

## 伊豆半島東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: 2018-07-10 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	<a href="https://doi.org/10.14945/00025456">https://doi.org/10.14945/00025456</a>

# 伊豆半島東岸に被害を及ぼす地震と活断層

宮 崎 隆\*

## はじめに

1982 年、本誌において、「活断層を調査・研究することにより、地震発生地帯およびその地震規模、さらに発生時間を予測しようとする考え方」が静岡県立修善寺工業高等学校の郷土研究部地震班により取り上げられた。それ以来、伊豆半島では、人的および物的被害を及ぼすような地震は、一度も発生することがなく、その評価を得ることがなかった。

しかし、伊豆半島の周辺地域、特に、東方海域では、三宅島雄山噴火(1983)、伊豆大島噴火(1986、87)、千葉県東方沖地震(1987)などが連続して発生しており、本年に入っても、伊東川奈沖や、関東南部地域で、群発地震が発生している。

このような状況において、「東海地震に先行して、小田原付近を震源とする被害地震が発生する」という『小田原地震説』(石橋 1985)が出され、安全で心配はいらないとして、何も具体的な対策がなされていなかった伊豆半島東岸で、不安の声が聞かれるようになった。

そこで著者は、もし伊豆半島東岸に被害を及ぼす地震が発生するならば、それは、(1)いつ、(2)どこで、(3)どのくらいの規模の地震かを予測してみた。

## 問題設定

〔I〕いつ、を予測するために、「新編 日本被害地震総覧」(1987)より、伊豆、相模の国に被害を及ぼした被害地震記録を取り出してみた。それには、818 年に関東諸国に被害を与えたマグニチュード 7.5 以上の地震に始まり、1982 年の伊豆大島近海に発生した地震(マグニチュード 5.7)に至る 43 の歴史地震が記載されている。そのうち、その震央位置が確認されているのが 32、さらにマグニチュード 6.5 以上の地震は 19 である。

震央位置が推定できているマグニチュード 6.5 以上の地震に関する記載を以下に抜粋し、地図上に示した(図 1)。

(011) 818 年、関東諸国、139.0~140.0°E、36.0~37.0°N、 $M \geq 7.5$

山崩れ谷埋まること数里、百姓の圧死者多数。

(051) 841 年、伊豆、138.9°E、35.1°N、 $M \approx 7.0$

里落完たからず、人あるいは傷つき、あるいは圧没された。7 月 5 日にこの地震について詔勅が出され、税を免じ、倉を開き賑救を行わしめた。(他の史料から 5 月 3 日以前の地震であることが

