

「活断層の追加・補完調査」成果報告書 No. H21-5

三峠・京都西山断層帯（上林川断層）の活動性  
および活動履歴調査

平成 22 年 5 月

独立行政法人  
産業技術総合研究所

本報告書は、文部科学省の科学技術基礎調査等委託事業による委託業務として、独立行政法人産業技術総合研究所が実施した平成21年度「活断層の追加・補完調査」の成果を取りまとめたものです。

## 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) 地形地質調査	2
(2) 下八田地点（トレンチ調査）	3
(3) 旭町地点（トレンチ調査）	3
(4) 睦合地点（群列ボーリング調査）	4
3. まとめ	5
3. 1 断層帯の位置及び形態	5
(1) 断層帯を構成する断層	5
(2) 断層面の位置・形状	5
(3) 変位の向き	5
3. 2 断層帯の過去の活動	5
(1) 平均変位速度	5
(2) 活動時期	5
(3) 1回の変位量	5
(4) 活動間隔	6
(5) 活動区間	6
文 献	7
図 表	9

## 1. 断層帯の概要とこれまでの主な調査研究

三峠・京都西山断層帯は京都府の中部に位置し、北東-南西方向に延びる上林川断層と、西北西-東南東ないし南北に延びる三峠断層、殿田断層、神吉断層、越畑断層、亀岡断層、檜原断層、灰方断層、円明寺断層および西山断層などで構成される。このうち、殿田断層から西山断層までは京都西山断層帯と総称される。上林川断層は地質学的な地帯構造区分での丹波帯と超丹波帯との境界におおむね一致し（亀高ほか，2008），地形から右横ずれ断層と推定されている。三峠断層は丹波帯の地質構造に斜行するように分布する（木村ほか，1989）左横ずれ断層である。京都西山断層帯は、北西部では亀岡盆地や神吉盆地の北東縁を限ることから北東側隆起成分を、南東部では京都盆地の西縁を限ることから西側隆起成分を持つと推定され、中央部には左横ずれを示す地形が見られる。

三峠・京都西山断層帯では、水山（1953，1958）により、京都盆地西縁および園部盆地、須知盆地周辺に断層が存在することが指摘された。その後、大橋（1975），植村（1988，1989，2001）などにより、詳細な断層変位地形が記載されるとともに、段丘面の編年から断層の活動性が検討された。一方、京都市（1997），京都府（1997，2003，2004，2005），吉岡ほか（1999），植村ほか（2000）は、本断層帯での反射法探査やトレンチ調査など、断層の活動性および活動履歴に関する調査を行った。なお、断層帯付近の活断層の位置は、活断層研究会編（1991），岡田ほか（1996），岡田・東郷編（2000），中田・今泉編（2002）などに示されている。

以上の調査結果を受けて平成17年2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，2005）では、三峠・京都西山断層帯は、上林川断層、三峠断層帯、京都西山断層帯の3断層帯に区分され、評価された（図1）。しかしながら、このうち上林川断層では、これまでに詳細な調査が行われておらず、平均活動間隔、最新活動時期ともに不明とされたため、将来の地震発生確率は求められていなかった。これを受け、本追加・補完調査では、三峠・京都西山断層帯上林川断層における将来の地震発生確率を明らかにすることを目的に調査を実施した。

なお、上林川断層では、原子力発電所のバックチェックのための調査が関西電力により実施されているが、この調査結果については本報告には引用しなかった。

## 2. 調査結果

今回の調査では、上林川断層全域の空中写真判読および主要部分の現地踏査を実施するとともに、南西部の綾部市下八田町（下八田地点）および同市旭町（旭町地点）においてトレンチ調査を、断層中部の綾部市睦合町小田（睦合地点）において群列ボーリング調査調査を、それぞれ実施した。

### （1）地形地質調査

地形地質調査では、まず断層帯全域について1/2万モノクロ空中写真の判読を行い、断層変位地形の抽出を行った。その後、断層変位地形が認められた範囲について、1/1万カラー空中写真を用いて詳細な判読を行い、地形分類図を作成した。判読した断層線位置を図2に、主要部分の地形分類図を図3, 4, 5に示す。

綾部市下八田町の南では、断層付近に高位段丘面が分布する。断層は数本のトレースに分岐して高位段丘に1-2mの上下変位を与えているように見えるが、リニアメントは不明瞭で、浸食地形の可能性もある。なお、さらに南西の由良川沿いに分布する低位段丘面および中位段丘面には断層変位は認められないため、この付近が断層の南西端と考えられる。断層トレースが数本に分岐することも、断層末端であることを示唆している。

断層南西部の綾部市下八田町から同市旭町にかけては、断層を横切る小規模な河谷に系統的な右横ずれ屈曲が見られる。屈曲量は大きいもので100m程度である。

断層中部の綾部市十倉志茂町から同市八津合町にかけては、断層は上林川に沿う沖積低地内を通過するため、明瞭な断層変位地形は観察されない。そのうち綾部市睦合町では、最低位段丘面と沖積面の境界がきわめて直線状の崖となっており、断層に沿う差別浸食の影響を受けていることが示唆される。また、谷の北側の段丘面が、やや北に逆傾斜しているのが観察される。しかしながら、この逆傾斜が断層変位によるものなのか、あるいは南から流入する支流によって離水時の上林川本流の河道が谷の北端に寄せられていたことによる堆積地形なのかは、判断できない。

断層北東部では、断層は上林川の谷を離れ、山地中を通過し、いくつかの河谷に右横ずれ屈曲が見られる。しかしながら、断層が再び上林川を横切る綾部市故屋岡町付近から北東には、河谷の屈曲や明瞭なリニアメントは認められない。故屋岡町付近では北東に向かって分岐するトレースが認められることから、

この付近が活断層としての北東端であると推定される。その場合、断層の長さは約 20km である。

なお、亀高ほか（2008）によれば、地質断層としての上林川断層は、故屋岡町からさらに北東に延び、福井県おおい町三森付近までさらに約 8km にわたって連続することが示されている。

## （2）下八田地点（トレンチ調査）

調査地点周辺では、断層に沿って、小規模な谷が屈曲しているのが観察される（図 3）。下八田地点は、そのような屈曲した谷の間の鞍部にあたる。断層はこの鞍部を通過すると考え、この地点にトレンチを掘削した（図 6）。トレンチの規模は、長さ約 10m、幅約 4m、深さ約 2m である。

トレンチ壁面のスケッチを図 7 に、写真を図 8、9 に示す。トレンチ壁面には、基盤岩である超丹波帯堆積岩類の破碎帯、およびそれを覆うチャンネル埋積堆積物が露出した。壁面に露出した地層は、上位から順に A 層から H 層に区分した。なお、このうち A 層は表層の森林土壌、B 層から G 層は砂（一部に細礫）混じりシルト層、H 層は超丹波帯堆積岩類の断層破碎帯である。壁面から採取された試料の年代測定結果を表 2 に示す。

断層は、基盤岩の破碎帯中にいくつかの白色の断層粘土を伴う面として認められた。いずれも北に傾斜しており、傾斜は 30-50° である。これらの断層はいずれも上位の堆積物を変位させないため、活断層か否かは判断できない。しかし、破碎帯の状況はトレンチ中央部付近が最も強く破碎を受けていることから、これらの断層面が活断層としての主断層である可能性は高いと判断される。

放射性炭素同位体年代測定の結果、破碎帯を覆う G 層から得られた最も古い年代として、2700±40yBP（AY-SYT-3、暦年で BC 896-812）が得られた。したがって、本地点での断層の最新活動時期は BC 812 以前の可能性がある。しかしながら、断層がトレンチ壁面以外を通過する可能性も完全には否定できない。

## （3）旭町地点（トレンチ調査）

旭町地点付近では断層に沿っていくつかの谷に右横ずれ屈曲が見られる（図 4）。その谷の 1 つにおいてトレンチを掘削した（図 10）。トレンチの規模は、長さ約 9m、幅約 5m、深さ約 2.5m である。

トレンチ壁面のスケッチを図 11 に、写真を図 12、13 に示す。壁面には、谷を埋積した堆積物と、その北西側の谷壁をなす破碎した基盤岩および斜面堆積

物が露出した。壁面に露出した地層は、上位から順に A 層から J 層に区分した。このうち A 層は現在の表層土壌、B 層は褐色土壌からなる斜面堆積物、E 層は不淘汰な礫まじりシルト層からなる地すべりブロック、J 層は破碎した基盤岩、それ以外は砂および細礫混じりのシルト層である。壁面から採取された試料の年代測定結果を表 2 に示す。

