

別府湾沿岸における慶長元年 (1596 年) 豊後地震の津波調査

羽鳥徳太郎*

(昭和 60 年 7 月 15 日受理)

要 旨

津波史料をもとに別府湾沿岸を現地調査し、地盤高をふまえて各地の津波の高さ(平均海面上)や浸水域の広がりを検討した。大分市内では、流失した寺院の分布から津波の高さは 4~5.5 m に推定され、地盤高がおおよそ 4 m 以内の範囲が浸水域とみなされる。別府湾口の奈多と佐賀関ではそれぞれ 7~8 m と 6~7 m の波高に達し、湾外の上浦で 4 m、臼杵では 3~4 m と推定される。津波マグニチュードは今村・飯田スケールで $m=2$ と格付けされる。津波・震度分布および周辺のテクトニクスから判断すれば、波源域は別府湾を包み東西方向に 50 km 程度の長さがあったと推定される。また、瓜生島・神場洲の地盤沈降の記録は別府湾が陥没したことを暗示し、高角正断層の地震により津波が発生したと考える。

1. はじめに

慶長元年(文祿 5 年)閏 7 月 12 日(1596 年 9 月 4 日)申ノ刻(16 時ごろ)、別府湾で発生した豊後地震(マグニチュード $M=6.9$ と推定されている)による津波は、別府湾沿岸の各地に大被害をもたらした。大分沖にあつた瓜生島(沖ノ浜)が、一夜にして 700 余人とともに海没した伝説はよく知られている。地震史料(文部省震災予防評議会, 1943; 今村, 1929)には、地方史料や被災寺院の変遷記事がある。この 10 年来、瓜生島調査会によつて、「津山氏世譜」・「柴山勘兵衛記」・「ポルトガル宣教師ルイス・フロイスの報告(イタリア語に翻訳されたもの)」など古い記録が発掘され、史料の検討が行われた。新取地震史料(東大地震研究所, 1982)には、これらの史料などが多数収録されている。

一方、瓜生島の存在を確認する海底調査が地元の有志によつて試みられたが(瓜生島調査会, 1977; 加藤, 1978, 1981)、これまで大分市内をはじめ、別府湾内外の被災地域の津波調査はほとんど行なわれていない。最近、筆者は別府湾沿岸各地の現地調査の機会に恵まれ、津波の高さ、浸水域の広がりなど、海岸の地盤高をふまえた史料の裏付け調査を行った。本稿では各地の津波の概況を述べ、津波の規模・波源域などを考察してみる。

2. 地震・津波の概況

本震は慶長元年閏 7 月 12 日申ノ刻(16 時ごろ)とみなされているが、その 1 カ月前から活発な前震活動があつた。別府の高崎山および周辺の村で山崩れがあり(Fig. 1),

* 元地震研究所所属, 現在 川口市末広 2-3-13 千332



Fig. 1. View of Mt. Takasaki, Beppu. The 1596 Bungo tsunami ran into the villages, and a part of hill collapsed because of the earthquake.

大分郡八幡村の柞原八幡宮の社殿諸末社が倒壊した記録から、別府湾奥の町村では震度6に達したと思われる。

海没した瓜生島は大分海岸から400~500m沖にあつた砂州島とみなされており、幸松謙治家所蔵の絵図には、地震前の瓜生島と久光島が描かれている(地震史料)。同史料によれば、瓜生島は東西約4km、南北2.2km、周囲約12kmもある比較的大きな島であつた。地震前には1町12カ村あり、戸数1,000余、5,000余の人口をかかえ、岡藩(竹田市)の港として、出入船の多い賑いをみせていたという。「豊府聞書」によれば、津波の来襲状況は次のようである。

地震後海水が沖合に引き、瓜生島まで陸続きになつたが、約30分後に山のような怒濤が瓜生島を呑みこみ、大分平野に遡上した。津波は3回押し寄せ、瓜生島では多数の人家が流され、または天井まで潮が上がつた(土岐家伝記)。ポルトガル宣教師の報告には、



Fig. 2. The Itokuji Temple at Uryujima was flooded and the new temple was built in Oita City after the 1596 tsunami. There are old religious monuments in the garden.

