

## 九州東部沿岸における歴史津波の現地調査

—1662 年寛文・1769 年明和日向灘および  
1707 年宝永・1854 年安政南海道津波—

羽鳥徳太郎\*

(昭和 60 年 7 月 15 日受理)

### 要 旨

寛文・明和日向灘津波および宝永・安政南海道津波について、史料をもとに大分・宮崎県沿岸各地を現地調査し、津波の高さ、浸水域の広がり等を考察した。寛文津波は宮崎平野に広く浸水し、津波の高さは 4~5 m と推定される。明和津波は大分県沿岸で 2~2.5 m の波高があり、津波よりむしろ地震災害が上回った。津波マグニチュードは、それぞれ  $m=2$  と 1 に格付けできる。両津波の震度・波高分布および地殻変動の記録を近年の日向灘津波と比べると、波源域はいずれも沿岸付近にあったとみなされる。

一方、宝永南海道津波は大分・宮崎県沿岸各地の集落に溢れ、津波の高さは 3~4.5 m に達している。また、熊本・長崎県沿岸にも浸水記録があり、30 分程度の長周期波が卓越したことを暗示する。安政南海道津波は宝永津波よりやや小さく、大分・宮崎県沿岸の波高は 2~3 m と推定される。両津波の規模および震度が 1946 年南海道津波を上回り、予想以上に九州各地に強い影響を与えていることから、波源域が 1946 年津波のものより四国の南西沖に伸びていたことを考えさせる。

### 1. はじめに

九州東部の日向灘では津波活動がきわめて活発であり、最近では 1984 年 8 月の日向灘地震で小津波が観測された。近年、被害をもたらした津波に 1941・1961・1968 年の日向灘津波があり、それぞれ現地調査が行われている(鷲坂ほか, 1942; 気象庁, 1961; 高橋・羽鳥, 1961; 梶浦ほか, 1968)。また、筆者は 1968 年以前 45 年間の日向灘津波について、津波の規模・波源域など比較検討した(HATORI, 1969; 羽鳥, 1971)。

九州の歴史津波で規模の大きいものに、寛文 2 年(1662 年)と明和 6 年(1769 年)の日向灘津波があり、それぞれ宮崎・大分県沿岸に近年の津波を上回る被害を記録している。一方、宝永 4 年(1707 年)と安政元年(1854 年)の南海道津波は、紀伊・四国沿岸に大被害を与えたが、九州沿岸にも被害をもたらした。宝永津波では九州で 104 人にのぼる死者を出した。

これら歴史津波による九州各地の記録は、地震史料(文部省震災予防協会, 1943; 武者, 1951)に集められているが、最近宇佐美らによる新収地震史料(東大地震研究所, 1982, 1983)に多数の記録が追加収録されている。しかし、これまで九州における歴史津波の現地調査はほとんど行われたことがなく、津波の挙動ははつきりしていない。今年のはじめ、筆者は現地調査の機会に恵まれ、大分・宮崎県沿岸各地の地形を見てまわり、津波史料の

\* 元地震研究所所員、現在 川口市末広 2-3-13 千332

裏付け調査を実施した。

本稿では寛文・明和日向灘および宝永・安政南海道津波の概況を述べ、波高・震度分布を近年の津波と比べ、それぞれ歴史津波の特徴および波源域を考えてみる。なお、瓜生島が陥没したことで知られている慶長元年の豊後地震津波については、筆者が別途に調査報告しているので(羽鳥, 1985), それを参照されたい。

## 2. 津波歴と調査方法

Table 1 には、1596 年以降現在に至る九州東部の津波の表を示す。この期間に記録された津波は 19 個を数え、最近 50 年間に日向灘でおきた地震では、マグニチュード  $M > 7.0$  で 100%,  $6.5 < M < 6.9$  の地震では 70% 津波が観測されている。しかし、明治以前には津波マグニチュードが  $m-1 \sim 0$  の規模を示すものがない。これは、被害があつても軽微なものは記録に残らなかつたのであろう。宇和島近海におきた  $M 6.6 \sim 7.0$  の地震にも、津波はほとんど観測されていない。また、1909 年 11 月の地震 ( $M=7.6$ ) においても津波記録がなく、これは宮崎と熊本の県境付近におきた深発地震であつたことが判明した(宇津, 1979)。

Table 1. List of tsunamis generated in eastern Kyushu.

Date	Source	Magnitude		Casualties in Kyushu	
		Earthquake $M$	Tsunami $m^*$		
1596 IX 4	Keicho 1 VII 12	Beppu Bay	6.9	2	708
1597 IX 10	Keicho 2 VII 29	"	6.4	1?	40
1605 II 3	Keicho 9 XII 16	Nankaido	7.9	3	a few men
1662 X 31	Kanbun 2 IX 20	Hiuganada	7.6	2	200
1707 X 28	Hoei 4 X 4	Nankaido	8.4	4	104
1749 V 25	Kan'en 2 IV 10	Uwajima	7.0	—	
1769 VIII 29	Meiwa 6 VII 28	Hiuganada	7.4	1	4
1854 XII 24	Ansei 1 XI 5	Nankaido	8.4	3	
1854 XII 26	Ansei 1 XI 7	Iyonada	7.0	—	
1899 XI 25	Meiji 32	Hiuganada	7.1	0	
1909 XI 10**	Meiji 42	Miyazaki	7.6	—	
1929 V 22	Showa 4	Hiuganada	6.9	-1	
1931 XI 2	Showa 6	"	7.1	-1	
1939 III 20	Showa 14	"	6.5	-1	
1941 XI 19	Showa 16	"	7.4	0.5	2
1946 XII 21	Showa 21	Nankaido	8.1	2.5	4
1961 II 27	Showa 36	Hiuganada	7.0	0	2
1961 VII 18	"	S. E. Yakushima	6.6	-1	
1968 IV 1	Showa 43	Hiuganada	7.5	1	
1968 VIII 6	"	Uwajima	6.6	—	
1969 IV 21	Showa 44	Hiuganada	6.5	-1	
1970 VII 26	Showa 45	"	6.7	-1	
1984 VIII 7	Showa 59	"	7.1	-1	

\* Imamura-Iida's tsunami magnitude.

\*\* Deep earthquake occurred in land (Utsu, 1979).

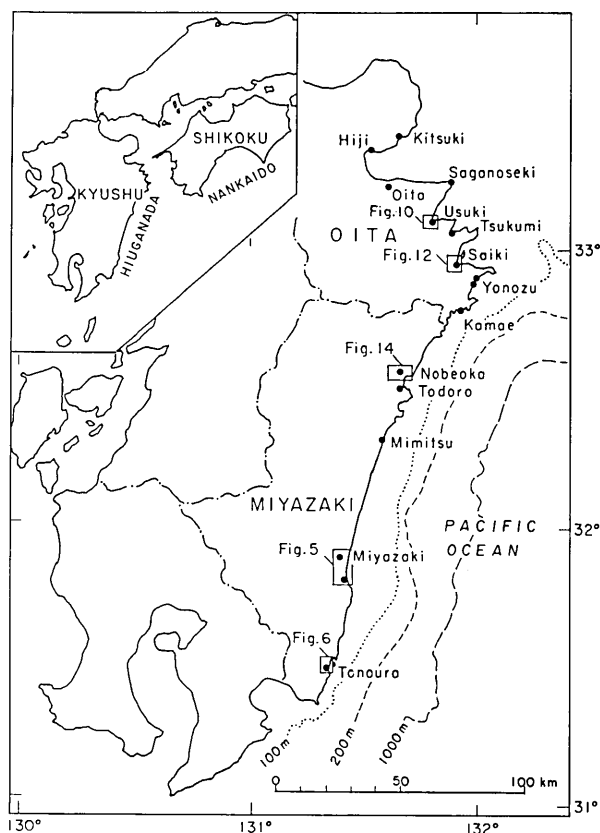


Fig. 1. Map showing the investigated fields in Kyushu.

