

# 地域評価のための活断層調査（九州地域）

## 平成 26 年度成果報告書

### 3. 西山断層帯／嘉麻峠区間

平成 27 年 5 月

国立研究開発法人  
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. 調査内容	2
3. 調査結果	
3. 1 断層帯全域の地形・地質調査とストリップマップの作成	2
3. 2 嘉麻市神有における嘉麻峠-小石原断層のトレンチ掘削調査	3
3. 2-1 調査地点の概要	
3. 2-2 地層の記載	
3. 2-3 断層の記載	
3. 3 嘉麻市倉谷における嘉麻峠-小石原断層の断層露頭調査	5
3. 4 東峰村小石原における嘉麻峠-小石原断層のトレンチ掘削調査	6
3. 4-1 調査地点の概要	
3. 4-2 地層の記載	
3. 4-3 断層の記載	
3. 5 朝倉市杷木町池田における杷木断層の群列ボーリング調査と 高分解能 S 波反射法地震探査データの再解析	8
3. 5-1 調査地点の概要	
3. 5-2 ボーリングコアの記載と対比	
3. 5-3 高分解能 S 波反射法地震探査データの再解析結果	
3. 5-4 活断層の位置と活動時期	
4. まとめ	
4. 1 断層帯の位置・形状・変位センス	10
4. 2 断層帯の過去の活動	11
文献	12
図表	13

## 1. 断層帯の概要とこれまでの主な調査研究

西山断層帯は、福岡県宗像市沖ノ島の南方の玄界灘から朝倉郡東峰村および朝倉市に至る断層帯である(図1)。地震調査研究推進本部地震調査委員会(2013)によれば、同断層帯は全体として長さ約110kmで、北西-南東方向に延びる左横ずれ主体の断層帯であるとされている。

西山断層帯は、その分布形態などから、沖ノ島南方の海域から宗像大島の北岸付近に至る長さ約38kmの大島沖区間、宗像大島の北岸付近から福津市東部、若宮市西部を経て飯塚市西部に至る長さ約43kmの西山区間、嘉穂郡桂川町から朝倉郡東峰村付近と朝倉市杷木(はき)町付近に至る長さ約29kmの嘉麻峠区間に区分されている(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2013)。西山区間の活断層は、九州活構造研究会編(1989)と活断層研究会編(1991)ではB級の活動度とされている。嘉麻峠区間の一部は、活断層研究会編(1991)により確実度Ⅲの断層として図示されている。

地震調査研究推進本部地震調査委員会(2013)によれば、大島沖区間は最新活動時期が約2万年前以降であった可能性があり、西山区間は最新活動時期が約1万3千年前以後で約2千年前以前であったと推定されている。さらに、西山断層帯の隣接する複数の活動区間が同時に活動する可能性を否定できないとして、西山断層帯の全ての活動区間が同時に活動する場合の地震の規模をM7.9~8.2程度であると見積もった。なお、大島沖区間・西山区間・嘉麻峠区間のいずれも、平均活動間隔や変位速度は不明である。

嘉麻峠区間は、桂川町九郎丸付近から東峰村大行司にかけて北西-南東方向に延びる左ずれの嘉麻峠-小石原断層と、東峰村小石原鼓付近から朝倉市杷木町古賀付近にかけて分布する北東-南西走向で右ずれの杷木断層から構成される(図2; 堤ほか, 2008; 地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2013)。嘉麻峠-小石原断層および杷木断層の諸特性は表1のようにまとめられており、嘉麻峠区間全体が破壊する場合、マグニチュード7.3程度の地震が発生する可能性が指摘されている(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2013)。しかし断層の活動履歴や変位速度が不明であるため、最新活動後の経過率や将来の地震の発生確率は算出されていない。

嘉麻峠区間は、堤ほか(2008)により初めてその存在が実証的に指摘された。堤ほか(2008)は、河谷や尾根の系統的な屈曲に着目し、嘉麻峠-小石原断層は左横ずれ断層で、杷木断層は右横ずれ断層であることを明らかにした。また杷木断層の南西端にあたる朝倉市杷木町池田において、最低位の河成段丘面を切る逆向き(北落ち)低断層崖を認定し、嘉麻峠区間が活断層である可能性を指摘した。また、嘉麻峠-小石原断層と杷木断層は、近接性や分岐の形状からみて、同時に活動する可能性が高いことを指摘した。その後、産業技術総合研究所は、平成23年度文部科学省委託事業「活断層の補完調査」で、嘉麻峠区間の2地点で4孔のボーリングを掘削した(産業技術総合研究所, 2012; 宮下ほか, 2013)。さらに平成25年度には、「地域評価のための活断層調査(九州地域)」の一環として、断層の活動性や過去の活動時期を明らかにすることを目的とした調査を行った(産業技術総合研究所, 2014)。この調査では、

大縮尺空中写真判読に基づき詳細断層トレース図を作成し、それに基づく地表踏査で、断層露頭や破碎帯を多くの地点で確認した。東峰村小石原の南原谷川では段丘礫層を切る断層露頭が確認され、嘉麻峠-小石原断層が第四紀後期にも活動している活断層であることが明らかとなった。朝倉市杷木町池田と古賀で行ったS波反射法地震探査では、地表で確認される逆向き低崖と調和的に、反射面が北へ撓むことが明らかとなった。一方、東峰村小石原と朝倉市杷木町池ノ迫で行ったピット掘削調査では、基盤岩を覆う地層が新しく（過去数百年以内に堆積）、第四紀後期の活動の有無や活動履歴を明らかにすることができなかった（産業技術総合研究所，2014）。

## 2. 調査内容

平成 26 年度は、西山断層帯嘉麻峠区間の将来の活動予測をする上で不可欠である活動履歴データの取得を主目的とした以下のような調査を行った。

- ・断層帯全域の地形・地質調査とストリップマップの作成
- ・断層露頭調査（嘉麻市倉谷）
- ・トレンチ掘削調査（嘉麻市神有，東峰村小石原）
- ・群列ボーリング調査と平成 25 年度取得の S 波反射法地震探査データの再解析（朝倉市杷木町池田）

## 3. 調査結果

### 3. 1 断層帯全域の地形・地質調査とストリップマップの作成

縮尺 1/20,000 のモノクロ空中写真や縮尺 1/10,000 のカラー空中写真の判読により、縮尺 1/25,000 の西山断層帯嘉麻峠区間の断層トレース図を作成した。それを基に、断層帯の全域を対象とした地表踏査を実施した。踏査範囲は、嘉麻峠-小石原断層沿いの約 29km および杷木断層沿いの約 7km の区間であり、断層トレースに直交する方向には断層トレースの両側の約 100m の範囲とした。踏査およびデータのとりまとめには、福岡県発行の森林基本図（縮尺 1/5,000）を基図として用いた。踏査の際には、基盤岩石・段丘堆積物・崖錐堆積物などの分布を調査し、これらの岩石・堆積物が変位しているかどうかを地形・地質の両面から検討した。踏査結果と既存資料に基づいて、縮尺 1/25,000 のストリップマップを作成した（図 3a～d）。作成に際しては、久保ほか（1993）による高圧変成岩類を片岩類，旧期・新期花崗岩類を花崗岩類，北坂本累層・英彦山火山岩類を新第三系火山岩類として区分した。段丘堆積物は、九州活構造研究会編（1989）の区分に概ね準じた。ただし、調査地域には中位段丘は 2 面しか認められないため、九州活構造研究会編（1989）による fM1 を tm1，fM3 を tm2 とし、低位段丘は、fL1 を t11，fL2 を t12 として示した。地形分類に際しては、福岡県（1986）の土地分類基本調査も参考にした。

嘉麻峠-小石原断層は、北流する遠賀川と南流する大肥川に沿って北西-南東方向に

延びる断層であり，河谷の系統的な屈曲に基づき左横ずれ断層と推定されている（堤ほか，2008）．嘉麻峠-小石原断層は，その大部分が片岩類・花崗岩類・新第三系堆積岩類・新第三系火山岩類からなる山地の縁辺を通過し，断層トレースは鞍部列と河谷の左屈曲で特徴付けられる．

明瞭な断層変位地形が連続的に確認できるのは，嘉麻市神有から東峰村小石原に至る約 6km の区間である（図 3b）．ここでは，遠賀川左岸の山地斜面や急勾配の扇状地を横切って，鞍部列・低断層崖・河谷の左屈曲が認められる．嘉麻市倉谷と市野では花崗岩類中の断層露頭が，また東峰村小石原では段丘堆積物を変位させる断層露頭が確認された（産業技術総合研究所，2014）．嘉麻市神有から桂川町九郎丸に至る約 14km の区間では，断層変位地形は総じて不明瞭である（図 3a, b）．断層トレースは中位～低位段丘面を多くの箇所を通過するが，低断層崖などの明瞭な変位地形は認められない．

小石原から南東方の中崎にかけての約 9km の区間では，大肥川左岸の山地斜面を横切るように断層が分布する（図 3c, d）．釜床から鼓の間では変位地形が不明瞭で，断層トレースの位置を確定するのは困難である．鼓以南では，右ステップする 2 条の断層トレースが鞍部列や河谷の左屈曲に基づき認定されるが，断層や破碎帯の露頭を現地で確認することはできなかった（産業技術総合研究所，2014）．

杷木断層は，鼓付近で嘉麻峠-小石原断層から南方へ分岐し，朝倉市杷木町古賀まで延びる長さ約 7km の断層である（図 3c, d）．北端部はほぼ南北走向で，南端部はほぼ東西走向と走向が徐々に変化し，全体的に南東に凸の弧状をなす．鼓から池ノ迫にかけての区間では，南流する赤谷川右岸の山麓部に，鞍部列と河谷の系統的な右屈曲が認められる．この区間では，堤ほか（2008）や産業技術総合研究所（2014）によって，基盤岩中に杷木断層の断層露頭が確認されている．

杷木町池田と古賀では，杷木町市街地の載る低位段丘面を切って東西に延びる比高 1m 以下の北向きの低崖が認められる（堤ほか，2008）．この段丘面は，筑後川の氾濫原が離水したものである．この面を下刻する河川は地形の勾配に沿って南流しており，北側が低くなるような侵食崖の形成は考えにくい．よってこの崖は，変動崖であると考えられる．この崖の地下構造を知るために，平成 23 年度にボーリング調査を行い（宮下ほか，2013），さらに平成 25 年度に高分解能 S 波反射法地震探査を行った（産業技術総合研究所，2014）．平成 26 年度には，これらの既存調査の結果を考慮して群列ボーリング調査を行った．この結果については後述する．

### 3. 2 嘉麻市神有における嘉麻峠-小石原断層のトレンチ掘削調査

#### 3. 2-1 調査地点の概要

トレンチ掘削地点は，平成 25 年度に実施したボーリング調査地点から西に約 85m 離れており，尾根の鞍部から東へ開く谷底に位置する（図 4）．谷底の北端から南端までを横断するように，長さ約 15m・幅約 1.5m・最大の深さ約 4.5m のトレンチを掘削した（図 5）．調査の結果，基盤の花崗岩中に数条の断層と断層破碎帯が現れたものの，

これらは上位の未固結堆積物を変位させておらず，嘉麻峠-小石原断層の第四紀後期の活動履歴についての情報を得ることはできなかった。

### 3. 2-2 地層の記載

トレンチ壁面および底面には，花崗岩とそれを不整合に覆う未固結堆積物が露出した。以下に地質の層相や年代を上位から記載する。壁面のスケッチを図5に，放射性炭素年代測定結果を表2に示す。

#### 1層：粗粒砂

腐植分の多い粗粒砂からなる表土。層厚は20cm程度である。

#### 2層：細粒～中粒砂

細粒～中粒のアルコース砂。石英粒が混じる。下位の3-1層に比べて粘土分が少なく，固結度も低い。堆積構造は不明瞭である。W面およびE面の北半部の本層最下部では，強風化花崗岩や強風化した酸性岩起源の粘土塊がほぼ水平に点在する。

#### 3-1層：粘土質細粒～中粒砂

粘土分を含む細粒～中粒砂主体。粘土分の含有量は不規則である。花崗岩の礫（長径8mm以下）が全体に混入し，長径2～5cm程度の花崗岩角礫がわずかに点在する。堆積構造は不明瞭であるが，礫の混じる砂分の多い部分が薄層状に連続するのが認められる。トレンチ壁面中央部の本層最下部では，部分的に腐植質となり暗灰褐色～灰褐色を呈する。花崗岩あるいは6層と接する部分では，花崗岩の礫～極粗粒砂が本層中へ流れ込むような堆積構造が確認される。これらの礫・砂を主体とする堆積物は，崩落堆積物あるいは崖錐堆積物と考えられ，本層本体と指交関係にあり，ほぼ同時異層である。本層の最下部付近で採取された炭からは680±30yBPの年代値が得られた。

#### 3-2層：中粒砂

中粒砂主体で細粒～粗粒砂まで変化する。粘土分は含まない。4層を覆って，層厚5～15cmで分布する。

#### 4層：粘土

層厚2～10cm程度で連続性の良い粘土。下部数cmはやや腐植質で暗灰褐色を呈する。本層から採取された炭からは690±30yBPの年代値が得られた。

#### 5層：粘土質細粒～中粒砂

粘土質細粒～中粒砂主体。粗粒砂サイズ～直径数mmの石英粒を多量に含む。腐植分も含む。粘土分の混入割合は不規則に変化する。腐植分の多い部分は粘土分も多い。砂粒子の淘汰は悪く，堆積構造は不明瞭である。トレンチ中央部ではレンズ状の中粒～粗粒砂がほぼ水平に分布するのが認められる。直径2～10数cm程度の花崗岩質の岩塊が散在する。直径10～数10cm程度の粘土塊（偽礫）も点在する。トレンチ壁面中央部の最下部には，花崗岩直上に多量の材が密集するのが認められた。W面では，本層の最上部に粘土分を含まない淘汰の良い砂が部分的に分布する。本層から採取された炭からは630±30yBPと680±30yBPの年代値が得られた。

#### 6-1層：細粒～極粗粒砂

細粒～極粗粒砂主体で粘土分を含む。6-2層とは指交関係あるいは6-2層の上位に分布すると考えられる。6-2層に比べ固結度は低い。堆積構造は認められず、塊状無構造である。

#### 6-2層：粘土質礫

礫層主体。崩落堆積物と推定される。礫は長径1～20cm程度で花崗岩の亜角礫～亜円礫主体。石英粒（2cm以下）を含む。基質はわずかで、粘土質細粒～中粒砂からなり、やや固結している。基盤岩の斜面基部であるN面からE面にかけてのトレンチ隅では厚いが、斜面から離れると急激に層厚が薄くなる。堆積構造はほとんど認められない。

#### Gr層：花崗岩

トレンチ壁面基底部に広く露出し、トレンチ中央部に向かって上位層との境界は深くなる。全体的に風化して表面部は褐色を呈する。トレンチ壁面中央部では還元色（暗青灰色）である。脆く砕けやすく、容易に掘削できる。有色鉱物が風化・変質している。

### 3. 2-3 断層の記載

W面とE面のグリッド4～6に露出する花崗岩中に、数条の断層が確認された。断層の走向はN39～47°Wであり、両壁面の対応する断層を結ぶ直線で計測した断層のみかけの走向はN45°WおよびN69°Wである。これらの断層は、上位の未固結堆積物に明瞭な変位を与えていない。唯一、W面のグリッド5付近で5層が断層に沿って落ち込むような構造が見られた。トレンチ底からミニトレンチを人力で掘削して検討した結果、落ち込みは断層変位によるものではなく侵食によるものと判断された。花崗岩とその上位の未固結堆積物との境界は複雑な凹凸をなす。一方、1～5層の未固結堆積物はほぼ水平に堆積している。3～5層から得られた試料の年代は630～690yBPの短期間に集中することから、これらの地層が何らかのイベントに伴い堆積したと考えられる。4層の粘土層は、一時的にできた停滞水域に堆積したものと推定される。

