

志賀原子力発電所2号炉 敷地周辺の地質・地質構造について

敷地近傍の断層の評価

2021年5月14日
北陸電力株式会社

余白

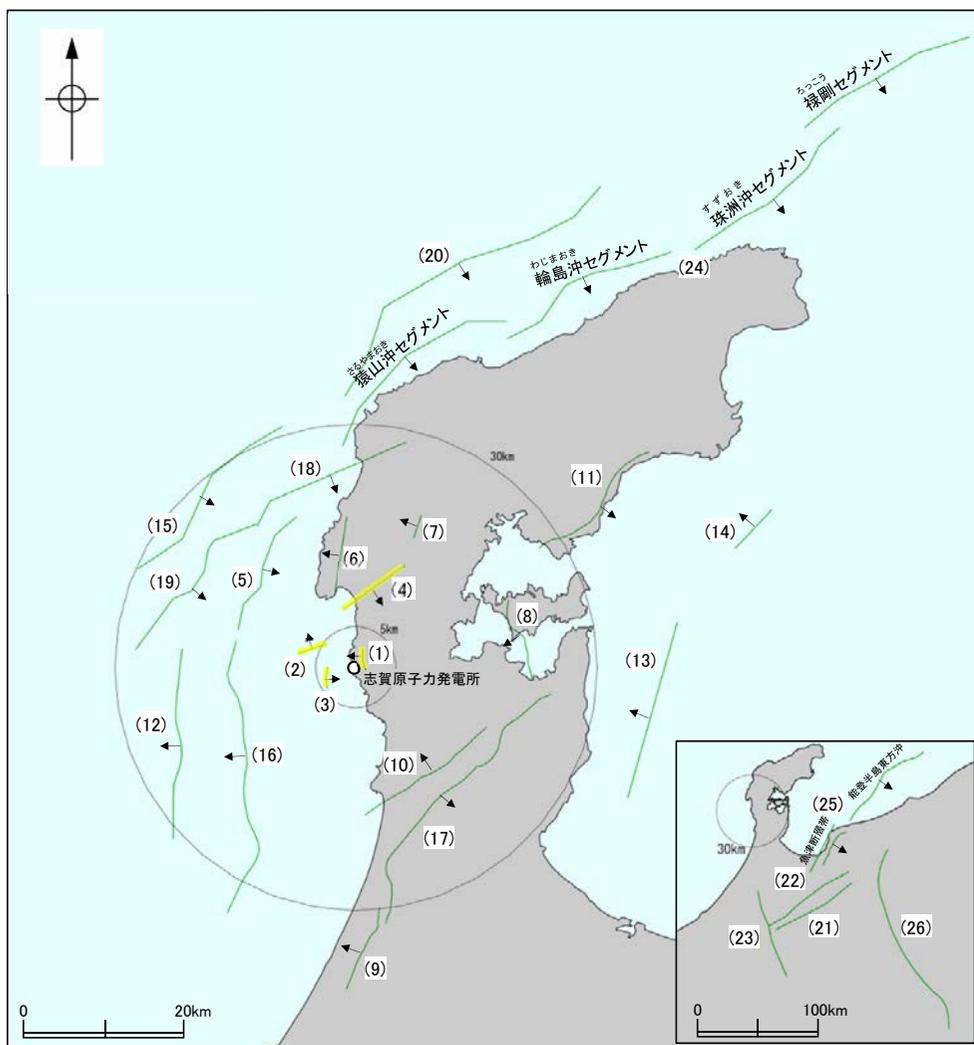
- 敷地周辺に分布する断層の評価については,
 - ① 敷地近傍(敷地を中心とした半径5km範囲)の断層の評価
 - ② 敷地を中心とした半径5km以遠の断層の評価の2回に分けて説明を行う。

- 本日は, このうち, ①敷地近傍の断層の評価について説明する。
また, 敷地近傍海域に分布する兜岩沖断層と敷地から約9km北方に分布する富来川南岸断層が連続する可能性が示された知見を踏まえ, 富来川南岸断層についても, 敷地近傍の断層とあわせて説明を行う。

- さらに, 敷地周辺の地質・地質構造の概要及び能登半島の地殻変動について説明した第531回審査会合(2017年12月8日)でのコメントについても回答する。

- ②敷地を中心とした半径5km以遠の断層の評価については, 次回以降説明する。

【敷地周辺の断層の評価結果】



↗ 傾斜方向

敷地周辺の断層の分布
(後期更新世以降の活動が否定できないと評価したものを表示)

敷地周辺の断層
(後期更新世以降の活動が否定できないと評価したもの)

	名称	長さ	備考
敷地近傍	(1) 福浦断層	約2.7 km	今回説明
	(2) 碁盤島沖断層	約4.2 km *2	
	(3) 兜岩沖断層	約3.0 km	
敷地周辺	(4) 富来川南岸断層*1	約9.0 km	
	(5) 海士岬沖断層帯	約18 km	
	(6) 酒見断層	約9.1 km	
	(7) 富来川断層	約3.0 km	
	(8) 能登島半の浦断層帯	約10 km	
	(9) 坪山一八野断層	約10 km	
	(10) 眉丈山第2断層	約19 km	
	(11) 能都断層帯	約20 km	
	(12) 羽咋沖西撓曲	約23 km	
	(13) 富山湾西側海域断層	約22 km	
	(14) 富山湾西側海域の断層(北部)	約7.0 km	
	(15) 前ノ瀬東方断層帯	約30 km	
	(16) 羽咋沖東撓曲	約34 km	
	(17) 邑知潟南縁断層帯	約34 km	
	(18) 笹波沖断層帯(東部)	約21 km	
	(19) 笹波沖断層帯(西部)	約25 km	
	(20) 猿山岬北方冲断層	約43 km	
	(21) 跡津川断層帯	約69 km	
	(22) 牛首断層	約75 km *3	
	(23) 御母衣断層	約74 km *3	
	(24) 能登半島北部沿岸域断層帯	約96 km	
	(25) 魚津断層帯及び能登半島東方沖の断層	約132 km *3	
	(26) 糸魚川-静岡構造線活断層系	約158 km	

*1 : 今回、後期更新世以降の活動が否定できないと評価を見直し

*2 : 第531回審査会合資料における断層長さの記載の適正化(約4.5km→約4.2km)

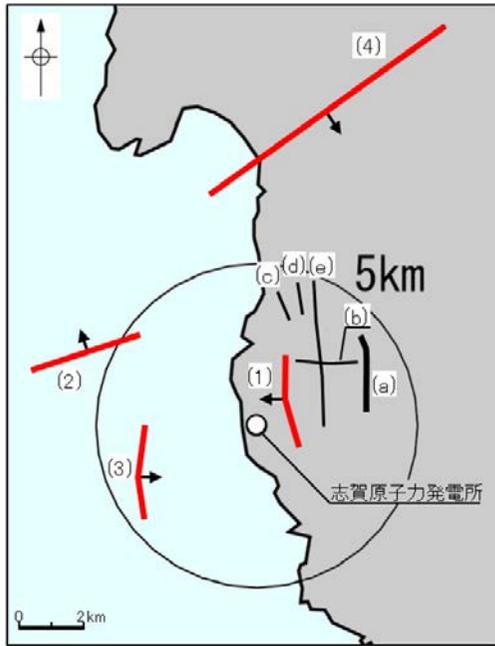
*3 : 新たな知見を踏まえて、評価長さを見直し(次回以降説明)

【敷地近傍の断層の評価結果】

○敷地近傍に分布する福浦断層、兜岩冲断層、基盤島冲断層及び敷地から約9km北方に分布する富来川南岸断層(今回評価を見直し、詳細はP.6, 7)については、後期更新世以降の活動が否定できないと評価した。

○長田付近の断層、和光台南の断層、高ツボリ山付近の3条のリニアメントについては、対応する断層は認められないと評価した。

○海域において海上音波探査記録の解析及び海底重力探査を実施した結果、富来川南岸断層から兜岩冲断層に連続する構造は認められない(P.8)。



— 断層等 (赤線は後期更新世以降の活動が否定できないと評価したもの)
(細線はリニアメント・変動地形は判読されないが、文献に示されたもの)

↑ 断層の傾斜方向

敷地近傍の断層等の分布

評価結果一覧表

名称	調査・評価	文献調査			リニアメント・変動地形 (空中写真判読)	海上音波探査	詳細調査 (地質調査等)	評価	頁
		活断層研究会 (1991)	今泉ほか (2018)	その他の文献					
(1) 福浦断層	ふくaura	確実度 I 2.5km	推定活断層 [約2.0km]	加藤・杉山 (1985)等に図示あり	直線的に連続する逆向きの低崖等 約2.7km		下末吉期を経て赤色土壌化した地層に断層の影響が否定できない。	約2.7km区間を後期更新世以降の活動が否定できないと評価。	P.61
(a) 長田付近の断層	ながた	確実度 II 2km	なし	加藤・杉山 (1985)等に図示あり	直線的に連続する急崖等 約2.5km		リニアメント・変動地形として判読した急崖、鞍部及び直線状の谷は、穴水累層と草木互層との地層境界に位置し、そこに断層は認められない。	穴水累層と草木互層の地層境界を反映した差別侵食地形である。	P.101
(b) 和光台南の断層	わこうだいまなみ	確実度 II 2km	なし	なし	なし		高位段丘面に高度差が認められない。和光台南の断層と推定される位置の沢部に穴水累層が分布し、そこに断層は認められない。	対応する断層は認められない。	P.110
(c) 高ツボリ山北西方 I リニアメント	たか やまほくせいほう	確実度 III [約0.5km]	なし	なし	なし		リニアメントと推定される位置を横断する沢部に穴水累層が広範囲に連続して分布し、そこに断層は認められない。	対応する断層は認められない。	P.118
(d) 高ツボリ山北西方 II リニアメント	たか やまほくせいほう	確実度 III [約0.8km]	なし	なし	なし		高位段丘面に高度差が認められない。リニアメントと推定される位置の沢部に穴水累層が分布し、そこに断層は認められない。	対応する断層は認められない。	P.126
(e) 高ツボリ山東方 リニアメント	たか やまとうほう	確実度 III [約3.4km]	なし	なし	なし		高位段丘面に高度差が認められない。リニアメントと推定される位置の沢部に穴水累層が分布し、そこに断層は認められない。	対応する断層は認められない。	P.134
(2) 基盤島冲断層	こばんしまおき	なし		なし		B _{1L} 層基底以下の地層に変形が認められる (3測線)	B _{1L} 層 (中期更新世の地層)に変位、変形の可能性が否定できない。	約4.2km区間を後期更新世以降の活動が否定できないと評価。	P.143
(3) 兜岩冲断層	かぶといわおき	なし		なし		B _{1L} 層基底以下の地層に変位、変形が認められる (4測線)	B _{1L} 層 (中期更新世の地層)に変位、変形の可能性が否定できない。	約3.0km区間を後期更新世以降の活動が否定できないと評価。	P.155
(4) 富来川南岸断層	とぎがわなんがん	確実度 II 2km	推定活断層 [約6.4km]	加藤・杉山 (1985)等に図示あり	直線的に連続する急崖等 約6km		地下深部に逆断層を確認したものの、断層を覆う上載地層や、断層を挟んで明確な段丘面が認められない。	約9.0km区間を後期更新世以降の活動が否定できないと評価。	P.170

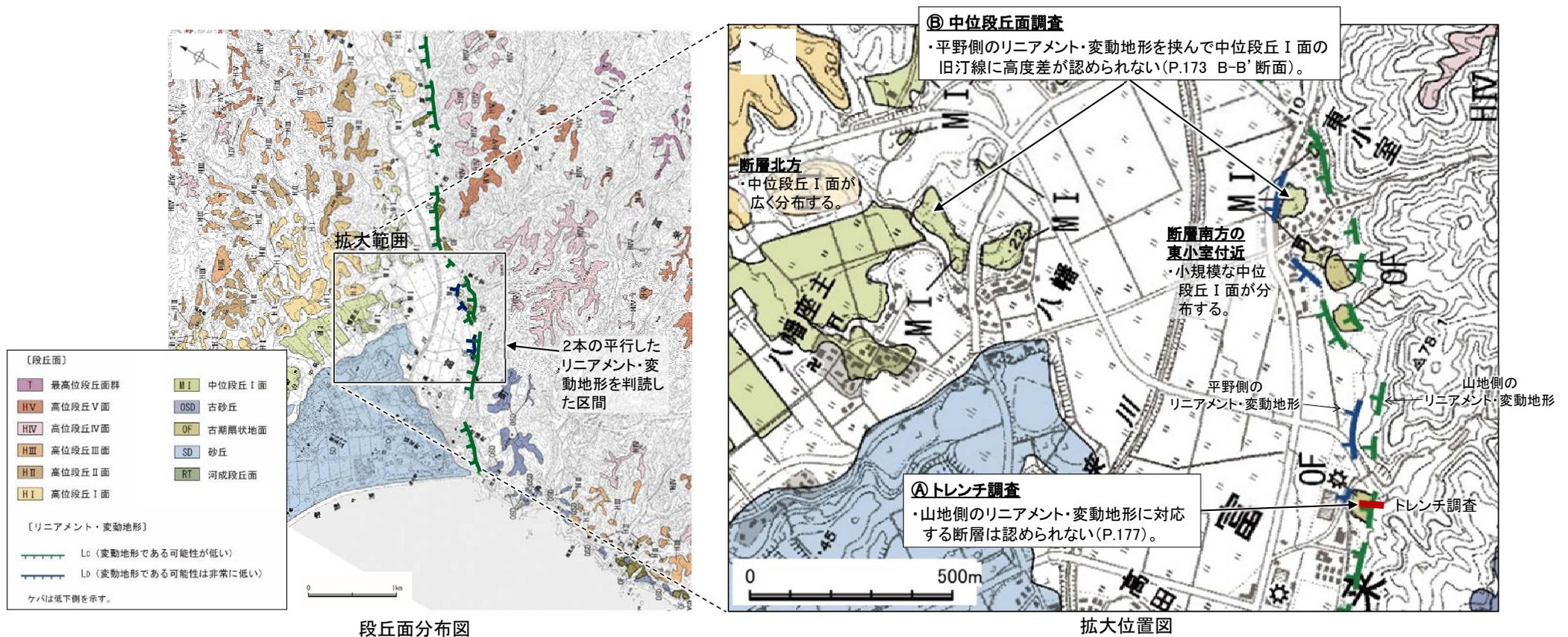
[] 括弧内は文献から図読した長さ

〔活断層研究会 (1991)〕
 確実度 I : 活断層であることが確実なもの
 確実度 II : 活断層であると推定されるもの
 確実度 III : 活断層の疑のあるリニアメント

【富来川南岸断層の評価の見直しの経緯】

【既往評価】

- 富来川南岸断層は、約6km区間にリニアメント・変動地形を判読した。
- その中央部において、2本の平行したリニアメント・変動地形を判読し、これらのうち、山地側のリニアメント・変動地形については、トレンチ調査(図中④)の結果、対応する断層は認められず、平野側のリニアメント・変動地形については、中位段丘面調査(図中③)の結果、リニアメント・変動地形を挟んで北方・南方の中位段丘 I 面の旧汀線に高度差が認められない。
- よって、富来川南岸断層については、後期更新世以降の活動が認められないと評価していた。



【既往評価を踏まえた追加調査】

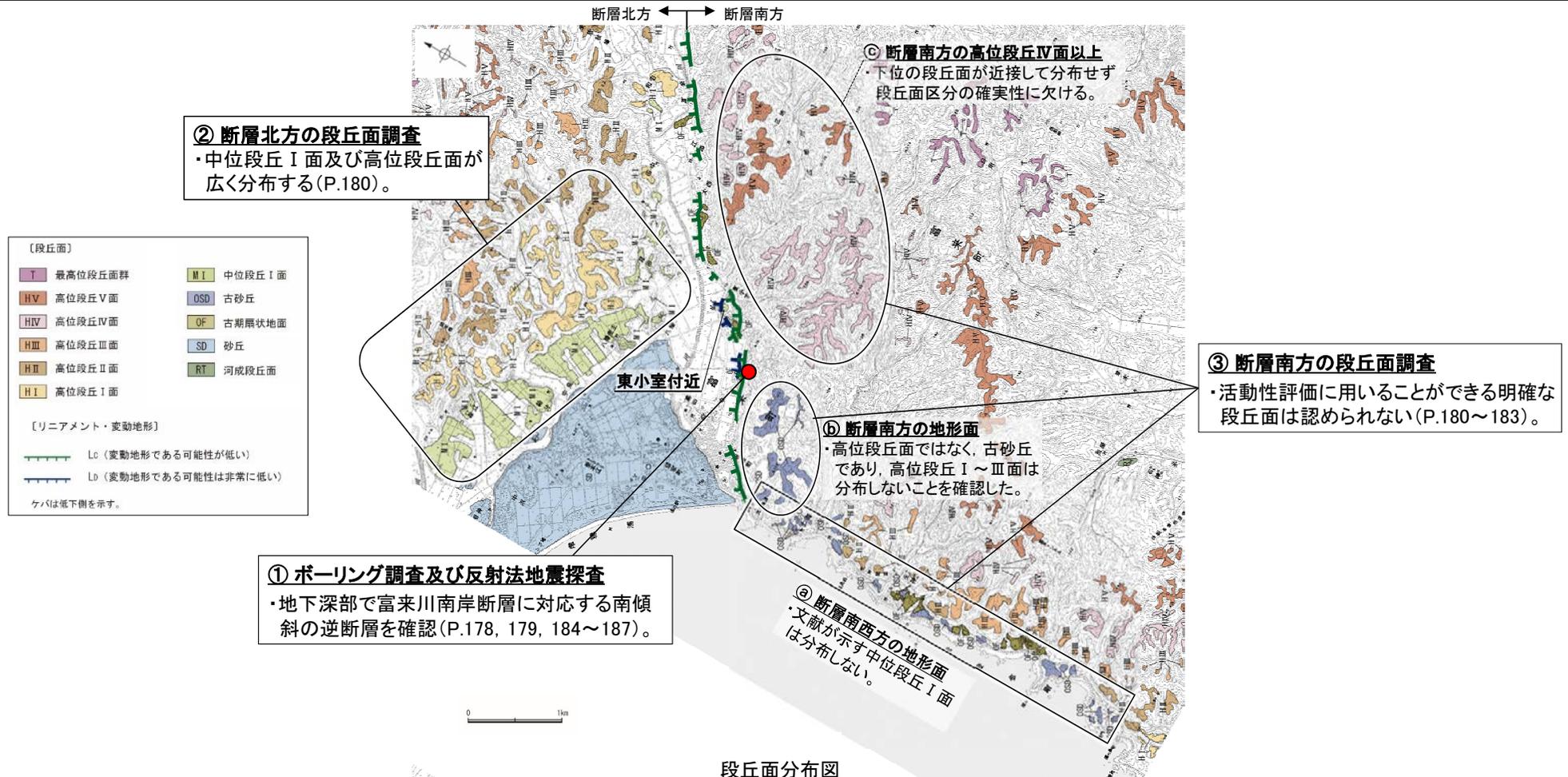
- ・富来川南岸断層の活動性については、評価に用いた断層南方の東小室付近に分布する中位段丘 I 面が小規模であることや、第531回審査会合におけるコメント等を踏まえ、断層両側の段丘面分布高度を用いたより確実な評価を行うため、断層の分布を確認し、断層南方の中位段丘 I 面に加え、高位段丘面についても追加調査を実施した。

【追加調査の結果】

- ① **ボーリング調査及び反射法地震探査**: 地下深部で富来川南岸断層に対応する南傾斜の逆断層を確認した。
- ② **断層北方の段丘面調査**: 中位段丘Ⅰ面及び高位段丘面が広く分布していることを確認した。
- ③ **断層南方の段丘面調査**: 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かった。
 - Ⓐ 断層南西方の地形面は、古砂丘あるいは古期扇状地面であり、文献が示す中位段丘Ⅰ面は分布しないことを確認した。
 - Ⓑ 断層南方の地形面は、高位段丘面ではなく古砂丘であり、高位段丘Ⅰ～Ⅲ面は分布しないことを確認した。
 - Ⓒ 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、活動性評価には用いない。

【見直し後の評価】

○地下深部で富来川南岸断層に対応する逆断層を確認できたものの、活動性評価に用いる上載地層や明確な段丘面が認められなかったことから、富来川南岸断層について、後期更新世以降の活動が否定できないと評価する。



【富来川南岸断層～兜岩沖断層間の地質構造に関する追加調査】

○海域において海上音波探査記録の解析及び海底重力探査を実施した結果、富来川南岸断層から兜岩沖断層に連続する構造は認められない。

赤字: 追加調査

海底重力探査

・東西方向に低重力域が分布し、富来川南岸断層から兜岩沖断層に連続する構造は認められない。

重力探査

・富来川南岸断層に沿って南側に重力異常の高まりが認められる。

海上音波探査

・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。

凡例

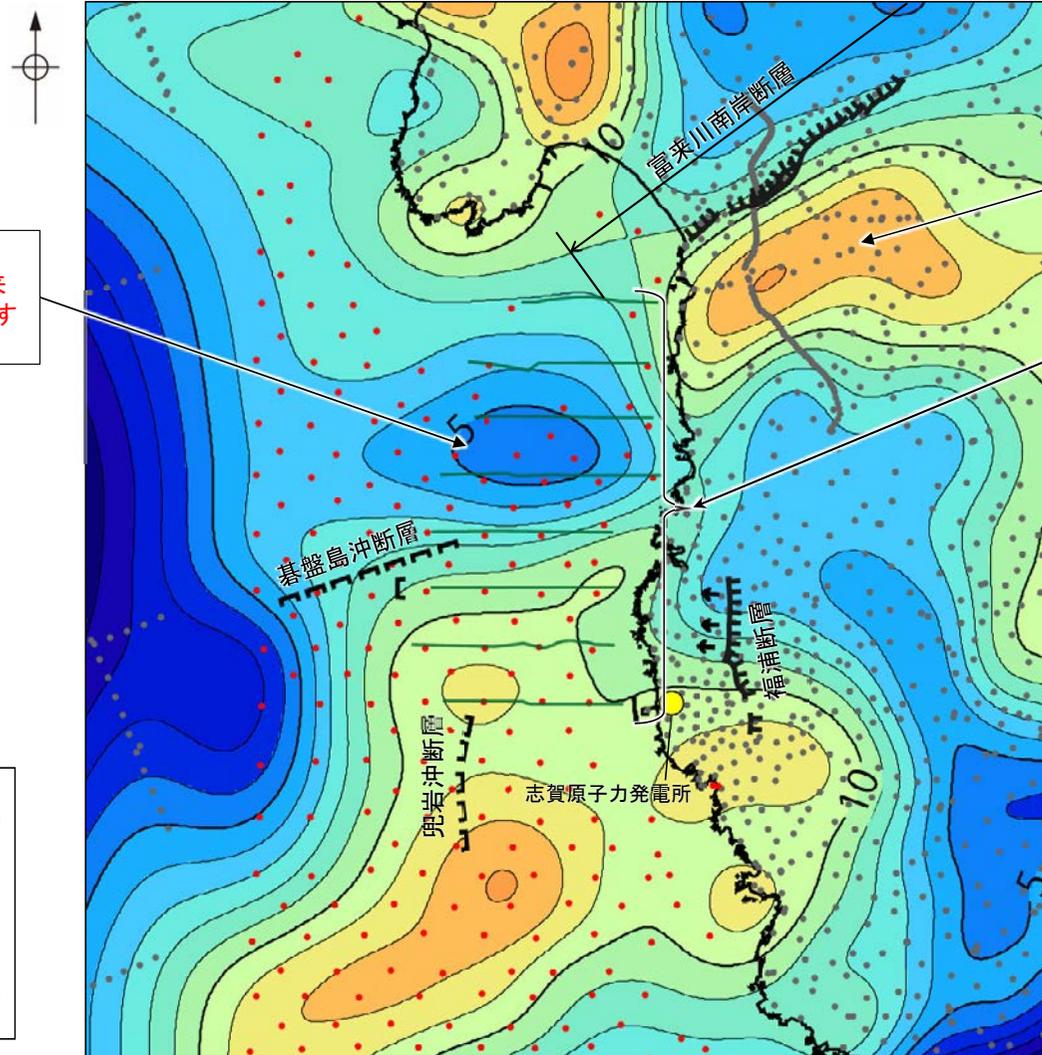
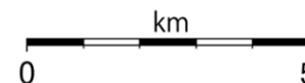
- リニアメント・変動地形
ケバは低下側を示す。
- 伏在断層
- 海上音波探査測線

仮定密度: 2,300kg/m³

コンター間隔: 1mGal

●: 重力測定点

●: 海底重力追加測定点



この図は、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・当社が作成したものである。
なお、ブーゲー異常図は、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。

海底重力探査(測定点: 275点)

ブーゲー異常図

敷地周辺の地質・地質構造に関するコメント一覧(未回答分)

○ 第531回審査会合（2017年12月8日）でのコメント（未回答分）を下記に示し、回答概要を次頁に示す。

区分	No.	コメント			回答	備考
		開催回	日付	内容		
段丘面	1	第531回	2017.12.8	能登半島では中位段丘Ⅰ面以外の段丘面が認定されているため、それらのデータを用いて、段丘面の高度分布を説明すること。	今回説明	敷地の地質・地質構造に関するコメントNo.32
海水準	2	第531回	2017.12.8	海水準変動について、日本海側の研究事例を説明すること。また、気候変動の調査結果から考察できることがないか検討すること。	今回説明	敷地の地質・地質構造に関するコメントNo.35
富来川南岸断層	3	第531回	2017.12.8	富来川南岸断層の隆起側である福浦港から富来港の間に中位段丘Ⅰ面が分布しないことについて、地形面の成因に関する調査結果をより詳細に説明すること。	今回説明	敷地の地質・地質構造に関するコメントNo.36
富来川南岸断層	4	第531回	2017.12.8	富来川南岸断層に対応する二つの平行したリニアメント・変動地形について、トレンチ調査結果等を詳しく説明すること。	今回説明	敷地の地質・地質構造に関するコメントNo.37
富来川南岸断層	5	第531回	2017.12.8	富来川南岸断層について、重力異常図や既往研究における高位段丘面の分布標高のギャップが見られるため、詳細な検討結果を示すこと。	今回説明	敷地の地質・地質構造に関するコメントNo.38
水準測量	6	第531回	2017.12.8	水準点標高の経時変化等も用いて、近年の地殻変動の状況を加えるなど説明性を向上させること。	今回説明	敷地の地質・地質構造に関するコメントNo.39
物理探査	7	第531回	2017.12.8	重力異常図や空中磁気図といった地球物理学的な調査結果と、断層や地質構造との関係について説明すること。	今回説明	敷地の地質・地質構造に関するコメントNo.40
海域	8	第531回	2017.12.8	隆起が認められる地点において、海底地形や海底地質、表層の堆積物がどういう分布、形状になっているのか説明すること。また、それと比較して、隆起に関係しない地点ではどのような違いが認められるのか説明すること。	今回説明	敷地の地質・地質構造に関するコメントNo.41
海域	9	第531回	2017.12.8	B ₁ 層及びB ₂ 層の年代について、平均堆積速度を用いた層厚推定の妥当性を説明すること。	今回説明	敷地の地質・地質構造に関するコメントNo.42

敷地の地質・地質構造に関するコメントNo.32, 35～42については、敷地周辺の地質・地質構造に関するコメントとして、No.1～9に番号を付け直した。

コメント回答の概要

No	コメント	回答概要	記載頁
1	能登半島では中位段丘 I 面以外の段丘面が認定されているため、それらのデータを用いて、段丘面の高度分布を説明すること。	・能登半島の中位段丘 I 面の段丘面内縁標高は、能登半島北部において標高約20～120mに分布し、全体として南下がりの傾向を示すが、敷地近傍や七尾西湾沿岸では標高約20～30mで一定であり、半島全体の下限値に相当する。中位段丘 I 面の一つ上位に分布する高位段丘 I 面の分布傾向についても同様である。	P.42, 43
2	海水準変動について、日本海側の研究事例を説明すること。また、気候変動の調査結果から考察できることがないか検討すること。	・能登半島西岸域で推定した海水準変動及び日本海沿岸の研究事例で示された海水準変動曲線には、それぞれ傾向に違いがあり、日本海沿岸における統一的な海水準変動の傾向は認められない。 ・しかし、世界各地の海水準変動や気候変動に関する研究事例には、能登半島西岸域で推定した海水準変動と整合的なものが認められる。	P.235～240
3	富来川南岸断層の隆起側である福浦港から富来港の間に中位段丘 I 面が分布しないことについて、地形面の成因に関する調査結果をより詳細に説明すること。	・富来川南岸断層の南西方(福浦港から富来港の間)について、文献によりMIS5eの段丘面(当社の中位段丘 I 面)とされている地形面を調査した結果、七海～巖門については、表層に厚い風成砂層や河川堆積物が分布することを確認した。	P.180, 182, 183
4	富来川南岸断層に対応する二つの平行したリニアメント・変動地形について、トレンチ調査結果等を詳しく説明すること。	・リニアメント・変動地形判読区間の中央部付近において、2本の平行したリニアメント・変動地形を判読した。 ・そのうち、山地側のリニアメント・変動地形については、トレンチ調査の結果、リニアメント・変動地形に対応する断層は認められない。 ・平野側のリニアメント・変動地形については、ボーリング調査及び反射法地震探査の結果、富来川南岸断層に対応する断層を確認した。	P.175～179, 184～187
5	富来川南岸断層について、重力異常図や既往研究における高位段丘面の分布標高のギャップが見られるため、詳細な検討結果を示すこと。	・ブーゲー異常図等によれば、リニアメント・変動地形沿い及びその延長部に直線的な重力異常急変部が認められる。 ・また、南西方延長の海上音波探査記録を確認した結果、断層は認められない。 ・以上のことから、リニアメント・変動地形を判読した区間を含む、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区間を評価した。 ・富来川南岸断層の南方の高位段丘面については、ボーリング、露頭調査等の詳細な調査を行った結果、表層に厚い風成砂層が分布することを確認したことから、古砂丘であると判断した。	P.180, 181, 188, 189, 192～198
6	水準点標高の経時変化等も用いて、近年の地殻変動の状況を加えるなど説明性を向上させること。	・能登半島の段丘面高度分布は、能登半島北部で高く、敷地近傍で低いという特徴が認められたことについて、国土地理院の一等水準測量成果を用いて、約100年間の能登半島北部及び敷地近傍の鉛直変動量を整理した結果、両地域に定常的な地殻変動に関する明瞭な差は認められない。	P.251
7	重力異常図や空中磁気図といった地球物理学的な調査結果と、断層や地質構造との関係について説明すること。	・能登半島の重力異常については、地形や地層の顕著な変位・変形が認められる能登半島北部では、活断層に沿って明瞭な重力異常急変部が認められる。一方、敷地近傍では、そのような明瞭な重力異常急変部は認められない。 ・能登半島の磁気異常について、高磁化強度の火山岩が卓越する地質分布を反映した短波長高振幅異常群が認められるが、地質構造との明瞭な対応は認められず、能登半島北部と敷地近傍に磁気異常の明瞭な差は認められない。	P.248～250
8	隆起が認められる地点において、海底地形や海底地質、表層の堆積物がどういふ分布、形状になっているのか説明すること。また、それと比較して、隆起に関係しない地点ではどのような違いが認められるのか説明すること。	・段丘面分布高度が高い能登半島北部では、地形や地層の顕著な変位・変形が認められる。 ・一方、段丘面分布高度が低い敷地近傍では、そのような顕著な変位・変形は認められない。	P.243～247
9	B ₁ 層及びB ₂ 層の年代について、平均堆積速度を用いた層厚推定の妥当性を説明すること。	・B ₁ 層及びB ₂ 層の年代については、音響層序学的区分や海底試料採取、海上・陸上ボーリングから、B ₁ 層は中期～後期更新世、B ₂ 層は中期更新世の地層と評価している。 ・これらの年代の妥当性については、文献の試錐データを基に平均堆積速度を用いて上部更新統以浅の層厚を外挿もしくは内挿し算出した結果、B ₁ /B ₂ 層の境界は少なくとも中期更新世であり、整合的であることを確認した。	P.219, 226～231

目次

1. 敷地周辺の地質・地質構造について	.....13	2.2.3 和光台南の断層	.....109
1.1 陸域の地形, 地質・地質構造	.....14	(1) 和光台南の断層の評価結果	.....110
(1) 地形	.....15	(2) 和光台南の断層の文献調査	.....111
(2) 地質・地質構造	.....19	(3) 和光台南の断層の地形調査	.....112
1.2 海域の地形, 地質・地質構造	.....24	(4) 和光台南の断層の地質調査	.....114
(1) 地形	.....25	(5) 和光台南の断層周辺の重力異常	.....116
(2) 地質・地質構造	.....27	2.2.4 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント	.....117
1.3 敷地近傍の地形, 地質・地質構造	.....35	(1) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントの評価結果	.....118
(1) 地形	.....36	(2) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントの文献調査	.....119
(2) 地質・地質構造	.....38	(3) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントの地形調査	.....120
1.4 能登半島の段丘面高度分布	.....41	(4) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントの地質調査	.....122
		(5) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント周辺の重力異常	.....124
2. 敷地周辺の断層の評価	.....44	2.2.5 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント	.....125
2.1 敷地周辺の断層の評価(概要)	.....45	(1) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントの評価結果	.....126
(1) 陸域	.....46	(2) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントの文献調査	.....127
(2) 海域	.....52	(3) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントの地形調査	.....128
2.2 敷地近傍陸域の断層の評価	.....59	(4) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントの地質調査	.....130
2.2.1 福浦断層	.....60	(5) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント周辺の重力異常	.....132
(1) 福浦断層の評価結果	.....61	2.2.6 高ツボリ山東方リニアメント	.....133
(2) 福浦断層の文献調査	.....62	(1) 高ツボリ山東方リニアメントの評価結果	.....134
(3) 福浦断層の地形調査	.....63	(2) 高ツボリ山東方リニアメントの文献調査	.....135
(4) 福浦断層の活動性	.....66	(3) 高ツボリ山東方リニアメントの地形調査	.....136
(5) 福浦断層の反射法地震探査	.....79	(4) 高ツボリ山東方リニアメントの地質調査	.....138
(6) 福浦断層の端部	.....83	(5) 高ツボリ山東方リニアメント周辺の重力異常	.....140
(7) 福浦断層周辺の重力異常	.....99		
2.2.2 長田付近の断層	.....100		
(1) 長田付近の断層の評価結果	.....101		
(2) 長田付近の断層の文献調査	.....102		
(3) 長田付近の断層の地形調査	.....103		
(4) 長田付近の断層の地質調査	.....105		
(5) 長田付近の断層周辺の重力異常	.....108		

目次

2.3 敷地近傍海域の断層の評価	.....141	【巻末資料】	
2.3.1 碁盤島沖断層	.....142	巻末資料1 海域の地質層序について	.....218
(1) 碁盤島沖断層の評価結果	.....143	巻末資料2 能登半島西岸域における完新世の海水準変動	.....234
(2) 碁盤島沖断層の分布及び文献調査	.....144	巻末資料3 能登半島の段丘面高度分布と地質構造等との関係	.....241
(3) 碁盤島沖断層周辺の海底地形	.....145		
(4) 碁盤島沖断層の活動性	.....146	参考文献	.....252
(5) 碁盤島沖断層の端部	.....149		
(6) 碁盤島沖断層周辺の重力異常	.....153		
2.3.2 兜岩沖断層	.....154		
(1) 兜岩沖断層の評価結果	.....155		
(2) 兜岩沖断層の分布及び文献調査	.....156		
(3) 兜岩沖断層周辺の海底地形	.....157		
(4) 兜岩沖断層の活動性	.....158		
(5) 兜岩沖断層の端部	.....162		
(6) 兜岩沖断層周辺の重力異常	.....166		
2.4 敷地周辺陸域の断層の評価	.....167		
2.4.1 富来川南岸断層	.....168		
2.4.1.1 富来川南岸断層	.....169		
(1) 富来川南岸断層の評価結果	.....170		
(2) 富来川南岸断層の文献調査	.....171		
(3) 富来川南岸断層の地形調査	.....172		
(4) 富来川南岸断層の活動性	.....175		
(5) 富来川南岸断層の反射法地震探査	.....184		
(6) 富来川南岸断層の端部	.....188		
2.4.1.2 富来川南岸断層～兜岩沖断層間の地質構造	.....199		
(1) 富来川南岸断層～兜岩沖断層間の地質構造の評価結果	.....200		
(2) 富来川南岸断層～兜岩沖断層間の海域の地質構造調査	.....201		
(参考) 富来川南岸断層～兜岩沖断層間の地形面の地質調査	.....209		
2.4.2 ～			
2.5 敷地周辺海域の断層の評価			
2.6 敷地周辺の断層の評価(まとめ)			

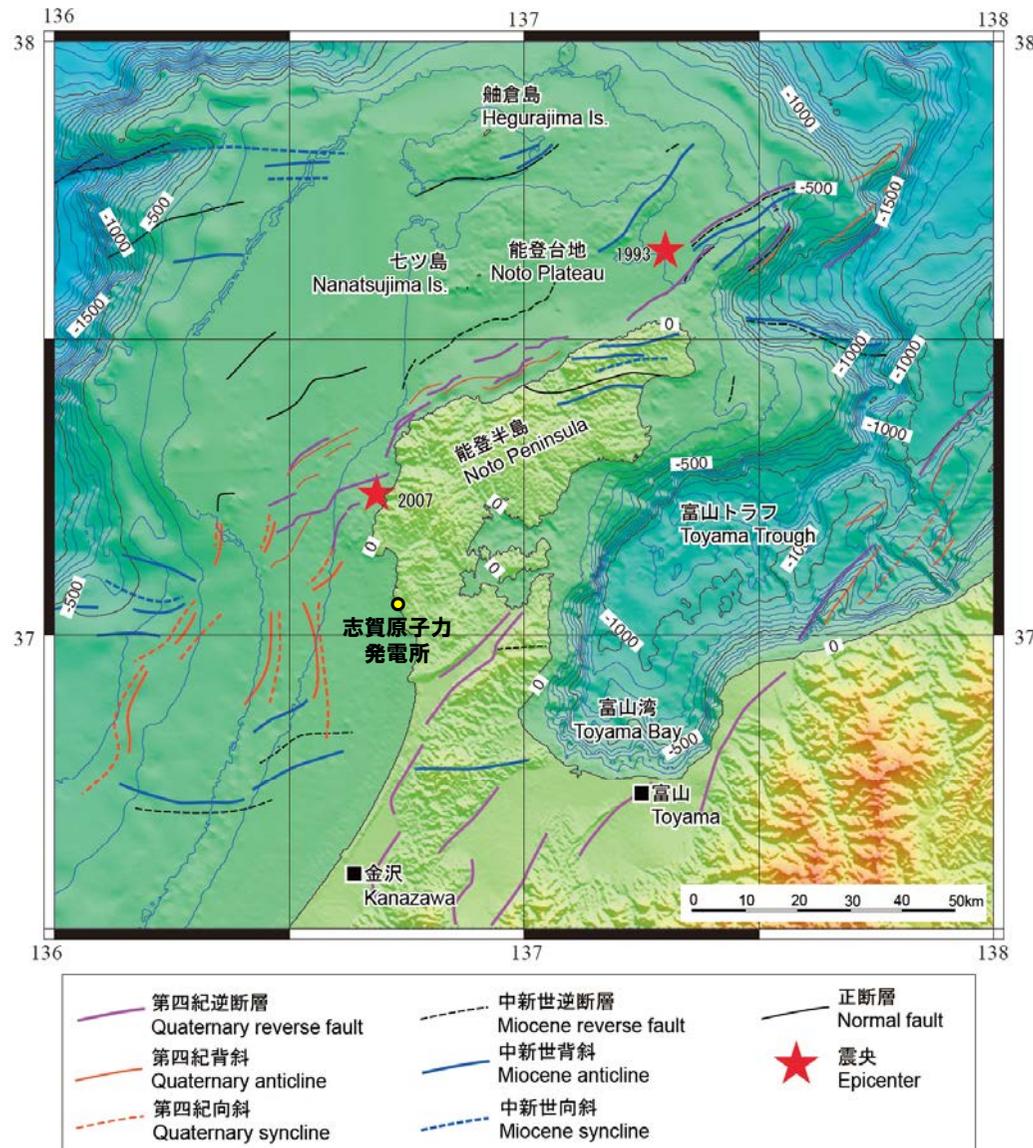
} 次回以降説明

1. 敷地周辺の地質・地質構造について

1.1 陸域の地形, 地質・地質構造

1.1 (1) 地形 —能登半島周辺の地形, 地質構造—

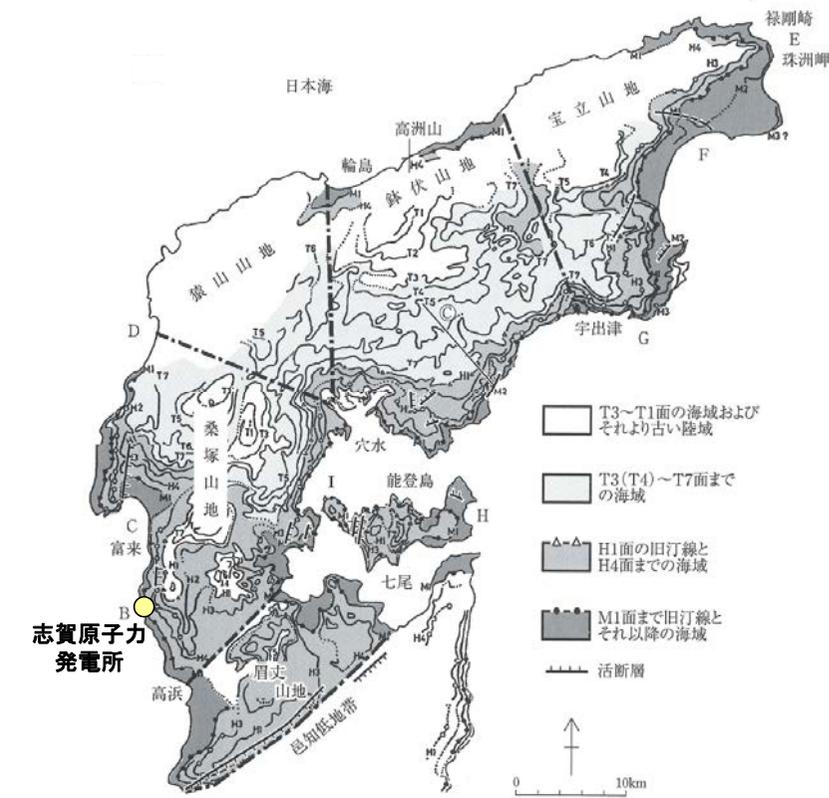
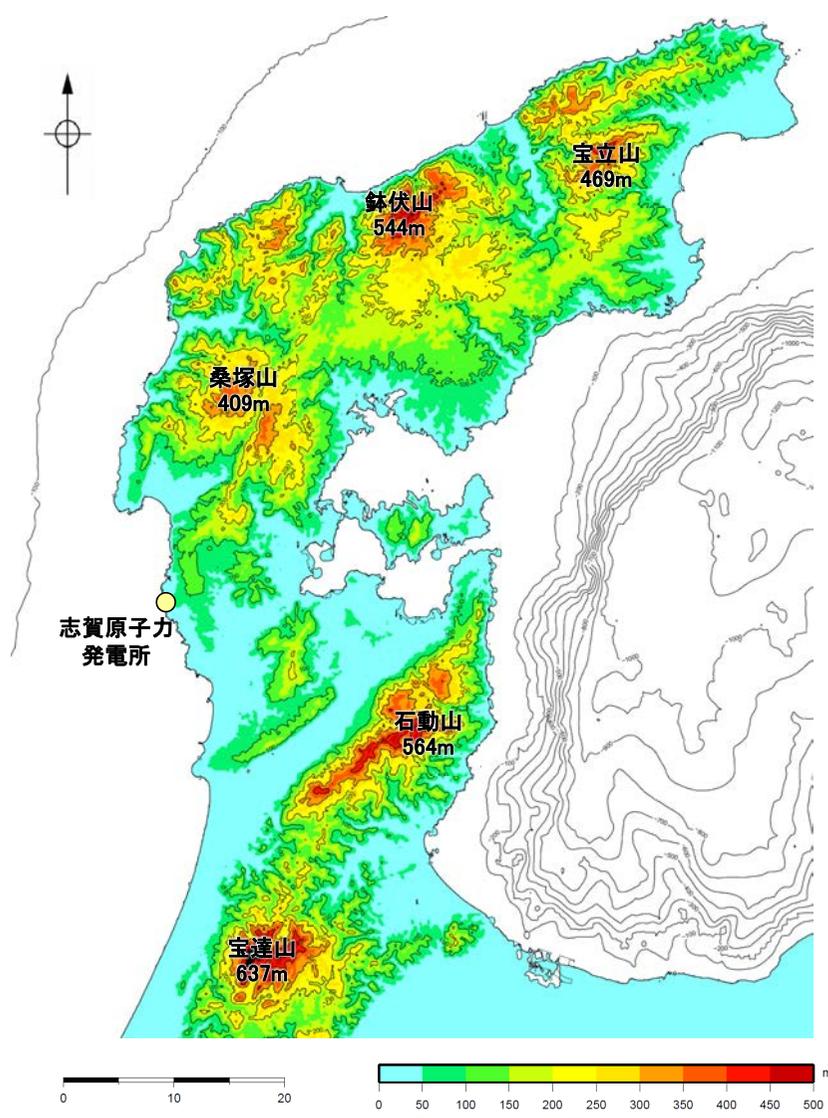
- 能登半島の北側から西側には, 幅60km以上, 水深500m以浅の平坦な台地状の海底が広がる。
- 能登半島の北岸にNE-SW走向の第四紀逆断層が分布する。半島南部には, 山地と平野境界にNE-SW方向に伸びる第四紀逆断層が分布するが, 海域には延長していない。



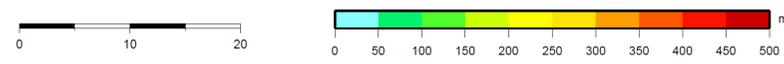
能登半島周辺の地形, 地質構造(井上・岡村(2010)に加筆)

1.1 (1) 地形 —能登半島の地形—

- 能登半島北部は、NE-SW方向に伸びる海岸線や低山・丘陵の稜線で特徴づけられ、低山・丘陵の稜線は北西側に偏在している。敷地が位置する半島中部では、標高200m以下の平頂丘陵となる。半島南部では、NE-SW方向を示す急峻な山地が延びている。
- 北岸を除く広い範囲に、形成時代の異なる多数の段丘面の存在が知られている。MIS5eに対比されるM1面は連続性がよく、北部の標高120mから南部の標高15mまで、全体として北高南低の傾動が顕著であるとされている。