Table 1. 慶長元年閏 7 月 12 日 (1596 年 9 月 4 日) 豊後地震における各地の震度および津波の高さ (推定値)

地名	記事	震度	津波の高さ (m)
大分県:			
奈多	奈多八幡宮の社殿流失 (地盤高 6.1 m), 海岸一帯惨状を呈す.		7~8
杵築	大地震. 納屋御堂 (片野), 神場洲の地数 10 町海中に陥没.	6	4~5
日出	北二王で山崩れ民家埋没.		4
頭成	豊後豊岡の海岸水中に没す.		4
別府	別府村ごとごとく海となる. 高崎山・浜脇村田野口・鍋山・由布・椿山等崩れる. 浜脇浸水.	6	4~5
八幡 (大分郡)	柞原八幡宮拜殿・回廊および諸末社倒壊 (由原八幡宮流失か, 地盤高 3.8 m).	6	5
瓜生島	大分沖にあった瓜生島 (東西 36 町, 南北 20 町, 戸数 1,000 余, 人口 5,000 余) に津波上がり, 水死 708 人, 天井まで潮つく (地上約 3 m), 島が 80% 陥没 (今は存在せず).		6?
大分市内:			
勢家	12 日申ノ刻 (16 時ごろ) 大地震. 海水遠く沖に引き干潟となったが, 半時して山の如き怒濤おしよせ府内 (大分市内) に浸水, 人家を洗い流す. 同慈寺 (今の浄安寺) の薬師堂のみ残り (地盤高 3.2 m), 帆船漂着. 長浜神社流失 (後に現在地へ移る). 法蔵寺 (今の県立工業高校, 地盤高 4.1 m) に住民避難. 天満宮流失 (今の天神公園, 地盤高 2.8 m).		5
今津留	願西寺津波で廃滅 (地盤高 2.7 m). 沖明神社流失, 大洲松林中に石を残す.		4
萩原	長久寺流失 (地盤高 3.2 m). 蓮性院・常光寺流失 (現在地不明).		5
三佐・家島	集落流失, 人家の棟まで上がる (地盤高 2.5~3 m).		5.5
鶴崎	大野川を 4.8 km 遡上し, 多くの家が崩壊し死者多数.		
大野町田中 (大野郡)	府中 (大分市内) の家皆流れたが, 田中はそれほどでなし.		
湯布院	山崩れ村を埋める.	6	
大在 ~ 関	田畑・塩田 60 余町歩流れる.		5
佐賀 関	関神社の鳥居津波で倒れ, 社殿浸水 (鳥居付近の地盤高約 4 m, 社殿はそれより高い台地にある).		6~7
上浦 (佐賀関市)	家屋流失. カマドもなし (地盤高 2.2 m).		4
白杵	市中に浸水, 被害大 (海岸の地盤高 2 m).		3~4
愛媛県:			
松山市余土	薬師寺 (伊予郡保免村宇寺ノ東) 地震で本堂・仁王門崩れる.	5	

町の上に 7 ブラッチョ* (平均値 4.8 m) 以上も立上がったとある. そして 708 人が溺死した. また多くの寺院が被災し, そのひとつ瓜生山威徳寺は現在地 (大分市勢家町) に再建された. 境内にある古い五輪塔は, 当時瓜生島にあつたものと言われている (Fig. 2).

対岸の勢家町に難をのがれた人達は地震後瓜生島に帰り, 「山際の少し残りたる土地に, 先ツ仮屋を立て居る」とあり (柴山勘兵衛記), 島の一部は地震後も存在していた. 大森

* 単位の辞典によれば, braccia はイタリアの古い長さの単位で, 大小各種にわたる. 15~39 インチまたは 38~100 cm.

