

# 日本の地震噴火が9世紀に集中するように みえるのはなぜだろうか？

群馬大学教育学部\* 早川由紀夫

Did Earthquakes and Volcanic Eruptions Concentrate to the 9<sup>th</sup> Century in Japan?

Yukio Hayakawa

Faculty of Education, Gunma University,

4-2 Aramaki, Maebashi, 371-8510 Japan

Earthquakes and volcanic eruptions in Japan appear to concentrate to the 9th century. However, the concentration is most likely to be an artifact due to the enthusiastic compilation of Rikkokushi, leaving out the activation of volcanism in the Izu arc at that time.

## §1 はじめに

日本の9世紀は、他の世紀にくらべて、地震や火山噴火などの地変が著しく多かった大地激変の時代だったとみる考えがある(たとえば今村, 1936)。9世紀に起こった大きな地震と火山噴火を表1にまとめた。818年夏に関東地方全体を揺るがして北関東を中心に多くの死者を出した地震、丹那断層が動いた841年の地震、887年8月22日に発生して五畿七道に大きな被害をもたらした南海(+東海?)地震が有名であり、火山噴火では、864年6月から始まって青木ヶ原と(いまのかたちの)富士五湖をつくった富士山噴火、838年7月29日からの神津島天上山噴火、874年3月25日からと885年8月25日からの二度に渡った開聞岳噴火が有名である。

9世紀に起こった被害地震の数は15、そのうちマグニチュード4.0以上の地震の数

は7である。これらの数は、他の世紀の数にくらべて本当に大きいのか、本当に大きければその理由はなぜか、を考えてみよう。

## §2 地震噴火数の経年変化

被害地震・被害津波・顕著な火山噴火について、100年ごとの発生数を検討する。

### 2.1 被害地震の数

『新編日本被害地震総覧 増補改訂版』(宇佐美, 1996)の「表3-1 10年ごとの被害地震数」から100年ごとの被害地震数の表を作成した(表2)。震央あるいは主被害が畿内・鎌倉・江戸にあった地震は、区別した。

被害地震の数が17世紀から急激に増えるのは、強靱な中央集権国家(江戸幕府)が成立して地方の情報が中央によくもたらされるようになったことと生産力が向上したことにより全国で人口が増加して、小さな地震でも被害が生じるようになったのが主な原因だと思われる。被害地震数の増加

\* 〒371-8510 前橋市荒牧町4-2

hayakawa@edu.gunma-u.ac.jp

表 1 9 世紀に日本で起こった被害地震と顕著な火山噴火。宇佐美 (1996) と Hayakawa (1999) から作成した。

818.0000	関東諸国	M7.5
827.0807	京都	M6.7
830.0130	出羽	M7.2
838.0729	神津島天上山	V5.2
840.0000	新島阿土山?	V4.3
841.0000	信濃	M6.5
841.0000	伊豆	M7.0
850.0000	出羽	M7.0
856.0000	京都	M6.2
863.0706	越中・越後	M7
864.0600	富士山長尾山	V4.4
868.0730	播磨・山城	M7.0
869.0000	伊豆大島N2.0	V4.4
869.0709	三陸沿岸	M8.3
874.0325	阿多開聞貞観	V4.5
878.1028	関東諸国	M7.4
880.1119	出雲	M7.0
881.0109	京都	M6.4
885.0825	阿多開聞仁和	V4.4
886.0629	新島向山?	V5.2
887.0822	五畿七道	M8.2
890.0706	京都	M6.0

M: 地震の規模。宇佐美 (1996) によるが、範囲で示されているものはその中央値を採用し、「以上」の表記は無視した。

V: 火山噴火の規模。噴出量の常用対数。

は、被害報告数の増加すなわち人為効果によるみかけのものであって、一定規模以上の地震の発生数が 17 世紀から増加したのではないと解釈するのが妥当である。その証拠に、17 世紀以降の被害地震数の急激な増加は江戸とその他に起因するのであって、古くから発展していた畿内にはとくに増加がみられない。1) 鎌倉の被害地震が、