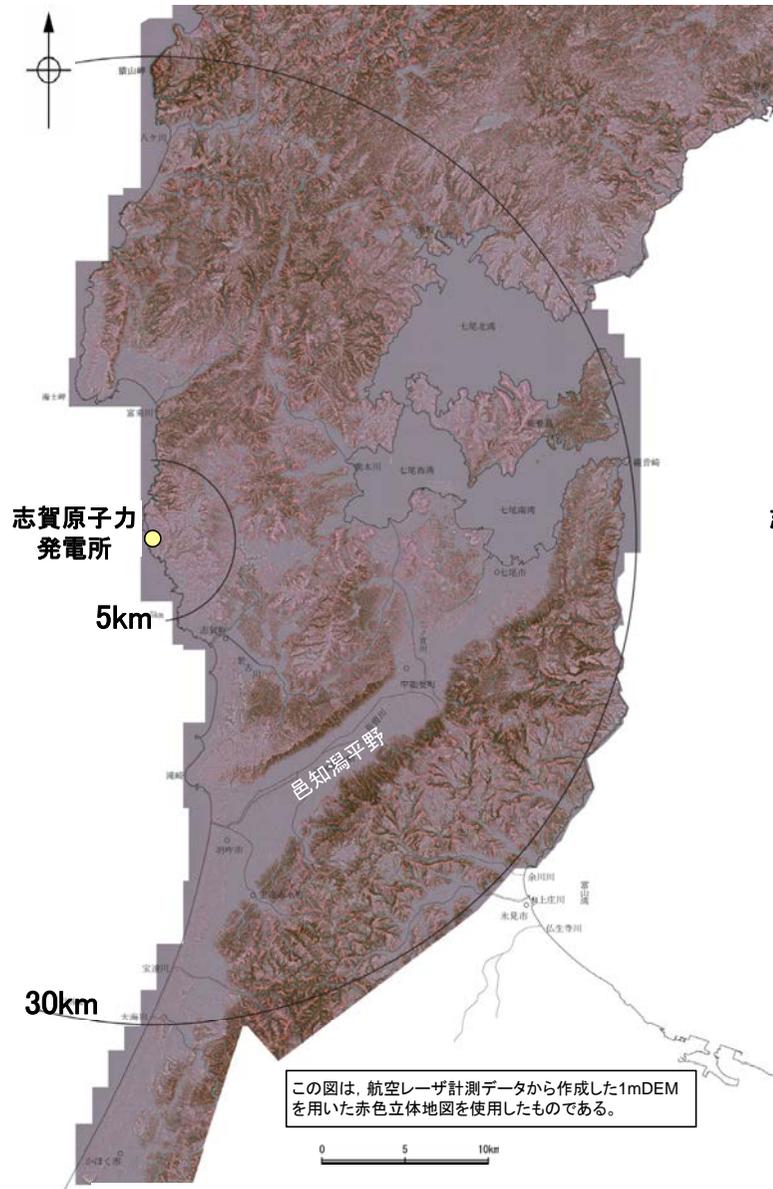
能登半島の海成段丘の分布(町田ほか(2006)に加筆)



(国土地理院10mDEMを使用してGMT(Wessel and Smith, 1998)により作成)

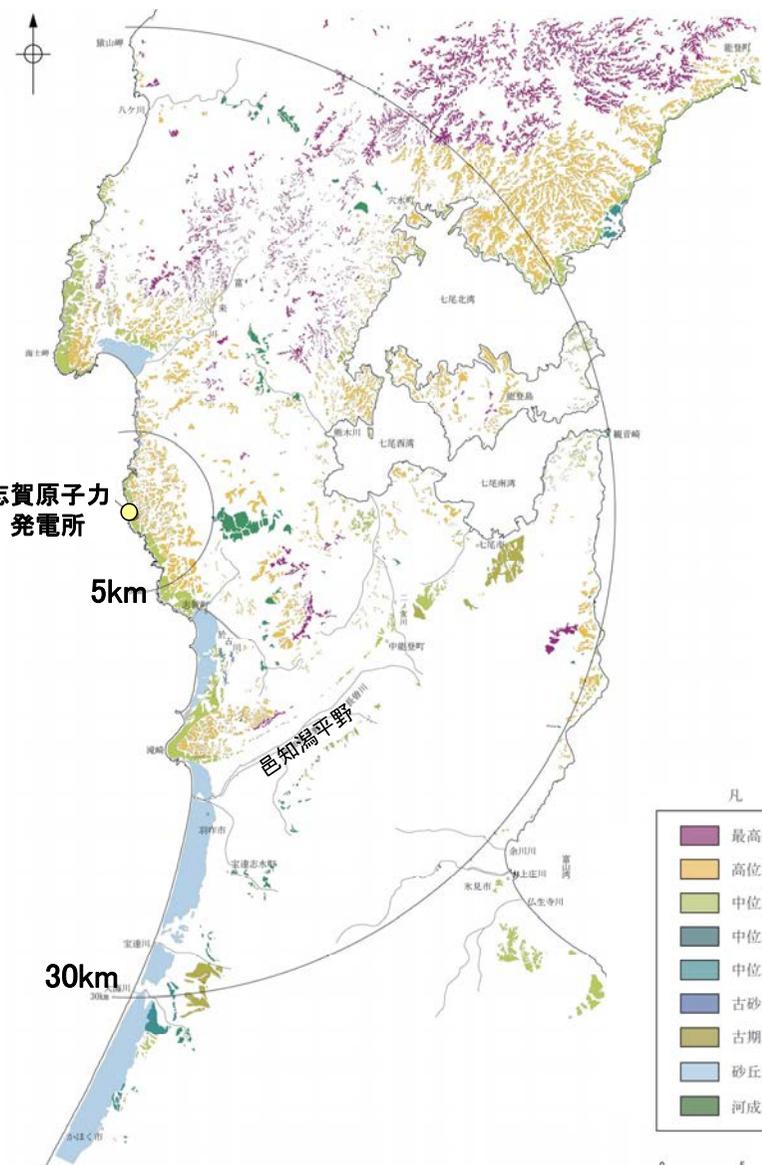
1.1 (1) 地形 — 敷地周辺陸域 段丘面分布図 —

- 文献※1による段丘面区分を踏まえ、空中写真判読、航空レーザ計測により取得した詳細な地形データ※2を用いて、段丘面分布図を作成した。
- 敷地周辺陸域には、海岸線に沿って平坦な地形面である海成段丘面が広く連続して分布している。
- 敷地周辺の海成段丘面は、最高位段丘面群、高位段丘面群、中位段丘面（Ⅰ～Ⅲ面）等に区分した。このうち、中位段丘Ⅰ面はMIS5e(約12～13万年前)、高位段丘面はMIS5eより古い高海面期に形成されたと評価した。



この図は、航空レーザ計測データから作成した1mDEMを用いた赤色立体地図を使用したものである。

航空レーザ計測による地形データを基に作成した赤色立体地図



凡例

最高位段丘面群
高位段丘面群
中位段丘Ⅰ面
中位段丘Ⅱ面
中位段丘Ⅲ面
古砂丘
古期扇状地面
砂丘
河成段丘面

0 5 10km

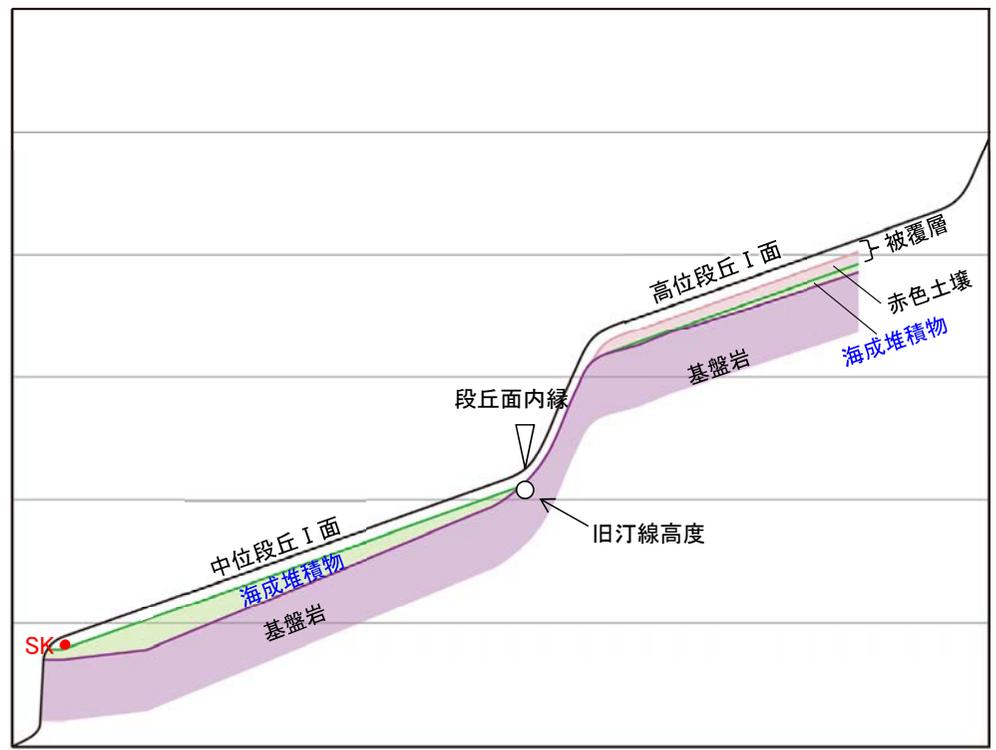
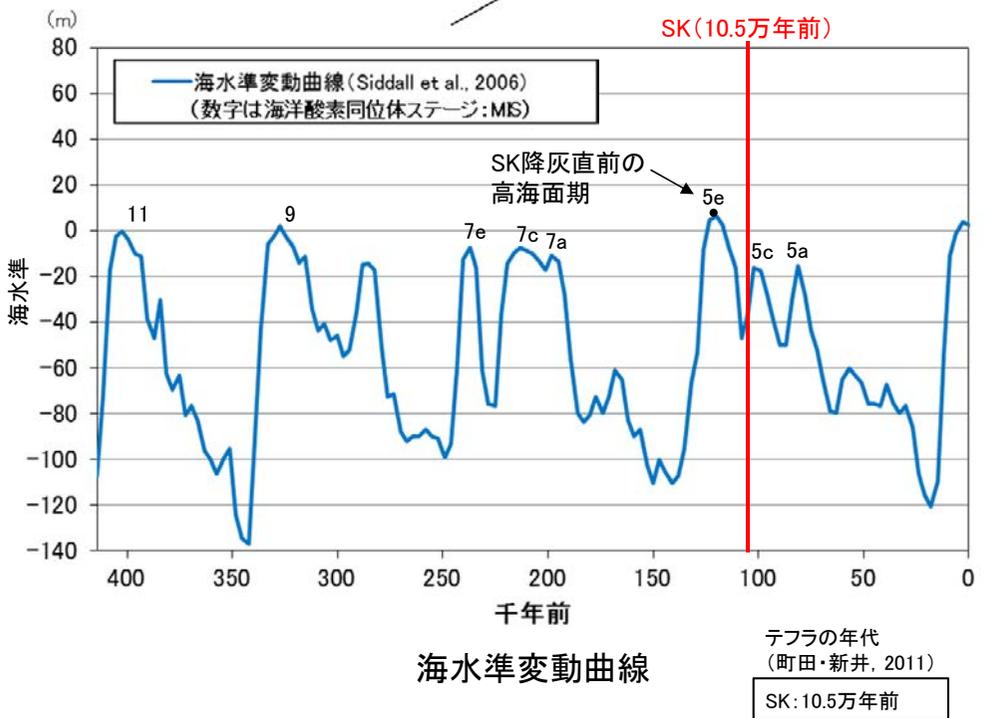
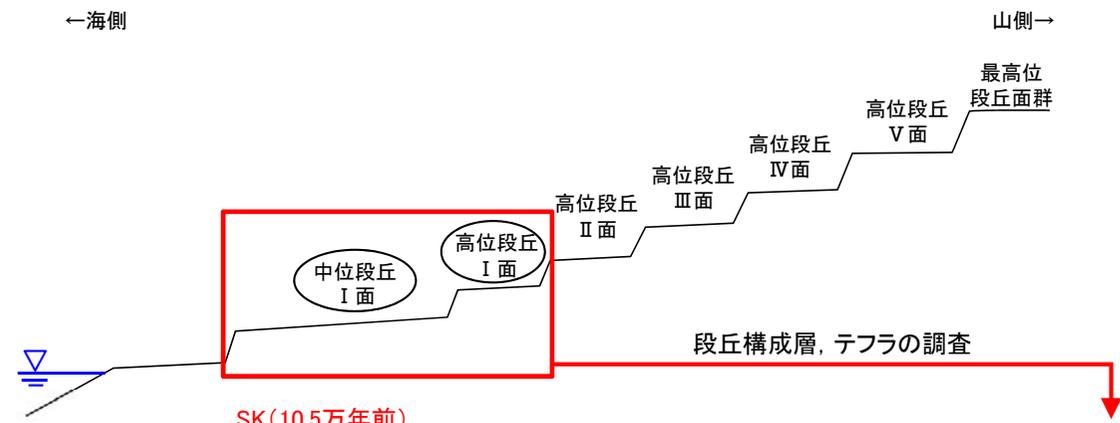
敷地周辺陸域の段丘面分布図

※1: 主な文献については、**補足資料1.1-1**
 ※2: 航空レーザ計測データから1mDEMを作成した。航空レーザ計測の仕様については、**補足資料1.1-2**

1.1 (1) 地形 — 敷地周辺陸域 段丘面の編年 —

○中位段丘 I 面の前縁にて被覆層である赤褐色土壌の下部に三瓶木次テフラ(SK) (10.5万年前; 町田・新井, 2011)を確認したことから, 中位段丘 I 面はSK降灰直前の高海面期であるMIS5e(約12~13万年前)に形成されたと評価した。

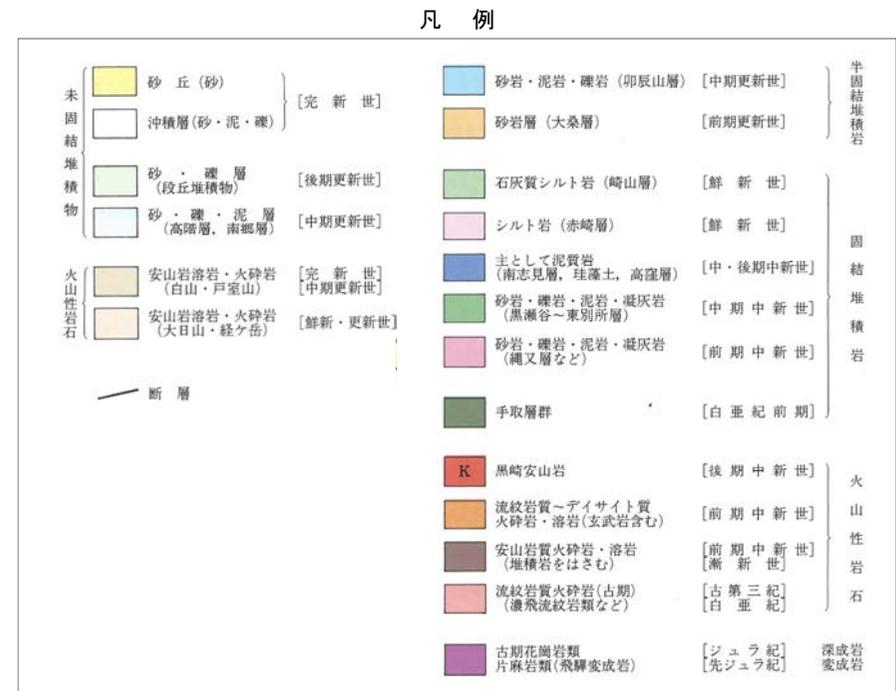
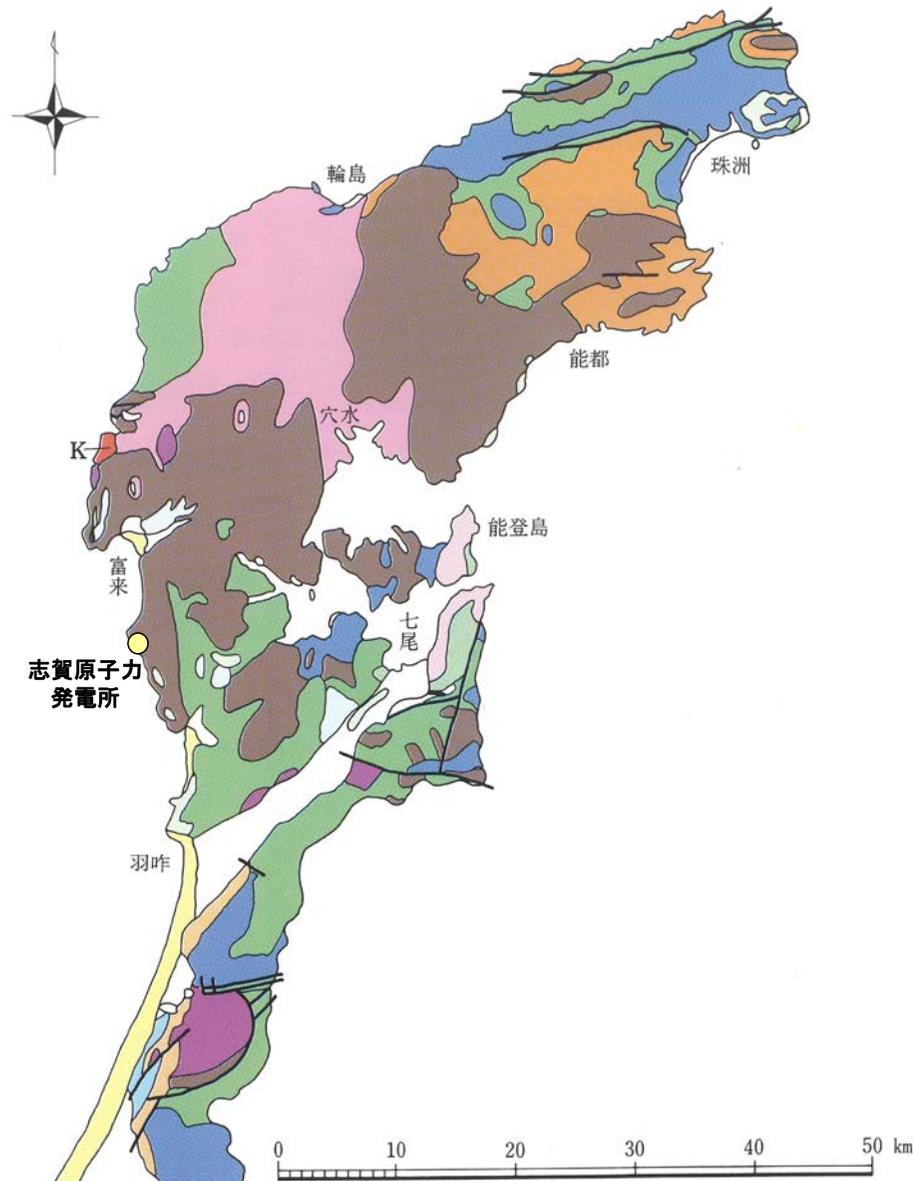
○高位段丘 I 面は, MIS5eの旧汀線高度より高い標高に分布することから, MIS5eより古い高海面期に形成されたと評価した。



中位段丘 I 面, 高位段丘 I 面の模式断面図

1.1 (2) 地質・地質構造 —能登半島の地質—

○能登半島には、ジュラ紀の花崗岩類のほか、漸新世～前期中新世の火成岩類と前期中新世の堆積岩類が広く分布している。それらを覆って中期～後期中新世の堆積岩類が分布する。

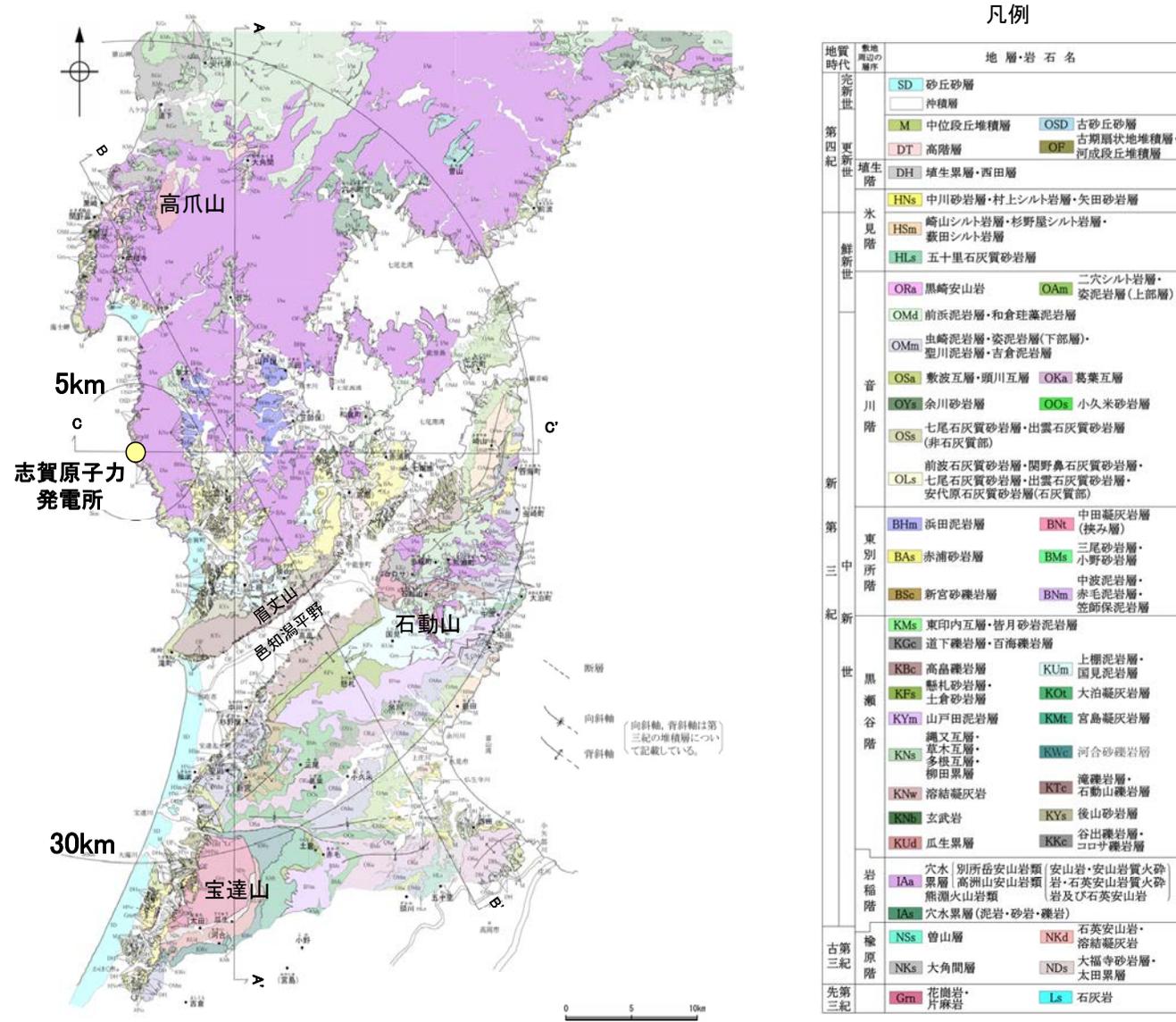


石川県の地質・地盤分布略図(粕野, 1993)から能登半島を抽出

能登半島の地質に関するその他の文献については、[補足資料1.1-1](#)

1.1 (2) 地質・地質構造 — 敷地周辺陸域 地質分布図 —

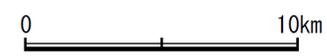
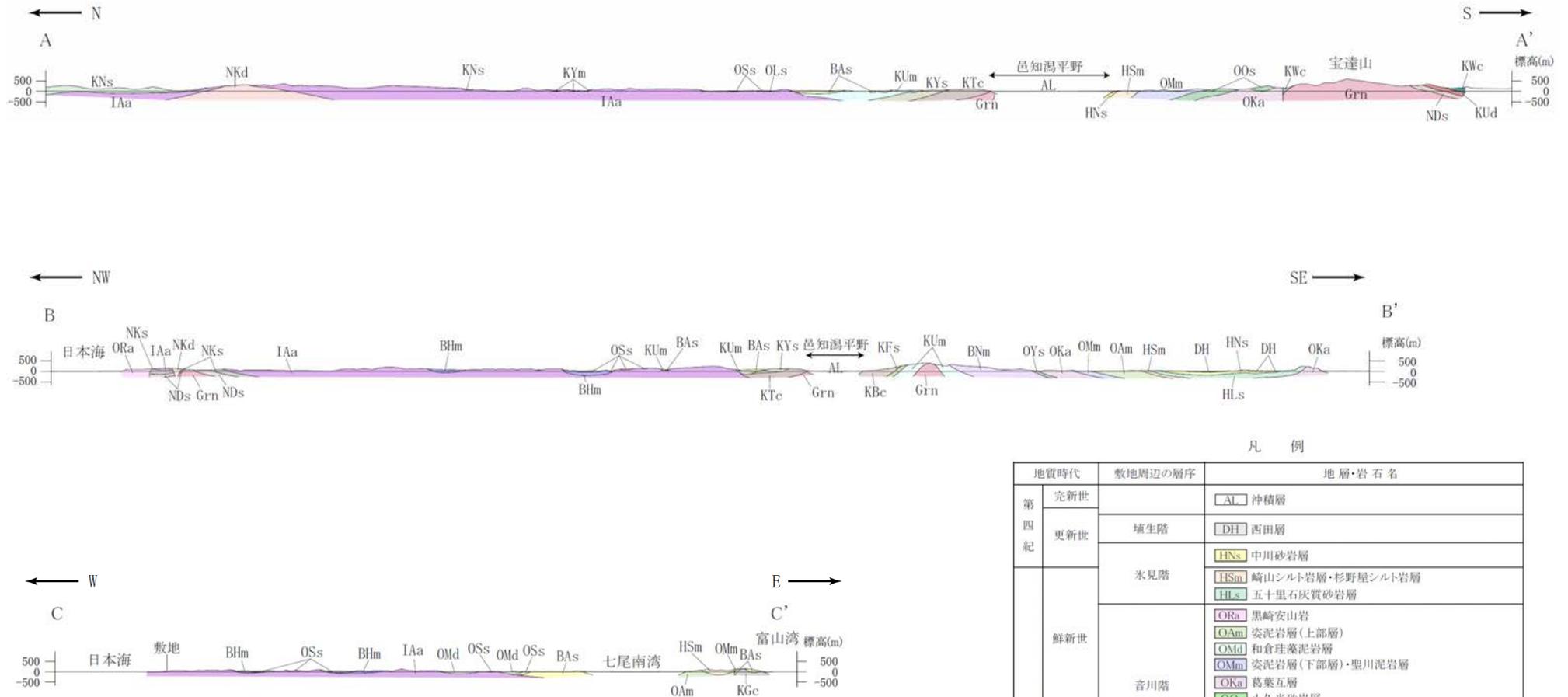
- 敷地周辺陸域の地質は、新第三紀以降の地層が基盤である花崗岩類を直接覆っている。花崗岩の露岩域は、高爪山、眉丈山南東縁、石動山及び宝達山周辺に限定されている。
- 敷地を含む邑知潟平野北側では、大きな褶曲構造は認められない。邑知潟平野南側では、NNE-SSW方向及びNE-SW方向を示す褶曲とE-W方向を示す褶曲が認められる。



敷地周辺陸域の地質分布図

(鮎野(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)

【地質断面図】



敷地周辺陸域の地質断面図(当社作成)

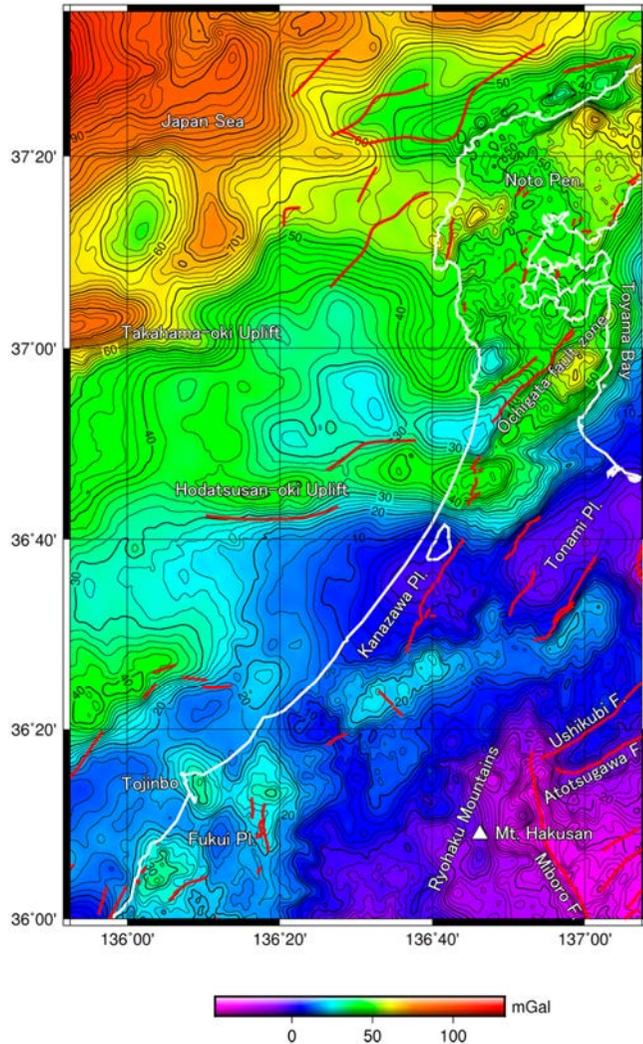
凡 例

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	DH	西田層
新第三紀	鮮新世	HNs	中川砂岩層
		HSm, HLS	崎山シルト岩層・杉野屋シルト岩層 五十里石灰質砂岩層
	音川階	ORa	黒崎安山岩
		OAm, OMd	安泥岩層(上部層) 和倉珪藻泥岩層
		OMm, OKa	安泥岩層(下部層)・聖川泥岩層 葛葉互層
		OOs, OYs	小久米砂岩層 余川砂岩層
	中新世	OSs	七尾石灰質砂岩層・出雲石灰質砂岩層(非石灰質部)
		BHm, BAs, BNm	浜田泥岩層 赤浦砂岩層 中波泥岩層
		KGc, KUm, KYm, KWc, KYs	百海礫岩層 上棚泥岩層 山戸田泥岩層 河合砂礫岩層 後山砂岩層
		KBc, KFs, KNS, KTc, KUD	高晶礫岩層 懸札砂岩層 槻又互層 滝礫岩層 瓜生累層
古第三紀	岩稲階	IAa	穴水累層(別所岳安山岩類・高洲山安山岩類)
	榎原階	NKd, NKS, NDS	石英安山岩・溶結凝灰岩 大角間層 太田累層
先第三紀		Grn	花崗岩・片麻岩

1.1 (2) 地質・地質構造 —能登半島周辺のブーゲー異常図—

○能登半島周辺の重力異常は、北西方向の日本海に向かって重力異常が大きくなる傾向がある(村田ほか, 2018)。

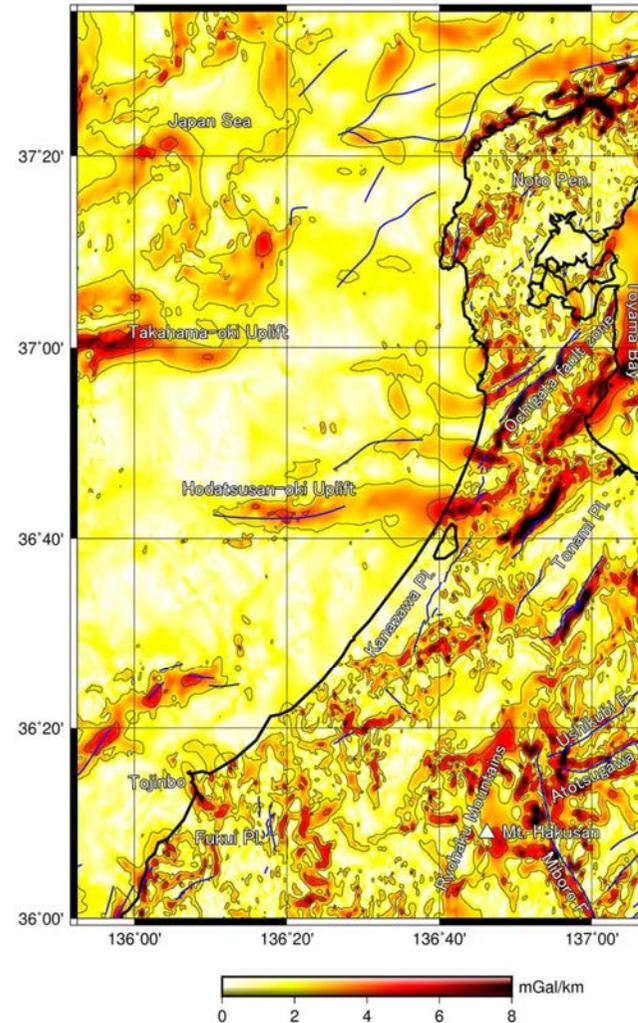
重力図 33 金沢地域重力図 (ブーゲー異常)



第2図 重力図 (ブーゲー異常) (仮定密度: 2.35 g/cm³)
 コンター間隔: 2 mGal, 第1図と同じ活断層・断層を赤実線で示した。
 Fig. 2 Gravity Map (Bouguer Anomalies) (Assumed Density: 2.35 g/cm³)
 Contour interval is 2 mGal. The same faults as in Fig. 1 are indicated by red lines.

重力図(ブーゲー異常)(村田ほか, 2018)

重力図 33 金沢地域重力図 (ブーゲー異常)



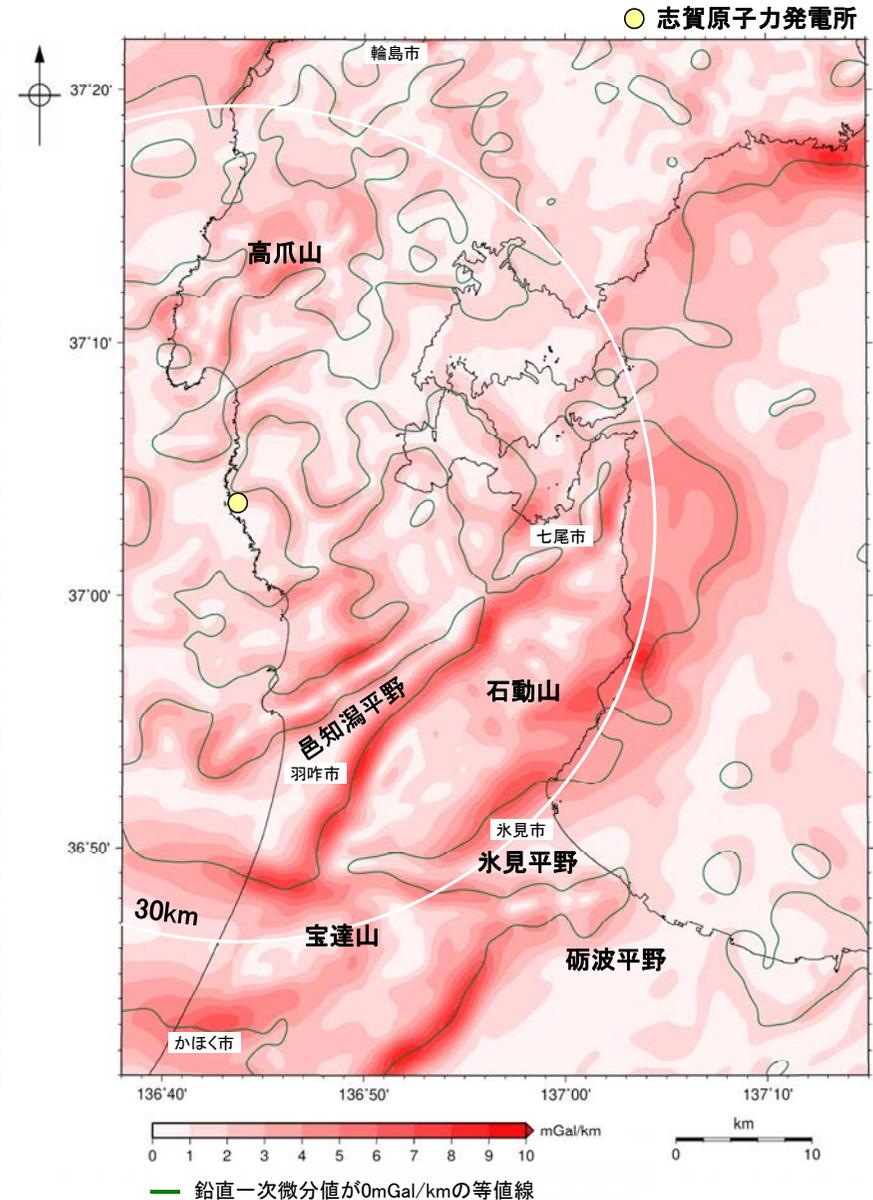
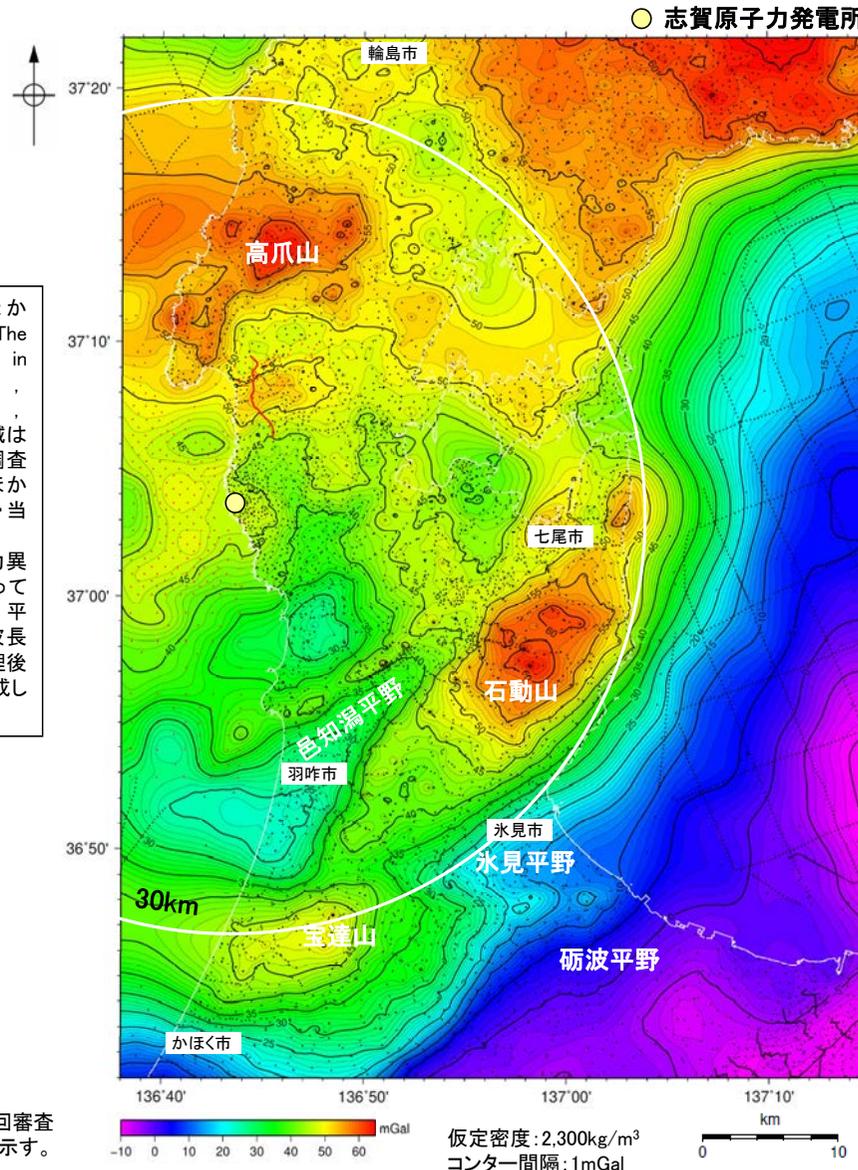
第5図 水平微分図
 仮定密度が2.35 g/cm³の重力図(第2図)から計算した。コンター間隔: 2 mGal/km, 第1図と同じ活断層・断層を青実線で示した。
 Fig. 5 Horizontal gradients of the Bouguer anomalies shown in Fig. 2
 Contour interval is 2 mGal/km. The same faults as in Fig. 1 are indicated by blue lines.

水平微分図(村田ほか, 2018)

1.1 (2) 地質・地質構造 —敷地周辺 ブーゲー異常図—

- 敷地周辺陸域については、稠密な調査を実施し、重力異常図を作成した。周辺に対して高い重力異常を示すのは、高爪山周辺、石動山周辺及び宝達山周辺、低い重力異常を示すのは、輪島市南部、羽咋市北部及び邑知潟平野南西部である。
- 規模が大きく直線的に連続する重力異常急変部は、NE-SW方向を示す邑知潟平野の北西縁及び南東縁、石動山と氷見平野との境界及び宝達山と砺波平野との境界と、E-W方向を示す宝達山北部及び南部に認められる。
- ブーゲー異常図及び水平一次微分図から、敷地の位置する能登半島中部には規模が大きく直線的に連続する重力異常急変部は認められない。

この図は、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・当社が作成したものである。なお、ブーゲー異常図は重力異常長波長成分の除去は行っていない。水平一次微分図は、平面トレンドを除去及び遮断波長4kmのローパスフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。



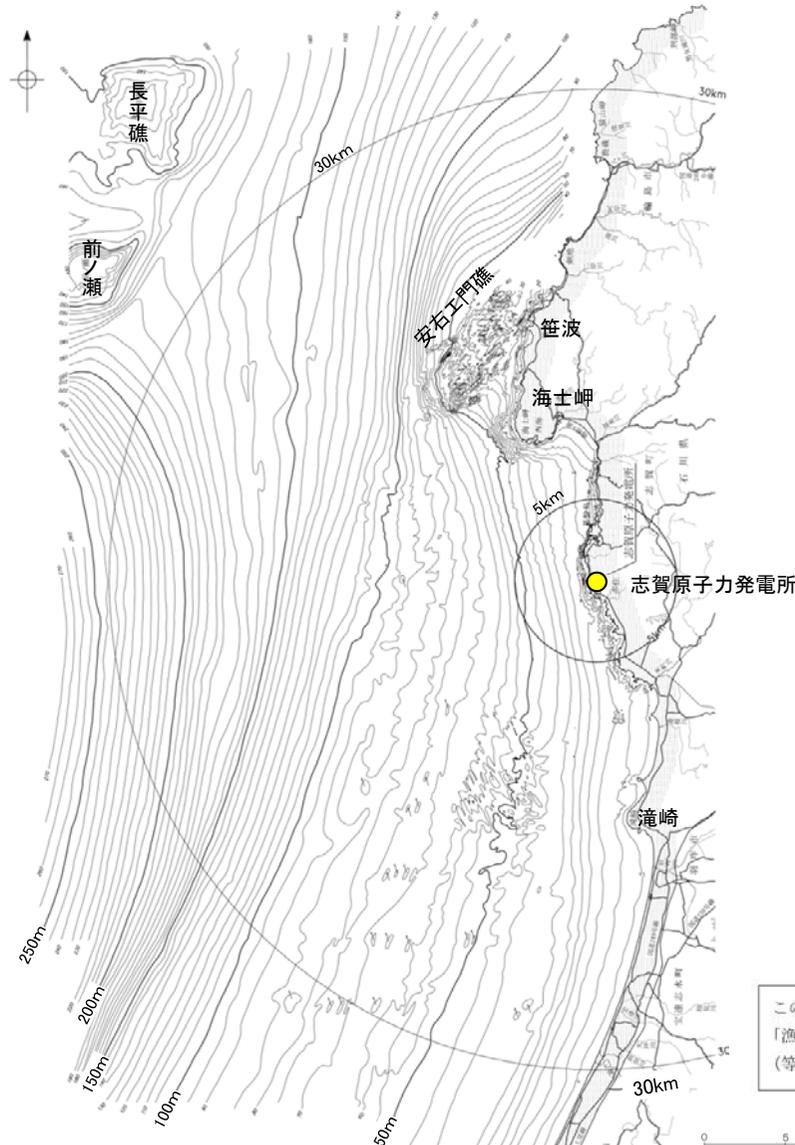
敷地周辺のブーゲー異常図(金沢大学・当社作成)

敷地周辺の水平一次微分図(金沢大学・当社作成)

1.2 海域の地形, 地質・地質構造

1.2 (1) 地形 一敷地前面調査海域 海底地形図一

- 敷地前面調査海域は、水深約250m以浅の大陸棚及び大陸斜面からなり沖合いに向かって深度を増している。
- 海士岬以北の海域では、大陸棚と大陸斜面との区別が不明瞭であるが、沿岸の安右工門礁を伴う斜面部分、沖合いの前ノ瀬及び長平礁を伴う起伏に富んだ部分並びにこれらの間に位置する中央の平坦面部分からなる。
- 海士岬以南の海域では、水深約140m～約170mの傾斜変換部を境にして、沿岸側の大陸棚とその沖合いの大陸斜面からなる。
- 大陸棚は、小規模な起伏を伴う平坦な形状を示し、3/1,000～10/1,000 程度の緩い勾配で沖合いに向かって傾斜する。
- 大陸斜面は、ほとんど起伏のない緩傾斜の海底地形を示し、10/1,000～20/1,000 程度の勾配で沖合いに向かって傾斜する。

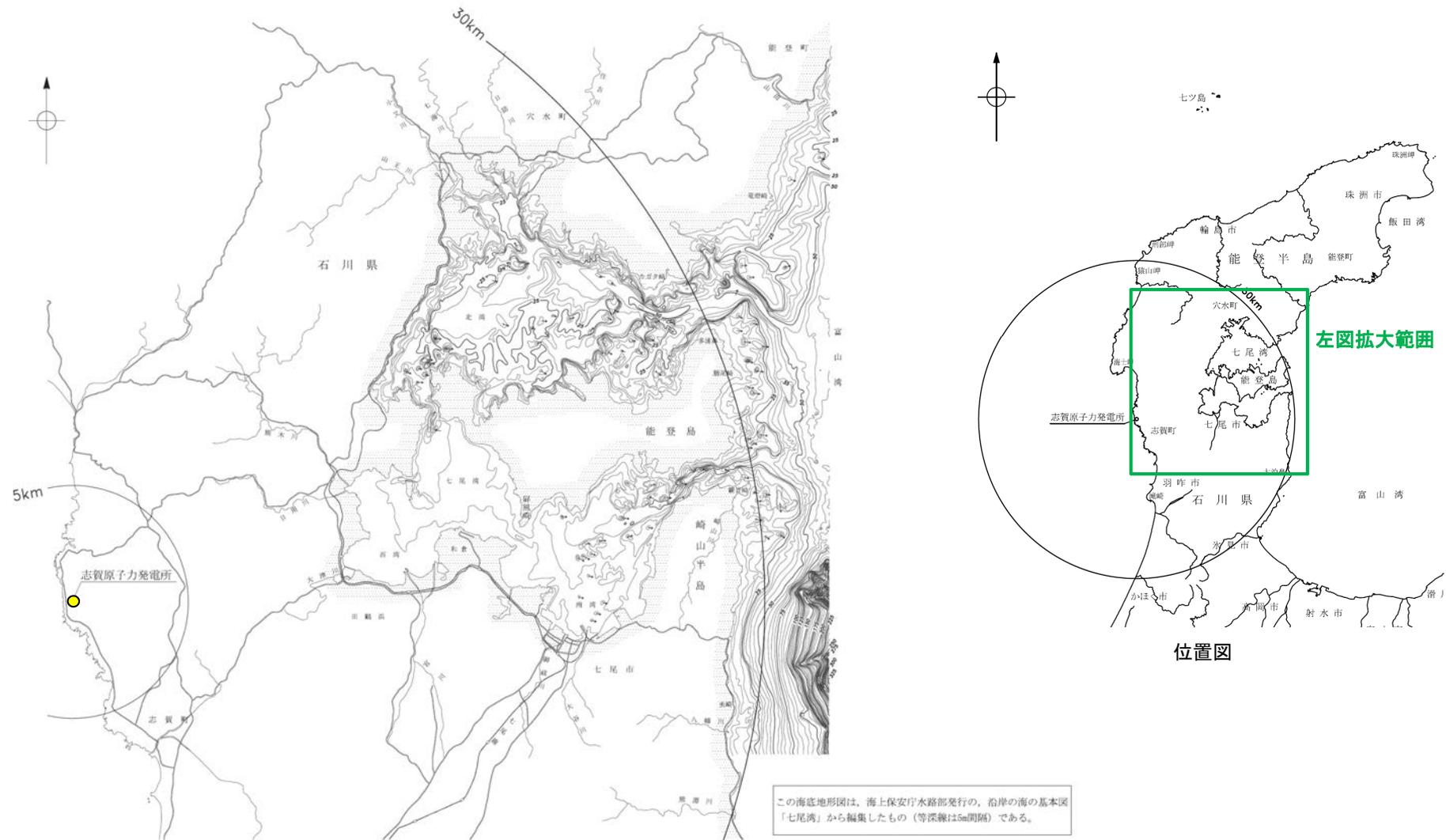


この海底地形図は、北陸電力による調査結果、石川県発行の「漁場環境図、富来・志賀・羽咋海域」から編集したもの（等深線は5m間隔）である。

音響測深実施位置等は補足資料1.2-1

1.2 (1) 地形 —七尾湾調査海域 海底地形図—

- 七尾湾調査海域は、七尾湾及びこれに接する富山湾西部の大陸棚からなる。七尾湾は、全体として平坦な海底地形を示すが、陸域、島、礁、瀬等の近傍では起伏に富む海底地形を示す。
- 大陸棚は、礁、瀬等の浅海部や七尾湾口及び陸域の河口に連続する谷状地形等を伴い、10/1,000～30/1,000 程度の勾配で沖合いに向かって傾斜する。

