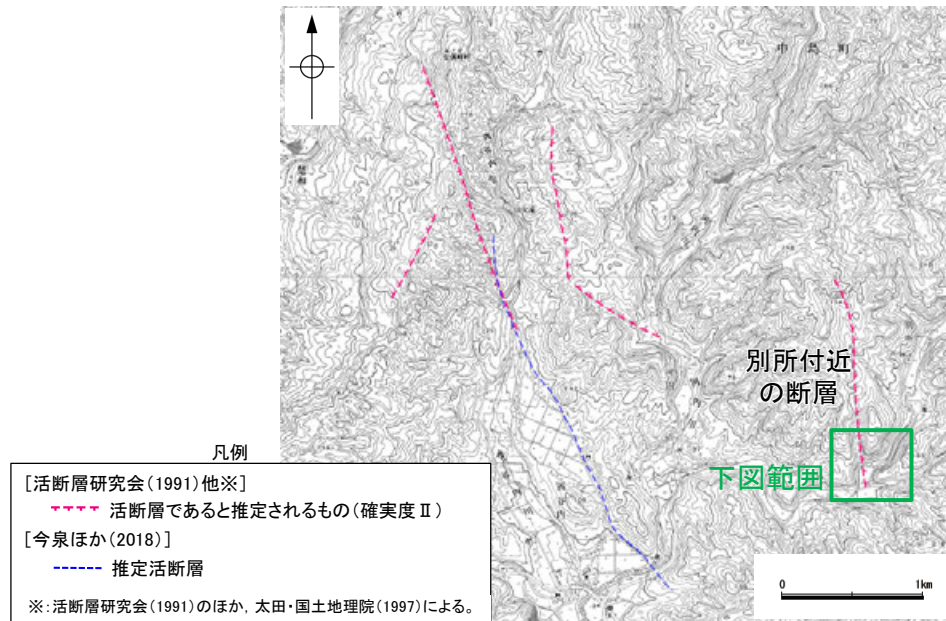
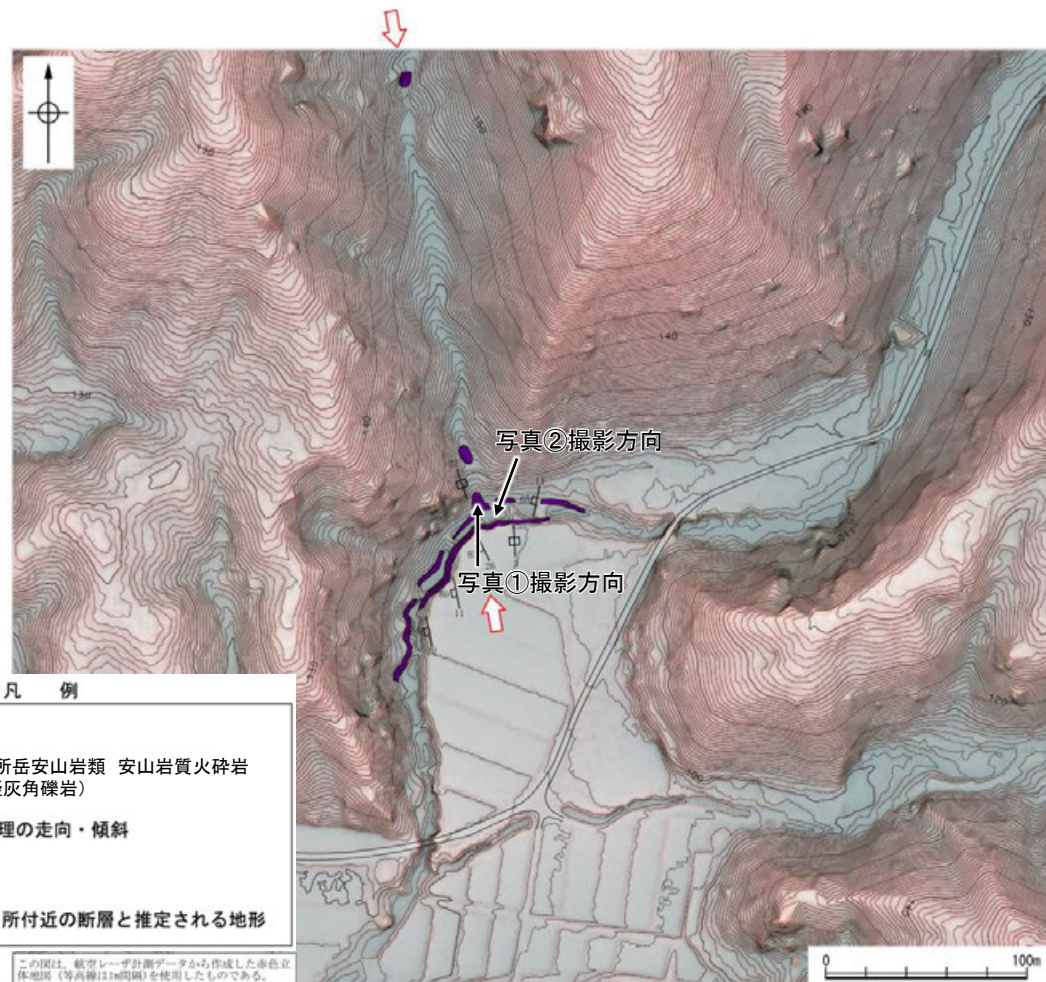


(5) 七尾市中島町西谷内周辺の断層の地質調査 — 別所付近の断層 —

○別所付近の断層と推定される位置の南北方向の不明瞭な直線状の谷を横断して、別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が連続して分布し、そこに断層は認められない。



写真①



写真②

(6) 七尾市中島町西谷内周辺の断層周辺の重力異常

- 七尾市中島町西谷内周辺の断層の深部構造を確認するため、ブーゲー異常図, 水平一次微分図を作成した。
- ブーゲー異常図及び水平一次微分図によれば, 七尾市中島町西谷内周辺の断層に対応する重力異常急変部は認められない。

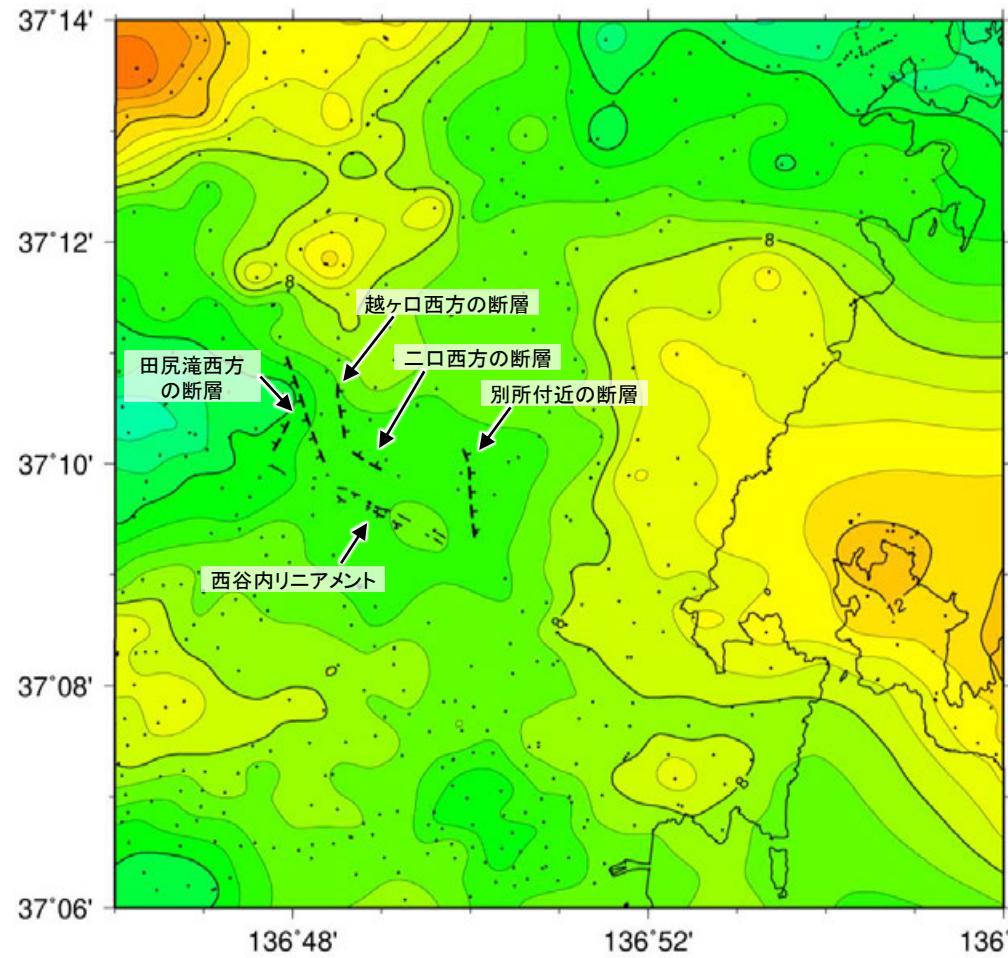


位置図

・右図は, 陸域は本多ほか(2012), 国土地理院(2006), The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001), Yamamoto et al. (2011), Hiramatsu et al. (2019), 海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013), 石田ほか(2018)を用いて, 金沢大学・当社が作成した。

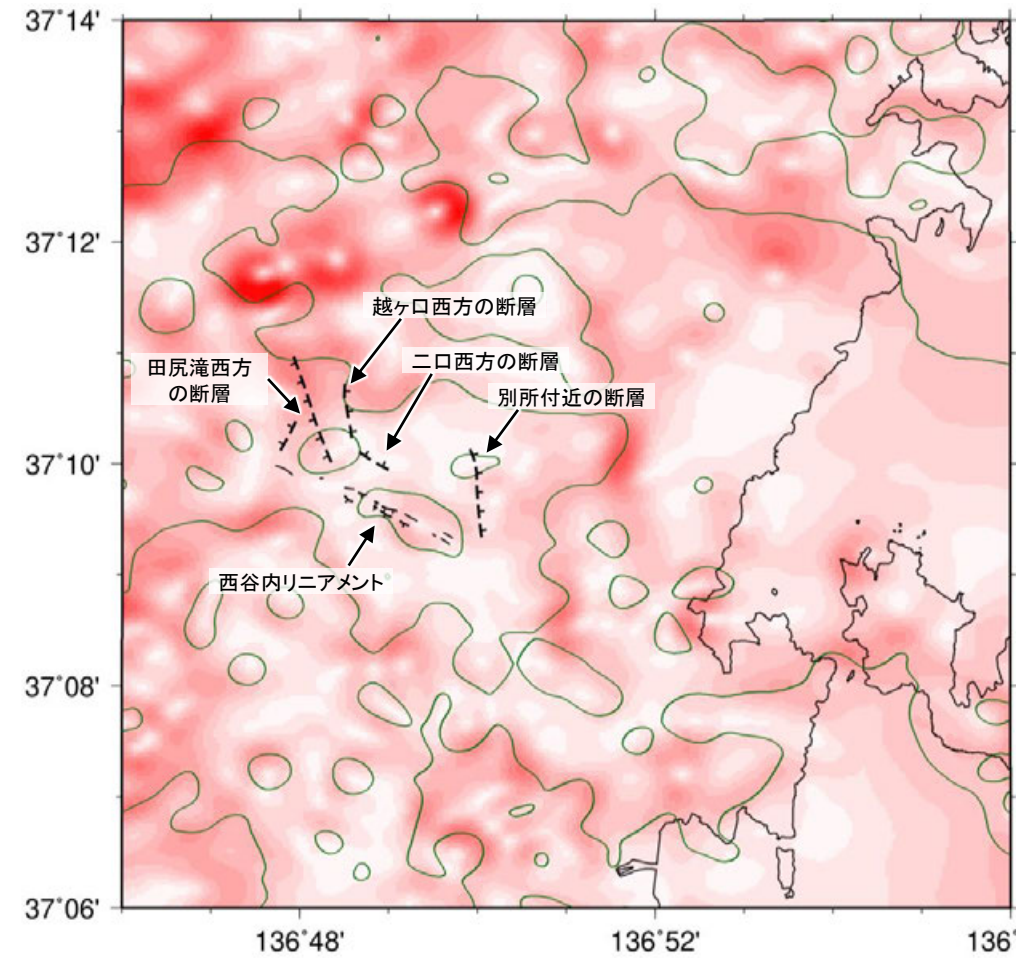
凡 例

- [リニアメント・変動地形]
 - ケバは低下側を示す。
- [活断層研究会(1991)]
 - 活断層であることが確実なもの(確実度Ⅰ)
 - 活断層であると推定されるもの(確実度Ⅱ)
 - 活断層の疑のあるリニアメント(確実度Ⅲ)
 - 短線は縦ずれの低下側を示す。



ブーゲー異常図

・ブーゲー異常図は, 対象とする断層の規模, 調査密度を考慮し, 平面トレンド成分の除去及び遮断波長1kmのローパスフィルター処理を行っている。



水平一次微分図

・水平一次微分図は, 左のフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

補足資料2. 6-11

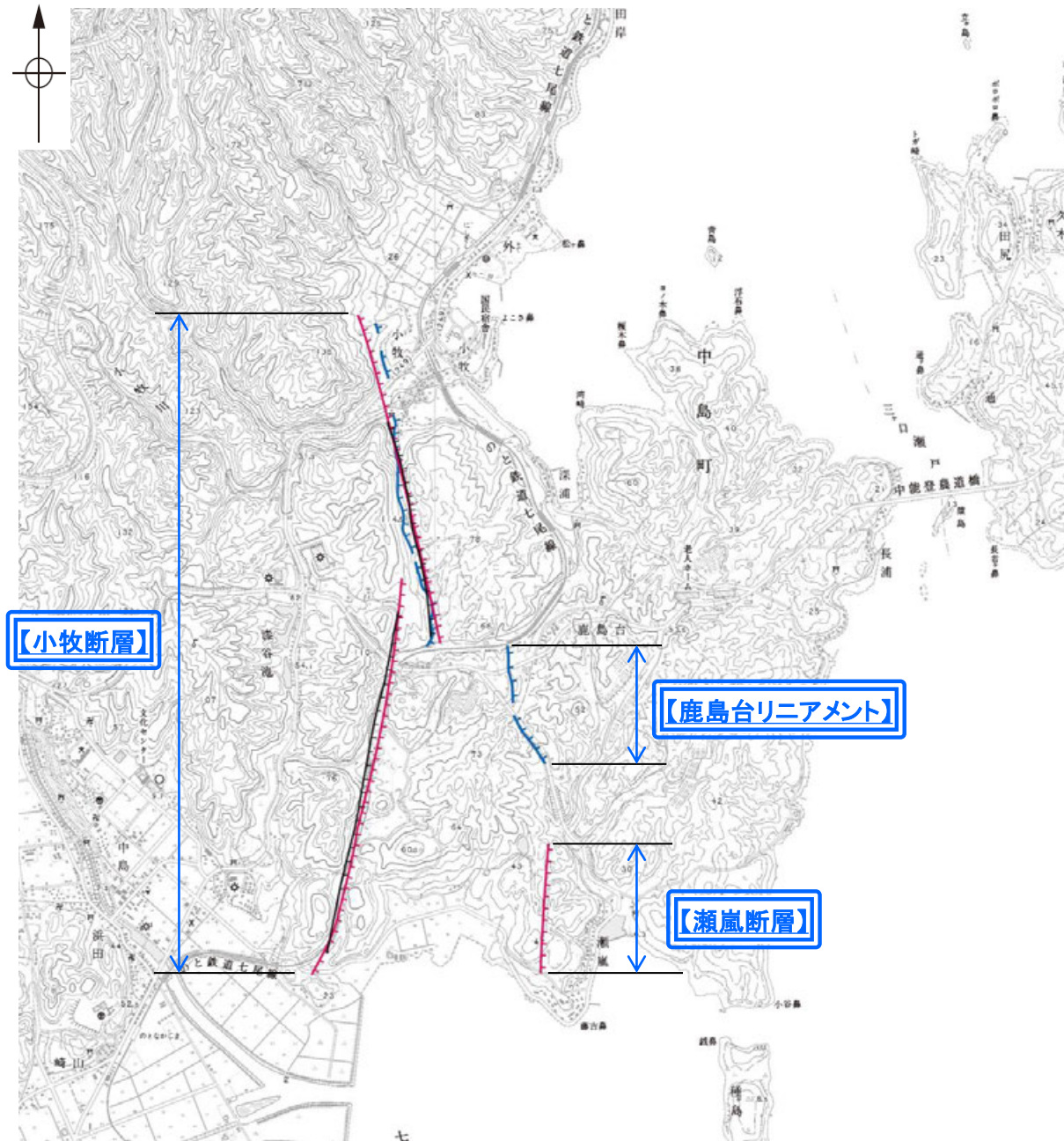
おまき せあらし かしまだい
小牧断層・瀬嵐断層・鹿島台リニアメントの調査データ

(1) 小牧断層・瀬嵐断層・鹿島台リニアメントの評価概要

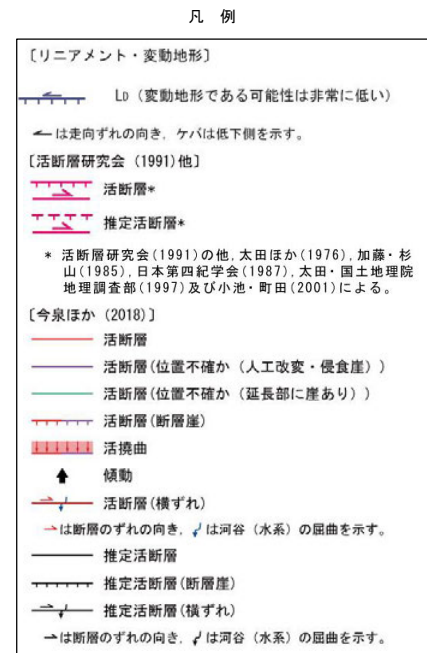
- 七尾市中島町小牧周辺に近接して分布する小牧断層，鹿島台リニアメント，瀬嵐断層について，評価を行った。
- 小牧断層は，急崖等を挟んで段丘面の高度差が認められず，後期更新世以降の活動は認められないと評価した。
- 鹿島台リニアメントは，崖を挟んで段丘面の高度差が認められず，後期更新世以降の活動は認められないと評価した。
- 瀬嵐断層は，崖を挟んで段丘面に高度差は認められず，後期更新世以降の活動は認められない。



位置図



位置図



□ 後期更新世以降の活動が認められない断層等

(2-1) 小牧断層・鹿島台リニアメントの評価結果

【文献調査】(次々頁)

- 活断層研究会(1991)は、敷地の北東方に小牧断層(確実度 I, 東側低下)を図示し, N-S走向, 長さ3.5km, 活動度C, 西側の海成段丘H₁面が20~30m隆起と記載している。
- 今泉ほか(2018)は、小牧断層とほぼ同じ位置に推定活断層を図示している。
- 活断層研究会(1991)及び今泉ほか(2018)は、鹿島台リニアメントに対応する活断層等を図示していない。

【空中写真判読】(補足資料2.6-11(4)P.2.6-11-6~8)

- 文献が図示している小牧断層の北部区間とほぼ同じ位置の約1.7km区間に、高位段丘の分布域の東側低下の急崖からなるDランクのリニアメント・変動地形(小牧北リニアメント)を判読した。
- また、その南東方の約0.6km区間に、高位段丘の分布域の東側低下の崖からなるDランクのリニアメント・変動地形(鹿島台リニアメント)を判読した。

活動性評価 (小牧断層)

- 小牧断層の北部区間に対応する小牧北リニアメントは、高位段丘の分布域の東側低下の急崖からなるリニアメント・変動地形を判読したものである。
- 小牧北リニアメント北部の両側で中位段丘 I 面がほぼ同高度に分布している(図中①)。
- また、小牧断層の南部では、崖地形が凹凸し、崖の両側に分布する高位段丘 I 面及び II 面の分布高度からは、断層活動による変位の累積は示唆されない(図中②)。

活断層研究会(1991)に図示された小牧断層は、東側低下の急崖等に対応するものの、急崖等を挟んで段丘面の高度差が認められず、後期更新世以降の活動は認められない。

活動性評価 (鹿島台リニアメント)

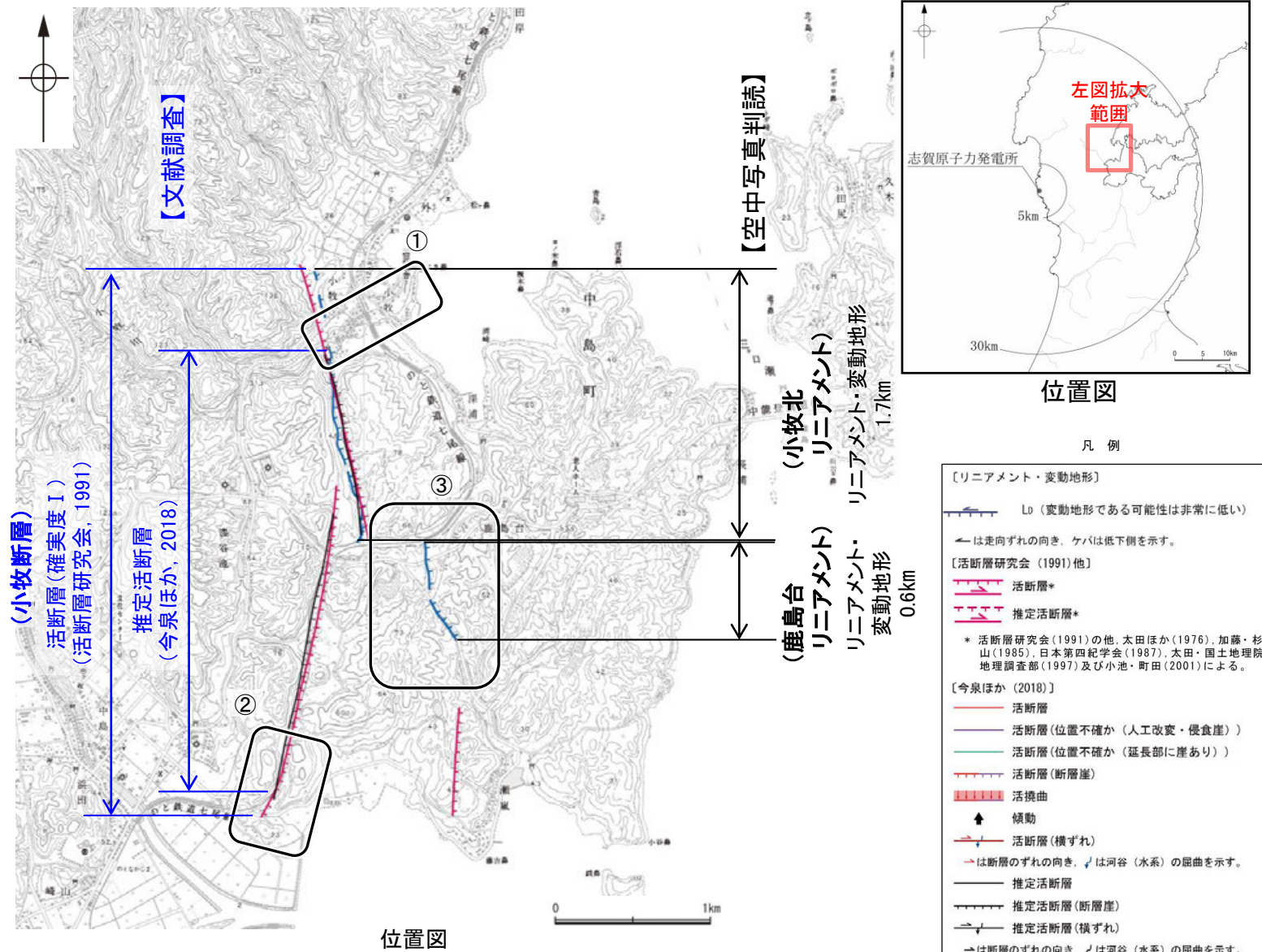
- 鹿島台リニアメントは、高位段丘面の分布域の東側低下の崖をリニアメント・変動地形として判読したものである。
- 鹿島台リニアメントの両側に分布する高位段丘 II 面の分布高度からは、断層活動の影響を示唆する顕著な高度差は認められない(図中③)。

リニアメント・変動地形として判読した東側低下の崖は、崖を挟んで段丘面の高度差が認められず、後期更新世以降の活動は認められない。

・なお、重力探査の結果、小牧断層、鹿島台リニアメントに対応する重力異常急変部は認められない(補足資料2.6-11(6)P.2.6-11-16)。

おまき
小牧断層に関する調査一覧表

内容	位置	目的	参照頁
① 段丘面調査	小牧断層北部	断層の活動性評価	補足資料2.6-11(6)P.2.6-11-9
② 段丘面調査	小牧断層南部	断層の活動性評価	補足資料2.6-11(6)P.2.6-11-10
④ 地表踏査	小牧断層周辺*	広域的な地質分布を確認	補足資料2.6-11(6)P.2.6-11-15
⑤ 重力探査	小牧断層周辺*	断層の深部構造を確認	補足資料2.6-11(6)P.2.6-11-16



かしまだい
鹿島台リニアメントに関する調査一覧表

内容	位置	目的	参照頁
③ 段丘面調査	鹿島台リニアメント周辺	断層の活動性評価	補足資料2.6-11(6)P.2.6-11-13
⑥ 地表踏査	鹿島台リニアメント周辺*	広域的な地質分布を確認	補足資料2.6-11(6)P.2.6-11-15
⑦ 重力探査	鹿島台リニアメント周辺*	断層の深部構造を確認	補足資料2.6-11(6)P.2.6-11-16

※④~⑦は断層周辺の全域で実施

(2-2) 瀬嵐断層の評価結果

【文献調査】(次頁)
 ○活断層研究会(1991)は、瀬嵐断層(確実度 I, 東側低下)を図示し, N-S走向, 長さ1km, 活動度C, 西側の海成段丘H₄面が15m隆起と記載している。
 ○今泉ほか(2018)は、瀬嵐断層付近に断層を図示していない。
 【空中写真判読】(補足資料2.6-11(4)P.2.6-11-14)
 ○文献が図示している瀬嵐断層と推定される位置に、リニアメント・変動地形は判読されない。

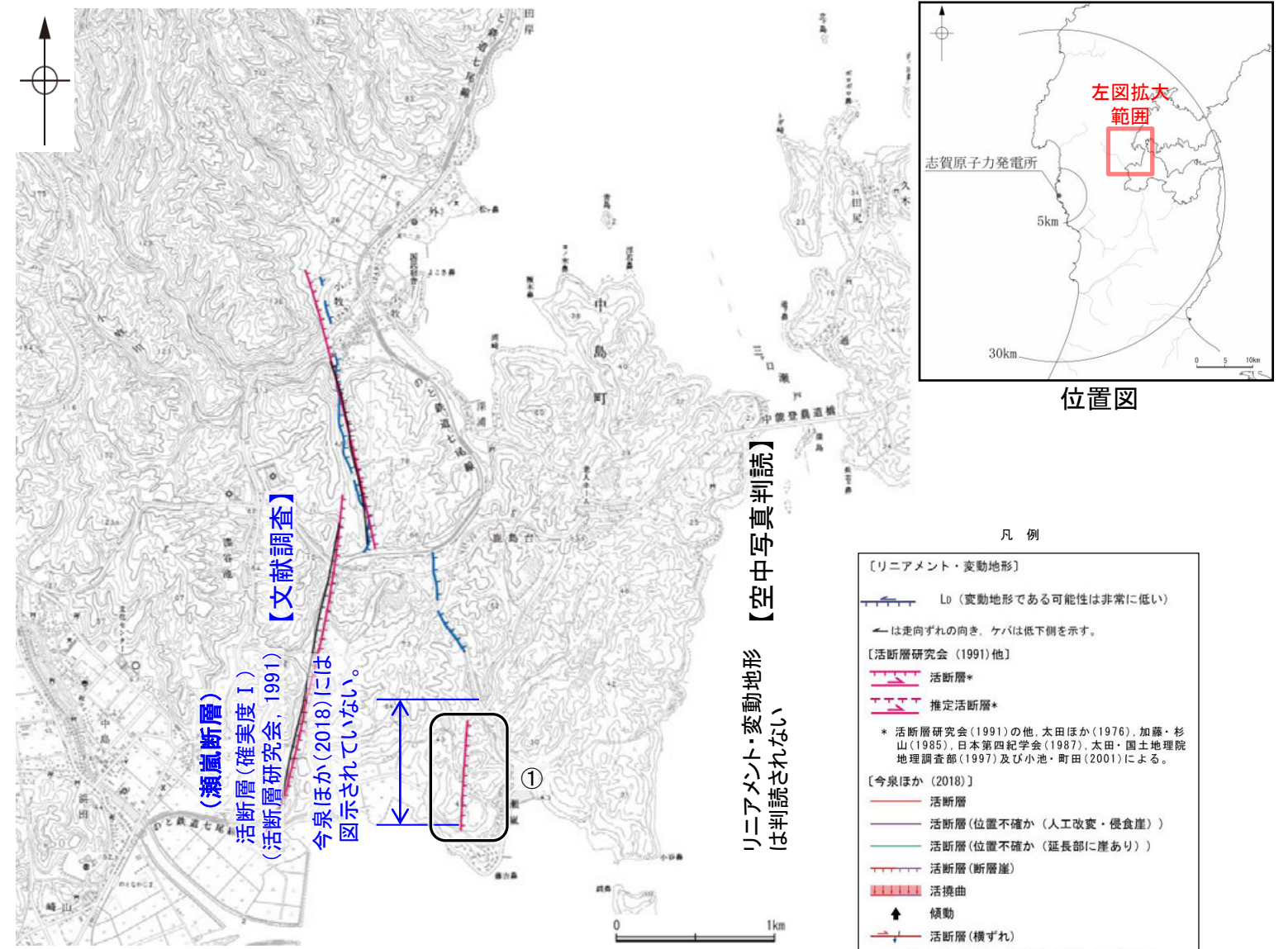
活動性評価(瀬嵐断層)

○瀬嵐断層は、活断層研究会(1991)では西側の海成段丘面が隆起している活断層(確実度 I)と記載されているが、今泉ほか(2018)では図示されていない。また、瀬嵐断層に対応するリニアメント・変動地形は判読されない(補足資料2.6-11(6)P.2.6-11-5, 14)。

○瀬嵐断層と推定される位置にあたるやや凹凸した崖地形を挟んで、高位段丘 I 面, 中位段丘 I 面に高度差は認められない(図中①)(補足資料2.6-11(6)P.2.6-11-14)。

活断層研究会(1991)に図示された瀬嵐断層は、凹凸した崖地形と対応しているものの、崖を挟んで段丘面に高度差は認められず、後期更新世以降の活動は認められない。

・なお、重力探査の結果、瀬嵐断層に対応する重力異常急変部は認められない(補足資料2.6-11(6)P.2.6-11-16)。



せあらし 瀬嵐断層に関する調査一覧表

内容	位置	目的	参照頁
① 段丘面調査	瀬嵐断層周辺	リニアメント・変動地形の有無	補足資料2.6-11(6)P.2.6-11-14
② 地表踏査	瀬嵐断層周辺※	広域的な地質分布を確認	補足資料2.6-11(6)P.2.6-11-15
③ 重力探査	瀬嵐断層周辺※	断層の深部構造を確認	補足資料2.6-11(6)P.2.6-11-16

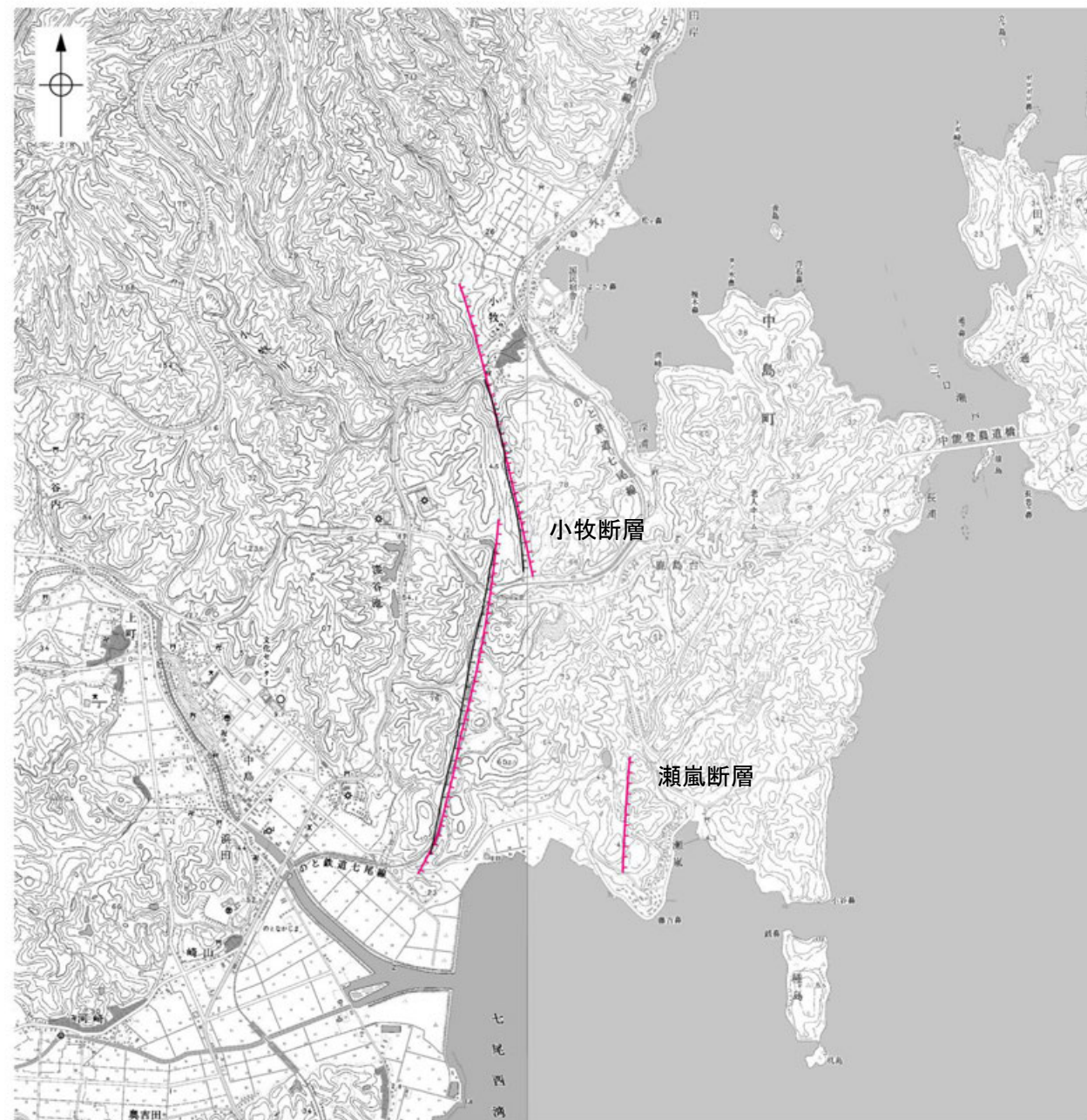
※②～③は断層周辺の全域で実施

(3) 小牧断層・瀬嵐断層・鹿島台リニアメントの文献調査

- 「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)は、敷地から約15km北東方に、小牧断層(確実度 I, 東側低下)を図示し、N-S走向, 長さ3.5km, 活動度C, 西側の海成段丘H₁面^{※1}が20~30m隆起と記載している。また、瀬嵐断層(確実度 I, 東側低下)を図示し、N-S走向, 長さ1km, 活動度C, 西側の海成段丘H₄面^{※2}が15m隆起と記載している。
- 「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか, 2018)は、小牧断層とほぼ同じ位置に東側低下の推定活断層(段丘崖)を図示している。なお、断層の諸元に関する記載はない。
- その他、加藤・杉山(1985)は、小牧断層, 瀬嵐断層とほぼ同じ位置に、主として第四紀後期に活動した, 東側低下で平均変位速度が1m/10³年未満の活断層を図示している。日本第四紀学会(1987)は、小牧断層, 瀬嵐断層とほぼ同じ位置に、第四紀後期に活動した活断層を図示し、東側落下としている。太田・国土地理院地理調査部(1997)は、小牧断層, 瀬嵐断層とほぼ同じ位置に、それぞれ活断層を図示している。小池・町田(2001)は、小牧断層, 瀬嵐断層とほぼ同じ位置に、東側落下の活断層を図示している。
- 「活断層データベース」(産業技術総合研究所地質調査総合センター)は、小牧断層, 瀬嵐断層を起震断層・活動セグメントとして示していない。

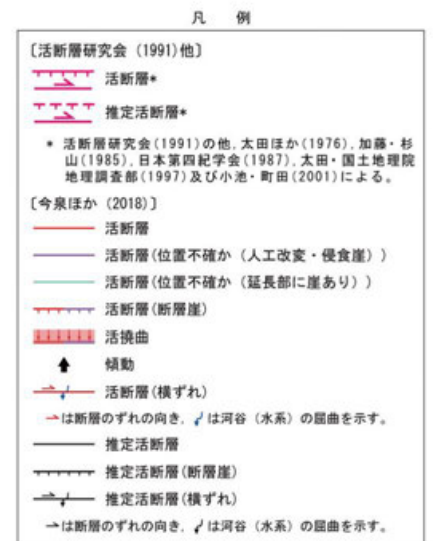


位置図



位置図

※1 太田ほか(1976)ではH₁面を「>22万年前」としている。
 ※2 太田・平川(1979)ではH₄面を「ほぼ20~40万年前」に含まれるとしている。

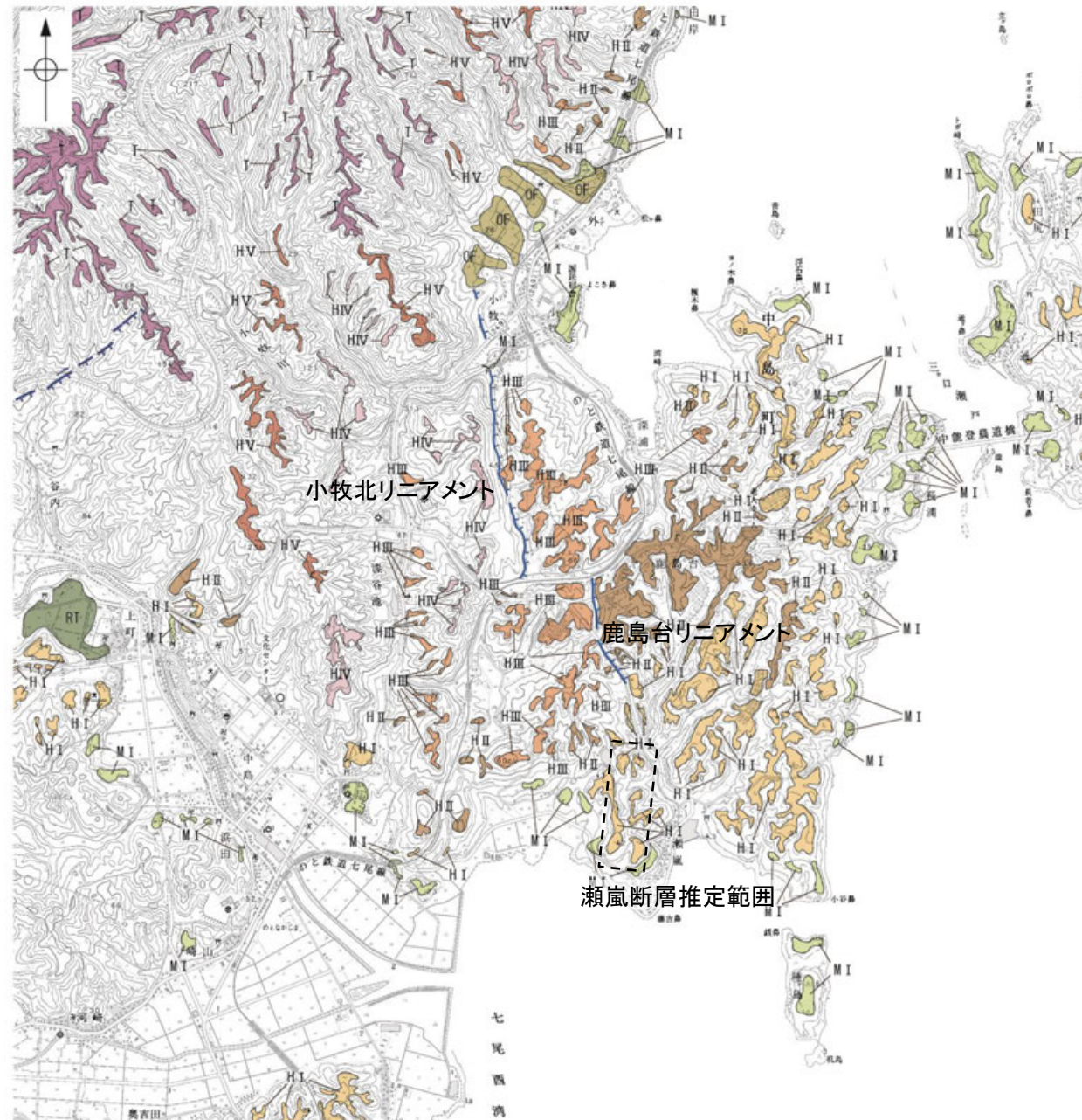
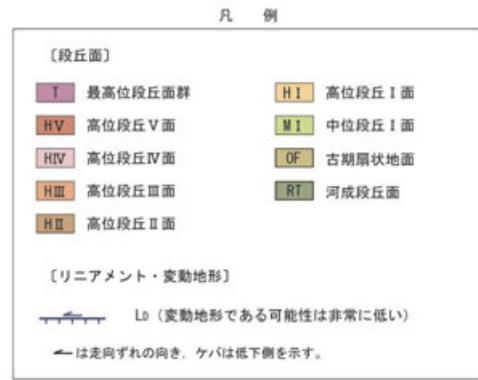


(4) 小牧断層・瀬嵐断層・鹿島台リニアメントの地形調査

- 活断層研究会(1991)に図示された小牧断層の北部区間にあたる約1.7km区間に小牧北リニアメントは判読され、高位段丘の分布域の東側低下の急崖からなるDランクのリニアメント・変動地形である(補足資料2.6-11(6)P.2.6-11-7)。小牧北リニアメント北部では、リニアメント・変動地形の両側に分布する中位段丘 I 面には高度差は認められない(補足資料2.6-11(6)P.2.6-11-9)。小牧断層の南部区間では、崖地形が凹凸し、リニアメント・変動地形は判読されない。また、崖の両側に分布する高位段丘 I 面及び II 面には断層活動による変位の累積は示唆されず、その南方延長を横断して分布する中位段丘 I 面に変位、変形は認められない(補足資料2.6-11(6)P.2.6-11-10)。
- また、小牧北リニアメントの南東方に、鹿島台リニアメントが約0.6km区間にわたり判読され、高位段丘面の分布域の東側低下の崖からなるDランクのリニアメント・変動地形である(補足資料2.6-11(6)P.2.6-11-11)。鹿島台リニアメントは、高位段丘 II 面と III 面との境界に位置し、鹿島台リニアメントの南北両延長には高位段丘 I 面及び III 面が分布し、鹿島台リニアメントの両側に高位段丘 II 面が分布するが、それぞれの面に断層活動の影響を示唆する顕著な高度差は認められない(補足資料2.6-11(6)P.2.6-11-13)。
- 瀬嵐断層については、崖地形がやや凹凸し、リニアメント・変動地形は判読されない。また、凹凸した崖地形の北部では、崖地形の両側の丘陵頂部に分布する高位段丘 I 面に高度差は認められず、南部では東側がやや低い崖地形が認められるが、その崖地形の両側に分布する中位段丘 I 面に高度差は認められない。南部の崖地形は、高位段丘 I 面とその形成後の海退期の一時的な海面停滞期に形成された面との段丘崖と判読した(補足資料2.6-11(6)P.2.6-11-14)。



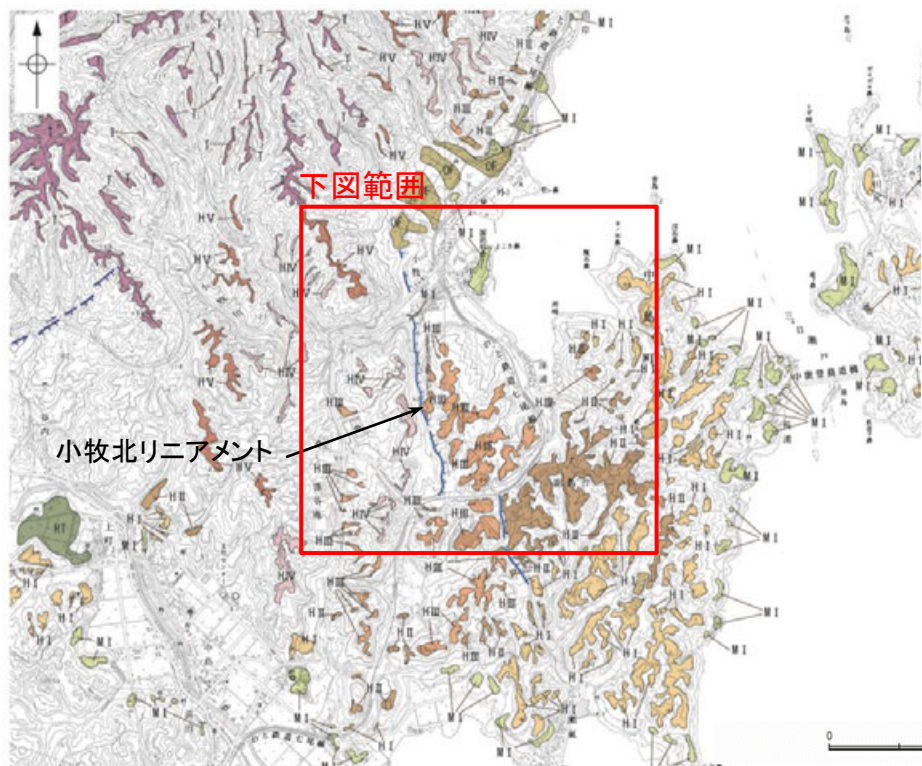
位置図



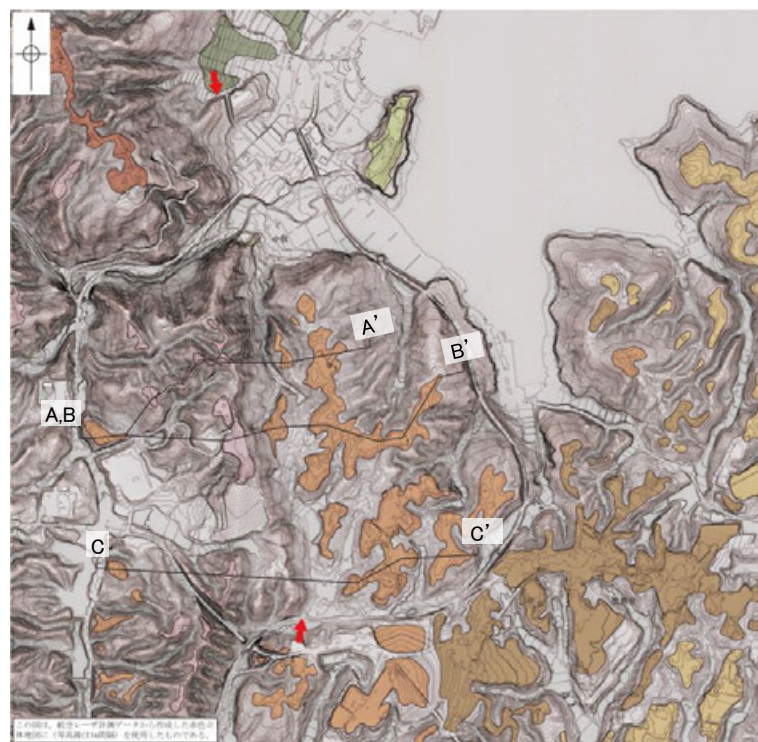
位置図

【小牧北リニアメント】

○小牧断層の北部区間にあたる約1.7km区間に小牧北リニアメントは判読され、高位段丘の分布域の東側低下の急崖からなるDランクのリニアメント・変動地形である。小牧北リニアメントが判読される急崖は、高位段丘Ⅲ面とⅣ面の境界に相当する。

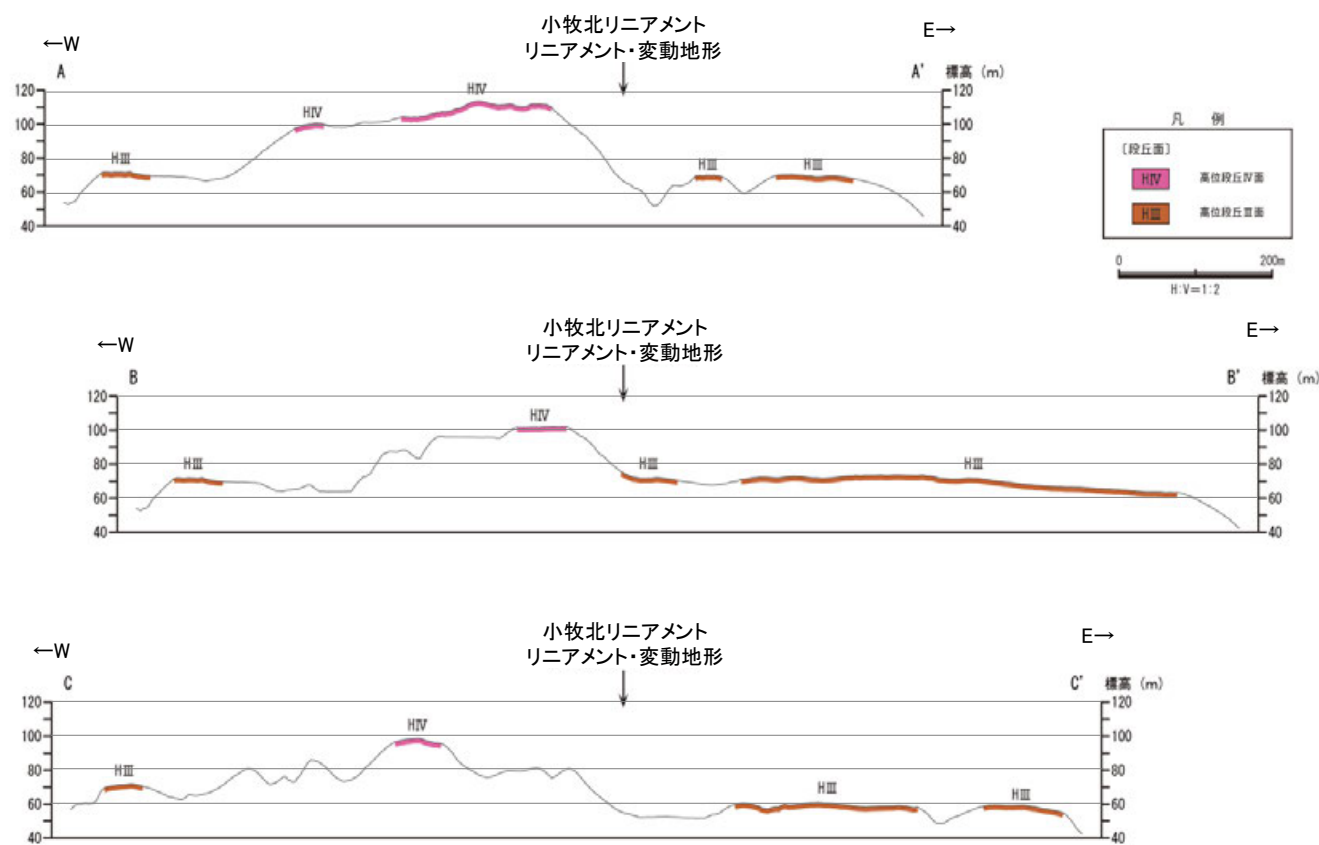


位置図



調査位置図

(基図は航空レーザ計測データにより作成)

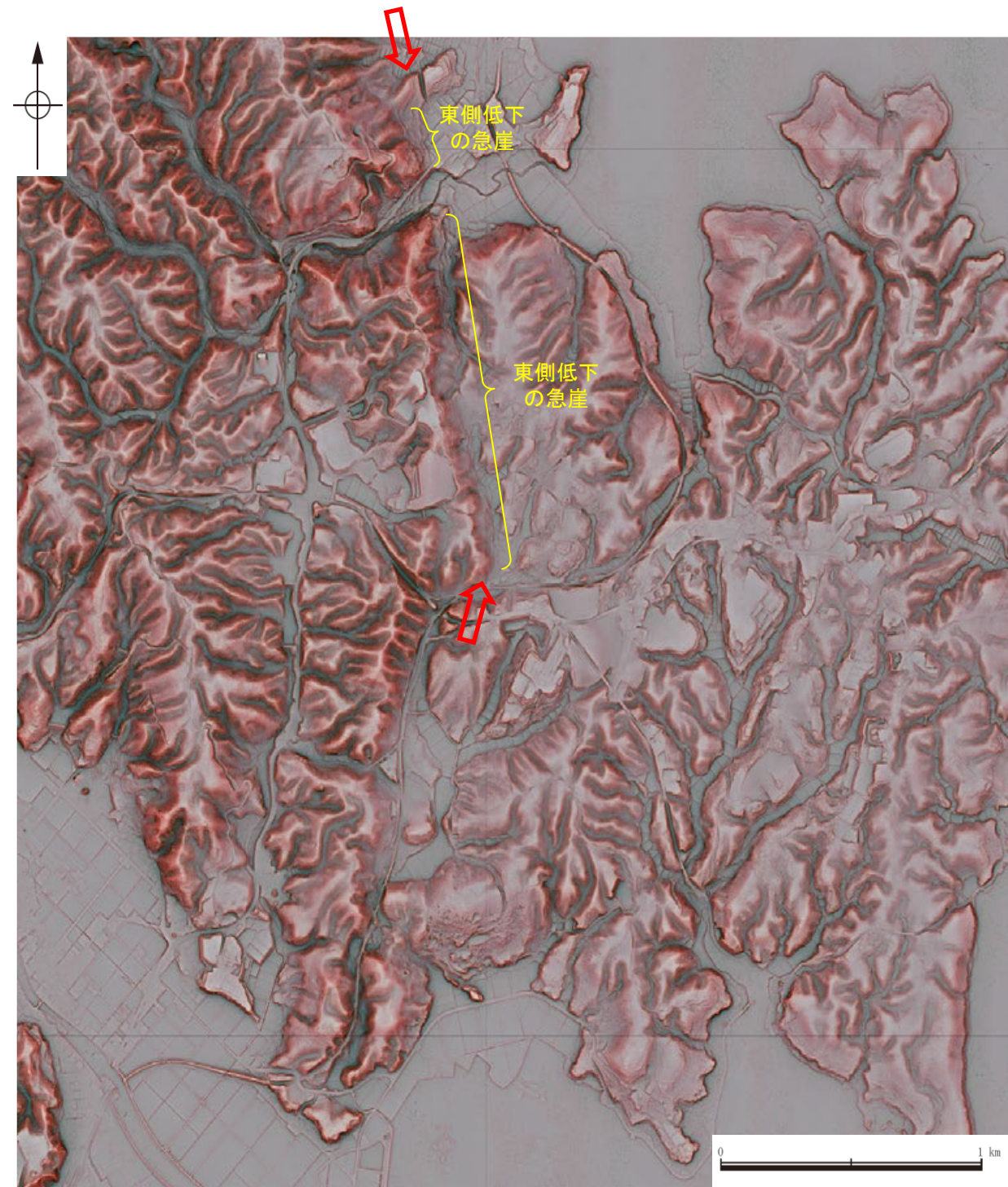


地形断面図

(航空レーザ計測により作成)

【小牧北リニアメント周辺の地形の特徴】

○小牧北リニアメント周辺の地形について、空中写真判読及び航空レーザ計測データによれば、東側低下の急崖が認められる。

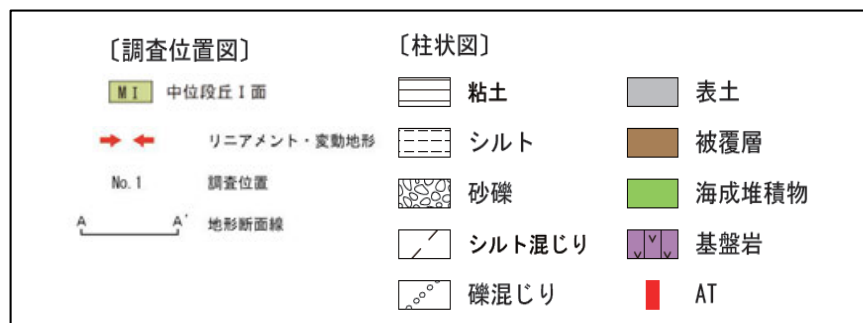
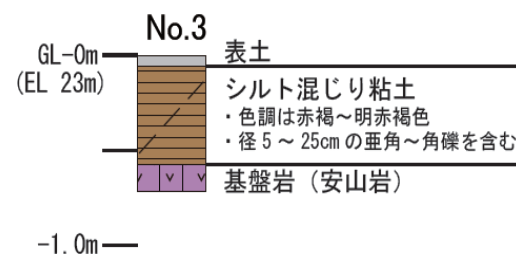
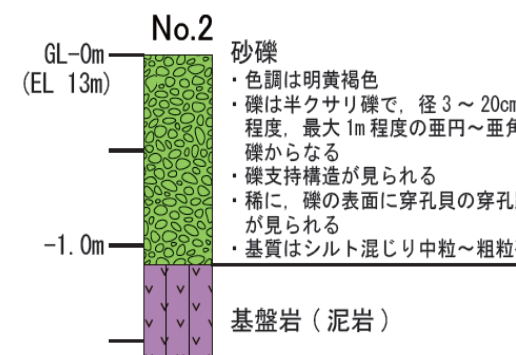
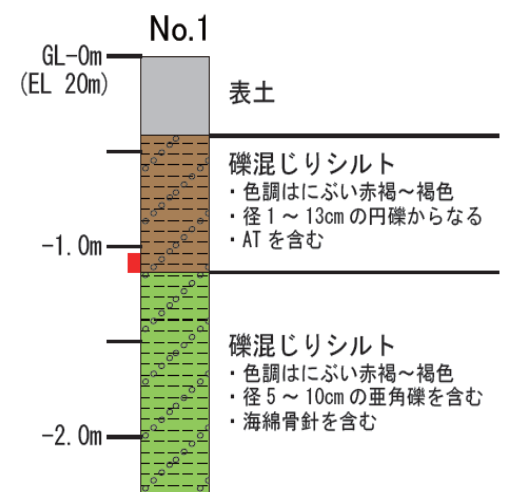
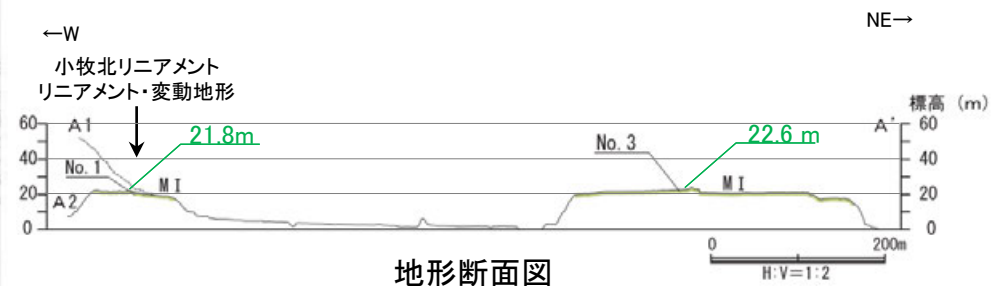
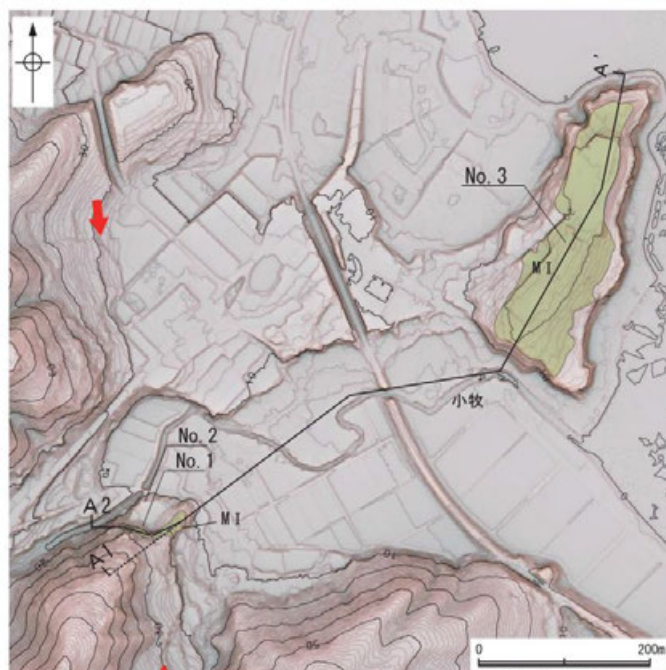
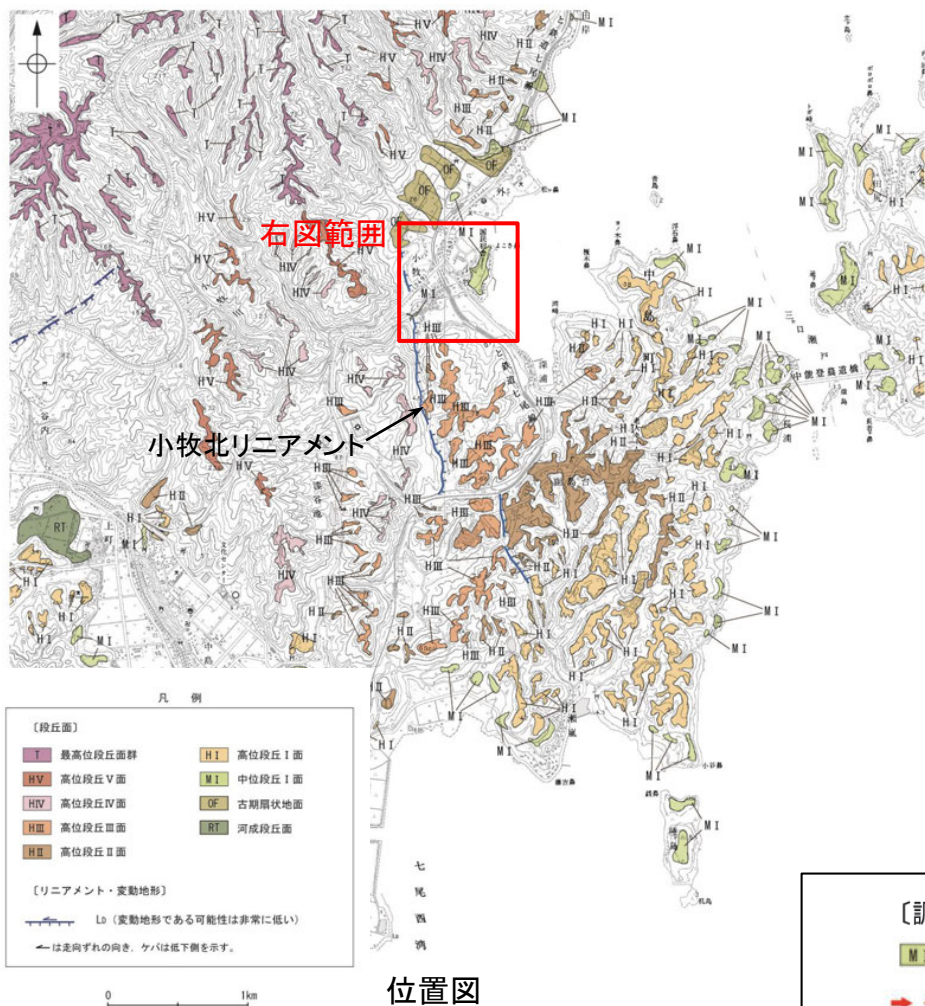


⇨ ⇩ リニアメント・変動地形

リニアメント・変動地形の地形要素
(基図は航空レーザ測量データにより作成)

【小牧北リニアメント北部】

○小牧北リニアメントの西側の小規模な平坦な地形には、海面骨針を含む堆積物や、垂円～垂角礫からなり礫支持構造を呈し、穿孔貝の穿孔痕が見られる礫を含む砂礫層が確認され、この平坦な地形を形成するものはM I 段丘堆積物と推定される。この平坦な地形は中位段丘 I 面とほぼ同高度を示し、リニアメント・変動地形を挟んで東側に分布する中位段丘 I 面とは高度差は認められない。

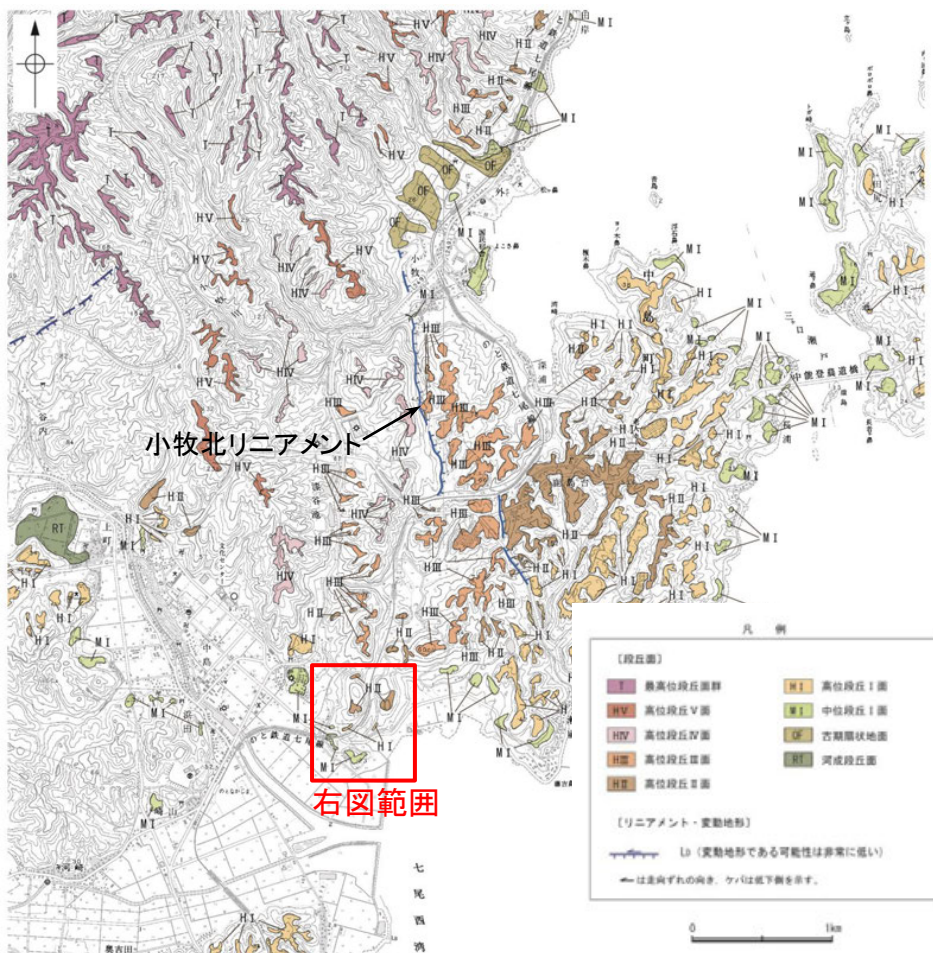


テフラの年代 (町田・新井, 2011)

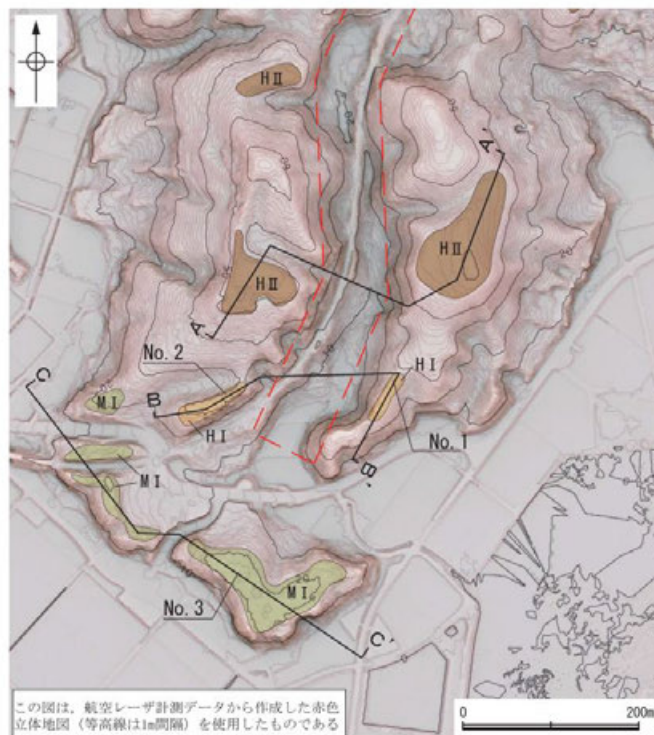
AT: 2.8万～3万年前

【小牧断層南部】

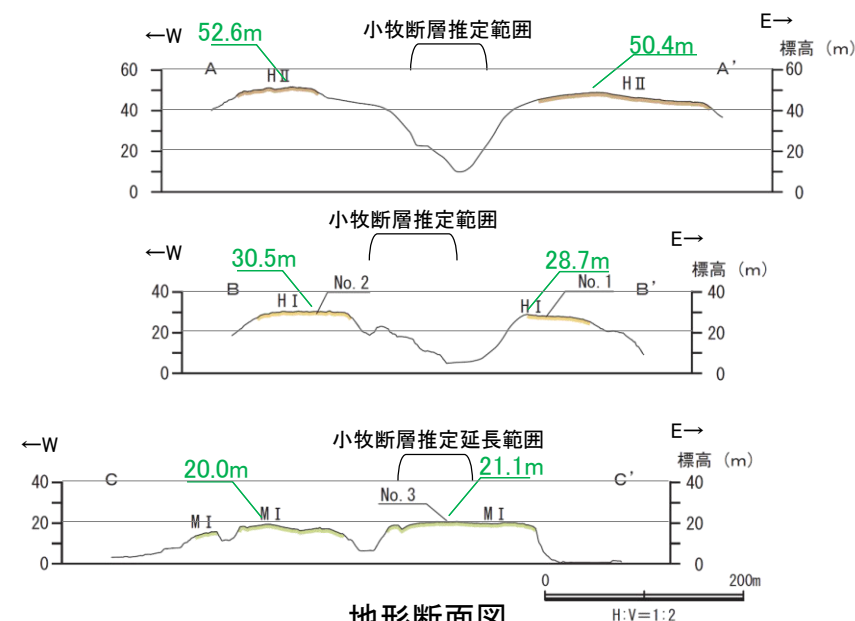
- 小牧断層の南部区間では、崖地形が凹凸し、リニアメント・変動地形は判読されない。
- 崖の両側に分布する高位段丘 I 面及び II 面のそれぞれには、顕著な高度差は認められない(A-A', B-B' 断面)。また、崖の東側に比べて西側の段丘面の地形面が約2m高いが、高位段丘 I 面に比べてより古い高位段丘 II 面で高度差が顕著に大きくなる状況は認められず、断層活動による変位の累積は示唆されない。
- さらに、その南方延長を横断して分布する中位段丘 I 面に変位、変形は認められない(C-C' 断面)。
- 上記の高位段丘 I 面には凝灰角礫岩を覆う赤褐色土壌が認められ、また中位段丘 I 面には泥岩を覆って明赤褐色～明褐色土壌が認められる。



位置図



調査位置図



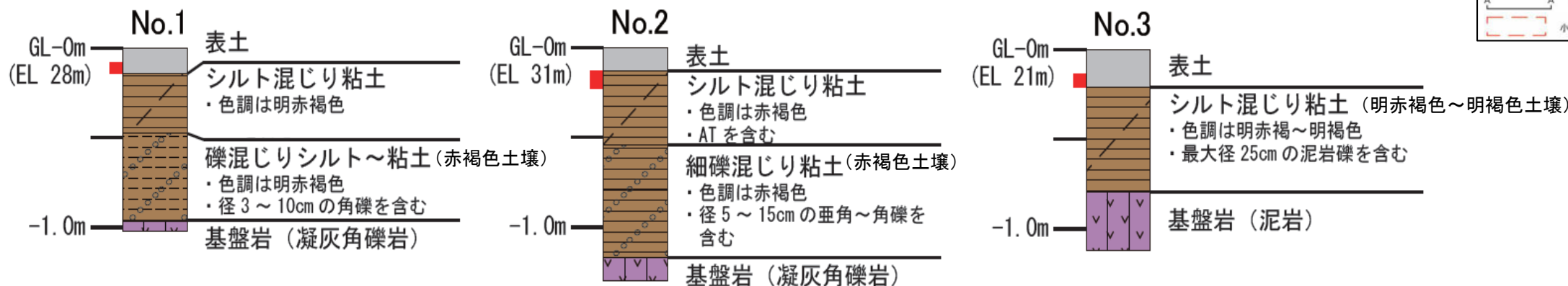
地形断面図

凡例



テフラの年代(町田・新井, 2011)

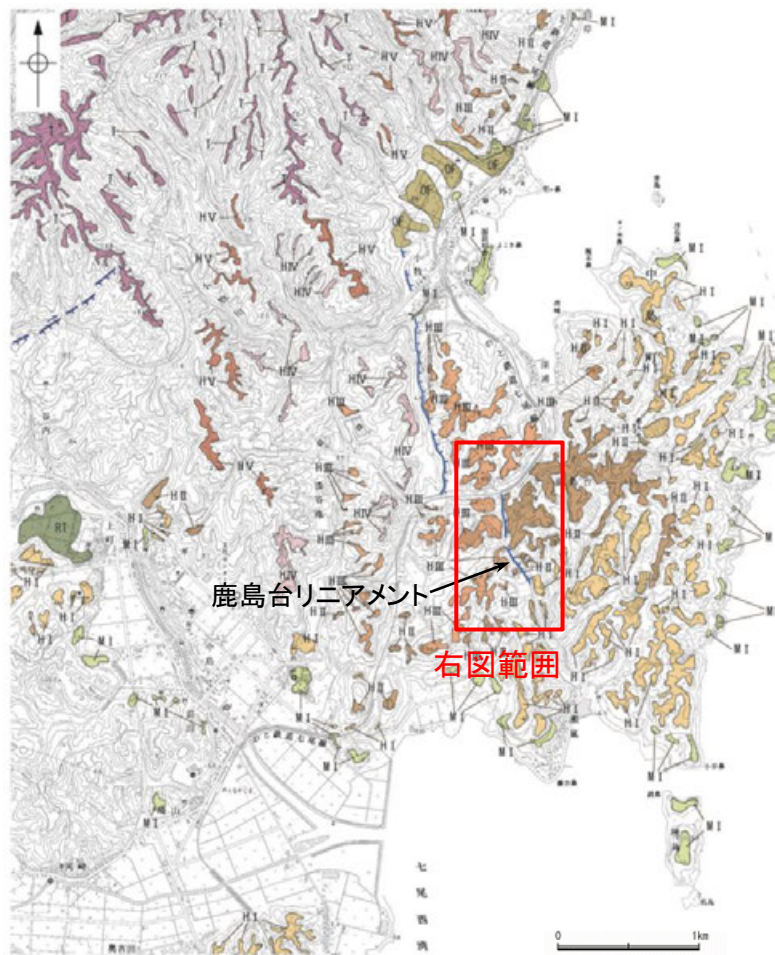
AT: 2.8万～3万年前



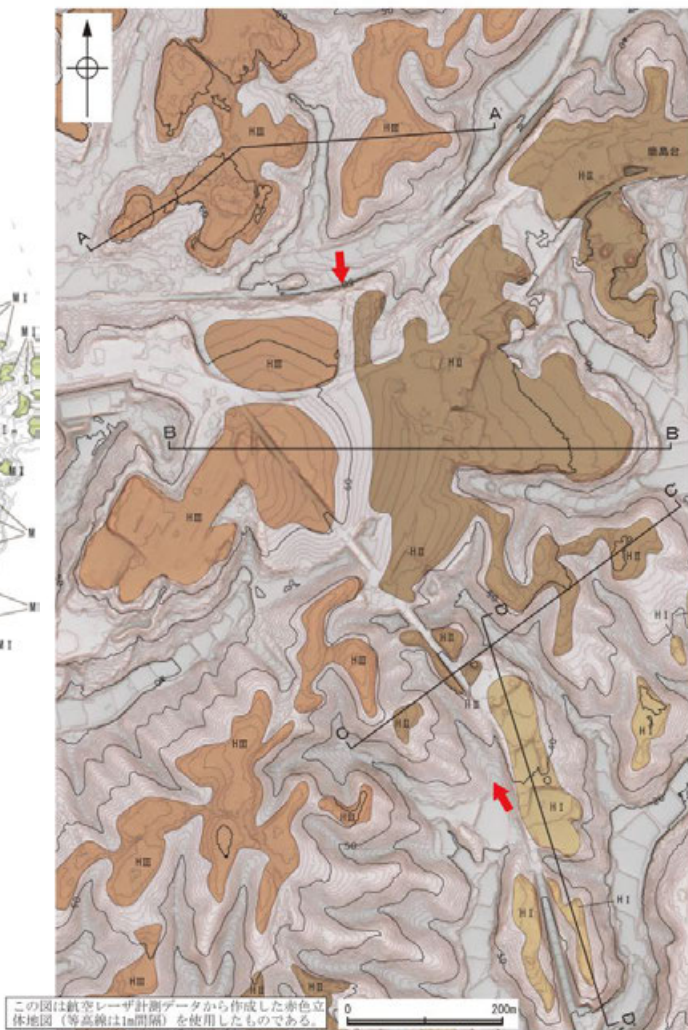
柱状図

【鹿島台リニアメント】

○小牧北リニアメントの南東方に、鹿島台リニアメントが約0.6km区間にわたり判読され、高位段丘面の分布域の東側低下の崖からなるDランクのリニアメント・変動地形である。



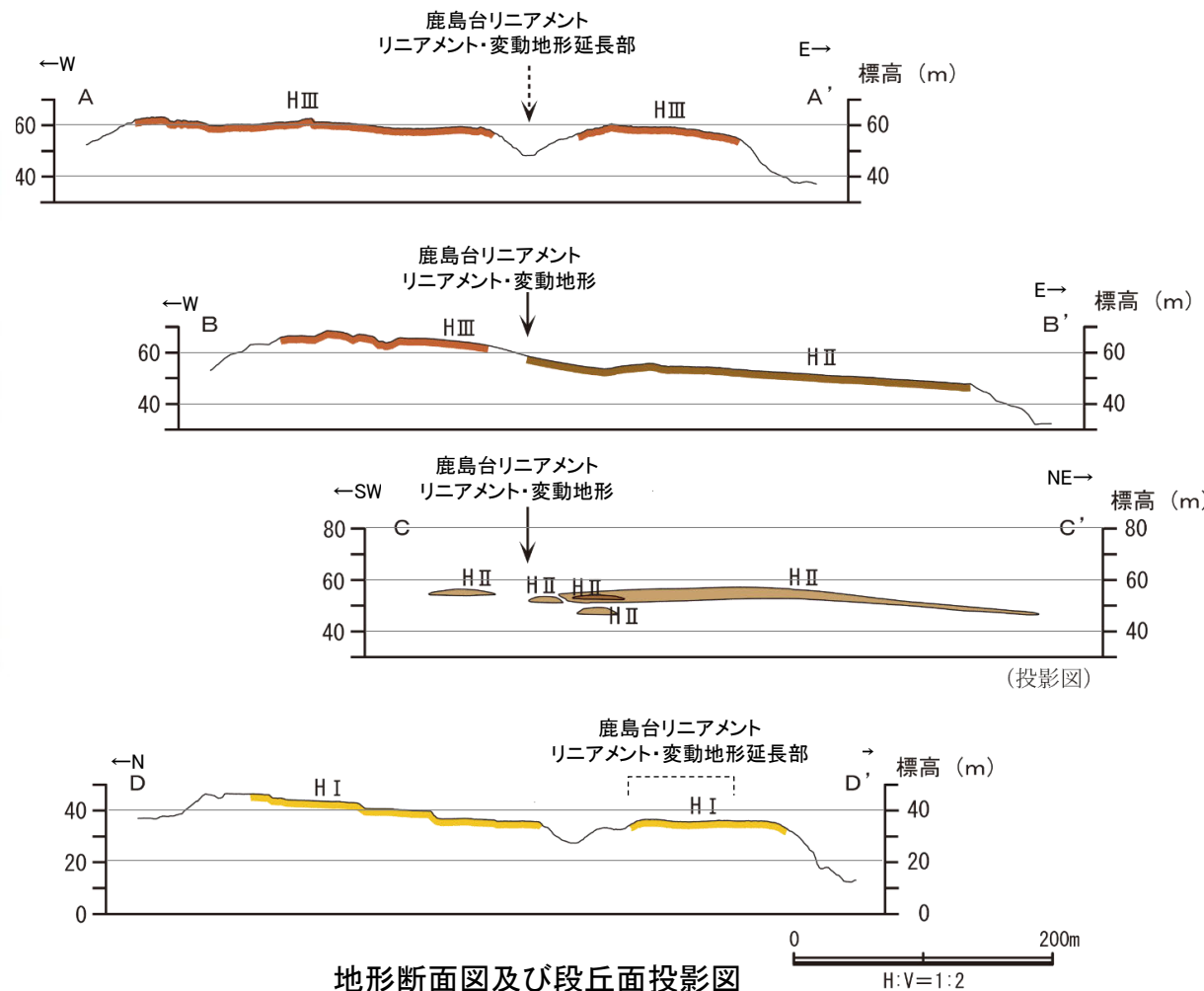
位置図



この図は航空レーザー計測データから作成した赤色立体地形図（等高線は1m間隔）を使用したものである。

➡➡ リニアメント・変動地形

調査位置図

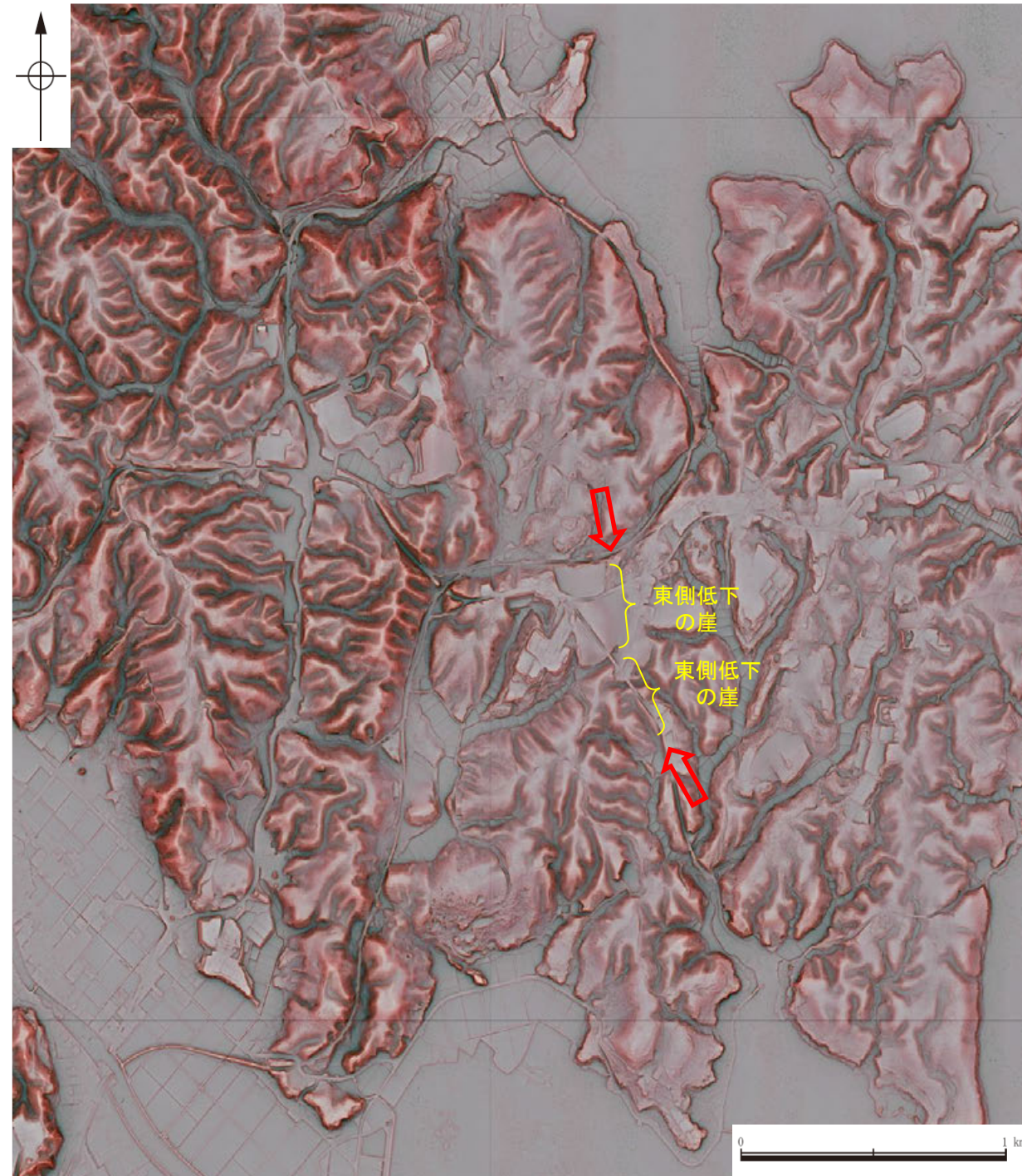


地形断面図及び段丘面投影図

凡 例	
〔段丘面〕	
 最高位段丘面群	 HI 高位段丘 I 面
 HV 高位段丘 V 面	 MI 中位段丘 I 面
 HVI 高位段丘 IV 面	 OF 古期扇状地面
 HIII 高位段丘 III 面	 RT 河成段丘面
 HII 高位段丘 II 面	
〔リニアメント・変動地形〕	
 Ld (変動地形である可能性は非常に低い)	
← は走向ずれの向き、ケバは低下側を示す。	