谷を埋積した堆積物はほぼ水平に分布しているが、特にトレンチの北東側壁面では、谷埋め堆積物と J 層および E 層が、ほぼ垂直な境界で接しているのが認められた。しかしながら、この境界面に沿っては断層によるせん断、すべり面等は観察されなかった。なお、トレンチ北東側壁面の北西寄り底部付近において、J 層内断層粘土を伴う断層が確認されたが、この断層は I 層を変位させていない。また、別の断層によって J 層の一部が I 層に乗り上げるような形態となっているのが観察されたが、この断層は粘土を伴わないこと、J 層の上面はそもそも不規則な形状であることから、この構造をもって断層変位と断定できないと判断した。

放射性炭素同位体年代測定の結果、年代値はかなりばらつくものの、H 層および I 層の複数の試料から暦年で約 600～400 年前を示す年代値が得られていることから、この地点ではほぼその時代に谷の埋積が行われたと考えられる。しかしながら、断層の活動時期については具体的なデータは得られなかった。

#### (4) 睦合地点（群列ボーリング調査）

睦合町付近では、上林川に沿う段丘面と現河床との境界が、比高 2～5m のきわめて直線的な崖となっている（図 5）。この崖は異なる段丘面の境界をなすため、基本的には浸食崖であるが、その方向が上林川断層と一致すること、きわめて直線的であることから、上林川断層の位置と一致している可能性が高いと考え、この崖の延長上で群列ボーリング調査を実施した。

調査では、推定した断層線を横切るように 4 本のボーリングを掘削した（図 14）。掘削の結果、それぞれのコアの下部にはやや破碎した基盤岩が確認され、その上位に上林川本流の堆積物とみられる礫層、その上位には礫混じりのシルト層が分布するのが確認された（図 15）。

礫層中からは  $1150 \pm 40$ yBP（暦年で AD 784-968）、上位のシルト層からは  $850 \pm 40$ yBP（暦年で AD 1158-1252）の年代値が得られたが、礫層およびシルト層の基底には顕著な上下変位は確認されず、断層の位置や活動時期を特定する情報は得られなかった。

### 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

地震調査研究推進本部地震調査委員会（2005）では，上林川断層のみで単独の起震断層を構成するとしている．本調査の結果，これらの構成断層を変更するような情報は得られていない．

##### (2) 断層面の位置・形状

空中写真判読の結果，活断層であることを示す断層変位地形が見られるのは，綾部市下八田町の南から同市故屋岡町にかけての範囲であり，断層長は約 20km と考えられる（図 16）．また断層トレースが直線的であることから，断層面は高角度であると推定される．ただし，下八田地点での断層破碎帯中の小断層は  $30\text{--}50^\circ$  の北傾斜を示す．なお，地質断層としてはさらに約 8km 北東に連続することが示されている．

##### (3) 変位の向き

地震調査研究推進本部地震調査委員会（2005）の評価結果を変更するような資料は得られていない．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．

#### 3. 2 断層帯の過去の活動

##### (1) 平均変位速度

具体的な数値を示す資料は得られていない．

##### (2) 活動時期

下八田地点でのトレンチ調査の結果から，最新活動時期は約 2,800 年前以前の可能性があるが，断層がトレンチ壁面を通過する可能性も完全には否定できない．

##### (3) 1 回の変位量

地震調査研究推進本部地震調査委員会（2005）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**

具体的な数値を示す資料は得られていない。

**(5) 活動区間**

地震調査研究推進本部地震調査委員会（2005）の評価結果を変更するような資料は得られていない。断層全体で1区間と推定される。

（調査担当：吉岡敏和）

## 文 献

- 地震調査研究推進本部地震調査委員会（2005）：三峠・京都西山断層帯の評価。亀高正男・菅森義晃・石田直人・東 篤義・山根 博・杉森辰次・魚住誠司・梅田孝行・松井和夫・永田高弘・岩森暁如・玉田潤一郎・金谷賢生（2008）舞鶴-小浜地域の地質：超丹波帯・丹波帯の地質構造。日本地質学会第115年学術大会講演要旨，p. 185.
- 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.
- 木村克己・牧本 博・吉岡敏和（1989）「綾部地域の地質」。地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），地質調査所，104p.
- 京都府（1997）三峠・京都西山断層帯に関する調査 成果報告書，平成 8 年度地震関係基礎調査交付金，103p.
- 京都府（2003）三峠・京都西山断層帯に関する調査 成果報告書，平成 14 年度地震関係基礎調査交付金，133p.
- 京都府（2004）三峠・京都西山断層帯に関する調査 成果報告書，平成 15 年度地震関係基礎調査交付金，217p.
- 京都府（2005）三峠・京都西山断層帯に関する調査 成果報告書，平成 16 年度地震関係基礎調査交付金，148p.
- 京都市（1997）三峠・京都西山断層帯に関する調査 成果報告書，平成 8 年度地震関係基礎調査交付金，103p.
- 水山高幸（1953）京都盆地西縁の断層と地形。地理学評論，26，1-9.
- 水山高幸（1958）綾部盆地と須知盆地の関係。桃山歴史地理，2，1-5.
- 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.
- 大橋 健（1975）京都府大堰川中流域殿田断層周辺の活断層と断層変位地形。京都府私学研究論集，15，1-11.
- 岡田篤正・東郷正美編（2000）「近畿の活断層」。東京大学出版会，395p.
- 岡田篤正・植村善博・東郷正美・中田 高・渡辺満久・鬼木史子（1996）1:25,000 都市圏活断層図「京都西北部」。国土地理院技術資料 D・1-No. 333.
- 植村善博（1988）丹波高地西南部，三峠断層系の変位地形。地理学評論，61，453-458.
- 植村善博（1989）京都北部，中丹地域の活断層。活断層研究，6，55-63.

- 植村善博（2001）「比較変動地形論-プレート境界域の地形と第四紀地殻変動」.  
古今書院, 203p.
- 植村善博・岡田篤正・金田平太郎・川畑大作・竹村恵二・松浦旅人（2000）三  
峠断層系・殿田断層世木林地区のトレンチ調査と最近の活動履歴. 地学  
雑誌, 109, 73-86.
- 吉岡敏和・吾妻 崇・下川浩一（1999）三峠断層系・三峠断層および殿田断層  
の活動履歴調査. 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, 225-233.

## 図 表

表 1 三峠・京都西山断層帯（上林川断層）のまとめ

表 2 三峠・京都西山断層帯（上林川断層）放射性炭素同位体年代測定結果

図 1 三峠・京都西山断層帯の従来評価位置図

図 2 上林川断層のストリップマップ

図 3 下八田地点周辺の地形区分図

図 4 旭町地点周辺の地形区分図

図 5 睦合地点周辺の地形区分図

図 6 下八田地点調査位置実測図

図 7 下八田トレンチの壁面スケッチ

図 8 下八田トレンチ東側壁面の写真

図 9 下八田トレンチ西側壁面の写真

図 10 旭町地点調査位置実測図

図 11 旭町トレンチの壁面スケッチ

図 12 旭町トレンチ北東側壁面の写真

図 13 旭町トレンチ北東側壁面の北西寄り底部付近の拡大写真

図 14 睦合地点調査位置実測図

図 15 睦合地点群列ボーリング柱状断面図

図 16 三峠・京都西山断層帯（上林川断層）の調査結果位置図

表1 三峠・京都西山断層帯(上林川断層)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	上林川断層	上林川断層	変更なし
(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)  長さ 地下における断層面の位置・形状  上端の深さ 一般走向 傾斜  幅	(北東端)北緯35° 25', 東経135° 30' (南西端)北緯35° 17', 東経135° 15'  約26km 地表での長さ・位置と同じ  0km N60° E 高角度(地表付近)  不明	(北東端)北緯35° 24', 東経135° 28' (南西端)北緯35° 18', 東経135° 17'  約20km 地質断層に沿って約28kmまで延びる可能性  0km N60° E 高角度(地表近傍), 断層露頭の一部は北傾斜  不明	断層変位地形が認められる区間    変更なし 変更なし 変更なし
(3)断層のずれの向きと種類	右横ずれ断層(北西側隆起の成分を伴う)	右横ずれ断層(北西側隆起の成分を伴う)	変更なし
2. 断層の過去の活動 (1)平均的なずれの速度	不明	不明	変更なし
(2)過去の活動時期	不明	下八田地点 活動1(最新活動) 約2800年前以前	下八田地点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  平均活動間隔	2m程度(右横ずれ成分)  不明	2m程度(右横ずれ成分) (地下における断層の長さを考慮)  不明	変更なし
(4)過去の活動区間	断層帯全体で1区間	断層帯全体で1区間	変更なし