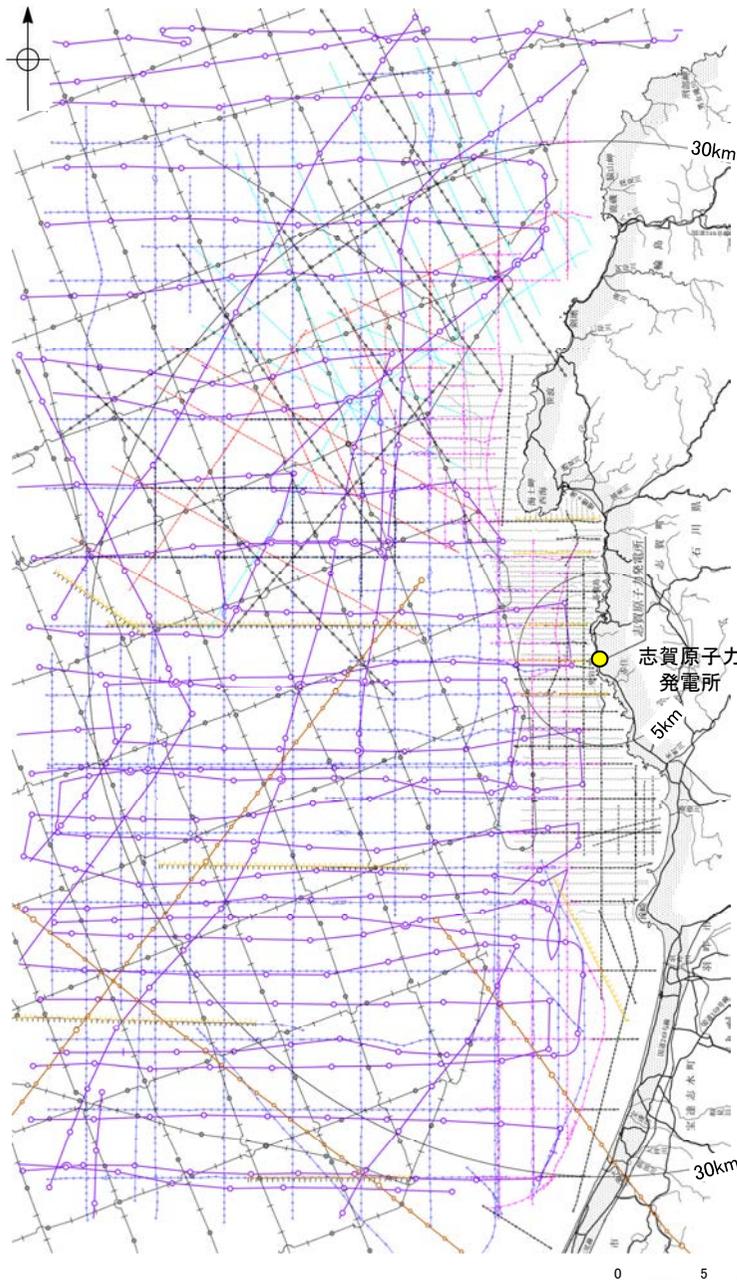


この海底地形図は、海上保安庁水路部発行の、沿岸の海の基本図「七尾湾」から編集したもの（等深線は5m間隔）である。

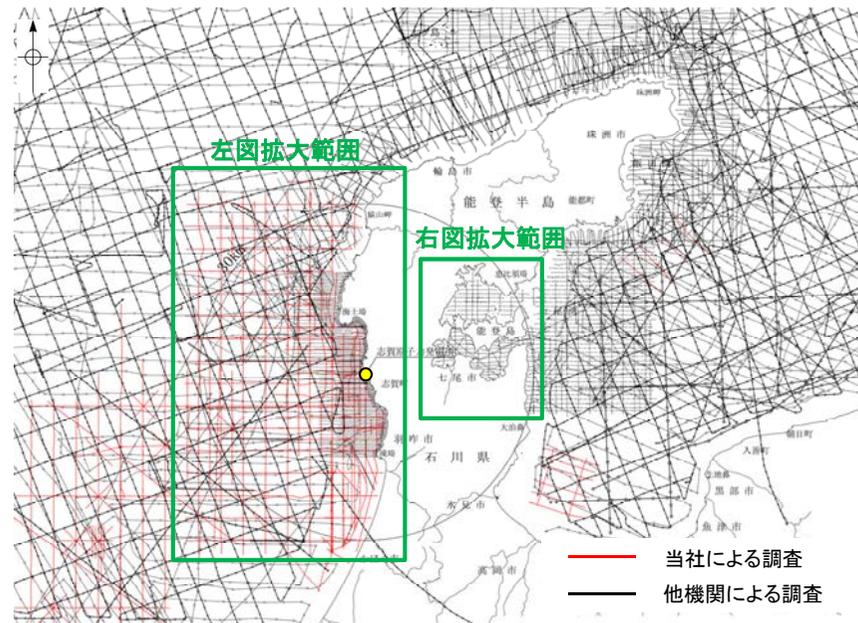
七尾湾調査海域の海底地形図
(音響測深により取得したデータをもとに当社作成)

1.2 (2) 地質・地質構造 —海上音波探査 航跡図—

○能登半島周辺海域は、当社及び他機関において各種音源による調査が行われており、海底下浅部から深部にわたる音波探査データが充実している。それらの音波探査航跡図及び音波探査の仕様(次頁)を示す。



敷地前面調査海域の音波探査航跡図※



敷地周辺海域の音波探査航跡図

対象	左図凡例	実施機関・音源
浅部	—	石川県:ソノプローブ・シングルチャンネル
	□-□-□	北陸電力:ブーマー・マルチチャンネル
	○-○-○	東京大学地震研究所:ブーマー・マルチチャンネル
	○-○-○	産業技術総合研究所:ブーマー・マルチチャンネル
中深部	—	原子力安全・保安院:ブーマー・マルチチャンネル
	△-△-△	北陸電力:スパーカー・シングルチャンネル・360J
	○-○-○	北陸電力:スパーカー・シングルチャンネル・2450J
深部	—	原子力安全・保安院:ウォーターガン・マルチチャンネル
	○-○-○	海上保安庁水路部:エアガン・シングルチャンネル
	●-||-●	地質調査所:エアガン・シングルチャンネル
	○-○-○	東京大学地震研究所:エアガン・マルチチャンネル・340000J
	○-○-○	東京大学地震研究所:エアガン・マルチチャンネル・1300000J



上図凡例
海上保安庁水路部:
スパーカー・シングルチャンネル
七尾湾調査海域の音波探査航跡図※

※:航跡図の拡大図は補足資料1.2-2

【音波探査 仕様】

調査機関	北 陸 電 力				原子力安全・保安院		石川県	東京大学地震研究所 産業技術総合研究所	東京大学 地震研究所		海上保安庁 水路部		地質調査所
調査年	1985年 1987年		2006年	2009年	2008年		1995年 1996年	2007年	2007年	2013年 2014年	1968年 1969年	1981年	1988年
調査海域	沖合海域	沿岸海域	沿岸海域 (一部沖合)	沿岸海域	沖合海域	沿岸海域	沿岸海域	2007年能登半島地震 震源域周辺	2007年能登半島地震 震源域周辺	能登半島周辺	能登半島周辺	七尾湾周辺	能登半島周辺
調査の種類	アナログ方式 シングル チャンネル 反射法探査		デジタル方式 マルチ チャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチ チャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチ チャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチ チャンネル 反射法探査	アナログ方式 シングル チャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチ チャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチ チャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチ チャンネル 反射法探査	アナログ方式 シングル チャンネル 反射法探査	アナログ方式 シングル チャンネル 反射法探査	アナログ方式 シングル チャンネル 反射法探査
発振器	スピーカー	スピーカー	ブーマー	ブーマー	ウオーターガン	ブーマー	ソノプローブ	ブーマー	エアガン	エアガン	エアガン	スピーカー	エアガン
発振エネルギー	約2,450J (一部約6,000J)	約360J	約200 J	約200 J	約3,500J	約300J	※ (最大約36J)	約200 J	約340,000J	約1,300,000J (一部約210,000～ 450,000J)	約10,000J	約100～500J (一部約1,000 ～7,000J)	約70,000J
発振周波数	80～1,000Hz	100～ 1,000Hz	400～1,400Hz	400～ 1,400Hz	※	※	3kHz	400～1,400Hz	3～125Hz	※	※	※	※
受振器の チャンネル数	1ch	1ch	12ch 受振点間隔: 2.5m	12ch 受振点間隔: 2.5m	48ch 受振点間隔: 6.25m	13～18ch 受振点間隔: 3.125m	1ch	12ch 受振点間隔:2.5m	96ch 受振点間隔:12.5m	156～168ch 受振点間隔:12.5m	1ch	1ch	1ch
受振器の長さ	—	—	約30m	約30m	約300m	約40～60m	—	約30m	約1,200m	約1,950～2,100m	—	—	—
受振フィルター	120～1,000Hz (一部20～ 150Hz)	500～ 2,000Hz	out～3,000Hz	out～3,000Hz	※	※	※	out～3,000Hz	3～250Hz	※	20～150Hz	200～ 3,500Hz (一部40～ 1,000Hz)	31.5～315Hz
収録時 サンプリング レート	—	—	0.083msec	0.1msec	0.25msec	0.125msec	—	地震研:0.083msec 産総研:0.082msec	2msec	2msec	—	—	—
データ処理時 サンプリング レート	—	—	0.2msec	0.1msec	※	※	—	0.2msec	2msec	※	—	—	—

※: 報告書に記載のない項目
—: 該当しない項目

1.2 (2) 地質・地質構造 — 海域の地層区分 —

○音波探査の記録パターンから、敷地前面調査海域及び七尾湾調査海域においては、下表のとおり地層区分した。
○上位からA層、B層、C層及びD層に区分し、敷地前面調査海域においては、B層、C層、D層はさらに細区分した。

敷地前面調査海域の地層区分表

地層名	地層境界及び堆積構造	記録パターンの特徴	推定される岩質	分布
A層	下位層上面の侵食面を不整合に覆う。	全体に白っぽくその中に海底面に平行な連続する数条の平行層理を示す。 一部にプログラデーションパターンが認められる。	未固結の泥・砂及び礫	水深約140m以浅のほとんどの海域に分布する。
B層	B ₁	下位層上面を不整合に覆い、沿岸域で下位層上面が起伏面の場合は、顕著な不整合関係を示す。 B ₁ 、B ₂ 及びB ₃ 層の境界は沿岸域で顕著な不整合関係を示し、大障棚外縁付近で部分的にトップラップ状またはダウンラップ状の不整合関係を示す。	やや固結した泥・砂及びそれらの互層（一部に礫を挟む。）	調査海域の北部の一部を除きほぼ全域に分布し、水深約140m以浅ではA層に覆われている。
	B ₂	敷地近傍海域におけるB ₁ 層は、高分解能音波探査記録で認められる内部反射面によりB _{1u} 層とB _{1l} 層に細区分される。	敷地近傍海域では、B _{1u} 層は、海底面に平行でほぼ水平な成層パターンを示し、沿岸では成層パターンの直下に海進期の堆積物と考えられるオンラップパターンが識別される。 B _{1l} 層は、沿岸では、侵食面直上のやや乱れたパターンが多く、沖合いでは、ほぼ水平な成層パターンまたはやや白抜きのパターンを示す。	
	B ₃			
C層	C ₁	下位層上面を傾斜不整合またはオンラップ状の不整合で覆う。 C ₁ 及びC ₂ 層の境界は部分的に軽微な不整合関係を示す。	C ₁ 層ではコントラストの弱い連続する平行層理を示し、小さな回折波を伴う。 C ₂ 層ではコントラストの強い連続する平行層理を示し、褶曲している。	固結した泥岩、砂岩及びそれらの互層（一部に礫岩を挟む。）
	C ₂			調査海域の北部の一部を除きほぼ全域に分布し、ほとんどが上位層に覆われている。
D層	D ₁	下位層上面を傾斜不整合またはオンラップ状の顕著な不整合で覆う。	コントラストの強い連続する平行層理を示す。 北部では著しく褶曲している。	固結した泥岩、砂岩及びそれらの互層（一部に礫岩を挟む。）
	D ₂	音響基盤	無層理状パターンであるが部分的に傾斜した平行層理を示す。 上面は起伏に富み回折波を伴う。	固結した泥岩、砂岩、礫岩、火山砕屑岩及び火成岩類

(音響層序区分は、不整合等の地層境界を示す音響的反射面を追跡し、その3次元的分布状況を把握することによって行った。)

七尾湾調査海域の地層区分表

地層名	地層境界及び堆積構造	記録パターンの特徴	推定される岩質	分布
A層	下位層上面の侵食面を不整合に覆う。	全体に白っぽくその中に海底面に平行な連続する数条の平行層理を示す。	未固結の泥・砂及び礫	沿岸部を除く調査海域の大部分に分布する。
B層	下位層上面の起伏を伴った侵食面を不整合に覆う。	連続性に乏しい平行層理を示し、回折波を伴う。	やや固結した泥・砂及びそれらの互層（一部に礫を挟む。）	調査海域の大部分に分布するが、ほとんどがA層に覆われている。
C層	下位層上面をオンラップ状の不整合で覆う。	白く抜けたパターンまたはコントラストの弱い平行層理を示し、緩く傾斜している。	固結した泥岩、砂岩及びそれらの互層	富山湾に分布するが、全域でB層に覆われている。
D層	D ₁	下位層上面をオンラップ状の不整合で覆う。	コントラストの強い連続する平行層理を示し、褶曲している。	固結した泥岩、砂岩及びそれらの互層（一部に礫岩を挟む。）
	D ₂	音響基盤	無層理状パターンであるが部分的に傾斜した平行層理を示す。 上面は起伏に富み回折波を伴う。	固結した泥岩、砂岩、礫岩、火山砕屑岩及び火成岩類

(音響層序区分は、不整合等の地層境界を示す音響的反射面を追跡し、その3次元的分布状況を把握することによって行った。)

1.2 (2) 地質・地質構造 — 海域の地質層序 —

- A層～D層について、音波探査の記録パターンや海底試料採取、ボーリング調査等を基に年代評価※を行い、海域の地質層序について整理すると下表のとおりとなる。
- 中期更新世～後期更新世の地層としてB₁層が対応し、敷地近傍海域においてB₁層は、高分解能音波探査の記録からB_{1U}層とB_{1L}層に細区分した。
- B_{1U}層は音波探査の記録パターンなどから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なかったことから、活動性評価にあたっては、火山灰などにより年代値が明確である下位のB_{1L}層を用いて行う。
- なお、細区分できない範囲については、B₁層もしくはB層を用いて活動性評価を行う。

※年代評価の詳細はP.219

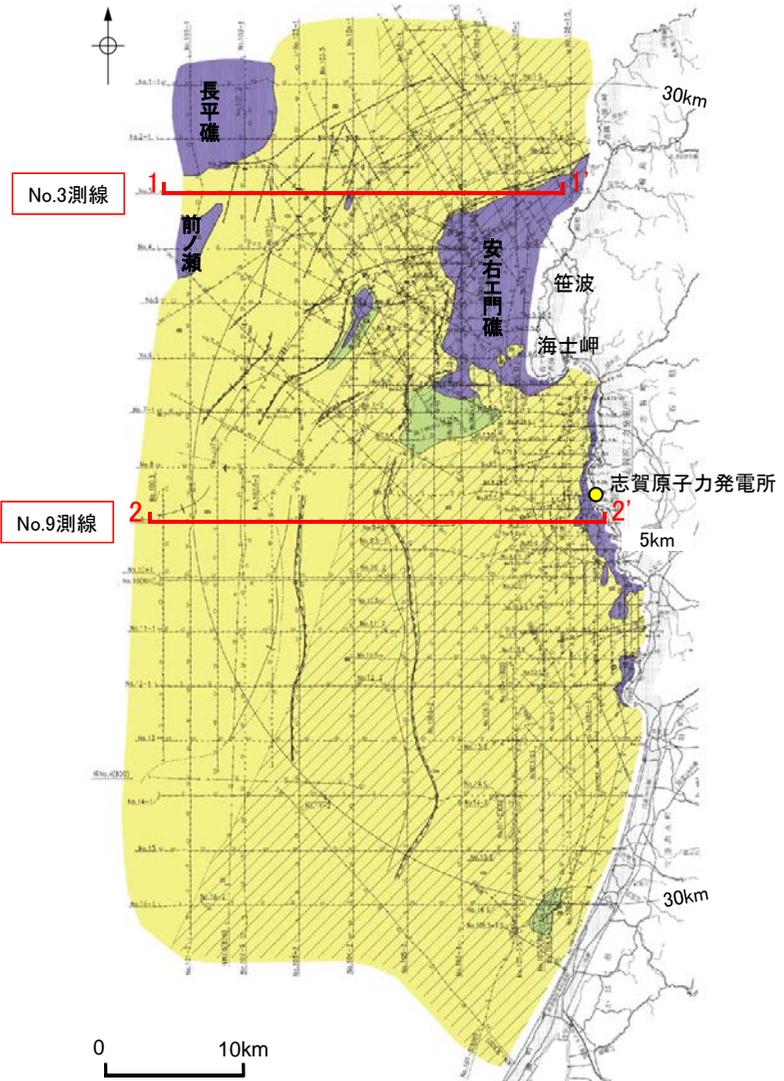
海域の地質層序

地質時代		陸域の地質	海域の地質					
			敷地前面調査海域	敷地近傍海域	七尾湾調査海域			
第四紀	完新世	沖積層	A 層		A 層			
	更新世	段丘堆積層・高階層等	B 層	B ₁	B _{1U}	B 層		
					B _{1L}			
		壇生階		B ₂	B ₂			
前期		B ₃	B ₃					
新第三紀	鮮新世	氷見階	C 層	C ₁	C ₁	C 層		
				C ₂	C ₂			
	中新世	音川階	D 層	D ₁	D ₁	D ₁		
							東別所階	
								黒瀬谷階
古第三紀	檜原階	D ₂	D ₂	D ₂				
先第三紀	花崗岩・片麻岩等							

