

## 九州北部近海の歴史地震と仮定津波の伝播図

羽鳥 徳太郎\*

### Historical Earthquakes of Northern Kyushu and Refraction Diagrams from the Hypothetical Tsunami Source

Tokutaro HATORI

Suehiro 2-3-13, Kawaguchi, Saitama 332-0006, Japan

The seismic activity in northern Kyushu facing the Japan Sea is very low in comparison with the other Kyushu region. A few destructive earthquakes have been recorded as the 1700 Iki-Tsushima and the 1898 Fukuoka earthquakes. On March 20, 2005, the Fukuoka-Oki earthquake (M7.0) occurred off western Fukuoka prefecture. By judging from the seismic intensity-distance diagram, magnitude of the earthquakes in 1700 and 1898 is inferred to be M7-7.3 and M6.0, respectively. Refraction diagrams are drawn from the hypothetical tsunami source (length: 50km) to see the regional tsunami intensity. If the tsunami source is located near Iki Island, the wave rays fairly concentrate in southern Tsushima Island and North Kyushu (Itoshima to Hirado). The amplification factor due to refraction is 1.4 and 1.3. In case of the tsunami source along the Fukuoka coast, the wave rays concentrate in Iki Island, and scatter toward Tsushima Island.

**Key words:** Earthquake magnitude, Refraction diagrams of tsunami.

#### § 1. はじめに

九州東部の日向灘と西部の熊本・鹿児島県沿岸域では、地震活動が顕著であり、しばしば被害地震に見舞われてきた[三浪・福留(2003)]. また、地震津波や遠方から伝播した津波記録も多数ある[羽鳥(1971, 1997)]. これとは対照的に、九州北部での被害地震の発生回数はきわめて少ない。長らく静穏期が続いていたが、2005年3月20日福岡県西方沖地震(M7.0)が発生した。福岡・佐賀県下で震度6弱を観測し、玄海島で家屋が多数倒壊した。

歴史的には、元禄十三年二月二六日(1700年4月15日)壱岐・対馬地震の記録が新収日本地震史料[東大地震研究所編(1982, 1989)]に収録されている。津波記録は不明だが、今村(1949)の津波年代表に津波マグニチュード $m=2$ (1964年新潟地震津波の規模クラス)とある。二つ目は、明治31年(1898)8月10日の福岡地震がある。発生直後に現地調査されたが[伊木(1899);大森(1899)],近年にも震源地の糸島半島付近の被害分布が詳しく再調査された[太田・松田(1994)].古くは、永仁二年(1294)四月十三日の地震により、壱岐では南北二つの島の海峡が揺れ合ったり、一つの島になったという伝承がある[小林(1975);茅野(1975)].しかし、地震史料には九州に該当する記録はない。この伝承が読売新聞(1975年

12月19日夕刊)に大きく報道され、注目を集めたが、史料は発掘されていない。

一方、津波の記録は1983年日本海中部と1993年北海道南西沖津波が厳原、博多などで観測されたが、全振幅は40cm以下にとどまった[渡辺(1998)].M7クラスの浅い地震が海底下で発生すれば、津波を伴う可能性があるが、北九州の地震では津波記録は不明である。本稿では、2005年福岡県西方沖地震の震度分布と比較して、1700年壱岐・対馬地震と1898年福岡地震の規模を見直してみた。ついで将来の津波を考え、壱岐近海と福岡沿岸に波源域を想定して津波伝播図を作成し、津波エネルギーの配分を検討してみる。

#### § 2. 地震の規模

##### a) 元禄13年壱岐・対馬地震

地震は旧暦の2月24日から記録され、4月上旬まで続いた[茅野(1975)].2月中に地震回数も多く、24,26日,27日は壱岐で1日間に6~8回を数える、群発型であった。2月26日明五ツ半(9時ごろ)、新暦4月15日の地震が本震とみなされている。壱岐で村里の石垣・墓石ことごとく崩れ、対馬でも石垣が崩れなどの被害があった。そのほか福岡・佐賀・長崎県下で被害が記録されている。図1には宇佐美(1994)に

