

山崎断層帯, 琵琶甲断層および三木断層の古地震調査

Paleoseismicity of the Biwako and Miki faults in the Yamasaki fault zone, central Japan

吉岡敏和¹・徳田博明²・細矢卓志³

Toshikazu Yoshioka¹, Hiroaki Tokuda² and Takashi Hosoya³

¹ 活断層研究センター (Active Fault Research Center, GSJ/AIST, yoshioka-t@aist.go.jp)

^{2,3} 中央開発株式会社 (Chuo Kaihatsu Corporation)

Abstract: The Yamasaki fault zone in southern Hyogo Prefecture, central Japan is a 80 kilometers long left-lateral strike-slip fault system trending WNW-ESE. Trenching and boring studies were carried out on the Biwako and Miki faults in the southeastern part of the main strand of this fault zone, to reveal the paleoseismic activity and the rupture probability in the future of the segment. A trench was excavated at the Biwako site on the Biwako fault. A high-angle fault exposed on the trench wall, cuts gravel and silt layers. Radiocarbon dates of the samples collected from the trench walls indicate that the last faulting event probably occurred between AD 20 and 420, i.e. 2,000 and 1,600 years ago. At the Sawanoike and Ichiba sites on the Miki fault, no fault was cropped out on the trench walls.

キーワード: 山崎断層帯, 琵琶甲断層, 三木断層, トレンチ, ボーリング, 活断層, 活動履歴, 古地震

Keywords: Yamasaki fault zone, Biwako fault, Miki fault, trench, boring, active fault, faulting event, paleoseismology

1. はじめに

山崎断層帯は, 岡山県東部から兵庫県南西部にかけて西北西~東南東方向に延びる長さ約 80 km に及ぶ断層帯である.

山崎断層帯については, 松田・岡田 (1968) や Huzita (1969) などが, 山崎断層帯主部が左横ずれの活断層であることを指摘した. その後, 安藤 (1972) や福井 (1981) により, 河谷の屈曲量の計測など, 山崎断層帯主部周辺の変位地形が詳しく調査された. 活断層研究会編 (1991) は, 大原断層, 土万断層, 安富断層, 暮坂峠断層 (暮坂峠断層の誤植か), 琵琶甲断層, 三木断層を山崎断層系と呼び, 全体として活動度 B 級の活断層とした. その後, 岡田・東郷編 (2000), 岡田ほか (2002), 千田ほか (2002), 中田・今泉編 (2002) などによって, 断層の詳細位置が図示されている.

平成 15 年 12 月に公表された地震調査研究推進本部による活断層の長期評価 (地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2003) では, 従来の山崎断層系を山崎断層帯主部とし, それに那岐山断層帯と草谷断層を加えた 3 つに起震断層を山崎断層帯とした. また, 活動時期の違いから, 山崎断層帯主部のうち大原断層, 土万断層, 安富断層, 暮坂峠断層を北西部に, 琵琶甲断層, 三木断層を南東部に区分した (第 1 図).

なお, 吉岡ほか (2005) は, 地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2003) の山崎断層帯主部を山崎起震断層とし, そのうちの大原断層, 土万断層, 安富断層, 暮坂峠断層を, それぞれ大原活動セグメント, 土万活動セグメント, 安富活動セグメント, 暮坂峠活動セグメントとした. また, 琵琶甲断層と三木断層については, 琵琶甲活動セグメントとして一括した.

山崎断層帯の活動履歴については, 岡田ほか (1987) が安富断層で, 遠田ほか (1995) が大原断層で, それぞれトレンチ調査を実施している. また, 兵庫県 (1996, 1999, 2000, 2001), 岡山県 (1996) が地震関係基礎調査交付金による調査を実施しており, 大原断層, 土万断層, 安富断層, 暮坂峠断層において過去の活動時期に関する情報が得られている. また, 琵琶甲断層では, 兵庫県 (2000, 2001) によるトレンチ調査で過去 2 回の断層活動時期が推定されるとともに, 三木断層では, 兵庫県 (2000, 2001) によって反射法地震探査およびトレンチ調査が行われ, 地層の堆積構造の乱れから断層活動時期が推定されている.

これらの調査結果を受けた地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2003) の長期評価では, 断層帯主部北西部 (大原断層~安富断層, 暮坂峠断層) では, 最新活動時期が西暦 868 (貞観 10) 年の播磨国地震

($M=7.1$) と推定され、平均活動間隔は約 1,800~2,300 年の可能性があるとして、将来の地震発生確率は、今後 30 年以内ではほぼ 0.06~0.8% とされた。これに対し、断層帯主部南東部（琵琶甲断層、三木断層）では、最新活動時期は約 3,600 年前以後、6 世紀以前の可能性、平均活動間隔は約 3,000 年の可能性があるとして、将来の地震発生確率は、今後 30 年以内ではほぼ 0.03~5% と幅広くなっていた。

これらの評価結果を受けて、産業技術総合研究所では、平成 19 年度文部科学省委託事業「活断層の追加・補完調査」として、山崎断層帯の活動履歴をより詳細に知るための調査を実施した。

2. 調査結果

今回の調査では、地震調査研究推進本部地震調査委員会（2003）の評価で今後 30 年以内の地震発生確率が 0.03~5% と幅が広いとされた断層帯主部南東部を対象に、過去の活動時期をより明確にすることを目的に、琵琶甲断層の加西市琵琶甲地点、三木断層の小野市久茂町沢の池地点、および同市市場地点において、トレンチ調査、ボーリング調査等を実施した。

（1）琵琶甲断層 琵琶甲地点

調査地点周辺では、琵琶甲断層に沿って、段丘面を開析するいくつかの浅い谷が断層によって系統的に屈曲しているのが観察される（第 2 図）。調査地点は、そのような屈曲した谷の内部で、平成 11 年度に兵庫県（2000）が掘削したトレンチの 10~20 m 南東にあたる（第 3 図）。兵庫県（2000）のトレンチでは、砂礫層および腐植土層を変位させる明瞭な断層が観察されたが、断層変位を受けたとされた地層内の対比が困難であったため、その地層から得られた年代値のすべてと断層変位との関係が確定できなかったことと、断層を覆う地層からも十分な年代値が得られなかったため、地震調査研究推進本部地震調査委員会（2003）では、最新活動時期は約 3,600 年前以後、6 世紀以前としか限定されなかった。そこで、今回の調査では、兵庫県（2000）で確認された断層の延長上で、開析谷の中軸部により近く、新期の地層がより厚く堆積していると推定される地点を選定し、トレンチを掘削した。

トレンチ壁面全体のうち断層部分のスケッチを第 4、5 図に示す。トレンチ壁面には、大阪層群の一部で更新世中期の明美累層または更新世前期の明石累層と推定される（尾崎ほか、1995）砂礫層、およびそれを覆う礫層・腐植土層が露出し、それらの一部を切る複数の明瞭な断層が観察された。壁面に露出した地層は、その層相及び層序関係から、上位から順に A 層から D 層に区分した。そのうち A 層は現在の耕地を造成した際の盛り土、B 層と C 層はチャンネル堆積物である砂礫層とそれを覆う腐植土層、D

層は明美累層または明石累層と推定される締めりの良い砂礫層およびシルト層である。なお、南東壁面の C 層上面がきわめて水平であることから、C 層上面は耕作等の人為的な改変を受けている可能性がある。なお、C 層については、断層変位を受けていない層準については C1 層、断層変位を受けている層準については C2 層とした。

D 層中には断層が数条認められ、D 層を複雑に変形させているが、そのうち北西壁面のグリッド 9~10 間と南東壁面のグリッド 10 付近の断層は、C2 層にも変位を与えている。これを F1 断層とする。F1 断層は、兵庫県（2000）で確認された断層の延長よりやや北東側に露出した。トレンチの北西壁面では、F1 断層は V 字形の断層帯を呈し、その間に C2 層が引きずり込まれるように分布している。C2 層のうち断層面の近傍では、礫の長軸が断層面に沿う方向に再配列している。一方、トレンチの南東壁面では、F1 断層は C2 層の基底に南西側隆起の変位を与えている。