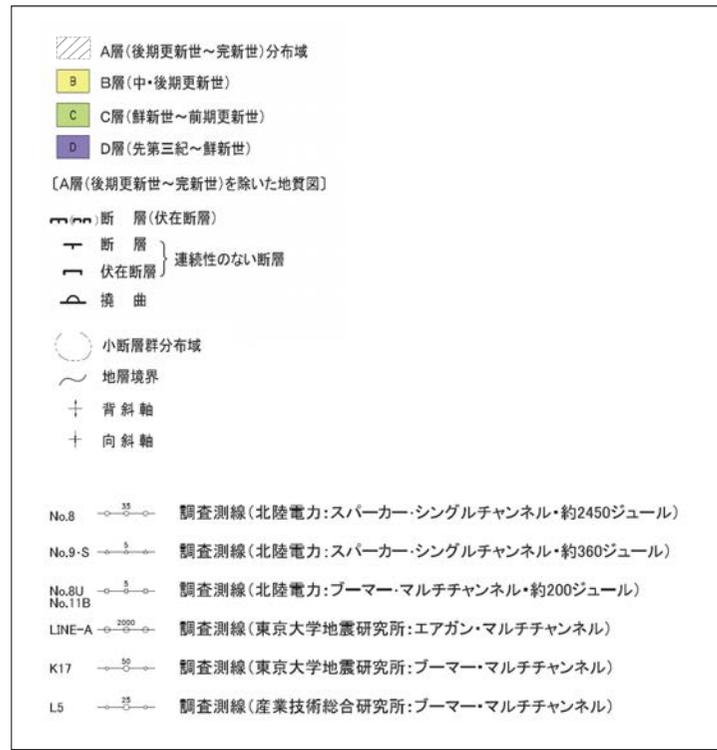
~~~~~ 不整合

# 1.2 (2) 地質・地質構造 一敷地前面調査海域 海底地質図一

○A層は、水深約140m以浅の大陸棚のほとんどの海域に分布する。  
 ○B層は、海士岬以北の海域の一部を除くほぼ全域に分布しており、水深約140m以浅ではA層に覆われている。  
 ○C層は、海士岬以北の海域の一部を除くほぼ全域に分布しており、ほとんどが上位層に覆われている。  
 ○D層は、ほぼ全域に分布するが安右工門礁、前ノ瀬、長平礁付近等を除き、上位層に覆われている。



凡 例

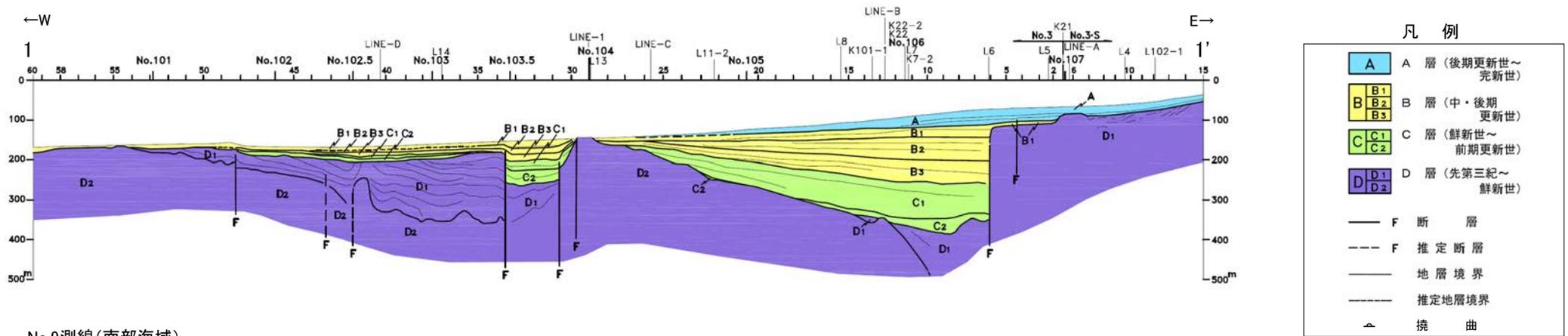


敷地前面調査海域の海底地質図  
(音波探査により取得したデータをもとに当社作成)

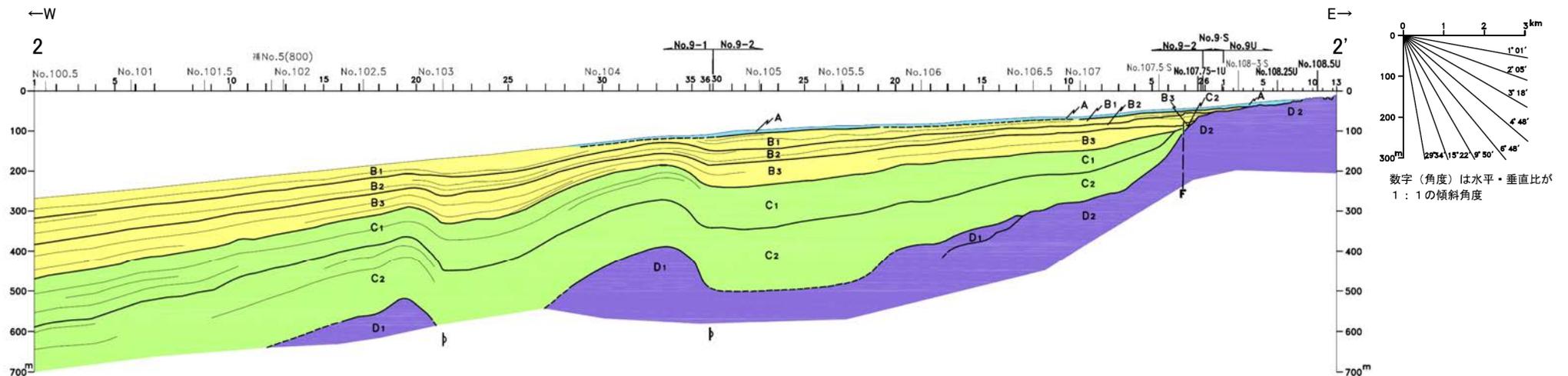
# 1.2 (2) 地質・地質構造 一敷地前面調査海域 海底地質断面図一

- 北部海域は、笹波沿岸及び前ノ瀬・長平礁周辺の顕著なD層の隆起で特徴づけられる。
- 笹波沿岸の隆起帯の西方及び南西方に小規模なD層の隆起が認められ、前ノ瀬・長平礁周辺の隆起帯の東方にも小規模なD層の隆起が認められる。これら小隆起帯の北西縁及び西縁の地層は急傾斜している。
- 南部海域は、南西方向に広がる堆積盆地と、厚く堆積するC層及びB層で特徴づけられる。
- C層及びB層中にはN-S方向に伸びる2条の褶曲が認められ、これらの褶曲は東翼が急傾斜している。

No.3測線(北部海域)



No.9測線(南部海域)



敷地前面調査海域の海底地質断面図  
(音波探査により取得したデータをもとに当社作成)

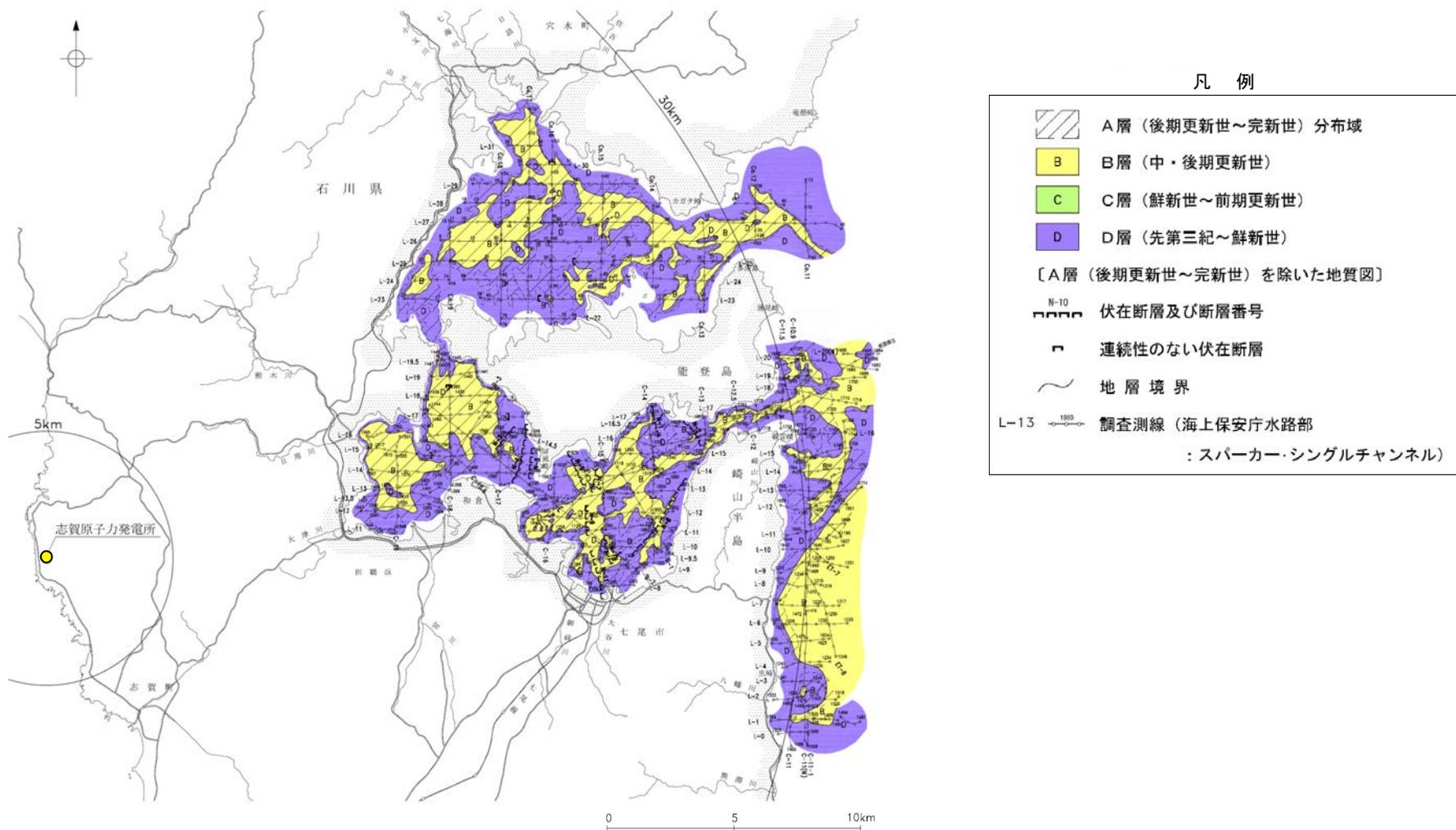
## 1.2 (2) 地質・地質構造 —七尾湾調査海域 海底地質図—

○A層は、沿岸部を除く大部分に分布する。

○B層は、大部分に分布するがほとんどがA層に覆われており、下位層上面の起伏を伴った侵食面を不整合に覆う。

○C層は、富山湾に分布するが全域でB層に覆われており、下位層上面をオンラップ状の不整合で覆う。

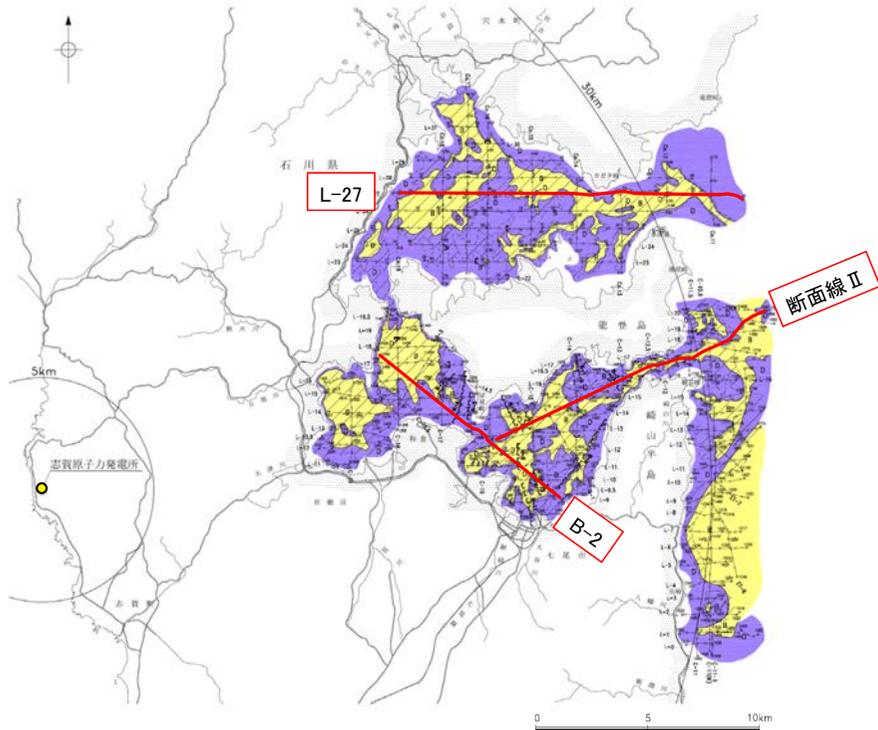
○D層は、ほぼ全域に分布し水深約25m以深ではほとんどが上位層に覆われている。



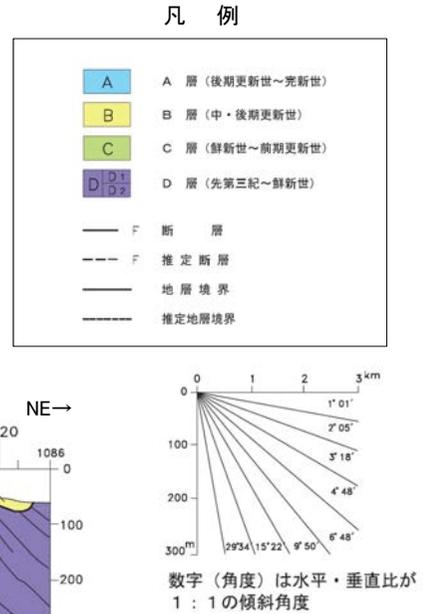
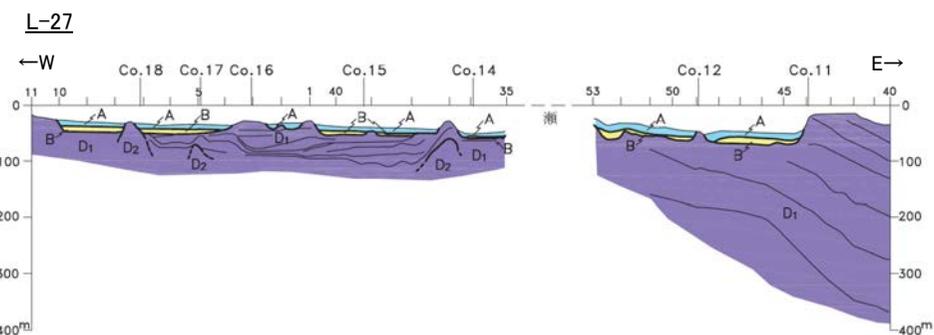
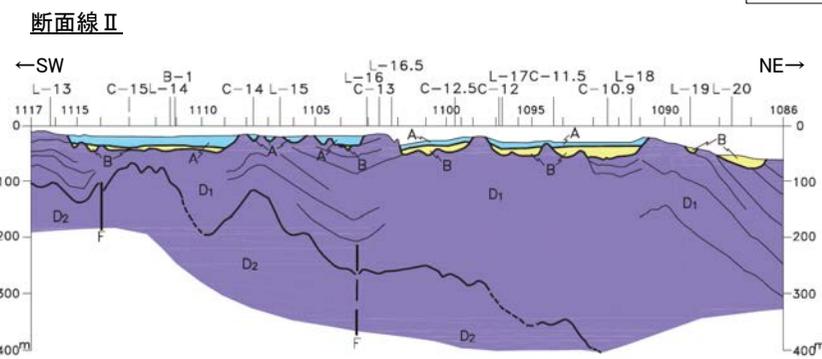
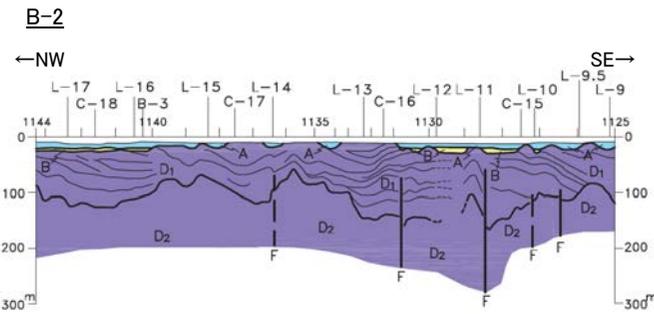
七尾湾調査海域の海底地質図  
(音波探査により取得したデータをもとに当社作成)

# 1.2 (2) 地質・地質構造 —七尾湾調査海域 海底地質断面図—

OD層上面が起伏に富み、B層及びA層はそれぞれ下位層の凹部を埋めて、ほぼ水平に堆積している。



七尾湾調査海域の海底地質図



七尾湾調査海域の海底地質断面図  
（音波探査により取得したデータをもとに当社作成）

---

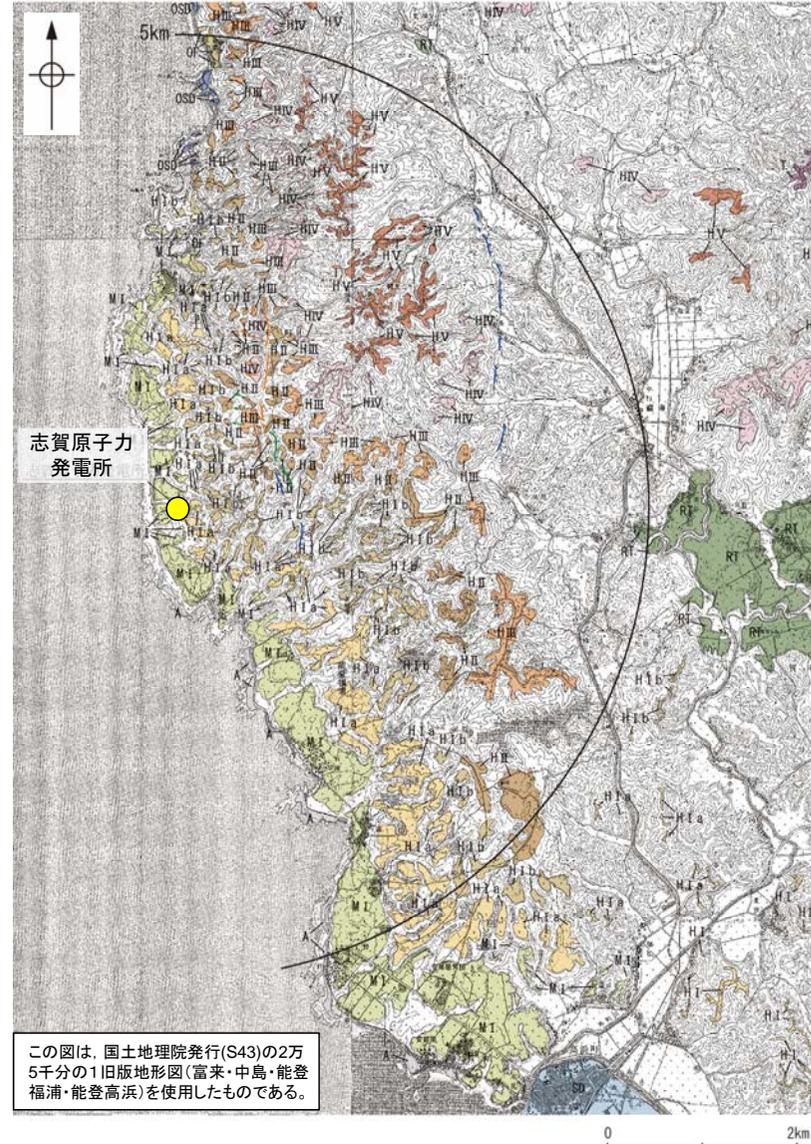
## 1.3 敷地近傍の地形, 地質・地質構造

# 1.3 (1) 地形 —敷地近傍 段丘面分布図—

- 敷地近傍(敷地を中心とした半径5km範囲)の陸域地形は、海岸線に沿って海成の中位段丘・高位段丘が発達する西側が低い低平な平頂丘陵地及び台地よりなる。
- 特にMIS5eに対比される中位段丘 I 面は、開析がほとんど進んでおらず、明瞭な平坦面が残っており、段丘面内縁も明瞭で連続性がよい。



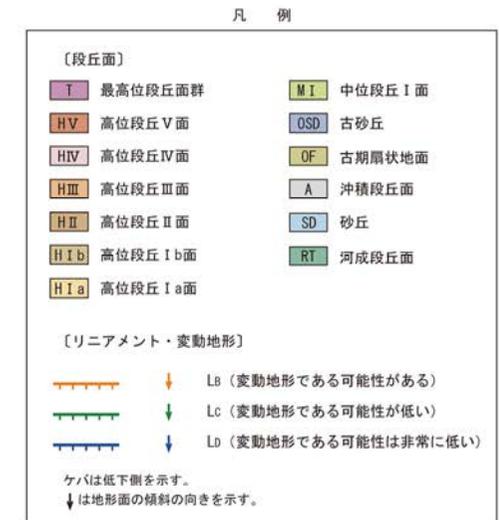
航空レーザ計測による地形データを基に作成した赤色立体地図



この図は、国土地理院発行(S43)の2万5千分の1旧版地形図(富来・中島・能登福浦・能登高浜)を使用したものである。

段丘面分布図

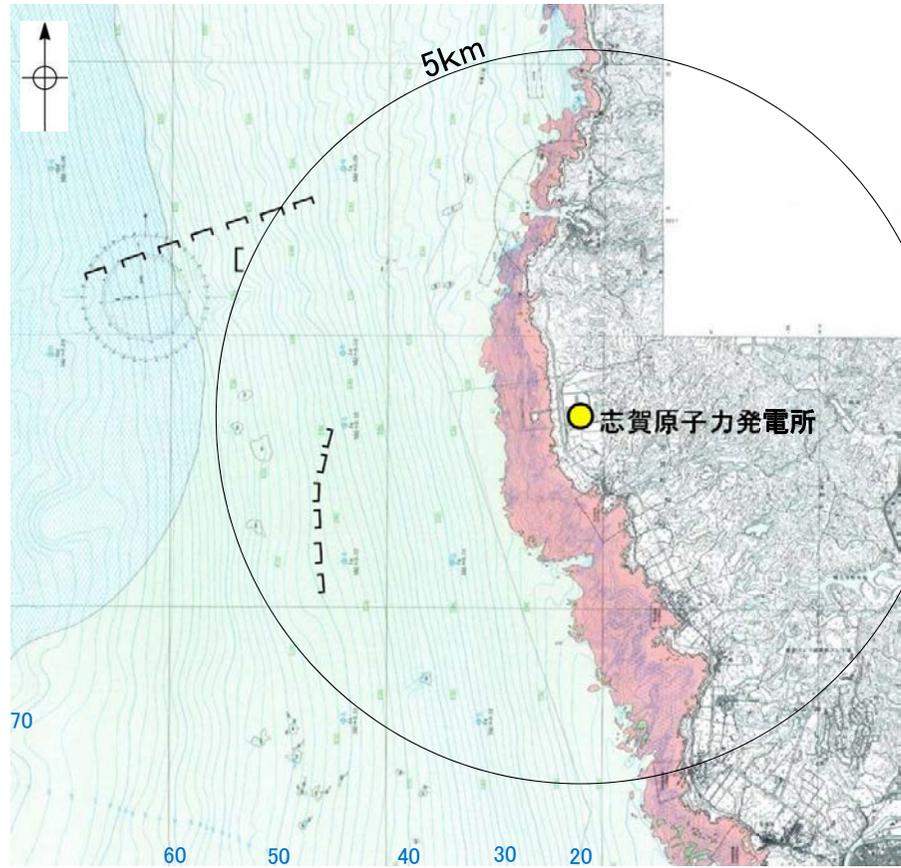
- ・中位段丘 I 面については、段丘面の形態、連続性に加え、堆積物の性状及び火山灰の分布を基に区分を行った(P.18)。
- ・中位段丘 I 面より高位に分布する高位段丘面については、航空レーザ計測による地形データ等を用いて、中位段丘 I 面を基準とした地形的順序や比高関係、段丘面の連続性を基に区分を行った。



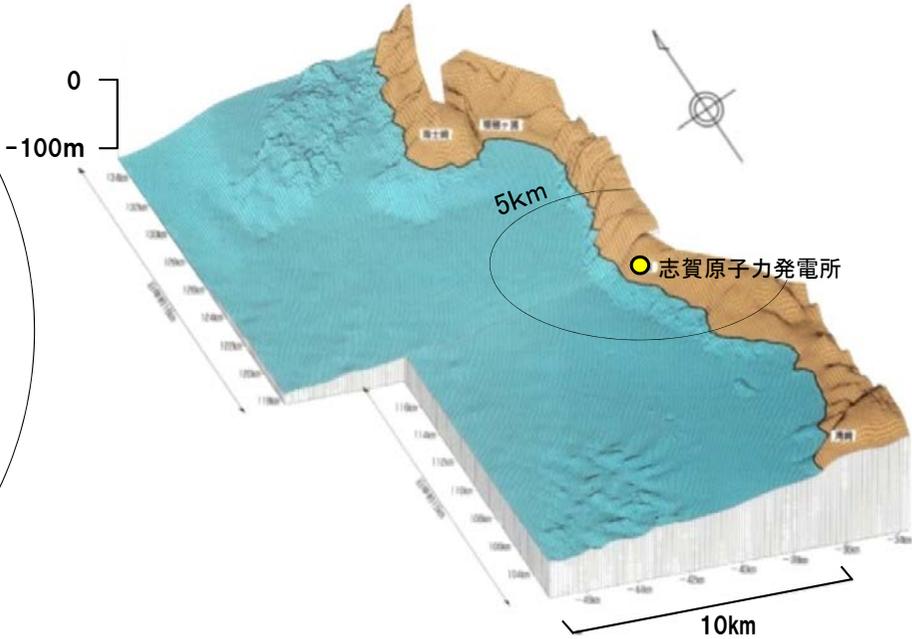
敷地近傍の段丘面分布図において、高位段丘 I 面を高位段丘 I a 面と I b 面に細区分して記載。(第531回審査会合以降の変更箇所)

# 1.3 (1) 地形 一敷地近傍 海底地形図一

○敷地近傍の海域は、水深約50m以浅の大陸棚からなり、沿岸部の水深約15mまでは凹凸に富んだ岩礁帯を形成している。



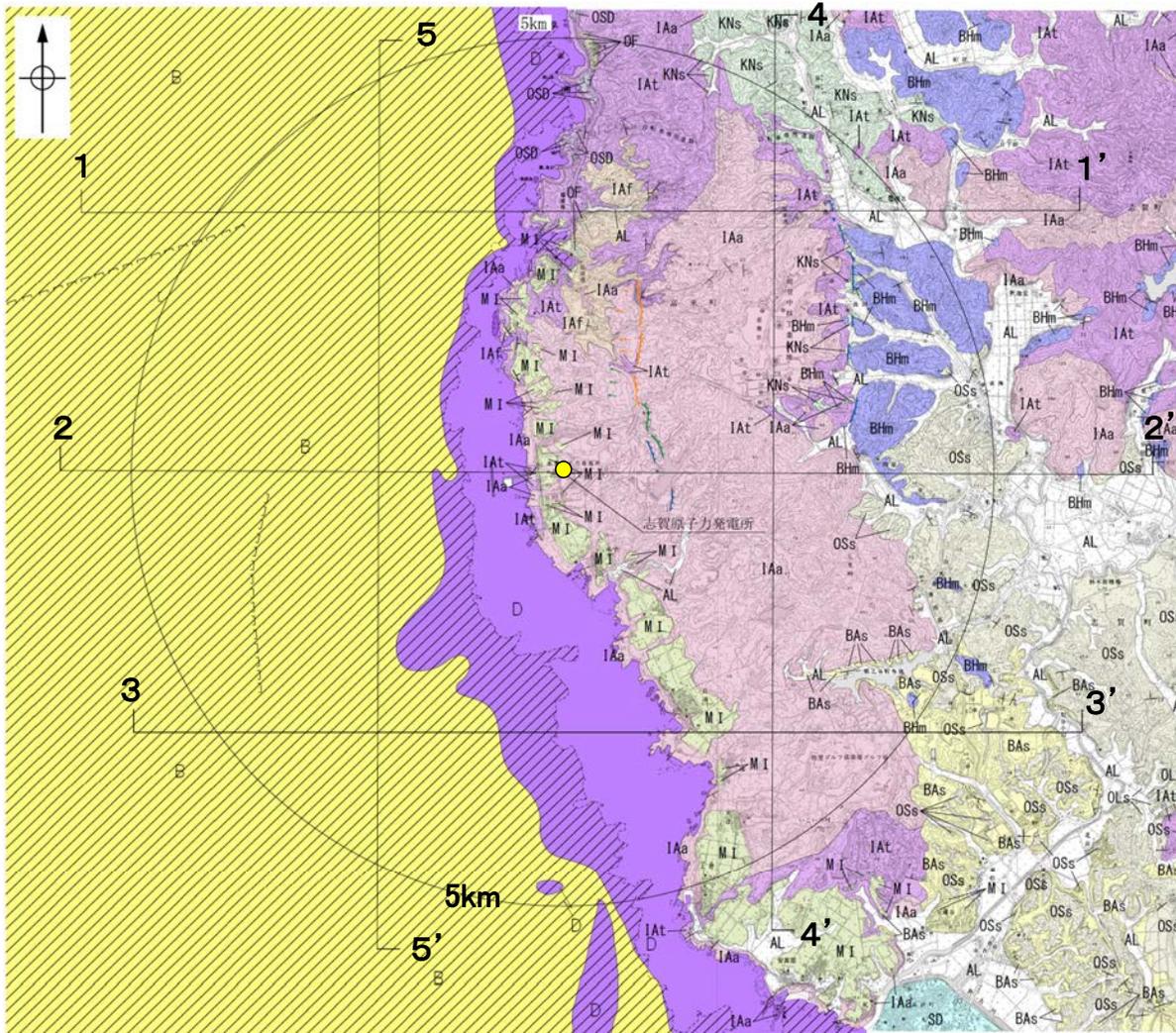
海底地形図(石川県(1997)に一部加筆)



海底地形鳥瞰図(石川県(1997)に一部加筆)

# 1.3 (2) 地質・地質構造 一敷地近傍 地質分布図一

- 海岸に沿って広く分布する岩稲階の穴水累層は、敷地北方で緩く東に傾斜する凝灰岩を挟む。岩稲階を不整合に覆う草木互層、浜田泥岩層、赤浦砂岩層及び出雲石灰質砂岩層(非石灰質部)は、海岸より東方で、穴水累層上面の凹地を埋積しており、大局的には北から南に向かって順次新しい地層が分布する。これらの地層の傾斜は、概ね水平ないし10°程度を示している。
- 高位段丘堆積層や中位段丘堆積層は、ほぼ水平または海側方向に非常に緩く傾斜して分布する。
- 海岸に露出する岩稲階の穴水累層は海域のD<sub>2</sub>層に対比され、D<sub>2</sub>層は沖合い方向に徐々に深度を増す。その上部には水深20m以浅の汀線部を除き、C層、B層、A層が分布し、A層及びB層は海底面とほぼ平行して堆積している。



この図は、国土地理院発行の2万5千分の1地形図(富永・中島・能登高浜)を使用したものである。

地質分布図

## 凡例

| [地質] |     | 陸域 地層・岩石名                                                               | 海域 地層名                                    |
|------|-----|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 第四紀  | 完新世 | SD 砂丘砂層<br>AL 沖積層                                                       | A層                                        |
|      | 更新世 | OSD 古砂丘砂層<br>OF 古期扇状地堆積層<br>MI 中位段丘I面堆積層 |  | B層 |
|      | 鮮新世 | 水生層<br>水見層                                                              | C層                                        |
|      | 第三紀 | 中新世                                                                     | OSs 出雲石灰質砂岩層(非石灰質部)<br>OLs 出雲石灰質砂岩層(石灰質部) | D層 |
| 新第三紀 |     | BAAs 赤浦砂岩層<br>BHm 浜田泥岩層                                                 |                                           |
| 新第三紀 |     | KNs 草木互層                                                                |                                           |
| 岩稲階  |     | IAa 穴水累層 安山岩<br>IAt 穴水累層 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)<br>IAF 穴水累層 安山岩質~石英安山岩質火砕岩(凝灰岩) |                                           |

| [記号] |          |
|------|----------|
|      | 地層の走向・傾斜 |
|      | 節理の走向・傾斜 |
|      | 地質断面線    |

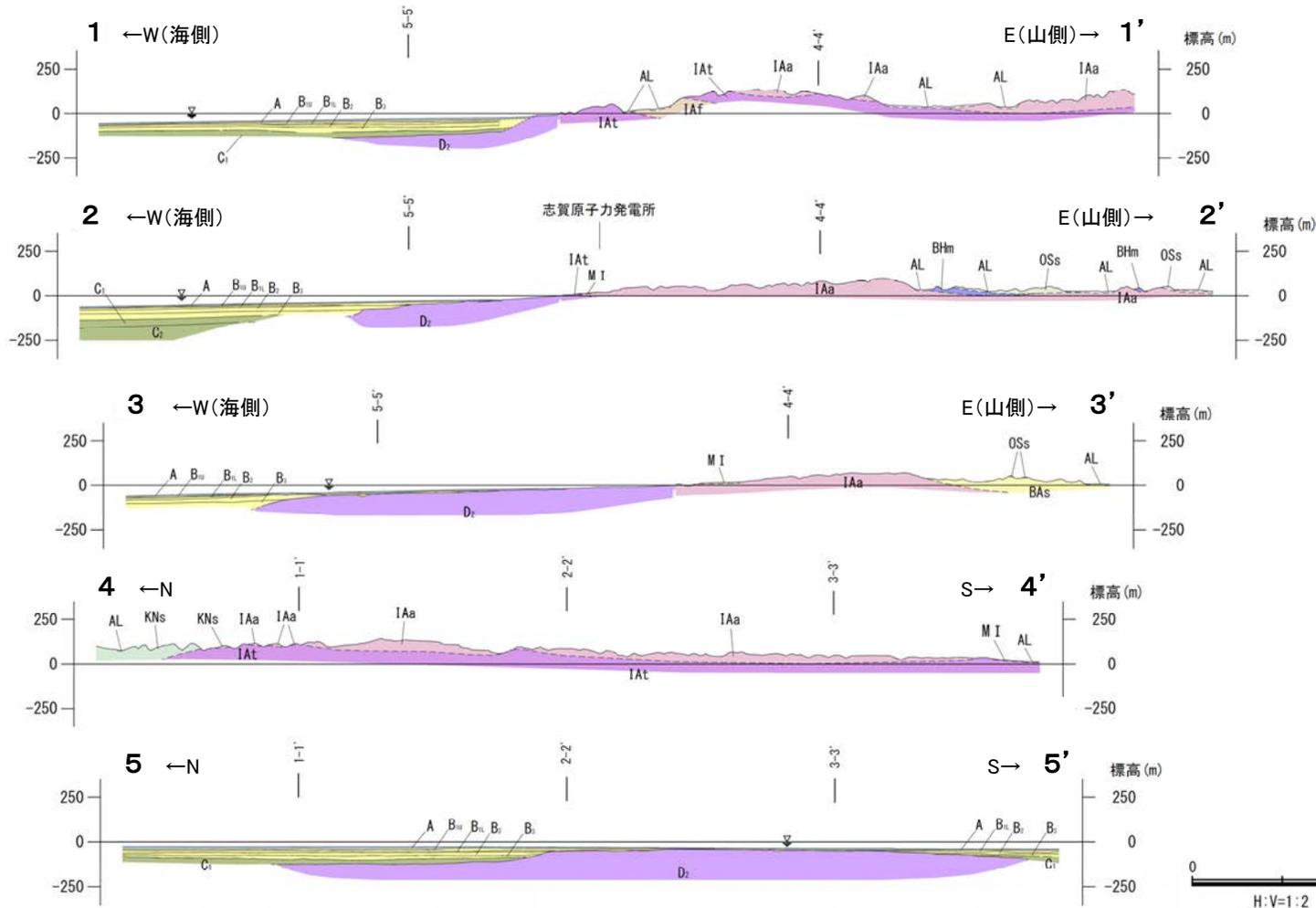
| [リニアメント・変動地形] |                       |
|---------------|-----------------------|
|               | Lb (変動地形である可能性がある)    |
|               | Lc (変動地形である可能性が低い)    |
|               | Ld (変動地形である可能性は非常に低い) |

ケバは低下側を示す。↓は地形面の傾斜の向きを示す。

| [海域] |      |
|------|------|
|      | 伏在断層 |
|      | 地層境界 |

# 【地質断面図】



【地質】 凡例

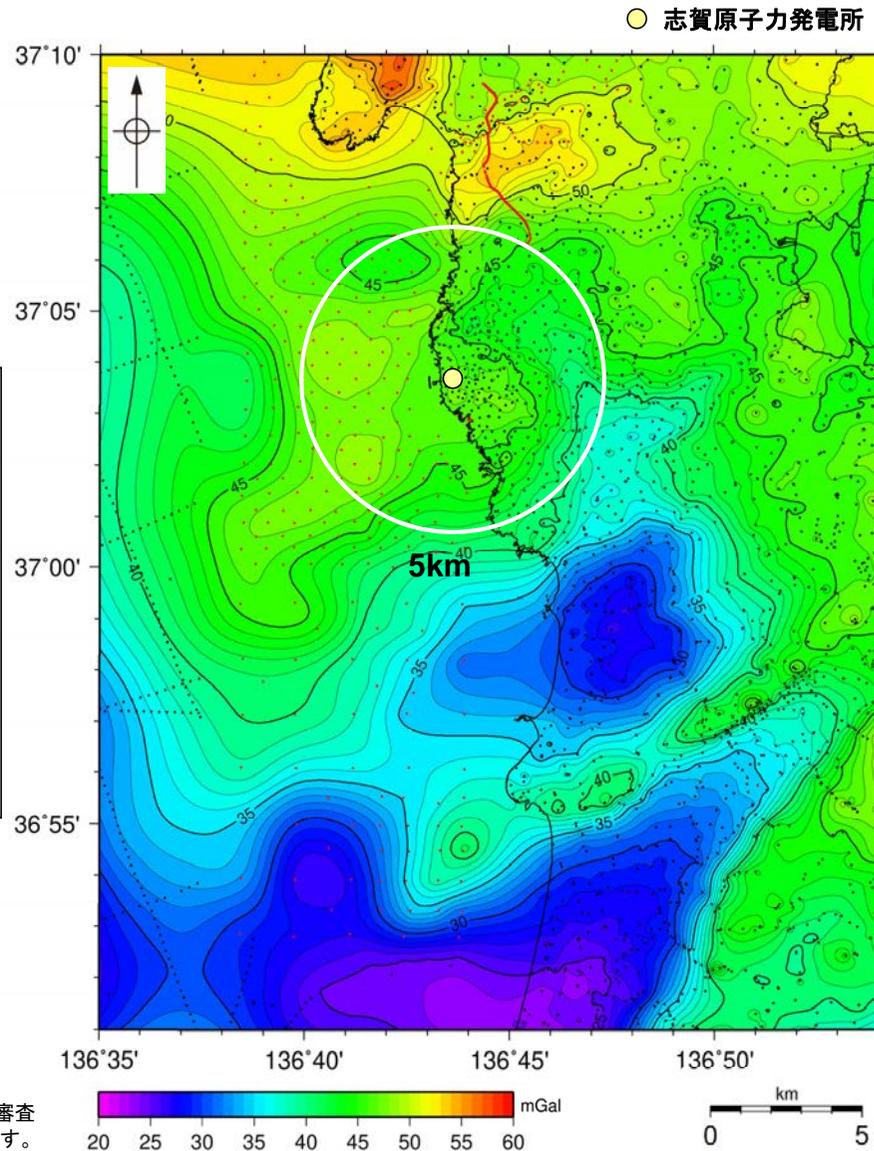
| 地質時代                                                        | 陸域 地層・岩石名              | 海域 地層名                                              |
|-------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|
| 第四紀                                                         | AL 沖積層                 | A A層                                                |
|                                                             | MI 中位段丘I面堆積層           | B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , B <sub>3</sub> B層 |
|                                                             | 志賀原子力発電所               | C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> C層                  |
| 第三紀                                                         | OSs 出雲石灰質砂岩層 (非石灰質部)   | D <sub>1</sub> D層                                   |
|                                                             | BAs 赤浦砂岩層<br>BHm 浜田泥岩層 |                                                     |
|                                                             | KNs 草木互層               | D <sub>2</sub> D層                                   |
| IAa 穴水累層 安山岩                                                |                        |                                                     |
| IAAt 穴水累層 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩)<br>IAf 穴水累層 安山岩質~ 石英安山岩質火砕岩 (凝灰岩) |                        |                                                     |

地質断面図

# 1.3 (2) 地質・地質構造 —敷地近傍 ブーゲー異常図—

○敷地から半径5km範囲の重力異常値はほぼ一定であり、高重力異常域と低重力異常域との境界は明瞭ではなく、敷地近傍には断層の存在を示唆する顕著な線状の重力異常急変部は認められない。

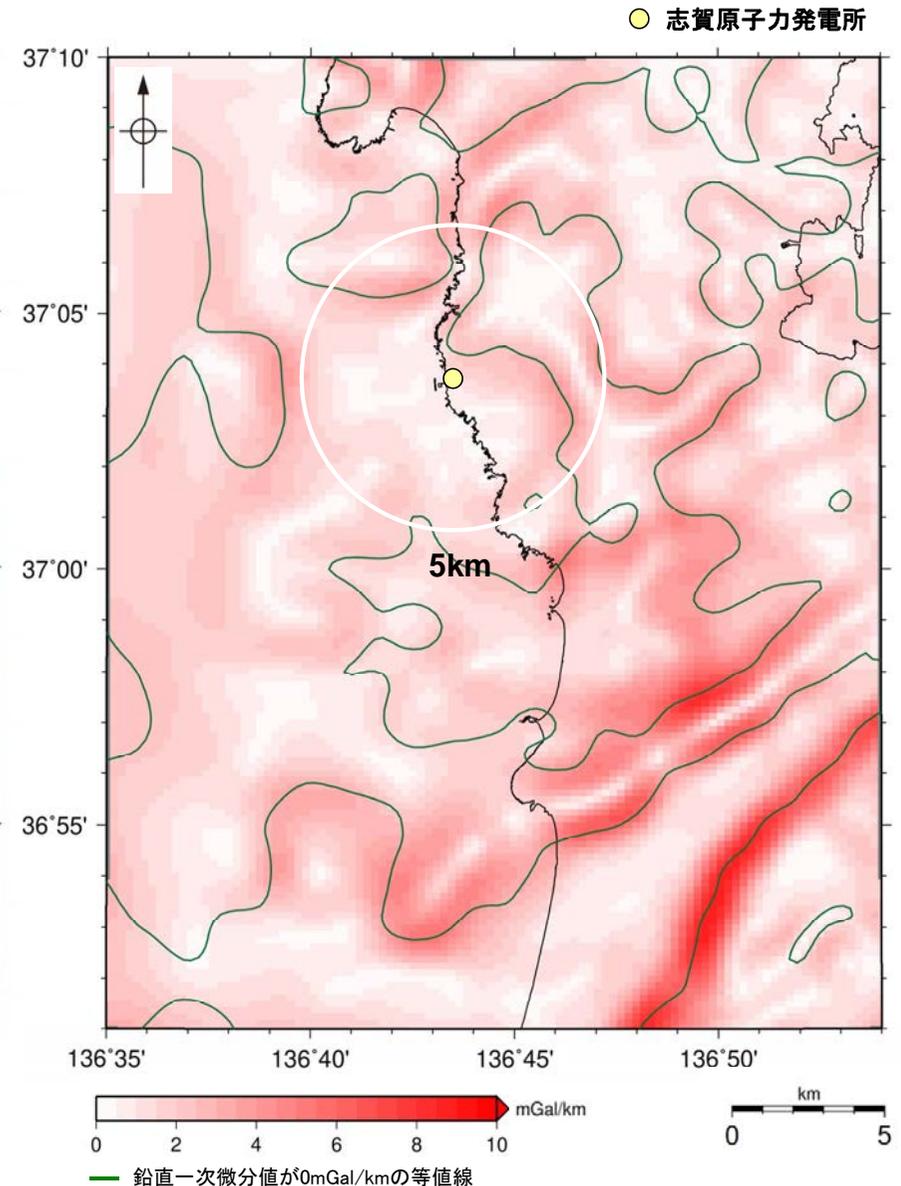
左図は、陸域は本多ほか(2012)、国土地理院(2006)、The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001)、Yamamoto et al. (2011)、Hiramatsu et al. (2019)、海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013)、石田ほか(2018)を用いて、金沢大学・当社が作成したものである。なお、ブーゲー異常図は重力異常長波長成分の除去は行っていない。水平一次微分図は、平面トレンドを除去及び遮断波長3kmのローパスフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。



黒点は測定点、赤点は第531回審査会合以降に追加した測定点を示す。

仮定密度: 2,300kg/m<sup>3</sup>  
コンター間隔: 1mGal

敷地近傍のブーゲー異常図(金沢大学・当社作成)



— 鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線

敷地近傍の水平一次微分図(金沢大学・当社作成)

---

## 1.4 能登半島の段丘面高度分布

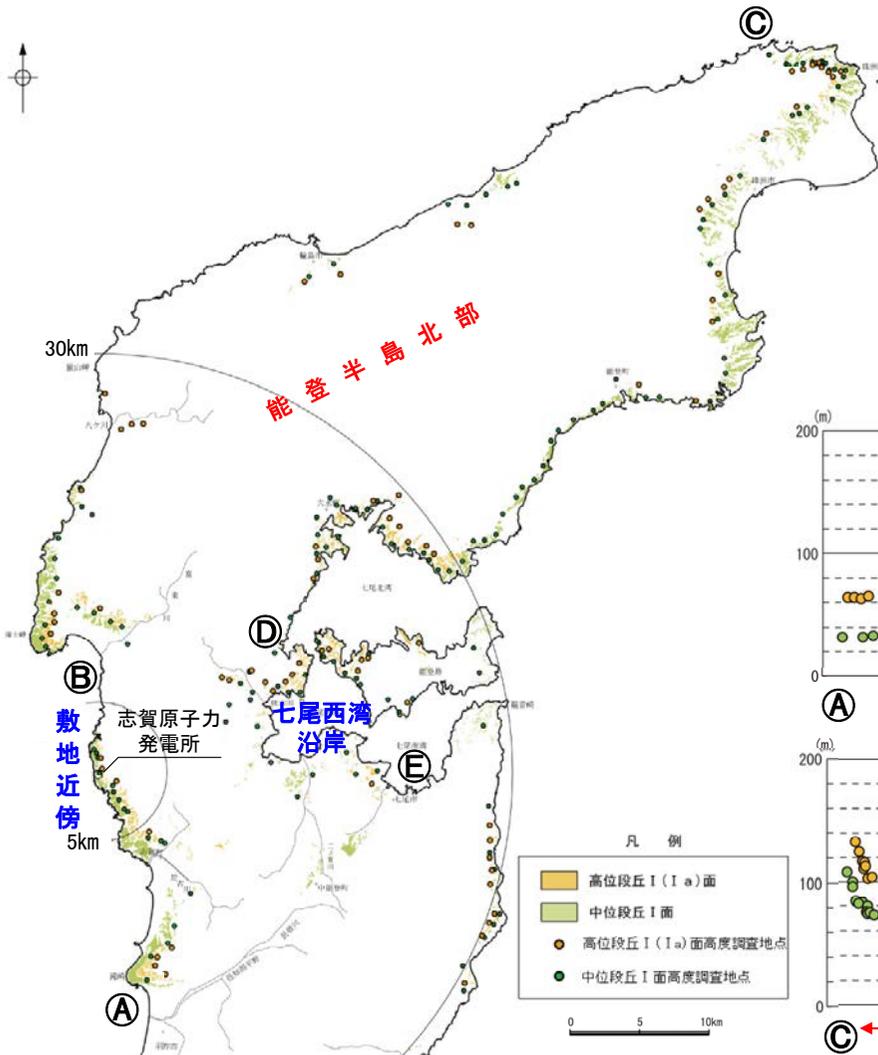
# 1.4 能登半島の段丘面高度分布

○能登半島には海成段丘面が広く連続して分布し、中位段丘面 I 面の段丘面内縁標高※は能登半島北部において標高約20～120mに分布し、全体として南下がりの傾向を示すが、敷地近傍や七尾西湾沿岸では標高約20～30mで一定であり、半島全体の下限値に相当する。

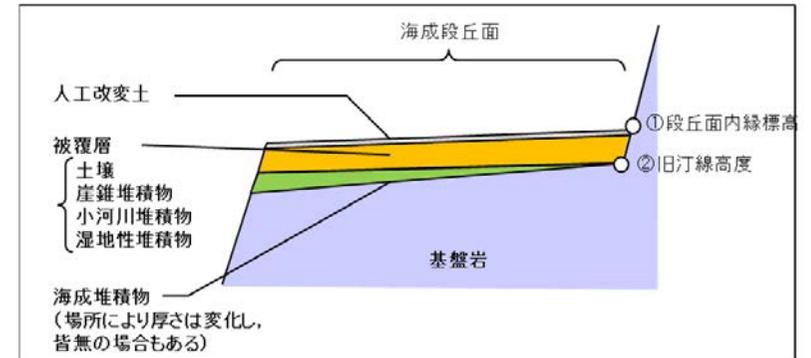
○また、中位段丘 I 面の一つ上位に分布する高位段丘 I ( I a)面の分布傾向についても同様である。

能登半島西岸域の完新世の海岸地形については、[補足資料1.4-2](#)  
能登半島の段丘面高度分布と地質構造等との関係については、[巻末資料3](#)

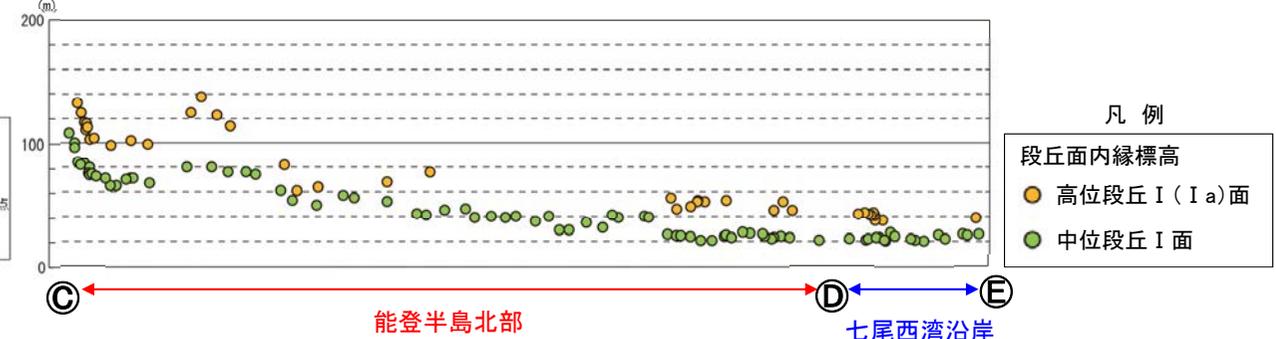
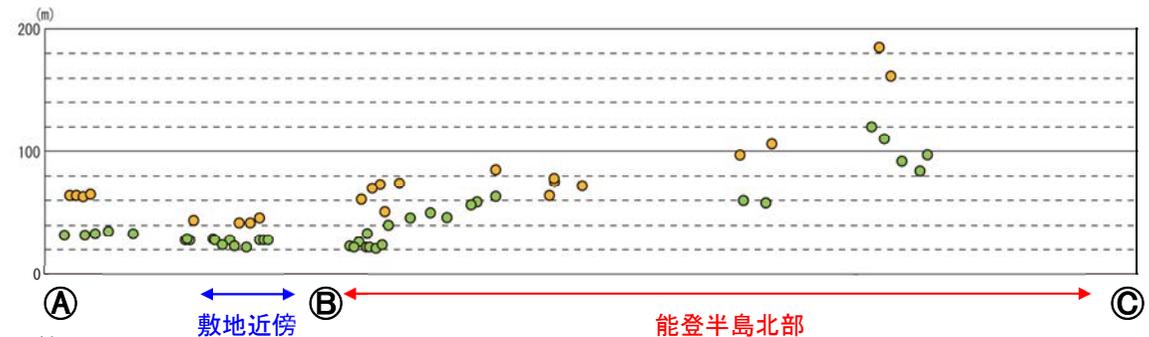
※段丘面内縁標高(下図①)と旧汀線高度(下図②)の差は能登半島において3m程度であり、能登半島の段丘面の分布高度の幅(標高約20～120m)と比べて小さい([補足資料1.4-1](#))。



中位段丘 I 面及び高位段丘 I ( I a)面の分布

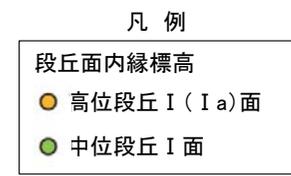
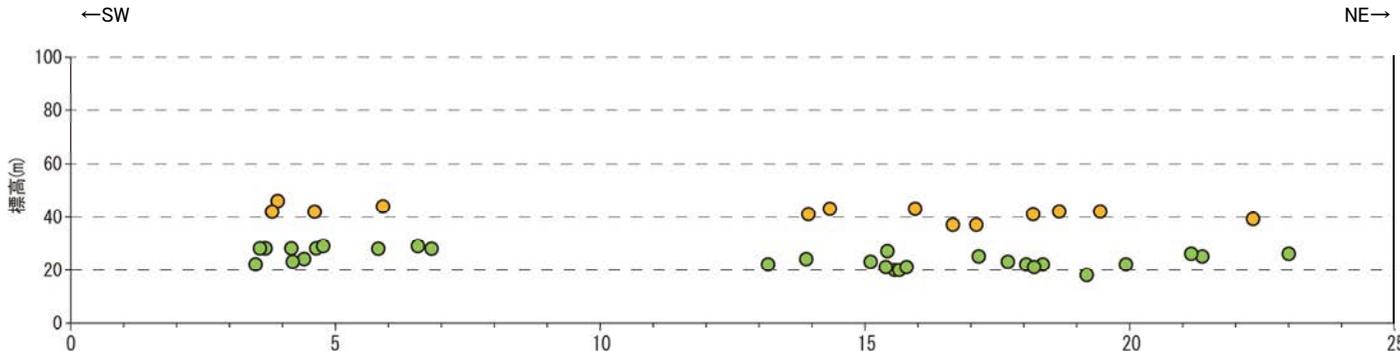
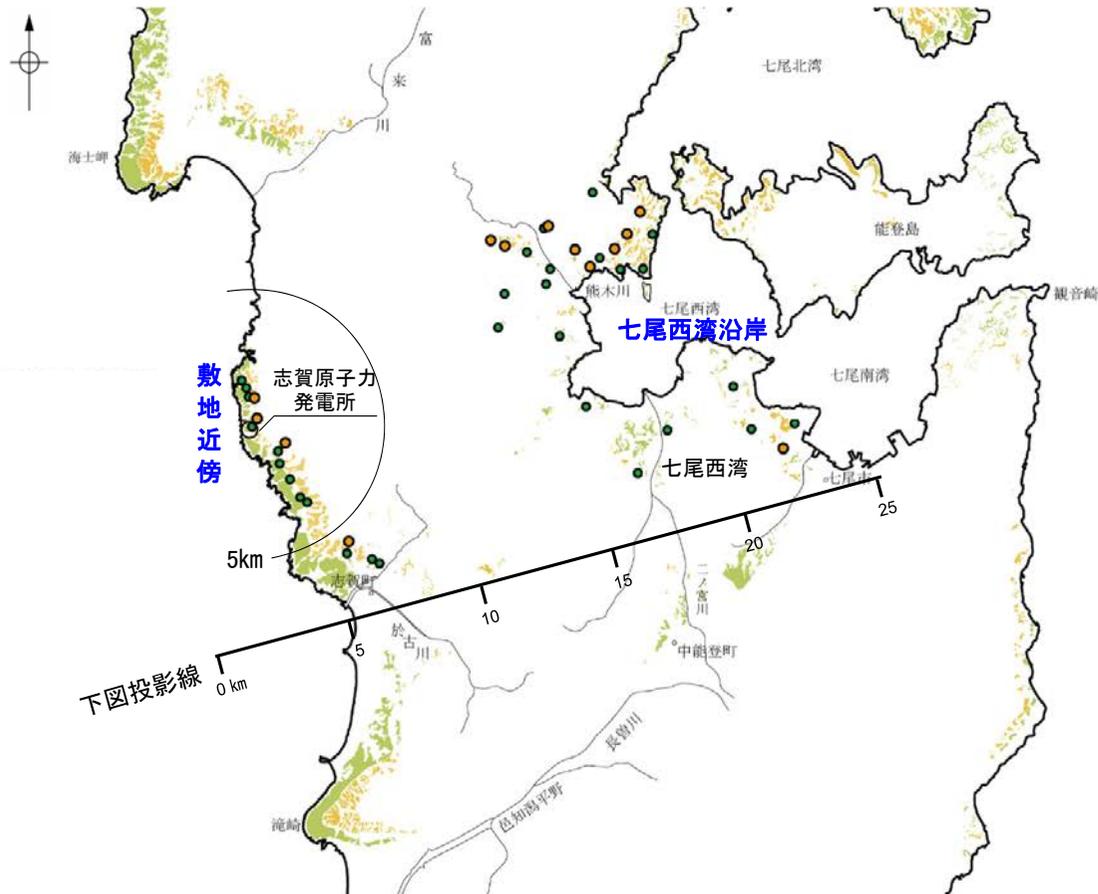
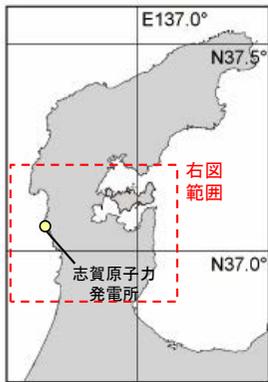


海成段丘面の模式断面図



中位段丘 I 面及び高位段丘 I ( I a)面の高度分布

【敷地近傍・七尾西湾沿岸】



中位段丘 I 面及び高位段丘 I (I a) 面の高度分布 (敷地近傍・七尾西湾沿岸)

---

## 2. 敷地周辺の断層の評価

---

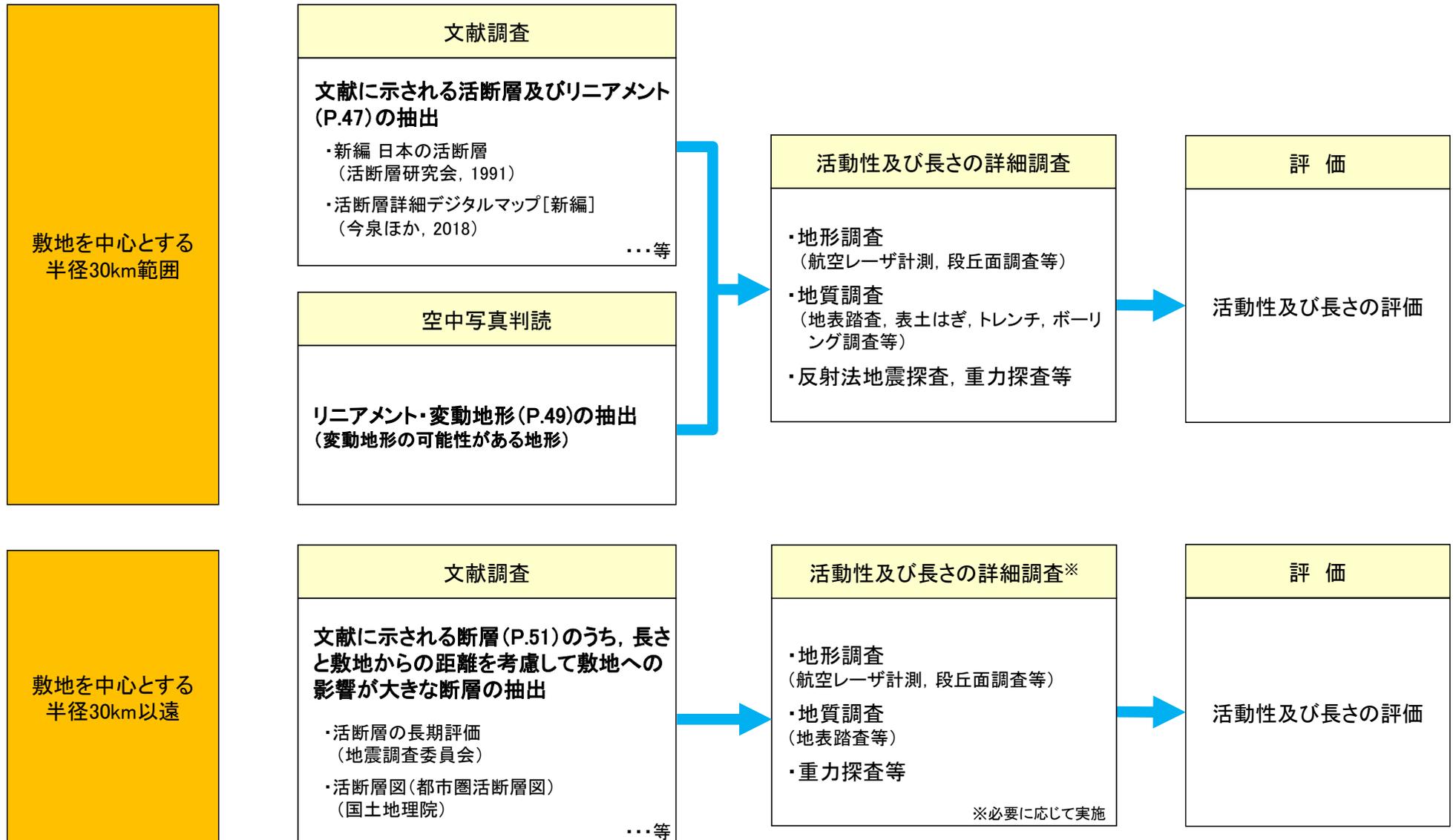
## 2.1 敷地周辺の断層の評価(概要)

## 2.1 (1) 陸域 —活断層評価フロー—

○敷地からの距離に応じて、以下のフローに沿った活断層評価を実施した。

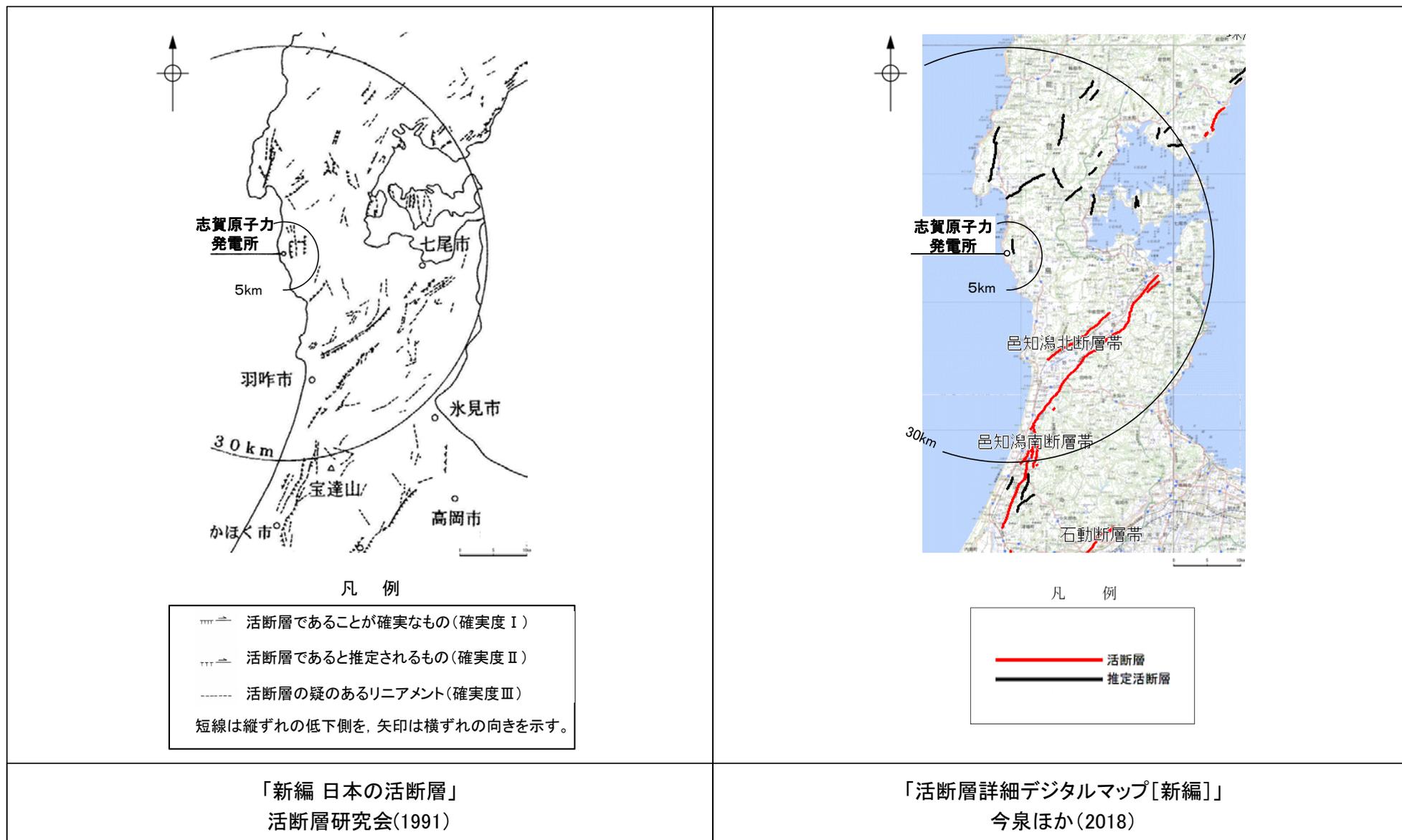
○敷地を中心とする半径30km範囲では、文献調査により抽出した断層等及び空中写真判読により抽出したリニアメント・変動地形について、詳細調査・評価を行った。

○敷地を中心とする半径30km以遠では、文献調査により把握した断層の中から、敷地への影響が大きな断層を抽出し、必要に応じて詳細調査を実施し、評価を行った。



