

6. まとめ

人口密集地の徳島市や鳴門市に近接して分布している平野部伏在断層と鳴門断層を対象としてトレンチ調査を実施した。また、トレンチに先立ち浅層反射法弾性波探査やボーリング調査を行い、トレンチ調査位置を選定した。これらの結果から次のことが明らかになった。

平野部伏在断層

(1) 地質構成

段関・大代地区の完新統～上部更新統は、上部から最上部粘土層、上部砂層、上部砂・シルト互層、中部粘土層、下部砂層、下部砂礫層からなる。図6-1に地質断面図を示す。

中部粘土層は断層から北側では標高-12～-20m、断層から南側では標高-19～-28m付近に分布している。6,800～8,200y.B.P.の¹⁴C年代であり、縄文海進に伴う粘土層に相当する。中部粘土層と上部砂・シルト互層の境界のやや上部に鬼界アカホヤ火山灰起源の火山ガラスの濃集層準が認められる。

下部粘土層は断層から南側では標高-36～-44m付近に分布しており、灰黒色～黒色の腐植土層である。断層から北側では厚い腐植土層はみられないが、標高-27m付近の粘土層の¹⁴C年代は約11,000y.B.P.であり、南側の下部粘土層に対比される。

(2) トレンチの地質

トレンチの深さは約4mであり、最上部粘土層を対象としている。図6-2のスケッチ図に示すように、トレンチの地質は上部から黄褐色粘土層（A層）、シルト層（B層）、B層中に挟まれる青色粘土層（C層）、シルト質砂層（D層）、シルト層（E層）、シルト層（F層・H層）、赤色粘土層（G層）、砂・シルト互層（I層）に区分される。

トレンチの下部に分布している赤色粘土層（G層）と砂・シルト互層（I層）は北側では約10° 南側に傾斜しており、W9～W10付近から南側ではほぼ水平になっている。地層が屈曲する位置はボーリングから推定される断層の延長線上に位置している。これに対して、上部のシルト質砂層（D層）や青色粘土層（C層）はW8～W10付近で撓みがみられるものの、その北側及び南側ではほぼ水平であり、これらの地層の間で傾斜不整合が認められる。

D層からI層の¹⁴C年代値は約2,800～3,100年前であり、約300年の短い期間に急速に堆積したものと考えられる。これらの地層の間に傾斜不整合を生じており、この間に地質構造運動が推定される。ボーリングの結果から、傾斜不整合を形成した地質構造運動は伏在断層の活動と考えられる。

B・C層の¹⁴C年代値は1,560±40～1,900±50y.B.P.であり、D層は2,800y.B.P.よりも古い堆積物である。両者に小規模な不整合が認められる。年代値や花粉分析の結果から弥生の小海退に相当する不整合と考えられる。

(3) 平野部伏在断層の位置・性状

ボーリング調査及びトレンチ調査により、平成9年度の地形地質調査で想定していた位置で平野部伏在断層を確認した。

土御門天皇火葬塚付近や二番極楽寺南に結晶片岩破碎帯が露出（水野・岡田ほか,1993）しているように、鳴門断層は和泉層群と結晶片岩の境をなす物質境界としての中央構造線が活断層になっている。しかし、鳴門市大麻町から東側の吉野川下流地域では、鳴門断層は和泉層群中をとる活断層である。物質境界としての中央構造線は南側に伏在しており、この断層も活断層である可能性があった。

大縮尺の空中写真判読によると、鳴門市大麻町から東側の吉野川下流地域では、山地と平野の境をなす鳴門断層から約500m南側の沖積低地上に微高地の列がみられる。この微高地列は沖積低地上の旧河道を切り、東西方向に連なっていることから自然堤防とは考えにくく、地盤のテクトニックな変動により形成された地形と考えられる。微高地の南縁は比高約50cmの低崖からなる。

既存ボーリング資料によると、微高地南縁付近を境して基盤深度に大きな南落ち落差がみられる。また、反射法弾性波探査でも微高地南縁付近に活断層が推定された。

段関・大代地区のトレンチ調査に伴い、微高地南縁から約25m北側で行ったボーリングNo.2では、深度約32.2mで完新統・上部更新統から和泉層群・結晶片岩破碎帯に達し、深度65.8mで上部更新統の砂礫層に抜けている。深度65.0～65.5mは白色断層ガウジであり、深度65.5～65.8mの黑色粘土層は更新統の粘土層と考えられることから、伏在断層は深度65.5m付近をとると推定される。微高地南縁から約10m北側のボーリングNo.1では深度26.0～26.2mの下部砂層中に傾斜約70°の断層が認められる。また、地層の対比から鬼界アカホヤ火山灰濃集層準や縄文海進に伴う中部粘土層に明瞭な変位が認められる。これらのことから、微高地南縁で地形的に推定された位置に伏在断層が存在することは間違いない。ただし、段関・大代地区では断層上盤でも完新統～上部更新統が約32mと厚く堆積しており、断層は地表に達していない。トレンチではボーリングから推定される断層の延長線上で、約3,000y.B.P.以降の新しい堆積物に撓曲がみられた。微高地南縁の低崖は撓曲崖といえる（図6-1参照）。

ボーリングから推定される断層の傾斜は65°～75°北傾斜である。断層ガウジの観察では、深度65.5mの白色断層ガウジと黑色粘土層の境界にセン断面が密集しており、セン断面は逆断層成分を含む右横ずれのセンスを示す。

(4) 完新統の堆積速度

各コアの堆積速度は図6-3のようになる。吉野川下流の沖積低地では約3,000～8,000y.B.P.の間では堆積速度はほぼ一定といえる。これは伏在断層付近の平野部では、縄文海進以降から3,000y.B.P.頃まで連続的な堆積場であったことを示している。

伏在断層から南側のNo.4では堆積速度は約4.4m/千年、北側のNo.2では約3.3m/千年である。いずれのコアも約3,000y.B.P.以降に堆積速度が急速に低下している。

各コアの堆積速度の差は3,000～8,000y.B.P.の間ではほぼ一定であり、No.4とNo.2

における堆積速度の差は千年当たり約1mである。これは伏在断層の垂直方向の平均変位速度を表していると推定される。

(5) イベントの年代

トレンチの地質で述べたように、D層からI層の間で傾斜不整合が認められる。これらの地層の堆積時期は約2,800~3,100y.B.P.であり、約300年の短い期間に急速に堆積したものと考えられる。この間に傾斜不整合を形成した断層運動が推定される。

トレンチの観察から、イベントの年代はD・E層とF層の間またはE・F層とG層の間と考えられる（図6-4参照）。しかし、H層には地割れがみられ、G層がこれを充填している。また、液状化による砂脈はH層に貫入し、G層の下部に達している。液状化と地割れが伏在断層の活動により形成されたとすると、G層堆積中ないし堆積後に断層運動があった可能性が強い。この場合イベントの年代は3,000~3,100年前となる。D・E層とF層の間に傾斜不整合があるとすると、イベントの年代は2,800~3,000年前となる。この場合、地割れや液状化は別の地震を想定する必要がある。いずれにしても、少なくとも2,800~3,100年前にイベントがあったと考えられる。

また、C層とD層は高低差は30~50cmと小さいが、W9~W10付近に撓みがみられる。C層の最も新しい¹⁴C年代値は $1,690 \pm 40$ y.B.P. (250~435 A.D.)であり、約1,700年前以降にイベントが推定される。

トレンチ周辺では沖積低地上に微高地が形成されており、その南縁は撓曲崖と考えられる低崖になっている。断層運動により微高地が形成されたとすると、最新のイベントは最上部のA層堆積以降である。A層の¹⁴C年代値は得られていないので、B層最上部の $1,560 \pm 40$ y.B.P. (420~605 A.D.) 以降にイベントが推定される。傾斜不整合を形成したイベントよりは確実性は小さいが、3~5世紀以降にイベントが推定される。

なお、B・C層とD層は小規模な不整合であり、約1,900年前から2,800~3,000年前の地層が欠落している。この間にイベントがあった可能性も考慮しておく必要がある。

