

「基盤的調査観測対象断層帯の追加・補完調査」成果報告書 No.H18-7

布田川・日奈久断層帯の活動性および活動履歴調査

平成 19 年 5 月

独立行政法人
産業技術総合研究所

目 次

1. 断層帯の概要とこれまでの主な調査研究	1
2. 調査結果	2
(1) 田中地点 (トレンチ調査)	2
(2) 鰐瀬地点 (トレンチ調査・ピット調査)	4
(3) 南部田地点 (ボーリング調査・トレンチ調査)	5
3. まとめ	7
3. 1 断層帯の位置及び形態	7
(1) 断層帯を構成する断層	7
(2) 断層面の位置・形状	7
(3) 変位の向き	7
3. 2 断層帯の過去の活動	8
(1) 平均変位速度	8
(2) 活動時期	8
(3) 1回の変位量	8
(4) 活動間隔	8
(5) 活動区間	8
文 献	10
図 表	12

1. 断層帯の概要とこれまでの主な調査研究

布田川・日奈久断層帯は、九州の阿蘇外輪山西側斜面から八代海南部まで北東-南西方向に延びる断層帯である。

大谷（1927a,b）は、九州山地と八代海を地形的に境する斜面を日奈久断層崖と呼び、これが阿蘇溶岩噴出後に形成され、水平運動を主としているとした。渡辺・小野（1969）は、布田川断層を命名し、この断層によって高遊原（たかゆうばる）台地が傾動し、北側低下の変位を受けているとした。

千田（1978, 1979）は、日奈久断層における河谷の右ずれ変位量や扇状地面の上下変位量とその変位速度を求めた。熊本県（1996a,b）は、地形地質調査及びトレンチ調査等を実施し、布田川断層の過去の活動履歴について検討を行った。また、熊本県（1998a,b）は、日奈久断層でボーリング調査、トレンチ調査等を行うとともに、八代海で音波探査及びコアリング等を実施した。原子力発電技術機構（1996, 1997, 1998）及び下川・衣笠（1999）は、トレンチ調査等を行うとともに、断層帯の活動履歴等を整理した。

国土地理院（1982, 1984）及び原子力発電技術機構（1996）は、八代海で音波探査を実施し、断層の位置を示すとともに、これらが完新世に活動していることを示した。また、千田ほか（1991）も八代海の南部で音波探査を実施し、断層の活動度などを求めた。

活断層研究会（1980, 1991）、九州活構造研究会（1989）は、本断層帯を構成する断層の位置や活動度などをとりまとめ、図示している。また、活断層の位置を示した都市圏活断層図（池田ほか, 2001, 中田ほか, 2001）や中田・今泉（2002）が刊行されている。

以上の調査結果を受けて平成14年5月に公表された地震調査研究推進本部による長期評価（地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2002）では、断層帯北東部の最新活動時期は約1,500年前以後、約1,200年前以前と推定され、平均活動間隔は約11,000-27,000年の可能性があると考えられた。北東部が単独で活動する場合、マグニチュード7.2程度の地震が発生すると推定され、そのような地震発生する確率は、今後30年以内でほぼ0%と考えられた。

断層帯中部については2つの可能性（ケース）があるとされ、ケース1の最新活動時期は約7,500年前以後、約2,200年前以前の可能性、平均活動間隔は約3,500-11,000年の可能性があると考えられた。またケース2の最新活動時期は約8,000年前以後、約7,500年前以前の可能性、平均活動間隔は約7,000-14,000年の可能性があると考えられた。中部が単独で活動する場合、マグニチュード7.6程度の地震

が発生すると推定され、今後 30 年以内にそのような地震が発生する確率は、ケース 1 の場合でほぼ 0-6%、ケース 2 の場合で 0.03-2%とされた。

断層帯南西部については、ケース 1 の最新活動時期は約 7,500 年前以後、約 2,200 年前以前の可能性、ケース 2 の最新活動時期は約 7,500 年前以後、約 1,300 年前以前の可能性、平均活動間隔どちらのケースでも不明であるとされた。南西部が単独で活動する場合、マグニチュード 7.2 程度の地震が発生すると推定されるが、今後 30 年以内にそのような地震が発生する確率は不明とされた。

2. 調査結果

今回の調査では、断層帯北東部にあたる熊本県益城町の田中地点においてトレンチ調査を、断層帯中部にあたる熊本県城南町の鱈瀬地点でトレンチおよびピット調査を、宇城市の南部田地点においてボーリングおよびトレンチ調査を、それぞれ実施した（図 1）。断層帯南部の範囲では調査は実施しなかった。

（1）田中地点（トレンチ調査）

調査位置は、阿蘇-4 火砕流堆積物からなる丘陵を刻む浅い谷の出口にあたり（図 2）、平成 8 年に熊本県（1996）が掘削したトレンチの 20-30m 西方にあたる（図 3）。熊本県（1996）のトレンチでは、阿蘇-4 火砕流堆積物とその上位の砂礫層を変位させる明瞭な断層が観察されたものの、最上部の鬼界アカホヤ火山灰層を挟む黒色腐植土層が断層変位を受けているかについては明確な証拠が得られなかった。そこで、より新期の地層が堆積している可能性のある西側の用地に、断層線の延長を横切るように 2 本のトレンチを掘削した。そのうち東側のトレンチを A トレンチ、西側のトレンチを B トレンチとする。

トレンチ壁面のスケッチを図 4、5 に、A トレンチ壁面の写真を図 6 示す。トレンチ壁面には、阿蘇-4 火砕流堆積物とその二次堆積物、およびそれらを覆う礫層・シルト層が露出し、双方のトレンチでそれらを切る明瞭な断層が観察された。断層面は高角度で、トレンチ壁面で観察する範囲では南に 70-80°傾斜している。壁面に露出した地層は上位から A 層から E 層に区分した。A 層、B 層はところどころにレンズ状の礫層を挟む礫混じりの淘汰の悪いほぼ無層理のシルト層で、きわめて粘性が高い堆積物である。C 層やや連続性のよい中礫～大礫からなる礫層、D 層は比較的淘汰のよいシルト層であるが A トレンチの北寄りでは腐植質となり、最北部では黒色土壌層となる、E 層は阿蘇-4 火砕流堆積物

とその二次堆積物である。

A トレンチでは、断層は B 層以下の地層を変位させ、A 層にほぼ水平に覆われる。トレンチの東西両壁面において C 層は断層によって相対的に南側が上昇する上下変位を受けており、西側壁面における C 層の基底および上面の上下変位量は約 50cm である。一方 B トレンチでは、A トレンチの E 層に相当する阿蘇-4 火砕流堆積物とその二次堆積物、シルト層および礫層が断層変位を受けており、A 層に相当するシルト層に覆われているのが観察されたが、E 層の上位の D 層に対比される黒色腐植土層と断層との関係は直接確認できなかった。また D 層の上位の堆積物(A トレンチと対比ができないため、X 層とする)についても、断層との関係は不明である。

なお、A トレンチの西側壁面では、断層の近傍において A 層と B 層の層相が酷似しており、両者の境界および断層の上部延長との関係は不明瞭である。そこで、トレンチの埋め戻しの際に、西側壁面の断層近傍をさらに西へ 1.5m 程度掘り増しを行った。その結果、断層は A 層下部の礫層に明瞭に覆われることが確認された (図 7)。

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表 2 に示す。断層を覆う A 層からは 5350 ± 40 yBP から 2010 ± 40 yBP の年代値が、断層変位を受けた B 層以下の地層からは 12470 ± 50 yBP から 2360 ± 40 yBP の放射性炭素年代が得られた。しかしながら、これらのうち TA-E2, W4, W7, 2C1, EC7, SC2, E4, W2, W6, E5, E1, EC9 については、非常に微弱な腐植質シルト層を AMS 法によって計測したものであり、十分な信頼が得られないと考えられる。したがって、断層の活動時期の議論には A 層に含まれる炭化木片から得られた年代値と、十分な炭素を含有する D 層の黒色腐植土から得られた年代を用いることにする。A 層の炭化木片からは 3 試料について年代値が得られている。しかしながら、トレンチ西側壁面については A 層と B 層の境界は不明瞭で、特に断層から離れた位置から得られた TA-W1 については、断層変位を受けている可能性も否定できない。したがって、断層を覆う堆積物の年代として最も古い年代値は、掘り増し部分から得られた 2180 ± 40 yBP (TA-2C2; 暦年で BC 360-180) である。一方 D 層の黒色腐植土層から得られた年代値のうち最も新しい値は 10080 ± 90 yBP (TA-E6; 暦年で BC 10140-9380) であることから、この地点での断層の活動時期は約 12,000 年前以後、約 2,200 年前以前と推定される。

(2) 鰐瀬地点（トレンチ調査・ピット調査）

断層帯中部の城南町鰐瀬付近では、断層のトレースはやや不明瞭となり、相対的に西側隆起を示す低断層崖が段丘面上に断続的に認められるのみである。調査位置は、断層を横切る沖積谷の内部にあたる。現在は圃場整備が行われ、1枚の水田となっているが、1973年撮影の1/20,000空中写真（国土地理院 KU-73-3XC1-15；図8）では、段丘面上の低断層崖にほぼ連続する位置に、沖積谷底を斜めに横切る北北東-南南西方向の土地境界（やや西側が高い）が認められたため、この崖が低断層崖の可能性があると考え、この地点を調査地点とした。

トレンチ掘削に先立ち、まず断層位置を確認するため、用地の端から約30mにわたって1m程度の幅で溝掘りを行い、阿蘇-4火砕流堆積物（もしくはその二次堆積物）の上面の連続性を確認した。その結果、空中写真で認められた土地境界の約10m東で阿蘇-4火砕流堆積物を切る断層が観察され、その位置を中心にAトレンチを掘削した。さらにAトレンチに現れた断層の南西延長上でBトレンチを、用地の北西寄りでピット（Cピット）を掘削した（図9）。

Aトレンチには、下部に非溶結の阿蘇-4火砕流堆積物が、上部に圃場整備の際の盛り土が分布し、それ以外の地層は、トレンチ北側壁面の東寄りに阿蘇-4火砕流堆積物を覆う砂層がわずかに分布するのみである。断層は数条認められ、いずれも高角度で北西に60-80°傾斜している（図10）。断層に沿っては阿蘇-4火砕流堆積物中の軽石が引き延ばされているのが観察される。阿蘇-4火砕流堆積物は、断層付近から東側では黒色のマトリックスに最大径20cm程度のよく発泡した軽石を含むのに対し、西側ではマトリックスはやや砂質で一部に円磨された軽石や礫を含んでいる。また断層の東側では細粒の火山灰からなる幅約30cmの碎屑岩脈が黒色の火砕流堆積物を貫いており、北側壁面ではその岩脈も断層変位を受けているのが観察された。

Bトレンチでは、トレンチ下部に比較的淘汰のよい礫層が、上部には軽石を多く含む不淘汰な砂質の堆積物が分布する（図11, 12）。下部の礫層は阿蘇-4火砕流堆積物に特有の角閃石を含む軽石や黒曜石の礫を多く含み、特に軽石は円磨されている。トレンチ最下部では成層構造が発達し、シルト質砂層を挟む。礫層は全体に固結度が低く、特にトレンチ最下部の成層部分はきわめてルーズである。一方、トレンチ上部の堆積物は、最大径30cm程度の発泡のよい軽石や種々の礫を含む、無層理できわめて淘汰の悪い堆積物である。マトリックスは砂質で非常に締まりがよく堅固である。

断層は人工改変を受けた表土以外のすべての地層を切っており、断層面は高角度で、南東に約 80°傾斜している。トレンチ下部の礫層中では、断層に沿って礫の再配列が認められる。断層による上下変位量は、下部の礫層の上面、最下部のシルト質砂を基準として 20-30cm 程度の南東側隆起を見積もることができるが、横ずれ変位量は不明である。