## 【文献調査 陸域(半径30km範囲)】

○敷地周辺陸域の活断層に関する文献を調査した。そのうち、主な文献※を下図に示す(その他の文献については、[補足資料1.1-1](#))。



※:活断層の記載が主目的の文献のうち、能登半島全体を対象に含むもの。(新編のみ記載)

## 【空中写真判読（リニアメント・変動地形判読基準）】

リニアメント・変動地形判読基準表

| 分類                                  | 山地・丘陵内                                                                                                                           |                                                                                                                                                            | 段丘面・扇状地面等の平坦面上                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | 崖・鞍部等                                                                                                                            | 尾根・水系の屈曲                                                                                                                                                   | 崖・溝状凹地等                                                                                                                                                                                                                    | 撓み・傾斜面                                                                                                                                                                |
| L <sub>A</sub><br>変動地形である可能性が高い。    | 新鮮な崖・鞍部等の連続の良い配列からなり、連続区間が長く、両側の地形形態が類似し、一様な高度差が認められ、かつ、延長上の段丘面に同方向の崖が認められるもの。                                                   | 尾根・水系が長い区間で同方向に屈曲し、かつ、<br>(1) 屈曲は鮮明であり、河川の規模と屈曲量との相関<br>あるいは、<br>(2) 閉塞丘・風隙等の特異な地形のいずれかが認められるもの。                                                           | 崖・溝状凹地等の連続の良い配列からなり、方向が水系の側刻方向・現海岸線の方向と異なり、延長が長く、かつ、<br>(1) 時代の異なる複数の段丘面に連続し、古い段丘面ほど比高が大きいもの。<br>(2) 崖面が山地・丘陵側に向き、段丘面の傾斜方向とは逆向きを示すもの。<br>(3) 山地・丘陵内の明瞭な崖・鞍部等に連続するもの。<br>のいずれかが認められるもの。                                     | a. 撓み状の形態が鮮明であり、その量が大きいもの。<br>b. 平坦面の傾斜角が大きいもの。<br>上記 a, b のうち、量や傾斜角に累積性があり、かつ、延長が長いもの。                                                                               |
| L <sub>B</sub><br>変動地形である可能性がある。    | 崖・鞍部等の連続の良い配列からなり、連続区間が長く、両側の地形形態が類似し、一様な高度差が認められ、かつ、<br>(1) 地形形態は鮮明であるもの。<br>あるいは、<br>(2) 地形形態はやや不鮮明であるが、延長上の段丘面に同方向の崖が認められるもの。 | 尾根・水系が同方向に屈曲し、屈曲は鮮明であり、かつ、<br>(1) 連続区間は長い、河川の規模と屈曲量との相関、あるいは、閉塞丘・風隙等の特異な地形のいずれも認められないもの。<br>あるいは、<br>(2) 連続区間が短い、河川の規模と屈曲量との相関、あるいは、閉塞丘・風隙等の特異な地形が認められるもの。 | 崖・溝状凹地等の連続の良い配列からなり、延長は短い方向が水系の側刻方向・現海岸線の方向と異なるもの、あるいは、方向が水系の側刻方向・現海岸線の方向であるが、延長の長いものうち、<br>(1) 時代の異なる複数の段丘面に連続し、古い段丘面ほど比高が大きいもの。<br>(2) 崖面が山地・丘陵側に向き、段丘面の傾斜方向とは逆向きを示すもの。<br>(3) 山地・丘陵内の明瞭な崖・鞍部等に連続するもの。<br>のいずれかが認められるもの。 | 上記 a, b のうち、以下のいずれかに相当するもの。<br>(1) 延長は短い量や傾斜角に累積性があり、傾斜方向が段丘面の傾斜方向とは逆向きであるもの。<br>(2) 累積性は認められないが、延長が長いもの。<br>(3) 撓み状の形態が鮮明であり、その量が小さいが、延長が長く、傾斜方向が段丘面の傾斜方向とは逆向きであるもの。 |
| L <sub>C</sub><br>変動地形である可能性が低い。    | 崖・鞍部等の配列からなり、両側で一様な高度差があるが、地形形態は一部で不鮮明、不連続か、あるいは、延長上の段丘面に崖が認められないもの。                                                             | 尾根・水系が同方向に屈曲し、かつ、<br>(1) 連続区間が長い、屈曲は不明瞭であり、屈曲量も小さく、河川の規模と屈曲量との相関が認められないもの。<br>あるいは、<br>(2) 連続区間は短い、屈曲は鮮明であり、河川の規模と屈曲量との相関が認められるもの。                         | 崖・溝状凹地等の配列からなり、かつ、<br>(1) 方向が水系の側刻方向・現海岸線の方向とやや異なり、時代の異なる複数の段丘面に連続するが、延長が短いもの。<br>あるいは、<br>(2) 方向が水系の側刻方向・現海岸線の方向であるが、延長が長いもの、あるいは、延長は短い崖面が段丘面の傾斜方向とは逆向きであるもの。                                                             | (1) 撓み状の形態が鮮明なもののうち、上記以外のもの。<br>(2) 撓み状の形態が不鮮明であり、平坦面の傾斜角も小さいが、延長が長いもの。<br>(3) 延長は短い、傾斜方向が段丘面の傾斜方向とは逆向きであるもの。                                                         |
| L <sub>D</sub><br>変動地形である可能性は非常に低い。 | 崖・鞍部等の配列からなるが、連続が断続的か、あるいは地形形態が不鮮明であり、両側の高度差が一様ではないもの。                                                                           | 尾根・水系が同方向に屈曲しているが、連続区間が短く、屈曲が不鮮明であり、屈曲量が小さいもの。                                                                                                             | 崖・溝状凹地等の配列からなるが、その方向が水系の側刻方向・現海岸線の方向と同方向であり、崖面も段丘面の傾斜方向と同方向であり、延長が短いもの。                                                                                                                                                    | (1) 撓み状の形態が不鮮明なもののうち、上記以外のもの。<br>(2) 撓み状の形態・傾斜面が段丘崖・砂丘の斜面形態との識別が困難であるが、比較的連続するもの。<br>(3) 撓み状の形態・傾斜面が幅が広く、かつ、緩いものの、比較的連続するもの。                                          |

L<sub>A</sub>: Aランクのリニアメント・変動地形, L<sub>B</sub>: Bランクのリニアメント・変動地形, L<sub>C</sub>: Cランクのリニアメント・変動地形, L<sub>D</sub>: Dランクのリニアメント・変動地形

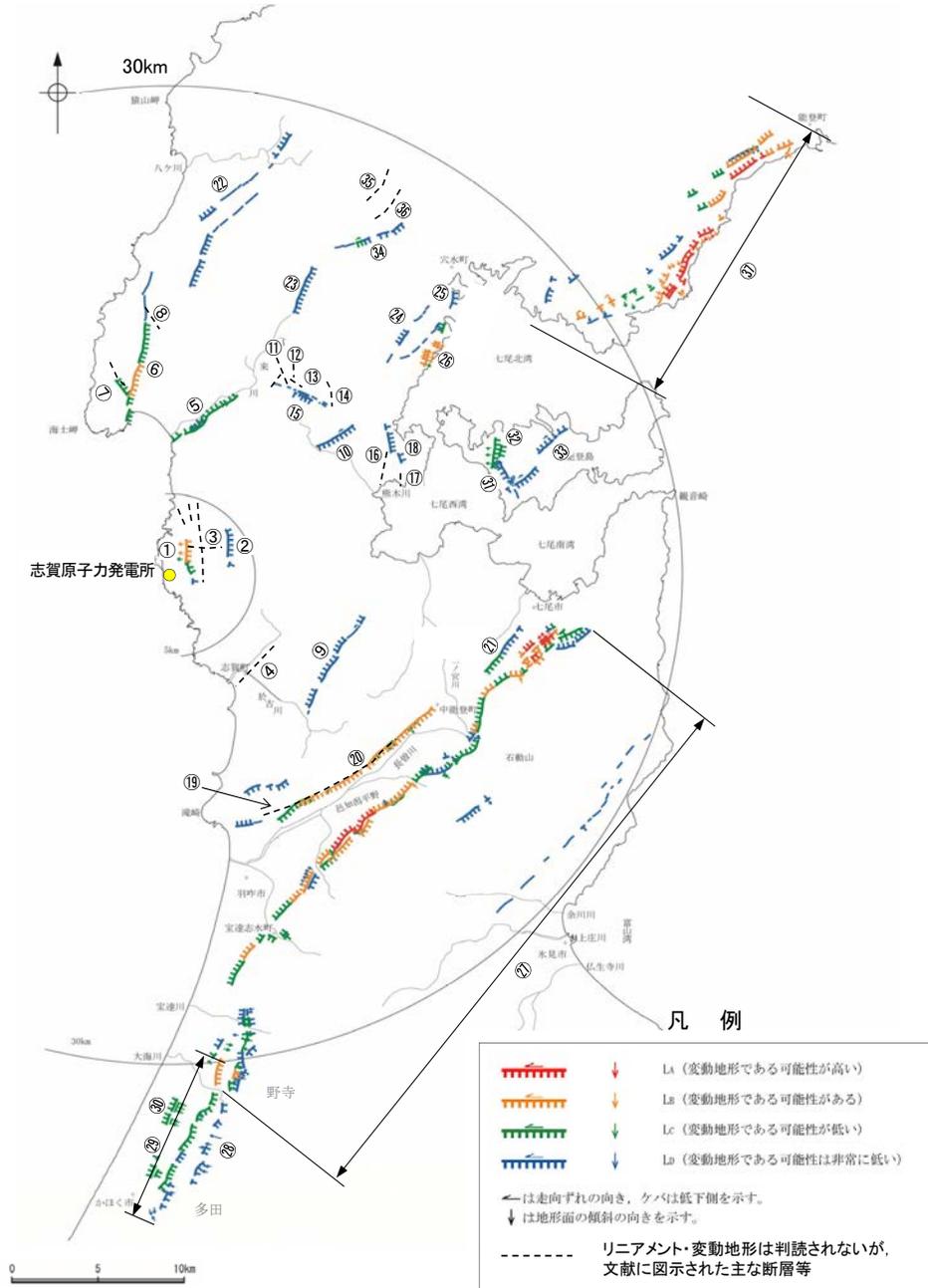
- ・リニアメント・変動地形の判読にあたっては、土木学会(1985)及び井上ほか(2002)の判読基準を参考に、能登半島は段丘面が発達しているという特徴を考慮し、不明瞭な変動地形を見逃さないよう、段丘面を重視した判読基準を設定した。
- ・井上ほか(2002)は土木学会(1985)に対して横ずれ断層による変位地形の基準を充実させており、本基準ではさらに段丘面に関する分類を「崖・溝状凹地等」と「撓み・傾斜面」に細区分し、それぞれの地形要素に関する記載を充実させた。



# 2.1 (1) 陸域 一断層一覽表一

## 【陸域(半径30km範囲)】

○敷地周辺陸域において、文献調査及び空中写真判読により抽出した断層等を以下に示す。



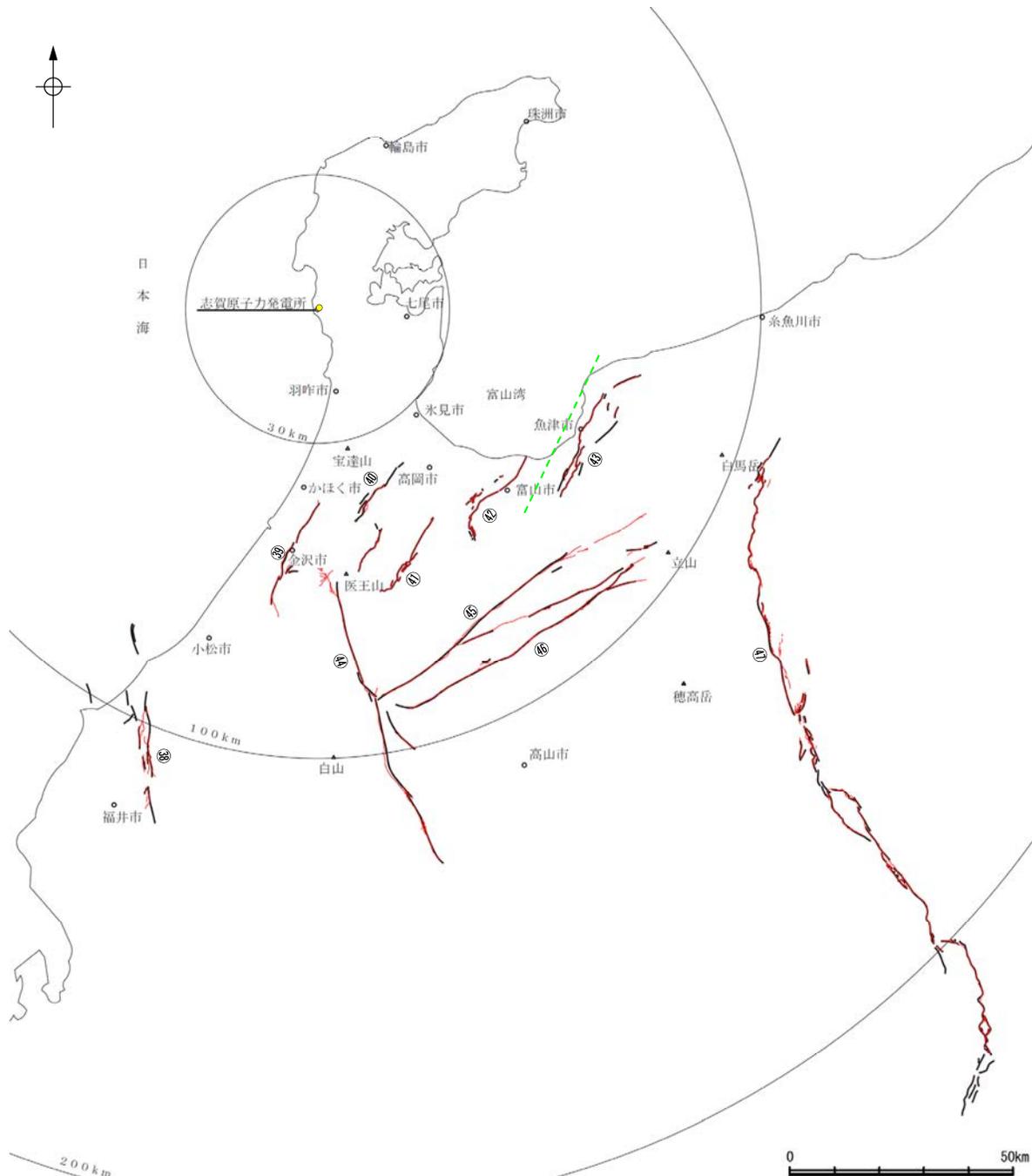
| No. | 名称                 |
|-----|--------------------|
| ①   | 福浦断層               |
| ②   | 長田付近の断層            |
| ③   | 和光台南の断層・その他のリニアメント |
| ④   | 高浜断層               |
| ⑤   | 富来川南岸断層            |
| ⑥   | 酒見断層               |
| ⑦   | 谷内西方の断層            |
| ⑧   | 高爪山西方の断層           |
| ⑨   | 矢駄リニアメント           |
| ⑩   | 横田付近の断層            |
| ⑪   | 田尻滝西方の断層           |
| ⑫   | 越ヶ口西方の断層           |
| ⑬   | 二口西方の断層            |
| ⑭   | 別所付近の断層            |
| ⑮   | 西谷内リニアメント          |
| ⑯   | 小牧断層               |
| ⑰   | 瀬嵐断層               |
| ⑱   | 鹿島台リニアメント          |
| ⑲   | 眉丈山第1断層            |
| ⑳   | 眉丈山第2断層            |

| No. | 名称                 |
|-----|--------------------|
| ㉑   | 徳田北方の断層            |
| ㉒   | 西中尾リニアメント          |
| ㉓   | とぎがわ富来川断層          |
| ㉔   | かしまし鹿島西断層          |
| ㉕   | みどりがおか緑ヶ丘リニアメント    |
| ㉖   | そぶく曾福リニアメント        |
| ㉗   | おうらがたなんえん邑知湯南縁断層帯  |
| ㉘   | のぞの野寺断層            |
| ㉙   | つぼやまはちの坪山-八野断層     |
| ㉚   | うちたかまつ内高松付近の断層     |
| ㉛   | のとしまはんうら能登島半の浦断層帯  |
| ㉜   | むせき無関断層            |
| ㉝   | しまべつしよきた島別所北リニアメント |
| ㉞   | しもからかわ下唐川リニアメント    |
| ㉟   | はら原断層              |
| ㊱   | おまたせいほう小又西方の断層     |
| ㊲   | のと能都断層帯            |

水色はリニアメント・変動地形は判読されないが、文献に図示された主な断層等

敷地周辺陸域(半径30km範囲)の断層分布図

## 【陸域(半径30km以遠)】



| No. | 名称                                |
|-----|-----------------------------------|
| 38  | ふくいへいやとうえん<br>福井平野東縁断層帯           |
| 39  | もりもと とがし<br>森本・富樫断層帯              |
| 40  | となみへいや<br>砺波平野断層帯(西部)             |
| 41  | となみへいや<br>砺波平野断層帯(東部)             |
| 42  | くれはやま<br>呉羽山断層帯                   |
| 43  | うおつ<br>魚津断層帯                      |
| 44  | しょうがわ<br>庄川断層帯                    |
| 45  | うしくび<br>牛首断層帯                     |
| 46  | あとつがわ<br>跡津川断層帯                   |
| 47  | いといがわ しずおかこうぞうせん<br>糸魚川-静岡構造線活断層系 |

### 凡例

#### 文献による断層

- 地震調査委員会「活断層の長期評価」による主要活断層帯
- 国土地理院「活断層図(都市圏活断層図)」による活断層
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)による震源断層モデル(伏在している断層の上端位置)

この図は、敷地を中心とする半径100km範囲(半径30km範囲を除く)において地震調査委員会によって示されている主要活断層帯(他の文献においてそれらに関連するとされている断層含む)及び糸魚川-静岡構造線活断層系を图示したものである。

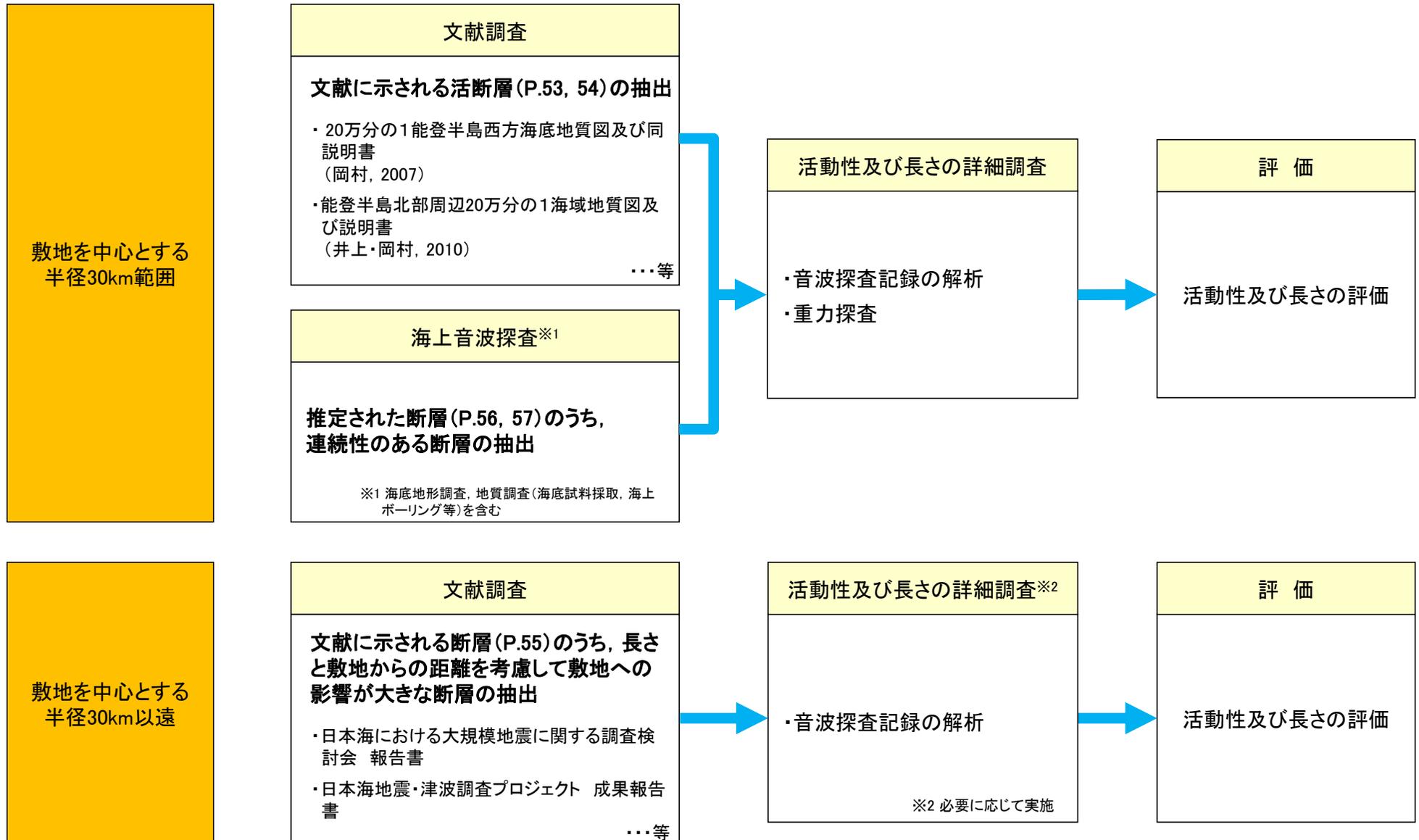
敷地周辺陸域(半径30km以遠)の文献断層分布図

## 2.1 (2) 海域 —活断層評価フロー—

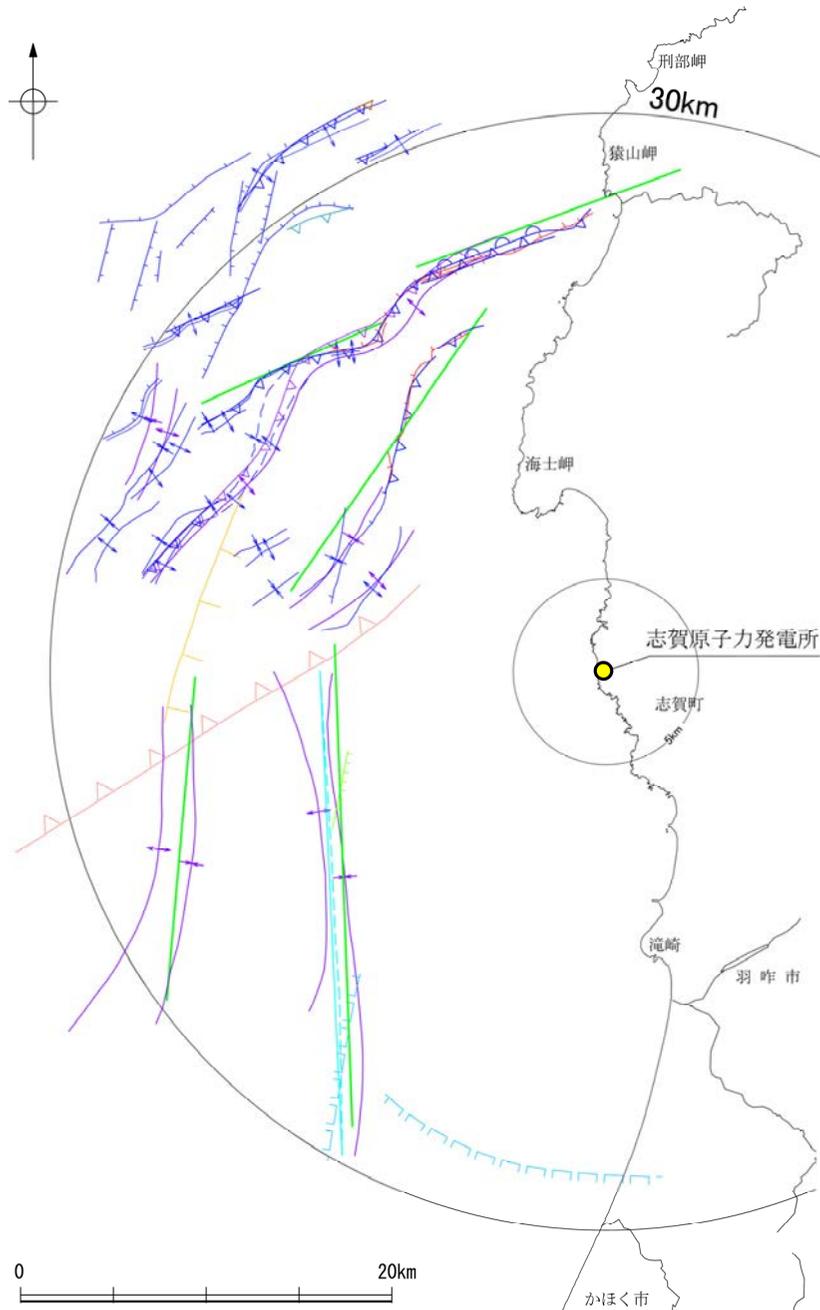
○敷地からの距離に応じて、以下のフローに沿った活断層評価を実施した。

○敷地を中心とする半径30km範囲では、文献調査及び海上音波探査により抽出した断層について、詳細調査・評価を行った。

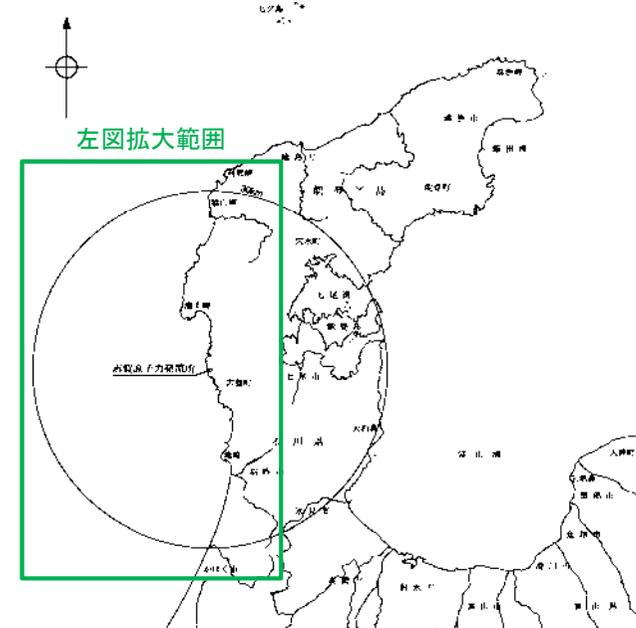
○敷地を中心とする半径30km以遠では、文献調査により把握した断層の中から、敷地への影響が大きな断層を抽出し、必要に応じて詳細調査を実施し、評価を行った。



## 【文献調査（敷地前面調査海域）】



敷地前面調査海域の文献断層分布図



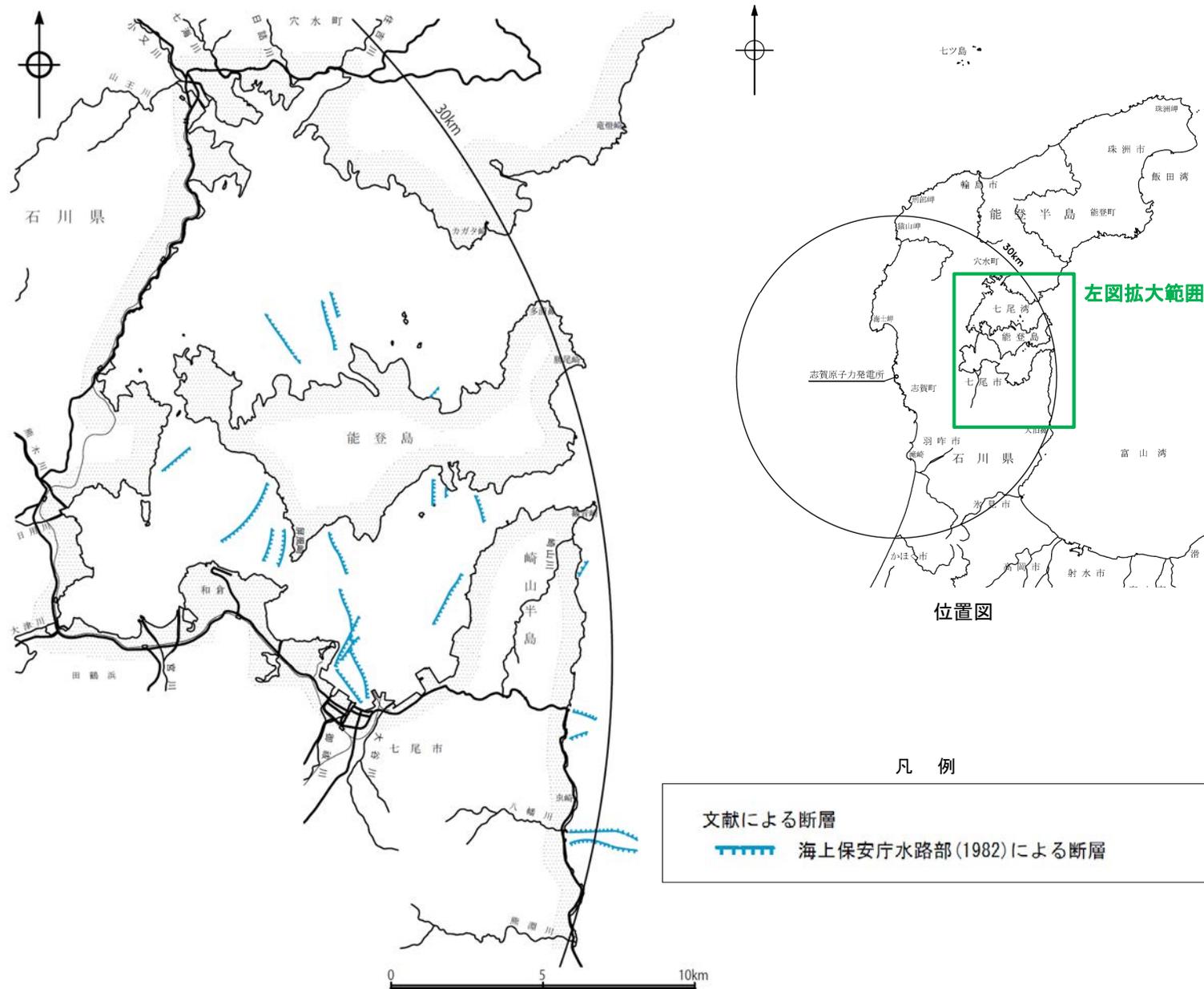
位置図

凡 例

| 文献による断層・褶曲 |                                                     |
|------------|-----------------------------------------------------|
|            | 鈴木(1979)による正断層                                      |
|            | 桜井他(1971)による断層                                      |
|            | 田中(1979)による断層                                       |
|            | 徳山他(2001)による逆断層                                     |
|            | 岡村(2007)による第四紀逆断層                                   |
|            | 岡村(2007)による第四紀向斜軸・背斜軸                               |