なお、北西壁面の F1 断層のうち特に北東側の断層について、直上の C1 層にいくつかのチャンネルの境界が重なっており、断層変位が C1 層に及んでいる可能性を完全に否定することができなかった。そのため、北西壁面の F1 断層近傍について、壁面を約 20~30 cm 後退させるように人力で削り込んで観察した。その結果、F1 断層は C1 層にほぼ水平に明瞭に覆われることが確認された（第 6 図）。

トレンチ壁面の堆積物から得られた試料の放射性炭素同位体年代測定の結果を第 2 表に示す。断層変位を受けた C2 層からは、4040±40 yBP (BW-6; 暦年で BC 2610~2490) から 1620±40 yBP (BW-22; 暦年で AD 400~520) の年代値が、断層を覆う C1 層からは 2350±40 yBP (BW-31; 暦年で BC 410~390) から 1660±40 yBP (BW-30; 暦年で AD 350~420) の年代値が得られた。

年代を測定した試料は炭質物および木片と腐植質堆積物であり、それぞれの試料種別による系統的な年代の差異は認められないことから、地下水等による土壌の汚染による年代の若返りが発生している可能性は低いと考えられる。しかし、C1 層、C2 層は小規模な谷を埋積した堆積物であり、そこに含まれる炭質物や木片・腐植は、堆積物の再移動によってもたらされた可能性が十分に考えられる。したがって、C1 層、C2 層から得られた年代値については、厳密に言えば、実際の堆積年代よりも古い年代を示している可能性もある。このことを考慮した上で、個々の試料の年代値の扱いを検討する。C1 層から得られた年代値のうち、BW-4、10、11、13、30 の 5 試料から得られた年代値は、1660±40 yBP から 1750±40 yBP に集中しており、堆積物の堆積年代に近い値を示しているものと考えられる。特に、このうちの BW-4 はきわめて有機物含有量の多い黒色の腐植土

層であることから、現地に生成していた植物が死滅して腐植化した可能性が高い。したがって、C1層の堆積開始年代としては、BW-4から得られた年代値(1680±40 yBP; 暦年でAD 260~420)より前であると言える。一方、C2層から得られた年代値では、BW-22から得られた年代値が1620±40 yBPと最も若い値となっているほか、BW-23, 26, 32の3試料の年代が1950±40 yBPから1970±40 yBPに集中している。BW-22は長辺5 mm程度の炭質物片であり、この年代値が若返っている可能性は考えにくい。しかしながら同一層準から採取されたBW-23, 32の年代値にも一定の信頼度があると考えられる。

以上のことから、F1断層の最新の活動時期は、C1層堆積開始より前、すなわちAD 420以前であったと推定できる。また、C2層から得られた年代値のうちBW-22の年代値を信用する場合は、断層の活動時期は1620±40 yBP(暦年でAD 400~520)以後となり、AD 400~420(5世紀初頭)に限定されることになる。また、BW-22の年代値に何らかの問題があるとすれば、断層の活動時期は1950±40 yBP(暦年でAD 10~80)以後となり、約2,000年前以後、約1,600年前(5世紀初頭)以前と推定される。

なお、北西壁面のF1断層の約1.5 m南西には、D層およびC2層を切る脈状構造が見られ、その中に含まれる腐植質土壌ブロックからは2030±40 yBP(BW-27; 暦年でBC 60~AD 10)の年代値が得られている。この脈状構造の成因は定かでないが、断層活動に起因した可能性があり、その場合、前述の断層の活動時期とこの年代値は整合的である。

(2) 三木断層 沢の池地点

断層帯主部の南東部のうち、南東側にあたる三木断層では、これまでに兵庫県(1999, 2000, 2001)などにより調査が実施されており、鮮新-更新統の大阪層群を切る断層露頭などが報告されているが、これまでに活断層であることを示す明瞭な断層露頭は確認されていない。また、地形的にも段丘面を変位させる低断層崖などの報告はない(第7図)。小野市久茂町付近の低位段丘面上には、兵庫県(2001)などによって推定された断層線に沿うように細長く伸びる凹地が存在し、この地形が三木断層の活動による地溝である可能性があると考え、凹地中に位置する沢の池の北方を調査地点とした(第8図)。

トレンチ掘削に先立ち、まず断層位置を確認するため、地溝状の地形を横切って4本のボーリングを掘削した。ボーリング調査結果に基づいた断面図を第9図に示す。それぞれのボーリング孔を北東側から順にSW-1, SW-2, SW-3およびSW-4孔とする。各孔の最上部の1~2 mの部分は、軟弱なシルト層および腐植質の不淘汰堆積物からなり、人工改変層と推定される。SW-1からSW-3孔では、その下位にやや締まりの良いシルト層が認められ、その下位には

段丘堆積物と推定される円礫を主とする砂礫層が、すべてのボーリング孔に分布する。段丘堆積物の下位には、SW-1およびSW-2孔では大阪層群明石累層と推定される褐色のマトリクスからなる礫層が分布するのに対し、SW-3およびSW-4孔では古第三系の神戸層群吉川累層と推定される、凝灰岩礫を主体とする固結した礫層が分布する。

地溝状凹地の北東縁で掘削したSW-1孔とSW-2孔の間では、段丘堆積物の上面とその上位のシルト層には、崖の高さとほぼ同じ約0.8 mの北東側上がり的高度差が確認された。しかしながら段丘堆積物の基底は、逆に約0.7 m北東側が低くなっており、両孔の間で段丘堆積物の厚さが大きく変化している。一方、地溝状凹地の南西縁で掘削したSW-3孔とSW-4孔の間では、段丘堆積物の上面は地形同様に南西側が高くなっているが、段丘堆積物の基底にはほとんど高度差は見られない。したがって、SW-1孔とSW-2孔の間で段丘堆積物の厚さが変化することから、この間に横ずれ変位主体の断層が存在する可能性があると考え、両孔をまたぐようにトレンチを掘削した。

トレンチ壁面のスケッチを第10図に示す。トレンチ壁面には、下部に段丘堆積物である砂礫層およびシルト層(C層)が露出し、上部には人工改変層と推定されるやや腐植質のシルト層(B層)と、現在の表土であるA層が露出した。壁面に断層は認められなかった。C層は全体としてわずかに南西に傾斜している構造を示すが、単層単位で見ると礫層はほぼ水平であることから、堆積後に変形は受けていないと推定される。なお、C層上部の腐植質シルト層からは5420±40 yBP(SI-1; 暦年でBC 4330~4250)の放射性炭素同位体年代が得られた。ただし、この腐植質シルト層は、C層が構成する段丘面の離水後に面上の凹地を埋積したものの可能性もある。

以上のボーリング調査とトレンチ調査の結果から、この地点では、地溝状凹地の両縁辺ともにおいて、段丘堆積物に有意な変位は認められず、この地溝状凹地は段丘離水時における旧河道などの微地形に対応したものである可能性が高いと考えられる。なお、段丘堆積物より下位の地層については、SW-1, SW-2孔では大阪層群、SW-3, SW-4孔では神戸層群と、地溝状地形の両側で異なった地層が分布しているが、この間に断層が存在するかどうかは不明である。

(3) 三木断層 市場地点

兵庫県(2001)によれば、三木断層は小野市大島町付近から加古川の沖積低地を通過し、大阪層群の丘陵地を経て、三木市役所付近まで延びることが示されている(第7図)。今回の調査に先立つ空中写真判読で、そのトレースに近接する小野市市場付近において、加古川の支流の山田川に直交するNE-SW方向の直線状の崖地形があることが確認された。こ

の崖は、山田川の南岸では沖積扇状地面を切る、川と直交する方向の崖として認められ、断層変位による低断層崖の可能性があると考えられたため、この地点でトレンチ調査を実施した。

調査地点の実測平面図を第11図に示す。この地点の沖積扇状地面は高位から順にI面、I'面、II面に区分され、I面とI'面の境界に比高1.5~2mの崖が存在する。トレンチはこの崖の延長上にあたるII面上で掘削した。トレンチ壁面のスケッチを第12図に示す。

トレンチ壁面に現れた地層は上位からA層~H層に区分した。これらのうちA層は人工の盛土、B層はC層を削り込んだチャネルを埋積した砂礫層、C層からF層が山田川により供給された砂礫層などからなる洪水性の堆積物である。H層は固結度の高い礫層とシルト層の互層で、大阪層群に相当する可能性がある。

