3. 活断層·活構造

① 陸上活断層の分布図

日本列島陸域の活断層の系統的調査は1960年代に始められ,1970年代には地形・地質の関連研 究者の共同作業によって全国の活断層資料が全国共通の基準で整理され,1980年に「日本の活断 層-分布図と資料」として出版された。1991年にはその増補改訂が行なわれた(活断層研究会, 1991)。

これが全国陸域の全域を覆う最も詳しい分布図(20万分の1地図を原図とする)であり、主要 な活断層2000以上の各々について、その長さ、活動度、断層形態、変位基準の種類と年代と変位 量、関連文献などが付されている。

図 I - 3 - 1 - 1 は,活断層研究会(1991)の100万分の1の日本活断層図に採録されている活 断層(中部の範囲)を接峰面図の上に示したものものである。図示にあたっては(有)ジオデータ サプライが数値化したファイルと同社の作成したプログラムを利用した。

[松田時彦·衣笠善博]

参考文献

1)活断層研究会:「新編日本の活断層-分布図と資料」,東京大学出版会(1991),437p.

.





図 I-3-1-1 活断層分布図(活断層研究会, 1991より)

- 134 --

主要起震断層の表

歴史大地震の時に変位した活断層は、複数の、互いに近接して連なっている活断層群(断層帯) であることが多い。たとえば、1891年濃尾地震の際には、温見・根尾谷・梅原などの各活断層線 からなる根尾谷断層帯が変位した。このように、既知の活断層線のそれぞれが必ずしも一つの地 震に対応しているとは限らない。そこで、多数の既知の活断層を、将来発生する大地震に対応し ていると考えられる単位(起震断層、松田、1990)にまとめる(あるいは区分する)努力が行な われている。

表I-3-2-1は、関東・中部地域の主要な起震断層とその最新活動時期・歴史地震、断層 の長さ・型・活動度などを示したものである。なお、表中のアミ掛けは完新世(過去 1×10^4 年間)に活動した断層である。図I-3-2-1にそれらの分布を示した。中日本は近畿地方とと もに、日本列島で最も密に起震断層が分布すること、横ずれ断層が顕著なこと、それらが東西圧 縮を示唆する向きに変位する共役断層系を形成していることで特徴づけられている。しかし、伊 豆半島を含む南関東では、北西走向の断層が右ずれ、あるいは逆断層であることなど、やや性質 を異にしている。

[松田時彦·衣笠善博]

参 考 文 献 (表 I – 3 – 2 – 1 備考欄の文献をふくむ)

- 1)跡津川断層トレンチ発掘調査団・ほか:地学雑誌, 98(1989), 440-463.
- 2) 粟田泰夫・ほか:日本第四紀学会講演要旨集, 16(1986), 132-133.
- 3) 地質調查所: 地震予知連絡会会報, 44(1990), 408-414.
- 4) 萩原尊禮・ほか:「統古地震」,東京大学出版会(1989),434p.
- 5) 糸静線活断層系発掘調査研究グループ:地震研彙報, 63(1988), 349-408.
- 6) 松田時彦: 地震研彙報, 44(1966), 1179-1212.
- 7) 松田時彦・ほか:地震研彙報, 63(1988), 146-182.
- 8) 奥村晃史・ほか:地震, 46(1994), 425-438.
- 9) 太田陽子・ほか: Sci. Repts. Yokohama Natl. Univ., Sec II, 38(1991), 83-95.
- 10) 佐藤比呂志・ほか:地学雑誌, 101(1992), 556-572.
- 11) 杉山雄一・ほか:活断層研究, 11(1993), 100-109.
- 12) 角田清美:地球科学, 37(1983), 114-116.
- 13) 竹内文朗·天池文男:地震, 2,38(1985), 141-143.
- 14) 丹那断層発掘調査研究グループ:地震研彙報, 58(1983), 797-830.
- 15) 恒石幸正: 地震学会講演予稿集, (1980), No.2, 110.
- 16) 山下 昇・ほか: J. Fac. Sci., Shinshu Univ., 19(1984), 143-161.

