

7-10 近畿三角地帯における主要活断層の地震危険度評価

Earthquake potential evaluation of major active faults in the Kinki Triangle

工業技術院地質調査所
Geological Survey of Japan

1. はじめに

地質調査所は、兵庫県南部地震以降、京阪神～中京広域都市圏の地震危険度評価を目的として、近畿三角地帯の活断層調査を行ってきた。平成10年度までに、第1図に示す合計25の活断層/活断層系（調査計画策定時の断層区分）の調査を行った。

2. 起震断層の設定と活動セグメント区分

調査結果に基づいて、25の活断層/活断層系を、松田時彦¹⁾により、「一つの大地震に対応する単位の活断層（群）」と定義された「起震断層」に整理した。更に、以下の新たに設けた1)～4)の基準²⁾に従って、各起震断層を活動セグメントに区分した。

- 1) ほぼ一線に並ぶほぼ同じ走向の2つの断層間に、2km以上の分布間隙がある場合には、別の活動セグメントとする。
- 2) 隣り合って並走または雁行する2つの断層あるいはそれに伴う変形帯に、走向と直交する方向に測って、2km以上の間隙がある場合には、別の活動セグメントとする。
- 3) 起震断層上の2地点で、異なる活動履歴が得られた場合には、断層線の屈曲、ステップなどの形態的特徴を考慮して、2地点間にセグメント境界を設け、二つの活動セグメントに区分する。
- 4) 起震断層上の1地点で単位総変位量(D)が得られた場合には、Dの2万倍の値をその地点を含む活動セグメント長の上限とする。当初想定の上限値を超える場合には、断層の幾何学的特徴などを考慮して、変位量を求めた地点を含む活動セグメントともう一つの活動セグメントに区分する。

このような検討の結果、各起震断層は、第1表及び第2, 3図に示すような活動セグメントに区分された。

3. 地震危険度評価

各活動セグメントの地震発生危険度を、経過時間率と地震の発生確率を用いて評価した。なお、評価に先立ち、各セグメントについて、トレンチ調査等から判明した古地震イベントによる再来間隔と、単位変位量及び平均変位速度から算出される平均再来間隔とが大きく矛盾しないか検討した。その結果、饗庭野セグメントを除く各セグメントについては、特に問題のないことを確かめた。饗庭野セグメントについては、各種データの検討の結果、信頼度がより高いと判断された最新活動時の変位量と平均変位速度から算出された再来間隔を用いた。また、再来間隔が得られていないセグメントのうち、幾つかのものについては、周辺の活断層やテクトニクスに関するデ

ータに基づいて、再来間隔を外挿して評価を行った。以下に評価の概要を示すが、詳細については文献²⁾を参照されたい。

3. 1 経過時間率によるセグメント群区分

経過時間率（最新活動後の経過時間を再来間隔で除した値）の大きさにより、4つのセグメント群に区分し、更に経過時間率不明のセグメントについては、経過時間7千年を境として2つの群に区分した（第2図）。

3. 2 地震の発生確率によるセグメント群区分

地震調査委員会長期評価部会³⁾に拠り、固有規模の地震の発生間隔の分布が対数正規分布に従い、標準偏差 σ を0.23と仮定した場合の今後100年以内の地震発生確率を求めた。求められた確率は、第1表に示すように、大きな数値幅をもっているが、今回は、その最大値によって、活動セグメントを6つのセグメント群（地震発生確率が不明の群を含む）に区分した（第3図）。

3. 3 現時点での地震危険度評価

第1表及び第2, 3図に示した現時点でのデータによると、琵琶湖西岸の饗庭野セグメントの地震危険度が最も高いと考えられ、中央構造線の根来セグメントの危険度がこれに次ぐ。北淡セグメントを含む、最近の700年間に活動したと結論付けた13のセグメントと、1.3–1.6千年前に活動したと判断した生駒セグメントの100年確率は0.007%以下と算出され、これら14セグメントの地震危険度は相対的に低いと判断される。このような地震危険度評価、及び分布位置、規模等から見た各セグメントの“もし活動した場合”の社会・経済的な重大性から判断して、今後さらに詳細な長期予測研究、並びに短期・直前予測に向けた研究を行うべき起震断層として、琵琶湖西岸断層、中央構造線四国及び和泉－金剛断層、上町断層が挙げられる。

