken. We have not analyzed that from a global history perspective, so what I am going to tell you is just my speculation. I think similar type of phenomena can be seen in other parts of the world.

If I say this maybe I am becoming too proud of our Japanese archeology, but we are very tenacious in our efforts. We look into the very details when we do the excavation research. That is quite rare practice abroad. Unless you have the detailed data, just from the material-based analysis you are not able to come up with this type of exhibition. Of course, documentary material, we see a lot remaining in China and Europe as well, but documentary analysis to follow the lives of the citizens of those days is very difficult to do. Therefore, the model that we presented in this exhibition this time, if this can be applied around the world it can be very useful in elucidating what happened in those ages in other regions of the world. I am sorry I am trying to avoid your question, really, but I think we have just started such a research in pursuit. I think our exhibition was able to trigger such questioning. Thank you.

(Ariga) Thank you very much. We still have some time left. Would there be any final question?

(Head) I think according to your second slide you mentioned that the medieval period ends in the 16th century. That would be about the same as the termination of the middle ages in Europe as well. In Europe, the Middle Ages culminates in the renaissance. I am just wondering if it is the same in Japanese history as well. How does it transition from the medieval period to the next period, what does that look like? How does that compare both in terms of events, but in terms of timing, with the transition from the Middle Ages to the renaissance in Europe?

(Muraki) In Japan, Japanese researchers use the term 'medieval' in a very simple manner. We have to redefine the term 'medieval.' This is something we have been discussing for many years. The reason is that when we say 'medieval' in Japan, the European concept was applied and this word was quite in Japan applied the same concept as Europe, but as we advanced with the researchers in Japan, the concept of Middle Ages in Europe and the medieval definition in Japan is now entirely different, so we think it is better not to use the term 'medieval' in Japan.

The timing may be the same because the European concept was introduced, so as a necessity the same time period is being used, but, actually, when we say medieval in Japan the central government was very weak in Japan in those days, and after that we had Edo period which started from the 17th century. That was a very clear-cut era. It is shown that, as a result of research, the 16th century is the end of the era preceding the start of Edo period, but what about the transition? The 16th century from the archeological perspective and also from documentary history, the 16th century is said to be the transition era. In particular, the late 16th century or after the 1570s, depending on researcher, we call it the 'near modern' rather than medieval. In the mid-16th century, our interpretation is that transition has started.

However the European concept, when we compare Europe and Japan, the word 'medieval' in Japan I believe should be used in more strict terms. This is a debate that we are having, but this term is used very broadly, and it is convenient to use this term, so we tend to use the word 'medieval' as a practice.

(Ariga) Thank you very much for that. With this it is time for us to close this session. Once again, let us give a big round of applause to Mr. Muraki.

2日目（公開シンポジウム）

開会挨拶

林 良博

（国立科学博物館長）

皆さま、こんにちは。本当に寒い日になりましたが、多くの方々にご参集いただきまして、本当にありがとうございます。私は国立科学博物館の館長として毎年国際シンポジウムを開いていますが、今年は本当に記念すべきシンポジウムになると思います。「アントロポシーン」、日本語では「人新世」、学術会議はこのように訳すことにしていますが、これは残念ながら日本ではあまり知られている地質時代ではありません。この科学博物館に来られる人は、例えば恐竜が繁栄して大量絶滅した白亜紀はよく知っていますが、アントロポシーンは多くの方々にはなじみのない地質時代です。

しかし、この地質年代はノーベル化学賞を受賞されたドイツの大気学科学者 Paul Crutzen 博士が、生態系や気候に対する人間活動の影響が極めて拡大しているという危機感を共有する視点から、2000年に提唱された地質時代だとお聞きしています。大変重要な地質時代概念です。

今日、1日に絶滅する動植物は100種を超えているという推定があります。私が所長を兼務している山階鳥類研究所でも、人類が誕生する前に比べて、現在、鳥の絶滅のスピードは50倍に達している、さらに100年後には

残念ながら500倍に増えると推定されています。その主たる原因は、人間活動の激増によって野生動植物が生息する環境、森林・原野・沼などの自然が失われたことであることは明白です。これまで地球は「ビッグファイブ」と呼ばれる5回の大きな絶滅を経験してきましたが、第6回の大量絶滅はまさしく人間の活動による恐れがあり、この国立科学博物館は、自然史と科学技術史の二つに対して責任を持っている博物館ですので、アントロポシーンの国際シンポジウムが今回開催されましたことはこの上ない喜びです。

基調講演として、ICOM-NATHISTの委員長であり、カーネギー自然史博物館長のEric Dorfman氏、また、東京大学の名誉教授であり、現在文化庁の長官をされている青柳正規先生、このお二人をお迎えし、さらに顕著な功績を残してこられた国内外の研究者によるご講演、またその後、山根一眞氏をコーディネーターに迎えて、パネルディスカッションが行われますので、どうか最後までお楽しみいただきたいと思います。ありがとうございました。

Day 2 (Keynote Lectures and Open Symposium)

Opening Remarks

Yoshihiro Hayashi

(Director General, National Museum of Nature and Science)

Good morning, and it turned out to be a very cold day, but we are really grateful that many people have come to our symposium. I am the director general of the National Museum of Nature and Science, and we do hope that this international symposium every year, but this turned out to be a really commemorative one. We are holding this under the title, or focusing on Anthropocene. However this word is not really known in Japan. This is a geological era that is not really known in Japan. People who come to our museum, for example, are interested in the times when the dinosaurs were active, and then after that they went extinct. They know about those times. However, for example, the cretaceous time, but people do not really know about the Anthropocene.

But this geological era was coined by Paul Crutzen, the atmospheric chemist in Germany who also received the Nobel Prize. He said that this is the time when the impact of mankind is seen very strongly, and he coined this term in the year 2000. This is a very important geological era and also concept.

The animals and plants that go extinct in a day, he said that exceeds in more than a 100 species. I am the head of the Yamashina Bird Museum. Compared to the times before the mankind, the birds that go extinct, in the era right now, the number has exactly speeded up to 50 times more, and

in the more recent years, the number of birds going extinct has speeded up by 500 times, and the main reason for that is the increase in human activities. We are invading the plants, wetlands, and the areas where wildlife are supposed to thrive. There were times of animals going extinct, which are called The Big Five on earth, but we may now be facing The Big Six because of the human activities. The National Museum of Nature and Science, wants to look at the natural history as well as the history of science. We believe that our museum is responsible of looking at these two areas, that is why we are holding this international symposium on Anthropocene and we are really happy to be able to host this symposium.

As for keynote lectures, the president of ICOM NATHIST, and also the director of Carnegie Museum of Natural History, Dr. Eric Dorfman will appear and also the Professor Emeritus of the University of Tokyo, who is also the Commissioner for Cultural Affairs, Professor Masanori Aoyagi will also speak to us. These two are our keynote lecturers. We also have very prominent researchers from here in Japan and from overseas, to give us presentations. We also have Professor Kazuma Yamane to moderate the panel discussion at the very end. We do have hope that you can be with us until the very end. Thank you very much.

アントロポシーンにどのような意義を見いだすか

Eric Dorfman

(カーネギー自然史博物館長 (アメリカ),

国際博物館会議-自然史の博物館・コレクション国際委員会 (ICOM-NATHIST) 委員長)

ご紹介どうもありがとうございます。まず最初に、亀井先生、その他主催者の皆さんにお招きいただきましたことに感謝申し上げます。今回は私の見解をお話する機会を頂きましたことに心より感謝申し上げます。科学界ではかなり話題になっているのがアントロポシーンという概念です。そして、こういう会話が一般の人々の意識の中にも届きつつあります。博物館、われわれのような機関はサイエンスを人々に伝えることに時間を費やしている存在です。ですから、われわれこそ注目されるストーリーを探し出して、われわれ人類としての使命達成にそのトピックがどう影響するかなどを検討する責任を持っています。
(以下スライド併用)

#2

私の発表では、最初に「現象としてのアントロポシーン」についてご紹介します。こちらの図はもう多くの方にはおなじみだと思います。これは地球の生命史を示しています。地球の形成期までさかのぼって示しています。この中央のらせんは恐竜、この辺で哺乳類が出現します。初期植物がここで現れます。ずっとさかのぼっていくわけです。地球の起源、45億年前までさかのぼって示している図です。

#3

このアントロポシーンは、地球生命史の期間のうち、最も最近の時期になります。完新世と呼ばれている時期です。完新世の直前の時代は更新世と呼ばれる時代です。寒冷気候、マンモスなど大型哺乳類が特徴の時代でした。完新世または現代は、人間の台頭が特徴です。そして全体的には温暖な気候が特徴です。この黄色い部分です。

#4

アントロポシーンは新しい地質時代、「人の時代」として提案されています。この完新世の一番先端、細い赤い帯状の部分です。

#5

これらの時代区分は地層の層序に基づいています。これは地殻中の多様な鉱物の地層で、地中深くに行くほど時間をさかのぼります。これが一番現代、最近です。これらの地層が地中深く行けば行くほど時間をさかのぼっているということです。

#6

こちらの図は、地表面の主な層序、地層を示しています。一番上が現在、ここ。最も近い過去がここ。そして生命の始まり、さらには生命の進化する前の時代にさかのぼります。完新世と更新世は、上から二つの地層です。この現代でわれわれは生活しているわけです。現世の人間が生活している時代です。

#7

これはまたそれを別の表にしたものです。一番下が更新世、この時代には大型哺乳類が繁栄し、絶滅しました。われわれのような人間も進化しました。そして、われわれの道具を使う文化が台頭し、また寒冷気候が特徴です。その上にあるのが完新世です。より温暖な気象となり、農耕の開始、人間の文明の発展が見られました。

#8

そして、一番上、それが提案されているアントロポシーンという名称の時代です。人間の活動が地球生態系に重要なグローバルな影響を及ぼしはじめる時代です。しかし、これを展示することができるのでしょうか。

#9

鍵は、人間が地球の地質記録、地層などに影響するほど重大なグローバルな影響を与えたことを示さなければならぬことです。

#10

これを絵で表しました。これが更新世です。もうおなじみだと思います。科学博物館に何度もいらしている方はこういう光景をご存じだと思います。

#11

また、その後、完新世です。

#12-13

これがアントロポシーンだとしましょう。どういうところに影響があるのでしょうか。これを示すためには、二つのことを示さなければなりません。最初に、人間の影響が地球環境を根本的に変化させていることを示さなければなりません。すなわち、一遍にきれいにして直せるといったものではないということを示さなくてはなりません。

#14

二つ目は、この現象のスケールが十分大きい故に、新しい定義を要することを示さなければなりません。

#15

こちらは有名な衛星写真です。人の分布を示しています。夜のまじ明かりでそれを表しています。すなわち、人間の活動が地上の隅々に至っているということを間違いないで見て取ることができます。

#16

時間の経過に伴う影響は安定して推移していますが、その度合いはしばしば見落とされていると思います。左の画像は完新世初めのころのアフリカで、大半が緑に覆われています。これはアラビア半島も同じような状況でした。その後の土地利用、資源の採掘、気候変動が相まって、アフリカ大陸の環境が大きく変化しました。右はアントロポシーンの初めです。どのように大陸が変わっていったのかを示しています。

#17

これはシリアの森林です。農耕が発展する前にアフリカ大陸北部の大半で見られていたような景観です。

#18

今ではその景観は、図にあるように迫り来る砂漠化に囲まれています。赤い部分は広がりつつあるサハラ砂漠の前線を示しています。

#19

こういう影響はアフリカにとどまるものではありません。北米においても、ネイティブアメリカン、白人による資源の使用によって、景観が不可逆的な形で変化しました。更新世の大型動物相の系統的な絶滅も起こっています。

#20

自生の根っこの長い草に代わって、家畜が消化しやすいような根っこの短い品種が多く植えられ、景観が変わっ

ています。

#21

それに加えて、コンバインなど農業の機械化が起り、農業の空間的な拡大も影響を及ぼしています。

#22-23

その結果として、1930年代にはグレートダストボウルという砂塵嵐が発生しました。これは米国中西部の大半を襲い、当時の農家の生活を破壊することになりました。

#24-25

同じストーリーが今や南米で起りつつあります。合法あるいは違法の木材の伐採が行われ、また、熱帯植物油、バイオ燃料、食料のための作物栽培によって景観が破壊されています。それだけではなくて自然の自己修復力も奪ってしまっているのです。最大の規模で、このような活動は微気候の変化、地下水面の変化をもたらします。そして、熱帯雨林の栄養循環に重要な表土を洗い流してしまいます。

#26

多くの地域で砂漠化が起っています。最も脆弱な地域をこの図では赤で示しています。インド、中東、ヨーロッパ、アフリカ中央部、南米の東、米国の西部、オーストラリアの沿岸部の大半、かなりの地域が砂漠化の危機にさらされているのです。これはわれわれの土地利用の慣行の影響です。

#27

また、当然、これは森林伐採のパターンとも密接に関係しています。特にインドやアフリカで大きな影響を及ぼしています。こちらの図は、熱帯雨林・針葉樹林の伐採の様子を示しています。明るい色は原生林、暗い色は残存している森林です。こうした地域というのはもうなくなっています。これらの地域もそうです。関係性を見てください。中央アフリカの砂漠化地域と、この原生林が失われているところが全く一致しているのです。

#28

同様の話が海洋環境についても言えます。温度上昇は酸度の上昇と関連しています。また、地表水による富栄養化と相まって、海の最大の炭素吸収源であり、呼吸可能な酸素の供給源でもあるサンゴ礁を破壊してしまっています。こちらの写真は、炭素のppmのレベルが異なったときに同じ地域で何が起るかということを示しているものです。かなり破壊されてしまっているのが分かります。

#29

アメリカフロリダ州にあるカリスフォート岩礁は長期

の観察が行われていますが、劇的で着実な劣化が示されています。1975年、非常に健康なサンゴ礁の状態だったのですが、2014年にはもうほぼ破壊された状態です。

#30

そして、こうした現象の規模は過小評価することはできません。

#31

海の状態の変化が気候変動の大きな原因となっています。こちらはコンピューターモデルなのですが、フロリダの一部地域がさまざまな海面上昇シナリオでどうなるかを予想したものです。もちろん今は仮説にすぎませんが、ここに住んでいる人々、人口などを考えてみますと、こういう沿岸地域の人々は大きな打撃を受けていくことになるわけです。

#32

しかし、最初の気候難民といわれるような人たちは既にあらゆる地域で発生しています。キリバス、バングラデシュもそうです。アメリカの一部など、全部影響を受けています。

#33-34

そして海洋への影響は、炭素が原因とは限りません。温度や栄養素に起因するものもあります。2014年には27万tのプラスチックごみが世界の海洋に浮遊していました。これは5.25兆のプラスチックの破片に相当します。これ以外にも、陸地や沿岸部には大量のプラスチックごみが集積しています。こうしたマイクロプラスチックが食物連鎖に侵入しています。魚を食べる生物、人間を含めてですが、非常に悪い状況です。

#35

こちらの地図は、プラスチックの破片の世界の海洋における分布です。白い帯状の部分、ごみが世界の四大海流に流されているところです。初めて「プラスチックの島」という話を聞いたとき、これは太平洋に浮遊しているといわれていたのですが、もともとテキサス州のサイズであったのが、欧州大陸の大きさになっているといわれています。これを放っておくことはできません。

#36

私たちが測定できる最大の単位で見ると、地球から離れて、人間に対する影響をグローバルに見ることができ、私はこれを Junkosphere と呼んでいます。

#37

これは地球の軌道に乗っている50万bitの宇宙ごみでつくられていて、地球の引力によってこの位置にとどまっています。この物質の多くは、今までは無限にあると思

われていた環境に捨てられた、もう使われていない人工衛星です。しかし、宇宙ごみの範囲が拡大すると、使用中の人工衛星や有人宇宙船にとってもますます危険となってしまいます。宇宙旅行が当たり前になって現実になると、これに対応する必要も出てきます。

#38

これは全てアントロポシーンとどう関係しているのでしょうか。私たちの子どもの世代になると、地球上の人口が90億人を超えるといわれています。同時に、人間のカーボンフットプリントは上昇を続けており、国ごとの1人当たりの使用資源の量も上昇を続けています。

#39

そうすると、どうなるのでしょうか。さまざまな情報が蓄積されています。地球の生態系に対して人間は恐るべき影響を与えているという情報があります。しかし、アントロポシーンと呼べるほど長い間、この活動は続くのでしょうか。

#40

今月初めにその証拠が出ました。ある科学者グループが、最近、湖の堆積物にアントロポシーンと言えものがあると特定しました。それは完新世と全く違うということです。プラスチック、フライアッシュ、放射性核種、金属、農薬、活性窒素、温室効果ガスの増加の影響が組み合わさって前例のない状況で見られました。西のグリーンランドの堆積物から温暖化によって後退した氷河の結果、急激に層序が変わっています。前氷河堆積物から非氷河堆積物へと変わっています。これは効果的にアントロポシーンの開始を表しています。この線のところで違いが分かります。地球上の人間の影響の、前と後の境目です。

#41

私たち博物館としては、科学で使用可能な概念があって、科学的にも有効だと合意できる概念があります。だからといって、それが有用だというわけにはなりません。使えるものにするためには、そこから意味を導き出さなければなりません。

#42-44

これが私の博物館です。この建物の中にカーネギー自然史博物館があります。アメリカのピッツバーグにあります。この建物も展示物も、このブランドそのものも、私たちの実質性や政治性に対する自信を表すような設計になっております。世界のことを学ぶために人々が訪れることを私たちは奨励していますが、アントロポシーンは私たちの未来の現実の重要な特徴の一つです。

#45

しかし、どういう未来のビジョンを私たちは与えるのでしょうか。数十年後、あるいは数世紀後に待ち構えているものが何であるかということを見せた後、私たちは人々に何をやってもらいたいのでしょうか。

#46

もちろん、恐ろし過ぎるメッセージであってはなりません。そうでないと、私たちが取り込もうと思っている人たちは興味をなくしてしまいます。

#47

また、将来のさまざまな人生の選択肢を持っている人たちの未来の違いについて、私たちがどう考えればいいのか。

#48

不安な二項対立というものが先進国と自然の景観やプロセスの間にあると思えるのに、それをどう表すことができるのでしょうか。

#49

あるいは、人口の急増を示しながら、同時にこれは適切なことであると思わせるにはどうすればいいのか。21世紀の博物館にとって、これは抜本的・根本的な課題であると思います。

#50-52

一般的に二つの方法があると考えがちです。そしてそれぞれに利点があり、問題点もあるといわれています。一つは、悪い姿を現すということ。暗い現実を伝えて、環境影響によってこれが起こると示して、私たちが伝えようとしている人々をその結果、失ってしまうリスクがあります。しかしもう一方で、賢い技術や社会の啓蒙によって乗り越えることができると伝えることができるかもしれません。そして、地球を導く新しい能力があると伝えることができるかもしれない。しかし、この場合のリスクは、いいニュースは人は喜んで聞きますが、これによって行動を呼び起こすことにはならない、そうすると、何の影響も及ぼすことはできないということです。私たちは、地球の環境の災害によって人類が一掃されるシナリオと、もう一方で世界平和と生産性のシナリオを対比しているのですが、どちらも非現実的であると思われる。

#53-54

恐らく、現実はそのどこか中間にあると思われる。人間社会は一步後退して、ある意味、中世に戻るようなもの。しかし、これも地域社会による菜園、例えばキューバでやっているこのような状況に依存することになります。

#55

あるいは、私たちは水上に暮らすことになって、海面上昇にさらされることになります。

#56

しかし、これは極端な考えではありません。以前もこういうことはありました。アウグストゥス・シーザー、紀元1世紀の時代、この人です。この素晴らしい大理石の彫刻で表されています。しかしその700年後、カール大帝の戴冠式の図は、まるで漫画のようです。

#57

シーザーの時代、床下暖房もありました。これです。また、助産婦のような特別な職業もありましたし、スイスのアーミーナイフのようなものさえありました。

#58

それとは対照的に、カール大帝の宮廷の人たちは読み書きができませんでした。これは有名なドイツのアーヘンにあるカテドラルの演壇です。これはガラスの器や他の古代ローマの家財用具を使っています。これはカール大帝の時代、ガラスの吹き方さえ誰も知らなかった時代に、偉大な帝国とつなげているのです。これは古代ローマの器ですが、この時代に人たちはガラスを作ることはできませんでした。従って、古代のものをこの建築物で活用していました。

#59

そうすると、どうするのでしょうか。この図は将来を予想することがいかに難しいかということを表しています。三つの質問があります。海面上昇、ピーク時の石油、水の問題、これで地球の存続に影響する八つのシナリオがあります。海面上昇、イエスカノーか。石油がなくなるかどうか、イエスカノーか。水がなくなるかどうか、イエスカノーか。この三つの質問だけでイエスとノーを選んでもこの八つのシナリオに到達します。

#60

現実には、何百という疑問があります。そしてイエス・ノーという二項対立的な答えが出るものは少ししかありません。例えば、肉がなくなる、耕作地がなくなる、きれいな空気、ミツバチが死んでしまう。戦争、パンデミック、エイズ、エボラ、海面上昇、水銀、砂漠化、BSEのような食物関連の病気、資源分配、地球の自然のサイクル、地理、炭素サイクル、海の酸性化、ティッピングポイント等々です。

#61

生態学的なモデルをつくる人たちは、これは厄介な問題と呼んでいます。つまり、たくさんの要素が関わっているのに一部しか理解されていないということです。解

決が提案されても、それだけでさまざまな結果があり得て、その一部は悪い結果にもなり得ます。

#62

そして、来館者や関係者の注意をする範囲が減少しています。つまり、モバイル技術で提供される「マイクロメッセージ」で世界が支配されてしまっているからです。その結果、注意も散漫になります。

#63

環境のメッセージもさまざまな小さな部分に分けられてしまっています。これはアースウィーク（地球週間）です。しかし、それが辛抱できないのであれば、アースデーにできますし、それでも時間がないのであれば、アースアワーがあります。この方がいいのかもしれませんが。

#64

ここでこそ、博物館は影響できると思います。人々が立ち止まって考えて、より大きなものを考えるチャンスを与えることができます。これは、アントロポシンプロジェクトのギャラリーの写真です。2014～2015年にドイツで、「世界文化の家」、マックス・プランク研究所、ドイツ博物館、レイチェル・カーソン環境社会研究センター、持続可能性高等研究所が行ったものですが、これは研究と科学と芸術に対して、この仮説が多面的な影響を及ぼすということを研究したものです。このような環境の中に入って立ち止まって、アントロポシンのことを考えてみたいと思います。世界の喧噪から離れて、これは人々に提供できる素晴らしい機会、素晴らしい場だと思っています。

#65

それ以来、このトピックに関して文献や展示会が広ま

りました。それぞれ同じテーマについて、違う視点に立っています。環境と人類の経験、そしてそれを導く人間の能力についてというものです。カーネギーでは、さらに私たちはアントロポシンを研究し、解釈するために幅広いプロジェクトを始めています。また、私の仕事仲間、Helmuth Trischlerが今日来ていらっしゃいますが、彼の画像を少し使わせていただきました。彼が後でもう少し詳しくお話しされると思います。

#66

私たちにとっては、都市の生物多様性のようなトピック、環境と人間の関わりについては大きなポテンシャルがあると思います。自分の家の中、庭で野生生物が経験できるようなものです。あるいは町の中の公園でもこのような経験ができると思います。

#67-70

例えば、子どもの肥満の問題、あるいは幼児の読み書き、特に途上国における女性のエンパワーメントの問題、あるいは、リサイクルという個人的な判断、これによって、かつてはスタイリッシュで十分に情報が提供された形で考えて、違いを起こすことができるのだと思います。

#71

本当の情報を提供して、来館者の心を捉えることができれば私は仕事ができたと考えています。昨日からこのトピックについて皆さんと同僚たちともお話ししてきましたが、できることは他にもあると思います。これを準備していたころ、私たちの最大の役割は人々の関わりであると考えましたが、やるべきことはもっとたくさんあると思います。しかし、これは博物館にとってはいい出発点だと思います。本日はご清聴ありがとうございました。

Finding Meaning in the Anthropocene

Eric Dorfman

(Director, Carnegie Museum of Natural History, US/President of ICOM NATHIST)

I would first like very much to thank Dr. Kamei and my other hosts for bringing me here. I'm grateful for the opportunity to share my perspectives.

1. In the scientific community, we are talking a lot about the concept of the Anthropocene and these conversations are beginning to find their way into the public consciousness. For institutions like museums, who spend a great deal of time translating science for the public, it's incumbent on us to think where the engaging stories lie and how the topic impacts on our mission overall.
2. In this talk I'll first spend a bit of time exploring the Anthropocene as a phenomenon. This is a diagram that many of you may be familiar with. It traces the history of life on earth back to the formation of the planet. You can see on the main curve the dinosaurs, the rise of land animals, of early plants, etc.
3. With regard to the Anthropocene, we're concerned here with the most recent period in the history of life on Earth, the Holocene, in the yellow box. The epoch just before it had been the Pleistocene, characteristic of cold climates and large mammals like mammoths. The Holocene, or "Modern Age" is characterized by the rise of human beings and generally warmer climates.
4. The Anthropocene is a proposed new epoch "The Age of Humans", this narrowest little red band at the end of the Holocene.
5. These divisions are based on stratigraphy, bands of different kinds of minerals in the Earth's crust that represent more and more distant time periods as you go down from the surface.
6. This is an illustration of the major stratigraphic layers in the Earth's surface going from the current day at the top through the recent past, to the beginning of life and finally the period before life evolved. The Holocene and Pleistocene are the two top layers.
7. Here they are again in a table. At the bottom, we have the Pleistocene with its flourishing and extinction of large mammals, the evolution of humans like us, along with our tool-

using culture and cold weather. Above that is the Holocene with warmer weather the beginning of agriculture and human civilization.

8. At the top, the proposed Anthropocene, in which human activities begin to have a significant global impact on the Earth's ecosystems.
9. But can we demonstrate this? The key is demonstrating that human impacts have had a global impact that is so profound that it will influence the Earth's geological record.
10. Here's the Pleistocene.
11. Followed by the Holocene.
12. If this is the Anthropocene, what are its impacts?
13. In order to demonstrate it, we have to show two things. The first is that human impacts are changing the Earth's environment in a fundamental way, i.e. not something that can be cleaned up and fixed.
14. The second is to demonstrate that the scale of the phenomena is big enough to warrant a new definition.
15. This image famous satellite photo shows the distribution of people based on city lights at night. It leaves little doubt as to the pervasiveness of human activity on the planet.
16. Over time, this impact is steady, although we don't often see the extent. The picture on the left shows Africa at the beginning of the Holocene. It was largely green, as was the Arabian Peninsula. A combination of land use practices, resource extraction and climate change have made the continent a very different environment.
17. This Syrian forest represents the sort of landscape that would have been prevalent in northern Africa before the development of agriculture.
18. Now, the landscape that's left is under siege from advancing desertification, as this diagram shows. The red shows the advancing front of the Sahara.
19. This impact goes much further than Africa. In North America, resource use by both Native Americans and westerners changed the landscape irrevocably. This included systematic extermination of the remnants of Pleistocene megafauna.

20. It also included replacing the native long-rooted grasses with shorter varieties that were easier for domesticated stock to digest.

21. Add in the spatial extent that you get with mechanized agriculture, like this combine harvester.

22. The result was the great dust bowl of the 1930s.

23. It spread across much of the Midwest of the United States and ruined the lives and livelihoods of a generation of farmers.

24. This story is now starting to play out in South America, where lumbering, both legal and illegal, as well as planting crops for tropical oils, biofuels and food production is not only destroying the landscape but its ability to repair itself.

25. At its largest extent, this activity changes microclimates and water tables washing away the thin topsoil that is a key component in the tropical forest nutrient cycle.

26. Many of the world's regions are experience desertification. Again, this graph shows the areas of greatest vulnerability in red.

27. Not surprisingly, this is closely aligned to the patterns of deforestation, especially in places like India and Africa. This diagram shows both tropical and boreal deforestation. The lighter colors are the original forest and the darker colors what remains.

28. There exists a similar story marine environment. Rising temperatures are linked to rising acidity and both effects, combined with nutrification from runoff are destroying coral reefs, one of the oceans' great carbon sinks and sources of breathable oxygen.

29. Cites such as Carysfort Reef in Florida that have been followed over time show a dramatic and steady degradation.

30. And the scale on which this happening cannot not be underestimated.

31. Changing seascapes is in large part responsible for changes in climate. This is a computer model of what would happen to a part of Florida under various regimes of sea level rise. At the moment, this is hypothetical.

32. However, the first climate refugees are starting to starting to accumulate, from every part of the globe.

33. And of course, effects in the ocean aren't solely from carbon, temperature and nutrients.

34. In 2014 there were 270,000 tons of plastic garbage floating atop the World's oceans – that's 5.25 trillion pieces of plastic debris, not counting the masses that crowd the land and coasts. So-called "microplastics" are getting into the food chain, which is bad news for organisms that eat fish – including us.

35. This is a map of the global distribution of plastic debris on World's Oceans. You can see the bands of white, which represent garbage being pushed around by the four oceanic gyres.

36. On the largest scale we can measure, we pull away from

the earth to look at global impact from humans. I call this phenomenon the "Junkosphere". It's composed of over half a million bits of space debris orbiting the earth, kept in place by the planet's gravitational pull. Most of this material comes from defunct satellites discarded in an environment that has been until now considered infinite.

37. However, as the extent of space debris expands it becomes an increasing danger to working satellites as well as manned vehicles. If regular space travel is to become a reality, this will have to be addressed.

38. How does all this relate to the Anthropocene? It's now accepted fact that the global human population is set to pass 9 billion in our children's lifetimes. At the same time, humanity's carbon footprint contuses to climb, while the gulf in the amount of per capita resources used from one country to the next continues to climb.

39. So where does this leave us? A considerable amount of information is being amassed to demonstrate that humanity is having a terrifying impact on the Earth's ecosystems. But will our activities last long into the future sufficient to be called the Anthropocene?

40. That evidence came earlier this month when a group of scientists identified indicators of the Anthropocene in recent lake sediments, which differ markedly from Holocene signatures. These include unprecedented combinations of plastics, fly ash, radionuclides, metals, pesticides, reactive nitrogen, and consequences of increasing greenhouse gas concentrations. In this sediment core from west Greenland (69°03'N, 49°54'W), glacier retreat due to climate warming has resulted in an abrupt stratigraphic transition from proglacial sediments to non-glacial organic matter, effectively demarcating the onset of the Anthropocene.

41. So, we as museums have a useable concept in science that we can agree has scientific validity. But, that doesn't make it useful. For that to happen, we need to find a way to make meaning from it.

42. This is my museum. Everything from its architecture,

43. to its exhibits,

44. and even its branding are design to inspire confidence in our solidity and integrity. Naturally, we encourage people to come to us to learn about the world around them and, arguably, the Anthropocene is one of the most important features of our future reality.

45. But what vision of the future do we give? What do we encourage people to do once they've seen a glimpse of what many of us believe waits for us a few decades or centuries away?

46. Obviously the message can't be too dire or we'll turn off the people we're trying to engage.

47. How do we think about the differences in the future for people with different life options?

48. How do we phrase what seems to be an uncomfortable dichotomy between industrialized and natural landscapes and processes?
49. Or put into context runaway human population growth while making it seem a pertinent issue? I believe that these questions represent a fundamental challenge for museums in the 21st century.
50. It is tempting to think that we have two general directions to go, each with its inherent benefits and difficulties. The first is to paint a negative picture, focusing on the grim reality that is the sum total of our environmental impact, running the risk of disenfranchising the people we are trying to reach. And, by contrast we can represent a scenario in which clever technology and societal enlightenment save the day and we transcend to a new ability to steward our planet. The risk here is that while people happily listen to good news, there is no call to action and we won't have made an impact.
51. Essentially we're contrasting wiping out humanity with global environmental disaster...
52. with a one of world peace and productivity. Both are likely to be unrealistic.
53. Perhaps the reality is somewhere in between, in which human society takes a retrograde step into a sort of medieval existence...
54. once again relying on community market gardens, as they do in Cuba.
55. Or perhaps we will be living on the water, subject to the exigencies of sea level rise.
56. This isn't such a far-fetched idea. It's happened before. Consider Augustus Caesar in the first century AD, represented by this stunning marble sculpture. Seven hundred years later, Emperor Charlemagne's coronation portrait is no better than a cartoon.
57. In Caesar's day, there was under-floor heating, specialist positions like midwives and even an early equivalent of the Swiss Army knife.
58. By contrast, most of the people in Charlemagne's court couldn't read. This is the pulpit from his famous cathedral in Aachen, Germany. It uses glass bowls and other houseware from Ancient Rome as a connection to that great Empire in a time when nobody Charlemagne had access to knew how to blow glass.
59. So what will happen? This diagram illustrates how problematic it is to see into the future. Just taking three questions: sea level rise, peak oil and water issues gives us eight different scenarios that could affect our continued existence on Earth.
60. In reality, there are hundreds of questions and very few of them have a yes/no dichotomous answer.
61. Ecological modelers term this a "wicked problem" in which is contained multiple interacting factors that are only partially understood. Any proposed solution will have multiple consequences, at least some of which are negative.
62. Combine this with decreasing attention spans of our visitors and stakeholders in a world that is increasingly dominated by "micro-messages" delivered by mobile technology.
63. Even our environmental message is being subdivided into smaller and smaller components. Here is Earth Week. If you don't have the patience for that, you can opt for Earth Day, and if that's still too much, we've have Earth Hour, which might suit better.
64. This is where I think museums can make the most impact, by giving people the chance to pause, reflect and take stock of bigger issues. This is an image of a gallery in the "Anthropocene Project". In 2014 and 2015, in Germany the Haus der Kulturen der Welt – in cooperation with the Max-Planck-Society, Deutsches Museum, Rachel Carson Centre for Environment and Society, and the Institute for Advanced Sustainability Studies –facilitated an exploration of this hypothesis' manifold implications for research, science, and art.
65. Since that time, there has been a proliferation of literature and exhibitions covering this topic. Each of them has had a different perspective on the same theme – humanity's experience with the environment and their relative ability to steward it. At the Carnegie, we are also embarking on an extensive project to study and interpret the Anthropocene.
66. For us, it will be important to project the great potential for humans interacting with the environment, in topics such as urban biodiversity...
67. child obesity...
68. early literacy...
69. empowerment of women, especially in developing countries...
70. as well as personal decisions like recycling. This is the way we hope to make a difference in a thoughtful, engaging way that is at once stylish and well-informed.
71. If we can take real information and use it to win the hearts and minds of our visitors for the greater good, then we've done our job. Thank you very much.

ヒトと自然と科学

青柳 正規

(東京大学名誉教授、文化庁長官)

私は林館長からこのアントロポシートのシンポジウムで話をしろと言われたときに、初めて「アントロポシート」という言葉を知りました。それまでは例えば「ミザントロップ」、あるいは逆に「フィランソロピー」という言葉しか、アントロポに関しては知らなかったのですが、それで少しいろいろ調べてみて、大変重要な概念であるということに気が付いたので、今日はそのことをお話し申し上げたいと思います。

私はギリシャ・ローマを専攻していますので、古代の認識法というか、世界を把握する方法がどのようなものであったのかということ、まずお話し申し上げます。

#2

これは、紀元後2世紀ごろのプトレマイオスという人が作った世界地図です。その中で、ギリシャ人やローマ人たちは「Terra cognita」と「Terra incognita」、つまり「知っている世界」と「知らない世界」を峻別していました。そして、知らない世界はもう自分たちの頭の中から切り捨てて、知っている世界だけはきちんと把握しようという考えです。

そして、このTerra cognitaをどう把握しようとしたのか、その最も良い例が、紀元前3世紀ごろにアレクサンドリアにつくられたムーセイオンです。ムーセイオンは、今われわれが使うミュージアムの語源であることは、皆さんご存じのとおりです。自分たちが住んでいるTerra cognitaにある書籍、生えている植物、岩石、あるいはどこにどういう川があるのか、どこにどういう山があるのか、そういうものを全てムーセイオンに集めようとしていました。そのことによって、自分たちの住んでいる世界をきちんと把握しようと考えたのです。しかし、かなり大きな部分、地球上の3分の2以上が、彼らにとってはTerra incognitaとして切り捨てられていたと言えるかと思います。こういう考え方は恐らく大航海時代までずっと続いていて、大航海時代が始まったころから、少しずつ変わっております。

ちょうどギリシャ・ローマ時代に地球上に住んでいた人口は、トータルで約2億5000万人といわれています。現在は70億人を超えた人口ですから、ちょうど風船をパンパンに張り巡らせてしまったような状況が、人口から

考えても現代のこの地球であると考えられます。そうすると、風船のどこかを少し押すと、その圧力でとんでもないどこかに必ず影響が及んでいきます。それも予想外のところに影響が現れることもあります。そういう意味で、われわれはもうTerra cognitaとTerra incognitaという分け方ができなくなってしまっており、それが飽和状態にある地球であると考えられます。

#3-4

そういう中で、現在、われわれは生物の多様性から学んで、生物以外もこの多様性が非常に重要で、特に将来の人類にとって、今のような可能性を持続するためには、多様性を守ることが何よりも大切であるという考え方になりつつあります。これはもちろん、科学的に証明されているのではなくて、生物多様性から学んだ経験的な考え方であると思われます。なぜなら、生物多様性でさえも、この地球上に何種類、何千万種類の生物が一つ一つあるのか、まだ十分に把握されてないからです。ですから、それ以外の、例えば言語、文化など、さまざまなものがあつた場合にも、それぞれ全てを把握しているかという決してそうではありません。しかし、この多様性は、例えばテクノダイバーシティ、社会的なダイバーシティ、文化的なダイバーシティ、エコダイバーシティ、これはバイオも生物も入れますが、そういうダイバーシティがあつて、それをいろいろな形でそれぞれの地域で、このダイバーシティを取り込んだものとして、恐らく文明や文化があると私は考えています。しかも、生物の多様性から学んだこととして、大変ダイバーシティが重要であり、それをいかに将来に続けていくかが、現在、われわれ人類の大きな課題になっていますが、そのことはまた後でお話ししたいと思います。

#5

現在、われわれが住んでいるところはいろいろ改善され、福祉が発達しつつあるけれども、やはり貧困や不平等、排他主義のようなものが一層大きくなって、一層ひどくなりつつあるのではないかと思います。それから何よりも、先ほど申しましたように人口の爆発的な増加が20世紀後半から21世紀にかけて、とんでもない人口の

爆発といわれる形にまでなっています。それから、今までは国単位やインターナショナルな関係であったのが、いろいろな意味でグローバル化が進んでしまっています。そして、文明のシフトが今、起こりつつあります。どんどん科学と技術が進歩していますが、このような状況をわれわれはトータルに把握することが、もはやできなくなっているのではないかと思います。トータルに把握するということが、恐らく地球全体の人類全部にとっての、いわゆる倫理をどうしていくのかにかかっているのではないかと私は考えております。

#6

例えば人口に関してですが、これは国連の統計をブリタニカが図に表したものです。ここでも明らかなように、先進国ではほとんど人口の増減はなく、あったとしても緩やかなものでしかありません。この黄色が低く見積もった場合、赤が高く見積もった場合、そしてオレンジが恐らくその真ん中ぐらいになるという推計です。

それに対して発展途上国を考えると、これだけ急激に30年間で増えるであろうとしています。そしてその全体を合計すると、この真ん中あたりでも70億人を楽に超えてしまいます。2015年に、既に70億人を超えていますから、2025年あるいは2030年には80～90億人になるであろうという推計が出ています。そういう意味ではこのグラフは古い数を基調にしていると言えます。

#7

それよりも最近の推計を見ますと、これはアメリカの人口局が出したのですが、2050年で95億人ぐらいになるであろうという推計が出ています。人口の増加率はどんどん高まった数字になりつつあります。

#8

先ほど見ていただいた人口の推計とほとんど同じですが、例えば紀元前5000年ぐらいのところで農耕や牧畜が始まっていて、それでちょうどローマ時代ぐらいに入った、このあたりが2億5000万人ぐらいですが、ずっと同じペースで人口は増えていました。しかし、18世紀中ごろにイギリスやフランスで産業革命が起こった後から、急激に人口増加のカーブがぐっと大きくなって、その後、19世紀後半からは垂直のような状況になってしまっています。この人口増加がさまざまな影響をこの地球に与え、負荷を大きくしている状況です。

#9

これはインターネットから取ったものですが、そういうことを端的に示しています。1万年前には人間は全体のバイオマスの中で1%でしかなかった。そして、野生動物が約99%であったのが、現在では人間の方が97%ぐらいで、野生動物が3%ぐらいに減ってしまっている状況です。

#10

現在、この地球上のバイオマスで測ると、人間が32%ぐらい、家畜が65%、野生の動物がたった3%であるという状況になっています。家畜は当然、人間がつくり出しているものですから、少なくとも97%は人間が関与した生物で、この地球上が覆われているという状況です。

#11

そのような状況の中、もう少し人間と動物を比較して考えてみます。これはカナダのある林業をしている会社が1845年からずっと統計を取っているもので、自分たちの森の中に住んでいる白ウサギとヤマネコ（オシロイソウ）の関係をグラフにしたものです。つまり、ウサギが増えていくと、捕食者であるヤマネコの餌が増えるわけですから、当然個体数を増やしていきます。そして、ウサギをどんどん食べると自分たちも増えていくけれども、食べ過ぎてしまうと、ある時点で白ウサギはガタッと減ります。餌が減ってしまうので、当然ながらヤマネコも減っていきます。自分たちを食べるヤマネコが減ったので、今度はウサギがグーッと増えると、それに連れてヤマネコも増えるという形になっています。

それをもう少し図式化して、最初は白ウサギが5万匹ぐらい、ヤマネコが1250匹ぐらいいたとすると、こういう曲線になっていくのではないかと考えられています。

#12

そして、これをもう少し分かりやすくしたのが、ウサギとヤマネコの関係を表したものです。これもまたブリタニカから取ってきたものです。これが自然のサイクルの中で、自然調和を典型的に示しているものと考えられます。

#13

しかし現在、人類は発生のころから徐々に増えてきて、一度もこのウサギのように、食べられて減ってきた、減ってきたから捕食者が少なくなった、少なくなったからまた増えるというサイクルをほとんどしていません。1350年ごろにペストが世界的に流行して、そのとき、世界の人口は3分の1近く減ったと考えられています。しかし、それを50年もかからないうちにリカバーして元の状態に戻りましたから、それほど大きなものはなく、ウサギに相当する人間はずっと増え続けています。すると、人間にとっての捕食者は、この地球上にいないのかということになります。

私は、人間にとっての捕食者は恐らく環境だと思えます。人間が増えれば増えるほど、この地球環境、人間が住むための環境は劣化・悪化していくと考えます。ですから、今、申し上げたように、人間を脅かすような捕食者がいないために人口がずっと増えて、今では垂直に近い形の人口爆発が起こっています。その中で、地球に住む人類みんなが大変危機感を認識している環境の悪化こ

そが、人類にとっての捕食者であると考えます。しかし、この環境悪化という捕食者が強く悪くなって、どんどん人間に影響を与えるぐらいになり、人口がもし減ってきたら、恐らく先ほどのウサギやヤマネコのような、どちらかが減って餌が減るからその捕食者も減り、その結果、餌であるウサギが増えるというリズムは決して起こりません。恐らく、この環境悪化で人類の人口が減るほどの悪化をした段階では、もう決して人類が人口増加に戻るようなことはないであろうと思います。それほどのとんでもなく恐ろしい捕食者であると考えられるしかありません。もちろん、これはまだ起こったことではないので、経験の推測でしかありませんが、恐らくそうなるであろうと考えられます。

#14

そういうときに私たちはどのように考えればいいのか。現在、人口が爆発的に増えて、近代技術がわれわれにさまざまな福音を与えてくれています。それはもちろん私が言うまでもなく、1650年ごろにルネ・デカルトというフランス人が『方法序説』というものを書き、その中でreductionism（要素還元論）を発表しました。あるトータルなものをどんどん分解して、これ以上分解できないところまで持っていき、それをもう一度組み立て直してトータリティを与えると、その過程で、トータルなものを見たときには分からなかったさまざまなことが理解できるという要素還元論というものが、近代科学を発展させた最も大きな考え方です。

その考え方から、約1世紀たった1760年ごろから蒸気機関などが出てきて、いわゆる機械論的な世界観というものが生まれます。そして、工場生産が活発に行われていきました。しかし、その結果として「霧のロンドン」のようないわゆる大気汚染が進んでいきました。それから、石炭が採れる地域、特にイギリスのイングランド北部やスコットランドなどは、ほとんどの緑がなくなるほどの環境破壊が進行したというデメリットを生んでいきました。

そして、機械論的世界観に続いて、次にこの灰色で示した部分が原子論的世界観で、地球上のさまざまな人が注目し、研究していきました。その中でキュリー夫妻のようにノーベル賞をもらう科学者たちが出てきました。それは人間にとって大変恩恵をもたらしましたが、その結果として広島や長崎の原爆投下が起きました。ですから、第2次世界大戦後の科学技術で一番目覚ましい発達をしたものは何かというと、恐らく生命科学であると思います。この生命科学は現在、われわれにさまざまな恩恵を与えてくれています。

しかし、既にこの生命科学の中から、逆の効果というか、マイナス効果も出はじめています。端的な例では、抗生物質が効かない細菌、抗生物質への耐性を非常に強く持っている細菌などが、どんどん出てきています。ですから、この生命科学がもっともっと発達してくれば、この地球

上でわれわれが予想もしなかったような怪物が出てくる可能性があります。18～19世紀での機械論的な世界観や、あるいは20世紀の原子論的な世界観を持ったときの広島・長崎と同じようなものが、これも経験の中から言えることですが、恐らく必ず出てくると思います。つまり、科学技術の発達は、人間に恩恵をもたらす部分と逆の部分が必ずあるということです。

#15-16

そういう状況の中でわれわれは今、大変に厳しい段階にあります。例えば、私はこの辺はあまり専門ではありませんが、現在、iPS細胞やナノテクノロジー、AI、超電導など、さまざまな先端科学が発達しています。これらはそれぞれ発達していますが、こういう状態だったら調和された持続可能な状況であるという、トータルに把握する認識ができなくなっています。ですから、科学が発達すればするほど、われわれの将来は神頼みになってしまっているのです。この科学の発達は、われわれ人類に対して深刻な状況を一方では与えているのですが、それをわれわれ世界中がなるべく見ないようにしようとしています。

しかし、今までそうだったのかというと、少なくともルネサンスのころまでは、そういう常に調和ある世界をどう実現するかという考え方、フィロソフィーがわれわれ人類にはありました。その最も典型的なものが宗教です。ですから、ユダヤ教、キリスト教、仏教、イスラム教にしても、これらは常に良き世界、調和ある世界というものを唱え、そして信者を増やしていきました。われわれが客観的に宗教を捉えるときに、ホーリスティックな、つまりホーリズムとしてのフィロソフィーということが言えます。

ホーリズムは日本語では「統合主義」、あるいはいい意味での「全体主義」となります。しかし、デカルトがreductionismを唱えたころから、その方法論を使いながら科学はどんどん発達していきます。しかし、その一方で、もう少し立ち止まってホーリスティックな世界観や考え方を持つてはいないかということを唱えてきた思想家たちがいます。例えば、パスカル、カント、ヘーゲル、ダーウィン、マルクス、あるいは、少し違いますがホーリスティックの一部かと言える文化人類学者のレヴィ＝ストロース、あるいはgenealogistのミシェル・フーコー、こういう人たちが警告を与えてきています。ところが現在、この地球上でそのホーリスティックな考え方を発表して、現在の人類の状況に対して警告を与え、多くの人たちの賛同を得るような思想家や思想はほとんどなくなっています。ですから、われわれは、これからも人類としての恵まれた状況を次世代、さらに100年後の世代に伝えるためには、どうしても全体的な見通しを持っていることを思想として、きちんと位置付けていかなければならない状況に来ていると考えています。

先ほども申し上げたように、恐らく1650年ぐらいま

ではこのホーリズムという考え方、あるいは宗教というもの、ずっとトータルな調和を提唱しながら来たけれども、このあたりから本当の意味で、エデンに生えているあのリングを人間が食べてしまったのです。その結果、ここあたりがいろいろ出てきた。しかし、このあたりでそれぞれが勝手に進んでいる科学の全体像を捉え直して、われわれにさまざまな調和ある世界の発展を教えてくれるものが出てくることを期待するために、ホーリズムの考え方が出てきます。あるいはもしかしてそれが出ないで、過去のように宗教というものがその役割を担っていくのかもしれませんが。そして、われわれは少なくとも、宗教の限界というか、宗教の中に含まれるさまざまなもの、民族の対立や宗教同士の対立があったことを記憶していますから、できるならば宗教に行かずに、ホーリズムとしての素晴らしい考え方、世界観というものを提示してもらえればと期待を持っております。

#17

ですから、還元主義とホーリズムのメリットとデメリットを考えるならば、要素還元主義によって大変素晴らしい科学技術の成果がもたらされてきています。そして、これからもそういう科学技術を発達させていくためには、この要素還元主義が非常に大きな役割を担っていくであろうと思われます。しかし、科学技術に対しての過剰な期待感や科学技術至上主義とでも言うべきものが、現在、地球を覆ってしまっています。そして、先ほども申し上げたようにそれぞれの先端科学が、例えば機械主義のとき、原子論のとき、生命科学のときに、それぞれ大変な怪物、化け物、あるいは環境破壊をもたらしています。

その一方で、ホーリズムのものという考え方がもう少し強くなれば、社会的な調和というものが議論されたり、あるいは個人と集団との間の望ましい一致というようなものがいろいろ出てくるであろう。けれども、ホーリズムは得てして宗教に近づいていってしまうので、神秘主義に陥るのではないか。それから、科学主義の方から見ると、曖昧で厳密性がないということで今までもたたかれてきました。これからもやはりそうかもしれません。しかし、われわれはもっと将来を考えて、人間の限

界を知った上で、不完全性があったり、曖昧なところがあるとはいっても、このホーリズムをきちんと考えなければいけないのではないかと思います。

#18

ここで、結論のような私の考えですが、George Orwellというインド生まれの小説家があります。この人は幾つかの小説を書いています。ある評論家によれば20世紀最大のインテリジェンスを持った作家であるといわれています。この人があの有名な『1984年』というタイトルの小説を書きました。その中で、「過去を支配する者は、未来を支配する。そして、現在を支配する者は、過去を支配する」という有名なある政党のスローガンを書いています。この言葉を少しアレンジすると「過去を理解している者は、将来を理解することができるのではないか」。ですから、そう考えると少なくとも幾つかの文明は、その文明が発達し、栄えた理由によって、やがて滅びてきました。これは古代ローマ文明が典型的なものです。細かくはご説明できませんが、そうだと思います。そうすると、人類の場合、ホモ・サピエンスがこれほど栄えてきたのは、知識や知恵、あるいは言葉というものによって、そしてそれを蓄積する能力があったからです。しかし、今までの古代文明などから見れば、栄えた理由で衰退していくということですから、恐らく、このホモ・サピエンスの人類もその知識や知恵、あるいはそれを蓄積するという他の動物にはない特徴によって、衰退し、滅びていくのではないか。それが今現在、われわれが身近に感じている先端科学や先端技術の状況が、徐々にそれに近づきつつあるのではないか。そして、そうであるから、この「アントロポシーン」という言葉・概念が非常に重要であり、そして将来、人間が滅びた後にはあの時代はアントロポシーンと言われるでしょうが、われわれにとってこれは地質時代の単なる概念ではなく、われわれ地球上に住む全ての人類にとっての倫理である、それほどの大きな重要性を持っている概念であり、時代区分ではないかと考えています。ご清聴どうもありがとうございます。

Human, Nature, and Science

Masanori Aoyagi

(Professor Emeritus, The University of Tokyo/Commissioner for Cultural Affairs)

Thank you very much. I have been asked by Dr. Hayashi to speak on Anthropocene here. That is the first time I have learned about this word, Anthropocene, until then misanthrope or philanthropy, these were the only words that I knew that were related to anything related to human time. However, I did my research and I found out that this was a very important concept. Therefore, today I would like to present to you based on my findings.

Now, the Greek and Roman eras are my field of specialty. The way people looked at the world in ancient times, what was it like? I would like to start my talk from there.

#2

This is around the 2nd century AD, Ptolemaios's world map, not all of it, but this is the world map. The Greek and Roman people had these words 'Terra cognita' and 'Terra incognita', the world they know, and the world that is still unknown. People back then divided the world into these two sections. Those that were unknown have been just cut out of their minds, and they just tried to grasp the area that they did know.

This Terra cognita, how did the people back then try to grasp this? Alexandria back in 3rd century BC, Mouseion at Alexandria, as you know that is the origin of the museums that we know today. However, that was a compilation of the documents, of plants, or rocks and stone, or information about where the rivers were located, where mountains were located, everything about the Terra cognita that they knew were collected at the museum so that people could have a good grasp of the world they knew. However, more than two thirds of the whole globe was Terra incognita for these people, so these were cut out of their grasp of the world. Up until the era of the great discoveries, the less kind of grasp of the world continued, but after the great discovery age things started to change.

However, today, just as the people back then of the Greek and the Roman era, there were only about 250 million people living on earth, but now today, we have more than seven billion living on our planet. It is as if the balloon has been filled with air to the maximum, and that is the kind of earth that we live in today. Meaning that, if you puncture this balloon, it

will affect other areas, and it may affect an area that we have never expected. Therefore, we no longer can divide the world into Terra cognita and Terra incognita. That is the saturated situation we find on earth today.

#3-4

However, when we look at biodiversity, and when we learn from that, we understand that diversity is very important especially for the future of the mankind. In order to make this world sustainable we need to maintain diversity. Of course, this has not been proven scientifically. We are just learning this from biodiversity. This is based on our experience of learning from biodiversity, because even biodiversity itself is being affected. We still really do not know how many millions of species are out there now; language and culture and all other things. Have we really learned everything there is to know? We cannot really say so, but diversity could be techno-diversity, or it could be social diversity or it could be cultural diversity or eco diversity, which may include biodiversity. There are these different diversities. In each region, the diversity has been accepted and that has led to the creation of civilization and also culture. Now, if we have learned from biodiversity because diversity is so important, and we need to focus on how to maintain this diversity, that is the big challenge that humankind faces. I would like to come back to that point later on.

#5

Now, first of all, when we look at the world we live in, we have seen many improvements. We have seen welfare being developed, but we still see poverty, inequality, and exclusion. Actually, the situation is becoming aggravated. As I said earlier, we see this explosive growth of population. Especially from the latter half of the 20th century to early 21st century we have seen a great growth in population. I will show you a graph later on, but it has been an explosive growth. In the past, each nation had their relationships, or we have seen international relationships, but in any case we see globalization progressing, and we now see a shift of civilization occurring. Science and technology are advancing, but we are no longer capable of

grasping the overall or total picture. Having a grasp of the total picture is all about what we think about ethical issues that may affect the whole globe and also all of humankind.

#6

For example, when we consider population, this is taken by UN statistics and Britannica has put that into this chart. As you see here, among the developed countries, we do not see an increase or decrease in population. Even if there is an up or down, it is very small. The change throughout the years is very small. This yellow line is the lower assumption and the red line is the higher assumption. I believe that we fall somewhere in between these two lines, but in any case, this is the developed countries.

However, if we look at the developing countries, we see this very rapid growth over a 30-year period. If you add them all up, even if you take this mid-level assumption we will easily exceed seven billion. Already in 2015 we have exceeded seven billion in population, so by 2025 or 2030, we may reach eight billion or nine billion. Therefore, this graph is already outdated.

#7

More recently, if you look at another estimation which is taken from the United States, by 2050 the world population may reach 9.5 billion. We see a more aggravated situation or we see a more rapid growth of population as we go thorough out the years.

#8

Now I would like to show you another graph here. About 5000 years ago, there was the beginning of agriculture and livestock raising. Then in the Roman era, about 250 million people in total, but the pace of increase in population was pretty much steady throughout. However, in the middle of the 18th century, in the UK and France, there was the industrial revolution, and after that there was a rapid change, there was a rapid increase in population. You see the curve rapidly turning upwards. Then after that in the 19th century, especially, in the late 19th century it is almost a vertical line. This type of population increase has impacted in many ways our planet and also bringing about a heavier burden.

#9

This is simply shown in data such as this from the internet. 10,000 years ago, for example, human out of the total biomass on the planet only occupied 1% and 99% was occupied by wild animals. But now, the mass of humans accounts for 97% and only 3% occupied by wild animals.

#10

The biomass on the earth, once again, if you do the measurement, humans account for 32%, domestic animals 65%, and wild animals only 3%. That is the current situation. Of course, the domestic animals, livestock are raised and developed by humans, so at least 97% is organism with intervention of humans that covers this earth.

#11

Against this backdrop, if we look at the comparison between animals and humans, this is one example from Canada. Area or a company that is engaged in forestry has plotted data from 1845. Taking data from their own forest, the hare population that occupies that forest and also the relationship with the population of lynx. In other words, if there is an increase in population of hare, the predator, the population of lynx, because of large number of prey, the population of the predator lynx also increases. They eat up the hare. Of course, there is an increase in population of lynx, but if they eat up too much, at a certain threshold, the number of the population of the hare declines rapidly. Of course, associated with that, there is a decline in the population of the lynx. Because of the decline of the predator lynx, the population of hare increases after that, and then associated with that is the increase of the lynx, so there is a pattern.

In a different diagram down here, the hare, 50,000 hare in the population lynx, 1250 or so. If we assume that as the initial population, this is the fluctuation estimated for the population.

#12

This diagram, also cited from the Encyclopedia Britannica to show it in an easier way, the prey hare and the predator lynx, what is the relationship between the two populations? In the natural cycle, there is a natural harmony that is generated. I think that this is a typical example of reaching that natural harmony.

#13

However, the current situation, if you look at the mankind, from the emergence of mankind, gradually there is an increase in the population of man. Not even for once there has been a decline in the population because of being preyed upon and the predators increasing and therefore, and after the decrease in the predator, an increase once again of the prey population. That has not been experienced by humans. There is one time in the 1350s or so there was a big spread of plague. Probably the world population declined by one third or so at that time, but within a short period of time, within 50 years or so there was a recovery of the population already. It was not as large change as we see in these animals. Therefore, the human population has been on the increase all the way.

Who is the predator for humans? Are there any predators that will eat up or damage the human population? Probably, the predator equivalent for human I think is the environment. The more the population of human increases, the environment that is suitable for human to live probably deteriorates. As I said, there has been a one-way increase all the way, and threatening predator was absent. Therefore, the population increased one way. Now we have reached the explosive increase of population and it is seen in this vertical curve. With a strong sense of crisis, we are thinking that the environment degradation that is impacted by humans has to be protected, and the deterioration of such environments we recognize that it is equivalent to the predator for the human population. However, the predator, the environment, if it becomes stronger and it impacts human activity, and human and if the human population declines, then the relationship between the lynx and the hare, the predator declines, and therefore the prey increases, and that type of cycle, the rhythm will never occur. It is not going to occur. The degradation of environment that is impacting so much the population as to cause the human population to decline, that will not occur. If that happens, probably the human population will not recover to the previous level. It would be such a threat to suppress the world population to that level. This is just a speculation, but probably that will be the case.

#14

How should we address the situation and think of the situation? There is explosive increase in human population. Modern technology and modern science is advancing, and it brings about various benefits and blessing to the human society. It goes without saying that in 1650 or so, René Descartes, a French person has written the *Discours de la méthode*, and talking about reductionism, advocated this theory of reductionism. Something in totality is broken down into different elements, to the minimum unit of analysis. You recombine and reconstruct those elements and try to get back to the totality. By doing so, you are able to understand the totality that you are not able to do without breaking down into elements. This has triggered or philosophy behind the advancement of science and technology.

This philosophy in about 1750 or 1760, and beyond that, 100 years later, steam engines were developed and the mechanization occurred, and so the perspective of the world by mechanical philosophy emerged and factory mass production began. As a result, the foggy London, in other words, air pollution, and such side effects occurred. In the areas where coal mines were prospering in England and Scotland, those were green areas, but there was much destruction of the environment because of such mining activity and greenery declined and was destroyed. There were those damages that

were caused.

In the next stage, as you see in green, this part is following the perspective of the world by mechanical philosophy, the perspective of the world by atomic theory. Various people in the world started to pay attention on this type of perspective and conducted various studies. There were scientists like Marie Curie and her husband who received the Nobel Prize through their work, and of course these people brought great benefit to the humankind. However, we see tragedies like the atomic bombing of Hiroshima and Nagasaki. That is why, after World War II, the greatest developments in science and technology, we find that this appeared in the world of life science. This is now producing great benefits to us now.

However, already from the development of life science, we may see these adverse or limited impacts happening. For example, one example may be viruses for which antibiotics do not work. We see these viruses that the antibiotics do not have any effect on them. As life science develops further we may find situations that we have not expected. We may also find some unexpected monsters being created, things that were not foreseeable during the 18th century, 19th century under the mechanical philosophy, or in the 20th century under the atomic theory. Based on our experience, just like there were surprises coming out of the mechanical philosophies and atomic theory, we will see surprises from the development of life science. We may be benefitting greatly from the advances in science and technology, but also there must be some negative results from this as well.

#15-16

We are facing very big challenges. I am not an expert on this, but we see these very advanced sciences like the iPS cells being created, advances in nanotechnology, artificial intelligence, and advances in the area of superconductivity. We see these great advancements, but each and every one of them individually are advancing, but there is no one who has a good grasp of the whole. We are now not really able to see the whole, so as science develops further we will have to leave everything up to god and also the whim of god. The development of science is creating a very serious situation for mankind, but we are trying to avoid looking at that problem. The whole world is turning its face away from these problematic aspects.

Up until the renaissance, always the people were trying to create this harmonized world. There was this philosophy of creating a harmonized world among mankind. The typical example I can give you are religions, being Judaic philosophy or Christianity or other religious thoughts, they were all talking about harmonizing the world, and many people started to follow these religions. Religion was a philosophy of holism.

Holism translated into Japanese is kind of a philosophy to integrate as a whole, but Descartes, when he started talking

about reductionism and science started advancing by using his methodology, but on the other hand, I believe we need to stop and try to see the world through the eyes of holism. There were these thinkers who said that like, Kant, Hegel, Pascal, Darwin, and Marx. We may also count the Anthropologist Lévi-Strauss among the holists, and also Michel Foucault, they have been providing us with warnings from a holistic viewpoint. However, today, if you look around the world, people who have holistic views and people who give out warnings from that viewpoint, and people who gain agreement from many, we do not find any people like that anymore. Therefore, if we are to survive, and if we are to hand down this wonderful world to the next generation and keep on doing that for the next 100 years we need to have this holistic perspective. We need to situate that into our thought system and philosophic system.

As I said, from around or until the 1650s there was this thought of holism, and religion has been providing us with this total harmonized view of the world, but from around that time, in the real sense, I believe mankind has truly eaten the apple in the Garden of Eden. Now is the time to once again start grasping the whole view, not just pursuing individual paths. I hope that we can have this more holistic view, or maybe religion will provide the role of grasping the world as a whole, but at least we know the limits of religion, and all the essence in religion that creates this conflict. We have that memory. Therefore, we hope that we do not have to rely on religion, but we hope that we can have this more holistic view of the world that combines together these individual facts.

#17

As we think about these things, reductionism and holism, we understand the merits and demerits of the two. Through reductionism we have seen great advancements of science and technology and towards the future we need to make sure that science and technology advances. Therefore, reductionism will play a very important role. However, as we see today, there is this over expectation towards science and technology. There is a science and technology supremacy that is now covering the whole world. Because of this, with the atom theory, or with the life science, or with the mechanical philosophy we see that sometimes great big monsters are being created, and sometimes they take the form of environmental destruction.

On the other hand, with holism, if we see holism gain momentum, we may see more social harmony. We may be able to discuss social harmony, or we may be able to have a concordance between the individuals and the collective. There is a tendency that holism approaches religion, so there may

be fear of falling into mysticism and from the science and technology orientation perspective, the things are ambiguous, it is not strictly defined and so that has been the criticism, that has been the case in the past, but we need to think towards the future. We need to think of the future in the light of what we know about the limitations of humans. Although holism has its vagueness and ambiguity we still need to have this holistic view of science and technology as well and of the world.

#18

This is my personal conclusion, but let me cite Mr. George Orwell, novelist, who has written many novels, who was born in India, but grew up in UK. He has the biggest intelligence of 20th century. 1984, a very famous novel that he wrote with this famous title, George Orwell, in his novel, described who controls the past controls the future. Who controls the present controls the past. This is a very famous slogan of the political party. If we modify slightly these wordings, in the second bullet point, then we say that who understands the past understands the future. In the next bullet point, if we think in this way, for a number of civilizations, first the civilization fell into decline with the contributor factors of their development, the very factors that led to their development, the classic ancient Roman civilizations, very typical. I will not go into detailed explanation in the interest of time, but that is the case.

This is true in case of humans, Homo sapiens, we have been prosperous and we have been so successful because, as shown here, we have wisdom, knowledge and also we were reliant on language. We had the capacity to accumulate the knowledge and skills and language. That is why we have been so successful. However, the learning from the ancient civilizations, they will decline due to the very reasons they were developed. Therefore, Homo sapiens as well, because of the wisdom and the knowledge that we had, and also the accumulation of such knowledge and information, which is not known as characteristic of other organisms, for these very reasons we may fall and decline. Therefore, the advanced technology, advanced science that we are so familiar with maybe is approaching this threshold situation. Because of that, this term or concept Anthropocene may be extremely important for us to engage in the future. After the extinction of humans, other beings will say that it was the epoch of Anthropocene. This is not just a simple concept in geological epoch, but for humans this is also an ethical issue. It is as important as that in terms of chronological epoch as well as concept. The Anthropocene is very important as an ethical issue. That is all thank you for your kind attention.

アントロポシオン — 文化上の革命か、それとも正式な地質年代区分か？

Martin J. Head

(ブロック大学教授 (カナダ),

国際層序委員会第四紀層序小委員会 (ICS-SQS) 委員長)

本日はこちらに来ることができて大変光栄に思っております。また、この会議の主催者に招待のお礼を申し上げます。また、後ろの通訳さんに今まで私たちの発言を通訳してもらって感謝しています。なるべくゆっくり話したいと思います。

私は地質的な現象としてのアントロポシオンについてお話ししたいと思います。つまり、アントロポシオンをどう定義付けるかということと関係があります。まず、「アントロポシオン」というのは、まだ正式な地質学用語ではありません。私の属している小委員会は地質学的な用語にすべきかどうかということを決める仕事をしています。そのような決定がどう行われるのかということ、今日の話でお伝えしたいと思います。

#2

まず、人間によって起こされた気候変動という全体の概念は、地質学的な年代として既に考えられています。Charles Lyell は 1833 年に Recent epoch (新しい時代) という言葉を提案しています。それは地球上に人間が居住してからの時間を表しています。つまり、人間が地球に影響を及ぼしている期間のことを指しています。この用語に代わって 19 世紀末に「完新世」という言葉が使われるようになりました。ですから、「完新世」という言葉は氷河期の間の期間ですが、これは人間が居住していたということで特別な意味を持っています。

それから、Antonio Stoppani はイタリアの地質学者であり、牧師でもあります。彼は Anthropozoic era (人類の地質時代) という言葉を導入しました。これは 1873 年に彼がつくった言葉です。つまり、人間の出現は新しい要素を自然に導入し、太古の世界で知られなかった強みを持っていると言います。彼は「人間は世界的な力である」と言っています。これは今、話しているアントロポシオンと近い意味ですが、これは 1873 年に使われた言葉です。

#3

そこで今の言葉についてお話ししたいと思います。今日のシンポジウムのタイトルである「アントロポシオン」

です。「アントロポシオン」は言葉として初めてインフォーマルに 1980 年代に使われました。使ったのは Eugene Stoermer というアメリカのミシガン大学の先生です。そして、正式に地質学的な言葉として提案したのが Paul Crutzen です。Eugene Stoermer と二人で、2000 年にあるニュースレターの記事でその提案をしています。二人ともその記事を正式な科学雑誌に出版していればたくさん引用されていたと思うので残念だと思いますが、彼はノーベル賞受賞者なので、引用されるかされないかということはあまり心配する必要がなかったのかもしれない。

#4

これがその「Global Change」というニュースレターです。そして、問題の言葉は、人類が地質学と生態学で中心的な役割を果たしているという意味でつくられました。その言葉は特に地質学的な用語として紹介され、現在の地質年代として扱われています。彼らは、アントロポシオンの始まりは 18 世紀後半であると言っています。温室効果ガスが増えて、また湖の生物が変わったということ、Eugene Stoermer は北米の五大湖を専門として研究をしていた生物学者です。そして、この時期は、ジェームズ・ワットが 1784 年に蒸気機関を開発したところと一致しています。つまり、産業革命の時代と一致しています。彼らは、アントロポシオンというのは産業革命とともに始まったと言っています。ただ、この場合の問題は、産業革命はさまざま場所で違う時期で起こっているということです。そうすると、アントロポシオンを定義付けようとする、正式な地質学用語として定義付ける際に難しいのです。しかし、この論文は、「アントロポシオン」は正式な地質学用語にすべきだという可能性を提案しています。

#5

その可能性を評価するために、アントロポシオン作業部会がつくられることになりました。アントロポシオン作業部会は私が議長を務めている第四紀層序小委員会の下部機関です。このアントロポシオン作業部会は、Jan

Zalasiewicz と Colin Waters が議長と事務局長を務めて、彼らがリードしています。

#6

さて、この言葉が科学的に、あるいは地質学的に信頼の置ける言葉になるためには、その同期した基準を持たなければなりません。同期している基準とはどういう意味かという、その基準が世界各地で同じ時間を表しているということです。その基準が同期しなければなりません。しかし、層序の記録の中にどこに境界を置くかということを決めるためには、まずその前に、どういう主要な事象を使ってアントロポシンの基準を認識するかということを決めなければなりません。しかし、これが地質学的に認められる用語になるためには、参照点が必要です。堆積物の記録の中で認識されるベースがなければ、地質年代にはなりません。この参照点というのは、GSSP（国際標準模式層断面および地点）と呼ばれています。また、一般的にはゴールドenspайクという言葉でも呼ばれています。これはアメリカの鉄道の歴史からゴールドenspайクという言葉が使われています。ゴールドenspайクというのは、抽象的な点です。堆積物や岩石の中で地質年代を決めるベースとなるものです。

また、地質年代の階層の中での位置も決めなければなりません。アントロポシンは下位なのか、つまり一番下の小さな時間軸の中の単位なのか、あるいは「世」なのか、「紀」なのか、「代」なのか、もっと上のランクなのかも決めなければなりません。

そこで問題は、このような時間の間隔がどうやって正式に承認されるのかということです。まだ正式に認められていません。実際にアントロポシンのような年代を正式に定義する手順をご紹介したいと思います。まず、第四紀層序小委員会が承認し、国際層序委員会が認めて、それから国際地質科学連合の承認が必要です。

#8

GSSP とは実際にどういうものなのかと思われるかもしれません。これは白亜紀後期のチューロニアン期の GSSP です。このような看板がゴールドenspайクに似せて作られています。そして、セレモニーも伴います。これはこの看板を取り付けたセレモニーです。アントロポシンの場合には、こんな大きな看板にはならないと思います。少し今、冗談と皮肉を込めてコメントしています。

#9

これが地質年代です。ご覧のように小さなゴールドenspайクの形の印があります。これは地質年代のベースを表しています。正式にも定義付けられている部分を表しています。全ての年代が正式に定義付けられているわけではありません。これはまだ、作業中です。しかし、意図としては全ての地質年代をゴールドenspайクで定

義付けるということが目指されています。アントロポシンも地質年代・用語として認めるにはこの手続きが必要です。この言葉がつけられたとき、もともと正式に認められることを意図していました。

#10

これがアントロポシン作業部会です。詳しいことはご説明する必要はありませんが、ここで大事なことは、国際的な代表者がいることで、著名な科学者たちです。Paul Crutzen はオランダ人ですがドイツで研究しています。Colin Waters, Jan Zalasiewicz が作業部会の議長や事務局長です。私が議長を務めている第四紀層序小委員会にこの作業部会が報告します。

#11-12

では、地質学的な年代はアントロポシンが定義付けられたらどうなるのか。[アントロポシン作業部会は]これを、epoch (世) として定義したいと考えています。まず、ここで「世」としてアントロポシンを定めるのであれば、完新世は自動的に打ち切られてしまいます。アントロポシンはそれによって地球の歴史の大きな変化として位置付けられるランクに付くこととなりますが、完新世を分けるという、今までそういう前例はありません。完新世は常にずっと今まで続いていると見なされてきました。それを受け入れているたくさんの文献があります。「完新世」という言葉の意味は現在まで網羅されていますので、完新世はどこかの今より前の時点で終わったということになると、今までのたくさんある文献を全て排除しなければなりません。ですから、アントロポシンを一つの「世」とするということは代償を伴います。今までのものが全部破壊されてしまいます。

#13-14

これは新しい地質年代を承認する全体の手続きです。例えば、アントロポシンの場合の認める手続きです。提案は作業部会が出します。そして、これは第四紀層序小委員会に送られます。約 15 人の世界中の層序学者が参加します。全て層序学の専門家で、提案を受け入れるか受け入れないかを投票で決めます。ICS-SQS という小委員会が認めれば、その上の国際層序委員会に上がって、そこで投票されます。そして最後に、国際地質科学連合の理事会に行きます。ここで最終的に投票されます。

ここで承認されればこの言葉は批准され、正式に地質学年代の一つの単位として認められます。さまざまな重要なステップを経なければなりません。この提案でアントロポシンが正式な地質年代として認められるのには、これだけの手続きが必要です。しかし同時に、どのステップでもより幅広い科学界からの情報も投入され、また、第四紀の専門家の意見も参照されますので、さまざまな参加者の意見を取り入れることとなります。

ここでも、ここでも、ここでも、どの段階でも提案は

拒絶されることがあり得ます。アントロポシオン作業部会は私に対して、提案を提出しようとしています。今年末か来年初めになると思います。そして、私の小委員会がそれに投票します。私の小委員会が反対すればこの提案はそこで終わりです。それより先には進みません。

#15

ランクの問題に加えて、アントロポシオンはどこから始まるのかという問題もあります。さまざまな提案が出されています。一番極端なのは、地質学的には今より1万4000年前ということです。初期の人類によって大型動物が絶滅して、植生が変わり、そして、気候変動もこれによって始まったといわれています。

別のアントロポシオンの始まりの案としては、人間による意味のあるニッチ構築というのがあります。これは、完新世の開始と一致します。アントロポシオンをこの境界で定義付けるなら、それは見当違いでしょう。既に「完新世」という言葉があります。

それから、1610年というのがあります。これはオルビス・スパイクという大気中の二酸化炭素の急減です。これはヨーロッパ人の入植により北米の人口が急減したことによりますが、この場合の問題は、二酸化炭素の排出の削減は小さな現象ですので、完新世の間の、二酸化炭素の自然な変動の一部と言えます。

すでにお話ししましたが、1780年代は産業革命の始まりです。これがCrutzenとStoermerの最初の提案です。これが一番いいということを言っていました。多くの人にとって、産業革命の始まりは、文化的な視点からも出発点と言えるという意見があります。しかし、産業革命は残念ながら、先ほども申し上げましたが、地域によって開始時期が違います。場所によっては産業革命がまだ起こっていない場所すらあります。

それから、20世紀半ばの大加速時代(Great Acceleration)があります。というのは、多くの社会・経済的なトレンドが上昇し、地質的なシグネチャーが増えています。放射性核種やプラスチックなど多くのものが出てきています。これは第2次世界大戦直後、世界的な輸送網が拡大したためです。多くの地質学者もこのタイミングがいいと言っています。また、20世紀半ばの1945年があります。これはアメリカのニューメキシコのアラモゴードで初めての核爆弾が爆発した日です。1945年7月16日です。残念ながら、これは地質学的な記録の中でははっきりとした放射線のシグネチャーがないのです。プルトニウム239が大気中の核兵器の実験によって上昇したのは1952年だと言う人がいます。しかし、プルトニウム239の減少を使うほうがいいと言う人もいます。部分的な核実験の禁止条約があったために減少しています。それは1963年のことですが、1964年に実際に減少しています。1964年というのは、大加速時代の1940年、1950年代よりかなり後の時期なので、これもそれなりに問題があります。

#16

アントロポシオンは地質年代の正式な年代にならなければいけないということが、アントロポシオン作業部会の現在の考えです。現在はまだ、境界をどこに置くべきなのかを決めていませんが、1940年代、あるいは1950年代が最も可能性のある境界であると言われています。すでに述べましたが、アントロポシオン作業部会による正式な提案は、今年末、あるいは来年初頭に出ると予想されます。そして、私の小委員会がそれに対して投票します。それで却下されると、地質年代としてのアントロポシオンはそれで終わってしまいます。承認されれば、上の国際層序委員会に行き、国際地質科学連合まで上っていきます。この二つは非常に保守的な機関です。また、第四紀層序小委員会も保守的です。地質年代を変えたがりません。多くの人は変えることを嫌がります。

#17

そこで、これが問題です。アントロポシオンが地質年代に正式に認められるためには、世界的に認識される基準の同期が必要です。1940年代、1950年代の大加速時代は世界的に同期しています。しかし、アントロポシオン作業部会が対応しなければいけない疑問があります。まず、人間が支配している時代の始まりを、耕作地域のほとんどの森林が農業目的で伐採された何千年も後に始まったと定義する意味があるのかということです。William Ruddimanが出した疑問で、とても的確だと思います。

また、境界の定義をすることによって研究者コミュニティは割れてしまう。つまり、アントロポシオンの専門家、それは1945年以降の研究をしている人たちかもしれませんが、それからもっと前の事象、例えば産業革命までの時代にさかのぼることに興味のある人たちで分かれてしまいます。研究コミュニティを分断させてしまうような境界の定義に意味があるのかという疑問です。これによって研究コミュニティは、そのニーズを満たされるのではなく分かれてしまうのか、アントロポシオン作業部会はこういう質問に答えていかなければなりません。もう一方で、もちろん完新世が分けられてしまうことが問題であると先ほど言いました。

「アントロポシオン」は一般的な言葉として、文化的な意味で使われています。そして、その意味で使うことが一番いいのかもしれませんが、人間の影響によって地球システムが変わった時期ですが、例えば「ルネサンス」や「新石器時代」、どちらも文化的な用語です。従って、その開始は場所によって違います。違う場所で違う時期に始まっています。地質学的というよりも文化的な言葉なのであれば、文化的に使った方がその言葉は有用性がある、力を持つのかもかもしれません。ですから、「アントロポシオン」はインフォーマルな文化用語として使った方がいいのかもかもしれません。場所によって時期も違うので、時間的な基準よりも文化的な基準で定義付ける必要があるの

かもしれません。

#18

最後のスライドです。これはアメリカのミズーリ川に架かっている橋です。アントロポシオンが地質学的に

1945年と定義付けられてしまうと、手前のこの橋はアントロポシオンです。しかし、この真ん中の橋は完新世であり、かつアントロポシオンです。つまり、現実の人間が造った構造物もそれで分断されてしまいます。これには意味があるのでしょうか。ありがとうございました。

The Anthropocene: A Cultural Revolution or Legitimate Unit of Geological Time?

Martin J. Head

(Professor, Brock University, Canada / Chair of ICS-SQS)

It is a pleasure to be here. I would like to thank the organizers of this symposium for inviting me. I would also like to pay tribute to the translators in the box at the back. They have done a wonderful job in translating what we are saying in English into Japanese. I shall do my best to speak slowly.

I am going to be talking about the Anthropocene as a geological phenomenon. That means how we define the Anthropocene. I should just say at the outset that the Anthropocene is not yet a formal geological term. My subcommittee has the job of deciding whether or not it should be a geological term. I will come on to the process by which these decisions are made as we progress with my talk.

#2

The whole concept of an anthropogenically modified climate has already been considered with respect to the geological time scale. Charles Lyell in 1833 proposed the term ‘Recent epoch’ being the time elapsed since the Earth has been tenanted by man; in other words, the time at which man has been influencing the planet. Now, ‘Recent’ as a term was supplanted by the ‘Holocene’ well in the late 19th century. The term Holocene, which actually is a rather unremarkable interglacial within the Pleistocene if you will, has been given special status because it has been tenanted by man.

We then come to Antonio Stoppani, an Italian geologist and priest. He introduced the term Anthropozoic era in 1873. “The creation of man constitutes the introduction into nature of a new element with a strength by no means known to ancient worlds.” He talked about man being a telluric, that is a global force. This is not so different from the Anthropocene that we are talking about today. But this is a term that was introduced in 1873.

#3

That brings us to the present term that is the title of this particular symposium, the Anthropocene. Well, the Anthropocene as a term was first being used informally in the 1980s by Eugene Stoermer at the University of Michigan in the US. Then the term was formally proposed as a formal geological term by Paul Crutzen together with Eugene Stoermer in the year 2000 in a newsletter article. I bet they wished they had published that article in a proper referee journal because I can hardly imagine the citations they would be garnering if they had, but perhaps if you are a Nobel Prize winner, you do not have to worry about citations.