トレンチ壁面には明瞭な断層は観察されなかった。南東壁面の南西端付近で、G層の浸食面を覆ってF層下部の青灰色シルト層が大きく傾斜して分布しているのが観察される(第12図)。しかし、下位のG層には傾斜変形は見られないことから、このF層の傾斜は堆積構造であると判断した。

F層からは、330±40 yBP (IC-2; 暦年でAD 1480~1640)、370±40 yBP (IC-3; 暦年でAD 1450~1630)、500±40 yBP (IC-5; 暦年でAD 1410~1440)の年代値が、G層からは8880±60 yBP (IC-1; 暦年でBC 8220~7950)の年代値が得られた。これらの年代測定結果から、II面を構成していると推定されるF層以上の地層は、15世紀以後の新しい時代の堆積物であり、それ以降には断層活動はなかったと考えられる。低崖の見られたI面およびI'面の構成層に相当する地層は、トレンチ内ではG層もしくはより下位の地層に対応する可能性があり、それらの地層が断層変位を受けているかどうかは確認できなかった。

3. まとめと今後の課題

以上の調査の結果、山崎断層帯主部南東部では、琵琶甲断層の琵琶甲地点地点におけるトレンチ調査の結果からは、最新活動時期は約2,000年前(AD 10)以後、約1,600年前(AD 420)以前と推定される。また、BW-22の年代測定値を採用すると、最新活動時期は5世紀初頭(AD 400~420)に限定される可能性があることが判明した。この結果を地震調査研究推進本部地震調査委員会(2003)の評価にあてはめると、山崎断層帯主部南東部の今後30年以内の地震発生確率は、現行評価結果のほぼ0.03~5%のうちの低い方に限定されることになる。しかしながら、地震調査研究推進本部地震調査委員会(2003)では、山崎断層帯主部南東部の平均活動間隔を、平均変位

速度と1回あたりの変位量から計算で求めており、さらにその1回あたりの変位量は断層長から経験式によって推定している。今回の調査では、山崎断層帯主部南東部のうちの三木断層については、活動時期はおろか、更新世後期以降の活動を確認できる資料も得られなかった。仮に三木断層の活動時期が琵琶甲断層と異なる場合、あるいは活動度が琵琶甲断層より著しく低い場合、断層帯主部南東部の断層長を従来より短く評価する必要が生じ、その結果、1回あたりの変位量が小さくなるとともに、平均活動間隔が短くなる可能性もある。今後、三木断層の活動性、および琵琶甲断層と三木断層の関係について、より詳細な調査が必要である。

謝辞 本研究を行うにあたって、兵庫県防災計画課、兵庫県北播磨県民局、加西市役所、小野市役所の方々をはじめ、地元関係者の皆様には多大なるご協力をいただいた。ここに記して深く感謝の意を表す。

文 献

- 安藤喜美子(1972) 三浦半島・伊豆半島および兵庫県山崎付近における断層の横ずれによる谷の変位量について。地理学評論, 45, 716-725.
- 千田 昇・岡田篤正・中田 高・金田平太郎(2002) 1:25,000 都市圏活断層図「山崎」。国土地理院技術資料D・1-No. 396.
- 福井謙三(1981) 山崎断層系の変位地形。地理学評論, 54, 196-213.
- Huzita, K. (1969) Tectonic development of southwest Japan in the Quaternary Period. Jour. Geosci. Osaka City Univ., 12, 53-70.
- 兵庫県(1996) 山崎断層に関する調査成果報告書, 平成7年度地震関係基礎調査交付金, 114p.
- 兵庫県(1999) 山崎断層に関する調査成果報告書, 平成10年度地震関係基礎調査交付金, 99p.
- 兵庫県(2000) 山崎断層に関する調査成果報告書, 平成11年度地震関係基礎調査交付金, 91p.
- 兵庫県(2001) 山崎断層に関する調査成果報告書, 平成12年度地震関係基礎調査交付金, 103p.
- 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2003) 山崎断層帯の評価。
- 活断層研究会編(1991) 新編日本の活断層, 東京大学出版会, 437p.
- Reimer, P. J., Baillie, M. G. L., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J. W., Bertrand, C., Blackwell, P. G., Buck, C. E., Burr, G., Cutler, K. B., Damon, P. E., Edwards, R. L., Fairbanks, R. G., Friedrich, M., Guilderson, T. P., Hughen, K. A., Kromer, B., McCormac, F. G., Manning, S., Ramsey, C. B., Reimer, R. W., Remmele, S., Southon, J. R., Stuiver, M., Talamo, S., Taylor, F. W., van der Plicht, J. and Weyhenmeyer, C. E.

(2004) IntCal04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0-26 cal kyr BP. Radiocarbon, 46, 1029-1058.

松田時彦・岡田篤正 (1968) 活断層. 第四紀研究, 7, 188-199.

中田 高・今泉俊文編 (2002) 「活断層詳細デジタルマップ」. 東京大学出版会, DVD-ROM 2枚, 60p.

岡田篤正・千田 昇・中田 高・石山達也 (2002) 1:25,000 都市圏活断層図「佐用」. 国土地理院技術資料 D・1-No.396.

岡田篤正・安藤雅孝・佃 為成 (1987) 山崎断層系安富断層のトレンチ調査. 地学雑誌, 96, 81-97.

岡田篤正・東郷正美編 (2000) 「近畿の活構造」, 東京大学出版会, 395p.

岡山県 (1996) 大原断層に関する調査成果報告書, 平成7年度地震関係基礎調査交付金, 232p.

尾崎正紀・栗本史雄・原山 智 (1995) 北条地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅), 地質調査所, 101p.

遠田晋次・宮腰勝義・井上大栄・楠 建一郎・鈴木浩一 (1995) 山崎断層系大原断層のトレンチ調査. 地震 第2輯, 48, 57-70.

吉岡敏和・栗田泰夫・下川浩一・杉山雄一・伏島祐一郎 (2005) 全国主要活断層活動確率地図. 産業技術総合研究所地質調査総合センター, 127p.

(受付: 2008年7月23日, 受理: 2008年9月30日)

第1表. トレンチ壁面から採取された試料の放射性炭素同位体年代の測定結果. ¹⁴C年代値は Libby の半減期 5568年を用い, δ¹³C補正を行った値を示す. 暦年については, IntCal04 データセット (Reimer *et al.*, 2004) を用いた暦年較正 (誤差幅 1σ) を行った値を示す.

Table 1. Radiocarbon dates of the samples. ¹⁴C ages were corrected by δ¹³C and calculated using Libby half-life of 5568 years. Calendar years are dendrochronologically calibrated probable age ranges of confidence levels 68.3% (1σ). Calibration was carried out using IntCal04 Radiocarbon Age Calibration (Reimer *et al.*, 2004).