(1920) が「陥没とは誇張に過ぎたり」と指摘したように、地震で全島が一瞬のうちに海没したのではない。Table 1 には、新収地震史料から各地の津波記録を抜粋して示す。なお大分県以外では、伊予保免村の薬師寺に地震記録があるのみで、そのほかの記録は不明である。

3. 現地調査

調査地点は、Fig. 3 に示すように記録のもつとも多い大分市内を中心に、別府湾から臼杵に至る約 20 箇所である。各地の津波記録には、遡上浸水面を示す具体的な記事がないので、家屋の流失した地点では、浸水面が地上から 1.5~2m に達したとみなして津波の高さを推定した。大分市内の地盤高のデータは都市計画図 (1/1,500) を使用し、その他の地点では海岸の地盤高を測定し、平均海水面を基準に津波の高さを表わす。次に主な地点の津波記録を解説し、津波の高さを推定した根拠を示す。

奈多 (Fig. 4)

別府湾口北岸の奈多は、ゆるやかに傾斜した砂浜が広がり、砂浜に面した森の中に奈多八幡宮がある (Fig. 5)。慶長津波によつて、「奈多八幡宮の神殿神庫社殿悉く海嘯のため流さる」、また「本社拜殿楼門鳥居残らず沈没す」と記録されている (杵築郷土史)。神社境内の地盤高は、ハンドレベルで測定すると、平均海面上 6.1 m であつた。このような台地にあつた神社が流されたことから、津波の高さは 7~8m に達したとみなされる。

杵築 (Fig. 4)

杵築海岸は、現在砂州が幅広くひろがり潟のようになつているが、住民の話によれば、戦前は今ほど砂州がなく、大型船が出入りできたという。慶長津波の被害状況ははつきりしないが、「納屋御堂の地数十町海中に陥没せり」とある (杵築郷土史)。御堂は今の納屋漁港付近を指し、高さ 10 数 m の笹山の山頂に小さなお堂がある。土地の人は、これを金

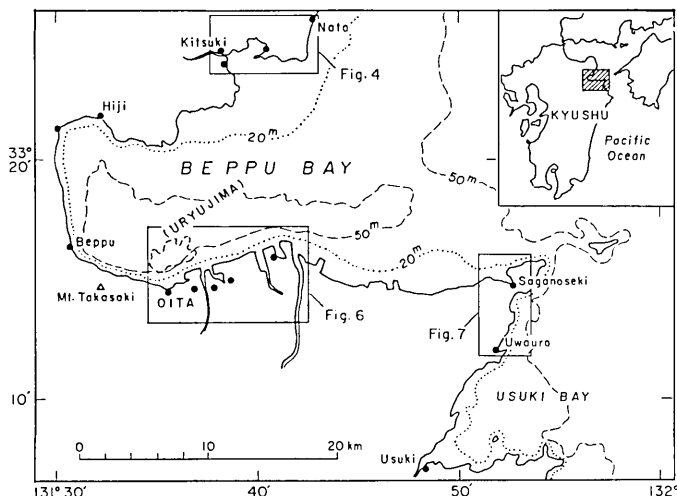


Fig. 3. Map showing the investigated fields and bathymetric lines in Beppu Bay. Uryujima subsided due to the 1596 earthquake, and now that the island does not exist.

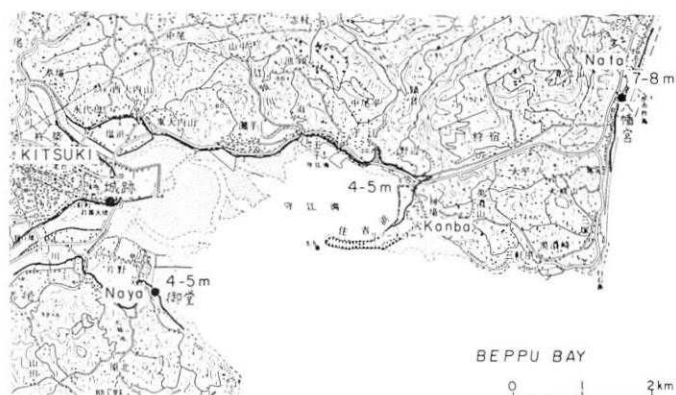


Fig. 4. Estimated inundation area and heights (unit: m) of the 1596 tsunami at Kitsuki and Nata.



