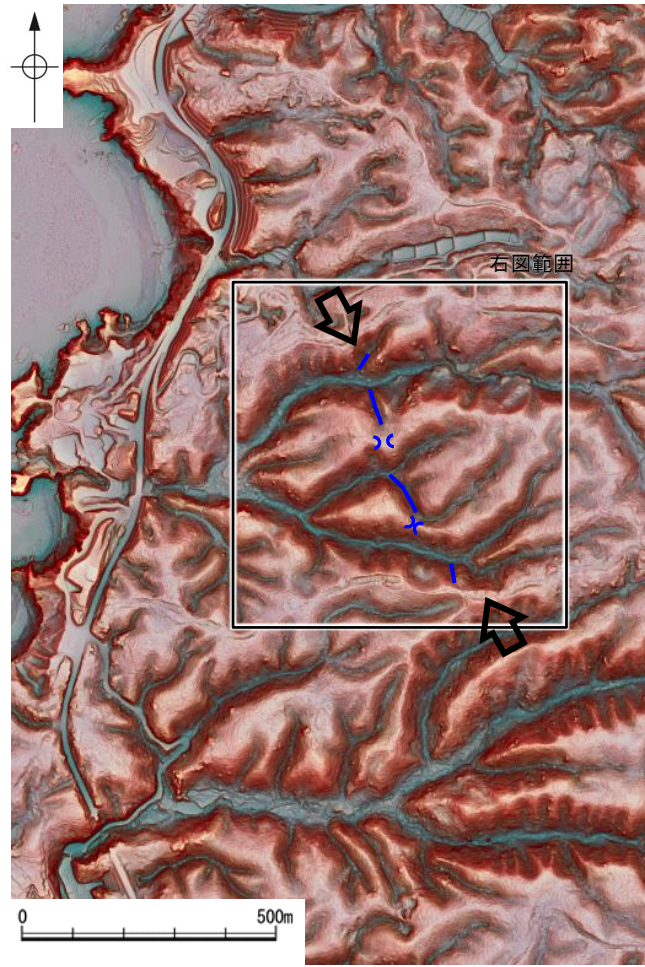
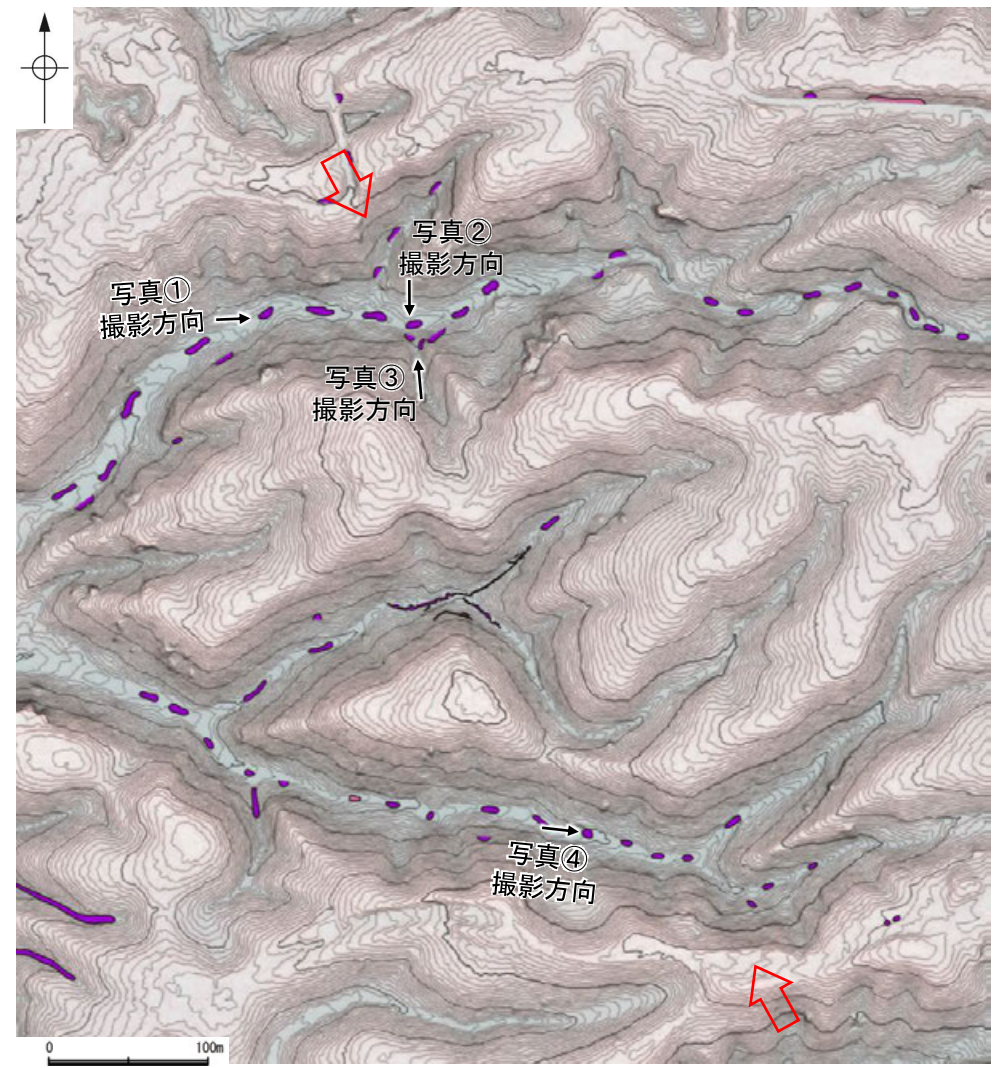


高ツボリ山北西方 I リニアメント

【地表踏査結果】



位置図



地表踏査結果(ルートマップ)



写真①



写真②



写真④



写真③

凡例

- ⇨ ⇩ 高ツボリ山北西方 I リニアメント
- 高ツボリ山北西方 I リニアメント付近の谷地形
- ⌒ 高ツボリ山北西方 I リニアメント付近の鞍部

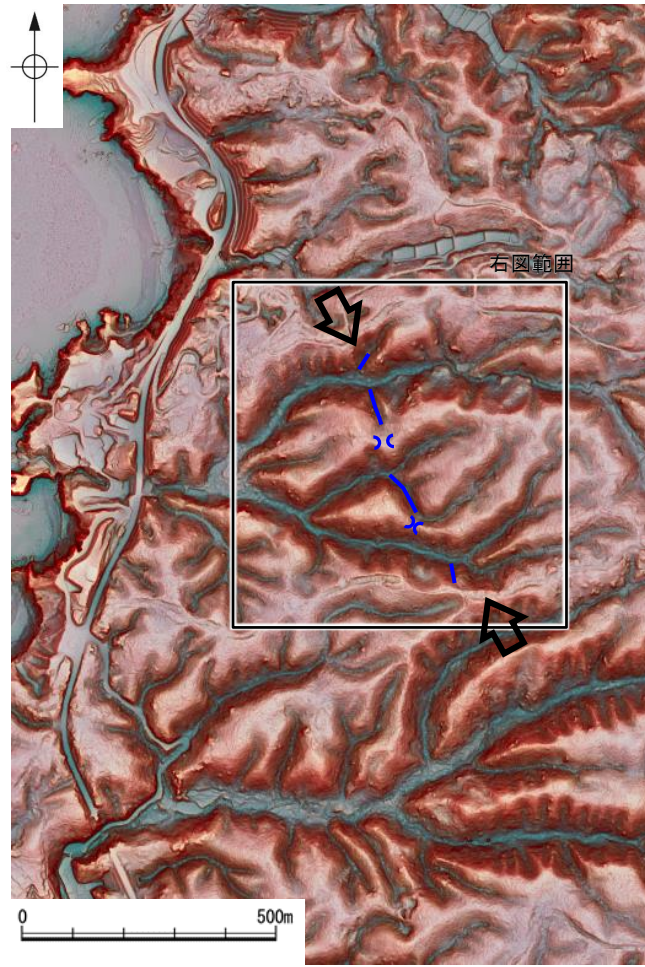
凡例

- 〔地質〕
- ◐ 別所岳安山岩類 安山岩
- ◑ 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩)
- 〔記号〕
- ⇨ ⇩ 高ツボリ山北西方 I リニアメント

・高ツボリ山北西方 I リニアメントと推定される位置の沢部で広く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)が分布し、それらは非破碎であり、断層は認められない。

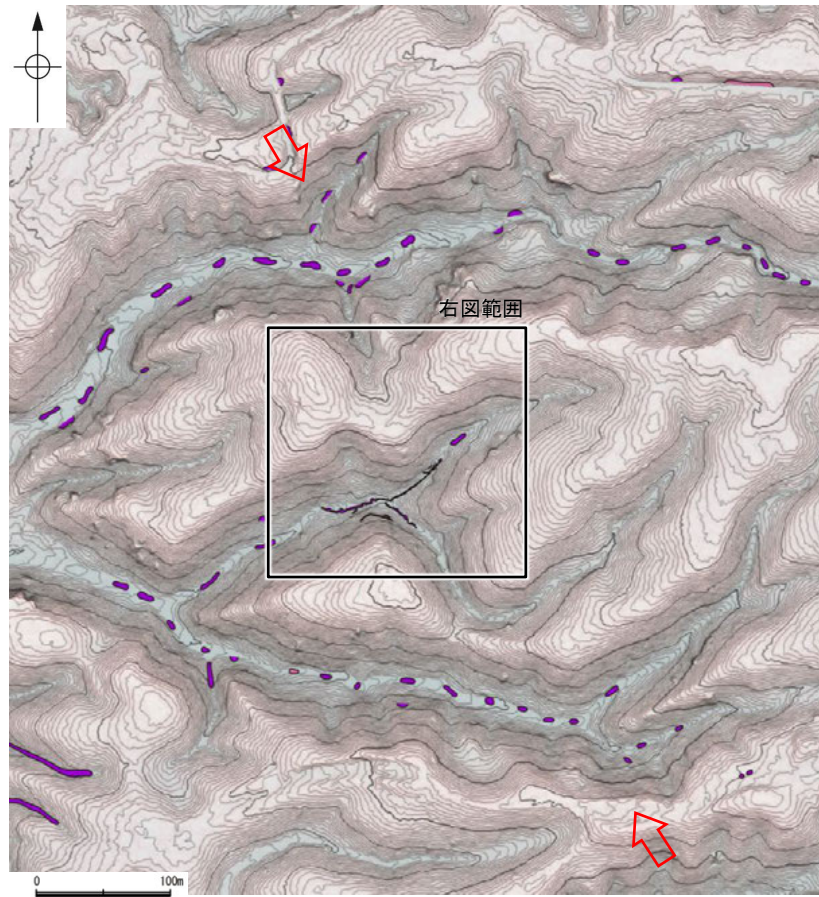
高ツボリ山北西方 I リニアメント

【表土はぎ調査結果】

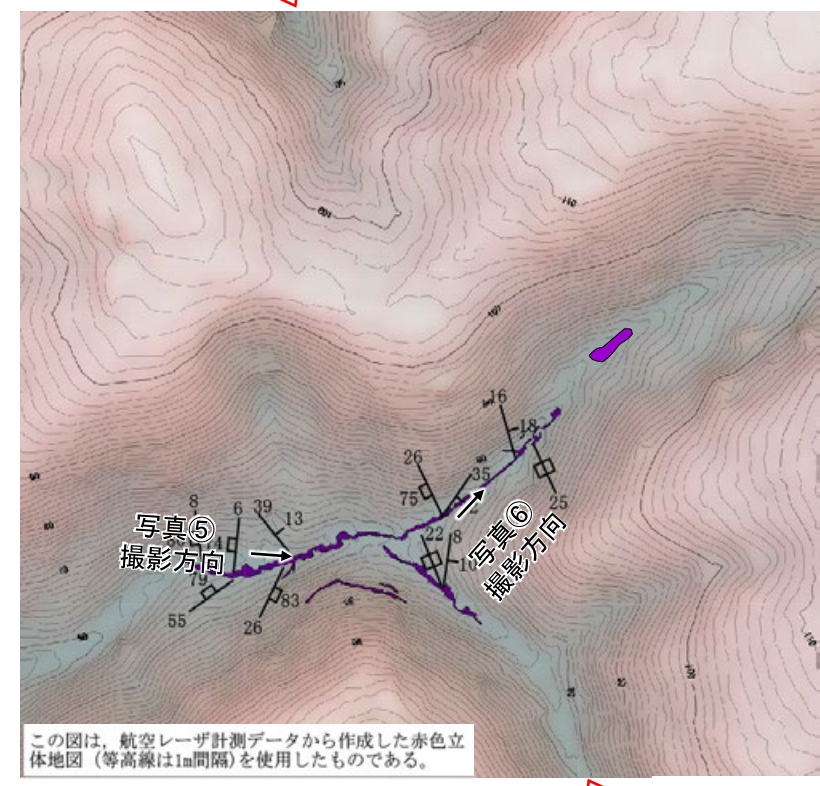


位置図

- 凡例
- ⇔ 高ツボリ山北西方 I リニアメント
 - 高ツボリ山北西方 I リニアメント付近の谷地形
 - ⌋ 高ツボリ山北西方 I リニアメント付近の鞍部



地表踏査結果(ルートマップ)



表土はぎ調査結果

- 凡例
- 【地質】
 - 別所岳安山岩類
 - 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
 - 層理の走向・傾斜
 - 節理の走向・傾斜
 - 【記号】
 - ⇔ 高ツボリ山北西方 I リニアメント

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

・その他の写真は補足資料2.2-3(4)



写真⑤



写真⑥

・高ツボリ山北西方 I リニアメントと推定される位置を横断する沢部で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(凝灰角礫岩)が広範囲に連続して分布し、それらは非破碎であり、断層は認められない。

2.2.5 (5) 高ツボリ山北西方 I リニアメント周辺の重力異常

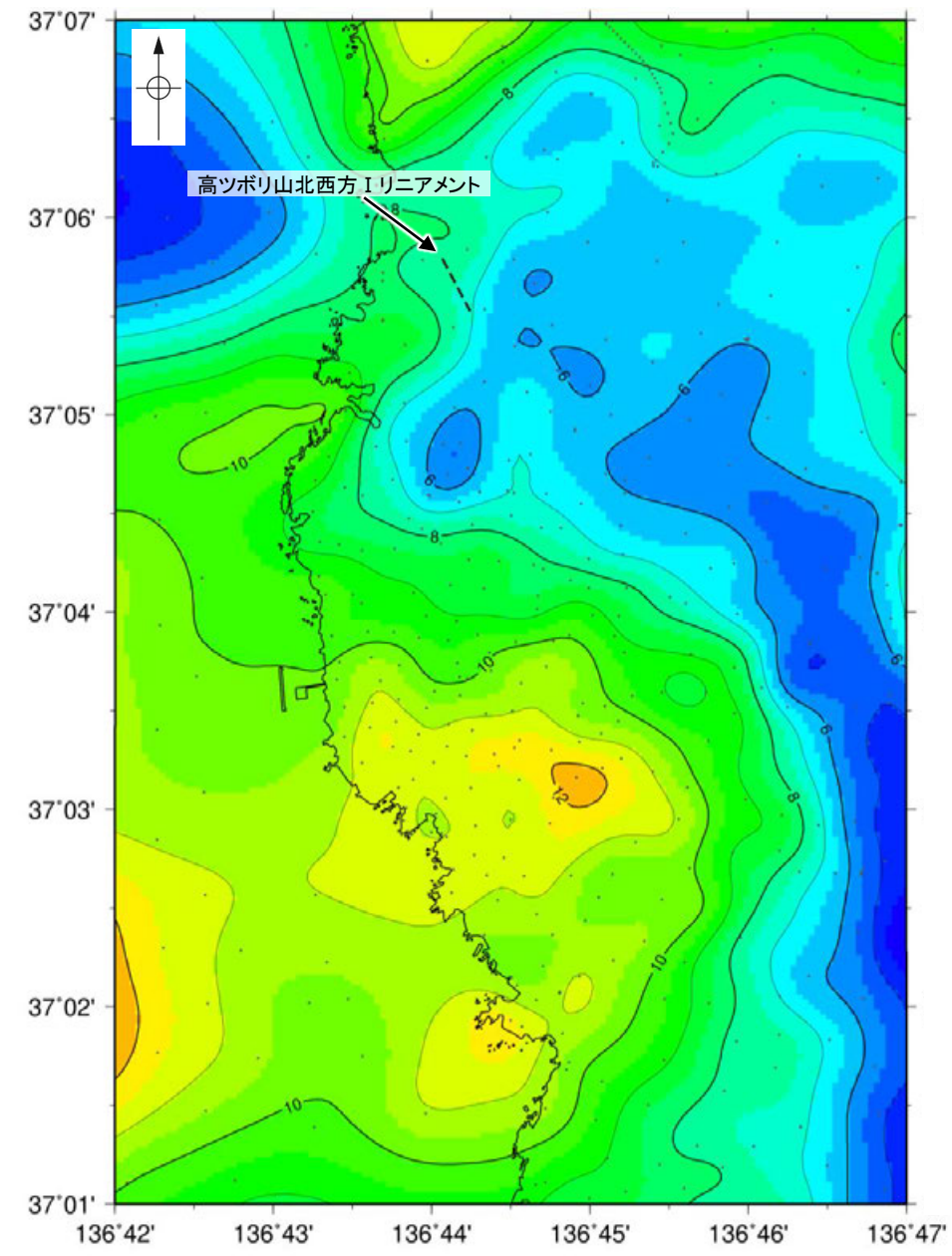
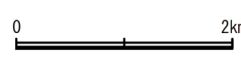
○高ツボリ山北西方 I リニアメントの深部構造を確認するため、ブーゲー異常図, 水平一次微分図を作成した。
○ブーゲー異常図及び水平一次微分図によれば, 高ツボリ山北西方 I リニアメントに対応する重力異常急変部は認められない。



位置図

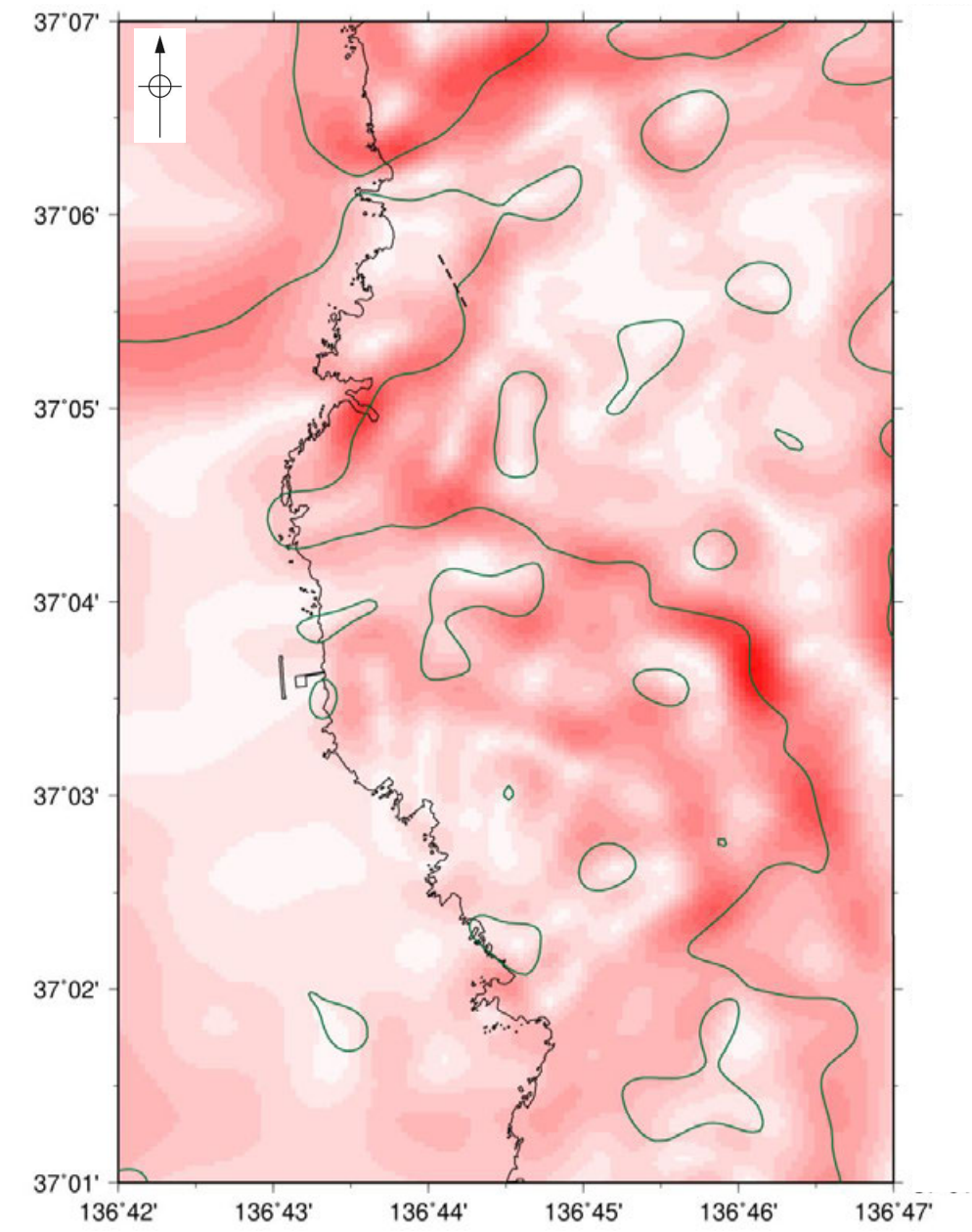
・右図は, 陸域は本多ほか(2012), 国土地理院(2006), The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001), Yamamoto et al. (2011), Hiramatsu et al. (2019), 海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013), 石田ほか(2018)を用いて, 金沢大学・当社が作成した。

凡例
活断層研究会(1991)
---- 活断層の疑のあるリニアメント



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。

2.2.6 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

2.2.6 (1) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントの評価結果

【文献調査】(P.380)

○活断層研究会(1991)は、敷地から約4km北東方に、確実度Ⅲのリニアメントを図示している。以下、このリニアメントを「高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント」と称する。
○今泉ほか(2018)は、高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントに対応する断層を図示していない。

【空中写真判読】(P.381～383)

○文献が図示している高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント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

○高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントは、活断層研究会(1991)では活断層の疑のあるリニアメント(確実度Ⅲ)として図示されているが、今泉ほか(2018)では図示されていない。また、高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントに対応するリニアメント・変動地形は判読されない(P.381～383)。

○高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントと推定される位置にあたる直線性・連続性に乏しい谷地形を挟んで、高位段丘Ⅳ面に高度差がない(P.381, 382)。

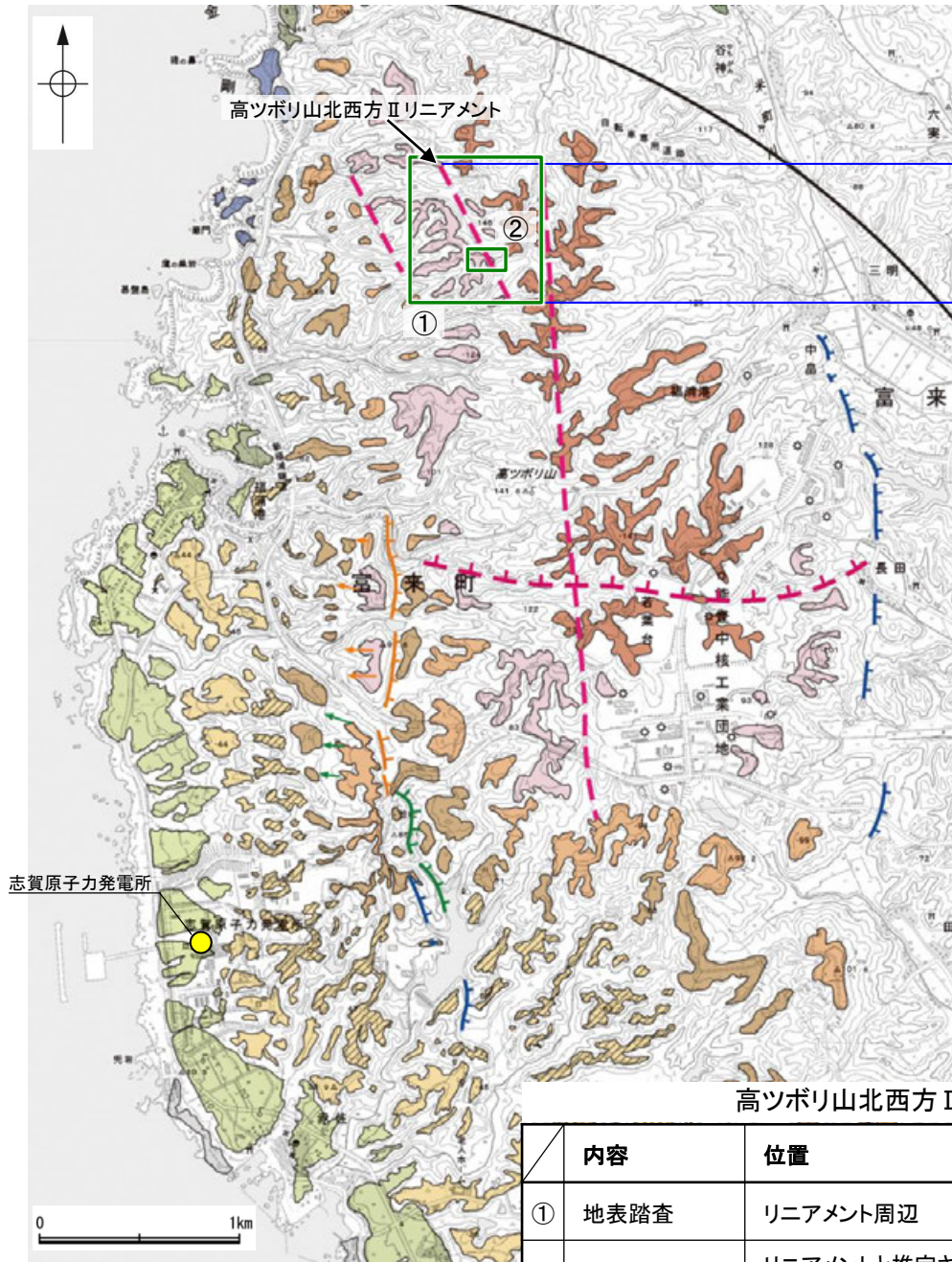
○地表踏査の結果、高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントと推定される位置の沢部には、広く別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が分布し、そこに断層は認められない(P.384, 385)。

さらに、表土はぎ調査 i の結果、高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントと推定される位置を横断する露頭には、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(P.386～388)。

活断層研究会(1991)に図示された確実度Ⅲのリニアメント(高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント)は、直線性・連続性に乏しい谷地形であり、対応する断層は認められない。

・なお、表土はぎ調査 ii の結果、高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントと推定される位置を横断する露頭には、高位段丘Ⅳ面を構成する砂層が連続して分布し、砂層に変位・変形は認められない(P.389～394)。

・重力探査の結果、高ツボリ山北西方Ⅱ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(P.395)。



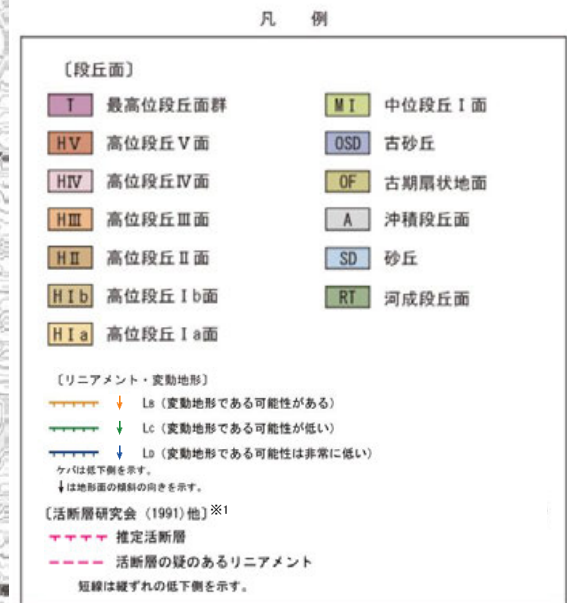
【文献調査】

今泉ほか(2018)には図示されていない

【空中写真判読】

リニアメント・変動地形は判読されない

活断層の疑のあるリニアメント(確実度Ⅲ)
(活断層研究会, 1991)



※1: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。

調査位置 ※2:③はリニアメント周辺の全域で実施

高ツボリ山北西方Ⅱ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	リニアメント周辺	断層の有無を確認	P.384, 385
②	表土はぎ調査	リニアメントと推定される位置を横断する露頭 ・表土はぎ調査 i ・表土はぎ調査 ii	断層の有無及び上載地層の変位、変形の有無を確認	P.386～394
③	重力異常	リニアメント周辺※2	深部構造を確認	P.395

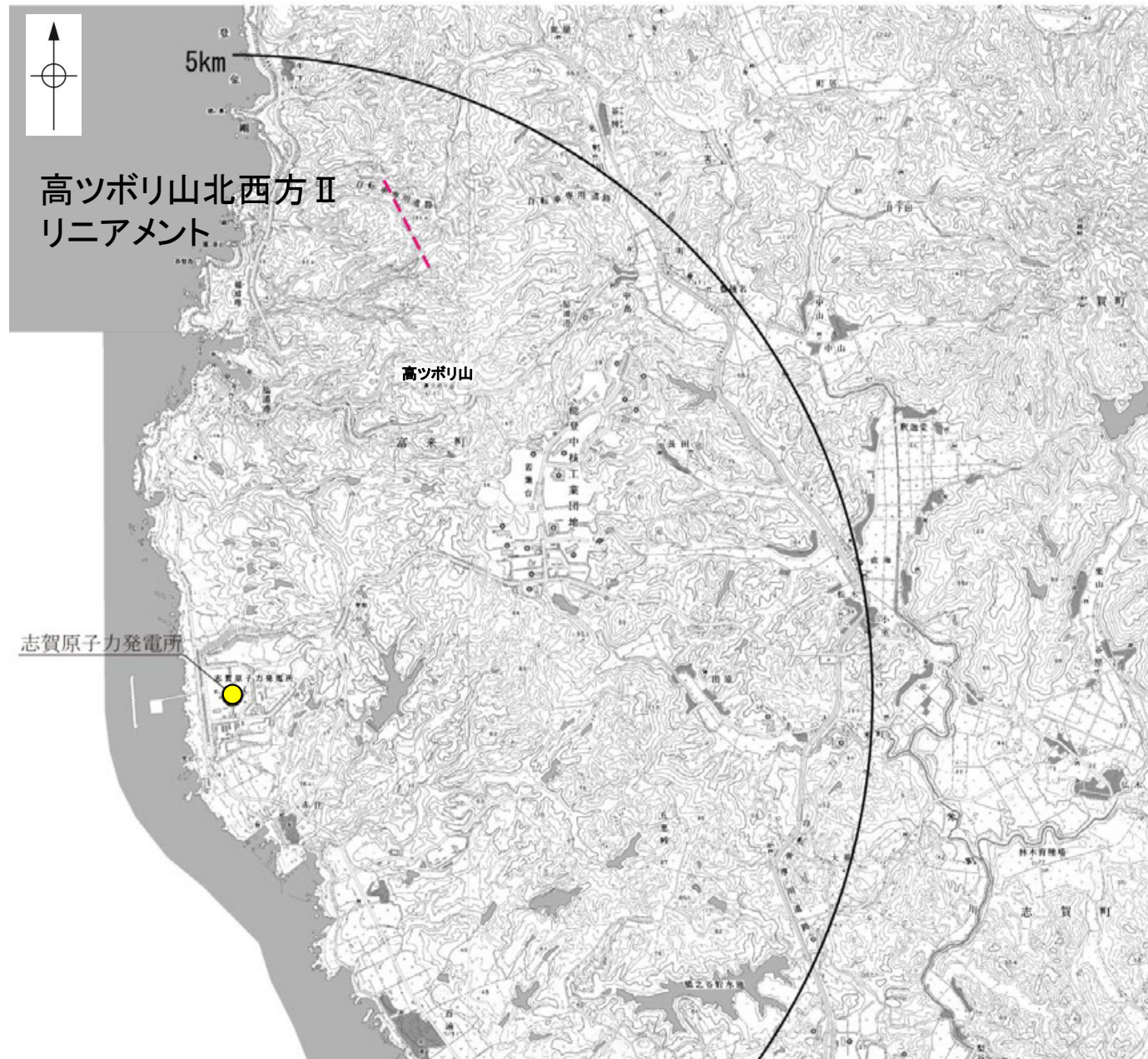
位置図

2.2.6 (2) 高ツボリ山北西方Ⅱ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4km北東方に, 長さ約0.8kmの确实度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, 高ツボリ山北西方Ⅱ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, 推定活断層(活断層の疑のあるリニアメント)を示している。
- 「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, 高ツボリ山北西方Ⅱ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。



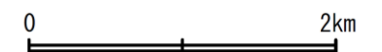
位置図



位置図

凡 例

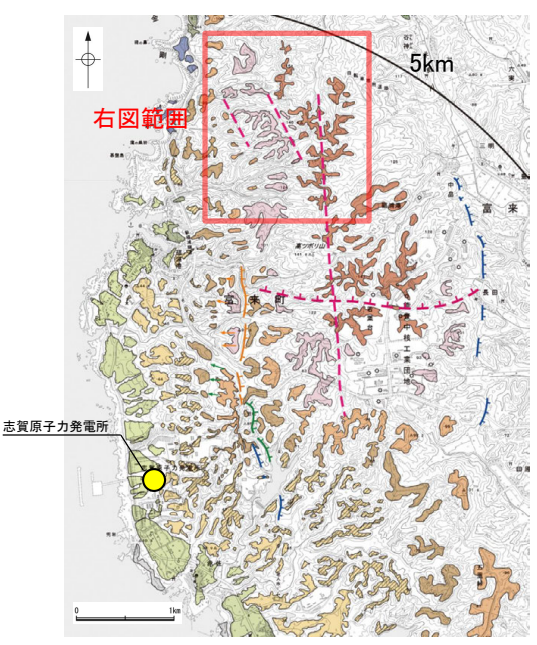
[活断層研究会 (1991)他]	
	活断層*
	推定活断層*
	活断層の疑のあるリニアメント**
短線は縦ずれの低下側, 矢印は横ずれの向きを示す。	
* 活断層研究会(1991)の他, 太田ほか(1976), 加藤・杉山(1985), 日本第四紀学会(1987), 太田・国土地理院地理調査部(1997)及び小池・町田(2001)による。	
** 活断層研究会(1991)の他, 太田ほか(1976)及び太田・国土地理院地理調査部(1997)による。	
[今泉ほか (2018)]	
	活断層
	活断層(位置不確か(人工改変・侵食崖))
	活断層(位置不確か(延長部に崖あり))
	活断層(断層崖)
	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。



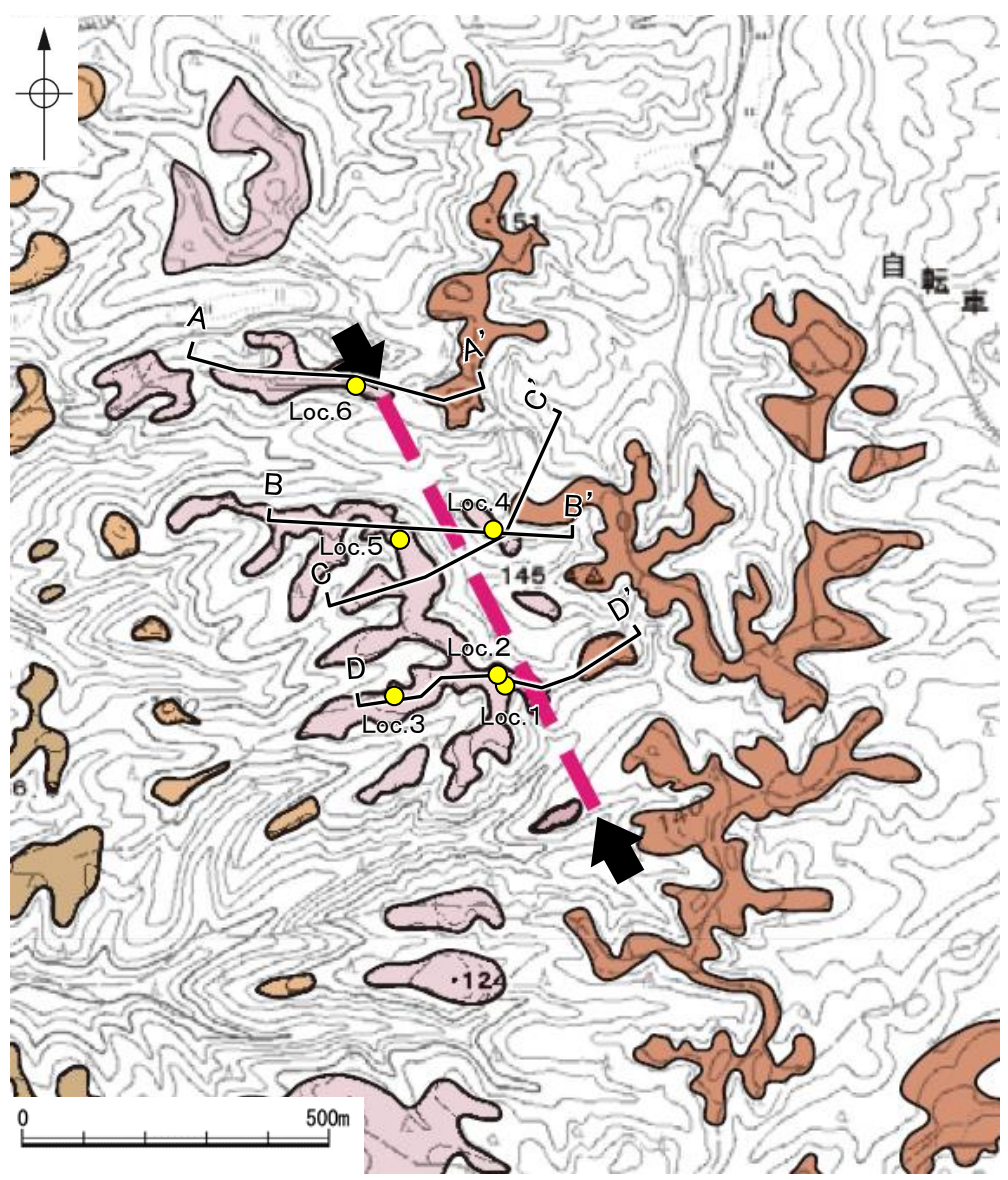
2.2.6 (3) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントの地形調査

- 活断層研究会(1991)に図示された高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント付近に、リニアメント・変動地形は判読されない。
- 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントを挟んで、高位段丘Ⅳ面※1に高度差がない(次頁)。

・空中写真はデータ集1-1

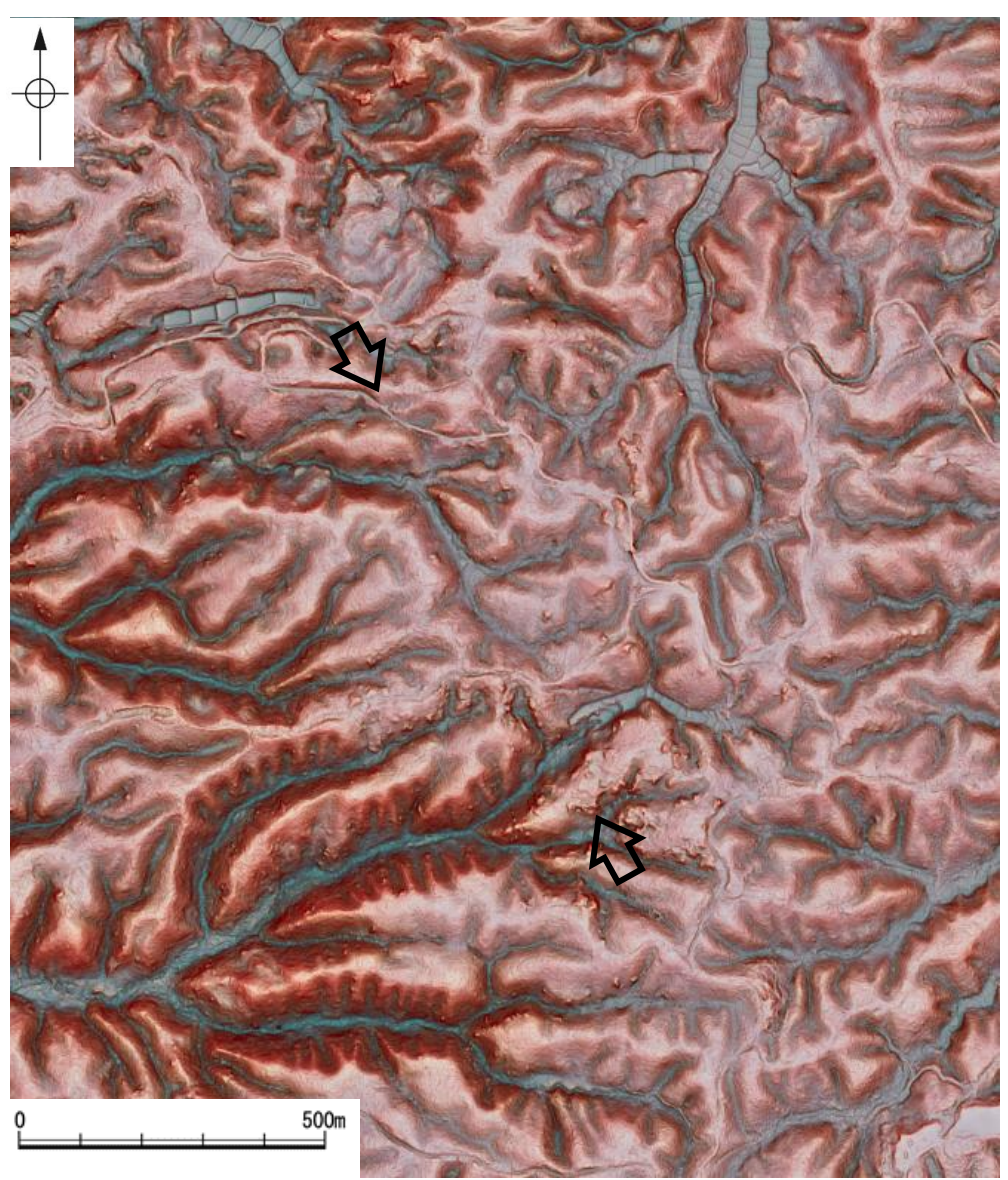


位置図



段丘面分布図

● 段丘面調査実施箇所



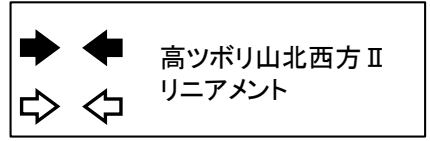
赤色立体地図
(航空レーザ計測データにより作成)

凡 例

〔段丘面〕	
MI	最高位段丘面群
HV	高位段丘Ⅴ面
HIV	高位段丘Ⅳ面
HIII	高位段丘Ⅲ面
HII	高位段丘Ⅱ面
HIIb	高位段丘Ⅱb面
HIIa	高位段丘Ⅱa面
MI	中位段丘Ⅰ面
OSD	古砂丘
OF	古期扇状地面
A	沖積段丘面
SD	砂丘
RT	河成段丘面
〔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)
↕	Ld (変動地形である可能性は非常に低い)
↕	ケハは低下側を示す。
↓	↓は地形面の傾斜の向きを示す。
〔活断層研究会(1991)地〕※2	
—	推定活断層
- - -	活断層の疑のあるリニアメント
—	短線は疑ずれの低下側を示す。

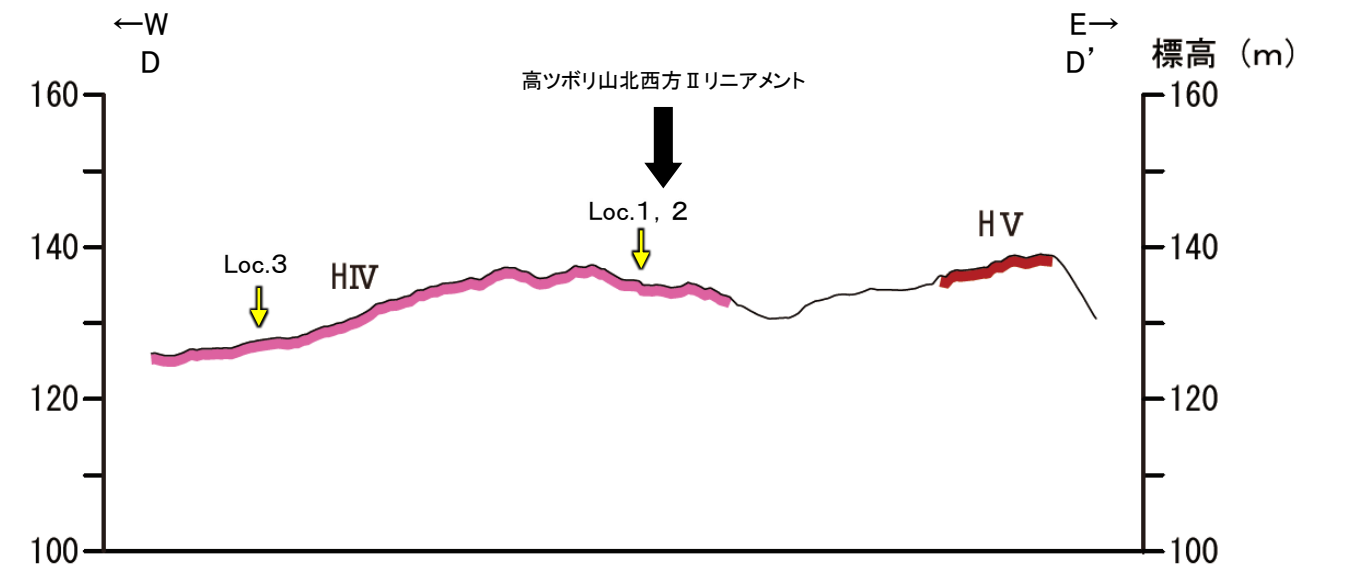
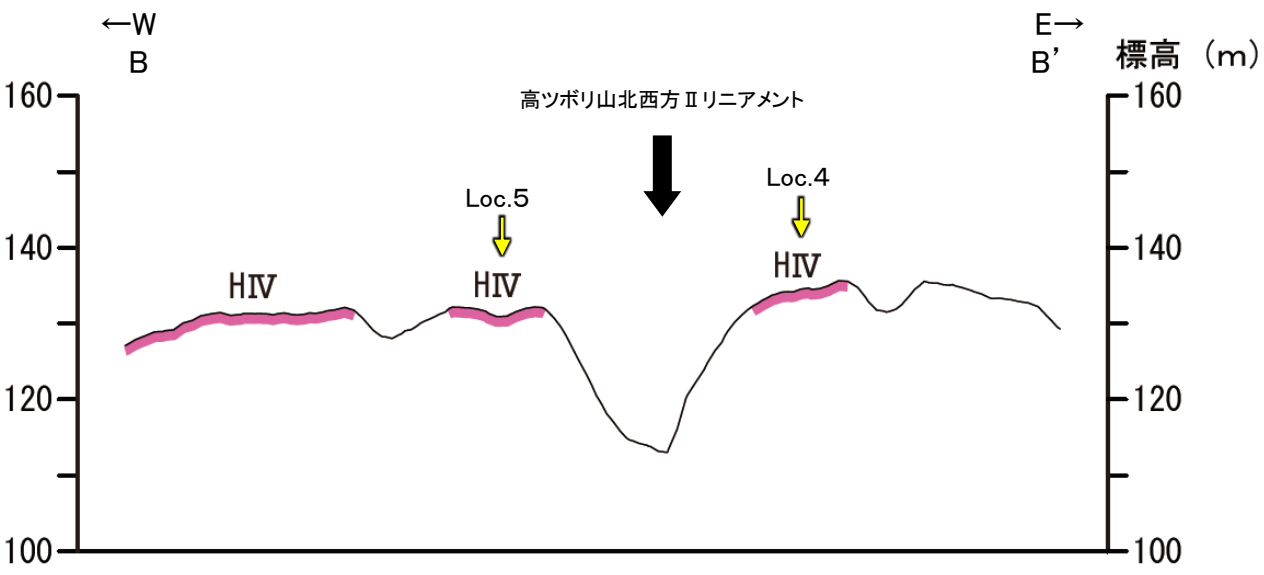
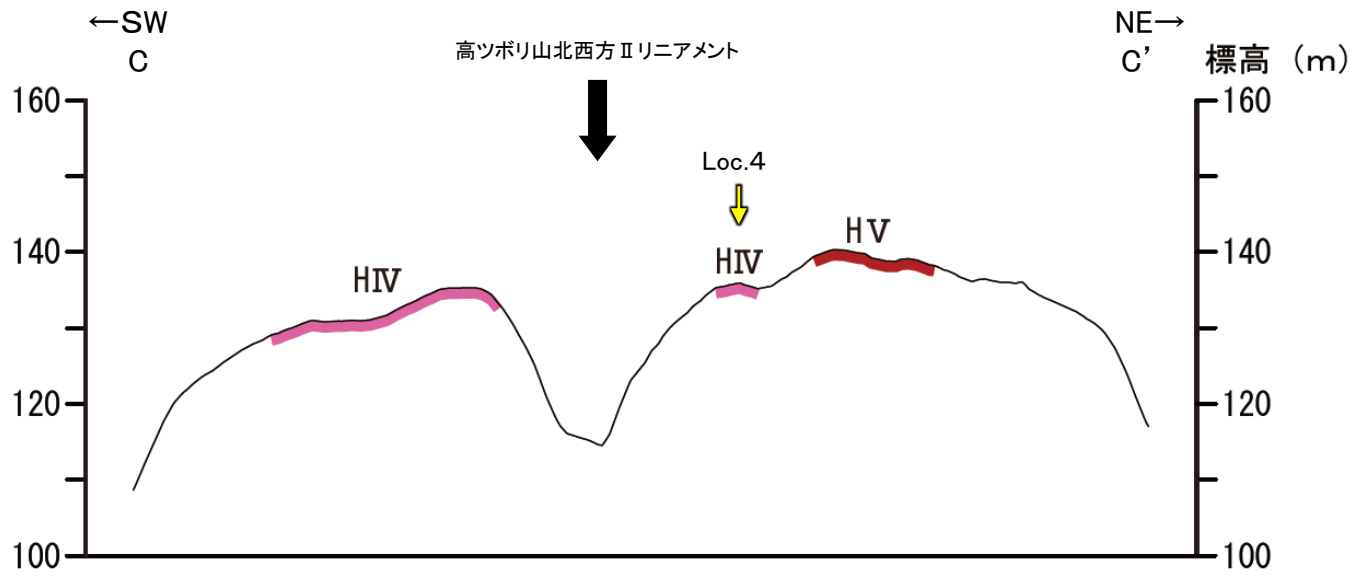
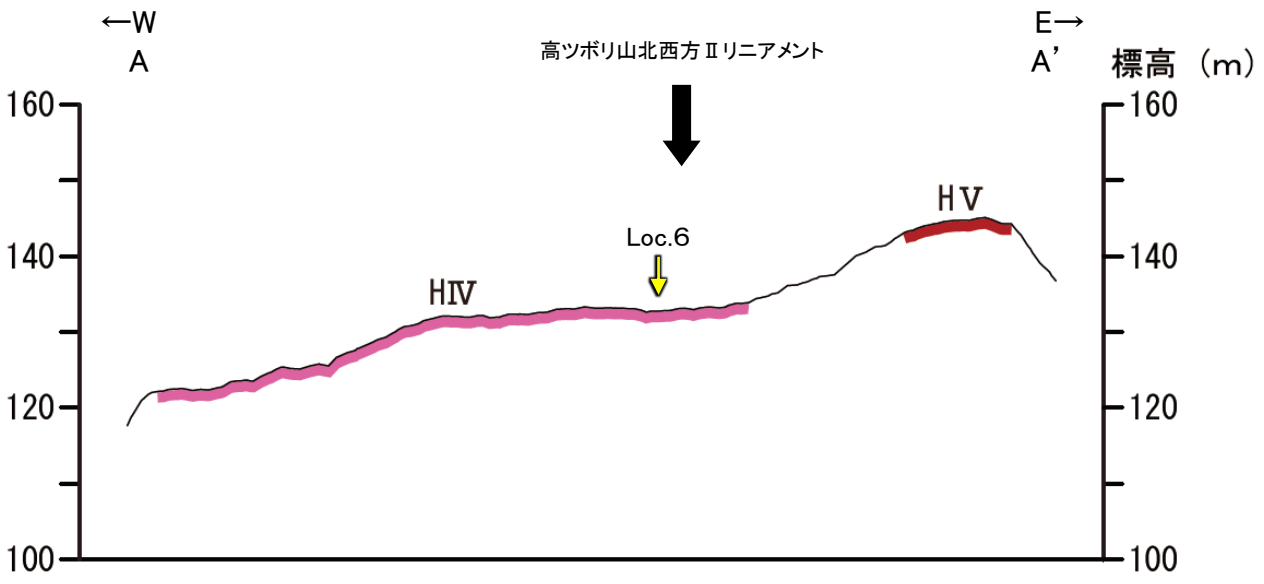
※1: 段丘面調査結果は補足資料2.2-3(5)

※2: 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。



高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

【地形断面図】



- 凡例
- [段丘面]
 - HV 高位段丘V面
 - HIV 高位段丘IV面

Loc.1 ↓ : 段丘面調査*実施箇所

地形断面図(H:V=1:4)
(航空レーザ計測により作成)



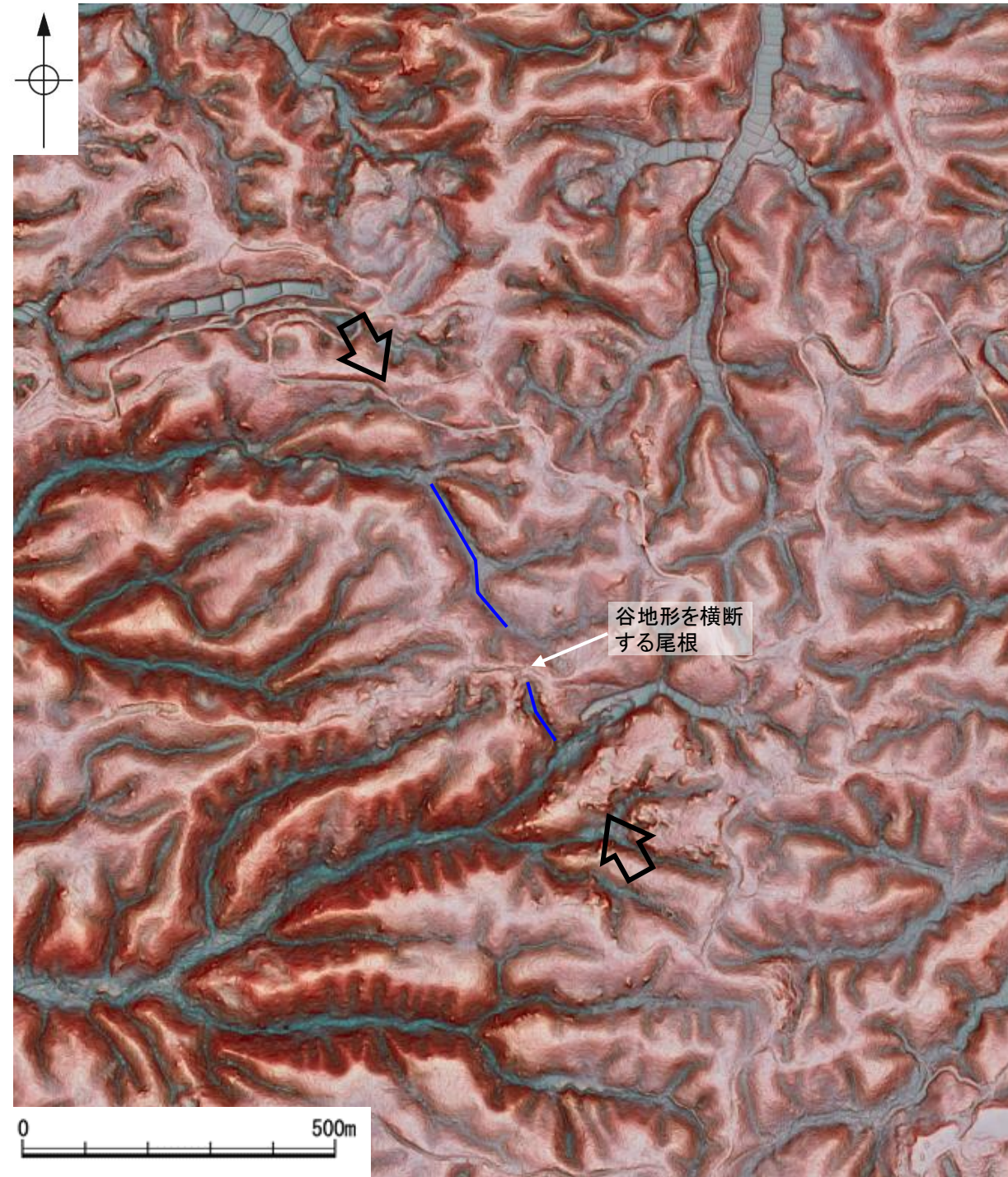
※段丘面調査結果は補足資料2.2-3(5)

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

【高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント周辺の地形の特徴】

- 活断層研究会(1991)は、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谷地形は直線性・連続性に乏しい。
- なお、今泉ほか(2018)は、高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントに対応する活断層等は図示していない※。

※: 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。



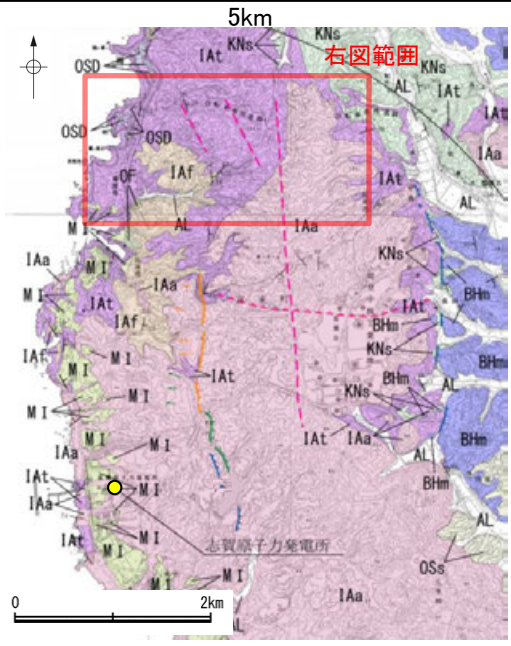
凡例

- ⇔ 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント
- 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント付近の谷地形

赤色立体地図
(航空レーザ計測データにより作成)

2.2.6 (4) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントの地質調査

- 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントと推定される位置周辺には、別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が分布する。
- 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントと推定される位置の沢部で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)が広く分布する(次頁)。
- 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントと推定される位置を横断して表土はぎ調査 i 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)が分布し、それらは非破碎であり、断層は認められない(P.386~388)。
- 以上より、高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントに対応する断層は認められないと判断した。
- なお、高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントと推定される位置を横断して、高位段丘Ⅳ面上で表土はぎ調査 ii を実施した結果、表土はぎ調査範囲には段丘面を構成する砂層※1が連続して分布し、砂層に変位・変形は認められない。このことは上記の調査結果と整合的である(P.389~394)。



位置図
凡例

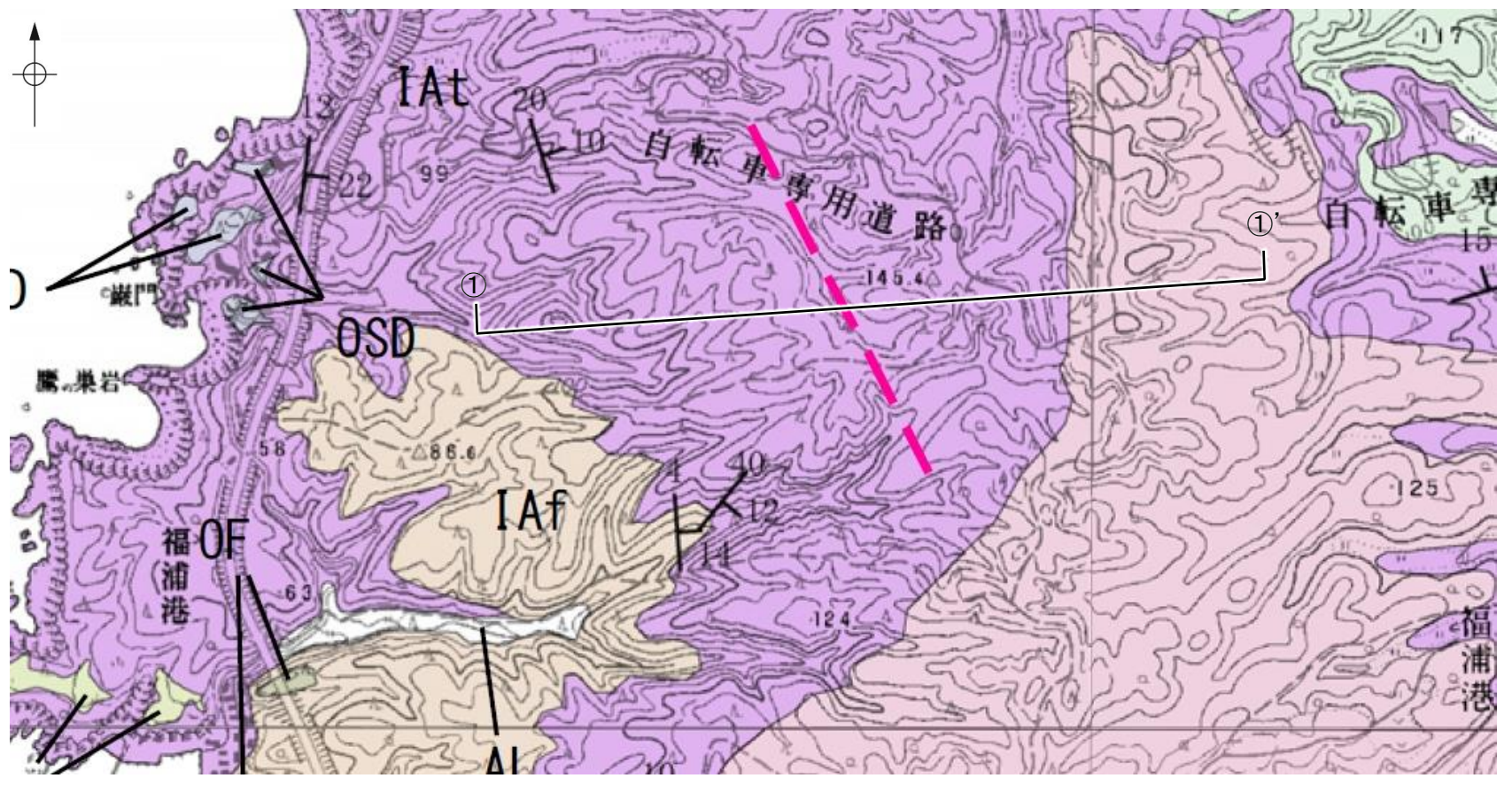
【地質】	
地質時代	地層・岩石名
第四紀 更新世	AL 沖積層
	OSD 古砂丘砂層
	OF 古期扇状地堆積層
	MI 中位段丘Ⅰ面堆積層
新第三紀	OSs 出雲石灰質砂岩層(非石灰質部)
	BHm 浜田泥岩層
新第三紀 中新世	KNs 草木互層
	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
	IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
新第三紀 上新世	IAf 別所岳安山岩類 安山岩質~ テイスサイト質火砕岩(凝灰岩)

【リニアメント・変動地形】	
↕ (orange)	Ls (変動地形である可能性がある)
↕ (green)	Lc (変動地形である可能性が低い)
↕ (blue)	Ld (変動地形である可能性は非常に低い)
↕ (black)	ケハは低下側を示す。
↕ (black)	↓は地形面の傾斜の向きを示す。

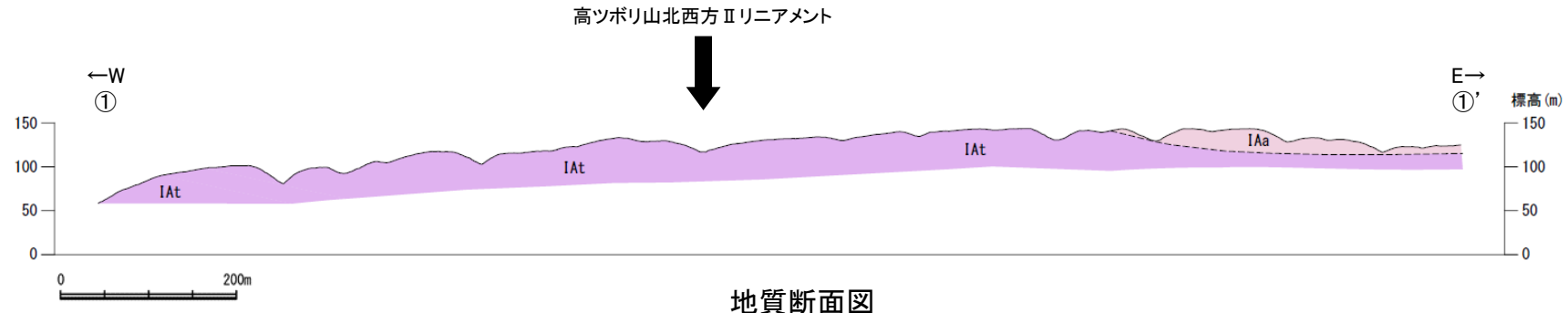
【活断層研究会(1991)地】※2	
--- (red dashed)	推定活断層
--- (black dashed)	活断層の疑のあるリニアメント

テフラの年代(町田・新井, 2011)
K-Tz: 9.5万年前

※1: 砂層の上位に分布する赤色土壌はトラ斑を伴うなど、高位段丘で見られる土壌の特徴を有する



地質図



地質断面図

※2: 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。

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

【地表踏査結果】

←NE → SW→



写真①

←SW → NE→

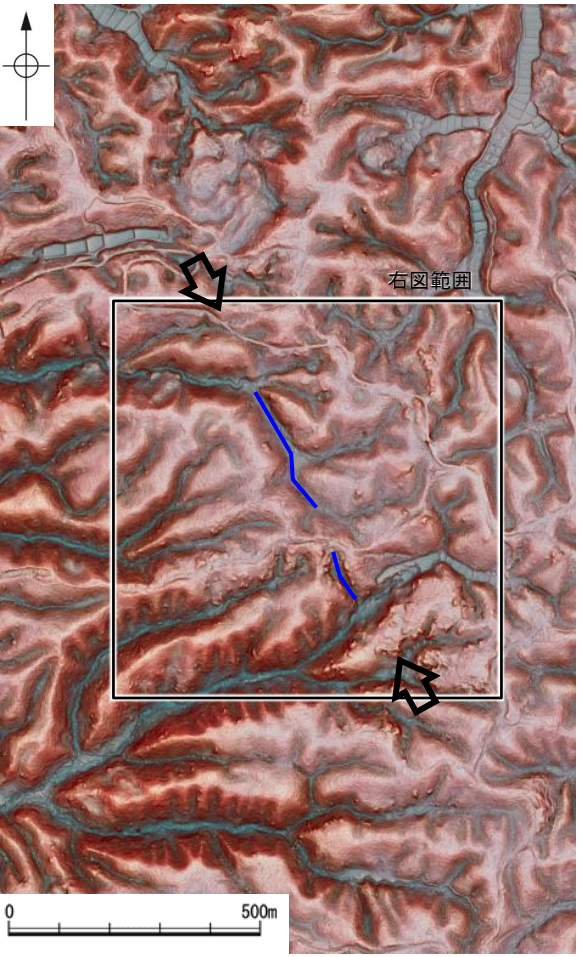


写真②

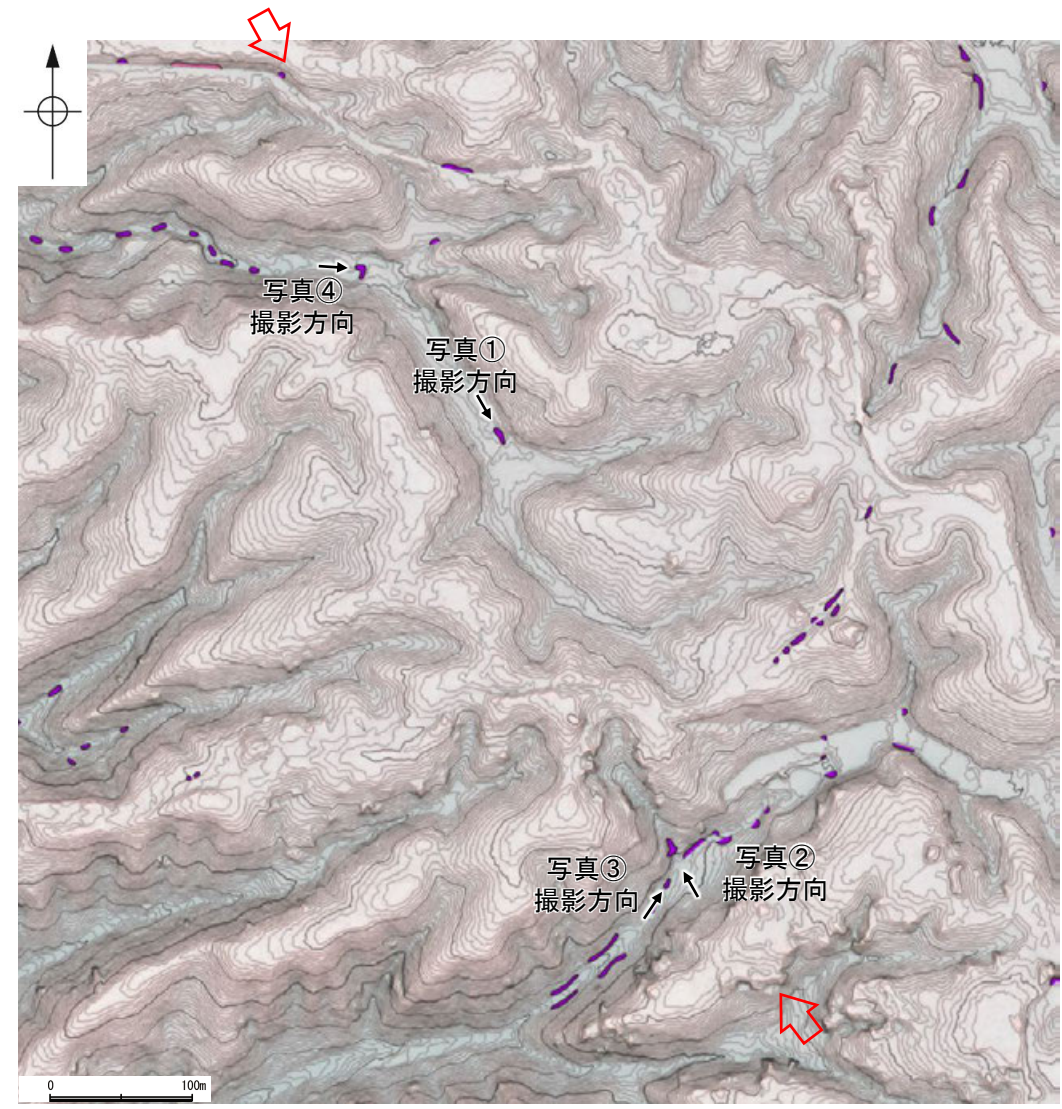
←NW → SE→



写真③



位置図



地表踏査結果(ルートマップ)

- 凡例
- ⇨ ⇩ 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント
 - 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント 付近の谷地形

- 凡例
- 〔地質〕
 - 別所岳安山岩類 安山岩
 - 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩)
 - 〔記号〕
 - ⇨ ⇩ 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