琵琶甲地点

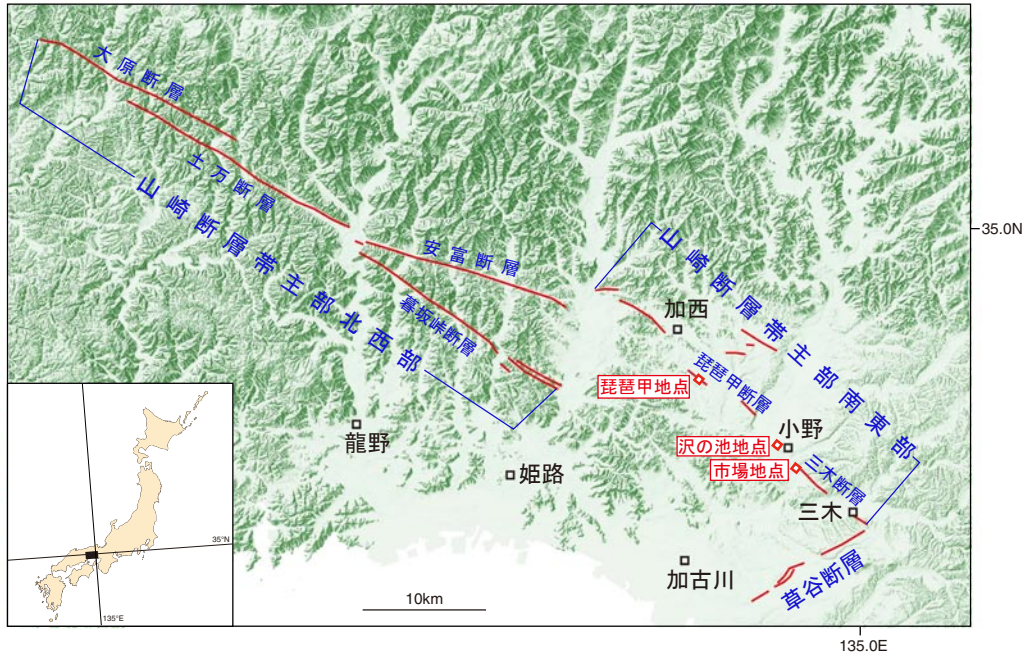
試料No.	層区分	試料	測定No	δ ¹³ C補正年代 (yBP)	暦年代 (INTCAL98) 1Sigma (Cal)	測定方法	備考
BW-17	B	有機質堆積物	Beta-239339	980±40	AD 1020 to 1040 AD 1100 to 1120	AMS法	
BW-30	C1	炭質物	Beta-237223	1660±40	AD 350 to 420	AMS法	追加掘削後の壁面から採取
BW-4	C1	有機質堆積物	Beta-236461	1680±50	AD 260 to 280 AD 330 to 420	AMS法	
BW-13	C1	有機質堆積物	Beta-237231	1720±40	AD 250 to 390	AMS法	
BW-10	C1	炭質物	Beta-237229	1730±40	AD 240 to 340	AMS法	
BW-11	C1	炭質物	Beta-237230	1750±40	AD 240 to 340	AMS法	
BW-21	C1	有機質堆積物	Beta-239341	1930±40	AD 30 to 120	AMS法	
BW-15	C1	炭質物	Beta-237222	2150±40	BC 340 to 320 BC 210 to 160	AMS法	
BW-31	C1	炭質物	Beta-240852	2350±40	BC 410 to 390	AMS法	追加掘削後の壁面から採取
BW-22	C2	炭質物	Beta-237226	1620±40	AD 400 to 440 AD 490 to 520	AMS法	
BW-32	C2	有機質堆積物	Beta-237224	1950±40	AD 10 to 80	AMS法	追加掘削後の壁面から採取
BW-26	C2	有機質堆積物	Beta-239342	1960±40	AD 10 to 80	AMS法	
BW-23	C2	有機物片	Beta-238434	1970±40	BC 10 to AD 70	AMS法	炭素量不足のためδ ¹³ C未補正
BW-27	C2	有機質堆積物	Beta-237228	2030±40	BC 60 to AD 10	AMS法	脈状構造中から採取
BW-5	C2	炭質物	Beta-237225	2150±40	BC 340 to 320 BC 210 to 160	AMS法	
BW-6	C2	木片	Beta-239338	4040±40	BC 2610 to 2600 BC 2590 to 2550 BC 2540 to 2490	AMS法	

沢の池地点

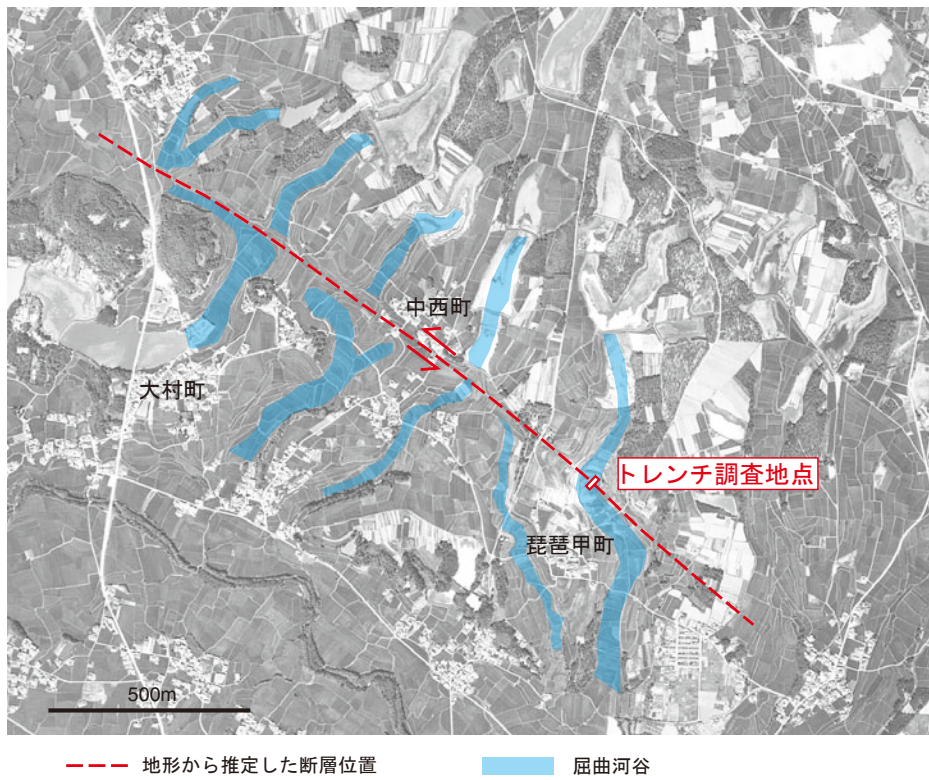
試料No.	層区分	試料	測定No	δ ¹³ C補正年代 (yBP)	暦年代 1Sigma (Cal)	測定方法	備考
SI-1	C	有機質堆積物	Beta-240219	5420±40	BC 4330 to 4250	AMS法	

市場地点

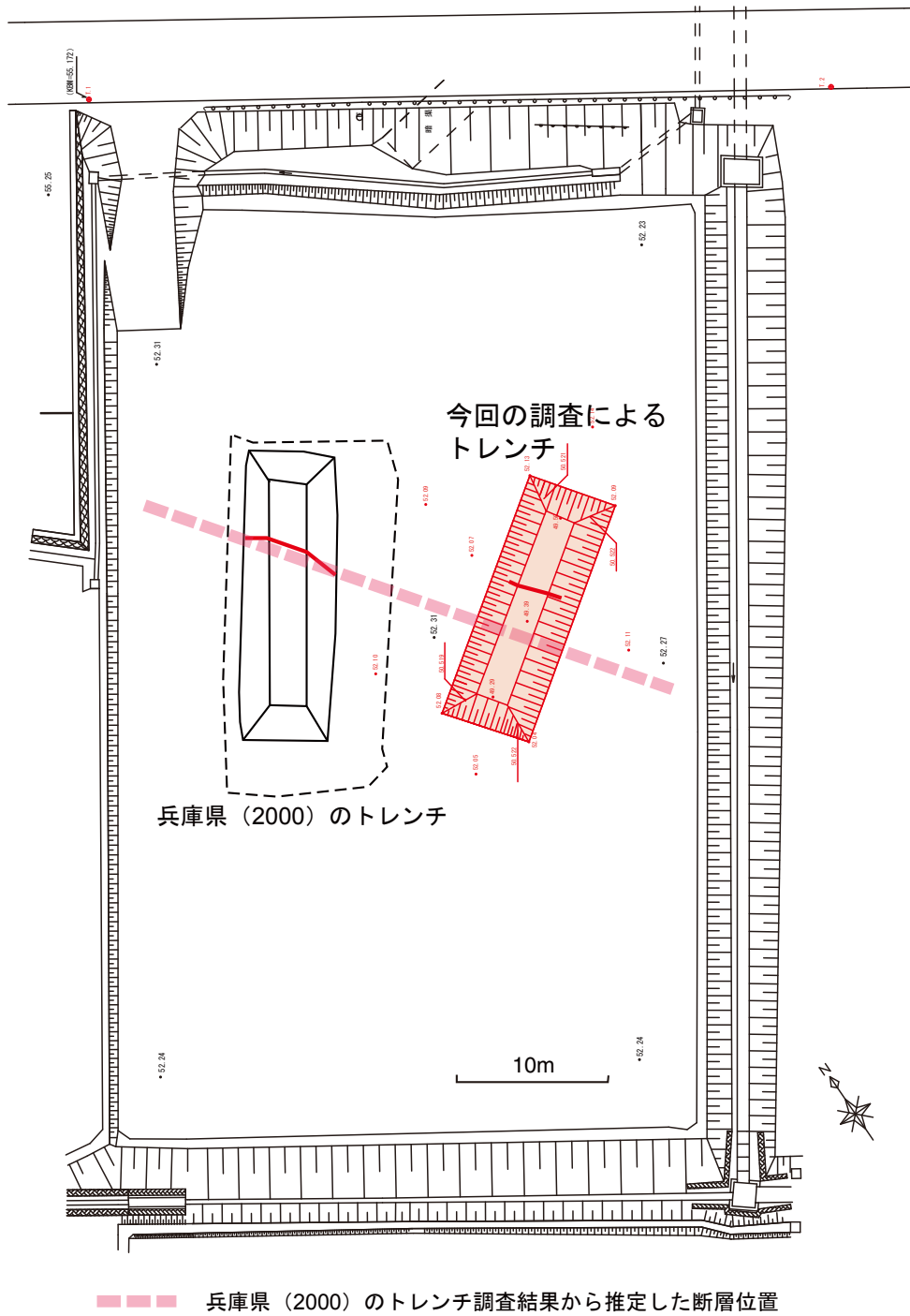
試料No.	層区分	試料	測定No	δ ¹³ C補正年代 (yBP)	暦年代 1Sigma (Cal)	測定方法	備考
IC-2	F	炭質物	Beta-240851	330±40	AD 1480 to 1640	AMS法	
IC-3	F	木片	Beta-239334	370±40	AD 1450 to 1520 AD 1580 to 1630	AMS法	
IC-5	F	木片	Beta-239335	500±40	AD 1410 to 1440	AMS法	
IC-1	G	有機質堆積物	Beta-239333	8880±60	BC 8220 to 7950	AMS法	



