

# 平成10年度に実施した 活断層・古地震調査の成果概要

「活断層による地震発生ポテンシャル評価の研究」グループ<sup>1)</sup>

## 1. はじめに

平成10年度の活断層及び古地震に関する研究調査は、主に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」により実施されました。この研究は平成6年度に開始され、平成10年度が最終年度に当たります。本研究は当初、「活断層のセグメンテーションの研究」、「島弧サイスマテクトニクスの研究」及び「活構造情報の整備・活用」の3つのテーマで始められました。その後、兵庫県南部地震後の平成8年度からは、「活断層調査事業」が最重要課題として付け加わり、さらに平成9年度からは「活断層の地球物理学的研究」も加わりました。

平成10年度の活断層調査事業では、近畿三角地帯に分布する5つの活断層：三方断層（福井県）、三峠断層系（京都府）、養老断層（岐阜県）、木津川断層（三重県）及び紀淡海峡の中央構造線のトレンチ調査やボーリング調査を行いました（第1図）。また、濃尾平野の傾動速度と養老断層の変位速度の解明を目的として、岐阜県海津町で深さ600mのボーリングを掘削しました。このほか、重要活断層の補備調査として、越後平野東縁部の月岡断層（新潟県）、琵琶湖西岸の堅田断層及び湖底の断層（滋賀県）、湖北山地の駄口断層（福井県）、及び富士川河口断層帯（静岡県）の調査を行いました。

近畿三角地帯の活断層については、数本の断層の調査が11年度以降に持ち越されましたが、平成10年度までの調査により、主な活断層の一次調査がほぼ終了しました。これを受けて、一定の基準に従って、起震断層の見直しと活動セグメント区分を

行いました。さらに、最新活動後の経過時間率と地震の発生確率を用いた地震危険度評価を実施し、平成10年度までの活断層調査事業のまとめとしました。

活断層のセグメンテーションの研究では、1891年に濃尾地震を引き起こした濃尾断層系のうち、その南東部を構成する梅原断層のトレンチ調査を行いました。また、活断層の地球物理学的研究では、1948年に福井地震が発生した福井平野の高分解能空中磁気探査、1909年に江濃（姉川）地震が起きた近江盆地の高密度重力探査などを実施しました。このほか、活構造情報の整備・活用では、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」の刊行などを行いました。

以下に、平成10年度の「活断層による地震発生ポテンシャル評価の研究」により実施した各研究調査の成果をかい摘んで紹介します。

## 2. 活断層調査事業の主な成果

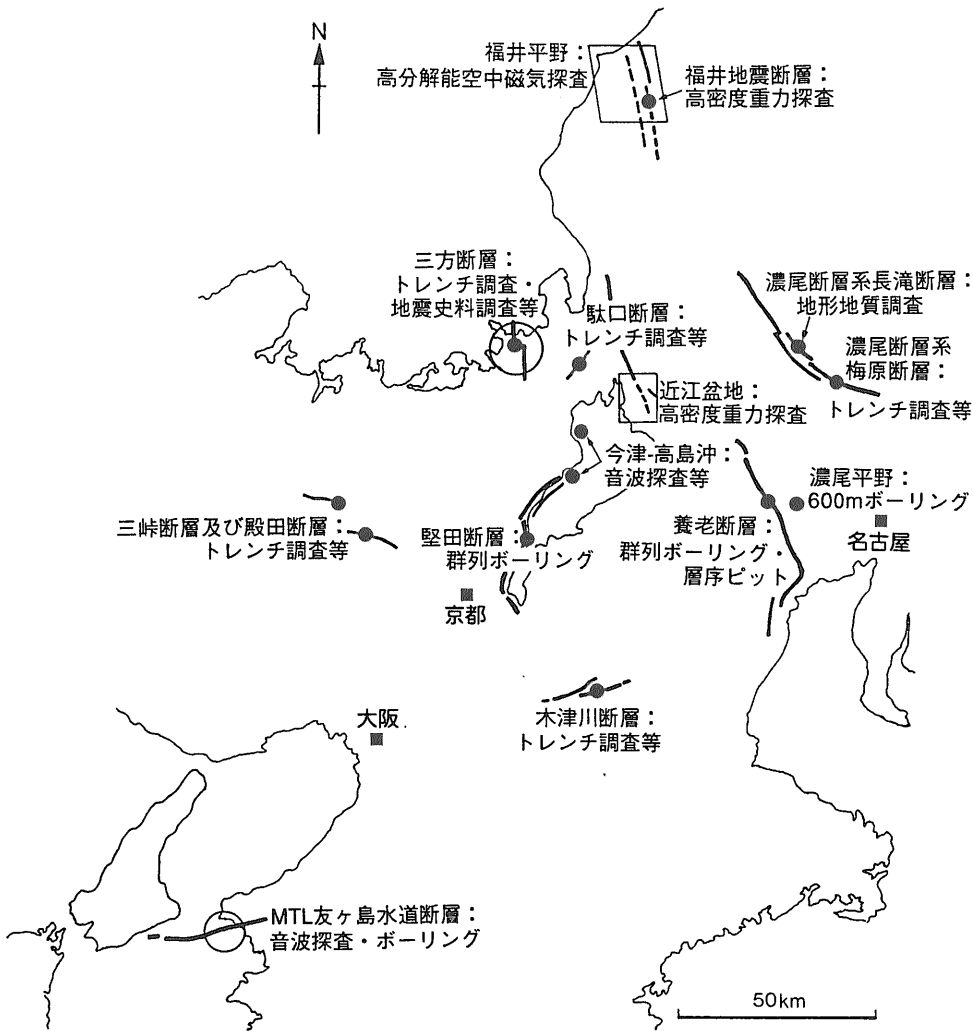
### 2.1 主要活断層の活動履歴調査

#### (1) 三方断層

三方五湖の東縁を南北に延びる三方断層上の3地点でトレンチを掘削し、さらに1662年の寛文地震に関する資・史料を収集して、この地震に伴う地殻変動を検討しました。三方町<sup>みやま</sup>地区で行ったトレンチ調査では、平安時代の遺物を含む土石流堆積物が、逆断層により変位していることが確かめられました（小松原 ほか, 1999）。また、久々子<sup>くぐし</sup>湖南東岸のトレンチでは、約4,300年前の地層を変位させる大規模な地割れが確認されました。これらの調査結果から、三方断層が完新世後期に活動した

1) 本文末参照

キーワード：三方断層, 三峠断層, 殿田断層, 養老断層, 木津川断層, 中央構造線, 月岡断層, 堅田断層, 駄口断層, 富士川河口断層帯, 梅原断層, 柳ヶ瀬断層, 西根断層, 篠崎断層, 濃尾平野, 琵琶湖, 礮石盆地, 寛文地震, 天正地震, 伊賀上野地震, 濃尾地震, 福井地震, 岩手県内陸北部の地震, トレンチ, 空中磁気探査, 重力探査



第1図  
近畿三角地帯に  
おいて、平成10年  
度に研究調査を実  
施した活断層・地  
域。

ことは確実であり、平安時代以降、恐らく1662年の寛文地震時に活動した可能性が高いと考えられます。さらに、三方古文書を読む会(1986, 1987)などの、寛文地震に関する資・史料を総合的に検討した結果、この地震により、久々子湖周辺から菅湖東岸地域が3.0~3.6mも隆起したことが分かりました(第2図)。一方、水月湖や三方湖の西岸は1.5m程度沈降した可能性が高いことが判明しました。