#4

This is what the newsletter looked like, the Global Change Newsletter. The term was coined to emphasize the central role of mankind in geology and ecology. The term was specifically introduced as a geological term for the current geological epoch. Now, their idea was that the Anthropocene should begin in the late 18th century marked by rising greenhouse gases, biotic changes in lakes – remember that Eugene Stoermer was a lake biologist who worked on the Great Lakes in North America – and that these changes coincided approximately and rather quickly with the development of James Watt’s steam engine in 1784; in other words, the Industrial Revolution. They saw the Anthropocene as beginning with the Industrial Revolution. The problem with this is that the Industrial Revolution occurred in different places at different times, and that creates difficulties when you are defining the Anthropocene as a formal geological term. However, the paper nonetheless made it a serious possibility that the Anthropocene should be a formal geological term.

#5

In order to assess the viability of this, it was decided to create an Anthropocene Working Group. This Anthropocene Working Group would be answerable to the Subcommittee on Quaternary Stratigraphy of which I am the Chair. Now, the two important driving forces of this Anthropocene Working Group are Jan Zalasiewicz and Colin Waters as chair and secretary of the Anthropocene Working Group respectively.

#6

Now, in order for the term to have geological credibility, it has to have a synchronous base. By synchronous base, I mean a base that represents the same time everywhere around the globe. It has to have a synchronous base. However, before you can decide where in stratigraphic record to place the boundary, you have to decide first what key events will be used to recognize the base of the Anthropocene. Nonetheless, for it to be a recognized geological term, it has to have a reference point within the sedimentary record in order for it to be a geological unit. Now, this particular reference point is called a Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP), or the colloquial term 'golden spike' from the US railway history. We talk about the golden spike. The golden spike is a notional point within the rock or sedimentary record that defines the base of a geological unit of time.

One also has to consider the rank in the hierarchy of the geological time scale whether the Anthropocene should be defined as a stage which is the lowest rank, a very minor rank in the time scale, whether it should be an epoch, which is a much higher rank, or a period, or era, which are higher ranks still.

The question then is how does such an interval of time become formally approved? It has not happened yet. I want to say something about the actual procedure that allows a unit of time such as the Anthropocene to be formally defined. It needs to be approved by the Subcommittee on Quaternary Stratigraphy. It then needs to be approved by the International Commission on Stratigraphy, and finally by the International Union of Geological Sciences.

#8

You may be wondering what a GSSP looks like in real life. This is the GSSP for the base of the Turonian Stage in the Upper Cretaceous. That is a plaque which is made to look like a golden spike. Often it is accompanied by a ceremony. This is the installation of the plaque. If this were done for the Anthropocene, the plaque would not be this large. That comment was said with comic irony.

#9

This is the geological time scale, and you can see small

symbols in the form of golden spikes. They indicate the bases of geological intervals that have already been formally defined. You can see not all intervals have been formally defined. This remains a work in progress, but the intention is that the entire geological time scale will be defined by these golden spikes. This is what would have to happen for the Anthropocene to be accepted as a geological term, which was always the intention when that term was coined.

#10

This is the Anthropocene Working Group. I do not need to explain all the details, but the important thing is that it has international representation. These are very eminent scientists. They include Paul Crutzen from Germany (he is actually Dutch but works in Germany) Colin Waters and Jan Zalasiewicz which are the Secretary and Chair respectively of this working group. This working group reports to the Subcommittee on Quaternary Stratigraphy, as I say, of which I am chair.

#11-12

Now, what would the geological time scale look like if the Anthropocene were defined? Well, they [the Anthropocene Working Group] would like it to be defined as a series (epoch). This is the present time scale. The Holocene series is here. It has not been truncated, but if you were to define the Anthropocene as a series (epoch), it would automatically truncate the Holocene. This has the advantage in that the Anthropocene would be at a rank or level consistent with a major change in Earth history, but the disadvantage is that, by truncating the Holocene, there is no precedent for doing this. The Holocene has always been considered to range to the present day. There is a huge literature on the Holocene which accepts the meaning of the term Holocene to include the present day. It would therefore be very disruptive to a vast body of literature if suddenly and retroactively, it was decided that the Holocene terminated at some point before the present. That is the cost, or one of the costs, of having the Anthropocene as a series epoch – very disruptive.

#13-14

Just quickly, this is a flow chart explaining the procedure for approval of a new geological interval. In this case, it would be the Anthropocene. The proposal comes from the working group itself. It is then sent to the Subcommittee on Quaternary Stratigraphy, which consists of about 15 international stratigraphers all with an expertise in the Quaternary who would then vote on whether to accept the proposal or not. If it is approved by the ICS Subcommittee on Quaternary Stratigraphy, it goes up to the International Commission on Stratigraphy for additional voting. Then it goes up finally to the International Union of Geological Sciences where a final

vote is made.

Then, if it is successful at that stage, then the term becomes ratified. It is then an official unit in the geological time scale. That means that there are a number of important steps that the proposal would have to pass in order for the Anthropocene to be accepted as a formal geological term. At the same time, at any of these steps there should be, and there will be, input from the wider scientific community and from other experts within the Quaternary. Therefore, it is supposed to be an open and consultative process which it will be.

At any stage, the proposal could be rejected, here or here or here. I am expecting the Anthropocene Working Group to provide me with a proposal either at the end of this year or at the beginning of next year. It will then be voted by my Subcommission. If my Subcommission decides against the proposal, the proposal dies there. It goes no further. That is the end of it.

#15

The question in addition to rank is what is the starting point for the Anthropocene? Well, in fact, there have been a number of suggestions. Perhaps the most extreme geologically would be at about 14,000 years before present with the extinction of large mammals by early humans. This would have disrupted the vegetation and actually also precipitated a change in climate.

Alternatively, one could define the base of the Anthropocene by significant human niche construction. That would essentially coincide with the beginning of the Holocene. Then, if you defined the Anthropocene using this boundary, then it would actually be irrelevant, because we already have a term. It is called the Holocene.

Then, we have 1610, the Orbis spike, which is a sharp dip in atmospheric CO₂ as a result of a decline in population in North America by European Settlement. The problem with that is that the dip itself in CO₂ is a rather minor dip. It is within the realm of natural variation for CO₂ in the Holocene.

We have already talked about the 1780s, the beginning of the Industrial Revolution. This was the original idea of Crutzen and Stoermer that this would really be the best marker. For many people, the start of the Industrial Revolution does make a sensible starting point from a cultural point of view. Unfortunately, as I have said before, the Industrial Revolution started at different places at different times. There are some parts of the world where the Industrial Revolution still has not yet reached.

Then we have the mid-20th century, the “Great Acceleration” so-called because there is an upturn in many socioeconomic trends and their geological signatures; plastics, radionuclides, population increase, all sorts of things largely precipitated by global transport during and immediately after World War II.

This is the preferred timing by many geologists. Then, within the mid-20th century, there is 1945, the detonation of the first nuclear bomb at Alamogordo in New Mexico, which actually occurred on the 16th of July. Unfortunately, that lacks a clear radiogenic signature in the geological record. Therefore, it was suggested that we instead use a rise in the dispersal of Plutonium-239 due to atmospheric bomb tests in 1952. Then, it was suggested that, well, perhaps it would be better to use a downturn in Plutonium-239 as a result of a partial atmospheric test ban treaty. Then that took place in 1963 and the downturn that you see in the record occurs then in 1964. The problem with 1964 though is that it considerably postdates the Great Acceleration of the 1940s and ‘50s, so there were problems with that.

#16

The Anthropocene should be a formal unit of geological time according to the Anthropocene Working Group. That is their current position. They are presently undecided on where the boundary should be drawn, but the 1940s or 1950s is the most likely place that they will decide. I have mentioned already that a formal proposal by the Anthropocene Working Group is expected by the end of this year or the beginning of next year. It will then be voted by the Quaternary Subcommission. If the vote is rejected, that is the end of the Anthropocene as a geological term. If it gets approved by my Subcommission, it then goes up to the International Commission on Stratigraphy and finally, the International Union of Geological Sciences. These are two very conservative bodies as indeed is the Subcommission on Quaternary Stratigraphy. They do not like changes to the geological time scale. Most people do not like such changes.

#17

Here is the problem: in order for the Anthropocene to be an official geological term, it has to have a globally recognizable and synchronous base. The 1940s and 50s, that is the Great Acceleration, provides that. Here are some problems, if you like, some questions that the Anthropocene Working Group will have to address. Does it really make sense to define the start of a human-dominated era thousands of years after most forests in arable regions have already been cut for agriculture? It was William Ruddiman who asked that, I think, very pertinent question.

We have also said that there is a potential danger that any one boundary definition would divide the research community. That is, divide it into those working in the Anthropocene proper, which might be about 1945 onwards, and those who are interested in earlier events, perhaps events going back as far as the Industrial Revolution. Does it make sense to have a boundary definition that effectively fragments and divides that

community? Would it actually divide the community rather than serve its needs? These are important questions that the Anthropocene Working Group will have to answer. On the other side, of course there is also the issue of the truncation of the Holocene and all of the difficulties that would bring.

Let me just say this: the Anthropocene as a popular term is used in a cultural context and perhaps it is most useful in that context. It is the point at which human impacts have changed the earth system, but like the Renaissance or the Neolithic which are two cultural terms, its onset is diachronous. The onset occurs at different places at different times. Having a term that is cultural rather than geological perhaps gives more

power and more utility to that term. Perhaps the Anthropocene should be left as an informal cultural term, with a diachronous base, and defined by cultural rather than temporal criteria.

#18

My final slide: these are bridges over the Missouri river in the United States. If the Anthropocene is geologically defined at 1945, for example, then the bridge in the foreground here is Anthropocene, but the bridge in the middle is both Holocene and Anthropocene. In other words, it could cut through actual human structures. Does this really make sense? Thank you very much.

人類中心主義を超えて ― 文明の発生的モデルをふまえて

中牧 弘允

(国立民族学博物館名誉教授, 吹田市立博物館長)

ただ今、紹介にあずかりました中牧です。アントロポシンの議論の中心を占めている委員会の委員長のMartin Head先生の後に私が講演をするということは何となく場違いのような気もいたします。少し気が引けております。私の専門はアントロポロジーの方でして、人類学、特に文化人類学です。「アントロポ」までは一緒なのですが、「シーン」という話は本当に今回のシンポジウムで初めて寝耳に水のように伺いました。でも、人類学の観点からアントロポシンという問題に何らかの寄与ができるのではないかと思います、意を固めてやってまいりました。Martin Head先生の最後には、これはひょっとしたら否決されるかもしれない、後に残るのは文化的用語としての「アントロポシン」だということもありましたので、ひょっとしたらそういう面で寄与できるかもしれないと思った次第です。

#2

文化人類学におけるアントロポシンのアプローチを考えるとしたら、しかも特にこういう博物館との関わりで検討するとしたらどういう理論が役に立つだろうか、とっさに私の脳裏をよぎったのは、民博の初代館長を務めた梅棹忠夫先生の文明の理論でした。こういう非常にマクロな問題を扱う場合に、文化人類学は時々無力な状態に陥ります。文化人類学から接近して文明学という観点から考えますと、まだ戦えるかなという気もいたします。そこで、梅棹先生の理論を中心にしながら私の話をしたいと思います。

梅棹忠夫は1920年生まれで、2010年に90歳の生涯を閉じました。彼は、最初はモンゴル、そして、戦後はアフガニスタンやアフリカやヨーロッパの研究調査にも従事して、民族学的な研究でも、とりわけ生態人類学的な観点から調査を進めていました。その後、文明学、あるいは比較文明論というような分野に切り込んでいきました。1980年、ちょうど還暦を迎えたときに彼は一つのグラントセオリーといいますか、大きなテーゼを提出しました。それは、人類の歴史というのは「生態系から文明系へ」という流れとして捉えられるのではないかとことです。もともと梅棹忠夫は、1957年に中央公論に発表した『文明の生態史観序説』という論文で有名な方で、

社会的にも日本では大きな影響力を持ちました。この「文明の生態史観」の延長線上に「生態系から文明系へ」という大きな流れがあるわけです。

普通の文化人類学者が提示する文化や文明とは全く違った規定をしていますので、それをまず紹介したいと思います。生態系というのは、人間と自然の織りなすものです。「人間＝自然系」ということになります。それに対して、文明系というのは、人間と装置、あるいは人間と制度が結合したところのシステムです。「人間＝装置・制度系」という言い方をします。文明というのはそういう意味では、装置群と制度群を含んだ人間の生活全体、あるいは生活システム全体を指すものと定義をします。その一方、文化というのは、こういう「文明の中に生きている人間の側における価値の体系」です。あるいは、装置群や制度群の精神面への投影(プロジェクション)が文化であるということで、文明と文化の区別をします。

しかしながら、現代の人類の歴史、特にアントロポシンというような動きが21世紀になって出てきたように、自然あるいは環境に対する人間の関わりがある意味では破壊につながっていて、大きく問題化されてきています。梅棹が考えた1980年代の理論であるところの「生態系から文明系」というのは、21世紀になってみると、既に文明を前提としながら生態を意識するような人間の営みを考えなければいけないところに来ているのではないかと私は思っているところです。

#3

そのように文化というものをシステムのプロジェクションと考えますと、文明系というのはどういう文化・価値観を生み出したか、一言であえて表すとすれば、「人間中心主義 (anthropocentrism)」というものに関わるのではないのか。それがあある意味、アントロポシンというものの文化的な価値として浮かび上がってきているのではないのか。しかもそれは、ヨーロッパなどに展開してきた自然科学に端を発しているものであり、さらにそのルーツを探れば、旧約聖書の創世記にある「生めよ、ふえよ、地に満ちよ、地を従わせよ」というような聖句と関わりがあるのではないかと思います。その後、「海の魚と、空の鳥と、全ての草と木と全ての獣を人間に与え

た主なる神」というユダヤ・キリスト教的な思想の影響がこのヨーロッパの anthropocentrism には強く働いているのではないかと思われま

す。それに対して同じヨーロッパでも、人類学や民族学という学問が19世紀の終わりから登場します。最初は非常に進化主義的な考え方をしていましたが、次第に文化相対主義という立場に移行しています。それは、言ってみれば「人類相対主義 (anthroporelativism)」というものでして、人類が中心を占めるのではなくて、動物界・植物界等々と相対的な立場にあるという考えになるかと思

います。このようなヨーロッパの人類学や民族学は、ユダヤ・キリスト教文明を相対化するし、ヨーロッパ中心主義も相対化をしていくという流れに位置付けることができると思います。その立役者であったのは、Edward Tylor という方です。彼はオックスフォード大学の人類学の初代教授を務めて、人類学の父ともいわれています。その前は、Oxford University Museum of Natural History の館長をされて

いました。今ではそれは Pitt Rivers Museum といいま

す。そういう博物館の館長を務めて、人類学の教授もしたという方です。彼は実はクエーカーだったことが私は重要だと思っています。英国国教会の所属ではなくて、マイナーな宗派であるところのクエーカーで、Friends と呼ばれていました。例えば、私たちは今、握手をしますが、ああいう握手はクエーカーから始まったといわれています。

この新しい宗派は新しい産業と結び付いて、例えば鉄鋼業、チョコレート産業、つまりお酒を飲むなという主義に立ってチョコレートを生産したクエーカーだったわけ

#4

です。初期プロテスタントイズムの一つの流れです。そういう意味で、Edward Tylor がクエーカーであり、彼の考え方というのは、例えば「アニミズム」が彼のつくった単語の一つですが、人類を相対的に、あるいはユダヤ・キリスト教とは別の意味での普遍主義の観点から眺めるというスタンスを取りました。ですから、オックスフォード大学の教授に彼が選ばれるというのは、誠に例外的なことだったわけ

です。しかし、これも梅棹忠夫によって提起された問題ですが、「産業史の三段階」というものがあります。

その第一段階は農業です。第二段階というのは工業です。工業の時代と言ってもいいかもしれませんが、第三段階が精神産業、あるいは情報産業という段階です。こういう人類史というのは、人類が中心になりますが、実は人類だけではなく、発生学的なモデルが適用できるということが非常に面白いところ

です。内胚葉、中胚葉、外胚葉という発生の初期に発達をしていく胚葉があります。それと文明史、産業史というものはパラレルだという理論です。内胚葉は主に消化器官を作ります。中胚葉は筋肉組織をつくり上げていき、外胚葉というのは最後に神経組織に関わります。消化器官、筋肉組織、そして神経組織という三つの段階は、産業史の農業、工業、そして情報産業という三つの段階と対応しているということになります。

もし、この三段階を博物館で展示するとしたら一体どうなるだろうかということ

です。まず、内胚葉は消化器官ですから、食べるということにつながります。「腹の足し」になることが農業の時代の機能です。食料生産に関わる道具類や装置類が展示の中心になるでしょうし、農耕や牧畜が展示の核になるかと思

##

います。そういう時代に実は暦も次第に体系化されていきます。最初はストーンサークル、たとえばイギリスのストーンヘンジが代表的なものです

レゴリオ暦が採用され、日本は大きく文明的には欧米の引力圏にシフトしていきました。中国文明から欧米文明へと乗り換えたその象徴的な転換というのが、太陰太陽暦から太陽暦への移行と位置づけることができます。

#4

これも科博の目玉の展示資料の一つです。江戸時代に作られた万年時計(perpetual clock)です。田中久重、あるいは「からくり儀右衛門」と呼ばれた人物は、東芝の創業者の一人です。3日前のNHKの「歴史秘話ヒストリア」で大きく取り上げられたので、皆さんはご存じかもしれません。彼の作ったこの時計は、日本独特の不定時法という時間の計り方で、それを永久にきちんと調整できるという優れものです。虫歯車という素材を使っています。冬の時間、夏の時間で昼夜の長さが違います。それは、昼と冬を6等分ずつするのですが、それをこの虫歯車で調節してやるという、テクノロジーの最たるものでもあったわけです。太陰太陽暦で、しかも貞享暦以降の日本の暦のシステムのクライマックスを飾るものが、この万年時計です。そこでクライマックスを迎えて終わるわけです。明治以降は太陽暦の時代になり、現在では原子時計なども使われるようになるわけです。そういう展示があるので、ぜひご覧いただければと、科博の館長に代わってPRをさせていただきます。

#4

3番目の外胚葉産業というのは、「心の足し」と梅棹さんは表現しています。それは、例えば味覚ではグルメというような、単に食べるだけではなく、おいしくいただくということに関わる産業が発達し、工業の時代の筋骨隆々の男性よりもイケメンの男性が女性に人気ができるという時代です。労働も一斉始業・一斉終業ではなくて、フレックス制が導入されます。また、労働価値説に代わって、情報価値説というものが説得力を増していきます。そうなると、展示をするとすると、物はなかなか難しくなります。むしろメディアというもの、脳神経に働き掛けるものの展示が重要になってくるかもしれません。

暦法や時計に関連して言いますと、今度新しく科博でリニューアルされた地球館の展示を見ますと、138億年前から現代に至るまで、アニメーションでもって、人類・宇宙の歴史というものを展示しています。この地球史ナビゲーターの中で私どもが非常に興味を持つのは、宇宙に関わる情報をどう捉えるかということです。太陰太陽暦、太陰暦、太陽暦だけではなく、もっと新しい情報をそこから読み取ることができるかもしれません。最近のニュースでは、第9番目の惑星が太陽系に想定されるという新しい議論もありますので、そういう情報が入ってきたときに人類はどう対応するかということが問題になります。それが第三層の外胚葉産業の時代ということになります。

#5

さて、ここから少し自分の勤める博物館のPRもさせていただきます。これが吹田市立博物館で、大阪にあります。非常に緑豊かな公園の中に位置する中規模程度の博物館です。夏は「まもる自然、つくる環境」というテーマでこの2年間、展示をしてまいりました。今年もその予定です。そこでは市民が実行委員会をつくって、このようなテーマで展示をつくり上げています。なぜかという、うちには自然系の学芸員が一人もいないという事情があるからです。でも、そのため、市民の参加が積極的に見られます。例えばこれは一昨年の展示です。紫金山公園に立地しているのですが、そこで見られる野草です。これは300種類ぐらいあります。小さな水田や草場が残されていて、そこで生息する野草です。公園全体では1000種ぐらいですが、それが見られます。

あるいは、この近くにはヒメボタルがいて、5月から6月にかけて、多い日には1000匹以上が瞬きます。ヒメボタルは少し小柄なホタルです。市民団体が保護に乗り出して、毎日のようにその個体数を観察し、それが市の保護を受けるようになりました。そういうものも吹田市という36万人の都会の中にまだ生きているということです。

そのメンバーの一人はごく最近、『街なかの自然 大阪吹田の生き物たち』という本を出しました。これは自然保護を熱心にやってきた方たちの調査記録にもなっています。こういう「まもる自然」という運動が市民の間で行われています。

もう一つの「つくる環境」も重要な課題です。この紫金山公園には暗い林と明るい林のコントラストが見られます。暗い林というのは、手入れをしないでそのまま放置しておくことで葉が生い茂り、日光が当たらないので下には草も生えない、こういう暗い林が戦後できてしまい、こんもりとした森になります。本来、ここは里山として使われていたので、神社の周囲を除いてこんもりはしていませんでした。まばらな木々が存在するような状態だったのが、高度成長期以降、たきぎを取らなくなったり、ご飯も炊飯器で炊くようになって、山は暗い林に変化しました。

それに対して、右側の方は明るい林です。これは市民団体の人たちが手入れをしている林です。そこには太陽光線が降り注ぐので、コバノミツバツツジという薄いピンク色のツツジが再び復権を果たす事態になりました。もともと紫金山公園というのは、紫色の金の山と書きます。このツツジの色が紫色なのでそういう名前が付いたのだという説がありますが、いずれにしろ、自然はただ単に守るだけではなく、つくり上げていく環境の一つとして、都市的な吹田市のような環境の中で、残された里山をこのように維持するだけではなく、つくり上げていく。また、街路樹なども含めて、環境はつくるものという意識に基づいて、展示が市民によってなされています。

こういうことを私が紹介するのは、anthropocentrism

という人間中心主義、そして都市文明というものが大手を振る吹田市は、ご存じのように千里ニュータウンという大規模ニュータウンが最初にでき、大阪万博を開催し、千里丘陵はそのために開発され、里山はほとんどなくなってしまった、そういうところにもかかわらず、環境づくりを熱心に行っているということです。野鳥や野草、ヒメボタルなどを通して、市民に憩いの環境を提供していくという取り組みの紹介をしたかったからです。

#6

都市をアントロポシートの一つのメルクマールというか、インジケーターとして考えるとどうなるかということです。私なりにアントロポシートを定義すると、それは「人類が自然界から隔離された存在として自己主張する時代」としたいと思います。地質学的な定義と全く違いますので、どうなのかよく分かりませんが。

そのインジケーターとして都市というものが浮上します。都市は自然破壊による文明の創造と考えられます。ヨーロッパには城郭都市があり、中国でもそのようなものが造られますが、日本でも溝や柵や壁によって外界と隔離することによって、自然災害あるいは戦争や交通事故などの人工災害から守るシステムとしての都市ができていきます。

そこには、人々を糾合する精神的な象徴として神殿が造られていきます。かつては、それはアテナイの神殿であったかもしれませんが、現在は、それは博物館であると私は密かに思っています。博物館は神殿のような役割をもち、市民にとっての宝物を守っており、また、市民にとって最高の価値のあるものをそこに展示しているという意味で博物館は神殿ではないかと思

ます。いずれにしても、この都市というのはある意味、anthropocentrismを育む素地です。

#7

それが一体どうなるかということで、結論に入りたいと思います。先ほどの定義ともつながるのですが、アントロポシートのものを少し文化的に価値観の問題として考えるとすれば、「人類が自信を持って尊大となった時代」、それは時間軸で言えば農業の時代に始まりません。空間の問題とすれば、都市というものがインジケーターになります。そして、人類は人工的な災害から自らの身を守り、自信を持って尊大に自己中心的に振る舞うようになったと考えるとすると、今はそれが曲がり角にあって、そういう人間中心主義を超えて、文明・生態系というものを考える必要がある。文明系の次に来るものとして生態系を巻き込んだ一つの環境づくり、システムづくり、これが「つくる環境」でもあるわけです。つくる文明、つくり上げていく文明は、生態系というものを想定する必要があるのではないかと。そこでは、自然生態系とは相互依存の関係を築き、人類は謙虚に(modest)振る舞う必要がある。そういうことを、何とかイズムというので言うとしたら、それは「人類相対主義(anthroporelativism)」であり、centrismに対してrelativismによって克服の道が開けるのではないかとということが私の今日の問題提起です。

#8

大阪から来ましたので、最後はヒメボタルで「Fireflies and time flies!」というシャレを込めて、私の講演を終わりたいと思います。ありがとうございました(拍手)。

Beyond Anthropocentrism: On the Basis of an Embryological Model of Civilization

Hirochika Nakamaki

(Professor Emeritus, National Museum of Ethnology/Director, Suita City Museum)

Thank you very much for the introduction. My name is Nakamaki. The center of the discussion on Anthropocene of course is carried out by the Committee Professor Martin Head serves as the Chair. I feel that I am in an awkward position as I speak after him. I am studying anthropology, not Anthropocene. 'Anthropo-' is as far as the similarity goes. Actually, I have heard about the word Anthropocene for the first time when I was invited to speak at this symposium, but since I am an anthropologist, I would like to take that viewpoint and

look at Anthropocene. I do hope I can make some contribution. That was the determination that I had as I came here. Professor Martin Head said that maybe Anthropocene will remain as a cultural concept, not as a geological era. From that perspective I might be able to contribute to the discussion that is being carried out now.

#2

Now, in cultural anthropology, when we think about the

approaches to Anthropocene, and especially from the viewpoint of museums, I start to think about what kind of theories could be useful. I suddenly realized about Tadao Umesao. His civilization theory may be really useful here. This is a very macro-kind of issue. Sometimes cultural anthropology has no power in taking that approach. Maybe we can start from cultural anthropology, but also take a position of civilizational studies in order to take a look at Anthropocene. Therefore, I would like to focus on the theories laid out by Umesao as I make my presentation.

Tadao Umesao was born in 1920. He died in 2010 at the age of 90. Initially, he went to Mongolia and then after the War to Afghanistan, to Africa, and also he went to Europe for researches. He took an ethnological viewpoint, ecological in particular. Then, also he brought in the perspective of comparative studies of civilization.

Then, in the 1980s when he reached the age of 60, he came up with a grand theory. That was that human history started with the ecosystem, but then went on to civilization systems. Well, Umesao back in 1957, he wrote an article entitled 'An Ecological View of History'. He had a great impact here in Japan. The extension of that was where we see this trend following from ecosystems to civilization systems.

Ordinary cultural anthropologists may talk with different languages about culture and civilization compared to Umesao, so I would like to first start by introducing what he is saying. Ecosystem: this is a system that is made up of human beings and nature, whereas the civilization system is where you have the human beings lined up together with devices and institutions, so it is a human--device institution system. Civilization in that sense is the entire system of the daily life of human beings, which includes all these various devices and institutions. But, on the other hand, culture could be defined as the systems of values held by those living within this whole system of civilization. Or it could be seen as a projection of the devices and institutions into the spiritual dimension. That is how Umesao differentiated between civilization and culture.

But today, when we look at the human history and also when we think about Anthropocene, now that we see this movement to try to define Anthropocene in the 21st century, we can see that human activity sometimes led to destruction of nature and that has created major problems. When Umesao came up with this theory in the 1980s, his thought of taking this view from ecosystem to civilization, maybe we should look at human activity always with the viewpoint of ecosystem in mind.

#3

Then, if we say that culture is a projection of these systems, then what kind of cultures or values have been created through civilization systems? If we can use just one word to express that, it could be anthropocentrism. Anthropocentrism could

be the cultural value of the Anthropocene. This actually has developed in Europe starting with natural science. Then, if you go down deeply to its roots, we find it in the Bible where the Bible says, 'Be fruitful, and multiply, and replenish the Earth'. We might say that this thinking is directly linked to the words in the Bible. Also the fish in the sea, the birds in the sky, the grass and trees, and all the animals were given to mankind by god, our lord. That is the thinking that has been presented by the Judeo-Christian philosophy. We see this strong influence of that part in this anthropocentric thinking in Europe.

However, on the other hand, in the same European area in the latter half or towards the end of the 19th century, we see the rise of anthropology and ethnology. Initially, these disciplines were also influenced greatly by evolutionism, but then it gradually turned towards relativism. We might say that this is going toward anthroporelativism. Rather than saying human beings are at the center, we have the world of the animals and plants, all of these things are given relative view that they are all taken in through relativism. Anthropology and ethnology in Europe also relativized the Judeo-Christian civilization and also relativized the Euro and American centralism.

I believe the person who made that happen could be Edward Tylor. He was actually the first Professor of Anthropology at Oxford University. He is called the 'Father of Anthropology', but before that, at the Oxford University Museum of Natural History, he was the keeper there. Right now, this museum is called the Pitt Rivers Museum, but he had the background of working and managing the museum while he taught as a Professor of Anthropology. Actually he was a Quaker. I believe that that is very important here. He was not a member of the Church of England, but he was a Quaker or sometimes also called 'Friends'. Nowadays, we shake hands, but handshaking started with the Quakers.

This new sect and the new industry were linked together and chocolate was produced. The Quakers were the ones that created it. It follows the Protestantism in the early days. Edward Tylor, because he was a Quaker, and because he came up with the word 'animism', he was able to see in a more relative view of human beings different from the perspective taken by the Judeo-Christian civilization. However, his being chosen as a professor at Oxford University was indeed something really special. He actually contributed greatly to the development of the study of anthropology and ethnology, which gives us a more relative view of humankind. He also nurtured the values of these views.

#4

Now, once again turning our eyes back to civilization, since the industrial revolution, we do see new civilization being created, but we also have the Islam civilization and also the four great ancient civilizations, as well as the civilizations that were

created in the new continent, the Mayan and Aztec civilizations, and the Andean civilization. These all will come into view. We see different civilizations spreading around the world. As we compare them, how do we link that to Anthropocene? I think that is the task that we have at hand. One way to do that, and once again this has been proposed by Umesao, he has divided the industrial history into three stages and we might be able to follow that.

The first stage or stratum is agriculture. Then, the second is the era of industry. Then, the third is where we have the mental or information industry. If we look at human history in this way, it is not just looking at humankind, but of course, human beings will be at the center. This is actually following the embryological model. I think that is the interesting point here, so endodermic, mesodermic, and ectodermic industries using the embryological terms. Some things start earlier than others. We might look at civilization and industry in this way. Here we find that industry and civilization work in parallel. The endodermic era is where the digestive organizations are made. The mesodermic time is where the muscular systems are created. Finally, in the ectodermic time, the nervous system will be created. Now, if you think about the digestive organizations, the muscular system, and the nervous system, we can link them back to agriculture, to the industry, and also to the information industry.

If we follow these three stages, and if we try to exhibit these three different stages, what would happen? What will the exhibits look like? First, starting with the endodermic period, of course this is related to the digestive organs. Therefore, it is linked to eating. It is all about satisfying your stomach. That was the industry that we have seen in the agricultural era. It was all about creating food, so we may exhibit the tools and equipment that were used for food creation. Livestock farming would be at the core of the exhibit of this era. The calendar system was established during the agricultural times. Starting with the stone circles, I think most people know about the Stonehenge in the UK, but that was the starting point and the calendar following the solar system. The lunisolar calendar also was created in China, India and Mesopotamia. Egypt followed the solar calendar. Islam was a pure lunar calendar system, but initially these calendar systems were formed in close relation to farming.

The next period, the mesodermic period was about manual labor and enhancing that. It was about creating energy through hydro and thermal power and also creating industrial products. These would be the center of the exhibit for these times. It was about human labor and manual labor being replaced and enhanced by machines. Factory production was the center of this period. We have new systems of starting and ending work altogether and punctuality became the rule. The rules of working on weekdays and resting on the weekends also were

created.

#4

If you look at some of the exhibits that you find here in this museum, we have an area where we have displays of different calendars. You have this print block for this calendar. Harumi Shibukawa, who was a go-player and also who was a specialist in calendar studies, created this. This is now in special exhibition. Shibukawa based this on the Chinese calendar and created a new calendar for Japan. It is called the Jokyo-reki or the Jokyo calendar, but still it was really closely related to the lunisolar calendar of China, but in the Meiji era from 1873, Japan started to use the Gregorian calendar. In terms of civilization, Japan shifted towards the European civilization and severed ties with the Chinese civilization. That was the great turning point where Japan changed the calendar that it used.

#4

This also is another one of the highlights that you can see here at the museum. This is an eternal clock or perpetual clock that was created during the Edo era. Hisashige Tanaka, who was known as Karakuri Giemon or Giemon full of tricks, he was one of the founders of Toshiba. Two days or three days ago on NHK, there was a program featuring him, so you may have heard about him, but this clock that he created uses something very unique in Japan, a unique concept of capturing time which is called the irregular time system. This clock actually makes adjustments to that. It uses a special gear to differentiate between the summer time and winter time where you see there is a difference in the daytime hours and the night time hours. This special gear actually makes that adjustment. This was at the very front of advanced technology. The lunisolar calendars, and after the Jokyo calendar, I believe this was at the climax of creating calendars here in Japan. That was the climax and then that was the end. Then, after the Meiji restoration, Japan introduced the solar calendar. Clocks are now based on atoms. I do hope that you can find time to go see this exhibition. That was a little PR in place of the museum director

#4

Now, the ectoderm period, Umesao said that this was about satisfying the mental and intellectual appetite, but in this period, it was not just about eating and satisfying the stomach. It was also about satisfying the palate, eating something that was tasty. Unlike the times of industrial labors where muscular people were more popular, it is now the time where more handsome and becoming people are popular. People do not start work and end work at the same time. We have introduced the flexible time system. Rather than labor value, information value is more convincing, meaning that if we are to display

things, it may be difficult to display actual objects. The focus should be on the media, something that will stimulate our brain waves and stimulate our brains themselves.

In relation to calendar and clocks, the Global Galley display has been renewed. There is an animation that looks at the history of the universe all the way up to the present time. This is the global history navigator. But the information related to the universe, how are we to capture this? Starting with the lunar calendar or the solar calendar, not just that, but also more new information could be captured. In recent news we may have found the ninth planet in the solar system. When we have access to information like that, how will humankind deal with that? That was the third stratum, the ectodermic period.

#5

Now I would like to shift gears and talk a little bit about my own museum. This is the Suita City Museum located in Osaka. It is placed within a park. It is a midsized museum. During the summer time we have a thematic exhibition which has continued for the past two years. We will be holding another one this year. The theme is 'protecting nature, creating the environment'. The citizens set up a steering committee to come up with exhibits based on this theme. The reason is we do not have curators that are specialized in the area of nature, but with the participation of the citizens, we are able to create this exhibition. This is from two years ago. Our museum is within the Shikinzan Park, and there are about 300 different species of plants that are found in the park, because you have some grassland and you have some rice paddies in the area and wild plants that grow there. There are about 1000 different species, but we can see about 300 species in the exhibit.

Also there is a firefly called the *Luciola parvula*. From May to June, over 1000 of these fireflies could be seen one night. It is a small firefly. The citizens' organization is actually carrying out activities to protect the species. They are counting the number of fireflies that have been observed in a day and the organization is actively trying to protect these species. Within our city with a population of 360,000, we do have this wonderful and rich nature.

Just recently, one citizen wrote a book entitled "Nature Found in the City, The Lifeforms in Suita City". This is a compilation of a survey on what kind of activities have been taking place to protect nature.

Also on the creating side, not just protecting, but creating the environment, this is also very important. Then, at the Shikinzan Park, there are these dark forests and the bright forests. You will find this contrast between forests. Dark forests are forests that have not been maintained by humankind. They are overgrown and therefore little sunlight reaches the ground. There is little grass on the ground. We find many of these dark forests after World War II. Initially, these forests were used as

Satoyama. Other than the groves that surround the local shrine, the trees were sparser, so light would enter inside the forest. However after the high growth era, people did not enter the woods to get wood for fire. Therefore, the trees started to grow with no one taking care of them and the forest turned dark.

But on the right hand side here, you can see a brighter forest. You see sunlight here because the citizens are taking care of these forests. Therefore, you will find these pink and purple flowers which are a type of azalea called *Rhododendron reticulatum*. These flowers were revived within the forest. Now, ShikinzanPark actually means the park with the purple mountain. It is said that the park was given this name because the azalea flowers provide this beautiful violet color to the mountain. Now, citizens are not just protecting nature, but they are also creating the environment. Even in a city like Suita, people are utilizing the Satoyama that is left, not just protecting them, but also creating the environment further. Environment is something that you can create. Based on this awareness, we have had these exhibitions.

The reason why I am presenting this here today is because I think that anthropocentrism and the city history of Suita City – well, Suita City was the town where the World Expo was held in 1970. We also have creation of new towns being developed, but these developments took place by environmental destruction. Wild birds, wild plants, and even the fireflies now once again have been revived to bring leisure to the citizens.

#6

Now, to look at cities as one indicator or marker of the Anthropocene, if I were to define Anthropocene, we might say that this is the era in which *Homo sapiens* or the humankind started to claim to be an entity separated from nature. This is a definition that is totally unrelated to geology, but as an indicator of this, we may see the cities have been created by destroying nature and creating civilization. In Europe, you will find cities surrounded by walls and also in China. In Japan, you see cities that were created by these ditches or fences or levees. By separating our cities from the outside nature, people were trying to protect themselves from natural disasters and manmade disasters like war and accidents. The cities were a system to self-protect.

There was this spiritual symbol within the city. Those in the past were the shrines of Athens, but I believe nowadays that the shrines could be the museums within the cities. Museums could be the shrine that houses the treasures of the citizens. Also, museums could be the place where the treasures that are valued most by the citizens could be housed. In any case, cities have been the basis for nurturing anthropocentrism. Well then, what would happen further?

#7

I would now like to move on to my conclusions. Related to the previous definition that I gave you, if we look at Anthropocene from a value perspective, it can be said that maybe Anthropocene is the era in which humankind became very arrogant. If we use the time axis, it started back when people started farming. If we look at it from the space perspective, the cities would be indicators of Anthropocene. People started to protect themselves from natural and manmade disasters. They became self-confident, but also arrogant and self-centered. If we think in this way, we can say that maybe we are now at another turning point, that we now have to go beyond anthropocentrism and look at civilization ecosystem to look at something that goes beyond the civilization system,

which also encompasses the ecosystem as well. This is an environment that we need to create. This is the civilization that we need to create. We may have to keep that in mind. That is where nature, ecosystem, and humankind will have to have an interdependent relationship, and humankind will have to be humble. If we are to put an 'ism' here, I think this is about anthroporelativism, so relativism versus centrism. With that we may be able to overcome the issues and challenges that we have and see today.

#8

Lastly, I would like to leave you with this slide with the fireflies saying that "fireflies and time flies." Thank you very much for your attention.

ホモ・サピエンスの拡散とアントロポシオン

篠田 謙一

(国立科学博物館人類研究部長)

ご紹介いただきました、当館人類研究部長の篠田です。2カ月くらい前にこのアントロポシオンの国際会議があるので話をしろと言われました。一つ前の中牧先生の話もありましたが、私の研究部は Department of Anthropology で、「アンソロポ」までは一緒なので、こいつなら何とかなるだろうと、恐らくそういう発想で依頼がきたのかなと思っております。私の方も、お酒の席と講演会を断らないというポリシーがあるので、それに従ってここに出てきました。しかし、引き受けてみてまず気が付いたのは、大変な話を受けたのだなということです。ただそうは言うものの、一応、私自身はヒトの DNA の分析をして人類の拡散などということを考えていますので、その部分とこのアントロポシオンがどんな関係を持っているかということを少し考えました。今日はそのお話をさせていただきたいと思います。

#2

人類史とアントロポシオンということですが、先ほどから出てきているアントロポシオンというのは、「人の時代」、要するに私たちの活動は地球規模で観測され得るような痕跡を残すようになった時代だと定義されています。このような言葉を定義することによって、実は現代の社会が内包しているさまざまな問題を顕在化させて、それに対して考えるきっかけを持つとうというのが、こういう言葉が提唱されてきた背景にあるのだらうと思います。

しかしそれがいつの時代に相当するのかということは幾つもの議論があって、ここまでも定義の問題が討議されています。個人的には、それは恐らく人類の持つ生業形態の問題であろうと思います。私たちが一体どうやってご飯を食べているのかという問題が一番大きいのではないかと。しかし一方、そのアントロポシオンの痕跡を検出する能力というのも、この問題を考える時に重要なのではないかと個人的には思います。ですから、この二つの問題が相まって定義がされていくのだらうと考えています。

私ども自然人類学の研究者は、人類の起源とその拡散に関するシナリオを作っています。今日はその中で、この問題について考えたことをお話しします。人口がこのアントロポシオンに非常に重要であるという指摘が今日

の午前中のお話の中にありました。16世紀以降、急速にピークが高くなっていく人口増加のグラフがあって、それがまさにアントロポシオンを考えなければいけない一つの大きな要因なのだと説明されていました。しかし、あのグラフを、実はもう少し深く考える必要があるのではないかとということが今日のお話です。最後にまとめをしますが、地球上に住んでいる地域集団の形成史それぞれを理解していくという中からあの人口増加の図を理解することが重要なのではないかとというのが私の話の結論です。また、このアントロポシオン自体をどう捉えていくかという問題になったときに、それが一つの答えになるのではないかと考えています。

#3

まず、人類進化について最初にざっとお話しします。私たちはおよそ700万年前にアフリカで、最も近縁なゴリラやチンパンジーのグループと分かれて、独自の進化の道を歩むことになりました。その初期段階が500万年間ぐらいアフリカで続きます。この時期にアフリカの中でさまざまなタイプの猿と呼ばれる祖先たちが登場してきます。それが200万年ぐらいになると、少し脳の容積が大きくなり、原人というタイプに進化したのだといわれています。この原人というタイプの人類は、やがて世界中に広がっていきます。例えばアジアだったら、北京原人やジャワ原人という人たちになっていきます。なお、私たちホモ・サピエンスは「新人」という名前で呼ばれます。あとで詳しく説明しますが、この新人は200万年ぐらいに誕生して、やがて世界中に広がっていったのだと考えられています。

#4

最初に人類がアフリカを飛び出して世界へ広がっていったのは、ほぼ200万年前のことです。それは化石の証拠によって裏付けられており、グルジアのドマニシから出てきた人骨が一番古い原人だといわれています。ヨーロッパにも100万年ほど前、あるいはジャワ、中国にも100万年よりも古い時代の人類の化石が出てきます。

#5

ところが、われわれホモ・サピエンスに限って言うと、面白いことが分かります。ヨーロッパ、中東、アフリカ、東南アジア、オーストラリア、東アジアの各地で10万年前から現在までどんな化石人類が出てきているのかをまとめてみると、私たちホモ・サピエンスの10万年よりも古い化石は全て、アフリカか中東のいずれかから出てくるということが分かっています。200万年前に既に人類の祖先たちはアフリカを飛び出しているのです、もしも世界各地で私たちの先祖がそれぞれに進化して誕生したとすれば、当然、他の地域でも非常に古い時代のホモ・サピエンスが出てきてもいいはずなのです。ヨーロッパに関して言えば、私たちとは親戚に当たるネアンデルタール人を挟んで、4万年よりも新しい時代にホモ・サピエンスが出てきます。古い時代にはホモ・サピエンスは住んでいないのだということになります。これは一体、何を意味しているのでしょうか。

#6

21世紀になって、DNAの分析技術が急速に進み、私たちのDNAを解析することによってその謎が解かれることになりました。私たちのDNAには、人類の進化の足跡が刻まれているのです。

#7

その最初の頃に行われた研究の結果が、この図になります。私たちの細胞質にあって、母親から子どもに伝わっていくミトコンドリアという器官があるのですが、そのミトコンドリアのDNAを比べた研究です。世界中から五十数名の人々のミトコンドリアDNAを持ってきて、全部で1万6500のDNAの塩基でできているミトコンドリアDNAの配列を、似たもの同士からくっつけていったという研究です。

#8

これは全体像になります。一番下にチンパンジーがいます。人はその手前の段階で全部がまとまります。人は幾つかのグループに分かれていることがお分かりだと思います。この赤で書いたものと青で書いたものは、アジア人とヨーロッパ人になります。アジア、ヨーロッパ人の先祖をたどっていくと、随分手前で収束してしまうことが分かります。

それに対して、アフリカ人同士は随分違って、人類の根元までたどらないと全部が一緒になりません。しかも、このアフリカの一部の人たちは、アジア人やヨーロッパ人と祖先が同じです。つまり、人類はアフリカで生まれたので、アフリカ以外の地域から古い人骨が出てこないのです。ホモ・サピエンスはアフリカで生まれて、しばらくアフリカだけに住んでいて、その中のある一部の人々が世界に広がって行って、やがてアジア、ヨーロッパに行ったのだ、ということがこの図から分かりま

す。世界中の人々のDNAを調べることによって、われわれがどこで生まれ、どのように世界に広がっていったのかという大筋のシナリオが描けるようになったのです。ここで紹介したのは西暦2000年にミトコンドリアDNAで行われた結果ですが、最近ではさらに情報の多い核のDNA、ゲノムの分析も進んでいて、同じような結果が出ています。

#9

これは世界中のさまざまな集団のゲノムを分析して、どのような系統関係にあるのかということを示した図です。20万年前ぐらいに、最初のホモ・サピエンス集団が出現します。図の濃い青で書いたもの全部がサハラ以南のアフリカ人です。ですから、アフリカ人の先祖がずっとアフリカの中で分化していったということがわかると思います。その中でアフリカを飛び出すグループがいて、中近東へ行ったり、アジアやアメリカ大陸、オーストラリアやヨーロッパにもいったことが図から読み取れます。私たちはアフリカで生まれて随分長い間アフリカだけに住んでいるのですが、それが6万年ほど前になると世界へ広がっていったのです。

#10

またミトコンドリアDNAの分析に戻ってお話しを続けます。私たちのミトコンドリアDNAを調べると、一番大本のタイプがおよそ20万年前にアフリカにいたということが分かっています。このタイプをLという名前と呼んでいます。図はミトコンドリアのDNAの広がり時代別に示したもので、15万年前から6万年前の間にかけては、アフリカ大陸の中だけでどんどん分化して行って、さまざまな地域に特有のタイプを生み出していきます。

#11

やがて6万年よりも新しい時代になると、アフリカを飛び出していった二つの大きなグループが生まれ、6万年から2万年前の間の4万年間に、旧大陸を中心にさまざまなタイプに分化しながら地域に広がったということが分かっています。2万年よりも新しい時代になると、新大陸にアジアから人々が入っていき、やがて南アメリカの先端まで人類は広がります。このようなわれわれが持っているDNAを調べて描かれたシナリオと、考古学的な証拠を合わせて、現在では世界に人類がどのように広がっていったのかというシナリオが描かれています。

#12-13

最終的に南太平洋に人が入っていくのはもっとずっと新しい時代になりますが、この地球上に広がる人類の拡散の様子を総称して、初期拡散と呼んでいます。この初期拡散をなし遂げたときの私たちの生業形態は狩猟採集です。狩猟採集民が世界に広がっていきました。それが

1万年よりも新しい時代になると、人類は世界の各地で独自に農耕を始めていきます。ですから次には、農耕民が拡散していくということが起こります。農耕民が拡散していった先には、当然ですが既に住んでいた狩猟採集民がいるので、農耕民と狩猟採集民がどのような関係になっているのかということが、後の世界の人々の持っているDNAのタイプを決めていく大きな要因になっていきます。

日本で言えば、私たちは1万年よりも古い時代に日本列島に住んでいた狩猟採集民である縄文人の世界に、およそ3000年前になって大陸から農耕を持ってきた、いわゆる渡来系弥生人たちが入っていった、この二つが交わり合いながら、今につながる日本人が形成されます。ヨーロッパでも同じようなことが起こっていることがわかっています。

それから、この初期農耕民の拡散が終わった後は、今度は例えば環境が悪くなって人々が移動する、あるいは政治体制の混乱によって動いていくということが起こったはずですが、大航海時代よりも後の時代になると、今度は主に経済で人は動いていきます。今でも人は動いていて、現在のヨーロッパの状況などを見ていると、相変わらず人間というのはどんどん移住・拡散しているのだと思われ知らされます。現在私たちが持っているDNAは、初期の拡散から始まって以来、さまざまな理由で人々が動いていった総和としてわれわれの中に伝えられているのです。ですから、それを丁寧に分析していくことで、私たちの社会がどのように形成されてきたのかを知ることができるのです。

#14

ここまでがひとつのテーマですが、今日はもう一つ違う話をしたいと思って持ってきたのが、「DNAから過去の人口を推定する」というものです。われわれのDNAを調べると、どのように人類が広がったかだけでなく、過去にどのように人口を増やしていったのかということもわかるのです。

#15

これは先ほどのミトコンドリアDNAのパターンを少し違う描き方をしたものです。それぞれの先端にあるのが、私たち一人一人が持っているミトコンドリアDNAのタイプです。先ほどの図と同じように、似たもの同士をつなげていって、全体を描いたものになります。当然ですが、どこから戻っていても最終的にはこの左端の一人に戻ります。これがアフリカで最初に生まれた人の持っていたミトコンドリアDNAのタイプになります。緑色で描いたのは、全部アフリカ人が持っているタイプです。ですから、アフリカの中でさまざまに分化していきながら、そのうちのひとつから大きく二つの枝が出て、それぞれがアジアとヨーロッパに広がったことがわかります。青で描いたのがアジア人で、赤で描いたのがヨー

ロッパ人です。ですから、専らアジアに広がっていった大きな人の流れと、アジアとヨーロッパの両方に向かった流れがあるのだということがわかります。

非常に面白いのは、アジアやヨーロッパでは、中心から線香花火のようにいろいろなタイプが出ていることです。一方、アフリカにはあまりそのパターンはない。ごく少数の人間が誰もいないところに入っていくと、一挙に人口を増やしていったときにこのパターンになるといわれています。人類はアフリカに長く住んでいたのですが、アフリカではそのパターンは崩れているのですが、それ以外の地域ではこのような線香花火の状態がたくさんあるということになります。まさにこの線香花火のようにさまざまなタイプを生んだときは、人口が増えていった時期なので、その時期を計算してやると、いつごろ人口が増えたのだということがわかります。

#16

これはアメリカ大陸の先住民の例を示したものです。南北アメリカ大陸の先住民は大きく五種類のミトコンドリアDNAのタイプを持っていますが、その五つのDNAのタイプのそれぞれの共通祖先を計算すると、全てが2万年前から1万数千年前に収束するということが分かっています。アメリカ大陸には、考古学的な証拠から、2万から1万5000年ぐらい前の間に人が入っていったといわれていますから、大陸に入って、一挙にそこでそれぞれの系統が人口を増やしたという姿が見えてくるわけです。これを人口増加曲線にしたのが、右下の図になります。この図からもアメリカ大陸に入って、急速に人口を増やしていったことがわかります。

#17-18

それでは、このような人口曲線を世界のそれぞれの地域別に描いたらどうなるのかということを中心に説明します。この図がその結果です。注目していただきたいのは、ヨーロッパです。ヨーロッパはアフリカから人々が入って、最初は人口があまり増えないのですが、1万年前くらいの時期に急速に人口を増やしていきます。これは農耕がヨーロッパに伝わり、その時期以降に人口が増えていったことを示しているのでしょう。それに対して、他の地域はこのような農耕による急速な人口増加がありません。例えば、アフリカは全期間を通じて徐々に人口が伸びていって、最終的に多少多くなるという程度です。南アジアでは、人々がこの地域に入ってきた6万年ほど前に急速に人口を増やしていったということがわかります。私たちの住む東アジアは、どちらかというのと徐々に人口を伸ばしていったようです。一般的には、農耕が始まると人口は増えるというイメージを持ちますが、そのようなイメージがはっきりとDNAに表れているのは、ヨーロッパだけなのだとということになります。

#19

これは積算した世界の人口増加の図です。午前中に紹介された増加曲線でピークに当たるのは、西暦1600年よりも後ですので、この図はそれより前の時代を見ていることに注意してください。地域別に見ると、人口の増加の様子が地域によって異なっていることが分かります。人類はアフリカを出て、最初に人口を増やしていったのが南アジアで、恐らくアジアの人たちが持っているDNAの多様性の源はここにあるのでしょうか。ヨーロッパは農耕の影響が典型的に出ているということになります。地域によって、人口の増加の仕方は随分違っているのだということがわかります。

こちらのグラフは、実際の遺跡の数から推定された人口の数が網目で描かれていて、実線の方はDNAの多様性から見た人口増加の様子です。両者は、ほとんどの地域では一致しているのですが、一つだけ全然違っている場所があります。オーストラリアです。オーストラリアはDNAから見ると、どこかの時点で人口を大きく増やしたはずなのですが、遺跡の数は非常に少ないということが分かっています。これは他とはずいぶん違うということになります。

#20

今話をまとめてみましょう。地域別の人口増加の様子はそれぞれに違っています。初期拡散といわれているアフリカを出ていった直後から、世界に人が広がっていった時代では、南アジアから東南アジアの人口が非常に大きかったということになります。ヨーロッパでは農耕による人口増加の様子が顕著に見られます。アメリカ大陸は、人類が進出した直後に人口が増加しています。ある意味では、南アジアと同じようなパターンで人口が増加しました。それから、オーストラリアは人口の考古学的な推定とDNA解析の結果が大きく異なるということになります。

#21

オーストラリアの状況を説明するためのヒントがあります。それは、実は私たち日本列島も同じだということです。この図は日本列島集団のミトコンドリアDNAから見た人口増加の様子を示した図です。最初に日本列島に人が入ってくるのは4万年ぐらいなので、それ以降が列島内部の話ということになりますが、一番寒い時代にはほとんど人口は増えていません。やがて5000年ほど前になると、私たちの先祖が人口を増やしたピークがあることが分かります。これは縄文中期の時代になりますが、そのころから人口を増やしたということになります。

#22

ところが、日本列島集団の人口増加の様子を考古学データから調べた方がおられます。小山修三さんという研究者で、先ほど発表された中牧先生が館長をされている吹

田博物館の一代前の館長さんです。小山先生が国立民族学博物館にいたときに、全国の遺跡の分布と数からどのように人口が増減したのかということ調べられました。縄文の古い時代の7000～8000年前には全国に2万人ぐらいの人が住んでいて、順調に人口を伸ばしていった、5000年前の縄文中期に実は人口が一番多くなったということがわかりました。

その後、日本列島は実はだんだん気候が悪くなってきて、縄文時代の遺跡が減ってくることから人口が減っていったことが予測されており、縄文末期には7万5000人ぐらいの人口になってしまいました。それが、弥生時代になって一気に60万人ぐらいまでに増えていくのですが、これは先ほど見たDNAからの人口増加の図と全然違っていることが分かります。私たちの遺伝子から考えると、5000年前から人口を増やさなければいけないのですが、実は減っているということになります。この違いは何なのでしょう。まさにオーストラリアの例と同じですね。DNAが間違っているのか、考古学が間違っているのかという議論になります。考古学が間違っていると私たちDNAの研究者は思っていますが、実はこれはそういう問題ではない、という話を次にいたします。

#23

この議論では、DNAの変異をトータルで見て、日本人は5000年前に人口を増やしたと考えています。ところが、私たちの持っているミトコンドリアDNAにはいろいろな系統がありますから、次に系統ごとに描き直してみます。アメリカ先住民の5つの系統で同じことをしたことを思い出してください。そうすると、われわれ日本人の3人に1人が持っている一番メジャーなタイプであるD4が、このパターンを持っていることが分かります。つまり、メジャータイプは5000年前に人口を増やしているの、全体としてはこの人口はこの時代に増えたと判断されているわけです。ところが、ここに示した二つのタイプは、全然そういう増え方をしていません。このM7aという系統は徐々に増えています。ピークの時期は違います。もうひとつのN9bは、ほとんど増加していません。私たちの持っているミトコンドリアDNAの中には、D4とは異なる増え方をするタイプもあるのです。このD4やM7aやN9bについて、もう少し詳しく見ていきましょう。

#24

日本全国から出土した縄文人と弥生人のDNA分析の結果を示したのがこの図です。縄文人のDNAには必ず、5000年前に人口を増やさなかったM7aとN9bが入っていることに注目して下さい。つまり、これは大昔から日本列島にいたタイプのDNAだということになります。ところが、大陸から入ってきた方を見てみると、こちらにはD4がたくさん入っていることが分かります。つまり、この5000年前に人口を増やしたD4は、5000年前には日本列島にはなかったのではないかということに気が付き

ます。

#25

日本列島では3000年ほど前に大陸から渡来系の弥生人たちが農耕を持って入ってくるのですが、その人たちがどうも主体として持っていたのはこのタイプらしい。そうすると、このD4が人口を増やしているのはどこかということになります。恐らくそれは稲作農耕の起源地である中国の江南地域ではないかという話になります。ですから、アジアに関して言えば、5000年ぐらい前に長江流域で稲作農耕が始まり、それを担った人たちが人口を増やすことによって、やがて周辺の集団を巻き込みながら大きく生業を変えていって、最終的に3000年前に日本列島に人が入ってきたのではないかと推察されるのです。私たちのDNAにある5000年前の人口増加のスタートは、日本列島の内部ではなく、外で起こった出来事の痕跡だということになるのです。5000年前にこの中国大陸で起こった農耕革命は、数千年の時を隔てて私たちの今の日本の社会を大きく変えるようなムーブメントになっていったのだと私たちのDNAは教えているのでしょうか。

#26

もう時間ですので、最後のまとめをしたいと思います。今、見てきたように、私たちが持っているDNAは、人類の起源や拡散を考える非常に重要な情報を提供します。

これは、私たちがなぜこの場所に立って、どのような経緯があったからここにいるのだということを知る手掛かりになるのです。とは言うものの、私たちの持っているDNAは過去のさまざまな動きの総和としてここにあるので、現代人だけを調べても、いつ何があったのかということを知ることができません。それを明らかにするためには、古い骨のDNAの分析を進めて、地域ごとに、その地域で何が起こったのかということを知ることが必要です。

今日の話に関して言えば、人類の活動を考える際に、非常に大きなファクターとなる人口の増加は、初期拡散の段階から地域的な違いがありますから、地域で何が起こったのかということを知ることが重要なことです。私たちはまさにアントロポシンの時代に生まれて育っている人間です。ですから、人口増加のグラフを見ると、あたかも昔から地球全体が同じような経緯をたどっているように考えがちなのですが、実際はそうではなくて、さまざまな歴史をそれぞれの地域が持っていて、その総和として今の段階があるのだということを知ることが重要なのではないかと思います。また、アントロポシンの時代が抱える危機を乗り切るための考え、知恵は、もしかすると地域ごとの研究から生まれてくるのではないかと考えています。

どうもご清聴ありがとうございました。

Spread of Homo sapiens and the Anthropocene

Kenichi Shinoda

(Director of the Department of Anthropology, NMNS)

Thank you very much for the kind introduction. I am the Director of the Department of Anthropology of this museum. Two months ago I was given the mission of speaking at the International Symposium on Anthropocene. Dr. Nakamaki also mentioned the same thing. My department is the Department of Anthropology, so there is a common aspect of 'Anthro' part of the wording. Probably he would be able to speak to Anthropocene. I think that was the easy thinking on the part of the organizers. Personally as well, my policy is never to decline any offers or requests made to me, but once I had said yes to the invitation, I found that I was in deep trouble. This is such an overwhelming task to fulfill. However, I conduct DNA analysis to look at the spread of human on earth. Anthropocene may be linked to that. I would like to talk and share with you

my thoughts on this topic.

#2

Looking at the history of mankind and its relationship with Anthropocene, already there was mention about the definition of Anthropocene. This is the age of humankind. This refers to the time of human activity that will leave a mark observable on a global scale. Through that definition, we are able to see the various challenges of the current society, make them visible, and trigger an opportunity to think of solutions. In the background of this proposal of the term, I think these situations and considerations were made.

There have been many definitions given as to since when did such an epoch begin. The first issue is the question of

livelihood and occupation of mankind, what do we do as a living to gain food and so forth? Also, another important aspect is the ability to detect the marks of mankind. With these two factors, I think there will be a definition that will be established for Anthropocene.

We look at anthropology in nature. We try to draw up the scenario of the spread of populations. There was already a mention in the previous speaker's presentation about the population trend, which plays a major role. After the 16th century, there was a rapid peak or explosive increase in population. There is that graph that vividly gives us the trigger to think of the various effects that human activity may bring about. However, I think we need to think further than just taking a glance at that type of graph. Towards the end, I would like to talk about this, but the history of regional clusters of populations must be distinguished and considered in thinking about the population growth and Anthropocene. When we think of the solutions to the various global issues, I think this type of analysis will give some kind of hints.

#3

First of all, I would like to talk about the evolution of mankind. Approximately seven million years ago in Africa, we have a diversion with the chimpanzees and other monkeys and apes. In Africa, this epoch continues for several million years, and the so-called ape-men were born during this time. Two million years ago, these types of phases occur. The volume of the brain becomes larger, so they have evolved into primitive man so to speak. The types of primitive man were spread in the world. They were spreading in various regions and diverged into so-called Peking Man or Java Man. Also, the modern human, the Homo sapiens were born 200,000 years ago and have spread around the world after that.

#4

The mankind flew out of Africa two million years ago, it is said. In Georgia, there was Dmanisi primitive man born that has been excavated. Four million years ago in Europe and Java and Beijing, there have been very old human bones that are found from primitive man.

#5

However, when it comes to modern humans bones, it is very interesting. In Europe and Middle East and Africa and Southeast Asia and Australia and the East Asia, these are the different regions that different bones and fossils have been found. It is known that the fossil of Homo sapiens, the modern man older than 100,000 years ago, are only found in Africa and the Middle East. Already two million years ago, the ancestors of modern man had fled out of Africa. If there are such ape-men or primitive men found in other areas, they should be the

modern human, the Homo sapiens found in other areas as well. However, Neanderthals preceded Homo sapiens into Europe.

#6

Why Homo sapiens' fossil older than 100,000 years ago are only found in Africa and the Middle East? The answer to this question was only given in the 21st century with the rapid advance in DNA analysis. By DNA analysis we were able to elucidate this question. We found out that the human DNA has imprints of human evolution.

#7

A representative of the first of these researches is this. This is the result of the DNA analysis. This is in the cytoplasm and in the mitochondria that is passed through generations. This is the comparison of DNA in mitochondria of several people around the world, samples of mitochondria. There are 16,500 nucleotides that are included in the mitochondria. Those are linked and analyzed.

#8

The mitochondrial DNA, if you have put together the closer ones in a phylogeny tree, you see the chimpanzee in the bottom and so, all of the people are plotted above that. You see that they are clustered into different groups. The red ones and the blue groups are the Asians and the Europeans. Asians and the European ancestors show that they finish here or they discontinue here.

These are African people. They have totally different DNA. Everybody converged all the way down here, a very long time ago. Some of the populations in Africa have the same ancestors with the Asians and the Europeans. From non-African regions there are no fossils of old age. This is one reason for that, because this shows that the Homo sapiens were born in Africa and they were living in Africa for a long time. Only part of that population, these ancestors living in Africa here have spread around the world and eventually have spread to Asia and Europe. You are able to see that from this phylogeny tree. By worldwide DNA collection and analysis, we were able to know where the origin of mankind is and how they spread around the world. We are able to draw up that scenario. In the year 2000, mitochondrial DNA research was conducted and this is the result

#9

However, now, we are able to look at the genome, the nuclear DNA analysis as well with the advancement of technology. The same types of results were seen. This is from around the world the various population, genome analysis conducted, what type of phylogenetic relationship there is has been elucidated to about 200,000 years ago. It is plotted here. The first group of Homo

sapiens emerged. From there, there was divergence. You see the dark blue. All of them are Sub-Saharan African people. Therefore, the ancestors of Africa had diverged and branched within the African continent. There were sub-populations that fled out of Africa into near or Middle East or Asia or American continent, as well as Australia and Europe. They diverged in this way. We can see that we were born in Africa and for a long time, we only lived in Africa, but after that, 60,000 years ago approximately, it is estimated that the people started to spread around the world out of Africa.

#10

If you analyze mitochondrial DNA, major ones were located 200,000 years ago in Africa. We call them L type. This is mitochondrial DNA haplogroups. From 150,000 years ago to 60,000 years ago they diverged within the African continent. There were geographically unique clusters created.

#11

Then, 60,000 years ago there were different groups. From 60,000 to 40,000 years ago they diverged especially in this Eurasian continent and diverged in this way. After 20,000 years BP, from Asia people have moved into these continents and also reached the tip of the South American continent as well. By analyzing the DNA of humans, a scenario can be drawn out. If you combine that with archeological evidence you are able to say how human beings spread in the world.

#12-13

From 60000 years to 10000 years ago, there has been the global migration of modern human. Of course, there were other going into the South Pacific in earlier days. But these are the initial migration of human beings that we call. There was a global migration of people initially. During those times, we were hunter gatherers. There was dispersal of hunter gatherers therefore in the world. 10,000 years ago there was migration associated with agriculture because of the introduction of agriculture. Of course, where they settled, there were the hunter gatherers already. The farmers and the hunter gatherers, how they established their relationship will determine the scenario of haplotypes established after that.

In Japan before 10,000 years ago, there was a hunter gatherer called the Jomon people. 3,000 years ago there were the Yayoi agriculture-based people. There were two different populations interbreeding with each other and the evolution occurred beyond that. In Europe, there was the same thing happening.

After that there was environmental degradation leading to further migration or migration due to political upheaval and so forth. After the age of greater navigation, economic factors also started to trigger migration. Looking at the Europe situation nowadays, we still see various factors causing people

to migrate from one area to the other. Looking at the modern human DNA, we know that the initial migration triggered the global spreading of people and after that there were various layers of migration. As a totality, we are to see the various development of mankind on earth and how they migrated.

#14

Another topic I would like to talk about today is this one. By conducting analysis of DNA, we can elucidate not only how we spread, but also we can estimate the population of the past.

#15

This is the mitochondrial DNA analysis that I talked about, the various patterns that the people have, the population have from a different angle. At the tip, this is the different types of the mitochondria that we have. You put them into a tree and you are able to group them together. Wherever you start from, it reaches the common ancestor in Africa. There was ancestor and this is the original mitochondrial DNA that they have. The green ones are those of the Africans. Originating from that, there is a divergence of two different branches. They went to Asia and one went to Europe. Blue shows Asia and red shows Europeans. Those people who branched in Europe and those people that went to Asia and Europe, there were different people going in different directions.

What is interesting is that there is the core and it is like a small firework. There are various bundles branching away from the center. Not in the African population, but in the Asian population, European phylogeny shows these different clusters. It means that a small population went to an unexploited area and rapid population growth occurred after that. In Africa, people were residing there for a long time so this did not happen, but for the other unexploited area where people entered into, this happened. This shows the rapid increase in population. You can reverse calculate the timing of the population increase.

#16

This is one example for indigenous Americans. There are five mitochondrial DNA types that you can categorize them into. For the five you can go and look at the common ancestor. About 20,000 years ago they converged. Currently, from archeological evidence, 20,000 years ago or 15,000 years ago, people entered into the American continent and each of these different lineages rapidly had a population increase. This is the population increase curve. They entered into the American continent and rapid increase in population was seen.

#17-18

This population curve, why do not we draw that for different regions of the world? This is what I want to talk about next.

This is for the different regions of the world, how did the population increase? Worthy of attention is Europe. Gradually, 60,000 years ago, people migrated from Africa. For the first period there is not a major increase, but around 20,000 or 10,000, there is rapid increase probably due to the development of agriculture. This led to the increase in population. Compared to that for the other regions, the rapid increase due to agriculture is not seen. For example, in Africa there is only gradual increase in people and toward the end maybe a peak, but Southern Asia, people entered into Southern Asia 60,000 years ago and already from the DNA you can see they had rapid increase in population. In northern Asia that we live in there is a steady increase in population, as you see. In general, when agriculture is introduced, we have an image that the population can increase rapidly, but clearly we can see the trace in DNA only in Europe of such evidence.

#19

This is the cumulative population increase. The peak that we saw before is after 16,000 AD. This is before that. Region by region, there is the increase in population in this way. It varies, the people fleeing out of Africa. The first increase is seen in South Asia. The diversity of Asian DNA is because of this. This is the totality of the divergence that occurred here. Europe increases here and probably due to agriculture. In other words, depending on the region, the way their population increased varies so differently.

This is a strange graph as well. From the archaeological remains, the population estimate is shown in this shadowed bar. The bold bar graph is an estimate from DNA. There is one big discrepancy. That is Australia. From the DNA estimate, there must have been an increase in population, but not much remains of archaeological traces that are discovered. I would like to explain about that later on.

#20

In summary, the population increase by region varies. During the initial migration, immediately after the migration out of Africa, the population significantly increased first in South Asia as well as Southeast Asia. In Europe there is population rapidly increasing during the agricultural development. In the American continent, the population increased immediately after human entry, something close to South Asia. For Australia, there is a big discrepancy between the archaeological estimates versus the DNA results.

#21

There is one reason for this. It is the same as the Japanese archipelago. This is the Japanese population based upon the mitochondrial DNA, the population trend estimated from that. This is the initial dispersal. This is 40,000 years ago that the

people came and reached finally from Africa. For the first 10,000 years or so, there is no increase. 5000 years ago in the Jomon era, there is one peak of increase in population. This is near the Jomon era. From that time, there has been a rapid increase in population.

#22

But looking at the population in the Japanese archipelago, there is a person who calculated, Dr. Hakoyama, the former Director to Dr. Nakamaki in Suita Museum. When Dr. Hakoyama was back in Suita, he conducted a research on the population increase. 7000-8000 years ago in Jomon area. There were 20,000 people in Japan. In the mid-Jomon, the peak was reached for population increase.

After that there was climate deterioration. After that, Jomon relics declined and also 75,000 people was the population at the end. After that it increased. This is the population increase that was mentioned before and it is totally different. From genetic estimate from 2000 years ago it should have reached another peak, but it is not seen in the remains. Why is this? Is it the DNA that is wrong or the archaeology that is wrong? Of course, we tend to say the archaeology is wrong, but that is not the case. I would like to talk about the reason in the following.

#23

In total, the Japanese people 5000 years ago there was an increase in population. According to mitochondrial DNA, this is the totality of the DNA analysis, but the DNA has various lineages. We rewrite it by different lineage. If you do that, one in three Japanese people have the major type, D4 type. The major type 5000 years ago had an increased population. Overall, therefore, the total population has increased, but only this lineage. The other two lineages, as you see, do not increase in this way. They only steadily increase. There are other lineage types amongst the Japanese population DNA that show a different population increase exists. Therefore, we tend to wonder what this D4 or the other types are.

#24

These are the Jomon people and the Yayoi people, ancient people's bones that were excavated. This is Jomon era people. In their DNA 5000 years ago, N9a and M7a are included that do not increase in the population. These are the people who were residents for a very long time, but the people who migrated from the Chinese continent, there are many D4s that came into Japan afterwards. 5000 years ago, the D4 increase in the population did not exist in the Japanese archipelago before that.

#25

And 3000 years ago, people came into Japan with

agricultural technology. These people probably had the D4. Where did they increase their population? It is probably in this corner area, the Southern part of China, they originated from, where they came from the rice cultivation area. Along the Yangtze River, there was the origin of rice cultivation and population increased. With the surrounding population, they interbred and changed the culture around them, and 3000 years ago, they entered into Japan. 5000 years ago there was the origin of the agricultural revolution. After several 1000s of years they brought about a revolution into Japan. That is what we can see from the DNA.

#26

I have run out of time. I would like to conclude. As I have said, looking at our DNA and analyzing the DNA, it provides important information on the origin and dispersal of humans. With this we are able to see why are we here, why are we living here, what was the history of our ancestors reaching here, where would you draw that scenario? However if we look at only the modern human, we see only the totality or the actual

consequence of the layers of migration of mankind. In order to elucidate the origin, we need to do DNA analysis of ancient human bones so as to elucidate what happened in the different geographical areas. The consequence of all of this leads to the DNA of the current people living today.

The population increase is a significant factor in analyzing human activity. There is a regional difference from the beginning of migration. Looking at the details of the regional differences, I think makes a difference or it is very important to do so. Those people who were born and grew in the Anthropocene, looking at the population increase graph, it seems that from the old days we have tread the same pathway, but that is not the case. There are various layers to our history of the different regional differences. The total consequences of all those developments are seen in the DNA of humans nowadays. Thinking about the future of human beings, this is a very important factor to consider. The wisdom to overcome the various issues may lie in the research of different populations living in different geographic areas. Thank you very much for your kind attention.

ヒトの原罪

村上 陽一郎

(東京大学名誉教授・国際基督教大学名誉教授)

林館長，その他，科博の皆さまに，このような機会を頂きましたことに感謝申し上げます。幾つか話を始める前にお断りをしなければいけないのですが，第一に，先ほどのHead先生のようなテーマである geological sciences に関しては私は全く暗い人間ですので，これからお話しすることは，どちらかといえば文化的な意味合いでのアントロポシーンという問題に限ります。

私の話は，午前中ここにいらした方にはお分かりだと思いますが，青柳先生が話されたことの脚注のようなことになるかもしれません。ただ一つだけ，青柳さんが言われたことと違うことがあります。青柳さんは確かヤマネコとウサギの話を書いたときに，人類にとっての捕食者は環境であるというテーゼをお立てになりました。実は根っこでは同じなのですが，私は全く違うテーゼを立てます。人類にとっての捕食者は人類であるというテーマでお話しすることになると思います。

#2

私のスライドは全て日本語だけで書かれています。これは英語のみを話される方々には申し訳ないのですが，スライドにいちいち少しずつ何が書いてあるか読み上げてから話をさせていただくことになると思いますので，お許しいただきたいと思います。有能な同時通訳の方をお願いしているのですが，このスライドは「ヒトの特質」というテーマです。ポルトマン (Portmann) というスイスの生物学者の，「ヒトは早産する動物である」という仮説について話をするつもりです。

哺乳動物として，子宮の中では人間は未成熟の状態のままである，その未成熟を乗り越えて成熟する部分は，第二の子宮である哺育共同体の中で果たされるというテーマです。これは皆さんよくご存じだと思いますが，お母さんのおなかの中で十分に発達してしまうと，頭骨が大きくなってしまいますのでなかなか出にくくなります。従って，少し早めに外へ出てきてしまいます。そうすると，ヒトの新生児というのは全く無力です。この全く無力というのは，現在は少し違った解釈が成り立つようで，実はお母さんのおなかの中でも胎児はいろいろなことをしているということが分かってきました。また，生まれたばかりの赤ちゃんでも人のまねをする能力があり，場合

によっては歩くしぐさをする能力があるということも分かってきました。それにしても，誰かが助けてくれておっぱいをあげなければ生きていくことができません。従って，その部分は共同体の中で果たされるということで，これは歴然たる一つの事実だと思われま

#3

ということは，「ヒトの『自然』的未成熟」を意味するというのが次のスライドのヘッドラインです。一般に哺乳動物における欲望（食欲，性欲，支配欲，殺戮欲）などは「自然」によって制御される。この「自然」は，通常の意味を使えば「本能」と読み替えても結構です。自然によって抑制される。ヒトはこの自然の働きが脆弱である。あるいは，私は場合によっては壊れているという言い方もします。これは何を意味しているかという点，一般的に普通の哺乳動物はおなかがへってれば，例えばライオンは目の前にシマウマが通れば襲いかかりますが，おなかがいっぱいになるときは決して狩りをしません。あるいは，性的な欲求を満たすという場面も，雌の方にきちんとしたシーズンがあって，そのシーズン以外には通常の性行為は行われません。殺戮欲も同じですし，支配欲も同じだと思います。つまり，一般的に自然がそれを制御し，抑制していると考えられます。

ところが，ヒトではこれがきちんとした形では行われません。ご承知のとおり，古代のローマ人は3時ぐらいから夕食を始めて腹いっぱい食べて，そしていっぱいになると外へ出てのどへ指を突っ込んで食べたものを吐きだして，それからまた食卓に戻って食べます。今，日本のテレビを見てみると，ほとんどの人が何かを食べています。ひたすら何かを食べているシーンだけが出てくるような気さえいたします。

殺戮欲も，チンパンジーの一種は同種殺戮を少しするようですが，この規模は非常に小さいです。人間のように同じ人間を一つの爆弾で10万人殺したりするようなことはまず他の哺乳動物ではあり得ません。そうすると，このような欲望の抑制，コントロールというのは，ヒトは何によって行われるのかということ，先ほどの第二の子宮の問題が姿を現すように私には見えます。

#4

『自然』の代替としての『人為』がこのスライドのヘッドラインです。人間一般の場合には、欲望の抑制装置は哺育共同体の倫理的習慣、これをギリシャ語を借りて私は「ノモス」と呼んでいます。欲望の抑制装置は哺育共同体が共有している倫理的習慣（ノモス）がその役割を果たす。このノモスは、共同体が共有している神話、あるいは先ほどから問題になっている宗教、あるいは倫理的習慣のしつけなどの中に埋め込まれて共有されています。これがスライドが言いたいことで、これ以上付け加えることはないです。通常の間人社会の普通の文化の場合には、その文化を共有する共同体の中で語り継がれてきた神話、あるいはその共同体が持っている宗教などが抑制装置としての役割を果たしてきたと思います。

#5

ところが、ヨーロッパの近代市民社会が生まれたときに、これがヘッドラインですが、一応読んでおきます。18世紀以降、近代市民社会の理念の一つは脱宗教化、あるいは世俗化（secularization）である。従って、社会のノモスも宗教から得られるノモスではなく、人間自らが構成すべきものとなる。例えば、カントによって最も典型的に行われた作業が、理性によって道徳的定言命題の導出を行うということでした。

ここで言いたいことは、18世紀啓蒙主義以降、フランスに発した啓蒙主義は、例えば「Encyclopedie（百科全書）」の編纂者の中心人物であったデイドロを見てみると、彼は若いころは非常に熱心なカトリックの修道院に入って修道生活をしようとした人物です。しかし、やがて修道院から抜け出し、20歳代になってパリへ出て文人としての活動を始めたときには、完全にカトリシズムに対する信仰を捨てていたといわれます。彼ら啓蒙主義者たちの間で共有されていた一つのスローガンは「anti-religieux（反信仰）」であったと考えられます。つまり、例えばモーゼの十戒のような「汝、殺すなかれ」「人の妻を恋うるなかれ」というような宗教、あるいは自分たちの信ずる神からの教えとして語り継がれてきた倫理的な綱領によって人間の欲望の抑制をすることができなくなった時代には、人間が人間の欲望の抑制装置を自らつくり出さなければならないはめになったということになります。

もう一つ申し上げておけば、例えばアメリカの独立宣言は、ジョン・ロックの市民統治論と呼ばれているものを非常にあつく受け継いでいるものですが、その中には、実はロックにはなかった一つの有名な概念があります。それは、「幸福の追求（pursuit of happiness）」です。この幸福の追求は、今の日本国憲法の基本的人権の中にも含まれている概念ですが、それはまさに文明的な考え方です。つまり、人間が人間の権利として、自分たちの豊かさや幸福を追求できる権利を謳歌できるのだという考え方を示している最初の言葉の成り立ちの一つだと私は解釈しています。

#6

次のスライドは、「<文明>の出現」がヘッドラインです。ここで言う「文明」はもちろん英語の civilization です。この言葉は今までも随分使われてきました。先ほどの中牧先生の梅棹氏のお話の中にも鮮やかに出てきた言葉です。もともとはフランスでつくられた言葉だといわれているので、当然、発音は civilisation（シヴィリザション）であったということになりましょう。この言葉ができたのは18世紀初めのようなようです。つまり、私たちは「古代の四大文明」という言葉を使いますが、これはこの18世紀以降に、その言葉を古代に当てはめるわけであって、古代の人たちが自分たちの世界を「文明」と呼んだわけではないということをはっきりしています。

では、この文明という概念、「civitas（キピタス）」という言葉と「～lize」、何々化するという語尾を持った言葉は何を意味しているかということ、「人間の『自然』からの脱却の徹底」を意味しているということがこのスライドが言おうとしていることです。それはどういうことかということ、「自然であるということは悪である」という価値観がそこに入り込んでいます。例えば、英語で「uncivilized」という形容詞がありますが、これを日本語に訳せば「未開」です。未開というのは、正されるべき状態です。未開であってはならないという価値観が「文明」という言葉の中に暗々裏に含まれていると私は理解します。つまり、人間の手による自然の開発と管理は、先ほどちらっと出てきましたが、創世記の最初に出てくる、神が人間をつくった、そして大地とその全ての生き物たちを支配しなさいと言ったというところに根拠を求めるといふ人々もいます。

私たちの仲間で言うと、Lynn White, Jr. というアメリカの中世史研究家が『Machina ex Deo』という本を書きました。その中で、historical roots of our ecological crisis、われわれが迎えている生態学的な危機の歴史的源泉は、まさに創世記にあると述べています。Lynn White は、キリスト教の中にも別のルートがあって、アッシジの聖フランチェスコのような生き方をした人たちもいるのだから、全てのキリスト教が悪いわけではないかもしれないが、人間が自然を欲しいままに管理する、制御する、あるいはもっと言えば exploit（収奪）するということのようなことは、まさにそういう意味では創世記へさかのぼれるのだと言いました。いずれにしても、この自然の人為による開発と管理が基本になります。

もう一つだけ申し上げておけば、野生である、wild であるということさえ、今や人間が管理しなければ到達できません。これも大変面白いことだと思うのですが、フランス語で「naturel（ナチュラル）」という形容詞がありますが、18世紀以降、19世紀いっぱいぐらいまでは、むしろ「sauvage（野蛮な）」という言葉とほとんど同じに使われていたそうです。先ほどちらっと出てきたレヴィ＝ストロースのような人たちが野生というものに対する新しい価値を見いだすのは20世紀に入ってからで、

sauvage, savage という言葉はあってはならない、それと naturel という言葉が同じだというのは私たちにとって非常に教訓的ではないかと思えます。そして、そういう野生であることを実現するためにも、もはや私たちも人間の手で実現しなければならない事態に今あります。例えば、「野生の保護」などという言葉は私たちは平気で使います。人間が保護しなければ、野生は野生でさえあり得ない。そんな時代を迎えているということになりませんか。

#7

「現代文明社会の矛盾」がこのスライドのヘッドラインです。もう一つの近代的な市民社会が生み出したノモスとしては、ヒューマニズムがあります。この言葉も歴史をたどればいろいろ議論ができるでしょうが、今は時間が無いのでそれはやりません。社会的なノモスとしてヒューマニズムというのが一つの重要なポイントになってきます。これが欲望の抑制装置として機能することが一つの在り方になっています。しかし、同時にヒューマニズムは、先ほどの幸福追求権ではありませんが、人間の一人一人の自由や平等、あるいは公正の価値観を非常に大事にします。場合によっては絶対視します。そして、「他者危害の原則」という日本語は変ですね。これは本当に変な日本語だと思います。「危害を避ける」ということが付け加えられなければ意味を成さないのですが、申し訳ないのですが、日本語は通常こう言います。英語では「no harm to others」という言い方をします。他者危害の原則に立つ限り、つまり、他人に対して深刻な危害を与えない限りにおいて、一人一人の個人は欲望の追求を全面的に解放してよいという考え方がヒューマニズムの一つの姿でもあります。しかも、その欲望の達成装置として最も強力な私たちの手に入っている手段は、科学と技術です。

こういう状況の中で、ヒューマニズムが果たして本当の意味での抑制装置として機能し得るか。例えば、人口の増加が先ほどからしきりに問題になっていますが、地球上で一つの種がこれだけ繁栄しているのはほとんどあり得ません。人口に対しては先ほど青柳先生の話されたとおりで、通常は、ある種の自動的な自然のコントロー

ル装置が働くのが普通であるにもかかわらず、ヒューマニズムの立場に立ち、一人一人の人間の命が何よりも大切であると考えた瞬間に、もはや私たちが人口の増加を何らかの形でコントロールする手段は、私たちが戦争でも起こさない限り無いのです。そうすると、ヒューマニズムと、現代文明社会が持っているさまざまリスク、あるいは危機というものに対する欲望の絶えざる追求とが実に見事にぶつかり合っているということになります。

#8

これがほとんど最後で、「文明社会」がヘッドラインです。文明社会は結局のところ、人間の欲望圏の無制限の肥大化に他ならないのではないかと。地球上で最も繁栄している種はヒトである。野生さえも人間の管理と介入なくしては維持できないという状況の中で、これは既に申し上げたとおりです。

#9

二つの分かれ道があります。一つは楽観論、もう一つは悲観論です。楽観論は、まさにこういうシンポジウムもその一つだと思いますが、人間の理性の働き、やはりこれに頼る以外にはない。欲望圏の肥大化に対して、管理や支配が働くような何かを、これから、あるいは既に今あるものの中に見だし、それを広げていって、文明社会の持っている欲望の肥大化の効果的な抑制装置をつくり出すことが、われわれ人類の将来の一つの希望です。

しかし、悲観論もあります。当然、この選択肢もあり得ると思います。むしろ私はどちらかというと、こちらに傾いています。文明の消長、文明が生まれて育って滅びていく。例えばダニレフスキーやトインビーなどが、かつて文明史を考えたときに、必ずその消長があることは歴史が示すところだ、従って、現代文明というのは、現代文明自身が抱えている矛盾に基づいて、いずれは崩壊し、再びある種の原始状態のようなものに戻っていく可能性を否定できない。あるいは、もっと悲観的になれば、人類が何らかの形で滅亡する可能性さえわれわれは覚悟しなければならないのかもしれないということもメッセージにして、私の話は終わりたいと思います。ご清聴ありがとうございました。

The Crime of Homo sapiens

Yoichiro P. Murakami

(Professor Emeritus, The University of Tokyo and International Christian University)

Thank you very much for your kind introduction. Ladies and gentlemen, thank you very much for giving me this opportunity. Before starting, there is one thing I have to mention first of all. Professor Head, he talked about the geological science, but I am a total layman to that subject. Therefore, what I am going to talk today is rather from the cultural perspective. I will look at Anthropocene from a cultural perspective.