\* 〒332-0006 埼玉県川口市末広 2-3-13

よる震度分布を示すが、震央は 33.9°N, 129.6°E, 地震のマグニチュードは M7 とされている。

一方、26 日の地震は韓国でも有感範囲が広く(図 1 右上図)、震央は韓国南部の B 点に M6.9 と推定された[石川・他(1997)]。しかし、九州の震度分布を合わせて考慮すれば、震央は対馬近海であった可能性もある。

#### b) 明治 31 年福岡地震

明治 31 年(1898)8 月 10 日 21 時 57 分ころ、福岡県糸島半島(震央:33.6°N, 130.2°E, M6.0)で発生した地震である。福岡市付近、糸島郡では家屋や土蔵などが破損し、噴砂や地割れがあった[太田・松田(1994)]。地震は広域に観測されており、図 2 に震度分布[大森(1899)]を示す。

以上、両地震の震度記録をもとに、震央距離と震度との関係を求めると、図 3 のようになる。比較のために、1964 年新潟地震(M7.5)と 2005 年福岡県西方沖地震(M7.0)の震度データを付記した。破線は 2005 年福岡県西方沖地震の震度分布の下限値を示した。宇佐美による震央をとった結果、1700 年壱岐地震と 1898 年福岡地震のマグニチュードはそれぞれ M7.0 と M6.0 と判定され、従来の値と変わらない。しかし、壱岐・対馬地震の場合、韓国の震度分布は不明だが、震央を対馬西方に(34.5°N, 129.0°E)とれば、震度 IV の面積(図 1 右上図、半径 180km の円)から、勝又・徳永(1971)の経験式で M7.3 と求まる。

#### § 3. 仮定波源からの津波伝播図

対馬海峡・玄界灘は水深 100-120m の浅海域であり、九州北部沿岸、壱岐、対馬の海岸線は複雑に入り組んでいる。図 4 には、壱岐近海に長さ 50km の波源域を想定して、津波伝播図を示す。波面は 10 分間隔で描かれ、波源周縁を 10km に分割し、それぞれの地点から放射する波線を示した。波線は糸島半島～平戸間にやや多く集まり、水深 30m の等深線上の屈折係数(波高増幅度)は 1.3 となる。また対馬南部にも波線が集まり、屈折係数は 1.4 となる。なお、波源が浅い海であるので、浅水係数は小さく 0.8 になる。対馬南部までの伝播時間は約 20 分になり、湾セインシュとの共振作用が重なれば、波高増幅度は大きくなる。しかし、山口県と長崎県五島列島方向には、波線は分散する。

一方、1898 年福岡地震は糸島郡に大きな被害をもたらした。今宿村や深江村の沖で漁船が海震を感じた

とある。そのほか福岡県沿岸付近には、1929 年 8 月 8 日と 1930 年 2 月 5 日に地震(M5.0-5.1)があり、糸島郡雷山村で崖崩れや地割れなどが記録されている[宇佐美(1996)]。そこで福岡県沿岸に M7 程度の地震を想定し、波源域の長さ 50km から 10 分間隔で伝播図を描いてみると、図 5 のようになる。波線は壱岐東岸に集まるが、対馬には分散する。

#### § 4. むすび

元禄 13 年壱岐・対馬地震と明治 31 年福岡地震の震度分布図から、地震のマグニチュードを見直した。壱岐・対馬地震では、震央の位置でマグニチュード値は流動的であり、対馬西方にとれば、M7.3 と推定される。福岡地震は M6.0 と判定され、従来の値と変わらない。

壱岐近海と福岡県沿岸に津波の波源域を想定して、伝播図を示した。前者の場合では、波線は佐賀県沿岸と対馬南部に集まり、波高増幅度が大きくなることを示唆する。後者では、壱岐に屈折効果を受ける。今後、玄界灘における津波にも留意したい。