【鹿島台リニアメント周辺の地形の特徴】

○鹿島台リニアメント周辺の地形について、空中写真判読及び航空レーザ計測データによれば、東側低下の崖が認められる。

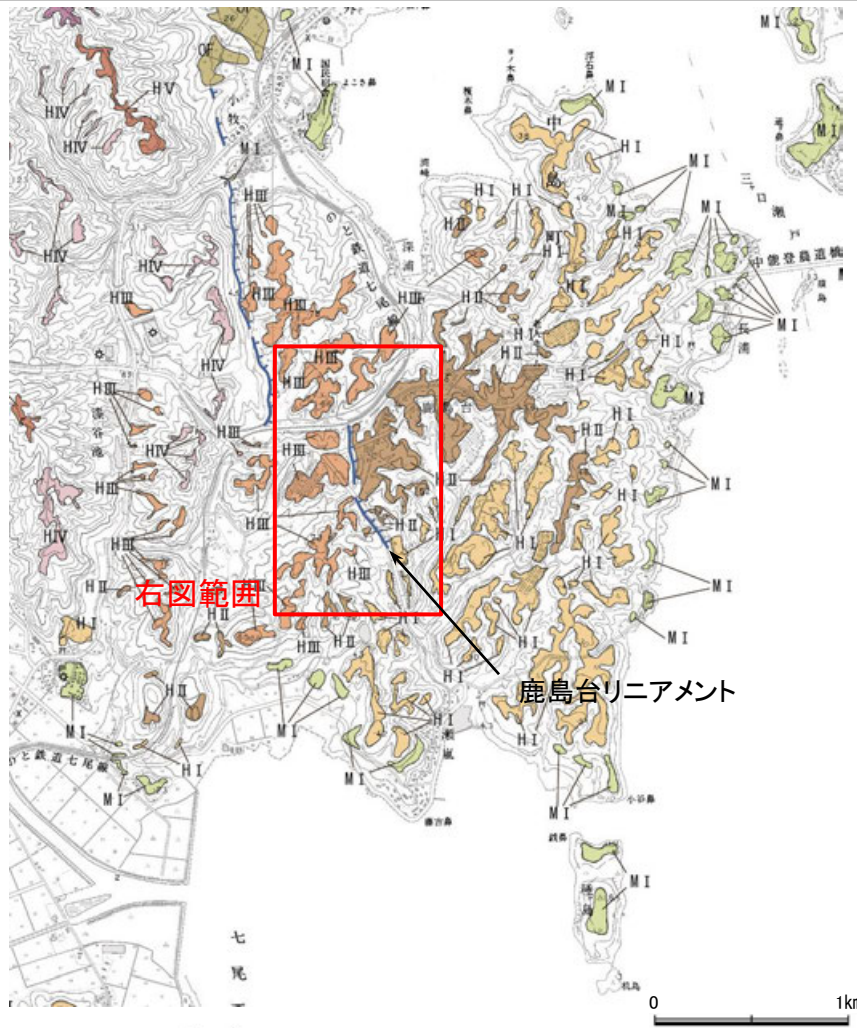


⇨ ⇩ リニアメント・変動地形

リニアメント・変動地形の地形要素
(基図は航空レーザ測量データにより作成)

【鹿島台リニアメント周辺】

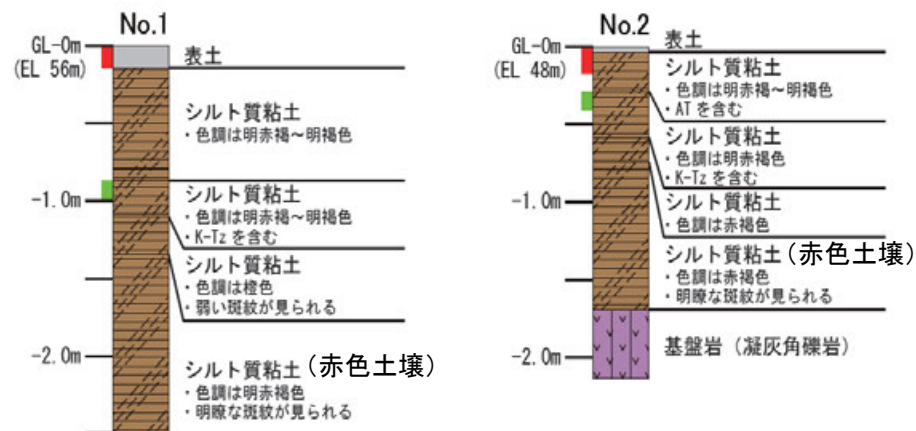
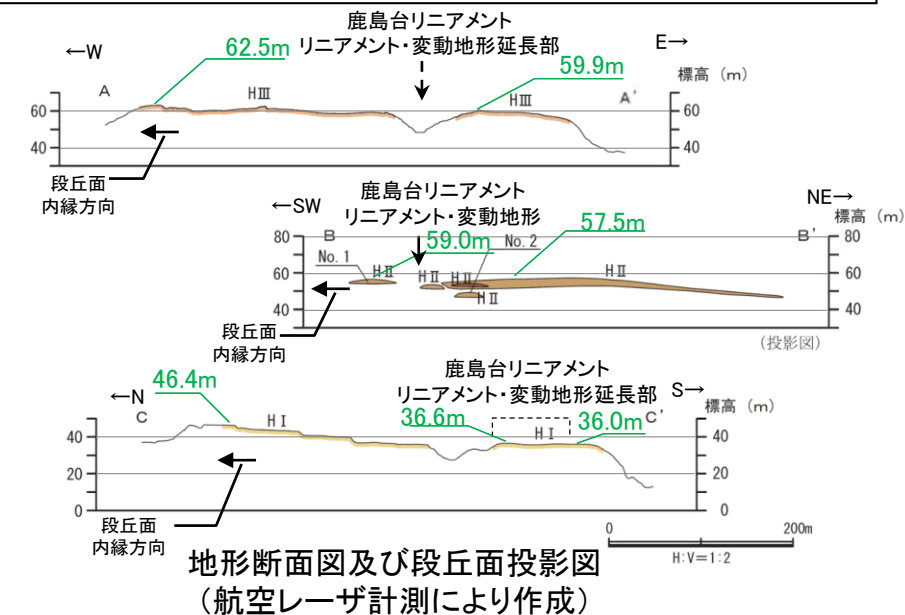
- 鹿島台リニアメントは、高位段丘Ⅱ面とⅢ面との境界に位置し、鹿島台リニアメントの北方延長には高位段丘Ⅲ面(A-A'断面)、南方延長には高位段丘Ⅰ面(C-C'断面)が分布し、それぞれの段丘面は段丘面内縁側(A-A'断面の西側、C-C'断面の北側)に向かい緩やかに高度を上げており、鹿島台リニアメント延長部を挟んで断層活動の影響を示唆する顕著な高度差は認められない。
- 鹿島台リニアメントの東側に分布する高位段丘Ⅱ面とほぼ同高度を示す小規模な平坦な地形が西側に確認され、明瞭な斑紋をもつ赤色土壌が認められる(No.1柱状図)ことから、開析が進んだ高位段丘Ⅱ面と推定される。
- 鹿島台リニアメントの両側に分布する高位段丘Ⅱ面(B-B'断面)は、段丘面内縁側(B-B'断面の南西側)に向かい緩やかに高度を上げており、鹿島台リニアメントを挟んで断層活動の影響を示唆する顕著な高度差は認められない。



位置図



調査位置図



凡例

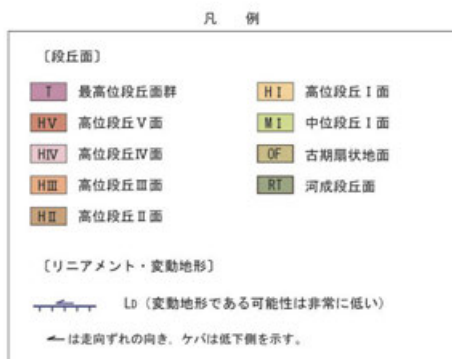
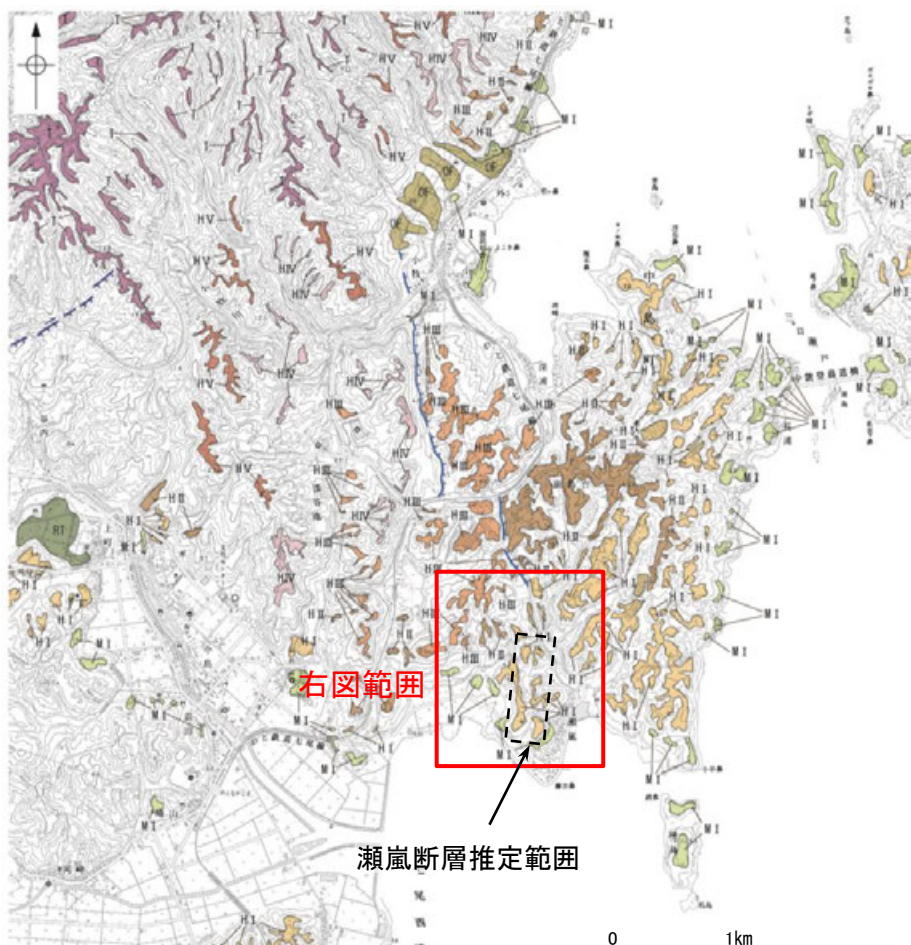


テフラの年代(町田・新井, 2011)

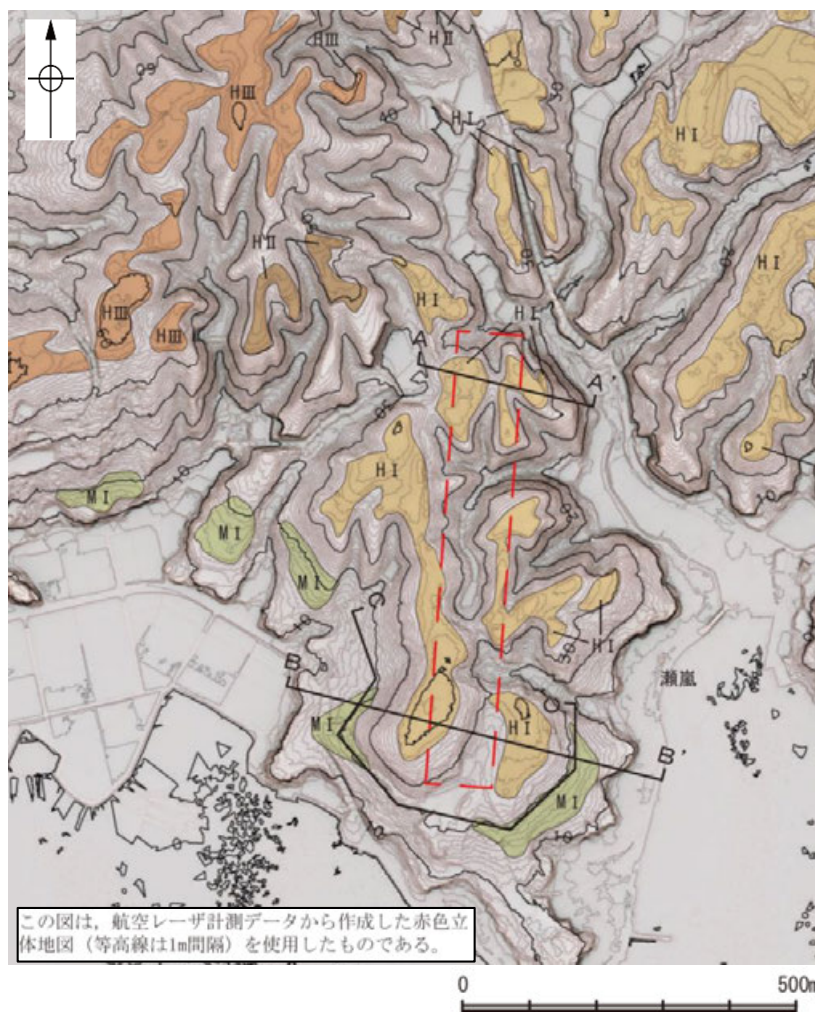
AT: 2.8万~3万年前

【瀬嵐断層周辺】

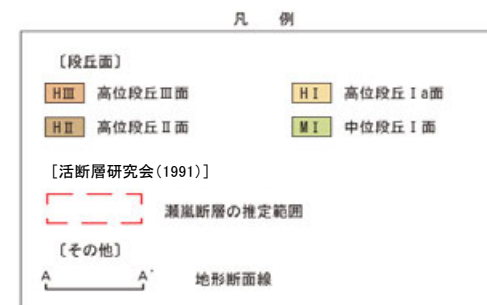
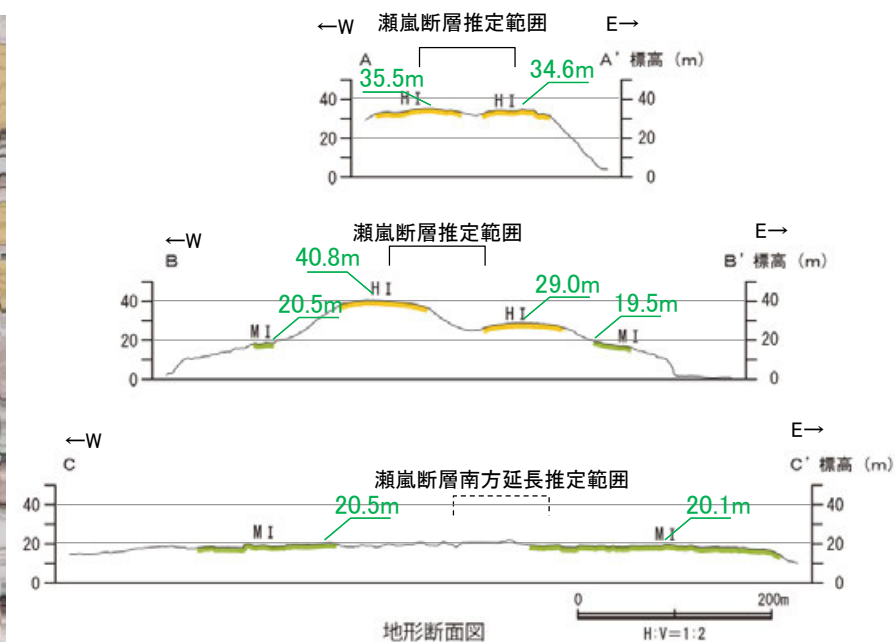
- 瀬嵐断層が図示された位置では、崖地形がやや凹凸し、リニアメント・変動地形は判読されない。
- 凹凸した崖地形の北部では、崖地形の両側の丘陵頂部に分布する高位段丘 I 面に高度差は認められない(A-A' 断面)。
- 瀬嵐断層の南部では、東側がやや低い崖地形が認められるが、その崖地形の両側に分布する中位段丘 I 面に高度差は認められない(C-C' 断面)。
- なお、南部の崖地形は、高位段丘 I 面とその形成後の海退期の一時的な海面停滞期に形成された面との段丘崖と判読した(B-B' 断面)。



位置図

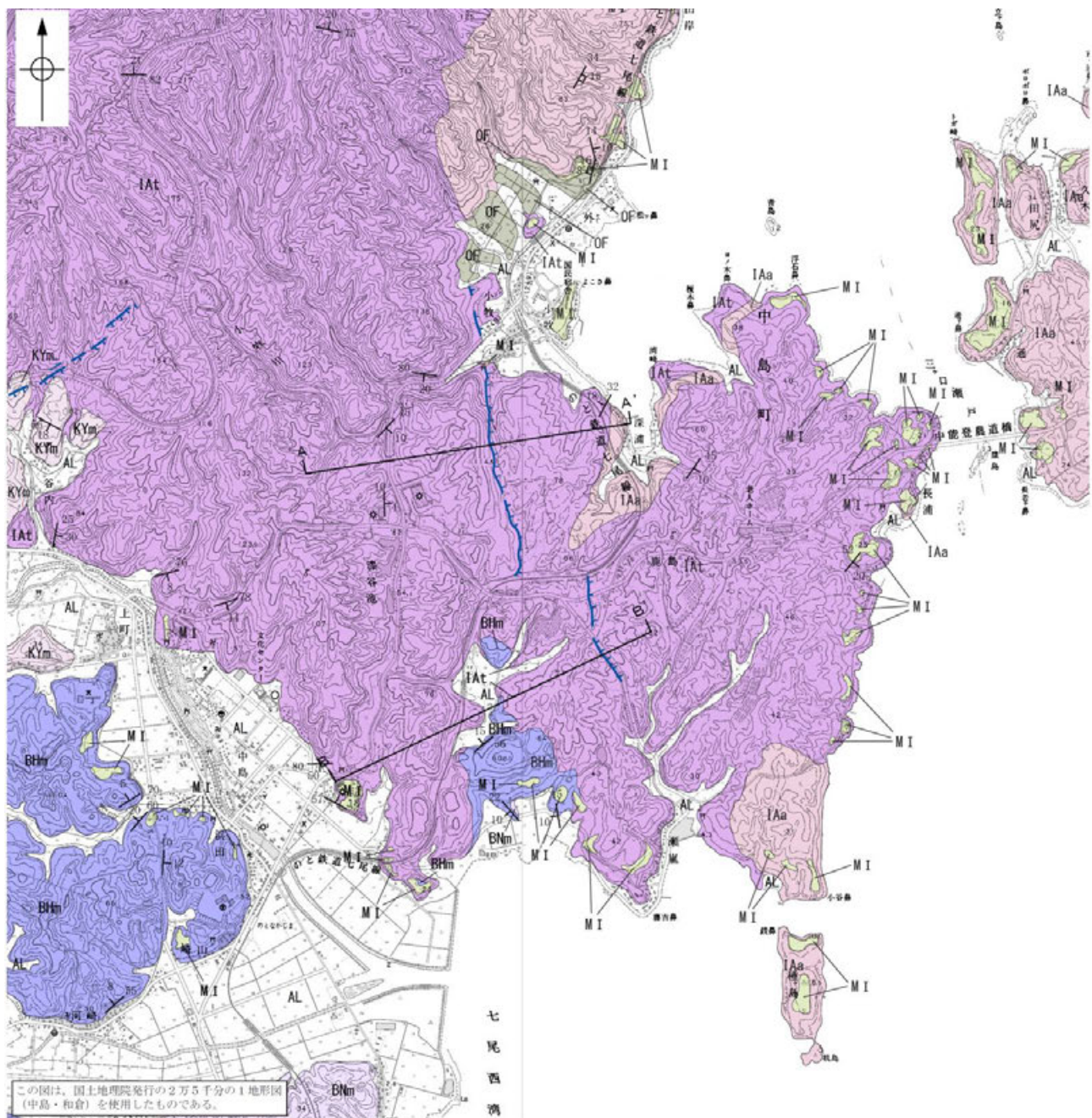


位置図

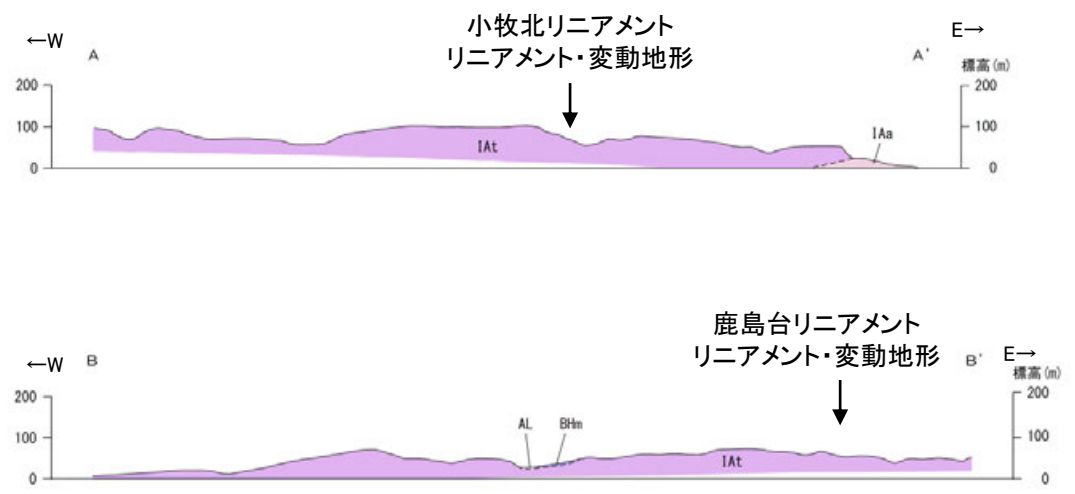


(5) 小牧断層・瀬嵐断層・鹿島台リニアメントの地質調査

○小牧周辺には、岩稻階の穴水累層の安山岩及び安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が広く分布し、一部で別所岳安山岩類の安山岩, 東別所階の浜田泥岩層, 更新統の古期扇状地堆積層, M I 段丘堆積物及び上部更新統~完新統の沖積層が分布する。



地質図



凡例

【地質】		地層・岩石名	
地質時代	数地層位の順序		
第四紀	更新世	AL	沖積層
	更新統	MI	中位段丘II面堆積層
		MI	中位段丘I面堆積層
		OF	古期扇状地堆積層
新第三紀	東別所階	BHn	浜田泥岩層
		BNm	笠師保泥岩層
	岩稻階	KYm	山戸田泥岩層
		IAa	別所岳安山岩類 安山岩
	IAAt	別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩)	

【記号】

- 20 43 地層の走向・傾斜
- 20 43 節理の走向・傾斜
- A A' 地質断面線

【リニアメント・変動地形】

- L0 (変動地形である可能性は非常に低い)
- ← は走向ずれの向き、ケバは低下側を示す。

0 1km

凡例

【地質】		地層・岩石名	
地質時代	数地層位の順序		
第四紀	更新世	AL	沖積層
	更新統		
新第三紀	東別所階	BHn	浜田泥岩層
	岩稻階	IAa	別所岳安山岩類 安山岩
		IAAt	別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩)

0 500m

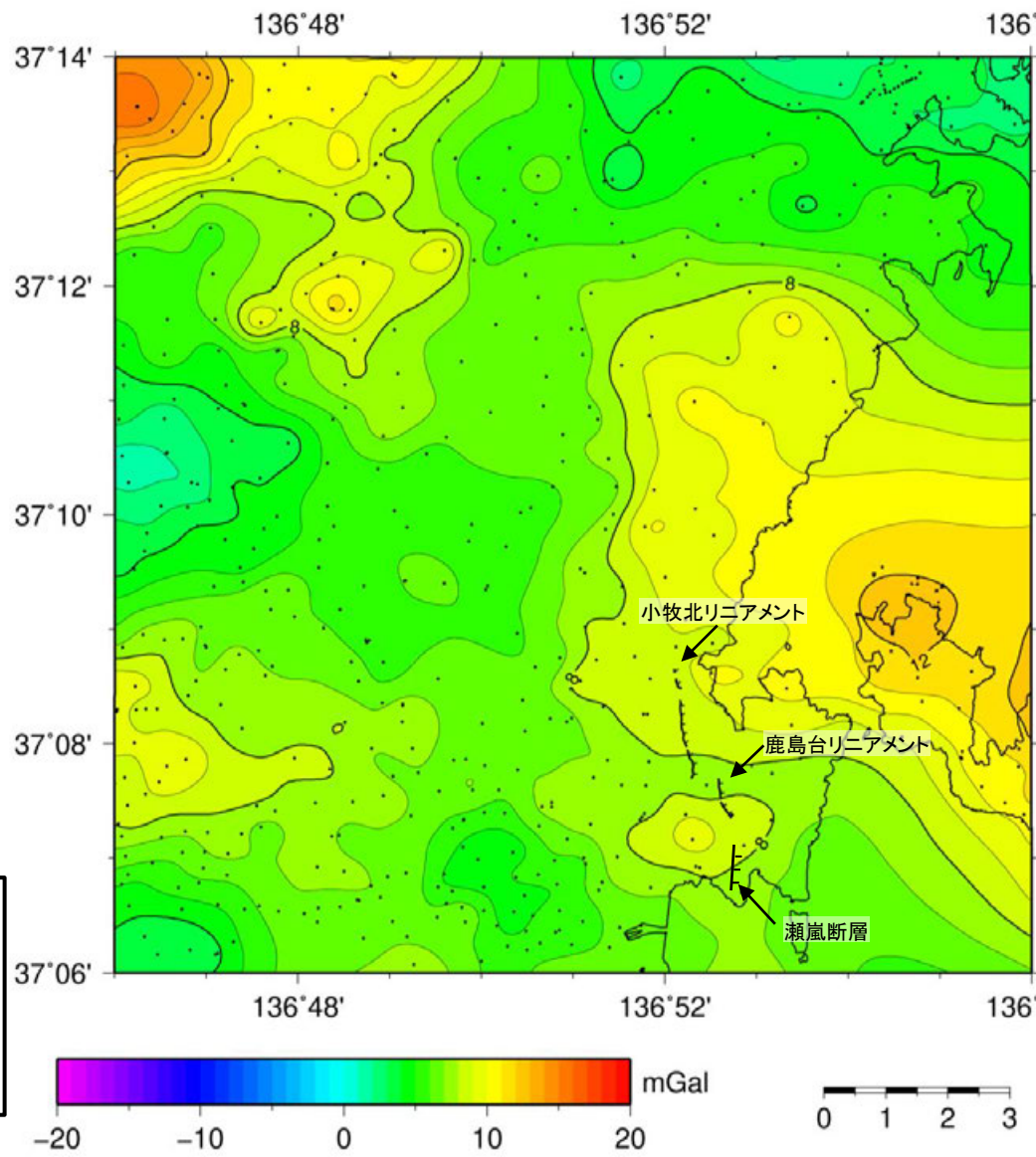
(6) 小牧断層・瀬嵐断層・鹿島台リニアメント周辺の重力異常

○七尾市中島町小牧周辺の断層の深部構造を確認するため、ブーゲー異常図、水平一次微分図を作成した。
 ○ブーゲー異常図及び水平一次微分図によれば、小牧断層、瀬嵐断層、鹿島台リニアメントに対応する重力異常急変部は認められない。



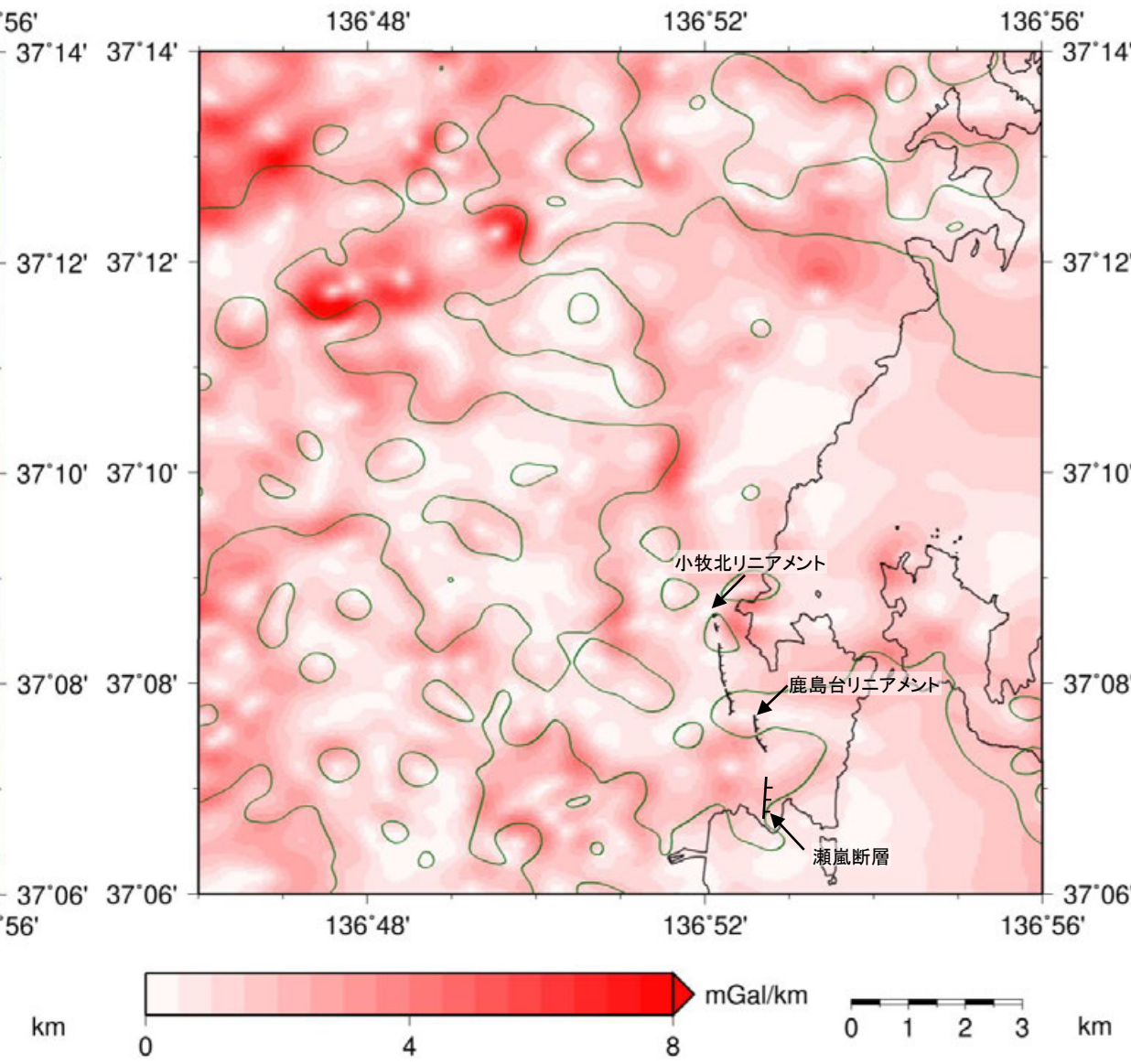
位置図

・右図は、陸域は本多ほか(2012), 国土地理院(2006), The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001), Yamamoto et al. (2011), Hiramatsu et al. (2019), 海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013), 石田ほか(2018)を用いて, 金沢大学・当社が作成した。



ブーゲー異常図

・ブーゲー異常図は、対象とする断層の規模、調査密度を考慮し、平面トレンド成分の除去及び遮断波長1kmのローパスフィルター処理を行っている。



水平一次微分図

・水平一次微分図は、左のフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

補足資料2. 6－12

かしまにし みどりがおか そぶく
鹿島西断層・緑ヶ丘リニアメント・曾福リニアメントの調査データ

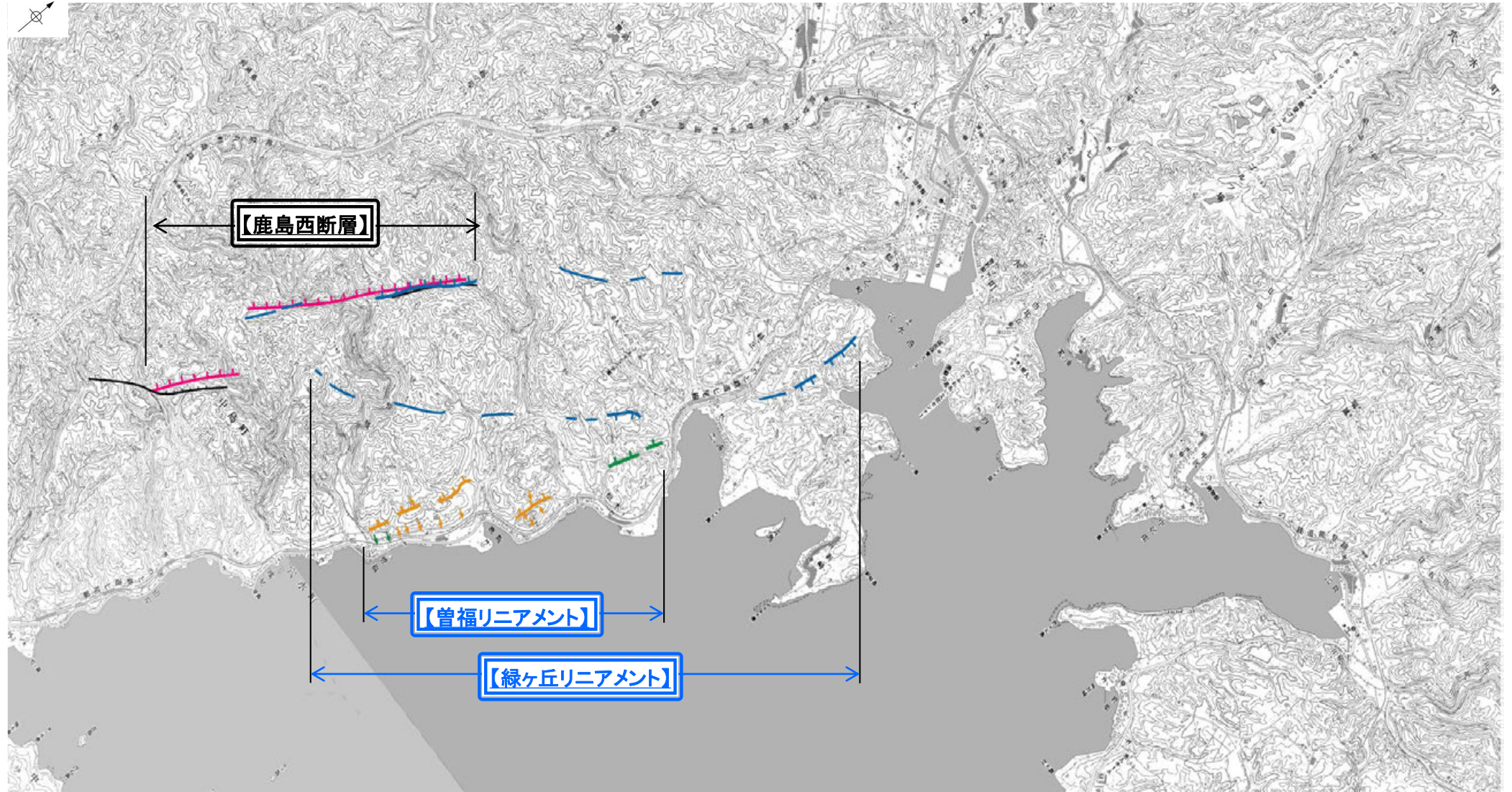
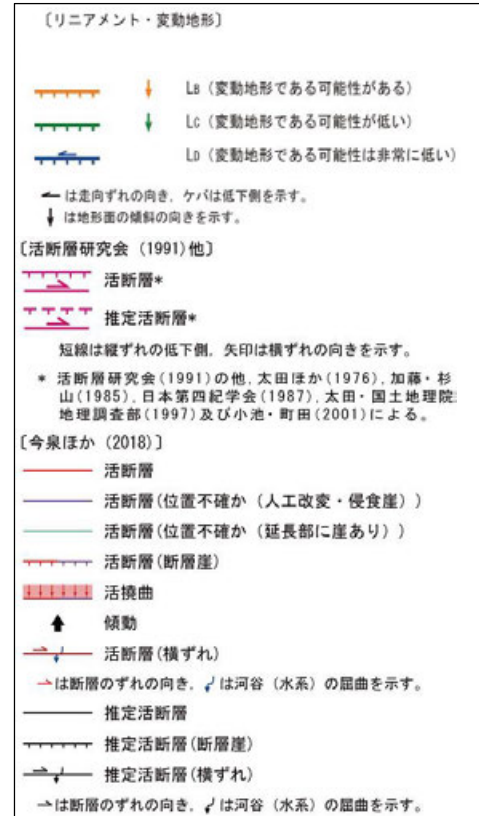
(1) 鹿島西断層・緑ヶ丘リニアメント・曾福リニアメントの評価概要

- 穴水町鹿島周辺に近接して分布する鹿島西断層，緑ヶ丘リニアメント，曾福リニアメントについて，評価を行った。
- 鹿島西断層は，地質調査の結果，対応する断層は認められないと評価した。
- 緑ヶ丘リニアメント及び曾福リニアメントは，両側に分布する段丘面の高度差が認められず，後期更新世以降の活動は認められないと評価した。



位置図

凡例



位置図



- 後期更新世以降の活動が認められない断層等
- 対応する断層が認められない

(2)鹿島西断層・緑ヶ丘リニアメント・曾福リニアメントの評価結果

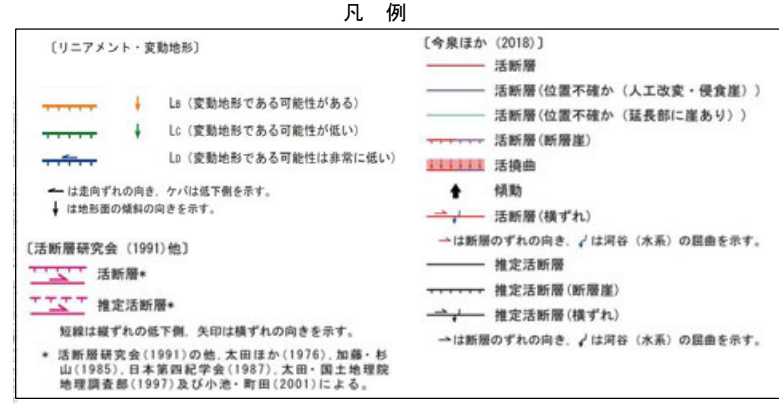
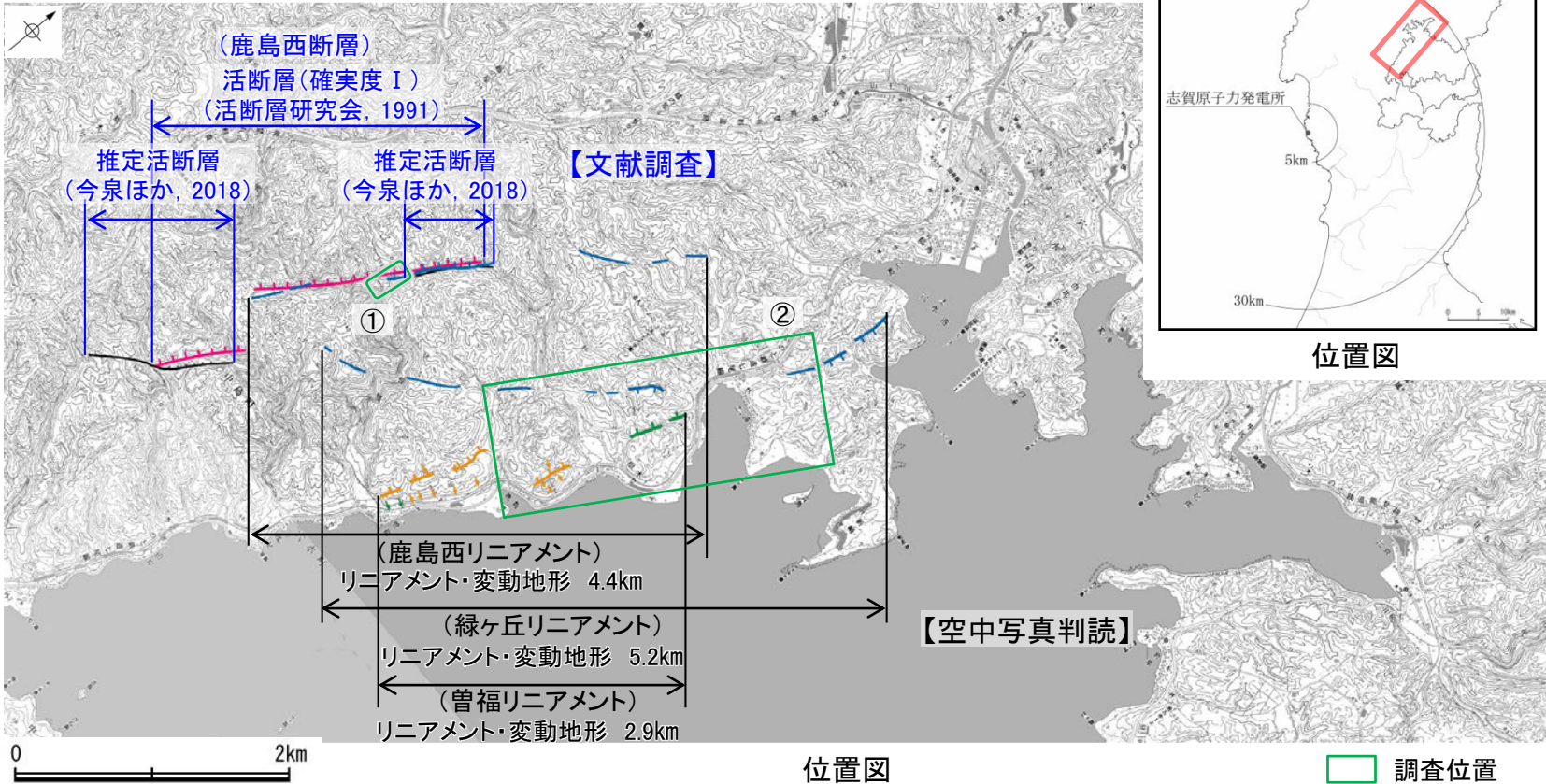
【文献調査】(次頁)

- 活断層研究会(1991)は、敷地の北東方に、鹿島西断層(確実度 I, 北西側低下)を図示し、NE-SW走向, 長さ3km, 活動度C, 南東側の海成段丘T₆面が10~20m隆起と記載している。
- 今泉ほか(2018)は、鹿島西断層とほぼ同じ位置に推定活断層等を図示している。

【空中写真判読】(補足資料2.6-12(4)P.2.6-12-5~10)

- 文献が図示している鹿島西断層とほぼ同じ位置の約4.4km区間に、小起伏面における鞍部, 直線状の谷及び北西側低下の崖からなるDランクのリニアメント・変動地形(鹿島西リニアメント)を判読した。また、その東方の約5.2km区間に、東側低下の崖, 鞍部及び直線状の谷からなるDランクのリニアメント・変動地形(緑ヶ丘リニアメント), さらに東方の約2.9km区間に、西側低下の崖, 鞍部及び撓み状の地形からなるBランク及びCランクのリニアメント・変動地形(曾福リニアメント)を判読した。

活断層研究会(1991)及び今泉ほか(2018)には、緑ヶ丘リニアメント及び曾福リニアメントに対応する断層等が図示されていない。



活動性評価(鹿島西断層)

- 鹿島西断層にほぼ対応する位置に分布する鹿島西リニアメントは、小起伏面における鞍部, 直線状の谷及び北西側低下の崖をリニアメント・変動地形として判読したものである。
- 鹿島西リニアメントとして判読した直線状の谷を横断して別所岳安山岩類の安山岩及び安山岩質安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が連続して分布し、そこに断層は認められない(図中①)。

活断層研究会(1991)に図示された鹿島西断層は、直線状の谷等に対応しているものの、地質調査の結果、対応する断層は認められない。

活動性評価

(緑ヶ丘リニアメント, 曾福リニアメント)

- 緑ヶ丘リニアメントは東側低下の崖, 鞍部及び直線状の谷からなり、曾福リニアメントは西側低下の崖, 鞍部及び撓み状の地形からなるリニアメント・変動地形である。
- これらのリニアメント・変動地形を横断して分布する中位段丘 I 面の段丘面内縁標高に変位は認められない(図中②)。

リニアメント・変動地形として判読した東側低下の崖等は、崖等を挟んで段丘面の高度差が認められず、後期更新世以降の活動は認められない。

かしまにし 鹿島西断層に関する調査一覧表

内容	位置	目的	参照頁
① 露頭調査	鹿島西リニアメント南部	断層の活動性評価	補足資料2.6-12(5)P.2.6-12-12, 13
③ 地表踏査	鹿島西リニアメント周辺*	広域的な地質分布を確認	補足資料2.6-12(5)P.2.6-12-12
④ 重力探査	鹿島西リニアメント周辺*	断層の深部構造を確認	補足資料2.6-12(6)P.2.6-12-14

みどりがおか そぶく 緑ヶ丘・曾福リニアメントに関する調査一覧表

内容	位置	目的	参照頁
② 段丘面調査	緑ヶ丘・曾福リニアメント周辺	断層の活動性評価	補足資料2.6-12(4)P.2.6-12-5, 11
⑤ 地表踏査	緑ヶ丘・曾福リニアメント周辺*	広域的な地質分布を確認	補足資料2.6-12(5)P.2.6-12-12
⑥ 重力探査	緑ヶ丘・曾福リニアメント周辺*	断層の深部構造を確認	補足資料2.6-12(6)P.2.6-12-14

※③~⑥は断層周辺の全域で実施

(3) 鹿島西断層・緑ヶ丘リニアメント・曾福リニアメントの断層の文献調査

【鹿島西断層】

- ・「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)は, 敷地から約20km北東方に, 鹿島西断層(確実度 I, 北西側低下)を図示し, NE-SW走向, 長さ3km, 活動度C, 南東側の海成段丘T₆面※が10~20m隆起と記載している。
- ・「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか, 2018)は, 鹿島西断層とほぼ同じ位置に, 推定活断層等を図示している。
- ・その他, 加藤・杉山(1985)は, 鹿島西断層とほぼ同じ位置に, 主として第四紀後期に活動した, 北西側落下で平均変位速度が1m/10³年未満の活断層を図示している。日本第四紀学会(1987)は, 鹿島西断層とほぼ同じ位置に, 第四紀後期に活動した活断層を図示し, 北西側落下としている。太田・国土地理院地理調査部(1997)は, 鹿島西断層とほぼ同じ位置に, 活断層を図示している。

【緑ヶ丘リニアメント・曾福リニアメント】

- ・活断層研究会(1991)及び今泉ほか(2018)は, 緑ヶ丘リニアメント及び曾福リニアメントに対応する活断層等を図示していない。

○「活断層データベース」(産業技術総合研究所地質調査総合センター)は, 鹿島西断層, 緑ヶ丘リニアメント及び曾福リニアメントを起震断層・活動セグメントとして示していない。

※太田ほか(1976)ではM₁面を下末吉面(最終間水期)に対比して12万年前, H3面をM₁面のもう一つ前の間水期として22万年前, H₁面, H₂面, T₇面などのそれより古い面は>22万年前としている。

凡 例

- 【活断層研究会(1991)他】
- 活断層*
 - 推定活断層*
- 短線は縦ずれの低下側, 矢印は横ずれの向きを示す。
- * 活断層研究会(1991)の他, 太田ほか(1976), 加藤・杉山(1985), 日本第四紀学会(1987), 太田・国土地理院地理調査部(1997)及び小池・町田(2001)による。
- 【今泉ほか(2018)】
- 活断層
 - 活断層(位置不確か(人工改変・侵食崖))
 - 活断層(位置不確か(延長部に崖あり))
 - 活断層(断層崖)
 - 活撓曲
 - 傾動
 - 活断層(横ずれ)
 - は断層のずれの向き, ↙は河谷(水系)の屈曲を示す。
 - 推定活断層
 - 推定活断層(断層崖)
 - 推定活断層(横ずれ)
 - は断層のずれの向き, ↙は河谷(水系)の屈曲を示す。

0 2km

位置図



位置図

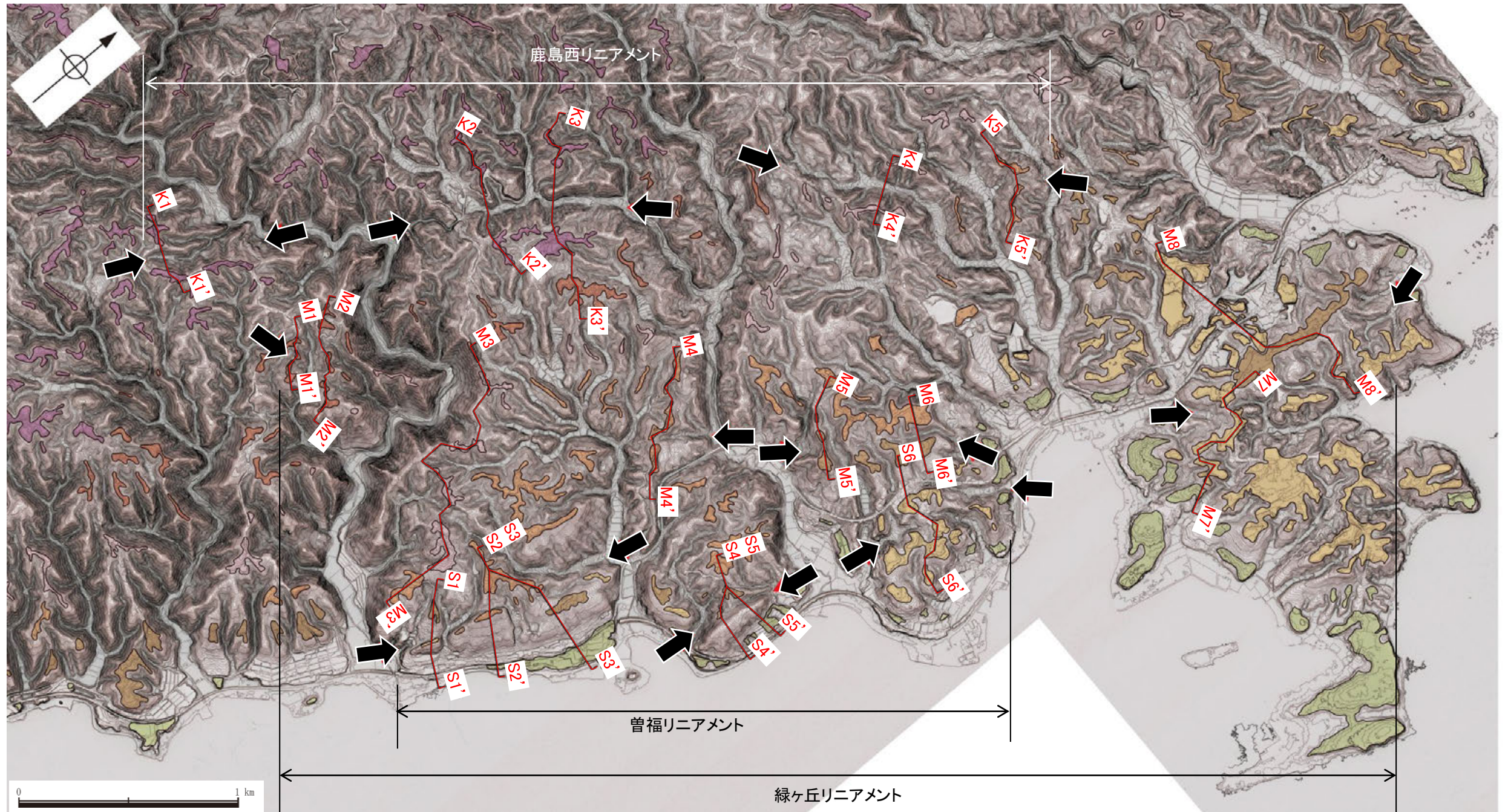
(4) 鹿島西断層・緑ヶ丘リニアメント・曾福リニアメントの地形調査

- 鹿島西リニアメントは、約4.4km区間に判読され、これは小起伏面における鞍部、直線状の谷及び北西側低下の崖からなるDランクのリニアメント・変動地形であり、鹿島西断層にほぼ対応する(補足資料2.6-12(4)P.2.6-12-10)。
- 緑ヶ丘リニアメントは、約5.2km区間に判読され、これは東側低下の崖、鞍部及び直線状の谷からなるDランクのリニアメント・変動地形である(補足資料2.6-12(4)P.2.6-12-10)。
- 曾福リニアメントは、約2.9km区間に判読され、これは西側低下の崖、鞍部及び撓み状の地形からなるBランク及びCランクのリニアメント・変動地形である。曾根リニアメント周辺の地形は、東翼が急傾斜を示す非対称なバルジ状の高まりを呈するが、東翼の斜面基部の中位段丘面には撓み状の形状は認められず平坦な地形であり、また、バルジ状地形の北方において、西側低下の崖の両側に分布する高位段丘 I 面には東側隆起を示唆する高度差は認められない(補足資料2.6-12(4)P.2.6-12-9, 10)。
- 緑ヶ丘リニアメント及び曾福リニアメントを横断して海岸沿いに中位段丘 I 面が分布し、その段丘面内縁標高はほぼ連続しており、そこに変位は認められない(補足資料2.6-12(4)P.2.6-12-11)。



リニアメント・変動地形分布図

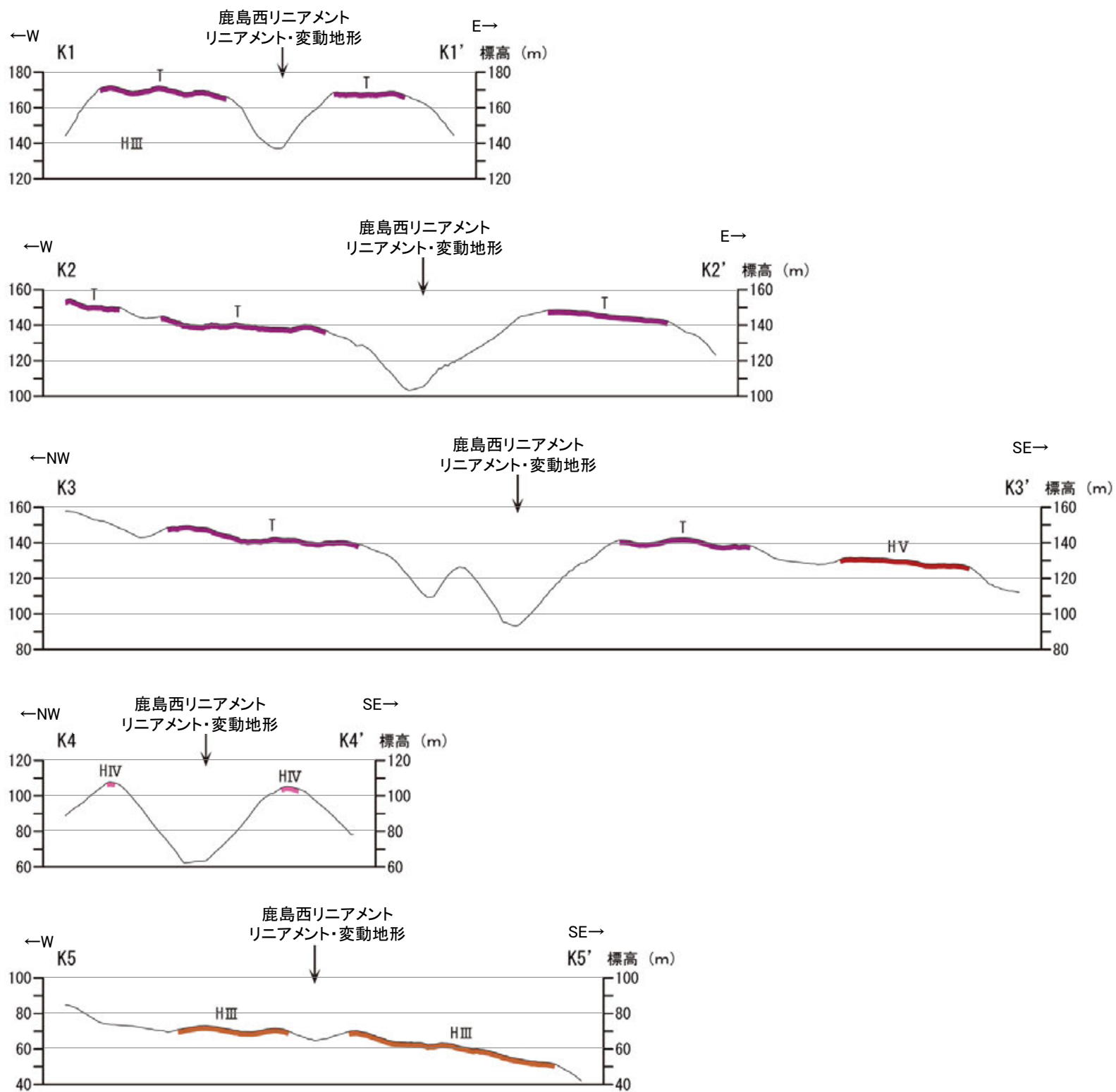
【穴水町鹿島周辺の断層の赤色立体地図】



赤色立体地図(航空レーザ計測データにより作成)

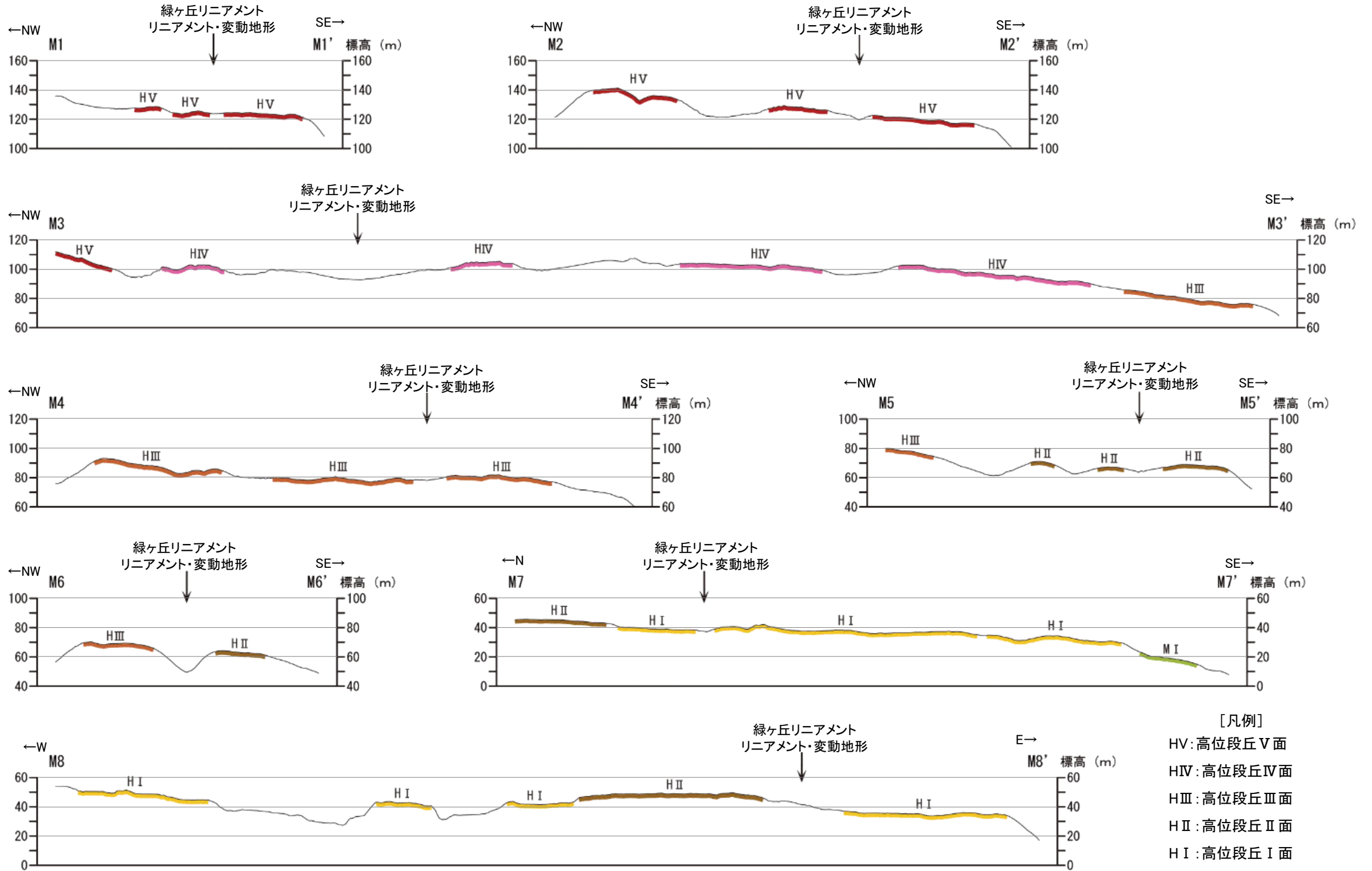
➡ ← リニアメント・変動地形

【鹿島西リニアメント 地形断面図】

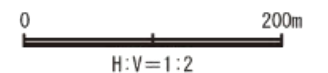


地形断面図(航空レーザ計測データにより作成)

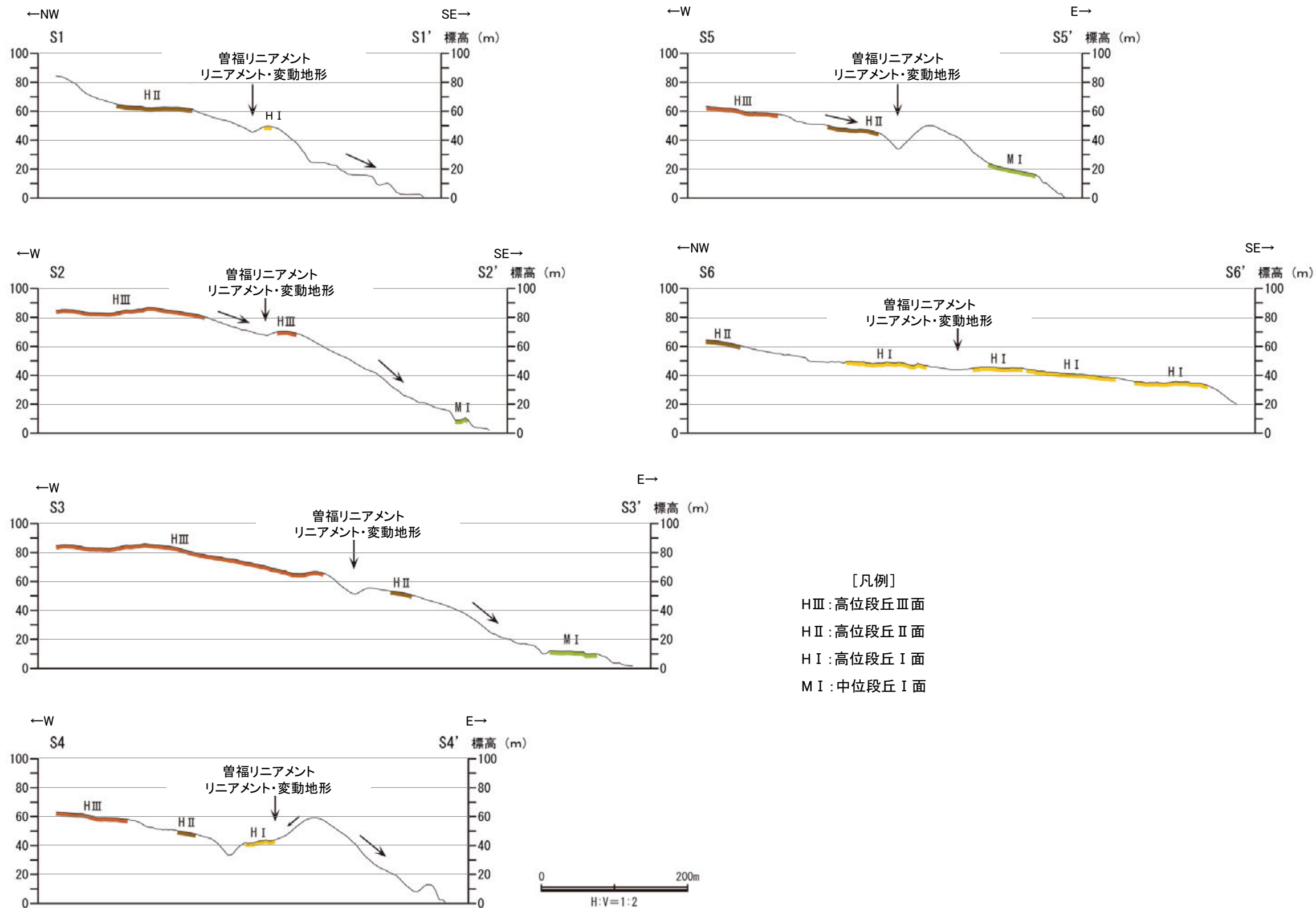
【緑ヶ丘リニアメント 地形断面図】



地形断面図(航空レーザ計測データにより作成)

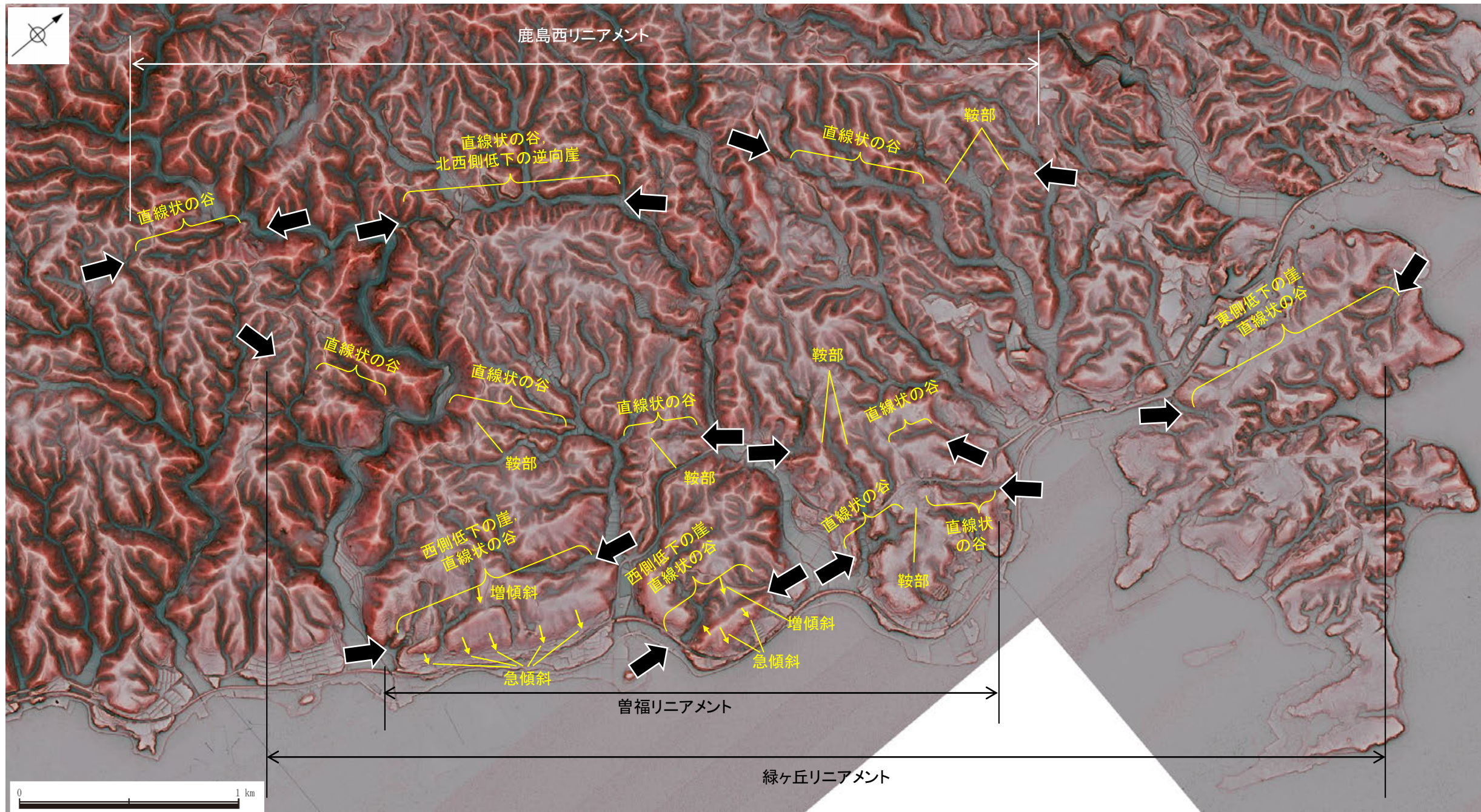


【曾福リニアメント 地形断面図】

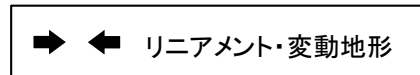


【穴水町鹿島周辺の断層の地形の特徴】

- 鹿島西リニアメント周辺の地形について、空中写真判読及び航空レーザ計測データによれば、小起伏面における鞍部、直線状の谷及び北西側低下の崖が判読される。
- 緑ヶ丘リニアメント周辺の地形について、空中写真判読及び航空レーザ計測データによれば、東側低下の崖、鞍部及び直線状の谷が判読される。
- 曾福リニアメント周辺の地形について、空中写真判読及び航空レーザ計測データによれば、西側低下の崖、鞍部及び撓み状の地形等が判読され、曾福リニアメント周辺の地形は、東翼が急傾斜を示す非対称なバルジ状の高まりを呈する。また、西側の高位段丘面には、撓み状の増傾斜が認められる。

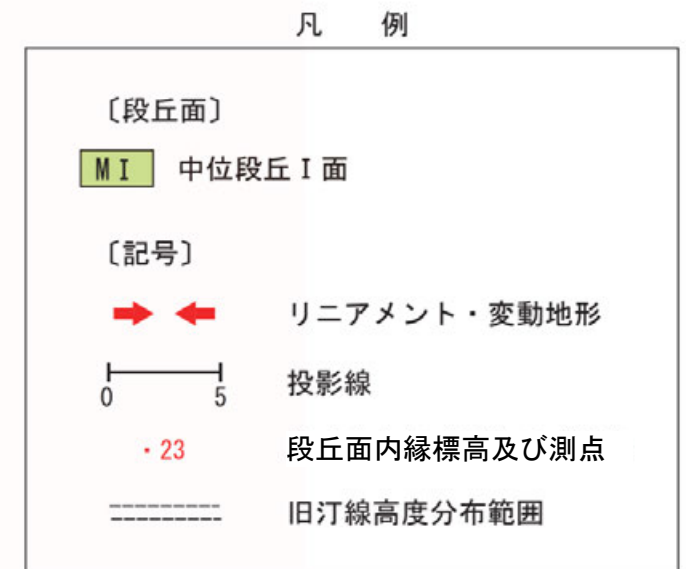
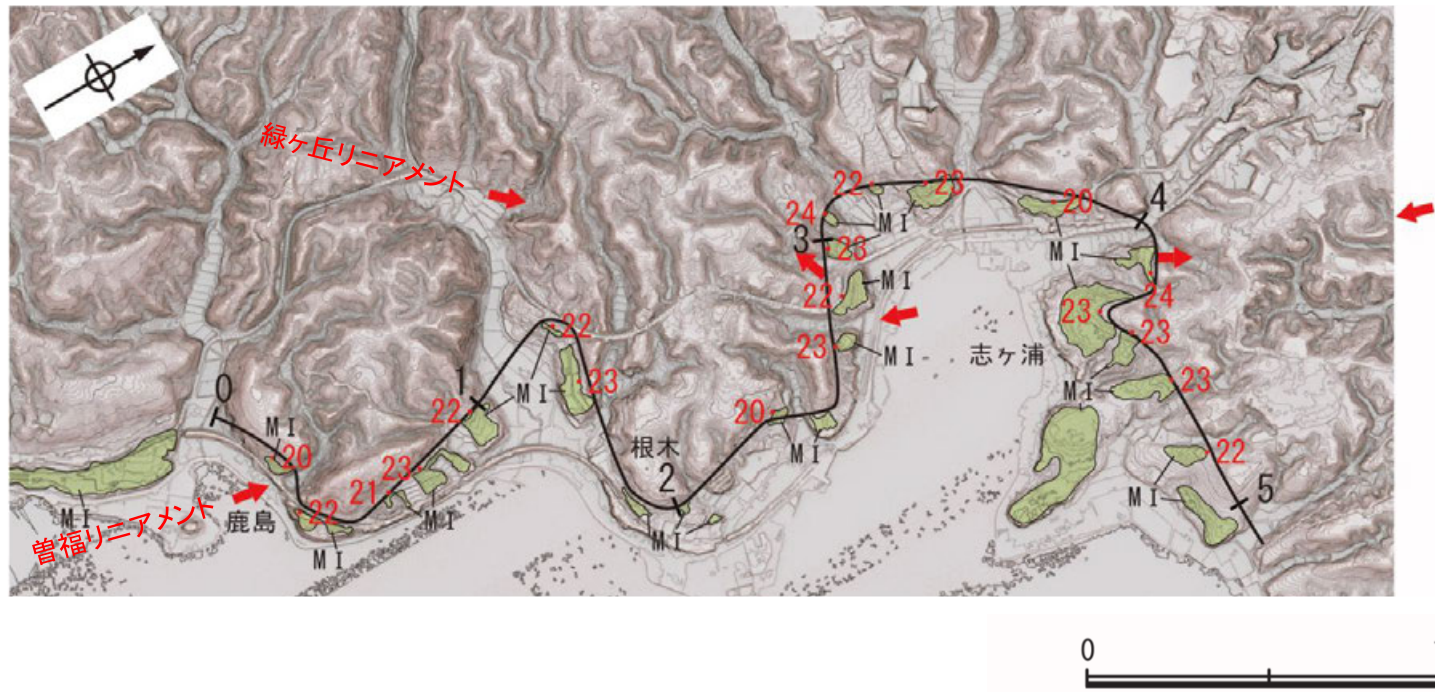


リニアメント・変動地形の地形要素

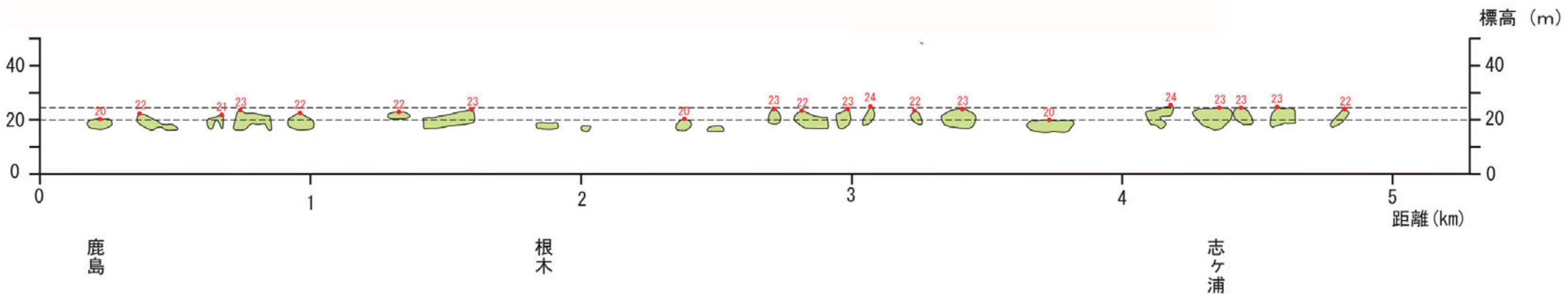


【緑ヶ丘リニアメント及び曾福リニアメント付近の中位段丘 I 面の分布】

○緑ヶ丘リニアメント及び曾福リニアメントを横断して海岸沿いに中位段丘 I 面が分布し、その段丘面内縁標高はほぼ連続しており、そこに変位は認められない。



赤色立体地図(航空レーザ計測データにより作成)

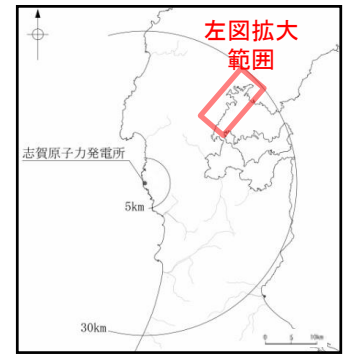
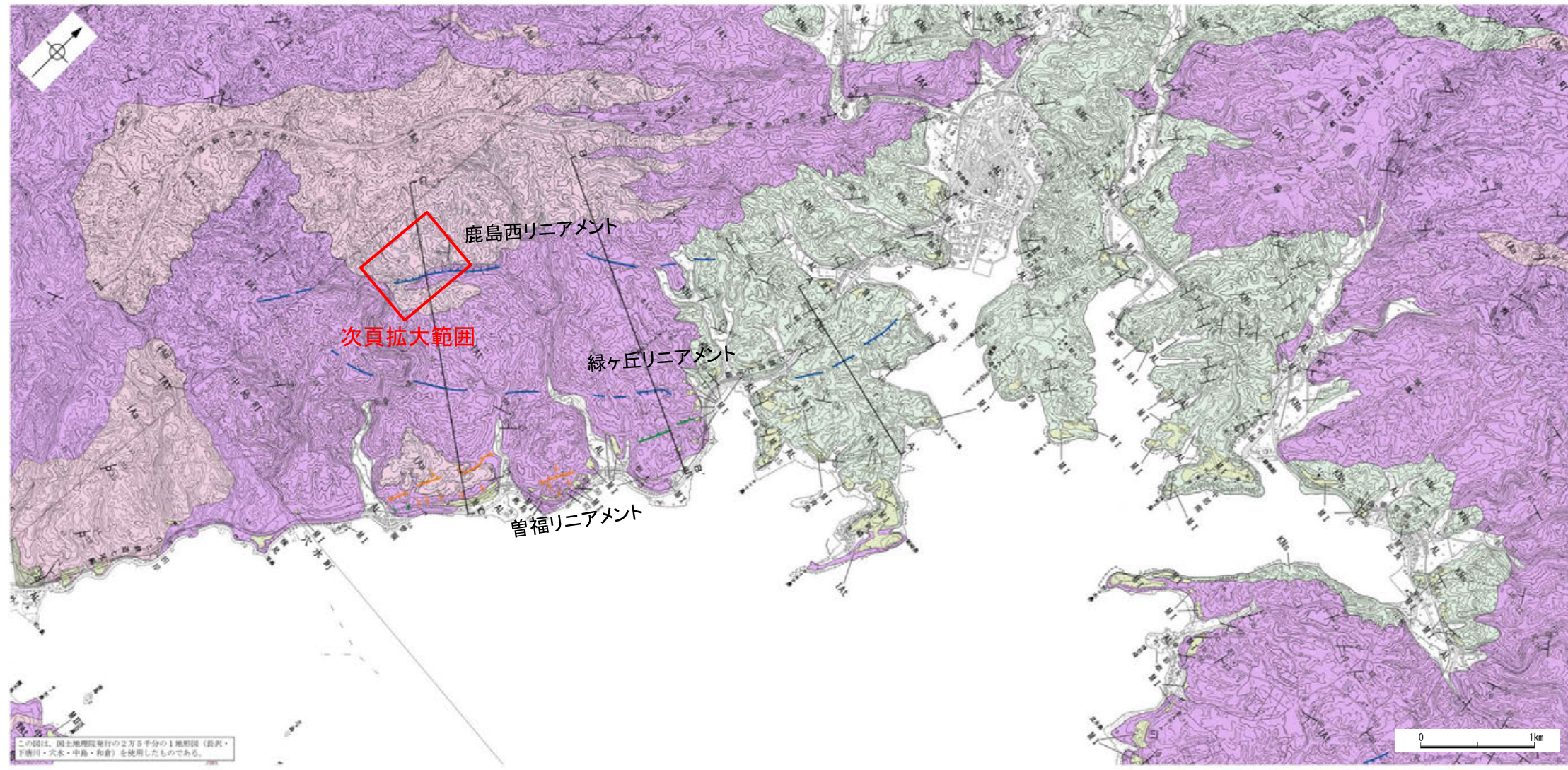


段丘面標高投影断面図

(5) 鹿島西断層・緑ヶ丘リニアメント・曾福リニアメントの地質調査

○穴水町鹿島周辺には、岩稻階の別所岳安山岩類の安山岩、安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)、黒瀬谷階の縄又互層・柳田累層が広く分布し、海岸沿いには上部更新統の中位段丘堆積層及び上部更新統～完新統の沖積層が分布する。

○鹿島西リニアメント南部において、鹿島西リニアメントとして判読した直線状の谷を横断して別所岳安山岩類の安山岩及び安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が連続して分布し、そこに断層は認められない(次頁)。



凡例

地質時代	地層・岩石名
更新統	AL 沖積層
第四紀	MII 中位段丘II面堆積層
	MI 中位段丘I面堆積層
	DF 古期扇状地堆積層
縄文世	RNs 縄又互層・柳田累層
新第三紀	IAa 別所岳安山岩類・高洲山安山岩類 安山岩
	IAt 別所岳安山岩類・高洲山安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)

【記号】

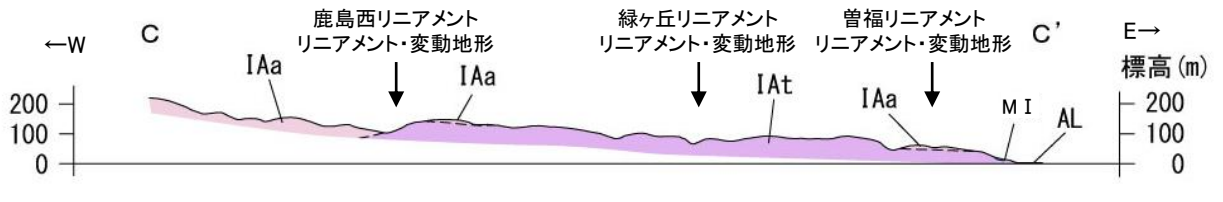
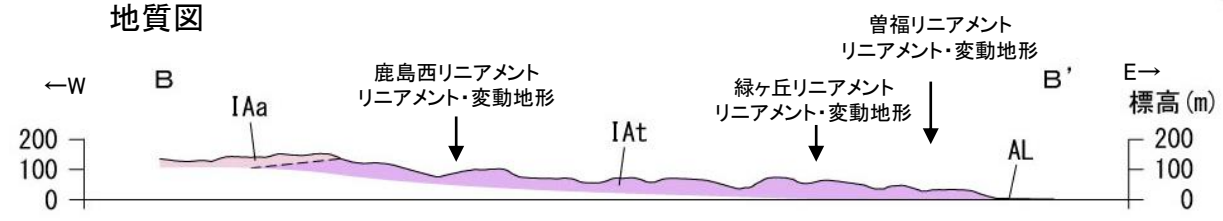
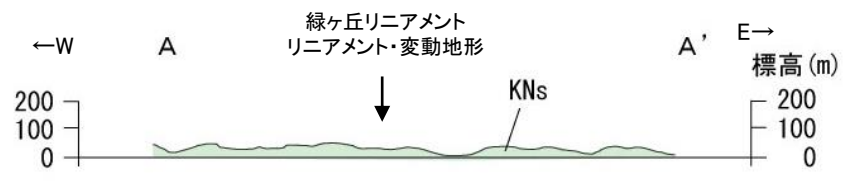
- 20° 地層の走向・傾斜
- 30° 節理の走向・傾斜
- KN-1 調査位置
- A-A' 地質断面線

【リニアメント・変動地形】

- ↕ Ls (変動地形である可能性がある)
- ↕ Lc (変動地形である可能性が低い)
- ↕ Lb (変動地形である可能性は非常に低い)