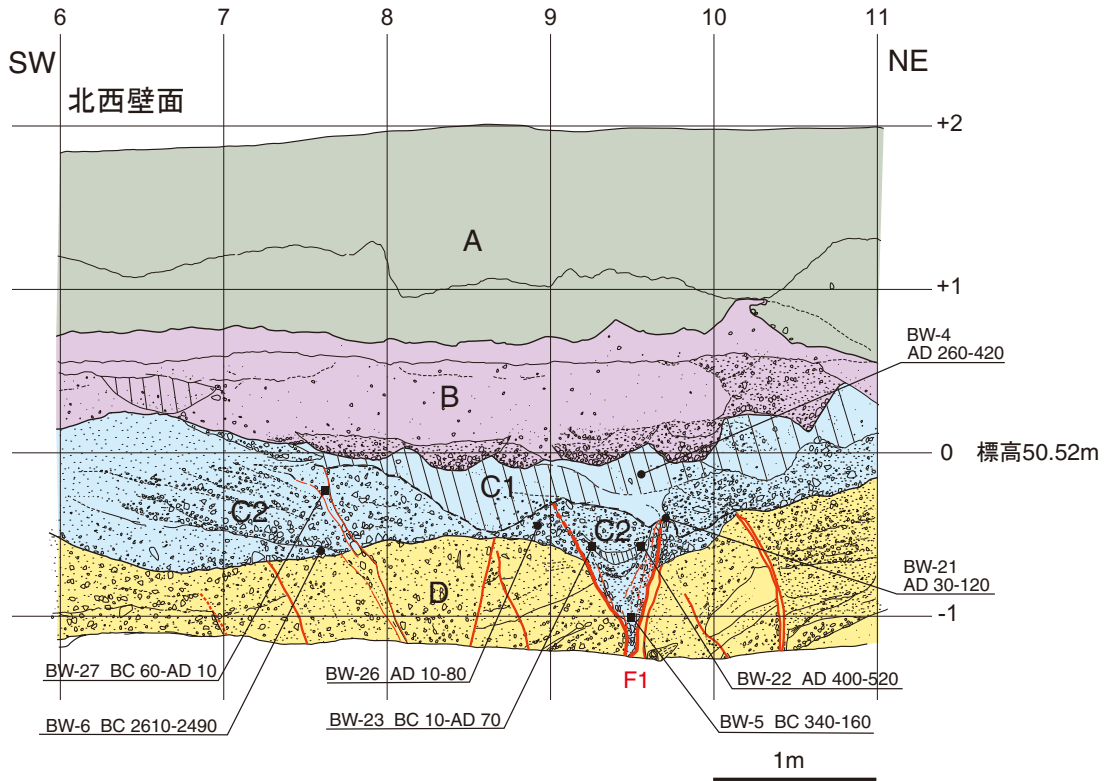
第1図. 山崎断層帯主部および草谷断層の位置と調査地点. 国土地理院発行数値地図 200000 の地形陰影図を使用. 断層線は地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2003) による.
 Fig. 1. Location of the Yamasaki fault zone. Digital Map 200000 issued by Geographical Survey Institute is used. Location of fault traces is based on the long-term evaluation of the Earthquake Research Committee, HERP (2003).



第2図. 琵琶甲地点周辺の横ずれ地形. 国土地理院空中写真 KK-65-2X, C5-8 を使用.
 Fig. 2. Offset streams shown in the air-photograph around the Biwako trench site taken by Geographical Survey Institute in 1965.

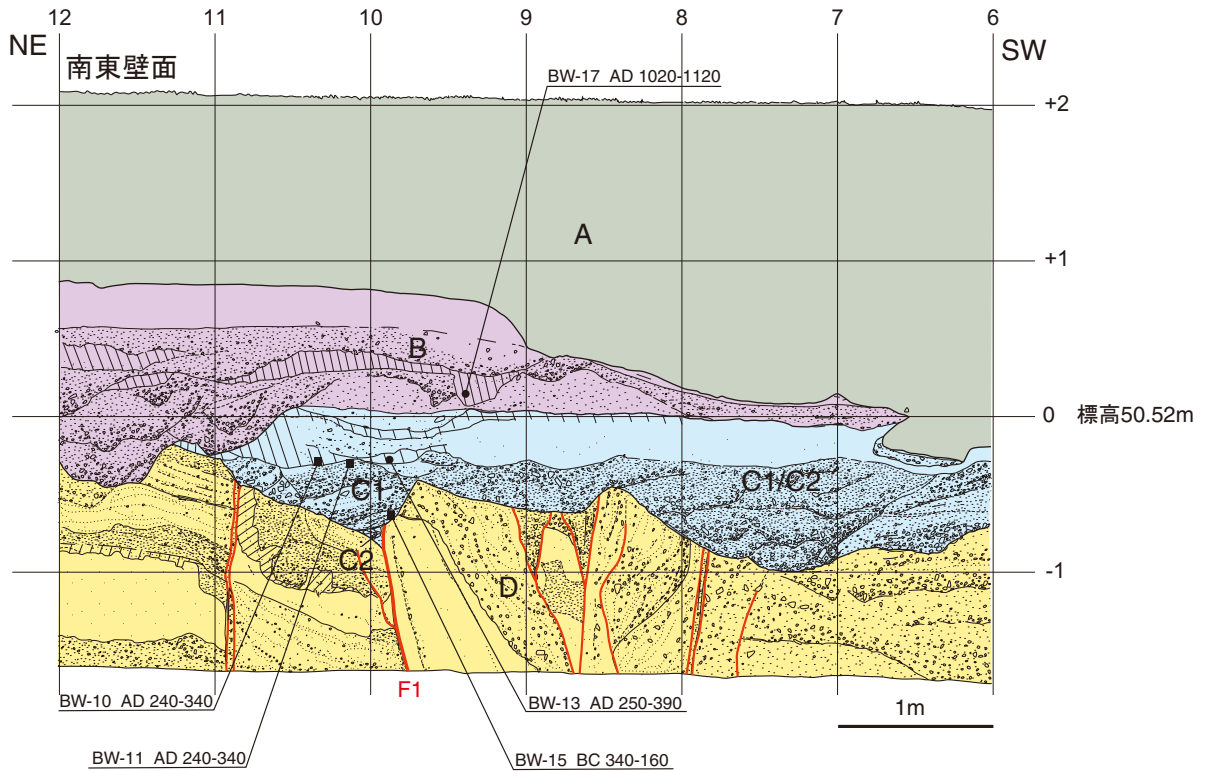


第3図. 琵琶甲地点のトレンチ調査位置実測図.
Fig. 3. Topographic map around the Biwako trench site.