In the morning I believe you might have heard what Professor Aoyagi mentioned. I may be serving as a footnote to what he mentioned. However, one thing that is different from Professor Aoyagi is that he talked about the example of the rabbit and the animals as the predator to men in his environment. That was his thesis, but I have an entirely different thesis. Basically, that maybe the same, but it is entirely different for humans. The predators are the humans themselves. That is what I am going to talk about.

#2

My slides, I am sorry, are all in Japanese. I am very sorry for our non-Japanese participants. I will read what is written in the slide to explain what is written. I would like to ask for the help of our interpreters. This slide is on the theme of human nature. Portmann, a Swiss biologist's hypothesis is that Homo sapiens, mankind is an animal that gives premature birth.

As mammals, humans are still immature in the mother's womb. To overcome the immaturity, to be mature there is a second womb which is a nursing community. Maturity is achieved in the nursing community, the second womb. That is the theme. As you might be familiar, in the mother's womb, if an animal is too developed, the skull gets too big making it difficult to labor, to give birth, so humans are born slightly immature. Newborn babies are entirely powerless. Well, this is slightly different in the modern society. A different interpretation seems to exist. In the mother's womb, it is now known that babies do many things. Even new born babies can imitate others or show the gesture of walking. These are some new findings, but despite that, babies need people's help to be milked, to be able to live. That part is achieved in the community. This is a clear fact.

#3

Then this means that humans are immature by birth. Humans have natural immaturity. This is the headline of this page. It says as follows: desires of mammals like appetite, carnal desires, desire to control, desire to massacre are controlled by nature. Nature could be interpreted as being instinct. These desires are controlled by nature, by instinct. In case of humans, this action of nature is weak, but I think sometimes that this action of nature is broken in humans. What I mean is that, generally speaking, in case of mammals, when they are hungry, in case of a lion, if there is a zebra in front of them, the lion will catch the zebra. However, when the lion's stomach is full, it will not catch any mammal. Or in case of carnal desires, there is a season on the female side. Outside of the season, there is no sex between the animals. The desire to control, the desire to massacre is also the same. This is controlled by nature.

However, in the case of humans, this is not working. Ancient Romans start eating supper from around three o'clock in the afternoon, get full, they go outside, and push their finger into their mouth to vomit, and then go back to eat again. If you look at Japanese TVs, it seems that everyone is eating. People keep eating. Scenes of people eating are broadcast all the time on TV. The desire to massacre, some chimpanzees seem to be killing the same species sometimes, but the scale is very small. In case of humans, human can kill tens and thousands of people with one bomb, but other mammals will never do that. Then, the control of such desire, how is it controlled in case of humans? I think that is related to the second womb which I mentioned earlier.

#4

Human action, human capacity as an alternative to nature is the title of this slide. In case of humans in general, to control desire, the ethical practice I apply the Greek word nomos. Nomos plays the role of controlling. Control of desire is done by the ethical practice or nomos shared within the nursing community. Nomos is based on myth in the community or religion as was mentioned by the previous speakers or ethical habit, practice, discipline. Nomos is shared among the

community in this manner. This is all that I have on this slide. I do not have anything else in particular to add. In human society, in the case of usual culture, the communities sharing the same culture have their own myth, or the religion of the community, which plays the role of a controlling device.

#5

However, when the modern civil society was born in Europe, this was the headline. After the 18th century, one of the philosophies of modern civil society was de-religionization, to get out of religion, which means secularization. Therefore, *nomos* in the society is not *nomos* derived from religion, but *Nomos* should be constituted by humans according to Kant. A most typical example is reasoning to derive ethical absolute proposition.

What I mean is that, after the enlightenment of the 18th century starting in France, just like Diderot who edited the encyclopedia *Encyclopédie*, when he was young, he went to a catholic monastery, but he got out from the monastery and he went to Paris in his 20s. He discarded his Catholic faith because he became a man of letters. The slogan of those in the enlightenment movement was anti-religion. Anti-religion was said to be the slogan shared among them. 'Thou should not kill others' as Moses said in religion, or from god, teachings from god like the Ten Commandments, ethical rules were no longer possible although this controlled human desire. Then, humans had to create, devise the control of desire of others by themselves.

The declaration of Independence of the United States of America is based on John Locke's theory, but there is an important concept that did not exist in Locke, which is the vital pursuit of happiness. Pursuit of happiness is also included in one of the concepts of the Japanese constitution as a basic human right, but that is based on civilization as the right of human being to pursue one's happiness, to pursue one's affluence. This idea was indicated by John Locke. I think this is where that concept started.

#6

In the next slide the headline is the emergence of civilization. Civilization in this case is a word that was already used a lot so far. It was mentioned by Professor Nakamaki, and in the example of Umesao, this term was also used. Originally, this is said to be a term created in French pronounced as *civilisation*. This word was made in the early 18th century. We often talk about the four great ancient civilizations, but after the 18th century we applied this word in retrospect to the past. Ancient people did not call themselves a civilization.

Then, the concept of civilization, the word is *civitas* and '-lization' which created the term civilization. The meaning is freeing humans from nature. What this means is that to be

natural was evil. That sense of value was used. For example, the English term 'uncivilized' means barbarous. Uncivilized is something that should be corrected. No one should be uncivilized. This value is implicitly included in the word civilization. In other words, the development of nature and management of nature by men, as was also mentioned earlier, when man was created by god under Genesis and was told to control earth and all living beings, that is one way of thinking.

Lynn White Jr, an American researcher of the Middle age history used the term 'Machina Ex Deo'. He wrote a book on *Machina Ex Deo* and he referred historical roots of our ecological crisis. The historical stories of our ecological crisis he says is in the Book of Genesis. He says that he thinks Christianity also has a different root like St. Francisco of Assisi. That is one example, so not all Christians were doing something wrong, but humans controlled nature as humans wanted, and in addition to that, exploited nature. Some people say that that is based on Genesis, but development and control of nature by humans is the starting point or the basis.

In addition to that, as was mentioned earlier, to be wild is something that must be achieved only under human management, human control. I think it is actually interesting that in French, the word *Naturel*, from the 18th century towards the end of 19th century, the word *sauvage* and the word *Naturel* had a similar meaning in French. People like Lévi-Strauss found a new value in the wildness after the 20th century. The word *savage* was something that was not allowed to be registered. The term natural or *Naturel* sharing the same meaning I think is something that gives us a good lesson. To be wild, to realize wildness, in the present era humans must create wildness. We now use the term to conserve the wild. Without human protection, wildness can no longer exist.

#7

'Inconsistencies in the present day society' is the headline of this slide. Another point of the modern civil society creation, the *nomos* created by the modern civil society is humanism. This word, looking back at the history, there may be different discussions, but I will not do that, because of lack of time. Humanism as a social *nomos* becomes one important point. This functions as one device of controlling desire. However, at the same time, just like the case of the right to pursue happiness, each individual person's freedom or equality or fairness, these values are cherished about the concept of humanism and is giving absolute priority. As long as we keep the principle of no harm to others, in other words, as long as we do not cause material harm to others, each individual's pursuit of individual desire should be released totally. This is one of the aspects of humanism. The device to achieve the desire, the strongest desire to achieve our desire is science and technology that we already have in our hands.

Under this situation, is humanism functioning really as a device for control? Increasing population is one issue that was discussed. Increasing population on earth, it is impossible. It is unthinkable that only one species is so large in volume on earth. As Professor Aoyagi mentioned, usually there must be a natural automatic control device controlling the increase in population, but in case of humans, from the viewpoint of humanism, an increase in population means that the life of each individual should be given utmost priority. If we think from that perspective, unless we cause a war, there is no way of controlling the increase in population. Then, humanism, and the current civilized societies' risks and crisis, and the pursuit of desire would be in conflict with each other.

#8

Now, I am towards the end of my presentation. In a civilized society, which is the headline of this slide, civilized society limitedly expands the scope of human desire. As I mentioned, the most prosperous species on earth are Homo sapiens. Even wildness cannot be maintained without human control and intervention. This is something that I have already mentioned.

#9

There are two ways: one is optimism and the other is pessimism. Optimism is that this symposium maybe one of these, which is that the only way we can do it is to depend our action along human reasoning to control and manage expansion of the scope of human desire. We should find some new way of controlling or discover a way of controlling within something existing to be able to effectively develop a device to control human desire. That is one of the hopes towards the future, but there is also pessimism. This could be another possible option. Whether I am rather on the pessimist side, the rise and fall of civilization, the development, rise, and fall of civilization, just like Toynbee or Danilevskii, as I indicated in the past, in terms of history of civilization, they always say that there is a rise and fall of civilization as history shows. Modern civilization will collapse someday because of the inconsistencies of modern civilization itself. Between two, the original situation in some way or another or for a more pessimistic point of view, in some way or another, humans may even go extinct. We may have to be prepared for that. This is my final message that I would like to mention. Thank you very much.

アントロポシオンを語るということ — 技術史における課題

Helmuth Trischler

(ドイツ博物館研究部長, レイチェル・カーソン環境社会研究センター長)

ご紹介いただき、ありがとうございます。こちらに来ることができて大変うれしく思います。主催者の方々に礼申し上げます。発表も1回ではなく、昨日も発表させていただきました。昨日はざっと、ドイツ博物館でアントロポシオンに関する展示について説明しました。「アントロポシオンへようこそ：人類の手の中にある地球」という展示です。今日は、博物館にとって、また、私の学術分野において、どうすればこのアントロポシオンに対応することができるのか、どうやって人類と技術との関わりを語るることができるのかを見ていきたいと思えます。

#2

まず、こちらは私の話の大筋です。既に何人かの方が話されましたが、アントロポシオンの始まり、その議論について、年代の確定について見ていきたいと思えます。それだけではなく、どうすれば技術史をアントロポシオンという観点から見直すことができるのかを話したいと思えます。

#3

まず、この方は既に名前が出ています。ちょっとした物語から始めたいと思えます。2014年にニュースになったものです。「ネイチャー」という雑誌に出た記事でした。ネバダのリノにある砂漠研究所の国際的な研究者グループが、あることを証明したというのです。Robert ScottやRoald Amundsenは皆さんご存じだと思いますが、彼らが南極点を目指した1911年、彼らは何も人類の影響の届かない氷と雪の世界を歩いていただけではなかったというのです。第1次世界大戦の直前ではありましたが、既に産業化の痕跡を南極大陸に残していた、最も地球上でかけ離れた、文明の手が全く届かないように見えたそこでもその痕跡はあったというのです。

南極大陸の氷のボーリング調査を16カ所で行い、ノルウェーとアメリカの科学者の混成チームは、鉛公害が年率でどれくらいあるのかを調べました。例えば、鉱山や金属精錬所や工場の煙突、発動機などから出る鉛の公害です。1600年から現在の2010年までの間、年間の公害の率を測っていきました。科学者たちは19世紀後半、既

にかなりの量の鉛公害が見られたと発表しました。これはスコットやアムンセンが南極点を目指す随分前のことです。1900年ごろ、鉛公害はピークに達しており、現在よりも高い状態でした。そして、その高いレベルでずっと続き、それから落ちるようになったということです。

こうした鉛公害のデータから、アントロポシオンに関するその論点の中核が証明されました。つまり、ここで仮説は、人類というのは地質学的な要因であると考えられていました。そして、地球系の力を考えますと、そろそろアントロポシオンを地質学的な時代として定義すべきではないかとの人も言ったわけです。

#4-5

Martinさんもどういうプロセスを経てやっているのか、何度か言っています。あらためてここで細々と説明しませんが、大事なものは、もしかしたら今年の終わりにはMartinさんによって、このアントロポシオンという考えが全て消されてしまうかもしれないということです。彼の委員会がこれをなしにして、それで議論が終わりになってしまうかもしれない。しかし、これは地質学者たちの間の議論だけということになります。Martinさんも強調されていますが、この議論は、実は私たちともなされています。文化的な観点からも議論されています。たくさんの科学者や学者たち、学際的なグループがこのアントロポシオンの話をしています。神学者であれ、法律家であれ、人類学者であれ、われわれのコミュニティはこの議論に、科学技術史に携わるわれわれも含めてずっと関わっていたわけです。だからこそ、このアントロポシオンの歴史的な時代区分をするべきです。これはやはり歴史の専門家の管轄です。彼らこそが時代区分をするのだということで、先ほどのJan Zalasiewiczさん、そしてJohn McNeillさんもジョージタウン大学の環境歴史学者です。そして、ハーバード大学のNaomi Oreskesさんは科学史家です。彼らもこのアントロポシオン・ワーキング・グループのメンバーとなっており、地質学の専門家と共にこの年代区分の議論を戦わせています。

#6

既に聞いたとおり、このアントロポシオンの時代区分

には三つの考え方があります。いつ始まったかということですが、新石器革命から始まったのか、産業革命から始まったのか、あるいはいわゆる大加速時代から始まったのかの三つの考え方があります。ここも細かく説明しません。新石器革命は農業を始めたことでどう影響したのかを見えています。それから、家畜を育てるようになったり、焼き物を作ったり、つまり、いろいろな革新的技術が1万2000年前にもさかのぼって始まっていました。そこから新しい時代が出来上がりました。そして、これは測定できるような、いろいろなインパクトがあったということです。人類がこんなに前から環境に影響を及ぼしたと言えます。

#7

産業革命も革新によるエポックがつけられました。そして、輸送や産業ががらりと変わりました。そして、いろいろなイノベーションを取り込み、それらを関連付けることで新しいダイナミクスが出てきました。それが産業革命です。そしてこの影響は既に見られています。大気中の二酸化炭素の濃度は、1600年から2005年までを見てみると、産業革命の始まりの1850年ごろ、285ppmだったのが、1950年には既に311ppmにまで上がっています。この産業革命がインパクトをもたらしたのだということが見えます。

#8

そして、もう一つが大加速時代です。この話も先ほど出ています。このグラフは昨日も見せました。指数関数的な増加がさまざまな指標で見られます。これは経済的な指標、地球系の指標だけではなく、例えばマクドナルドのレストランの数なども急速に増えていきましたので、大加速が起こっているわけです。これは多くの科学者たちが、アントロポシオン・ワーキング・グループのメンバーの方々も含めて言っています。

それから、技術史・環境歴史家である Christian Pfister も同じような考えを20年ほど前に立ち上げています。彼は1950年代シンドロームの話をしてしています。全てがちょうどこのころ、20世紀半ばから加速化し、われわれ消費者たち、消費社会がその責任を負っていると言っています。技術だけのせいではなく、われわれがやったのだと言っています。

そして、数カ月前、いつからアントロポシオンが始まったのかという、また別の考え方が出てきました。これもニュースで取り上げられました。イギリスの科学者がアントロポシオンの始まりを1610年にしようと提案しました。これもやはり氷のボーリング調査の結果でした。その結果、1610年ごろに大気中の二酸化炭素濃度がかくんと下がったということです。これは、実はアメリカ大陸の植民地化の結果でした。植民地化により、先住民の5000万人もが死ぬことになりました。その結果、耕地だったところが耕されなくなり、森林も再生しました。その結果、

大量の二酸化炭素を吸収することになりました。つまり、1610年がピークとなり、そこでしばらく地球温暖化、気候変動がいったん止まるということになります。1610年はこのアントロポシオンの時代区分を定義する候補の年ということになります。

こうした時代区分だけではなく、アントロポシオンというのは歴史家の実践的な仕事にも大きく影響してきました。四つ例をお話したいと思います。これは本という形で出てきているものですが、著作物はアントロポシオンの考えを中核に置いています。John McNeill はアントロポシオン・ワーキング・グループのメンバーですが、彼はつい最近ある本を書きました。これはグローバルな1945年からの歴史です。Cambridge University Press からシリーズで出しているものです。これは「アントロポシオンの歴史」と呼んでいます。

#9

そして、こちらは Dipesh Chakrabarty さんです。皆さんもご存じだと思います。Subaltern, ポストコロニアルスタディの人です。彼も『Climate of History: Four Theses (気候の歴史、四つの考え)』という本を出しました。そして、彼はここでアントロポシオンは何を意味するか、気候変動をアントロポシオンという観点から語ろうと言っています。

また、別の歴史家である Geoffrey Parker は『Global Crisis: War, Climate Change and Catastrophe in the Seventeenth Century』という本を書いています。これは戦争、気候変動、17世紀のカタストロフィーの話をしてしています。これは17世紀についての本なのですが、「アントロポシオンへのイントロダクション」というサブタイトルが付いています。この概念というのは、歴史家のナラティブの中にも取り込まれています。

そして最後の例ですが、もう少し別の例をお話しする前に簡単に触れるのは、Paul Dukes で、科学の歴史を七年戦争以来見えています。この本は『Minutes to Midnight: History and the Anthropocene Era from 1763 (1763年以來のアントロポシオン時代)』というタイトルを付けています。この七年戦争の終わりの年からアントロポシオンの時代が始まっていると言っています。

#10

では、今度はこちらの方を見えます。これは2年前に出てきたカンザス大学の Gregory Cushman の『Guano and the Opening of the Pacific World』という本です。大変面白い本で、ぜひお勧めしたいと思います。この本は何を取り上げているかというと、guano (グアノ) という鳥のふんです。1840年代ごろからペルーの島々がグアノの採掘に使われました。そして、タイトルにあるように、太平洋世界が大きく変わることになりました。一つのネットワークがここでつくられました。

#11

この本の中から一部抜粋で読み上げたいと思います。ここで彼のアイデアのエッセンスを語っています。「ペルーグアノで窒素サイクルのボトルネックが大きく開かれた。これまでは北部でのいろいろな動力や化学物質、爆薬、食料、飼料の生産が限定されていたけれども、それが変わったために今までにないほどの人口に食料を届けることができるようになり、合成化学物質や見たこともない素材も作れるようになった。そして、石炭や銅、金、銀を大きく切り出すことができるようになった。ハーバー・ボッシュ法は既に長く続いていた。そして、既に湖の堆積物で見られるようなトレンドを加速化させるようになった。窒素化合物でアンデスの伝説として伝わっていたエル・ドラドが現実のものとなった。そして、窒素ベースのシアン化物が、今では金鉱石から金を取り出すことに使われるようになった。そして、このシアン化物の痕跡は、太陽に焼き尽くされ、地球が死んだ後も残るだろう」と書いています。これは非常に重要なアイデアが書かれているのではないかと思います。つまり、この窒素サイクルが非常に重要なものになってきて、グローバルな社会にとっても大事であると、この物質が中心に据えられているのです。

そして、そのフォローアップとして、Cushmanはミュンヘンの研究機関で新しい本を書いています。今度は「アントロポシーンの初期の歴史」というようなタイトルを付けようと考えているようです。つまり、1840年から1940年までを見ようとしています。この窒素サイクルが非常に重要になったその時代を捉えようとしています。グアノの採掘、そしてこれを第2次世界大戦まで見ていこうというわけです。そこをアントロポシーンの初期の時代と捉えているようです。

#12

これも大事ですが、これは私たち歴史家、特に技術史家にとってどういう意味を持つのか見る前に、既にMartinさんが言ったことを少し振り返ってみたいと思います。歴史家の役割です。アントロポシーンの言説をフォローして、歴史という観点から見るといことです。これは突然出てきたものではなくて、地質学者、その他の科学者の間で議論がずっとされてきたものです。こちらはいろいろな学者の写真を出しています。彼らも人類が自然や地球にどうインパクトをもたらすのかを議論した人たちです。もともと原始社会と文明化された世界の間論の前から話をしています。Anthropozoic eraという話をしたStoppani, Noosphere(人智圏)の話をしたのがVernadsky, Eugene Stoermerと同じようにAnthropozoikumという言葉を使っているMarklもいます。ですから、既に長い議論がなされています。私たち歴史家としては長期的な議論の中で、人類がどのように自然に影響を与えてきたのかを見るが必要とされています。

#13

こちらはオーストラリア、ストックホルム、イギリスからLibby Robin, Sverker Sorlin, Paul Wardeがまとめた『The Future of Nature』という本です。地球的な変化のドキュメントとしてこのアンソロジーをまとめています。今、申し上げたような方々から、Crutzenに至るまでの議論をいろいろ取りまとめています。アントロポシーンという概念の歴史をまとめています。長い間の議論は尽くされてきたもので、突然降って湧いた議論ではないことを申し上げておきたいと思います。

#14-15

技術の歴史を書き換える上での四つの観点を紹介します。一つは、環境史、ポストヒューマニズムです。この話もこれまでの会議の中で既に出てきています。もちろん、ポストヒューマニズムというのは非常に幅広いアイデアや概念から成り立っています。ただ、これらの概念や言説には一つ共通のものがあります。それは、従来のヒューマニズムの概念と違い、人類というのはたくさんある自然界の種の一つにすぎないと考えていることです。技術史家がこのポストヒューマンという考え方の台頭を分析することが大変なタスクになります。まず、一つは技術を悲観的に理解します。もう一つは、例えばRay Kurzweilの言う超人的なその概念を楽観的に理解することになります。Kurzweilは私たちに対して、デジタル技術を使えばそう遠くない未来に私たちを物理的な存在の限界から自由にしてくれると言っています。そうすることで、肉体的な存在を持たない永遠の意識だけの存在になれると彼は言っています。

とはいえ、これについては少し懐疑的にならざるを得ない理由があります。私としては、アントロポシーンへのさまざまな捉え方としても、ポストヒューマニズムのアントロポシーン観点から見たその考え方も、どちらかといえば、自然と文化、あるいは人と技術の境界が曖昧になるという考え方を見たいと思います。例えば、ハイブリッドコンセプトやサイボーグというものです。これは、例えばDonna Harawayなどが掲げた考え方です。あるいは、フランスの哲学者・科学者であるBruno Latourの言う「アクタント」という考え方、それから、ネオネイチャーも産業化から出てきた考え方です。

#16

それから、私たちの展示ですが、ネオネイチャーについてもいろいろあります。私たち人間がここ200年間で作り出したものを展示しています。例えば動物の家畜化や植物を栽培するようになったこと、それから、外来種がこのように回転ずしのように展示されています。われわれ自身がつくり出してしまったネオネイチャー(新しい自然)、あるいは、貯蔵庫です。これは25kmにもわたっており、鉱山の跡につくられたものです。カリウムを掘り出した跡のものです。

##

それから、こちらはこれも展示で出しているものですが、私たち人類は技術を原動力として新しい種をつくり出しました。Razorius Gilletusと呼んでいます。ジレットシェーバーで、1枚刃のものから今では6枚刃のものに変わりました。これも進化のように作られてきたと展示しています。遺伝子が突然変異するかのように作られてきた、進化と同じような形で私たちの技術もどんどん進んでいるのだということを示しています。ポストヒューマンという考え方を示しています。

ポストヒューマニズムは見方も変えなければなりません。つまり、私たち人が行為主体者であるという考えに別れを告げなければなりません。この行為主体性を動物や植物、物、それから技術的な製品へと移行することになります。例えばこういうものにです。また、人と動物、あるいは人と植物の間の共進化を見ることになります。そして、たくさんの人間以外のもの、例えば技術的なアクタントも実はわれわれ人間活動に、個々に、あるいは集団的につながっているのだということも意識することになります。中牧先生が anthroporelativism (人類相対主義) をおっしゃいましたが、私たちが主体性を持っているというだけではなく、他にも主体性を持っているものがあるのだと。それをコ・アクタントとして理解しなければならぬと。それぞれがそれぞれに力を持っているのだということを理解しなければなりません。これがポストヒューマンの考え方の一つです。そういう人類相対主義という見方が必要です。

##

また別の例を見せたいと思います。著名な文学者です。カリフォルニア大学ロサンゼルス校の Ursula K. Heise です。彼女は非常にいい例を挙げています。そのようなポストヒューマニズム的な見方はどういう意味合いを持つのか。ポストヒューマンに考えるということは、例えば非常に簡単な私自身の行動で、「私はベルリンに行く」という主張にも、たくさんの物体、プロセスや機関が関わっているのだということに気付くということにつながっています。そして、自分は一部しか、あるいは全くコントロールできていません。例えば、カフェイン、小麦やアスピリン、ガソリン、ゴム、アスファルト、自動車製造業者、航空のトラフィックコントロールやスケジュール、荷物というものがいろいろ関わってきます。つまり、他の物体、他の製品なども主体性があるのだと考えなければならぬし、自分がここからベルリンに行くということを考えるだけでも、そういうものを関連付けて考えなければなりません。つまり、相互にいろいろなものにつながっているわけです。人、ポストヒューマニズムにつながっているのです。

#17

二つ目の側面です。さまざまな時間スケールで対応す

るということです。アントロポシーン概念のエッセンスの一つは、私たち人類はそれぞれ違ったタイムスケールで行動する責任を意識しなければならないという点です。つまり、短期的、長期的、中期的なタイムスケールのそれぞれで行動する責任を全うしなければならないということです。

#18

私たちがミュンヘンでやっているその展示で、ここに持ってきているわけではないですが、ロング・ナウの時計が展示されています。これもカリフォルニアの革新的な思想家たちが打ち出したものです。大きな時計で、ロング・ナウの時計と呼ばれています。1万年も人がメンテをすることなく動き続けるというものを作りました。つまり、私たちはこのような長期的な観点から責任を持って行動しなければならないということを示しています。例えば、長期にわたって核廃棄物を保管するということがあります。ドイツのエネギー法によりますと、こうした核廃棄物は安全に100万年間保管されなければならないとしています。それぐらいの長期的な期間、責任を持たなければならない。不可能に見えるかもしれませんが、それをやらなければならない、それもやり方が分からないままにやっていかなければなりません。

##

次に、これも歴史家からですが、David Armitage と Jo Guldi という二人の歴史家が『The History Manifesto (歴史のマニフェスト)』を出しています。サブタイトルは「どうすれば歴史家たちは権力に対して正しく話をすることができるのか。なぜ5カ月ではなくて500年ペースで話さなければならないのか。特に長期的な歴史、現在に至るさまざまな道のりも理解しなければなりません。歴史においては長く見なければなりません」。このマニフェストは、ビッグヒストリー、それからフランス学派である長期持続も振り返るものです。ビッグバンまで振り返る必要はないかもしれませんが。あるいは、生物学的な人の起源まで戻ることが必要ではないのかもしれませんが。もしかしたら、やはりアントロポシーンの始まりまで振り返ることが必要なのかもしれませんが。つまり、人の時代の始まりです。そうすることでこの人の時代を捉えることができますが、それをやるに当たっては、グローバルな視点をもたさなければならないということです。

私たちには、このような違ったタイムスケールを統合し、地球物理学的、生物学的、考古学的、ならびに歴史的な時間的側面を一つにまとめて、統合された未来志向の歴史記述をするという任務が課されているのだと思います。つまり、違った学際的な理解、時間の捉え方の違いも一つにまとめて、未来志向の歴史記述を行っていくことが必要だというわけです。

#18

これが私が言ったロング・ナウの時計です。3.5m ぐらいの高さで、オリジナルは64m ぐらいの高さになるはずです。

#19-20

三つ目は地球の境界という話です。この概念はストックホルム・レジリエンス・センターにいる Rockstrom や Steffen といった学者たちが出した考え方です。その中心になっているのは、人類が唯一と言わないまでも、グローバルな変化をもたらすドライバーになったという理解です。人類が活動するための安全なスペースを探さなければならないというわけです。この地球の境界を研究するというのは、つまり、生物学的、地質学的なシステムやリソースやそれぞれのティッピングポイントを探り出すということです。つまり、そのシステムが新しい状態へ、しかも戻ることができない状態に傾いていくそのスタートポイントを特定することにあるのだと言います。さまざまなものやリソースに目を向けて、それがどう循環しているのかを見ることになります。新たなナラティブが出てきています。そして、そういうものや物質に着目したものが出てきています。

ここでは細かくできませんが、例を幾つか持ってきました。2週間前に出した本があります。『Cycling and Recycling: Histories of Sustainable Practices』というタイトルですが、リサイクルプロセス、循環のプロセス、物がどう循環しているのか、それがどうやって社会の中に浸透していくのかという、そのサイクルを見ている本です。

#21

では、最後になりますが、二つのことを申し上げたいと思います。学術間の境界が曖昧になってきています。今、必要なのは、やはり学際的な対話、いろいろな学術分野同士の対話です。その点ではこの主催者の方々は大変素晴らしかったと思います。さまざまな学術分野、人類学、歴史、地質学などいろいろな分野の人たちが一堂に会するチャンスを下さいました。そして、アントロポシーンを考えようとしています。こういう違った視点を取り込むことでより深くアントロポシーンという時代を理解できると思います。これは地質学的な時代として、それからもっと重要なのは、文化的なアーティファクトとしても捉えることができると思います。学際的、そして学術

分野を横断型でやっていくことが必要だと思います。まさにそれをやっているのが博物館ではないかと思います。この対話のモデレーター役を博物館がしていると思います。博物館であるからこそ、このような形で多くの人たちを招いて、そしてシンポジウムを開くことができたわけです。そして、皆さんもこの対話の中に取り込んでいきます。

#22

ここに掲げているのがアントロポシーンという概念の認識的な有用性を評価する基準です。第一に、私の学術的な観点から言っていますが、分析的な形で新しい議論を生み出し、新しいナラティブをつくることができると考えるからです。グアノの話で言いましたとおり、これも新しいこの太平洋地域の理解の仕方です。その上で、interdisciplinarity（学際的）な研究をするということ、そして、transdisciplinarity な形でもやっていくということ、それから、規範となる議論を可能にすることです。どなたか、アントロポシーンというのは倫理的な課題であるとおっしゃっていました。まさにそのとおりだと私も思います。これは倫理的な議論でもあります。これは地質学者が好むと好まざるとにかかわらず、規範的な問題も関わってくるわけです。それを明確に言わなければなりません。今は明示的に見えず、暗黙的な理解になっていますが、それをはっきりと打ち出すことが必要です。

それから、新たな知識創造の新しいモードができます。多くの方々も賛同してくださると思いますが、一番大事なのは、象牙の塔に座ってわれわれの中だけで技術史家や地質学者たちが議論をするのではなく、いろいろな分野の人たちが一緒になってこのワーキンググループと同じように議論することです。地質学的な問題ではありますが、その他の分野の視点も取り入れて議論することが必要です。これは一般の人たちとの議論も必要です。このような形で知識が新たにつくられていくわけです。もうそれも最初から市民を巻き込んで議論を展開することが必要です。それでこそアントロポシーンができてくるのだと思います。この中でメディア、一般の人たちの声も反映させることが大切です。そうすれば、研究することも大変興味深いものにますますなっていくだろうと思います。

#23

ありがとうございました（拍手）。

Narrating the Anthropocene: A Challenge to the History of Technology

Helmuth Trischler

(Head of Research, Deutsches Museum/Director, Rachel Carson Center for Environment and Society, Germany)

Thank you for the kind introduction. It is my great pleasure to be here. I really want to thank the organizers of this conference for having the pleasure and the honor of not just giving one paper, but two papers. Yesterday I briefly introduced the ongoing exhibition at the Deutsches Museum on the Anthropocene called, "Welcome to the Anthropocene. The Earth in our Hands." Today, I would like to share with you some thoughts about what it means for my discipline and for museums to respond to the challenges of the Anthropocene, what it means in terms of telling stories about the involvement of humanity and the role of technology in this long term process.

#2

This is my agenda for today. I will rush you through, partly by reiterating what already has been said about the beginnings of the Anthropocene, the debate about periodization, and the history of the idea, but most importantly, I would like to introduce to you four perspectives to rethink the history of technology from an anthropocenic perspective.

#3

Let me start with a little story that made its way into the news in the year 2014. It was published in the journal *Nature*. In this article, it is reported that an international group of scientists from the Desert Research Institute in Reno, Nevada, could prove the following. When the teams of Robert Scott and Roald Amundsen tried to reach the South Pole in 1911, they did not fight their way through an untouched landscape of ice and snow. At the eve of the First World War, the industrialization had already left their traces in Antarctica, the most remote place on earth only seemingly being untouched by human civilization.

By drilling holes into the Antarctic ice at 16 different spots, the joint Norwegian-American team of scientists measured the annual rate of lead pollution caused by mines, melting factories, industrial chimneys, and engines between the years 1600 and 2010. The scientists found out that the late 19th century saw massive lead pollution even decades before Scott

and Amundsen reached the South Pole. Lead pollution around 1900 reached an all-time high, more than today in other words, and stagnated on this high level before it began to decline.

These data about lead pollution offer an impressive proof for the core thesis of the Anthropocene as a geological idea and hypothesis, namely the hypothesis that humanity has become a geological force and an Earth systemic factor in a way that it is time to define what this gentleman here, Paul Crutzen, has proposed: a new geological era, the Anthropocene.

#4-5

Martin has already mentioned the process through which this proposal will have to go. I do not have to go into further details. What has become clear is that it could easily be that already at the end of this year the Anthropocene will be killed by Martin and his committee bringing the geological discussion to a definite end. But, as it seems, it will only be the discussion within the geological community. Martin has also emphasized that this debate is with us and it will continue to be with us as a cultural term. Meanwhile, many scientists and scholars in very different disciplines talk about the Anthropocene, be it theologians, be it lawyers, be it anthropologists, be it historians of science and technology. It makes much sense to include historians into the debate, because the idea of the Anthropocene means that we have to periodize history. This task is usually seen as a task of professional historians, who are the experts in periodization. Therefore Jan Zalasiewicz has taken also historians on board of his committee, the Anthropocene working group. Here are two eminent colleagues, environmental historian John McNeill from Georgetown University, and, on the right side, historian of science Naomi Oreskes from Harvard University. They both are also members of the Anthropocene Working Group. They debate with experts in the geological community about periodization questions.

#6

As we had already heard, there are three main ideas when the Anthropocene could have started, the Neolithic Revolution, the Industrial Revolution and the so-called Great Acceleration. I

again do not have to go into details. The Neolithic Revolution centers around the impact of humanity that resulted from the beginnings of agriculture and the domestication of animals, of innovative techniques such as pottery that were invented during this “revolution” and led to the new period of the Holocene. Already back then humanity had an impact onto the Earth which can be measured on various levels. These human traces are indicators that allow stratigraphers to talk about the relevance of humanity as a geological factor dating so long ago.

#7

The Industrial Revolution, again, is very much an epoch driven by new technologies, be it in mining, be it in transport and the interrelations of these different innovations. Their inter-relatedness first resulted in a new dynamics that we call Industrial Revolution. Its impact is depicted in the graph the CO2 concentration in the atmosphere from the year 1600 to 2005. As you can see, at the beginning of the Industrial Revolution around 1750 we have 285 parts per million and 1950, we have already 311.

#8

More importantly of course is the Great Acceleration. We heard about this and we also saw this graph already yesterday, depicting the exponential growth in very many indicators. Yesterday it was mentioned that not only Earth systemic indicators accelerated at that time, but also socio-economic factors such as the the number of McDonald’s restaurants.

Now, one of my colleagues, the Swiss historian of technology and the environmental Christian Pfister came up with the same idea two decades earlier. He talked about the “1950s syndrome”. With the 1950s syndrome, he refers to the same historical process, namely that everything accelerated around the period of the mid-20th century. It is us, the consumers, who are responsible for this great acceleration. It is not anonymous technology. It is us.

Only some months ago, another idea to date the beginnings of the Anthropocene made its way into the news. This time British scientists proposed to date the beginning of the Anthropocene in 1620. We have already heard about this. Based on the drilling of ice cores again, they found out that the year 1620 saw a striking reduction in the CO2 concentration in the atmosphere, the Orbis Spike that we have heard about earlier by Martin. The reduction resulted from the after effects of the colonization of the Americas. Colonization led to the death of no less than 50 million indigenous people, and in consequence vast areas of cultivated land were abandoned, forests returned and absorbed massive additional CO2 quantities. This means that the year 1620 marks the peak in this last significant moment of a stop in the circular rise of global warming and climate change. Hence, the year 1620 has

become another candidate in periodizing the Anthropocene.

Apart from the debates about periodization issues, the Anthropocene meanwhile has also affected the very practical works of historians. I will briefly mention only four examples of publications that are centered around the idea of the Anthropocene. I already mentioned John McNeill, a member of the Anthropocene Working Group. He and his co-author Peter Engelke have just published a global history since 1945 published by Cambridge University Press. The book which is entitled *The Great Acceleration* follows the concept of the Anthropocene.

#9

This gentleman, Dipesh Chakrabarty, is familiar to many of you as the founding father of subaltern and post-colonial studies. In 2009, he published a seminal article on *The Climate of History: Four Theses*. This article has been widely circulated and debated. He also refers here to the idea of the Anthropocene and what this means for the humanities to narrate their stories through the lense of climate change and the Anthropocene.

Another eminent historian, Geoffrey Parker, in 2013 published his book *Global Crisis: War, Climate Change and Catastrophe in the Seventeenth Century* which talks about the immensely broad social, economic, and political impact of climate change in the 16th and early 17th century, known as the “little ice age”. This book can be, and has been, read as an introduction to the Anthropocene. Again, you can see this concept made its way into the narrative of eminent historians.

My last example here, before I delve a little bit deeper into another example, is Paul Dukes’ history of science since the Seven Years’ War. He calls this book *Minutes to Midnight: History and the Anthropocene Era from 1763 onwards*. His history of the world since the end of the Seven Years’ War and the invention of the steam engine by James Watt a year later is framed as a history of the Anthropocene.

#10

Let me go deeper into this book *here Guano and the Opening of the Pacific World*. It was published two years ago by Gregory Cushman from Kansas University,. I can only recommend it to you. It is highly innovative and a wonderful read also. It is a book about a very interesting substance, namely bird shit. He narrates the history of guano as a substance that has been around with us since 1840 when some small Peruvian islands were used to mine guano. As the title of the book says, it fundamentally changed the Pacific world in particular and in consequence the whole globe in general.

#11

I would like to read a quote from this book here which

expresses the essence of Cushman's ideas about the importance of natural and later also artificially produced phosphor: "Peruvian Guano [...] broke open the bottleneck in the nitrogen cycle that had limited the northern production of workhorse chemicals, explosives, food and fodder, which in turn have been used to feed and fatten unprecedented numbers of people, manufacture synthetic chemicals and materials never before seen, and heave out mountains of coal, copper, silver, and gold. The Haber-Bosch process accelerated a trend already long underway and detectable in lake sediments. Nitrogen compounds have turned the Andean legend of El Dorado into reality, down to the nitrogen-based cyanide now used to leach gold from its ore. [...] Our waste nitrogen phosphate is likely to leave a mark that will last until our planet died in the red blazing fire of our aging sun." Expressed in a strong language the main idea here is that the nitrogen cycle has become immensely important for the emergence of our global society.

In a follow up project that Cushman has developed during his tenure as a Fellow of the Rachel Carson Center in Munich, he is now writing a book about the early history of the Anthropocene. By early history, he means the period from the beginnings of mining the guano until well into the Second World War in which the nitrogen cycle has become a globalizing agent.

#12

Before I touch upon the question what all of this means for us as historians of technology, I would like to briefly refer again to an aspect that Martin also already mentioned, namely the task of historians to follow the discourse about the Anthropocene deeper into history, because this term has not come out of the blue, when Crutzen and Stoermer made it public in the year 2000. I existed a long prehistory of a discourse about man as a geological agent which dates back to the 18th century. You can see here eminent scholars who debated about the deep impact of humanity onto the earth in similar terms. It includes count Buffon, who talked about the dichotomy between the original and the civilized nature (we just heard about this), and Antonio Stoppani, the Italian geologist who talked about the Anthropocenic era, as well as the Russian scientist Vladimir Vernadsky, who used the term Noosphere, and the German biologist Hubert Markl, who, just like Stoppani, talked about the Anthropozoikum. It is the task of historians to uncover the long history of the debate about the impact of humanity onto nature.

#13

This has already been nicely done by my colleagues from Australia, Stockholm, and Great Britain, Libby Robin, Sverker Soerlin, and Paul Warde, who put together an anthology of this debate under the title *The Future of Nature: Documents of*

Global Change. The volume narrates the history of the concept of the Anthropocene.

#14-15

In the following, I will offer four perspectives on rewriting the history of science, technology, and the environment. The first one is post-humanism. We have touched upon this earlier in our conference. Of course, post-humanism consists of a broad variety of different ideas and concepts. They have one thing in common namely the assumption that in contrast to the classic concept of humanism, humanity is just one out of many natural species. It would be an eminent task for historians of technology to analyze the emergence of post-human thinking. What they would find would be pessimistic understandings of technology as well as optimistic understandings, such as the trans-humanist concepts of Ray Kurzweil. Many of you know this person. Kurzweil tries to convince us that digital technologies in not too far a distance from today will free us from the boundaries of our physical existence and lead us to a bodiless existence of eternal consciousness.

There are many reasons to be skeptical about such future scenarios. I rather prefer to have a closer look at the anthropocenic varieties of post-humanism, by which I mean those ideas which underline the blurring of the boundaries between nature and culture, humans and technology. Here, I refer to concepts like the hybrid concepts and cyborg concepts developed by scholars such as Donna Haraway for example, and the actant's concept by the French philosopher of science, Bruno Latour, and also the concept of neo-natures which have resulted from industrialization.

#16

In the Munich exhibition, we have a couple of examples for these neo-natures that we as humans have produced over time such as the domestication of animals and plants, or the sushi band of invasive species.

##

I would like to mention another idea to which we refer in the exhibition: the idea that we humans as drivers of technology have produced a new species called *Razorius Gilletus*. That is the Gillette shaver that has evolved from the one blade razor to the today's six blade razor just like in evolution via gene mutations and natural selection. Evolution has struck back, and our technology now follows the principles of evolution. These are just some observations and ideas of post-human thinking.

Post-humanism also means a shift in perspective, a farewell to the idea of the uniqueness of humans as actors who possess agency. It means to attribute agency to animals, to plants, to substances, and to technical artifacts such as this one. It also means to look at the co-evolution of humans and animals as

well as of humans and plants, and to become aware of the multitude of non-human, often technical actants which are inherently connected with both individual and collective human activities.

Professor Nakamaki has already referred to this, and he called it anthroporelativism. This is exactly what I would like to mention here. It is not just us who have agency and who act. It is other creatures who also act. To understand them as co-actants with a force in its own right is very important. This is the essence of post-human thinking.

##

I would like to give you another example. In this case, I refer to the prominent literary scholar at the University of California in Los Angeles, Ursula Heise. She has offered a very telling example of what such a post-humanist perspective could mean. Thinking post-humanistic includes an awareness, I quote here from one of her books, “how even as simple an affirmation of my own agency, as I am going to Berlin tomorrow, depends on a multitude of objects, substances, processes, and institutions. I control only partially or not at all just as caffeine, wheat, aspirin, gasoline, rubber, asphalt, car manufacturers, air traffic control, schedules, luggage, and cell phone networks, to name just a few.” Heise points to the agency of all these artifacts, which you need to know, and you need to take into consideration just to travel to Berlin. Mr. Murakami also referred to this phenomenon of an inextricable interconnectedness between humanism and post-humanism.

#17

A second dimension is the multiple temporal time scales that we have to act upon. One of the essentials of the Anthropocene concept is the idea that we as humans have to become aware of our responsibility to act on these different time scales: short-term, mid-term, and long-term time scales.

#18

In the exhibition which we have ongoing in Munich, we refer to such an artifact: the Clock of the Long Now. The artifact results from another innovative thinker based in California who has come up with the idea to build a huge clock that would run for 10,000 years without any human maintenance. This project underlines the need, if not necessity that we have to act in such long-term perspectives. A particular, case in point is long term storage of nuclear waste. German law, of example, demands that a nuclear waste storage facility should be safeguarded for a million years. How can we do this? It seems to be impossible, but we have to. We have to without knowing how to do so.

##

Now, I would like to introduce manifesto to you. It

originates from two eminent historians from the US, David Armitage and Jo Guldi, who have come up two years ago with *The History Manifesto*. A long subtitle elaborates the authors’ both claims: “How should historians speak truth to power – and why does it matter? Why is five hundred years better than five months or five years as a planning horizon? And why is history - especially long-term history - so essential to understanding the multiple pasts which gave rise to our conflicted present? *The History Manifesto* is a call to arms to historians and everyone interested in the role of history in contemporary society.” This has been a widely debated manifesto that argues for revitalizing the French Annales School’s approach of the *longue durée*. We do not have to go back to the Big Bang, as representatives of Big History argue, or to the origins of mankind, as Deep History does. More important is to go back to the beginnings of the Anthropocene, as the age of humans to understand the human temporal scale, but in a global perspective. This is most important.

Our task is first to integrate the different timescapes and timescales. Second, it is to merge the geophysical, the biological, the archeological, and the historical temporal dimensions into an integrated, future-oriented historiography. To repeat: it is the task to bring together very different disciplinary understandings of timescales and to fuse them into an integrated, future-oriented historiography.

#18

This is the Clock of the Long Now which I already referred to. It is an engineering model of 3.5 meters height. The original will more than 60 meters in size.

#19-20

Third dimension: planetary boundaries. This is a concept developed by scholars such as Johan Rockstroem and Will Steffen at the Stockholm Resilience Center. The concept centers around the thesis that humanity has developed into a, if not the driver of global change. The idea is then is that we should try to find a so-called safe operating space of humanity by researching the planetary boundary. Planetary boundary means to identify for different biological and geological systems and resources the respective tipping points, the point at which a system starts to tip into a new status of irreversible change. From a historians’ perspective, this means that we should focus on substances, resources, and the circulation of these resources. In fact, there has been a boom of narratives that focus on substances, on stuff, and on the circulation of material-based knowledge.

I cannot go into details. I would have numerous examples just like the book I published jointly with Ruth Oldenziel in early 2016 called *Cycling and Recycling: Histories of Sustainable Practices*. It elaborates exactly the same idea that

we should look at the recycling processes of substances and how they find their way into society.

#21

Let me conclude with the fourth dimension: the blurring of disciplinary boundaries. What is heavily needed is interdisciplinary dialogues. What we are doing here – and I would like to congratulate again the organizers of this conference – is to bring together scholars from very different fields, from geosciences, from anthropology, from philosophy, from history with very different concepts, theories, and methodological understandings to exchange about how to look at the Anthropocene. Only by bringing together these different perspectives, I think, we can get a deeper understanding of the era of the Anthropocene, both as a geological and cultural artifact. Finally, I plea for transdisciplinarity. By the latter I mean the dialogue of scientists and scholars with the public. This is exactly what museums are good at, namely to moderate these dialogues, just like we do today. The public is invited to discuss with us. The open podium discussion aims at integrating you all into this discourse.

#22

These are my criteria to evaluate the epistemic usefulness of the Anthropocene as a cultural concept. They express first and foremost my own disciplinary perspective; the heuristic and analytical power to generate new questions and to develop new narratives, as I have elaborated with the example of the guano story which offers a very new understanding of the Pacific world and the history of globalization. Second, they emphasize the need to enable interdisciplinarity, as we have done today, to enable transdisciplinarity, and to enable normative debates. Someone has mentioned that the Anthropocene is an ethical

issue. I can only subscribe to this. It is an ethical debate. It is normatively laden. Whether the geologists like it or not, it is out there. There are normative questions related to it, and we have to make this explicit to get the deeper understanding of the idea of the Anthropocene.

Finally, The Anthropocene should be evaluated by its power to enable new modes of knowledge production. What do I mean by this? What is really important here is that we not only sit in the ivory tower and debate amongst ourselves in the framework of coherent disciplinary communities. The opposite is needed and this is exactly what the Anthropocene Working Group is doing. Here geologists and earth system scientists are debating with historians, criminologists, and anthropologists about a question which is essential to science and to society at the same time. The same holds true, I think, with the dialogue that museums lead with their visitors. It is a knowledge production that takes the discourse with the public up front and very seriously from the beginning. This is, to my understanding, one thing that qualifies the Anthropocene. The public has got a voice in the debate about it right from the beginning and that makes it such a fascinating thing to study. This is why I am personally so interested in the Anthropocene.

#23

Thank you so much.

(Kamei) Thank you very much. Now we would like to take a break for 15 minutes and move on to the panel discussion. The coordinator will be Professor Yamane. It is now 3:37. We will resume slightly after 3:50.

(Ariga) Please fill in the questionnaire. We ask for your cooperation. Thank you.

パネルディスカッション

コーディネーター：山根 一真

(獨協大学経済学部特任教授, ノンフィクション作家)

(山根) 皆さん、こんにちは。山根一真です。また、パネラーの皆さん、今日の議論のためにはるばる東京にお越しいただき、まことにありがとうございます。皆さんのプレゼンテーションには深く感銘し、非常に勉強になりました。アントロポシーンは大変興味があるテーマでしたので、パネルディスカッションのコーディネーターを引き受けましたが、今日の皆さんのお話を伺いながら、責任の大きさを感じました。というも、皆さんの意見は、それぞれのご専門やお立場によって、大きく違うことがわかったからです。

つまり、私たちはまず、「アントロポシーン — 人の時代とは何か」の定義をすることから始めなければいけないわけです。このディスカッションに与えられた時間はごくわずかですが、「アントロポシーンとは何か」の短い「序章」になればと考えて進めたいと思います。

私事になりますが、私は今から約50年前、中学生時代にこの国立科学博物館が開催した一般向けの講義を何度か受けています。アンモナイトや紡錘虫(フズリナ)など古生物がテーマの講義でした。その時のノートは今も机の横に大事に置いてあります。私は、あの講義が原点となり、地質古生物、火山や鉱物、生物進化史、地震などに興味を持つようになり、今日に至っています。その同じ国立科学博物館で50年目に、新しい地質時代をめぐる議論の司会役を務めることになったことは、感慨深いものがあります。

その国立科学博物館が、今回、このアントロポシーンの国際的な議論の場を企画、実現したことには、心から敬服しています。アントロポシーンは、新しい科学であり新しい学問です。理科系から文化系にわたるきわめて広い学際的な分野であるだけに、特定の分野ごとに組織された学会の範疇を超えています。そう考えると、この議論の場としては、本来、学際的な知的活動の場である博物館がふさわしいと思うのです。博物館は過去の文化の重要なアーカイブスの場ですが、新しい文化の創造の場でもあることを今回の取り組みは物語っています。今回の国立科学博物館の取り組みが、アントロポシーンの世界での認識を広め、今後の活発な議論の契機になればと願っています。

さて、アントロポシーンは、人類の文明や文化、その

進化を、宇宙史・地球史というビッグ・ヒストリーの視点からとらえようというダイナミックな試みですね。人類活動が地球環境に対して深刻な影響を及ぼしているという認識は、1992年にリオ・デ・ジャネイロで開催された「環境と開発に関する国際連合会議(地球サミット)」を契機に大きくなりました。その地球環境問題をアントロポシーンという視点でとらえることで、私たちはより深く人類のありようを知り、また危機的な状況に直面している地球環境問題の解決策も見えてくるだろうと期待しています。

そこで、このパネルディスカッションの論点ですが、大きく5つのテーマで進めたいと思います。

まず第1は、アントロポシーンの定義です。アントロポシーン「人の時代」をいつからとするべきなのか？それは、地質学、とりわけ第四紀の専門家が決めることという意見がありました。しかし、地質年代という定規にアントロポシーンという新しい目盛を刻む作業では、人類の文化的な要素を加えねばならないでしょう。自然科学のみならず人文科学や社会科学の視点も必要です。ぜひ、さまざまな立場での「アントロポシーンの定義」をぶつけあっていただきたいと思います。

第2は、何をアントロポシーンの示準化石とするか、です。地質の年代決定では、ある時代の地層を決定づける示準化石が大きな意味を持っています。そこで、アントロポシーンという時代では、何をもちて示準化石とするかの候補をリストアップしていく必要があると思います。

第3は、地球史におけるアントロポシーンが定義できたとすると、その先の時代、「ポスト・アントロポシーン」はどのような時代になるのかについて、皆さんのご意見を伺えればと思っています。

第4は、私たちがアントロポシーンという時代を定義した上で過去の地球の地質時代を振り返ると、どのような思いもかけない新しい視点での地球生命進化史が見えてくるだろうか、という点です。

そして第5は、今回のような議論を踏まえて確立したアントロポシーンを、一般の方々にどういう思いを込めて伝えていくべきなのか、どのような社会的なアクションを起こしていくべきかについて議論できればと期待し

ています。

では、まず、カーネギー博物館の Dorfman さん、いつからアントロポシンの時代が始まったというのが妥当だと考えていらっしゃいますか。

(Dorfman) 皆さんの発表を聞いて、いろいろなことを学ぶことができました。これはやはり、公式の層序的な地層があるかどうかが認識されれば決まると思います。これが協会によって認定されれば、Head 先生が先ほどおっしゃった議論、すなわち大加速の時代である 1950 年代が適切ということになるのではないかと思います。彼が言ったように、私の同僚から引用していますが、これで初めてわれわれは、グローバルに人間活動によってつくられた地層があることを証明することができます。

しかし、それがそのスキームの中に含まれないとしたら、より柔軟に考えられるようになり、個人的には 18 世紀の終わりとしていたいと思います。他の著者もそれを提案しています。なぜかという、長期的に考えてみると、例えば動物の化石の地層がその時代から変わり、そのころは多くの動物種が絶滅しています。また同時に、先ほどプレゼンでのグラフにあったとおり、多くの家畜の個体数が急激に増えます。私は生態学者なので動物の化石ばかりを考えてしまうのですが、もちろんそれ以外の要素も考えなければなりません。でも、私の分野からはそれぐらいだと思います。これは正式な地層があるかどうかによると思います。

(山根) 何が地層に残されていたかという示準化石だけを見るのではなくて、何が残されていないか、つまり消えてしまったかということも一つ、示準化石として考えるべきだという、マイナスの示準化石という考え方もあるわけですね。

(Dorfman) 全くそのとおりです。これから 50 年先のことを考えても予想外のこともあるかもしれません。例えば今、サラマンダーやカエルに影響しているあるウイルスがあるのですが、そのせいで両生類が、私が生きていくうちになくなってしまうかもしれません。従って、多くのことが現在も急速に変わっています。大きなアフリカの動物、例えばサイも絶滅してしまうかもしれません。そういう動物が化石の中に記録として残るには、これから先、数が少な過ぎると思います。

(山根) どれくらいの生息数があったかを私たちは分かっているわけですから、それが後の時代にどれだけ地層に残されたかが分かれば、どれだけ減ったかが分かるという、これも今までの地質学とは違う考え方、あるいは視点だろうと思います。

ブロック大学の Head 先生、18 世紀の産業革命が始まったころ、地球の CO₂ の量が 280ppm の時代から見るべきなのか、それとも先ほどからの議論にもあった、1950 年

代の大量生産大量消費が始まった時代からとするのがいいのか、どうでしょうか。

(Head) 大変いいご質問です。ただ、まず考えなければいけない問題は、「アントロポシン」が正式な地質学用語であるべきかどうかということだと思います。正式な地質学用語であることになれば、答えは単純です。1950 年代初頭だと思います。なぜなら、このときに初めて、世界中に追跡できる兆候、同期しているシグナルが見られるからです。そして、GSSP、ゴールデンスパイクの要件を満たしています。それより前の時代には、環境生態学的に意味のある変化はありますが、必ずしも一つの地質年代と言える要件は満たしていません。

私としては、現時点でオープンに考えたいと思っています。ただ、私の考えでまた今日と昨日の話を伺うと、「アントロポシン」を地質用語として使うとなると、アントロポシンが本当にどういう意味を持っているかという議論、人間としてのアントロポシンの意味の議論が押さえ込まれてしまうかもしれません。私たちの多くは、人工的な定義と考えています。なぜ人工的と言っているかということ、地質年代であるので、基準として全世界で同期しなければいけない。しかし、地球上で人間はそのように作用していません。ですから、まずは「アントロポシン」がもともとは地質用語であるという概念で始まったにもかかわらず、これから離れなければいけないのかもしれない。

ただ、地質用語から離れてしまう上で、問題があります。地質用語だと長所もあります。それは、正式に「アントロポシン」という言葉が認められることになるからです。先ほどもお話ししましたが、厳密な委員会での判断が必要です。綿密に議論して、精査して、委員会以外の人との議論、透明性のある国際的な議論があります。そして最終的に認めることになれば、国際的にこの言葉が認められることになります。ただ、この方法でないかもしれないのですが、逆に文化的な定義になるかもしれません。

いずれにしても、使える言葉にするには、どのような形であろうと定義が必要です。そうすると問題は、文化的な用語であれば、誰が定義付けるかということ。今あるどの国際機関で十分に信頼性のある、国際的に認識される定義を付けることができるのでしょうか。もしかしたら国連の UNESCO が「アントロポシン」を文化的な用語として認めるに当たっては適しているのかもしれない。そうするとアントロポシンが本当にどういう意味かという議論になるかもしれません。科学的な視点のみならず、政治的な視点の議論にもつながるかもしれません。政治家をこの議論から排除してはいけないのかもしれない。ただ、地質用語としては、残念ながら政治を排除しなければなりません。というのは、これはあくまでも科学だからです。政治ではありません。しかし、これはアントロポシンにとっては、政治を排除

して議論に参加させないと、逆にマイナス面もあるのかもしれない。

(山根) 非常に重要で素晴らしい提言だと思います。村上先生は、科学史について日本を代表する研究者として大変尊敬する方ですが、人の活動をもとに新しい時代を定義付けようという経験は今までありませんでした。

(村上) もちろん学問的な用語、いわゆる学術用語の決め方は、それぞれ国によってもありますし、今おっしゃったように、国際的なコンテキストの中でも幾つかあったと思います。ある時期に対してそれを表現するためのターミノロジーをつくり上げるときに、今まで多くの場合は、ある個人が何らかの書物の中で提案してみて、もちろん消えていくものもありますが、それが少しずつ普及していくのが通常のプロセスだったと思います。今ご提言になったようなプロセスは、私としてはあまり過去に存じません。私の不敏なところかもしれませんが。

(山根) それほど広くてダイナミックで、ある意味では困難な仕事であるけれども、発想、着眼としては素晴らしい、私たちの文明に対する大きな指針になるものがここから得られるのではないかと感じるのですが。

ドイツ博物館の Trischler さん、これは UNESCO が決めるべきなのか、地質学に限定するべきなのか、あるいは文化的な立場の方が、それとは別にこの定義を進めていってもいいのではないかとのご意見についてはどう受け止められましたか。

(Trischler) 少しあまのじゃくな答えをしたいと思いますが、まずは、大変素晴らしいシンポジウムになったと思います。今日壇上に上がっている私たちは、男性ばかりですね。みんな白髪交じりです。ですから、やはりもう少し手を広げなければならぬと思います。もちろん科学者やノンフィクションライターの方もいらっしゃって、幅広い人たちに語り掛けることができるのはいいのですが、もう少し違った人たちにも関わってもらい必要があると思います。もっと若い人たち、もう少し人類を代表する人たちがここに上がるべきではないかと思いません。

そうは言いますが、私は、今は正しく定義する時期ではないと思います。これは地質学的なディベートの話をしているわけではありませんが、文化的な用語として捉えています。現在はまだ早過ぎると思います。可能性のあるものを切り捨てることになってしまうと思います。特にこのトピックに取り掛かったこの5年間で感じたことですが、非常に豊かな、イノベティブな研究がたくさんあります。幾つか紹介しましたが、本当に学際的な対話が行われています。今までになかったようなことです。そして一つの概念をめぐっての研究です。自然と文化・科学・環境・社会といった二元論も出てきていますが、

これも本当に豊かな可能性があることです。だからあまりすぐにここで定義をしてしまって、その他全てを切り捨ててしまうのは、もったいないと思います。しばらくはこのままにして、科学的な生産性を上げるまで待つべきではないかと思っています。そして、コンセンサスが得られるかもしれませんが、今は時期尚早だと思います。

(山根) 大変ありがとうございます。議論を進めるために定義ということをお任せしたので、こういうお答えが得られたのは大変素晴らしいことです。皆様のご意見は、次のシンポジウムをどういう形で進めるべきかの提言でもあったと思います。次回は、若い方と女性が3分の1ずつ、その後私たちの世代が入る形で、ぜひ来年あたりでもまたお願いしたいと思います。1年かけて5つほどの分野に分けて議論を続け、1年のまとめに再び皆さんに集まっていただき議論を詰め、さらにその5つの分野の議論を継続する、それも世界各国で取り組むのがいいかなとも思います。次はドイツで、その次はピッツバーグで、次はカナダで、と。

篠田先生、人類学と、特に発掘される骨、あるいは遺伝子を中心にしてずっとご覧になってきたお仕事の立場では、アントロポシオンをご自身の研究との擦り合わせてどのように感じられましたか。

(篠田) アントロポシオンを定義する、そういう時代をつくるのは、何か目的があってつくるといえる話になるのだろうかと思うのです。その何かが何であるかで、きっと定義の仕方は変わってくると思います。当然、人間活動がこの先行き詰まりを見せていて、それがどうなるか、みんな漠然と不安があるから、その部分でこういうものをまず定義して考えてみようではないかとなるのだと思います。

私のやっている発掘は、基本的にはほとんど絶滅してしまった文明を知るためにやっているのですが、文化が歴史の中で変わっていったときに、そもそもそこにいた人が変わっているのか、あるいは、同じ人が違う文化に変わっていったのかは、遺伝子の連続を見ることで判断しています。歴史時代における人の流れと文化の違いが実はケース・バイ・ケースなのです。

はっきり言ってしまうと、たくさん人口を抱えたところの文明は、中で変わらざるを得ないのです。人が入れ替わることは基本的にありません。一方小さな人口の文化は、あっという間に人が変わって、違う文化になるということが、歴史の中で繰り返されているのが何となく見えてきています。今の私たちの社会がどういうつづれ方をするのかは検討もつきませんが、過去のケースを見て予測していくことも私自身の仕事だと考えています。

(山根) アントロポシオンという枠組みが出てくることによって、今までのものの見方や研究に変化がもたらされるのでしょうか。

(篠田) 今まで、文明がどう変わってきたのを見てきたのは、単純に人間はどういうものかを知りたいだけだったのですが、これは自分の学問領域にも密接に関係する問題だということが分かりました。村上先生に言わせるともう駄目だということらしいのですが、では、どのようにコミットしようかと今、考えているところです。

(山根) 素晴らしい発言だと思います。このアントロポシーンというものに出会ったさまざまな分野の方たちが、「これは俺の問題だ」と思われたというのは、大事なことです。私自身も、ジャーナリストとして、これは自分の問題だと思いましたから。となると、ここにさまざまな分野の方たち50人ぐらいが並ぶシンポジウムがあってもいいかな、と。それは、無理でしょうが。

中牧先生は先ほど、国立民族学博物館をつくられた梅棹忠夫先生の研究について引用しながらお話をされましたが、アントロポシーンに出会ったことで、民博での仕事に新しい結晶が生まれてくる可能性は感じられましたか。

(中牧) 「旧人類」を代表して発言すると、パレオ(古い)・ホモ・サピエンスの時代から生きているような人間ですから、やはり新しい概念で、今までの研究がまた別の方向性を持つ予感がありましたし、梅棹文明学の指摘は非常に早い段階に、それを見越した予言者的な役割もちゃんと持っていたということです。普通、梅棹忠夫というと、『文明の生態史観』で、1957年の論文や、情報論の1960年代初め、1963年ぐらいのものが引用されるのですが、実は1980年の「生態系から文明系へ」というテーゼが、あまり取り上げられないけれども、アントロポシーンが出てくることによって、これが再認識されるきっかけになると思っていて、今日の私の報告では非常に注意して言葉を使いました。

示準化石ということがありましたが、それは多分、アントロポロジーの自然人類学でいくと、人骨、DNAやミトコンドリアが示準化石に相当するものだろうと思います。しかし、文化人類学の場合には、農業の時代、工業の時代、情報の時代という区分が、少し意味を持ってきて、それは地質学的な層序ではない。文化的・文明的な、しかし層序であるというふうには、少し私はずらしました。それから、層序における観念で、centrismからrelativismへと、やはり少しずらしました。そういう言葉のあやというか、概念を少しずらして、梅棹文明学が想定していたようなテーゼをもう一回見直してみたら、ひょっとしたら面白い、ひょうたんからこま、新しい発見につながるかと思った次第です。

(山根) Martin Headさん、中牧先生が指摘された、「同時代のことを捉えていながら分野によって言葉が違う」問題についてどのように考えていますか。アントロポシーンという概念のもとに、同時代であれば同じ意味を持つ

共通の言葉をつくっていくことが必要でしょうか。

(Head) 非常に難しいご質問です。質問を回避しているわけではないのですが、もう少し他の方との話と関連付けて、幅を広げて話をしたいと思います。定義というのは繰り返し出てくる問題です。明らかに「アントロポシーン」は言葉としてこれからも使われ続けると思います。今の用語として使われていて、なくならないと思います。ただ、これをどれだけ使える言葉にできるのか。定義は必要です。ただ、文化用語として定義するならば、急いでそうしなければいけないという意味ではありませんが、これは十分議論が必要だと思います。さまざまな分野の人たちと、一般の人々とも議論が必要だと思います。

しかし、アントロポシーンは必ずしもはっきりとした基礎研究はないかもしれません。アントロポシーン前のものから現在、完全にアントロポシーンと認められるものの過渡期、移行があります。この二つの状態の間で線を引こうとすると、それは人為的なものになりますし、私たちの物事を理解する上でもまた生産的でもありません。ですから、非アントロポシーンとアントロポシーンの間の移行期が、国際的に合意できるかどうかです。「アントロポシーン」といっても、必ずしも厳密に定義付けられた言葉でないかもしれませんが、誰でも理解できるものでなければいけないと思います。少し逸脱しましたが、この点を明確に申し上げたいと思いました。

(山根) アメリカやヨーロッパでは、「Anthropocene」という言葉で共通認識が可能ですが、日本や中国などは自分たちの言語に翻訳した用語を使います。今回のパンフレットを見ていただくと、「アントロポシーン(人の時代)」と書いてあります。この「人の時代」というのが非常に分かりにくい(笑)。「人の時代」というのは実に普通の言葉なので、「アントロポシーン」の意味を存分なく反映している言葉とは思えないのです。ということは、私たち日本人は、「Anthropocene」にふさわしい翻訳語を考えなければならない課題もあります。あるいは、英語読みの「アントロポシーン」のカナ表記だけでいいという考えもあるのかなと思うのですが、村上先生、どうでしょう。

(村上) 何か難しい質問ばかり僕に来ますね。それも先ほどおっしゃったように、用途が何であるかによって、多分違うと思います。地質学的な時代を示す、ある時代を切り取るための、一種、固有名詞のようなものとしてこの言葉を理解するならば、それなりの学術用語としての体裁を整えた、そして、これまでに使われてきた「世」という字と一緒に付けたような、何らかの術語を恐らく考案しなければいけないと思います。一方、繰り返されているように、もしもこれを文化的、思想的、あるいは文明史的な言葉として使うのであれば、それはいろいろな形で人々が使っていく間に、おのずからある程度定着

していただろうと思いますので、先ほど Trischler 先生が少し早過ぎるとおっしゃったのですが、今、何か決めてしまうのは少し早いような気がいたします。

(山根) そうすると、「アントロポシーン (取りあえず) 人の時代」と入れておいた方がよかったかもしれない。つまり、取りあえず括弧にくくりながら議論を進めていきましょうというのがよいのでしょうか。「アントロポシーン」と急に言われても、ほとんどの人が何のことかわからない。一方で、一生懸命勉強して、「分かった」つもりになり、偉そうに「アントロポシーン」と私のように言い出す人も出てきますので、気を付けた方がいい(笑)。Dorfman さん、どうでしょう。

(Dorfman) 難しい質問が私にも来ますね。どうやってわれわれが提案するのかを考えるとときには、ちょっと立ち戻ってお話したいと思います。「アントロポシーン」という用語は、アメリカで確かに使われてはいますが、だからといって、軽い気持ちで博物館にやってくる来館者が知っているかという、そうではないと思います。まだ目新しいものです。ですから、より正式な言葉にしたいということであれば、おっしゃったような括弧付きで「(人の時代)」と書いておく必要があると思います。

Head 先生、その他の方もおっしゃいましたが、では文化的な用語としてどのような言葉に相当するか考えるときに、例えば「ルネサンス」、あるいは「新石器時代」という言葉があります。Renaissance はフランス語、Neolithic (新石器時代) という言葉はラテン語です。非常に公式の用語のように聞こえます。私自身も驚いたのですが、これは公式用語ではないのです。でも、非常に強い言葉ですし、確立されていると思います。このように考えるべきだと思います。すなわち、音としては Holocene (完新世) や Pleistocene (更新世) のように聞こえるけれども、「アントロポシーン」という言葉は公式に認識されている言葉でなかったとしても非常に便利に使えらると思います。そしていつかは有機的な形で受け入れられるようになると思いますし、みんなが分かるようになり、使っていくうちに定着していくと思います。今、心配しているのは、世界的に理解されるようになる移行期です。最終的には受け入れられると思います。これで答えになっていますか。

(山根) なっています。日本語では「(人の時代)」となっています。「人の時代」というと、歴史的な言葉というよりも、人の活動や文化的な意味合いがとても強いので、実はこれは歴史を区切った中の話なのだよと言うことが大事かと思うのです。「人の時代」だけでは何のことか、全然分かりません。ブロック大学の Head さんのご意見は。

(Dorfman) その前に、例えば「age of civilization (文

明の時代)」と言ったらどうでしょうか。

(Head) ある意味で私たちは既にアントロポシーンについては定義があります。これは、人間の活動が自然系を圧倒したときです。ですから、定義はあります。ネコはもうカゴの外に出ています。「アントロポシーン」は言葉として外に出ています。つまり、魔人がボトルの外に出たまま、もう元に戻すことはできません。山火事のようにこれから広がっていきます。

日本語への翻訳は興味深い課題です。率直に申し上げまして、このシンポジウムに来るまでは、それは考えたこともありませんでした。ただ、非常にエレガントな素敵な言葉で、人間の支配の時代を意味する日本語があれば適していると思います。お答えになったかどうか分かりませんが、なぜ難しい質問を受けることで私が苦情を言うかということ、今の頂いた質問より、自分自身の疑問に答えようとしているからだと思います。

(山根) 提案があるのですが、やはりある地質時代という、地球の歴史の中の一つの時代を言っているのであれば、「アントロポシーン (新生代第四紀人時代 (仮))」と、いつも括弧に入れておいたらどうでしょう。そうすると、これはつまり地球レベル・スケールの歴史の一つを指していることが分かるのではないかと思います。村上先生、どうぞ。

(村上) 中国へ行ったら、彼らは漢字に関する深遠な、歴史的な感覚を持っていますから、きちんと翻訳すると思います。ただ、日本は、最近は片仮名が使えるので、例えば映画の題名など、昔は「Waterloo Bridge」を「哀愁」と訳したのですが、今は「バック・トゥ・ザ・フューチャー」など、片仮名でそのまま使ってしまうのです。ですから、もしかするとこれから日本では「アントロポシーン」という片仮名語が幅を利かせるようになる可能性はあると思います。

(山根) ということは、これから「アントロポシーン」に関する情報をもっと広く、若い人にも、女性にも、次の世代に伝えていかななくてはいけないということになりますね。

(Trischler) 3点、言いたいと思います。昨年、中国でアントロポシーンについて講義をしました。やはり翻訳の問題は少なかったように思います。少なくとも問題があるとは言っていませんでした。恐らくある意味、中国語の中に取り込んでしまったのだと思います。中国では、ここと同じようにこの言葉が広く広がっているわけではありません。この言葉ができたのは15年ぐらい前です。おっしゃったように、これだけばっと広がるとは、地質学的な用語がこれほど一般の人に耳に届くようになるとは、誰も予想だにしませんでした。これは本当に予見で

きないことでした。

「ジュラシック」という言葉が広がったのは、「ジュラシック・パーク」のおかげだと言えます。私たちはジグスタディなどを行いました。「アントロポシーン」という言葉に出会ったことがあるという人の方が、「ホロシーン」よりも多いぐらいです。でもホロシーン（完新世）の方が実は概念としては固まっているのです。

二つ目、日本では大変素晴らしい形で翻訳されたのではないのでしょうか。「人の時代」、まさにそういう意味で多くの人たちが捉えているからです。いろいろな本が書かれています。これは一般の人たち向けに書かれた本で、スミソニアンでも同じことがなされています。「アントロポシーン」というのではなく、「人の時代」として描かれています。人類の時代、あるいは人類支配の時代という形で描かれています。そういう考え方も出ています。

戻りましたら、Harald Lesch さんに話をします。ドイツで一番有名なサイエンスライターです。彼は新しい本を書いて、「人の時代」と名づけていますが、アントロポシーンのことを書いています。それについて対話も行われています。ですので、まさにそういう形で一般の人たちに浸透していくのだと思います。もちろんこれは言葉として生きてしまったので、それに従っていくしかないのではないのでしょうか。

(山根) けれども、私としては「(第四紀人の時代)」というふうにしていただくと、皆さんの頭がすっきりして理解しやすくなり、文化の面でも議論が広げやすいのではないかと。こういう風に地質用語を勝手に使っちゃいけないか、Head さん。

(Head) 私は地質学者ですので、文化的な用語については私が今の質問に答える適任者ではないかもしれませんが。しかし、もう少し「人の時代」と考えると、私は地質学者なので、「魚の時代」、デボン紀があります。つまり、「爬虫類の時代」、あるいは「哺乳類の時代」もあります。こうしたインフォーマルな言葉は、こういう時代で、その時期に限られるとも限りません。例えば「魚の時代」は、魚がデボン紀の後絶滅したのではなく、今も魚は存在しています。ですから「人の時代」といっても意味があると思いますし、人間が必ずしもアントロポシーンの後いなくなるわけでもないと思いますし、適切なシンプルな表示方法だと思います。ただ、今のご質問に直接お答えしていないと思いますが。

(山根) これがもともと地質学から出てきた考え方とすると、これは何の意味があるかという、私たちが触れている地質学、地層から出てくるさまざまな過去の古生物は数千万年から数億年、数十億年前のものです。それを考えると、アントロポシーンの時代を調べる人が誰か

という、これから5億年か10億年か先の、人類か宇宙人か知りませんが、地球を調べる人がそれを見ることになるだろうと。そう考えると、この人類のとてつもない時代を規定しておくのは、現在の私たちの問題であると同時に、数千万年から数億年先の、大きな地球の歴史の中の一つとして捉えておかないといけないのではないかと。という気もしますが、Dorfman さん、どうでしょうか。

(Dorfman) ありがとうございます(笑)。やはりそういう疑問はいつも出てくると思います。私はこう答えることにしています。人間の活動は、100万年以降も検出可能です。誰が検出するのか、発見するのとは別として。私も発表の中で申し上げましたが、今の社会の軌跡を見ると、これは今のままでは持続可能ではない、何か変えなければならぬと思っています。素晴らしい、新しい資源が発見されるか、火星に移るとか、そうでなければヨーロッパの暗黒時代と同じことになってしまい、技術が全部喪失されて、全部白紙から立ち上げることになってしまいかねません。誰が将来、今の痕跡を発掘し、研究することになるのか、想像するのはとても難しいのですが、われわれが今、土壌に捨てていく物質は、間違いなく地質記録に残ります。それを発掘する人がいなくてもそれは残ります。

(山根) ありがとうございます。篠田先生、ずっと人類の起源をたどってこられて、今まさしく「アントロポシーン」の時代だと感じられている部分はとても多いだろうと思います。少し今日の議論とは外れるかもしれませんが、そもそも人類がなぜ今日のようなこういう欲望に駆られたのか、先ほどからその要素、原因、理由、メカニズムについて、たくさんさまざまなご意見がありましたが、前から不思議に思ったのですが、なぜ人類はアフリカからしか出てこなかったのですか。

(篠田) 確かに人類史は、先ほど言いましたように700万年以降、さまざまな人類が出てきますが、基本的に全部アフリカからということ間違いのないのです。アフリカから原人が出てくる、アフリカから私たちの先祖が出てくるということで、それは確かに非常に不思議な話です。個人的な意見になってしまっていますが、それはアフリカが環境的に一番ひどいところだったからだだと思います。

(山根) 良かったからではないのですか。

(篠田) いや、悪かったからだだと思います。環境的に安定したところに住んでいれば、新しいものは出てこないわけですから。生物というのは、恐らく相当なプレッシャーをかけて、ひどい目に遭って生き残ったものだけが次の段階に行けることになります。アフリカはひどいところで、そこで頑張った人たちが出てきたのだと個人

的には思います。

(山根) そうすると、今日は「アントロポシーン」の時代はいかにひどい時代かという話をしてきましたので、これから素晴らしい人類が生まれてくる可能性があるだろうと？

(篠田) 恐らくアフリカから生まれてくると思います(笑)。

(山根) 中牧先生。今、人類がひどい状態を乗り越えてきたらこそ進化し、大きなパワーを得たということですが、今日は人類の欲望の話がたくさん出ました。人類はいわば『創世記』の時代以降、自分たちの思うままに地球の資源を使い、自分たちの価値観で今日の文明を築いてきた。その欲望の歴史の中で、今日皆さんのお話で1回も出なかった大事な言葉が一つあります。「経済」という言葉です。人間は通貨、お金を発明したことで、経済活動が爆発的に加速していったのではないかと。つまり、「アントロポシーン」は、人がカネを手にした時代とも言えるのではないかと。今、経済のニュースでは、企業活動の成長ばかりが関心事です。つまり、私たちの経済活動は、より大きく、より広く、より多くの資源を、より多くのエネルギーを使うことが原点だと思うのです。とすれば、「アントロポシーン」の議論には経済の専門家が参加することも非常に大事ではないかと思うのです。中牧先生がおっしゃったことは、そういうことだろうと思うのですが。

(中牧) 経済の専門家ではないですが、エコノミーとエコロジーはみんな「エコ」なので、今日、村上先生も欲望を取り上げて、原罪ということを行いました。そのコントロールは非常に課題でして、それはエコに多分通じ、現代の情報の時代のエコが問題になるわけで、物質としての金というよりは、カレンシー (currency) としての金の回りがこの時代には問題になってくると思います。そういうときに、自分中心にカレンシーが回っていると思うのか、あるいはそれは「お互いさま」でそういう関係が築かれていると思うのか、それによって世界の見方は随分違ってくると思います。

山根さんが最初におっしゃった、最後の問題、アクションとどうつながるかという、「アントロポシーン」という言葉を言いだした人たちは、昨日から話を伺っていると、やはり地球あるいは人類に対する危機意識があって、何か行動を起こさなければならぬ、そのための用語として「シーン」を「アントロポ」に付けた。「ロジー」を付けるとわれわれの分野になったのですが、地質学者たちやノーベル賞学者は「シーン」を付けてしまったところが問題ではないかと思いました。

(山根) なるほど、見事なご指摘です。もう終了の時間

になってしまいました。最後に、これから博物館がこの問題にどう取り組んでいくべきなのか。日本の国立科学博物館だけではなく、世界の博物館が「アントロポシーン」にどう取り組んでいくべきなのか、一言ずつコメントをお願いします。Trischler さんからどうぞ。

(Trischler) Donna Haraway が「Capitalocene」という言葉を生み出しました。ビジネスのやり方が今までの問題をつくり上げたということです。中核にあるのはこのアントロポシーンで、良い悪いはないのです。ただ単にアントロポシーンというのは、私たち自身に振り返るチャンスを与えます。そして問題があるのであれば、そこから離れるチャンスを与えています。そこに博物館の役割があるのだと思います。そういうことをする、あるいは、専門家と専門家でない人たちが平等の立場で対話をするステージを設けてくれるのが博物館だと思います。

(山根) ありがとうございます。村上先生。

(村上) 私の持論で言えば、アントロポシーンは20万年前に人間が現れたところから始まると言ってさえいいと思っているのですが、そういう意味で言えば、まさに20万年前から、先ほどミトコンドリアの話などを非常に詳しくお話ししていただきましたが、ああいう類いのことがもう少し易しく、みんなに分かるような形でポピュライズするような企画を立ててくださるよう、取りあえずお願いしたいということです。

(山根) それは篠田先生へのメッセージですか(笑)。

(篠田) 頑張りますとしか言いようがないです。私自身、先ほどお話を聞いていて、アントロポシーンの定義の中で、人の活動が自然を圧倒した時代とおっしゃられていて、それは博物館の中の収蔵品にきっと表れるものだろうと思うのです。ですから、私どもがこれからやることは、どんどん資料を蓄積して、その解析によってどう生物が変わってきたのかを知らせることができれば、それはアントロポシーンに対する貢献だと思います。

(山根) 来年の展示を楽しみにしています。中牧先生。

(中牧) 大阪から来ていますので、オチをつけなければいけません。私の定義は、人類が非常に尊大になった時代がアントロポシーンで、日本語で言うと「自大主義に陥るな」という時代だということなのですが。博物館の役割としては、やはりこの科博を見てもらえば分かります。138億年を1室で展示していて、そういうタイムスパンとバラエティに富んだ展示品を見たら、馬車馬的に1方向的に行く文明はばかばかしくなると思います。バラエティというものを学際的に、国際的にディスカッションできる場として博物館は非常にふさわしいと思うので、

単なる学会で定義しないで、博物館で議論する。延々とやってもいいではないですか。そういうタイムスパンを考えたかどうかと思いました。

(山根) 「人類やりたい放題時代展」というのをやったらいいのでしょうか。では、Head さん。

(Head) アントロポシーンは多面的な概念であることを忘れてはなりません。地質学者として申し上げますが、その一つの面はもちろん地質学です。地質学はその大事な側面を伝えることができると思います。例えば、私たちは古生物が継続している一部です。ほかの種と同じように、化石記録を残してきています。例えば、地下鉄は生物攪乱のようなものだと思います。人間がこの層の中に混乱を起こしているのです。地質学者として申し上げますと、地質的な記録を議論の中に取り入れてもらいたいと思います。文化的な議論であろうと、地質学的な記録も取り入れる。そして、人間というのは多くの地球上の種の一つであることを認識すること。中には人間の恩恵を受けている種もあれば、逆に人間の活動の害を大いに受けている種もあります。複数の概念、そして地質学や古代生物学を含めて議論してもらいたいと思っています。

(Dorfman) しばらく前であれば、私はこう言ったと思います。博物館のプログラミング、あるいは展示を見れば、来館者は自分たちが違いをもたらすような個人としての

意思決定ができる、判断ができると。しかし、今、世界の様子を見てみると、こう言いたいと思います。来館者に対してわれわれができる最善のことは、今、自分たちが環境の変化を見ながら、それを準備できるように、そして解釈できるように手助けをすることだ、それが役割だということです。アントロポシーンはそういう意味で素晴らしい視点となって、それをさせてくれるきっかけとなると思います。

(山根) 博物館の役割、特に科学博物館の役割は、人類が今まで手にしてきた素晴らしい科学や技術の成果を、私たちが客観的に見る、学ぶ場というものだったと思うのですが、「アントロポシーン」が出てきたことによって、これまで蓄積してきた収蔵品が、私たちに新しい視点で地球と人のかかわりを語り掛けてくれる、それは、私たちの生き方を変える力がある、ということですかね。そういう視点での展示がこれから始まる可能性があることには、とてもわくわくします。そのための議論の機会を日本の国立科学博物館が設けて下さったことにとっても感謝しています。また、あらためて今日の議論のために、世界各国から、そして国内から素晴らしいパネラーの皆さんに来て下さったことを、心から感謝しています。今日の東京は雪になるという予報もありましたが、雪にならず会場に来て下さった沢山の方々にも御礼を申し上げます。短い議論しかできず大変残念ではありましたが、「アントロポシーン」の議論はこれからも続きます。どうもありがとうございました (拍手)。

Panel Discussion

Moderator: Kazuma Yamane

(Nonfiction Writer/Professor, Department of Economics, Dokkyo University)

(Yamane) How do you do? This is Kazuma Yamane. I was invited to the symposium on Anthropocene. I was interested in the theme, and therefore I accepted the invitation, but hearing the whole day of lectures, I now realize what a heavy responsibility I have. Everybody is talking about different things. Different opinions have been heard. How do you look at the perspective of Anthropocene? That is where we have to start from, but we now understand that it is very important. Also, we only have a short period of time. We have six panelists. Nevertheless, we do not know how much we can discuss and deepen our discussion, but, nevertheless, let us engage in this very interesting discussion.