\*静岡県立熱海高等学校

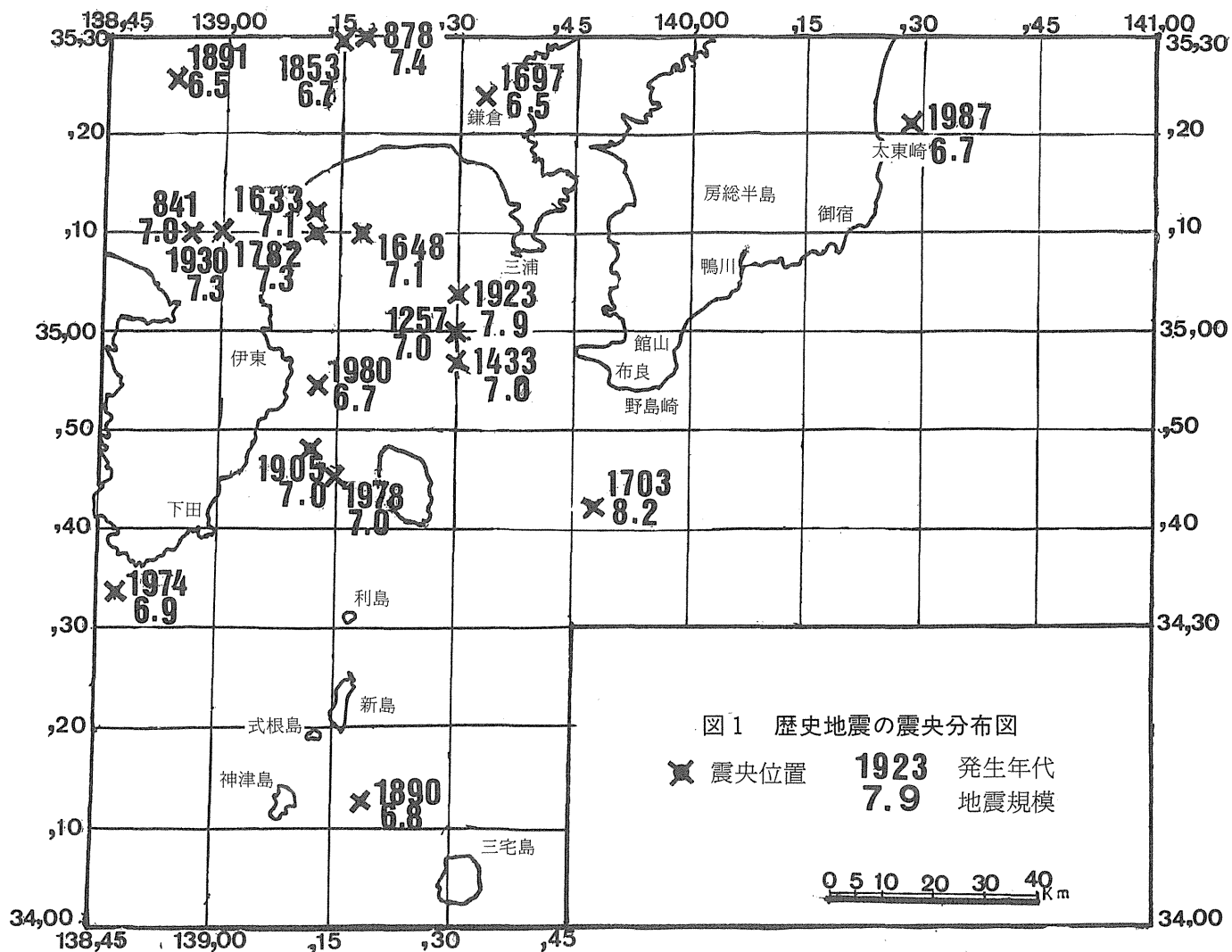


図1 歴史地震の震央分布図

✕ 震央位置 1923 発生年代  
7.9 地震規模

0 5 10 20 30 40 km

わかった。震央は伊豆の国府（現三島）とする。）

(022) 878年、関東諸国、139.3°E、35.5°N、M=7.4

相模、武蔵がとくにひどく、5～6日振動がとまらなかった。公私の屋舎一つも全きものなく、地陥り往還不通となる。圧死者多数、相模国分寺の金色薬師丈六像1体、挟侍菩薩像2体摧破す。国分寺尼寺の堂舎頽潰す。京都で有感。

(048) 1257年、関東南部、139.5°E、35°N、M=7.0～7.5

鎌倉の神社仏閣一字として全きものなく、築地は悉く破損。——余震おびただしく翌月におよぶ。

(062) 1433年、相模、139.5°E、34.9°N、M≥7.0

相模大山仁王の首落つ。鎌倉で社寺、築地の被害多く、——余震は夜明けまで30回余、20日間続く、京都で有感。

(096) 1633年、相模、駿河、伊豆、139.2°E、35.2°N、M=7.0±1/4

小田原で最も強く、城の多門矢倉、門塀、石壁ことごとく破壊。また、小田原市内で民家の倒潰多く、死150人。箱根で岩石崩れて道を塞ぎ、通行の人馬死せるものあり。三島で地割れや潰家

あり。熱海は津波に襲われた。余震は2月中旬まで続いた。——江戸、八王子、飯田、松本で有感。

(106) 1648年、相模、139.2°E、35.2°N、M≒7.0

小田原城石垣崩れ、櫓多門少々瓦落ち、塀破損、小田原領内潰家多く、箱根で落石死1、江戸で船のごとくゆれ武家屋敷、町屋の屋根瓦落ち、土蔵練塀半ば碎け倒れる。京都で有感？。