上部砂・シルト互層のL層は断層から北側よりも南側で地層が厚く、M層とL層の間でイベントが推定される（地層対比図参照）。しかし、上部砂・シルト互層は肉眼鑑定では地層の対比が難しい。コアの総合的な分析により地層を対比した上でイベントの年代を検討する必要がある。

(6) 垂直成分の平均変位速度

コアの対比から伏在断層の平均変位速度は次のようになる。

鬼界アカホヤ火山灰濃集層準の変位量は7.3mであり、平均変位速度は約1.2m/千年である。中部粘土層下底面の変位量は7.6mで平均変位速度は0.9~1.0m/千年である。下部粘土層上面の変位量は10.3mであり、平均変位速度は0.9m/千年となる。また、コアの堆積速度の差から推定される平均変位速度は1.0m/千年である。これらのことから、変位の累積性が明瞭に認められ、伏在断層の平均変位速度は約1m/千年である。

鳴門断層

川端地区トレンチでは、シルト層とシルト層またはシルト層と和泉層群基盤に挟まれた砂～砂礫層で液状化が発生し、液状化により流動した礫層（含礫プラグ）が上部シルト層に貫入している。また、含礫プラグの上端から、多数の砂及び粘土の細脈が上方に伸びている。細脈は含礫プラグ近くでは主に砂からなり、ほぼ中央に幅1～2mmの粘土帯をもつというゾーニングを示し、上部ほど粘土帯の割合が多くなり、さらに上方では全体が粘土脈となる。これらの細脈は地震時に発生した間隙水圧の上昇に伴う水圧破碎により形成されたと考えられる。粘土脈は上部の砂礫層と遺物包含層に達している（図6-5参照）。また、上部の砂礫層には断層とほとんど同じ形態の変位・変形が発生している。これらは地震時に液状化や水圧破碎により形成された地盤の変形と考えられる。

県教育委員会の遺跡発掘調査によると、遺物包含層は土石流ないし客土的な堆積物であり、遺構面は遺物包含層下の自然堆積層上面にある。遺構中の土器（高台のある須恵器や塗りのある須恵器片）から遺構の年代は古墳中期・後期から鎌倉・平安時代（8～9世紀）と考えられている。この遺構面を覆って流動的な性格をもつ遺物包含層が分布している。

遺物包含層の ^{14}C 年代値は $1,000 \pm 50\text{y.B.P.}$ （975～1,170A.D.）である。また、Ⅲ層の最も新しい ^{14}C 年代値は $860 \pm 50\text{y.B.P.}$ （1,035～1,275A.D.）である。したがって、液状化・水圧破碎を生じた地震は11～13世紀以降に発生したものと考えられる。

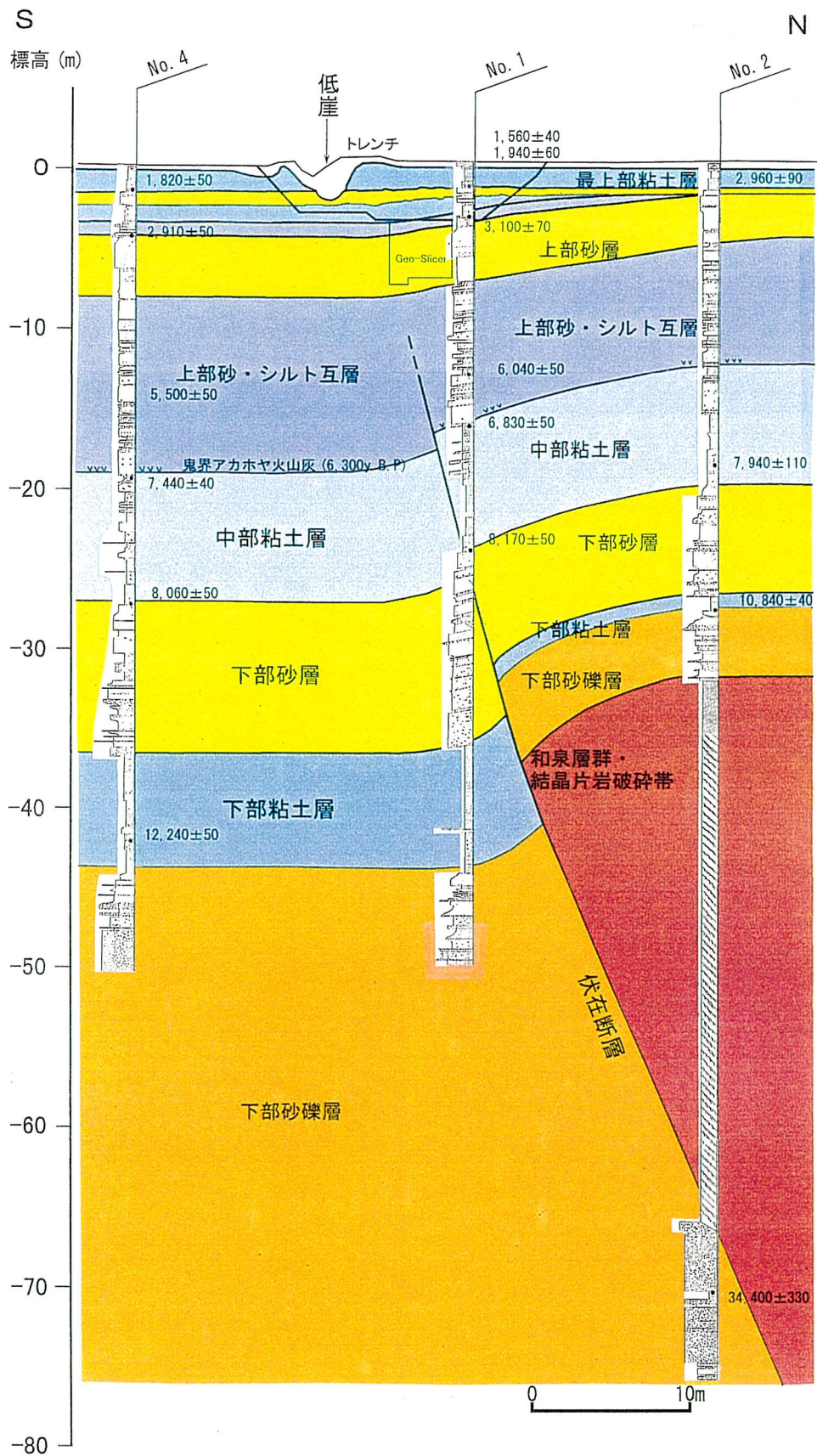
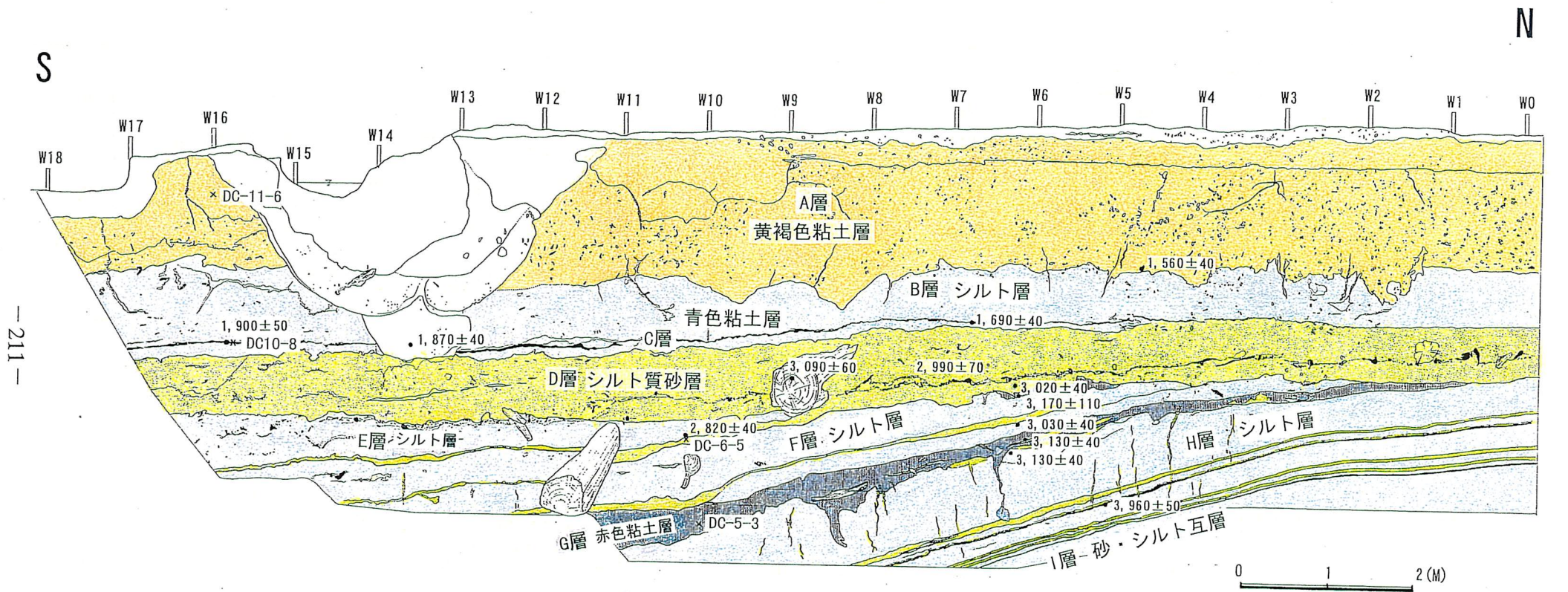


