

10. 明応7年・慶長9年の房総および 東海南海道大津波の波源

地震研究所 羽 鳥 徳太郎

(昭和50年5月1日受理)

1. は じ め に

日本およびその周辺の歴史地震の記録は、周知のように日本地震史料に多く集録されている。これらの記録のほかに、最近、地殻変動や津波調査などを加え、いくつかの歴史地震の挙動が近代的手法で復元されてきた。例えば、東海南海道沖に起きた1707年宝永、1854年安政地震について、萩原 (1970, 1974) は各地の震度を推定し、筆者 (1974) は各地の津波データを集め、波源域を検討した。また、ANDO (1975a) はこれら巨大地震の断層モデルを発表した。そのほかに、南関東の1703年元禄地震も調査がすすみ、その実体がかかり判ってきた (萩原, 1972; 羽鳥ほか, 1973; 笠原ほか, 1973; 松田ほか, 1974; 羽鳥, 1975)。これらの歴史地震の調査研究は、将来の地震・津波の挙動を予測する上で、有力な手掛りとなろう。

東海道沖では、前述の巨大地震が繰返されてきたが、宝永地震以前の地震はどんな挙動をとったであろうか。最近、東海沖地震が注目を浴び、この地域の歴史地震を検討しようとする気運が高まってきた。そこで本稿では、房総から東海・南海道の広範囲に亘り、甚大な被害を与えた1498年明応地震と1605年慶長地震の津波をとりあげてみる。これらの古記録は宝永・安政地震のものほど多く残されていないが、まず地震史料1巻 (文部省震災予防評議会, 1943) の記録を整理し、各地の津波の高さを推定してみた。そのために、史料の裏付けと海岸地形を理解すべく鎌倉・新居・伊勢大湊など数箇所の現地調査も行なった。

この解析結果から、安政津波や最近の津波と比べて、共通または相異点をあげ、震度・地殻変動データを総合し、妥当な波源を考えてみたい。

2. 明応7年の津波

明応7年8月25日 (1498年9月20日)、朝8時ごろの大地震は、房総から紀伊半島東岸に至る広域に地震・津波の大被害を与えた。理科年表には、この地震の震央は東海道沖で、マグニチュード M は最大級の8.6と示してある。Table 1は、地震史料から各地の記録を抜粋して示す。

まず、結論から述べると、筆者が推定した津波の高さ (単位: m) と震度の分布は、Fig. 1 のようになる。ここで鎌倉の震度5は河角 (1974) の判定による。震度・津波分布の広がりからみて、第1級の巨大地震であったことには疑いない。各地の波高の推定

Table 1. 明応7年(1498年9月20日)津波における各地の震度および津波の高さの推定値

地 名	記 事	震 度	津波の高さ
小 湊	房総大地震, 長狭郡の沿岸大津波. 地盤陥落し人畜没す. 小湊誕生寺破潰し, 朱印流失, 鯛ノ浦の岡に移す. 元禄(1703年)津波で再び災害をうけ現在地に移る.	5	4~5 ^m
八 丈 島	字ナガクラに津波上がり, 港で荷役中の1名水死.		4
鎌 倉	25日巳刻(10時)大地震. 1夜に30回の余震. 大仏殿まで津波上がり, 倉屋破損(長谷大通り B. M. 9.8 m). 干潟陸路となる. 200余人水死.	5	8~10
仁 科 (西伊豆)	津波は寺川の大堰(海岸より1.5 kmの内陸)に遡上, 田畑浸水. 鴨ヶ池にあった佐波神社は沢田に押し流され, その地に移る.(海岸付近の B. M. 2.82 m).		5
焼 津	志太郡小河村で大地震・津波. 林更院の地, 海中に没したが, 前年に精舎を移転して災を免る. 26,000余人水死?(村内の三角点 8.5 m).	5	6~8
新居・舞阪	遠江で山崩れ, 地割れの大地震. 浜名湖が津波で切れ海に通ず(今切の地名を残す). 新居で家屋流失. 中之郷の5箇村, 関の北西10町浸水.(新居駅付近の B. M. 4.6 m).	6	6~8
渥 美	25日辰刻(8時)大地震. 地割れ, 同時に大津波来る.	6	5~6
伊勢大湊	25日辰刻(8時)大地震. 八幡林の松林の松樹上を大船など打越え, 長屋郷(現在の海岸から3.5 km 奥)まで津波入る. 家屋1,000余流失. 5,000余人水死. 野川原新田では津波で荒野となる.	5	6~8
熊 野	25日巳卯刻(8時?)大地震, 浦々津波入る. 本宮御社, 那智坊舎崩れる. 地震の40日後に湯峰の湯出る.	5	4~5

にあたり, 以下に2~3の地点を例にあげ説明しよう.

各地の津波の高さ

外房小湊の“誕生寺の案内”によれば, 明応津波で流失し二度目の堂が妙の浦のほとりに再建されたが, 元禄16年(1703年)の津波で陥落, 民家百数十戸と共に流失し現在地に再興された. 当時の本堂跡は, 浸食で海底下になったという. 被害状況からみて, この地域での明応津波の高さは, 恐らく4~5 mに達したであろう.

