

最大地震規模による日本列島の地震分帯図

地震研究所 松田時彦

(平成2年1月6日受理)

要 旨

日本列島陸域の既知の活断層を、それぞれ独立して地震を起こす「起震断層」に再編成した。その際、次の場合を、それぞれ一つの起震断層とした：1) 5 km 以内に他の活断層のない孤立した長さ 10 km 以上の活断層、2) 走向方向に 5 km 以内の分布間隙をもって、ほぼ一線にならぶほぼ同じ走向の複数の断層、3) 5 km 以内の相互間隔をもって並走する幅 5 km 以内の断層群、4) その断層線の midpoint の位置が主断層から 5 km 以上はなれている走向を異にする付随断層あるいは分岐断層。

こうして得られた日本列島陸域(南西諸島を除く)のすべての起震断層を Table 3 と Fig. 3 に示した。

そして、その起震断層の長さ L を用いて、その断層から発生し得る最大の地震のマグニチュード M_L を、断層ごとに、 $\text{Log } L(\text{km}) = 0.6M - 2.9$ の関係を用いて、算出した。

一方、日本列島の陸域と周辺海域を、島弧系における位置、活断層や歴史地震の規模などに基づいて、16の地帯に区分した (Fig. 4)。

陸域の各地帯において、その地帯内での最大の M_L とその地帯内で生じた歴史地震の最大のマグニチュード M_h とを比較し、そのいずれをも包含するマグニチュード (1/4 刻み) をもって、その地帯で期待される最大地震のマグニチュード M_{\max} とみなした。ただし、地域内に例外的に大きな M_L をもつ断層がある場合には、それを特定断層とよび、それが地震エネルギーを一括放出するか分割放出するかを、別途考慮することとして、各地帯の M_{\max} を考慮する際にはそれらの M_L を無視した。

海域については、活断層資料の精度が陸域と異なること、歴史時代に大地震を比較的頻繁に起こしていること、などから歴史時代の最大地震のマグニチュードをもとめて、その海域の M_{\max} とみなした。

日本列島各地帯の最大期待地震規模 M_{\max} は次のようである (Fig. 5, Table 2)。

$M_{\max} = 8 \frac{1}{2}$: 東日本太平洋側沖合帯, 西日本太平洋側沖合帯

$M_{\max} = 8$: 中部・近畿帯 (西南日本内帯東部)

$M_{\max} = 7 \frac{3}{4}$: 日本海東縁帯 (東北日本内帯西部)

$M_{\max} = 7 \frac{1}{2}$: 東北日本内帯主部, 南部フォッサマグナ衝突帯, 伊豆地塊, 北陸帯, 中国・北九州帯 (西南日本内帯西部)

$M_{\max} = 7 \frac{1}{4}$: 北海道中部衝突帯, 九州中南部帯

$M_{\max} = 7$: 知床・阿寒帯, 東北日本外帯, 西南日本外帯

$M_{\max} = 6 \frac{1}{2}$: 千島弧外帯, 北見帯

M_L の最大値と M_h の最大値は地帯によって大きく異なっていたが、同じ地帯では両者はほぼ同じ値を示している (Fig. 6)。このことから、既存の活断層資料も歴史地震資料も、したがって上記の M_{\max} も、このように地帯区分した場合にはほぼその地帯の地学的特性を反映していると考えられる。

1. ま え が き

地震の起こり方によって地域分けされた地図を地震分帯図という。地震の起こり方のどの性質に注目するかによって、各種の地震分帯図ができる。本稿ではその地域で起こり得

る最大地震の規模の地域差に基づいて日本列島の地震分帯図を作成した。

このような最大地震規模による日本列島の地震分帯図として、たとえば、その地震の規模別頻度の地域差に基づいた MOGI (1967) の図、主に歴史地震資料に基づいた OMOTE *et al.* (1980) の図、キュリー点深度資料による本蔵ほか (1988) の図などがある。とくに OMOTE *et al.* (1980) の図は、“表マップ”とよばれて、その地域の最大地震規模予測の際に用いられている。

地殻上部で起こる大地震では、その震源断層に沿う地下の岩盤の食違いが、しばしば地表まで達し、地表地震断層として観察される。活断層の多くは、そのような地震時の土地の食違いが最近の地質時代に繰り返されて生じたものである。本稿では、そのような活断層を地殻上部で起こる将来の大地震の発生場所とみなした。

日本列島の陸域には、長大な活断層が多く分布する地域もあれば、短い活断層がまれに分布する地域もある。前者のような地域では大規模な直下地震が起こり得ると考えられるが、後者の地域では、より小さな直下地震を想定すれば十分であると思われる。本稿では、それを量的に表現しようと試みた。

活断層から発生する地震の規模を推定する方法として、いくつか知られている (Table 1)。ここでは、それを活断層の長さから求めた。

Fig. 5 が本稿で示す日本列島の地震分帯図である。この図の作成は、次の 1)~4) の手順で行なわれた。

1) 既知の活断層群 (活断層研究会, 1980) を、それぞれ独立して一つの大地震を発生させると考えられる「起震断層」群に再編成した (Table 3 の第2欄)。

2) 起震断層の長さを用いて、各起震断層から発生する地震の最大マグニチュード (断層長マグニチュード, M_L) を算出した (Table 3 の第6欄)。

3) 地体構造上の差異、起震断層・歴史地震の分布・規模などを考慮して、日本列島と

Table 1. Methods of estimating earthquake magnitudes from an active fault.

方法	材料	説明
1	歴史資料	その断層が歴史時代に大地震を発生している場合、将来もそれと同様の規模の地震を発生する (固有地震規模の仮説) とみなす。
2	断層の長さ L	歴史地震の規模とそれに伴う地表地震断層の長さとの関係式 (経験式) を利用する。経験式は多くの場合、 $\log L = aM - b$ の形であらわされる。長さ L の断層は、たとえばこの式により規模 M の地震を発生するとみなす。
3	変位基準の食違い量 D	その断層による同一地点での各種の変位基準の食違い量のうち、最小量を1回の地震による食違い量 D_0 とみなし、次の式 (歴史地震からの経験式) を用いて M を推定する。 $\log D_0 = cM - d$
4	平均変位速度 S と最新地震後現在までの経過年数 t	その断層が現在蓄えている地震エネルギー E は、最新の地震後の経過年数 t が大きいほど、またその断層の第四紀後期の平均変位速度 s が大きいほど大きい。 E を M におきかえると、それは次の関係式で表される (松田, 1975), $M = [\log (t \cdot s) + d] / c$

表中の関係式の a, b, c, d , は経験的に地域毎に求められる定数

周辺海域を16の地帯に区分した。

4) 特定断層を別にして、それぞれの地帯での最大の断層長マグニチュード M_L と既往の歴史地震の最大のマグニチュード M_h とを比較して、それらのいずれをも包含するマグニチュード (1/4 刻み) をもって、その地帯で起こり得る最大地震のマグニチュード M_{max} とした (Table 2)。

本稿作成の過程で、多くの有益な討論と資料による示唆を与えてくださった垣見俊弘・米倉伸之・衣笠善博・島崎邦彦の各氏に厚く御礼申しあげる。

2. 起震断層の設定

活断層はしばしば、近接したいくつかの断層線の集まりである。これまでの歴史大地震の例をみると、大地震時に地表に出現した地震断層は、5万分の1ないし20万分の1の地図に表現したとき、しばしば互いに近接した複数の断層線からなっている。このことは、そのように互いに近接して分布している活断層群は、その一つ一つが独立して地震を発生するのではなくて、その断層群全体が一つの大地震に対応していることを示している。また逆に、サンアンドレアス断層のように、極めて長い断層帯は、その全体が一つの地震を起こすのではなくて、いくつかの部分区間ごとに地震を起こしている。

したがって断層の長さから、地震の規模を推定しようとする際には、既知の活断層を、1つの大地震を起こす単位ごとにまとめたり (グループ化) あるいは分割する (セグメント化する) ことが必要である。そのようにして区分された1つの大地震に対応する単位

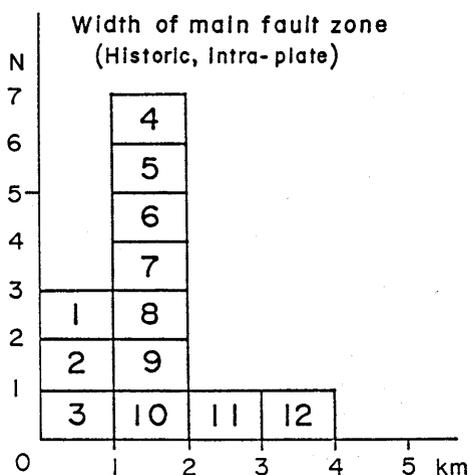


Fig. 1. Frequency distribution of widths of the main fault zone appearing in historical intra-plate earthquakes.

1: Southern Izu in 1974, 2: Mikawa in 1945, 3: Northern Izu in 1930, 4: El Asnam in 1980, 5: San Fernando in 1971, 6: Dixie Valley in 1954, 7: Fairview Peak in 1954, 8: Tottori in 1943, 9: Tango in 1927, 10: Riku-u in 1896, 11: Nobi in 1891, 12: Pleasant Valley in 1915.

活断層(群)を「起震断層」とよぶ。地震の規模の推定に用いられる「断層の長さ」とは、このような起震断層の長さのことである。

本稿では、「日本の活断層」(活断層研究会, 1980)にある活断層のうち, 次の活断層または活断層群を一つの起震断層とした。1) 5 km 以内に他の活断層のない孤立した長さ 10 km 以上の活断層, 2) 走向方向に 5 km 以内の分布間隙をもって, ほぼ一線にならぶほぼ同じ走向の複数の断層, 3) 5 km 以内の相互間隔をもって並走する幅 5 km 以内の断層群, 4) その断層線の中点の位置が主断層から 5 km 以上離れている走向を異にする付随断層あるいは分岐断層。

長さ 10 km 未満の孤立した活断層および確実度Ⅲの活断層は用いなかった。

起震断層の認定に際して, 上記のように相互間隔 5 km を目安としたのは, これまでに知られている世界の主要な地表地震断層の主断層帯 (BONILLA, 1970) の幅がいずれも 5 km 以内であること (Fig. 1), 主断層帯を構成する地震断層線とそれに付随してその時動いた副断層(の中点)との間の距離が多くの場合 5 km 内外であること (Fig. 2) などによる。島崎ほか (1985) では, これを 3 km として起震断層を設定したが, 5 km の場合とくらべて結果に大きな差は生じない(相互間隔を大きくとると, 最大地震もやや大きくなる傾向がある)。ここでは, 安全側にたって 5 km を用いた。

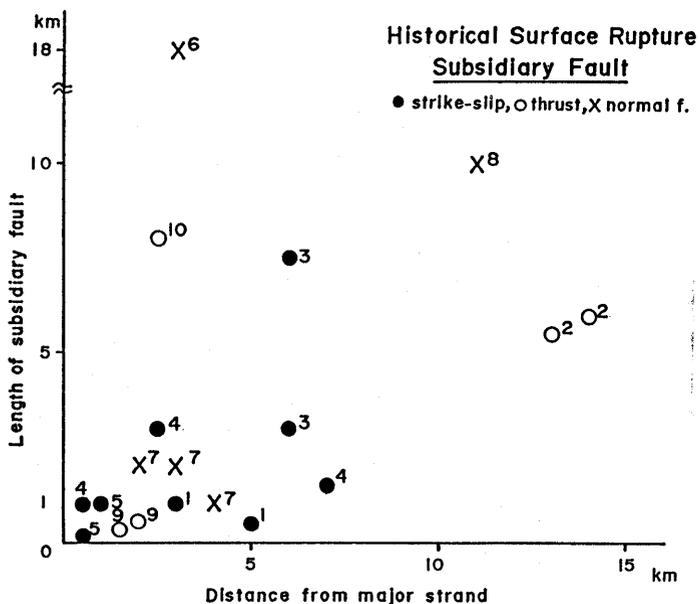


Fig. 2. Lengths of subsidiary faults and their distances from the principal strand of the main fault zone in historical earthquakes. The horizontal axis shows distance between the middle point of the subsidiary fault and the nearby principal strand of the main fault zone. 1: Nobi in 1891, 2: Riku-u in 1896, 3: Tango in 1927, 4: Northern Izu in 1930, 5: Southern Izu in 1974, 6: Fairview Peak in 1954, 7: Dixie Valley in 1954, 8: Pleasant Valley in 1915, 9: San Fernando in 1971, 10: El Asnam in 1980.