#### 文 献

- 羽鳥徳太郎,1971,最近 45 年間の日向灘津波の規模,地震2,24, 95-106.
- 羽鳥徳太郎,1997,九州西部沿岸における津波の様相,歴史地震,13,63-71.
- 林 徳衛,1975,壱岐二島説は真実か,島の科学,12,40-49(壱岐「島の科学」研究会発行).
- 伊木常誠,1899,福岡地震調査報告,震災予防調査会報告,29, 5-10.
- 今村明恒,1949,本邦津浪年代表,地震2,2,23-28.
- 石川有三・秋 教昇・全 明純,1997,1700 年 4 月 15 日壱岐・対馬の地震(M7)の再検討,地球惑星関連学会講演予稿集,No.1,C41-PO3.
- 勝又 護・徳永規一,1971,震度 IV の範囲と地震の規模および震度と加速度の対応,験震時報,36,89-96.
- 茅野一郎,1975,元禄 13 年 2 月 24 日から 4 月上旬までの壱岐付近の地震活動について,地震2,28,370-372.
- 三浪俊夫・福富篤男,2003,1926 年～1960 年に九州付近に発生した主な有感地震の詳細な震度分布図,福岡教育大学紀要,52,49-67.
- 大森房吉,1899,東京二於ケル福岡地震余波ノ観測,

震災予防調査会報告, **29**, 11-16.

太田恵美・松田時彦, 1994, 糸島地震(1898年福岡県)について, とくに村落別被害分布, 九州大学理学部研究報告, 地球惑星科学, **18**, No.2, 131-153.

東大地震研究所編, 新収日本地震史料, 2巻(1982), 補遺(1989), (社)日本電気協会.

宇佐美龍夫, 1994, わが国の歴史地震の震度分布・等震度線図, (社)日本電気協会, 647p.

宇佐美龍夫, 1996, 新編日本被害地震総覧, 東京大学出版会, 493p.

渡辺偉夫, 1998, 日本被害津波総覧(第2版), 東京大学出版会, 238p.