(147) 1697年、相模、武蔵、139.6°E、35.4°N、M≒6.5

鎌倉鶴ヶ岡八幡宮鳥居倒れ、潰家あり。——日光で有感。

(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。

(207) 1782年、相模、武蔵、甲斐、139.1°E、35.4°N、M≒7.0

小田原城の天守傾き、櫓石垣破損、人家約800破損、小田原のうち竹の花、大工町辺で強く、満足な家1つもなし。

(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。

(298) 1890年、三宅島付近、139.3°E、34.2°N、M=6.8

三宅島で海岸崩れ、道路を埋め、亀裂を生じた。下田付近も強く感じた。

(301) 1891年、山中湖付近、138.9°E、35.4°N、M=6.5

山梨県北都留で地割れ数カ所、家、土蔵の壁落ち、落石あり。神奈川県足柄上郡で鉄路に亀裂、足柄下郡で壁の震落あり。静岡県駿東郡で、土地の陥没、道路の亀裂、山崩れなどあり。

(430) 1923年、関東南部、139.3°E、35.2°N、M=7.9

関東大地震、静岡県被害——死375人、傷1,243人、不明68人、家屋全潰2,298、半潰10,219、焼失5、流失661。

(435) 1924年、丹沢山塊、139.2°E、35.5°N、M=7.3

関東地震の余震、神奈川中南部で被害大。——被害家屋のうちには、関東地震後の家の修理が十分でないことによるものが多い。

(461) 1930年、伊豆北部、139.0°E、35.1°N、M=7.3

北伊豆地震、県内被害——死259、傷566、住居全壊2,077、半壊5,424、焼失75。(気象庁による)

(610) 1974年、伊豆半島南端、138°48'E、34°34'N、M=6.9

1974年伊豆半島沖地震。——死30、行方不明8、負傷者102、家屋全壊134、家屋全焼5、半壊240、一部損壊1,917、非住家452、道路被害箇所86、山崩れ101。(静岡県災害対策本部による)

(624) 1978年、139°15'E、34°46'N、M=7.0

伊豆大島近海地震。——死25、負傷者211、家屋全壊96、半壊616、一部破損4,381、非住家など。被害は震源に近い大島よりも伊豆半島に大きく、伊豆半島西部では、翌日の最大余震によって被害を生じた。

(636) 1980年、伊豆半島中部、139°14'E、34°55'N、M=6.7

負傷者8、家屋全壊1、一部破損17、瓦崩れ512、ブロック崩れ3、山崩れ29、道路破損21など。

また、発生回数が多い、相模舟状海盆に沿って発生したと推定されている地震を表に示した(表1)。

相模舟状海盆に沿った地域に発生したとされている歴史地震記録は、878年を最古とし、1923年の関東地震までの1045年間に、9回確認されている。平均すると、約131年に一度発生していることになる。しかし、地震番号の数を見ると、古い時代ほど、地震発生記録が少ないことが分かる。さらに、関東地方は、鎌倉に都が移される前は、都から遠く離れた辺境の地であり、たとえ被害地震が発生していたとしても、記録が残されていない可能性が高いと思われる。鎌倉幕府以降、現在までに、8回の地震が確認されており、平均すると、約95年に一度発生していることになる。さらに最近の5回の地震は、55年、79年、71年、70年と、驚くほど規則正しく発生しており、平均すると、約68年に一度発生していると言える。これらの平均間隔を、関東地震が発生した1923年に加えると、2054年、2018年、1991年という数値がそれぞれ得られる。しかし、この値は、相模舟状海盆に沿う地域に発生した地震というだけで、発生地点が必ずしも同一ではなく、地震規模も同一規模でないことに留意する必要がある。

表1

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		
(022)	878年	139.3 °E	35.5°N	M=7.4	379年
(048)	1257年	139.5 °E	35 °N	M=7.0~7.5	176年
(062)	1433年	139.5 °E	34.9°N	M≥7.0	200年
(096)	1633年	139.2 °E	35.2°N	M=7.0±¼	15年
(106)	1648年	139.2 °E	35.2°N	M≐7.0	55年
(149)	1703年	139.8 °E	34.7°N	M=7.9~8.2	79年
(207)	1782年	139.1°E	35.4°N	M≐7.0	71年
(253)	1853年	139.15°E	35.3°N	M=6.7±0.1	70年
(430)	1923年	139.3 °E	35.2°N	M=7.9	

〔II〕次に、どこでどの程度の地震が発生するか、を予測するために、周辺地域の活断層分布図を作成した(図2)。本地域は、大部分が海面下であり、5万分の1縮尺という精密な分布図は作成されていない。基本図となる海底地形図も全域に及ぶものは、20万分の1縮尺程度の地形図が市販されているのみである。その程度の数少ない資料の中で、「日本の活断層」(1980)、および「南関東、東海地域変動地形学図」(1983)を参考にした。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、周辺の地名などを利用して、略称を付けることとした。

