

# 1. 東海沖の歴史上の大地震

名古屋大学理学部 宇津徳治

地震史をひもとくと、東海道から南海道の沖合、南海トラフの内側に沿って大地震が繰り返し起っていることがわかる。表1は理科年表からこれらの地震を抜き出したものであるが、この地域の大地震には隣接した領域に時間的に接近して起る傾向がみられる。表1で横線で仕切られたものは一連の活動とみることができよう。プレートテクトニクス流にみると、これらの地震はフィリピン海プレートのもぐり込みに伴うプレート境界の低角逆断層型の地震であろうと考えられる。器械観測の結果から得られた1944年と1946年の地震のメカニズムと地殻変動や、1854年の2地震と1707年の地震に伴った地殻変動の状況は、大局的にはこの考えを支持しているようにみえる(Kanamori, 1972; Fitch and Scholz, 1971; Ando, 1975 b)。また、同一領域における大地震発生の反復性や、隣接領域での続発性もこの考えにより理解できる。従って、いま問題としている東海沖の地震は、少くとも南海道沖までの地震活動を含めて考察する必要がある。また、南関東、伊豆方面の地震活動、火山活動とも無縁とはいえない。

1944年と1946年の地震は器械観測によって震源が求まっているが、昔の地震については震害や津波の分布などから大体の位置が推定されているにすぎない。M8クラスの大地震では震源域(断層面)の大きさは100kmから数百kmに達するから、その位置を地図上に点として示すことは誤解をまねき易い。表1ではAndo(1975, a, b)のように、図1に示すA, B, C, ……という領域によって震源域のだいたいの位置を○で示してある。この領域の区分はかなり任意的なもので、ある領域の半分だけを占める地震もあるであろうし、同じ領域の地震でも、あるものは海岸寄り、あるものはトラフ寄りということがあるかも知れない。また、プレート境界型でなく、トラフ直下又はその外側に起る大地震も無いとはいえない。

古い地震ほど、史料が少くかつ地域的にも偏っているおそれがあるので、震源域やMが実際とはかなり違って推定されていることもあり得る。1099年の地震は、以前は奈良付近の局地地震(M6, 4)とされていたが「土佐で田千余町海に沈む」という史料が発見されて一挙に南海道沖の大地震に改められた。表1のMの値も小数点以下はあまり意味がないかも知れないが、M7.0とされているものが5個ある。これらは津波を(一部の地震は震害も)伴っている。

M7.0程度では、1948年4月18日の潮岬沖地震(M7.2)のように津波も震害もほとんど生じないと思われるので、これらはM7½程度かそれ以上の地震ではなかろうか。この程度の地震でも現在起ればかなりの被害が生ずるものと思われる。

この地域の地震に関連して、断層が比較的ゆっくりとずれ動くいわゆる「ぬるぬる地震」のことを考慮する必要がある。1946年の地震はB領域では普通の型、A領域ではぬるぬる型であったとき

れている(Ando, 1975b)。1944年の地震もD領域ではぬるぬる型であったという見方もある。

表1をみると、この500年間に東海沖(領域D, E)に関係のある大地震として、1498年、1605年、1707年、1854年、1944年のものが挙げられる。図2(1)~(5)には羽鳥(1974, 1975, 1976)によるこれらの地震の津波の波源域を示す。1498年の地震は震度、津波の分布からみて、震源域が伊豆半島沖まで延びているようにみえる。そうするとこの地震は南海トラフの内側のプレート境界型の地震とは考えにくくなる。1605年の地震は震度分布からみて南海道沖と房総沖の二元地震で、東海沖は震源域に含まれないと考えられているが、津波は遠州灘から伊勢の沿岸でも大きかった。ぬるぬる地震のことを考えると、震度分布だけで震源域を推定するのは問題があるかも知れない。羽鳥は津波の東海沖には津波の波源域を置いていないが、東海沖まで波源域を延ばしても特に困るようなデータはない。1707年と1854年の地震は地殻変動からみて1944年の地震と同じくプレート境界型の地震と考えられている(Ando, 1975b)。御前崎は1707年、1854年のとき1m程度隆起したので、両地震はE領域を含んでいる。とくに1854年の地震は、最近見出された史料によれば、駿河湾西岸一帯で1m以上の隆起があったことは間違いないので、駿河湾の奥まで震源域が延びていたものと思われる。(羽鳥1976、石橋1976)。1944年の地震は地殻変動からみるとC、D両領域を占め、E領域はほとんど影響を受けていない。