さて、ここで取り上げる4個の歴史津波において、各地の大部分の記録は被害の記述であり、浸水面を示す具体的な記事はほとんどない。そこで、現地調査にあたっては海岸付近の地盤高を測定し、流失家屋の出たところでは地面上の浸水高を1.5~2mあつたとみなす。また、浸水範囲を示す記録などから、平均海水面を基準に津波の高さを推定した。調査地は、Fig. 1に示すように大分・宮崎県下の16個所である。次に各津波の概況を述べ、波高の推定にあつての根拠などを示す。

### 3. 寛文2年日向灘津波

寛文2年9月20日(1662年10月31日)子ノ刻(0時ごろ)、日向灘地震( $M=7.6$ )に伴つた津波である。宮崎県下の梶(延岡)・秋月(高鍋)・佐土原・飢肥の諸城の石垣などが崩れ落ち、潰家3,800、死者200に及ぶとある。大淀川河口の下別府・福島村および加江田川河口の外所(とんどころ)村が1mほど地盤が沈降し、津波で那珂郡7カ村の周囲7里35町の水田が浸水して、8,000余石の米が水漬しになつた。この地震を地元では「とんどころ地震」と呼んでおり、宮崎県下に最大の被害を与えた地震津波である。Table 2には、新取地震史料から抜粋した各地の記録の概要を示す。

Table 2. 寛文2年9月20日(1662年10月31日)日向灘地震の主な記録と震度・津波の高さ(推定値)

地名	記事	震度	津波の高さ(m)
<b>宮崎県</b>			
延岡	石垣5間余破損. 田畑57町流失.	5	2
高鍋	壊家280.	6	
佐土原	夜子ノ刻(0時ごろ)地震. 山崩れ, 地割れ, 壊家800余. 城の石垣崩れる.	6	
大淀川河口	北岸の下別府の地盤沈降. 高潮満ち人家の囲い木・竹海中に立つ. 小戸神社流失(現在鶴之島町に移る). 船10破損. 米500俵潮つく. 死5, 南岸の福島村海中に没し, 住民今江に移る.		5
下加江田 本清武 木花	那珂郡7カ村, 田8,000余石浸水. 潰家1,213戸のうち海に入るもの246戸, 住民2,398人の内水死15人.	6	4~5
加江田川 河口	島山に数基の地震碑あり. 浸水を免かれる.		4~5
外浦	外浦より大堂川まで海水通じ, 目井津・塩津留の地, 海中の島となる.		2~3
夙肥	城の石垣9カ所, 192間破損.	5	
<b>鹿児島県</b>			
大隅	山崩れ地割れ, 陸地数10町海となる. 海水溢れ人畜多く死す.	5	2~3
<b>熊本県</b>			
球磨	大地震. 被害少し.	5	
天草	大地震.	4	



Fig. 2. Religious monuments of the 1662 Hiuganada earthquake at Shimayama, Miyazaki City. About 200 person were killed and 3,800 houses were destroyed.

日南線木花駅にほど近い島山に, 6基の地震碑がある (Fig. 2). これらの石碑は50年ごとに建てられ, 写真の左端のものが最も新しい昭和32年のものである. 右にむかつて年代をさかのぼり, 文化・宝暦の年号が刻まれた石碑もあるが, 磨耗して碑文は読みとれない. そのほか, 堀切峠に記念碑があるとされているが, 現在野島神社に移されている. しかし, その石碑をみると, 「寛永十八年辛巳九月三日」(1641年)と刻まれ, 内海村折

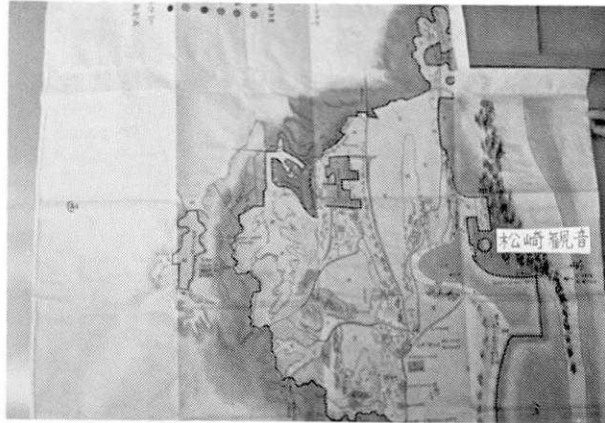


Fig. 3. Old inundation map of the 1662 Hiuganada tsunami at southern Miyazaki.



Fig. 4. Recent view of the rice field under the Matsuzaki-Kannon, southern Miyazaki. The 1662 Hiuganada tsunami inundated seven villages and 360 tons of rice were lost.

生迫浦における山崩れの記念碑であつた。

これまで、那珂郡7カ村の浸水範囲ははつきりしていないが、浸水域の手掛かりになる「日向国那珂郡南方村絵図」（宮崎県立図書館所蔵）が見い出された。これは地震から17年後の元禄2年に、南方村の庄屋が代官に差出した耕地を示す絵図である（Fig. 3）。「入海」と記された浸水域がヒョウタン状に描かれており、松崎観音の台地は浸水を免れている。Fig. 4は、その台地から浸水域とみなせる現在の水田地帯を示したもので、前方の松林は日向灘海岸である。

Fig. 5には、推定される浸水域を示す。ここで、地盤高の等高線は、宮崎市都市計画図（1/1,500）にある水準点をもとに描いてある。加江田川河口北岸にあつたとみなされている外所村は、海面下になり、地震碑のある島山は海浸を免れたという（安井・田辺, 1961）。津波は清武川と加江田川に遡上し、地盤高が2.8m以下の水田に溢れたと考えられ、地盤の高い海岸砂丘は乗り越えなかつたであろう。両河口では、津波の高さは4~5

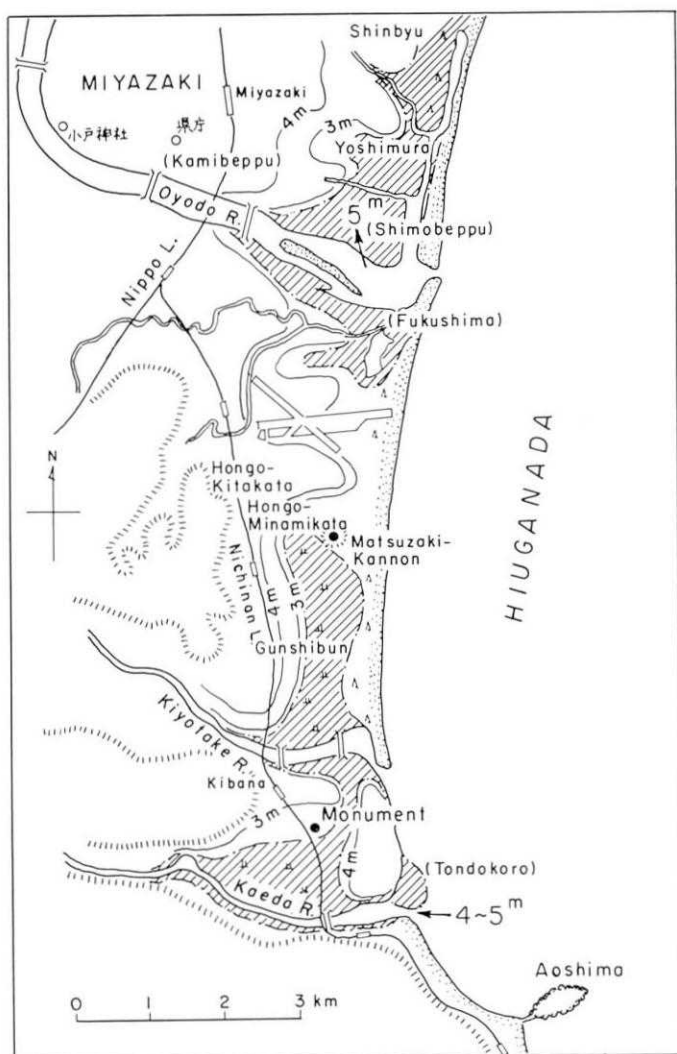


Fig. 5. Estimated inundation area and wave-heights of the 1662 Hiuganada tsunami in the Miyazaki region. Ground elevations (above M.S.L.) are also shown.