Fig. 5. The Nata-Hachiman Shrine (ground is 6.1 m above M.S.L.) was washed away by the 1596 tsunami. The tsunami height reached 7~8 m above M.S.L.

刀比羅さまと呼んでいる。杵築城下の護岸付近の地盤高は 1.5 m 程度で、納屋漁港付近も低地である。この一帯が浸水したことから、津波の高さは 4~5 m あつたであろう。

納屋漁港対岸の住吉浜は、現在リゾートパークの観光地になつている。その入口付近の神場は人家がまばらであるが、文祿年間には湊として栄えていたという。この地域が「津浪に沈没して水底と成、今十町斗り沖に立たるミヨ木は、観音堂の跡水底に残りし岩尾の上に建る。是は土人の船の為に建置かし也。其外沈没みつからず」とある（藩祖中川秀成公三百五拾年祭典誌）。これは、神場洲において地盤沈降があつたことを暗示している。

日出～別府

ルイス・フロイス神父の報告によれば、「オキノファマ（沖ノ浜、瓜生島）の近くの四つの村、即ちハマオクイ（浜脇、別府市）、エクロ（津留、大分市）フィンゴ（日出）、カフチラナロ（頭成、今の豊岡）及びサンガノフチェクイ（佐賀関）の一部は同様に水中に没した」とある。カッコ内には、和訳された地名を示す（渡辺、1976）。

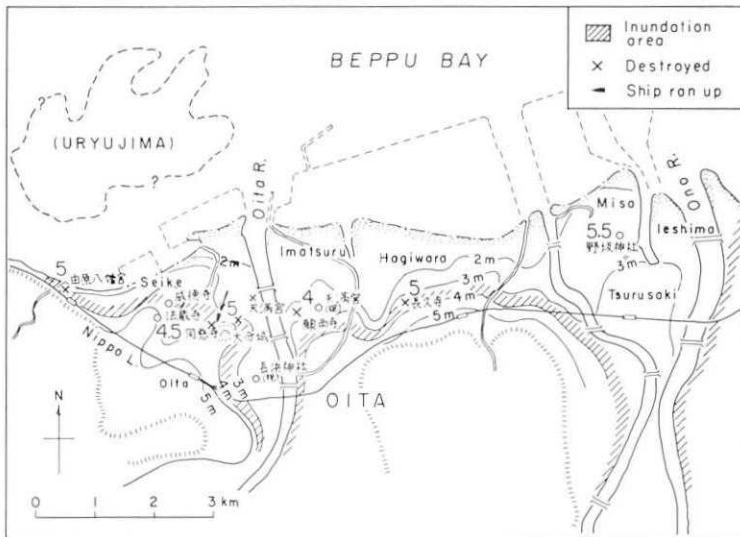


Fig. 6. Distributions of the damaged temples and estimated inundation heights (above M.S.L. unit: m) of the 1596 tsunami in Oita City. Ground elevations are above M.S.L.

以上のように、きわめて簡単な記事であるが、周辺の津波状況を考えれば、日出～別府間では津波は4～5mの高さに達したと思われる。

大分市内 (Fig. 6)

市内では多数の寺院が津波で流され、その後いくたの変遷を経て現在地に再建されてきたが、廃寺になったものもある。現存する寺院はほとんど戦災を受け、改築されて古い建物はない。

Fig. 6には、津波当時の寺院の分布を示す。ここで市内の等高線は、大分市都市計画図(1/1,500)の地盤高をもとに描いたもので、市内のたまかな地形を示してある。海岸は破線で示すように近年広範囲に造成され、大手企業の敷地になっている。慶長当時の海岸線ははつきりしないが、ここでは1930年発行の地形図から鎖線で示す。また、津波当時存在した瓜生島を幸松家絵図を参照して示した。次に主な寺院の記録から、津波の概況を示す。