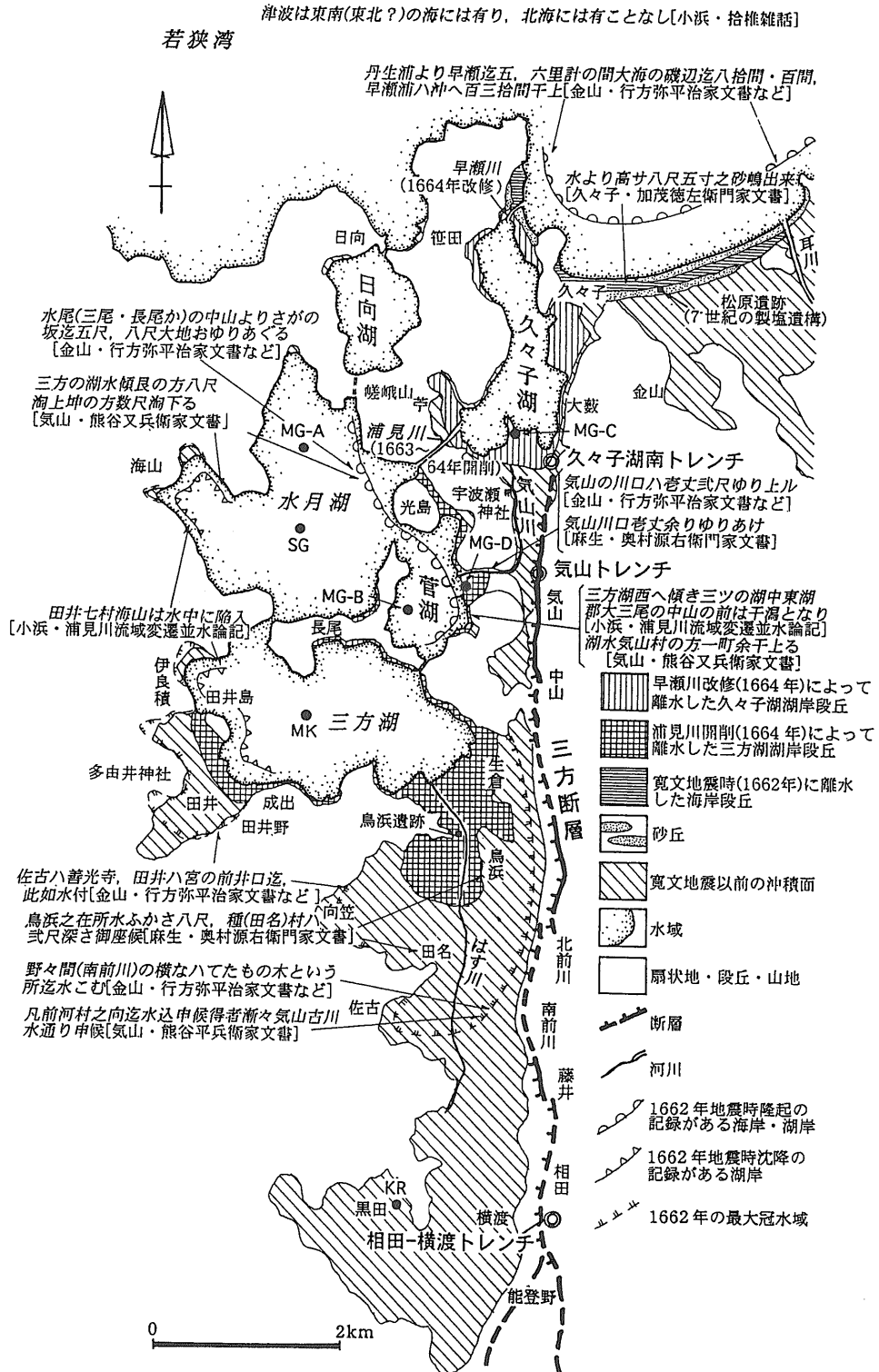
(2) 三峠断層系

京都府中部の丹波高地に分布する三峠断層と殿田断層西部について、地形地質調査やトレンチ調査を行いました。トレンチ調査は、三峠断層上の1地点(瑞穂町質美)と殿田断層上の2地点(日吉町志和賀八栄と同東組)で実施しました。その結果、質美と東組のトレンチで、基盤岩の断層破砕帯とそ

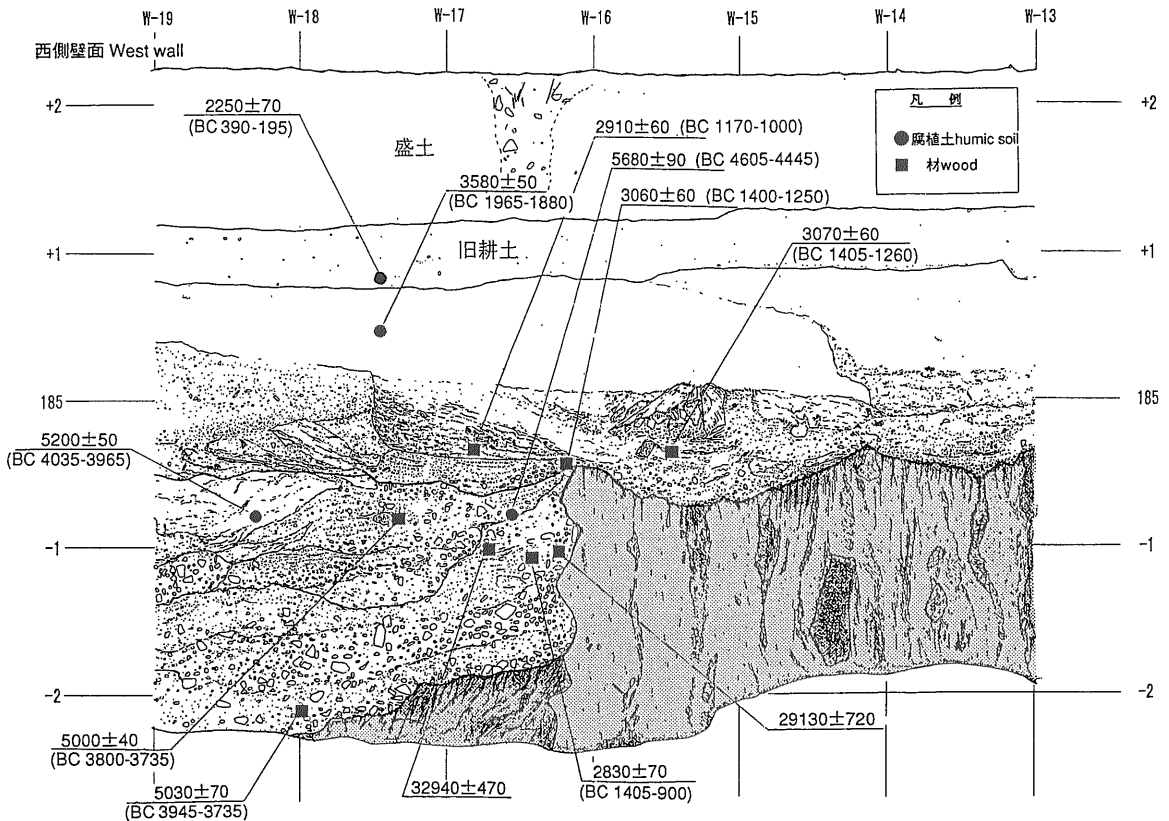
れを覆う新期の礫層が確認されました(第3図)。礫層に含まれる腐植物などの<sup>14</sup>C年代から、三峠断層では少なくとも約1,700年前以降、殿田断層西部では少なくとも約3,000年前以降、顕著な断層活動がなかったことが明らかになりました(吉岡ほか, 1999)。なお、殿田断層については、東組トレンチの約5km東(日吉町世木林)で、水資源開発公団によるトレンチ調査が行われ、紀元前385年~西暦85年間に最新活動が生じたとされています(植村ほか, 1997)。これら2つのトレンチ地点間の最新活動時期の違いについて、今後さらに詳しく検討する必要があります。

(3) 養老断層

濃尾平野の西縁に位置する養老断層中部の南濃町羽沢地区と庭田地区において、層序ピット調



第2図 1662年寛文地震に伴う地変と地形変化(小松原ほか, 1999).