←N → S→

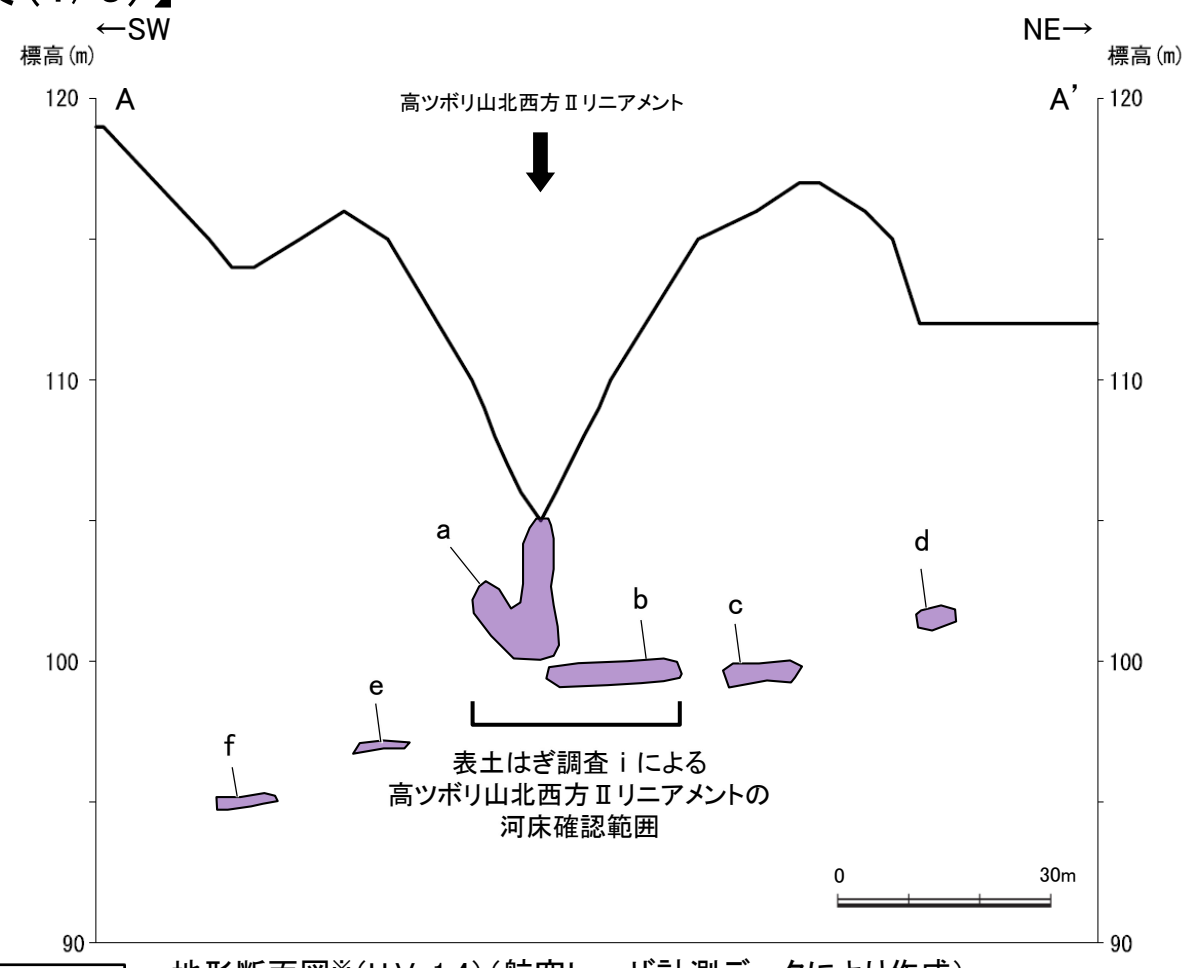
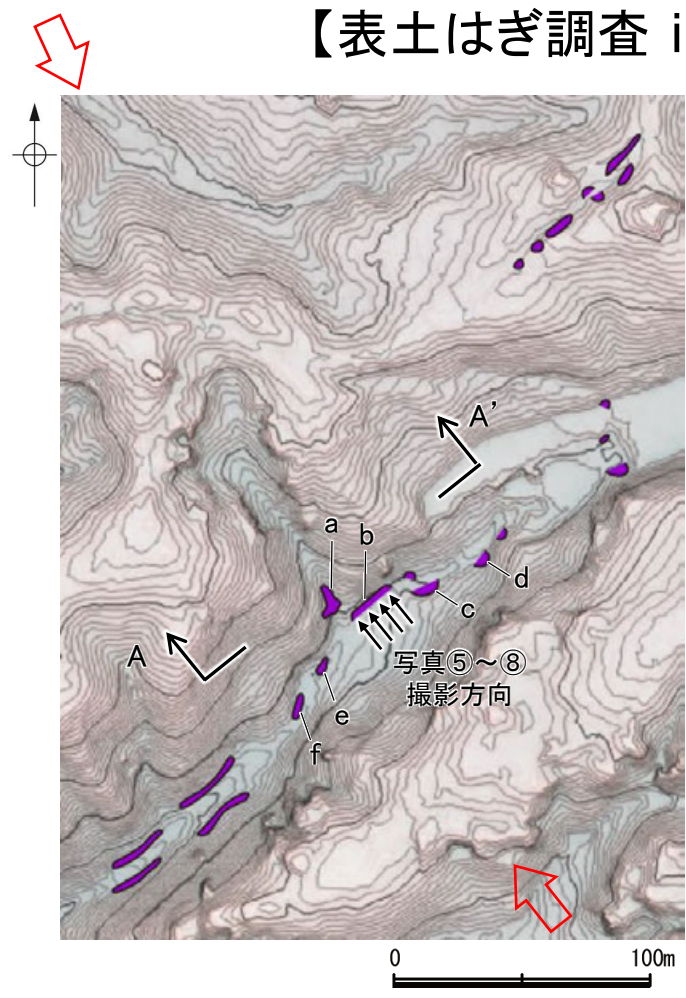


写真④

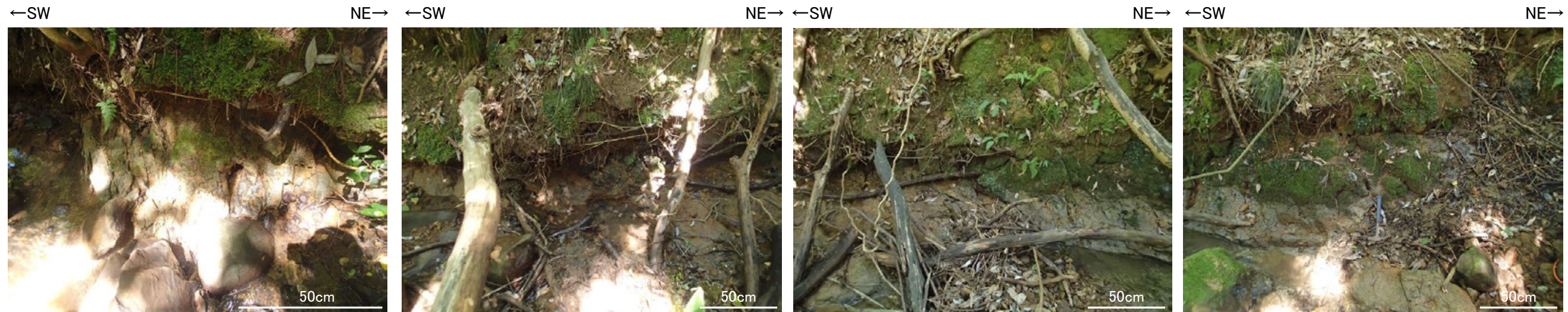
・高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントと推定される位置の沢部で地表踏査を実施した結果、堅硬な別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が広く分布する。

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

【表土はぎ調査 i 結果(1/3)】



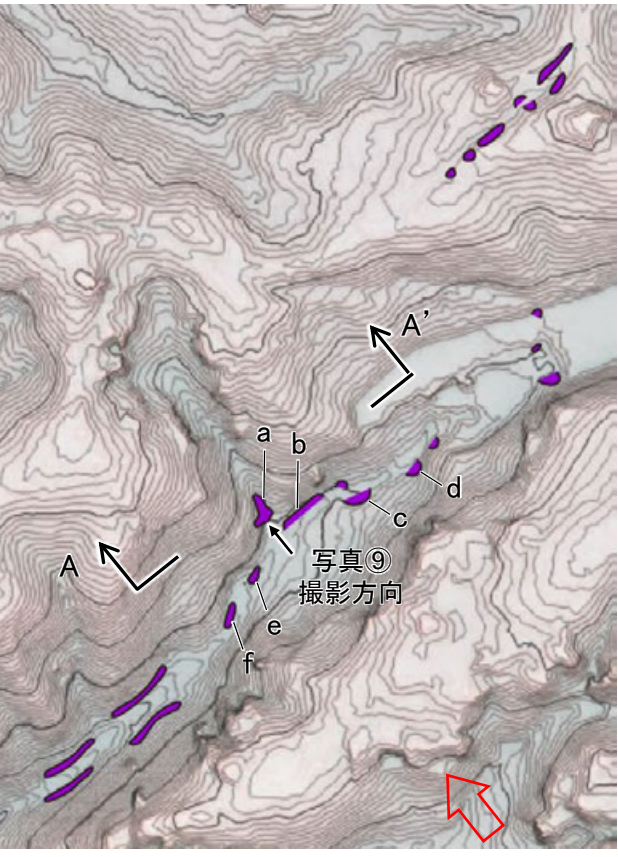
- 凡例
- 〔地質〕 別所岳安山岩類
 - 〔地質〕 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
 - 〔記号〕 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント
 - 断面位置



・高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントと推定される位置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(凝灰角礫岩)が分布し、それらは非破碎であり、断層は認められない。

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

【表土はぎ調査 i 結果(2/3)】



凡 例

[地 質]	別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
[記 号]	高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント
	断面位置

←SE NW→



写真⑨-1

←NW SE→



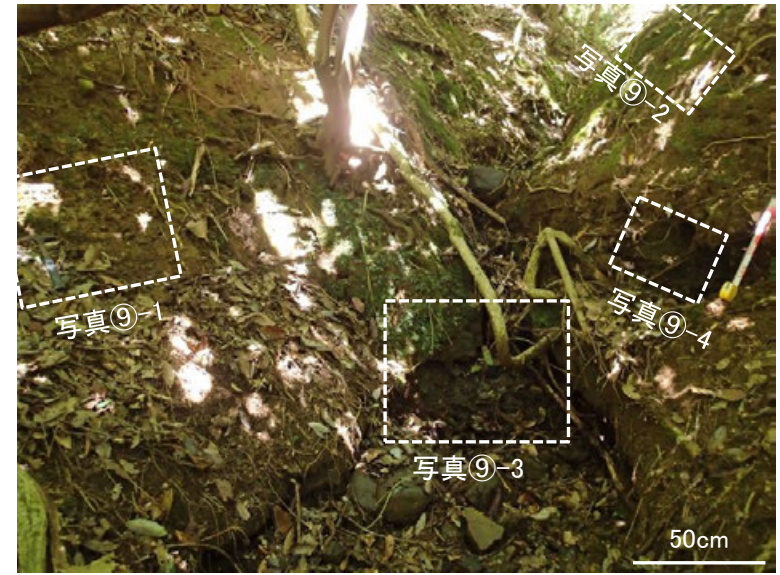
写真⑨-2

表土はぎ調査 i 位置図

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント



←SW NE→



写真⑨

←SW NE→



写真⑨-3

←NW SE→

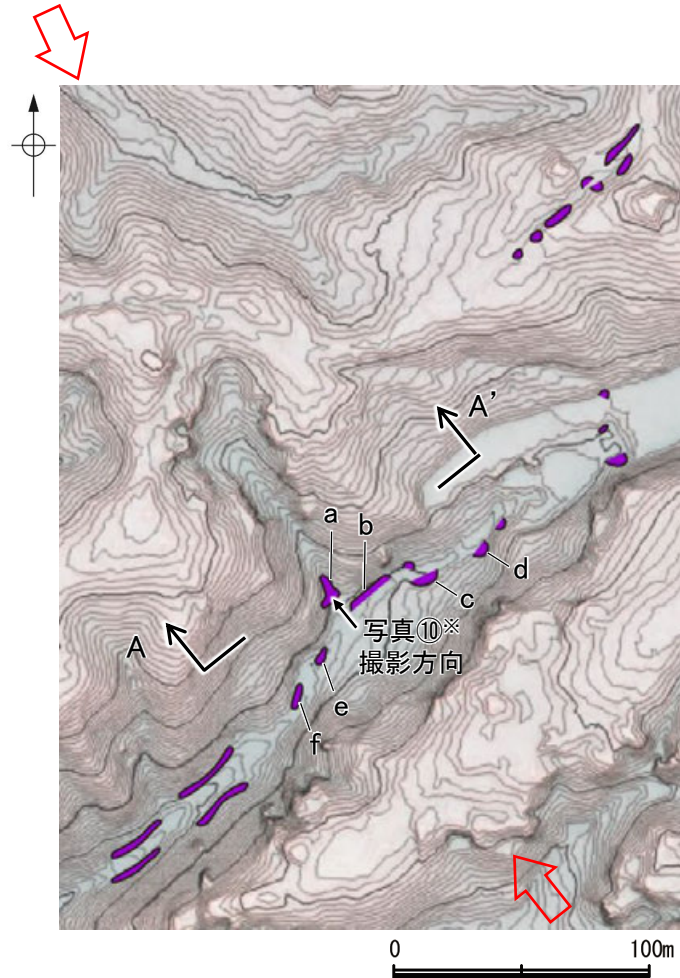


写真⑨-4

・高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントと推定される位置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(凝灰角礫岩)が分布し、それらは非破碎であり、断層は認められない。

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

【表土はぎ調査 i 結果(3/3)】



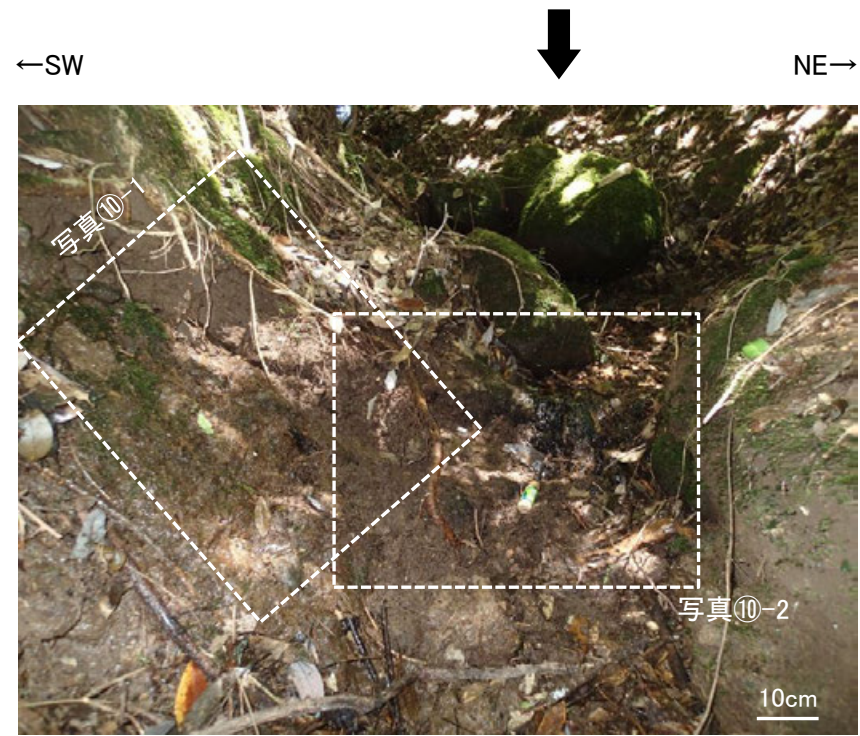
表土はぎ調査 i 位置図

凡 例

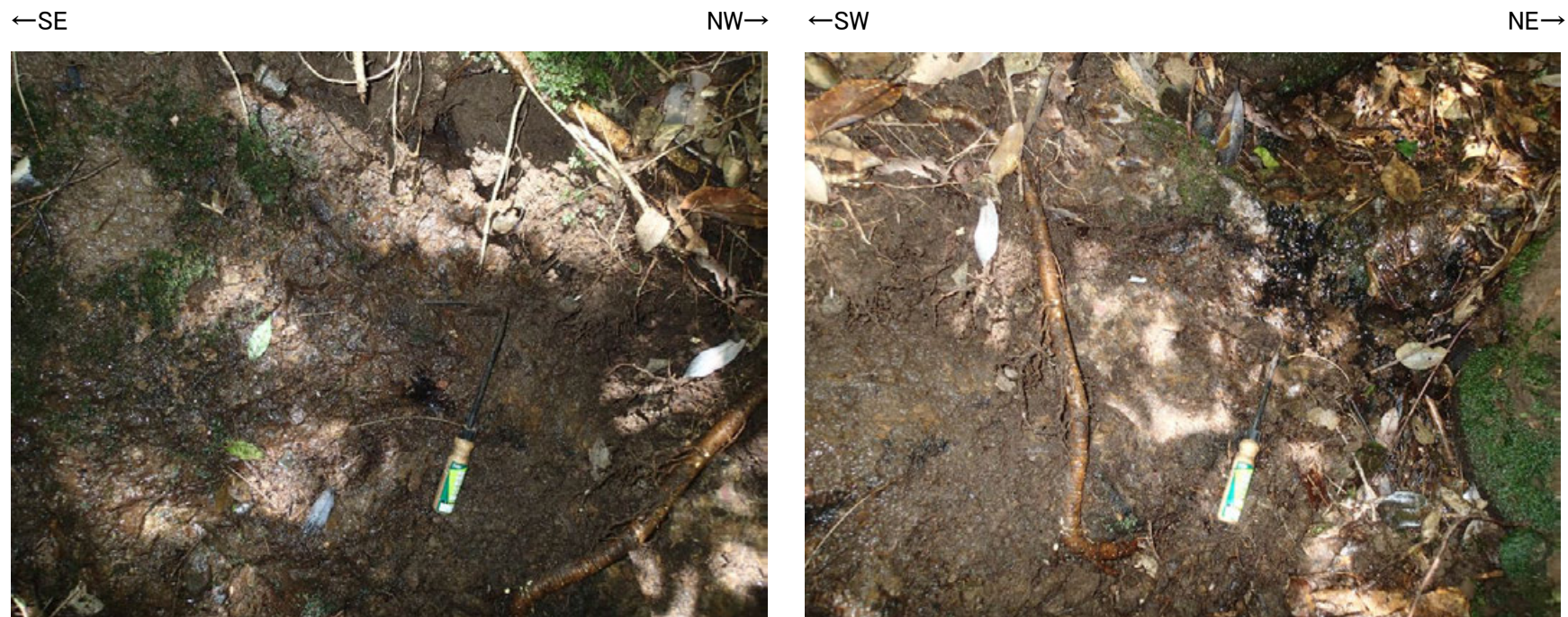
[地 質]	別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
[記 号]	高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント
	断面位置

※写真⑨(前頁)の上方

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント



写真⑩



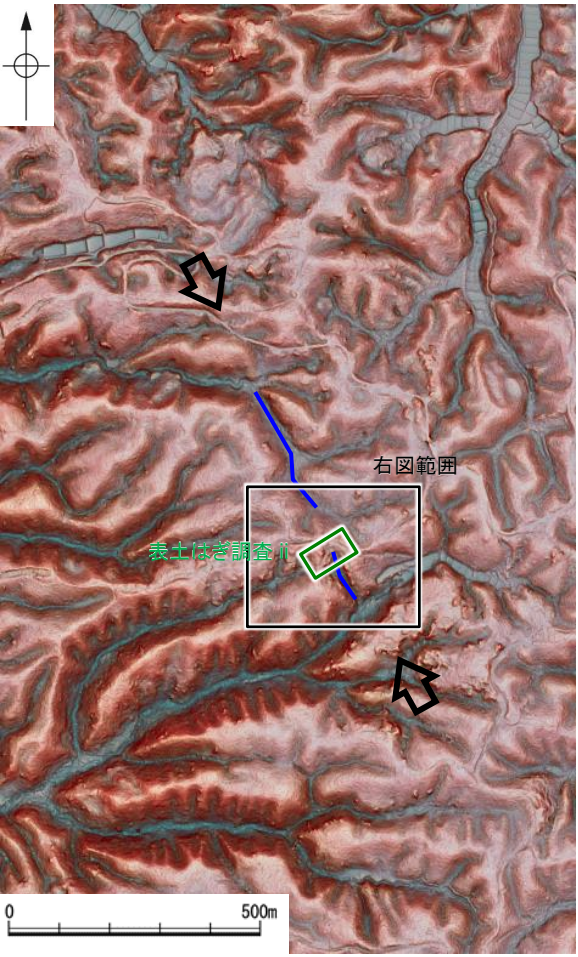
写真⑩-1

写真⑩-2

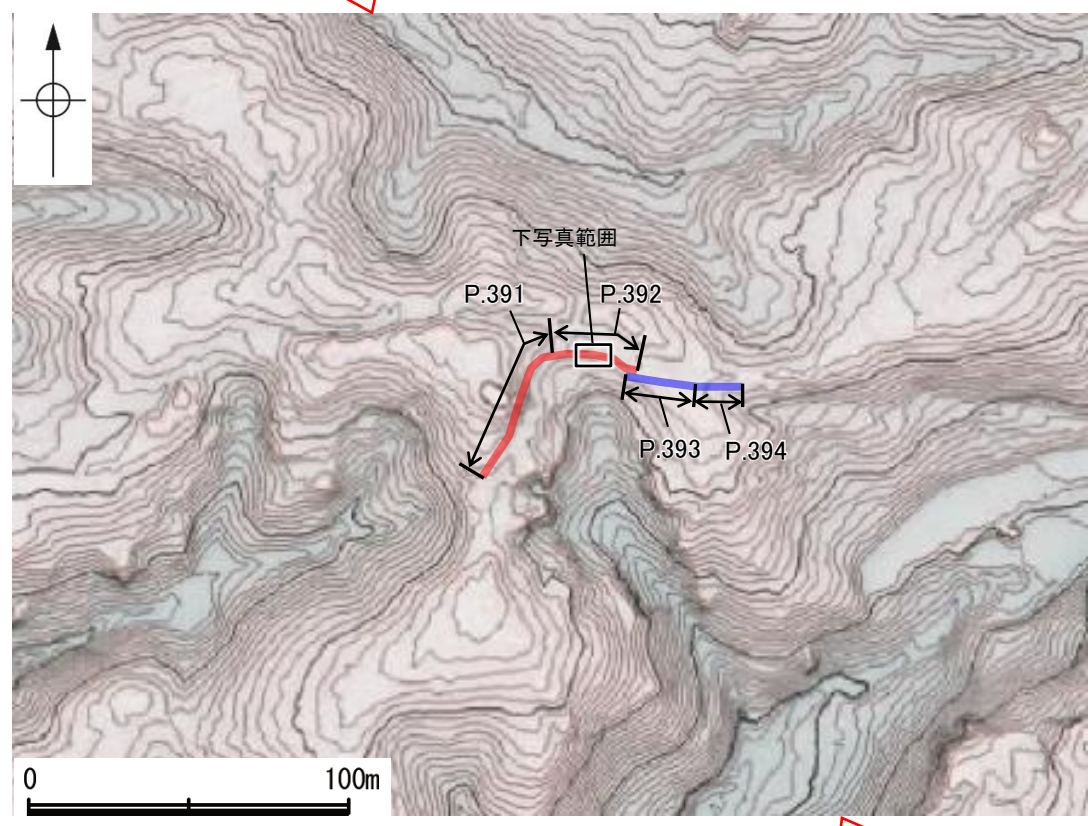
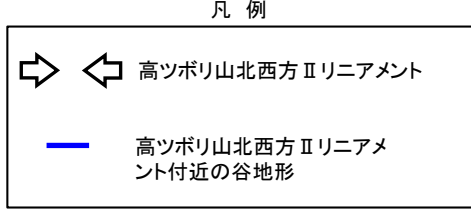
・高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントと推定される位置を横断して表土はぎ調査を実施した結果、別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が分布し、それらは非破碎であり、断層は認められない。

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

【表土はぎ調査 ii 結果】

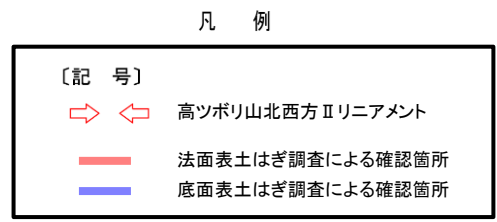


位置図



表土はぎ調査 ii 位置図

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

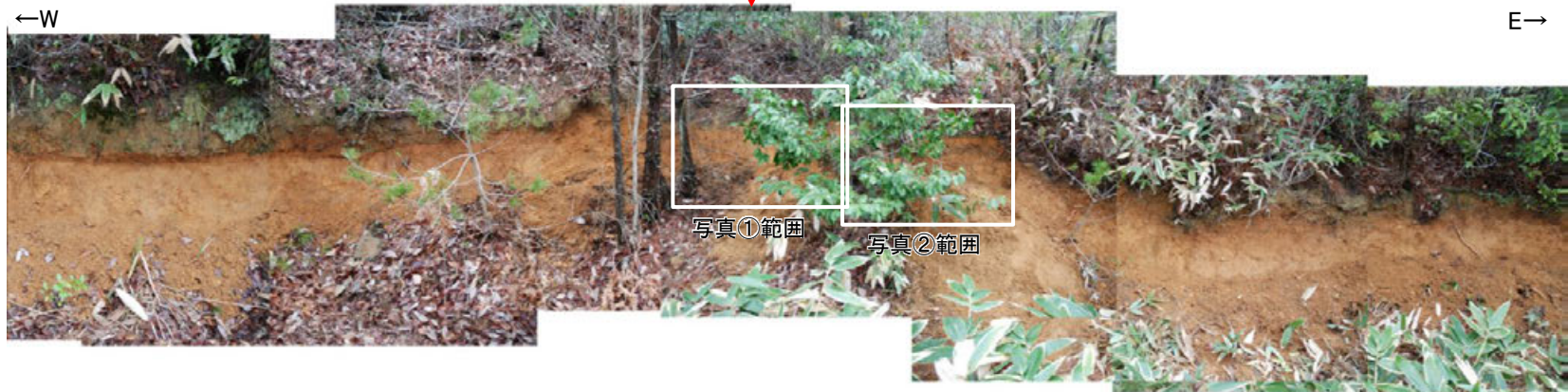


写真①



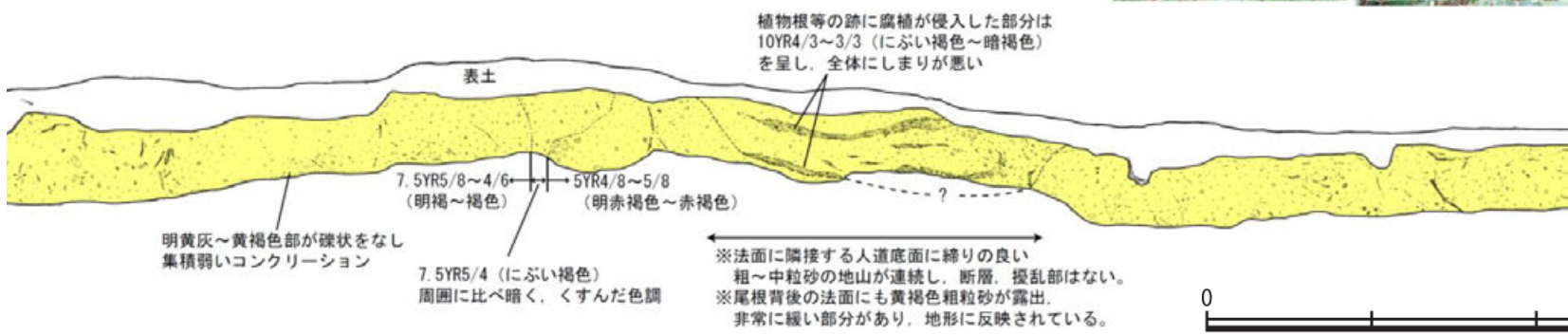
写真②

50cm



写真①範囲

写真②範囲



表土はぎ調査 ii 結果(リニアメント推定位置の延長部付近)

0 3m

砂層

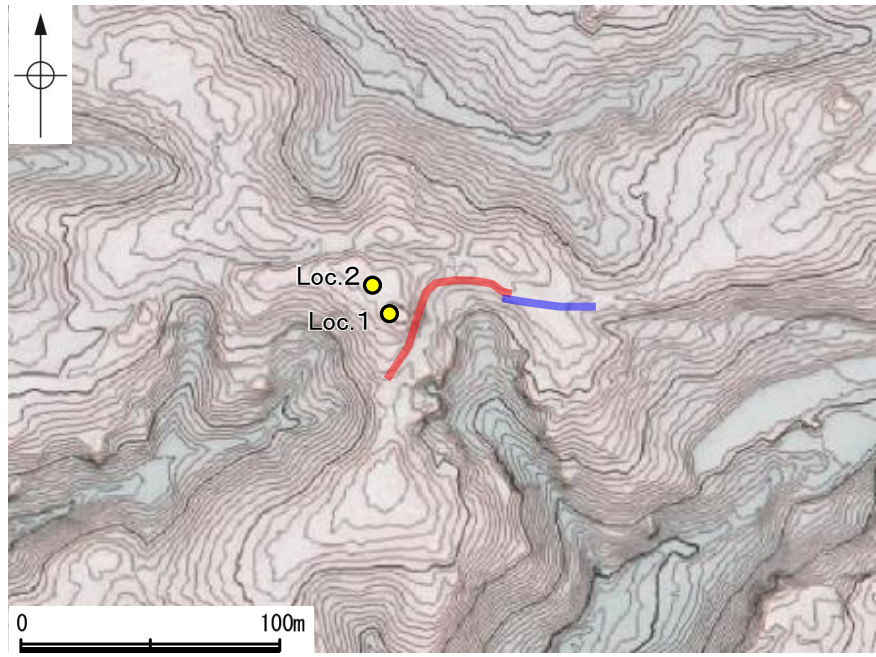
- ・色調は明褐~明黄褐色
- ・中粒砂主体であり、細粒砂も含まれる
- ・粘土分を含む
- ・土壤構造は認められない
- ・石灰分の濃集したコンクリーションが散在あるいは層状に分布し、層状の濃集部はほぼ水平な構造を示す

・高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントと推定される位置を横断して、高位段丘Ⅳ面上で表土はぎ調査を実施した結果、表土はぎ調査範囲には段丘面を構成する砂層※が連続して分布し、砂層に変位・変形は認められない。

※砂層の上位に分布する赤色土壌はトラ斑を伴うなど、高位段丘で見られる土壌の特徴を有する(次頁)。

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

【段丘面調査結果】



位置図

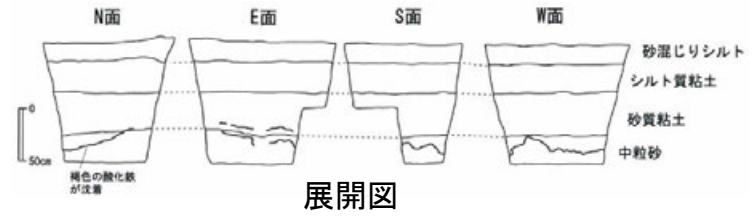
凡例

- 法面表土はぎ調査による確認箇所
- 底面表土はぎ調査による確認箇所
- ピット調査箇所

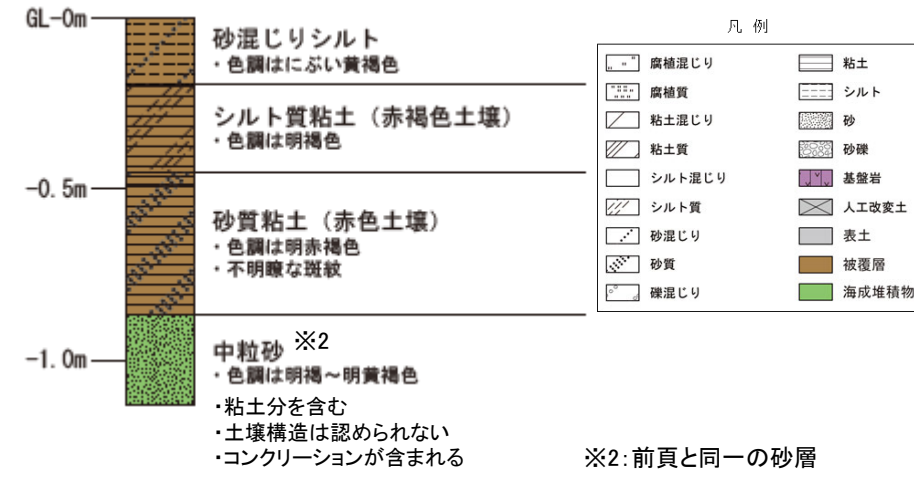


ピット写真(W面)

Loc.1



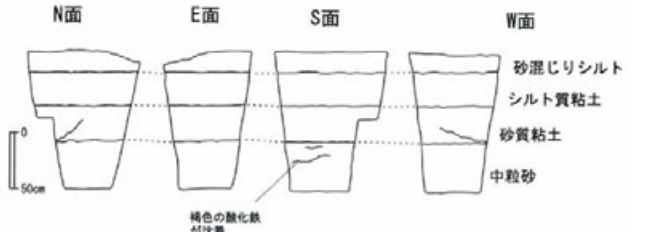
展開図



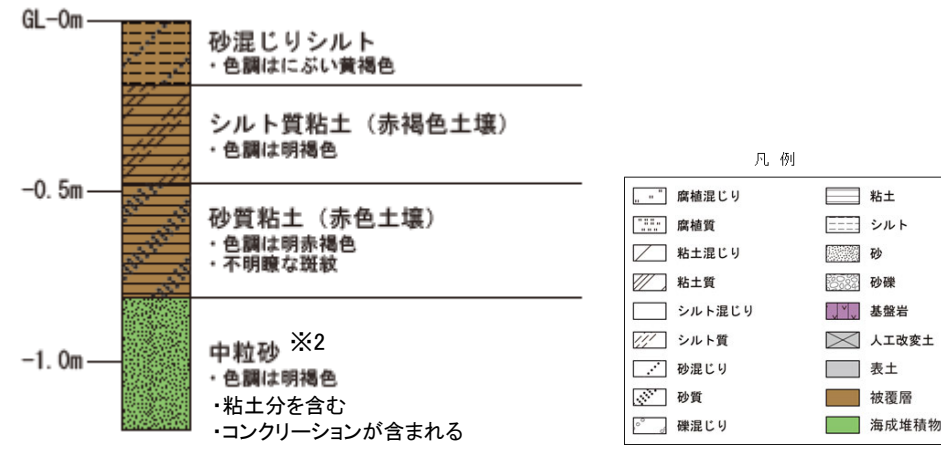
柱状図(W面)

※2: 前頁と同一の砂層

Loc.2



展開図



柱状図(S面)



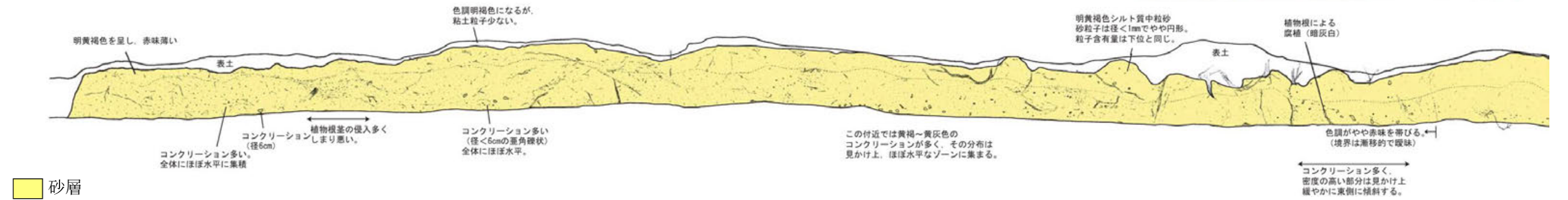
ピット写真(S面)

・表土はぎ調査 ii 実施箇所に近接する同じ高位段丘Ⅳ面上でピット調査を実施した結果、表土はぎ箇所の砂層と色調や粒径などの層相が類似する砂層が認められたことから、これらの砂層は同一のものであると判断した。
 ・高位段丘Ⅳ面を構成する砂層の上位には、トラ斑を伴う赤色土壌※1が認められる。

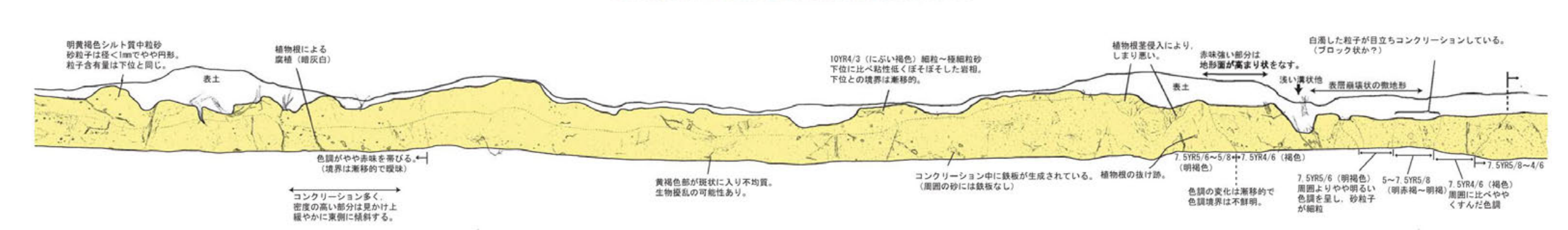
※1: トラ斑を伴う赤色土壌は、松井・加藤(1965), 成瀬(1974), 阿部ほか(1985), Nagatsuka, S. and Maejima, Y. (2001), 赤木ほか(2003)等によれば、下末吉期の温暖な気候下で形成されたと考えられ、いずれも高位段丘を識別する重要な特徴とされている。

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

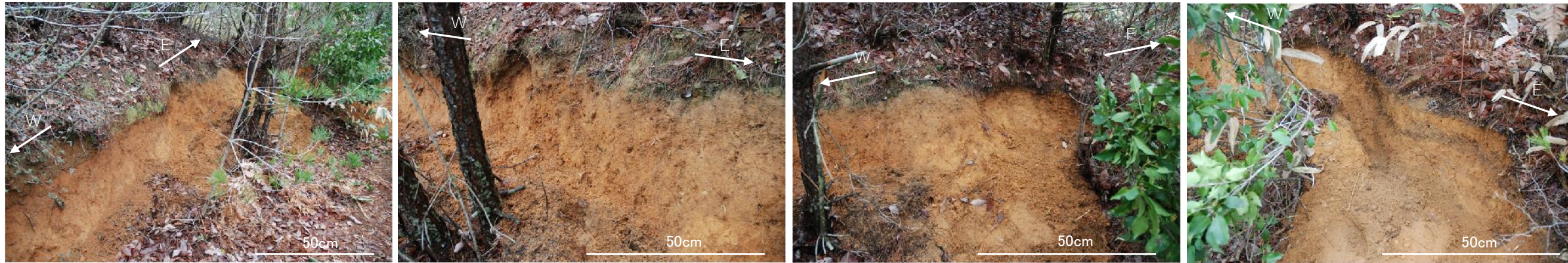
【法面表土はぎ写真及びスケッチ(1/2)】



- ・色調は明褐～明黄褐色
- ・中粒砂主体であり、細粒砂も含まれる
- ・粘土分を含む
- ・土壌構造は認められない
- ・石灰分の濃集したコンクリーションが散在あるいは層状に分布し、層状の濃集部はほぼ水平な構造を示す



【法面表土はぎ写真及びスケッチ(2/2)】

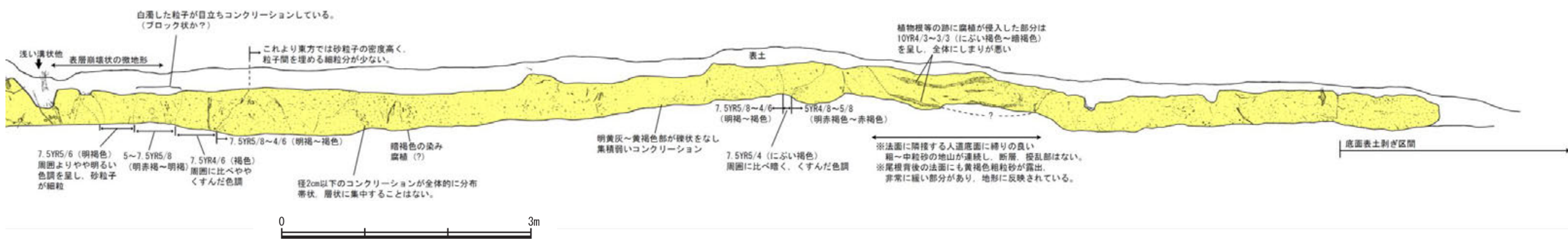


写真A

写真B

写真C

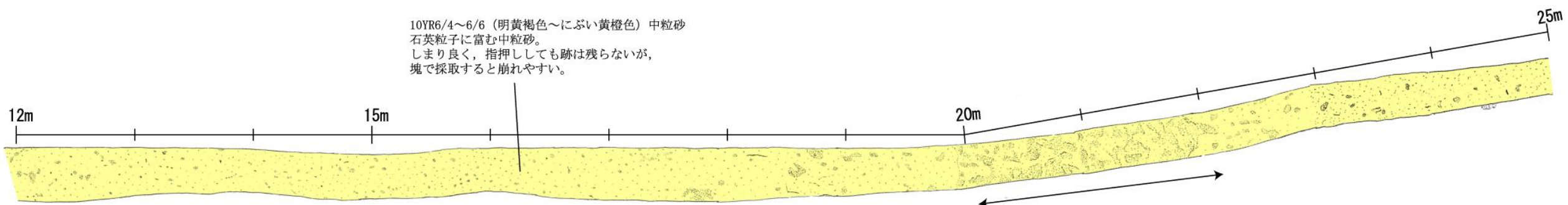
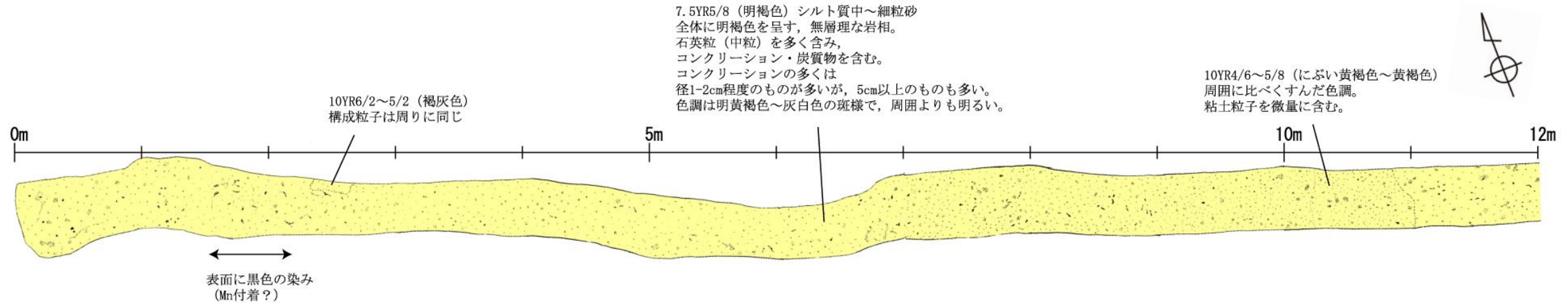
写真D



- 砂層
- ・色調は明褐~明黄褐色
 - ・中粒砂主体であり、細粒砂も含まれる
 - ・粘土分を含む
 - ・土壌構造は認められない
 - ・石灰分の濃集したコンクリーションが散在あるいは層状に分布し、層状の濃集部はほぼ水平な構造を示す

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

【底面表土はぎ写真及びスケッチ(1/2)】

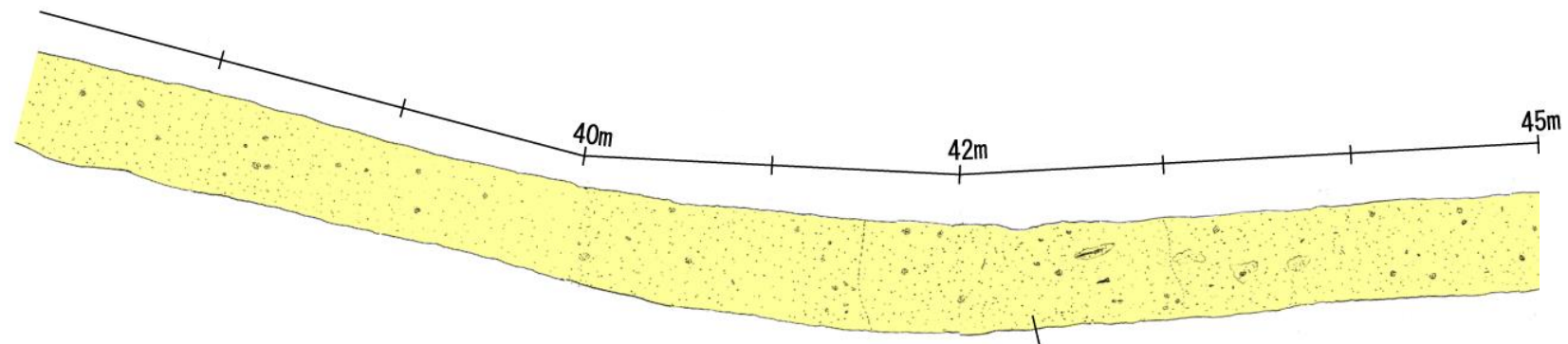
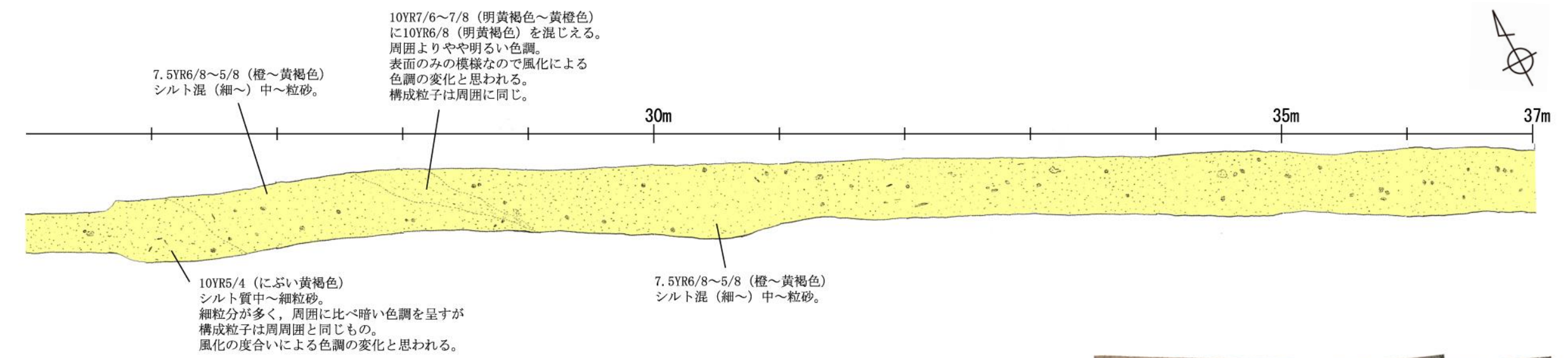


- 砂層
- ・色調は明褐～明赤褐色
 - ・中粒砂主体であり, 細粒砂も含まれる
 - ・粘土分を含む
 - ・土壌構造は認められない
 - ・石灰分の濃集したコンクリーションを多く含み, 定向配列・長軸の配列は認められない



高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

【底面表土はぎ写真及びスケッチ(2/2)】



- 砂層
- ・色調は明褐~明赤褐色
 - ・中粒砂主体であり、細粒砂も含まれる
 - ・粘土分を含む
 - ・土壌構造は認められない
 - ・石灰分の濃集したコンクリーションを多く含み、
定向配列・長軸の配列は認められない

2.2.6 (5) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント周辺の重力異常

- 高ツボリ山北西方Ⅱ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，高ツボリ山北西方Ⅱ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。

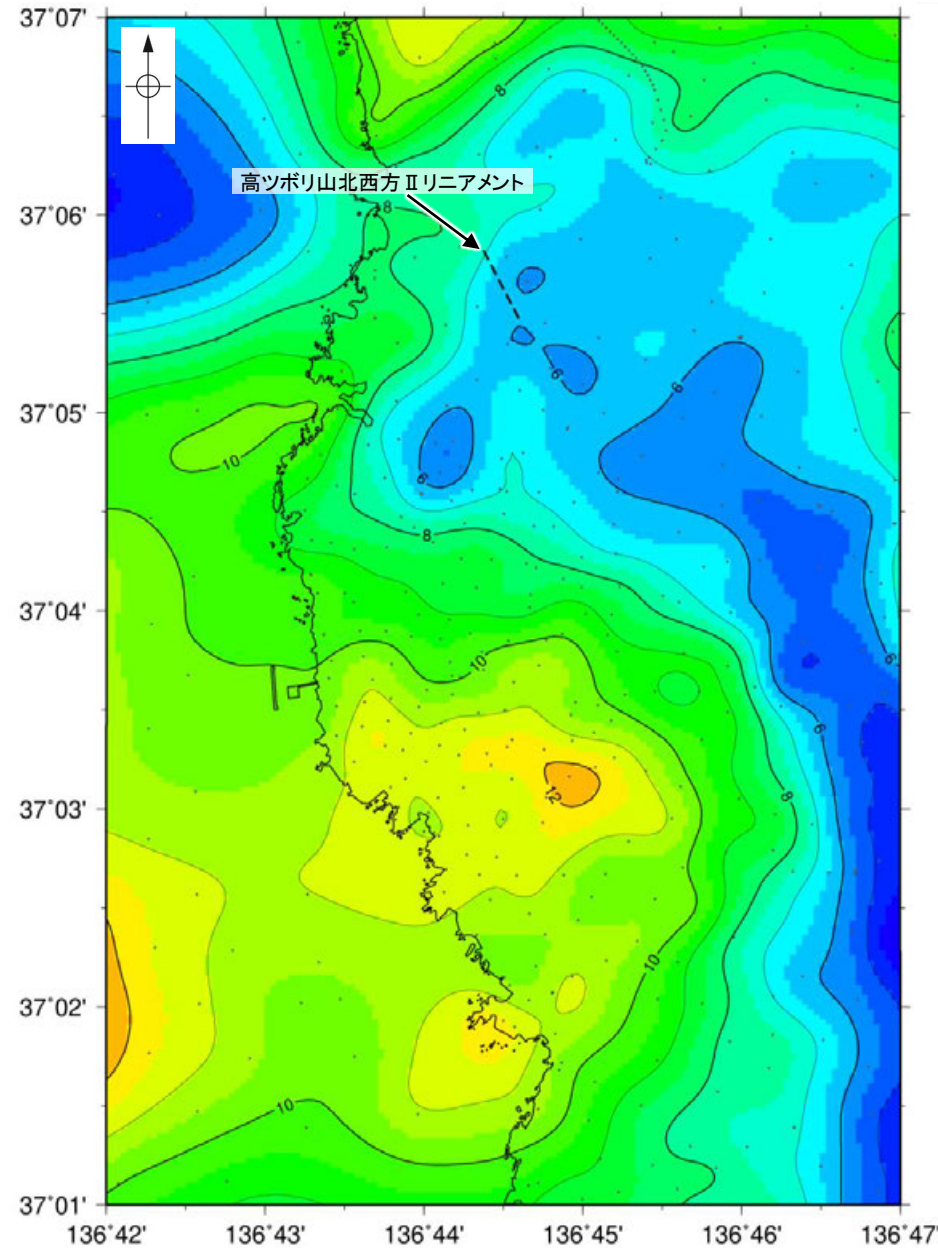


位置図

・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。

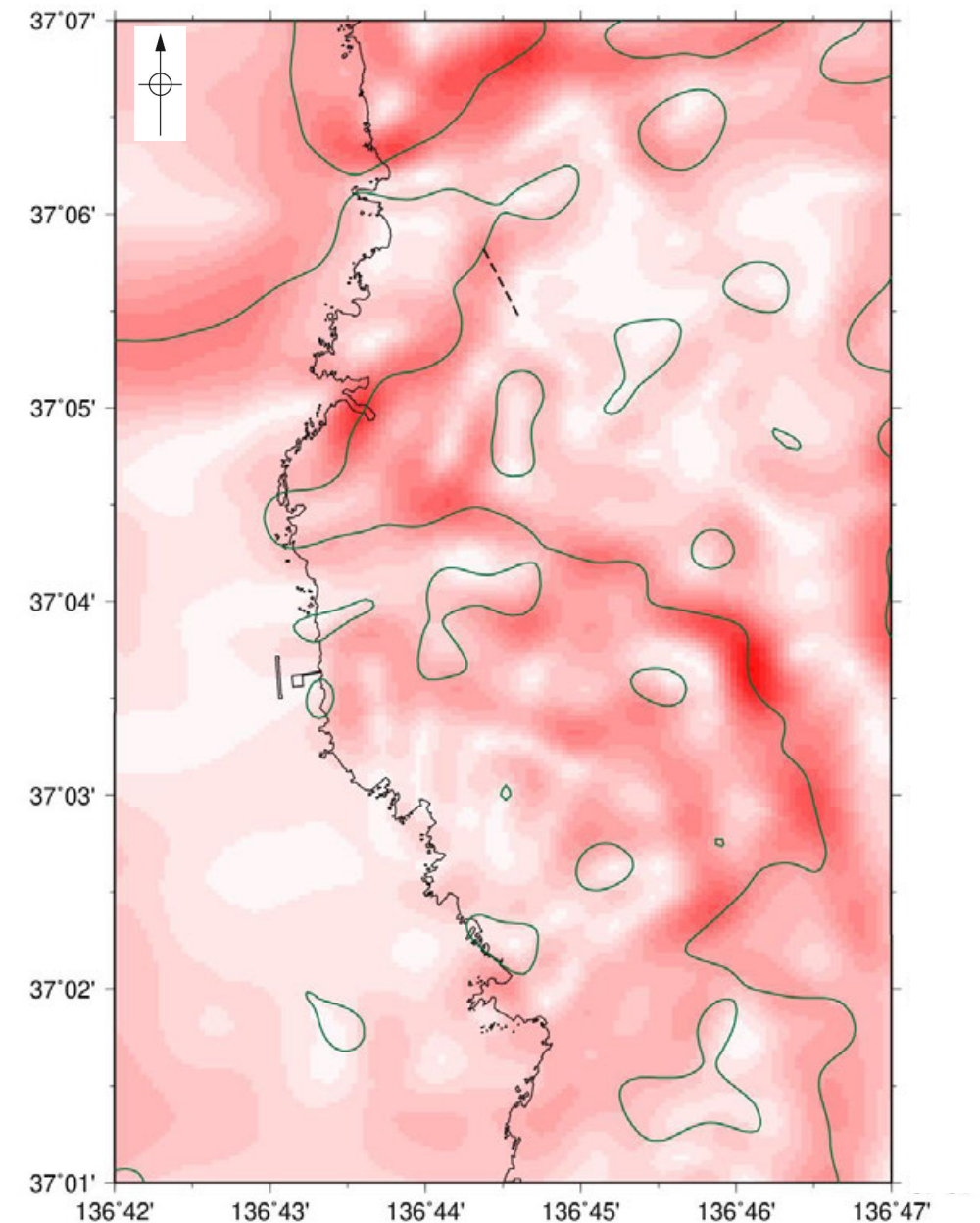
凡例

活断層研究会(1991)
----- 活断層の疑のあるリニアメント



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。

2.2.7 高ツボリ山東方リニアメント

2.2.7 (1) 高ツボリ山東方リニアメントの評価結果

【文献調査】(P.398)
 ○活断層研究会(1991)は、敷地から約2km東方に、確実度Ⅲのリニアメントを図示している。以下、このリニアメントを「高ツボリ山東方リニアメント」と称する。
 ○今泉ほか(2018)は、高ツボリ山東方リニアメントに対応する断層を図示していない。

【空中写真判読】(P.399～401)
 ○文献が図示している高ツボリ山東方リニアメント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。

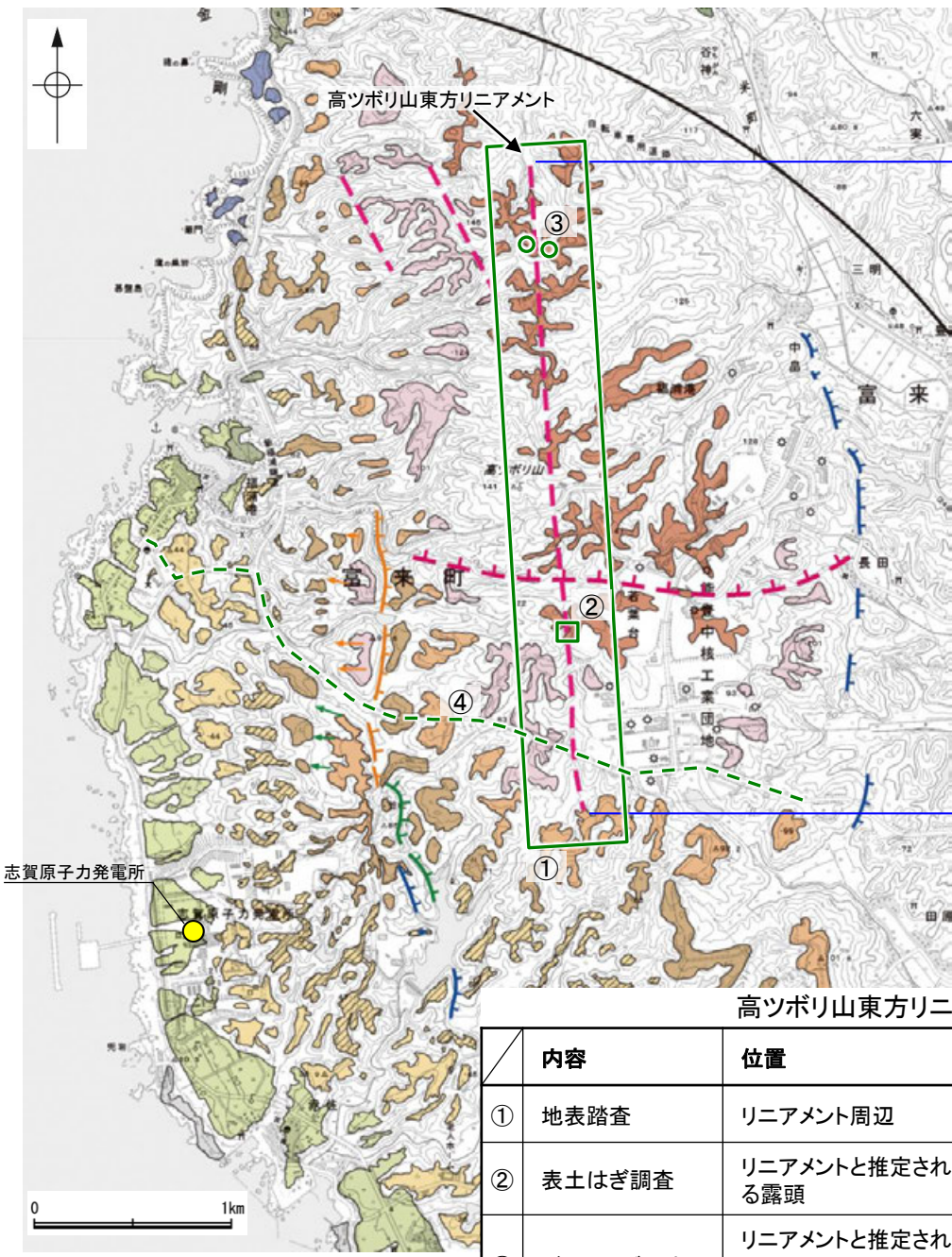
活動性評価

○高ツボリ山東方リニアメントは、活断層研究会(1991)では活断層の疑のあるリニアメント(確実度Ⅲ)として図示されているが、今泉ほか(2018)では図示されていない。また、高ツボリ山東方リニアメントに対応するリニアメント・変動地形は判読されない(P.399～401)。

○高ツボリ山東方リニアメントと推定される位置にあたる直線性・連続性に乏しい谷地形を横断して、高位段丘V面に高度差がない(P.399, 400)。

○地表踏査の結果、高ツボリ山東方リニアメントと推定される位置の沢部等には、堅硬な別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が広く分布する(P.402～405)。また、表土はぎ調査の結果、高ツボリ山東方リニアメントと推定される位置を横断する露頭には、別所岳安山岩類の安山岩が連続して分布し、そこに断層は認められない(P.406)。

○ボーリング調査の結果、高ツボリ山東方リニアメントと推定される位置には、対応する断層は認められない(P.407～409)。



【文献調査】
今泉ほか(2018)には図示されていない

【空中写真判読】
リニアメント・変動地形は判読されない

凡例

【段丘面】	T 最高位段丘面群	MI 中位段丘I面
HV 高位段丘V面	HIV 高位段丘IV面	OSD 古砂丘
HIII 高位段丘III面	HII 高位段丘II面	OF 古期扇状地面
Hib 高位段丘Ib面	Hia 高位段丘Ia面	A 沖積段丘面
		SD 砂丘
		RT 河成段丘面

【リニアメント・変動地形】

- La (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)

↑は地形面の傾斜の向きを示す。
 ↓は地形面の傾斜の向きを示す。

【活断層研究会(1991)他】※1

- 推定活断層
- - - 活断層の疑のあるリニアメント

短線は破すれの低下側を示す。

○ □ - - - 調査位置

※2: ⑤はリニアメント周辺の全域で実施

活断層研究会(1991)に図示された確実度Ⅲのリニアメント(高ツボリ山東方リニアメント)は、直線性・連続性に乏しい谷地形であり、対応する断層は認められない。

・なお、反射法地震探査の結果、地表付近から深部まで続く系統的な反射面のずれや変形は見られず、断層は推定されない(P.410～414)。

・重力探査の結果、高ツボリ山東方リニアメントに対応する構造は認められない(P.415)。

高ツボリ山東方リニアメントに関する調査一覧表

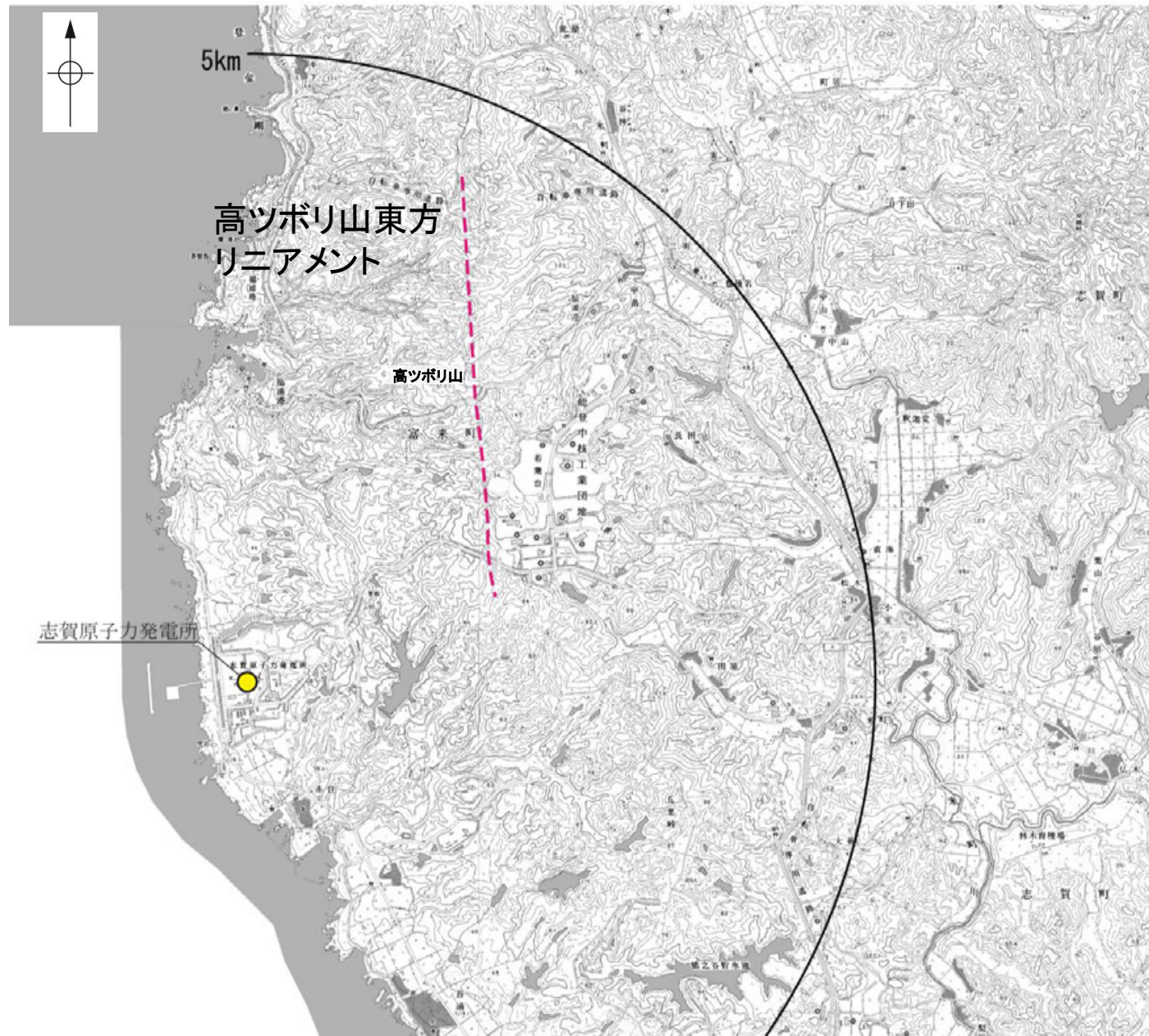
内容	位置	目的	参照頁
① 地表踏査	リニアメント周辺	断層の有無を確認	P.402～405
② 表土はぎ調査	リニアメントと推定される位置を横断する露頭	断層の有無を確認	P.406
③ ボーリング調査	リニアメントと推定される位置の谷地形 ・TTE-1 ・TTE-2	断層の有無を確認	P.407～409
④ 反射法地震探査	リニアメント南部	地下構造を確認	P.410～414
⑤ 重力異常	リニアメント周辺※2	深部構造を確認	P.415

2.2.7 (2) 高ツボリ山東方リニアメントの文献調査

- 太田ほか(1976)は、敷地から約2km東方に、N-S走向のリニアメントを図示している。
- 「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)は、太田ほか(1976)とほぼ同じ位置に、長さ約3.4km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、高ツボリ山東方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、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。
- 「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、高ツボリ山東方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



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。

** 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。

[今泉ほか (2018)]

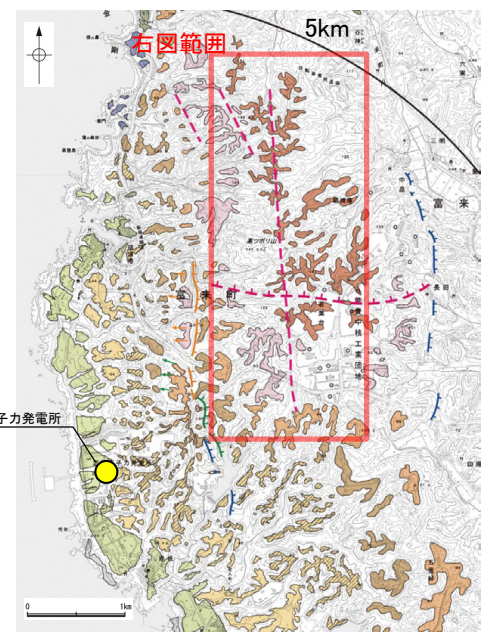
- 活断層
- 活断層(位置不確か(人工改変・侵食崖))
- 活断層(位置不確か(延長部に崖あり))
- 活断層(断層崖)
- 活拗曲
- 傾動
- 活断層(横ずれ)
- は断層のずれの向き, ↙は河谷(水系)の屈曲を示す。
- 推定活断層
- 推定活断層(断層崖)
- 推定活断層(横ずれ)
- は断層のずれの向き, ↙は河谷(水系)の屈曲を示す。



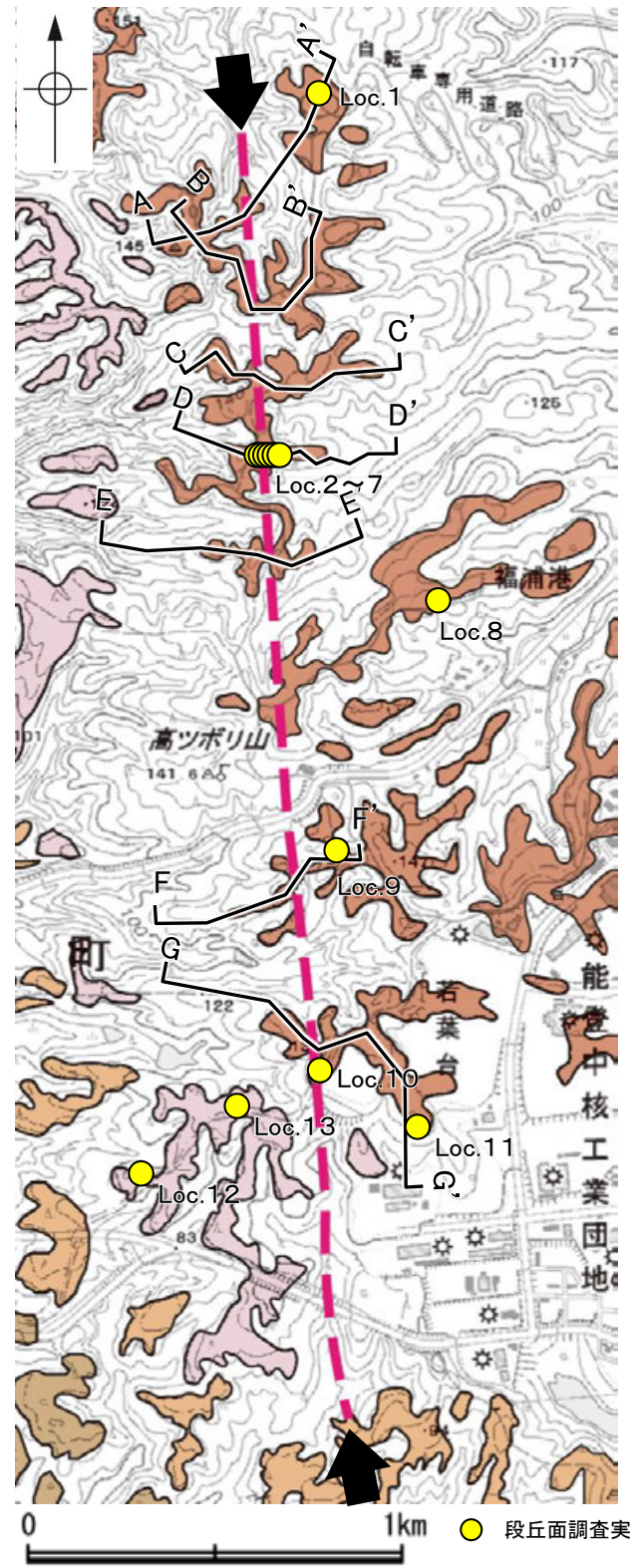
2.2.7 (3) 高ツボリ山東方リニアメントの地形調査

○活断層研究会(1991)に図示された高ツボリ山東方リニアメント付近に, リニアメント・変動地形は判読されない。
○高ツボリ山東方リニアメントを横断して, 高位段丘V面※1に高度差がない(次頁)。

・空中写真はデータ集1-1



位置図



段丘面分布図

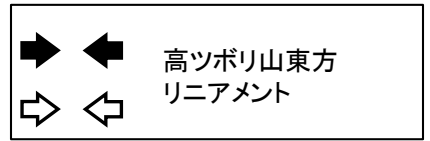


赤色立体地図(航空レーザ計測データにより作成)

凡例

〔段丘面〕	
T 最高位段丘面群	MI 中位段丘I面
HV 高位段丘V面	OSD 古砂丘
HIV 高位段丘IV面	OF 古期扇状地面
HIII 高位段丘III面	A 沖積段丘面
HII 高位段丘II面	SD 砂丘
HIb 高位段丘Ib面	RT 河成段丘面
HIa 高位段丘Ia面	
〔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)	
↑は地形面の傾斜の向きを示す。 ↓は地形面の傾斜の向きを示す。	
〔活断層研究会(1991)他〕※2	
--- 推定活断層	
--- 活断層の疑のあるリニアメント	
短線は縦ずれの低下側を示す。	