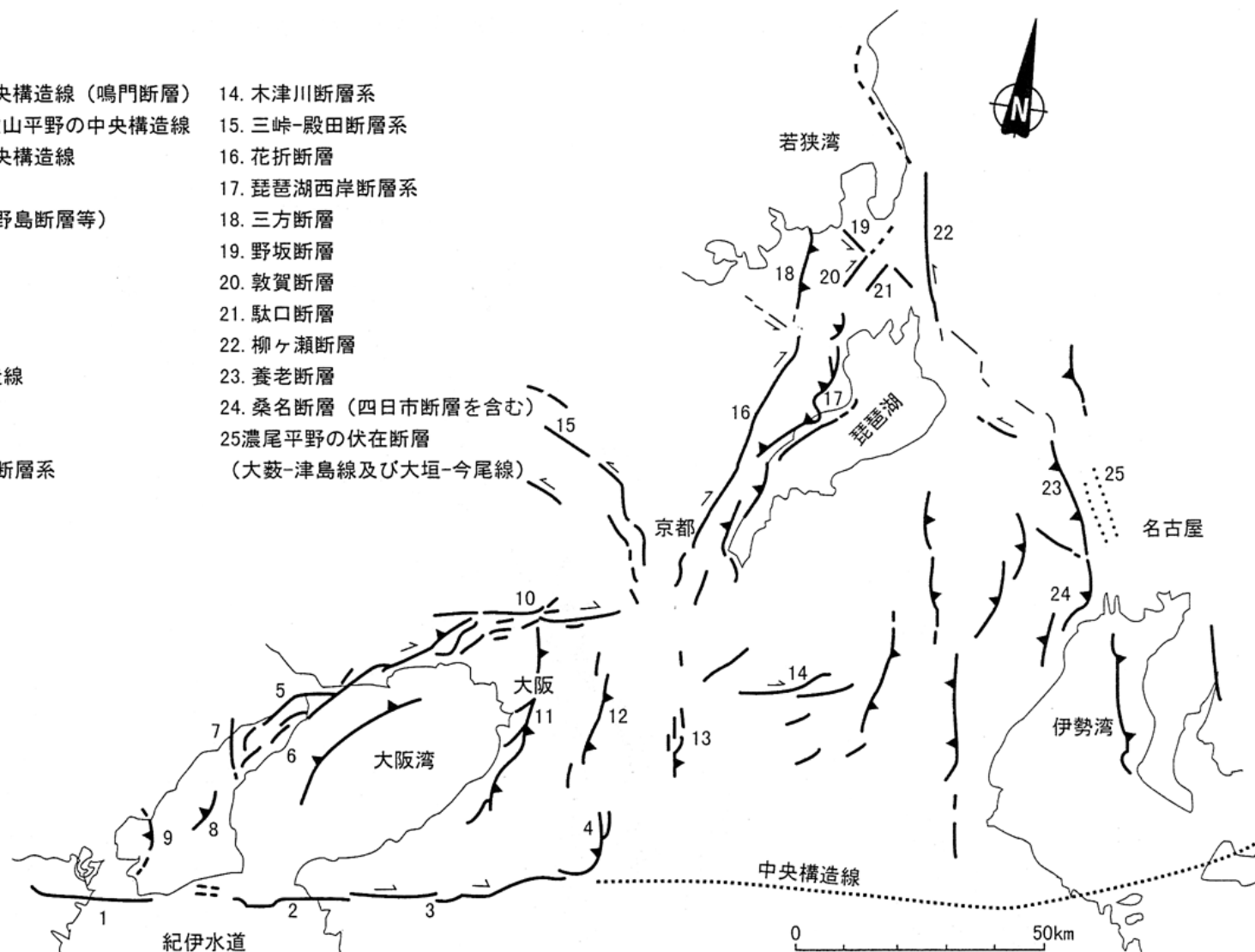
（杉山雄一）

参 考 文 献

- 1) 松田時彦（1990）：最大地震規模による日本列島の地震分帯図．地震研彙報，vol. 65，p.289-319.
- 2) 杉山雄一・他 13 名（1999）：近畿三角地帯における主要活断層の調査結果と地震危険度．地質調査所速報，no. EQ/99/3（平成 10 年度活断層・古地震研究調査概要報告書），p. 285-309.
- 3) 地震調査委員会長期評価部会（1999）：(改訂試案) 長期的な地震発生確率の評価手法について．地震調査研究推進本部.74p.

