

伊豆半島西岸に被害を及ぼす地震と活断層

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2018-06-27 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 宮崎, 隆 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00025398

伊豆半島西岸に被害を及ぼす地震と活断層

宮崎 隆*

はじめに

1988年、本誌第57号において「伊豆半島東岸に被害を及ぼす地震と活断層」と題する、相模湾岸に被害を発生させる地震が数年以内に起こる可能性を指摘するレポートが取り上げられた(宮崎1988)。

1991年4月現在、相模湾内では大被害を発生させるような地震はまだ起きていないが、1989年7月には、「1989年伊東沖群発地震」に続いて「手石海丘噴火」が発生するに及んで、伊東・熱海地区を中心として伊豆半島東岸に被害を発生させる大地震に対する関心が深まってきている。

このような状況において、伊豆半島は、相模トラフと駿河トラフという直接に境界づけられる東西両側の2トラフの活断層系を震源として、大地震が発生する可能性があるという不安材料を残しているということになり、より正確な発生予測と対策の必要性が、ますます高まってきていると考えられる。

「明日、起きても不思議ではない」とする地震説が公表されて以来、駿河湾沿岸に居住する県民の多くは、毎日、毎日、不安な日々を過ごしてきたといえるのに、すでに10年以上も経た現在も発生していない駿河湾沿岸〔駿河トラフ〕を震源域として、本当に大地震が起きる可能性があるのだろうかを改めて予測してみる必要があると思われる。

そこで、伊豆半島西岸〔駿河トラフ〕の活断層系の活動により起きる被害地震が、もし発生するとするならば、(I) いつ、(II) どこで、(III) どのくらい(の規模)、であるかについて予測を試みた。

(I) いつ

(1) いつ、を予測するために「新編、日本被害地震総覧」(宇佐美1987)より、駿河湾沿岸に著しい被害を及ぼしたことが確認されている歴史地震に関して、その記録を取り出してみた(表1)。

それには、1096年12月17日、畿内、東海道という広範囲に被害を及ぼしたM8.0~8.5規模と推定されている「嘉保地震」における駿河での被害を最古の記録とし、1854年12月23日、東海・東山・南海諸道に広範囲に被害を及ぼしたM8.4規模と推定される「安政東海地震」における駿河湾沿岸各地の被害に至るまでの計5回の歴史地震記録が示されていた(表1)。

なお、本レポートは、駿河トラフの活断層系の問題をとり上げたものであり、1944年「東南海地震」のように熊野灘一遠州灘に及ぶE-W走向の南海トラフの活断層系の活動により発生した地震で、県西部の浜松市南部、太田川、菊川流域などの軟弱地盤地帯には著しい被害を及ぼしたが、駿河湾内さらに内陸部にまで達するN-S走向の駿河トラフの活断層が活動するまでには至らず、結果として、駿河湾内には著しい被害を及ぼさなかった地震は、あえて除外した。南海トラフの活断層系の活動による地震の問題に関しては、次回に「遠州灘沿岸」または「静岡県西部」に被害を及ぼす地震と活断

*静岡県立伊東高等学校

表1 駿河湾沿岸に著しい被害を発生させた歴史地震（宇佐美1987による）。

<p>(038) 1096年12月17日（嘉保3年〔永長1年〕11月24日） 畿内・東海道 東経137~138E 北緯33・45~34・15N。 M8・0~8・5〔3〕駿河で仏神舎屋・百姓屋の流失，400余。</p> <p>(068) 1498年9月20日（明応7年8月25日） 東海道全般 東経138,0E 北緯34,0N。 M8・2~8・4〔4〕『静岡県志太郡誌』によると同地方の流死2万6,000人</p> <p>(153) 1707年10月28日（宝永4年10月4日） 五畿七道 東経135・54E 北緯33・12N M8・4〔4〕宝永地震 わが国最大級の地震 伊豆の下田では，流失・全壊857，半壊55，死11，流破船215，富士川は山崩れのため塞がった。この年の11月23日，富士山が大爆発して宝永山をつくった。</p> <p>(243) 1841年4月22日（天保12年3月2日） 駿河M6・1/4 東経138・3E 北緯35・0N 駿府城の石垣30間（約50m）ほど崩れ，久能山東照宮の堂，門など破損，石灯籠倒れる。江尻，清水辺で家や蔵の壁落ち，地裂けて水を吹き出す。 三保の松原の砂地2,000坪（66a）ほど沈下するという。</p>	<p>(257) 1854年12月23日（嘉永7年〔安政1年〕10月14日） 東海・東山・南濱諸道 東経137・45E 北緯34・0N M8・4〔4〕安政東海地域 沼津域内住居向残らず潰れ，侍屋敷潰れ62，久能では陣屋他，与力，同心住居残らず大破，百姓屋潰れ257，半壊88，死10，三島宿では986潰，半壊47，焼失45，ほとんど全滅。相良陣屋住居向残らず潰，百姓家潰1,587，大破2,000，死37。下田では，震後約1時間で津波が襲来し，840軒流失，全潰30軒半潰 水入り，人口3,851人のうち，122人が死んだ。波高は約5m，9波まであった。伊豆半島西岸で波高は3~6mに達した。榛原で波高1・8丈（5・4m），御前崎付近の相良では，約3尺（0・9m）水深が減り，地盤隆起のため，干潟になること数十間（18m）という。</p> <p>〔3〕激震区域の平均半径40km未満 〔4〕激震区域の平均半径50kmに達する</p>
--	--