堆積物の年代については、トレンチ壁面からは放射性炭素同位体年代測定試料は得られなかったが、下部の礫層が阿蘇-4 火砕流堆積物起源の礫を含むことから、阿蘇-4 火砕流堆積後に形成されたものであることは確実である。地形との関係を考えると、調査地点は沖積谷底に位置することから、B トレンチ下部に現れた礫層は、その分布や固結度から見て、沖積谷底を埋積した堆積物の可能性が指摘できる。仮にこの礫層を沖積谷底を埋積した礫層とすると、その上位の不淘汰堆積物は沖積谷底形成後に堆積したことになり、火砕流直後の二次堆積物ではなく、たとえば火砕流からなる斜面の崩壊等によってもたらされた堆積物の可能性がある。またその場合、この地点における断層の活動時期は、沖積谷底の埋積後となり、完新世である可能性がある。なお、この礫層と上位の不淘汰堆積物の分布を確認するため、B トレンチを北西に延長するとともに、用地の北西寄りの位置で C ピットを掘削した。B トレンチの延長部分では礫層および不淘汰堆積物はほぼ水平に連続しているのが確認できたが、C ピットでは不淘汰堆積物の基底まで掘削することができず、礫層の分布は確認できなかった。ただし、A トレンチ掘削前に実施した溝掘りでは、C ピットと A トレンチの間には礫層や顕著な不整合は確認されていないことから、礫層の分布は沖積谷底全体には広がっていないものと考えられる。

(3) 南部田地点 (ボーリング調査・トレンチ調査)

断層帯中部のうち娑婆神峠以南では、断層は明瞭な断層崖を伴って、八代平野の東縁を限って直線状に延びる (図 13)。これまでの調査で、断層崖基部で掘削された 3 本のボーリングにより、阿蘇-4 火砕流堆積物の上面に約 33m の高度差が認められている (原子力発電技術機構, 1998)。これに対し、このボーリング地点の北約 1km の地点で行われた熊本県 (1998) の群列ボーリングでは、阿蘇-4 火砕流堆積物の上面は緩く西に傾いているのみで、断層はさらに西側を通過するものと考えられる。したがって、熊本県の群列ボーリング地点の西側に隣接する地点を今回の調査地点とした。

トレンチの掘削に先立ち、熊本県の群列ボーリング測線を延長する位置で 3

本のボーリングを掘削した。その結果、B-A 孔と B-C 孔の間で、阿蘇-4 火砕流堆積物の上面に約 20m の高度差が確認された。ボーリングコアの阿蘇-4 火砕流堆積物は上部に赤色風化相を伴っていたことから、堆積物の上面が大きく削り込まれておらず、この高度差がほぼ断層変位を示していると考えられたことから、両ボーリング孔の間でトレンチを掘削することとした。ただし、用地の関係から、トレンチ壁面はボーリングを結ぶ線と斜交する位置に設定した(図 14)。

トレンチ壁面のスケッチを図 15 に、壁面の写真を図 16 に示す。トレンチ壁面に現れた地層は上位から I 層～VIII 層に区分した。これらのうち Ib 層はチャンネルを構成する砂礫層、IIa 層は粘土質の土壌、VIIb 層および VII 層が扇状地成の砂礫層、で、それ以外は低湿地に堆積したと考えられる礫混じりのシルトないし粘土層である。IIIa 層、Va 層、VIa 層の上部、VIII 層は腐植質で、特に VIII 層は砂層を挟む黒色の腐植土層である。

トレンチ壁面には明瞭な断層は観察されなかったが、IIIa 層以下の地層は全体に西に傾斜して分布しており、断層による傾斜変形を受けているものと考えられる。なお IIIa 層は無層理のシルト層であるが、IIIb 層と一連の堆積物でありその上部が腐植化したものと考えられることから、IIIa 層についても傾斜変形を受けているものと推定される。これに対し、北側壁面で VI 層および Vb 層を覆って分布する IIc 層は、基底面がわずかに西に傾斜しているものの、明らかに下位層の傾斜より緩く、両者の間には傾斜不整合が認められる。さらに、南側壁面でチャンネルを形成する Ib 層の上面はほぼ完全に水平である。

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表 3 に示す。傾斜変形を受けた IIIa 層からは、 9770 ± 50 yBP (MB-S2 ; 暦年で BC 9280-9230) および 11070 ± 60 yBP (MB-S3 ; 暦年で BC 11130-10950) の年代値が得られた。一方、IV 層および V 層を傾斜不整合で覆う IIc 層からは 3620 ± 40 yBP (MB-N1 ; 暦年で BC 2030-1930)、ほぼ水平に分布する Ib 層からは 1870 ± 40 yBP (MB-S1 ; 暦年で AD 80-210) の年代値が得られた。したがって、この地点での断層の活動時期については、約 11,000 年前以後、約 3,900 年前以前に少なくとも 1 回の断層活動があり、約 1,800 年前以後には断層活動はなかったと推定される。なお、図 17 に示す断面図において、年代測定結果に基づいてトレンチ壁面の地層とボーリングコアを対比すると、トレンチの IIIa 層が B-A 孔の深度 2.14-2.52m の腐植土層に、Va 層が深度 2.14-2.52m の腐植土層に 3.71-4.50m の腐植質シルト層に、さらに VIa 層上部が深度 5.20-5.60m の腐植土層に、それぞれ対比できる可能性がある。その場合、VIa 層上面を基準として少なくとも約 4m の上下変位が見積

もられる。また、平均変位速度については、熊本県（1998）によるボーリングの結果も考慮すると、阿蘇-4 火砕流堆積物の上面に約 18m の上下変位が認められることから、上下方向で約 0.2m/千年と見積もることができる。

3. まとめ

3. 1 断層帯の位置及び形態

(1) 断層帯を構成する断層

活断層研究会編（1991）によれば、北東から順に北向山断層、布田川断層、木山断層、北甘木断層、高野断層、白旗断層、日奈久断層などからなる。地震調査研究推進本部地震調査委員会（2002）では、断層帯全体を北東部、中部、南西部に区分している。吉岡ほか（2005）は断層形状から「布田川活動セグメント」、「御船活動セグメント」、「池の原活動セグメント」、「八代活動セグメント」、「水俣沖活動セグメント」に区分している。

(2) 断層面の位置・形状

断層位置に関しては、地震調査研究推進本部地震調査委員会（2002）の評価結果を変更するような資料は得られていない。地表付近の断層面の傾斜については、田中トレンチおよび鱈瀬 B トレンチでは高角度で南東に傾斜している断層面が、鱈瀬 A トレンチでは北西に傾斜している断層面が観察されている。また南部田地点のボーリングおよびトレンチ調査の結果からは、断層面は地下約 30m までほぼ垂直であることが推定される。

(3) 変位の向き

変位地形の特徴から右横ずれ変位を主体とすると考えられる。上下変位の方向は、断層帯北東部の大部分は南東側隆起、断層帯中部の沙婆神峠以南では南西側隆起を示す地形が顕著であるが、中部の沙婆神峠以北では上下変位を示す顕著な変位地形は発達しない。この範囲では部分的であるが段丘面に北西側隆起を示す変位地形が見られることから、やや北西側隆起の変位成分を有している可能性がある。

3. 2 断層帯の過去の活動

(1) 平均変位速度

地震調査研究推進本部地震調査委員会（2002）は、断層帯北東部の平均変位速度を右横ずれ成分で 0.2m/千年程度、上下成分で 1.0m/千年以下、断層帯中部の平均変位速度を右横ずれ成分で 0.7m/千年程度、上下成分で 0.2-0.5m/千年程度と評価した。今回の調査結果としては、中部の南部田地点でのボーリング調査での阿蘇-4 火砕流堆積物上面の変位から 0.2m/千年の値が得られており、地震調査研究推進本部地震調査委員会（2002）の評価結果と矛盾しない。

(2) 活動時期

田中地点のトレンチ調査結果、断層の最新活動時期は約 12,000 年前以後、約 2,200 年前以前と推定された。また、南部田地点のトレンチ調査の結果からは、約 11,000 年前以後、約 3,900 年前以前に少なくとも 1 回の断層活動があり、約 1,800 年前以後には断層活動はなかったことが推定された。鰐瀬地点については完新世に活動している可能性が指摘できるが、詳細な活動時期は限定できなかった。なお、地震調査研究推進本部地震調査委員会（2002）の評価では、断層帯北東部の高木地点での最新活動時期は約 1,500 年前以後、約 1,200 年前以前、中部の柁地点での最新活動時期は約 8,000 年前以後、約 2,200 年前以前と推定されている。また中部の高塚 B 地点については、最新活動時期は約 13,000 年前以後、約 7,500 年前以前に限定できるか、あるいは副次的な断層であるためこの地点では最新活動時期は限定できない可能性があるとしてされている。

(3) 1 回の変位量

今回の調査では地震調査研究推進本部地震調査委員会（2002）の評価結果を変更するような資料は得られていない。

(4) 活動間隔

次項で述べるように、断層帯の最新活動時の活動区間を見直す必要が生じたが、この区間設定次第で異なる活動間隔が導かれる。

(5) 活動区間

今回の調査結果の結果を記入した地図と、活動履歴の時空分布図を図 18、図 19 に示す。地震調査研究推進本部地震調査委員会（2002）の評価では、断層帯

北東部の高木地点での最新活動時期は約 1,500 年前以後，約 1,200 年前以前と推定されているが，今回の調査で同じ北東部に位置する田中地点で同時期の活動がなかったと推定された．また，中部の南部田地点においても同時期の活動はなかったと推定された．したがって，断層帯北東部および中部については，最新活動時期からは少なくとも 3 つの区間に分けられると考えられ，断層帯の区分を見直す必要がある．ただし，高木地点の最新活動時に活動した範囲については具体的な資料はない．

吉岡ほか（2005）では，断層帯の分布形状から，布田川活動セグメント，御船活動セグメント，池の原活動セグメント，八代活動セグメント，水俣沖活動セグメントに区分しているが，この区分では高木地点と南部田地点がともに御船活動セグメントに属することになるため，活動セグメント区分の再検討が必要である．御船活動セグメント中部の甲佐町白旗から城南町鰐瀬付近で特に断層トレースが不明瞭で断続的となることから，この付近が活動セグメント境界になる可能性がある．

（調査担当：吉岡敏和）

文 献

- 千田 昇 (1978) : 熊本県小川町東部の扇状地堆積物より産出した木片の ^{14}C 年代. 第四紀研究, 17, 177-178.
- 千田 昇 (1979) : 日奈久断層の第四紀後期における断層運動. 東北地理. 31, 172-179.
- 千田 昇・岡村 眞・小川光明 (1991) : 八代海海底の活断層について. 活断層研究, 9, 93-97
- 原子力発電技術機構 (1996) : 平成7年度原子力発電立地確証調査に関する報告書 (1), 159p.
- 原子力発電技術機構 (1997) : 平成8年度原子力発電立地確証調査に関する報告書 (1), 153p.
- 原子力発電技術機構 (1998) : 平成9年度原子力発電立地確証調査に関する報告書 (1), 136p.
- 池田安隆・千田 昇・中田 高・金田平太郎・田力正好・高沢信司 (2001) : 1:25,000 都市圏活断層図「熊本」. 国土地理院技術資料 D・1-No.388.
- 地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2002) : 布田川・日奈久断層帯の評価. 活断層研究会編 (1980) : 「日本の活断層一分布図と資料」. 東京大学出版会, 363p.
- 活断層研究会編 (1991) : 「新編日本の活断層一分布図と資料」. 東京大学出版会, 437p.
- 建設省国土地理院 (1982) : 「沿岸域基礎調査報告書 (水俣地区)」. 国土地理院技術資料 D・3-No.39, 119p.
- 建設省国土地理院 (1984) : 「沿岸海域基礎調査報告書 (出水地区)」. 国土地理院技術資料 D・3-No.50, 97p.
- 熊本県 (1996) : 「布田川断層・立田山断層に関する調査 成果報告書」. 293p.
- 熊本県 (1998) 「平成9年度地震調査研究交付金 日奈久断層に関する調査 成果報告書」. 180p.
- 九州活構造研究会編 (1989) : 「九州の活構造」. 東京大学出版会, 553p.
- 町田 洋・新井房夫 (2003) 新編火山灰アトラス. 東京大学出版会, 336p.
- 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, 付図1葉, 60p.
- 中田 高・岡田篤正・千田 昇・金田平太郎・田力正好・高沢信司 (2001) : 1:25,000 都市圏活断層図「八代」. 国土地理院技術資料 D・1-No.388.

- 大谷寿雄 (1927a) : 熊本県八代付近球磨紀伊山地の層序と構造 (予報) 1. 地質学雑誌, 33, 402-423.
- 大谷寿雄 (1927b) : 熊本県八代付近球磨紀伊山地の層序と構造 (予報) 2. 地質学雑誌, 33, 451-470.
- 下川浩一・衣笠善博 (1999) : 日奈久断層系の活動履歴及び活動性調査. 平成 10 年度活断層・古地震研究調査概要報告書, 地質調査所速報 no.EQ/99/3, 253-262.
- 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及び説明書. 構造図 14, 産業技術総合研究所地質調査研究センター, 127p.
- 渡辺一徳・小野晃司 (1969) : 阿蘇カルデラ西側, 大峰付近の地質. 地質学雑誌, 75, 365-374.