△は低下側を示す。
↓は地形面の傾斜の向きを示す。

地質図



地質断面図



(6) 鹿島西断層・緑ヶ丘リニアメント・曾福リニアメント周辺の重力異常

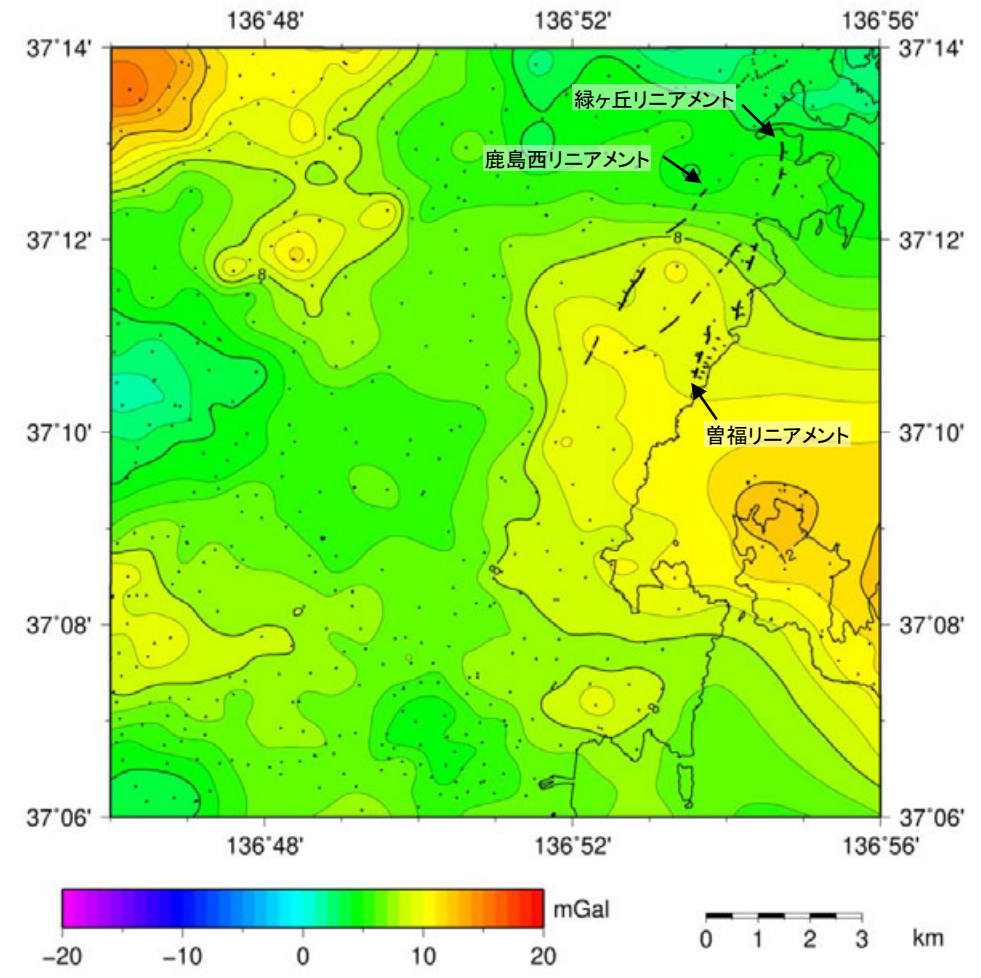
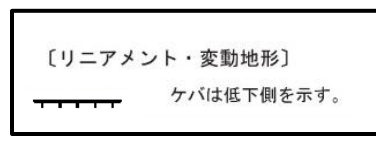
○鹿島西断層, 緑ヶ丘リニアメント, 曾福リニアメントの深部構造を確認するため, ブーゲー異常図, 水平一次微分図を作成した。
 ○ブーゲー異常図及び水平一次微分図によれば, 鹿島西断層, 緑ヶ丘リニアメント, 曾福リニアメントに対応する重力異常急変部は認められない。



位置図

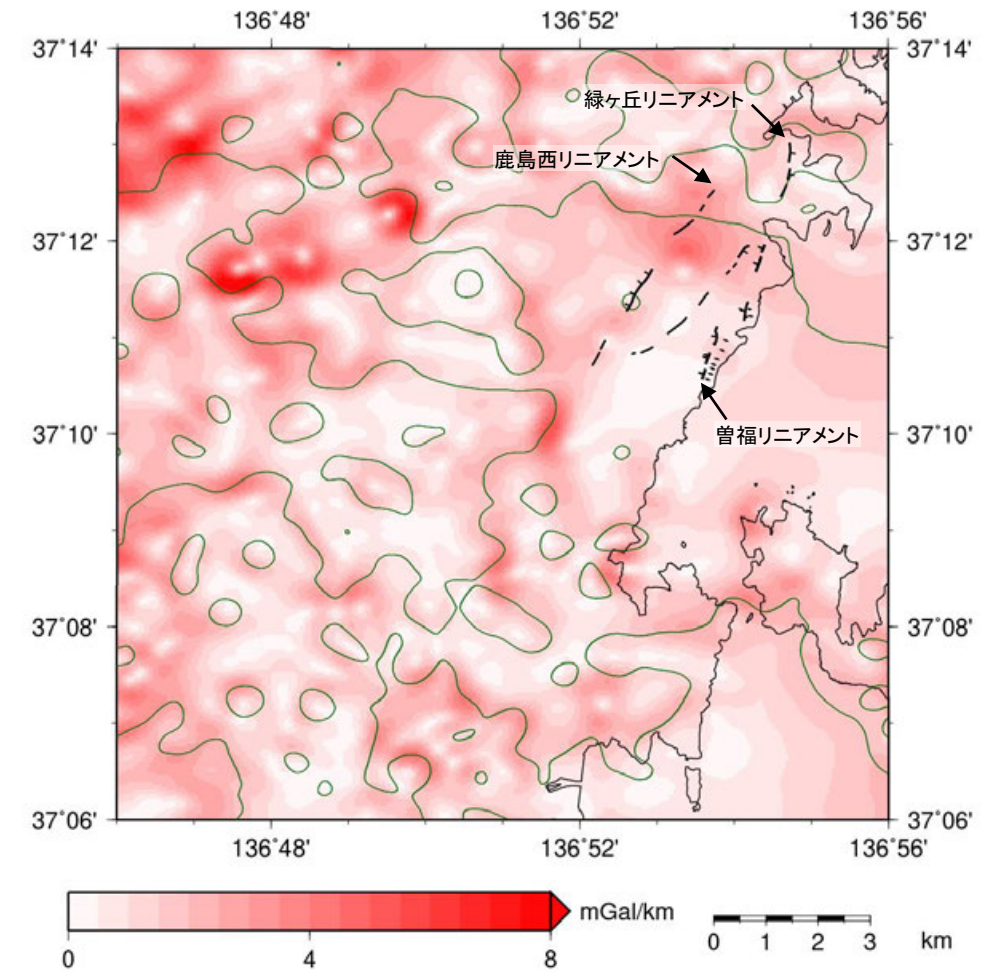
・右図は, 陸域は本多ほか(2012), 国土地理院(2006), The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001), Yamamoto et al. (2011), Hiramatsu et al. (2019), 海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013), 石田ほか(2018)を用いて, 金沢大学・当社が作成した。

凡 例



ブーゲー異常図

・ブーゲー異常図は, 対象とする断層の規模, 調査密度を考慮し, 平面トレンド成分の除去及び遮断波長1kmのローパスフィルター処理を行っている。



水平一次微分図

・水平一次微分図は, 左のフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

補足資料2.6-13

にしなかお

西中尾リニアメントの調査データ

(1) 西中尾リニアメントの評価結果

【空中写真判読】(補足資料2.6-13(3)P.2.6-13-4, 5)

○門前町浦上清太郎から同町清沢南方までの約11km区間に、西側低下の崖、東側低下の崖、鞍部及び直線状の谷からなるリニアメント・変動地形を断続的に2条(西中尾(北)リニアメント、西中尾(南)リニアメント)判読した。以下、これらのリニアメント・変動地形を「西中尾リニアメント」と称する。

【文献調査】(次頁)

○活断層研究会(1991)及び今泉ほか(2018)は、西中尾リニアメントに対応する断層を図示していない。

活動性評価

【西中尾(北)リニアメント】

○別所岳安山岩類と玄武岩との地層境界付近に位置する西側低下の崖、鞍部及び直線状の谷をリニアメント・変動地形として判読したものである(補足資料2.6-13(3)P.2.6-13-4, 5)。

○門前町浦上清太郎付近において地質調査を実施した結果、縄又互層が連続的に分布し、リニアメント・変動地形に対応する断層は認められない(図中①)。

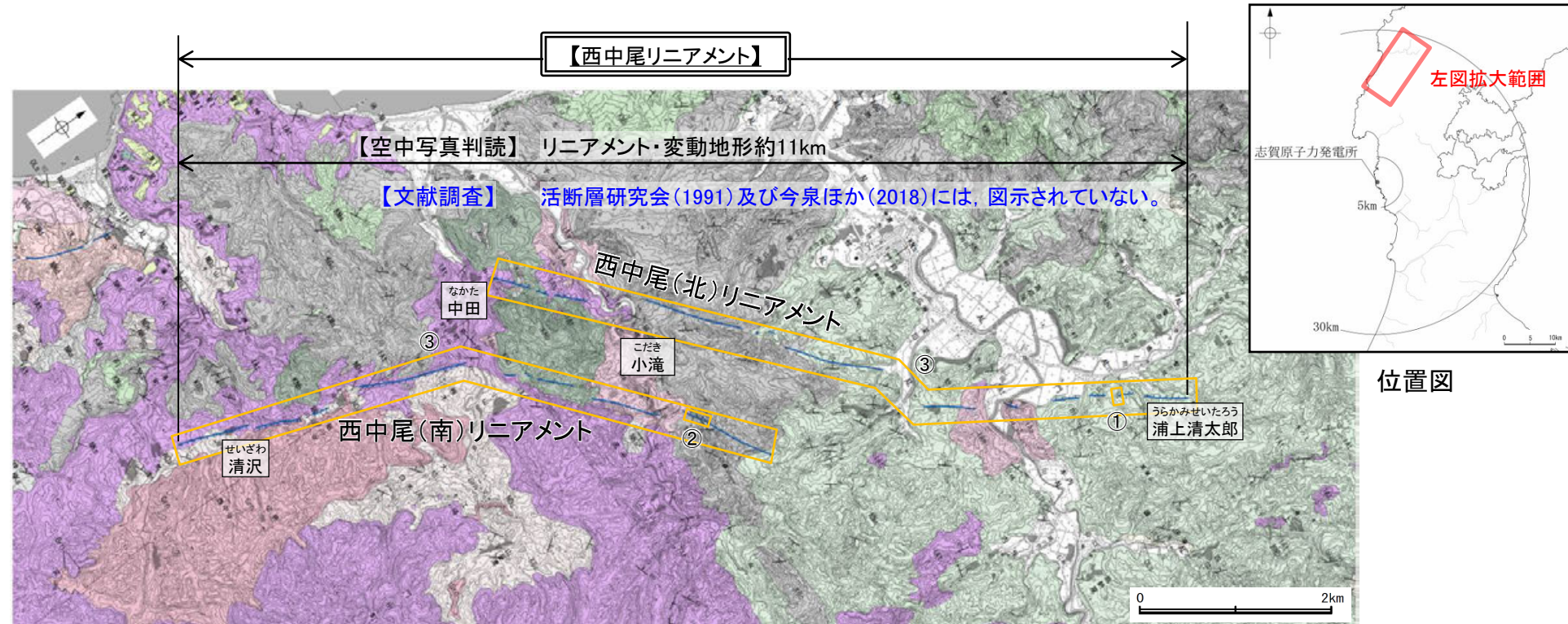
【西中尾(南)リニアメント】

○別所岳安山岩類と花崗岩等との地層境界付近に位置する東側低下の崖、鞍部及び直線状の谷をリニアメント・変動地形として判読したものである(補足資料2.6-13(3)P.2.6-13-4, 5)。

○門前町小滝東方において地質調査を実施した結果、別所岳安山岩類及び道下礫岩層が連続的に分布し、リニアメント・変動地形に対応する断層は認められない(図中②)。

リニアメント・変動地形として判読した西側低下の崖、東側低下の崖、鞍部及び直線状の谷は、地層境界を反映した差別侵食地形であり、対応する断層は認められない。

・なお、西中尾(北)リニアメントに対応する重力異常急変部は認められない。一方、西中尾(南)リニアメントに沿って、東側の重力異常値が高い傾向が認められるが、地形から想定される隆起側とは逆のセンスとなる((補足資料2.6-13(5)P.2.6-13-11))。



位置図

□ 対応する断層が認められない □ 調査位置

西中尾リニアメントに関する調査一覧表

内容	位置	目的	参照頁
① 表土はぎ調査	にしなこ 西中尾(北)リニアメントと推定される位置を横断する露頭 うらかみせいたろう ・浦上清太郎付近	断層の有無を確認	補足資料2.6-13(4)P.2.6-13-9)
② 表土はぎ調査	にしなこ 西中尾(南)リニアメントと推定される位置を横断する露頭 こたき ・小滝東方	断層の有無を確認	補足資料2.6-13(4)P.2.6-13-10)
③ 地表踏査	にしなこ 西中尾リニアメント周辺※	広域的な地質分布を確認	補足資料2.6-13(4)P.2.6-13-7, 8)
④ 重力探査	にしなこ 西中尾リニアメント周辺※	断層の深部構造を確認	補足資料2.6-13(5)P.2.6-13-11)

※:③, ④は断層周辺の全域で実施

(2) 西中尾リニアメントの文献調査

- 「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)は, 西中尾リニアメントに対応する活断層等を図示していない。なお, 西中尾リニアメント付近に, 長さ約2kmの確実度Ⅲのリニアメントを図示している。
- 「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか, 2018)は, 西中尾リニアメントに対応する活断層等を図示していない。
- その他, 太田・国土地理院地理調査部(1997)は, 西中尾リニアメントに対応する断層等を図示していないものの, 活断層研究会(1991)とほぼ同じ位置に推定活断層(活断層の疑のあるリニアメント)を図示している。清水ほか(2001)は, 輪島市門前町中田付近や椎木付近等において, 地すべり地形を図示している。
- 「活断層データベース」(産業技術総合研究所地質調査総合センター)は, 西中尾リニアメントを起震断層・活動セグメントとして示していない。



位置図

凡 例

〔活断層研究会 (1991)他〕

—— 活断層*

—— 推定活断層*

--- 活断層の疑のあるリニアメント**

短線は緩ずれの低下側, 矢印は横ずれの向きを示す。

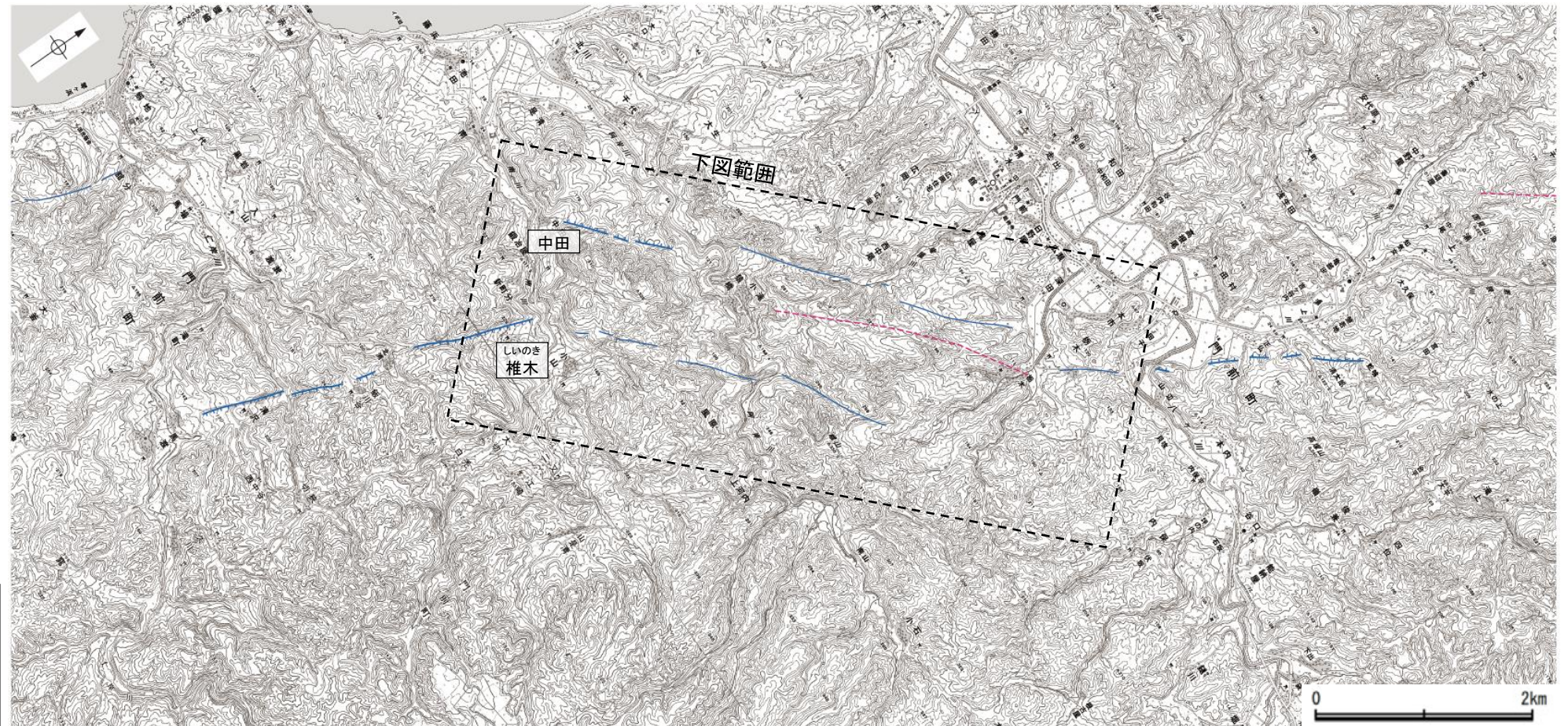
* 活断層研究会(1991)の他, 太田ほか(1976), 加藤・杉山(1985), 日本第四紀学会(1987), 太田・国土地理院地理調査部(1997)及び小池・町田(2001)による。

** 活断層研究会(1991)の他, 太田ほか(1976)及び太田・国土地理院地理調査部(1997)による。

〔リニアメント・変動地形〕

—— Ld (変動地形である可能性は非常に低い)

ケバは低下側を示す。



位置図

凡 例

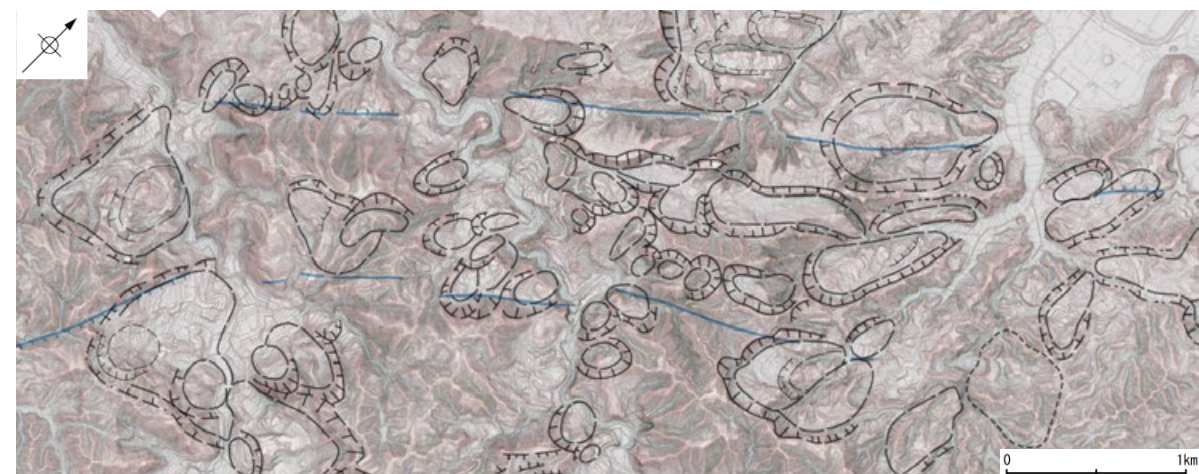
〔地すべり地形〕

○ 明瞭な滑落崖

○ 不明瞭な滑落崖

○ 溝状凹地

○ 移動土塊



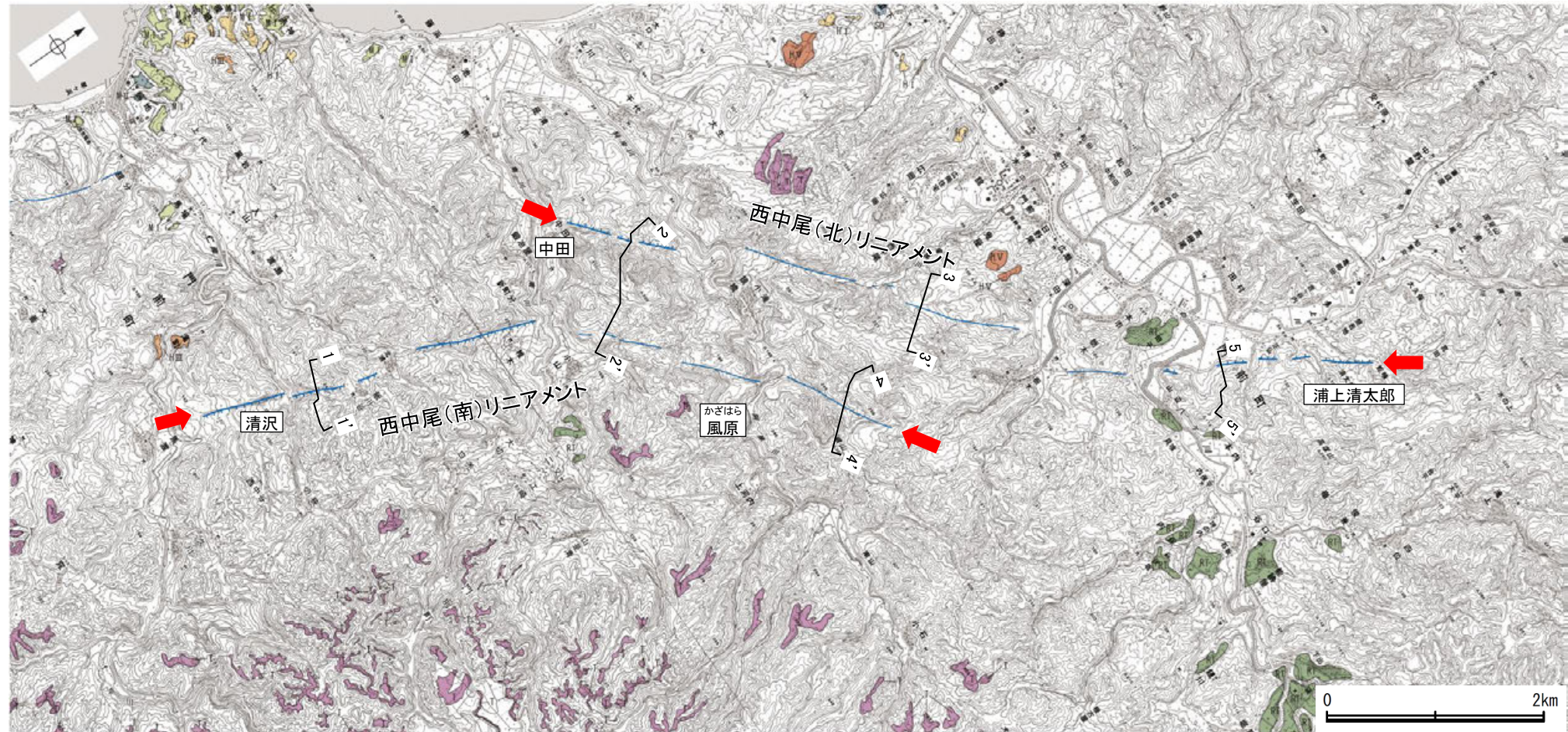
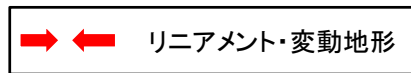
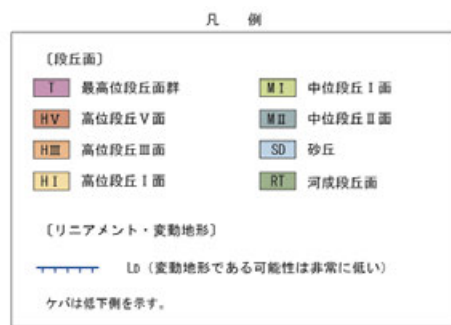
地すべり地形分布図 (清水ほか(2001)を用いて作成)

(3) 西中尾リニアメントの地形調査

○西中尾リニアメントは、約11km区間に断続的に2条判読され、輪島市門前町浦上清太郎から同市門前町中田において、西側低下の崖、鞍部及び直線状の谷からなるDランクのリニアメント・変動地形(西中尾(北)リニアメント)、輪島市門前町風原北方から同市門前町清沢南方までの丘陵斜面において、東側低下の崖、鞍部及び直線状の谷からなるDランクのリニアメント・変動地形(西中尾(南)リニアメント)をそれぞれ判読した。



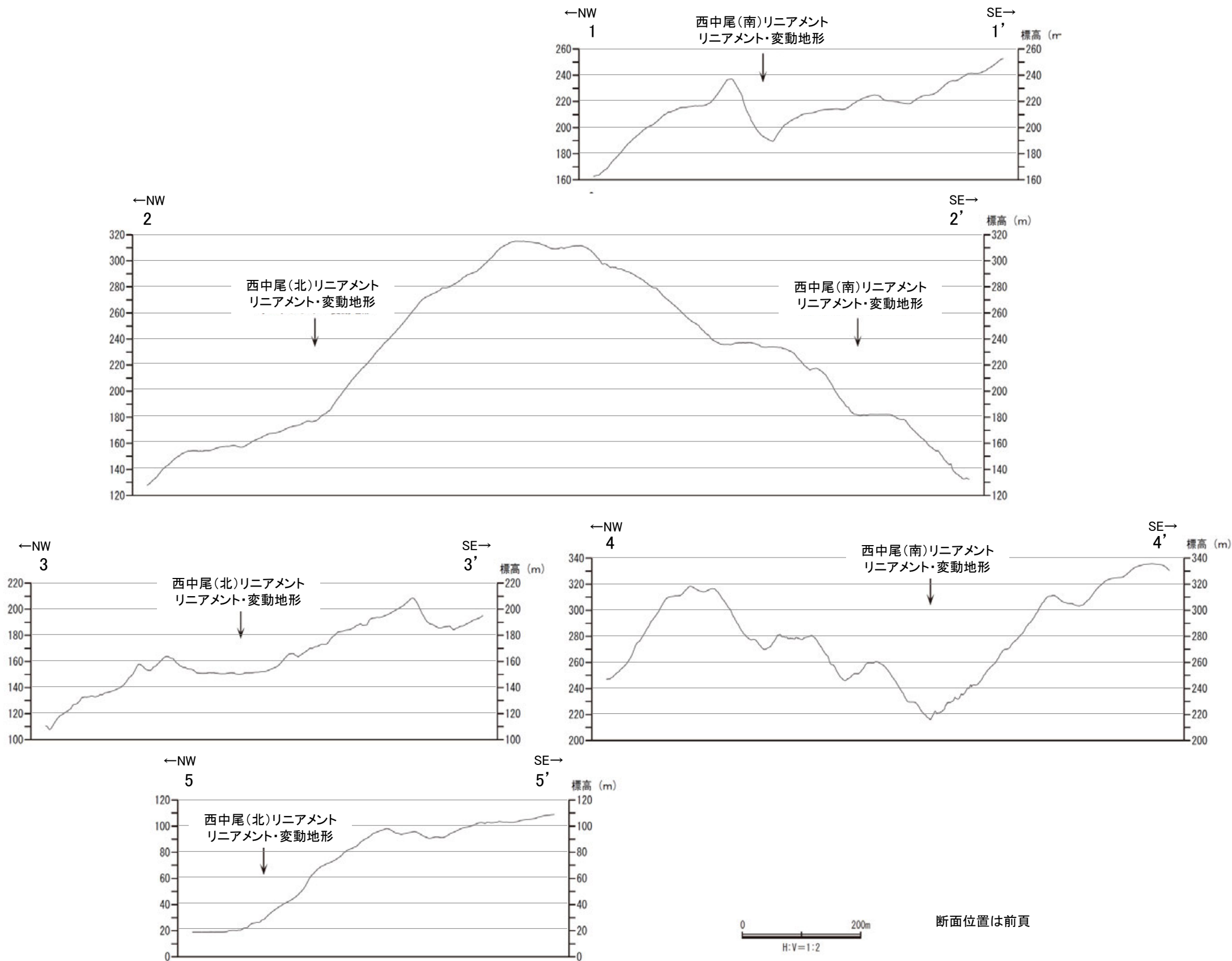
位置図



地形断面図は次頁

段丘面分布図

【地形断面図】

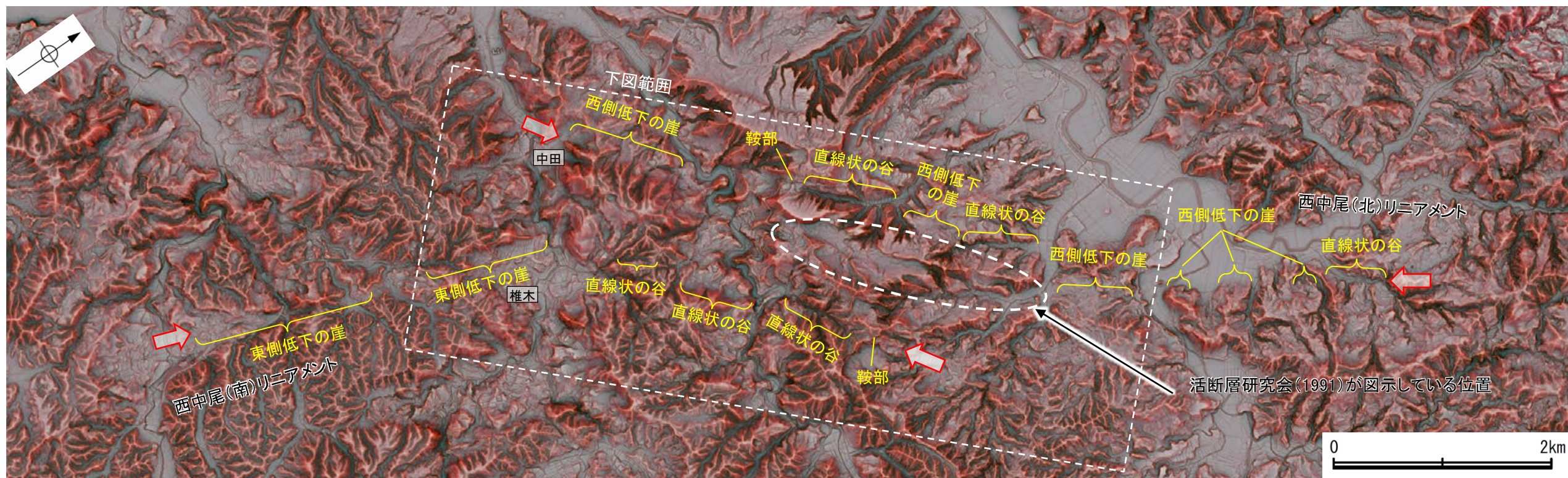


地形断面図(航空レーザ計測データにより作成)

【西中尾リニアメント周辺の地形の特徴】

- 空中写真判読及び航空レーザ計測データによれば、西中尾(北)リニアメントについては、西側低下の崖、鞍部及び直線状の谷が認められるが、その分布はやや直線性に欠ける。西中尾(北)リニアメント南部の中田付近において、清水ほか(2001)は地すべり地形を図示しており、判読した西側低下の崖は地すべりの滑落崖の可能性がある。
- 西中尾(南)リニアメントについては、東側低下の崖、鞍部及び直線状の谷が認められる。西中尾(南)リニアメント中央部の椎木付近において、清水ほか(2001)は地すべり地形を図示しており、判読した東側低下の崖は地すべり滑落崖の可能性がある。
- 活断層研究会(1991)は、西中尾リニアメント付近に確実度Ⅲのリニアメントを図示しているが、空中写真判読及び航空レーザ計測データによれば、リニアメントと推定される崖は地すべりの滑落崖等であることから、リニアメント・変動地形は判読されない。また、当該箇所において、清水ほか(2001)は地すべり地形を図示している。
- なお、今泉ほか(2018)は、活断層研究会(1991)が図示している位置及び西中尾リニアメントに対応する位置に、活断層等を図示していない*。

*:今泉ほか(2018)の旧版である「活断層詳細デジタルマップ」(中田・今泉, 2002)は、活断層研究会(1991)の確実度Ⅱ・Ⅲの活断層に対して、断層の変位地形の有無と活動時期をより厳密に検討することによって、活断層とそうでないものの識別を明確にしたとされている。

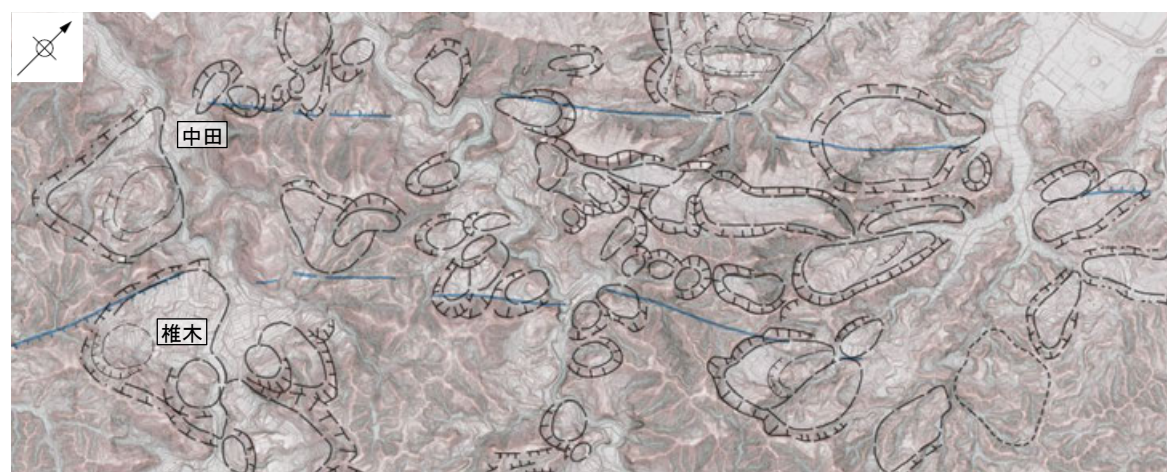


リニアメント・変動地形の地形要素(航空レーザ計測データにより作成)

⇔ リニアメント・変動地形

凡 例

【地すべり地形】	
	明瞭な滑落崖
	不明瞭な滑落崖
	溝状凹地
	移動土塊
【リニアメント・変動地形】	
	Ld (変動地形である可能性は非常に低い) ケバは低下側を示す。



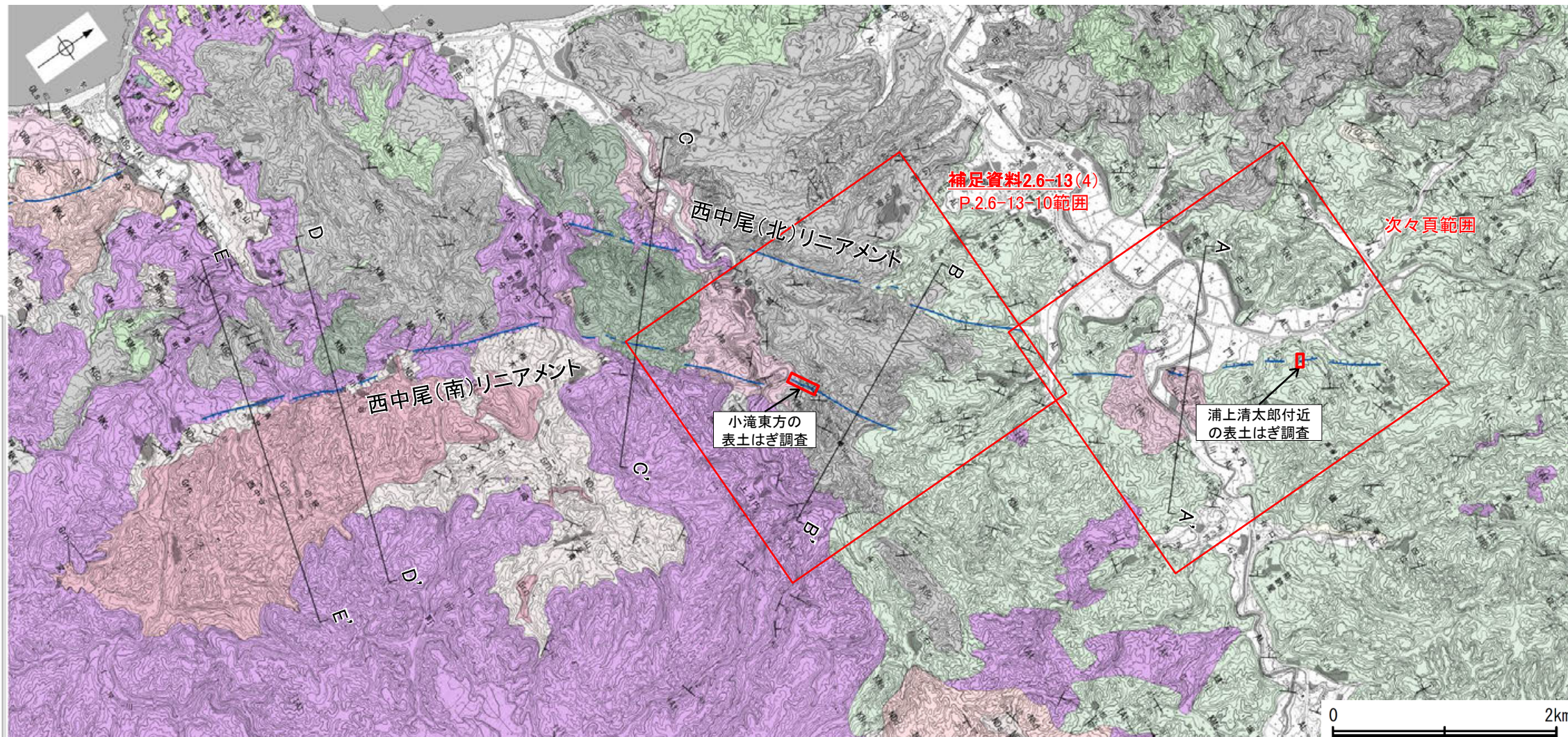
地すべり地形分布図 (清水ほか(2001)を用いて作成)

(4) 西中尾リニアメントの地質調査

- リニアメント・変動地形の周辺には、先第三系の花崗岩、榆原階の大角間層、大福寺砂岩層、岩稻階の別所岳安山岩類、黒瀬谷階の玄武岩、縄又互層、道下礫岩層及び上部更新統～完新統の沖積層が分布し、西中尾(北)リニアメントでは、リニアメント・変動地形として判読した崖は別所岳安山岩類と玄武岩との地層境界付近に位置し(C-C'断面)、西中尾(南)リニアメントでは、リニアメント・変動地形として判読した崖は花崗岩及び大福寺砂岩層と別所岳安山岩類との地層境界付近に位置する(D-D', E-E'断面)(次頁)。
- 浦上清太郎付近において、西中尾(北)リニアメントに対応するリニアメント・変動地形として判読した丘陵斜面上の崖を横断する谷沿いで表土はぎ調査を実施した結果、縄又互層が連続して分布し、そこに断層は認められない(次々頁)。
- 小滝東方において、西中尾(南)リニアメントに対応するリニアメント・変動地形として判読した直線状の谷を横断して表土はぎ調査を実施した結果、別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩及び道下礫岩層が連続して分布し、そこに断層は認められない(補足資料2.6-13(4)P.2.6-13-10)。
- 以上より、リニアメント・変動地形として判読した西側低下の崖、東側低下の崖、鞍部及び直線状の谷は、地層境界を反映した差別侵食地形であり、対応する断層は認められないと評価した。



位置図



地質断面図は次頁

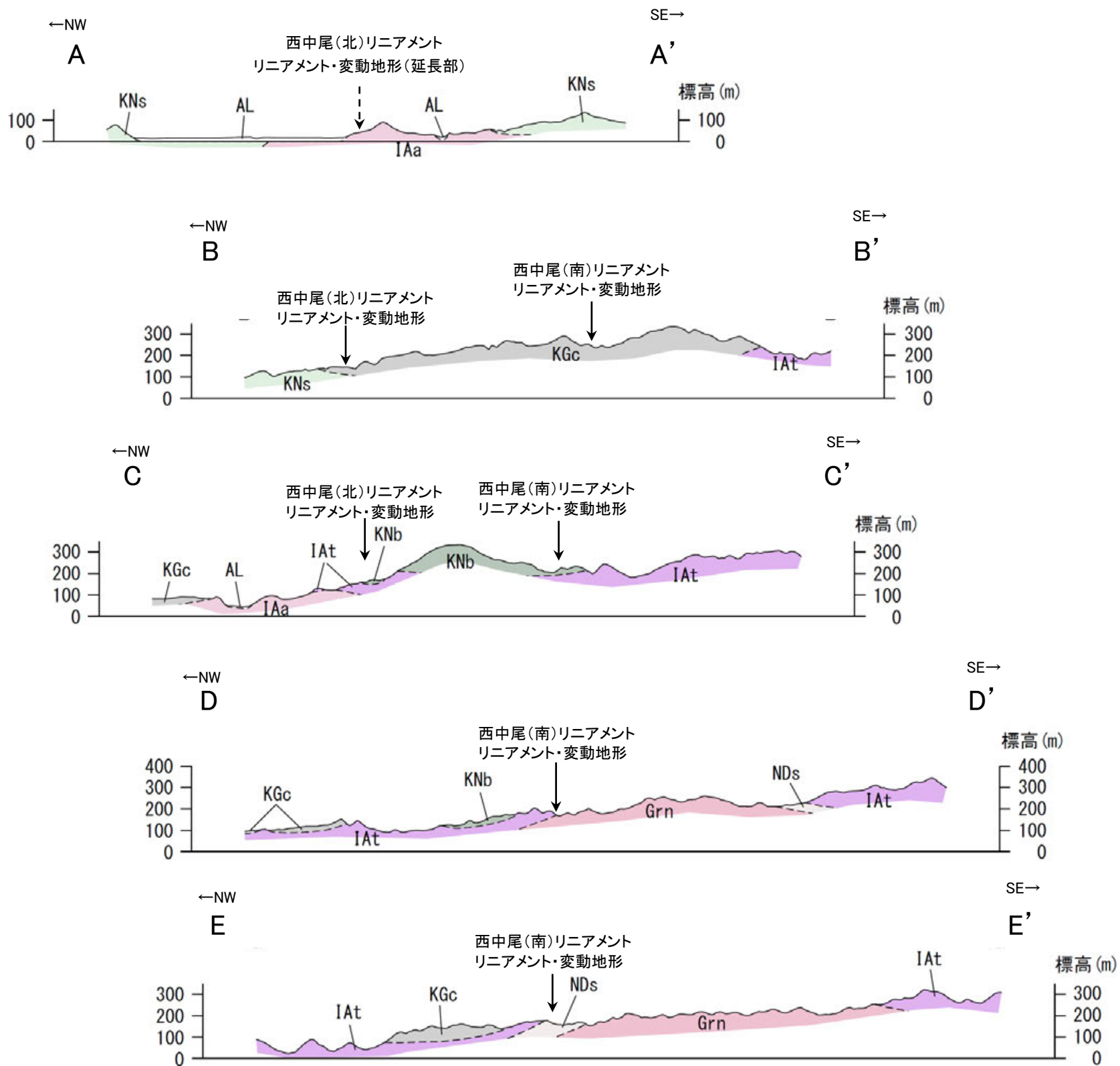
地質図

【地質】		地層・岩石名
第四紀	更新統	AL 沖積層
第四紀	中更新統	MII 中段段丘II面堆積層
		MI 中段段丘I面堆積層
第三紀	新第三紀	ORa 黒崎安山岩
		OMd 前浜泥岩層
		OLs 安代系石灰質砂岩層・関野系石灰質砂岩層(石灰質部)
		OMs 岩月砂岩泥岩層
第三紀	古第三紀	KBc 道下礫岩層
		KNs 縄又互層
		KNb 玄武岩
		IAa 別所岳安山岩類 安山岩
先第三紀	古第三紀	IAT 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
		NWd デイサイト・溶結凝灰岩
		NKs 大角間層
先第三紀	古第三紀	NDs 大福寺砂岩層
		Grn 花崗岩・片麻岩

【記号】	
30° 45°	地層の走向・傾斜
A A'	地質断面線

【リニアメント・変動地形】
 L (変動地形である可能性は非常に低い)
 ケは低下面を示す。

【地質断面図】



凡例

地質時代	敷地周辺の層序	地層・岩石名
第四紀	完新世	AL 沖積層
	更新世	
新第三紀	中新世	KGc 道下礫岩層
		KNs 縄又互層
		KNb 玄武岩
	岩稲階	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
古第三紀	榆原階	IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
		NKs 大角間層
先第三紀		NDs 大福寺砂岩層
		Grn 花崗岩・片麻岩



断面位置は前頁

【浦上清太郎付近の表土はぎ調査結果】



位置図

凡例

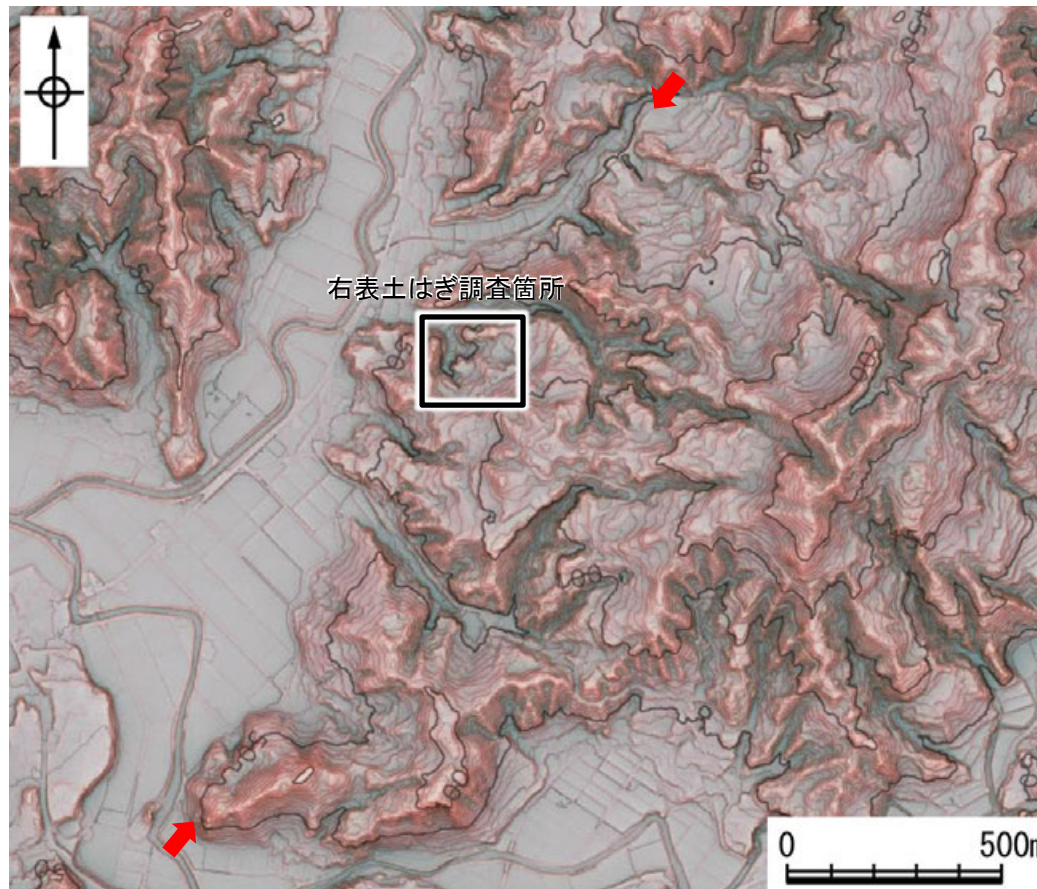
地質時代	地層・岩石名
第四紀更新世	SD 砂丘砂層
	AL 沖積層
第四紀更新世	M II 中位段丘 II 面堆積層
	M I 中位段丘 I 面堆積層
新第三紀	ORa 黒崎安山岩
	OMd 前浜泥岩層
	OLs 安代原石灰質砂岩層・関野鼻石灰質砂岩層(石灰質部)
	OMs 皆月砂岩泥岩層
新第三紀	KGc 道下礫岩層
	KNs 縄又互層
	KNb 玄武岩
新第三紀	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
	IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
古第三紀	NKd テイサイト・溶結凝灰岩
	NKs 大角間層
	NDs 大福寺砂岩層
先第三紀	Grn 花崗岩・片麻岩

【記号】

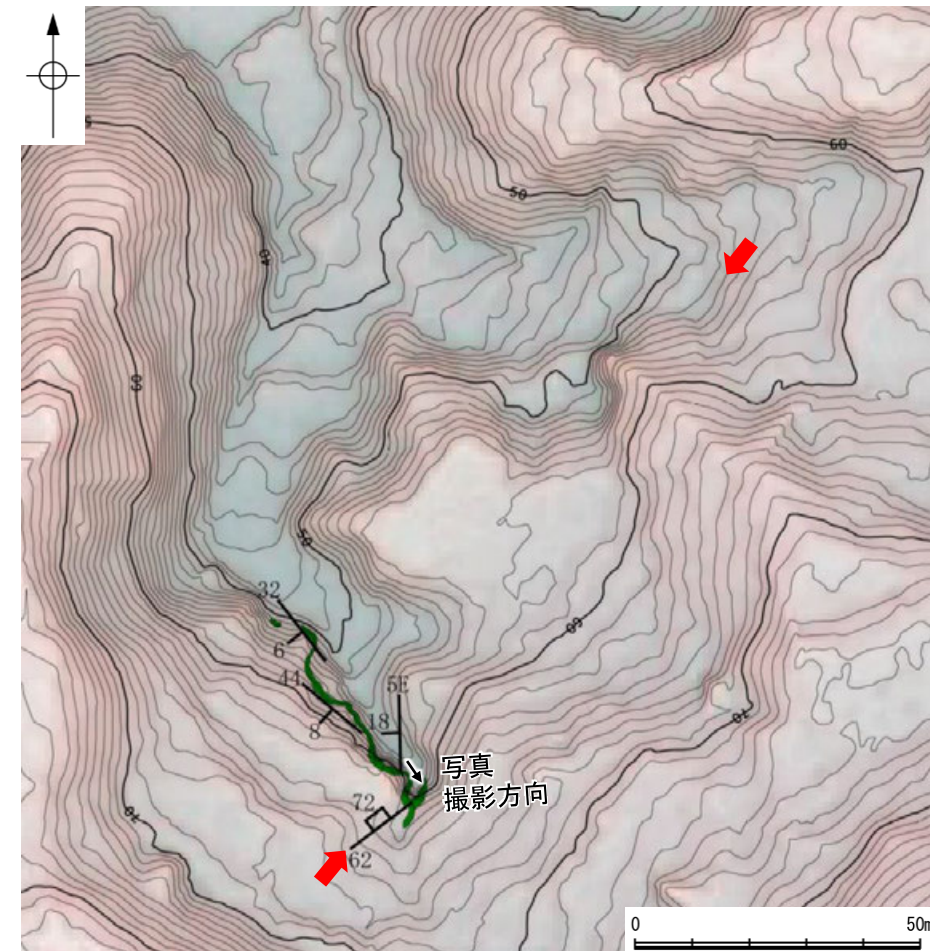
20 / 43 地層の走向・傾斜

【リニアメント・変動地形】

Ld (変動地形である可能性は非常に低い)
 ケバは低下側を示す。



拡大範囲(航空レーザ計測データにより作成)



表土はぎ調査①結果(ルートマップ)

凡例

	縄又互層 砂岩泥岩互層
	層理の走向・傾斜
	節理の走向・傾斜
	リニアメント・変動地形



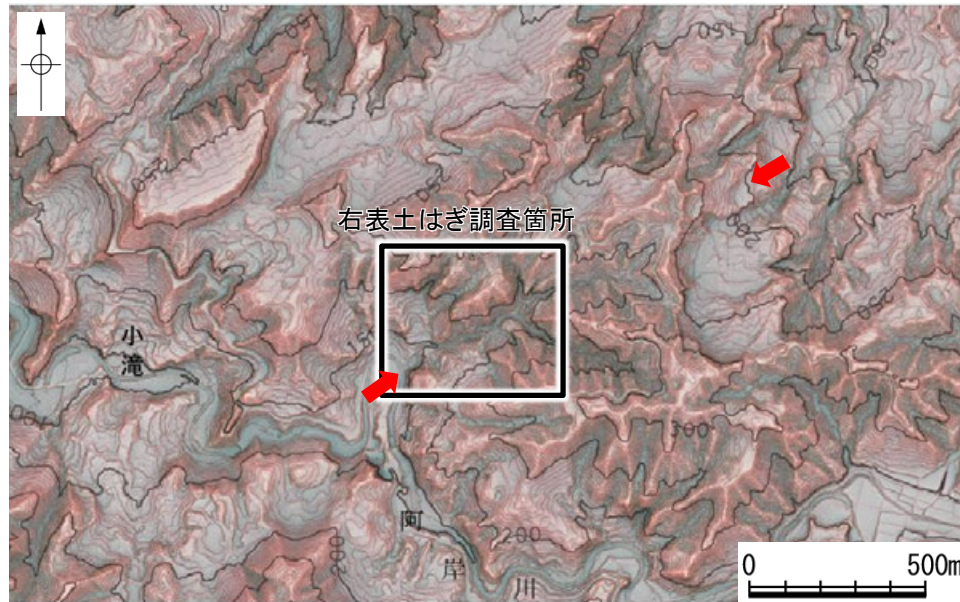
表土はぎ調査 写真

・西中尾(北)リニアメントに対応するリニアメント・変動地形として判読した丘陵斜面上の崖を横断する谷沿いで表土はぎ調査を実施した結果、縄又互層が連続して分布し、そこに断層は認められない。

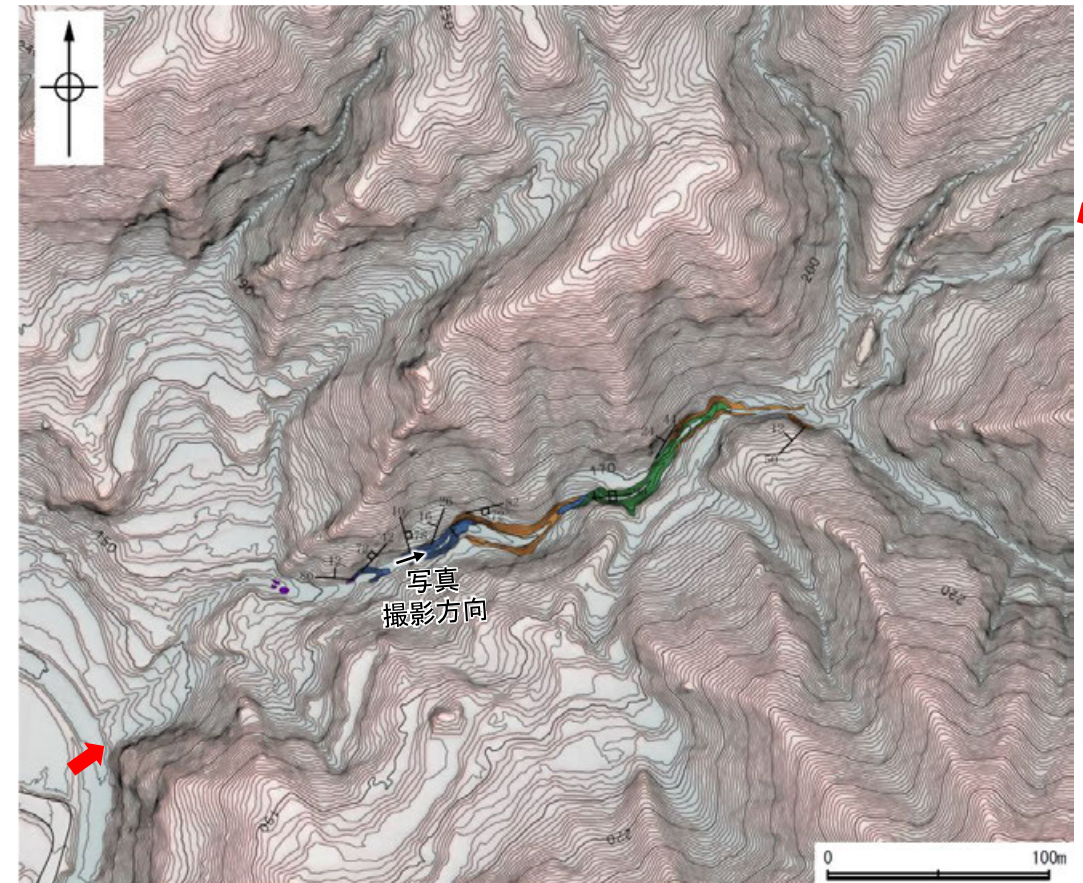
【小滝東方の表土はぎ調査結果】



位置図



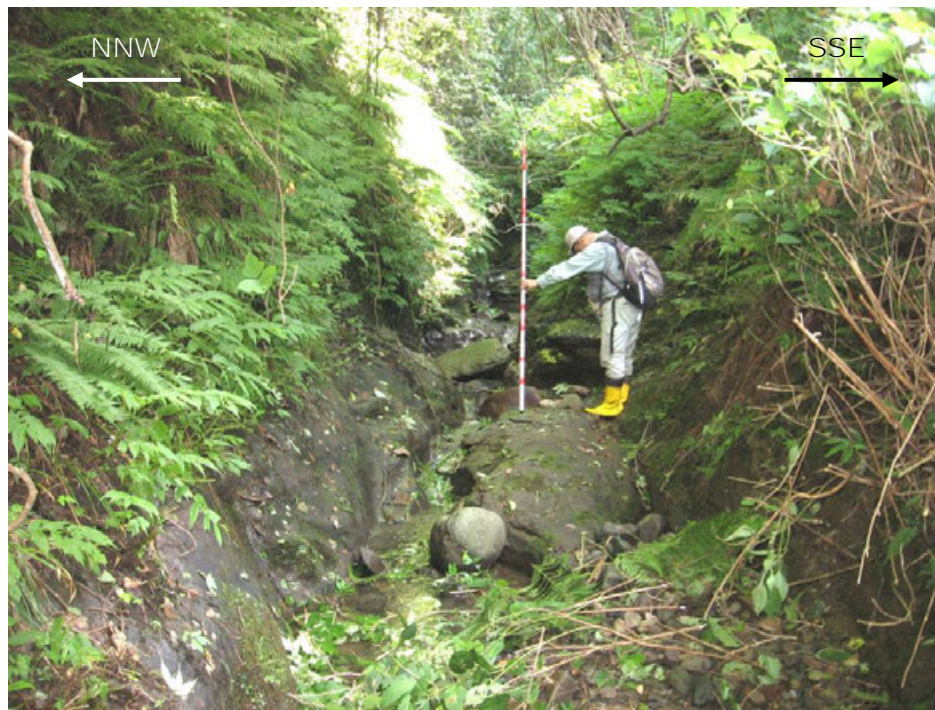
拡大範囲
(航空レーザ計測データにより作成)



表土はぎ調査②結果(ルートマップ)

凡例

【地質】		地層・岩石名	
第四紀	完新世	SD 砂丘砂層 AL 沖積層	
	更新世	M II 中段段丘II面堆積層 M I 中段段丘I面堆積層	
	新第三紀	音川階	ORa 黒崎安山岩 OMd 前浜泥岩層 OLs 安代原石灰質砂岩層・関野鼻石灰質砂岩層(石灰質部)
		黒瀬谷階	KMs 皆月砂岩泥岩層 KGc 道下礫岩層 KNs 縄文互層 KNb 玄武岩
岩相階		IAa 別所岳安山岩類 安山岩 IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)	
古第三紀	榎原階	NKd デイサイト・溶結凝灰岩 NKs 大角間層 NDs 大福寺砂岩層	
	先第三紀	Grn 花崗岩・片麻岩	
	【記号】		20/43 地層の走向・傾斜
【リニアメント・変動地形】		Ld (変動地形である可能性は非常に低い) ケバは低下側を示す。	



表土はぎ調査 写真

凡例	
【地質】	道下礫岩層 泥岩
	道下礫岩層 砂岩泥岩互層
	道下礫岩層 礫岩
	別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(火山礫凝灰岩)
	20/43 層理の走向・傾斜
	20/43 節理の走向・傾斜
【記号】	→ ← リニアメント・変動地形

・西中尾(南)リニアメントに対応するリニアメント・変動地形として判読した直線状の谷を横断して表土はぎ調査を実施した結果、別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩及び道下礫岩層が連続して分布し、そこに断層は認められない。

(5) 西中尾リニアメント周辺の重力異常

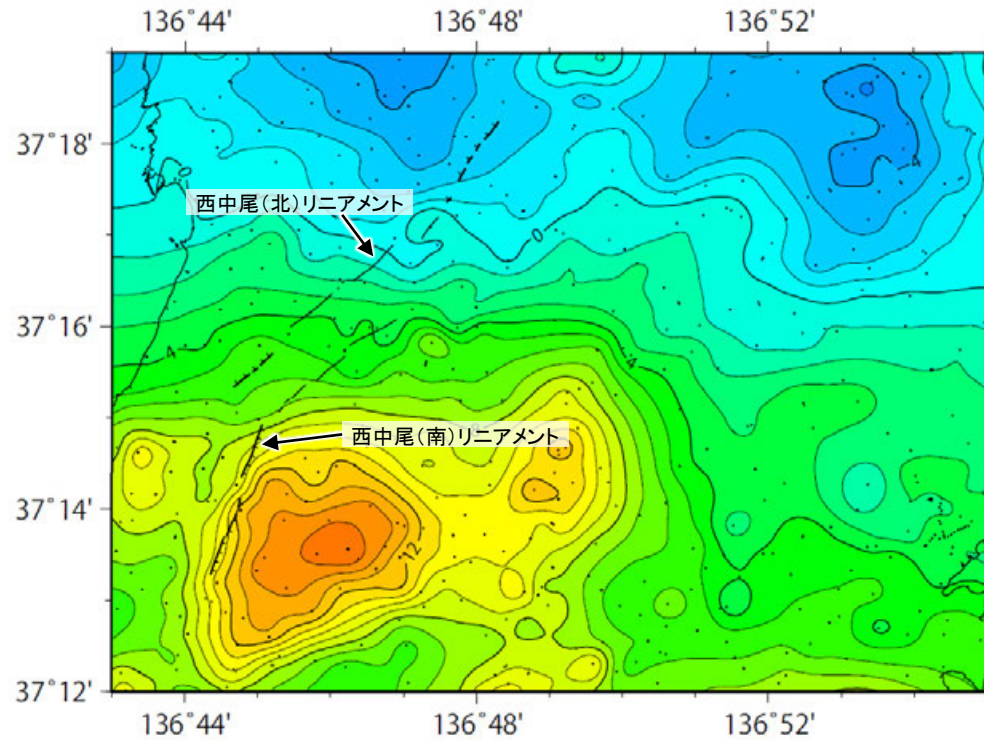
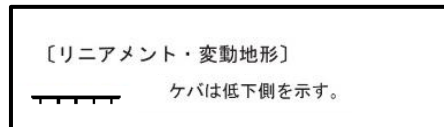
- 西中尾リニアメントの深部構造を確認するため、ブーゲー異常図、水平一次微分図を作成した。
- ブーゲー異常図及び水平一次微分図によれば、西中尾(北)リニアメントに対応する重力異常急変部は認められない。一方、西中尾(南)リニアメントに沿って、東側の重力異常値が高い傾向が認められるが、地形から想定される隆起側とは逆のセンスとなる。



位置図

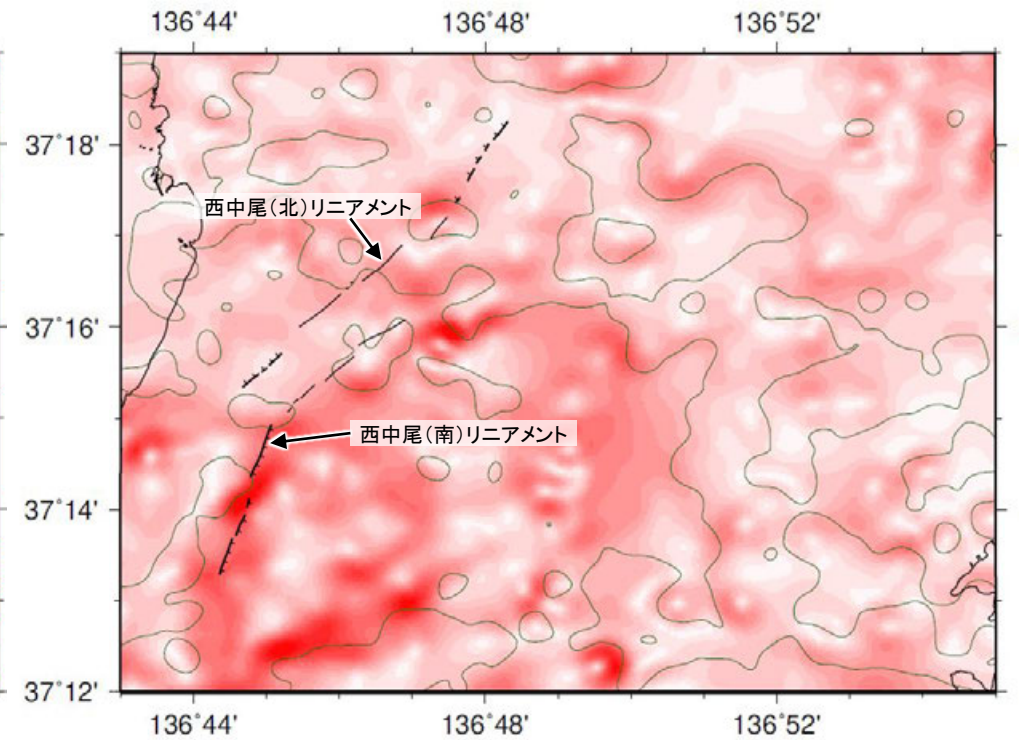
・右図は、陸域は本多ほか(2012), 国土地理院(2006), The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001), Yamamoto et al. (2011), Hiramatsu et al. (2019), 海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013), 石田ほか(2018)を用いて、金沢大学・当社が作成した。

凡 例



ブーゲー異常図

・ブーゲー異常図は、対象とする断層の規模、調査密度を考慮し、平面トレンド成分の除去及び遮断波長1kmのローパスフィルター処理を行っている。



水平一次微分図

・水平一次微分図は、左のフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

余白

補足資料2. 6－14

しも から かわ

下唐川リニアメントの調査データ

(1) 下唐川リニアメントの評価結果

【空中写真判読】(次頁, 次々頁)

○穴水町桂谷東方から同町挾石西方までの約3.3km区間に、丘陵斜面における崖、鞍部、直線状の谷、丘陵斜面と平野を境する急崖及び小河川の右方向へのわずかな屈曲からなるリニアメント・変動地形(下唐川リニアメント)を判読した。

【文献調査】(次頁)

○活断層研究会(1991)及び今泉ほか(2018)は、下唐川リニアメントに対応する活断層等を図示していない。

活動性評価

○下唐川リニアメントは、縄又互層と別所岳安山岩類等との地層境界付近に位置する丘陵斜面における崖、鞍部、直線状の谷、丘陵斜面と平野を境する急崖及び小河川の右方向へのわずかな屈曲をリニアメント・変動地形として判読したものである(次頁, 次々頁)。

○穴水町下唐川西方において地質調査を実施した結果、リニアメント・変動地形に対応する断層は認められず、縄又互層が別所岳安山岩類を不整合に覆っている(図中①, ②)。

リニアメント・変動地形として判読した丘陵斜面における崖、鞍部、直線状の谷及び丘陵斜面と平野を境する急崖は、別所岳安山岩類と縄又互層の地層境界を反映した差別侵食地形であり、対応する断層は認められない。

・なお、重力探査の結果、下唐川リニアメントに対応する重力異常急変部は認められない(補足資料2.6-14(4) P.2.6-14-8)。

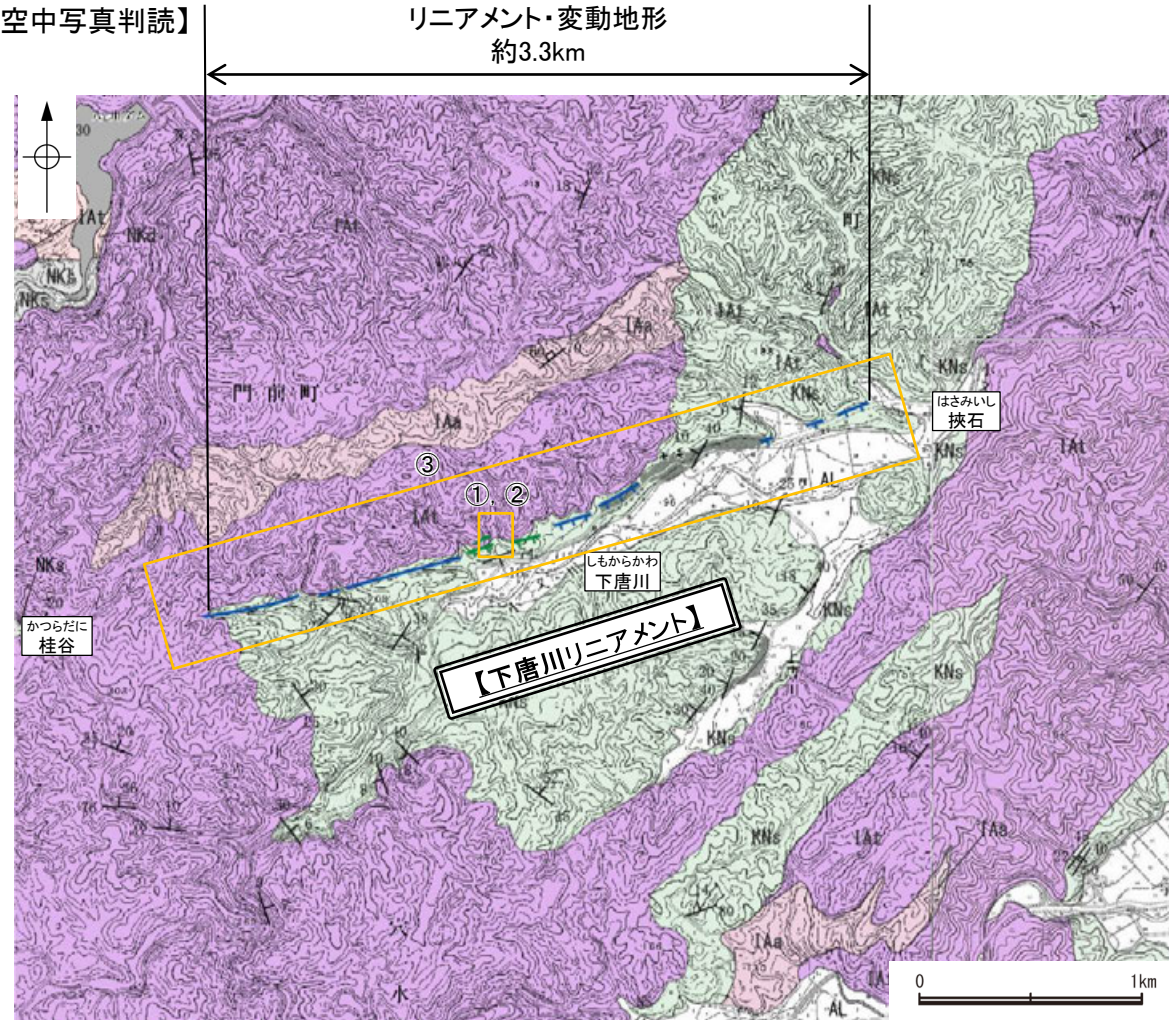
下唐川リニアメントに関する調査一覧表

内容	位置	目的	参照頁
① 地表踏査	しもからかわ 下唐川リニアメントと推定される位置を横断する露頭 しもからかわ ・下唐川西方	断層の有無を確認	補足資料2.6-14(3)P.2.6-14-6
② 表土はぎ調査	しもからかわ 下唐川西方	断層の有無を確認	補足資料2.6-14(3)P.2.6-14-7
③ 地表踏査	しもからかわ 下唐川リニアメント周辺*	広域的な地質分布を確認	補足資料2.6-14(3)P.2.6-14-5
④ 重力異常	しもからかわ 下唐川リニアメント周辺*	断層の深部構造を確認	補足資料2.6-14(4)P.2.6-14-8

※:③, ④は断層周辺の全域で実施

【文献調査】 活断層研究会(1991)及び今泉ほか(2018)には、図示されていない。

【空中写真判読】



位置図



位置図
凡例

地質時代	地層・岩石名
第四紀	AL 沖積層
第三紀	KNs 縄又互層
新第三紀	IaA 別所岳安山岩類 安山岩 高州山安山岩類 安山岩
	IAT 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩) 高州山安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
古第三紀	NKd デイサイト・溶結凝灰岩
	NKs 大角間層

【記号】

- 20 / 43 地層の走向・傾斜
- 20 / 43 節理の走向・傾斜
- A A' 地質断面線

【リニアメント・変動地形】

- Lc (変動地形である可能性が低い)
- Ld (変動地形である可能性は非常に低い)
- ← は走向ずれの向き、ケバは低下側を示す。

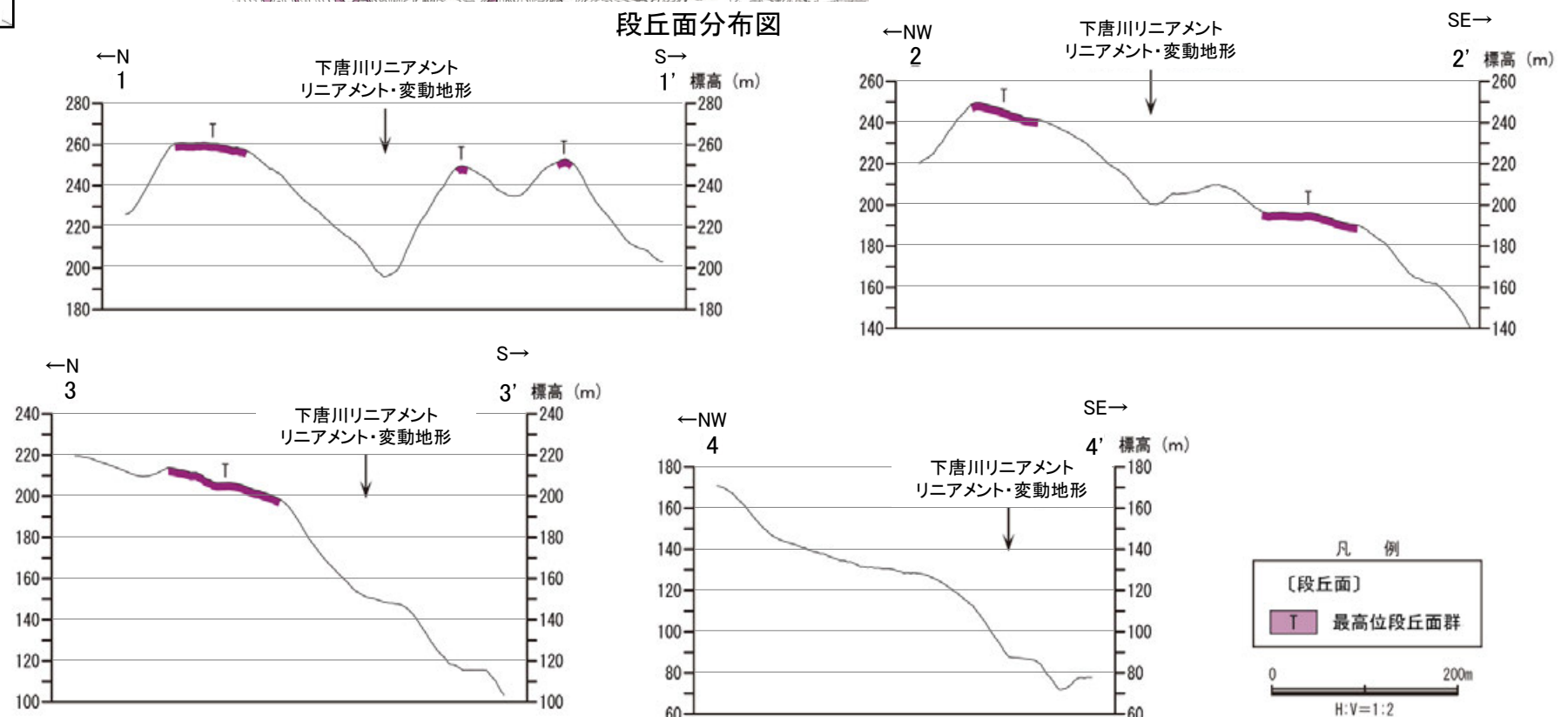
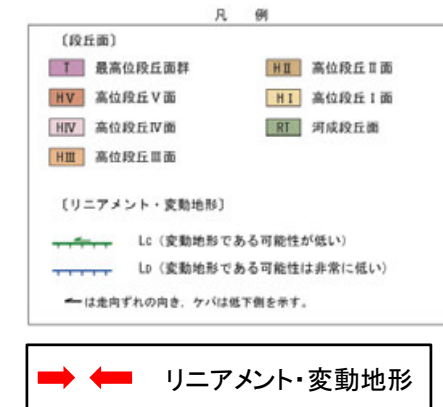
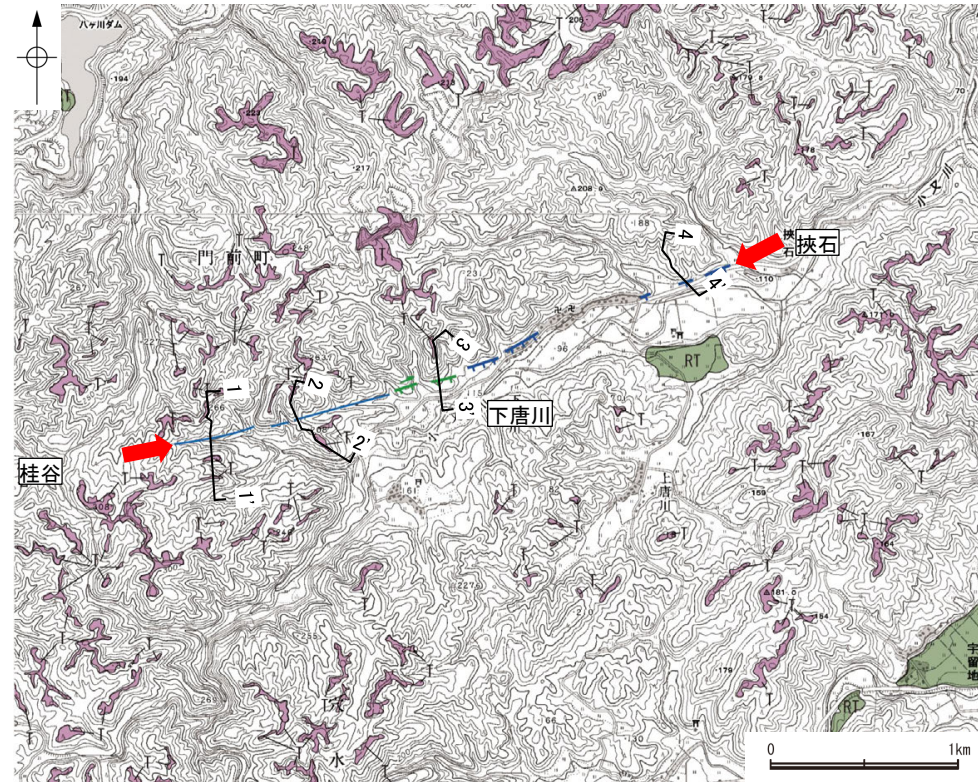
□ 調査位置

□ 対応する断層が認められない

(2) 下唐川リニアメントの文献調査, 地形調査

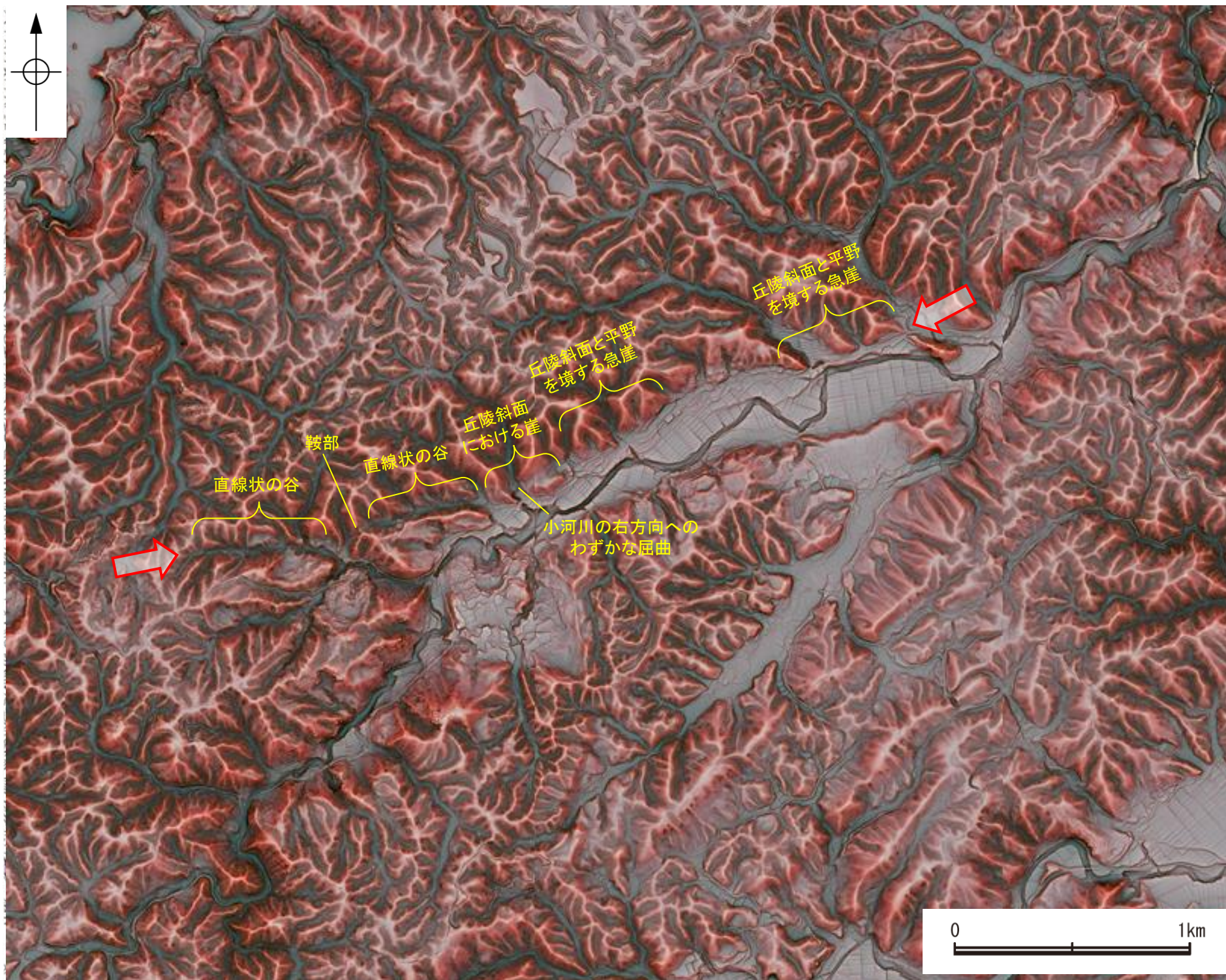
○穴水町桂谷東方から同町挾石西方までの約3.3km区間に、丘陵斜面における崖、鞍部、直線状の谷、丘陵斜面と平野を境する急崖及び小河川の右方向へのわずかな屈曲からなるCランク及びDランクのリニアメント・変動地形を判読した。

○下唐川リニアメントに対応する可能性のある断層等は、活断層研究会(1991)や今泉ほか(2018)等の文献には示されていない。



【下唐川リニアメント周辺の地形の特徴】

○下唐川リニアメント周辺の地形について、空中写真判読及び航空レーザ計測データによれば、丘陵斜面における崖、鞍部、直線状の谷、丘陵斜面と平野を境する急崖及び小河川の右方向へのわずかな屈曲が認められる。