層として改めてまとめてみたいと考えている。

(2) 地震発生の平均間隔

駿河トラフの活断層系の活動により、駿河湾沿岸に著しい被害を発生させた5回の歴史地震のうちで、M7.5以上の地震を取り上げ、発生の平均間隔を推定してみた（表2）。

駿河湾沿岸に著しい被害を発生させたM7.5以上の規模と推定されている歴史地震は、1096年より1854年までの758年間に4回、発生したことが確認されている。しかし、これら歴史地震の推定震央位置は、いずれも駿河湾内ではなく、遠州灘沖に発生した巨大地震が、震源域を駿河湾内にまで拡大させたことにより、駿河湾内に著しい被害を発生させたと推定されている。1096年以前にも、遠州灘沖では、M8規模の巨大地震の発生が確認されているが、駿河湾沿岸に被害があったことを示す記録が確認されていないということで、なかったということではないことに注意する必要がある。これら4回の歴史地震より、その平均間隔を求めると、約253年に1回程度発生してきたといえる。

表2 駿河湾沿岸に著しい被害を発生させたM7.5以上の歴史地震（宇佐美1987による）

地震番号	地震発生年	推定震央位置		推定規模	発生間隔
		東 経	北 緯		
(038)	1096年	137~138	33・45~33・15	M8・0~8・5	402年
(068)	1498年	138・0	34・0	M8・2~8・4	209年
(153)	1707年	135・54	33・12	M8・4	147年
(257)	1854年	137・45	34・0	M8・4	

駿河・伊豆という地方は、都が鎌倉・江戸へと遷都される以前には、都から遠い遠江の国よりもさらに東に位置しており、特に、駿河湾沿岸の地域は辺境の地が多かったと思われ、当時においては、たとえ地震により大被害が発生していたとしても、その被害の状況が都にまで正確に伝えられなかった可能性が高かったものと推測される。

1498 年以後、最近の 1854 年に至るまでに発生した 3 回の M 7.5 以上の地震に関しては、その発生間隔が、209 年、147 年と 150～200 年程度の間隔で発生してきたことが記録されており、ある程度の周期性が認められる。これら 3 回の巨大地震に限って発生間隔の平均値を求めると、約 178 年に 1 度程度の間隔で発生してきたといえる。

歴史地震記録より求められた 2 つの地震発生平均間隔を、「安政東海地震」が発生した 1854 年に加算してみると、2107 年、2032 年という数値がそれぞれ得られる。しかし、この数値は、単に、駿河湾沿岸に著しい被害を及ぼした M 7.5 以上と推定されるわずか 3～4 回の地震発生間隔を平均しただけの数値であり、それぞれの地震ごとに発生域が確定されているわけでもなく、また、性格も同一であったと認められていないことに充分留意する必要がある。

(3) 同時発生の可能性

はじめに、の部分において述べたが、伊豆半島西岸〔駿河湾沿岸〕と伊豆半島東岸〔相模湾沿岸〕とで同時期に 2 つの地震が発生する可能性はないだろうか。

同時発生とは、どの程度の期間までを含むのかということは、大変に大きな意味を持つであろうが、ここでは、10 年程度の内限定して、過去の歴史地震記録より事実があったかを調べてみた。