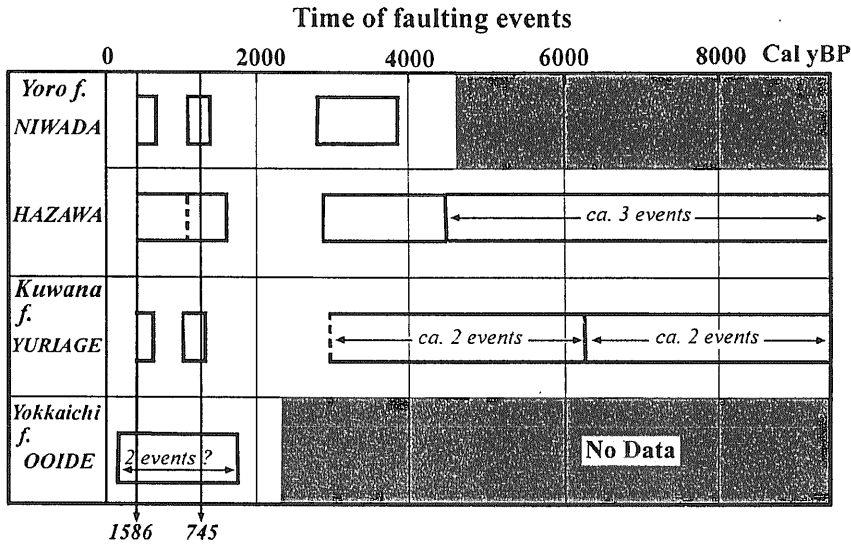


第3図 殿田断層東組トレンチの西側壁面スケッチ(吉岡ほか, 1999)。網掛け部は基盤岩の破碎帯。グリッドは壁面上での1mを示す。

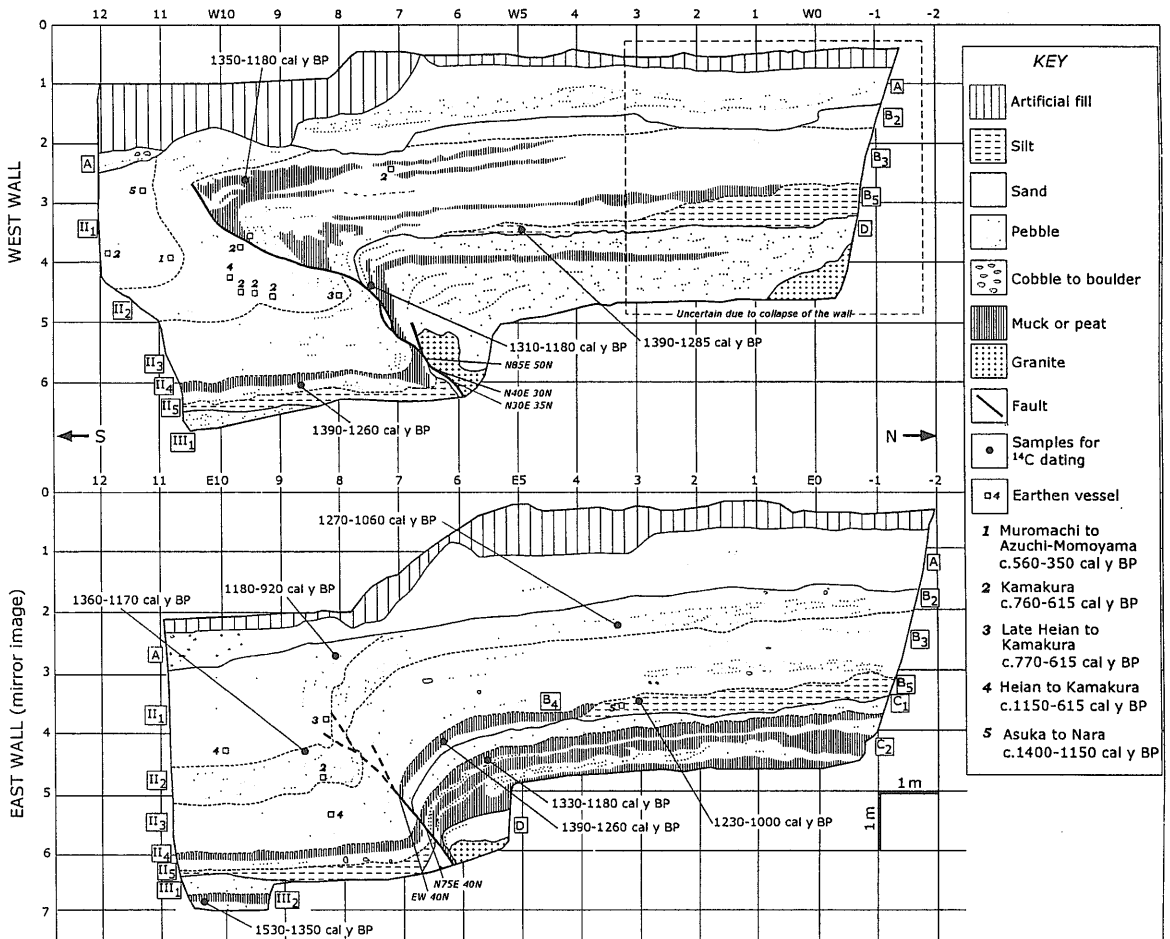
査(小規模なトレンチ)とボーリング調査を実施しました。その結果、養老断層は4,000年前以降に3回活動し、それぞれの活動に伴って、約5mに達する上下変位が生じたことが分かりました(須貝・伏島ほか, 1999)。また、最新活動は13世紀以降、その一つ前の活動は4～9世紀に発生したことが明らかになりました(第4図)。濃尾平野一帯は、1586年の天正地震により甚大な被害を被りましたが、この地震は、養老断層の最新活動により引き起こされたと考えられます。また、一つ前の活動は745年の天平地震に当たる可能性があります。これら最近2回の養老断層の活動時期と上下変位量(約5m)は、その南に分布する桑名断層(平成8～9年度に調査)の活動時期及び上下変位量と一致します。このことから、養老断層と桑名断層は、少なくとも完新世には、一つの活動セグメントとして、一緒に活動してきたと考えられます。