以上のことから考えると、E領域は1854年以来122年間大地震を発生していないので注目される。しかしE領域での大地震の繰り返しの間隔は、現在の歴史上の地震の知識からはわからないし、E領域だけに単独に起った大地震も知られていない。次に、もしC、D領域などで震源域がトラフ寄りに分れることがあるとすれば、1944年の地震は海岸寄りなので、現在はトラフ寄りを警戒する必要がある。表1によれば、887年、1361年、1498年の大地震の20~50年後にM7.0(実際はM7 $\frac{1}{2}$ 程度か)の地震が起っている。これらがトラフ寄りの地震であるという証拠はないが、地震活動の章に述べられている関谷(1976)の報告もあり、この種の地震にも注目する必要がある。

南海トラフ沿いの歴史的大地震のときに、はっきりした前兆現象が確認された例はない。1944年、1946年の地震の際も、当時の地震計には明瞭な前震活動は記録されていない。1854年の地震の前には伊豆西岸でたびたび地震を感じたという史料がある。なお、南海トラフ沿いの大地震の前数十年間は、その内側に当る西日本の内陸部で地震活動が活発になる傾向があり、広義の前震活動と考えられている(Mogi; 1969; Ozawa, 1973; Utsu, 1974; Shimazaki, 1976)。1944年の地震の当日掛川付近で行なわれていた水準測量に異常が現われたことは「地殻変動」の章で述べられている。その他、地震の直前の地殻変動、前震、地下水及び動物の異常についてのいくつかの話が1946年、1944年、1854年、1707年の地震について伝えられている。

## 参 考 文 献

- Ando, M. *Tectonophysics*, 25, 69-85, 1975 a.
- Ando, M. *Tectonophysics*, 27, 119-140, 1975 b.
- Fitch, T. J. and C. H. Scholz, *J. Geophys. Res.* 76, 7260-7292, 1971.
- 萩原尊礼, 予知連絡会報, 12, 143-145, 1974.
- 羽鳥徳太郎, 地震Ⅱ, 27, 10-24, 1974.
- 羽鳥徳太郎, 震研彙報, 50, 171-185, 1975.
- 羽鳥徳太郎, (本部会にて報告), 1976.
- 石橋克彦, (本部会にて報告), 1976.
- Kanamori, H, *Phys. Earth. Planet. Interiors*, 5, 129-139, 1972.
- Mogi, K, *Bull. Earthq. Res. Inst.*, 47, 395-417, 1969.
- Ozawa, I, *Contr. Geophys. Inst. Kyoto Univ.*, 13, 147-161, 1973.
- 関谷 溥, (本部会にて報告), 1976.
- Shimazaki, K. (Preprint), 1976.
- Utsu, T. *J. Phys. Earth.* 22, 325-342, 1974.

表 1

## 南海トラフぞいの大地震

No	年 月 日	M (理科年表)	震 源 域					記 事
			A	B	C	D	E	
1	684 11・29 (天武天皇13・10・14)	8.4	○	○	?	?	?	南海・東海・西海諸道で震害、津波あり、土佐で田海に沈む
2	887 8・26 (任和 3・7・30)	8.6	○	○	?	?	?	五畿七道、京都で震害大、津波あり、摂津で被害大
3	922 一・一 (延喜 22・一・一)	7.0			○			紀伊、浦々津波
4	1096 12・17 (永長 1・11・24)	8.4			○	○	?	畿内・東海で震害、津波伊勢駿河を襲う
5	1099 2・22 (康和 1・1・24)	8.0	○	○				畿内震害・土佐で田海に沈む
6	1360 11・22 (正平 15・10・5)	7.0			?	○		紀伊で大震、津波尾鷲より兵庫まで来襲、死者多し
7	1361 8・3 (正平 16・6・24)	8.4	○	○				畿内・土佐・阿波で大震、津波摂津・阿波で被害
8	1403 . . (応永 10 . .)	7.0			?			紀伊、津波を伴う
9	1408 1・21 (応永 14・12・14)	7.0			○	?		熊野・伊勢大震、熊野、伊勢、鎌倉に津波あったもよう。
10	1498 9・20 (明応 7・8・25)	8.6			○	○	(F?)	房総から紀伊まで大震、大津波房総から熊野まで襲う
11	1520 4・4 (永正 17・3・7)	7.0			○			熊野で震害、津波あり民家流失
12	1605 1・31 (慶長 9・12・16)	7.9	○	○	?	?		震害の記録は少い 房総から九州まで大津波・房総沖にも震源
13	1707 10・28 (宝永 4・10・4)	8.4	○	○	○	○	○	東海道から九州まで震害・大津波室戸、串本、御前崎隆起
14	1854 12・23 (安政 1・11・4)	8.4			○	○	○	伊豆から伊勢まで家屋倒壊、大津波、房総から土佐まで、御前崎隆起
15	1854 12・24 (安政 1・11・5)	8.4	○	○				近畿・四国・中国で震害大、房総から九州まで津波、室戸・串本隆起
16	1944 12・7 (昭和 19)	8.0			○	○		静岡・愛知・三重・岐阜・滋賀・奈良の各県で被害大、津波熊野灘沿岸で大
17	1946 12・21 (昭和 21)	8.1	○	○				西日本一帯で被害・静岡県より九州まで津波・室戸岬、潮岬隆起