方法としては、伊豆半島西岸〔駿河湾沿岸〕に著しい被害を発生させた M 7.5 以上の地震発生前後各 10 年の間に、伊豆半島東岸〔相模湾沿岸〕に M 6.5 以上の地震が発生したことがあったかを、先の研究例（宮崎 1988）より調べてみた。

○ 1096 年「嘉保地震」前後 1086～1106 年間、記録なし。

○ 1498 年「明応地震」前後 1488～1508 年間、記録なし。

○ 1707 年「宝永地震」前後 1697～1717 年間、前記録あり（1703 年）後記録なし。

(149) 1703 年、江戸、関東諸国、139.8°E、34.7°N、M=7.9～8.2

相模、武蔵、上総、安房で震度大。

○ 1854 年「安政東海地震」前後 1844～1864 年間、前記録あり（1853）後記録なし。

(253) 1853 年、小田原付近、139.15°E、35.3°N、M=6.7±0.1

小田原で被害大、天守の瓦、壁落ち、城内ところどころ潰、大破多し。大砲台三カ所破損。——とくに小田原城下 19 町のうち竹の花町、須藤町、大工町は町屋総潰れ。箱根、根府川等の関所破損、二子山付近で落石のため道路 2 日不通となる。山崩れは 341 カ所、道了権現大破、真鶴にも被害。

この関係をまとめると、次のような表が作成できる（表 3）。

歴史地震記録より推定される同時発生の可能性については、伊豆半島西岸で確認されている 4 つの地震のうち、伊豆半島東岸で前後 10 年間に M 6.5 以上の地震が発生したことが確認されている例は、わずか 2 回しか認められず、この 2 例だけで可能性があると考えするには、まだ資料数が少なすぎ、そ