First of all, thank you very much for coming to join us today. Thank you to the speakers for the wonderful presentation. Personally, I learned a lot. The wonderful opportunity was provided by a museum, as was mentioned. Interdisciplinary activities are the biggest mission or the role of the museum. The NMNS I think are entering into a wonderful era where there is a big role waiting for them to play. The National Museums of Nature and Science of Japan, we hope to trigger a wider discussion on Anthropocene from here. I will continue writing about this theme as well. With this declaration of resolve, let us engage in a discussion.

Listening to the presentations, I was wondering where

to narrow the theme and topic of the discussion, and I have not reached any conclusion. First of all, there is mankind, what type of civilization, what type of evolution have we been engaged in? I think, for the cultural experts, relatively speaking, that seemed to be one of the themes. Dr. Murakami talked about the original sin. I think everybody thinks and reflects on that. In terms of environmental issues, in 1992 in Rio de Janeiro there was the Earth Summit that was held. Ever since then, this has gained the attention, but now that is lacking. I think the level of attention of the general public is weakening. However, this is an irreversible challenge that we have to engage in. From the perspective of Anthropocene, we can come to a totally different type of approach or a new type of solution.

We only have a short period of time. I have a lot of memos that I have written, but I am rather disorganized. I cannot find the proper topics timely, but I am trying to find the right memo. There are a number of key points I hope the panelists to engage in. First of all is the definition of Anthropocene. That is a key thing. From when did it start? From which year, shall I say, should the Anthropocene epoch begin? Well, the quaternary geologic epoch, it seems that the committee is to decide upon that. There was an expert talking about the quaternary subcommittee. If they reject, it is going to be denied but that is only in the geology world. From a cultural perspective, discussion can continue. Even in that case, it is very important to define when Anthropocene begins. Also, if we are to engage in this concept as a geological concept, then the standard GSSP is very important. The Golden Spike is very important to identify there are minerals, as well as the earth magnetism, as well as various organisms that mark the GSSP. In order to identify and specify the epoch, what are the elements to judge and service criteria for judging the GSSP?

Also, in addition to that, the post-Anthropocene, in other words where is the mankind heading towards in the future? That is the view I also want the panelists to engage in.

If we are to define Anthropocene in a certain way, from that we can look back at the other geologic epochs. Unexpected history of the earth or organisms can be elucidated maybe. If you can, talk about that view as well.

These are the key points that we would like to engage. In what way, what should we convey as a message and what action is necessary to convey to the future generations? That is what we want to engage in. Of course, this is a daunting task in such a short period of time. We will see.

Personally speaking, the NMNS, I am not sure whether it was in this room or not, but 40 years ago, 50 years ago maybe, when I was in junior high school, I came to this museum. Probably when I was 13 years old, I was to listen to a lecture. I can never forget that day. It was about geology. The first point I learnt was about the ammonite. The other was the

generational change of a fusulinid. I still have the note that I took from that time. I have it in front of me on my desk. 50 years ago the note that was written by myself listening to the lecture. Starting from there, I was interested in fossils and minerals, plate tectonics as well, as the history of mankind. This made me a non-fiction writer. Fifty years later, coming to the same museum in the same room but on the stage this time, I am really moved and touched.

I was thinking about that. Of course, I am writing a lot of books. I am sorry talking about on a personal note for so long, but very coincidentally there is a person from Carnegie Museum from Pittsburg, Dr. Dorfman. These different epochs, the GSSP, the standard fossil is very important. I would like to ask Dr. Dorfman, when do you think the Anthropocene began? What do you think is the most reasonable theory?

(Dorfman) Okay, well, I have learned quite a bit in this talk myself. I think it comes down to whether or not it is a formal stratigraphic layer. If it is recognized by the association, then I think probably based on the argument that Dr. Head has put forward, then the 1950s would be appropriate, the greatest acceleration because, as he said (I am just quoting my colleague here), that it is the first time we can guarantee a global layer to have been laid down because of human activity.

However, if it is not included in that scheme, we have more flexibility. Personally, I would put it at the end of the 18th century, which a number of other authors have put forward. That is because, if you were to think in long terms, the shifting layers of animal fossils will change from that period. A lot of species will have gone extinct. At the same time, as you saw from the graphs up that have been presented, you will have a huge rise in the populations of a lot of domesticated species. Of course, I am an ecologist, so I naturally tend to think about animal fossils, but of course, there are so many other factors. Therefore, for me, that is a dichotomy. Is it a formal geographical formation or is it not?

(Yamane) What remains in the layer, if you look not to look only at the leading fossil but what does not remain, what has disappeared could also be considered to be a sort of negative reversal leading fossil, is it not?

(Dorfman) Absolutely. There may be some surprises for us even in the next 50 years because of things like the chytrid virus that is affecting frogs and now salamanders. We may actually lose almost all of our amphibians in our lifetime. Therefore, there are lots of things that are still changing and very, very rapidly. Even things too like the large African animals, you know, we may live to see the end of the rhinoceros, things like that. Certainly, those animals are too few to be present in the fossil record any time from now.

(Yamane) We know how many did exist, but in later eras, how much will remain in the layers we will know how much was the decline. That is a new way of thinking, a new point of view.

Professor Head from Brock University, what would you think? The industrial revolution in the 18th century, and with that, CO₂ emission in the world was about 280 PPM, so should we start from that time? Or, as was mentioned earlier, about 1950s where mass production, mass consumption, should that be the starting point?

(Head) That is a very good question, but the question really that has to be addressed first is whether the Anthropocene should be a formal geological term or not. If it is a formal geological term, then I think the answer is fairly simple. It should occur at around about 1950 or the early 1950s because this is the first time when you get signals that are globally traceable, signals that are synchronous, and are globally traceable and therefore fulfill the requirements of a GSSP, the so-called Golden Spike. If you go back earlier than then, you get some perhaps very meaningful changes that are meaningful in an environmental and ecological sense, but do not necessarily qualify for this interval to be known as a geological interval of time.

For me, at this present moment in time, and I am trying to keep an open mind on this, it seems to me and from what I have heard today and yesterday, adopting the Anthropocene as a geological term tends to stifle debate about what the Anthropocene really means to us as a species. In a sense, it introduces what many of us, perhaps of all us, would consider to be an artificial definition; artificial in the sense that, because it would be a geological unit of time, it therefore has to have a synchronous base, and that is not how humans have operated on this planet. Therefore, perhaps we first of all need to move away from the notion of the Anthropocene as being a geological term, even though it was introduced with a notion of it being a geological term.

Now, there are problems with doing this, with moving away from a geological terminology. The advantage with the geological term is that it brings about a kind of official recognition of the term Anthropocene. I have already explained this afternoon the very stringent and strict series of committee decisions that are made, that are scrutinized, that are open involving discussions from outside of these committees, fully visible, international, and the final result, if positive, would give rise to a term that would be accepted internationally. Well, perhaps that is not the way to go, but the alternative would be an Anthropocene that is perhaps culturally defined. But in order for it to be a useful term, however it is used, it must be defined.

Then, the question is, if it is a cultural term, who defines it? What international body is already available that would provide sufficient credibility to define the term and have that term then internationally recognized and defined? I think

perhaps UNESCO within the United Nations might be a very suitable body to address the issue of the Anthropocene as a cultural term. This would then open the debate about really what the Anthropocene means to us, not just from a scientific point of view, but perhaps also from a political point of view. Perhaps we should not leave politics out of the discussion. Unfortunately, as a geological term, we have to leave politics out of the discussion because we are dealing with science, not politics. But perhaps that is doing a disservice to the Anthropocene by leaving politics out of the discussion.

(Yamane) I think it was a very important and very good suggestion that you made. Professor Murakami, you are one of the leading researchers of science of history in Japan, which I respect very much. As we have been discussing, this entirely new concept that you are trying to develop, have you ever experienced such a case? An era, should I say, or should I call it a science, or a civilization, to try to define a new road, it is very multi-disciplinary.

(Murakami) Yes, of course. From a technical term, in deciding technical terms, there are ways of doing that in different countries, or there are also international contexts for a certain era or a time period. To express that period, to develop a new terminology, so far in most of the cases, some individual would write about it or would make that proposal in some paper. That would gradually spread out or some would disappear. That was the usual process. The current process proposed, as far as I know, I am not familiar with any similar case in the past. Maybe I do not have sufficient knowledge.

(Yamane) There is such a broad range of dynamic and difficult work, but this idea itself is great. This could be a very big guidance to our civilization.

Dr. Trischler, is it to be decided by the UNESCO, or is it to be decided by the geologists, or should it be decided by somebody else? Maybe some other people can get involved in the discussion. How do you see this?

(Trischler) If I have the mic, let me play the devil's advocate here. Firstly, I congratulate the Museum of Nature and Science to this wonderful conference, but I would like to add a little critical side remark. What you can see here today on the podium are men only, mostly with gray hair. I think we have to reach out. It is wonderful that we have a non-fiction science writer, someone who is able to talk also to a broader audience. I think we have to involve other people also, younger ones, to represent humanity a bit better than we have done today.

Having said this, I would also say that I do not think that it is time to properly define the Anthropocene, and I am not talking about the geo-scientific debate of the Anthropocene discourse

now. I am talking about it as a cultural artifact, a cultural term. At the moment, it would be too early, and we would cut off too many options, too many potentialities in the discourse. What I have experienced in the last five years, since I have been occupied with this subject, is such a richness of innovative research and a truly interdisciplinary dialogue in a way which I have never seen before centering around a concept. We have seen lots of concepts to talk about the dichotomy between nature and culture, environment and society. The Anthropocene now offers such a rich scholarly potential, and we should not give in too early by defining it and in doing so cutting off all these options. Let us keep the debate open at least for another period of scholarly productivity before we come to a consensus which is then needed. But today, it is still too early.

(Yamane) Thank you very much. I talked about definitions in order to go on with the discussion, but, yes, I do understand that maybe that could be a hint for us to think about our next symposium. Maybe next time, yes, we would have more female faces, and younger faces, at least one-third up at this table, and then some of us with gray hairs as well. Maybe we can divide this discussion into different areas, maybe five different divisions over a year to go on with this discussion. At the end of the year, we might be able to come back again, all five different sections getting together. Maybe doing that around the world may be good, yes, including female researchers and also younger researchers.

Next, let us go around the table, maybe starting the discussion at the Deutsche Museum, and then taking it to another country, and then to another country. When you discover and excavate bones and other artifacts, and when you heard about this word 'Anthropocene', how did you connect this with your area of expertise?

(Shinoda) Thank you. Defining Anthropocene and establishing this new epoch, of course there must be some objective in trying to do so. Depending on the objective, of course, the way we define it would be different as well. Of course, the human activity probably will lead to some kind of a war or problem in the future. People have this vague concern or ambiguous concern. That is why we are trying to think of such a definition in order to think about these issues.

Excavation is for civilizations that went extinct usually. Culture, when it evolves in history, maybe the people themselves have changed, or maybe the same people have just transitioned to a different culture. You are able to judge that from the continuum of DNA. Historical material, the change in the people, change in culture, case by case the story is different.

According to the past experience when there was a popular civilization, usually the people do not change. It is the culture that changes. If there is a small culture, there are different

populations all of a sudden. There is a repetition of that pattern in the history, roughly speaking. Are our societies going to collapse? I do not know. I cannot imagine, but following that case, the story how it develops is my work of study.

(Yamane) In that activity, when there is a framework of Anthropocene, from your perspective, your studies of the past, is there any lesson we can learn or pay reference to?

(Shinoda) In the past, when we think about how the civilizations have changed, of course, we were only interested in the people, but now we know it is related to ourselves. Dr. Murakami says that it is that way people were bad. We have to look at it in that light.

(Yamane) That is a wonderful insight. When you encounter Anthropocene, realizing that it is an issue of yourself, I think many people took ownership of the issue for themselves. I thought as well this is an issue that I am also involved in. I learnt that in the presentations today as well. People from different disciplines should be gathered together. Maybe a 50-people panel discussion, of course, that is impossible physically, but that is ideal.

Dr. Nakamaki, you talked about Tadao Masao. You quoted from his work, but when you encountered this word 'Anthropocene', I believe that you have seen something new crystallize.

(Nakamaki) Yes, representing the older people, *paleo-Homo sapiens*, I think I have been alive since then, so this new concept which took all of the researchers of the past into a different direction, yes, I felt it was something that would make that happen. From a very early stage, I think Umesao was able to predict some things that may happen. He was a person who looked at the information society in the 60s and 70s. Often times he is famous for that, but in the 80s, he started looking at ecosystem to civilization, but because now we are talking about the Anthropocene, his concepts are being now revived. As I said in my presentation, he has been, and I have been, selecting words very carefully.

The reference fossil or the standard fossil, I think it is in anthropology, human bones or DNA, mitochondria, I believe those would be the standards. However, in cultural anthropology, we have to look at the age of farming, the age of industry, the age of information. These distinctions will have different meanings. It is different from the stratum of geology, but it is a cultural stratum and I tried to depict that in my presentation. The concept of stratum, we have to shift from centralism to relativism. It may sound like play of words, but just shifting the perspective to look at the Umesao civilization theory, I was just trying to force something new out of looking

back at his work.

(Yamane) Professor Martin Head, I think that it was mentioned that, even though it is of the same time, but words used maybe different depending on the discipline of a sector. Under Anthropocene, if it is the same era we have to create a word that can be used in common among different disciplines. What would you think of that?

(Head)

Again, that is a very difficult question. Not wishing to avoid the question, if I can just expand on something that was said earlier, this issue of definition, which comes back again and again because I think it is very clear that the Anthropocene as a term is here to stay. It has arrived. It is in our lexicon and it is not going to go away. The question is how useful can we make it? It has to be defined, but if we define it as a cultural term, I am not suggesting that we rush into this. I think it is something that has to be discussed amongst various kinds of sub-disciplines and also engaging the general public.

However, I think we must also consider that the Anthropocene is not necessarily going to have a base that is sharp. I think most of us would accept that the Anthropocene is something that develops transitionally from something that was pre-Anthropocene to something that we would recognize as being fully Anthropocene. I think if I try to draw a sharp line between those two states it is not only artificial, but it is also essentially counterproductive to our understanding and appreciation of what is happening. Therefore, I can imagine a transitional state between non-Anthropocene and Anthropocene; nonetheless, a state that we can agree on internationally so that, when we are talking about the Anthropocene, it is not necessarily a tightly defined term., but it is one nonetheless that everybody understands. I am sorry I have somewhat digressed, but I did just want to make that point very clear.

(Yamane) In the US and Europe, I think the term Anthropocene is already in use, but in Japan, or maybe in China also, we tend to translate the term into Japanese. In Japan, it is written Anthropocene, and in parenthesis the 'age of humans', which makes it difficult to understand. Age of humans is obvious. This is natural. When we say age of humans, this does not reflect the concept of Anthropocene. We must create a suitable translation in Japanese for the meaning of the term Anthropocene, or shall we use the English term Anthropocene itself? Maybe there is another option. What do you think of that Professor Murakami, about the terminology?

(Murakami) Well, you always direct difficult questions to me. As was mentioned earlier, depending on the use of a term, this may be different. If this indicates a geological unit, if

this is used as a proper noun indicating a certain geological unit, if that is the meaning, then this must be appropriate as a technical term. As Anthropocene with '-cene', if you are going to use that word, this must be appropriate to that. However, if this is going to be used as a philosophical, cultural, or a civilization history term, then while people keep using the term, I believe their meaning will be established by using it. As was mentioned by Professor Trischler that this is too early, I also think it may be too early to make any decision right now.

(Yamane) Then, Anthropocene, shall we put something in parenthesis after that? The assumption is that we must think that this is our discussion in parenthesis. If I say Anthropocene, no one knows what that is. We must start by explaining what that is. If persons try to understand Anthropocene, they will start using the term Anthropocene as you knew it from the beginning like I am doing. It is important to communicate the meaning. What do you think of that, Dr. Dorfman?

(Dorfman) I can see I am not the only one with difficult questions. When I think about how we will present it, it is hard to imagine that the age of humans can – I will start backwards. Even though the Anthropocene as a term is being used in the United States, I do not think our audiences who casually come into the museum will have heard of it. I think it is still too new. Something like the 'age of humans' when we do it, if we want to stick with a more formal word, I think we will have to explain it like you say with a subtext.

The one thing we have been talking, Professor Head and I and others have been talking about, the equivalent cultural terms, like how we have the Renaissance and the Neolithic, I mean, Renaissance is a French word, Neolithic is Latin, and it sounds very official. In fact, I was myself a little bit surprised to realize that it is not an official term, but it still is quite robust. Therefore, this is where I am thinking that even if we have a word that sounds like Holocene, Pleistocene, and the Anthropocene, even if it is not an officially recognized word, I think it is so useful that organically it will come into acceptance and people everywhere will understand it. I think right now what we are worried about is the transition into global understanding not being so concerned about where we end up, if that makes sense.

(Yamane) Yes, thank you very much. It makes sense. Yes, the age of humankind in a bracket in the Japanese brochure, age of human kind, rather than a historical term, it refers to cultural aspects of human activity it seems. However, it is within a certain period of history. It is important to have that connotation as well because 'the age of humankind', it does not make sense at all. We do not understand what it is at all. Dr. Head, I would like to ask you your view.

(Dorfman) The 'age of civilization' might be an alternative.

(Head) Well, in a sense, we already have a definition for the Anthropocene. It is the time when human activities overwhelmed the natural system. We have a definition. The cat is already out of the bag. The Anthropocene as a term is already out there. It is the genie out of the bottle. You are not going to put it back in. We have the term out there and it is spreading like wildfire.

How to translate it into Japanese is an interesting challenge. I cannot honestly tell you that I had even thought about this before coming to this symposium, but perhaps, if there were an elegant euphonious word that meant the age of human domination, then that might be a more suitable term in Japanese. Sorry, I do not know if I have answered your question. Perhaps the reason I am not complaining about getting difficult questions is that I tend to answer my own questions rather than perhaps yours.

(Yamane) I have a proposal. We have seen the history of the earth is this indicates a certain geological period. Anthropocene, I think we should write the quaternary, within quaternary, and in parenthesis 'age of humans'. What do you think of that Professor Murakami?

(Murakami) In China, I think they will try to use Chinese characters to express. They have a very deep historical perspective. They will be able to translate by themselves, but in Japan, we tend to use English terms directly in Japanese. If you look at the titles of movies, Japanese names were given to movie titles, but now the name 'Back to the Future' is used as itself as it is in Japanese. Therefore, perhaps the English term Anthropocene may be used as it is in Japanese language as well.

(Yamane) If that is the case, the information should be disseminated widely to the young people, to the women, and to the next generation more widely to the general public. Yes, please.

(Trischler) Three observations: First, last year I lectured in China about the Anthropocene. Obviously, in China people have fewer problems to translate the term. At least, my hosts did not tell me that they might have the same problem. It seems, in China they have been able to integrate the Anthropocene into their language. However, in China too the Anthropocene has not yet become popular as in other countries such as the US or Germany. This term was coined only 15 years ago. No one would have predicted that, to quote Martin, it would go wild, that it would really go off and fly. We would

not have expected a geological term to fly and to reach general audiences. This is unpredictable and never heard of before, except for the Jurassic, and this is only because of the *Jurassic Park*. At the Deutsches Museum, we did visitor studies on this and found out that more visitors have come across the term Anthropocene compared to the term Holocene. The Anthropocene has already outdone the established concept of the Holocene. Is that not surprising?

Second observation: I think, you have done a very good job in Japan to translate the Anthropocene into 'age of humans' because that is exactly how the term has become popularized. The books that are out and aim at a more general audience, use all more or less the same terminology. The same holds true for the Smithsonian Institution which will not name its exhibition after the term Anthropocene. It will name it 'age of humans' or 'age of humanity'. Even better would be 'age of the dominance of humans'.

Third observation: When I will be back home, the first thing I will do is to talk to the most popular science author in Germany, Harald Lesch. He has just produced a new book named 'Age of Humans', in which he is talking about the Anthropocene. The two of us will have a dialog about the Anthropocene. This is exactly how to convey into the public. It is already out, and you have followed this path.

(Yamane) Well, yes, but still I want to say it is the quaternary age of humans, and maybe we should just say that, put things in parenthesis after Anthropocene so that people can actually know what it is that we are trying to mean. With that, we can also talk about this in cultural terms, or are we not allowed to use geological terms in other areas?

(Head) I am probably not the right person to ask about terminology of cultural terms because I am a geologist, but thinking a little bit more about the age of humans (this is the geologist coming out in me here) we do have the age of fishes, which is the Devonian period. We talk about the age of reptiles, which is the Mesozoic, and we talk about the age of mammals. Now, these in formal terms, the ages, does not necessarily require that the organism be restricted to that interval of time. Of course, when we talk about the age of fishes it is not meant to imply that fishes went extinct at the end of the Devonian. They are still with us today. Now that I think about it, I think it does make sense to talk about the age of humans. It does not necessarily imply that humans were not around before the Anthropocene. I think it is a very simple and effective label. Again, I may not have answered your question properly.

(Yamane) Well, originally, this word started from geology. The meaning I think is that, from the geological layers, we find many living organisms of the past of billions or millions

of years ago in the geological layers. Therefore, when we say Anthropocene, who will be researching Anthropocene? Some people, maybe aliens who will study the Earth in five or 10 billion years from now will be studying about Anthropocene. Then this era of humans, to make that definition is our question, but in billions of years from now this should be considered to be a part of the big universe. Dr. Dorfman?

(Dorfman) Thank you. Yes, that is always the question. I try to get around it by saying that the activity of humans will be detectable in a million years or whatever. It does not imply who will be there detecting it. As you would have seen from my talk, I do not believe that our current societal trajectory can continue the way it is. Something will have to change. Either we find amazing new resources, or we move to Mars, or we end up perhaps like what happened in the Dark Ages in Europe where they lost all of their technology, essentially, and had to start over. Therefore, it is very difficult to imagine who will be looking at this trace that we are leaving down but it does not deny the fact that the materials that we are putting into the soil will eventually form part of the geological record. Even if nobody is reading it, that material will still be there.

(Yamane) Thank you very much for that. It is 2:42 already. Time is running out. We do not want to end here. Let us extend the discussion for a little bit. Dr. Shinoda, you have researched the origin of man. We are in the Anthropocene, and I think there is much evidence to show that we are in the Anthropocene. Maybe this is a digression from today's discussion, but to begin with, human beings have been promoted by the desire. There have been various opinions as to the various causes of Anthropocene and the impact of humankind. I have been wondering for a long time why only Africa being the origin of human or *Homo sapiens*?

(Shinoda) Well, of course, the human history, two million years ago, there have been various humankinds; seven million years. There have been primitive human from Africa and our ancestors originated from Africa. All of a sudden, I think that is a big mystery. This is my personal interpretation. I think they had the vastest of land in terms of good environment, but it was bad. In other words, if you are living in a stable environment, there are no new organisms that evolved. There has to be environmental pressure. In a bad extreme environment, there is the competition of the fittest, the survival of the fittest. There was the evolution of the mankind in Africa.

(Yamane) We have been talking about how bad the Anthropocene is. Are they going to be wonderful human beings to be born?

(Shinoda) Yes, probably originated in Africa.

(Yamane) To Dr. Nakamaki, from a very tough environment, human beings were able to survive through that. We have been hearing about a lot of desires in the world that was written in the Genesis. Since then, people have been using resources and creating a world that they want, creating civilization as they want. In that desire, one thing did not appear during our discussion. That was about economy. I think we can replace all the things we have discussed with the word 'economy'; money, currency because mankind invented this. Economy also explosively grew, so the Anthropocene could be the era when people reached out and placed in their hands money. The economic news that investors are interested in is about the growth of a certain company. That makes the stock prices go up and business performance go up. Therefore, our economic activities could become bigger, wider, using more resources, using more energy. I think that was where things happened. If that is also important for Anthropocene, I think we need to have the economists and economic experts in our discussion. I believe that is what you meant in your presentation.

(Nakamaki) Well, I am not an expert in the economy. We have economy and ecology both starting with 'eco'. I think Professor Murakami also talked about these desires and talked about the original sin. It is about controlling these things. That would lead to being eco-friendly. Yes, we need to look at ecology in this era of information, not just money in coins and bills, but we need to look at it as currency as something that is really cycled in economy. If you put yourself in the center, will you think that currency is flying around you or will you look at currency flowing among different people creating different relationships? Depending on the perspective, I believe we will see the world in a different way.

As Professor Yamane said, how would it lead to action, this word Anthropocene? The people who started saying this as we have been saying since yesterday were people who had the sense of crisis for mankind, thinking that we needed to act now. Anthropocene, '-cene' was placed on this word, not '-logy', as if to say that this was some sort of theory. Anthropocene was the word that was created and I think we should focus on that.

(Yamane) Well, it is not an issue but I think yes you have wrapped this up really greatly. I think it may be difficult.

I am very sorry. I was not really good at time management. Thirty seconds each: one comment each about what museums should do in taking up this issue, not just museums here in Japan but around the world. The role of museums, everyone in 30 seconds each, and for next time, if you have any ideas about what you want to pick up as a theme in our next symposium. We will start the very end over there.

(Trischler) You are right. The idea of the Capitalocene has been proposed by Donna Haraway exactly to express what you said, namely that our way of doing business is very much responsible for the problems we are faced with today. The core is that there is no good and no bad Anthropocene. The Anthropocene allows us to reflect upon ourselves. It gives us opportunities to act and to move away from the problems we have. The role of museums here is to provide platforms for such a dialogue between experts and seemingly non-experts on equal footing. That is my understanding of the role of museums in the Anthropocene and for the Anthropocene.

(Yamane) Thank you very much. Professor Murakami.

(Murakami) I think that when we say Anthropocene, my view is that 200,000 years ago the Anthropocene started when humans emerged on the surface of the earth. In that sense, 200,000 years ago, as was mentioned about the mitochondria earlier, if that story could be popularized in a way that it is easier to understand, I hope you would come with such a project so that it would be easier to understand for everyone.

(Yamane) That is a message to Dr. Shinoda, is it not?

(Shinoda) Well, the thing I can say is that I will try very hard. Listening to the various discussions, the definition of Anthropocene is that there is the human activity dominating nature. I think it is reflected in the collections at the museums and the exhibitions. What we have to do is, on a chronology basis, we should analyze the various collections of materials and applaud the changes of the organism. That will contribute to Anthropocene.

(Yamane) I look forward to the next year's exhibit.

(Nakamaki) Well, I come from Osaka, so I will have to make this something funny, I believe. I think that this is an era when people became very arrogant. We have to reflect upon ourselves so that we do not do that. The role of museum is – you can look at this museum. One room is looking at 13.8 billion years. It has a variety of exhibits. If you look at that like a work horse, if civilization is just heading toward one direction, it seems ridiculous to us. We need to have a variety. Through internationalization and interdisciplinary ways we need to discuss this. I believe a museum is a place where we can do that. Therefore, do not just speak at these academic societies. Let us discuss this forever at the museums. Let us

think about this at that kind of timespan.

(Yamane) Maybe we can look at humankind doing whatever they want in this exhibit.

(Head) Yes, I think we have to remember that the Anthropocene is a multi-faceted concept. Speaking as a geologist, one of those facets would be geology, of course. I think geology can tell an important part of that story. For example, we are part of the paleontological continuum. We are a species just as any other species that has left a fossil record. One can even regard subway systems as being a kind of bioturbation with humans having caused this disturbance in the strata. I would like to see as a geologist the geological record being brought into the conversation. Even if it is a cultural conversation, the geological record being brought into that, and the acknowledgment that the humans are part of the many species that are existing on this planet, some of which are benefiting from humans, and others which are greatly threatened by human activities. It is an integration of concepts that I would like to see, including geology and paleontology.

(Dorfman) A while ago I would have said that I thought that museums, exhibitions, and programming would help people realize that they have personal choice to make a difference. However, now thinking about it and looking at what is happening with the world, I feel that the best thing we can do in terms of visitors is to help them understand, prepare for, and interpret the changes that they are already seeing in the environments around them. I think that the Anthropocene is an excellent fulcrum to let us do that.

(Yamane) The role of a museum, especially a museum of science, is to exhibit the wonderful science and technology and the fruits of that of humankind. It is a place that people can learn objectively, but with the concept of Anthropocene, we can look at the exhibit and think that the exhibit, the collections can trigger change in yourself and making a new decision for yourself.

Thank you very much for giving us this opportunity here to discuss such an interesting topic. I am very grateful to the National Museum. Also, from Japan and abroad, we have experts, distinguished persons with us today. I am really glad that it did not snow today. Thank you so much to all of you for your contributions. Very regretfully, I will have to close this session. Of course, the discussion on Anthropocene will continue into the future. Thank you for your attendance.

閉会挨拶

若林 文高

(国立科学博物館理工学研究部長)

今日は長い間どうもありがとうございました。午前中からご講演いただきました、海外および国内からの講演者の先生方、あるいはパネルディスカッションをコーディネートしていただいた山根先生、本当にどうもありがとうございました。

このようなさまざまな分野の方に議論いただき、「アントロポシーン」という言葉が非常に広がりを持ったもの

になってきそうなことを感じさせるシンポジウムだったと思います。また、われわれ科学博物館、自然史と理工系が両方あるところでこういう議論がされることは非常に意味があると思います。また今後ともこれはぜひ続けてほしいということで、ぜひ続けていきたいと思います。本当に今日はどうもありがとうございました、フロアの方もどうもありがとうございました。

Closing Remarks

Fumitaka Wakabayashi

(Director of the Department of Science and Engineering, NMNS)

(Wakabayashi) Thank you very much for engaging in a long discussion. Thank you very much for the overseas as well as the Japanese experts who have given lectures. Also, thank you very much to Professor Yamane for coordinating the panel discussion.

Experts from various fields have gathered together to discuss Anthropocene. We recognize that the Anthropocene is to have

a wider opportunity and potential in the future. We were able to recognize that our National Science Museum collects and exhibits natural history as well as science and technology. From that perspective we had a very fruitful discussion. We hope to continue on with the discussion. Thank you very much also to the audience for joining us today.

3日目（専門家ワークショップ）

イントロダクション

若林 文高

（国立科学博物館 理工学研究部長）

おはようございます。科学博物館の若林と申します。朝早くからどうもありがとうございます。先ほど説明がありました。今日は「科学技術系博物館の役割」というテーマで行いますので、われわれの科学博物館は、シンポジウムの副題にもありますが、生物圏（バイオスフィア）と技術圏（テクノスフィア）の両方を扱っている博物館であるということの説明させていただきたいと思っております。簡単な博物館の組織と歴史について説明させていただきます。

（以下スライド併用）

#2

最初に、われわれの博物館のキャンパスをご紹介します。キャンパスは三つあります。今お持ちなのが上野の本館です。こちらにヘッドクォーターの役割と、展示室があります。もう一つ大きなところには、筑波地区に植物園と研究施設がございます。これは東京から約50km離れた場所にあるのですが、もともと筑波に植物園と植物研究部がありました。4年前、新宿にあった研究部全体が筑波の方に移りまして、研究施設、研究部がこちらに統合されたということになります。もう一つ、目黒に自然教育園があります。こちらに写真がありますが、山手線でいうと、上野駅のちょうど反対側に目黒駅があります。そこから歩いて10分以内のところ、都会ですが自然がそのまま保存されている公開施設があります。この三つのキャンパスがあります。

#3

われわれの博物館の使命と申しますか、仕事としては、大きく分けて、資料の収集・保管、調査研究、展示学習支援活動を行っております。われわれ研究部ではこの三つの仕事に関わっています。われわれはキュレーターですが、資料の保存とリサーチ、あるいは展示学習支援活動にも携わっています。それに付随するさまざまな仕事はこちらにまとめてあります。

#4

実際の組織なのですが、資料の博物館の概要にこのような図がありますので、それをご参照いただきたいと思います。

ですが、このような組織になっています。

われわれの博物館は、日本語で書きますと「国立科学博物館」、直訳するとNational Science Museumとなりますが、実はわれわれの博物館は欧米の博物館と違って、欧米の博物館ですと、サイエンスミュージアムという理工系の博物館になると思いますが、われわれの博物館は、自然史の部分と理工系（Science & Engineering）の部分を含んでおります。われわれはこのような研究部とさまざまなセンターから構成されています。

例えばわれわれの研究部は五つから成っており、動物研究部、植物研究部、地学研究部、人類研究部、理工学研究部です。それぞれのキュレーターの人数は、動物が17名、植物が16名、地学が13名、人類学が5名、われわれ理工学研究部は8名という構成です。その他に資料の収集などの統括的な働きをするコレクションセンター、あるいはこちらにありますが、分子生物多様性研究資料センター、そのようなものもありますし、われわれの理工系としては産業技術史資料情報センターというのがあります。そのようなセンター機能も持っているということになります。

#5

われわれ博物館の歴史です。われわれの博物館は世界的に見ても科学博物館としては古い部類に入りますが、正式な創立は1877年と定めています。これは教育博物館として上野地区に開設された博物館、これをわれわれの博物館の創設としています。これはちょうど1877年（明治10年）に、この上野公園で内国勸業博覧会、第1回の博覧会が開かれましたが、そのときの錦絵です。ちょうどこのところに教育博物館が写っています。これが教育博物館と書かれていますが、このような建物です。ちょうどわれわれが今いる博物館はこの辺になりますが、ちょうどその反対側、実はこれは今、東京藝術大学があるところに造られました。これはもともと、開設当初からナチュラルヒストリー（自然史）と科学技術系の両方を含んだ博物館となっております。

実は、その当時の博物館の建物が東京藝術大学に残されています。われわれが入ってきた通用門を出て西側に

行くと藝術大学があるのですが、その北側の部分にレンガ造り建物が見られます。これが当時の博物館の建物です。だいぶ前は荒れた状態だったのですが、藝術大学がこれは重要な建物であるということで整備して、今はきれいな状態で見ることができます。

その地にこの博物館ができたのですが、1889年にちょうどその土地のところに東京美術学校を造るということで、教育博物館はお茶ノ水に移転します。このときに高等師範学校の附属施設として模様替えして、御茶ノ水の駅の北側、今は湯島の聖堂がある辺りに移り、高等師範学校の附属施設として再発足しました。ところが、1923年に関東大震災で建物が焼失します。地震では壊れなかったのですが、その夜にあった大火災で全部焼けてしまったのです。それで、臨時の施設として復活させたのですが、1931年に現在のこの地に今の日本館の建物を建て、東京科学博物館として正式に再発足するということになります。今われわれがいますこの建物ができたという、今は日本館（ジャパングャラリー）と呼んでいるところです。

当時の科学雑誌、「科学知識」という雑誌に開館の特集号が生まれ、写真が掲載されました。建物は上から見ますと飛行機の形をしています。われわれがいるのが水平尾翼のところになるわけです。そちらにあります展示室が主翼という構成になっています。ですから、1931年という時代なのですが、非常に斬新な設計だったということが分かります。1972年には、それまでは自然史の部門もこの上野にあったのですが、新宿地区に移転します。さらにわれわれ理工学部門も1993年に新宿地区に移りました。さらに4年前には、新宿地区にあった研究部が全て筑波地区に移転して、現在の形になります。

#6

簡単に理工学研究部の概要を説明させていただきますが、われわれの研究部は科学技術史グループと理化学グループの二つから構成されています。科学技術史グループは、もともとは、例えば工学、電気や土木、建築、そのような専門だったのですが、今ではそれぞれの分野に関する歴史的な分野に興味を持って研究しているグループです。理化学グループは実験や観測を主な手段として研究しているグループです。また、さらに自分たちの関連した歴史的な分野を取り扱っています。ここにあります物理学、天文学、化学、あるいは地震学に関するスタッフがおります。

#8

われわれが所蔵している資料を簡単に紹介させていただきます。例えば地震学です。これはミルンの地震計という明治初期に作られた地震計で、国の重要文化財になっています。また、科学史に関する資料も数多くあります。

例えば長岡半太郎という日本の物理学者の資料が数多く残されています。この手紙はマリー・キュリーから長岡半太郎宛てた自筆の手紙です。あるいはユーイングの錫箔の、今で言うとレコードになりますが、蘇言機と呼ばれる、錫の箔に音声を記録していくという機械です。それから、鈴木梅太郎という化学者が、ビタミンを実質的に世界で最初に発見したというものに関連する資料です。

#9

われわれが扱っている展示についても説明させていただきます。地球館には、一昨日ご覧いただいた展示ではなかったのですが、地下3階に「自然のしくみを探る」というコーナーがあり、例えば物質や天文学に関する展示があります。ここにはピリオディックテーブル(周期表)があり、元素の単体の実物標本が展示されている珍しいものです。

#10

あるいは同じ階ですが、昨年7月にオープンした、日本の科学者、主に日本のノーベル賞受賞者を紹介するコーナーです。

#11

これは一昨日ご覧になられた方もいると思いますが、地球館の2階にあります展示です。

#12

これが最近、昨年オープンした展示です。

#13

最後にもう一つご紹介したいのは、同じこの建物の1階にあるもので、日本の古い、科学の研究に使われたような装置の展示です。これは日本館の1階にあります。いろいろ自然のことを探る装置、例えば天体望遠鏡、顕微鏡、あるいは特殊な「和時計」と呼ばれる日本の古い時計で、日本の時刻制度に合わせて時を測る装置となります。また、日本で近代地震学というのが生まれるのですが、そのような地震計に関する展示が詳しくありますので、ご覧いただければと思います。実は今、1階の反対側のウイングのところに、昨日も中牧先生からお話がありました。渋川春海に関する日本の古い天文学、あるいは暦を作るというような展示がありますので、それも見たいと思います。

簡単ではございますが、われわれ博物館の組織、あるいは博物館の歴史、あるいは理工学研究部の概要について説明させていただきました。どうもありがとうございました。

Day 3 (Workshop for professional only)

Introduction

Fumitaka Wakabayashi

(Director of the Department of Science and Engineering, NMNS)

Thank you very much and good morning. As was explained, we will really now be focusing on the role of science and technology museums. We, National Museum of Nature and Science (NMNS), are looking at the biosphere and also the technosphere. These two words are also included in the subtitle of the overall symposium, so I would like to look at the organization of our museum and also the brief history of our museum.

[#: indicates slide number]

#2

First, a little bit about our museum, looking at the campuses that we have, the campuses are located in three different places. Here, this is where we are and this is the headquarters as well as the exhibition hall. Another big facility that we have is in the Tsukuba area where we have a botanical garden and research facilities. This Tsukuba area is located about 50 kilometers away from Tokyo, but there was a botanical garden and a botanical research facility in Tsukuba. About four years ago, the research departments that were in Shinjuku were moved to Tsukuba and all the research facilities have been concentrated in Tsukuba now. We also have in Meguro the Institute for Nature Study. As you see in this photograph, we are here in Ueno, but you have the Yamanote Line, and right on the other side of the Yamanote Line is Meguro. A 10-minute walk would take you to this Institute for Nature Study. It is in the middle of the urban area, but this area where we have our institute retains a lot of nature.

#3

The role and mission of our museum is collecting objects, specimens, and also carrying out research. We also carry out exhibition for education, so curators will collect objects and specimens, carry out research as well as help the exhibition. In relation to that, you have all these other related work that needs to be carried out.

#4

This is the organizational chart. Among the handouts

you will see this pamphlet of our museum. At the museum, well, of course we are the National Museum of Science and Engineering. Probably, 'science museum' in the English sense, we will actually look at the science and technological side, but we are focusing on natural history and also science and engineering as well. This is the organizational chart here listing the different departments and divisions. We have five different research departments; zoology, botany, geology and paleontology, anthropology, science, and engineering. For zoology, we have 17 curators, 16 for botany, 13 for geology and paleontology, five for anthropology, and in my department, we have eight curators. Also, we have research centers that collect the specimens. We have the collection center, center for molecular biodiversity research, which is here in the organizational chart. Having a relation with our department, we have the Center of the History of Japanese Industrial Technology.

#5

A brief history of our museum: as a science museum I believe we are among the oldest. We were founded back in 1877 initially as an education museum. 1877, which was 10th year of the Meiji era, at the Ueno Park there was a domestic exhibition. You see in the background of this picture the predecessor of our museum, which was the education museum. We are located around here on the other side of the park where we have the Tokyo University of Arts today. Initially, from the beginning, we have been focusing on natural history, science, and engineering.

The museum building back then now it is being used by the University of Arts. If you go toward the west side out of the gate where you have entered, you will see these brick buildings, which were the museum's buildings when it was founded. The buildings were deteriorating, but the Tokyo University of Arts decided to refurbish these because these were also a very important historical building.

Later in 1889, on this slide, the arts school has been made, so the education museum was moved to the Ochanomizu Area. It became an affiliated facility of the higher teacher's school,

so that is where now the Yushima Temple (Yushima Seido) lies. However, then in 1923 the Great Kanto Earthquake hit this area. The museum building was not destroyed by the earthquake itself, but there was a big fire after the quake and the building burned down. Then, it was reconstructed temporarily, but then in 1931, here where we are, where we now have Japan Gallery, a new building was built and was reopened as the Tokyo Science Museum. This is how the Japan Gallery or the building where we are has been created.

This is a photograph that was entered into the scientific knowledge magazine back then. The building is laid out in a way so that it looks like an airplane if you look at it from the sky. The Exhibition Halls would be the main wings. In 1931, this was quite a unique and new designed building. Then, in 1972, the natural history departments which were still in Ueno, they were relocated to Shinjuku. Then in 1993, our department was moved to Shinjuku as well, but then in 2012, the Shinjuku branch was all moved to the Tsukuba Area.

#6

Just a little bit about the department of science and engineering: our department is divided into the division of history of science and technology and the division of physical sciences. Division of history of science and technology was looking at civil works as well as electricity technology. We are especially focusing on the history of these technologies. The physical sciences division is basically focusing on areas of observation and experiments as well as the history of these research areas, so physics, astronomy, chemistry, and seismology.

#8

These are some of the collections that we have at our department. For seismology, this is John Milne's Seismograph, which was created during the early times of the Meiji era. This is an important cultural property of Japan. Hantaro Nagaoka was a physicist in Japan and some of his letters as well as documents are kept. This is a letter from Marie Curie to Nagaoka. We also have Ewing's Tinfoil Cylinder Phonograph,

a record player, so to say, so tinfoil was used to record sound. We also have this. Umetaro Suzuki, who was the first one to discover vitamin in the world, this is some of the reference materials that we have.

#9

This is from the Global Gallery. This is not what you have seen two days ago, but on the basement third floor we have a corner where we look at the makings of the world and the earth. We have the periodic table here. We also have some specimens and samples of the actual elements that you will find in the periodic table.

#10

This looks at some of the Japanese scientists especially focusing on Nobel Laureates. This exhibits just opened last July.

#11

I believe some of you may have seen this two days ago. This is on the second floor of the global gallery.

#12

This exhibit was opened last year.

#13

Lastly, on the 1st floor of this building, we have some old equipment, devices that were used for scientific observations, for example, the telescopes that look at these celestial bodies, or microscopes. This is a special Japanese clock, a very old clock which followed the way Japanese people back then looked that time. A seismograph also is on display. On the first floor on the opposite wing, as Dr. Nakamaki said yesterday, Harumi Shibukawa, and astronomy or astrology and calendar studies from olden days of Japan is on exhibition.

I have just rushed through of the history and organization of our museum and also about the works of the Department of Science and Engineering. Thank you very much for your attention.

バイオスフィアとテクノスフィアを如何にして数量的に記述するか？

三上 喜貴
(長岡技術科学大学 副学長)

皆さん、おはようございます。2カ月ほど前にこのタイトルを登録したのですが、あまりにも挑戦的なタイトルにし過ぎたかと反省しているところです。十分な答えがないまま今日を迎えたものですから、今日はトライアルのスナップショットがごちゃごちゃに集まっているという状態だということを、まずおわびしたいと思います。

私自身は現在、安全の設計、工学的な意味での設計と、それから制度的な設計とに主たる関心がございます。今回のテーマについても、人工物と生物圏の間のいろいろな相対的な大きさの比較、あるいは人類社会に与える安全面からの影響ということについて、なるべく定量的に比較できないかという問題意識でこのことを始めました。

##

今日のお話のストーリーですが、最初に時間軸の設定、アントロポシーンとは一体どの範囲に決められるのだろうか。先ほど少しお話をお伺いしましたら、1950年ぐらいからだという説もあるようですが、私は、今日はHoloceneということで、人類が安定した地面の上に生活し始めた時代から最大限考えるとそこなのだろうということで、そのことです。

それから2番目と3番目のセクションで、やはりアントロポシーンと定義するとき、バイオスフィアとテクノスフィアの相対的な大きさをどう記述するのか、何をもって比較するのかということが一つの大変大きなファクターだと思います。

また、バイオスフィアとテクノスフィアの大きな違いというのは、一方は定常的に循環しているのに対して、テクノスフィアの方はまだ循環的な機能を持ち得ていない。これから望むらくはテクノスフィアもそのような循環的な機能、サステナブルな社会に向かっていくのだろう、向かえればいいなと思っていますが、そのような能力の成熟度合いをどう定量的に測るのか、大変大それた課題だと思うのですが、そのようなことをめぐって、2, 3, 4というチャプターがあります。そのようなつくりで話をしたいと思います。

##

まず、このグラフは「ネイチャー」のある論文から取らせていただきましたが、過去2万年の間の海水面の上昇ということで、氷河期の最後のステージから海水面がどんどん上がってきて、といっても100mも上がったわけですが、大体安定した地面ができて、氷が北の方、両極に下がって行って、人間の暮らせる範囲がどんどん広がって、人が安定した地面でだんだん生活できるようになった。多分Holoceneの設定というのが、ヨーロッパ大陸が氷河期を終えて陸地が見えてきた時代と定義をされているのだそうですが。

今、追加で示したのが人口推計です。いろいろな方の人口推計の上限値、下限値を赤い四角で書きました。1万年前の人口をどのように推計されたのかは承知しませんが、これはアメリカのセンサス局のデータを使いました。そうすると、Holoceneの最初のころは1000万人あたりと推計されているのだそうです。それが大体2000~3000年ぐらい前に、両対数グラフで見ると少し屈折点は迎えているようにも見えますが、人口密度で言うと、1km²あたり1人を通過したところに農耕社会に移行していきます。人類学者の研究によれば、hunting and collecting lifeをするには、温暖な環境下で1人当たり1km²ぐらい要るのだそうです。確かにそのような密度を超えたところで、世界中あちこちで農耕生活が始まっています。それからは、地理的なエクспанションというよりも、むしろ技術的なエクспанションをしていかないといけないので、少し成長率が落ちているというのは分からないではありません。

そのような中で、数百年前、200年前ぐらいから、ファームिंगがだんだんインダストリーの時代に入ってきます。このようなHoloceneの1万年ぐらいの間で、どこがアントロポシーンと言うべきなのかなということ、これから考えていくということなのだろうと思います。今日はそれに関連する材料を幾つか集めたということです。

##

これは人口密度の表に直したのですが、時間軸尺度も少しHoloceneを目いっぱいレンジに取って比較してみました。青がグローバルアベレージ、赤い丸が日本ですが、

日本は世界平均よりも1桁ぐらい上で、それだけに歴史上何度も大飢饉に遭っています。200年ぐらい前からはインダストリーが生産基盤の中心になり、それに伴って、社会・生活にとっての脅威 (threat) の源泉のような形で、人口密度が高まるにつれて飢饉、戦争、犯罪、疫病などの危険も高まってきたという姿です。

##

次に、Four Spheres の中で、まずバイオスフィアの大きさですが、物質量という点でいくと地球の総重量、10の21乗桁に対して、大体10の9乗桁、小さいバイオスフィア、これはほぼ生態を構成する炭素量を示す数字から取られていただきましたが、10の12乗トンぐらいです。では、テクノスフィアというのは一体、今、幾らぐらいだと思っていいのだろうという、最初は直感的な問題意識から始まったのですが、それはなかなか大変なことだと今気が付いています。そうしたときに、いろいろな原子のサーキュレーションについて、硫黄の循環、リンの循環、人間の活動の特に自然への影響について論じる場合に、いろいろなサイクルが考えられていると思います。ここでは人類文明の一つの象徴として、鉄の問題と、エネルギー循環を支えるという意味で炭素を取り出して考えてみました。クラーク数で言うと鉄は4番目で、炭素はある意味では非常に存在感の薄い元素ですが、人間社会のエネルギー基盤にとっては非常に大きな影響を持っているという意味で取り上げました。

##

これが炭素の分布状況ですが、以降、このフォーマットで幾つかの整理をしていきます。これは、時間軸は少し長めに取り過ぎたかもしれませんが、10の12乗までの対数軸で取っています。一番右側のちょうど4桁分ぐらいがHoloceneに、その次の3桁分ぐらいがPleistoceneに相当します。縦軸も全て重量はトンで書いてあり、10の18乗というのは、地球全体の中の地殻部分の重さぐらいの感覚だろうと思います。

この中で炭素の循環を考えてみますと、地球の生命史の前半部分で生命が誕生し、大気中や海中にあった炭素を、われわれ人類が後に生まれることを誰が想像したわけでもないでしょうが、比較的利用しやすい形の炭化水素と、それから膨大な活性に富んだ酸素をつくってくれて、それを数十億年後に登場したわれわれが使わせていただいています。今、化石燃料として利用可能な部分が赤線で、バイオスフィアの中で循環している部分が緑の線で書いてあります。地球上に存在するトータルカーボンには黒い線、これはほとんどが地殻上の炭酸カルシウムや石灰などです。一方、青い三角がcumulative anthropogenic CO₂ emissions (人類起源の炭酸ガス累積排出量)で、これがもちろん今、バイオスフィアの総重量に近づぐぐらいになってきています。

##

もう一つの鉄について考えてみると、もともと地球・太陽系ができたときから鉄の元素はもちろんあるわけですが、今日のような形で利用可能な密度に濃縮してくれたのはバイオスフィアです。バイオスフィアで酸素濃度が高くなるに従って、海水に溶けていた鉄の二価イオンが溶けなくなり、三価になって沈澱して、海の底にたまって、現在の鉱床の大部分をつくってくれたのです。それが今、赤い点線で書いてある部分です。

鉄の生産量も、本当にこのスケールに乗るような規模で生産されるようになったのは150年ぐらいだと思いますが、累積生産量を青のグラフで書いています。まだ1桁以上の差がありますが、しかし縞状鉱石の1桁まで迫っているというのは、もちろんこの推計自身も変わるでしょうが、かなりの程度になっています。地球上の鉄の存在量自身はもっと上の方になりますが、このような感じですね。

このような形でいろいろな元素におけるバイオスフィアの中での循環量と、人間による生産量、まだその生産量はイリバーシブルなプロセスで、過去の資産をどんどん消費していくという変化でしかないの、これを指標化していくことによって何かの考える材料が、定量的な尺度として得られるのではないだろうかと考えています。恐らくリンや硫黄や他についても考えると、バイオスフィアがつくってくれたものと、人間、テクノスフィアが消費しているものの相対比が多角的に分かっていくのではないかと思います。

##

次にテクノスフィアです。あまりうれしくない絵を挙げましたが、テクノスフィアはもちろんわれわれの生活を豊かにしてきたと同時に、自然の自律的な循環を阻害する、あるいは意図に反して人間を傷つける、あるいは自然の脅威を増幅する、あるいは人間の悪意を、暴力的行為の威力を高めることができるという意味で、特殊な存在なのです。エネルギーの消費そのものがいろいろな形で自己の源泉になっていますし、原始的な生活を送っていた人類と今とを考えると、1人当たりのエネルギー消費量は約100倍近いです。その大部分は交通・移動、農業活動、産業活動、暖房などに使われていますが、それがそれぞれの自己の、いわば根源的なエネルギーになっているわけです。

##

もう少し概念的に整理すると、もともとの人類への脅威としては自然の脅威、人間の悪意、人工物そのものによるものがあります。自然の脅威はもともと昔からありますが、だんだん人工物の存在が大きくなるに従って、複雑の度合い、破壊力の度合いが高まってきています。これは縄文時代の人間が東北大地震を受けても、多分、2日後にはかなり昔と変わらない生活にリカバーしていた

かもしれませんが、今はそうはいきません。

それから人間の悪意の部分ですが、これも人間の一人の暴力というのは大したことはありませんが、人工物を使うことによって、一人の悪意による破壊力が著しく拡大されるという側面も考慮していかないといけないでしょう。例えば、人間の悪意がいかに大きな破壊力を持っているかということについて、隕石、火山、地震、核兵器、それから飛行機の二つの絵は9.11のことを考えてですが、飛行機、B767の持っている運動エネルギーと積んでいる燃料のケミカルエナジーとをプロットすると、オーダーとしてかなり自然の持っている巨大な破壊力に近づいています。これは桁が3桁ずつ飛んでいるので、1桁ではありませんが、このような感じになっています。

##

これも先ほどのフォーマットに整理したのですが、人口が青い線です。赤はsmall firearmsの数です。最近アメリカのライフル論争がホットになっていますが、small firearmsが、いつできたかというとなかなか難しいのですが、500年ぐらい前にできたとして、戦国時代は日本が世界で一番持っていたという話を聞いたことがあります。そのころのものが数十万丁だということで、多分あのころは100万のオーダーかと思います。現在は、Small Arms Surveyというところの数字によると、大体9億ということで、人口よりも1桁小さい水準です。

下にnuclear warhead（核弾頭）も書きましたが、これはもちろんsmall firearmsと数で並べて比較できるものではありませんが、1980年代、90年代から下がってはいますが、現在もFederation of American Scientistsの推計によると、1万6000ということです。このような人間の持っている破壊力も、やはり同様のスケールで位置付けることによって、アントロポシートの一つの側面を認識するということが必要なのではないかと思っています。

##

それから、ここから全く毛色の違う話になりますが、これは全部がバナンスレジームです。人間のつくり出した人工物、テクノスフィアのいろいろな類いの脅威をグローバルに何とかマネッジしていこうという仕組みが、例えばgreenhouse gasの問題、pollutantの問題、それからdual-use technologyのコントロールなど、いろいろな分野でできてきていると思います。われわれはそのような条約をたくさん集めて、どこの国がいつ批准したというデータベースをつくっています。今回の共著者に入っている、今、ベトナムのフエ大学に戻ったうちのドクターの学生がやった仕事なのですが、全部で120条約を集めて、少し見にくいですが、安全保障、環境、セーフティーヘルス、スタンダード、intellectual propertyなどの分野に分けて集めました。それに基づいて、世界中のどれだけの国がその条約に批准しているかというものを、その国

のGDPで加重平均しました。つまり、世界につくられている人工物のウエートで、GNPを人工物のウエートというのは変かもしれませんが、大体プロポーショナルということで、つまり人工物のどれだけのものがグローバルなバナンスレジームの管理下にあるかという指標としてつくって、それをグローバル・サポート・インデックスと呼んでみました。

以下、幾つかお示しますが、これは環境関係ですが、例えば世界遺産、これも自然環境が一つの大きな分野です。これは非常に成績がいいです。九十何パーセント。Endangered speciesもワシントン条約もいいです。それからラムサール条約、wetlandも割といいと思います。Migratory speciesは低いです。オゾン是非常に成績優秀です。バーゼル条約という廃棄物の越境移動禁止もまあまあです。バイオダイバーシティーは、先ほど見ていてデータが間違っているなど思ったのですが、非常にいいのです。多分これは書き間違えているのだと思います。非常にクリアに立ち上がっています。それから、グローバルウォーミングはもちろん非常にいいです。これはpesticideと、いわゆるPOPs条約、環境ホルモンなどの規制ですが、それなりに立ち上がっています。

これは先ほどの兵器がらみですが、dual-use technology管理について、非人道的兵器の禁止のGeneva Protocol、核実験禁止の部分確定条約とcomplete test版、それから核不拡散、IAEAのセーフガード、生物兵器・化学兵器、核関連機材の輸出入制限、それからミサイル技術の制限、これはワッセナー・アレンジメント（Wassenaar Arrangement）という兵器転用可能な先端技術管理の条約で、これも比較的よろしいのですが、ただ最近はむしろ下がる傾向もあります。インドや中国など参加していない国の相対的な経済規模が大きくなっていくために、世界全体としては必ずしも右上がりではなくなくなっているということです。

テロ対策関係は、人間の悪意を持った破壊力がどれだけ抑制される状態にあるか、もちろん条約に批准すればそれで全てが丸く収まるわけではないのですが、一応、指標になるだろうということで考えてみました。

最後は、Nuclear safety、これは最も実際のエンフォースマントのレベルと考えると、条約に批准したからそれで全てが丸く収まるわけではないのであまり信用できませんが、これも入れておきました。

##

テクノスフィアのサイズを幾つか指標化して、バイオスフィアがつくり出した資源をどこまで今、イリバーシブルな形でテクノスフィアが消費しているのかという形で整理ができないか。もう一つ、テクノスフィアは人間社会に便益をもたらすと同時に脅威もつくり出しているので、そのことについても何らかの指標化ができないか。最後に、テクノスフィアのネガティブな側面をマネッジ

するためのグローバルなレジームがたくさん生まれているので、そのレジームのパフォーマンスというか、カバレッジを指標化することができないか。この3方面の努力について、トライアルを幾つかの図でお示しさせていただきました。非常に未完成のものですが、ご批評いただければということです。特に最後の条約の分析のところは、今日の発表の連名になっております Lien さんという、今ベトナムのフエ大学のレクチャーをしています。彼女の仕事ですので、より詳しくはこのレファレンスのところを見ていただければと思います。

質疑応答

(前島) どうもありがとうございます。今のお話、幾つかの指標に注目しまして、バイオスフィアとテクノスフィアについて非常に統一的に大きな視点からお示しいただいて、非常に挑戦的な、また有用なご指摘だったと思います。多少お時間がありますので、何かご質問等がありますでしょうか。

(Q1) 最後の条約の批准のグラフについて、縦軸がどのような指標なのか分からなかったのですが、インドと中国の経済規模が大きくなったから下がっているというようにお話があったと思います。この縦軸は経済規模に応じたパーセンテージなのですね。

(三上) 批准した国のGDPを足して、世界のGDPで割っています。ですから、世界の人工物の生産、富の生産に対して、批准している国の富の生産量がどれだけかという比率なのです。この他にも人口比と、幾つか作ったのですが、やはり人口比だけでは正確なトレースができないと感じていまして、GDPを使いました。

(Q1) ありがとうございます。

(前島) ありがとうございます。他に、Ericさん、どうぞ。

(Dorfman) ありがとうございます。アントロポシンのことを考えて、世界がどこへ向かうかということを考える際に、これらのパターンは、世界の政府は、私たちが希望していることに間に合うよう、責任ある対応を取るように示していると思われませんか。

(三上) 先ほどテクノスフィアというのは、バイオスフィアに比べるとイリバーシブルなプロセス、リバーシブルなプロセスではない、それから、今後テクノスフィアがある意味で自然化する、自然化すると言うと何か変ですね。テクノスフィアがサステイナブルなプロセスに変わっていく、それが世界の一つの目標だと思っています。それが本当にできるのかどうか、そこがビッグクエスチョンだと思いますが、非常にオプティミスティックにそれ

ができるとしたときに、その成功の度合いを何らかの形でモニターできる指標があるといいなと思っています。

このガバナンスレジームのカバレッジというのは、恐らくその非常に最初のステップぐらい、ある意味で管理のレジームはできたけれど、それでテクノスフィアのサステイナビリティは本当に達成されたのかどうか。アウトカムのところは保証していませんので、遠大な努力の第1ステップのところをここで図っていると認識しています。お答えになりますか。

(前島) よろしいですか。では、Helmuthさん、お願いします。

(Trischler) 非常に興味深かったです。ありがとうございました。また、新しい指標、特にGSIインジケータが気に入りました。ストックホルム国際平和研究所(Stockholm International Peace Research Institute: SIPRI)のヘッドの話思い出しました。その人が数週間前に私たちの研究所に来てくださって話をしたのですが、総合的な研究結果として、過去数十年の間、世界はより平和になったと。直感的に政治のいろいろな動乱を考えると、逆行していると思うのですが、おっしゃったように人間の悪によって、平和になっていないような感じがします。でも、グラフを見ていると、やはり指数関数的に上がっていました。多くの指標を見ると、ごく最近になってこのような脅威の傾向を認識するようになり、このような国際的な条約をそのために作り始めているということを示していると思うのです。この指数関数的な成長曲線がもう一つ示しているのは、それ以外にも脅威はたくさんあり得るということも示しているのだと思います。ですから、どうバランスの取れた解釈をするのでしょうか。指数関数的な成長もある、でも、脅威の方もそれに基づいて増えていると思うのですが、その両方をどのように評価しますか。

(三上) SIPRIからの報告については認識していませんが、SIPRIが言っているのは、兵器の備蓄量はまだ指数関数的に伸びていると。

(Trischler) 全部を総合的に考えると、世界はより平和になったと言っているのです。軍事力のポテンシャル、死傷者の数、そのような指標を全部総合的に考えると、過去10年、20年で、世界はより平和になっているのです。

(三上) さまざまな脅威の側面、火器や極地のテロ攻撃、対立、紛争、いろいろな面でこのような人々の安全に対する脅威を見てみると、やはり世界はそれほど平和ではないということになってくるのではないかと思います。もちろんSIPRIに反論するわけではないのですが、やはり今でもいろいろな脅威が存在していると思います。ま

た、SIPRI のレポートでモニタリングされていないものがたくさんあると思っています。ですから、われわれは視野を広げて、モニタリングを拡大していく必要があると思います。

(前島) よろしいでしょうか。どうもありがとうございます。他にご質問がなければ、お時間になりましたので、よろしいでしょうか。三上先生、ありがとうございます(拍手)。

Quantitatively Describing the Biosphere and Technosphere

Yoshiki Mikami

(Vice-President, Nagaoka University of Technology)

Good morning to all of you. About two months ago I registered this title but this may have been too overwhelming for me here to speak on. My preparation has not caught up with this big topic, but nevertheless I will give you a snapshot of my trial. It is a rather disorganized presentation and I would like to apologize at the outset. Please allow me to be seated while I speak.

Currently, I am in charge of designing safety, engineering safety, in other words, and also institutional design as well for safety of society. That is my special focus at this time. On this theme, we think of the relationship of man-made things, in other words, technosphere versus the biosphere and relatively size comparison or the safety-related impact on the human society. We hope to have a compare on quantitative basis as much as possible and we are embarking on such studies. The story I will give to you is outlined here.

##

First of all, I would like to set the chronology access, Anthropocene, what would be the possible range of such an epoch? According to a conversation I had just before this, some people say from the 1950s, but today I would like to talk about the Holocene. Mankind started to settle on a stable land. I think, at maximum, it should cover Holocene if we define it or judge it in that way.

In the second or the third section, of course when we define Anthropocene, we need to think about the relative comparison of size between biosphere and technosphere. How do we do that? What are the criteria? What is the measurement or the scale we use for comparison? That is the topic I will be talking about.

Also biosphere and technosphere, the big difference between the two is that one has a constant metabolic cycle and the other, the technosphere, in other words, does not have such a constant

metabolic cycle yet. Well, of course, ideally we hope that the technosphere also will become a cyclic sustainable function in the society. We hope that this will be enabled in the future, but the majority of such functions, how do you quantify that? Those are the overwhelming, daunting themes that we have been engaging in, but I will be talking about those aspects in section two, three, and four of my talk.

##

This graph I will start with. This is from an article in Nature. This shows the sea level rise of the past 20,000 years. The last glacial stage; starting from the last glacial cycle of the sea level has been rising and there was 100-meter rise, actually. The land stabilized after that and the ice receded to the polar regions, and the habitation or the area available for settlement of humans expanded. Holocene, probably European continent freed itself after the glacial age and the terrestrial land appeared for human settlement. It seems to be defined by those terms.

This is the population estimate, as you see. The various minimum and maximum values of estimates of various people are shown in different colors, but 10,000 years ago, how do you estimate the population of that? A long time ago, I do not know, but this is according to the Bureau of Census of the US. The beginning of the Holocene, I am sorry I do not have the scale on this graph, but in the following slide I have the scale. At the beginning of the Holocene, about 10-million people or so is the estimated population of the time. 2000, 3000 years before present according to the logarithmic graph that you see here, there is a reflection point it seems in terms of our population density, per square kilometer, one person. If you pass that threshold, we move into an agriculture-oriented society. Hunting/collecting type of lifestyle, you need a certain area size according to anthropological research. In moderate climate, you need about one square kilometer per person.

Beyond that threshold, we start to see farming in many places around the world. Rather than geographic expansion, I think it was technological expansion that was necessary after that. That is why there is a slowing down of the growth rate in the population, so I think it can be explained that way as well.

From two million years ago or so, farming transition to an industry era between 10,000 years of Holocene, what period should we define as Anthropocene within this Holocene? I think this is what we need to define and discuss going forward. There are number of pieces of information we can based this judgment on that I would like to share with you today.

##

This by the way is the population density. The time scale is a little bit different from before. The whole range is occupied by Holocene this time. The blue shows the global average population density and the red circle is Japan. It is one digit above the global average. In history, therefore, we have been exposed to many major famines. From around 200 years ago, there is the industry introduced coming to the center stage for the society and the economy. What you see in the red character is the threat for people's lives. These are sources of threats. With the increased population density, the threats such as famine, war, epidemics, the risk as such intensified.

##

The next graph shows the four spheres. Focusing on the size of the biosphere, in terms of the amount of substances or material, the total weight of the world is 10 to the power of 21. Against this total weight, about 10 to the power of nine smaller is the biosphere. This is amount of carbon that comprises the organism's body. That is the way we calculated this, 10 to the power of 12 tons altogether for the biosphere. What about the technosphere at this time? Well, I intuitively raised this question and try to calculate that, but there was a daunting task for me to do. Now I realize there are various atomic circulations. Sulfur or phosphorous are involved. Circulations as such are involved in human activity, and when we talk about the impact on nature, there are various metabolic cycles that we can think of. Here, the human civilization, one symbolic material is iron, so I would like to talk about iron, and also the energy cycle is supported by carbon, so I would like to focus on these two substances. In terms of Clarke number, iron is fourth place, but carbon in a sense is very low in profile in terms of atoms, but in terms of energy foundation of the human activity, it comprises a large portion.

##

This shows the distribution of carbon in the four spheres. In the following slides, I would like to use the same format to organize my argument. The timescale may be too long, but up

to 10 to the power of 12. To the very right, the first four digits is Holocene. The next three digits are Pleistocene. Of course, the vertical axis also is the weight in tons, 10 to the power of 18 is within the total earth, only the weight of the crust, I think roughly speaking.

The metabolic cycle of carbon is what I would like to talk about. In the first half of the history of life on earth after the emergence of life and in the atmosphere and in the ocean there were various levels of carbon. Later on, nobody imagined the emergence and birth of man, but for one reason or the other, carbon, hydrogen and also an active form of oxygen in the form very easy for human to use were generated. Several billions years later, human beings are living on them. As for fossil fuel, the usable portion is shown in the red dotted line. Within the biosphere or what is in the circulation is shown by the green dotted line. On the earth, the total carbon is shown in the bold black. This is mostly in the crust. This is the carbon or calcium carbon or calcium. The blue is cumulative anthropogenic CO2 emissions. In other words, the humankind-originated CO2 emissions are shown. It is approaching the total volume of the biosphere amount of carbon.

##

The next indicator I would like to use is iron. Thinking about iron, originally when the solar system was made, of course there is the element of iron, but a usable type of iron, the condensed level of iron to the density as it is now is due to the biosphere. The oxygen concentration became higher and with that the oceanic dissolved iron, the Fe²⁺, was undissolved, became sediments, and deposited on the seabed. This led to most of the iron mines that we can mine from. That is shown in the red dotted line.

The amount of iron production in the past 150 years or so has increased. Of course, the detectable on this scale graph is about 150 years ago. It shows the cumulative world steel production. There is one digit difference still, but a certain type of iron ore is actually approaching the threshold of the reserve. Of course, not the ore, but the iron reserve itself is much higher than this line.

The biosphere, the various substances, the metabolic circulation level and the anthropogenic output is irreversible at this time. We only use up what has been accumulated before so we need to keep both the aspects in mind and use them as quantifiable scales in thinking about the future issues. Of course, thinking about phosphorous and sulfur as well, what was made by the biosphere and the technosphere consumption, the comparison, I think it is going to be approaching, the gap will be narrowing very quickly.

##

Next, I would like to talk about the technosphere. We cannot

be proud of this picture but it is the technosphere related to affluence in people's lives. At the same time, the autonomic metabolic cycle of nature has been inhibited. Also counter to our intention, it can harm people or there is the threat by nature that can be magnified by the technosphere, or it can magnify the violence, belligerence, or malice in men. It is a very special existence on earth. Energy consumption itself in many ways is a source of various types of accidents. Compared to primitive men and present day men, per capita consumption of energy has increased by 100 fold, and the majority of that is used for transportation, agricultural, and industrial activities like heating and others. All of these could become the source of accidents.

##

To sort out this concept as threat of men, there are threats of nature or mankind, manmade threat and threat by manmade things. When manmade things are becoming bigger and bigger and more complicated, the level of destruction, the probability of destruction gets higher. At the Jomon era in the primitive men, even if they were struck by a big earthquake, I believe that in two days they would be able to recover to the same lifestyle, but that is not possible presently.

The malice of men: malice by one person is not that big, but by using manmade things, the ability to destroy by one person is greatly magnified. This is another aspect that we must take into consideration. For example, human malice, how much destructive is that? I am comparing meteorite, volcanoes, earthquakes, nuclear weapons, and two aircraft which represent 9/11. If we plot the motion energy of B767, the kinetic energy, and the fuel energy of a same aircraft as an order, this approaches the massive destructive power of nature.

##

The unit of this graph is not one unit. It is three digits, so this is how it would look like. This is using same format as the previous slides. The blue line shows population, and red – well, recently in the US, there is a hot discussion about the use of weapons or rifles, small firearms. When were small firearms invented? It is difficult to say. If it is 500 years ago that small firearms were made, I have read that during the civil war period of Japan, Japan had the largest number of firearms, maybe tens of thousands or on the order of a million. According to the small arms survey numbers, figures, about 900 million is the size right now, one digit smaller than the number of population.

At the bottom I have included nuclear warheads. In terms of numbers, it is not comparable to the small arms, but in the 1980s, from 1990s, we are seeing a decline. However, according to the Federation of American Scientists' estimate, the current number is 16,000. The destructive power of men, by positioning using different scales, this indicates that we should be aware of one aspect of the Anthropocene.

##

Now, I would like to change the subject. All these indicate governance regimes. Manmade things are technosphere. Different types of threats should be managed globally, and such mechanisms are made just like the control of pollutants, greenhouse gases, or dual-use technology control. In many areas we are seeing such movements. We have collected the treaties for the purpose to see which country ratified which treaty when. My student, a doctor who used to be my student, is a coauthor. He is from Hue University, Vietnam. I have collected about 120 treaties on security, environment, safety, health standards, intellectual properties and divided them into different categories. Based on that, how many countries in the world have ratified those treaties? That ratification was applied and weighted average of the GDP of that country, in other words applying the weight of the manmade products. Well, to consider GNP to be represented manmade things may be somewhat different, but I believe it is proportional. Looking at the global governance regime, how many manmade things are under the control of the governance? I call it the 'global support index'.

Let me introduce some of them. These are those related to environment, World Heritage, for example. Natural environment is one major sector for World Heritage. The result is very good. About 90% endangered species, Washington Convention also good, Wetland Ramsar Convention also, the result is relatively good. Migratory species, this one at the bottom, it is this one. Ozone layer, the achievement is good. Basel Treaty to prevent cross-border movement of waste, moderate level. I think this is difficult. Biodiversity is very good, so maybe I made a mistake in making this graph because it is very high and very clear, but perhaps I made a mistake. Global warming is also good. Pesticides and several POPs treaty, organic pollutants regulations, this is also not that bad.

Those are related to weapons, dual-use technology control, Geneva protocol banning the use of non-humanitarian weapons and partial test ban and completed test ban, nuclear non-proliferation, IAEA's safeguard, biological weapon, chemical weapons, and the treaty controlling export and import or nuclear-related technology and missile-related treaty and Wassenaar Treaty which is a treaty for conventional weapons, they are relatively good, but recently we are seeing some declining trends, countries not participating. Their economic skill is increasing, countries like India or China. In the world as a whole, it is not improving necessarily.

These are related to the terrorism. This is relatively good. In other words, the destructive power based on human malice, how much can that be controlled? If the treaty is ratified, it does not mean that this solves all the problems, but this could be both type of indicator.

This is nuclear safety. In terms of enforcement level, even

if treaty is ratified, it does not mean that it will be reliable, but anyway I have included this in my index as well.

##

The size of the technosphere, it is putting two different types of indicators, and how much resources made by biosphere are consumed by technosphere in an irreversible manner, I have tried to look from this perspective. Technosphere in a sense provides benefits to human society, but also produces threats. I am thinking of ways of making indices integrating this. Lastly, the negative aspect of technosphere should be managed. To do that there must be a global regime. There are many global regimes for that purpose. The performance of a global regime or coverage of the regimes to put into indicators, I have tried to do that. From three points of view I am making these trials. I have shown some diagrams indicating my trial. This is still incomplete, but I am looking forward to your comments. In particular, the last area analyzing treaties or conventions, Dr. Lien, who is my coauthor of today's presentation from Hue University, Vietnam, she is a lecturer at that university, so I hope you could refer to her references as well. Thank you very much.