表 2 100 年ごとの被害地震数。宇佐美 (1996) から作成した。

	畿内	鎌倉	江戸	その他	全国
6世紀	1	0	0	0	1
7世紀	0	0	0	2	2
8世紀	0	0	0	6	6
9世紀	4	0	0	11	15
10世紀	3	0	0	1	4
11世紀	5	0	0	3	8
12世紀	2	0	0	0	2
13世紀	1	6	0	1	8
14世紀	3	0	0	5	87
15世紀	4	0	0	6	10
16世紀	1	1	0	12	14
17世紀	4	1	11	59	75
18世紀	3	0	6	85	94
19世紀	3	0	12	143	158
20世紀	0	0	5	386	391

鎌倉幕府が置かれた 13 世紀に集中すること、2) 江戸の被害地震が江戸幕府が置かれた 17 世紀以降にしかないこと、の二点も傍証としてあげることができる。人為効果による報告数の増加は、世界の火山噴火報告をまとめた Simkin and Siebert (1994) の Fig. 8 にもよく表現されている。

さて、それでは 9 世紀にみられる被害地震数の集中は人為効果によるみかけ現象だろうか、それとも真の集中がそのときあったのだろうか。9 世紀の地震集中は、当時の中心地であった畿内での発生数が増加したことによるのではなく、地方で起きた多数の被害地震の報告が京都に上がったことによっている。地方から報告される被害地震数の増加は 8 世紀からすでにみられ、10 世紀になると激減している。その時代は、奈良・平安時代に朝廷で六国史がさかんに編纂された時代によく合致する。当時は、

表 3 100 年ごとの被害津波数. 宇佐美 (1996) から作成した.

	規模4	規模3	規模2	規模1
6世紀	0	0	0	0
7世紀	0	1	0	0
8世紀	0	0	1	0
9世紀	1	1	1	0
10世紀	0	0	0	1
11世紀	0	1	1	0
12世紀	0	0	0	0
13世紀	0	0	0	1
14世紀	0	1	1	0
15世紀	0	0	1	2
16世紀	0	1	1	1
17世紀	1	1	3	3
18世紀	2	3	2	8
19世紀	2	1	6	2
20世紀	0	5	7	8

規模 1: 波高 2m前後で, 海岸の家屋を損傷し船艇をさらう程度.

規模 2: 波高 4~6mで, 家屋や人命の損失がある.

規模 3: 波高 10~20mで, 400km 以上の海岸線に顕著な被害がある.

規模 4: 最大波高 30m以上で, 500km 以上の海岸線に顕著な被害がある.

天皇の徳の有無がさまざまな自然現象となって現れると考える天人相関思想が広まって, 地方各地の天変地異が好んで収集されたという(萩原ほか, 1982; 小山, 1999). 六国史の編集は, 『日本三代実録』を最後に 887 年秋で途絶えた.

したがって, 9 世紀にみられる被害地震の集中は, 六国史が編纂されたことに関係するみかけ現象である疑いがつよい. 生島・小山 (1999) は, 7 世紀末~10 世紀前半までの編纂期間をもつ六国史の中で, 9 世紀の情報量がずば抜けて多いことを示し

て, この問題を議論している.

## 2.2 被害津波の数

100 年ごとの被害津波数の表を, 宇佐美 (1996) の「表 3-3 津波の規模別回数」から作成した (表 3).

地震と同様に 17 世紀からの増加傾向がたしかにみられ, 9 世紀への集中も認めることが可能である. しかし最大規模である規模 4 津波だけに注目すると, 17 世紀からの増加傾向は判然としなくなり, 9 世紀集中を主張するのはむしろかしくなる. 規模 1 以上の津波にみられる 17 世紀からの増加傾向は, 地方で小被害を発生させた津波が中央に報告されて記録に残ることが次第に多くなってきたことによる, 地震と同様のみかけ現象であると考えるのが妥当である. 9 世紀には 3 回の被害津波が報告されているが, 事例数が少なすぎるので, この津波統計から局在の議論をすることはむしろかしい.