|            | 井上他(2007)による向斜軸・背斜軸(逆断層の伏在を推定)                      |
|            | 井上他(2007)による向斜軸・背斜軸(海底面に変形有り 逆断層の伏在を推定)             |
|            | 井上他(2007)による断層(赤: 完新統に変位, 変形有り 青: 活動時期不明)           |
|            | 井上・岡村(2010)による逆断層                                   |
|            | 井上・岡村(2010)による活逆断層                                  |
|            | 井上・岡村(2010)による活換曲軸                                  |
|            | 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)による津波断層モデルの位置(破線は断層トレース) |
|            | 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)による震源断層モデルの上端位置     |
|            | 尾崎他(2019)による活逆断層                                    |

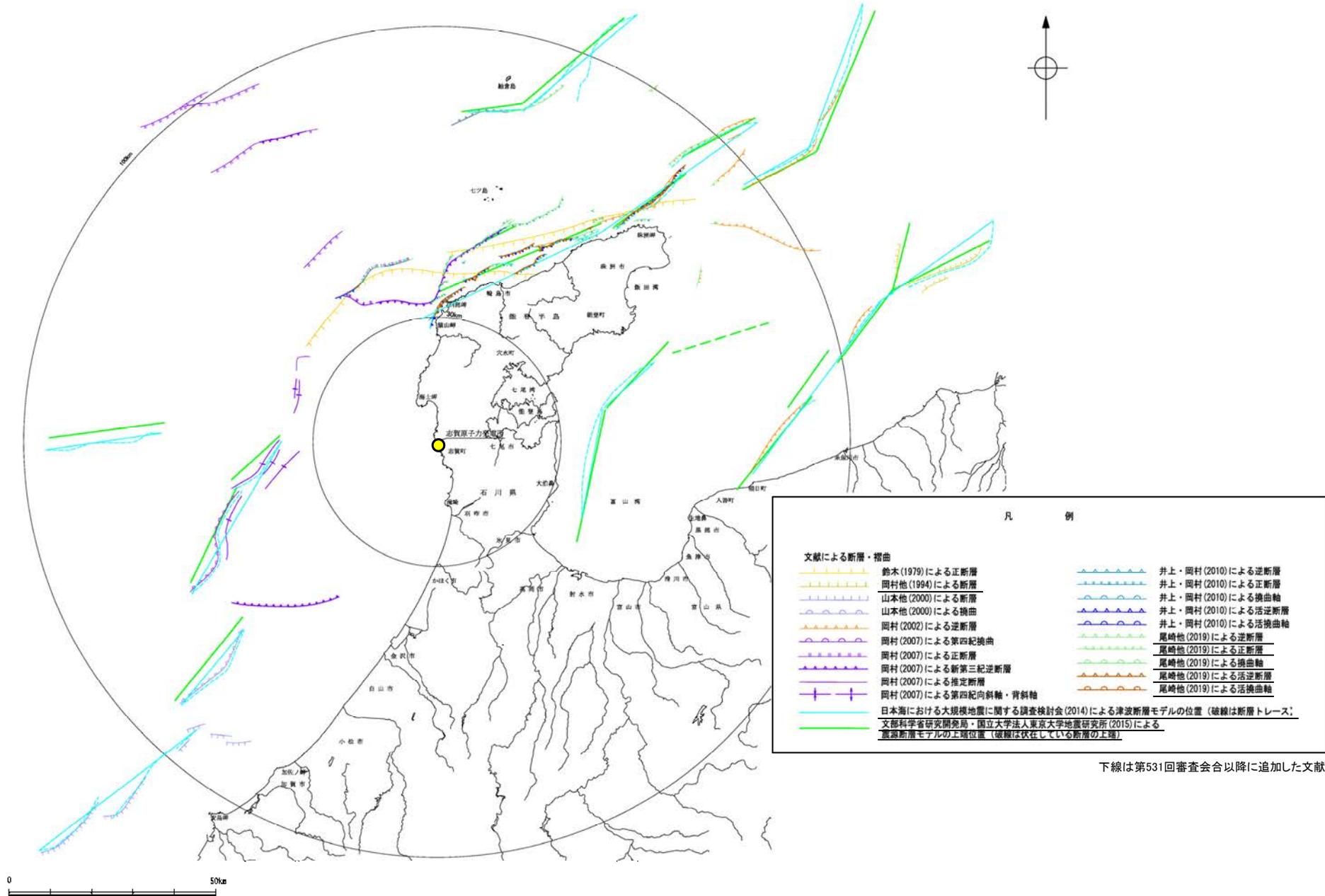
下線は第531回審査会合以降に追加した文献

# 【文献調査（七尾湾調査海域）】



七尾調査海域の文献断層分布図

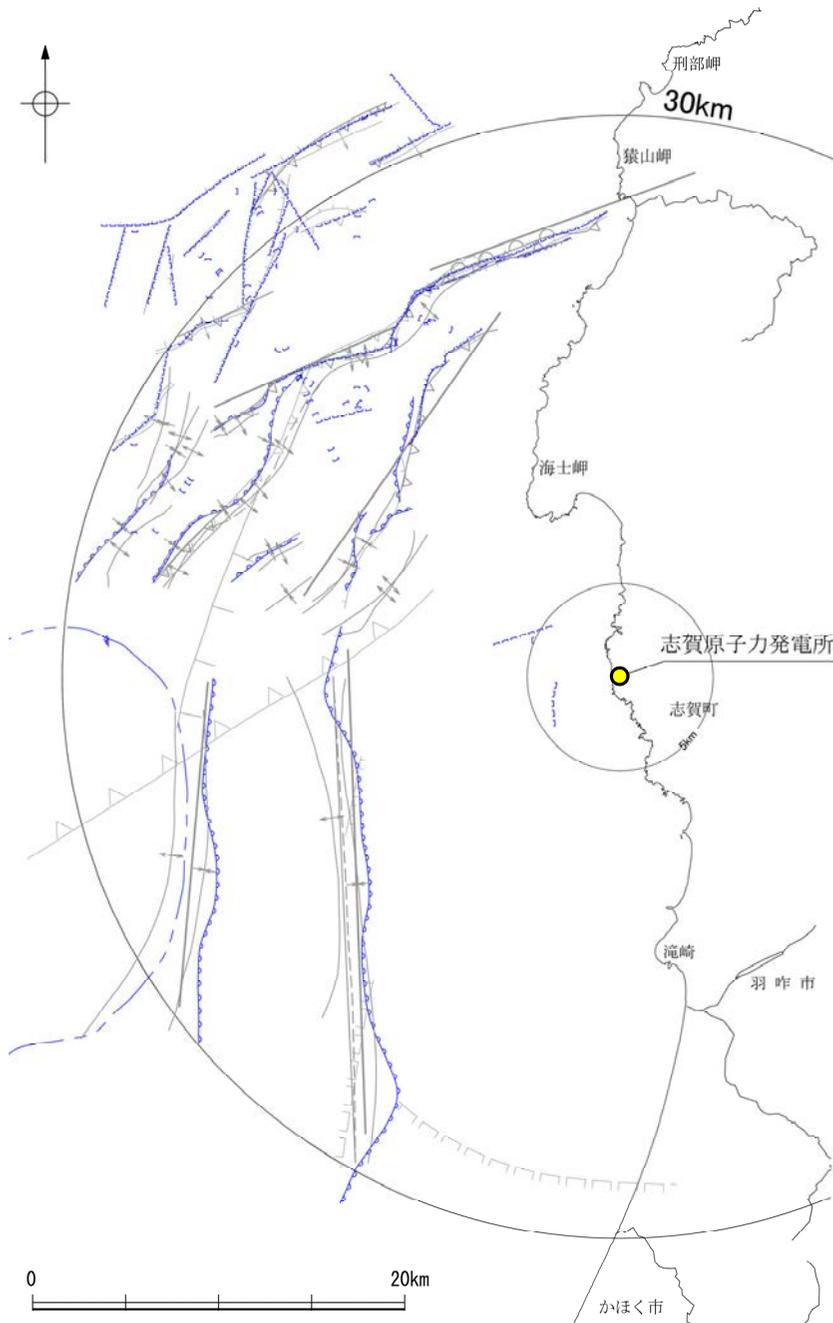
【文献調査 海域(半径30km以遠)】



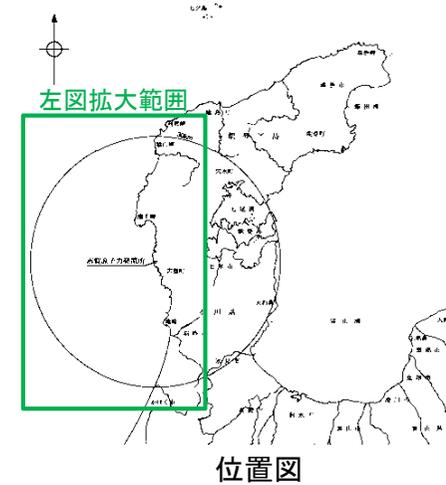
敷地周辺海域の文献断層分布図

・この図は、敷地を中心とする半径100km範囲(半径30km範囲を除く)において海域に分布する主要な断層を图示したものである。

# 【海上音波探査結果 (敷地前面調査海域)】



敷地前面調査海域の断層分布図



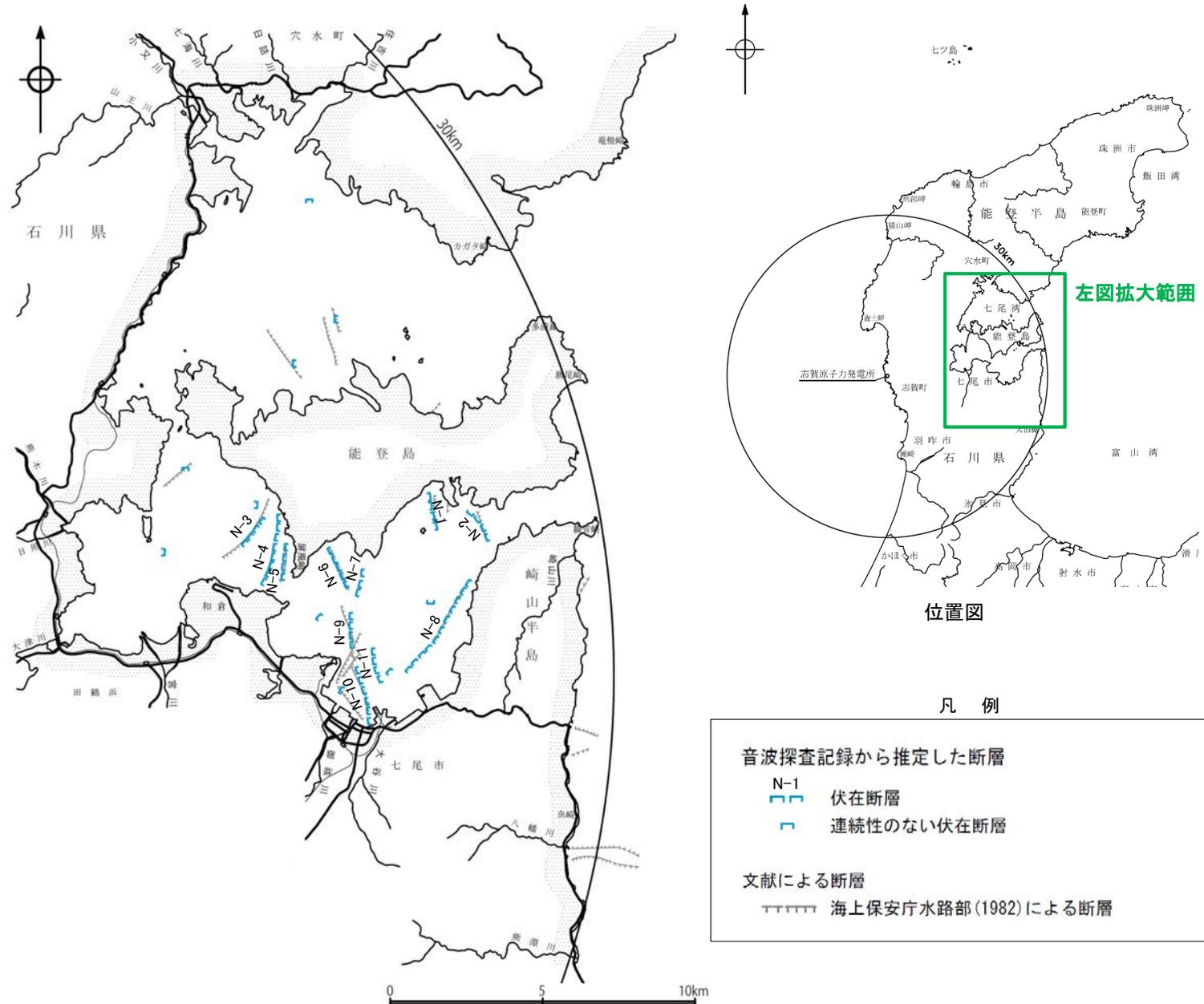
位置図

凡 例

|                 |                                                     |
|-----------------|-----------------------------------------------------|
| 音波探査記録から推定した断層等 |                                                     |
|                 | 断層(伏在断層)                                            |
|                 | 断層                                                  |
|                 | 伏在断層                                                |
|                 | 連続性のない断層                                            |
|                 | 撓曲                                                  |
|                 | 小断層群分布域                                             |
| 文献による断層・褶曲      |                                                     |
|                 | 鈴木(1979)による正断層                                      |
|                 | 桜井他(1971)による断層                                      |
|                 | 田中(1979)による断層                                       |
|                 | 徳山他(2001)による逆断層                                     |
|                 | 岡村(2007)による第四紀逆断層                                   |
|                 | 岡村(2007)による第四紀向斜軸・背斜軸                               |
|                 | 井上他(2007)による向斜軸・背斜軸(逆断層の伏在を推定)                      |
|                 | 井上他(2007)による向斜軸・背斜軸(海底面に变形有り 逆断層の伏在を推定)             |
|                 | 井上他(2007)による断層                                      |
|                 | 井上・岡村(2010)による逆断層                                   |
|                 | 井上・岡村(2010)による活逆断層                                  |
|                 | 井上・岡村(2010)による活撓曲軸                                  |
|                 | 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)による連波断層モデルの位置(破線は断層トレース) |
|                 | 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)による震源断層モデルの上端位置     |
|                 | 尾崎他(2019)による活逆断層                                    |

下線は第531回審査会合以降に追加した文献

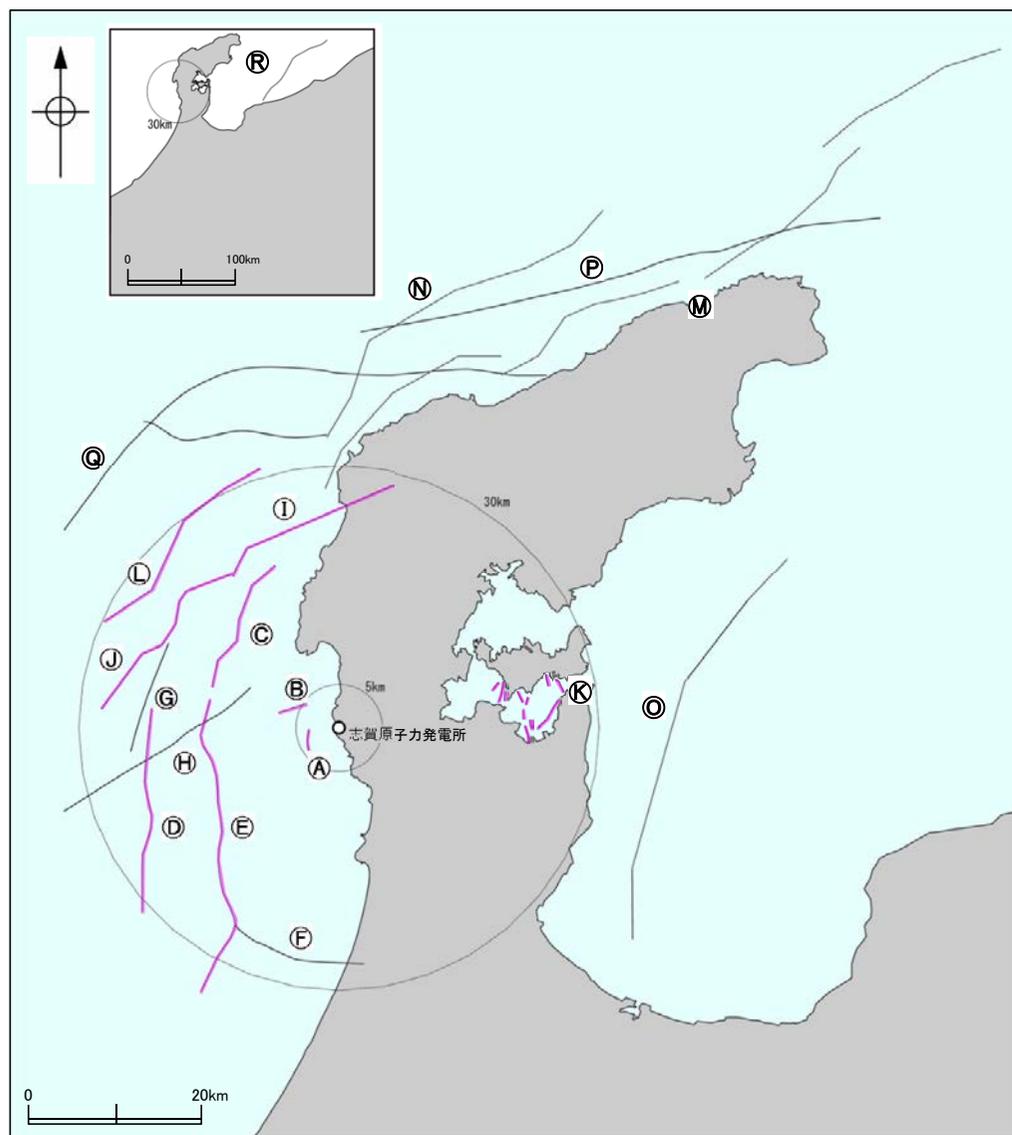
## 【海上音波探査結果（七尾湾調査海域）】



七尾湾調査海域の断層分布図

## 2.1 (2) 海域 ー断層一覧表ー

○敷地周辺海域において、文献調査及び海上音波探査により抽出した断層等を以下に示す。



凡例

- 音波探査記録から推定した断層等
- 文献に示された断層等

敷地周辺海域の断層分布図

| No. | 名称                                |
|-----|-----------------------------------|
| A   | かぶといわおき<br>兜岩沖断層                  |
| B   | ごぼんじまおき<br>基盤島沖断層                 |
| C   | あまみさきおき<br>海士岬沖断層帯                |
| D   | はくいおきにし<br>羽咋沖西撓曲                 |
| E   | はくいおきひがし<br>羽咋沖東撓曲                |
| F   | 田中(1979)の断層                       |
| G   | 鈴木(1979)の断層                       |
| H   | 徳山他(2001)の断層                      |
| I   | ささなみおき<br>笹波沖断層帯(東部)              |
| J   | ささなみおき<br>笹波沖断層帯(西部)              |
| K   | N-1～N-11断層                        |
| L   | まえのせとうほう<br>前ノ瀬東方断層帯              |
| M   | のとはんとうほくふえんがんいき<br>能登半島北部沿岸域断層帯   |
| N   | さるやまみさきほつほうおき<br>猿山岬北方沖の断層        |
| ◎   | とやまわんにしがわかいき<br>富山湾西側海域の断層        |
| P   | F <sub>J</sub> 1(鈴木(1979)で示された断層) |
| ◎   | F <sub>J</sub> 2(鈴木(1979)で示された断層) |
| R   | のとはんとうほうおき<br>能登半島東方沖の断層          |

・左図に記載していない30km以遠のその他の断層については、断層の長さから想定される地震規模と敷地からの距離とを考慮すると、敷地に与える影響が相対的に小さいことを確認している。

---

## 2.2 敷地近傍陸域の断層の評価

---

## 2.2.1 福浦断層

## 2.2.1 (1) 福浦断層の評価結果

### 【文献調査】(P.62)

- 活断層研究会(1991)は、福浦断層(確実度 I, 東側低下)を図示し、N-S走向、長さ2.5km、活動度C、西側の海成段丘H<sub>2</sub>面が20m隆起と記載している。
- 今泉ほか(2018)は、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.63~65)

- 文献で示される福浦断層とほぼ同じ位置の、福浦港東部から大坪川ダム付近までの約2.7km区間に、逆向きの低崖、直線状の谷、撓み状の地形、緩く湾曲する谷、東側への傾斜からなるリニアメント・変動地形※1を判読した。

※1: 第531回審査会合以降、リニアメント・変動地形を一部追記(詳細はP.65)

### 活動性評価

- 福浦断層は、高位段丘面群の分布域に逆向きの低崖等が直線的に連続して認められる西側隆起の逆断層である。
- 受堤北方尾根で実施した表土はぎ・ボーリング調査の結果、穴水累層中にN-S走向、西傾斜の断層が認められる(P.67, 68)。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(P.76)。
- 反射法地震探査の結果、不明瞭ながら高角で西傾斜する反射面の不連続が認められる(P.79~82)。
- 大坪川ダム右岸周辺で実施したトレンチ調査の結果、下末吉期を経て赤色土壌化した地層に断層活動の影響が否定できない(P.75)。

⇒ 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.83~90)

##### 【地形調査】

- 福浦港東部以南には逆向きの低崖が連続するが、福浦港東部以北においては、逆向きの低崖等のリニアメント・変動地形は判読されない。

##### 【北方延長の地質調査】

- 新鮮で堅硬な凝灰岩等の露頭がほぼ連続して分布し、福浦断層に対応する断層は認められない。

→ 福浦港東部を福浦断層の北端と評価。

#### ■南端(P.91~98)

##### 【地形調査】

- 大坪川ダム付近以北には逆向きの低崖が連続するが、大坪川ダム付近以南においては、逆向きの低崖等のリニアメント・変動地形は判読されない。

##### 【南方延長の地質調査】

- 南方延長において高位段丘 I a面に逆向きの低崖等は認められない。その東方において実施した表土はぎ調査の結果、岩盤には断層は認められず、ボーリング調査の結果、岩盤上面はほぼ水平である。

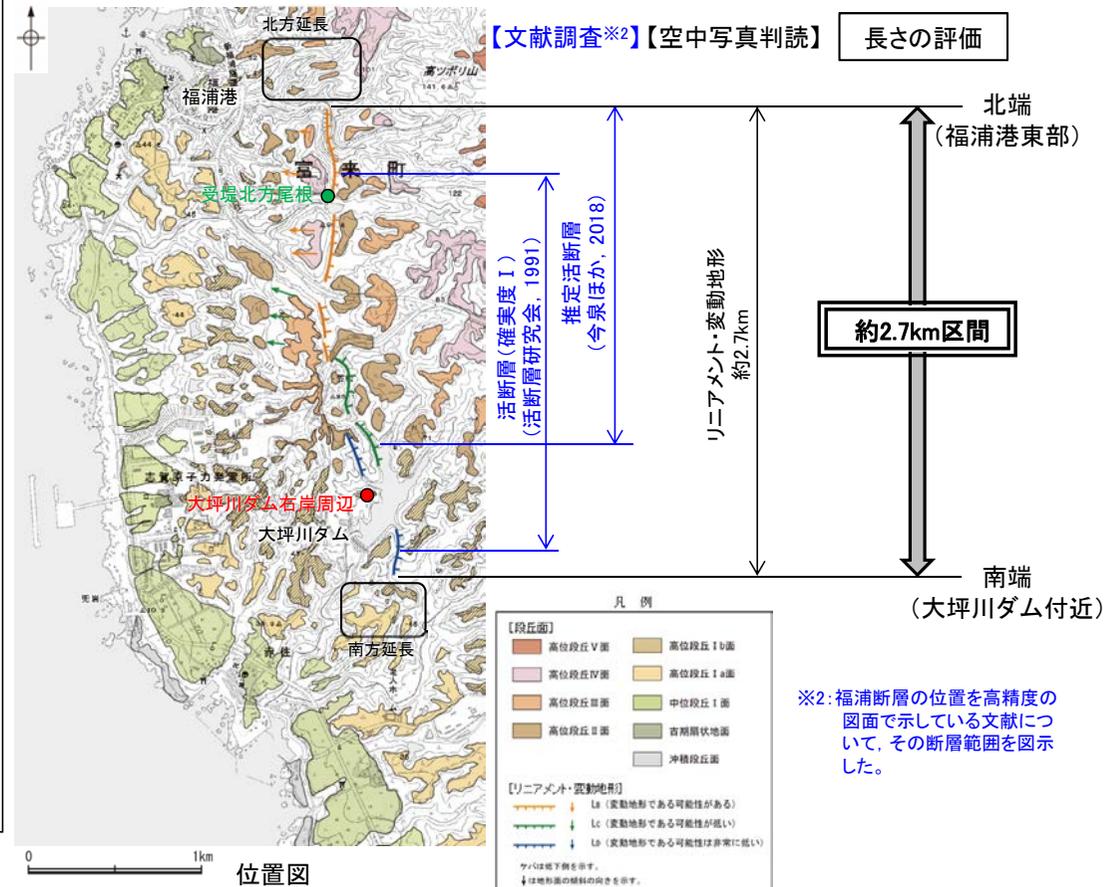
- そのさらに南方に分布する中位段丘 I 面及び高位段丘 I a面の旧汀線高度ないし段丘面内縁標高はほぼ同じ高度で連続する。

→ 大坪川ダム付近を福浦断層の南端と評価。

#### ■重力探査(P.99)

- 福浦断層に対応する重力異常急変部は認められない。

⇒ 福浦港東部(北端)から大坪川ダム付近(南端)までの約2.7km区間を評価。



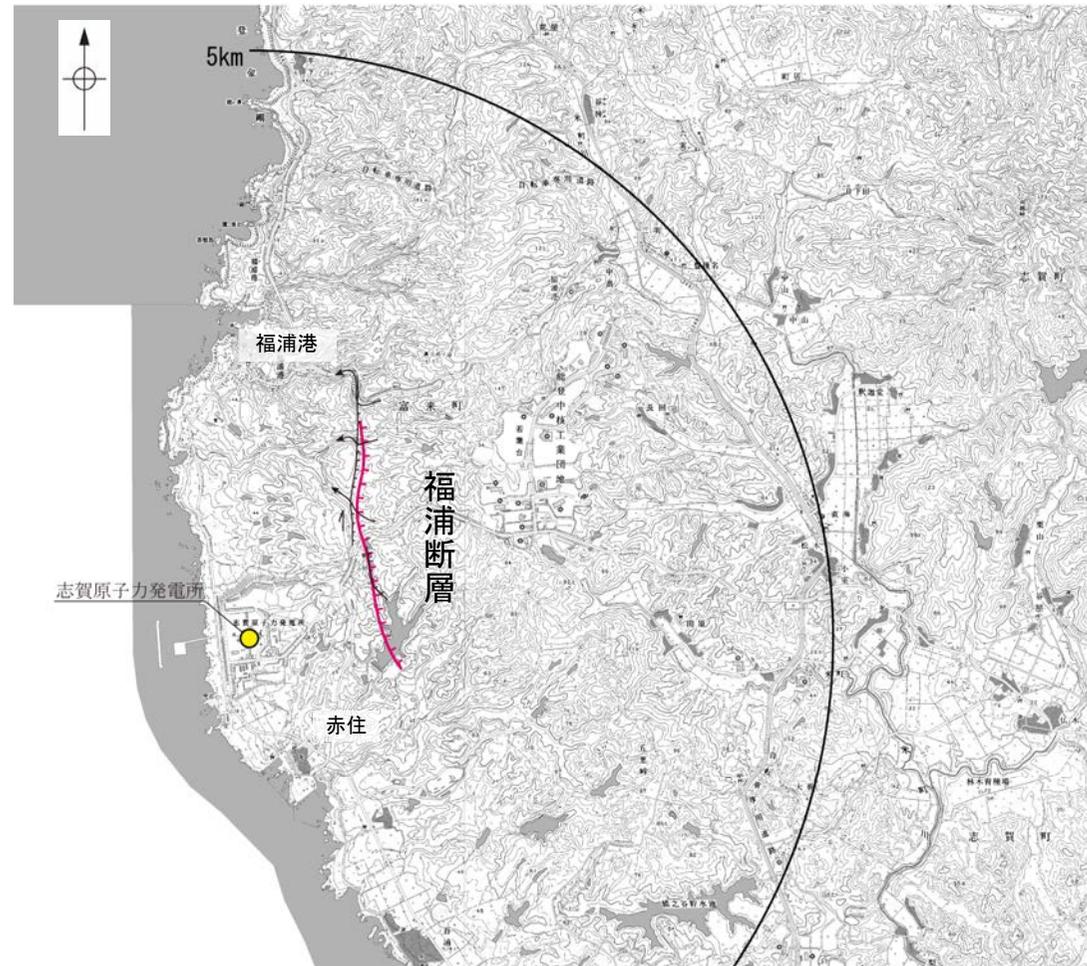
福浦断層は後期更新世以降の活動が否定できず、その長さとして約2.7km区間を評価する。

## 2.2.1 (2) 福浦断層の文献調査

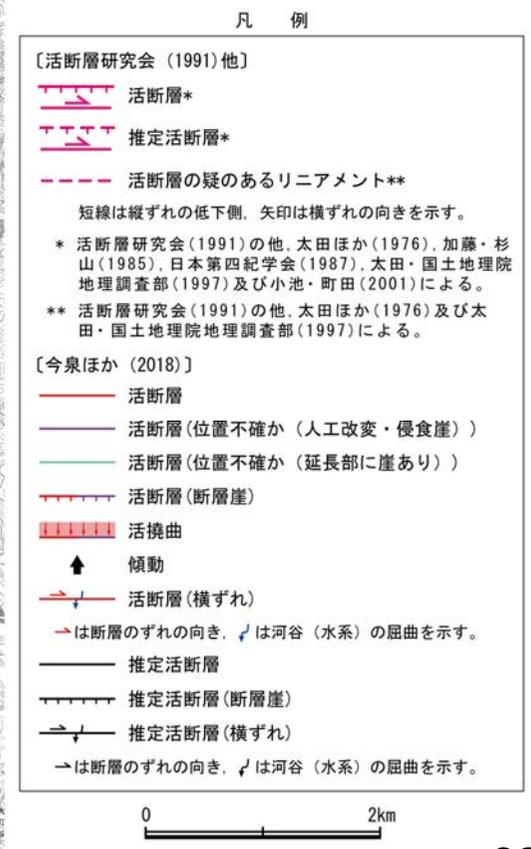
- 太田ほか(1976)は、敷地から約1km東方に活断層を図示し、これを福浦断層と命名して、長さ2.5km、西側の海成段丘H<sub>2</sub>面(>22万年前)が21m隆起、逆断層、平均変位速度Cクラス(1~10cm/1000年)、タイプⅢ(段丘面の局地的変位を引きおこした小規模な活断層)と記載している。
- 「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)は、太田ほか(1976)とほぼ同じ位置に福浦断層(確実度 I, 東側低下)を図示し、N-S走向、長さ2.5km、活動度C、西側の海成段丘H<sub>2</sub>面が20m隆起と記載している。
- 「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか, 2018)は、東側低下の断層崖及び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、木村・恒石(1978)は、福浦断層の存在を想定し、東下りの正断層あるいは東下りの鉛直に近い逆断層であろうと記載している。加藤・杉山(1985)は、主として第四紀後期に活動した、東側落下で平均変位速度が1m/10<sup>3</sup>年未満の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、東側落下としている。太田・国土地理院地理調査部(1997)は、活断層を図示している。小池・町田(2001)は、東側落下の活断層を図示し、断層のタイプは逆断層で、海成段丘面H<sub>2</sub>面(40.8万年)が21m上下変動し、平均上下変動速度が0.5m/万年と記載している。
- 「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、福浦断層を起震断層・活動セグメントとして示していない。



位置図



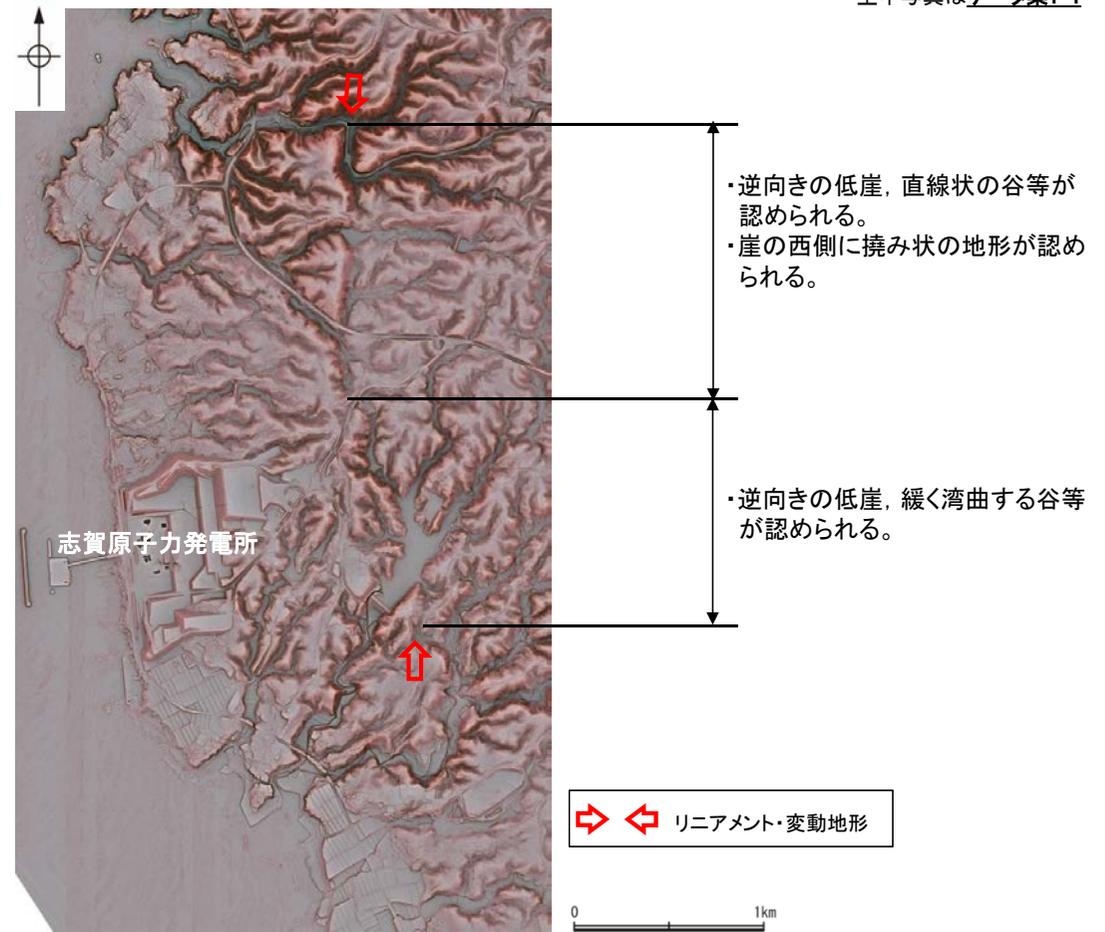
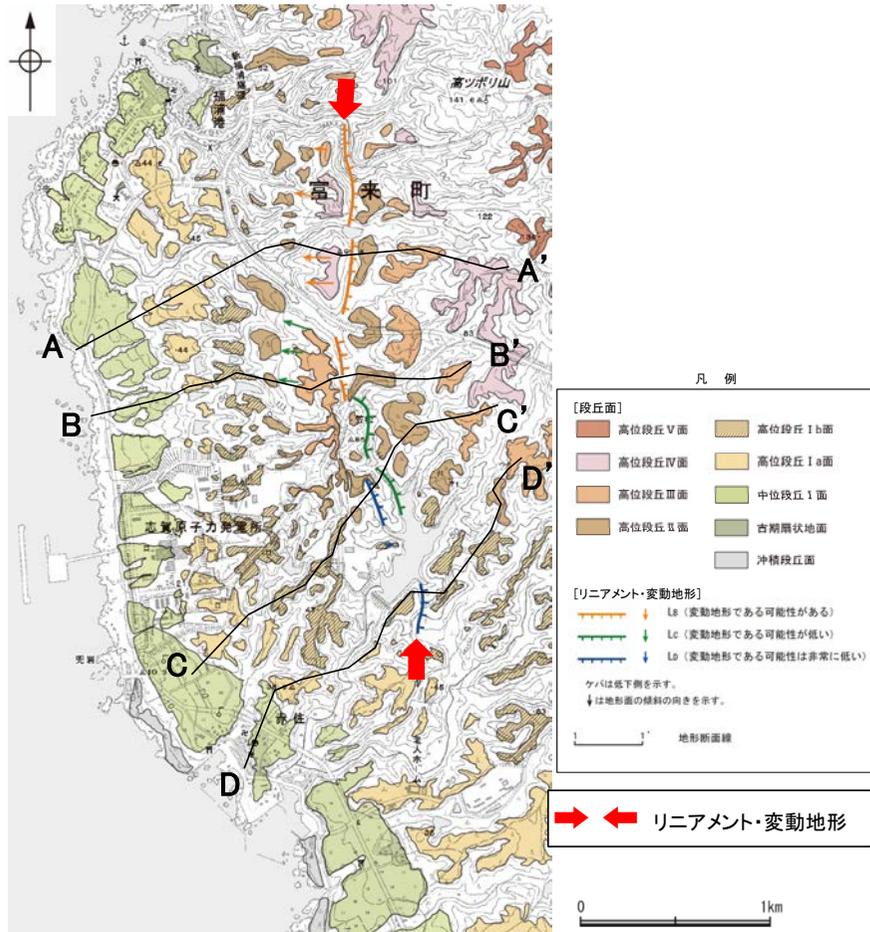
位置図



## 2.2.1 (3) 福浦断層の地形調査

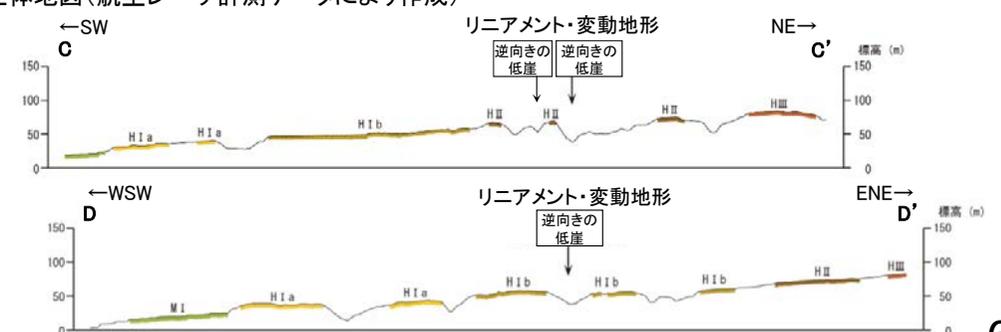
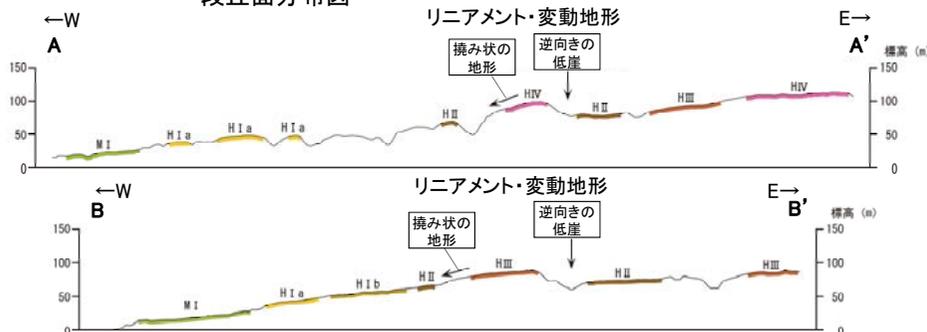
○活断層研究会(1991)に図示された福浦断層及び今泉ほか(2018)で図示された推定活断層とほぼ同じ位置の約2.7km区間に、逆向きの低崖、直線状の谷及び撓み状の地形からなるBランク、逆向きの低崖、緩く湾曲する谷等からなるCランク及びDランクのリニアメント・変動地形を判読した。

・空中写真はデータ集1-1



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)



地形断面図(H:V=1:2) (航空レーザ計測データにより作成)

### 【福浦断層周辺の地形の特徴】

- 福浦断層周辺の地形については、空中写真判読及び航空レーザ計測データによれば、逆向きの低崖、谷等が直線的に連続して認められ、断層北部では、崖の西側の高位段丘Ⅲ面及びⅣ面に撓み状の地形が認められることから、西側隆起の逆断層を推定した。
- 断層両側の段丘面については、断層北部において西側の段丘面を高位段丘Ⅲ面あるいはⅣ面、東側の段丘面を高位段丘Ⅱ面に区分しており、断層を挟んで段丘面区分が異なることから(前頁, A-A', B-B' 断面), 段丘面の比高に基づく変位量は不明である。
- 今泉ほか(2018)が図示した右横ずれの水系の屈曲については、水系の本数が少なく、屈曲が系統的か否かの判断ができないことから、上記の地形要素に含めていない。
- なお、リニアメント・変動地形を判読した区間は、活断層研究会(1991)及び今泉ほか(2018)が図示した推定活断層の区間を包含している。



リニアメント・変動地形の地形要素



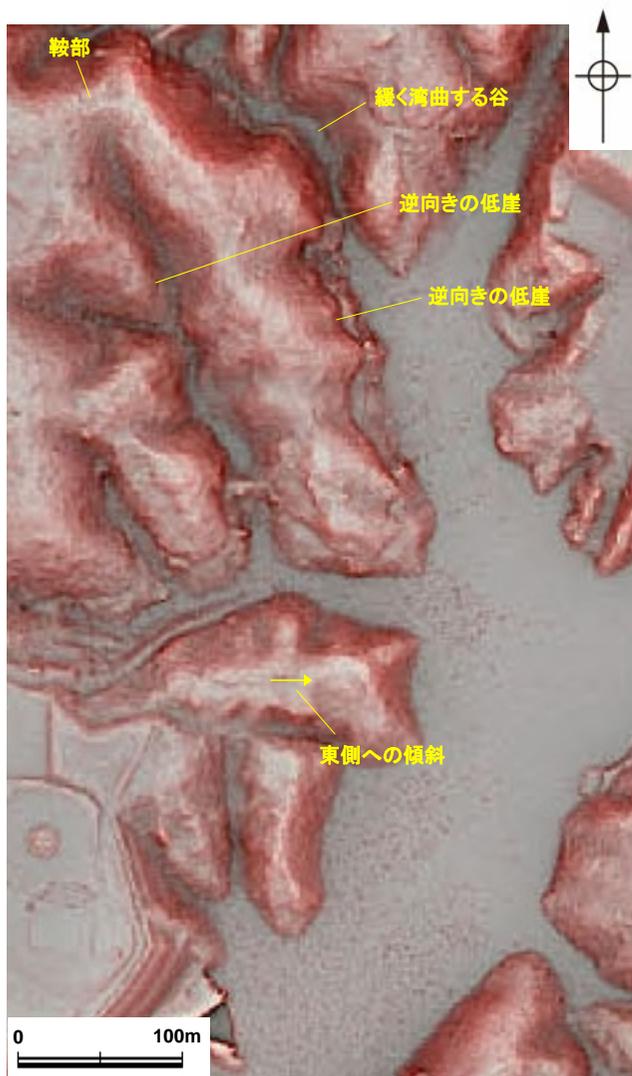
今泉ほか(2018)が図示した屈曲の位置付近の主要水系の分布

## 【大坪川ダム右岸の逆向きの低崖，東側への傾斜について】

○空中写真判読の結果，大坪川ダム右岸周辺において，逆向きの低崖，緩く湾曲する谷からなるCランクのリニアメント・変動地形の西方に，逆向きの低崖及び鞍部からなるDランクのリニアメント・変動地形※(今回追記)を判読した。

○また，南方延長に分布する小規模な高位段丘 I b面に，東側への傾斜からなるDランクのリニアメント・変動地形(今回追記)を判読した。

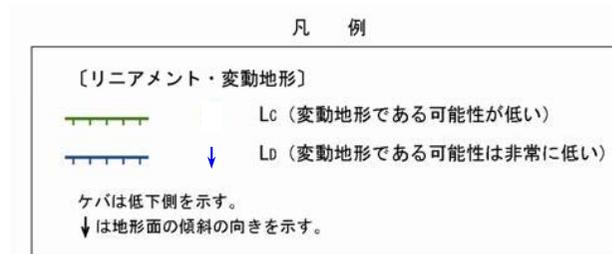
※設置変更許可申請書(2014年8月)では，このDランクのリニアメント・変動地形を「直線状の谷」として記載していた。