Q&A

(Maejima) Thank you. That was mentioned about multiple indicators to follow the relationship between biosphere and technosphere in a unified manner/large vantage point in making comparisons, very challenging effort and very meaningful as well. We still have a few minutes left, so are there any questions from the audience?

(Q1) Toward the end, the graph of the ratification of the conventions, what was the vertical axis representing? India and China, the economic size is becoming larger and therefore the index is going down. Does it represent the economic size?

(Mikami) The GDP of the countries that ratified, it is the sum of that divided by the global GDP, in other words, the production of the richness of the world, and the affluence that is the output of the countries that are ratified. Of course, there is ratio of the population and other things. The population ratio on its own cannot provide an accurate tracing. That is why we used indicator of GDP.

(Maejima) Thank you very much. Any other questions? Yes.

(Dorfman) I was wondering if you have any thoughts, when we think about the Anthropocene and where the world might be going, if you see these patterns as indicating that the world's governments will act responsibly and in time to do what we

hope they will about these problems.

(Mikami) I mentioned that technosphere compared to biosphere is an irreversible process. This is not reversible. In the future, to make technosphere closer to nature, in other words, to make technosphere a sustainable process, I think that should be one of the targets of the world. But is that really possible? That is a big question. If we are optimistic and say this is possible, then the level of success should be monitored in some way. I hope there could be an indicator enabling the monitoring of the success. The coverage of governance regime I believe is a first step towards that. In other words, there is a regime to control, but is it really possible to achieve sustainability of technosphere? The outcome is not guaranteed. This is a first step of a big effort required. I am trying to measure the first step towards that goal. Did I answer your question?

(Trischler) Thank you so much. Interesting talk. Also, I like very much, let us say, new indicator which you brought up, this GSI indicator. I remember talk of the head of the Stockholm Institute for International Peace Research which gave a couple of weeks ago at our institute and, let us say, his aggregate result is that the world has become more peaceful in recent decades, which is in a sense counterintuitive what we experience today in politics and so on. We think you had this indicator of malice that the world is not becoming more peaceful. Your talk is very much in resonance with this. You showed us all the graphs are going almost exponentially up, but the many indicators you have also show that only recently we have become aware of all these threats because otherwise we would not have built up all these different international treaties. In a sense, this exponential growth curves also indicate that there are more threats out there. How can you balance, let us say, your findings? You have on one hand exponential growth, but then you have also exponential growth of the threats.

(Mikami) Let me show you this, SIPRI. ...report from the SIPRI, but SIPRI is saying that the weapons stockpile is still exponentially growing.

(Trischler) The finding was that the world has become more peaceful and if you aggregate all the military potential and the numbers of casualties or so, aggregate then, it has become more peaceful in the last two or three decades.

(Mikami) Okay, but I think various aspects of threats in the firearms or locals struggles, terrorist threats, and I think if we pick up various aspects of threats to the security, maybe the world is still not so peaceful. I do not want to challenge SIPRI, but I think still there are many kinds of threats not monitored by SIPRI reports and we need to widen our scope of such

monitoring.

(Maejima) Anything else? If not, it is time to conclude. Could you conclude? Thank you very much Professor Mikami.

人間活動の痕跡としての自然史標本 ― 大気汚染の変遷を反映する地衣類

大村 嘉人

(国立科学博物館 植物研究部 研究主幹)

皆さん、おはようございます。今回、このような講演の機会を頂き、関係者の皆さんにお礼申し上げます。どうもありがとうございます。

私は地衣類という、一般の方には多分ほとんどなじみがない生き物について、分類学的研究を中心に行っております。ちなみに、地衣類というものを説明できるという方はどのくらいいらっしゃいますか。ご挙手をお願いします。ほとんどいないですね。ありがとうございます。そのように一般の方にはなじみがないということで、この地衣類をどのように社会の中に位置付けていくかということに常日頃関心を持って研究をしているということです。

今回、地衣類についても説明したいと思いますが、簡単に申し上げますと地衣類というのは菌類と藻類から成る共生体で、身近な環境にもいますし、南極や北極のような極地や、砂漠のような極限環境にまで分布している生き物です。一方で、人間活動によって引き起こされる大気汚染など、大気環境の変化にはとても敏感に反応し、大気汚染地域では衰退してしまうことも知られています。

本講演では、自然史標本がそのような環境変化の直接的な証拠になっているということや、標本庫に保管されている過去の標本から環境の変化を読み解くことができるという事例について、私の研究を踏まえて紹介していきたいと思います。

#2

生物学の基礎資料となっている自然史標本は、生物多様性や生物の進化、あるいは当時の環境を知るために収集され、博物館や大学などの標本庫に保管されています。分類学においては、地球上のあらゆる場所から収集された標本を検討し、形態的な違いや分布情報などを加味し、種とは一体何かという概念を決めていくということです。それらの種概念を記述する際の基になっている標本が、ここにも幾つか示していますが、タイプ標本というものです。分類学が学問としてスタートしたのは18世紀中ごろですが、タイプ標本によって種を命名していく、現在のタイプメソッドと呼ばれるスタイルが確立したのは、19世紀末ごろになります。そのような方法が確立すると、いろいろな研究者が標本をたくさん収集するようになる

のですが、その標本庫に保管されている生物標本は、化石を除き、現在からおおよそ150年前ごろまでに収集されたものがほとんどかと思えます。

本シンポジウムのテーマとなっている「アントロポシーンはいつから始まったのか？」については、先ほどの三上先生のご講演でも議論になっていたとおり、これにはさまざまな意見がありますが、18世紀後半ごろからの産業革命以降を指すという考えもあります。もしアントロポシーンが産業革命以降だとするならば、多くの生物標本は、採集した人が意図していなかったとしても、アントロポシーンの時代における地球上の生物の変化を記録する証拠資料を収集していたということになるかもしれません。

#3

例として、私の地衣類の標本を示します。植物の標本というと、皆さんは一般的に押し葉標本というものを思い浮かべるとと思いますが、地衣類やコケ植物、キノコなどでは、このように紙を折った袋の中に標本を収める、パケット式と呼ばれる標本が作られることが主流になっています。標本の作り方は、生物群によってこのようにさまざまではありますが、しかし、どのような標本であっても、それらには原則として標本ラベルが貼られており、「いつ、どこで、誰が」採集したのかということが記述されています。これらは自然史標本としては極めて重要な情報です。もしこのような情報がない場合、中身がどんなに珍しいものであったとしても、その標本の学術的価値は非常に低くなってしまい、場合によってはごみ同然に扱われてしまうこともあるのです。

#4

国立科学博物館植物研究部棟の建物の写真です。この博物館の地衣類の標本庫には、1800年代から現在に至るまでに日本国内および世界各地から収集された、約25万点の地衣類標本が保管されています。繰り返しになりますが、これらの地衣類標本には、「いつ、どこで、誰が」採集したのかということが記述されています。この地衣類標本のほとんどは、分類学的な研究を目的に採集されたものです。しかし、これらの標本を時系列に沿って

調べていくと、標本から人間活動の痕跡を垣間見ることができます。

#5

では、最初に地衣類の概要について説明させていただき、それから大気汚染と地衣類の関わり、放射性降下物との関わりなどについて説明していきます。

#6

地衣類は、一見するとコケと間違われるような姿をしています。地衣類の形はさまざまで、木の枝のような樹枝状や、葉っぱ状のもの、ペンキで塗った痕のように器物に固着しているものなど、さまざまあります。形はどのように多様なのですが、いずれの場合も、菌類と藻類が共生して一つの体を作るという共通した特徴を持っています。透明の糸のようなものに見えるものが菌類、緑色のものが藻類です。全く異なる生き物が一つの体を作って共生しているという構造をしています。見た目はコケと似ているのですが、生物学的には全く違う生き物です。共生体を作り、藻類が光合成をして栄養を作り、その栄養を菌類が利用します。菌類の方はいわば「家、すみか」をつくってあげて、藻類を乾燥や紫外線などから守ってあげています。お互いに利益がある関係で成り立っているので、両者は共生関係にあると言えます。

#7

共生体と聞くと、特別な場所にあるのかなと思う方もいらっしゃるかもしれませんが、実は身近な環境にもごく普通に生えています。多分、皆さんの視界には必ず今まで映っていたはずなのですが、それらの存在に気付かなかった人がほとんどではないかと思います。今、私たちは東京中心部の上野にありますが、ぜひお帰りの際には外の公園の樹木やコンクリートの壁などに近づいて見てみてください。そうすると、黄色や緑、灰色など、さまざまな色や形をした地衣類が生えているということに気が付くと思います。

#8

都市部では地味な地衣類が多いのですが、空気がきれいなところに行くと、種類や量も増えてきます。左側の写真はブナという広葉樹を示していますが、ブナにはこのようにきれいなモザイク模様ができます。その樹皮の模様がブナそのものの模様だと思っていた人が多いかと思いますが、実はこれらは、さまざまな種類の地衣類が木の幹表面をほぼ100%覆っているような状態です。ですから、ブナの模様と思っていたものは、地衣類の模様であるということです。高山の露岩上や、桜の古木などにも多くの地衣類が覆っています。

#9

このように地衣類は身近な環境から、山地、海岸、高

山、あるいは南極のような極地、砂漠など、通常の生物が生育するのが困難な場所にも分布しており、地球の陸地全体を考えたときには、約6%を覆っているの見積もられている生き物です。この数が多いと思う人もいるかもしれないし、少ないと思う人もいるかもしれませんが、生態系を考えたときには結構な数であり、言ってみればどこにでもいる生き物と言うことができます。

#10

そして、日本各地、地球上さまざまな場所から地衣類が収集され、分類学的な研究が行われた結果、日本では現在までに約1700種が報告されており、世界では約3万種があると見積もられています。

#11

地球の極限環境まで分布している地衣類ですが、最初にイントロで言いましたように、大気汚染には非常に敏感であることが知られており、世界の産業革命以降、あるいは日本では高度成長期に、国内外の都市部や工業地域で地衣類の衰退が報告されました。

#16

これは、日本の真ん中ぐらにある静岡県の清水区における、ウメノキゴケ (*Parmotrema tinctorum*) というお墓や桜の木につく地衣類の分布の変化を示した図です。墓石の上に確認された地点を黒丸、なかった地点を白丸で示しています。

ウメノキゴケは、1972年には亜硫酸ガスがたくさん排出されていた沿岸のコンビナート地域、工業地域では消滅してしまっていました。SO₂濃度で約0.02ppm以上になると、このように衰退してしまうということが報告されました。汚染地域ではこのように消滅するのですが、空気がきれいになっていくと周りには分布しているという状況でした。

確か1970年ちょっと前だったと思いますが、公害基本法が制定されて、非常に厳しい環境規制がかかり、工業地帯ではSO₂濃度がどんどん低下していき、空気がきれいになっていきました。空気がきれいになると、今まで消滅していた地域でもだんだん回復し、1978年にはウメノキゴケも回復してきました。そして1994年に調査すると、さらに少しずつ増えていたという状態で、空気がきれいになると地衣類が回復するということが観察されました。

一方で、国道1号線と東名高速道路がここに走っていて、1972年にはこの辺りはウメノキゴケが分布していたのですが、恐らく交通量の増加に伴って、国道1号線に沿って消滅地域がどんどん広がっていくということが観察されました。このようにウメノキゴケに着目して分布の変化を追っていくと、大気汚染の変遷を反映していることが分かりました。汚染が悪化すれば地衣類が消滅し、改善すれば個体も回復するということが明らかになりま

した。

#11

先ほどのウメノキゴケの例は個体レベルでの話でしたが、地衣類の種の多様性についても大気汚染が影響するということが知られています。こちらには東京の中心地に位置している、天皇陛下のお住まいがある皇居を示しています。国立科学博物館では過去2回、皇居の生物相調査を実施しております。

#12

地衣類についても調査が行われました。第Ⅰ期の調査は1995～1996年の間に行われ、その際には58種類の地衣類を確認しました。いろいろな種類があるのですが、その中で特にmacrolichenと呼ばれる大型地衣類、これは肉眼でははっきりと分かるような樹枝状や葉状になるようなものを指しているのですが、そのようなものはわずかに4種類しか確認されていませんでした。

#13

ところが第Ⅱ期、2009～2013年に行った調査では、第Ⅰ期調査の約2倍の98種類の地衣類が確認され、先ほどのmacrolichen（大型地衣類）については4倍の16種類が確認されました。

#14

第Ⅰ期から第Ⅱ期にかけて約15年あったわけですが、一体何が起こったのか？これほどまでに多様性が増大したのは、一体どういうことがあったのか？ということです。

#15

実はその15年の間には、2003年に東京都で非常に厳しい排ガス規制が実施されました。覚えている方もいらっしゃるかもしれませんが、石原元東京都知事が、ディーゼル車から出る黒い微粒子をペットボトルに入れて、「これがまき散らされているのです！」とマスコミを使って大パフォーマンスをして、非常に厳しい規制を実施しました。その環境規制の効果は絶大で、首都圏の大気汚染は著しく改善されました。

大気汚染物質の濃度は徐々に下がってはいたのですが、2003年以降には、大気環境は非常にきれいになりました。皇居の第Ⅰ期、第Ⅱ期の調査でだいぶ多様性は変わったのですが、このような環境規制の影響で大気汚染が改善されたために、地衣類の多様性も改善されたのだろうと考えられたわけです。

このように、ある地域にどういう地衣類が生えているかという調査のために、標本を採集し分類学的に検討していくわけですが、その標本によって多様性が明らかになりますし、それらを保管していくと、将来にわたっても環境のモニタリングの基礎資料としても使うことがで

きるということだと思います。

#17

また違うトピックに移りたいと思いますが、次は地衣類標本と放射性降下物との関係について紹介したいと思います。放射性物質の利用は、人類の科学技術史の中で大きな議論がなされているものの一つかと思っています。医療分野などで有益な利用がある一方で、核兵器など軍事利用もなされてしまっています。そして、あってはならないことですが、大気中の核実験や原子力発電所の事故により、本来、自然界の中にはほとんど存在していない放射性物質が大量に環境中に放出されてしまうということが、人類史上何度か起こってしまっています。本講演で紹介している地衣類は、実はこの放射性物質の蓄積能力が高く、放射性降下物の量を反映します。放射性降下物がたくさん降ってくればたくさん蓄積する、少なければ蓄積も少ない、それをきれいに反映するという性質を持っています。しかも、その物質を数十年にわたって長く体内に保持するという性質も持っています。そのため、研究者が放射性降下物のモニタリングを行う際には、世界各地でよく使われてきた材料であるという経緯があります。

実際に、国立科学博物館に保管されている過去の地衣類標本に、どのぐらい放射性物質が蓄積されているのかということ調べてみたことがあります。1964年、約50年前の標本なのですが、福島県で採集されたウメノキゴケの標本を調べてみると、現在でも506Bq/kgの放射性セシウムが、最近の測定でも検出されてきます。この1964年の前年の1963年は、大気中の核実験が頻繁に行われており、大量の放射性降下物が日本にも降り注いだときです。その翌年に採集された標本ということで、まだその放射性降下物、具体的にはセシウム137が、半減期が30年ぐらいということで長く放射線を出しているのですが、そのようなものが検出されたのだろうと考えています。

#19

ご存じのように、2011年3月、福島第一原子力発電所の事故が起きました。大量の放射性物質が環境中に放出され、放射性物質を地衣類が蓄積するという性質を知っていたものですから、事故1カ月後ぐらいに直ちに調査を行い、つくば市内で試料を採集したところ、約12,600Bq/kgのセシウム137が検出されました。その放射性物質が原発の事故由来なのかどうかということ明らかにするためには、事故前に、同じ場所で採集された同じ種類の標本と比較する必要があるのですが、たまたま事故の1年前に十分な量の標本を採っていたので、同じように測定しますと、もちろん事故の前だったので全く放射性物質は検出されませんでした。事故後に急に放射性物質の量が増えたということから、事故由来の放射性物質が降ったのだろうということを裏付けることが

できました。

##

最後になります。自然標本は過去にその種がその場所に確かに存在していたことを示す証拠なのだということについて、あらためて触れたいと思います。ここに示しているフクレサルオガセ (*Usnea nidifica*) という種類は、1980年以前は日本の本州の沿岸に非常にたくさん生育していたのですが、現在では本州の沿岸でも激減してしまい、標本としての近年の記録はありません。どうして消滅してしまったのか、その原因を特定するのは非常に難しいことで、実際にその原因は特定できません。しかし、生命体が消えてしまうという何らかの大きな原因があったということは間違いがないことです。地衣類はなじみがない生き物で、地衣類がなくなったからそれが一体どうしたのだと思う人もいらっしゃるかもしれませんが、私にとっては、地衣類が消滅してしまっているということは、言ってみれば一種の警報装置のように、アラームをピーッと鳴らし続けて、何かが起こっているのだと教えてくれているのだとも思うわけです。「何か」が起こっているのだということですね。

以上で、自然史標本の活用としましてはわずかな事例ではあったと思いますが、簡単に紹介させていただきました。本来、自然史標本は、生物多様性や進化解明などを目的として収集されてきたものです。しかし、産業革命以降のあらゆる時期に、世界中で収集されてきた大量の標本があるということで、言ってみれば、人間活動の静かな証言者として活用できる可能性やその価値というもの大きいのではないかと思います。今後、アントロポシオンとの関わりで、自然史標本がさらに活用されていくということにも期待したいと思います。ご清聴ありがとうございました。

質疑応答

(前島) どうもありがとうございます。お時間ですが、一つ、二つ、ご質問を受けたいと思います。どなたかご質問はありますか。Megさん、どうぞ、お願いいたします。

(Rivers) 大変素晴らしいプレゼンを頂き、ありがとうございます。私はスミソニアンから来ておりますので、やはり自然史標本を見て、そのような標本からいろいろな物語を聞こうとしています。さらに研究を15年間行っ

て、もう一度墓石を調べて、それから一定の期間のトレンドがどうだったのかを見ていくような研究計画はあるのでしょうか。

(大村) 最初に、あまりなじみのない生き物を扱っているということで、社会の中にどう位置付けるかということに関心を持っているということをお話させていただきましたが、生物モニタリングも意識しており、これからは、先ほどの放射能、大気汚染との関わり、そのようなことも意識しておりますので、これからは標本をそういう観点で収集していくということも考えております。

(前島) はい、他に。Martinさん、どうぞ、お願いします。

(Head) 歴史的に生物圏にどのような変化が起こっているのかということを追跡する面白いやり方です。日本において特に産業革命以降に何が起きているのか、これらのコレクションは非常に興味深い視点を提供してくれると思います。アントロポシオンの始まりに関するディベートに貢献するためには、やはり世界中でこれと同じような調査をして、どのような変化があったのかということ进行分析する必要があると思います。グローバルなスケールで、各地でやるべきだと思います。ですから、ご提案させていただきたいのは、いろいろな世界中の機関と提携していただき、地衣類など、重要な時期のサンプルを分析し、例えば産業革命への移行期などを分析してもらって、変化がどのように似ているのか、違うのか、大陸ごとになど、地域ごとに比較してみたらどうでしょうか。このようにコーディネーションするというようなことは、もう既に考えられましたか。

(大村) ありがとうございます。今日は特に大気汚染と放射性降下物の話を紹介させていただきましたが、これらに関連するような研究は世界で非常にたくさん既に行われております。ただ、そのような研究をアントロポシオンと関連付けてまとめるというようなことはまだ行われていないので、今後どのようにオーガナイズして、その情報を集約していくかということは、世界の研究者の関連のある方とも話していきたいと思います。

(前島) どうもありがとうございます。これで講演(1)を終了させていただきます。お二人の講演者の方にあらためて拍手をお願いいたします。どうもありがとうございます。

Natural History Specimens as Traces of Human Activity: Lichens Reflecting the Change in Atmospheric Pollution

Yoshihito Ohmura

(Senior Curator, Department of Botany, NMNS)

Good morning, ladies and gentlemen. Thank you very much for giving me this opportunity to speak to you on this theme. I focus on lichens, which probably ordinary people are not really familiar with. I carry out research on taxonomy and lichen. How many of you can explain what lichens are? Nobody is raising their hands. As such, ordinary people will not know what lichens are, but then how can we position lichens within the society? That is what I often think about in my research.

I would like to explain briefly about lichens now. Lichens are a symbiotic organism that is created by fungi and algae. It is all around us, but also in very extreme conditions such as deserts and the Antarctic, so it is distributed very widely in many different environments. Lichens can survive in very severe conditions, but also are very sensitive to atmospheric pollution that has been created by human activity. In polluted areas sometimes, we see lichens decline and deteriorate.

Today in my lecture I would like to talk about how natural history specimen can be direct proof of environmental changes, and also about how past specimen that are kept at museum's collection centers can be used as material to learn about environmental changes, so I would like to base my talk on my research activity and results.

#2

The basic material for biology, which are natural history specimens, have been collected to understand biodiversity and also the evolution of life form and also to learn about the past environment and they are kept at museums and also at universities. In taxonomy, we study the specimen that has been collected from all around the world. We look at the morphological changes or differences and also information on distribution so that we can establish a concept of species. To describe the concept of species we use specimens like these here on the slide, which are called the Type Specimen.

Taxonomy has been established as an academic discipline in the mid-18th century and the Type method which uses type specimen to establish names for species that was actually established in the end of 19th century. Once you have the

methodology established, we can collect a lot of specimens, and the specimen that are now kept in many museums and collection centers (excluding fossils) are specimen that have been collected up to the time that is 150 years from now.

Now, the theme of this symposium, the Anthropocene, there are many arguments, as we have heard yesterday, and also as we have heard from Dr. Mikami. There are a lot of arguments about when the Anthropocene actually started, but one opinion is that it started around the end of the 18th century after the industrial revolution. Then, if the Anthropocene started after the industrial revolution, many biospecimens that have been collected could be seen as a record of the change in lifeforms on earth during the Anthropocene. Of course, the collector may not have intended that initially, but we can understand it as such.

#3

This is an example of my lichen specimen. Plant specimen I believe you would imagine the dried and pressed leaf or flowers, but for lichens and also for moss and fungi, you would usually use these packets which are folded paper bags to contain the specimen. The way you create specimen may change from life form to life form. However, whatever the specimen is there is this basic rule that it has to be labeled and the label should indicate when, where, and by whom the specimen was collected. This description is very important for a natural history specimen because if this information is lacking, no matter how rare the specimen is that is contained inside the bag, the academic value of that specimen will become very low and in some cases, it would consider as a simple trash.

#4

Now, at the National Museum of Nature and Science, you see the photograph of the building here, but the lichen specimens have been collected since the 1800s from around the world and from within Japan. Already we have a collection about 250,000 lichen specimens. Once again, all of the specimen

have labels indicating when, where, and by whom they have been collected. These lichen specimens have been collected for taxonomic study, but if you look at the specimen along a time scale, you will be able to see the traces of human activity.

#5

What is lichen? I would like to start by explaining that and then look at how lichen is related to air pollution and also nuclear fallout.

#6

Lichens look like mosses, so sometimes you mistake them as mosses. However, lichens come in different forms. Some look like tree branches which are called fruticose, some look like leaves called foliose and some adhere flat on a surface as if you run a brush of paint. These are called crustose. The forms are different, but in any case, these are symbionts of algae and fungi. That is common among all lichens. Even if it looks like thread, this thread-like part is the fungus, and the green-like thing is the algae. They form a symbiosis together so that is the structure of lichen. It may look like mosses, but biologically they are totally different. It creates symbiont and the algae does photosynthesis to create food for development and the algae is using that. The fungi provide the house to protect the algae from drying up and also from UV rays. This is a symbiotic relationship which provides benefits for both sides.

#7

Symbiotic organism, you might think that they are only found in very special places, but you can find them all around us. Actually, you may be seeing lichens, but you have not noticed or recognized them as lichens. Here we are in the middle of Tokyo in the Ueno Area, so when you go home, please walk through the park and look at tree trunks and also the concrete walls. Look closely and you may see yellow, green, grey lichens that come in all forms and colors. You may recognize that they were actually there.

#8

In the urban areas, the lichens are not really colorful, but if you go to the places where the air is clean, the types of lichen and also the amount of lichen you find will increase. The left hand photograph is of a beech tree, a broad leaf tree and you find these mosaic patterns on the tree trunk. The patterns you find on the tree bark, you may believe that these are the patterns of the beech tree itself, but it is actually created by the lichen that are on the surface of the tree bark. Almost 100% lichens cover the tree trunk, so the pattern is created by lichen. Also in the alpine area and the surface of bare rocks and also on old cherry trees, you will find lichens.

#9

Lichens are found in environments around us in mountainous areas, along the coast, alpine areas, in the extreme cold, and in deserts, even in areas where you might think that life forms may not easily survive. Lichen actually covers about 6% of the total land area. Some might think that this is quite a lot. Some might think it is really a small amount, but if you consider the ecosystem, it is quite a figure. You might say that lichens are found everywhere.

#10

From around Japan and the world, lichens have been collected and taxonomy studies have been conducted and these studies reveal that in Japan, there are about 1700 species are reported and in the world 30,000 species or so have been reported.

#11

Lichens can inhabit the most severe environment on earth. As I mentioned at the outset, they also are quite sensitive to air pollution. In the world after the industrial revolution or in Japan during the high economic growth period, in the urban areas and industrial regions, we saw the distribution of lichen receding.

#16

The map that you see shows Shizuoka Prefecture which is located in the middle of Japan, and specifically at Shimizu District. *Parmotrema tinctorum* usually seen in cherry trees as well as tombstones; this shows the distribution of these specific species called *Parmotrema tinctorum*. The black dots indicate the presence of the species on tombstones, and the white dots show where they were absent.

This *Parmotrema tinctorum*, in 1972, this was a time where, in the coastal area, in the industrial area, high level of sulfide gas or SO₂ (sulfur dioxide), 0.02 PPM, if you go above that threshold, it is known that they tend to disappear in the distribution. That happened in 1972 in this area. They disappeared in the polluted area, but when the air is clean, they tend to inhabit those areas.

Before 1970 there was a stringent environmental regulation called the basic rule on pollution control that was introduced. Air pollution was controlled and the SO₂ emission declined, so the air became cleaner. In the areas where the species disappeared, there was a recovery of the distribution of the species in 1978. You see so gradually their distribution range growing. With the cleaner air, improvement of air pollution, it helps the recovery of the distribution of the lichens.

There is Tomei Highway and National Road 1. In 1972 in this area, there was a wide distribution of these species of *Parmotrema*, but with the higher traffic volume on this national

road, there are some areas where they disappeared. This is the area where there was absence of the species they expanded. If you look at the changes in the distribution of the species, you are also able to know the level of air pollution. In other words, when there is worse air pollution, the distribution can decline, and also they can recover in that distribution when air pollution is improved.

#11

I gave you the example of the *Parmotrema tinctorum*. That was on the species-level data, but there is a data on the diversity of the lichen as well. The diversity of the lichens can also be affected by air pollution. That is what I want to talk about that now. This shows the Imperial Palace grounds where the emperor lives which is located in the middle of Tokyo. Our museum conducted two biota research or survey in the Imperial Palace grounds.

#12

Of course, lichens were studied as well. In the first survey between 1995 and 1996, we confirmed 58 species of lichens on the ground. Among them, four macrolichens were confirmed during the period of time. Macrolichens are the larger lichens that can be observed on macroscopical level, they have branches and you can macroscopically confirm the leaf-like structures.

#13

However, in the second phase of the survey from 2009 to 2013, there was double the number of lichen diversity, 98 species were confirmed. For the macrolichens, there were 16 species, four times larger than the first phase results were confirmed.

#14

We were wondering what happened between survey number one and number two. Why did the biodiversity increase so much?

#15

In the 15 years there was an event. In 2003 in the Tokyo Metropolitan Area a very severe gas emission regulation was introduced. Maybe a lot of you have recall that the former governor of Tokyo, Ishihara, used the black emission particles that were emitted from diesel cars put in a plastic bottle and shook that in front of the public saying that “these particles were dispersed in air”. This had significant effect and the air pollution of the metropolitan area significantly improved.

After 2003, gradually there has been decline in the diesel exhaust and the air became cleaner. In the first phase and second phase of the survey of the Imperial Palace grounds, we

found that biodiversity increased, but this is because of the air pollution being improved. From our results we were able to speculate in that way.

For certain areas, what lichens are distributed, we are able to survey that and we compare the taxonomy. Of course, the specimens will be stored and this will lead to identification of biodiversity. By storing them for a long time we are able to use them as material for environmental management over time.

#17

I would like to move on to another topic. The next topic is the relationship between lichen specimens and the fallout of radionuclides. The use of radioactive material has raised one of the most controversial issues in the history of science and technology of mankind. Although there is a beneficial use as a medicine, there is also military use such as in nuclear weapons. Although this is totally unacceptable, there have been open air nuclear testing and also nuclear power plant accidents that have caused a massive release of radioactive material that do not occur in nature. They have been released into the atmosphere a number of times in history. The lichens that I have been talking about today can accumulate high level of radionuclides. They reflect the amount of fallout in the atmosphere. If there is a large amount of radioactive fallout it can reflect that. If there is only a low amount, it also reflects that as well. Also it could accumulate such material for several decades that is a long time. Because of these characteristics of lichens, researchers around the world use them for measuring radioactive fallout.

When we analyzed lichen specimens of our museum, and how much accumulation there was of such radioactive nuclide, we found that, in 1964, about 50 years ago, there was a specimen collected in Fukushima Prefecture. I talked about the species, *Parmotrema tinctorum*. The analysis shows that even today, we can detect radioactive cesium at a level of 506 becquerels per kilogram. In the prior year, 1963, there were open air nuclear tests that were frequently conducted. It is known. The massive amount over radioactive fallout has been seen and observed in Japan. This specimen happened to be collected on the following year over this year of massive nuclear fallout. Specifically, cesium 137 has a relatively long half-life of 30 years. It releases radioactivity for relatively long time, and that still can be detected today.

#19

Of course, as you know, March 2011, in the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant there was an accident that occurred. Massive amount over radionuclides were released into the environment. We knew that the lichens can accumulate such nuclides, so one month after the accident, we conducted a survey in Tsukuba City and collected specimens. We were able to detect 12,600 becquerels per kilogram of cesium 137 in the

specimen. Such radioactive material, whether it is originated from the nuclear power plant accident, we need to confirm that. In order to do that, we need to compare it with the specimen that has been collected in the same site before the accident. It happened that we did collect such specimen on the same site one year prior to the accident. We did the measurement and compared. Of course, there was no radioactivity or radioactive material detected. We are able to see the rapid increase in radioactive material detected after the accident. Therefore, we were able to correlate that it originated from the accident.

##

Finally, the natural specimens are evidence of existence of the certain species on that site in the past and this is a message that I would like to emphasize at the end. This is a specimen called *Usnea nidifica*. Before 1980, they were widely distributed in pine forest of the coast of the main island of Japan, Honshu and in the Ogasawara Islands. But currently, they have largely disappeared along the coast of Honshu, and there are no records of sampling being conducted in recent years. Of course, it is quite difficult to identify the reason and the cause for the disappearance. The reason cannot be identified or elucidated at this time, but there must have been a significant cause for any organism to disappear. Lichens, people are not familiar with such species and people may say, "So what if lichens disappear? We do not know them anyway," but from my perspective, the disappearance of lichens serves as a major warning to us. It is like an alarm going off to tell us that something is happening in the world. Something is happening.

I gave you a small example of the use of natural history specimens. The natural history specimens collected to monitor biodiversity and to elucidate evolution can also have a big potential as quiet witness of human activity to track what has happened since the industrial revolution after the massive impact of human activity. Therefore, I think there is a big value in such specimen as quiet witness of human activity. I hope such natural history specimens can be more widely used in the research of Anthropocene. Thank you for your kind attention.

Q&A

(Maejima) Thank you very much. Maybe, we can take one or two questions here. Are there any questions?

(Rivers) Thank you for great presentation. I am from

Smithsonian Natural History Museum. We frequently look to natural history specimens to teach stories about what we can witness from those specimens. Do you have ongoing plans to do further research in another 15 years, go back and look at those tombs again and see what the trends are throughout the span of time?

(Ohmura) Well, I said that we are really handling things that many people are really familiar with, and we are trying to position lichens in society, but we are also focusing on life or monitoring like nuclear radioactive substances, and also the atmospheric conditions are interests, so we hope that we can collect specimen from that perspective.

(Maejima) Are there any other questions? Martin, please.

(Head) I think this is a very interesting way of looking back in the historical time to see what changes have occurred to the biosphere. The collections that you have here can provide an interesting perspective into what was happening in Japan especially across the industrial revolution. In order for it to be really useful within the debate about the onset of the Anthropocene, one would need to do this sort of exercise around the world to find out what the pictures were, what the changes were on a global scale. What I would recommend is some kind of coordinated effort of various institutions around the world to look at lichens across critical intervals such as the transition into the industrial revolution to see how changes compare or perhaps do not compare between one region and another, one continent and another continent. I wonder if you have already thought about this kind of coordinated effort.

(Ohmura) Thank you very much for that. As today I talked about the relationship with air pollution and also the radionuclide fallout, related type of research is being conducted around the world. Many researches already being conducted, but such research in the light of Anthropocene, to relate that to Anthropocene, such perspective of research has not been conducted, so we will be thinking of how we can organize such and how to collect aggregate information. I think I would like to talk with the other interested parties. Thank you.

(Maejima) With this, we would like to end the first part of the morning program. Please thank the two presenters with a big round of applause.

正倉院宝物の伝世

中村 力也

(宮内庁正倉院事務所 主任研究官)

本日は「正倉院宝物の伝世」ということで、内容は三つお伝えしたいことがあります。一つ目は1200年前から現代に伝わる宝物が、今はどのようなものがあり、どのような状態にあるのかということです。二つ目は、1200年間伝えていくにはどのようなことが行われてきたのかということです。そして三つ目が、始まりをどこに置かかという問題はあるのですが、アントロポシーンの時代にどのようにして保存に取り組んでいったらいいかということも考えてみたいと思っています。

#2

まず正倉院宝物についてですが、このような木造建築の倉庫の中に、長い間収められて保存されてきました。正倉院宝物自体は8世紀から絶え間なく人の手によって、世代を超えて伝えられてきたものです。その宝物というのは、もともとは時の天皇でありました聖武天皇、皇后であった光明皇后、それから、正倉院というのは東大寺というお寺の中にあるのですが、そのようなお寺の物品などが宝物として現代に伝えられています。由緒がはっきりしている宝物ばかりです。中身としては家具類、文房具、遊戯具（おもちゃ）、年中行事の儀式の用具や武器、楽器、服飾、それから仏教の儀式、薬物や香料なども伝わっています。

#3

それではしばらく、どのようなものがあるのかお見せしたいと思います。まず家具ですが、これはケヤキという木目のきれいな木で作った厨子、キャビネットです。これは奈良時代、8世紀、代々の天皇家から伝わって、宝物として現代に伝わっているものです。これは鏡の背面ですが、白いところは貝で飾った鏡です。赤いところは琥珀など、ふんだんな豪華な素材で作られた鏡です。これは屏風です。女性の絵が描かれているような屏風です。このようなものも多数伝わっています。これは肘つきです。

#4

文房具も各種取りそろえております。これは筆、今というペンです。これは墨とって、インクのもととなる

ものです。これはすずりです。紙などもこのように束ねて、使われない状態で伝わっているものなどもあります。これは小刀なのですが、古代では消しゴムの役割をして、消すときには刀で削っていました。

#5

これは遊戯具の一例ですが、碁盤、そして碁の駒です。例えばこれはタンと呼ばれる高級材で作られていまして、白い網目のところは細い象牙で飾ってあります。側面も象牙をいろいろな動物の形にかたどってはめてあります。こちらの碁石は象牙でできていて、赤色に染めて、削って、鳥の絵などを描いてあるようなものです。下はすごろく盤です。このようなボードだけではなく、サイコロの方も今日まで伝えられています。

#6

これは年中行事品の一つであり、お正月の子（ね）の日という日があるのですが、その日には皇室の行事として、天皇陛下が田を耕して、皇后陛下が蚕を育てている養蚕場でお掃除をするという儀式があるのですが、そのときに使われたものです。これは儀式用のからすきです。こちらはほうきです。よく見るとこの使うところにガラス玉が付いていて、きれいな飾りが付いていたりもします。

#7

武器や武具といった類いのものも伝わっています。これは見たとおりの刀です。銀の彫り物をはめて飾って、それからガラス玉をはめてあります。それから矛、これは馬のくらすです。

#8

これは楽器ですが、琵琶、琴、そして笙という笛の一種です。この琵琶などは珍しくて、本当は琵琶には四つ弦があるのですが、これは5本の弦があります。もともと中国での演奏で使われていた楽器なのですが、中国ではこのような5個の弦のものは今なくなってしまっていて伝わっておらず、正倉院に唯一残る遺品です。

#9

服飾やコスチュームです。お面や、それから東大寺では儀式のときに仮面劇をしていたので、そのときに着た服です。靴のようなものもあります。これはその儀式のときに当時の聖武天皇が着ていたものですが、そのようなときに履いていたと言われている靴です。

#10

これは平面に見えていますが、袈裟です。質素に見せるためにぼろぎれを貼り合わせたように見えるように作ってあります。これもよく見ますと、黄色、緑、青などという種類をたくさん貼り合わせて模様にしてあります。また、香炉といって、お香をたくための道具もあります。こちらはお坊さんが手に持って、香を持つようなものです。柄香炉（えごうろ）といいます。こちらは一方で据香炉（すえごうろ）といまして、置いて火をたいてこのようなところに置いておくというものです。

#11

この他にも、科学博物館なので、標本的な類いのものも伝わっています。これはナウマンゾウの化石です。もともと中国で生薬として使われていたらしく、正倉院にも今日、伝わっています。これはシナモンです。ここのひもの部分も当時のもので、結び方も当時のままなのです。このように残っていると、結び方なども調べることができます。それから、日本の方には割と有名ですが、蘭奢待（らんじゃたい）といまして、時のいろいろな権力者がこのお香を持っていた、そのような話はよくあるのですが、割と有名な香木で、実際は沈香というお香の木の材料でできています。私よりも大きいような背のものです。

#12

では、正倉院はどこにあるのか、外国の方もいらっしゃるのでは説明します。これが日本列島で、東京はこちらです。東京から西に行くと関西地区があり、その中に奈良県があります。奈良県の中に東大寺というお寺があり、その中心部分となる大仏殿があり、それよりも少し離れた北側、いわゆる奥側に正倉院があります。

正倉院はもともとは東大寺の倉庫であったわけですが、非常に大きな倉庫です。横幅は33mあります。高さは14mあり、奥行きは9.4mの建物です。ここに宝物が収められるようになったのが8世紀中ごろで、それから1960年まで、ですから1200年ぐらいつつこの宝物庫の中に収められていました。宝物庫自体は木造の建築で、三つ部屋があります。1998年には世界遺産と国宝に指定されている建物です。実際の宝物は、この木の宝物庫の中にこのような木でできた櫃があり、この中に宝物が収められて伝わってきています。

#13

正倉院宝物の由緒ということですが、どのようなものがあるのかを文字で記したものです。まず、752年に東大寺の中の大仏殿、大仏が完成し、それに伴ってセレモニーが行われます。そのときの関連のものが正倉院宝物として伝わっています。そして、これが一番大事なのですが、756年に光明皇后が東大寺の大仏に物を献納するということがありました。6月21日には聖武天皇が持っていたものや、それから先ほど少しお見せした薬物や香料などが大仏殿に献納されます。また7月26日には、屏風や毛氈（もうせん）という敷物などが納められています。757年には聖武天皇の1周忌が行われ、そのときの儀式のものなども正倉院宝物として伝わっています。758年にも光明皇后が大仏に献納するという行為がありました。そして、少し日は開くのですが、950年に東大寺の正倉院以外の倉庫が燃え、そこに収められていた仏具などが正倉院に移動されてきました。その中身としては、もちろん東大寺が持っていたものもありますし、その他に、当時、東大寺は役所的な機能も持っていたので、お役所の物品なども今日では正倉院宝物として伝えられています。

#14

見ていただきましたように、保存状態のよい宝物がたくさん伝えられていますが、これは何によるのだろうかと考えたときに、私としては、人々の力、努力が一番大きいのではないかと考えています。時折、点検して、さらに虫干しといって空気にさらして、不具合があったら修理をしていく、そのような積み重ねが今日まで伝えられてきた一番の要因だと思っています。他にも、好き勝手に宝物庫を開けるということではなく、ドアの開け閉めを管理する形になっていたことも、伝わっていった原因の一つではないかと思っています。正倉院は、普段は天皇陛下の封がされていて、おいそれと好き勝手には入れないようになっているのです。また、先ほど少し紹介した木の櫃の中に宝物が入って保存されてきたのですが、この木の櫃の役割も割と大きかったのではないかと思います。木の櫃の中に入っていることで湿度が調整できたということです。

#26

正倉院宝物は人の努力によって伝えられてきたと申し上げましたが、近隣の人々だけではなく、それぞれの時代の権力者たちにも興味を持っていただいて、保存していきこうというような取り組みをしてもらっています。われわれの中では「割と最近」と言うのですが、徳川家康の時代には、木の櫃が足りないのではないかとということで作ってもらって、正倉院に納めてもらっています。近代においても1881年には、時の総理大臣であった伊藤博文が、正倉院を収めておくだけではなく展示などもしてみたらどうだということで、展示ケースを宝物庫の中に

作って収めたというようなこともあります。

#15

このスライドは、正倉院ができて初期のころから、既に保存していこうというような取り組みがあったというような話です。756年に光明皇后が正倉院宝物を東大寺に献納するのですが、それからほどなくして787年、793年、811年、856年にはもう既に点検と、それから空気にさらすというようなことをして、宝物のチェックをしています。この写真はそのときの記録であり、787年ときの記録です。今で言う棚卸しのような記録で、弓が100丁残っている、矢が100残っている、全浅香（ぜんせんこう）というお香の一種が一切れ、鏡が20個残っている、そのようなことをチェックしてあります。この記録を見ていきますと、何かが壊れていたというようなこともちゃんと書いてあります。

#16

人の力、人の努力と言いましたが、点検は古代も折に触れてやってきたのですが、1883年からは毎年、1年に1回、点検を全点しています。これは今日も伝えられています。これは1950年の写真ですが、このように馬のくらの状態を調べていたり、それから終わったら掃除をするようなことをして、どうしても掃除をしないとほこりなどがたまってそこから虫を呼んで保存が難しくなっていくことがありますから、掃除は基本なのですが、そのようなことを既にやっている写真があります。

これは3カ月ぐらい前に撮った写真ですが、ここに毛氈という敷物があり、その点検をしているところです。毛氈は動物の毛でできているので、どうしても虫を呼びやすいのですが、そういうものがいないか、めくり上げて点検しています。このような敷物などは割と大きいので、一人ではとてもできません。共同作業になるのですが、これは私、女性の二人は染色、織物（テキスタイル）の専門家、男性の二人は修理の技術者で、異分野のメンバーが一つの班になって点検しているところです。このような点検が全点終わったらまた掃除をして、蔵に封をします。これは毎年1回やっています。

#17

修理についてです。1892年から1904年にかけて、だいぶ宝物が傷んでいたために、集中的に修理が行われたことがありました。この修理のおかげで現代の正倉院宝物がきれいな状態に保たれているということもすごく大きいところですよ。

#18

これは一例で、先ほど少し紹介した琵琶ですが、修理をする前の、これは拓本になります。よく見てみると、ここの部分やここの部分、ここの部分であったりというのが白く抜けていて、実はそれは外れていたのです。外

れているような状態で残っていたのですが、明治の1900年代前後に修理の技術も上がってきて、修理ができるようになりました。現代ではその部分に同じような紋様を入れて、今のきれいな状態がよみがえっています。これも人の努力の一つだと思います。

#20

その他にも空櫃の中には、布類はくるまれて、取りあえず保存しておこうというような状態のものがたくさんあったようです。それを丹念にのぼして屏風の形にして、きれいになっていると。

#21

このような作業は比較的最近も行われています。天蓋といいまして、仏像の上に飾ってある笠なのですが、これもくるまれている状態だったのを丹念にのぼして、今日ではこのようにきれいに見られる状態で保管され、博物館などでも展示されたこともあります。

#22

他にもとにかく何でも宝物に関するものは保存しておこうということは非常に大事なことでして、それはずっと以前から行われています。例えば本当に小さな断片になったものでも、今日でも残してあり、その整理作業は今でも続いています。これは空櫃の中にそのような小さい断片が収められている状態ですが、ここから少しずつ出してきれいにのぼして、シート状にして保管するという取り組みです。これは最近の写真ですが、このような状態を「塵芥」とわれわれは呼んでいますが、そこから拾い上げて整理して、分類していくことをしています。

#23

天皇の封がされていると先ほど申し上げましたが、これはずっと奈良時代から続いている伝統です。これは1833年の絵ですが、1833年にも宝物を点検するために天皇の封を切る儀式が行われていました。

#24

このような儀式は今日までまだ伝えられていて、3カ月前ぐらいの写真ですが、同じように行列をつくって入って行って、それで天皇の封をしています。このような形とともに、今日まで宝物が伝えられているということです。

#25

この木の櫃の役割についても少しだけご紹介しておきます。宝物というのは先ほども申し上げましたが、この木の建物の中に木の櫃があって、その中に宝物が入っていたということなのですが、上は湿度の推移を示しています。青のラインが外の湿度です。緑のラインというのが、

この宝物庫内の湿度の推移です。赤のラインというのが、この宝物庫内にある木の櫃の中の湿度の推移を示しています。外の湿度は一日一日すごく暴れていて、90%ぐらいになるときもあれば、40%以下のときもあります。宝物庫の中は緑色のラインになります、それがすごく緩和されているような状況です。木の櫃の中はもっと緩和されていて、ほぼフラットのような状況です。このように湿度の変動が非常に少ない状態の中で宝物が保存されていたことが、保存状態の良さにつながっているということです。参考までに温度のデータも示していますが、温度も青色のラインが外、緑色のラインが宝物庫内、それから赤色のラインが宝物庫内にある木の櫃の中の温度の推移ですが、こちらも日が直接当たるわけでありませんから、温度の変化の推移も比較的安定した状態です。

##

アントロポシオンということなので、そのようなことが何となく起こったのかなという例が一つあります。1955年、ここが大仏殿で、ここが正倉院のあるところなのですが、この真裏に奈良奥山ドライブウェイという道路が通ることになりました。当時のことです、排ガスの問題なども非常に懸念され、宝物庫の中に入っているとはいえ、木を組み合わせたような宝物庫ですから、隙間はつうつうに空いているのです。ですから、化学物質が入ってきた場合、それはどうしても宝物庫の中にも入ってくるということが懸念されます。そのようなことが起こりますと、これは銀でできたつぼなのですが、このようなものは黒く変色してしまいます。これは何とかしなければいけないということで、新しい宝物庫が建つことになりました。

#27

これは1962年から使われている現代の宝物庫です。この宝物庫はコンクリートできていまして、隙間がないような形にして、後ろの方には空調機も備えて、空気調節もできるというような形の宝物庫で、今日まで使われています。

##

化学物質が入り込んでいないかどうかのチェックは、毎月やっています。アルカリ物質を染み込ませたろ紙を宝物庫に置いて、これは排ガスなどを吸着させるので、月に1回取ってきて、排ガスの成分を分析しています。また、銀や銅、鉄など金属の板をきれいに磨いて置いておき、さびないかどうかチェックするといった取り組みを現在やっています。おおむね良好な状態で、現在は推移しています。

#28

点検するだけではなく、その後何かが起こったらケアするというようなことも、現在もやっています。これ

は先ほども少しお見せしましたが、動物の毛でできた敷物を、ガスの不透過のフィルムに入れて、これは窒素発生装置といって窒素のみを吹き込んで害虫を殺虫する装置ですが、そのようなことで処置して対応しています。

#29

木の櫃の話もしましたが、今日においても、空櫃自体を使っているわけではありませんが、木の櫃を使って保存をしています。これは先ほども少し見せました馬具の部品ですが、そのようなものをこのように木の引き出しに入れて、この箱の中に入れていた様子です。

#30

この木の櫃は、揮発性物質、有害な物質が出ていないかというチェックなどもしながら使っています。

#31

他にもこのような保存の取り組みだけではなく、調査や研究などもやっています、こちらは電子顕微鏡を使って、このようなお面の毛の部分調べています。

これは高速液体クロマトグラフィーといまして、色の成分を分析して、それでそのような知見を基に復元、模造品を作ったり、そのような取り組みも今日では行っております。

##

まとめですが、このような宝物を保存してきた、できたということには人々の努力が一番大きかったのではないかと考えています。その中には点検、曝涼、修理、そのような皆さんの努力によって今日まで伝えられてきました。他にも、鍵の管理、それから木の櫃に入っていたこと、運、そのようなことが複雑に絡み合いながら今日まで伝えられてきたのだとわれわれは思っております。

以上になります。ありがとうございました（拍手）。

（前島） お時間が押していますので、ご質問は後でお昼休みのときに個別にお願いできますでしょうか。

外国の方がいらっしゃいますので、一つ二つだけご確認の質問をさせていただきます。正倉院の温湿度のグラフが出ていましたが、あの古い時代の正倉院では強制空冷はしていません。全く自然の、古い木でできた建物です。あの中であのような、温湿度はほとんど変化のないグラフであったという点が1点です。そうですね。

（中村） はい。

（前島） もう1点は、今日のお話にもありましたが、資料の中心となるのは聖武天皇の遺品ですが、これは天皇の権力・権威を象徴する神器というか、そのようなものではなくて、あくまでも身の回りの遺品です。

それからこれはお寺の中の出でしたが、中心となる資

料は宗教的な祭器というようなものではなく、非常に一般的な資料が多いといいますが、そのようなものにもかかわらず1200年を超えて伝えてきているというところに非常に特徴があるかと思います。つまり、今のわれわれのような現代の博物館の人間としては、あまり奇異な面はないのかもしれませんが、宗教的なものでもなく、天

皇の権力を象徴するものでもないものを1200年にわたってずっと伝えてきているというところが非常に大きなポイントかなと考えました。

どうもありがとうございました。

(中村) ありがとうございました。

Shosoin Treasures Handed Down from Generation to Generation

Rikiya Nakamura

(Senior Scientist, Office of the Shosoin Treasure House)

Today I would like to talk about Shosoin Treasures Handed Down. There are three points I would like to mention, from 1200 years ago until today, what kinds of treasures are there and what are their current conditions? Secondly, during the 1200 years, what happened? What was done throughout those years? Number three: we were discussing about the starting point of Anthropocene, so how should we incorporate the concept of conservation and preservation for the Anthropocene?

#2

Now, first I would like to talk about Shosoin treasures. This is a wooden storehouse where the objects were conserved for many years. Shosoin treasures itself were handed down from generation to generation since the 8th century. Treasures originated from at the time Emperor Shomu and Empress Komyo. Shosoin is located within the premises of Todaiji Temple, so some of the objects of the temple are also conserved in the Shosoin. There is a very long history and the origin is clear and honorable. As for the contents, furniture, stationery, games, toys, items used for annual ceremonies, arms, weapons, musical instruments, costumes, Buddhist ritual objects, drugs, and incenses.

#3

Now, let me introduce what kind of objects are there. First, for furniture, this is a cabinet made of wood from the Zelkova tree from Nara era. Since the 8th century, this was handed down from emperor to emperor and now this is treated as a treasure. This is a mirror. The white areas are made of mother-of-pearl inlay and red, also many objects are used like amber. Also, this is a folding screen depicting a woman. This is an armrest.

#4

As for stationery, different types of stationery are conserved. This is a writing brush. This is the ink stick and this is ink slab. There are also papers in a bundle like this kept and used. This is a small knife. In the ancient days this played the role of an eraser. They wanted to erase something written, the penknife was used.

#5

These are games or toys. This is a go game board and these are the go game pieces and this is made of rosewood, a high-end wood, and the white lines are made of ivory. There are also ornaments made by ivory of different shapes of different animals. The go game piece is also made of ivory painted in red. You can see a bird, scraping to make it white. The one in the bottom is Sugoroku game board and the dice also are being maintained.

#6

These are items used in observing annual ceremonies. For New Years, there is a day called Nenohi. As a ritual of imperial family, the emperor would cultivate the land to cultivate rice and the empress would be working in sericulture and take care of the silkworms. That is a ceremony, so the plough was used for the ceremony. This is a broom. There are glass beads ornamenting the broom.

#7

This one: arms and armor, as you can see, this is a sword, silver ornaments, and glass beads. This is a halberd. These are saddlery to be used in riding horses.

#8

These are musical instruments, biwa lute, or kin zither and sho, an aerophone. This biwa is very rare. Biwa usually is made of four strings, but this one has five strings. This is an instrument used to play music in China. I understand that in China also they do not have the five-stringed biwas remaining anymore, so the only one remaining at the present day is this one kept at Shosoin.

#9

Costumes, masks, and at the Todaiji temple ceremonies, there were plays wearing masks and this is a gown used for that play wearing masks and also shoes. Emperor Shomu used to wear such shoes in the ceremonies.

#10

This looks plain, but this is the robe of priest to make it look humble. It looks as if this is a patchwork of old pieces of cloth, but you can see there is yellow, green, blue, different pieces of silk are patched together to make a pattern. These two are incense burners. This was held by the hand of the priest in ceremonies. This one is an incense burner to be put on the desk or table or somewhere to burn the incense.

#11

This is a science museum, so we also have these kinds of specimens. This is a fossil of a Naumann elephant. This was used as herb, medicine in China. This is cinnamon. This thread also remains as it is, and the way they are bound together still remains as it used to be before. This is aloes wood. The people with authority, with power would be holding incenses, carrying it by themselves. This is a very well-known wood used for incense. This is very big, much bigger than my height.

#12

Shosoin, where is it located you may wonder. Since we have non-Japanese participants, let me explain. This is the map of Japan. Here is Tokyo. Towards the West from Tokyo in the Kansai area, there is a prefecture called Nara. In Nara Prefecture there is Todaiji Temple. Within Todaiji Temple in the middle, there is a big great Buddha hall in the middle. Towards the north of the Buddha hall, towards the back, the Shosoin is located.

The Shosoin treasure repository originally this used to be a storehouse for the Todaiji Temple. This is a very big warehouse, 33 meters in width and the height is 14 meters and 9.4 meters in depth. This treasure repository was used as a treasure repository from the middle of 8th century until 1960. For about 1200 years, all the treasures were kept within this repository. The repository itself is a wooden building with three rooms. In 1998 this was designated as a National Treasure and

listed in the World Heritage List. Within the wooden building there are wooden chests and the treasures were kept inside the wooden chests.

#13

The history of Shosoin treasure, this shows the kinds of treasures. In 752, the great Buddha in Todaiji Temple was completed. There was a ceremony on that occasion, and the related treasures used on that occasion are kept in the Shosoin. This is the most important. In 756, Empress Komyo made offerings to the great Buddha in the Todaiji Temple. On the 21st of June, Emperor Shomu's belongings, items that the emperor owned, and medicines and incenses were offered to the great Buddha hall. On the 26th of July, folding screen panels and rugs also were offered. In 757, this is the first anniversary of Emperor Shomu's death, so some items used for the ceremony of the first anniversary are also maintained in Shosoin. In 758, Empress Komyo made dedications of items to the great Buddha. Later in 950 there was a fire in a warehouse that kept other objects, so the objects kept in the other warehouse were also transferred to Shosoin. Objects owned by Todaiji Temple and Todaiji also had the role of an administrative office, so objects of the office were also kept in Shosoin.

#14

As you can see, there are many objects kept in good condition. Why was that possible? One is the effort of the people. I think that is of utmost importance. Sometimes there were inspections and airing of the objects and repair if something was not good. I think this is one of the major factors that why the treasures are maintained until today. The storehouse was not opened whenever anyone wanted, but opening and closing of the doors were also strictly controlled. Maybe that was another reason why it was kept in good condition. Shosoin is sealed by the Emperor, so access is strictly limited. As I introduced, wooden chests were used to store the treasures. The role of a wooden chest I think was also very important. Because wooden chests were used, it was possible to control humidity.

#26

Shosoin treasures were maintained in good condition because of people's efforts, as I mentioned. The neighboring people, not only people living nearby, but the rulers, they also showed interest in maintaining the treasures in good condition. From my point of view, this is a recent case, but in the times of Ieyasu Tokugawa, the shogun at the time, in the 1600s, he also offered wooden chests for Shosoin to store the treasures. In recent cases, in 1881, the Prime Minister at the time Hirobumi Ito also thought that it would be a good idea to display the treasures, so

display cases were made in the Shosoin to keep the treasures.

#15

This slide shows some proof that there were efforts being made from early times of Shosoin to preserve and conserve these treasures. In 756, Empress Komyo offered the treasures to Todaiji, and since then in 787, 793, then 811, and 856 already inspections were carried out and the items held within the Shosoin have been aired and also checked. This photograph shows a record that dates back to 787 indicating that there were 100 bows, and so an inventory was kept and there were about 100 arrows and some incense and there were 20 mirrors, so an inventory was carried out. Also, if there were any broken items, it was also recorded in this manner.

#16

People's efforts: inspections had been carried out several times throughout the year, but from 1883, the inspections became an annual event, and this is also being done today. This is a photograph taken back in 1950. The saddle is being checked, and after the inspection is over, the staff would clean inside the Shosoin. Of course, without cleaning dust will pile up and dust will cause bugs to come in, insects will come in, and that may damage what is kept inside, so the inside was kept very clean.

This is a photograph taken about three months ago. You see this cloth being inspected. This cloth is like a rug made of animal skin, so sometimes some insects may be attracted to this, so checks are being made so that there is no damage. Of course, these rugs are very big so one person alone will not be able to look at it so you have to have several people working in a team. This is actually me, and these two female staffs are textile experts. These two men are repair experts, so people with different specialties will get together. After you inspect, cleaning will be made, and once again the items will be kept inside the sealed Shosoin. That is done once a year.

#17

Now, a bit about repairs, from 1892 to 1904 the items inside were found to have great damage, so many repairs were carried out. That is the reason why we have many of the items kept in good conditions today.

#18

This is just one example. I have shown you this biwa lute before the repair took place. This is actually a rubbed copy of the lute, and you can see these white spaces, which means that these areas were broken and things fell off of these areas. In the early 1900s, the repair technologies have become better, and so repairs took place. That is why where pieces fell out, similar pieces have been placed in so that the biwa was made

as good as new. This is once again because of the efforts being made by many people involved.

#20

Inside the chest, there were these fabrics. They were just bundled up and kept inside. They were spread out and they were cleaned and these works are being carried out even today.

#21

This is a canopy that should be placed over the statue of Buddha. Once again, these were bundled up and so these were spread out so that once again we can see this in its full form, and sometimes it is exhibited. Everything related to the treasures will be preserved. That is very important and that has been done from the past, so even if they are fragments of the treasures, this would be classified and kept.

#22

You have this chest with many fragments of treasures and the staff will take them out. They will inspect them and spread it out so that they can properly be conserved. These are some recent photographs. It is just a collection of a lot of things that may look like a pile of dust, but actually it contains a lot of precious items.

#23

Now, about Imperial sealing, since the Nara Era this has been the tradition that the emperor seals the entrance into the Shosoin. This is a picture drawn in 1833, and this is where the emperor is cutting the seal so that the inspection can be carried out inside the repository.

#24

This kind of ritual is carried out even today. This also is a photograph taken about three months ago. Once again, a procession took place to seal the entrance way and the seal is done in the same way as it has been done in the ancient days.

#25

This wooden chest: a little bit about the role this wooden chest will play. As I said, the treasures are kept inside this wooden building inside a wooden chest. Above you see the changes in humidity. The blue line shows the outside humidity, humidity outside of the building, and the green line is the humidity inside of the repository. The red line indicates the humidity inside the wooden chest which is kept inside this wooden building. The outside humidity you can see fluctuates day by day, and sometimes it goes up to 90%, it may dip as low as below 40%. Inside the repository, however, as the green line indicates, the fluctuation is quite small, and inside the wooden chest, the fluctuation is almost zero. It is almost

flat. The humidity is quite stable and keeping the treasures in a stable humidity condition was one reason why everything was kept in good condition. The bottom part is the temperature. The outside temperature is indicated in blue, green indicates inside the building, and the red line indicates the temperature within the wooden chest that is kept inside the repository. The sunlight does not be directly on the wooden chest, so you can see that the temperature also remains quite stable.

##

In relation to Anthropocene, just one thing: in 1955, this is the Buddha Hall, and this is where the Shosoin repository is and right behind our facility the Nara Okuyama Driveway was opened. Back then, people were concerned about the exhaust gas. Although treasures were kept inside the repository, of course it is just the wooden structure meaning it has a lot of cracks and openings. If these chemicals were to infiltrate inside the building, it may affect what is kept inside. This is a silver jar and you can see that the jar turned blackish, and so the new repository was built.

#27

This is the current repository that was built in 1962. It is built in concrete so there are no little cracks between the wooden structures. We also have an air-conditioner which also controls the humidity inside. Evaluation of the air condition inside the repository is carried out every month to make sure that no chemical substance goes inside.

##

This is an alkali paper which is placed inside the repository and the exhaust gas would be adsorbed by this filter paper and checked. Silver, bronze, iron, and metal plates were placed inside to see if they would rust or change color with the effect of chemical substances. We find with inspections that they have not changed, and so the condition has been quite stable inside.

#28

Of course inspections are not all that goes on. If there is anything, care will be taken. This is a rug made by animal skin. A gas-impermeable film will cover it and nitrogen will be filling the inside so that pests could be killed.

#29-30

I have talked about the wooden chest, but even today we have these different wooden chests for the conservation. These are some of the saddlery that are kept inside these boxes or rather drawers that goes inside these boxes and once again checks are being made to make sure that no damaging substances will affect what is kept inside.

#31

It is not just for conservation. We also carry out researches. This is looking at the hair that is attached to the masks using microscopes and also high-performance chromatography is used to check the materials, and based on the research, replicas can be built.

##

Just to summarize, it was through people's efforts that these treasures have been kept for a very long time. Of course, people's efforts will include inspection, airing, and repairing. That is why these treasures have been handed down from generation to generation. The key has been managed very well and the wooden chest being used was very good in controlling the environment inside. That is why we were able to keep these treasures for a very long time. Thank you very much for your attention.

(Maejima) Thank you very much. We do not have much time, so if you have any questions, please ask those questions individually during the coffee break.

Just a few questions for confirmation; you mentioned about the graph to control humidity. In old days, there was no air-conditioning, only natural air-conditioning was available and through that humidity was controlled, as you can see in the graph, humidity was maintained. Am I right?

(Nakamura) Yes.

(Maejima) Another point is that, as was mentioned today, the major objects are the items that Emperor Shomu used. These objects are not objects representing the authority of Emperor but daily utilities, daily things the Emperor was using is maintained.

This is located in a temple, but the major objects are not religious objects, but very general objects are kept. Despite that, they were maintained for over 1200 years. I think this is the future of Shosoin as we work in museums. This may not be something strange, but these are not religious objects. They are not objects representing the power of Emperor, but still it is being maintained for 1200 years. I think this is the major feature of this Shosoin treasures.

Thank you very much.

(Nakamura) Thank you very much.

文化財は残せる？ — 近代文化遺産（産業遺産）を例に

中山 俊介

（東京文化財研究所 近代文化遺産研究室長）

皆さん、こんにちは。今、中村さんから正倉院は1200年前から宝物が保存されているというお話を伺いながら、実は非常にうらやましく聞いておりました。今、私が担当しております近代文化遺産は、皆さまもほぼ毎日のように目にしておられるようなものが対象になります。ということは、ほとんどの方々がこれを残していかなければいけないとはなかなか思わない、そのようなものたちを残していかなければいけないという使命を私たちは持っております。

#2

近代文化遺産とはどのようなものがあるのでしょうかということで、ここにずらずらとリストアップしております。この辺は少し見ていただければよろしいかと思いますが、後で、画像でご説明しますので飛ばします。時間があまりありませんので。

#3

「近代文化遺産」と言いながら、話が産業遺産に飛んでしまっておりますが、私は実はよくヨーロッパに調査に行かせていただきます。向こうでは、「近代文化遺産」という言い方をなかなかされていません。ほとんどは産業遺産（Industrial heritage）という言い方をされています。彼らにとってみれば、やはり産業革命が一つのエポックとなって、遺産として認識しておられる面があります。日本はどうかといえば、皆さんよくご存じですが、明治維新が一つのエポックとなって、明治維新以降の文化財に関しては近代文化遺産というくくりになっています。これは文化財のジャンルにかかわらず、ほぼ全てのものを「近代文化遺産」と呼んでいます。ということは、私の守備範囲が異常に広いことを指しているわけです。それを私も主張しているのですが、そのようなこともあります。世界の中で産業遺産をどう保存してきたのかということ、これは一般的な話としてこのようなことが言われています。アイアン・ブリッジが最初というのが定説にはなっております。いろいろとこの辺の組織ができてきて、今の世界遺産、あるいはICOMOS-TICCIHへつながってきているということになります。

#4

それでは日本ではどうだったのかということを見てみますと、「小樽運河を守る会」が最初だろうと言われております。これは、組織だって市民運動が起こり、ものが守られたという例としては最初だろうということ。そのようなご理解をお願いします。その後、1988年に文化庁から各都道府県に、近代文化遺産に関する調査をしてくださいという依頼が出されました。実は、まだこれは終わっておりません。もうそろそろ終わるだろうと言われております。東京都が最後の方に残っていますが。1993年から各自治体から提出された報告書を基にして、近代文化遺産が重要文化財に指定され始めたという歴史をたどっています。

#5

産業遺産とは何なのか。先ほど近代文化遺産と産業遺産という話を差し上げました。近代文化遺産は比較的、日本人の方々には分かりやすい概念かなと思いますが、では、産業遺産というのとは何なのかということで、今、盛んに言われている定義はこのようなことです。先ほど少しご紹介しましたTICCIHが、今のロシアのニジニータギルという町で締結したこの定義です。この定義も最初はやはり衝撃的な部分がありました。今でも日本の文化財行政とは少し相いれない部分はまだあるのですが、産業活動に関わるような全てのものを一括網羅して、システムとして残しなさい、そこに価値があるということ、を彼らは言いたかったのだと思っています。

日本の文化財行政、保護行政としては、実は単品の価値、建物なら建物、土地なら土地、それから機械なら機械というような一つのものの価値を評価して、その評価に基づいて重要文化財に指定する、あるいは史跡に指定するというような手法が取られています。ということは、ここで言っているような産業遺産というトータルのシステムということで評価されない部分が出てきてしまう、抜け落ちてしまう部分が出てくるということが、近年、結構問題になってきております。その辺はまた後ほどご説明いたします。

#6

日本において、私の研究所で近代文化遺産研究室ができたのが平成18年のことなので、そんなに前の話ではありません。それからずっといろいろなところを見せていただきながら、問題になってきているのはどのようなことかという、非常に規模が大きい、それからいろいろなもの、新しい材料が出てきているということです。

もともと近代文化遺産、あるいは産業遺産として認識されて残していこうとしているものは、日本の産業を担ってきた建物や機械が対象となっていますが、そのようなものは、これほど長く保存することを目的として造られてはいません。事業主体である会社の方々は、当然、それでもうかっている間は維持しますが、もうかなければやめてしまう、あるいは会社自体がなくなってしまうこともあります。例えば少し業績が落ちると、誰が考えても分かりますが、違うところへ移る、業種を転換する、あるいは土地をまっさらにして転売してしまうというようなことが起こります。そのためにしっかりした建物を造る理由はないので、工場などを対象にして末永く残していこうというのは、かなり難しい話になります。

#7

では、日本で今、どのようなものが近代文化遺産として認識されて残っているのかというのを少し足早にご紹介します。これは飛行機です。いずれも自衛隊の基地に保存されている飛行機で、左がアンリ・ファルマン、右は二式大艇です。

#8

実は、重文指定されている飛行機はありません。民主党政権になったときに科博が羽田で保存しているYS-11が少しやり玉に挙げられましたが、あれもまだ指定品にはなっていません。この右側にあるこれです。航空機で日本に残っている航空機は、軍事で使用された飛行機が多いという側面もあり、なかなか重文指定に結び付いていないという現状があらうかと思っています。

#9

次は蒸気機関車です。蒸気機関車と言いながら、実は日本でも2両、1号機関車と123号機関車が重文指定されていますが、ここではご紹介しておりません。皆さんよくご存じだと思うので省いておりますが、そのようなものと比べていただけるとなかなか面白いかと思って、この2両をご紹介します。

上は韓国の38度線、非武装地帯に放置されていた蒸気機関車を韓国国内へ持ってきて、保存措置をしたものです。韓国人たちは実はこれをもう一回、非武装地帯へ戻そうという意図で保存措置されたそうなのですが、その後、北朝鮮との関係がまた悪化して、今はまだ韓国の国内にこのように保存されています。

こちらはベルリンにあるドイツの技術博物館に保存さ

れている蒸気機関車です。なぜこれを出しているかというと、日本で鉄道博物館に行かれた方はよくご存じだと思いますが、1号機関車は非常にきれいにペンキが塗られて展示されています。ドイツでは見つけられた当時のままの状態で見せて展示されています。ベルリンの展示場はもとも駅の機関庫を改装して展示場にしているだけなので、別に温湿度管理をされているわけでもありません。しかし、これは気候の差ももちろんあります。ドイツは冬になると相対湿度が10%台になってしまうような、やはり年間通じて相対湿度が日本に比べて低い国なので、このように何もしなくても、屋内にあるということもありますが、かなり長期間保存することができます。

#10

こちらは船舶です。この辺は皆さんよくご存じかと思いますが、「海王丸」や「ふじ」のような船が、こうして残されています。

#11

建造物に関しては、なぜこれを選んでいるのか、別にさしたる意図はないのですが、このような、これはコンクリート、これはレンガです。

#12

このような鉄骨の堅坑槽ももちろん残されております。これはアジアで最大と言われている鉄筋コンクリート造の堅坑槽になりますが、この辺は重要文化財になっています。

#13

これが新日鐵八幡の中にある東田第一高炉で、1901年にできたと言われておりますが、実はこれは、今年世界遺産になった「明治日本の産業革命遺産」の中の構成資産には含まれておりません。最初は含まれていましたが、場所がここではなかったはずだということがあって、今は外れているはずですが、ただ、新日鐵八幡のすぐ隣にこうやって残されています。

これに関しては、実は、このような高炉を残そうとしてこのように保存したという例では、かなり早い時期にその意図を持って残されたということで、実は私はヨーロッパへ行ったときに、あるいはヨーロッパ人をこちらに呼んだときに、ここを見せてくれという人が結構多くて、なぜかと思ったらそのようなことで結構有名らしいです。みんなここを見に行きたがります。

とは言いながら、実はこれを見に行っていたかとよく分かるのですが、高炉自身はドーンと建って残っていますが、それにつながるパイプ類などがほとんど切られてしまっていて、どうなっていたのかが分かりません。その辺は残し方という意味では賛否両論あるかもしれませんが。高炉本体に関しては残ったということなのでしょう。

#14

これはタウシュベツ橋梁というコンクリート製の橋ですが、一時期の廃線ブーム、観光ブームのようなものがあって少し話題になりました。

#15

これは先ほど申し上げた、「明治日本の産業革命遺産」の中の構成資産の一つになります葦山反射炉です。これは一応、見て分かると思いますが、レンガ造ですが、実はこのようにレンガが風化してしまって、一つ丸々ポコッと抜けてしまっているという劣化状況を示しております。実はこれを修復しようという話が現時点でされていますが、ではどのようにするのかということで、実は問題になっております。

というのが、通常のレンガ造の建造物（建物）であれば、風化したレンガを丸々1個差し替えるという修理の仕方であったり、丸々1個風化でなければレンガを半分削り取って入れ替えたりというようなやり方が、一般的な今までの修理のやり方でしたが、この反射炉に関しては、このレンガは実はある機能を持っているはずだと。見ていただければ分かりますが、これは煙突です。一番煙突の内側には耐火レンガが使われています。そこから何層かレンガが積み上げられていくのですが、そこから外に行くに従って、その熱を逃がすように、だんだんポーラスなレンガに移っていったはずなのです。これは一番外のレンガなので、構成レンガとしては一番ポーラスなレンガが使われていたはずだと。それを今造られている普通のレンガでやり換えてしまっているのかということです。

今まではそのようなやり方で修理をされてきてしまっているのです。だから、表面の何十パーセントかはもう既にそのようなやり方で変わってしまっています。それを今後も続けていってしまうと、表面のレンガが全てその機能を持ったレンガだったはずなのに、そのときに焼いたレンガと入れ替わってしまう。それでいいのかという、これは理念の話になると思うのですが、その辺のことが話題になっていて、今、少し論争になっております。

#16

こちらも萩の反射炉ですが、下は全部石が積み上げてありますのであまり関係ないのですが、上のレンガの部分が今このように風化しています。実はここに関してもどうしようということを今、現在進行形で計画が進んでおります。

このレンガはまた少し話が変わってまして、成分分析をした結果の話ですが、萩焼の窯に使われていた材料にかなり近いというのが分かっております。基本的にはその材料を使って焼いたものを入れるのかなどという、萩に関してはそのような感じで今のところ進んでいるということでしょうか。

#17

今、ご紹介したのが、近代文化遺産の代表的な劣化と修復という事例を文章にしたものです。今、コンクリートの劣化が一番ホットな話題だと思っています。皆さん、よくご存じの長崎の軍艦島のような、コンクリート造の集合住宅の修復に関してどうしたらいいかということが、話として進んでいます。

#18

これは軍艦島といいながら佐渡の写真を持ってきてしまっているのですが、佐渡の大間港にあるローダー橋です。この上に線路がずっと走っていて、その脚の劣化状況です。コンクリートがこのようになってしまうということです。

#19

これも佐渡の北沢という浮遊選鉱場の跡ですが、山の斜面に段々になっているコンクリート建造物の裏面です。コンクリートというのは、打ったすぐはアルカリ性なのですが、それが風雨にさらされているうちに中性化して、鉄筋がさびて、鉄筋がさびると体積が膨張してかぶりのコンクリートがはがれ落ちるとというのが顕著に表れています。

この状態のコンクリートをどのように修復するのか。これももちろん修復理念の問題になるわけですが、基本的に今まで文化財の修復というのは、オリジナルを守る、あるいはオーセンティシティー（真正性）を守るというのが大きな目的です。コンクリートの修復で、これを修復するということになると思うのですが、実は今まで、重要文化財指定されている個人住宅などに部分的にあったコンクリートの建物が修理されています。そのやり方はどうするか、当然このさびた鉄筋はさびを取り、防錆剤を塗り、それで新たなコンクリートをまたそこへ塗り付けるというやり方がされています。

それをしてしまうと将来にわたってどうなるか。コンクリートが、どこからどこまでがオリジナルで、どこを直したのかが分からなくなってしまうのではないかと思います。記録でここを直しましたよと残っていても、実際にそれが深さはどれくらいだったのかというようなものが、だんだん分からなくなってくる。これをどう考えていくのかということが今、問題にされています。

#20

鉄に関しても、やはり酸化鉄、つまりさびた状態でこのように存在するというのが自然な状態です。このような鉄の状態はある意味で不自然な状態なので、さびるのが当然なのですが、このようにさびてしまっている。これは万田坑の堅坑槽ですが、部分的にこのようにさびますが、それで、このさびた部分をどうするのかということですが、鉄骨の場合は、先ほどのレンガとはまた少し趣

が違います。鉄で造ったものがだんだんさびて肉厚が薄くなってくると、その構造自体の強度がなくなってしまう、いわゆる自立ができなくなってしまう可能性がかなり高いので、これを一生懸命残そうとするのは、物全体の倒壊につながるため、非常に危険なことなのです。

従って、やはりここに関しては、もう新替するしかないでしょう。あるいは新替してしまうと大部分の部材が新しいものに入れ替わってしまうという場合は、その脇に新たに支持材を建てて、それに抱かせて倒壊しないようにするなど、いろいろなアイデアがありますが、少なくともそのようなことをしなければいけません。万田坑の場合はまだその範囲が少なかったので、ここにこのように何か変なふうに切って残すというようなことが書いてあります。これは、板厚測定をして、何ミリ以下という基準を作って、それでその範囲だけの鉄板を切り替えて、なるべくオリジナルの鉄板を残そうと、涙ぐましい努力をしている結果なのです。

#21

これは三河島の水再生処理場の、実は下水の中の鉄の扉がこのようになっていて、これを東京都下水道局の方がこの状態で残したいとおっしゃいました。実はこれは、さびているので、このまま残したいという話で私のところへ来たのですが、よく見ると、これはさびではありません。ほとんどヘドロです。ヘドロがくっついているだけなので、このヘドロをこのまま残す意味は何があるのですかという話をしました。さびではなく単なる汚れなので、それが本当に必要なのかとういことです。

これは保存の理念のようなところに少し引っ掛かってくるわけですが、これは実は4枚ありまして、細長い部屋の両側に片側2枚ずつ、4枚あります。これは放っておくと、実は硫化水素がかなり含まれているヘドロなので、鉄分はどんどん傷みます。ただし、もともと铸铁でかなり分厚い鉄の扉なので、鉄が傷んでなくなってしまうと落っこちてくるような危険は、ここ100年ぐらいは大丈夫でしょう。そのような話を差し上げました。そこで、お客さんに見せるのはその手前の2枚分だけにして、それに付いた泥は全部落とす。全部泥を落とせば落下する危険もなくなるので、お客さんに対する危険もなくなります。しかし、後ろの奥の2枚に関してはこの状態でどうしても見せたい、そこはかなりこだわりをお持ちだったので、分かりましたと。ただ、そこにはお客さんを入れられないでくださいという話をしました。その辺は東京都の方ももちろんご理解いただいて、最終的にはそのような形になりました。

#22

これは先ほどのレンガの劣化の話です。

#23

これは石です。石造の建物もこのように劣化します。

これは少し特殊な例ではあるのですが、ここで一生懸命説明していると時間がなくなってしまう。

#24

これが合成樹脂です。先ほどご紹介した二式大艇の中です。このようなレバーのノブ、このようなコードの被覆のような合成樹脂がどんどん劣化してしまいます。これは何が原因かという、一つには太陽に当たる、紫外線、光です。もう一つは高温です。屋外にこのように展示されているので、温湿度を計測していますが、夏だと70度近くまで機内の温度が上がります。そのようなことが毎年繰り返されているので、それによって劣化してしまいます。これは日本だけの話ではないと思いますが、基本的に打つ手がありません。遅らせることすらできない状態です。私もあちこちでご相談を受けますが、いつもごめんなさいと謝って回っています。また、このように劣化するだけならまだいいのですが、たちが悪いのは、溶けた合成樹脂が下へ滴り落ちるのです。そして、その先をまた汚してしまうという悪さをするので、こうなってしまったら、いったん取り外して別に置いておいて、必要ならダミーをそこへくっつけていただくようお願いして回っております。

#25

これも合成樹脂による劣化です。この辺は窓に付けられていた木の格子が、木が腐ってしまったので、一時期この人口木材という、合成樹脂で盛りつけて、木のような古色を付けるということがものすごくはまりました。ただ、これも結局、外でこのように保存される状況なので、あつという間に紫外線で傷んでこのようになるというのが現状です。

#26

こちらの方はセルロイドですが、セルロイド製品の劣化ということで、これも皆さんよくご経験があるかと思います。これも映画フィルムですね。

#28-29

修復に関しては先ほどご説明しましたので飛ばします。

#30

近代の文化遺産は残せるのか。もちろん残していく努力を私たちはするのですが、先ほど申し上げたように、もともと長期に残す仕様ではないということです。ダムなどの構造物を残すには莫大な費用がかかります。つい去年、姫路城の平成の大修理が終わり、あれも莫大な費用が掛かっていますが、近代文化遺産はその比ではありません。そのようなものがたくさん残っているということで、それを修理し始めたら、文化庁の予算があつという間になくなってしまつという現実があります。

金属製品やレンガ、石造、コンクリートなどは、実は

こまめなメンテをすればかなり持ちます。これは皆さんご存じの話です。大抵の地方自治体の皆さんがこのように修理をしていただくということで、今、修理報告書が出ています。指定品に関しては大体出すことになっているので作っていただいています、その中には必ず最後に、10年たったらもう一度現状をきちんと確認して、劣化していれば必要な手を打つようにと書いてあるのです。書いてあるのですが、大抵やっていただけません。

前回の修理の報告書にはそう書いてあるのですが、そこから25年たってしまった。25年、何もしないでいたらあのようになってしまったということで、私どもの方にご相談が来ます。「ここに書いてあるじゃない。ちゃんとやってよ。メンテナンスというのは非常に大事なだから」というのを一生懸命力説するわけですが、これは仕方がない面もありますよね。皆さんよくご存じです

が、日本の公務員というのは、3年ぐらいしか同じ部署にいないわけです。そのような体制の問題もあり、先ほどから申し上げている保存理念の問題、修復理念の問題、その辺のことが実はまだ日本では固まりきっておりません。

そこがやはり一番大切かと思って、今年度から私どもでもいろいろな機会を捉えて、保存理念はどうあるべきか、修復理念はどうあるべきかというようなことを、いろいろなところでお話をさせていただいております。お話すると同時に、ご議論いただくということも当然くつついてくるわけですが、その辺のことをまた皆さんとお話できればいいと思います。

少し時間が超過してしまいました。私の話は以上とさせていただきます。ありがとうございました。

Is It Possible to Conserve Cultural Assets? A Case Study of Modern Cultural Assets (Industrial Heritage)

Shunsuke Nakayama

(Head of Modern Cultural Properties Section, National Research Institute for Cultural Properties, Tokyo)

Hello to all of you. Dr. Nakamura has talked about 1200 years of preservation of Shosoin treasures. I felt I was really envious of the story because what I am in charge of (the modern industrial heritage) is in a totally different situation. I think every day you take a look at these objects that means that many people do not have the awareness of having to preserve these heritages. Those are the types of things that we actually intentionally need to have a plan and implement preservation for.