大分川西部の勢家町では、同慈寺(今の浄安寺)の仏殿が傾斜し、境内の菅神廟社が流れ、薬師堂のみが残った(雉城雑誌)。この地に十反帆の旅船が漂着し、津波は山際まで打ち寄せたとある(柴山勘兵衛記)。浄安寺前の地盤高は3.2mである。その裏手が大分城跡の台地になっており、船は山の根に止つたのであろう。寺が大破したことから、この付近では津波の高さは5mぐらいに達したとみなされる。長浜大明神は当時同慈寺の北東200mのところにあつたが、津波で流され現在地に再建された(長浜神社案内記)。

いまの天神公園にあつた中津留天満宮も流された(地盤高2.8m)。津留地区の3個所にあつた天満宮は近年統合され、現在地に移っている(津留天満社の由来記)。海岸付近にある由原八幡宮(地盤高3.8m)の記録は不明であるが、柞原八幡宮の末社が倒壊した

ことから、その末社の由原宮も被害を受けたであろう。地震後海鳴りがして、海岸の住民は勢家町の高台に避難した。また、瓜生島の漁民も早舟で来り、法蔵寺境内（今の県立工業高校敷地、地盤高 4.1 m）に集まったとある。このことから、海岸では津波の高さは 5 m ぐらいに達したとみなされる。

一方、大分川東部の今津留・萩原地区では願西寺・長久寺が流失した。地盤高がそれぞれ 2.7 m と 3.2 m であることから、津波の高さは 4~5 m に達したであろう。そのほか蓮性寺・常光寺などが流失しているが、所在地は不明である。

乙津川と大野川に挟まれた三佐・家島・鶴崎では人家の棟まで潮が上がり、多数の家が流された。また大野川には 3 マイル (4.8 km) も津波が遡上したとある（ルイス・フロイスの報告）。三佐の地盤高が 2.5~3 m、鶴崎では 3.1~3.8 m であることから、津波の高さは 5.5 m ぐらいに達したとみなせる。

以上、寺院の被害分布から判断すると、津波の高さは平均海面上 4~5.5 m になる。ルイス・フロイスの報告には、海は 1~1.5 マイル (1.6~2.8 km) 以上も陸上に入りこんだとあるように、いまの日豊本線から海側の地盤高 4 m 以内が浸水域とみなされ、河川流域ではさらに深く侵入し、低地に溢れたであろう。なお、瓜生島では地盤高ははつきりしないが、地面から 3~5 m 潮が上がったことから、津波の高さは海面上 6 m 程度に達したのではなかろうか。

佐賀関・上浦 (Fig. 7)

佐賀関史に「慶長丙申年閏七月十二日地震。海嘯大に至り関神社の鳥居倒れ、海水社殿を浸し崖岸は崩壊し、家屋は倒潰」とある。関神社（今の早吸日女神社、Fig. 8）下に町があり、海岸の地盤高は 1.8 m である。鳥居のある場所は、さらに 2 m ぐらい地盤が高い。神宮によれば、大正時代まで鳥居前は砂浜であつたという。鳥居より数 m 高台にある社殿が浸水したことから、津波の高さは 6~7 m に達したと考えざるを得ない。

一方、上浦では「かみの関と申浦里は大波にひかれて家かまともなく、命を失ふもの数を知らず、哀成事共なり」とある（玄与日記）。海岸には現在防潮堤が築かれているが、道路面の地盤高は 2.2 m であり、町内は比較的平坦である。家が跡かたなく流されたことから、



Fig. 7. Estimated inundation area and heights of the 1596 tsunami at Saganoseki and Uwaura.



Fig. 8. The Seki Shrine in Saganoseki inundated by the 1596 tsunami. Ground elevation at the gate of shrine is about 4 m and that of the main house is ever higher. The tsunami height reached 6~7 m above M.S.L.

