資料

歴史地震と起震断層との対応

国土地理院* 小田切 聡子

東京大学地震研究所** 島崎 邦彦

Correspondence of a Historical Earthquake to a Seismogenic Fault

Satoko ODAGIRI

Crustal Dynamics Laboratory, Geographical Survey Institute,
Kitasato 1, Tsukuba, Ibaraki 305-0811, Japan

Kunihiko SHIMAZAKI

Earthquake Research Institute, University of Tokyo, Yayoi 1-1-1,
Bunkyo-ku, Tokyo 113-0032, Japan

(Received Jan. 12, 2000; Accepted May 22, 2001)

§1. はじめに

1995年兵庫県南部地震以後、全国一斉に主要な陸域活断層の調査が開始され、各活断層の最新活動時期や活動履歴の情報が多く得られている。その中には歴史時代に活動した可能性を示すものもあり、歴史地震との対応が検討されている。

筆者らは、日本の陸域活断層で起こる地震の規模の予測を目指す一研究として、松田(1990)の起震断層の長さ、地震時に実際に動く断層の長さの関係について調査した[小田切・島崎(2000)]。その際、新たに得られた情報を含め、全国的に歴史地震と活断層の対応づけに関する従来の研究を整理し、表にまとめたのでそれを報告する。

これまで歴史地震と活断層の対応づけは、個々の地震あるいは活断層ごとに行われることが多かったため、全体的な視野に欠け、複数の歴史地震が同じ活断層に対応づけられたり、同じ歴史地震が複数の活断層に対応づけられたりと混乱が生じていた。これに対し全国的に歴史地震と活断層の対応をまとめた研究として、山崎(1994)、松田(1995a)、隈元(1998)がある。しかし、対応づけの根拠となる文献が記載されていない場合や、ど

のように歴史地震と活断層の対応づけを判断しているのかよくわからない場合があること、新しい活断層調査によって加筆修正する必要があることなど、対応づけの資料としては不十分な面がある。

ここで報告する対応表は、1999年までの歴史地震と活断層の対応づけに関する文献を全国的に網羅し、歴史地震ごとに対応づけの可能性のある活断層を列挙し、各文献の対応づけの根拠を簡潔にまとめている。したがってこの対応表は今後新しい情報が得られて歴史地震と活断層の対応づけを検討する際、有用な資料になるう。

§2. 歴史地震と起震断層の対応表

本資料では、最大規模の地震発生時における活動単位となる活断層を「起震断層」と呼び、歴史地震と起震断層の対応表を作成した。

日本において、地表地震断層が現れる地震の規模は一般に地震モーメント 7.5×10^{25} dyne·cm 以上と考えられており[Shimazaki(1986)]、気象庁マグニチュードでは $M6.8$ 以上と求められる[武村(1998)]。このことから、本資料で扱う歴史地震は、宇佐美(1996)に記載されているマグニチュード 6.8 以上の地震とし、そのうち震央位置が陸域である地震、あるいは沿岸域でも津波が生じなかった地震に限った。

起震断層に関しては、松田(1990)は、(1)5 km 以内に

* 〒305-0811 茨城県つくば市北郷一番

** 〒113-0032 東京都文京区弥生 1-1-1

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, ほぼ一線に並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, という基準により, 全国の活断層のグルーピングあるいはセグメンテーションを行い, 起震断層を設定している. 本資料では基本的に松田 (1990) の起震断層を用いており, 一部新しい情報により加筆修正をした (活断層研究会 (1991) の能代断層および郷村断層, 杉山・他 (1997) の深谷断層系, 杉山 (1997) の上町断層系). ただし, 近年の地震で地表地震断層の出現が確認されていても, 既存の活断層の長さが陸上で 10 km 未満の場合 (例えば, 1943 年鳥取地震の鹿野断層, 1945 年三河地震の深溝断層, 1974 年伊豆半島沖地震の石廊崎断層, 1978 年伊豆大島近海地震の根本の田断層など) は, 起震断層の対象外 (前述) であるため, 本資料でもそれに従い対象外とした.

歴史地震と起震断層の対応表を Table 1 に示す. 対応表は歴史地震の年代の古い順に記載されている. 震源 (緯度, 経度) は宇佐美 (1996) の値を引用した. 不明な場合は “?” を記載している. 地震のマグニチュードについても宇佐美 (1996) の値を引用した. 対応づけについては, 歴史地震ごとにその時活動したと推定される起震断層をすべて列挙し, それぞれの起震断層に, 対応づけの確実性ランク, 対応づけの根拠となる資料の種類, 引用文献を記載した. 対応づけの確実性ランクと対応づけの根拠となる資料の種類については次章で述べる. なお, 小田切・島崎 (2000) では, Table 1 で下線の引いてある起震断層を歴史地震と対応づけている.

§3. 歴史地震と起震断層の対応づけについて

歴史地震と起震断層の対応づけの手順は次のとおりである. 1) 個々の起震断層に対して, マグニチュード 6.8 以上で, 震源位置に近い歴史地震のリストを作成する. 2) 既存の文献・資料を用いて, 起震断層の活動との関連を示唆する情報のない歴史地震をリストから削除する. 3) 各起震断層のリストに残った歴史地震について, 逆に歴史地震毎に起震断層を列挙して表にする.

歴史地震や活断層に関する文献・資料の質や量の差から, 対応づけの確実性は大きく異なる. そこで各歴史地震と起震断層の対応づけの確実性を比較できるように, 確実性の大きい方から a~d の 4 ランクを設定した. ランク設定基準は以下のとおりである.

a: 地表地震断層の出現が確認された資料が存在する

もの. 史料に基づいて, 地表地震断層の出現を認める資料が存在する場合を含む. あるいは, 活断層の最新活動時期を 500 年程度以内の一定期間に限定できる地質年代資料により歴史地震との対応づけが確実と考えられるもの.

b: トレンチ調査等により活断層の最新活動時期が地質年代資料によって推定されており, その結果が歴史地震との対応づけと矛盾しないもの.

c: 地質年代資料に欠けるが, 歴史地震と活断層の対応づけの推定に役立つ文献・資料が存在するもの.

d: 地質年代資料や対応づけの推定に役立つ文献・資料はないが, 地震規模, 震央位置, 被害状況などから可能性のあるもの. あるいは, 文献・資料は存在するが, その情報に対する信頼性に問題があるもの.

*つきの対応づけの確実性ランクは, 対応づけの根拠を述べた文献に対して否定的な文献 (対応表の引用文献の欄に*つきで文献を記載) が存在する場合である.

対応づけの根拠の種類は, 地表地震断層の出現 (Table 1 に「地表地震断層」と記載), 断層活動時期に関する地質年代資料 (「地質年代」と記載), 起震断層の活動を示唆する史料や地形・地質に関する情報 (「史料・地形・地質」と記載), その他 (「地震の震央位置」と記載) に区分した. 対応づけの確実性ランクとの関係は, 地表地震断層は確実性ランク a, 地質年代は確実性ランク a あるいは b, 史料・地形・地質は確実性ランク c, その他は確実性ランク d におおむね対応する.

この資料では, 客観性を重視して, 機械的に誰でも同じランクづけができることを目指した. このため, 被害分布から活断層との対応づけが主張されている場合は, 機械的なランクづけによってランク c となる. しかし, これが必ずしも適当な評価とは限らない.

以下に, 各歴史地震に対して対応づけられた起震断層と対応づけに関する解説を記した. 歴史地震については発生年を表示し, 被害地域, あるいは通称を便宜のために加えた. また, 対応づけの候補として挙げられた全ての起震断層について, 対応づけの可能性を指摘する出典や対応づけの根拠なども併記した.

[679 年, 筑紫]

水縄断層帯: ランク b

千田・他 (1994) および千田・他 (1995) は, トレンチ調査より追分断層の最新活動は 6 世紀の土師器を含む層形成以後, 中世の遺物を含む層形成以前とし, 679 年筑紫の地震の際に追分断層が活動したと指摘した. 松田 (1990) の水縄断層帯に相当する.

[715 年, 遠江]

中央構造線赤石西断層帯: ランク c

Table 1. Historical earthquakes and correlated Seismogenic Faults.