表2 三峠・京都西山断層帯(上林川断層)放射性炭素同位体年代測定結果

## 下八田トレンチ

試料No.	層区分	試料	測定No	$\delta$ 13C補正年代 (yBP)	暦年代(IntCal04) 1Sigma (Cal)	測定方法	処理方法	備考
AY-SYT-7	C	炭化物	Beta-268581	880±40	AD 1051 to 1082 AD 1126 to 1136 AD 1152 to 1216	AMS法	AAA	
AY-SYT-1	D	木片	Beta-265941	1970±40	BC 35 to 31 BC 20 to 12 BC 1 to AD 72	AMS法	AAA	
AY-SYT-12	E	炭化物	Beta-268582	2330±40	BC 485 to 463 BC 449 to 443 BC 417 to 362 BC 270 to 263	AMS法	AAA	炭素量微量につき $\delta$ 13C測定不能
AY-SYT-16	G	炭化物	Beta-268583	2550±40	BC 798 to 750 BC 687 to 667 BC 641 to 593	AMS法	AAA	
AY-SYT-4	G	植物片	Beta-268580	2560±40	BC 802 to 751 BC 686 to 667 BC 636 to 622 BC 614 to 595	AMS法	AAA	
AY-SYT-3	G	木片	Beta-268579	2700±40	BC 896 to 867 BC 859 to 812	AMS法	AAA	

## 旭町トレンチ

試料No.	層区分	試料	測定No	$\delta$ 13C補正年代 (yBP)	暦年代(IntCal04) 1Sigma (Cal)	測定方法	処理方法	備考
AY-AST-17	-	木片	Beta-268592	170±40	AD 1665 to 1692 AD 1728 to 1785 AD 1795 to 1812 AD 1920 to 1952	AMS法	AAA	木杭
AY-AST-3	H	木片	Beta-268586	modern		AMS法	AAA	
AY-AST-7	H	植物片	Beta-268589	320±40	AD 1515 to 1600 AD 1618 to 1641	AMS法	AAA	
AY-AST-16	H	木片	Beta-268591	330±40	AD 1495 to 1530 AD 1538 to 1602 AD 1615 to 1635	AMS法	AAA	
AY-AST-18	H	炭化物	Beta-268593	390±40	AD 1445 to 1516 AD 1596 to 1618	AMS法	AAA	
AY-AST-4	H	炭化物	Beta-268587	630±40	AD 1295 to 1320 AD 1350 to 1391	AMS法	AAA	
AY-AST-28	H	有機質堆積物	Beta-268595	840±40	AD 1164 to 1252	AMS法	A	
AY-AST-2	H	有機質堆積物	Beta-270507	1200±40	AD 777 to 884	AMS法	A	
AY-AST-2	H	炭化物	Beta-268585	2810±40	BC 1009 to 912	AMS法	AAA	
AY-AST-1	I	木片	Beta-268584	350±40	AD 1475 to 1524 AD 1559 to 1564 AD 1570 to 1631	AMS法	AAA	
AY-AST-20	I	木片	Beta-268594	370±40	AD 1453 to 1521 AD 1575 to 1583 AD 1591 to 1623	AMS法	AAA	
AY-AST-11	I	木片	Beta-268590	660±40	AD 1283 to 1311 AD 1359 to 1387	AMS法	AAA	
AY-AST-6	I	有機質堆積物	Beta-268588	1360±40	AD 637 to 689	AMS法	A	

## 睦合ボーリング

試料No.	層区分	試料	測定No	$\delta$ 13C補正年代 (yBP)	暦年代(IntCal04) 1Sigma (Cal)	測定方法	処理方法	備考
AY-3-2.35	B	炭化木片	Beta-265282	850±40	AD 1158 to 1252	AMS法	AAA	
AY-3-4.29	C	木片	Beta-265283	1150±40	AD 784 to 788 AD 820 to 842 AD 860 to 903 AD 915 to 968	AMS法	AAA	

暦年代の計算はOxCal 4.1 (Ramsey, 2010)を使用.



