

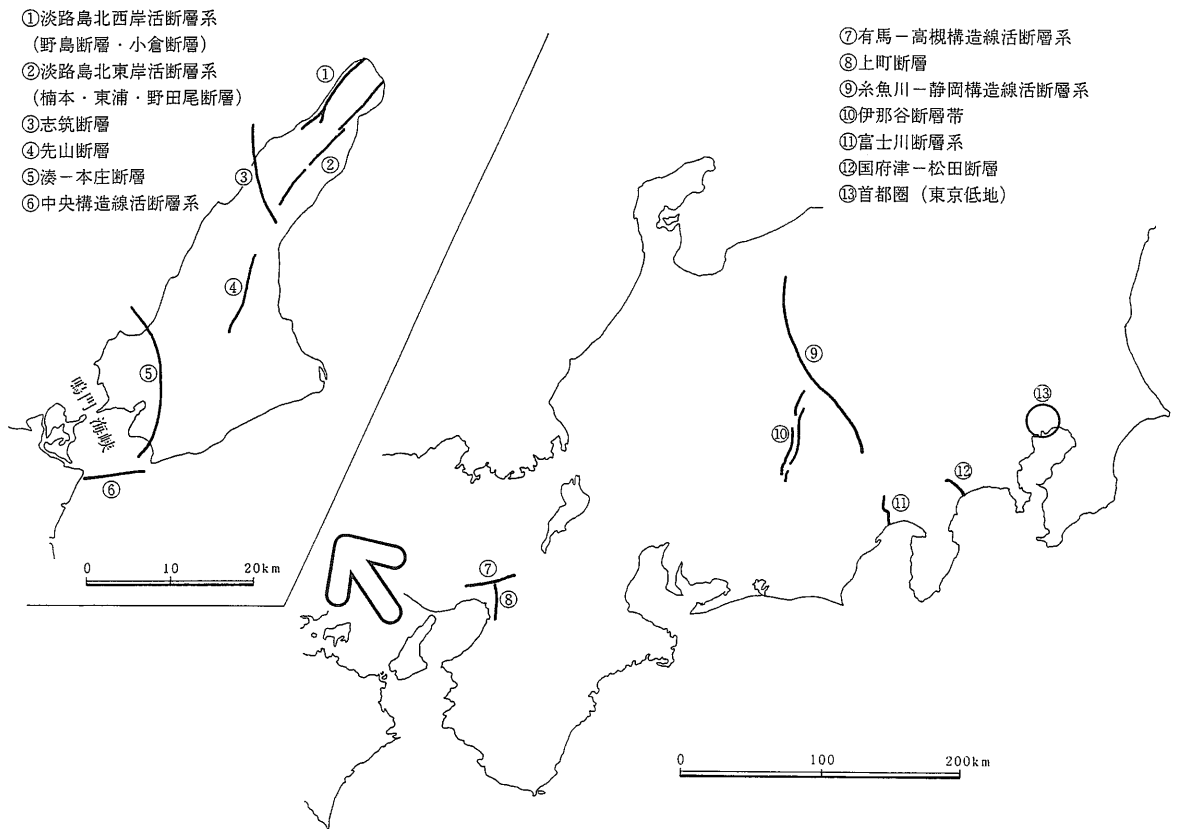
平成7年度に実施した活断層調査の成果概要

活断層・地震予知特別研究室¹⁾

はじめに

地質調査所では平成7年度に、野島断層をはじめとする淡路島内の5断層系、大阪平野北縁の有馬一高槻構造線活断層系など、全国で合計12活断層系の活動史と活動性に関する調査を行いました(第1図)。このほかに首都圏の伏在活断層の調査も実施