図 表

表 1 布田川・日奈久断層帯のまとめ

表 2 田中地点における放射性炭素同位体年代測定結果

表 3 南部田地点における放射性炭素同位体年代測定結果

図 1 布田川・日奈久断層帯（南西部海域を除く）と調査位置
国土地理院発行 1/200,000 地勢図「熊本」「八代」を使用.

図 2 田中地点周辺の地形
国土地理院発行 1/25,000 地形図「健軍」を使用.

図 3 田中地点のトレンチ調査位置実測図

図 4 田中 A トレンチのスケッチ

図 5 田中 B トレンチのスケッチ

図 6 田中 A トレンチ東側壁面の写真

図 7 田中 A トレンチ掘り増し部のスケッチ

図 8 鰐瀬地点周辺の空中写真
国土地理院 KU-73-3X, C1-15 を使用.

図 9 鰐瀬地点のトレンチ調査位置実測図

図 10 鰐瀬 A トレンチのスケッチ

図 11 鰐瀬 B トレンチのスケッチ

図 12 鰐瀬 B トレンチ南西側壁面の写真

図 13 姿婆神峠～南部田地点周辺の地形
国土地理院発行 1/25,000 地形図「松橋」を使用.

図 14 南部田地点のトレンチおよびボーリング調査位置

図 15 南部田トレンチのスケッチ

図 16 南部田トレンチ南側壁面の写真

図 17 南部田地点のボーリング柱状断面図とトレンチスケッチの投影図

図 18 布田川・日奈久断層帯の調査結果

図 19 布田川・日奈久断層帯の活動履歴の時空分布図

表 1 布田川・日奈久断層帯のまとめ

	従来評価	今回調査を含めた結果	備考
1. 断層帯の位置・形態 (1)断層帯を構成する断層	北東部 北向山断層, 布田川断層, 木山断層, 北甘木断層, 高野断層, (白旗断層)等 中部 (白旗断層), 日奈久断層, 蕨野-出春 (断層), 新開-坂谷(断層), 小浦-今泉 (断層), 波田島-外平(断層) 南西部 八代海海底断層群	北向山断層, 布田川断層, 木山断層, 北甘木断層, 高野断層, 白旗断層, 日 奈久断層, 蕨野-出春(断層), 新開-坂 谷(断層), 小浦-今泉(断層), 波田島- 外平(断層), 八代海海底断層群	断層帯の区分は見直す必要あり
(2)断層帯の位置・形状 地表における断層帯の位置・形状 断層帯の位置(両端の緯度・経度)	全体 (北東端)北緯32° 52', 東経130° 59' (南西端)北緯32° 13', 東経130° 15' 北東部 (北東端)北緯32° 52', 東経130° 59' (南西端)北緯32° 42', 東経130° 47' 中部 (北東端)北緯32° 42', 東経130° 47' (南西端)北緯32° 21', 東経130° 29' 南西部 (北東端)北緯32° 21', 東経130° 29' (南西端)北緯32° 13', 東経130° 15'	(北東端)北緯32° 52', 東経130° 59' (南西端)北緯32° 13', 東経130° 15'	断層帯の区分は見直す必要あり
長さ	全体 約101km 北東部 約27km 中部 約47km 南西部 約27km	約101km	断層帯の区分は見直す必要あり
地下における断層面の位置・形状 上端の深さ	地表での長さ・位置と同じ 0km	地表での長さ・位置と同じ 0km	変更なし 変更なし
一般走向	全体 N40° E 北東部 N50° E 中部 N40° E 南西部 N40° E	全体 N40° E 北東部 N50° E 中部 N40° E 南西部 N40° E	断層帯の区分は見直す必要あり
傾斜	地表近傍では高角	地表近傍では高角	変更なし
幅	不明	不明	変更なし
(3)断層のずれの向きと種類	左横ずれ断層(北部では北東側隆起, 南部では南西側隆起を伴う)	左横ずれ断層(系統的な上下変位成分 は確認できない)	
2. 断層の過去の活動 (1)平均的なずれの速度	北東部 0.2m/千年程度(右横ずれ成分) 1.0m/千年以下(上下成分) 中部 0.7m/千年程度(右横ずれ成分) 0.2-0.5m/千年程度(上下成分) 南西部 不明	北東部 0.2m/千年程度(右横ずれ成分) 1.0m/千年以下(上下成分) 中部 0.7m/千年程度(右横ずれ成分) 0.2-0.5m/千年程度(上下成分) 南西部 不明	断層帯の区分は見直す必要あり
(2)過去の活動時期	北東部 活動1(最新活動) 約1500年前以後, 約1200年前以前 活動2 約28000年前以後, 約23000年前以前 中部 ケース1とケース2で異なる(詳細は省 略) 南西部	田中地点を含む区間 活動1(最新活動) 約12000年前以後, 約2200年前以前 活動2 約28000年前以後, 約23000年前以前 南部田地点を含む区間 約11000年前以後, 約3900年前以前に 少なくとも1回の活動 約1800年前以後は活動なし	トレンチ調査結果による
(3)1回のずれの量と平均活動間隔 1回のずれの量	北東部 2m程度 中部 3m程度の上下方向のずれとそれ以上 の量の右横ずれ(横ずれ量は不明) 南西部 不明	高木地点を含む区間 2m程度 梶地点を含む区間 3m程度の上下方向のずれとそれ以上 の量の右横ずれ(横ずれ量は不明)	数値は変更なし
平均活動間隔	北東部 約11000-27000年 中部 ケース1 約3500-11000年 ケース2 約7000-14000年 南西部 不明	活動区間の区分による	
(4)過去の活動区間	北東部, 中部, 南西部の3区間		

表 2 田中地点における放射性炭素同位体年代測定結果.

Aトレンチ

試料No.	層区分	試料	測定No	$\delta^{13}C$ 補正年代 (yBP)	暦年代 (INTCAL98) 1Sigma (Cal)	測定方法	備考
TA-W3	A	炭化木片	Beta-224223	2010±40	Cal BC 50 to AD 30	AMS法	
TA-2C2	A	炭化木片	Beta-227008	2180±40	Cal BC 360 to 180	AMS法	
TA-E2	A	腐植質シルト	Beta-224216	2310±40	Cal BC 400 to 380	AMS法	礫層中に層状に挟在する灰色シルト
TA-W1	A	炭化木片	Beta-224221	2320±50	Cal BC 400 to 380	AMS法	
TA-W4	A	腐植質シルト	Beta-224224	2390±40	Cal BC 510 to 400	AMS法	パッチ状の黒色微粒物質
TA-W7	A	腐植質シルト	Beta-224227	2460±40	Cal BC 750 to 420	AMS法	パッチ状の黒色微粒物質
TA-2C1	A	腐植質シルト	Beta-228994	3010±40	Cal BC 1360 to 1210	AMS法	弱腐植質
TA-EC7	A	腐植質シルト	Beta-228995	3040±40	Cal BC 1380 to 1260	AMS法	弱腐植質
TA-SC2	A	腐植質シルト	Beta-227004	5350±40	Cal BC 4250 to 4070	AMS法	弱腐植質
TA-E4	B	腐植質シルト	Beta-224218	3330±50	Cal BC 1680 to 1530	AMS法	塊状の灰色シルト
TA-W2	B	腐植質シルト	Beta-224222	6490±50	Cal BC 5480 to 5390	AMS法	暗褐色シルト(ローム質)
TA-W6	B	腐植質シルト	Beta-224226	7790±50	Cal BC 6650 to 6590	AMS法	暗褐色シルト(ローム質)
TA-E5	C	腐植質シルト	Beta-224219	2940±50	Cal BC 1260 to 1050	AMS法	礫層上部のマトリックス中の塊状の灰色シルト
TA-E1	D	腐植質シルト	Beta-224215	2360±40	Cal BC 410 to 390	AMS法	暗褐色シルト(ローム質)
TA-EC9	D	腐植質シルト	Beta-227005	6670±40	Cal BC 5630 to 5560	AMS法	弱腐植質
TA-E6	D	腐植土	Beta-224220	10080±90	Cal BC 10140 to 9380	β 線計数法	
TA-EC8	D	腐植質シルト	Beta-227006	10140±40	Cal BC 10030 to 9770	AMS法	
TA-E3	D	腐植質シルト	Beta-224217	10810±40	Cal BC 11020 to 10700	AMS法	
TA-EC1	D	腐植土	Beta-227007	11240±90	Cal BC 11290 to 11100	β 線計数法	
TA-WC1	D	腐植土	Beta-227003	12470±50	Cal BC 12950 to 12290	AMS法	

表3 南部田地点における放射性炭素同位体年代測定結果.

トレンチ

試料No.	層区分	試料	測定No	$\delta^{13}C$ 補正年代 (yBP)	暦年代 (INTCAL98) 1Sigma (Cal)	測定方法	備考
MB-N2	Ia	腐植質シルト	Beta-225820	1490±40	Cal AD 550 to 610	AMS法	
MB-N3	Ia	腐植質シルト	Beta-225821	1660±40	Cal AD 350 to 420	AMS法	
MB-S1	Ib	炭化木片	Beta-225811	1870±40	Cal AD 80 to 210	AMS法	
MB-S0	Ib	腐植質シルト	Beta-225810	6840±50	Cal BC 5740 to 5670	AMS法	礫層中のシルトブロック
MB-S8	IIa	炭化木片	Beta-225818	900±40	Cal AD 1040 to 1200	AMS法	土壌, 土器片含む
MB-N1	IIc	炭化木片	Beta-225819	3620±40	Cal BC 2030 to 1930	AMS法	
MB-S2	IIIa	腐植質シルト	Beta-225812	9770±50	Cal BC 9280 to 9230	AMS法	
MB-S3	IIIa	腐植質シルト	Beta-225813	11070±60	Cal BC 11130 to 10950	AMS法	
MB-S4	Va	腐植質シルト	Beta-225814	15330±70	Cal BC 16850 to 16670	AMS法	
MB-S5	Va	腐植質シルト	Beta-225815	15680±80	Cal BC 17040 to 16880	AMS法	
MB-N5	VI	腐植質シルト	Beta-225823	14250±70	Cal BC 15360 to 14760	AMS法	
MB-N4	VI	腐植質シルト	Beta-225822	16610±90	Cal BC 17950 to 17600	AMS法	
MB-N6	VII	木片	Beta-225824	18760±70	Cal BC 20470 to 20260	AMS法	
MB-N7	VIII	腐植土	Beta-225825	21420±190		β 線計数法	
MB-S7	VIII	腐植土	Beta-225817	21500±140		β 線計数法	
MB-S6	VIII	腐植土	Beta-225816	21680±150		β 線計数法	
MB-N8	VIII	腐植土	Beta-225826	22720±590		β 線計数法	

ボーリング

ボーリングNo.	深度 (m)	試料	測定No	$\delta^{13}C$ 補正年代 (yBP)	暦年代 (INTCAL98) 1Sigma (Cal)	測定方法	備考
MB-A	2.15-2.20	腐植質シルト	Beta-226573	10720±60	Cal BC 10880 to 10760	AMS法	
MB-A	3.10-3.15	腐植土	Beta-226574	10530±60	Cal BC 10750 to 10440	AMS法	
MB-A	5.20-5.30	腐植土	Beta-226575	16570±80	Cal BC 17920 to 17580	AMS法	
MB-A	8.85-8.90	腐植土	Beta-226576	20770±270		β 線計数法	
MB-A	10.80-10.90	腐植土	Beta-226577	25790±160		AMS法	
MB-A	13.85-13.90	腐植土	Beta-226578	28920±200		AMS法	
MB-A	15.65-15.70	腐植土	Beta-226579	28920±360		β 線計数法	
MB-A	22.90-22.95	腐植土	Beta-226580	>41570		β 線計数法	
MB-A	26.85-26.95	木片	Beta-226581	>41000		AMS法	
MB-B	1.85-1.90	腐植土	Beta-226582	1500±50	Cal AD 540 to 620	β 線計数法	
MB-B	5.75-5.80	腐植土	Beta-226583	14930±70	Cal BC 16590 to 16060	AMS法	
MB-C	3.10-3.20	腐植土	Beta-226584	25450±160		AMS法	
MB-C	3.70-3.80	腐植土	Beta-226585	28700±390		AMS法	
MB-C	5.65-5.80	腐植土	Beta-226586	29730±440		AMS法	
MB-C	8.50-8.60	植物片	Beta-226587	>41000		AMS法	