津波の高さは 4 m ぐらに達したであろう。なお、玄与日記には「豊後国の内カムへと申す浦に着船云云」とあるが、蒲江の被害には触れていない。

臼杵

「市中亦海嘯に浸され名状すべからざる惨害を罹る」とある（地震史料）。町は臼杵川河口に面し、地盤高は 1.7 m 程度の平坦地である。大きな被害に見舞われていることから、津波の高さは 3~4 m ぐらに達したと思われる。

4. むすびと考察

慶長元年豊後地震に伴った津波について、各種史料をもとに別府湾沿岸の現地調査を行った。その結果、波高分布は Fig. 9 に示すようになる。津波の被害状況から、別府湾口の奈多と佐賀関の波高は 6~8 m に達し、湾内では 4~5 m に推定される。大分市内では、今の日豊本線から海側の地盤高 4 m 以内の範囲が浸水域とみなせる。別府湾外の上浦・臼杵も津波被害を受け、3~4 m の波高に達したであろう。以上の状況から、津波マグニチュードは $m=2$ と格付けできる。各地の震度は Fig. 9 右上図のように、別府湾奥で震度 6 に達した。周辺のア媛・山口県沿岸にも、地震・津波の影響を与えたと思われるが、記録は見い出されていない。

以上のように今回の津波調査から、別府湾口の波高が大きい結果が得られ、また瓜生島では地震後海水が沖合に引き、約 30 分後に津波が来襲したと記録されていることから、波源域が別府湾口にあつた疑いもある。国司ら（1977）が試みた津波の数値実験によれば（Case-A5: 別府湾口の佐賀関から佐田岬方向に長さ 30 km の逆断層の震源モデル）、断層西側の杵築・大分が沈降し、津波の高さは湾内より湾口付近が大きい。これは、実測値と調和的な波高の分布パターンを示しているが、計算値は 50 cm 以下できわめて小さい。

一方、プレートテクトニクスの立場から、沖縄トラフの拡大により、別府湾は南北方向にひき裂れる応力場にあることが指摘されている（金子，1984；多田，1984）。そして、

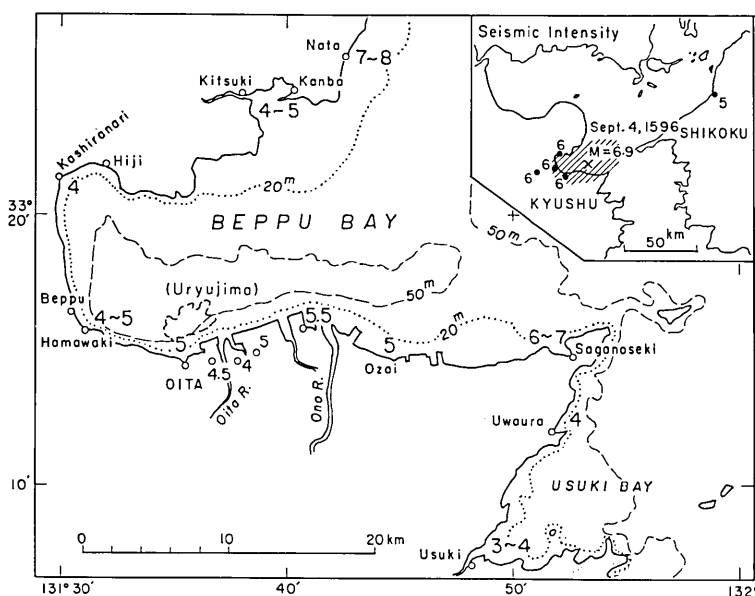


Fig. 9. Distribution of the inundation heights (above M.S.L. unit: m) of the 1596 Bungo tsunami. Upper right figure: Distribution of seismic intensity (JMA scale) and the hypothetical source area.