れ以前のなかったとされている古地震の前後に関するより多くの資料の表3
 発掘が進められた上で、議論されるべきであると思われる。

伊豆半島西岸	伊豆半島東岸
1096年	
1498年	
1707年	1703年
1854年	1853年

(II) どこで

どこで、地震が発生するかを予測するため、駿河湾内より駿河湾沖まで連続する駿河舟状海盆周辺に関する活断層分布図を作成した(図1)。

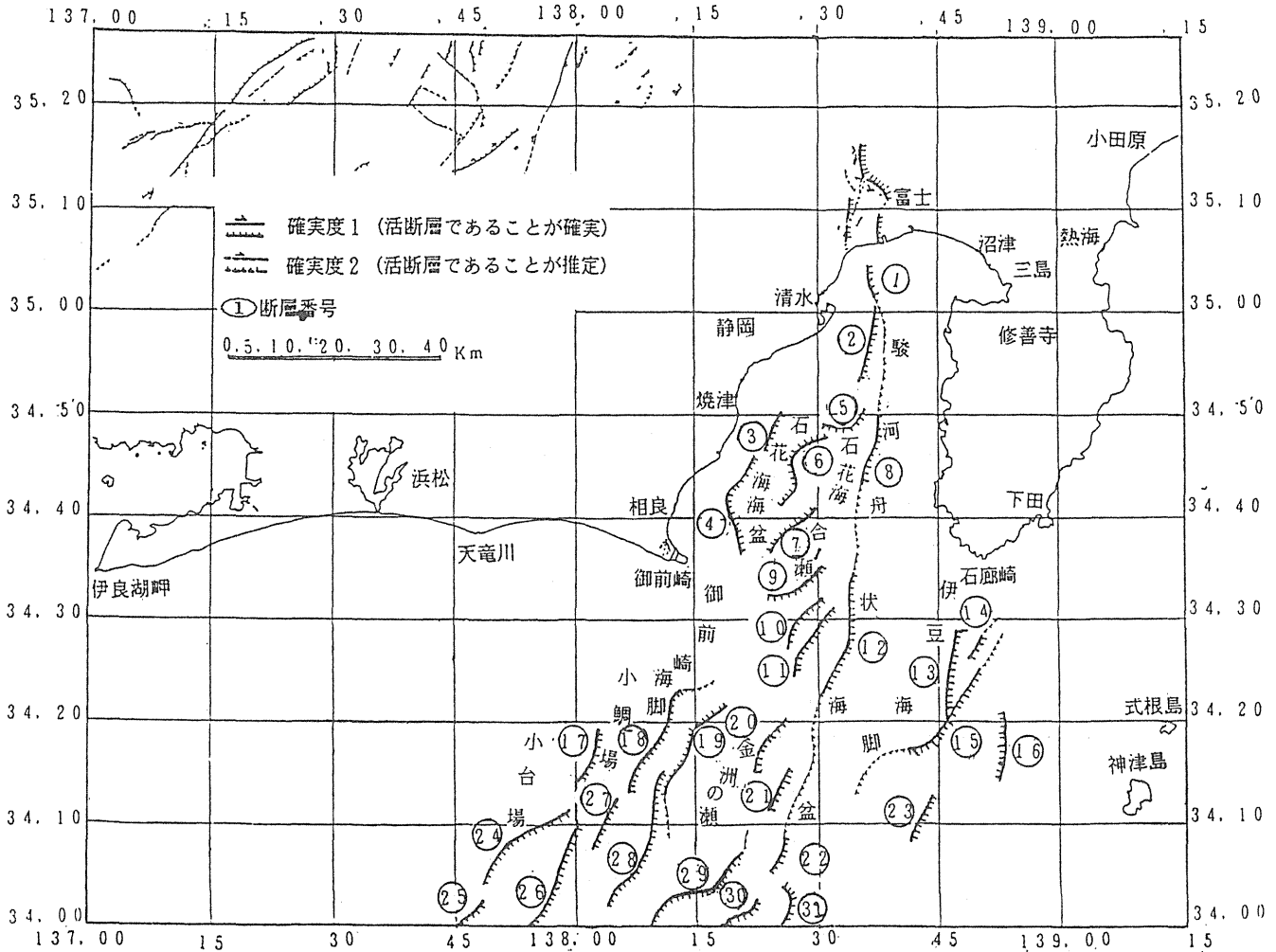


図1 活断層分布図

作成の方法としては、本地域の大部分が海面下であり、研究が進んでいる駿河湾内に限れば、5万分の1縮尺の海の基本図が海上保安庁水路部により作成・公表されているとはいえ、駿河舟状海盆全域の活断層を同一精度で図化した地図は、20万分の1縮尺程度の資料が公表されているだけである。その程度の数少ない資料の中で「日本の活断層」(活断層研究会 1980)、および「南関東・東海地域変動地形学図」(国土地理院 1983)を利用して、活断層分布をトレーシングペーパーに写し取ることで原図を作成した。

(III) どのくらい

どのくらいの規模の地震が発生する可能性があるかを予測してみた。

方法としては、先の伊豆半島東岸の研究例(宮崎 1988)の方法と同じく、活断層の長さから地震規

模を計算する松田（1975）及び Iida（1965）の2つの公式を利用した。

計算式

(1) $\text{Log } L = 0.6M - 2.9$ (松田 1975)

(2) $\text{Log } L = 1.32M - 7.99$ (Iida 1965)

計測の方法としては、図1を見てもわかるように活断層の方向が必ずしも一直線の連続を示していないため、キルビメータを利用して原図上の長さを計測し、原図の長さ×縮尺=α km とし、(1)および(2)の公式に代入し、各活断層ごとに、発生が予測される地震規模(マグニチュードM)を推定した(表5)。なお、活断層の名称に関しては、いずれの資料にも示されていないため、本稿では、周辺の海底地形名(永野ほか1977)を利用して、略称を付けることとした(図2および表4)。