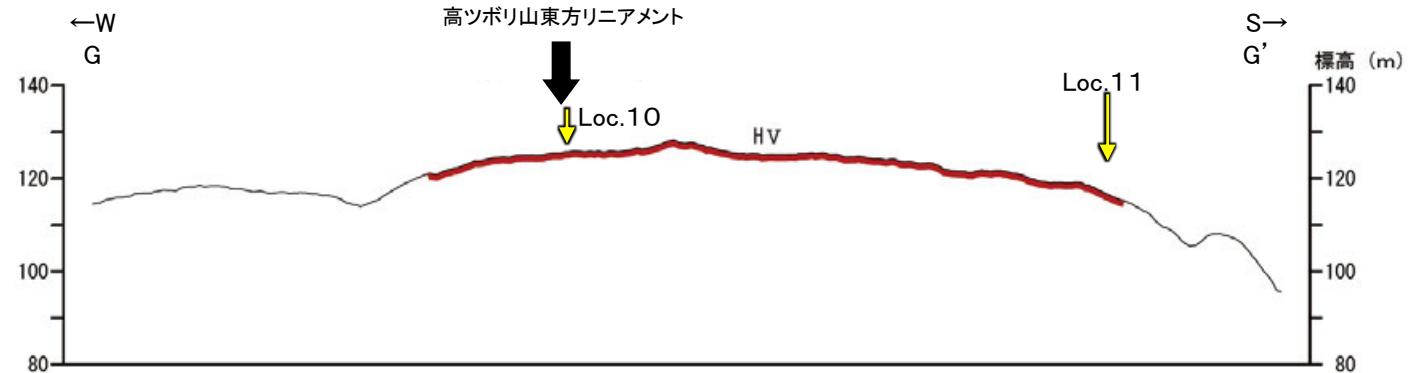
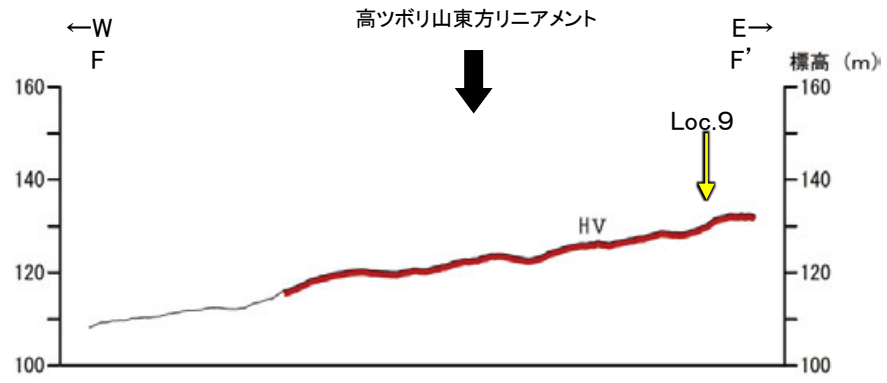
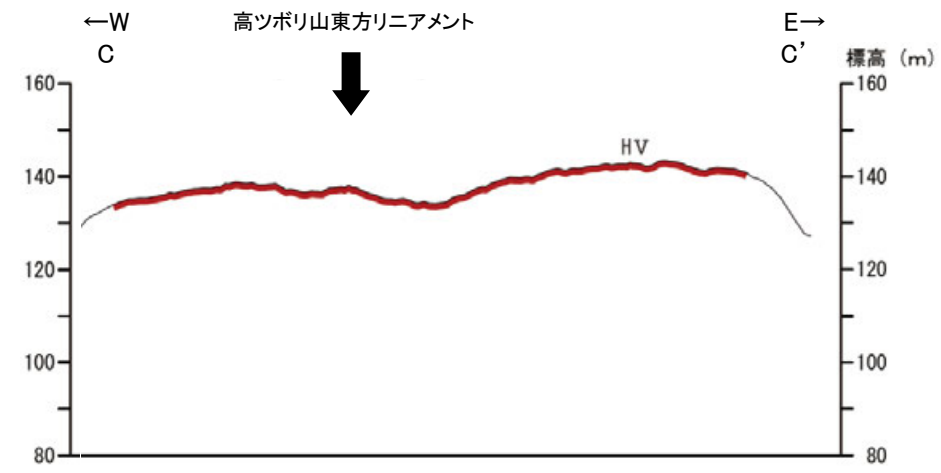
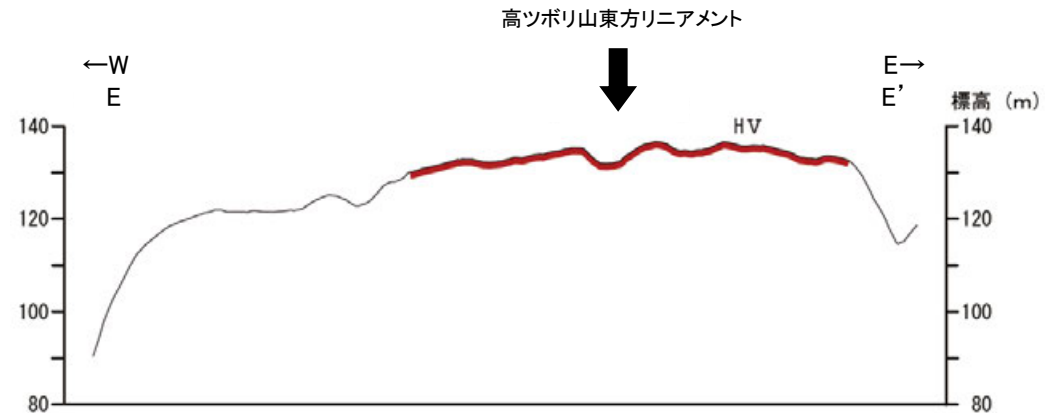
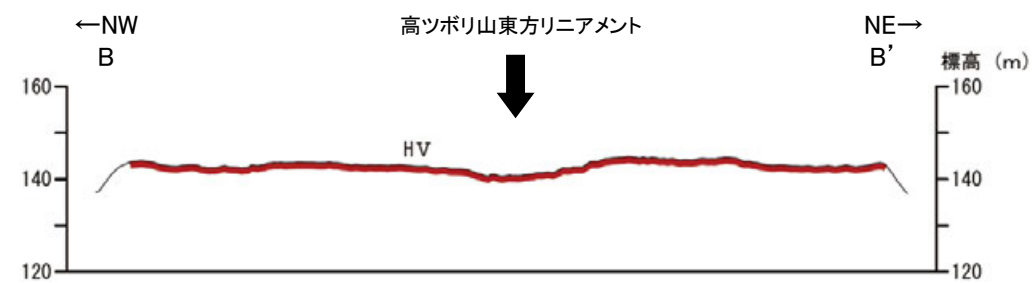
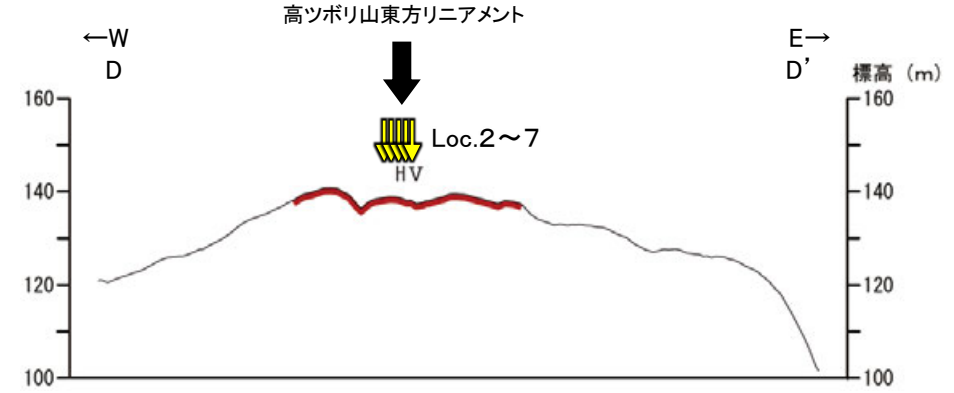
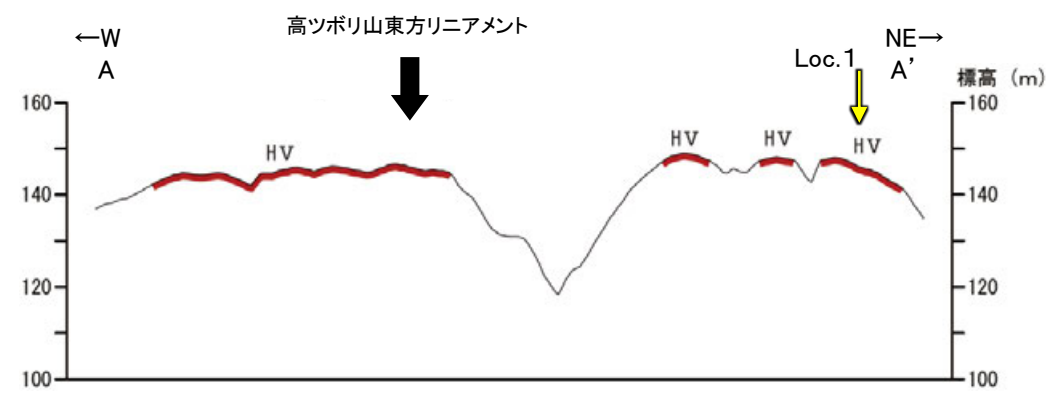
※2: 活断層研究会(1991)(基図: 1/200,000地形図)とほぼ同じ位置に図示し, より精度の高い, 太田・国土地理院地理調査部(1997)(基図: 1/50,000地形図)の断層トレース。



※1: 段丘面調査結果は補足資料2.2-3(6)

高ツボリ山東方リニアメント

【地形断面図】



凡例
[段丘面]
HV 高位段丘V面



Loc. 1 : 段丘面調査*実施箇所

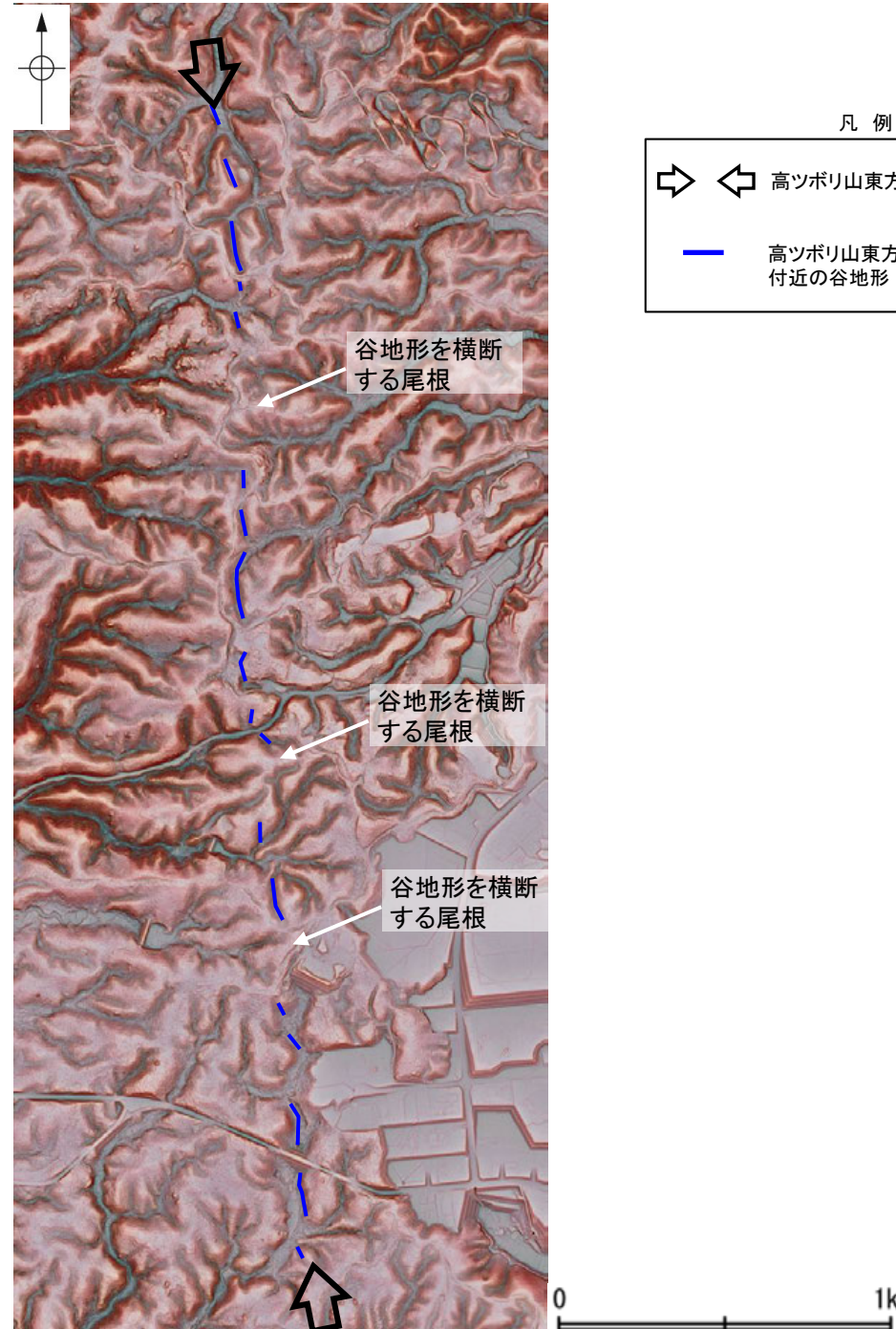
※段丘面調査結果は補足資料2.2-3(6)

地形断面図(H:V=1:4)(航空レーザ計測により作成)

【高ツボリ山東方リニアメント周辺の地形の特徴】

- 活断層研究会(1991)は、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谷地形は直線性・連続性に乏しい。
- なお、今泉ほか(2018)は、高ツボリ山東方リニアメントに対応する活断層等は図示していない※。

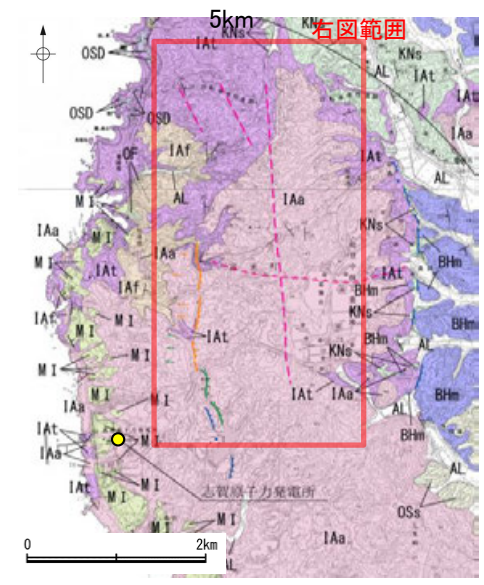
※: 今泉ほか(2018)の旧版である「活断層詳細デジタルマップ」(中田・今泉, 2002)は、活断層研究会(1991)の確実度Ⅱ・Ⅲの活断層に対して、断層の変位地形の有無と活動時期をより厳密に検討することによって、活断層とそうでないものの識別を明確にしたとされている。



赤色立体地図
(航空レーザ計測データにより作成)

2.2.7 (4) 高ツボリ山東方リニアメントの地質調査

- 高ツボリ山東方リニアメントと推定される位置周辺には、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)が分布する。
- 高ツボリ山東方リニアメントと推定される位置の沢部等で地表踏査を実施した結果、堅硬な別所岳安山岩類の安山岩、安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)、安山岩質火砕岩(凝灰岩)が広く分布する(P.403~405)。
- 高ツボリ山東方リニアメントと推定される位置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が連続して分布し、それらは非破碎であり、断層は認められない(P.406)。
- 高ツボリ山東方リニアメントと推定される位置を挟んでボーリング調査を実施した結果、高ツボリ山東方リニアメントに対応する断層は認められない(P.407~409)。
- 以上より、高ツボリ山東方リニアメントに対応する断層は認められない。

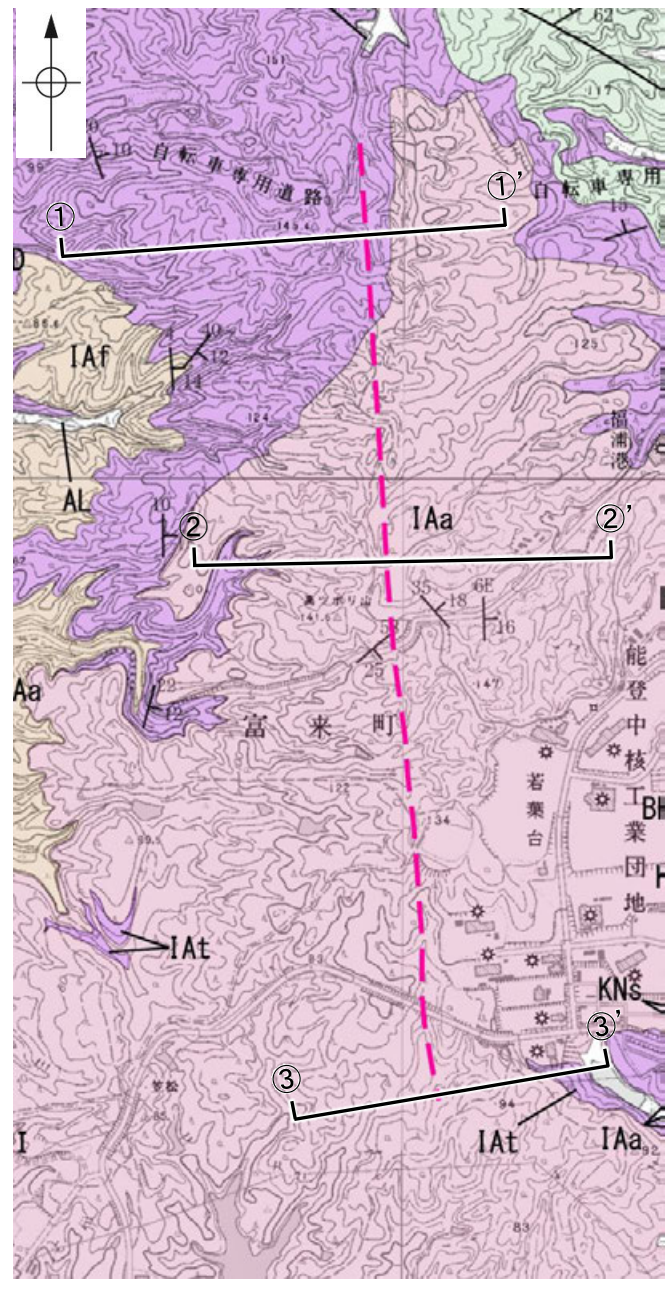


位置図
凡例

地質時代	地層・岩石名
第四紀更新世	AL 沖積層
第四紀更新世	OSD 古砂丘砂層
	OF 古湖原状地堆積層
	MI 中段段丘I面堆積層
新第三紀中新世	OSs 出雲石灰質砂岩層(非石灰質部)
	BHM 浜田泥岩層
新第三紀中新世	KNS 草木互層
	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
新第三紀中新世	IAAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
	IAf 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰岩)

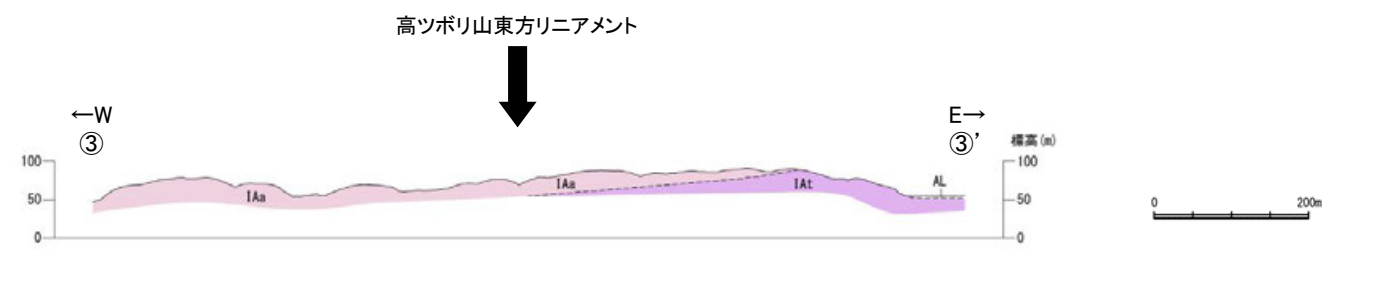
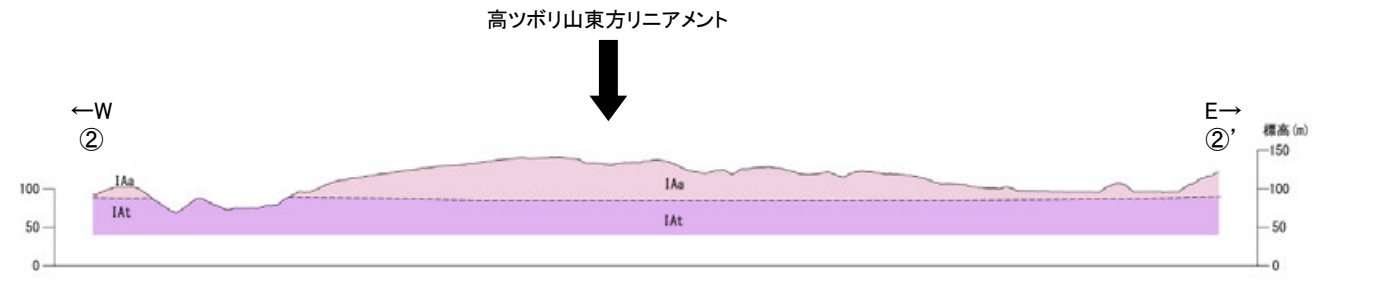
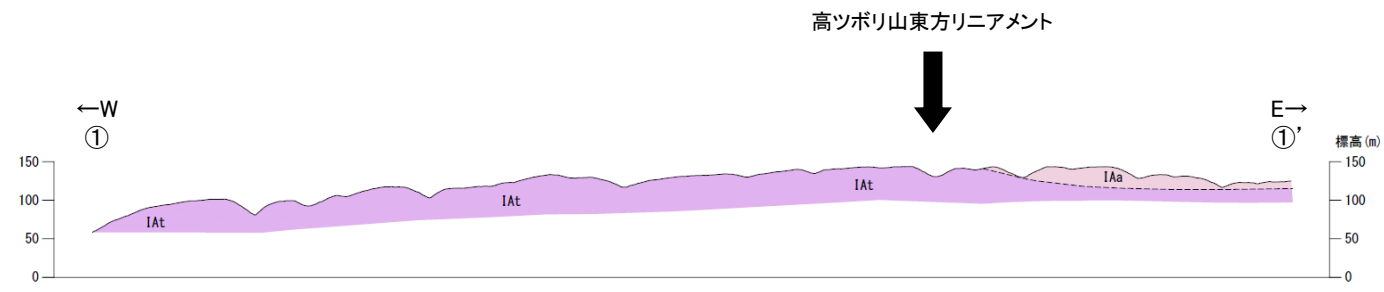
[リニアメント・変動地形]	
→	Ls (変動地形である可能性がある)
→	Lc (変動地形である可能性が低い)
→	Ld (変動地形である可能性は非常に低い)
ケハ	は低下側を示す。
↓	は地形面の傾斜の向きを示す。

[活断層研究会(1991)地]		[記号]
---	推定活断層	①
---	活断層の疑のあるリニアメント	②
---	短線は破すれの低下側を示す。	③



地質図

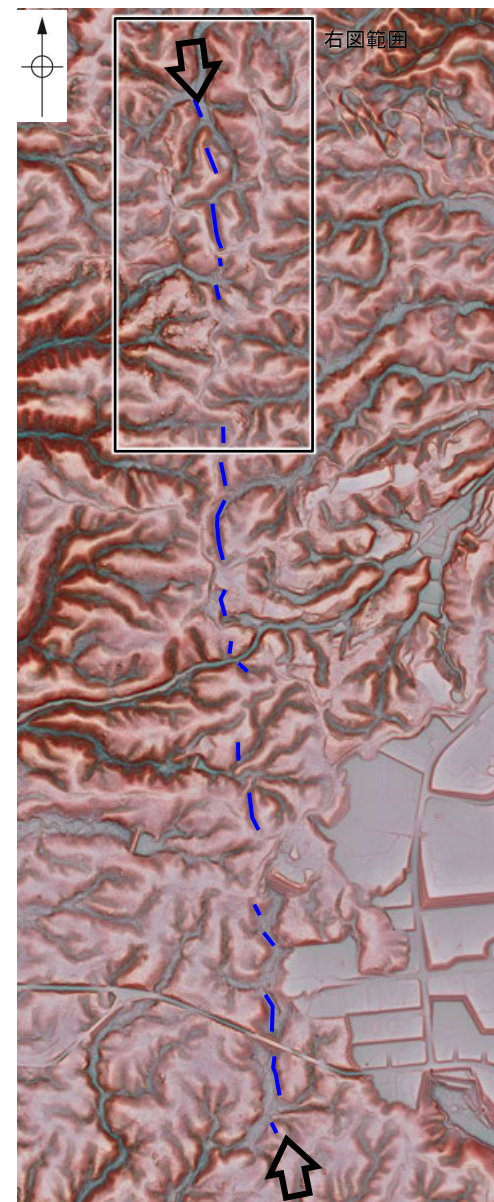
※: 活断層研究会(1991)(基図:1/200,000地形図)とほぼ同じ位置に図示し、より精度の高い、太田・国土地理院地理調査部(1997)(基図:1/50,000地形図)の断層トレース。



地質断面図

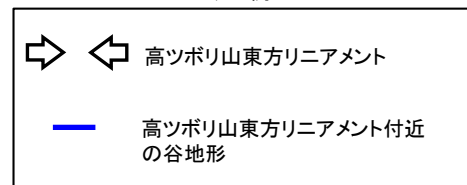
高ツボリ山東方リニアメント

【地表踏査結果(1/3)】

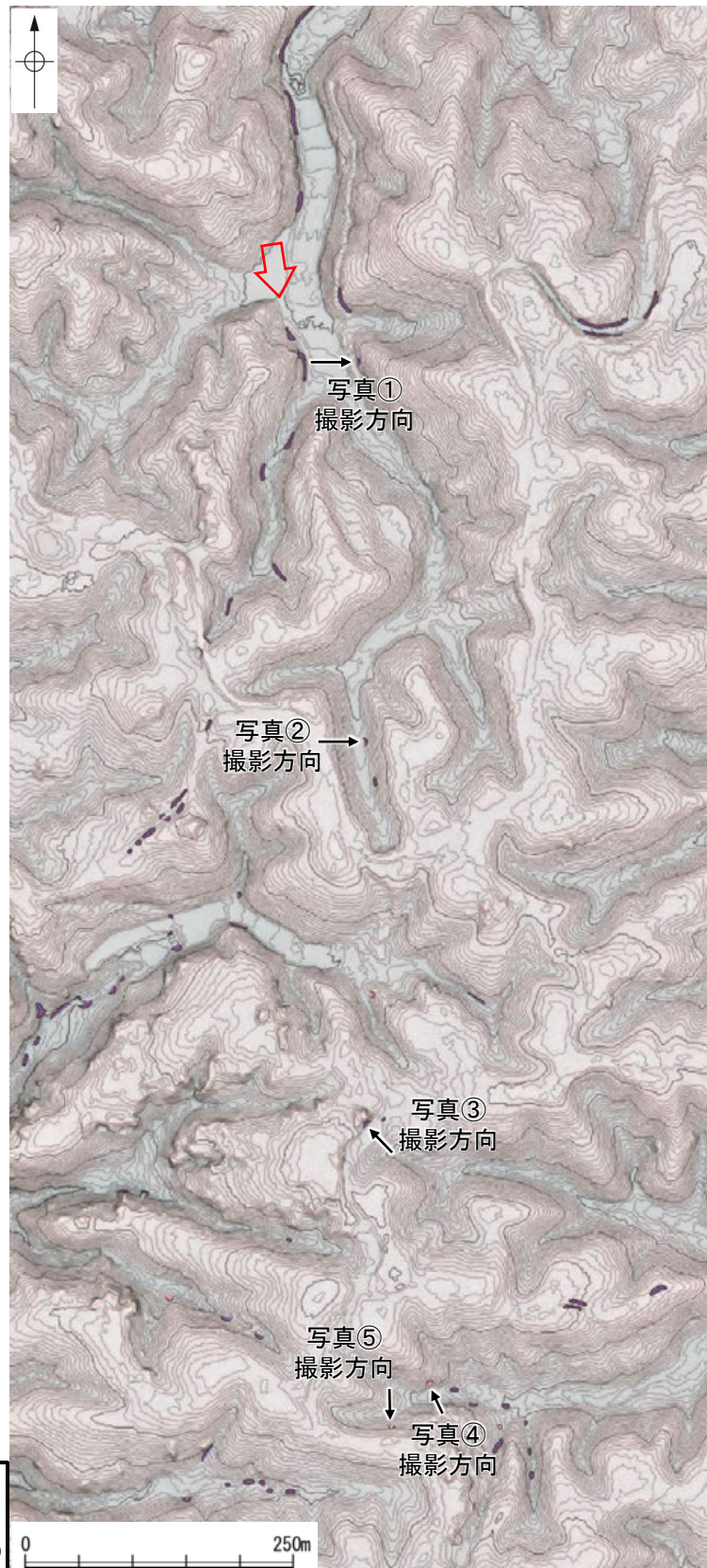
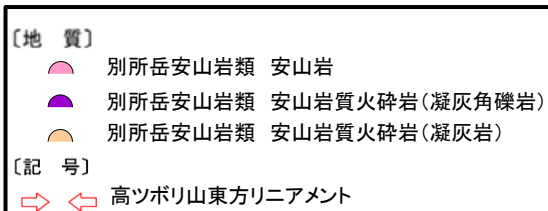


位置図

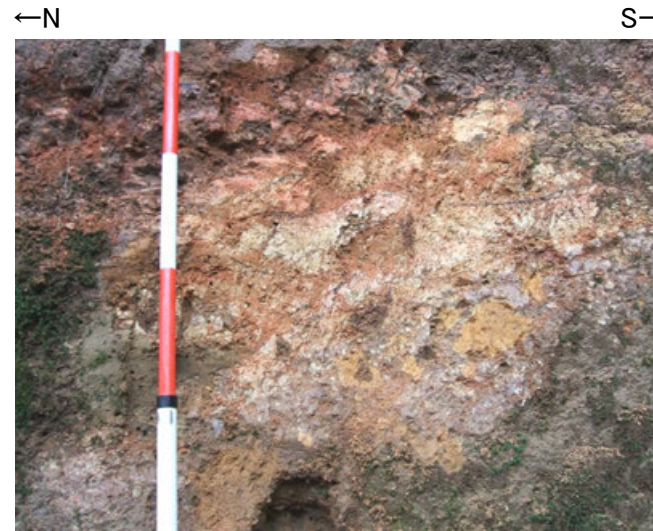
凡例



凡例



地表踏査結果(ルートマップ)



写真①



写真②



写真③



写真④

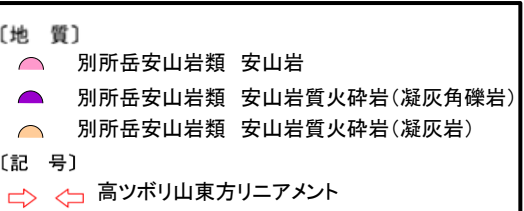
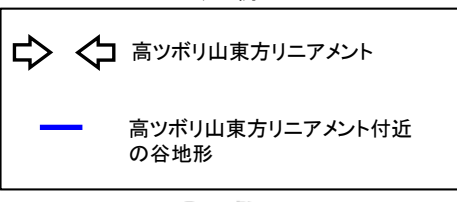
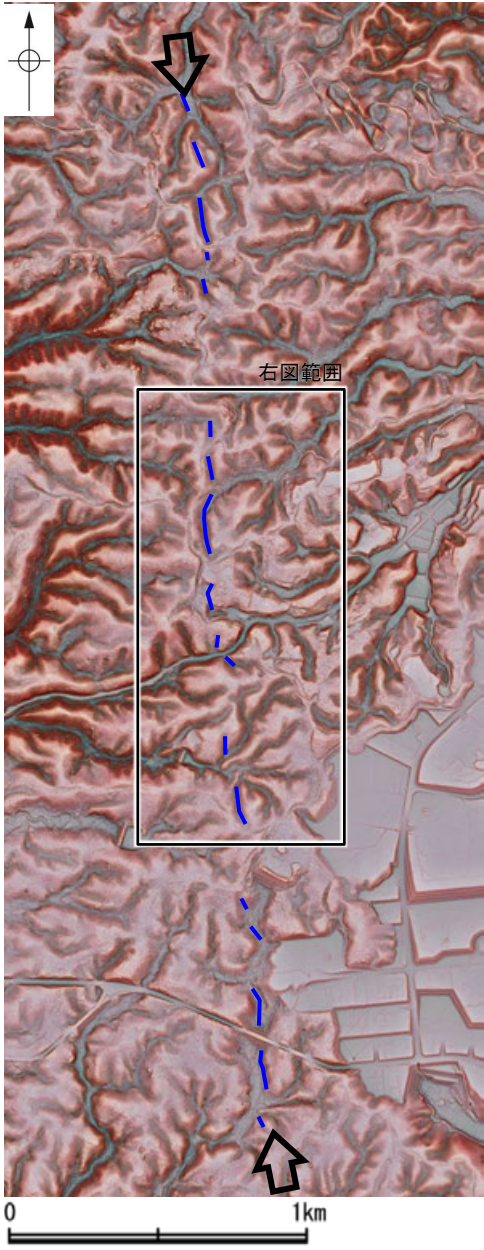


写真⑤

・高ツボリ山東方リニアメントと推定される位置の沢部等で地表踏査を実施した結果、堅硬な別所岳安山岩類の安山岩、安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)、安山岩質火砕岩(凝灰岩)が広く分布する。

高ツボリ山東方リニアメント

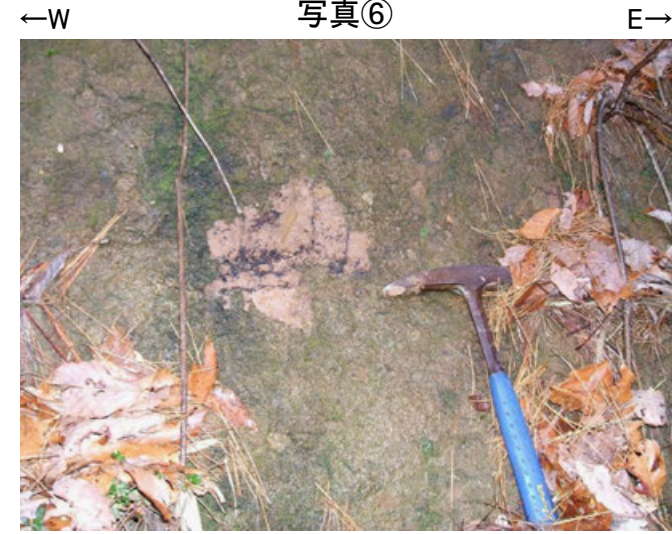
【地表踏査結果(2/3)】



写真⑥



写真⑦



写真⑧



写真⑨



写真⑩



写真⑪

・高ツボリ山東方リニアメントと推定される位置の沢部等で地表踏査を実施した結果、堅硬な別所岳安山岩類の安山岩、安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が広く分布する。

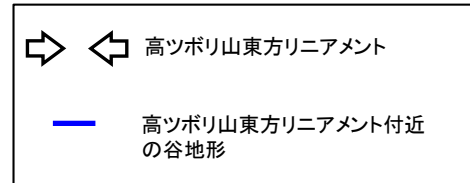
高ツボリ山東方リニアメント

【地表踏査結果(3/3)】

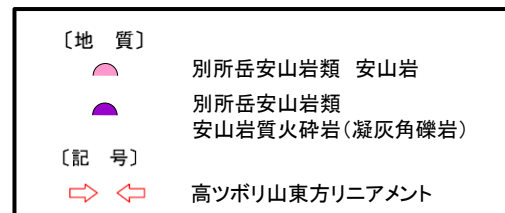


位置図

凡例



凡例



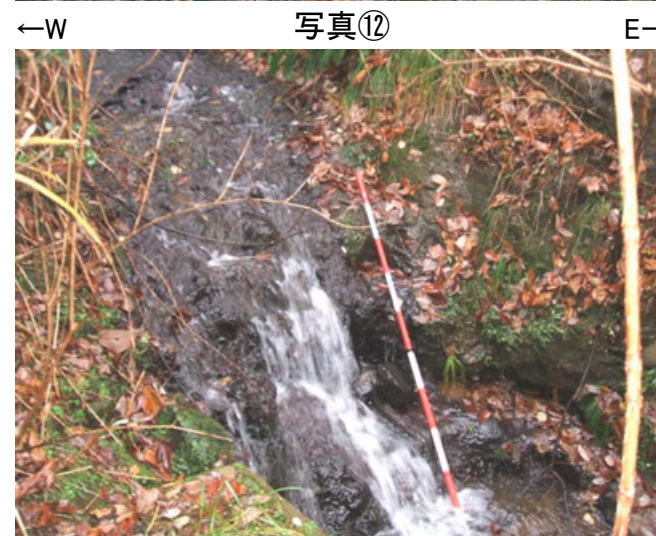
地表踏査結果(ルートマップ)



写真⑫



写真⑬



写真⑭



写真⑮



写真⑯



写真⑰

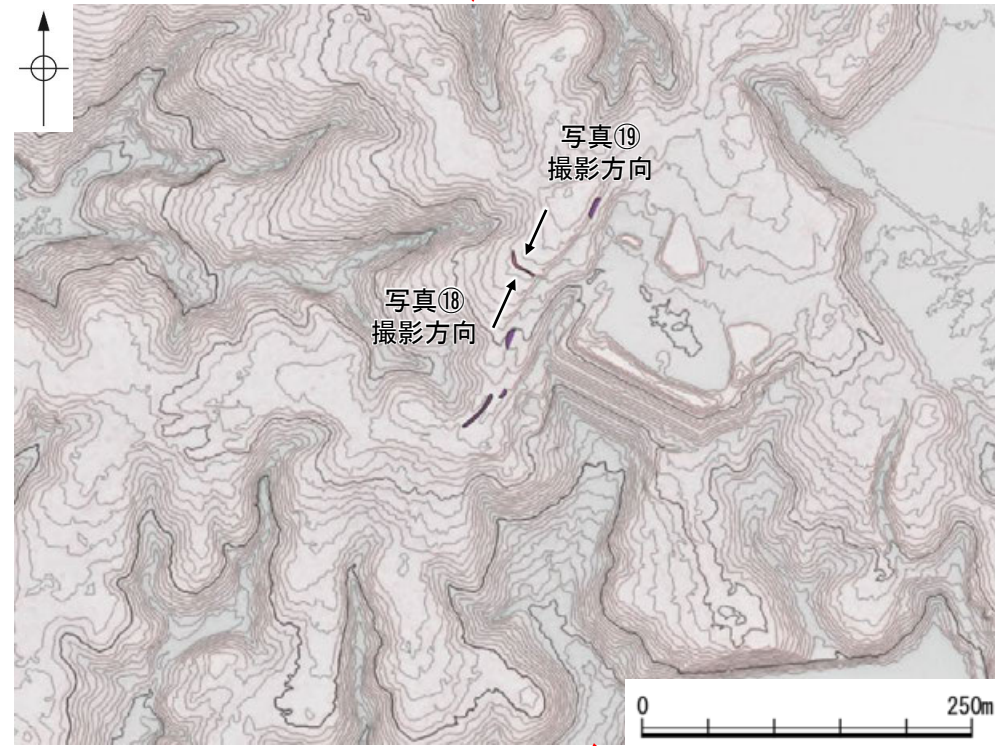
・高ツボリ山東方リニアメントと推定される位置の沢部等で地表踏査を実施した結果、堅硬な別所岳安山岩類の安山岩、安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が広く分布する。

高ツボリ山東方リニアメント

↓ 【表土はぎ調査結果】



位置図



表土はぎ調査結果 ↑

凡 例

〔地 質〕	別所岳安山岩類 安山岩
	別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
〔記 号〕	高ツボリ山東方リニアメント

・高ツボリ山東方リニアメントと推定される位置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が連続して分布し、それらは非破碎であり、断層は認められない。



写真⑱



写真⑲

凡 例

⇨ ⇩	高ツボリ山東方リニアメント
—	高ツボリ山東方リニアメント付近の谷地形

高ツボリ山東方リニアメント

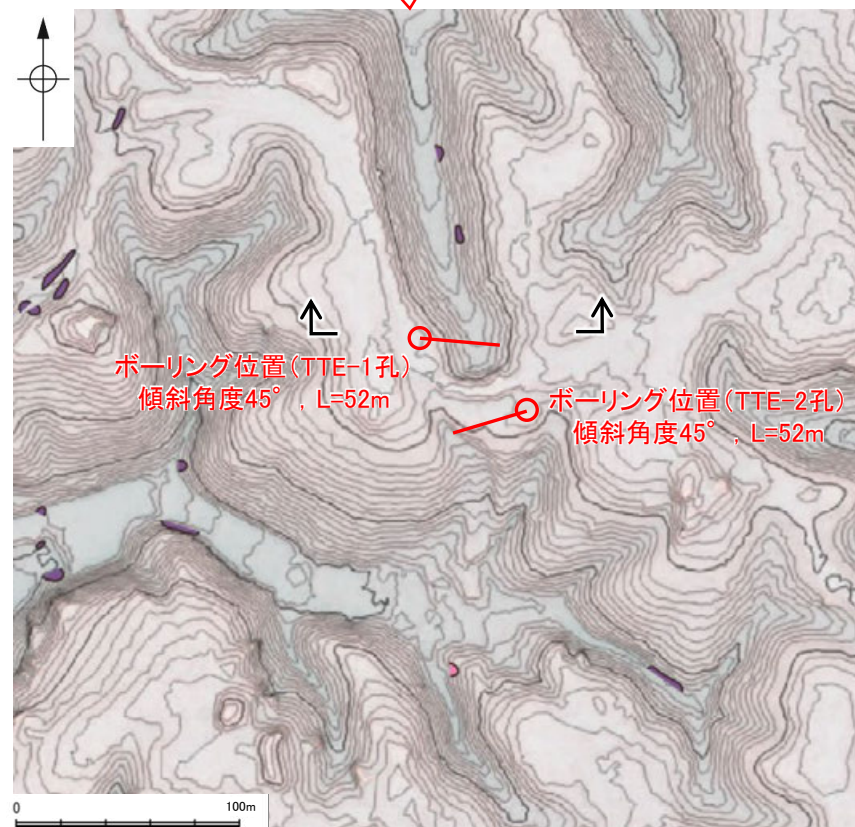
【ボーリング調査結果】



位置図

凡例

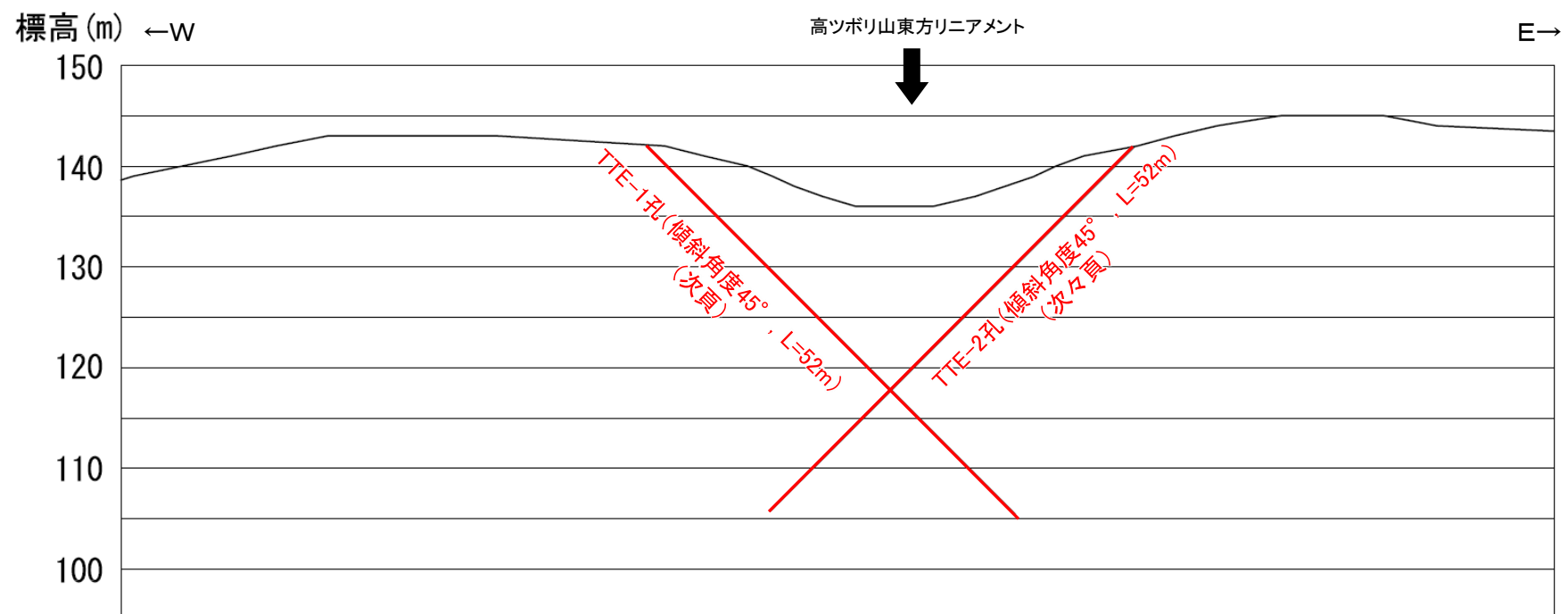
- ⇔ 高ツボリ山東方リニアメント
- 高ツボリ山東方リニアメント付近の谷地形



調査位置図

凡例

- 〔地質〕
 - 別所岳安山岩類 安山岩
 - 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
- 〔記号〕
 - ⇔ 高ツボリ山東方リニアメント



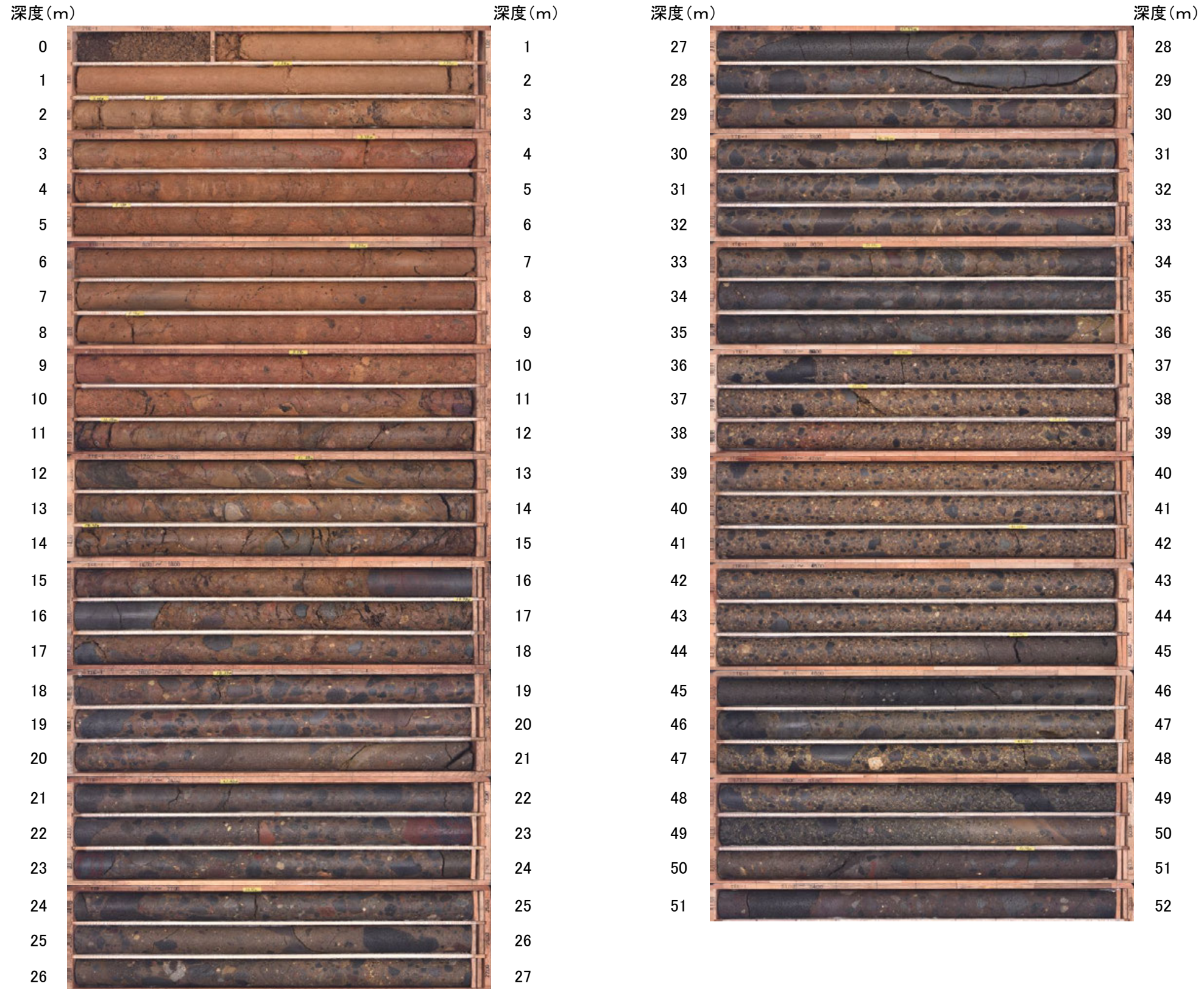
断面図(ボーリング調査位置を投影)

・高ツボリ山東方リニアメントと推定される位置を挟んでボーリング調査を実施した結果、高ツボリ山東方リニアメントに対応する断層は認められない。

TTE-1孔, TTE-2孔のボーリング柱状図, コア写真, BHTVは, データ集1-2

【TTE-1孔 コア写真】

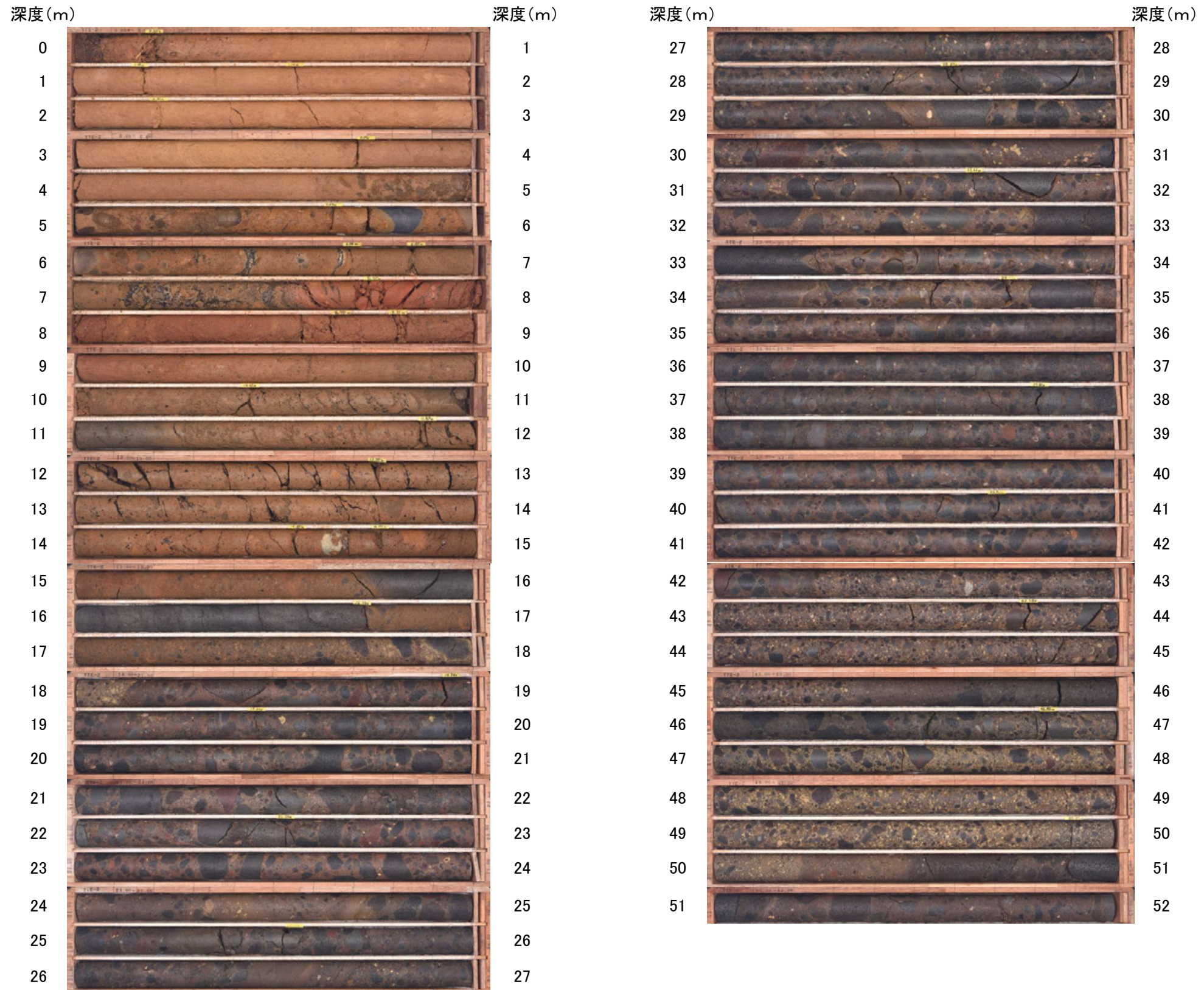
TTE-1孔(孔口標高142.30m, 掘進長52m, 傾斜45°)



コア写真(深度0~52m)

【TTE-2孔 コア写真】

TTE-2孔(孔口標高143.18m, 掘進長52m, 傾斜45°)



コア写真(深度0~52m)

2.2.7 (5) 高ツボリ山東方リニアメントの反射法地震探査 — 測線位置図 —

○高ツボリ山東方リニアメントの地下構造を確認するため、高ツボリ山東方リニアメントにほぼ直交して、反射法地震探査を実施した。

反射法地震探査 仕様

測線長	4.2km
震源	大型パイプサイス3台(スイープ数4~8回, スイープ周波数6~100Hz, スイープ長16s)
発震点間隔	25m
受振器	上下動速度計(SM-24, 固有周波数10Hz, 3個組)
受振点間隔	12.5m
記録系	独立型記録システム(RT2)
サンプリング間隔	2ms
記録長	4s
解析CMP間隔	6.25m

・垂直分解能は、反射波の卓越周波数に基づき深度200m付近で23m程度

凡例

【地質】		陸域 地層・岩石名
完新世	SD	砂丘砂層
	AL	沖積層
第四紀	OSD	古砂丘砂層
	OF	古期扇状地堆積層
	MI	中位段丘I面堆積層
鮮新世	OSs	出雲石灰質砂岩層 (非石灰質部)
	OLs	出雲石灰質砂岩層 (石灰質部)
中新世	BAs	赤浦砂岩層
	BHm	浜田泥岩層
第三紀	KNs	草木互層
	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)
	IAf	別所岳安山岩類 安山岩質~デイサイト質火砕岩 (凝灰岩)

【記号】

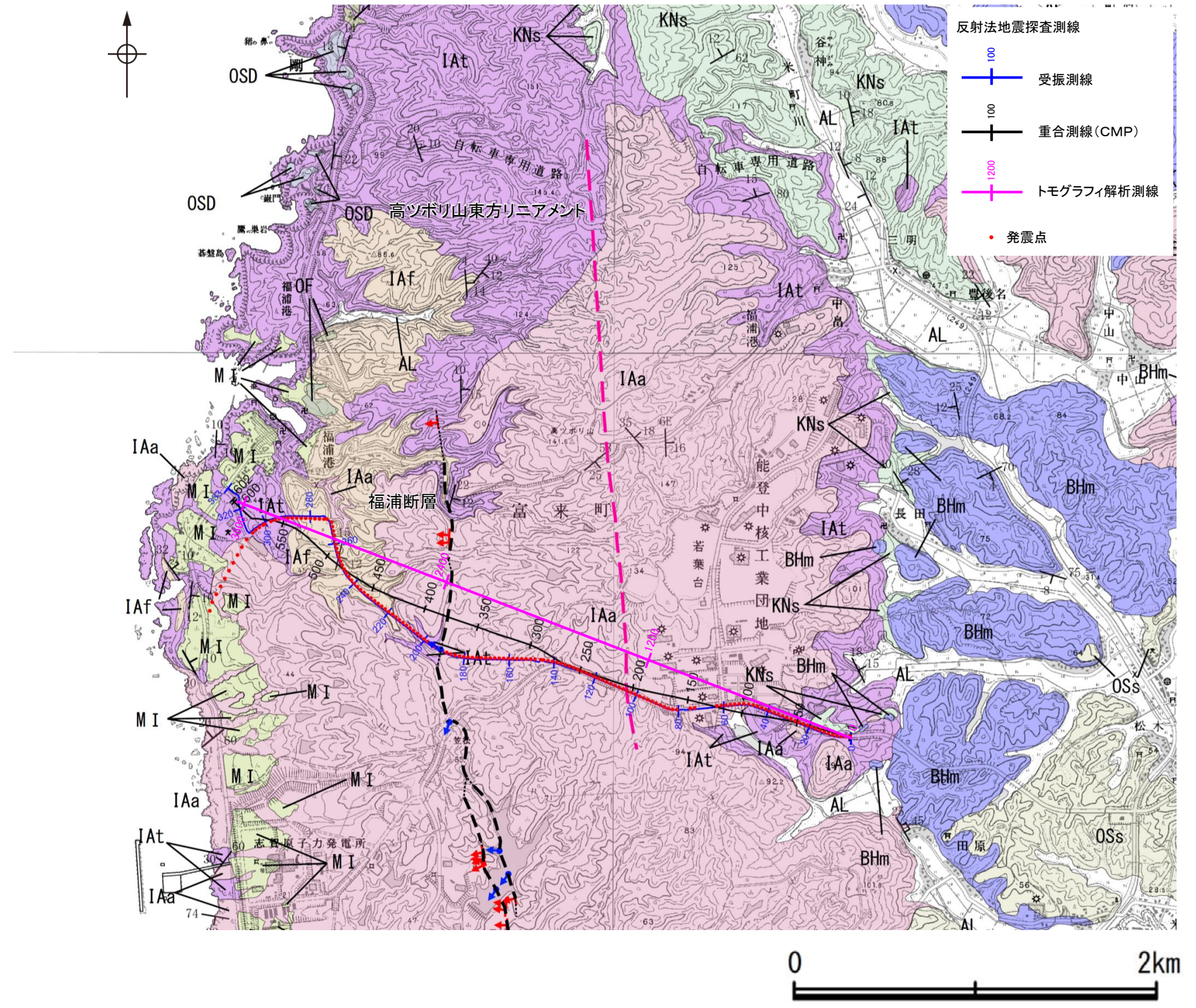
20° 43' 地層の走向・傾斜 20° 43' 節理の走向・傾斜

▲ 断層確認位置 ◀ 反射法地震探査での断層確認位置

--- 断層位置 (推定区間)

【活断層研究会(1991)他】※

--- 活断層の疑のあるリニアメント



反射法地震探査測線位置図

※: 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。

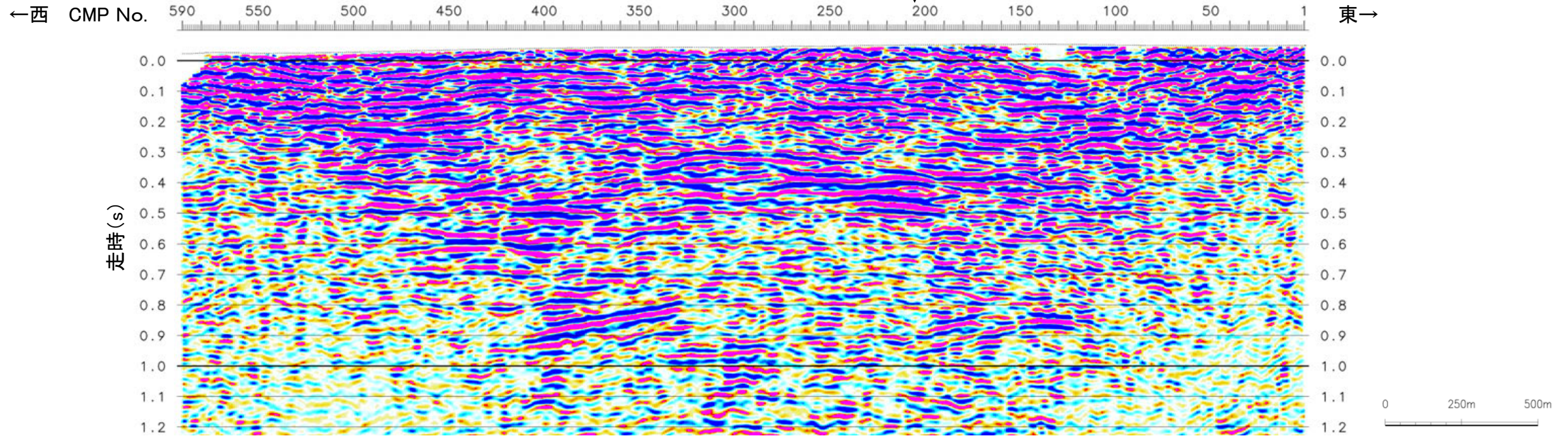
2.2.7 (5) 高ツボリ山東方リニアメントの反射法地震探査 — 反射法地震探査結果 —

○反射法地震探査の結果，高ツボリ山東方リニアメントの位置付近(CMP200付近)には，地表付近から深部まで続く系統的な反射面のずれや変形は見られず，断層は推定されない(次頁，次々頁)。

○また，トモグラフィ速度分布からは，文献に図示された位置を挟んで速度構造が変化する状況は認められない。

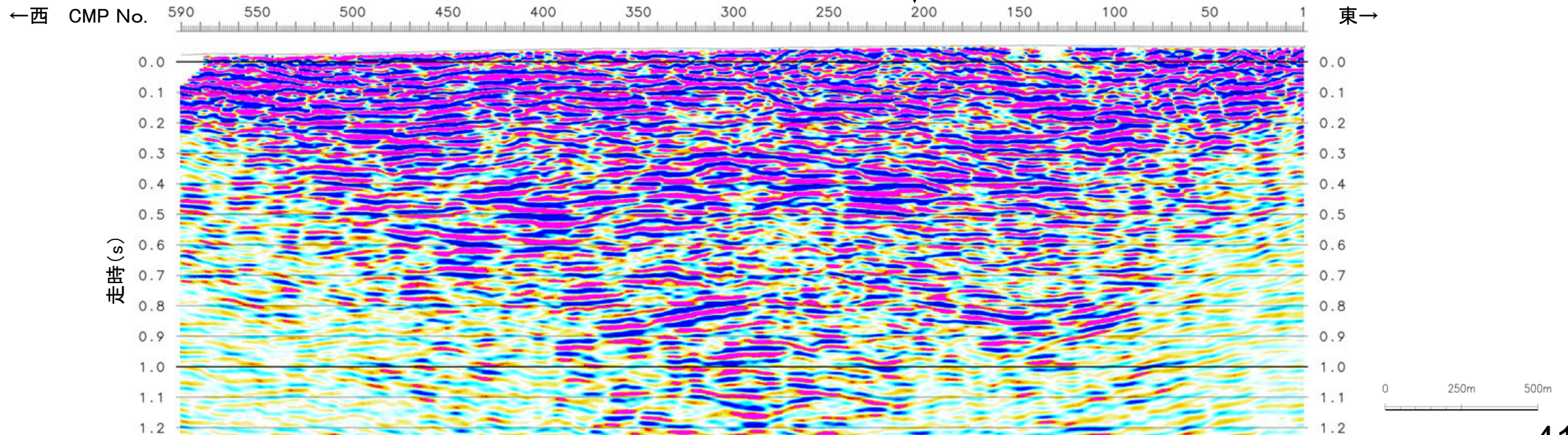
【時間断面(マイグレーション前，後)】

高ツボリ山東方リニアメント



反射法地震探査結果(時間断面 マイグレーション前)

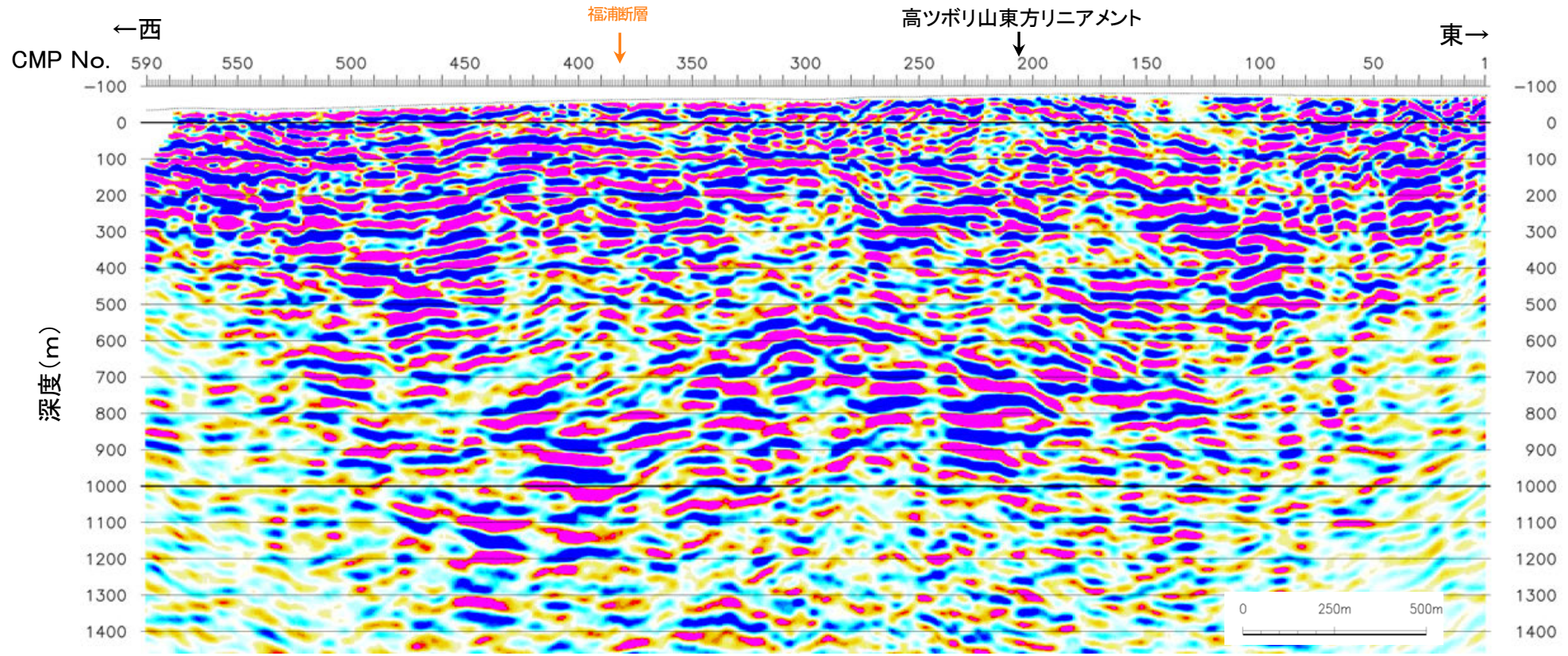
高ツボリ山東方リニアメント



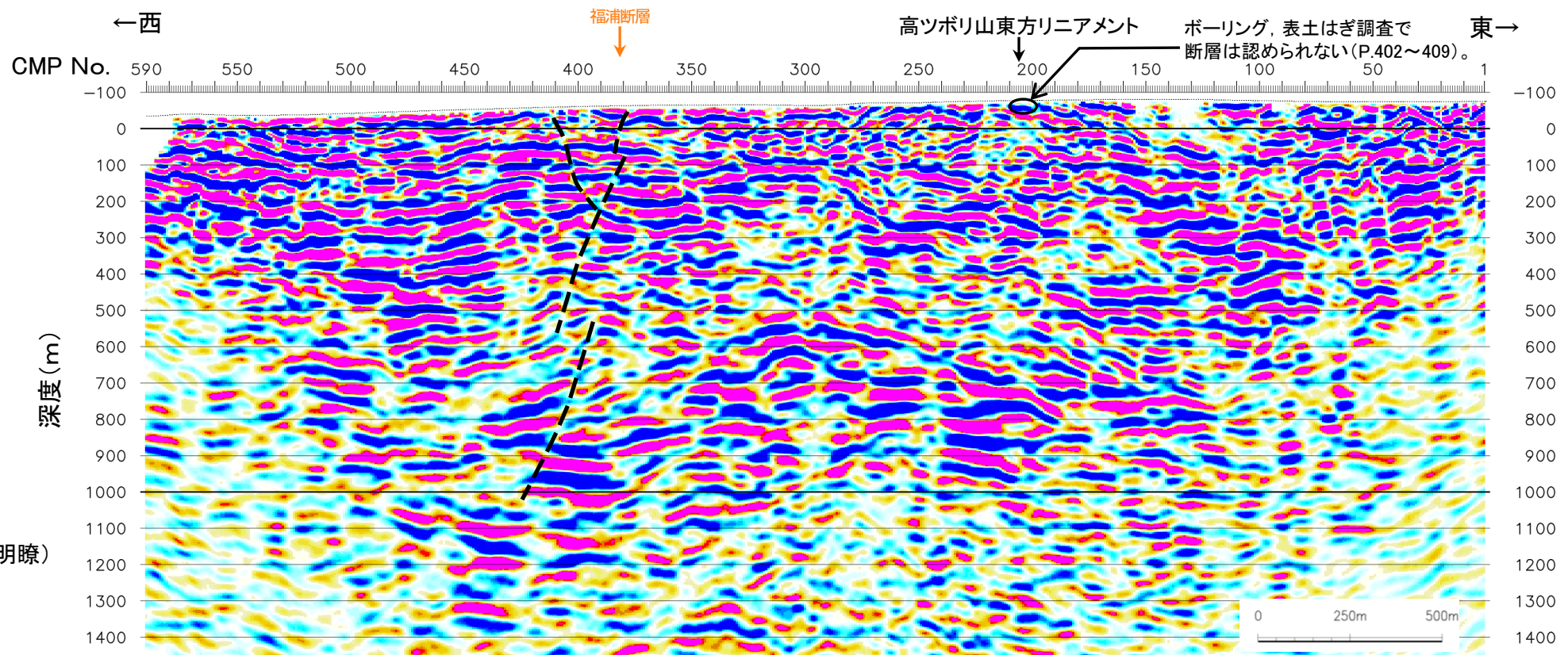
反射法地震探査結果(時間断面 マイグレーション後)

高ツボリ山東方リニアメント

【深度断面】



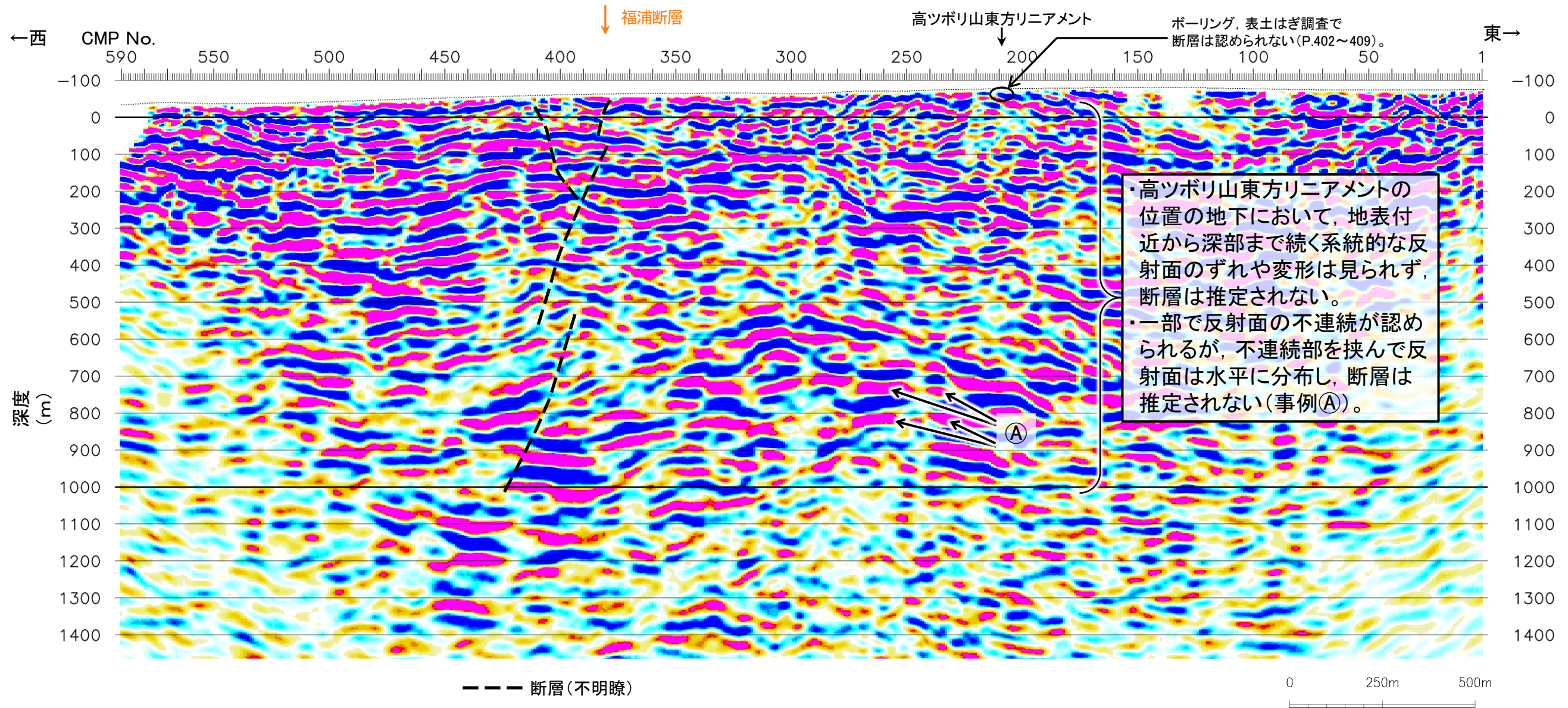
反射法地震探査結果(深度断面)