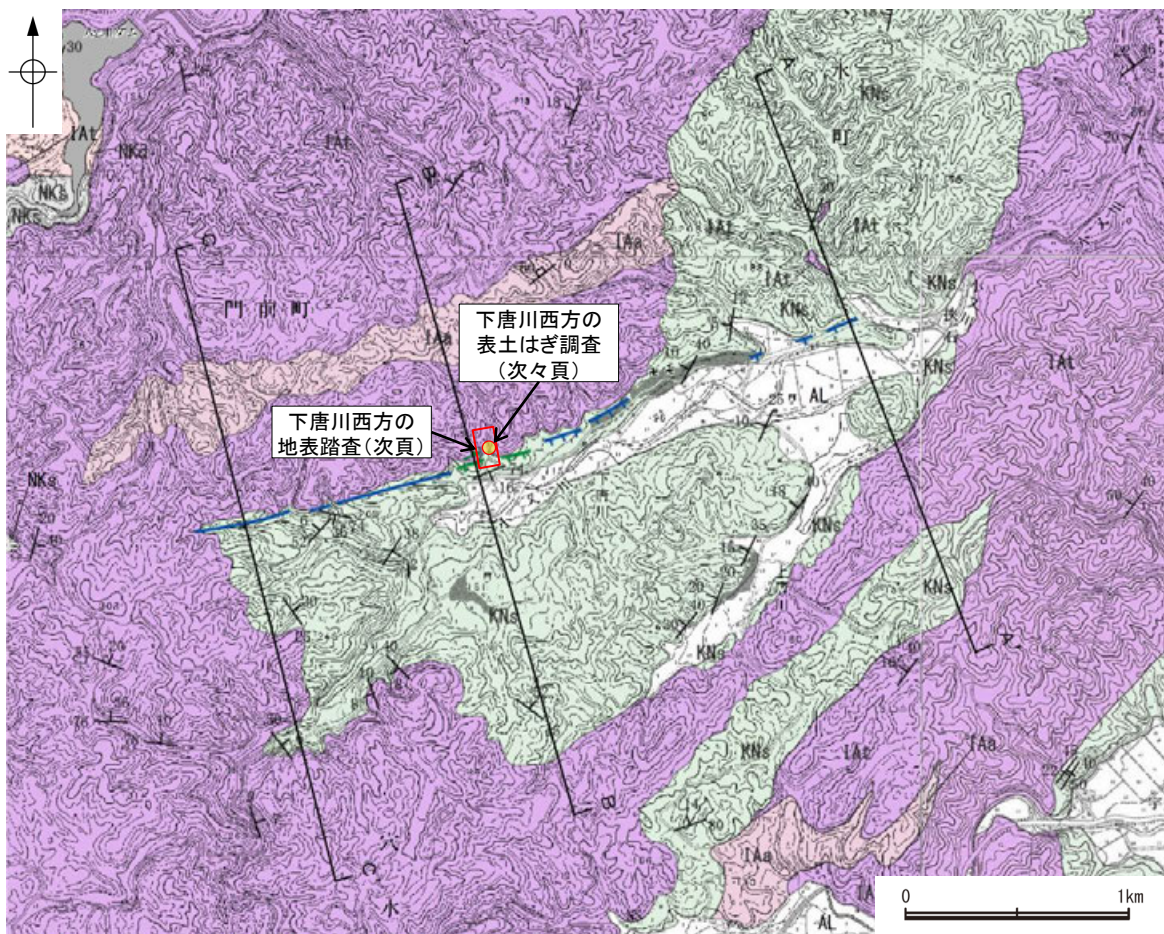


リニアメント・変動地形の地形要素

⇨⇩⇧⇦ リニアメント・変動地形

(3) 下唐川リニアメントの地質調査

- 下唐川リニアメントの周辺には、岩稲階の別所岳安山岩類、黒瀬谷階の縄又互層、上部更新統～完新統の沖積層が分布する。
- 下唐川リニアメントを判読した斜面の北西側の山地には別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)、南東側の丘陵には縄又互層が分布し、その不整合境界は、ほぼ下唐川リニアメントに沿った斜面基部に位置する。
- 下唐川西方で判読された小河川の屈曲部付近では、右岸からの崩積土により縄又互層が覆われており、それにより河道が凸状に屈曲している(次頁)。
- 下唐川西方において、リニアメント・変動地形として判読した崖地形を横断して地表踏査を実施した結果、別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)及び縄又互層が分布し、そこに断層は認められない(次頁)。また、表土はぎ調査により、縄又互層が別所岳安山岩類を不整合に覆っている状況を確認した(次々頁)。
- 以上より、リニアメント・変動地形として判読した丘陵斜面における崖、鞍部、直線状の谷及び丘陵斜面と平野を境する急崖は、別所岳安山岩類と縄又互層の地層境界を反映した差別侵食地形であり、対応する断層は認められないと評価した。



地質図

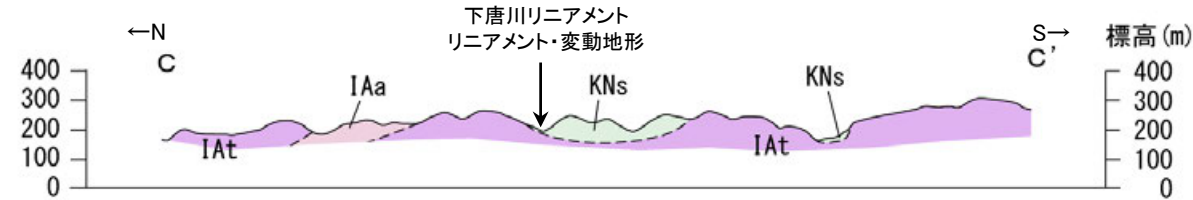
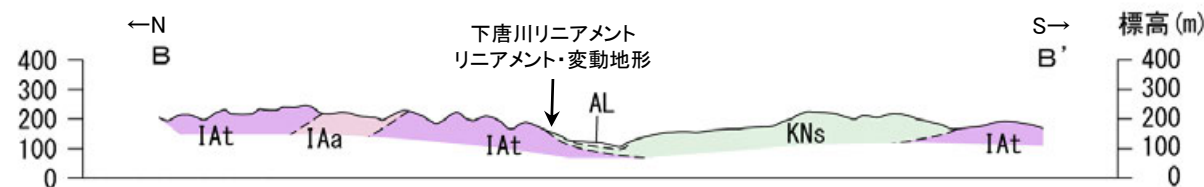
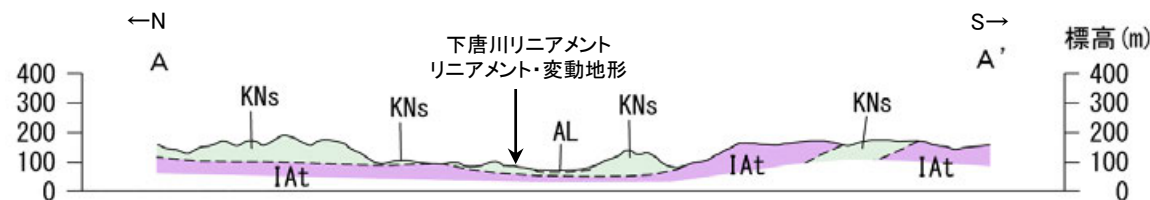
凡例

地質時代	地層の層序	地層・岩石名
第四紀	AL	沖積層
新第三紀	KNs	縄又互層
新第三紀	IAa	別所岳安山岩類 安山岩 高州山安山岩類 安山岩
	IAAt	別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩) 高州山安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
古第三紀	NKd	デイサイト・溶結凝灰岩
	NKs	大角間層

記号	説明
20°/43°	地層の走向・傾斜
20°/43°	節理の走向・傾斜
A-A'	地質断面線
Lc	(変動地形である可能性が低い)
Ld	(変動地形である可能性は非常に低い)
←	は走向ずれの向き、ケハは低下側を示す。



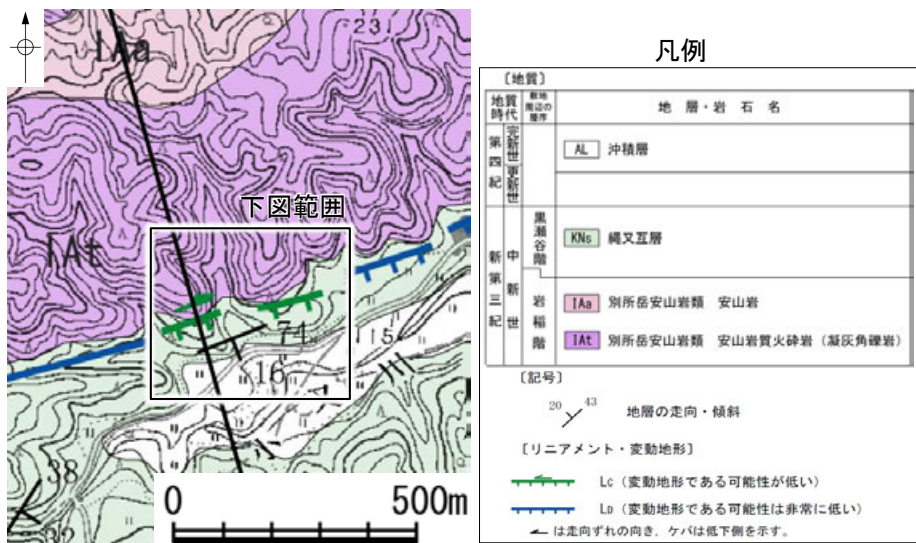
位置図



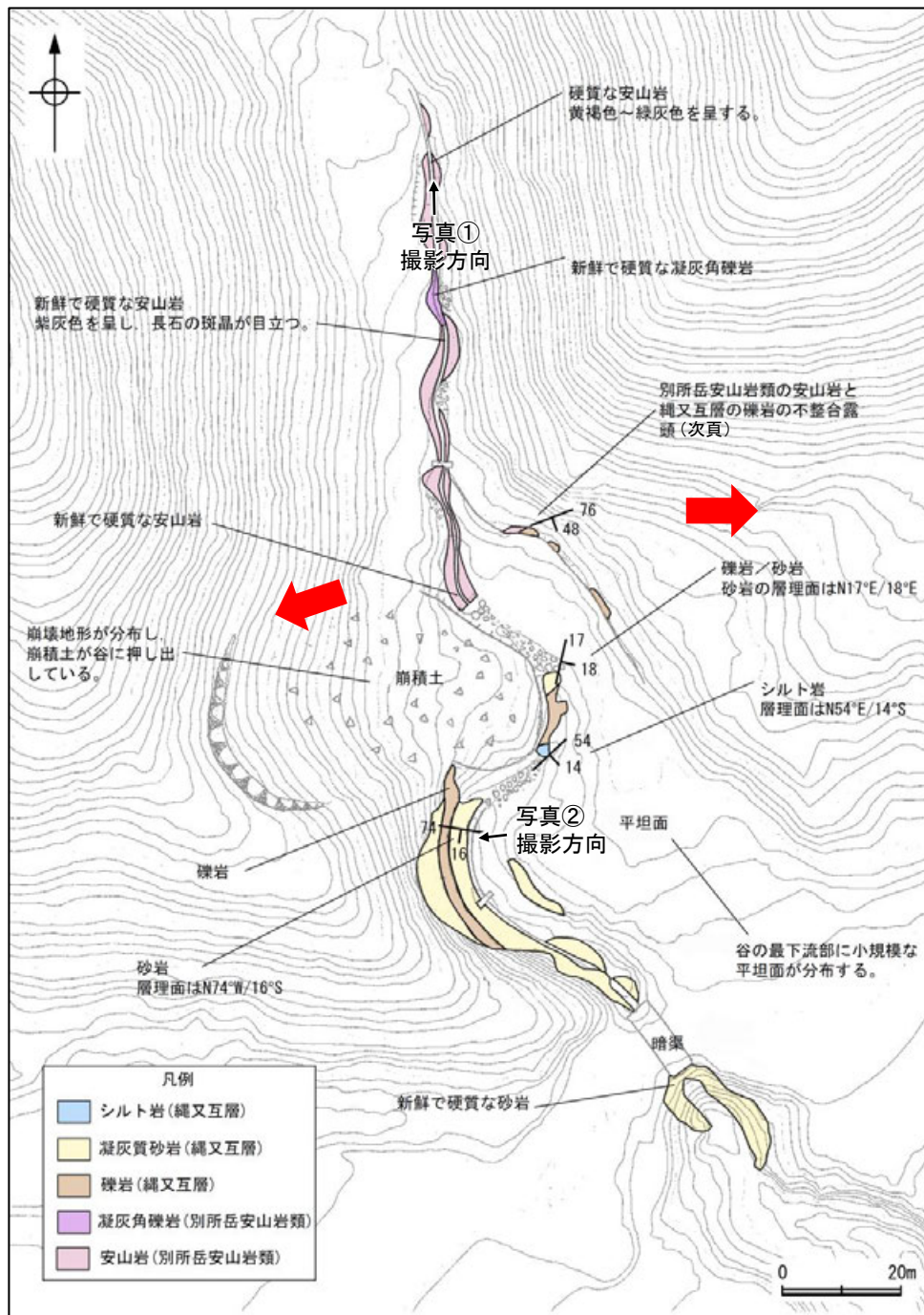
地質断面図

下唐川リニアメント

【下唐川西方の地表踏査結果】



調査位置図



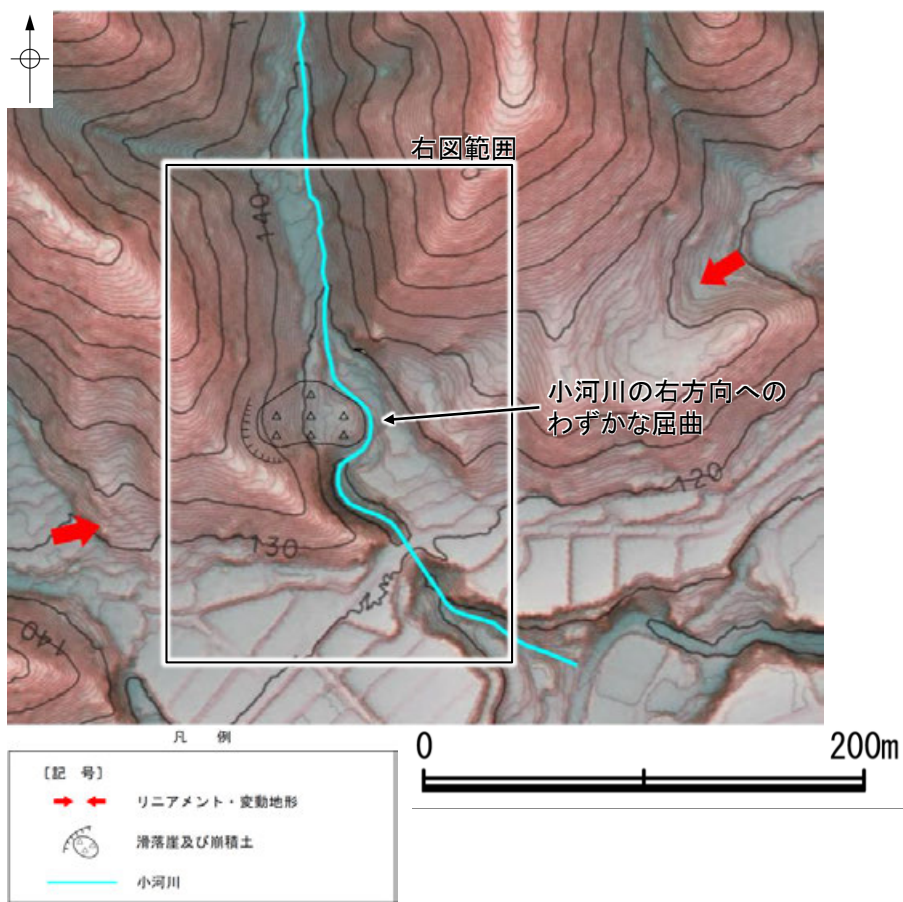
地表踏査結果(ルートマップ)



写真① 別所岳安山岩類 安山岩



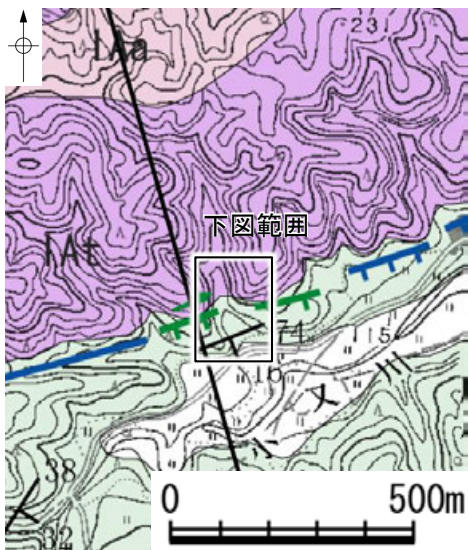
写真② 砂岩(縄文互層)



拡大範囲(航空レーザ計測データにより作成)

- ・下唐川西方で判読された小河川の屈曲部付近では、右岸からの崩積土により縄文互層が覆われており、それにより河道が凸状に屈曲している。
- ・下唐川西方において、リニアメント・変動地形として判読した崖地形を横断して地表踏査を実施した結果、別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)及び縄文互層が分布し、そこに断層は認められない。

【下唐川西方の表土はぎ調査結果】



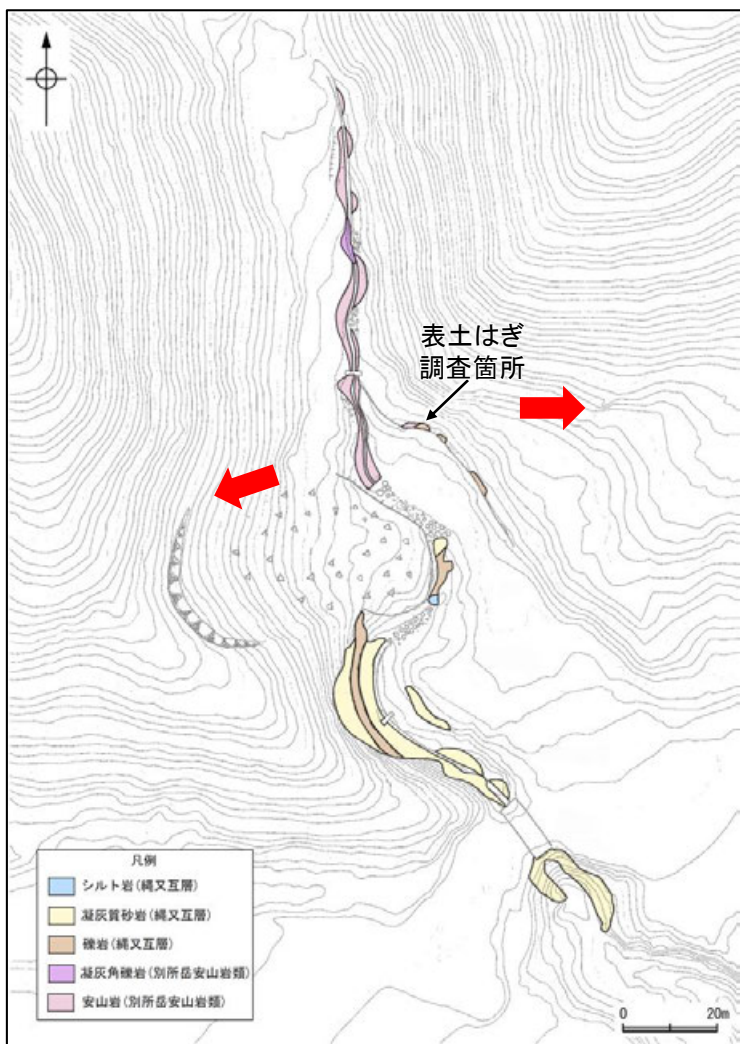
調査位置図

凡例

地質時代	地層・岩石名
第四紀	AL 沖積層
第三紀	KNc 縄又互層
第三紀	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
第三紀	IAS 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩)

〔記号〕
20 43 地層の走向・傾斜

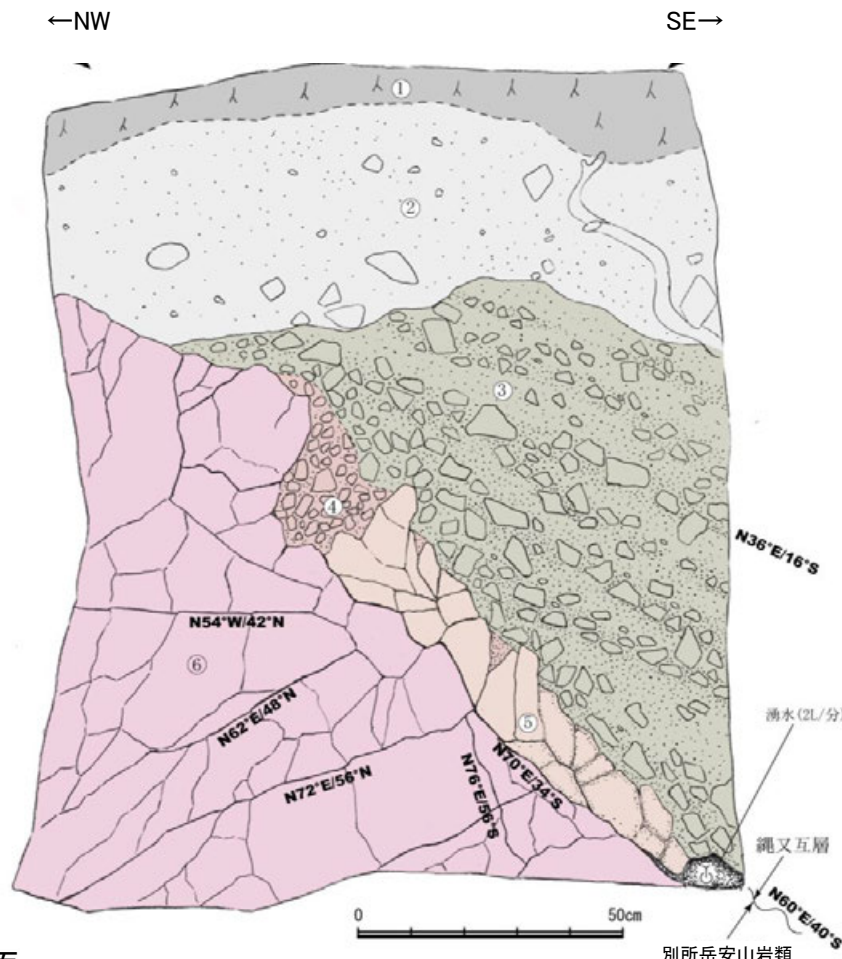
〔リニアメント・変動地形〕
Lc (変動地形である可能性が低い)
Ld (変動地形である可能性は非常に低い)
← は走向ずれの向き、ケハは低下側を示す。



地表踏査結果(ルートマップ)



表土はぎ調査箇所写真



スケッチ

不整合面

別所岳安山岩類の安山岩を縄又互層の礫岩が不整合に覆う。不整合面は凹凸に富み、安山岩の凹部を縄又互層の礫岩が埋積している。また、不整合面付近からの湧水(2ℓ/分)が認められる。

表土

- ①：腐植質シルト
腐植質シルトからなり、黒褐色～暗オリーブ褐色(2.5Y3/2～3/3)を呈する。砂分および細礫を混入し、非常に緩い。
- ②：腐植混りシルト
腐植混りシルトからなり、オリーブ褐色(2.5Y4/3～4/4)を呈する。砂分および細礫を混入し、締りは悪い。径15cm以下の安山岩の亜角礫を5%程度含む。

縄又互層

- ③：礫岩主部
基質は中粒～粗粒砂岩からなり、強風化部ではシルト分を含む。オリーブ黄色～灰オリーブ色(7.5Y6/3～5Y5/3)を呈する。
径3～15cmの安山岩の亜角～角礫を40～50%含む。
礫の配列から層理を読み取ることができ、層理面はN36°E/16°Sを示す。
- ④：安山岩の凹部を埋積した礫岩
基質はオリーブ黄色～灰オリーブ色(7.5Y6/3～5Y5/3)を呈する中粒～粗粒砂岩からなる。径5cm以下の安山岩の亜角礫を50%程度含む。

安山岩

- ⑤：風化部
風化～強風化安山岩からなり、オリーブ灰色～灰オリーブ色(10Y6/2～7.5Y6/2)を呈する。不規則な割れ目によって径10cm程度に角礫化する。堅岩部との境界からは、2ℓ/分程度湧水する。
- ⑥：堅岩部
堅硬な安山岩からなり、緑灰色～灰色(10GY6/1～10Y6/1)を呈する。やや風化した部分は、オリーブ灰色～灰オリーブ色(10Y6/2～7.5Y6/2)を呈する。走向N62～76°Eの節理が20～40cm間隔で発達する。

→ ← リニアメント・変動地形

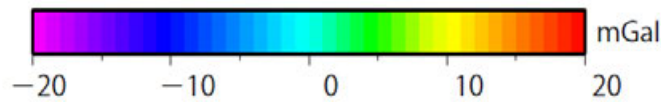
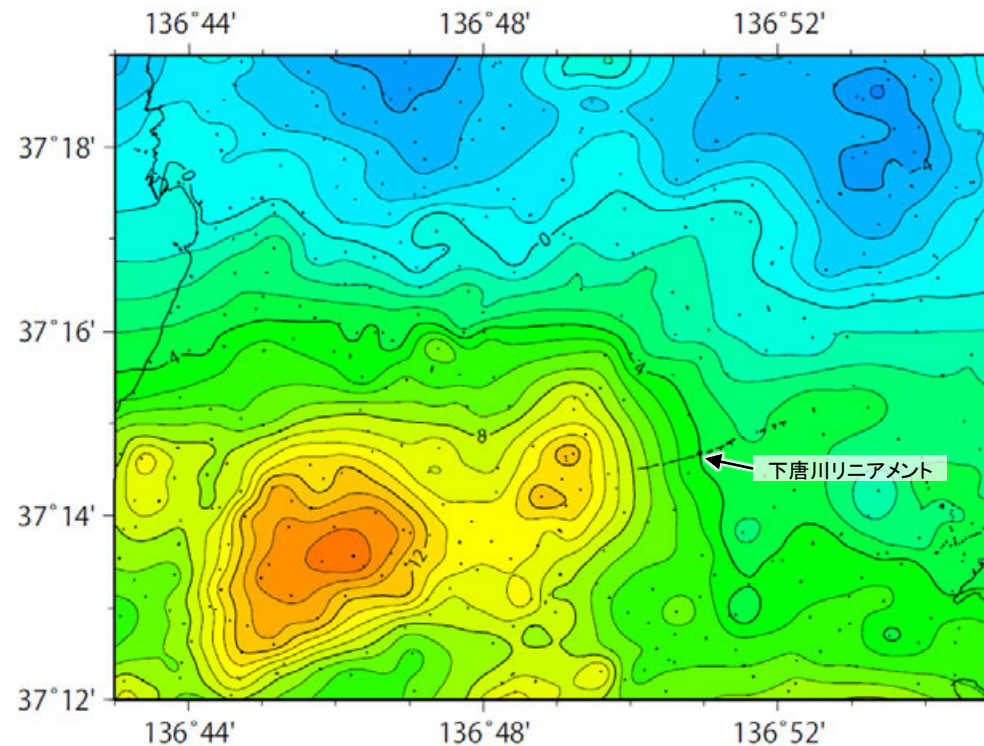
・リニアメント・変動地形近傍において、縄又互層が別所岳安山岩類を不整合に覆っている。

(4) 下唐川リニアメント周辺の重力異常

- 下唐川リニアメントの深部構造を確認するため、ブーゲー異常図、水平一次微分図を作成した。
- ブーゲー異常図及び水平一次微分図によれば、下唐川リニアメントに対応する重力異常急変部は認められない。



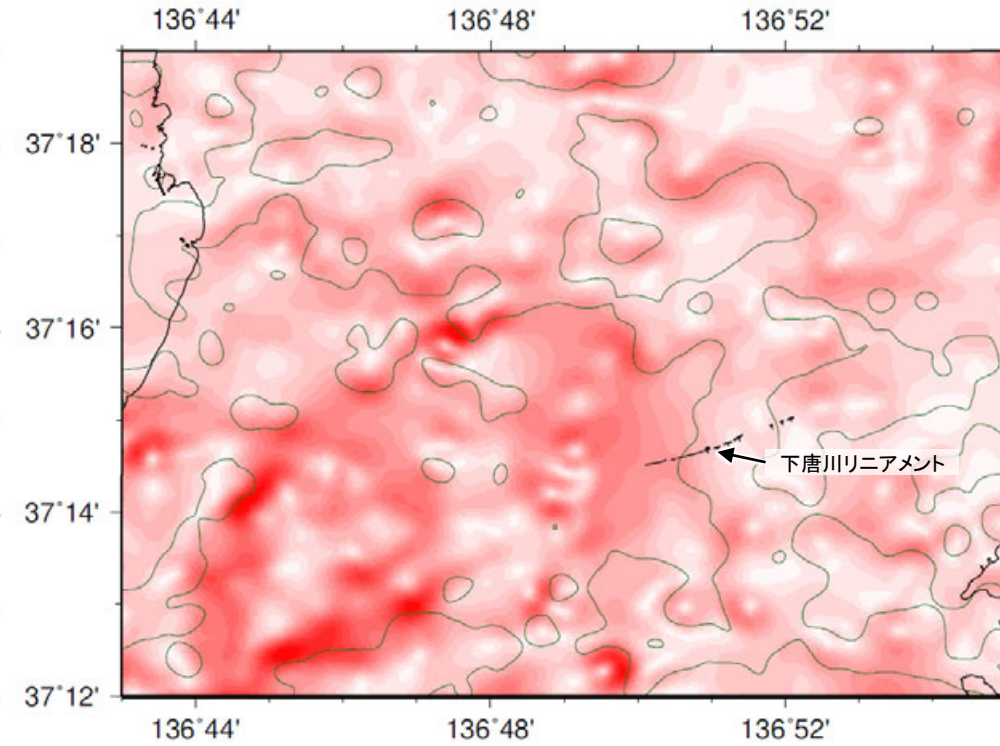
位置図



●: 測定点 仮定密度: 2,300kg/m³
コンター間隔: 1mGal

ブーゲー異常図

・ブーゲー異常図は、対象とする断層の規模、調査密度を考慮し、平面トレンド成分の除去及び遮断波長1kmのローパスフィルター処理を行っている。



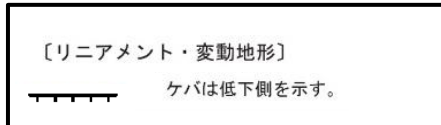
— 鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線

水平一次微分図

・水平一次微分図は、左のフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

・右図は、陸域は本多ほか(2012), 国土地理院(2006), The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001), Yamamoto et al. (2011), Hiramatsu et al. (2019), 海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013), 石田ほか(2018)を用いて、金沢大学・当社が作成した。

凡 例



(1) 小又西方の断層・原断層の評価結果

【文献調査】(次頁)

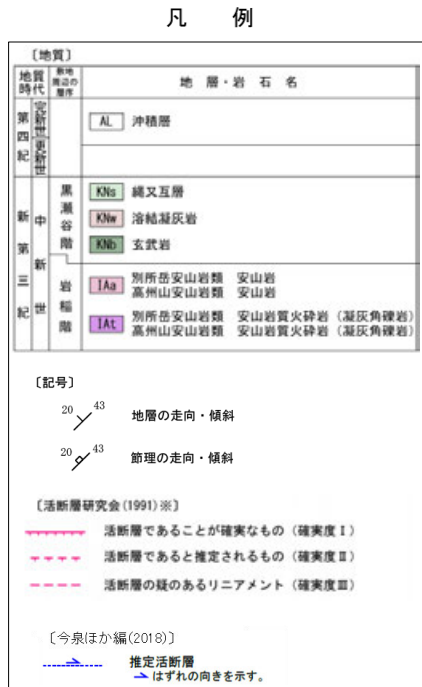
○活断層研究会(1991)は、輪島市門前町原周辺に以下の断層を示している。

- ・原断層(確実度 I, 南東側低下)を図示し, NE-SW走向, 長さ1.5km, 活動度C, 北西側の海成段丘H₁面が30~40m隆起と記載している。
- ・小又西方の断層(確実度 II, 南東側低下)を図示し, NE-SW走向, 長さ2.5km, 活動度C, 北西側の海成段丘H₁面が20~30m隆起と記載している。

○今泉ほか(2018)は、活断層研究会(1991)の原断層及びその北方の確実度 III のリニアメントとほぼ同じ位置に推定活断層を図示し, 北西側の高位面が15m隆起としている。また, 小又西方の断層とほぼ同じ位置に推定活断層を図示している。

【空中写真判読】(次々頁)

○文献が図示している原断層及び小又西方の断層と推定される位置に, リニアメント・変動地形は判読されない。



【空中写真判読】

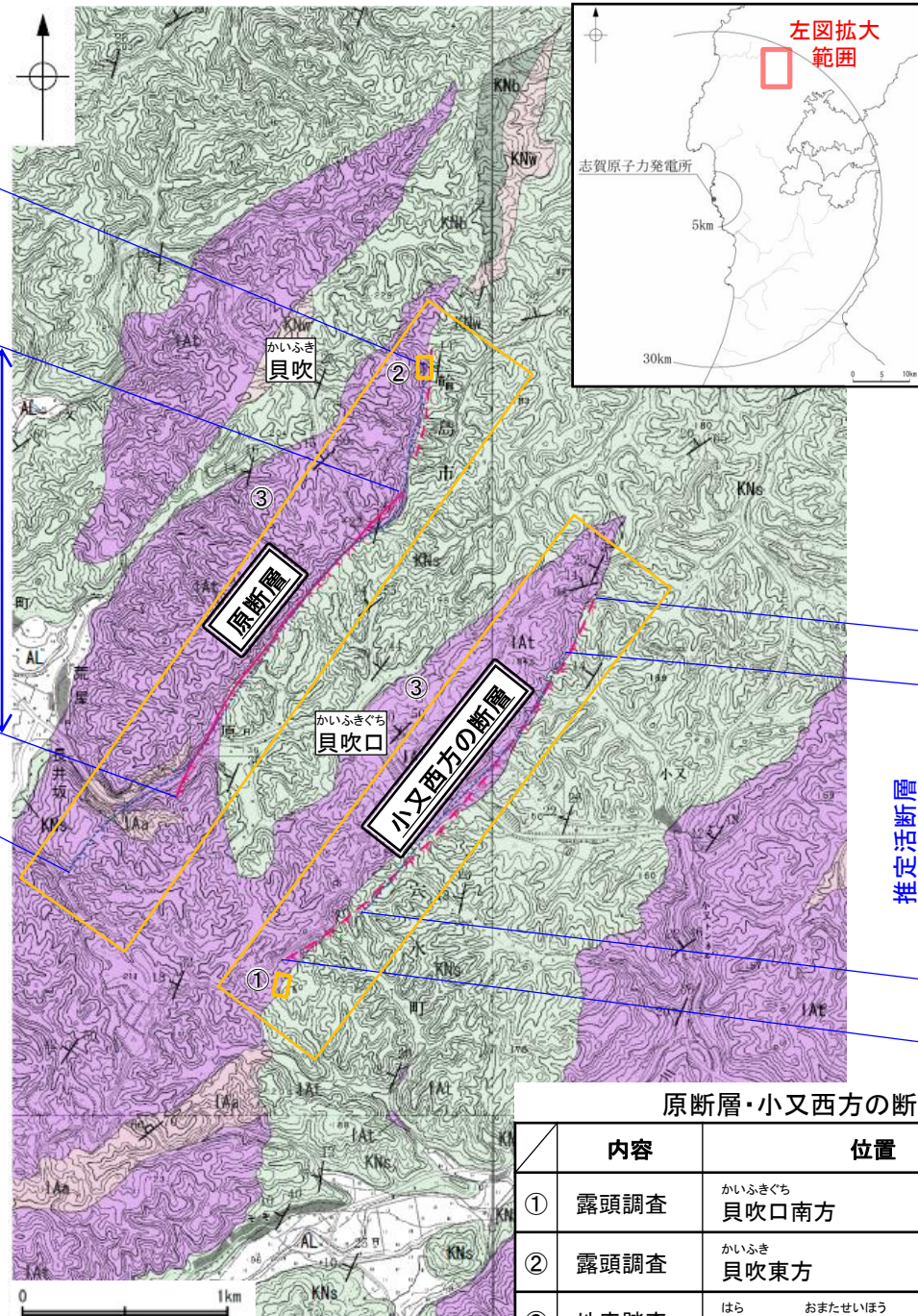
リニアメント・変動地形は判読されない

【文献調査】

推定活断層
(今泉ほか, 2018)

(原断層)

活断層(確実度 I)
(活断層研究会, 1991)



活動性評価(小又西方の断層)

- 小又西方の断層は, 活断層研究会(1991)では北西側の海成段丘面が隆起している活断層(確実度 II)と記載され, 今泉ほか(2018)では推定活断層が図示されている。(次頁)。
- 地形調査の結果, 小又西方の断層に対応するリニアメント・変動地形は判読されない(次々頁)。
- 地質調査の結果, 小又西方の断層が図示された位置は, 別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)と縄文互層の地層境界にほぼ一致し, 貝吹口南方では, 縄文互層が別所岳安山岩類を不整合に覆っている(図中①)。

活断層研究会(1991)及び今泉ほか(2018)に図示された小又西方の断層に対応する南東側低下の崖地形等は, 別所岳安山岩類と縄文互層の地層境界を反映した差別侵食地形であり, 対応する断層は認められない。

【文献調査】

【空中写真判読】

リニアメント・変動地形は判読されない

- ・なお, 重力探査の結果, 原断層及び小又西方の断層に対応する重力異常急変部は認められない(補足資料2.6-15(5)P.2.6-15-8)。

□ 対応する断層が認められない

□ 調査位置

活動性評価(原断層)

- 原断層は, 活断層研究会(1991)では北西側の海成段丘面が隆起している活断層(確実度 I)と記載され, 今泉ほか(2018)では推定活断層が図示されている。(次頁)。
- 地形調査の結果, 原断層に対応するリニアメント・変動地形は判読されない(次々頁)。
- 地質調査の結果, 原断層が図示された位置は, 別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)と縄文互層の地層境界にほぼ一致し, 貝吹東方では, 縄文互層が別所岳安山岩類を不整合に覆っている(図中②)。

活断層研究会(1991)及び今泉ほか(2018)に図示された原断層に対応する南東側低下の崖地形等は, 別所岳安山岩類と縄文互層の地層境界を反映した差別侵食地形であり, 対応する断層は認められない。

原断層・小又西方の断層に関する調査一覧表

内容	位置	目的	参照頁
① 露頭調査	かいふきぐち 貝吹口南方	断層の有無を確認	補足資料2.6-15(5)P.2.6-15-6
② 露頭調査	かいふき 貝吹東方	断層の有無を確認	補足資料2.6-15(5)P.2.6-15-7
③ 地表踏査	はら おまたせいほう 原断層・小又西方の断層周辺※	広域的な地質分布を確認	補足資料2.6-15(5)P.2.6-15-5
④ 重力探査	はら おまたせいほう 原断層・小又西方の断層周辺※	断層の深部構造を確認	補足資料2.6-15(5)P.2.6-15-8

※:③, ④は断層周辺の全域で実施

(2) 小又西方の断層・原断層の文献調査

【小又西方の断層】

- ・「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)は、敷地から約26km北東に、小又西方の断層(長さ2.5km, 活動度C, 確実度Ⅱ, 北西側の海成段丘H₁面※が20~30m隆起)を図示している。
- ・「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか, 2018)は、活断層研究会(1991)の小又西方の断層とほぼ同じ位置に推定活断層を図示している。
- ・その他, 加藤・杉山(1985)は、主として第四紀後期に活動した, 南東側落下で平均変位速度が1m/10³年未満の活断層を図示している。日本第四紀学会(1987)は、第四紀後期に活動した活断層を図示し, 南東側落下としている。太田・国土地理院地理調査部(1997)は、小又西方の断層とほぼ同じ位置に推定活断層を図示している。

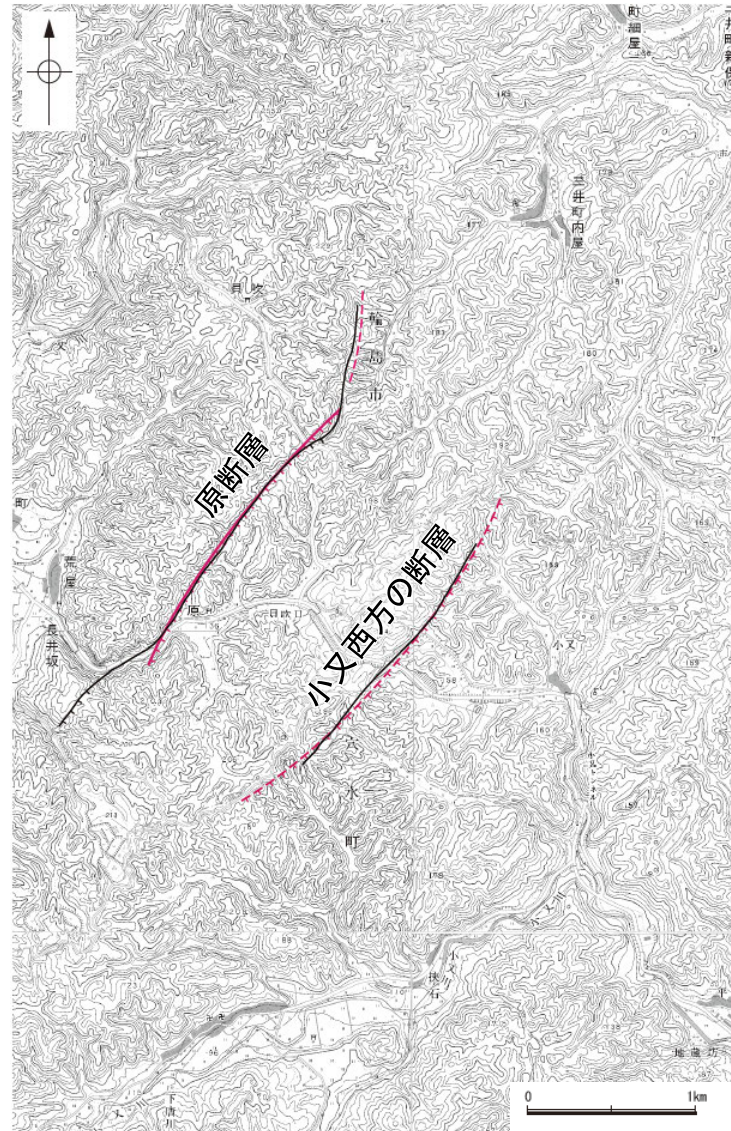
【原断層】

- ・「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)は、敷地から約27km北東に、原断層(長さ1.5km, 活動度C, 確実度Ⅰ, 北西側の海成段丘H₁面※が30~40m隆起)を図示している。
- ・「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか, 2018)は、活断層研究会(1991)の原断層及びその北方の確実度Ⅲのリニアメントとほぼ同じ位置に推定活断層を図示し, 北西側の高位面が15m隆起としている。
- ・その他, 加藤・杉山(1985)は、主として第四紀後期に活動した, 南東側落下で平均変位速度が1m/10³年未満の活断層を図示している。日本第四紀学会(1987)は、第四紀後期に活動した活断層を図示し, 南東側落下としている。太田・国土地理院地理調査部(1997)は、原断層及びその北方の活断層研究会(1991)の確実度Ⅲのリニアメントとほぼ同じ位置にそれぞれ活断層及び推定活断層を図示している。

○「活断層データベース」(産業技術総合研究所地質調査総合センター)は、原断層及び小又西方の断層を起震断層・活動セグメントとして示していない。

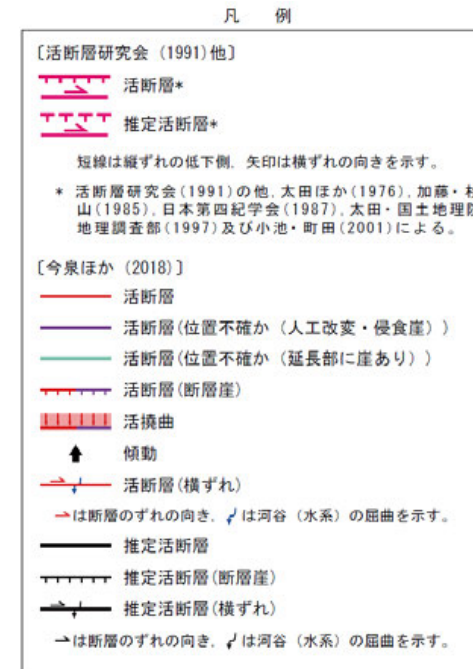


位置図



位置図

※太田ほか(1976)ではM₁面を下末吉面(最終間氷期)に対比して12万年前, H₃面をM₁面のもう一つ前の間氷期として22万年前, H₁面, H₂面, T₇面などのそれより古い面は>22万年前としている。

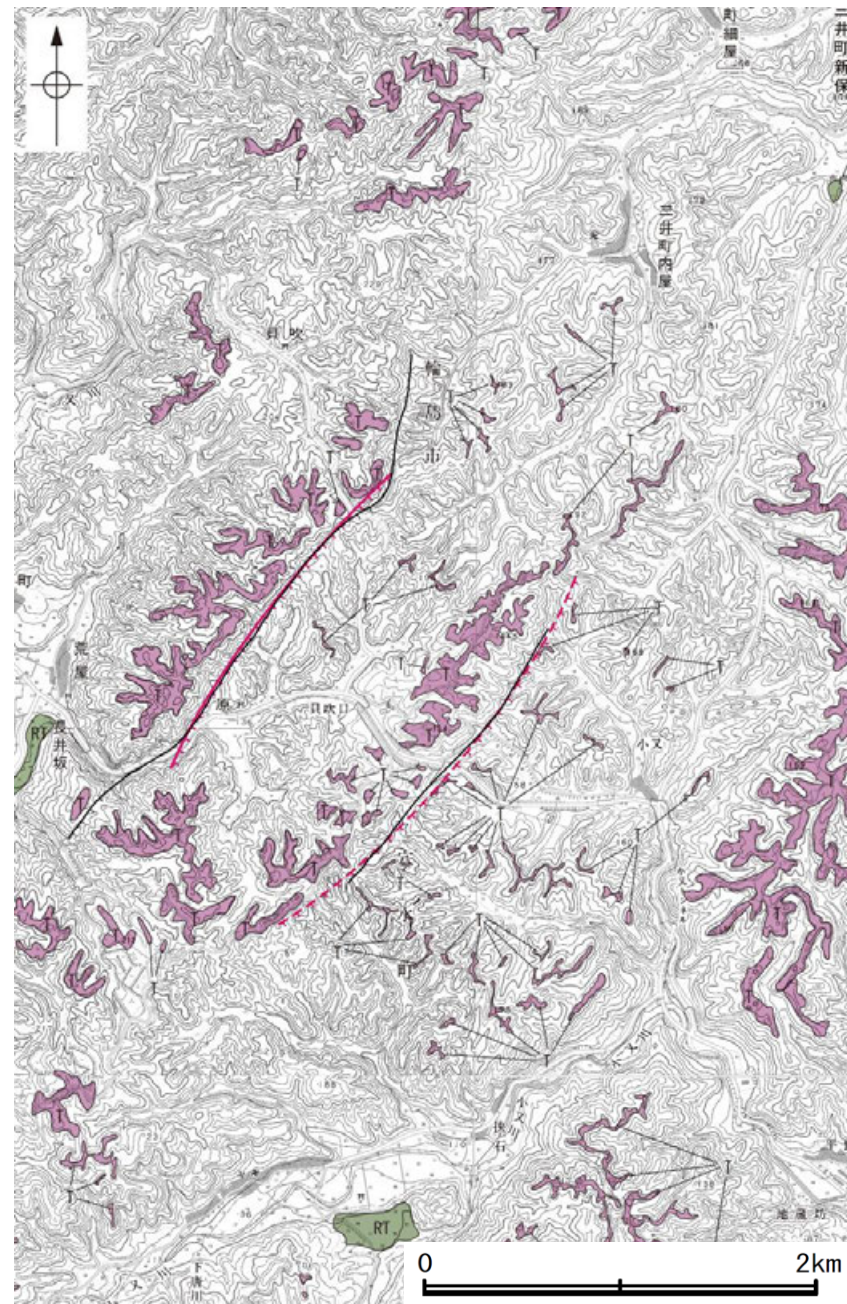
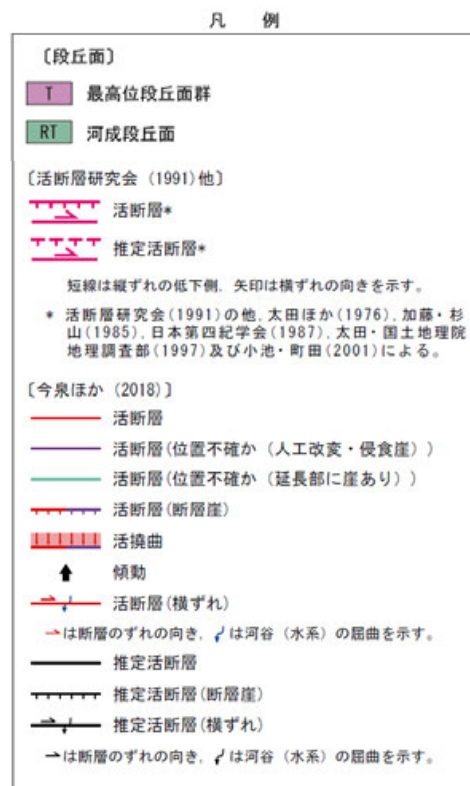


(3) 小又西方の断層・原断層の地形調査

○小又西方の断層及び原断層付近では南東側低下の崖や鞍部が認められるが、崖面は開析され、その崖地形等を境して標高の低い南東側の丘陵頂部は、北西側に比べて平坦面が少なく、やせ尾根状を呈しており、リニアメント・変動地形は判読されない。



位置図



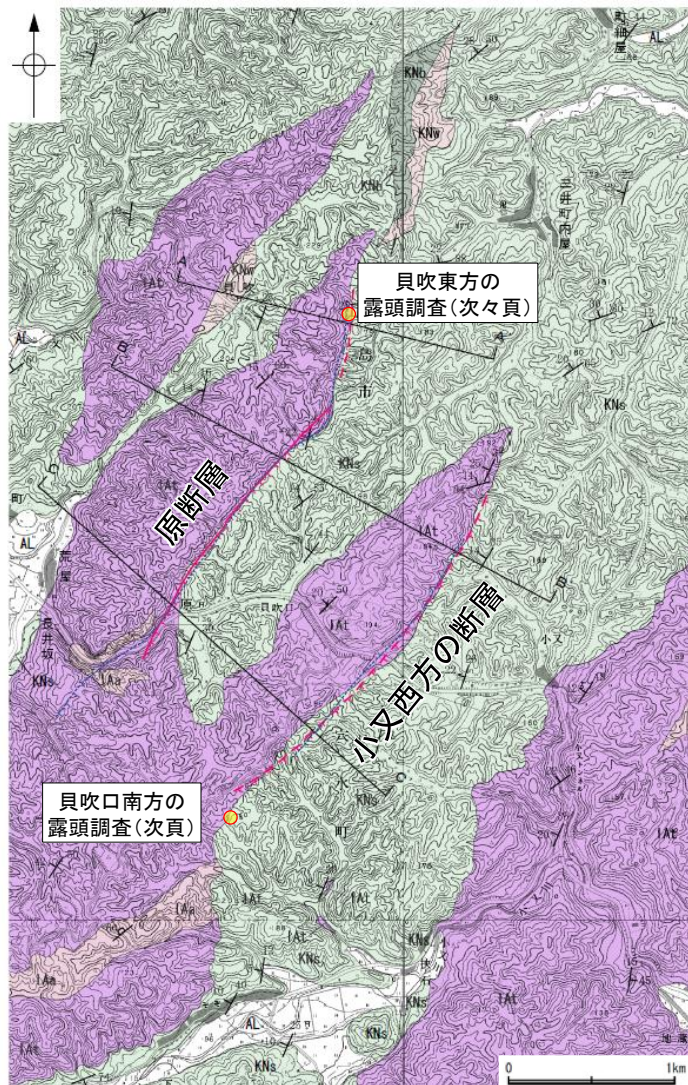
段丘面分布図



赤色立体地図 (航空レーザー計測データにより作成)

(4) 小又西方の断層・原断層の地質調査

- 小又西方の断層及び原断層が図示された周辺では崖地形が認められ、その北西側の丘陵には別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が分布し、標高が低い南東側の丘陵には縄又互層が分布する。
- 小又西方の断層が図示された位置は、別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)と縄又互層の地層境界にほぼ一致し、貝吹口南方では、縄又互層が別所岳安山岩類を不整合に覆っている(次頁)。
- 原断層が図示された位置は、別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)と縄又互層の地層境界にほぼ一致し、貝吹東方では、縄又互層が別所岳安山岩類を不整合に覆っている(次々頁)。
- よって、活断層研究会(1991)、今泉ほか(2018)に図示された小又西方の断層及び原断層に対応する南東側低下の崖地形等は、別所岳安山岩類と縄又互層の地層境界を反映した差別侵食地形であり、対応する断層は認められないと評価した。



地質図

凡 例

地質時代	地層・岩石名
第四紀	AL 沖積層
新第三紀	KNw 縄又互層
	KNs 溶結凝灰岩
	KNc 玄武岩
新第三紀	IAs 別所岳安山岩類 安山岩 高州山安山岩類 安山岩
	IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩) 高州山安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)

【記号】

- 30° 45' 地層の走向・傾斜
- 20° 45' 断層の走向・傾斜
- A-A' 地質断面線

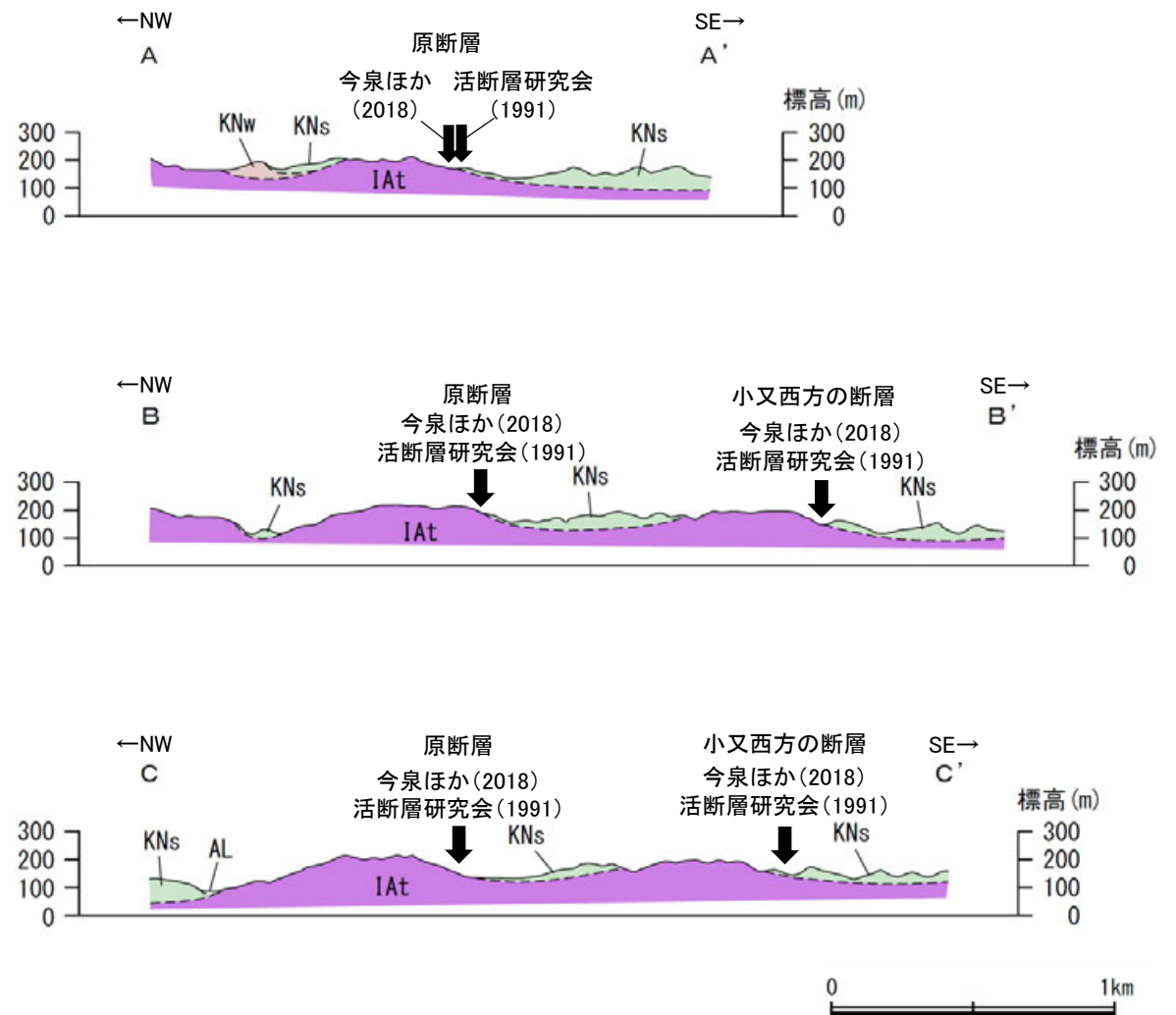
【活断層研究会(1991)※】

- 活断層であることが確実なもの(確実度Ⅰ)
- - - 活断層であると推定されるもの(確実度Ⅱ)
- · - · 活断層の疑のあるリニアメント(確実度Ⅲ)

【今泉ほか(2018)】

- 推定活断層
- はずれの向きを示す。

※: 活断層研究会(1991)(基図: 1/200,000地形図)とほぼ同じ位置に図示し、より精度の高い、太田・国土地理院地理調査部(1997)(基図: 1/50,000地形図)の断層トレース。



地質断面図

【貝吹口南方の露頭調査結果】



位置図



凡例

地質時代	地層・岩石名
第四紀	AL 沖積層
新第三紀	KNs 縄又互層
	KNw 溶結凝灰岩
	KNb 玄武岩
白垩紀	IAs 別所岳安山岩類 安山岩
	IAt 別所岳安山岩類 安山岩
	IAT 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)

(記号)

20 / 43 地層の走向・傾斜

20 / 43 節理の走向・傾斜

【活断層研究会(1991)※】

— 活断層であることが確実なもの(確実度Ⅰ)

- - 活断層であると推定されるもの(確実度Ⅱ)

【今泉ほか編(2018)】

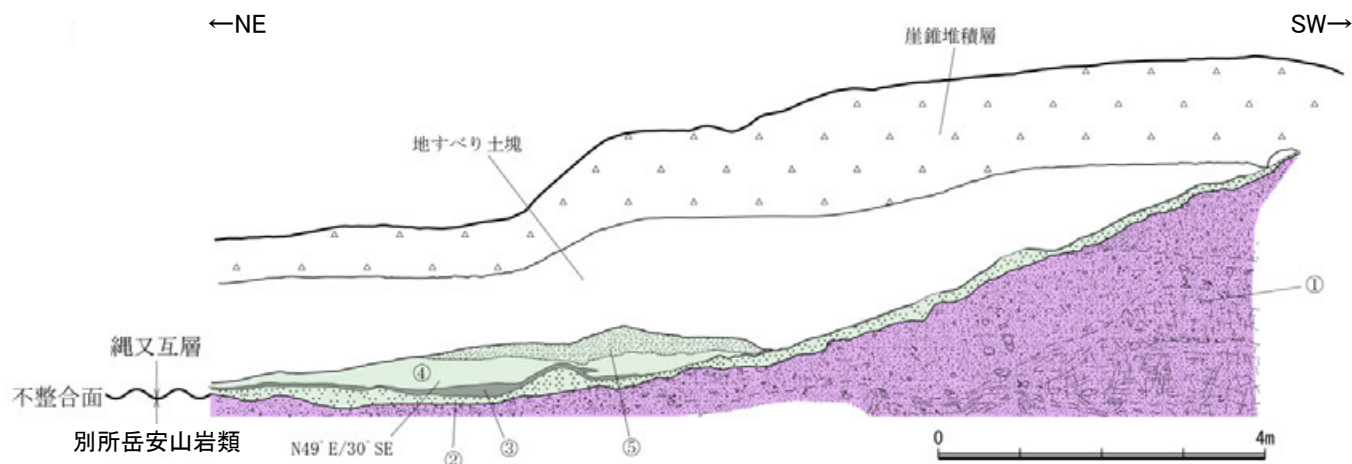
--- 推定活断層

→ はずれの向きを示す。

※:活断層研究会(1991)(基図:1/200,000地形図)とほぼ同じ位置に図示し、より精度の高い、太田・国土地理院地理調査部(1997)(基図:1/50,000地形図)の断層トレース。



写真

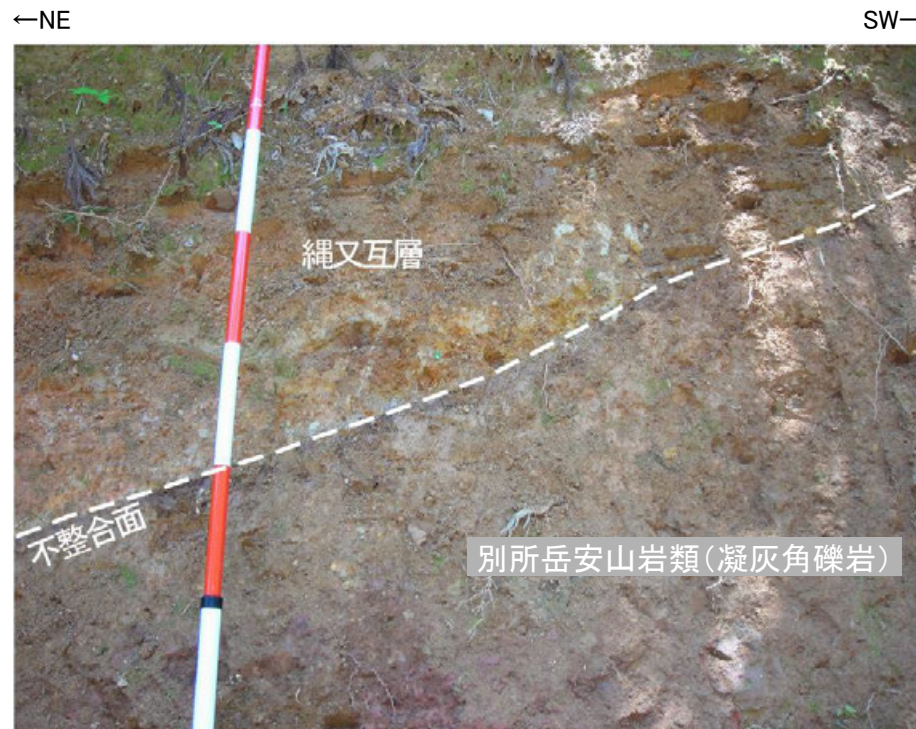


別所岳安山岩類
①: 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)

縄又互層
②: 砂質泥岩(垂炭質)
③: 泥岩(炭質)
④: 泥岩(灰色)
⑤: 砂岩

縄又互層が別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)を不整合に覆う。不整合面は、湾曲しながら南東側へ20~30°で傾斜する。不整合境界部の縄又互層および別所岳安山岩類に破碎は認められない。

スケッチ



拡大写真

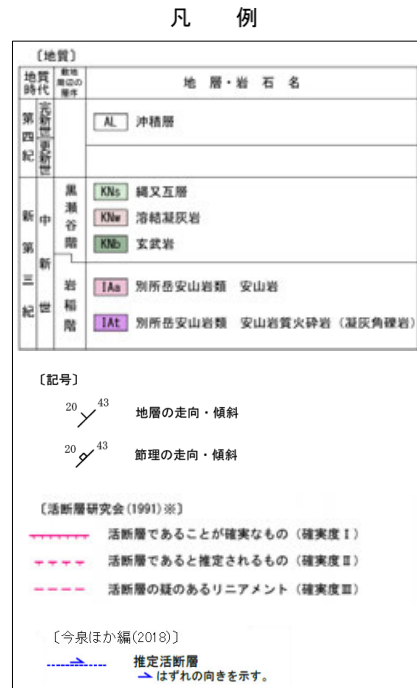
○露頭調査の結果、別所岳安山岩類を縄又互層が不整合に覆っている。

原断層

【貝吹東方の露頭調査結果】



位置図



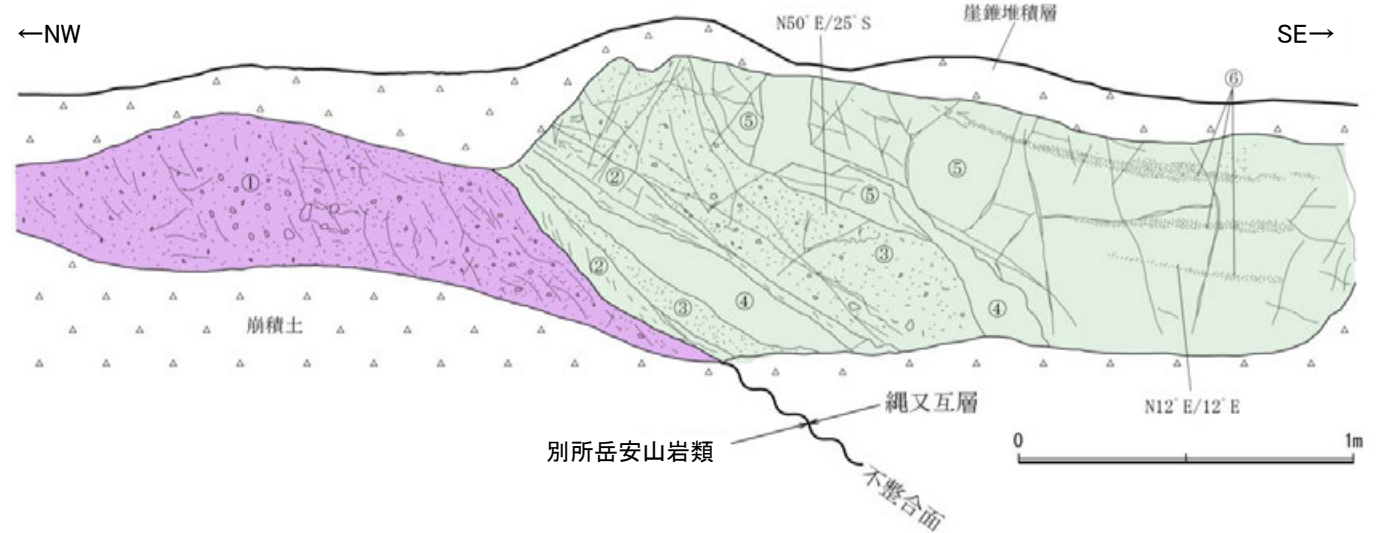
※: 活断層研究会(1991)(基図: 1/200,000地形図)とほぼ同じ位置に図示し、より精度の高い、太田・国土地理院地理調査部(1997)(基図: 1/50,000地形図)の断層トレース。

←NW

SE→



写真



別所岳安山岩類
①: 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)

縄又互層
②: 泥岩(乳白色)
③: 粗粒砂岩
④: 泥岩(乱堆積層脆弱部)
⑤: 泥岩(乳灰色)
⑥: 細粒砂岩

縄又互層が別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)を不整合に覆う。不整合面は、波曲しながら南東側へ約30°で傾斜する。不整合境界部の縄又互層および別所岳安山岩類に破碎は認められない。

スケッチ

○露頭調査の結果、別所岳安山岩類を縄又互層が不整合に覆っている。

(5) 小又西方の断層・原断層周辺の重力異常

○小又西方の断層及び原断層の深部構造を確認するため、ブーゲー異常図、水平一次微分図を作成した。
 ○ブーゲー異常図及び水平一次微分図によれば、小又西方の断層及び原断層に対応する重力異常急変部は認められない。

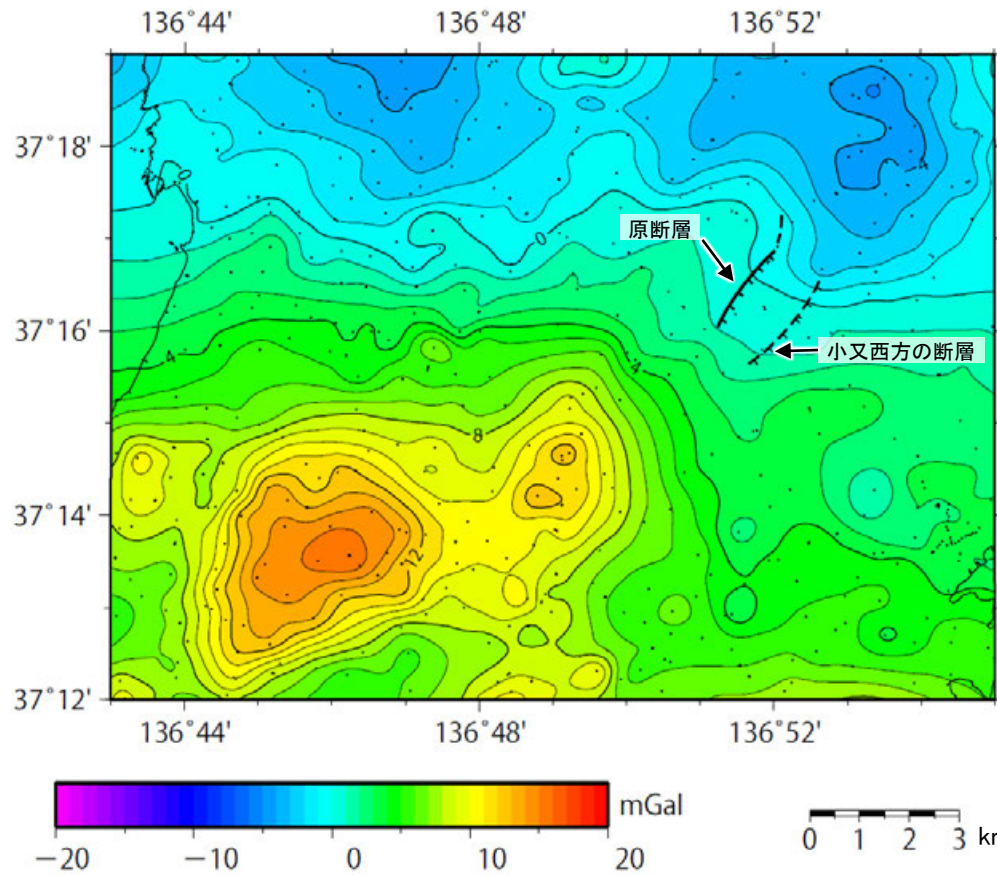


位置図

・右図は、陸域は本多ほか(2012), 国土地理院(2006), The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001), Yamamoto et al. (2011), Hiramatsu et al. (2019), 海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013), 石田ほか(2018)を用いて、金沢大学・当社が作成した。

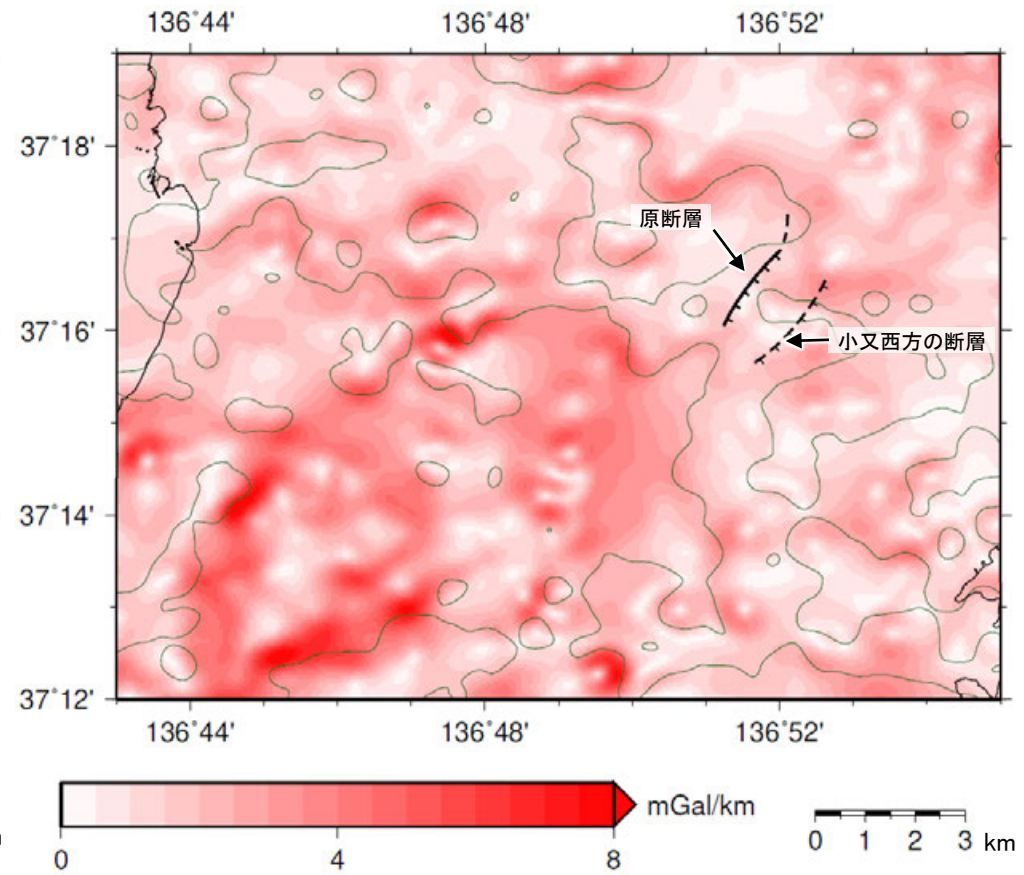
凡例

活断層研究会(1991)
TTT 活断層であることが確実なもの(確実度Ⅰ)
TTT 活断層であると推定されるもの(確実度Ⅱ)
 --- 活断層の疑のあるリニアメント(確実度Ⅲ)
 短線は縦ずれの低下側を示す。



ブーゲー異常図

・ブーゲー異常図は、対象とする断層の規模、調査密度を考慮し、平面トレンド成分の除去及び遮断波長1kmのローパスフィルター処理を行っている。



水平一次微分図

・水平一次微分図は、左のフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

補足資料2.7-4

となみ へいや
砺波平野断層帯(東部)の調査データ

(1) 砺波平野断層帯(東部)の評価概要

【文献調査】(補足資料2.7-4(2)P.2.7-4-3, 4)

- 地震調査委員会(2008)は、砺波平野南東縁の富山県砺波市から富山県南砺市までの区間に図示している高清水断層を砺波平野断層帯東部としている。長さは約21kmで、北北東-南南西方向に延び、断層の南東側が北西側に対し相対的に隆起する逆断層としており、最新活動は約4千3百年前以後、約3千6百年前以前であったと推定している。
- 「活断層図」(後藤ほか, 2020)は、地震調査委員会(2008)とほぼ同じ位置に、高清水断層(長さ約20km)を図示している。また、「都市圏活断層図:高岡」(後藤ほか, 2015)は、高清水断層の北方延長に射水断層(長さ約8km)を図示し、「都市圏活断層図:高岡」の図幅よりも南に連続している可能性があるとしている。
- 竹内ほか(2023)は、後藤ほか(2015)とほぼ同じ位置に射水断層を図示し、砺波平野断層帯東部を構成する断層としている。

活動性評価

【文献調査】

- 地震調査委員会(2008)は、富山県(2000a,b)の東城寺、叢谷地点のトレンチ調査を踏まえ、高清水断層の最新活動時期は約4千3百年前以後、約3千6百年前以前であると推定している(補足資料2.7-4(3)P.2.7-4-5~7)。
 - 文科省ほか(2015)は、宝達志水町沿岸から呉羽丘陵南端部に至る海陸統合測線KT01を実施しており、砺波平野の東縁部を限る高清水断層は、東傾斜の逆断層であるとしている(補足資料2.7-4(3)P.2.7-4-8)。
 - 砺波平野断層帯(東部)の傾斜角について記載された文献はないが、文科省ほか(2015)の反射法地震波探査断面に示された高清水断層の傾斜角を測定し、図の縦横比に基づいて補正した値は約30°となる(補足資料2.7-4(3)P.2.7-4-8)。
- ⇒文献調査の結果、砺波平野断層帯(東部)は、走向がNE-SW方向、傾斜が南東傾斜(約30°)の断層帯と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

長さの評価

■北東端(補足資料2.7-4(4)P.2.7-4-9)

【文献調査】

- 地震調査委員会(2008)は、高清水断層の北端である、富山県砺波市付近を砺波平野断層帯東部の北端としている。
- 後藤ほか(2015)は、高清水断層の北方延長に射水断層を図示し、「都市圏活断層図:高岡」の図幅よりも南に連続している可能性があるとしている。
- 竹内ほか(2023)は、射水断層について砺波平野断層帯東部を構成する断層としている。

→射水断層を砺波平野断層帯(東部)の一部とし、後藤ほか(2015)が図示する射水断層の北東端を砺波平野断層帯(東部)の北東端と評価。

■南西端(補足資料2.7-4(4)P.2.7-4-9)

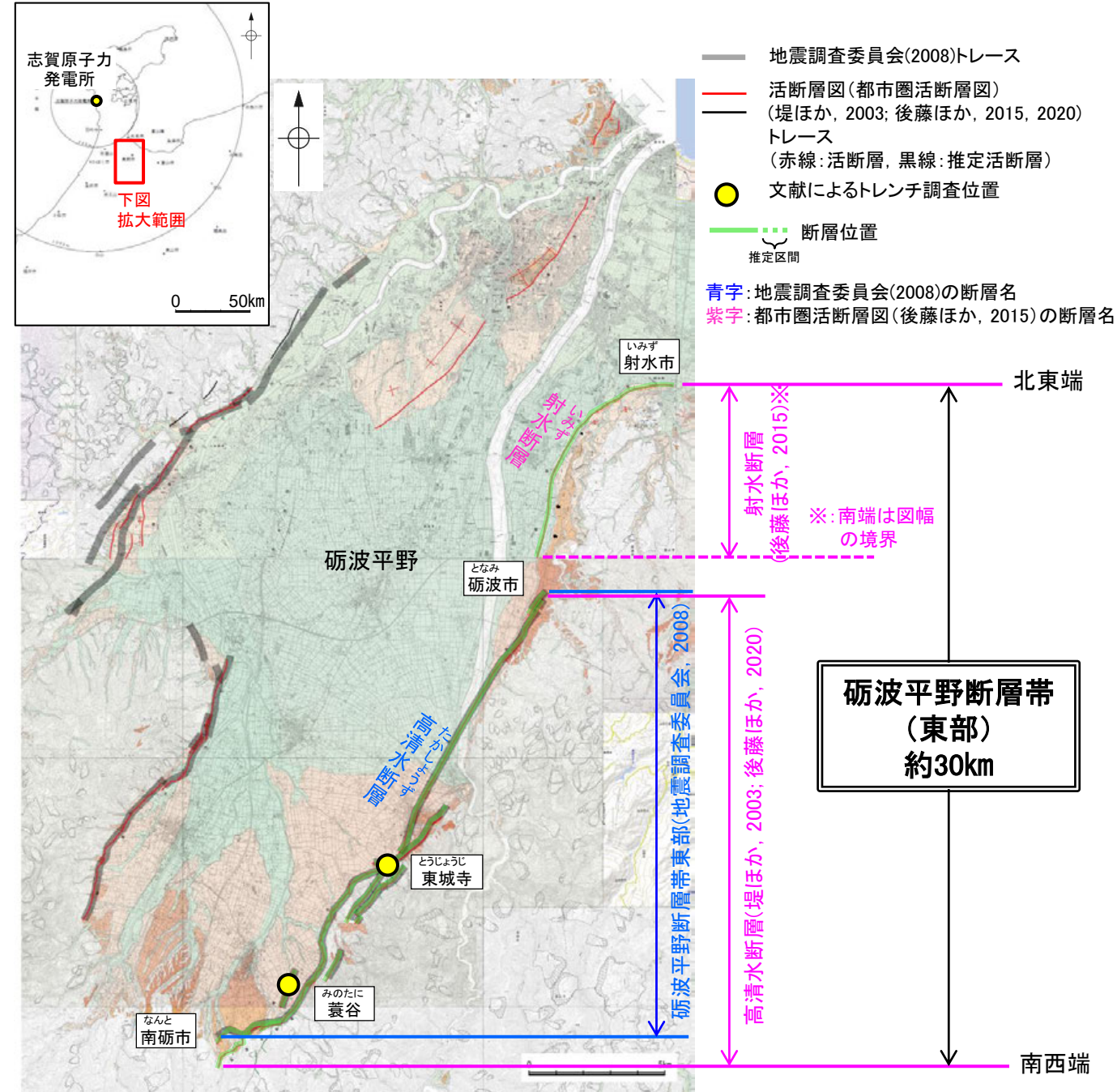
【文献調査】

- 地震調査委員会(2008)は、高清水断層の南端である、富山県南砺市付近を砺波平野断層帯東部の南端としている。
- 後藤ほか(2020)は、地震調査委員会(2008)のさらに南方まで高清水断層を図示しており、最も南西方に長く示されている。

→後藤ほか(2020)が図示する高清水断層の南西端を砺波平野断層帯(東部)の南西端と評価。

⇒後藤ほか(2015)が図示する射水断層の北東端から、後藤ほか(2020)が図示する高清水断層の南西端までの約30km区間を砺波平野断層帯(東部)として評価。

砺波平野断層帯(東部)は後期更新世以降の活動が否定できず、その長さとして約30km区間を評価する。

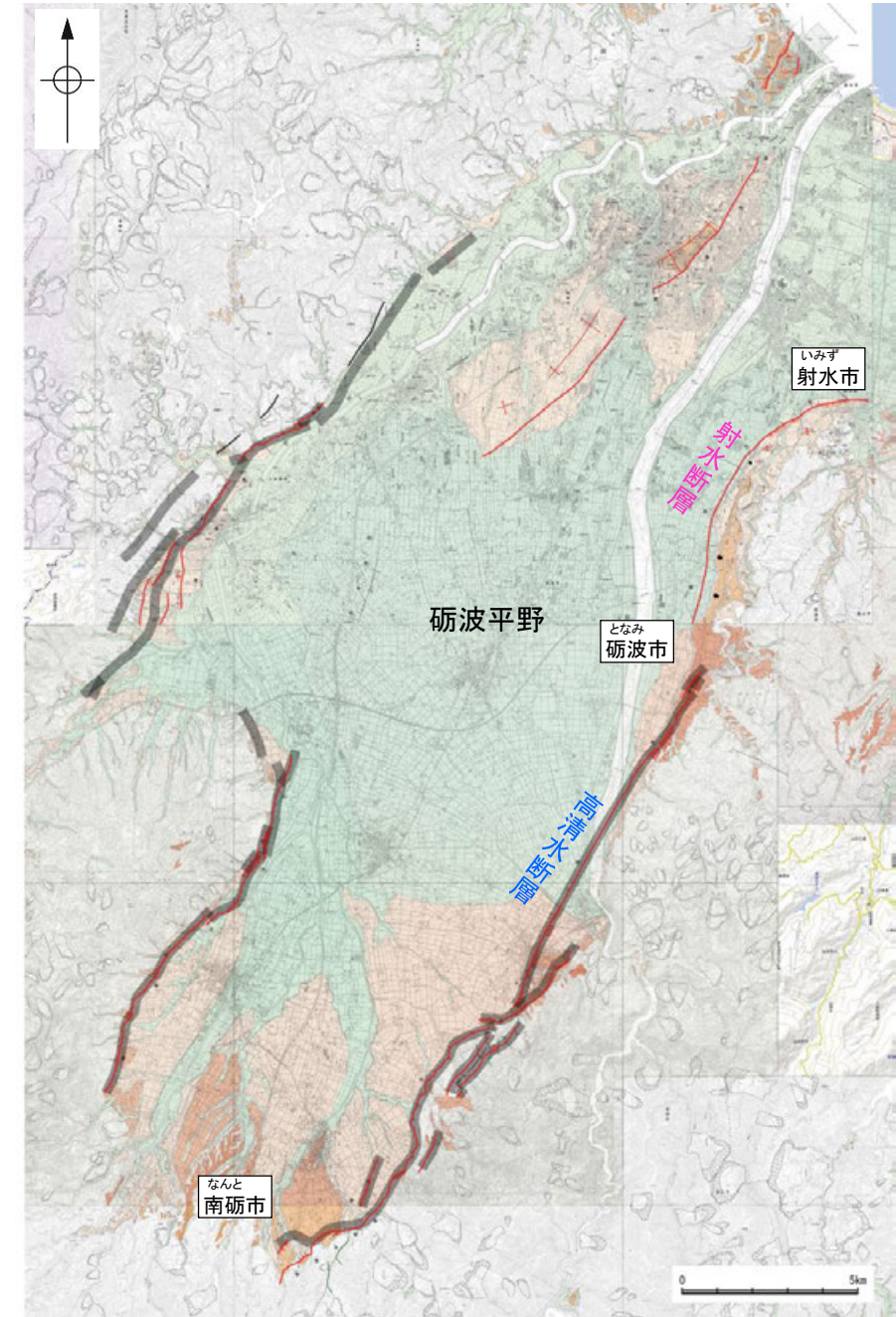


断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(堤ほか, 2002, 2003; 後藤ほか, 2015, 2020; 田力ほか, 2019; 基図は地理院地図))に一部加筆)

(2) 砺波平野断層帯(東部)の文献調査

- 地震調査委員会(2008)は、砺波平野南東縁の富山県砺波市から富山県南砺市までの区間に図示している高清水断層を砺波平野断層帯東部としている。長さは約21kmで、北北東-南南西方向に延び、断層の南東側が北西側に対し相対的に隆起する逆断層としており、最新活動は約4千3百年前以後、約3千6百年前以前であったと推定している。
- 地震調査委員会(2008)は、「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)や「活断層詳細デジタルマップ」(中田・今泉, 2002), 「都市圏活断層図」(堤ほか, 2003)等の文献を引用しており、これらの内容を踏まえた結果になっていると考えられる。
- 「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)は、地震調査委員会(2008)とほぼ同じ位置に高清水断層(確実度 I ~ II, 北西側低下)を図示し、NE走向、長さ12km、活動度B、北西側の丘陵頂面等が隆起と記載している。
- 「活断層図」(後藤ほか, 2020)は、地震調査委員会(2008)とほぼ同じ位置に、高清水断層(長さ約20km)を図示している。また、「都市圏活断層図」(後藤ほか, 2015)は、高清水断層の北方延長に射水断層(長さ約8km)を図示し、「都市圏活断層図: 高岡」の図幅よりも南に連続している可能性があるとしている(詳細は次頁)。
- 「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか, 2018)は、地震調査委員会(2008)とほぼ同じ位置に高清水断層帯を図示し、長さ約20kmで北東-南西方向に延びる逆断層帯としている。北西向きの低断層崖や撓曲崖が連続的に認められ、断層帯の南部では、山麓線よりも平野側に新規の断層変位地形が見られるとしている。なお、「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか, 2018)に示されている断層の位置及びトレースは、旧版である「活断層詳細デジタルマップ」(中田・今泉, 2002)から変更されていない。
- 文科省ほか(2015)は、宝達志水町沿岸から宝達丘陵・砺波平野を横断し、呉羽丘陵南端部に至る延長63kmの海陸統合測線KT01を実施しており、砺波平野の東縁部を限る高清水断層は、東傾斜の逆断層であるとしている。
- 竹内ほか(2023)は、後藤ほか(2015)とほぼ同じ位置に射水断層を図示し、砺波平野断層帯東部を構成する断層としている。
- 「活断層データベース」(産業技術総合研究所地質総合センター)は、高清水断層を高清水活動セグメントとして図示している。