135°30'E

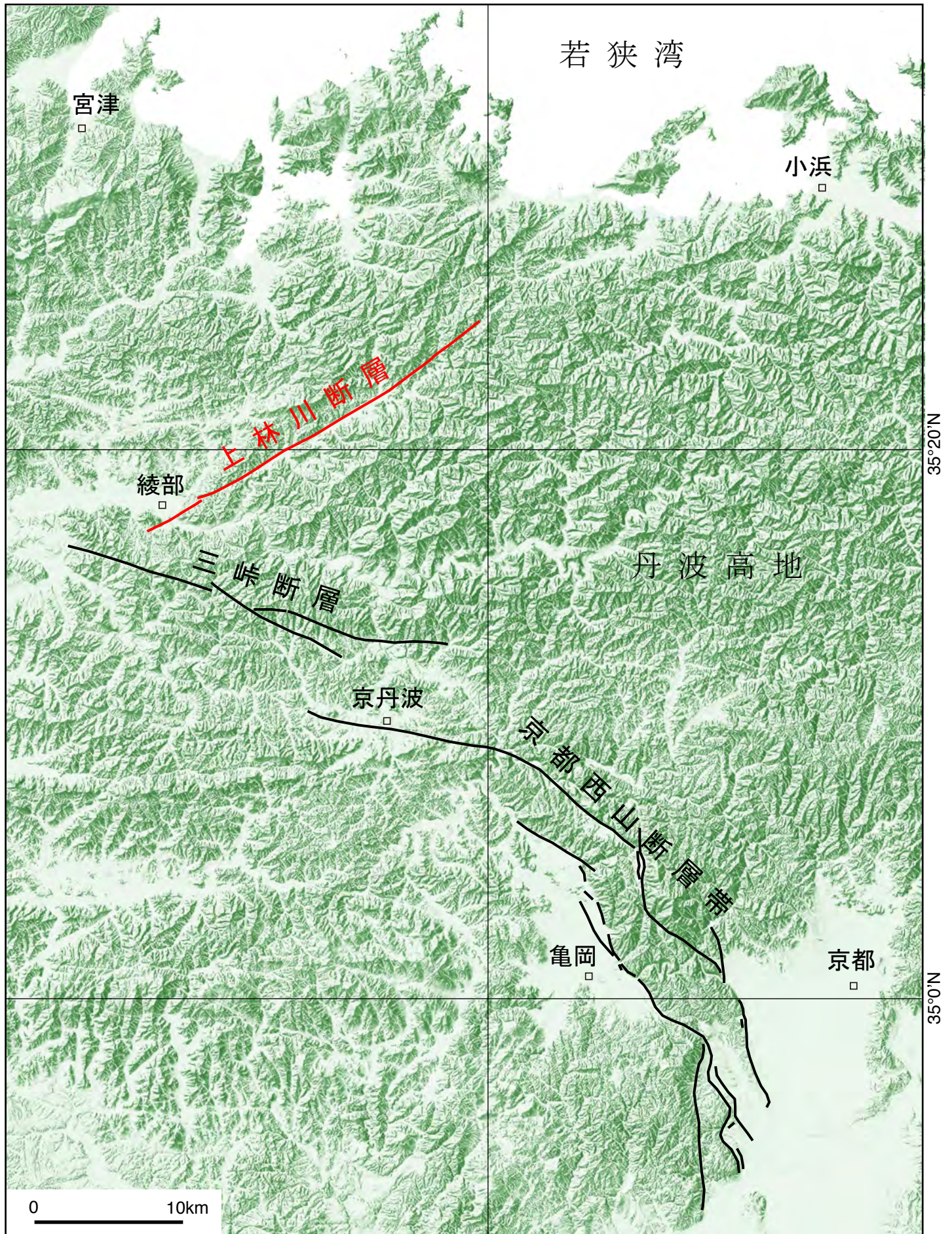


図1 三峠・京都西山断層帯の従来評価位置図

地形陰影は国土地理院発行1/200,000数値地図を使用



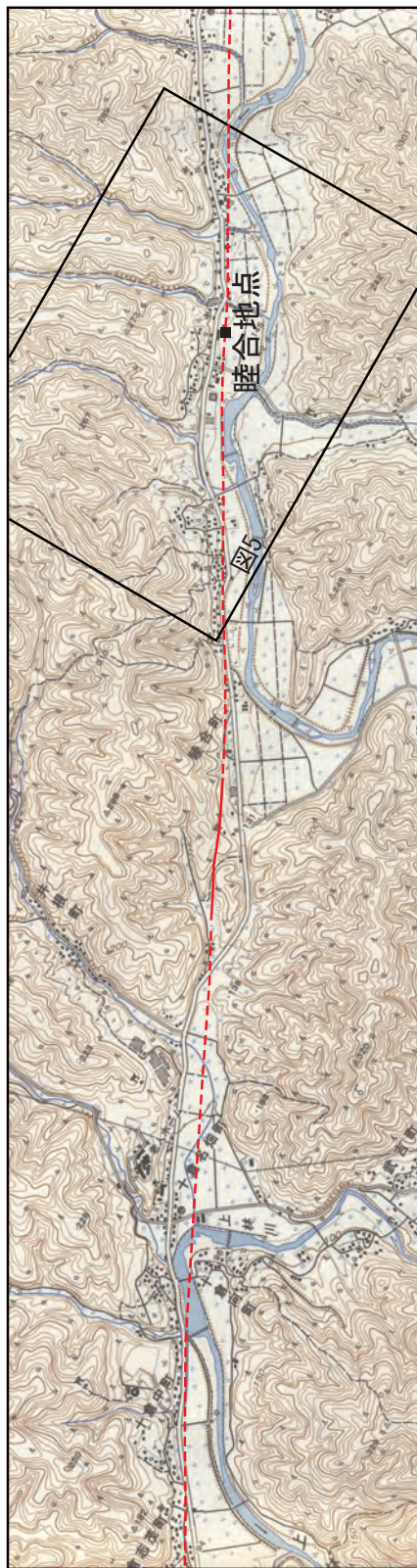
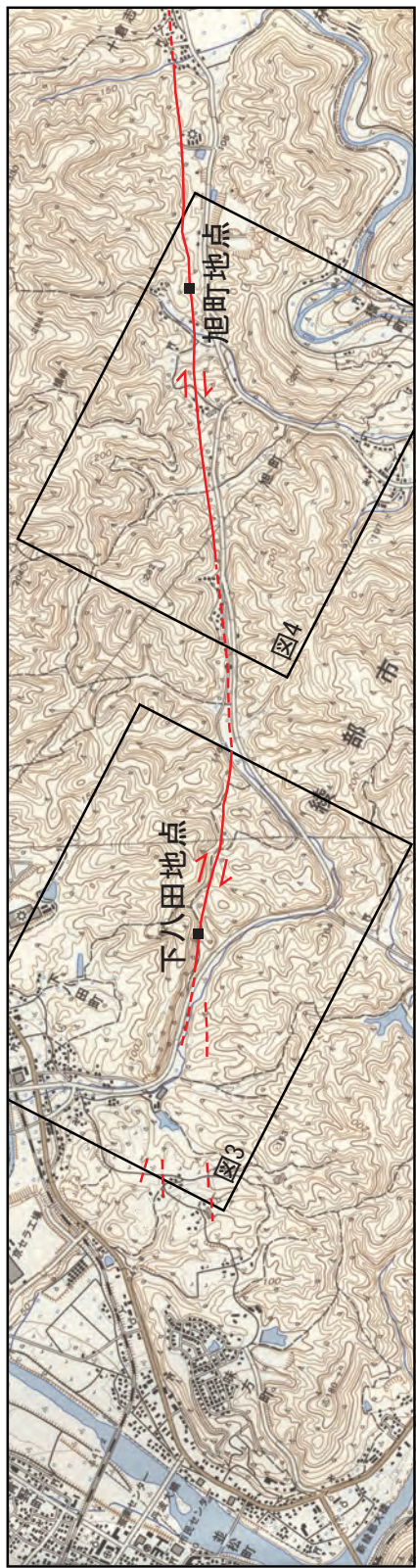


図2 上林川断層のストリップマップ (国土地理院発行1/25,000地形図「綾部」「梅迫」「丹波大町」を使用)  
 凡例 赤線：活断層 (破線部は推定), 青線：横ずれ屈曲河谷