図 6 - 1 段関・大代地区地質断面図



凡例

	黄褐色粘土層
	赤・青色粘土層
	シルト層
	シルト質砂層
•	¹⁴ C年代測定位置
×	花粉・珪藻分析位置

図 6-2 大 段関・大代地区トレンチスケッチ図

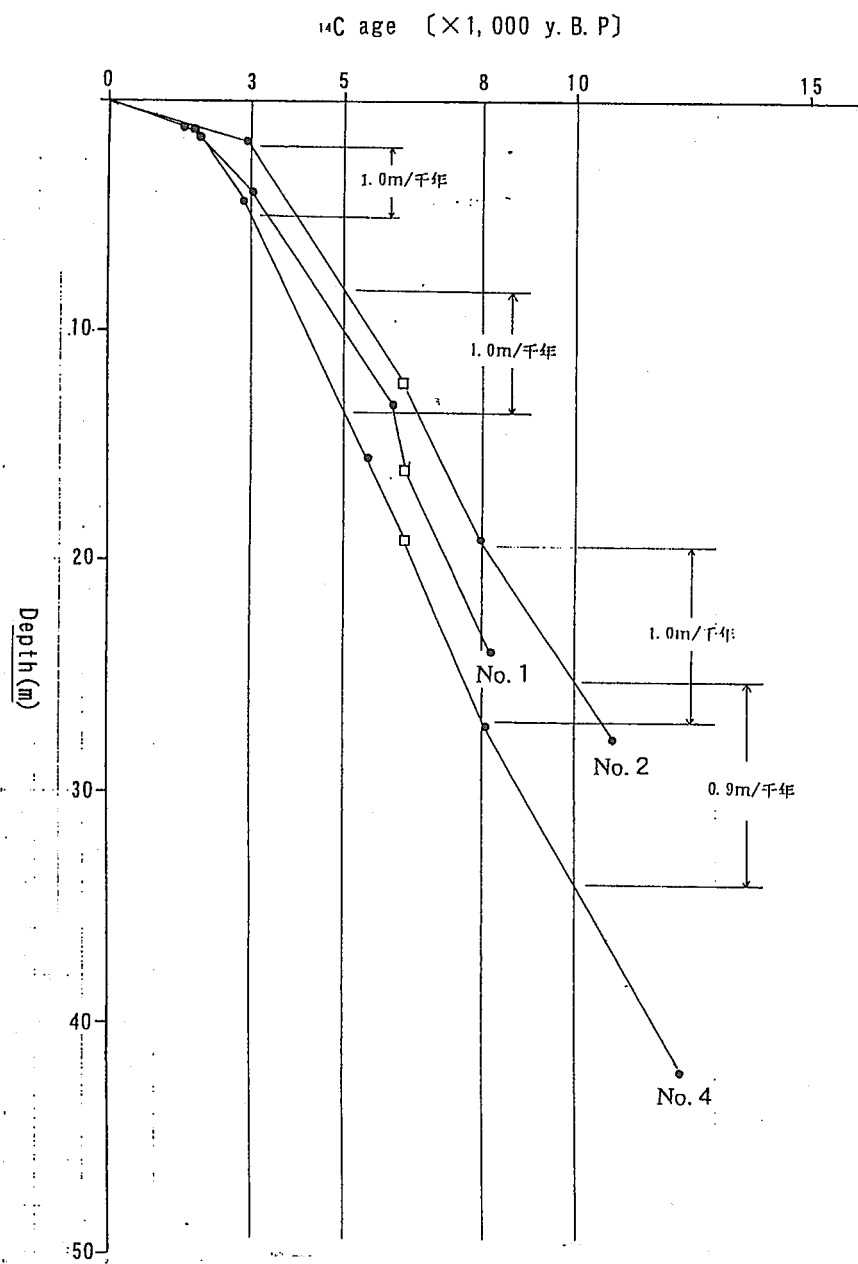
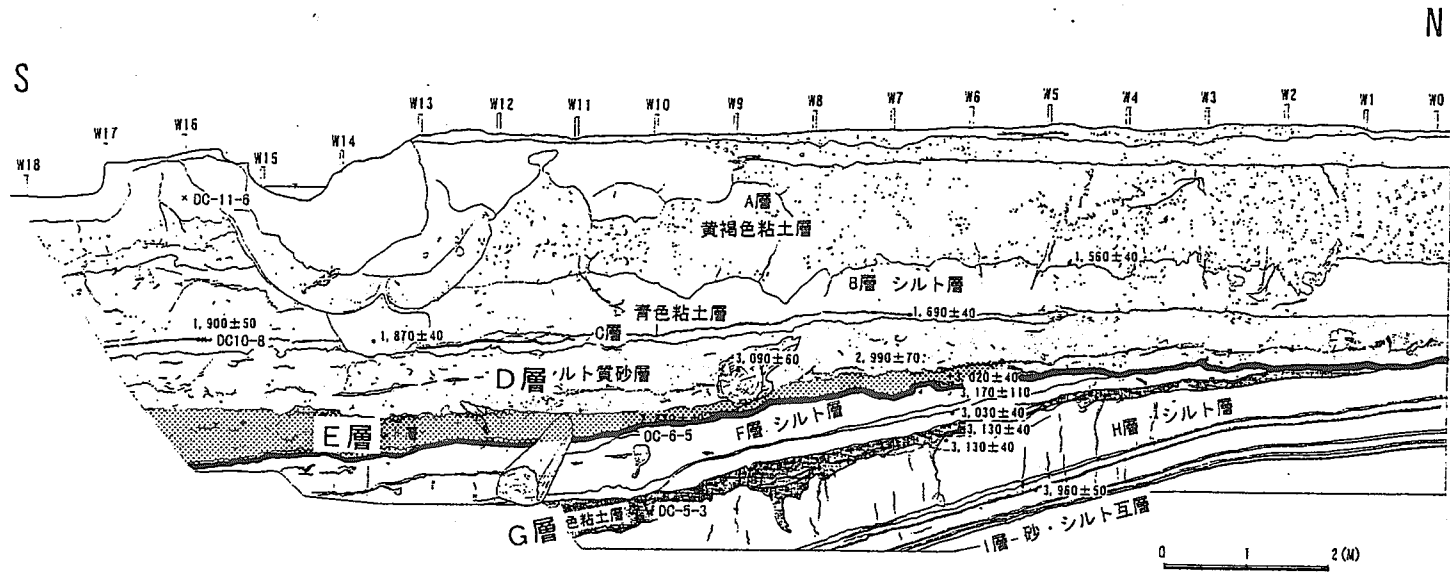