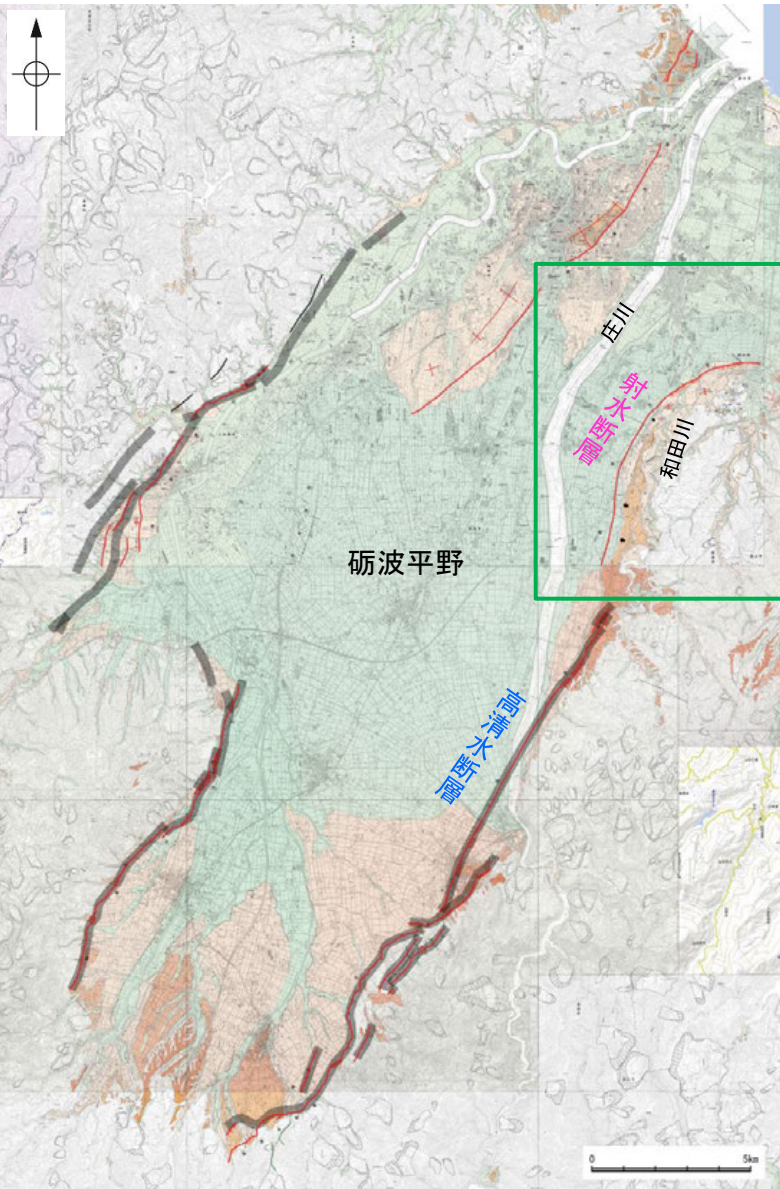
断層分布図
(活断層図(都市圏活断層図)(堤ほか, 2002, 2003; 後藤ほか, 2015, 2020; 田力ほか, 2019; 基図は地理院地図))に一部加筆)

- 地震調査委員会(2008)トレース
- 活断層図(都市圏活断層図)
(堤ほか, 2003; 後藤ほか, 2015, 2020)
トレース
(赤線: 活断層, 黒線: 推定活断層)

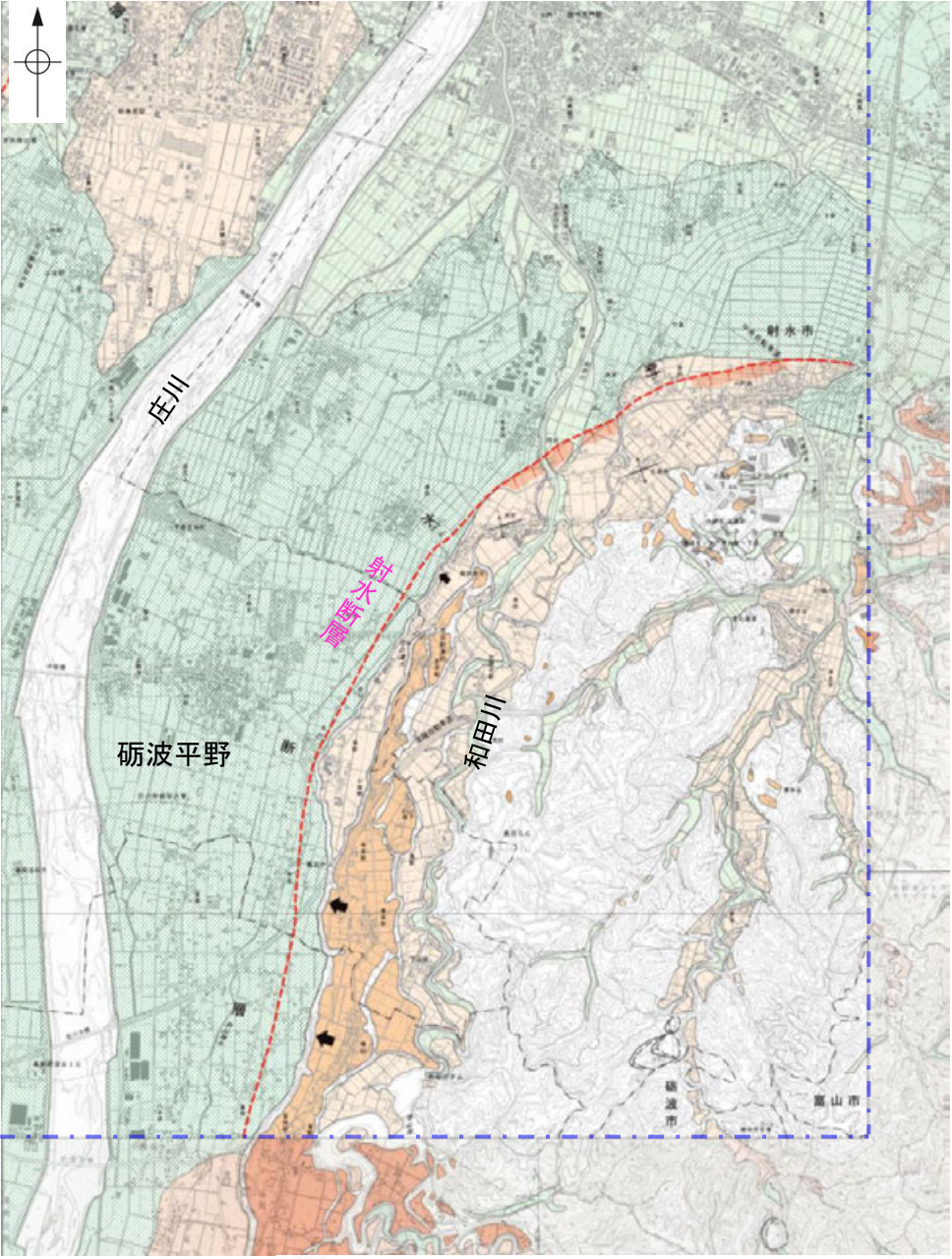
青字: 地震調査委員会(2008)の断層名
紫字: 都市圏活断層図(後藤ほか, 2015)の断層名

(2) 砺波平野断層帯(東部)の文献調査 —後藤ほか(2015), 射水断層—

○後藤ほか(2015)は、砺波平野東縁付近に射水断層(長さ約8km)を図示し、和田川と庄川の間の段丘面の発達や傾動及びそれらと連続する位置に分布する地形面の背斜状変形や撓曲変形といった断層変位地形が認められる、南東側隆起の逆断層としている。射水断層は、本図幅「都市圏活断層図:高岡」よりも南に連続している可能性がある一方で、変動地形学的に認識できる北東端は本図幅内にあるとしている。



右図拡大範囲



射水断層拡大図

(活断層図(都市圏活断層図)(堤ほか, 2002, 2003; 後藤ほか, 2015)に一部加筆)

活断層図(都市圏活断層図)の内容(記号一覧)

名称	記号	定義
活断層	—	最近数十万年間に、概ね千年から数万年の周期で繰り返し動いてきた跡が地形に現れ、今後も活動を繰り返すと考えられる断層。明確な地形的証拠から位置が特定できるもの。
活断層(位置やや不明確)	- - -	活断層のうち、活動の痕跡が侵食や人工的な要因等によって変更されているために、その位置が明確には特定できないもの。
活断層(活撓曲)		活断層のうち、変位が数センチから数メートルに拡大し、地表には段差ではなくたわみとして現れたもの。たわみの範囲及び傾斜方向を示す。
活撓曲	↑ ↓	現在も続いている地殻変動によって生じている波状地形。凸部または凹部を連ねた線で図示。
地形面の傾動方向	↓	地形面が、現在も続いている地殻変動によって傾いている場所。最大傾斜方向で図示。
中位段丘面	■	1 中位段丘面のうち、比較的古い時代に離水したと判断されるもの。
		2 中位段丘面のうち、比較的新しい時代に離水したと判断されるもの。
下位段丘面	■	1 下位段丘面のうち、比較的古い時代に離水したと判断されるもの。
		2 下位段丘面のうち、比較的新しい時代に離水したと判断されるもの。
沖積低地	■	数千年前から歴史時代にかけて、海または河川的作用で形成された平地。
扇状地・沖積錐	■	河川によって形成された、谷口を頂点とし平地に向かって扇状に開く半円錐の地形。小規模で急傾斜なものは沖積錐とよばれることがある。

--- 「都市圏活断層図:高岡」の図幅境界

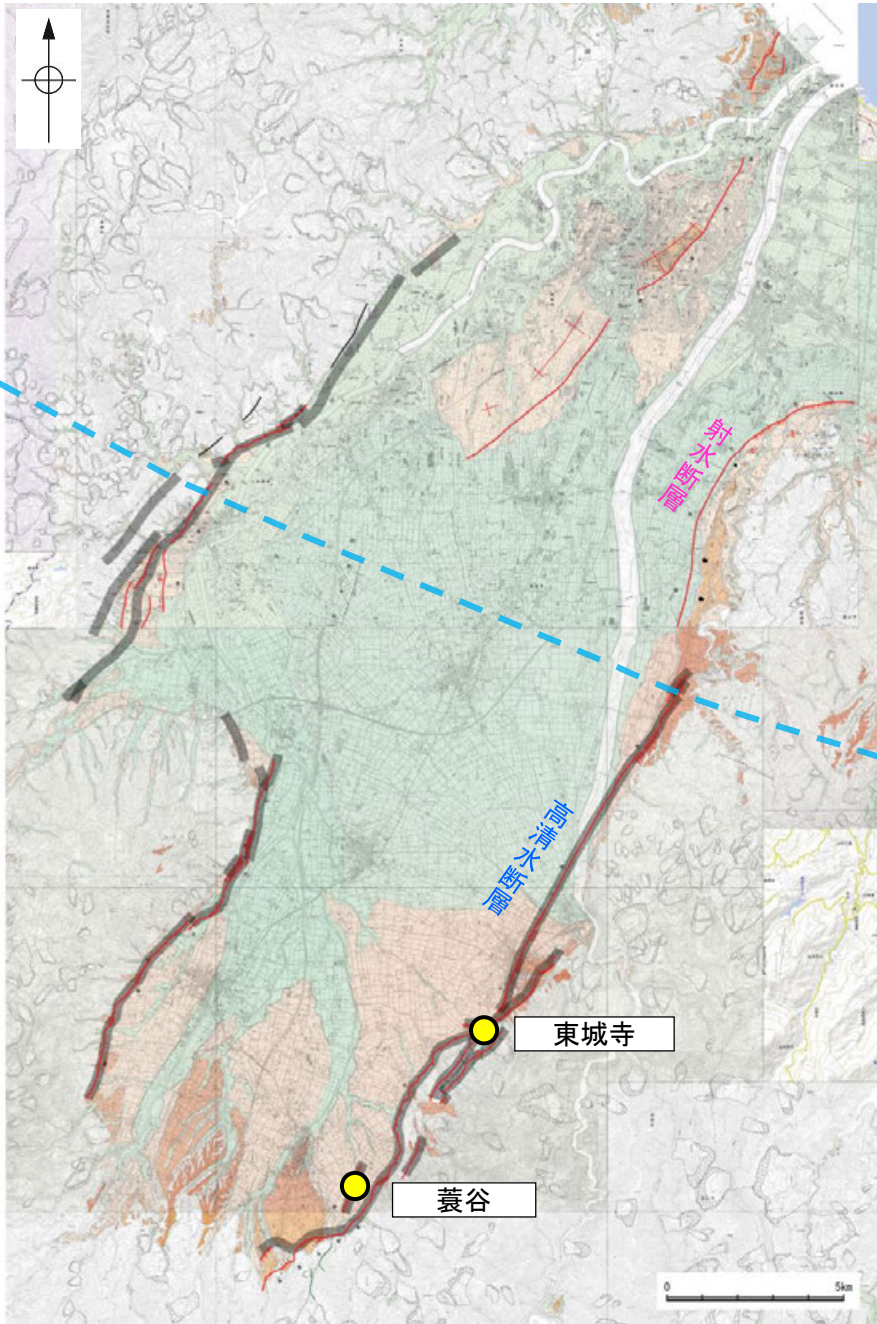
- 地震調査委員会(2008)トレース
- 活断層図(都市圏活断層図)(堤ほか, 2003; 後藤ほか, 2015, 2020)トレース
- (赤線:活断層, 黒線:推定活断層)
- 文献によるトレンチ調査位置
- 青字:地震調査委員会(2008)の断層名
- 紫字:都市圏活断層図(後藤ほか, 2015)の断層名

断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(堤ほか, 2002, 2003; 後藤ほか, 2015, 2020; 田力ほか, 2019; 基図は地理院地図)に一部加筆)

(3) 砺波平野断層帯(東部)の活動性

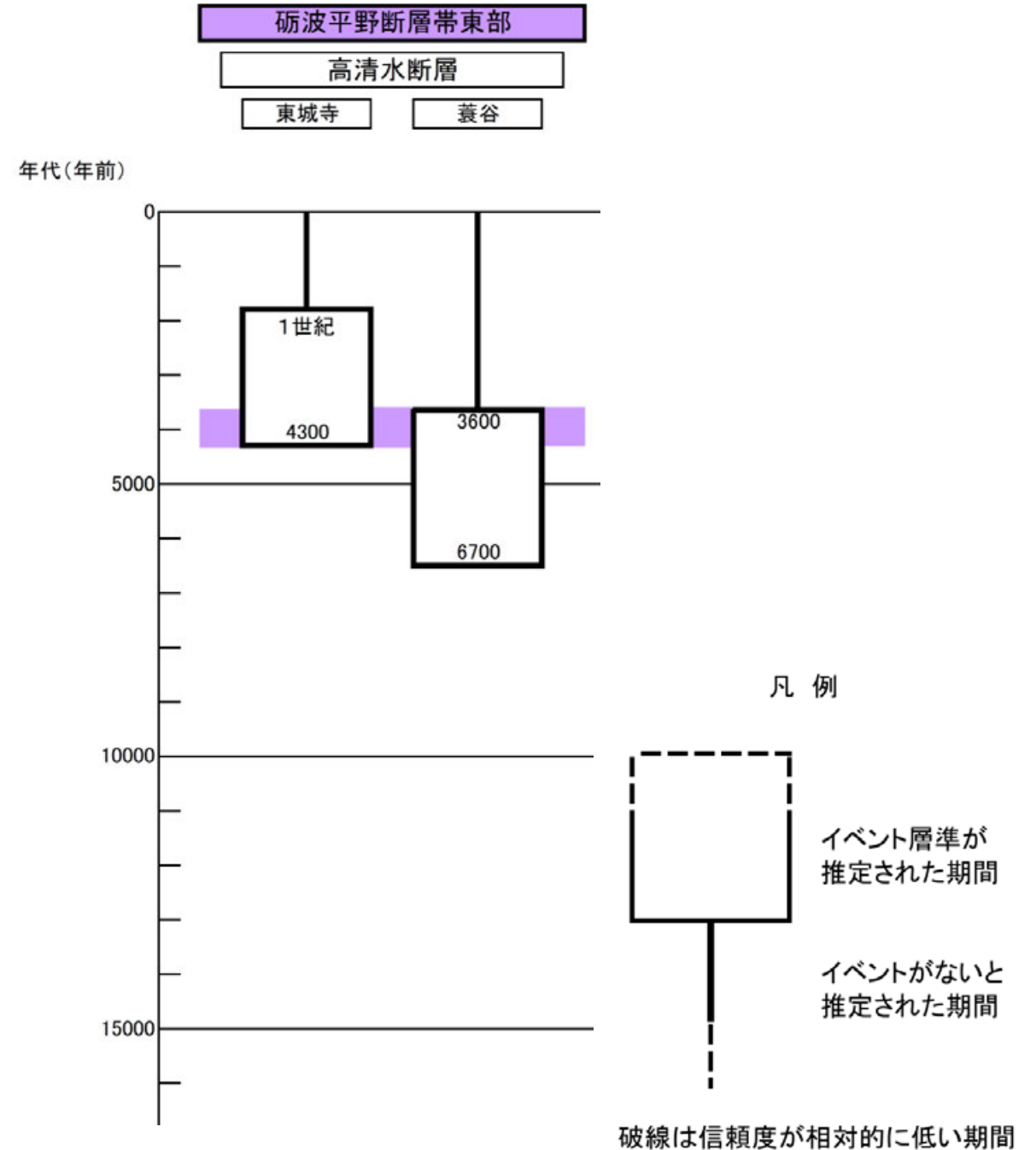
- 地震調査委員会(2008)は、富山県(2000a,b)の東城寺地点(次頁)及び菟谷地点(次々頁)のトレンチ調査を踏まえ、砺波平野断層帯東部の最新活動時期は約4千3百年前以後、約3千6百年前以前であると推定している。
- 文科省ほか(2015)は、宝達志水町沿岸から呉羽丘陵南端部に至る海陸統合測線KT01を実施しており、砺波平野の東縁部を限る高清水断層は、東傾斜の逆断層であるとしている(補足資料2.7-4(3)P.2.7-4-8)。
- 砺波平野断層帯(東部)の傾斜角について記載された文献はないが、文科省ほか(2015)の反射法地震波探査断面に示された高清水断層の傾斜角を測定し、図の縦横比に基づいて補正した値は約30°となる(補足資料2.7-4(3)P.2.7-4-8)。



断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(堤ほか, 2002, 2003; 後藤ほか, 2015, 2020; 田力ほか, 2019; 基図は地理院地図))に一部加筆)

- 地震調査委員会(2008)トレース
- 活断層図(都市圏活断層図)
(堤ほか, 2003; 後藤ほか, 2015, 2020)
トレース
(赤線: 活断層, 黒線: 推定活断層)
- 文献によるトレンチ調査位置
- 青字: 地震調査委員会(2008)の断層名
- 紫字: 都市圏活断層図(後藤ほか, 2015)の断層名
- 文科省ほか(2015)による反射法地震探査測線位置(KT01)

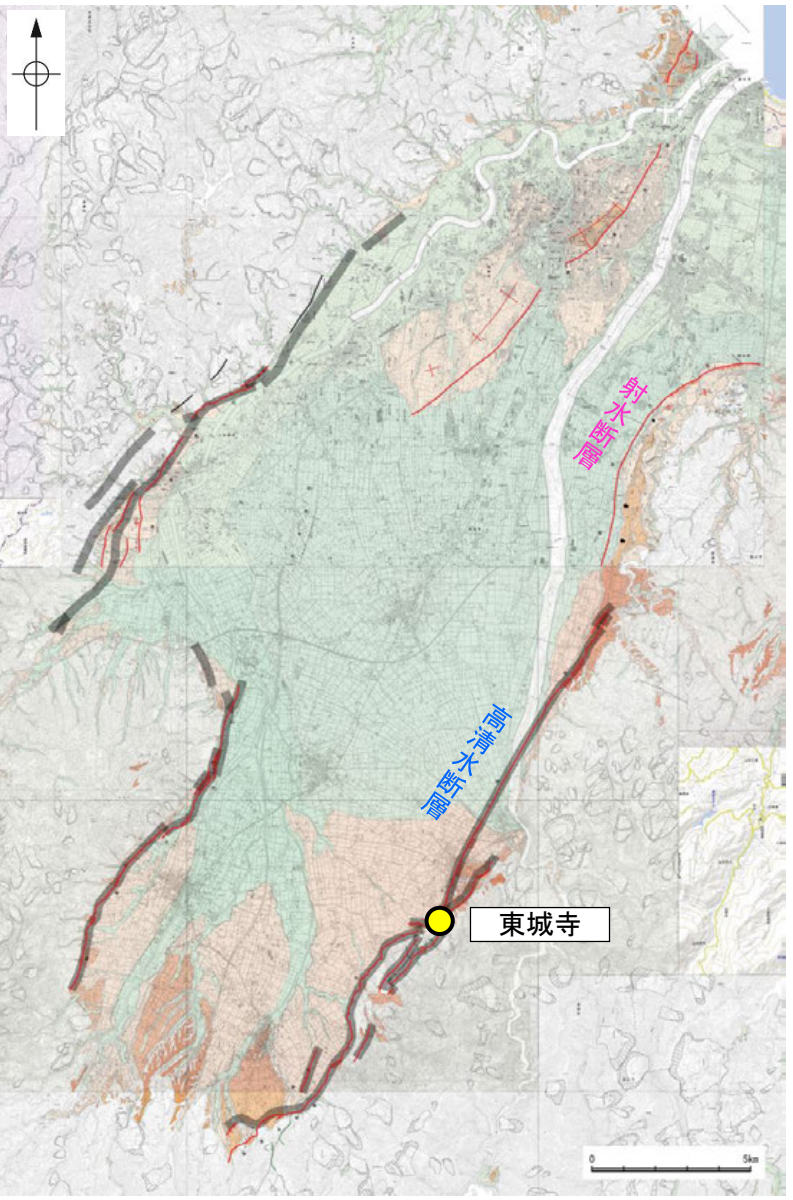


砺波平野断層帯東部の活動の時空間分布図(地震調査委員会(2008)を編集)

(3) 砺波平野断層帯(東部)の活動性 — 東城寺地点のトレンチ調査(富山県, 2000a,b) —

○富山県(2000a,b)は、南砺市東城寺地点においてトレンチ調査を行っており、その調査結果について、地震調査委員会(2008)は以下のように評価している。

- ・断層は約4千3百-4千2百年前の年代値が得られているB4層を切り、約2千年前-1世紀の年代値が得られているB1層に覆われていることから、約4千3百年前以後、1世紀以前に活動があったと考えられる。
- ・なお、富山県(2000a,b)は、このほか、軽微な不整合の存在から、断層活動である可能性は低いとしながらも、さらに古い4回の活動について示唆しているが、これらはいずれも断層活動としては認められない。

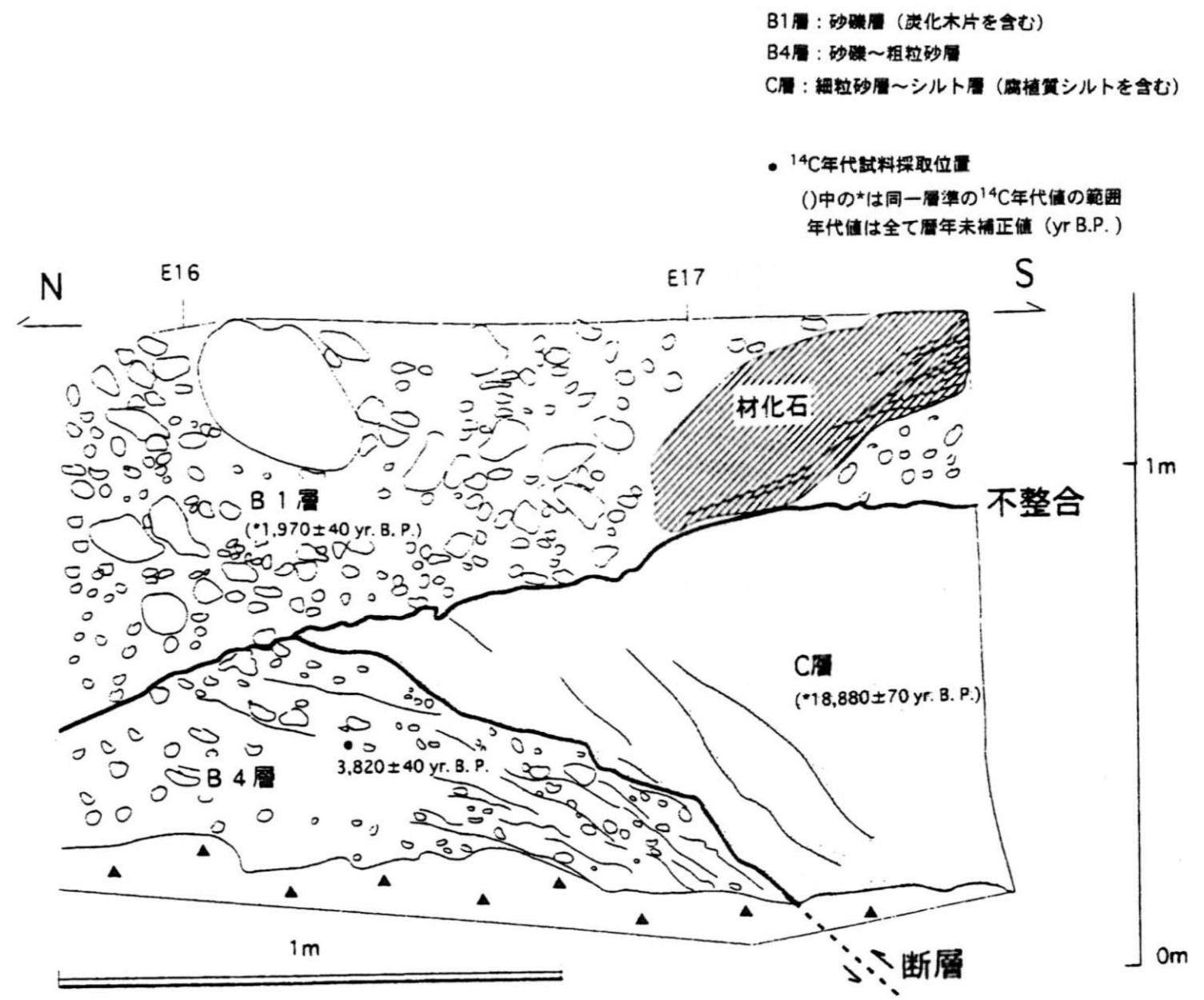


— 地震調査委員会(2008)トレース
 — 活断層図(都市圏活断層図)
 (堤ほか, 2003; 後藤ほか, 2015, 2020)
 トレース
 (赤線:活断層, 黒線:推定活断層)
 ● 文献によるトレンチ調査位置

青字:地震調査委員会(2008)の断層名
 紫字:都市圏活断層図(後藤ほか, 2015)の断層名

断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(堤ほか, 2002, 2003; 後藤ほか, 2015, 2020; 田力ほか, 2019; 基図は地理院地図))に一部加筆)

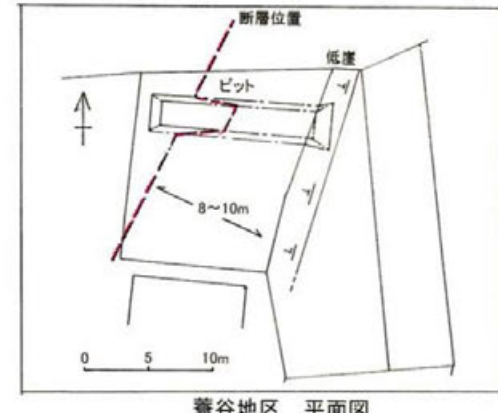
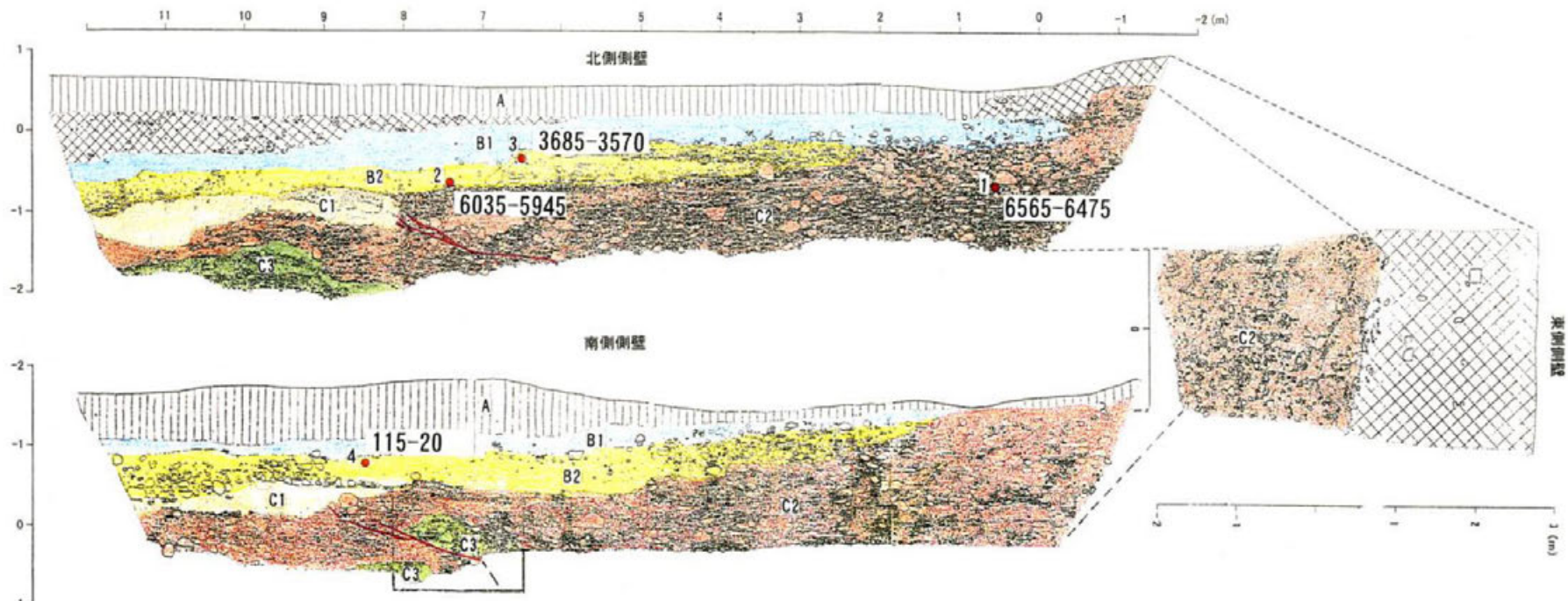
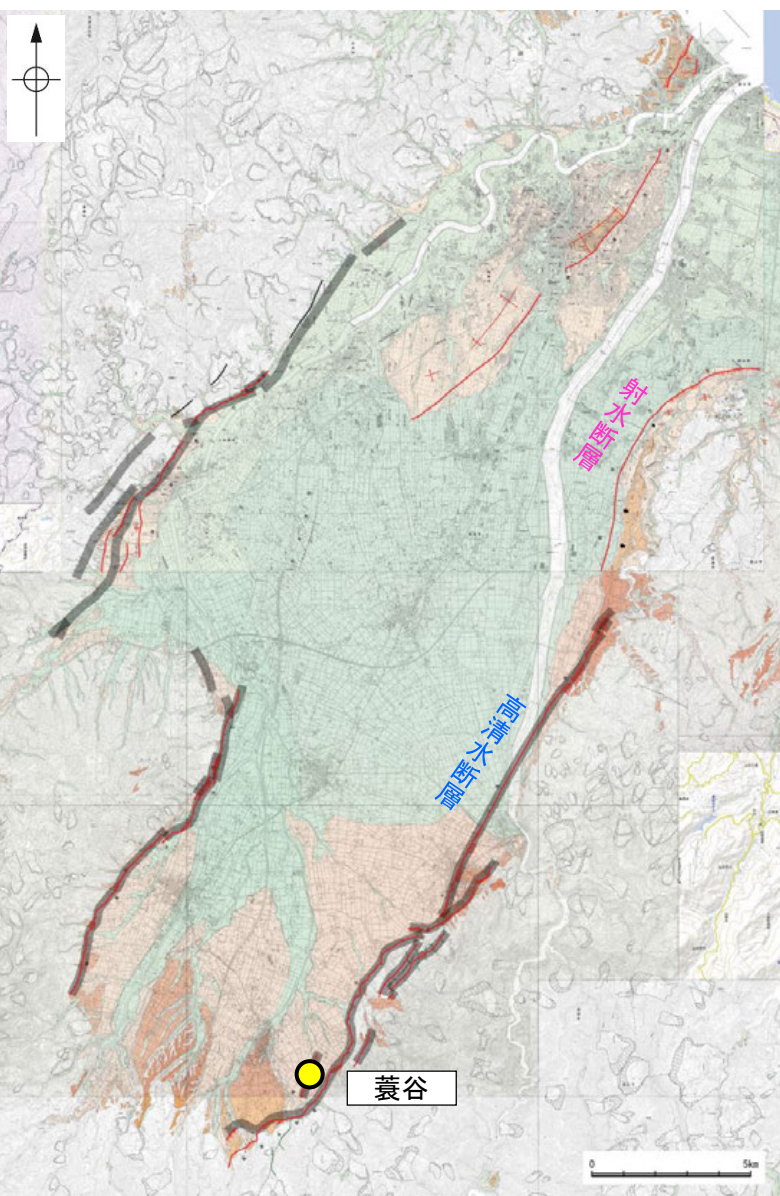


東城寺地点 トレンチ東側壁面の断層付近のスケッチ図(富山県, 2000b)

(3) 砺波平野断層帯(東部)の活動性 — 菟谷地点のトレンチ調査(富山県, 2000a,b) —

○富山県(2000a,b)は, 南砺市菟谷地点においてトレンチ調査を行っており, その調査結果について, 地震調査委員会(2008)は以下のように評価している。

- ・断層は約6千7百-6千5百年前の年代値が得られているC2層を切り, さらに上位のC1層を大きく変形させて, 約3千8百年前-3千6百年前の年代値が得られているB2層に覆われていることから, この間に断層活動があったと考えられる。
- ・なお, B2層からは約6千2百-6千年前の年代値も得られているが, これは再堆積の可能性が高い(富山県, 2000a)ので, 断層を覆うB2層の年代値として, 約3千6百年前の数値を用いることとする。



菟谷地点 ピット側のスケッチ図(富山県, 2000a)

- 地震調査委員会(2008)トレース
- 活断層図(都市圏活断層図) (堤ほか, 2003; 後藤ほか, 2015, 2020) トレース (赤線:活断層, 黒線:推定活断層)
- 文献によるトレンチ調査位置
- 青字:地震調査委員会(2008)の断層名
- 紫字:都市圏活断層図(後藤ほか, 2015)の断層名

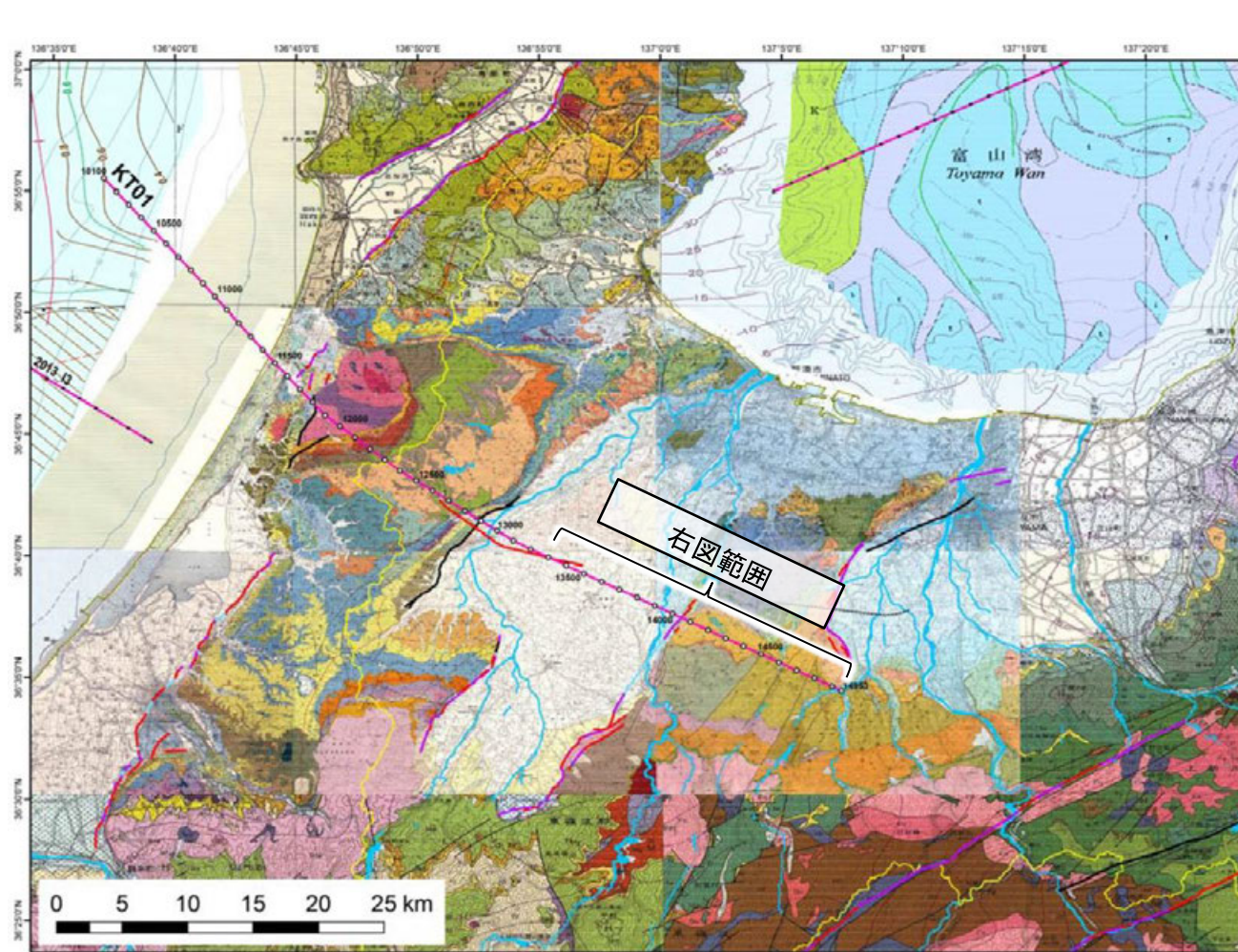
断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(堤ほか, 2002, 2003; 後藤ほか, 2015, 2020; 田力ほか, 2019; 基図は地理院地図))に一部加筆)

(3) 砺波平野断層帯(東部)の活動性 —海陸統合探査(文科省ほか, 2015)—

○文科省ほか(2015)は, 宝達志水町沿岸から宝達丘陵・砺波平野を横断し, 呉羽丘陵南端部に至る延長63kmの海陸統合測線KT01を実施しており, 砺波平野の東縁部を限る高清水断層は, 東傾斜の逆断層であるとしている。

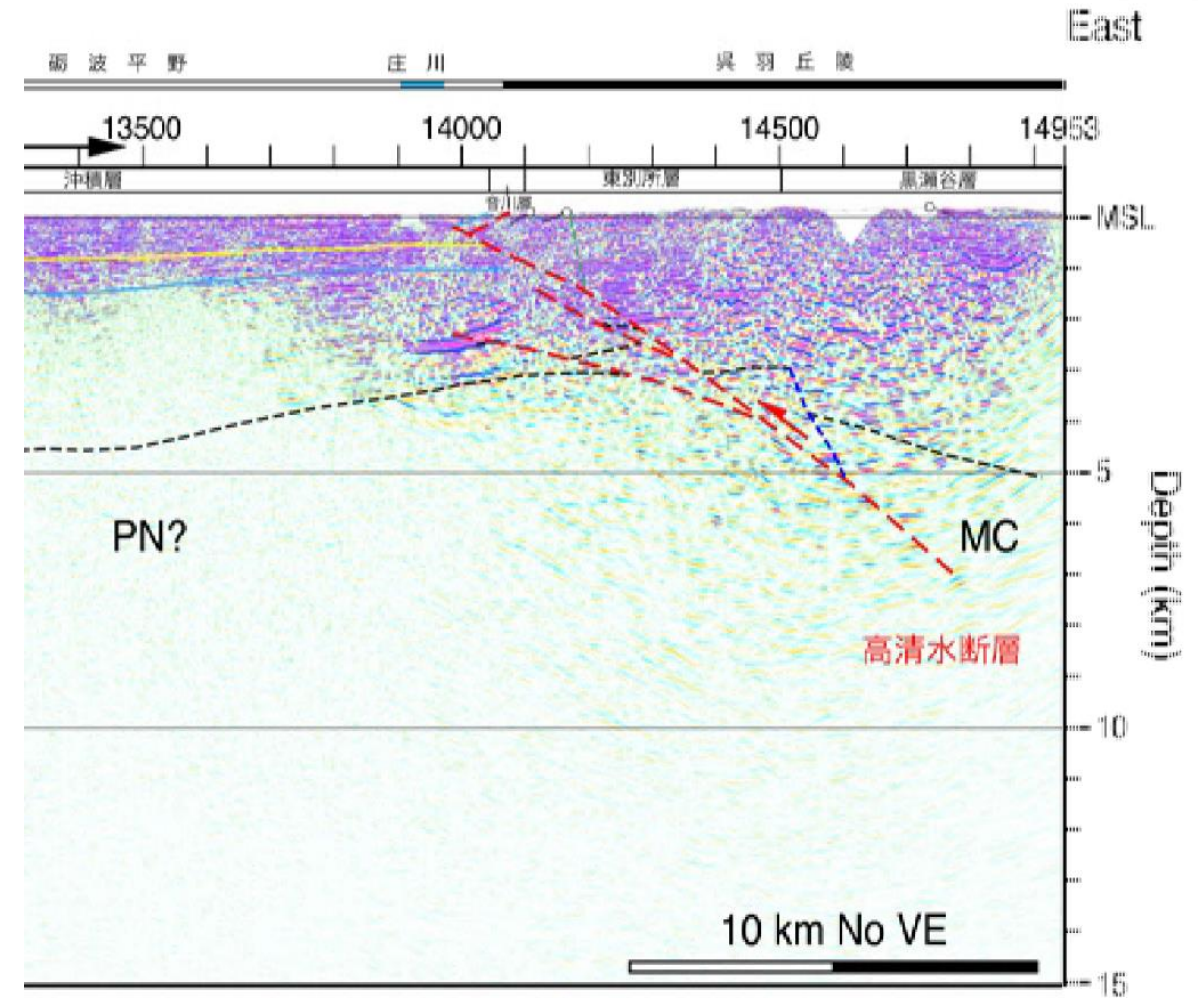
○砺波平野断層帯(東部)の傾斜角について記載された文献はないが, 文科省ほか(2015)の反射法地震探査断面に示された高清水断層の傾斜角を測定し, 図の縦横比に基づいて補正した値は約 30° となる。



海陸統合測線KT01の測線図
(文科省ほか(2015)に加筆)

凡例

- 植生層基底
- 音川層基底
- - - 活断層
- - - 逆断層
- MC: 苦鉄質な地殻
- PN: 先新第三系(大陸性地殻)



海陸統合測線KT01の反射法地震探査深度変換断面の地質学的解釈
(文科省ほか(2015)を編集)

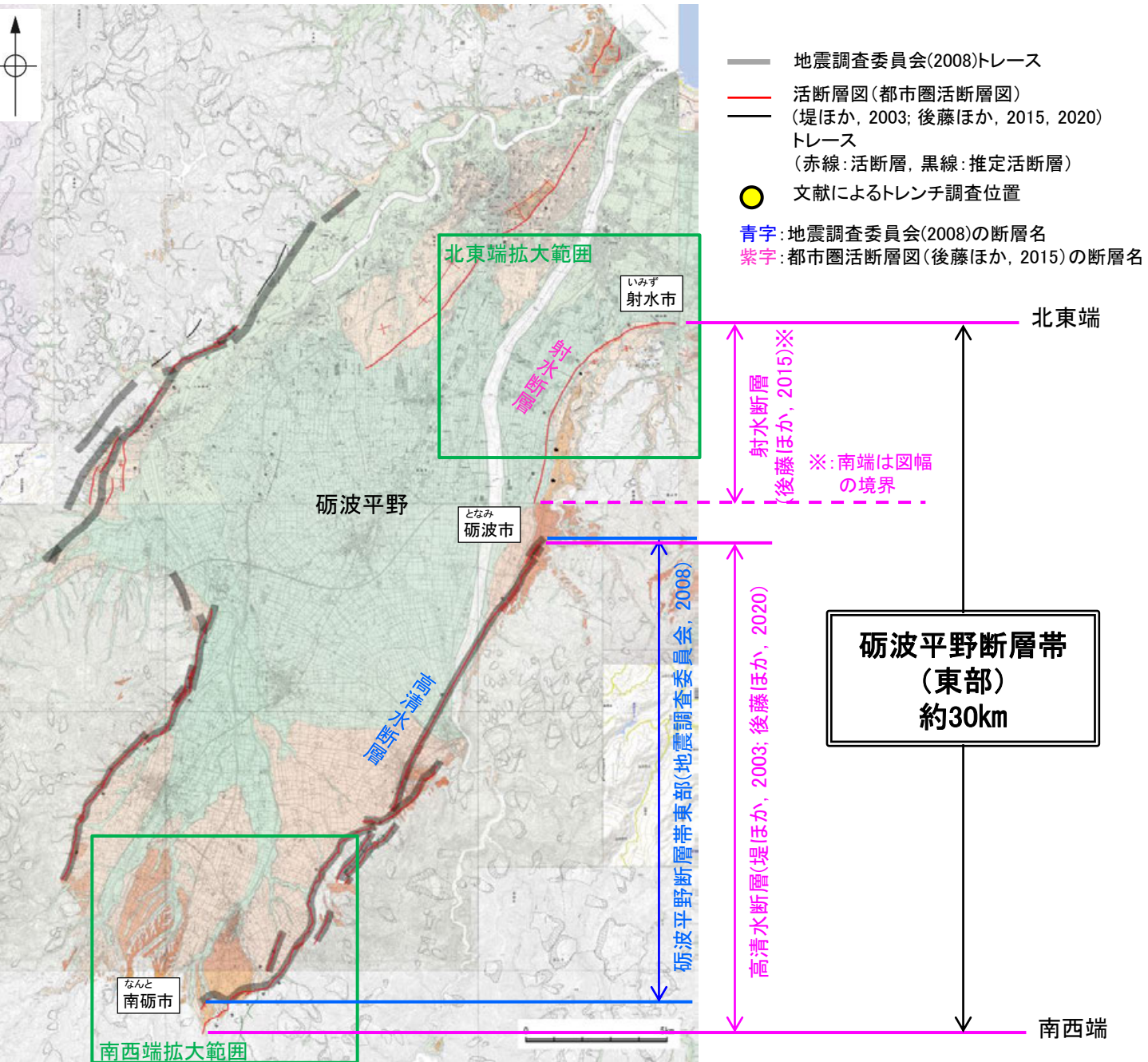
(4) 砺波平野断層帯(東部)の端部

北東端

- 地震調査委員会(2008)は、高清水断層の北端である、富山県砺波市付近を砺波平野断層帯東部の北端としている。
- 後藤ほか(2015)は、高清水断層の北方に射水断層を図示し、「都市圏活断層図:高岡」の図幅よりも南に連続している可能性があるとしている。
- 竹内ほか(2023)は、射水断層について砺波平野断層帯東部を構成する断層としている。

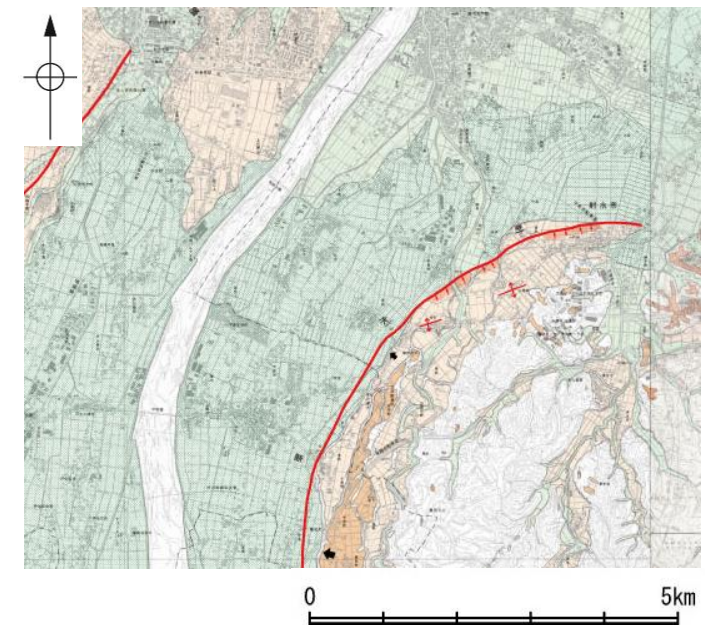
南西端

- 地震調査委員会(2008)は、高清水断層の南端である、富山県南砺市付近を砺波平野断層帯東部の南端としている。
- 後藤ほか(2020)は、地震調査委員会(2008)のさらに南方まで高清水断層を図示しており、最も南西方に長く示されている。



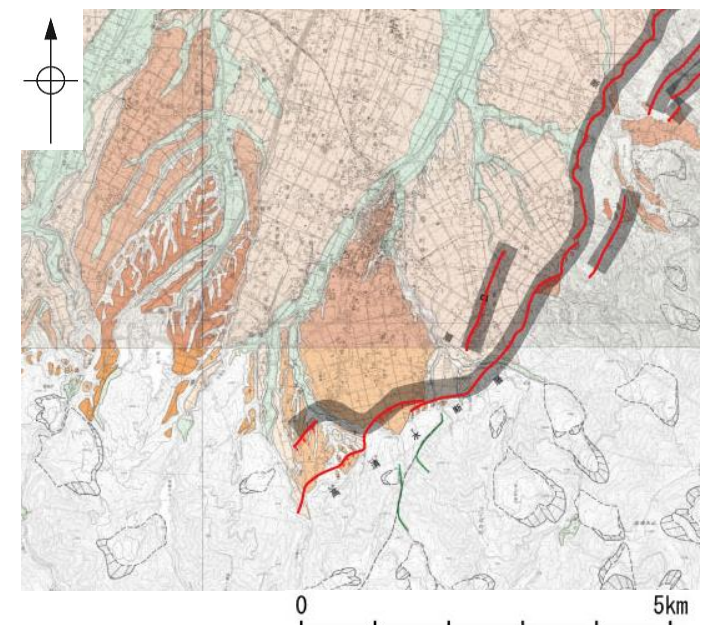
断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(堤ほか, 2002, 2003; 後藤ほか, 2015, 2020; 田力ほか, 2019; 基図は地理院地図))に一部加筆)



北東端拡大図

(活断層図(都市圏活断層図)(堤ほか, 2002; 後藤ほか, 2015)に一部加筆)



南西端拡大図

(活断層図(都市圏活断層図)(堤ほか, 2003; 後藤ほか, 2020)に一部加筆)

余白

補足資料2. 7-6

うし くび
牛首断層帯の調査データ

(1) 牛首断層帯の評価結果

【文献調査】(補足資料2.7-6(2))

- 地震調査委員会(2005b)は、富山県上新川郡大山町から岐阜県大野郡白川村までの区間に図示している牛首断層及び東北東-西南西方向に派生する万波峠断層より構成される断層帯を牛首断層帯としている。長さは約54kmで、ほぼ北東-南西方向に延び、傾斜は地表付近でほぼ垂直-高角で、右横ずれを主体とする断層帯であり、北東部では南東側隆起成分、南西部では北西側隆起成分を伴うとしている。なお、牛首断層帯の北東方延長には約8kmの間隔をおいて早乙女岳断層が延びるが、単独では断層長が約20kmに満たず、地震調査研究推進本部(1997)の基盤的調査観測対象の基準に該当しないことから、詳細な評価の対象とはしていない。
- 「活断層図(都市圏活断層図)」(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)は、牛首断層、万波峠-茂住祐延断層及び早乙女岳断層より構成される断層帯を牛首断層帯としている。ほぼ北東-南西方向に延びる、長さが約75kmの断層帯を図示している。

活動性評価

【文献調査】

- 地震調査委員会(2005b)は、宮下ほか(2003, 2004a, 2004b)の、上白木峰、水無、牛首の3地点のトレンチ調査を踏まえ、最新活動時期は11世紀以後、12世紀以前であると推定している(補足資料2.7-6(3) P.2.7-6-4~8)。

⇒文献調査の結果、牛首断層帯は、走向がNE-SW方向、傾斜が地表付近でほぼ垂直-高角の断層帯と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

長さの評価

■北東端

(補足資料2.7-6(4) P.2.7-6-9)

【文献調査】

- 金田ほか(2019)は、牛首断層の北東方に位置する早乙女岳断層を牛首断層帯の一部としており、「活断層図(都市圏活断層図):立山」の図郭北端まで早乙女岳断層を図示している。

- 地震調査委員会(2005b)は、金田ほか(2019)のさらに北東方まで早乙女岳断層を図示しており、最も北東方に長く示されている。

→地震調査委員会(2005b)が図示する早乙女岳断層の北東端を牛首断層帯の北東端と評価。

■南西端

(補足資料2.7-6(4) P.2.7-6-9)

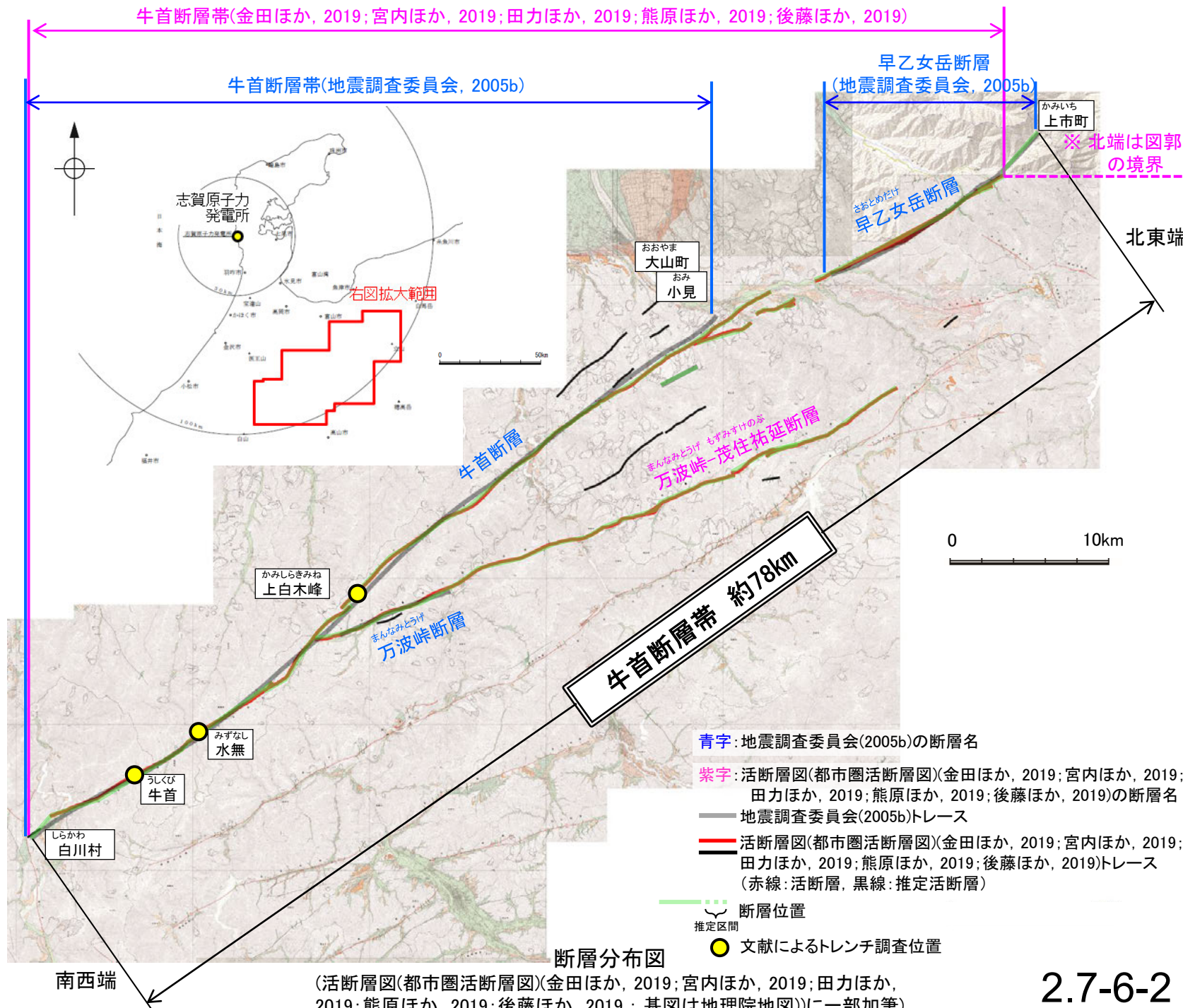
【文献調査】

- 地震調査委員会(2005b)は、牛首断層の南西端である、岐阜県大野郡白川村付近を牛首断層帯の南西端としている。

→岐阜県大野郡白川村付近を牛首断層帯の南西端と評価。

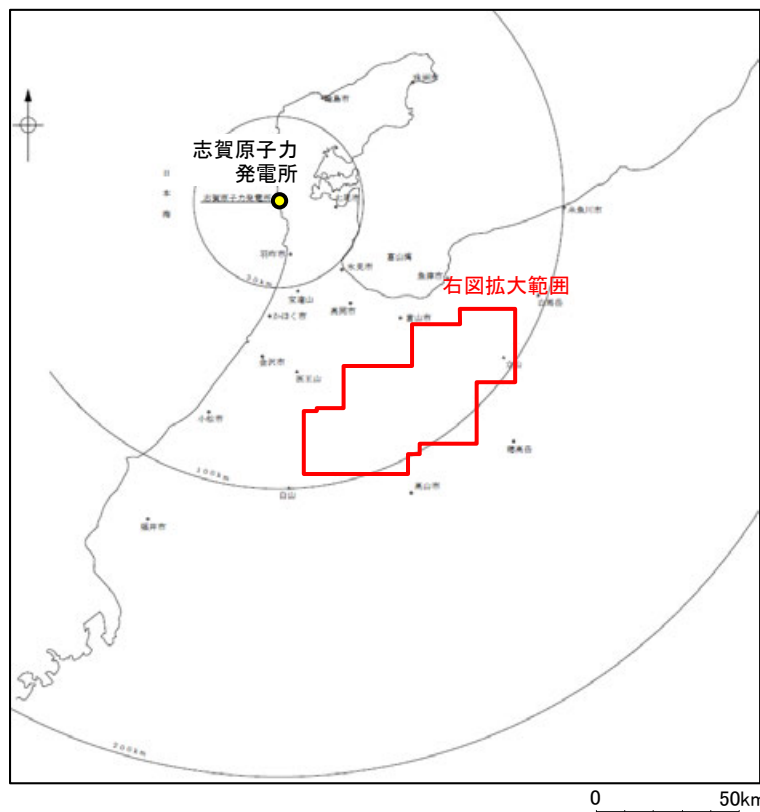
⇒地震調査委員会(2005b)が図示する早乙女岳断層の北東端から牛首断層の南西端までの約78km区間を牛首断層帯として評価。

牛首断層帯は後期更新世以降の活動が否定できず、その長さとして約78km区間を評価する。

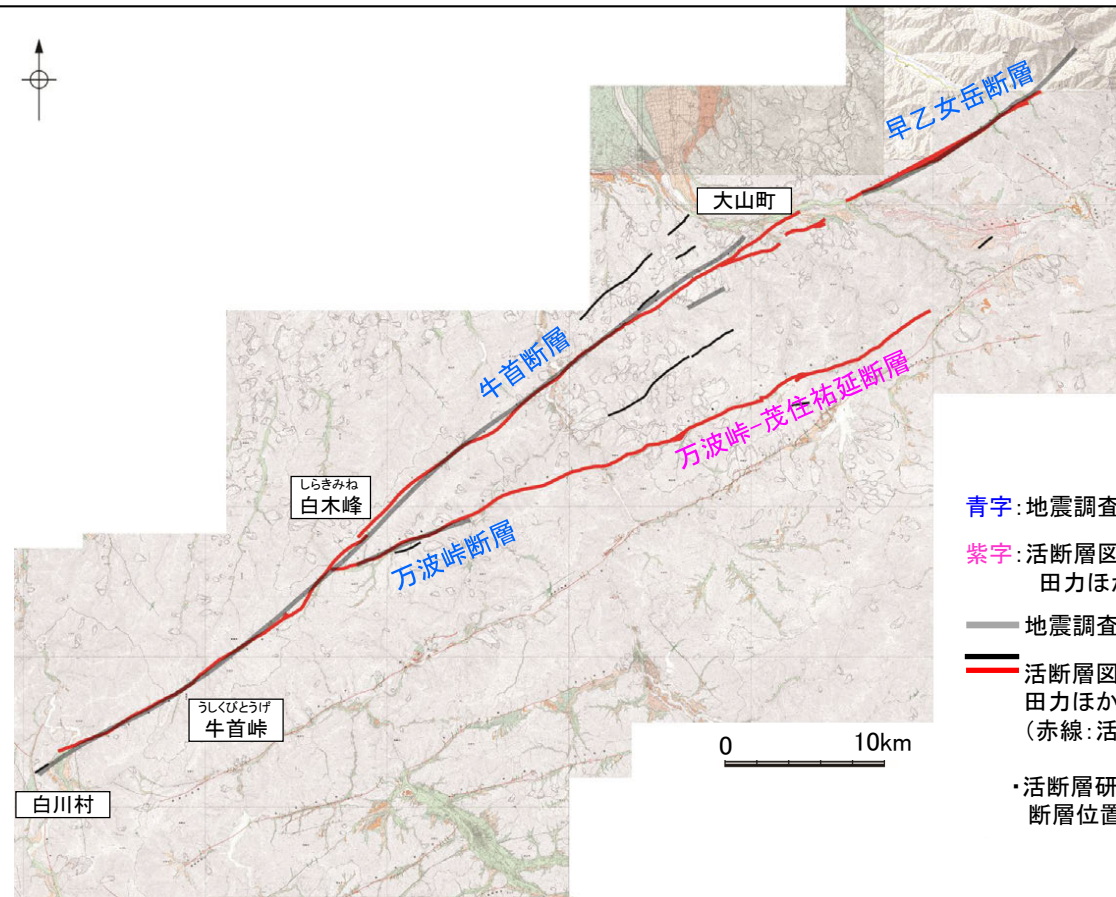


(2) 牛首断層帯の文献調査

- 地震調査委員会(2005b)は、富山県上新川郡大山町から岐阜県大野郡白川村までの区間に図示している牛首断層及び東北東-西南西方向に派生する万波峠断層より構成される断層帯を牛首断層帯としている。長さは約54kmで、ほぼ北東-南西方向に延び、傾斜は地表付近でほぼ垂直-高角で、右横ずれを主体とする断層帯であり、北東部では南東側隆起成分、南西部では北西側隆起成分を伴うとしている。なお、牛首断層帯の北東方延長には約8kmの間隔において早乙女岳断層が延びるが、単独では断層長が約20kmに満たず、地震調査研究推進本部(1997)の基盤的調査観測対象の基準に該当しないことから、詳細な評価の対象とはしていない。
- 「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)は、地震調査委員会(2005b)とほぼ同じ位置に牛首断層(確実度Ⅰ～Ⅲ, 北西側低下, 南東側低下, 右横ずれ)を図示し、NE-SW走向, 長さ79 km, 活動度A～B, 変位量は横ずれ>縦ずれと記載している。また、牛首断層の北東方に早乙女岳断層(確実度Ⅱ, 北西側低下, 右横ずれ)を図示し、早乙女岳断層の北東方に連続して確実度Ⅲのリニアメントを図示している。
- 「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか, 2018)は、地震調査委員会(2005b)の牛首断層帯とほぼ同じ位置に活断層を図示し、長さ約65 kmの右横ずれ断層帯としている。河谷の右屈曲の量が跡津川断層とほぼ同程度であることから、活動度はA級と考えられると記載している。
- 「活断層図(都市圏活断層図)」(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)は、牛首断層, 万波峠-茂住祐延断層及び早乙女岳断層より構成される断層帯を牛首断層帯としている。ほぼ北東-南西方向に延びる、長さが約75kmの断層帯を図示している。
- その他、牛首断層帯に関して以下の主な文献がある。
 - ・加藤・杉山(1985)は、活断層研究会(1991)とほぼ同じ位置に右ずれの活断層を図示し、牛首峠付近から白木峰付近までの区間を、平均変位速度 $1\text{m}/10^3$ 年以上の主として第四紀後期に活動した活断層、その他の区間を平均変位速度 $1\text{m}/10^3$ 年未満の主として第四紀後期に活動した活断層等としている。
 - ・日本第四紀学会(1987)は、活断層研究会(1991)とほぼ同じ位置に第四紀後期に活動した活断層を図示し、右ずれ断層としている。
 - ・藤井ほか(1979), 竹村・藤井(1984)及び富山県(1992)は牛首断層の東端を黒部川右岸支流の祖母谷まで図示している。
 - ・吉岡ほか(2005)は、牛首起震断層を構成するセグメントとして、活断層研究会(1991)の牛首断層とほぼ同じ位置に牛首活動セグメントを図示し、長さ54 kmの右横ずれ断層, 平均変位速度 $1.5\text{m}/\text{千年}$ とし、その南側に並走する万波峠活動セグメントを図示し、活動度C級としている。
- 「活断層データベース」(産業技術総合研究所地質調査総合センター)は、牛首断層を牛首活動セグメント, 早乙女岳断層を早乙女岳セグメント, 万波峠断層を万波峠セグメント, 茂住祐延断層を茂住祐延セグメントとして図示している。



位置図

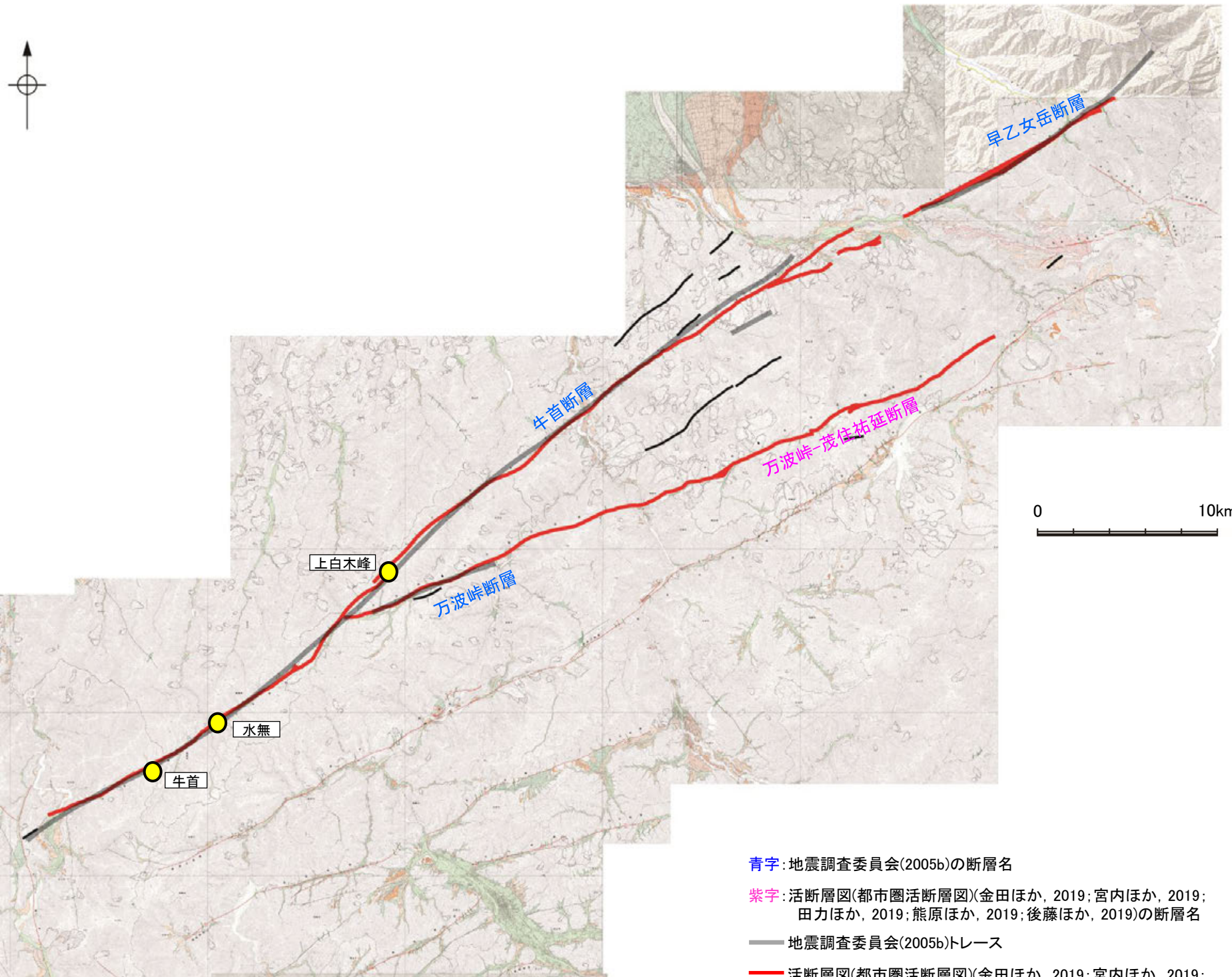


断層分布図

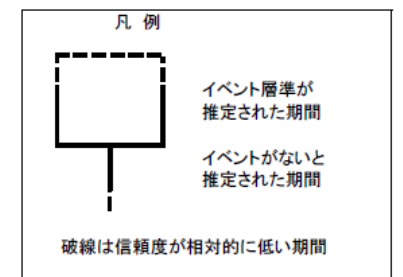
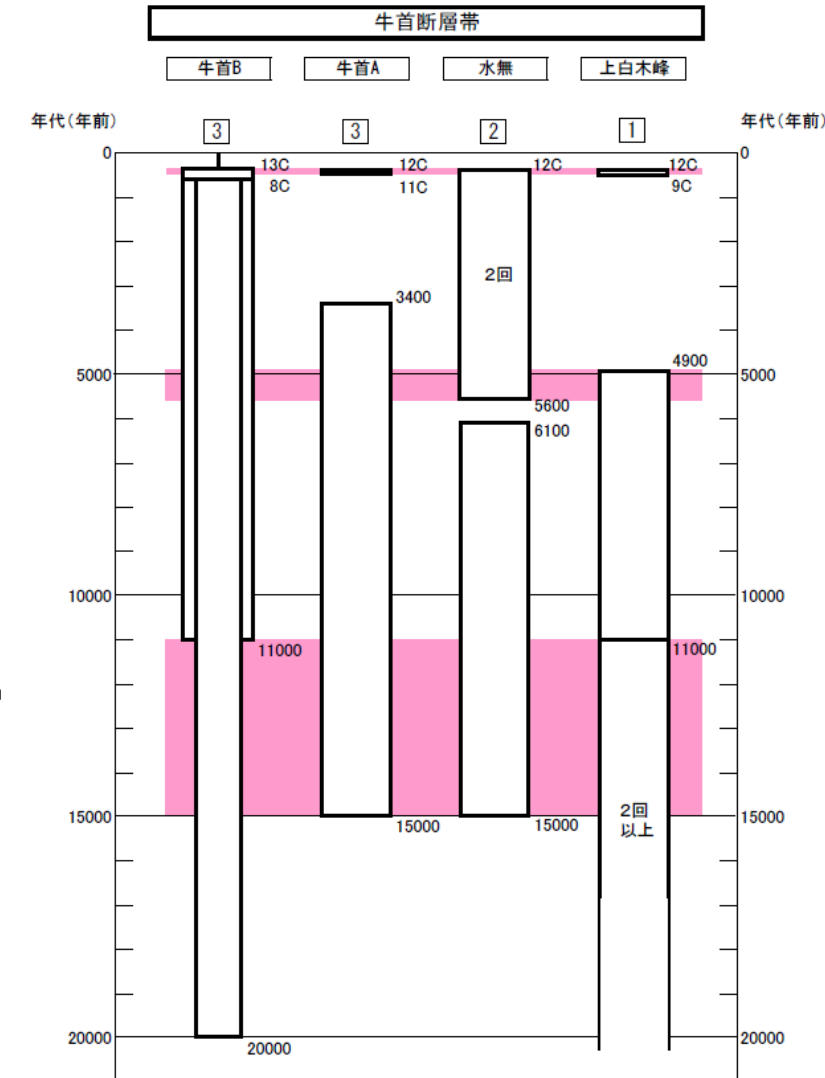
- 青字: 地震調査委員会(2005b)の断層名
- 紫字: 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)の断層名
- 地震調査委員会(2005b)トレース
- 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)トレース (赤線: 活断層, 黒線: 推定活断層)
- ・活断層研究会(1991), 今泉ほか(2018)等の文献による断層位置は補足資料1.1-1

(3) 牛首断層帯の活動性

○地震調査委員会(2005b)は、宮下ほか(2003, 2004a, 2004b)の、上白木峰(次頁)、水無(次々頁)、牛首(補足資料2.7-6(3)P.2.7-6-7, 8)の3地点のトレンチ調査を踏まえ、牛首断層帯の最新活動時期は11世紀以後、12世紀以前であると推定している。



- 青字: 地震調査委員会(2005b)の断層名
- 紫字: 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)の断層名
- 地震調査委員会(2005b)トレース
- 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)トレース (赤線: 活断層, 黒線: 推定活断層)
- 文献によるトレンチ調査位置



時空間分布図
(地震調査委員会(2005b)を一部編集)

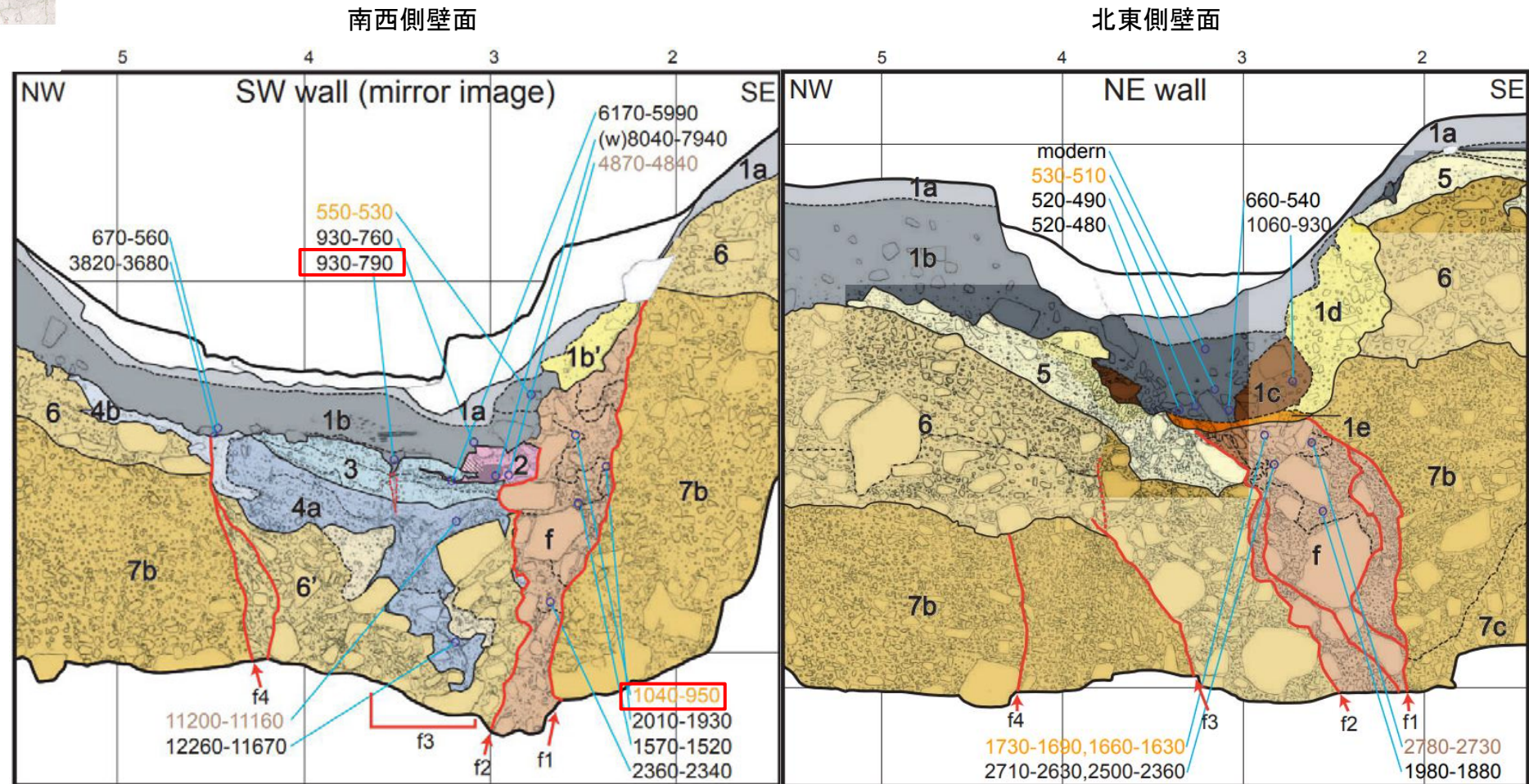
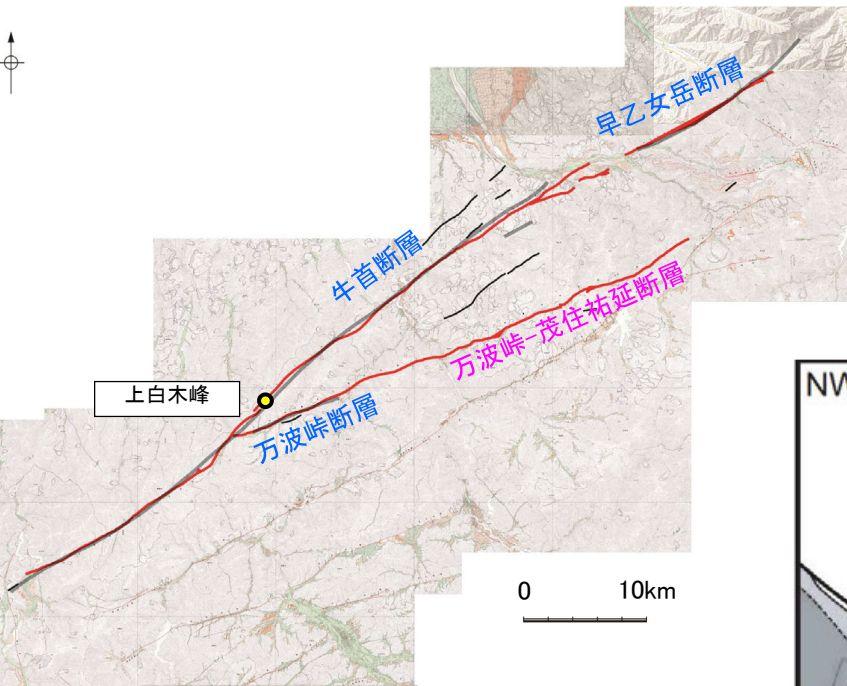
断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019; 基図は地理院地図))に一部加筆)

(3) 牛首断層帯の活動性 —上白木峰地点のトレンチ調査(宮下ほか, 2004b)—

○宮下ほか(2004b)は牛首断層中央部付近の上白木峰地点において、低断層崖の基部に発達する溝状凹地を横切ってトレンチ調査を実施しており、その調査結果について、地震調査委員会(2005b)は以下のように評価している。

- ・トレンチの北東側壁面では、f1断層及びf2断層がf層(シルト・砂礫混在層)に変形を与え、1e層(砂層)に覆われる。一方、これに対応する構造として、南西側壁面では、f層を変形させ、1b層に覆われる断層が認められる。
- ・f層から得られた最も若い¹⁴C年代値は9-11世紀を示し、また1b層のうち南西壁面において断層を直接覆う部分からは11-12世紀の¹⁴C年代値が得られている。
- ・以上より、上白木峰地点での最新活動は9世紀以後、12世紀以前に生じたと推定される。



- 青字: 地震調査委員会(2005b)の断層名
- 紫字: 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)の断層名
- 地震調査委員会(2005b)トレース
- 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)トレース (赤線: 活断層, 黒線: 推定活断層)
- 文献によるトレンチ調査位置

断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019; 基図は地理院地図))に一部加筆)

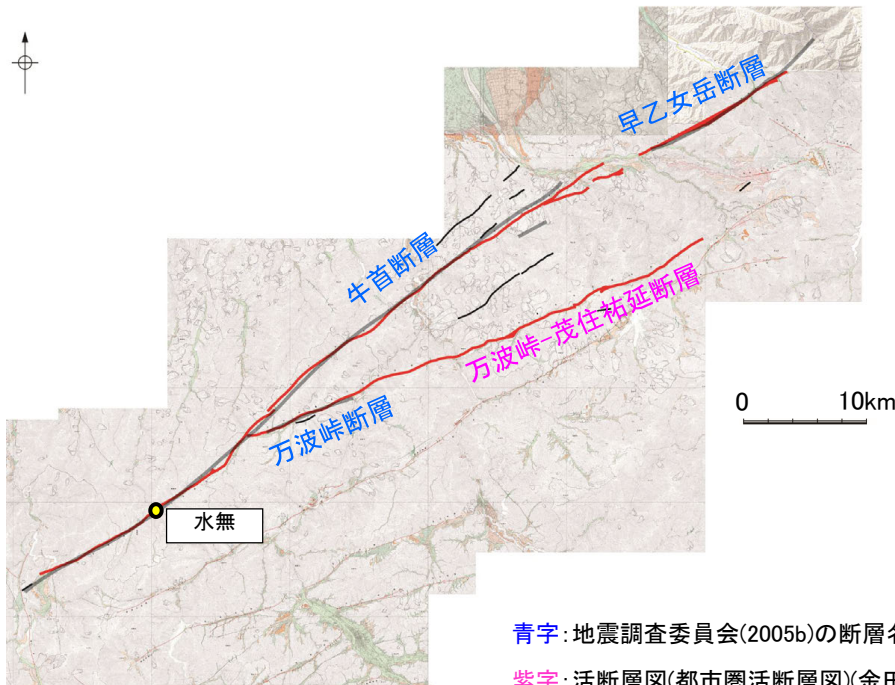
- ・グリッドは1m間隔。
- ・スケッチ中の年代値は、暦年未補正の放射線炭素同位体年代(以下は暦年補正後の年代値)
- ・f層: 1040-950 → 9-11世紀
- ・1b層: 930-790 → 11-12世紀

上白木峰地点トレンチ壁面スケッチ(宮下ほか(2004b))に一部加筆

(3) 牛首断層帯の活動性 —水無地点のトレンチ調査(宮下ほか, 2003, 2004a)—

○宮下ほか(2003, 2004a)は牛首断層南部の水無地点において、水無川沿いの段丘面上で比高3-6mの低断層崖を横切ってトレンチ調査を実施しており、その調査結果について、地震調査委員会(2005b)は以下のように評価している。

- ・トレンチでは、上部で南東側に傾くフラワー構造を示す断層が現れ、このうち主断層面は3層(ローム層)を切り、2層(砂礫層:11-12世紀)に覆われていることから、本地点での最新活動は3層堆積より後、2層堆積より前にあったと考えられる。
- ・ただし、3層からは年代試料が得られていないため、この断層活動の下限は4層(腐植質シルト-細粒砂層)から得られた最も若い¹⁴C年代値(約5千6百-5千5百年前)でしか限定できない。
- ・以上より、水無地点での最新活動は約5千6百年前以後、12世紀以前に生じたと考えられる。



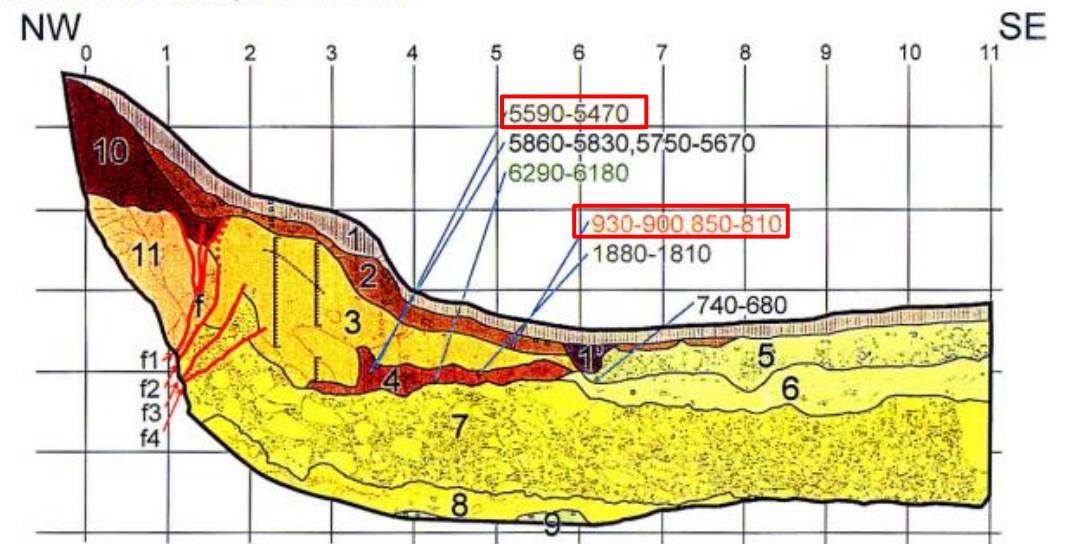
- 青字: 地震調査委員会(2005b)の断層名
- 紫字: 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)の断層名
- 地震調査委員会(2005b)トレース
- 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)トレース (赤線: 活断層, 黒線: 推定活断層)
- 文献によるトレンチ調査位置