(1789・5・10の地震は内陸の地震らしいので除外)

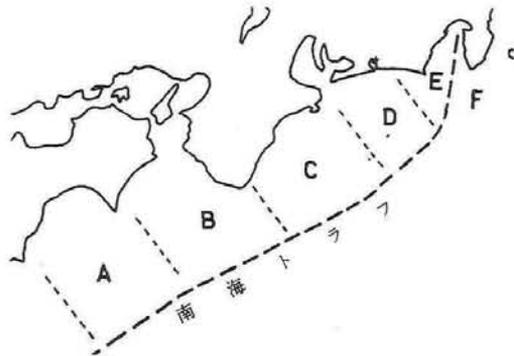


図1 南海トラフぞいの震源域の区分

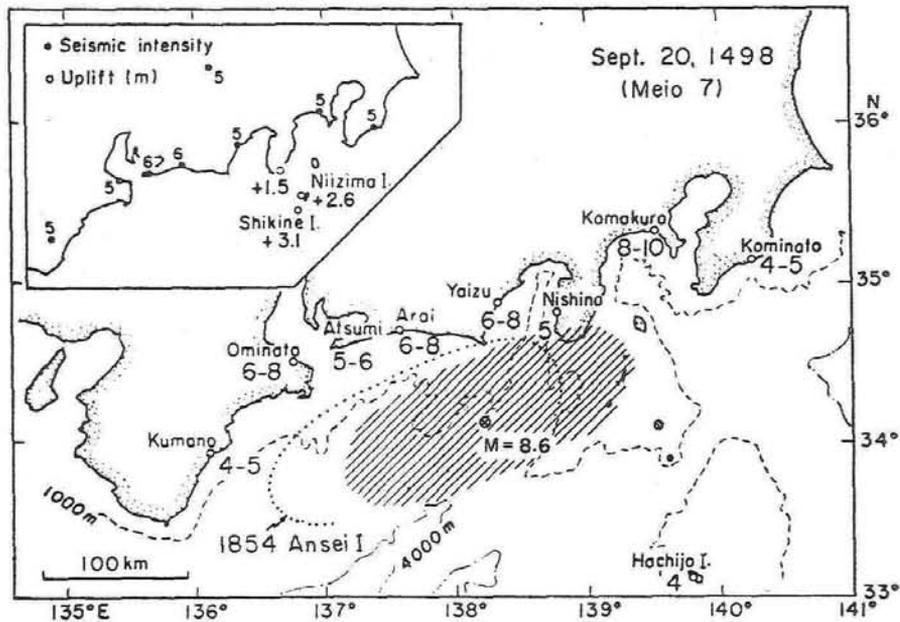


図2-(1) 羽鳥(1975)

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).