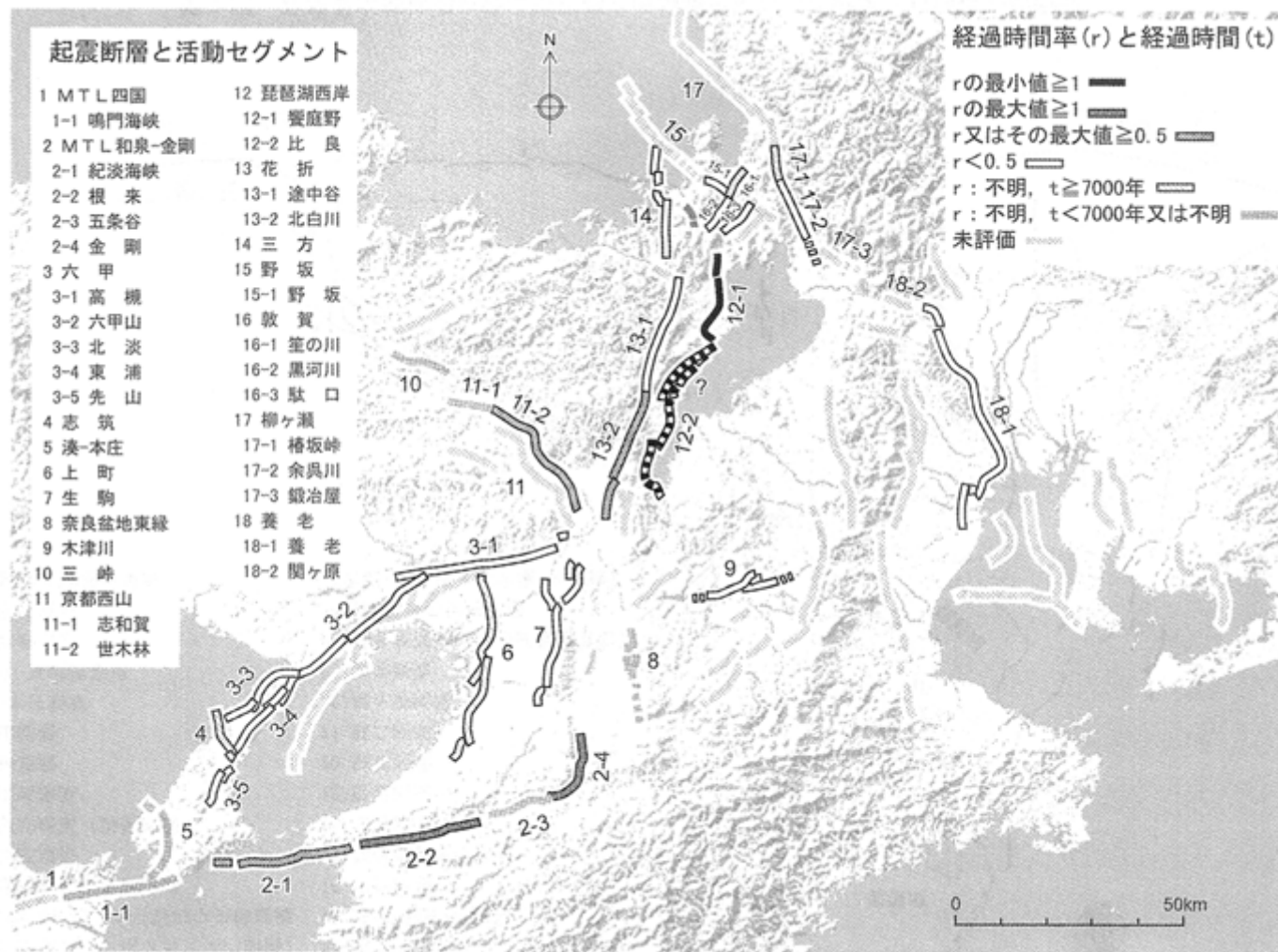
1. 鳴門海峡の中央構造線（鳴門断層）
2. 紀淡海峡-和歌山平野の中央構造線
3. 紀伊半島の中央構造線
4. 金剛断層系
5. 北淡断層系（野島断層等）
6. 東浦断層系
7. 志筑断層
8. 先山断層
9. 湊-本庄断層
10. 有馬-高槻構造線
11. 上町断層系
12. 生駒断層系
13. 奈良盆地東縁断層系