さらに、活断層から、どの程度の地震が発生するのか、その可能性について予測した。先の伊豆半島内部の研究例(修善寺工高、1982)は、内陸地域に発生する地震を予測したものであるために、松

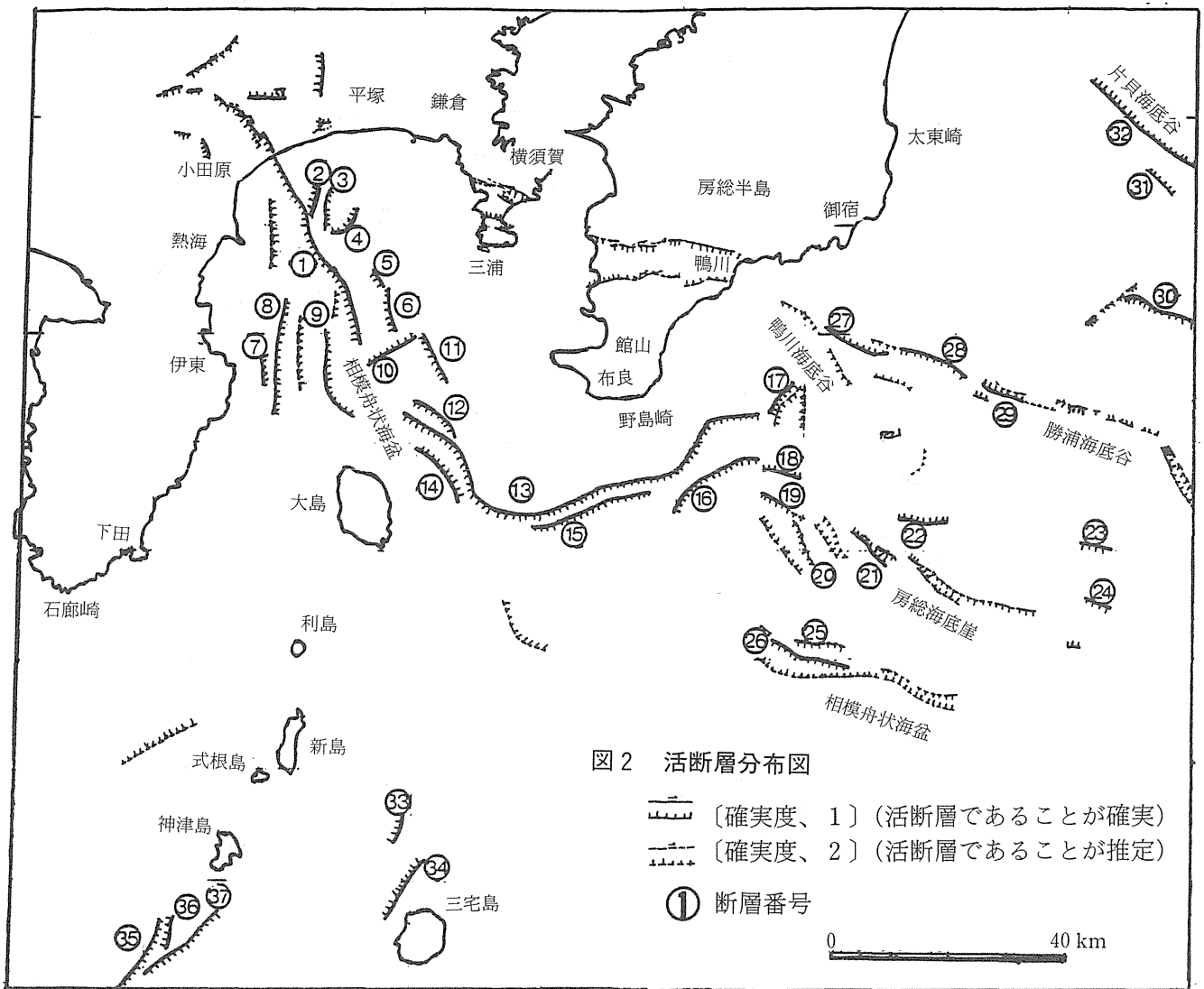


図2 活断層分布図

- (確実度、1) (活断層であることが確実)
- - - (確実度、2) (活断層であることが推定)
- ① 断層番号

0 40 km

田 (1975) の公式のみを使用していたが、本稿では、それに加え、飯田 (1965) の公式も使用した。

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

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

計測の方法としては、図2に見られるように、断層が必ずしも一直線の方角性を示していないために、キルビメータを使用し、原図の長さ×縮尺= $\alpha$  kmとし、(1)および(2)式に代入し、地震規模(マグニチュードM)を推定した(表2)。