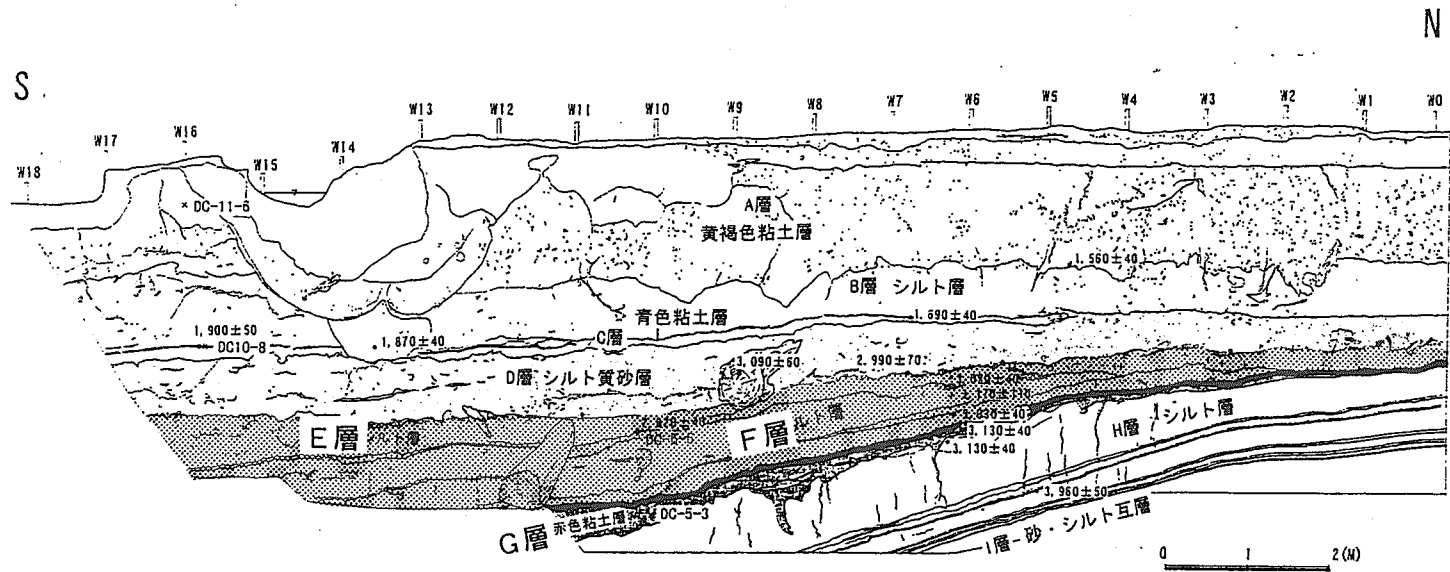
図 6 - 3 各コアの堆積速度の差

(1) F層堆積後, D・E層堆積前にイベント



傾斜不整合

(2) G層堆積後, E・F層堆積前にイベント



傾斜不整合

図 6 - 4 イベント層準検討図

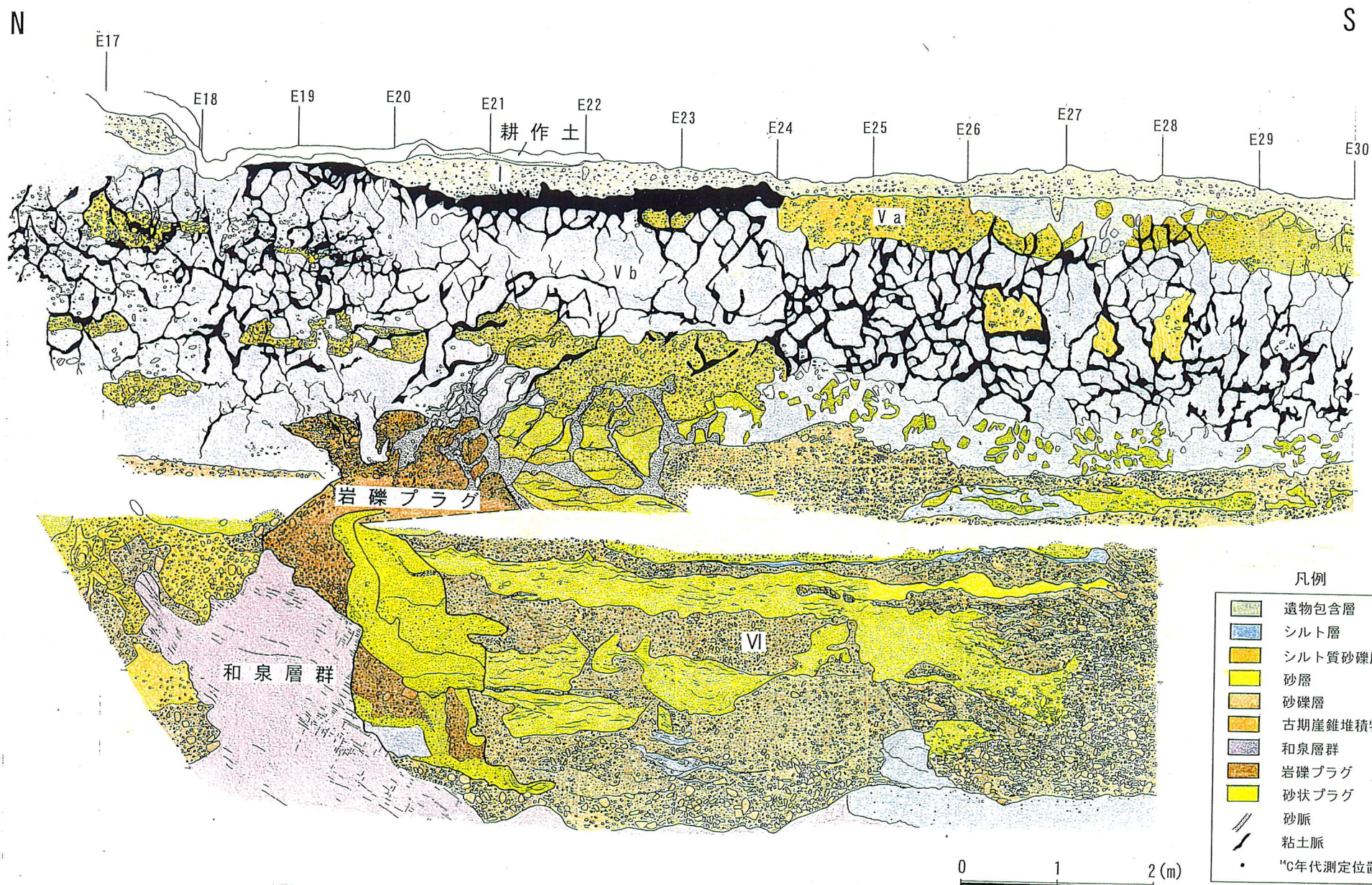


図 6 - 5 川端地区東側壁面スケッチ図

＜参考文献＞

- 阿子島 功(1972) : Honeycomb Structure と海水準. 徳島大学学芸紀要(社会科学), 第XXI.
- 阿子島 功(1978) : 低地の微地形と海水準変動(2) - 吉野川下流平野および四万十川河口平野 -. 地理学評論, 51-8, 643-661.
- 阿子島 功・黒田晃司(1978) : 低地の微地形と海水準変動(3) - 徳島平野南縁, 鮎喰川下流沿岸の微地形面の編年資料. 徳島大学学芸紀要(社会科学), v, 第XXVII.
- 阿子島 功・須鎗和己(1989) : 中央構造線吉野川地溝の形成過程. 地球科学, 43, 6, 428-442.
- Allen, C. R. (1974) : Geological criteria for evaluating seismicity. Geol. Soc. Am. Bull, 86, 1041-1057.
- 安藤雅孝(1979) : 日本列島の最近50万年の応力場. 月刊地球, 1, 541-546.
- 安藤雅孝・岡田篤正・佃 為成(1984) : 中央構造線のトレンチ調査. 地震学会講演集予稿集, 1984-1, 228.
- 安藤雅孝(1985) : 断層モデル. 地震予知II, 地殻変動・地震・予知計画学会出版センター182-233.
- 安藤雅孝・岡田篤正・中田 高・堤 浩之・田辺あらし・町田伸一(1988a) : トレンチ調査による中央構造線活断層系岡村断層の横ずれ変位量検出の試み(要旨). 地震学会講演予稿集, No. 2, 249.
- 安藤雅孝・岡田篤正・中田 高・堤 浩之・田辺あらし・町田伸一(1988b) : 1988年春期中央構造線活断層系岡村断層のトレンチ調査(要旨). 日本地理学会予稿集, No. 34, 38-39.
- 安藤雅孝・岡田篤正・佃 為成(1988) : 1984年中央構造線活断層系・岡村断層(西条地区)トレンチ調査. 活断層研究, No. 5, 35-41.
- 池田安隆(1996) : 活断層の地震危険度評価: 我々は何をすべきか. 59-63P.
- 石川有三(1992) : 東アジアのテクトニクスと中央構造線周辺の地震活動. 地質学論集, 40, 205-218.
- 石橋克彦(1989) : 1596年慶長近畿大震災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. 地震学会予稿集, No. 1, P62.

- 伊藤谷生 他(1993): 四国東部, 中央構造線地下構造の総合物理探査(その1) 反射法地震探査. 地球惑星科学関連学会1993年合同大会予稿集, 168.
- 伊藤谷生・井川 猛・足立幾久・伊勢崎修弘・平田 直・浅沼俊夫・宮内崇裕・松本みどり・高橋通浩・松澤進一・鈴木雅也・石田啓祐・奥池司郎・木村 学・國友孝洋・後藤忠徳・澤田臣啓・竹下 徹・仲谷英夫・長谷川修一・前田卓哉・村田明広・山北 聡・山口和雄・山口 寛(1996): 四国中央構造線地下構造の総合物理探査. 地質学雑誌, 102, 4, 346-360.
- 伊藤谷生(1996): 新段階にはいった中央構造線研究(レビュー). テクトニクスと変成作用(原 郁夫先生退官記念論文集). 創文, 241-249P.
- 井上 公・浅野周三・古井敏尅・松村一男・村上寛史・佐々木嘉三・多田 堯(1984): 1980年坂出・一字爆破地震動観測による四国東北部の地殻構造. 地震第2輯, 37, 163-183.
- 伊熊俊幸・市川浩一郎(1978): 四国外帯の上韭生川 - 鮎喰川断層. MTL, No3, 43-48.
- 宇佐美龍夫, (1996): 新編日本被害地震総覧. 東京大学出版会.
- 大矢雅彦・春山成子・根岸久美(1993): 吉野川(四国)の河川地理学的研究. 早稲田大学大学院教育学研究科紀要, 第4号, 46-57.
- 岡 俊光(1973): 松山南方における中央構造線. 駒沢大学大学院地理学研究ノート, No. 34, 13-24.
- 岡田篤正(1968): 阿波池田付近の中央構造線の新时期断層運動. 第四紀研究, 第7巻, 第1号, 15-26.
- 岡田篤正(1970): 吉野川流域の中央構造線の断層変位地形と断層運動速度. 地理学評論, 43-1, 1-21.
- 岡田篤正(1970): 四国東部における中央構造線の第四紀変位速度(演旨), 地質雑, 76, 104.
- 岡田篤正(1971): 動いている中央構造線. 科学, 41, No. 12 666-669.
- 岡田篤正(1972): 四国北西部における中央構造線の第四紀断層運動. 愛知県立大文学論集, 23, 68-94.