基盤岩中に認められる断層が嘉麻峠-小石原断層本体であるか否かは確定的ではないが、断層面の走向は堤ほか（2008）や地震調査研究推進本部地震調査委員会（2013）で示された同断層の走向とほぼ一致する。さらに、変動地形学的に断層が通過すると判断される谷底を横断するようにトレンチを掘削したため、露出した断層が嘉麻峠-小石原断層の一部である可能性は高い。その場合には、嘉麻峠-小石原断層の最新活動時期は690±30yBP以前となる。ただし、露出した断層に沿う破碎帯の幅は数cm程度であり、嘉麻市倉谷や市野で確認された幅3m程度の破碎帯と比べて著しく小さい。主断層面がトレンチの中央部に位置し露出していない可能性や嘉麻峠-小石原断層の活動が北へ向かって不活発になり、破碎帯の幅が減じている可能性を指摘できる。

### 3. 3 嘉麻市倉谷における嘉麻峠-小石原断層の断層露頭調査

地表踏査の過程で、嘉麻市倉谷において断層破碎帯が確認された（図6）。当該露頭

は変動地形学的に認定される断層トレースの直上に位置しており、また平成 25 年度に確認された嘉麻市市野の断層露頭の北西約 500m に位置する。さらに詳しく観察・記載するために、露頭を整形し小規模な掘削を行った。露頭のスケッチや記載を図 7 と図 8 に示す。

露頭は小沢内に位置しており、観察と記載は河床底面と左岸側 (N 面) および河床を横切る W 面にて行った。ここでは、下位より花崗岩、礫層、中粒砂層が分布する。花崗岩は全体的に破碎されており、断層粘土を伴う数条の断層が認められる。断層面の走向は N27~53° W で、西に 70~80° で傾斜する。この走向は、地形判読による断層トレースの走向とほぼ一致する。露頭で確認できる断層破碎帯の幅は最大約 2.5m である。河床では、断層面に沿って苦鉄質岩が貫入している様子が観察される。礫層は垂円礫~円礫からなり、長径は最大 23cm で淘汰は悪い。礫種は花崗岩および泥質片岩からなり、岩種による粒径の違いは認められない。礫間を中粒砂が充填する。本層には顕著な堆積構造は認められない。本層の最下部から得られた試料 (ドングリ) からは 240±30yBP の年代値が得られた。礫層を覆って分布する中粒砂層には粗粒砂やシルトが交じる。ところどころに長径 5cm 以下の垂円礫が点在する。本層には顕著な堆積構造は認められない。また、地下水の影響と考えられる褐色化した鉛直なすじが脈状に分布する。

本地点で露出した断層は、位置や破碎帯の幅から、嘉麻峠-小石原断層の主断層である可能性が高い。しかし、これらの断層はその上位の礫層や砂層を変位させておらず、最新活動時期は 240±30yBP 以前であると考えられる。

### 3. 4 東峰村小石原における嘉麻峠-小石原断層のトレンチ掘削調査

#### 3. 4-1 調査地点の概要

調査地点は、平成 25 年度に調査をした東峰村小石原南原谷川の活断層露頭の約 400m 北西に位置する (図 9)。北東へ流下する小規模な開析谷に沿って、長さ約 22m・幅約 1m・最大の深さ約 2.5m のトレンチを掘削した (図 10)。基盤の泥質片岩に数条の断層と断層破碎帯が現れたものの、これらは上位の未固結堆積物を変位させておらず、嘉麻峠-小石原断層の第四紀後期の活動履歴についての情報を得ることはできなかった。

#### 3. 4-2 地層の記載

トレンチ壁面と底面には、片岩とそれを不整合に覆う未固結堆積物が露出した。以下に露出した地質の層相や年代を上位から記載する。壁面のスケッチを図 10 に、放射性炭素年代測定結果を表 2 に示す。

##### 1層：中粒砂

表土。中粒砂を主体とし、粘土分・腐植分を含む。ところどころに、細~中礫がレンズ状に濃集して分布する。グリッド 4 より西側では角礫が多く含まれるようになる。

##### 2層：粘土質細粒~中粒砂・シルト質細粒~中粒砂

細粒~中粒砂を主体とし、礫を含む。礫は泥質片岩が主体であるが、同色の凝灰岩

質の風化角礫が点在する。礫径は長径 2～5cm 程度で、長径 10cm 以上の礫はごくまれである。トレンチ内の他の層とは礫種や色調が異なり、層厚がレンズ状に変化することから、人工的にもたらされた地層の可能性もある。本層は 3 層を覆い、グリッド 5 より東側に広く分布するが、グリッド 16 より東側では旧林道建設やその後の拡張工事の際に削られている。

### 3 層：礫混じり細粒～中粒砂

細粒～中粒砂を主体とし、礫を含む。長径 4cm 以下の角礫を多く含み、長径 10cm 程度の礫が点在する。グリッド 7～9 間は礫の含有量が多く、長径 10cm 程度の角礫が濃集して分布する。グリッド 1～5 間および 13～14 間には腐植分が多く含まれる。

#### 4-1 層：礫層

基質支持の淘汰の悪い角礫主体の礫層であり、4-2 層を覆って分布する谷埋め堆積物である。長径 3～10 数 cm 程度の中～大礫を主体とし、長径 20～30cm の巨大礫を含む。礫の分布には粗密が見られ、礫の少ない部分では礫質粗粒砂状であり、微弱な礫の一定配列が認められる部分もある。基質は粘土～粘土混じりの細粒～粗粒砂から構成され、4-2 層に比べて全般に薄く腐植分が混じる。腐植分が多くなり、腐植質粘土～腐植質砂質粘土となる部分もある。本層は 4-2 層と比較して礫の含有量が少なく、礫径が小さい。本層から採取された木片からは、960±30yBP の年代値が得られた。

#### 4-2 層：礫層

泥質片岩の角礫を主体とする基質支持の礫層である。基盤岩を不整合に被覆し、トレンチ両壁面に広く分布する谷埋め堆積物である。礫は淘汰の悪い角礫主体である。長径 3～10 数 cm 程度の中～大礫を主体とし、長径 20～30cm の巨大礫を含む。最大礫径は長径 70cm。長径 10cm 以上の礫は集合して分布する傾向にある。基質は粘土～粘土混じり細粒～粗粒砂で構成され不均質である。本層から採取された木片からは、1540±30yBP の年代値が得られた。

### Sh 層：泥質片岩

壁面最下部と底面に露出する泥質片岩。本層と上位層との境界（露岩の表面）部は著しく酸化して褐色を呈する。トレンチ底の西側（グリッド 1～12 付近）では、片理構造が認められる。トレンチ底の東側（グリッド 12～23 間）では、風化変質が進行し、茶褐色を呈する。原岩組織は残存するものの、部分的に青灰～白色粘土化している。後述するように、数条の断層が認められる。

### **3. 4-3 断層の記載**

トレンチ底面のグリッド 7～10 の間では、泥質片岩の片理構造（片理面の走向・傾斜：N85° W・46° S）と斜交する断層が見られた（図 10, 11）。この断層には、厚さ約 1.2cm の灰白色で未固結の断層粘土が伴う。断層破碎帯の幅は最大約 6cm である。断層面の走向は N20～30° W で傾斜は 70～80° W である。

トレンチ底面のグリッド 12～18 間には、幅約 6m の未固結の断層破碎帯が観察される。破碎帯中には粘土化した部分が不規則に混在する。破碎の程度の弱い部分及び周

辺の地質状況から、これらの破砕帯の源岩は泥質片岩と考えられる。グリッド 17 付近にも断層粘土を伴う断層が確認される。これらの基盤岩中の断層は、その上位の未固結堆積物を変位させていない。

トレンチ調査地点は、南原谷川沿いの段丘礫層を変位させる活断層露頭の北西延長部に位置する。トレンチ底面で見られる断層の走向は、嘉麻峠-小石原断層の一般走向と一致する。破砕帯の幅や破砕の程度も、南原谷川で観察されるものと同様であるため、小石原地点のトレンチ底面に認められる断層は嘉麻峠-小石原断層の主断層である可能性が高い。これらの断層はその上位の礫層や砂層を変位させておらず、最新活動時期は  $1540 \pm 30$ yBP 以前であると考えられる。

### 3. 5 朝倉市杷木町池田における杷木断層の群列ボーリング調査と高分解能 S 波反射法地震探査データの再解析

#### 3. 5-1 調査地点の概要

調査地点は、朝倉市杷木町池田に位置する（図 12）。調査地点周辺では、杷木断層が筑後川右岸の河岸段丘を横切って東西方向に延び、南側隆起の低崖を形成する（図 3d；堤ほか，2008）。この低崖の南側には道路・駐車場や建造物がありかなり盛土されているため、この崖の真の比高を計測することは難しいが、人工改変前の空中写真と現状を比較すると、1m 以下であると考えられる。

平成 25 年度に、この低崖を横切る高分解能 S 波反射法地震探査を行った。その結果、深度 10~20m に強反射面が存在し、この強反射面が解析測線の CMP1300~1440 の区間で、初生的な傾斜とは逆に北に傾斜することが明らかとなった（産業技術総合研究所，2014）。平成 26 年度は、変形区間の外側の 2 地点（H26-N1 と H26-S1）で基盤の花崗岩まで達するボーリングを掘削し、その後変形区間内の 2 地点（H26-N2 と H26-N3）でボーリングを掘削した（図 13）。これら 4 本のコアを観察・記載し、併せて平成 23 年度に掘削されたコア（H-1 と H-2）の地質記載を再検討した。またこれらの結果を考慮して、平成 26 年度に取得した S 波反射法地震探査データの再解析を行い、新たな反射断面を作成した。

なお、H-1 と H-2 が掘削された地表の標高は約 1.5m 南側が高いが、H-1 が掘削された地点は舗装された駐車場であり、表層から 2m 程度は盛り土の可能性もある。また反射法地震探査の解析測線の位置では、崖の比高は 30cm 以下である。

#### 3. 5-2 ボーリングコアの記載と対比

調査地点で得られた計 6 本のボーリングコアによって、基盤岩である花崗岩の上位に段丘礫層・シルト~粘土層・砂層・腐植土層が分布することが明らかとなった。以下に、ボーリングコアで観察される地層の概略を下位から記載する。全てのボーリング柱状図を標高にあわせ、さらに  $^{14}\text{C}$  年代測定値を入れたものを図 14 に示す。なおボーリングコアの水平位置は、S 波反射法地震探査の CMP 重合測線に対して垂直に投影した位置に示す（図 13）。

基盤岩の花崗岩は風化してマサ化しており、H26-N1 では深度 16m 以深に、H26-S1 では深度 19.2m 以深に分布する。その上位に基質支持の巨礫層が分布する。礫は円～亜円礫で安山岩・溶結凝灰岩のほか、少量の花崗岩からなる。筑後川の本流性の段丘礫層である。その上位に、シルト～粘土層・砂層・腐植土層が分布する。これらの地層はいくつかの鍵層によってコア間で対比が可能である（図 14）。H26-N1・H26-N3・H26-N2 では、深度 6.0～7.8m 付近に暗緑灰色を呈する砂層が見られ、他の砂層とは色調による違いで識別できる（図 14 中の A）。同様に、深度 8～9m 付近に赤黒色を呈する粘土層が分布しているが（図 14 中の B）、これらの特徴的な地層は H-1・H-2・H26-S1 では確認されない。低崖の北側の H26-N1・H26-N3・H26-N2・H-2 では、深度最大 1.4m まで表土や耕作土が分布する。南側の H-1 と H26-S1 では、駐車場の整備に伴う盛り土が深度 2m まで分布する。

H26-N1・H26-N3・H26-N2 で見られた特徴のある層相を示す砂層や粘土層と全てのボーリングの礫層の上面および腐植土層の基底部を同一時間面として層序対比した（図 14）。段丘礫層の上面や約 4,000yBP の年代を示す腐植土の下面は低崖の両側のすべてのコア間で対比できる。一方、その腐植土の下位には、H26-N1・H26-N2・H26-N3 でのみ認められる地層が標高 37～40m に分布する。

### 3. 5-3 高分解能 S 波反射法地震探査データの再解析結果

平成 25 年度に取得した S 波反射法地震探査データを、ボーリング調査により得られた地質情報を基に再解析した。表 3 にデータ解析にあたって適用したパラメータを示す。平成 25 年に行った解析との相違点は、速度解析のパラメータをボーリング調査により明らかとなった地層特性に合わせた点である。速度解析の結果を図 15 に、再解析の結果得られた時間断面図を図 16 に、深度断面図を図 17 に示す。

標高 35m 以上には、連続性の良い反射面が認められる。それより標高が低い部分では、昨年度の解析と比較して、今回の再解析断面の方が反射面の連続性は悪い。標高約 40m 以上の反射面がほぼ水平であるのに対し、それ以下では、CMP1300～1450 の区間で北落ちの撓みが認められる。

### 3. 5-4 活断層の位置と活動時期

ボーリングおよび S 波反射法地震探査データの再解析結果に基づき、杷木断層の位置や活動履歴を検討する。マイグレーション後の深度断面図に対比柱状図を重ねた図を図 18 に示す。北端のボーリング（H26-N1）と南端のボーリング（H26-S1）の間で対比できる反射面を上位から A～F とする。反射面 F は段丘礫層の上面にほぼ対比される。CMP1400 よりも北側では、反射面 D と E の間に別な反射面があり（D' と呼ぶ）、この反射面は H26-N1～N2 のみで見られた地層（図 14 の A と B）に対比できる。反射面 E と F は、CMP1300～1450 付近で北へ傾斜し、その南北ではほぼ水平か南に緩やかに傾斜する。一方、反射面 A～D は、地形と調和的に南へ緩やかに傾斜している。反射面（地層）の北への撓みは、調査地点の南を流れる筑後川や北方の山地から流下す

る河川の侵食・堆積作用では説明がつかない。地形学的に認定された北落ちの低崖の存在とあわせて考えると、これらは杷木断層の活動により生じた変形であると考えられる。

反射面の形状や H26-N1～N2 のみで見られた地層（図 14 の A と B）が H-2 では確認できないことから、北側低下の変位センスを示す杷木断層は、H26-N2 と H-2 の間に存在すると考えられる（図 18）。低崖地形は H-2 の約 4m 南に位置するが（図 13）、これは初生的な変動崖が侵食や人工改変で後退したためである可能性がある。

北に傾斜する反射面 E・F とその上位の緩やかな南傾斜の反射面 A～D で示される不整合が杷木断層の活動により形成されたと考えられる。図 14 の A と B で示される地層は北ほど厚く堆積しており、断層運動により低下側に生じた凹地を埋めた堆積物であると考えられる。この堆積物の下面付近からは、 $5,520 \pm 30$ yBP（H26-N1）と  $5,560 \pm 30$ yBP（H26-N3）の年代値が得られた。この断層活動時にはすでに堆積していたと考えられる砂層の年代を、H26-N1 や H26-N3 コアで決めることはできなかったが、対比される砂層から  $5,490 \pm 40$ yBP（H-1）と  $5,390 \pm 30$ yBP（H26-S1）の年代値が得られた。杷木断層の活動を挟み込むこれらの年代値から、断層活動が約 5,500yBP にあったと推定される。

本調査で、地質学的に読み取れる断層活動は上記の 1 回のみである。ただし本調査では、断層と地層の切断・被覆関係を直接観察しているわけではないので、すべての断層活動の痕跡を解読できていない可能性は否定できない。よって認定された断層活動が、杷木断層の最新活動であるかどうかは確定的ではない。段丘礫層堆積後の杷木断層の活動が、5,500yBP 頃のイベントのみであったと仮定すると、この断層活動時の上下変位量は、段丘礫層の上面を変位基準として約 2.5m と推定される。地表に北側低下の崖が現存するのは、最新活動時に生じた崖をその後の堆積作用で完全には埋積していないためであると考えられる。また反射面が緩やかに北に撓んでいるのに対して低崖が非常にシャープなのは、人工改変の影響が大きいと考えられる。