表 I-3-2-1 主要起震断層の表(関東・中部地域)

県名	起震断層名	長さ (km)	・規模 (M _L)	型	活動度	歴史地震 (年・M)	最新活動時期 (×10 ³ 年前以降)	備考
栃木	関谷断層	40	(7.5)	縦	А	1683(7.0)*	H(<1)	*寒川ほか(1989)
千葉	鴨川地溝帯 北断層	29	(7.3)	縦右			H(<10)	
千葉	鴨川地溝帯 南断層	26	(7.2)	縦	AB		H(6)	
群馬• 埼玉	平井 - 櫛挽 断層帯	20	(7.0)	縦	В	*	H(10)	*1931(6.9)
埼玉	元荒川 断層帯	26	(7.2)	縦	В		H(5)	
埼玉• 東京	荒川断層	20	(7.0)	縦	В	*	S (80)	*1855(6.9)
東京	立川断層帯	30	(7.3)	縦	В		H (1.4)*	*角田(1983)
神奈川	北武断層群	>12	(6.6)	右	А		H(1~1.5)*	*太田ほか(1991)
神奈川	伊勢原断層	20	(7.0)	縦	В	878*(7.4)	H(<6)	*松田ほか(1988)
神奈川	神縄-国府津	>25	(7.2)	縦	А		H (6)	이 가격, 학생, 17
静岡	•松田断僧帝 丹那断層带	30	(7.3)	左	Α	841*(7.0)	H(0.06)	*丹那断層研ク゛ルーフ°(1983)
静岡	富士川河口	>20	(7.0)	縦左	А	1930(7.3) 1854(8.4)	H(6)	a second b
長野• 彩泊	6濃川断層帯	60	(7.8)	縦	А	1854(7.4)	H(1.8)*	*地質調査所(1990)
新病 長野• 山利	糸静線中部 断 岡 帯	112	(8,2)	縦左	A	*	H(1.2,茅野) H(1.7 岡公)	*841(糸静線・研ク*ル-フ* 1088・肉材はか 1994)
長野	白馬断層	22	(7.1)	縦	Α	*	H(<1)	*1714(山下ほか、1984)
長野	霧ヶ峰断層帯	20	(7.0)	右	А	sina in	Р	
長野	奈良井断層帯	23	(7.1)	右	A∼B	alan ilar.	Р	ne constanti setto Se di sconti setto
長野	境峠-神谷 断層帯	35	(7.4)	右	А	Fair the AtriAC	W	an an an an an Anna an Anna. An an Anna an A
長野	伊那谷断層带	68	(7.9)	縦右	i A		H(<5)	na na na h-fai Bashi na h-fai
長野	中央構造線 赤石西断層帯	52	(7.7)	右	В	*	S	*715(萩原ほか, 1989)

長野	平岡断層	20 (7.0)	右 B~C	*	Р	*715(萩原ほか, 1989)
長野	木曽川断層帯	45 (7.6)	右 B	and the second	Р	se Miller († 16
富山	牛首断層	52 (7.7)	右 A~B		W(10~20)	
富山·	跡津川断層	61 (7.8)	右 A	1858*(7.1)	H(2)	*松田(1966),
岐阜	清内路断層	44 (7.6)	右 B	er alt give	W(15)	跡律川調査団ほか(1989)
岐阜	阿寺断層帯	62 (7.9)	左 A	*	H(2.3)	*1586(栗田ほか、1986)
岐阜	佐見断層	26 (7.2)	右 B		Р	de stab
岐阜	屏風山断層帯	59 (7.8)	右 B		Р	-19-1 als
岐阜	恵那山断層	31 (7.3)	右 B		Р	
愛知	猿投山断層帯	43 (7.6)	縦右 B		Р	 max/2*****
愛知	津島断層群	31 (7.3)	縦 B	18 A.	W(20)	
岐阜	国府断層带	20 (7.0)	縦右 A	G	Р	and and a second Call to the target
岐阜	高山断層带	45 (7.6)	縦右 B		Р	
岐阜	猪之鼻断層帯	22 (7.1)	縦右 B	8	Р	
岐阜	庄川断層帯	80 (8.0)	縦左 AB	1586*(7.8)	H(<1)	*恒石(1980)
岐阜	長良川上流	28 (7.3)	縦左 B	Ă.	P	
岐阜	胡唐帝 根尾谷断層帯	67 (7.9)	縦左 A	1891(8.0)	H(0.1)*	*佐藤ほか(1992)
岐阜	武儀川断層帯	28 (7.3)	縦左 B	9	Р	
岐阜	揖斐川断層帯	24 (7.1)	縦左 B		Р	2
岐阜•	関ケ原断層帯	27 (7.2)	縦左 AB		Р	
福井	福井平野東縁	30 (7.3)	縦 B	1948(7.1)	H*	* 竹内•天池(1985)
滋賀	柳ヶ瀬断層帯	56 (7.7)	縦左 B	*	H(0.4)	*1325(杉山陆办, 1993) 1909
1		A	1	2 M	designed as a second se	