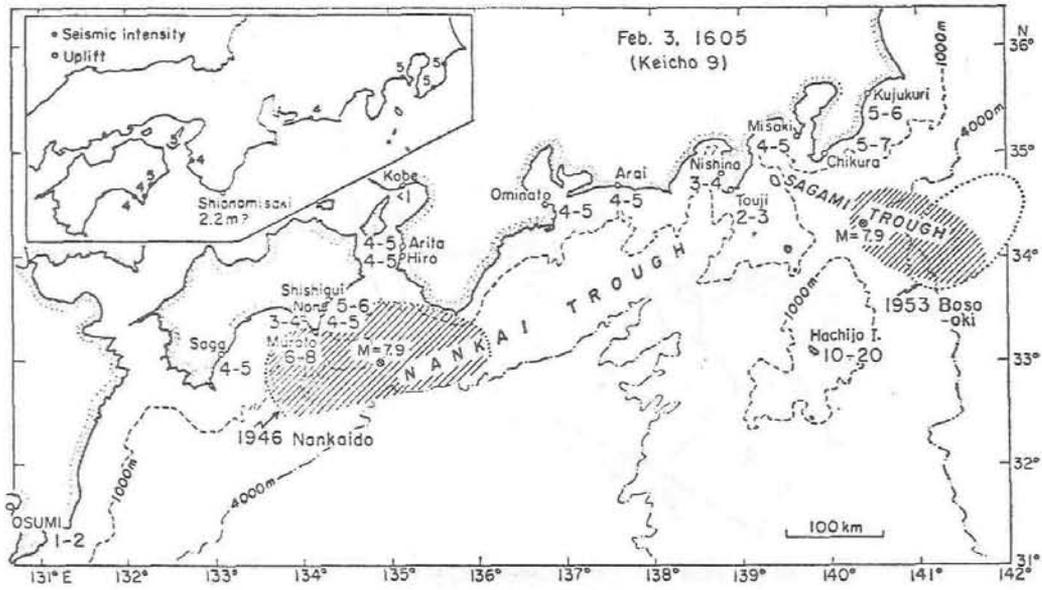


图 2-(2) 羽鳥 (1975)

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):

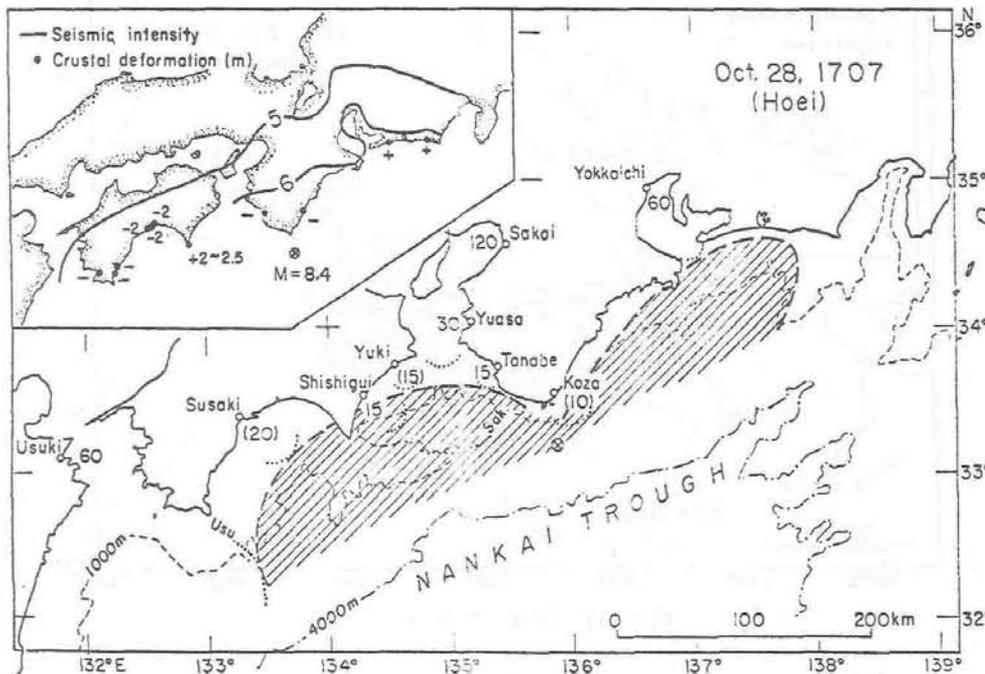


图 2-(3) 羽鳥 (1974)

Distribution of travel times (min) inferred from old documents and the generating area of the Hoei (1707) tsunami. Left upper figure: Seismic intensity and the crustal deformation (unit: m).