## 2.3 火山噴火の数

Hayakawa (1999)の噴火カタログから, 100 年ごとの火山噴火数の表を作成した (表 4). 十和田火山の 915 年噴火が規模 5.7 で, この期間の最大噴火である. 噴火規模は, 噴出物重量 (kg) の常用対数から 7 を引いた数で示されている. 表 4 では, 5.0 以上 (5.7-5.0), 5.0 未満 4.5 以上 (4.9-4.5), 4.5 未満 4.0 以上 (4.4-4.0) の三階級に分けて示した.

この表は, 物証である噴火堆積物が野外で確認された事例のみをデータとして採用している. したがって, もっぱら史料記述に頼る宇佐美の地震・津波データからつくった表とは性格が異なる. 宇佐美の地震・津波データからつくった表 2 および表 3 は,

表4 100年ごとの火山噴火数

	V5.7-5.0	V4.9-4.5	V4.4-4.0	全国	伊豆弧	その他
1世紀	0	1	0	1	0	1
2世紀	0	0	0	0	0	0
3世紀	0	0	0	0	0	0
4世紀	0	1	0	1	0	1
5世紀	0	1	1	2	0	2
6世紀	0	2	2	4	1	3
7世紀	0	0	4	4	3	1
8世紀	0	1	2	3	1	2
9世紀	2	1	4	7	5	2
10世紀	1	1	1	3	0	3
11世紀	2	1	0	3	1	2
12世紀	1	0	1	2	1	1
13世紀	0	1	0	1	0	1
14世紀	0	1	0	1	0	1
15世紀	1	0	1	2	1	1
16世紀	0	1	1	2	1	1
17世紀	3	0	1	4	1	3
18世紀	3	2	3	8	3	5
19世紀	0	0	2	2	0	2
20世紀	1	3	6	10	3	7
合計	14	17	29	60	21	39

その事件の報告が記録されて現在まで伝わったかどうかという古人の行為につよく影響されているが、Hayakawa (1999)の噴火カタログからつくった表4は、噴火堆積物の調査研究がすでに遂行されたかどうかという現代地質学者の行為につよく影響されている。

規模5.0以上の噴火に注目してみよう。17世紀以降の増加傾向はとくに認められない。9世紀集中も認められない(注1)。噴火規模4.5以上に注目すると、9世紀集中はみられないが、17世紀以降の増加傾向がややみられるようになる。噴火規模4.0以上に注目すると、9世紀集中も17世紀

以降の増加傾向も、顕著にあらわれる。

さて、それでは、今日の地質学者は、過去千数百年間の日本の火山噴火をどの大きさまでほぼ完全に収集し終えているのだろうか。過去に日本で起こった火山噴火の規模と頻度の関係からそれを探ろう。規模と頻度の間に、図1で破線で示された簡単な関係が存在すると仮定する。ここでは、過去1000年間のデータ(1ky data)に注目する。規模5.0以上の噴火は過去1000年間に11個登録されていて、破線で示した直線の上にいる。つまり、規模5.0以上の噴火はもれなく収集されていると判断される。