このようにして認定された日本列島陸域主要部の起震断層を Fig. 3 と Table 3 の第 2 欄に示した。

3. 断層から発生する地震の最大規模

概して地殻上部で起こる大地震では、マグニチュードの大きな地震ほどその時地表に表れた断層（地表地震断層）の長さも大きい。このような歴史地震の例に基づいて、長さ L の起震断層から生じる最大地震のマグニチュード M_L （断層長地震規模あるいは断層長マグニチュードとよぶ）を下記の関係によって求めた。

$$M_L = [\log L(\text{km}) + 2.9] / 0.6 \quad (1)$$

上式は過去約 100 年間に日本列島陸域で生じた地表地震断層の長さ L とマグニチュードの対応関係の式（松田，1975）に基づいたものである。この M_L を長さ L の起震断層から発生する最大地震のマグニチュードとみなした。

このことは、例外的に長い特定の断層（後述の特定断層）をのぞいて、本稿の起震断層はそれぞれの長さに応じた固有の地震規模をもって活動する地震エネルギーの一括放出型断層（松田，1975，WESNOUSKY, *et al.*, 1983，垣見，1989）である、とみなしていることである。日本列島陸域の各起震断層の M_L を Table 3 の第 6 欄に載せた。

4. 地帯区分

日本列島を、東日本島弧系および西日本島弧系での位置に応じて、それぞれ島弧の太平洋側沖合帯（沈み込み帯）、外帯、内帯、日本海沿岸海域、衝突帯などに大別し、さらに、歴史地震、活断層などを考慮して、次のような 16 の地帯に区分した。各地帯の境界の位置は、なるべくその地帯の特徴が表れるように引いた（Fig. 4）。

(1) 東日本島弧系と衝突帯：千島弧外帯 (A)，知床・阿寒帯 (B)，北見帯 (C)，北海道中部衝突帯 (D)，東北日本外帯 (E)，東北日本内帯主部 (F)，日本海東縁帯 (G)，南部フォッサマグナ衝突帯 (H)，伊豆地塊 (I)，東日本太平洋側沖合帯 (O)

(2) 西日本島弧系：西南日本外帯 (J)，中部・近畿帯 (K)，北陸帯 (L)，中国・北九州帯 (M)，九州中南部帯 (N)，西日本太平洋側沖合帯 (P)。

南西諸島域は大部分海域であり活断層資料に乏しいため、図示を省略した。

5. 各地帯の最大期待地震のマグニチュード M_{max}

各地帯で起こり得る最大の地震のマグニチュード M_{max} は、次に述べる特定断層をのぞいて、その地帯内の各活断層の M_L のうちの最大値に基づいて決めた。ただし、その地帯で知られている歴史地震のマグニチュード M_h の最大値が上記の M_L の最大値を上回っている場合には、その M_h も考慮した。すなわち各地帯の M_{max} は、 M_L と M_h のいずれをも包含するマグニチュード (1/4 刻み) で与えた (Fig. 5, Table 2)。

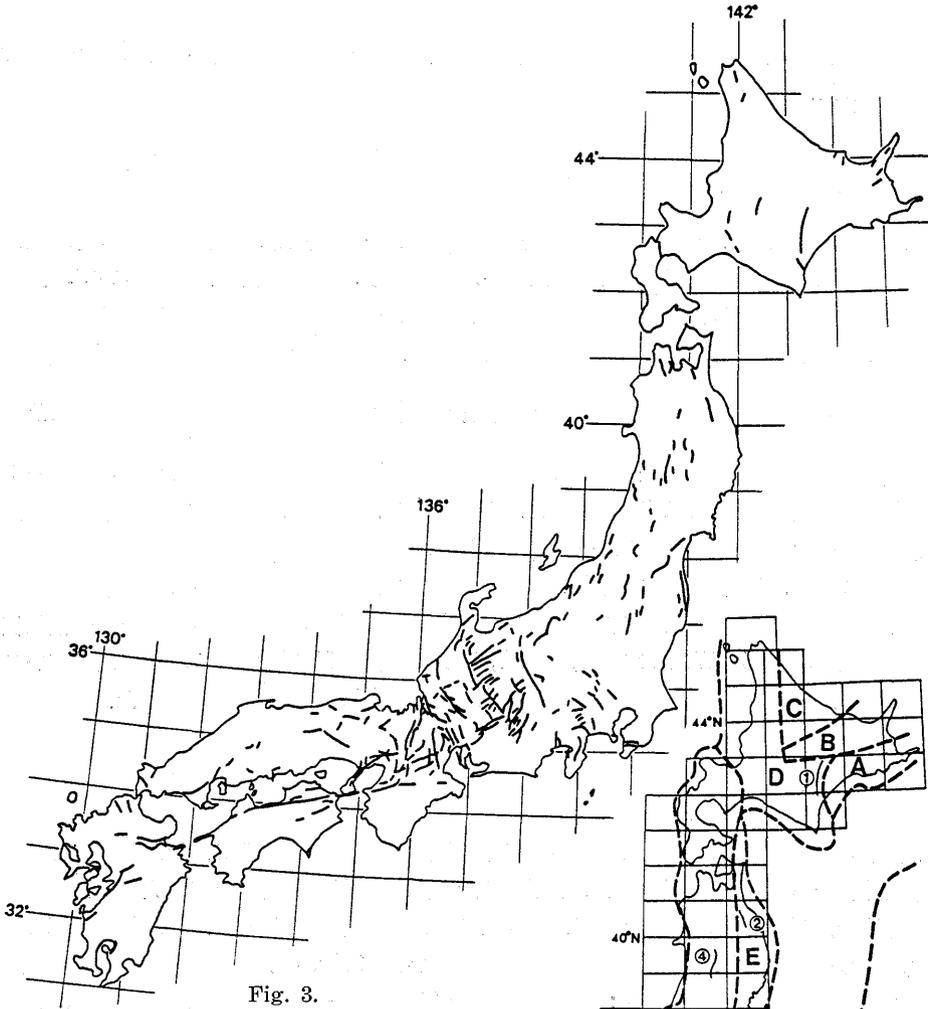


Fig. 3.

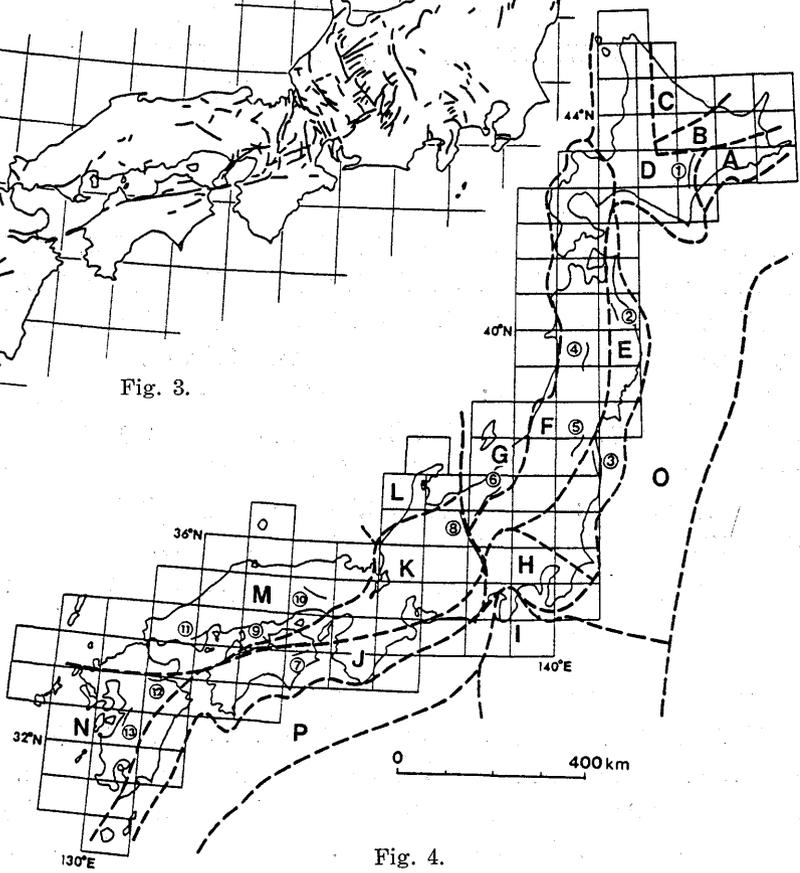


Fig. 4.

該当する活断層 ($L > 10$ km) も大きな歴史地震 ($6.5 < M$) も欠如している地帯の最大地震のマグニチュードは、 $M_{\max} = 6 \frac{1}{2}$ とした。これは、日本列島陸域では $M 6.5$ より小さな地震には地表地震断層が伴わない (例外は1965—1966年の松代地震) ので、そのような地震が繰り返されてもその跡が活断層として遺されていないであろうと考えたからである。

6. 特定断層について

各地帯において、同地帯内の他の起震断層に比して例外的に大きな断層長 L (したがって M_L) をもつ断層が存在する場合には、その断層を「特定断層」とよび、別途考慮することとして、その M_L をその地帯の最大期待地震規模には採用しなかった。断層とくにそのように長い断層は、一つの地震でその全部分が活動しその長さに応じた規模の地震を起こす (地震エネルギーの一括放出型) とは限らないからである。本稿で指定した特定断層は Table 2 の最右欄に示した13の断層である。特定断層 (およびその他の起震断層) が上記の各地帯の実質的境界になっている場合には、そのいずれかに含めて扱った。

これら特定断層のうち、Table 2 で分割型としたものは、歴史時代にその断層の一部で大地震が生じており、したがって、地震エネルギーの分割放出型断層であると思われるものである。分割型と記されていない特定断層は分割型かどうか明らかでない。

7. 各地帯の特徴と最大期待地震規模 M_{\max}

Fig. 5 と Table 2 に、最大地震による地震分帯の結果を示す。以下、陸域および周辺海域について記す。

7.1 陸域の各地帯

(A) 千島弧外帯

Fig. 3. Seismogenic active faults on land in Japan. Active fault data are from Research Group for Active Faults (1980).

Fig. 4. Seismotectonic division of Japanese Islands and the adjacent areas and designated faults.

A~P Seismotectonic Provinces A: Chishima Outer Belt, B: Shiretoko-Akan Belt, C: Kitami Belt, D: Central Hokkaido Collision Belt, E: Northeast Japan Outer Belt, F: Northeast Japan Inner Belt, G: Japan Sea Eastern marginal Belt, H: South Fossa Magna Collision Belt, I: Izu Block, J: Southwest Japan Outer Belt, K: Chubu-Kinki Belt (eastern Southwest Japan Inner Belt), L: Hokuriku Belt, M: Chugoku-Northern Kyushu Belt (western Southwest Japan Inner Belt), N: Central-southern Kyushu, O: Off-shore Belt of Northeast Japan on the Pacific side, P: Off-shore Belt of Southwest Japan on the Pacific side.

①~⑬: designated faults. ① Tokachi-East fault zone, ② Oritsume fault, ③ Futaba fault, ④ Yokote-East fault zone, ⑤ Fukushima-West fault zone, ⑥ Shinanogawa fault zone, ⑦ Akuigawa fault, ⑧ Central Itoshizu fault zone, ⑨ Median Tectonic Line, Shikoku fault zone, ⑩ Yamasaki fault zone, ⑪ Iwakuni fault zone, ⑫ Beppu-Haneyama fault zone, ⑬ Hinagu fault zone.