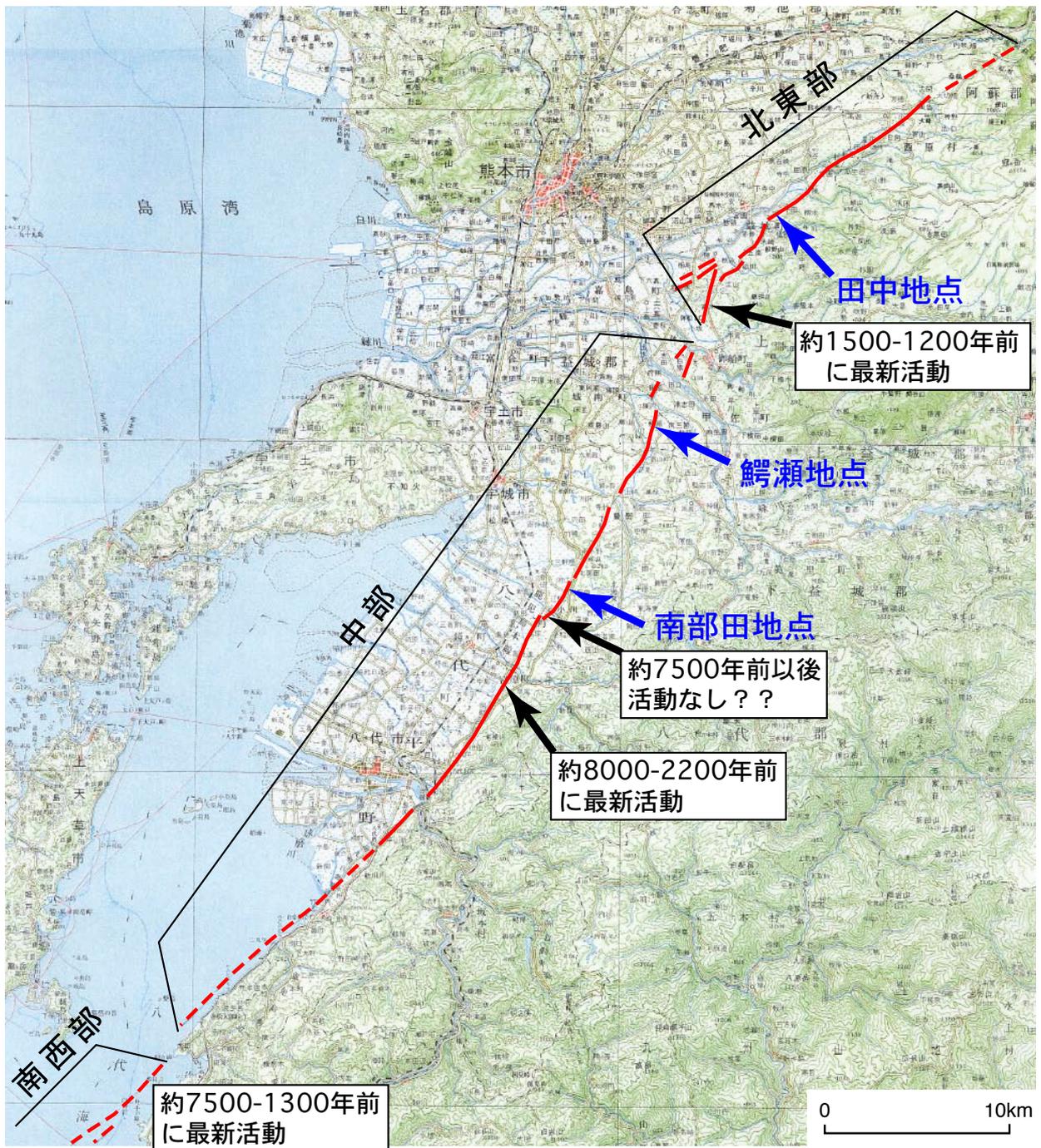


図1 布田川・日奈久断層帯（南西部海域を除く）と調査位置. 国土地理院発行 1/200,000 地勢図「熊本」「八代」を使用.

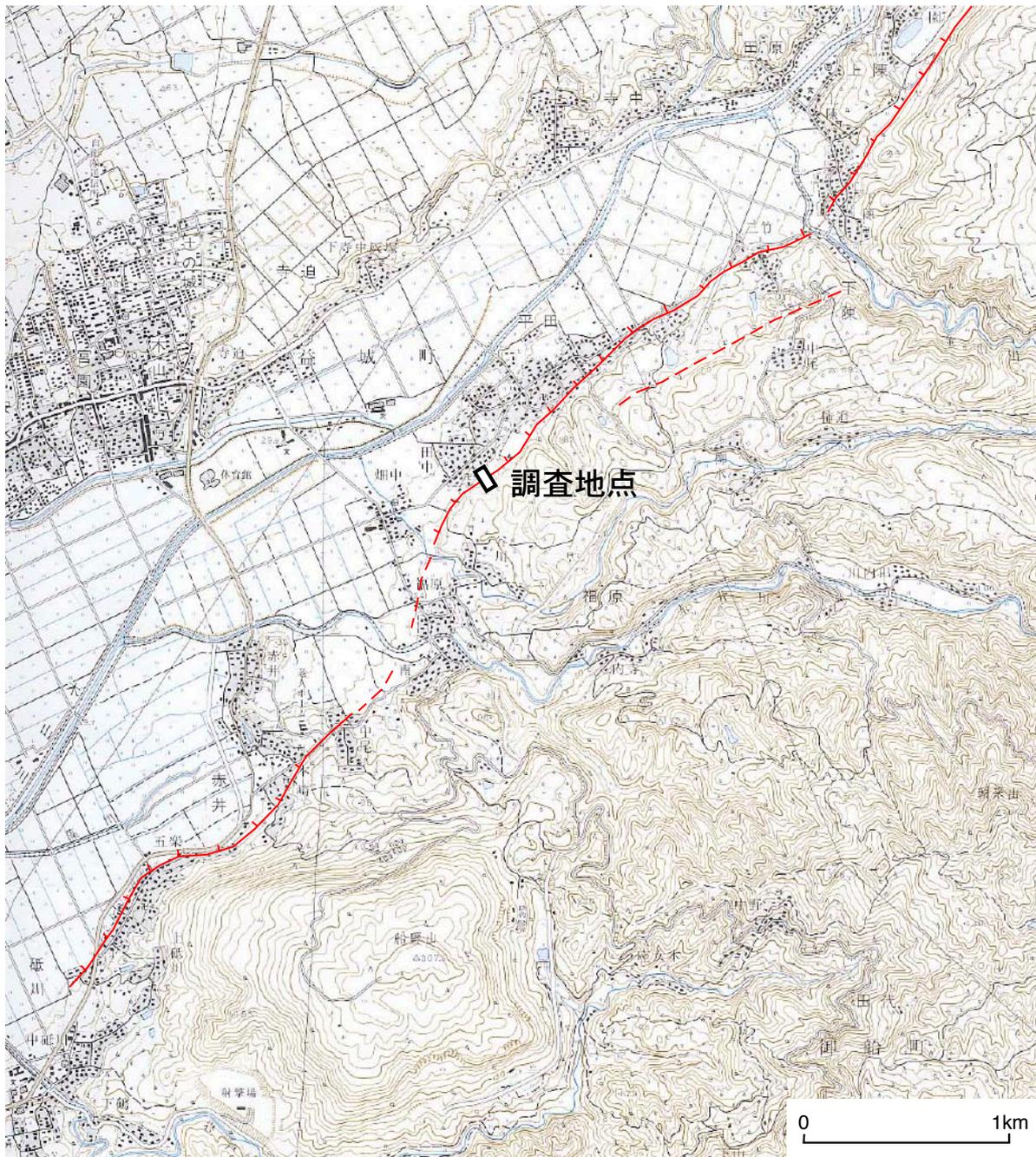


図2 田中地点周辺の地形. 国土地理院発行 1/25,000 地形図「健軍」を使用.

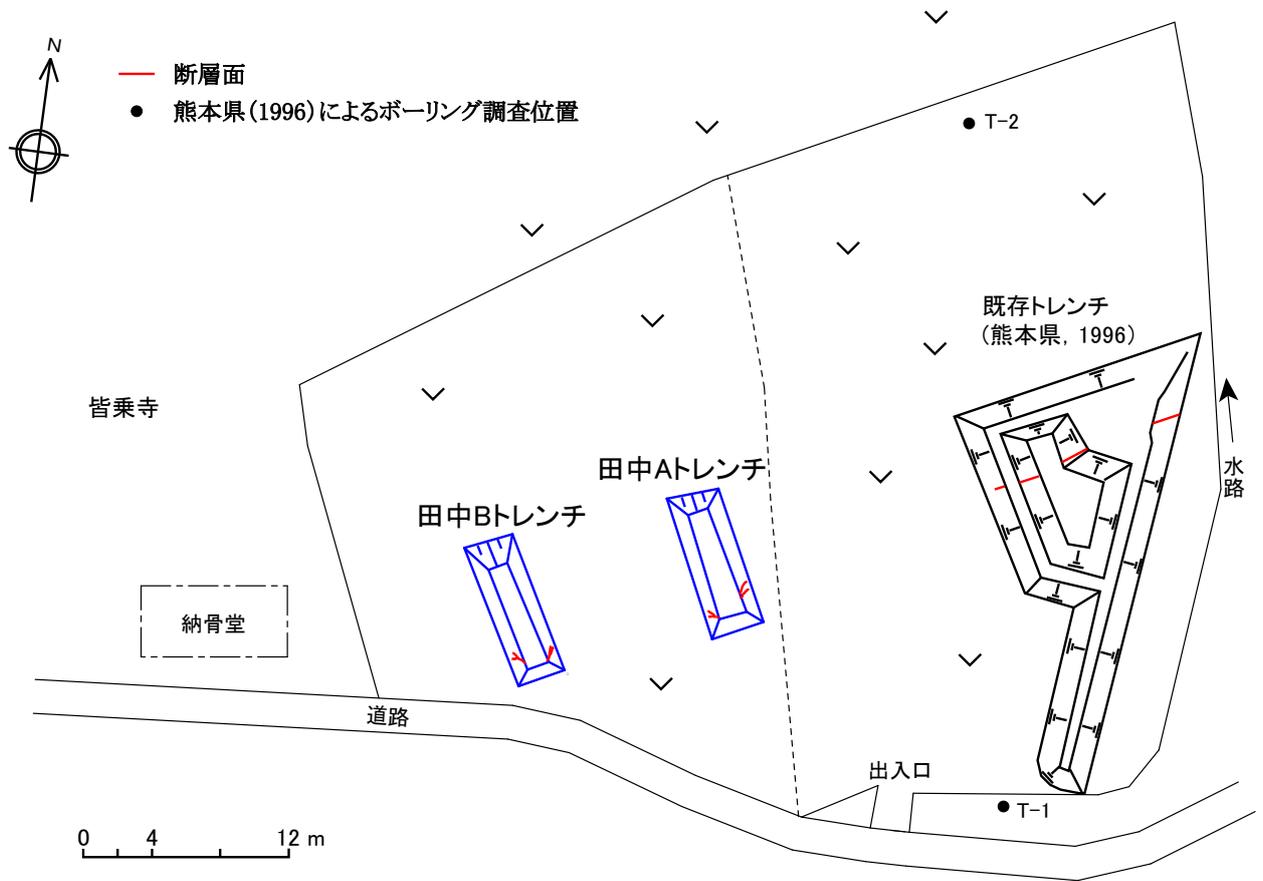
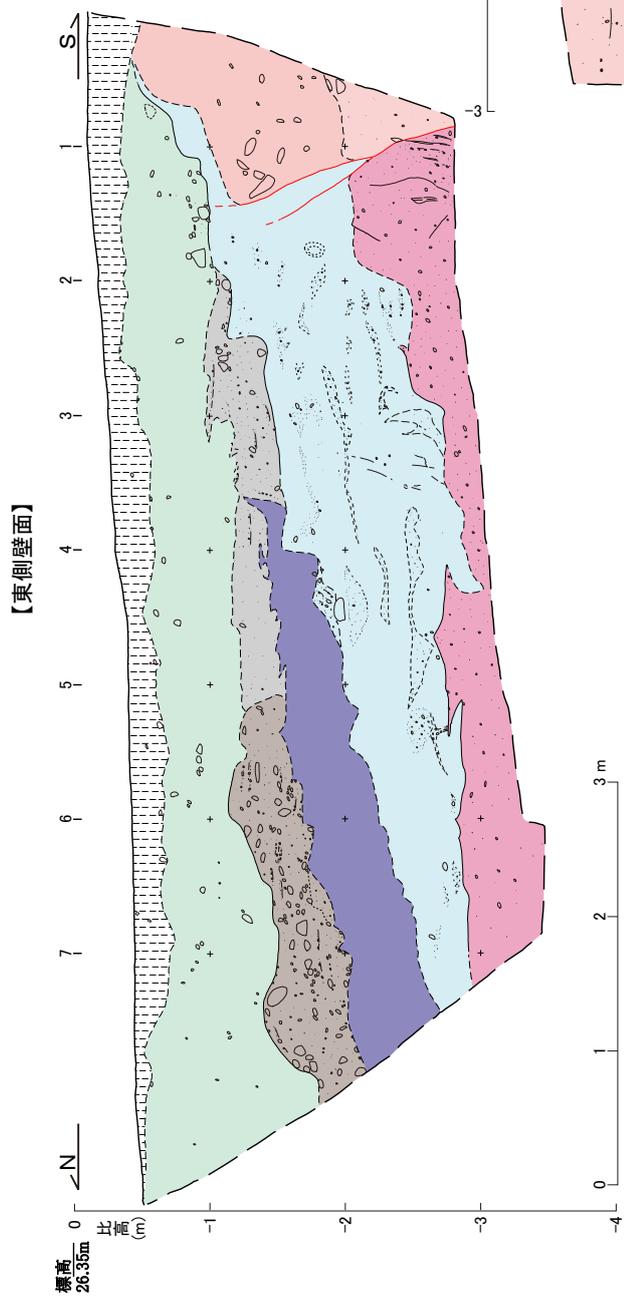
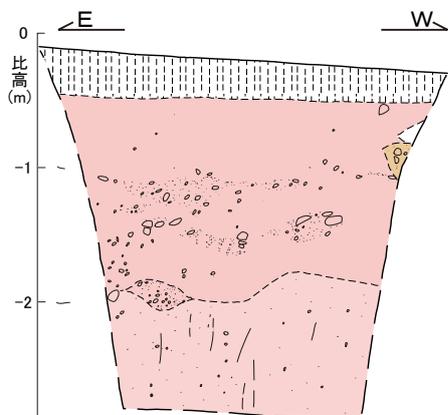