m と推定される。

大淀川河口の下別府では「村々の人家，屋敷，屋敷の囲い竹木までゆり沈め，木も竹も海中より立てり，人は丘伝いにて上り，幸ひに死人はなし」（佐土原地震集記，安井・田辺，1961）とある。この地域で被災した小戸神社は，現在大淀川をのぼつた鶴之島町に移っている。吉村は一時海に沈んだが，上別府までは津波は上がらなかつたという。また大淀川南岸の福島村も津波に吞まれ，住民は他所に移つた。大淀川河口付近では，河川流域の水田地帯に溢れ，津波の高さは 5 m ぐらに達したとみなされる。

一方，宮崎県南部の外浦では「外浦より大堂川（南郷川）まで海水相通ず，今の目井

津・塩鶴等の地は海中の島なり」とある(地震史料)。上中村の山間部から水田地帯を流れ外浦にそぞぐ水路と、それとは逆に南郷川に流れる水路があり、平常両水路は通じていない(Fig. 6)。寛文津波は外浦から遡上して谷間を越え、南郷川に合流したのであろう。地盤高を考えると、外浦と細田川河口では津波の高さは2~3mと推定される。そのほか、延岡と大隅にも津波が陸上に溢れている。

以上の検討をまとめると、津波・震度分布はFig. 7のようになり、津波マグニチュードは $m=2$ とみなせる。地盤の隆起・沈降がそれぞれ青島と宮崎付近にあったことから、震源域の一部は内陸に入っていたことは疑いない。そのほか津波・震度分布のパターンから、寛文津波の波源域は1961年日向灘津波(高橋・羽鳥, 1961)のものより陸側の沿岸にそい、南北方向に100km程度の長さには伸びていたと考える。

#### 4. 明和6年日向灘津波

明和6年7月28日(1769年8月29日)未ノ半刻(14時ごろ)、日向灘に発生した地震( $M=7.4$ )による津波である。各地の被害状況はTable 3に示すように、大分・竹田・佐伯・延岡・高鍋の諸城の石垣が崩れ、大分県下では白杵で潰家531戸、佐伯で215戸の潰家が出る烈震に見舞われた。なお、延岡藩などの記録によれば、地震当日は朝から風雨が強かつたが昼より雨がやみ、南風が強かつた。

延岡藩の記録に「八月十四日頃より朝夕の満る事常に倍せり、大武浜は皆足をぬらし渡る事也。地をゆりさげたるか、潮地震故まし動か、何レ常にかへれり」とある。延岡の大武浜は河口付近の低地であるが(Fig. 14)、この記録は地震で地盤が沈降したことを示唆している。

一方、津波は地震被害に比べ大したことはなかつた。白杵では田畑に津波が溢れているが、佐伯では数度潮の差し引きが目撃された程度であり、津波の高さは2m程度とみなされる。蒲江では「地震洪水」とあり、陸上に溢れたらしい。また、延岡では津波は町に上がらず、漁船・網類に損害が出た程度であつたから、津波の高さは1~2mにとどまつ

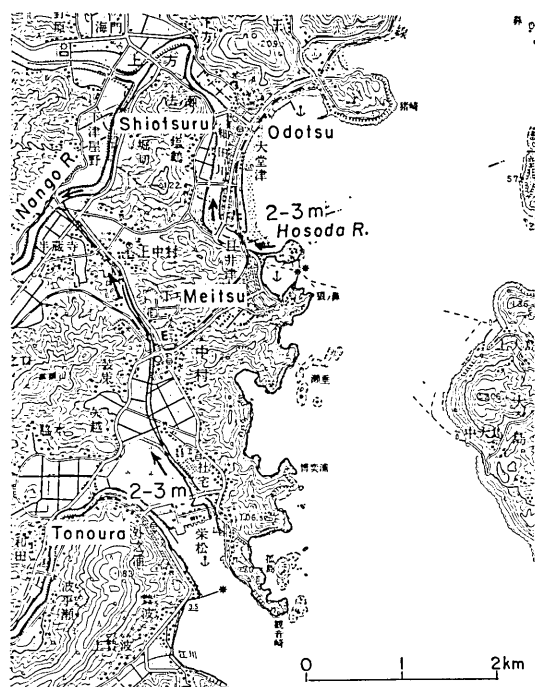


Fig. 6. The 1662 Hiuganada tsunami ran up Tonoura and Odotsu, and the villages between the two rivers temporary became an island.

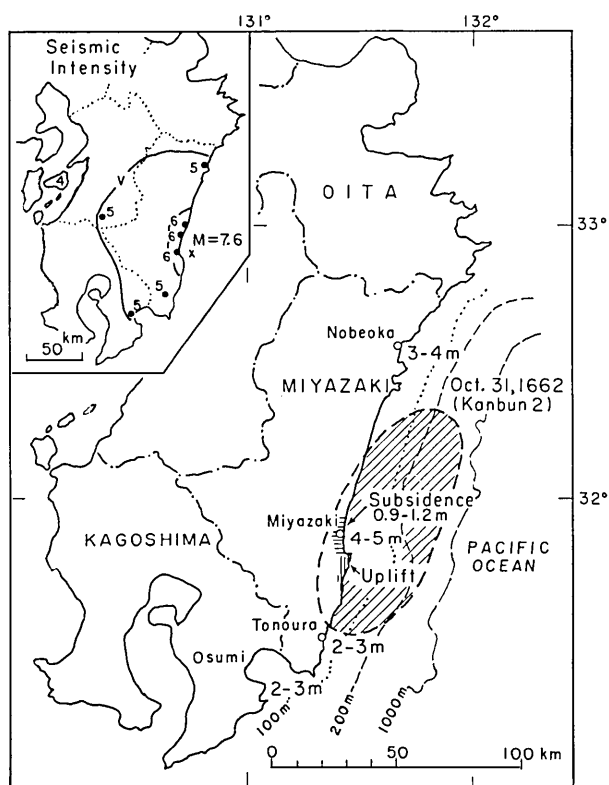


Fig. 7. Distribution of inundation heights (above M.S.L.) and the hypothetical source area of the 1662 Hiuganada tsunami. Left upper figure: Distribution of seismic intensity (JMA scale).

たであろう。以上まとめると、津波・震度分布は Fig. 8 のようになり、津波マグニチュードは  $m=1$  とみなせる。

明和の地震津波と似たものに、1941 年日向灘地震 ( $M=7.4$ ) がある (鷲坂ほか, 1942)。Fig. 9 には、震度分布と逆伝播図による推定波源域を示す。明和地震と 1941 年地震の震度分布を比べると、震度 5 の分布パターンは両地震ともほぼ同様な広がりを示すが、明和地震で臼杵～佐伯間が震度 6 に達した点が著しく異なる。

明和地震の震央は、従来の推定位置 ( $32.3^{\circ}\text{N}$ ,  $132.0^{\circ}\text{E}$ ) より 40 km ぐらい北側に移した方が妥当であろう。波源域は、延岡の沈降記録を合せ考えれば、Fig. 8 に示すように、大分・宮崎県沿岸に近い等深線ぞいに、60 km 程度の大きさがあったと思われる。

##### 5. 宝永 4 年南海道津波

宝永 4 年 10 月 4 日 (1707 年 10 月 28 日) 午ノ下刻 (13 時ごろ)、東海沖と南海道沖にペアーで発生した巨大地震 ( $M=8.4$ ) による津波は、関東から四国に至る広域に大被害をもたらした。最近の現地調査から (羽鳥, 1981), 高知県南西部沿岸では津波の



Table 3. 明和 6 年 7 月 28 日 (1769 年 8 月 29 日) 日向灘地震の主な記録と震度・津波の高さ (推定値)