--- 断層(不明瞭)

反射法地震探査結果(深度断面, 解釈線入り)

【深度断面(詳細)】



反射法地震探査結果(深度断面, 解釈線入り)

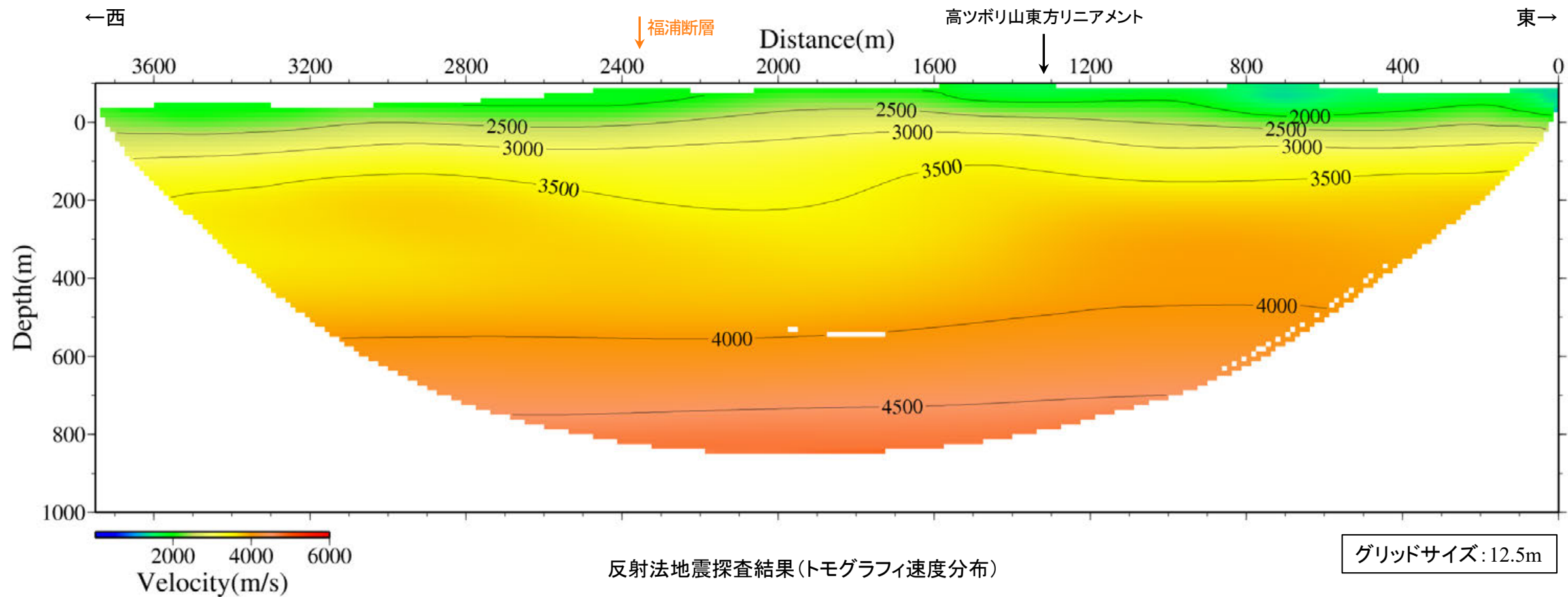
高ツボリ山東方リニアメント

【トモグラフィ速度分布】



反射法地震探査測線位置図

地質図の凡例はP.410



反射法地震探査結果(トモグラフィ速度分布)

グリッドサイズ: 12.5m

2.2.7 (6) 高ツボリ山東方リニアメント周辺の重力異常

- 高ツボリ山東方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、高ツボリ山東方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。

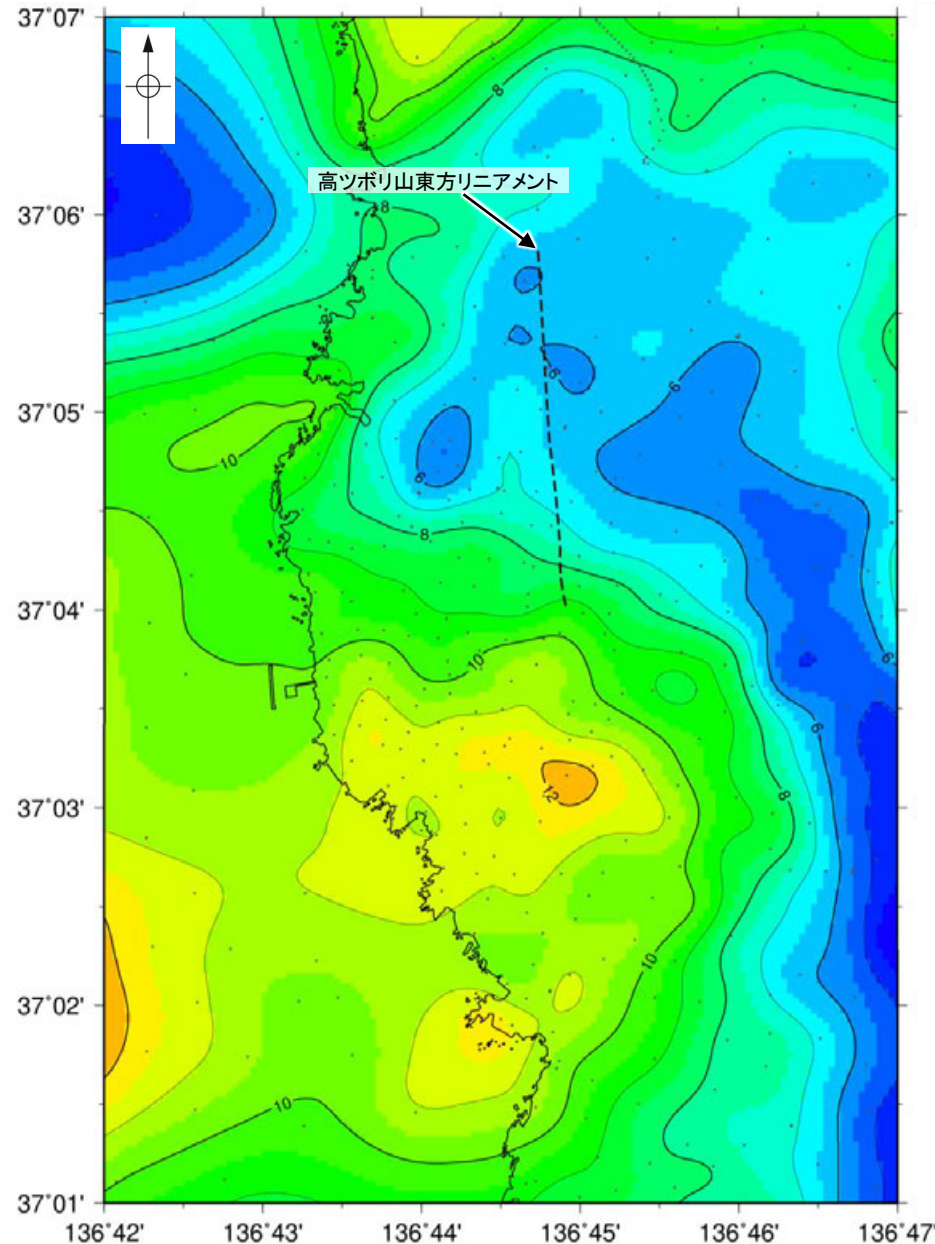


位置図

・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。

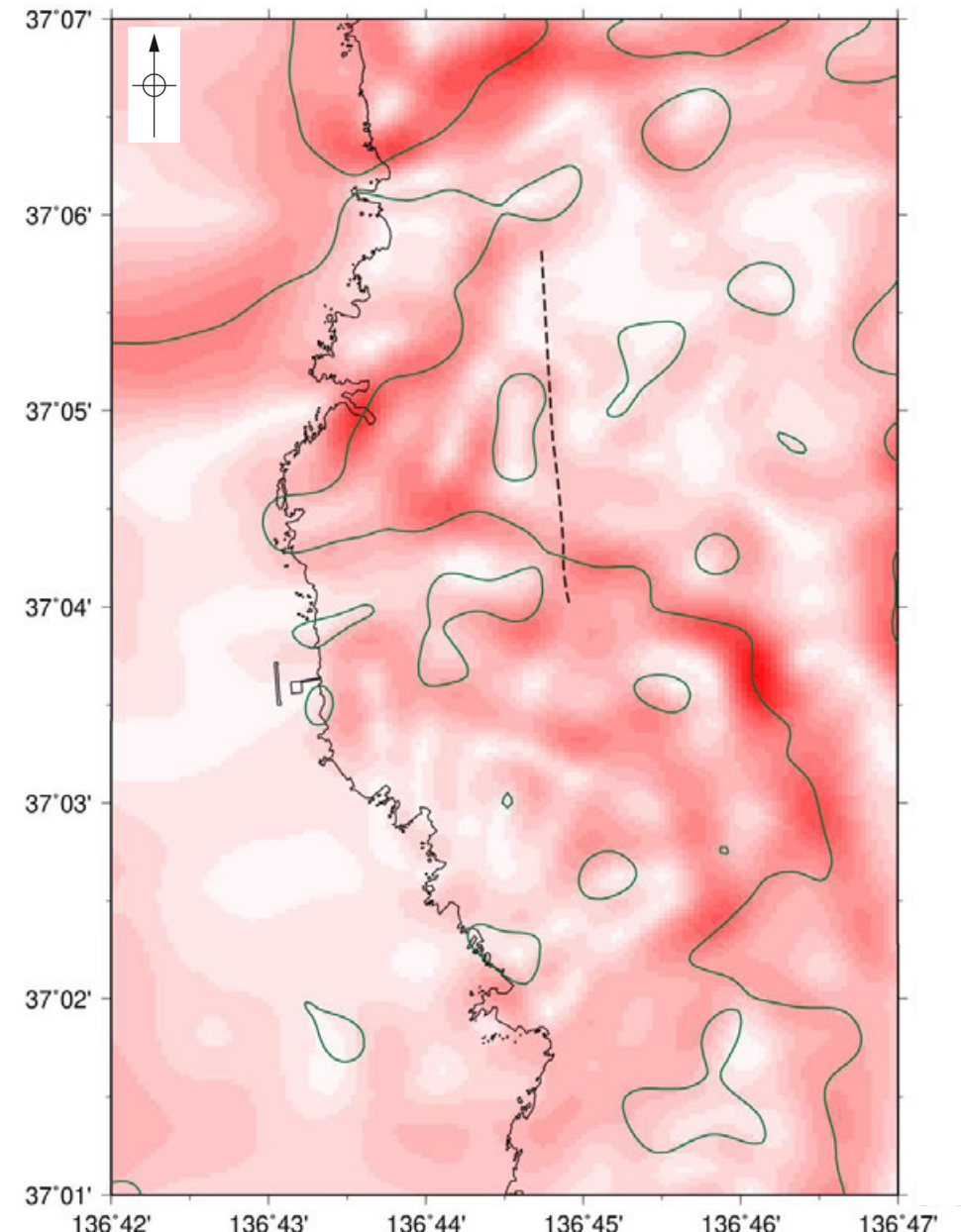
凡例

- 活断層研究会(1991)
- 活断層の疑のあるリニアメント



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。

2.3 敷地近傍海域の断層の評価

2.3.1 碁盤島沖断層

2.3.1 (1) 基盤島沖断層の評価結果

【文献調査】(P.419)

○基盤島沖断層に対応する断層を図示した文献はない。

【海底地形調査】(P.420)

○基盤島沖断層周辺の海底地形は平坦であり、変動地形は認められない。

【活動性評価】

- 基盤島沖断層は、発電所西方の海域において、南落ちの変形が認められることから推定したNE-SW走向の断層である。
- 音波探査記録の解析の結果、No.107.5-1・S測線、No.107-2・S測線、No.8・S測線の3測線において、A層及びB_{1U}層に変位、変形は認められないものの、B_{1L}層基底を含むそれより下位の地層に南落ちまたは東落ちの変形が認められる(P.421~423)。
- B_{1U}層は後期更新世の地層に対応すると考えられるものの、その年代値を明確に特定することができず、その下位のB_{1L}層(32万~33万年前のKktテフラを挟在する中期更新世の地層)に変位、変形の可能性が否定できないことから、基盤島沖断層は後期更新世以降の活動が否定できないと評価する。

→基盤島沖断層は、海上音波探査の結果、南落ちの変形が認められ、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.11, 補足資料2.2-1(12))を踏まえると北西傾斜(高角)の逆断層と推定される。また、傾斜角は不明であるが、音波探査記録ではいずれも高角の断層が推定されている。

⇒海上音波探査の結果、基盤島沖断層は、走向がNE-SW方向、北西傾斜(高角)の逆断層と推定され、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】

■北東端(P.424~426)

【海上音波探査】

○海上音波探査の結果、No.107.5-1・S測線で推定した断層の北東方延長にあたるNo.7.75・S測線、No.7.75U測線において、各層の基底面に東側が低くなる形状が認められる。本測線は基盤島沖断層の走向と鋭角に斜交しており、断層による影響が判断できないことから、さらに北東方のNo.108-2・S測線にて端部評価を行うこととする。

○No.108-2・S測線において、いずれの地層にも変位、変形は認められない。

○さらに北東方のNo.108U測線においても、いずれの地層にも変位、変形は認められない。

→No.108-2・S測線を北東端と評価。

■南西端(P.427, 428)

【海上音波探査】

○No.8・S測線、No.107-2・S測線で推定した断層の南西方延長にあたるNo.106.5測線において、いずれの地層にも変位、変形は認められない。

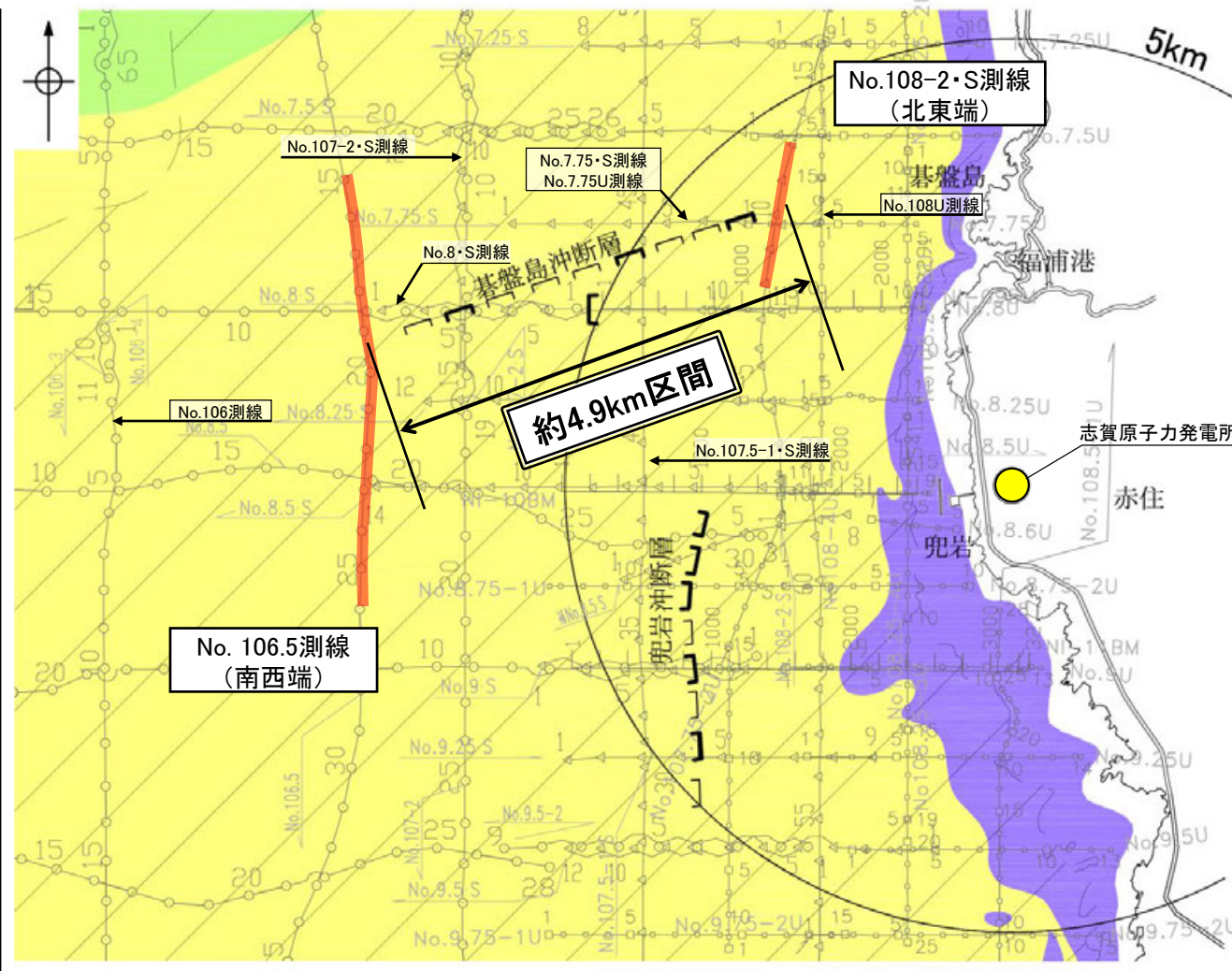
○さらに南西方のNo.106測線においても、いずれの地層にも変位、変形は認められない。

→No.106.5測線を南西端と評価。

■重力探査(P.430)

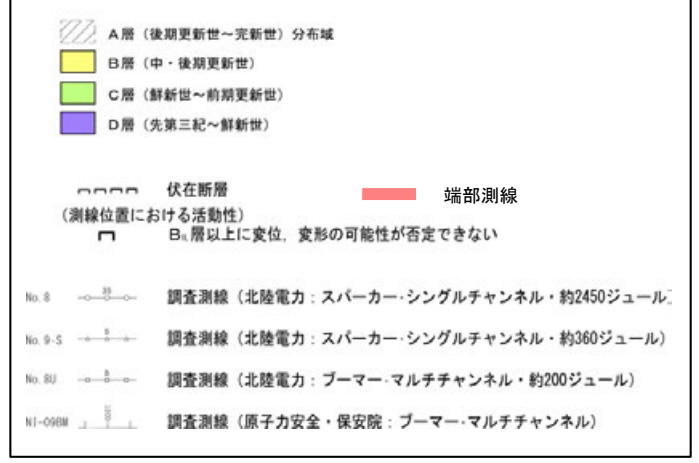
○基盤島沖断層に対応する重力異常急変部は認められない。

⇒No.108-2・S測線(北東端)からNo.106.5測線(南西端)までの約4.9km区間を評価。



位置図

地質時代		地質層序	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B _{1U} 層 B _{1L} 層
		中期	B ₂ 層 B ₃ 層
		前期	C ₁ 層
新第三紀	鮮新世	C ₂ 層	
	中新世	D ₁ 層	
古第三紀		D ₂ 層	
	先第三紀		

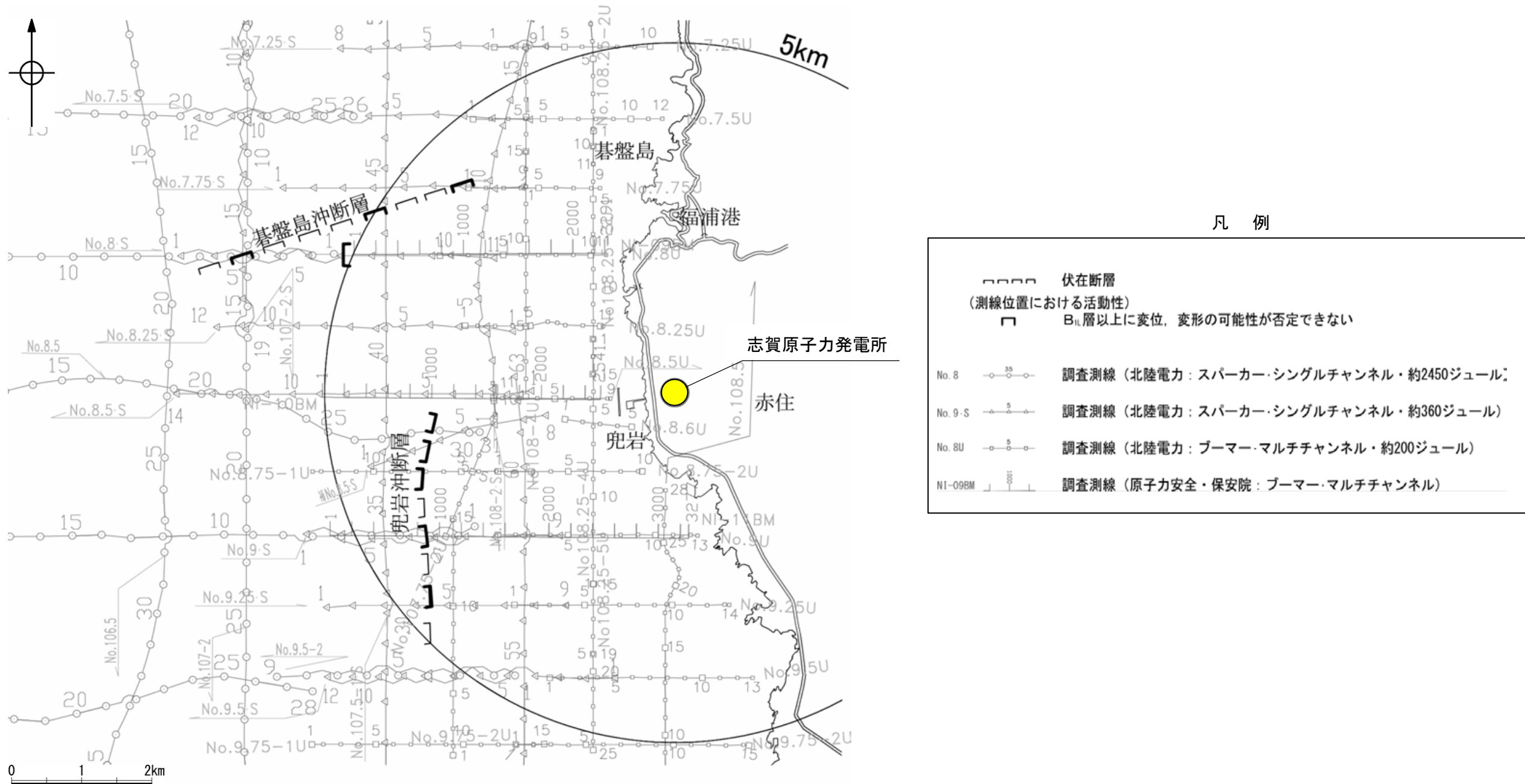


基盤島沖断層は後期更新世以降の活動が否定できず、その長さとして約4.9km区間を評価する。

・各音波探査記録の拡大図はデータ集2

2.3.1 (2) 碁盤島沖断層の分布及び文献調査

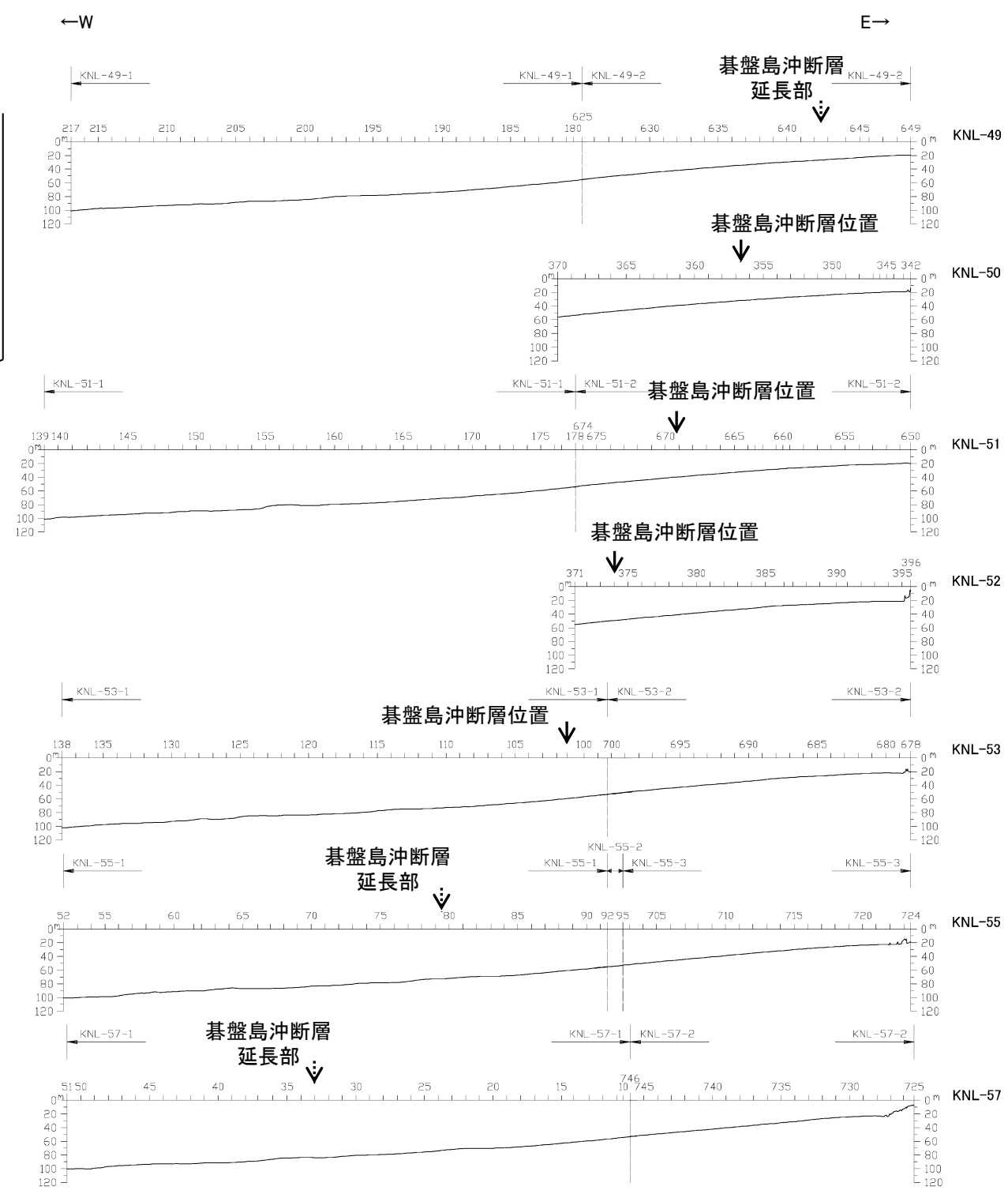
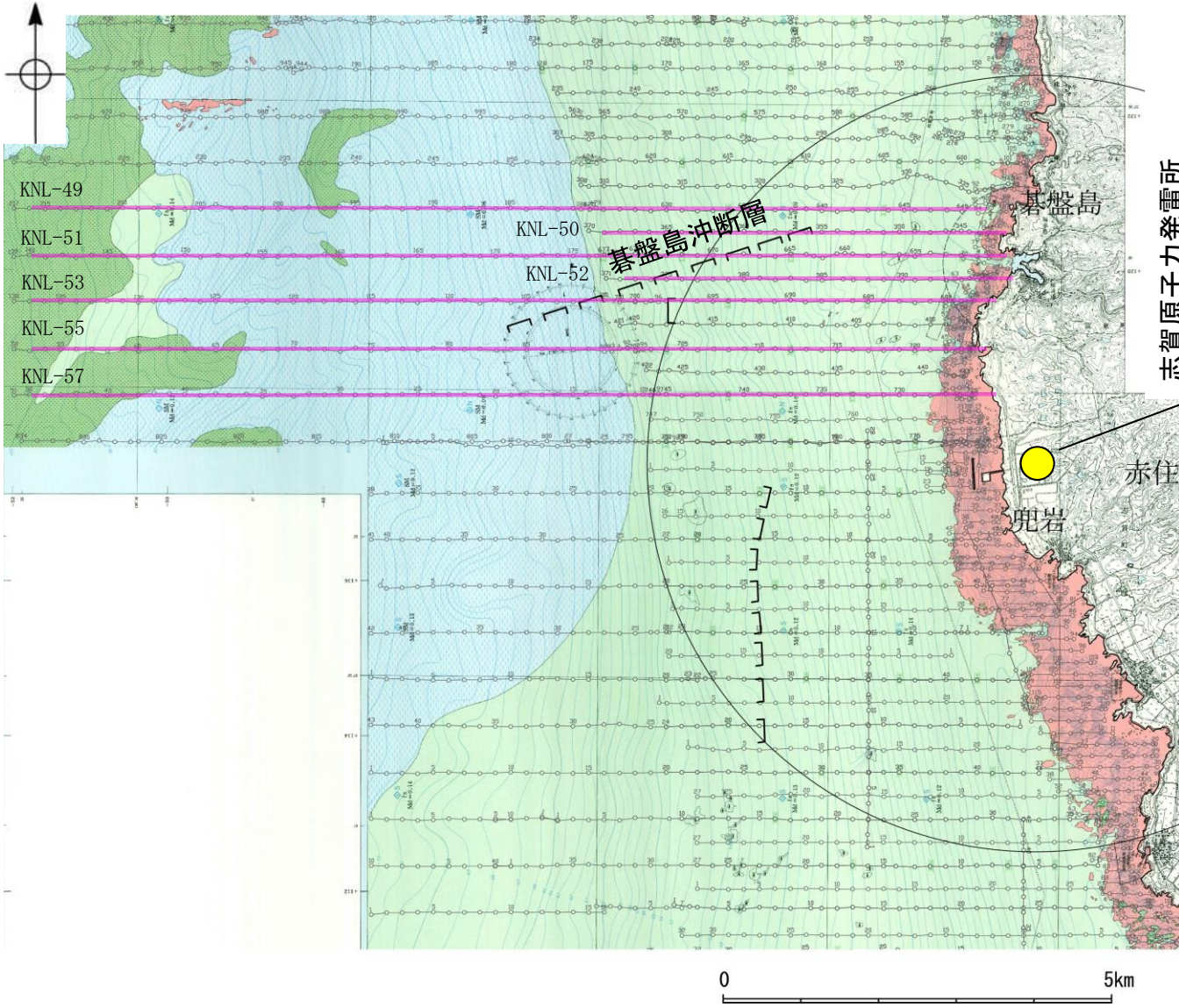
- 敷地近傍海域のNo.107.5-1・S測線, No.107-2・S測線, No.8・S測線の音波探査記録において, 南落ちの碁盤島沖断層が認められる。
- この周辺においては, 海上保安庁水路部及び地質調査所等による海底地質構造調査が実施されているが, それらの調査結果をまとめた文献には碁盤島沖断層に相当する断層等は示されていない。
- 「活断層データベース」(産業技術総合研究所地質調査総合センター)は, 碁盤島沖断層を起震断層・活動セグメントとして示していない。



敷地近傍海域の断層位置図

2.3.1 (3) 碁盤島沖断層周辺の海底地形

○碁盤島沖断層周辺の海底地形は平坦であり、変動地形は認められない。



調査機関	石川県
調査年	1996年, 1997年
測深種類	シングルビーム
精度	(0.03~0.05±水深 × 1/1,000)m
周波数	200kHz
指向角	3° ~ 6°

- 伏在断層
— 確認した断面範囲
- 石川県(1997)の底質凡例
- 岩石
 - 中砂
 - 細砂
 - 砂泥

音響測深航跡図及び測深仕様
(石川県, 1997)

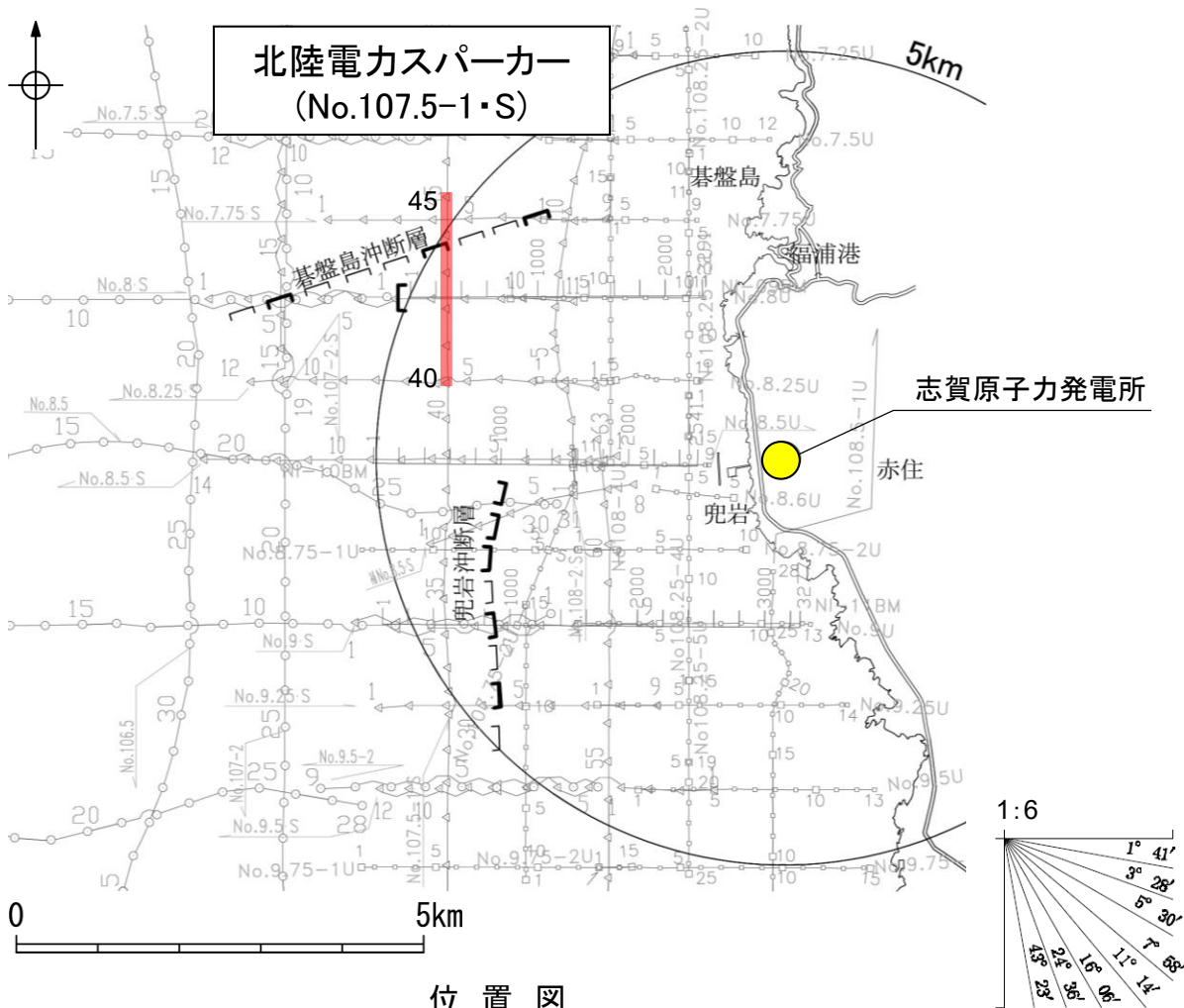
位置図(石川県(1997)に一部加筆)

海底地形断面図 H:V=1:10

2.3.1 (4) 基盤島沖断層の活動性 -No.107.5-1・S測線-

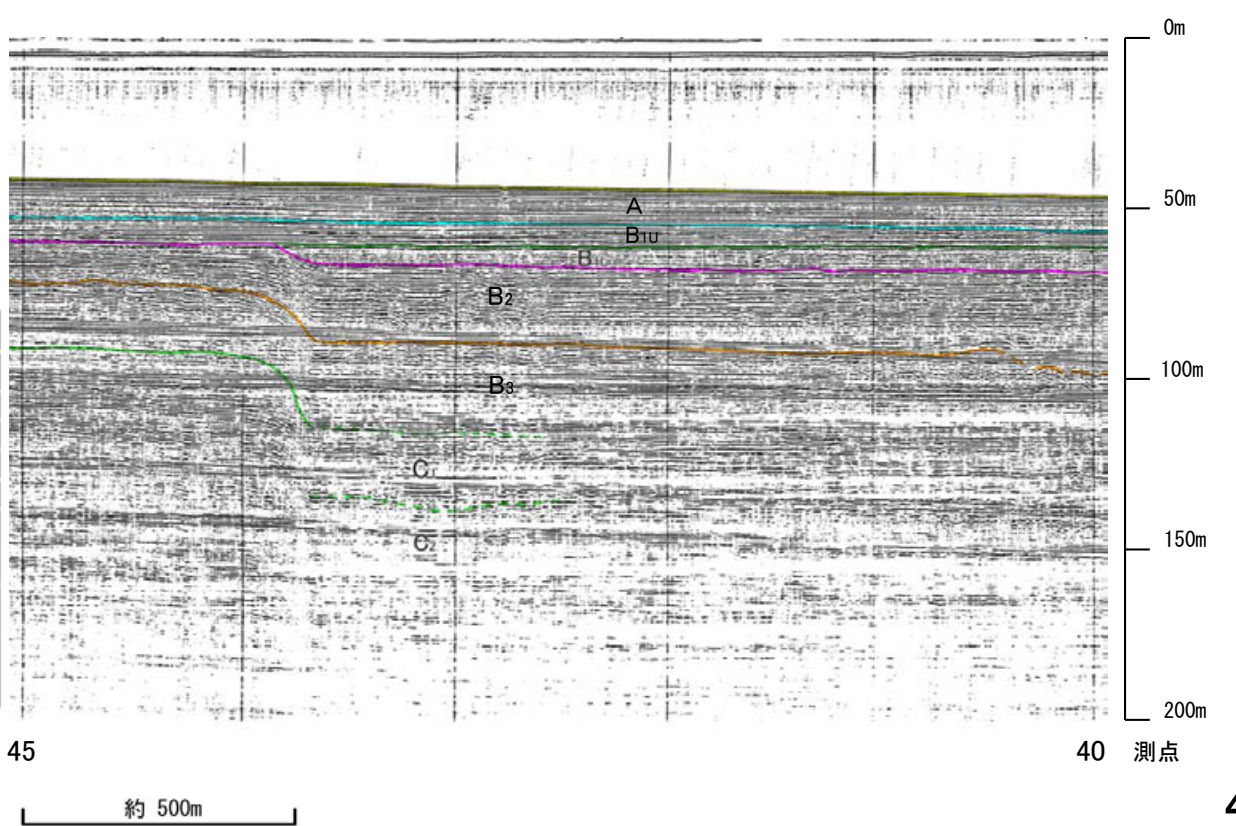
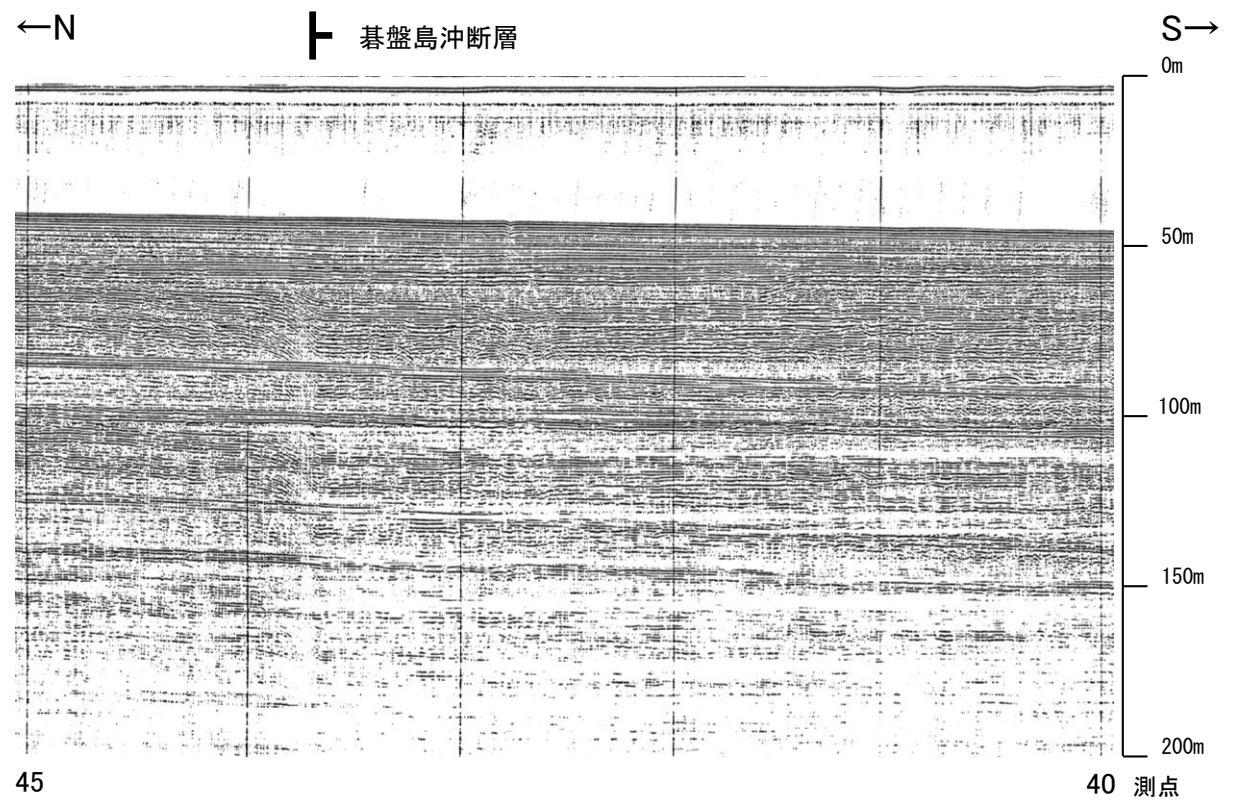
○No.107.5-1・S測線において、測点44付近でB_{1L}層基底、B₂層、B₃層、C₁層上面に南落ちの変形が認められることから断層を推定した。
○一方、A層及びB_{1U}層に変位、変形は認められず、海底面にほぼ平行に堆積しているが、B_{1L}層に変位、変形の可能性が否定できない。

紫字: 第1168回審査会合以降に追記した箇所



- 凡例
- 〰〰〰 伏在断層 (測線位置における活動性)
 - B_{1L}層以上に変位、変形の可能性が否定できない
 - 右図記録範囲
 - No. 8 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
 - No. 9-S 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約360ジュール)
 - No. 8U 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
 - NI-09BM 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)

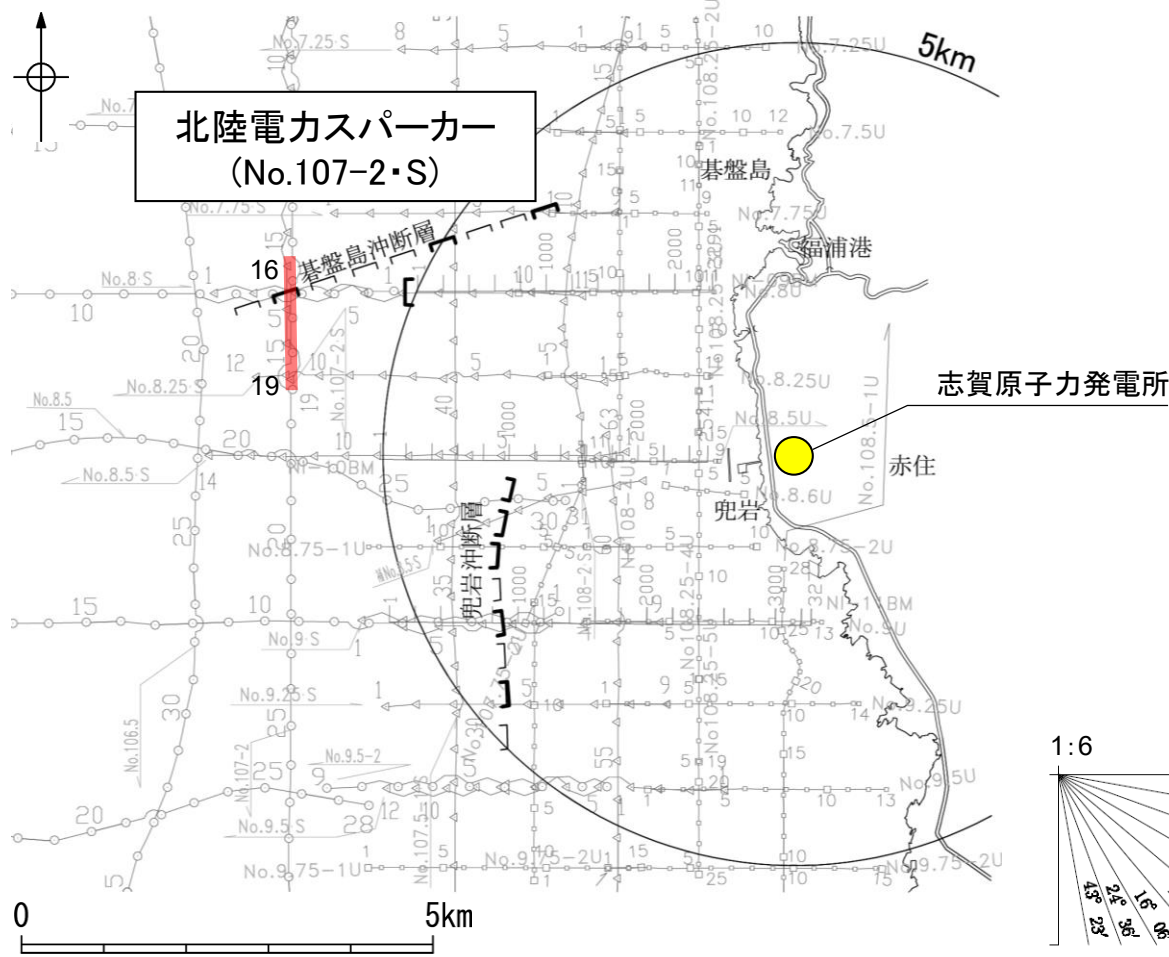
地質時代		地質層序	
第四紀	更新世	後期	A層
		中期	B ₁ 層 B _{1U} 層
			B ₂ 層 B _{1L} 層
	前期	B ₃ 層	
	第三紀	鮮新世	C層
		中新世	C ₁ 層
C ₂ 層			
古第三紀	D層		
先第三紀	D ₁ 層		
		D ₂ 層	



2.3.1 (4) 基盤島沖断層の活動性 -No.107-2・S測線-

○No.107-2・S測線において、測点17付近でB_{1L}層基底、B₂層、B₃層に南落ちの変形が認められることから断層を推定した。
○一方、A層及びB_{1U}層に変位、変形は認められず、海底面にほぼ平行に堆積しているが、B_{1L}層に変位、変形の可能性が否定できない。

紫字: 第1168回審査会合以降に追記した箇所

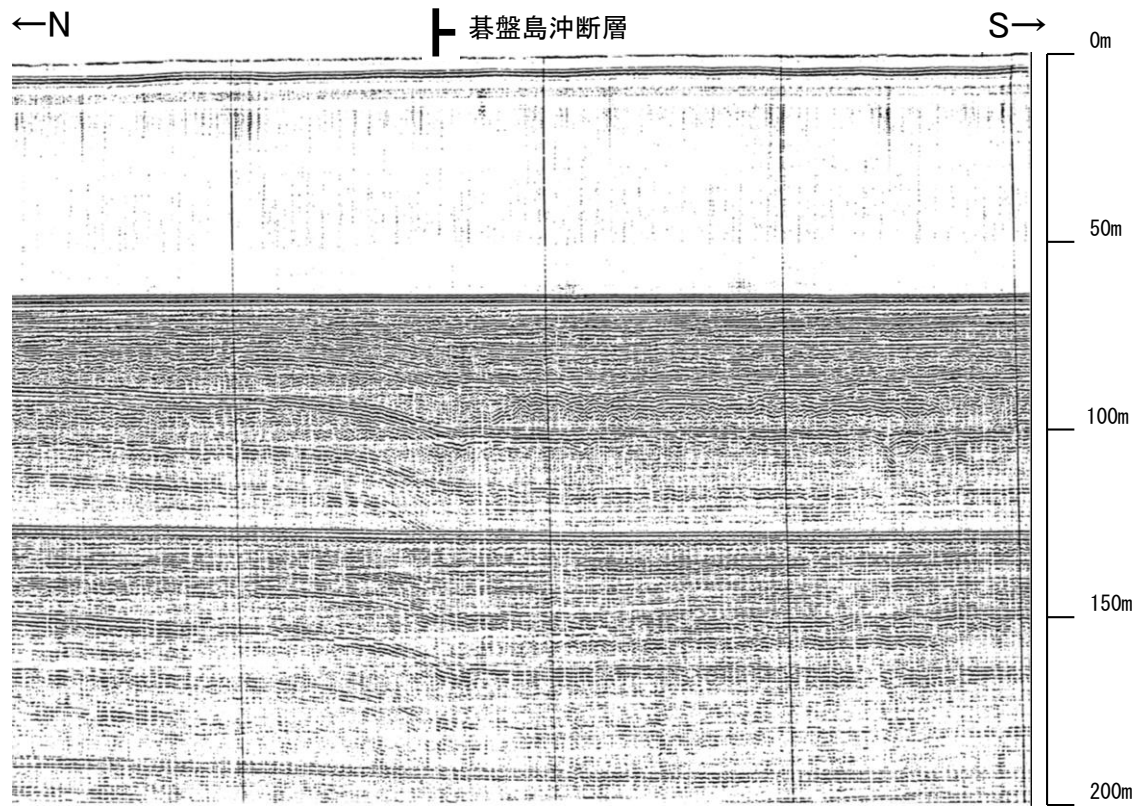


位置図

凡例

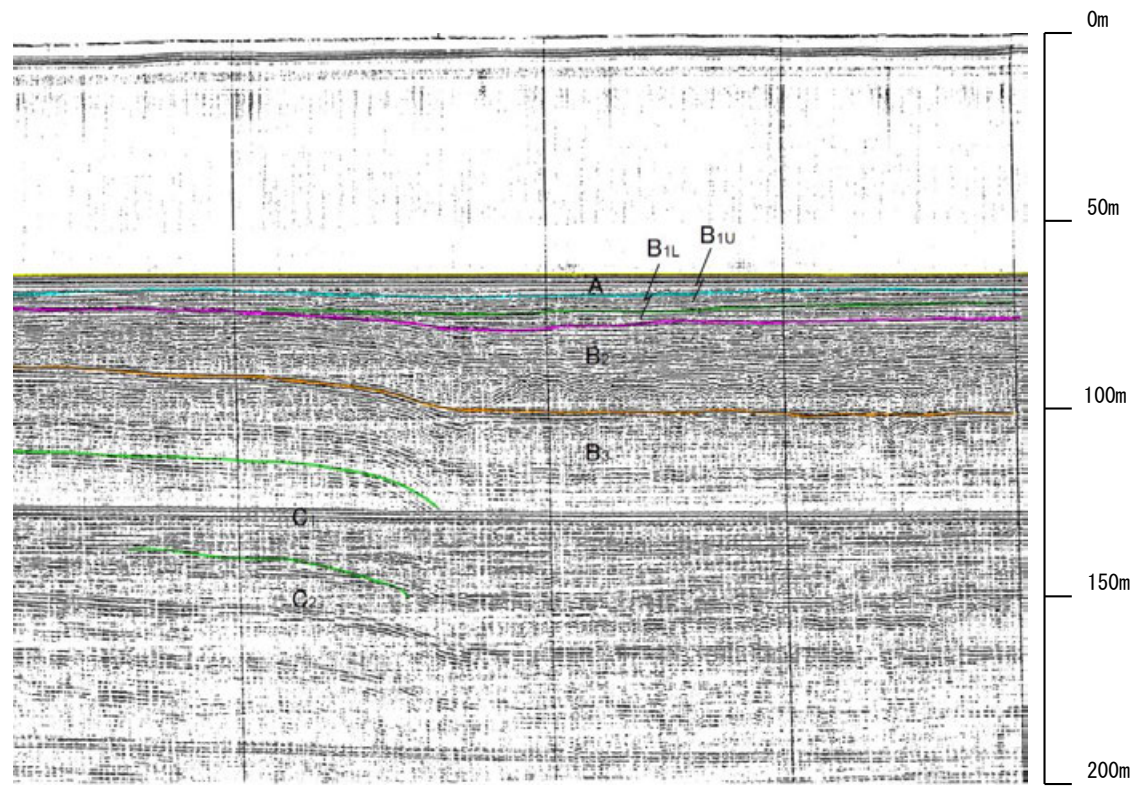
- ⋯⋯⋯ 伏在断層
- (測線位置における活動性)
- B_{1L}層以上に変位、変形の可能性が否定できない
- No. 8 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
- No. 9-S 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール)
- No. 8U 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
- NI-09BM 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)

地質時代		地質層序	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層, B _{1U} 層
		中期	B ₂ 層, B _{1L} 層
		前期	B ₃ 層
	新第三紀	鮮新世	C ₁ 層
		中新世	C ₂ 層
D ₁ 層			
古第三紀	D層	D ₂ 層	
先第三紀			



16

19 測点



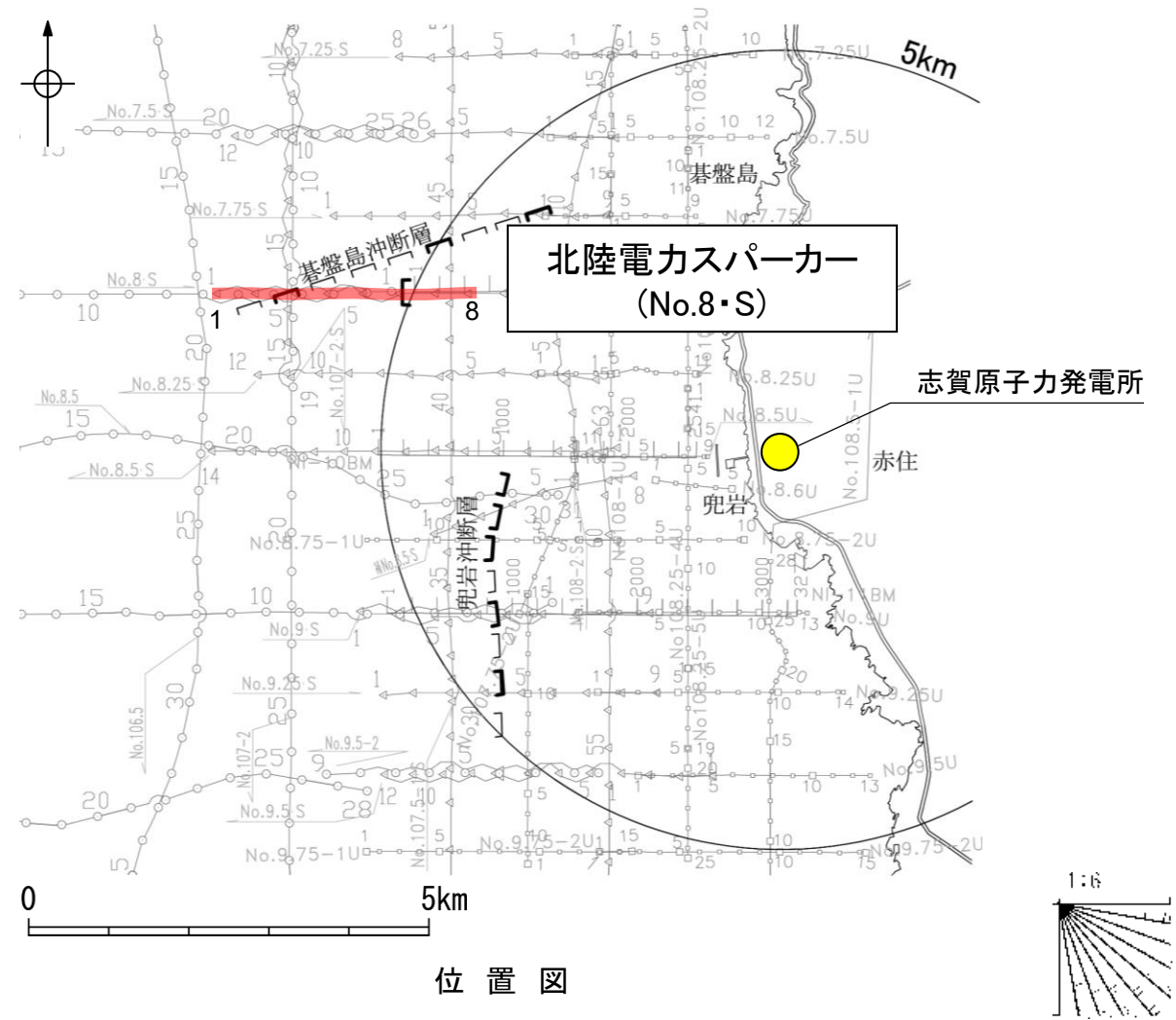
16

19 測点

約 500m

2.3.1 (4) 碁盤島沖断層の活動性 -No.8・S測線-

○No.8・S測線において、測点3付近のB_{1L}層基底、B₂層、B₃層、C₁層上面に東落ちの変形が認められることから断層を推定した。
 ○一方、A層及びB_{1U}層に変位、変形は認められず、海底面にほぼ平行に堆積しているが、B_{1L}層に変位、変形の可能性が否定できない。
 ○なお、本測線の測点6付近にもB_{1L}層基底、B₂層、B₃層に東落ちの変形が認められることから断層を推定した。

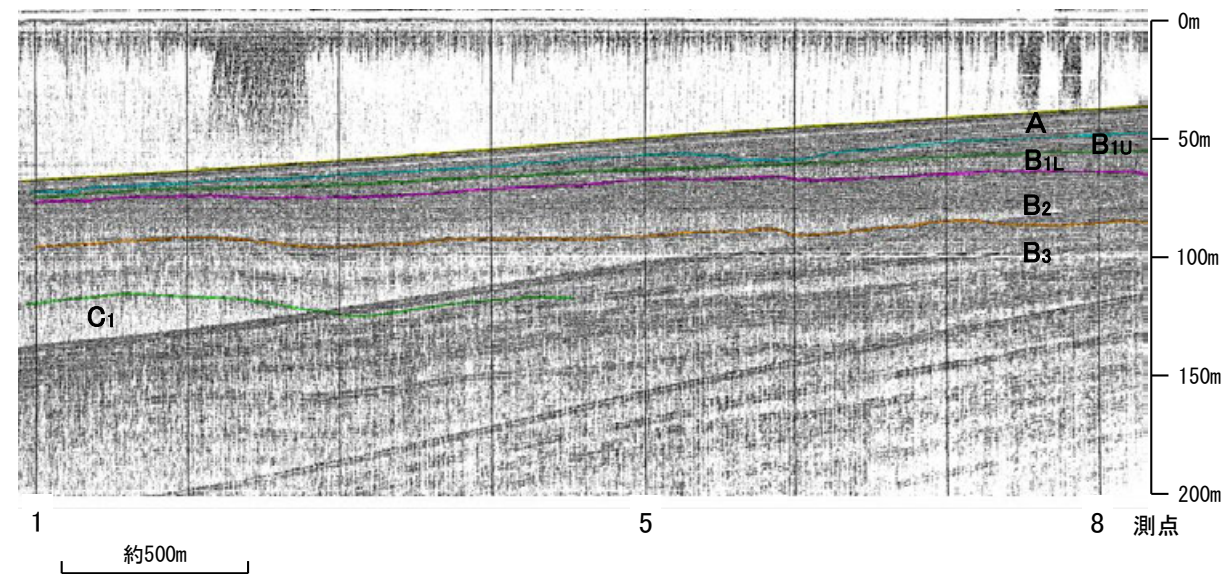
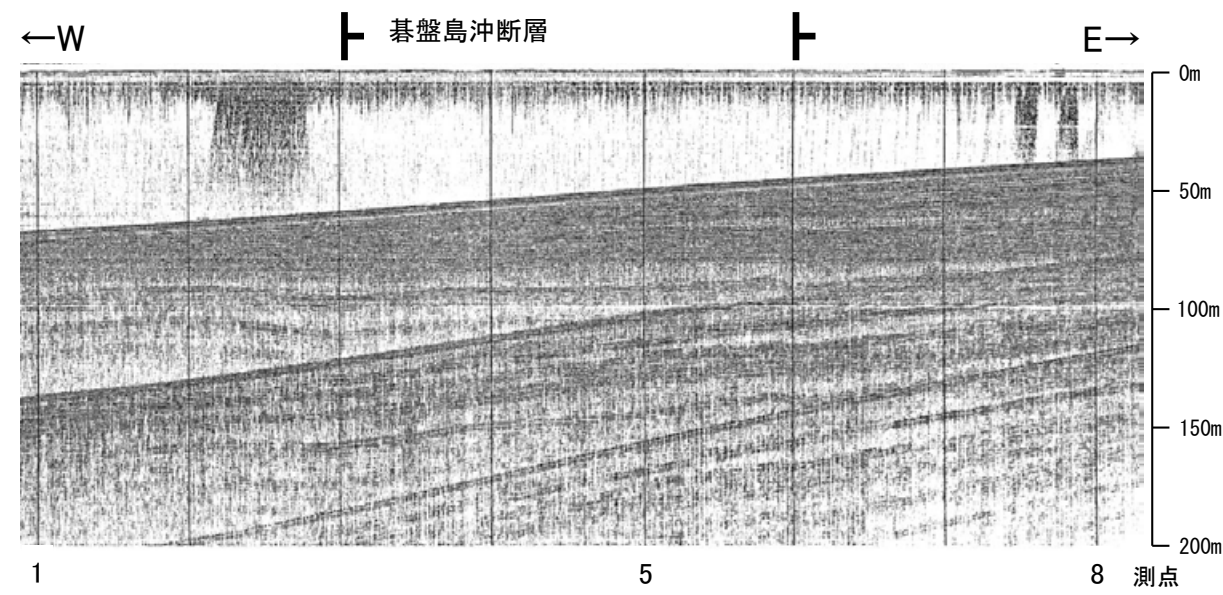


位置図

凡例

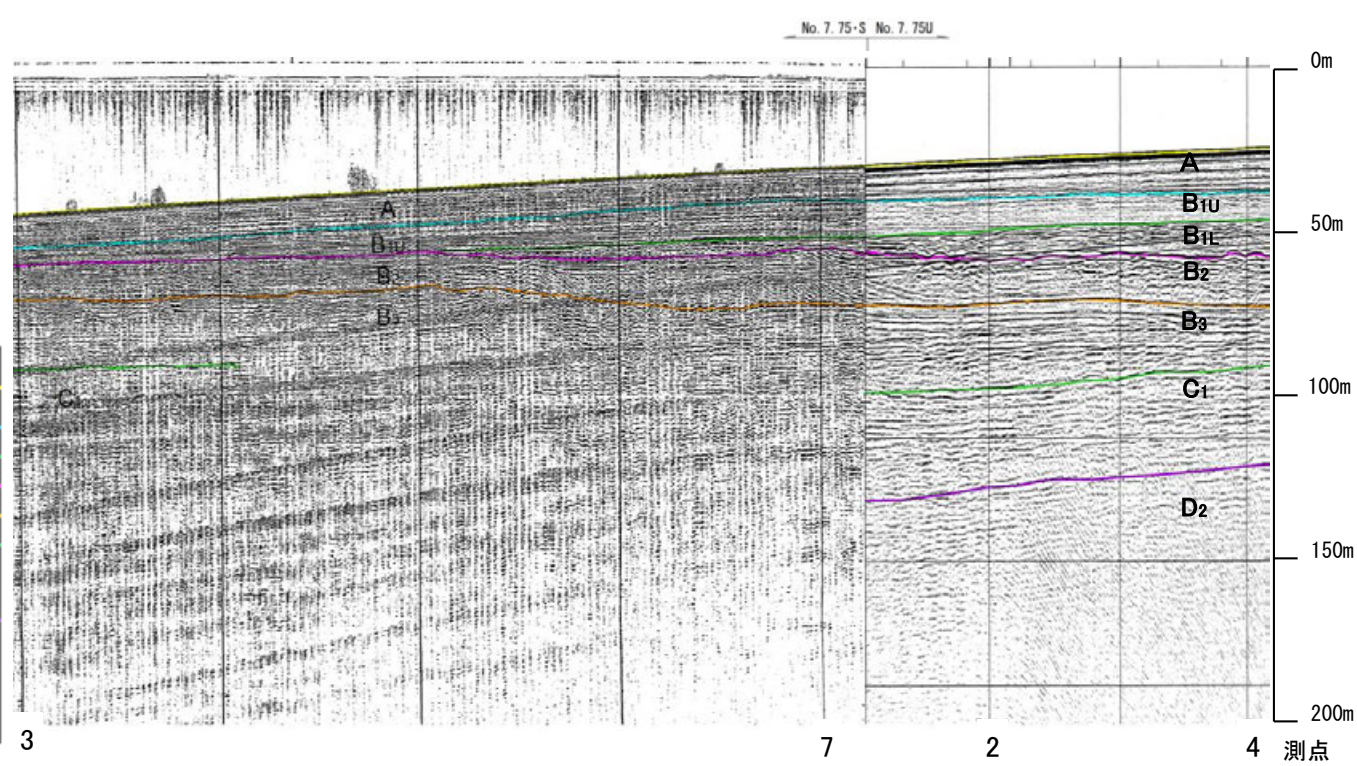
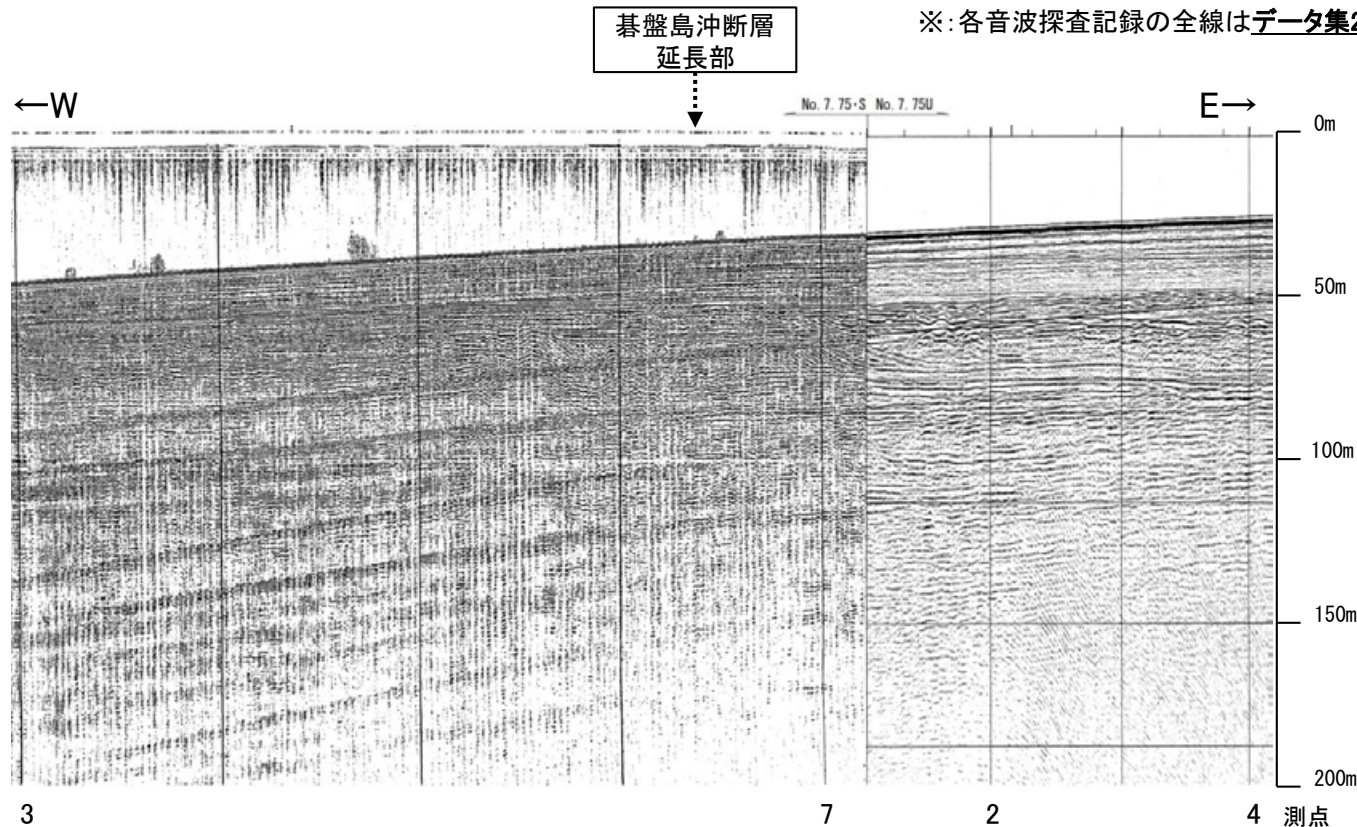
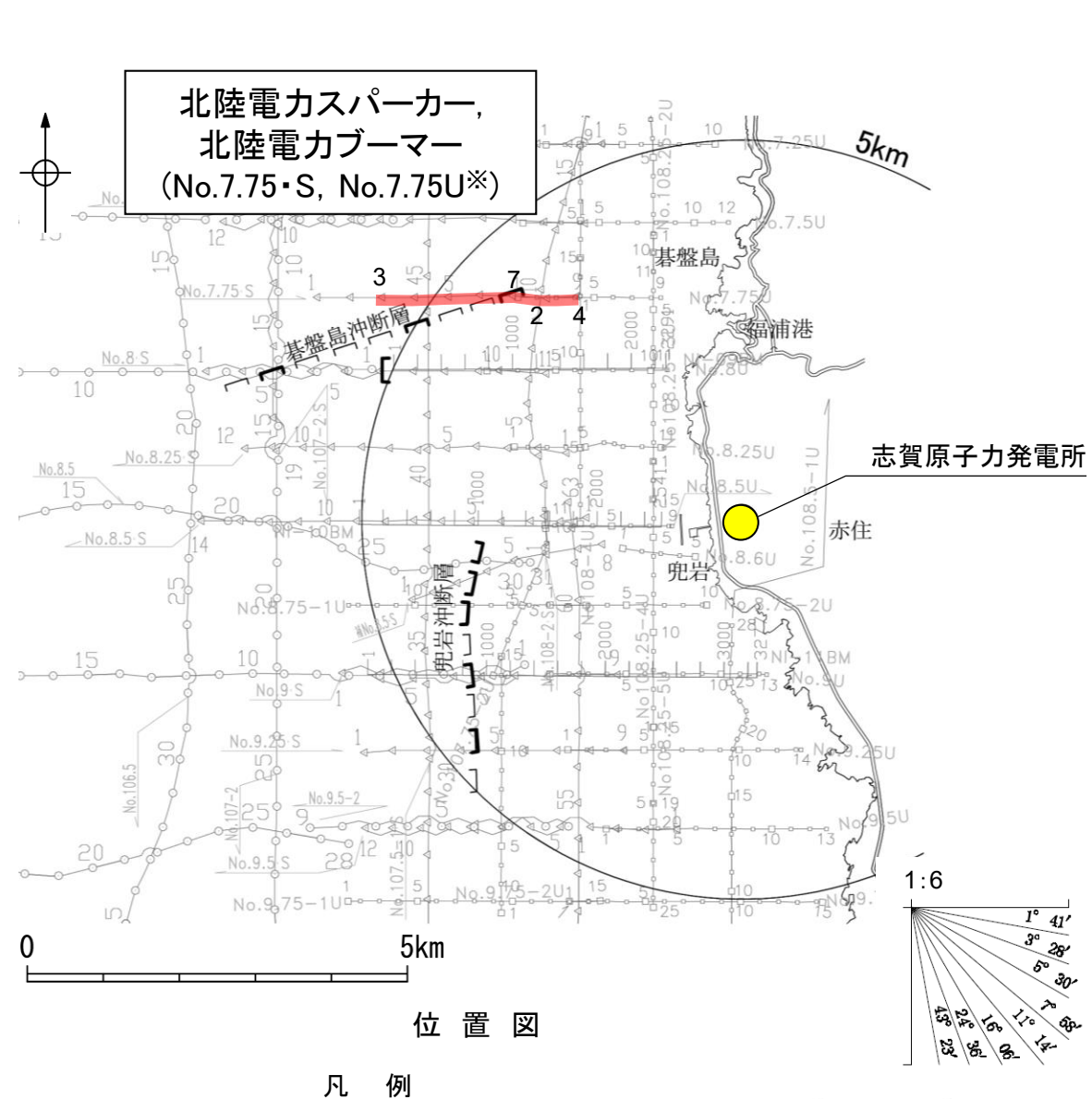
- ⌈⌋ 伏在断層 (測線位置における活動性)
- ⌈ 〓 B_{1L}層以上に変位、変形の可能性が否定できない
- No.8 〓 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
- No.9-S 〓 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約360ジュール)
- No.8U 〓 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
- NI-09BM 〓 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)