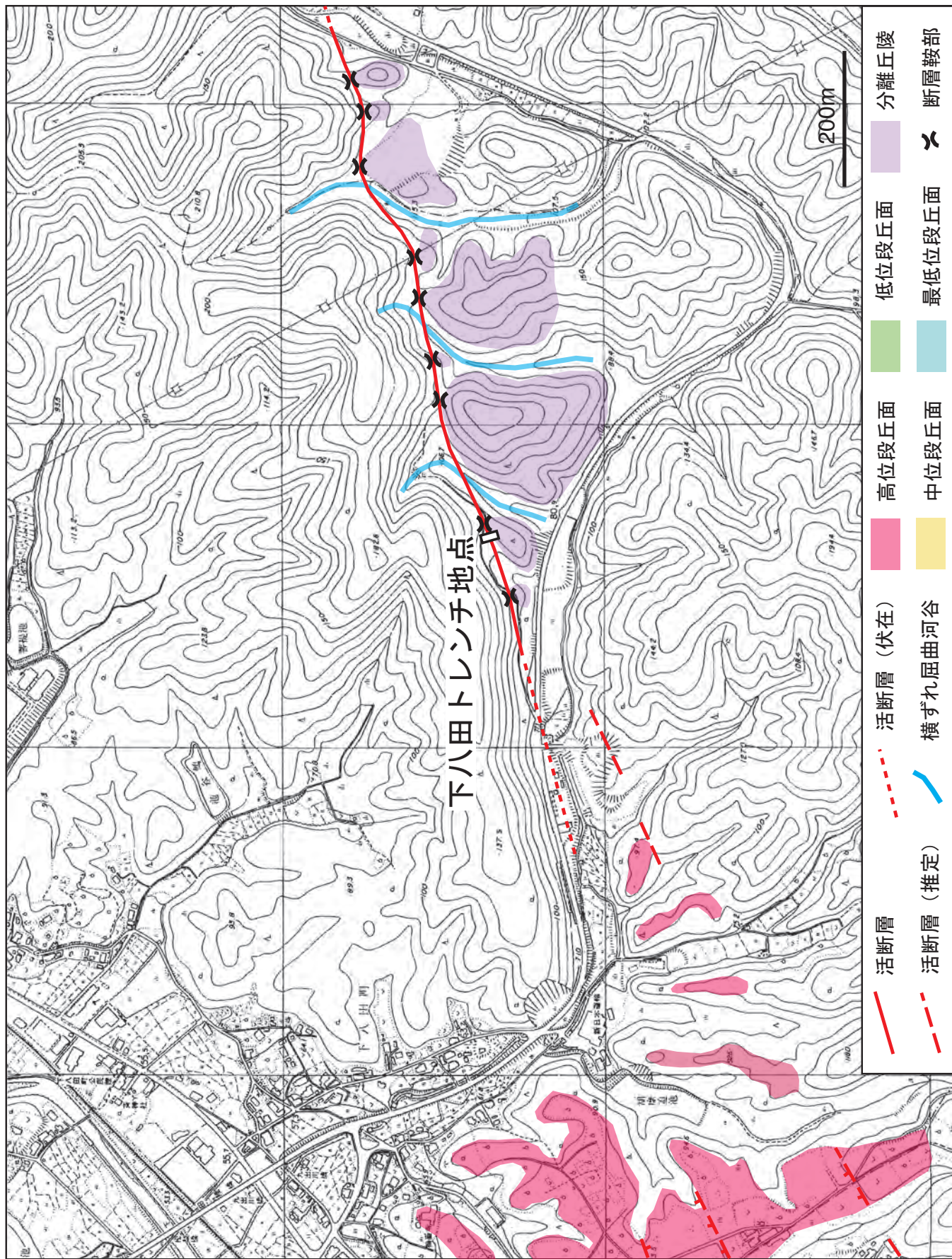


図3 下八田地点周辺の地形区分図  
綾部市発行1/5,000地形図を使用. 凡例は図5まで共通



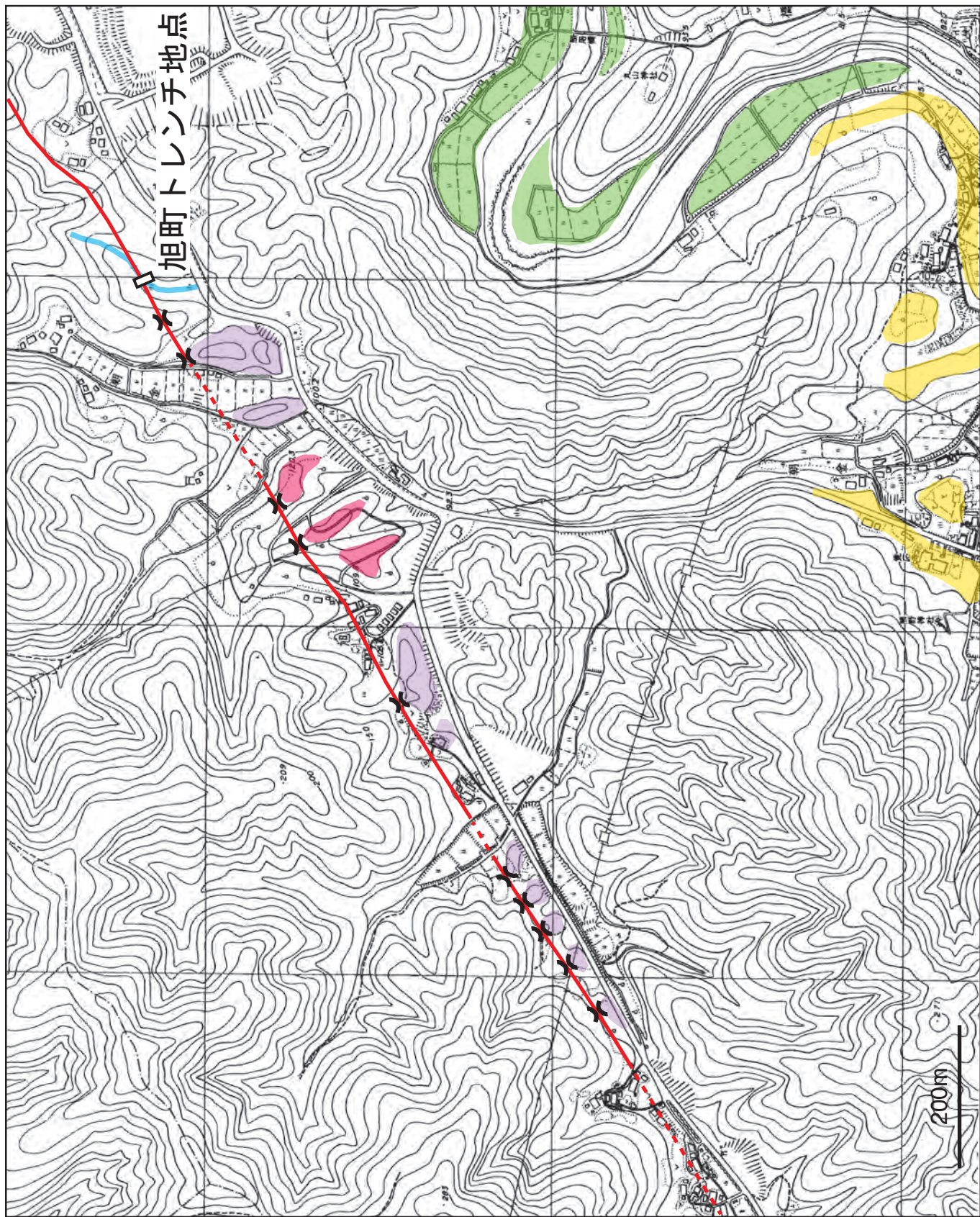


図4 旭町地点周辺の地形区分図  
綾部市発行1/5,000地形図を使用。凡例は図3と共通