## 4. まとめ

### 4. 1 断層帯の位置・形状・変位センス

西山断層帯嘉麻峠区間の特性に関する従来の評価と今回の調査結果を含めた評価を表 1 にまとめて示す。嘉麻峠区間は、北西-南東走向で左横ずれが主体の嘉麻峠-小石原断層とそれから南西へ分岐し右横ずれが主体の杷木断層から構成される。断層帯の位置については従来の評価と差はなく、トレースの詳細な位置を図 3a～d に示した。断層の上端の深さや一般走向も、従来の評価と同様である。嘉麻峠-小石原断層については、数地点で高角度南西傾斜の断層露頭が確認された。特に、東峰村小石原南原谷川で段丘礫層を切る活断層露頭が確認されたので（産業技術総合研究所，2014），その傾斜の値を採用した。嘉麻峠区間の北西端は西山区間の南東端と約 3.5km 離れている。また嘉麻峠区間の西端は、水縄断層の東端と約 4km 離れている。

#### 4. 2 断層帯の過去の活動

朝倉市杷木町で行った群列ボーリング調査と S 波反射法地震探査によって、杷木断層が約 5,500yBP に活動したことが明らかとなった。その際の上下変位量は約 2.5m であると推定される。この活動に伴う横ずれ変位量は計測できないので、ネットスリップ量は不明である。この調査で確認された過去の活動は 1 回のみであるので、活動間隔は不明である。また平均的なずれの速度も、今回の調査では明らかにすることができなかった。

嘉麻峠-小石原断層については、過去の活動時期や平均的なずれの速度に関する情報を得ることはできなかった。そのため、杷木断層の最新活動時に、杷木断層が単独で破壊したのか、あるいは嘉麻峠-小石原断層と連動破壊したのかについては不明である。

(調査担当：堤 浩之・吉岡敏和)

## 文 献

- 福岡県(1986) 土地分類基本調査「吉井」. 土地分類基本調査, 1:50,000, 52p., 6sheets.
- 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2013) 西山断層帯の評価(一部改訂), 32p.
- 活断層研究会編(1991) 新編日本の活断層—分布図と資料, 東京大学出版会, 437p.
- 久保和也・松浦浩久・尾崎正紀・牧本 博・星住英夫・鎌田耕太郎・広島俊男(1993)  
20万分の1地質図福「福岡」, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 九州活構造研究会編(1989) 九州の活構造, 東京大学出版会, 553p.
- 宮下由香里・堤 浩之・二階堂 学・亀高正男・下釜幸太・山岡 博・新谷友彦・光  
井 久・岡崎和彦(2013) 福岡県西山断層帯の地形地質調査: 活動履歴調査地選  
定のための調査及び福津市西東トレンチ調査結果, 活断層・古地震研究報告, No.  
13, 233-271.
- Reimer, P. J. et al. (2013) IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration  
curves 0-50,000 years cal BP, Radiocarbon, 55, 1869-1887.
- 産業技術総合研究所(2012) 西山断層帯の活動性および活動履歴調査. 「活断層の補完  
調査」成果報告書, No.H23-2, 24p.
- 産業技術総合研究所(2014) 地域評価のための活断層調査(九州地域)平成25年度成  
果報告書, 3. 西山断層帯/嘉麻峠区間.
- 堤 浩之・中田 高・渡辺満久(2008) 西山断層帯の位置・形状に関する検討—北部  
九州地域—, 地球惑星科学連合2008年大会, S141-P025.

## 図 表

表 1 西山断層帯嘉麻峠区間のまとめ

表 2 平成 25～26 年度に得られた放射性炭素年代測定結果一覧.

表 3 高分解能 S 波反射法地震探査データ処理パラメータ

図 1 西山断層帯の概略図.

図 2 西山断層帯嘉麻峠区間周辺の地質図.

図 3a 西山断層帯嘉麻峠区間北部のストリップマップ.

図 3b 西山断層帯嘉麻峠区間中北部のストリップマップ.

図 3c 西山断層帯嘉麻峠区間中南部のストリップマップ.

図 3d 西山断層帯嘉麻峠区間南部のストリップマップ.

図 4 嘉麻市神有における嘉麻峠-小石原断層のトレンチ掘削調査地点の位置.

図 5 嘉麻市神有トレンチの壁面のスケッチと放射性炭素年代測定結果.

図 6 嘉麻市倉谷における嘉麻峠-小石原断層の断層露頭の位置.

図 7 嘉麻市倉谷の断層露頭の N 面の写真と地質の記載.

図 8 嘉麻市倉谷の断層露頭の W 面の写真とスケッチ.

図 9 東峰村小石原における嘉麻峠-小石原断層のトレンチ掘削調査地点の位置.

図 10 東峰村小石原トレンチの壁面のスケッチと放射性炭素年代測定結果.

図 11 小石原トレンチ底面のグリッド 7～10 に露出する断層.

図 12 朝倉市杷木町池田における群列ボーリング調査位置図.

図 13 朝倉市杷木町池田におけるボーリングと CMP 重合測線の位置.

図 14 朝倉市杷木町池田におけるボーリングコアの層相・放射性炭素年代測定値と対  
比.

図 15 速度解析による重合速度断面図.

図 16 朝倉市杷木町池田における S 波反射法地震探査データの再解析による時間断面  
図.

図 17 朝倉市杷木町池田における S 波反射法地震探査データの再解析による深度断面  
図.

図 18 朝倉市杷木町池田における S 波反射法地震探査の深度断面図とボーリング柱状  
図

表1 西山断層帯嘉麻峠区間のまとめ

	従来評価	今回の調査結果を含めた評価	変更点
1. 活断層の位置・形態 (1)嘉麻峠区間を構成する断層	嘉麻峠-小石原断層 杷木断層	嘉麻峠-小石原断層 杷木断層	
(2)嘉麻峠区間の位置・形状	地表における活断層の位置・形状 活断層の位置 嘉麻峠-小石原断層: (北西端)北緯33°35' 東経130°40' (南西端)北緯33°23.6' 東経130°52.9' 杷木断層: (北西端)北緯33°24.9' 東経130°51.0' (南西端)北緯33°21.8' 東経130°48.1 長さ 嘉麻峠-小石原断層 約29km 杷木断層 約7km 地下における活断層の位置・形状 長さおよび上端の位置 地表での長さ・位置と同じ 上端の深さ 0km 一般走向 N44°W 傾斜 高角南西傾斜75° (地表付近:嘉麻峠-小石原断層) 幅 9~13km程度	地表における活断層の位置・形状 活断層の位置 嘉麻峠-小石原断層: (北西端)北緯33°35.0' 東経130°40.0' (南西端)北緯33°23.6' 東経130°52.9' 杷木断層: (北西端)北緯33°24.9' 東経130°51.0' (南西端)北緯33°21.8' 東経130°48.1 長さ 嘉麻峠-小石原断層 約29km 杷木断層 約7km 地下における活断層の位置・形状 長さおよび上端の位置 地表での長さ・位置と同じ 上端の深さ 0km 一般走向 N44°W 傾斜 高角南西傾斜82° (地表付近:嘉麻峠-小石原断層) 幅 9~13km程度	後期更新世の礫層を切る断層露頭の値を採用
(3)断層のずれの向きと種類	左横ずれ主体の断層(杷木断層は右横ずれ)	左横ずれ主体の断層(杷木断層は右横ずれ)	
2. 活断層の過去の活動 (1)平均的なずれの速度	不明	不明	
(2)過去の活動時期	不明	最新活動 約5500yBP(杷木断層)	杷木断層で得られた値を採用
(3)1回のずれの量と平均活動間隔	1回のずれの量 3m程度 (左横ずれ成分:嘉麻峠-小石原断層) 平均活動間隔 不明	1回のずれの量 3m程度 (左横ずれ成分:嘉麻峠-小石原断層) 2.5m程度 (縦ずれ成分:杷木断層) 平均活動間隔 不明	杷木断層で得られた値を追加
(4)過去の活動区間	嘉麻峠-小石原断層のみ,または杷木断層を含めて1区間	嘉麻峠-小石原断層のみ,または杷木断層を含めて1区間	
3. 活断層の将来の活動 (1)将来の活動区間および活動時の地震の規模	活動区間 区間全体で1区間 地震の規模 マグニチュード7.3程度 ずれの量 3m程度 西山断層帯全体が同時に活動する場合 マグニチュード7.9~8.2程度	活動区間 区間全体で1区間 地震の規模 マグニチュード7.3程度 ずれの量 3m程度 西山断層帯全体が同時に活動する場合 マグニチュード7.9~8.2程度	

表2 平成25～26年度に得られた放射性炭素年代測定結果一覧。暦年は、IntCal13データセット (Reimer et al., 2013) により暦年較正を行った値を示す。処理方法はA：酸洗浄による前処理, AAA：酸-アルカリ-酸洗浄による前処理。

採取地点	調査名	試料番号, 採取深度, 記載	試料の種類	測定番号	未補正 <sup>14</sup> C年代 (yBP)	$\delta^{13}C$ (‰)	<sup>14</sup> C年代 (yBP)	暦年代 (2 $\sigma$ )	測定方法	処理方法
嘉麻市神有	H26 トレンチ	東面 E101	炭化物	Beta-396898	660±30	-23.9	680±30	AD1275-1310, 1360-1385	AMS	AAA
嘉麻市神有	H26 トレンチ	東面 E014	炭化物	Beta-396896	410±30	-11.6	630±30	AD1285-1400	AMS	AAA
嘉麻市神有	H26 トレンチ	西面 W017	炭化物	Beta-398601	710±30	-26.9	680±30	AD1275-1310, 1360-1385	AMS	AAA
嘉麻市神有	H26 トレンチ	西面 W021	炭化物	Beta-398602	760±30	-29.3	690±30	AD1270-1305, 1365-1385	AMS	AAA
嘉麻市倉谷	H26 断層露頭	北面 Kuratani2	炭化物	Beta-396900	280±30	-27.3	240±30	AD1640-1670, 1780-1800, 1940-post1950	AMS	AAA
東峰村小石原	H23 ボーリング K-1	深度1.72m	炭化物	Beta-356400	770±30	-11.6	990±30	AD990-1050, 1090-1120, 1140-1150	AMS	AAA
東峰村小石原	H23 ボーリング K-2	深度2.85 m	炭化物	IAAA-111563	1720±20	-28.22	1660±20	AD260-280, 330-430	AMS	AAA
東峰村小石原	H26 トレンチ	南面 KS002	木片	Beta-395697	1480±30	-21.1	1540±30	AD425-595	AMS	AAA
東峰村小石原	H26 トレンチ	北面 KN006	木片	Beta-395698	980±30	-26.3	960±30	AD1020-1155	AMS	AAA
東峰村小石原南原谷川	H25 堆積物露頭	壁面下端から10cm上	木片	Beta-358334	27320±140	-26.7	27290±140	BC29610-29340	AMS	AAA
東峰村小石原南原谷川	H25 堆積物露頭	腐植土層の最上部	木片	Beta-370696	26410±160	-21.6	26470±160	BC29260-29000	AMS	AAA
東峰村小石原南原谷川	H25 ビット	北面 S201	炭化物	Beta-370695	Modern	-24.5	Modern		AMS	AAA
朝倉市杷木町池ノ迫	H25 東側ビット	東面 S004	植物遺体	Beta-370697	610±30	-26.8	580±30	AD1300-1370, 1380-1420	AMS	AAA
朝倉市杷木町池ノ迫	H25 東側ビット	東面 S005	木片	Beta-370698	230±30	-27.9	180±30	AD1650-1690, 1730-1810, 1850-1870, 1920-post1950	AMS	AAA
朝倉市杷木町池ノ迫	H25 東側ビット	東面 S114	木片	Beta-370699	320±30	-30.6	230±30	AD1640-1680, 1760-1770, 1780-1800, 1940-post1950	AMS	AAA
朝倉市杷木町池ノ迫	H25 東側ビット	東面 S001	炭化物	Beta-370701	180±30	-25.4	170±30	AD1660-1700, 1720-1820, 1830-1880, 1920-post1950	AMS	AAA
朝倉市杷木町池ノ迫	H25 東側ビット	北面 S113	炭化物	Beta-371849	230±30	-26.0	210±30	AD1650-1680, 1730-1810, 1930-post1950	AMS	AAA
朝倉市杷木町池ノ迫	H25 西側ビット	東面 S013	木片	Beta-370702	60±30	-26.1	40±30	AD1710-1720, 1890-1910, post1950	AMS	AAA
朝倉市杷木町池ノ迫	H25 西側ビット	東面 S012	木片	Beta-370703	320±30	-27.5	280±30	AD1520-1590, 1620-1660	AMS	AAA
朝倉市杷木町池ノ迫	H25 西側ビット	北面 S015	木片	Beta-370704	280±30	-28.1	230±30	AD1640-1680, 1760-1770, 1780-1800, 1940-post1950	AMS	AAA
朝倉市杷木町池ノ迫	H25 ボーリング IK-2	深度4.31m	植物遺体	Beta-380642	1000±30	-26.6	970±30	AD1015-1155	AMS	AAA
朝倉市杷木町池田	H23 ボーリング H-1	深度6.19m	有機質堆積物	Beta-356397	5410±40	-20.4	5490±40	BC4440-4420, 4370-4320, 4290-4260	AMS	A
朝倉市杷木町池田	H23 ボーリング H-2	深度1.27m	有機質堆積物	Beta-356398	2540±30	-23.5	2560±30	BC800-750, 680-670, 610-600	AMS	A
朝倉市杷木町池田	H23 ボーリング H-2	深度3.22m	植物遺体	Beta-403509	4020±30	-26.8	3990±30	BC 2575-2465	AMS	AAA
朝倉市杷木町池田	H23 ボーリング H-2	深度3.85m	有機質堆積物	Beta-356399	5090±40	-24.9	5090±40	BC3970-3790	AMS	A
朝倉市杷木町池田	H26 ボーリング N1	深度4.03m	植物遺体	Beta-401265	2760±30	-18.2	2870±30	BC1120-970, 955-940	AMS	AAA
朝倉市杷木町池田	H26 ボーリング N1	深度5.10m	植物遺体	Beta-401266	3650±30	-27.3	3610±30	BC2030-1890	AMS	AAA
朝倉市杷木町池田	H26 ボーリング N1	深度6.07m	木片	Beta-401264	4150±30	-25.6	4140±30	BC2875-2615, 2605-2580	AMS	AAA
朝倉市杷木町池田	H26 ボーリング N1	深度7.58m	植物遺体	Beta-401263	5070±30	-28.8	5010±30	BC3935-3860, 3810-3705	AMS	AAA
朝倉市杷木町池田	H26 ボーリング N1	深度8.08m	木片	Beta-401262	5410±30	-27.0	5380±30	BC4330-4225, 4200-4170, 4125-4120, 4090-4080	AMS	AAA
朝倉市杷木町池田	H26 ボーリング N1	深度8.26m	有機質堆積物	Beta-403506	5540±30	-26.2	5520±30	BC4445-4420, 4400-4335	AMS	A
朝倉市杷木町池田	H26 ボーリング N2	深度3.98m	有機質堆積物	Beta-403510	2950±30	-26.5	2930±30	BC 1220-1020	AMS	A
朝倉市杷木町池田	H26 ボーリング N2	深度6.43m	植物遺体	Beta-403507	4050±30	-13.4	4240±30	BC2905-2870, 2800-2780	AMS	AAA
朝倉市杷木町池田	H26 ボーリング N3	深度6.17m	炭化物	Beta-403508	4050±30	-25.8	4040±30	BC2830-2820, 2625-2475	AMS	AAA
朝倉市杷木町池田	H26 ボーリング N3	深度8.22m	有機質堆積物	Beta-403505	5520±30	-22.6	5560±30	BC4455-4345	AMS	A
朝倉市杷木町池田	H26 ボーリング S1	深度3.58m	植物遺体	Beta-401268	2560±30	-28.4	2500±30	BC785-535, 525-520	AMS	AAA
朝倉市杷木町池田	H26 ボーリング S1	深度4.81m	植物遺体	Beta-401270	4090±30	-28.0	4040±30	BC2830-2820, 2625-2475	AMS	AAA
朝倉市杷木町池田	H26 ボーリング S1	深度6.07m	有機質堆積物	Beta-401269	5320±30	-20.9	5390±30	BC4330-4230, 4195-4175	AMS	A