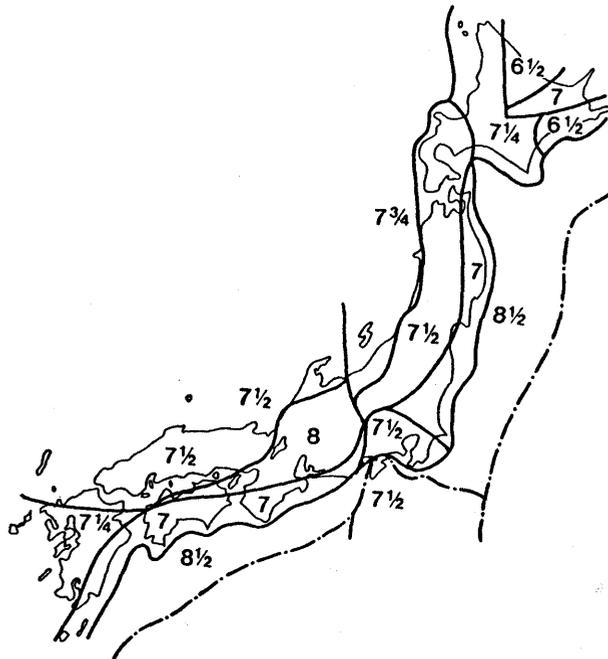


Fig. 5. Expected maximum earthquake magnitudes in provinces on Japanese Islands and the adjacent sea area. Chain: axes of oceanic trenches and troughs.

釧路-根室地域の、火山のない正重力異常帯である。十勝平野東縁以西の地域は、千島外弧の西進に伴う東北日本弧との衝突帯とみなして、本地帯の西縁を十勝平野の東辺においた。この千島外帯には活断層も歴史地震 ($M \leq 6$) もない (この地帯の北辺に生じた1959年の弟子屈付近の地震 ($M 6.3$) は被害地の位置から判断して地帯 B の地震とみなした)。 $M_{\max} = 6 \frac{1}{2}$ 。

(B) 知床・阿寒帯

千島弧の内帯であり、新生代後期の火山活動で特徴づけられる。知床半島、根釧原野、網走周辺などに比較的短い北東-南西走向の縦ずれ断層がある。知床半島軸部の火山性断層はいくつかが連絡して長さ 20 km ($M_L 7.0$) に達している。歴史地震の最大は1967年の弟子屈付近の地震 ($M 6.5$) である。 $M_{\max} = 7$ 。

(C) 北見帯

北海道北東部も位置的には千島弧の内帯であるが、火山活動や地殻活動が微弱であり、上記の (B) 地帯から区別した。第三紀に北海道中西部に衝突したオホーツク地塊 (北米プレートまたはオホーツクプレート) の西縁部でもある。活断層も歴史被害地震も陸域ではなく、地殻活動の静穏な地域である。 $M_{\max} = 6 \frac{1}{2}$ 。

(D) 北海道中部衝突帯 この地帯は稚内から襟裳岬にいたる北海道中軸部の衝突帯 (東北日本弧とオホーツク地塊の衝突帯) と、十勝平野から日高山脈を越えて札幌低地帯にいたる北海道南部の衝突帯 (東北日本弧と千島弧外帯との衝突帯) とからなる。活断層は多

Table 2. Expected maximum earthquake magnitude, M_{\max} , and designated faults in provinces on land in Japan.

地震地体構造区分	M_h の 最大値	M_L の 最大値	最大期待地震 規模 M_{\max}	特 定 断 層
(A) 千島弧外帯	—	—	6 1/2	
(B) 知床・阿寒帯	6.5	7.0	7	
(C) 北見帯	—	—	6 1/2	
(D) 北海道中部衝突帯	7.0	7.2	7 1/4	十勝平野東縁断層帯 ($M_L=8.0$)
(E) 東北日本外帯	6.5	6.8	7	折爪断層 ($M_L=7.6$) 双葉断層 ($M_L=7.9$)
(F) 東北日本内帯主部	7.3	7.5	7 1/2	横手盆地東縁断層帯 ($M_L=7.7$, 分割型) 福島盆地西縁断層帯 ($M_L=7.6$, 分割型)
(G) 日本海東縁帯	(7.7)	7.2	7 3/4	信濃川断層帯 ($M_L=7.8$, 分割型)
(H) 南部フォッサマグ ナ衝突帯	7.4	7.3	7 1/2	
(I) 伊豆地塊	7.3	7.3	7 1/2	
(J) 西南日本外帯	7.0	6.8	7	鮎喰川断層 ($M_L=7.3$)
(K) 中部・近畿帯 (西 南日本内帯東部)	8.0	8.0	8	糸静線中部断層帯 ($M_L=8.2$, 分割型) 中央構造線四国断層帯 ($M_L=8.6$, 分割型)
(L) 北陸帯	6.8	7.3	7 1/2	
(M) 中国・北九州帯 (西南日本内帯西部)	7.3	7.3	7 1/2	山崎断層帯 ($M_L=7.7$) 岩国断層帯 ($M_L=7.7$)
(N) 九州中南部帯 (琉球弧内帯北部)	7.1	7.2	7 1/4	別府一万年山断層帯 ($M_L=7.8$, 分割型) 日奈久断層帯 ($M_L=7.7$)

M_h : 歴史地震規模 (括弧付は震央が海域にあるもの), M_L : 断層長地震規模.

くないが、稚内南方・十勝平野東縁・日高山脈東麓・石狩平野東縁・富良野盆地周辺などに南北走向で縦ずれの活断層がある。同方向の活褶曲も伴う。十勝平野東縁断層帯 (M_L 8.0) を別にすると、いずれも M_L 7~7.2 程度である。歴史地震としては、1932年の日高中部の地震 (M 7.0) がこれまでで最も大きい。 $M_{\max}=7$ 1/4。特定断層=十勝平野東縁断層帯。

(E) 東北日本外帯

この地帯は東北日本弧の火山フロントの東側の地域であり、北上・阿武隈の両山地で代表される。関東平野北東部もこの地帯にふくめた。この地帯は大部分、新生代の緩慢な隆起帯であり、第四紀火山は無く、地層の変形は軽微である。活断層は折爪断層 (M_L 7.6)

と双葉断層 ($M_L7.9$) が大きい、その他にはほとんどない (いずれも $M_L \leq 6.8$)。陸域浅所を震源とする被害地震は 1931 年の岩手県東部地震 ($M6.5$) だけである。 $M_{max}=7$ 。特定断層=折爪断層, 双葉断層。

(F) 東北日本内帯主部

東北日本内帯は新生代後期の火山活動と東西圧縮の褶曲・断層運動で特徴づけられ、盆地・山地の境界付近にしばしば島弧方向の逆断層が発達している。横ずれ断層は発達しない。“盛岡・白河線”沿いの逆断層帯から日本海沿岸の出羽丘陵西縁・越後山脈西縁までの東北地方主部とその北につづく渡島半島を東北日本内帯主部とする。

この地帯の西縁付近には日本海沿岸の北由利衝上断層系と信濃川沿いの信濃川断層帯がある。北由利衝上断層系 (大沢ほか, 1989) は、能代付近から庄内平野東縁に至る日本海沿岸の大きな逆断層帯であり、その西側 (海側) の新第三紀・第四紀層が東側に対して最大 3000 m も低下している。しかし、この断層は大部分のところでは沿岸の沖積層下に伏在しているため、「日本の活断層」(活断層研究会, 1980) には明確に記載されていない。この断層系は歴史時代に $M7$ 級の大地震を続発させた (AWATA & KAKIMI, 1985)。

この東北日本内帯主部には、 $M_L7 \sim 7.5$ の活断層が多い。渡島半島では黒松内断層帯 ($M_L7.3$)、奥羽山脈東縁では野辺地断層帯 ($M_L7.1$)、花巻断層帯 ($M_L7.1$)、北上西断層帯 ($M_L7.1$)、長町一利府線断層帯 ($M_L7.2$)、福島盆地西縁断層帯 ($M_L7.6$)、関谷断層 ($M_L7.5$) などがある。奥羽山脈内部では、津軽山地西縁断層帯 ($M_L7.3$)、横手盆地東縁断層帯 ($M_L7.7$)、会津盆地西縁断層帯 ($M_L7.4$) が $M_L > 7$ である。日本海沿岸の庄内平野東縁断層帯 ($M_L7.1$) は北由利衝上断層系の一部である。活動度は大部分 B 級である。

この地帯の歴史地震では、 $M7.3$ が最大である。近年では $M7.2$ の陸羽地震 (1896年) が横手盆地東縁断層帯 ($M_L7.7$) の中北部から生じている。 $M_L > 7.5$ の断層として、このほかに福島盆地西縁断層帯 ($M_L7.6$) があるが、両者とも歴史時代に $M7.5$ 以下の大地震を起こしており、分割放出型断層である。 $M_{max}=7 \frac{1}{2}$ 。特定断層=横手盆地東縁断層帯, 福島盆地西縁断層帯 (いずれも分割型)。

(G) 日本海東縁帯

ここでいう日本海東縁帯は、北由利衝上断層系以西の日本海沿岸～海域の部分を指すが、その南部 (新潟地域) では越後平野一頸城丘陵をふくみ、西端は北部フォッサマグナ地域に至る。

この地帯の海域に多くの活構造と歴史大地震が知られている (海域の活断層は Table 3 では省略)。この地帯は東側の内帯主部陸域よりも第四紀地殻運動が活発であるようにみえることなどから、日本海側からのプレートの沈み込みの可能性が指摘されている (中村, 1983)。海域では北から、能代沖の1983年日本海中部地震 ($M7.7$, 逆断層)、酒田沖の1833年地震 ($M7.5$)、村上沖の1964年新潟地震 ($M7.5$, 逆断層) などの、 $M7.5$ 以上の大地震がいくつも生じている。

この地帯南部の陸域では、信濃川断層帯 ($M_L7.8$) が大きく、長岡西断層群 ($M_L7.2$) がこれにつぐ。著しい活褶曲も知られている。信濃川断層帯 ($M_L7.8$) は北由利衝上断層系と同様新第三紀の著しい沈降堆積域のほぼ東縁にあるが、それとは異なって、新潟盆地東縁の他の活断層とともに第四紀には西側隆起の運動をしている。この断層帯から $M7.4$

の善光寺地震(1847年)が生じている。高田付近には歴史地震の記録が多いが、付近に顕著な活断層は知られていない。 $M_{\max}=7\frac{3}{4}$ 。特定断層=信濃川断層帯(分割型)。

(H) 南部フォッサマグナ衝突帯

この地帯は、箱根以北の南部フォッサマグナ地域とその東側の関東山地をふくむ関東地方の西南部である。南部フォッサマグナ地域(伊豆半島を除く)は、駿河トラフ-相模トラフにほぼ平行した強い圧縮性の地質構造をもち、その中央部でフィリピン海プレート上の伊豆地塊(伊豆半島)の衝突を受けている。その両側では、相模トラフ・駿河トラフ沿いの太平洋側沖合帯(地帯OとP)に接しているが、それとの境界は便宜的に相模湾・駿河湾北部の海岸線付近とした。

この地帯の主な断層は概して、北東~北西から伊豆半島北部に向かって衝上する逆断層性のものが多い。すなわち伊豆半島北東側では、相模トラフにほぼ平行する逆断層(深谷断層、立川断層帯、伊勢原断層、神縄-国府津・松田断層帯など)ないし右ずれ断層(鶴川断層、北武断層群など)が卓越し、伊豆半島北西側では駿河トラフに平行して南北走向で左ずれ成分をもつ逆断層(富士川河口断層帯など)が発達する。両地域の間には、東西に近い走向の逆断層がある(神縄断層、扇山断層、曾根丘陵断層帯など)。これらのなかで立川断層帯と鶴川断層が陸域では最も大きい(いずれも $M_L7.3$)。