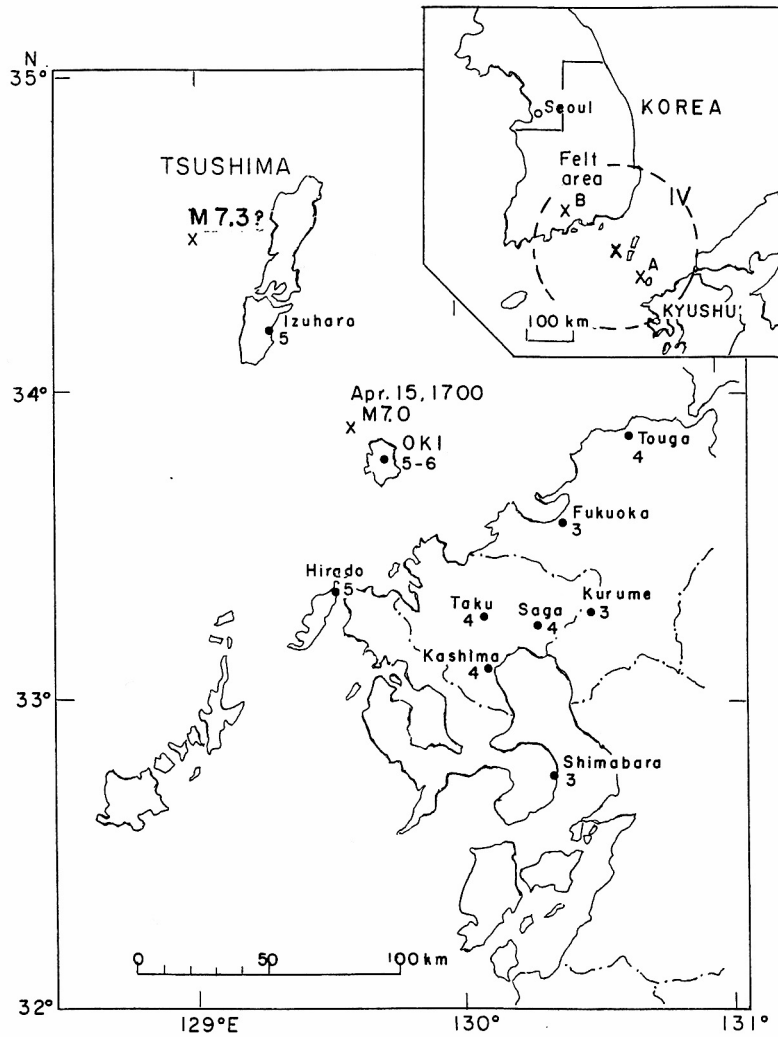


図1 元禄13年壱岐・対馬地震の震度分布(宇佐美、1994)

右上図： 韓国の有感地震域(石川・他、1997). 円：  
震度IVの推定域

Fig.1. Distribution of estimated seismic intensity (JMA scale) of the 1700 Iki-Tsushima earthquake (Usami,1994).

Inset shows the felt area in Korea (Ishikawa, et al.,1997).

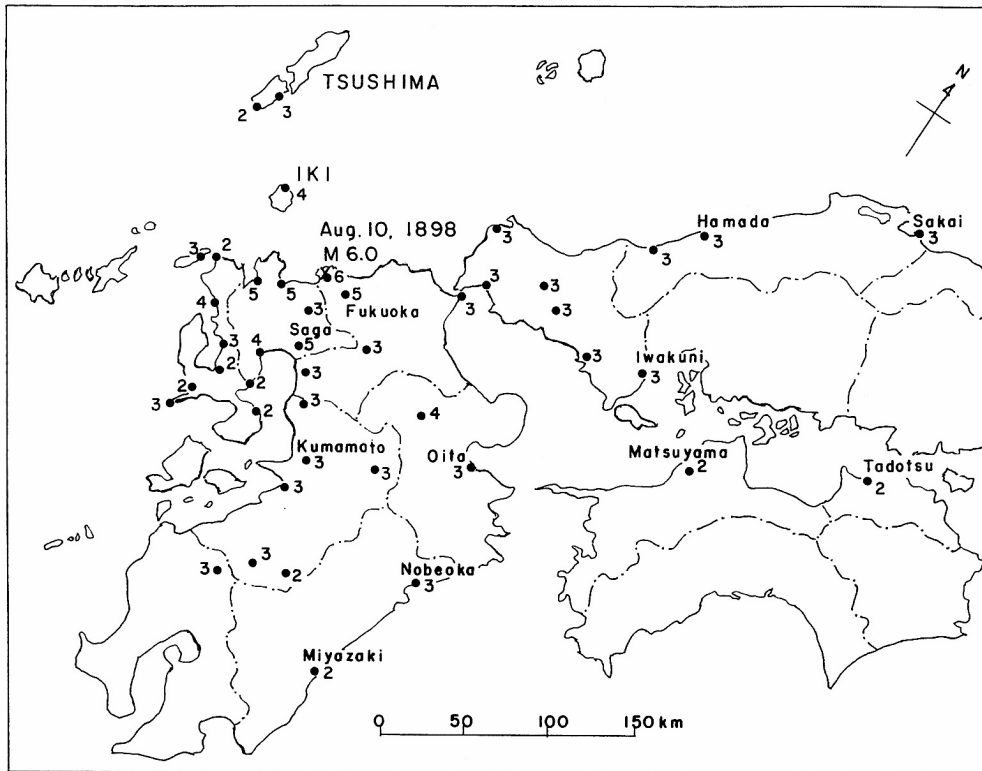


図2 明治31年福岡地震の震度分布(大森, 1899)  
 Fig. 2. Distribution of seismic intensity of the 1898 Fukuoka earthquake (Omori, 1899).