表 3 高分解能 S 波反射法地震探査データ処理パラメータ

基準面	CMP の平均標高 (Floating)
CMP ピン間隔	1.0m
垂直重合数	6 回
振幅補償	AGC: 300ms
バンドパスフィルター	0~200ms: 25/35 - 100/125Hz 200ms~ : 15/25-100/1025Hz
デコンボリューションフィルター	Predictive Deconvolution ギャップ長: 25ms, オペレータ長: 150ms, ホワイトノイズ: 5%
バンドパスフィルター	0~200ms: 25/35 - 100/125Hz 200ms~ : 15/25-100/1025Hz
NMO 補正後のミュート	40% Stretch Mute, テーパ 15ms Early mute
CMP 重合	ビンサイズ: 1.0m
マイグレーション	F-K Migration 速度: 重合速度プロファイルの時間スムージングの 70%
深度変換	重合速度プロファイルを時間空間スムージング
表示範囲	時間断面: 0~1000ms 深度断面: 50~-20m

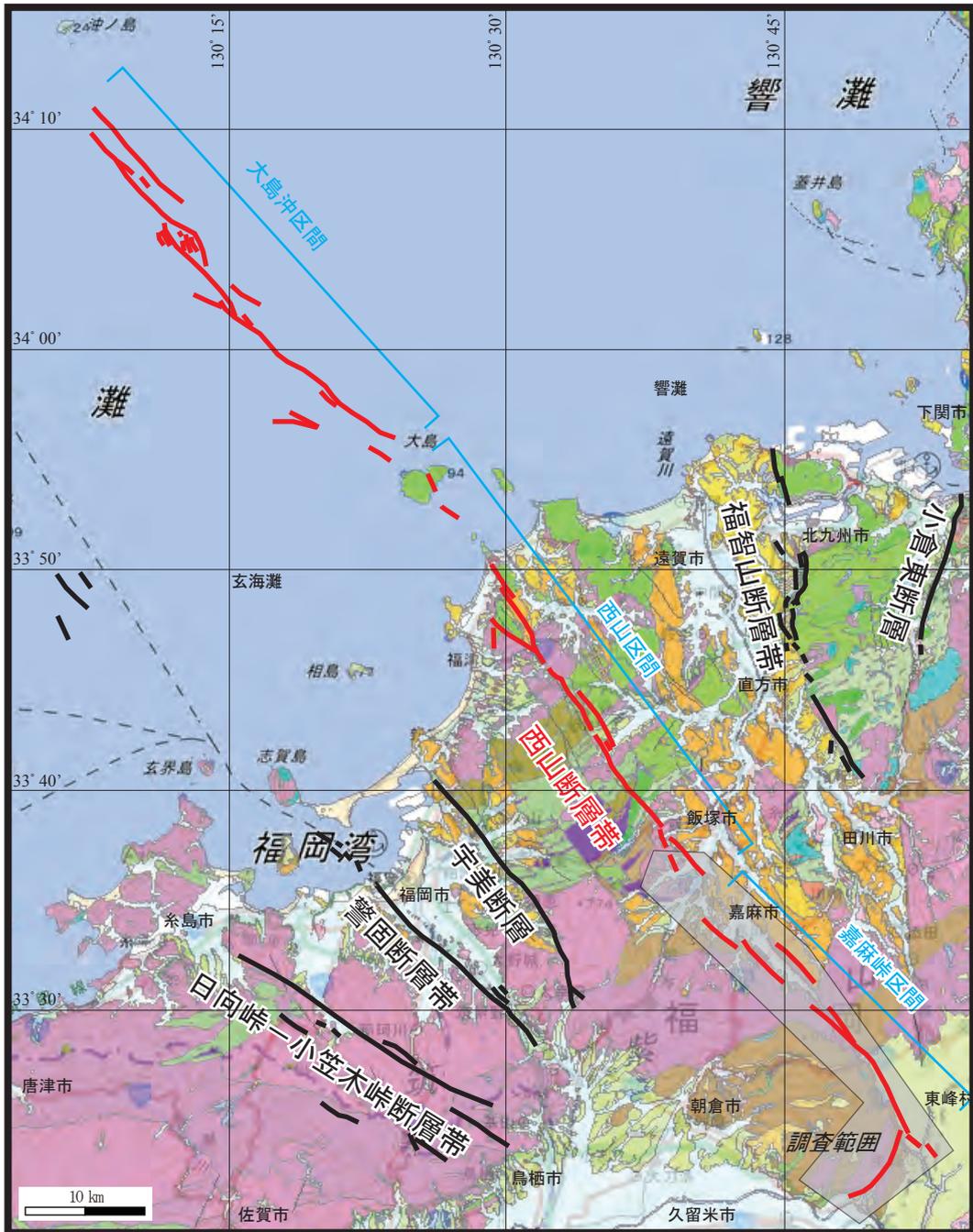


図1 西山断層帯の概略図

断層トレースは地震調査研究推進本部地震調査委員会（2013）による。  
 背景の地質図は産業技術総合研究所のシームレス地質図を使用。

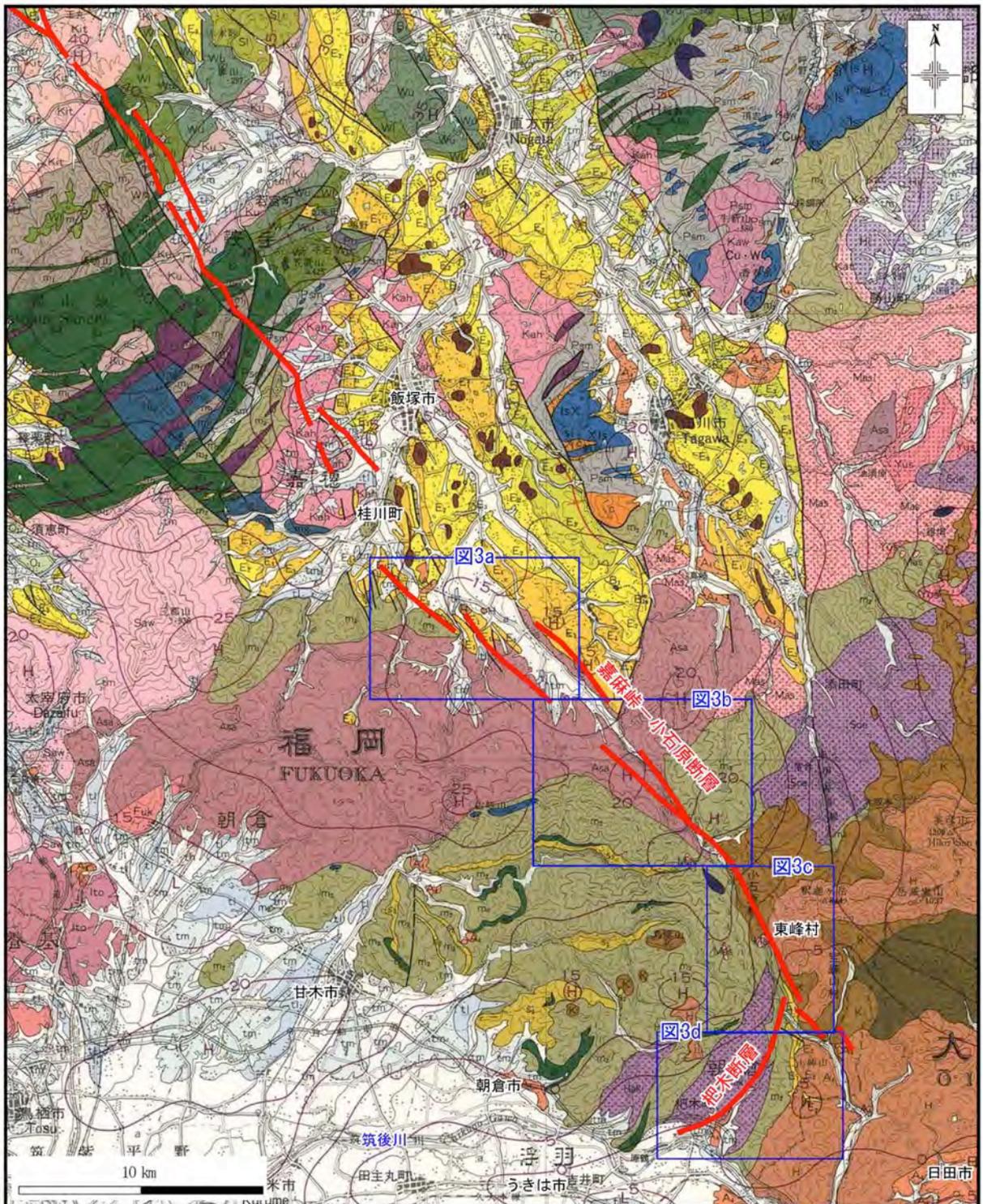


図2 西山断層帯嘉麻峠区間周辺の地質図（久保ほか，1993）．断層トレースは地震調査研究推進本部地震調査委員会（2013）による

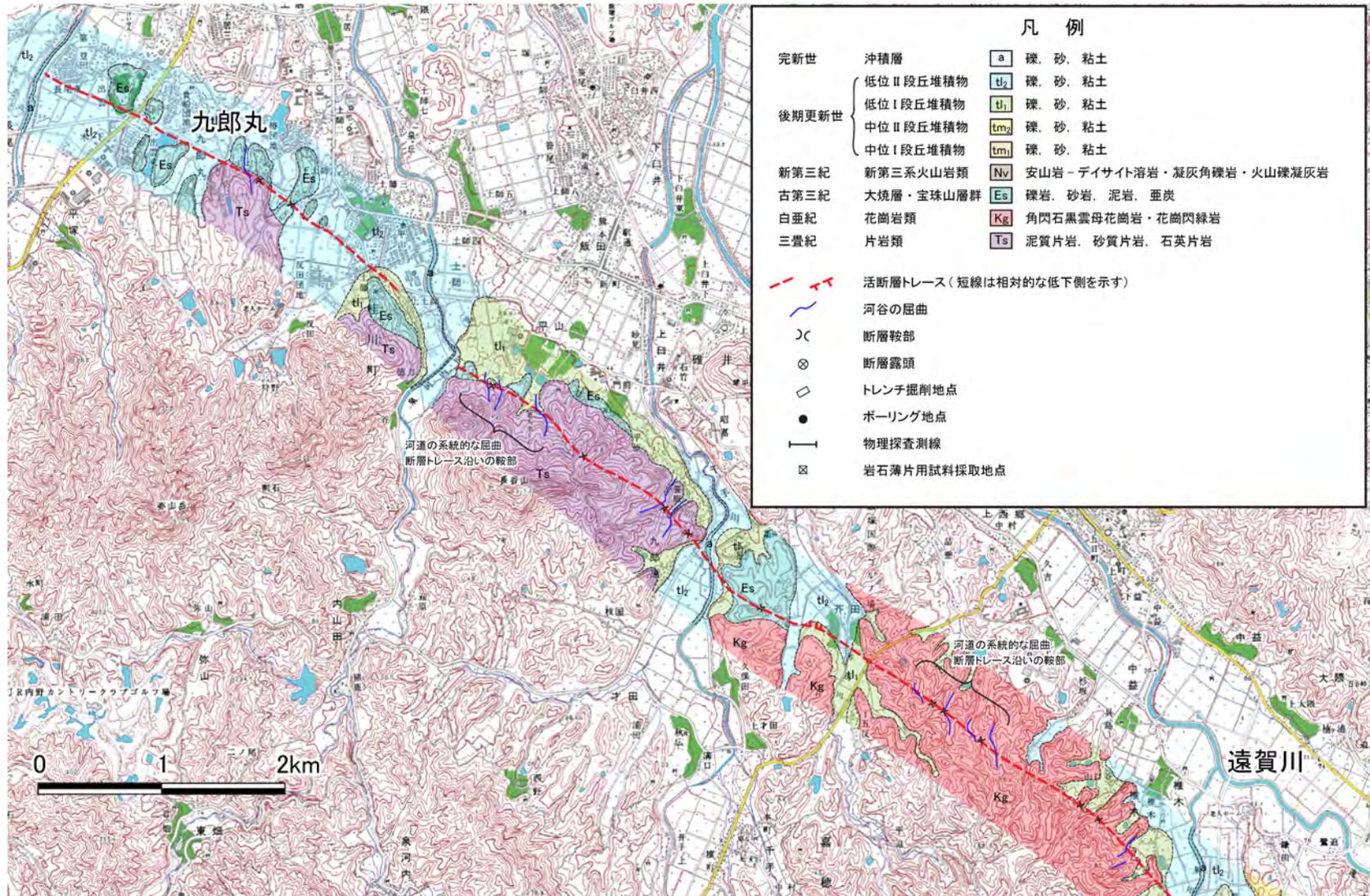


図 3a 西山断層帯嘉麻峠区間北部のストリップマップ。断層トレス両側の約 100m の部分の地質を示す。凡例は図 3a~3d に共通。

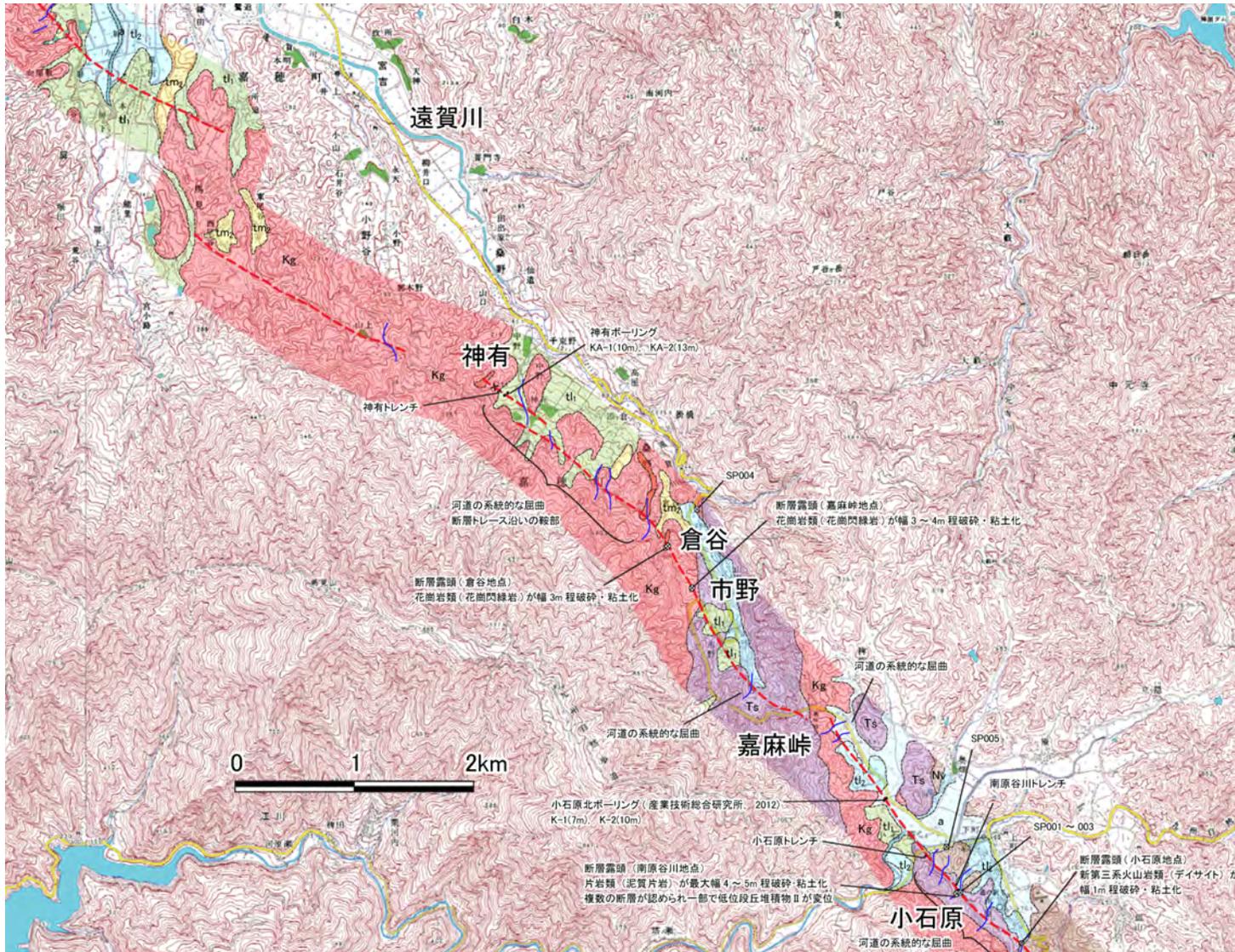


図 3b 西山断層帯嘉麻峠区間中北部のストリップマップ.