鎌倉においては, 史料に大仏殿(Fig. 2)まで津波上がるとあり, また高德院の“大仏由来記”には, 明応の海潮で大仏殿流失と記されている. 由比ヶ浜大通り(現在の海岸通りではない)の水準点は現在9.8 mであるが, 1923年関東地震前は9.18 mであった. いまの由比ヶ浜は昔より海退したと伝えられており, 明応以降の地震隆起や永年変化を見積ると, 当時の大仏殿付近の標高は, いまより数 m 低かったようである. この分を差し引いても, 津波の高さは8~10 m 近くに達したとみなせる. なお, 元禄津波では, 八幡宮二ノ鳥居(鎌倉駅付近)まで達したとあり, 明応津波と似た波高であったらしい. Fig. 3

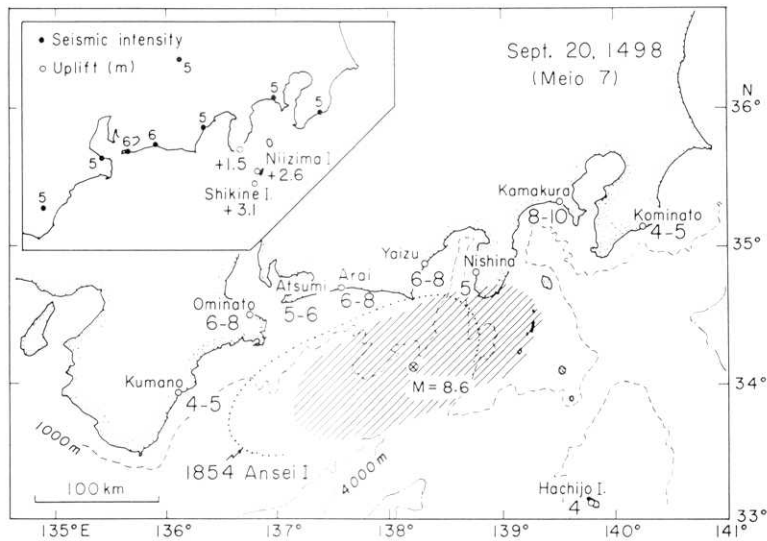


Fig. 1. Distribution of the inundation heights (unit: m) inferred from old documents and the hypothetical source area of the 1498 Meio tsunami. Upper left figure: Distributions of seismic intensity (JMA scale) and uplift inferred from the remains of ancient boring shells (Fukutomi, 1935).

の浸水域は、この波高から考えられる地域を示す。

伊豆半島西岸の仁科（西伊豆町）では、1.5 km の内陸まで津波が入り、田園がすべて浸水したことから、Fig. 4 上のような浸水域が考えられる。また、静岡県志太郡（大井川河口地域）では水死者2万6000人と記録され、事実とすれば驚異的な犠牲者である。駿河湾内で安政津波と比べると、東岸では同程度の5m級の津波とみなせるが、西岸では明応津波の方が上回ったらしい。

明応津波で、また特記すべきことは、浜名湖が切れ、今切という地名を残したことであろう。史料には舞阪と橋本（現在の浜名）の間の川に津波入り、4 km 余の渡しとなると記されている。斎田（1942）は新居に残っている史料を集め、浜名湖の地形変化を示した。Fig. 5 は新居関所跡に展示されている新居町教育委員会所蔵の“浜名湖口の変遷図”を示したもので、斎田（1942）の沿革図とほとんど同じである。室町時代末期まで S 字型の湖口水路が、明応津波で著しく変動しているのがみられる。なお、同教育委員会の“新居関所のあらまし”によれば、元禄（1701年）の高潮と宝永



Fig. 2. The 1498 Meio tsunami is said to reach the location of the great image of Buddha at Kamakura which is about 10 m above the present sea-level.

(1707 年) の津波のため、新居関所は現在の地に移った。また、大正時代まで関所跡の周囲は湖岸であったが、近年埋立てが進み、地形の変化は著しい。Fig. 4 中は、新居・中之郷の史料記事から考えうる浸水の範囲を示したものである。

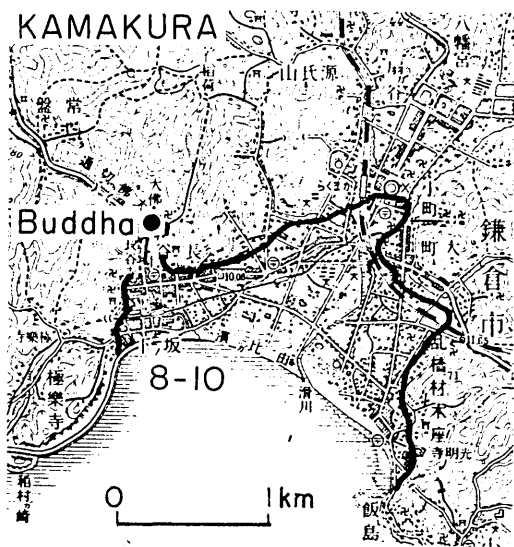


Fig. 3. Inundation areas and wave heights (unit: m) of the 1498 Meio tsunami inferred from old documents at Kamakura.

波 源 域

以上のような手続きで、史料に集録された各地の津波の高さを推定したのが Fig. 1 である。この波高分布と安政津波（羽鳥，1974）と比べると（Fig. 7），東海道～紀伊沿岸では、そのパターンはよく似ている。しかし、南関東地域では比較のデータは少ないが、明応津波の方が目立って大きい。この相異から、1つの予想として、明応津波の波源域が安政津波のものより東方に伸びることを考えさせる。そこで、この予想波源の周縁から Fig. 7 上に示すような津波伝播図を作図してみた。下図は安政津波の伝播図である。ここで、波面はいずれも2分ごとに作図したが、Fig. 7 には10分間隔で示す。また、両波源周縁を任意に20 km ごとに等分し、ここから放射する波線も示してある。Fig. 7 左中は ANDO (1975b) の断層モデルからの伝播図を示したもので、波源域の東端は御前崎付近にとってある。これら伝播図の波線のパターンを比べると、伊豆半島東方沖へ伸びた波源の方が（Fig. 7 上）、他のものより波線は相模湾に集まりやすい。

一方、駿河湾から真南に伸びる西七島断層帯（貝塚，1972）に走向をもつ波源では、どうであろうか。Fig. 8 はこの予想波源からの波線を示したもので、東海道・南関東沿岸によく集まる。従って、この走向の波源でも、顕著な海底上下変動を伴えば、波高分布は解釈できる。