-137-

[表 I - 3 - 2 - 1の凡例]

起震断層:大地震をおこす単位になると考えられる(ここでは近接するどの活断層線からも5km 以上離れている)独立した活断層線あるいは複数の活断層線からなる断層帯を起震断層とよぶ (松田,1990)。本表では、そのような起震断層のうち、長さ20km以上で活動度 B 以上のものを 載せた。断層資料は原則として活断層研究会(1980)によった。 それ以外は備考欄に記した。

長さ・規模:原則として 松田(1990)によるが、その後の資料(新編日本の活断層、1991など) がある場合はそれによる。規模(ML)は、その起震断層の長さLから期待される最大地震のマグ ニチュードに相当する (Log L(km) = 0.6M - 2.9の MをMLとした)。

型・活動度:断層変位について,縦は縦ずれ成分があること,左(右)は左(右)成分があることを示す。活動度のAおよびBは第四紀後期の平均変位速度S(mm/年)がそれぞれ, $1 \leq S < 10$, $0.1 \leq S < 1$,であることを意味する。

歴史地震:その起震断層が変位して生じた歴史地震がある場合,その西暦年とマグニチュードを 記す。その可能性がある歴史地震は*を付し備考欄にその西暦年と文献を記した。

最新活動時期:その断層によって変位をうけている最新の地層・地形の年代を下記の記号であら わす。断層の最新活動時期はそれ以後であることを意味する。記号につづく括弧内の数字はその 変位基準の概略の年数。

H:1万年以降, W:1万年-3.5万年, S:3.5万年-13万年,

P:13万年以前または時代を特定する記述のないもの。 備考欄:前掲文献参照。



図 I-3-2-1 主要起震断層の分布図(松田, 1990より)

③ 掘削調査による活断層の活動歴

活断層の第四紀後期における活動歴を知るため、1980年前後より活断層の掘削調査(いわゆる トレンチ掘削調査)が行なわれ、掘削地点は全国で50地点以上に達している。それらの成果53例 が「活断層研究」 nos. 3~11(活断層研究会)に要約されている。

表 I - 3 - 3 - 1 は関東・中部地域において掘削調査された主な断層名と、その断層の最近時 代における活動回数を示したものである。各欄の活動回数は、表示した3期間内、すなわち過去 2000年以降現在まで(主に歴史時代)、過去6500年以降現在まで(主に縄文時代早期以降)、お よび過去35,000年以降現在まで(主に最終氷期の後期以降)の各期間における地層中に識別され た断層運動の回数である。

関東・中部地域は、最も多くの掘削調査が行なわれている地域である。35,000年以降のいずれ かの時期に少なくとも1回活動したことが明らかにされた例は表にみるように30余りあるが、そ の大部分(約20例)が最近の2000年以降に1回ないし数回活動している。

掘削された活断層の大部分は活動度A級およびB級であり、したがってその第四紀後期の平 均の活動間隔は数千年ないし数百年である。掘削でわかった実際の活動間隔は、そのような第四 紀後期の平均値と調和的である。このことは、断層ごとに固有の活動間隔をもつとする固有地震 説を大筋で支持している。たとえば、丹那断層(A級)は第四紀後期の平均変位速度から平均 再来間隔は1000年程度と考えられていたが、丹那盆地での掘削では過去約6500年間生じた9回の 活動がいづれもほぼ700~1000年の間隔で生じたことがわかった。

活動度 C 級とされていた活断層の掘削例として深溝断層があるが、この断層は掘削調査によって1945年三河地震以前には5.4万年以上活動していなかったことが示された。

掘削調査によってその地方の歴史大地震の震源(起震断層)がいくつか推定(ないし可能性大 と)された。西暦841年の伊豆国地震(丹那断層),西暦841年の信濃国地震(糸静線中部),878 年の相模・武蔵地震(伊勢原断層),1325年の近江北部地震(柳ヶ瀬断層),1586年の天正飛騨地 震(庄川断層帯,一部阿寺断層),1858年飛越地震(跡津川断層)などである。