この地帯の南縁付近の海域には、相模トラフ沿いおよび駿河トラフ沿いにプレート境界の断層があり、 $M7.9$ の関東大地震(1923年)や $M8.4$ の安政東海地震(1854年)が生じている。それらはそれぞれ地帯OとPの断層とみなした。内陸地殻の歴史地震としては、位置のはっきりしない818年の関東諸国の地震($M\geq 7.5$)を別けると、878年の相模・武蔵の地震($M7.4$)が最も大きい。 $M_{\max}=7\frac{1}{2}$ 。

(I) 伊豆地塊

フィリピン海プレートの北端部、箱根以南の伊豆半島とその周辺(伊豆・マリアナ弧北端部)がこの地帯である。南部フォッサマグナ衝突帯に比して地層の変形は小さいが、短い活断層は多い。東伊豆の海岸には単成火山群がある。活断層では北伊豆断層系の丹那断層帯($M_L7.3$)がもっとも大きい。このほか、比較的短い($<10\text{ km}$)北西-南東走向の右ずれ断層(南伊豆の石廊崎断層など)がある。西海岸の達磨火山付近には正断層群がある。

歴史地震の最大は1930年の北伊豆地震($M7.3$)である。 $M_{\max}=7\frac{1}{2}$ 。

(J) 西南日本外帯

西南日本の中央構造線より南側の太平洋沿岸地帯である。しかし中部地方では赤石山地主部を内帯の中部・近畿帯(地帯K)にふくめてこの地帯から除外した。九州では琉球弧の火山フロントの東側を外帯とした。南縁は海域にあるが、便宜上ほぼ陸棚外縁付近とした。

この外帯には活断層は極めて少なく、四国東部の鮎喰川断層($M_L7.3$)を除くと、いずれも $M_L<7.0$ である。この地帯の歴史時代の浅い被害地震は稀である。1789年の四国東部の地震($M7.0$)をこの地帯の浅い地震とみなすと、それがこの地帯の最も大きい地震である。 $M_{\max}=7$ 。特定断層=鮎喰川断層。

(K) 中部・近畿帯(西南日本内帯東部)

この地帯は西南日本内帯の東部、主に中部地方と近畿地方（近畿三角帯以東）であるが、それに四国北部の中央構造線に沿う地帯と、中部地方の中央構造線をふくむ赤石山地主部と糸魚川—静岡線に沿う地帯を含めた。能登・富山地域はこの地域から除外した。

この西南日本内帯東部には活発な活断層が極めて多く、環太平洋地震帯の中でも極めて特異な地域である。活断層の活動度も高く、日本列島陸域のA級活断層の大部分はこの地帯である。中部地方の高原地域には横ずれ断層が卓越し、近畿三角帯では南北走向の逆断層が発達する。横ずれ断層では、その走向が北西のものは左ずれ、北東のものは右ずれという規則性が顕著である。

この地域には長さ 50 km をこえる起震断層 ($M_L > 7.7$) が 10 ある。たとえば、中部地方には糸静線中部断層帯 ($M_L 8.2$)、伊那谷断層帯 ($M_L 7.9$)、跡津川断層帯 ($M_L 7.8$)、庄川断層帯 ($M_L 8.0$)、阿寺断層帯 ($M_L 7.9$)、屏風山断層帯 ($M_L 7.8$)、根尾谷断層帯 ($M_L 7.9$) などがあり、近畿地方には、花折断層帯 ($M_L 7.8$)、中央構造線和泉—金剛断層帯 ($M_L 8.0$) などがある。このほか有馬—高槻断層帯 ($M_L 7.7$)、六甲断層帯 ($M_L 7.6$) も大きい。南縁付近には中央構造線淡路島南縁断層帯 ($M_L 7.6$) や四国北部の中央構造線四国断層帯 ($M_L 8.6$) がある。このように、この地帯には 1891 年濃尾地震 ($M 8.0$) を起こした根尾谷断層帯とほぼ同じ規模の起震断層がいくつもある。このことから、1891 年濃尾地震を内陸の例外的に大きな地震であるとみることが適当でない。

中央構造線四国断層帯は長さ 165 km ($M_L 8.6$) に達するが、いくつかの断層線からなり分割して活動する可能性も大きい。しかし、その場合でもその地震は M8 級の規模になると考えられる (Table 1 の方法 4 による松田, 1975)。糸静線中部断層帯 ($M_L 8.2$) は掘削調査の結果 (糸静線活断層系発掘調査研究グループ, 1988 など) から分割型であると考えられる。歴史時代の大地震としては、M8.0 の濃尾地震 (1891 年) のほかに、M7.8 の天正飛騨地震 (1586 年)、M7.5 の寛文琵琶湖西岸地震 (1662 年) などがある。 $M_{\max} = 8$ 。特定断層 = 中央構造線四国断層帯 (分割型)、糸静線中部断層帯 (分割型)。

(L) 北陸帯 (西日本内帯東部の北部)

能登半島とその付近の北陸沿岸平野部 (ほぼ金沢市—砺波・富山平野南縁—糸魚川市を結んだ線以北) は、それ以南の中部地方主部と異なって、縦ずれ断層が卓越し顕著な横ずれ断層はない。地形的にも中部地方主部と区別できる。これらのことからこの地域 (能登・富山地区) を周辺海域をふくめて北陸帯として、中部地方主部 (中部・近畿帯) から分離させた。能登・富山地域では邑知瀧断層帯 ($M_L 7.2$) と金沢平野東縁断層帯 ($M_L 7.3$) が大きい (いずれも縦ずれ断層)。歴史地震の最大は M6.8 の能登半島の地震 (1729 年) である。 $M_{\max} = 7 \frac{1}{2}$ 。

(M) 中国・北九州帯 (西日本内帯西部)

近畿三角帯西側の西南日本内帯の西部は、おもに中国地方と北九州である。隣接する海域も含める。この地帯は中部・近畿帯とちがって、活断層は少なく、その活動度も高くない (A 級活断層を欠く)。顕著な活断層は横ずれ断層であるが、それには、西南日本内帯東部と同様の 2 系統がある。すなわち、北西走向のもの (山崎断層帯、山口県の菊川断層、北九州の西山断層帯など) は左ずれであり、北東走向のもの (山田断層、岩国断層帯など) は右ずれである。逆断層もあるが、小規模であり活動的でない (那岐山断層、庄

原・三次・福山の各断層). この地帯では, 横ずれ断層系の山崎断層帯 ($M_L7.7$) と岩国断層帯 ($M_L7.7$) が大きい. 三峠断層と京都西山断層帯 (いずれも $M_L7.3$) がこれにつぐ.

この地帯での歴史地震としては $M7.3$ の北丹後地震 (1927年) が最も大きい. 日本海側一帯で明治以降に, 1872年浜田地震 ($M7.1$), 1925年北但馬地震 ($M6.8$), 1927年北丹後地震 ($M7.3$), 1943年鳥取地震 ($M7.2$) などの $M7$ 級の地震が相次いで生じた. 明確な活動的活断層のほとんどない中国地方の日本海側でのこのような相次ぐ地震発生は, 断層地震活動の続発性における時間的空間的間隔を示す一例であると考えられる. $M_{\max}=7\ 1/2$. 特定断層=山崎断層帯, 岩国断層帯.

(L) 九州中南部帯 (琉球弧内帯北部)

九州では活断層としての中央構造線は明確でなく, 代わりに別府湾—鹿児島湾を結ぶ火山フロントがはっきりしている. 九州中南部帯は九州におけるこの火山フロントの西側で, 別府—島原地溝帯付近以南の九州中南部 (琉球弧内帯北部) のことである.

九州中南部帯には, 火山を伴う正断層性の断層が特徴的に発達する. このような正断層の発達地域は日本列島の他の地方には見られない. 九州中部では東西走向の別府—島原地溝帯を構成する別府—万年山断層帯 ($M_L7.8$), 雲仙地溝断層群 ($M_L6.9$) などがあり, 九州南部には南北性の鹿児島湾を縁取る鹿児島湾西縁断層 ($M_L7.0$) などがある. 別府—万年山断層帯は長さ 10 km 前後の比較的短い正断層の集合帯であり, その幅は 20 km に達する. しかし, 各断層は密集して幅 5 km 以下の断層帯に分離することは困難なので一括した. 概して, 北縁付近の断層は南側低下であり, 南縁近くの断層に北側低下のものが多い.

非火山性の断層では熊本・八代平野東縁にある右ずれの日奈久断層帯 ($M_L7.7$) が大きい. このほか $M_L7.2\sim7.0$ の断層として, 水縄断層帯, 布田川断層帯, 緑川断層帯, 出水断層帯などがある. いずれも東西ないし北東—南西走向であり, 後者 (北東走向) は右ずれ断層である.

別府—万年山断層帯 ($M_L7.8$) は $M6$ 級の中規模地震を多く発生している. したがって分割型の断層である. 鹿児島湾西縁断層帯付近で生じた $M7.1$ 地震 (1914年) が, この地帯での近年の最大地震である. $M_{\max}=7\ 1/4$. 特定断層=別府—万年山断層帯 (分割型), 日奈久断層帯.

なお, 屋久島より南の琉球弧はその内帯・外帯とも大部分海域であり, 活断層の資料は, 地域的にごく限られている. 陸域の資料によると, 長さ 10 km をこえる起震断層は南西諸島では次の 3 つである. 喜界島東部断層帯 (117-1~5, 長さ 12 km), 沖縄本島石川—具志川断層帯 (120-6~12, 長さ 12 km), 宮古島縦断断層帯 (122-3~7, 長さ 22 km). Fig. 5, Table 2 などでは表示を省略した.

7.2 周辺海域について

海域は陸域にくらべて活断層資料が不十分であり, 陸域と同様に扱うことは困難である. しかし, 太平洋側の沖合海域については, 次のように考えて Fig. 5 に M_{\max} を記入した. 日本海側の海域については, 隣接陸域に関連してすでに述べた.

太平洋側沖合海域 (ほぼ陸棚外縁から海溝軸まで, 地帯 O と P) は, 太平洋プレートおよびフィリピン海プレートの沈み込み帯であり, 巨大地震が歴史時代に繰り返し生じてい

る。したがって、海域の区分を広くとった場合には、歴史時代の最大地震のマグニチュードがほぼその地帯の M_{max} をあらわしているとみなすことができる。歴史時代の最大地震のマグニチュードは、伊豆地塊周辺海域（地帯 I）以東の東日本側沖合帯（地帯 O）でも以西の西日本南側沖合帯（地帯 P）でも、 $M_{8.5}$ 以下である。沖合帯はさらに細分できるかもしれないが、ここでは一括して $M_{max}=8\ 1/2$ とした。

8. 起震断層の表 (Table 3) について

Table 3(B)~3(N) は南西諸島と海域を除く各地帯の起震断層とおもな歴史地震を示したものである。以下、表の各欄について説明する。なお、Table 3(A) (千島弧外帯) は該当する活断層も歴史地震もないため省略した。

第1欄「位置」: 「日本の活断層」(活断層研究会, 1980) の陸上活断層図所載の活断層に基づいて、その起震断層の分布位置を、国土地理院発行の20万分の1地勢図名で示した。複数の図幅にまたがっている起震断層は、それをいずれかの図幅欄にのせた。その図幅が、本稿で区分した地帯の境界に股がっている場合には、たとえば、盛岡一東部、盛岡一西部のように分割して、それぞれ東北日本外帯と東北日本内帯主部の表に載せた。

Table 3(B). Seismogenic active faults in Shiretoko-Akan Belt.