#### (4) 木津川断層

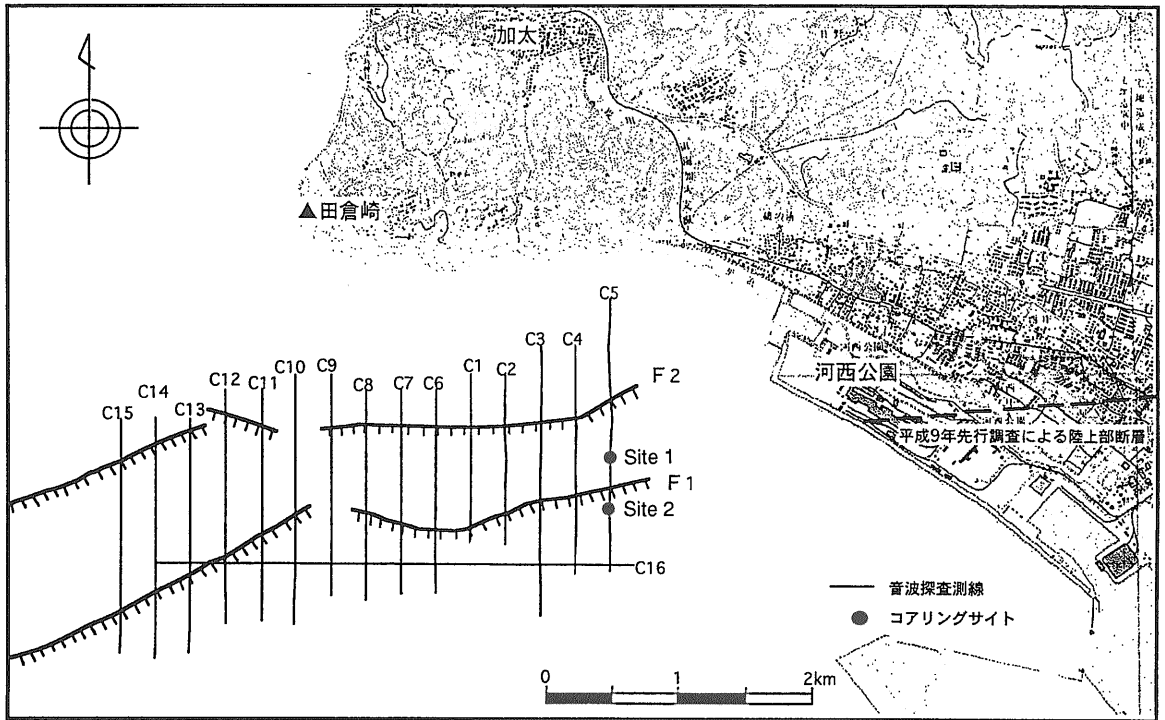
上野盆地の北縁を限る木津川断層の東部において、地形地質調査及び3孔のトレンチ調査などを行いました。このうち上野市東高倉のトレンチでは、室町及び安土桃山時代の遺物を包含する地層を切り、近世～現代の耕作土または盛土に覆われる北傾斜の逆断層が出現しました(第5図)。1854年に発生した伊賀上野地震については、木津川断層の活動による可能性が従来から指摘されてきましたが(例えば大長・藤田, 1982)、今回の調査により、このことが初めて地質学的に確認されました(刈谷 ほか, 1999)。この最新活動に伴う上下変位量は2.2～2.6mと計測されました。横ずれ変位量については、トレンチの周囲で実施したボーリング調査の結果と合わせて、少なくとも1.2 m以上であることが分かりましたが、確定的なデータは得られていません。本断層については、平成11年度にも調査を行い、1回の横ずれ変位量、活動間隔など、



第4図 養老断層系(養老, 桑名, 四日市の各断層)の活動時期(須貝・伏島ほか, 1999)。最新活動は1586年天正地震, その一つ前の活動は745年天平地震に対応する可能性がある。



第5図 木津川断層東高倉トレンチの壁面スケッチ(荻谷ほか, 1999)。傾斜したトレンチ壁面の実スケッチを鉛直面に投影したもの。



第6図 和歌山沖の海底活断層(F1及びF2)の分布と音波探査測線及びコアリング地点位置図(七山ほか, 1999). 国土地理院発行2万5千分の1地形図「加太」, 「淡輪」, 「和歌山」を使用.

まだ確定的な値が得られていない断層パラメーターの取得に挑戦します.

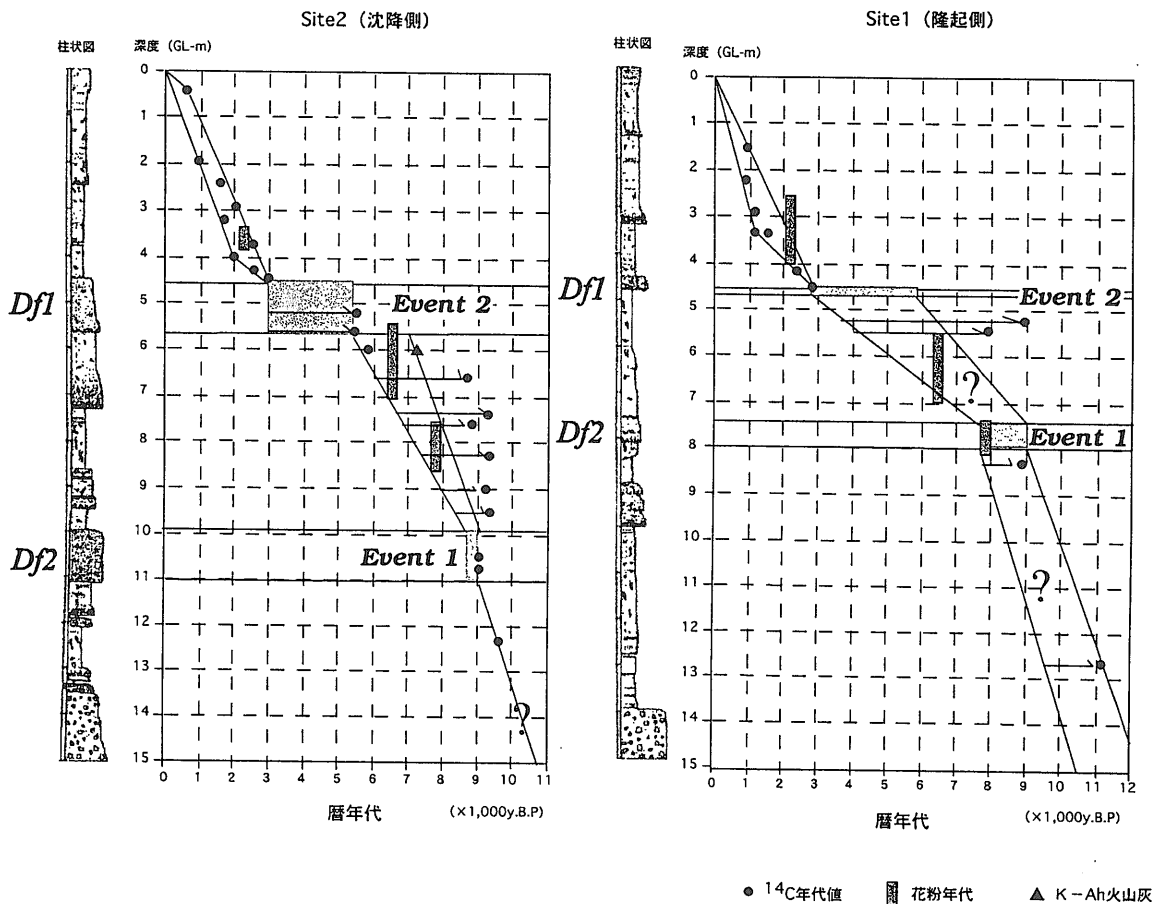
(5) 紀淡海峽の中央構造線活断層系

紀淡海峽を横断する中央構造線活断層系の高分解能音波探査と海上ボーリングを実施しました(第6図). 音波探査により, 完新統中の2つの層準で, 海底活断層による上下変位量が急変することが明らかになりました. さらに, F1断層北側のSite 1と南側のSite 2で海上ボーリングを行い, 採取したコアを詳細に分析した結果, 2つの変位急変層準には, 土石流堆積物が挟まれることがわかりました. この分析結果から, これら2つの層準を紀淡海峽の中央構造線活断層系の最近2回の活動層準と判断しました(七山ほか, 1999). その年代は, <sup>14</sup>C年代データ, アカホヤ火山灰の夾在層準, 花粉分析結果などを総合して作成した堆積速度変遷図(第7図)から, 約3,000(～5,500)年前と約8,500～9,000年前と求められました. また, これら2回の活動に伴う上下変位量は, 最新活動時が4.0～5.5m, その一つ前の活動の時が2.0～4.0mと見積もられました.