固有地震説によれば,平均再来間隔(年数)と最新活動年以降の経過年数の差は,その断層の 次期活動期までの年数に相当することになり,要注意断層(または要注意区間)と当分安全断層 (区間)とを区別する際の目安になる。両者の年数に大差のある立川断層帯,伊勢原断層,丹那 断層帯,跡津川断層,根尾谷断層帯などが後者の例である。

[松田時彦·衣笠善博]

表 I-3-3-1 掘削調査よる活断層の活動歴

(関東・中部地域)

断層	名	掘	削	活	動回	数		
断層帯(系) (県名等)	断層線	地点	年	2000年 以降	6500年 以降	35,000年 以 降	注 (数字は年B.P.)	文 献
立川	立川	古霞湖	1987	1*			*1800	角田ほか(鈴木記, 1988)
北武	北武	野比+	1986	1*	3		*試錐による *1000~1500	太田ほか(1991)
(神奈川)	伊勢原	岡崎+		1*	1*		*試錐による *1130~243	松田ほか(1988)
(神奈川)	平山	平山+			1*	5	⁺ 河崖露頭 *2740~2670	Ito et al.(1987)
丹那	丹那	名賀	1982	4*	9		*A.D.841, A.D.1930など	丹那断層発掘調査研究グルーフ° (1983)
		子ノ神	1985		5*	6	*<2500など	第3次丹那断層発掘調査研究 グル-7°(東郷記, 1988)
		大沢池	1982	2*	3		*A.D.1930, 700	山崎ほか(1984)
	浮橋中央	浮橋	1980	1*	2		*A. D. 1930	山崎ほか(1984)
(北伊豆)	姫/湯	姫/湯	1983	1*	_		*A. D. 1930	水野記(1988)
糸静線中部	若宮	富士見	1983		1	1*	*<7000	シャンサイドロズの担当本です
	大沢	金沢	1983	1*	3	4	*1200	↑ 糸 伊 緑 沽 断 増 糸 充 拙 調 査 研 充 り゙ル-7°(1988)
	岡谷	今井	1983		2*	4	*2200~2300, 4000~5000	岡谷断層発掘調査グル-7° (東郷・今泉記, 1988)
	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	今井	1984		2*		*2つとも5220以後	同上(東郷・今泉記, 1989)
	牛伏寺	並柳	1990	2*	3		*A. D. 445~A. D. 1386, A. D. 150~334.	奥村ほか(1994)

-140-

	1	L	I I					
信濃川	荒舟	荒舟	1988	1*	2	4	*<1800	地質調査所(1990)
跡津川	跡津川	野首	1982	1*	2	4	*<820, 多分A.D.1858	跡津川断層トレンチ発掘調査団ほ か(1989)
庄川	白川	木谷	1990		1*		*<2500	杉山ほか(1991)
	三尾河	寺河戸	1990	1*	2	3	*<840	杉山ほか(1991)
阿寺	萩原東+	乗政	1986	1**	3*	5	*原報告の萩原断層 *<3100, 3100~3900, 3900~5000,**付近の露頭	岡田ほか(岡田記, 1988)
		乗政	1990	1*		2	*原報告の湯ヶ峰断層 *<1000	粟田ほか(1993 a)
	小和知	小和知	1985		2*	4	*<3350, 3600~3880	山崎ほか(山崎記, 1988)
	阿寺	倉屋	1981		1*	4	*<5500	佃ほか(佃・山崎記.1986)
		坂下	1985		1*	-	*<2300	佃ほか(佃記, 1988)
		馬籠	1985		2*		*<2250, 2230~4770.このほ かに副断層に1950~3820	佃ほか(粟田記, 1988)
4		馬籠	1990		2*		*<2600, 2600~3800	粟田ほか(1993 b)
根尾谷	根尾谷	水鳥	1991	1*			*<1000	佐藤ほか(1992)
		金原	1985	2*		4	*A. D. 1891, 1000~2000	宮腰ほか(1988)
	梅原	高田	1981	(1)*		4	*この地点はA.D.1891に変位 した。	岡田ほか(1992)
(愛知)	深溝	東光寺	1988	1*			*A. D. 1945	曽根・上田(1990)
		西深溝	1988	1*		1*	*A. D. 1945	曽根・上田(1990)
柳ヶ瀬	柳ヶ瀬	椿坂B	1992	1*			*570~630. A.D.1325地震に 対応か	杉山ほか(1993)