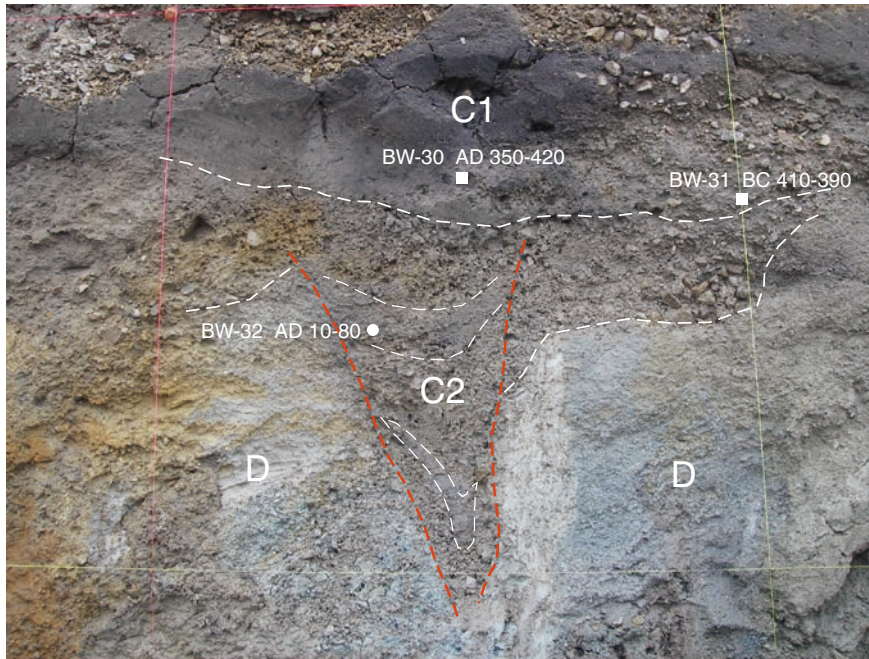
第4図. 琵琶甲トレンチ北西壁面断層近傍部分のスケッチ. グリッドは法面長で1 m 間隔. 赤太線は断層, 赤細線はその他の構造的境界を示す.

Fig. 4. Log of the northwest wall of the Biwako trench. Grid indicates 1 meter on an inclined trench wall. Thick red lines indicate faults, and thin red lines indicate other tectonic boundaries.

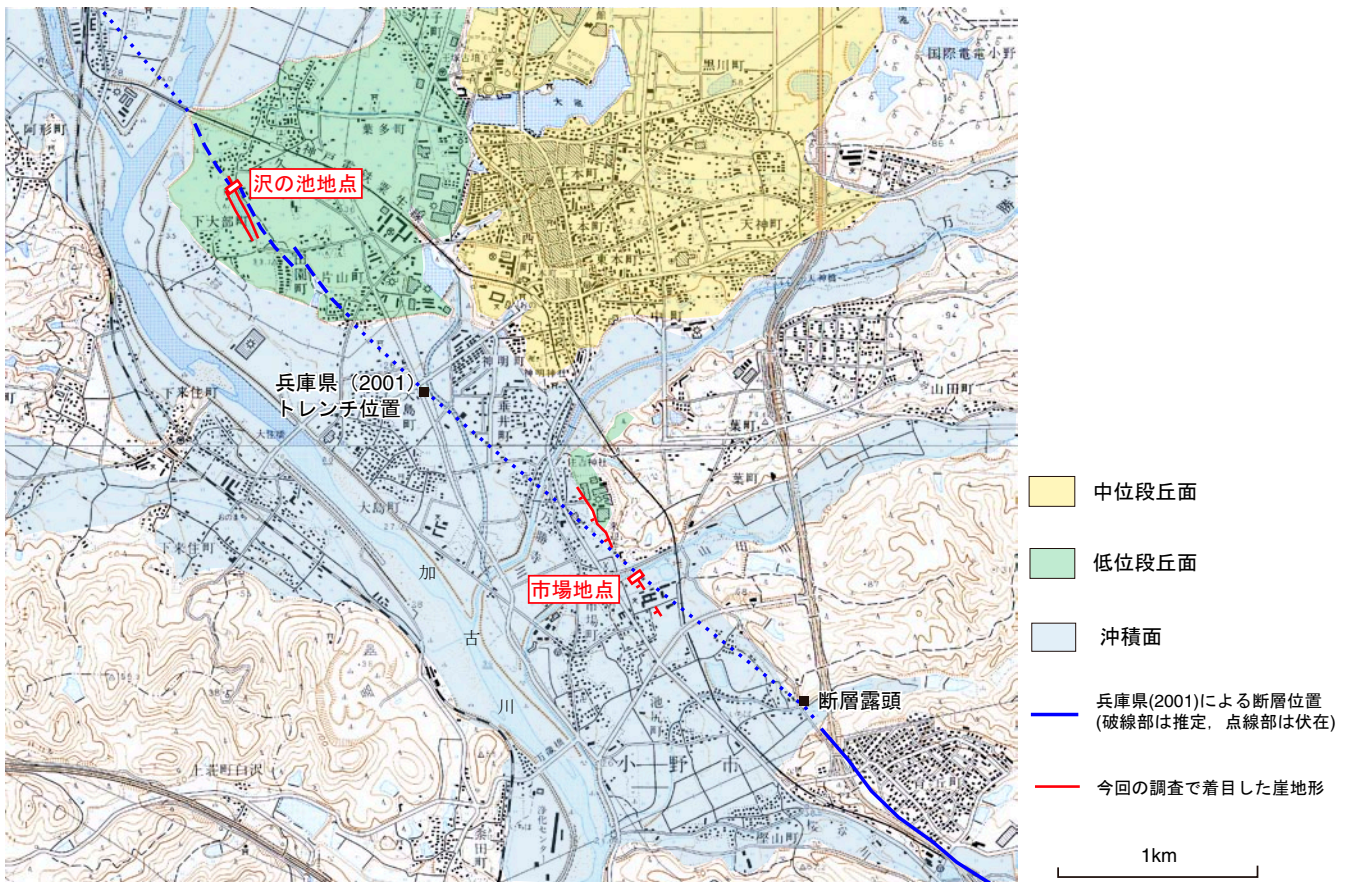


第5図. 琵琶甲トレンチ南東壁面断層近傍部分のスケッチ.

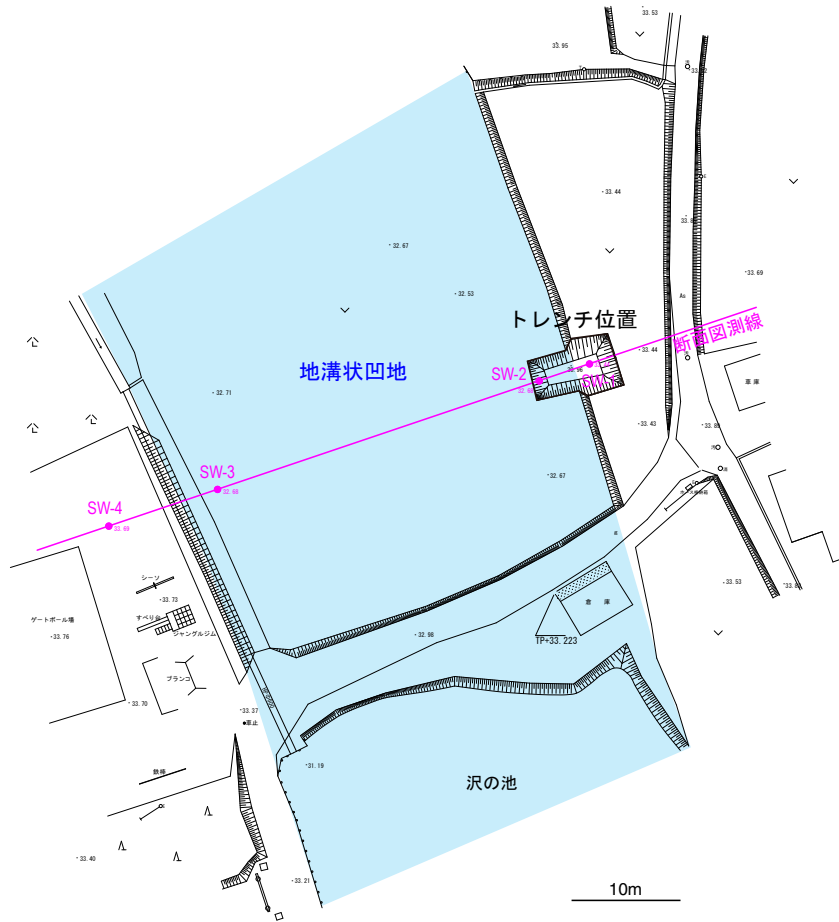
Fig. 5. Log of the southeast wall of the Biwako trench.