1	2	3	4	5	6	7
位置 (20万分の1図幅名)	起震断層名	活動度	断層型	断層長 km	断層長 地震規模 M_L	歴史地震 年 (M) 場所など
知床岬	羅臼岳断層帯 [1-1]	A	—	20	7.0	—
標津	—					1931(6.6)* 根室東方沖
網走— 東南部	常呂川東岸断層 [4-1]	B	D	10	6.5	—
斜里	峰浜断層群 [5-1] 古多糠断層 [5-2] 開陽断層 [5-3] 濤沸湖—丸万川断層 [5-6] 網走湖東方断層群 [5-8]	A B B B	D D D D	15 10 13 10	6.8 6.5 6.7 6.5	1938(6.1) 釧路北部 1959(6.3) 釧路北部 1967(6.5) 釧路北部

Table 3(C). Seismogenic active faults in Kitami Belt.

1	2	3	4	5	6	7
位置 (20万分の1図幅名)	起震断層名	活動度	断層型	断層長 km	地震規模 M_L	歴史地震 年 (M) 場所など
網走— 北西部	—					1956(6.3)* 網走沖

Table 3(D). Seismogenic active faults in Central Hokkaido Collision Belt.

1	2	3	4	5	6	7
位置 (20万分の 1図幅名)	起震断層名	活動度	断層型	断層長 km	地震規模 M _L	歴史地震 年(M) 場所など
帯広—西部	十勝平野東縁断層帯 [9—2~13, 10—1~3]	B	D	83	8.0	—
広尾	光地園断層 [10—5]	B	D	22	7.1	1942(6.0)* 十勝沖 1945(6.6)* 十勝沖
枝幸	問寒別東方断層 [11—3]	C	D	14	6.7	—
旭川	富良野断層帯 (13—8~ 11; 14—5, 6)	B	D	25	7.2	—
浦河	—					1932(7.0) 日高中部 1935(6.7)* 日高沖 1947(6.2) 日高中部
天塩	幌延断層 [16—1, 17—1]	C	D	23	7.1	—
留萌	—					1947(6.7)* 留萌沖
札幌	岩見沢断層帯 [20—2, 3] 馬追丘陵西縁断層帯 [20—4~6]	C	D	13	6.7	1834(6.4) 石狩
		B	D	20	7	
苫小牧	軽舞断層 [21—1; 20—7]	C	D	14	6.7	—

Table 3(E). Seismogenic active faults in Northeast Japan Outer Belt.

1	2	3	4	5	6	7
位置 (20万分の 1図幅名)	起震断層名	活動度	断層型	断層長 km	地震規模 M _L	歴史地震 年(M) 場所など
野辺地	—					1945(6.1)*青森県東方沖
八戸	折爪断層 [30—6]	B	D	44	7.6	—
盛岡—東部	—					1931(6.5) 岩手県東部
福島—東部	双葉断層 [43—1, 46—1] 三郡森付近 [43—2]	B	D L	70	7.9	—
		B	D	15	6.8	
白河—東部	大阪—足沢断層 [46—2] 井戸沢断層 [46—8]	B C	D	10	6.5	—
		—	D R	10	6.5	

Table 3(F). Seismogenic active faults in eastern Northeast Japan Inner Belt.

1	2	3	4	5	6	7
位置 (20万分の 1図幅名)	起震断層名	活動度	断層型	断層長 km	地震規模 M _L	歴史地震 年(M) 場所など
岩内	黒松内断層帯 [22-6~8, 23-2~10]	B	D	28	7.3	——
函館	函館西断層帯 [24-4, 5]	B	D	18	6.9	——
野辺地— 西部	野辺地断層帯 [28-4~6]	B	D	22	7.1	——
青森	青森湾西岸断層 [29-3]	B	D	16	6.8	1766(7.3) 津軽
	津軽山地西縁断層帯 [29-7, 6]	B	D	30	7.3	1848(6.0) 津軽 1858(6.0)* 青森
弘前	花輪東断層帯 [31-2~4]	B	D	12	6.6	1694(7.0) 能代 1704(7.0) 羽後・津軽
盛岡—西部	花巻断層帯 [33-13, 14, 15, 16]	B	D	23	7.1	——
秋田	雫石盆地西縁断層帯 [34-5, 6]	B	D	20	7.0	830(7.3) 出羽 1423(6.5) 羽後
	田沢湖東方断層群 [34-11, 12]	B	D	10	6.5	1644(6.5) 羽後本庄 1896(7.2) 陸羽地震
	横手盆地東縁断層帯 [34-13, 14; 37-9]	B	D	54	7.7	1914(7.1) 秋田県南部
	鳥田目断層 [34-20]	—	D	12	6.6	
一関	——					1900(7.0) 宮城県北部 1962(6.5) 宮城県北部
新庄	割倉山断層 [34-15, 37-8]	C	D	12	6.6	1914(6.1) 秋田県南部 1970(6.2) 秋田県南東部
	北上西断層帯 [37-1~5; 34-9]	B	D	23	7.1	
	極楽寺—七曲峠断層 [37-13]	C	D	18	6.9	
	東鳥海山断層 [37-14]	B C	D	10	6.5	
	新庄西断層群 [37-18; 40-12]	B	D	10	6.5	
酒田 —陸域	庄内平野東縁断層帯 [38-6~12]	B	D	22	7.1	1780(6.5) 酒田 1804(7.0) 象潟地震 1894(7.0) 庄内地震
石巻—西部	——					1861(6.4) 陸中~磐城
仙台	長町—利府縁断層帯 [40-1~5]	B	D	25	7.2	1646(6.6) 陸前 1736(6.0) 仙台
	村山断層群 [40-14~20]	B	D	14	6.7	
	長井盆地西縁断層帯 [40-34; 41-1]	B	D	21	7.0	

Table 3(F) つづき

1	2	3	4	5	6	7
位 置 (20万分の 1図幅名)	起震断層名	活動度	断層型	断層長 km	地震規模 M _L	歴史地震 年 (M) 場所など
村上—陸域	虚空蔵山東方断層 〔41—4〕	B	D	10	6.5	—————
	楡形山脈断層帯 〔41—8~10〕	B	D	15	6.8	
福島—西部	福島盆地西縁断層帯 〔43—3~10; 40—9〕	B	D	46	7.6	1731 (6.5) 岩代 1956 (6.0) 宮城県南部
	川桁山断層〔43—16〕	B	D	19	6.9	
白河—西部	江花—虫笠断層帯 〔46—12, 14〕	—	—	18	6.9	—————
	那須湯本北断層 〔46—13〕	—	D	10	6.5	
新 潟	会津盆地西縁断層帯 〔44—2~6〕	B	D	35	7.4	1433 (6.7) 会津 1611 (6.9) 会津 1670 (6.8) 越後村上
	月岡断層〔44—10〕	B	D L	20	7.0	
	沼越峠断層〔44—11〕	B	D	16	6.9	
	愛宕山断層〔44—13〕	B	D	10	6.5	
日 光	関谷断層〔50—2〕	B	D	40	7.5	1659 (6.9) 岩代・下野 1683 (6.3) 日光 1683 (6.8) 日光 1683 (7.0) 日光 1755 (—) 日光 1943 (6.2) 福島県南部 1949 (6.4) 栃木県中部
	桧枝岐西断層〔50—6〕	C	D	15	6.8	
宇都宮— 中北部	—————					818 (7.5) 関東諸国 1725 (6.0) 日光 1888 (6.0) 栃木県中部 1949 (6.2) 栃木県中部
高田—東部						1898 (6.1) 新潟県南部 1904 (6.1) 新潟県南部
長野— 中東部	浅間西断層群 〔59—4, 5〕	A B	D	10	6.5	1627 (6.0) 松代
	霧ヶ峰断層群 〔59—7, 8, 14, 15〕	A B	D	20	7.0	

第2欄「起震断層名」: その起震断層が「日本の活断層」所載の活断層に等しい場合はその活断層名をもって起震断層名とした。确实度Ⅲの活断層および長さ10 km未満の活断層は原則として用いなかった。起震断層名につづく括弧内の番号は「日本の活断層」にある断層番号である。複数の断層番号がある場合は、その起震断層がそれらの各断層から構成されていることを示す。複数の断層線からなる起震断層は「~断層帯」(あまり帯状でない場合は断層群)とした。

第3欄「活動度」: 起震断層の活動度は、構成する断層の活動度(複数の場合は活動度の高い方)で代表させた。「日本の活断層」でB~Cのように記載されている断層は、BCのように記した。また、[C]のような括弧付きのものは括弧なしのものと同等に扱った。

Table 3(G). Seismogenic active faults in Japan Sea Eastern Marginal Belt.

1	2	3	4	5	6	7
位置 (20万分の 1図幅名)	起震断層名	活動 度	断層 型	断層長 km	地震規模 M_L	歴史地震 年 (M) 場所など
渡島大島	—————					1741 (6.9)* 渡島大島沖
深浦	—————					1939 (6.8)* 男鹿沖 1964 (6.9)* 秋田県沖 1983 (7.7)* 日本海中部 地震
男鹿	—————					1810 (6.5) 羽後 1897 (7.1)* 秋田県沖 1907 (6.1)* 秋田県沖 1939 (6.7) 男鹿半島
酒田—海城	—————					850 (7.0)* 庄内沖 1833 (7.5)* 庄内沖
村上一—海城	—————					1964 (7.5)* 新潟地震, 40 km
相川	—————					1762 (7.0)* 佐渡
長岡	悠久山断層 [45—4]	B	D L	15	6.8	1802 (6.8)* 佐渡 1828 (6.9) 越後
	長岡西断層群 [45—3, 5~8; 58—1]	B A	D	25	7.2	
	常楽寺断層 [45—8]	B	D	11	6.5	
高田—西部	十日町断層群 [58—6~9]	B	D	13	6.7	1502 (6.8)* 越後南西部 1666 (6.8) 越後西部 1751 (7.2) 越後・越中 1847 (7.4) 善光寺地震 1847 (6.5) 越後頸城郡 1933 (6.1) 新潟県南部 1941 (6.1) 長野県北部
	信濃川断層帯 [58—10~13, 18~33, 38~40; 59—9~11]	A B	D	60	7.8	
	戸隠山断層 [58—37]	B	D	12	6.6	
長野— 北西部	—————					1853 (6.5) 信濃北部 1890 (6.2) 長野県北部

第4欄「断層型」: 「日本の活断層」の表に上下成分・横ずれ成分の記載のある場合には, それぞれをDとL(左ずれの場合)またはR(右ずれ)であらわした。たとえば, DLはその断層に関して, 上下成分と左ずれ成分の両方が記載されていることを示す。1つの断層帯または断層群の中に, 左ずれと右ずれの両方の断層が含まれている場合には, そのなかの主断層の横ずれの向きで代表させた。

第5欄「断層長」: 起震断層の長さのことである。「日本の活断層」の資料表に記されている活断層の長さ, その分布図上の長さが一致していない場合(それは確実度Ⅲの部分の取り扱いの不統一による), そのいずれかによった。本表では原則として確実度Ⅲの部分は長さに含めないことにしたが, 必ずしも統一されていない。

第6欄「地震規模」: 第5欄の断層長をLとした時, 松田(1975)の式に基づく次式によって得られる断層長地震規模 M_L である。 $M_L = [\log L_{(km)} + 2.9] / 0.6$ 。

第7欄「歴史地震」: その図幅内に生じた主な地震 ($M \geq 6$) を, 宇佐美 (1987), 宇津 (1982) によって記入した. 1981年—1986年の地震も適宜加えた. *を付した地震は震央がその図幅内の海域にあるものである. 余震と思われる地震は省略した. 1884年以前の地

Table 3(H). Seismogenic active faults in South Fossa Magna Collision Belt.