-141 -

[表 I - 3 - 3 - 1 の凡例]

断層名:断層帯名と断層線の名称はそれぞれ松田(1990)と活断層研究会(1991)によった。

活動回数:いずれも各期間以降現在までに識別された活動の回数である(たとえば2000年以降 欄の回数と6500年以降の回数の差は6500年前と2000年前との間に生じた活動の回数に相当する)。

注:この欄の数字は主に掘削によってえられた最新活動の年を記した。数字は B.P.(年前の 意味)である。 A.D.は西暦(歴史資料がある場合)。

参考文献(表1-3-3-1の文献を含む)

- 1)跡津川断層トレンチ発掘調査団・ほか:地学雑誌, 98(1989), 440-463.
- 2) 粟田泰夫記:活断層研究, 5(1988), 50-54.
- 3) 粟田泰夫・ほか:活断層研究, 11(1993), 78-81.
- 4) 粟田泰夫・ほか:活断層研究, 11(1993), 82-85.
- 5) 地質調查所: 地震予知連絡会会報, 44(1990), 408-414.
- 6) Ito, T., et al. : Jour. Geophys. Res., 92(1987), 10,683-10,695.
- 7) 糸静線活断層系発掘調査研究グループ:地震研彙報, 63(1988), 349-408.
- 8)活断層研究会:「新編日本の活断層-分布図と資料」,東京大学出版会,(1991),437p.
- 9) 松田時彦: 地震研彙報, 65(1990), 289-319.
- 10) 松田時彦ほか:地震研彙報, 63(1988), 146-182.
- 11) 宮腰勝義・ほか:電中研研究報告, U88052(1988), 1-38.
- 12) 水野清秀記:活断層研究, 5(1988), 29-34.
- 13) 岡田篤正記:活断層研究, 5(1988), 65-70.
- 14) 岡田篤正・ほか:地学雑誌, 101(1992), 1-18.
- 15) 奥村晃史・ほか:地震, 46(1994), 425-438.
- 16) 太田陽子・ほか: Sci. Repts. Yokohama Natl. Univ., Sec II, No. 38(1991), 83-95.
- 17) 佐藤比呂志・ほか:地学雑誌, 101(1992), 556-572.
- 18) 曽根賢治・上田圭一:電中研研究報告, U90029(1990), 1-32.
- 19) 杉山雄一・ほか:地震, 44(1991), 283-295.
- 20) 杉山雄一・ほか:活断層研究, 11(1993), 100-109.
- 21) 鈴木毅彦記:活断層研究, 5(1988), 71-76.
- 22) 丹那断層発掘調査研究グループ:地震研彙報, 58(1983), 797-830.
- 23) 東郷正美記:活断層研究, 5(1988), 42-49.
- 24) 東郷正美・今泉俊文記:活断層研究, 5(1988), 3-10.
- 25) 東郷正美·今泉俊文記:活断層研究, 6(1989), 64-71.
- 26) 佃 栄吉記:活断層研究, 5(1988), 55-59.
- 27) 佃 栄吉,山崎晴雄記:活断層研究, 3(1986), 37-43.
- 28) 山崎晴雄記:活断層研究, 5(1988), 60-64.
- 29) 山崎晴雄・ほか:月刊地球, 6(1984), 158-164.

④ 活断層の断面形態

活断層の掘削調査によって活断層の地表近くにおける形態が示された。また,水底下の地質構 造探査によって,活断層の所在や形態・活動時期を知る調査も行なわれている。これらの断層の 地下形態と位置の把握は,とくに地盤変位の詳細場所や地震動の推定の際に基礎資料として役立 つ。

図I-3-4-1と図I-3-4-2はトレンチ掘削調査に伴ってトレンチ壁に露出した糸魚 川-静岡線と跡津川断層の例である。いずれも顕著な横ずれ断層である。断層両側の地層が顕著 に変形している場合には、両側から断層面に近付くほど下ってロート型の断面形を示す場合と、 隆起側の岩盤によって他方側の地層が引きずりあげられている撓曲型の場合などがある。図I-3-4-1は典型的なロート型の例である。このようなロート型の構造は沿岸海域での音波探査 によっても見いだされている(今泉ほか、1987)。

図 I - 3 - 4 - 3 は首都圏の活断層を知るために河川沿いに船上からおこなった音波探査記録 である。この場合はグラーベン状の構造を示している。

[松田時彦·衣笠善博]

参考文献

1)跡津川断層トレンチ発掘調査団・ほか:地学雑誌, 98(1989), 440-463.