歴史地震発生年 Occurrence year of a historical earthquake	Eq: 被害地域名あるいは 歴史地震名 Damaged region or the name of historical earthquake	E: 震源 (経度) Longitude of hypocenter	N: 震源 (緯度) Latitude of hypocenter	M: マグニチュード Earthquake magnitude
	F: 起震断層名 Name of the correlated seismogenic fault [The fault underlined is correlated in to a quake Odagiri and Shimazaki (2000).]	Rk: 確実性ランク Reliability rank of the correlation	D: 対応づけ資料 Data used for the correlation	R: 引用文献 Reference
679	Eq: 筑紫 F: <u>水縄断層帯</u> Mino	E: 130.5–131.0 Rk: b	N: 33.0–33.5 D: 地質年代 地質年代	M: 6.5–7.5 R: 千田・他 (1995) 千田・他 (1994)
715	Eq: 遠江 F: <u>中央構造線赤石西断層帯</u> MTL_Akashi_nishi F: 平岡断層 Hiraoka	E: 137.8 Rk: c Rk: c	N: 35.1 D: 史料, 地形, 地質 震央位置 D: 史料, 地形, 地質	M: 6.5–7.5 R: 萩原・他 (1989) 宇佐美 (1996) R: 萩原・他 (1989)
715	Eq: 三河 F: <u>中央構造線赤石西断層帯</u> MTL_Akashi_nishi	E: 137.4 Rk: c	N: 34.8 D: 史料, 地形, 地質	M: 6.5–7.0 R: 萩原・他 (1989)
734	Eq: 畿内・七道諸国 F: <u>生駒断層帯</u> Ikoma	E: ? Rk: b	N: ? D: 地質年代 史料, 地形, 地質	M: 7.0 R: 下川・他 (1997) 萩原・他 (1989)
745	Eq: 美濃 F: <u>根尾谷断層帯</u> Neodani	E: 136.5 Rk: b	N: 35.4 D: 地質年代	M: 7.9 R: 宮腰・他 (1993)
762	Eq: 美濃・飛騨・信濃 F: <u>糸静線中部断層帯</u> Itoshizusen_chubu	E: 137.5–138.0 Rk: a*	N: 35.5–36.5 D: 地質年代 地質年代	M: ≥ 7.0 R: 地震調査研究推 進本部地震調査 委員会 (1997) 奥村・他 (1996) *小山 (1999)
818	Eq: 関東諸国 F: <u>深谷断層系</u> Fukaya F: 平井一櫛挽断層帯 Hirai-Kusibiki	E: 139.0–140.0 Rk: c* Rk: c*	N: 36.0–37.0 D: 史料, 地形, 地質 史料, 地形, 地質 D: 史料, 地形, 地質	M: ≥ 7.5 R: 佐竹・他 (1997) 萩原・他 (1982) *石橋 (1994) R: 萩原・他 (1982) *群馬県 (1998) *石橋 (1994)
827	Eq: 京都 F: <u>有馬一高槻断層帯</u> Arima-Takatsuki	E: 135.75 Rk: c*	N: 35.0 D: 史料, 地形, 地質	M: 6.5–7.0 R: 梅田・他 (1984) *寒川・他 (1996)
841	Eq: 伊豆 F: <u>丹那断層帯</u> Tanna	E: 138.9 Rk: a	N: 35.1 D: 地質年代 史料, 地形, 地質	M: 7.0 R: 丹那断層発掘調 査研究グループ (1983) 萩原・他 (1989)

歴史地震発生年 Occurrence year of a historical earthquake	Eq: 被害地域名あるいは 歴史地震名 Damaged region or the name of historical earthquake F: 起震断層名 Name of the correlated seismogenic fault [The fault underlined is correlated in to a quake Odagiri and Shimazaki (2000).]	E: 震源 (経度) Longitude of hypocenter	N: 震源 (緯度) Latitude of hypocenter	M: マグニチュード Earthquake magnitude
850	Eq: 出羽 F: <u>庄内平野東縁断層帯</u> Shonai_heiya_toen	E: 139.7 Rk: c	N: 39.0 D: 史料, 地形, 地質 史料, 地形, 地質 史料, 地形, 地質 史料, 地形, 地質	M: 7.0 R: 鈴木・他 (1994) 鈴木・他 (1989) 萩原・他 (1989) Awata and Kakimi (1985)
868	Eq: 播磨・山城 F: <u>山崎断層帯</u> Yamazaki	E: 134.8 Rk: a	N: 34.8 D: 地質年代 地質年代	M: ≥ 7.0 R: 遠田・他 (1995b) 岡田・他 (1987)
878	Eq: 関東諸国 F: <u>伊勢原断層</u> Isehara	E: 139.3 Rk: b*	N: 35.5 D: 地質年代	M: 7.4 R: 松田・他 (1988) *小山 (1999) *石橋 (1994)
1185	Eq: 近江・山城・大和 F: <u>花折断層帯</u> Hanaore	E: 135.8 Rk: b*	N: 35.0 D: 地質年代	M: 7.4 R: 東郷・他 (1997) *吉岡・他 (1998a)
1510	Eq: 摂津・河内 F: <u>上町断層系</u> Uemachi F: 生駒断層帯 Ikoma	E: 135.6 Rk: c Rk: c*	N: 34.6 D: 史料, 地形, 地質 D: 地質年代	M: 6.5-7.0 R: 萩原・他 (1989) R: 寒川 (1986) *下川・他 (1997)
1586	Eq: 天正地震 (Tensho) F: <u>阿寺断層帯</u> Atera F: 庄川断層帯 Shokawa F: 桑名断層群 Kuwana F: 養老断層 Yoro F: 伊勢湾断層 Isewan	E: 136.9 Rk: a Rk: b Rk: b Rk: c Rk: c	N: 36.0 D: 地質年代 史料, 地形, 地質 D: 地質年代 史料, 地形, 地質 史料, 地形, 地質 D: 地質年代 D: 史料, 地形, 地質 D: 史料, 地形, 地質	M: 7.8 ± 0.1 R: 遠田・他 (1995a) 宇佐美 (1996) R: 杉山・他 (1991) 宇佐美 (1996) 萩原・他 (1989) R: 須貝・他 (1998) R: 金折・他 (1993) R: 金折・他 (1993)

歴史地震発生年 Occurrence year of a historical earthquake	Eq: 被害地域名あるいは 歴史地震名 Damaged region or the name of historical earthquake	E: 震源 (経度) Longitude of hypocenter	N: 震源 (緯度) Latitude of hypocenter	M: マグニチュード Earthquake magnitude
	F: 起震断層名 Name of the correlated seismogenic fault [The fault underlined is correlated in to a quake Odagiri and Shimazaki (2000).]	Rk: 確実性ランク Reliability rank of the correlation	D: 対応づけ資料 Data used for the correlation	R: 引用文献 Reference
1596	Eq: 慶長伏見地震 (Keicho_Fushimi) F: <u>有馬—高槻断層帯</u> Arima-Takatsuki F: 中央構造線四国断層帯 MTL_Shikoku F: 六甲—淡路断層帯 Rokko-Awaji F: 京都西山断層群 Kyoto_Nishiyama F: 宇治断層帯 Uji F: 中央構造線淡路島南縁断 層帯 MTL_Awajisima_nanen	E: 135.6 Rk: a Rk: a* Rk: b Rk: c Rk: c Rk: c*	N: 34.65 D: 地質年代 史料, 地形, 地質 D: 地質年代 D: 地質年代 D: 史料, 地形, 地質 D: 史料, 地形, 地質 D: 史料, 地形, 地質	M: 7.5±0.25 R: 寒川・他 (1996) 萩原・他 (1989) R: 岡田・堤 (1996) *許斐 (1996) R: 栗田・角井 (1996) R: 萩原・他 (1989) R: 萩原・他 (1989) R: 石橋 (1989) *山本 (1995)
1611	Eq: 会津 F: <u>会津盆地西縁断層帯</u> Aizu_bonchi_seien	E: 139.8 Rk: a	N: 37.6 D: 地表地震断層	M: 6.9 R: 寒川 (1987)
1662	Eq: 寛文2年地震 (Kanbun) F: <u>花折断層帯</u> Hanaore F: 敦賀—饗庭野断層群 Tsuruga-Aebano F: 琵琶湖西岸断層帯 Biwako_seigan F: 三方断層 Mikata	E: 135.95 Rk: a Rk: a* Rk: c Rk: c	N: 35.2 D: 地質年代 D: 地質年代 史料, 地形, 地質 D: 史料, 地形, 地質 D: 史料, 地形, 地質	M: 7.25-7.6 R: 吉岡・他 (1998a) R: 杉山・他 (1998) 寒川・佃 (1987) *小松原・他 (1998) R: 萩原・他 (1982) R: 萩原・他 (1982)
1683	Eq: 日光地震 (Nikko) F: <u>関谷断層</u> Sekiya	E: 139.65 Rk: c	N: 36.75 D: 史料, 地形, 地質	M: 6.5-7.0 R: 寒川 (1997)
1694	Eq: 能代地方 F: <u>能代断層</u> Noshiro	E: 140.1 Rk: c	N: 40.2 D: 史料, 地形, 地質	M: 7.0 R: 栗田 (1985)
1766	Eq: 津軽 F: <u>津軽山地西縁断層</u> Tsugaru_sanchi_seien	E: 140.50 Rk: c	N: 40.70 D: 史料, 地形, 地質	M: 7.25±0.25 R: 青森県総務部消 防防災課 (1997)