#2

You may be wondering what we are talking about in terms of the modern cultural heritage. This is the list of the modern cultural heritage that we are trying to preserve. Of course, you can read it, but later on, I will show pictures, so let me skip in the interest of time.

#3

I said modern industrial heritage, and all of a sudden this slide is titled 'industrial heritage'. In Europe I have gone on many occasions to study. In Europe people do not talk about modern cultural heritage. They usually use the term industrial heritage and so from their perspective the Industrial Revolution

was the one epoch. Therefore such, heritages are designated with that concept in mind. However, in the case of Japan, as you know, there was the Meiji restoration. That was the one epoch, and for the cultural heritage that was created after the Meiji Restoration, they are designated as modern cultural heritage. This is regardless of the journey of the object. Mostly they are called modern cultural heritage, so that means my realm of expertise is extremely large. That is what I tend to say to people. Against this backdrop, how have we engaged in preservation of industrial heritage? This is what is said in general. The first step was the preservation of the iron bridge. I believe that going back in history, that is generally said to be the case. This Ironbridge Gorge Museum Trust and so forth these organizations were established. The ICOMOS-TICCIH, such organizations are a result of this historical process.

#4

What about the history in Japan of preservation of industrial heritage? This is what the people are saying is the history. They first started with the establishment of the association to preserve the Otaru Canal. I say the first event, but on a civilian basis, the first time an organizational structure was put in place to preserve an industrial heritage. That is what I mean.

Then in 1988 the Cultural Affairs Agency gave instructions to prefectures to begin a survey of modern industry and transport, civil engineering-related cultural assets. This survey has not been completed yet. It is said that it is going to be completed shortly. The last one is Tokyo. From 1993, the various local governments have been submitting reports, and based upon that, such a modern industrial heritage has been designated as important cultural properties.

#5

Industrial heritage, what do we mean, you may be wondering. Why I said modern cultural heritage and the relationship with industrial heritage, the modern cultural heritage, relatively speaking, is the easy term to understand for the Japanese person, but for the Japanese person they may be wondering what the industrial heritage means. The definition that is widely known is as written here. The TICCIH organization that I have mentioned, in Russia they held a meeting and they adopted this definition in Nizhny Tagil in Russia. There was a rather shocking statement included in the definition. Of course, the cultural property administration of Japan may be in conflict with what is written here still today, but everything that is related to industrial activity, in a systematic comprehensive way you need to preserve that, and that in itself has value. That is my interpretation of the message from the Nizhny Tagil Charter for industrial heritage.

The Japanese administration for cultural properties is that they value the individual objects, the structure, the building or the land, or the machine. Individual objects or properties, the value has to be assessed, and based upon the individual value that has been assessed, then they would be designated as a certain historical value or a certain cultural property. What is written here, in other words, the totality of the system to be preserved as industrial heritage, there are some portions that are lacking in terms of preservation efforts or evaluation in the Japanese administration. Very recently this has become an issue. I would like to talk about that later on in my presentation.

#6

In Japan, in my research institute shown, it was in 2006 that we established for the first time the modern industrial heritage office or department, so we do not have a long history, but what we have been doing is listed here. These modernization heritages are large in size, and also there are new materials that are emerging. They are very complex structures, or complex in nature.

What we say modern cultural heritage or industrial heritage, what we are trying to preserve at this time and designate at this time are those that were used in the Japanese industry. Those buildings that were useful, contributed to the Japanese

industry, and the machinery and the buildings especially are the focus. But when we think about these structures, they were not made in the first place to become permanent facilities or to be preserved. The companies that built those, of course, will maintain them as long as they generate profit, but once they are out of business, maybe the company would go out of business, or the business is no longer viable, the company may go bankrupt or maybe they would perform poorly, of course quite naturally they would relocate, or they will change to a different industry sector, or they may sell it by breaking that structure and just giving the land, so there is no incentive for preserving these structures. Therefore, to permanently and on a long-term basis preserve these heritages is extremely challenging, as you may have understood from my explanation.

#7

In Japan, what are the types of heritages that are being recognized as modern industrial heritage or modern cultural heritage? These are aircrafts. Both are preserved in the self-defense force site. To the left is Henri Farman, and to the right is Type-2 seaplane fighter. Those that have been designated as an important cultural property, they were none that are aircrafts.

#8

When the DPJ seized power, the National Museum preserves the YS-11 and DPJ wanted to eliminate that from preservation by the National Museum, but luckily it is preserved, and still this has not been designated as the important cultural property. The YS-11 that I was talking about is to the right. This one as well has been put to military use. There are many aircrafts that have been used by the military, and therefore it may have been challenging to designate them as important cultural properties from that perspective.

#9

The next are steam locomotives. Of course, in Japan there were two locomotives (Type 123 and Type 1) that have been designated as important cultural properties, but these are different because you have already seen the Japanese locomotives. If you compare these different locomotives, these are very interesting and so these are two types of different ones overseas.

To the left is in the non-combatant zone, this locomotive was abandoned in Korea. The Korean people preserve this. They want to bring it in once again to the non-combat zone, and that is why they reconstructed it, but later on there was deterioration of relationship with North Korea and now still it is preserved in South Korea.

This is German Museum of Technology in Berlin preserves this locomotive. Why am I taking this as an example? In Japan, there is a railway museum you may be familiar with.

A Type 1 locomotive very beautifully remade, painted very brightly, and so forth. In Japan, museums tend to do that. They want to refresh and make it so that it looks new or maybe it is unavoidable here in Japan, but the German locomotive is as was discovered untouched. This museum, this gallery is a renovation of the garage for locomotives, and so there are no special preservation conditions that have been installed. Of course, there is a difference in climate. In Germany in winter the relative humidity is 10% or below, so throughout the year relative humidity is low in Germany compared to Japan. Therefore, without special consideration, the preservation is very well conducted for a long time. Of course, if it is outdoors, it is a separate issue.

#10

These are vessels. You know this is Kaiyo Maru to the left, and also Antarctica exploration vessel Fuji to the right, very well preserved.

#11

As for buildings, why did I select these? Of course, there is no special intention here. This one is concrete and this is brick, the building material.

#12

There are vertical derricks as well that have been preserved; steel frame structure. This is the largest in Asia. It is said that this is the steel reinforced concrete vertical derrick, but this has been designated as important cultural properties at this time.

#13

This is Yawata Plant of Nippon Steel. This is the first blast furnace site. It was said to be built in 1901. This year the Meiji Japan Industrial Revolution heritage sites that was designated as the World Heritage, this was listed at first, but this was relocated, and that is why it is not in the list that was designated, but next year Yawata Plant site of Nippon Steel they still preserve this. These structures, these furnaces, this was intended to be preserved in this way, so it is the early attempt to preserve these structures.

When I visited Europe or when we invited European friends in Japan, there were many people who wanted to visit here. The reason seems to be that what I just said, it is very famous as one early attempt of preservation of such facilities, and it is a popular site. You will be able to see it on site that of course the blast furnace itself still remains, but the connecting pipes and so forth, most of them have been cut off and removed so we cannot reconstruct it. We do not know what it used to look like, so there are pros and cons to the way it was preserved. As for the blast furnace itself, it is well-preserved.

#14

This one is Taushubetsu Bridge. It was a concrete-made bridge and there was a lot of abolition or discontinuation of the various railway lines and that attracted a lot of attention, and also this is an attractive tourist spot site.

#15

Also, this is one of those listed in the Meiji Industrial Revolution-related heritage that became World Heritage. This is Nirayama Reverberatory furnace made of brick. As you see here, the bricks have undergone weathering, erosion, and some are missing. It shows how it is deteriorated. This has to be fixed and there is discussion going on for repair of this. Discussion is ongoing, but when it comes to how to do that, there are various problems associated.

This is because, for usual brick structures, buildings I am talking about, if it is a building, the brick that has been weathered were like this, those portions you would replace it with a new brick. That is the type of repair you would conduct or if it is not the whole brick, maybe a half of the brick would be replaced by a new brick. That is the general approach to repair. But for this reverberatory furnace, this brick has certain functions that it played. Of course, it is clearly seen that this is a chimney, and inside of the chimney it is anti-flame type of brick. After that there are multiple layers of bricks, and the outer you go, you use a more porous type of material for the brick so as to release the air and the temperature. Outside it is the most porous brick that is used for the structure. Therefore, the usual brick that is manufactured today can we replace it with that?

That is a big question, but in the past it has been repaired in that way, and so several tens of percentage over this surface has already been replaced by the modern bricks. However, if we continue doing that, the surface bricks will be replaced by the different new type of brick and not the functional bricks that were the original bricks that were used. I think this is to do with philosophy, but this is now the controversy that is now subject to discussion.

#16

This one is the Hagi Reverberatory. The upper part is brick, but the bottom part is all made of stones, but the top part is like this, totally weathered, and for this as well what should be done? This is still a question that we have. These bricks are different. When we analyzed the materials used to make Hagi pottery, it seems to be close to the materials to make ceramics, so those materials were used. Shall we use the same materials? In case of Hagi, this is how we are planning to use the same material.

#17

As I have introduced, major cases of deterioration and repair of a modern cultural heritage, deterioration of concrete, this is the hottest subject right now. As you might know, in Nagasaki, Gunkanjima Island is an island of multifamily houses made of concrete. How should that be restored is now one of the discussions that we are having.

#18

This is a picture of Sado Island. In Sado Island, this is an Oma Port loader pier. On top of here there used to be a rail, so this was a pier to support the rail which is now deteriorated like this made of concrete.

#19

This is also in Sado in Kitazawa Flotation Processing Plant. This is the backside of a concrete structure made as a terrace on the surface of the mounting. Immediately after concrete is made, it is alkali in nature, but after it is weathered, neutralization takes place rusting the steel, and with the rusting, volume expands, causing the peeling off of the concrete. We can clearly see that situation happening.

How to restore this concrete is the concept or the philosophy of restoration. So far, in case of cultural properties restoration, the principle was to maintain the original or to maintain authenticity. That is one of the major purposes. In the case of concrete restoration, to restore this, what should we do? So far in case of houses of individuals, buildings made partially of concrete designated as important cultural properties were repaired in the past. Shall we use the same method to de-rust the rusted concrete and attach some chemicals to prevent rusting and install new concrete?

That was a method used so far, but if we do that, what will happen in the future? From where to where is original concrete? The part that was repaired will not be identified anymore. We can keep records saying that this is a part that was repaired. However, what was the depth of the repair, for example? That will gradually become invisible. How should we treat that? That is the questions that we have right now.

#20

For steel, oxidized iron which is rusted iron, the natural situation is for the iron to be rusted. The iron, to keep the original form is unnatural. To be rusted is natural. This is the Manda Pit vertical shaft, and so this rusted part how should that be treated? In the case of reinforced concrete frame, it is slightly different from bricks. Things made of iron gets thinner because of rust. Then the strength of a structure is lost and the structure cannot stand still independently. This part, if you want to keep this as it is, it is very dangerous. The whole structure may collapse.

Therefore, for this part, you must change the core, but if we have to change, most of the components must be replaced with something new. Then we should build a structure to support at the side to avoid collapse. There are many ideas, but at least something must be done. In the case of Manda shaft, the range of deterioration is slow so you can see some strange cuts here, a drawing suggesting how this should be cut, the thickness was measured. We made a standard of the millimeters and only within the range of a certain millimeter will be cut off and the rest should be maintained. This was the result of those efforts.

#21

This is Mikawashima Water Reclamation Center. Within the sewerage, there are steel doors, which is like this and people of Bureau of Sewerage, Tokyo Metropolitan Government wanted to maintain this as it is. This is rusted, so the person came to me saying that they want to maintain, but this is not the rust. Most of this is sludge. This is not the rust, but sludge was maintained. This is just dirt or sludge, so is that really necessary to be maintained? That is related to the philosophy of conservation.

Therefore, sheets like this in a very long room in both sides there are two planes on both sides. This includes a lot of hydrogen sulfide which may damage the iron, but this is cast iron, a very thick door, so the speed of damage, for the iron to be totally eroded and collapse, it will take more than 100 years for that to happen. When I explained that, they said, yes, I understood, and they decided to show the visitors only the two plates at the closer area where the visitors would come and at the backside the sludge would be cleaned up. However, for the places where the visitors would come, they wanted to show as it is to the visitors. However, I insisted that for the areas that is dangerous, the visitors should not be allowed to go in, and the Metropolitan government understood that.

#22

This is a case of deterioration of bricks.

#23

These are stones. In case of stone buildings, deterioration happens. This is a unique case. I do not have time to explain the details, but let me go on.

#24

This is synthetic resin. This is within the base that I mentioned. The leathers and the coating of the wires, synthetic resin deteriorates. The reason is because of UV rays. Also because this is outside high temperature and summer the temperature within the aircraft goes as high as 70 degrees and that is repeated every year causing the damage. As for this, this is not limited only to Japan, I believe, but basically

there is nothing we can do. It is not even possible to delay the deterioration. I visited many places. I am asked to help, but I always have to say, "I am sorry. There is nothing I can do," but deterioration only would be all right, but what is bad about it is that synthetic resin that melts down would drop to the floor damaging the place where the melted resin falls upon. When that happens, this should be taken off and be kept in a certain different place, and if they need, ask them to make a dummy to replace the original.

#25

This is also deterioration of artificial resin or synthetic resin. This is the tree grids on windows, and synthetic resin made artificial timber was used because this looked like a natural wood, but because this is used outdoors, this was damaged immediately with UV rays.

#26-27

This is celluloid products deterioration. I believe you have experienced things similar in movie film.

#28-29

For restoration, as I have mentioned – well, let me skip because I have already explained it

#30

Can we preserve modern cultural heritage? Of course, we will do our best to preserve it, but as I have mentioned, there were not made in specifications that would be kept for a longer period to begin with. In the case of structures like dams, last year the Himeji Castle repair was made, but it is very costly. However, for modern heritage, it is much more expensive and there are many structures remaining like that. If you want to repair one by one, we will use up all the budget of Agency for Cultural Affairs.

Metal products, brick products, stone products, and concrete items, if there is regular maintenance conducted it can be conserved for quite a long time. Most local governments would be doing such repair. We have a repair report for items designated we always ask to submit a report, and among them at the last part it is always written that in 10 years the current status should be confirmed. If there is any deterioration, measures must be taken. It is written in the report, but in most of the cases they will not do that.

In some cases I mentioned, it was written in the previous repair report, but 25 years has passed since then. There was nothing done during the 25 years and they come to us for consultation, and I tell them that maintenance is important. It is written that you will check every 10 years. I always explain to them that maintenance is important, but this seems to be unavoidable. As you might know, Japanese government officials stay always in position for about three years.

This is a problem of the organization, and as I have mentioned, this is a question of philosophy of conservation and repair or restoration. That is not yet determined and fixed in Japan. I think that is the most important point. From this year, in our case as well, through many opportunities, I am talking about conservation philosophy and restoration philosophy. Every time we have a discussion about it. It is important to talk about it. I hope we can have more opportunities to discuss about that.

I am sorry that I have talked too much. This concludes my presentation. Thank you very much.

(Maejima) Thank you very much. Time has run out. If you have any questions, please approach the speaker during lunch. With this, we would like to close the morning session. As scheduled for the afternoon session, we will resume at 1:30 in this room. Thank you to the speakers of our morning session.

話題提供および総合討論

(亀井) 1時半を回りましたので、午後の部を始めたいと思います。午後は前島さんに話題提供をしてもらいますので、私が進行させていただきます。亀井でございます。よろしく願いいたします。

午前中は、人の活動のモニタリングの視点で4名の方からご提案いただきました。モニタリングのための方法、証拠資料の収集・維持の方法や方針、あるいは、その実際についてお話しいただけたかと思います。午後はそれに加えまして、アントロポシーンの一番ど真ん中にあるような時代の話、前島からさせていただきます。

(前島) よろしく願いいたします。今日の午前中の講演で、古い時代のものについては、日本は非常によく保存をしているとお話ししていただきました。江戸時代まで日本はいろいろなものを保存していたのですが、近年のものは、いかなるものもあまり保存されていません。特に私どもが扱うような科学技術の資料については、ほとんど組織的な保存がなされていません。

例えば企業においても、古いドキュメントなどがほとんど保存されていません。古い発電機等をドイツの会社に問い合わせれば、いつぐらいに造られたものかアナウンスしていただけるのですが、日本ではほとんどありません。また、日本の企業の場合、開発の予算でつくられた機械は、その開発期間が終わると廃棄・消去しなければいけないのです。従って、企業においても近代の科学技術の足跡を残すような資料はほとんど残っていません。また、最近では、企業の経営形態が変わったりして、なくなるものも多いです。

また、大学においても、あまり好ましい状況ではありません。研究開発の証拠である実験ノート、ドキュメント、実験装置などが組織的に残されてはいません。日本において科学技術資料が残っているのは、個人の努力、個人の責任において残されているものばかりです。日本は非常にこの分野では遅れています。恐らく明治の近代化において、日本が西洋の文化・文明に学んだときに、学ばなかった、あるいは忘れてしまったことなのかもしれません。

私たち科学博物館では、来年から少しそういうことに積極的に目を向けて、新しい調査を行いたいと考えています。これは欧米の博物館の方にとっては当たり前の内容だと思うのですが、どこにどんなものが残されているか、日本の研究機関あるいは企業において、どのような

ものが残されているか、何が残されているのか、どうして残っているのか、ただ単に物が残っているだけではなくて、あらためてそういうことを問い直し、残っているものの特性・性格を抽出して、それらをキーワードとしてマトリクスのような資料空間をつくり上げて、残っていないものにも焦点を当てたいと考えています。残っているものにも焦点を当てるということは、当然、残っていないものにも焦点を当てているわけで、われわれはなぜそういうものを捨ててきてしまったのか、どうして保存されていなかったのかを振り返りたいと考えています。

今日この研究会に参加されています海外の皆さんのお国では、科学的あるいは技術的なドキュメント・資料、産業遺産について、組織的な保存の体系は何かあるのでしょうか。そういうところに博物館はどのように関与されているのでしょうか。現状をお話しいただくと同時に、この「アントロポシーン」という新しいキーワードで、それらをもう一度見直した場合、従来の狭い範囲の資料収集や調査という範囲を超えて、非常に新たな枠組みの保存や調査が考えられるかと思いますが、それに向けて、何かご計画や課題などあれば、お一人ずつお話ししたいと考えております。

いろいろな資料には特性があると考えています。それらを資料空間のような、資料の特性を縦軸、資料の残っている組織を横軸としてマトリクスを考え、どのような分野の資料が残され、どのような分野の資料が最も失われているのかということ、このマトリクスを埋めることによって明らかにしたいと考えています。そこから、本来は保存すべきだったのに残っていない分野について、今後それをどうするかという指標にしたいと考えています。

(亀井) どうもありがとうございました。今どうやっているかという現状についてお話しいただきました。まず、これについて今日ご発表いただいた方から順にコメントいただいてから、それ以外にコメントのある方から受けたいと思います。発表いただく順番は、私が考えますところ、中山さんが一番近い領域ですので、中山さん、中村さん、大村さん、三上さんと、さかのぼる形で少しずつコメントを頂こうと思います。それについてショートクエスションがありましたらお受けしますが、全体の論議はまたまとめてという形で、その後、外国の方、順番にいきいたいと思います。まず、さかのぼっていきます。

そしてこちら側のテーブルに来て、前の方、Helmuthから、Megさん、Eric、Martinさんに行きたいと思います。その後で、皆さま方、オープンに行きたいと思います。中山さん、お願いします。

(中山) 今、前島さんがおっしゃったように、失われてしまったものはたくさんあると思います。ただ、組織的に残されていないかどうかというのはちょっとなという気もしますが、もともと日本には、先ほど私がご紹介したベルリンの技術博物館のような、技術に関するものを集めた博物館がないのです。科博があるだろうとよく言われますが、科博は少し趣が違うので、そういう意味では技術博物館をぜひつくるべきであろうと思っています。日本では、自動車よりも小さいものは企業博物館におんぶにだっこで、国は全く相手にしていません。例えばオムロンの計算機、トヨタさんなど企業の博物館が自社の製品をお持ちになっているのが現状で、非常にお寒い状況です。みんなで声を挙げて「何とかしろよ」と国にぜひ言っていたきたいと思っています。

(亀井) ありがとうございます。システムティックに維持されていないわけではないということでしょうか。

(中山) そう思います。ただ、意識しているかどうかという意味では難しいところもあるかもしれません。

(前島) システムティックにという意味は、「保存」ということが組織の制度の中に位置付けられているかということなのですが、日本の場合は全くない。

(中山) そういう意味ではありません。「保存しなさい」というルールがあるわけではないので。私も冒頭にも申し上げましたが、近代文化遺産そのものの捉え方が、「文化財」という捉え方をほとんどの方がされていないということがあり、そういうところにも起因するのかなという気はします。

(亀井) どうもありがとうございました。中村さん、よろしいでしょうか。

(中村) 私は古いものしか扱っていないものですから、どれぐらいのことを言えるか、というのがありますが、今まで収集されてきたものを眺めてみたときに、何が残されてきたのかということから、「これから何を残していったらいいのか」というヒントがあるのではないかと。どういうものが残されて博物館の中に収蔵されてきているのか、そういうところに基づく、どういうものが残っていった、どういうものを収集していくべきか、見えてくるのではないかなと、そういうことぐらいしか私には分からないというところですが。

(亀井) ありがとうございます。続けていきたいと思います。大村さん、もしコメントがありましたら。

(大村) アントロポシーンにおいてどういうものを残していくかということが話題になっていますが、もちろん、労力、時間、場所が限られた中で何を残していくか、非常に難しい問題だと思います。それは科学技術だけではなく、自然史標本においても同じで、やたら採ればいいのかということ、ではどこにそれをしまっていくのかというのが問題になってくるわけです。何をアントロポシーンの記録として残していくのか、モニターしていくのかというのは世界的な議論が必要なのかなという気はします。

その上で、今日話題にもなっていましたが、「アントロポシーンというのはいつから始まるのか」ということがありました。その出発点によって、残していくべきもの、残さなくてはいけないものは変わってくるのかなと。例えば農耕が始まったときが出発点だ、産業革命が始まったときだ、大気中から来るフォールアウトなどがたくさん降ってきたときが出発点だなど、いろいろな考え方があるようですが、それによって何をモニターしていくのか、何を自然史標本として残さなくてはいけないのか、変わってくるなと思いました。それは今すぐ答えが出せるわけではないのですが、議論が必要かなと思いました。

(亀井) ありがとうございます。続きまして三上先生、お願いいたします。

(三上) よく「虫の目」「鳥の目」といいます。今日の私の発表にも絡みますが、物の保存の他に、個々のものの相互関連、全体の中での位置付けを知るための、人類の活動水準についてのデータの整理も重要な一分野なのではないかと思っています。時間的な尺度に沿った活動水準の上昇や低下ということもあります。もう一つは、先ほどの大村さんの発表で思ったのですが、地衣類というセンサーを通じたジオスペシャルな分布、ジオグラフィカルな分布という観点、時間軸、空間軸両方からのデータ整理ということも、アントロポシーンへの全体像を描くという意味では重要なのではないかと思いました。

(亀井) ありがとうございます。今日の発表者の方から補足を頂きました。日本では、前島さんが指摘するように、まだそういうシステムティックなものできておらず、未来を待っているような状況になるのかなという印象です。では、Helmuthさん。

(Trischler) デジャビュのような気持ちがあります。10年前にここで講義をしましたが、ヨーロッパでどんなことをしているかという話をさせていただきました。産業遺産のセンターをここでつくるという目的のワークショップでした。そういうセンターはつくられた、でもまだ揺籃期にあるということだと思います。それで、産

業界からのいろいろな人工物は得られているけれど、体系的にはなっていないから、全国的な努力をして、それらをきちんと保全・修理・修復していく必要があるということだと思います。ですから、長い道のりの半分まで来たということ。しかしこれは、決して意外なことではありません。というのは、全ての国が同じ苦しみを持っていると思います。すなわち、近代においては圧倒的な文化財があって、そういうものがたくさん発生したわけです。ですから、どれを保存するのかを決めるのが難しいのです。コンクリートの橋梁を保存すべきなのか、あるいは消えてなくなっていいのか、コストが掛かり過ぎるとか、いろいろな現実的要素によって判断が非常に難しい問題です。

ヨーロッパでも同じです。一つの王道的なやり方というのはないのです。いろいろな国がどうやって対応しているかという話をしたいと思います。フランスから始めましょう。フランスは非常に中央化されている国家で、彼らは成功しています。すなわち、そのような装置をつくっています。パリにシテ・ミュージアムがあります。科学と産業技術の国立博物館です。これはまさに今おっしゃった目的にかなっており、文化・技術・科学的な文化遺産を保存するための博物館です。データバンクもつくっています。そこで情報を全て保存しています。でも、それを地域化しているのです。その場にとどめようとしている。全部をパリに持つてくるのは不可能ですから、現地に置いておき、責任はその博物館が取るというわけです。国のインフラを整備しておくのです。そのインフラは文化遺産の記録を残し、できるだけ現地で維持するということです。こういうソリューションがあると思います。中心的な役割を果たすのは博物館です。非常にいい構成になっていると思います。

それ以外の国、例えばイタリアでは全く分散しています。スウェーデンでは、このプロセスはまだ途上で完成していません。ドイツは全く違います。文化的な問題は、国が扱うのではなく州が担当するので、州のレベルでいろいろな異なる責任の取り方をしていますし、状況も違います。科学技術的な文化財の保存に関しての状況は、ばらつきがあります。また、私は先週、ドキュメンテーション・デジタル化・コンサーベーション・レストレーションのためのナショナルセンターの申請をしました。これは国のイニシアチブとして、研究インフラを整備してほしいというのですが、このわれわれのプロジェクトに大きな博物館も組み込んでいければと思っています。成功するかどうかは分かりませんが。

ヨーロッパは各国に分かれています。やはりヨーロッパという全体像で見なければなりません。ということで、これをするために汎ヨーロッパ的なインフラが必要だと思っています。では、誰が各国の博物館をまとめるのかということがあります。また、ヨーロッパ発の人工物があります。もちろん国のものもありますが、ヨーロッパのものもあります。例えば欧州宇宙機関があります。核

や分子生物学研究所はヨーロッパの機関がやっている場合があるわけです。とても重要な人工物であるにもかかわらず、各国は誰も担当していません。ヨーロッパ起源の人工物はますます重要性を帯びていくでしょう。それに対するインフラも必要です。ただ、道のりは長いと思っています。EUはこの問題について認識していますが、資金はまだ提供していません。イニシアチブはあるということです。でも、ほとんど不可能なのではないでしょうか。あまりにもたくさん保存すべきものがあるからです。

(亀井) ありがとうございます。Megさん、お願いします。

(Rivers) 私も今までの他の方たちと同じ意見です。私たちは一緒に考えなければなりませんし、一緒に行動しなければなりません。そして、一緒に定義付ける必要があります。ここで集まっているのも、私たちは皆、ある意味で同じ場所にいると思います。どのようにこの時代を定義付けるのか、私たちの研究や博物館にどういう意味があるのか。それを一般の人々にどう伝えるのか。

私はコレクションというよりも展示の専門家なので詳しいことは申し上げられませんが、スミソニアンは大変大きな機関です。各施設部門がお互いに独立してやっております。自然史博物館も、アメリカ歴史博物館も同じことをやっているかもしれない。しかし、それが話してみるまでお互いに分からないわけです。機関内、機関同士、州同士、国同士、機構同士のコミュニケーションの努力が必要なかもしれません。技術を使うことで、できると思います。コレクションをデジタル化できますし、姉妹機関にも伝えられる。また、一般の人々にも伝えることができます。何が不足しているのか、素晴らしい情報があるのであれば、いいと思います。全てが同じ目的で集まっているので、お互いを助け合うことができると思います。

(亀井) ありがとうございます。

(前島) スミソニアンでは月に1回、キュレーターが集まって、一つの話題について議論するような場があるかと思うのですが、このアントロポシーンがテーマになったことはありますか。あるいは、このような大きなテーマとして、スミソニアン全体のキュレーターの関心度はどのような感じでしょうか。

(Rivers) 全員を代表して言うことはできませんが、スミソニアンの高いレベルでLiving in the Anthropoceneという機関横断的な委員会があり、さまざまなキュレーターがさまざまな部門から来ています。しかし、全部の部門をカバーしているわけではありません。どういう人たちが委員会に入っているのかはよく分かりませんが、

古生物学者、考古学者、自然史に関わっている人たちも沢山いるはず。アメリカ歴史博物館から来ている人もいます。美術館から来ているかどうかは分かりませんが、たくさんの博物館などが関わっています。定期的集まり、かなりこのトピックを理解しようということで、努力を傾けています。それから一般の人たち、来館者の方々にも分かってもらおうといろいろとやっています。やるべきことはまだまだあります。ですから、その制度にスミソニアンの人たちがもっと関わるべきではないかと思っています。

まだ始まったばかりと言えらると思います。少なくとも私自身は、展示側の人間ですが、ここ1年半ほどの間に初めて「アントロポシーン」という言葉に触れました。そして、これが私個人にとってどういう意味を持つのか、ようやく分かったようなところ。ですから、それを一般の人たちに伝えるというところではなくて、まだ私たち自身が勉強をすることが必要だと思ひます。そうすることでさらに進めていくことができるのではないかと思ひます。スミソニアンにとっても、これはプライオリティーになると思ひます。このトピックについてこれからも議論していかなければならないと思ひますが、まだまだステップは数多くあると思ひます。

(亀井) では前島さん、今はこの程度で。では、次にEricさん。

(Dorfman) 二つほど、細かいコメントになります。まず、Megの言ったことにも関連しています。これは私の考えによくつながる考え方だと思ひます。また、大村先生がおっしゃったことをフォローアップしたポイントになります。アントロポシーンに関して何を考えなければならぬのかという、一般的な観点から何を収集すべきなのかということです。特定のコンポーネントだけにフォーカスするわけではありませぬ。ですから、全体的な形でアントロポシーンのどういふものを保存すればやがて役に立つのか。Helmuthが言ったように、まだそれを定義するには時期尚早だと思ひます。

もう一つ話したかったことを簡単に申し上げます、これは産業界のいろいろなものを収集するという観点です。ただ、注意しなければならないのは、あまりにも先進国のハイテクの産業界だけにフォーカスしてしまつてはいけぬということ。古典的な人類学的な資料も、地球のいろいろな条件、景観の変化に関連するということ。同じくらいに重要な証拠になると思ひます。原始的な技術というものは自然界と非常に絡み合つていふので、あまりにも微細な形で変化が起こる可能性があります。ですから、このアントロポシーンのわれわれのコレクションは、今後この問題を追究するときにいろいろな側面に光を当ててくれるのではないかと思ひます。

(亀井) ありがとうございます。Martinの場合は、学術

用語と文化としての言葉と、多分、区別してお話しただけだかぬといけぬのかなと思ひますので、Martinさんがお話ししやすいように定義してお話しただけだかぬと思ひます。

(Head) その選択肢を与えてくださつて、ありがとうございます。恐らくこのアントロポシーンの議論は、長いアントロポシーン、つまり「人の時代」としてもあると思ひますし、短いアントロポシーンもあると思ひます。短い年代のアントロポシーンは「情報時代」と呼べるかもしせぬ。なぜなら、1960年代ごろからコンピューター、スーパーコンピューター、パソコンが出始めました。そして皆、コミュニケーションをますます電子的に行うようになりました。今、スクリーン上に歴史的な資料のことが書かれてあります。未来から見た歴史的な資料というものは、現在のeメールになります。ですから、問題は、このeメールをどうやって保存するのか。もちろん、過去にもメモや資料がありました。現在は、大量のeメールデータを保存し、デジタル化されて検索できるようになっていますし、アクセスも可能です。過去の文書ではできなかったようなアクセスが、今は可能になっています。

重要な政治的な決断、あるいは文化的・科学的決断も必要だと思ひますが、大事なものは、その決断をする際に、どういふ影響力が関与していたのか。歴史家はこういうものに魅了されます。そして資料を全部引っ張つてきて、なぜこのような決定がされたのかということを見つけようと思ひますが、最終的には、個人の個性ということになってしまうことがあります。それも面白いと思ひます。現在もそれができるし、もっとうまくできると思ひます。なぜなら、大量のeメールデータが既にあるから。ただ問題は、eメールデータというものは、中央で保存されない限り、消えてなくなつてしまひます。全てのeメールを中央のどこかで保存しなければいけぬと言つていふわけではありませぬ。そんなことが起こつたら恐ろしいです。しかし、eメールのスレッドで、ある特定の重要な決断に至つた重要なeメールがあるとすれば、そのようなレポジトリが必要だと思ひます。全てのeメールの情報や他の電子的な書類を保存できるようなものが必要だと思ひます。

これは博物館というよりも、アーカイブの話だと思ひます。博物館は、歴史的な書類というよりも、物の保存だと思ひます。しかし、最終的には同じことだと思ひます。私たちは、現在あるものから過去を再構築しようとしていふわけ。eメールは、将来の世代に現在の社会がどうかということ伝える重要な一部となると思ひます。残念ながら過去と違つて、人の痕跡、紙の痕跡が過去はありましたが、今は紙では追跡はできません。eメールなので削除されてしまひます。ですから、博物館もそこで役割を果たすことができると思ひます。eメールや他の情報のアーカイブのサービスを提供することが

できると思います。誰がその判断をするか、分かりません。何が重要な情報で、どれが重要でないのか、判断は難しいと思いますが、今後考えることのできるテーマだと思います。

(亀井) ありがとうございます。古いところからすごく新しいところまでお話しいただくことができました。皆さまに聞く前に、中牧先生に聞いて、前島さんに一度戻してから、皆さまへ回していこうと思います。お願いします。

(中牧) 産業技術史博物館が日本にはないということですが、本当にありません。でも、それをつくろうという動きはありました。1990年代のことです。大阪の万博の跡地、つまり私が勤めていた国立民族学博物館のあるところでプロジェクトチームが動いておりまして、中心になっていたのが京都大学の吉田光邦先生でした。国立のそういう施設をつくろうとして、物も集めました。万博の古いパビリオンの中にそれを収集しました。多くは企業から提供を受けたもの、あるいは個人の所有物でした。しかし、1990年代に日本はバブル崩壊が起きまして、それが一つの大きな要因となって、できなかったのです。もう一つの大きな要因は、中心的な役割を果たしていた吉田光邦先生がお亡くなりになったことです。この二つのダブルパンチが影響して、ついにできなかった。その後、日本はずっと経済的に立ち直っておらず、今になってもそういう構想は浮上してこないという事情があるかと思っています。

アントロポシーンという新しいテーマができたので、それをもう一回復活させるような機運というか、組織づくりを考えてもいいかと思っています。そういう意味で言うと、日本には産業技術史博物館はありませんが、企業博物館は結構あります。私は20年近く前に企業博物館の研究を組織して、全国の企業博物館を調査し、イギリス、ドイツにも行きました。アイアン・ブリッジなどいろいろ行って、アメリカにも行って見てまいりましたが、日本には当時で650ぐらいの企業博物館がありました。トヨタの大きいものから、酒屋さんやお菓子屋さんの小さなものまで、非常に多業種にわたる企業博物館はそれぞれ自社製品を持っており、十分ではありませんが、ある程度は保存して、大企業もあまり熱心ではないけれども自分たちの企業博物館を持っています。しかしながら、それを保存して後世に残そうという意欲は、日本は非常に乏しいと思います。その意味では、アントロポシーンをきっかけに、意識的にそういうものを残していく必要があるのだという機運を盛り上げていくというのは、博物館のネットワークの役割ではないかと思いました。

(亀井) ありがとうございます。では、前島さんにワンパスして、それで皆さまから挙手方式でいきますので、ご準備よろしくをお願いします。

(前島) Martin さんのご指摘に、忘れていた点を思い出しました。確かにペーパーレスの時代になり、重要な政策決定が既にeメール上で行われるようになり、今まで、科学史、技術史、産業史、アーカイブとして残してきたもの、同じような形態ではなく、今後そういう形のないものが証拠となっていく時代になっていきます。そういうものをどう残すか。あるいは、私ども博物館であればそういうものをどう展示していくか。形のないものをどう捉えていくのか。アントロポシーンというか、現代の一つの博物館の課題なのかもしれませんが、ご指摘を非常に重く受け止めております。

(亀井) ありがとうございます。この後の進め方ですが、関係しているコメントであればうれしいですし、そうでなくても、ぜひ一度はコメントできるようにしていただければと思います。その結果、長いのは途中で止めさせていただくことがあるかもしれませんが、皆さま、よろしく願いいたします。では、まず挙手からいきましょう。いかがでしょうか。お二方見えましたので、前の方からお願いします。

(Q1) 千葉市科学館から参りました。今、千葉市の科学館を運営していますが、今度、福岡市に新しい科学館をつくるので、今、新しいコンセプトを検討中です。実は私は30年ほど前に、亀井さんと一緒に千葉県立現代産業科学館(Chiba Museum of Science and Industry)をつくり、そのときのテーマは「日本における産業革命」でした。

昨日、今日のアントロポシーンの短い方の定義で言うと、日本では、1850～1950年の間に産業革命が起こって大量生産が確立したということが明らかになっています。その後、今、中牧先生から、西の産業技術史博物館をつくる動きがあったとお話がありましたが、実は国の方でもおよそ20年前に東京で産業技術博物館をつくろうという動きがありました。先ほどTrischlerさんが15年前にそういう話があったはずだとおっしゃったのはその話で、三上先生などもそこに関わっていらっしゃいました。ところが日本の場合、産業技術史博物館が、技術史ではなくて未来館になってしまったのです。産業のイノベーションに役立つ産業技術史というのがコンセプトになったので、未来館になってしまったために、産業技術史博物館がないのです。

産業技術史博物館をつくるときに、私たちが亀井さんと一緒にスミソニアンに行ったのですが、スミソニアンでは三つの時代があったと。1番目はオブジェクトそのものを解説する時代です。2番目は物を発明した人を展示する時代で、例えばエジソン、フォードなどの人物を展示すると子供たちや一般大衆にも分かりやすいわけです。そして、私たちが行ったときは3番目の時代で、技術と社会との関わりを展示するのがスミソニアン、アメリカ歴史博物館だと言われたのです。実は私たちも、亀

井さんと一緒に、技術と社会との関係を表示しよう、技術史を保存しなければいけない、資料を保存しなければいけないと活動していましたが、どうしても日本では定着しない。それはなぜかという、技術そのものを保存しようとしていたので、マニアの人しか集まらないという欠陥があったためです。

この3日間の議論を聴いて、アントロポシオンを科学館でどううまく使っていくかという視点に立つと、一昨日、スミソニアンの方が発表したように、入館者ときちんと対話して、それで展示物を完成するというのを科学館がやらなければいけない。参加性のある科学館にならなければいけない。これが最近分かったことで、このアントロポシオンを科学館の中で活用するというので言えば、例えば学校教育でも、日本では失敗した総合的な学習がありました、アントロポシオンラーニングという科目をつくって科学館でやったらどうかというのが私の提案です。

(亀井) ありがとうございます。後ろの方、お願いします。

(Q2) 東京大学の〇と申します。私はコンピューターの修復と保存をやっているのですが、その立場から、先ほどのeメールの保存についてコメントを付け加えたいのですが、eメールの解釈の方法は時代によってどんどん変わっていて、単にデジタルデータをとっておくだけではなく、どのようにそのデジタルデータを解釈して、人に見せればいいのかというのも保存しておく必要があります。では、その「どうやって見せればいいのか」がどう書かれているかという、それはコンピュータープログラムであって、また、プログラムも電子データですが、このプログラムをどう実行すればいいのかというのもコンピューターの進化に伴ってどんどん変わってきてしまうので、昔のソフトウェアを今のコンピューターに持ってきて、そのまま動かして同じ結果が出てくるかという、それもまた違うわけです。ですから、古いコンピューターも動く状態で、人間にその古い情報を見せられる状態で保存しておくことが必要になっていると思います。この辺について詳しくは今とは言わないですが、そのうち書きたいので、ぜひお読みください。

(亀井) ありがとうございます。もしかするとすごく恐ろしいことを言われましたね。見えないところにある、根っこにあるシステムまで全部とっておかないといけないのではないかというお話につながるのですか。

(Q2) 何しろ、コンピューターがどういうふう電子データを解釈して人に見せるかというのが、どんどん変わってきてしまっているわけです。例えば昔のデータを今のコンピューターに持ってきて開けるかという、開けても読めなかったり、映りが違ったりということがあ

ると思います。

(亀井) そうですね、非常に深い問題で、ぜひまた違う機会に勉強会を開かせていただければと思います。ありがとうございます。次に手を挙げる方はいらっしゃいますか。

(Q3) 国際地質科学連合環境管理委員会 (IUGS-GEM) のオフィサーをやっております。私の背景をちょっと説明させていただきます。地方自治体で、公害問題が非常に深刻な時代、そして環境問題、味方にもされたり、敵にもされて、憎まれながら地質屋としてやってきました。ここには地質屋の日本人は一人もおられません。博物館にも地質屋の方はおられます。しかし、そういう方も入ってこういうディベートをやるのが非常に重要だと思います。同時に、若林先生、亀井先生の努力に非常に感謝しております。このアントロポシオンの議論をどんどんしたらいいと思います。ただし、時代を決めるのはここにいるMartin先生が決めるわけで、それはもう学問ですからどうにもなりません。ただし、これはどんどんやたらいいと思います。

それと、始まりが、アントロポシオンの話が非常に暗い方向に行っているのです。もっと明るい方向に行かないとまずいのではないかと思います。というのは、われわれは公害問題、環境問題を決して悪い方向に持っていくとは全然思っていなかったのです。何としてもいい方向に持っていきたい、しかしどうにもならないというのが現状です。今、もっと言いたいのは、もうポストアントロポシオンを考えています。アントロポシオンの定義、それは結構です。私たちはもう終わりました。東京に人は本当に住みますかと。「はい」と言われる方はおられますか。ほとんど東京は住めません。そういう時代に入って、もうこれはポストアントロポシオンだと、われわれはジオロジストなものですから、そういう考えでまた、IUGS-GEMでやっていきたいと。ネクストアントロポシオンというのは、地域によって違うと思うのです。その辺の議論をしていかないと、グローバルの環境問題は解決できないのかなと感じますし、東京はもう既にポストアントロポシオンだと私は思っております。

(亀井) 大変興味深いお話、ありがとうございます。東京に住まわれている方、何かコメントはありませんか。住んではいけない場所に住んでいるということですが。前島さん、よろしいですか。

(前島) 生まれも育ちも東京です。私が小学生のころは、校庭には出られませんでした。光化学スモッグが出るといことで、校庭に出ると倒れる。近くに流れている多摩川は泡をふいていて、とても近寄れる状態でなく、川崎まで出れば、今のどこの国とは言いませんが、数キロ先が見えないような状況でした。

私は「大人になったら日本には住めなくなる」と小さいときには思っていました。今、曲がりなりにも東京で息をして暮らしていているのは、奇跡のように感じます。それは恐らく、環境を守る方だけではなく、教育者、果ては恐らく当時汚していた企業の方まで含めて、このままでは日本は危ないと思っておられたのだと思います。全員の意識が一つの方向に向いていたが故に、今ももちろん環境問題は続けてあります。今も悪くなっている面も多いと思いますが、少なくとも40年前ぐらいに想像した日本よりは悪くなっていないのは、そういう一つの方向に向かった多くの方の努力があったからだと思います。今の大学生や若い人たちは生まれてからずっと、高度成長期が終わった後ですので、右肩下りの世の中に生きています。その方々に、「昔はもっとひどかったのだよ、人の努力で住めるところになったのだ」ということを伝えたいと思います。

日本がなぜそのようなことができたかという、日本が狭かったからだだと思います。島国なので逃げられない。自分たちでどうにかしなければ、全員日本で住めなくなってしまうという状況だったと思います。今、地球に住んでいる方々は、多かれ少なかれ、そういう意識になってきていると思います。であれば、皆のベクトルが一つに向けば、解決策でなくても、何らかの改善策というものができていくのではないかと考えています。そのキーワードとしてこの「アントロポシーン」が役に立つのであれば、従来の言葉に代わって、学術的ではなくてもこの言葉を使うことによって、何かそのベクトルを合わせるようなことができるのであれば、博物館にとってこの言葉は有用かなと考えています。

(亀井) ありがとうございます。先生にマイクを。

(Q3) 前島先生のご意見、僕は分かります。しかし、東京の下を見てください。全部隠れていますよ。汚染から何から、全部隠してしまったのです。それが地球に行ったら一体どうするのですかと。Martin先生が昨日お話ししたのですが、地下鉄はバイオタバーション、底生のアナジャコだとか、生物の跡と同じなのです。そういうものがまだいっぱい残っています。果たして、地震動の共振動問題、高層ビル、規格的なつくり方で基礎ぐいの問題、そういう問題が掘り出せば掘り出すほどいっぱい出てきます。そういう状態を客観的に見ることも博物館の重要な使命ではないかと思うのです。そのときに東京はもう既にポストアントロポシーンになっているのではないかと、環境地質屋として何十年やってきた立場として、そう思っているということです。

(亀井) ありがとうございます。ぜひ、アントロポシーンのシンポジウムの次のテーマにしていきたいと思います。お一方、挙がっています。

(Q4) 今お話しされた方と一緒に仕事をさせていただいている者です。一言だけ、日本語についてコメントというか、意見を言わせていただきます。今日、この会場で、日本人の方には新聞の記事が配られたと思いますが、この中には、「地質時代」として「人新世」(じんしんせい/ひとしんせい)というタイトルで、博物館主催のメインテーマの方は「アントロポシーン(人の時代)」となっていて、こういう用語は使われていません。昨日のパネルディスカッションでも司会者の方が日本語の訳をここで決めてしまおうという勢いで、「第四紀」うんぬんという話をされていましたが、この訳語については既に一部、科学界、日本学術会議、地質学会、第四紀学会、そういった地質に関わる専門分野の中で提案されており、日本語で言う「人新世」が科学的な用語としては定着しています。ですから、人に分かりやすいコンテンツ、あるいは、こういうことを強調したいということで「人の時代」ということは、私は非常によく分かるのですが、あえて言うならば「アントロポシーン・人新世(人の時代)」など、やはり定義された言葉を一つ中に入れて使った方が今後、混乱がないのではないかと思います。

それから、このシンポジウムそのものは、私は大変素晴らしいと思っています。これだけ多分野の方がこのテーマについて大いに議論して、この用語を使ってさらに世の中を発展させていこうと、あるいは、今の時代を見極めてさらにどうやって、暗い時代と見れば抜け道となり、希望の時代と見ればさらに発展させるようになる、そういうことを提案していく集まりをもつことは大変素晴らしい、今後とも博物館だけでなく、いろいろな組織と協力しながら、こういうことをやっていくといいなと思っています。

(亀井) どうもありがとうございました。非常に前向きなコメントを頂いたと思います。それから、言葉についてもっと普及させていけよというエールだと思いますので、これからいろいろご相談しながら進めていけばと思います。ただ、まだ前夜の段階で、「アントロポシーンというのはおいしいのですか」と問い合わせが来るような状態ですので、これから頑張っていければと思っています。ありがとうございます。

(Q5) 総合研究大学院大学で新しい大学院レベルの教養科目をつくるための仕事をしております。その中で、「ビッグバンから今日までの人間を含んだ自然界全体を歴史的に認識にする」という授業を考えており、ここ1年ほど、いろいろな問題を考えているところです。このアントロポシーンの魅力は、その科目に対する非常にいい動機付けになる。具体的などという問題を考えるために、ビッグバンから今までの宇宙の歴史、地球の歴史、生命の歴史、人類の歴史を見ることに意味があるかということを与えてくれると思います。非常に勉強になりました。ありがとうございます。お礼を申し述べたいと思います。

(亀井) 応援のコメントだと思います。ありがとうございます。いかがでしょうか。

(Q6) 中部大学国際関係学部に所属しております。私もともと科学史を専門としておりますが、科学博物館にも関心があります。博物館というと大体、日本では人文・社会系と科学・理工系に大きく分けられますが、私は実は両方に関心があって、科学史というバックグラウンドを持っているのでなかなか苦しい立場にありました。しかし、ひとたび「アントロポシーン」というタームを手に入れると、意外と息がしやすい。それから、国際関係学部というところにいると、女性のエンパワーメントも含めていろいろな問題があるのですが、昨日の講演者の中にはそういうところまで広げる方もいらっしやっただので、実はアントロポシーンというのはいろいろな分野で使えるのではないかなと、関心を持ちました。さらに、博物館の場ということを見ると、特に昨日行われたオープンなフォーラム、実は Trischler さんがおっしゃったように、女性も若手も少なくあまりオープンではなかったかもしれないけれど、ああいうところで非常に議論になるような定義も含めてやったというのは大きな成果だったのではないかと考えております。

(亀井) ありがとうございます。そのまま隣に進んでよろしいでしょうか。

(Q7) 放射線医学総合研究所に所属しています。実は私もずっと東京に住んでおまして、先ほどのコメントの中で言うと、東京は実に便利なところですし、かつて私の学生時代には、秋でもないのに銀杏の葉が黄色くなるとか、暗い東京に住んでいたのですが、今はやはり便利なところですし、青空も随分きれいになりましたし、住まわせていただいています。今回のシンポジウムでこの言葉を初めて聞いて、参加させてもらったのですが、皆さん、非常に刺激的なお話をしていただいて、私もそういう中ではこの後やろうということがだいぶ増えましたので感謝しています。どうもありがとうございました。

(亀井) ありがとうございます。お隣の方、よろしいでしょうか。

(Q8) 東京大学の空間情報科学研究センターという、地図のデジタル化のセンターとして、地図のアーカイブに興味があって何かヒントがもらえないかなと思って来ました。

地図というメディアの研究をしている人間にとって、実際の対象物があるというところで随分迫力のある、いい研究だなと思います。思ったのは、今、ビッグデータというか、非常にデータが多くなっているの、何かも蓄積するのは難しい。地図もそうですが、そのときに強弱をつけるのですね。特徴点といいますか、何が重要で、

何が重要でないかをやって、何を伝えるべきかということをやってから、最終的に表現していきます。やはり全てを保存するというのは難しいと思いますので、そのときに何を伝えるかというところでいろいろなことを考えないといけないと思うのですが、今日のお話を聞いて思ったのは、今日のご講演自体をアーカイブしたいなという思いがありまして、人自体が、将来的には人工知能で、もしかして脳がそのまま保存されるのかもしれないが、その中の、人が持っている知識、いろいろな話などがうまくできることが、実は情報の抽象化というか、圧縮につながって、現実的な話になるのではないかと考えています。すみません、私自体、この分野と違うのですが今日は非常に勉強になりました。ありがとうございました。

(亀井) ありがとうございます。強弱を持った記録というのは、私たちにとってすごくインパクトのある言葉だったと思います。お隣をお願いします。

(Q9) 東京大学柏図書館に所属しています。本日は、このシンポジウムのお知らせが来たときに、図書館は関係ないと思ってスルーしようとしたら、ちゃんとお勉強に来た方がいいですよというご指導を受けまして、参りました。先ほど前島さんがお話しになった、資料の残っているもの、残っていないものというのは、東京大学でも非常に問題になっており、あと2カ月しかありませんが、今年度、東京大学の学術資産のデジタルアーカイブのプロジェクトがほぼ動くこととなりました。東京大学柏図書館はできてまだ10年の新しい図書館で、自然科学系・理工系の、割としがらみの少ない環境にありますので、柏図書館でやっているプロジェクトをまず東大の中の小さなミニプロジェクトとして進めていき、それを東京大学附属図書館全体のモデルというか、プロジェクトになるように進めていこうと今、考えております。これは恐らく東大の先生方のご指導がないといけないとは思いますが、これを機会に、博物館の方々にもお知恵を拝借できるような関係をつくっていただければいいなと思っておりますのでよろしく願いいたします。

(亀井) ありがとうございます。これで、私から見える範囲では全員ご発言いただいたかと思います。そして、前の方の招待講演者の特権としまして、コメントがありましたら短いコメントを述べるチャンスがあります。いかがでしょうか。では、Martin さんに。

(Head) 私が地質学的なアントロポシーンの側面について昨日話していたときに、今、気付いたのですが、後ろの方がおっしゃった地図の話で昨日言い忘れたことを思い出したので、それを言っておこうと思います。思い出させてくれて、ありがとうございます。

それは、今日のトピックスの「人間の営みを保存する」という文脈の話です。人間活動を地質学的に記録の中で

認識するという課題です。その地質単位としての要件、すなわち、それを地質年代区分にのせるための要件ですが、マッピング可能な単位でなければなりません。地質学者というのは地質地図をつくるわけです。地質の地図というのは色分けをします。それぞれの色は地質年代を表します。このアントロポシオンを設立させるときに、これを完新世と同じランク付けにする。すなわち、境界を完新世との間に明確につくるといふときの課題は、そのアントロポシオンを定期的にマッピングしなければならないということなのです。

どうやってアントロポシオン的な堆積を完新世の地層と分けるのだろうかということがあります。完新世の地層を更新世のものと区別するのは、非常にやりやすいことです。間氷期のもので氷河期のものと同様に区別すればいいわけです。でも、完新世からアントロポシオンに移る、すなわち「アントロポシオン」が公式な地質用語になった場合には、それをしようとしても難しいのです。地質学者がマッピングする最近の堆積を、アントロポシオンと完新世の間で認識できるかという、難しいのです。でも、それをやらなければならないということになります。もし、この「アントロポシオン（人新世）」が、完新世などと同等に公式な地質学用語になった場合です。そういう現実的なことも考えなければならないと思いますし、われわれ自身が意思決定をするときにも考えなければなりません。「アントロポシオン」を地質学用語に採択するかというときの一つの考慮の要素となります。

(亀井) ありがとうございます。名残惜しいのですが、まとめの時間となりました。これまでの3日間のお話を整理したスライドを作りました。全部、メモを日本語で作ったのですが、日本語だと読めない場合もあると思ひまして、英語にハンディキャップのある私がいちいち単語だけ置き換えてみました。ですから、変な言葉などについてはご容赦ください。

まず一番上のドットは、今回やったことです。多様な視点から裾野の広さを共有したということです。どのような視点かという、哲学、文化人類学、自然人類学、考古学、歴史学、比較文明論、層序学というのでしょうか、それから大きくは地球科学でしょうか。神学、政治、経営学、自然史、科学史、技術史、工学、保存科学、博物館学、などなど、とにかくたくさんの方々の視点から「アントロポシオン」というのは可能性のある言葉だということと共有できたと思います。

二つ目のポツは、まだ正式な学術用語ではないけれども、人間が招いた地球規模の影響を象徴する文化的な言葉として使われていくだろう。新しい方向性を社会に示せるのであるならば、博物館などは使うことになるだろう。それから、暗い話が多かったですが、アントロポシオンには光と影がある。輝いた部分をもっと見ようではないか。

それから、先生方の中から「根拠に基づくモニタリングが必要である」と。証拠というのは、記録であると思います。それから、もう一つ。境界線については結局は難しいですし、Martinさんがノーと言えればそれで終わってしまう話だということとはよく理解しました。にもかかわらず、今はアントロポシオンだということについては一応、合意できたのかなと。今時点がアントロポシオンであるだろうということについてはご同意いただけるのではないかと思います。それから、科学系、自然史系、技術系も含めまして、博物館は世の中に対して新しい価値を示すことができるのではないかと、その可能性を確認できたと思います。

これを3日間の会議のまとめにしてはいかがでしょうか、ということをお諮りして、司会を前島さんに返したいのですが、受け取ってけません(笑)。これについて何かコメントがありましたら、書き加えたり修正したいと思いますが、いかがでしょうか。

(中牧) この3日間のシンポジウムの最終的なアウトプットをどのような形でまとめて、年度内に報告書を出すとか、そういう企画を最後に教えていただければと思います。

(亀井) ありがとうございます。皆さま方から頂いた原稿とパワーポイントで使っていい部分につきましては、報告書にまとめさせていただきます。それから、ご発表いただいた部分をテープ起こししています。これもご発表いただいた方にはお戻しして、整えていただいたものについて報告書をまとめたいと思います。ですから、少し厚めの報告書ができる予定です。重要なポイントは、今年予算年度内、3月31日までに製本して、ここに届かなければいけないということなのです。ですから、ご発表者の皆さま方には大変クイックでハードな作業、タフな作業をお願いしますが、eメールが行ったら捨てないでください。ということで、よろしいでしょうか。

(Dorfman) 参加者の一人として、そして去年、プレワークショップにも入っていましたが、非常にじっくりくる2年目になったと思います。少なくとも私はかなり大きな進捗を感じることができました。私の機関でアントロポシオンをどのように捉えるか、それをまとめることができたと思います。他の方々もそうだと思いますので、二つ目のグラントを得て、私たちが招待していただいたことに感謝いたします。これは本当に成功したのではないかと感じています。ありがとうございます。

(亀井) どうもありがとうございます。以上をもちまして、このセッションを終了させていただきます。ありがとうございます。

Related Topics and General Discussion

(Kamei) It is now 1:30. We would now like to start the afternoon session. First, we will have Mr. Maejima give us some topics to discuss, and I will be serving as the moderator. My name is Kamei.

We have been focusing on monitoring human activity. We had four people make suggestions and also present their cases. Monitoring and how we keep the records, I believe some of the topics that were covered. In the afternoon, Mr. Maejima will speak about really what is happening right in the middle of the Anthropocene era.

(Maejima) In the morning we have heard about records being kept very well in Japan about records that were taken in the olden days. Up until the Edo Era, Japan has been keeping a lot of artifacts and documents, but in more recent times, not many records and objects are being kept, especially in the science and technology area that we handle. Systematic preservation is not being made in Japan.

For example, at organizations/companies, old documents are not kept. For example, old power generators; if you call a German company, you will be able to find out in what year that was made, but if you do the same in Japan, you would not oftentimes get a response. Also, in many Japanese companies, things that were made with a development budget, once the development project is over, it has to be discarded. Therefore, at companies as well, the modern science and technology records are not really maintained because of that. More recently, sometimes when the management changed that company, some objects and documents maybe destroyed and discarded.

Even at universities we do not see a very good situation for record keeping. The evidence of research and development such as study notebooks, other documents, and experimental equipment, these are not really maintained after these research and development projects. The science and technological documents and objects that have been left behind have been maintained because of personal effort under their own responsibilities. Therefore, Japan is lagging behind the other countries in that respect. Probably, because of the modernization in the Meiji era, when we learned from the western cultures and civilizations, this is one thing that we did not learn or forgot to learn.

At our National Museum of Nature and Science, from next year we want to start a survey to shed light on that point. For researchers coming from Western museums, you might say that these are things that are carried out ordinarily in our organizations, but where are these documents and objects kept, and who are keeping them at companies and organizations in Japan? What kind of records could be found? Why were they preserved? We want to once again rethink these points. If there are items that have been preserved, we want to look at their profile and characteristics, and create some keywords so that we can form a matrix, and also focus on what has not been preserved. Focusing on what has been preserved will also tell us about what has not been preserved. We want to rethink why these objects or documents have been discarded.

After this, the people attending this workshop, especially the participants from overseas, I would like to ask you if you have any systematic ways of preserving science and technological documents and objects or industrial artifacts. How are museums involved in doing that? Especially when we think about this new keyword Anthropocene, if we review what has been preserved, maybe we will go beyond the reasons for keeping records or the traditional reasons for keeping records. We may find new meaning and significance in keeping these documents and objects. If I may ask you, please give your suggestions or your opinions on what museums can do in that sense.

These documents and objects all have different characteristics. We want to have the characteristics of these materials and documents on the vertical side and also on the horizontal side to look at the different categories or groups of these materials so that we can see what kind of objects have been lost, what kind of documents have been lost by filling in this matrix that we want to find out. Maybe we will find things that should have been kept, but were not kept. How can we retrieve the information that we have lost? That is what we want to survey and dig deeply down.

(Kamei) About how to do it and what is the current situation in Japan. We will go around the table to ask for your opinions. Maybe we should ask opinions from people who have presented here today and then accept opinions from others. I think Mr. Nakayama would be a good place to start. Dr. Nakayama, Dr.

Nakamura, then Dr. Ohmura, that is the order we would like to follow, and then Dr. Mikami. Then after that we would like to have an overall discussion. Then we would like to hand over the microphone to the guests from overseas and then come to this table, Helmuth, Meg, Eric, and Martin, in that order if that is okay. Then we would like to open the floor for questions and discussion. If you are ready, Dr. Nakayama.

(Nakayama) As Mr. Maejima mentioned, what has been lost there are many searches, but how systematically do we know whether the things have not been preserved, it is very difficult to do. Looking at the current situation of Japan, the Berlin Museum of Technology that I introduced in my presentation, the museum that have all technology related objects, we do not have such a museum in Japan. Maybe NMNS is that, but that is not true, not only technology. Therefore, we need a technology museum in Japan. Those objects or technologies that are smaller than automobile, these are only kept by the museum of the companies; Omron for example, their calculators; or Toyota have their museum, so private companies' museums have collection of their own products that they have developed. We are so reliant on the private sector, nothing done by the museum in the public sector. This is a disappointing situation. I hope the government will take the lead in doing something about this. That is all for me.

(Kamei) Thank you. It does not mean that there is some level of systematic conservation.

(Nakayama) Yes, but whether they are recognizing that or not, I do not know, so it may be a difficult question.

(Maejima) Systematic; I mean, conservation is included in the organization. In Japan, we do not have that.

(Nakayama) No, it is not my intention. There is no rule that they must preserve. I also mentioned at the outset modern cultural heritage is not treated as a cultural heritage. Most of the people do not consider that to be industrial heritage or modern heritage, so that is the reason for this.

(Kamei) Dr. Nakamura?

(Nakamura) I handle only old objects, so I do not know how much I can contribute to the discussion. Among the things collected so far, when we look at what we have, what has been preserved and what should we continue to preserve for the future, what remains as museum collections might give you a hint of what should be maintained in the future. Looking at what we have, we can have an idea of what should be restored or what should be maintained for the future. That is all that I

can say about it.

(Kamei) Thank you very much. Next, Dr. Ohmura, do you have any comments?

(Ohmura) In the Anthropocene, what is it that we need to preserve? I think that is the theme that we are picking up here. We have to look the time, place and also the labor that is put in in considering what we should preserve, not just for science and technology but also for natural history specimens. Just collecting things is not going to be enough. How do we keep them and where do we keep is another question. So, what is it that we need to keep as the records of Anthropocene? What are the things that we need to monitor? I believe we need to have a global discussion on this point.

Based on that, as we have heard, then when is it that the Anthropocene actually started? Depending on the starting point what needs to be preserved may change. If the starting point is when agriculture started or is it the industrial revolution or is the starting point when we have the biggest nuclear fallouts? Depending on the starting time, what we monitor and what we keep as specimens may change, so I do not think that I have a ready answer. I believe that is something that needs discussion.

(Kamei) Thank you very much. Dr. Mikami please.

(Mikami) We say "the eyes of the insect, the eyes of the birds." It is related to the topic I engaged in today. Other than the preservation of objects, we need to think about the co-relationship of the individual objects, the positioning in the overall picture and the level and standard of the activity of human, that type of organization of data is necessary, and that is one important area to engage in, in other words in a time scale or chronological way, the concentration of substances in the air, its fluctuation, and also listening to Dr. Ohmura's presentation, through the sensor of lichens, the geospatial distribution can be mapped. The geographical distribution is an important perspective from time axis and spatial axis as well. Organization of the data, in order to know the overall picture of the Anthropocene I think that type of assessment is necessary.

(Kamei) Thank you. There have been some additional comments from the Japanese speakers. It seems that in Japan as Mr. Maejima mentioned, there is no systematic way of organizing this, so we are still waiting for future activities, so that was coming from Japanese side. What about Helmuth? Would you like to comment, please?

(Trischler) Okay, in a sense I have déjà vu experience because 10 years ago I was here to give a lecture on how we do it in Europe. This was related to a workshop that had the idea or the

target, as I understood, to install a center for industrial heritage here at the museum. Now, you have that center, but obviously that center still is in a state of infancy and maybe you get some of let us say the artifacts from industry but not in a systematic manner so that you can have a nationwide effort to really preserve them, conserve them, and restore them. Obviously, you have gone half way through this long-term process, but to me this does not come as a surprise because all our countries I think suffer from this overwhelming cultural heritage which we have experienced in modern times and which makes it so difficult to also to decide what should be preserved like the concrete bridges we had. Should they be preserved, or should they fade away, in a sense, because it is too costly, and all kinds of practicalities that are involved in these kinds of difficult questions?

Also in Europe, there is no right way no one unique way how to do it. If I look at different countries, how they handle it, let me start with France because France is a very centralized state/nation, and they have succeeded to install such device, namely the center is the Musée des Arts et Métiers in Paris, our sister museum, the National Museum of Science and Technology. That museum has exactly done what you aimed at doing, namely to be the national center for preserving techno-scientific cultural heritage. They have built up data bank where they store all the information but still keep it localized so that they are not – this is almost impossible to bring everything to Paris, but they keep it in local responsibility, let us say, on the local spot, but the responsibility is with the Musée des Arts et Métiers who holds up, so to speak, a national infrastructure at least to document these cultural heritage and try to keep it and preserve it as much as they can. Here you have a solution which has a museum center stage and I think that is a very nice consolidation.

In other states like Italy, it is totally dispersed. Sweden is halfway through this process. Germany is very different because cultural affairs usually belong not to the nation but to the states, to the various states, and so we have on the state level different responsibilities and different status, if you like, of preserving techno-scientific cultural heritage. Just last week I handed in a big application to build up exactly what you said, a national center for documentation, digitization, conservation, and restoration. There has been launched a national initiative to build up research infrastructures, and I would like to place our project (and these are the big national museums) under this new umbrella. Maybe we will succeed, maybe not. It will be a long shot.

Now, interestingly enough, Europe is more than its parts. There are nations, but then we have Europe. What we also try to do is to build up true European infrastructure for this, and who will this be? It will be the various national museums. Also, to collect the, I would say, European-born artifacts, there

are national artifacts but then there are European artifacts. For example, the techno-scientific heritage that comes from the European Space Agency, that comes from Europe's nuclear or molecular biology laboratories, so this European-born artifacts, they fall between the nations and no one takes care of this very important – and it will become even more important in the future – these European-born artifacts and we try to bring up an infrastructure for this as well, but this is a long shot. Again, the European Union has become aware of this problem, but it has not yet provided funding for doing so. However, there are, let us say, initiatives, but it is almost impossible to cope with the overwhelming majority of what we should preserve.

(Kamei) Thank you very much. Meg.

(Rivers) I very much the echo the same opinions that have been given in terms of we need to think together, act together, and define together. Therefore, the reason we are all here is because we are all sort of in a same place of how to define this epoch and what does it mean to our institutions, the research we do, and how do we convey that to the general public?

I do not have a solution because I am an exhibits person, not so much of collections person, but the Smithsonian is a wide and vast institution where each collecting unit acts independently of one another, so we constantly struggle. Whatever Natural History does, perhaps the American History Museum might be doing the same thing, but we may never know unless we talk to someone. Therefore, perhaps there is a huge effort to communicate both pan-institutionally and then across states, countries, and agencies. Perhaps using technology we certainly can make this a lot easier where we can digitize collections, make it available to our sister and cousin institutions and also to the public where they can help inform us of what may be lacking or they may have some really great information that would be helpful. Therefore, it is really all coming together for the same purposes and we can all help one another.

(Kamei) Thank you.

(Maejima) The Smithsonian once a month will have a meeting of curators for them together and talk together, so has Anthropocene become a theme at these meetings? For all the curators at the Smithsonian, are they interested in the Anthropocene?

(Rivers) I could not speak to all of the curators, but I know there is a committee that is formed at the higher Smithsonian pan-institutional level called 'Living in the Anthropocene'. It is a collection of various curators through different units, but not all museum units may be involved, unfortunately. I do not

know the makeup of the committee itself, but I know that we have paleontologist, anthropologists, and a number of curators of natural history on that committee. There are also, I am sure, curators from the American History Museum. In terms of the art museums, I do not know since we have so many museums involved, but they do come together regularly and they do make significant effort trying to understand this topic and help the visitors and public understand it as well where we are coming, from but there is certainly a lot more work to be done, and I would imagine that more of our colleagues around the institutions should be involved.

I think we are very much at a starting point with all of this. For myself, and an exhibitions person, it was not until the last year and a half that I heard about the Anthropocene and what it would mean to me personally, let alone trying to convey that to the general public, so I think we still need to educate ourselves more so that we can move forward with these endeavors. Therefore, it is definitely something that is a priority for the institution to move forward and collectively talk about the topic, but there are still a number of steps to go.

(Kamei) Mr. Maejima, are you satisfied? Shall we go on to Eric-san?

(Dorfman) Thank you. I only have a couple of small comments. One is to well – and what Meg has just said segues very nicely into my thoughts. I wanted to follow up on what Dr. Ohmura was saying. Part of what we need to think about with respect to the Anthropocene is what we collect from a general sense, not just a particular component and so we need, I very much agree, a holistic conversation about what objects of the Anthropocene could be or might eventually be, and this then gets back to Helmuth saying we are really too soon to define it because it is so early.

The other thing I wanted to talk about briefly was with respect to collecting objects of industry, and to say that I would caution us not to be too focused on developed world high tech industry when what we consider more classical anthropological material can be as valuable evidence for changing practices with respect to the landscape and the planet because so many of them are so intimately linked, so many of these what we might say primitive technologies are so closely linked to the natural world that they tend to respond to subtle changes in it. Therefore, I think that our anthropological collections can actually reveal a lot of insight as we move forward thinking about this. Thank you.

(Kamei) Thank you very much. Martin in your case, I think you must distinguish between the technical term and the term from the cultural perspective, so could you talk by defining in the way that is easy for you to talk about this subject?

(Head) Thank you for giving me that choice. I suppose one can frame this discussion in terms of the Anthropocene by talking about a long Anthropocene, which you might call the Age of Man, or you could talk about a short Anthropocene, in other words a short chronology Anthropocene. A short chronology Anthropocene could actually be called the Age of Information because it has been since about the 1960s with the proliferation of computers and supercomputers and personal computers that we have been communicating more and more in an electronic world. On the screen we see historical documents and objects, etcetera. Well, the historical documents of the future will be the emails of today. So, the question is how do we preserve some of these emails? And of course they would have been memos and they would have been documents in the past. We have the advantage today of being able to conserve vast amounts of email data that is already digitized and so can be searched and is highly accessible in a way that documents in the past are not.

I am thinking in terms of important decisions that have been made politically, scientifically, culturally, and so on; important decisions. How were those decisions made? What kinds of influences were involved in the resulting decision? Historians find this kind of thing fascinating and they pore through old documents trying to find out why a particular decision was made, and often it comes down to individual personalities and that is interesting in itself. We can still do that today, but we can do it with even greater efficacy because we have vast amounts of email data. The trouble is, in a sense, this email data is ephemeral. It gets wiped out unless there is some kind of central storage. Now, I am not suggesting a kind of Orwellian world where all emails are stored centrally somewhere. That would be truly terrifying, but if you do have an email thread that you think maybe important in terms of the way a particular important decision was developed, there should be perhaps a repository where all this email information and other electronic documents could be preserved.

We are in the realm of archives here rather than perhaps museums which are more focused on objects rather than historical documents, but at the end of the day, it all comes down to the same thing, right? We are trying to reconstruct the past from what we have today, and emails, I think, could be a very important – not just important but an essential part of providing insights for future generations as to how we operated as a society today. Unfortunately, unlike the past where a paper trail was left, paper trails are no longer left. They are emails and they get deleted over time. Therefore, I think perhaps this is an opportunity for museums to take a role in offering a service to be able to archive email and other information that might be considered important. I do not know who would make the decision about what was important and what was not, but this is something that could be addressed for the future.

(Kamei) Thank you very much for looking at the very old times all the way up to the current times. Before asking all the others, I would like to ask Dr. Nakamaki and then go back to Mr. Maejima. Then I will open the floor for questions.

(Nakamaki) The industrial history museum does not exist in Japan, but yes there are movements that are working to make it. In the 1990s in Osaka, in the space after the world exposition, that is actually where the ethnology museum stands where I used to work, but there was this movement in trying to create this museum for industrial history. Professor Mitsukuni Yoshida was the person who was leading this movement. He is from Kyoto University. There was this movement to create a national museum. Objects have been collected using the old pavilion from the world expo. These collections were sent there. Many came from companies, and many were personally kept items, but the 1990s, back then in Japan, we experienced the burst of the bubble economy. That actually was a big reason why this museum never came into fruition. Another reason was Professor Yoshida actually passed away, so we had this double punch that damaged this plan. We were unable to realize this museum, and ever since Japan's economy has not fully recovered, and that is why even today we do not have this revival of this plan of creating such an industrial museum.

The Anthropocene; now we have this new theme. I think we can have an organization once again to revive this plan for having this industrial technological history museum. Although Japan does not have a national museum like that, there are many museums that are operated by private companies. About 20 years ago I actually carried out a research on these company-held museums. I made surveys. I went to the UK, Germany, and I went also to the United States and observed what is being done. Back then, there were about 650 corporate-owned museums in Japan. There are big ones like Toyota and small ones that are held at sake breweries, and it covers vast and different industrial areas. These museums display the technologies that each corporation has, so the collection of objects are not really satisfactory, especially among the larger companies, but, yes, some of these objects and documents are being kept and are being displayed and collected at the museums privately owned. However, I do not think many are thinking about preserving them for a long time, so we need to really start by talking about Anthropocene so that we can create this momentum of preserving these documents and objects. I believe that maybe the role that this network of museums can play. Thank you very much.

(Kamei) Mr. Maejima, and then, please be ready. We will be asking you to raise your hand sporadically to make comments.

(Maejima) Martin's comment, you made me recall something

that I had forgotten. It is true that we are now in a paperless era and important decision making is happening on an email basis. In the past, the history of industrial technology, science technology, and we should not preserve it in a same type of archive, but such new types of evidences have to be preserved, and we need to think of the ways to preserve them. Also, if it were a museum, how are we going to exhibit them those that are without shape that are invisible? How are we going to preserve them and collect them? Those are the new types of issues and challenges for the museum. Thank you very much for pointing that out. I will give back to you.

(Kamei) Thank you. As to how will we proceed going forward? Of course, it would be nice if it is a related comment, but we hope to have everyone speak at least once, so please make sure to raise your hand at least one time each. If it is too long a statement, I may interrupt, but please raise your hand. There are two people who have the question in the front, please.

(Q1) I am from the Chiba City Museum of Science. I am working there but now we plan to make a new science museum in Fukuoka and now thinking of new concepts. Thirty years ago I was working together with Dr. Kamei at the Chiba Museum of Science and Industry. We built that museum, and the theme on that occasion is industrial revolution in Japan.

In the discussions we had today and yesterday, the shorter definition of Anthropocene, from that point of view, in Japan it is clear that it is between 1850 to 1950 that the industrial revolution happened in Japan and mass production started. After that, as Dr. Nakamaki mentioned, there was movement of making an industrial history museum in Osaka. About 20 years ago, central government had plans of making industrial history museum in Tokyo. As mentioned by Professor Trischler, there were such talks in Japan before. That is right, and I believe Dr. Mikami was also involved, but in Japan, museum of industrial history was not museum of history, but was a museum about our future, to introduce industrial history that will contribute to innovations, so that was museum of future. It was not a museum of past history.

Together with Dr. Kamei, making this museum, we visited the Smithsonian together and we noticed that at the Smithsonian there are three eras. One is to explain about the object itself and another was room to explain inventors like Ford or Edison, which is easy to understand for the general public. When we visited there was a display of the relationship between technology and the society. That was the role of Smithsonian, and together with Dr. Kamei, the relationship of society and technology, we try to make the display and we thought materials of industrial history had to be preserved, but that was not established in Japan because what we are trying to conserve then was only technology itself, which only maniacs

would gather to see.

In the discussion of this meeting we are discussing about Anthropocene and how to use Anthropocene in the museums. As was mentioned two days ago by Ms. Meg Rivers, to have dialogue with visitors to complete the exhibition is what science museums must do. Participatory type of museum is necessary. In that sense Anthropocene to be displayed in science museums, I think that is a perspective that we must have in case of school education as well. A comprehensive study was introduced in Japan which failed, but maybe we should establish Anthropocene learning in the curriculum and introduce that in the science museums.

(Kamei) Thank you very much. Then the person in the back, please.

(Q2) I am from the University of Tokyo. I am repairing and reserving personal computers. Therefore, I would like to talk about the email story. The way we analyze emails will change. It is not just keeping digital data. It will be about how we evaluate that and show that. I believe that is something we also need to keep. Then, how do we show it? It depends on the computer program and computer programs are also electronic data. How you implement that will also change based on the development made in the personal computer area, so the old software cannot be really used. On the current day personal computers, you will not get the same results, so you need to keep the old computers alive so that we can really show it to future generations. I am not going to go into detail here but I do hope that I can write a paper on that in the future.

(Kamei) Thank you very much. Maybe you said something really scary that you have to keep all these systems in place as well. You have to keep them or else we will not be able to see these things.

(Q2) Well, yes. How the computers actually analyze the electronic data and show it to people is also changing, so the old data, if you put them into the new computers, you may be able to open them. You may not be able to see it and read it.

(Kamei) Yes, I think this is a very deep discussion. Maybe we can have another session to study this topic. Thank you. Is there anybody with anything else to add?

(Q3) From IUGS-GEM. I am one of the officers from that environment committee. Let me explain to you the background. In the local government, there is public pollution, very serious environmental pollution as well. We have been advocating about that from the geological perspective, but there are no geology persons here in Japan advocating that. Of course, in

the museum there are the geological scientists, but these people are to be invited in the discussion. That is very important. At the same time, Dr. Wakabayashi, Dr. Kamei, your efforts I appreciate very much. This discussion on Anthropocene, I encourage that and I support promoting such discussion, but the epoch is to be decided by Dr. Martin here. This is out of our control. This is an exciting discipline, but it is good to have a discussion separately as well.

The origin of Anthropocene, we are, to begin with, talking about only the negative dark aspects of Anthropocene. We need to make it a brighter issue. In other words, environmental issue, I had never thought that there is going to be a negative direction only here. We wanted to improve it, but of course, it is true that we cannot do anything about that, and the possibility and probability is dim. What I think when I think about Anthropocene, that is the case. Anthropocene, it is the end. Can we really keep on living in Tokyo? Is there anybody who thinks that we are able to do so? Probably, in Tokyo already in the post-Anthropocene and we are thinking about the definition in that way as well. We are engaged in environmental discussion at IUGS-GEM. Next, Anthropocene, the post-Anthropocene, it depends on the stage. It depends on the region. We need to discuss that as well. Otherwise, global environmental issues cannot be solved. Tokyo already is in the post-Anthropocene. That is my definition. That is how I look at it.

(Kamei) Thank you for your interesting point. Is there any comment from someone living in Tokyo? You mean you are living in a city you are not supposed to live. Mr. Maejima, may I point to you.

(Maejima) Yes, I was born and raised in Tokyo. When I was at the elementary school, I could not get out to the school garden because of smoke. The Tama River was polluted. I could not approach the river nearby if you go to Kawasaki City. I do not say what country that is, but it was situation which you could not see few kilometers away, like a certain country.

I thought I would not be able to live in Japan when I grew up. I believed really so when I was small, but I can breathe in Tokyo. That is a miracle. People who try to protect environment, and not only them, educators, and maybe the companies who were the pollutants of those days were worried that Japan was in danger. All the consciousness was facing the same direction. We still have pollution, environmental problems, but at least 30, 40 years ago, compared to what we imagine on those days, the situation has not deteriorated. Thanks to the efforts of many people who try to aim for the same direction we are able to live here. When we look at the young people, university students, they were born after the economic growth period. They experienced a low growth

environment, and I tell them that situation was worse before, but Japan turned into a place where we can continue to live thanks to the efforts of everybody.

Why is it that Japan was able to do that? I think it is because Japan was a small country. It is an island. There is no way to avoid. We have to do something. Otherwise, no one will be able to keep living in Japan. Currently, on earth, people living on earth, I thought also share the same vision if everyone aims at the same direction, in some way or another, not a solution, but some way of improvement may be realized. The keyword for that I believe if Anthropocene can contribute to do that is that of the words we used to use, though Anthropocene may not be a technical term, by using the term Anthropocene, if this can contribute in aligning our direction, this would be useful for museums.

(Kamei) Thank you very much.