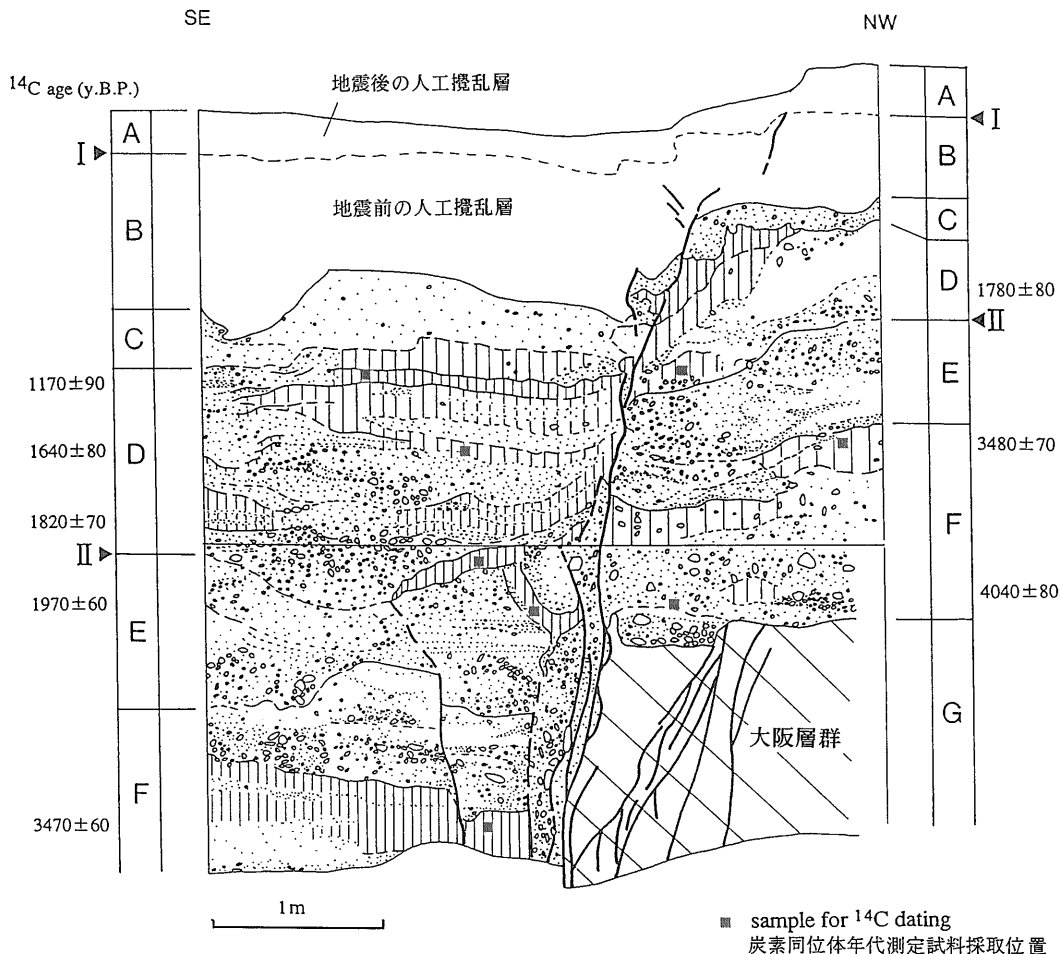
しました。これらの活断層調査は、主に平成7年度補正予算による「阪神・淡路大震災に係わる活断層等の緊急調査」の一環として実施されたものです。本緊急調査による活断層の活動史と活動性に関する調査は、野島断層調査、淡路島内未活動断層調査、神戸側未活動断層調査、平野部伏在活断層FS調査、および要注意活断層調査の5テーマからなり



第1図 調査実施活断層の分布位置図

1) 本文末参照

キーワード：野島断層、東浦断層、中央構造線、有馬一高槻構造線、上町断層、糸魚川一静岡構造線、伊那谷断層帯、富士川断層系、国府津一松田断層、要注意断層



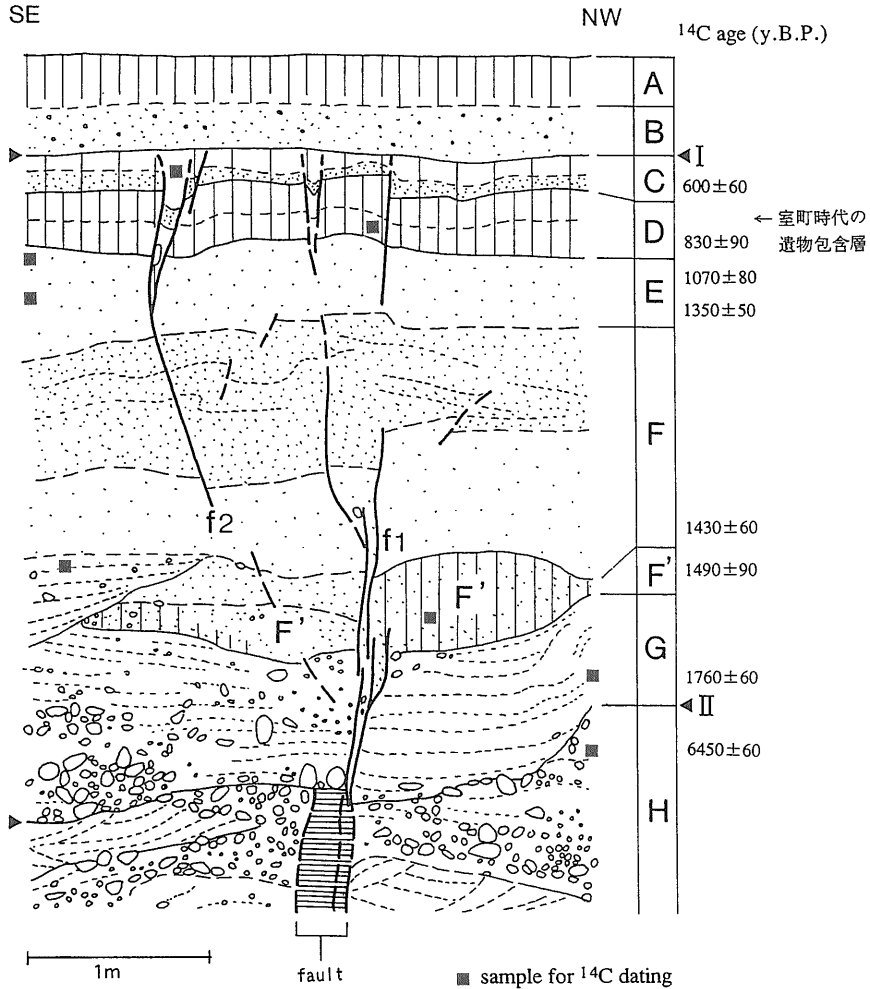
第2図 北淡町梨本・小倉断層のトレンチ壁面スケッチ(粟田・鈴木, 1996)。
I は1995年の活動層準, II は約1700~1900年前の活動層準を示す。