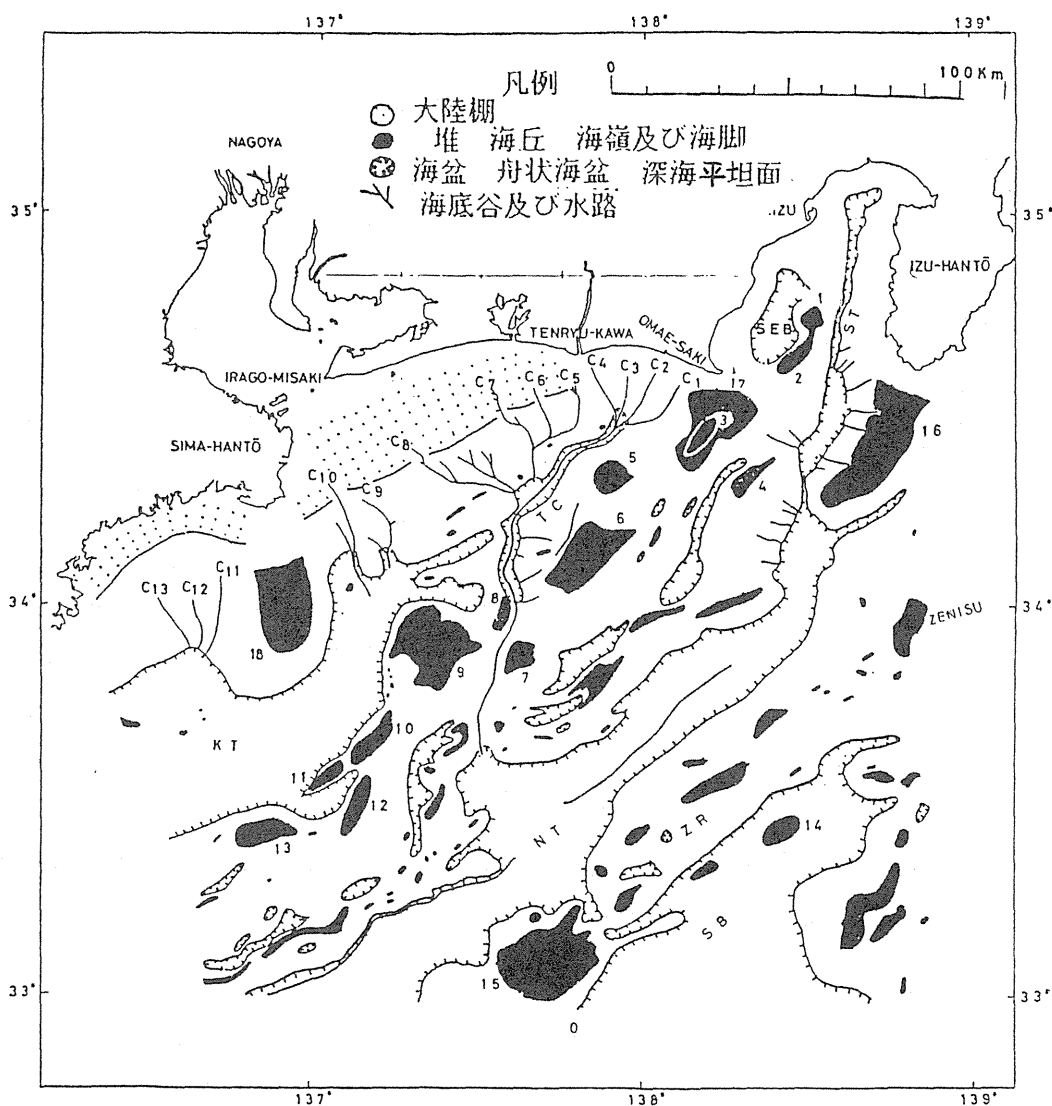


図2 遠州灘周辺の海底地形分類図〔永野ほか1977による〕

表4 遠州灘周辺の海底地形名〔永野ほか1977による〕

記号	地形名	位置 (概位)	水深(m)
1	石花海北堆〔石花海〕	34°44'N, 138°31'E	51
2	石花海南堆〔合ノ瀬〕	34°39'N, 138°28'E	71
3	御前崎堆〔小鯛場〕	34°27'N, 138°11'E	56
4	金洲の瀬	34°21'N, 138°21'E	50
5	第1天竜海丘〔沖ノ瀬〕	34°20'N, 137°55'E	468
6	第2天竜海丘〔小台場〕	34°10'N, 137°50'E	328
7	第3天竜海丘	33°53'N, 137°38'E	1580
8	第1渥美海丘	33°59'N, 137°35'E	1600
9	第2渥美海丘	33°55'N, 137°29'E	837
10	第1志摩海丘	33°40'N, 137°10'E	1310
11	第2志摩海丘	33°35'N, 137°03'E	1730
12	第3志摩海丘	33°30'N, 137°09'E	1380
13	第4志摩海丘	33°25'N, 136°52'E	1700
14	銭州沖海山	33°25'N, 138°25'E	2200
15	遠州灘沖海山	33°02'N, 137°43'E	2680
16	伊豆海脚		
17	御前崎海脚		
18	志摩海脚		

記号	地形名	記号	地形名
C1	浜岡海底谷	SEB	石花海海盆
C2	大東海底谷	TC	天竜海底谷
C3	浅羽海底谷	KT	熊野舟状海盆
C4	川口海底谷	NT	南海舟状海盆
C5	浜松海底谷	ZR	銭州海嶺
C6	舞坂口海底谷	SB	四国海盆
C7	本宮山海底谷		
C8	高松海底谷		
C9	大山海底谷		
C10	安乗口海底谷		
C11	五ヶ所海底谷		
C12	神前海底谷		
C13	長島海底谷		