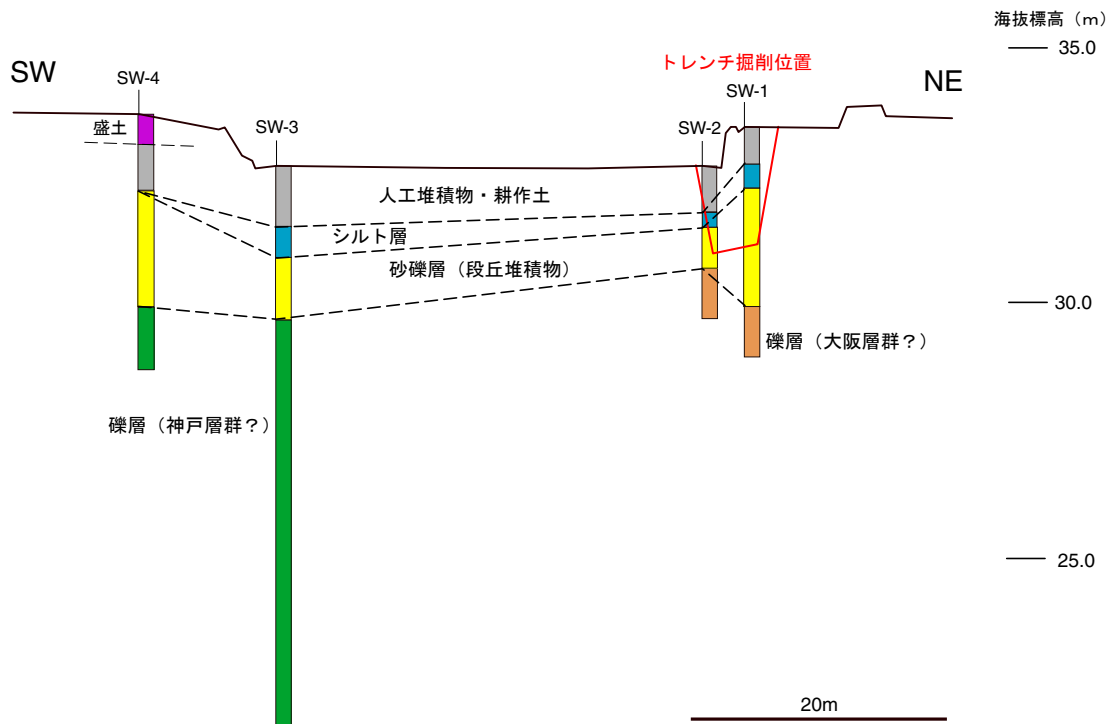
第6図. 琵琶甲トレンチ北西側壁面の追加掘削（後退）後の壁面.
Fig. 6. Log of the southeast wall of the Biwako trench after additional digging.



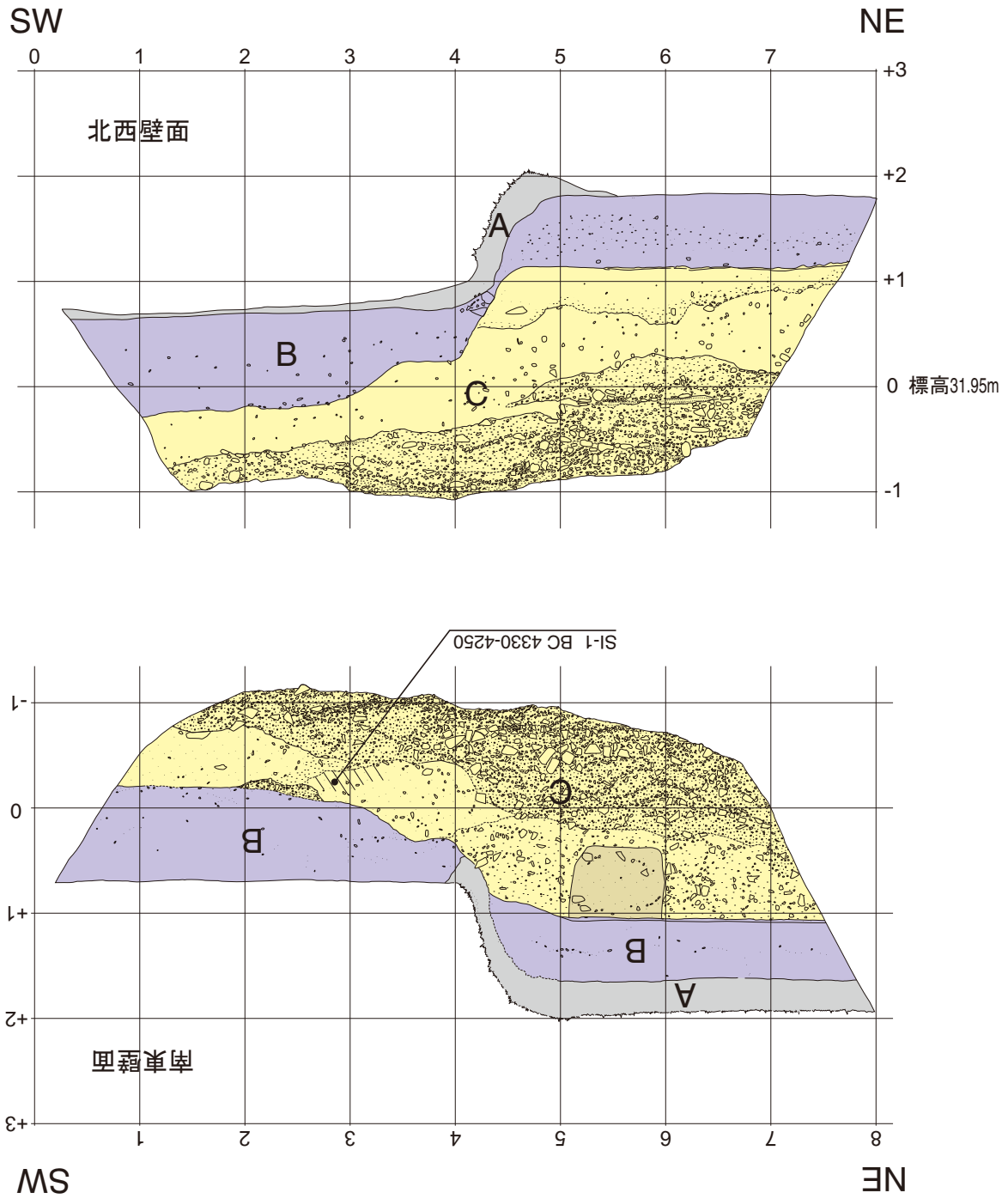
第7図. 三木断層沿いの断層地形と地形面区分. 国土地理院発行 1/25,000 地形図「社」, 「三木」を使用.
Fig. 7. Topographic map and terrace surfaces along the Miki fault. 1/50,000 topographic maps "Yashiro" and "Miki" issued by Geographical Survey Institute are used.



第 8 図. 沢の池地点のボーリングおよびトレンチ調査位置実測図.
Fig. 8 Location map of bore holes and trench at the Sawanoike site.