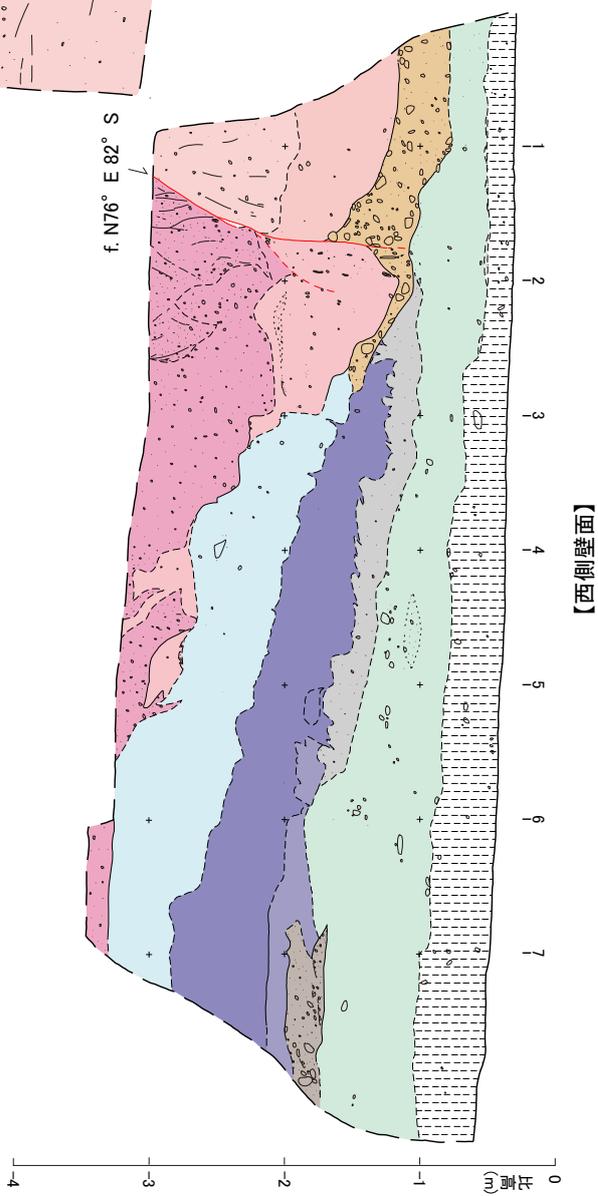
図3 田中地点のトレンチ調査位置実測図.



【南側壁面】



f. N76° E 82° S



A	黒色土壌
X	砂質シルト
D	砂質シルト
E	弱腐植質シルト
	腐植質シルト
	砂礫
	礫・軽石を多く含む
	Aso-4二次堆積物
	Aso-4火砕流堆積物

--- 断層面

図5 田中Bトレンチのスケッチ.



図6 田中 A トレンチ東側壁面の写真.

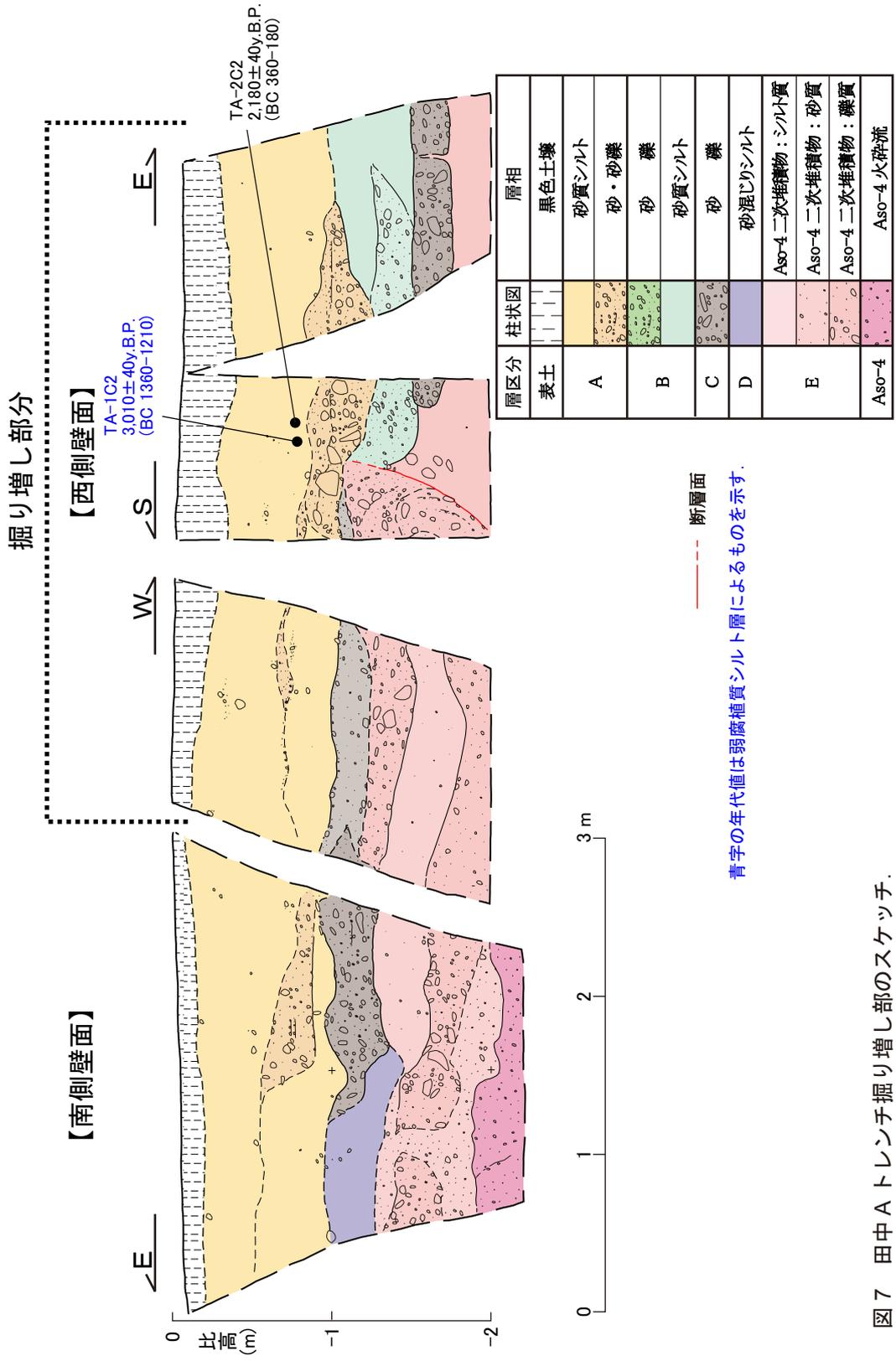


図 7 田中 A トレンチ掘り増し部のスケッチ。

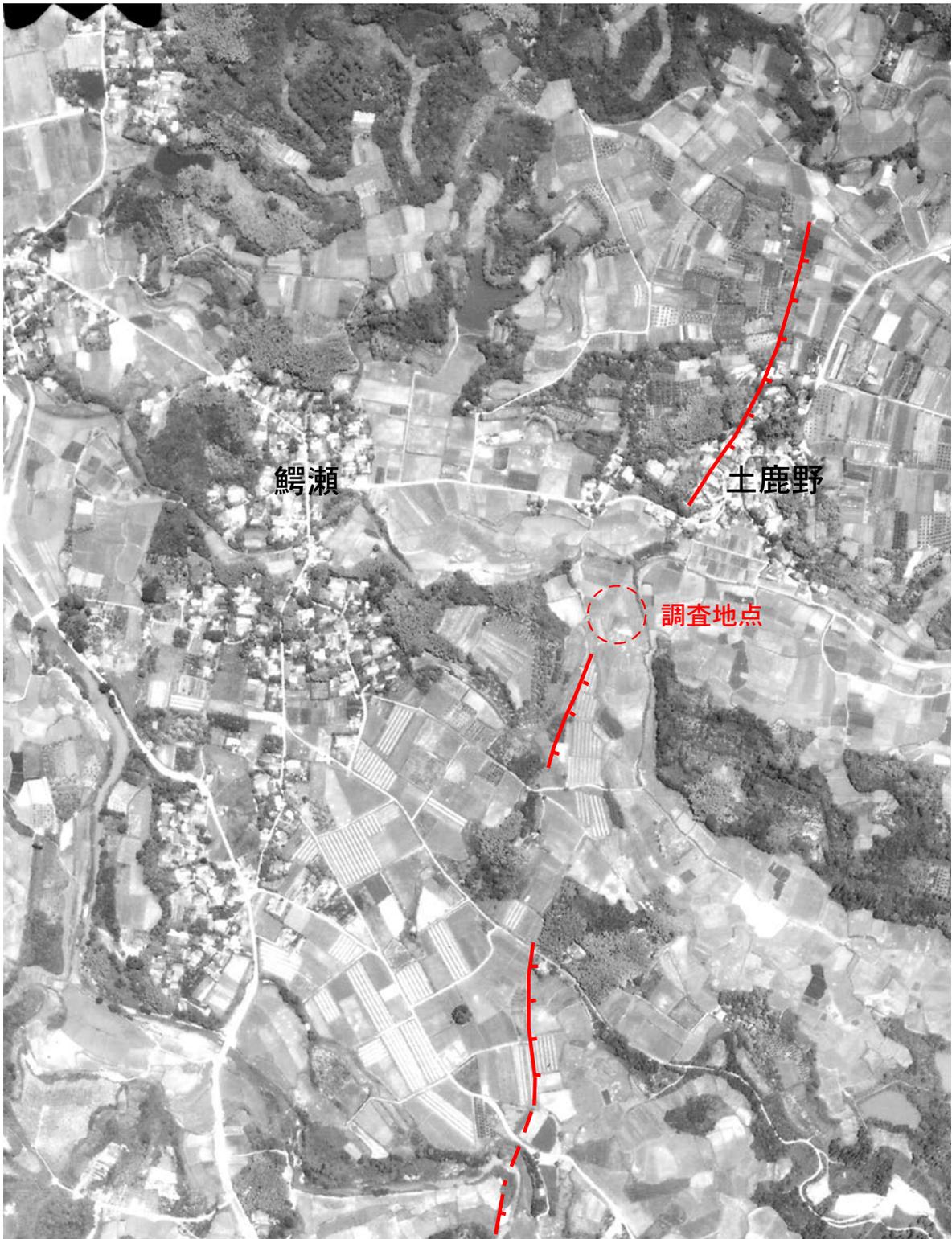


図 8 鱈瀬地点周辺の空中写真. 国土地理院 KU-73-3X, C1-15 を使用.