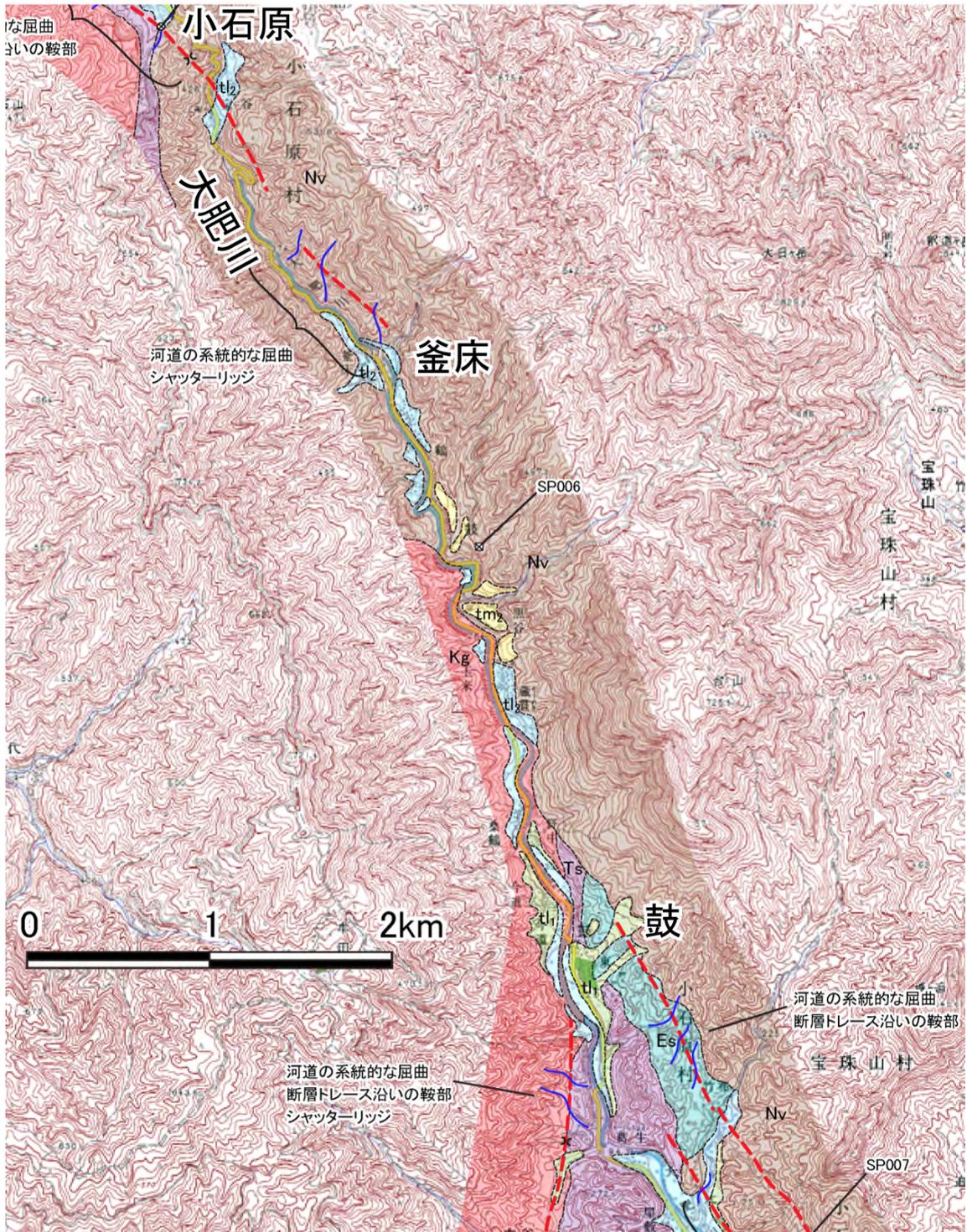


図 3c 西山断層帯嘉麻峠区間中南部のストリップマップ。

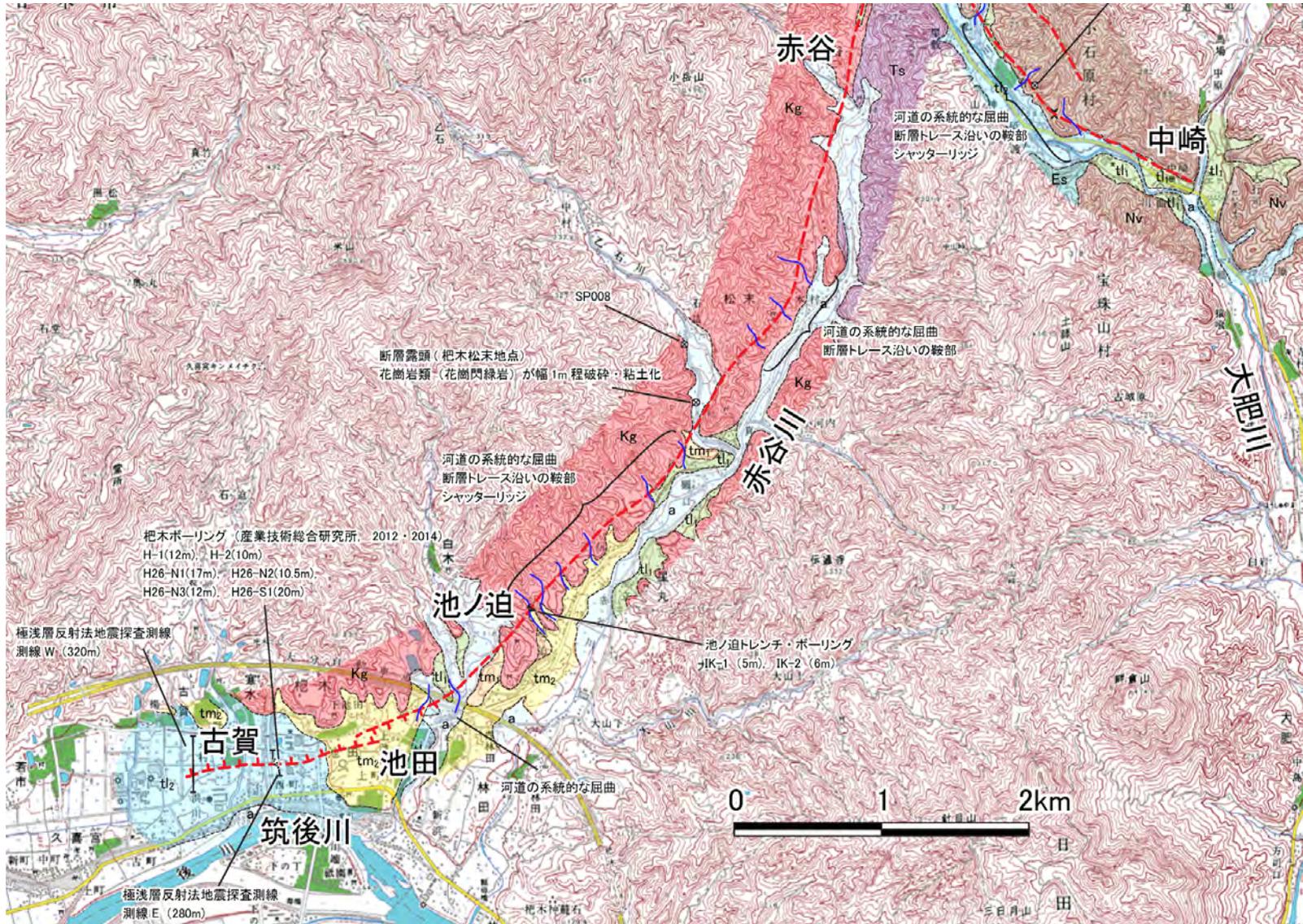


図 3d 西山断層帯嘉麻峠区間南部のストリップマップ.

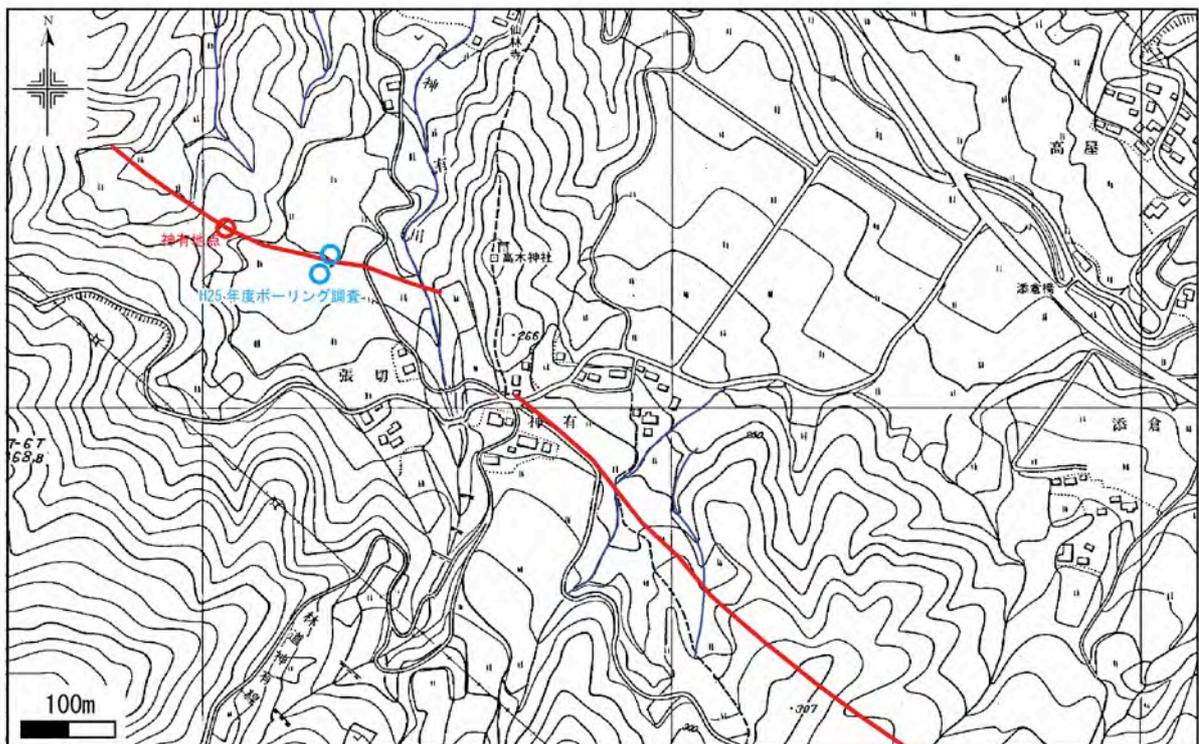


図4 嘉麻市神有における嘉麻峠-小石原断層のトレンチ掘削調査地点の位置。  
基図は、国土地理院発行の縮尺 1/10,000 のカラー空中写真と福岡県発行の縮尺 1/5,000 の森林基本図。

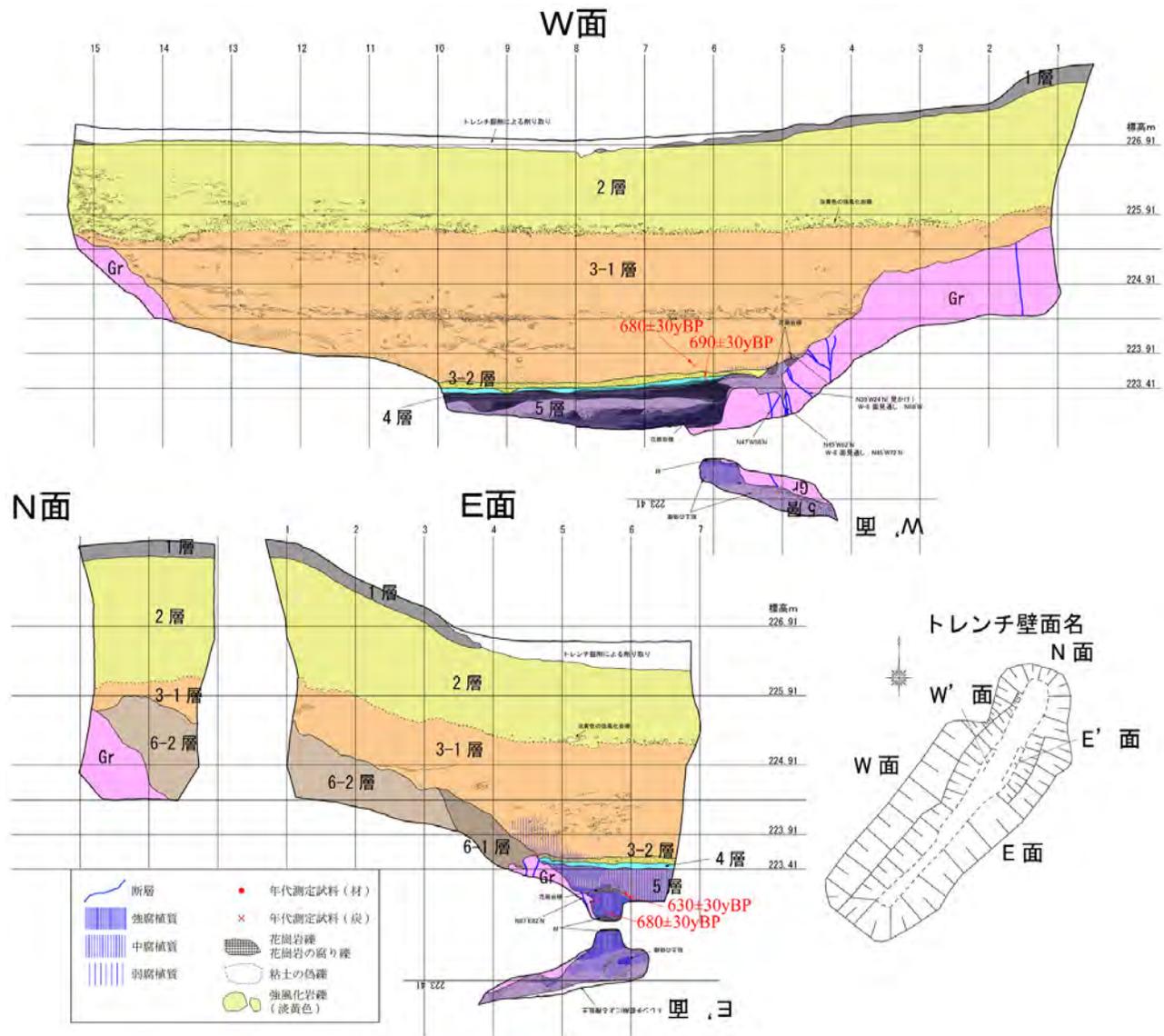


図5 嘉麻市神有トレンチの壁面のスケッチと放射性炭素年代測定結果.