次に、確実活断層+推定活断層が同時に活動した場合には、どの程度の地震が予測されるのかについて計算してみた。その結果は表3に示す。

表 2

番号	活断層名〔略称〕	発達走向	長さ, km	松田式, M	飯田式, M
①	相模湾中央	NW—SE	40km	M=7.50	M=7.20
②	大磯沖、1	NE—SW	6km	M=6.13	M=6.64
③	大磯沖、2	NE—SW	8km	M=6.34	M=6.74
④	大磯沖、3	NE—SW	8km	M=6.34	M=6.73
⑤	三浦海底谷、1	NW—SE	4km	M=5.83	M=6.50
⑥	三浦海底谷、2	N—S	8km	M=6.34	M=6.74
⑦	伊東沖、1	N—S	4km	M=5.83	M=6.50
⑧	伊東沖、2	N—S	20km	M=7.00	M=7.03
⑨	大島北沖	N—SE	18km	M=6.92	M=7.00
⑩	東京海底谷、1	NE—SW	16km	M=6.84	M=6.96
⑪	布良海底谷、1	NW—SE	8km	M=6.34	M=6.73
⑫	布良海底谷、2	NW—SE	10km	M=6.5	M=6.81
⑬	野島崎沖、1	NW—NE	72km	M=7.92	M=7.46
⑭	大島北東沖、1	NW—SE	12km	M=6.63	M=6.87
⑮	野島崎沖、2	W—E	22km	M=7.07	M=7.07
⑯	野島崎沖、3	SW—NE	20km	M=7.00	M=7.03
⑰	鴨川海底谷南	NE—SW	4km	M=5.83	M=6.50
⑱	房総海底崖、1	W—E	6km	M=6.13	M=6.64
⑲	房総海底崖、2	NW—SE	4km	M=5.83	M=6.50
⑳	房総海底崖、3	NW—SE	4km	M=5.83	M=6.50
㉑	房総海底崖、4	NW—SE	8km	M=6.34	M=6.73
㉒	房総海底崖、5	W—E	8km	M=6.34	M=6.73
㉓	房総海底崖、6	W—E	4km	M=5.83	M=6.50
㉔	房総海底崖、7	W—E	4km	M=5.83	M=6.50
㉕	相模舟状海盆、1	E—W	4km	M=5.83	M=6.50
㉖	相模舟状海盆、2	NW—SE	12km	M=6.63	M=6.87
㉗	勝浦海底谷、1	NW—SE	12km	M=6.63	M=6.87
㉘	勝浦海底谷、2	NW—SE	12km	M=6.63	M=6.87
㉙	勝浦海底谷、3	NW—SE	8km	M=6.63	M=6.74
㉚	御宿海底谷	NW—SE	12km	M=6.63	M=6.87
㉛	片貝海底谷、1	NW—SE	6km	M=6.13	M=6.64
㉜	片貝海底谷、2	NW—SE	24km	M=7.13	M=7.09
㉝	三宅島北沖、1	NE—SW	4km	M=5.83	M=6.50
㉞	三宅島北沖、2	NE—SW	12km	M=6.63	M=6.87
㉟	神津島南沖、1	NE—SW	16km	M=6.84	M=6.96
㊱	神津島南沖、2	N—S	4km	M=5.83	M=6.50
㊲	神津島南沖、3	NE—SW	16km	M=6.84	M=6.96

表 3

番号	活断層名〔略称〕	発達走向	長さ, km	松田式, M	飯田式, M
⑧	伊東、真鶴沖	N—S	40km	M=7.50	M=7.27
㉑	房総海底崖	NW—SE	22km	M=7.07	M=7.07
㉖	相模舟状海盆沖	NW—SE	38km	M=7.46	M=7.25
㉘	勝浦海底谷北崖	NW—SE	46km	M=7.6	M=7.3
㉙	勝浦海底谷南崖	NW—SE	48km	M=7.6	M=7.3