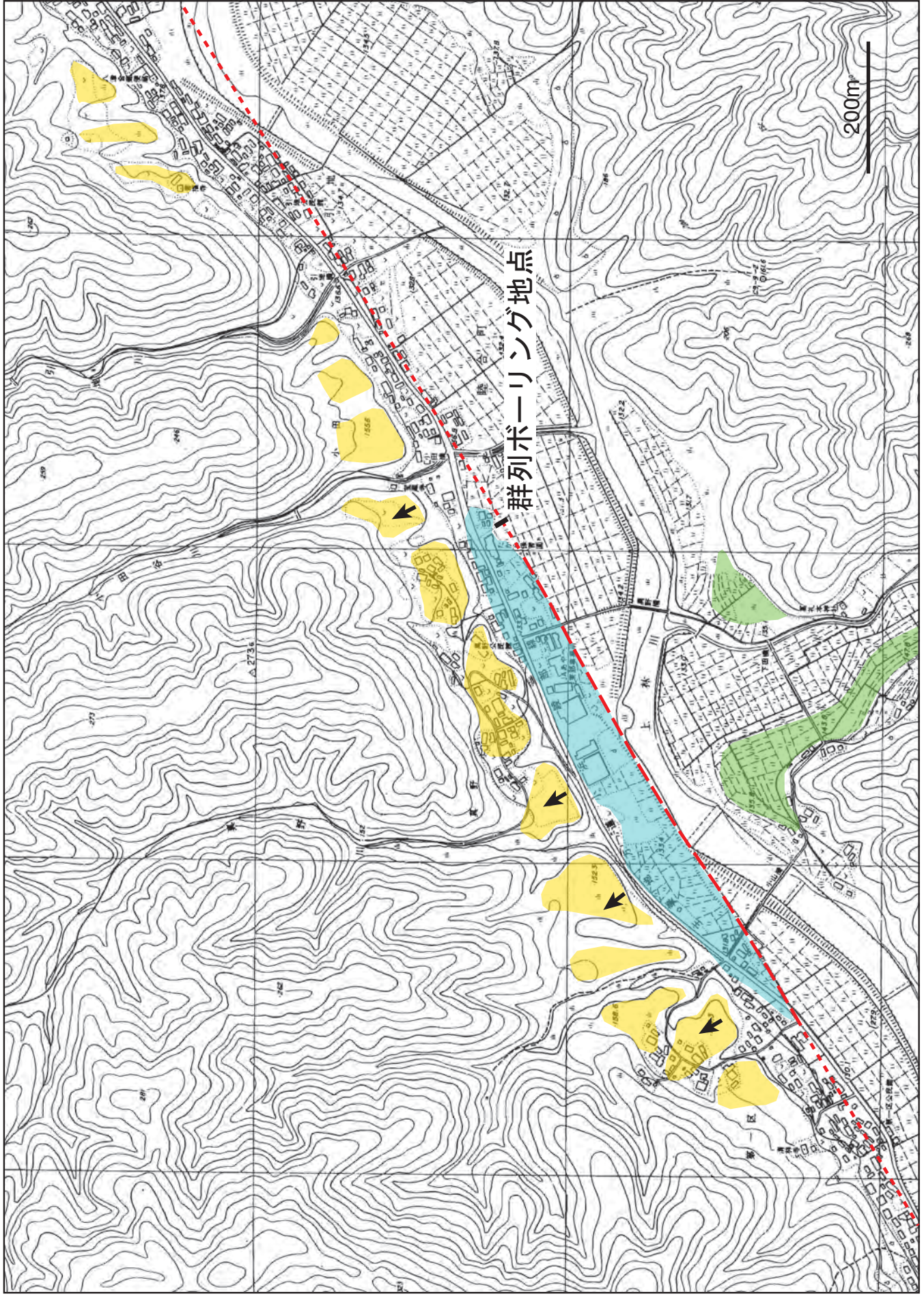


図5 睦合地点周辺の地形区分図  
 綾部市発行1/5,000地形図を使用。凡例は図3と共通。矢印は段丘面の傾斜方向を示す。





図6 下八田地点調査位置実測図  
等高線間隔は1m

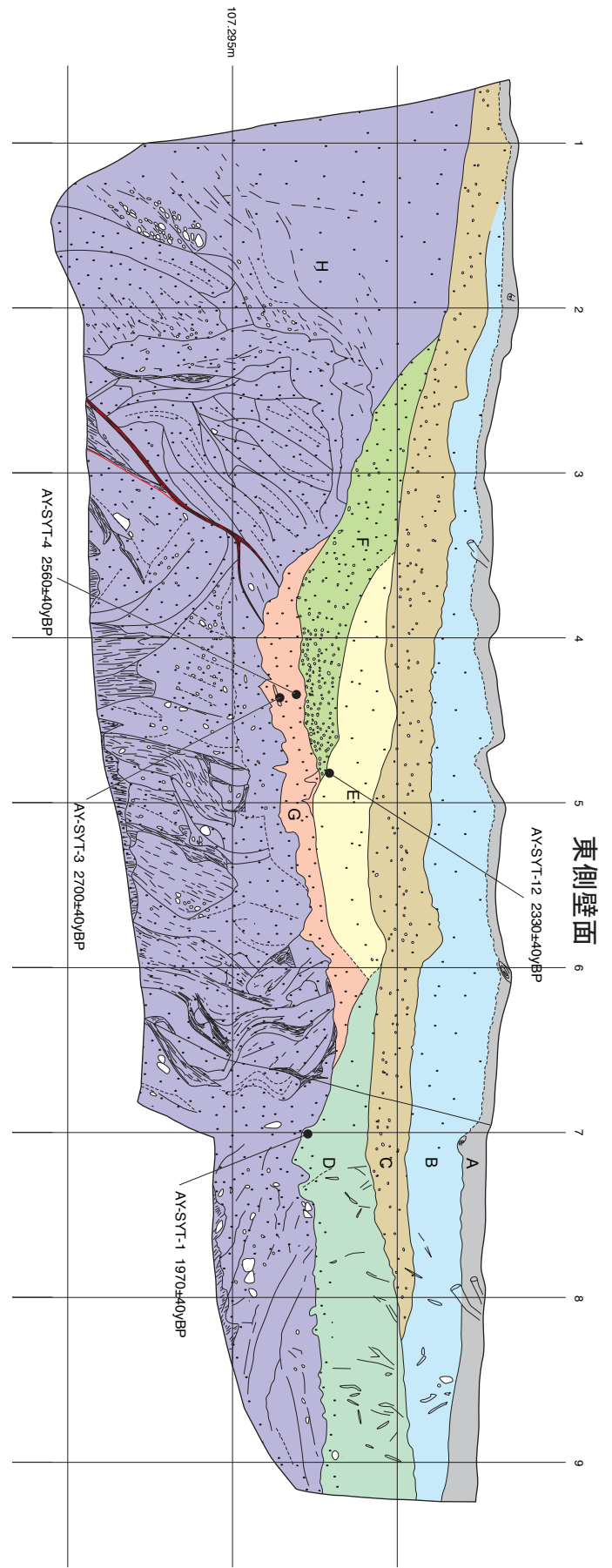
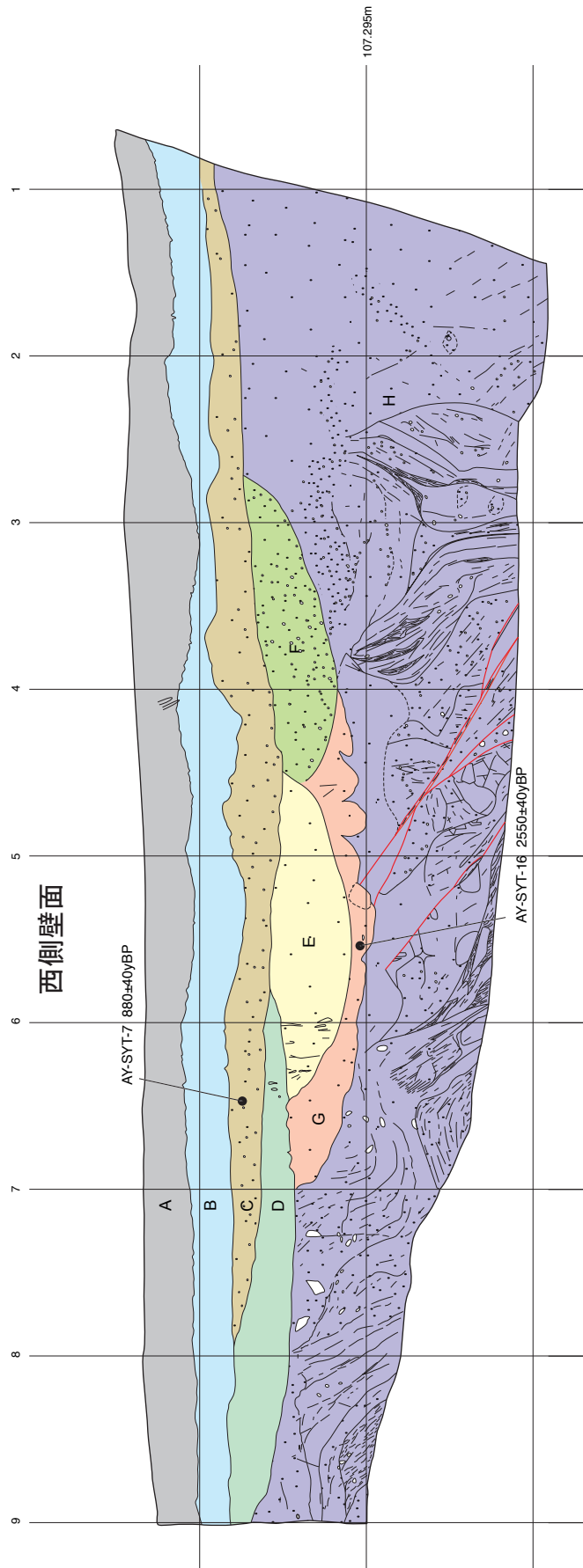