以上のように、震度・波高分布を説明するのに、波源走向のとり方に大きく分けて2通

伊勢大湊もまた、明応津波で大被害を受けた地域である。津波は現在の海岸から3.5 km 奥の長屋（Fig. 4 下）まで入り、数千の家屋が流失、5000 人余の水死者をだした（大湊町誌，1943）。また、大湊の八幡宮の松林を大船が打越えたと記録されている。Fig. 6 は最近の八幡宮を示し（標高約4 m），その裏は砂浜である。宮周辺にはいまま松林が残り写真左側の松は樹令400年と言われている。大湊背面の水田は低地で、津波が町内を越せば、河川の溢流も加わり、内陸深く浸水した史実は容易に理解できる。津波は恐らく6～8 m の高さに達したであろう。なお、この海岸には1959年伊勢湾台風以前から防潮堤が築かれている。

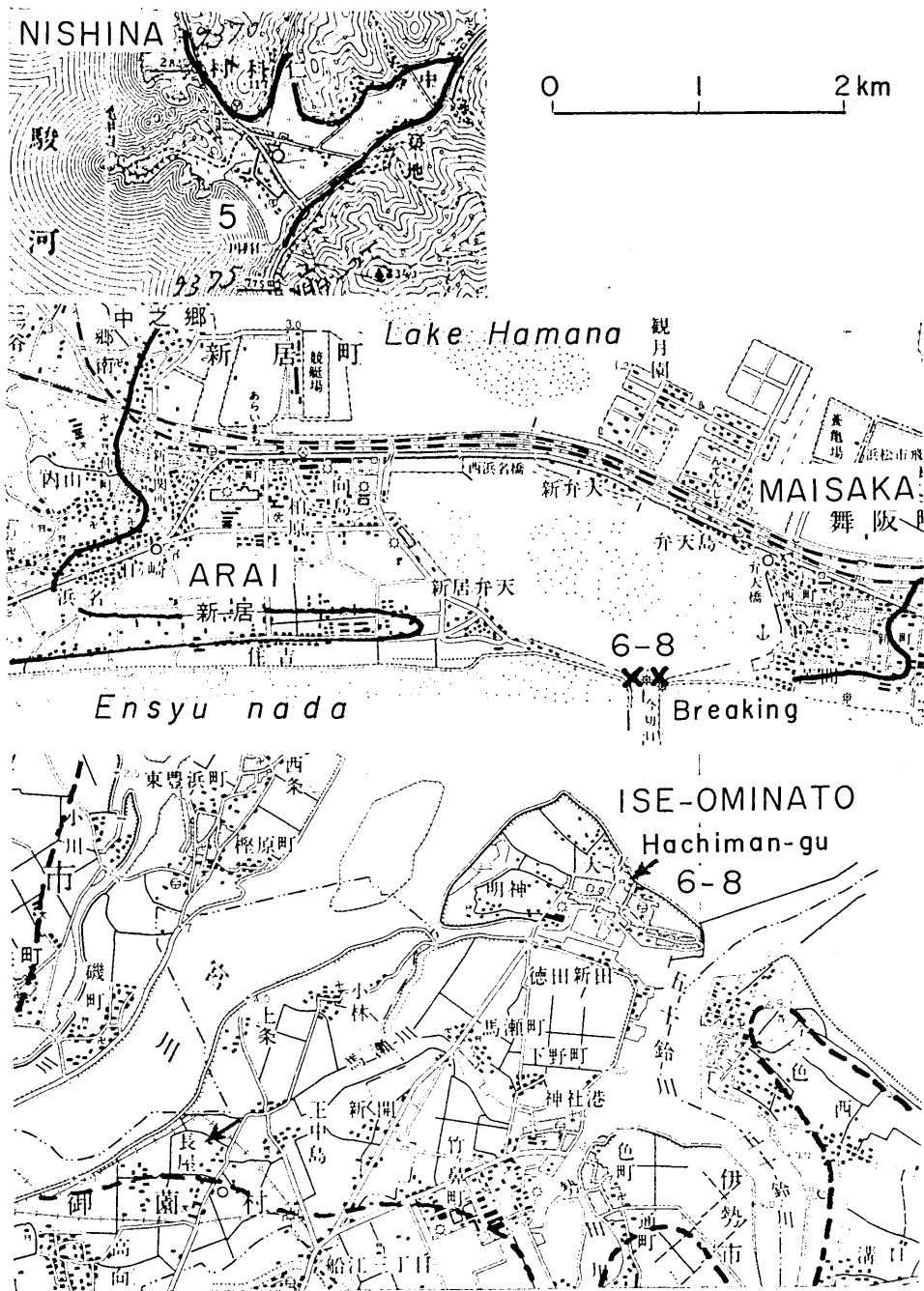


Fig. 4. Inundation areas and wave heights (unit: m) of the 1498 Meio tsunami inferred from old documents at Nishina, Arai and Ise-Ominato.

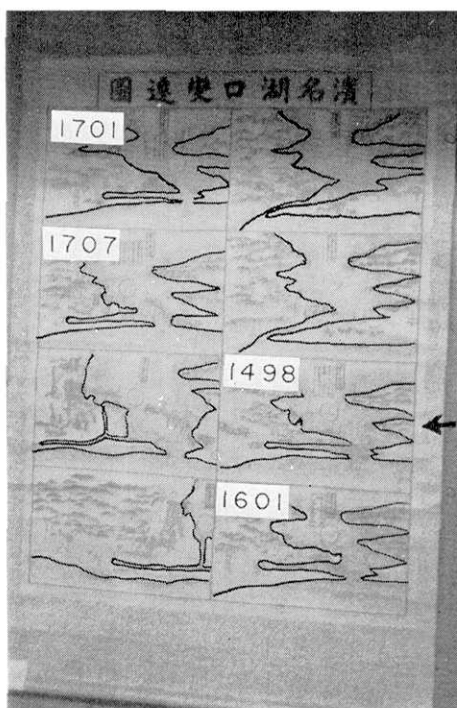


Fig. 5. Illustration showing changes of the mouth of Lake Hamana (the Arai-town School Board). Arrow indicates a change made by the 1498 Meio tsunami.