断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019; 基図は地理院地図))に一部加筆)

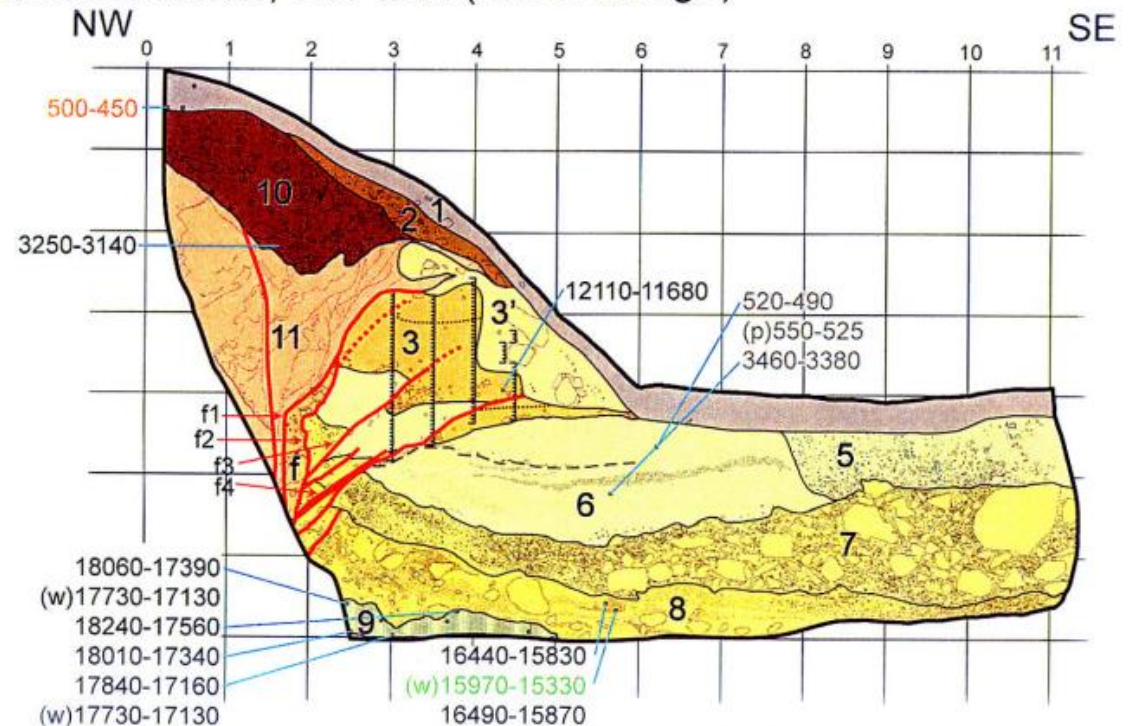
- ・グリッドは1m間隔。
- ・スケッチ中の年代値は、暦年未補正の放射線炭素同位体年代(以下は暦年補正後の年代値)
- ・2層: 930-900, 850-810 → 11-12世紀
- ・4層: 5,590-5,470 → 約5千6百-5千5百年前

Mizunashi trench, NE wall 北東側壁面



南西側壁面

Mizunashi trench, SW wall (mirror image)



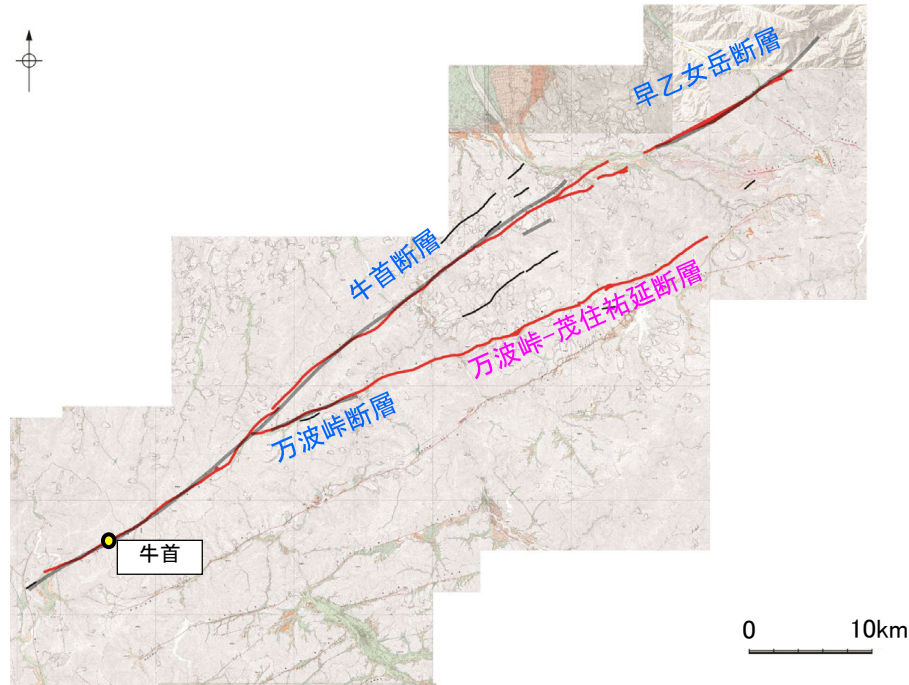
水無地点トレンチ壁面スケッチ

(宮下ほか(2004a)を地震調査委員会(2005b)が編集したもの一部加筆)

(3) 牛首断層帯の活動性 —牛首地点のトレンチ調査(宮下ほか, 2003, 2004a)—

○宮下ほか(2003, 2004a)は牛首断層南西端付近の牛首地点において、牛首谷沿いの段丘面上で低断層崖の基部に発達する溝状凹地を横切って2つのトレンチ調査(トレンチA(右下図)及びトレンチB(次頁))を実施しており、その調査結果について、地震調査委員会(2005b)はトレンチAの調査結果から以下のように評価している。

- ・トレンチAでは、溝状凹地に一致する断層帯が確認され、このうちfa層(腐植質土壌-シルト層)を切る断層は、2c層(腐植質シルト層)及び2a層(腐植質土壌)に覆われる。
- ・fa層から得られた最も若い¹⁴C年代値は11-12世紀を示し、2a層からは、下位のfa層と層位的に矛盾しない年代として11-12世紀及び15-17世紀といった¹⁴C年代値が得られている。
- ・以上より、牛首地点のトレンチAでの最新活動は11世紀以後、12世紀以前に生じたと推定される。

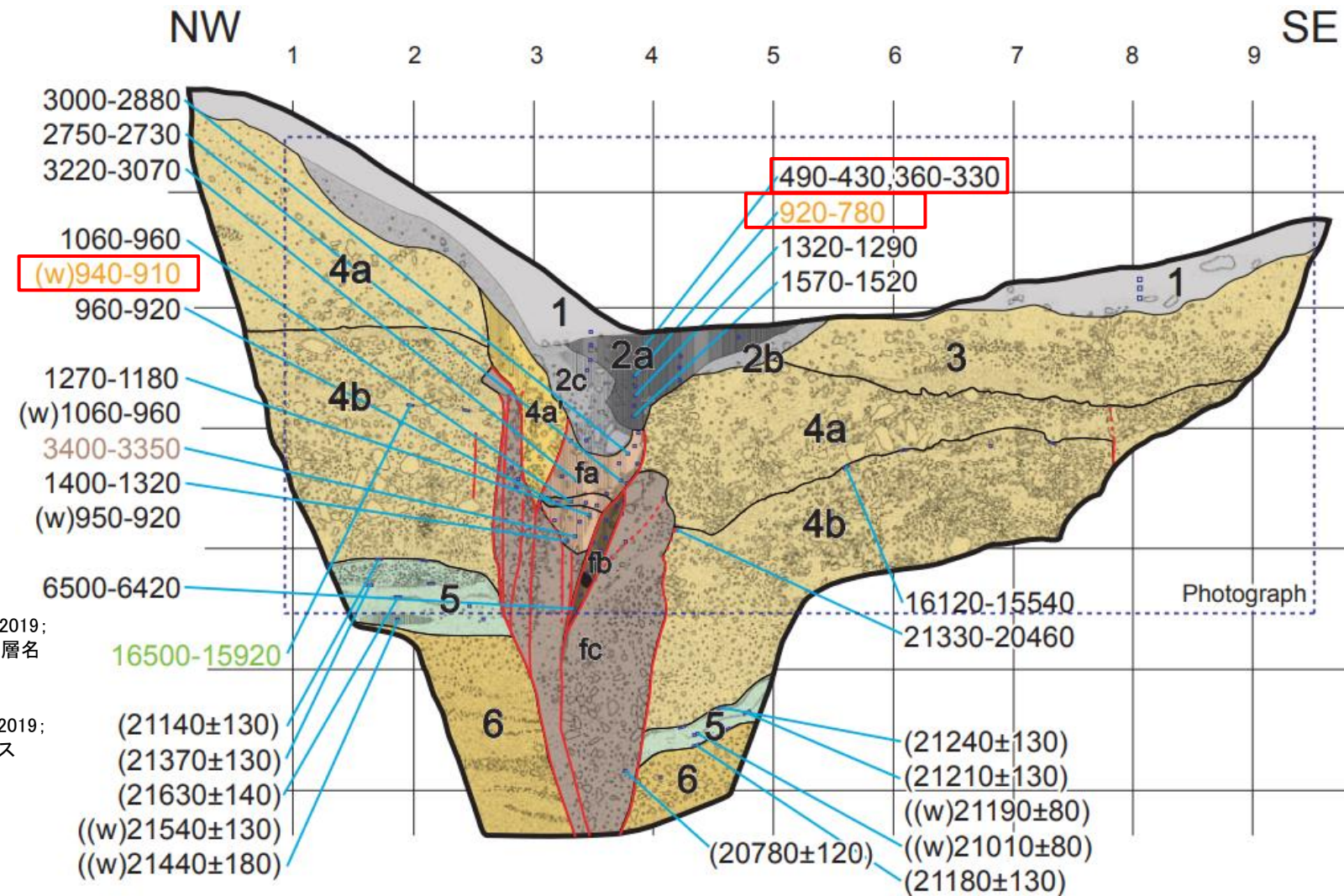


- 青字: 地震調査委員会(2005b)の断層名
- 紫字: 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)の断層名
- 地震調査委員会(2005b)トレース
- 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)トレース (赤線: 活断層, 黒線: 推定活断層)
- 文献によるトレンチ調査位置

断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019; 基図は地理院地図)に一部加筆)

【トレンチA】



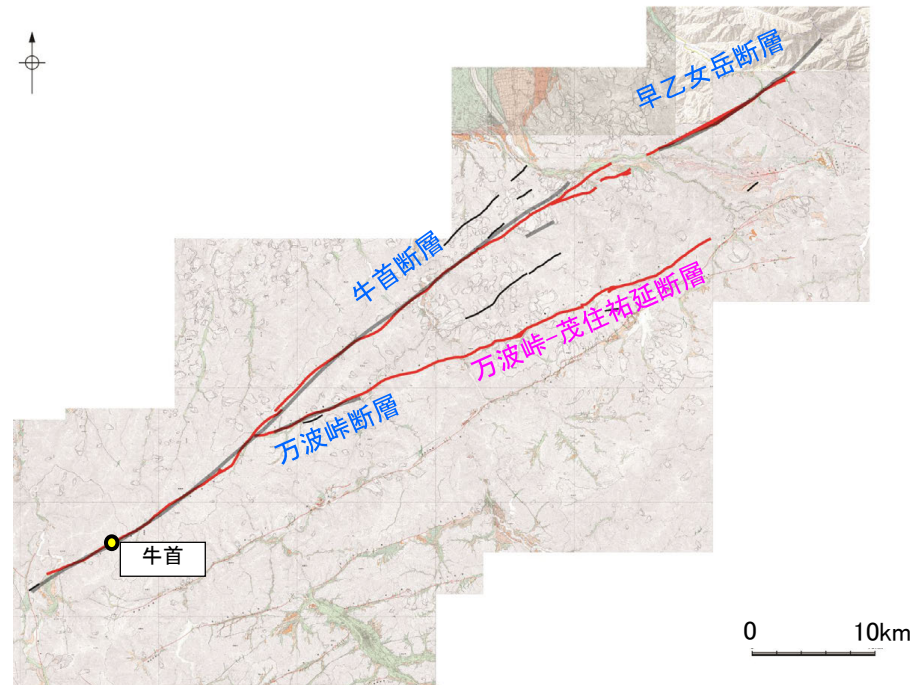
牛首地点トレンチA壁面(北東側壁面)スケッチ(宮下ほか(2004a)に一部加筆)

- ・グリッドは1m間隔。
- ・スケッチ中の年代値は、暦年未補正の放射線炭素同位体年代(以下は暦年補正後の年代値)
- ・fa層: 940-910 → 11-12世紀
- ・2a層: 920-780 → 11-12世紀
490-330, 360-330 → 15-17世紀

【トレンチB】

○地震調査委員会(2005b)はトレンチBの調査結果から以下のように評価している。

- ・トレンチBの東側壁面では、f2断層が2c層(腐植質シルト)を切り、2a層(腐植質土壌)に覆われている。また、西側壁面では、南側の断層がf層(腐植質の砂礫層)を切り、1c層(腐植質土壌-シルト層)のうち、少なくとも13世紀の¹⁴C年代値を示す部分に覆われている。
- ・2c層から得られた最も若い¹⁴C年代値は8-9世紀を示し、f層から得られた最も若い¹⁴C年代値は8-10世紀を示す。
- ・以上より、牛首地点のトレンチBでの最新活動は8世紀以後、13世紀以前に生じたと推定される。



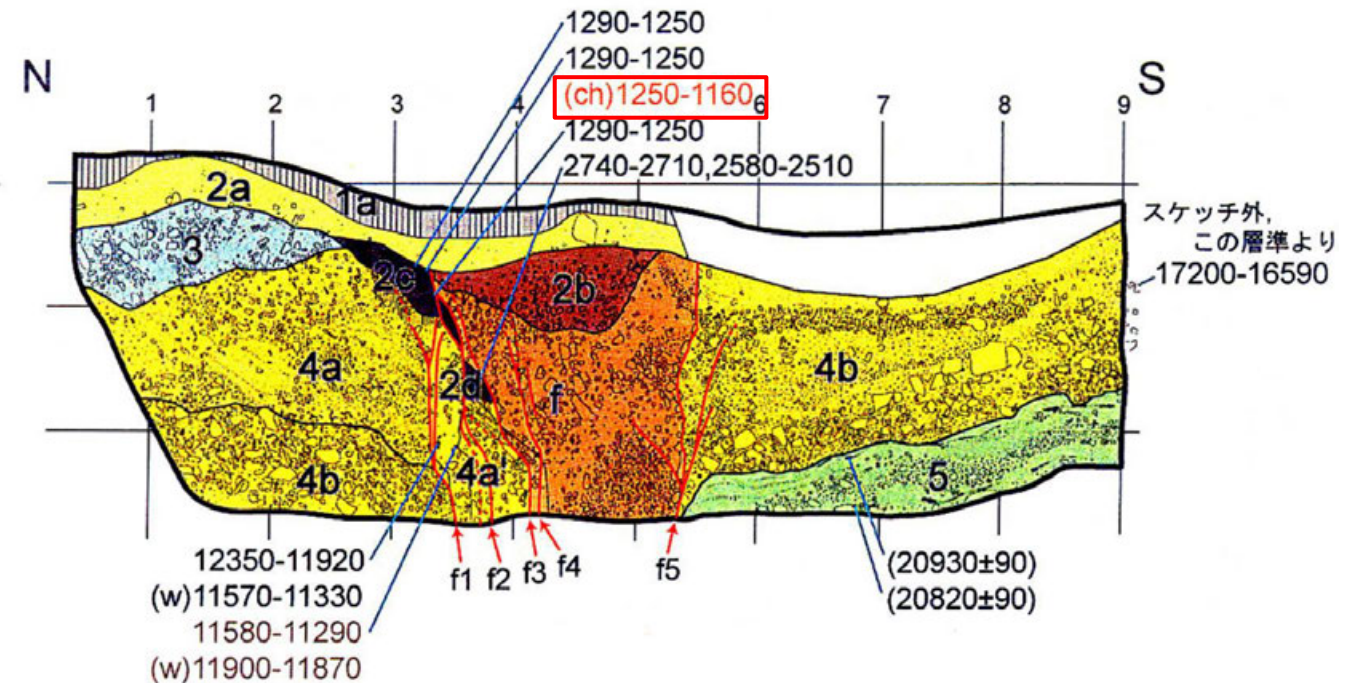
- 青字: 地震調査委員会(2005b)の断層名
- 紫字: 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)の断層名
- 地震調査委員会(2005b)トレース
- 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)トレース (赤線: 活断層, 黒線: 推定活断層)
- 文献によるトレンチ調査位置

断層分布図

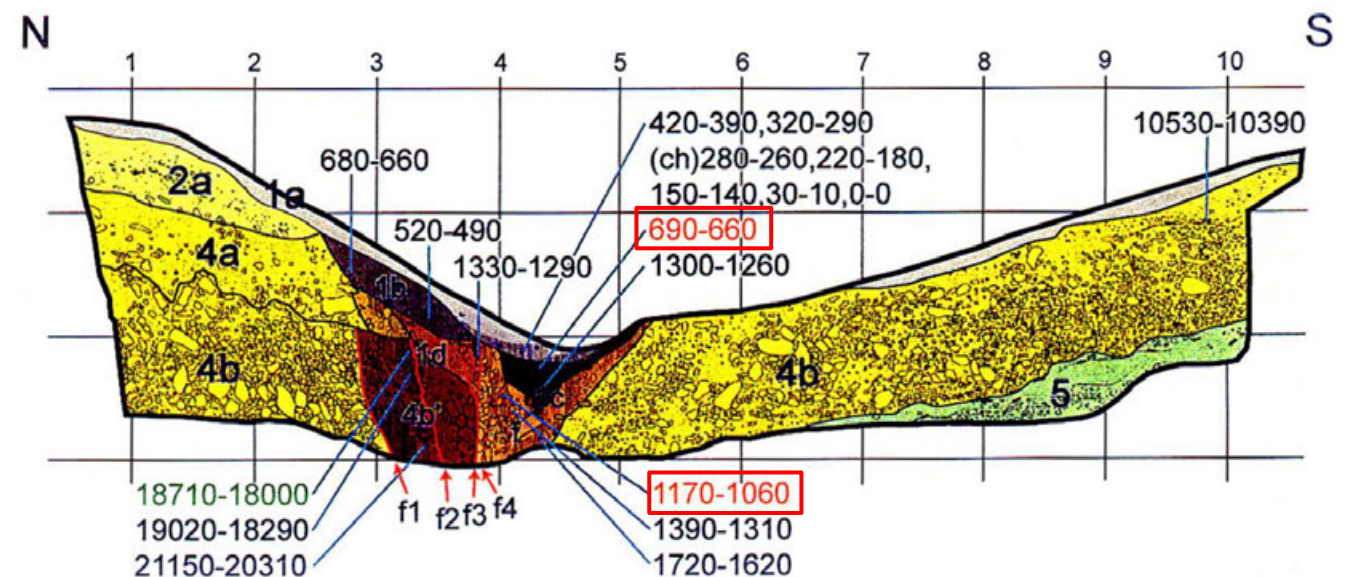
(活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019; 基図は地理院地図)に一部加筆)

- ・グリッドは1m間隔。
- ・スケッチ中の年代値は、暦年未補正の放射線炭素同位体年代(以下は暦年補正後の年代値)
- ・1c層: 690-660 → 13世紀
- ・2c層: 1250-1160 → 8-9世紀
- ・f層: 1170-1060 → 8-10世紀

Ushikubi B trench, East wall



Ushikubi B trench, West wall (mirror image)



牛首地点, トレンチB壁面(東壁面, 西壁面)スケッチ
(宮下ほか(2004a)を地震調査委員会(2005b)が編集したものに一部加筆)

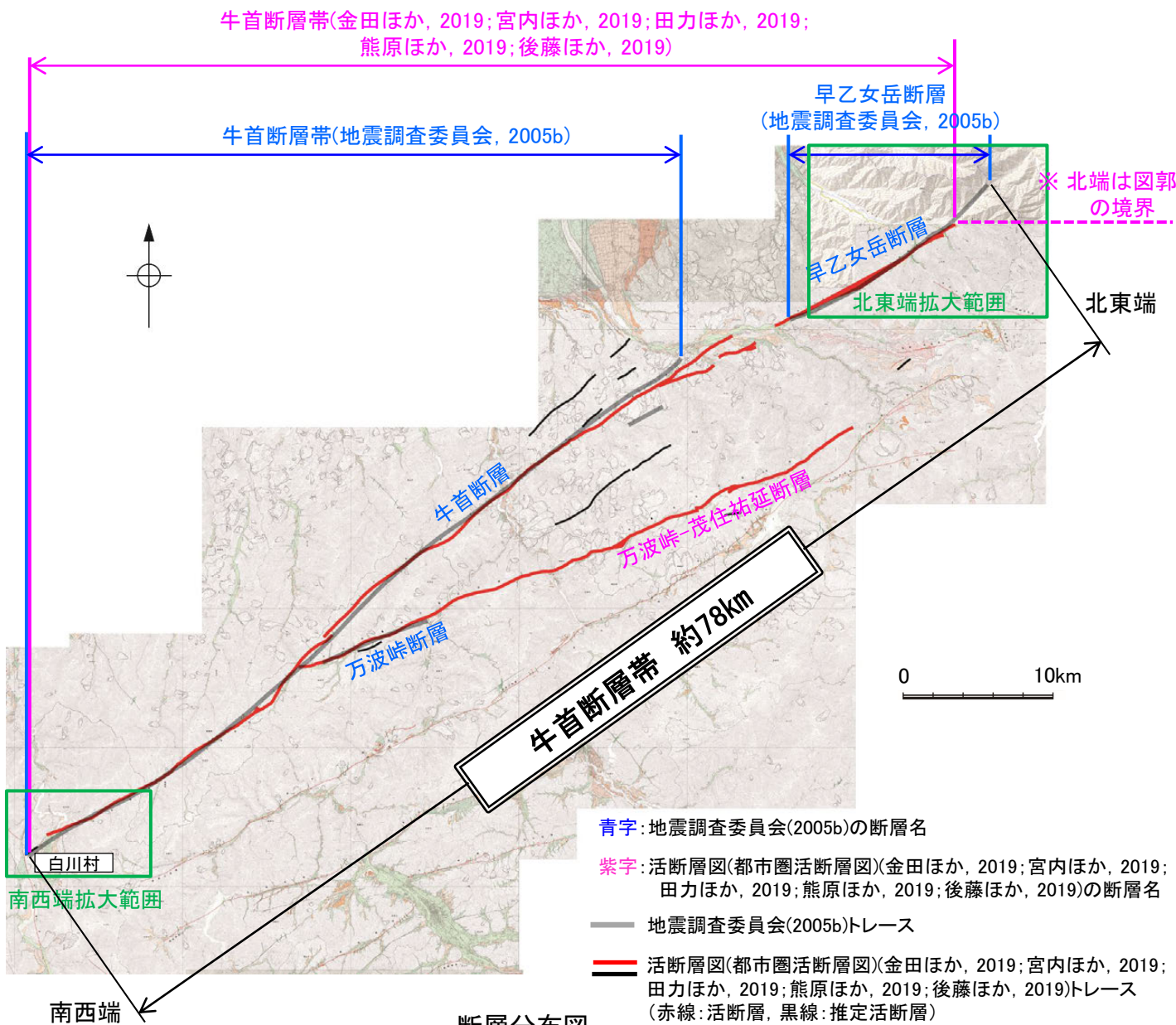
(4) 牛首断層帯の端部

■北東端

- 金田ほか(2019)は、牛首断層の北東方に位置する早乙女岳断層を牛首断層帯の一部としており、「活断層図(都市圏活断層図):立山」の図郭北端まで早乙女岳断層を図示している。
- 地震調査委員会(2005b)は、金田ほか(2019)のさらに北東方まで早乙女岳断層を図示しており、最も北東方に長く示されている。

■南西端

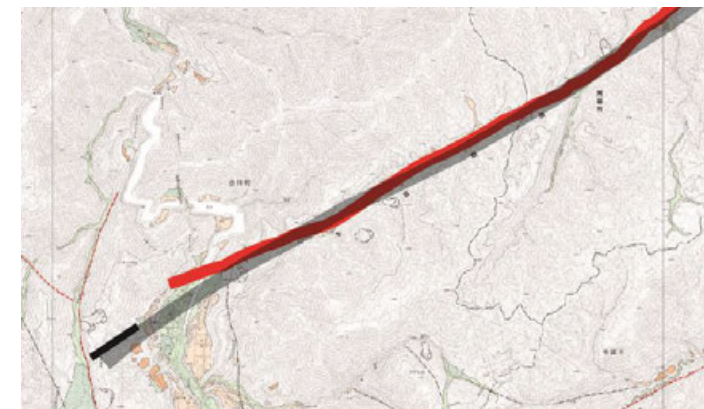
- 地震調査委員会(2005b)は、牛首断層の南西端である、岐阜県大野郡白川村付近を牛首断層帯の南西端としている。



(活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019; 基図は地理院地図))に一部加筆)



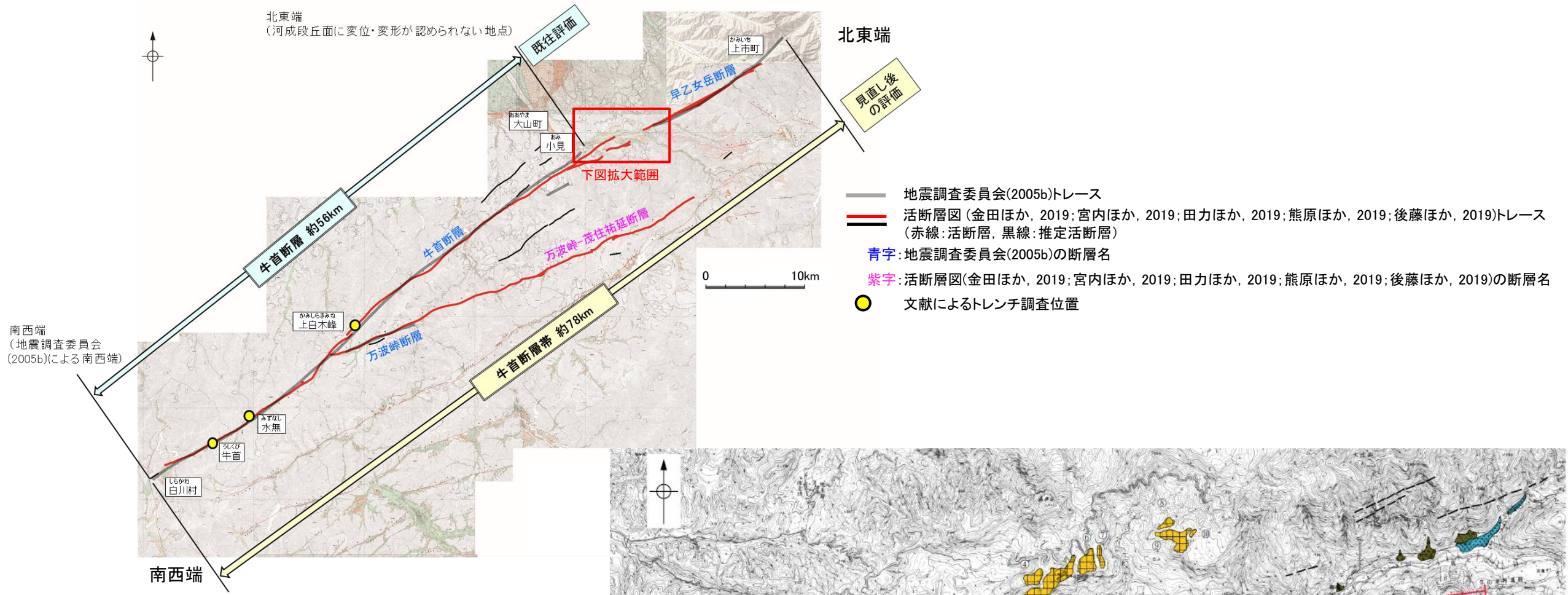
北東端拡大図
 (活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 基図は地理院地図))に一部加筆)



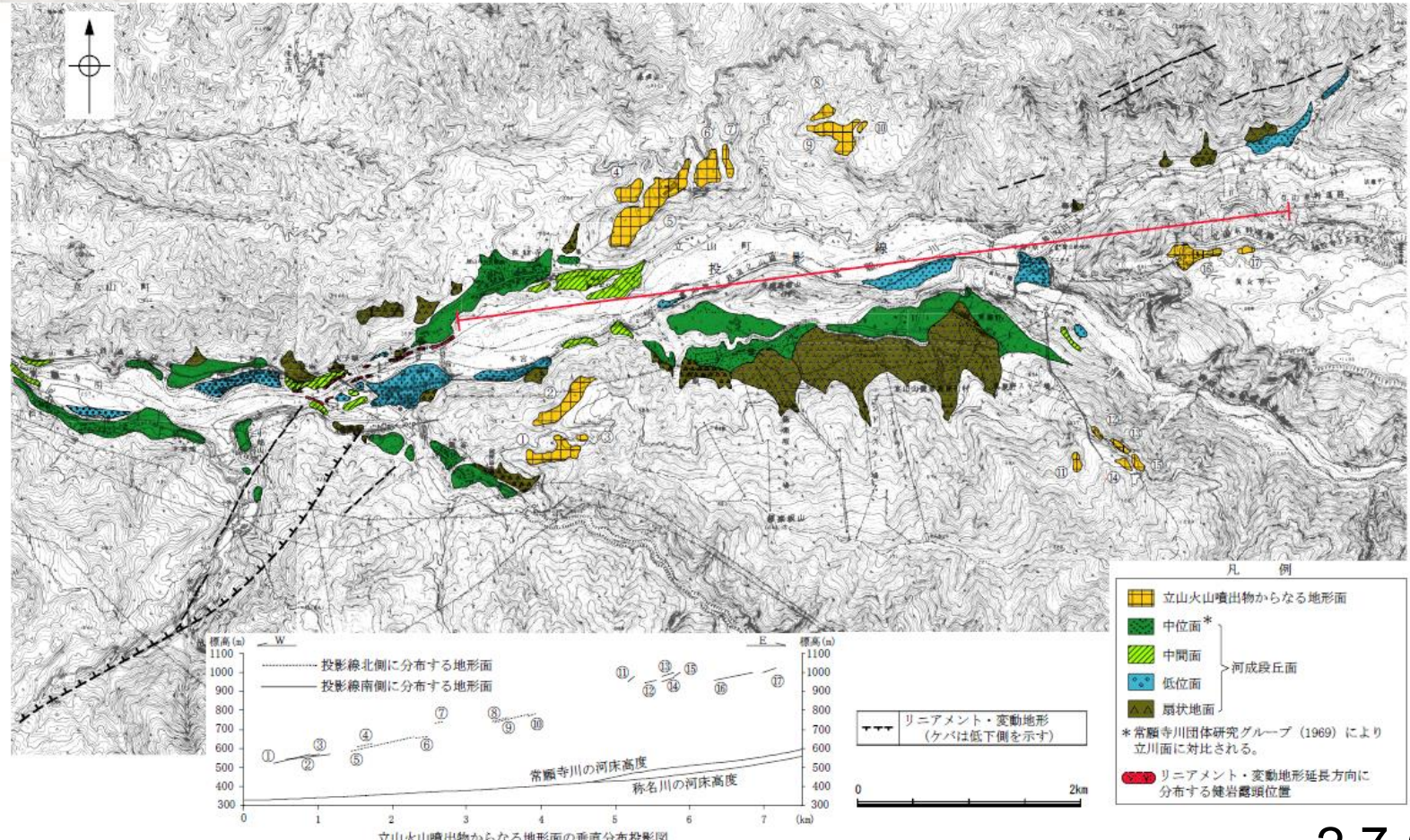
南西端拡大図
 (活断層図(都市圏活断層図)(熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019; 基図は地理院地図))に一部加筆)

(参考) (4) 牛首断層帯の端部 — 設置変更許可申請時の北東端 —

○地震調査委員会(2005b)が図示した牛首断層の北東方延長にあたる富山県富山市小見付近において地形調査を行った結果、後期更新世の立山火山噴出物や立山面に対比される河成段丘面に変位・変形が認められないことから、設置変更許可申請時はこの地点を牛首断層帯の北東端としていた。



位置図
(活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019; 基図は地理院地図)に一部加筆)



牛首断層東端付近の地形・地質状況図

補足資料2.7-7

あとつがわ
跡津川断層帯の調査データ

(1) 跡津川断層帯の評価概要

【文献調査】(補足資料2.7-7(2))

- 地震調査委員会(2004a)は、富山県中新川郡立山町から岐阜県大野郡白川村までの区間に図示している跡津川断層、弥陀原断層、天狗平断層及び跡津川断層の北西部に約2-4kmの間隔で並走する茂住祐延断層より構成される断層帯を跡津川断層帯としている。長さは約69kmで、ほぼ東北東-西南西方向に延び、傾斜はほぼ垂直で、右横ずれを主体とする断層帯であり、北西側隆起成分を伴うとしている。
- 「活断層図(都市圏活断層図)」(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 杉戸ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)は、跡津川断層、弥陀ヶ原断層及びスゴ谷断層より構成される断層帯を跡津川断層帯としている。ほぼ東北東-西南西方向に延びる、長さが約67kmの断層帯を図示している。

活動性評価

【文献調査】

- 地震調査委員会は(2004a)は、竹内ほか(1990)の真川地点の断層露頭調査、Takeuchi et al.(2003)の同地点より700m東北東のトレンチ調査、跡津川断層トレンチ発掘調査団ほか(1989)及び栗田・佃(1993)の野首地点のトレンチ調査を踏まえ、最新の活動は17世紀以後と推定している(補足資料2.7-7(3) P.2.7-7-4~7)。
- ⇒文献調査の結果、跡津川断層帯は、走向がENE-WSW方向、傾斜がほぼ垂直の断層帯と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

長さの評価

■北東端(補足資料2.7-7(4) P.2.7-7-8)

【文献調査】

- 地震調査委員会(2004a)は、天狗平断層の北東端である、富山県中新川郡立山町付近を跡津川断層帯の北東端としている。

→富山県中新川郡立山町付近を跡津川断層帯の北東端と評価。

■南西端(補足資料2.7-7(4) P.2.7-7-8)

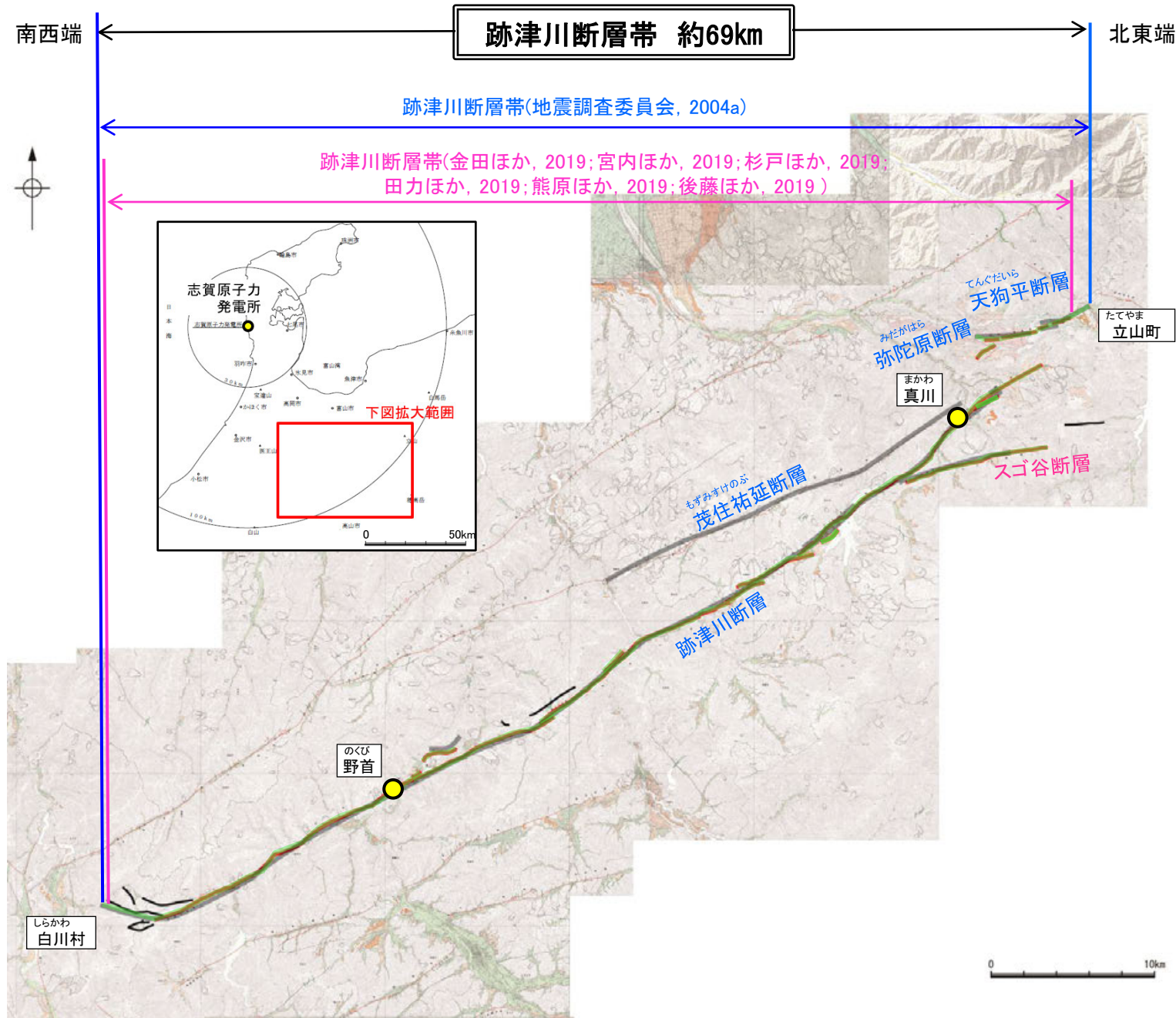
【文献調査】

- 地震調査委員会(2004a)は、跡津川断層の南西端である、岐阜県大野郡白川村付近を跡津川断層帯の南西端としている。

→岐阜県大野郡白川村付近を跡津川断層帯の南西端と評価。

⇒地震調査委員会(2004a)が図示する北東端から南西端までの約69km区間を跡津川断層帯として評価。

跡津川断層帯は後期更新世以降の活動が否定できず、その長さとして約69km区間を評価する。



断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 杉戸ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019; 基図は地理院地図)に一部加筆)

青字: 地震調査委員会(2004a)の断層名

紫字: 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 杉戸ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)の断層名

— 地震調査委員会(2004a)トレース

— 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 杉戸ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)トレース (赤線: 活断層, 黒線: 推定活断層)

● 文献によるトレンチ調査位置

— 断層位置
— 推定区間

(2) 跡津川断層帯の文献調査

○地震調査委員会(2004a)は、富山県中新川郡立山町から岐阜県大野郡白川村までの区間に図示している跡津川断層、弥陀原断層、天狗平断層及び跡津川断層の北西部に約2-4kmの間隔で並走する茂住祐延断層より構成される断層帯を跡津川断層帯としている。長さは約69kmで、ほぼ東北東-西南西方向に伸び、傾斜はほぼ垂直で、右横ずれを主体とする断層帯であり、北西側隆起成分を伴うとしている。

○「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)は、地震調査委員会(2004a)とほぼ同じ位置に跡津川断層(確実度 I ~ II, 南東側低下, 右横ずれ)を図示し、ENE-WSW走向, 長さ64 km, 活動度A~B, 右横ずれ及び北側の山地斜面等が隆起と記載している。また、跡津川断層の北東方に弥陀原断層(確実度 I, 右横ずれ)及び天狗平断層(確実度 I, 南側低下)を図示し、それぞれENE-WSW走向, 長さ3km, 活動度B及びE-W走向, 長さ2km, 活動度Cと記載している。さらに、跡津川断層の北西方に並走する茂住祐延断層(確実度 II, 右横ずれ)を図示し、NE-SW走向, 長さ23km, 活動度Cと記載している。

○「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか, 2018)は、地震調査委員会(2004a)の跡津川断層とほぼ同じ位置に活断層を図示し、長さ約60 kmの右横ずれ断層帯としている。平均変位速度は、上下成分で1m/千年程度であるが横ずれ成分はその数倍(3m/千年)に達すると見積もられると記載している。また、地震調査委員会(2004a)の弥陀原断層とほぼ同じ位置に推定活断層を図示している。なお、「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか, 2018)に示されている断層の位置及びトレースは、旧版である「活断層詳細デジタルマップ」(中田・今泉, 2002)から変更されていない。

○「活断層図(都市圏活断層図)」(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 杉戸ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)は、跡津川断層、弥陀ヶ原断層及びスゴ谷断層より構成される断層帯を跡津川断層帯としている。ほぼ東北東-西南西方向に伸びる、長さが約67kmの断層帯を図示している。

○その他、跡津川断層帯に関して以下の主な文献がある。

- ・松田(1966)は、岐阜県白川村の天生峠西方から富山県富山市真川までの区間を活断層として跡津川断層を図示し、長さ60km以上、平均変位速度1~数m/1,000年、北側隆起の右横ずれ断層と記載している。
- ・加藤・杉山(1985)は、松田(1966)の跡津川断層とほぼ同じ位置に、主として第四紀後期に活動した活断層を図示し、平均変位速度1m/10³年以上、南側落下の右ずれ断層としている。また、地震調査委員会(2004a)の天狗平断層とほぼ同じ位置に、主として第四紀後期に活動した活断層を図示し、平均変位速度1m/10³年以上、南側落下の断層としている。
- ・日本第四紀学会(1987)は、松田(1966)の跡津川断層とほぼ同じ位置に、第四紀後期に活動した活断層を図示し、北西側隆起の右ずれ断層としている。また、活断層研究会(1991)の天狗平断層とほぼ同じ位置に、第四紀後期に活動した活断層を図示している。
- ・藤井ほか(1979), 竹村・藤井(1984), 竹内ほか(1990)及び富山県(1992)は、松田(1966)とほぼ同じ位置に跡津川断層を図示している。
- ・吉岡ほか(2005)は、松田(1966)とほぼ同じ位置に跡津川活動セグメントを図示し、長さ63 kmの右横ずれ断層としている。また、活断層研究会(1991)の弥陀原断層とほぼ同じ位置に弥陀原活動セグメントを図示し、長さ10km未満の活断層とし、跡津川活動セグメントの北側に並走する茂住祐延活動セグメントを含めて、跡津川起震断層としている。

○「活断層データベース」(産業技術総合研究所地質調査総合センター)は、跡津川断層を跡津川活動セグメント、弥陀ヶ原断層を弥陀ヶ原セグメント、茂住祐延断層を茂住祐延セグメントとして図示している。



位置図

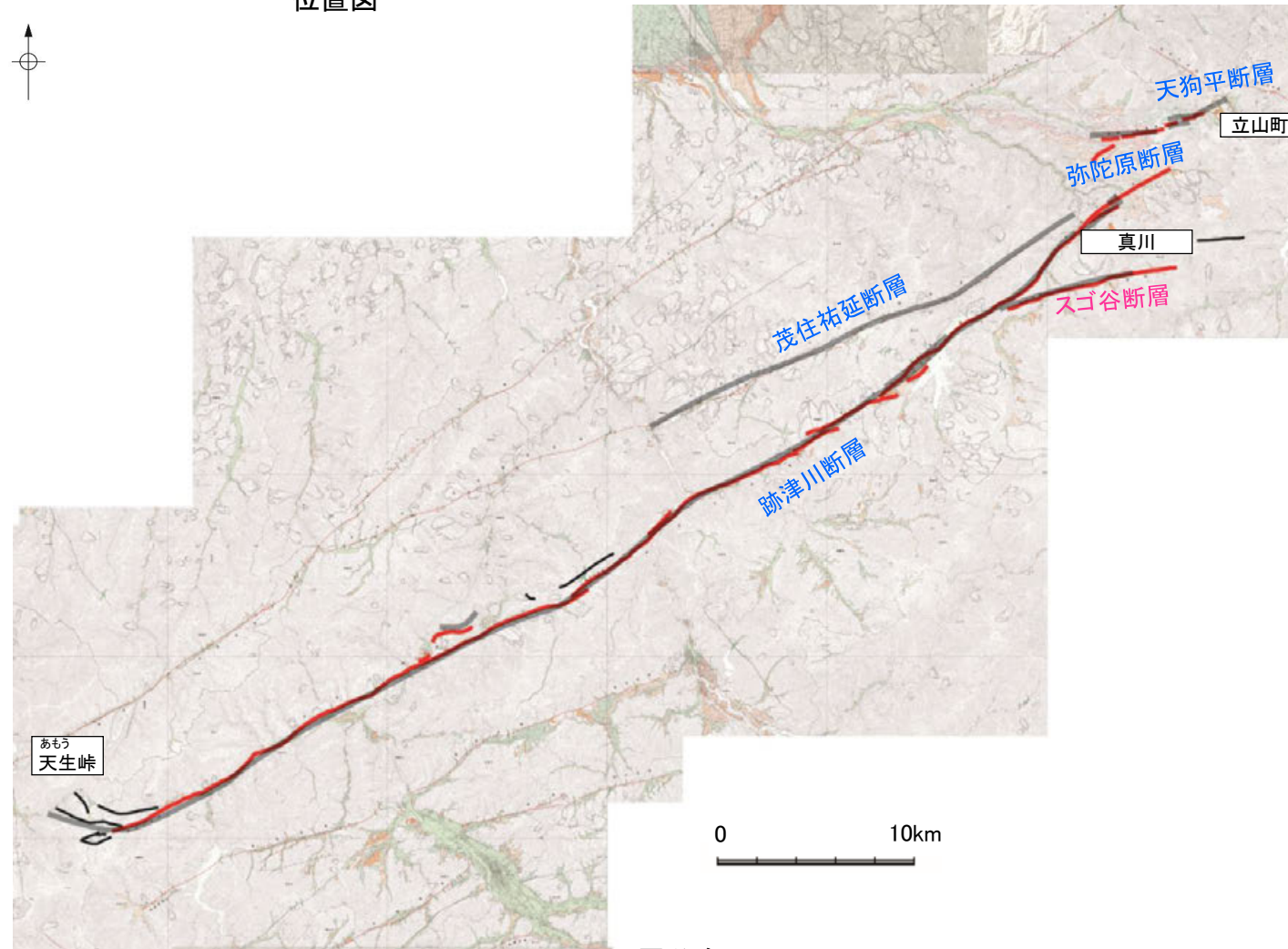
青字: 地震調査委員会(2004a)の断層名

紫字: 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 杉戸ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)の断層名

— 地震調査委員会(2004a)トレース

— 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 杉戸ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)トレース (赤線: 活断層, 黒線: 推定活断層)

・活断層研究会(1991), 今泉ほか(2018)等の文献による断層位置は補足資料1.1-1

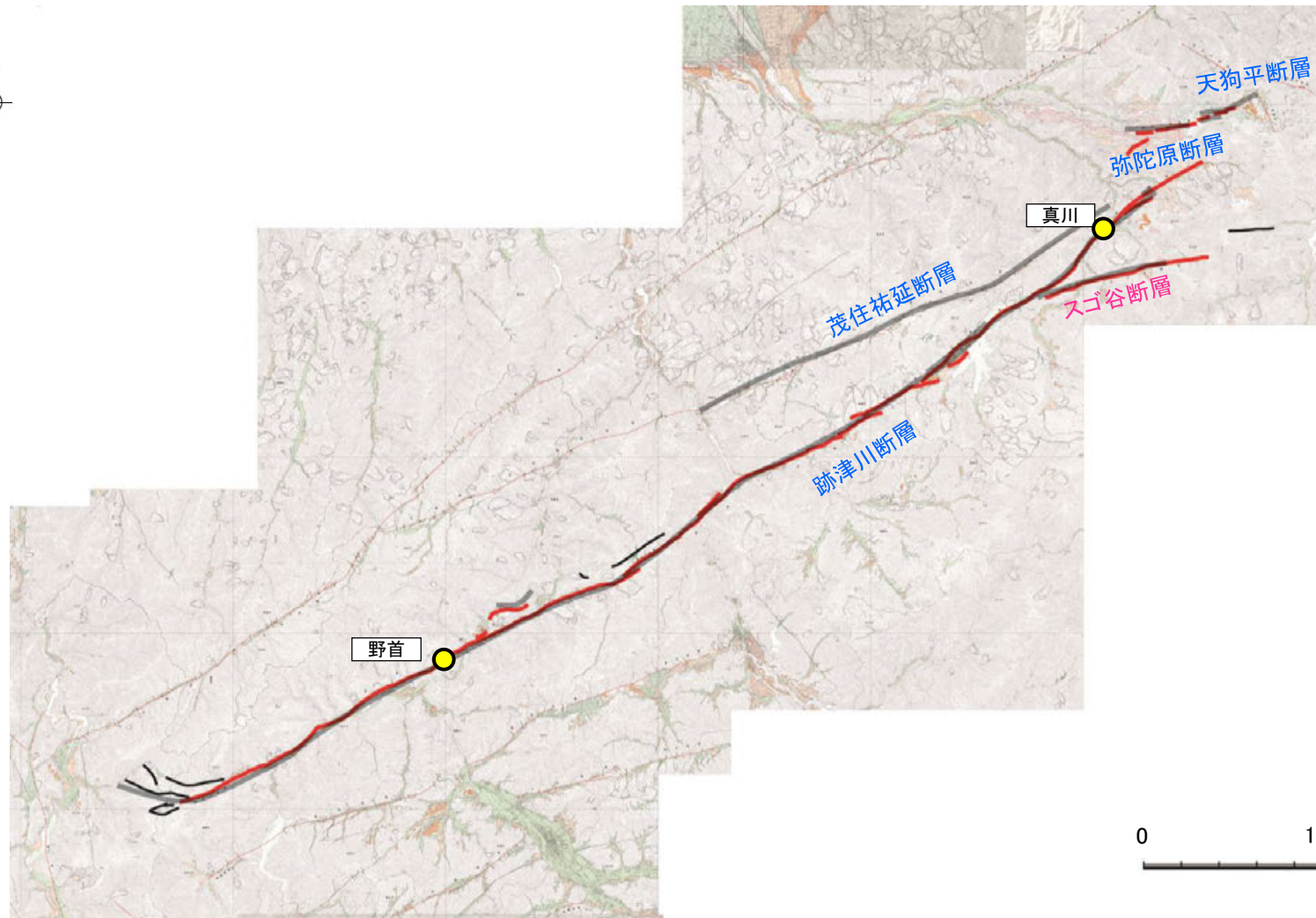


断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 杉戸ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019; 基図は地理院地図)に一部加筆)

(3) 跡津川断層帯の活動性

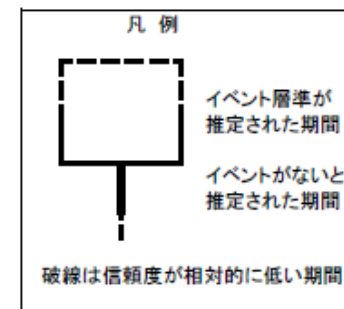
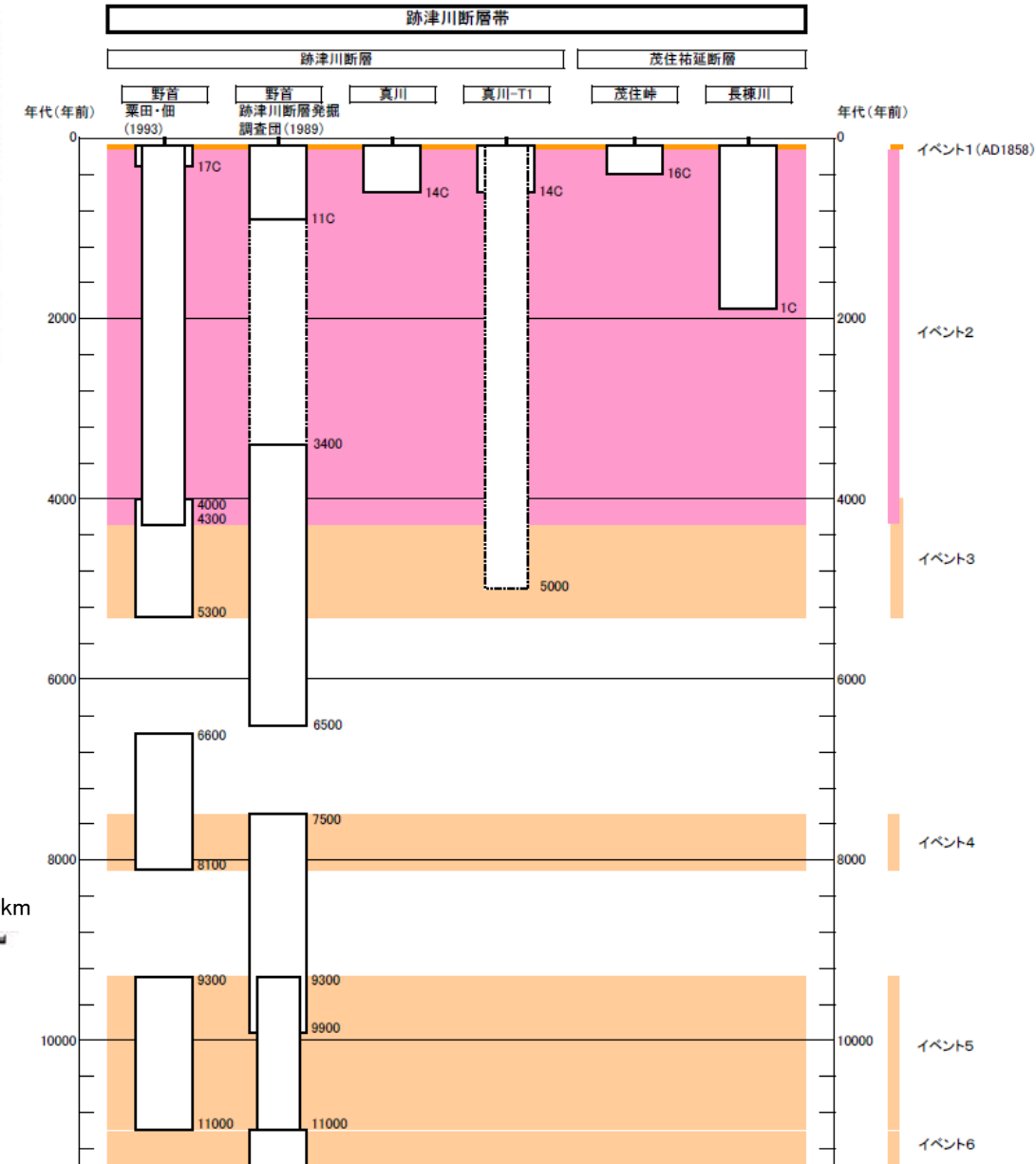
○地震調査委員会は(2004a)は、竹内ほか(1990)の真川地点の断層露頭調査(次頁), Takeuchi et al.(2003)の同地点より700m東北東のトレンチ調査(次々頁), 跡津川断層トレンチ発掘調査団ほか(1989)及び栗田・佃(1993)の野首地点のトレンチ調査(補足資料2.7-7(3)P.2.7-7-7)を踏まえ、最新の活動は17世紀以後と推定している。



- 青字: 地震調査委員会(2004a)の断層名
- 紫字: 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 杉戸ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)の断層名
- 地震調査委員会(2004a)トレース
- 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 杉戸ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)トレース (赤線: 活断層, 黒線: 推定活断層)
- 文献によるトレンチ調査位置

断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 杉戸ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019; 基図は地理院地図)に一部加筆)

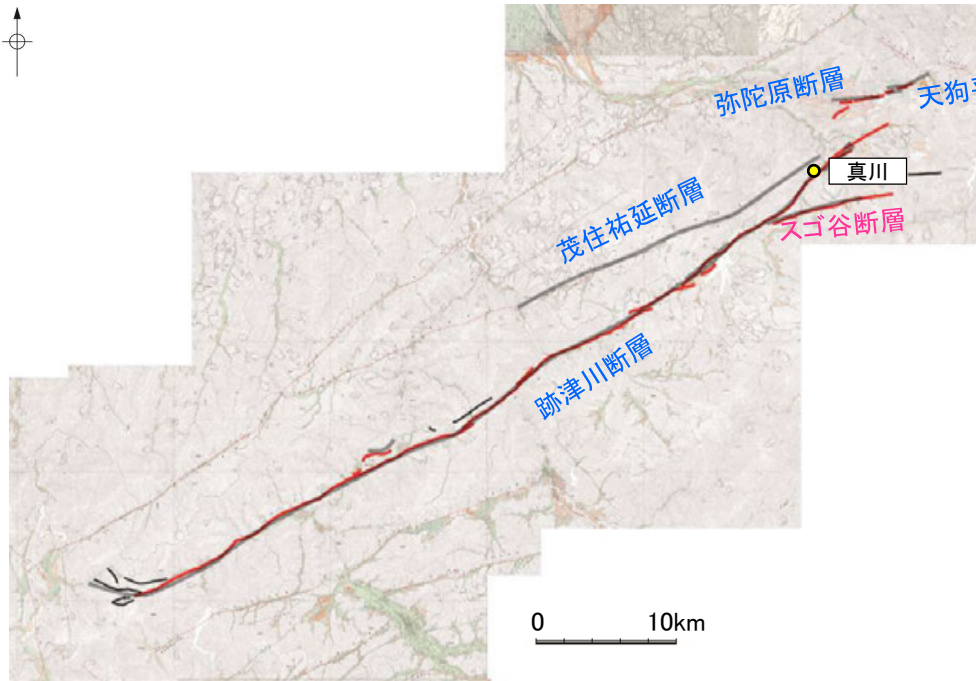


跡津川断層帯の活動の時空間分布 (地震調査委員会(2004a)を編集)

(3) 跡津川断層帯の活動性 — 真川地点の露頭調査(竹内ほか, 1990) —

○竹内ほか(1990)は、跡津川断層の東部の富山県大山町真川地点において、断層露頭調査を実施しており、その調査結果について、地震調査委員会(2004a)は以下のよう

- ・断層露頭上部に分布する低位段丘面構成層の最上部の g_1 礫層が断層に切られており、断層による裂溝を埋めて崖錐堆積物が堆積している。
- ・ g_1 礫層に挟まれる S_2 砂層の年代が14世紀と推定される。
- ・以上より、真川地点の最新活動は14世紀以後にあったと考えられる。



青字: 地震調査委員会(2004a)の断層名

紫字: 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 杉戸ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)の断層名

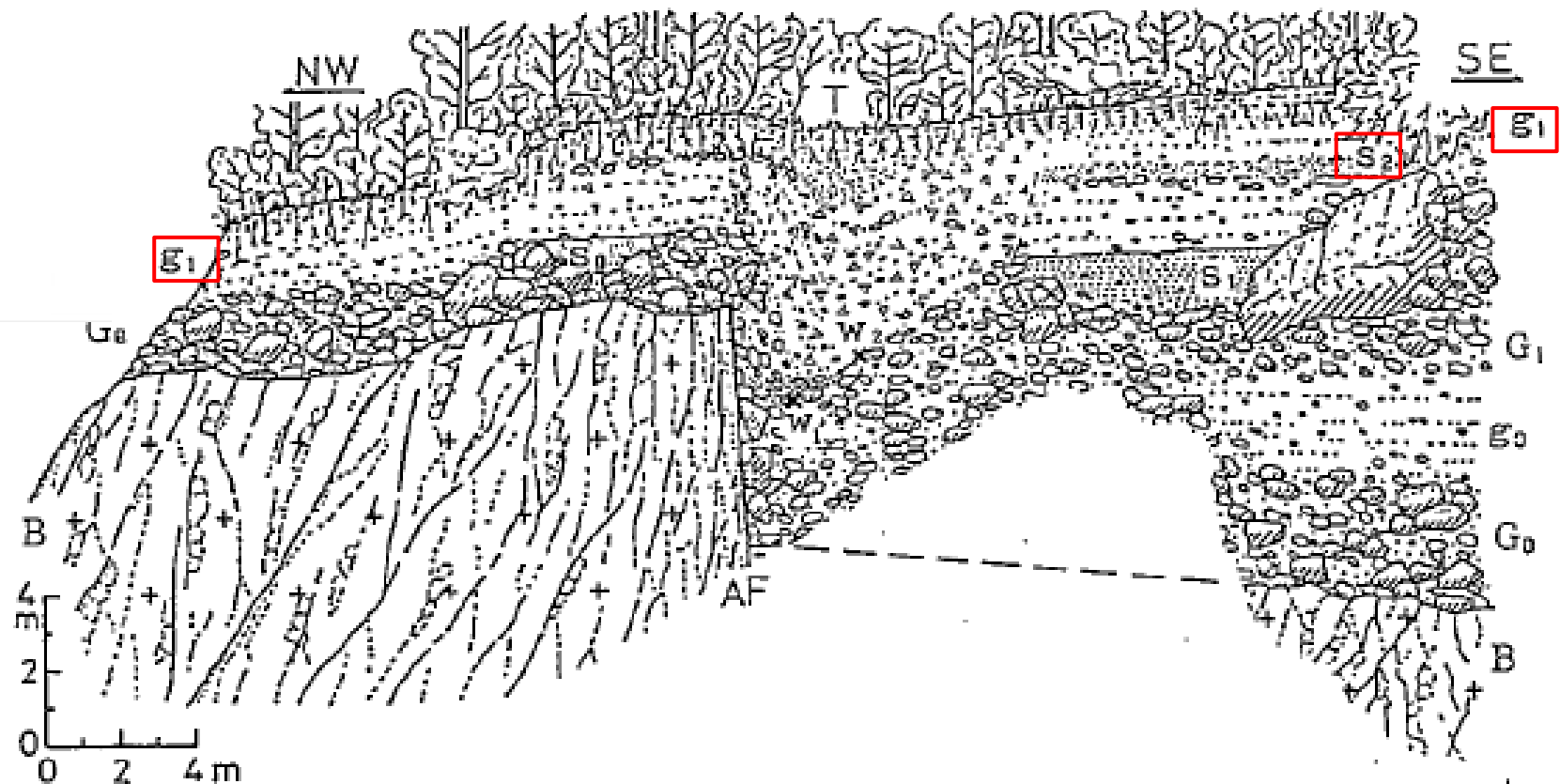
地震調査委員会(2004a)トレース

活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 杉戸ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)トレース
(赤線: 活断層, 黒線: 推定活断層)

● 文献によるトレンチ調査位置

断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 杉戸ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019; 基図は地理院地図)に一部加筆)



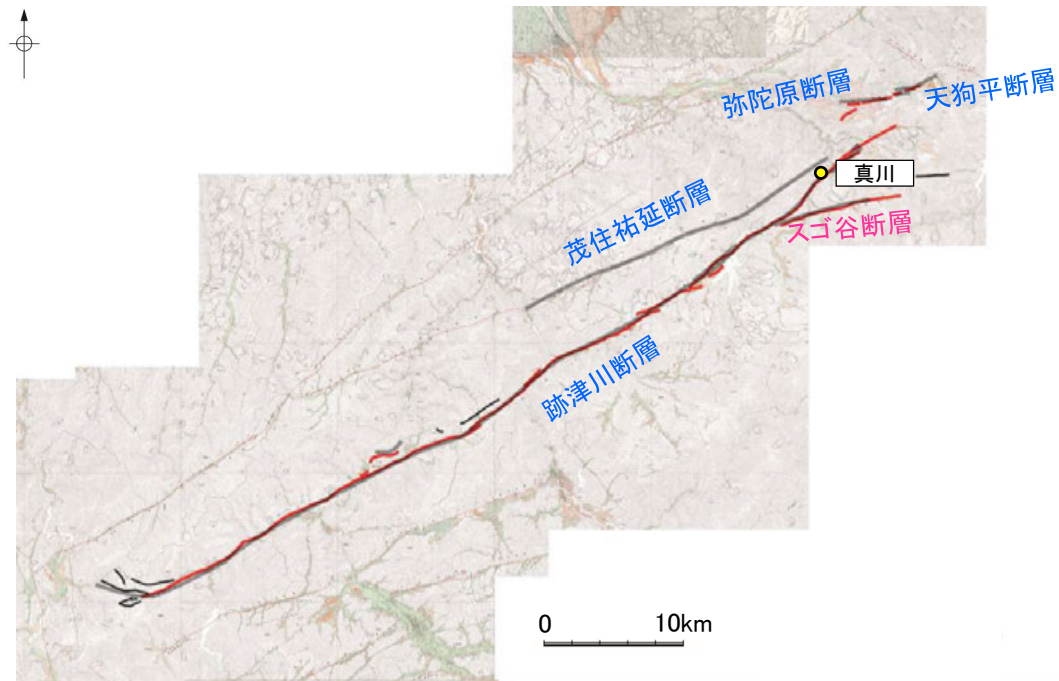
断層露頭概略図(竹内ほか(1990)に一部加筆)

- AF: 跡津川断層の主すべり面
- G_0, G_1 : 真川本流系の大礫~巨礫層
- g_0, g_1 : 崖錐の多い礫層
- S_1, S_2 : 砂層
- T: 地表の裂溝
- s_0, w_1, w_2 : ^{14}C 年代資料採取位置

(3) 跡津川断層帯の活動性 — 真川地点のトレンチ調査(Takeuchi et al.,2003)—

○Takeuchi et al.(2003)は、竹内ほか(1990)の断層露頭(前頁)の約700 m東北東においてトレンチ調査を実施しており、その調査結果について、地震調査委員会(2004a)は以下のように評価している。

- ・T₁トレンチでは、土壌層やシルト及び砂層が断層に切られており、このうち約2千8百年前—14世紀の年代を示す土壌層(G層)が断層に切られている。
- ・以上より、真川地点の最新活動は14世紀以後にあったと推定される。



青字:地震調査委員会(2004a)の断層名

紫字:活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 杉戸ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)の断層名

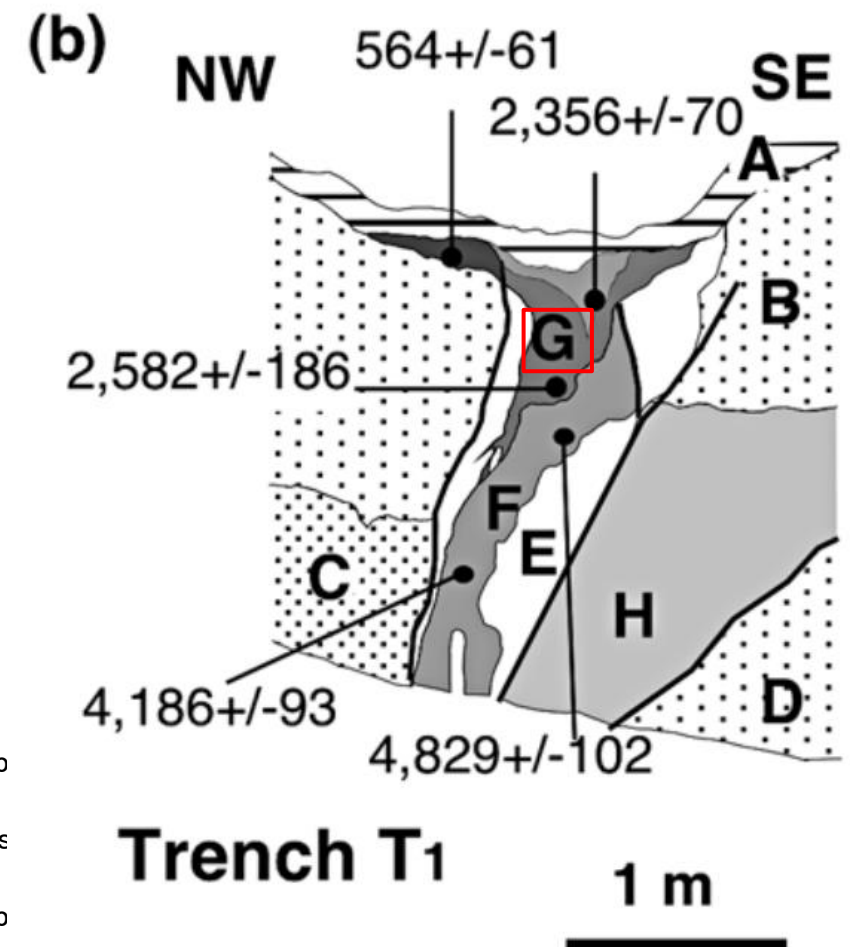
— 地震調査委員会(2004a)トレース

— 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 杉戸ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)トレース
(赤線:活断層, 黒線:推定活断層)

● 文献によるトレンチ調査位置

断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 杉戸ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019; 基図は地理院地図)に一部加筆)

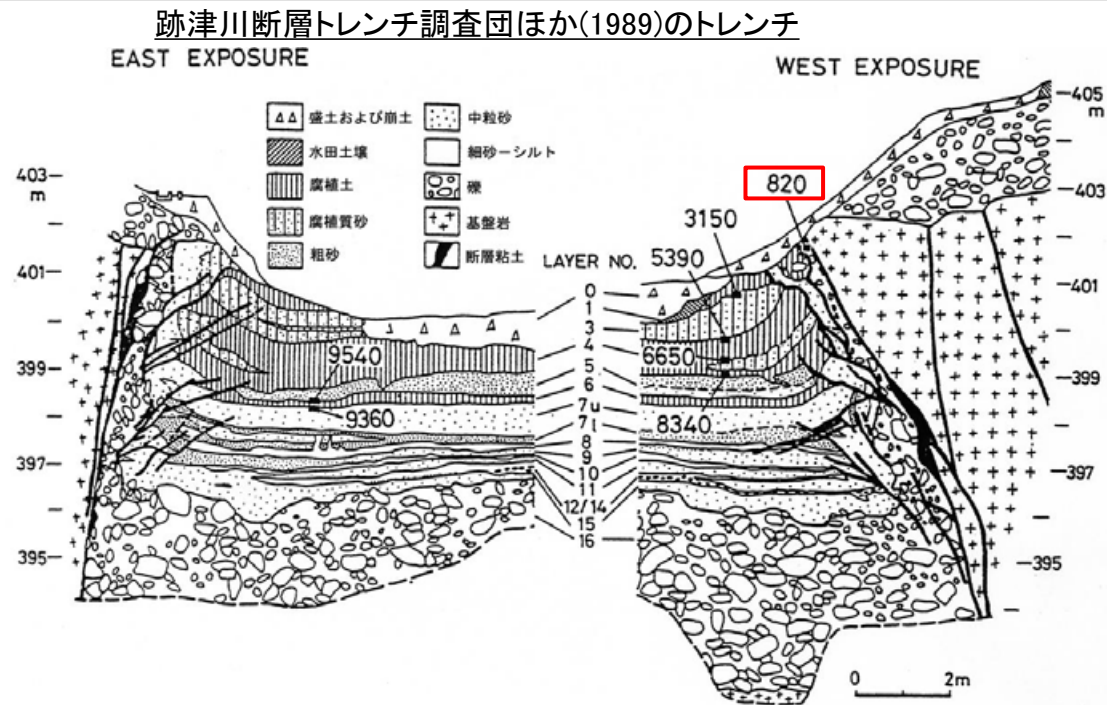
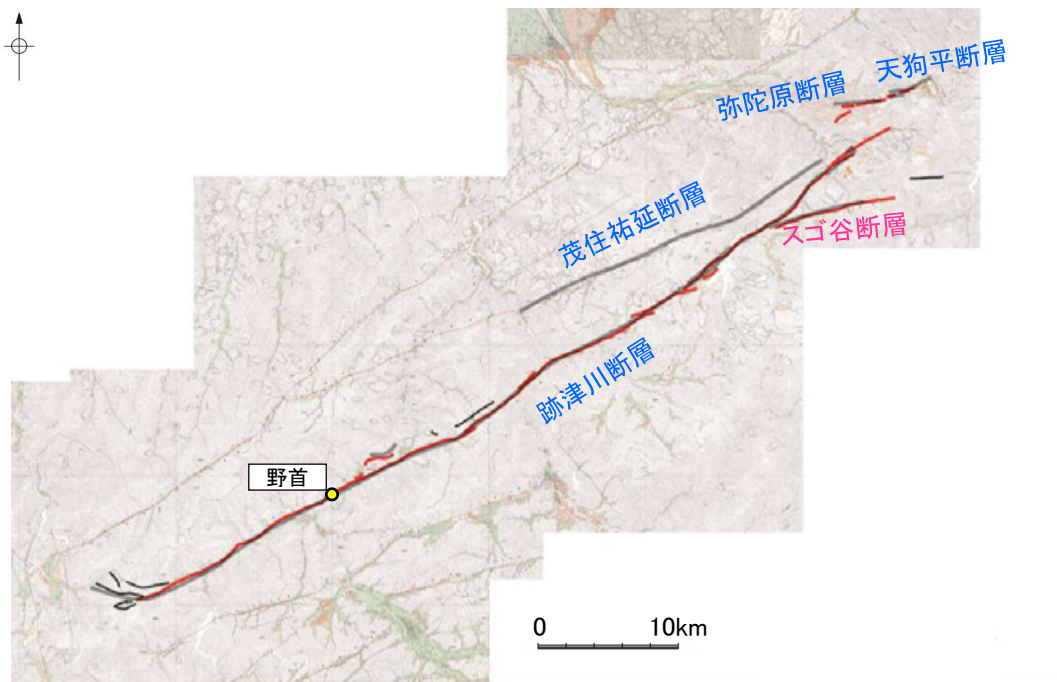


T₁トレンチ概略図(Takeuchi et al.(2003)に一部加筆)

(3) 跡津川断層帯の活動性 —野首地点のトレンチ調査(跡津川断層トレンチ調査団ほか, 1989; 栗田・佃, 1993)—

○跡津川断層トレンチ発掘調査団ほか(1989)は、跡津川断層の南西部の飛騨市野首地点においてトレンチ調査を実施し、またこのトレンチと隣接した位置で栗田・佃(1993)もトレンチ調査を実施しており、その調査結果について、地震調査委員会(2004a)は以下のように評価している。

- ・跡津川断層トレンチ調査団ほか(1989)のトレンチ壁面では、11-13世紀の水路に堆積した1層(腐植土層)を切る断層が確認され、これに対比されるものとして、栗田・佃(1993)のトレンチ調査壁面では、17-20世紀のB層(腐植土層)を切る断層が確認される。
- ・以上より、野首地点の最新活動は、17世紀以後であったと考えられる。



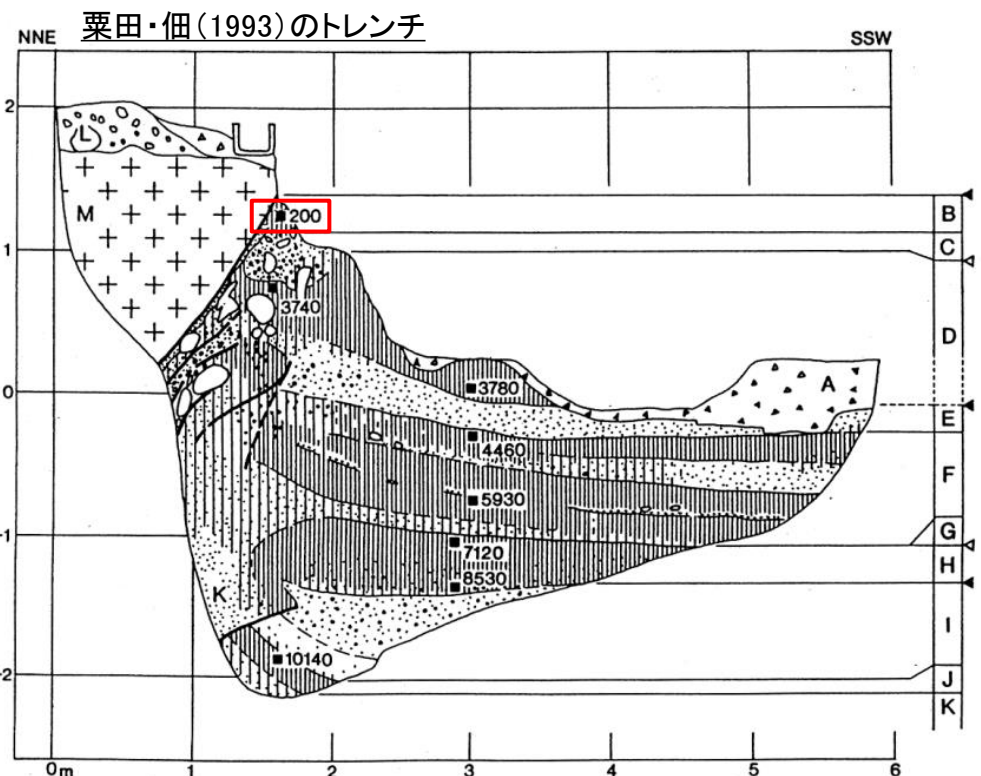
・太実線は断層。縦のスケールは標高。
 ・スケッチ中の年代値は、暦年未補正の放射線炭素同位体年代(以下は暦年補正後の年代値)
 ・1層: 820 → 11-13世紀

野首トレンチ壁面スケッチ (岡田ほか(1983), 跡津川断層発掘調査団(1983)に地震調査委員会(2004a)が加筆したものの一部加筆)

- 青字: 地震調査委員会(2004a)の断層名
- 紫字: 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 杉戸ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)の断層名
- 地震調査委員会(2004a)トレース
- 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 杉戸ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)トレース (赤線: 活断層, 黒線: 推定活断層)
- 文献によるトレンチ調査位置

断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 杉戸ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019; 基図は地理院地図)に一部加筆)

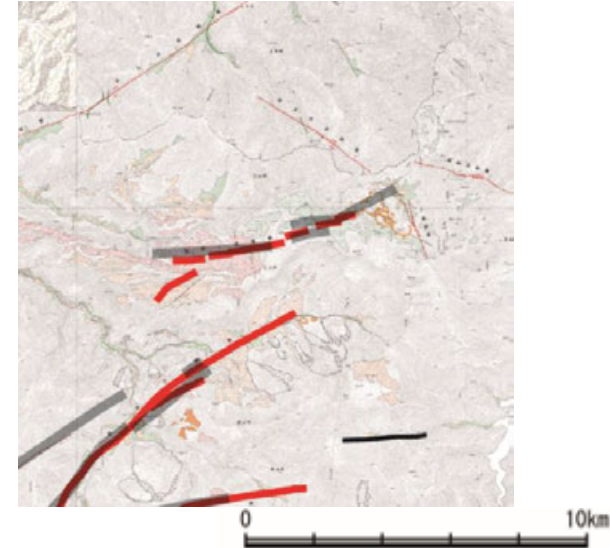
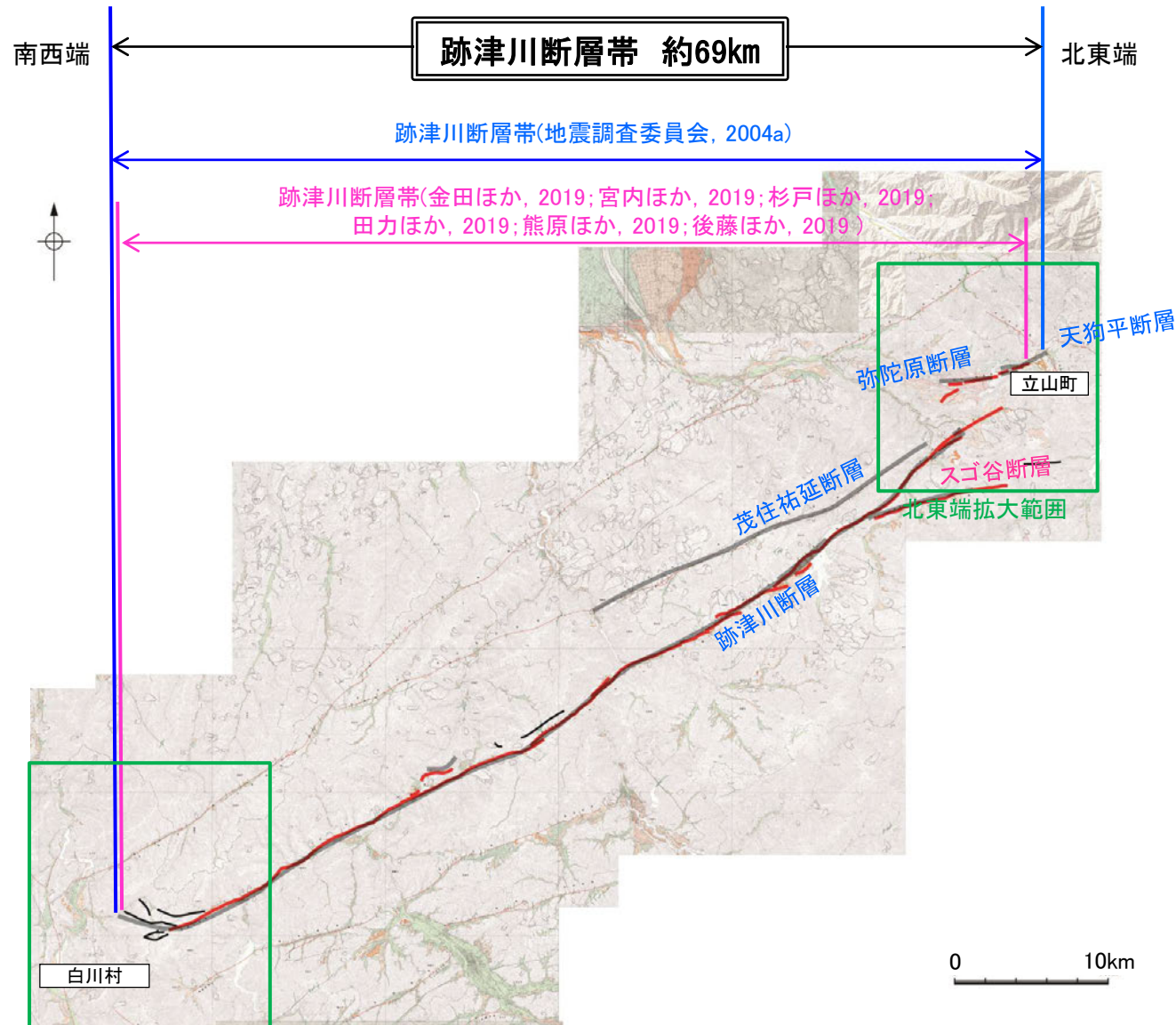


・太実線は断層。メッシュは1m間隔。
 ・スケッチ中の年代値は、暦年未補正の放射線炭素同位体年代(以下は暦年補正後の年代値)
 ・B層: 200 → 17-20世紀

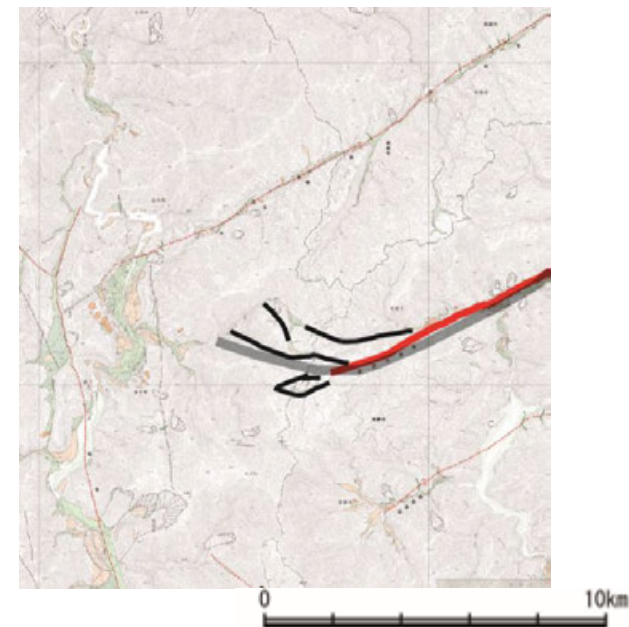
野首トレンチ壁面スケッチ(地震調査委員会(2004a)に一部加筆)

(4) 跡津川断層帯の端部

- 北東端
 - 地震調査委員会(2004a)は、天狗平断層の北東端である、富山県中新川郡立山町付近を跡津川断層帯の北東端としている。
- 南西端
 - 地震調査委員会(2004a)は、跡津川断層の南西端である、岐阜県大野郡白川村付近を跡津川断層帯の南西端としている。



北東端拡大図(活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 基図は地理院地図)に一部加筆)



南西端拡大図(活断層図(都市圏活断層図)(熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019; 基図は地理院地図)に一部加筆)

- 青字: 地震調査委員会(2004a)の断層名
- 紫字: 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 杉戸ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)の断層名
- 地震調査委員会(2004a)トレース
- 活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 杉戸ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019)トレース (赤線: 活断層, 黒線: 推定活断層)