14. 木津川断層系
15. 三峠-殿田断層系
16. 花折断層
17. 琵琶湖西岸断層系
18. 三方断層
19. 野坂断層
20. 敦賀断層
21. 駄口断層
22. 柳ヶ瀬断層
23. 養老断層
24. 桑名断層（四日市断層を含む）
25. 濃尾平野の伏在断層
（大藪-津島線及び大垣-今尾線）



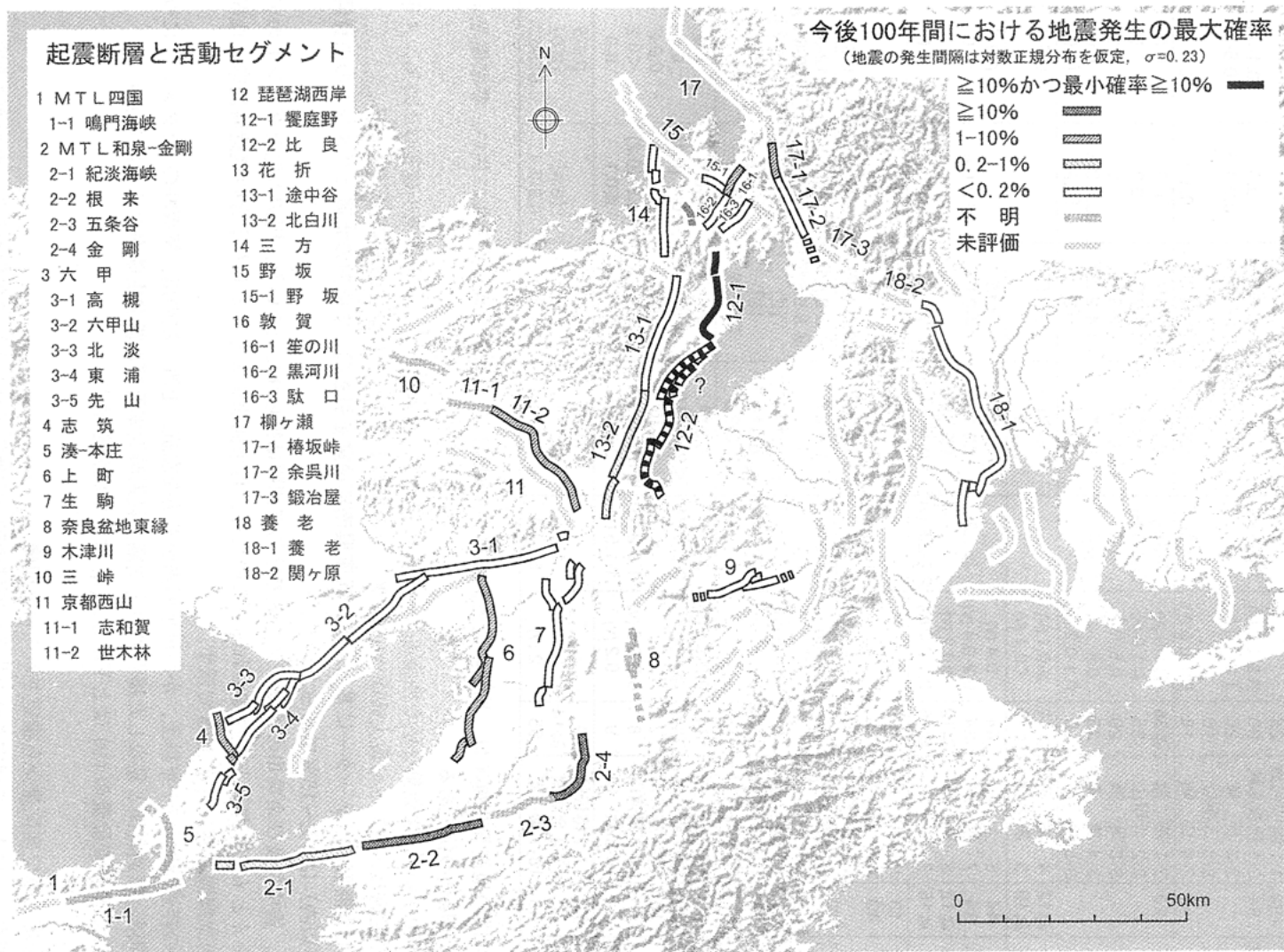
第 1 図 兵庫県南部地震以降に地質調査所が調査を行った近畿三角地帯の活断層。

Fig.1 Active faults studied by GSJ in the Kinki Triangle after the 1995 Kobe earthquake.



第2図 近畿三角地帯の起震断層・活動セグメントとその経過時間率。

Fig.2 Seismogenic faults and behavioral segments in the Kinki Triangle and their elapsed time ratios.



第3図 近畿三角地帯の起震断層・活動セグメントとその今後百年間における地震発生最大の確率。

Fig.3 Seismogenic faults and behavioral segments in the Kinki Triangle and their maximum probabilities of producing a "characteristic" earthquake within the coming 100 years.

第1表 近畿三角地帯の主要活断層の調査結果（主な断層パラメーター）と地震危険度。

Table 1 Summarized survey result and earthquake potential of major active faults in the Kinki Triangle.