表5

番号	活断層名〔略称〕	長さkm	発達 走向	松田式M	飯田式M
①	富士沖	6	N-S	M6・13	M6・64
②	清水沖	14	NNE-SSW	M6・74	M6・92
③	焼津沖	8	NNE-SSW	M6・34	M6・74
④	石花海海盆西	20	N-S	M7・00	M7・03
⑤	石花海北	10	ENE-WSW	M6・50	M6・81
⑥	石花海西	16	NNE-SSW	M6・84	M6・96
⑦	合ノ瀬西	12	NE-SW	M6・63	M6・87
⑧	駿河舟状海盆1	14	N-S	M6・74	M6・92
⑨	合ノ瀬東	12	ENE-WSW	M6・63	M6・87
⑩	合ノ瀬南	12	NE-SW	M6・63	M6・87
⑪	駿河舟状海盆西	16	NE-SW	M6・84	M6・96
⑫	駿河舟状海盆2	24	NNE-SSW	M7・13	M7・09
⑬	伊豆海脚	16	N-S	M6・84	M6・96
⑭	石廊崎沖	6	NE-SW	M6・13	M6・64
⑮	伊豆海脚東	22	NE-SW	M7・07	M7・07
⑯	神津島西	14	N-S	M6・74	M6・92
⑰	小鯛場西	12	NNE-SSW	M6・63	M6・87
⑱	御前崎海脚	22	NNE-SSW	M7・07	M7・07
⑲	金洲の瀬西	22	NNE-SSW	M7・07	M7・07
⑳	金洲の瀬東1	12	NNE-SSW	M6・63	M6・87
㉑	金洲の瀬東2	8	NNE-SSW	M6・34	M6・74
㉒	駿河舟状海盆3	8	NNE-SSW	M6・34	M6・74
㉓	伊豆海脚南	10	NNE-SSW	M6・50	M6・81
㉔	小台場	22	NE-SW	M7・07	M7・09
㉕	小台場南	4	NE-SW	M5・83	M6・50
㉖	小台場東	22	NNE-SSW	M7・07	M7・07
㉗	小鯛場南	8	NNE-SSW	M6・63	M6・87
㉘	小鯛場南東	30	NNE-SSW	M7・29	M7・17
㉙	金洲の瀬南1	24	NE-SW	M7・13	M7・09
㉚	金洲の瀬南2	8	NE-SW	M6・34	M6・74
㉛	駿河舟状海盆4	8	N-S	M6・34	M6・74

さらに、确实活断層と推定活断層とが連続して同時に活動した場合も、どのくらいの地震発生が予測されるかについても推定してみた（表6）。

表6

番号	活断層名〔略称〕	長さkm	発達 走向	松田式M	飯田式M
①⑧⑫⑲⑳	駿河舟状海盆	130	N-S	M8・36	M7・65
③④	石花海海盆西	30	N-S	M7・29	M7・17
⑪⑲⑳	金洲の瀬東	72	NNE-SSW	M7・92	M7・46
⑬⑳㉑	御前崎海脚東	60	NNE-SSW	M7・79	M7・40
⑰⑳㉑	小台場東	48	NE-SW	M7・63	M7・32