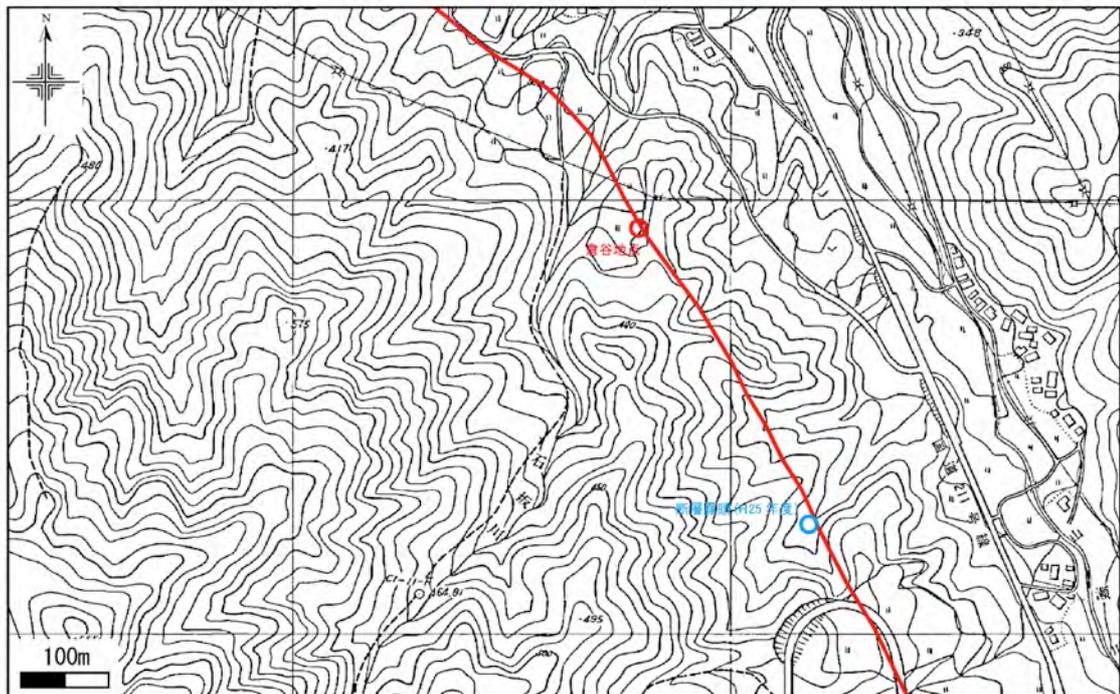
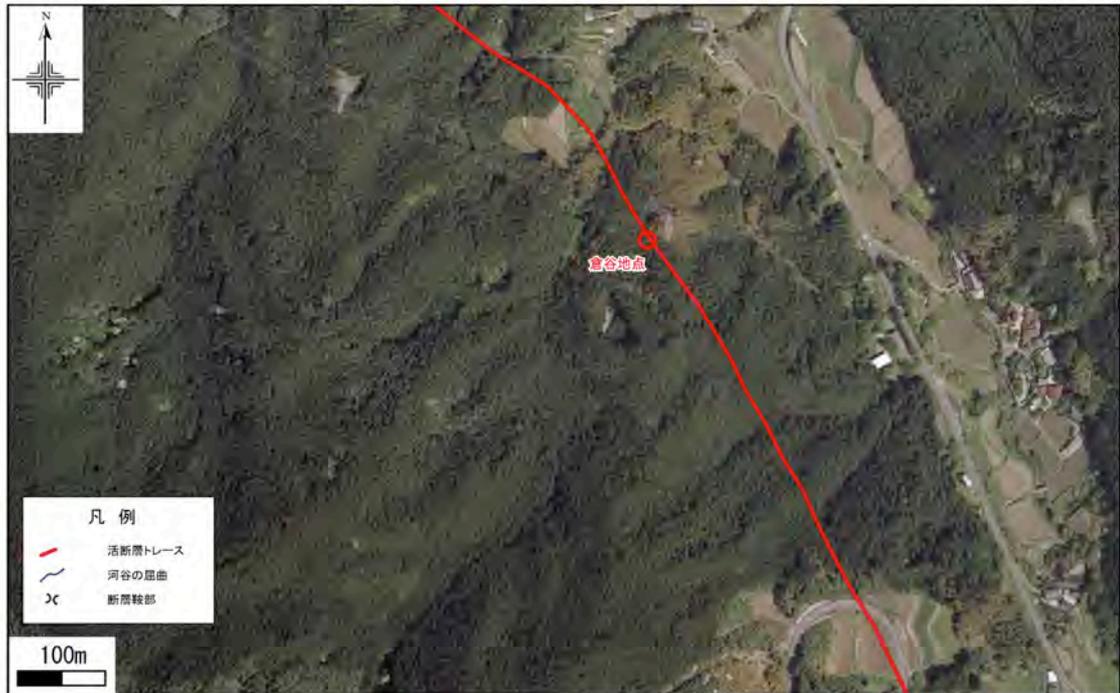


図6 嘉麻市倉谷における嘉麻峠-小石原断層の断層露頭の位置. 基図は, 国土地理院発行の縮尺 1/10,000 のカラー空中写真と福岡県発行の縮尺 1/5,000 の森林基本図.

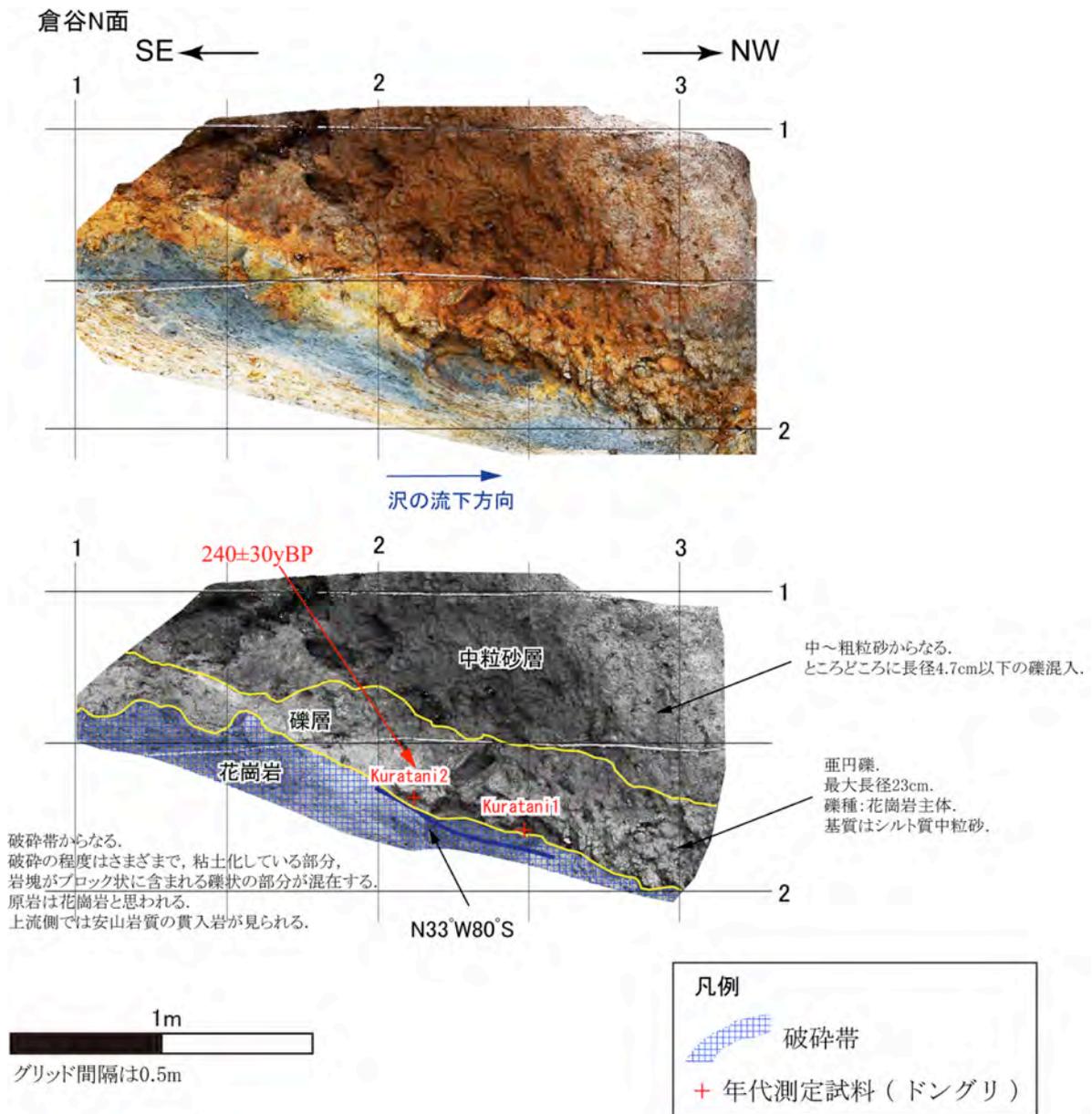


図7 嘉麻市倉谷の断層露頭のN面の写真と地質の記載

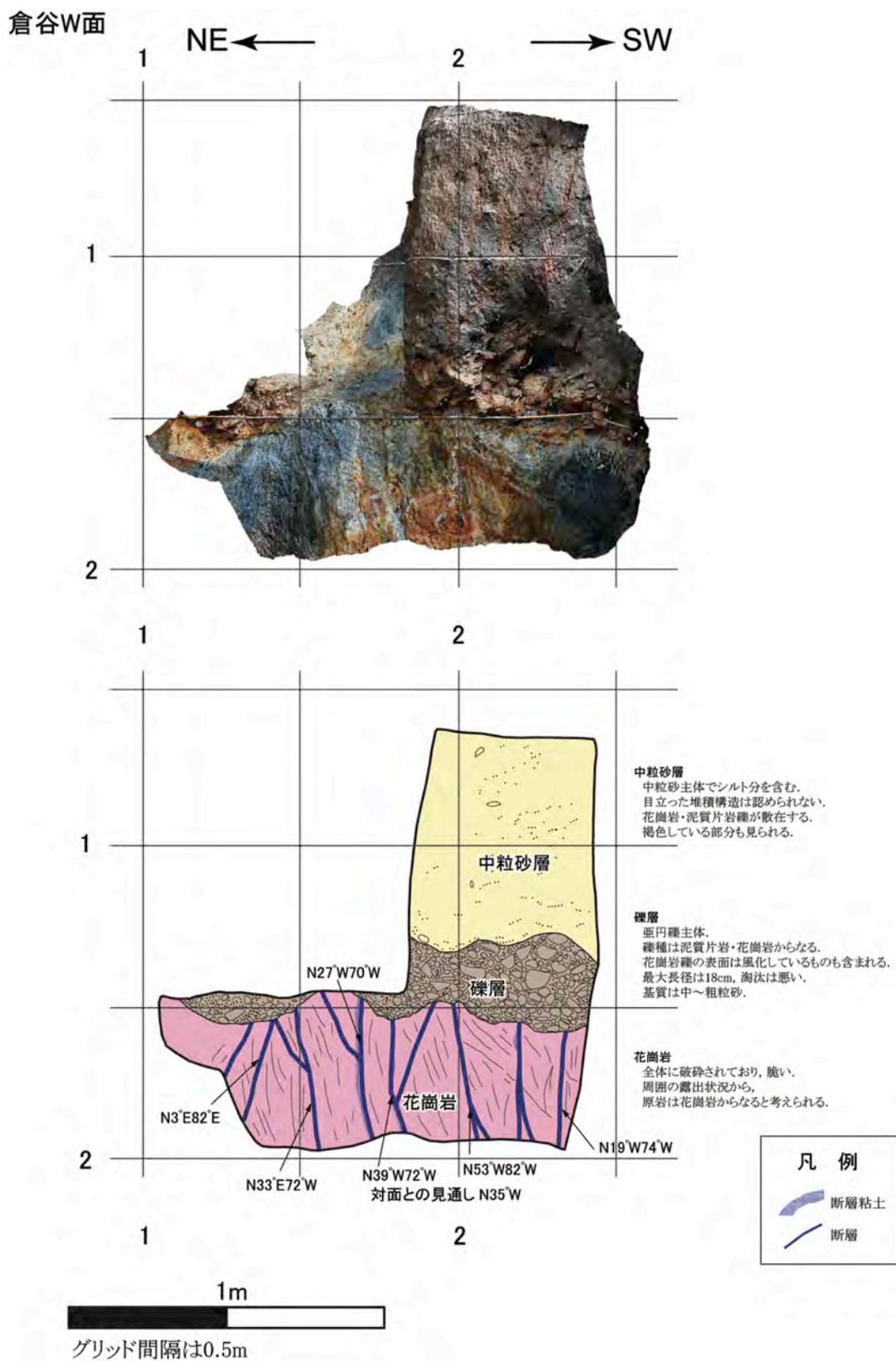


図 8 嘉麻市倉谷の断層露頭の W 面の写真とスケッチ

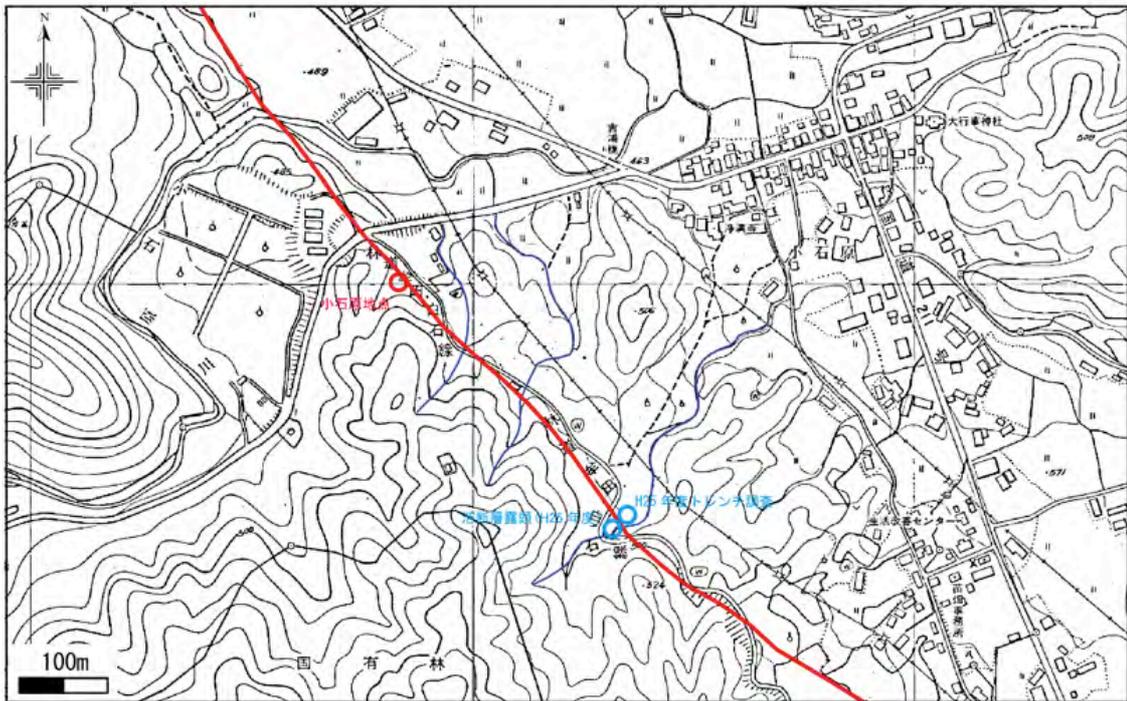


図9 東峰村小石原における嘉麻峠-小石原断層のトレンチ掘削調査地点の位置。  
基図は、国土地理院発行の縮尺 1/10,000 のカラー空中写真と福岡県発行の縮尺 1/5,000 の森林基本図