2. 2 大都市等の平野部の伏在活断層調査

(1) 濃尾平野の大深度ボーリング

濃尾平野の地下層序を確立し, 平野の沈降及び傾動速度と養老断層の変位速度を明らかにすることを目的として, 岐阜県海津町において, 深度600mのオールコアボーリングを行いました. 取得したコアの火山灰分析の結果, 深度約575mに約87万年前の曲-アズキテフラ, 深度約413mに約54万年前の小林-笠森テフラがそれぞれ発見されました(須貝・杉山ほか, 1999). また, 古地磁気測定の結果, 約78万年前のブリュンヌ-マツヤマ境界が深度540m付近に見い出され, 濃尾平野の過去90万年間の堆積史, 氷河性海面変動との対応, 大阪平野や関東平野との層序対比が明らかになりました(第8図). 平成9年度に実施した地下探査結果と合わせると, 最近約100万年間の濃尾平野の傾動速度は約 $0.86 \times 10^{-4}$ /千年と見積もられます. この値は養老断層の完新世における平均活動間隔(約1500年)とよく合うことがわかりました(須貝・杉山, 1999).



第7図 堆積速度から求めたF1の活動時期(七山ほか, 1999)。Df1とDf2は土石流堆積物。これらの挟層準で、F1による上下変位量が急変することから、これら2層準が最近2回の断層活動(Event 2とEvent 1)の層準と認定された。

### 2.3 重要活断層の補備調査

#### (1) 月岡断層

越後平野の東縁部に分布する月岡断層については、新潟県(1998)の調査により、約6,000年前(未暦年補正の<sup>14</sup>C年代)に形成された扇状地面が撓曲変形し、約3mの上下変位(厳密には鉛直隔離)を被っていることが分かりました。しかし、この上下変位が地表付近での断層の傾斜25°を反映したもののなのか、地下深部での傾斜60°を反映したもののなのか特定に至りませんでした。このため、実変位量の見積もりとこれに基づく活動セグメントの規模や地震危険度の評価が将来の課題として残されました。そこで、補備調査として、ボーリング調査と食い違い弾性論に基づくモデル計算を行いました。その結果、地表で認められる約3mの鉛直隔離は、地

表付近での断層の傾斜25°を反映したものであることが分かり、地下深部における断層面に沿う実変位量は5~6mと見積もられました(栗田・小松原, 1999)。この値から、月岡断層の活動間隔は約1万年、セグメント長は40~60km、今後100年間の地震発生確率は1%未満と推定されました。

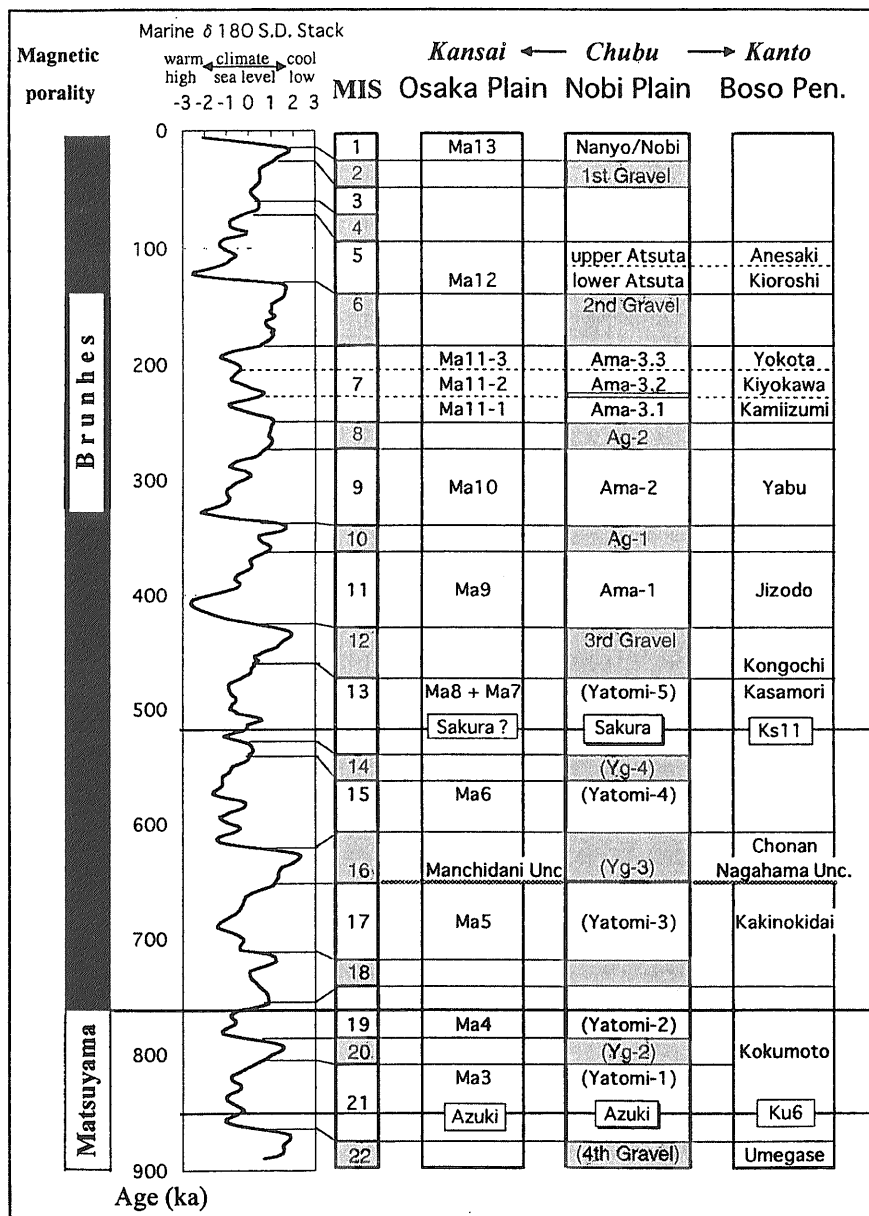
#### (2) 堅田断層及び今津~高島沖の湖底断層

地質調査所は平成8~9年度に琵琶湖西岸断層系の調査を行いました。堅田断層については最新活動時期に関するデータが得られませんでした。また、今津~高島沖の湖底の調査も十分ではなかったため、平成10年度に堅田断層と今津~高島沖の補備調査を行いました。堅田断層については、大津市真野地区で群列ボーリングを実施しました。その結果、約5,000~2,000年前(未暦年補正の<sup>14</sup>

C年代)に、変形運動が生じた可能性のあることが明らかになりました(水野・小松原, 1999)。しかし、約2,000年前(未暦年補正の<sup>14</sup>C年代)以後の地層の明瞭な変形は認められず、1662年の寛文地震の際に堅田断層が活動した証拠は得られませんでした。また今津-高島沖では、音波探査とコアリングを実施しました。その結果、従来断層崖と考えられていた湖中の急崖は湖底段丘崖と判断され、断層は検出されませんでした。湖底断層は比良山地東麓沖のみに分布し、高島沖以北には存在しない可能性が高いと推定されます。

(3) 駄口断層

平成8～9年度の敦賀断層の広域調査の結果、同断層の南約3kmを並走する駄口断層にも新鮮な低断層崖が分布することが分かりました。このため、平成10年度に、敦賀市南部の黒河山国有林内で、駄口断層の詳細地形調査とトレンチ調査を実施しました。トレンチ壁面の詳細観察と<sup>14</sup>C年代測定の結果、駄口断層は15～17世紀に最新活動を行った可能性が高いことが分かりました(杉山・吉岡, 1999)。この調査結果は、駄口断層が、敦賀断層の活動(1325年の正中地震と推定される)の後に、単独で活動したか、あるいは三方断層や野坂断層などと一緒に、1662



第8図 日本の三大都市圏(濃尾, 大阪, 南関東)における第四紀後期地下層序の広域対比と深海底酸素同位体層序との対応関係(須貝・杉山ほか, 1999)。

年の寛文地震の際に活動した可能性を示唆しています。この最新活動に伴う上下変位量は約1m(最大1.5m)と見積もられました。横ずれ変位量についてはデータが得られていませんが、トレンチ壁面に露出した断層の形態的な特徴から、上下変位を上回っていた可能性があります。また、平均活動間隔はおよそ6,000～7,000年と推算されました。



第1表 1891年濃尾地震断層系の主要セグメント区分(栗田・荻谷ほか, 1999).