ます。このうち、淡路島内未活動断層調査では、同島北東岸の楠本・東浦・野田尾の3断層、中部の志筑断層と先山断層、南部の湊一本庄断層と鳴門海峡の中央構造線活断層系を調査対象としました。また、神戸側未活動断層調査では有馬一高槻構造線活断層系を調査し、平野部伏在活断層FS調査では東京低地と大阪平野(上町断層)の調査を行いました。要注意活断層調査では、長野県の伊那谷断層帯、静岡県の富士川断層系、神奈川県国府津一松田断層の3活断層系の調査を行いました。このほか、工業技術院特別研究「活断層による地震発生ポテンシャル評価の研究」の中で、糸魚川-静岡構造線活断層系のトレンチ調査を行いました。

各活断層の主な調査結果

1. 淡路島北西岸の活断層系(野島断層および小倉断層)

北淡町内の合計5地点で野島断層とその南西側に続く小倉断層(1995年の地震断層;粟田ほか, 1996)のトレンチ調査を実施しました。北淡町梨本で掘削した野島断層と小倉断層のトレンチ調査結果(第2図)から、淡路島北西岸の活断層系は1995年の地震の前には、約1700~1900年前の弥生時代後期に活動したことが明らかになりました。なお、鈴木ほか(1995)が指摘した約400年前の小規模な断層活動については、その存在を示すデータは得られませんでした。



第3図 東浦町浦・東浦断層のトレンチ壁面スケッチ(栗田・角井, 1996).
Iは1596年の活動層準, IIはその一つ前の活動層準を示す.

2. 淡路島北東岸の活断層系(楠本・東浦・野田尾断層)

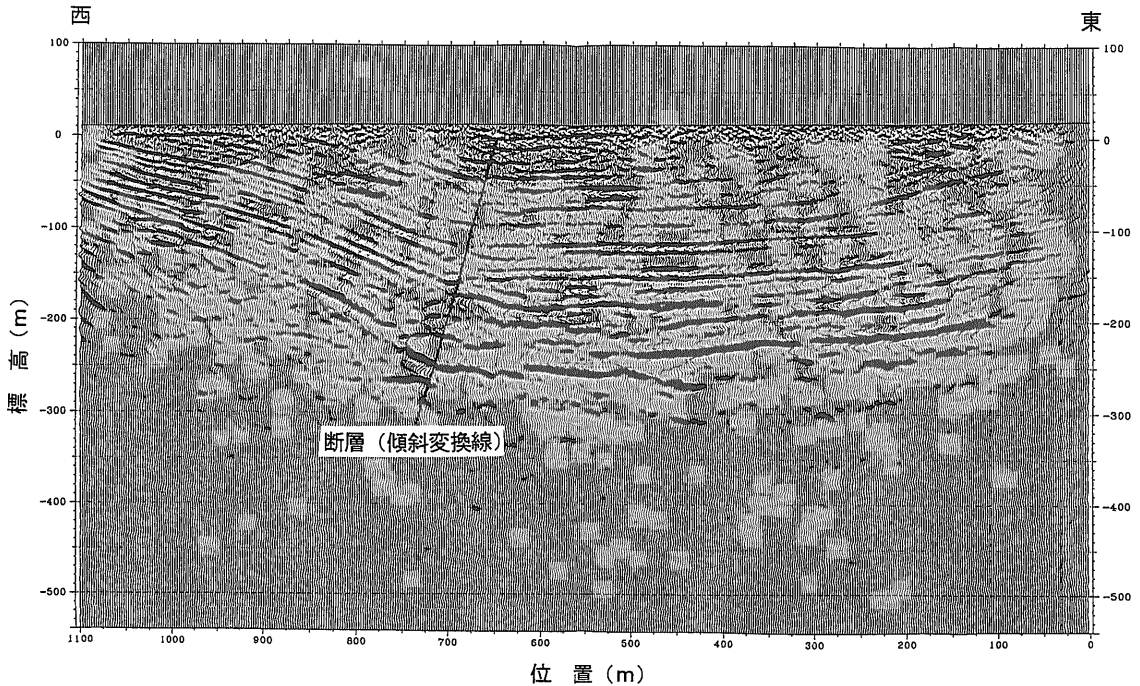
東浦町および津名町の4地点で合計8本のトレンチを掘削しました。東浦町浦で掘削した東浦断層のトレンチ調査結果(第3図)などから、本活断層系の最も新しい活動は室町時代以降に起きたことが明らかになりました。東浦断層近傍の遺跡では鎌倉時代の遺物包含層を引き裂き、江戸時代の地層に覆われる噴砂が発見されていること(寒川, 1992)を考慮すると、本断層系の最新活動は1596年の慶長伏見地震に対応すると考えられます。また、そのひとつ前の断層活動は約1700～2500年前に起きたことが明らかになりました。

3. 志筑断層

北淡町室津沖での音波探査の結果、海域を含めた志筑断層の長さは12km以上に達することが明らかになりました。また、大阪層群最下部の上下変位量は300m以上に達することが判明しました。一方、陸上での地形地質調査の結果、本断層沿いの更新世後期の段丘には有意な変位・変形は認められませんでした。このことから、志筑断層の最近の活動性は野島断層や東浦断層に比べてかなり低いと考えられます。

4. 先山断層

洲本市安坂で掘削したトレンチ調査の結果、先山



第4図 湊一本庄断層の反射断面(水野, 吉岡, 1996). 南淡町賀集北方の東西測線の深度変換断面.