別府湾の北縁と南縁がともに断層で断ち切れ、別府湾の海底が南北両縁で楔状に陥没する高角正断層説が示された(金子, 1984)。

マグニチュードが $M 7$ 程度の地震であれば、波源域の大きさは統計的關係から長さ 50 km 、面積にして $1.2 \times 10^3 \text{ km}^2$ と見積もれる。湾口で波高が大きいことは、湾外に波源域が伸びていた方が、波の屈折効果に加わり、都合がよい。また、湾奥で震度が強いことも、波源域が別府湾内から湾外に伸びたことを考えさせる。しかし、断層が大分側か、杵築側のいずれか、あるいは両側の断層運動で海底陥没したかはつきりしない。津波マグニチュードが $m=2$ の場合、波源面積は統計的に前記の値より1桁大きいサイズが期待され(羽鳥, 1978)、海底の鉛直変動量がきわめて大きい高角正断層を暗示する。

一説には、瓜生島は大分川河口で陸続きであつた見方がある。地震の全体像を復元するためには、今後集落跡の発掘および海底の断層調査が期待されるとともに、津波データをふまえた発震機構の解析が必要であろう。

謝 辞

大分市内における寺院の調査にあたり、文献など大分県立大分図書館の猪原孝人氏に大変お世話になつた。また、大分大学教育学部加藤知弘教授から資料を頂いた。記して厚く御礼を申し上げる。

文 献

文部省震災予防評議会, 1943, 大日本地震史料, 1巻, 589-605.

- 羽鳥徳太郎, 1978, 津波の規模と地震モーメント, 地震 ii, 31, 25-34.
 今村明恒, 1929, 慶長元年閏七月の豊後地震史料, 地震, 1, 289-299.
 金子史朗, 1984, 南北に裂けて広がる九州, 科学朝日, 4月号, 107-112.
 加藤知弘, 1978, 瓜生島沈没, ぼびるす文庫 07, 葦書房, 福岡, pp. 1-133.
 加藤知弘, 1981, 府内沖の浜港とその海没遺跡調査報告, *Research Bull. Fac. Educ., Oita Univ.* 5 (6) (*Hum. Soc. Sci.*), 1-14.
 国司秀明・今里哲久・吉川恭三, 1977, 大分県沿岸における地震津波, 大分県地震対策基礎調査報告書, 174-220.
 大森房吉, 1920, 本邦大地震概表, 震災予防調査会報告, 88, 乙 7-8.
 多田 堯, 1984, 沖繩トラフの拡大と九州地方の地殻変動, 地震 ii, 37, 407-415.
 東京大学地震研究所編, 1982, 新収日本地震史料, 2巻, 1-58.
 瓜生島調査会, 1977, 沈んだ島——私と瓜生島, pp. 1-63.
 渡辺澄夫, 1976, 沖ノ浜海没, 大分の歴史 (4), 大分合同新聞社, 349-361.

*Field Investigation of the 1596 Bungo Tsunami along
the Coast of Beppu Bay, Kyushu*

Tokutaro HATORI

The tsunami accompanying the Bungo earthquake ($M=6.9$) of Sept. 4, 1596 (July 12, Keicho 1) hit the Beppu Bay coast, Kyushu, and 708 persons drowned at Uryujima. This island (12 km in circumference, population about 5,000) sitting off the Oita coast subsided and almost disappeared as a result of the earthquake. The island no longer exists. The tsunami ran up into Oita City and many temples were washed away. In this paper, the inundation heights (above M.S.L.) of the tsunami in and around Beppu Bay were estimated, considering the ground level of the damaged temples.

According to the result of the field investigation, the inundation heights at the Nata and Saganoseki, mouths of the bay reached 6~8 meters. At Uwaura and Usuki, located outside Beppu Bay, the inundation heights were 3~4 meters. The tsunami front ran up 1.5 km into Oita City and ground about 4.0 meters above M.S.L. was inundated. The inundation heights were inferred to be 4~5.5 meters. Judging from the tsunami behavior, the tsunami magnitude (Imamura-Iida scale) was $m=2$. The source area maybe extended about 50 km in the E-W direction from Beppu Bay and the amount of subsidence was very large. It suggests the tsunami was generated by the high-angle normal fault.