- 岡田篤正(1973a): 中央構造線の第四紀断層運動について. 杉山隆二編: 中央構造線. 東海大学出版会, 49-86.

- 岡田篤正(1973b) : 四国中央北縁部における中央構造線の第四紀断層運動. 地理学評論, 46, 295-322.
- 岡田篤正(1976) : 四国における中央構造線の第四紀断層運動—須鎗・阿子島氏の反論に答えて—. MTL, No. 1, 11-14.
- 岡田篤正・寒川 旭(1976) : 和泉山地南縁における中央構造線活断層系の活動様式と断層変位速度. MTL, No. 1, 37-47.
- 岡田篤正(1977) : 中央構造線中央部における最新の断層運動—沖積世の変位地形・変位量・地震との関係について—. MTL, No. 2, 29-44.
- 岡田篤正(1978) : 讃岐山脈南麓域の中央構造線に沿う新期断層地形と断層運動—須鎗・阿子島氏の反論に対する回答(その2)および断層変位地形の補遺, MTL, No. 3, 25-35.
- 岡田篤正・寒川 旭(1978) : 和泉山脈南麓域における中央構造線の断層変位地形と断層運動. 活断層研究, No. 2, 43-50.
- 岡田篤正・安藤雅孝(1979) : 日本の活断層と地震. 科学, 49, 158-169.
- Okada, A. (1980) : QUATERNARY FAULTING ALONG THE MEDIAN TECTONIC LINE OF SOUTHWEST JAPAN. MEMOIRS OF THE GEOLOGICAL SOCIETY, No. 18, 79-108.
- 岡田篤正(1980) : 中央日本南部の第四紀地殻運動—地殻運動の変化と場の移動—. 第四紀研究, 19, 263-276.
- 岡田篤正(1980) : 中央構造線活断層系の性質と形成過程. 月刊地球, 2, 510-517.
- 岡田篤正(1984) : 日本の二大断層は千余年前に動いた. 科学朝日, 11月号, 102-104.
- 岡田篤正(1985) : アメリカにおける最近の活断層の地形・地質学的研究. 9-18P.
- 岡田篤正・安藤雅孝・佃 為成(1986) : 中央構造線活断層系に属する岡村断層の発掘調査. 日本地理学会予稿集, No. 29, 6-7.
- 岡田 篤正・堤 浩之・中田 高・安藤 雅孝(1988) : 1988年中央構造線活断層系・岡村断層(西条地区)トレンチ調査. 活断層研究, 11, 29-37.
- Okada, A. (1989) : Holocene Activity of the Median Tectonic Line of Southwest Japan, 測地学会誌, 35, 165-170.
- 岡田篤正(1989) : 中央構造線を例とした活断層の発掘調査. 地震工学会ニュース, No107, 29-34.

- 岡田篤正・中田 高・堤 浩之(1989)：トレンチ掘削調査による中央構造線活断層系岡村断層の活動時期と変位量の解明．地質雑誌, 98, 489-491.
- 岡田篤正・堤 浩之(1990)：四国中・東部における中央構造線の断層露頭と地形面の編年に関する資料．活断層研究, No. 8, 31-47.
- Okada, A. and Ikeda, Y. (1991) : Active Fault and Neotectonics in Japan. The Quaternary Research, 30(2), 161-174.
- 岡田篤正(1991)：阿波池田付近の中央構造線と大規模地滑り．日本地質学会第98年学術大会講演要旨, 342.
- 岡田篤正・松田時彦・堤 浩之・諸岡達也・溝田 健志(1991)：中央構造線の最新活動は慶長地震か？－中央構造線父尾断層の徳島県市場町上喜来トレンチ調査－．地震学会講演予稿集, No. 2, 264.
- 岡田篤正・千田 昇(1991)：陸上活断層図と資料, 106八代．活断層研究会編：「新編日本の活断層」．東京大学出版会, 370-373.
- 岡田篤正・長谷川修一(1991)：中央構造線のネオテクトニクス．日本地質学会第98年学術大会 見学旅行案内書, 195-214.
- 岡田篤正(1992)：中央構造線活断層系の活動区の分割試案．地質学論集, 40, 15-30.
- 岡田篤正・松山紀香(1992)：活断層のトレンチ調査－地震断層の活動史を探る－．断層研究資料センター．
- 岡田篤正(1993)：中央構造線活断層系の分割と古地震活動－日本の活断層の代表例として－．土と基礎, 41-3(422), 報文2238, 7-12.
- 岡田篤正, ・四国縦貫自動車道中央構造線調査委員会(1993a)：中央構造線活断層系の完新世活動史－徳島県土成町熊谷寺東南トレンチ調査－．地球惑星科学関連学会1993年合同大会予稿集, P268.
- 岡田篤正, ・四国縦貫自動車道中央構造線調査委員会(1993b)：断層溝状凹地の形成と中央構造線活断層系の活動史－徳島県土成町土成の溝状凹地南北両側断層のトレンチ調査－．地球惑星科学関連学会1993年合同大会予稿集, P268.
- 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－．地学雑誌, Vol. 106, 644-659.