しかし、噴火規模4.0以上の噴火は37

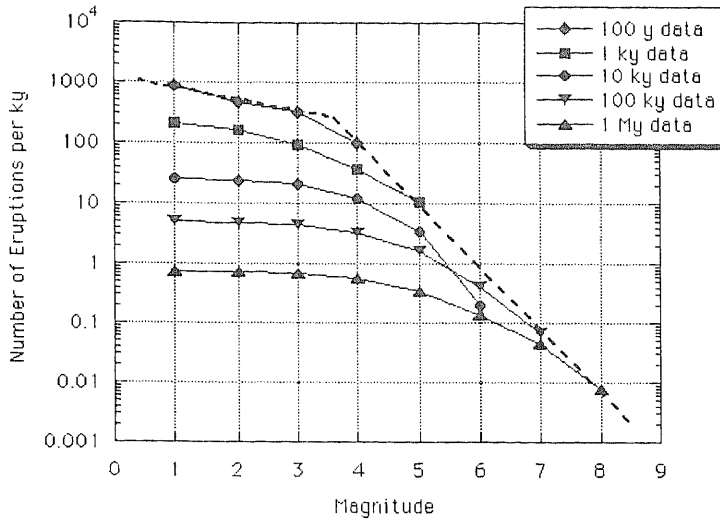


図1 過去に日本で起こった火山噴火の規模と頻度の関係

個登録されているだけで、破線によって期待される100個の半数にも満たない。したがって、噴火規模4.0以上をみたときにあらわれる9世紀への集中が真である保証は得られない。

次に、火山噴火を地域別にみてみよう。9世紀の7噴火のうち5噴火が富士山を含む伊豆弧の噴火である。伊豆弧の噴火を除外すると、9世紀集中は完全に消えてなくなる。9世紀のピークは、伊豆弧における噴火連続発生がつくったことがわかる。北海道南西部の諸火山が1000年以上の沈黙を破って17世紀にいっせいに爆発的噴火を開始した事実（駒ヶ岳1640、有珠山1663、樽前山1667など）と似た火山弧の活発化が9世紀に伊豆弧で発生したと考えてよい。

9世紀における伊豆弧での火山噴火集中は事実だと認めてよいが、被害地震が9世紀に集中していることは、それだけでは説明できない。9世紀の被害地震15回のうち、伊豆は1回（841年）、関東は2回（818年と878年）だけである。887年の南海

地震に東海地震が含まれていた（石橋，1999）と考えると、東海はその1回だけである。9世紀の被害地震の震央は、全国に散らばっている。伊豆弧の火山の活発化が9世紀の地震数を増加させたとは言えない。

9世紀における被害地震の集中はやはり、六国史編纂による人為効果で生じたみかけ現象である可能性がよい。

### §3 結論

以上の考察をまとめると、以下の結論が得られる。

- 1) 17世紀以降の地震と噴火の増加は、人為効果によるみかけ現象である。
- 2) 9世紀の噴火集中は、人為効果による側面もあるかもしれないが、その時代に伊豆弧の火山活動が活発化した事実を確実に反映している。
- 3) 9世紀の地震集中は、六国史編集による人為効果で生じたみかけ現象である可能性がよい。

謝辞 この原稿は、小山真人さんによる査読によって大きく改善された。

注<sup>1</sup> 規模 5.0 以上の噴火が 8 世紀までひとつもなかったにもかかわらず、9 世紀以降 20 世紀まで 14 回もあったことは、日本列島全体の火山噴火に消長があった可能性を示唆するが、ここではこれ以上考察しない。

## 文 献

- 萩原尊禮・藤田和夫・山本武夫・松田時彦・大長昭雄, 1982, 古地震--歴史資料と活断層からさぐる 東大出版会, 312p.
- Hayakawa, Y., 1999, Catalog of volcanic eruptions during the past 2000 years in Japan. J. Geography (地学雑誌), 108, 472-488.
- 今村明恒 (1936) 日本に於ける過去の地震活動に就いて (未定稿) (増訂). 地震, 8, 121-134 ; 600-606.
- 石橋克彦, 1999, 文献史料からみた東海・南海巨大地震. 地学雑誌, 108, 399-423.
- 小山真人, 1999, 日本の史料地震学研究の問題点と展望 -次世代の地震史研究に向けて- 地学雑誌, 108, 346-369.
- 生島佳代子・小山真人 (1999) 飛鳥～平安時代前期の自然災害記録媒体としての六国史の解析 -概報および月別情報量一覧- 歴史地震 (本号)
- Simkin, T. and Siebert, L., 1994, Volcanoes of the World. Geoscience Press, 350p.
- 宇佐美龍夫, 1996, 新編日本被害地震総覧 増補改訂版 416-1995, 東京大学出版会, 493p.