(Q3) I do understand what you say, but actually Tokyo is hiding all the pollution. Then, if it goes on, what will happen? Martin said yesterday that the subways, those are like the traces left by the benthic animals. Also we have the problem of earthquakes, and also the buildings resonating with the earthquake waves. If we dig for problems, we will be able to dig more problems. I think the museums are to play the role of finding out what these issues are, and if we can do that, we will be able to live in the post-Anthropocene. As an environmental geologist, I have been making this effort.

(Kamei) Yes thank you very much. I believe that is a theme that we could take up after we discuss the theme of Anthropocene. Now we have another hand up, so please.

(Q4) This is Furuno, thank you. Together with Mr. Nirei, I am a co-worker with him. Just one comment about the Japanese language: please let me share with you my view. Today in this room, for the Japanese people there was a newspaper article that was distributed to you. We say jinshinsei, maybe 'age of humankind' in Japanese. It talks about this title. The main theme says that, organized by the museum, the main theme said 'Anthropocene' and in the bracket it says 'age of humankind'. In yesterday's panel discussion, the Germans said let us decide upon the Japanese translation. He talked about quaternary something, something, but as for the Japanese translation of Anthropocene, there are some efforts in the Japan Science Council as well as the Geology Society or Quaternary Society, the expert organizations related to geology already have proposed official translation. Jinshinsei is the Japanese term for Anthropocene. As a scientific Japanese term, that is already given. It is established. The contents are easy to understand for people and to emphasize the message, of course, you can say

it is an age of humankind for the general public. I understand that, but if we are to say, it is Anthropocene (jinshinsei in Japanese) defined scientific terminology plus age of humankind in Japanese, I think that will be more official.

This symposium was wonderful. Thank you very much. To have so many different people from different discipline discussing on this topic, and for future development, and also reviewing the current status, of course if it is dark age, it is to shed light, and also if it is a bright era, we should develop it further. I think there were hints that were given. Not only museums, but collaborating with many parties, we should continue this discussion. Thank you.

(Kamei) Thank you very much for your very positive comment. As far as the terminology, I think you should further try to promote the terminology, but we are still at the beginning stage. We even receive questions, "Is Anthropocene something good to eat?" That is some of the questions we receive, so we must still try to keep working harder. Anything else?

(Q5) Rather than being pointed at, let me speak. I am from SOKENDAI, the Graduate University for Advanced Studies. My work is to make new courses for the graduate school level. One of them is 'from Big Bang until today, historical recognition of nature including humans'. I am teaching that course during the last one year, so I am thinking of variety of items. Anthropocene can be important motivation to each item. From Big Bang until today, looking at the history, life history of humans, history of earth and history of universe, Anthropocene gives us the meaning to study these items. I am here just to thank you for that, for giving that opportunity.

(Kamei) Thank you very much for encouraging us. Anyone else?

(Q6) I am from Chubu University, from the international relations development. I have studied science history and also I am interested in science museums. Museums usually are about social and humanities area, and also you have the science museums, but actually I am interested in both. Because I study science history, I was struggling, but now that we have this term Anthropocene, it makes me easier to breathe. The international relations department that I belong to, we also look at women's empowerment and other international issues, but yesterday, as I was listening, some of the speakers actually took up these broader issues, so Anthropocene can be used in many other and different areas and disciplines. Also the place that is provided by museums, the open forum, the public forum that we had yesterday, but as Professor Trischler said, it may not have been really open because we did not have any female faces of the panel and young people, but having that public symposium was

a big achievement, I believe. Thank you very much.

(Kamei) Thank you. The person next to her.

(Q7) I am from National Institute of Radiological Sciences. How do you do? I live in Tokyo. I have been living in Tokyo for a long time. Responding to the previous comment, Tokyo is very convenient place to live. Also, in the past, when I was a student, it is not autumn, but the ginkgo leaves turned yellow, so I was living in such dark ages in Tokyo, but now, compared to those times, I think it became very convenient. Also the blue sky, also the air has become cleaner and so I am enjoying living in Tokyo. In this symposium, this term I heard for the first time and that triggered me to participate. It was very provocative and stimulating to listen to the various discussions and presentation. There are much homework that I have listed for myself to engage in and I am really grateful. Thank you.

(Kamei) Thank you. The next person.

(Q8) I am from the University of Tokyo. I am at a center working on the digitalization of maps. I am interested in maps, and that is why I am here. I am studying the media of maps. To have actual objects to study was very interesting to me to listen to your presentation. We now have a lot of data and we have the term big data. It is difficult to accumulate everything. It is the same for maps. We give emphasis to some special points. We have to decide what is important and what is not important, what should be communicated and what is not necessary; based on that we make our final map.

It is difficult to conserve everything, so what should be kept? What should we communicate? We must think about it, but listening to the presentations today, I felt that I went to the archive of all of presentations I heard today. In the future, maybe even humans themselves will be conserved with the development of artificial intelligence. Stories people tell, knowledge of people, if we could do something with that, abstraction or compression of information could be realized. I was thinking about that. I myself come from entirely different sector, so I could learn a lot today. Thank you.

(Kamei) Records of what is important and decide what is important, what is not important, I think it was very important for us. Thank you very much. Then, moving onto the person sitting next to you.

(Q9) I am from Tokyo University from the Kashiwa Library. My name is Ichimura. I thought that libraries were not involved, but I was advised that I should have this learning opportunity, so I came here. At the University of Tokyo we also struggle with what has been left and what has not been left.

We have only two months left of this fiscal year, but we have this archive project for research papers. My library is quite new. It has only been 10 years, and we are focusing on science and engineering, and also the natural science area. We will start a mini-project within the University of Tokyo. Then, after that, we may want to spread it to other libraries within Tokyo University and archiving these papers. That is the plan that we have. For the university professors, we also need to have their input, so I do hope that also I can ask the people from museums for your advice as well. Thank you very much.

(Kamei) Thank you. According to what I can see from here, I think we have invited comments very well. Of course, the people have the privilege if they are sitting in the front, so is there anybody who would like to speak and who is in the front in this room? Martin?

(Head) When I was talking about the geological aspects of the Anthropocene yesterday, I just realized, thanks to a remark made by gentleman at the back about maps, that there was something rather important that I had not mentioned yesterday, so I thought I will take the opportunity to do that now.

It is perhaps within the context of this afternoon's talk preserving human activities. Of course, one of the challenges is recognizing human activities in the sedimentary, or the geological record. Now, one of the requirements of a geological unit in order for it to be represented on the geological timescale is that it be recognized as a mappable unit. Geologists produce geological maps, and those geological maps are made up of colors. Each color represents an interval of geological time. The problem with having an Anthropocene that is essentially of the same rank as the Holocene, in other words providing a boundary between it and the Holocene, is that then, if you are mapping the Anthropocene on a routine basis, how do you recognize Anthropocene sediments from Holocene sediments? It is easy enough to recognize Holocene sediments from Pleistocene sediments because Holocene sediments are essentially interglacial whereas Pleistocene sediments are basically glacial. That is easy enough to recognize, but going from Holocene to Anthropocene (that is if the Anthropocene were recognized as a formal geological term) it might be extremely difficult for geologists mapping recent sediments to distinguish between Anthropocene and Holocene, and yet they would be required to do that if the Anthropocene were made a formal geological term at the same rank as the Holocene. Therefore, it is an important practical consideration that is one of the factors that we have to consider when we are deciding whether the Anthropocene should actually be a geological term.

(Kamei) Thank you very much. Unfortunately, it is already time to come to end. During these three days I have a slide

summarizing what we are discussing. All the notes are in Japanese, but there may be people who will not be able to read in Japanese, so I, myself, with handicap in English have tried to translate into English, so there may be errors. Please, I have to ask for your tolerance.

The first dot is what we have been trying to do. We could share from a broad perspective including philosophical anthropology, physical anthropology, archeology, history, comparative civilizations, stratigraphy, geology, earth science, theology, politics, business administration, natural history, science history, technology history, engineering, conservation science, museology, and etcetera. From a wide perspective, Anthropocene, it was shared that this is a terminology with potential.

Number two: this is not yet official technical term, academic term, but still this could be used as a cultural word symbolizing global impacts by humans. If we can show a new direction to the society, museums and other organizations could start using the word. Not looking only at the dark side, but there is also a bright side. Let us look more to the bright side of the word Anthropocene.

Monitoring based on evidence grounds is necessary. Evidence is the documents or records. As for the boundary, the boundary is difficult and as Martin-san know, I know it is the end. In any event, regardless of that, I think we can all agree that we are now in the Anthropocene. We are in the middle of Anthropocene right now. Science museums or engineering museums can provide new value to the road. I think we could confirm that possibility.

This is a conclusion of these three-day meeting. I would like to propose these as a conclusion of three-day meeting and give

back the microphone to Mr. Maejima or not. If you have any comments, if you would like to make additions or questions to these, any comments?

(Nakamaki) Are you planning to provide any report? Do you have any plans of making any report?

(Kamei) Thank you. Based on the papers and PowerPoints, you have submitted, if you allow us to use them, we would like to use them in our report. We will also make a transcription of the sound recorded during this meeting. We will ask your check of that later. After your corrections, we would like to make that in a report, so we are going to have a thick report. We have to complete that by end of March this year, which is the budget term. Therefore, we have to ask you to make a very quick task work. We will send you an email. Please do not delete that email. I will ask for your cooperation in checking the report.

(Dorfman) I just wanted to say, as one of the participants here from last year's pre-workshop, this feels like a very fitting second year and really I feel we have made, well I have made a lot of progress thinking about what I will do with the Anthropocene in my institution. I hope many other people feel the same, so I really just wanted to thank you for having the notion of applying for a second grant to get us here, and I think it was very successful, so thank you.

(Kamei) Thank you very much for that comment. With this we would like to end this session. Thank you very much.

資料 Appendix



1

技術と科学 "Technology and Science"

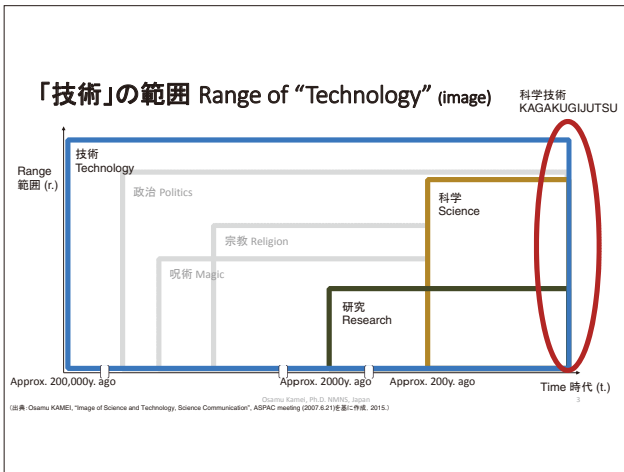
技術 Technology	人類に必要な技や知識の総体 Totality of knowledge and skills necessary for the human's life
科学 Science	切れ味のよい汎用道具「技術」の一部 Sharp general-purpose tool; Part of "Technology" (もっとも高尙な精神活動(キュリオシティ) v.s. クライアントの課題に依る)

- ※ 「科学の応用が技術」の例は少なく、逆は多い。
"Application of Science is Technology". It's rare case, opposite is usual.
- ※※ 科学によって技術は格段に伝播しやすくなった。
"Technology" transmission becomes easier by "Science".

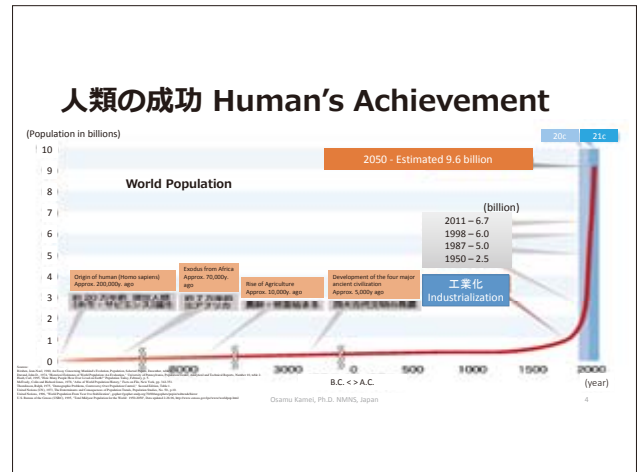
Osamu Kamei, Ph.D. NMNS, Japan

2

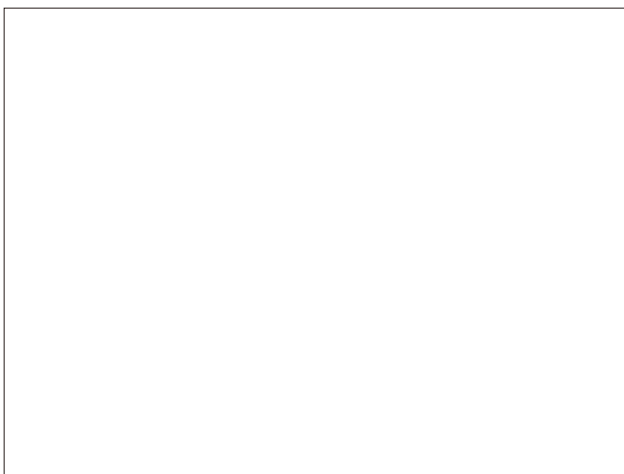
2



3



4



5

局所では解決しにくい課題 Issues in the Anthropocene

- 気候変動 Climate change
- 海洋酸性化 Ocean acidification
- オゾンホール Ozone depletion
- 微小人工物の拡散 Micro artefacts diffusion
- 人工分子による汚染 Artificial Molecules pollution
- 窒素循環 Nitrogen cycle
- リン循環 Phosphorus cycle
- 淡水問題 Freshwater use
- 土地問題 Land use
- 生物多様性の喪失など Biodiversity loss ...

Osamu Kamei, Ph.D. NMNS, Japan

6

6

アントロポシーン The Anthropocene

• The Anthropocene is the age of humans.
It is an informal term (jargon) of geologic chronological for the proposed epoch that began when human activities had a significant global impact on the Earth's ecosystems.

• **What would observers 1M years from now find?**

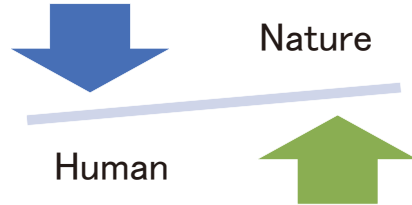


Paul J. Crutzen

「地球「Anthropocene」の提唱者」
地球科学研究所 地球環境学
グループ 地球環境学 地球環境学
グループ 地球環境学

Osamu Kametani, Ph.D. NMNS, Japan

Framework 1



Osamu Kametani, Ph.D. NMNS, Japan

Framework 2



Osamu Kametani, Ph.D. NMNS, Japan



Thank you, and more...

<http://sts.kahaku.go.jp/>
sts2006@kahaku.go.jp

Osamu Kametani, Ph.D. NMNS, Japan

Lewis Carroll: Through the Looking Glass, and What Alice Found There, 1871.

On-site Discussion: A Guided Tour through the Permanent Exhibition Navigators on the History of Earth "&" Biodiversity

倉持 利明 Dr. Toshiaki Kuramochi

Global Gallery of the National Museum of Nature and Science renewed in grand scale on 14 July, 2015!!



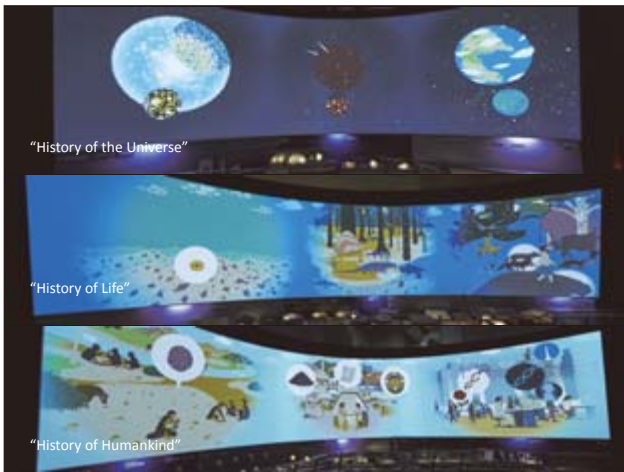
This renewal aimed to....

1. establish an exhibition to introduce the entire Global Gallery, featuring "The History of Life on Earth."
2. develop hands-on exhibitions for understanding of the global environment and natural phenomenon.
3. create a new exhibition tool to encourage science communication between small children and their parents.
4. replace or reconstruct exhibitions based on modern theories.

1



2



3



4



5



6



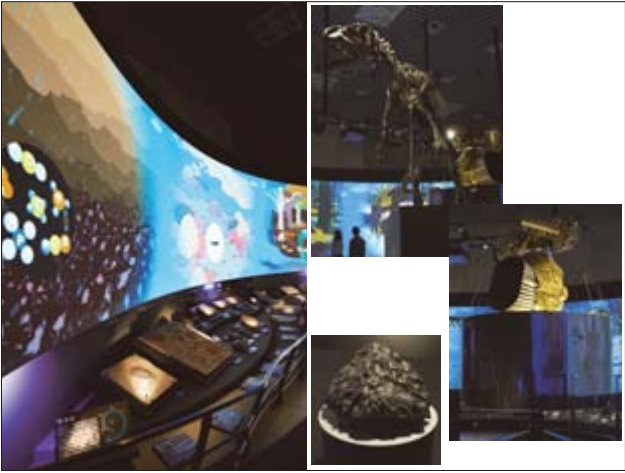
B1F displays "the Mysteries of Dinosaur Evolution." The fossil skeleton of *Tyrannosaurus rex* was reconstructed based on modern theory.

7



B3F exhibits "Exploring the Structure of Nature." Honourings for Nobel prize winners of Japanese scientists were newly created.

8



9



1



2

Why an exhibition on the Anthropocene and why at the Deutsches Museum?

- human-made technology has been essential in the creation of the Anthropocene; collections of Deutsches Museum materialize how humanity has shaped the planet
- technology is always part of the problem and part of the solution
- Anthropocene focuses on the interface of natural sciences, technology and social and cultural contexts
- Anthropocene offers a holistic view on past, present and future of the planet Earth and humans' role on it
- there was not any major exhibition on the Anthropocene - back then

3

Goals of the exhibition...

- to **inform** about the Anthropocene as a scientific hypothesis and a new way of looking at humans' role on this earth and to strengthen the awareness for the temporal scales and global dimensions of human actions
- to focus on **technology** in its **ambivalence** as part of the problems and solutions
- to highlight a **new understanding of humans as part of a socio-ecosystems**, overcoming the old nature-culture-binarism
- to provide room for reflection and discussion, arguments for answers - not answers!

4

MAIN MESSAGES

Human beings create the Anthropocene!

The Anthropocene is here. Its impacts are global, long-term and in interdependence.

Humans are earth-system-changing factors.

You are anthropocene!

Humans are part of nature; there is no border between nature and culture. Technology plays an ambivalent role in the Anthropocene.

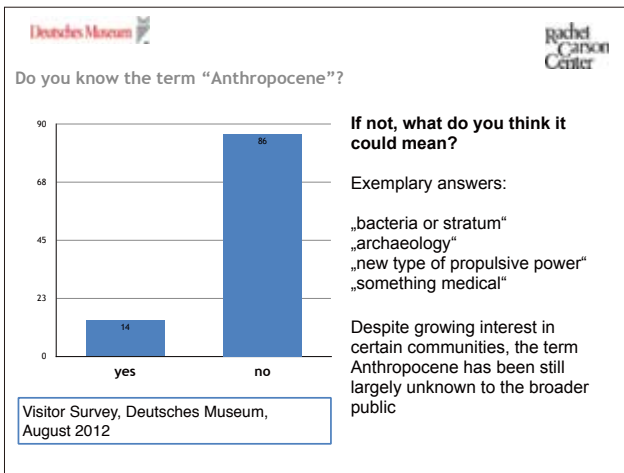
Humans are shaping the earth and this also entails many possibilities for positive effects.

5

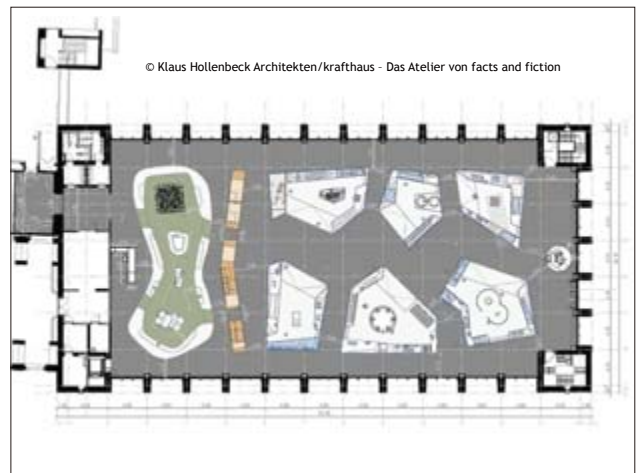
Challenges:

- 1) scope of topic
- 2) openness and currentness of the concept
- 3) newness of the concept to visitors

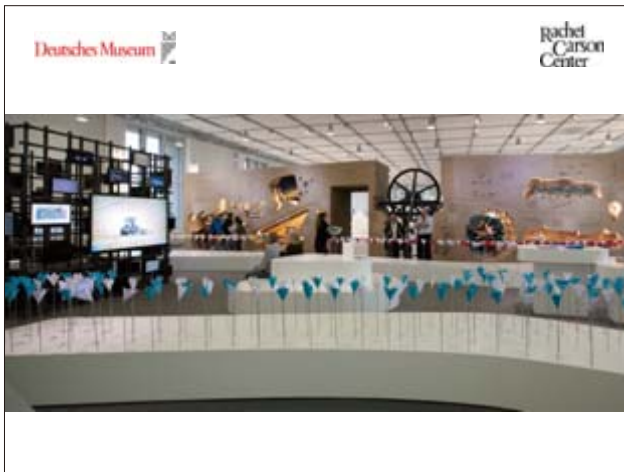
6



7



8



9



10

The Anthropocene Exhibition Deutsches Museum

Six Selected Topics

- Urbanisation and Ressources
- Mobility
- Human-Machine-Interaction
- Nature
- Food
- Evolution

11



12



13



14



15



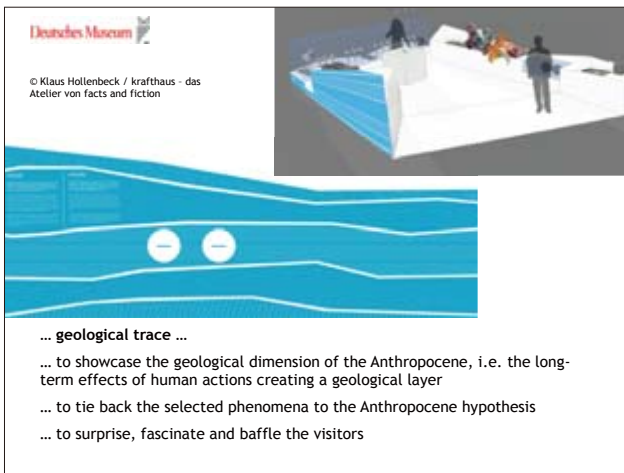
16



17



18



19



20



21





22



23



24

Deutsches Museum  Rachel Carson Center 

Epistemic Spiral: Exhibitions as Products and Generators of Scholarship - Sources of Input

- discussions with fellows at the Rachel Carson Center
- multiple workshops and conferences
- Anthropocene Campus
- debates with members of the Anthropocene working group
- participatory workshops with the public
- collaborative projects with partnering institutions worldwide (earthwide)

31

Deutsches Museum  Rachel Carson Center 

Epistemic Spiral: Exhibitions as Products and Generators of Scholarship - Outputs and Products

- *Museums and Climate Change* network: New York conference 2014, Munich conference 2015, etc.
- *Environmental Futures*-project jointly with KTH Stockholm and University of Wisconsin-Madison ==> *Anthropocene Slam* and *Anthropocene: A Cabinet of Curiosities*-exhibition and book
- numerous publications, including the exhibition catalogue, but also peer-reviewed articles
- innovative educational programs (graphic novel)
- new strategic alliances (*Future Congress* with Federal Government, Club of Rome-lecture series, etc.)

32



33

Deutsches Museum  Rachel Carson Center 

Epistemic Spiral: Exhibitions as Products and Generators of Scholarship - New Ideas and Follow-up Projects

- Research group on *Practicing Evidence - Evidencing Practice*
- Research cluster at University of Munich *Futures of Spaces: Environment and Society in the Anthropocene*
- International Training Network *ENHANCE*
- Numerous projects of RCC fellows on the Anthropocene
- Follow-up exhibition project on energy transitions

34



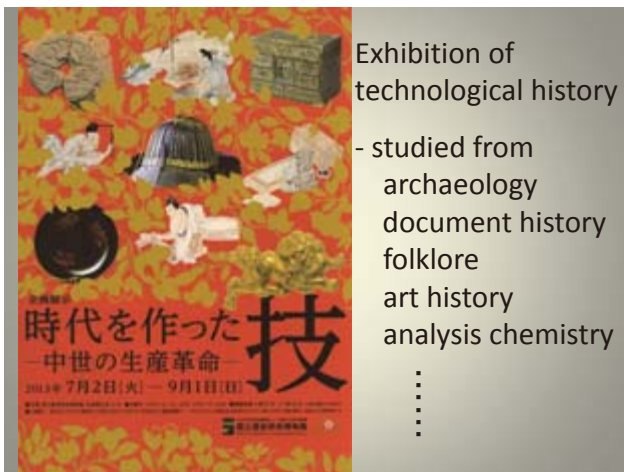
35



1



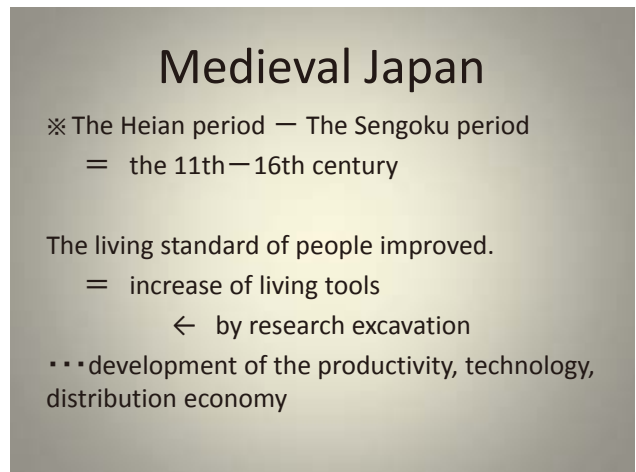
2



Exhibition of technological history

- studied from
- archaeology
- document history
- folklore
- art history
- analysis chemistry
- ⋮
- ⋮
- ⋮

3



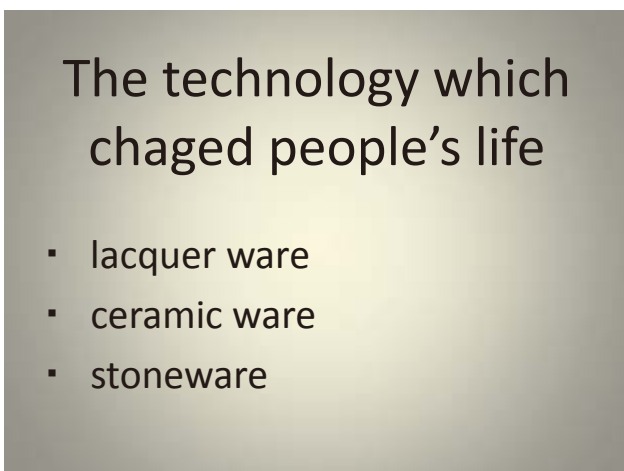
Medieval Japan

※ The Heian period — The Sengoku period
= the 11th — 16th century

The living standard of people improved.
= increase of living tools
← by research excavation

••• development of the productivity, technology, distribution economy

4



The technology which chaged people's life

- lacquer ware
- ceramic ware
- stoneware

5



Ancient tableware

6

Medieval tableware

The spread of lacquer ware



7

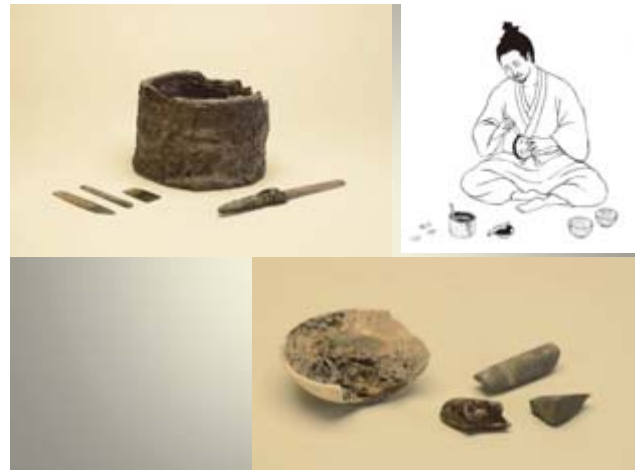


"Yamai no Soshi" 12th century

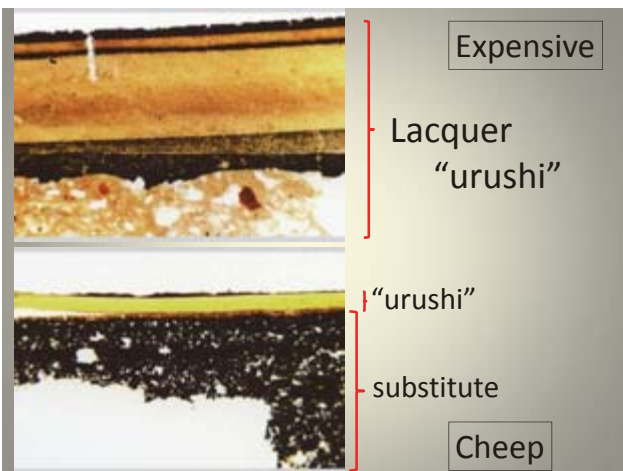
8



9



10



11



12

Innovation of a ceramic ware manufacturing technique

- Expansion of a kiln
- Device of kiln tools
 - ▪ Deternative kind of production
 - Mass production

Seto : small dish, tenmoku tea bowl,
 “suribachi” (mortar : a bowl-shaped vessel
 in which substances can be ground
 and mixed with a pestel)

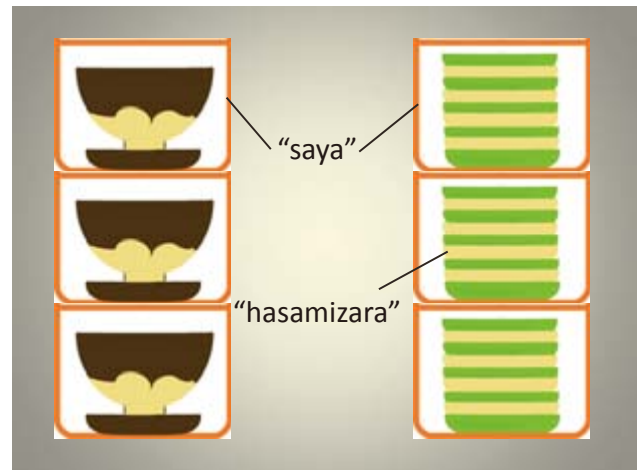
13



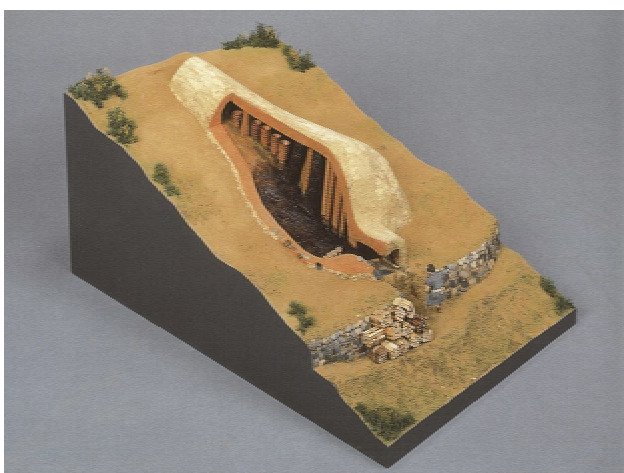
14



15



16



17



18

Inovation of a **stoneware** manufacturing technique

Processing of rocks in the mountains
large items, specialty goods



Processing of stones which lies on rivers
small items, general goods
Mass production-ization
tombstone, stone mill

19



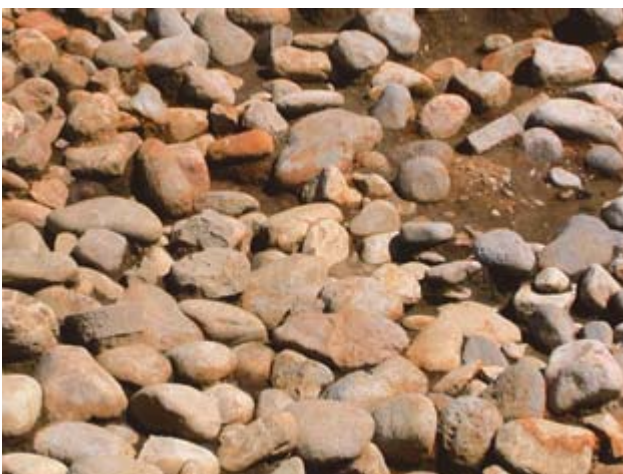
20



21



22



23



24



25



26



27



28

The technology which chaged people's life

- Mass production
- Efficient production

even if the more or less becomes nasty

↓

Various tools spread in quantities, and people's life was changed.

29

アントロポシーン WS

アントロポシーンの光と影

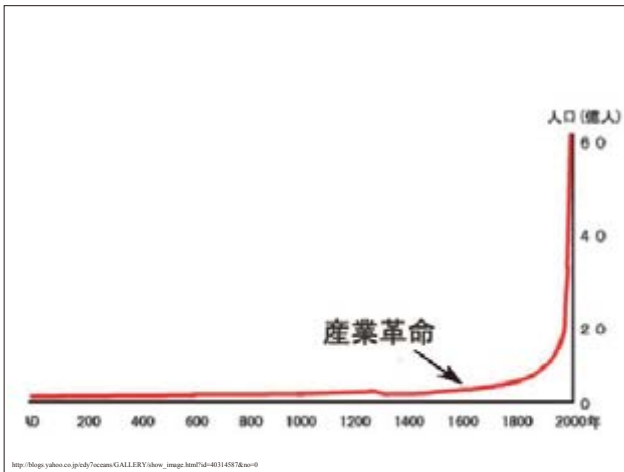
2016.1.29.
国立科学博物館
植物研究部
細矢 剛

1

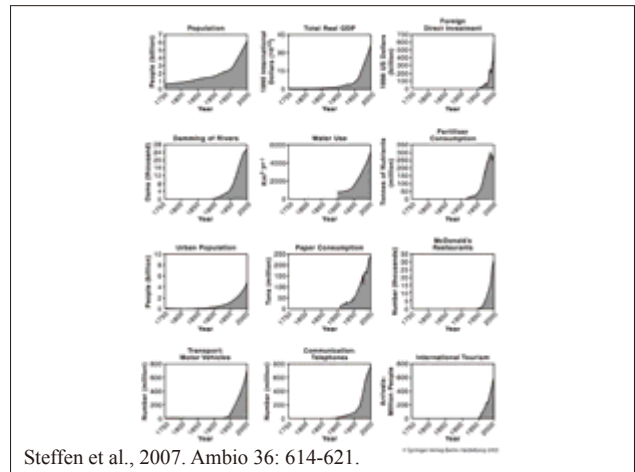
Anthropocene(アントロポーセン) アントロポセン・人新世

- Cruzen(2002)の造語
- ヒトが地表の1/3~1/2に手を加えた
- 河川への干渉(ダム、開発)
- 大量の肥料の使用(農業)
- 沿岸水域における漁業
- 化石燃料による大気組成の変化(温室効果ガス)
- 地球規模での物流

2



3



4

アントロポシーンは悪いことだけか

5

特別展 ワイン展

ワイン展

2015.10.31 ~ 2016.2.21

国立科学博物館 5F 特別展室

Wine

The Exhibition

「ワイン」をテーマにした国内初の大規模展！

世界で最も多く消費されている飲み物「ワイン」。美しい色と香りを持ち、輸送するワインは一体どのような過程を経て私たちの手元に届いているのでしょうか。本展では、そのひとつひとつに隠されたストーリーを、最新の資料と映像で明




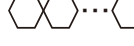
6



7

お酒 アルコール飲料
 酵母が糖から生産 **発酵**

酵母はデンプンを分解できない

 **多糖**
 デンプン、セルロース、など
 **単糖** ブドウ糖、果糖、マンノース、など
 **二糖** 麦芽糖、しょ糖、など
 **オリゴ糖**

8

日本酒 コウジカビがデンプンを分解
ビール 麦芽の酵素でデンプンを分解
ワイン もともと糖が含まれている
 グルコース、フルクトース
 ブドウ糖 果糖

9



10

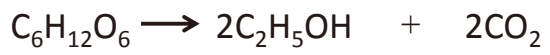
	水分	糖分	有機酸	ミネラル	タンニン	色素	香り
梗	●	—	—	●●	●●●●	—	—
果皮	—	—	—	●	●	●●●●	—
果肉	●●●●	●●●●	●●●●	●●	—	—	—
種子	—	—	—	●	●●●●	—	●●●●

11

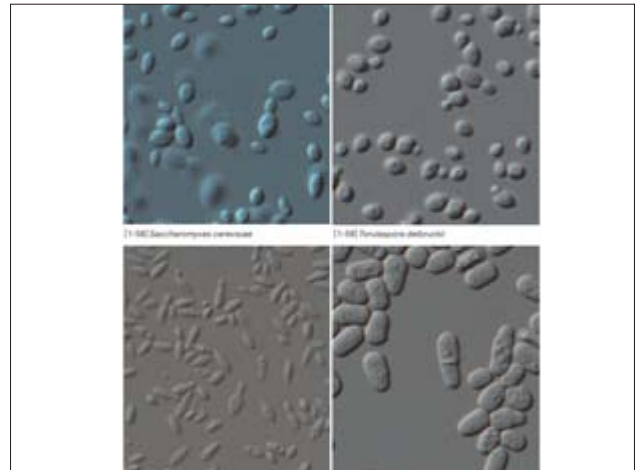
	果汁 (g/100 ml)	ワイン (g/100 ml)
[炭水化物]	15 ~ 25	0.1 ~ 0.3
ブドウ糖	8 ~ 13	0.05 ~ 0.1
果糖	7 ~ 12	0.05 ~ 0.1
[アルコール]		
エタノール	0	8 ~ 15
[有機酸]		
酒石酸	0.2 ~ 1.0	0.1 ~ 0.6
リンゴ酸	0.1 ~ 0.8	0 ~ 0.6
クエン酸	0.01 ~ 0.05	0 ~ 0.05
コハク酸	0	0.05 ~ 0.15
乳酸	0	0.1 ~ 0.6
酢酸	0 ~ 0.02	0.03 ~ 0.05

12

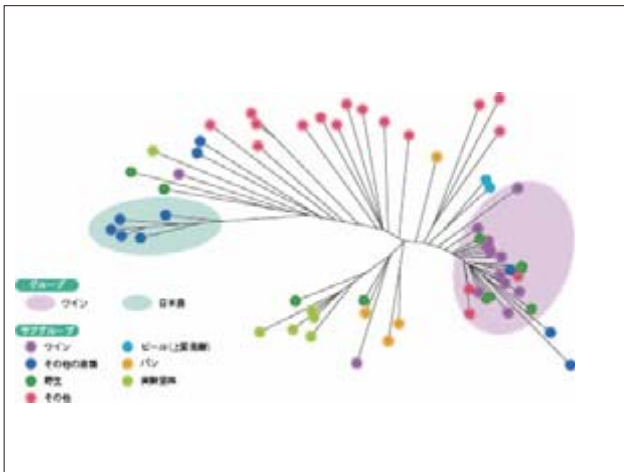
ブドウ糖 → エタノール + 二酸化炭素



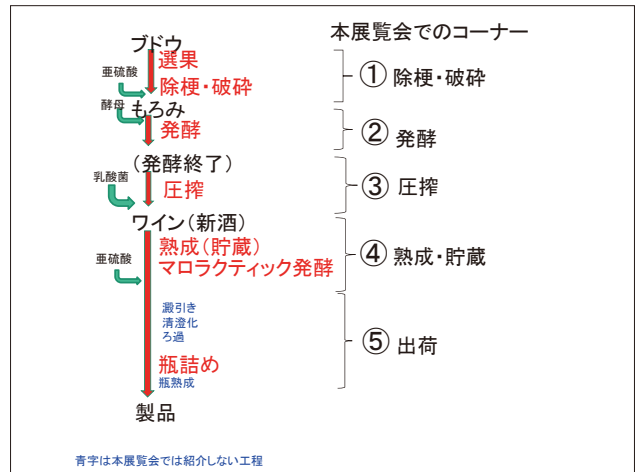
13



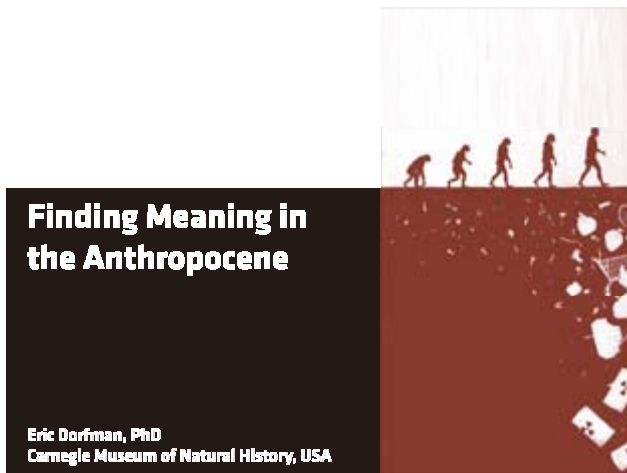
14



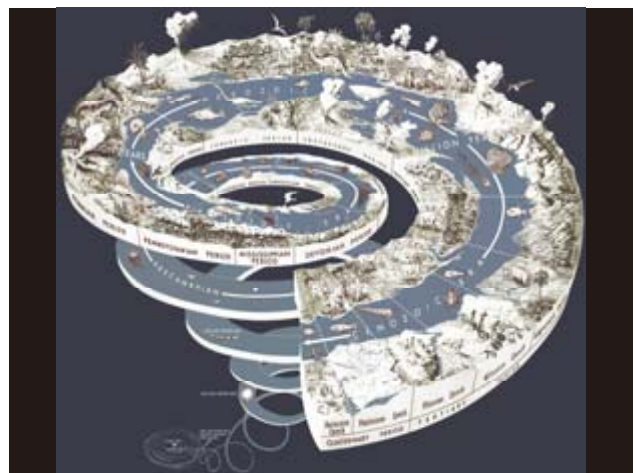
15



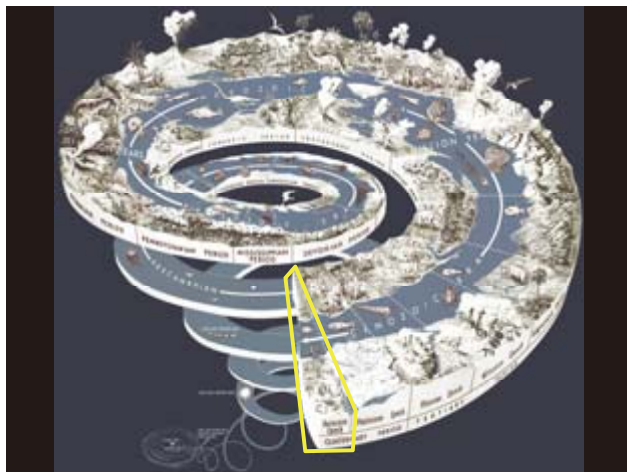
16



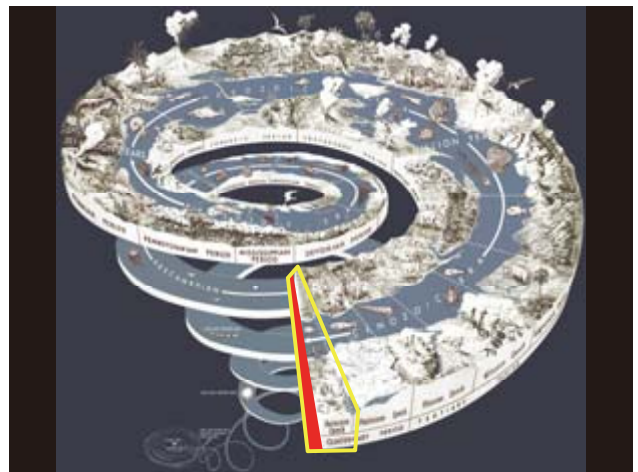
1



2



3



4



5



6

Epoch	Major events
Anthropocene	Human activities begin to have a significant global impact on the Earth's ecosystems
Holocene	Quaternary Ice age recedes and the current interglacial begins. Agriculture begins. Rise of modern human civilization.
Pleistocene	Flourishing then extinction of many large mammals. Evolution of anatomically modern humans. Dawn of Human stone-age cultures. Last glacial maximum.

7

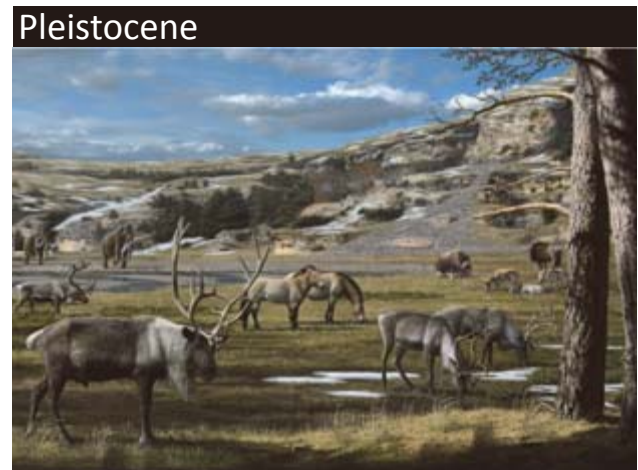
Epoch	Major events
Anthropocene	Human activities begin to have a significant global impact on the Earth's ecosystems
Holocene	Quaternary Ice age recedes and the current interglacial begins. Agriculture begins. Rise of modern human civilization.
Pleistocene	Flourishing then extinction of many large mammals. Evolution of anatomically modern humans. Dawn of Human stone-age cultures. Last glacial maximum.

8

The Anthropocene

A proposed geologic chronological term for an epoch that began when **human activities** had a **significant global impact** on the Earth's ecosystems.

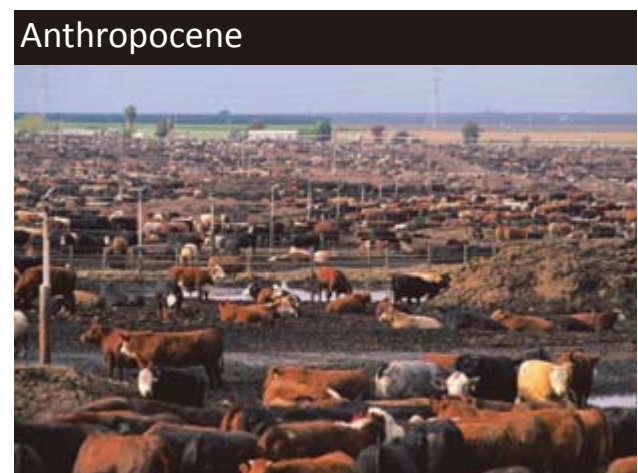
9



10



11



12



13



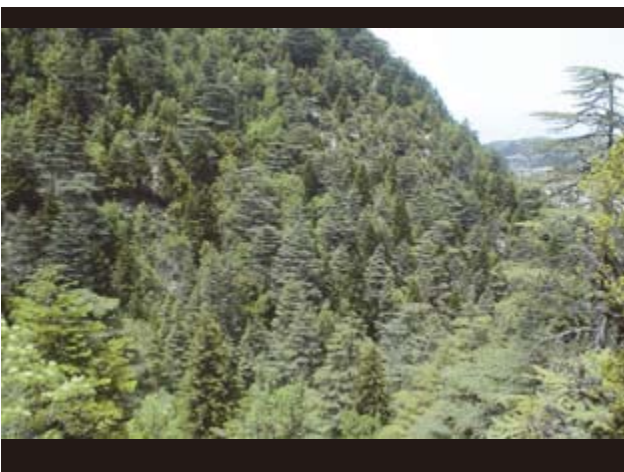
14



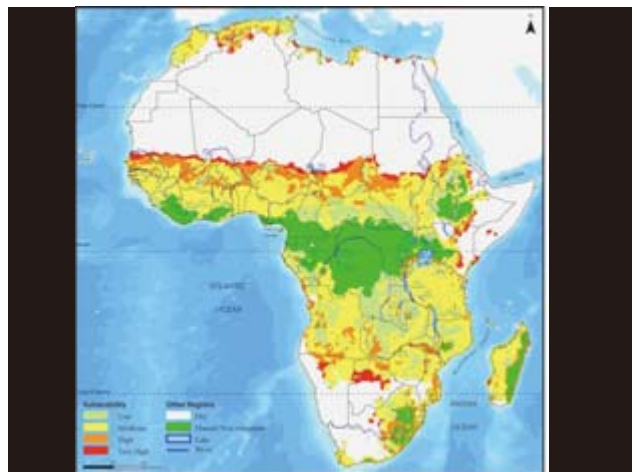
15



16



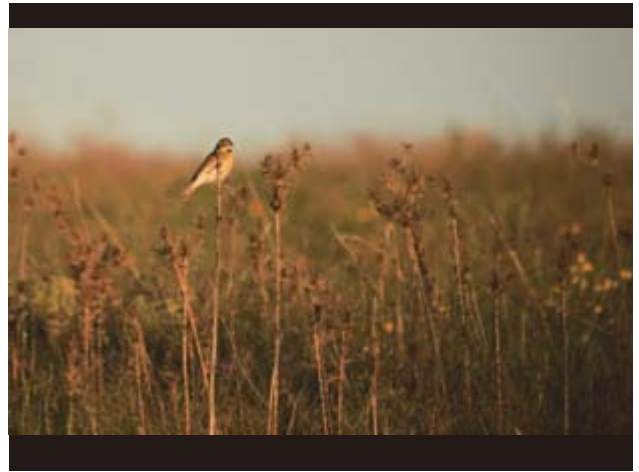
17



18



19



20



21



22



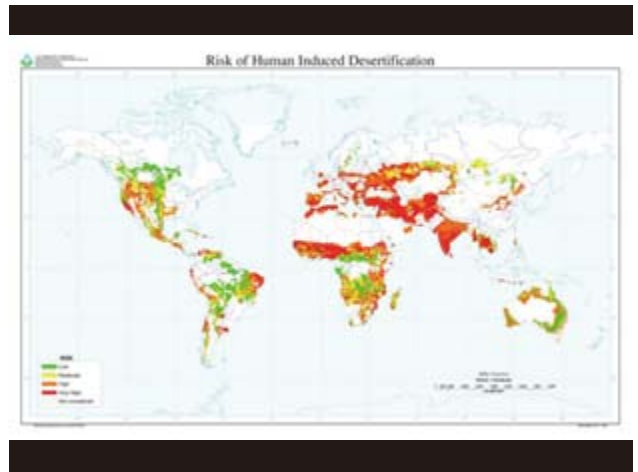
23



24



25



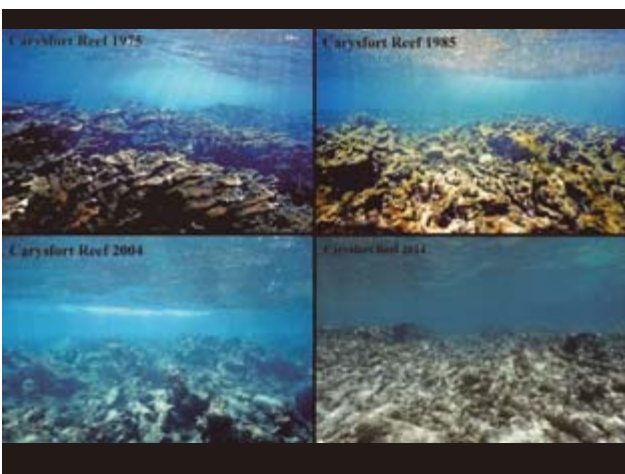
26



27



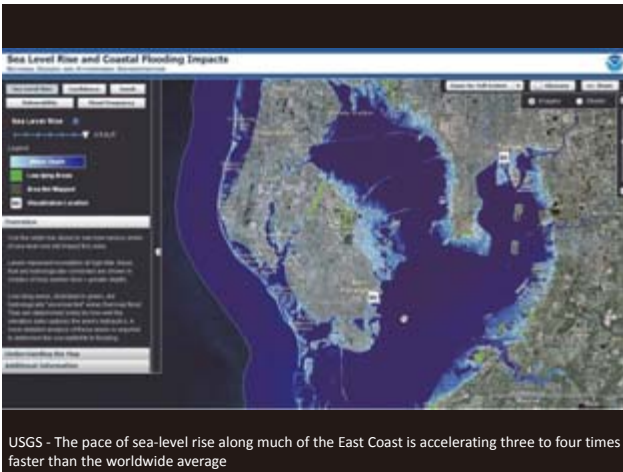
28



29



30



31



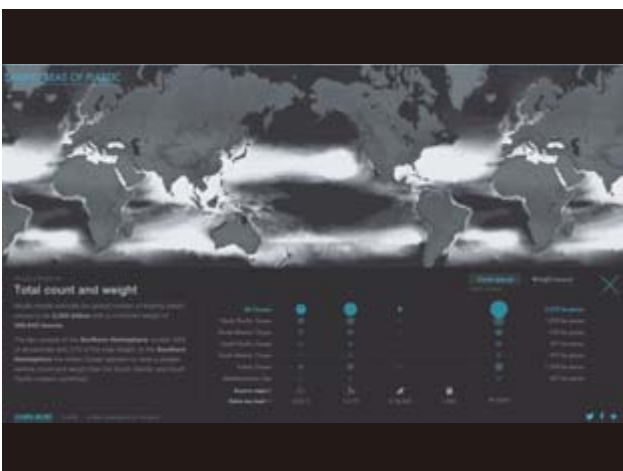
32



33



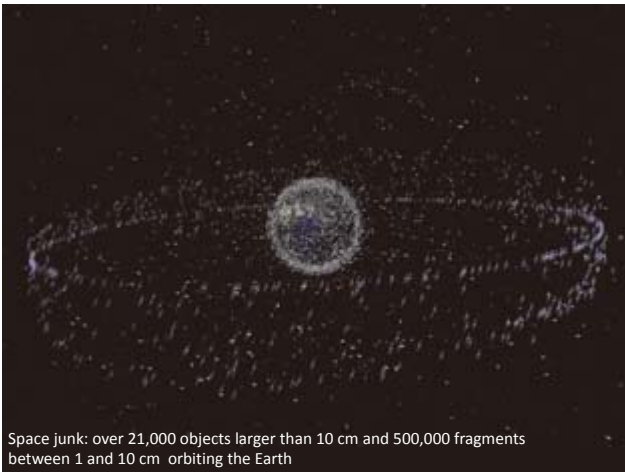
34



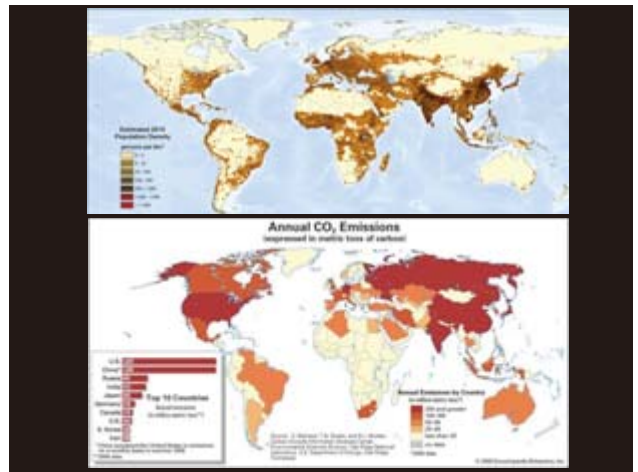
35



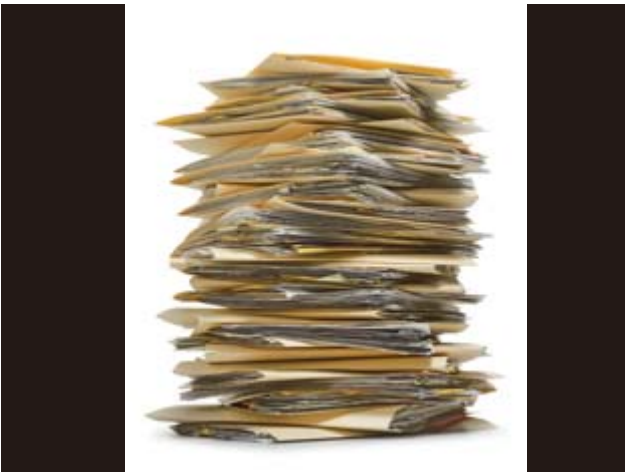
36



37



38



39



40



41



42



43



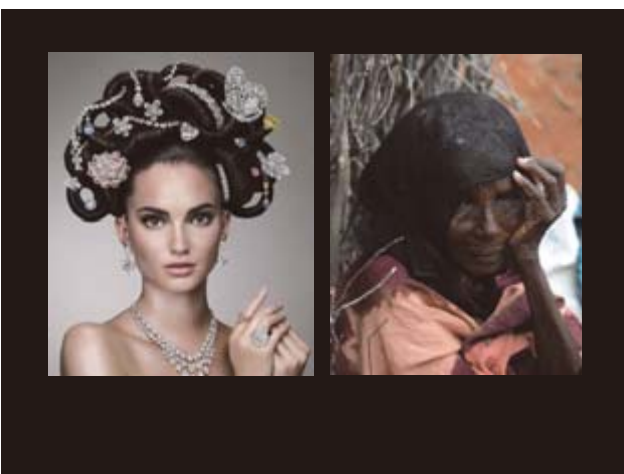
44



45



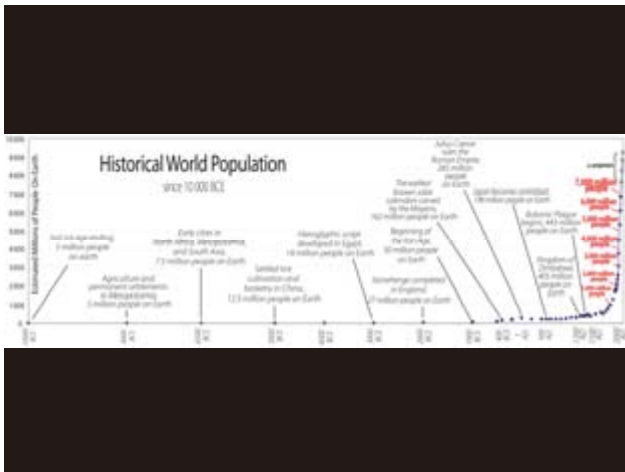
46



47



48



49



50



51



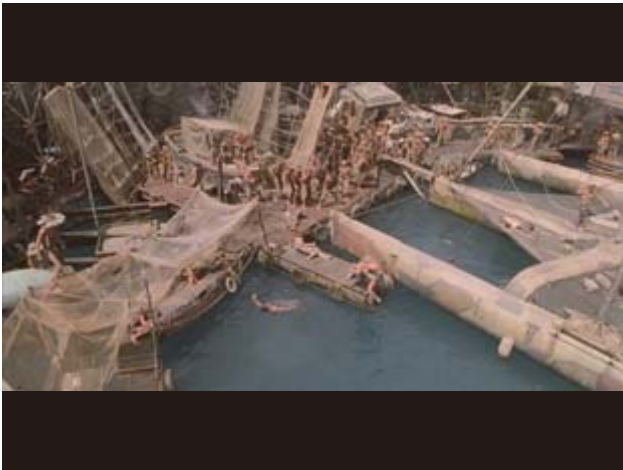
52



53



54



55



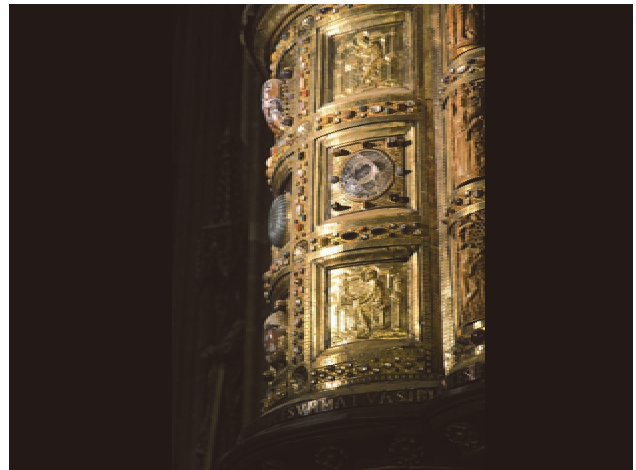
Augustus Caesar 1st century AD

Charlemagne 801 AD

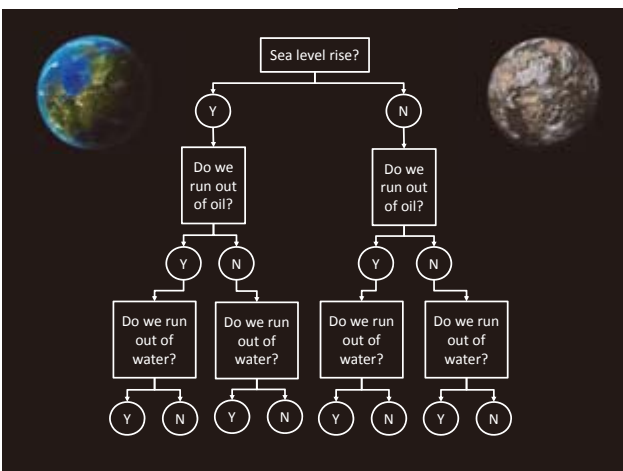
56



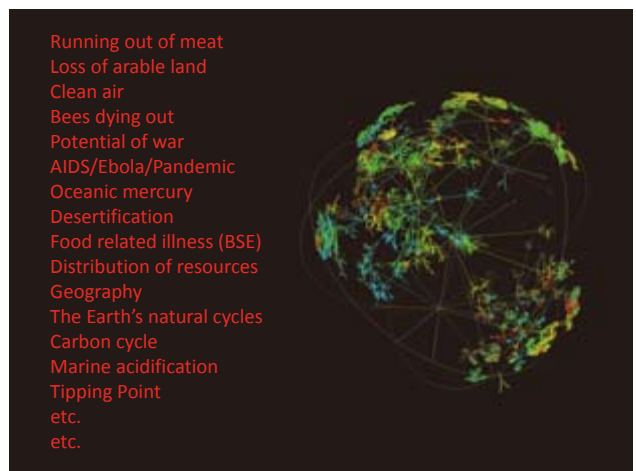
57



58



59



60

A "Wicked Problem"

Multiple interacting factors that are only partially understood. Any proposed solution will have multiple consequences, at least some of which are negative.



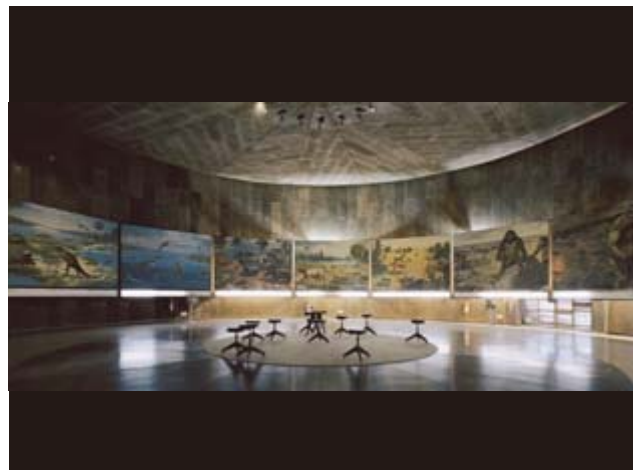
61



62



63



64



65



66



67



68




69



70




71



The Anthropocene: a cultural revolution or legitimate unit of geological time?

by

MARTIN J. HEAD – Brock University, Canada



1

Development of a concept and arrival of a new term

1833, Charles Lyell. **Recent** epoch "[the time] elapsed since the earth has been tenanted by man" (Lyell, 1833, p. 52). Approx. equivalent to Forbes' "Late Glacial".



Charles Lyell (1797–1875)

1864, George P. Marsh, *Man and nature; or, physical geography as modified by human action*. New York, NY: Charles Scribners, 560 pp.

1867–69, Paul Gervais, **Holocene**, the preferred term for Lyell's "Recent".

1873, Antonio Stoppani (Italian geologist and priest) referred to an **Anthropozoic era** in his three-volume *Corso di Geologia* in 1873. "The creation of man constitutes the introduction into nature of a new element with a strength by no means known to ancient worlds" Man, a "telluric (=global) force".



Antonio Stoppani (1824–1891)

1922, Sherlock, R. L., *Man as a geological agent*. London, UK: H.F. & G. Witherby.

2

Development of a concept and arrival of a new term



Paul Crutzen



Eugene Stoermer

Eugene Stoermer (1934–2012), a biologist and diatom specialist at the University of Michigan, began using the term "**Anthropocene**" informally in the 1980s. The term was formalized jointly by Paul Crutzen (1933–), an atmospheric chemist (and Nobel laureate, for ozone layer chemistry) and Eugene Stoermer in 2000 in a newsletter article.

3

Arrival of a new term

The "Anthropocene"
by Paul J. Crutzen and Eugene F. Stoermer

The name Holocene ("Recent World") for the post-glacial geological epoch of the past ten to twelve thousand years seems to have been proposed for the first time by Sir Charles Lyell in 1831, and adopted by the International Geological Congress in Bologna in 1885 (1). During the period e.g. by a growth in cattle population to 1400 million (6) (about one cow per average size family). Urbanisation has even increased tenfold in the past century. In a few generations mankind is exhausting the fossil fuels that were generated over several hundred million years. Finally, mechanized human population ("biherbs") removes more than 25% of the primary production of the nature in the sprawling regions and 20% in the temperate continental shell regions (10). Anthropogenic effects are also well illustrated by the history of historic

Crutzen & Stoermer (2000): *Global Change Newsletter* 41, 17–18.

- "to emphasize the central role of mankind in geology and ecology by proposing ... the term "**anthropocene**" for the current geological epoch."
- Starting late 18th century, rising greenhouse gases, biotic changes in lakes, **coinciding approximately with James Watt's steam engine in 1784** (industrial revolution).

4

Arrival of a new term

Are we now living in the Anthropocene?

Jan Zalasiewicz, Mark Williams, Department of Geology, University of Leicester, Leicester LE1 7RH, UK; Alan Smith, Department of Earth Sciences, University of Cambridge, Cambridge CB2 3EQ, UK; Tiffany E. Barry, Angela E. Coe, Department of Earth Sciences, The Open University, Milton Keynes MK9 1AA, UK; Zalasiewicz et al., (2008): *GSA Today* 18 (2), 4–8.

An influential paper that raised serious possibility for the Anthropocene to be treated as a formal geological term, largely coauthored by practicing geologists. Gave rise in 2009 to the **Anthropocene Working Group (AWG)** of the **ICS Subcommittee on Quaternary Stratigraphy**.



Jan Zalasiewicz (Chair, AWG)



Colin Waters (Secretary, AWG)

5

Requirements for geological definition

For the Anthropocene to be part of the geological time scale, the following requirements must be met.

1. A **synchronous** base representing an event decided in advance of the definition.
2. A specified position in the sediment record that defines this **synchronous base**, i.e. a proposed **Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP, golden spike)**.
3. Specified rank in the hierarchy (Stage, Epoch, Period, Era)
4. Official approval comprising recommendation from the **ICS Subcommittee on Quaternary Stratigraphy (SQS)**, approval from **International Commission on Stratigraphy (ICS)**, and ratification from the Executive Committee of the **International Union of Geological Sciences (IUGS EC)**.

6

Example of a GSSP



Opening ceremony, Pueblo CO



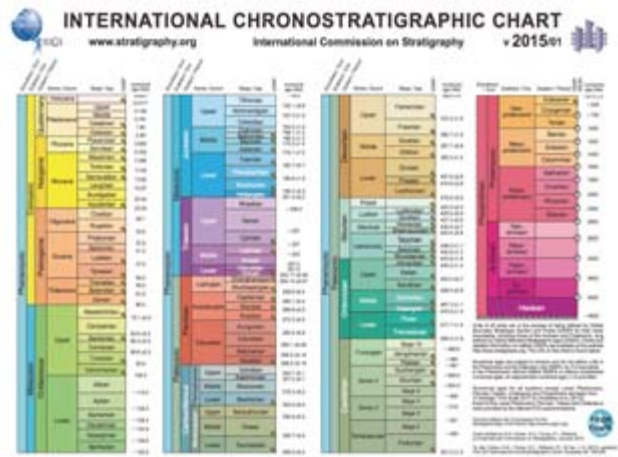
Installing "Golden spike" plaque



GSSP "Golden spike" plaque

Turonian Stage (Upper Cretaceous) GSSP, Pueblo, Colorado, USA

7



8

SQS Anthropocene Working Group

A working group of the **SQS**, established 2009. Composition international (15 countries), but heavily dominated by USA and Europe (esp. UK). Task: to recommend the status, rank, and duration of the Anthropocene. Reports to **SQS**.

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Tony Barnosky (USA) | Naomi Oreskes (USA) |
| Alejandro Cearreta (Spain) | Clement Poirier (France) |
| Paul Crutzen (Germany) | Simon Price (UK) |
| Matt Edgeworth (UK) | Andrew Revkin (USA) |
| Erle Ellis (USA) | Dan Richter (USA) |
| Mike Ellis (UK) | Mary Scholes (South Africa) |
| Ian Fairchild (UK) | Victoria C. Smith (UK) |
| Agnieszka Galuszka (Poland) | Will Steffen (Australia) |
| Philip Gibbard (UK) | Colin Summerhayes (UK) |
| Jacques Grinevald (Switzerland) | James Syvitski (USA) |
| Peter Haff (USA) | Davor Vidas (Norway) |
| Irka Hajdas (Switzerland) | Michael Wagreich (Austria) |
| Alan Haywood (UK) | Colin Waters (UK) ← Secretary |
| Juliana Assunção Ivar do Sul (Brazil) | Mark Williams (UK) |
| Catherine Jeandel (France) | Scott Wing (USA) |
| Reinhold Leinfelder (Berlin) | Alex Wolfe (Canada) |
| John McNeill (USA) | Jan Zalasiewicz (UK) ← Chair |
| Cath Neal (UK) | An Zhisheng (China) |
| Eric Odada (Kenya) | |

9

Options for a formal Anthropocene

Rank?

Substage (Sub-age), Stage (Age), Series (Epoch), System (Period), Era (Erathem). All possible, but **Series (Epoch)** currently preferred.

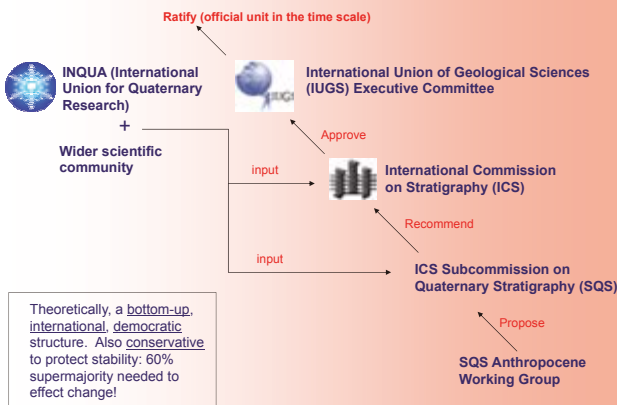
Erathem / Era	System / Period	Series / Epoch	Substage / Sub-age	Stage / Age	GSSP	Named age (Ma)	
Phanerozoic Cenozoic	Quaternary	Holocene	US	Meghalayan	US	0.0007	
			US	Northgippsan	US	0.0002	
	Pleistocene	Unnamed	US	Greenlandian	US	0.0117	
			US	Unnamed	US	0.126	
			US	Unnamed	US	0.773	
			US	Unnamed	US	0.773	
			US	Unnamed	US	1.80	
			US	Unnamed	US	1.80	
			US	Unnamed	US	2.58	
			US	Unnamed	US	2.58	

Advantage: Series (Epoch) consistent with new chapter in Earth history.

Disadvantage: Holocene is truncated. No precedence for this. Disruptive to time scale. Vast literature (geological, geotechnical, anthropological, engineering, even legal) on Holocene extending to present day.

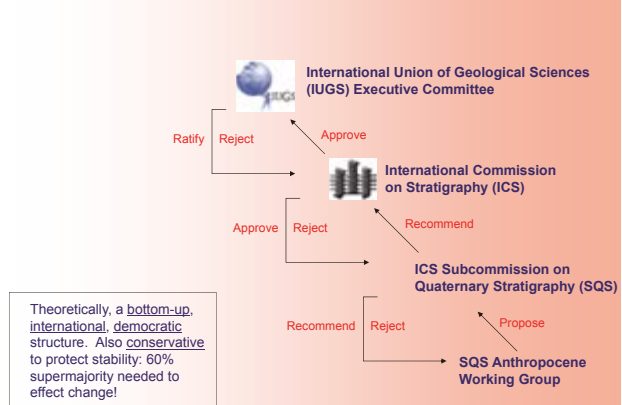
10

Procedure leading to official definition



11

Procedure leading to official definition



12

Onset of the Anthropocene

Various suggestions have been advanced regarding the onset of the Anthropocene, ranging from Latest Pleistocene to 1950s.

13,800 BP	Latest Pleistocene, megafaunal predation & vegetation change (Doughty et al., 2010).
11,000–9000 BP	Emergence of significant human niche construction (Smith & Zender, 2013)
1610	"Orbis spike", a sharp dip in atmospheric CO₂ production attributed to a massive decline in human population of Americas due to arrival of Europeans (Lewis & Maslin, 2015). But dip is within range of natural variability for Holocene (Zalasiewicz et al., 2015bc).
1780s	Beginning of Industrial Revolution in Europe, coincident with rise in greenhouse gases in ice cores, and invention of steam engine (Crutzen & Stoermer, 2000)
Mid-20th century	" Great Acceleration " (Steffen et al., 2007), stimulated by WW2, upturn in many socio-economic trends and their geological signatures.
16th July, 1945	Detonation of first nuclear bomb at Alamogordo, NM, USA (Zalasiewicz et al., 2015a). But lacks clear radiogenic signature in geological record. GSSA or GSSP.
1952	Rise in dispersal of plutonium-239 due to atmospheric bomb tests (Waters et al., 2015). Rare in nature, common component of fallout, low solubility, long half-life (24 kyr).
1964	Just after peak of plutonium-239 as result of partial atmospheric test ban treaty of 1963 (Lewis & Maslin, 2015). But 1964 postdates the "Great Acceleration" (Zalasiewicz et al., 2015bc).

13

Current position of Anthropocene Working Group

As of October 2015

1. The Anthropocene should be a formal unit of geological time.
2. The precise position of the onset is undecided, but 1940s or 1950s most likely.

Formal proposal by AWG expected by end of 2016 or early 2017. It is then voted by the Subcommittee on Quaternary Stratigraphy (SQS).

If the vote is rejected by SQS, that is the end of it. If it is approved, it must pass two further separate steps:

1. International Commission on Stratigraphy (ICS)
2. International Union of Geological Sciences (IUGS) Executive Committee

14

The Anthropocene: a formal geological term?

A formal geological unit is required to have a globally recognizable synchronous base, which the 1940s and 50s definitions provide. But ...

"Does it really makes sense to define the start of a human-dominated era millenia after most forests in arable regions had been cut for agriculture?" (Ruddiman et al., 2015).

"There is a potential danger that any one boundary definition would divide the research community, not serve its needs" (Head and Gibbard, 2015).

What advantages to a formally defined Anthropocene outweigh the truncation of the Holocene and huge disruption to the time scale?

These questions must be addressed by the Anthropocene Working Group.

Popular usage is as a cultural term, denoting the point at which human impacts have changed the Earth system. But, like the "Renaissance" or the "Neolithic", its onset is diachronous. **Perhaps the Anthropocene should be left as an informal cultural term, with a diachronous base, and defined by cultural rather than temporal criteria.**

15

And finally ...



Bridges over the Missouri River. If Anthropocene is **geologically defined** at 1945, bridge in foreground is Anthropocene, bridge in middle is Holocene **AND** Anthropocene! (Edwards et al., 2015). **This really does not make sense!**

Thank you!

16

Beyond Anthropocentrism: On the Basis of an Embryological Model of Civilization

中牧 弘允 Prof. Hirochika Nakamaki

人類中心主義を超えて
— 文明の発生学的モデルをふまえて —
Beyond Anthropocentrism:
On the Basis of an Embryological Model of Civilization

中牧 弘允 Hirochika Nakamaki
国立民族学博物館名誉教授
Prof. Emeritus, National Museum of Ethnology
吹田市立博物館長
Director, Suita City Museum
01.30.2016@NMNS

1

生態系から文明系へ、そして文明・生態系へ
From Ecosystem to Civilization System, and to the Civilization-Ecosystem

- 梅棹忠夫『文明の生態史観』中央公論社、1967 (初出:1957)
 - Tadao Umesao *An Ecological View of History: Japanese Civilization in the World Context*. Melbourne: Trans Pacific Press, 2003 (first appeared in 1957)
- 生態系から文明系へ From Ecosystem to Civilization system
梅棹忠夫『近代世界における日本文明』中央公論新社、2000年
Tadao Umesao *Japanese Civilization in the Modern World*. Bonn: Bier'sche Verlagsanstalt, 2013
- 生態系 Ecosystem: 人間=自然系 human being-nature system
- 文明系 Civilization System: 人間=装置・制度系 human device/institution system
- 文明 Civilization: 装置群と制度群をふくんだ人間の生活全体、あるいは生活システム全体 entire system of daily life, a system which includes various devices and institutions
- 文化 Culture: 文明のなかに生きている人間の側における価値の体系 system of values held by those living within this whole system of civilization..装置群、制度群の精神面への投影が文化である a projection of devices and institutions into the spiritual dimension
- 文明・生態系 Civilization-Ecosystem: 生態系と結合した文明系 Civilization System combined with Ecosystem

2

人類中心主義から人類相対主義へ
From Anthropocentrism to Anthroporelativism

- システムの投影としての文化 Culture as a projection of system
- 文明系 Civilization System: 人類中心主義 Anthropocentrism
- 人類中心主義 Anthropocentrism ≡ アントロポシーン Anthropocene
 - ヨーロッパの自然科学に端を発している It originates in the natural science in Europe
 - 生めよ、ふえよ、地に満ちよ、地を従わせよ(創世記1:28) Be fruitful, and multiply, and replenish the earth (Genesis 1:28)
- 文明・生態系 Civilization-Ecosystem: 人類相対主義 Anthroporelativism
- 人類相対主義 Anthroporelativism: 文明系と生態系が相対的に調和のとれた状態 relatively harmonious state between civilization system and ecosystem
 - ヨーロッパの人類学や民族学に端を発する It originates in anthropology and ethnology in Europe
 - ユダヤ・キリスト教文明とヨーロッパ中心主義を相対化する It relativizes Judeo-Christian civilization and Eurocentrism
 - 「人類学の父」またクエーカーとしてのタイラー Edward Tylor as "Father of Anthropology" and Quaker

3

産業史の三段階(梅棹忠夫)
Three strata of Industrial History (Tadao Umesao)

- 第一層 The 1st Stratum: 農業 Agriculture
 - 内胚葉 Endoderm: 消化器官 digestive organ



- 「心の足し」 To produce informal satisfaction

4

吹田市立博物館
Suita City Museum



5

まもる自然、つくる環境
Protecting Nature, Creating Environment



6

アントロポシンの指標としての都市 City as an Indicator of Anthropocene

- **アントロポシン Anthropocene:** 人類が自然界から隔離された存在として自己主張する時代 Era in which *Homo sapiens* self claims as an entity separated from the nature
- **都市 City:** 自然破壊による文明の創造 Constructing a civilizational entity for *Homo sapiens* by destructing nature
 - 溝、柵、壁等の建設による外界との隔離 Separation from the outer world by constructing ditches, fences, walls and etc.
 - 自然・人工災害からの自己防衛 Self protective devices from natural and artificial disasters
 - 人びとを糾合する象徴としての神殿建設 Construction of sanctuaries as symbol of human integrity
 - 人類中心主義をはぐくむ素地 Base to cultivate anthropocentrism

7

結論

Conclusion

- **アントロポシン Anthropocene:** 人類が自信をもち尊大となった時代 Era in which *Homo sapiens* became self-confident and arrogant
 - 時間 Time: 農業 Agriculture
 - 空間 Space: 都市 City
- **人類中心主義を超えて Beyond anthropocentrism**
 - 文明・生態系 Civilization-Ecosystem
 - 相互依存と謙虚さ Mutual (dependent) and modest
 - 人類相対主義 Anthropolativism

8

Fireflies and time flies!