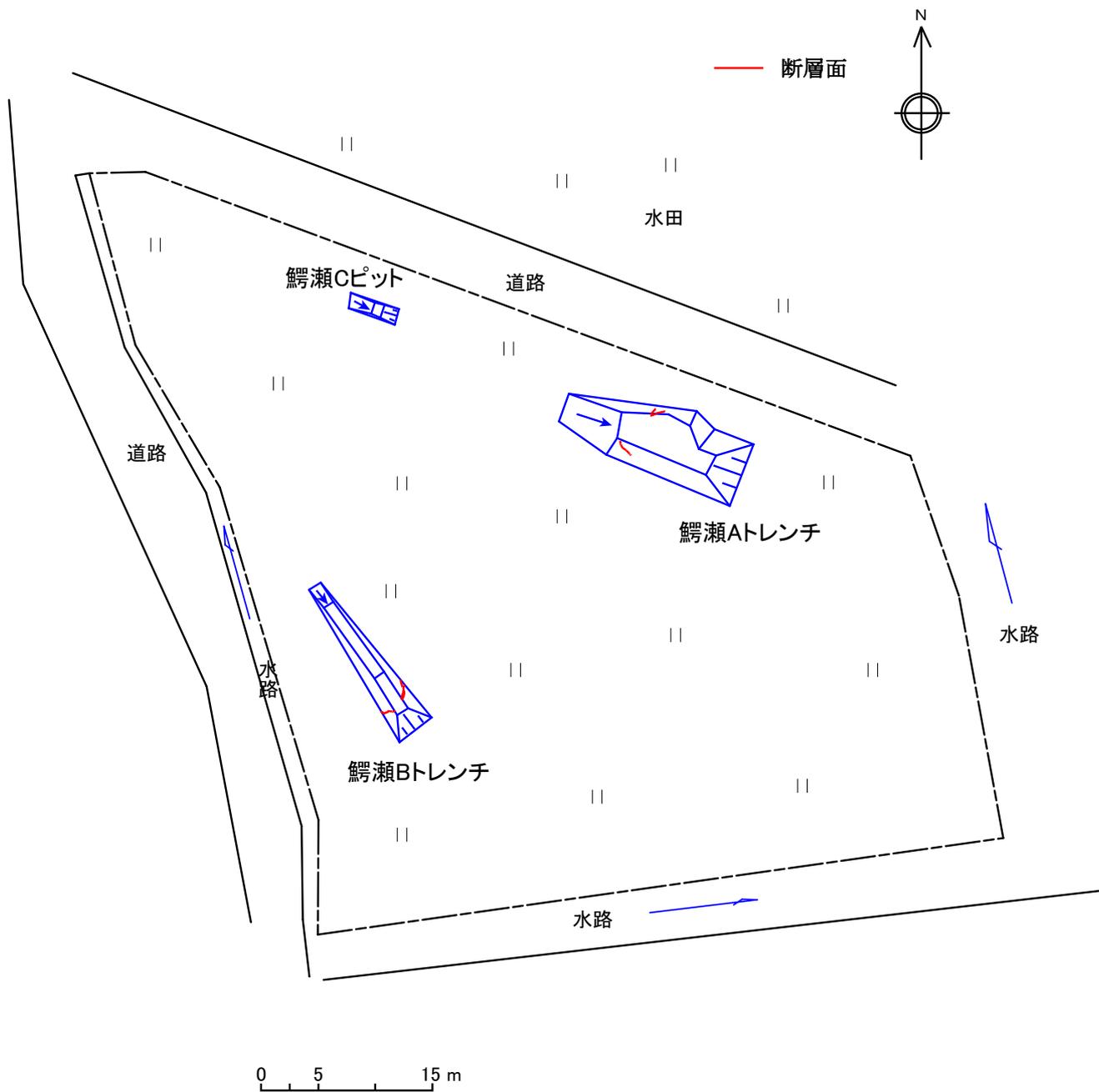


図9 鰐瀬地点のトレンチ調査位置実測図.

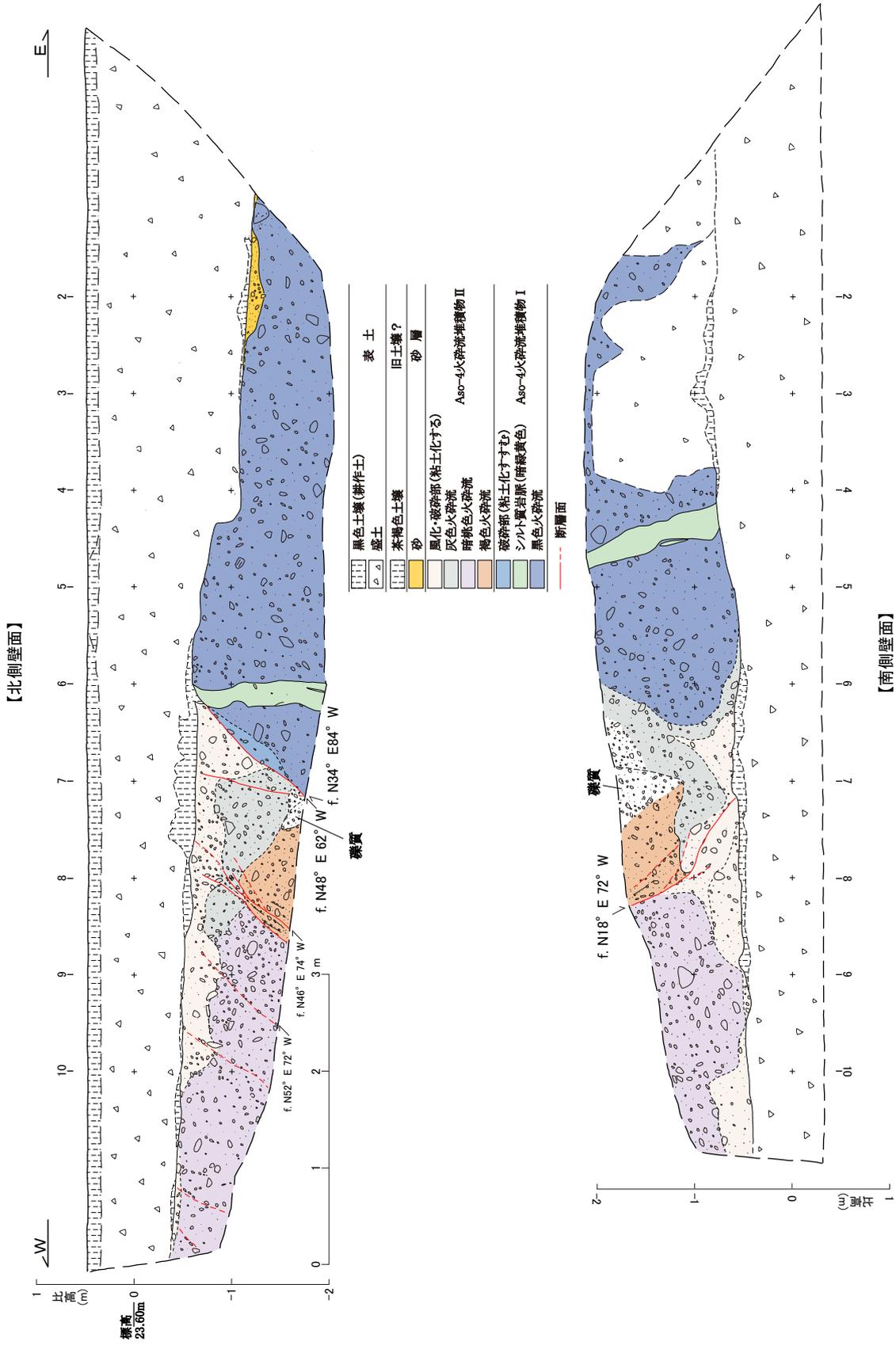


図 10 鰐瀬 A トレンチのスケッチ.

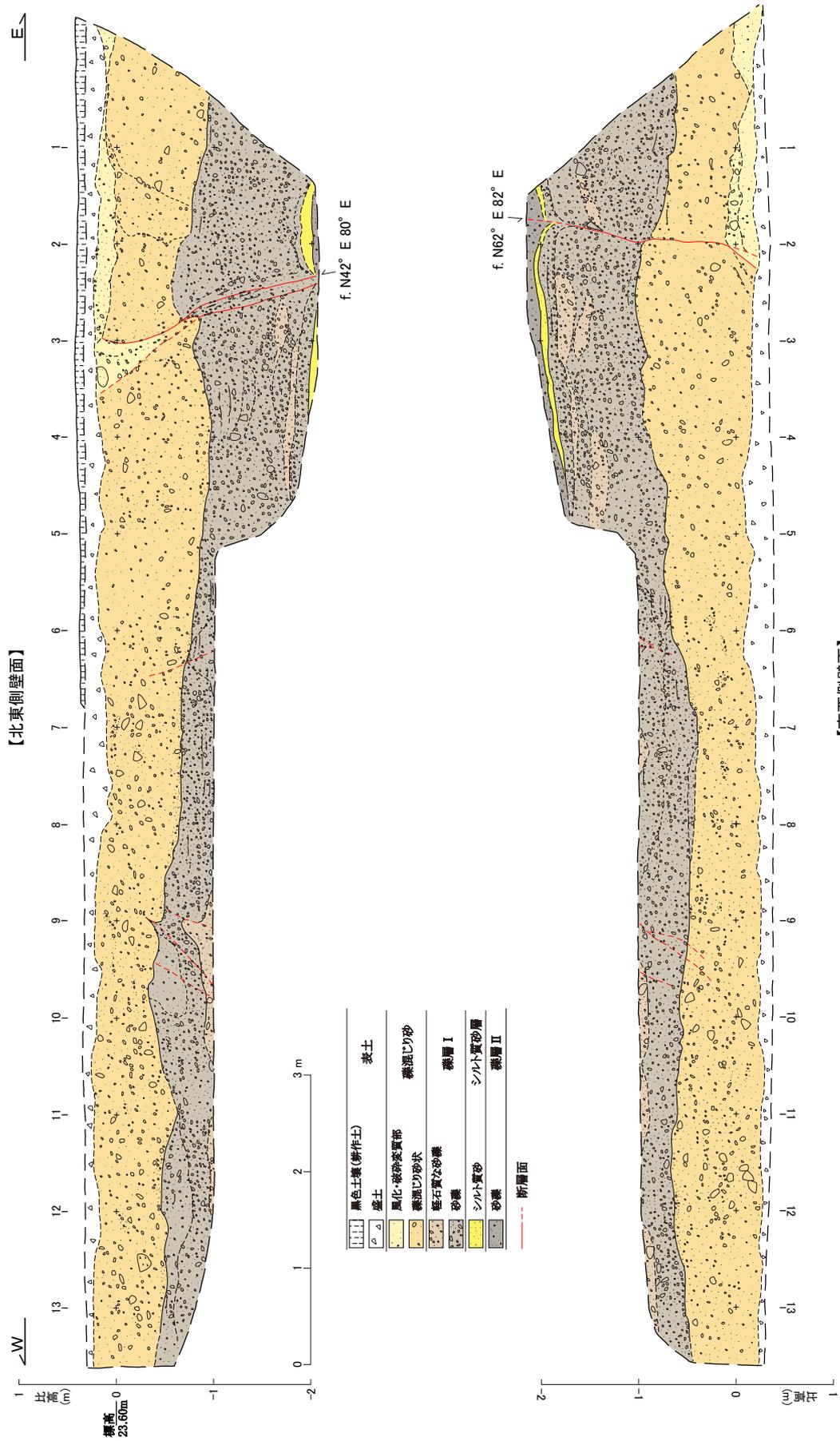


図 11 鰐瀬 B トレンチのスケッチ。



図 12 鱈瀬 B トレンチ南西側壁面の写真.