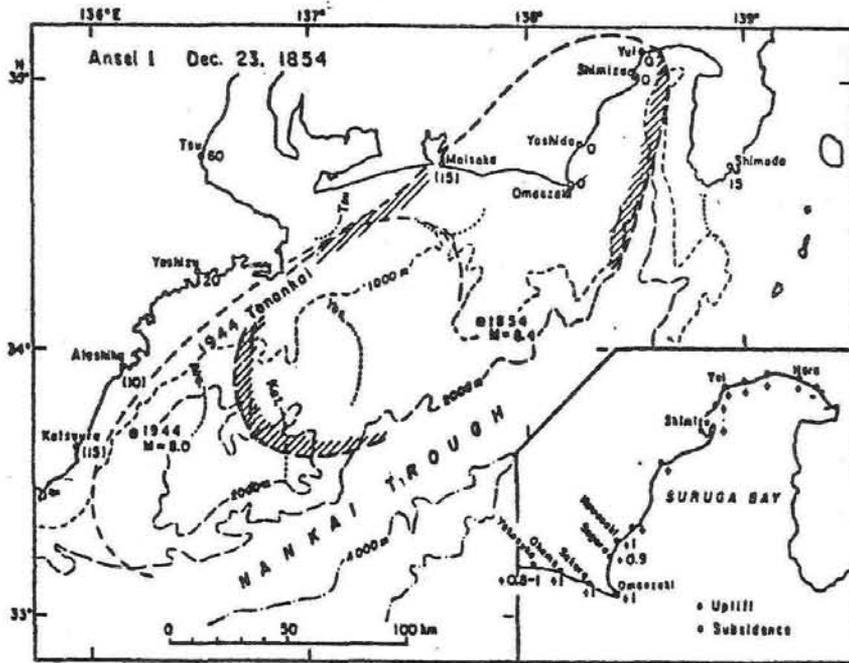


図 2-(4) 1854年津波における各地の津波伝播時間(分)と推定波源域, 右下図: 地殻変動(m)

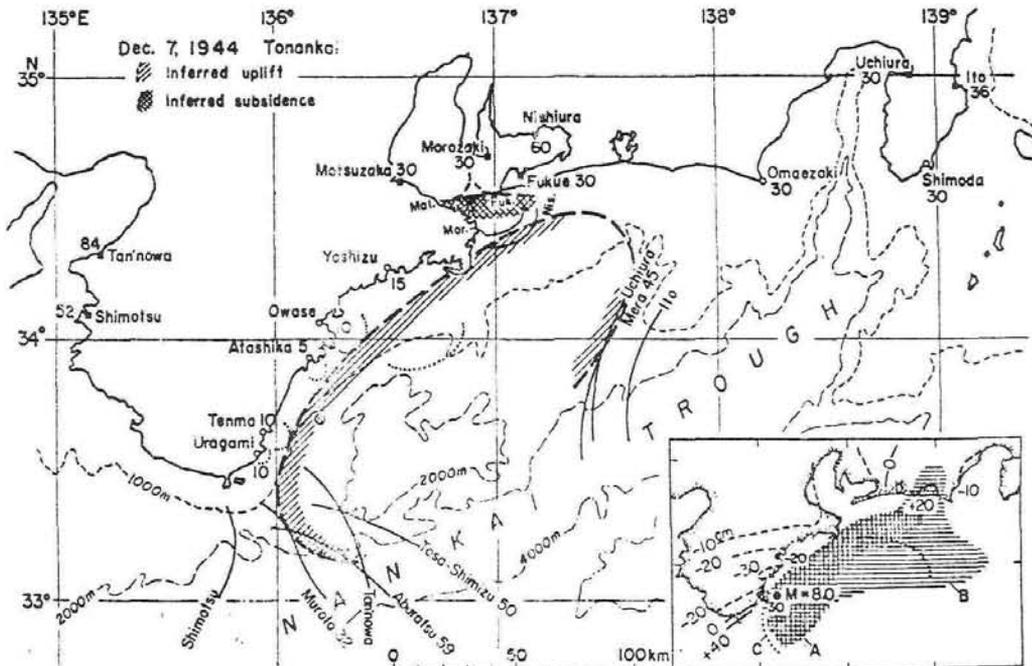


図 2-(5)

Distribution of travel times (min) and the generating area of the 1944 Tonankai tsunami newly estimated. The last wave fronts classified by the solid, broken and dotted lines are the same as in Fig. 5. Right lower figure: Aftershock area (The comments of A and B are the same as in Fig. 4), crustal deformation (unit: cm) and the former estimation of the source area of the tsunami, C.

正平16  
(1361)  
阿波・灘波で津波の前に  
潮大きく引く(鳴門の潮  
測れる)。  
津波大阪湾に入る。



宝永4  
(1707)



明応7  
(1498)  
伊豆、関東で地震直接の  
被害がはっきりしない。  
四国、紀伊半島西岸に津  
波被害なし。



安政1.11.5  
(1854)  
震度分布の様式は昭和の  
南海地震に似ているが、  
津波は安政の方が大きい。  
津波大阪湾に入る。



安政1.11.4  
(1854)  
三島から浜松に至る太平  
洋岸は震度Ⅶ  
御前崎1 m 隆起



慶長9  
(1605)  
淡路島で仏堂倒る。  
房総山を崩し海を埋め丘  
と成す。  
津波大阪湾に入らない。



昭和21  
(1946)  
南海地震  
(気象庁による)



昭和19  
(1944)  
東南海地震  
(気象庁による)



津波が来襲した海岸  
特に津波の被害が大きかった所を  
矢印で示してある。

図3 西南日本太平洋岸に起った巨大地震の震度分布(萩原, 1974)