地質時代		地質層序	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層 B _{1U} 層
		中期	B ₂ 層 B _{1L} 層
		前期	B ₃ 層
第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	C ₁ 層	
		C ₂ 層	
古第三紀	D層		
先第三紀	D ₁ 層		
		D ₂ 層	



2.3.1 (5) 碁盤島沖断層の端部 —北東端調査 No.7.75・S測線, No.7.75U測線—

○No.107.5-1・S測線で推定した断層の北東方延長にあたるNo.7.75・S測線, No.7.75U測線において, 碁盤島沖断層延長部付近のB_{1L}層及びB₂層の基底面に東側が低くなる形状が認められる。本測線は碁盤島沖断層の走向と鋭角に斜交しており, 断層による影響か判断できないことから, さらに北東方のNo.108-2・S測線にて端部評価を行うこととする。



地質時代		地質層序	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層 (B _{1U} 層, B _{1L} 層)
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
	鮮新世	C層 (C ₁ 層)	
	中新世	D層 (D ₁ 層)	
古第三紀	D ₂ 層		
先第三紀			

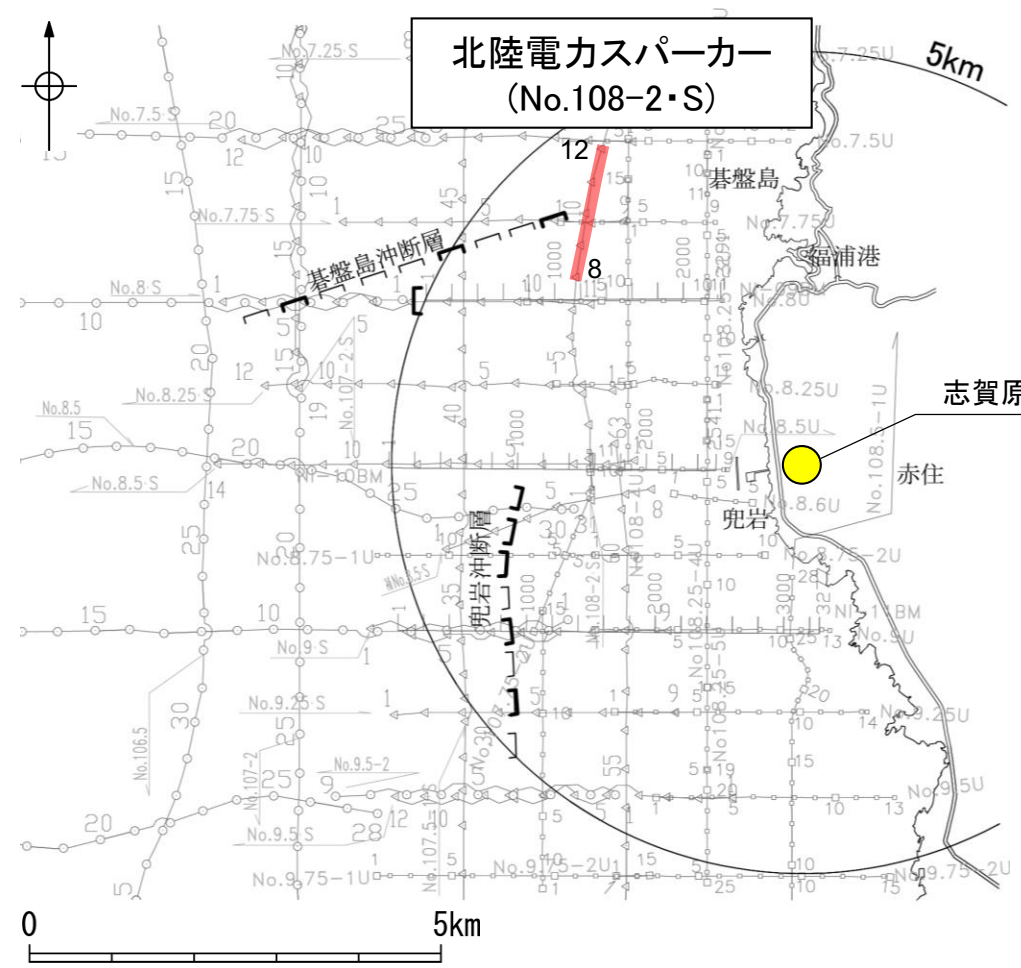
- 伏在断層 (測線位置における活動性)
- 碁盤島沖断層 (B_{1L}層以上に変位, 変形の可能性が否定できない)
- 碁岩沖断層
- No. 8 調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
- No. 9 S 調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール)
- No. 8U 調査測線 (北陸電力: ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
- NI-09BM 調査測線 (原子力安全・保安院: ブーマー・マルチチャンネル)

※: 各音波探査記録の全線はデータ集2

2.3.1 (5) 碁盤島沖断層の端部 —北東端調査 No.108-2・S測線—

○No.7.75・S測線, No.7.75U測線のさらに北東方延長にあたるNo.108-2・S測線において, No.7.75・S測線, No.7.75U測線で確認できるような碁盤島沖断層延長部付近のB_{1L}層及びB₂層の基底面に南側が低くなる形状は認められず, いずれの地層にも断層が推定できるような変位, 変形は認められない。

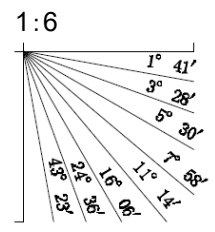
【No.108-2・S測線】



位置図

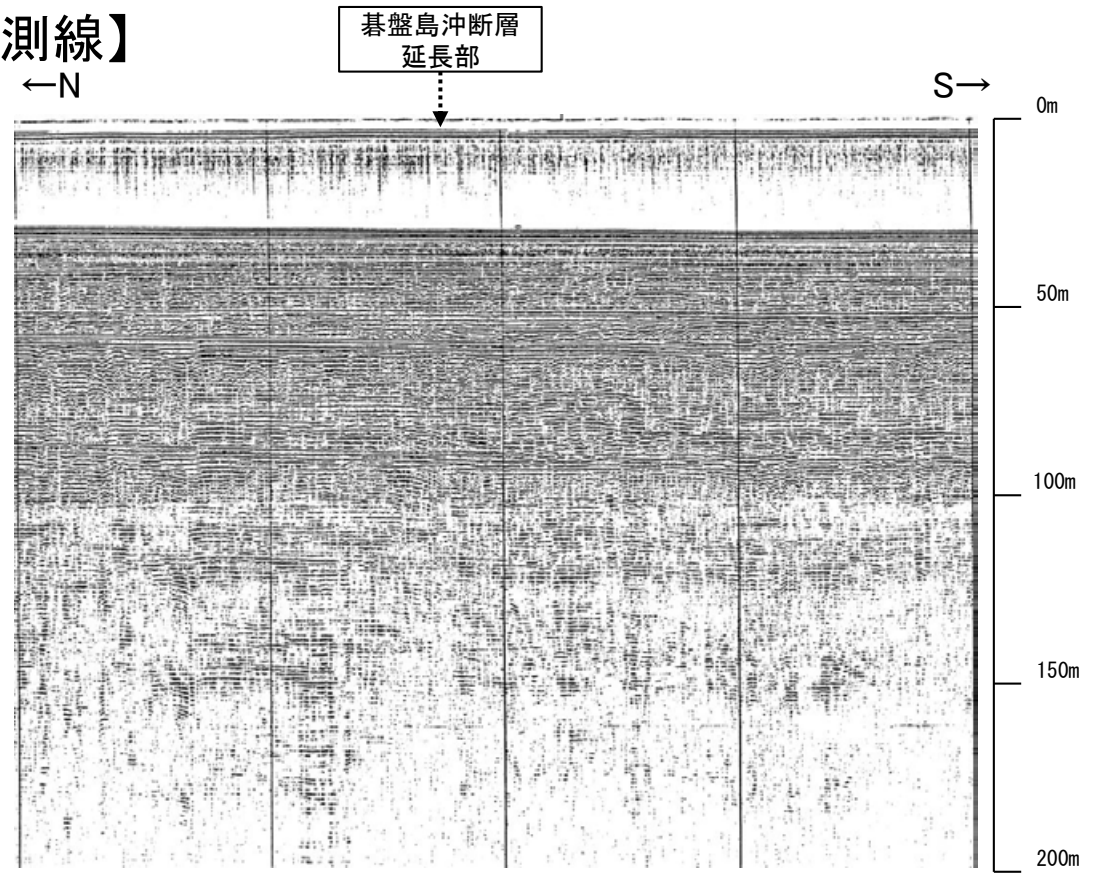
凡例

- 〰〰〰 伏在断層 (測線位置における活動性)
- B_{1L}層以上に変位, 変形の可能性が否定できない
- 右図記録範囲
- No. 8 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
- No. 9-S 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約360ジュール)
- No. 8U 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
- NI-09BM 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)



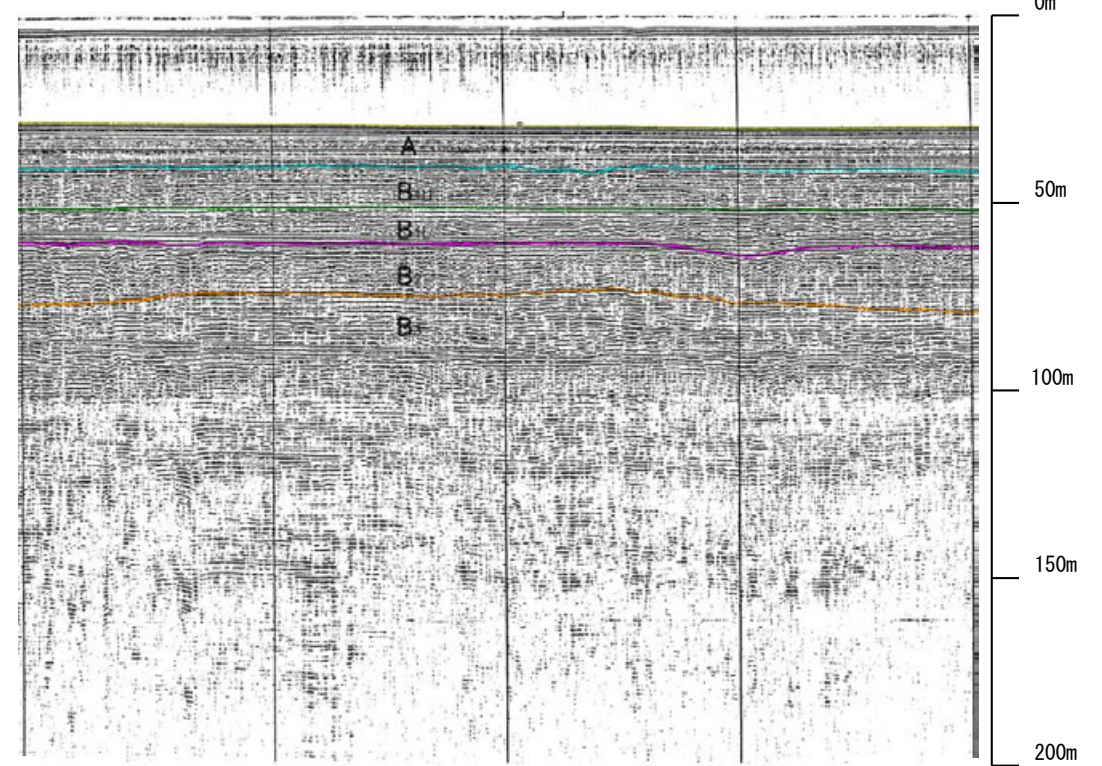
地質時代		地質層序	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B _{1U} 層 B _{1L} 層
		中期	B ₂ 層 B ₃ 層
		前期	C ₁ 層
新第三紀	鮮新世	D層	
	中新世	D ₁ 層 D ₂ 層	
古第三紀			
先第三紀			

約 500m



12

8

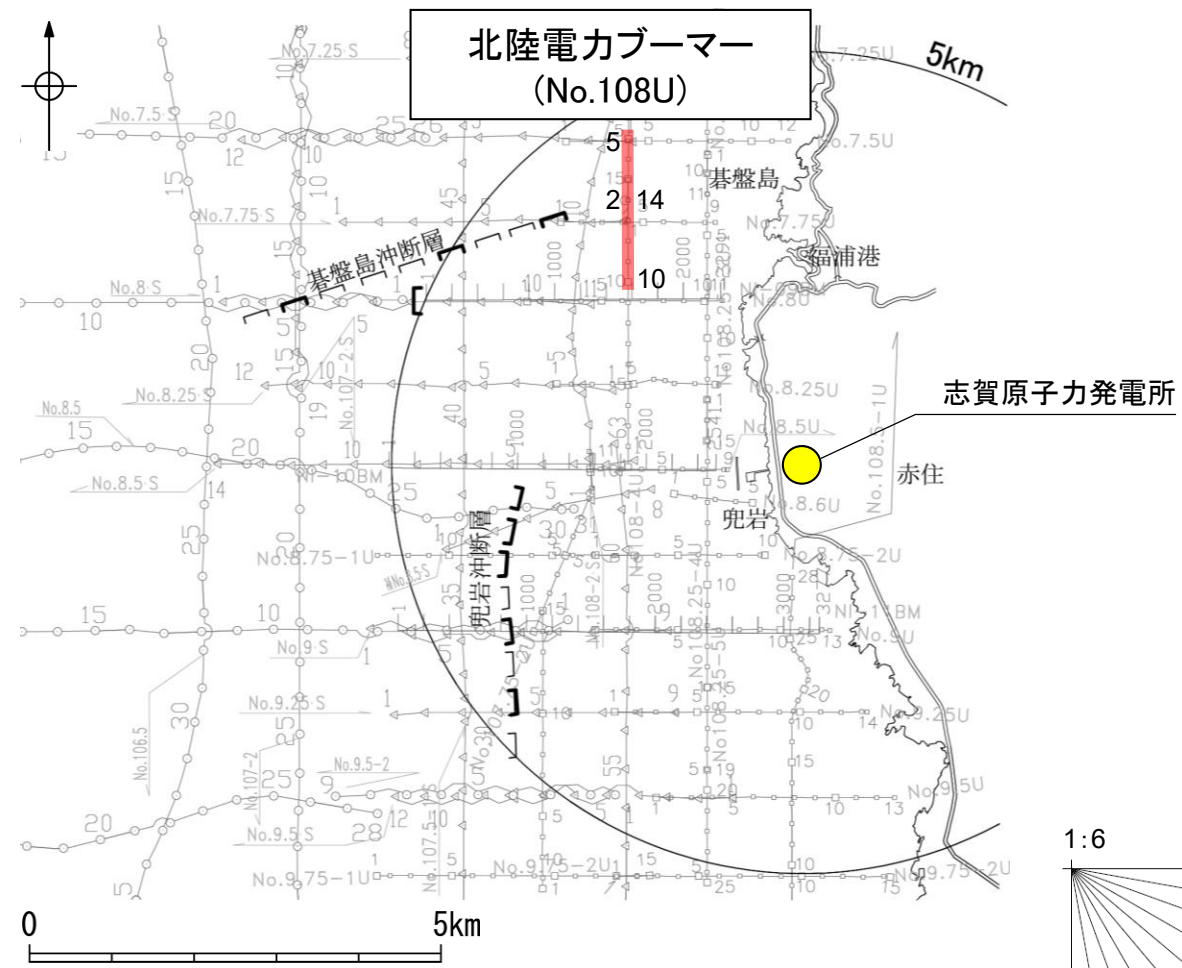


12

8

2.3.1 (5) 碁盤島沖断層の端部 —北東端調査 No.108U測線—

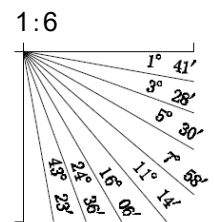
○No.108-2・S測線のさらに北東方延長にあたるNo.108U測線において、いずれの地層にも断層が推定できるような変位、変形は認められない。



位置図

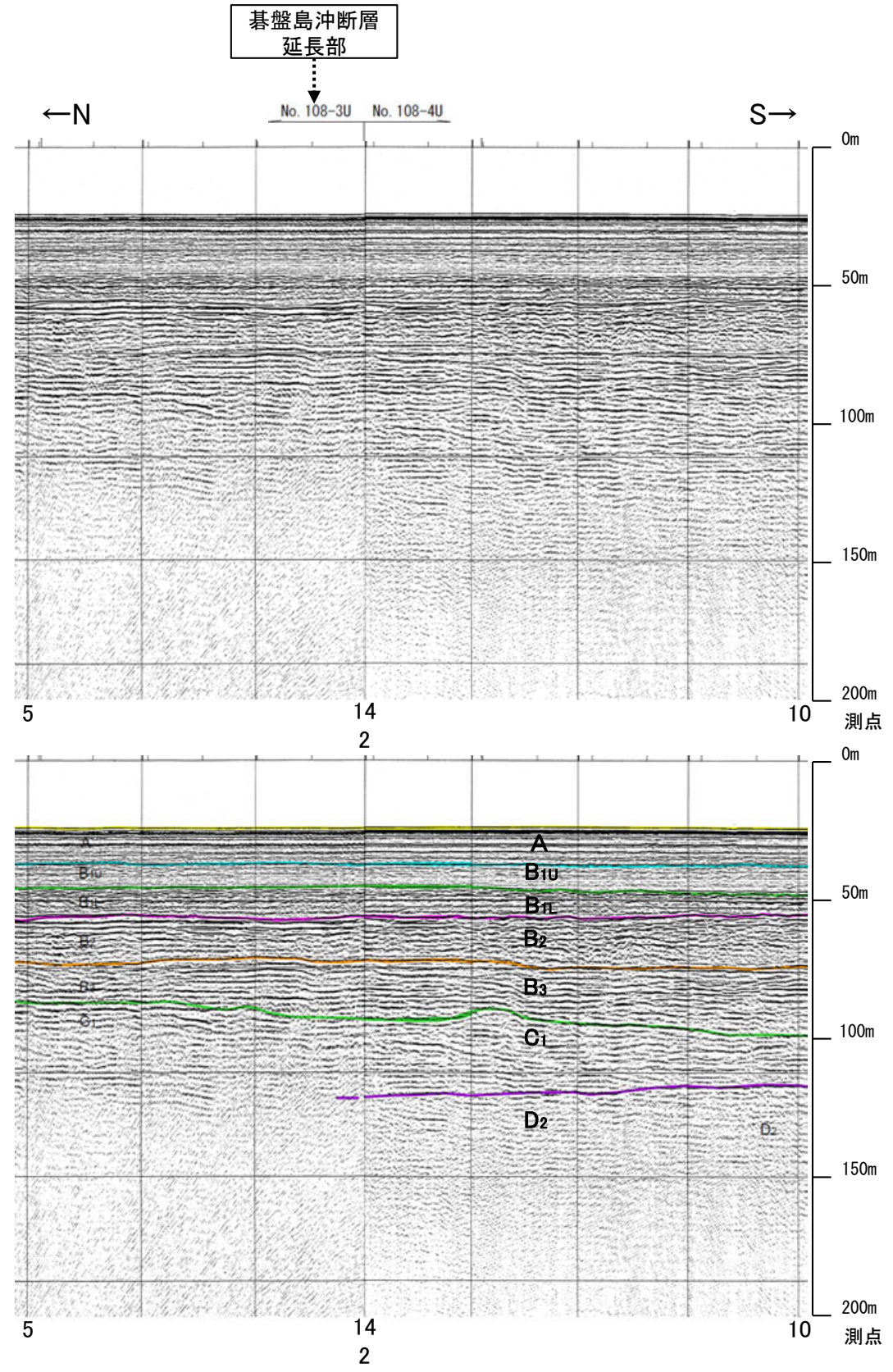
凡例

- ⋯⋯⋯ 伏在断層 (測線位置における活動性)
- B_{1L}層以上に変位、変形の可能性が否定できない
- No. 8 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
- No. 9-S 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約360ジュール)
- No. 8U 調査測線 (北陸電力: ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
- NI-09BM 調査測線 (原子力安全・保安院: ブーマー・マルチチャンネル)



地質時代		地質層序	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B _{1U} 層
		中期	B _{1L} 層
			B ₂ 層
前期	B ₃ 層		
新第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	D層	
		D ₁ 層	
古第三紀	D ₂ 層		
先第三紀			

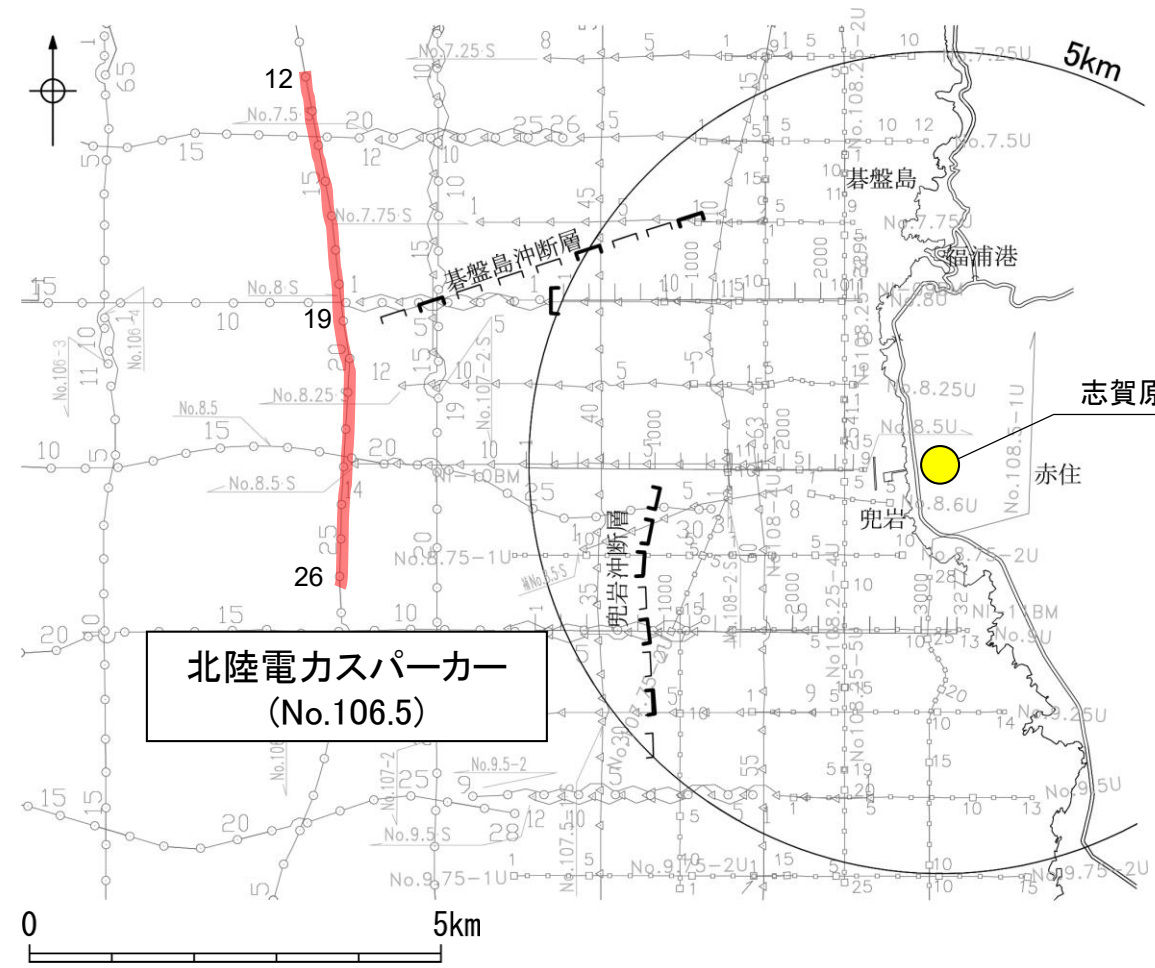
約 500m



2.3.1 (5) 基盤島沖断層の端部 —南西端調査—

○No.8・S測線, No.107-2・S測線で推定した断層の南西方延長にあたるNo.106.5測線, No.106測線において, いずれの地層にも断層が推定できるような変位, 変形は認められない。

【No.106.5測線】

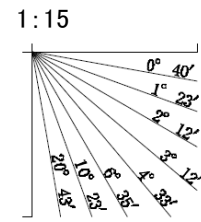


北陸電カスパーカー
(No.106.5)

位置図

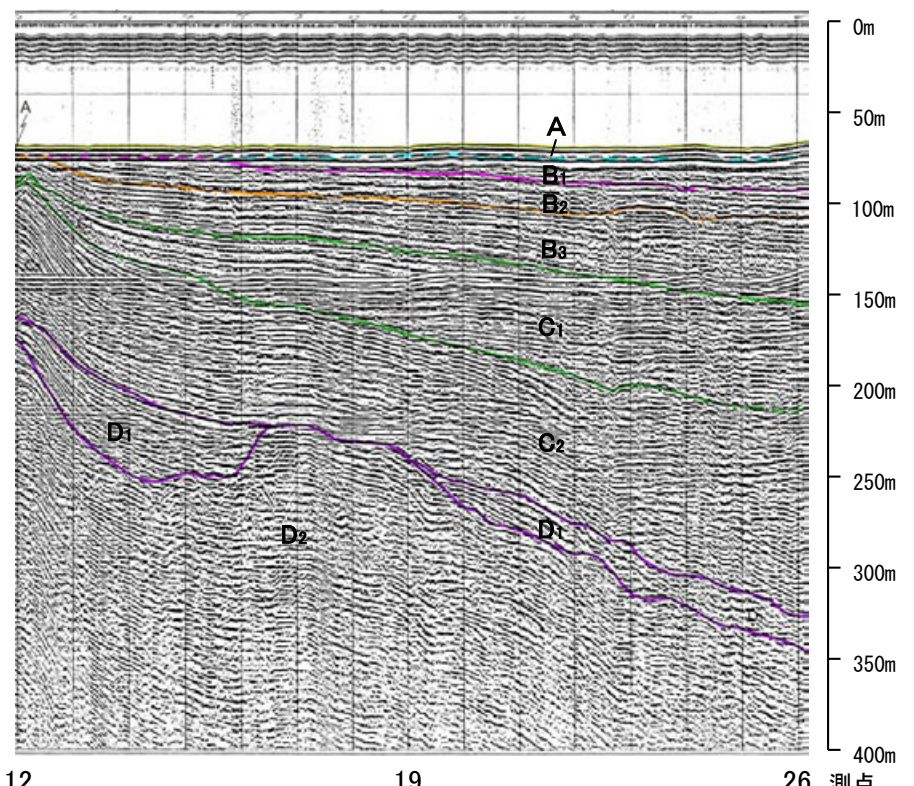
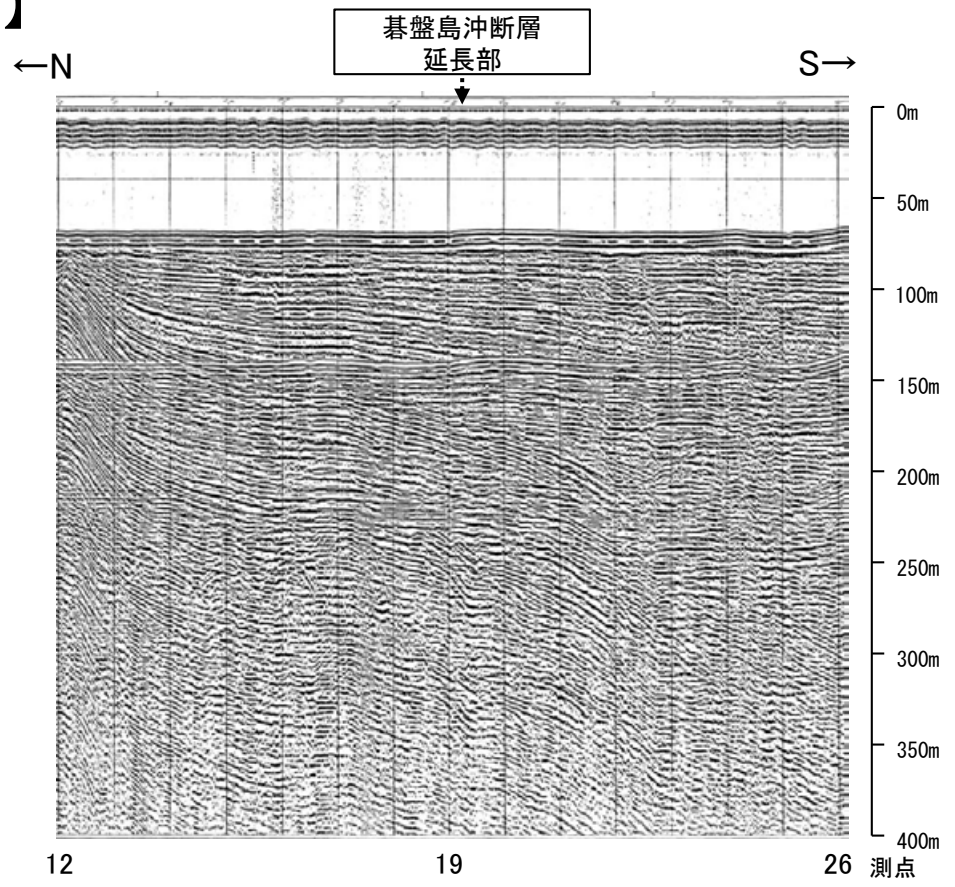
凡例

- 〰〰〰〰 伏在断層
- (測線位置における活動性)
- B_{1L}層以上に変位, 変形の可能性が否定できない
- No. 8 〰〰〰〰 調査測線 (北陸電力: スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
- No. 9-S 〰〰〰〰 調査測線 (北陸電力: スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール)
- No. 8U 〰〰〰〰 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
- NI-09BM 〰〰〰〰 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)



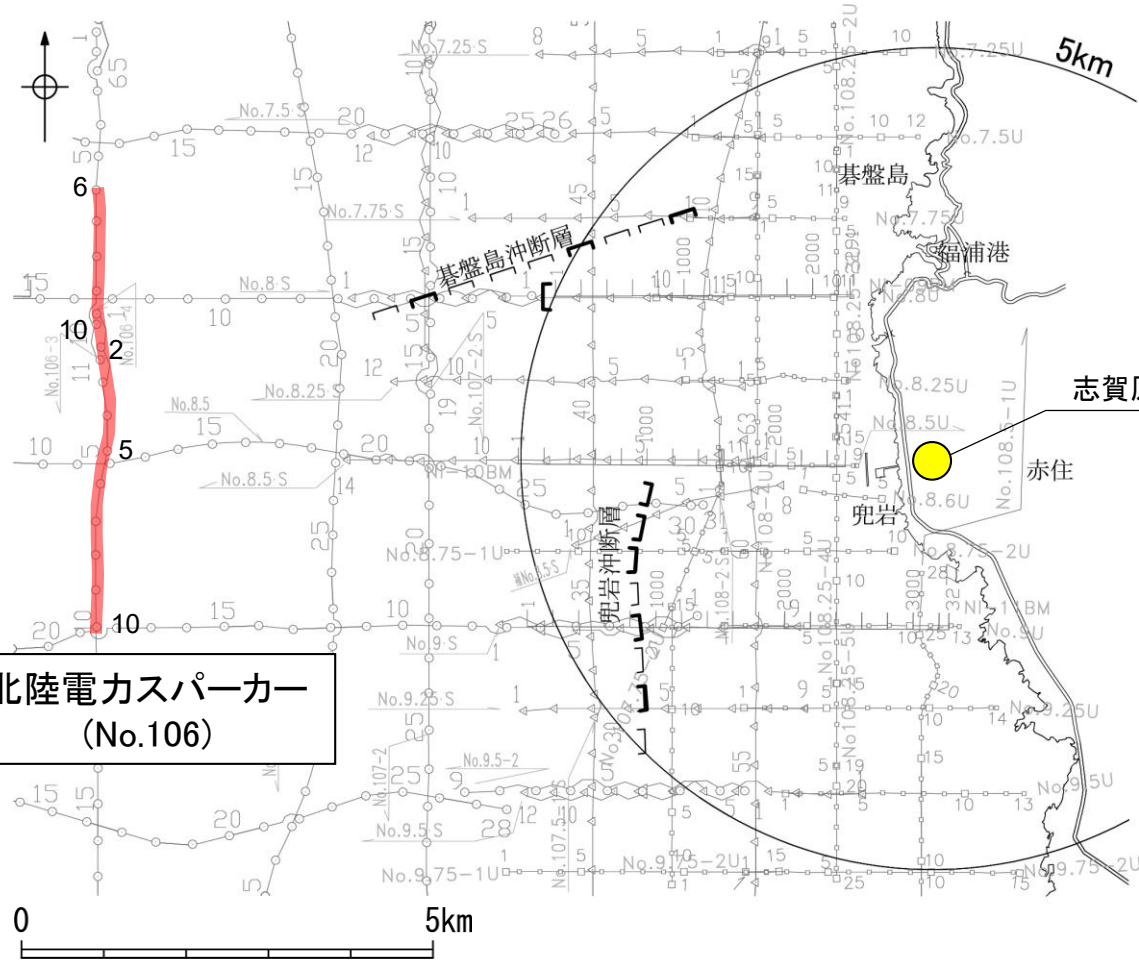
地質時代		地質層序	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層 B _{1U} 層
		中期	B層 B ₂ 層 B ₃ 層
		前期	C層 C ₁ 層 C ₂ 層
新第三紀	鮮新世	D層 D ₁ 層 D ₂ 層	
	中新世		
古第三紀			
先第三紀			

約1,000m



碓盤島沖断層(南西端)

【No.106測線】



北陸電カスパーカー
(No.106)

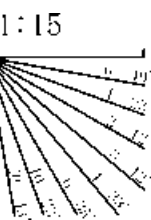
位置図

凡例

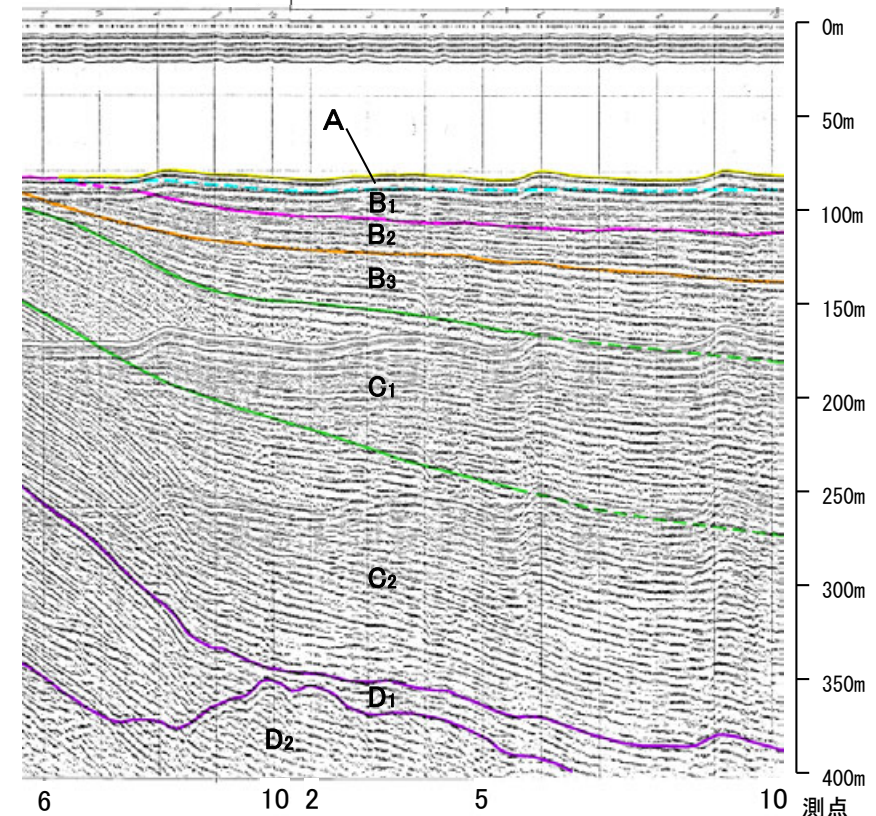
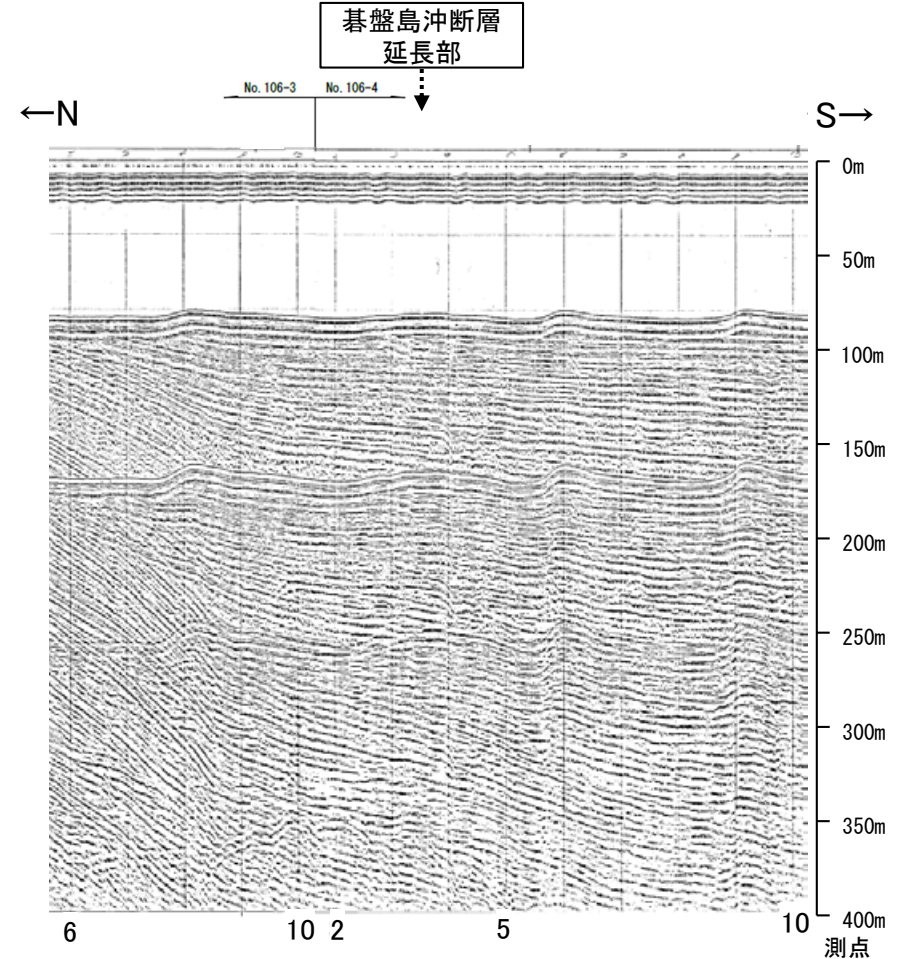
- 〰〰〰 伏在断層
- 〰〰〰 (測線位置における活動性)
- B_{1L}層以上に変位, 変形の可能性が否定できない
- 右図記録範囲

- No. 8 〰〰〰 調査測線 (北陸電力: スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
- No. 9-S 〰〰〰 調査測線 (北陸電力: スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール)
- No. 8U 〰〰〰 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
- NI-09BM 〰〰〰 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)

地質時代		地質層序	
第四紀	更新世	完新世	A層
		後期	B ₁ 層 B _{1U} 層
	中期	B層 B ₂ 層 B ₃ 層	
	前期	C層 C ₁ 層	
新第三紀	鮮新世	D層 D ₁ 層	
	中新世	D ₂ 層	
古第三紀			
先第三紀			



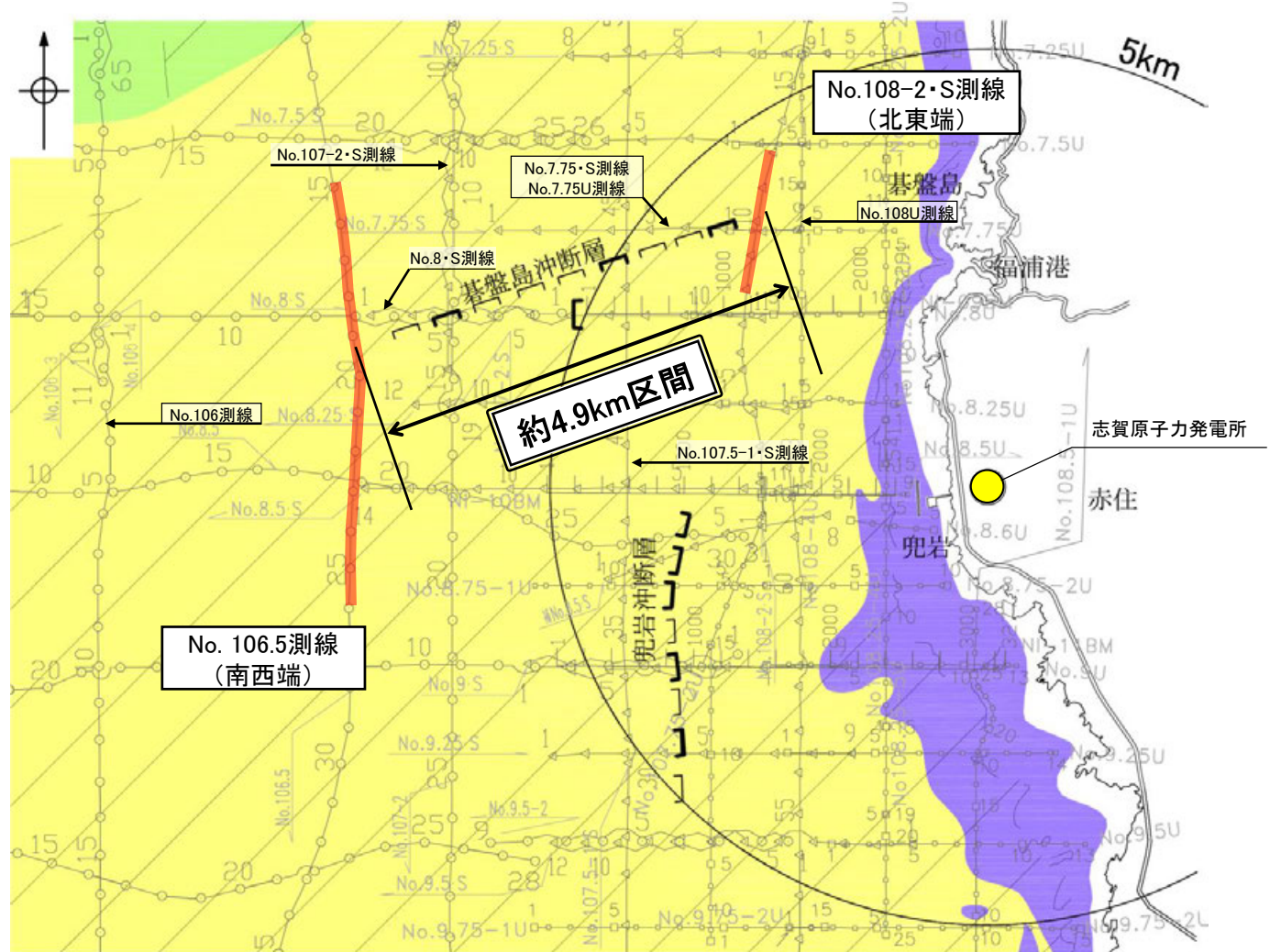
約1,000m



2.3.1 (5) 基盤島沖断層の端部 ーまとめー

- 北東端
 - 海上音波探査の結果, No.107.5-1・S測線で推定した断層の北東方延長にあたるNo.7.75・S測線, No.7.75U測線において, 各層の基底面に東側が低くなる形状が認められる。本測線は基盤島沖断層の走向と鋭角に斜交しており, 断層による影響か判断できないことから, さらに北東方のNo.108-2・S測線にて端部評価を行うこととする。
 - No.108-2・S測線, さらに北東方延長のNo.108U測線において, いずれの地層にも断層が推定できるような変位, 変形は認められない。
 - ⇒断層構造が認められないことを確実に確認したNo.108-2・S測線を北東端と評価。
- 南西端
 - 海上音波探査の結果, No.8・S測線で推定した断層の南西方延長にあたるNo.106.5測線, さらに南西方延長のNo.106測線において, いずれの地層にも断層が推定できるような変位, 変形は認められない。
 - ⇒断層構造が認められないことを確実に確認したNo.106.5測線を南西端と評価。

○以上のことから, 基盤島沖断層の長さについては, 断層構造が認められないことを確実に確認したNo.108-2・S測線(北東端)からNo.106.5測線(南西端)までの約4.9km区間を評価。



位置図

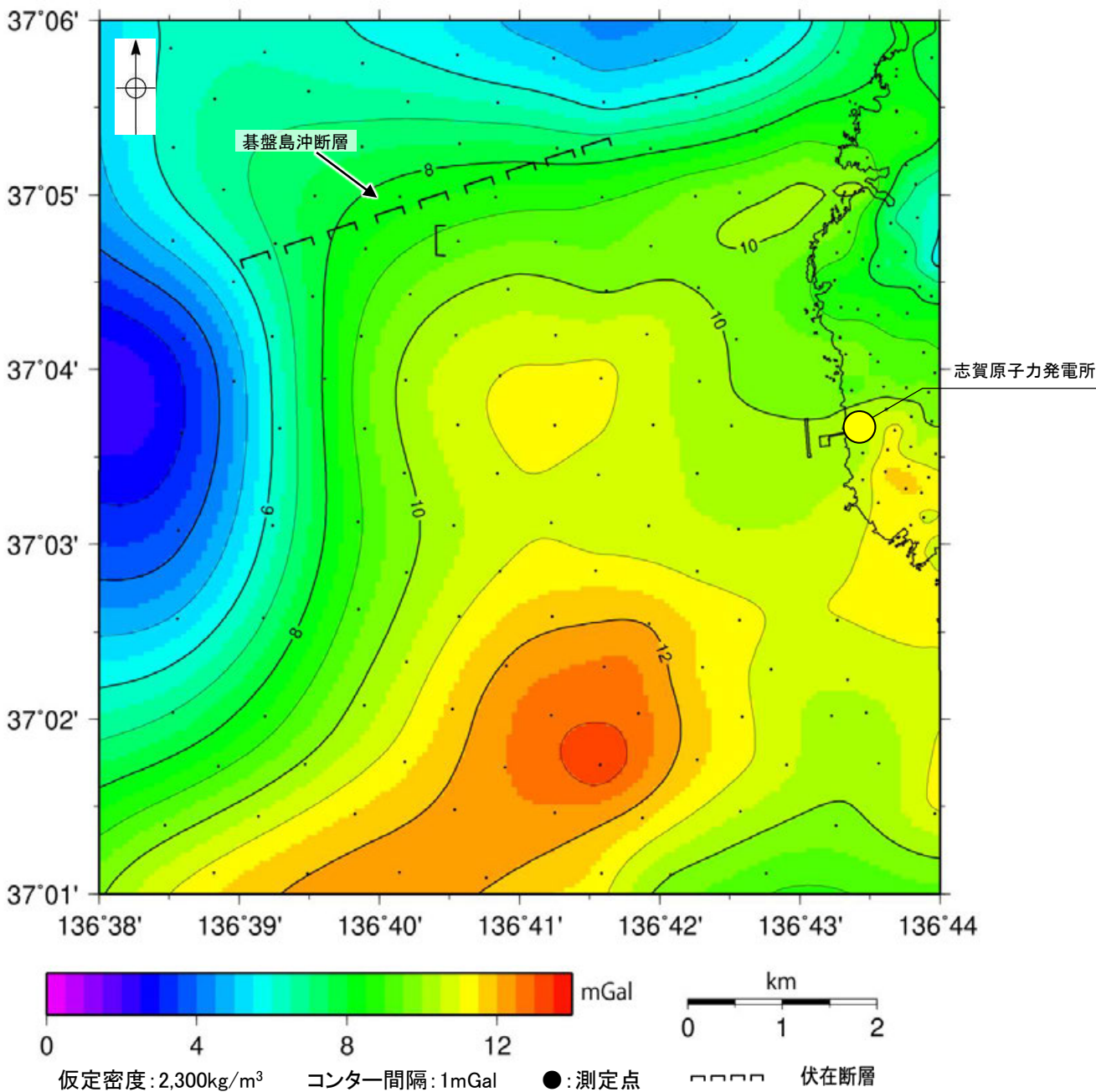
地質時代		地質層序	
第四紀	更新世	完新世	A層
		後期	B ₁ 層, B _{1U} 層, B _{1L} 層
	中期	B層	
	前期	B ₂ 層, B ₃ 層	
新第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	C ₁ 層, C ₂ 層	
古第三紀	先第三紀	D層	
			D ₁ 層, D ₂ 層

凡 例

- A層 (後期更新世~完新世) 分布域
- B層 (中・後期更新世)
- C層 (鮮新世~前期更新世)
- D層 (先第三紀~鮮新世)
- 伏在断層 (測線位置における活動性) B_n層以上に変位, 変形の可能性が否定できない
- 端部測線
- No. 8 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
- No. 9-S 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール)
- No. 8U 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
- NI-098M 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)

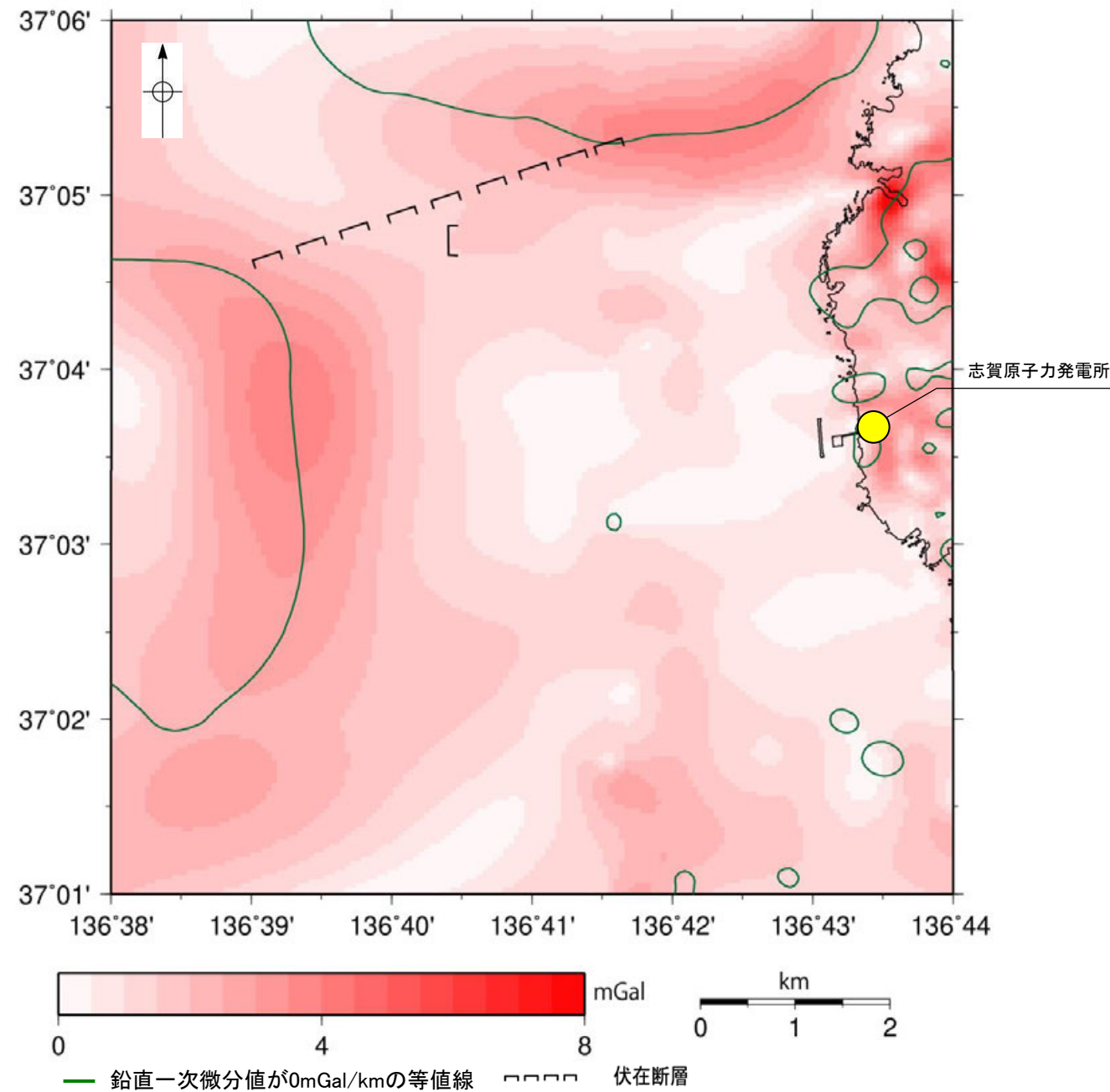
2.3.1 (6) 碁盤島沖断層周辺の重力異常

- 碁盤島沖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、碁盤島沖断層に対応するNE-SW走向の重力異常急変部は認められない。



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。

・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。

2.3.2 兜岩冲断層

2.3.2 (1) 兜岩沖断層の評価結果

【文献調査】(P.433)

○兜岩沖断層に対応する断層を图示した文献はない。

【海底地形調査】(P.434)

○兜岩沖断層周辺の海底地形は平坦であり、変動地形は認められない。

【活動性評価】

○兜岩沖断層は、発電所西方の海域において、西落ちの変位、変形が認められることから推定したN-S走向の断層である。

○音波探査記録の解析の結果、No.8.5測線、補No.8.5・S測線、No.8.75-1U測線、No.9・S測線の4測線において、A層及びB_{1U}層に変位、変形は認められないものの、B_{1L}層基底を含むそれより下位の地層に西落ちの変位、変形が認められ、**相対的隆起側の背斜構造から、東傾斜の逆断層と推定される**(P.435~438)。

○B_{1U}層は後期更新世の地層に対応すると考えられるものの、その年代値を明確に特定することができず、その下位のB_{1L}層(32万~33万年前のKktテフラを挟在中期更新世の地層)に変位、変形の可能性が否定できないことから、兜岩沖断層は後期更新世以降の活動が否定できないと評価する。

→兜岩沖断層は、海上音波探査の結果、西落ちの変形が認められ、相対的隆起側の背斜構造や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.11, 補足資料2.2-1(12))を踏まえると東傾斜(高角)の逆断層と推定される。また、傾斜角は不明であるが、音波探査記録ではいずれも高角の断層が推定されている。

⇒海上音波探査の結果、兜岩沖断層は、**走向がN-S方向、東傾斜(高角)の逆断層と推定され、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(P.439, 440)

【海上音波探査】

○No.8.5測線で推定した断層の北方延長にあたるNo.8.5・S測線において、いずれの地層にも変位、変形は認められない。

○さらに北方のNo.8.25・S測線、No.8.25U測線においても、いずれの地層にも変位、変形は認められない。

→No.8.5・S測線を北端と評価。

■南端(P.441~443)

【海上音波探査】

○海上音波探査の結果、No.9・S測線で推定した断層の南方延長にあたるNo.9.25・S測線において、各層の基底面に凹状の形状が認められ、侵食により形成されたと考えることもできるが、断層による影響の可能性が否定できず、さらに南方のNo.9.5・S測線で端部評価を行うこととした。

○No.9.5・S測線において、いずれの地層にも変位、変形は認められない。

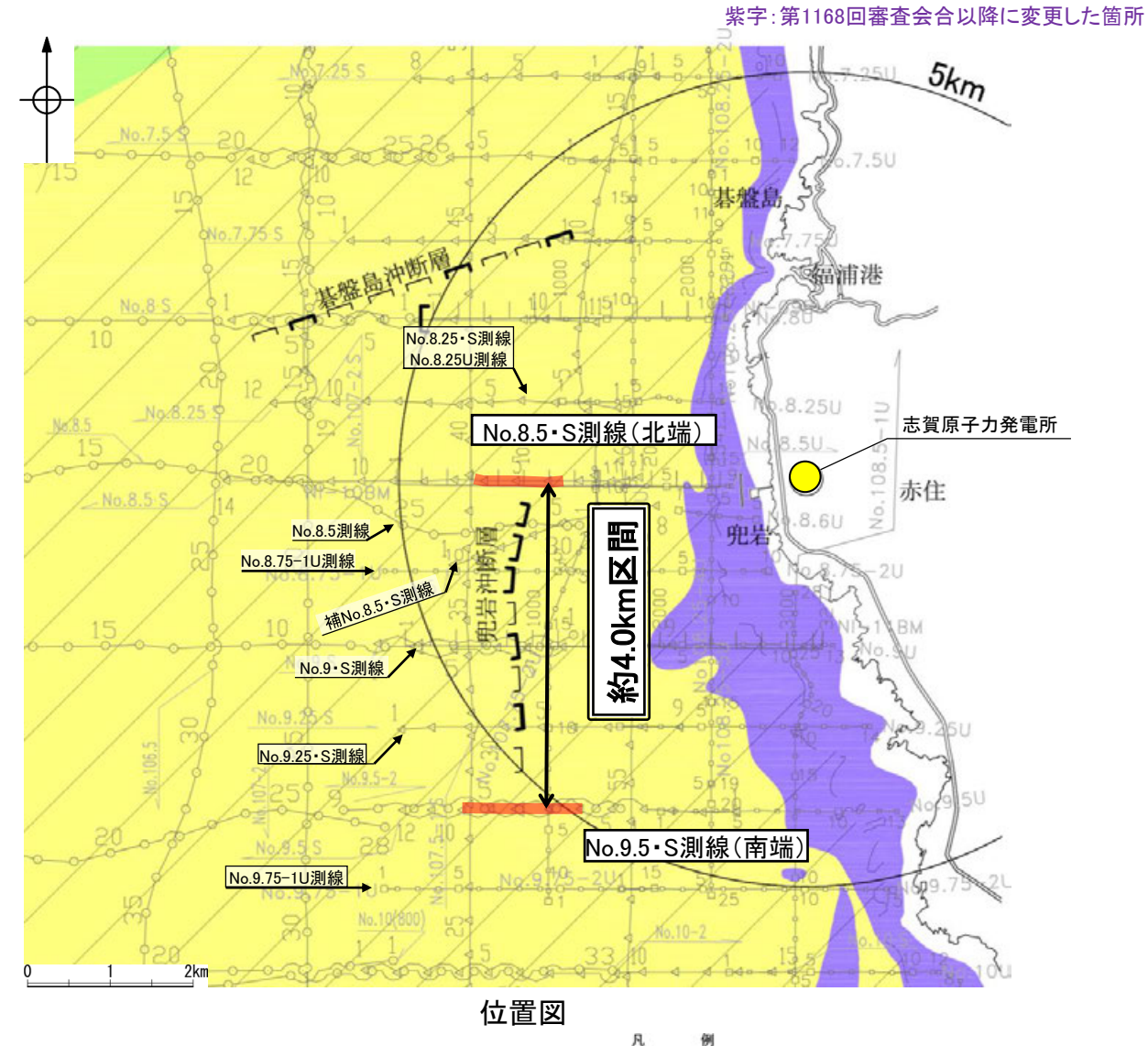
○さらに南方のNo.9.75-1U測線においても、いずれの地層にも変位、変形は認められない。

→No.9.5・S測線を南端と評価。

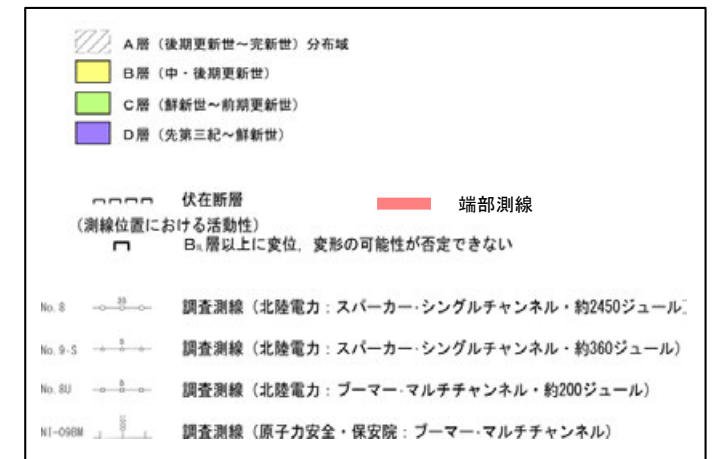
■重力探査(P.445)

○兜岩沖断層に対応する重力異常急変部は認められない。

⇒No.8.5・S測線(北端)からNo.9.5・S測線(南端)までの約4.0km区間を評価。



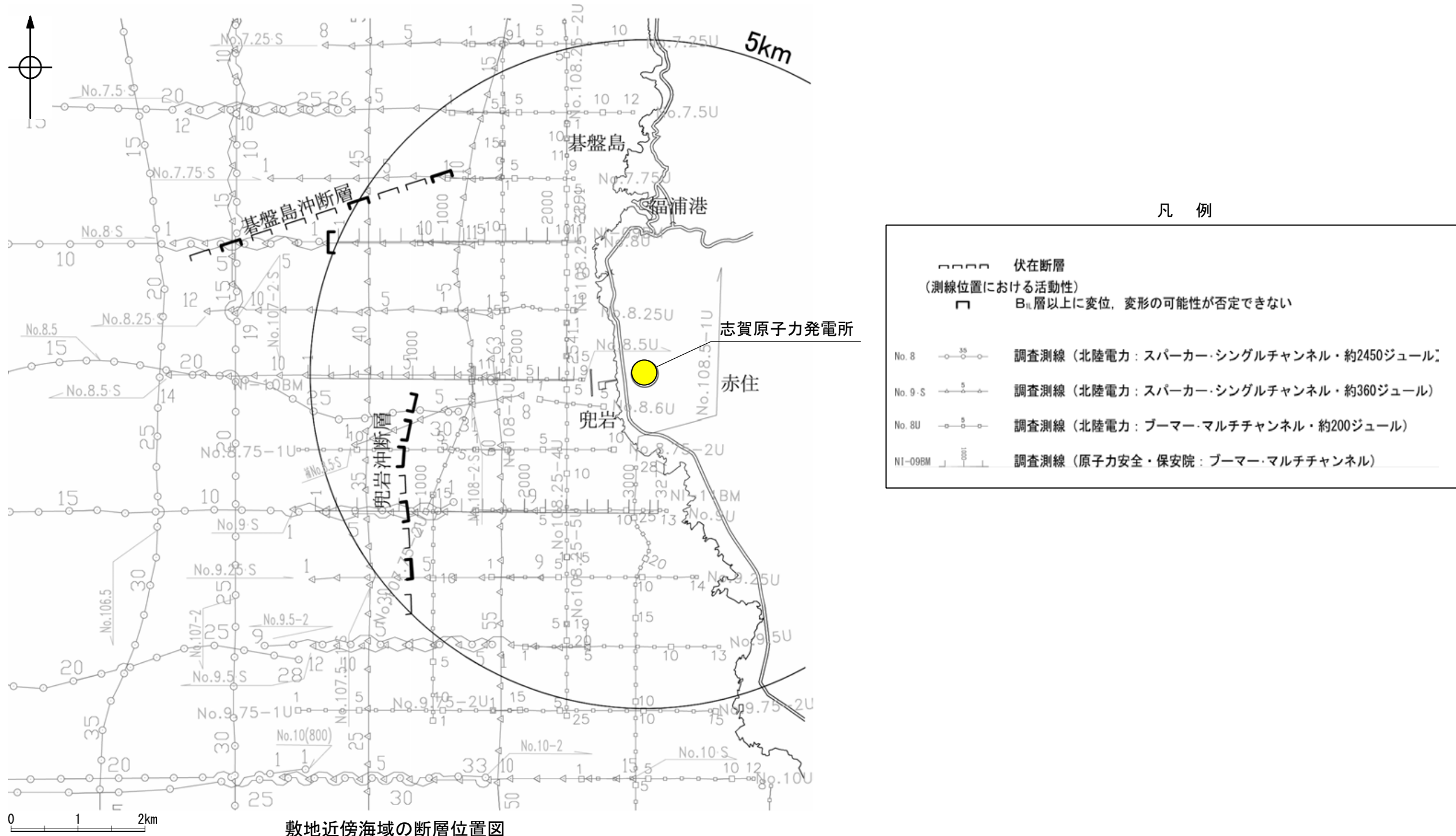
地質時代		地質層序	
第四紀	完新世	A層	
	後期	B ₁ 層	B _{1U} 層
		B _{1L} 層	
	中期	B ₂ 層	
前期	B ₃ 層		
第三紀	鮮新世	C ₁ 層	
	中新世	C ₂ 層	
古第三紀	先第三紀	D層	
		D ₁ 層	D ₂ 層



兜岩沖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4.0km区間を評価する。

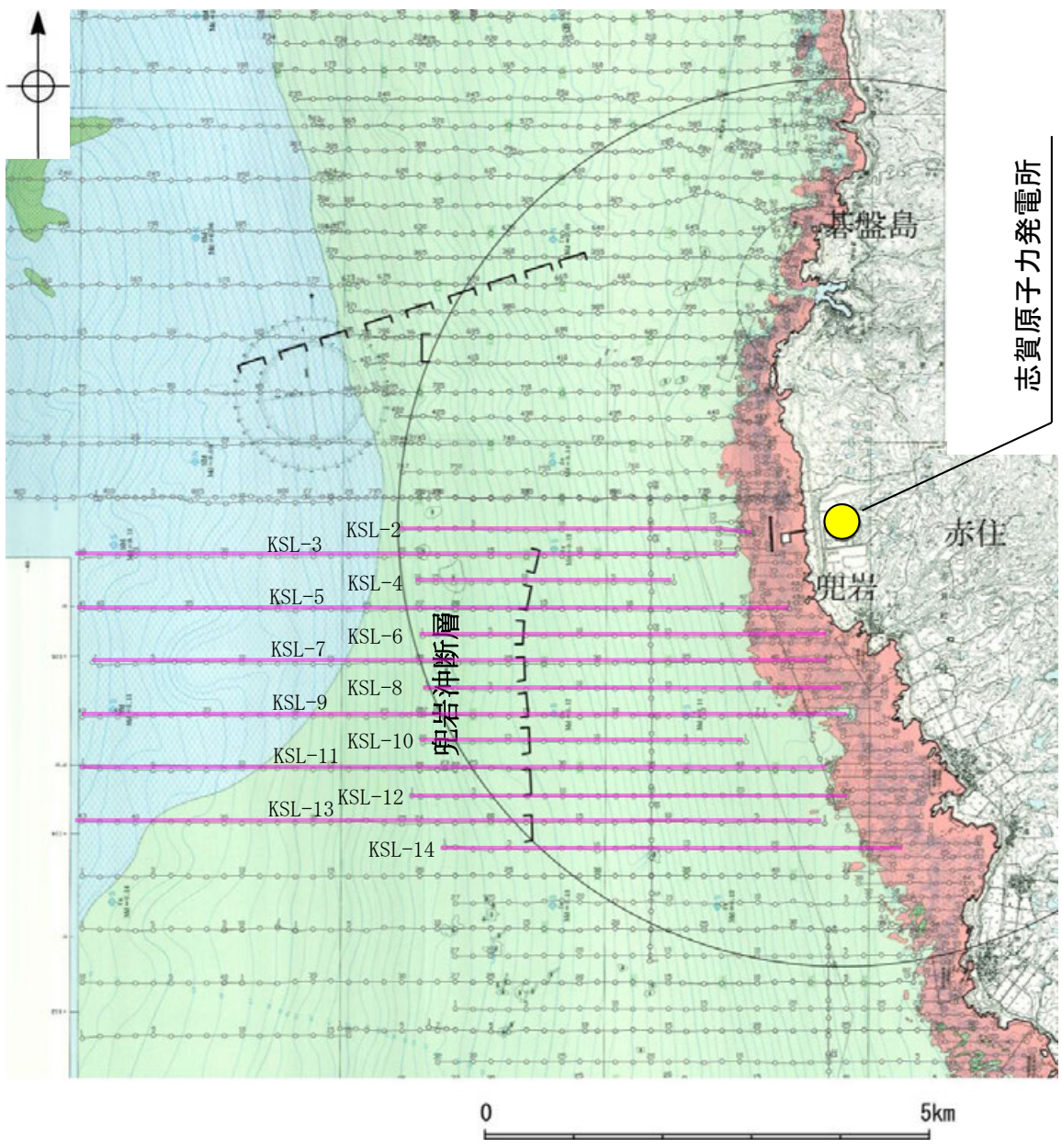
2.3.2 (2) 兜岩沖断層の分布及び文献調査

- 敷地近傍海域のNo.8.5測線, 補No.8.5・S測線, No.8.75-1U測線, No.9・S測線の音波探査記録において, 西落ちの兜岩沖断層が認められる。
- この周辺においては, 海上保安庁水路部及び地質調査所等による海底地質構造調査が実施されているが, それらの調査結果をまとめた文献には兜岩沖断層に相当する断層等は示されていない。
- 「活断層データベース」(産業技術総合研究所地質調査総合センター)は, 兜岩沖断層を起震断層・活動セグメントとして示していない。

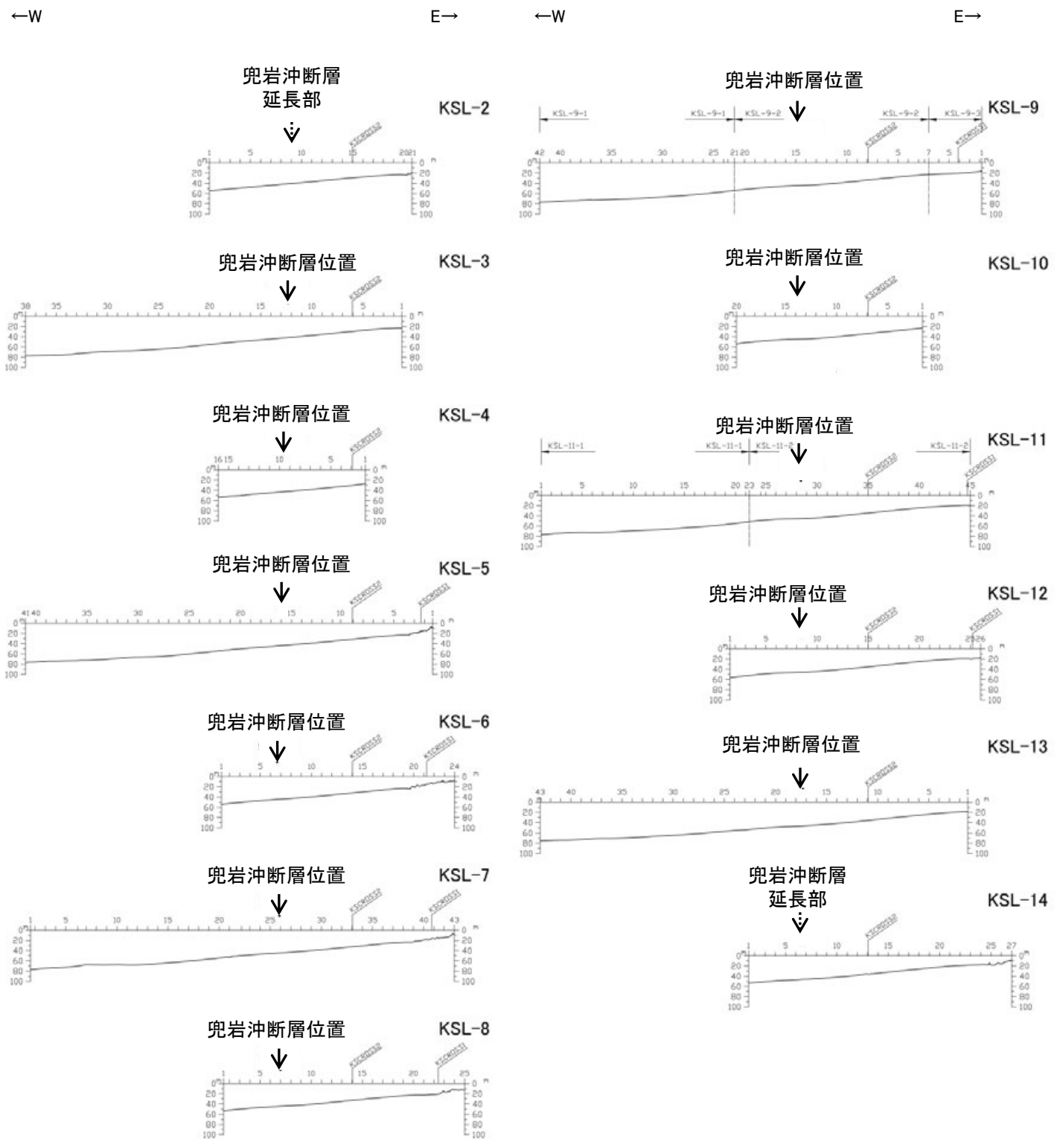
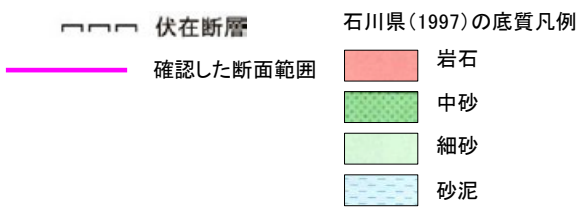