図7 下八田トレンチの壁面スケッチ  
グリッドは法面上で1m間隔





図8 下八田トレンチ東側壁面の写真



図9 下八田トレンチ西側壁面の写真

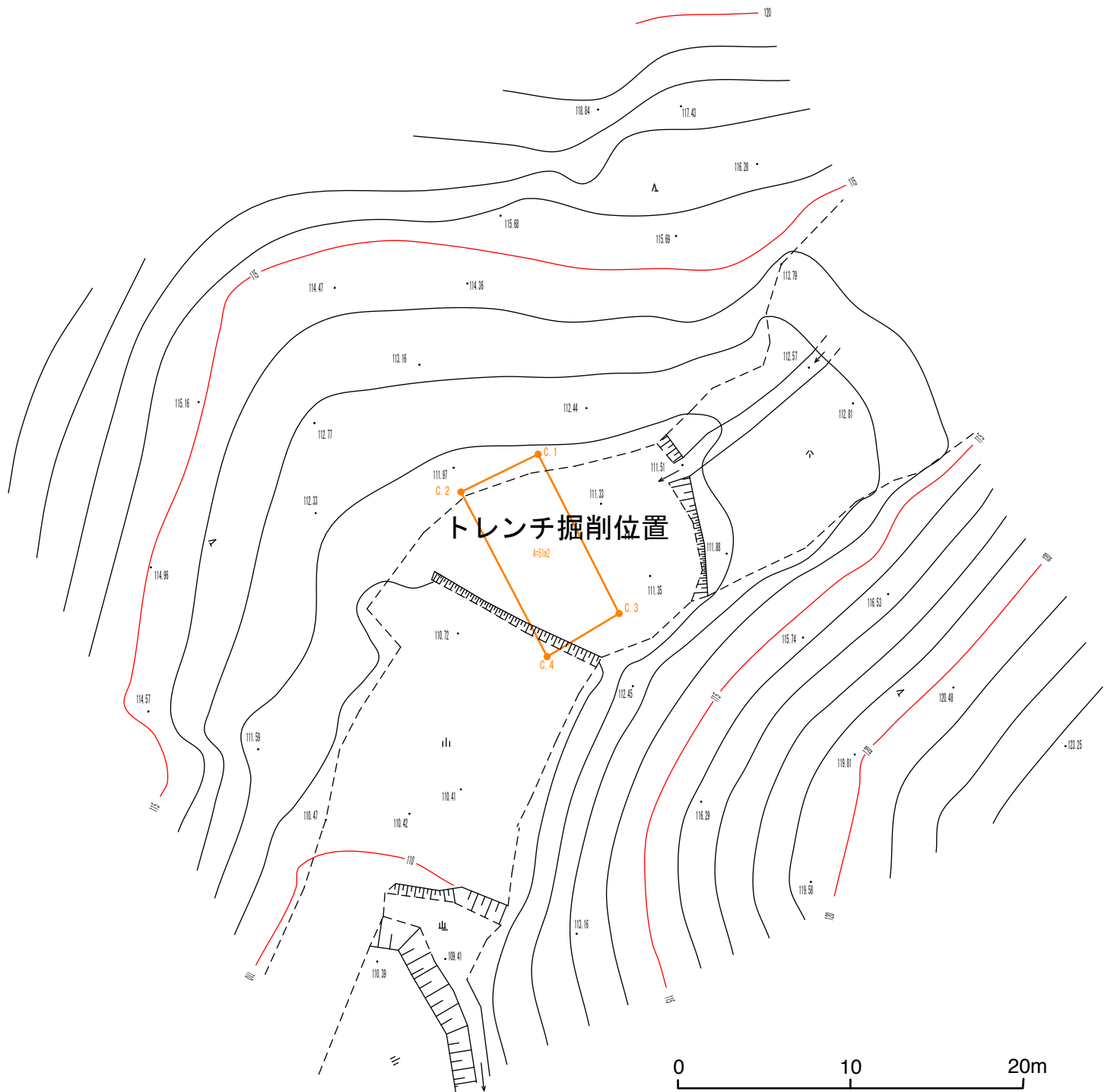


図10 旭町地点調査位置実測図  
等高線間隔は1m



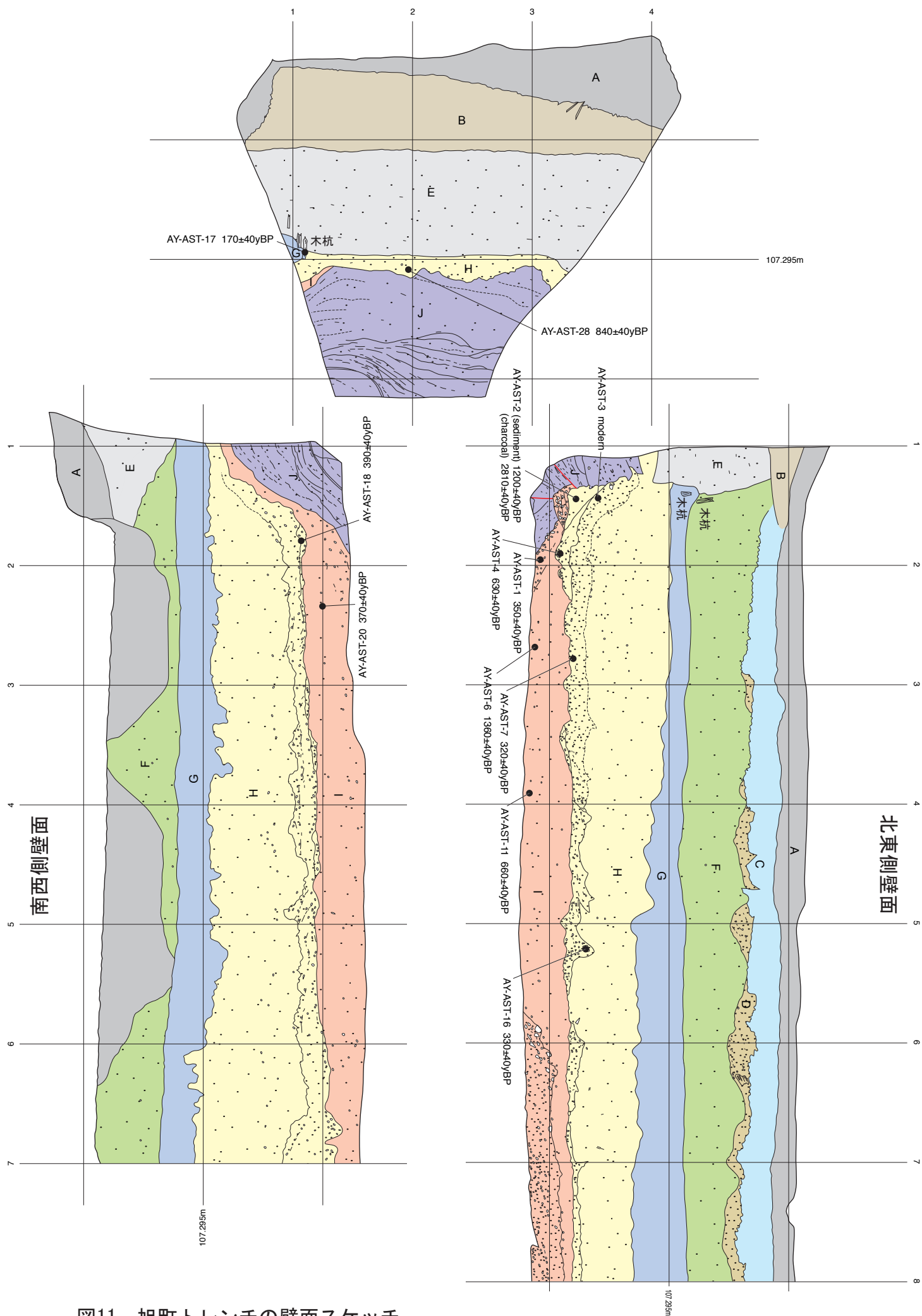


図11 旭町トレンチの壁面スケッチ  
グリッドは鉛直面上で1m間隔



図12 旭町トレンチ北東側壁面の写真