Fig. 6. At the time of the 1498 Meio tsunami, large ships ran across pine-trees near the Hachiman-gu at Ise-Ominato.

りの解釈が成立つ。では、地殻変動のデータはどうであろうか。南伊豆・新島・式根島海岸の岩石穿孔貝類の調査によれば(福富, 1934, 1935, 1938), 年代測定の必要があるが、地震による隆起痕跡がある (Fig. 1 左上)。しかしながら、御前崎の海岸調査では(松田, 1975), 明応地震に対応する段丘ははっきりしないようである。最近、伊豆半島南部沖合の音波探査が行なわれ(三沢, 1974), 北東～南西方向に落差 10~20 m の数条の断層群が発見された。これは、波源の走向が南海トラフに沿い、伊豆半島南部沖合に伸びる見方に暗示的である。

3. 慶長9年の津波

慶長9年12月16日(1605年2月3日), 20時ごろの地震は、地震史料から抜粋した Table 2 に示すような、広域に地震・津波の大被害を与えた。この記録から、大森(1913)は震源を房総沖に考え、今村(1943)は東海南海道説を唱えた。しかし、震度5の地域が房総から南海道にまで広がり (Fig. 9 左上に筆者が判定した震度を示す), この震度分布を1つの地震で説明するのはむずかしい。いまでは理科年表にあるように、房総沖と南海道沖の2個所で地震が起こされたという見方が定説である。そこで史料の津波記録を整理

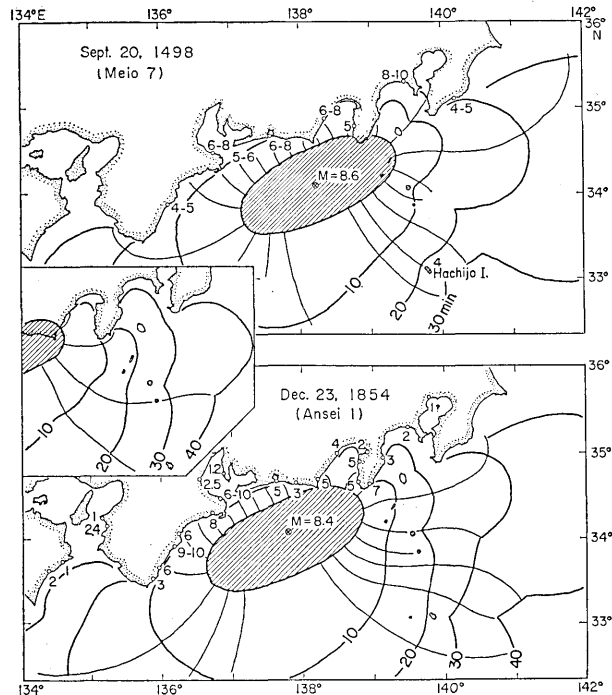


Fig. 7. Refraction diagrams (time interval: 10 min) and distributions of inundation heights (unit: m) for the 1498 Meio and the 1854 Ansei I tsunamis. Thin lines represent wave rays which are emitted from the source margin which is subdivided into 20 km equal intervals. Left center figure shows wave rays emitted from the margin of the Ando fault model (1975b).

して、以下のように各地の津波の高さを調べてみる。

各地の津波の高さ

まず、九十九里浜から房総半島先端付近の千倉に至る区間で、地震史料には30数个所の地名が列記されている。Table 2の千葉県下の地名は、その主なものを示すが、しかし、具体的な津波挙動の記事は少ない。外房一帯に亘る記述から、恐らく元禄津波(羽鳥ほか, 1973; 羽鳥, 1975)と似たような5~7mの津波が考えられよう。また、伊豆・東海道および志摩沿岸も津波被害があり、その記録から3~5mの津波であったようである。

慶長津波で特記すべきことは、八丈島の

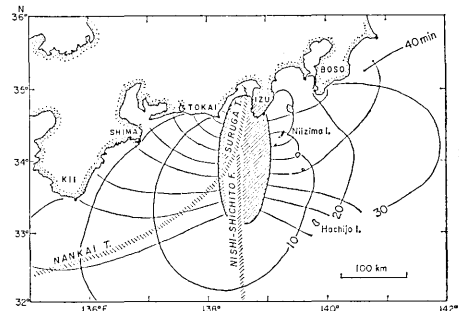


Fig. 8. Pattern of wave rays emitted from an imaginary tsunami source along the Suruga trough and Nishi-Shichito fault. Wave rays are drawn by the same method as in Fig. 7.