2) 今泉俊文・ほか:活断層研究, 4(1987), 28-36.

3) 糸静線活断層系発掘調査研究グループ:地震研彙報, 63(1988), 349-408.

4) 奥村晃史ほか:地震, 46(1994), 425-438.

5) 杉山雄一・遠藤秀典:地質ニュース, 466(1993), 33-41.



(a)



(b)

- 図1-3-4-1 糸魚川-静岡線の断面形態(いずれも凡例省略。)
 - (a) 茅野市金沢地点(糸静線活断層系発掘調査研究グループ, 1988)

(b) 松本市並柳地点(奥村晃史ほか, 1994)



図 I-3-4-2 跡津川断層 野首地点(跡津川断層トレンチ発掘調査団・ほか, 1989)。



図 I - 3 - 4 - 3 新中川(測線 C ~ D)のマルチチャンネル音波探査断面図 (マイグレーション処理後の断面)(杉山・遠藤, 1993)。

⑤ 活断層線詳細図

活断層が変位すると、地盤の移動のために活断層の直上の構造物は著しい被害を受ける。その ような被害を避けるために、あらかじめ既知の活断層の通過位置をできるだけ詳細な地図(市街 地図など)に示しておく努力がおこなわれている。

そのような目的でつくられた詳細図には,主要都市において1万分の1程度の地図を用いて活 断層の通過位置を示したもの(市街地位置詳細図)と,主要断層帯に沿って2.5万分の1程度の 地図に断層線の位置,各地点での地形的・地質的特徴,断層露頭などを書き込んだものとがある。 後者はとくに断層に沿う細長い地図になることが多く,しばしば活断層のストリップマップとよ ばれている。

図I-3-5-1に、市街地位置詳細図の例として三浦半島横須賀市、北武断層沿いの図(太田・山下、1992)の一部を示す。このほかに上諏訪市-下諏訪市地域についても同様の図が試作 されている(藤森・太田、1992)。

ストリップマップは、阿寺断層帯について地質調査所から色刷りで2.5万分の1で出版されて いる(佃・ほか、1993)。図I-3-5-2はその一部である。

[松田時彦·衣笠善博]

参考文献

1)太田陽子·山下由紀子:活断層研究, 10(1992), 9-26.

2)藤森孝俊·太田陽子:活断層研究, 10(1992), 27-39.

3) 佃 栄吉・ほか:構造図, 7(1993), 地質調査所(説明書, 39p.).



図 I-3-5-1 横須賀市野比付近,北武断層沿いの位置詳細図(太田・山下, 1992)



図1-3-5-2 阿寺断層系ストリップマップ(佃・ほか, 1993)の部分図(坂下付近)。

⑥ 最大地震規模による地域区分図

地殻上部地震の最大規模は、地体構造的な環境を反映して地域ごとに異なる。主に島弧としての性質から日本列島の地体構造区分を行い、その各地域での活構造の特徴に基づいて地域ごとの 最大地震の規模の推定が試みられている(松田、1990、垣見・ほか、1994)。

地殻上部地震の最大規模の推定は、地震の規模と活断層の規模(実際には起震断層の長さ)との対応関係を用いて行なわれている(その対応関係としてたとえば Log L(km) = 0.6M - 2.9 を用いて、長さLの活断層断層からは最大 M の地震がおこると考える)。

図 I - 3 - 6 - 1 は日本列島を区域わけしてその各地域に期待される地殻上部地震(陸域では 深さ約20km,海域では40kmまでの)の最大のマグニチュード値を与えたものである。ただし,海域での最大マグニチュードの値は,活断層資料の精度が低いため,主として歴史地震資料によった。

図にみるように、陸域では中部地方で期待される最大地震は M 8 級である。これは、同地方 に長大な起震断層が分布するためであり、日本列島陸域では最大の地震規模を示す。これにたい して、地殻上部地震としては能登半島、赤石山地南部、北関東では M 7 が最大地震とされる (この図の陸域の区分には、沈み込んだスラブに関連する直下の大地震は考慮されていないこと に注意)。なお、陸域の例外的に長い断層は特定断層(図中の太線)としてそれらのものは別途 考慮すべきものである。

[松田時彦·衣笠善博]

参考文献

1) 垣見俊弘・ほか:地球惑星科学関連学会1994年合同大会予稿集(1994), 302
 2) 松田時彦:地震研彙報, 65(1990), 289-319.