歴史地震発生年 Occurrence year of a historical earthquake	Eq: 被害地域名あるいは 歴史地震名 Damaged region or the name of historical earthquake F: 起震断層名 Name of the correlated seismogenic fault [The fault underlined is correlated in to a quake Odagiri and Shimazaki (2000).]	E: 震源 (経度) Longitude of hypocenter	N: 震源 (緯度) Latitude of hypocenter	M: マグニチュード Earthquake magnitude
1828	Eq: 越後 F: 長岡西断層 Nagaoka_nishi	E: 138.9 Rk: b	N: 37.6 D: 地質年代 地質年代	M: 6.9 R: 渡辺・他 (1999) 渡辺・他 (1997)
1847	Eq: 善光寺地震 (Zenkoji) F: 信濃川断層帯 Shinanogawa	E: 138.2 Rk: a	N: 36.7 D: 地表地震断層 史料, 地形, 地質	M: 7.4 R: 栗田・他 (1987) 地質調査所 (1990)
1854	Eq: 伊賀・伊勢・大和及隣国 F: 木津川断層帯 Kizugawa F: 桑名断層群 Kuwana	E: 136.0 Rk: b Rk: c*	N: 34.8 D: 地質年代 史料, 地形, 地質 D: 史料, 地形, 地質	M: 7.25±0.25 R: 荻谷・他 (1999) 萩原・他 (1982) R: 萩原・他 (1982) *中西・他 (1999)
1855	Eq: 江戸地震 (Edo) F: 荒川断層 Arakawa	E: 139.8 Rk: d*	N: 35.7 D: 対応づけ資料の記 載なし	M: 6.9±0.1 R: 松田 (1995a) *引田・工藤 (1999)
1858	Eq: 飛越地震 (Hietsu) F: 跡津川断層帯 Atotsugawa	E: 137.2 Rk: b	N: 36.4 D: 地質年代 史料, 地形, 地質	M: 7.0-7.1 R: 跡津川断層トレ ンチ発掘調査団 (1989) 宇佐美 (1996)
1891	Eq: 濃尾地震 (Nobi) F: 根尾谷断層帯 Neodani	E: 136.6 Rk: a	N: 35.6 D: 地表地震断層 地質年代	M: 8.0 R: 松田 (1974) 宮腰・他 (1988)
1894	Eq: 庄内地震 (Shonai) F: 庄内平野東縁断層帯 Shonai_heiya_toen	E: 139.9 Rk: c	N: 38.9 D: 史料, 地形, 地質 史料, 地形, 地質	M: 7.0 R: 鈴木・他 (1994) 鈴木・他 (1989)
1896	Eq: 陸羽地震 (Riku'u) F: 横手盆地東縁断層帯 Yokote_bonchi_toen	E: 140.7 Rk: a	N: 39.5 D: 地表地震断層	M: 7.2±0.2 R: 千屋断層研究 グループ (1986)
1909	Eq: 姉川地震 (Anegawa) F: 柳ヶ瀬断層帯 Yanagase	E: 136.3 Rk: c*	N: 35.4 D: 史料, 地形, 地質	M: 6.8 R: 杉村 (1963) *吉岡・他 (1998b) *杉山・他 (1993)

歴史地震発生年 Occurrence year of a historical earthquake	Eq: 被害地域名あるいは 歴史地震名 Damaged region or the name of historical earthquake	E: 震源 (経度) Longitude of hypocenter	N: 震源 (緯度) Latitude of hypocenter	M: マグニチュード Earthquake magnitude
	F: 起震断層名 Name of the correlated seismogenic fault [The fault underlined is correlated in to a quake Odagiri and Shimazaki (2000).]	Rk: 確実性ランク Reliability rank of the correlation	D: 対応づけ資料 Data used for the correlation	R: 引用文献 Reference
1914	Eq: 秋田仙北地震 (Akita_Senpoku) F: 極楽寺一七曲峠断層 Gokurakuji- Nanamagari_toge	E: 140.4 Rk: d*	N: 39.5 D: 本震と最大余震の 震央位置	M: 7.1 R: 本資料 *松田 (1995c)
1927	Eq: 北丹後地震 (Kita_Tango) F: 郷村断層 Gomura F: 山田断層 Yamada	E: 135.15 Rk: a Rk: a	N: 35.53 D: 地表地震断層 推定震源断層の 走向 D: 地表地震断層	M: 7.3 R: 岡田・松田 (1997) 佐藤・他 (1989) R: 岡田・松田 (1997)
1930	Eq: 北伊豆地震 (Kita_Izu) F: 丹那断層帯 Tanna	E: 139.0 Rk: a	N: 35.1 D: 地表地震断層	M: 7.3 R: 松田 (1972)
1931	Eq: 西埼玉地震 (Nishi_Saitama) F: 平井一櫛挽断層帯 Hirai-Kushibiki F: 深谷断層系 Fukaya F: 江南・今市一菅谷断層帯 Konan·Imaichi-Sugaya	E: 139.23 Rk: c* Rk: c Rk: c	N: 36.15 D: 史料, 地形, 地質 史料, 地形, 地質 震央位置 D: 史料, 地形, 地質 史料, 地形, 地質 D: 史料, 地形, 地質	M: 6.9 R: 佐竹・他 (1997) 活断層研究会 (1991) Abe (1974) *群馬県 (1998) R: 佐竹・他 (1997) 活断層研究会 (1991) R: 活断層研究会 (1991)
1948	Eq: 福井地震 (Fukui) F: 福井平野東縁断層帯 Fukui_heiya_toen	E: 136.2 Rk: c	N: 36.2 D: 史料, 地形, 測量	M: 7.1 R: 福井県 (1998)
1995	Eq: 兵庫県南部地震 (Hyogoken_nanbu) F: 六甲一淡路断層帯 Rokko-Awaji	E: 135.03 Rk: a	N: 34.6 D: 地表地震断層 地表地震断層 余震分布	M: 7.2 R: 栗田・水野 (1998) 中田・他 (1995) Hirata <i>et al.</i> (1996)

平岡断層: ランク c

萩原・他 (1989) は, 715 年遠江の地震は中央構造線あるいは平岡断層の活動によるものと推定した。それぞ

れ松田 (1990) の中央構造線赤石西断層帯と平岡断層に相当する。宇佐美 (1996) では当地震の震央位置は平岡断層より中央構造線赤石西断層帯に近い。

[715 年, 三河]

中央構造線赤石西断層帯: ランク c

萩原・他(1989)は、715 年三河の地震は中央構造線の活動によるものと推定した。松田(1990)の中央構造線赤石西断層帯に相当する。

[734 年, 畿内・七道諸国]

生駒断層帯: ランク b

萩原・他(1989)は、734 年畿内・七道諸国の地震の際に菅田断層と生駒断層が同時に活動したと推定した。最近のトレンチ調査より、下川・他(1997)は、生駒断層の最新活動を 5 世紀後半～7 世紀頃とし当地震における活動を推定した。松田(1990)の生駒断層帯に相当する。

[745 年, 美濃]

根尾谷断層帯: ランク b

宮腰・他(1993)はトレンチ調査より過去 2000 年間に根尾谷断層は少なくとも 2 回以上活動しているとし、745 年美濃の地震は、根尾谷断層帯の 1891 年濃尾地震の一つ前の活動によるものである可能性を指摘した。松田(1990)の根尾谷断層帯に相当する。

[762 年, 美濃・飛騨・信濃]