Table 2. 慶長9年(1605年2月3日)津波における各地の震度および津波の高さの推定値

地 名	記 事	震 度	津波の高さ
千葉県			
九十九里・一宮・大原・御宿・勝浦・小湊・鴨川・和田・千倉	大地震、房総の山を崩し海を埋める。海上にわかに潮引き、30余町干潟となる。大山のごとき津波、村を襲う。岩和田では16日戌刻(20時)に地震。小田喜領内海辺、津波で人馬数100死。	5	5~6 5~7
東京都			
八丈島	谷ヶ里の在家のこらず流失、57死。田畑損亡、大賀郷・三根の民家流失。		10~20
神奈川県			
三 崎	16日亥刻(22時)大津波、153人死。		4~5
静岡県			
下田・田牛 西伊豆・仁科	海溢れる。 海溢れ、陸地に12~13町浸水(B. M. 2.82 m)。		2~3 3~4
舞 阪	16日戌~丑刻(20~2時)地震3回。大波来り、山ぎわに舟打上げ、釣り舟20余行方不明。橋本付近の家100戸のうち80戸流失、死者多数。	4	4~5
三重県			
伊 勢	伊勢国浦々潮数丁干上り。魚貝をとつていた人達死す。大石も浦々へ打上がる。船、網流失。山田岡本700余焼失。		4~5
和歌山県			
広	地震。広村1700戸のうち津波で700戸流失(町奥の B. M. 11.72 m)	4	4~5
辰ヶ浜(有田)	津波の被害で港さびれる。		4~5
兵庫県			
神戸・明石 淡路島	兵庫海岸、津波被害なし 三原郡安坂、千光寺諸堂地震で倒れる。	5	<1
徳島県			
鞆浦(海部)	16日未亥刻(21時)、海鳴り3度、高さ10丈? 大波7回、100人余水死、津波碑。		5~6
穴 喰	16日辰半刻~申上刻(8~16時)大地震、酉上刻(18時)津波。高さ2丈、町家・寺院流失。1500人余水死。日比原まで帆船流れこむ。(町内 B. M. 3.78 m)。久保に石地藏建つ。	5	5~6
高知県			
甲 浦 野 根 佐喜浜	350人余死(町はずれの B. M. 2.95 m)。 潮入らず(町はずれの B. M. 10.07 m)。		5~6 4~5
室 戸	地震、夜半大津波、50人余死。八幡宮津波で破損(宮付近の B. M. 8.52 m)。 室戸岬、行当岬で400人余死。元では慶長津波より宝永津波の方が6尺低い(町内の B. M. 10.05 m)。	4	8~10 6~8
奈半利・安芸 佐 賀	地震のみで潮入らず。 家屋浸水(町はずれの B. M. 5.51 m)。	4	3~4 4~5
鹿児島県			
薩摩・大隅	大波寄せ死者あり。		1~2

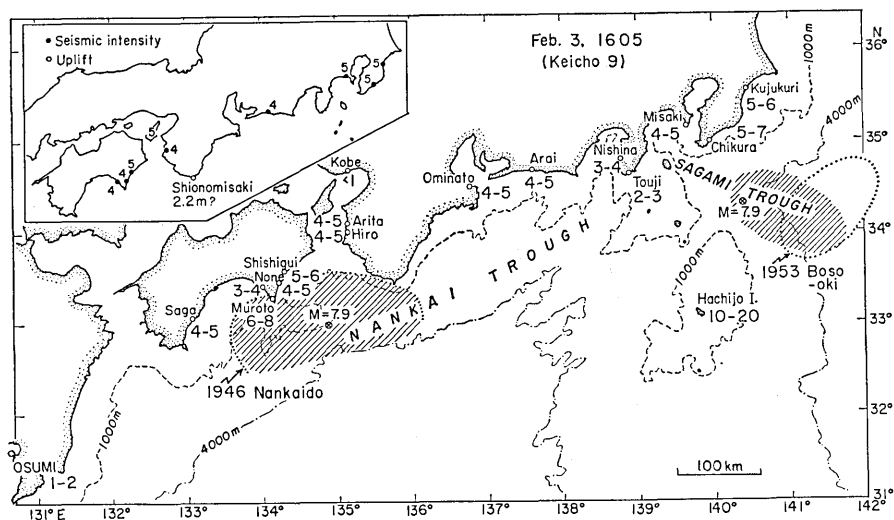


Fig. 9. Distribution of the inundation heights (unit: m) inferred from old documents and the hypothetical source areas of the 1605 Keicho tsunami. Upper left figure: Distributions of seismic intensity (JMA scale) and uplift inferred from the remains of ancient boring shells (Imamura, 1936).

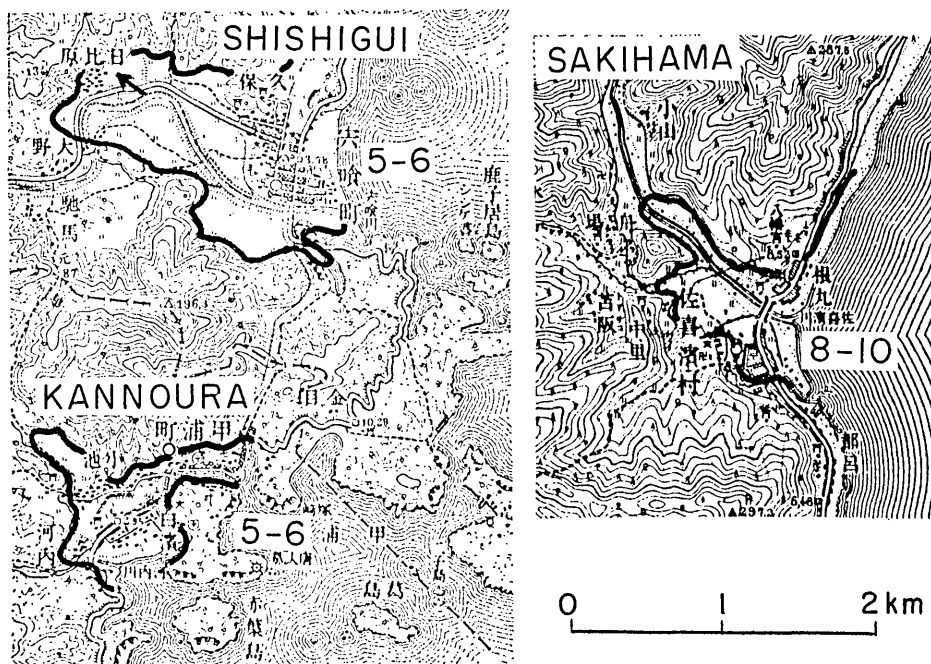


Fig. 10. Inundation areas and wave heights (unit: m) of the 1605 Keicho tsunami inferred from old documents at Shishigui and Sakihama (near Cape Muroto).