- 緒方正虔(1975)：佐田岬半島海域の地構造－音波探査による海底地質の考察。
電力中央研究所報告, 375006, 35P.
- 岡野健之助・木村昌三(1988)：震源分布から見た四国における中央構造線. 地震
第2輯, 41, 4, 603-607.
- 小川光明 他(1991)：三河湾における深溝断層延長部と中央構造線の音波探査,
41-52.
- 海上保安庁水路部(1979)：鳴門海峡の断層地形・地質構造. 地震予知連絡会
会報, 21, 137-139.
- 科学技術庁(1996)：長尾断層の活動履歴について, 平成7年度・8年度地震調査
研究交付金成果報告会予稿集, 167-172.
- 科学技術庁(1996)：中央構造線伊予断層帯(中央構造線断層帯愛媛北西部)に
関する調査(中間報告)173-178.
- 活断層研究会(1991)：新編 日本の活断層－分布図と資料－. 東京大学出版会,
437P.
- 活断層・地震予知特別研究室(1998)：平成9年度に実施した活断層・古地震調査
の成果概要. 地質ニュース529号, 7-14p.
- 金折裕司・佐竹義典・猪原芳樹(1980)：中央構造線の分布・性状と活動性-四国
北東地域における断層露頭の調査および解析. 電力中央研究所報告, 3800
04, 153.
- 金折裕司・佐竹義典・猪原芳樹・妹尾正晴・神田淳男(1982)：淡路島最南端に
おける三波川結晶片岩類起源の断層粘土の確認とその意義. 地質学雑誌,
88, 701-704.
- 金折裕司・佐竹義典・猪原芳樹(1984)：大規模断層の分布, 性状と活動性(その
3)－中央構造線(四国東部)の調査と解析－. 電力土木, 193, 1-9.
- 金折裕司・川上紳一・矢入憲二(1991)：中部日本内陸に起きた被害地震
($M \geq 6.4$)の時空分布に認められる規則性－活動周期と発生場所－. 活断
層研究, 9, 26-40.
- 金折裕司・川上紳一・矢入憲二(1992)：中部日本内陸に起きた被害地震
($M \geq 6.4$)の時空分布に認められる規則性(その2)－モーメント解放速度
と地震予知－. 活断層研究12, 41-52.

- 金折裕司・川上紳一・矢入憲二 (1994) : 中部日本内陸に起きた被害地震 ($M \geq 6.4$) の時空分布に認められる規則性 (その 3) - 地震危険度評価 - . 活断層研究, 12, 40-54.
- 金子史朗 (1968) : 中央構造線は生きている? - 日本最大の断層を展望する - . 科学朝日, 28 巻. 7, 89-23.
- Kaneko, S. (1966) : Transcurrent displacement along the Median Line, South-Western Japan. New Zealand Jour. Geol. Geophy, 9, 45-59.
- 河合正虎 (1970) : 日本列島の生い立ちを探る (I・II). ラテイス, 244P, 176P.
- 木村昌三 (1992) : 四国の中央構造線およびその周辺地域についての地震学的考察.
- 木村昌三・岡野 健之助 (1992) : 四国の中央構造線およびその周辺地域についての地震学的考察. 地質学論集, No. 40, 187-195.
- 京都大学防災研究所 (1985) : 中央構造 (岡村断層) のトレンチ調査. 地震予知連絡会会報, 33, 446-453.
- 国土地理院測地部 (1980) : 四国地方の上下変動. 地震予知連絡会会報, 24, 228-231.
- 古谷尊彦 (1976) : 阿波池田付近の第四紀における中央構造線の断層運動について. 地理予, 10, P49-50.
- 古谷尊彦 (1977) : 阿波池田付近の第四紀における中央構造線の断層運動について. 東北地理, 29-1, 28-34.
- 後藤忠徳 他 (1993a) : 中央構造線 (四国東部) の電気伝導度構造. Conductivity Anomaly 研究会 1993 年論文集 (CA グループ編), 31-37.
- 後藤忠徳 他 (1993b) : 四国東部中央構造線地下構造の総合物理探査 (その 4) 地下電気伝導度構造. 地球惑星学会関連学会 1993 年合同大会予稿集, 175.
- 後藤秀昭 (1995) : 中央構造線活断層系: 伊予断層の変位地形. 地理科学学会, vol. 50, p. 224.
- 後藤秀昭 (1997) : 吉野川北岸の中央構造線活断層系の再検討. 日本第 4 紀学会, 北海道大学, 1997 年 8 月, 日本第 4 紀学会発表要旨集, no. 27, pp. 78~79.
- 後藤秀昭・中田 高 (1997) : 伊予三島付近の中央構造線新規断層運動. 広島大学, 1997 年 6 月, 地理科学, vol. 52, p. 119.
- 後藤秀昭・中田 高・奥村晃史・池内 啓・熊原康博・高田圭太・近藤久雄 (1998) : 中

中央構造線活断層系・重信断層（新称）の変位地形と活動履歴. 日本地理学会, 国士舘大学, 1998年3月, 日本地理学会発表要旨集, no. 51, pp. 86~87.

後藤秀昭・中田 高・高田圭太・熊原康博(1998): Geo-slicerによる中央構造線活断層系・池田断層西端部の最新活動時期の再検討. 日本地理学会, 愛知大学, 1997年10月, 日本地理学会発表要旨集, no. 52, pp. 212~213.

許斐 直・近藤和男・伊藤 潔・渡辺 晃(1991): 四国東部の地震活動. (要旨), 地震学会講演予稿集, No. 1, 15.

小林貞一(1950): 日本地方地質誌・四国地方, 朝倉書店, 271P.

小林浩治・木村 学・寒川 旭(1986):

讃岐平野南部の活断層一鮎滝断層一. 活断層研究, 2, 55-63.

SAITO, M. (1962): The geology of Kagawa and northern Ehime Prefecture, Shikoku, Japan. Mem. Fac. Agr. Kagawa Univ, 10, 1-74.

Sakai, H. (1987): ACTIVE FAULTS IN THE MUROTO PENINSULA OF "NON-ACTIVE FAULT PROVINCE". JOURNAL OF THE GEOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN, Vol. 93, No. 7, 513-516.

佐藤比呂志・岡田篤正・大友幸子・堤 昭人・隈本 崇・中田 高(1993): 1992年中央構造線活断層系・岡村断層(福武地区)トレンチ調査. 活断層研究, 11, 92-99.

佐藤比呂志他(1996): 活断層トレンチにおける透過X線を用いた断層面の観察手法. 48-54P.

佐藤隆司・当舍利行・長 秋雄・増田幸治(1992): 中央構造線・阿波池田西方地域における微小地震観測(Ⅲ). 地震学会予稿集, No. 1, 176.

佐藤隆司・当舍利行・長 秋雄・増田幸治(1994): 四国中央部中央構造線付近に発生する微小地震の震源分布. 地震第2輯, 第46巻, 4, 405-412.