糸静線中部断層帯: ランク a*

奥村・他(1996)はトレンチ調査より糸静線活断層系北～中部は今から約 1200 年前の奈良～平安時代に最新活動があったとし、762 年美濃・飛騨・信濃の地震あるいは 841 年信濃の地震に対応すると指摘した。地震調査研究推進本部地震調査委員会(1997)は、糸魚川-静岡構造線活断層系が約 1200 年前に白馬から小淵沢までの区間で活動した可能性が高く、762 年美濃・飛騨・信濃の地震に該当する可能性があると指摘した。一方、小山(1999)は M8 級の地震とする根拠がないとしてこれを批判した。これらの活断層は松田(1990)の糸静線中部断層帯に相当する。糸静線中部断層帯の最新活動に対応する地震が、762 年美濃・飛騨・信濃の地震と 841 年信濃の地震のどちらなのか、あるいは有史以前の地震なのかは結論がでない。しかし、宇佐美(1996)は 841 年信濃の地震のマグニチュードを 6.5 以上としており、M 6.8 以上を対象とする本資料では対象地震とならない場合があり得ることから、対応表には当地震を含めた。

[818 年, 関東諸国]

深谷断層系: ランク c*

平井-檜引断層帯: ランク c*

萩原・他(1982)は、史料との整合性は悪いが、818 年関東諸国の地震は深谷断層あるいは檜引断層の活動による可能性があると指摘した。それぞれ松田(1990)の深谷断層と平井-檜引断層帯に相当する。杉山・他(1997)は深谷断層の北西延長域に左雁行状に配列する活断層を

確認し、一連の活断層系(深谷断層系と仮称、総延長 50 km 以上)を形成しているとし、佐竹・他(1997)は、当地震が深谷断層系の活動による可能性を指摘した。一方、群馬県(1998)は、トレンチ調査より平井断層の最新活動時期を 2 万年前以降、8 千年前以前と推定しており、当地震において平井-檜引断層帯は活動していない可能性があるとした。また、石橋(1994)は当地震について、被災範囲の広さなどからフィリピン海スラブ内の破壊に伴って生じた地震の可能性を指摘しており、陸域活断層の活動による地震ではないことも考えられる。

[827 年, 京都]

有馬-高槻断層帯: ランク c*

梅田・他(1984)は史料や地形、地質などより、827 年京都の地震の際に有馬-高槻構造線が活動した可能性を指摘した。松田(1990)の有馬-高槻断層帯に相当する。しかし、最近のトレンチ調査より、寒川・他(1996)は有馬-高槻構造線の最新活動(1596 年慶長伏見地震)に先行する活動を約 2800 年前と推定した。当地震の起震断層でない可能性がある。

[841 年, 信濃]

すでに述べたように、841 年信濃の地震は糸静線中部断層帯の最新活動と対応する可能性がある[奥村・他(1996)]が、萩原・他(1989)は松本付近の局地的な地震としているので、対応表には含めなかった。

[841 年, 伊豆]

丹那断層帯: ランク a

萩原・他(1989)は、841 年伊豆の地震の際に丹那断層が活動したと確定した。丹那断層発掘調査研究グループ(1983)はトレンチ調査より過去 9 回の断層運動を確認し、最新活動(1930 年)の二つ前の活動が、838 年の神津島火山灰の堆積以後、6～9 世紀の加工された木の板の出土層堆積以前と推定し、当地震における活動とした。

[850 年, 出羽]

庄内平野東縁断層帯: ランク c

萩原・他(1989)は、津波の記録がないことから 850 年出羽の地震は内陸地震であるとし、酒田衝上断層群の活動とする Awata and Kakimi(1985)の推定を支持した。鈴木・他(1989)および鈴木・他(1994)は、トレンチ調査より観音寺断層における最新活動の一つ前の活動が 2500 年前以降、1894 年以前であるとしたが、当地震による活動と判断するに足る証拠は見つけていない。いずれも松田(1990)の庄内平野東縁断層帯に相当する。

[868 年, 播磨・山城]

山崎断層帯: ランク a

岡田・他(1987)はトレンチ調査より、安富断層の最

新活動を750～1175年前と推定し、この最新活動は868年播磨・山城の地震によるものと確定した。遠田・他(1995b)は大原断層の最新活動を150～1200年前と推定し、当地震による活動の可能性が高いとしている。いずれも松田(1990)の山崎断層帯に相当する。

[878年、関東諸国]

伊勢原断層：ランクb*

松田・他(1988)は試錐による地下調査より伊勢原断層の最新活動は平安時代(延暦・貞観年間)以後で江戸時代(宝永7年)以前に生じたとし、この最新活動は878年関東諸国の地震によるものと推定した。一方、石橋(1994)は当地震が相模トラフ地震である可能性を指摘した。また、小山(1999)は、松田・他(1988)が推定した最新活動時期に現存記録密度が著しく低い「文献史上上の暗黒時代」が含まれ、関東地方の地震記録の大幅な欠落が考えられること、松田・他(1988)の火山灰の同定に問題があることなどを指摘し、当地震を伊勢原断層の最新活動に対比する必然性は小さいとしている。

[1185年、近江・山城・大和]

花折断層帯：ランクb*

東郷・他(1997)はトレンチ調査により、花折断層の最新活動はA.D. 875～1028年(平安時代前期中頃)以降と推定し、もし1662年地震が琵琶湖西岸活断層系の活動であれば、1185年近江・山城・大和の地震は花折断層の最新活動の可能性が高いと指摘した。それに対し、吉岡・他(1998a)は、花折断層の最新活動を北部は15～17世紀、南部は約2500年前～1300年前の間と推定し、当地震における花折断層の活動の可能性は低いとした。

[1510年、摂津・河内]

上町断層系：ランクc

生駒断層帯：ランクc*

寒川(1986)は史料を基に、1510年摂津・河内の地震の際に誉田断層を含む生駒断層系が活動したと推定した。一方、萩原・他(1989)は被害分布状況より、当地震は長居断層を含む上町断層の活動によると推定した。前者は松田(1990)の生駒断層帯に相当するが、後者は起震断層とされていない。しかし、杉山(1997)は反射法弾性波探査より、上町断層と仏念寺断層や坂本断層との連続性を確認し、総延長が43 kmに達すると報告しており、これは起震断層の長さの設定条件(10 km以上)を満たすと考えられる。本資料では杉山(1997)の上町断層系も対応表に含めた。生駒断層については、下川・他(1997)が最新活動時期を5世紀後半～7世紀頃としているので、当地震で活動しなかった可能性がある。

[1586年、天正地震]

阿寺断層帯：ランクa

庄川断層帯：ランクb

桑名断層群：ランクb

養老断層：ランクc

伊勢湾断層：ランクc

萩原・他(1989)は、1586年天正地震の際に庄川断層帯が活動したと推定した。金折・他(1993)は発掘遺跡に認められる液状化跡から、当地震は養老断層と伊勢湾断層の活動による可能性を指摘し、さらに、当地震の際に庄川断層帯と養老および伊勢湾断層の両方が活動した可能性があるとして述べた。宇佐美(1996)は当地震の際に御母衣断層と阿寺断層が活動した可能性を指摘した。それぞれ松田(1990)の庄川断層帯と阿寺断層帯に相当する。最近のトレンチ調査では、杉山・他(1991)は三尾河断層の最新活動を840年前以降とし、当地震と対応づけられる可能性を指摘している(庄川断層帯に相当)。遠田・他(1995a)は、阿寺断層系の複数地点で得られた最新活動時期の年代幅が西暦約1400～1600年に共通することなどから、当地震は阿寺断層の活動によるとほぼ確定した。須貝・他(1998)は桑名断層(松田(1990)の桑名断層群に相当)の最新活動時期を13世紀以降と判断し、当地震に対応する可能性が高いとしている。同時期に複数の起震断層が活動した可能性がある。

[1596年、慶長伏見地震]