まとめ

本稿では、伊豆半島西岸（駿河湾沿岸）に被害を及ぼした歴史地震をまとめ、さらに確認された（推定を含む）活断層より予測される地震規模の予測を試みた。

要点を整理すると、以下のようにまとめられる。

- (1) 伊豆半島西岸（駿河湾沿岸）に被害を及ぼした歴史地震は、5回が確認されている。
6回の歴史地震のうち、マグニチュード7.5以上の地震は4回が確認されている。
- (2) 伊豆半島西岸（駿河湾沿岸）に被害を及ぼしたマグニチュード7.5以上の地震の4回における平均発生間隔は約253年となる。しかし、ほぼ正確な記録が残されていると考えられる1498年以降の3回の地震の平均発生間隔は約178年となる。
- (3) 次に発生が予想される地震発生時期を予想するため、歴史上、最近といえる「安政東海地震」が発生した1854年にそれぞれの平均間隔を加算すると、2107年と2032年という数値が得られる。
- (4) 伊豆半島西岸と東岸とで地震が同時期に発生する可能性については、前後10年以内に限れば、過去に2回発生したことが認められているが、発生間隔も規模も場所も異なっており、可能性があるとはっきりと述べるには資料が少なすぎるといえる。
- (5) 活断層の分布については、駿河舟状海盆に沿うN-S走向と、NE-SW走向に斜交する2つの方向性が認められ、これらの方向性は、駿河湾および遠州灘東方海底を形作る海底地質構造の方向性とよく一致しているといえる。
- (6) 確認されている（推定も含む）活断層の長さより発生が予測される地震規模は、駿河舟状海盆のみでも、M7.5~8.4規模の地震が発生する可能性が計算されたことから、これら活断層が実際に活動したならば、伊豆半島西岸に多大な被害が発生することが予想されることから、より注意をむける必要があるといえる。

今後の課題

以上、伊豆半島西岸（駿河湾沿岸）に被害を及ぼす地震と活断層に関する予測をまとめたわけであるが、ここにいくつかの問題点を提示する。

- (1) 歴史地震の実像をつかむためには、より多くの古文書などを発掘することが必要である。中央に保存されている資料だけでは不十分な場合が多く、特に1096年「嘉保地震」以前にも、駿河舟状海盆以西に連続する南海舟状海盆においてはM8規模の巨大地震が発生していることが確認されているが、駿河湾沿岸では、被害が確認されていないということだけで、地震は発生していなかったというわけではない。このような地震については、現地に埋もれている古文書などの資料を1つでも発見することが重要であり、そうすることにより、それまで推定されていた震源域や地震規模がぬりかえられ、伊豆半島西岸（駿河湾沿岸）に被害を及ぼす地震の性格や発生間隔の予測が、より正確になってゆくと考えられる。
- (2) 活断層分布図として利用した資料は、いずれも1980年代前半までに公表されたもので、特に陸上地域は、現地調査が進めやすいのにもかかわらず、活断層の存在が確認されておらず、まさに空白域の状態である。この10年間の優れた研究成果の公表も含め、内陸地域の活断層に関する調査・研

究が進められてゆくことを期待する。

- (3) 地震発生周期という言葉が、よく使用されているが、駿河湾沿岸に著しい被害が確認されている M 7.5 以上の歴史地震数は、わずか 3～4 回であり、4 回では約 253 年、3 回では 178 年などというこの程度の発生回数だけで周期性を示すには、根拠となる資料が全く少なすぎるといえる。今回は問題としなかったが、1944 年「東南海地震」のように、遠州灘にまで震源域が及んだが、駿河舟状海盆には全く変化がなかった地震をどのように区分すべきなのか、また、それが、伊豆半島西岸（駿河湾沿岸）における地震発生には、どのような影響を与えるのかということ、さらに、地形・地質といった何千年・何万年における長周期の地殻変動の周期性とどこまで一致するかなども疑問といえる。また、それぞれの活断層ごとの活動周期について周期性を調べる必要もあろう（松田 1985）。
- (4) 地震に起因する 2 次・3 次災害の発生が考慮されていない。これは行政を中心として各方面の立場の人々の意見に基づいて進められるべき本当の意味での地震対策であろう。
- 今後、地震対策先進県といわれながらも、次第に関心が薄れつつある地震対策に、改めて関心が寄せられるようになることを望む。

参考文献

- Iida, K. 1965 : Earthquake magnitude, earthquake fault, and source dimensions. J. Earth Sci., Nagoya Univ., 13, p. 115～132.
- 宇佐美龍夫 1987 : 新編 日本被害地震総覧, 東京大学出版会
- 活断層研究会 1980 : 日本の活断層, 東京大学出版会
- 建設省国土地理院 1983 : 南関東・東海地域変動地形学図
- 永野真男・安城龍彦・登崎隆志 1977 : 遠州灘の海底地質, Report of Hydrographic Researches, No. 12, p. 1～33.
- 松田時彦 1975 : 活断層から発生する地震の規模と周期について, 地震, 第 8 巻, p 269～283.
- 松田時彦 1985 : 大磯型地震について, 月刊地球, Vo 17, No. 8, p. 472～477.
- 宮崎隆 1988 : 伊豆半島東岸に被害を及ぼす地震と活断層, 静岡地学, 第 57 号, p 11～18.