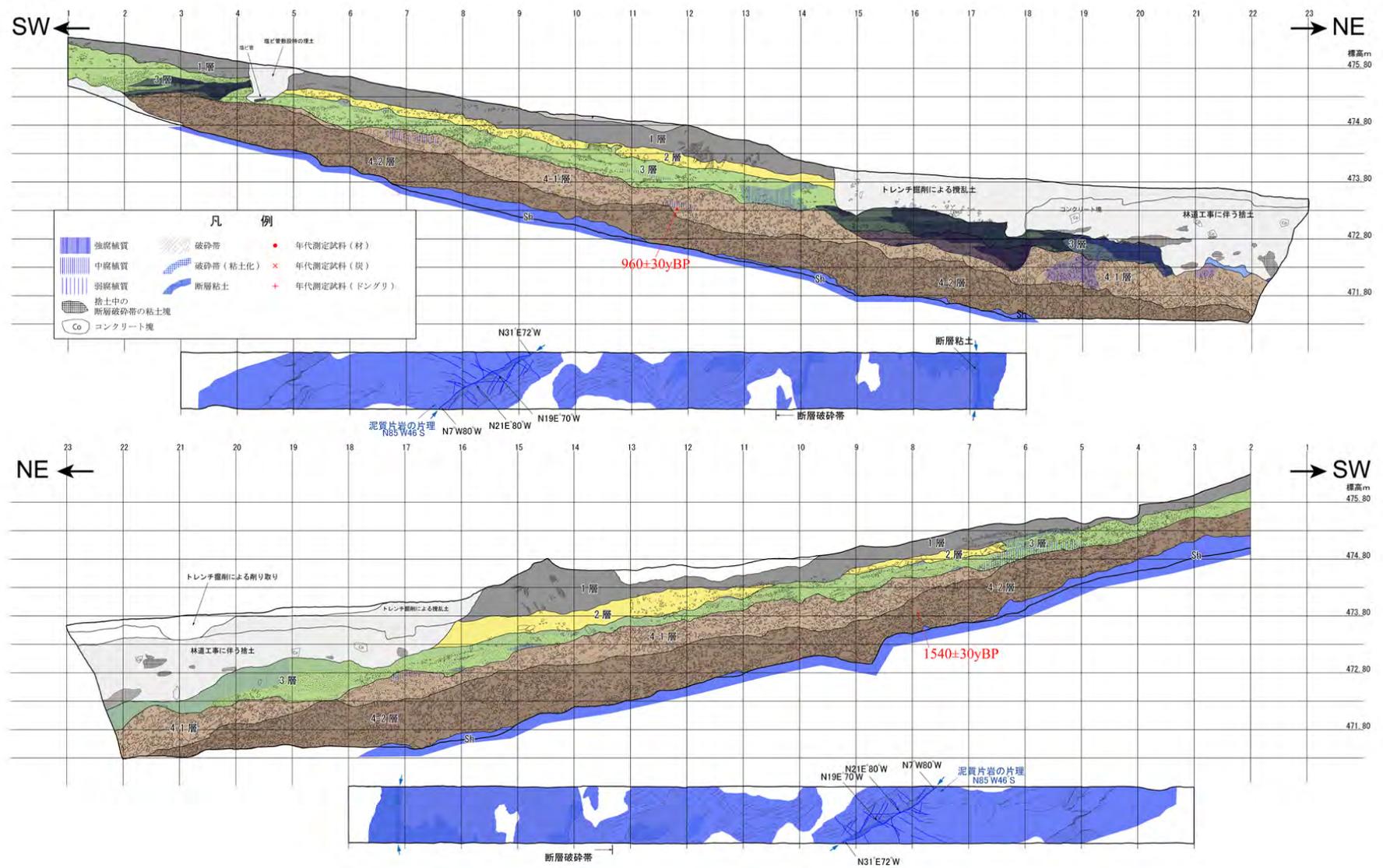


図10 東峰村小石原トレンチの壁面のスケッチと放射性炭素年代測定結果(上:W面,下:E面)。



図 11 小石原トレンチ底面のグリッド 7~10 に露出する断層.

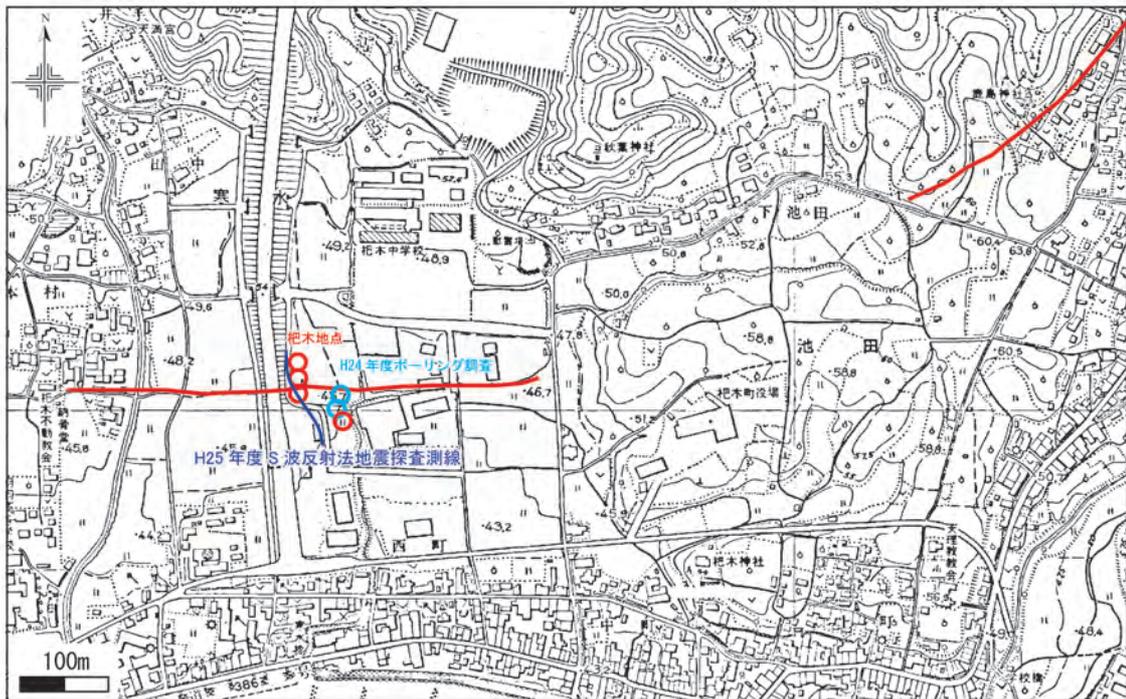


図12 朝倉市把木町池田における群列ボーリング調査位置図。

基図は、国土地理院発行の縮尺 1/10,000 のカラー空中写真と福岡県発行の縮尺 1/5,000 の森林基本図。

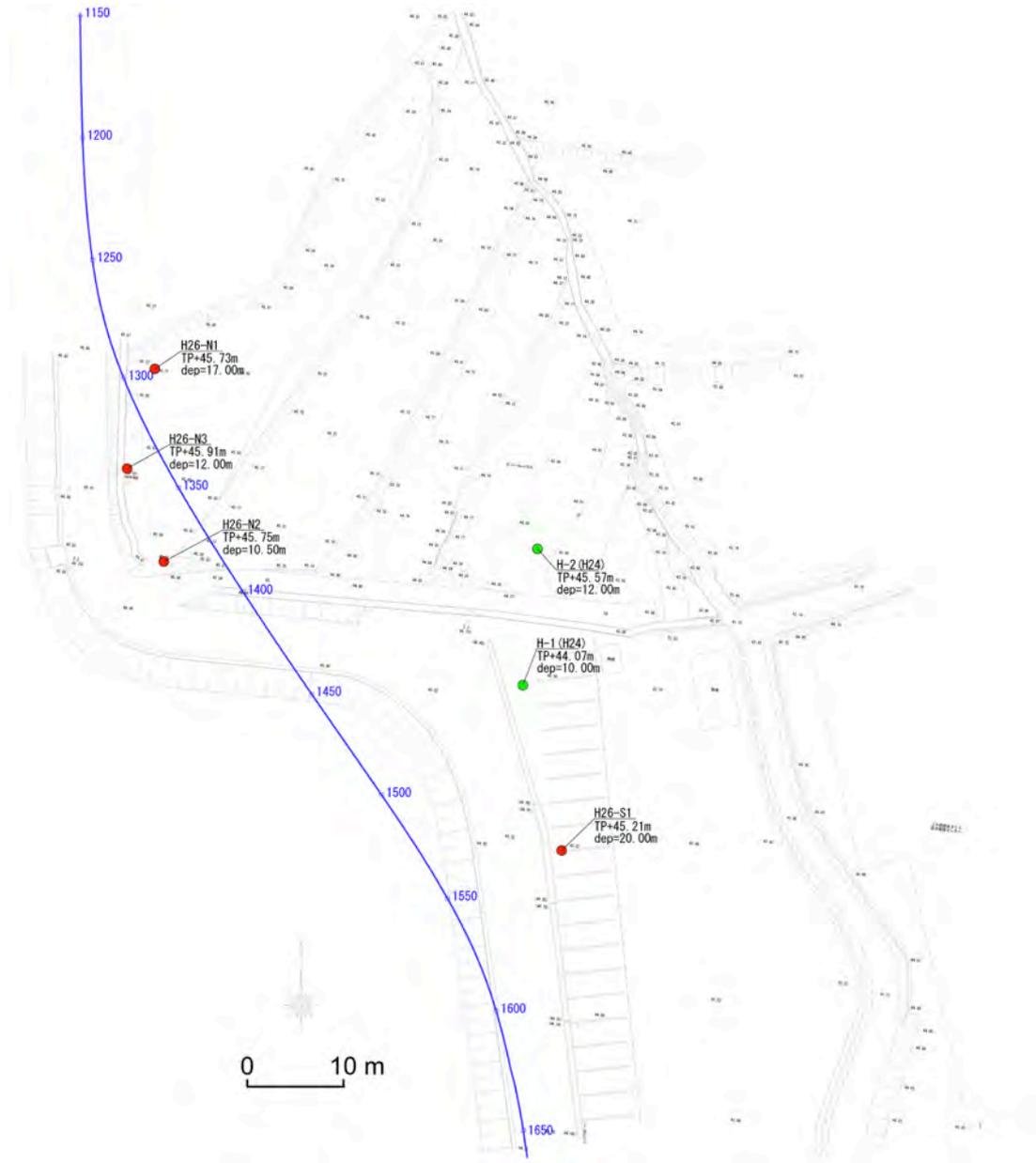


図 13 朝倉市杷木町池田におけるボーリングと CMP 重合測線の位置. 現地での測量により作成.

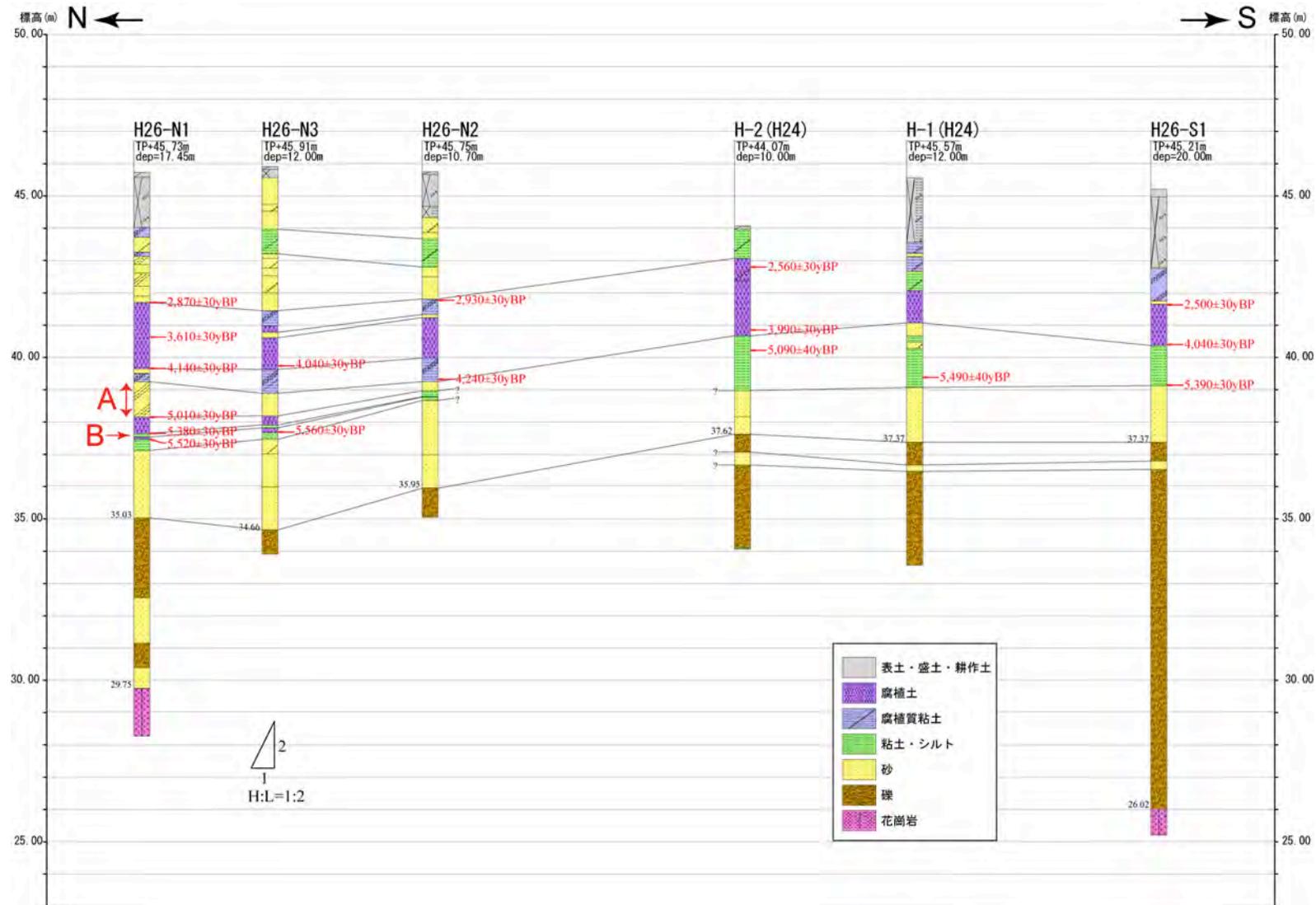


図 14 朝倉市杷木町池田におけるボーリングコアの層相・放射性炭素年代測定値と対比。  
個々のボーリングは、CMP 重合測線に対して垂直に投影した位置に示されている。