図13 旭町トレンチ北東側壁面の北西寄り底部付近の拡大写真

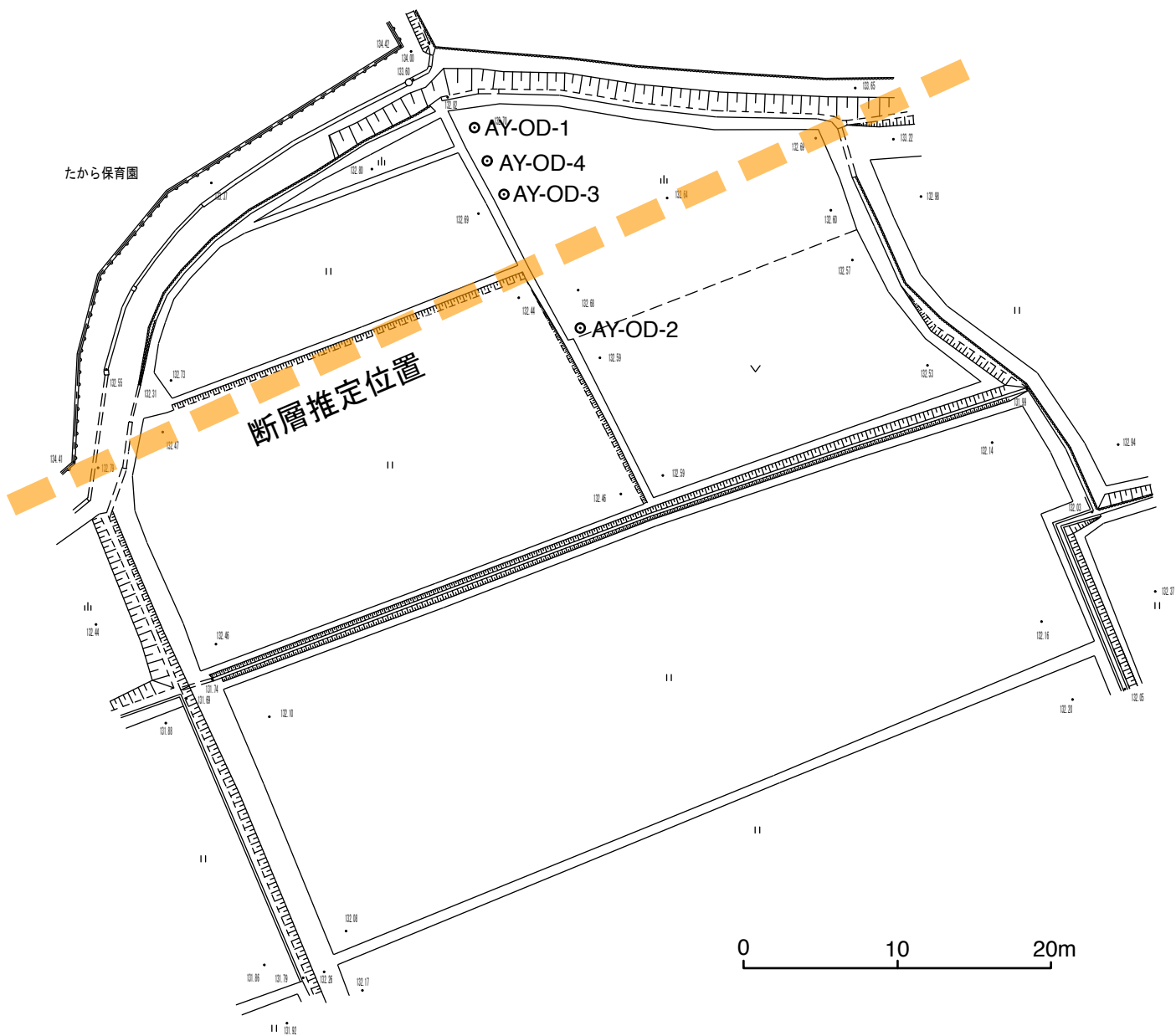


図14 睦合地点調査位置実測図



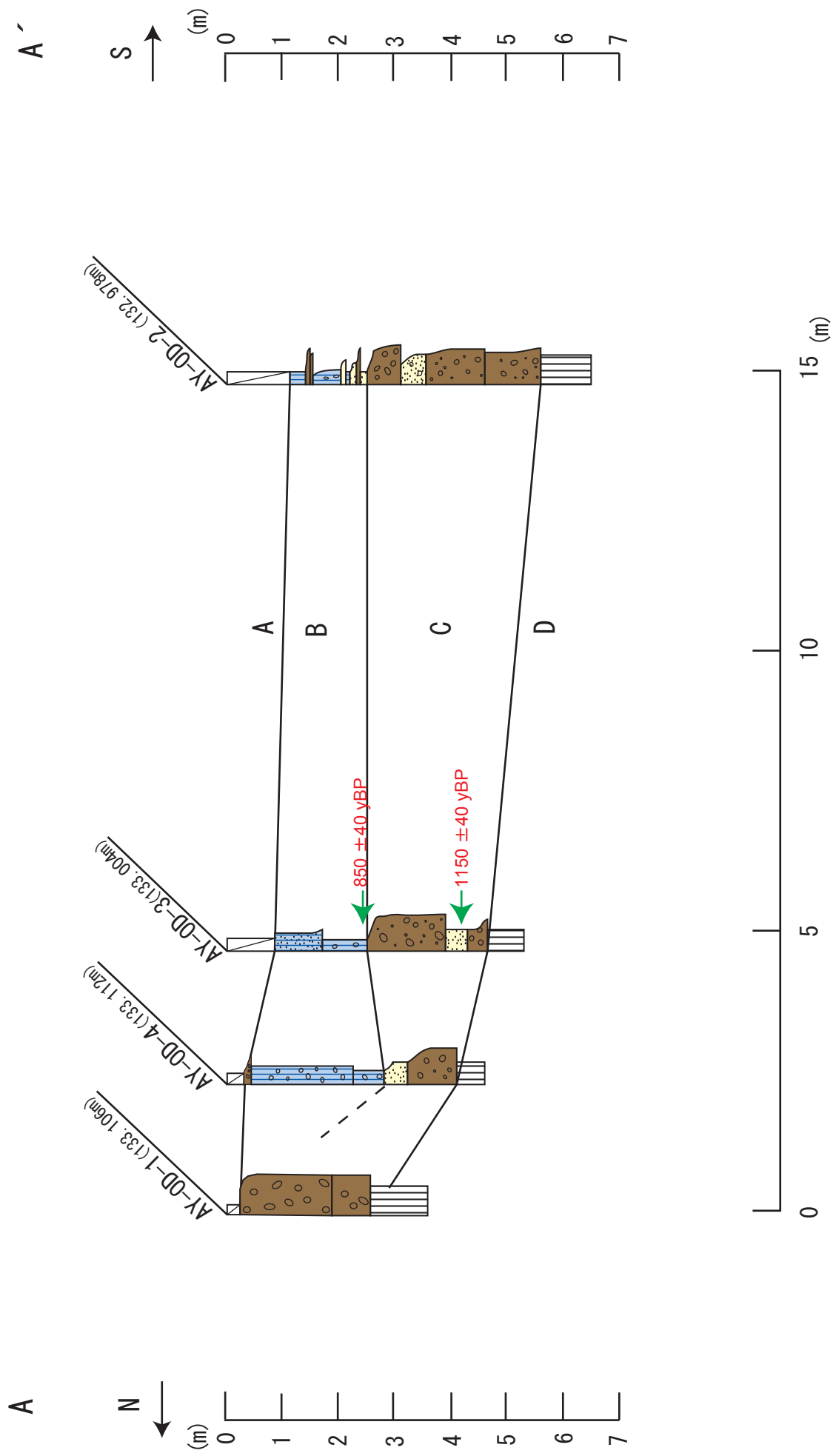


図 15 睦合地点群列ボーリング柱状断面図



135°30'E

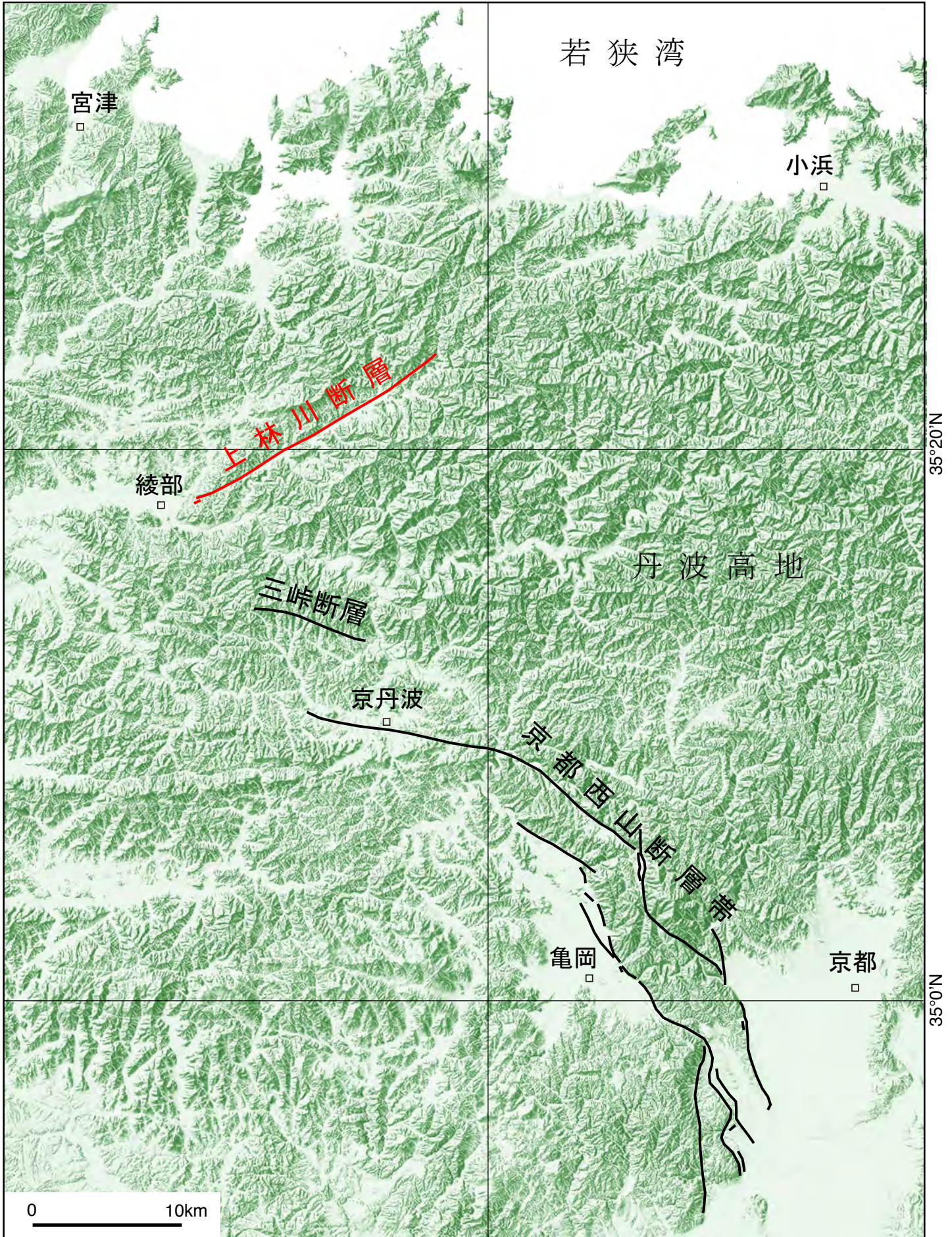


図16 三峠・京都西山断層帯（上林川断層）の調査結果位置図  
地形陰影は国土地理院発行1/200,000数値地図を使用