活動セグメント	長さ	変位量 最大値	最頻値	再来間隔	長期的な 平均変位速度
温見セグメント	16 km	3.5 m			活動度B級
根尾谷セグメント	31 km	7.4 m	4-6 m	2.7 ky	≥2 m/ky
梅原セグメント	26 km	5.3 m	≥2 m	11 <sup>14</sup> Cky	

#### (4) 富士川河口断層帯

富士川河口断層帯については、国の地震調査委員会(1998)が既に評価を公表していますが、この評価でも指摘されているように、同断層帯の活動履歴に関するデータは、質・量とも必ずしも十分ではありません。このため、地質調査所では平成10年度に、富士宮市入山瀬と富士市岩本及び浮島沼でボーリング調査を実施すると共に、由比町において完新世段丘のピット調査を行いました。その結果、入山瀬では約9,000年前以降に3回の崩壊が推定され、岩本では約3,000年前のカワゴ平軽石降下直後に1回、それ以降にも1回の崩壊が推定されました(下川ほか, 1999)。また浮島沼周辺では、カワゴ平軽石の降下後と約1,500年前の大淵スコリアの降下後に、腐植質シルトから青灰色シルトへの急激な層相変化が認められました。これは沼地から内湾への急激な環境変化を表しており、断層活動の痕跡と考えられます。さらに由比では、およそ6,000年前以降に4段の海成段丘が形成され、最低位の段丘面は2,000年前以降に離水したことが判明しました。これらの調査結果は、富士川河口断層帯が3,000年前頃に活動した後、少なくともさらに1回は活動したことを示しており、地震調査委員会(1998)の評価結果を補強するものです。

### 3. 活断層のセグメンテーションの研究

本研究では、平成8年度から、1891年濃尾地震の際に出現した濃尾地震断層系をモデルとして、活断層を活動セグメント(一度に活動する単位区間)に区分する研究を行っています。濃尾地震では、北西側から、温見、根尾谷、梅原の3つの主な地震断層が出現しました(第9図)。平成10年度に

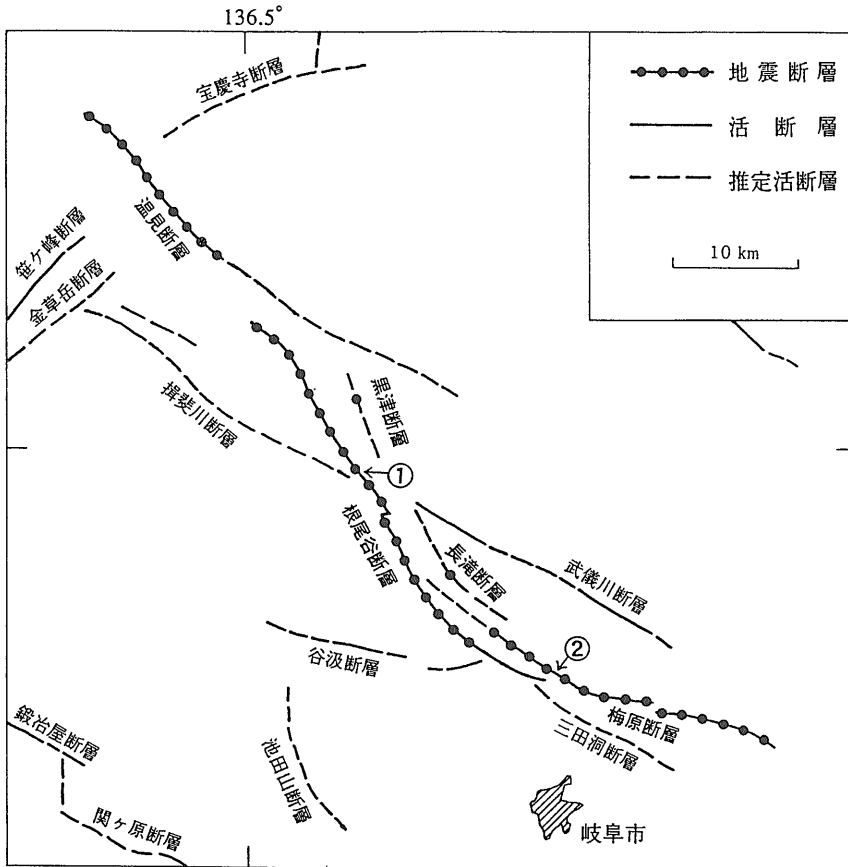
は、このうち最も南東側の梅原断層のトレンチ調査を高富町梅原の上洞地区で行いました。その結果、梅原断層は、約11,000年前(未暦年補正の<sup>14</sup>C年代)以降、濃尾地震の時にだけ、ただ1回活動したことが確認されました(栗田・荻谷ほか, 1999)。この調査結果から、梅原断層と約2,700年の平均活動間隔をもつ根尾谷断層(平成9年度に調査)とは、別の活動セグメントをなすと考えられます(第1表)。

この成果を含めて日本の地震断層のセグメント区分を試みた結果、それらの多くは複数の活動セグメントに区分され、各セグメントの最頻変位量と長さとの比は、1:10,000程度であることが明らかになりました(栗田, 1999)。

このほか、根尾谷断層の東側に分布する長滝断層(第9図)の詳細地形地質調査を行った結果、この断層は濃尾地震の際に活動した可能性が高いことが明らかになりました(荻谷, 1999)。この時の長滝断層の左横ずれ変位量は2~3mと推定されます。

### 4. 活断層の地球物理学的研究

本研究は、伏在活断層の効率的で、かつ2次元、3次元的な探査手法の開発を目的としています。平成10年度には、1948年福井地震に伴う伏在活断層の検出と追跡を目標として、九頭竜川以北の福井平野の高分解能空中磁気探査を行いました。また、福井地震に伴う伏在活断層群の正確な通過位置の検出と琵琶湖北西岸の柳ヶ瀬断層の南方延長の追跡を目的として、福井平野東部と琵琶湖東岸の近江盆地において、高密度重力探査を実施しました。



第9図  
濃尾地震断層系及び周辺の活断層とトレンチ地点位置図(栗田・荻谷ほか, 1999). ①: 1997年根尾谷断層門脇トレンチ地点, ②: 1998年梅原断層上洞トレンチ地点.