図 I-3-6-1 中部日本の地震地体構造区分と最大地震規模(部分図,垣見・ほか,1994)。

⑦ 強震動期待頻度分布図

任意の地点がその周辺の活断層から発生した地殻上部地震によって,ある強さ以上の強震動を 受ける頻度は,活断層資料(長さ・活動度・断層距離など)と強震動の距離減衰率などから計算 可能である(Wesnousky et al., 1984)。

図 I - 3 - 7 - 1 (b)は,日本列島中部の陸域の各地点が震度 V 以上の強震動をうける平均の 再来間隔の分布図である。(a)は(b)を簡略化したものである。図からわかるように,陸域の活断 層に由来する強震動の頻度は中部地方北東部で最も高い(震度 5 以上の地震動をうける平均再来 間隔は概して50年~100年,あるいはそれ以下)。これは,この地域に活動的な活断層が密集して 分布しているためである。関東地方の中部・東部では,活断層がほとんどないため,それらによ る強震動はほとんど無視できる。しかし,地殻下や沖合のやや深い地震による強震動はこの図で は考慮されていない。

一般に太平洋沿岸の各地ではこのほかに沖合の海洋性地震による強震動も考慮する必要がある。 図の(c)は歴史資料によってそれをも考慮にいれた場合の頻度図である(いずれも島崎・ほか, 1985による)。

このような期待強震動の分布図として,歴史地震資料に基づく河角(Kawasumi, 1951)によるものがあるが,ここに示した分布図はそれとはかなり異なった傾向を示している(河角マップでは京阪神地域と南関東に極大値がある)。

[松田時彦·衣笠善博]

参考文献

1) Kawasumi, H. : Bull. Earthq. Res. Inst., 29(1951), 469-482.

2) 島崎邦彦・ほか:地震学会講演予稿集, 1(1985), 293.

3) Wesnousky, S. G. et al. : Bull. Seismol. Soc. Amer., 74(1984), 687-708.



図 I - 3 - 7 - 1 震度 V 以上の強震を受ける平均頻度(再来間隔,年)の分布図 (島崎・ほか,1985,より)

- (a) 日本全域の概略図。
- (b) 陸域活断層による地殻上部の直下地震による場合
- (c) (b)の結果に、太平洋側沖合でおこる地震による強震の頻度を加えたもの。

⑧ 相模湾北西部大地震の再来間隔

伊豆半島-南関東沿岸地域はフィリピン海プレートの北縁をふくみ,歴史時代に多くの巨大地 震が発生している。この地域の最も大きな地質学的断層線(いずれも活断層)とそれに対応する 歴史大地震をあげると:

伊勢原断層--878年相模武蔵地震,

相模トラフ断層房総沖--1703年元禄関東地震,

駿河トラフ断層--1854年安政東海地震,

相模トラフ断層湾内・真鶴海丘衝上--1923年大正関東地震

丹那断層--1930年北伊豆地震

図I-3-8-1はそれらの断層と地震の大略の位置図である。この図からみると、相模トラフ北西端から足柄平野付近にいたる断層区間(国府津・松田断層)に対応する歴史大地震は知られていないので、その区間はいわば地震空白域でありこの区間を要注意断層とする意見がある。この断層区間で期待される地震は大磯型地震と呼ばれ、その性格や活動間隔について議論されている。これとは別に約73年間隔で生じている神奈川県西部地震の起震断層として西相模湾断裂が 推定されている(石橋、1988)。

相模トラフ沿いに発生するこれらの大地震の再来間隔については、表I-3-8-1に示すような見積もりがある。元禄型関東地震の再来間隔は約2000年である。大正型関東地震については200~300年程度とするものと600~900年程度とするものとに見解がわかれている。大磯型地震は1000年あるいは2000年以上と推定されている。

[松田時彦·衣笠善博]

参考文献(表1-3-8-1の文献もふくむ)

1) 石橋克彦:科学, 58(1988), 537-547, 771-780.