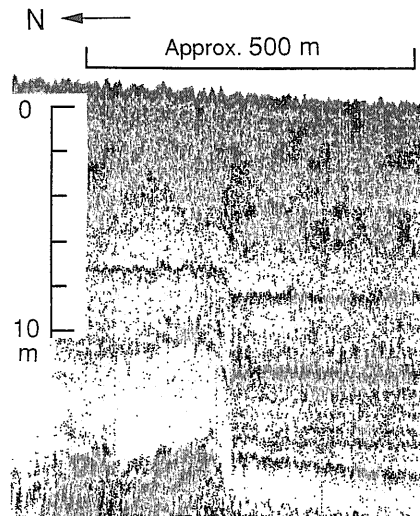
断層は840±100年B.P.の¹⁴C年代を示す黒色土壌層を切っており, 最も新しい断層活動は平安時代末期以降に生じたことが明らかになりました. 断層活動の上限年代についてはデータが得られませんでした, 淡路島北東岸の活断層系と一緒に慶長伏見地震の際に活動した可能性が考えられます.

5. 湊一本庄断層

南淡町賀集北方の大日川沿いの沖積低地で反射法探査を実施した結果, 本断層が大阪層群を西上がりに変位させていることが確認されました(第4図). またボーリング調査の結果, 本断層による大阪層群最下部の上下変位量は170m以上に達することが分かりました. しかし, 西淡町内の2地点で実施したトレンチ調査と西淡町および南淡町沖で実施した音波探査では, 本断層が完新世に活動したことを示す証拠は得られませんでした.

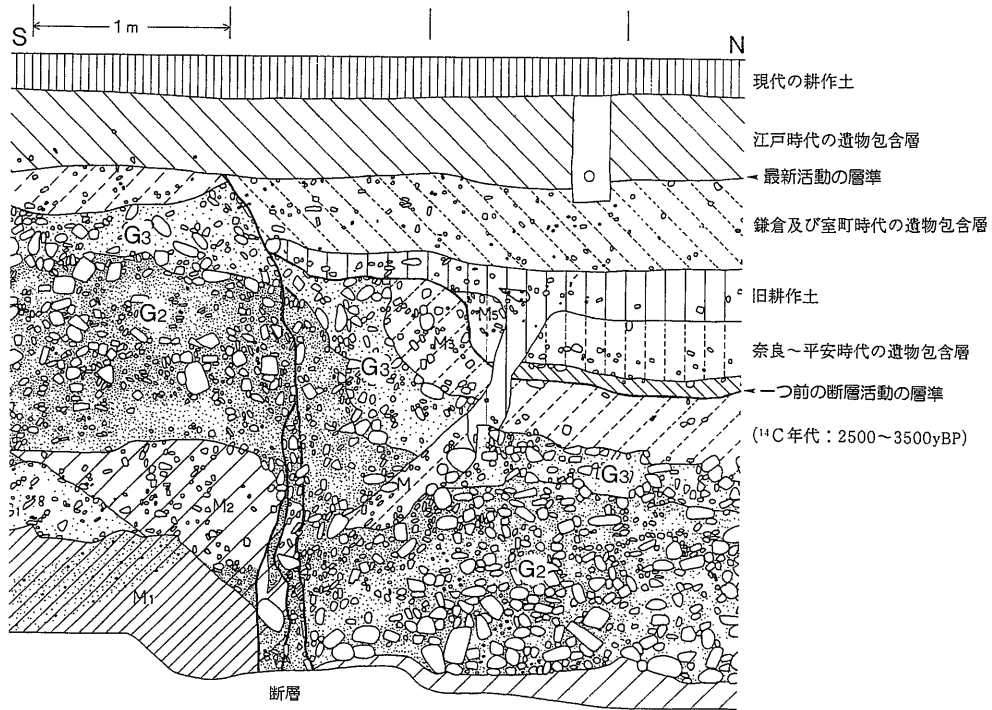
6. 鳴門海峡の中央構造線活断層系

音波探査の結果, 鳴門海峡の中央構造線活断層系は完新世の地層を累積的に変位させており(第5図), 鳴門市大手海岸沖から淡路島南端の潮崎の沖



第5図 鳴門海峡(大手海岸沖)の中央構造線活断層系の反射断面(水野ほか, 1996). ソノプロープによるシングルチャンネル記録.

合へほぼ東西に連続することが分かりました. また, 大手海岸の約1.5km沖合で採取した断層両側の海底コア試料を分析した結果, この海域の中央構造線活断層系は2500~3500年前の縄文時代晩~後期に最新の活動を行ったことが判明しました.



第6図 箕面市坊島・有馬一高槻構造線活断層系坊島断層のトレンチ壁面スケッチ(寒川・杉山, 1996).