赤色立体地図



リニアメント・変動地形分布図



## 2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 —位置図—

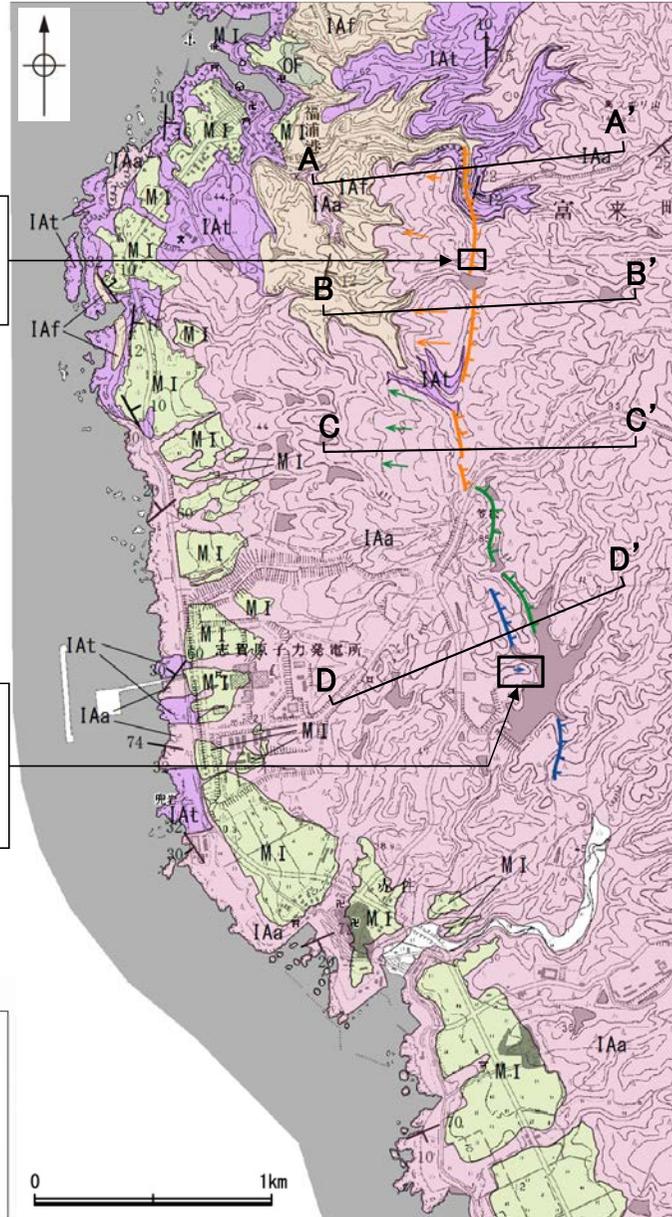
○リニアメント・変動地形の周辺に分布する岩稲階の穴水累層は、主として安山岩からなり、安山岩質火砕岩(凝灰岩)、安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)を挟在する。  
 ○断層北部に位置する受堤北方周辺において表土はぎ調査及びボーリング調査、断層南部に位置する大坪川ダム右岸周辺において表土はぎ調査及びトレンチ調査を実施した。

### 受堤北方周辺の調査

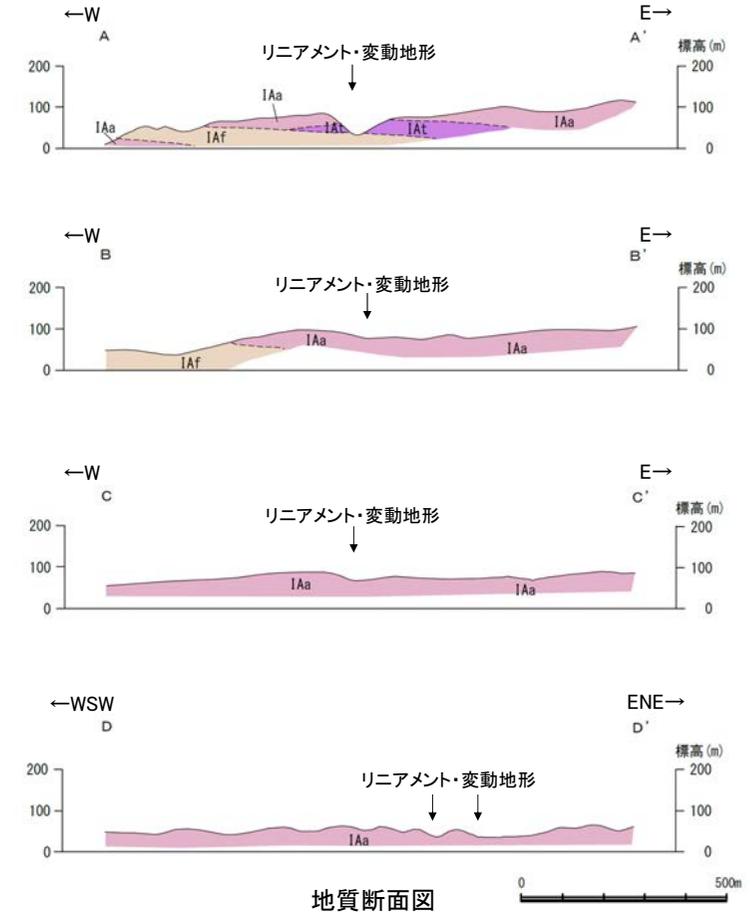
- ・受堤北方尾根の表土はぎ調査(P.67)
- ・ボーリング調査(P.68)

### 大坪川ダム右岸周辺の調査

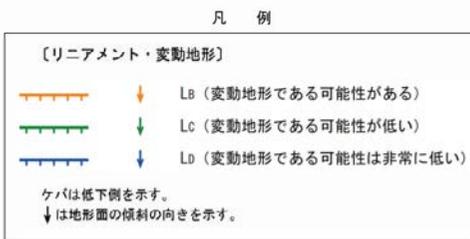
- ・北道路法面表土はぎ調査(P.70, 71)
- ・南道路底盤表土はぎ調査(P.72, 73)
- ・大坪川ダム右岸トレンチ調査(P.74~78)



地質図



地質断面図



| 【地質】 |         | 地層・岩石名 |                     |
|------|---------|--------|---------------------|
| 地質時代 | 敷地周辺の層序 |        |                     |
| 第四紀  | 完新世     | AL     | 沖積層                 |
|      | 更新世     | 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    | 穴水累層 安山岩            |
|      |         | IAAt   | 穴水累層 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩) |
|      |         | IAf    | 穴水累層 安山岩質火砕岩(凝灰岩)   |



## 2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 — 受堤北方周辺 受堤北方尾根 表土はぎ調査 —

○受堤北方周辺において、リニアメント・変動地形とほぼ一致する位置で表土はぎ調査を実施した。

○受堤北方尾根における表土はぎ調査の結果、断層を確認した。この断層は、下盤側のシルト質粘土層に断層活動による影響を及ぼしているが、上位の礫混り砂質シルト層(1)には断層活動の影響は認められない。しかし、各層の年代値を特定することはできず、断層の最新活動時期を特定することはできない。

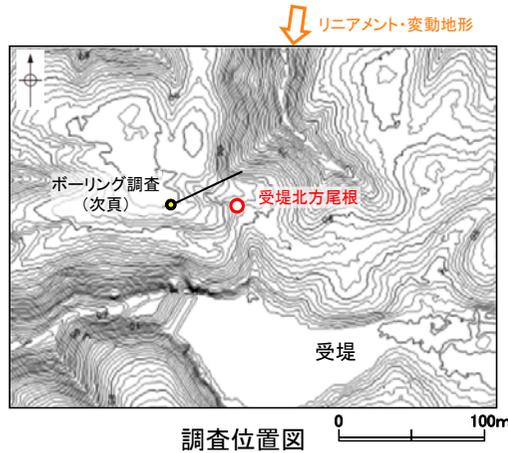


位置図

凡例

- 【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。  
↓は地形面の傾斜の向きを示す。

| 地質時代 | 地層・岩石名                   |
|------|--------------------------|
| 第四紀  | AL 沖積層                   |
| 第四紀  | QF 古期扇状地堆積層              |
| 第四紀  | M.I 中位段丘I面堆積層            |
| 第三紀  | IAa 穴水累層 安山岩             |
| 第三紀  | IAT 穴水累層 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩) |
| 第三紀  | IAT 穴水累層 安山岩質火砕岩 (凝灰岩)   |

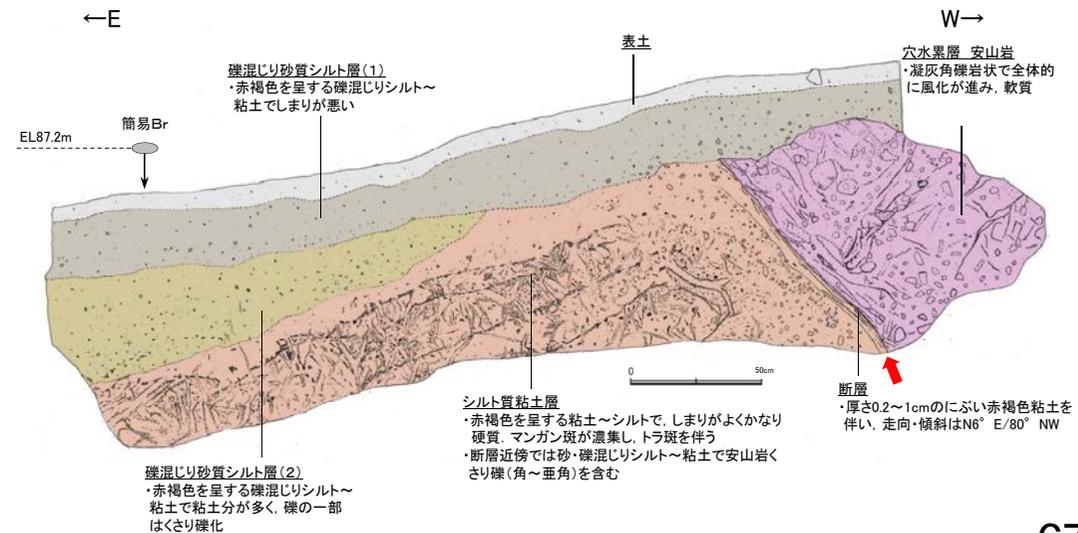


調査位置図

表土はぎ調査(受堤北方尾根)



写真

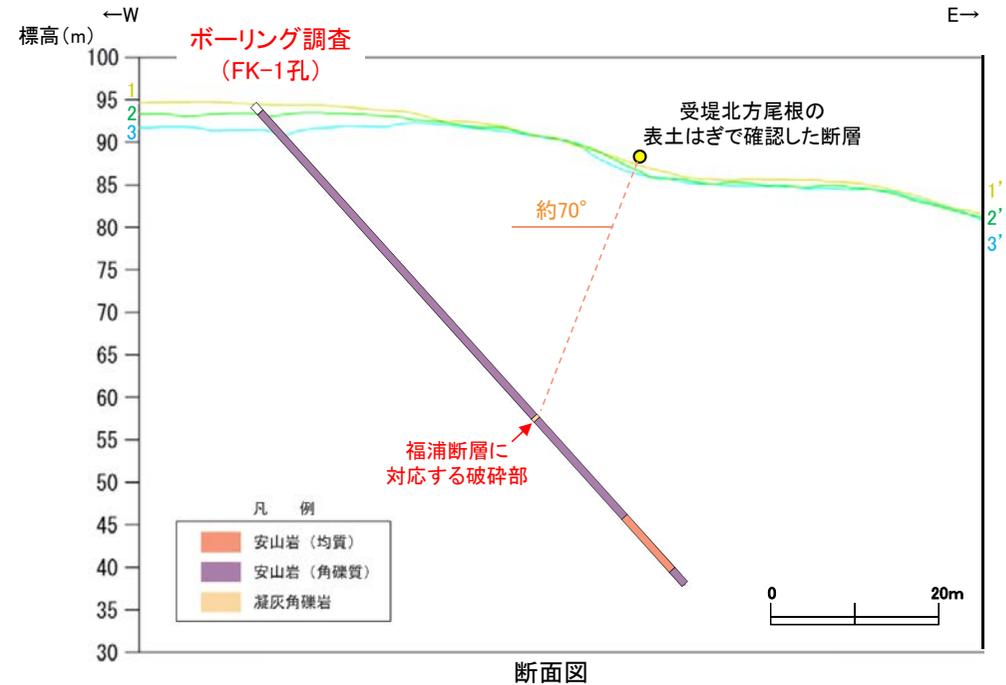
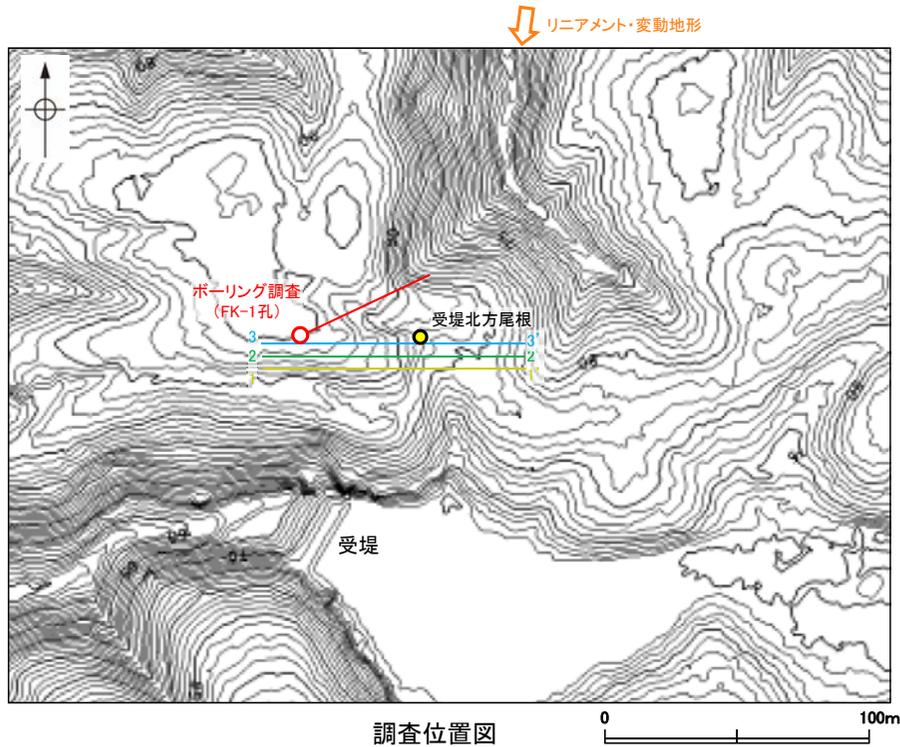


スケッチ

- ・リニアメント・変動地形とほぼ一致する位置に断層を確認した。
- ・断層の走向傾斜は  $N6^{\circ} E/80^{\circ} NW$ 。
- ・断層下盤側のシルト質粘土層は、縮まりの程度、くさり礫やトラ斑の分布等から古い時代の堆積物と想定されるが年代は不明。
- ・断層下盤側での簡易ボーリングの結果、地表下約3.5mに穴水累層の安山岩を確認。

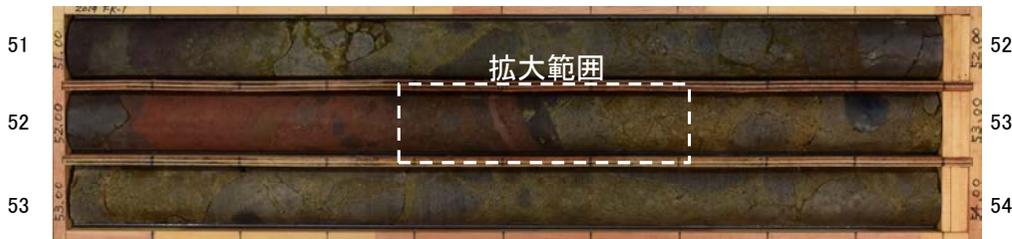
## 2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 – 受堤北方周辺 ボーリング調査 –

- 受堤北方尾根において表土はぎ調査により確認した断層付近でボーリング調査を実施し、深部方向の分布を確認した結果、穴水累層中に破碎部が認められた。
- この破碎部は走向・傾斜がBHTVでN4° W/69° SW(走向は真北基準)であり、表土はぎ調査により確認した断層の走向・傾斜(N6° E/80° NW)と類似している。さらにこの破碎部と受堤北方尾根の表土はぎで確認した断層を直線で結んだ傾斜角は約70° となり、表土はぎ調査、BHTVで確認した傾斜と概ね一致することから、この破碎部を福浦断層と判断した。



(各調査位置及び1-1'、2-2'、3-3'断面図を投影して表示)

FK-1孔(孔口標高94.46m, 掘進長80m, 傾斜45°)



コア写真(深度51~54m)

コア写真(FK-1孔, 断層付近拡大)



コア写真(FK-1孔, 断層付近拡大) 破碎部

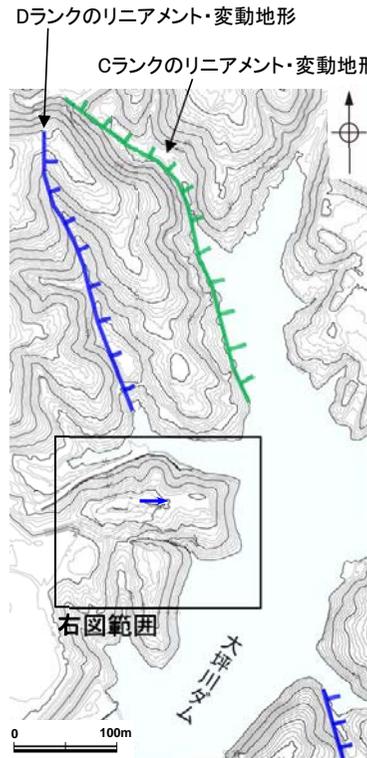
- ・BHTVでN4° W/69° SW (走向は真北基準)
- ・見かけの傾斜角20~25° の厚さ6.5cmの破碎部。
- にぶい褐色、にぶい赤褐色の未固結な粘土を挟在する。下部は一部固結している。

## 2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 —大坪川ダム右岸周辺—

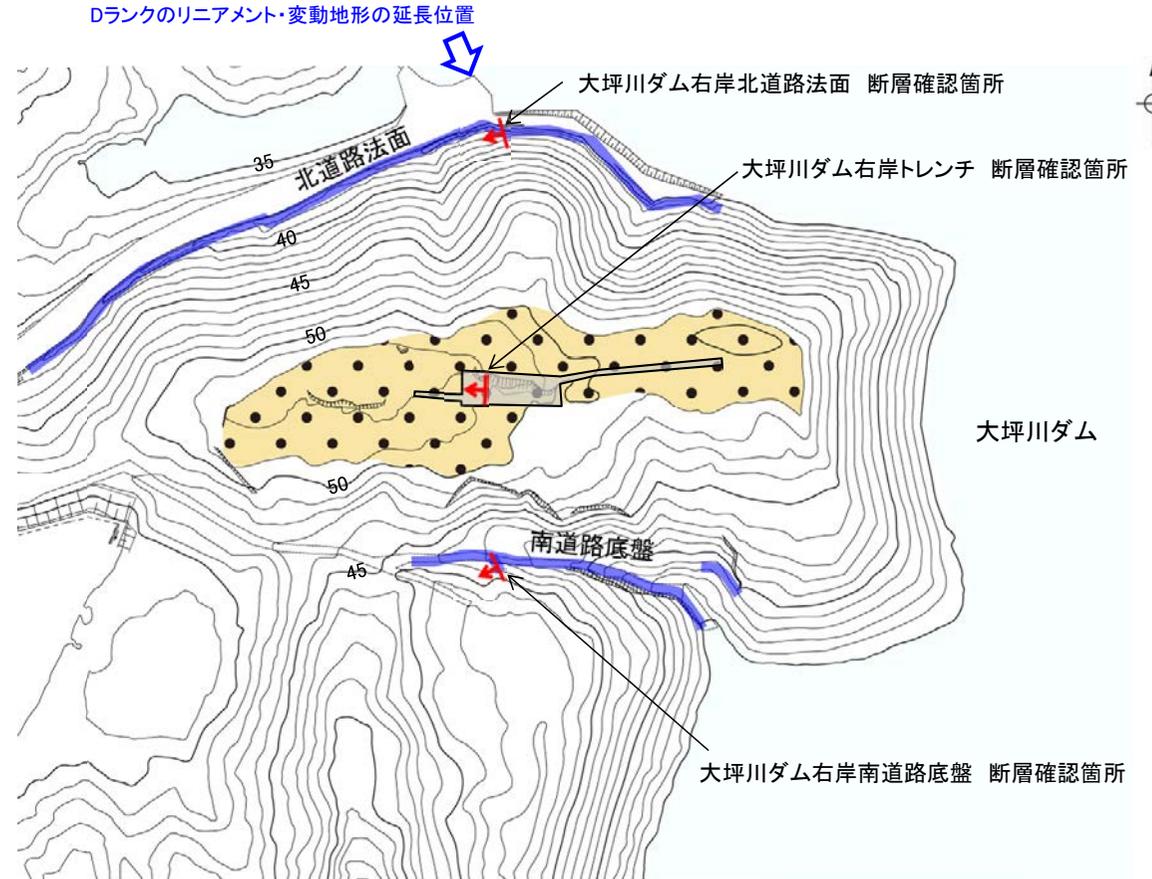
- 大坪川ダム右岸において、Cランクのリニアメント・変動地形の西方に、逆向きの低崖及び鞍部からなるDランクのリニアメント・変動地形を判読した(P.65)。
- この延長位置を横断するように、大坪川ダム右岸の北道路、南道路において表土はぎ調査を実施した結果、Dランクのリニアメント・変動地形のほぼ延長位置に断層を確認した。
- この断層の活動性について調査するために、高位段丘 I a面上で実施したトレンチ調査の結果、断層の上部に堆積する下末吉期を経て赤色土壌化した地層に断層活動の影響が否定できないことから、福浦断層は後期更新世以降の活動が否定できないと評価した。



位置図



調査箇所付近地形図



- 凡例
- 表土はぎ調査による確認箇所
  - 断層 (長線は走向, 矢印は傾斜方向を示す)
  - トレンチ調査による確認箇所

高位段丘 I 面  
: I b 面

| [地質] |        | 地層・岩石名                   |
|------|--------|--------------------------|
| 地質時代 | 新地層の層序 |                          |
| 第四紀  | 完新世    | AL 沖積層                   |
|      | 更新世    | OF 古期扇状地堆積層              |
|      |        | M I 中段段丘 I 面堆積層          |
| 新第三紀 | 岩相階    | IAa 穴水累層 安山岩             |
|      |        | IAf 穴水累層 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩) |
|      |        | IAAt 穴水累層 安山岩質火砕岩 (凝灰岩)  |

凡例

[リニアメント・変動地形]

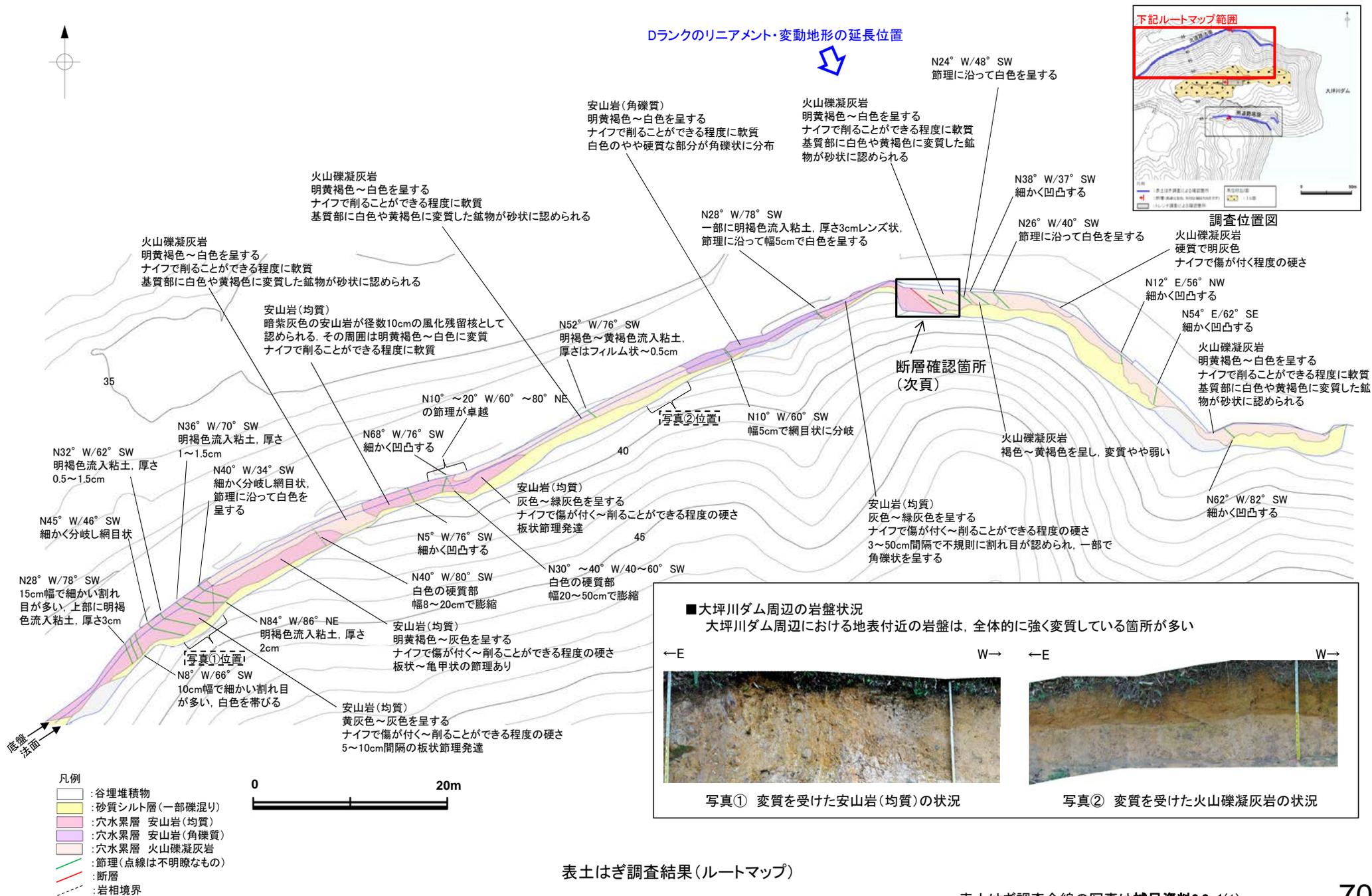
- ↗ (変動地形である可能性がある)
- ↘ (変動地形である可能性が低い)
- ↔ (変動地形である可能性は非常に低い)

ケバは基下側を示す。  
↓は地形面の傾斜の向きを示す。

トレンチ調査 位置図

## 2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 —大坪川ダム右岸周辺 北道路法面表土はぎ調査—

○大坪川ダム右岸の北道路法面で実施した表土はぎ調査の結果、Dランクのリニアメント・変動地形のほぼ延長位置に断層が認められた。



表土はぎ調査結果(ルートマップ)

## 福浦断層(大坪川ダム右岸北道路法面)

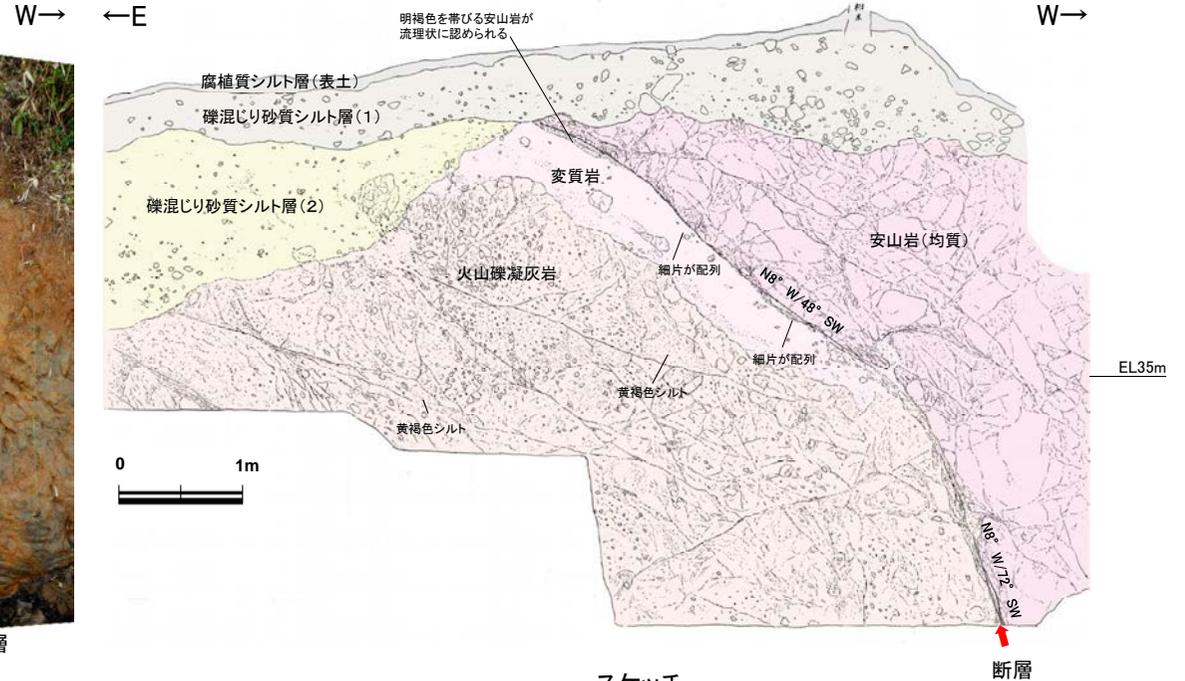
## 【断層確認箇所】

○穴水累層の岩盤中に断層を確認した。断層の走向・傾斜は、 $N8^{\circ}W/48^{\circ}\sim 72^{\circ}SW$ である。

○断層は、鏡肌が認められ、下部では明緑灰色の半固結粘土を厚さ1.5cmで挟む。中～上部では風化・変質の影響から断層面や破碎組織が不明瞭となる。



写真



スケッチ

### 腐植質シルト層(表土)

- 暗褐色～黒褐色(7.5YR3/4～3/1)を呈する
- しまりの程度は悪い

### 礫混じり砂質シルト層(1)

- 褐色～暗褐色(7.5YR4/6～3/4)を呈する
- しまりの程度は悪い

### 礫混じり砂質シルト層(2)

- 黄褐色～明褐色(10YR～7.5YR5/6)を呈する
- 指圧で跡が残る程度に締まっている

### 穴水累層 安山岩(均質)

- 灰色～緑灰色を呈する
- ナイフで傷が付く～削ることができる程度の硬さ
- 不規則に割れ目が認められ、割れ目の多い部分では褐色を帯びる

### 穴水累層 火山礫凝灰岩

- 明黄褐色～白色を呈する
- ナイフで削ることができる程度に軟質
- 基質部には白色や黄褐色に変質した鉱物が砂状に認められ、割れ目に沿って一部で砂質シルトに変質している

### 変質岩(シルト～粘土状)

- 明黄褐色を呈する
- 強い指圧で跡が残る～爪でキズが付く程度に変質している
- 一部で火山礫凝灰岩の基質部と同様に変質した鉱物が砂状に認められるが不明瞭である
- X線回折の結果、カオリナイトやクリストパライト、明礬石、針鉄鉱等が検出されている

### 断層(下部)

- 上盤の安山岩(均質)と下盤の火山礫凝灰岩の境界となる。断層面に沿って明緑灰色の半固結粘土を厚さ1.5cmで挟み、粘土は上方へフィルム状となり尖滅し、粘土中には鏡肌、条線(60°L)が認められる
- 上盤の安山岩(均質)には断層に沿った密着した割目が網目状に1～2cm間隔で認められる。下盤の火山礫凝灰岩には白色を帯び径数mmに細片化した部分が断層に沿って厚さ5cm程度のレンズ状に認められる

### 断層(中～上部)

- 上盤の安山岩(均質)と下盤の火山礫凝灰岩の境界となるが、風化・変質の影響を被っており、断層(下部)に比べて断層面や破碎組織が不明瞭である
- 厚さ数mm、長さ1～2cmに細片化した岩片が断層面に沿って配列する。上部では明褐色を帯びる安山岩が流理状に認められる



## 福浦断層(大坪川ダム右岸南道路底盤)

## 【断層確認箇所】

○穴水累層の岩盤中に断層を確認した。断層の走向・傾斜は、N18° W/60° SWである。

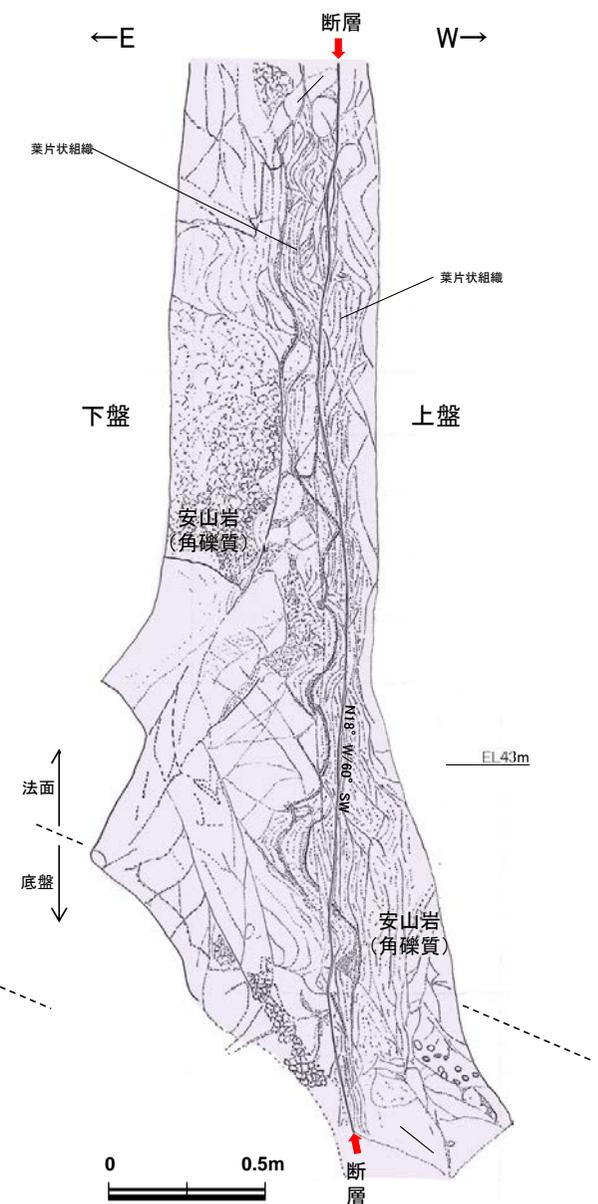
○断層は、鏡肌が認められ、淡褐色の未固結粘土を最大厚さ2cmで挟む。断層を挟んで幅20cm程度の破碎部が認められる。



写真(遠景)



写真(近景)



スケッチ

### 安山岩(角礫質)

#### 下盤側

- 灰白色～黄灰色を呈する安山岩(角礫質)を主体とし、黄褐色を呈する砂質シルト状部が割れ目沿いなどに分布する
- 安山岩(角礫質)は硬質で、ナイフで削ることは出来ない。砂質シルト状部は、ナイフで削ることができる程度に軟質

#### 上盤側

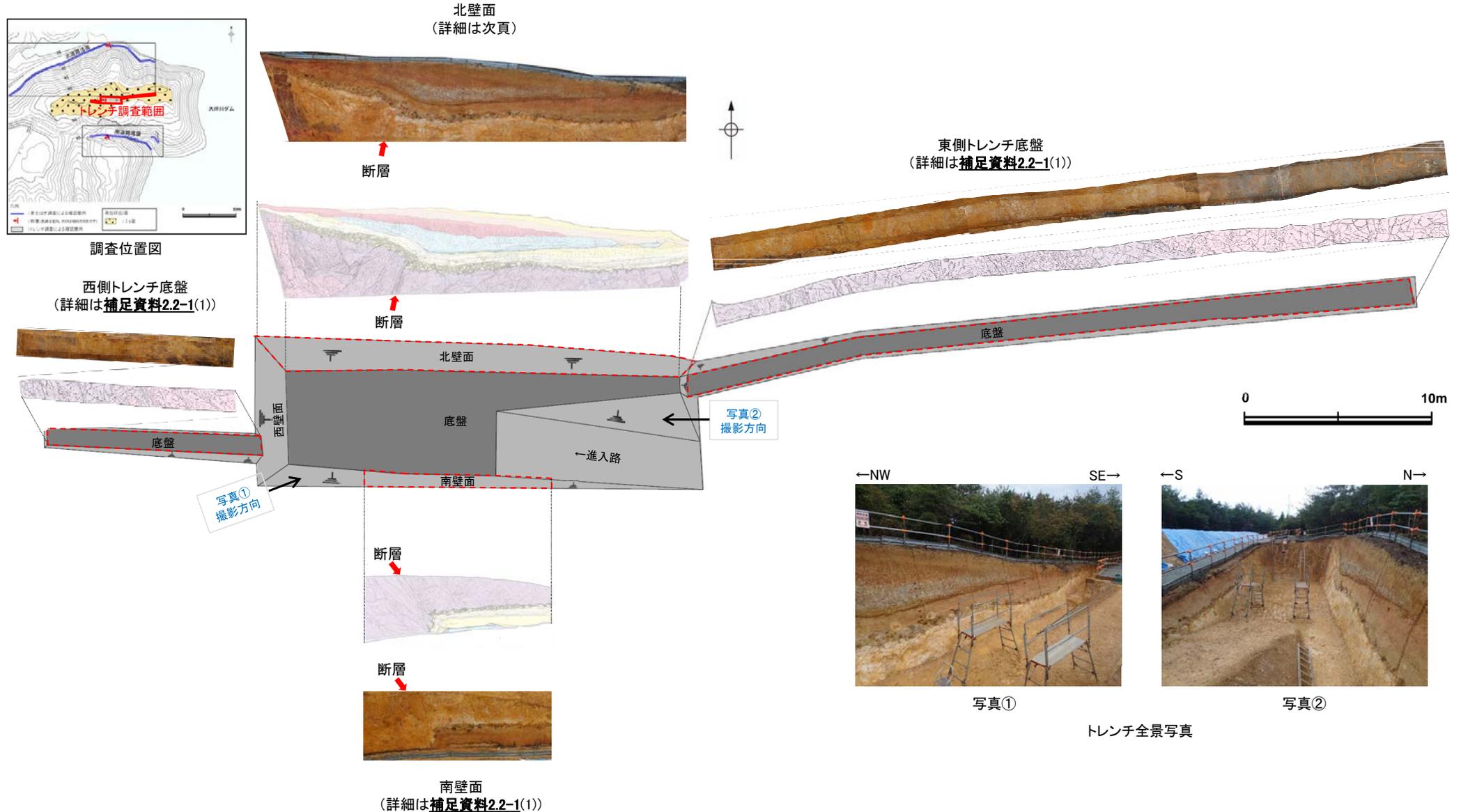
- 安山岩(角礫質)の風化・変質により淡褐色～褐色を呈する砂質シルト状部からなる
- ナイフで容易に削ることができる程度に軟質

#### 断層

- 安山岩(角礫質)中にあり、平均厚さ0.2cm、最大厚さ2cmの未固結な淡褐色粘土が分布し、連続性、直線性は良く、周囲との境界は明瞭である。粘土中には、鏡肌が認められる
- 断層を挟んで幅20cm程度にわたり強く破碎して灰色～褐色小角礫混じり粘土～砂質シルト状部となり、鏡肌を伴う葉片状組織が卓越する

## 2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 —大坪川ダム右岸周辺 大坪川ダム右岸トレンチ調査—

○大坪川ダム右岸北道路法面及び南道路底盤の間に分布する高位段丘 I b 面で実施したトレンチ調査の結果、西側隆起の逆断層の形状を示す断層が認められた。



トレンチ写真, スケッチ図

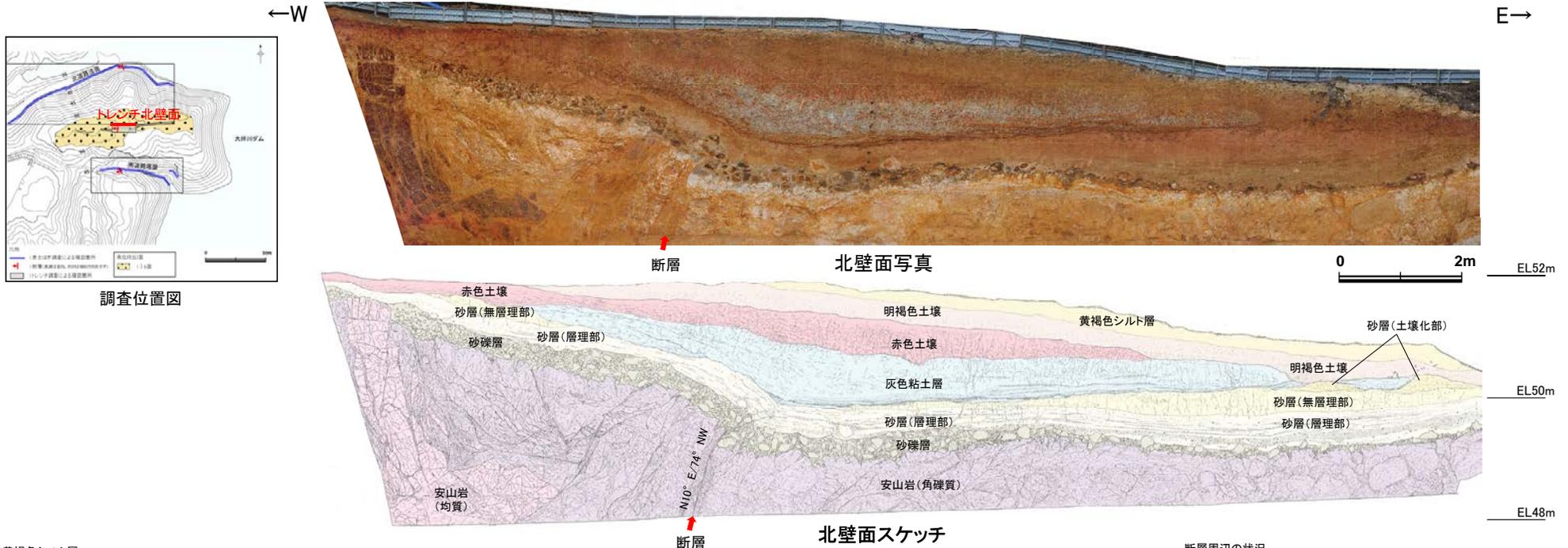
# 福浦断層(大坪川ダム右岸トレンチ)

# 【トレンチ北壁面】

○大坪川ダム右岸トレンチの北壁面において、断層を確認した。断層は岩盤を西側に隆起させる比高差約2.5mの逆断層の形状を示し、走向・傾斜は、N10° E/74° NWである。断層は鏡肌が認められ、0.2~1.0cmの粘土を挟み、断層を挟んで幅25~35cm程度の破碎部が認められる。薄片観察(次頁)及び岩盤を西側に隆起させる形状から逆断層を推定した。

○断層はその付近の岩盤上面を約40cm変位させ、砂礫層と砂層(層理部)中まで認められ、その上方延長付近の灰色粘土層の下部には変形が想定される。その上位に堆積する灰色粘土層の中・上部及び赤色土壌は内部構造が不明瞭であることから変形の有無は判断できないが、赤色土壌の基底の形状が、灰色粘土層下部に深の変形の形状と調和的な形状を示す。赤色土壌は火山灰分析、遊離酸化鉄分析結果から、下末吉期を経た地層と判断した(次々頁)。

○以上より、下末吉期を経て赤色土壌化した地層に断層活動の影響が否定できないことから、福浦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。



- 黄褐色シルト層**
- 黄褐色~明黄褐色(10YR5/6~5YR6/6)を呈する
  - やや締まっており、指圧で跡が残る
  - トレンチ東側では、下位の層を削り込むように分布する
- 明褐色土壌**
- 明褐色~橙色(7.5YR5/6~6/8)を呈する
  - やや締まっており、指圧で跡が残る
  - トレンチ東側では、下位の層を削り込むように分布する
- 赤色土壌**
- 明瞭なトラ斑が認められ、赤色部で赤色~明赤褐色(2.5YR4/8~5YR5/6)、淡色部でいぶい褐~灰オリーブ色(7.5YR5/3~5Y6/2)を呈する
  - 指圧で跡が残らない程度に締まっている
- 灰色粘土層**
- 灰オリーブ色~灰白色(5Y6/2~7.5Y7/2)を呈する。明赤褐色~赤褐色(5YR5/6~2.5YR4/6)を呈するトラ斑が認められるが、割合は非常に少ない
  - 指圧で跡が残らない程度に締まっている
  - 最下部には、厚さ2~3cmの細粒砂層が層状に数枚挟まれ、一部では褐鉄鉱が沈着する

- 砂層(土壌化部)**
- 弱いトラ斑が認められ、赤色部で明赤褐色(5YR5/8)、淡色部で黄褐色(10Y5/6)を呈する
  - 指圧でわずかに跡が残る程度に締まっている
- 砂層(無層理部)**
- いぶい黄褐色~いぶい橙色(10YR5/4~7.5YR6/4)を呈する
  - 指圧で跡が残らない程度に締まっている
  - 縦方向の割れ目が認められ、割れ目に沿って皮膜状に流入した粘土分が沈着し、赤褐色~明赤褐色(5YR4/8~5/4)を帯びる
- 砂層(層理部)**
- オリーブ色~黄褐色(5Y5/4~2.5YR5/6)を呈する
  - 指圧で跡が残らない程度に締まっている
  - 比較的淘汰が良い
  - 径0.2~3cmの礫を層状に含み、明瞭な層理が認められる
- 砂礫層**
- 灰オリーブ色~黄褐色(7.5Y5/3~2.5YR5/6)を呈する
  - 径2~30cmの安山岩垂角~垂円礫を50%以上含み、礫同士が接した礫支持構造が認められる。ほとんどの礫はくさり礫化しており、一部は破断し、厚さ5cmの赤紫灰色~黄灰色の粘土を伴う部分も認められる。また、トレンチの西側では基質部にギブサイトが認められ、白色を帯びる

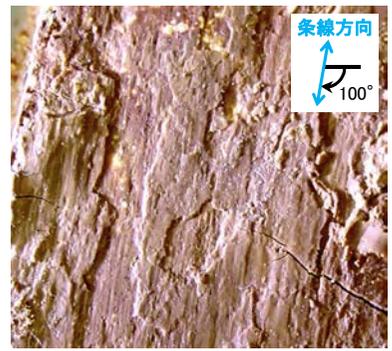
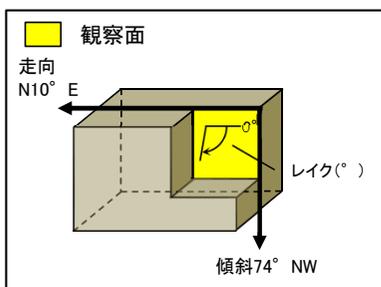
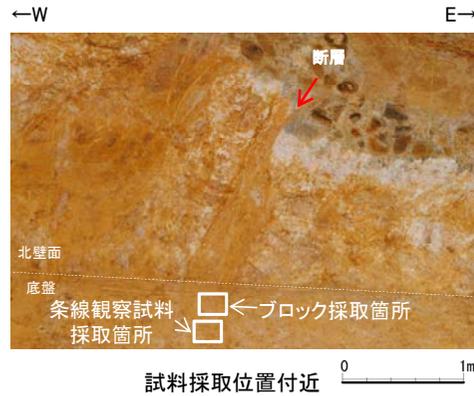
- 断層周辺の状況**
- 断層周辺には二次的な断層が認められる
  - 断層の西側2mの副次的な断層は、厚さ0.2~0.5cmの赤紫灰色の粘土を伴い、岩盤の上限に東側隆起の段差が認められる。この断層周辺の礫には、断層に沿って回転しているものもあることから、変位が想定される