寒川 旭・岡田篤正(1977): 紀伊半島西部の中央構造線の新时期活動に関する断層露頭について. , MTL, No. 2, 51-60.

寒川 旭(1980): 西南日本中央部の第四紀における地殻運動と地形発達. 西村嘉助退官記念地理論文集, 60-65.

寒川 旭・大西浩正・福家清司(1990): 徳島県古城遺跡跡で認められた地震跡. 地震第2輯, 43, 451-452.

- 寒川 旭(1991)：徳島県の遺跡における地震の痕跡. 徳島県埋蔵文化財センター年報, 2, 127-132.
- 寒川 旭・大西浩正(1991)：徳島県の遺跡で検出された地震跡. 日本文化財科学会第8回大会研究会要旨集, 53-54.
- 寒川 旭(1992)：中央構造線周辺の遺跡で認められた地震跡. 地質学論集, 第40号, 171-175.
- 志井田 功(1954)：吉野川流域の地質概要. 奈良県文化調査報告書, 吉野川流域, 奈良県, 1-13.
- 柴田 賢・高木秀夫(1988)：中央構造線沿いの岩石および断層内物質の同位体年代—長野県分杭峠地域の例—. 地質雑, Vol. 94, P35-50.
- 柴田 賢・中島 隆・寒川 旭・内海 茂・青山秀喜(1989)：四国における中央構造線の断層ガウジのK-Ar年代. 地質調査所月報, 第40号, 第12, 661-671.
- 菅原康夫・柴田昌児(1991)：黒谷川宮ノ前遺跡. 徳島県埋蔵文化財センター年報, 2, 71-79.
- 杉山雄一(1989)：島弧における帯状構造の屈曲とプレートの斜め沈み込み第一部—西南日本外帯沖の屈曲構造とプレート境界地震. 地質調査所月報, 40, 533-541.
- 杉山雄一(1992)：西南日本前弧域及び瀬戸内区のネオテクトニクス. 地質学論集, 第40号, 219-233.
- 杉山雄一・遠藤秀典(1993)：音波探査により発見された首都圏の潜在活断層. 地質ニュース, 466, 33-41.
- 杉山雄一(1998)：活断層調査の現状と課題. 地質学論集, 第49号, 61-70p.
- 須鎗和巳・中川哀三・大戸井義美・久米嘉明・近藤和雄・東明省三・寺戸恒夫・日野雄一郎・細井英夫・山口昭典(1965)：徳島県土柱・鴨島-川島地域の第四系. 徳島大学学芸紀要, VolXV, 13-23.
- 須鎗和巳他(1968)：阿讃山脈東部の和泉層群の研究(その2). 徳島大学教養部紀要(自然科学), 2, 7-16.
- 須鎗和巳(1972)：吉野川北岸の第四系とその運動. 岩井淳一教授記念論文集, 309-318.

- 須鎗和己・阿子島 功(1973)・四国島の中央構造線の新期の活動様式. 杉山隆
二編：中央構造線. 東海大学出版会, 178-189.
- 須鎗和己・阿子島 功(1975)：四国島の中央構造線の諸問題(その2)－愛媛県
東部の中央構造線－. 徳島大学教養部紀要(自然科学), 8, 27-41.
- 須鎗和己・阿子島 功(1976)：四国の造地形期の運動像－中央構造線を中心に
して. MTL, No. 1, 6-10.
- 須鎗和己・阿子島 功(1977a)：吉野川沿岸の中央構造線のネオテクトニクスの
諸問題. MTL, No. 2, 17-27.
- 須鎗和己・阿子島 功(1977b)：吉野川沿岸の中央構造線. 日本地質学会84年
々会, Guidebook for Excursion, ②, 1-31.
- 須鎗和己・阿子島 功(1978)：四国島の中央構造線の諸問題(その3)－吉野川
流域のネオテクトニクスの再検討－. 徳島大学教養部紀要(自然科学), 11,
P51-69.
- 須鎗和己・阿子島 功(1978)：吉野川流域の中央構造線活断層系の第四紀後期
の変位量. MTL, No. 3, 37-42.
- Suyari, k. and Akojima, I. (1980) : Neotectonic Movement of Median Tectonic
Line in Eastern Shikoku. Mem. Geol. Soc. Japan, No. 18, 109-128.
- 須鎗和己・阿子島 功(1989)：中央構造線吉野川地溝の形成過程. 地球科学, 43,
428-442.
- 高木秀雄・柴田 賢(1992)：断層ガウジのK-Ar年代測定-中央構造線における
例. 地質学論集, 第40号, 31-38.
- 高木秀雄・竹下 徹・柴田 賢・内海 茂・井上 良(1992)：四国西部、砥部
衝上断層における中新世中期の正断層運動. 地質学雑誌, 第98巻, 第11号,
1069-1072.
- 高木秀雄・小林健太(1996)：断層ガウジとマイロナイトの複合面構造－その比
較組織学. 地質学雑誌, 第102巻, 第3号, 170-179.
- Geological Survey of Japan(1997) : Geological Structure at the Bando Obs
ervation Well, Naruto, Tokushima.
- 地質調査所(1989)：中央構造線岡村断層のトレンチ発掘調査. 地震予知連絡会
会報, No. 42, 364-370.

- 中国地方基礎地盤研究会(1994)：四国臨海平野地盤図'94.
- 塚原弘昭・小林洋二(1991)：中・西部日本の地殻応力. 地震第2輯, 44, 221-231.
- 佃 栄吉(1985)：岩国活断層系－その概要と発達史－. 吉田博直先生退官記念文集245-253p.
- 佃 栄吉(1988)：中央構造線の右横ずれテクトニクス. 地質学会95年会演旨集, 459.
- 佃 栄吉(1989)：中央構造線の地震テクトニクス. 地震学会講演予稿集, No. 2, 45.
- 佃 栄吉(1990)：中央構造線のアクティブテクトニクス. 地質調査月報, 41, 405-406.
- 佃 栄吉(1991)：断層の幾何学的バリエーションと破壊プロセス. 地学雑誌, 100, 417-428.
- 佃 栄吉(1992)：西南日本弧のアクティブテクトニクス－前弧スリバーの西進運動にともなう変形像－. 地質学論集, 40, 235-250.
- 佃 栄吉(1996)：中央構造線活断層系のセグメンテーションと周辺の地下構造. テクトニクスと変成作用. 原 郁夫先生退官記念論文集. 創文, 250-257p.
- 佃 栄吉・佐藤 努(1996)：徳島県鳴門市板東観測井周辺の地下構造. 第11回地質調査所研究講演会資料 兵庫県南部地震の地質学的背景, 90-93p.
- 佃 栄吉(1997)：中央構造線活断層系(紀伊半島地域)の活動性調査. 平成8年度活断層研究概要報告書, 73-94.
- 佃 栄吉(1990a)：活断層と横ずれテクトニクス. 構造地質, No. 35, 77-82.
- 佃 栄吉(1990b)：地震断層の形態と断層破壊過程. 構造地質, No. 35, 103-112.
- Tsutsumi, H., Okada, A., Nakata, T., Ando, M. and Tsukuda, T. (1991): Timing and displacement of Holocene faulting on the Median Tectonic Line in central Shikoku, southwest Japan., Journal Structural Geology, 13, 2, 227-233.
- 堤 浩之・岡田篤正・中田 高・安藤雅孝(1992)：中央構造線岡村断層の地表付近の構造と完新世の活動－1988年春期西条地区トレンチ発掘調査－. 地質学論集, No. 40, 113-127.
- Tsutsumi, H. and Okada, A. (1996) : Segmentation and Holocene surface

faulting on the Median Tectonic Line, Southwest Japan. J. Geophys. Res., 101, 5855-5871.

堤 浩之・岡田篤正・後藤秀昭・川上断層発掘調査グループ(1998):中央構造線活断層系川上断層東端部の変位地形と古地震. 日本地理学会, 国士舘大学, 1998年3月, 日本地理学会発表要旨集, no. 51, pp. 88~89.