1	2	3	4	5	6	7
位置 (20万分の 1図幅名)	起震断層名	活動 度	断 層 型	断層長 km	地震規模 M_L	歴史地震 年 (M) 場所など
大 多 喜	鴨川地溝帯北断層 〔49-1, 53-1〕	A B	D R	29	7.3	1801 (6.5) 上総 1930 (6.1)* 千葉県南岸 1935 (6.1)* 房総半島沖
	鴨川地溝帯南断層 〔49-3, 53-2〕	A B	D	26	7.2	
宇都宮— 西南部	深谷断層〔51-3〕	B	D	10	6.5	1931 (6.9) 埼玉県西部
	平井—柳挽断層帯 〔51-4~6〕	B	D	20	7.0	
	江南・今市—菅谷断層 帯〔51-7, 8〕	C	D L	16	6.9	
東 京	荒川断層〔52-1〕	B	D	20	7.0	878 (7.4) 関東諸国 1615 (6.5) 江戸 1630 (6.3) 江戸 1635 (6.0) 江戸 1649 (6.4) 江戸・川崎 1767 (6.0) 江戸 1782 (7.0) 相模・武蔵・ 甲斐 1791 (6.3) 川越・蕨 1812 (6.3) 武蔵・神奈川 1843 (6.5) 御殿場・足柄 1855 (6.9) 江戸地震 1856 (6.3) 江戸・立川・ 所沢 1859 (6.0) 岩槻 1885 (6) 山梨県東部 1887 (6.2) 神奈川県中部 1889 (6.0) 神奈川県東部 1918 (6.3) 神奈川県西部 1924 (7.3) 丹沢 1929 (6.3) 山梨県南東部 1931 (6.3) 東京都中部 1931 (6.3) 山梨県南東部
	越生断層〔52-2〕	C	D	13	6.7	
	立川断層帯〔52-4, 5〕	B	D L	30	7.3	
	鶴川断層 〔52-8; 60-1〕	C	D R	30	7.3	
	扇山断層 〔52-9, 60-3〕	B C	D	18	6.9	
	長者舎断層〔52-11〕	B	D L	10	6.5	
	道志川断層〔52-12〕	B	D L	10	6.5	
	伊勢原断層〔52-13〕	B	D	20	7.0	
	玄倉断層〔52-16〕	B	D L	10	6.5	
	神縄—国府津・松田 断層帯〔52-17, 18; 53-13; 60-4〕	A	D	25	7.2	
	横須賀— 北東部	北武断層群〔53-3~5〕	A	D R	12	
甲府—東部	大菩薩嶺西側断層 〔60-2〕	C	D	14	6.7	1891 (6.5) 山梨県南東部
	首根丘陵断層帯 〔60-5〕	B	D	15	6.8	
静岡—西部	富士川河口断層帯 〔61-20~25〕	A	D L	20	7.0	1559 (6.7) 駿河・遠江 1841 (6.3) 駿河 1857 (6.3) 駿河 1917 (6.3) 静岡県中部 1935 (6.4) " 1965 (6.1) "

Table 3(I). Seismogenic active faults in Izu Block.

1	2	3	4	5	6	7
位置 (20万分の 1図幅名)	起震断層名	活動度	断層型	断層長 km	地震規模 M _L	歴史地震 年(M) 場所など
横須賀一 南西部	丹那断層帯 [53-18, 61-4~7]	A	DL	30	7.3	1633(7.0)*相模・駿河・ 伊豆 1648(7.0)*相模 1817(6.0)箱根 1853(6.7)小田原付近 1870(6.3)小田原 1930(7.3)北伊豆地震 1978(7.0)*伊豆大島近海 地震 1980(6.7)*伊豆半島東方 沖
三宅島	————					(省略)
静岡一東部	達磨山断層群 [61-9]	B	DL	12	6.6	841(7.0)伊豆
御前崎一 東部	————					1974(6.9)*伊豆半島沖地 震

Table 3(J). Seismogenic active faults in Southwest Japan Outer Belt.

1	2	3	4	5	6	8
位置 (20万分の 1図幅名)	起震断層名	活動度	断層型	断層長 km	地震規模 M _L	歴史地震 年(M) 場所など
伊良湖岬	————					1096(8.3)*畿内・東海道 1498(8.3)*東海道全般 1854(8.4)*安政東海地震
木本	————					1360(7.8)*紀伊・摂津 1403(7.0)*紀伊 1778(6.0)紀伊
田辺	————					1331(7.0)*紀伊千里浜 1938(6.8)*和歌山県沖 1948(6.7)和歌山県南部
徳島一南部	徳島平野南縁断層帯 [81-12h, i]	B	DR	13	6.7	————
剣山	鮎喰川断層 [82-1a, b, c] 行当岬断層 [82-2]	—	DR	30	7.3	1789(7.0)阿波 1955(6.4)徳島県南部
高知一南部	網付森断層 [87-1]	B	DR	10	6.5	1812(6.0)土佐
窪川	————					1923(6.5)*高知県沖
宇和島	————					1749(6.8)伊予宇和島 1769(7.8)*日向・豊後 1841(6.0)宇和島
大分一 東南部	————					1854(7.4)*伊予西部 1891(6.3)大分県東部
延岡一東部	————					1939(6.5)*宮崎県沖
宮崎	————					1662(7.7)*日向・大隅 1941(7.2)*宮崎県沖 1948(6.5)*宮崎県沖

Table 3(K). Seismogenic active faults in Chubu-Kinki Belt (eastern Southwest Japan Inner Belt).

1	2	3	4	5	6	7
位 置 (20万分の 1 図幅名)	起震断層名	活 動 度	断 層 型	断層長 km	地震規模 M _L	歴史地震 年 (M) 場所など
長野一 南西部	(糸静線中部断層帯, see「高山」)					1725(6.3) 伊那・高遠・ 諏訪
甲府一 南西部	畑薙山断層 [60-17]	C	D	14	6.7	——
富 山 一東部	白馬断層帯 [63-1, 2; 64-1, 2]	A B	D	22	7.1	1714(6.3) 信濃小谷村
高 山	糸静線中部断層帯 [64- 3, 7; 59-16~24; 60-15, 14, 7~10] 常念岳断層 [64-5] 早乙女岳断層 [64-11] 牛首断層 [64-28; 70- 5] 跡津川断層帯 [64-20, 19; 70-6] 古川断層帯 [64-30~ 32] 国府断層帯 [64-33~ 35] 高山断層帯 [64-21, 22, 36~38; 65-61] 無数河断層帯 [64-23] 口有道断層帯 [64-24, 25; 65-60] 猪之鼻断層帯 [64-26; 65-32]	A B C B C A B	D L D D R D R	112 24 10 52	8.2 7.2 6.5 7.7	841(6.5) 松本 1791(6.8) 松本 1826(6.0) 高山北東 1858(7.1) 飛騨 1918(6.5) 大町
		B	D R	61	7.8	
		C	D R	30	7.3	
		A	D R	20	7.0	
		B	D R	45	7.6	
		B	D R	18	6.9	
		B	R	19	6.9	
		B	D R	22	7.1	
飯 田	伊那断層 [65-1] 奈良井断層帯 [64-9, 65-3] 境峠-神谷断層帯 [64-18; 65-16, 2] 伊那谷断層帯 [64-5~7, 10, 28] 風越山断層 [65-8] 下伊那竜西断層帯 [65-11, 12] 下伊那竜東断層 [65-14] 中央構造線赤石西断層帯 [60-16; 65-13, 66- 1] 清内路断層 [65-17] 木曾川断層群 [65-21, 22] 阿寺断層帯 [65-23, 24] 神坂神社断層 [65-27] 若栃断層 [65-33] 白鳥峠断層 [65-34] 久野川断層帯 [65-35, 36]	B A B A A B B B A B B B A B A B B A B A B B	D D R D L D L D R D D D R D R D L D R R R	16 23 35 68 16 15 12 52 44 45 62 12 14 12 17	6.9 7.1 7.4 7.9 6.9 6.8 6.6 7.7 7.6 7.6 7.9 6.6 6.7 6.6 6.9	762(7.0) 美濃・飛騨・ 信濃 1892(6.1) 岐阜県中部 1934(6.3) 岐阜県中部 1969(6.6) 岐阜県中部 1984(6.8) 長野県西部

Table 3(K) つづき

1	2	3	4	5	6	8
位置 (20万分の 1図幅名)	起震断層名	活動 度	断層 型	断層長 km	地震規模 M _L	歴史地震 年(M) 場所など
	佐見断層〔65—39〕 白川断層〔65—41〕 かかりき峠断層 〔65—47〕 赤河断層〔65—52〕 屏風山断層帯〔65—55, 30; 66—10〕 恵那山断層〔65—58; 66—7〕 華立断層〔65—69; 66 —9〕	B B B	R R DR	26 11 10	7.2 6.6 6.5	
豊橋	猿投山断層帯〔66—10, 11; 72—2〕 笠原断層〔66—8〕 平岡断層〔66—2〕 新野断層〔66—4〕 鈴ヶ沢断層〔66—5〕	B BC BC BC B	DR D DR DR DL	43 17 20 14 10	7.6 6.9 7.0 6.7 6.5	715(7.0) 遠江 715(6.8) 三河 1686(6.8) 遠江・三河 1718(7.0) 三河・伊那 1861(6.0) 西尾 1945(6.8) 三河地震
金沢 —中南部	城端—上梨断層 〔70—3〕 庄川断層帯〔70—7; 64—39; 65—62〕 鳩ヶ湯断層〔70—10〕 福井平野東縁断層帯 〔70—11~14〕 更毛断層〔70—15〕 宝泉寺断層群〔70—16; 71—32, 33〕	BC A C B	D DL DR D	15 80 10 30	6.8 8.0 6.5 7.3	1586(7.8) 飛騨白川 1639(6.0) 福井 1640(6.5)*大聖寺 1815(6.0) 加賀小松 1855(6.8) 飛騨白川 1930(6.3) 石川県南部 1948(7.1) 福井地震 1961(7.0) 北美濃地震
岐阜 —卓	長良川上流断層帯 〔71—2, 4~6〕 根尾谷断層帯〔71—11, 12, 14~17〕 武儀川断層〔71—28〕 谷波断層〔71—19〕 揖斐川断層帯 〔71—27, 26〕 宝慶寺断層〔71—10〕 池田山断層〔71—20〕 金草岳断層群〔71—24, 25〕 柳ヶ瀬断層帯〔71—35, 36, 38〕 奥川並断層〔71—37〕 関ヶ原断層帯〔71—28, 29〕 敦賀—饗庭野断層群 〔71—41, 42, 45, 52~ 55; 75—6; 76—1, 3〕 路原断層〔71—48, 45〕 集福寺断層〔71—40〕	B A B BC B B B B B B B B B	DL DL DL L DL DR D DR DL DL L DL DR DL DR DL	28 67 28 11 24 18 12 13 56 13 27 48 11 13	7.3 7.9 7.2 6.6 7.1 6.9 6.6 6.7 7.7 6.7 7.2 7.6 6.5 6.7	745(7.9) 美濃 1325(6.5) 近江北部 1334(6.5) 美濃・飛騨 1715(6.8) 大垣・名古屋 1833(6.3) 美濃西部 1891(8.0) 濃尾地震 1894(6.3) 岐阜県南西部 1909(6.8) 江濃(姉川) 地震 1972(6.0) 福井県中部
名古屋	岐阜—宮線〔72—1〕 天白河口断層〔72—4〕	B A	D D	15 14	6.8 6.7	1802(6.8) 畿内・名古屋 1819(7.3) 伊勢・美濃・ 近江