2.3.2 (3) 兜岩沖断層周辺の海底地形

○兜岩沖断層周辺の海底地形は平坦であり、変動地形は認められない。



調査機関	石川県
調査年	1996年, 1997年
測深種類	シングルビーム
精度	(0.03~0.05±水深 × 1/1,000)m
周波数	200kHz
指向角	3° ~ 6°



音響測深航跡図及び測深仕様
(石川県, 1997)

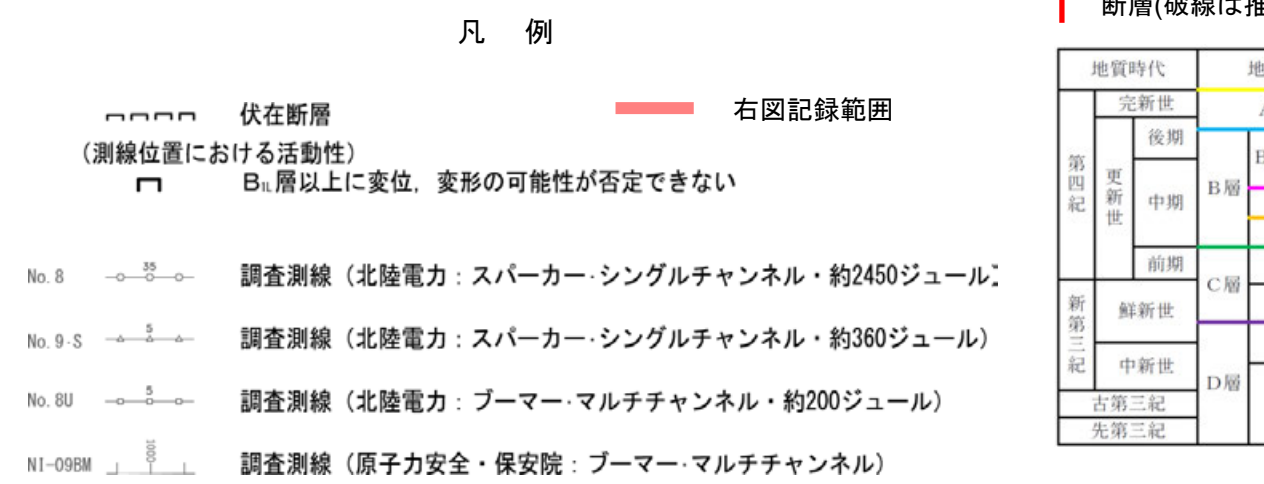
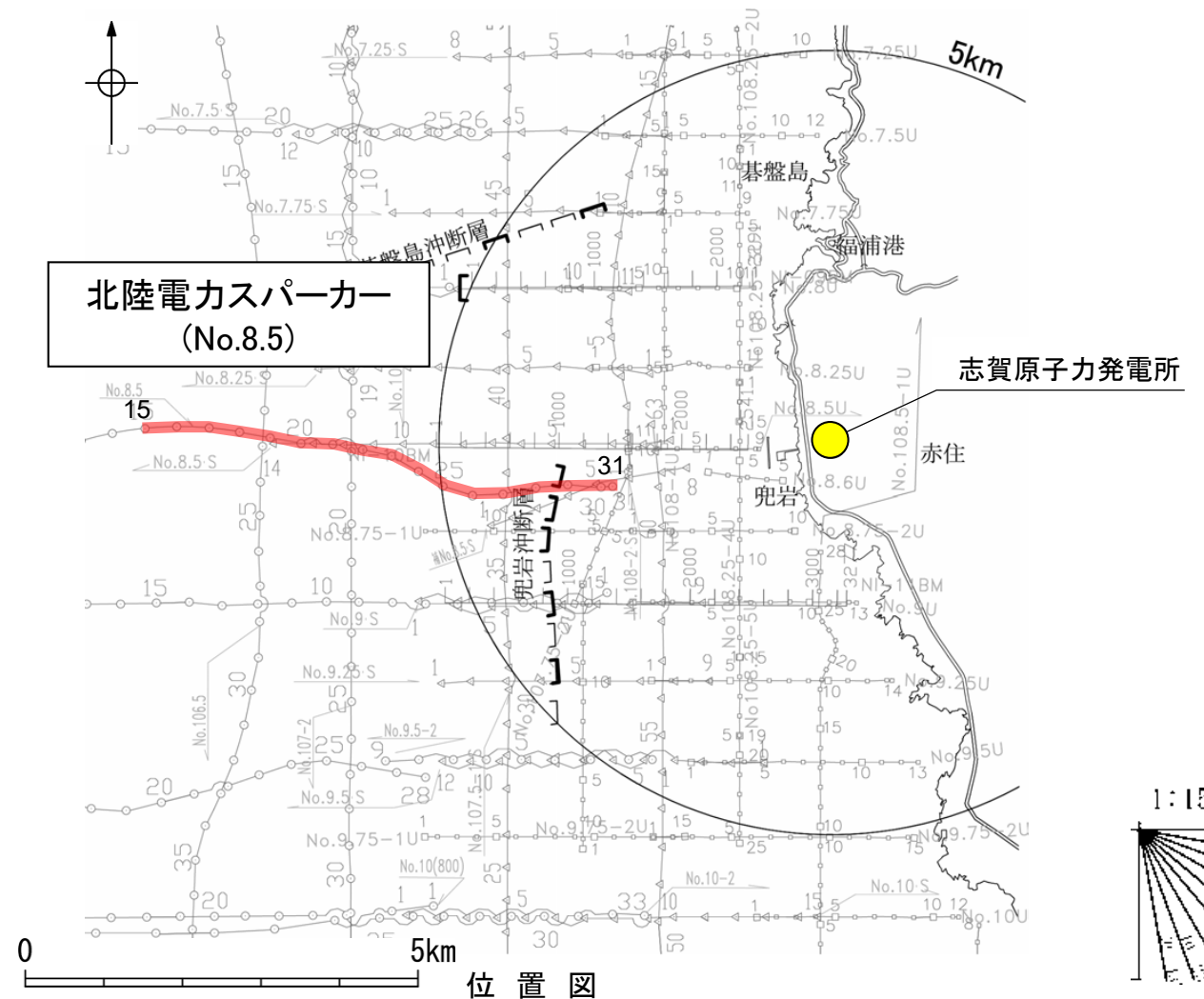
位置図(石川県(1997)に一部加筆)

海底地形断面図 H:V=1:10

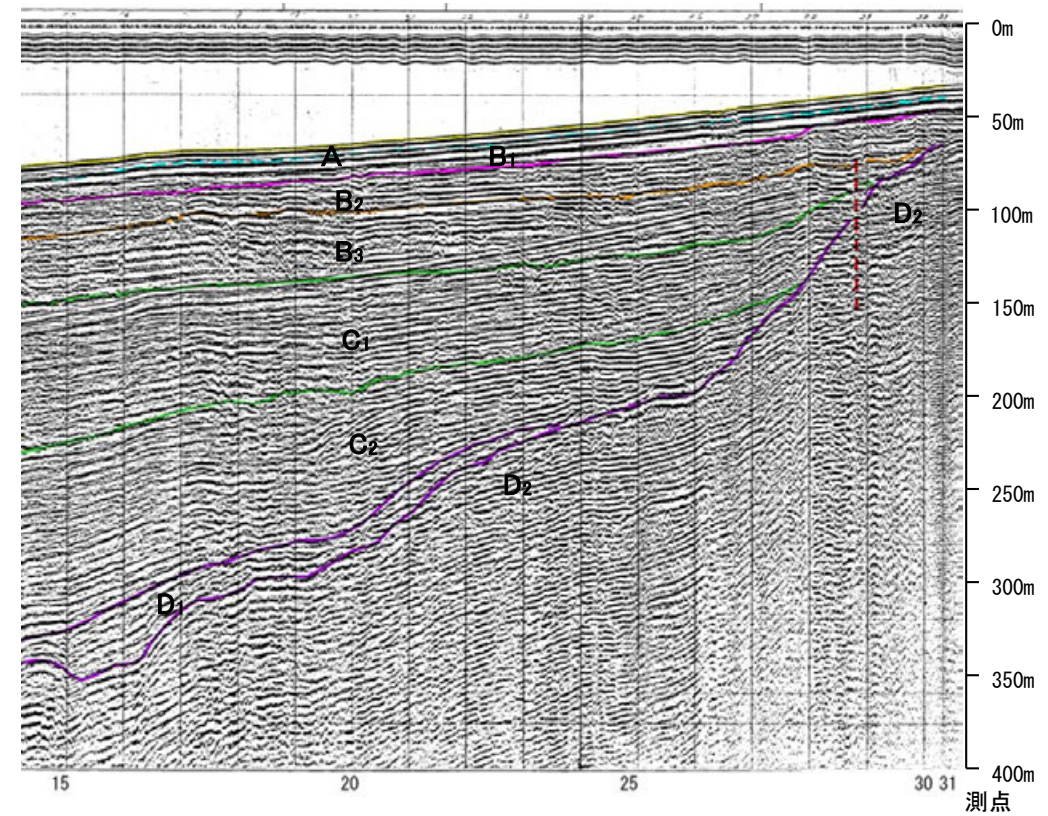
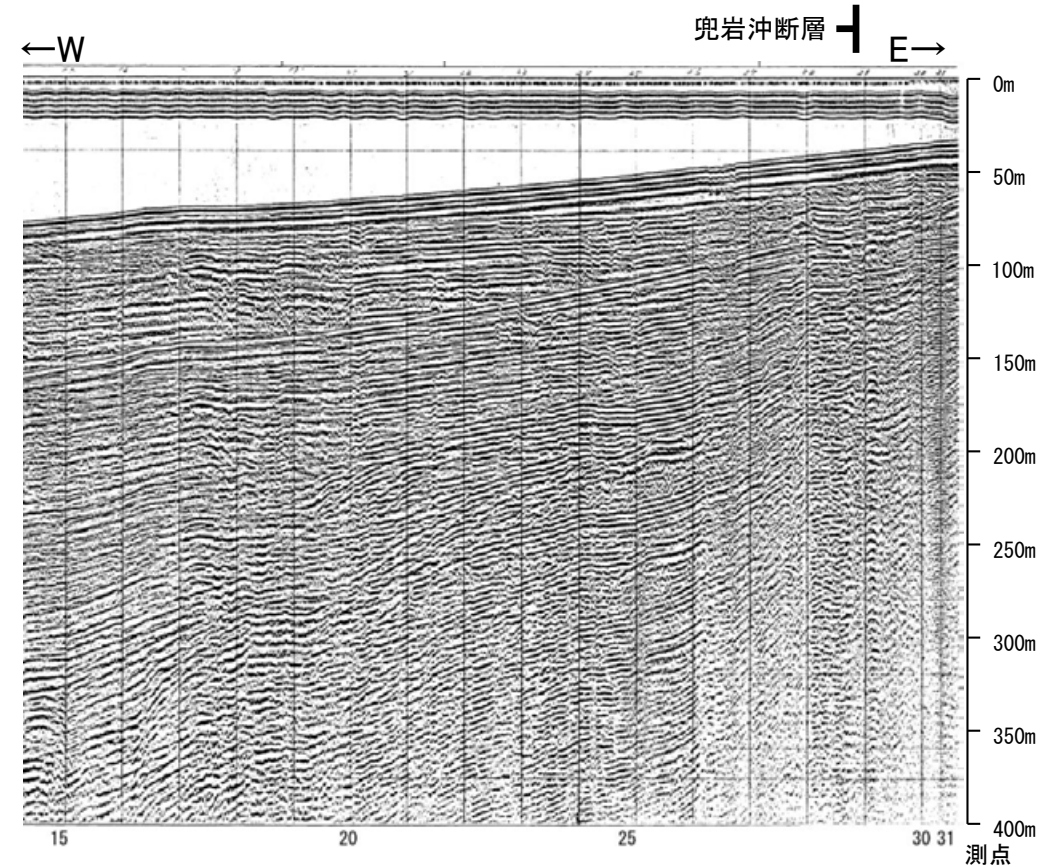
2.3.2 (4) 兜岩沖断層の活動性 —No.8.5測線—

○No.8.5測線において、測点29付近でB₂層上部に西落ちの変形が認められ、B₂層下部、B₃層、C₁層、D₂層に西落ちの変位が推定されることから断層を推定した。
○一方、A層及びB₁層は不明瞭であることから、B₁層以上に変位、変形の可能性が否定できない。

紫字: 第1168回審査会合以降に追記した箇所



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

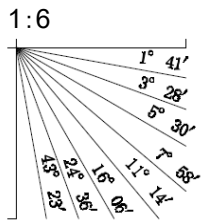
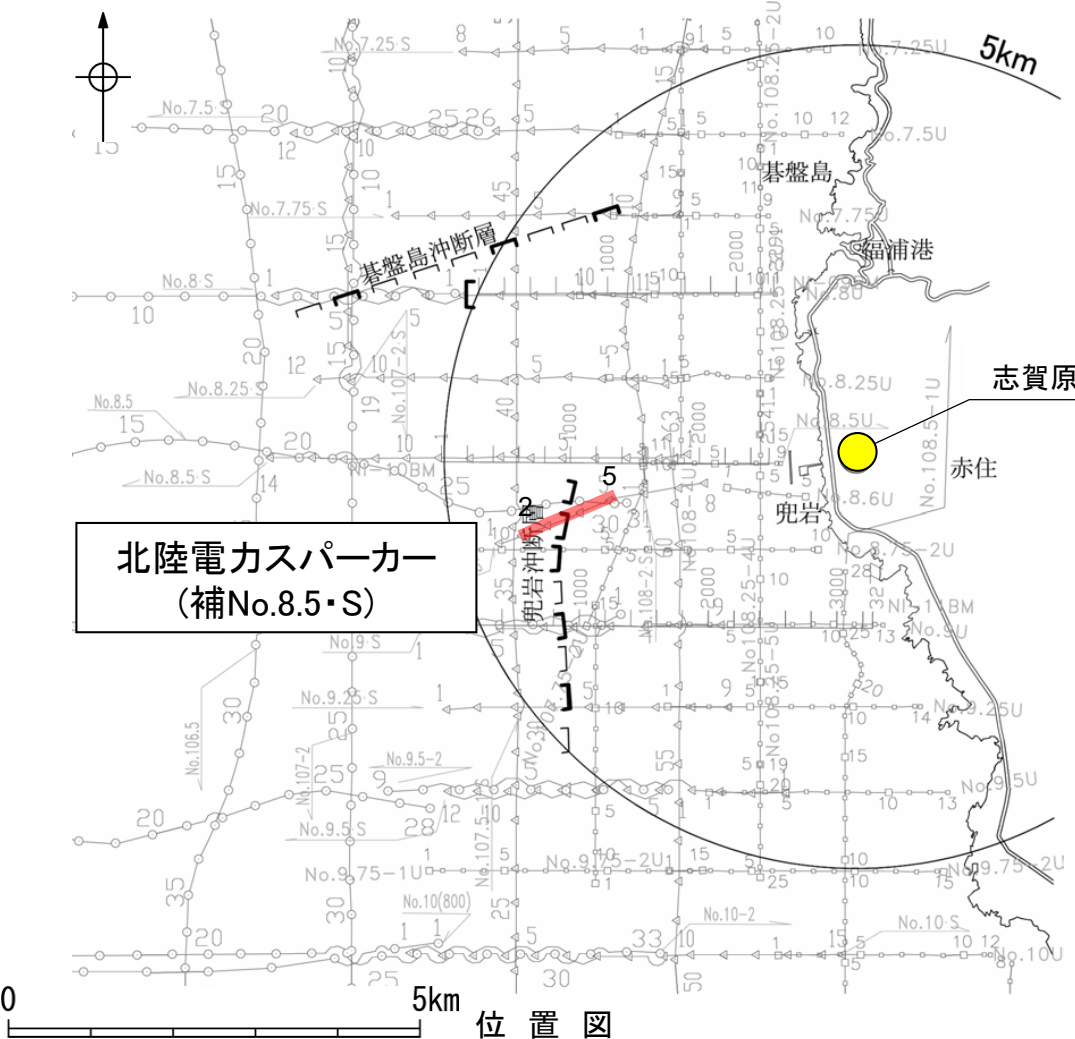


約1km

2.3.2 (4) 兜岩沖断層の活動性 —補No.8.5・S 測線—

○補No.8.5・S測線において、測点4付近でB_{1L}層基底、B₂層上部に西落ちの変形が認められ、B₂層下部、B₃層、D₂層に西落ちの変位が推定されることから断層を推定した。
 ○一方、A層及びB_{1U}層に変位、変形は認められず、海底面にほぼ平行に堆積しているが、B_{1L}層に変位、変形の可能性が否定できない。

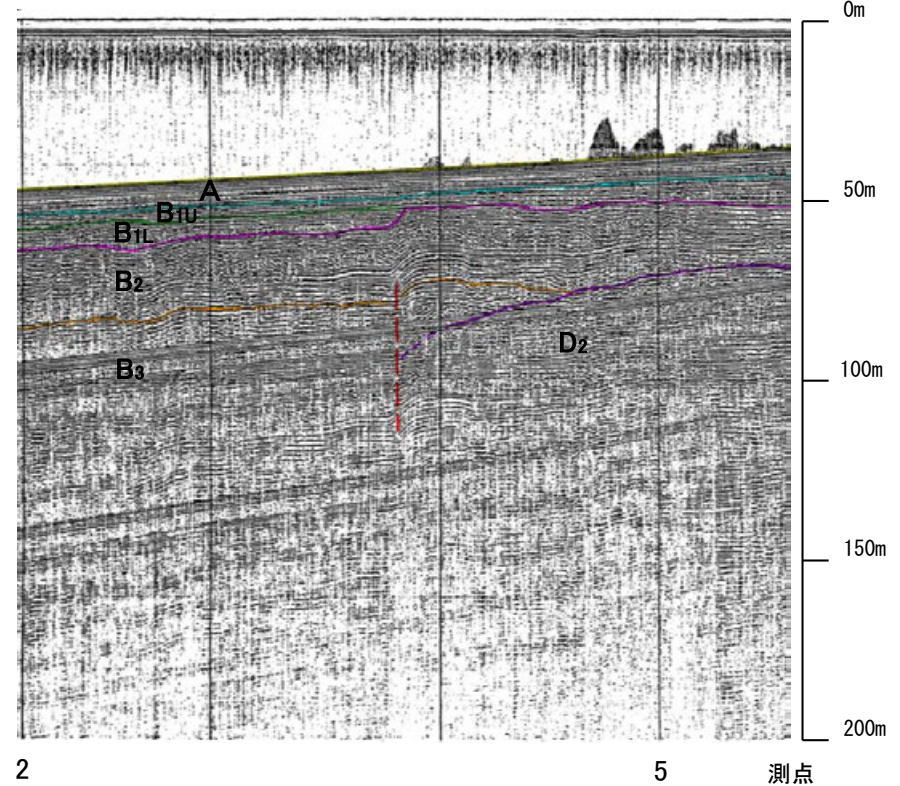
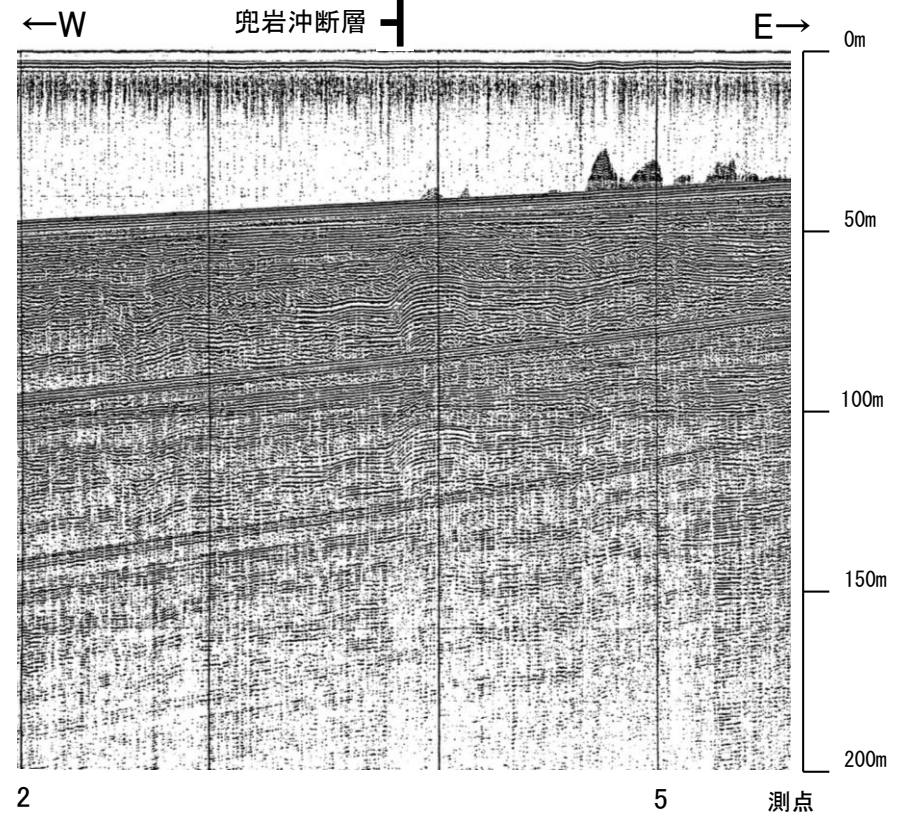
紫字: 第1168回審査会合以降に追記した箇所



- 位置図
- 凡例
- 伏在断層 (測線位置における活動性)
 - 断層(破線は推定)
 - 右図記録範囲
 - B_{1L}層以上に変位、変形の可能性が否定できない
 - No. 8 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
 - No. 9-S 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約360ジュール)
 - No. 8U 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
 - N1-09BM 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)

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

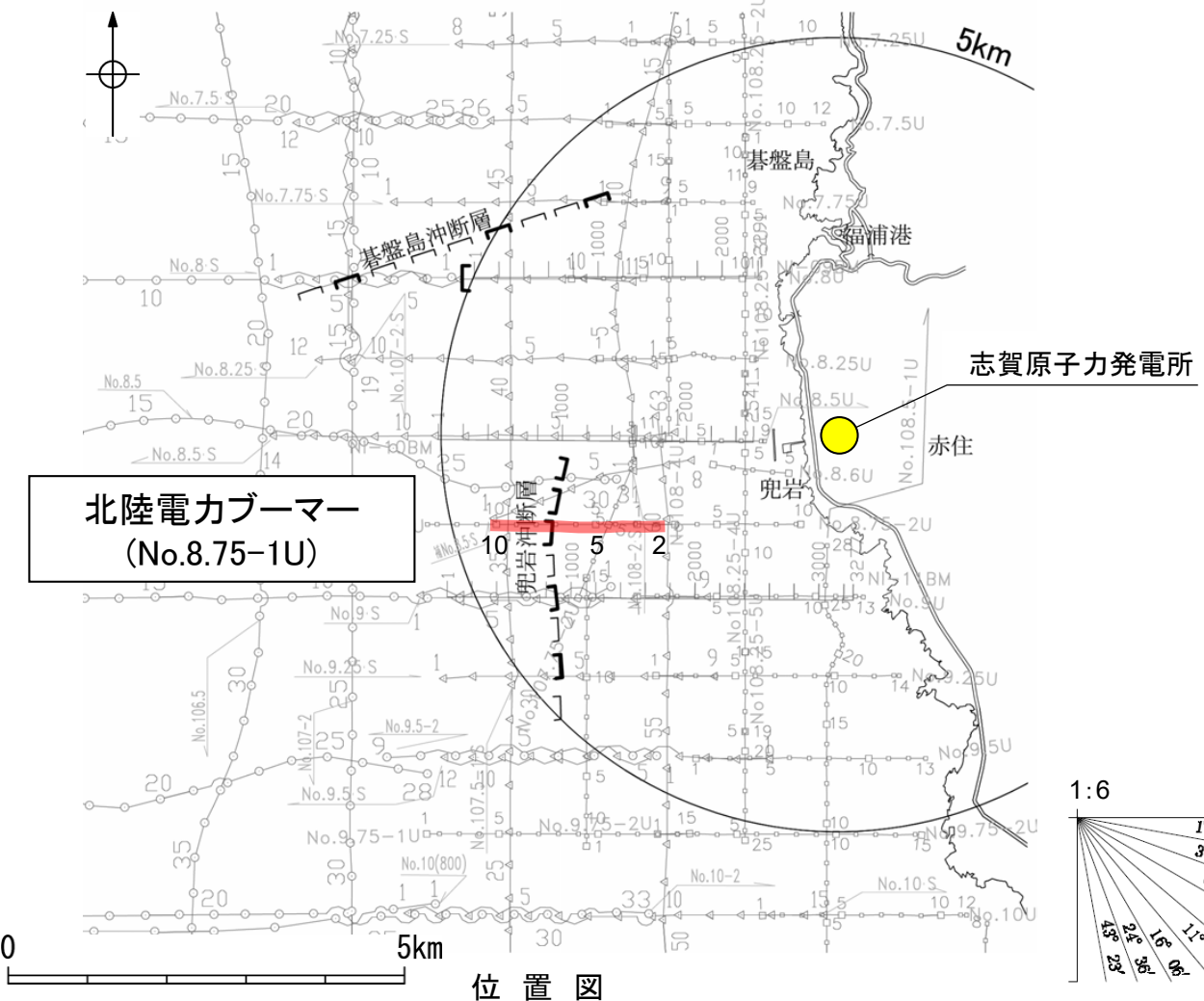
約 500m



2.3.2 (4) 兜岩沖断層の活動性 —No.8.75-1U測線—

○No.8.75-1U測線において、測点7付近でB_{1L}層基底、B₂層、B₃層上部に西落ちの変形が認められ、B₃層下部、C₁層、D₂層に西落ちの変位が推定されることから断層を推定した。
 ○一方、A層及びB_{1U}層に変位、変形は認められず、海底面にほぼ平行に堆積しているが、B_{1L}層に変位、変形の可能性が否定できない。

紫字: 第1168回審査会合以降に追記した箇所

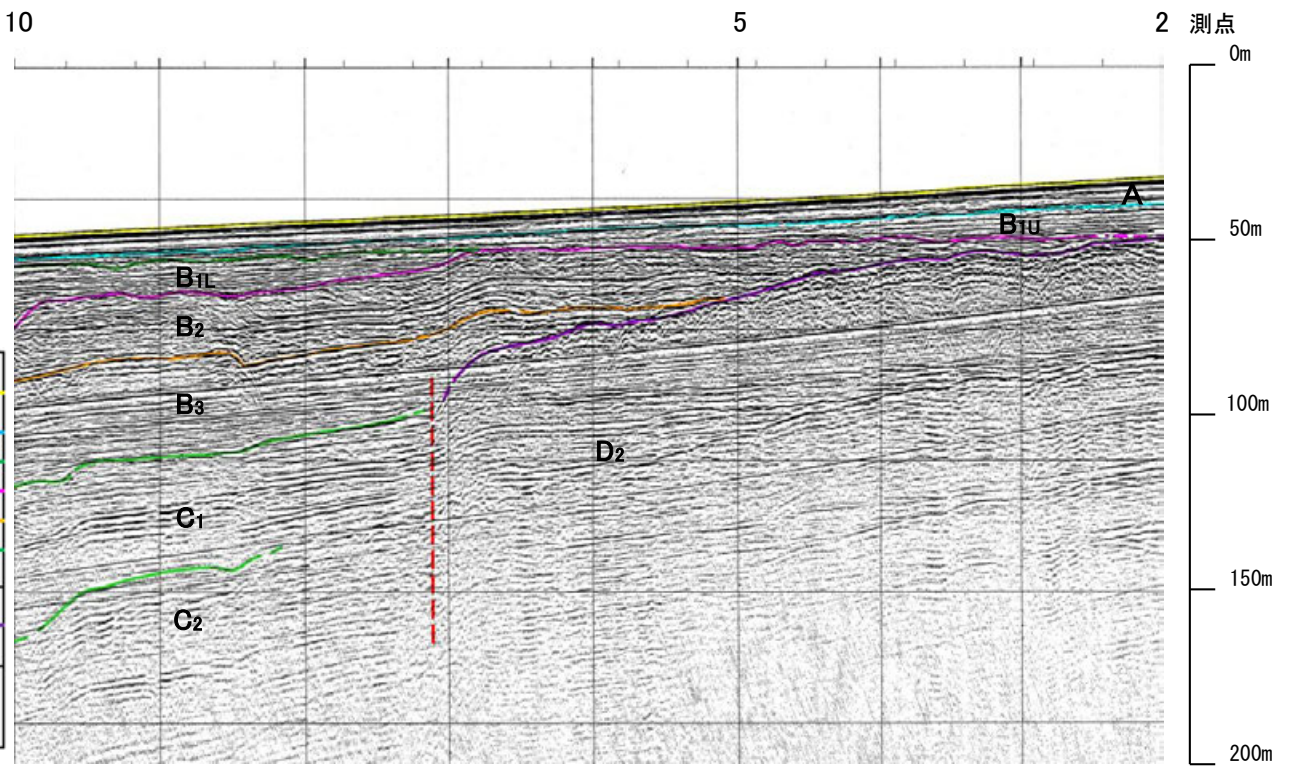
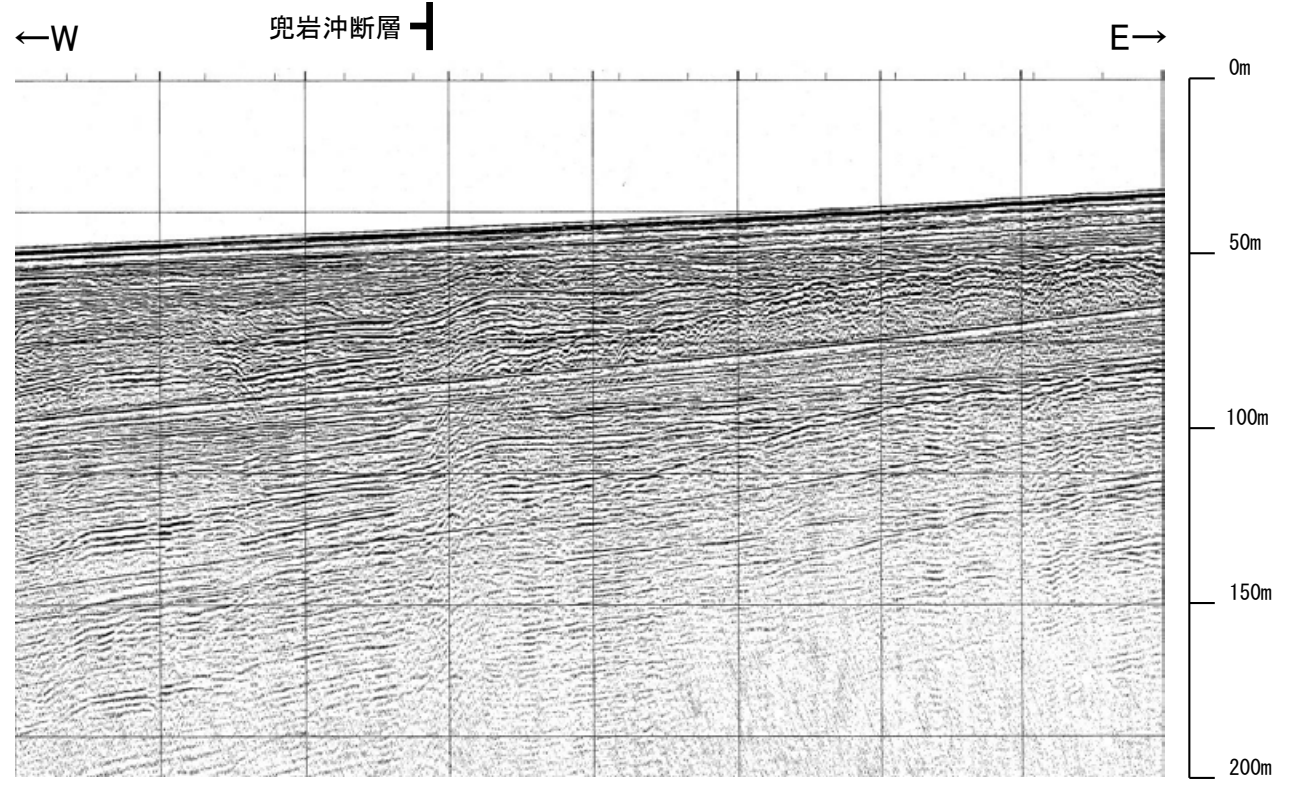


位置図

凡例

- ⌈⌈⌈⌈ 伏在断層 (測線位置における活動性)
- B_{1L}層以上に変位、変形の可能性が否定できない
- No. 8 —○— 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
- No. 9-S —△— 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール)
- No. 8U —◇— 調査測線 (北陸電力: ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
- N1-09BM —|— 調査測線 (原子力安全・保安院: ブーマー・マルチチャンネル)

地質時代		地質層序	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層 (B _{1U} 層, B _{1L} 層)
		中期	B ₂ 層, B ₃ 層
	前期	C層	C ₁ 層, C ₂ 層
第三紀	鮮新世	D層	D ₁ 層
	中新世		D ₂ 層
古第三紀			
先第三紀			

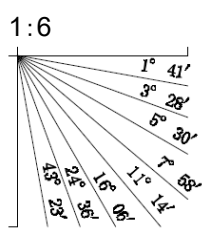
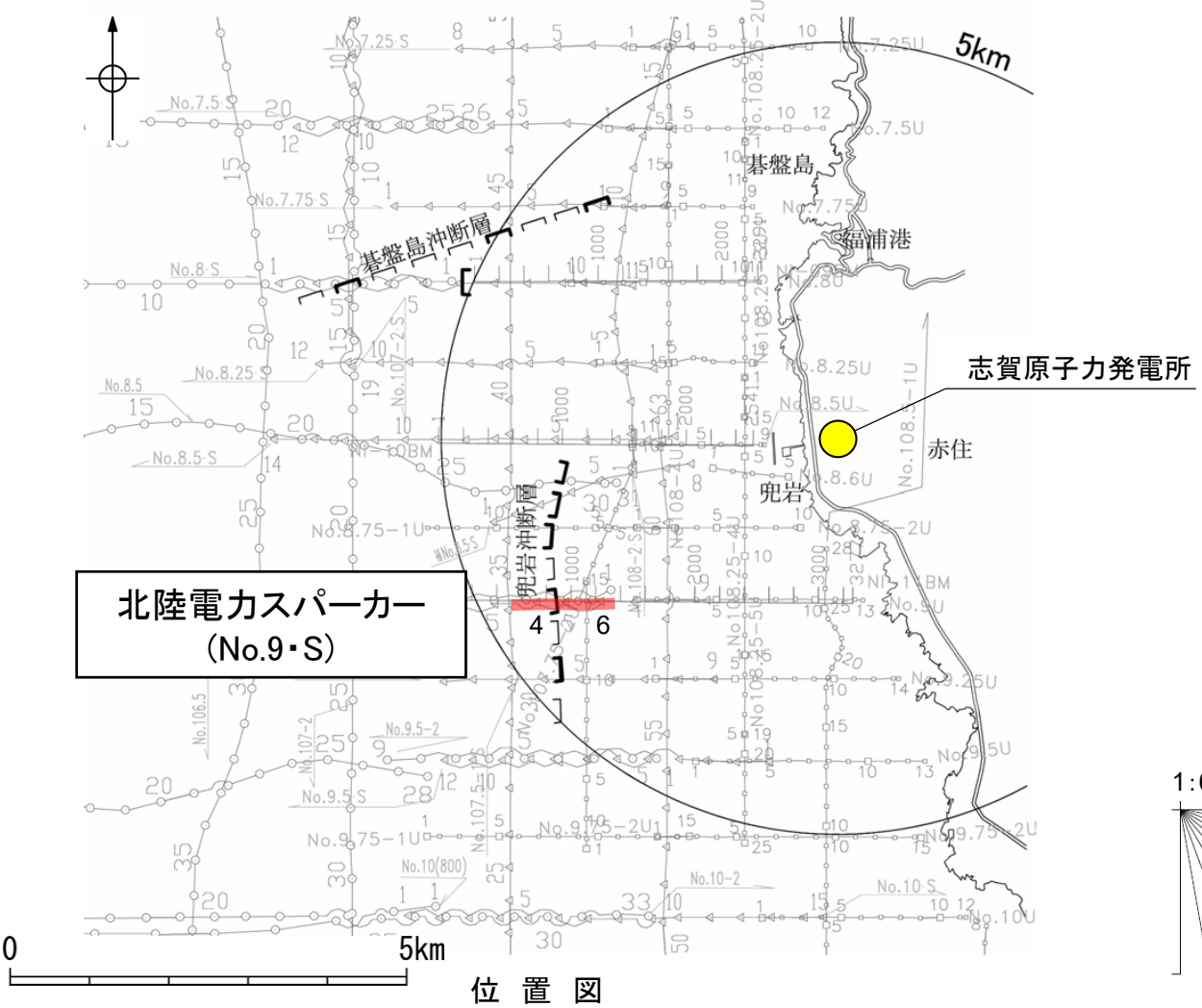


約 500m

2.3.2 (4) 兜岩沖断層の活動性 - No.9・S測線 -

- No.9・S測線において、測点4.8付近でB_{1L}層基底、B₂層上部に西落ちの変形が認められ、B₂層下部、B₃層、C₂層、D₂層に西落ちの変位が推定されることから断層を推定した。
- 一方、A層及びB_{1U}層に変位、変形は認められず、海底面にほぼ平行に堆積しているが、B_{1L}層に変位、変形の可能性が否定できない。
- 測点4.8付近では、兜岩沖断層の相対的隆起側に背斜構造が認められ、東傾斜(高角)の逆断層が推定される。

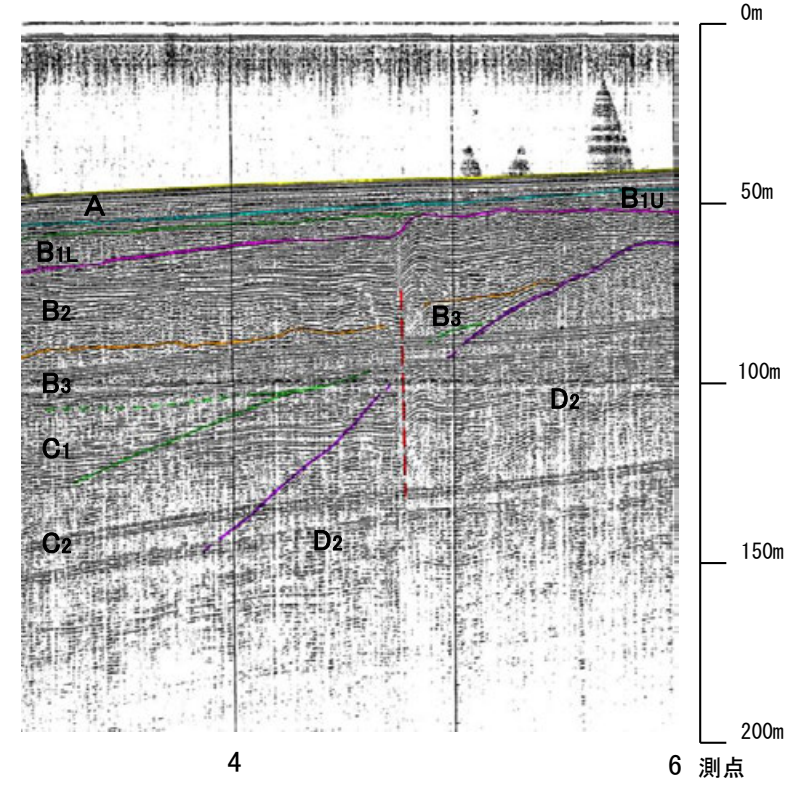
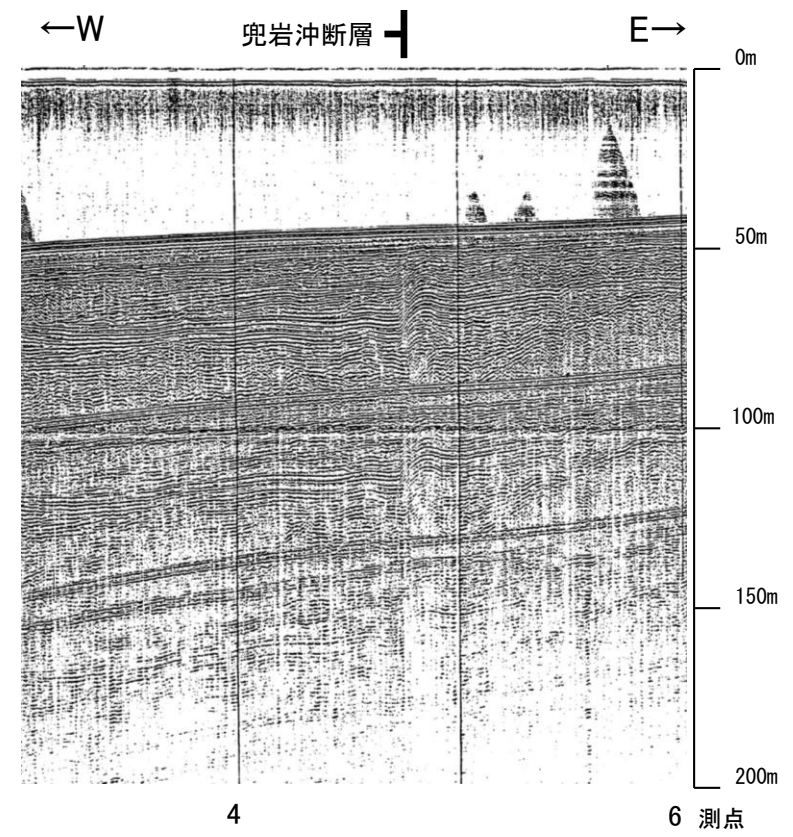
紫字:第1168回審査会合以降に追記した箇所



断層(破線は推定)

地質時代		地質層序		
第四紀	完新世	A層		
	更新世	後期	B _{1U} 層	
		中期	B ₁ 層	B _{1L} 層
			B ₂ 層	B ₃ 層
	前期	C ₁ 層		
	新第三紀	鮮新世	C ₂ 層	
中新世		D ₁ 層		
		D ₂ 層		
古第三紀		D ₂ 層		
先第三紀				

- 凡例
- ⋯⋯ 伏在断層
 - ▭ (測線位置における活動性) B_{1L}層以上に変位、変形の可能性が否定できない
 - 右図記録範囲
 - No.8 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
 - No.9・S 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約360ジュール)
 - No.8U 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
 - NI-09BM 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)

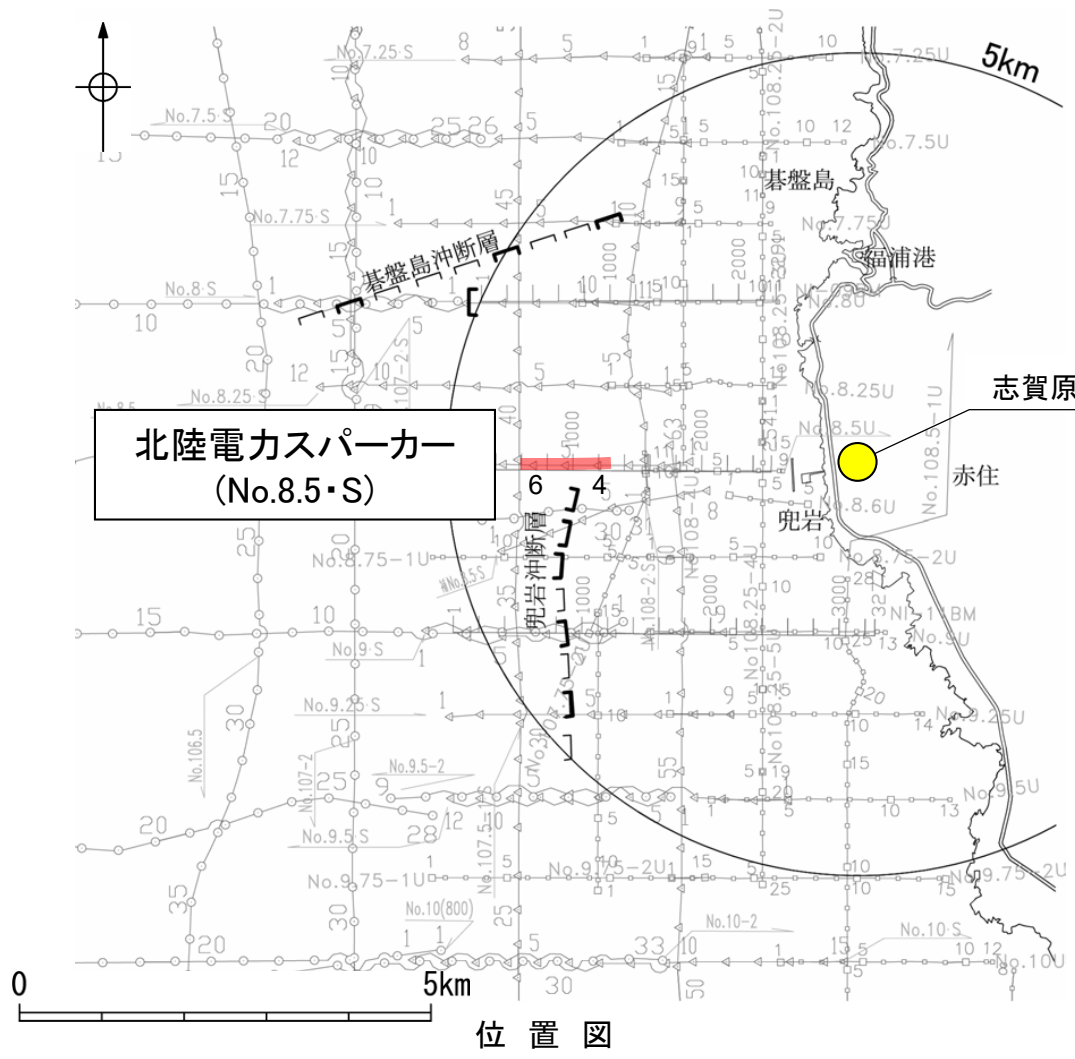


約 500m

2.3.2 (5) 兜岩沖断層の端部 —北端調査—

○No.8.5測線で推定した断層の北方延長にあたるNo.8.5・S測線, No.8.25・S測線, No.8.25U測線において, いずれの地層にも断層が推定できるような変位, 変形は認められない。

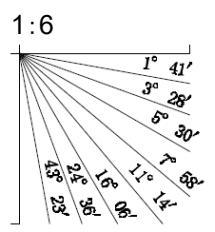
【No.8.5・S測線】



位置図

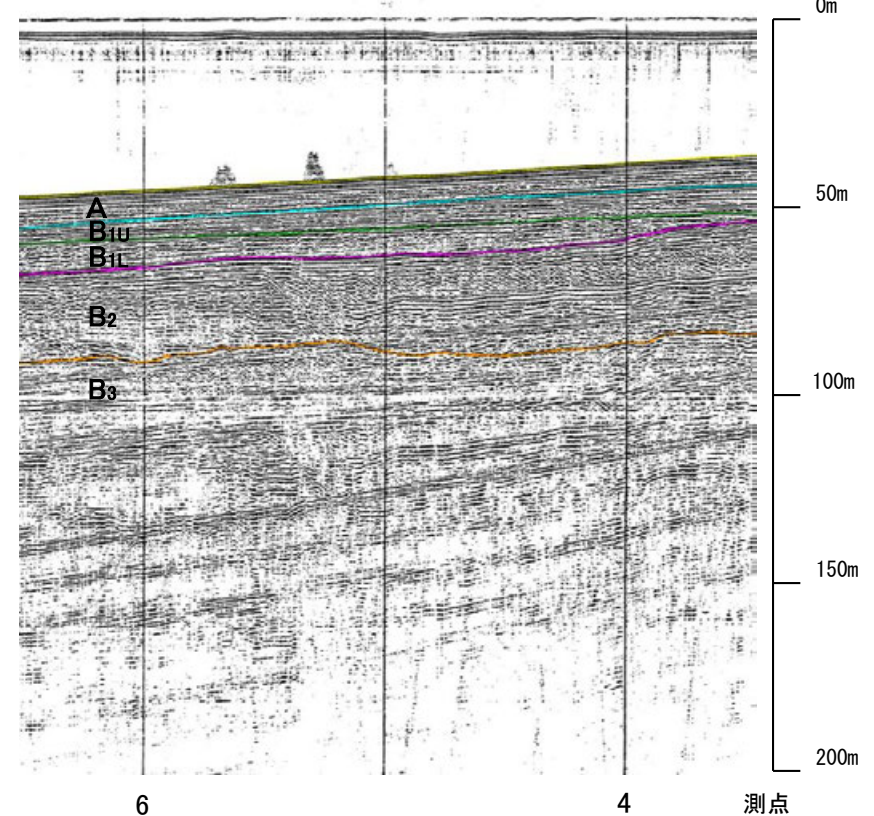
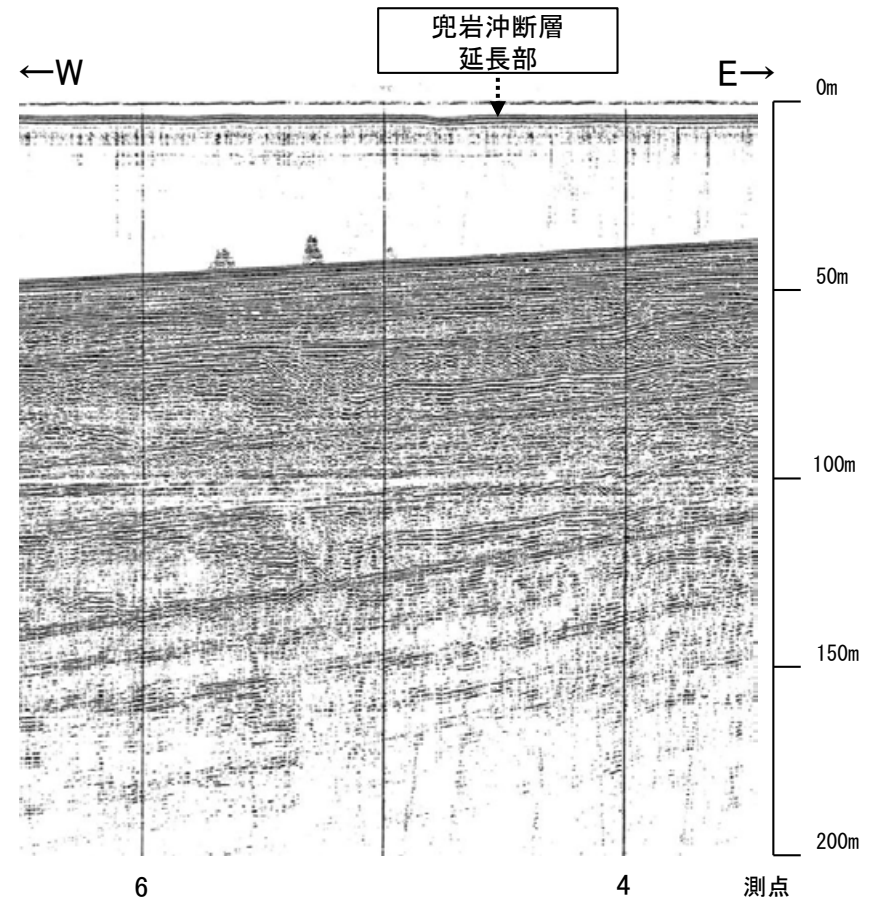
凡例

- 伏在断層
 (測線位置における活動性)
 B_{II}層以上に変位, 変形の可能性が否定できない
- No. 8 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
- No. 9-S 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約360ジュール)
- No. 8U 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
- N1-09BM 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)



地質時代		地質層序	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層 (B _{1U} 層, B _{1L} 層)
		中期	B ₂ 層 (B ₂ 層)
	前期	C層 (C ₁ 層, C ₂ 層)	
新第三紀	鮮新世	D層 (D ₁ 層)	
	中新世	D ₂ 層	
古第三紀			
先第三紀			

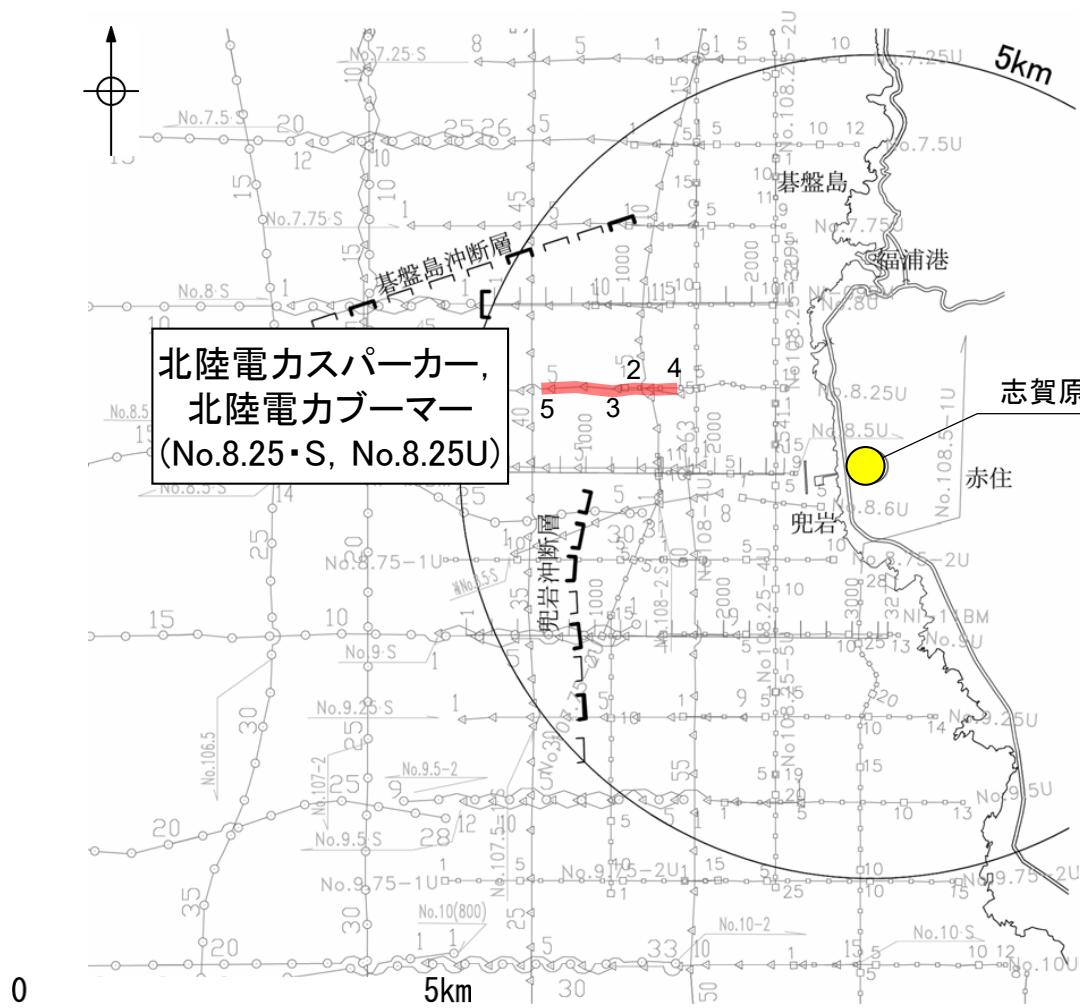
約 500m



兜岩沖断層(北端)

【No.8.25・S測線, No.8.25U測線※】

※: 各音波探査記録の全線はデータ集2

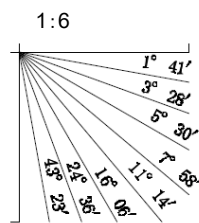


位置図

凡例

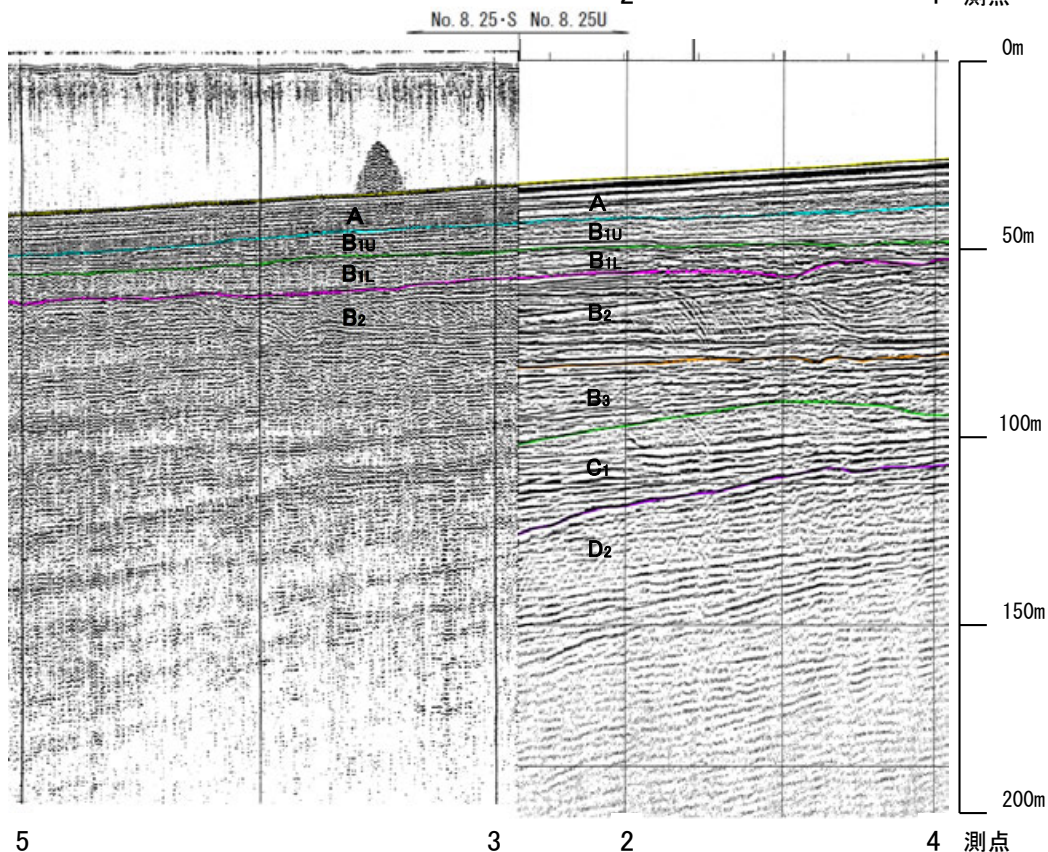
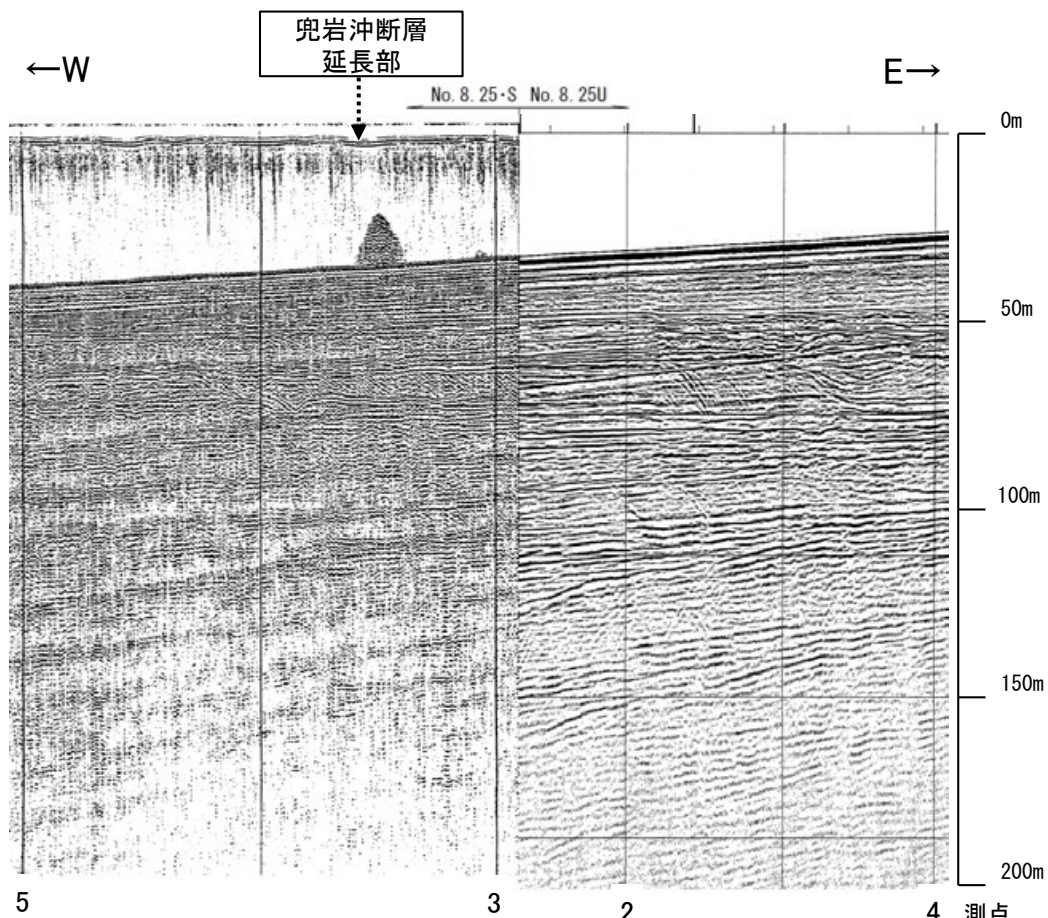
- ⌈⌋⌋⌋⌋ 伏在断層
- (測線位置における活動性)
- ⌈ 〓 B₁₁層以上に変位, 変形の可能性が否定できない
- 右図記録範囲

- No. 8 — 35 — 調査測線 (北陸電力: スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
- No. 9-S — 5 — 調査測線 (北陸電力: スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール)
- No. 8U — 5 — 調査測線 (北陸電力: ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
- N1-09BM — 1000 — 調査測線 (原子力安全・保安院: ブーマー・マルチチャンネル)



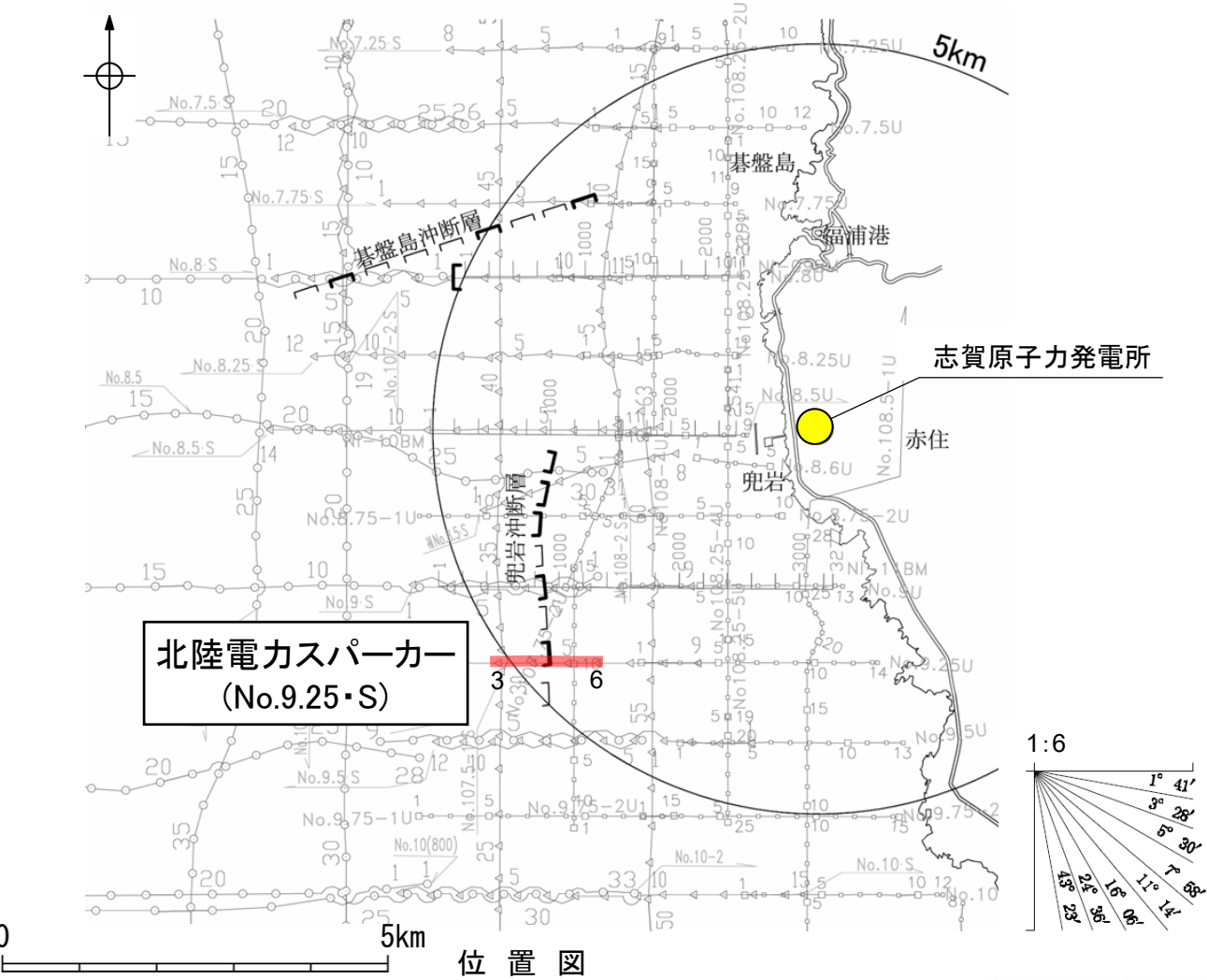
地質時代		地質層序	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
	前期	B ₃ 層	
新第三紀	鮮新世	C ₁ 層	
	中新世	C ₂ 層	
古第三紀	先第三紀	D ₁ 層	
		D ₂ 層	

約 500m

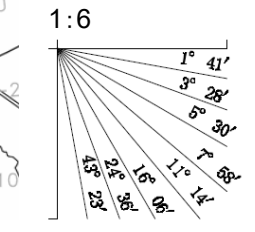


2.3.2 (5) 兜岩沖断層の端部 - 南端調査 No.9.25・S測線 -

○No.9・S測線で推定した断層の南方延長にあたるNo.9.25・S測線において、兜岩沖断層延長部付近のB_{1L}層及びB₂層の基底面に凹状の形状が認められるが、上位のB_{1L}層基底面の形状に対し下位のB₂層基底面の形状が緩やかとなり累積性が認められず、両基底面間のB₂層の内部にそれら基底面と不調和な反射面が認められる(下拡大範囲)。
 ○このことから、各層基底面の凹状の形状は侵食により形成されたと考えられることもできるが、断層による影響の可能性も否定できず、さらに南方のNo.9.5・S測線にて端部評価を行うこととする。

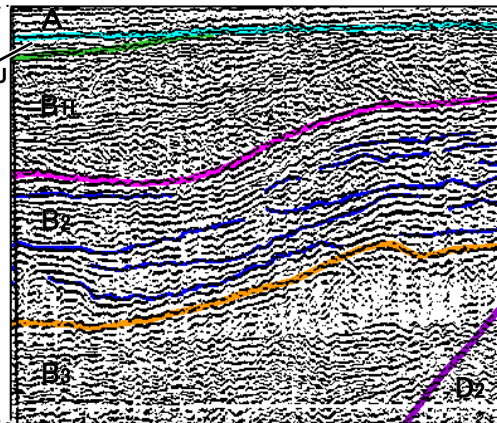
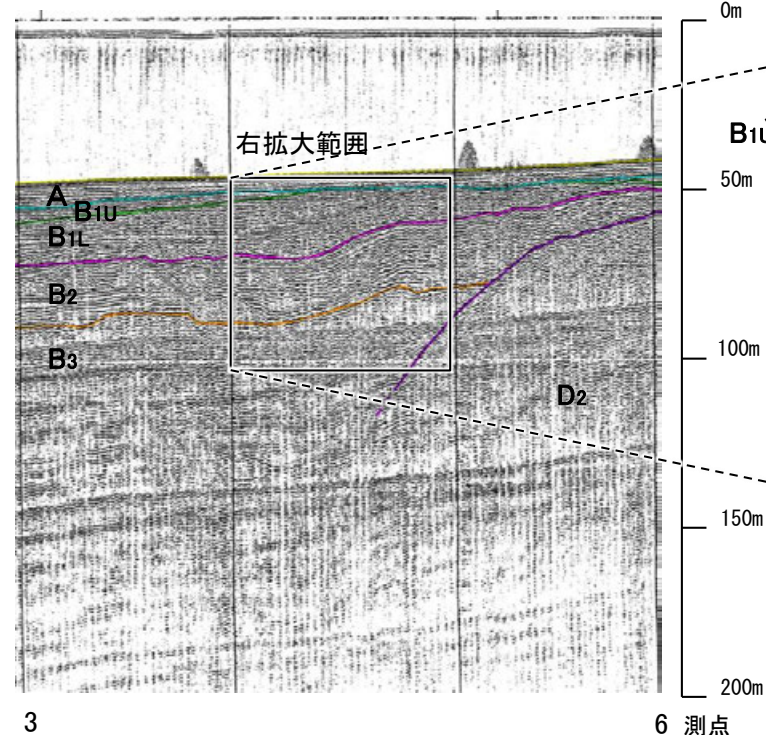
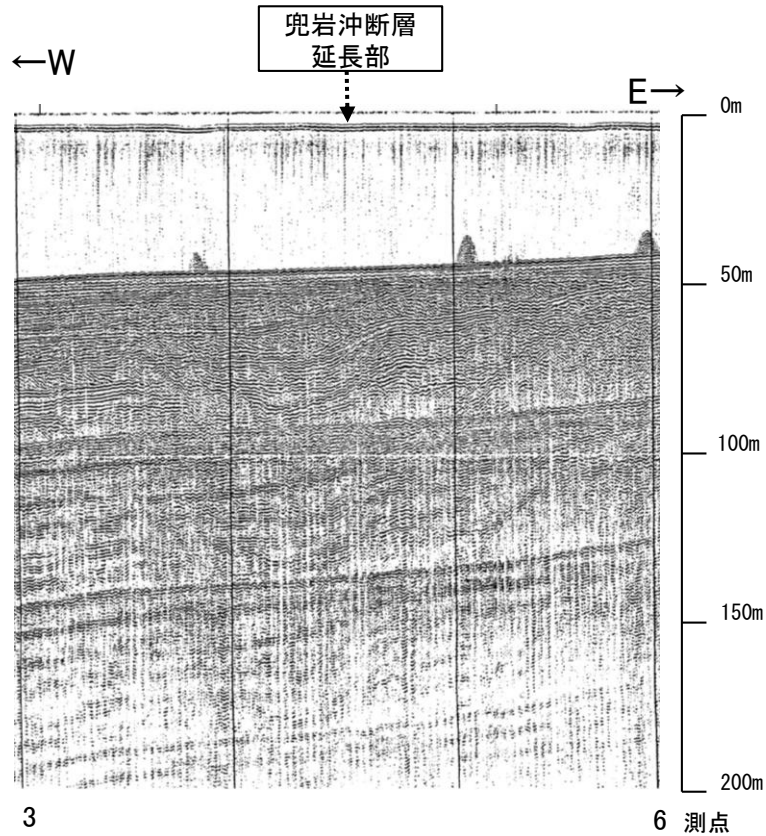