寺岡易司(1970):九州大野川盆地付近の白亜紀. 地質調査所報告, 237号, 87P.

寺戸恒夫(1967):四国吉野川下流右岸の地形. 地理科学, 8, 28-38.

寺戸恒夫(1993):徳島県の段丘地形の一般的特色と課題. 徳島地理学論文集, 19-31.

寺戸恒夫(1994):四国島のリニアメント(第1報). 徳島文理大学研究紀要第47号(1994)抜刷.

徳島市中央公民館(1981):徳島の自然 地質2. 徳島市民双書・15.

永井浩三(1971):四国西部の中央構造線についての新事実. 地学雑誌, 80, 67-76.

永井浩三・近藤松一(1972):四国, 西条加茂川下流部の中央構造線. 愛媛大紀要, 自然科学D, 7, 8-12.

永井浩三(1973):愛媛県の中央構造線. 杉山隆二編:中央構造線. 東海大出版会, 197-207.

永井浩三(1978):伊予三島市付近の中央構造線, MTL, No3, 11-15.

中川 典(1965):讃岐山脈西部の中央構造線. 広島大地学研究報告, 14, 239-252.

中川 典・中野光雄(1964a):讃岐山脈中部南麓に発達する中央構造線. 地質雑, 70, 52-58.

中川 典・中野光雄(1964ab):四国阿波池田町西部の“中央構造線”. 地質学雑誌, 第70巻, 831号, 580-585.

中田 高・奥村晃史・後藤秀昭・高田圭太・岡田篤正・堤 浩之(1998):中央構造線活断層系(四国)の最新活動とセグメンテーションの予察的検討. 日本地理学会, 国士舘大学, 1998年3月, 日本地理学会発表要旨集, no. 51, pp. 374~375.

中野光雄・榎本五郎・中川 典(1973):徳島県阿波郡市場町切幡・観音付近の“中央構造線”. 杉山隆二編:中央構造線. 東海大学出版会.

- 中村淳一郎・武田明寅・竹本 茂・古田隆造(1988)：中央構造線の副断層帯を掘進すること729日一切幡隧道の施工例一。農業土木会誌, 56, 5-12.
- 日本第四紀学会(1996)：第四紀露頭集-日本のテフラ。日本第四紀学会40周年特別企画。
- 日本産業技術振興協会(1996)：兵庫県南部地震の地質学的背景, 第11回地質調査所講演会資料。
- 長谷川修一(1981)：中央構造線沿いの破碎帯と道路建設の事例, 中央構造線沿いの破碎帯と道路建設。土質工学会, 37-61.
- 長谷川修一(1988)：古期重力滑動岩塊の地質構造。第27回地すべり学会研究発表会講演集, 36-39.
- 長谷川修一(1990)：中央構造線沿いの巨大重力滑動岩塊一徳島県切幡丘陵の例一。第2回地すべり学会研究発表会講演集, 80-83.
- 長谷川修一(1990)：更新世前・中期に発生した和泉層群の巨大岩盤すべり。地震と斜面崩壊に関するシンポジウム発表論文集, 土質工学会四国支部, 1-12.
- 長谷川修一・柳田 誠(1991)：阿波池田町における中央構造線沿いの大規模岩盤すべりとその復元。土質工学会四国支部技術・研究発表会。
- 長谷川修一(1992)：中央構造線。土と基礎, 40-8, 415, 37-39.
- 長谷川修一(1992)：讃岐山脈南麓における中央構造線沿いの大規模岩盤すべりと第四紀断層運動。地質学論集, 第40号, 143-170.
- 長谷川修一(1992)：中央構造線の断層破碎帯と岩盤すべりによる破碎帯一四国北東部における特徴一。破碎帯の工学的性質に関するシンポジウム, 土質工学会, 9-16.
- 長谷川修一 他(1993)：反射法地震探査で明らかになった讃岐山脈北麓の田中断層。日本地質学会第100年学術大会演旨, 733.
- 古田 昇(1996)：徳島県吉野川・鮎喰川下流域平野の沖積層の形成過程。立命館地理学, 第8号, 61-72.
- 前田卓哉・伊藤谷生・井川 猛・足立幾久(1993)：四国東部、中央構造線地下構造の総合物理探査(その2)波面法による中央構造線付近の浅部速度構造。地球惑星科学関連学会1993年合同大会予稿集, 174.
- 榎本五郎・中川 典・中野光雄(1968)：徳島県美馬郡脇町でみられる“中央構

- 造線”. 地質学雑誌, 第74巻, 第9号, 479-484.
- 榎本五郎・中川 典・中野光雄(1969): 徳島県美馬郡内の中央構造線. 地理科学, 11, 31-38.
- 松田時彦・岡田篤正 (1968): 活断層. 第四紀研究, 7, 188-199.
- 松田時彦(1969): 活断層と大地震—地震現象の解明のために—. 科学, 39, 398-407.
- 松田時彦(1973): 活断層としての中央構造線. 杉山隆二編: 中央構造線. 東海大学出版会, 283-251.
- 松田時彦(1975): 活断層から発生する地震の規模と周期性について. 地震第2輯, 28, 269-283.
- 松田時彦・岡田篤正(1977): 断層破碎帯の破碎度階級—野外観察による分類試案—. MTL, 2, 117-125.
- 松田時彦(1991): 起震断層と地震に関する2つの仮説(紹介)—活動間隔と断層の長さおよび断層線形態と累積変位量—. 活断層研究, 6-10.
- 水野清秀(1987): 四国及び淡路島の中央構造線沿いに分布する鮮新・更新統について(予報). 地質調査所月報, 38, 4, 171-190.
- 水野清秀(1992): 中央構造線に沿う第二瀬戸内期の堆積場—その時代と変遷. 地質学論集, 第40号, 1-14.
- 水野清秀・吉岡敏和・岡村 眞・松岡裕美(1995): 淡路島南部、湊-本庄断層の活断層調査. 平成7年度活断層研究調査概要報告書, 23-32.
- 水野清秀 他(1997): 近畿地方の活断層トレンチ掘削調査. 地質学雑誌, Vol. 103, No. 4.
- 村田貞蔵(1966): 四国における中央構造線の新时期断層運動(演旨). 地理評, 39, P. 367-368.
- 村田貞蔵(1971): 断層扇状地の純地形学的研究. 扇状地—地域的特徴—. 古今書院, 318P, 1-54.
- 山崎晴雄(1985): 吉野川中流美馬町荒川の洪積層の花粉分析. 活断層研究, 1, 93-96.
- 山崎晴雄・佃 栄吉・奥村晃史・衣笠善博・岡田篤正・中田 高・堤 浩之(1989): 中央構造線岡村断層の発掘調査. 地震学会講演予稿集, No. 1, 231.

- 山崎晴雄・佃 栄吉・奥村晃史・衣笠善博・岡田篤正・中田 高・堤 浩之・長谷川修一
(1992) : 愛媛県西条市における中央構造線岡村断層のトレンチ発掘調査.
地質学論集, No. 40, 129-142.
- 山本武夫(1991) : 慶長元年閏七月十三日地震と鳴門-誤読と信頼性. 地震ジャーナル, 11号, PP. 261-31.
- 横倉隆伸・加野直巳・山口和雄・宮崎光旗・井川 猛・太田陽一・川中 卓・
阿部 進(1998) : 大阪湾における反射法深部構造探査. 地質調査所月報, 第49巻, 第11号, p. 571-590.
- 横山達也・松濤 聡・奥村 清(1990) : 徳島平野の沖積層の形成過程. 地学雑誌99-7, 47-57.
- 吉岡敏和, 水野清秀(1996) : 鳴門海峡部の中央構造線の活動履歴調査. 第11回地質調査所研究講演会資料 兵庫県南部地震の地質学的背景, 45-47P.
- 吉川宗治・岩崎好規・井川 猛・黒田 徹・横田 裕(1987) : 和歌山県下中央構造線に於ける反射法地震探査(2)構造解釈について. 物理探査学会第76回学術講演会論文集, 50-53.