有馬-高槻断層帯：ランクa

中央構造線四国断層帯：ランクa*

六甲-淡路断層帯：ランクb

京都西山断層帯：ランクc

宇治断層帯：ランクc

中央構造線淡路島南縁断層帯：ランクc*

萩原・他(1989)は1596年慶長伏見地震の際に有馬-高槻構造線が活動したことを示唆し、また“愛宕山から南東方向に伏見にいたる地域と、伏見から奈良盆地北部西縁にいたる地域の断層が関与した可能性が極めて高い”と推論している。以上より考えられる松田(1990)の起震断層は、有馬-高槻断層帯、京都西山断層帯、宇治断層帯である。石橋(1989)は、1605年南海トラフ巨大地震を含む地震テクトニクスの考察と、当地震の際に鳴門市高島が隆起したと記される地震史料より、当地震で鳴門断層が活動したという作業仮説を提出した(松田(1990)の中央構造線淡路島南縁断層帯に相当)。これに対しては、史料の信憑性がなく、鳴門の隆起は疑問であるという指摘もある[山本(1995)]。最近のトレンチ調査では、寒川・他(1996)は有馬-高槻構造線活断層系の最新活動時期を室町・安土桃山時代～江戸時代の間とし、当地震に対応すると結論した。栗田・角井(1996)は

東浦断層の最新活動が室町時代以降、野田尾断層が700年前以降に生じており、当地震に対応する可能性が高いとしている(松田(1995b)の六甲-淡路断層帯に相当)。岡田・堤(1997)は父尾断層の最新活動が1500年代以降、16世紀後半の可能性が高いとし、当地震における活動の可能性を指摘した(松田(1990)の中央構造線四国断層帯に相当)。岡田・堤(1997)に対しては、許斐(1996)がトレンチ調査結果や段丘地形の対比等について地形・地質学的な再検討を行い、当地震における父尾断層の活動は疑わしいとしている。

[1611年, 会津]

会津盆地西縁断層帯: ランク a

寒川(1987)は、史料及び地形から1611年会津の地震で会津活断層系に沿って西側隆起の地表地震断層が出現したことを明らかにした。松田(1990)の会津盆地西縁断層帯に相当する。

[1662年, 寛文2年地震]

花折断層帯: ランク a

敦賀-饗庭野断層群: ランク a*

琵琶湖西岸断層帯: ランク c

三方断層: ランク c

萩原・他(1982)は、1662年寛文2年地震は比良断層系(松田(1990)の琵琶湖西岸断層帯に相当)および三方断層の活動によるとしている。また、寒川・佃(1987)は史料や地形より、当地震の際に饗庭野断層が活動したと推定した(松田(1990)の敦賀-饗庭野断層群に相当)。最近のトレンチ調査では、吉岡・他(1998a)は花折断層北部の最新活動時期を15~17世紀と推定し、当地震による活動と考えた。また、三方断層や琵琶湖西岸断層系のいくつかの断層が同時に活動したマルチセグメント地震の可能性も指摘した。杉山・他(1998)は野坂断層(松田(1990)の敦賀-饗庭野断層群)の最新活動が西暦1425~1665年頃と考えられ、当地震との対応を指摘した。一方、小松原・他(1998)は饗庭野断層が当地震で動いていないと述べている。松田(1990)の基準では、花折断層帯と敦賀-饗庭野断層群は別々の起震断層とされ、その一部どうしが同時に動いて一つの大地震を発生させるとは考えにくい。片方が動き、それに誘発されてもう片方が動いたと考えることもできるが、連続して二つの大地震が発生したという証拠も、どちらが先に動いたかを判断できる証拠もないため、対応づけの問題は残る。また、吉岡・他(1998a)の指摘が正しいとするならば、起震断層の設定に問題が残る。

[1683年, 日光地震]

関谷断層: ランク c

寒川(1997)は地震被害分布や17世紀の関谷宿移転

などの史料より、1683年日光地震は関谷断層の活動によると推定した。

[1694年, 能代地方]

能代断層: ランク c

栗田(1985)は、史料を基に1694年能代地方の地震に伴う隆起域を復元し、その分布より当地震が能代断層の活動によるものと推定している。ただし、松田(1990)では能代断層は起震断層として挙げられていない。

[1766年, 津軽]

津軽山地西縁断層: ランク c

青森県総務部消防防災課(1997)は、トレンチ調査では歴史時代の活動を示す年代資料は得られなかったが、史料より1766年津軽の地震の被害が津軽山地西縁断層沿いに広がることから当地震における津軽山地西縁断層の活動の可能性を指摘した。

[1828年, 越後]

長岡西断層: ランク b

渡辺・他(1997)は鳥越断層のトレンチ調査より、極めて新しい時期に変形したと考えられる地層を確認し、1828年越後の地震による活動の可能性を指摘した。その後の試錐調査より鳥越断層の最新活動時期は約900yBP以降としている[渡辺・他(1999)]。松田(1990)の長岡西断層に相当する。

[1847年, 善光寺地震]

信濃川断層帯: ランク a

栗田・他(1987)は史料および地形調査等から、1847年善光寺地震の際に、長野盆地西縁活断層系に沿って地表地震断層が出現したと指摘した。地質調査所(1990)はボーリングおよびトレンチ調査より、長野断層系では当地震と同程度の単位垂直変位量をもつ地震が繰り返し発生しているとし、当地震を長野断層系の活動と確定した。松田(1990)の信濃川断層帯に相当する。

[1854年, 伊賀・伊勢・大和及び隣国]

木津川断層帯: ランク b

桑名断層群: ランク c*

萩原・他(1982)は1854年伊賀・伊勢・大和および隣国の地震の発生状況を、木津川断層系の活動と桑名・四日市断層の活動による二つの地震が相次いで発生したと想定している。それぞれ松田(1990)の木津川断層帯と桑名断層群に相当する。最近のトレンチ調査より、荻谷・他(1999)は木津川断層東区間の最新活動時期が14世紀末以降に限定されるとし、当地震に対応することは確実であると述べている。また、中西・他(1999)は、史料調査の結果、四日市の被害が大きく、わずかな距離で被害の様子が大きく異なることから、当地震で桑名・四日市断層が運動した可能性は低いと述べている。

[1855 年, 江戸地震]**荒川断層: ランク d***

松田 (1995a) の主要起震断層表には 1855 年江戸地震と荒川断層を対応づけた記載があるが, その根拠となる資料の出典は不明である. 引田・工藤 (1999) は, 当地震が千葉県北西部直下の太平洋プレート上面付近で発生したプレート内地震である可能性が強いとしており, 陸域活断層に対応づけられる地震ではない可能性がある.

[1858 年, 飛越地震]**跡津川断層帯: ランク b**

宇佐美 (1996) は, 潰家率の高い地域が跡津川断層系沿いに集中することから, 1858 年飛越地震は跡津川断層系の活動によると考えた. 松田 (1990) の跡津川断層帯に相当する. 跡津川断層トレンチ発掘調査団 (1989) はトレンチ調査より, 跡津川断層の最新活動を 820 年前以降と推定し, 変位地形の分布等より総合的に考え, 当地震による活動に対応するとした. 地表地震断層の出現した証拠あるいは最新活動時期を数百年以内の一定期間に限定する地質年代資料が得られていないことから対応づけの確実性ランクは b となるが, 当地震で跡津川断層帯が活動したのはほぼ確実と考えられる.

[1891 年, 濃尾地震]**根尾谷断層帯: ランク a**

地表地震断層の出現 [松田 (1974)] およびトレンチ調査 [宮腰・他 (1988)] より, 1891 年濃尾地震は根尾谷断層の活動によると確定される.

[1894 年, 庄内地震]**庄内平野東縁断層帯: ランク c**

鈴木・他 (1989) および鈴木・他 (1994) は, トレンチ調査では地表付近の断層変位は認められず, 1894 年庄内地震の際に地表地震断層は出現しなかったが, 局地的に極めて高い倒壊率を示したことや, 被害が平野東縁に集中したことから, 当地震を観音寺断層の活動によるものと確定した. 松田 (1990) の庄内平野東縁断層帯に相当する. 地表地震断層の出現した証拠あるいは地質年代資料が得られていないことから対応づけの確実性ランクは c となるが, 当地震で庄内平野東縁断層帯が活動したのはほぼ確実と考えられる.

[1896 年, 陸羽地震]**横手盆地東縁断層帯: ランク a**

地表地震断層の出現より 1896 年陸羽地震は千屋断層の活動によると確定された [千屋断層研究グループ (1986)]. 松田 (1990) の横手盆地東縁断層帯に相当する.