## まとめ

本稿では、伊豆半島東岸に被害を及ぼした歴史地震をまとめ、確認されている（推定も含む）活断層から発生する地震規模の予測を試みた。要点を整理すると以下ようになる。

- (1) 伊豆半島東岸地域に被害を及ぼした歴史地震数は、43回が確認されており、そのうち、同一地震に関して、数地点の被害記録が残され、震央位置が確認されている地震数は32回あった。さらに、プレート境界とされる相模舟状海盆に沿う地域で発生したと推定されている、マグニチュード6.5以上の地震は、9回発生している。
- (2) 相模舟状海盆に沿う、歴史地震の記録上全ての平均発生間隔は、約131年となる。ほぼ正確な記録が残されている1257年以降を平均すると、約95年となる。さらに、最近5回の地震のみを取り上げると、約68年となる。これらの平均発生間隔から、1923年の関東地震の次に起こる地震を予測すると、1992年から2053年の間に発生する可能性が高いといえる。
- (3) 活断層の分布をみると、相模舟状海盆に沿って連続するものが多く、また、相模湾西部の熱海・伊東沖にも、南北方向の直線状の活断層も見られる。これらの活断層分布は、いずれも、相模湾を構成する海底地形とよく一致しており、また、歴史地震の推定震央位置とも大変によく一致している。
- (4) 熱海・伊東地域に大きな被害を及ぼすと推定される活断層は、相模舟状海盆に沿う活断層系および相模湾西岸に沿う南北方向に発達する西相模湾断層系と考えられる。特に、後者は、1923年の関東地震の震源を含む相模舟状海盆よりも、より近い地域に分布する活断層系であり、実際に、1633年（マグニチュード $7.0 \pm 1/4$ ）、1782年（マグニチュード7.0）と二度の大地震が発生していることから、より注意をかたむける必要がある。

## 今後の課題

以上、伊豆半島東岸に被害を及ぼす地震の予測と、活断層について述べてきたが、ここにいくつかの問題点を提示することにする。

- (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、震源域の推定もできない場合には、現地に埋もれている資料を、一つでも多く発見することが重要である。そうすることにより、それまでに推定されていた震央位置や規模が、ぬりかえられることも考えられる。その意味においては、伊豆半島周辺に関する資料が少なすぎると感じる。
- (2) 今回参考にした文献には最近の地震、例えば、1974年伊豆半島沖地震、1978年伊豆大島近海地震、1980年伊豆半島東方沖地震、1987年千葉県東方沖地震で活動した活断層が全く示されていない。いずれも人的および物的被害を与えており、今後もこの程度の未知の活断層の活動により、被害地震が発生する可能性がある。そこで、より精密な活断層分布を調査する必要があると思う。
- (3) 地震発生周期という言葉がよく使用され、“〇〇地震は、何年周期で発生している”といわれるが、日本の歴史地震は、わずか千年程度の記録しか残されておらず、そこから得られた発生間隔が、地形・地質といった何万年、何千年という変動の周期性とどこまで一致するのか疑問である。また、同一活断層の活動周期を調べる必要もあろう（松田1985）。



(4) 本地域に次に発生するであろう地震の規模は  $M=7$  クラスと予想される。その起因となる活断層は  $M=8$  クラスの地震を発生させる活断層の  $1/4$  程度の長さのものと考えられる。したがって現在のような  $M=8$  クラスの地震を想定した活断層の観測網では不十分である。言うなれば、せっかくナマズが網に入ったとしても網目をすりぬけて逃げてしまうということになるだろう。

(5) 地震に起因した二次・三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、対策が遅れていた伊豆半島東岸に、少しでも目が向けられることを望む。

また、本稿の作成にあたり、宇佐見龍夫先生より多くのコメントをいただいた。

#### 参考文献

石橋克彦. 1985: 小田原付近の大地震発生の可能性. 月刊地球, vol. 7, no. 8, p. 420—426.

宇佐見龍夫. 1983: 東京地震地図. 新潮選書.

——— 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. p. 348—349.

建設省国土地理院. 1983: 40 万分の 1 「南関東・東海地域変動地形学図」.

静岡県立修善寺工業高等学校郷土研究部. 1982: 伊豆半島における地震と活断層. 静岡地学, 第 45 号, p. 8—13.

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.

——— 1985: 大礫型地震について. 月刊地球, vol. 7, no. 8, p. 472—477.