地名	記事	震度	津波の高さ (m)
大分県			
国東郡	地震軽く倒家なし.	4	
速見郡	六軒町で家蔵破損多し.	5	
杵築郡	全潰 50, 半潰 71.		
大分郡	北ノ丸御殿大破, 石垣崩落. 善巧寺・来迎寺・万寿寺破損. 町屋同断.	5	
仁田原	大石落下.		
竹田	竹田城破損.	5	
臼杵	城内櫓・塀等所々破損. 潰家 531, 汐入田畑荒 2,666 歩. 水死 2.	6	2~2.5
津久見	網代潰家 8, 幸野浦 3.	6	
佐伯	瓦壁落ち, 潰家 215, 城の石垣崩れる, 潮の差引き数度.	6	2
蒲江	御門瓦少々落ち, 石垣崩れる, 地震洪水.	5	>2
宮崎県			
高千穂	潰家 13, 落橋 11.	5	
延岡	未ノ半刻 (14 時ごろ) 地震, 海鳴り. 家々の瓦落ち, 壁崩れ, 田畑から泥水ふき出す. 城の石垣崩れる. 大武寺に住民避難. 漁船・網類大破. 町に上がらず.	5	1~2
高鍋	城破損.	5	
佐土原	地大いに震う.	4	
福岡県			
久留米	未ノ刻地震.	4	
佐賀県			
鳥栖	大地震.	4	
佐賀	町家の外瓦崩落.	4	
鹿島	大地震.	4	
熊本県			
熊本	倒壊家屋 102, 9 寺破損. 鳥居破損 13 ケ所. 死 2.	5	
愛媛県			
宇和島	地震強し.	4	
山口県			
岩国	地震.	4	

高さは 10 m ちかくに達したことが確認された。

一方、九州においても広域にわたり地震被害を出し、大分県下では震度 6 の烈震に見舞われている。津波は九州東部沿岸各地を襲い、さらに熊本・長崎県沿岸にも陸上に溢れた記録がある。Table 4 には、新収地震史料から抜粋した九州各地における地震・津波の概要を示す。次に主な地域について解説を加えよう。

#### 臼杵 (Fig. 10)

湾奥の河口にある臼杵の町は、日向灘・南海道津波でその都度浸水被害を繰り返してきたが、宝永津波による被害が最も大きく、15 人にのぼる水死者を出した。地震史料には「祇園洲海添町家共ニ床上ヨリ潮高サ三四尺余。海添川○河内南津留荒田川北津留北ノ川末広革道辺、潮溢テ溺死者不知員。船乗り船島逃退者溺死ス」とある。地震で家や塀が倒

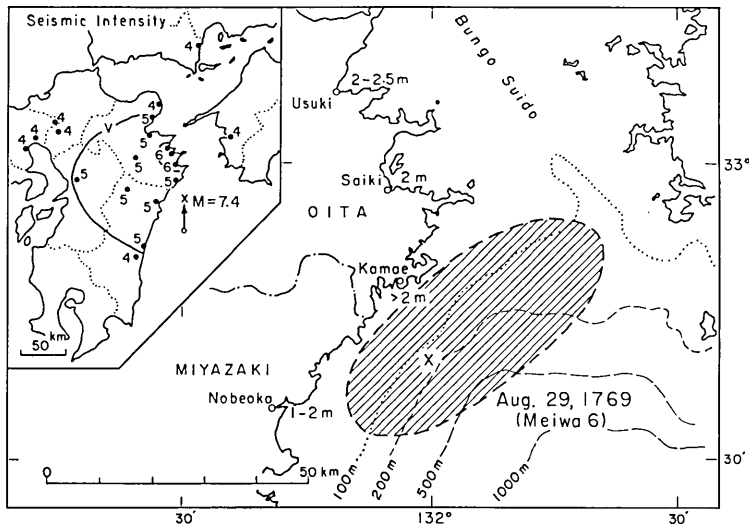


Fig. 8. Distribution of inundation heights (above M.S.L.) and the hypothetical source area of the 1769 Hiuganada tsunami. Left upper figure: Distribution of seismic intensity (JMA scale).

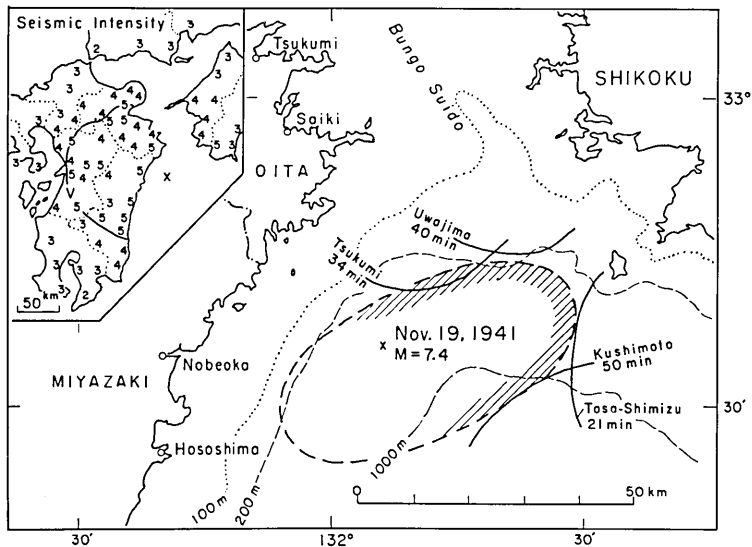


Fig. 9. Estimated source area of the 1941 Hiuganada tsunami. The last wave fronts of the inverse refraction diagram are shown with the name of tide stations and travel times. Left upper figure: Distribution of seismic intensity (JMA scale).

れ、人々は山上へ逃げて6日間ほど仮小屋住いをして、その間町内は無人と化したという(板井, 1983)。

現在、臼杵川河口は広く海岸が埋立てられているが、万治年間(1658~1661年)に描かれた「臼杵御城絵図」(臼杵市立図書館所蔵)によれば、城山は海に囲まれ、祇園洲の

Table 4. 九州における宝永4年10月4日(1707年10月28日)南海道地震の記録および震度・津波の高さ(推定値)

地名	記	事	震度	津波の高さ(m)
大分県				
中杵	津築	午ノ下刻(13時ごろ)大地震。無事。 午ノ下刻大地震。民家の壁土崩れる。未ノ刻(14時ごろ)から亥ノ刻(22時ごろ)まで6回潮満ち、海岸一帯に上がる。	4 5	1.5~2
日大	出分	未ノ上刻海色変り津波上がり、浦々騒動。干満数10度。城の天守櫓・土壁・石垣および町家地震で大破。原浦(萩原)に津波来り、上野原に住民避難。	5	2 2
佐賀	関杵	倒家96, 流家13, 死53。 未ノ刻大地震。半時後に津波。祇園洲・海添町で床上3~4尺。水死15。	6 5	3 3~3.5
佐伯		午ノ下刻(13時ごろ)強震。養賢寺大破。高波打ちこみ侍屋敷・町屋多数破損。大手前にて5尺ところによって9尺~1丈津波上がり、冠木門内に達す。津波7回。城下で水死4, 在浦の水死18。	6	3.5~4
宮内	浦浦	地震・大波。米水津に救援米10石給わる。 養福寺に住民避難。 津波で大破。	6	3 3
野内	浦浦			
片久	浦浦			
宮崎県				
高延	穂岡	九ツ時麓山崩れの音して大地震。余震数10度。城坂下門の石垣地震で破損。未ノ刻(14時ごろ)後、東海に大浪入る。河水濁り逆流し松山まで上がる。大瀬橋流失。板田橋大破。城まわりの河水4~5尺増水。死8。 死5, 牛馬数多く水死。	5 5	3
浜子	村			3.5~4
(延岡)				
土々	呂鍋	櫛津辺の在家20軒ばかり流失。所々損亡。 高鍋城地震で破損。津波上がり怪我人多数。	5	4~4.5 3
高宮	崎	堤防2,200間破損。潰家410, 半潰335, 死1, 田畑に潮入る。	6	2
鹿児島県				
種子島		庄司浦で人家10余流失。		5~6?
福岡県				
若松		4日九ツ~八ツ時まで大地震。11月2日まで余震34~35度。	4	
福岡		4日昼すぎ地震。12日夜7~8度地震強し。18日地震強し。	4	
柳川		久留米・柳川領所々地震で破損。堀の水ゆり上げ多数の魚死す。山辺の家地震で破損。	5	
佐賀県				
鹿島		大地震、鳴動。池の石垣少々崩れる。	4	
熊本県				
熊本		九ツ半~八ツ前まで強震。城内外無事であったが瓦少々落ち、張窓など破損。	5	
球磨	磨植	人吉城の櫓門・石垣・塀ところどころ破損。	5	
柳植		七ツ時(16時ごろ)より潮満ち。五ツ時(20時ごろ)~四ツ時(22時ごろ)まで津波10回。潮の速き大水のよう。		0.5~1
(八代)				
長崎県				
早岐	岐	大地震。申ノ刻(16時ごろ)~子ノ刻(0時ごろ)まで潮の干満8回。	4	0.5~1
(佐世保)				
長崎	崎	大地震。七ツ時(16時ごろ)より潮の差引き折々。六ツ半(19時ごろ)大潮1尺余。五ツ過ぎ(20時ごろ)五島町屋敷前に満ち小舟上がる。新地倉庫にも浸水。	4	2
島原		落石あり。	4	