高分解能空中磁気探査の結果、福井地震断層は高磁気異常域の東縁に一致することが確認されました(大熊・牧野ほか, 1999)。また、福井東側地震断層は、顕著なダイポール型磁気異常の西端に位置すると共に、弱い高極磁力異常が断層に沿って延びており、磁気異常の特徴として識別できることが分かりました。福井平野東部での高密度重力探査では、伏在断層に対応すると考えられるブーゲー異常の急激な減少、減少率の急変、局所的な高重力異常などの特徴的な変化が認められました(大熊・牧野, 1999)。また、近江盆地での高密度重力探査では、柳ヶ瀬断層沿いの重力異常の急変部が虎御前山の北方まで南南東方向に追跡され、湖北町河毛付近で西にステップして、虎御前山の西側を南下することが明らかになりました(牧野ほか, 1999)。

### 5. 活構造情報の整備・活用

平成10年度には、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」(栗田・水野, 1998)を刊行しました。また、50万分の1活構造図「京都」(第2版)の編纂を進め、同活構造図「新潟」と「金沢」の調査を行いました。さらに、2.5万分の1「伊那谷断層帯ストリップマップ」と「長野盆地西縁断層系ストリップマップ」の編纂を進めました。また、活断層情報のデータベース化として、近畿及び東北地方に分布する活断層の断層パラメーターをデータベース化しました。さらに、地質調査所がこれまでに実施してきた活断層の反射法地震探査データを、同一のフォーマットでCD-ROMに格納する作業を進めました。このほか、日本語版ホームページにリンクした英語版ホームページを作成・公開しました。

第2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（杉山ほか，1999）。

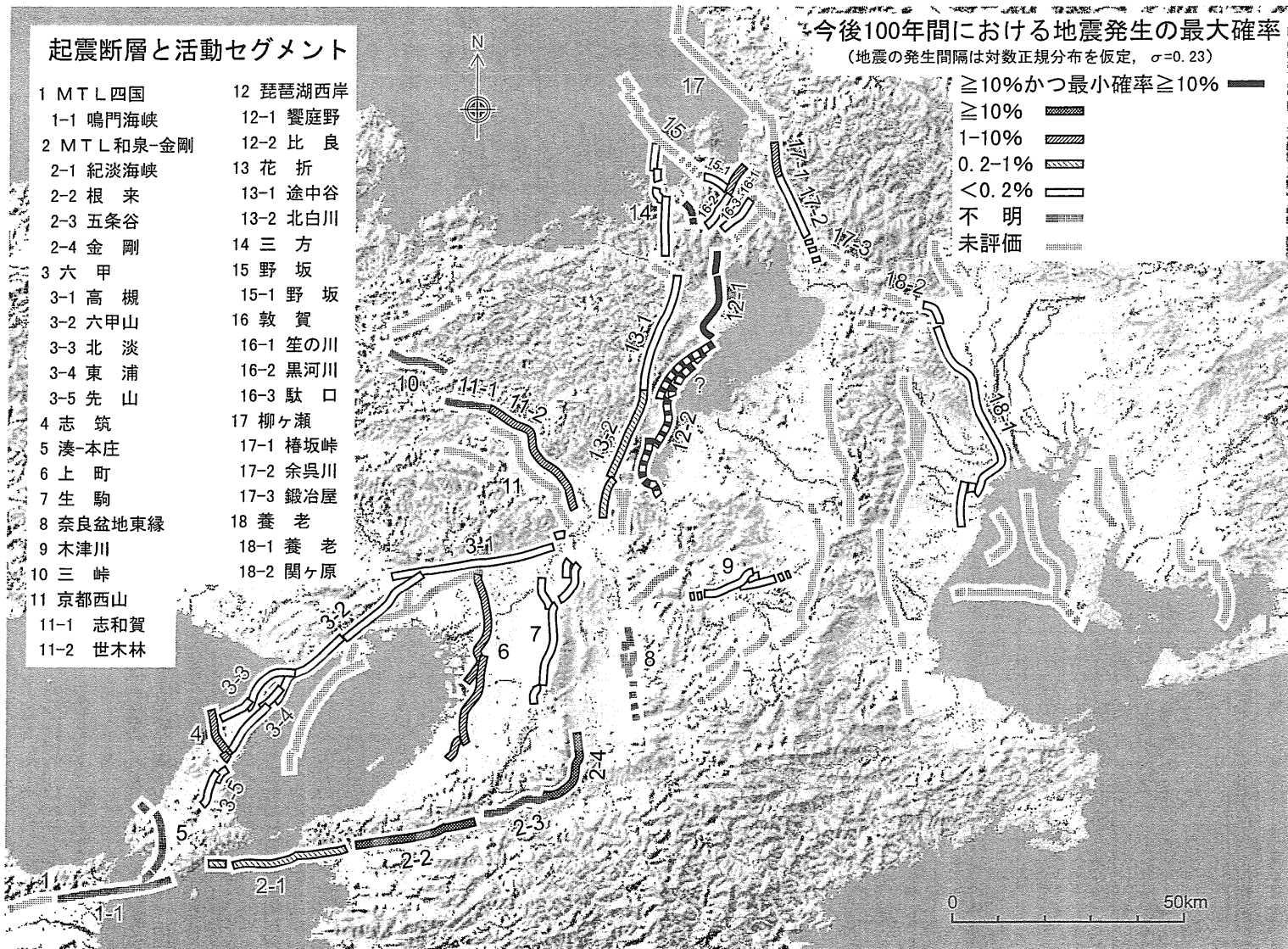
起震断層 (松田, 1990を修正)	長さ (km)	活動セグメント	長さ (km)	平均変位速度 (m/ky)	単位変位量 (m)	最新活動 時期 (ka)	再来間隔 (ky)	経過時間率	今後100年以内の 地震発生確率 (%)
1 MTL四国	180	1-1 鳴門海峡	25			2.5-3.5			
2 MTL和泉-金剛	94	2-1 紀淡海峡	30	0.8-1.0 (V)	2-5.5 (V)	3	5.5-6#2	0.5	0.1-0.2
〃		2-2 根来	26	1.2-5.0 (H)		1.7-3.7	2-3#1	0.9-1.9	0.6-30
〃		2-3 五条谷	16						
〃		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 東湊	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

- 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。
- 地震発生確率0.0%は、少数第2位を四捨五入したもの。世木林セグメントが0.02%、六甲山セグメントが0.01%、その他のセグメントは全て0.01%未満である。
- 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。
- 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、周辺のお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。
- 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。
- 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。

## 6. 緊急調査

1998年9月3日の岩手県内陸北部の地震(M6.1)に伴って出現した篠崎地震断層の緊急調査を実施しました。篠崎地震断層は、雫石盆地西縁断層帯

西根断層の北端付近に出現し、延長約800mにわたって確認されました。断層は西側隆起の逆断層で、変位量は約40cm(上下成分20~35cm、水平成分20~35cm)でした。地質調査所では、篠崎地震断層の地表下数mまでの断層形態と活動の履歴



第10図 近畿三角地帯の起震断層及び活動セグメントとその今後百年間における地震発生の最大確率(杉山ほか, 1999).

を明らかにするため、国の地震調査研究推進本部の緊急調査として、地震断層上の2ヶ所でトレンチを掘削しました。その結果、西根断層は、今回の活動の前には、紀元前800年～西暦1300年の期間に活動したことが分かりました(吾妻ほか, 1999)。また、トレンチ壁面の観察結果から、この期間に、1998年の上下変位(30cm程度)の2～3倍に達する上下変位があったと考えられます。この上下変位については、1)この期間に今回と同程度の上下変位を伴う断層活動が2～3回生じた、2)この期間に、今回の2～3倍の上下変位をもつ活動が1回だけ生じた、という2通りの解釈が考えられます。今回の調査結果だけから、どちらの考え方がより適切であるか判断することは困難です。今後、西根断層南部を含めて、より詳しい活動履歴調査を行う必要があります。

## 7. 近畿三角地帯に分布する主要活断層の地震危険度評価

平成10年度までに調査を行った近畿三角地帯の25の活断層を、松田(1990)の基準に基づいて、18の起震断層(一つの大地震に対応する単位の活断層(群)と定義されている)に整理しました。また、新たに設定した基準に従って、各起震断層を活動セグメントに区分し、このうち31の活動セグメントについて、これまでに得られている断層パラメーターを使って、地震危険度を評価しました。その結果を第2表と第10図に示します(詳細は杉山ほか(1999)を参照)。