7. 有馬一高槻構造線活断層系

川西, 箕面, 茨木の3地区合計9地点でトレンチ調査を実施しました。その結果, 本断層系は安土桃山時代～江戸時代初期に最新の活動を行ったことが明らかになりました(第6図)。地震史料および遺跡の地震跡に関するデータを考慮すると, 本活断層系の最新活動は1596年の慶長伏見地震に対応すると考えられます。また, これに先立つ断層活動は約2800年前の縄文時代晩期に生じたことが分かりました。さらに反射法探査とボーリング調査の結果, 本活断層系沿いに発達する幅500m程度の低地帯(寒川, 1978)は, 両側を活断層に挟まれた断層凹地であることが確認されました。また, 各断層沿いにも幅50m程度の小規模な断層凹地が形成されていることが明らかになりました。

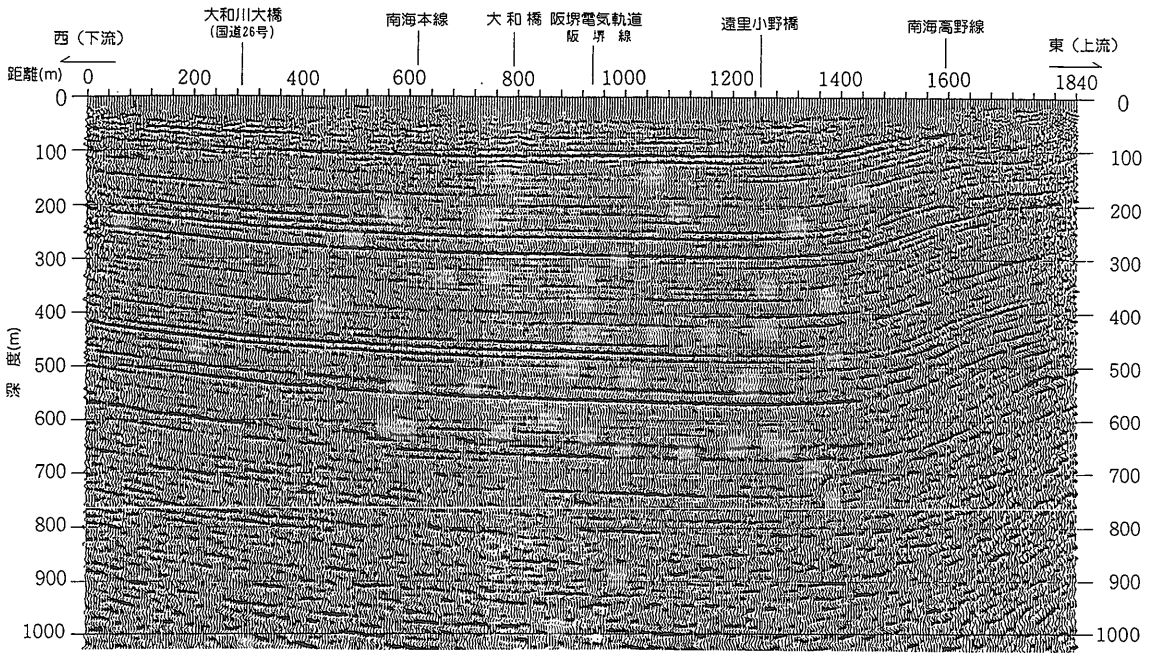
8. 上町断層

大阪市一堺市境界に当たる大和川の河川敷で反射法探査を実施した結果, 上町断層は同川南岸まで延びることが明らかになりました(第7図)。また, 平成8年度にも堺市内の2測線で反射法探査を行い,

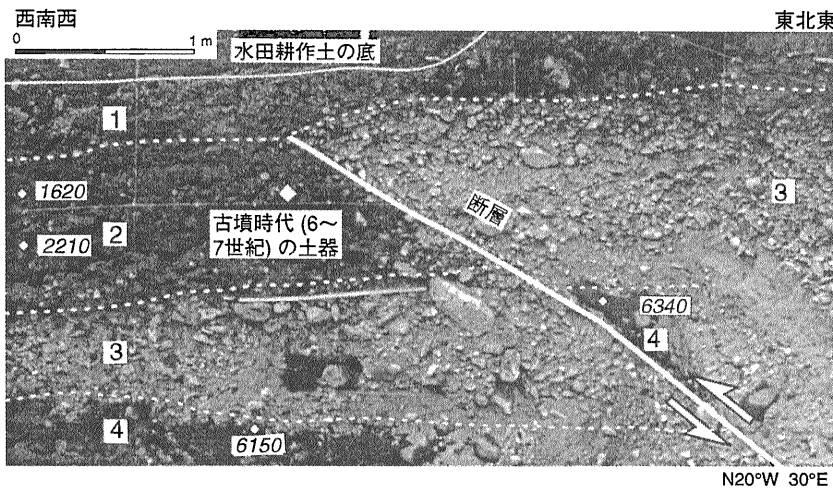
上町断層が中位段丘の西縁沿いにさらに南下することを確認しました。この結果, 上町断層は和泉市の坂本断層と一連の断層系をなしている可能性が高いと判断され, 仏念寺山断層までを含めた上町断層系の総延長は約40kmに達すると考えられます。

9. 糸魚川一静岡構造線活断層系

長野県の白馬町と大町市, 山梨県の小淵沢町と櫛形町の合計4地点でトレンチ調査を行いました。その結果, 白馬では約1500年前以降, 大町では古墳時代以降～平安時代以前, 小淵沢では約1200年前以降に最も新しい断層活動があったことが明らかになりました(第8図)。1983年茅野および1990年松本でのトレンチでも, 1200年前頃に本活断層系が活動し, その時の変位量は6m以上に達したことが分かっています(糸静岡活断層系発掘調査研究グループ, 1988; 奥村ほか, 1994)。今回の結果は, 糸静岡活断層系の中・北部全体が今から1200年ほど前に活動したことを示唆します。この活動は762年の美濃・飛騨・信濃の地震, あるいは841年の松本付近の地震に対応すると考えられます。



第7図 大和川左岸河川敷における上町断層の反射断面(杉山・寒川, 1996). 遠里小野橋と南海高野線間の撓曲構造が上町断層の南方延長に当たる.