断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(金田ほか, 2019; 宮内ほか, 2019; 杉戸ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 熊原ほか, 2019; 後藤ほか, 2019; 基図は地理院地図)に一部加筆)

補足資料2. 7－8

み ぼ ろ
御母衣断層の調査データ

(1) 御母衣断層の評価概要

【文献調査】(補足資料2.7-8(2))

- 地震調査委員会(2004b)は、石川県金沢市東部から岐阜県郡上市北部までの区間に図示している加須良断層、白川断層、三尾河断層及び森茂断層より構成される断層帯を庄川断層帯としている。長さは約67kmで、ほぼ北北西-南南東方向に延び、傾斜は地表付近で高角で、左横ずれを主体とする断層帯であり、加須良断層では東側隆起成分、白川断層と三尾河断層では西側隆起成分を伴うとしている。
- 「活断層図(都市圏活断層図)」(後藤ほか, 2020; 後藤ほか, 2019; 中埜ほか, 2020; 熊原ほか, 2020; 堤ほか, 2008)は、加須良断層、白川断層、三尾河断層及び森茂断層より構成される断層帯を庄川断層帯としている。ほぼ北北西-南南東方向に延びる、長さが約72kmの断層帯を図示している。

活動性評価

【文献調査】

- 地震調査委員会(2004b)は、杉山ほか(1991a, 1991b, 1993a, 1993b)の、木谷及び寺河戸地点でのトレンチ調査と庄川断層帯付近で記録されている歴史地震を踏まえ、庄川断層帯の最新活動時期は11世紀以後、16世紀以前であると推定している(補足資料2.7-8(3)P.2.7-8-4~6)。
- ⇒文献調査の結果、御母衣断層は、走向がNNW-SSE方向、傾斜が地表付近で高角の断層と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

長さの評価

■北端(補足資料2.7-8(4) P.2.7-8-7)

【文献調査】

- 後藤ほか(2020)は、加須良断層の北端である、石川県金沢市戸室山の北西付近を庄川断層帯の北端としている。
- 石川県金沢市戸室山付近を御母衣断層の北端と評価。

■南端(補足資料2.7-8(4) P.2.7-8-7, 8)

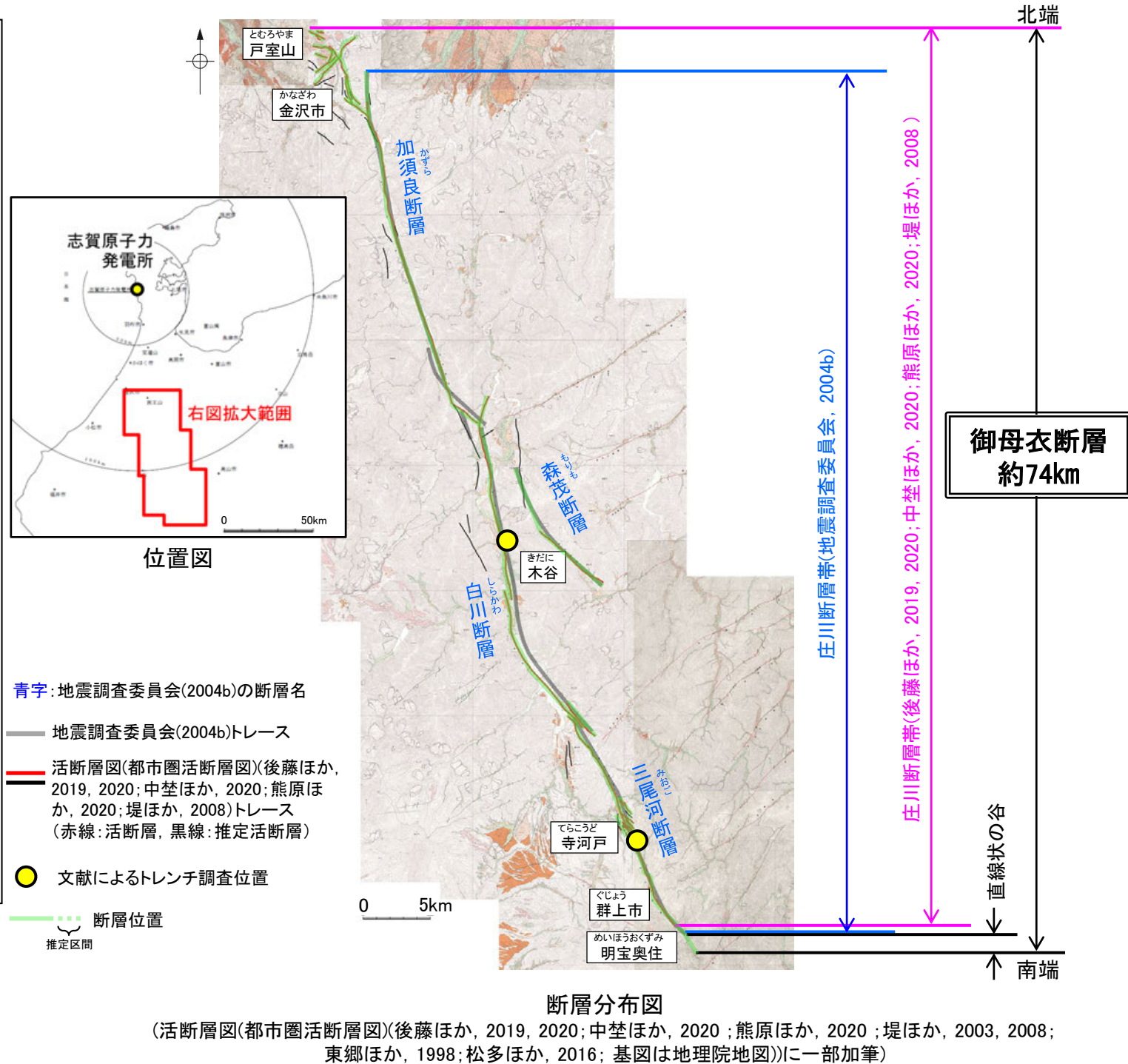
【文献調査】

- 地震調査委員会(2004b)は、三尾河断層の南端である、岐阜県郡上市北部付近を庄川断層帯の南端としている。

【地形調査】

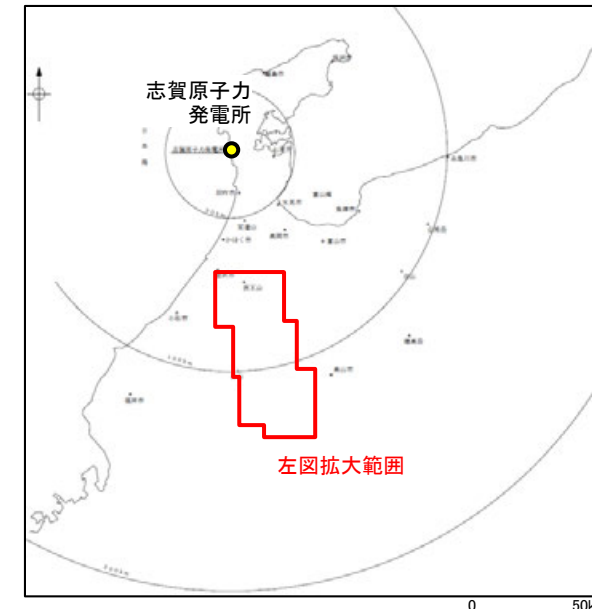
- 地震調査委員会(2004b)の庄川断層帯南端の南方延長に、直線状の谷が認められることから、谷地形の直線性がなくなる岐阜県郡上市明宝奥住付近を御母衣断層の南端とした。
- 岐阜県郡上市明宝奥住付近を御母衣断層の南端と評価。
- ⇒後藤ほか(2020)が図示する加須良断層の北端から地震調査委員会(2004b)の庄川断層帯南端の南方延長に認められる直線状の谷地形の直線性がなくなる地点までの約74km区間を御母衣断層として評価。

御母衣断層は後期更新世以降の活動が否定できず、その長さとして約74km区間を評価する。



(2) 御母衣断層の文献調査

- 地震調査委員会(2004b)は、石川県金沢市東部から岐阜県郡上市北部までの区間に図示している加須良断層、白川断層、三尾河断層及び森茂断層より構成される断層帯を庄川断層帯としている。長さは約67kmで、ほぼ北北西-南南東方向に伸び、傾斜は地表付近で高角で、左横ずれを主体とする断層帯であり、加須良断層では東側隆起成分、白川断層と三尾河断層では西側隆起成分を伴っている。
- 「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)は、地震調査委員会(2004b)とほぼ同じ位置に御母衣断層系として北から南へ加須良断層(確実度 I ~ II, 西側低下, 左横ずれ), 白川断層(確実度 II, 東側低下, 左横ずれ)及び三尾河断層(確実度 I ~ II, 左横ずれ)を図示している。加須良断層はNNW-SSE走向, 長さ30 km, 活動度B, 白川断層はNNW-SSE走向, 長さ24 km, 西側の段丘面等が隆起, 三尾河断層はNNW-SSE走向, 長さ16 km, 活動度A~Bと記載している。
- 「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか, 2018)は、地震調査委員会(2004b)の白川断層、三尾河断層とほぼ同じ位置に活断層を図示し、長さ約40 kmの左横ずれ断層帯としている。河谷の屈曲量(数百mから百数十m)と上流域の規模の比較から、活動度はA~B級と推定されると記載している。
- 「活断層図(都市圏活断層図)」(後藤ほか, 2019, 2020; 中埜ほか, 2020; 熊原ほか, 2020; 堤ほか, 2008)は、加須良断層、白川断層、三尾河断層及び森茂断層より構成される断層帯を庄川断層帯としている。ほぼ北北西-南南東方向に伸びる、長さが約72kmの断層帯を図示している。
- その他、御母衣断層に関して以下の主な文献がある。
 - ・松田・恒石(1970)は、岐阜県高山市三尾河から同県郡上市の山中峠までの区間を活断層として図示し、三尾河断層と命名し、長さ8kmと記載している。
 - ・恒石(1980)は、岐阜県白川村帰雲山付近に活断層を図示し白川断層と命名したが、北端は石川県金沢市東部の医王山西方としており、長さ70 kmと記載している。
 - ・竹村・藤井(1984)は、岐阜県白川村鳩谷から刀利ダム北方までの区間を活断層として図示し、加須良断層と命名し、長さ約30 km, 活動度B~A, 平均変位速度0.2~1.5m/1,000年と記載している。
 - ・加藤・杉山(1985)は、松田・恒石(1970)の三尾河断層とほぼ同じ位置に主として第四紀後期に活動した活断層等を図示し、東側落下, 平均変位速度1m/10³年未満としている。
 - ・日本第四紀学会(1987)は、刀利ダム付近から山中峠付近までを3分割し、北部を左ずれの活断層と推定活断層, 中部を推定活断層, 南部を西側隆起で左ずれの活断層と推定活断層として図示している。
 - ・吉岡ほか(2005)は、庄川起震断層を構成するセグメントとして、活断層研究会(1991)の加須良断層の位置に加須良活動セグメント, 白川断層の位置に御母衣活動セグメント, 三尾河断層の位置に三尾河活動セグメントを図示し、長さはそれぞれ31km, 18km, 25kmの左横ずれ断層とし、また、御母衣活動セグメントの東側に並走する森茂活動セグメントを図示し、活動度C級としている。
- 「活断層データベース」(産業技術総合研究所地質総合センター)は、加須良断層を加須良活動セグメント, 白川断層を御母衣活動セグメント, 三尾河断層を三尾河活動セグメント, 森茂断層を森茂活動セグメントとして図示している。



位置図

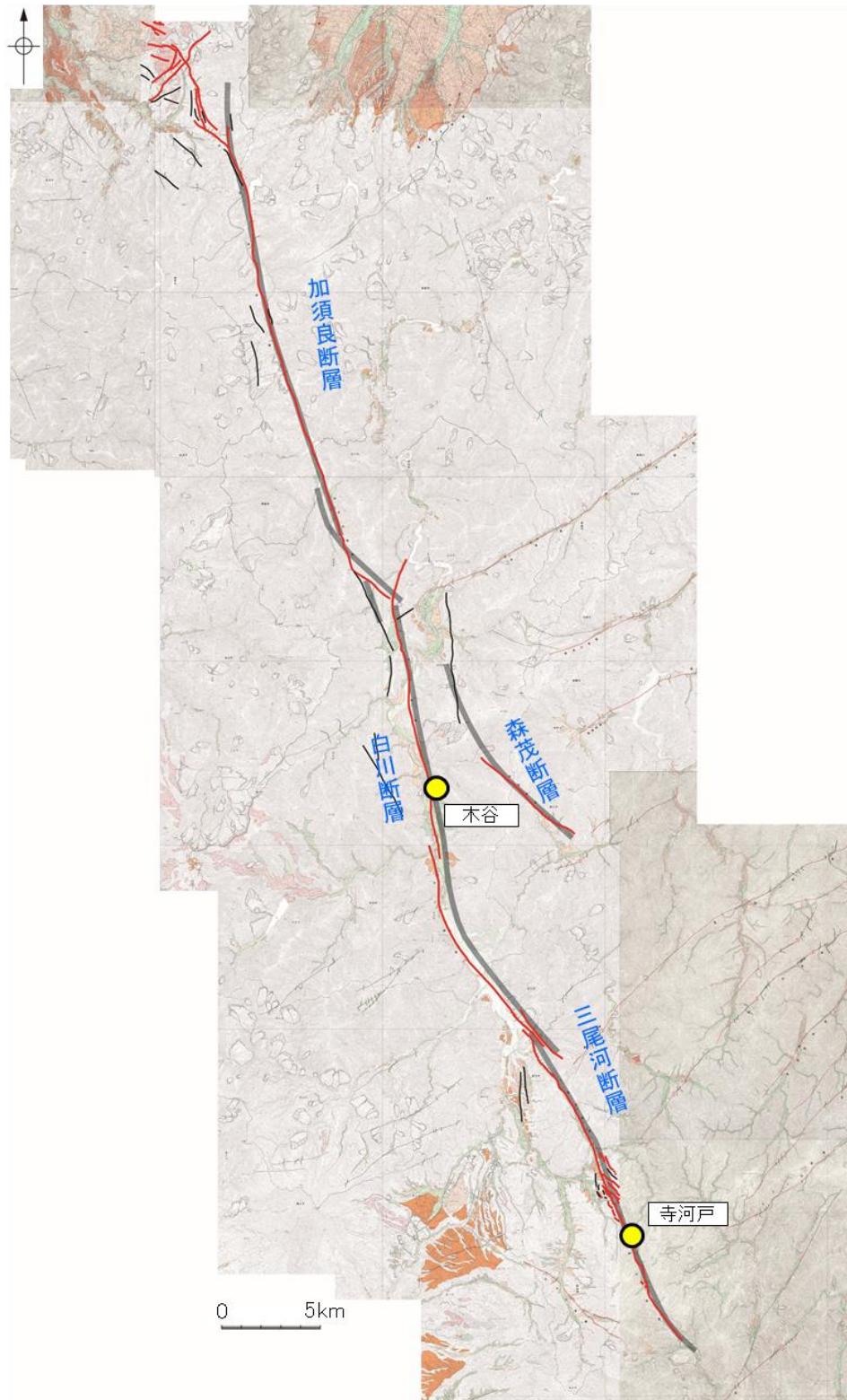
- 青字: 地震調査委員会(2004b)の断層名
- 地震調査委員会(2004b)トレース
- 活断層図(都市圏活断層図)(後藤ほか, 2019, 2020; 中埜ほか, 2020; 熊原ほか, 2020; 堤ほか, 2008)トレース (赤線: 活断層, 黒線: 推定活断層)
- ・活断層研究会(1991), 今泉ほか(2018)等の文献による断層位置は補足資料1.1-1

断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(後藤ほか, 2019, 2020; 中埜ほか, 2020; 熊原ほか, 2020; 堤ほか, 2003, 2008; 東郷ほか, 1998; 松多ほか, 2016; 基図は地理院地図))に一部加筆)

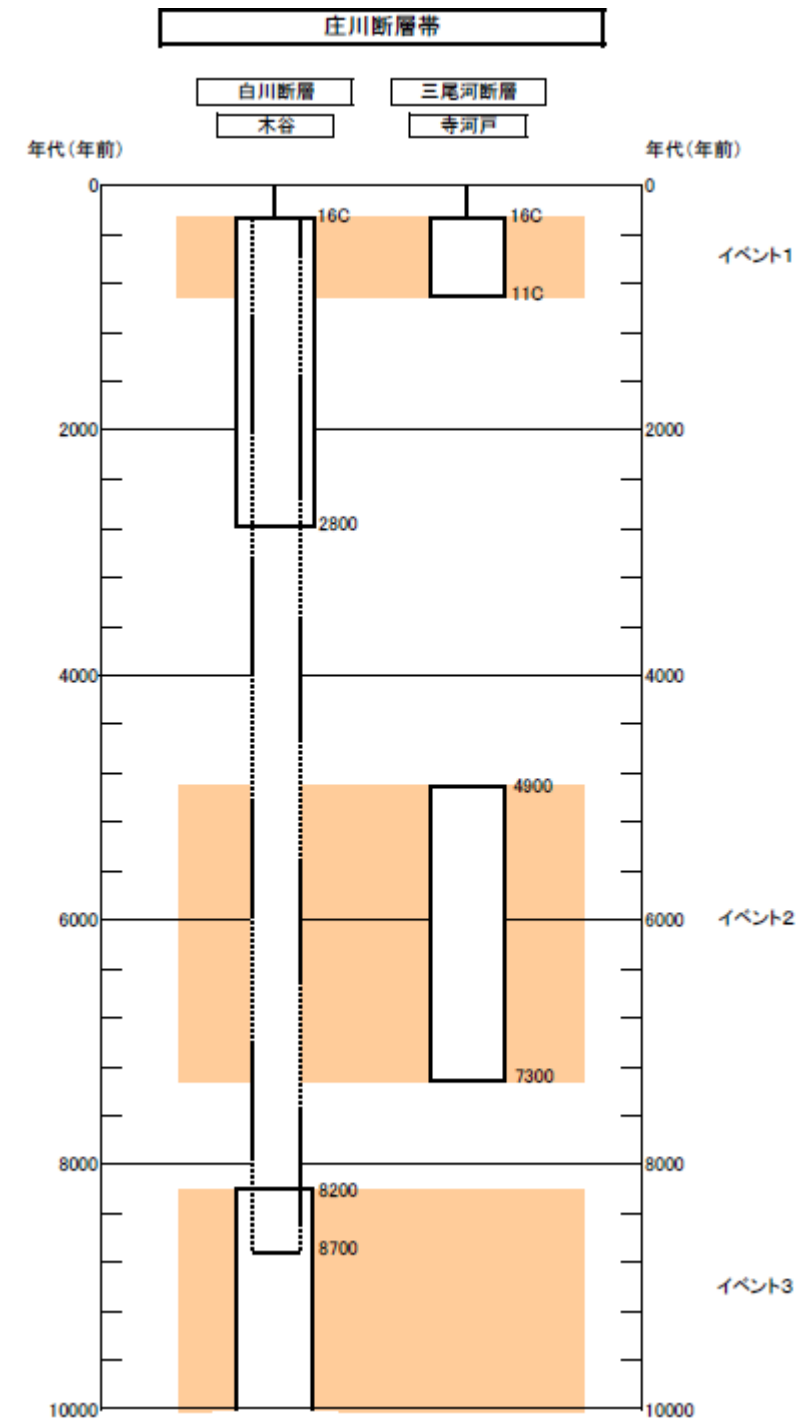
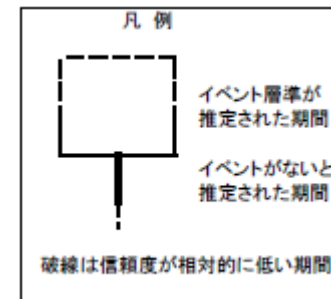
(3) 御母衣断層の活動性

○地震調査委員会(2004b)は、杉山ほか(1991a, 1991b, 1993a, 1993b)の木谷(次頁)及び寺河戸(次々頁)地点でのトレンチ調査を踏まえ、庄川断層帯の最新活動時期は11世紀以後であると推定している。



断層分布図

- 青字: 地震調査委員会(2004b)の断層名
- 地震調査委員会(2004b)トレース
- 活断層図(都市圏活断層図)(後藤ほか, 2019, 2020; 中埜ほか, 2020; 熊原ほか, 2020; 堤ほか, 2008)トレース (赤線: 活断層, 黒線: 推定活断層)
- 文献によるトレンチ調査位置



庄川断層帯(御母衣断層)の活動の時空間分布 (地震調査委員会(2004b)を編集)

(活断層図(都市圏活断層図)(後藤ほか, 2019, 2020; 中埜ほか, 2020; 熊原ほか, 2020; 堤ほか, 2003, 2008; 東郷ほか, 1998; 松多ほか, 2016; 基図は地理院地図))に一部加筆)

(3) 御母衣断層の活動性 — 木谷地点のトレンチ調査(杉山ほか, 1991; 1993a) —

○杉山ほか(1991a, 1991b, 1993a)は庄川断層帯の中部に位置する白川断層の白川村木谷地点において、河岸段丘を変位させる比高2-5mの低段丘崖を横切ってトレンチ調査(KA・KBトレンチ)を実施しており、その調査結果について、地震調査委員会(2004b)は以下のように評価している。

- ・トレンチ壁面には複数の断層(F1-F4断層)が認められ、このうちF1-F3断層は、表層直下の腐植土層(B層)の少なくとも中部まで変位させているため、少なくともB層の堆積中—堆積後に1回以上の断層活動があったと考えられる。
- ・KAトレンチの南壁面では、F3断層により約2千4百—2千8百年前の年代を示す層準が切られている。
- ・以上より、木谷地点での最新活動は2千8百年前以後に生じたと推定される。



断層分布図

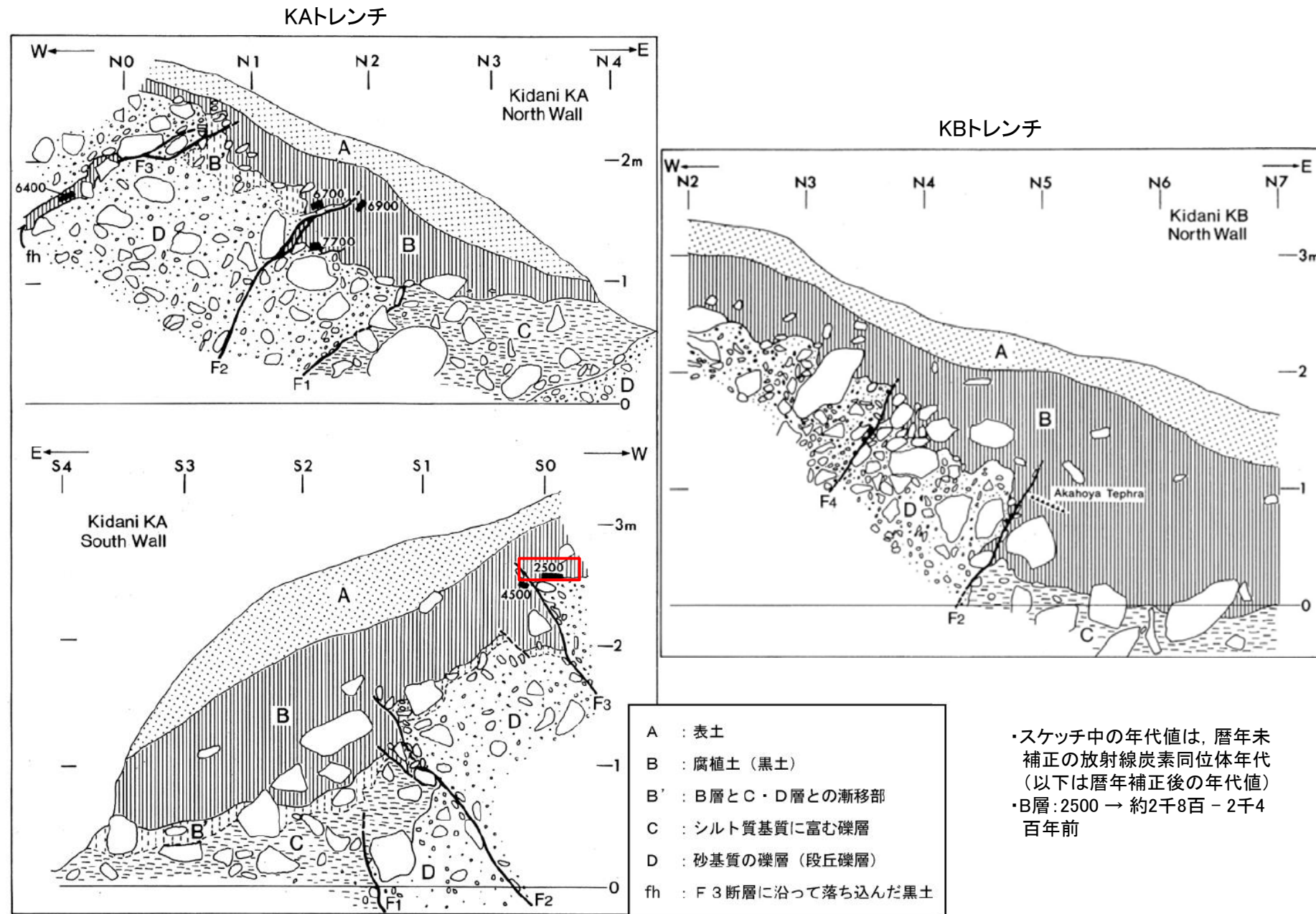
(活断層図(都市圏活断層図)(後藤ほか, 2019, 2020; 中埜ほか, 2020; 熊原ほか, 2020; 堤ほか, 2003, 2008; 東郷ほか, 1998; 松多ほか, 2016; 基図は地理院地図))に一部加筆

青字: 地震調査委員会(2004b)の断層名

— 地震調査委員会(2004b)トレース

— 活断層図(都市圏活断層図)(後藤ほか, 2019, 2020; 中埜ほか, 2020; 熊原ほか, 2020; 堤ほか, 2008)トレース
(赤線: 活断層, 黒線: 推定活断層)

● 文献によるトレンチ調査位置



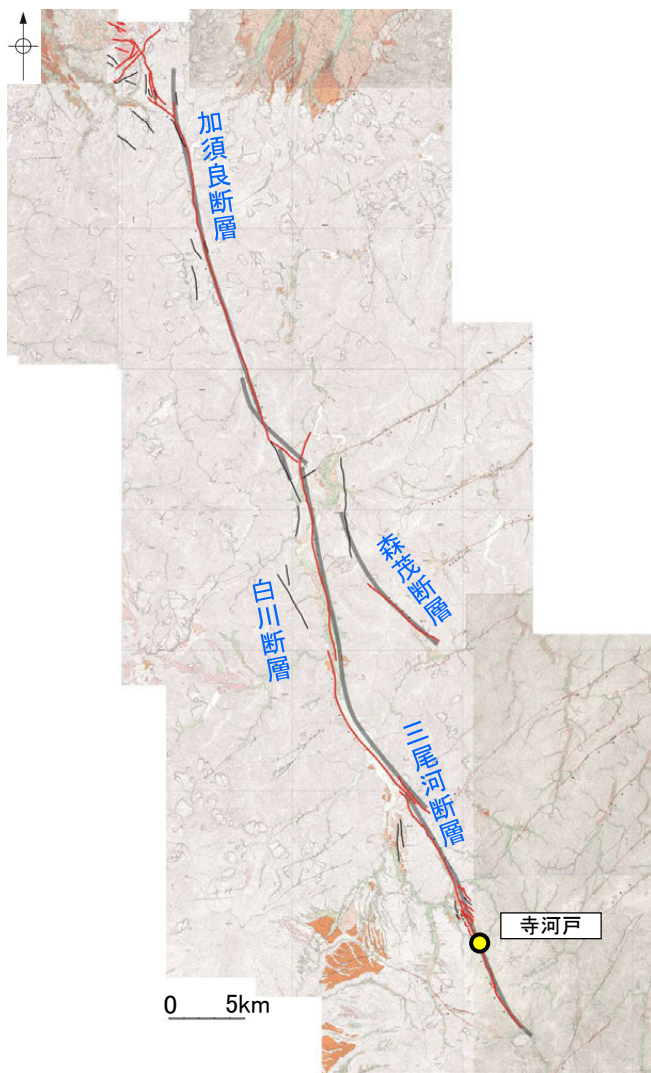
・スケッチ中の年代値は、暦年未補正の放射線炭素同位体年代(以下は暦年補正後の年代値)
・B層: 2500 → 約2千8百—2千4百年前

木谷地点トレンチ壁面スケッチ(地震調査委員会(2004b)に一部加筆)

(3) 御母衣断層の活動性 — 寺河戸地点のトレンチ調査(杉山ほか, 1991; 1993b) —

○杉山ほか(1991a, 1991b, 1993b)は三尾河断層南端部から約4kmの寺河戸地点では、断層が通過する山地の鞍部においてトレンチ調査(A・B・Cトレンチ)を実施しており、その調査結果について、地震調査委員会(2004b)は以下のように評価している。

- ・A-Cトレンチとも、炭化木片を大量に含む腐植土層(e層)の中部までを確実に切り、崩積堆積物(d層), あるいは腐植質粘土層(b-c層)に覆われる断層が認められる。
- ・e層及び上位の地層からは、下位層よりも古い¹⁴C年代も得られていることから、杉山ほか(1991b)はこれらの地層は再堆積によるものと推定している。
- ・以上より、寺河戸地点の最新活動はe層堆積より後、d層堆積より前に生じた可能性があり、その年代はe層から得られた最も若い年代(11-13世紀)よりも新しい可能性があるかと判断する。



断層分布図

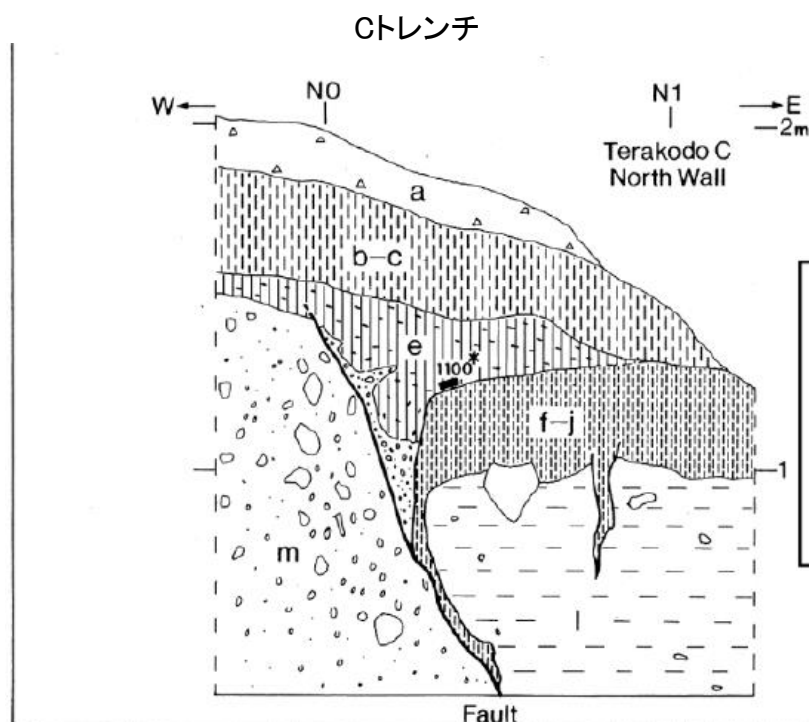
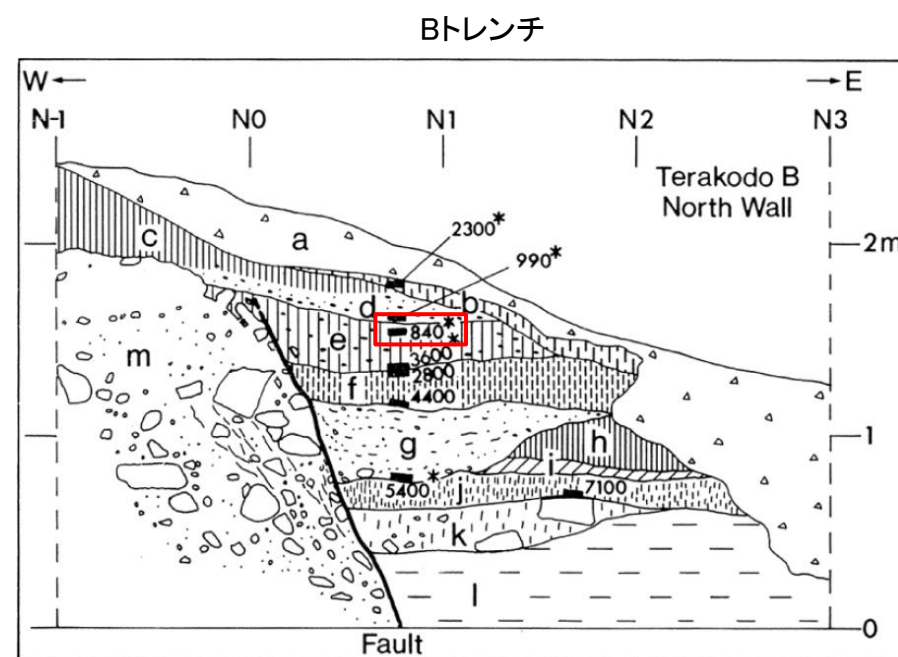
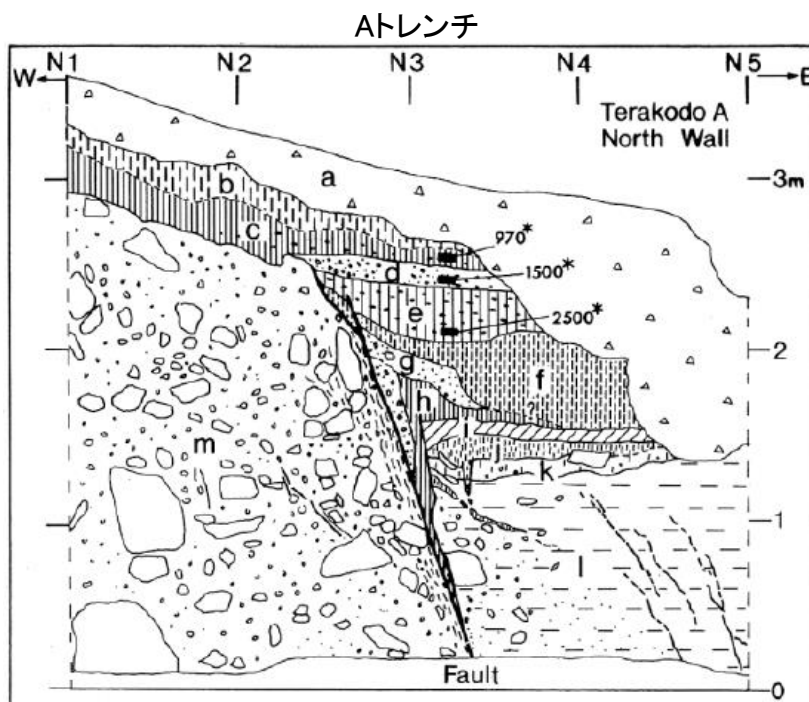
(活断層図(都市圏活断層図)(後藤ほか, 2019, 2020; 中埜ほか, 2020; 熊原ほか, 2020; 堤ほか, 2003, 2008; 東郷ほか, 1998; 松多ほか, 2016; 基図は地理院地図))に一部加筆)

青字: 地震調査委員会(2004b)の断層名

— 地震調査委員会(2004b)トレース

— 活断層図(都市圏活断層図)(後藤ほか, 2019, 2020; 中埜ほか, 2020; 熊原ほか, 2020; 堤ほか, 2008)トレース
(赤線: 活断層, 黒線: 推定活断層)

● 文献によるトレンチ調査位置



- a : 盛り土および表土
- b-k : 腐植土層 (黒土層)
- l : シルト-粘土層
- m : 礫層 (大部分は安山岩礫)

・スケッチ中の年代値は、暦年未補正の放射線炭素同位体年代 (以下は暦年補正後の年代値)
・e層: 840 → 11-13世紀

寺河戸地点トレンチ壁面スケッチ(地震調査委員会(2004b)に一部加筆)

(4)御母衣断層の端部

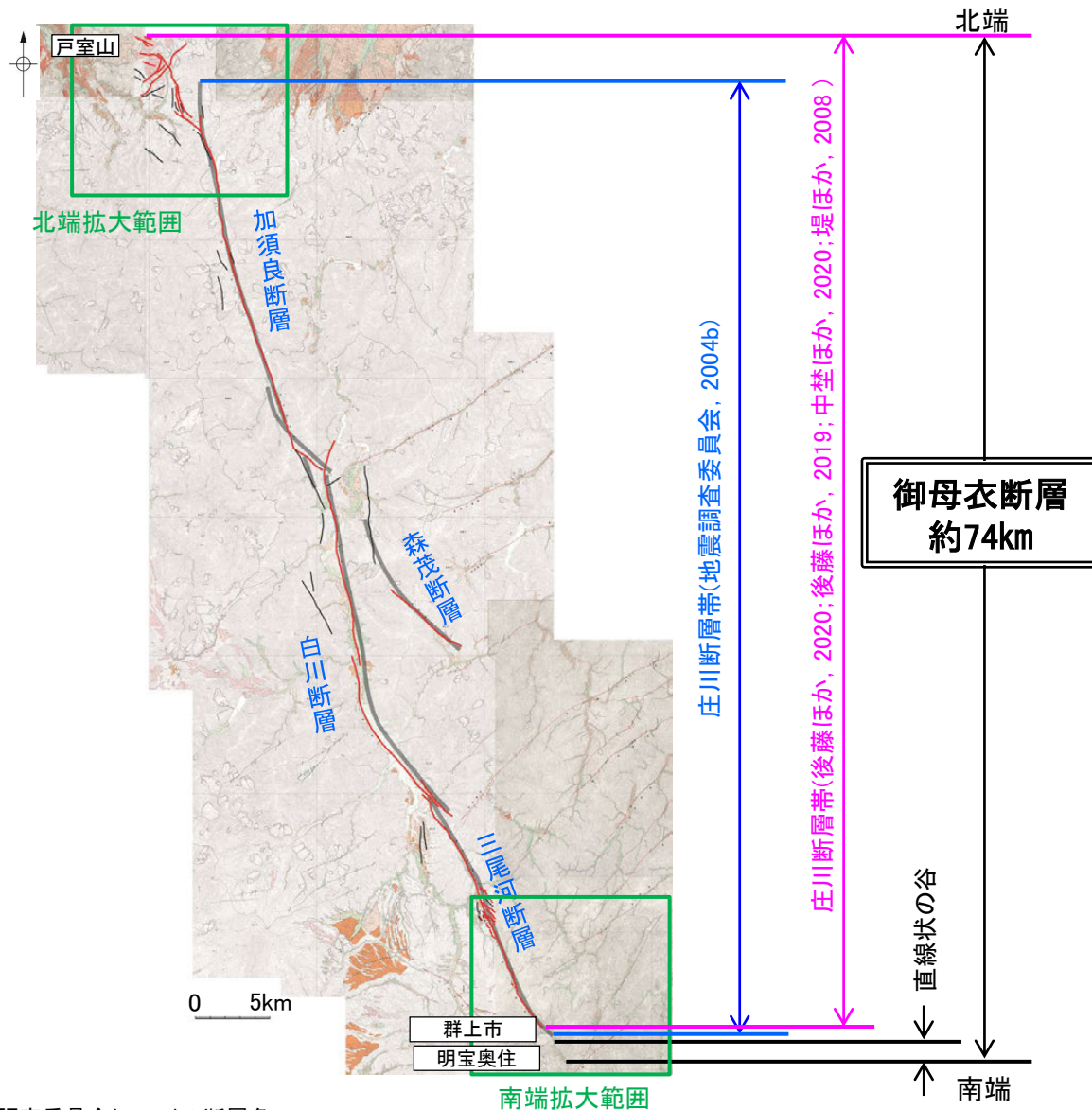
■北端

○後藤ほか(2020)は、加須良断層の北端である、石川県金沢市戸室山付近を庄川断層帯の北端としている。

■南端

○地震調査委員会(2004b)は、三尾河断層の南端である、岐阜県郡上市北部付近を庄川断層帯の南端としている。

○地震調査委員会(2004b)の庄川断層帯南端の南方延長に、直線状の谷が認められることから、谷地形の直線性がなくなる岐阜県郡上市明宝奥住付近を御母衣断層の南端とした(次頁)。



青字: 地震調査委員会(2004b)の断層名

— 地震調査委員会(2004b)トレース

— 活断層図(都市圏活断層図)(後藤ほか, 2019, 2020; 中埜ほか, 2020; 熊原ほか, 2020; 堤ほか, 2008)トレース
(赤線: 活断層, 黒線: 推定活断層)

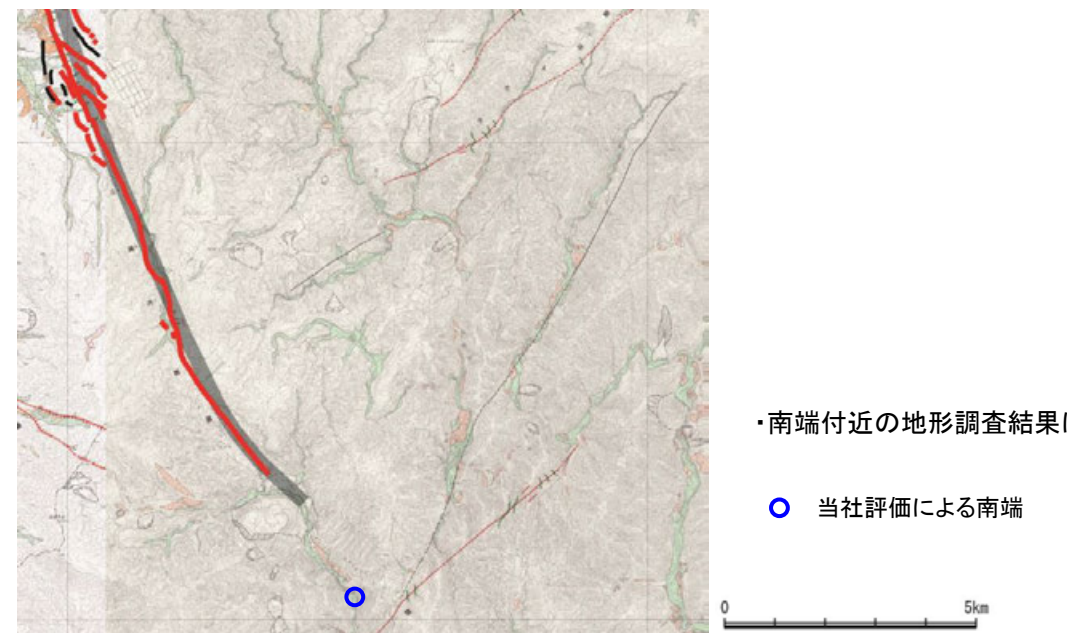
断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(後藤ほか, 2019, 2020; 中埜ほか, 2020; 熊原ほか, 2020; 堤ほか, 2003, 2008; 東郷ほか, 1998; 松多ほか, 2016; 基図は地理院地図))に一部加筆)



北端拡大図

(活断層図(都市圏活断層図)(後藤ほか, 2020; 堤ほか, 2003; 東郷ほか, 1998; 松多ほか, 2016; 基図は地理院地図))に一部加筆)



南端拡大図

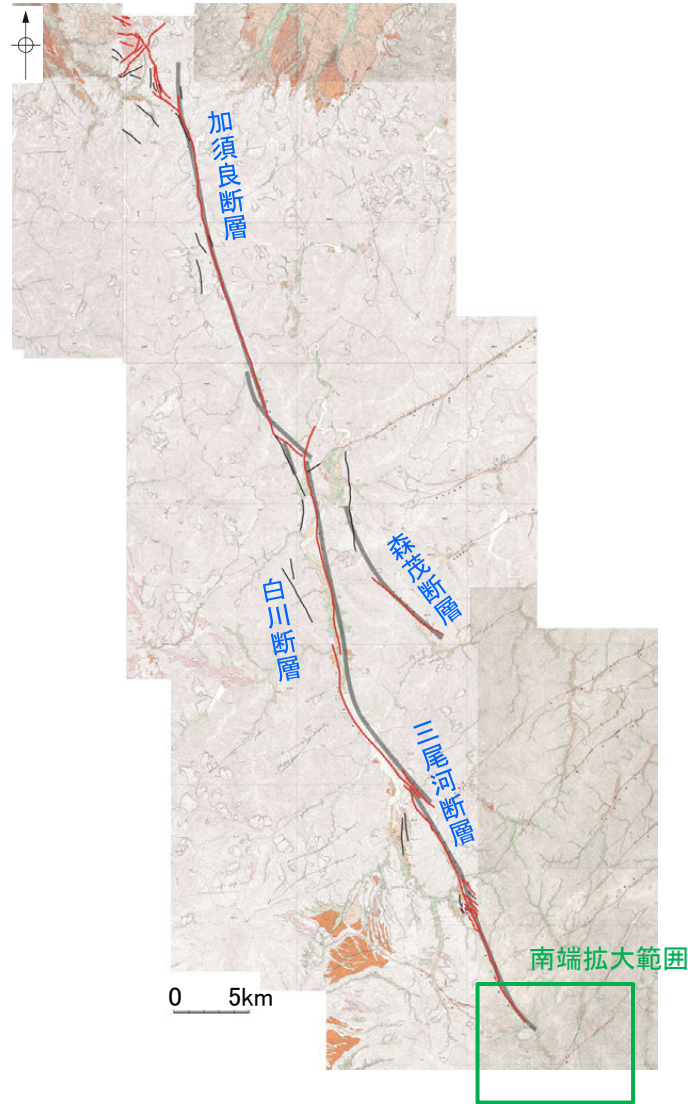
(活断層図(都市圏活断層図)(中埜ほか, 2020; 熊原ほか, 2020; 堤ほか, 2008; 基図は地理院地図))に一部加筆)

・南端付近の地形調査結果は次頁

○ 当社評価による南端

御母衣断層

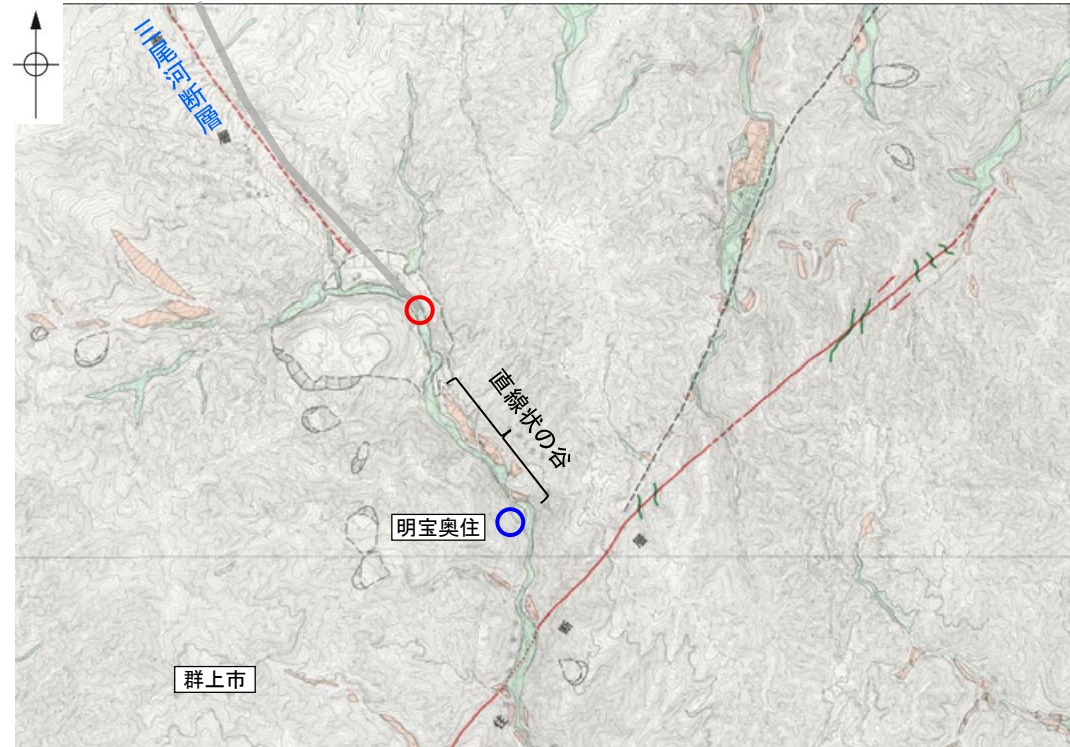
【南端付近の地形調査】



断層分布図

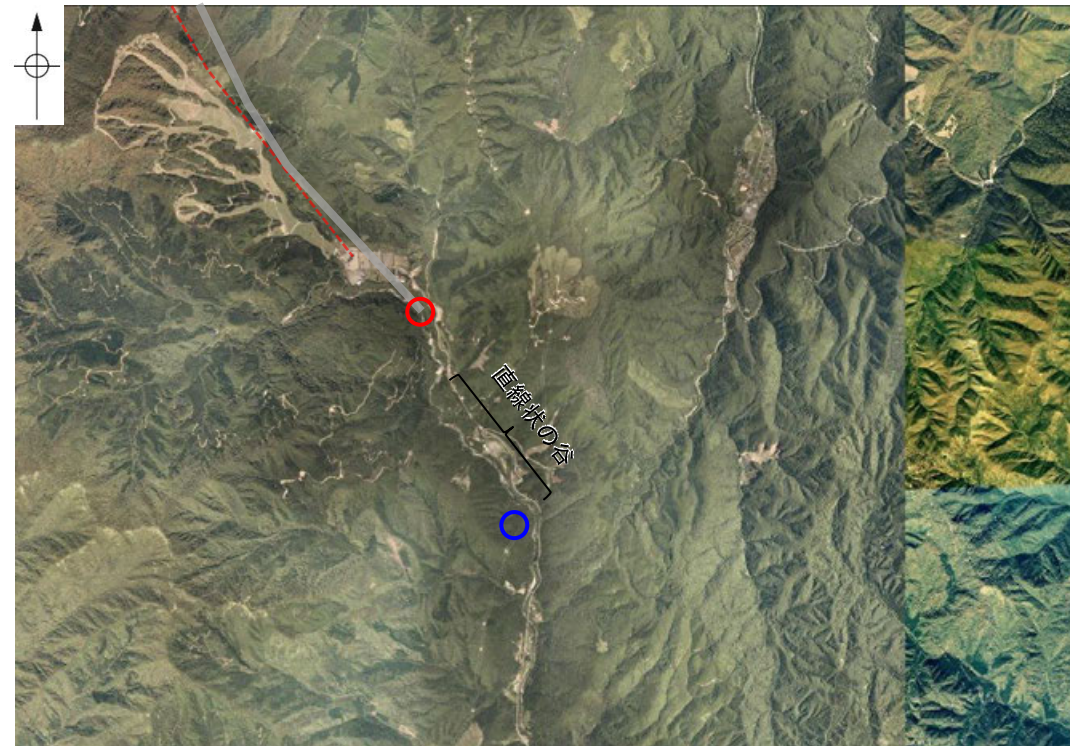
(活断層図(都市圏活断層図)(後藤ほか, 2020; 後藤ほか, 2019; 中埜ほか, 2020; 熊原ほか, 2020; 堤ほか, 2008; 基図は地理院地図))に一部加筆

- 青字: 地震調査委員会(2004b)の断層名
- 地震調査委員会(2004b)トレース
- 活断層図(都市圏活断層図)(後藤ほか, 2019, 2020; 中埜ほか, 2020; 熊原ほか, 2020; 堤ほか, 2008)トレース (赤線: 活断層, 黒線: 推定活断層)



南端拡大図

(活断層図(都市圏活断層図)(堤ほか, 2008; 基図は地理院地図))に一部加筆



空中写真

名称	記号	定義
活断層	—	最近数十万年間に、概ね千年から数万年の周期で繰り返し動いてきた跡が地形に現れ、今後も活動を繰り返すと考えられる断層。明瞭な地形的証拠から位置が特定できるもの。
活断層(位置やや不明確)	- - - -	活断層のうち、活動の痕跡が侵食や人工的な要因等によって改変されているために、その位置が明確には特定できないもの。
活断層(伏在部)	⋯⋯⋯	活断層のうち、最新の活動時以後の地層で覆われ、変位を示す地形が直接現れていない部分。
横ずれ	—	活断層の相対的な水平方向の変位の向きを矢印で示す。
縦ずれ	↑↑↑↑	活断層の上下方向の変位の向き。相対的に低下している側に短線を付す。
推定活断層(地表)(位置やや不明確)	- - - -	推定活断層のうち、位置が不明確なもの。
下位段丘面	□	1 下位段丘面のうち、比較的古い時代に離水したと判断されるもの。
		2 下位段丘面のうち、比較的新しい時代に離水したと判断されるもの。
沖積低地	□	数千年前から歴史時代にかけて、海または河川の作用で形成された平坦地。
地すべり	○	斜面を構成する岩石・土壌などの一部が斜面下方に移動している場所。滑落崖と移動土塊の範囲を図示。
変位した谷線	—	断層の横ずれ活動により変位した谷線。

1km

- 地震調査委員会(2004b)の庄川断層帯の南端
- 当社評価による南端

・地震調査委員会(2004b)は、三尾河断層の南端である、岐阜県郡上市北部付近を庄川断層帯の南端としており、この付近では大規模な崩落地形が発達する。
 ・この崩落地形の南東方に直線状の谷が認められることから、この谷地形の直線性がなくなる岐阜県郡上市明宝奥住付近を御母衣断層の南端と評価した。

補足資料2. 7－9

ふくい へい や とう えん
福井平野東縁断層帯の調査データ

(1) 福井平野東縁断層帯の評価概要

【文献調査】(補足資料2.7-9(2))

- 地震調査委員会(2009)は、福井平野東縁断層帯は主部と西部からなるとしている。石川県加賀市沖合の海域から福井県福井市までの区間に図示している加賀市沖の断層、剣ヶ岳断層、見当山断層、細呂木断層、瓜生断層、篠岡断層及び松岡断層より構成される断層帯を福井平野東縁断層帯主部としている。長さは約45kmで、概ね南北方向に伸び、傾斜は地表付近で50° 東傾斜-ほぼ垂直で、左横ずれかつ東側隆起の逆断層としており、最新活動時期は約3千4百年前以後、約2千9百年前以前であったと推定している。また、1948年福井地震の震源断層の主断層で、福井県坂井市沖合の海域から福井県福井市までの区間に図示している福井平野東縁断層帯西部は、長さ約33kmで、概ね北北西-南南東に伸び、左横ずれが卓越し、中部から北部では東側隆起成分、南部では西側隆起成分を伴うとしている。
- 「都市圏活断層図」(東郷ほか, 2001)は、地震調査委員会(2009)の福井平野東縁断層帯主部とほぼ同じ位置に、福井平野東縁断層帯(長さ約23km)を図示している。

活動性評価

【文献調査】

- 地震調査委員会(2009)は、福井平野東縁断層帯主部について、産業技術総合研究所(2008b)の瓜生断層中川地点におけるトレンチ調査(次頁)及び松岡断層吉野塚地点におけるボーリング調査、ピット調査及び地形測量調査結果(次々頁)を踏まえ、最新活動時期は約3千4百年前以後、2千9百年前以前であると推定している(補足資料2.7-9(3)P.2.7-9-4~6)。
 - 地震調査委員会(2009)は、福井平野東縁断層帯西部について、1948年の福井地震前後の一等三角点-三等三角点及び水準点の測量結果(那須(1949)など)や、地震時にあらわれたとされる断層帯(那須(1949)など)、断層帯に沿って広範囲に地表変位が現れたことを示唆する観測結果(鉄道トンネルのクラック等; Nasu, 1950)を踏まえ、最新活動時期は、1948年の福井地震であると判断している。
 - 産業技術総合研究所(2008b)は瓜生断層中川地点のトレンチ調査(次頁)において、傾斜80° E~90° の高角な断層及び低角の派生断層を確認している(補足資料2.7-9(3)P.2.7-9-4, 5)。
 - 地震調査委員会(2009)は、福井県(1999)が実施した中部-南部に位置する篠岡断層の南方延長部を東西に横断する反射法弾性波探査の結果に基づくと、篠岡断層の断層面は深度150m以浅では20° -40° 程度で東傾斜を示す可能性があるとしている。ただし、篠岡断層は南北に並走する3条の断層のうち最も前面に位置することから、この値を福井平野東縁断層帯主部全体の傾斜とみなすことはできないとしている(補足資料2.7-9(3)P.2.7-9-7)。
- ⇒文献調査の結果、福井平野東縁断層帯は、走向がN-S方向、傾斜が東傾斜(約50°)-ほぼ垂直の断層帯と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

長さの評価

■北端(補足資料2.7-9(4) P.2.7-9-8)

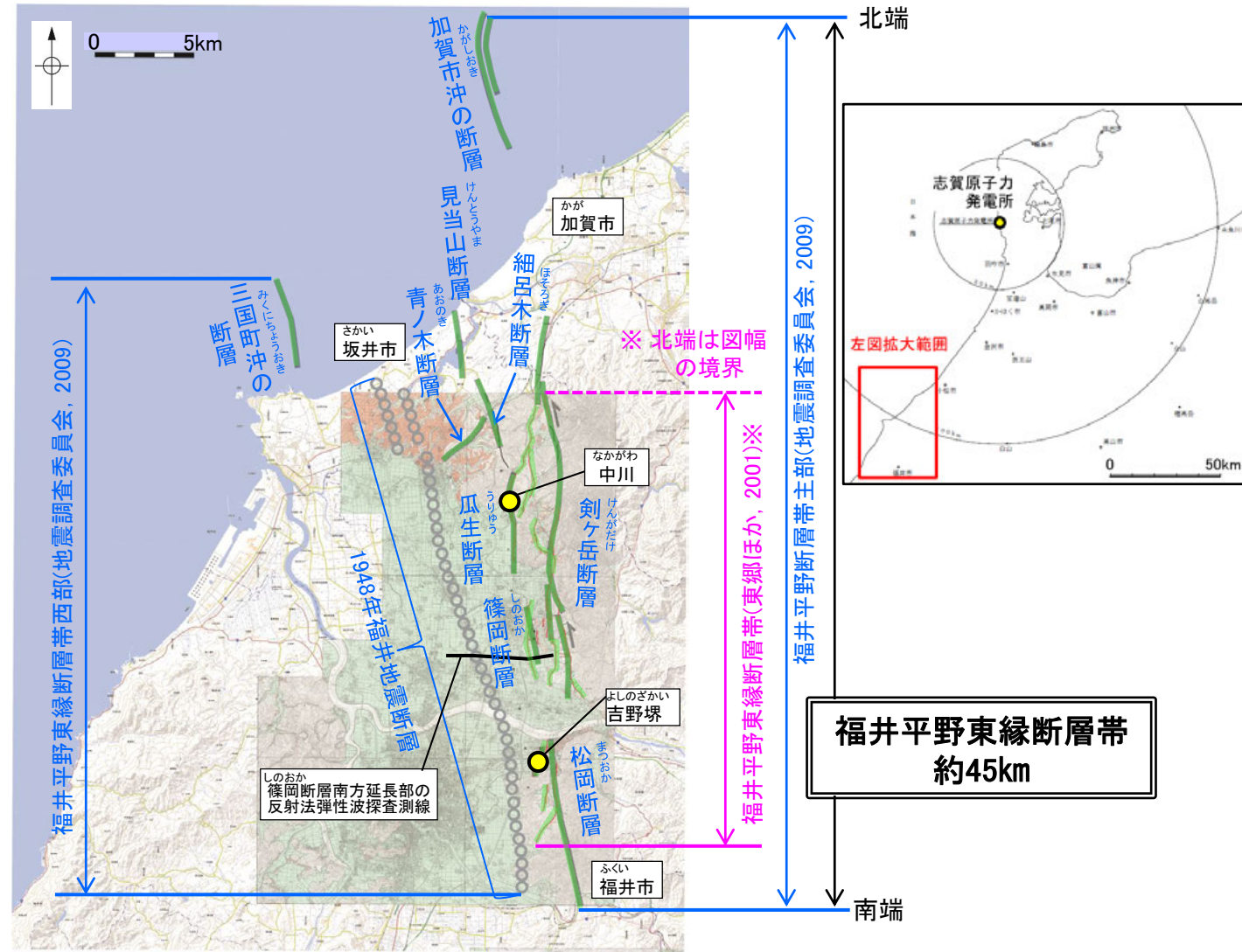
【文献調査】

- 地震調査委員会(2009)は、加賀市沖の断層の北端を福井平野東縁断層帯主部の北端としている。
- 地震調査委員会(2009)が図示する加賀市沖の断層の北端を福井平野東縁断層帯の北端と評価。

■南端(補足資料2.7-9(4) P.2.7-9-8)

【文献調査】

- 地震調査委員会(2009)は、松岡断層の南端である、福井県福井市付近を福井平野東縁断層帯主部の南端としている。
- 地震調査委員会(2009)が図示する松岡断層の南端を福井平野東縁断層帯の南端と評価。
- ⇒地震調査委員会(2009)が図示する長さ約45km区間を、福井平野東縁断層帯として評価。



断層分布図
(活断層図(都市圏活断層図)(東郷ほか, 2001; 基図は地理院地図))に一部加筆

● 地震調査委員会(2009)1948福井地震の地表地震断層
○ 文献によるボーリング調査、ピット調査及びトレンチ調査

青字: 地震調査委員会(2009)の断層名 紫字: 都市圏活断層図(東郷ほか, 2001)の断層名
— 地震調査委員会(2009)トレース — 都市圏活断層図(東郷ほか, 2001)トレース

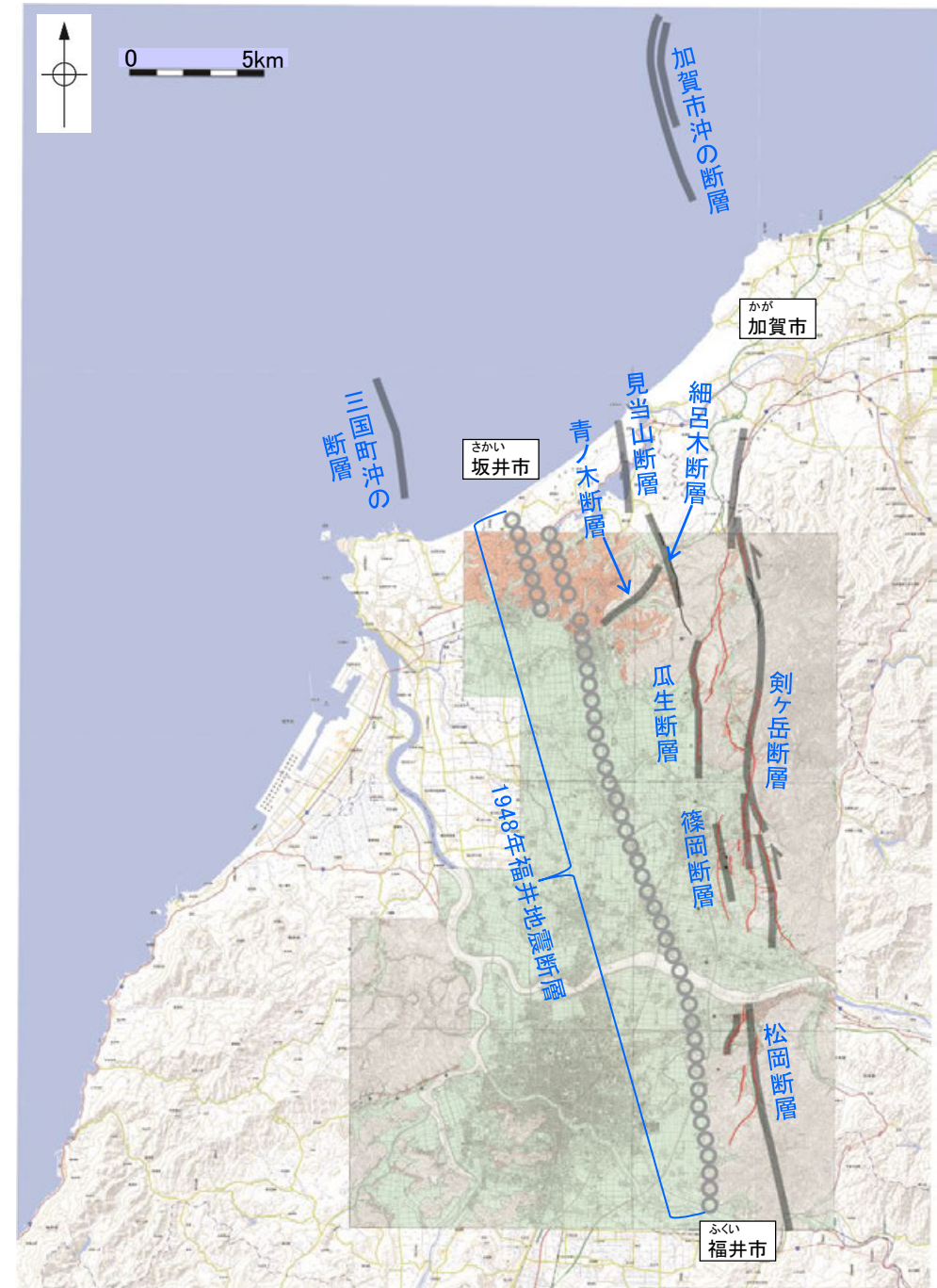
● 断層位置
○ 推定区間

福井平野東縁断層帯
約45km

福井平野東縁断層帯は後期更新世以降の活動が否定できず、その長さとして約45km区間を評価する。

(2) 福井平野東縁断層帯の文献調査

- 地震調査委員会(2009)は、福井平野東縁断層帯は主部と西部からなるとしている。石川県加賀市沖合の海域から福井県福井市までの区間に図示している加賀市沖の断層、剣ヶ岳断層、見当山断層、細呂木断層、瓜生断層、篠岡断層及び松岡断層より構成される断層帯を福井平野東縁断層帯主部としている。長さは約45kmで、概ね南北方向に延び、傾斜は地表付近で50° 東傾斜-ほぼ垂直で、左横ずれかつ東側隆起の逆断層としており、最新活動時期は約3千4百年前以後、約2千9百年前以前であったと推定している。また、1948年福井地震の震源断層の主断層で、福井県坂井市沖合の海域から福井県福井市までの区間に図示している福井平野東縁断層帯西部は、長さ約33kmで、概ね北北西-南南東に延び、左横ずれが卓越し、中部から北部では東側隆起成分、南部では西側隆起成分を伴うとしている。
- 地震調査委員会(2009)は、「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)や「活断層詳細デジタルマップ」(中田・今泉, 2002)等の文献を引用しており、これらの内容を踏まえた結果になっていると考えられる。
- 「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)は、地震調査委員会(2009)の福井平野東縁断層帯主部とほぼ同じ位置に剣ヶ岳断層(確実度Ⅱ, 西側低下), 細呂木断層(確実度Ⅱ, 西側低下), 篠岡断層(確実度Ⅱ, 西側低下), 松岡断層(確実度Ⅱ, 西側低下), 及び福井東側地震断層を図示している。剣ヶ岳断層はNS走向, 長さ20km, 活動度B~C, 東側の山地高度等が隆起, 細呂木断層はNNW走向, 長さ12km, 活動度B, 東側の丘陵高度が隆起, 篠岡断層はNS走向, 長さ2km, 東側の段丘面が5m隆起, 松岡断層はNNW走向, 長さ8km, 活動度B, 東側の山地高度等が隆起と記載している。また、福井平野東縁断層帯西部とほぼ同じ位置に、福井地震断層を図示している。
- 「都市圏活断層図」(東郷ほか, 2001)は、地震調査委員会(2009)の福井平野東縁断層帯主部とほぼ同じ位置に、福井平野東縁断層帯(長さ23km以上)を図示している。
- 文科省ほか(2016)は、福井平野東縁断層帯を横断して浅部の高分解能反射法地震探査を実施し、暫定的な深度断面図において、断層帯を構成する2条の断層の推定地点付近でほぼ垂直な断層が推定される一方で、福井地震の震源断層が位置すると推定される領域では、明瞭な変形構造は確認できないとしている。
- 「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか, 2018)は、地震調査委員会(2009)とほぼ同じ位置に福井平野東縁断層帯を示し、長さ約15kmの南北方向に延びる東側隆起の断層帯としている。断層に沿って西向きの低断層崖や撓曲崖、および地形面の東への逆傾斜を伴い、一部に河谷の左屈曲も認められるとしている。なお、「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか, 2018)に示されている断層の位置及びトレースは、旧版である「活断層詳細デジタルマップ」(中田・今泉, 2002)から変更されていない。
- 「活断層データベース」(産業技術総合研究所地質総合センター)は、福井平野断層帯主部を松岡活動セグメント、福井平野断層帯西部を金津セグメントとして図示している。



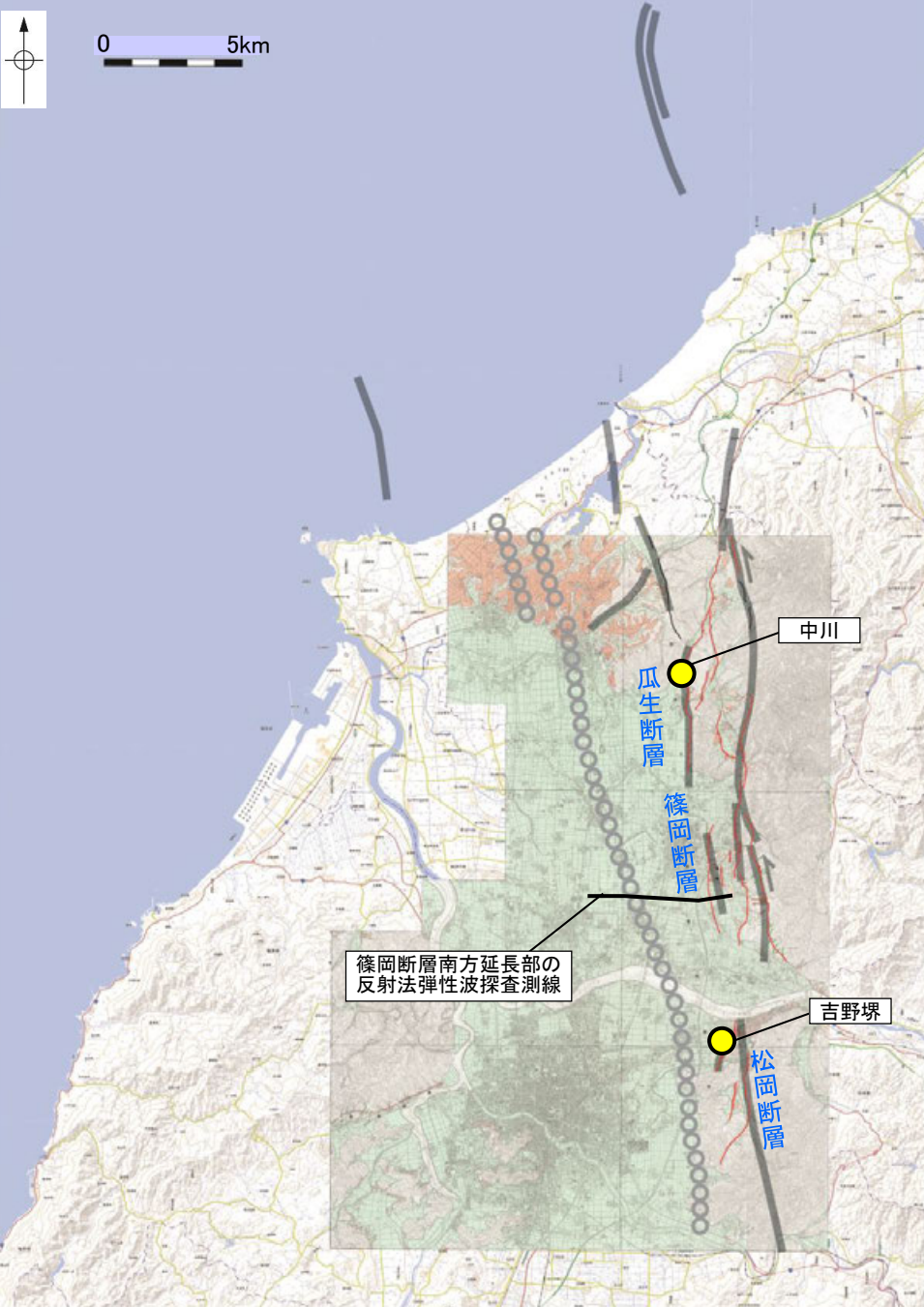
- 青字: 地震調査委員会(2009)の断層名
- 紫字: 都市圏活断層図(東郷ほか, 2001)の断層名
- 地震調査委員会(2009)トレース
- 都市圏活断層図(東郷ほか, 2001)トレース
- 地震調査委員会(2009)1948福井地震の地表地震断層

断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(東郷ほか, 2001; 基図は地理院地図)に一部加筆)

(3) 福井平野東縁断層帯の活動性

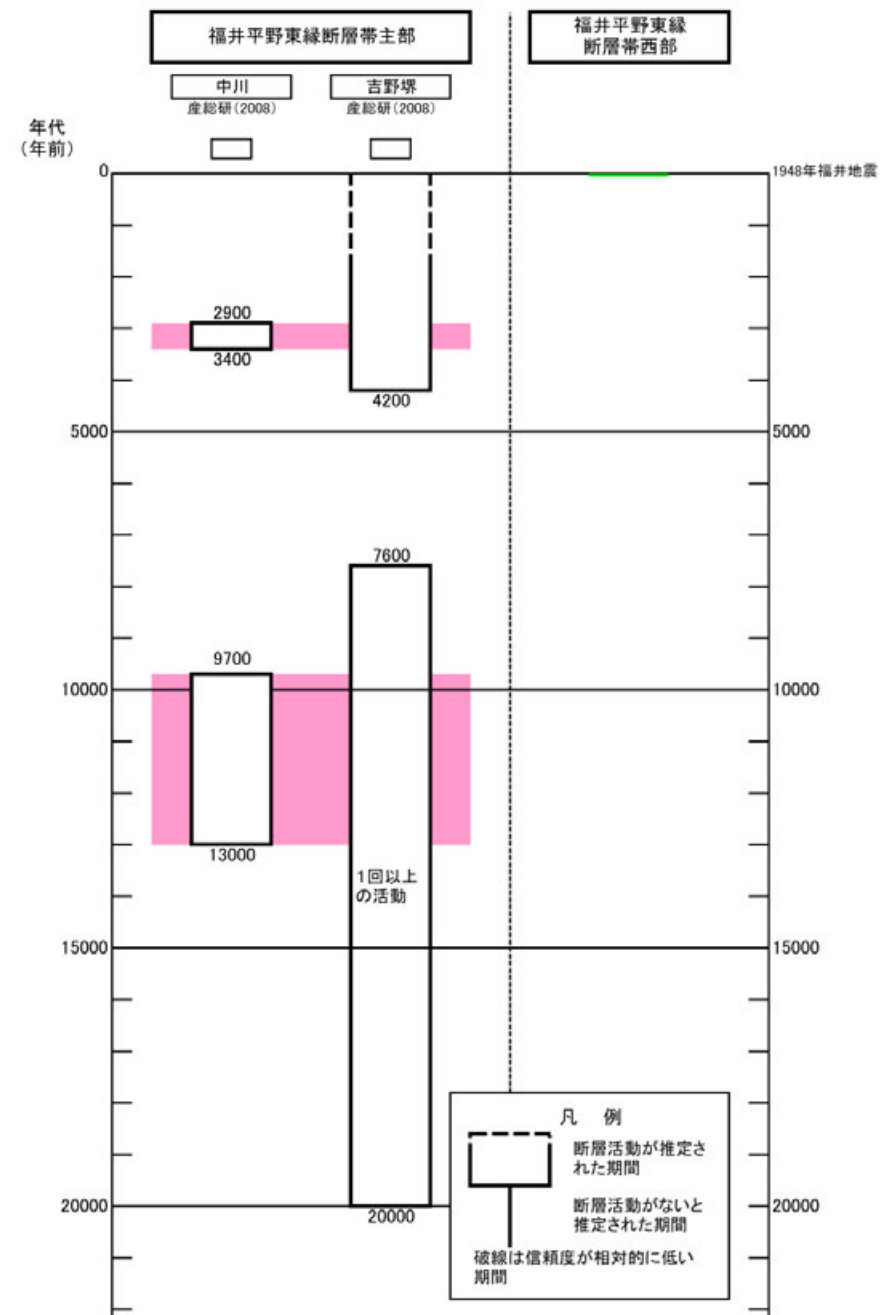
- 地震調査委員会(2009)は、福井平野東縁断層帯主部について、産業技術総合研究所(2008b)の瓜生断層中川地点におけるトレンチ調査(次頁)及び松岡断層吉野塚地点におけるボーリング調査、ピット調査及び地形測量調査結果(次々頁)を踏まえ、最新活動時期は約3千4百年前以後、2千9百年前以前であると推定している。
- また、地震調査委員会(2009)は、福井平野東縁断層帯西部について、1948年の福井地震前後の一等三角点―三等三角点及び水準点の測量結果(那須(1949)など)や、地震時にあらわれたとされる断裂帯(那須(1949)など)、断裂帯に沿って広範囲に地表変位が現れたことを示唆する観測結果(鉄道トンネルのクラック等; Nasu, 1950)を踏まえ、最新活動時期は、1948年の福井地震であると判断している。
- 産業技術総合研究所(2008b)は瓜生断層中川地点のトレンチ調査(次頁)において、傾斜80° E~90° の高角な断層及び低角の派生断層を確認している。
- 地震調査委員会(2009)は、福井県(1999)が実施した中部―南部に位置する篠岡断層の南方延長部を東西に横断する反射法弾性波探査の結果に基づくと、篠岡断層の断層面は深度 150m 以浅では 20° -40° 程度で東傾斜を示す可能性があるとしている。ただし、篠岡断層は南北に並走する3条の断層のうち最も前面に位置することから、この値を福井平野東縁断層帯主部全体の傾斜とみなすことはできないとしている。(補足資料2.7-9(3)P.2.7-9-7)。



断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(東郷ほか, 2001; 基図は地理院地図)に一部加筆)

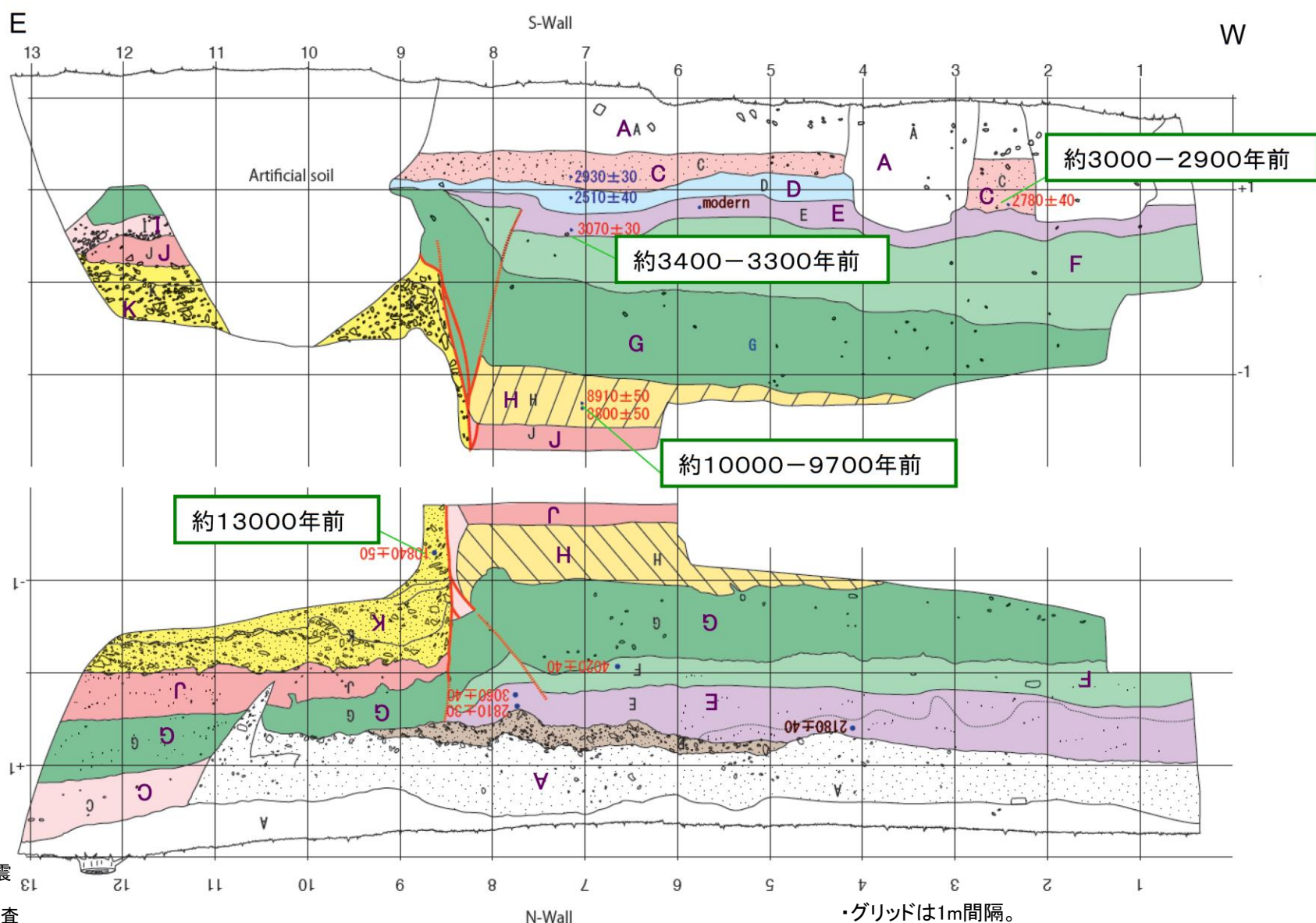
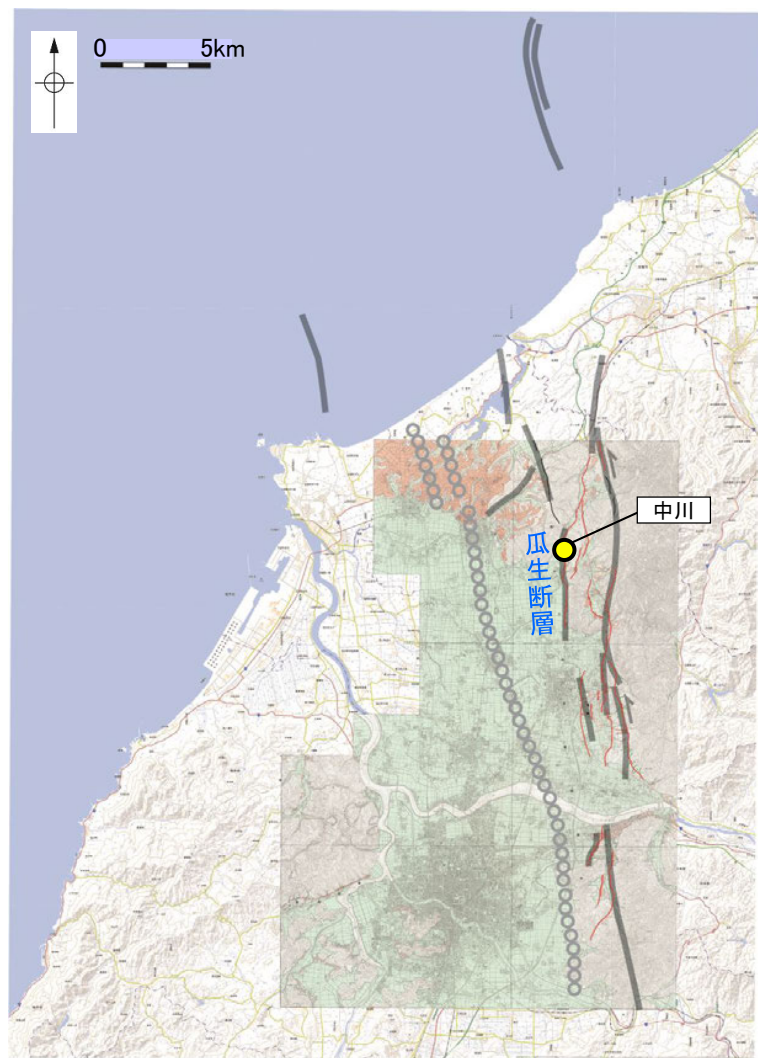
- 青字: 地震調査委員会(2009)の断層名
- 地震調査委員会(2009)トレース
- 都市圏活断層図(東郷ほか, 2001)トレース
- 地震調査委員会(2009)1948福井地震の地表地震断層
- 文献によるボーリング調査、ピット調査及びトレンチ調査位置