- 位置図
凡例
- ⋯⋯⋯ 伏在断層 (測線位置における活動性)
 - B_{1L}層以上に変位、変形の可能性が否定できない
 - 右図記録範囲
 - No. 8 調査測線 (北陸電力: スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
 - No. 9・S 調査測線 (北陸電力: スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール)
 - No. 8U 調査測線 (北陸電力: ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
 - NI-09BM 調査測線 (原子力安全・保安院: ブーマー・マルチチャンネル)



地質時代		地質層序	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B _{1U} 層
		中期	B _{1L} 層 B ₂ 層 B ₃ 層
前期	C ₁ 層		
新第三紀	鮮新世	C ₂ 層	
	中新世	D ₁ 層	
古第三紀		D ₂ 層	
先第三紀			

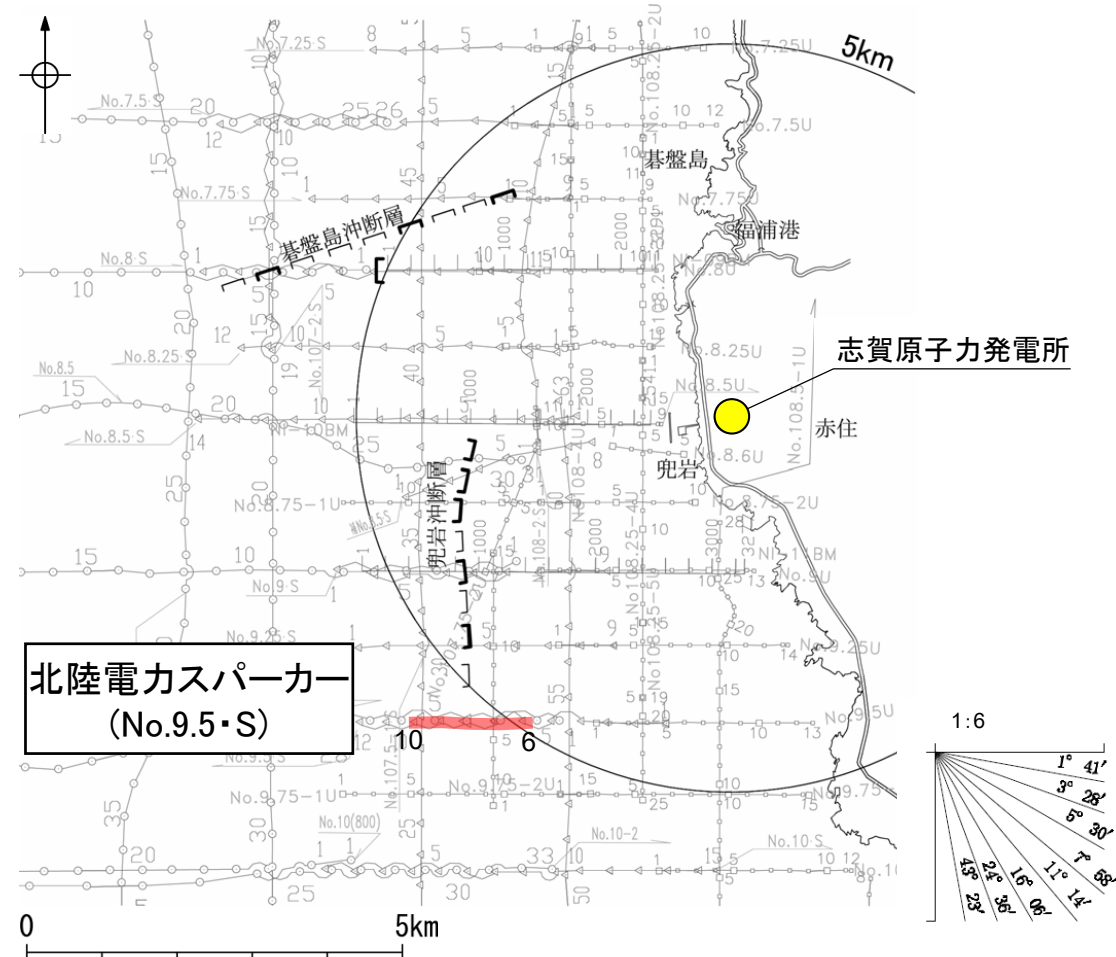
約 500m



拡大範囲
— 地層内部の反射面

2.3.2 (5) 兜岩沖断層の端部 —南端調査 No.9.5・S測線—

○No.9.25・S測線のさらに南方延長にあたるNo.9.5・S測線において、No.9.25・S測線で確認できるような兜岩沖断層延長部付近のB_{1L}層及びB₂層の基底面に凹状の形状は認められない。また、B_{1L}層、B₂層、B₃層の各地層の内部にそれら基底面と不調和な反射面が認められる(下拡大範囲)。
○以上のことから、No.9.5・S測線において、いずれの地層にも断層が推定できるような変位、変形は認められない。



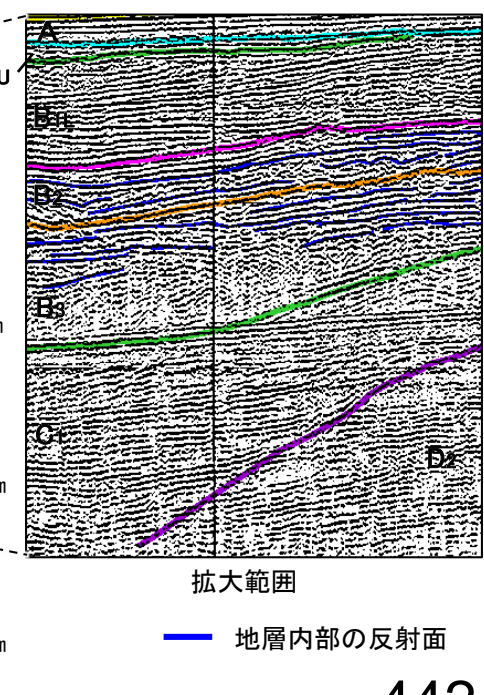
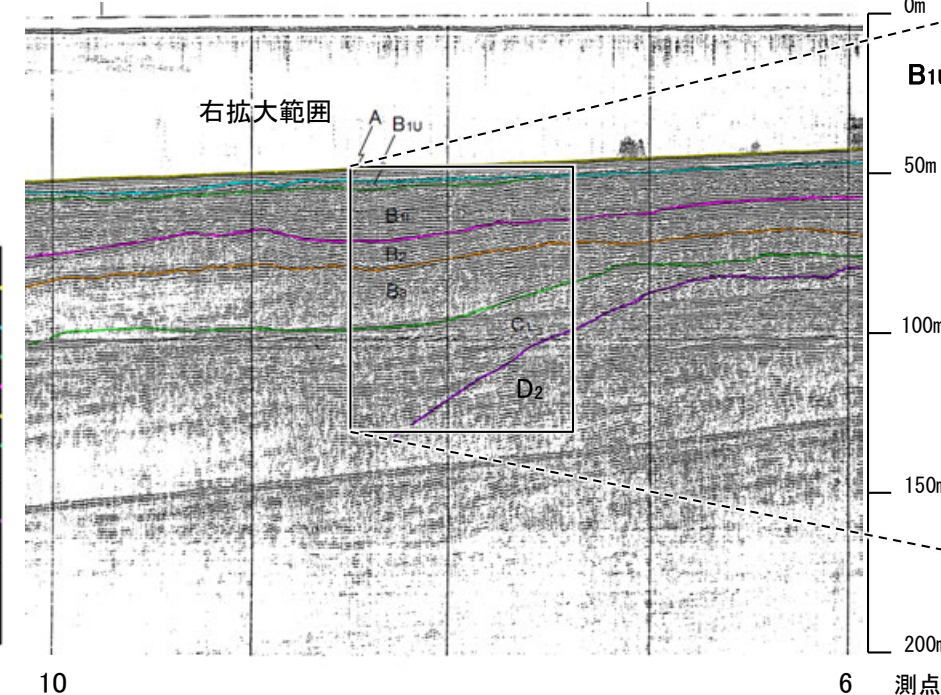
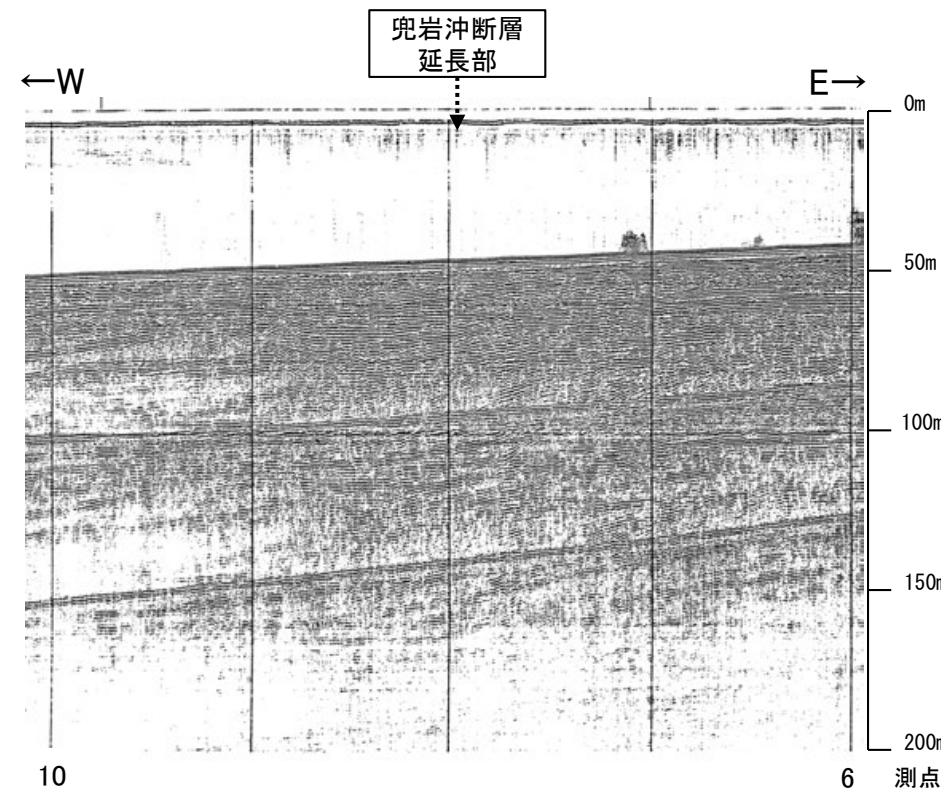
位置図

凡例

- 伏在断層 (測線位置における活動性)
- B_{1L}層以上に変位、変形の可能性が否定できない
- 右図記録範囲
- No. 8 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
- No. 9・S 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール)
- No. 8U 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
- N1-09BM 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)

地質時代		地質層序	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B _{1L} 層 B _{1U} 層
		中期	B ₂ 層 B ₃ 層
		前期	C ₁ 層
新第三紀	鮮新世	C ₂ 層	
	中新世	D ₁ 層	
古第三紀		D ₂ 層	
先第三紀			

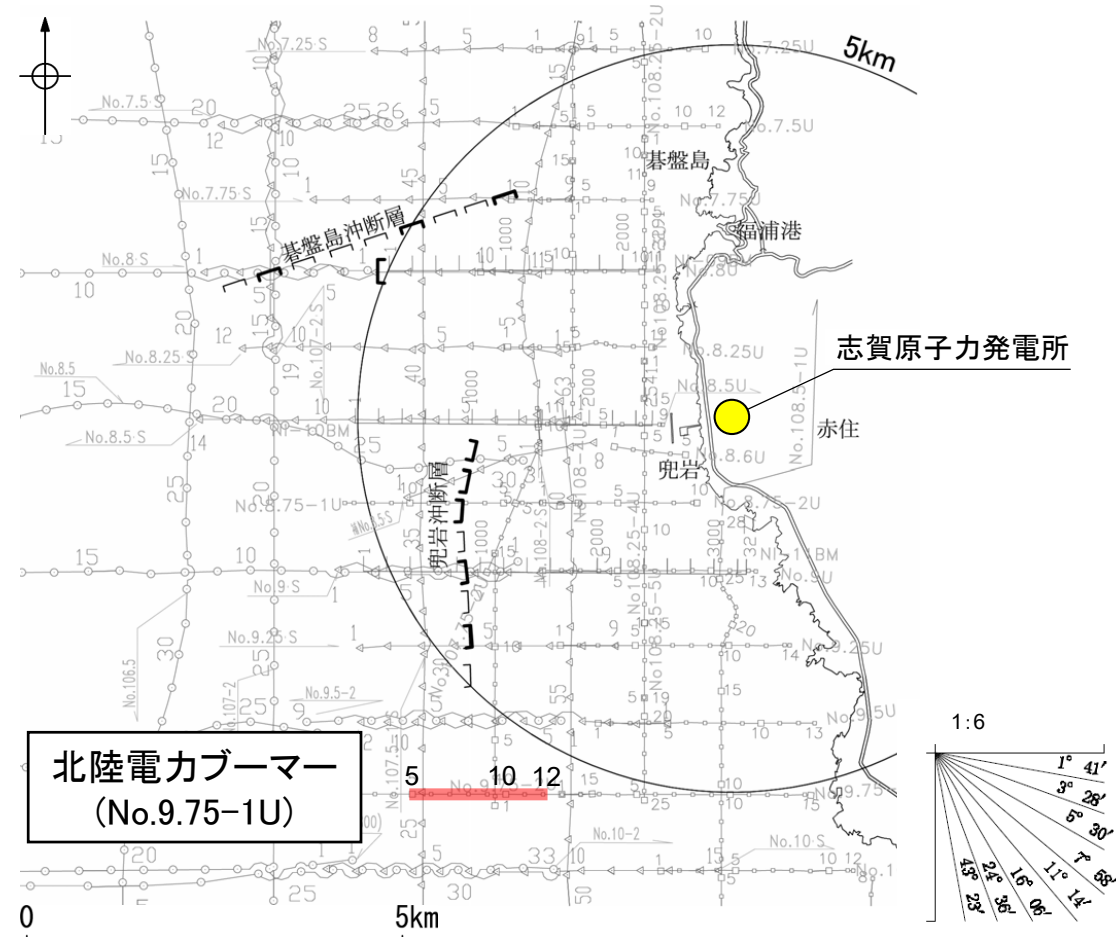
約 500m



拡大範囲
— 地層内部の反射面

2.3.2 (5) 兜岩沖断層の端部 —南端調査 No.9.75-1U測線—

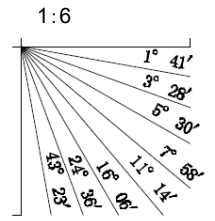
○No.9.5・S測線のさらに南方延長にあたるNo.9.75-1U測線において、いずれの地層にも断層が推定できるような変位、変形は認められない。



位置図

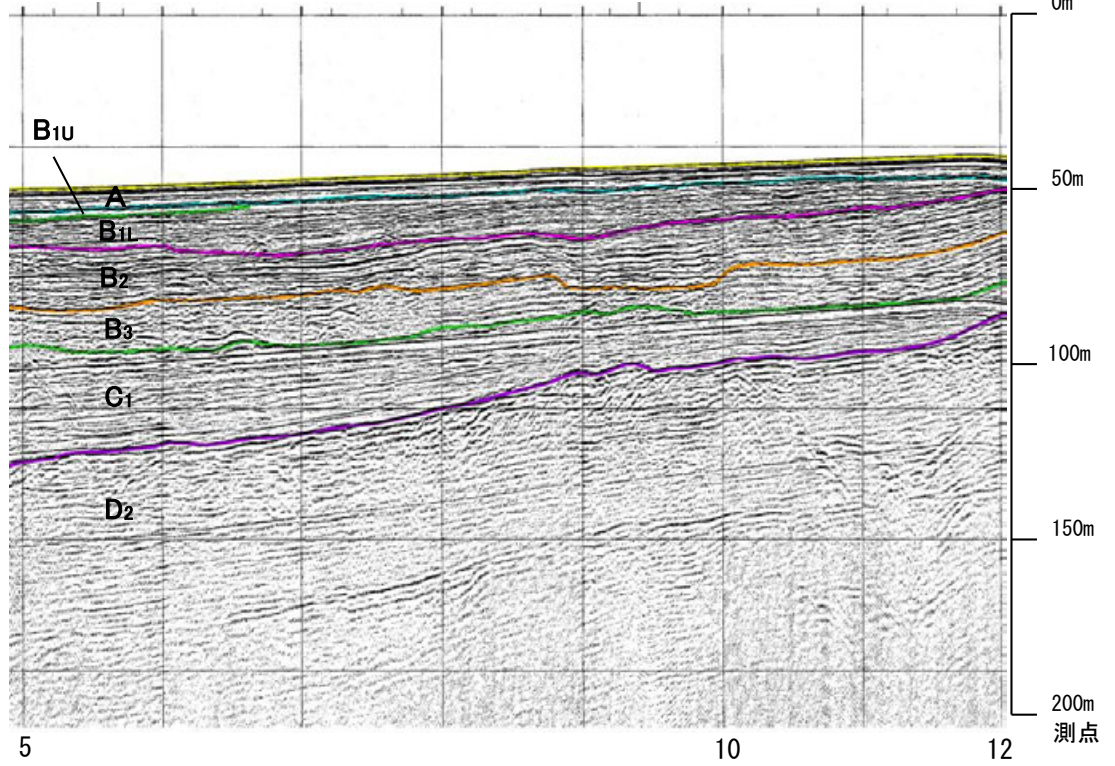
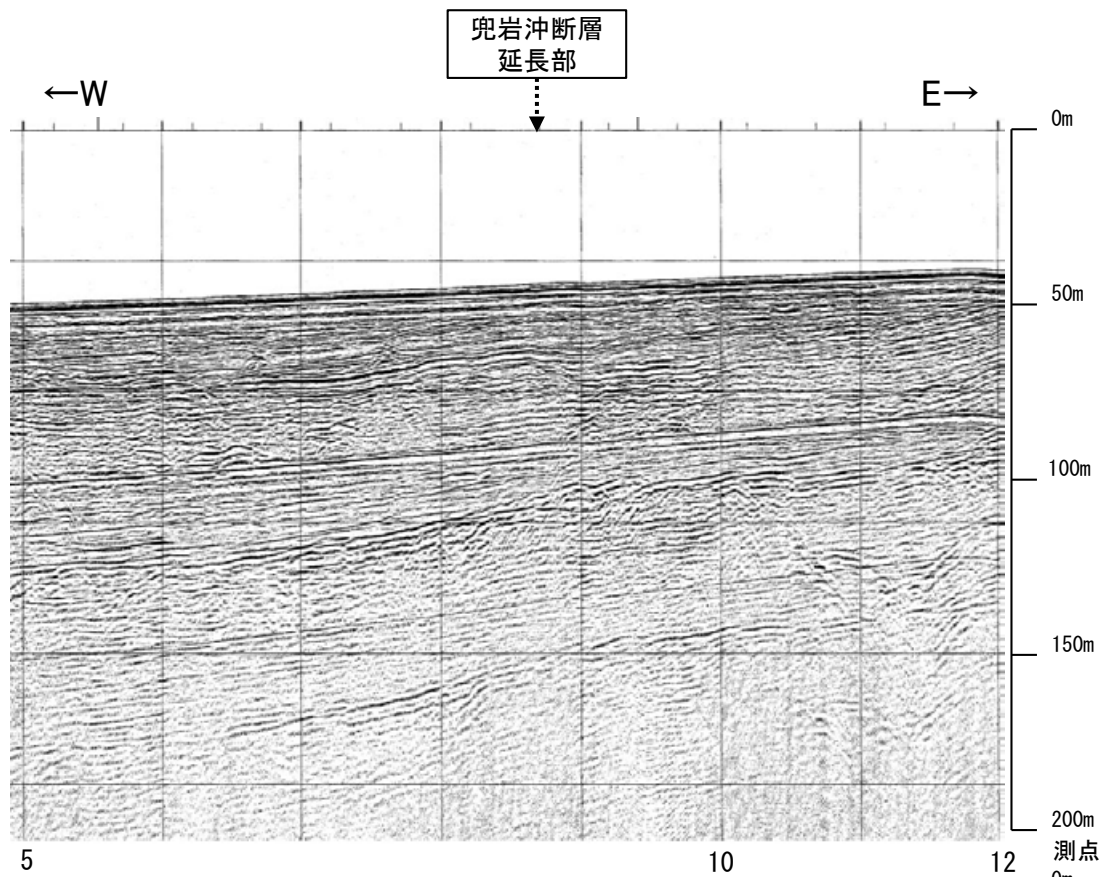
凡例

- 伏在断層 (測線位置における活動性)
- B₁₁層以上に変位、変形の可能性が否定できない
- No. 8 調査測線 (北陸電力：スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
- No. 9・S 調査測線 (北陸電力：スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール)
- No. 8U 調査測線 (北陸電力：ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
- NI-09BM 調査測線 (原子力安全・保安院：ブーマー・マルチチャンネル)



地質時代		地質層序	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層 B ₁₁ 層
		中期	B ₂ 層 B ₁₁ 層
	前期	B ₃ 層	
新第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	D層	
古第三紀		D ₁ 層	
先第三紀		D ₂ 層	

約 500m



2.3.2 (5) 兜岩沖断層の端部 ーまとめー

■北端

○海上音波探査の結果, No.8.5測線で推定した断層の北方延長にあたるNo.8.5・S測線, さらに北方延長のNo.8.25・S測線, No.8.25U測線において, いずれの地層にも断層が推定できるような変位, 変形は認められない。

⇒断層構造が認められないことを確実に確認したNo.8.5・S測線を北端と評価。

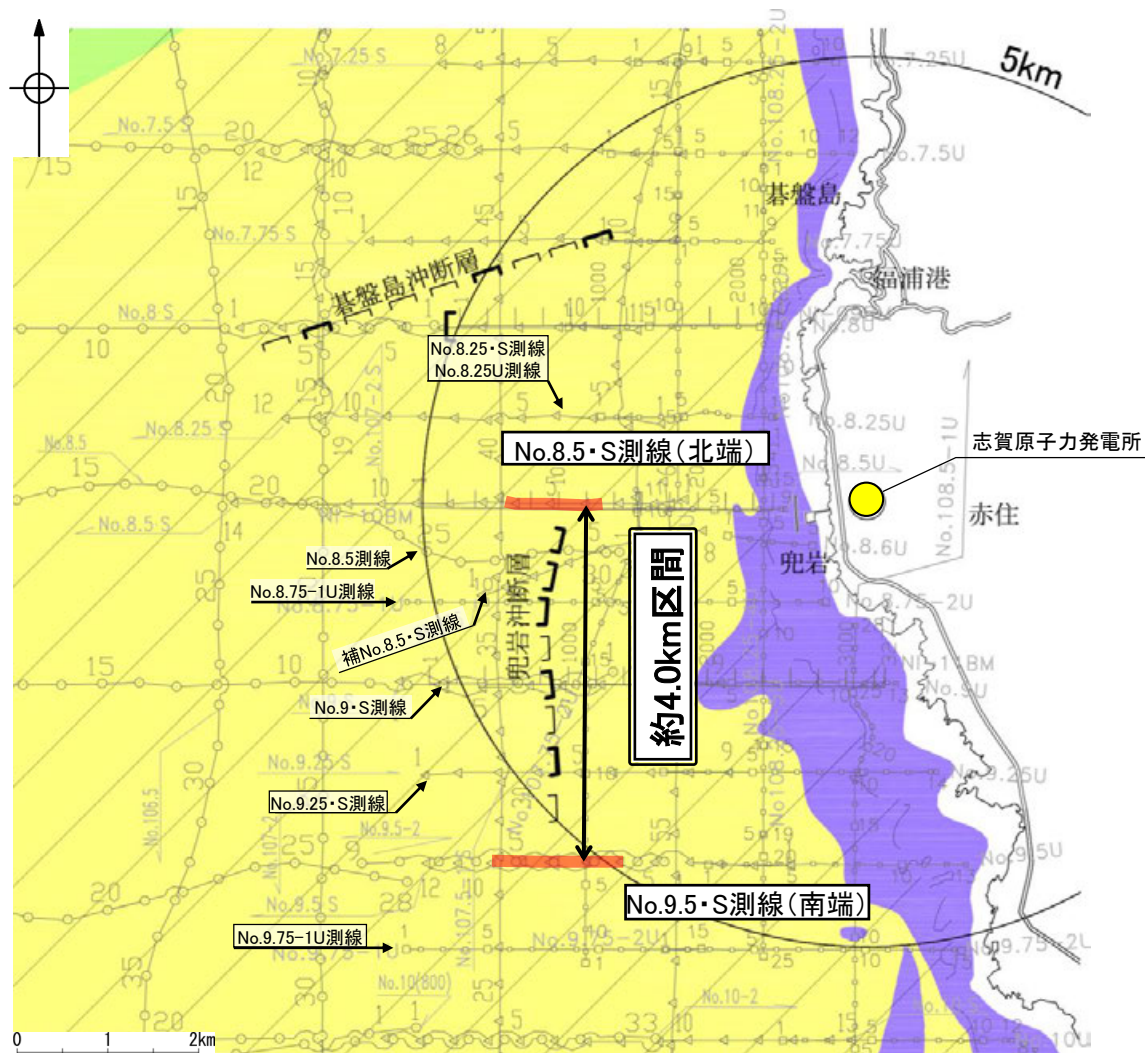
■南端

○海上音波探査の結果, No.9・S測線で推定した断層の南方延長にあたるNo.9.25・S測線において, 各層の基底面に凹状の形状が認められ, 侵食により形成されたと考えることもできるが, 断層による影響の可能性が否定できず, さらに南方のNo.9.5・S測線で端部評価を行うこととした。

○No.9.5・S測線, さらに南方延長のNo.9.75-1U測線において, いずれの地層にも断層が推定できるような変位, 変形は認められない。

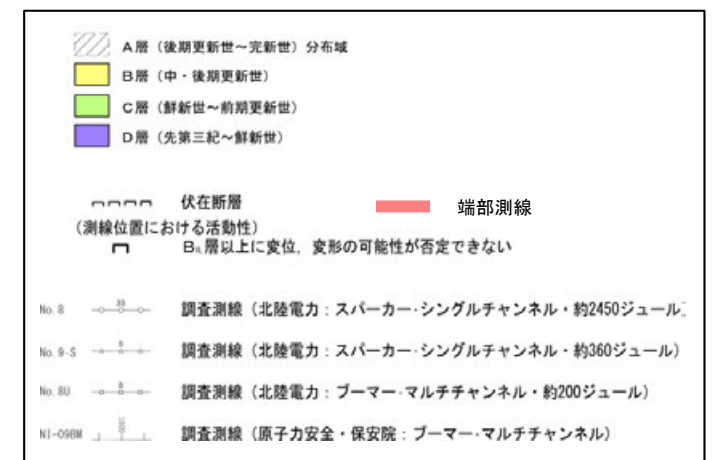
⇒断層構造が認められないことを確実に確認したNo.9.5・S測線を南端と評価。

○以上のことから, 兜岩沖断層の長さについては, 断層構造が認められないことを確実に確認したNo.8.5・S測線(北端)からNo.9.5・S測線(南端)までの約4.0km区間を評価。



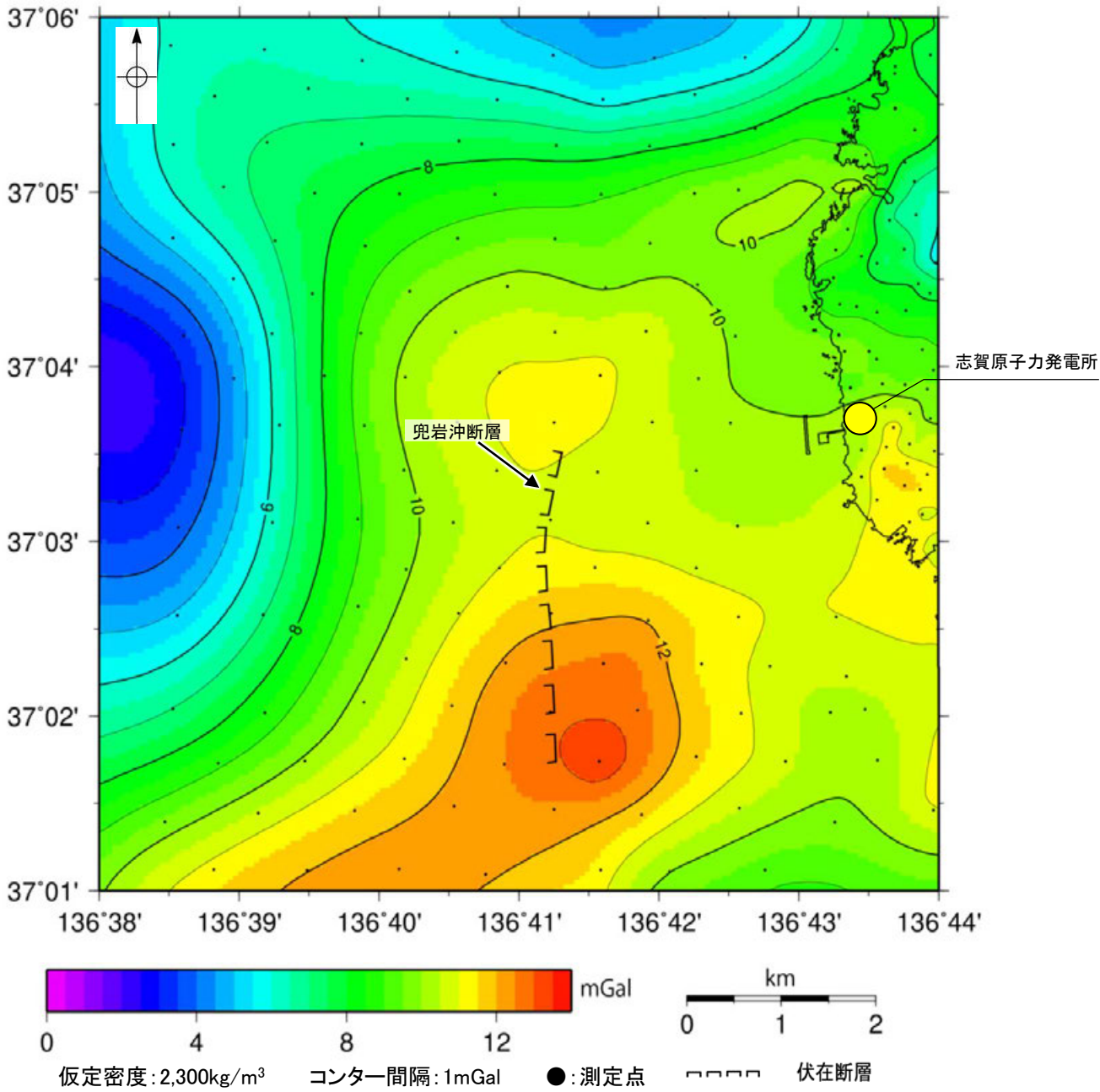
位置図

地質時代		地質層序	
第四紀	更新世	A層	
	後期	B ₁ 層	B _{1U} 層
	中期	B ₂ 層	B _{1L} 層
新第三紀	鮮新世	B ₃ 層	C ₁ 層
	中新世	C ₂ 層	D ₁ 層
古第三紀		D ₂ 層	
先第三紀			



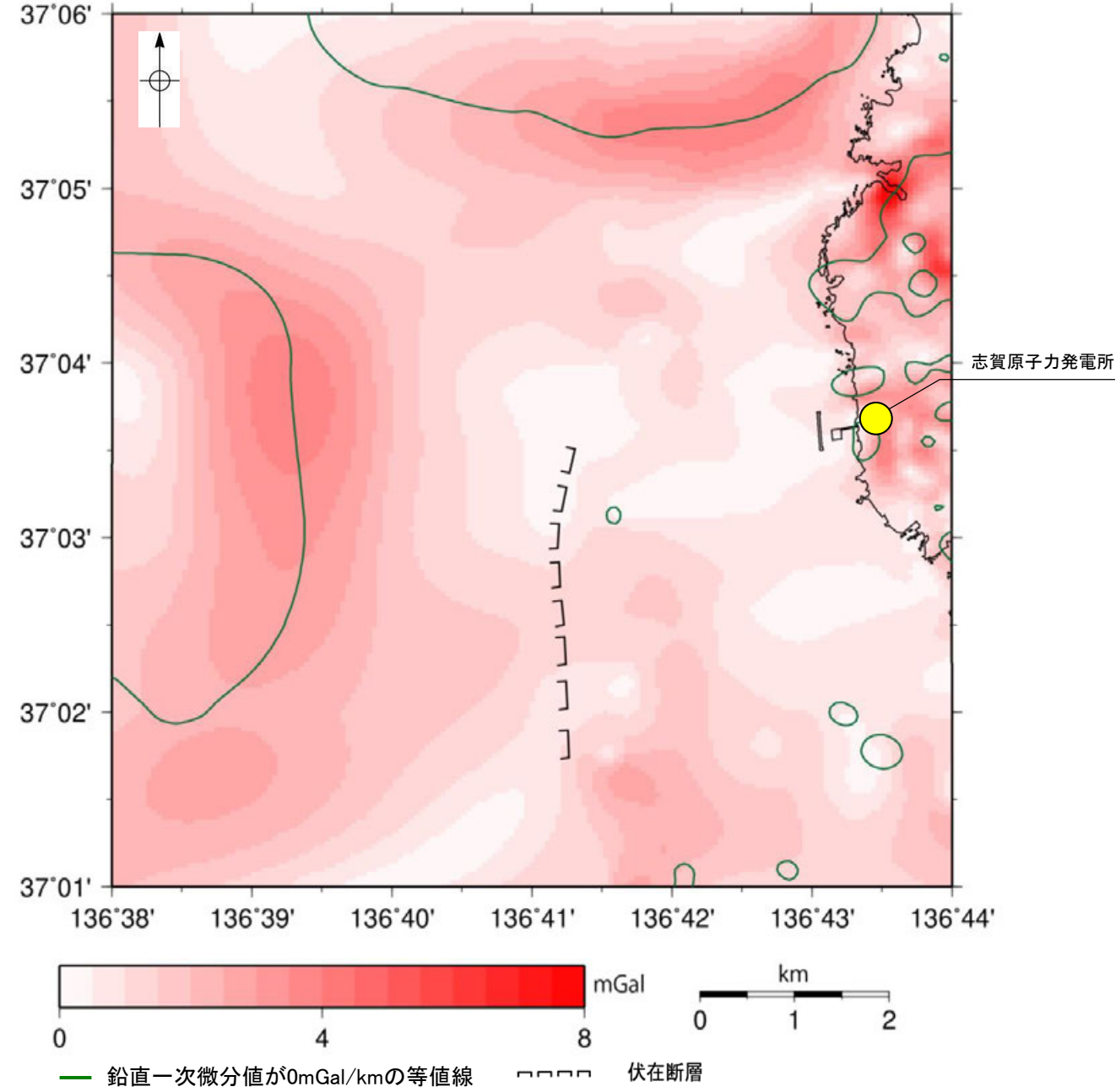
2.3.2 (6) 兜岩沖断層周辺の重力異常

- 兜岩沖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, 兜岩沖断層に対応するN-S走向の重力異常急変部は認められない。



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。

2.4 敷地周辺陸域の断層の評価

2.4.1 富来川南岸断層

2.4.1.1 富来川南岸断層

2.4.1.1 (1) 富来川南岸断層の評価結果

【文献調査】(P.451)

- 活断層研究会(1991)は、富来川左岸の山地—平野境界に、富来川南岸断層(確実度Ⅱ、北西側低下)を図示し、NE-SW走向、長さ2km、活動度B、南東側の海成段丘M₁面及びT₇面がそれぞれ30m隆起と記載している。
- 今泉ほか(2018)は、活断層研究会(1991)とほぼ同じ位置からさらに北東方に、推定活断層及び水系の屈曲を図示している。

【空中写真判読】(P.452~454)

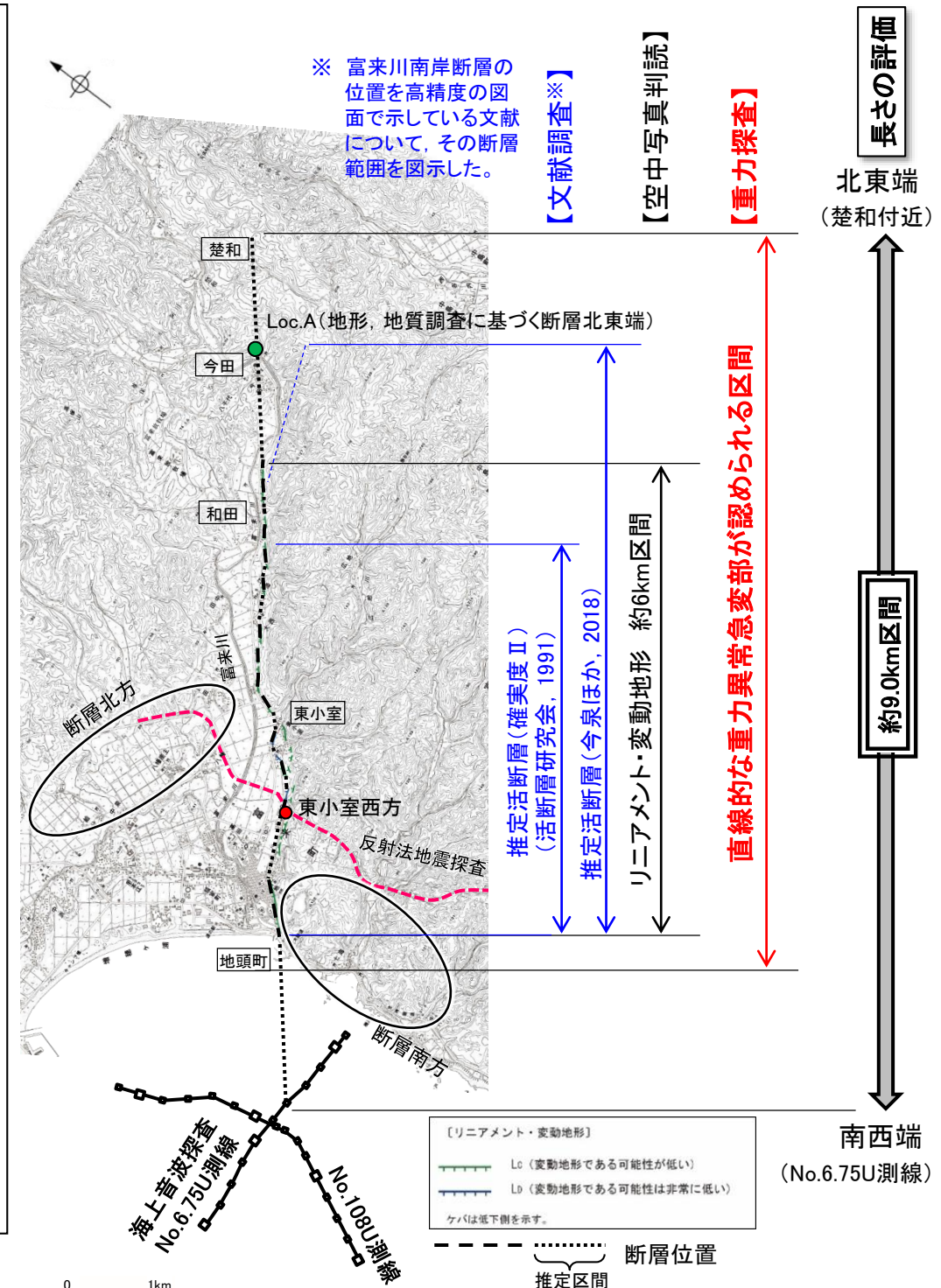
- 富来川左岸の山地—平野境界の約6km区間に、傾斜変換部、急崖、低崖からなるリニアメント・変動地形を判読した。

活動性評価

- 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逆断層である。
 - 東小室西方の山地—平野境界付近におけるボーリング調査・薄片観察の結果、逆断層センスの破碎部が認められる(P.458, 459)。
 - 反射法地震探査の結果、南傾斜(約60°)の逆断層の構造が認められる(P.466~469)。
 - 断層の活動性評価に用いることができる上載地層は認められず、断層南方には、断層の活動性評価として断層北方の段丘面分布高度と比較することができる明確な段丘面は認められない(P.462~465)。
- ⇒地形調査、地質調査の結果、富来川南岸断層は、走向がNE-SW方向、傾斜が南東傾斜(傾斜角約60°)の逆断層と推定され、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

- 北東端(P.472~486)
 - 和田付近までは直線的な急崖等が連続するが、和田付近より北東方においては地形境界が湾曲し、崖の直線性・連続性が途絶えることから、リニアメント・変動地形は判読されない。
 - リニアメント・変動地形の北東方延長の和田~今田において、山地・平野境界、今泉ほか(2018)による推定活断層の位置及びLoc.A(沖積平野の北東方で富来川が大きく屈曲する位置)等で実施した地表踏査及びボーリング調査の結果、別所岳安山岩類の凝灰角礫岩等の露頭が分布し、富来川南岸断層に対応する断層は認められない。
- 【重力探査】
 - 海岸部付近からLoc.Aまでの断層が推定された区間と対応して、直線的な重力異常急変部が認められ、さらに北東方延長の楚和付近まで連続して認められる。
 - 地形、地質調査によれば、少なくともLoc.Aより北東方には、富来川南岸断層に対応する断層は認められないものの、海岸線付近からLoc.Aまでの区間において断層と対応して認められた直線的な重力異常急変部がさらに北東方へ連続していることから、安全側の判断として、直線的な重力異常急変部が途絶える地点(鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線が屈曲する地点)を北東端と評価。
- 南西端(P.487, 488)
 - 【海上音波探査】
 - 富来港西方沖のNo.6.75U測線において断層は認められない。
 - さらにNo.108U測線においても断層は認められない。
 - なお、海域延長部では、断層を挟んでD₂層上面深度に差は認められない(P.496)。
 - No.6.75U測線を南西端と評価。
 - ⇒直線的な重力異常急変部が途絶える地点(北東端)から海上音波探査で断層が認められないことを確認したNo.6.75U測線(南西端)までの約9.0km区間を評価。



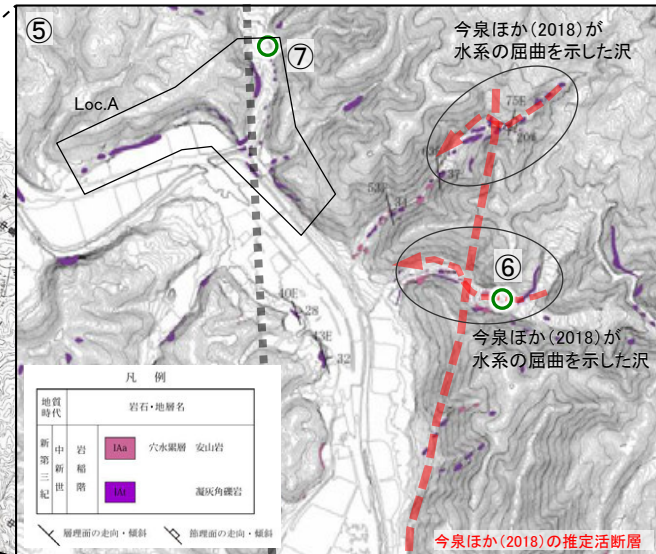
富来川南岸断層は後期更新世以降の活動が否定できず、その長さとして約9.0km区間を評価する。

【調査位置図】

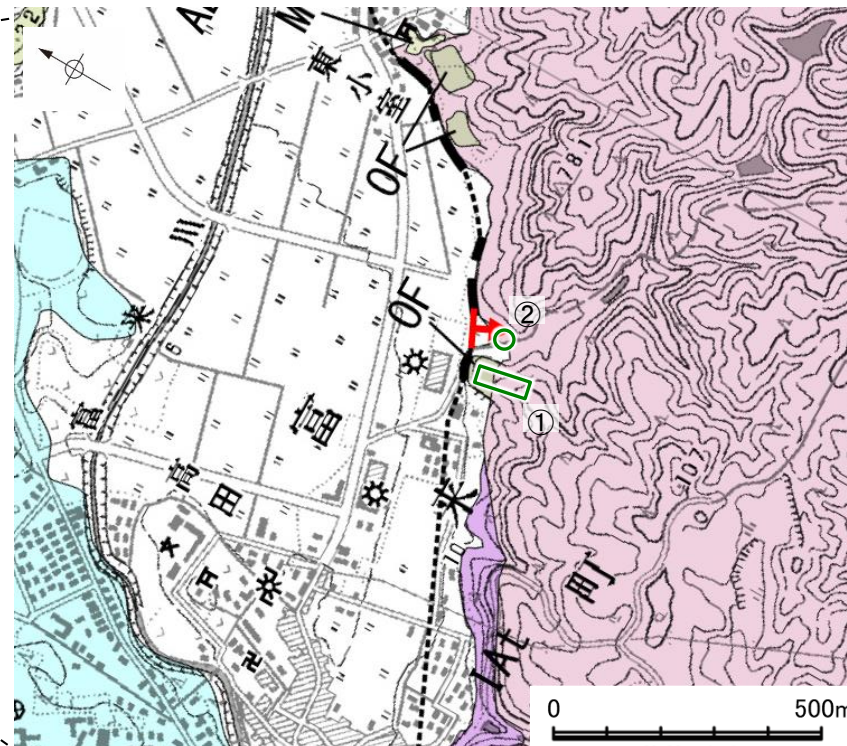
富来川南岸断層に関する調査一覧表

内容	位置	目的	参照頁
① トレンチ調査	東小室西方	断層の活動性評価	P.457
② ボーリング調査	東小室西方 ・TJ-1孔	断層の分布を確認	P.458～461
③ 段丘面調査	富来川南岸断層北方, 南方	断層の活動性評価	P.462～465
④ 反射法地震探査	富来川南岸断層南西部付近	断層の分布を確認	P.466～469
⑤ 地表踏査	今田付近 ・Loc.A ・今泉ほか(2018)が水系の屈曲を示した沢	断層の連続性を確認	P.472～474, 477～479
⑥ ボーリング調査	今田付近 ・WD-1孔	断層の連続性を確認	P.475, 476
⑦ ボーリング調査	今田付近 ・IM-a孔(Loc.Aに含まれる)	断層の連続性を確認	P.480～482
⑧ 地表踏査	断層周辺※1	広域的な地質分布を確認	P.455, 456
⑨ 重力異常	断層周辺※1	断層の深部構造を確認	P.483～486
⑩ 海上音波探査	富来川南岸断層南西方延長 ・No.6.75U測線 ・No.108U測線	断層の連続性を確認	P.487, 488

※1:⑧, ⑨は断層周辺の全域で実施



今田付近の調査位置図



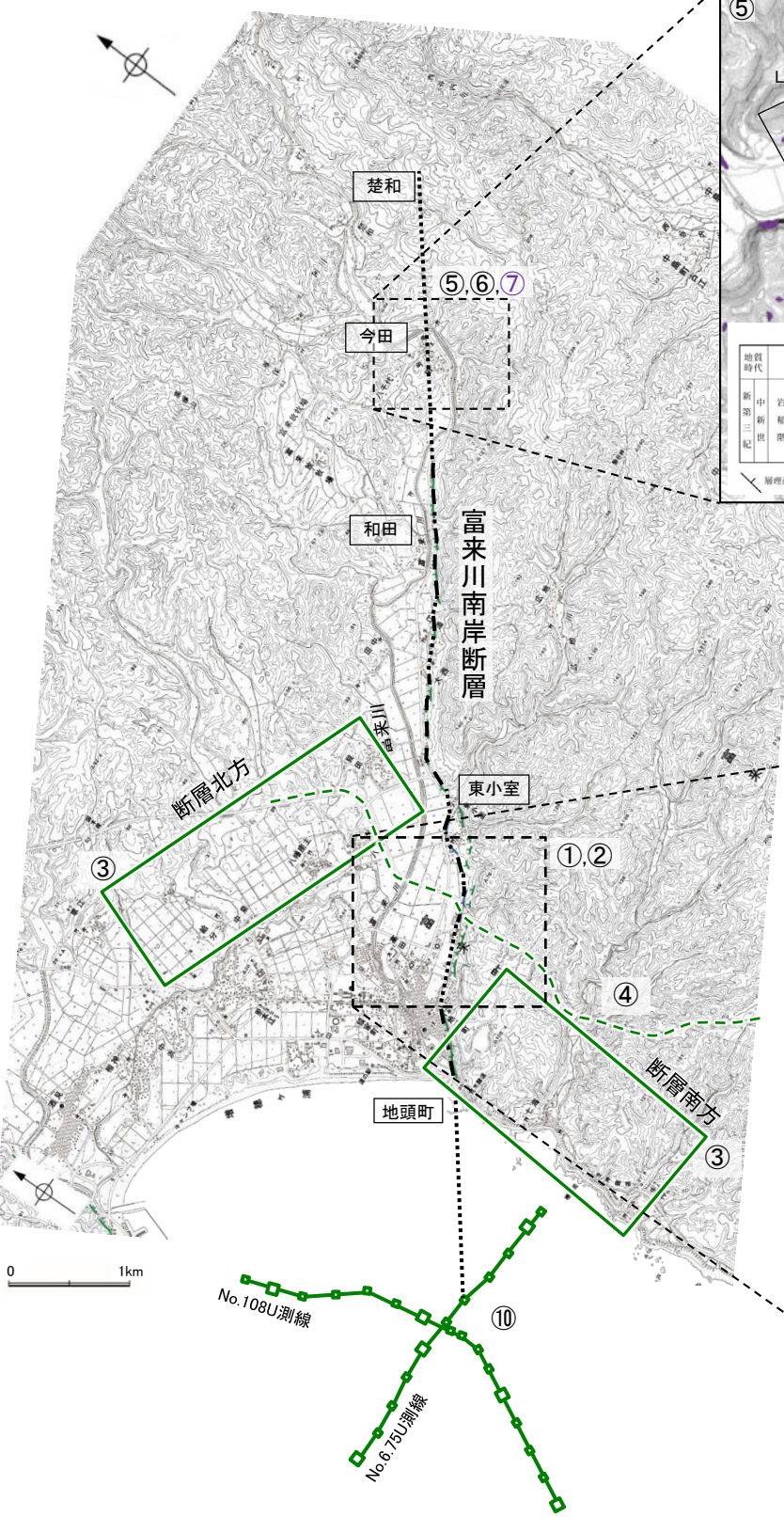
東小室西方の調査位置図

地質時代	地層・岩石名
第四紀更新世	SD 砂丘砂層
	AL 沖積層
	DF 古期扇状地堆積層
	M1 中位段丘I面堆積層
新第三紀	QSD 古砂丘砂層
	KNs 草木互層
中新世	KKc 谷出礫岩層
	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
	IAc 別所岳安山岩類 (凝灰角礫岩)
	IAe 別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩 (凝灰岩)

断層確認位置 (走向はリニアメント・変動地形からの推定)

断層位置 推定区間

調査位置



位置図

2.4.1.1 (2) 富来川南岸断層の文献調査

- 太田ほか(1976)は、富来川南岸の東小室から和田付近にNE-SW走向のリニアメントを図示し、富来川河口では、12万年前に形成されたM1面の旧汀線高度について、南部が北部より30m高く、差別的隆起が想定されるとしている。
- 「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)は、太田ほか(1976)のリニアメント区間を含む地頭町から和田付近に富来川南岸断層(確実度Ⅱ, 北西側低下)を図示し、NE-SW走向, 長さ2km, 活動度B, 南東側の海成段丘M₁面及びT₇面*がそれぞれ30m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、右横ずれの水系の屈曲を伴う推定活断層を図示している。なお、断層の諸元に関する記載はない。
- その他、太田・平川(1979)は、M1面やH3面の旧汀線高度について、富来川河口を挟んだ南上がりの分布を図示している。加藤・杉山(1985)は、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年未満の推定活断層を図示している。また、日本第四紀学会(1987)は、第四紀後期に活動した推定活断層を図示し、北西側落下としている。太田・国土地理院地理調査部(1997)は、推定活断層を図示している。井上ほか(2010)及び尾崎(2010)は、富来川南岸断層について実在活逆断層(伏在)として図示し、尾崎(2010)は、MIS5eの旧汀線に食い違いが認められ、後期更新世以降、南側が隆起したと考えられ、逆断層の形態を示す断層と推定している。渡辺ほか(2015)は、富来川南岸断層が海成段丘面を変位させており、南東～東傾斜の逆断層と考えられ、MIS5e以降の累積鉛直変動量が約30mであり、沖合の海底活断層に連続する可能性があるとしている。能登半島中部西海岸活断層研究グループ(2019)は、10万年前または12万年前の中位段丘が富来川の北で低くなり、富来川南岸断層の活動が推定されるとしている。
- 「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、富来川南岸断層を起震断層・活動セグメントとして示していない。

※: 太田ほか(1976)ではT₇面について「>22万年前」としている。

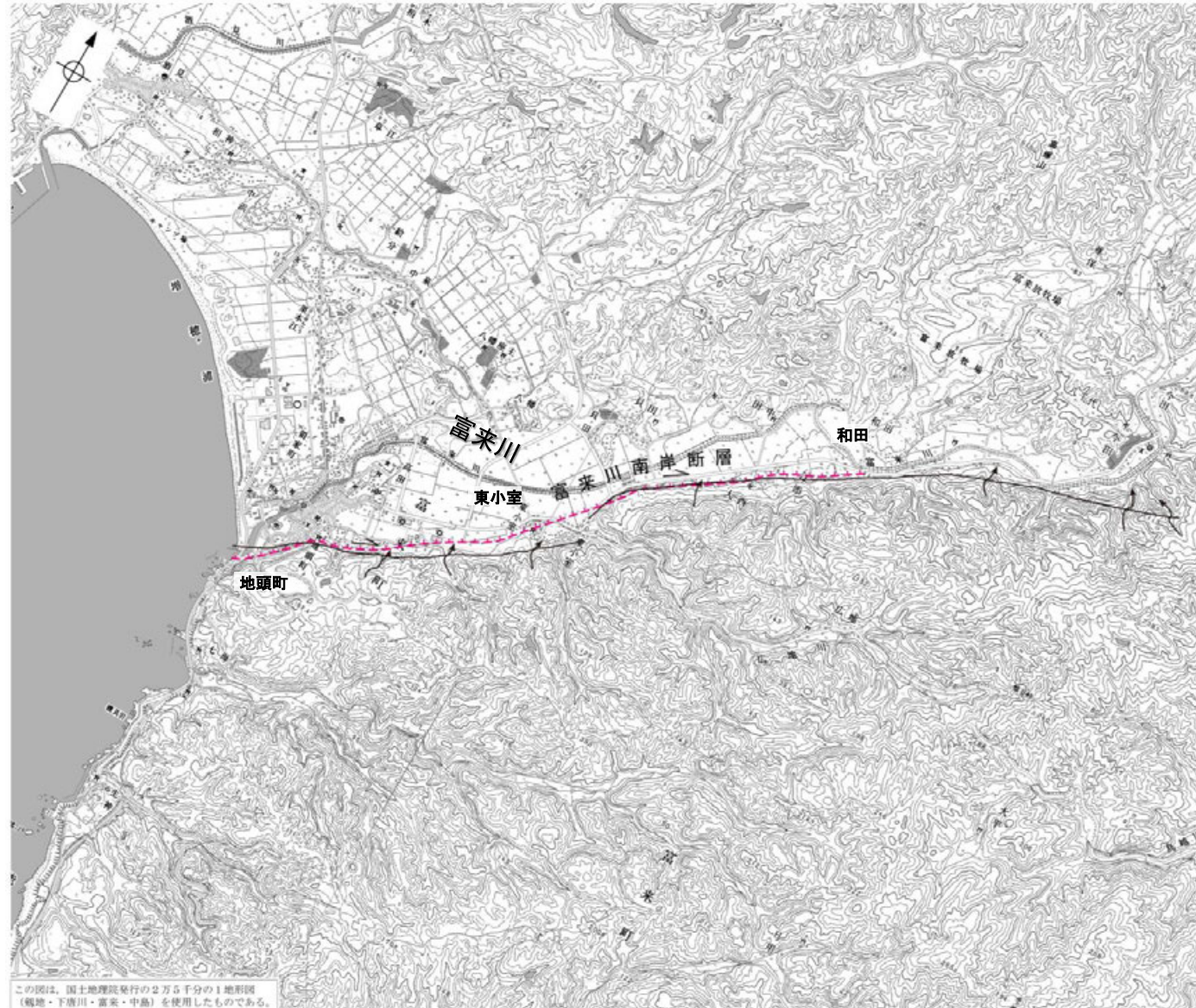
凡 例

- 〔活断層研究会(1991)他〕
- 活断層*
 - 推定活断層*
 - 活断層の疑のあるリニアメント**
- 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), 小池・町田(2001), 井上ほか(2010)及び尾崎(2010)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。
- 〔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)
 - 活拗曲
 - 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 1km



位置図



位置図

2.4.1.1 (3) 富来川南岸断層の地形調査

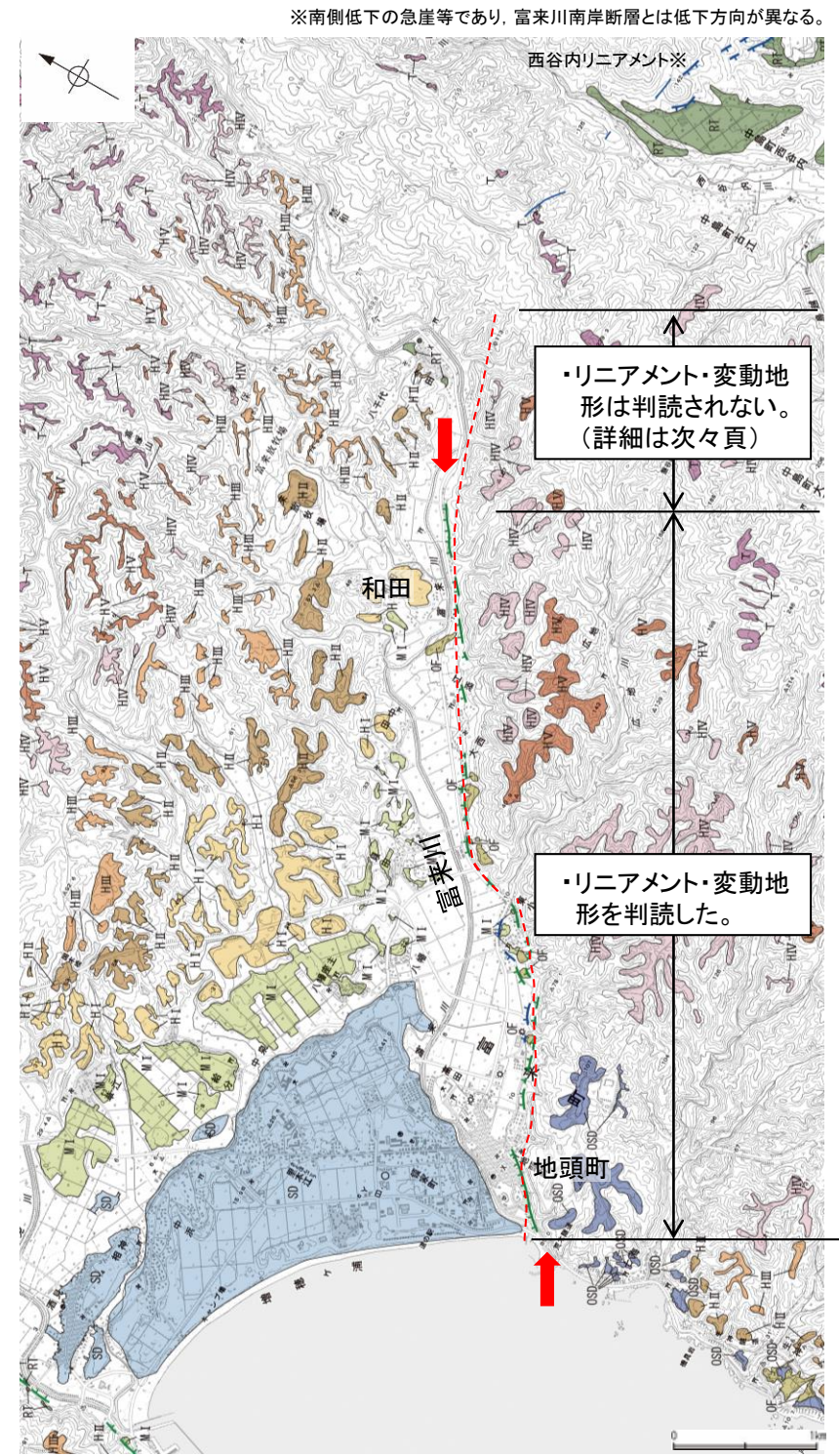
○活断層研究会(1991)に図示された富来川南岸断層及び今泉ほか(2018)で図示された推定活断層とほぼ同じ位置の約6km区間に、傾斜変換部、急崖、低崖からなるCランク及びDランクのリニアメント・変動地形を判読した。

○なお、今泉ほか(2018)はリニアメント・変動地形の北東端よりさらに東方まで推定活断層を図示しているが、当該区間にはリニアメント・変動地形は判読されず(次々頁)、地質調査の結果からも対応する断層は認められない(P.470~476)。

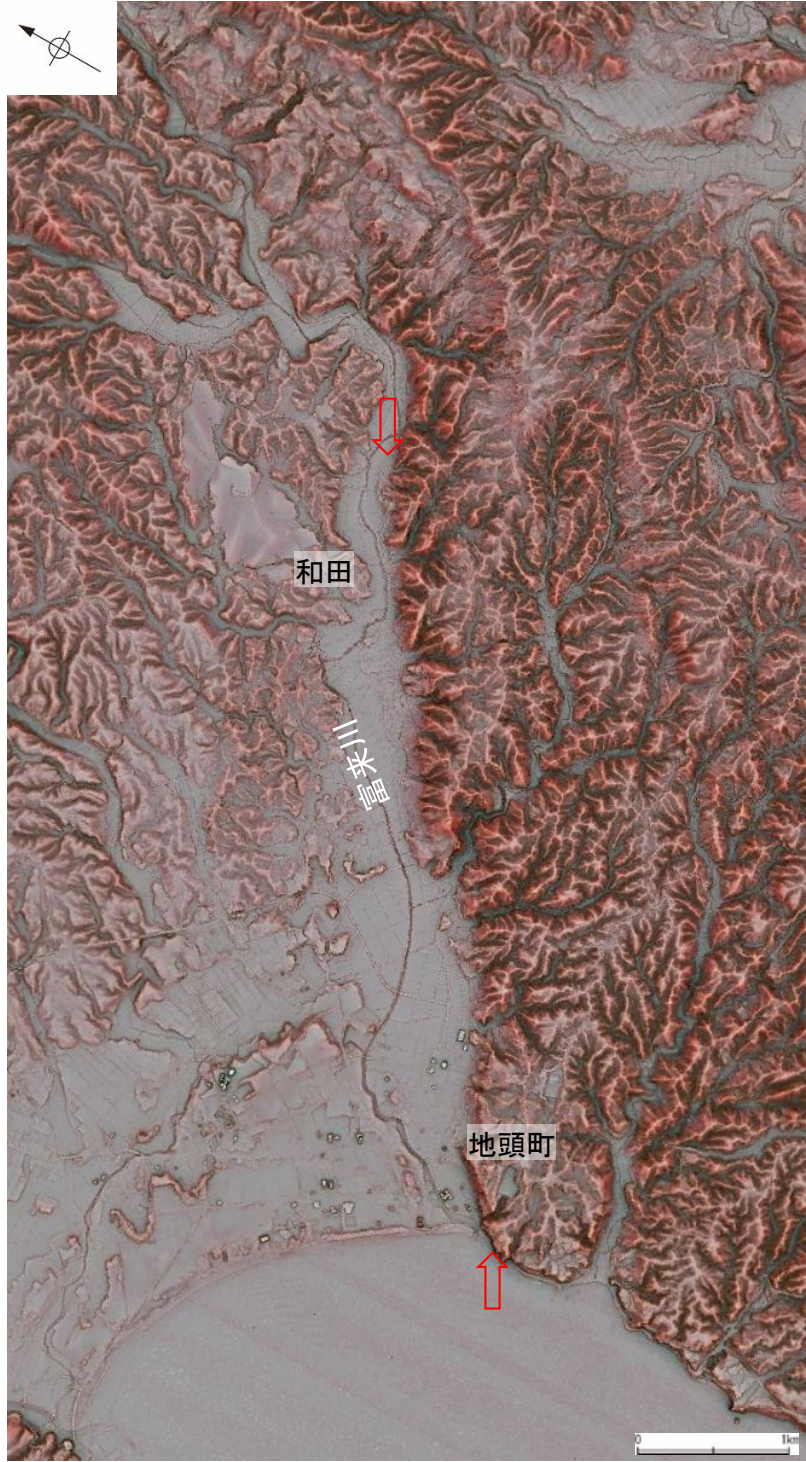


〔段丘面〕	
T 最高位段丘面群	MI 中段段丘I面
HV 高位段丘V面	OSD 古砂丘
HIV 高位段丘IV面	OF 古期扇状地面
HIII 高位段丘III面	SD 砂丘
HII 高位段丘II面	RT 河成段丘面
HI 高位段丘I面	
〔リニアメント・変動地形〕	
Lc (変動地形である可能性が低い)	
Ld (変動地形である可能性は非常に低い)	
ケバは低下側を示す。	
----- 今泉ほか(2018)の推定活断層	

➡ ➡ リニアメント・変動地形



リニアメント・変動地形分布図

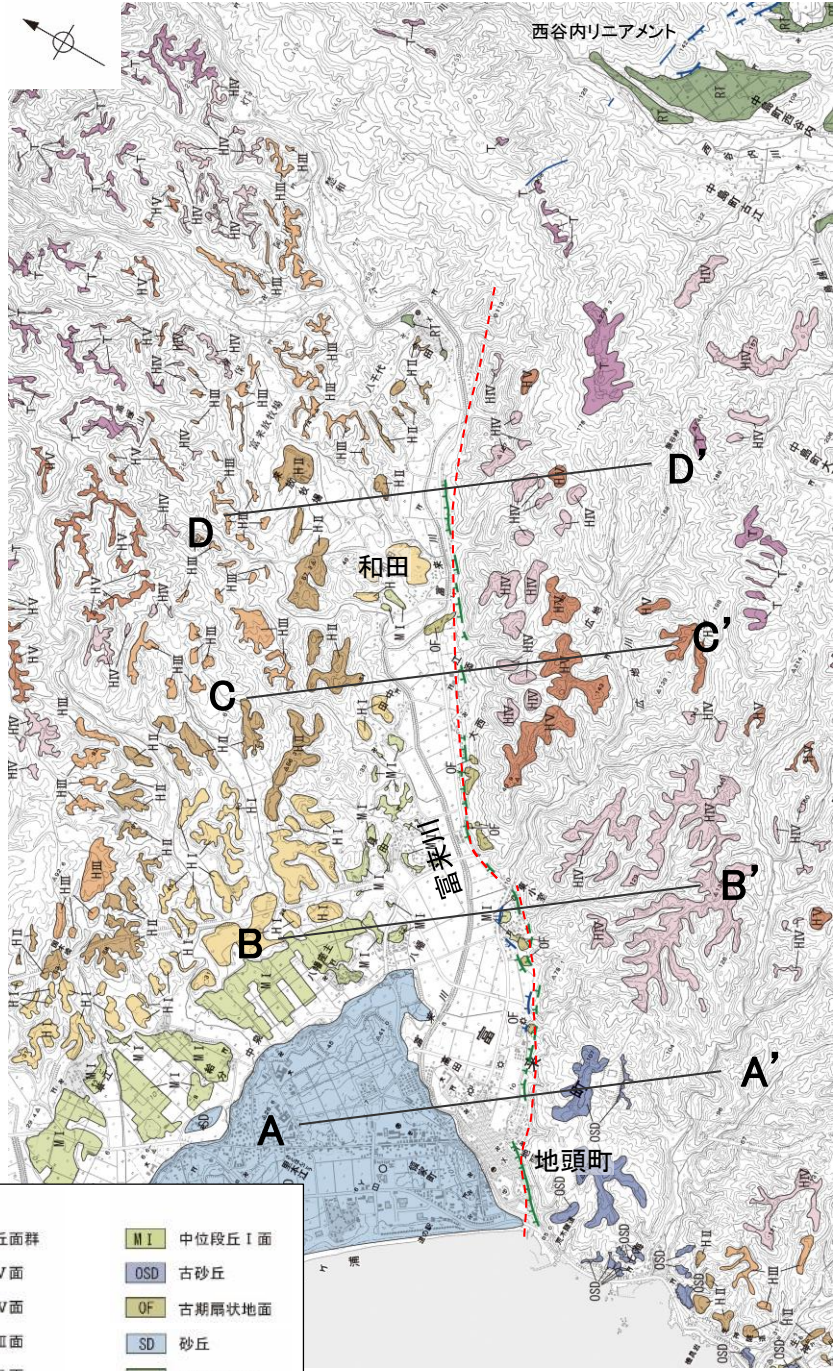


・空中写真はデータ集1-1

➡ ➡ リニアメント・変動地形

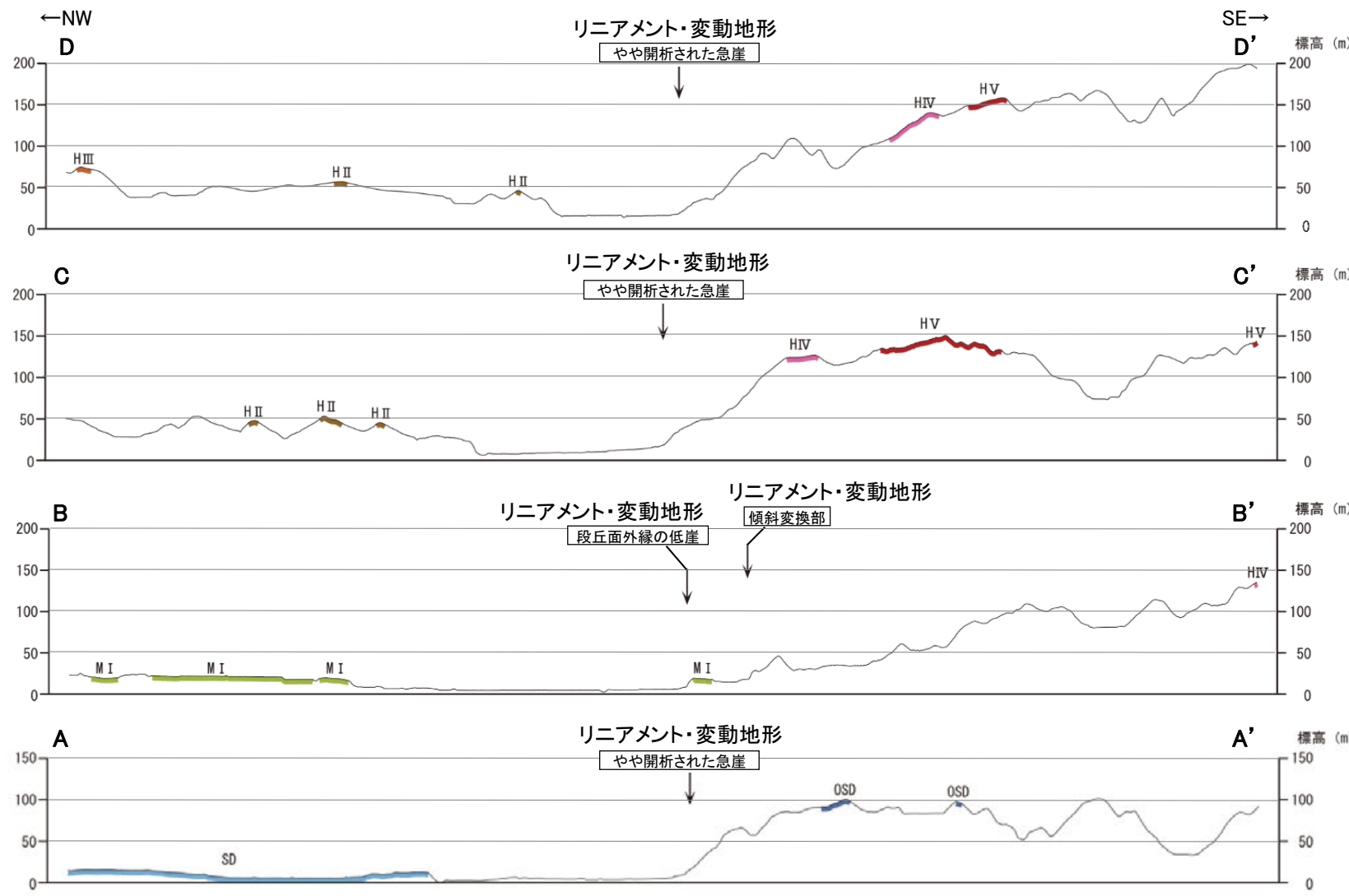
富来川南岸断層

【地形断面図】



- 【段丘面】
- T 最高位段丘面群
 - HV 高位段丘V面
 - HIV 高位段丘IV面
 - HIII 高位段丘III面
 - HII 高位段丘II面
 - HI 高位段丘I面
 - MI 中位段丘I面
 - OSD 古砂丘
 - OF 古期扇状地面
 - SD 砂丘
 - RT 河成段丘面
- 【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)
- ケバは低下側を示す。
- 今泉ほか(2018)の推定活断層