地震危険度の評価は、経過時間率と地震発生確率に基づいて行いましたが、ここで評価の対象とした地震は、各活動セグメントに固有な、最大規模の地震(M7程度以上で、断層のずれが地震断層として地表に到達するような地震)です。より規模の小さな地震は含まれていません。第10図の確率による地震危険度評価は、ある幅をもって算出された地震発生確率のうち、最大値に基づくものです。これは、各活動セグメントについて、現時点のデータから考え得る最悪のケース(次の活動が最も差し迫っている場合)を取り上げた場合の結果に当たります。したがって、今後100年間の地震発生確率が0.2%以上と評価した活動セグメントの幾つかで

は、地震危険度を実際よりも過大に見積もっている可能性があります。また逆に、今後100年間の地震危険度を0.2%未満と評価した活動セグメントのうち、生駒など幾つかのセグメントについては、その全体が本当にこのように低い危険度なのか、さらに詳しく検討する必要があります。

以上の留意点を踏まえた上で、さらに詳しい調査を早急に行うべき起震断層として、琵琶湖西岸、中央構造線四国及び和泉-金剛、上町の各断層が挙げられます。

## 8. おわりに

富士川河口断層帯と活構造情報の整備・活用を除く、各研究調査の詳しい内容と成果は、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)に掲載されております。この速報は、地質調査所地質情報センターと活断層研究室に保管されておりますので、閲覧を希望される方は上記センターまたは活断層研究室にお問い合わせ下さい。また、活断層研究室のホームページ(<http://www.gsj.go.jp/dER/activef/hptop1.html>)にも、本稿で紹介した内容と主な図表、最新の研究調査情報などを掲載しておりますので、ご利用下さい。

なお、「活断層による地震発生ポテンシャル評価の研究」グループは、平成11年度から、「活断層及び古地震による地震発生予測の研究」グループに衣替えしました。新グループでは、活断層に関する情報精度の向上に努め、新しい情報や改訂情報を速やかに社会に提供することを通じて、地震被害の軽減や災害に強い街・地域づくりに貢献して行きたいと考えています。

最後になりましたが、本研究調査に際してご協力を賜りました関係各機関、自治体並びに地元の皆様に篤く御礼申し上げます。(文責：杉山雄一)

### 引用文献

- 吾妻 崇・粟田泰夫・吉岡敏和・伏島祐一郎(1999): 1998年9月3日岩手県内陸北部の地震に伴う地震断層(篠崎地震断層)のトレンチ掘削調査。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.19-27。  
 粟田泰夫(1999): 日本の地震断層におけるセグメント構造とカスケード地震モデル(試案)。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.275-284。

- 栗田泰夫・苜谷愛彦・奥村晃史(1999):古地震調査にもとづく1891年濃尾地震断層系のセグメント区分。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.115-130.
- 栗田泰夫・小松原 琢(1999):月岡断層帯の浅部断層形態にもとづく単位変位量の再検討。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.37-45.
- 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-」及び同説明書。地質調査所, pp.74.
- 大長昭雄・藤田和夫(1982):安政元年六月の伊賀上野地震-連動したか? 活断層。萩原尊禮編著「古地震-歴史資料と活層からさぐる」, 東大出版会, p.231-250.
- 地震調査委員会(1998):富士川河口断層帯の調査結果と評価について。地震調査委員会報告集-1998年1月-12月, 地震調査研究推進本部地震調査委員会, p.537-568.
- 苜谷愛彦(1999):濃尾活断層系長滝断層の変位地形と最新活動。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.131-140.
- 苜谷愛彦・伏島祐一郎・宮地良典・水野清秀・佐竹健治・寒川旭・井村隆介(1999):木津川断層の古地震調査。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.103-113.
- 小松原 琢・水野清秀・寒川 旭・山崎晴雄(1999):三方断層のトレンチ調査と寛文地震時の地殻変動に関する検討。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.197-213.
- 牧野雅彦・村田泰章・駒澤正夫・大熊茂雄(1999):琵琶湖北東岸における柳ヶ瀬断層南方延長部の高密度重力探査。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.163-171.
- 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.
- 三方古文書を読む会(1986):三方歴史ブックレット①三方五湖周辺の新田開発。三方町立図書館, pp.42.
- 三方古文書を読む会(1987):三方歴史ブックレット②三方五湖の漁業(上)-久々子湖と気山川・浦見川。三方町立図書館, pp.42.
- 水野清秀・小松原 琢(1999):琵琶湖西岸断層系聖田断層及び今津-高島沖湖底断層の補備調査。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.215-224.
- 七山 太・佃 栄吉・水野清秀・石井久夫・北田奈緒子・竹村恵二(1999):中央構造線断層系, 友ヶ島水道断層の完新世における活動履歴調査。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.235-252.
- 新潟県(1998):月岡断層帯の調査報告書, 概要版, pp.17.
- 大熊茂雄・牧野雅彦(1999):福井平野における高密度重力探査。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.155-162.
- 大熊茂雄・牧野雅彦・中塚 正(1999):福井平野における高分解能空中磁気探査。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.141-153.
- 下川浩一・山崎晴雄・田中竹延(1999):富士川河口断層帯の活動履歴調査。地震学会1999年度秋季大会講演予稿集, C36.
- 須貝俊彦・伏島祐一郎・栗田泰夫・吾妻 崇・苜谷愛彦・鈴木康弘(1999):養老断層の完新世後期の活動履歴-1586年天正地震・745年天平地震震源断層の可能性。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.89-102.
- 須貝俊彦・杉山雄一(1999):深層ボーリング(GS-NB-1)と大深度地震探査に基づく濃尾傾動盆地の沈降・傾動速度の総合評価。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.77-87.
- 須貝俊彦・杉山雄一・水野清秀(1999):深度600mボーリング(GS-NB-1)の分析に基づく過去90万年間の濃尾平野の地下層序。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.69-76.
- 杉山雄一・下川浩一・栗田泰夫・佐竹健治・水野清秀・吉岡敏和・小松原 琢・七山 太・苜谷愛彦・吾妻 崇・伏島祐一郎・佃栄吉・寒川 旭・須貝俊彦(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.
- 杉山雄一・吉岡敏和(1999)敦賀断層系駄口断層の活動履歴調査。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.173-186.
- 植村善博・竹村恵二・川畑大作・金田平太郎・岡田篤正(1997):丹波高地南西部, 殿田断層のトレンチ調査と最近の断層運動。地理学会予稿集, no.52, p.210-211.
- 吉岡敏和・吾妻 崇・下川浩一(1999):三峠断層系三峠断層及び殿田断層の活動履歴調査。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.225-233.

## 1) 担当者

杉山雄一・下川浩一・栗田泰夫・佐竹健治・吉岡敏和・須貝俊彦・七山 太・苜谷愛彦・吾妻 崇・伏島祐一郎・佃 栄吉(地震地質部), 寒川 旭・水野清秀(大阪地域地質センター), 小松原 琢・牧野雅彦(環境地質部), 宮地良典(地質部), 大熊茂雄・中塚 正・駒澤正夫(地殻物理部), 長谷川 功・村田泰章(地質情報センター), 竹村恵二(京都大学), 山崎晴雄(東京都立大学), 北田奈緒子(大阪土質試験所), 鈴木康弘(愛知県立大学), 井村隆介(鹿児島大学), 奥村晃史(広島大学), 松島信幸(飯田市立美術博物館), 衣笠善博(首席研究官)。

Research Group on Earthquake Potential Evaluation by Active Faults (1999): Main results of active fault research in 1998 fiscal year.

< 受付: 1999年10月18日 >