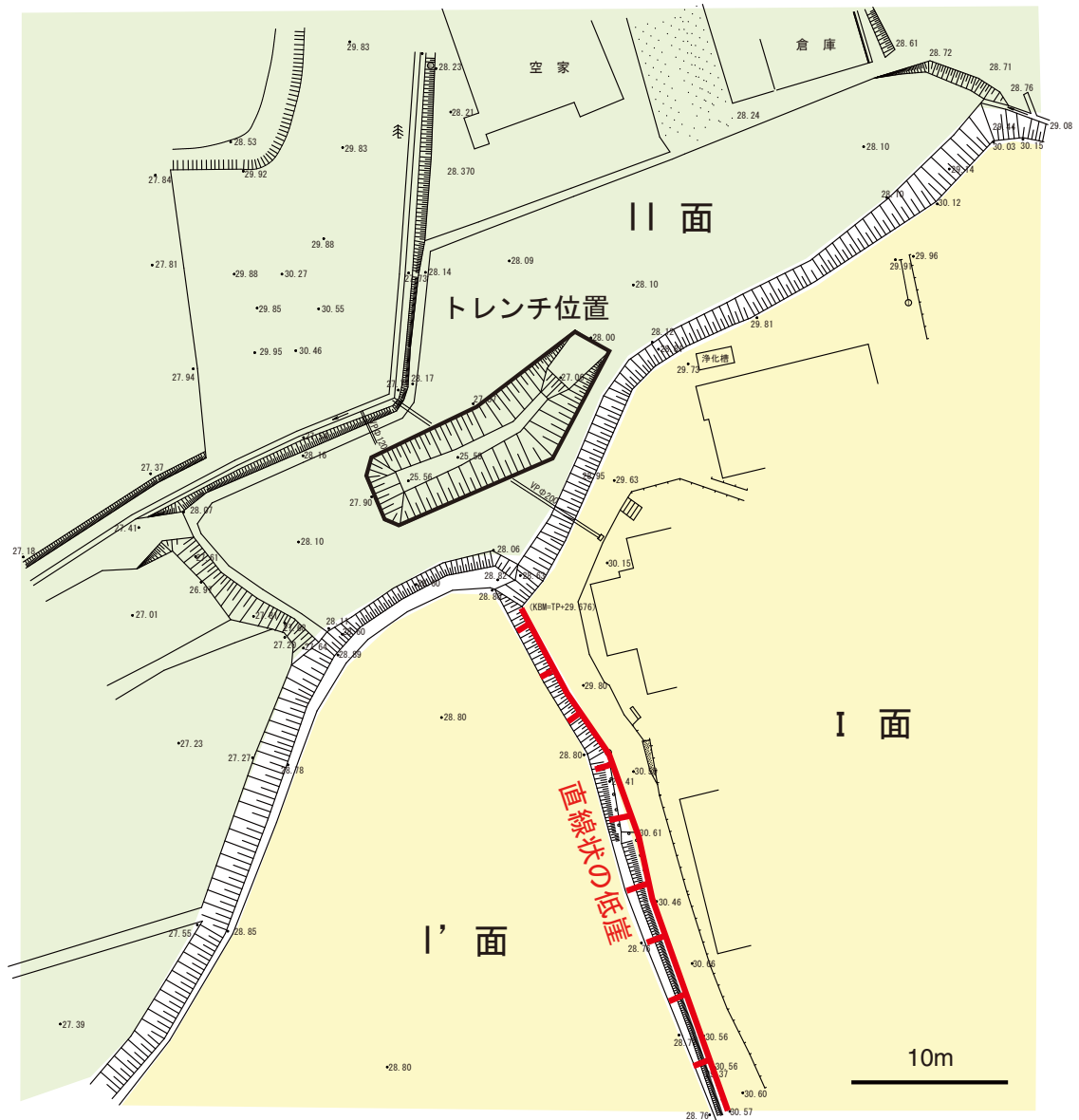


第 9 図. 沢の池地点ボーリング断面図.
Fig. 9. Columnar section of bore holes at the Sawanoike site.



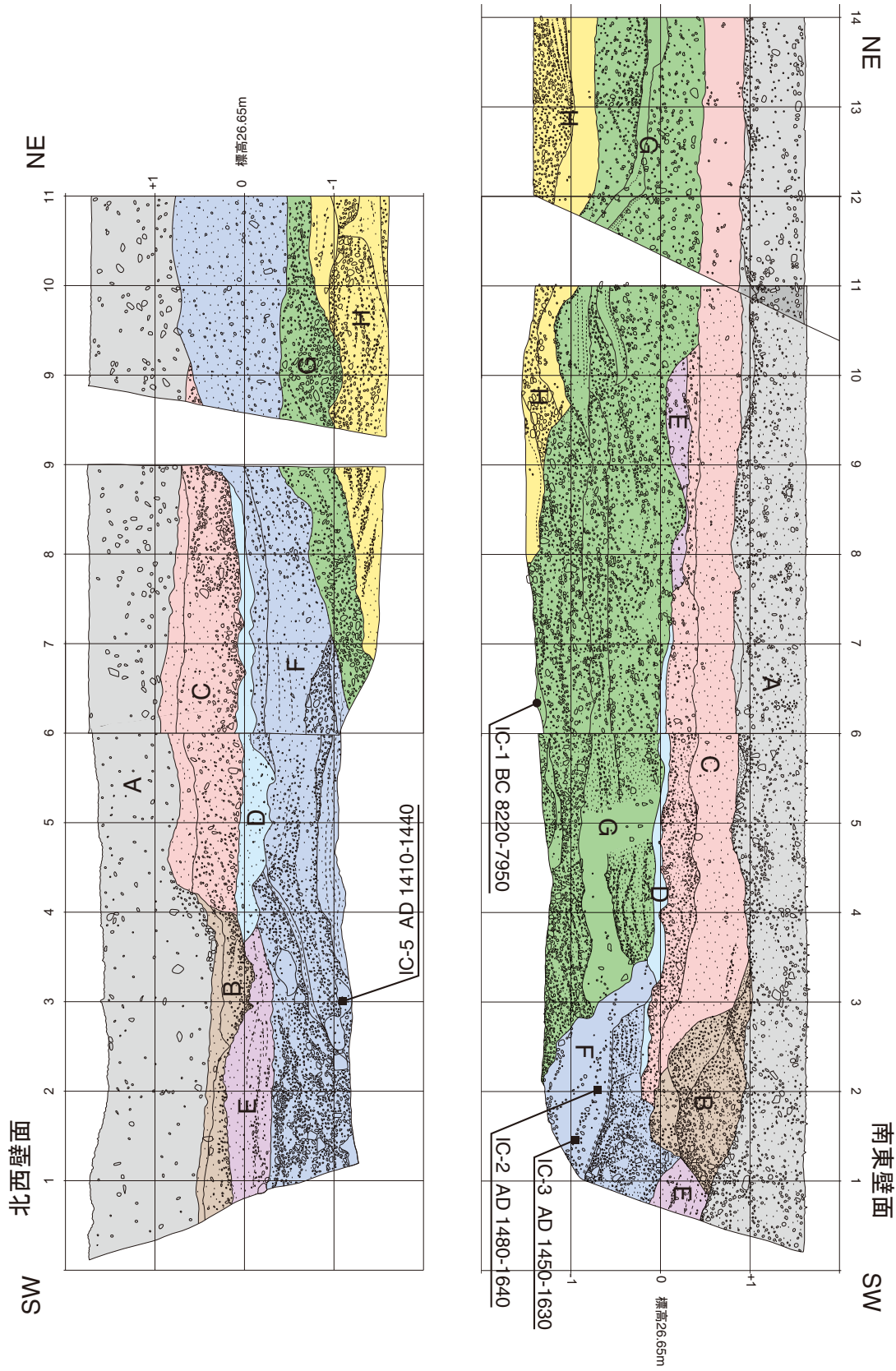
第10図. 沢の池トレンチのスケッチ. グリッドは法面長で1 m 間隔.

Fig. 10. Logs of the NW and SE walls of the Sawanoike trench. Grid indicates 1 meter on inclined trench walls.



第 11 図. 市場地点のトレンチ調査位置実測図.

Fig. 11. Topographic map around the Ichiba trench site.



第12図. 市場トレンチのスケッチ. グリッドは法面長で1 m 間隔.
 Fig. 12. Logs of the NW and SE walls of the Ichiba trench. Grid indicates 1 meter on inclined trench walls.