[1909 年, 姉川地震]**柳ヶ瀬断層帯: ランク c***

杉村 (1963) は地質学的地形学的証拠や地震を含む期間の水準測量による垂直変動結果より, 1909 年姉川地震は柳ヶ瀬断層の活動によると推定した. 松田 (1990) の柳ヶ瀬断層帯に相当する. しかし, 1992 年トレンチ調査地点では, 柳ヶ瀬断層の最新活動は 1200 年代後半～1400 年代初頭とされ [杉山・他 (1993)], 1997 年トレンチ調査地点ではほぼ 7000 年～7200 年前に限定された [吉岡・他 (1998b)]. 吉岡・他 (1998b) は柳ヶ瀬断層の最新活動時期は場所によって異なり, 断層は複数のセグメントに分かれると述べている. トレンチ調査結果からは当地震が柳ヶ瀬断層の活動による可能性は低いと考えられる.

[1914 年, 秋田仙北地震]**極楽寺-七曲峠断層: ランク d***

活断層研究会 (1991) は 1914 年秋田仙北地震について「震央は滝ノ沢断層の北方 15 km 付近, またその最大余震の震央は断層南端部に位置する」と解説している. 松田 (1990) の極楽寺-七曲峠断層に相当する. 本震と最大余震の震源位置より, 本資料では松田 (1990) の極楽寺-七曲峠断層の活動の可能性を考えた. ただし, 松田 (1995c) は, 活褶曲によって起こった地震としている.

[1927 年, 北丹後地震]**郷村断層: ランク a****山田断層: ランク a**

地表地震断層の位置より 1927 年北丹後地震は郷村断層および山田断層の活動によると考えられる. 松田 (1990) は陸上に現れている郷村断層の長さが短いため, 山田断層のみを起震断層と設定しているが, 岡田・松田 (1997) は地震時の変位量から郷村断層の活動とし, 山田断層については, その一部が誘発されて動いたと述べている. また, 佐藤・他 (1989) の推定震源断層は主に郷村断層の走向と一致する.

[1930 年, 北伊豆地震]**丹那断層帯: ランク a**

松田 (1972) は 1930 年北伊豆地震の際に出現した地表地震断層が北伊豆活断層系と一致していることから, 当地震は北伊豆断層系の活動と確定した. 松田 (1990) の丹那断層帯に相当する.

[1931 年, 西埼玉地震]**平井-櫛引断層帯: ランク c*****深谷断層系: ランク c****江南・今市-菅谷断層帯: ランク c**

活断層研究会 (1991) は, 1931 年西埼玉地震は深谷断層, 平井断層, 櫛挽断層, 江南断層付近で生じた顕著な被害地震と指摘した. 松田 (1990) の深谷断層, 平井-櫛引断層帯, 江南・今市-菅谷断層帯に相当する. 松田

(1995a)の主要起震断層表には当地震と平井-樺引断層を対応づけた記載があるが、その根拠となる資料の出典は不明である。佐竹・他(1997)は震央の位置から樺挽断層、深谷断層、または平井断層との関連が推定されると述べている。Abe(1974)で求められた当地震の震源位置は平井-樺引断層に近い。最近のトレンチ調査では、群馬県(1998)が平井断層の最新活動時期を2万年前以降、8千年前以前と推定しており、平井-樺引断層帯は当地震で活動しなかった可能性がある。

[1948年、福井地震]

福井平野東縁断層帯：ランク c

福井県(1998)は、地割れの分布や測量により1948年福井地震の際に活動したと推定された「福井地震断層」および「福井東側地震断層」が、剣ヶ岳断層、細呂木断層、篠岡断層、松岡断層(いずれも松田(1990)の福井平野東縁断層帯に相当)に近接して平行することから、これらも福井平野東縁断層帯に含めている。したがって本資料では松田(1990)の福井平野東縁断層帯の活動と推定する。なお、先述の「福井地震断層」や「福井東側地震断層」は地震断層という名称がついているが、実際には地表地震断層ではなく、震源断層(モデル)の名称である。当地震において地表地震断層が出現したことは確認されていない。また、当地震の起震断層が福井平野東縁断層帯の一部であるのか、全く別の活断層であるのかという問題も残る。

[1995年、兵庫県南部地震]

六甲-淡路断層帯：ランク a

中田・他(1995)や栗田・水野(1998)らで報告されている地表地震断層の分布より、1995年兵庫県南部地震は野島断層の再活動によると確定した。宇佐美(1996)は、野島断層の他に活動した可能性のある断層として須磨、会下山、五助橋、渦ヶ森断層を指摘した。松田(1990)では、野島断層が淡路島西岸断層に、須磨、会下山、五助橋、渦ヶ森断層がまとめて六甲断層帯に相当する。Hirata *et al.* (1996)は、当地震の余震分布が淡路島北部から有馬-高槻構造線にかけて約70 kmの線上に分布していると述べている。地震の規模、余震分布、被害分布から淡路島西岸断層だけが起震断層とは考えられない。松田(1995b)は、松田(1990)の起震断層を改訂し、六甲-淡路断層帯を設定したので、本資料はこれを起震断層とした。

§ 4. 対応づけにおける課題

地震発生時に既存の活断層に沿って地表地震断層が現れたという証拠が存在すれば、歴史地震と起震断層の対応づけは確実と考えられるが、そのような証拠が残って

いるのは、ほとんどが過去200年以内に発生した地震に限られる。近年発生した地震でも、地表地震断層が出現しない場合(1894年庄内地震、1948年福井地震)や、地表地震断層出現の証拠が得られない場合(1858年飛越地震)がある。しかし、これらの地震については、詳細な被害記録が多く残っており、極めて高い倒壊率の局所的分布や、活断層に沿った被害地域の集中という類似した特徴を示す。こうした被害分布は、地表地震断層が出現させた地震に特徴的であり、歴史地震と起震断層の対応づけを確実とする証拠になるかもしれない。

その他の場合は、歴史地震と起震断層を一対一に対応づけようとしても、対応づけの確実性の優劣をつけがたい場合が多く、対応する起震断層を一つに限ることはむずかしい。

隣接する二つの起震断層がほぼ同時期に活動した場合は、残された史料から大地震がその地域で発生したことは確実でも、異なる起震断層の活動に起因する二つの地震だったとは区別できない場合が多い。例えば、1586年天正地震では、阿寺断層帯のほかに御母衣断層系(松田(1990)の庄川断層帯に相当)の活動を指摘する文献[杉山・他(1991)、宇佐美(1996)ら]と、養老断層あるいは伊勢湾断層の活動を指摘する文献[栗田・吉田(1991)、須貝・他(1998)ら]があり、いずれの起震断層でも年代資料が得られているため、一つの起震断層に対応づけるのはむずかしい。天正地震を双子地震とし、両方の活断層系の活動を唱える説もある[八木・他(1984)]。

文献・資料の信頼性の評価も難しい。1596年慶長伏見地震では、有馬-高槻構造線の活動[寒川・他(1996)]、淡路島東岸の東浦断層(松田(1995b)の六甲-淡路断層帯に相当)の活動[栗田・角井(1996)]、徳島県父尾断層(松田(1990)の中央構造線四国断層帯に相当)の活動[岡田・堤(1997)]、など複数の起震断層が推定されている。文献・資料によっては、活動時期の推定根拠として用いられているデータの信頼性を疑問視する研究が発表される場合もあり、厳密には各文献・資料の元データに当たって、データの信頼性を各自で判断する必要がある。

対応づける起震断層の設定にも問題が残る。本資料は、起震断層の設定基準として松田(1990)を用いたが、近畿三角帯のように、活断層が密に分布するところでは、松田(1990)の設定基準が、最大規模の地震の際に活動する活断層のグルーピング(あるいはセグメンテーション)として適さない可能性がある。例えば、1662年地震では、活動の可能性が推定された起震断層は、花折断層帯、琵琶湖西岸断層帯、敦賀-饗庭野断層帯、三方断

層であるが、それぞれ一部分から、当地震で活動した可能性を示す地質年代資料が得られている。もしこれらがすべて1662年地震で動いたとした場合は、各起震断層の動いたと推定される部分の分布から、別の活断層のグルーピングを考える必要がある。

さらに、歴史地震のマグニチュードの推定に関して、宇佐美(1996)の1596年慶長伏見地震のマグニチュードは、旧版である宇佐美(1987)のそれと比較して大きくなっており、さらに宇佐美(1987)のマグニチュードはその旧版である宇佐美(1975)と比較して大きくなっている。これは史料が不十分だとマグニチュードが過小評価される可能性を示している。したがって本資料の対象とならなかった歴史地震の中には、対応づけを行うべき地震が含まれているかもしれない。特に、734年、762年、818年、868年の地震については、宇佐美(1996)の推定マグニチュードが最小値であるため、より大きな地震の可能性を考慮する必要がある。