リニアメント・変動地形分布図



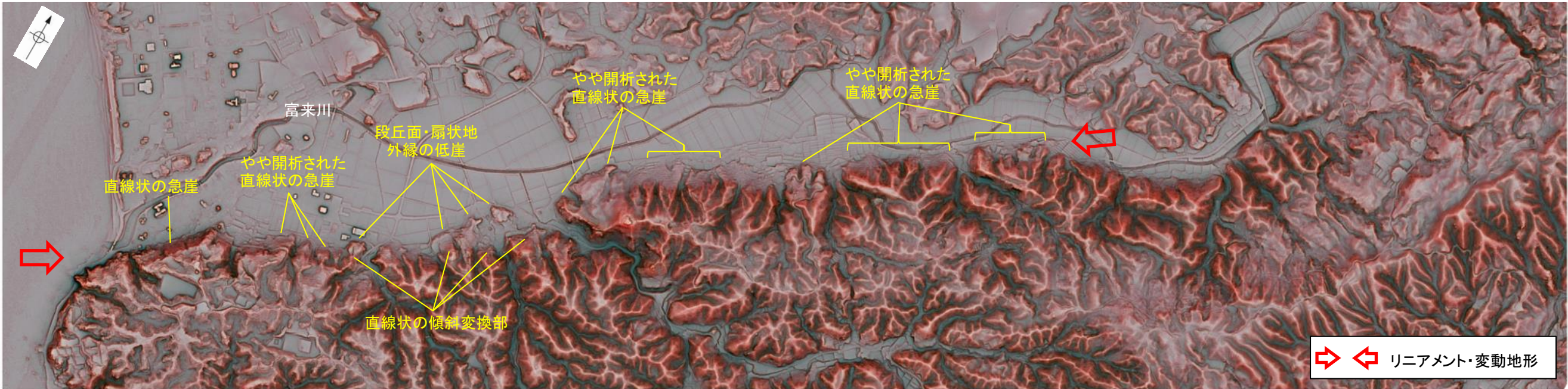
地形断面図(H:V=1:2)

(航空レーザ計測による1mDEMから作成)

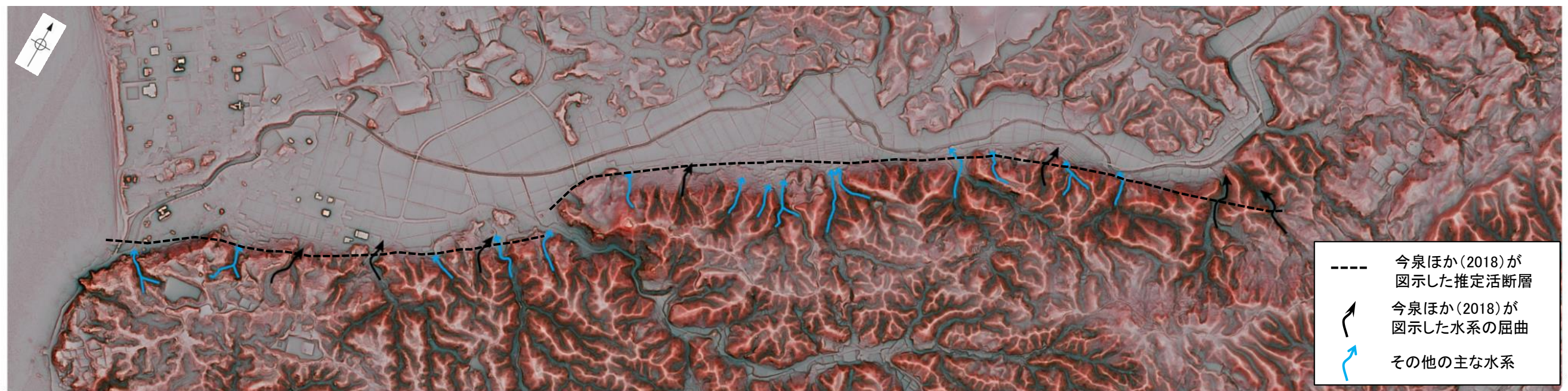


【富来川南岸断層周辺の地形の特徴】

- 富来川南岸断層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り、南側の丘陵と北側の富来川の流れる低地との地形境界付近に、リニアメント・変動地形を判読し、ほとんどの区間では丘陵斜面にみられるやや開析された急崖が認められる。
- また、中央部付近では、中位段丘 I 面及び古期扇状地外縁にみられる低崖と、直線状の傾斜変換部からなる2本のリニアメント・変動地形を判読した。
- 今泉ほか(2018)が図示した水系の屈曲については、その他の主な水系の形状を踏まえると系統的でないことから、上記の地形要素に含めていない。



リニアメント・変動地形の地形要素



今泉ほか(2018)が図示した屈曲の位置付近の主な水系の分布

2.4.1.1 (4) 富来川南岸断層の活動性 ー位置図ー

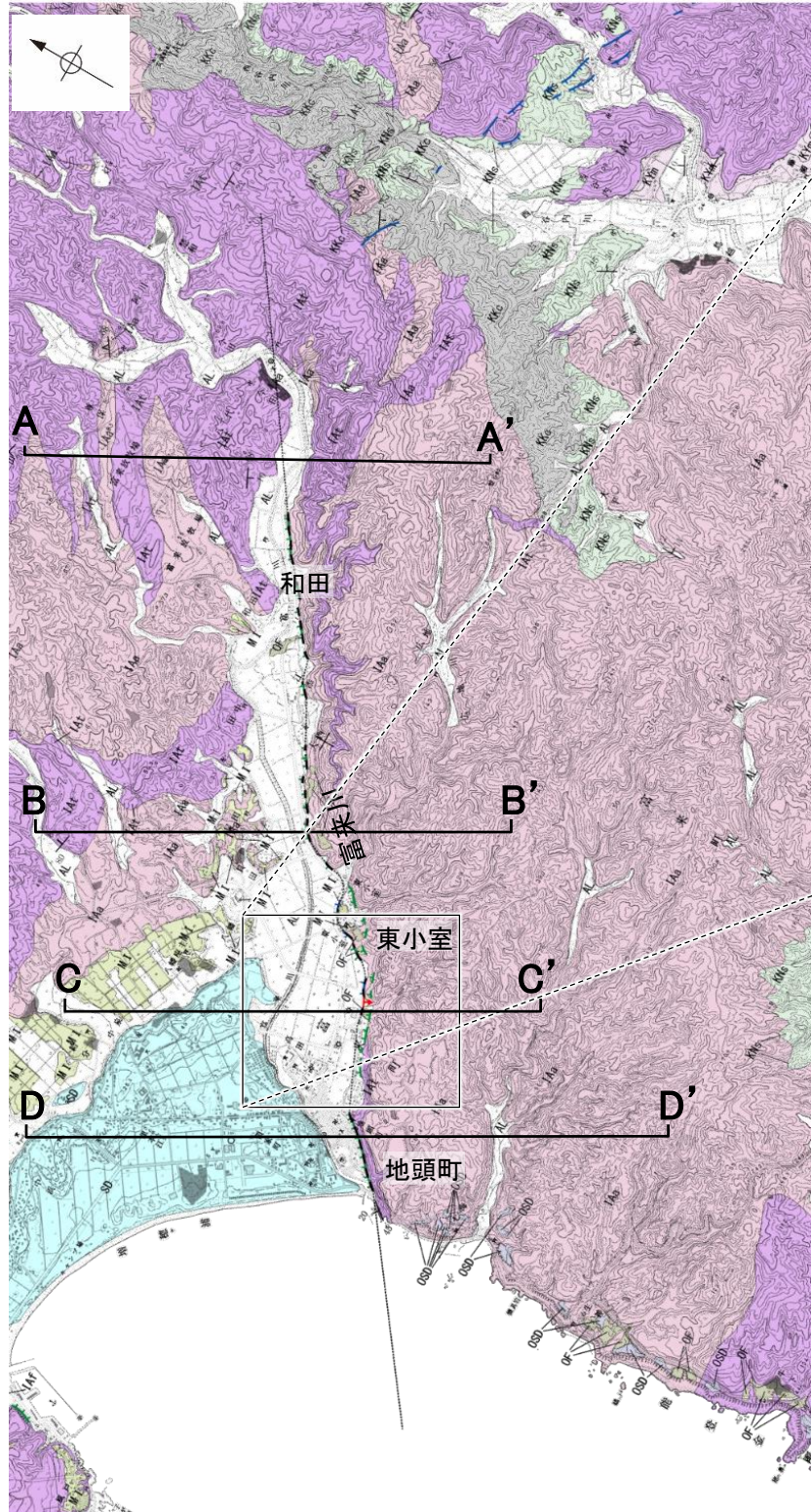
○リニアメント・変動地形周辺には、岩稲階の別所岳安山岩類の安山岩及び安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が分布し、山地と平野との境界付近には上部更新統～完新統の沖積層が分布する。海岸線沿いには、上部更新統の古砂丘砂層及び完新統の砂丘砂層が分布する。

○また、東小室西方のリニアメント・変動地形周辺にて、トレンチ調査とボーリング調査を実施した。

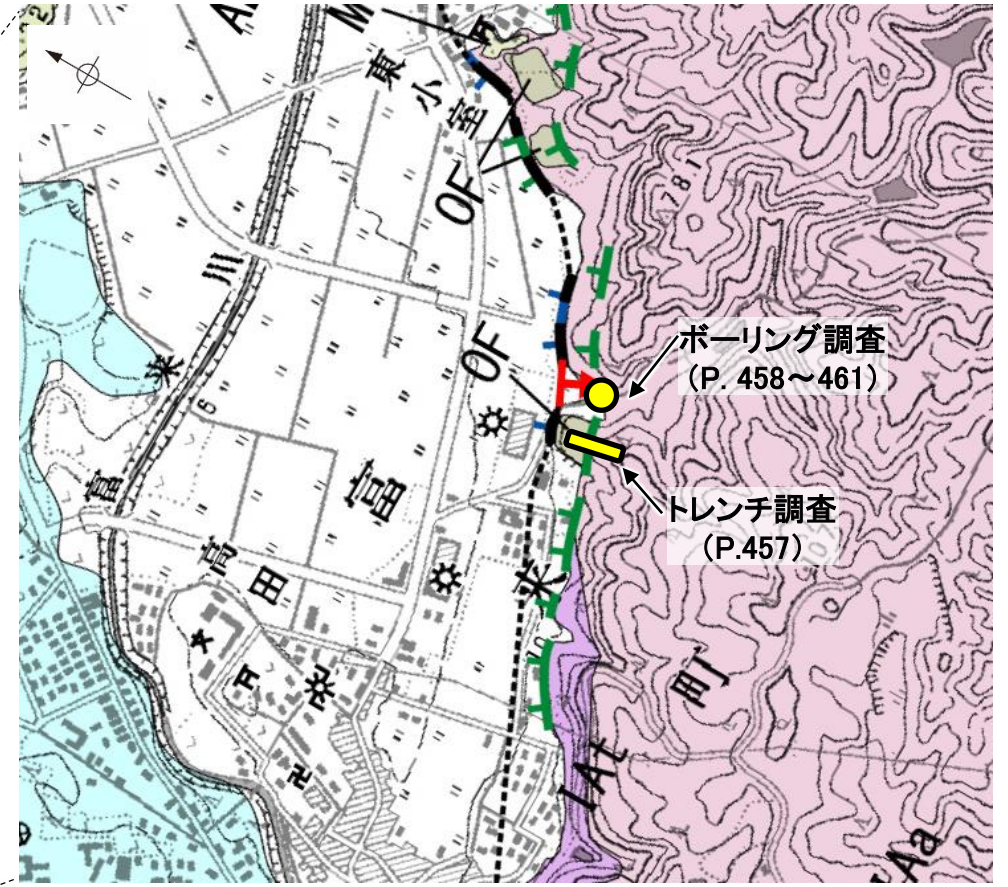
○その結果、リニアメント・変動地形にほぼ対応する位置に断層を確認したことから、下図のように断層位置を図示した。なお、リニアメント・変動地形が判読されない区間については、リニアメント・変動地形の両端を結んだ走向の延長方向に断層が通過する可能性があるものと考え、その方向に沿って推定区間として図示した。



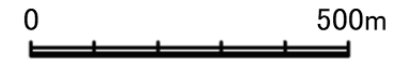
位置図



地質図



拡大位置図



地質時代	地層・岩石名
第四紀 更新世	SD 砂丘砂層
	AL 沖積層
	OF 古期扇状地堆積層
	MI 中位段丘I面堆積層
更新世	OSD 古砂丘砂層
	黒瀬谷階
新第三紀 中新世	KNs 草木互層
	KKc 谷出礫岩層
	岩稲階
新第三紀 中新世	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)
	IAf 別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩(凝灰岩)

【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)

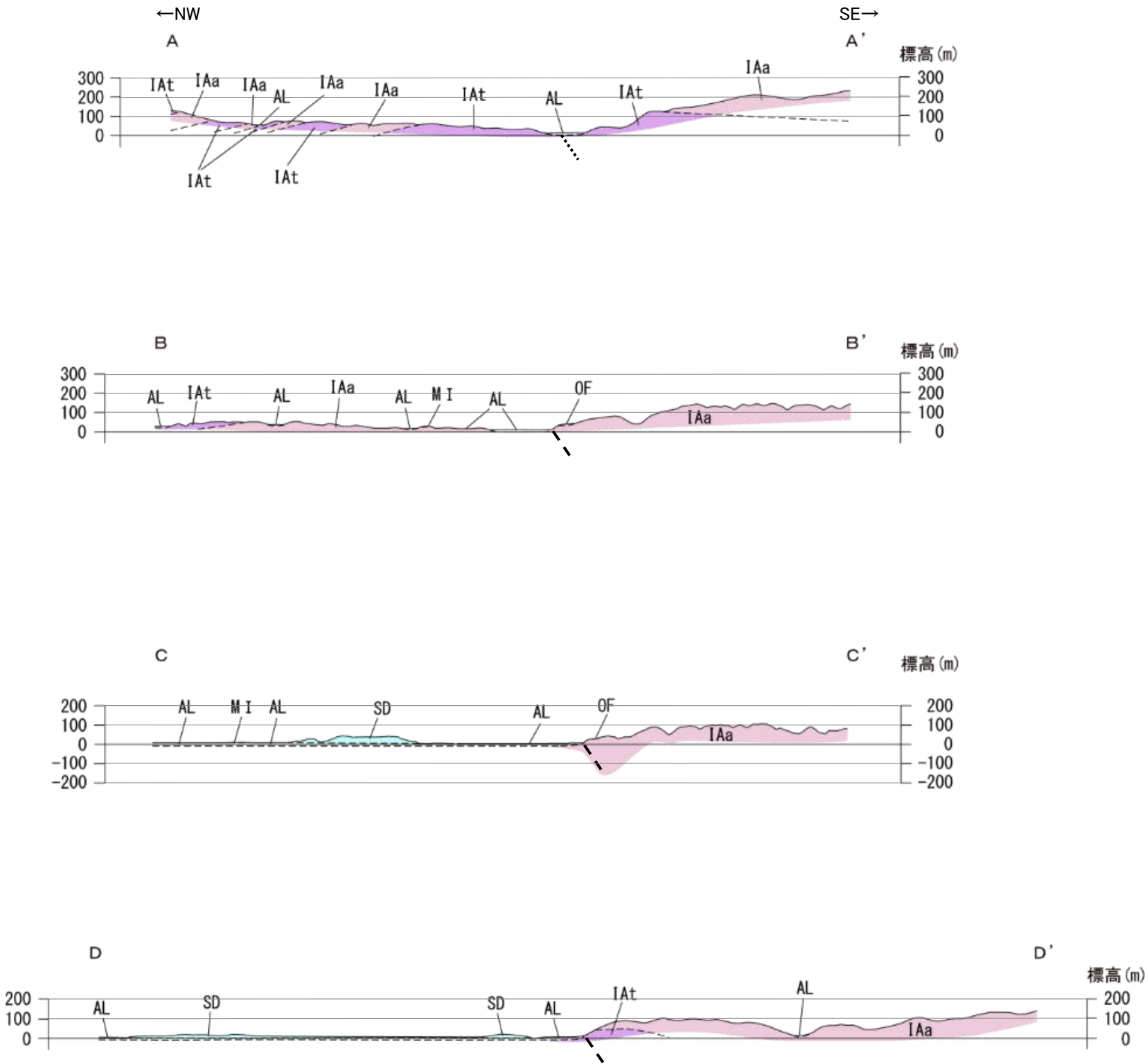
↖ 断層確認位置 (走向はリニアメント・変動地形からの推定)
--- 断層位置
⋯⋯⋯ 推定区間

ケバは低下側を示す。

・地質断面図は次頁

富来川南岸断層

【地質断面図】



--- 断層位置
 推定区間

凡例

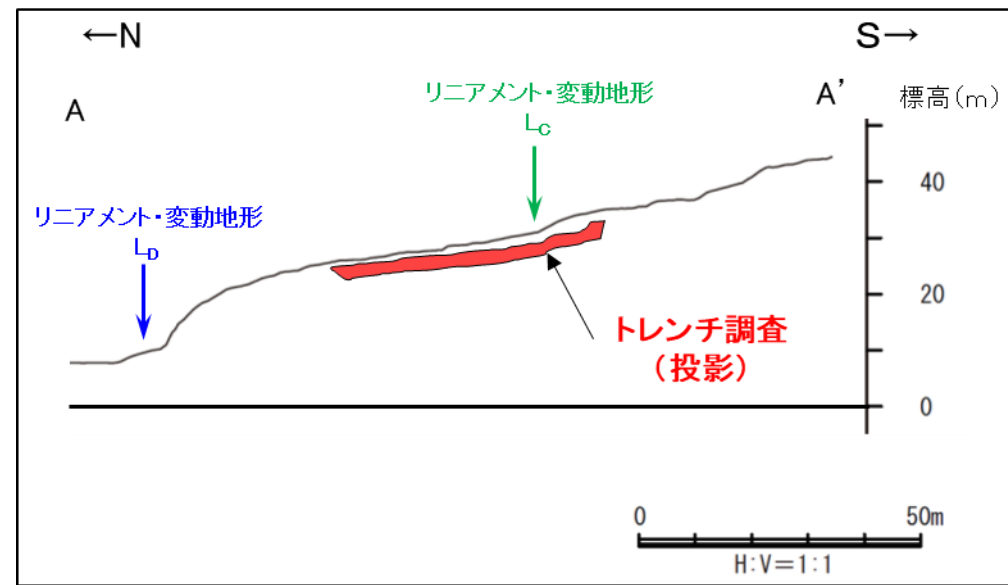
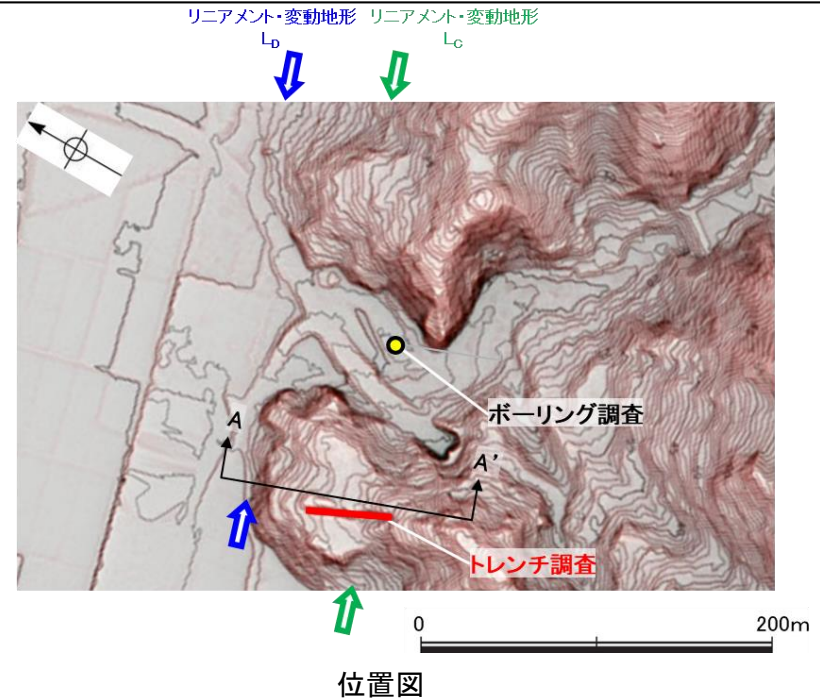
地質時代	敷地周辺の層序	地層・岩石名
第四紀 更新世	SD	砂丘砂層
	AL	沖積層
	OF	古期扇状地堆積層
	MI	中位段丘I面堆積層
第三紀 中新世	IAa	別所岳安山岩類 安山岩
	IAt	別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)

0 1km

・断面位置は前頁

2.4.1.1 (4) 富来川南岸断層の活動性 - 東小室西方 トレンチ調査 -

○判読したCランクのリニアメント・変動地形に対応する傾斜変換部を横断して、トレンチ調査を実施した。
○傾斜変換部を横断して分布する古期扇状地堆積層及び別所岳安山岩類には、リニアメント・変動地形として判読した傾斜変換部に対応する断層は認められない。



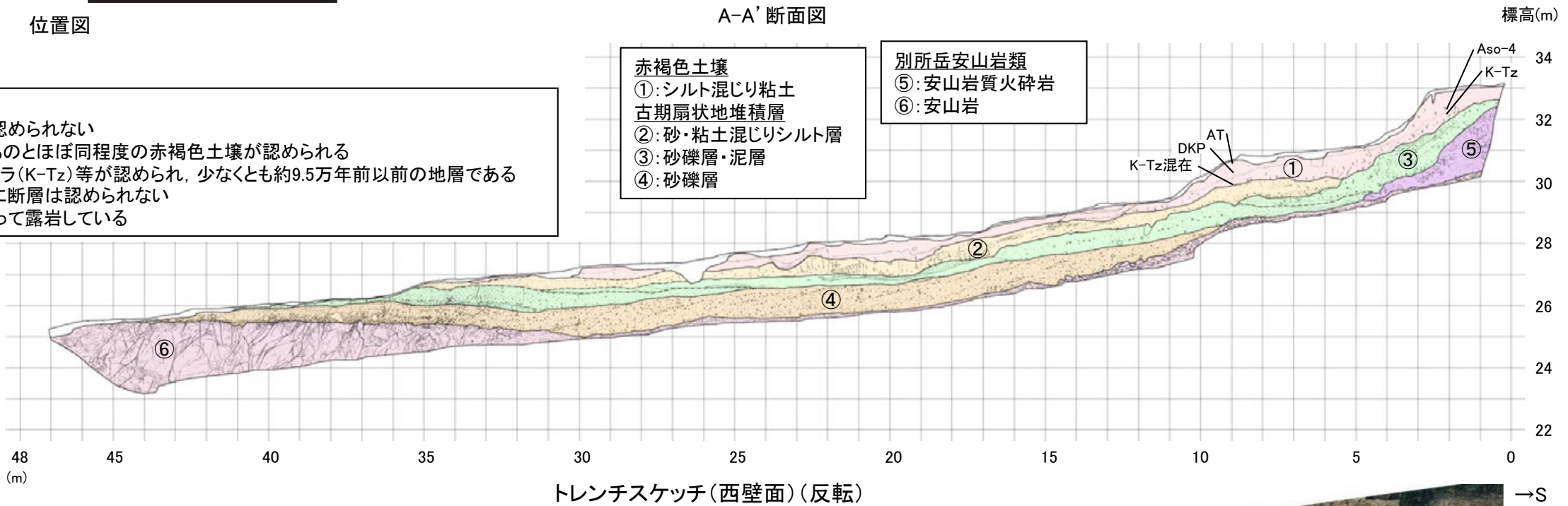
トレンチ調査の詳細データは、補足資料2.4-1(1)

テフラの年代
(町田・新井, 2011)

- AT: 2.8万~3万年前
- DKP: 5.5万年前以前
- Aso-4: 8.5万~9万年前
- K-Tz: 9.5万年前

【トレンチ調査】

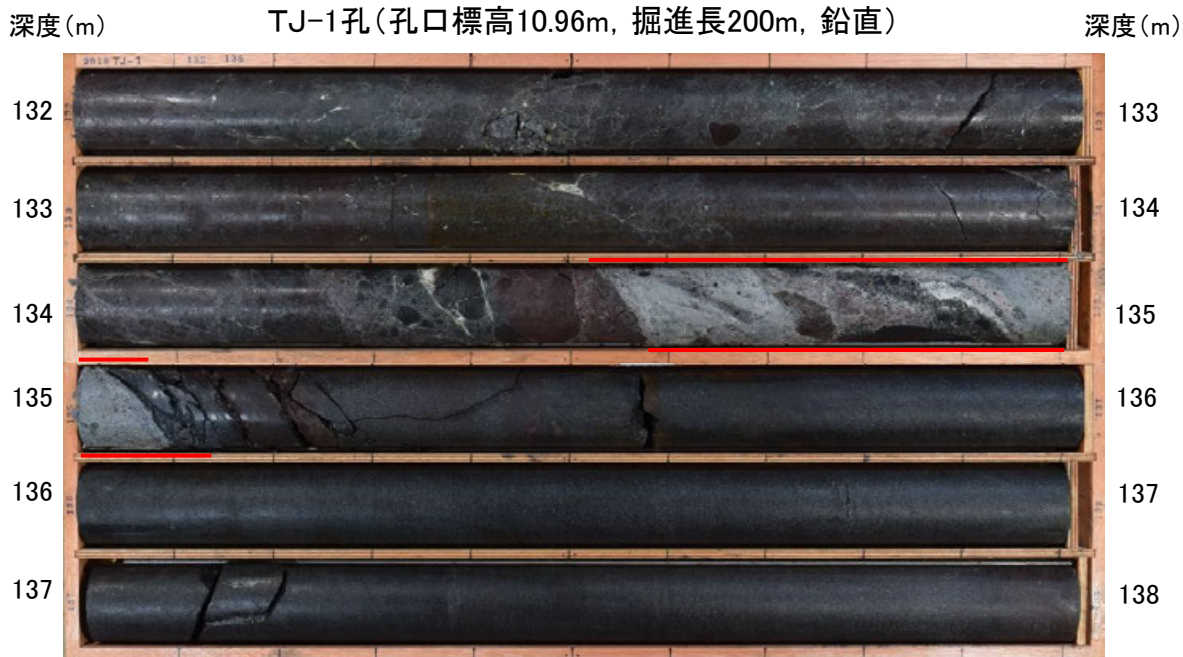
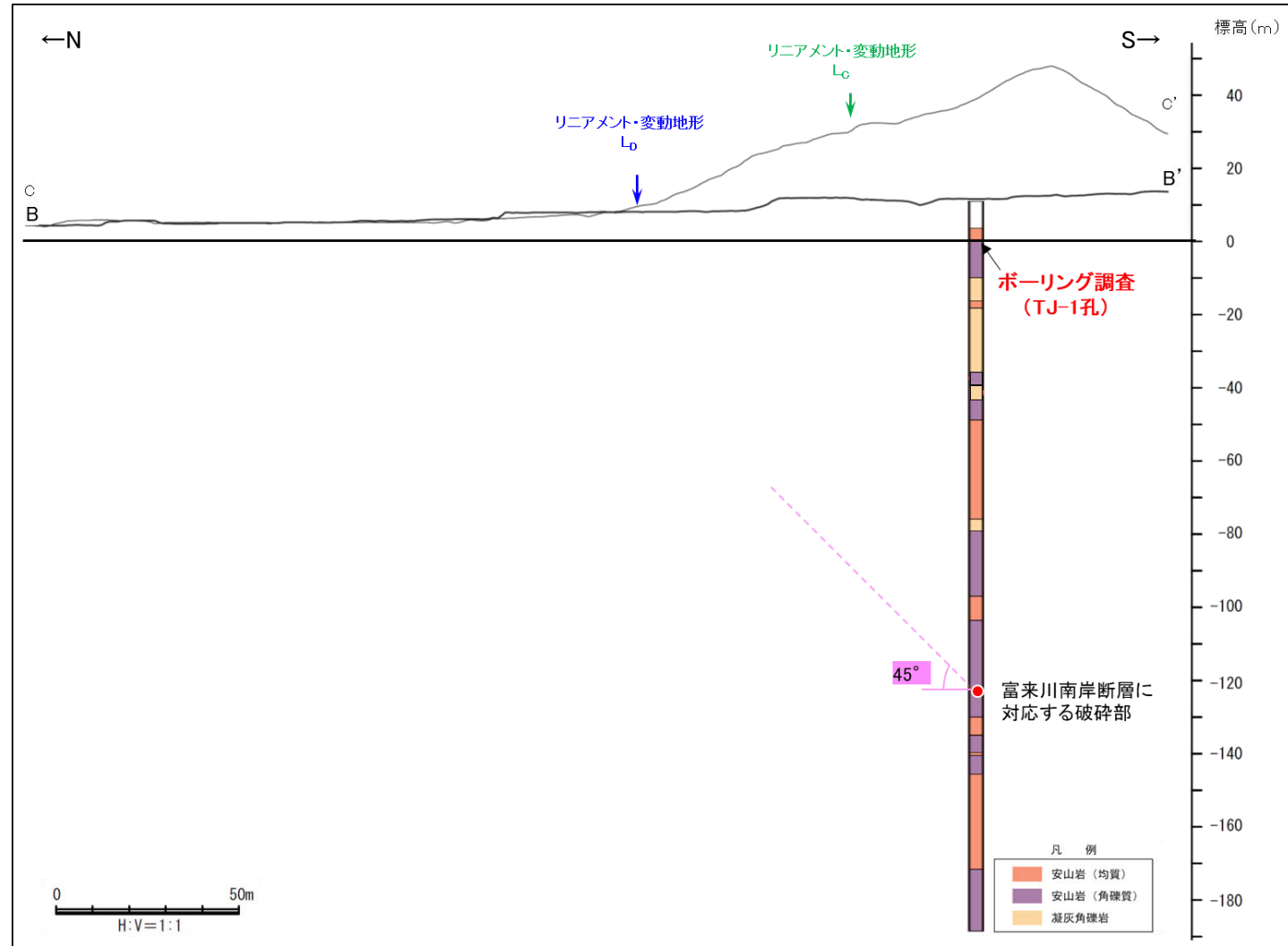
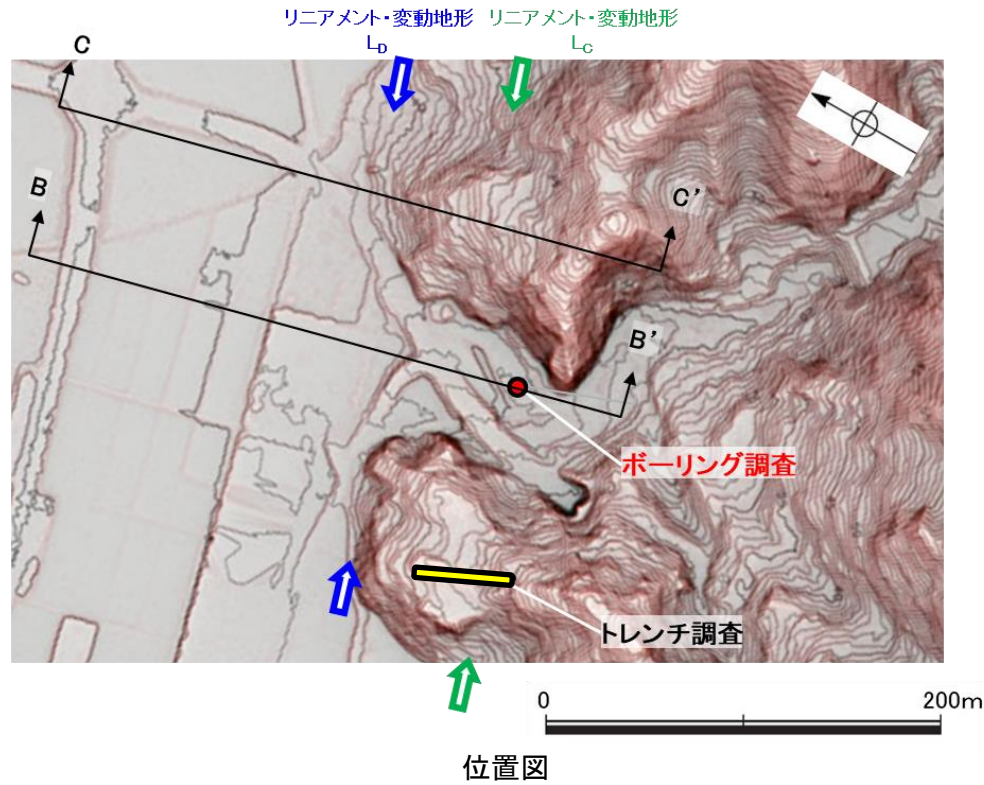
- ・古期扇状地堆積層に断層は認められない
- ・その表層部には中位段丘のものと同程度の赤褐色土壌が認められる
- ・その土壌中には鬼界葛原テフラ(K-Tz)等が認められ、少なくとも約9.5万年前以前の地層である
- ・安山岩及び安山岩質火砕岩に断層は認められない
- ・安山岩がトレンチ全体にわたって露岩している



2.4.1.1 (4) 富来川南岸断層の活動性 — 東小室西方 ボーリング調査 —

○判読したDランクのリニアメント・変動地形について、ボーリング調査を実施した結果、EL-124m付近の別所岳安山岩類の安山岩中に破砕部が認められた。
 ○破砕部の傾斜角は約45°、厚さは40cmであり、薄片観察等の結果、複合面構造から逆断層センスが認められること(次頁)、Dランクのリニアメント・変動地形に対応する南側隆起の逆断層であると考えられる※1ことから、この破砕部が富来川南岸断層に対応すると判断した。
 ○上記の結果と、隣接するトレンチ調査地点でCランクのリニアメント・変動地形に対応する断層が認められないこと(前頁)を踏まえ、本区間において富来川南岸断層はDランクのリニアメント・変動地形付近を通過すると評価した。

※1: ボーリングコアで確認した破砕部の傾斜角を考慮すると、この断層は地表のDランクのリニアメント・変動地形に対応すると考えられる。



・傾斜角約45° ※2、厚さ40cmの破砕部。灰～緑灰色の礫混じり粘土を挟在する。
 下部は暗緑灰色で一部は半固結である。
 ・破砕部を境界に、浅部に比べて深部の岩盤状況が良好となる。

※2: 孔壁崩壊のため、BHTVIによる走向傾斜データは取得できず、コア観察による傾斜角を記載。

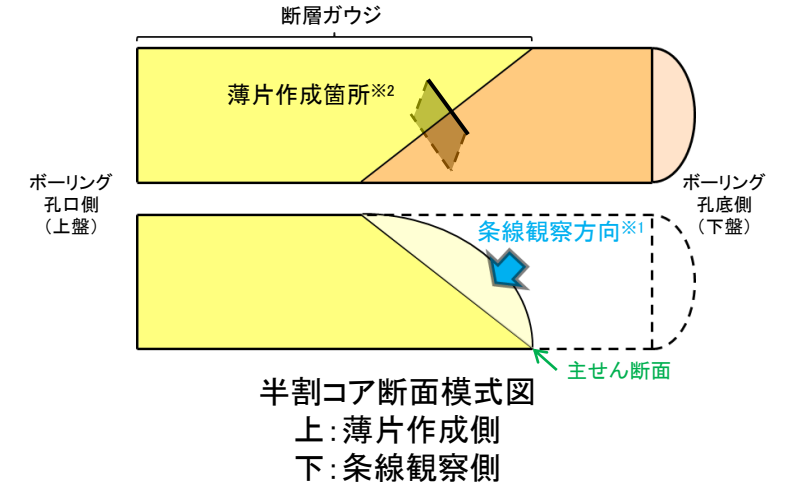
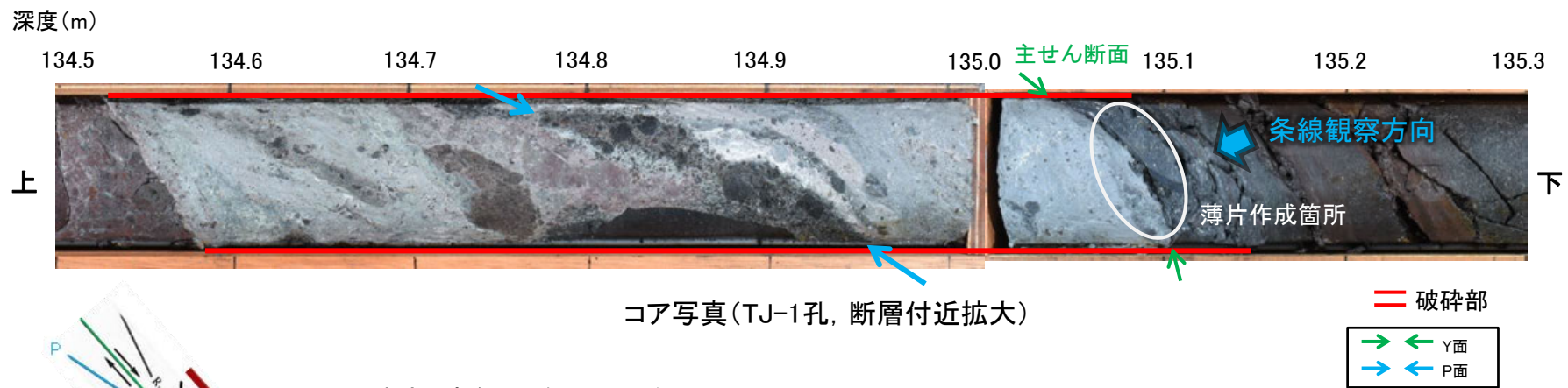
コア写真(深度132~138m) = 破砕部

TJ-1孔のボーリング柱状図, コア写真は、データ集1-2

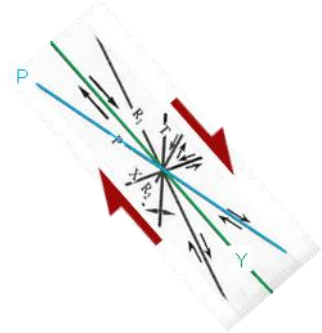
富来川南岸断層

【運動方向】

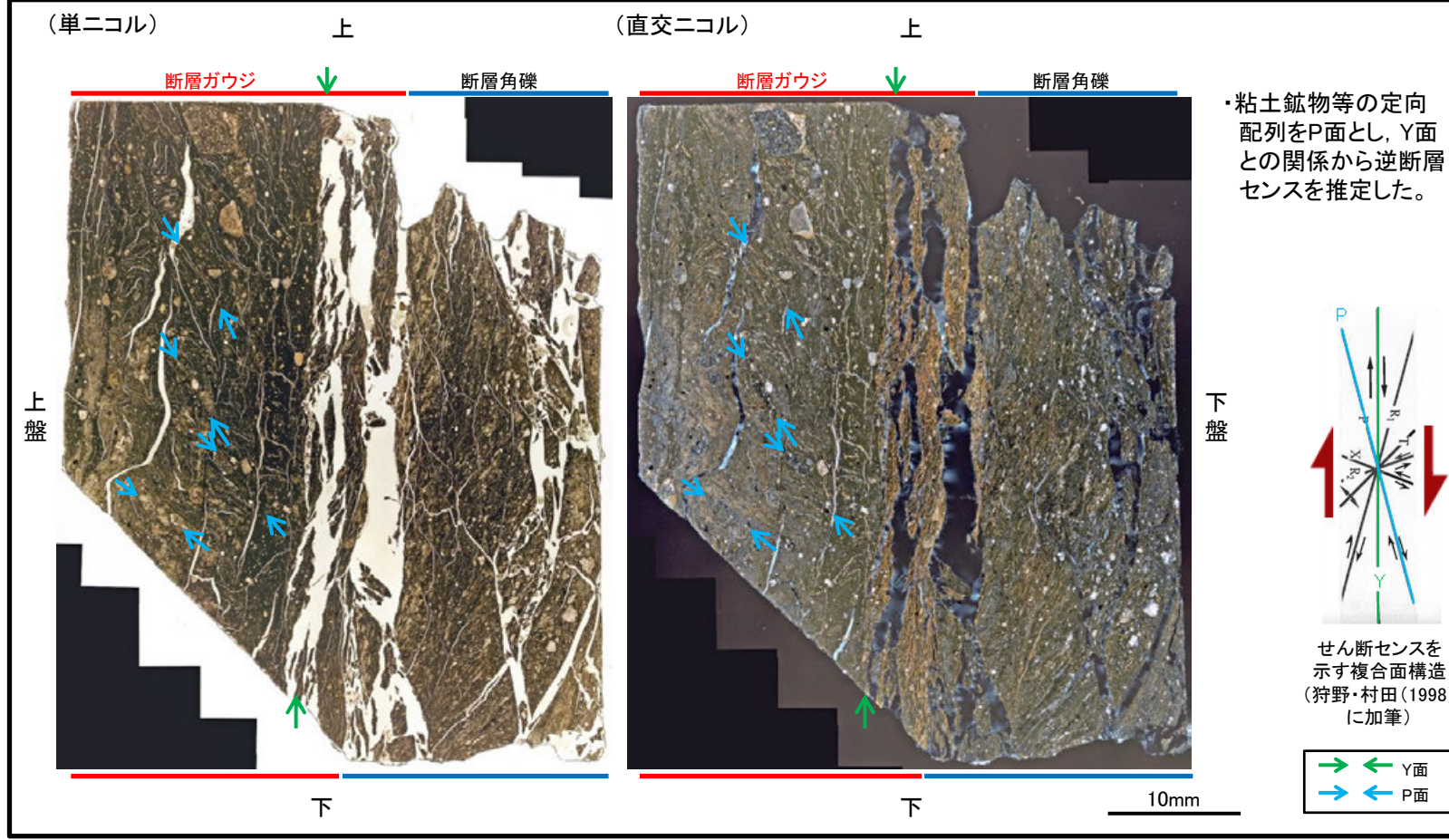
○TJ-1孔で確認した断層のコア観察の結果, 複合面構造から逆断層センスを推定した。
○断層の主せん断面上において, 105° Rの条線方向で作成した薄片観察の結果, 複合面構造から逆断層センスを推定した。



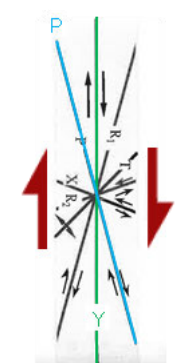
※1: 主せん断面を下盤側から上盤側方向に観察
※2: 反対側の半割コアで確認した条線方向で薄片を作成



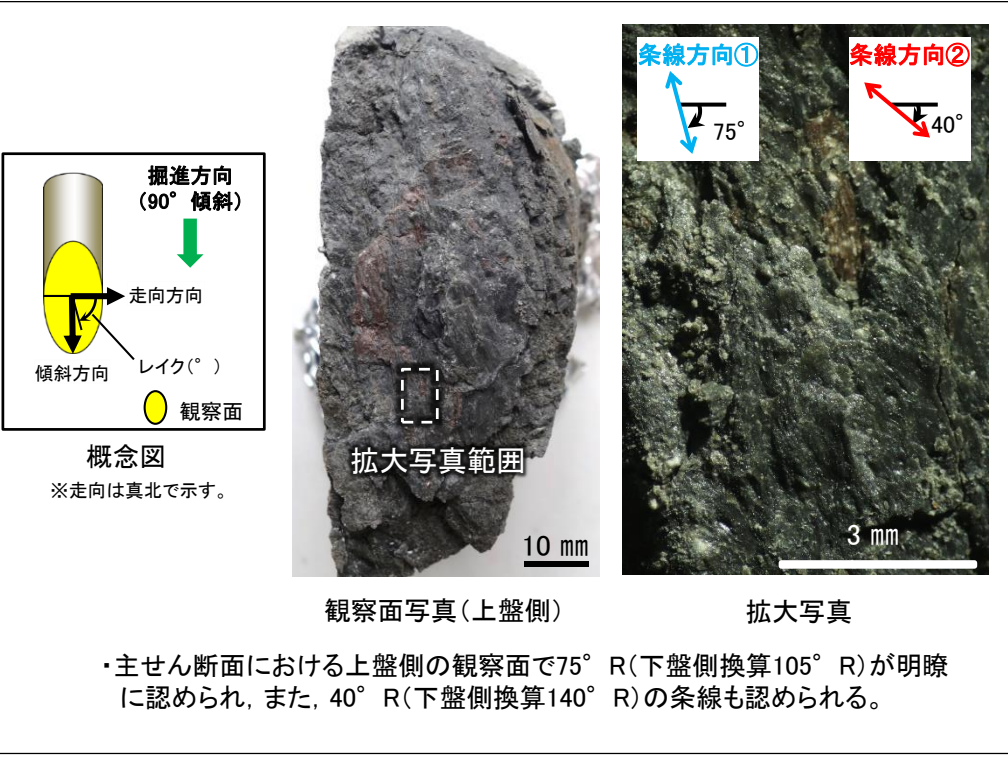
・岩片の定向配列をP面とし, 主せん断面との関係から逆断層センスを推定した。



・粘土鉱物等の定向配列をP面とし, Y面との関係から逆断層センスを推定した。



せん断センスを示す複合面構造
(狩野・村田(1998)に加筆)



条線観察結果

薄片写真(TJ-1_105R)

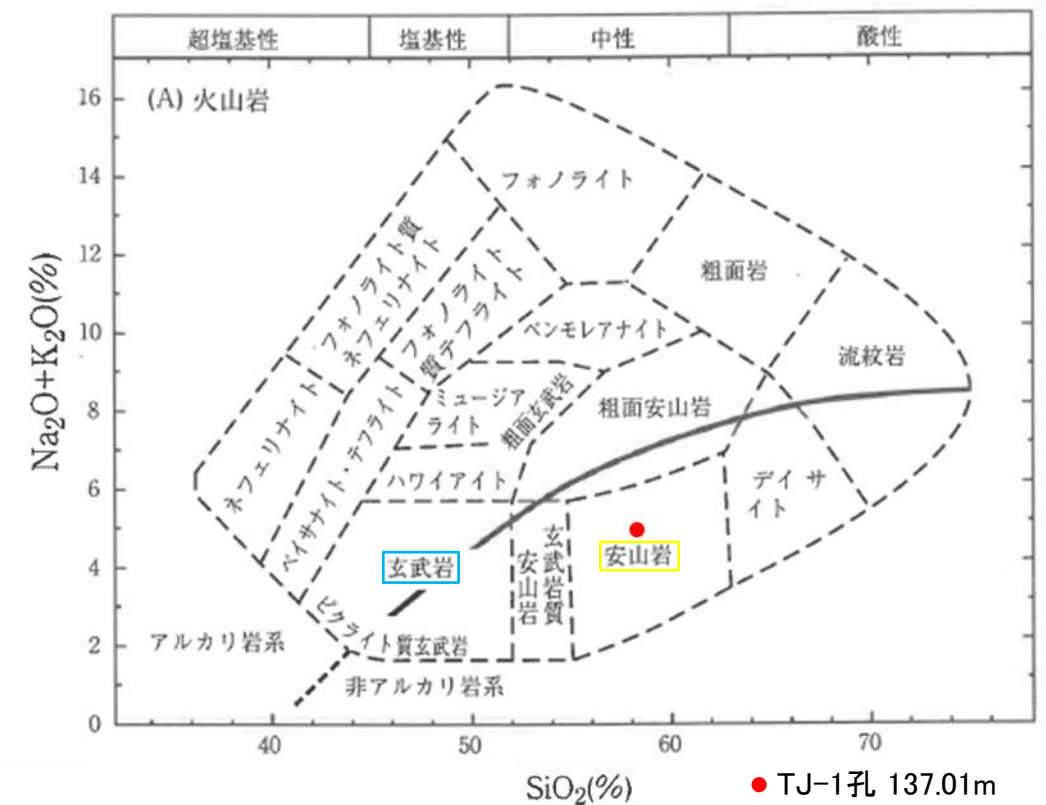
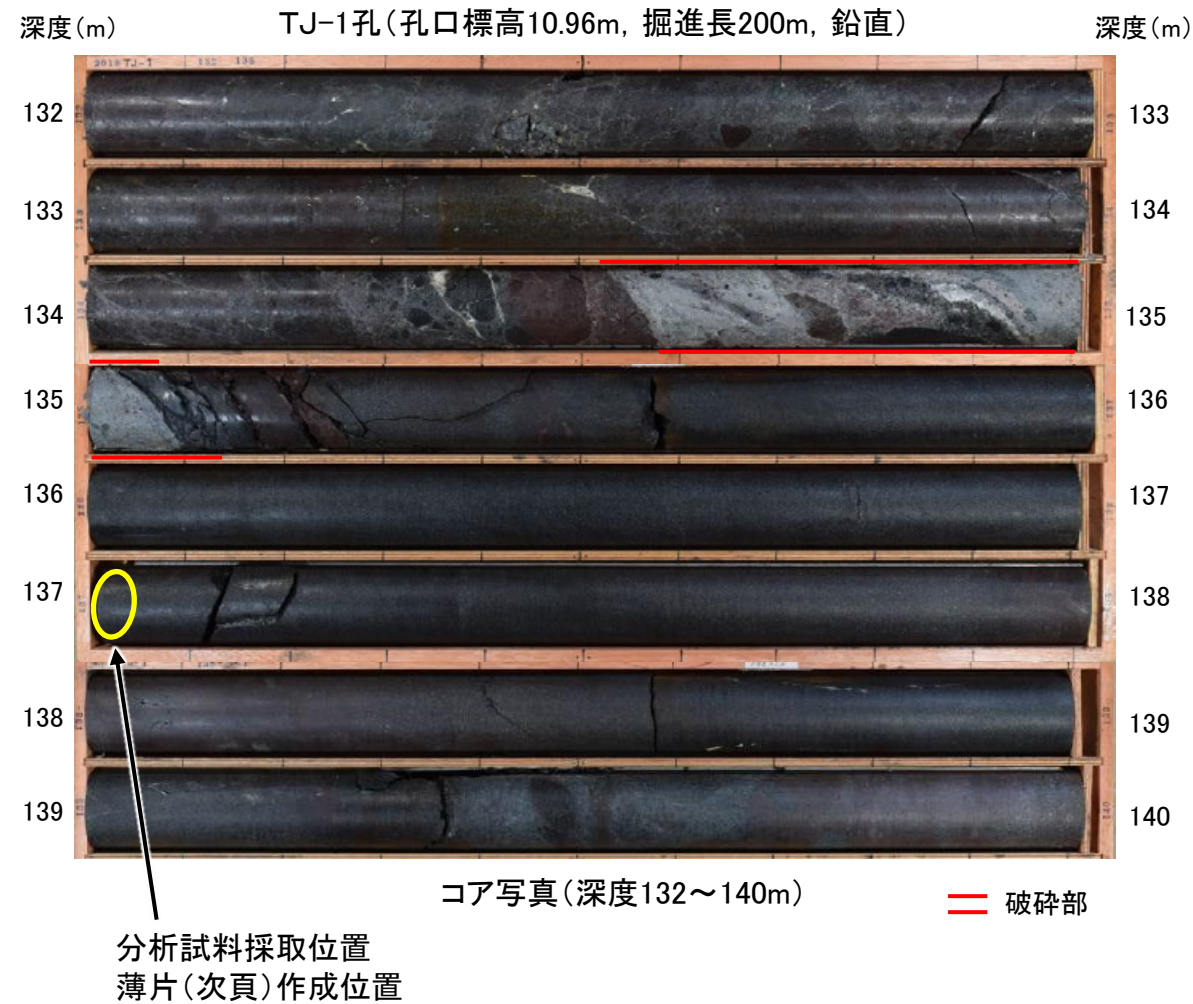
(参考) TJ-1孔 深度135.1~139.1mに認められる暗灰色の岩種について

- TJ-1孔 深度135.1~139.1mで認められる暗灰色の岩種を特定するために、XRF分析、薄片観察を実施した。
- XRF分析の結果を周藤・小山内(2002)の $SiO_2-(Na_2O+K_2O)$ による火成岩の分類に照らすと、ドレライト(粗粒玄武岩)には区分されず、安山岩に区分される(右下図表)。
- 薄片観察の結果、斑状組織を示すこと、斜長石、輝石類を含み、斑晶、石基ともに輝石類(有色鉱物)よりも斜長石の割合がかなり高いことから、安山岩であると推定される(次頁)。
- 以上のことから、TJ-1孔 深度135.1~139.1mの暗灰色の岩種は安山岩であると判断した。

【XRF分析結果】

(wt. %)

試料名	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	T-Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Total
TJ-1孔 137.01m	58.26	0.78	17.34	6.93	0.10	3.08	6.25	3.90	1.05	0.17	97.86

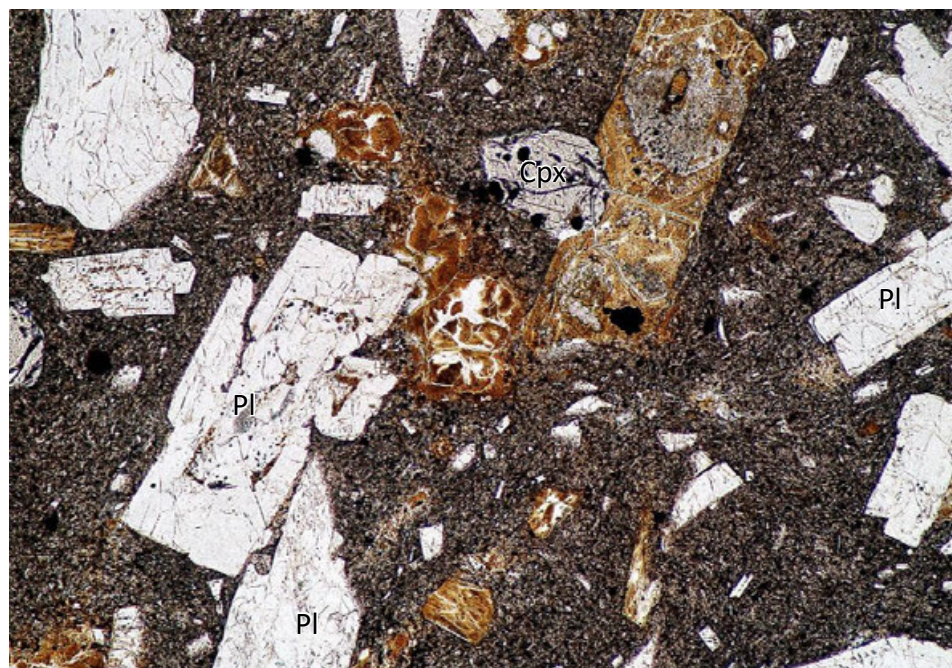


・XRF分析の結果、TJ-1孔 137.01mの暗灰色の試料は、ドレライト(粗粒玄武岩)には区分されず、安山岩に区分される。

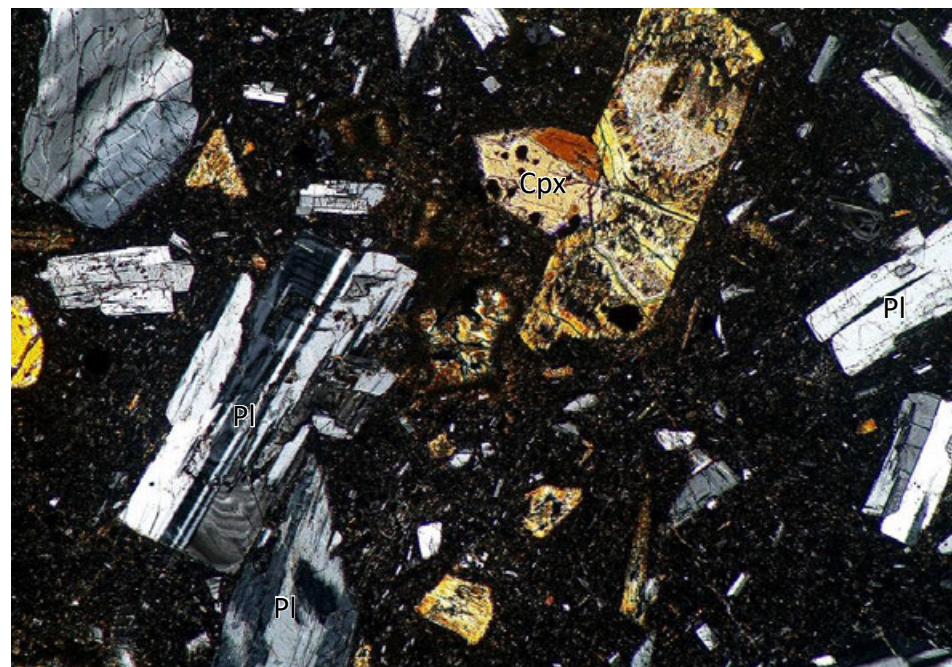
$SiO_2-(Na_2O+K_2O)$ による火成岩の分類
周藤・小山内(2002)を編集

【薄片観察結果】

(単ニコル)



(直交ニコル)



薄片写真(TJ-1孔 深度137.01m)

構成物の量比(目視観察による判断)

構成物		
斑晶	略号	量
斜長石	Pl	△
斜方輝石	Opx	±
単斜輝石	Cpx	+
石基		
斑晶	略号	量
クリストバライト	Crs	±
斜長石	Pl	○
単斜輝石	Cpx	+
燐灰石	Ap	±
不透明鉱物	Opx	△
火山ガラス	Vg	△
変質鉱物		
斑晶	略号	量
粘土鉱物	Cly	△
炭酸塩鉱物	Cb	±
その他		
斑晶	略号	量
アミグダル	Amg	△
クラック	Cra	±

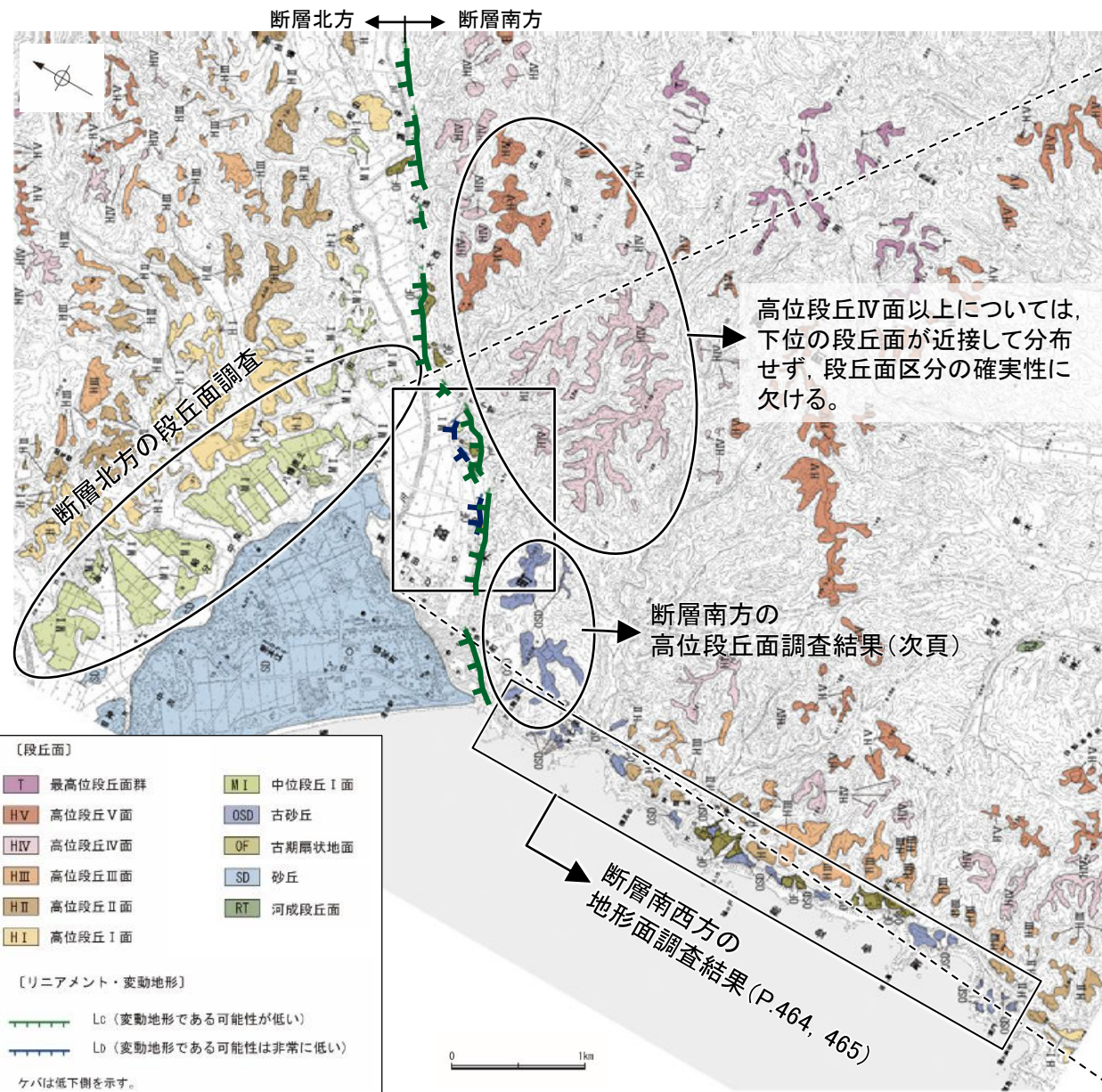
◎多量(>50%) ○中量(20~50%) △少量(5~20%) +微量(<5%) ±きわめて微量(<1%)

- ・斑状組織を示し、斜長石、輝石類を含む。斜長石は厚板状～細柱状を呈し、斑晶では集片双晶や累帯組織が発達する。斜方輝石は柱状を呈し、多くは粘土鉱物化して仮晶となっている。単斜輝石は柱状～不定形柱状を呈する。
- ・斑状組織を示すこと、斑晶、石基ともに輝石類(有色鉱物)よりも斜長石の割合がかなり高いことから、安山岩であると推定される。

2.4.1.1 (4) 富来川南岸断層の活動性 一段丘面調査

○太田・平川(1979), 渡辺ほか(2015)等によれば, 断層の南方に分布する中位段丘面, 高位段丘面が, 北方に比べ隆起しているとされている。
 ○中位段丘 I 面については, 地形調査の結果, 断層の北方では広く分布する一方, 断層の南方では, 東小室付近に小規模に分布する(右下図)。また, 地質調査の結果, 海成堆積物とそれを覆うSK(10.5万年前:町田・新井, 2011)の降灰層準が認められた※¹。
 ○高位段丘面についても, 地形調査の結果, 断層の北方には広く分布するものの, 断層の南方には高位段丘 I 面は分布していない。また, 断層の南方の高位段丘 II, III面としていた地形面は, 地質調査の結果, 表層に厚い風成砂層が分布することを確認し(小林ほか, 2018), これらの地形面は古砂丘であると判断した。なお, 断層南方の高位段丘IV面以上の段丘面は, 下位の段丘面が近接して分布せず, 段丘面区分の確実性に欠けるため, 断層北方の段丘面との分布高度の比較による評価には用いない(次頁)※²。
 ○さらに, 断層南西方(七海~巖門)には, 小規模な古砂丘や古期扇状地面が分布しており, 文献が示すような中位段丘 I 面は認められない(P.464, 465)。
 ○以上より, 断層北方には段丘面が広く分布しているが, 断層南方及び南西方には断層の活動性評価として断層北方の段丘面分布高度と比較することができる明確な段丘面が認められなかったことから, 富来川南岸断層は後期更新世以降の活動が否定できないと評価した。

※1:断層の北方・南方の中位段丘 I 面に関する調査結果の詳細データは, 補足資料2.4-1(2)
 ※2:断層の北方・南方の高位段丘面に関する調査結果の詳細データは, 補足資料2.4-1(4)(5)



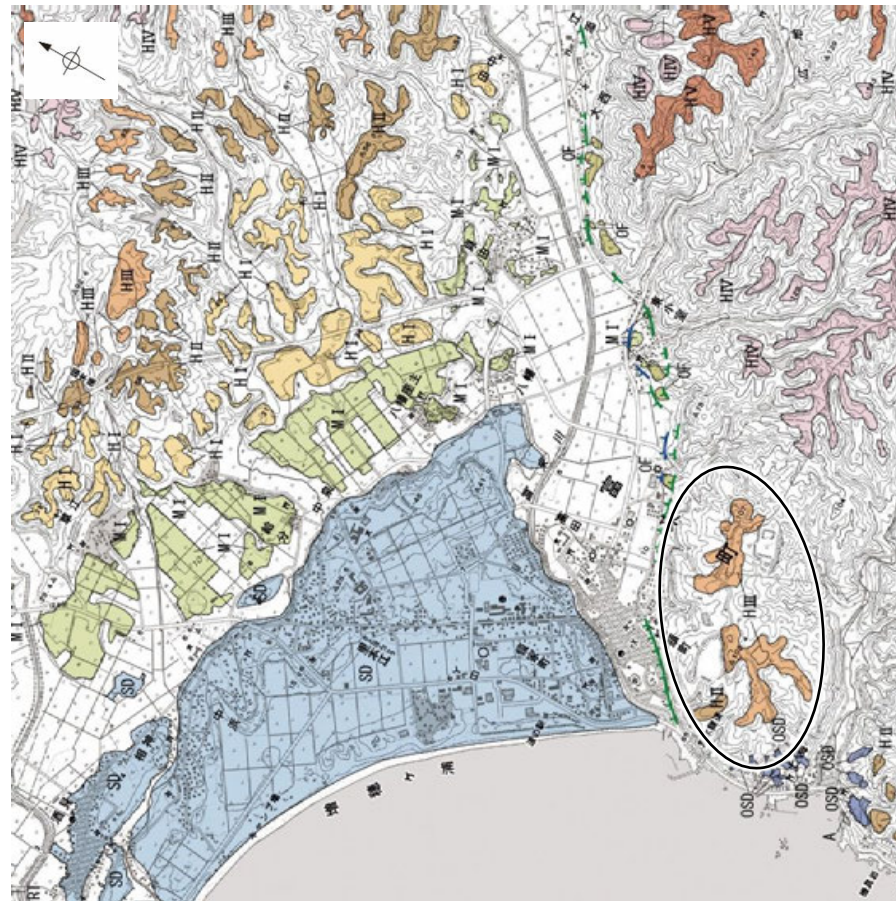
段丘面分布図



拡大位置図

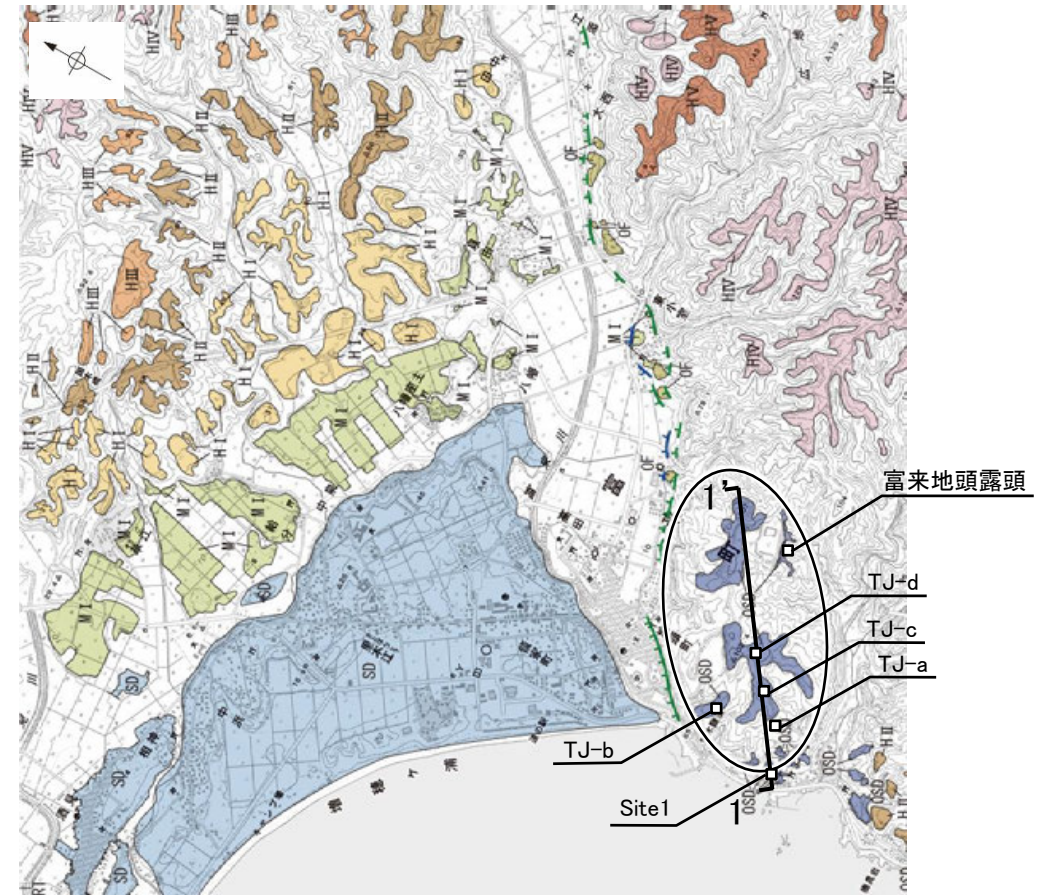
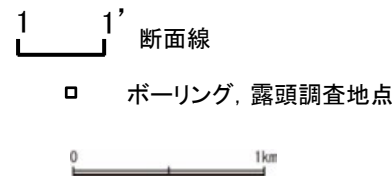
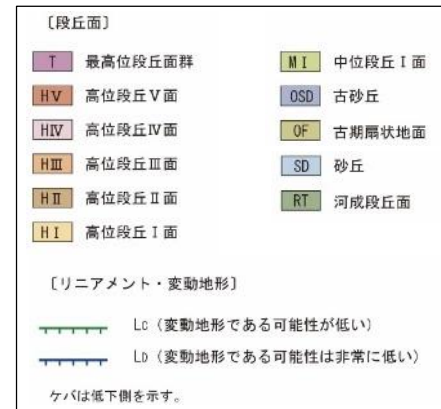
【富来川南岸断層南方の高位段丘面調査結果(地形面区分の見直し)】

- ・太田・平川(1979)の高位段丘面のうち、断層南方に分布する標高約100m以下の地形面について、当社では設置変更許可申請(2014年8月)において高位段丘Ⅱ面、Ⅲ面と区分しており、これらの形成年代と旧汀線高度の検討を行った。
- ・これらの地形面は丘陵頂部に分布するものの開析を受け分布範囲が狭く、段丘面区分の確実性に欠ける。また、これらの地形面において、ボーリング、露頭調査等の詳細な調査を行った結果、表層に厚さ5~30mの風成砂層が分布することを確認した(小林ほか, 2018)。
- ・以上を踏まえ、これらの地形面を古砂丘と判断した。また、調査結果に基づき、右下図のように地形面区分を見直した。



段丘面分布図(見直し前)

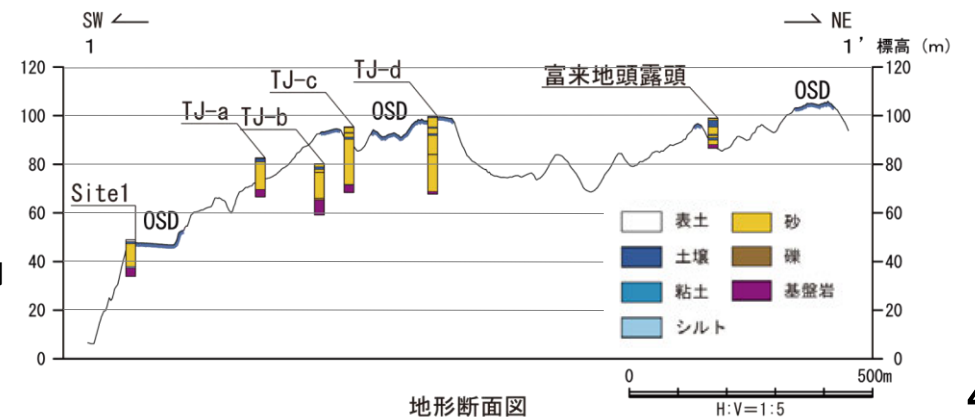
地形面区分
を見直し



段丘面分布図(見直し後)

ボーリング、露頭調査結果については、[補足資料2.4-1\(4\), \(5\)](#)

地形面下の基盤岩について、周辺の段丘面との関係は不明である。



地形断面図