9

2016.1.30 国立科学博物館 日本館講堂

国際シンポジウム アントロポシーン（人の時代）における博物館

**ホモ・サピエンスの拡散と
アントロポシーン**

国立科学博物館・人類研究部
篠田 謙一

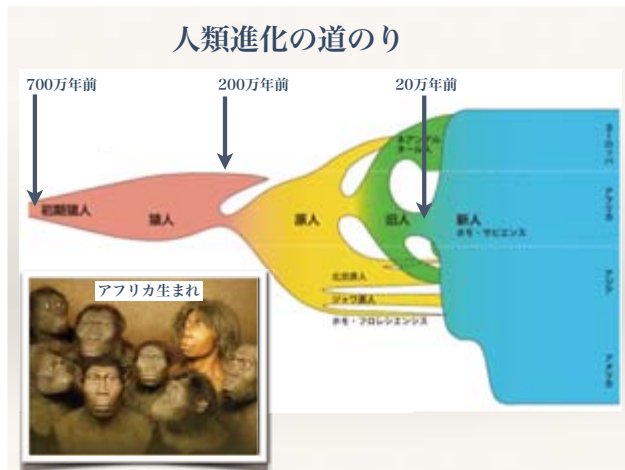
-DNA分析が描く人類拡散のシナリオ-

1

人類の歴史とアントロポシーン

- ◇ 「アントロポシーン」(人の時代)とは、人類の活動が、地球規模で観測されうるような 痕跡を残すようになった時代、またそのことを意識すべき時代のこと。
- ◇ いつからがその時代に相当するのか？
 - ◇ 人類の生業形態の問題
 - ◇ 痕跡を検出する能力
 - ◇ 集団の拡散のシナリオと人口の推移の解明
- ◇ 地域集団の形成史の解明の重要性

2



3

原人段階で出アフリカを成し遂げたことが化石証拠から知られている

4

10万年より古い時代のホモ・サピエンスの化石は
アフリカか中東からしか出土しない

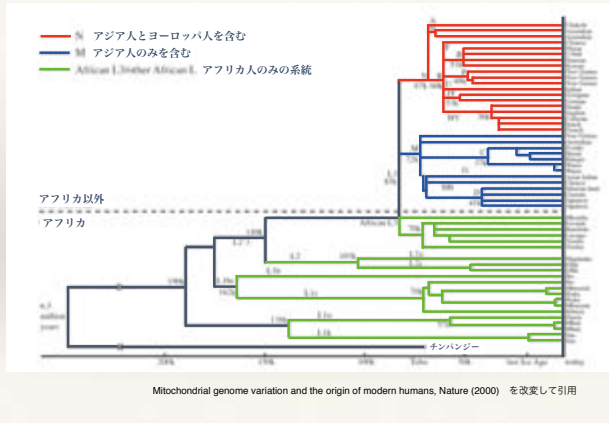
5

なぜ10万年より古い時代のホモ・サピエンスの化石は
アフリカか中東からしか出土しないのか？

それを解く鍵は私たちのDNAにあった
(私たちのDNAには人類の進化の足跡が刻まれている)

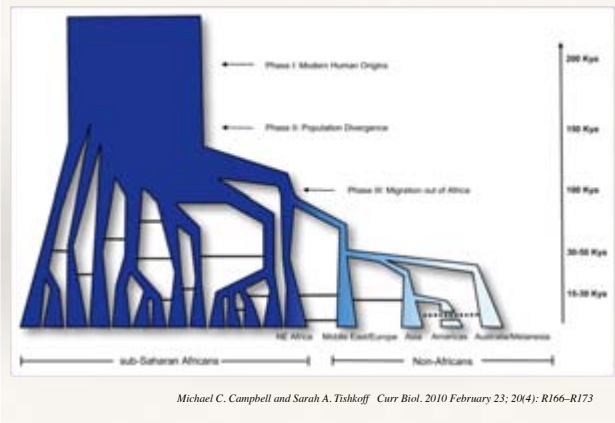
6

ミトコンドリアDNAの系統



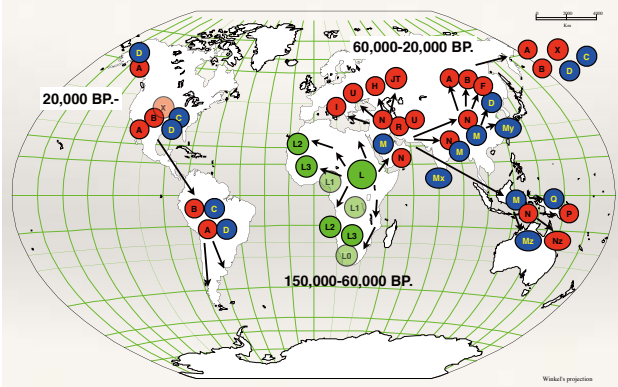
7

核ゲノムデータから導かれたアフリカを中心とした集団の分岐の状況



8

Human migration and formation of mitochondrial DNA haplogroups



9

6万年前から始まる現生人類の世界拡散



10

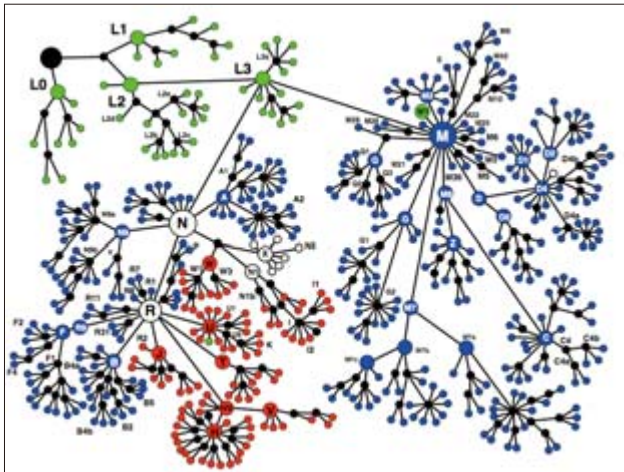
拡散の原因を考える (人類拡散の諸相)

- 初期拡散
 - 狩猟採集民の拡散 (初期狩猟採集民の姿)
- 農耕に伴う拡散
 - 初期農耕に伴う拡散 (狩猟採集民との関係)
 - 政治・環境要因による移動
- 大航海時代以降の拡散

11

DNAから過去の人口を推定する

12

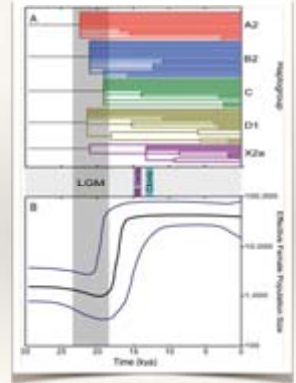


13

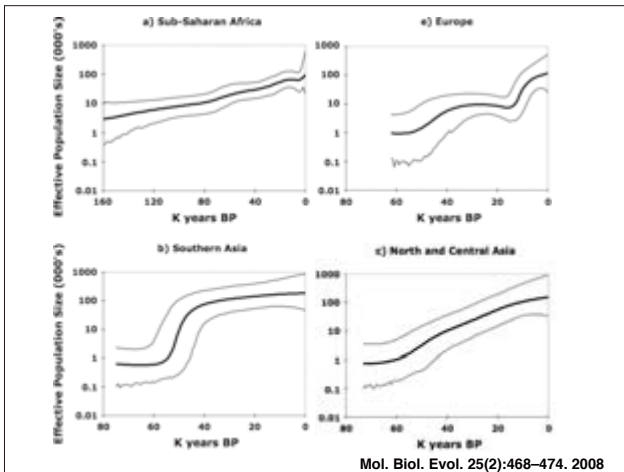
アメリカ大陸先住民のミトコンドリアDNAと人口増加の関係

- * ハプログループXを含む86名分のアメリカ先住民mtDNAの全塩基配列の決定。
- * Bayesian coalescent methodを用いた人口動態の解析
- * 1回移住説を支持
- * LGMの頃のボトルネックと、その後の人口急増を示唆

Nelson J.R. et al. (2008)
 Mitochondrial Population Genomics Supports a Single Pre-Clovis Origin with a Coastal Route for the Peopling of the Americas
 The American Journal of Human Genetics 82, 583-592

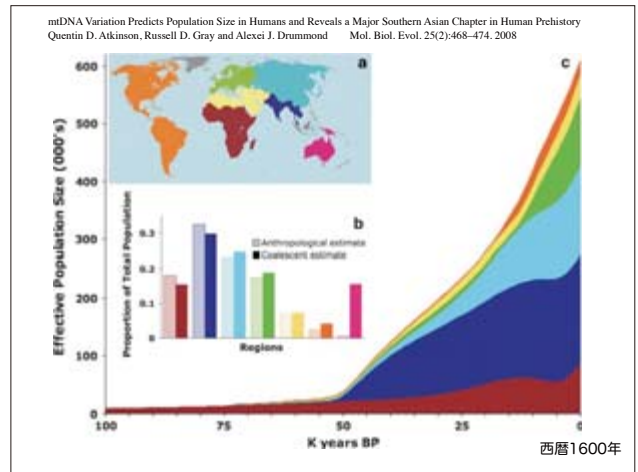


14



Mol. Biol. Evol. 25(2):468-474. 2008

15



西暦1600年

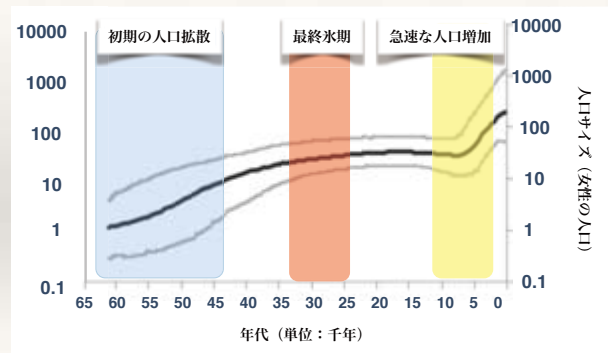
16

地域別の人口増加の様子

- 初期拡散の過程 (6-2万年前) では、南～東南アジア地域の人口が大きい
- ヨーロッパでは農耕による急激な人口増加の様子がみられる
- アメリカ大陸は人類が進出した直後に人口が増加する
- オーストラリアでは人口の考古学的な推定とDNA解析の結果が大きく異なる

17

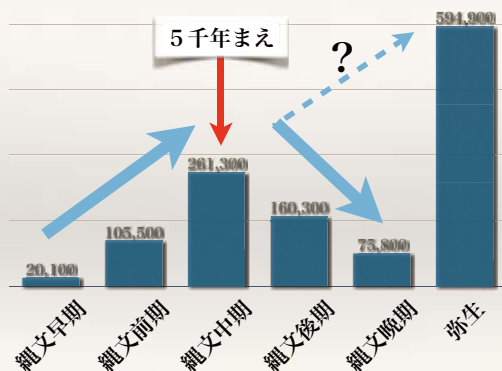
現代日本人に見られるミトコンドリアDNA系統の多様性から導かれた過去の人口推移予測



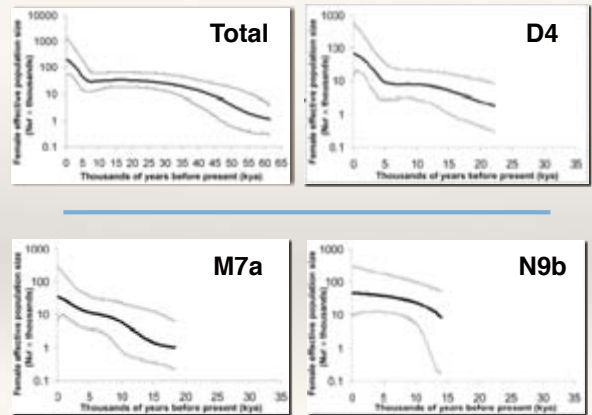
PLoS ONE 6(6): e21509.を改変して引用

18

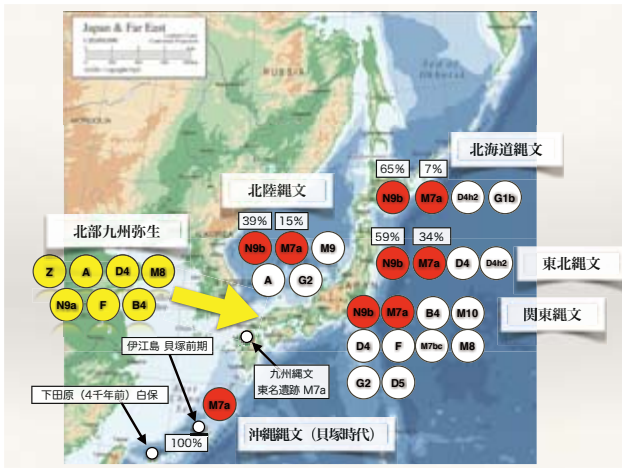
小山 (1984)による縄文の各時代における人口推定



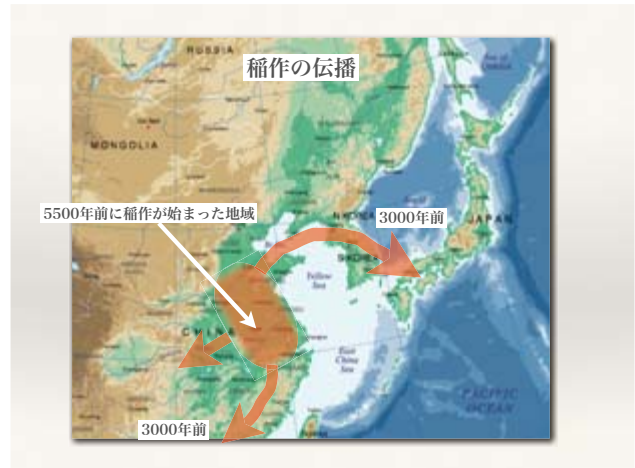
19



20



21



22

まとめ

- DNA分析は人類の起源や拡散を考える際に重要な情報を提供する
- 今後は古人骨の分析を進めることで、地域の集団の形成史を明らかにしていくことになる
- 人類の活動を考える際に大きなファクターとなる人口の増加は、初期拡散の段階から地域的な違いがある
- アントロポシオンを考える際には、地域ごとの人類の歴史を考える必要があるのではないか

23

ヒトの原罪

2016年1月30日
於:科学博物館
村上 陽一郎

1

ヒトの特質

- A. Portmann(1897~1982)の仮説
ヒトは<早産>する動物である
- 哺乳動物として 子宮のなかでは
未成熟
その部分は 第二の子宮である
哺育共同体のなかで 果たされる

2

ヒトの「自然」的未成熟

一般に 哺乳動物における 欲望(食欲 性欲
支配欲 殺戮欲 など)は 「自然」によって
抑制される

ヒトでは この「自然」の働きが 脆弱である

3

「自然」の代替としての「人為」

人間一般の場合には
欲望の抑制装置は 哺育共同体の
倫理的習慣(ノモス)が その役割を果たす

ノモスは 共同体の神話 宗教 躰など
の中に 埋め込まれて 共有される

4

近代市民社会では

18世紀 近代市民社会の理念の一つは
脱宗教化=世俗化

したがって 社会のノモスも
人間自らが 構成すべきものとなる
理性による 道徳的定言命題の
導出(I.Kant の場合)

5

<文明>の出現

<civilization> は 18世紀に
人間の「自然」からの脱却の徹底

「自然である」ことは むしろ <悪>である
<uncivilized>は「未開」であり
矯正さるべき状態 →
自然の 人為による「開発」と「管理」

6

現代文明社会の矛盾

社会的ノモスとしての ヒューマニズム
欲望の抑制装置として 機能する

しかし
ヒューマニズムの片面では「自由」「平等」
などの価値の絶対視
他者危害の原則 (No Harm to Others) に
立つ限り 欲望追求の全面的解放
科学・技術は その最も強力な道具

7

文明社会

人間の欲望圏の 無制限の肥大化

地球上で 最も繁栄している「種」は ヒト

「野生」さえも 人間の管理と 介入なくしては
維持できない

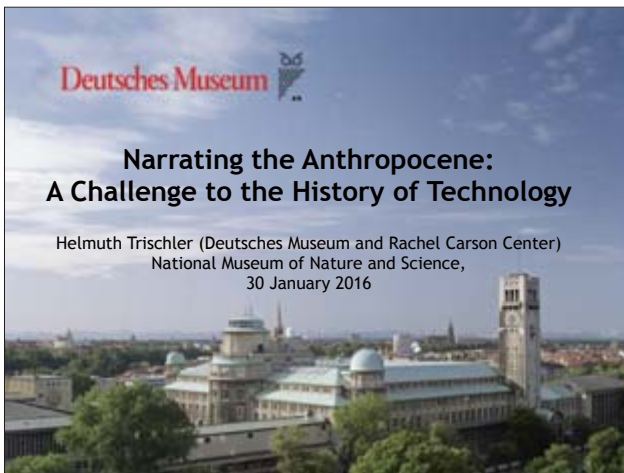
8

楽観論と悲観論

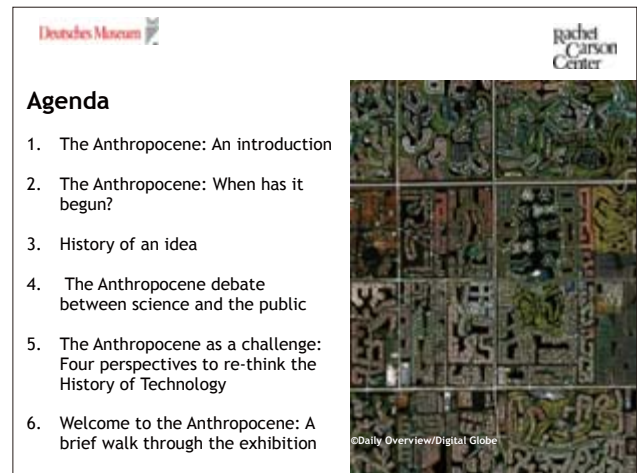
楽観論 人間の理性の働きによって
欲望圏の肥大化にも 管理・支配が
働く

悲観論 文明の消長は歴史の示すところ
いずれは 現代文明は 自身の矛盾に
基づいて 崩壊する

9



1



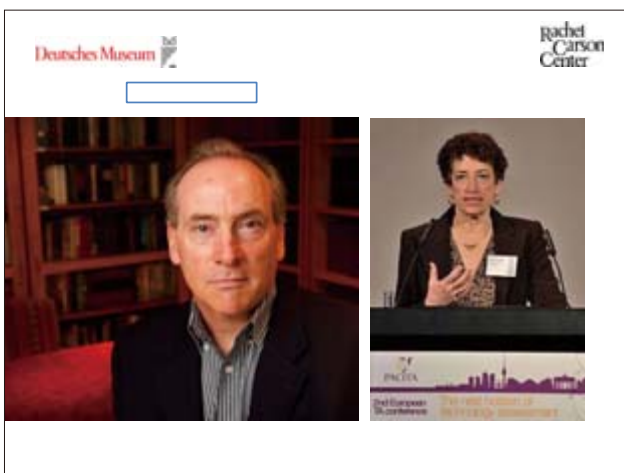
2



3



4



5



6

Deutsches Museum Rachel Carson Center

CO2 concentration in the atmosphere 1600-2005

Year	Concentration in ppm
12000 – 2000	260 –285
1600	276
1700	277
1800	283
1850	285
1900	296
1925	305
1950	311
1975	331
2000	369
2005	379

7



8

Deutsches Museum Rachel Carson Center

Dipesh Chakrabarty:
The Climate of
History: Four Theses,
in:
Critical Inquiry 35/2
(2009): 197-222

9

Deutsches Museum Rachel Carson Center

Gregory Cushman:
Guano and the Opening
of the Pacific World.
A Global Ecological History.
London: CUP, 2014

10

Deutsches Museum Rachel Carson Center



Peruvian Guano [...] broke open the bottleneck in the nitrogen cycle that had limited the northern production of workhorse chemicals, explosives, food and fodder, which in turn have been used to feed and fatten unprecedented numbers of people, manufacture synthetic chemicals and materials never before seen, and heave out mountains of coal, copper, silver, and gold. The Haber-Bosch process accelerated a trend already long underway and detectable in lake sediments. Nitrogen compounds have turned the Andean legend of El Dorado into reality, down to the nitrogen-based cyanide now used to leach gold from its ore." [...] Our waste nitrogen phosphate is likely to leave a mark that will last until our planet died in the red blazing fire of our aging sun." (Cushman, Guano, S. 346)

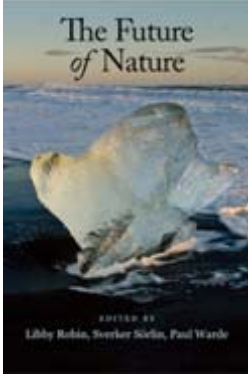
11

Deutsches Museum Rachel Carson Center

Georges-Louis de Buffon (1749-1789): original vs. civilized Nature (1775)
Antonio Stoppani (1824-1891): anthropocenic era (1871)
Vladimir I. Vernadsky (1863-1945): Noosphere (1913)
Hubert Markl (1938-2015): Anthropozoikum (1986)

12

Deutsches Museum  Rachel Carson Center 



The Future of Nature


Robin, Libby, Sverker Sörlin und Paul Warde (Hrsg.):

The Future of Nature. Documents of Global Change.

New Haven: Yale University Press, 2014

EDITED BY
Libby Robin, Sverker Sörlin, Paul Warde

13

Deutsches Museum  Rachel Carson Center 




Re-writing the History of Technology: Four Perspectives

1. Environmental History and Posthumanism
2. Multiple temporal dimensions
3. Planetary boundaries
4. Blurring disciplinary boundaries

©Daily Over/View/Digital Globe

14

Deutsches Museum  Rachel Carson Center 







Re-writing the History of Technology: Four Perspectives

1. Environmental History and Posthumanism
2. Multiple temporal dimensions
3. Planetary boundaries
4. Blurring disciplinary boundaries



©Daily Over/View/Digital Globe

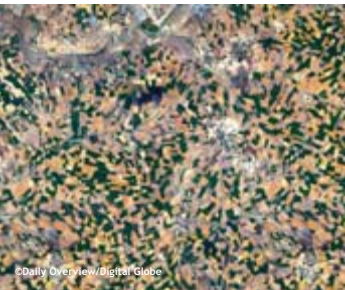
15

Deutsches Museum  Rachel Carson Center 

16

Deutsches Museum  Rachel Carson Center 





Re-writing the History of Technology: Four Perspectives

1. Environmental History and Posthumanism
2. Multiple temporal dimensions
3. Planetary boundaries
4. Blurring disciplinary boundaries



©Daily Over/View/Digital Globe


17

Deutsches Museum 



18

Deutsches Museum  Rachel Carson Center 

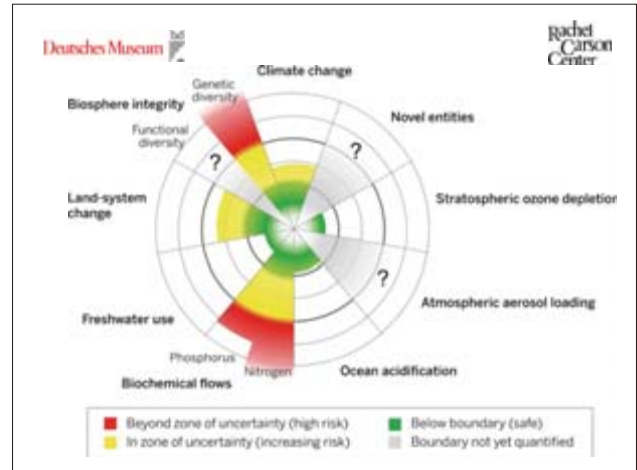


Re-writing the History of Technology: Four Perspectives



1. Environmental History and Posthumanism
2. Multiple temporal dimensions
3. **Planetary boundaries**
4. Blurring disciplinary boundaries

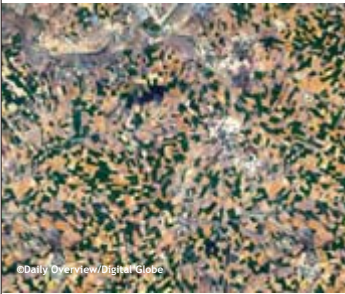
©Daily Over/teu/BrightGlobe

19



20

Deutsches Museum  Rachel Carson Center 





Re-writing the History of Technology: Four Perspectives

1. Environmental History and Posthumanism
2. Multiple temporal dimensions
3. Planetary boundaries
4. **Blurring disciplinary boundaries**

©Daily Over/teu/BrightGlobe

21

- Deutsches Museum  Rachel Carson Center 
- Criteria to evaluate the the epistemic usefulness of the Anthropocene concept**
1. Heuristic and analytical power to generate new questions and to develop new narratives
 2. Enabling interdisciplinarity
 3. Enabling transdisciplinarity
 4. Enabling normative debates
 5. Enabling new modes of knowledge production

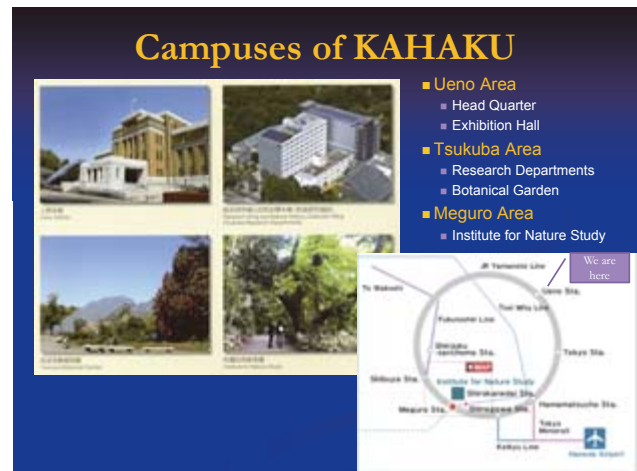
22



23



1



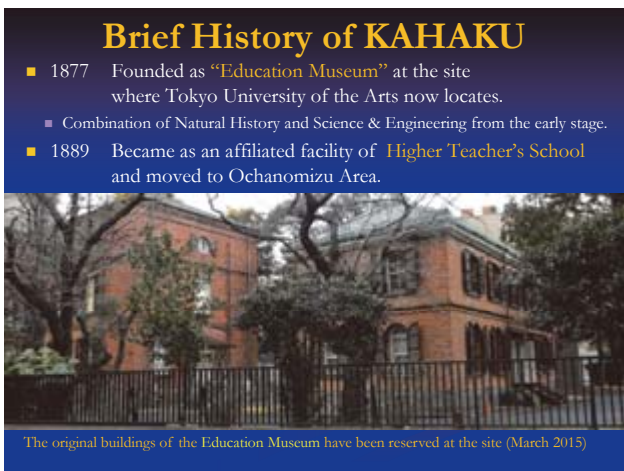
2



3



4



5



6

Department of Science and Engineering

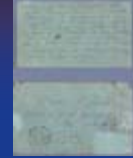
- Objective
 - Department of Science and Engineering aims at clarifying the developing process of science and technology in Japan, by collecting and analyzing historical objects and documents from the Edo period to the present day. Some are registered as Important Cultural Properties of Japan.
- Research groups
 - Division of History of Science and Technology
 - History of science and technology, and engineering
 - Division of Physical Sciences
 - Physics, Astronomy, Cosmochemistry, Seismology, Chemistry and related fields

7

Major Collections of the Dept.



Seismograph of John Milne
(Important Cultural Property of Japan)



Nagaoka Collections
A Letter from Marie Curie (Hand-written)



Ewing's Tinfoil cylinder Phonograph
(Important Cultural Property of Japan)



Ingredient of Rice Bran: Discovery of Vitamin
(Japanese Chemical Heritage)

8

Permanent Exhibition of Sci. & Eng.

- Global Gallery B3F
 - The Universe, Matter, and the Laws of Physics
Opened in 2004.



9

Permanent Exhibition of Sci. & Eng.

- Global Gallery B3F
 - Japanese Scientists, Japanese Nobel Laureates
Opened in 2015.



Prof. Shinya Yamanaka
Physiology or Medicine 2012

10

Permanent Exhibition of Sci. & Eng.

- Global Gallery 2F
 - Progress in Science and Technology
Opened in 2004.



Japanese Old Television
Space Flyer Unit:
Coming back from space

11

Permanent Exhibition of Sci. & Eng.

- Global Gallery 2F
 - Investigation Technology for the Earth
Opened in 2015.



12

Permanent Exhibition of Sci. & Eng.

■ Japan Gallery 1F

■ Techniques in Observing Nature

Telescopes, Microscopes, Seismographs, Japanese Clocks, etc.

Opened in 2007.



13


■ Thank you for your attention.

14

How to Describe Biosphere and Technosphere Quantitatively?

Museums in the Anthropocene: Toward the History of Humankind within Biosphere & Technosphere
National Museum of Nature and Science, 2016/1/31

Prof. Yoshiki Mikami¹ and Dr. Le Thi Quynh Lien²
¹Nagaoka University of Technology, Japan
²Hue University, Vietnam



1

outline


- Holocene**
- two aspects of man-made-things
- Four spheres**
- geosphere, hydrosphere, atmosphere, biosphere
- Technosphere**
-
- Global Governance Mechanism over Technosphere**
- environment, dual-use technology control, disarmament, safety, etc.
- Conclusion**



2

2

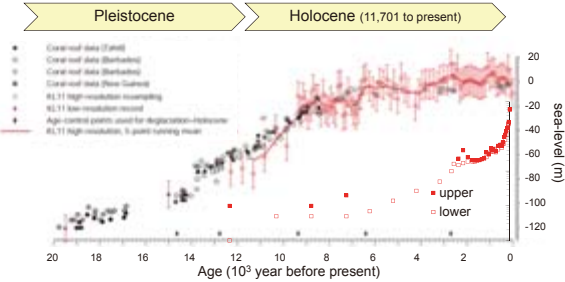
1. Holocene



lascaux cave art, estimated to be 17,300 years old

3

Sea-level rising during the last glacial cycle

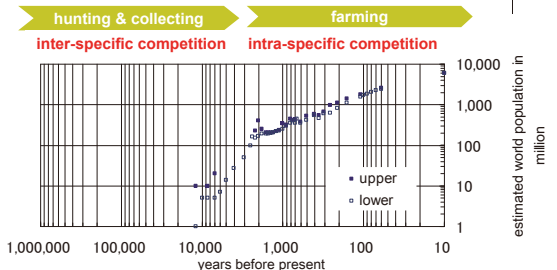


Source: Siddall, et al. (2003), Sea-level fluctuations during the last glacial cycle: Nature **423** (853–858) [the original chart is reversed horizontally]

4

4

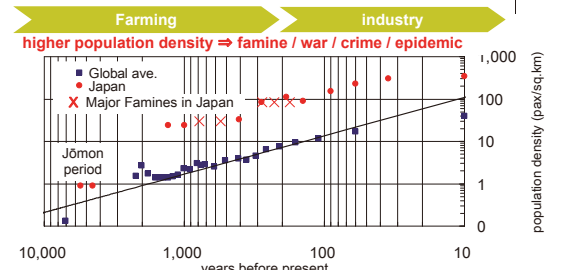
Population growth, livelihood and the mode of competition



Source: U.S. Bureau of Census, Historical Estimates of World Population (Collections of studies by various scholars)

5

Higher pop. density intensifies famines, wars and epidemics

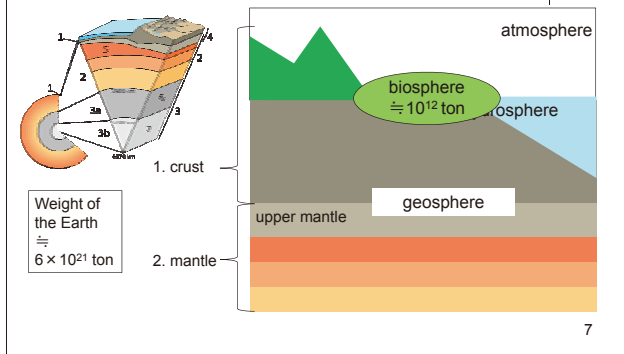


source: Global average/U.S. Bureau of Census, Japan / H. Kitoh (2000), History of Japan seen from the population [in Japanese]

6

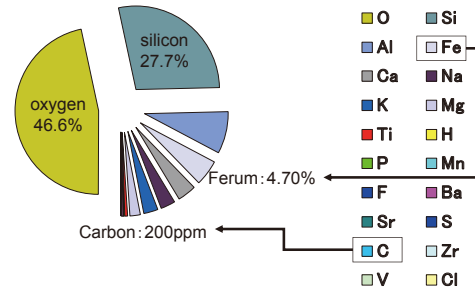
6

2. Four Spheres



7

Clarke Number



8

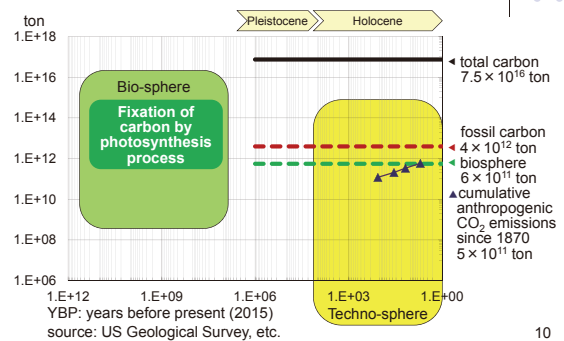
Various forms of carbon in the four spheres

Carbon in biosphere	trillion ton
carbon on the earth surface	3
CO ₂ gas in atmosphere	0.72
biomass	0.56
Historically fixed carbon in other spheres	trillion ton
CaCO ₃ in the crust	35,000
CaCO ₃ /MgCO ₃ in the crust	25,000
other forms of carbon on the surface	15,000
hydrosphere	42
Fossil carbon	4
Total carbon	75,000

source: Scientific American, May 1989

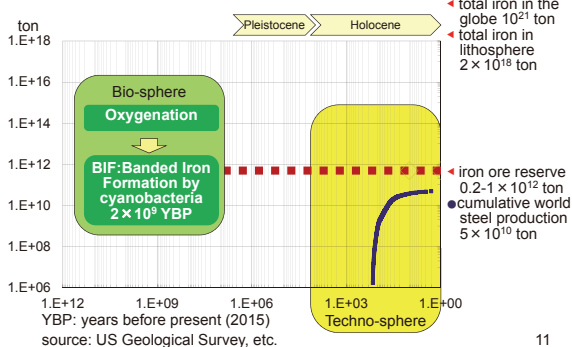
9

Historical carbon circulation in bio-sphere & techno-sphere



10

Historical iron circulation in biosphere & technosphere



11

3. Technosphere



12

Technosphere two aspects

Technosphere (man-made-things)

- ✓ has ensured the safety of peoples' life
- ✓ has improved the quality of peoples' life
- ✓ has extended the frontier of mankind

but, at the same time

- ✓ may destruct the inherent autonomy of the nature
- ✓ may unintentionally harm people
- ✓ may intensify the violence of nature
- ✓ may intensify the violence of malice

13

13

Jōmon man had no structures that could be destroyed



photo: The life of Jōmon people, The Niigata Prefectural Museum of History

"When the human race was still in its primitive stage and people lived in rugged caves carved out of the mountain rock, they would not have been bothered by most earthquakes or storms, and they had no structures that could be destroyed by the forces of nature."

source: Torahiko Terada (1938), *Natural Disasters and National Defense*, translated by Tom Gally and Mitsugu Matsushita.

14

14

Civilized societies are more vulnerable to disasters

Just as **wild animals and birds** are able to withstand earthquakes and storms, so too would those **uncivilized people** have been able to survive with remarkable ease the natural disasters occurring year in and year out, and thus to maintain their social groups. ... Recovery from disasters was an individual matter as well, and there would have been no disasters from which individuals could not recover.

As **culture developed, individuals formed societies, and labor became specialized**, the situation changed from more primitive times. Harm to individuals from natural disasters was no longer a problem for those individuals alone. If a village pond or commonly used mill were destroyed, the resulting harm would affect many of the villagers simultaneously.

source: Torahiko Terada (1938), *Natural Disasters and National Defense*, translated by Tom Gally et al.

15

15

The human scheme to defy nature, threatening lives

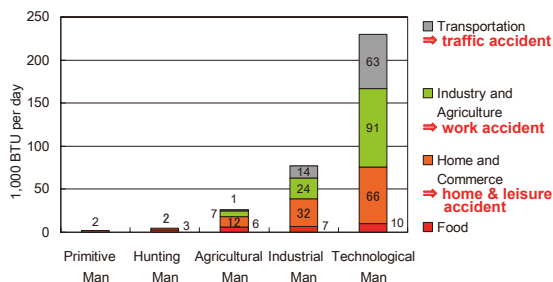
As civilization advanced, people began to aspire to overcome nature. They erected buildings intended to defy gravity and resist the power of wind and water. But just when they thought they had managed to contain those natural threats, like a pack of wild beasts who have broken loose from their cage, went on a rampage, toppling towers, crumbling dikes, threatening lives, and destroying property. **What caused those disasters, it can be said, were the human schemes to defy nature.** (Torahiko Terada)

Photo: Destroyed Fukushima Daiichi Nuclear Power Plants

16

16

The higher energy usage, the more man-made hazards



source: Cook, *The Flow of Energy in an Industrial Society*, Scientific American, 1971

17

17

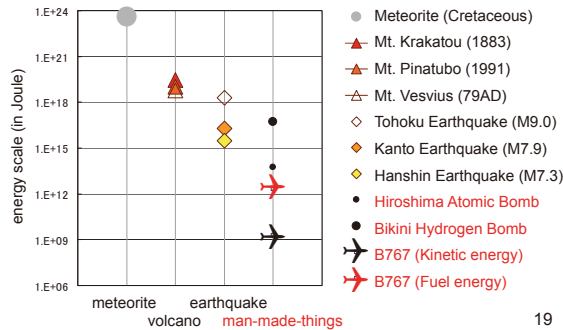
Man-made-things intensify the magnitude of harm to mankind

Source of threats	Hunter/collector	Farmer	Industrial
Nature: Floods, earthquakes, tsunamis, volcanic eruptions, wildfires, diseases	Inter-specific competition	Famines, droughts,	Complex disaster
Mankind (malice): Wars, terrorism, other forms of political violence, homicide		Struggles over land and foods	Crimes, wars, terrorism
Man-made-things: Traffic / workplace / product accidents, toxics, food poisons,			Unintended side-effects

18

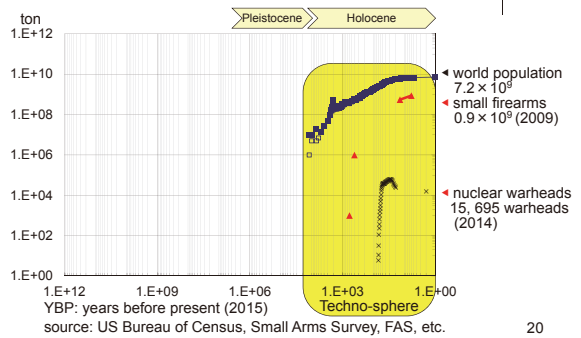
18

Energy of destructive power: nature vs man-made-things



19

World population, small arms and nuclear warheads



20

4. Global Governance Regimes over Technosphere



21

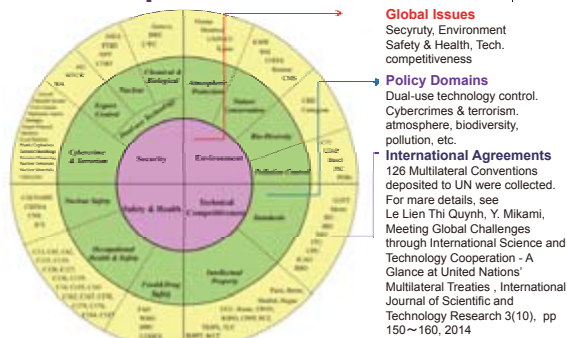
Measures to cope with the threat of man-made-things

Type of threats	Traditional measures	Additional measures to the threats created / intensified by MMTs
Nature, Violence of	Civil works, city planning, disaster prediction, insurance, etc.	Business Contingency Planning (BCP)
Nature, Autonomy of	Threats were negligible before industrialization	Management of GHGs, pollutants, etc.
Malice	Criminal code, police, national defense, religion, ethics, education, etc.	Dual-use technologies control,
Man-made-things, Unintentional effects of	Threats were negligible before industrialization	Safety standards, regulations, safety management,

22

22

Institutional Infrastructure of Technosphere Governance

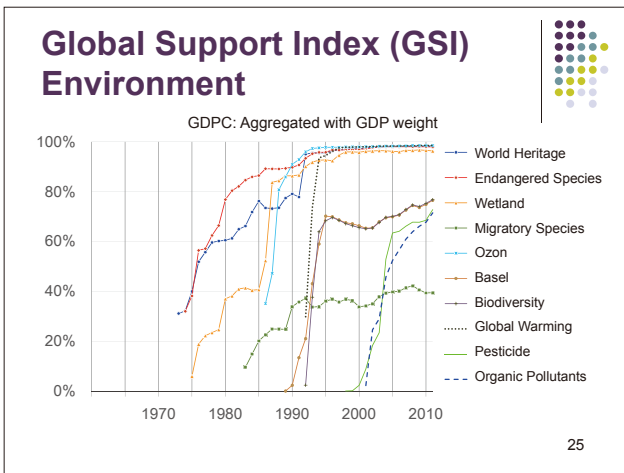


23

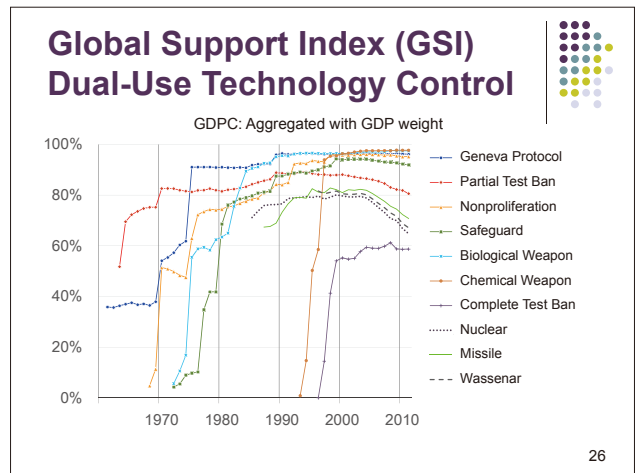
How to measure the level of Technosphere governance

- Side-effects of man-made-things are global in nature, and national governments alone cannot ensure adequate and effective solutions.
 - Thus management of global processes in the absence of global government is needed. The underlying mechanisms is common standards of behaviors, norms embedded in the **multilateral agreements which regulate, provide and distribute science and technology related resources.**
 - Global Support Index (GSI)** is proposed to measure the degree of support by the international community for an international agreement.
 - GSI is calculated by using three deferent weights:
 - Country Count: *Ratified Country Coverage (RCC)*
 - Population Weight: *Ratified Population Coverage (RPC)*
 - GDP Weight: *Global Gross Domestic Product Coverage (GDPC)*
- 24

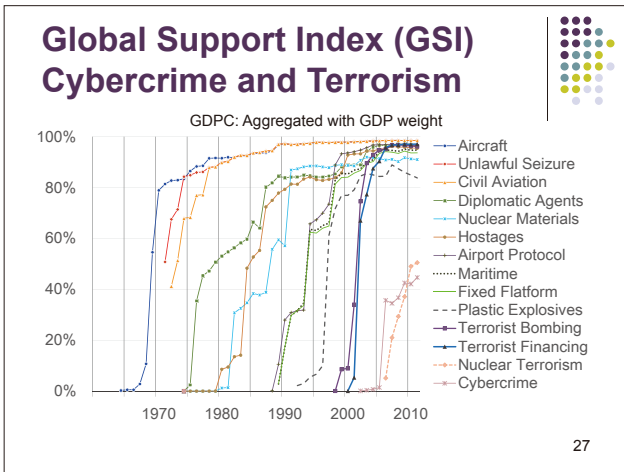
24



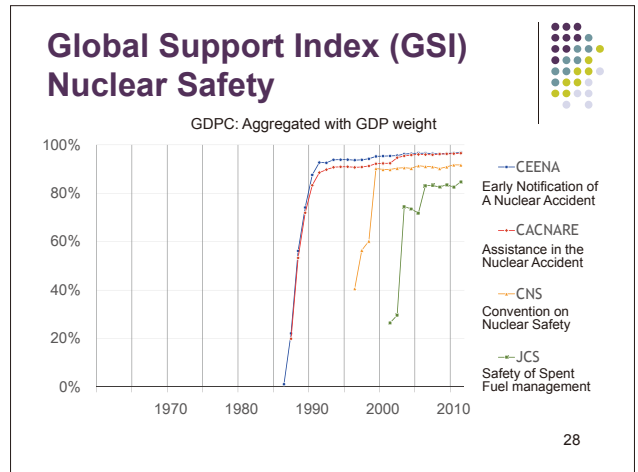
25



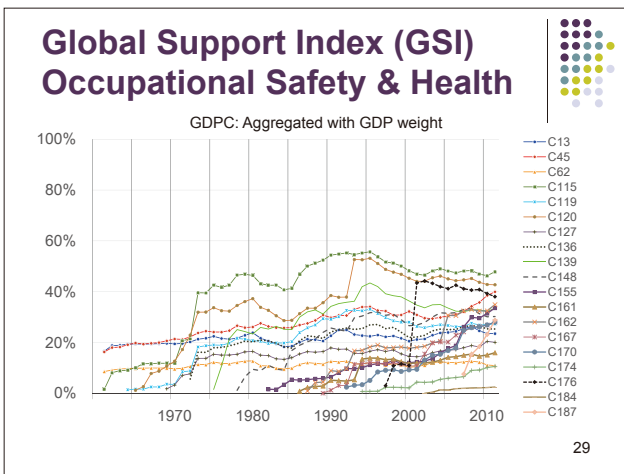
26



27



28



29

5. Summary

- Technosphere has reached to the magnitude which is comparable with the size of biosphere.
- In addition to that, man-made-things have appeared as direct threats to humankind through various channels
- Global society is responding to cope with this situation by establishing global governance regimes in the field of environment, dual-use technology control, safety, etc.

30

30

references

- Le Lien Thi Guynh, Y. Mikami, T. Inoguchi (2014): Global Leadership and International Regime: Empirical Testing of Cooperation without Hegemony Paradigm on the Basis of 120 Multilateral Conventions Data Deposited to the United Nations System, *Japanese Journal of Political Science* 15 (4), 523-601.
- Le Lien Thi Quynh, Y. Mikami (2014), Meeting Global Challenges through International Science and Technology Cooperation - A Glance at United Nations' Multilateral Treaties , *International Journal of Scientific and Technology Research* 3 (10), 150-160.

31

31

1. Introduction Goethe's Prometheus



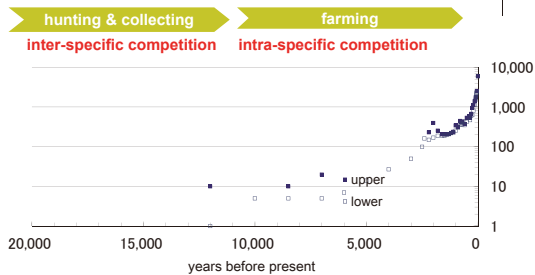
Drawing: "Prometheus brings Fire to Mankind" c. 1817 by Heinrich Füger

Cover your heaven, Zeus,
with foggy clouds,
and try yourself, like a boy
who beheads thistles,
on oak-trees and mountain-tops;
You still must leave my Earth to me,
and **my hut**,
which you did not build,
and **my stove**,
whose glow you envy me.

33

32

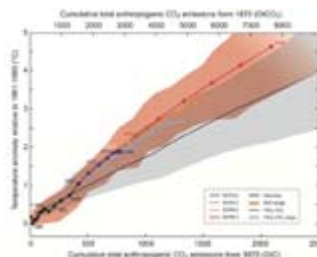
Population growth, livelihood and the mode of competition



Source: U.S. Bureau of Census, Historical Estimates of World Population (Collections of studies by various scholars)

34

33

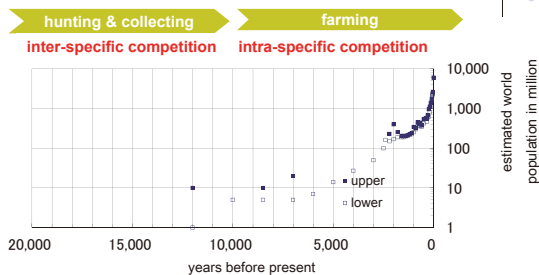


<http://blogs.shell.com/climatechange/2013/10/ipccrelease/>

35

34

Population growth, livelihood and the mode of competition

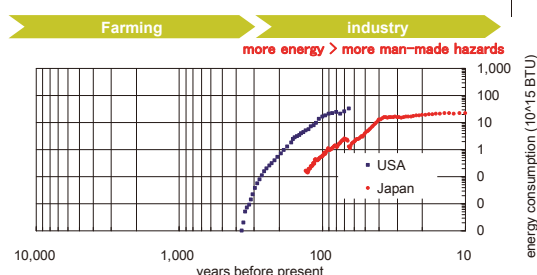


Source: U.S. Bureau of Census, Historical Estimates of World Population (Collections of studies by various scholars)

36

35

Industrialization, Energy Usage

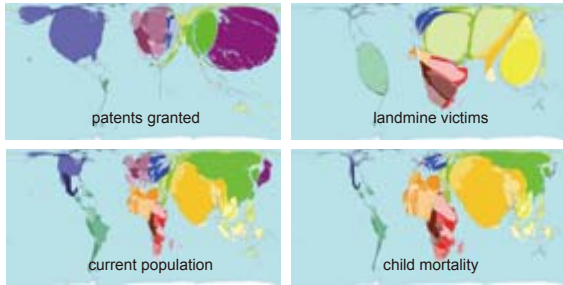


Source: U.S. Bureau of Census, Historical Statistics of the USA

37

36

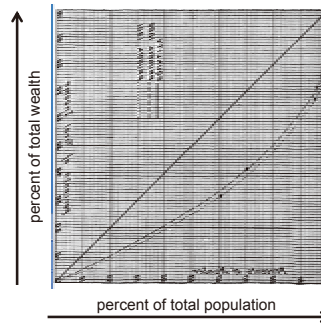
4. Global Distribution of Goods and Bads



<http://jaltcoh.blogspot.jp/2008/10/see-world-maps-distorted-to-show.html> 38

37

Lorentz curve: Income distribution in Prussia, 1892



M. O. Lorenz
"Methods of Measuring the Concentration of Wealth"

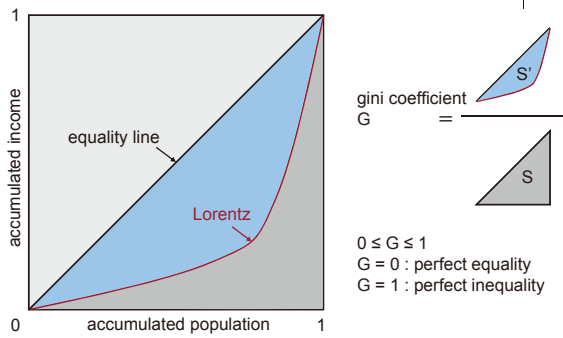
Publications of the American Statistical Association **9 (70)**
Jun, 1905
pp.209-219

the original chart is rotated to conform to the current chart convention

39

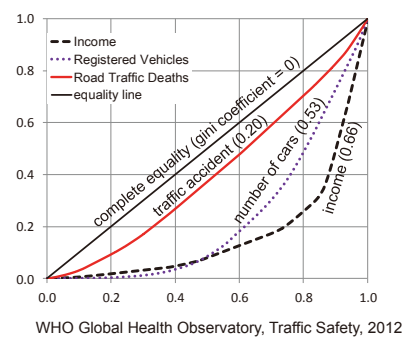
38

GINI Coefficient A metric for inequality



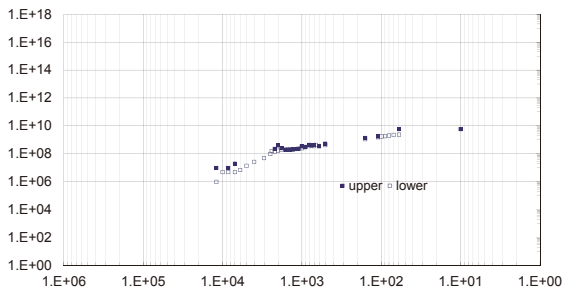
39

Lorentz curve of income, vehicles, deaths



41

40



42

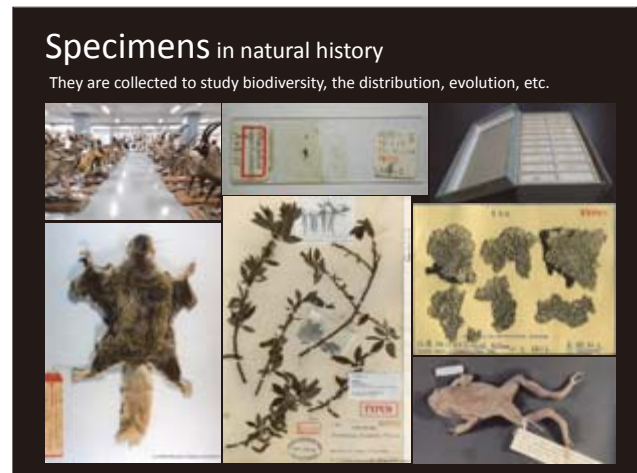
41

Specimens of Natural History Serving to Reveal the Footprints of Human Activity:
A Study of Lichens as Detectors of Changes in Air Pollution

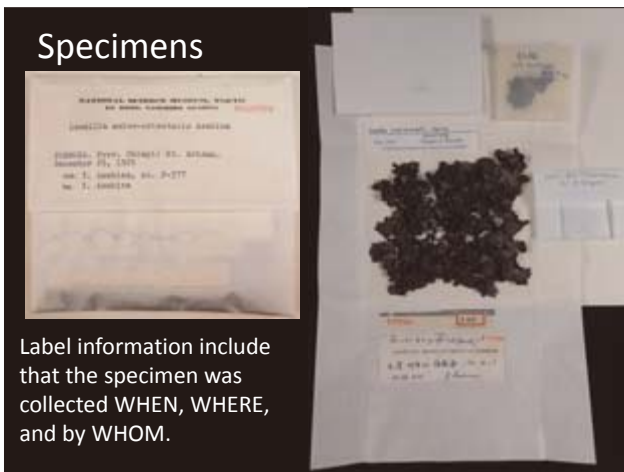
大村 嘉人 Dr. Yoshihito Ohmura



1



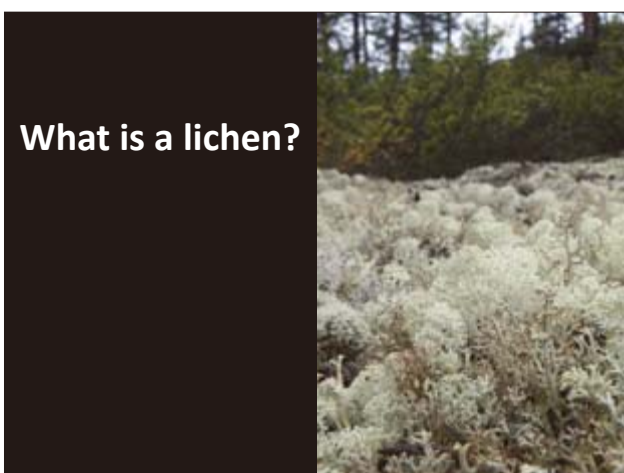
2



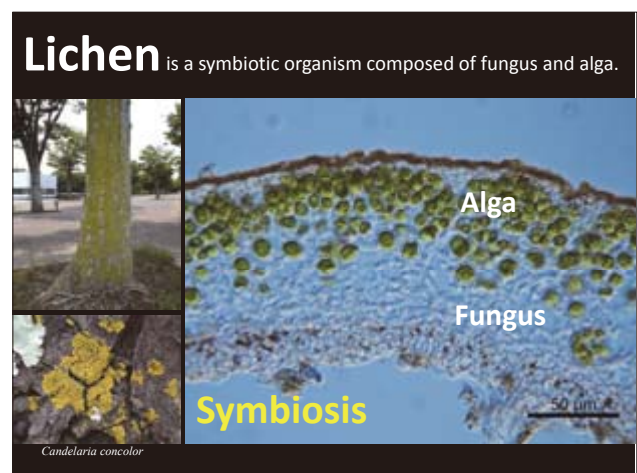
3



4



5



6

Lichens are in your eye scope but not recognized by most people.



7

More diversity of lichens might be found in clean air condition.



Mosaic pattern on a beech tree is colonies of lichens.



On exposed rock in alpine



On old-growth tree

8

Lichens distribute from the Polar regions to the Tropics, and are estimated to cover ca. 6% of land on the earth.



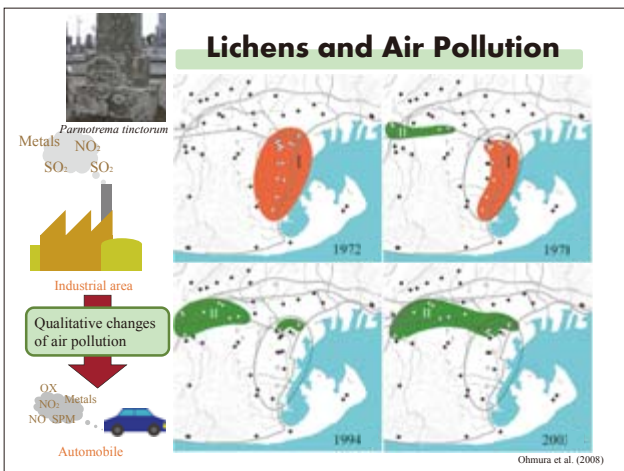
Coast Alpine Antarctic Desert

9



10

Lichens and Air Pollution



11



Lichen diversity in the Imperial Palace Grounds



12

The 1st invest. (1995-1996) 58 spp.
 Macrolichens* 4 spp.
 (*distinct fruticose & foliose lichens)

The 2nd invest. (2009-2013) 98 spp.
 Macrolichens 16 spp.

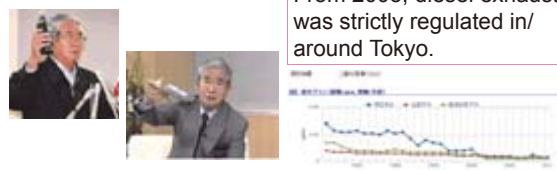
Ohmura et al. (2014)

Why does lichen diversity increase?

What happened during these 15 years?

13

From 2003, diesel exhaust was strictly regulated in/ around Tokyo.



1995
 SO₂ 0.014 ppm, NO₂ 0.052 ppm, SPM 0.073 mg/m³

2009
 SO₂ 0.003 ppm, NO₂ 0.046 ppm, SPM 0.034 mg/m³


(National Institute for Environmental Studies 2013)

Increase of lichen diversity in the Imperial Palace Grounds might be related with amelioration of air pollution.

14

Lichens and Nuclear Fallout

Nuclear Fallouts may be derived from
 Nuclear weapons
 Nuclear Power Plant accidents




Chernobyl in 1986

- Lichens accumulate higher amounts of radionuclides. (5-10 times more than vascular plants) (Salo & Miettinen 1964)
- Radiocesium concentration in a lichen reflects amount of fallout at the site. (e.g. Svensson & Liden, 1965; Ohmura et al. 2015)
- Lichens accumulate radiocesium for several decades. (e.g. Seaward, 2002)


15

Lichens and Nuclear Fallout

Nuclear Fallouts may be derived from
 Nuclear weapons
 Nuclear Power Plant accidents



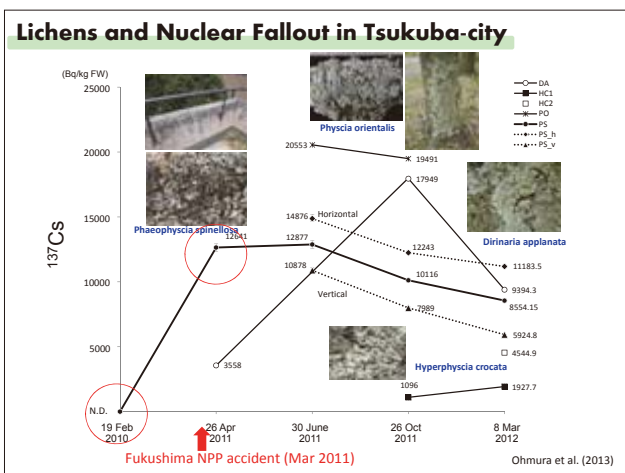
Chernobyl in 1986



Parmotrema tinctorum

Cesium137 (506 Bq/kg) is still detected from a lichen specimen collected in 1964 at Fukushima in Japan. It may be because of large amount of nuclear fallout caused by nuclear weapon testing in 1963.

16



17

Why disappeared?

Usnea nidifica was very common along coastal regions before 1980, but it has drastically decreased from Honshu.



Something happened in the environments

18

A specimen as a witness of human activities
- Lichens and Air pollution -



19

ternational Symposium & Workshop 2016 "Museums in the Anthropocene
 Shosoin Treasures Handed Down from
 Generation to Generation


Rikiya Nakamura

(Office of the Shosoin Treasurehouse, Imperial Household Agency)

Jan 31, 2016
 At the National Museum of Nature and Scien

1

Shosoin Treasures



- Shosoin treasures handed down from the 8th century.
- The treasures belonging to Emperor Shomu (701-756), Empress Komyo (701-760), the Todaiji temple and so on.
- The treasures having an honorable origin.
- The treasures constituted of furniture, stationary, games, items used in observing ceremonies, arms, musical instruments, costumes, Buddhist ritual objects, drug and incenses.

2

Shosoin Treasures Furniture

Cabinet



Mirror



Folding screen panel



Armrest



3

Shosoin Treasures Stationary

Writing brush



Ink stick



Ink slab



Penknife



Papers



4

Shosoin Treasures Games

Go game board



Go game pieces



Sugoroku game board



Dice



5

Shosoin Treasures Items Used in Observing Ceremonies

Imperial *Nenohi* Ceremony
on the first month

Plough



Jeweled broom



6



7



8



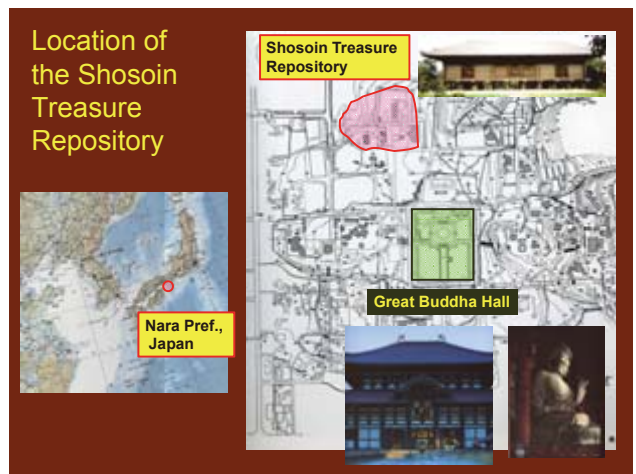
9



10



11



12

Shosoin Treasure Repository



- Used for the treasure repository from mid-8th century to 1960.
- A timber architecture having three rooms.
- Registered as a World Heritage and a national treasure in 1998.

Wooden chest



13

Origin of the Shosoin Treasures

- The year 752 Opening ceremony of the Great Buddha in the Todaiji Temple.
- The year 756 Dedication to the Great Buddha in the Todaiji Temple by Empress Komyo (701-760).
 - June 21st Items of Emperor Shomu (701-756) Medicines and incenses
 - July 26th Folding screen panels, rugs, etc.
- The year 757 The first anniversary of Emperor Shomu's death
- The year 758 Dedication to the Great Buddha in the Todaiji Temple by Empress Komyo (701-760).
- The year 950 Buddhist ritual objects in the Todaiji temple and the materials used in the office of the *Zo-Todaiji-shi*.

14



15

Wooden Chest for Storing Shosoin Treasures [Made in 1603 by Ieyasu Tokugawa (generalissimo)]



16

Display case in the Shoso [Made in 1881 by Hirobumi Ito (prime minister)]



17

Inspection and Airing of the Shosoin Treasures in Early Times

- The year 756 Dedication of the Great Buddha in the Todaiji Temple by Empress Komyo (701-760).

The years 787, 793, 811, 856 Airing of the treasures.



Report of the official in charge of the airing of Shosoin Treasures dated 787

18

Annual Inspection since 1883



in 1950



Today



19

Repair by Specialists in the Term of 1892 - 1904



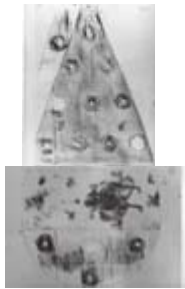
20

Repair by Specialists in the Term of 1892 - 1904

Five-Stringed *Biwa* Lute



Before



After



21



22

Repair of a Square Canopy in 1990s



23

Repair of Fragments from the Treasures by Office Staffs (1914 - Today)



In 1915




Today



24

Key management Imperial sealing



In 1833



Todaiji Library collection

25


Key management Imperial sealing


26

Wooden Chests Controlling humidity

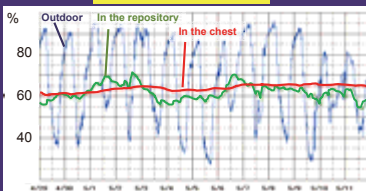
Shosoin Repository



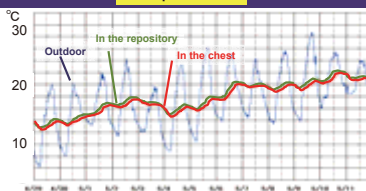
Wooden chest



Relative Humidity




Temperature



27

Nara Okuyama Driveway (Opened in 1955)




Driveway

Shosoin Repository

Hall of the Great Buddha

Silver Jar



28

Today's Treasure Repository





1962~, 1200 m²



29

Evaluation of Air Pollutants in the Repository

Ion chromatography

Reflectometer

30

Aftercare Based on the knowledge from the inspections



31

Wooden Boxes for Storing Treasures

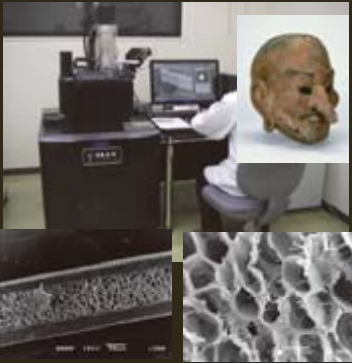


Evaluation of Concentration of Organic Acid

32

Researches and Studies by Scientific Instruments

Scanning electron microscopy



High performance chromatography



33

Summary

People's effort

Inspection, airing and repairing



Key management

Imperial sealing



Wooden Chests

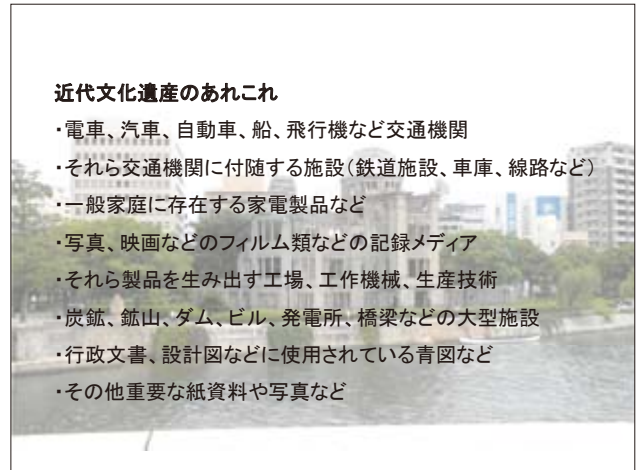
Controlling humidity



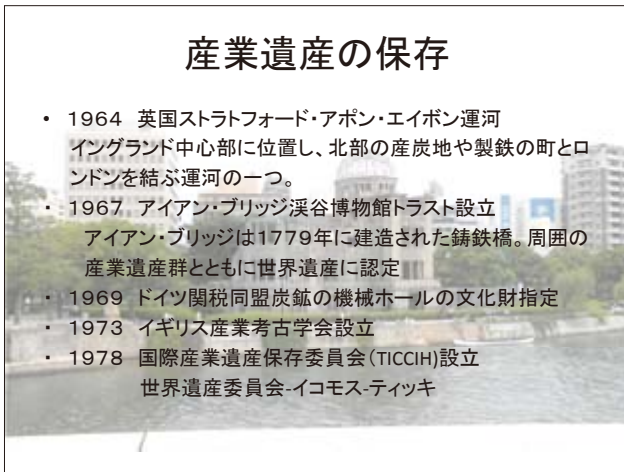
34



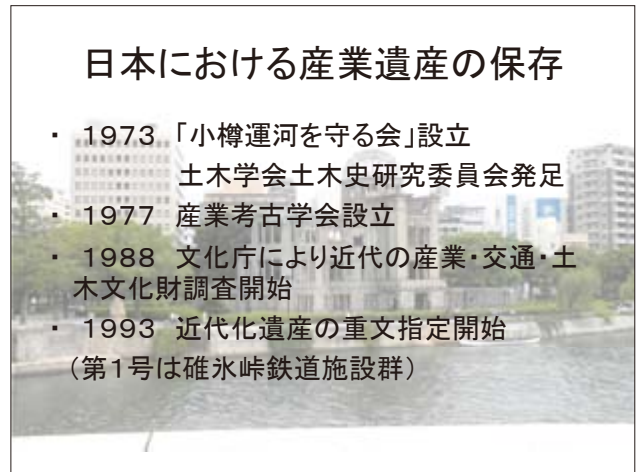
1



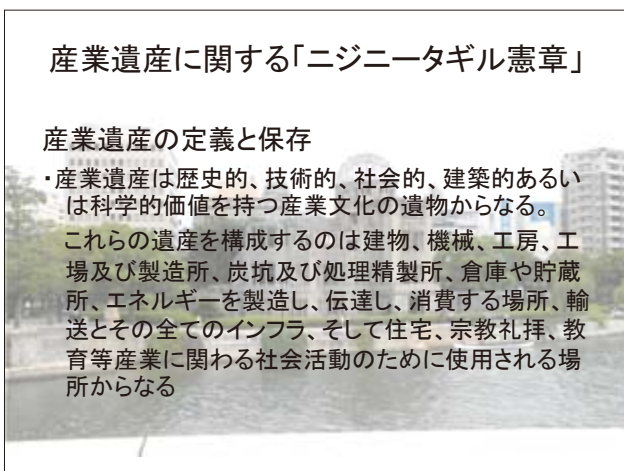
2



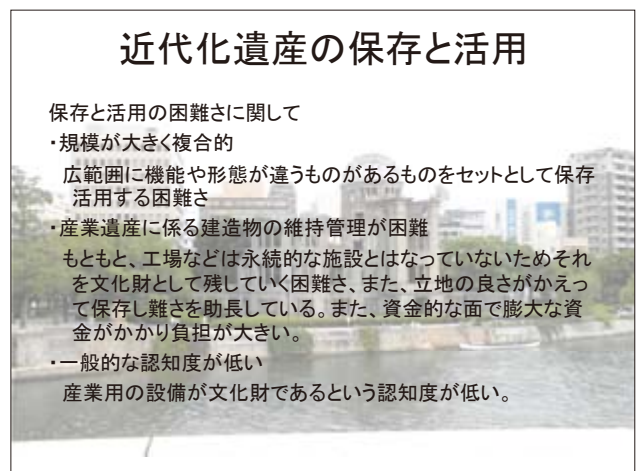
3



4



5



6

航空機



二式大艇
(海上自衛隊鹿屋基地)

アンリ・ファルマン(航空自衛隊
入間基地修武台記念館)



7

航空機



零式三座水偵
(万世特攻平和祈念館)

YS-11 量産初号機(国立科学博物館)



8

蒸気機関車



ドイツ技術博物館に保存されてい
る第2時世界大戦当時の機関車

韓国バジュに保管されている
朝鮮戦争当時の機関車



9

船舶



海王丸(富山)

南極観測船「ふじ」(名古屋
港)



10

建造物



読書発電所(木曾川)

手宮機関車庫(小樽市総合科学博物館)



11

田川伊田坑竖坑槽(福岡県田川市)



田川伊田坑竖坑槽(福岡県田川市)

志免町竖坑槽



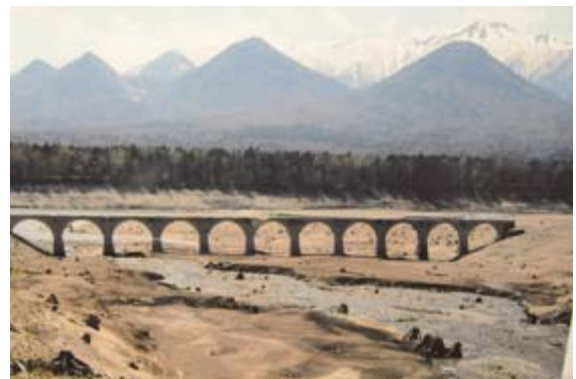
12

新日鉄東田第1高炉跡(福岡県北九州市)



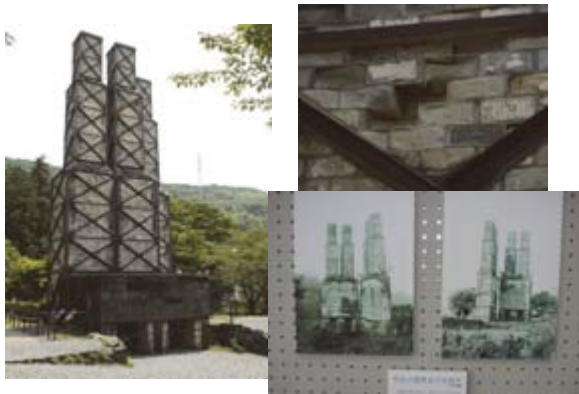
13

タウシュベツ橋梁(北海道上士幌町)



14

韮山反射炉



15

萩反射炉



16

近代文化遺産の代表的な劣化と修復

- ・コンクリートの劣化
コンクリートの中性化→鉄筋の腐食→被りモルタルの剥離
- ・鉄の腐食
鉄の腐食→肉厚の減少→構造物全体の強度低下
- ・レンガ、石の劣化
石造、レンガ造建物の劣化(塩類風化、凍結破砕)
- ・合成樹脂の劣化
 - ① 電線ケーブルの被覆の劣化
 - ② 人工木材の劣化
 - ③ 音声・映像等の記録媒体の劣化

17

コンクリートの劣化
佐渡: 大間港のローダー橋脚



18

コンクリートの劣化
佐渡:浮遊選鉱場床板裏



19

鉄の腐食
三井万田坑竖坑槽



20

鉄の腐食
三河島水再生場



21

レンガ・石の劣化



22

レンガ・石の劣化



23

合成樹脂の劣化
航空機内部の配線被覆等



24

合成樹脂(人工木材)の劣化



25

合成樹脂の劣化 セルロイド製品の劣化



26

合成樹脂の劣化 映画フィルムの劣化



27

近代文化遺産の修復

- ・**コンクリートの修復(一例)**
コンクリートの中性化処理(処理剤塗布)→鉄筋の腐食部除去
→錆び止め処置→被りモルタル施工
- ・**鉄の修復**
鉄の腐食の結果、構造物全体の強度低下→強度確保の方策
①鉄部の部材取り替え(オリジナルをどう残す?)
②構造物の脇に支持体を設置し構造強度を持たす。(見てくれ
が大きく変わる)
- ・**レンガ、石の修復**
風化したレンガは新規レンガを補充。
石の場合も貼り石や部分的に新替え。

28

近代文化遺産の修復

- ・**洋紙の劣化に対する対策**
 - ① 変色(茶色に変色する)
 - ② 酸性化する
 - ・ 本気に脱酸性化処理(中性化)が必要か?
 - (1) 現時点で大量に脱酸処理が行われているのは事実であるが、数十年経った後にどうなるかわかっていない。
 - (2) 洋紙の中でも本気に弱いのは新聞紙や質の悪い紙が中心。
- ・**樹脂の劣化に対する策**
現時点で打てる手はない

29

近代文化遺産は残せる?

- ・ **工場などの鉄製建造物**
基本的に長期に残す仕様ではない。
- ・ **ダムなどの構造物**
残せなくはないが莫大な費用がかかる
- ・ **金属製品類、レンガ造、石造、コンクリート造の建造物**
こまめなメンテをすれば可能(こまめなメンテは文化財を残すことになる?)

30

Short note

Summary of Next Research Project
State of preservation of documents and their historic contexts
a basic study for constructing a preservation system for historical documents and objects relating to scientific and technical development in Japan.

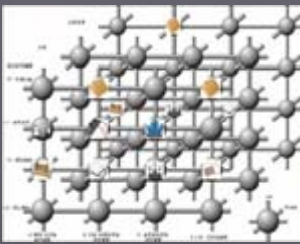
1

Background and purpose of the study

It is a serious problem that the systematic preservation of historical documents and objects relating to science and technology is not performed in Japan. Few companies in Japan open up their old technical documents in the way General Electric Co. does. Western companies usually divulge the details of their products upon request based on serial numbers. However most Japanese companies do not respond to such requests. It is doubtful whether they even keep such details. Furthermore, apparatus made using the development budget must be discarded once a project has finished. In most Japanese universities, too, organized preservation of study notebooks and other documents is not routinely carried out.

2

We intend to do research into documents and objects that remain in organizations. Why were they left there? Who left them? How were they left and where?



Historical documents and objects in the matrix of research organizations and the subjects

This research abstracts from the materials the features that derive from their various unique attributes. We will also try to identify the research organizations and subjects that were the matrix for these historical documents and objects. Consideration of this matrix will thus help in working out what documents may have been lost and what documents should have been left.

3

Memorandum for the "Anthropocene"

亀井 修 Dr. Osamu Kamei

Memorandum for the "Anthropocene", Tokyo 2016

- 哲学, 文化人類学, 自然人類学, 考古学, 歴史学, 比較文明論, 層序学, 地球科学, 神学, 政治, 経営学, 自然史, 科学史, 技術史, 工学, 保存科学, 博物館学など, 多様な視点から裾野の広さを共有した
 - 正式な学術用語にはまだなっていない, にもかかわらず, 人類が招いた地球規模の影響を象徴する文化的な言葉として使われていくであろう
新しい方向性を社会に示せるのであれば, 博物館等も使うことになる
 - 光と影がある 根拠に基づくモニタリングが必要である
 - 今は「アントロポシーン」である
 - 科学系(技術・自然史)博物館は新しい価値を示すことができる
- January 31, 2016

1

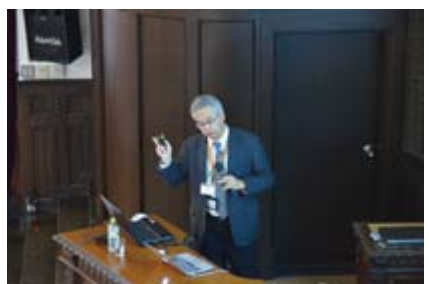
Memorandum for the "Anthropocene", Tokyo 2016

- We shared the spread of meaning from a wide variety of perspectives, such as Philosophy, Cultural anthropology, Physical anthropology, Archeology, History, Comparative civilization, Stratigraphic geology, Earth science, Theology, Politics, Business administration, Natural history, History of science, History of technology, Engineering, Conservation science, Museology and so on.
 - It is not yet a formal academic term, however it will be used as a cultural words that symbolizes global impacts by human.
Museums would use the word, if it could show the new direction to the society.
 - There are a light side and a dark side. So, monitoring that based on the evidence is necessary.
 - We are in the "Anthropocene".
 - Museums would show the new value.
- January 31, 2016

2

記録写真 Photos









International Symposium & Workshop
At the National Museum of Nature and Science (NMNS), Japan

Museums in the Anthropocene
Toward the History of Humankind within Biosphere & Technosphere

アントロポシオン（人の時代）における博物館
バイオスフィア テクノスフィア
生物圏と技術圏の中の人間史をめざして

第1版 平成28年 3 月31日 31 March, 2016
第2版 平成28年12月31日 31 December, 2016

独立行政法人 国立科学博物館 National Museum of Nature and Science, Japan
理工学研究部 Department of Science and Engineering

編集 亀井修, 若林文高, 前島正裕, 久保田稔男, 有賀暢迪, 杳名貴彦, 米田成一, 洞口俊博,
室谷智子

Edited by Osamu KAMEI, Fumitaka WAKABAYASHI, Masahiro MAEJIMA,
Toshio KUBOTA, Nobumichi ARIGA, Takahiko KUTSUNA, Shigekazu YONEDA,
Toshihiro HORAGUCHI, Satoko MUROTANI

印刷 株式会社アイネクスト Printed by INEXT, Tsukuba Japan.

本シンポジウムの一部は、「(科学研究費 基盤研究 A 課題番号 25242021 研究代表者・亀井修) 日本の技術革新の特性に関する研究 - 産業技術の個別分野の発達史に基づいて-」による。

Some part of the meeting is the research project "A Study of the Characteristics of Technological Innovation in Japan: the history of development of industrial technologies by sector" (Grant-in-aid for Scientific Research (KAKENHI), Basic Research (A) Grant No. 25242021, Research representative: Osamu KAMEI)



国立科学博物館
National Museum of Nature and Science