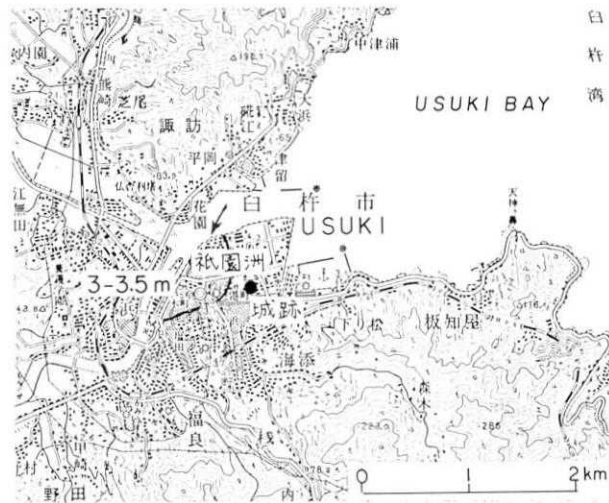


Fig. 10. Estimated inundation height and area of the 1707 Nankaido tsunami at Usuki.

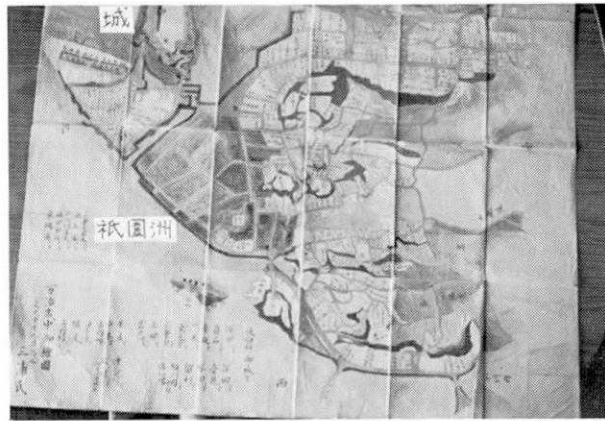


Fig. 11. Old map of Usuki. The 1707 Nankaido tsunami inundated 0.9~1.2 m above the floors and 15 persons were drowned at Usuki.

まわりに武家屋敷があつた (Fig. 11). 祇園洲は地盤高 1.7 m 程度の低地である。この地域で床上 1 m ぐらい津波が上がり、町の大部分が浸水していることから、津波の高さは 3~3.5 m に達したとみなせる。

#### 佐伯 (Fig. 12)

湾奥にある市街は、平坦な低地に多数の小河川が流れ、しばしば津波や洪水に見舞われてきた。わけても宝永地震津波による被害は甚大で、「毛利家文書」に詳しく記録されている (新取地震史料)。それによると、潰家 486 戸、5 寺が大破し、城下の土手 300 間余が崩れるなど、震度 6 に達した。

津波では 12 隻が破船し、城下で 4 人が流死している。「高浪御城下迄打込申候」とあり、津波は市内全域に溢れ、城山の崖下までに達した。また、大手櫓門下 (Fig. 13) で



Fig. 12. Estimated inundation height and area of the 1707 Nankaido tsunami at Saiki.



Fig. 13. The 1707 Nankaido tsunami inundated 2.7~3.0 m (above ground) under the gate of Saiki Castle and 4 persons were drowned in the town.

は「大手御所ニ而高サ五尺所ニより九尺壹丈」とある。この地域は市街地のはずれにあり、地盤高から判断して津波の高さは 3.5~4 m に達したとみなせる。

いくつもの湾が入りこむ米水津地区（竹野浦・浦代・宮野浦など）も甚大な被害に見舞われ、救援米を受けている。「在浦家数四百八十七軒震つぶし又は波にとられ候」とあり、18人が流死した。このような被害状況から、津波の高さは 3 m あるいはそれ以上に達したであろう。

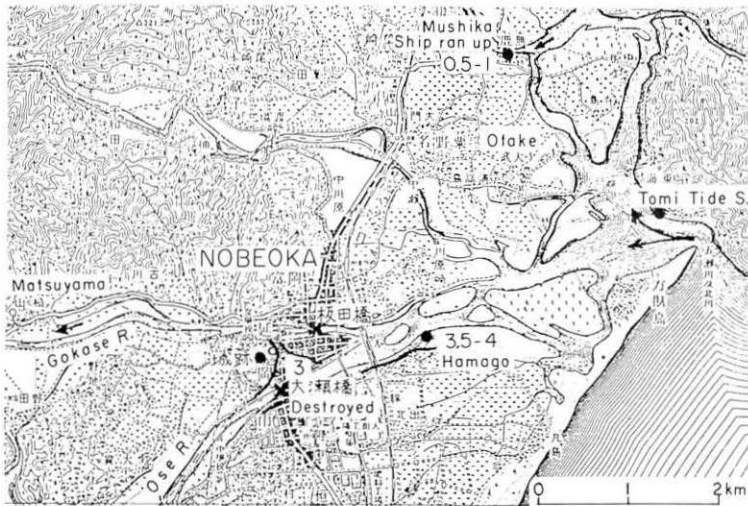


Fig. 14. Inundation heights (unit: m) of the 1707 Nankaido tsunami in Nobeoka.

#### 延岡 (Fig. 14)

延岡には北川・祝川・五ヶ瀬川・大瀬川が合流しており、それら河川を遡上した宝永津波は河口から7 km 上流の松山に達し、無鹿辺には船が押し上げられた。また、板田橋・大瀬橋が流され、市街地や水田に溢れている。Fig. 14 (1935年発行の地形図)には、それぞれ記録された場所を示す。「御城廻の河水常々大瀬に四五尺水高」とあるが、城山下は窪地になっており、津波の高さは3 m ぐらゐに推定される。大瀬川南岸の浜子村(浜砂)では死者5人、牛馬多数が溺死していることから、津波の高さは3.5~4 m に達したであろう。

土々呂では「櫛津辺在家廿軒斗流失所々損亡」とあり、ここも大きな被害を受けている。被害状況から判断して、津波の高さは4~4.5 m に達したと思われる。

以上まとめると、宝永津波の震度・波高分布はFig. 15のようになる。震度5の地域は九州の東半分に広がり、大分県沿岸では震度6に達した。津波は臼杵・佐伯のリアス海岸で3~4 m になり、比較的大きい。大隅海峡を迂回した津波は熊本・長崎県沿岸で0.5~1 m の波高を記録し、長崎では地上に溢れていることから、2 m ぐらゐの波高があつたのであろう。