起震断層 (松田, 1990を修正)	長さ (km)	活動セグメント	長さ (km)	平均変位速度 (m/ky)	単位変位量 (m)	最新活動 時期 (ka)	再来間隔 (ky)	経過時間率	今後100年以内の 地震発生確率 (%)
1 MTL四国	180	1-1 鳴門海峡	25			2.5-3.5			
2 MTL和泉-金剛	94	2-1 紀淡海峡	30	0.8-1.0 (V)	2-5.5 (V)	3	5.5-6 ^{#2}	0.5	0.1-0.2
〃		2-2 根 来	26	1.2-5.0 (H)		1.7-3.7	2-3 ^{#1}	0.9-1.9	0.6-30
〃		2-3 五条谷	16						
〃		2-4 金 剛	18	0.1-0.6 (V)	1.5	1.6-2.0	2-12 ^{#1}	0.1-1	0.0-17
3 六 甲	123	3-1 高 槻	≥38	≥1.5 (H)	5-6 (H)	0.4* ¹	2.5 ^{#2}	0.2	0.0
〃		3-2 六甲山	35	≥1.0 (H)	≥1.5 (H)	0.4* ¹	1.2 ^{#2}	0.3	0.0
〃		3-3 北 淡	20	0.5-1.9	1.6	0.01	2-3 ^{#2}	~0	0.0
〃		3-4 東 浦	25	0.6-1.0	1.4	0.4* ¹	1.4-2.2 ^{#2}	0.2-0.3	0.0
〃		3-5 先 山	10	0.1-0.2 (V)		0.4* ¹	[2]	[0.2]	[0.0]
4 志 筑	≥12	4 志 筑	≥12	≤0.1 (V)		≥20	≥20		0.0-4
5 湊-本庄	≥19	5 湊-本庄	≥19	<0.1 (V)		>4			
6 上 町	44	6 上 町	44	0.4 (V)		≥15	≥15		0.0-5
7 生 駒	34	7 生 駒	34	0.2-0.4 (V)	≥2.2	1.3-1.6	4-8 ^{#1}	0.2-0.4	0.0
8 奈良盆地東縁	≥12	8 天 理	≥12	≥0.2 (V)		1.3-10			
9 木津川	≥15	9 木津川	≥15	0.1-0.6 (V)	2.2-2.6 (V)	0.15* ²	>2 ^{#2}	<0.1	0.0
10 三 峠	13	10 三 峠	13			>1.7			
11 京都西山	43	11-1 志和賀	10			>3			
〃		11-2 世木林	30			1.9-2.4	2.9-4.4 ^{#2}	0.4-0.8	0.0-7
12 琵琶湖西岸	65	12-1 饗庭野	24	2 (V)	3-5 (V)	2.4-2.8	1.5-2.5 ^{#1} (4.8-6.8 ^{#2})	1-1.9 (0.4-0.6)	12-38 (0.0-0.5)
〃		12-2 比 良	41	≥1.5 (V)		(0.3* ³ ?)	[2]	[0.2?]	[0.0?]
13 花 折	57	13-1 途中谷	27		2-5 (H)	0.3* ³	[2]	[0.2]	[0.0]