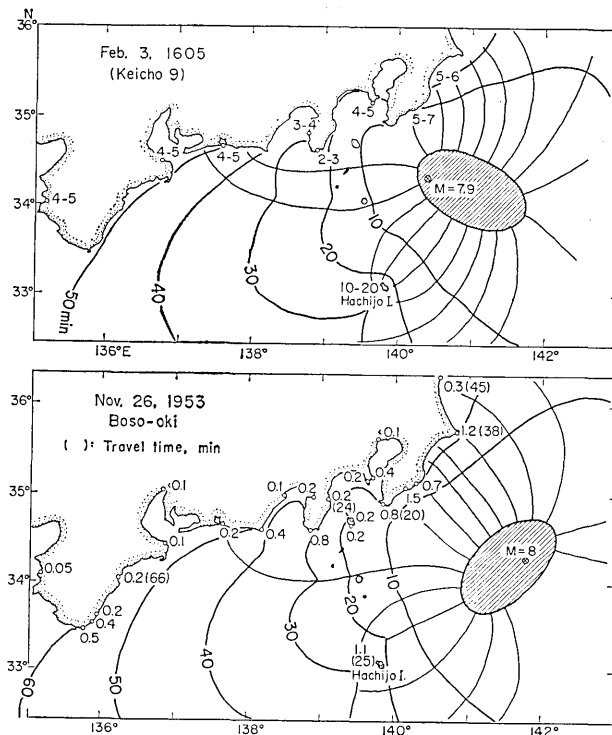


Fig. 11. Refraction diagrams (time interval: 10 min) and distributions of inundation heights (unit: m) for the 1605 Keicho and the 1953 Boso-oki tsunamis. Wave rays are drawn by the same method as in Fig. 7.

記録で、記述から推測すると明応・元禄津波よりも激しい。すなわち、八丈島の東西両岸（三根・大賀郷）において、多数の家屋が流失し、57人の水死者をだした。また、田畑にも被害があった。これは、海岸地形からみて、10～20 m の津波でないかぎり、この程度の被害は起こりそうもない。島内各港の漁船は、風浪を避けるため、通常 10 m 以上も海から引きあげ、集落は高台にある。同島西岸の八重根に在住の旧家小林誠一氏によれば、八重根の弁天山下（標高約 20 m）で貝殻などが発掘され、海退の跡があり、砂地内に津波で押しよせられたと伝えられる多数の大石が出るという。

一方、南海道地域に目を向けると、紀伊西岸・徳島・高知沿岸では 5～6 m の津波であったようである。例えば、史料によると天喰で約 1.8 km 内陸の日比原 (Fig. 10 左) まで帆船が流れこんだ。この記録から、Fig. 10 左のような浸水域が考えられよう。しかし局地的には佐喜浜 (Fig. 10 右) のように、津波の大きい地点もあるが、室戸岬の東岸に比べて西岸地域の津波は小さい。そのほか、大阪湾内では津波は顕著でなかった。また、九州南部も津波を記録しているが、1946 年南海道津波でも佐伯・油津などの地域で浸水被害があった。こうして見ると、南海道・九州地域では、津波の規模と波高分布のパター

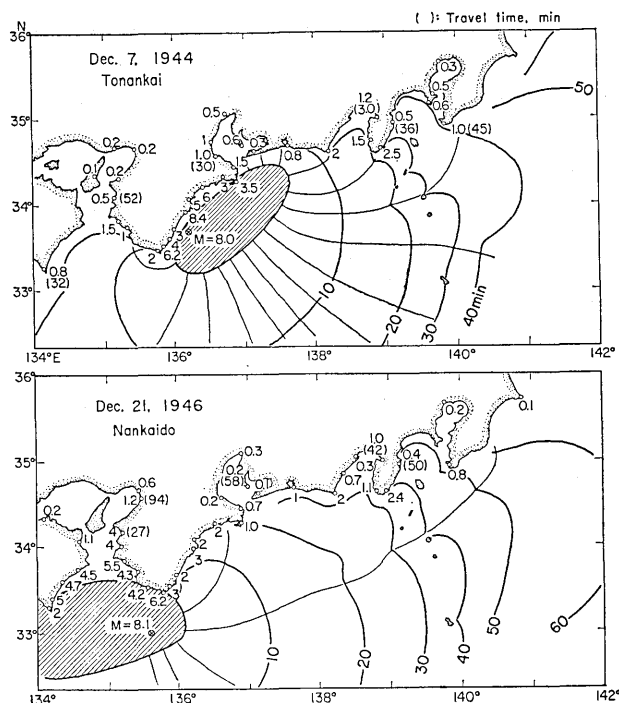


Fig. 12. Refraction diagrams (time interval: 10 min) and distributions of inundation heights (unit: m) for the 1944 Tonankai and the 1946 Nankaido tsunamis. Wave rays are drawn by the same method as in Fig. 7.