ここで注目すべきことは、種子島の庄司浦で10 数戸の家が流された記録である(南種子町郷土史)。地盤高がはつきりしないが、津波の高さは5~6 m に達したのではなかろうか。Fig. 16には、断層モデル(相田, 1981)の波源西端から描いた津波伝播図を示す。各地の伝播時間は杵築・臼杵で60分、八代・長崎・早岐では3時間と記録されており、伝播図はほぼ調和している。ここで波源周縁を20 km に分割し、各点から射出する波向線を描いてある。これを見ると、屈折効果により種子島東海岸に津波エネルギーが集まる、様子が認められる。

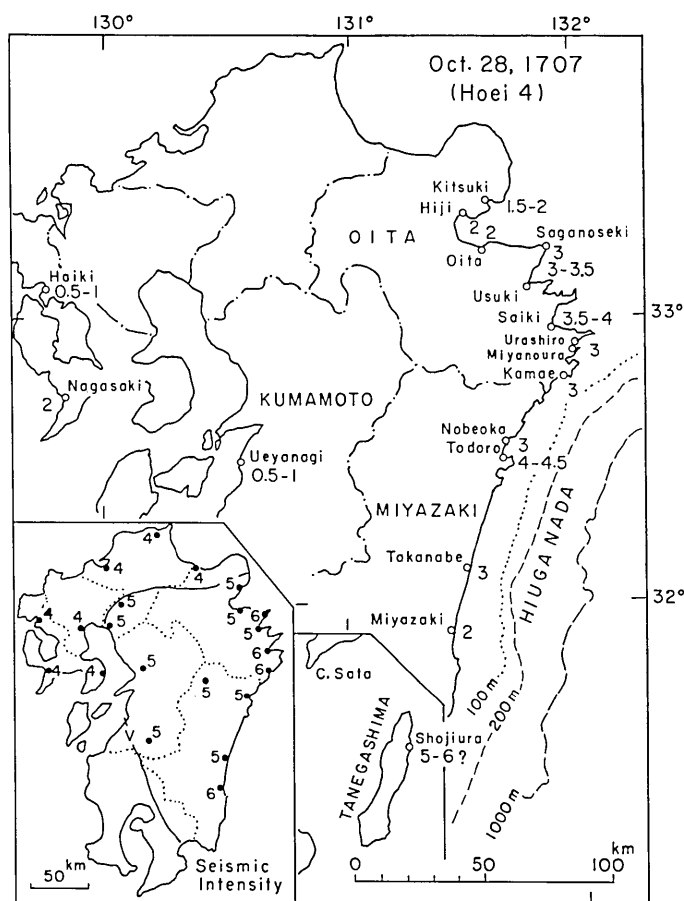


Fig. 15. Distribution of inundation heights (above M.S.L. unit: m) of the 1707 Nankaido tsunami. Left under figure: Distribution of seismic intensity (JMA scale).

## 6. 安政元年南海道津波

安政元年 11 月 5 日 (1854 年 12 月 24 日) 申ノ刻 (16 時ごろ), 南海道沖で発生した巨大地震 ( $M=8.4$ ) で, 紀伊・四国沿岸地域は地震と津波で大被害を受けたことはよく知られている. 高知県南西部沿岸では, 津波の高さは  $5\sim7\text{ m}$  に達し, 宝永津波よりやや下回った (羽鳥, 1981). 九州各地も地震津波被害に見舞われ, Table 5 には地震史料から抜粋した震度・津波の概要を示す. 大分・宮崎県下の諸城の石垣が崩れており, 震度 5 の範囲が四国から九州まで伸びていたことがわかる.

臼杵では津波は辻井戸 (辻のロータリー) あたりまで押し寄せ, 祇園洲の道路は通行不能であつたという (板井, 1983). 町の地盤高から判断して, 津波の高さは  $2\sim2.5\text{ m}$  に推定される. また, 佐伯でも城下の川に溢れているので, 津波の高さは  $3\text{ m}$  ぐらに達したであろう. そのほか, 美々津・外浦にも港に津波が溢れた. 以上まとめると, 震度・波高分布は Fig. 17 のようになる.

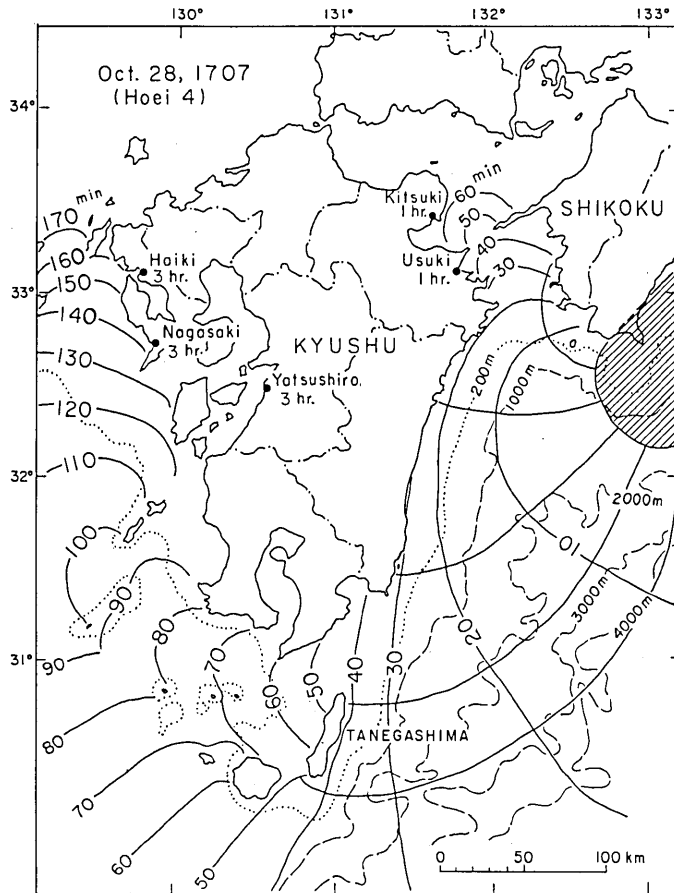


Fig. 16. Refraction diagram (time interval: 10 min) and visual records of travel time for the 1707 Nankaido tsunami.

### 7. 波高分布の比較

日向灘で発生した寛文・明和津波の推定波高と、近年の津波の波高分布のパターンを Fig. 18 に示す。ここで、それぞれの波源域が日向灘の北部から南部に位置した順に並べてある。明和津波は大分県沿岸で津波の高さが 2 m あり（宮崎県南部は不明）、1941 年津波と比べて目立って大きく、1968 年津波の規模 ( $m=1$ ) と同じように見える。寛文津波の波高分布のパターンは 1961 年津波と似ているが、宮崎付近で津波の高さは 4~5 m に達し、寛文津波が日向灘津波のなかで最大級の規模 ( $m=2$ ) であつたことを示している。

一方、南海道津波について、1946 年津波と宝永・安政津波との比較を Fig. 19 に示す。1946 年津波は九州沿岸で 1.5 m 前後の波高が一様に分布し、2 m を越えたところはなかつた。それでも、土々呂・油津などの地域では満潮時と重なり、多数の家屋が浸水し、佐伯では材木が流れ出す被害を受けている（中央気象台、1947）。これに対して、宝永津波



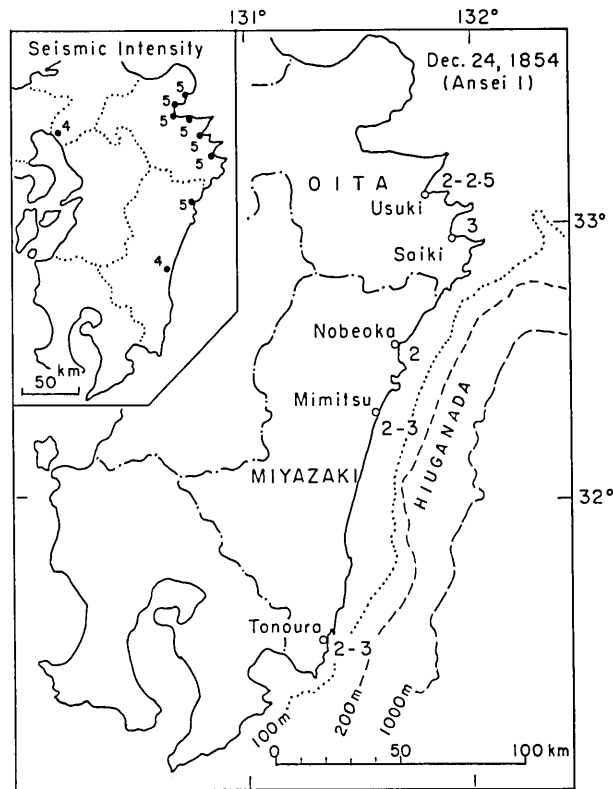


Fig. 17. Distribution of inundation heights (above M.S.L. unit: m) of the 1854 Nankaido tsunami. Left upper figure: Distribution of seismic intensity (JMA scale).