福井平野東縁断層帯の活動の時空間分布図(地震調査委員会, 2009) 2.7-9-4

(3) 福井平野東縁断層帯の活動性 - 中川地点のトレンチ調査(産業技術総合研究所, 2008b) -

- 産業技術総合研究所(2008)は、瓜生断層のあわら市中川地点において、河成段丘面(Lf2面)を横切る断層崖の延長部を横切る形でトレンチ調査を実施しており、その調査結果について、地震調査委員会(2009)は以下のように評価している。
- ・トレンチ壁面では、Lf2面を構成する砂礫層(K層)とその上位の細粒なシルト層や砂層(C-J層)が分布し、これらの地層を切る走向N5° E、傾斜80° E~90° の高角な断層及び低角の派生断層が確認された。
 - ・断層は両壁面においてE層までを変位させ、C層に覆われる。歴史地震との対比や、C層には上下変位は見られないことから、C層は最新活動以降に堆積した地層であると判断される(産業技術総合研究所, 2008b)。
 - ・確実に変位を受けた最上位層であるE層からは最も古い値として約3千4百-3千3百年前、断層を覆うC層からは最も新しい値として約3千-2千9百年前を示す¹⁴C年代値が得られていることから、本断層の最新活動は、約3千4百年前以後、約2千9百年前以前であったと推定される。
 - ・なお、本地点は1948年福井地震発生時には役場が立地していた場所であり、A層は役場造成時に客土された人工的な地層であると推定される(産業技術総合研究所, 2008b)。このA層は断層変位を受けていないことから、1948年福井地震時にはこの断層は活動していないと考えられる。



青字: 地震調査委員会(2009)の断層名
 地震調査委員会(2009)トレース
 都市圏活断層図(東郷ほか, 2001)トレース
 地震調査委員会(2009)1948福井地震の地表地震断層
 文献によるボーリング調査、ピット調査及びトレンチ調査位置

断層分布図
 (活断層図(都市圏活断層図)(東郷ほか, 2001; 基図は地理院地図)に一部加筆)

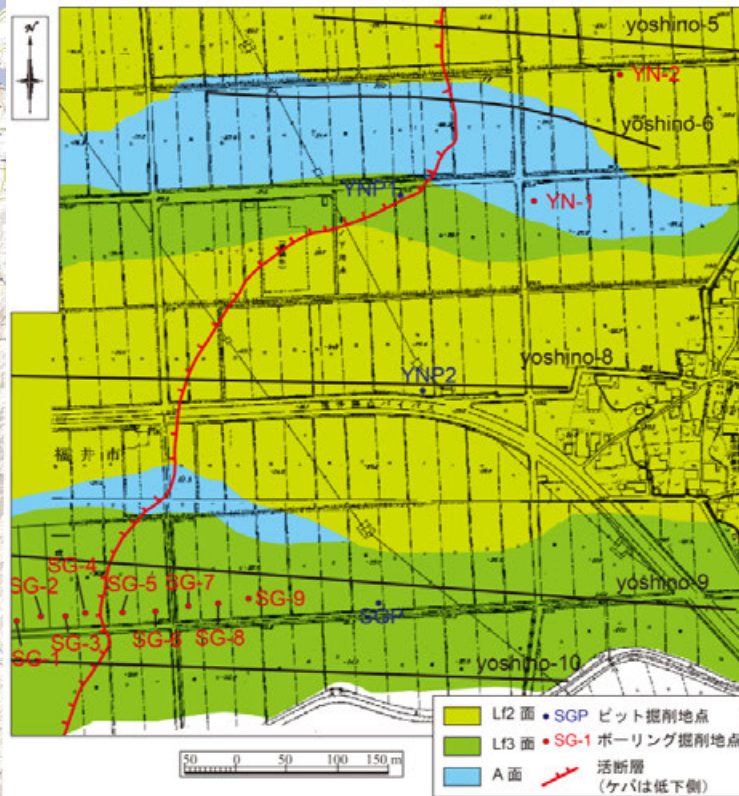
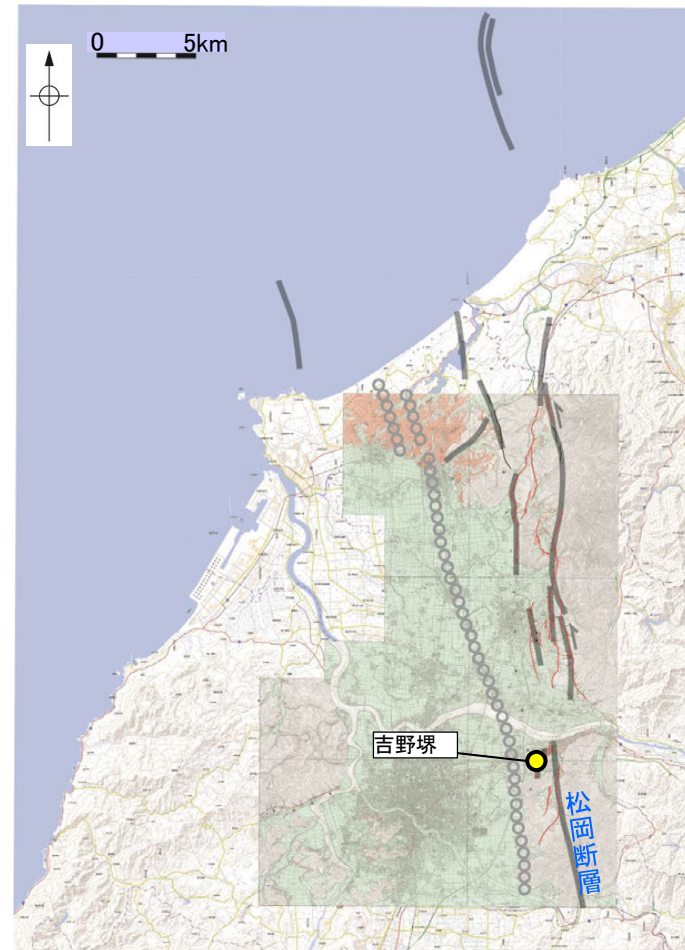
瓜生断層中川地点トレンチのスケッチ(地震調査委員会, 2009)

・グリッドは1m間隔。
 ・スケッチ中の年代値は、暦年未補正の放射線炭素同位体年代(以下は暦年補正後の年代値)
 ・E層: 3,070±30 → 約3千4百-3千3百年前
 ・C層: 2,780±40 → 約3千-2千9百年前

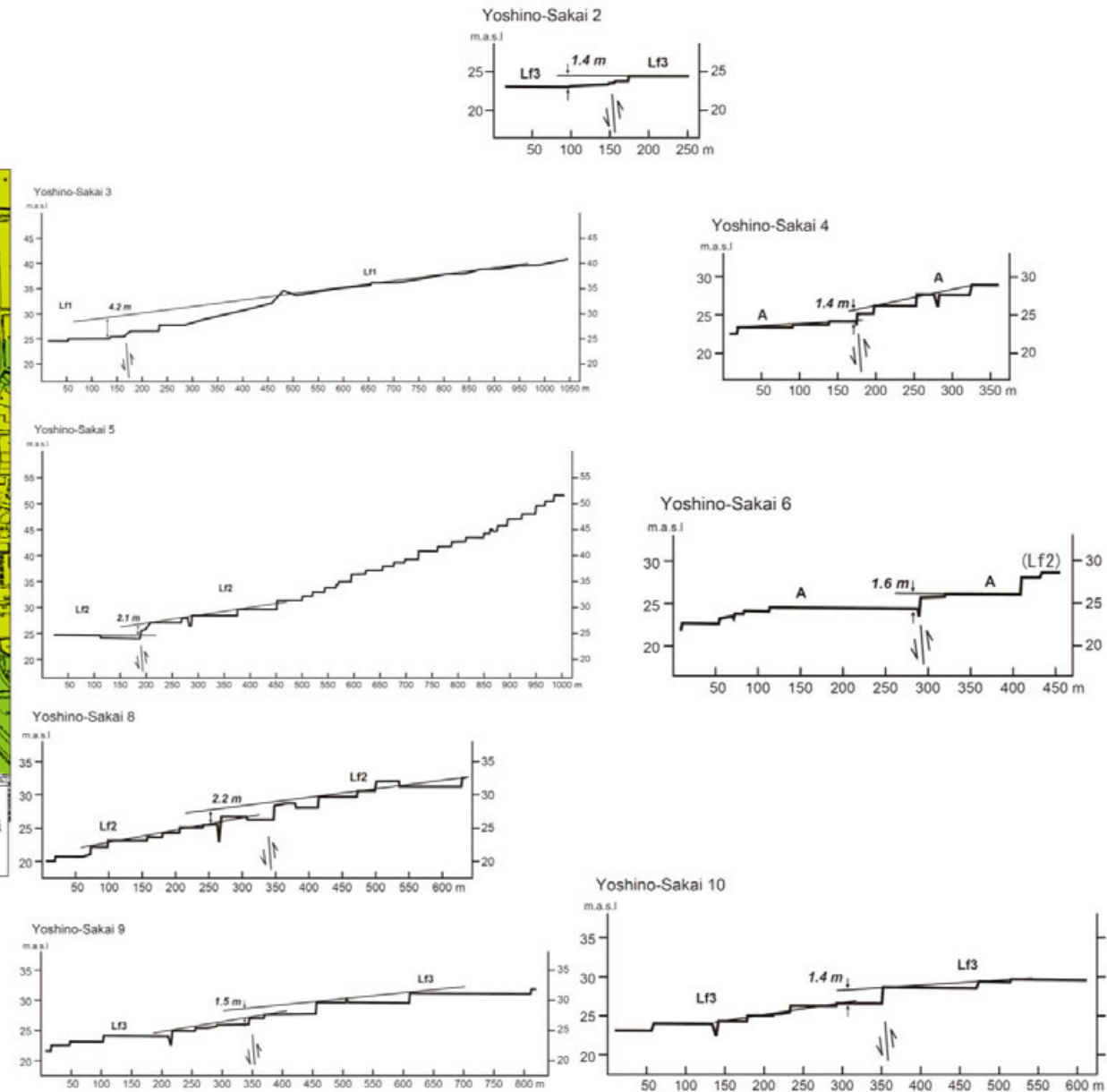
(3) 福井平野東縁断層帯の活動性 —吉野塚地点のボーリング調査, ピット調査及び地形測量調査(産業技術総合研究所, 2008b)—

○産業技術総合研究所(2008b)は, 松岡断層の吉田郡永平寺町吉野塚地点(同町松岡地点及び福井市重立地点を含む)において, 松岡断層によって変位を受けていると考えられる低位の河成段丘面(Lf2面, Lf3面)とA面(谷底面)を対象として, ボーリング調査, ピット調査及び地形測量調査を実施しており, その調査結果について, 地震調査委員会(2009)は以下のように評価している。

- ・産業技術総合研究所(2008b)は, Lf2面では約1万7千年前及び約2万年前の¹⁴C年代値, Lf3面では段丘構成礫層最上部付近から約9千5百—9千4百年前, 構成層直上のシルト層から約7千7百—7千6百年前の¹⁴C年代値, A面を構成する堆積物からは約4千2百—4千年前の値の¹⁴C年代値がそれぞれ得られていることから, Lf2面, Lf3面, A面の形成年代を, それぞれ約2万—1万7千年前, 約9千5百—7千6百年前, 約4千2百—4千年前以降と判断できるとしている。
- ・また, 写真測量によって作成した地形断面から計測された松岡断層の上下変位量は, Lf2面で約2.2—2.1 m, Lf3面で1.5—1.4 m, A面で1.6—1.4 mであることから, Lf2面は2回の断層変位を受けているのに対し, Lf3面やA面はおそらく1回の断層変位しか受けていない可能性がある(産業技術総合研究所, 2008b)。
- ・したがって, 本地点では, 約2万年前以後, 約7千6百年前以前に一回以上の断層活動があり, その後, 約4千2百年前以後に最新活動があった可能性がある



吉野塚地形面区分図(産業技術総合研究所, 2008b)



地形断面図(産業技術総合研究所, 2008b)

米軍撮影1万分の1航空写真を標定し, 復元した地形から断面を取得

- 青字: 地震調査委員会(2009)の断層名
- 地震調査委員会(2009)トレース
- 都市圏活断層図(東郷ほか, 2001)トレース
- 地震調査委員会(2009)1948福井地震の地表地震断層
- 文献によるボーリング調査, ピット調査及びトレンチ調査位置

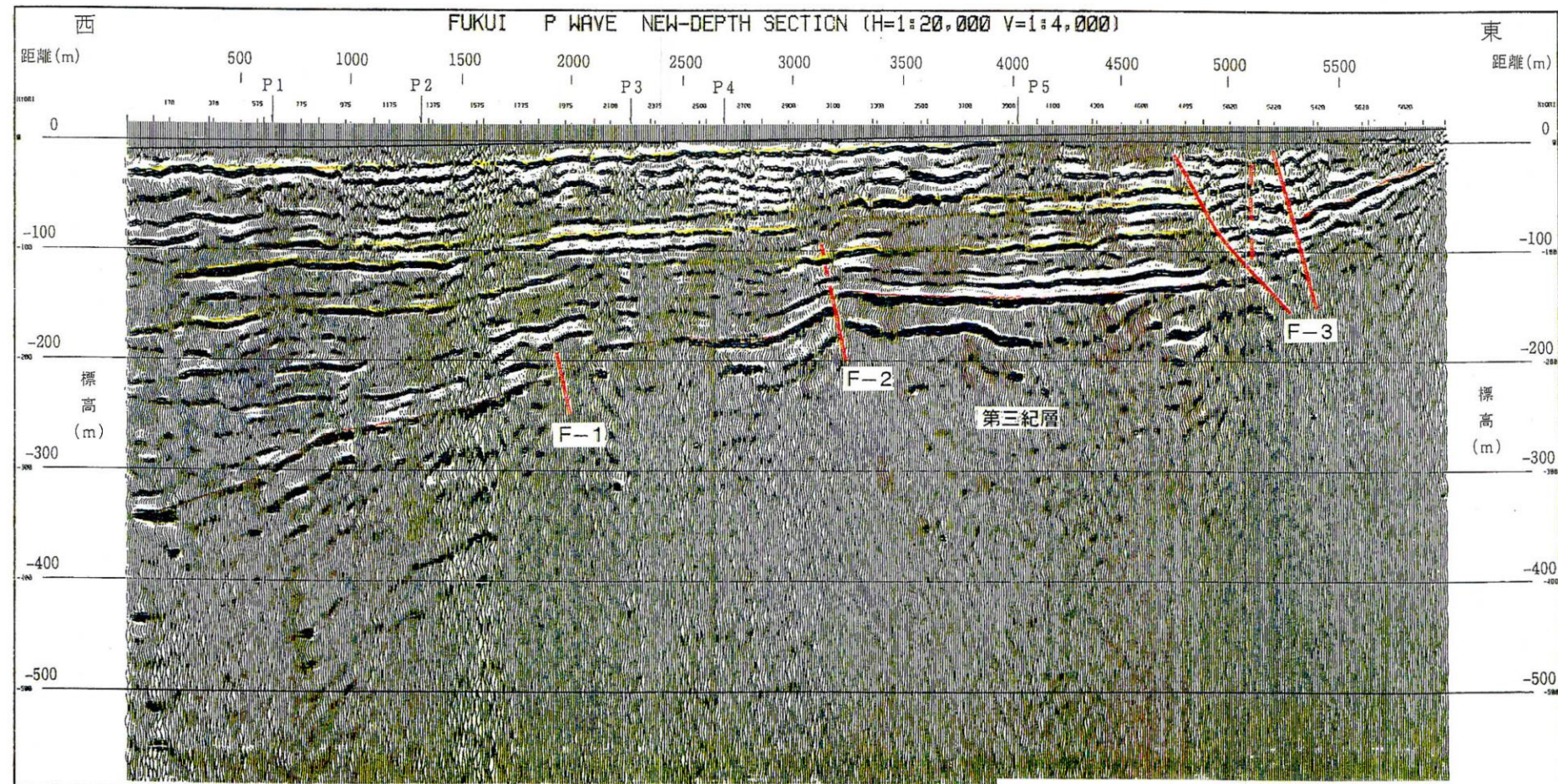
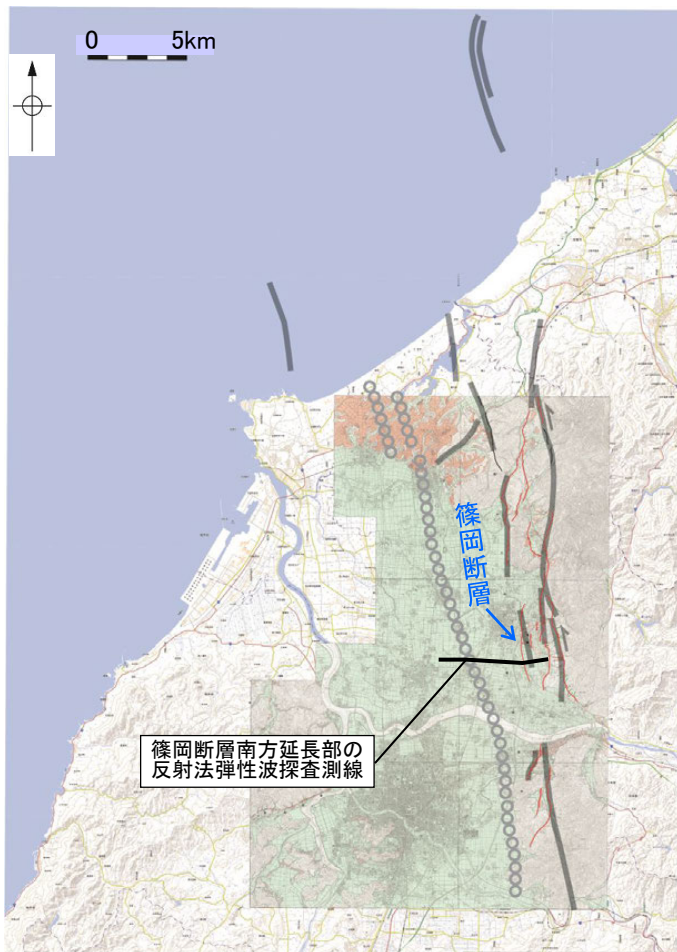
断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(東郷ほか, 2001; 基図は地理院地図))に一部加筆)

(3) 福井平野東縁断層帯の活動性 — 篠岡断層南方延長部の反射法地震探査(福井県, 1999) —

○福井県(1999)は、中部—南部に位置する篠岡断層の南方延長部を東西に横断する反射法弾性波探査を実施しており、その調査結果について、地震調査委員会(2009)は以下のように評価している。

- ・反射法弾性波探査の結果に基づくと、篠岡断層の断層面は深度 150m 以浅では 20° - 40° 程度で東傾斜を示す可能性がある。
- ・ただし、篠岡断層は南北に並走する3条の断層のうち最も前面に位置することから、この値を福井平野東縁断層帯主部全体の傾斜とみなすことはできない。



篠岡断層 P波反射法弾性波探査再解析結果(福井県, 1999)

- 青字: 地震調査委員会(2009)の断層名
- 地震調査委員会(2009)1948福井地震の地表地震断層
- 地震調査委員会(2009)トレース
- 文献によるボーリング調査、ピット調査及びトレンチ調査位置
- 都市圏活断層図(東郷ほか, 2001)トレース

断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(東郷ほか, 2001; 基図は地理院地図)に一部加筆)

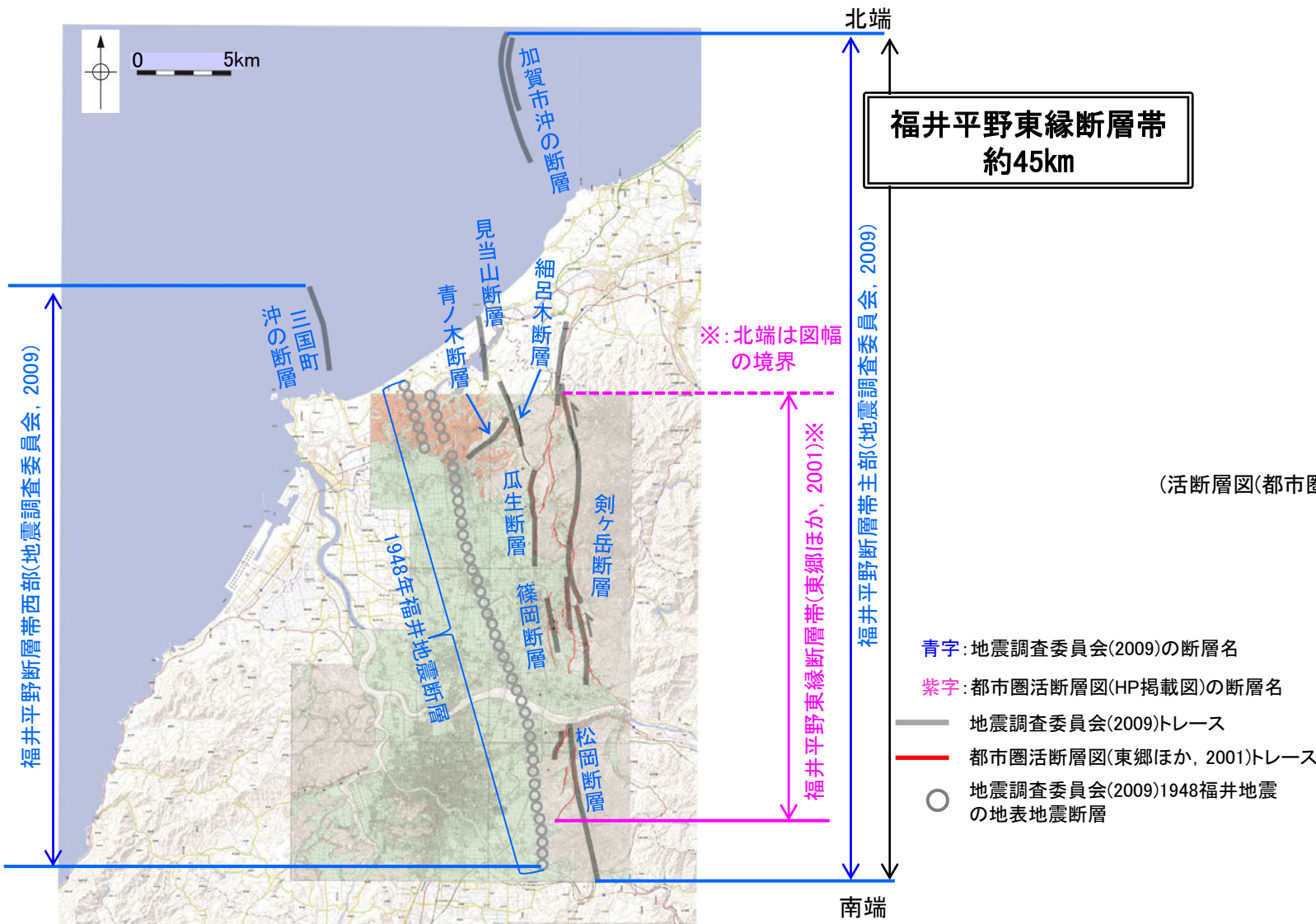
(4) 福井平野東縁断層帯の端部

■北端

○地震調査委員会(2009)は、加賀市沖の断層の北端である、石川県加賀市沖合の海域を、福井平野東縁断層帯主部の北端としている。

■南端

○地震調査委員会(2009)は、松岡断層の南端である、福井県福井市付近を福井平野東縁断層帯主部の南端としている。



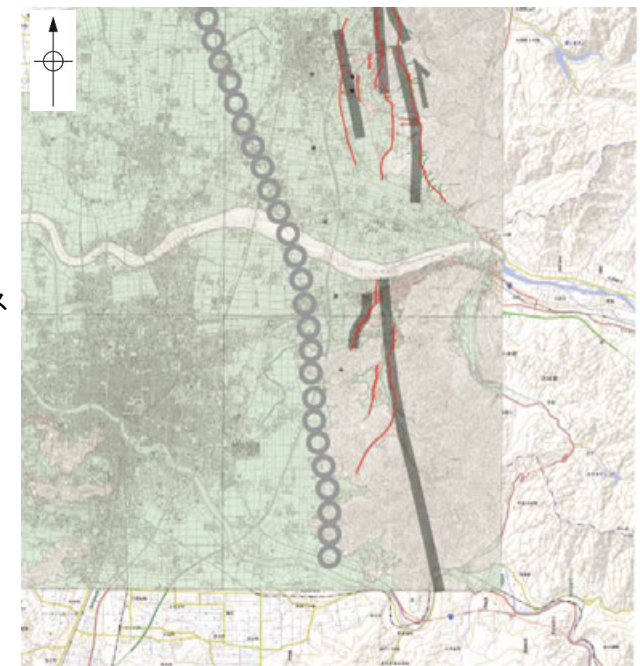
断層分布図

(活断層図(都市圏活断層図)(東郷ほか, 2001; 基図は地理院地図)に一部加筆)



北端拡大図

(活断層図(都市圏活断層図)(東郷ほか, 2001; 基図は地理院地図)に一部加筆)



南端拡大図

(活断層図(都市圏活断層図)(東郷ほか, 2001; 基図は地理院地図)に一部加筆) 2.7-9-8

補足資料3. 2-18

富来川南岸断層と酒見断層の 連動の検討データ

(1) 富来川南岸断層と酒見断層の連動の検討結果 ー概要ー

○検討対象とする断層の組合せとして抽出した富来川南岸断層と酒見断層については、地表での断層位置・形状を確認した結果、断層トレースが並走することから、3.1節の「当社の連動評価の検討方法」に基づき、地下深部の断層形状・位置関係の検討を行った。検討結果は以下の通り。

<地下深部の断層形状・位置関係の検討>

【富来川南岸断層】

・ボーリング調査及び反射法地震探査の結果、富来川南岸断層は南東傾斜(約60°)で南東側隆起の逆断層と推定される(補足資料3.2-18(3, 4)P.3.2-18-4, 5)。

【酒見断層】

・反射法地震探査の結果、基盤岩の上面に西上がりの傾向が認められ、現在の応力場と能登半島周辺に分布する断層の形成メカニズムを踏まえると、酒見断層は西傾斜(高角)の逆断層と推定される。(補足資料3.2-18(4)P.3.2-18-5)。

⇒富来川南岸断層と酒見断層は並走して分布し、富来川南岸断層は南東傾斜、酒見断層は西傾斜で、断層面の傾斜方向が異なり、地下で収斂する位置関係にない。

評価

・地下深部の断層形状・位置関係の検討の結果、富来川南岸断層と酒見断層は並走して分布し、地下で収斂する位置関係にないことから、主断層ー主断層の関係にあると判断される。
 ・したがって、両断層がともに震源断層として活動すると判断されることから、同時活動の可能性の検討を行った。

<同時活動の可能性の検討>

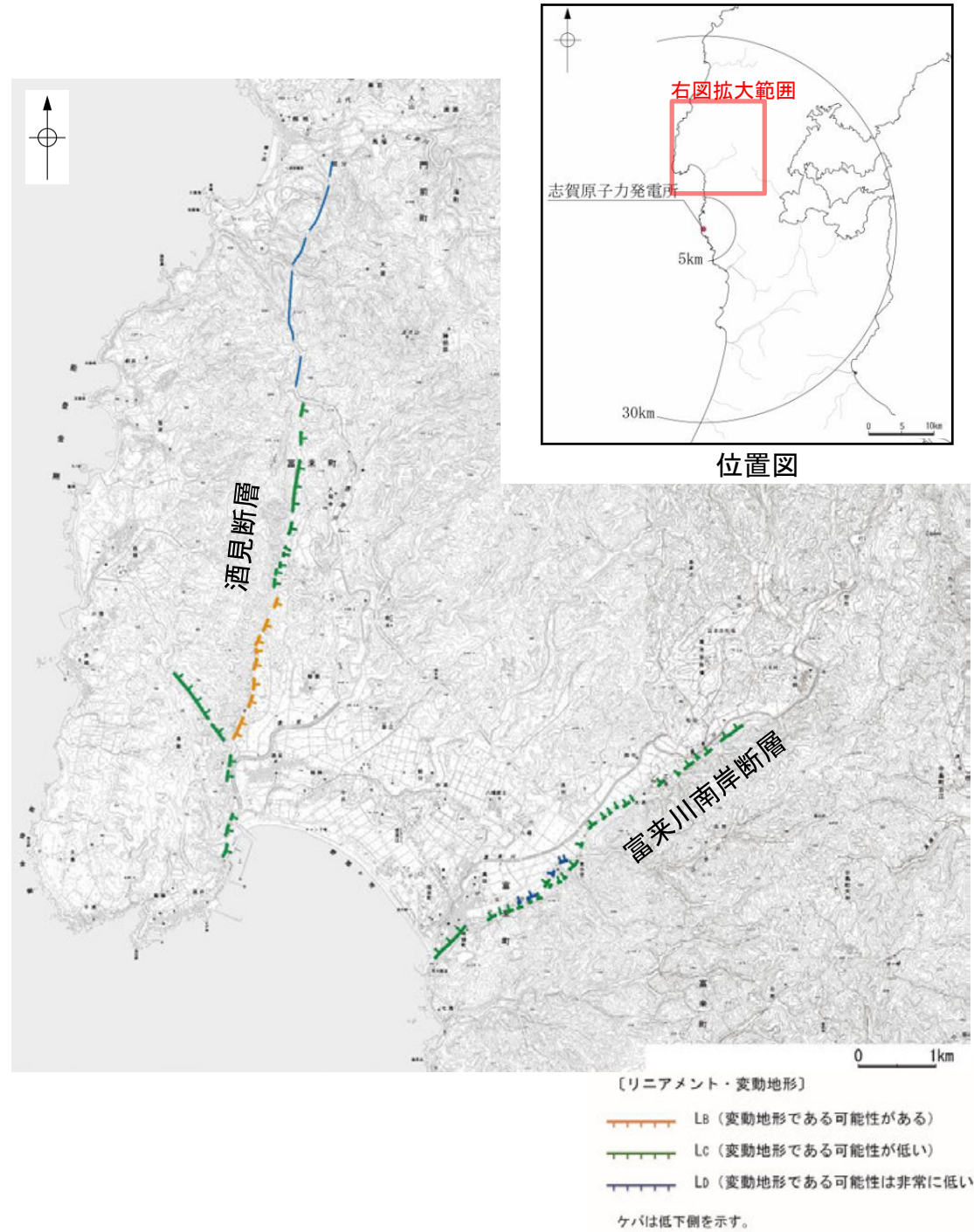
青字: 連動しない可能性を示唆するデータ

検討内容			検討結果	
地形及び地質構造	文献調査		①富来川南岸断層と酒見断層の同時活動を考慮した文献はない(P.79及び第1193回審査会合 資料3-1 P.451)。	
	地形調査		②空中写真判読の結果、富来川南岸断層は富来川左岸の山地ー平野境界に急崖等が連続して認められる南側隆起の断層である(補足資料3.2-18(2)P.3.2-18-3)。 ③空中写真判読の結果、酒見断層は主に丘陵と平野の境界に低崖等が連続して認められる西側隆起の断層である(補足資料3.2-18(2)P.3.2-18-3)。 ④富来川南岸断層の南東方の山地と、酒見断層の西方の丘陵は、平野により隔たれている(補足資料3.2-18(2)P.3.2-18-3)。	
	地質調査	隆起帯の連続性	⑤富来川南岸断層の南東方、及び酒見断層の西方に中新世の別所岳安山岩類が分布するが、両者の間には沖積層が分布し、隔たれている(補足資料3.2-18(3)P.3.2-18-4)。	
		断層面の傾斜方向	⑥ボーリング調査の結果、富来川南岸断層は南東傾斜で南東側隆起の逆断層と推定される(補足資料3.2-18(3)P.3.2-18-4)。	
	地球物理学的調査	反射法地震探査	断層面の傾斜方向	⑦富来川南岸断層は南傾斜(傾斜角約60°)、酒見断層は、現在の応力場と能登半島周辺に分布する断層の形成メカニズムを踏まえると、西傾斜(高角)の断層であると推定される(補足資料3.2-18(4)P.3.2-18-5)。
		海上音波探査	断層間の地質構造の連続性	⑧富来川南岸断層の南西方のNo.6.75U測線及びNo.108U測線、酒見断層の南方のNo.6.5-2U測線からは、断層等は認められず、両断層は連続しない(補足資料3.2-18(5)P.3.2-18-6)。
		重力異常分布		⑨ブーゲー異常図から、富来川南岸断層に沿って南側に重力異常の高まりが、酒見断層に沿って東側に重力異常の高まりが認められ、これらの間には低重力域が分布し、連続する構造は認められない(補足資料3.2-18(6)P.3.2-18-7)。
総合評価			・富来川南岸断層と酒見断層の同時活動を考慮した文献はない(①)。 ・富来川南岸断層と酒見断層は、上盤の隆起が反対側に分布する(②, ③, ④, ⑤)。 ・富来川南岸断層と酒見断層は、断層面の傾斜方向が異なり、地下深部で断層面が離れていく関係にある(⑥, ⑦)。 ・両断層間の音波探査記録に変位、変形は認められず、両断層は連続しない(⑧)。 ・重力異常分布からは、富来川南岸断層と酒見断層の連動が想定されるような連続する構造は認められない(⑨)。 【評価結果】 ・以上のことから、富来川南岸断層と酒見断層は同時活動しないと判断されることから、両断層の連動を考慮しない。	

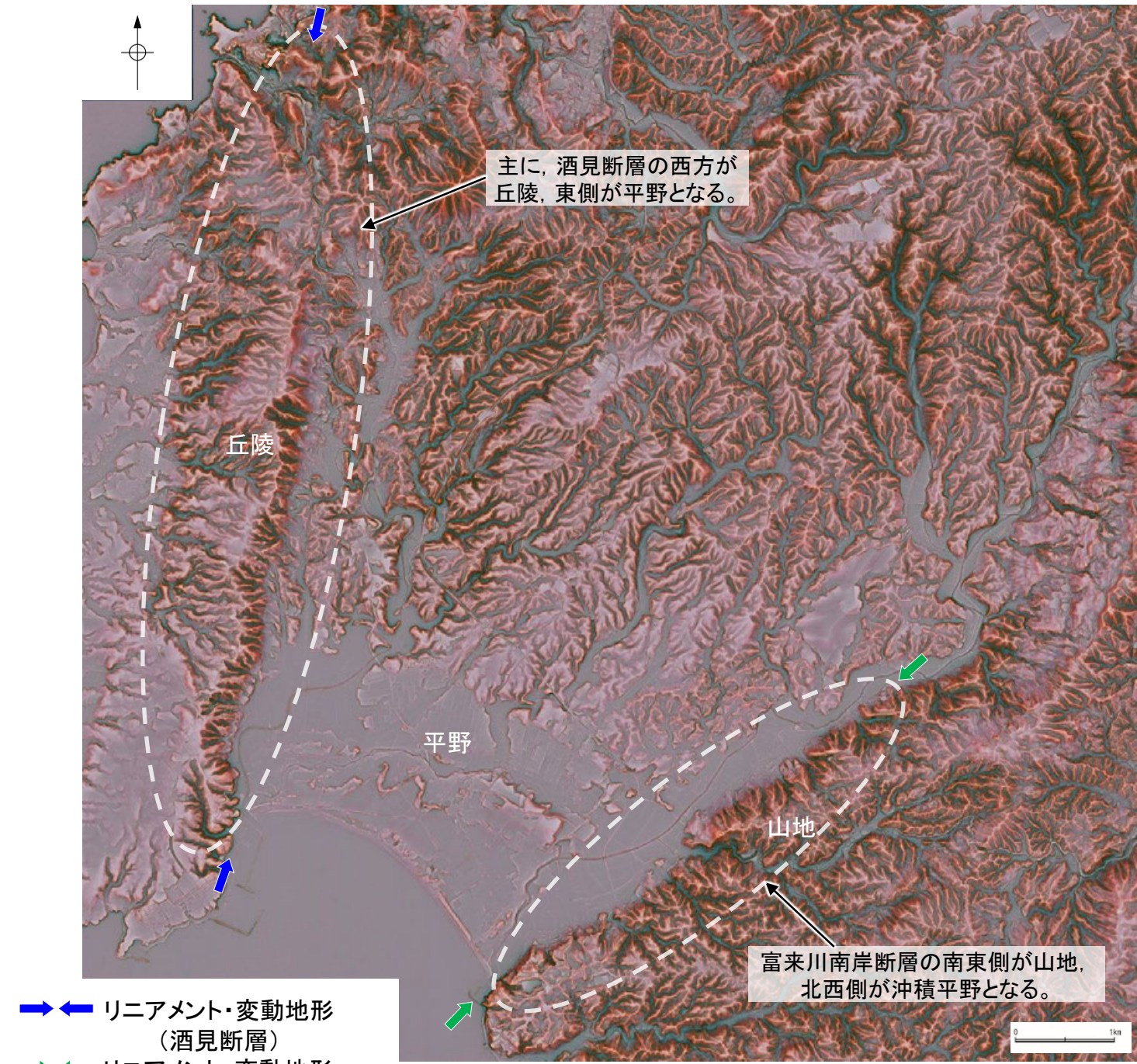
○連動の検討の結果、富来川南岸断層と酒見断層の連動を考慮しないことから、断層モデルについては、富来川南岸断層と酒見断層を別々の断層として設定することとする。

(2) 富来川南岸断層と酒見断層の連動の検討 —地形調査—

- 富来川南岸断層と酒見断層について、地形調査を行った。
- 空中写真判読の結果、富来川南岸断層は富来川左岸の山地—平野境界に急崖等が連続して認められる南側隆起の断層である。
- 空中写真判読の結果、酒見断層は主に丘陵と平野の境界に低崖等が連続して認められる西側隆起の断層である。
- 富来川南岸断層の南東方の山地と、酒見断層の西方の丘陵は、平野により隔たれている。



リニアメント・変動地形分布図

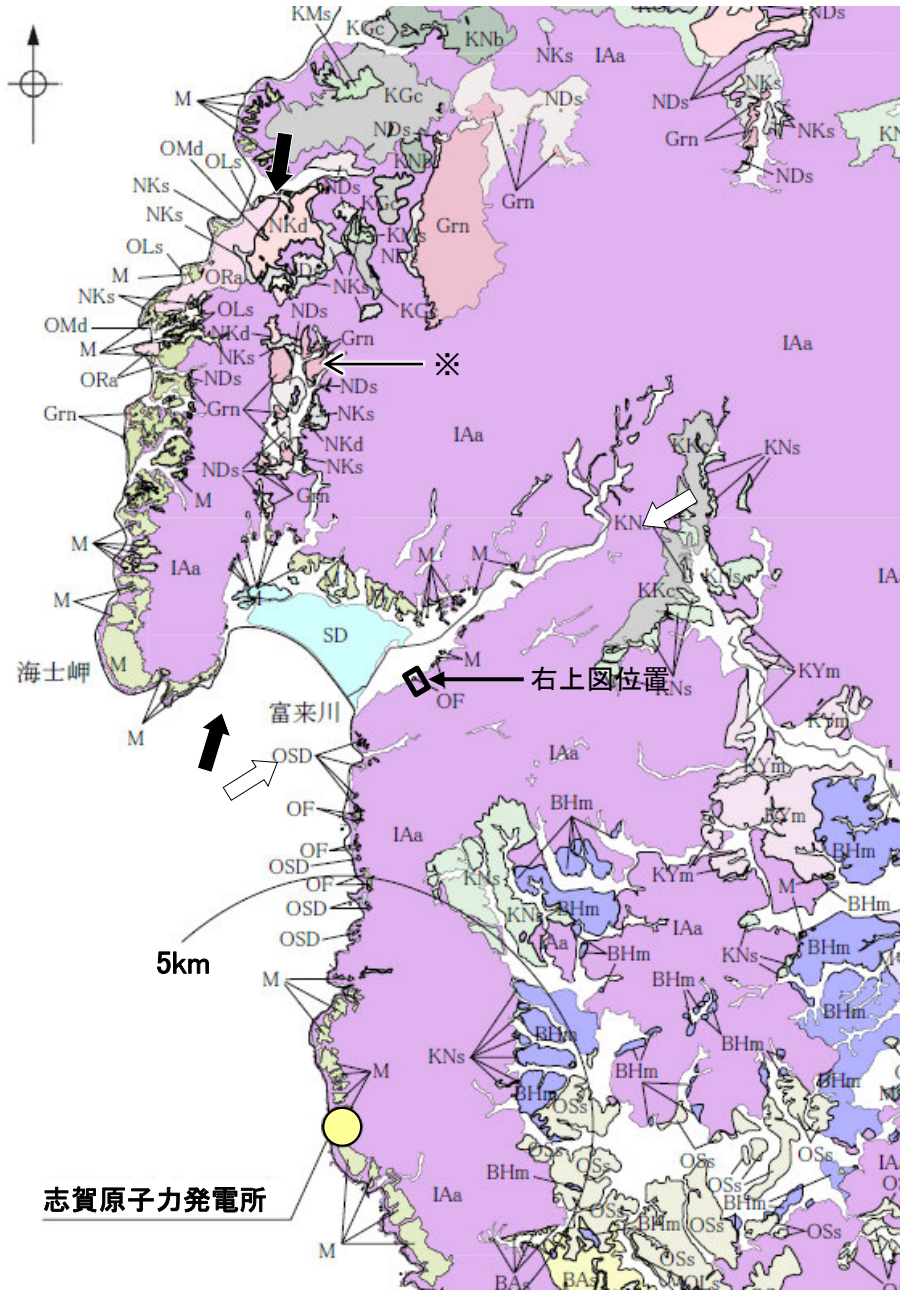


赤色立体地図 (航空レーザ計測データ計測データにより作成)

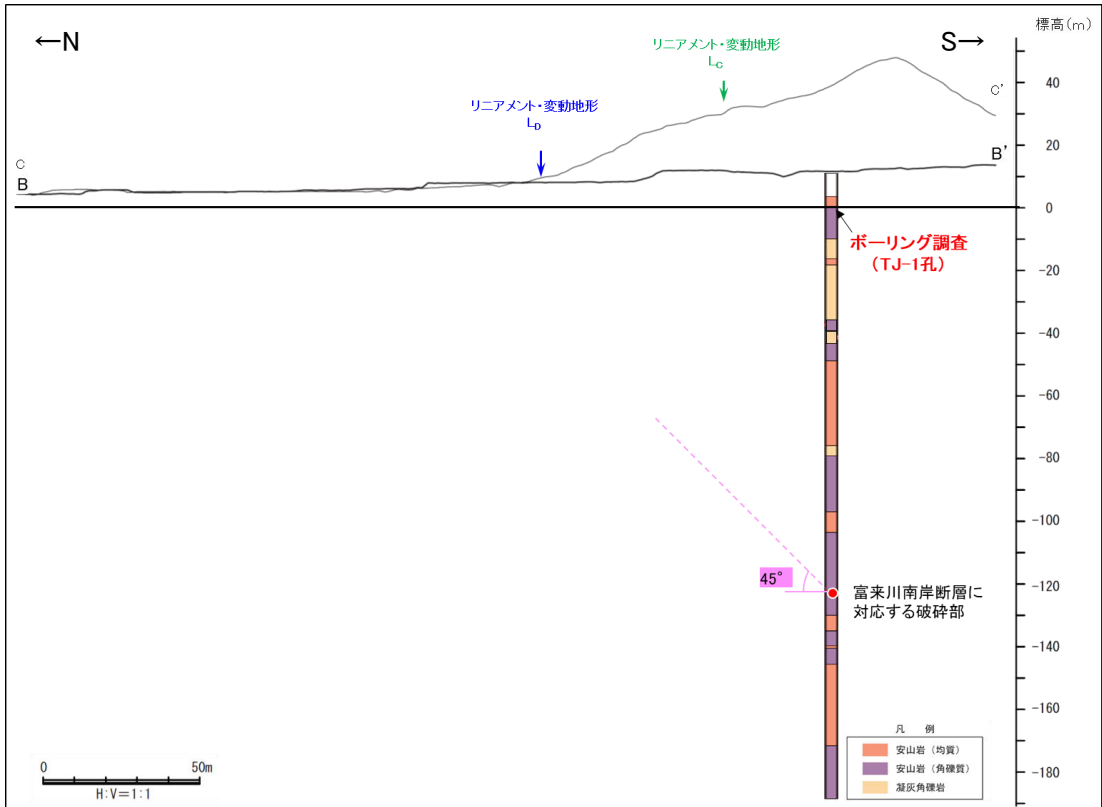
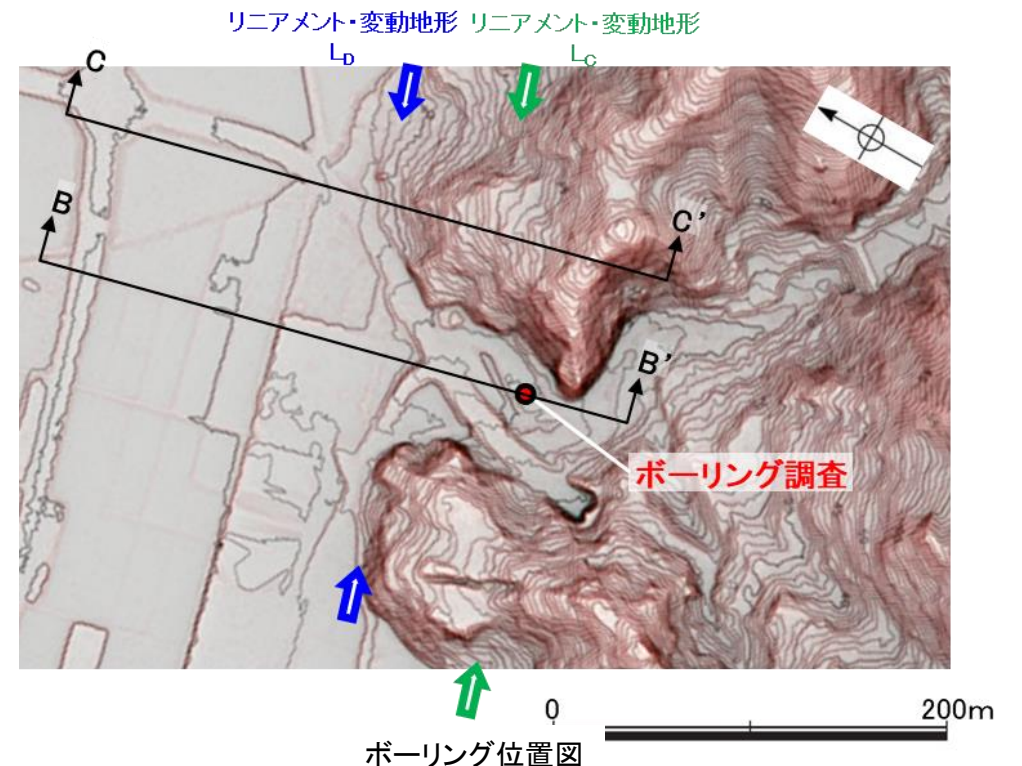
(3) 富来川南岸断層と酒見断層の連動の検討 —地質調査(隆起帯の連続性・断層面の傾斜方向)—

- 富来川南岸断層と酒見断層について、隆起帯の連続性・断層面の傾斜方向を検討するため、地質調査を行った。
- 地質調査の結果、富来川南岸断層の南東方、及び酒見断層の西方に中新世の別所岳安山岩類が分布するが、両者の間には沖積層が分布し、隔たれている。
- ボーリング調査の結果、富来川南岸断層は南東傾斜で南東側隆起の逆断層と推定される。

※ 酒見断層の下盤側に花崗岩が分布することについては、地形から想定される隆起側とは逆のセンスとなるが、重力探査結果において断層の東側の重力異常値が高い傾向が認められること(P.100)を合わせて考慮すると、酒見断層がもとは西側低下の正断層として形成され、その後西側隆起の逆断層として再活動したことを示唆すると考えられる。



凡例		地層・岩石名	
地質時代	数米単位	SD	砂丘砂層
完新世			沖積層
第四紀	更新世	M	中位段丘堆積層
		OSD	古砂丘砂層
		DT	高階層
		OF	古期扇状地堆積層・河成段丘堆積層
鮮新世	植生階	DH	植生累層・西田層
	氷見階	HNs	中川砂岩層・村上シルト岩層・矢田砂岩層
新第三紀	酒見階	HSm	崎山シルト岩層・杉野屋シルト岩層・藪田シルト岩層
		HLs	五十里石灰質砂岩層
中新世		ORa	黒崎安山岩
		OAm	三穴シルト岩層・姿泥岩層(上部層)
古第三紀		OMd	前浜泥岩層・和倉珪藻泥岩層
		OMm	虫崎泥岩層・姿泥岩層(下部層)・聖川泥岩層・吉倉泥岩層
先第三紀	音川階	OSa	散波互層・頭川互層
		OKa	葛葉互層
白垩紀	東別所階	OYs	余川砂岩層
		OOs	小久米砂岩層
白垩紀		OSs	七尾石灰質砂岩層・出雲石灰質砂岩層(非石灰質部)
		OLs	前波石灰質砂岩層・関野鼻石灰質砂岩層・七尾石灰質砂岩層・出雲石灰質砂岩層・安代原石灰質砂岩層(石灰質部)
白垩紀	東別所階	BHm	浜田泥岩層
		BNt	中田凝灰岩層(挟み層)
白垩紀		BAx	赤浦砂岩層
		BMx	三尾砂岩層・小野砂岩層
白垩紀		BSc	新宮砂岩層
		BNm	中波泥岩層・赤毛泥岩層・笠師保泥岩層
白垩紀	黒瀬階	KMs	東印内互層・管月砂岩泥岩層
		KGc	道下礫岩層・百海礫岩層
白垩紀		KBc	高島礫岩層
		KUm	上棚泥岩層・国見泥岩層
白垩紀		KEs	懸札砂岩層・土倉砂岩層
		KGu	大泊凝灰岩層
白垩紀		KYm	山戸田泥岩層
		KMu	宮島凝灰岩層
白垩紀		KNs	縄文互層・草木互層・多根互層・柳田累層
		KWc	河合砂岩層
白垩紀		KNw	溶結凝灰岩
		KTe	滝磯岩層・石動山礫岩層
白垩紀		KNb	玄武岩
		KYs	後山砂岩層
白垩紀		KUd	瓜生累層
		KKc	谷出礫岩層・コロサ礫岩層
白垩紀	岩種階	IAa	別所岳安山岩類(安山岩・安山岩質火砕岩・デイサイト質火砕岩)及びデイサイト
		IAa	高洲山安山岩類(均質)
古第三紀	檜原階	NSs	曾山層
		NKd	デイサイト・溶結凝灰岩
古第三紀		NKs	大角間層
		NDs	大福寺砂岩層・太田累層
先第三紀		Grn	花崗岩・片麻岩
		Ls	石灰岩



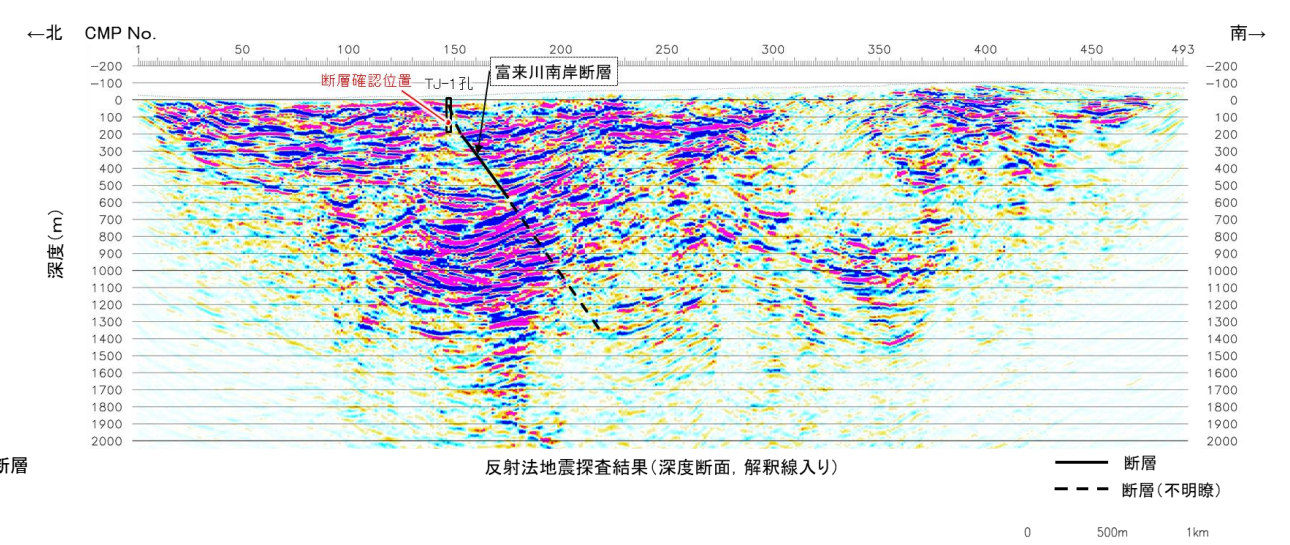
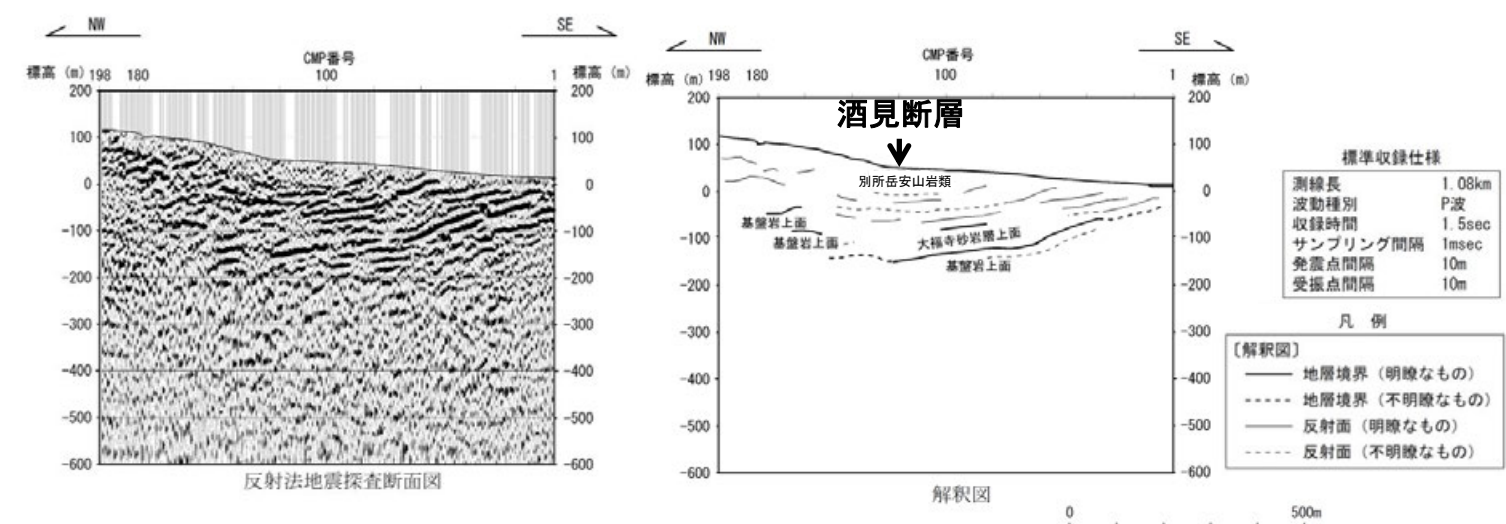
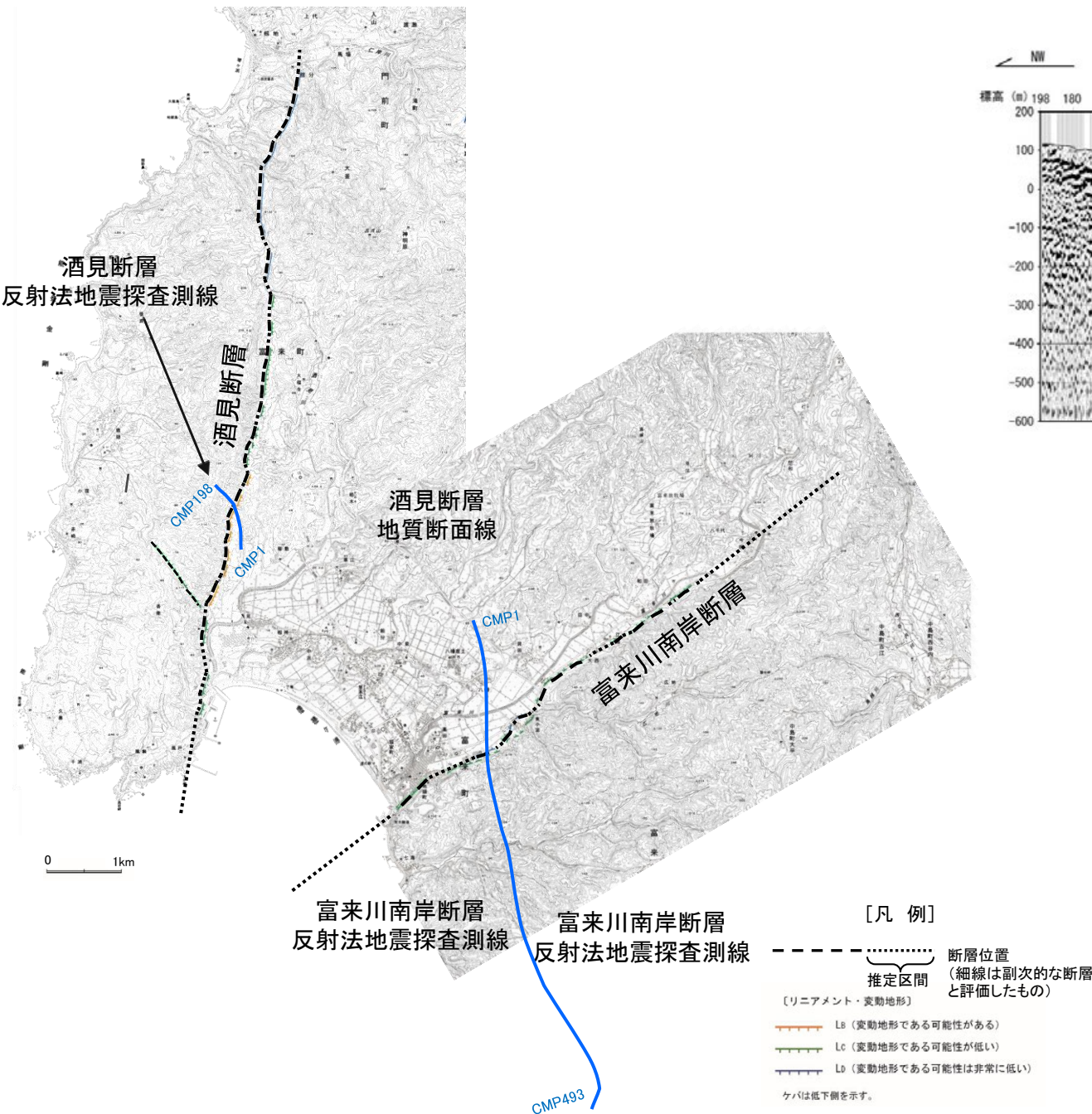
富来川南岸断層0 酒見断層 敷地周辺陸域の地質分布図

(紘野(1993)等を踏まえ、地表地質調査結果、各種分析結果を加味し、当社作成)

(4) 富来川南岸断層と酒見断層の連動の検討 — 反射法地震探査(断層面の傾斜方向) —

- 富来川南岸断層と酒見断層の傾斜方向を検討するため、反射法地震探査の記録を確認した。
- 富来川南岸断層の反射法地震探査記録を確認した結果、地表でリニアメント・変動地形を判読した位置(CMP150付近)、及びボーリング調査(TJ-1孔)で深部に断層を確認した位置に、南に約60°で傾斜する逆断層が推定された。
- 酒見断層の反射法地震探査記録を確認した結果、基盤岩の上面に西上がりの傾向が認められ、現在の応力場と能登半島周辺に分布する断層の形成メカニズム(P.33~36)を踏まえると、西傾斜(高角)の逆断層と推定される。

○以上のことから、富来川南岸断層は南東傾斜の逆断層、酒見断層は西傾斜の逆断層であると推定され、地下深部で断層面が離れていく関係にある。

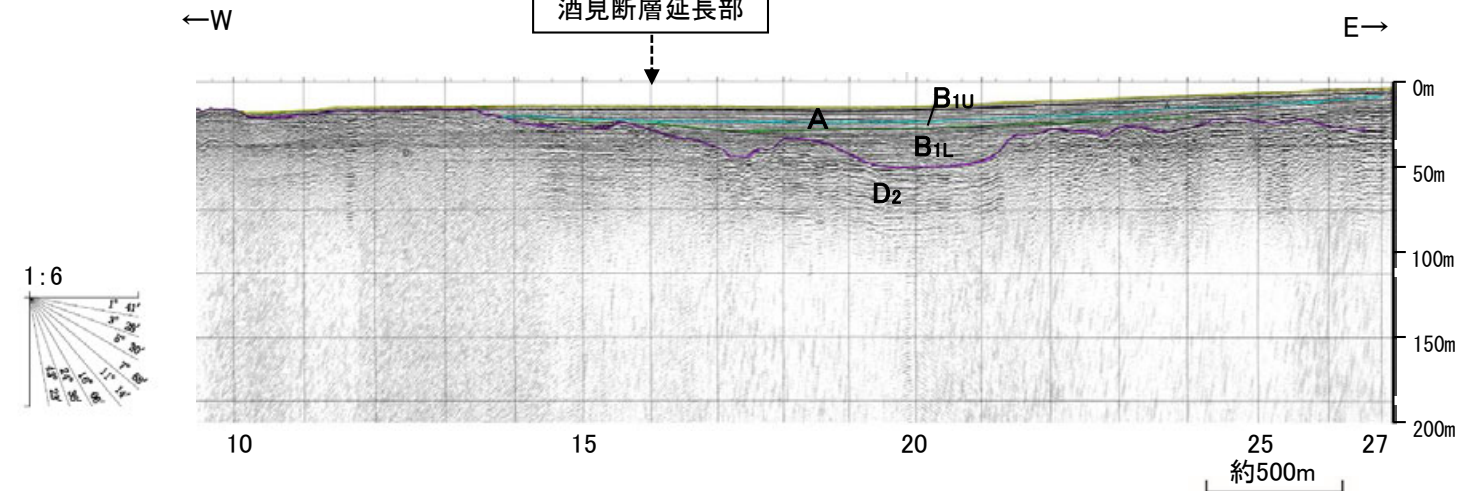


富来川南岸断層 反射法地震探査結果

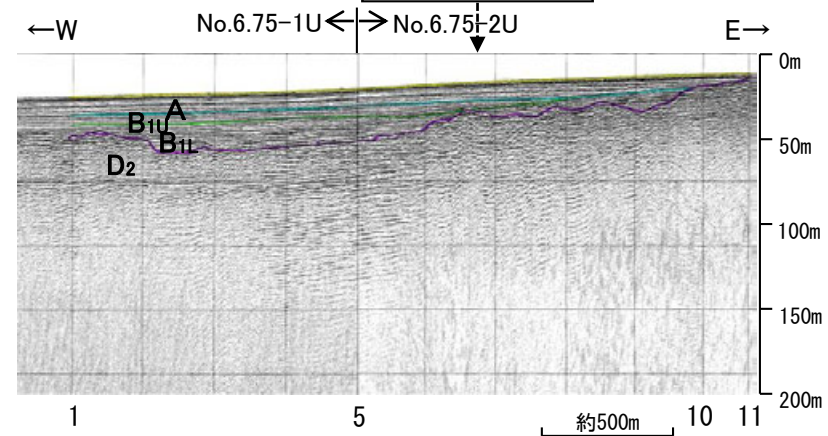
(5) 富来川南岸断層と酒見断層の連動の検討 —海上音波探査(断層間の地質構造の連続性)—

○富来川南岸断層と酒見断層の間における地質構造の連続性を検討するため、富来川南岸断層と酒見断層の間の海上音波探査記録を確認した。
 ○その結果、富来川南岸断層の南西方のNo.6.75U測線及びNo.108U測線、酒見断層の南方のNo.6.5-2U測線からは、断層等は認められず、両断層は連続しない。

No.6.5-2U測線(北陸電力ブーマー)

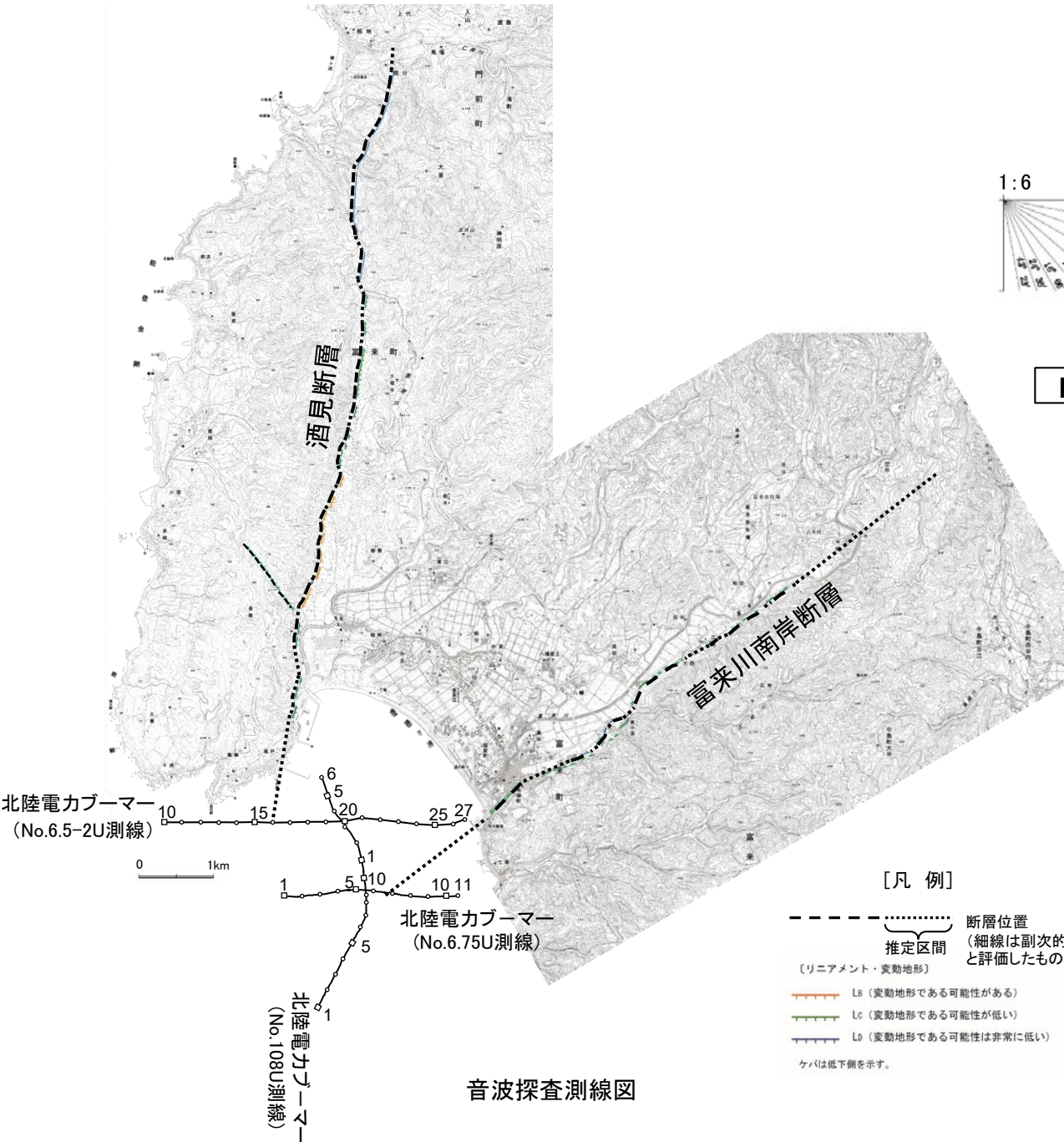
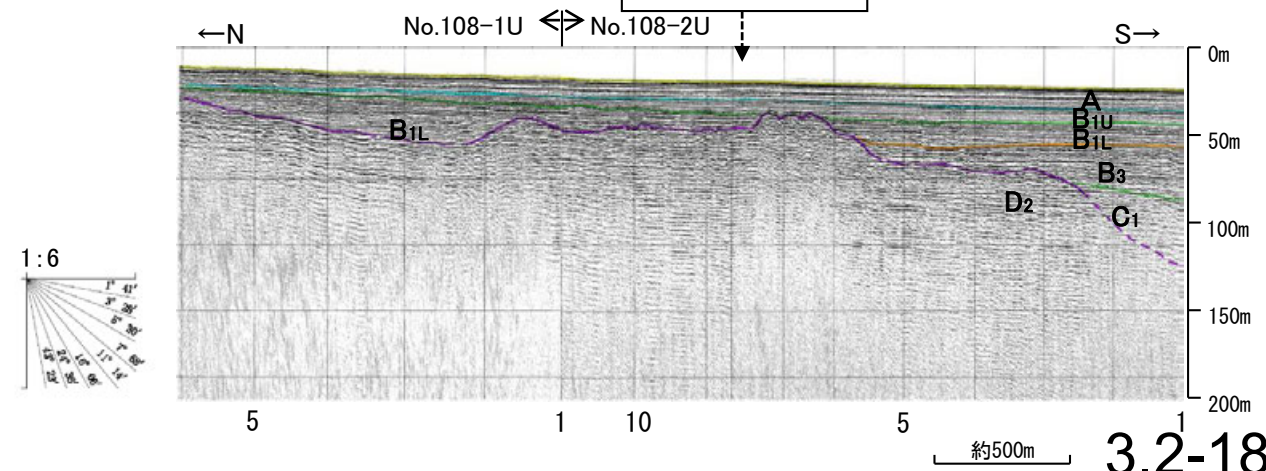


No.6.75U測線(北陸電力ブーマー)



地質時代	地質層序	
第四紀	更新世 後期	A層
	更新世 前期	B ₄ 層
		B ₃ 層
		B ₂ 層
第三紀	新第三紀 新新世	C ₃ 層
	新第三紀 中新世	D ₂ 層
		D ₁ 層
	古第三紀 先第三紀	D ₂ 層

No.108U測線(北陸電力ブーマー)



[凡例]

- 断層位置 (細線は副次的な断層と評価したもの)
- 推定区間
- 〔リニアメント・変動地形〕
- Lb (変動地形である可能性がある)
- Lc (変動地形である可能性が低い)
- Ld (変動地形である可能性は非常に低い)
- ケバは低下側を示す。

音波探査測線図

(6) 富来川南岸断層と酒見断層の連動の検討 - 重力異常分布 -

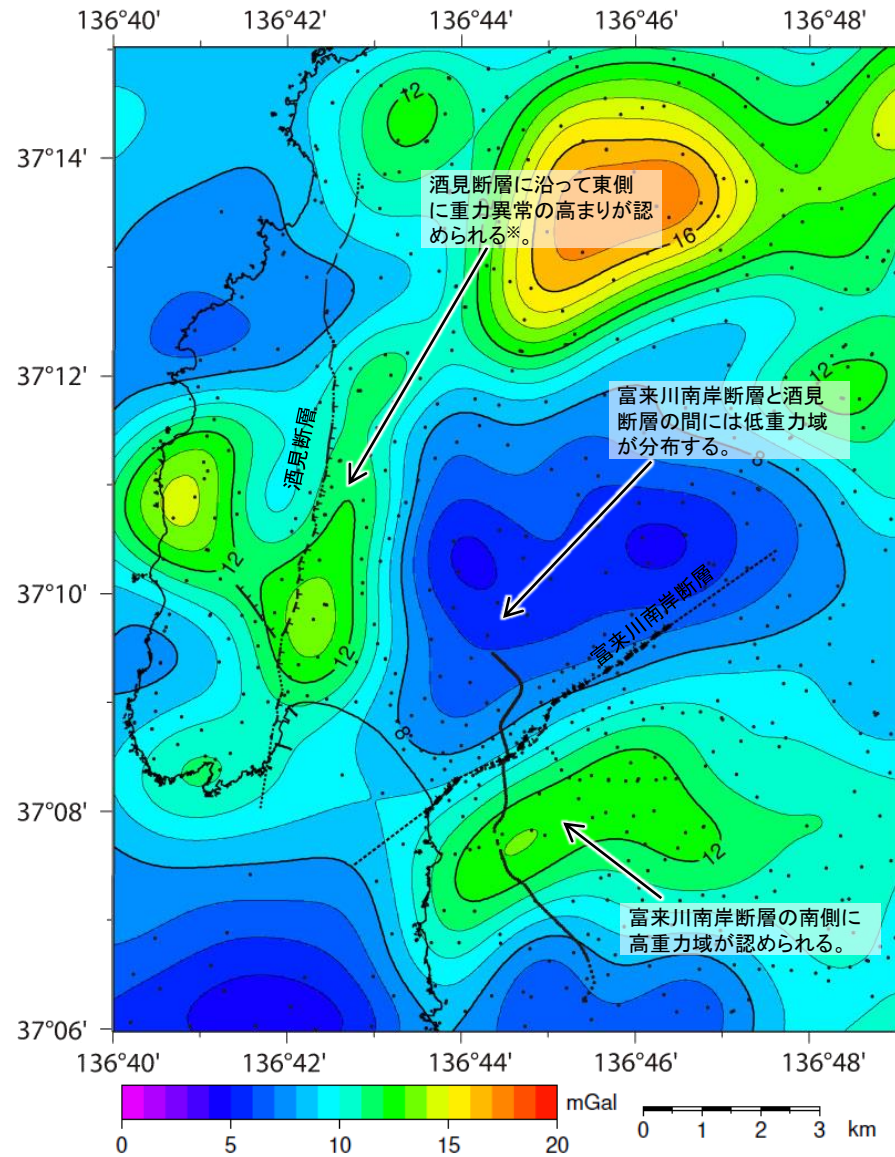
- 富来川南岸断層と酒見断層の深部構造を比較するため、断層周辺の重力異常分布を比較した。
- 重力探査結果より作成したブーゲー異常図から、富来川南岸断層に沿って南側に重力異常の高まりが、酒見断層に沿って東側に重力異常の高まりが認められ、これらの間には低重力域が分布し、連続する構造は認められない。

※ 酒見断層の東側の重力異常値が高いことについては、地形から想定される隆起側とは逆のセンスとなるが、これは酒見断層がもとは西側低下の正断層として形成され、その後西側隆起の逆断層として再活動したことを示唆すると考えられる(詳細はP.100)。

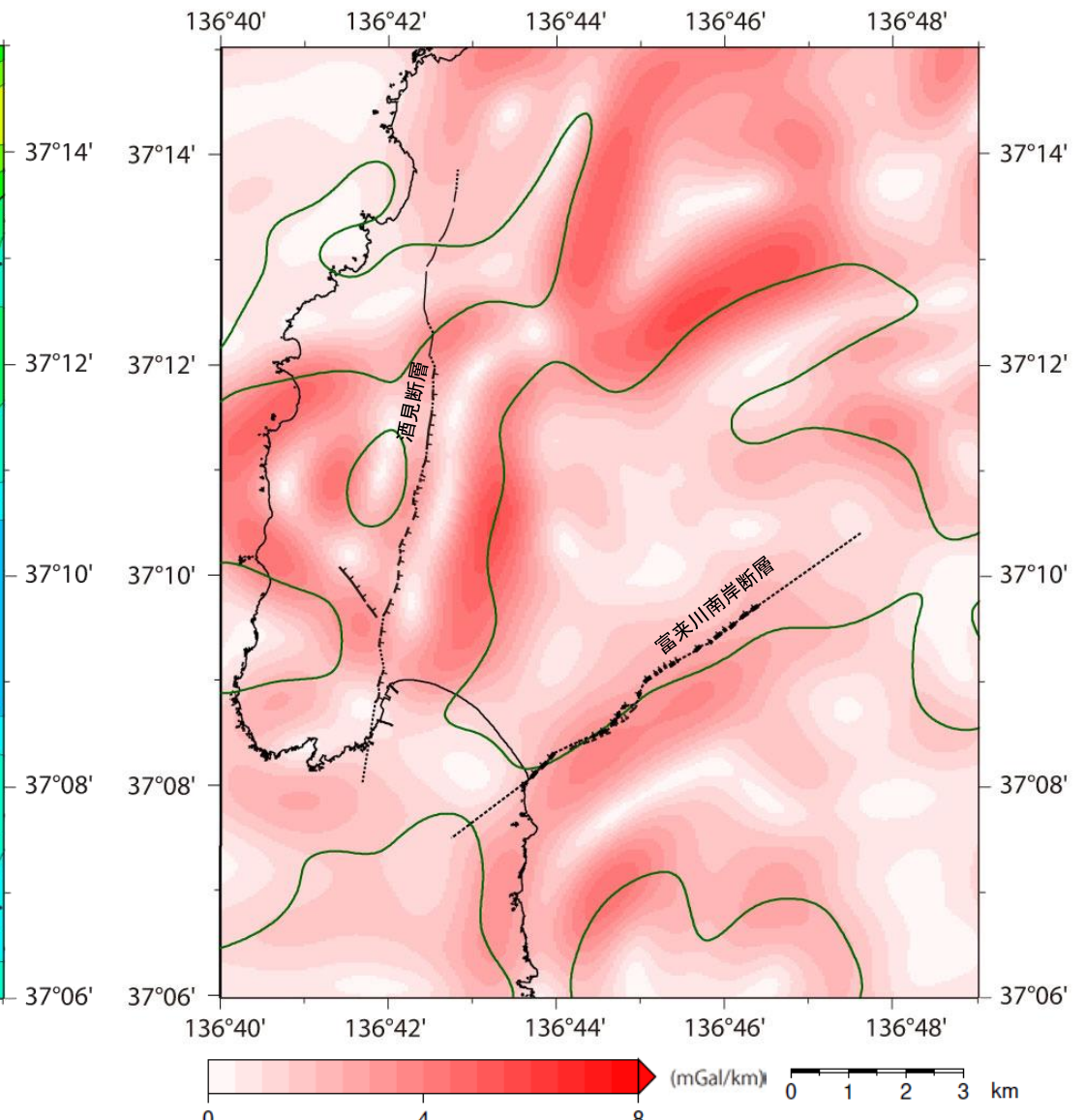


位置図

・上図は、陸域は本多ほか(2012)、国土地理院(2006)、The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001)、Yamamoto et al. (2011)、Hiramatsu et al. (2019)、海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013)、石田ほか(2018)を用いて、金沢大学・当社が作成した。
 ・ブーゲー異常図は、対象とする断層の規模、調査密度を考慮し、平面トレンド成分の除去及び遮断波長3kmのローパスフィルター処理を行っている。
 ・なお、フィルター処理については、富来川南岸断層の地下構造について議論しているHiramatsu et al. (2019)を参考にした。



ブーゲー異常図



鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線

水平一次微分図

断層位置
 (細線は副次的な断層と評価したもの)

余白

補足資料3. 2-19

眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の 連動の検討データ

(1) 眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の連動の検討結果 一概要一

○検討対象とする断層の組合せとして抽出した眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯については、地表での断層位置・形状を確認した結果、断層トレースが並走しないことから、3.1節の「当社の連動評価の検討方法」に基づき、同時活動の可能性の検討を行った。検討結果は以下の通り。

<同時活動の可能性の検討>

青字:連動しない可能性を示唆するデータ

検討内容			検討結果	
地 形 及 び 地 質 構 造	文 献 調 査	地質調査	断層面の傾斜方向	①眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の同時活動を考慮した文献はない(P.106, 107及び第1193回審査会合 資料2-1 P.183, 200, 215)。 ②太田ほか(1976)によれば、半の浦断層帯の断層崖基部に、南北走向で西に60° 傾斜する断層の露頭が記載されている(補足資料3.2-19(2)P.3.2-19-3)。
			地形調査	③眉丈山第2断層は、丘陵地と平野の境界に位置し、北西側に直線的な尾根線をもつ眉丈山地を伴う。一方で、能登島半の浦断層帯は、能登島の丘陵地内に分布し、また、南部の七尾湾においては、断層に沿った明瞭な線状の地形は認められない。以上より、両断層は、 地形的には、丘陵地—平野境界を形成する断層と丘陵地内の断層という差異がある (補足資料3.2-19(3)P.3.2-19-4)。 ④空中写真判読の結果、眉丈山第2断層は眉丈山南東斜面と邑知湯平野の境界に急崖等が連続して認められる北西側隆起の断層である(補足資料3.2-19(3)P.3.2-19-4)。 ⑤空中写真判読の結果、能登島半の浦断層帯の陸域部は主に丘陵地内に崖等が認められる西側隆起の断層帯である(補足資料3.2-19(3)P.3.2-19-4)。 ⑥眉丈山第2断層の北東部の羽坂では、中位段丘 I 面に変位、変形が認められない(補足資料3.2-19(6)P.3.2-19-10)。
	地質調査	断層面の傾斜方向	断層間の地質構造の連続性	⑦眉丈山第2断層の上盤では基盤である先第三系の花崗岩・片麻岩が地表に露出し、断層の累積的な変位量が大いことを示唆するが、北東方でその分布は途切れ、能登島半の浦断層帯付近では認められない。以上より、 断層沿いの先第三系の花崗岩・片麻岩の分布状況が異なる (補足資料3.2-19(4)P.3.2-19-5)。 ⑧眉丈山第2断層の中央付近でのボーリング調査結果によれば、先第三系の花崗岩を新第三系に衝上させる北西傾斜(約60°)の断層が確認される(補足資料3.2-19(4)P.3.2-19-6)。 ⑨能登島半の浦断層帯について、半の浦西リニアメント東方では西傾斜で西上がりの断層露頭が確認され、半の浦西リニアメントと関連する構造の可能性はある(補足資料3.2-19(4)P.3.2-19-6)。
			断層間の地質構造の連続性	⑩眉丈山第2断層の北東部の羽坂では、高階層に変位、変形が認められない(補足資料3.2-19(6)P.3.2-19-10)。 ⑪眉丈山第2断層の北東部の下町でのトレンチ・ボーリング調査結果によれば、眉丈山第2断層に対応する断層は認められず、また、高階層の上部層と下部層の境界及び下位の赤浦砂岩層との境界が平野下までほぼ水平に分布する(補足資料3.2-19(6)P.3.2-19-9)。 ⑫眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の間の八幡におけるボーリング調査結果によれば、 リニアメント・変動地形に対応する断層は認められない (補足資料3.2-19(6)P.3.2-19-13, 14)。
	地球物理学的調査	反射法地震探査	断層間の地質構造の連続性	⑬眉丈山第2断層の北東端付近の下町における反射法地震探査(徳田北方測線)において、赤浦砂岩層の反射パターンに 明瞭な断層や撓曲は認められない (補足資料3.2-19(6)P.3.2-19-9)。 ⑭能登島半の浦断層帯の南方における反射法地震探査(万行測線)の結果、能登島半の浦断層帯に対応する断層は認められない(補足資料3.2-19(6)P.3.2-19-12)。
		海上音波探査	断層間の地質構造の連続性	⑮能登島半の浦断層帯の南部を構成する七尾湾調査海域の断層は、いずれもD層内に伏在し、B層(中・後期更新世)以上に変位、変形が認められない箇所が多く、 後期更新世以降の活動の痕跡が明瞭でない (補足資料3.2-19(6)P.3.2-19-11)。
		重力異常分布		⑯眉丈山第2断層の地形から想定される隆起側に対応して直線的に連続する重力異常急変部が認められ、その範囲は、おおむね眉丈山第2断層の評価範囲と整合的である。能登島半の浦断層帯は、対応する重力異常急変部は認められないものの、大局的には、地形から想定される隆起側(西側)と反対側に高重力域が分布する。 両断層の隆起側において、高重力異常域が連続する状況は認められず、重力異常急変部が連続する状況も認められない (補足資料3.2-19(5)P.3.2-19-7)。
	断層の活動履歴	変位量分布		⑰眉丈山第2断層は中央部付近、能登島半の浦断層帯では北部(陸域)において変位量が大きく、両断層が近接する区間では、後期更新世以降の変位、変形が認められない箇所が多いことから、 両断層が少なくとも後期更新世以降に一連で活動した傾向は認められない (補足資料3.2-19(6)P.3.2-19-8)。 ・眉丈山第2断層について、中央部付近では基盤岩の断層沿いの変位が認められるが、北東部においては中新世の赤浦砂岩層や更新世の高階層及び中位段丘 I 面に変位が認められない。 ・能登島半の浦断層帯について、北部(陸域)では更新世の高位段丘面について断層沿いの変位が認められるが、陸域の南端やさらに南方の七尾湾調査海域において、後期更新世以降の変位、変形が認められない箇所が多く、さらに南方の陸域において、新第三系や第四系に明瞭な断層や撓曲は認められない。 ・両断層帯の間において、リニアメント・変動地形に対応する断層は認められない。
	総合評価			・眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の同時活動を考慮した文献はない(①)。 ・眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯では、地形的には、丘陵地—平野境界を形成する断層と丘陵地内の断層という差異があり、また、断層沿いの先第三系の花崗岩・片麻岩の分布状況が異なる(③, ⑦)。 ・両断層の近接部における地形、地質調査、反射法地震探査、海上音波探査の結果、明瞭な変位、変形は認められず、両断層は連続しない(⑥, ⑧, ⑨, ⑩, ⑪, ⑫, ⑬, ⑭, ⑮)。 ・重力異常分布からは、眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の連動が想定されるような連続する構造は認められない(⑯)。 ・変位量分布からは、眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯が少なくとも後期更新世以降に一連で活動した傾向は認められない(⑰)。 【評価結果】 ・以上のことから、眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯は同時活動しないと判断されることから、両断層の連動を考慮しない。

○連動の検討の結果、眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の連動を考慮しないことから、断層モデルについては、眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯を別々の断層として設定することとする。

(2) 眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の連動の検討 —文献調査(地質調査:断層面の傾斜方向, 太田ほか(1976))—

- 能登島半の浦断層帯の傾斜方向を確認するため, 文献調査を実施した。
- 太田ほか(1976)によれば, 半の浦東断層の断層崖基部に, 南北走向で西に60° 傾斜する断層の露頭が記載されている。