第8図

糸魚川—静岡構造線活断層系松本盆地東縁断層のトレンチ壁面写真(奥村ほか, 1996a). 大町市三日町. 図中の数字は¹⁴C年代.

- 1:人工的に攪乱された表土
- 2:黒土層
- 3:扇状地堆積物
- 4:埋没土壤(黒土層)

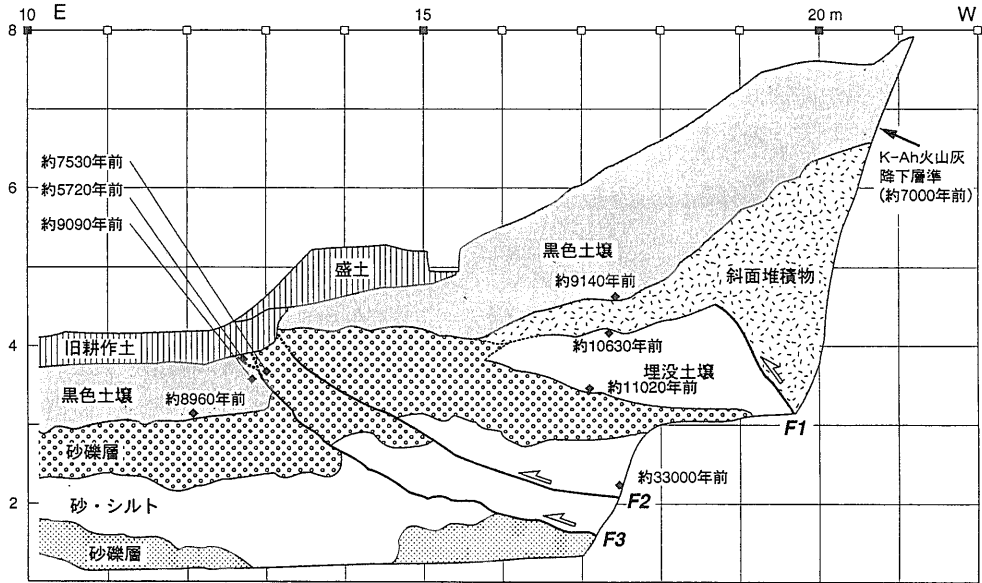
10. 伊那谷断層帯

伊那市～飯田市間の6地点でトレンチ調査を行いました。このうち、飯島町北村で掘削した岩間断層(伊那盆地西縁の活断層)のトレンチでは、地表直下の黒土を切る断層が出現しました(第9図)。黒土の¹⁴C年代測定の結果、岩間断層の最も新しい活動は少なくとも6000年前以降であり、2300年前頃に発生した可能性が高いことが分かりました。また、その一つ前の活動は約1万年前に起きたことが明らかにな

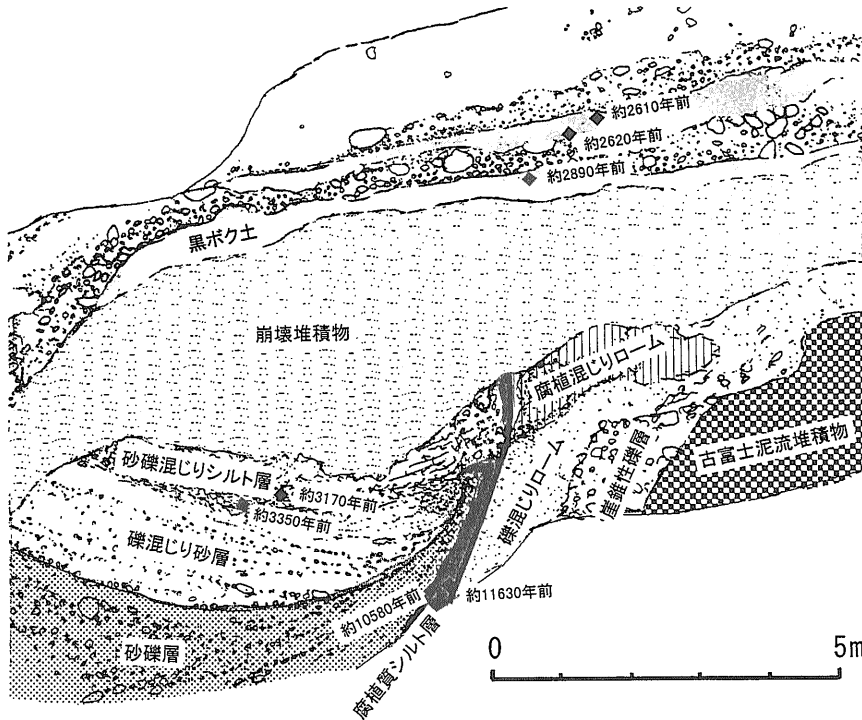
りました。伊那市山寺と中川村横前のトレンチでも上部更新統を切る断層が出現しましたが、完新世の断層活動を示す証拠は得られませんでした。また、伊那市などで断層帯を横断して反射法探査を行った結果、西へ20～40度程度傾斜する逆断層構造が確認されました。