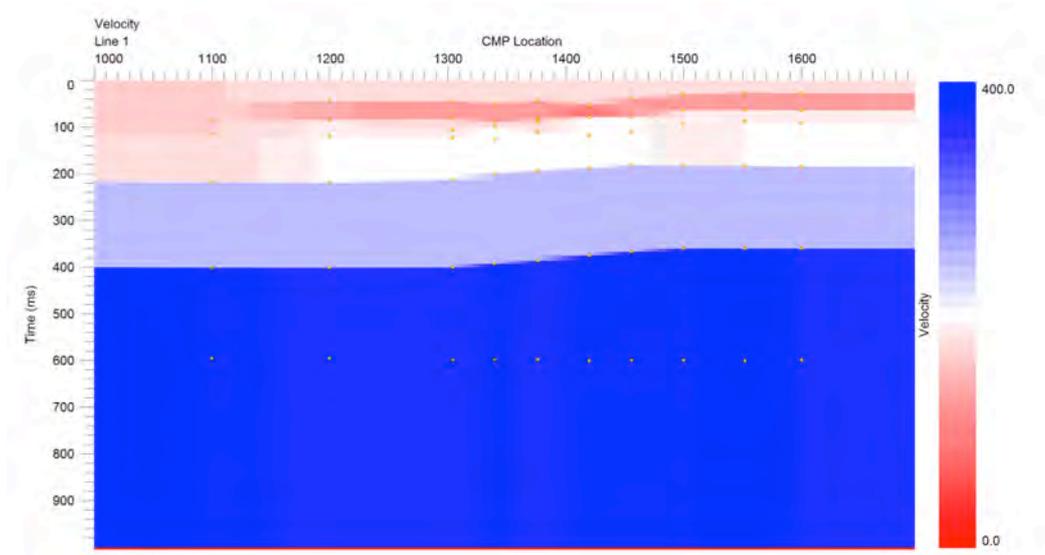
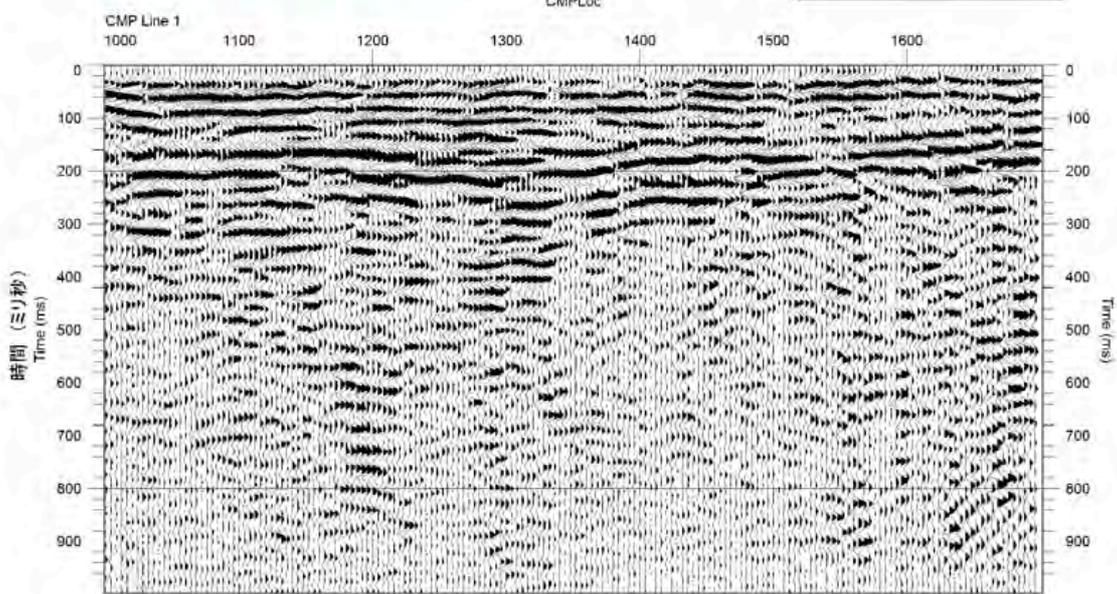
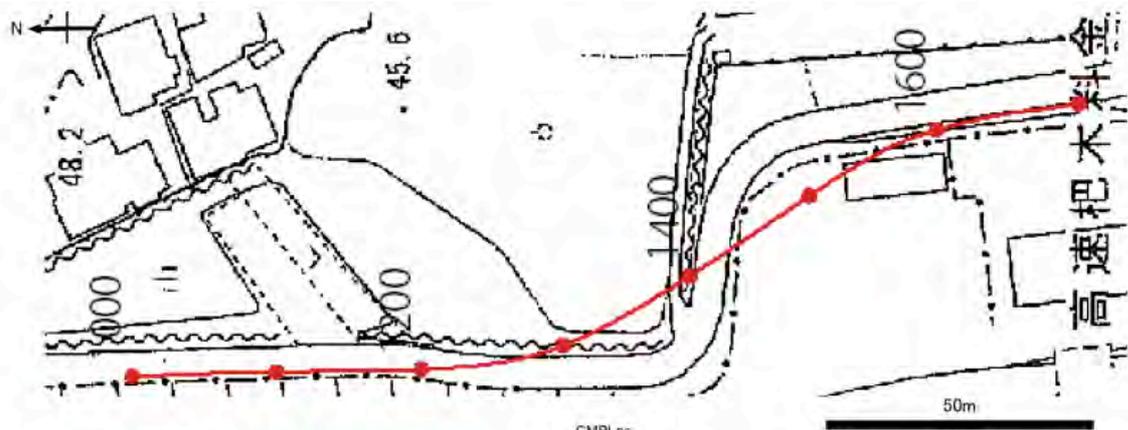
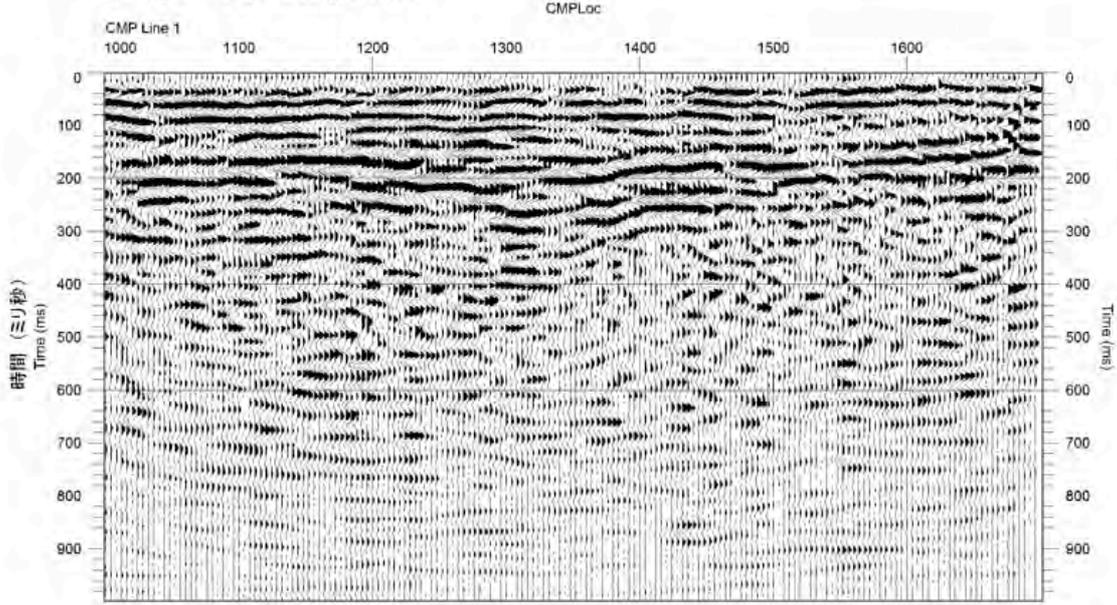


図 15 速度解析による重合速度断面図

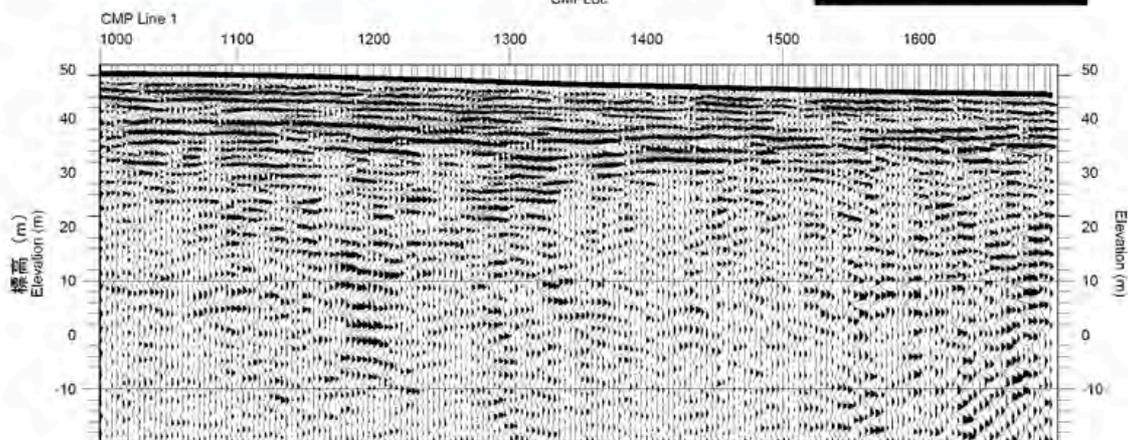
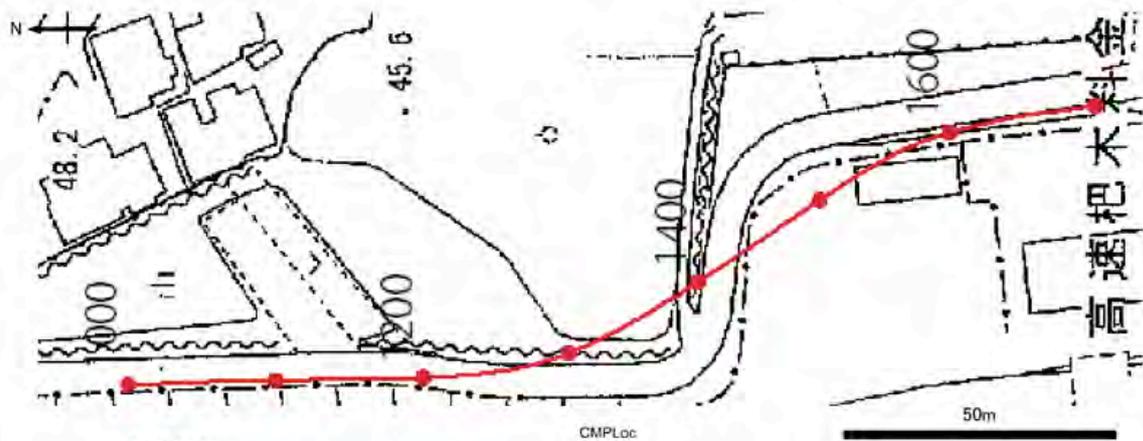


マイグレーション前時間断面図

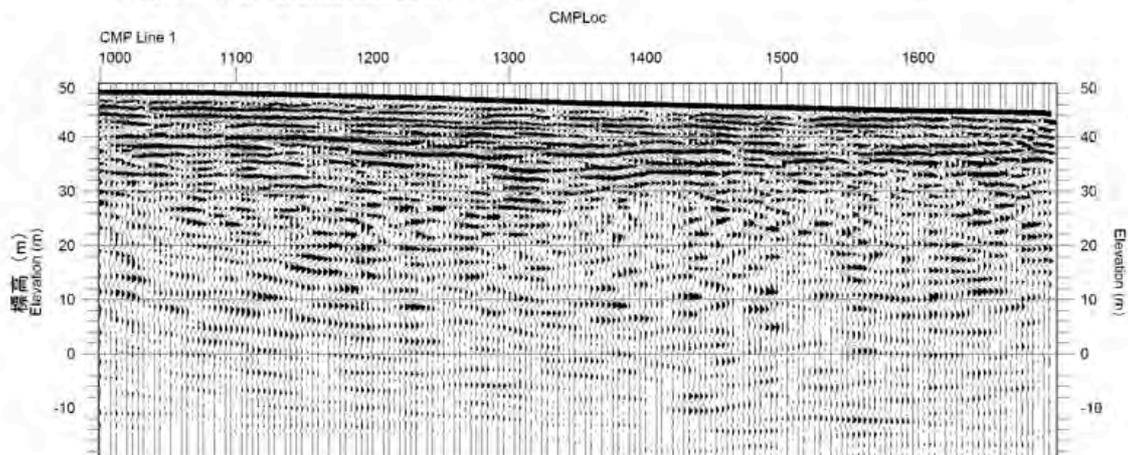


マイグレーション後時間断面図

図 16 朝倉市杷木町池田における S 波反射法地震探査データの再解析による時間断面図.



マイグレーション前深度断面図 (H:V=1:1)



マイグレーション後深度断面図 (H:V=1:1)

図 17 朝倉市杷木町池田における S 波反射法地震探査データの再解析による深度断面図.

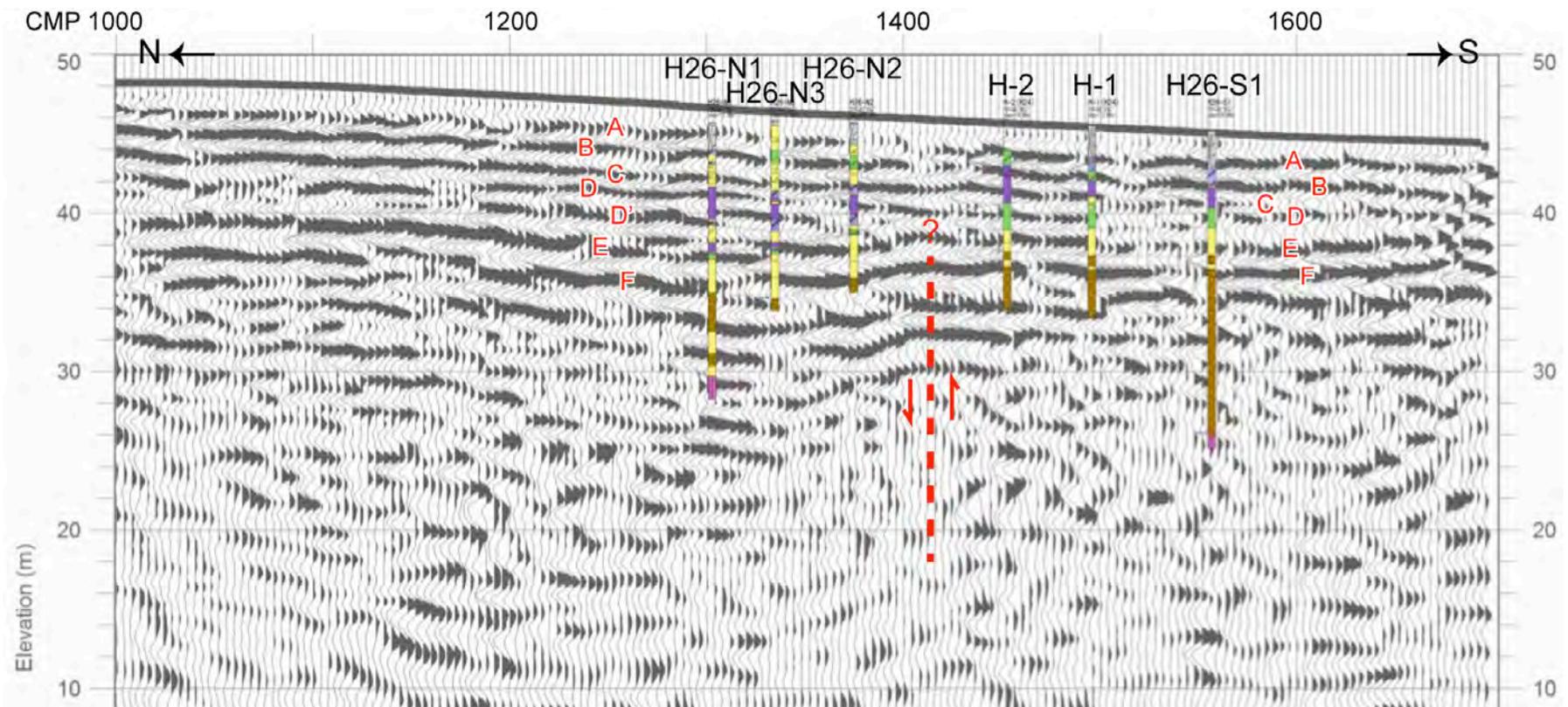


図 18 朝倉市杷木町池田における S 波反射法地震探査の深度断面図とボーリング柱状図