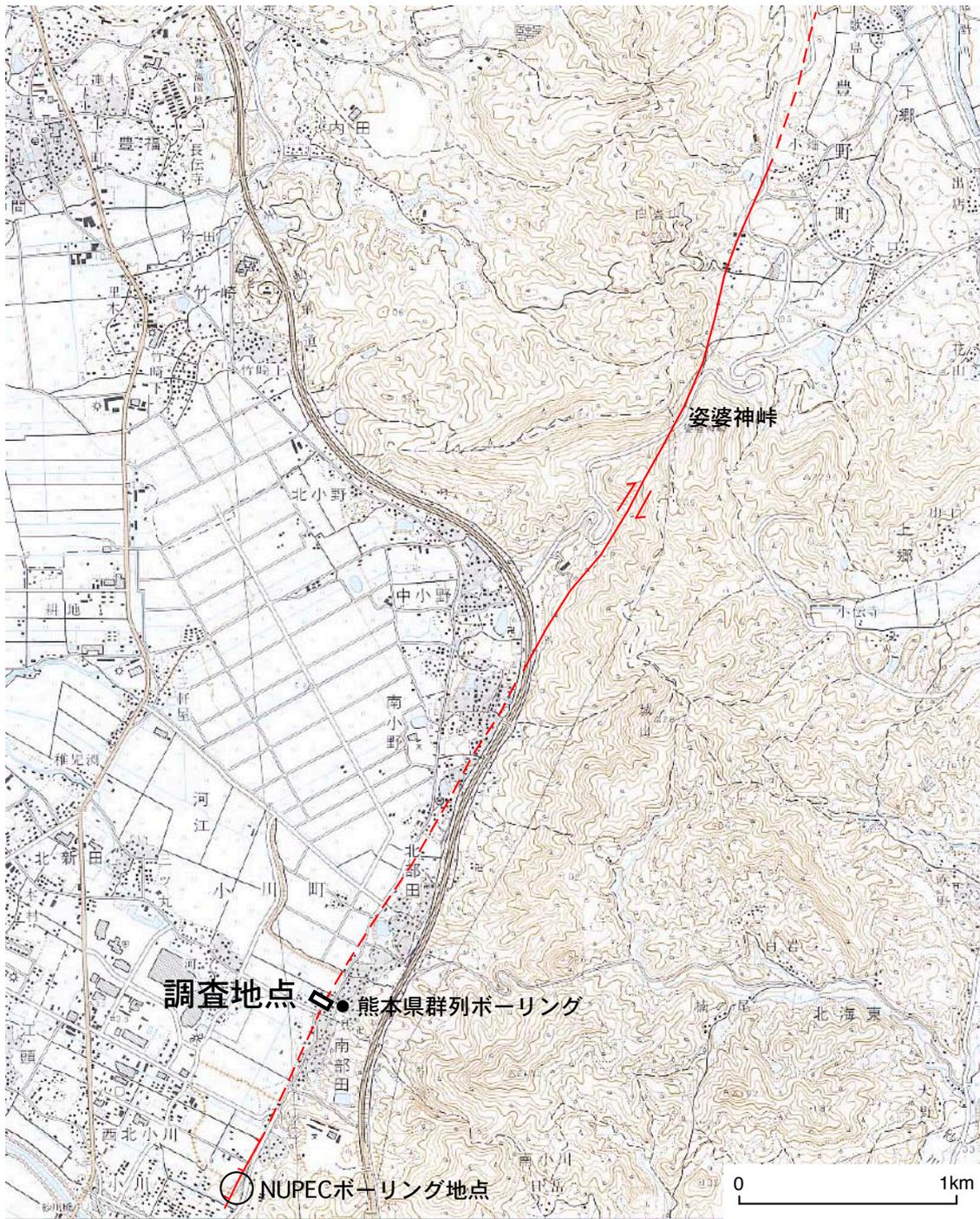


図 13 娑婆神峠～南部田地点周辺の地形。国土地理院発行 1/25,000 地形図「松橋」を使用。

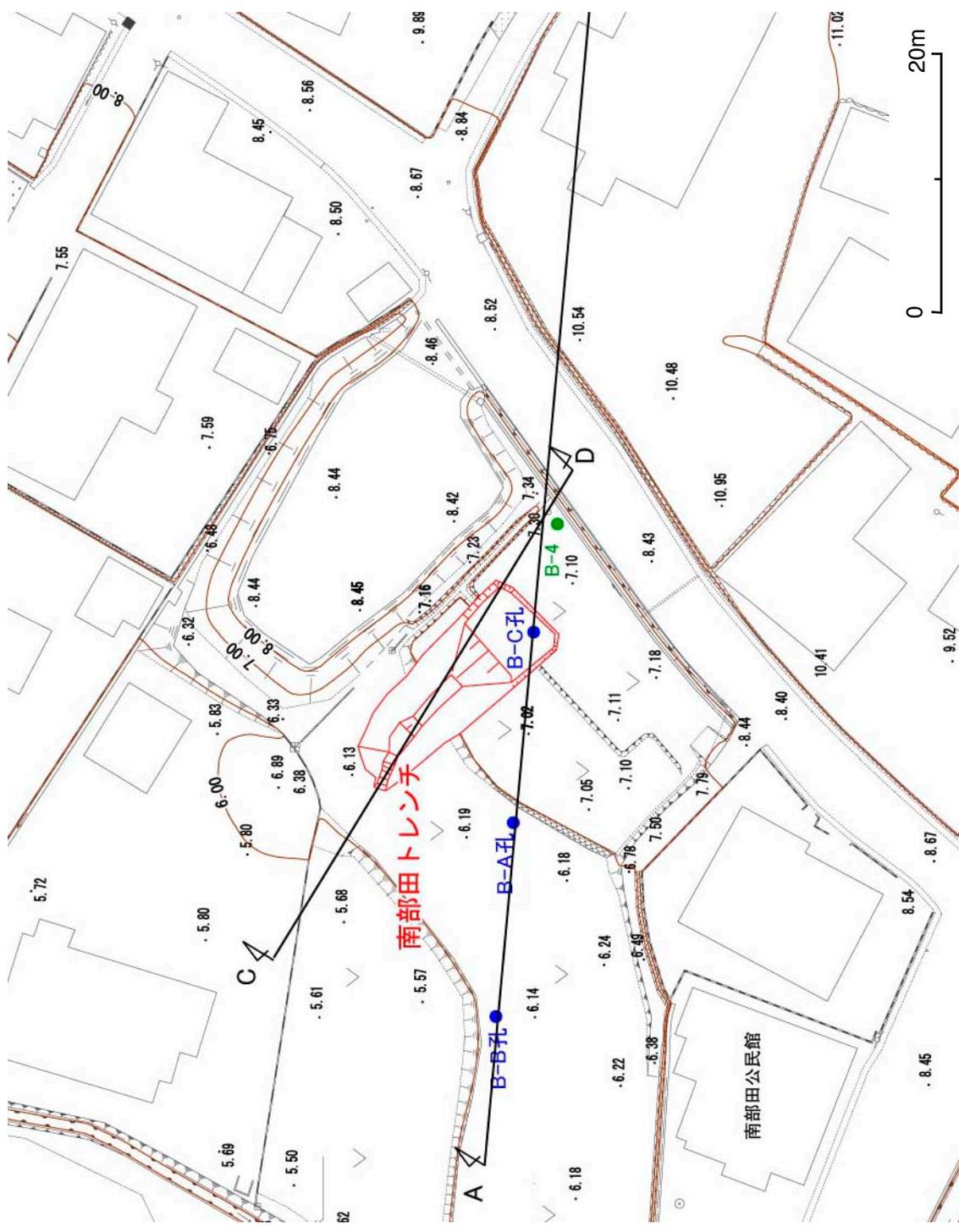


図 14 南部田地点のトレンチおよびボーリング調査位置。

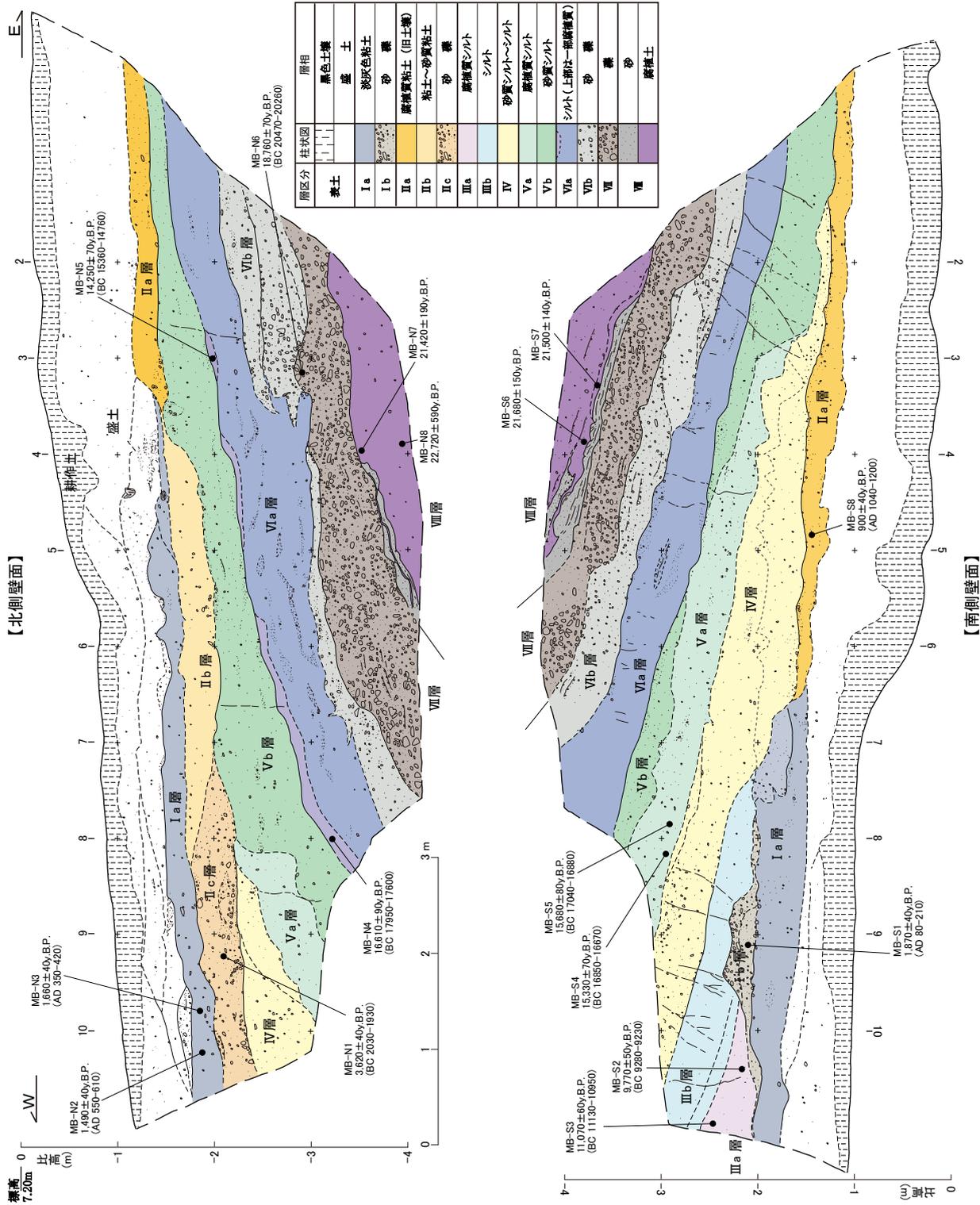
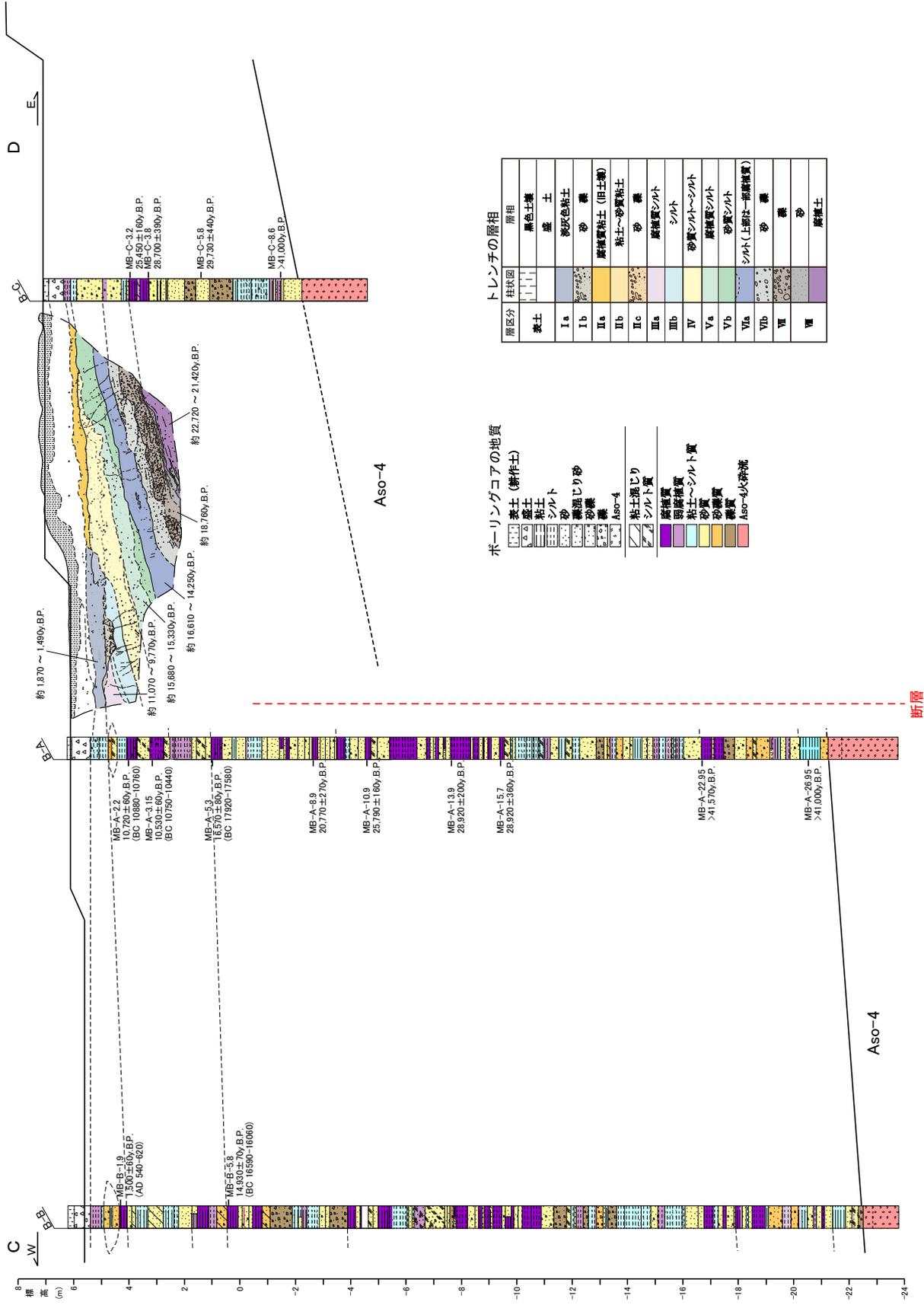