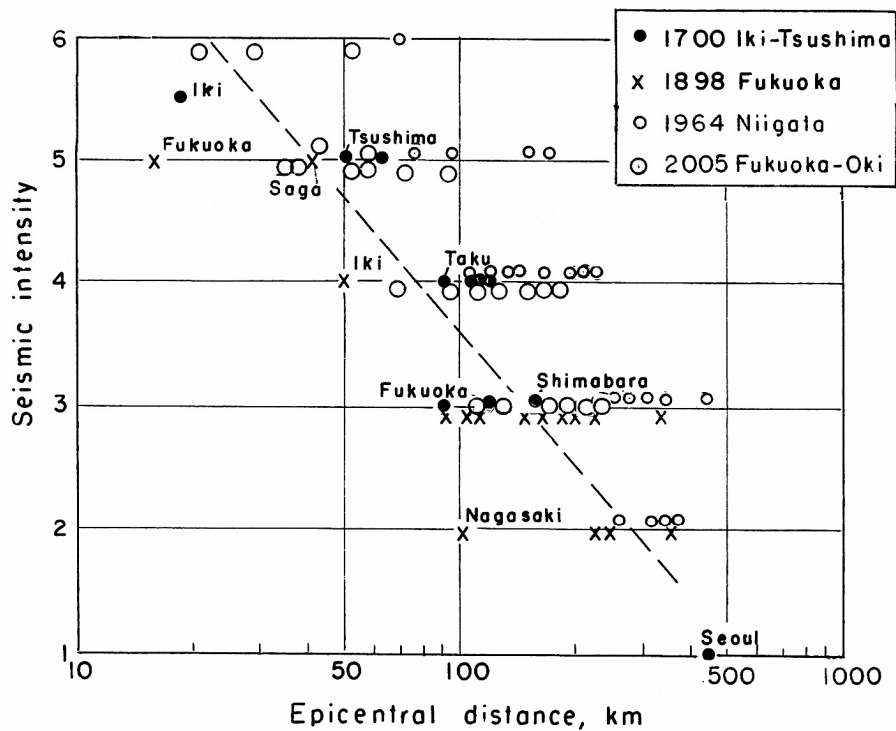


図3 震度と震央距離との関係(老岐・対馬, 福岡, 新潟, 福岡県西方沖地震)  
 Fig. 3. Relation between seismic intensity and epicentral distance for the earthquakes in 1700, 1898, 1964 and 2005.