Table 3(K) つづき

1	2	3	4	5	6	7
位置 (20万分の 1:図幅名)	起震断層名	活動度	断層型	断層長 km	地震規模 M _L	歴史地震 年 (M) 場所など
	大府断層群 〔72-3, 5, 6〕	B	D	15	6.8	1854(7.3) 伊賀・伊勢・ 大和および隣国
	津島断層群 〔72-11, 12, 17〕	B	D	31	7.3	
	養老断層〔72-14〕	B	D	31	7.3	
	養老西縁断層帯 〔72-15, 16, 20〕	C	D	23	7.1	
	桑名断層群 〔72-19, 26〕	B	D	20	7.0	
	鈴鹿東縁断層帯〔72- 22~24, 30, 37, 38, 41〕	B	D	40	7.5	
	布引山地東縁断層帯 〔72-44, 50~52〕	B	D	27	7.2	
	伊勢湾断層〔72-10〕	B	D	32	7.4	
	今須断層〔72-32〕	B	D L	10	6.5	
	鈴鹿西麓断層帯〔72- 33~36, 39, 40, 45〕	B	D	47	7.6	
	鈴鹿坂下断層〔72-46〕	B	D L	15	6.8	
	頓宮断層〔72-47〕	B	D	32	7.3	
	木津川断層帯〔72-71 ~72; 76-21〕	B	D L	30	7.3	
	大鳥居断層〔72-57, 65〕	C	D R	20	7.0	
	信楽断層帯〔72-69, 67〕	C	D	17	6.9	
伊 勢	名張断層帯〔72-76, 77; 73-12~14〕	C	D R	30	7.3	1778(6) 紀伊
	家城断層〔73-8〕	—	D	16	6.9	
	多気断層〔73-3a〕	C	D L	20	7.0	
宮津—東部	耳川断層帯〔75-2, 3〕	B	D	12	6.6	1963(6.9)*若狭湾
	三方断層〔75-4〕	B	D	15	6.8	
京都及大阪 —東部	琵琶湖西岸断層帯 〔76-6, 10, 11〕	B	D	40	7.5	827(6.8) 京都 938(7.0) 京都・紀伊 976(6.7) 山城・近江 1070(6.3) 山城・大和 1091(6.4) 山城・大和 1177(6.3) 大和 1185(7.4) 近江・山城・ 大和 1317(6.8) 京都 1350(6.0) 京都 1425(6.0) 京都 1449(6.3) 山城・大和 1579(6.0) 摂津 1662(7.5) 琵琶湖西岸
	花折断層帯〔76-9, 13, 14, 17; 75-7〕	B		54	7.8	
	宇治断層帯 〔76-18, 19〕	B	D	25	7.2	
	和束谷断層〔76-20〕	B	D	15	6.8	
	奈良盆地西断層群 〔76-49, 50, 51; 77- 6, 7〕	B	D	25	7.2	
	生駒断層帯〔76-47, 52; 77-8〕	B	D	30	7.3	
	有馬—高槻断層帯 〔76-40~43, 60~62, 70~75〕	B	D R	53	7.7	
	五月山断層〔76-57〕	B	D	10	6.5	
	十方辻断層〔76-58〕	C	L	16	6.9	
	仏念寺山断層〔76-68〕	B	D	11	6.6	
	六甲断層帯〔76-63~ 66, 78~83; 77-35, 36〕	B	D R	47	7.6	
	高塚山断層〔76-84〕	C	D	12	6.6	

つづ

Table 3(K) つづき

1	2	3	4	5	6	7
位置 (20万分の 1図幅名)	起震断層名	活動度	断層型	断層長 km	地震規模 M _L	歴史地震 年(M) 場所など
和歌山	奈良盆地東縁断層帯 〔76-27; 77-3, 4〕	B	D	22	7.1	1038(一) 紀伊
	大和川断層帯〔77-10〕	B	D	20	7.0	1494(6.0) 奈良
	羽曳野断層帯 〔77-13, 19, 20〕	B	D	14	6.7	1510(6.8) 摂津・河内
	神於山一内畑断層帯 〔77-23~31〕	C	D	10	6.5	1596(7.4) 京都及畿内
	中央構造線和泉一金剛 断層帯〔77-14, 15, 17, 22, 23, 32, 33〕	A	DR	75	8.0	1936(6.4) 河内大和
徳島 —中北部	淡路島東岸断層帯 〔81-2~8; 77-39〕	B	DR	23	7.1	1711(6.7) 讃岐中部
	先山断層〔81-9〕	B	D	10	6.5	1916(6.1) 淡路島北端
	淡路島西岸断層〔81-1〕	B	D	13	6.7	
	中央構造線淡路島南縁 断層帯〔81-12, a~d〕	A	DR	45	7.6	
	長尾断層帯〔81-13, 14〕	B	D	27	7.2	
岡山及丸亀 —中北部	江畑断層帯〔86-3, 5〕	D	D	23	7.1	—————
高知—北部	中央構造線四国断層帯 〔81-12e~o; 86-4; 87-2a~k; 92-3〕	A	DR	165	8.6	—————
松山—中部	中央構造線伊予断層帯 〔92-3c, d〕	A	DR	>14	>6.5	1649(7.0)*安芸・伊予

Table 3(L). Seismogenic active faults in Hokuriku Belt.

1	2	3	4	5	6	7
位置 (20万分の 1図幅名)	起震断層名	活動度	断層型	断層長 km	地震規模 M _L	歴史地震 年(M) 場所など
富山 —中西部	黒菱山断層帯〔63-6〕	B	D	20	7.0	—————
	猫又山断層〔63-11〕	B	D	15	6.8	
	能登海岸断層群 〔63-20, 21, 23〕	B	DR	15	6.8	
輪島	—————					1729(6.8) 能登・佐渡
七尾	邑知潟断層帯〔69-13, 14, 22~24〕	B	D	27	7.2	1892(6.4)*能登半島西岸
	石動断層〔69-25〕	B	D	12	6.6	1933(6.0) 七尾湾, 30km
	高松断層帯 〔69-27, 28〕	C	D	14	6.7	
金沢 —北部	高清水断層〔70-1〕	B	D	12	6.6	1725(6.0) 小松
	法林寺断層〔70-2〕	B	D	11	6.6	1799(6.0) 金沢
	金沢平野東縁断層帯 〔70-8, 9〕	B	D	30	7.3	1952(6.5)*大聖寺沖地震

Table 3(M). Seismogenic active faults in Chugoku-Northern Kyushu Belt (western Southwest Japan Inner Belt).

1	2	3	4	5	6	7
位置 (20万分の 1図幅名)	起震断層名	活動 度	断 層 型	断層長 km	地震規模 M _L	歴史地震 年(M) 場所など
宮津—西部	上林川断層 〔75—10; 76—54〕	C	DR	25	7.2	1927(7.3) 北丹後地震
	山田断層 〔75—19; 79—3〕	B	DR	27	7.2	
	下野条—ノ宮断層 〔75—23〕	—	D	10	6.5	
京都及大阪 —西部	三峠断層〔76—55a, b〕	C	DL	30	7.3	1830(6.5) 京都及隣国
	京都西山断層群〔76— 32, 36, 34, 37〕	B	DL	30	7.3	
鳥 取	養父断層帯〔79—6, 7〕	B	DL	20	7.0	1925(6.8) 但馬 1943(7.2) 鳥取地震 1949(6.3) 兵庫県北部
	雨竜—釜戸断層 〔79—10〕	—	DL	13	6.7	
	岩坪断層〔70—12〕	BC	D	11	6.5	
姫 路	引原断層〔80—3〕	BC	D	13	6.7	868(7.0) 播磨・山城 1864(6.3) 播磨・丹波
	山崎断層帯 〔80—6a, b, c〕	B	DL	55	7.7	
	那岐山断層 〔80—8; 85—2〕	B	D	27	7.2	
松 江	宍道断層帯 〔84—8~10〕	C	DR	15	6.8	880(7.0) 出雲 1710(6.5) 伯耆・美作 1983(6.2) 鳥取県沿岸
高 梁	庄原断層〔85—8〕	C	D	10	6.5	1711(6.3) 伯耆
岡山及丸亀 —北部	福山断層〔86—6〕	D	D	10	6.5	—————
	鞆断層〔86—7〕	—	D	10	6.5	
浜 田	三次断層帯 〔90—4, 5〕	C		10	6.5	1872(7.1) 浜田 1930(6.1) 広島県北部 1978(6.1) 島根県中部
広 島	船木断層〔91—1〕	—	—	10	6.5	1686(7.2)*安芸・伊予 1778(6.5) 石見 1857(7.3)*伊予・安芸 1859(6.3) 石見
	上根断層〔91—4〕	B	D	16	6.9	
	五日市断層〔91—8〕	B	D	20	7.0	
	岩国断層帯〔91—9~12; 95~1, 2〕	B	DR	50	7.7	
見 島	—————					1859(6.2)*石見 1941(6.2)*浜田沖
山 口	渋木断層〔95—7〕	—	D	15	6.8	1676(6.5) 津和野南西 1793(6.4) 長門・周防 1857(6.0) 萩 1898(6.2)*萩沖
	菊川断層 〔95—9; 96—1〕	B	DL	25	7.2	
福 岡	福智山断層〔99—2〕	B	D	16	6.9	1898(6.0) 糸島半島
	西山断層帯〔99—3〕	B	DL	24	7.2	
唐 津	—————					1700(7.0)*宍岐・対馬

Table 3(N). Seismogenic active faults in Middle-Southern Kyushu Belt.

1	2	3	4	5	6	7
位置 (20万分の 1:図幅名)	起震断層名	活動度	断層型	断層長 km	地震規模 M_L	歴史地震 年 (M) 場所など
大分 一北西部	別府一万年山断層帯 〔98-3~13, 101-5~ 38〕 佐賀関断層〔98-1〕	B	DR	60	7.8	1596(7.0)* 瓜生島陥没
		—	D	12	6.6	1698(6.0) 大分 1703(6.5) 由布院・庄内 1916(6.1) 大分県東部 1975(6.4) 大分県中部 1975(6.1) 熊本県北東部
熊本	水繩断層帯〔102-5〕 布田川断層帯 〔102-4a~h〕 雲仙地溝断層群 〔102-13〕	B	D	20	7.0	679(7.0) 筑紫
		B	DR	24	7.1	1723(6.5) 肥後・豊後・ 筑後
		B	D	17	6.9	1792(6.4) 雲仙岳 1831(6.1) 肥前 1889(6.3) 熊本 1894(6.3) 熊本県東部 1895(6.3) 熊本県東部 1922(6.9)* 千々石湾 1975(6.1) 阿蘇山北縁
長崎	——					1725(6.0)* 長崎
延岡一西部	緑川断層帯〔105-3; 106-1; 101-42, 43〕	B	D	27	7.2	——
八代	日奈久断層帯〔106-2, 3, 10, 11, 12; 102- 4i~l〕 出水断層帯 〔106-17a, b〕 長島西断層〔106-18〕	B	DR	54	7.7	1619(6.0) 肥後・八代 1916(6.1) 熊本県南部 1968(6.1) えびの
		B	DR	22	7.1	
		C	D	12	6.6	
野母崎	——					1828(6.0)* 長崎
鹿児島	鹿児島湾東縁断層帯 〔110-5, 6〕 鹿児島湾西縁断層 〔110-16〕		D	17	6.9	1894(6.3) 鹿児島県南部
			D	20	7.0	1914(7.1) 桜島
甑島	——					1953(6.0) 鹿児島県西方 沖

震の震央や M に誤差範囲が示されているものは、それらの中央値を用いた。1885年以降の地震では、深さ 20 km をこえる地震および深さ s の地震は省略した。「場所など」はその地震のおもな被害地ないし震央あるいは地震名である。

9. 考 察

日本列島の中で、陸域直下の地震が $M7$ を越えないと思われる地帯が、日本列島の太平洋沿岸地域と北海道東北部沿岸に広く認められた。一方、日本列島で最も大きな地震が起こり得る地帯は、陸域では中部・近畿帯（西南日本内帯東部、 $M_{max}=8$ ）、周辺海域では、太平洋側沖合海域（ $M_{max}=8 \frac{1}{2}$ ）であった。

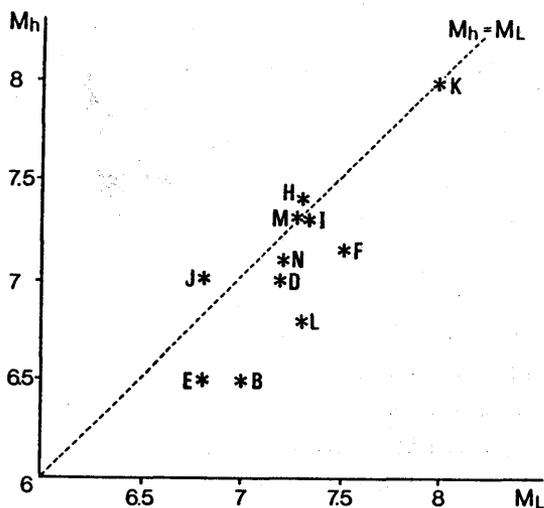


Fig. 6. Relationship between maximum historical earthquake magnitude (M_h) and maximum fault-length earthquake magnitude (M_L) for each province. For data, refer Table 2. Letters indicate regions as shown in Fig. 4.