は大分県下のリアス海岸で 4 m ちかい波高に達し、安政津波も 2~3 m あつた。両津波の波高は、1946 年津波より 1.5~2 倍ほど上回っている。

## 8. むすび

寛文・明和日向灘および宝永・安政南海道津波の史料をもとに、大分・宮崎県沿岸各地を現地調査し、津波の規模・波源域などを近年の津波と比べて考察した。Fig. 20 には、1596 年以降現在に至る期間に発生した、日向灘 および 南海道津波の波源域分布を示す。ここで、近年の日向灘津波の波源域は、逆伝播図の解析から得られたものである。南海道津波の波源域は、さきに筆者(羽鳥, 1974, 1981)が調査した資料をふまえ、数値解析から求められた震源モデルの断層面(相田, 1981)を示してある。調査から得られた主な結果は次の通りである。

1) 寛文津波は宮崎を中心に延岡~大隅沿岸に溢れ、津波マグニチュードは  $m=2$  とみなせる日向灘で発生した最大級の津波であつた。宮崎沿岸では津波の高さは 4~5 m であつたが、河川流域に広範囲に浸水したことから、長周期波が卓越したと思われる。宮崎沿岸で顕著な地殻の隆起・沈降があり、波源域は 1961 年津波のものより陸側に、南北方

Table 5. 九州における安政元年 11 月 5 日 (1854 年 12 月 24 日) 南海道地震の記録および震度・津波の高さ (推定値)

地名	記	事	震度	津波の高さ (m)
<b>大分県</b>				
杵築	城内・武家屋敷破損.		5	
日出	4日辰ノ刻(8時ごろ)より度々地震. 5日大地震で破損あり.		5	
別府	200軒崩れる.		5	
鶴崎	大地震. 人家過半数潰れる. 死者不明.		5	
(大分)				
臼杵	申ノ刻(16時ごろ)大地震. 城内外破損し, 石垣崩れる. ほどなく津波起こり, 大手その外海辺の家屋に潮入る. 地盤低きところ通行できず.		5	2~2.5
佐伯	申中刻(16時ごろ)地震. 石垣崩れる. 城下川内へ高潮入り, 浦々破損.		5	3
<b>宮崎県</b>				
延岡	城内破損し, 石垣崩れる. 武家屋敷・町家・浦々破損多し.		5	2
美々津	高潮湊に入り, 船を破損.			2~3
佐土原	大地震.		4	
外浦	海水溢れる. 新堤の中央 7~8 間欠壊.			2~3
<b>福岡県</b>				
柳川	地震.		4	

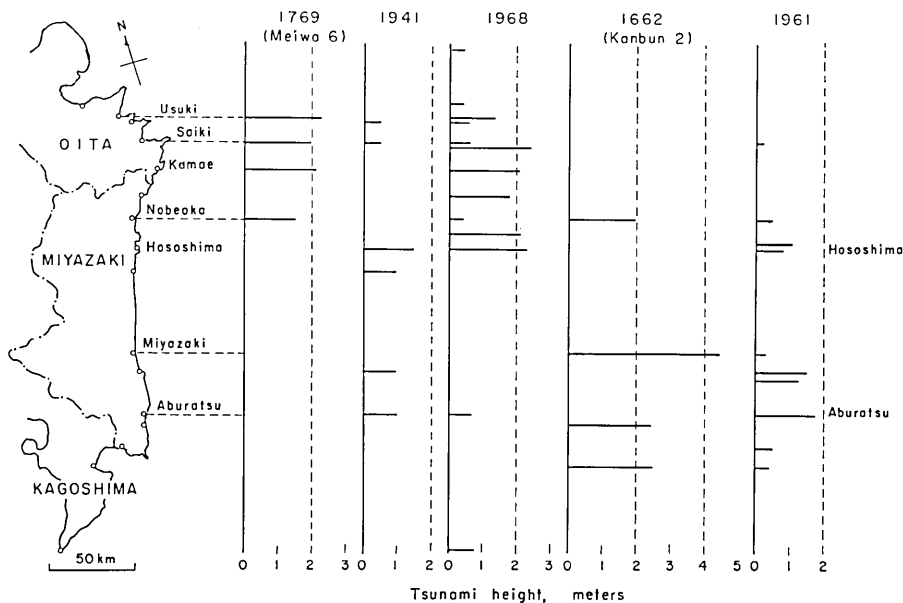


Fig. 18. Comparison of inundation heights of the historical tsunamis in 1662 and 1769 with the recent Hiuganada tsunamis.

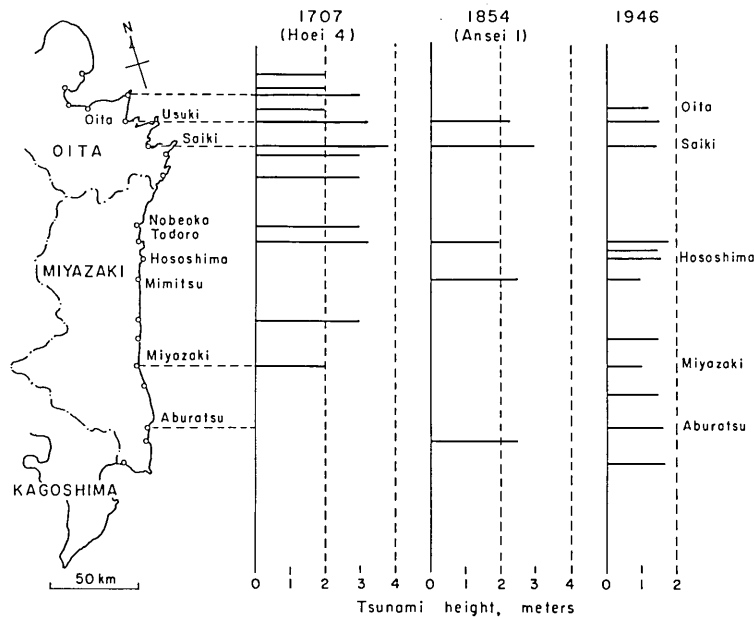


Fig. 19. Comparison of inundation heights of the historical tsunamis in 1707 and 1854 with the 1946 Nankaido tsunami.