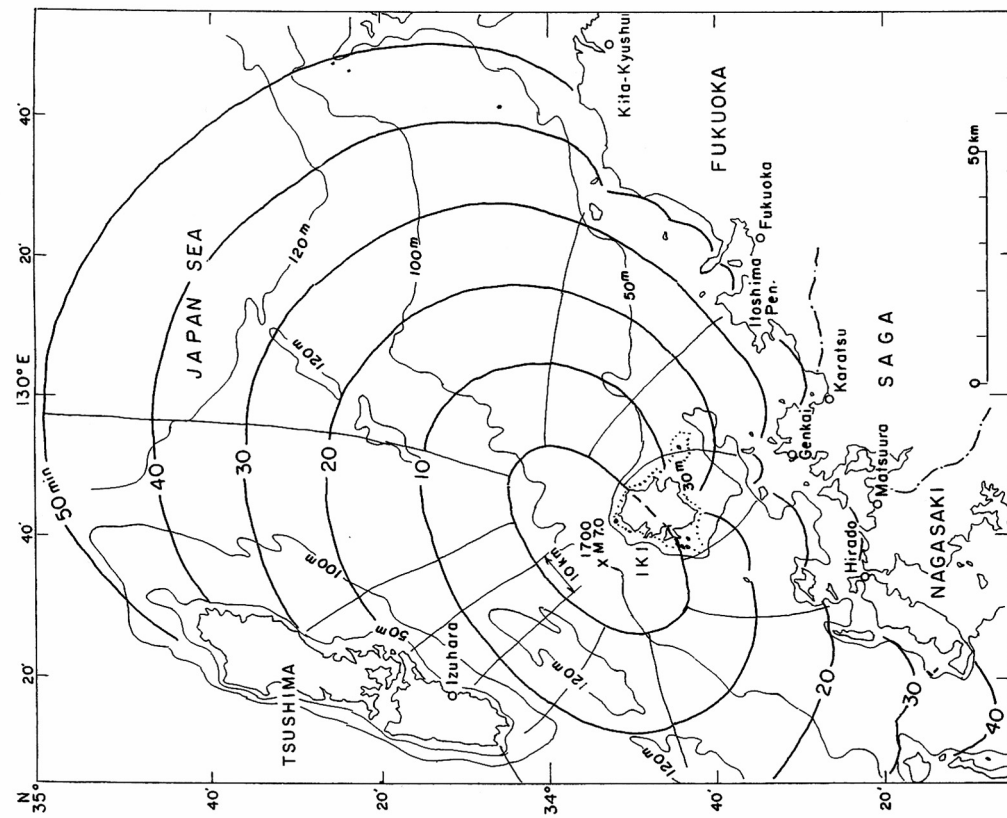


図4 杵岐近海に波源域を想定した津波伝播図(波面:10分間隔)  
 Fig. 4. Tsunami refraction diagram of the hypothetical source near Iki Is. (time interval:10 min).

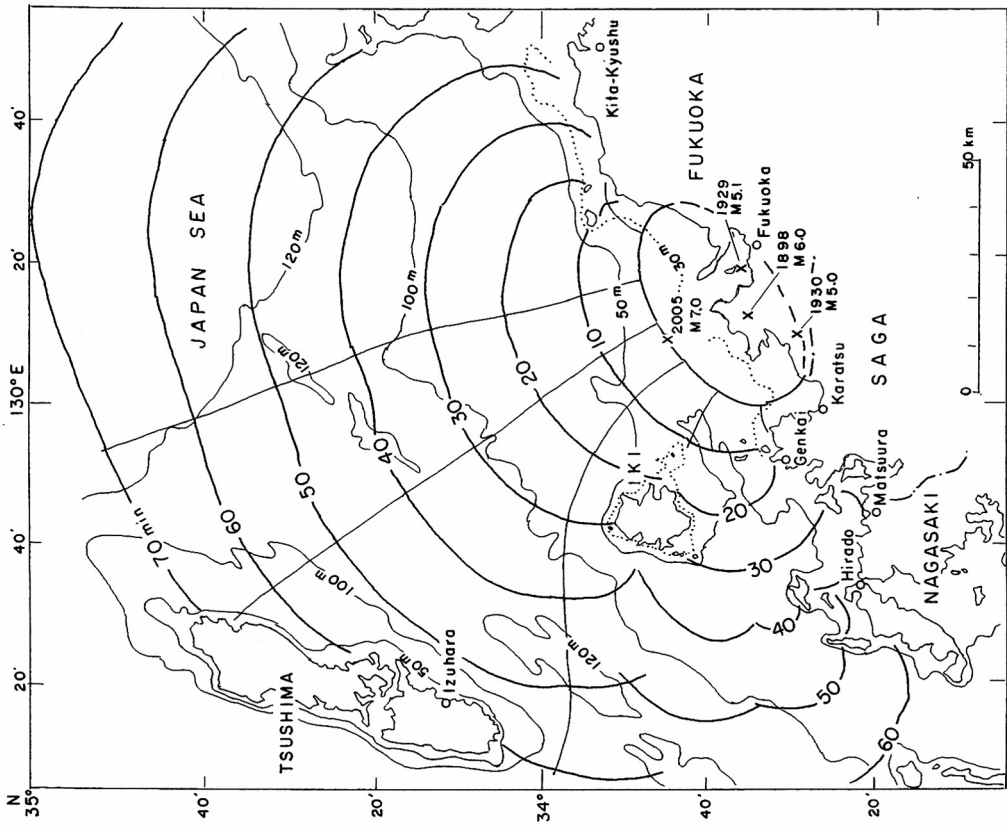


図5 福岡県沿岸に波源域を想定した津波伝播図(波面:10分間隔)  
 Fig. 5. Tsunami refraction diagram of the hypothetical source along the Fukuoka coast (time interval:10 min).