今回対応づけられた歴史地震と起震断層の数は50に満たず、その内半数近くは、十分な年代資料がなく、対応づけの確実性にはまだ多くの問題を残している。また、一つの大地震でまとまって動く単位としての断層設定(活断層のグルーピングやセグメンテーション)も、より現実にあった基準が必要である。より多く、より確実な歴史地震と活断層の対応付けのため、また、活動単位としての活断層設定をより現実的なものとするため、今後一層、活断層ならびに歴史地震の調査が進められ、新しい情報が得られることが期待される。

なお、本資料では客観性を保つため、対応づけの確実性ランクを既述のごとくほぼ機械的に決めた。また、その問題点についても本文中で述べた。各論文の著者の主観的判断や、本資料の著者の主観を含んだランクは小田切・島崎(2000)に示されている。

文 献

- Abe, K., 1974, Seismic displacement and ground motion near a fault: the Saitama earthquake of September 21, 1931, *J. Geophys. Res.*, **79**, 4393-4399.
- 青森県総務部消防防災課, 1997, 津軽山地西縁断層帯及び野辺地断層帯の活動について, 平成7年度・平成8年度地震調査研究交付金成果報告会予稿集, 11-23.
- 跡津川断層トレンチ発掘調査団, 1989, 岐阜県宮川村野首における跡津川断層のトレンチ発掘調査, *地学雑誌*, **98**, 440-463.
- 栗田泰夫, 1985, 1694年(元禄7年)能代の地震, *歴史地震*, **1**, 191-194.
- Awata, Y. and T. Kakimi, 1985, Quaternary tectonics and damaging earthquakes in northeast Honshu, *Japan, Earthquake Prediction Research*, **3**, 231-251.
- 栗田泰夫・奥村晃史・佃 栄吉, 1987, 善光寺地震断層に関する史料とその現状, *地震学会講演予稿集*, **2**, 39.
- 栗田泰夫・吉田史朗, 1991, 桑名断層および四日市断層の完新世における活動, *活断層研究*, **9**, 61-68.
- 栗田泰夫・角井朝昭, 1996, 淡路島北部, 楠本・東浦・野田尾断層の活動履歴及び活動性調査, *地質調査所研究資料 No. 259* (平成7年度活断層研究調査概要報告書), 7-13.
- 栗田泰夫・水野清秀, 1998, 1万分の1兵庫県南部地震に伴う地震断層ストリップマップ—野島・小倉及び灘川地震断層—説明書, 構造図12, *地質調査所*, 74 pp.
- 千田 昇・松村一良・寒川 旭・松田時彦, 1994, 水縄断層系の最近の活動について—久留米市山川町前田遺跡でのトレンチ発掘—, *第四紀研究*, **33**, 261-267.
- 千田 昇・松田時彦・松村一良・三浦 真・村橋輝紀・石井邦宙, 1995, 1993年水縄断層系追分断層(久留米市山川町前田地区)トレンチ調査, *活断層研究*, **13**, 88-95.
- 地質調査所, 1990, 長野断層系から発生する善光寺型地震の再来周期と断層変位量の推定—ボーリングおよびトレンチ発掘調査報告—, *地震予知連絡会会報*, **44**, 408-414.
- 福井県, 1998, 福井平野東縁断層帯に関する調査(剣ヶ岳断層, 細呂木断層, 篠田断層, 松岡断層, 福井地震断層, 福井東側地震断層), 第2回活断層調査成果報告会予稿集, 277-285.
- 群馬県, 1998, 関東平野北西縁断層帯(平井・神川断層)に関する調査, 第2回活断層調査成果報告会予稿集, 73-82.
- 萩原尊禮・藤田和夫・山本武夫・松田時彦・大長昭雄, 1982, 古地震—歴史資料と活断層からさぐる—, *東京大学出版会*, 312 pp.
- 萩原尊禮・藤田和夫・山本武夫・松田時彦・大長昭雄, 1989, 続古地震—実像と虚像—, *東京大学出版会*, 434 pp.
- 引田智樹・工藤一嘉, 1999, 経験的グリーン関数法による強震動シミュレーションを基にした安政江戸地震の震源推定と強震動評価, 大加速度(速度)強震動の成因解明と強震動—地震被害との相互関連性に関する研究(平成8-10年度東京大学地震研究所特定共同研究(B)報告書), 69-75.
- Hirata, N., S. Ohmi, S. Sakai, K. Katsumata, S. Matsu-moto, T. Takanami, A. Yamamoto, T. Iidaka, T. Urabe, M. Sekine, T. Ooida, F. Yamazaki, H. Katao, Y. Umeda, M. Nakamura, N. Seto, T. Matsushima, H. Shimizu and Japanese University Group of the Urgent Joint Observation for the 1995 Hyogo-ken Nanbu Earthquake, 1996, Urgent joint observation of aftershocks of the 1995 Hyogo-ken Nanbu earthquake, *J. Phys. Earth*, **44**, 317-328.
- 石橋克彦, 1989, 1596年慶長近畿大地震で中央構造線が活動した可能性と1605年南海トラフ津波地震への影響, *地震学会講演予稿集*, No. 1, 62.
- 石橋克彦, 1994, 大地動乱の時代—地震学者は警告する