〃		13-2 北白川	30			1.3-2.5	≥4.5 ^{#2}	≤0.6	0.0-0.3
14 三 方	24	14 三 方	24	0.2-1.0 (V)	3-5 (V)	0.3* ³	≥3 ^{#1}	≤0.1	0.0
15 野 坂	32	15-1 野 坂	≥6	0.1 (V) ^{#3}	0.5 (V) ^{#3}	<2 (0.3* ³)	5 ^{#1}	<0.4 (0.1)	0.0
16 敦 賀	16	16-1 笙の川	7			≥30	≥30		0.0-2
〃		16-2 黒河川	8	0.5-0.6 (V)	1.5-2 (V)	<1.5 (0.7* ⁴)	3 ^{#1}	<0.5 (0.2)	<0.2
〃		16-3 駄 口	9	0.2 (V)	1-1.5 (V)	0.3-0.6	6-7 ^{#1}	≤0.1	0.0
17 柳ヶ瀬	72	17-1 椿坂峠	9			7-7.2	≥7		0.0-5
〃		17-2 余呉川	≥14		1 (V)	0.7* ⁴	[2]	[0.4]	[0.0]
18 養 老	63	18-1 養 老	55	2 (V)	5-6 (V)	0.4* ⁵	1-2 ^{#1}	0.2-0.4	0.0-0.1

- 1) 今後100年以内の地震発生確率は、地震の発生間隔（再来間隔）の分布が対数正規分布に従い、標準偏差 σ が 0.23 と仮定した場合の値である。
- 2) 地震発生確率0.0%は、少数第2位を四捨五入したものである。世木林セグメントの最小確率は0.02%，六甲山セグメントと生駒セグメントの最大確率は0.007%，その他のセグメントは全て0.005%以下である。
- 3) この表に示した断層パラメーターに基づくと、兵庫県南部地震を引き起こす直前の北淡セグメントの地震発生確率（100年以内）は、2～15%であった。
- 4) 先山、比良、途中谷及び余呉川の4セグメントでは再来間隔は得られていないが、周辺他セグメントのデータから、少なくとも2千年以上と推定される。このため、再来間隔を2千年とした場合の経過時間率と地震発生確率を、再来間隔と共に〔 〕付きで示す。
- 5) 最新活動後の経過時間が7千年以上、かつ再来間隔が不明な志筑、上町、笙の川、椿坂峠の4セグメントについては、再来間隔≥経過時間と見なした場合の再来間隔、経過時間率及び地震発生確率を斜字体で示す。
- 6) 平均変位速度と単位変位量の (V) は上下成分、(H) は水平成分を示す。

#1：平均変位速度と単位変位量から推定された再来間隔。

#2：トレンチ調査などによって認定された複数の断層活動（古地震イベント）の年代から得られた再来間隔。

#3：表示してある上下変位よりも、横ずれ変位（未確定）が卓越する。

*1：1596年慶長伏見地震、*2：1854年安政伊賀上野地震、*3：1662年寛文地震、*4：1325年正中地震、

*5：1586年天正地震。