ンが1946年南海道津波とよく似ている。

波 源 域

筆者 (1975) は、1953年房総沖津波の波源域が日本海溝と相模トラフの会合点付近で、その主軸が日本海溝に沿って伸びることを指摘した。Fig. 11 はこの1953年津波と房総沖の慶長津波について、各地の津波の高さ (単位: m) と推定波源域からの伝播図 (10分ごとの波面) を示す。また、波源周縁を 20 km ごとに等分し、ここから放射する波線を比較したものである。ここで慶長津波の波源域は、相模トラフ沿いに1953年津波のものとほぼ直交する形にとってある。こうして両津波の波線パターンを比べると、八丈島に対して、慶長津波の波線の方が1953年津波のものより密に集中する。また、東海道地域にも波線が集まり、この地域の顕著な波高も説明しやすい。

松田ら (1974) の房総半島先端付近の海岸段丘の調査によれば、元禄地震で約 4 m の隆起が認められたが、元禄以前の約 500 年間には地震隆起の痕跡ははっきりしていない。これは、波源域が房総半島の沖合であったことを考えさせよう。また、史料に房総沿岸で 30 余町干潟となった記事があり、波源で顕著な沈降があったらしい。

一方、南海道地域では前に述べたように、津波挙動は1946年津波と似ており、波源域

はだいたい同様な領域とみなせる。なお、今村 (1936) は潮岬の海岸調査で、貝・海草類の痕跡から宝永・安政地震のほかに、慶長地震による隆起を示唆した。

Fig. 12 は、1944 年東南海と 1946 年南海道津波における津波の高さ (単位: m) と伝播図を示す。両津波とも、東海道～房総沿岸の波高は、岬付近をのぞいては目立って小さい。また、波線も南関東ではかなり発散しており、東海南海道の津波では、八丈島・外房沿岸とくに九十九里浜の波高はそう大きくなりそうもない。

4. 房総・南海道間の津波歴

有史以来の南海トラフ沿いに起きた巨大地震について、ANDO (1975a) は各地震を地域別に、震度・地殻変動・津波の顕著度を表示した。ここでは Table 3 に明応地震以降、最近約 500 年間に起きた巨大地震について、相模トラフ・房総沖のものを加えて示す。これにより、房総～南海道沖におけるそれぞれの巨大地震の挙動が比較できよう。

Fig. 13 では津波に着目し、発生の経過順に、顕著な津波を受けた地域を太い横線で示す。ここで点線で示す 1633 年 (寛永 10 年) と 1782 年 (天明 2 年) の津波は、それぞれ熱海と安房を襲った記録のみで詳しいことは不明である。

南海トラフでは、しばしば指摘されているように、100～120 年の間隔でだいたい規則的に津波地震が起こされてきた。しかし、南関東ではこのパターンはかなり相異し、発生の回数は多く、間隔も不規則である。この地域の波源分布 (羽鳥, 1975) をみると、1677

Table 3. Characteristic features of the great earthquakes in Boso, Tokai and Nankai districts.

Date	M	Boso～E. Izu			Hachijo I.			Tokai～Shima			E. Kii			W. Kii～Shikoku		
		Cru	Sei	Tsu	Cru	Sei	Tsu	Cru	Sei	Tsu	Cru	Sei	Tsu	Cru	Sei	Tsu
1498	8.6	⊕?	⊕	⊕			+	—	⊕	⊕		⊕	⊕			
1605	7.9	—	⊕	⊕			⊕	—	+	⊕						
1605	7.9													+?	⊕	⊕
1677	7.4 (8)	—	⊕	⊕			+			+						
1703	8.2	⊕	⊕	⊕		+	⊕	—	—	+			+			
1707	8.4			+			+	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
1854 I	8.4	—	+	+			+	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	—	—	—
1854 II	8.4							—	—	—	—	+	+	⊕	⊕	⊕
1923	7.9 (8.1)	⊕	⊕	⊕			+	—	—	—						
1944	8.0							+	⊕	+	⊕	⊕	⊕	—	—	—
1946	8.1							—	—	—	—	+	+	⊕	⊕	⊕
1953	7.5 (8)	—	+	⊕	—	+	+	—	—	—						

⊕ Remarkable

+ Distinct

— Not distinct or nothing

Cru: Vertical crustal deformation

Sei: Seismic shock

Tsu: Tsunami

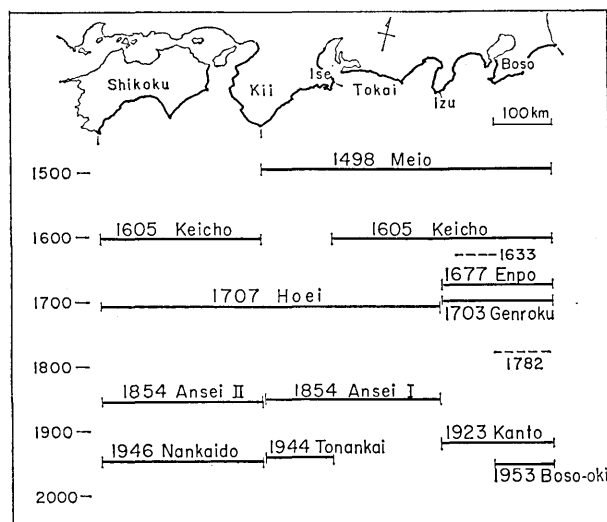


Fig. 13. Space-time diagram of tsunamis in the regions from Boso to Shikoku. Line segments represent the coasts which were hit by large tsunamis. Broken lines: No details are evident because of lack of documents.