図 15 南部田トレンチのスケッチ。



図 16 南部田トレンチ南側壁面の写真.



ボーリングコアの地質

- 黄土 (耕作土)
- 黄土
- 粘土
- シルト
- 砂
- 礫混じり砂
- 砂礫
- 礫
- Aso-4
- 粘土混じり
- シルト質
- 腐植質
- 腐植質
- 粘土～シルト質
- 砂質
- 砂礫質
- 礫質
- Aso-4砕流

トレンチの層相

層区分	柱状図	層相
黄土	[Pattern]	黒色土壌
I a	[Pattern]	黄土
I b	[Pattern]	淡灰色粘土
II a	[Pattern]	砂
II b	[Pattern]	腐植質粘土 (旧土壌)
II c	[Pattern]	粘土～砂質粘土
III a	[Pattern]	砂
III b	[Pattern]	腐植質シルト
IV	[Pattern]	シルト
V a	[Pattern]	砂質シルト～シルト
V b	[Pattern]	腐植質シルト
VI a	[Pattern]	砂質シルト
VI b	[Pattern]	シルト (上部は一部腐植質)
VII	[Pattern]	砂
VIII	[Pattern]	腐植質

図 17 南部田地点のボーリング柱状断面図とトレンチスケッチの投影図。

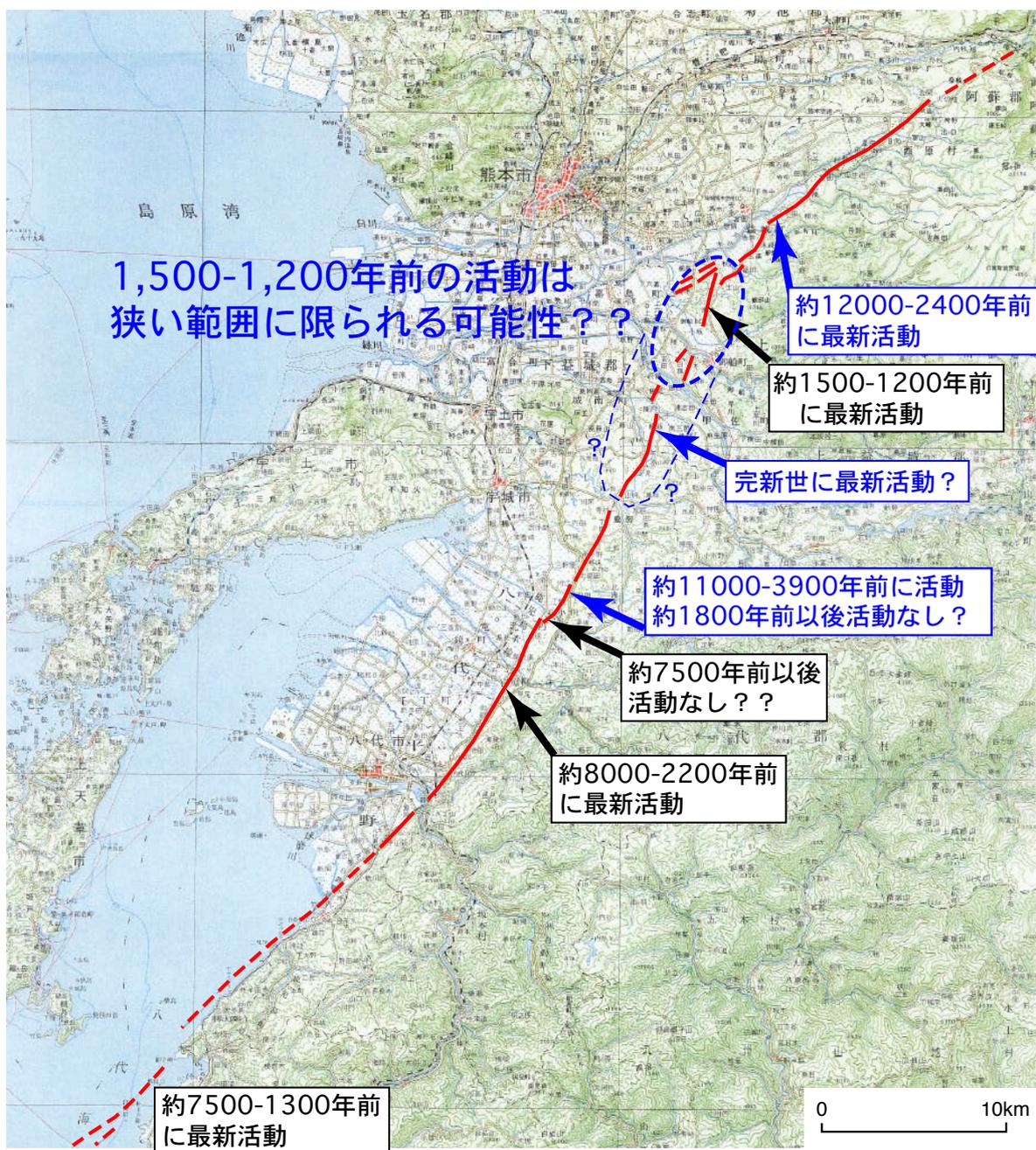


図 18 布田川・日奈久断層帯の調査結果.

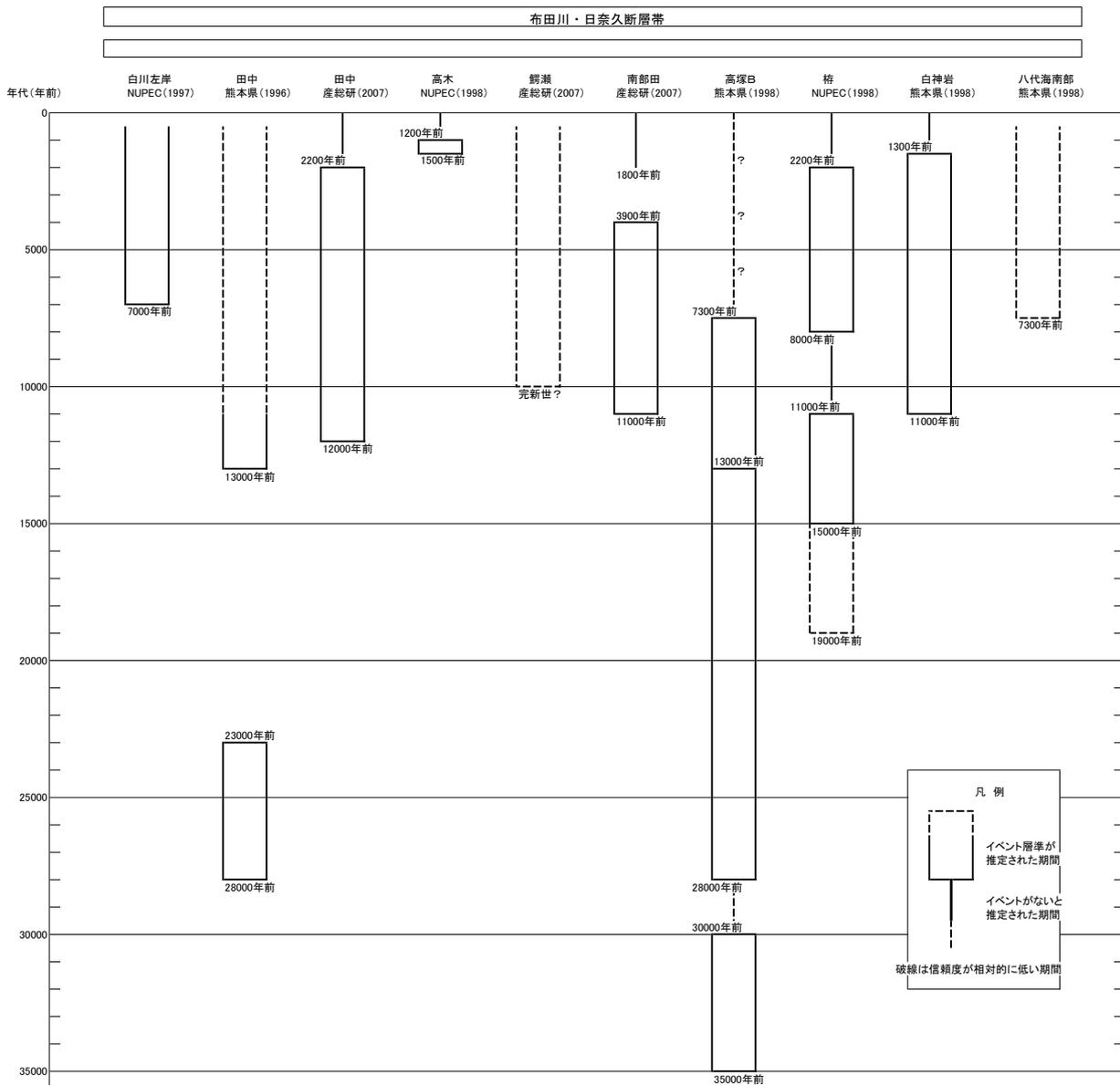


図 19 布田川・日奈久断層帯の活動履歴の時空分布図。