- 2) 石橋克彦:月刊地球, 号外No.5(1992), 73-77.
- 3) Kanamori, H. : Ann. Rev. Earth Planet. Sci., 1 (1973), 213-239.
- 4) 茅根 創·吉川虎雄:地理評, 59(1986), 18-39.
- 5) 熊木洋太:地学雑誌, 97(1988), 144-155.
- 6) 松田時彦:月刊地球,7(1985),472-477.
- 7) 松田時彦: 地学雑誌, 102(1993), 354-364.

8) 松田時彦・ほか:関東地方の地震と地殻変動,垣見・鈴木編,ラティス(1974),175-192.

- 9) Matsuda T., et al. : Geol. Soc. Amer. Bull. 89(1978), 1610-1618.
- 10) 中田 高・ほか:地理評, 53(1980), 195-205.
- 11) 瀬野徹三: 地震, 30(1977), 253-2 64.
- 12) 山崎晴雄:月刊地球,7(1985),466-472.



図 I - 3 - 8 - 1 フィリピン海プレート北縁付近の主要断層帯(太実線)と歴史大 地震(松田, 1993)

表 I-3-8-1 相模トラフ付近で起こる大地震の種類と再来間隔

地震型の名称	震源城	地殼変動	再来間隔 年 (文献)	
元禄型関東地震	相模トラフの外房	外房沿岸に最大隆	① 1,000-1,500 (松田ほか, 1974)	
	一相模湾	起部がある.	② 800-1,500 (Matsuda et al., 19	1978)
			③ 950-2,500 (瀬野, 1977)	
			④ 2,000 (中田ほか, 1980)	
大正型関東地震	相模湾内	房総南端と大磯海	① 260-320 (Kanamori, 1973)	
		岸の隆起量がほぼ	② 180-400 (瀬野, 1977)	
		等しい.	③ 800±400 (松田, 1985)	
		足柄平野は沈降し	④ 700 (6,000/9) (茅根·吉川, 1986	86)
		ない.	⑤ 600 or 900 (旗木, 1988)	
			⑥ 200-300 (石橋, 1992)	
大磯型地震	国府津・松田断層	大磯海岸を隆起さ	① 170±60 (松田, 1985)	
		せ,足柄平野を沈	② >2,300 (山崎, 1985)	
		降させる. 房総南	③ 1,000 (石橋, 1992)	
	2	端は隆起しない.	-	

⑨ 東海・紀伊沖海底地形・地質構造図

図I-3-9-1~3は、東海・紀伊沖の海底地形・地質構造を、平成4年までのデータに基づいて、20万分の1海底地形図、地質構造図および鳥瞰図としてまとめたものである。特に、沖 合部の海底地形データは、主にマルチビーム測深により得られたものなので、陸上の地形図に匹 敵する分解能を有している。

本州南岸にのびる南海トラフの北側は、トラフに並行なたくさんの「しわ」が認められる。陸 棚斜面を刻むたくさんの海底谷は、このしわにせき止められる形で熊野トラフや室戸トラフに注 いでおり、「しわ」を下刻する海底谷は、天竜海底谷と潮岬海底谷しかない。このうち、天竜海 底谷は、陸上の赤石裂線の延長に位置していることから、大きな構造線を示すものと考えられる。 音波探査によれば、この「しわ」は逆断層により形成されたもので、また、熊野トラフや室戸ト ラフの堆積物も、しばしば圧縮によりドームを形成しているのが認められる。

一方,南海トラフの南側に広がる四国海盆は極めて平坦な地形で,銭洲海嶺の南縁を除き,堆 積物の変形も特に認められない。

地磁気異常の分布を見ると、四国海盆の拡大に伴う北北西 – 南南東方向の縞状地磁気異常が認 められる。これは、南海トラフを越えて、陸側斜面に40km程度まで追跡される。

[我如古康弘]







図 I-3-9-3 東海・紀伊沖の海底地形鳥瞰図(海上保安庁水路部による)

南海・東南海地震の震源域である南海トラフ付加体の全体像を視覚的に捉えるために、 1992年8月の精密地形調査結果とこれまで蓄積した資料を編集し、南45°から眺めた3 次元図である。褶曲・逆断層による変動地形、付加体を切る海底谷などが認められる。 (陸部の地形データは、国土情報整備事業の一環として建設省国土地理院において作成 された標高に関する数値情報資料を使用した)