年延宝津波、1953年房総沖津波の波源域は日本海溝沿いに、1703年元禄津波、1923年関東地震津波のものは相模トラフ沿いにある。慶長津波の波源域は、前述のように相模トラフ沿いとみなせる。そして、これらの波源域は、多少重なりながら位置を移動するようである。

5. む す び

明応および慶長津波について、地震史料を整理し、被害情況と地形の考察から各地の津波の高さを推定した。この結果に震度・地殻変動データを加え、調和的な波源域を示した。

解析の結果によれば、明応津波の波源は、南海トラフ沿いに東海道から伊豆南東沖に伸びる形が考えやすい。これは、プレートテクトニクス立場でみると、駿河湾沖でアジアプレートとフィリピン海プレートにまたがる形である。もう1つの可能性として、駿河湾から真南に、西七島断層に沿う波源である。この断層は横ずれ断層とみなされ、周辺地域に比べて地震活動はきわめて低い。もし顕著な上下海底変動を伴えば、この走向の波源でも波高分布は説明できそうである。波源走向の判定は今後、東海・新島・式根島沿岸の地殻変動調査ならびに、この海域の音波探査に期待したい。

1605年慶長津波は、定説通り2つの波源域が妥当である。まず、外房・八丈島および東海道沿岸の波高を説明するのに、波源域を房総沖の相模トラフの走向が調和する。他の1つは南海道沖である。これは、南海道・九州の津波規模と波高分布パターンが1946年南海道津波の場合とよく似ており、波源域はだいたい同じ領域とみなせる。

謝 辞

本調査にあたって、有益な御意見を頂いた梶浦欣二郎教授ならびに松田時彦助教授に厚くお礼申し上げます。

文 献

- 文部省震災予防評議会, 1943, 大日本地震史料, 1 巻, 446-459, 669-678.
 史料, 1943, 大湊町誌, 地震, 15, 225-229.
 ANDO, M., 1975a, Source mechanisms and tectonic significance of historical earthquakes along the Nankai trough, Japan, *Tectonophysics*, 27, 119-140.
 ANDO, M., 1975b, Possibility of a major earthquake in the Tokai district, Japan and its pre-estimated seismotectonic effects, *Tectonophysics*, 25, 69-85.
 福富孝治, 1934, 南伊豆海岸に見られる土地隆起の跡について, 地震, 6, 351-355.
 福富孝治, 1935, 文献及び民間伝承に残りたる伊豆半島の地形変動, 地震, 7, 72-77, 145-153.
 福富孝治, 1938, 伊豆一新島, 式根島付近の土地隆起の跡, 地震, 10, 1-4.
 萩原尊礼, 1970, 1854 年の東海地震の震度分布について, 地震予知連絡会会報, 3, 51-52.
 萩原尊礼, 1972, 明治 27 年東京地震, 安政 2 年江戸地震, 元禄 16 年関東地震の震度分布, 地震予知連絡会会報, 7, 27-31.
 萩原尊礼, 1974, 1854 年の安政南海地震および 1707 年の宝永地震の震度分布について, 地震予知連絡会会報, 12, 143-145.
 羽鳥徳太郎・相田 勇・梶浦欣二郎, 1973, 南関東周辺における地震津波, 関東大地震 50 周年論文集, 地震研究所, 57-66.
 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, 2, 27, 10-24.
 羽鳥徳太郎, 1975, 房総沖における津波の波源——延宝 (1677 年)・元禄 (1703 年)・1953 年房総沖津波の規模と波源域の推定, 地震研究所集報, 50, 83-91.
 今村明恒, 1936, 串本における陸地隆起の痕跡, 地震, 8, 309-311.
 今村明恒, 1943, 慶長 9 年の東海南海両道の地震津波について, 地震, 15, 150-155.
 貝塚爽平, 1972, 島弧系の大地形とプレートテクトニクス, 科学, 42, 573-581.
 笠原慶一・山田重平・安藤雅孝, 1973, 南関東の地殻変動——展望と作業仮説, 関東大地震 50 周年論文集, 地震研究所, 103-116.
 河角 広, 1974, 鎌倉の地震力の期待値について, 河角広博士論文選集, 187-210.
 松田時彦・太田陽子・安藤雅孝・米倉伸之, 1974, 元禄関東地震 (1703 年) の地学的研究, 関東地方の地震と地殻変動 (垣見俊弘・鈴木尉元編) ラテイス刊, 175-192.
 松田時彦, 1975, 東海地震に関して——地形地質学的データ, 東海沖地震 (安藤雅孝・深尾良夫編), 東海沖地震に関する研究討論会, 15-17.
 三沢良文, 1974, 伊豆半島石廊崎沖の活断層, 海洋科学, 6, 46-50.
 大森房吉, 1913, 本邦大地震概説, 震災予防調査会報告, 68乙, 8-10.
 斎田時太郎, 1942, 浜名湖口地変の沿革, 地震研究所集報, 20, 360-374.

10. *Sources of Large Tsunamis generated in the Boso,
Tokai and Nankai Regions in 1498 and 1605.*

By Tokutaro HATORI,
Earthquake Research Institute.

From old documents of the 1498 Meio and the 1605 Keicho tsunamis, inundation heights along the coasts and the source areas are investigated. About 500 kilometers of the Pacific coasts in Central Japan were hit by the 1498 tsunami. Inundation heights in the range of 6 to 8 meters are estimated at the South-Kanto, Tokai and Shima districts. The tsunami behavior at the South-Kanto district differs significantly in comparison with that of the 1854 Ansei I tsunami. Judging from the divergence of wave rays from the hypothetical wave source, two possibilities are considered: One is that the wave source is located along the Nankai trough, extending up to the south of Izu Peninsula and another is that the source area lies in the N-S direction along the Suruga trough to the Nishi-Shichito fault.

The 1605 Keicho tsunami hit a very wide region from Boso to Kyushu. Inundation heights are estimated as 10-20 meters at Hachijo Island, 5-7 meters at the open coast of Boso Peninsula, and 4-5 meters at the Nankaido region. This tsunami might be generated at two separate regions as follows: One of the tsunami sources seems to be located along the Sagami trough neighboring the source of the 1703 Genroku tsunami. This source may explain the tsunami behaviors at South-Kanto to Tokai districts and Hachijo Island. Along the coast of the Nankaido district, inundation heights and its pattern of distribution are almost the same as those of the 1946 Nankaido tsunami, suggesting a similar location for the sources of these two tsunamis.