向に 100 km ほど伸びていたとみなされる。

2) 明和津波は大分県沿岸で 2~2.5 m の波高があり、津波マグニチュードは  $m=1$  と推定される。大分県下で震度 6 を記録していることから、波源域は 1941 年津波のものより沿岸寄りに位置し、等深線ぞいに 60 km 程度の長さがあったであろう。

3) 宝永南海道津波は大分・宮崎県沿岸で 3~4.5 m の波高に達し、大隅海峡を迂回して熊本・長崎県沿岸にも浸水被害が記録された。これは、津波の周期が 30 分あるいはそれ以上あったことを暗示する。安政南海道津波は大分・宮崎県沿岸で 2~3 m の波高に達し、1946 年津波より 1.5 倍ほど波高が上回っている。

以上のように、寛文・明和津波の挙動を近年の日向灘津波と比べると、津波規模が大きく、また波高・震度分布のパターンが異なる。これは両津波の波源域が沿岸付近にあったことを示し、この種の津波が 100 年以上もの長期間にないことから、将来再現する可能性がある。また、南海道津波が九州においても、予想以上に大きな波高に達し、また強い震度に見舞れたことがわかった。改めて注目すべきことであろう。

## 謝 辞

本調査にあたり、文献・史料などで大分・宮崎県立図書ならびに臼杵市立図書館に大変お世話になった。記して厚く御礼を申し述べる。

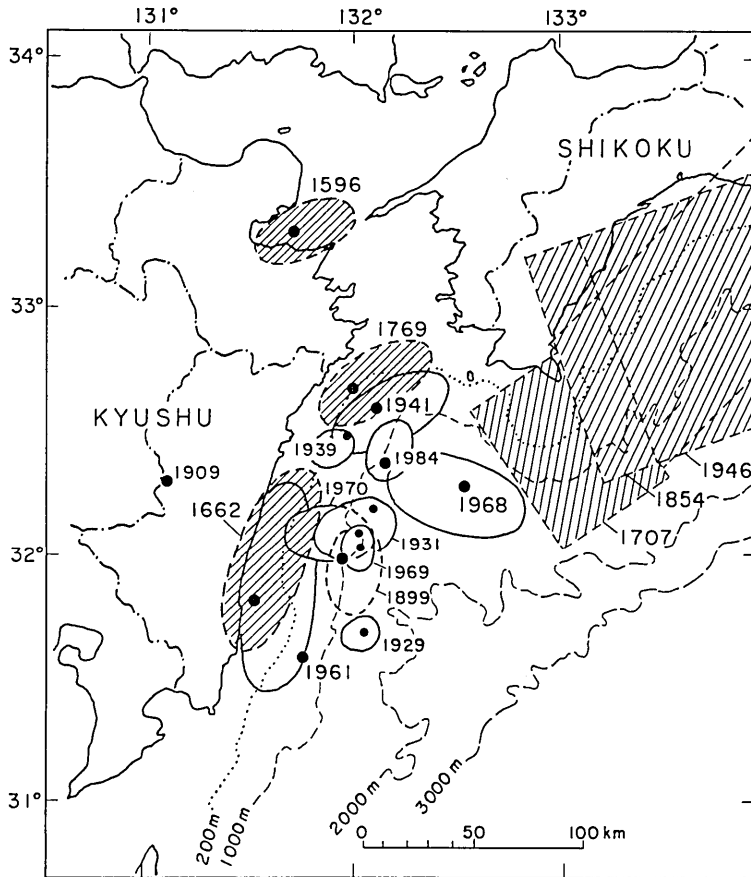


Fig. 20. Geographic distribution of the estimated source areas of tsunamis generated in the sea adjacent to western Japan since 1596.

### 文 献

- 相田 勇, 1981, 南海道沖の津波の数値実験, 地震研究所彙報, 56, 713-730.  
 文部省震災予防評議会, 1943, 増訂大日本地震史料, 1~2 巻, 震災予防協会, 復刻版: 鳴鳳社, 東京  
 神田, 1975.  
 中央气象台, 1947, 昭和 21 年 12 月 21 日南海道大地震調査概報.  
 HATORI, T., 1969, A study of the wave sources of the Hiuganada tsunamis, *Bull. Earthq.  
 Res. Inst., Univ. Tokyo*, 47, 55-63.  
 羽鳥徳太郎, 1971, 最近 45 年間の日向灘津波の規模, 地震 ii, 24, 95-106.  
 羽鳥徳太郎, 1974, 東海・南海道沖における大津波の波源——1944 年東南海, 1946 年南海道津波波  
 源の再検討と宝永・安政大津波の規模と波源域の推定, 地震 ii, 27, 10-24.  
 羽鳥徳太郎, 1981, 高知県南西部の宝永・安政南海道津波の調査——久礼・入野, 土佐清水の津波の  
 高さ, 地震研究所彙報, 56, 547-570.  
 羽鳥徳太郎, 1985, 別府湾沿岸における慶長元年 (1596 年) 豊後地震の津波調査, 地震研究所彙報,  
 60, 429-438.  
 板井清一, 1983, 史料で見る地震と津波, 白杵史談 (白杵史談会), 74 号, 73-78.

- 梶浦欣二郎・相田 勇・羽鳥徳太郎, 1968, 1968年日向灘地震による津波の調査. 地震研究所彙報, 46, 1149-1168.
- 気象庁, 1961, 日向灘地震調査報告, 験震時報, 26, 81-107.
- 武者金吉, 1951, 日本地震史料, 毎日新聞社.
- 鷺坂清信・木間 寧・生沼 明・伊藤 博, 1942, 昭和16年11月19日日向灘地震踏査報告, 験震時報, 12, 10-21.
- 高橋龍太郎・羽鳥徳太郎, 1961, 1961年2月27日日向灘地震に伴った津波について, 地震研究所彙報, 39, 561-577.
- 東大地震研究所編, 1982・1983, 新収日本地震史料, 2~3巻,
- 宇津徳治, 1979, 1885~1925年の日本の地震活動— $M$  6以上の地震および被害地震の再調査, 地震研究所彙報, 54, 253-308.
- 安井 豊・田辺 剛, 1961, 日向灘の外所地震津波調査について, 験震時報, 26, 33-38.

*Field Investigation of Historical Tsunamis along  
the East Coast of Kyushu, West Japan*

Tokutaro HATORI

The east coast of Kyushu, western Japan, was hit by four historical tsunamis which generated in the Hiuganada and Nankaido regions. Based on old documents, the field investigation of the historical tsunamis was conducted along the Oita and Miyazaki coasts. Inundation heights (above M.S.L.) were compared with recent tsunamis. The results of the surveys are as follows:

1) The 1662 Hiuganada tsunami (Oct. 31, 1662) ran up into three rivers (The Oyodo, Kiyotake and Kaeda) and the inundated height in seven southern Miyazaki villages, was 2.8 meters. The Miyazaki coast subsided about 1 meter by the earthquake. The inundation heights reached 4~5 meters at Miyazaki, 3~4 meters at Nobeoka and 2~3 meters at Tonoura. The tsunami magnitude (Imamura-Iida scale) was determined to be  $m=2$ . Taking into account the distribution patterns of the seismic intensity, the inundation height and crustal deformation, the source area extends 100 km along the coast toward land than that of the 1961 Hiuganada tsunami. The magnitude of the 1662 tsunami was the largest among recent tsunamis which generated in the Hiuganada region.

2) The inundation heights of the 1769 Hiuganada tsunami (Aug. 29, 1769) were 2~2.5 meters at the Oita coast and the tsunami magnitude was  $m=1$ . The seismic intensity in the Oita district was much stronger than during the 1941 Hiuganada earthquake. The source area extending about 60 km may have been located near the Oita-Miyazaki coast.

3) The inundation heights of the 1707 Hoei tsunami (Oct. 28, 1707), which generated on the Nankai Trough off Shikoku, were 3 to 4.5 meters along the east coast of Kyushu. They were three times higher than those of the 1946 Nankaido tsunami. The 1707 Hoei tsunami concentrated at the east side of Tanegashima Is. and the inundation height reached 5 to 6 meters. Passing through the Osumi Straits, the west coast of Kyushu (Kumamoto and Nagasaki Prefectures) the run-up was 0.5~2 meters. This suggests that the 1707 Hoei tsunami was characterized by long period waves of 30 min or more. The inundation heights of the 1854 Ansei Nankaido tsunami (Dec. 24, 1854) were lower than those of the 1707 Hoei tsunami, and they were 2~3 meters at the east coast of Kyushu. In spite of the long distance from the tsunami origin, the Kyushu district was excessively damaged by the two Nankaido tsunamis in 1707 and 1854. Moreover, the seismic intensity was very strong in Kyushu. This suggests that the source area of the 1707 and 1854 tsunamis extended further west of Shikoku than that of the 1946 Nankaido tsunami.