1) 直下地震の位置指示者としての活断層

本稿では長さ 10 km 以上の活断層を、地殻上部に起こる大きな地震 ($M > 6.5$) の発生源とみなして、地帯ごとに最大地震のマグニチュードを推定した。しかし、そのような浅い大地震でも、地表に断層を伴わないことがしばしばある (1984 年の長野県西部地震など、近年の 23 例中 12 例、山科ほか、1985)。また、長さ 10 km 未満の短い活断層でも、 $M > 6.5$ の大地震を発生させた例もある (1974 年伊豆半島沖地震など)。さらに、本稿で考慮されなかった未発見の活断層 (とくに活動度の低い短小のもの) もあると思われる。このように既知の活断層は、必ずしもすべての大被害地震に対応していない。

実例によると、1885 年以降の日本列島の地殻上部に生じたマグニチュード 6.5 以上の陸域直下の被害地震のうち、既知の活断層やその至近 (<5 km) で生じたものは約 80% であった。残りの約 20% は付近に活断層の知られていないところで生じた (MATSUDA, 1981)。

しかし、本稿のように、その地域の最も顕著な活断層を対象にしている場合には、断層資料の遺漏は少なく、また活断層と大地震との対応も明瞭なので、既知の活断層資料による最大地震の位置の検出率は、80% よりも高いと思われる。

2) 活断層による最大地震規模と歴史時代の最大地震の規模の比較

活断層の長さの評価、起震断層の設定法、断層の長さからの最大地震マグニチュードの算出法、一括放出型の仮定、などに含まれている不確かさを考慮すると、最大地震のマグニチュードの値にはかなり大きな自由度があると思われる。

Fig. 6 は活断層の長さから推定された陸域各地帯の最大地震の規模と、その地域で実際に生じた最大の歴史地震の規模とを比較したものである。図にみるように、概して長い断層が分布している地域では歴史時代に生じた地震の規模も大きく、大きな活断層のない

地域では、それなりに歴史地震の規模も小さい（その逆も同様）。両者の地震マグニチュードの差は0.5かそれより小さく、両者は地帯ごとにより対応を示している。このことは、日本列島陸域をこの程度の大きさの地帯に区分した場合、活断層資料の不完全性も歴史地震資料の不完全性もそれほど大きなものではなく、過去約1000年間の歴史時代に生じた最大の地震が、その地域の地学的な最大地震をほぼ表わしていることを示している。また、このことは、5 km以内に近接した活断層をまとめて、それぞれを地震エネルギーの一括放出型の起震断層とみなした本稿で用いた仮定が、大きな誤りでないことをも意味していると思われる。

3) 最大地震による地震分帯図の地域区分について

本稿で行なった地帯区分をさらに細分してそれぞれの地域に最大地震規模を与えることは可能である。しかし、最大地震による日本列島の地帯区分を、ある限界をこえて細かく推し進めていくと、最後には本稿の素材になった起震断層の分布図そのものに戻ってしまう。起震断層の分布図がすなわち各地点での最大地震の発生場所を示す図にほかならないからである。このように考えると、この種の分帯図の主な意義は、できるだけ細かく地帯区分をすることではなくて、地殻のテクトニックな状態の地域差を図上によく表現することにあると思われる。

4) 地震動予測のための最大地震規模による地震分帯図

本稿の地震分帯図 (Fig. 5) は、OMOTE *et al.* (1980) の図と同様、各地帯にあてたマグニチュードの地震が、その地帯内のどこかで起こり得ることを示したものである。それがどこで起こるかは、起震断層の表 (Table 3) や Fig. 3 に与えられている。任意の地点の地震動の推定の際には、上述したように、分帯図上の最大マグニチュードの数値よりも、その地点をふくむ地域の活断層図の方が、より直接的な情報である。

この種の分帯図の利点は、個々の活断層に関する情報の不確さに直接左右されずに平均的に、その地点がどの程度の大きさの地震が起こり得る地帯内に位置しているのか、そして、その地点がそれより大きな地震を起こす隣接地帯までどれだけの距離があるか、などについて容易に知り、他地域の任意の地点とそれを比較することができる、ということであろう。

5) 特定断層について

本稿では、その地帯の活断層のなかで例外的に長い活断層を「特定断層」とよび、陸域で13の断層を挙げた。そのうちの6つの断層は、歴史時代にその断層のある部分区間だけが活動して大地震を起こしていることから、地震エネルギーの分割放出型 (松田, 1975) であると判断した (Table 2)。しかし、その他の特定断層については現在それが一括放出型であるか分割放出型であるかは必ずしも明らかでない。前者の場合には、その断層を震源として、Fig. 5 に与えた M_{max} よりも大きな地震も想定される。この一括型、分割型の区別の問題は各地域での最長断層（およびその他の起震断層としたもの）についても同様である。今後、断層の一括放出型か分割放出型か、後者の場合どのような起震断層区間に区分されるか、などに関する調査の進展を期待したい。

文 献

- AWATA, Y. and T. KAKIMI, 1985, Quaternary tectonics and damaging earthquakes in Northeast Honshu, Japan, *Earthq. Predict. Res.*, 3, 319-344.
- BONILLA, M.G., 1970, Surface faulting and related effects, chapter 3 in *Earthquake Engineering*, edited by Wiegel, R.L., 47-74. Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall.
- 本蔵義守・大久保泰邦・春日 茂・大島章一, 1988, キュリー点深度と地震のマグニチュード, 地質ニュース, 408, 26-32.
- 糸静線活断層系発掘調査研究グループ, 1988, 糸静線活断層系中部, 若宮, 大沢断層の性格と第四紀後期における活動—富士見, 茅野における発掘調査—, 地震研彙報, 63, 349-408.
- 垣見俊弘, 1989, 固有地震説雑考, 活断層研究, 7, 1-4.
- 活断層研究会編, 1980, 日本の活断層—分布図と資料, 東京大学出版会, 363 p.
- 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, 28, 269-283.
- MATSUDA, T., 1981, Active faults and damaging earthquakes in Japan—Macroseismic zoning and precaution fault zones, in *Earthquake Prediction—An International Review, Maurice Ewing Ser. 4*, 279-289. AGU, Washington, D.C.
- MOGI, K., 1967, Regional variation in magnitude-frequency relation of earthquakes. *Bull. Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo*, 45, 711-726.
- 中村一明, 1983, 日本海東縁新生海溝の可能性, 地震研彙報, 58, 711-722.
- OMOTE, S., Y. OHOSAKI, T. KAKIMI and T. MATSUDA, 1980, Japanese practice for estimating the expected maximum earthquake force at a nuclear power plant site, *Bull., N.Z. Nat. Soc. for Earthq. Engineer.*, 13, 37-48.
- 大沢 穠・土谷信之・片平忠実・菊地芳朗・大口健志, 1989, 秋田県南部—山形県北部油田地帯の深部地質構造, 地質学論集, 32, 133-142.
- 島崎邦彦・松田時彦, S.G. WESNOUSKY, C.H. SCHOLZ, 1985, 日本の地震危険度マップ(続報), 地震学会講演予稿集, No. 1, p. 293.
- 宇佐美龍夫, 1987, 新編日本被害地震総覧, 東京大学出版会, 435 p.
- 宇津徳治, 1982, 日本付近の M6.0 以上の地震および被害地震の表: 1885年~1980年, 地震研彙報, 57, 401-463.
- WESNOUSKY, S.G., C.H. SCHOLZ, K. SHIMAZAKI and T. MATSUDA, 1983, Earthquake frequency distribution and the mechanics of faulting, *J. Geophys. Res.*, 88, B11, 9331-9340.
- 山科健一郎・松田時彦・有山智雄, 1985, 1984年長野県西部地震による地変, 地震研彙報, 60, 249-279.

*Seismic Zoning Map of Japanese Islands, with Maximum
Magnitudes Derived from Active Fault Data*

Tokihiko MATSUDA

Earthquake Research Institute, University of Tokyo

A seismic zoning map of Japan with maximum earthquake magnitudes is shown in this paper.

All the active faults on land in Japan are grouped into "seismogenic faults" that produce independent large earthquakes repeatedly. Five kilometers was used as the critical distance for grouping nearby faults into a seismogenic fault. Isolated active faults shorter than 10 km in length are not used for the estimation. All the seismogenic faults thus recognized are listed in Table 3, and are shown on a map (Fig. 3), except for Nansei-Shoto Islands area.

The maximum magnitude (fault-length magnitude, M_L) of the earthquake from each of the faults is estimated from the fault-length L , using the empirical relationship (Matsuda, 1975) between length of historical earthquake faults and earthquake magnitudes, $\log L_{(km)} = 0.6 M - 2.9$.

Japanese land and sea areas are divided into sixteen provinces (Fig. 4), based on the tectonic situation in the island arc system, the occurrence of seismogenic faults and historical large earthquakes. In each province, the maximum M_L and the maximum magnitude of historical earthquake, M_h , are compared, and the expected maximum magnitude, M_{max} , is determined which covers both M_L and M_h (Table 2 and Fig. 5).

Exceptionally long faults among faults in the same province, "designated faults" (Table 2), are excluded from the estimate of M_{max} , because it is not known whether they are a seismogenic fault with length L , or an assembly of shorter seismogenic segments. At the present knowledge, six designated faults among thirteen are considered to be segmented faults from the occurrence of the historical damaging earthquakes smaller than the M_L .

For the sea area where few data are available on active faults, the maximum magnitudes of historical off-shore earthquakes are regarded as expected maximum magnitude, M_{max} , for the off-shore belts.

The maximum values of M_L and M_h thus obtained from the land data, are significantly different between provinces, but in the same province both values are close with each other (Fig. 6). This indicates that the maximum M_L and maximum M_h , accordingly M_{max} , of the province characterize the respective province.

The expectable maximum earthquake magnitudes for provinces on and around the Japanese Islands are as follows (Fig. 5, Table 2).

1) On-land Outer Belts:

Chishima Outer Belt (Region A)	$M_{max} = 6 \frac{1}{2}$,
Northeast Japan Outer Belt (E)	$M_{max} = 7$,
Southwest Japan Outer Belt (J)	$M_{max} = 7$,

2) On-land Inner Belts:

Shiretoko-Akan Belt (B)	$M_{max} = 7$,
Kitami Belt (C)	$M_{max} = 6 \frac{1}{2}$,
Northeast Japan Inner Belt (F)	$M_{max} = 7 \frac{1}{2}$,
Japan Sea Eastern Marginal Belt (G)	$M_{max} = 7 \frac{3}{4}$,
Chubu-Kinki Belt (K)	$M_{max} = 8$,

- Hokuriku Belt (L) $M_{\max}=7 \frac{1}{2}$,
 Chugoku-Northern Kyushu Belt (M) $M_{\max}=7 \frac{1}{2}$,
 Middle-Southern Kyushu Belt (N) $M_{\max}=7 \frac{1}{4}$,
- 3) Collision zones:
 Central Hokkaido Collision Zone (D) $M_{\max}=7 \frac{1}{4}$,
 South Fossa Magna Collision Zone (H) $M_{\max}=7 \frac{1}{2}$,
 Izu Block (I) $M_{\max}=7 \frac{1}{2}$,
- 4) Pacific-side Offshore Belts:
 of Eastern Japan (O) $M_{\max}=8 \frac{1}{2}$,
 of Western Japan (P) $M_{\max}=8 \frac{1}{2}$.