11. 富士川断層系

富士宮市山本で行った大宮断層のトレンチ調査



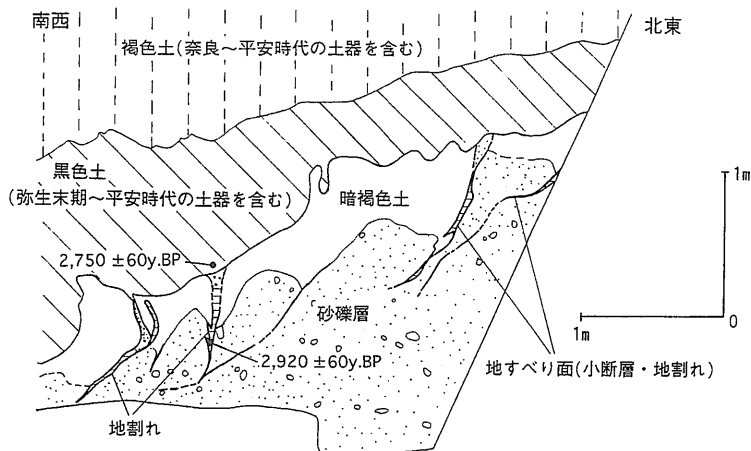
第9図 飯島町北村・伊那谷断層帯岩間断層のトレンチ壁面スケッチ(奥村ほか, 1996b)



第10図 富士宮市山本・富士川断層系大宮断層のトレンチ壁面スケッチ(下川ほか, 1996)

の結果、同断層が約3000年前に活動したことが明らかになりました(第10図)。同断層は約1万年前から3400年前の間にも活動したと考えられ、活動間隔は7000年より短いと推定されます。また、蒲原町

の富士川河口西側の駿河湾岸沿いで実施した反射法探査の結果、新蒲原駅の東1km付近に入山瀬断層に対応する可能性が高い西上りの断層が確認されました。



第11図 小田原市国府津・国府津—松田断層のトレンチ壁面スケッチ (水野・山崎, 1996).

12. 国府津—松田断層

大井町山田, 小田原市上曾我, 曾我谷津, 国府津の合計4地点でトレンチ調査を実施しました。その結果, 曾我谷津では縄文時代中期～弥生時代末期の間に活動したと考えられる断層が出現し, 国府津では約2800～2900年前の縄文時代晩期に形成された地割れや地すべりが確認されました(第11図)。上曾我トレンチでも古墳時代以前の地割れが見つかったことから, 約2800～2900年前の縄文時代晩期に国府津—松田断層が活動したと考えられます。

13. 東京低地の伏在活断層

新中川と荒川で音波探査を行うと共に, 昨年度までに科学技術振興調整費で実施した旧江戸川, 江戸川および新中川の音波探査データ(杉山ほか, 1995)の高度再解析を実施しました。その結果, 旧江戸川と新中川をN80°W方向に横断し, 地下約2000mにある岩盤を南上りに40mから100m程度変位させる断層が発見されました。この断層は上総層群や下総層群にも変位・変形を与えており, 活断層の可能性がありますが, 変位量はごく小さく, 活動性は極めて低いと推定されます。

調査結果のまとめと今後の課題

淡路島の活断層と有馬—高槻構造線活断層系の調査では, 同活断層系と淡路島北東岸の活断層が400年前に連動して活動し, 慶長伏見地震を引き起

こしたことが明らかになりました。また, 先山断層も一緒に活動した可能性が分かりました。

一方, 野島断層と小倉断層はこの時には‘まともな’活動をしておらず, この部分が400年遅れて破壊し, 兵庫県南部地震を引き起こしたと考えられます。さらに, この慶長—平成の活動に先行する断層活動は, 縄文時代晩期～弥生時代に生じたことが分かりました。この時には約2800年前に有馬—高槻構造線活断層系が破壊し, 500～1000年ほど遅れて淡路島東岸と西岸の活断層系が(連動して?)活動しました。このことは, 同一の断層帯であっても各破壊サイクル毎に発生する地震(多くの場合複数)の姿が異なることを示しており, 大規模な断層系における地震発生過程を考える上で重要なデータが得られました。

同様の観点から, 糸魚川—静岡構造線活断層系の成果も重要です。今回の調査により, 同断層系中・北部の断層は1200年程前に連動して活動し, マグニチュード8クラスの地震を引き起こした可能性が高いことが判明しました。中央構造線活断層系についても, 鳴門海峡部では3000年ほど前に最新の活動を行ったことが明らかになり, 日本列島で最も長大な活断層系の活動史について新たなデータが付け加えられました。

要注意活断層の調査では, 伊豆半島の東西両側の国府津—松田断層と富士川断層系大宮断層がいずれも約3000年前に活動したことが注目されます。3000年前頃には伊豆・箱根・富士の火山活動も活