- 一, 岩波書店, 234 pp.
- 地震調査研究推進本部地震調査委員会, 1997, 糸魚川―静岡構造線活断層系の調査結果と評価について, 地震調査委員会報告集―1995年7月～1996年12月一, 529 pp.
- 金折裕司・矢入憲二・川上紳一・服部俊之, 1993, 1586年天正地震の震央に関する一考察: 濃尾平野の発掘遺跡に認められた液状化跡, 地震2, **46**, 143-147.
- 荻谷愛彦・伏島祐一郎・宮地良典・水野清秀・寒川旭・佐竹健治・井村隆介・奥村晃史・柳田 誠・佐藤賢, 1999, 嘉永・安政伊賀地震の震源断層としての木津川断層系―上野市東高倉におけるトレンチ発掘調査から一, 歴史地震, **15**, 163-170.
- 活断層研究会, 1991, [新編] 日本の活断層―分布図と資料一, 東京大学出版会, 437 pp.
- 小松原 琢・水野清秀・寒川 旭・七山 太, 1998, 琵琶湖誓願活断層系・饗庭野断層の掘削調査(補備調査), 地質調査所速報 no.EQ/98/1 (平成9年度活断層・古地震研究調査概要報告書), 125-136.
- 許斐 直, 1996, 徳島県の中央構造線は大地震を伴って動いて来たか―岡田篤正氏の学説に於ける若干の問題一, 京都大学防災研究所年報, **39**, 215-225.
- 小山真人, 1999, 日本の史料地震学研究の問題点と展望―一次世代の地震史研究に向けて一, 地学雑誌, **108**, 346-369.
- 隈元 崇, 1998, 活断層のトレンチ調査結果を用いて推定した日本の内陸地震の長期危険度評価, 地震2, **50**, 別冊, 53-71.
- 松田時彦, 1972, 1930年北伊豆地震の地震断層, 伊豆半島(星野・青木編), 東海大出版会, 73-93.
- 松田時彦, 1974, 1891年濃尾地震の地震断層, 地震研究速報, **13**, 85-126.
- 松田時彦, 1990, 最大地震規模による日本列島の地震分帯図, 地震研究所彙報, **65**, 289-319.
- 松田時彦, 1995a, 陸上活断層の最新活動期の表, 活断層研究, **13**, 1-13.
- 松田時彦, 1995b, 1995年兵庫県南部地震はどこまで予測されていたか, 月刊地球, 号外 **13**, 90-94.
- 松田時彦, 1995c, 活断層, 岩波書店, 242 pp.
- 松田時彦・由井将雄・松島義章・今永 勇・平田大二・東郷正美・鹿島 薫・松原彰子・中井信之・中村俊夫・松岡数充, 1988, 伊勢原断層(神奈川県)の試錐による地下調査―過去約7000年間の堆積環境と元慶2年地震の変位一, 地震研究所彙報, **63**, 145-182.
- 宮腰勝義・緒方正徳・角田隆彦・佐竹義典・田中和広・木方建造・猪原芳樹・金折裕司, 1988, 根尾谷断層の活動性―岐阜県金原における断層の分布・性状と活動様式の解析一, 電力中央研究所報告, U88052, 1-38.
- 宮腰勝義・猪原芳樹・角田隆彦・金折裕司・佐竹義典, 1993, 1985年濃尾断層系・根尾谷断層(金原地区)トレンチ調査, 活断層研究, **11**, 8-15.
- 中西一郎・土佐 圭・荒島千香子・西山昭仁, 1999, 安政元年(1854年)伊賀上野地震の断層運動の再検討(2), 歴史地震, **15**, 138-162.
- 中田 高・蓬田 清・尾高潤一郎・坂本晃章・朝日克彦・千田 昇, 1995, 1995年兵庫県南部地震の地震断層, 地学雑誌, **104**, 127-142.
- 小田切聡子・島崎邦彦, 2000, 活断層で起きた地震の大きさ, 地震2, **53**, 45-56.
- 岡田篤正・安藤雅孝・佃 為成, 1987, 山崎断層系安富断層トレンチ調査, 地学雑誌, **96**, 81-97.
- 岡田篤正・松田時彦, 1997, 1927年北丹後地震の地震断層, 活断層研究, **16**, 95-135.
- 岡田篤正・堤 浩之, 1997, 中央構造線活断層系父尾断層の完新世断層活動―徳島県市場町でのトレンチ調査一, 地学雑誌, **106**, 644-659.
- 奥村晃史・井村隆介・今泉俊文・澤 祥・東郷正美, 1996, 糸魚川―静岡構造線活断層系の活動履歴調査, 地質調査所研究資料 No. 259 (平成7年度活断層研究調査概要報告書), 89-94.
- 寒川 旭, 1986, 誉田山古墳の断層変位と地震, 地震2, **39**, 15-24.
- 寒川 旭, 1987, 慶長16年(1611年)会津地震による地変と地震断層, 地震2, **40**, 235-245.
- 寒川 旭, 1997, 揺れる大地―日本列島の地震史一, 同朋舎出版, 272 pp.
- 寒川 旭・佃 栄吉, 1987, 琵琶湖西岸の活断層と寛文2年(1662年)の地震による湖岸地域の水没, 地質ニュース, **390**, 6-12.
- 寒川 旭・杉山雄一・宮地良典, 1996, 有馬-高槻構造線活断層系の活動履歴及び地下構造調査, 地質調査所研究資料 No. 259 (平成7年度活断層研究調査概要報告書), 33-46.
- 佐竹健治・石田瑞穂・杉山雄一, 1997, 地震構造図, 50万分の1活構造図「東京」(第2版)説明書, 地質調査所, 9-12.
- 佐藤良輔・阿部勝正・岡田義光・島崎邦彦・鈴木保典, 1989, 日本の地震断層パラメーター・ハンドブック, 鹿島出版会, 390 pp.
- 千屋断層研究グループ, 1986, 千屋断層(秋田県)の完新世の活動と断層先端部の形態―千畑町小森での発掘調査一, 地震研究所彙報, **61**, 339-402.
- Shimazaki, K., 1986, Small and large earthquakes: the effects of the thickness of seismogenic layer and the free surface, in "Earthquake Source Mechanics", ed. by S. Das, J. Boatwright and C. Scholz, AGU Geophys. Monograph, 37, AGU, Washington D. C., 209-216.
- 下川浩一・刈谷愛彦・宮地良典・寒川 旭, 1997, 生駒断層系の活動性調査, 地質調査所研究資料 No. 303 (平成8年度活断層研究調査概要報告書), 3-49.
- 須貝俊彦・栗田泰夫・下川浩一, 1998, 桑名断層・四日市断層の活動履歴調査, 地質調査所速報 no.EQ/98/1 (平成9年度活断層・古地震研究調査概要報告書), 75-90.
- 杉村 新, 1963, 柳ガ瀬断層, 第四紀研究, **2**, 220-231.
- 杉山雄一, 1997, 上町断層系の反射法弾性波探査, 地質調査所研究資料集 No. 303 (平成8年度活断層研究調査概要報告書), 105-113.
- 杉山雄一・栗田泰夫・佃 栄吉, 1991, 御母衣断層系の完新世断層活動と1586年天正地震―トレンチ掘削調査による検討一, 地震2, **44**, 283-295.
- 杉山雄一・栗田泰夫・佃 栄吉・吉岡敏和, 1993,

- 1992 年柳ヶ瀬断層（椿坂地区）トレンチ調査，活断層研究，**11**, 100-109.
- 杉山雄一・須貝俊彦・井村隆介・水野清秀・遠藤秀典・下川浩一・山崎晴雄，1997，活構造図（本図），50 万分の 1 活構造図「東京」（第 2 版）説明書，地質調査所，1-8.
- 杉山雄一・寒川 旭・吉岡敏和・佐竹健治，1998，野坂断層の活動履歴調査，地質調査所速報 no.EQ/98/1（平成 9 年度活断層・古地震研究調査概要報告書），113-124.
- 鈴木康弘・池田安隆・渡辺満久・須貝俊彦・米倉伸之，1989，庄内平野東縁における完新世の断層運動と 1894 年（明治 27 年）庄内地震—観音寺断層のトレンチ発掘調査による検討—，地震 2，**42**, 151-159.
- 鈴木康弘・池田安隆・渡辺満久・松尾 稔，1994，庄内平野東縁における完新世の断層運動と地震周期，地震 2，**47**, 253-262.
- 武村雅之，1998，日本列島における地殻内地震のスケリング則，地震 2，**51**, 211-228.
- 丹那断層発掘調査研究グループ，1983，丹那断層（北伊豆・名賀地区）の発掘調査，地震研究所彙報，**58**, 797-830.
- 遠田晋次・井上大栄・久保内明彦・高瀬信一・二階堂学，1995a，阿寺断層系の活動と 1586 年天正地震：小郷地区，青野原地区，伝田原地区トレンチ掘削調査，地震 2，**48**, 401-421.
- 遠田晋次・宮腰勝義・井上大栄・楠 健一郎・鈴木浩一，1995b，山崎断層系大原断層のトレンチ調査，地震 2，**48**, 57-70.
- 東郷正美・佐藤比呂志・嶋本利彦・堤 昭人・馬 勝利・中村俊夫，1997，花折断層の最新活動について，活断層研究，**16**, 44-52.
- 梅田康弘・村上寛史・飯尾能久・長 秋雄・安藤雅孝・大長昭雄，1984，弥生時代の遺跡に残された地震跡，地震 2，**37**, 465-473.
- 宇佐美龍夫，1975，資料日本被害地震総覧，東京大学出版会，327 pp.
- 宇佐美龍夫，1987，新編日本被害地震総覧，東京大学出版会，435 pp.
- 宇佐美龍夫，1996，新編日本被害地震総覧 [増補改訂版 416-1995]，東京大学出版会，493 pp.
- 渡辺満久・太田陽子・小林真弓・鈴木郁夫・澤 祥・鈴木康弘・金 幸隆・廣内大助・尾崎陽子・谷口薫・鳥越断層発掘グループ，1997，長岡市北西，鳥越断層の変位地形とトレンチ調査，地球惑星科学関連学会 1997 年合同大会予稿集，50.
- 渡辺満久・太田陽子・鈴木郁夫・澤 祥・鈴木康弘，1999，試錐調査からみた鳥越断層の完新世における活動度，日本地理学会発表要旨集，**55**, 58-59.
- 八木伸二郎・伊藤英文・上田さち子，1984，天正地震—特に濃尾・近江・越中の被害について，歴史研究（大阪府立大学歴史研究会），**23**, 1-53.
- 山本武夫，1995，古地震の史料について，古地震を探る（太田陽子・島崎邦彦編），古今書院，69-80.
- 山崎晴雄，1994，日本の活断層研究の現状と展望，地学雑誌，**103**, 780-798.
- 吉岡敏和・苅谷愛彦・七山 太・岡田篤正・竹村恵二，1998a，トレンチ発掘調査に基づく花折断層の最新活動と 1662 年寛文地震，地震 2，**51**, 83-97.
- 吉岡敏和・杉山雄一・細谷卓志・逸見健一郎・渡辺俊一・田中英幸，1998b，柳ヶ瀬断層の最新活動—滋賀県余呉町椿坂峠におけるトレンチ発掘調査—，地震 2，**51**, 281-289.