発化しており、フィリピン海プレート北端部の大変動期の存在を示唆しているように思われます。伊那谷断層帯の調査では、伊那盆地西縁の断層系が1万年前以降に複数回の活動をしたことが分かりましたが、盆地内部を縦走する前縁断層系については完新世の活動を示すデータは得られませんでした。最近の同断層系の活動が実際に盆地西縁の断層系に片寄っているのか、前縁断層系の活動をトレンチ調査では掴み損ねているのか、今後の検証が必要です。

大都市の伏在活断層調査のうち、東京低地の伏在活断層調査では大規模な活断層は認められませんでした。一方、大阪の上町断層の調査では大阪平野を南北に縦断する長さ約40kmの大規模な活断層の存在が確かめられました。その社会的重要性から、早急に断層活動史の解明と大阪直下地震の長期予測に繋がる調査を推進すべきであると考えられます。

おわりに

上述した平成7年度活断層調査の成果概要は、地質調査所研究資料集No.259(平成7年度活断層研究調査概要報告書)に掲載されております。また、各活断層の詳しい調査内容・結果などは、地質調査所研究資料集No.225からNo.257にまとめられております。各研究資料集の内容紹介は地質調査所月報第47巻8号に掲載されておりますので、興味をお持ちの方はご参照下さい。

最後になりましたが、本調査に際していろいろとご協力を賜りました関係自治体、教育委員会、自治会、地元の皆様に厚く御礼申し上げます。

(文責：杉山雄一)

1) 担当者

杉山雄一・下川浩一・粟田泰夫・奥村晃史・水野清秀・佐竹健治・遠藤秀典・佃 栄吉(環境地質部)、寒川 旭(大阪地域地質センター)、吉岡敏和・宮地良典(地質部)、角井朝昭(地殻化学部)、松島信幸(飯田市立美術博物館)、寺平 宏(平成7年度非常勤職員)、井村隆介(鹿児島大学)、山崎晴雄(東京都立大学)、池田安隆・佐藤比呂志(東京大学)、鈴

木康弘(愛知県立大学)、岡村 眞・松岡裕美(高知大学)、東郷正美(法政大学)、今泉俊文(山梨大学)、澤 祥(鶴岡高専)、衣笠善博(首席研究官)

引用文献

- 粟田泰夫・水野清秀・杉山雄一・井村隆介・下川浩一・奥村晃史・佃 栄吉・木村克己(1996):兵庫県南部地震に伴って淡路島北西岸に出現した地震断層。地震2, vol.49, p.113-124.
- 粟田泰夫・角井朝昭(1996):淡路島北東岸・東浦断層のトレンチ調査速報。地震予知連絡会会報, vol.56, p.566-569.
- 粟田泰夫・鈴木康弘(1996):野島断層および小倉断層のトレンチ調査速報。地震予知連絡会会報, vol.56, p.570-572.
- 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一富士見、茅野における発掘調査一。地震研究所彙報, vol.63, p.349-408.
- 水野清秀・山崎晴雄(1996):国府津一松田断層のトレンチ調査およびボーリング調査。地震予知連絡会会報, vol.56, p.264-269.
- 水野清秀・吉岡敏和(1996):淡路島南西部、湊一本庄断層のボーリング、浅層反射法弾性波探査等による活動性調査。地質調査所研究資料集No.234, 90p.
- 水野清秀・吉岡敏和・岡村 眞・松岡裕美(1996):淡路島南西部沿岸海域における活断層調査。地質調査所研究資料集No.235, 59p.
- 奥村晃史・井村隆介・今泉俊文・澤 祥・東郷正美(1996a):糸魚川一静岡構造線活断層系の最近の断層活動。地震予知連絡会会報, vol.56, p.406-410.
- 奥村晃史・井村隆介・杉山雄一・松島信幸・寺平 宏・池田安隆・佐藤比呂志・東郷正美(1996b):伊那谷断層帯の活動履歴と活動様式。地震予知連絡会会報, vol.56, p.434-440.
- 奥村晃史・下川浩一・山崎晴雄・佃 栄吉(1994):糸魚川一静岡構造線活断層系の最近の断層活動一牛伏寺・松本市並柳地区トレンチ発掘調査一。地震2, vol.46, p.425-438.
- 寒川 旭(1978):有馬一高槻構造線中・東部地域の断層変位地形と断層運動。地理学評論, vol.51, p.760-775.
- 寒川 旭(1992):地震考古学(中公新書1096)。中央公論社, 251p.
- 寒川 旭・杉山雄一(1996):有馬一高槻構造線活断層系のトレンチ調査。地震予知連絡会会報, vol.56, p.557-565.
- 下川浩一・山崎晴雄・水野清秀・井村隆介(1996):富士川断層系の活動履歴および活動性調査。地質調査所研究資料集No.259, p.73-80.
- 杉山雄一・遠藤秀典・藤澤 宏・下 泰彦(1995):音波探査による首都圏の伏在活断層調査。物理探査, vol.48, p.490-503.
- 杉山雄一・寒川 旭(1996):上町断層南方延長部の反射法弾性波探査。地震予知連絡会会報, vol.56, p.547-552.
- 鈴木康弘・中田 高・渡辺満久・澤 祥・今泉俊文・松田時彦・野島断層トレンチ調査団(1995):野島断層のトレンチ調査(中間報告)。第5回環境地質学シンポジウム論文集, 日本地質学会, p.75-80.

Special Research Laboratory for Active Fault and Earthquake Prediction (1996): Important results of active fault research in 1995 fiscal year.

< 受付: 1996年9月4日 >