- 変質した安山岩(角礫質)**
- 明黄褐色~白色を呈する
  - ナイフで削ることができる程度に軟質
  - 基質部には、白色や黄褐色に変質した鉱物が砂状に認められる
- 変質した安山岩(均質)**
- 紫灰色を呈する
  - ナイフで削ることができる程度に軟質
  - 割れ目等によって細分され、長辺が数mの細長い岩塊状に分布
- 断層**
- 変質した安山岩(角礫質)の上面に西側隆起の変位を与える比高差約2.5mの逆断層であり、上方へ傾斜は緩くなる。断層付近の岩盤上面の変位量は、断層方向に約40cmである
  - 下部で厚さ0.5~1cmの明灰色~黄灰色の粘土、上部で厚さ0.2~0.5cmの赤紫灰色の粘土が分布し、粘土中には鏡肌、条線(80° L)が認められる。主断層の上盤は幅15~20cmにわたり強く破砕し、径1~10cmに破砕された岩片の間隙を灰色~黄灰色の粘土が充填する。下盤側は幅10~15cmで上盤側と同様に破砕しており、下部では径2~5cmの青灰色の安山岩片が垂角礫状に混じる
  - 断層は、砂礫層とその上位の砂層(層理部)中まで伸長する。砂礫層中では、くさり礫を破断し、厚さ5cmの赤紫灰色~黄灰色の粘土を伴う部分も認められる。また、岩盤中へ楔状に落ち込んだ砂礫層中のくさり礫が破断した箇所も認められる

- 断層周辺の状況**
- 断層周辺には二次的な断層が認められる
  - 断層の西側2mの副次的な断層は、厚さ0.2~0.5cmの赤紫灰色の粘土を伴い、岩盤の上限に東側隆起の段差が認められる。この断層周辺の礫には、断層に沿って回転しているものもあることから、変位が想定される
- 鏡曲**
- 岩盤上面には、トレンチの西端と断層の下盤で約2.5mの比高差が認められ、断層の西側で傾斜が強くなり、下方へ進むような形状を示す。その上位の砂礫層、砂層(層理部)も岩盤形状と同様に断層の西側で下方へ進むような形状を示す
  - 砂層(層理部)の上位には、砂層(無層理部)及び砂層(土壌化部)が認められるが、断層西側の凸部とその東方の凹部では分布しない
  - 灰色粘土層は、挽み形状東方の凹部を埋積するように分布する。その基底部には数枚の砂層が挟まれ全体としてほぼ水平であるが、断層の周辺で東側に緩く傾斜し、岩盤の隆起側へ向けて僅かに高くなり、砂層の上面に交差する
  - 赤色土壌は、内部構造が不明瞭である。下位の灰色粘土層との境界はトレンチの西側から東側の挽み形状に向けて東傾斜5°で徐々に低くなり、挽み形状周辺で傾斜15°まで強くなる。その東方ではほぼ水平となる
  - その上位の明褐色土壌の基底は、東傾斜5°の同一傾斜で東側に緩やかに傾斜する
  - トレンチの西端と断層の下盤での岩盤上面~砂層(層理部)の比高差(約2~2.5m)と赤色土壌基底面の比高差(約1m)に有意な差が認められること、また、砂礫層中の礫が岩盤中へ楔状に落ち込み、その礫がくさり礫化して破断していることから複数回の断層活動イベントが想定される

# 福浦断層(大坪川ダム右岸トレンチ)

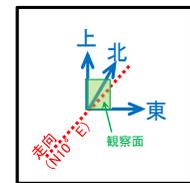
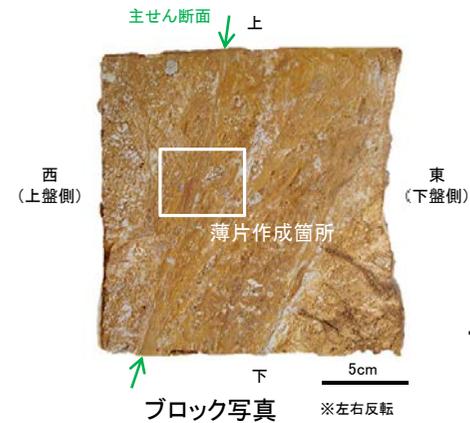
# 【薄片観察結果】

○大坪川ダム右岸トレンチに認められる断層の主せん断面において、100° 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。



・主せん断面の下盤側の観察面で100° Rの条線が認められる。

### 条線観察結果



・トレンチ底盤から採取したブロックの主せん断面において、100° Rの条線方向で薄片を作成した。

(単ニコル)

拡大写真範囲

(単ニコル)

(直交ニコル)

拡大写真範囲

(直交ニコル)

せん断センスを示す複合面構造 (狩野・村田 (1998)に加筆)

→ Y面  
→ R1面  
→ P面

全体写真

拡大写真

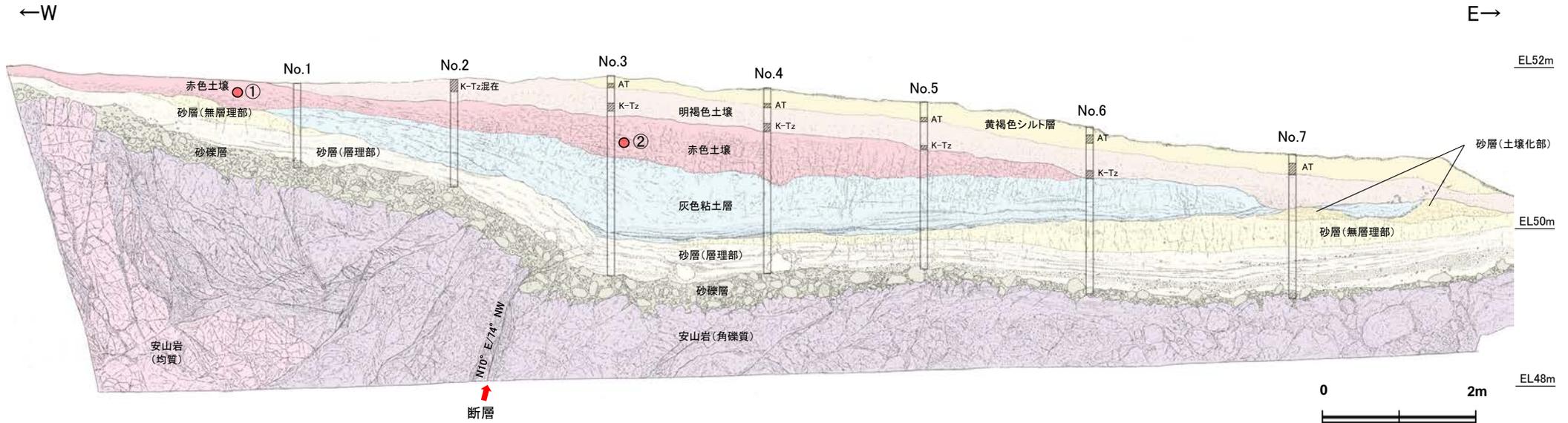
・粘土鉱物や岩片の定向配列をP面、これらの配列を切断する微細な割れ目をR1面とし、Y面との関係から逆断層センスを推定した。

薄片写真(大坪川ダム右岸トレンチ\_100R)

# 福浦断層(大坪川ダム右岸トレンチ)

# 【火山灰分析結果, 遊離酸化鉄分析結果】

○大坪川ダム右岸トレンチの北壁面において火山灰分析を実施した結果, 主に明褐色土壌の下部からK-Tz(9.5万年前)が認められる。また, 明褐色土壌の下位の赤色土壌は明瞭なトラ斑を伴い, 遊離酸化鉄分析結果から永塚(1975)が区分した赤色土に相当することから, 下末吉期の温暖な気候下で形成されたと判断した。

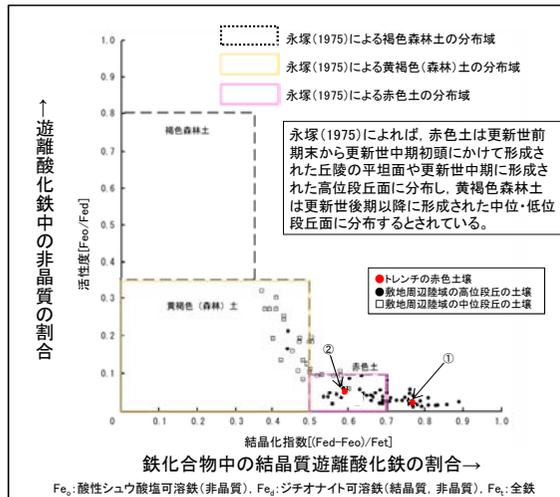


北壁面スケッチ

テフラの年代(町田・新井, 2011)

AT: 2.8万~3万年前  
K-Tz: 9.5万年前

□ 火山灰分析試料採取位置(No.1~No.7)  
● 遊離酸化鉄分析試料採取位置(①~②)



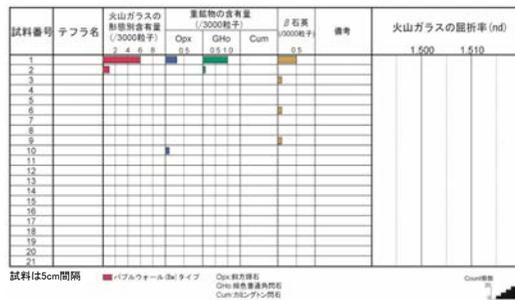
遊離酸化鉄分析結果

- 断層付近の岩盤上位には, 砂礫層, 砂層, 灰色粘土層が分布する。その上には下位より, 明瞭なトラ斑を伴う周辺の高位段丘の土壌と同様な赤色土壌, 明褐色土壌, 黄褐色シルト層が分布し, それらの標高は49~52m程度である。
- 明瞭なトラ斑を伴う赤色土壌は, 松井・加藤(1965), 成瀬(1974), 阿部他(1985), Nagatsuka and Maejima(2001), 赤木他(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。
- 赤色土壌について実施した遊離酸化鉄分析の結果, 永塚(1975)が区分した赤色土に相当する。
- 火山灰分析の結果, 主に黄褐色シルト層下部からAT, 明褐色土壌下部からK-Tzが認められる。

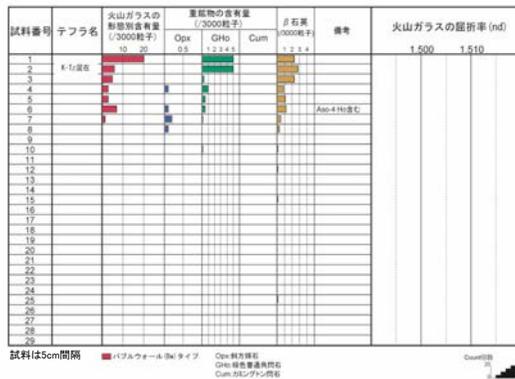
# 福浦断層(大坪川ダム右岸トレンチ)

# 【火山灰分析結果】

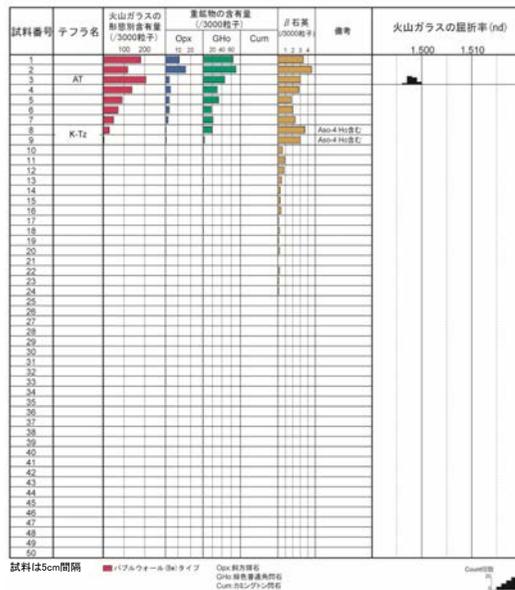
No.1



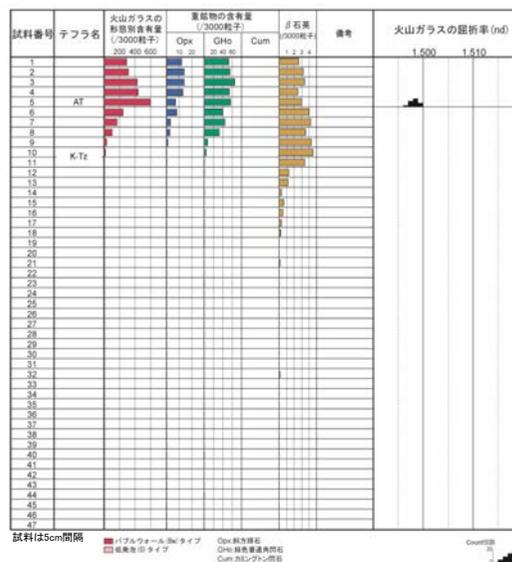
No.2



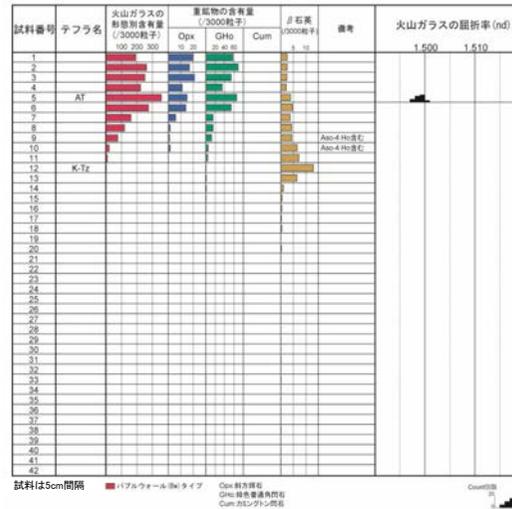
No.3



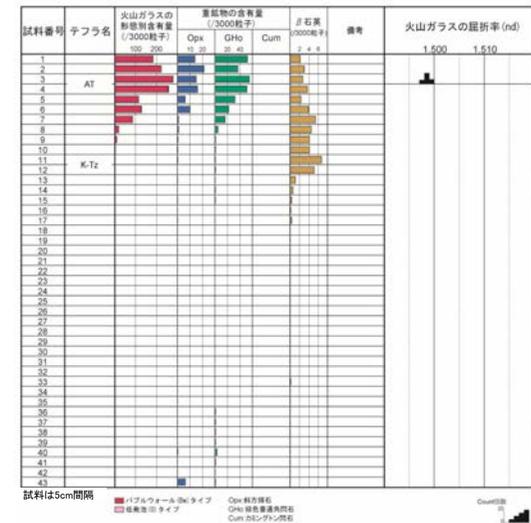
No.4



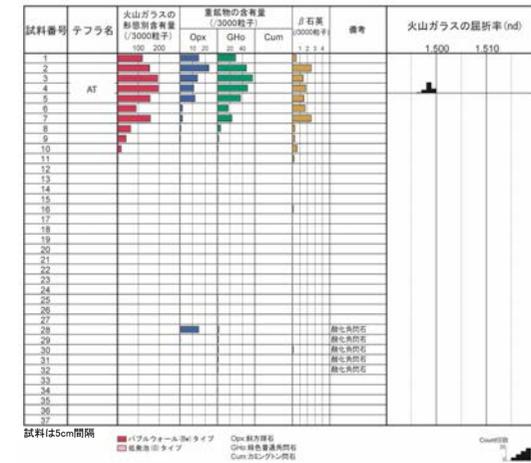
No.5



No.6



No.7



## 2.2.1 (5) 福浦断層の反射法地震探査 —測線位置図—

○福浦断層の地下構造を確認するため、リニアメント・変動地形にほぼ直交して、反射法地震探査を実施した。

反射法地震探査 仕様

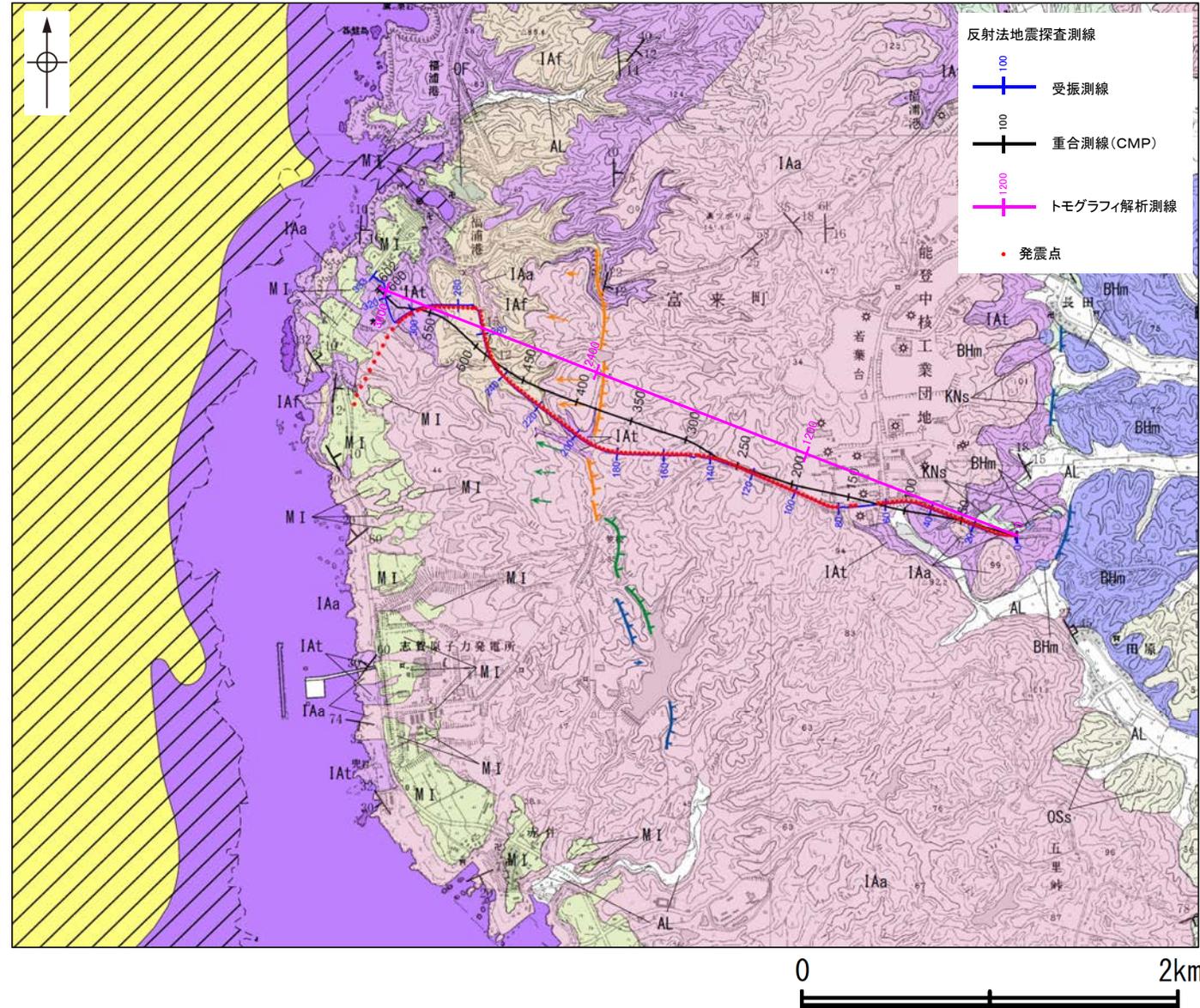
|          |                                                  |
|----------|--------------------------------------------------|
| 測線長      | 4.2km                                            |
| 震源       | 大型バイプロサイス3台(スイープ数4~8回, スイープ周波数6~100Hz, スイープ長16s) |
| 発震点間隔    | 25m                                              |
| 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                                            |

凡例

| 地質時代 | 陸域 地層・岩石名                     | 海域 地層名 |
|------|-------------------------------|--------|
| 更新世  | SD 砂丘砂層                       | A層     |
|      | AL 沖積層                        |        |
| 第四紀  | OSD 古砂丘砂層                     | B層     |
|      | OF 古期扇状地堆積層                   |        |
| 更新世  | MI 中位段丘I面堆積層                  | C層     |
|      |                               |        |
| 新中世  | OSs 出雲石灰質砂岩層 (非石灰質部)          | D層     |
|      | OLs 出雲石灰質砂岩層 (石灰質部)           |        |
| 新第三紀 | BAs 赤浦砂岩層                     | D層     |
|      | BHm 浜田泥岩層                     |        |
| 白垩紀  | KNs 草木互層                      | D層     |
|      | IAa 穴水累層 安山岩                  |        |
|      | IAAt 穴水累層 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩)     |        |
| 白垩紀  | IAF 穴水累層 安山岩質~石英安山岩質火砕岩 (凝灰岩) |        |
|      |                               |        |

〔記号〕  
 20° 43' 地層の走向・傾斜    20° 43' 節理の走向・傾斜

〔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。↓は地形面の傾斜の向きを示す。



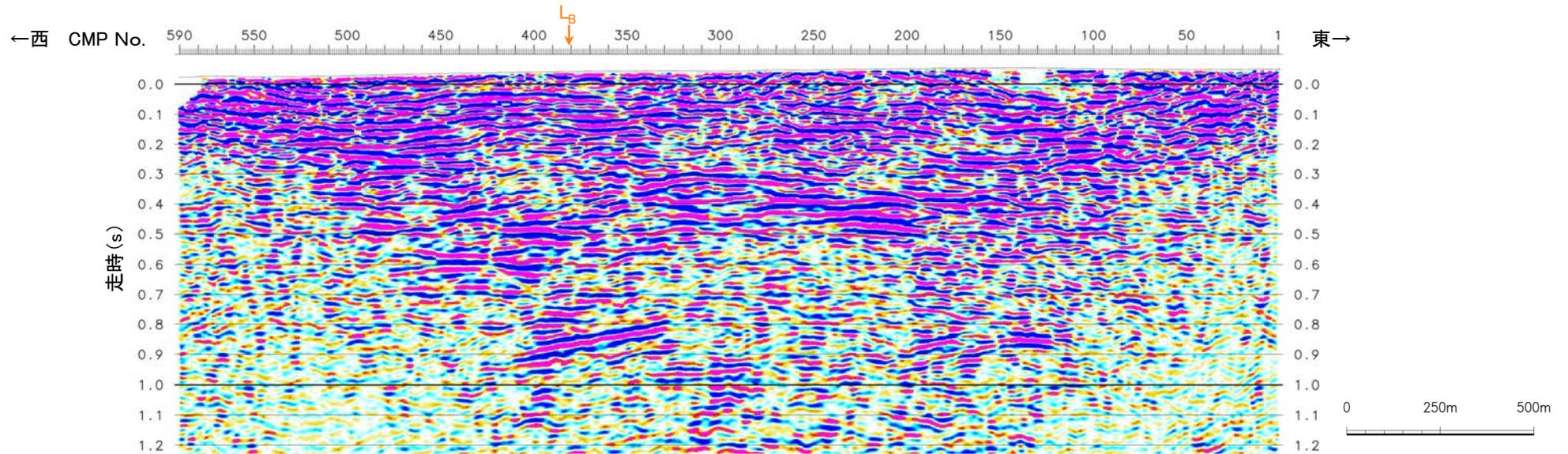
反射法地震探査測線位置図

## 2.2.1 (5) 福浦断層の反射法地震探査 — 反射法地震探査結果 —

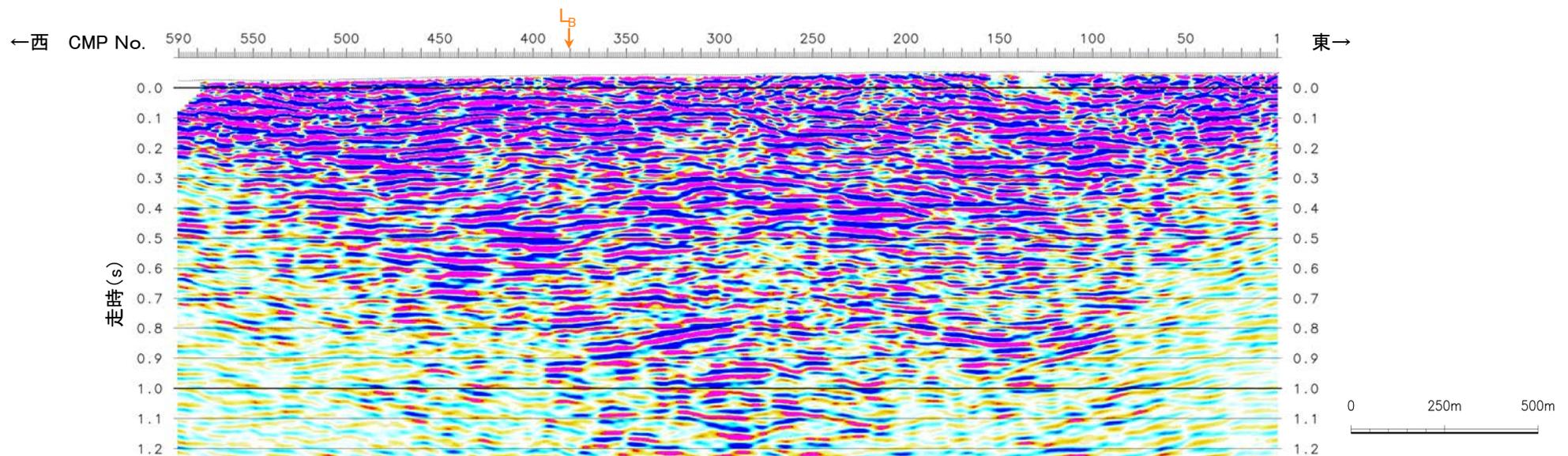
○反射法地震探査の結果, リニアメント・変動地形を判読した位置付近(CMP380付近)には, 反射面のずれなど明瞭な断層が確認できないが, 不明瞭ながら高角で西傾斜する反射面の不連続が認められ, これを福浦断層と判断した。

○なお, トモグラフィ速度分布からは, 断層を挟んで速度構造が変化する状況は認められない。

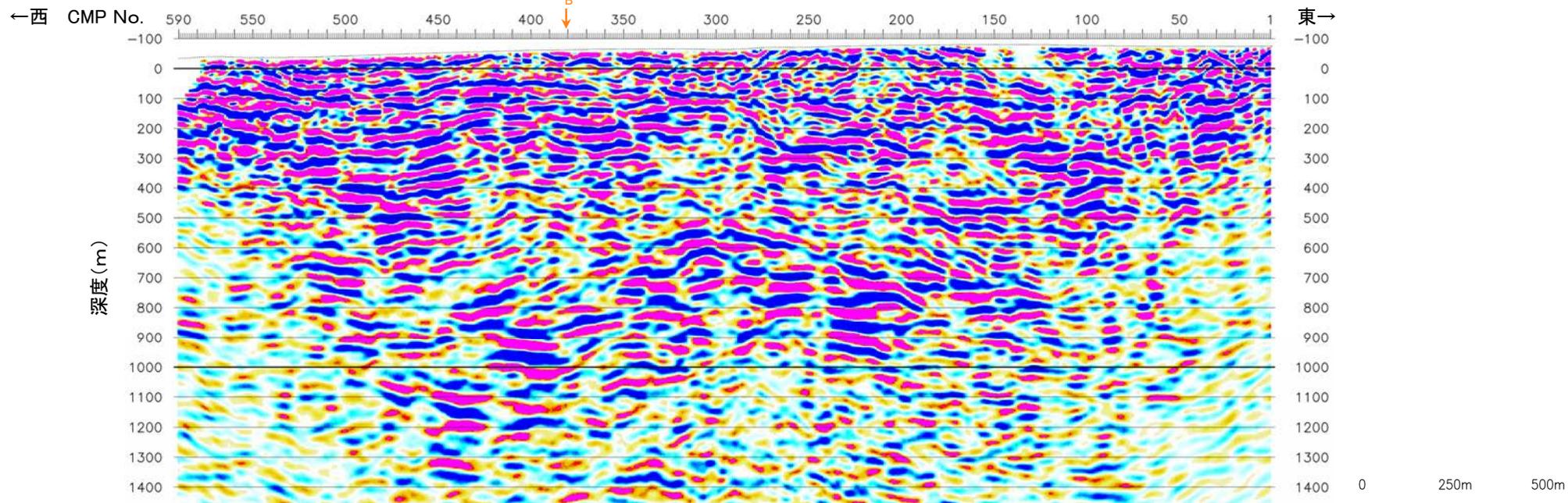
### 【時間断面(マイグレーション前, 後)】



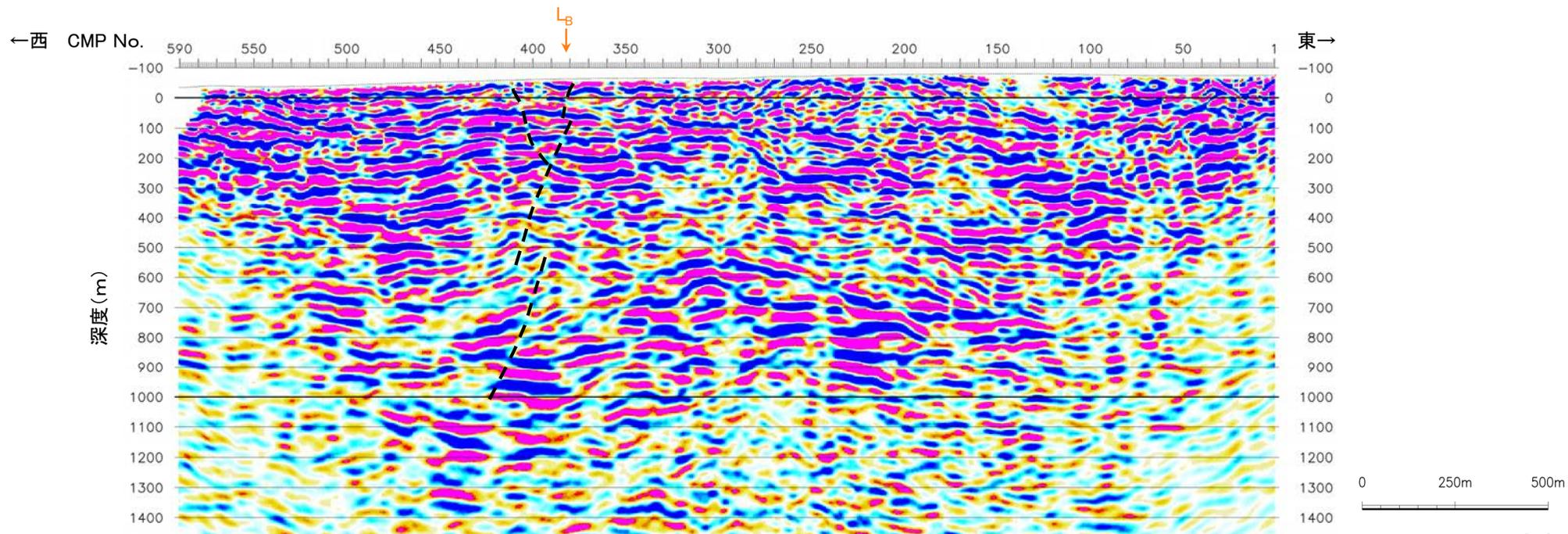
反射法地震探査結果(時間断面 マイグレーション前)



反射法地震探査結果(時間断面 マイグレーション後)

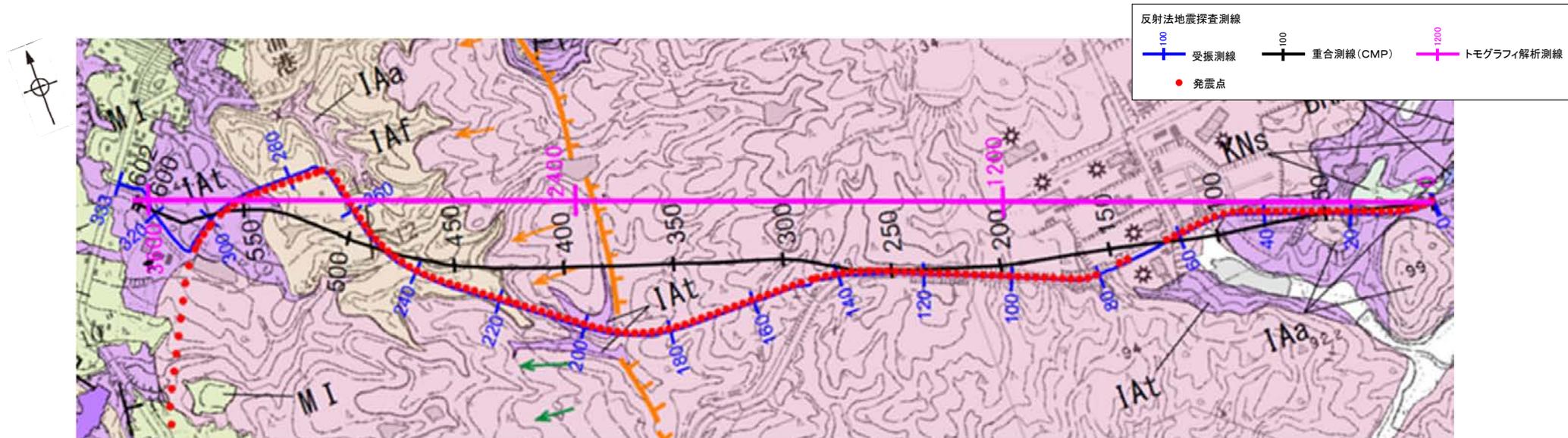


反射法地震探査結果(深度断面)



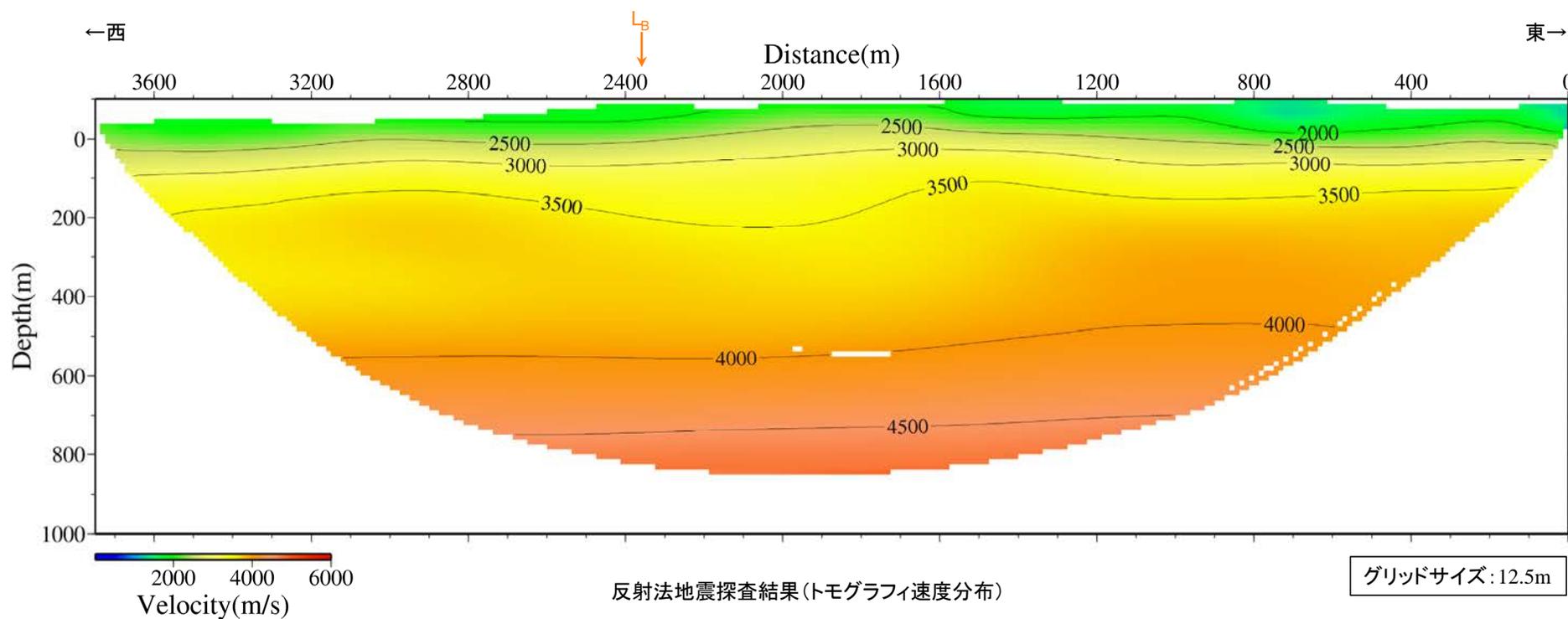
反射法地震探査結果(深度断面, 解釈線入り)

【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.79

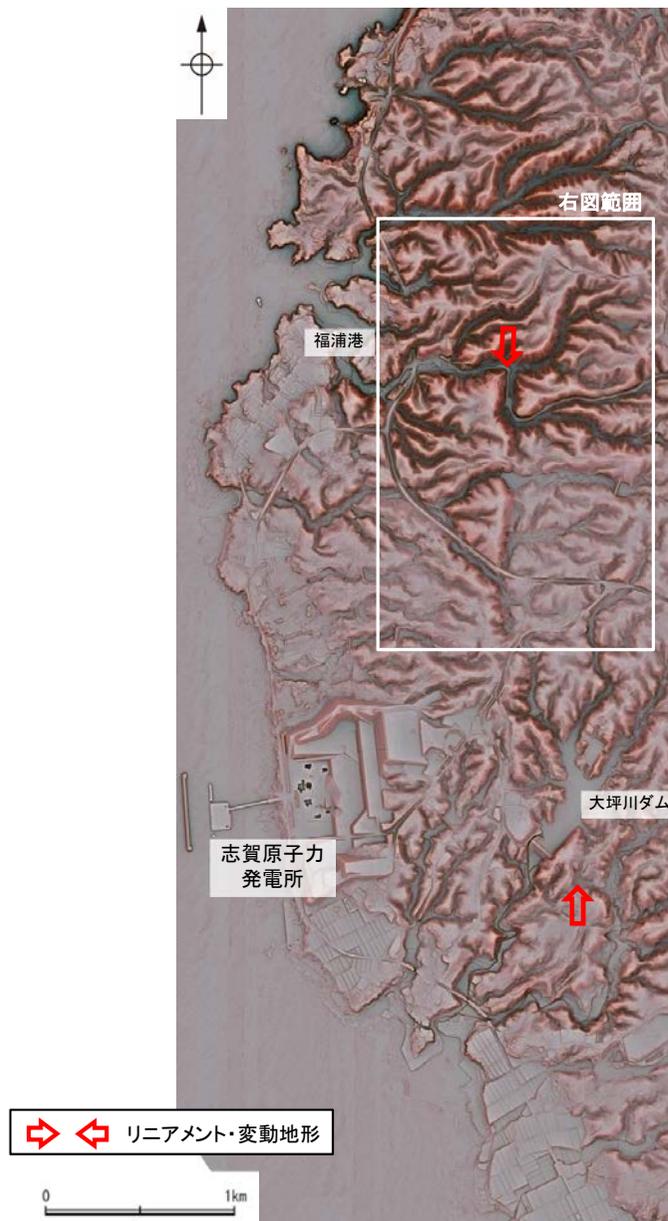


反射法地震探査結果(トモグラフィ速度分布)

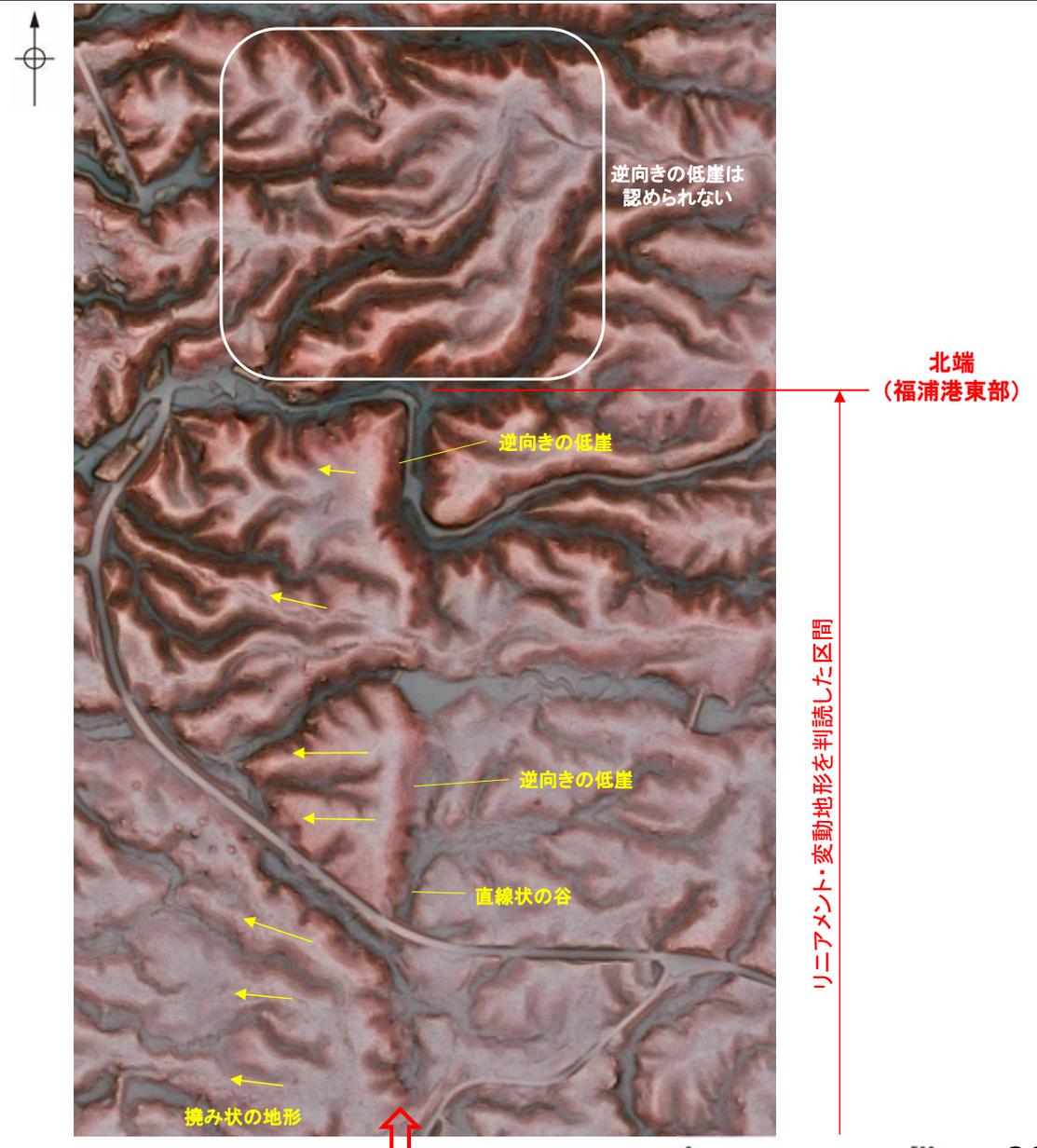
グリッドサイズ: 12.5m

## 2.2.1 (6) 福浦断層の端部 —北端の評価—

- 大坪川ダム付近～福浦港東部までは、逆向きの低崖が直線的に連続して認められるが、福浦港東部以北では逆向きの低崖等は認められないことから、リニアメント・変動地形は判読されない。
- リニアメント・変動地形の北方延長において実施した地表踏査・表土はぎ調査の結果、福浦断層に対応する断層は認められない(P.85～90)
- したがって、逆向きの低崖等が連続しないことを確認した福浦港東部を福浦断層の北端と評価した。

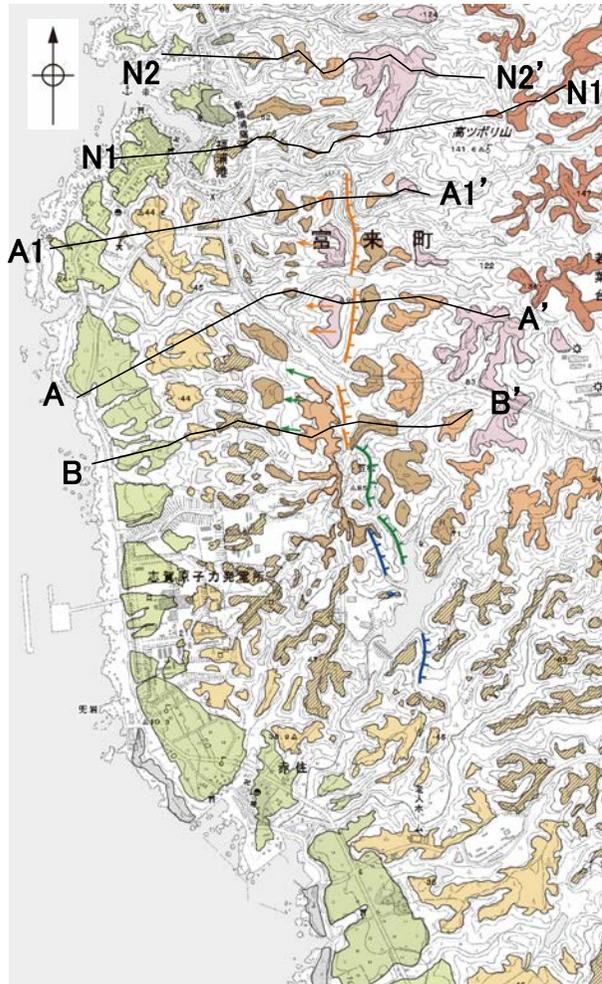


赤色立体地図

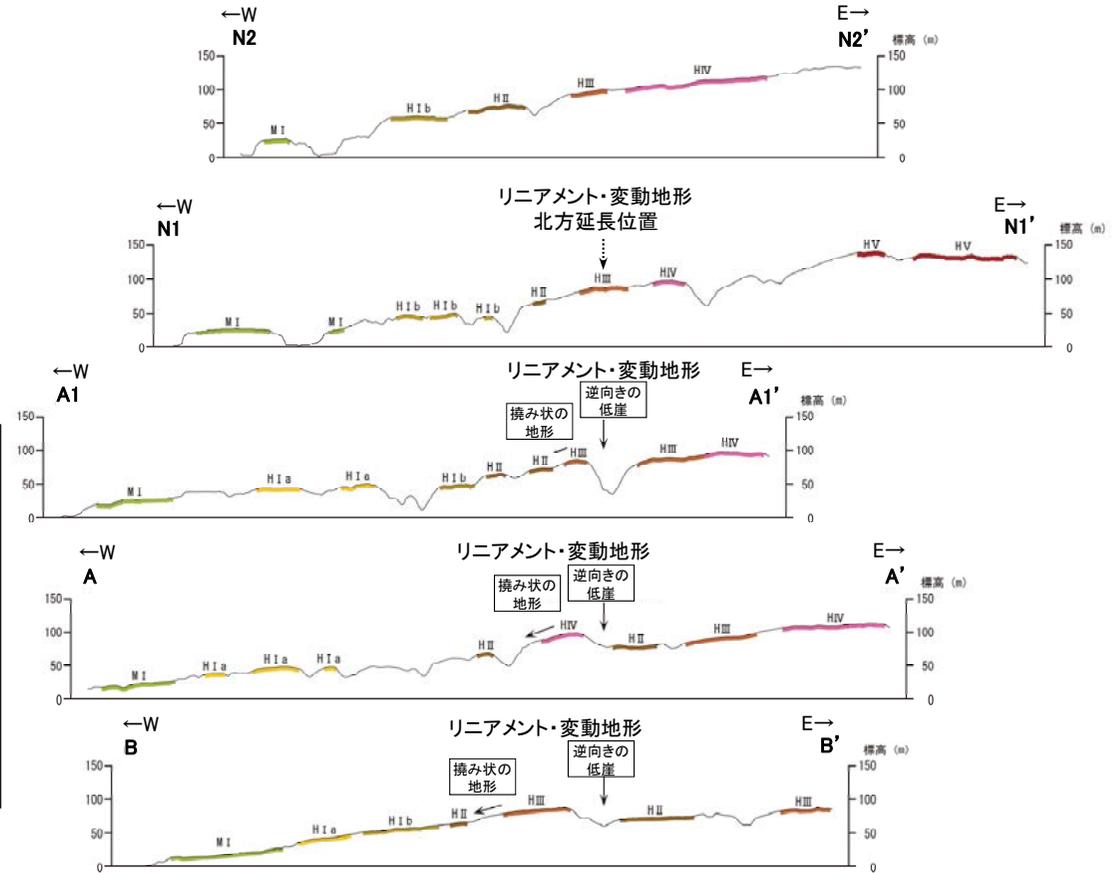


福浦断層の北端付近拡大図

○大坪川ダム付近～福浦港東部までは、逆向きの低崖が連続して認められるが、リニアメント・変動地形の北方延長では逆向きの低崖は認められない(N1-N1'断面, N2-N2'断面)。



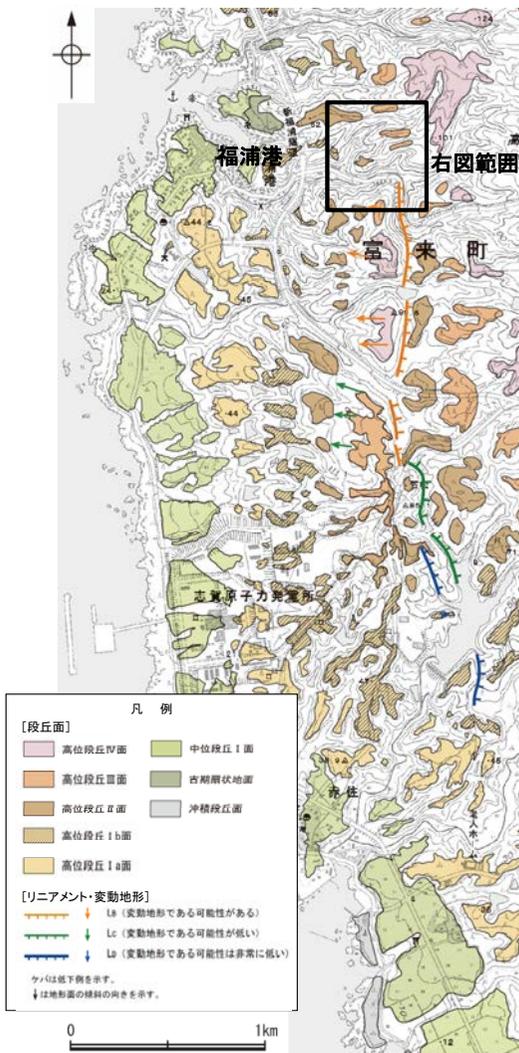
段丘面分布図



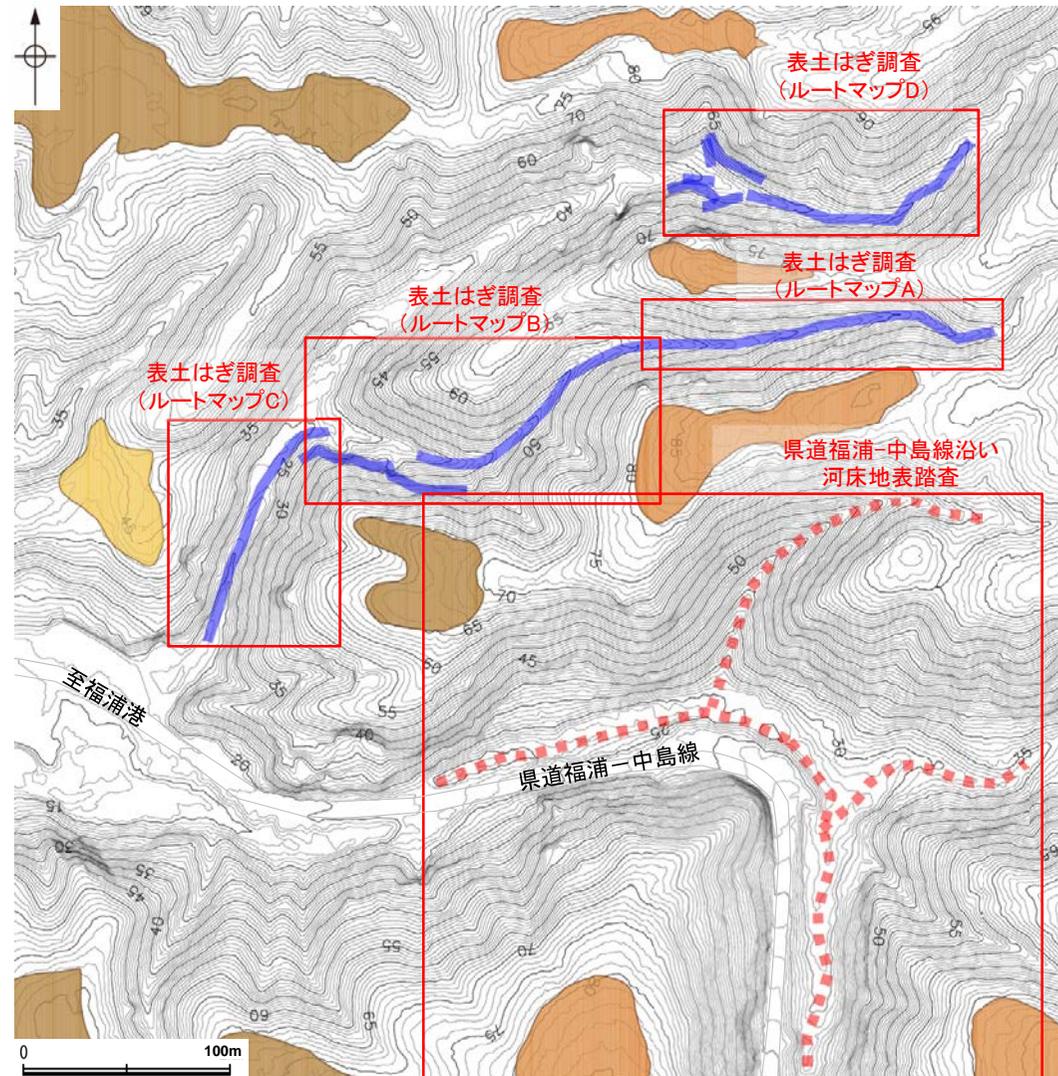
地形断面図(H:V=1:2)  
(航空レーザ計測データにより作成)

## 2.2.1 (6) 福浦断層の端部 – 北方延長の地質調査 –

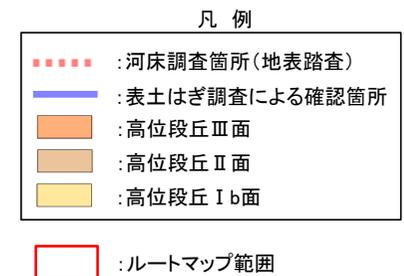
○リニアメント・変動地形の北方延長に位置する県道福浦－中島線沿いの河床には、凝灰岩の露頭がほぼ連続して分布し、そこに断層は認められない(次頁)。  
 ○さらに、その北方の河床において表土はぎ調査を行った結果、新鮮で堅硬な凝灰岩等の露頭がほぼ連続して分布し、福浦断層に対応する断層は認められない。(P.87～90)。



調査位置図

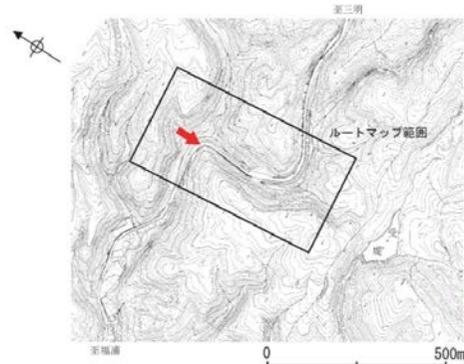
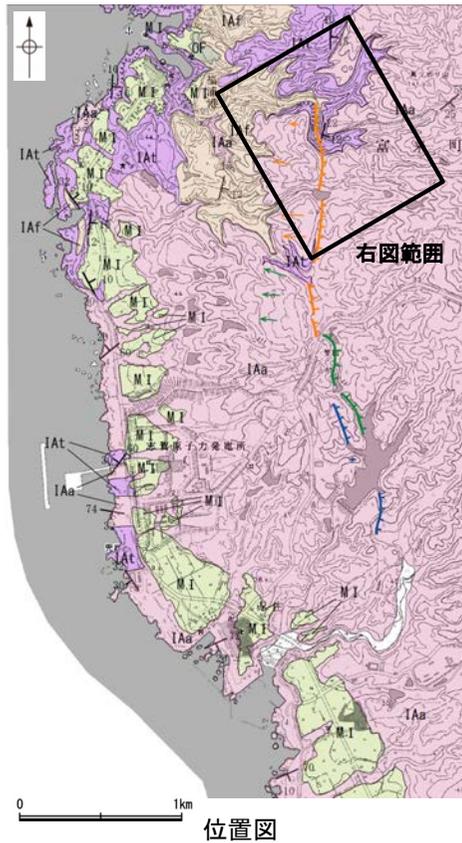


表土はぎ調査 位置図 リニアメント・変動地形

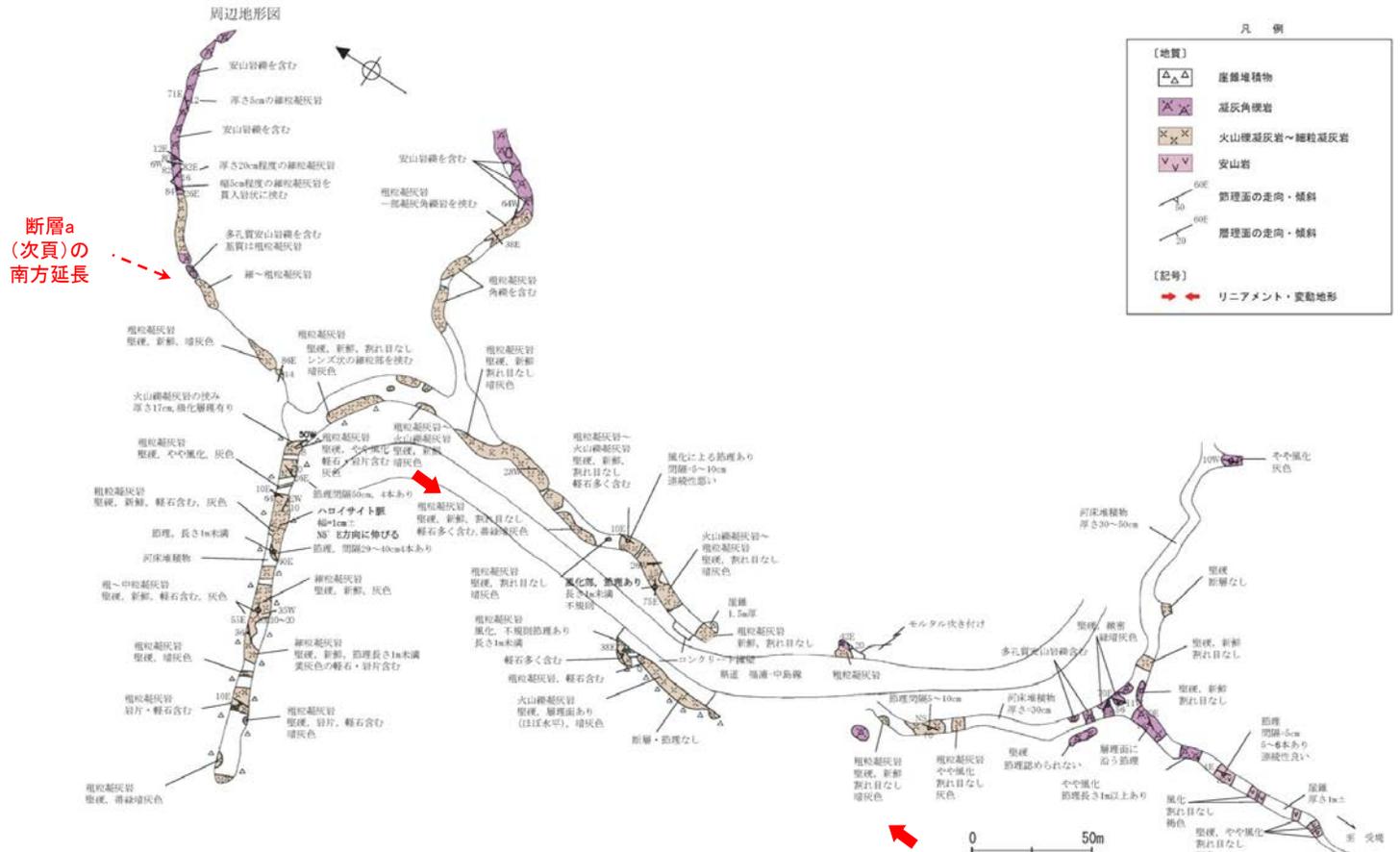


# 福浦断層(北方延長)

## 【県道福浦－中島線沿い河床地表踏査】



・リニアメント・変動地形の北方延長に位置する県道福浦－中島線沿いの河床には、凝灰岩の露頭がほぼ連続して分布し、そこに断層は認められない。



- 凡例
- 【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)
  - La (変動地形である可能性は非常に低い)
- クハは低下側を示す。  
↓は地形面の傾斜の向きを示す。

- 凡例
- 【地質】
- △△△ 崖堆積物
  - ××× 凝灰角礫岩
  - ××× 火山礫凝灰岩～凝結凝灰岩
  - ▽▽▽ 安山岩
- 節理面の走向・傾斜
- 層理面の走向・傾斜
- 【記号】
- ← リニアメント・変動地形

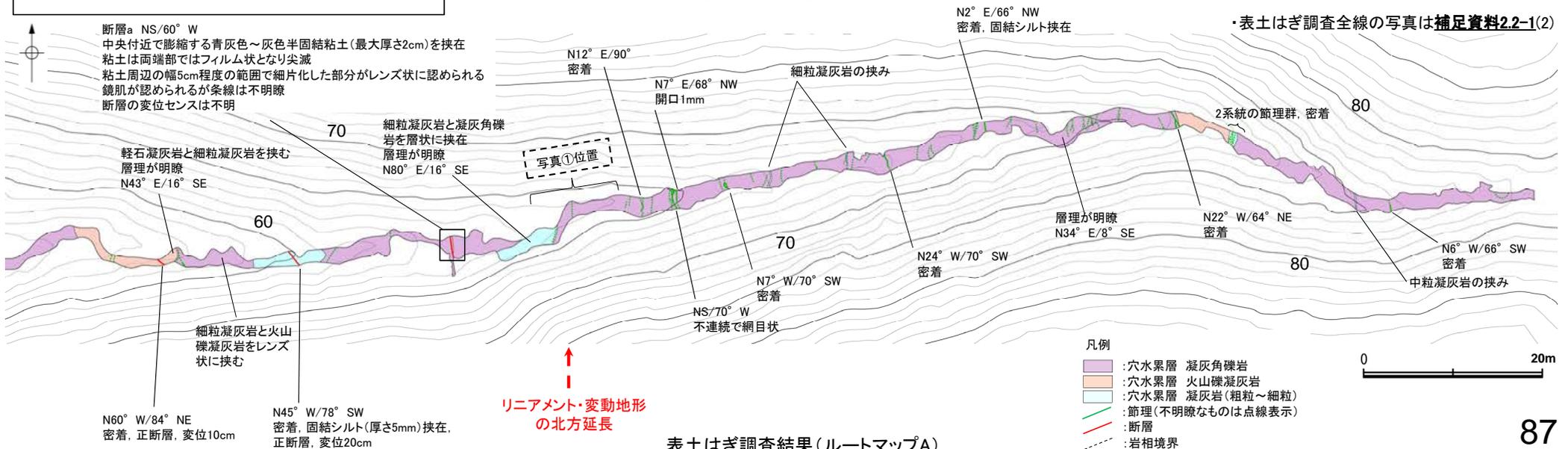
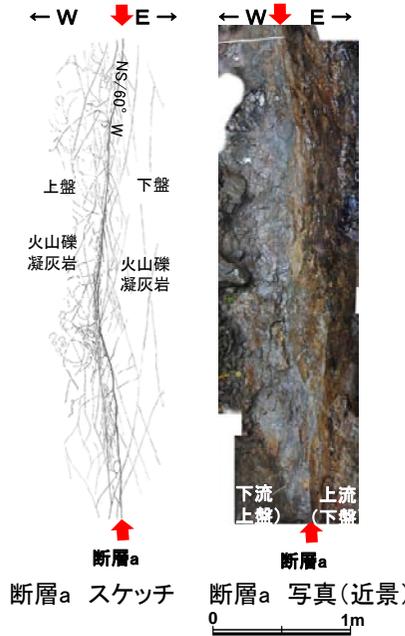
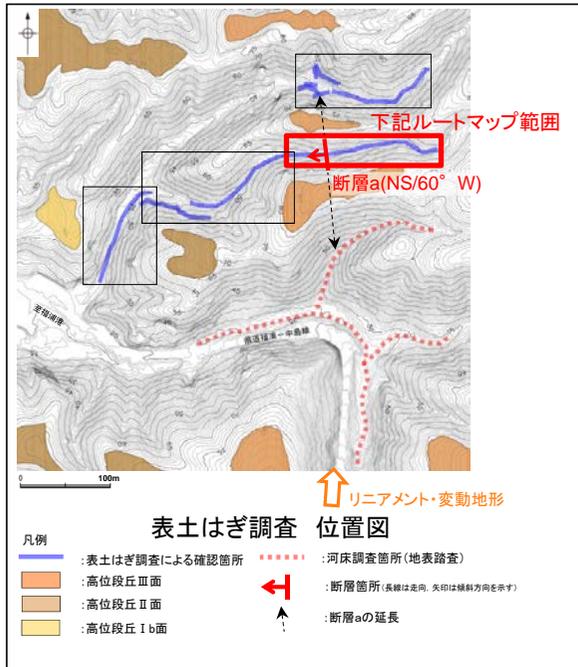
| 地質時代   | 地層の層序 | 地層・岩石名              |
|--------|-------|---------------------|
| 第四紀更新世 | AL    | 沖積層                 |
|        | OF    | 古期扇状地堆積層            |
|        | M I   | 中段段丘I面堆積層           |
| 第三紀中新世 | IAa   | 穴水累層 安山岩            |
|        | IAt   | 穴水累層 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩) |
|        | IAF   | 穴水累層 安山岩質火砕岩(凝灰岩)   |

県道福浦－中島線沿い河床地表踏査結果 (ルートマップ)

# 福浦断層(北方延長)

## 【表土はぎ調査(ルートマップA)】

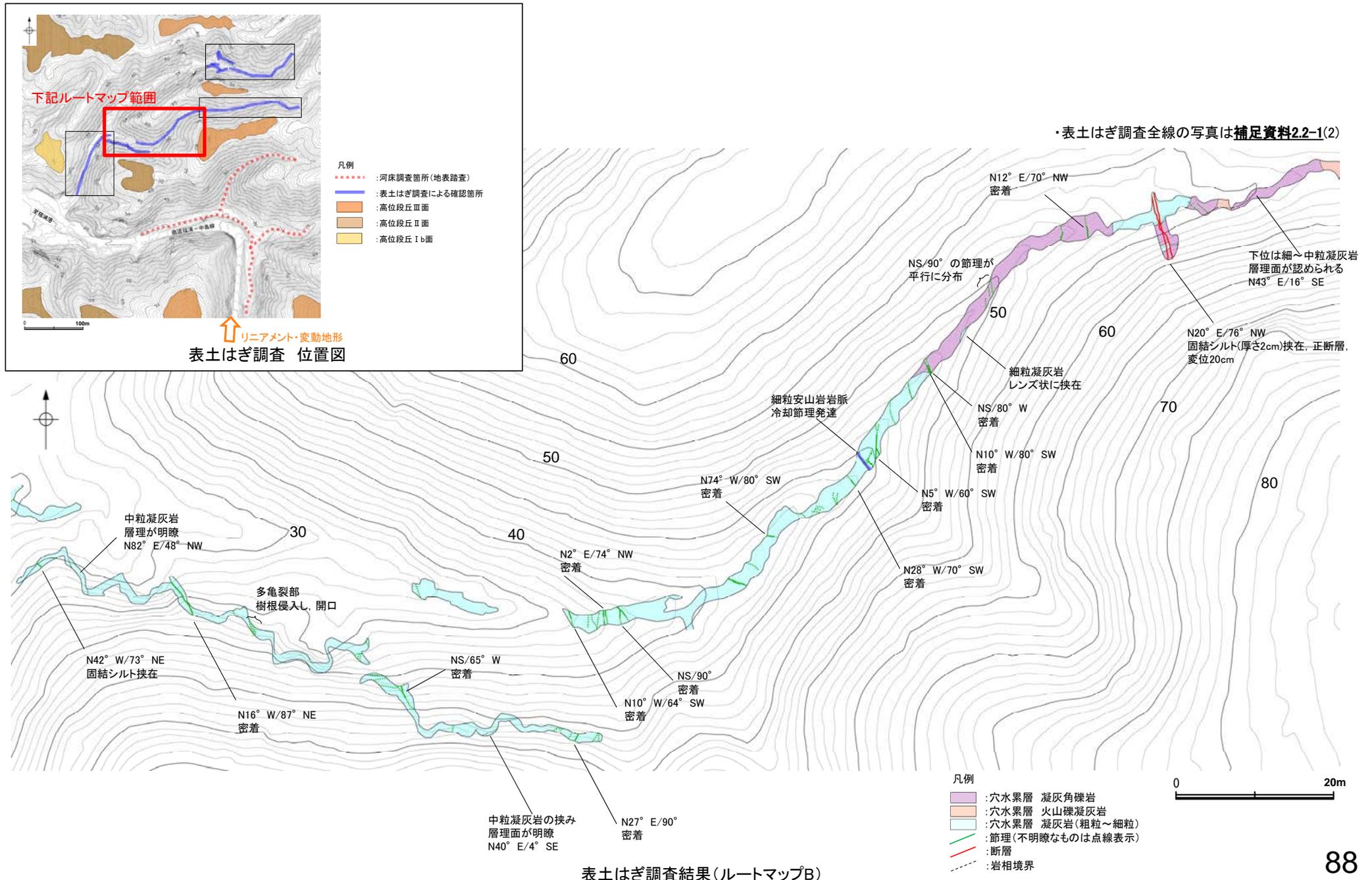
○表土はぎ調査(ルートマップA)の結果, 断層が3箇所認められるものの, 断層a以外は正断層センスを示し, 福浦断層の逆断層センスとは整合しない。  
 ○断層aは変位センスは不明であるが, 破碎部幅が5cm程度と小さく, 北方のルートマップD(P.90)及び南方の県道福浦-中島線沿い河床ルートマップ(前頁)には対応する断層は認められないことから, 連続性がない局所的に分布する断層であり, 福浦断層と対応しないと判断した。



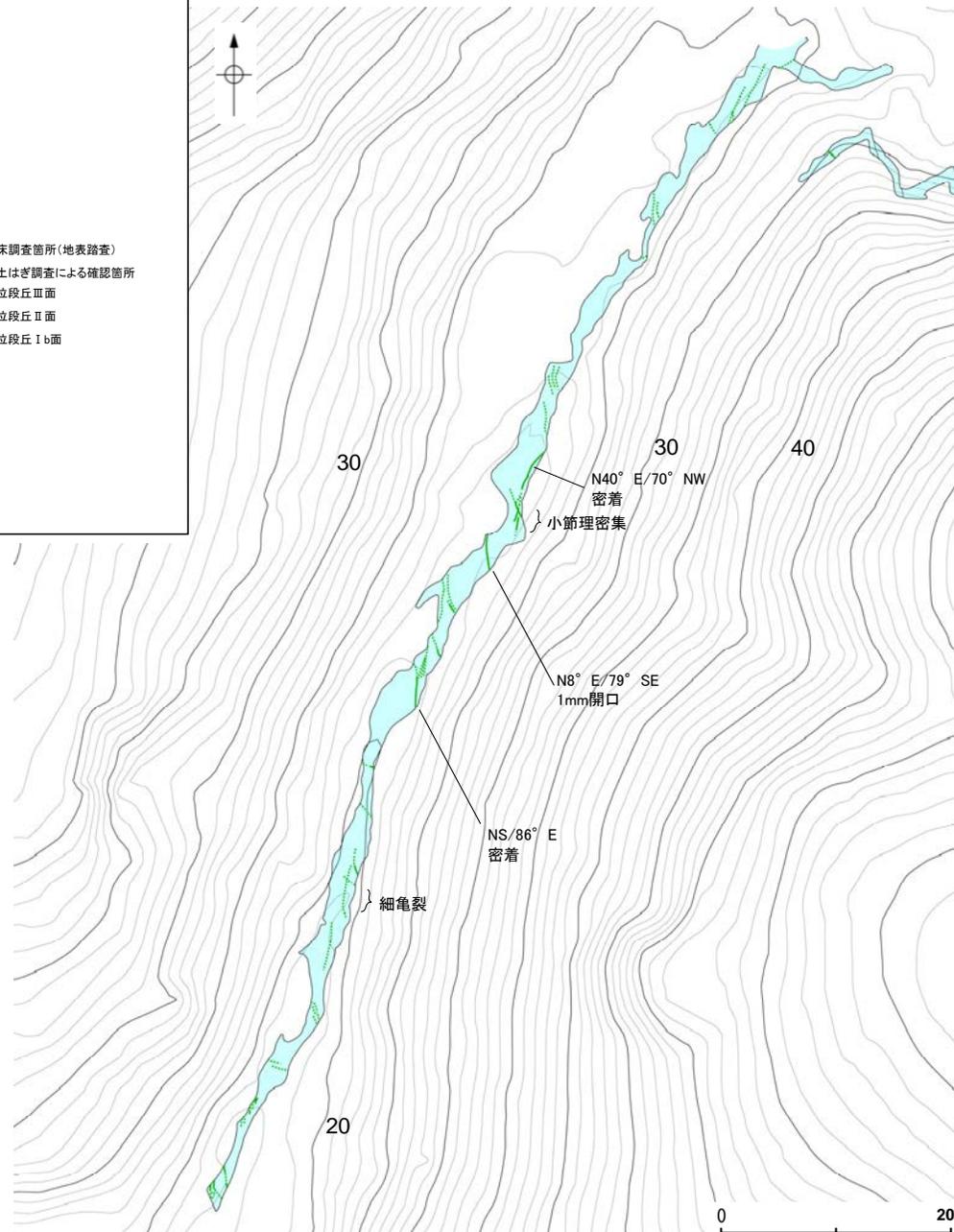
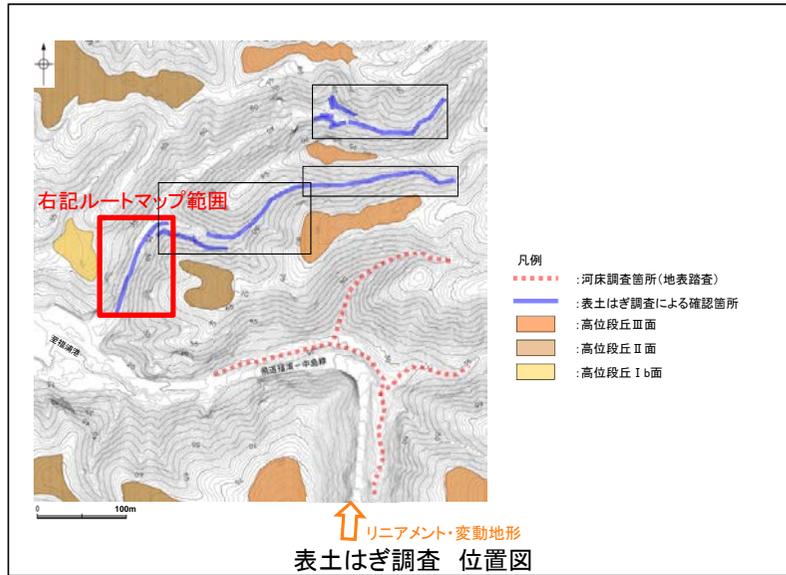
# 福浦断層(北方延長)

# 【表土はぎ調査(ルートマップB)】

○表土はぎ調査(ルートマップB)の結果, 断層が1箇所認められるものの, 正断層センスを示し, 福浦断層の逆断層センスとは整合しない。

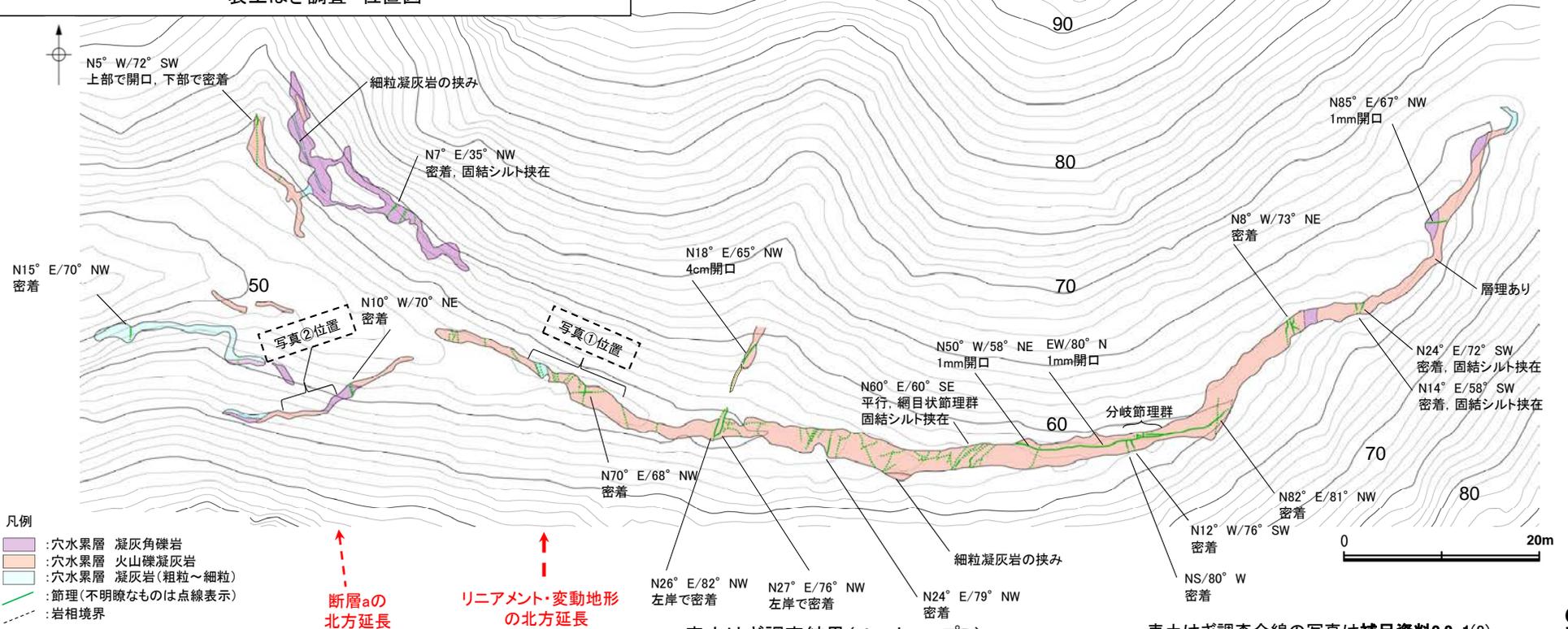
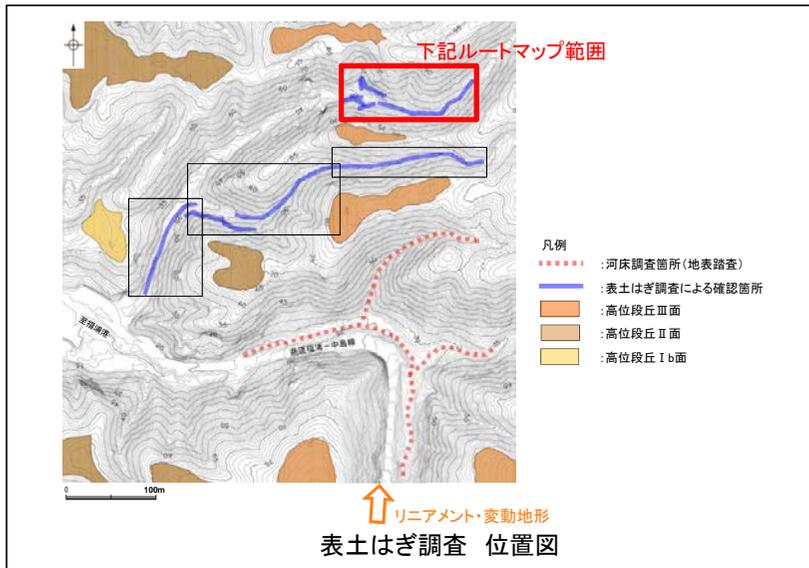


○表土はぎ調査(ルートマップC)の結果、本調査範囲内には断層は認められない。



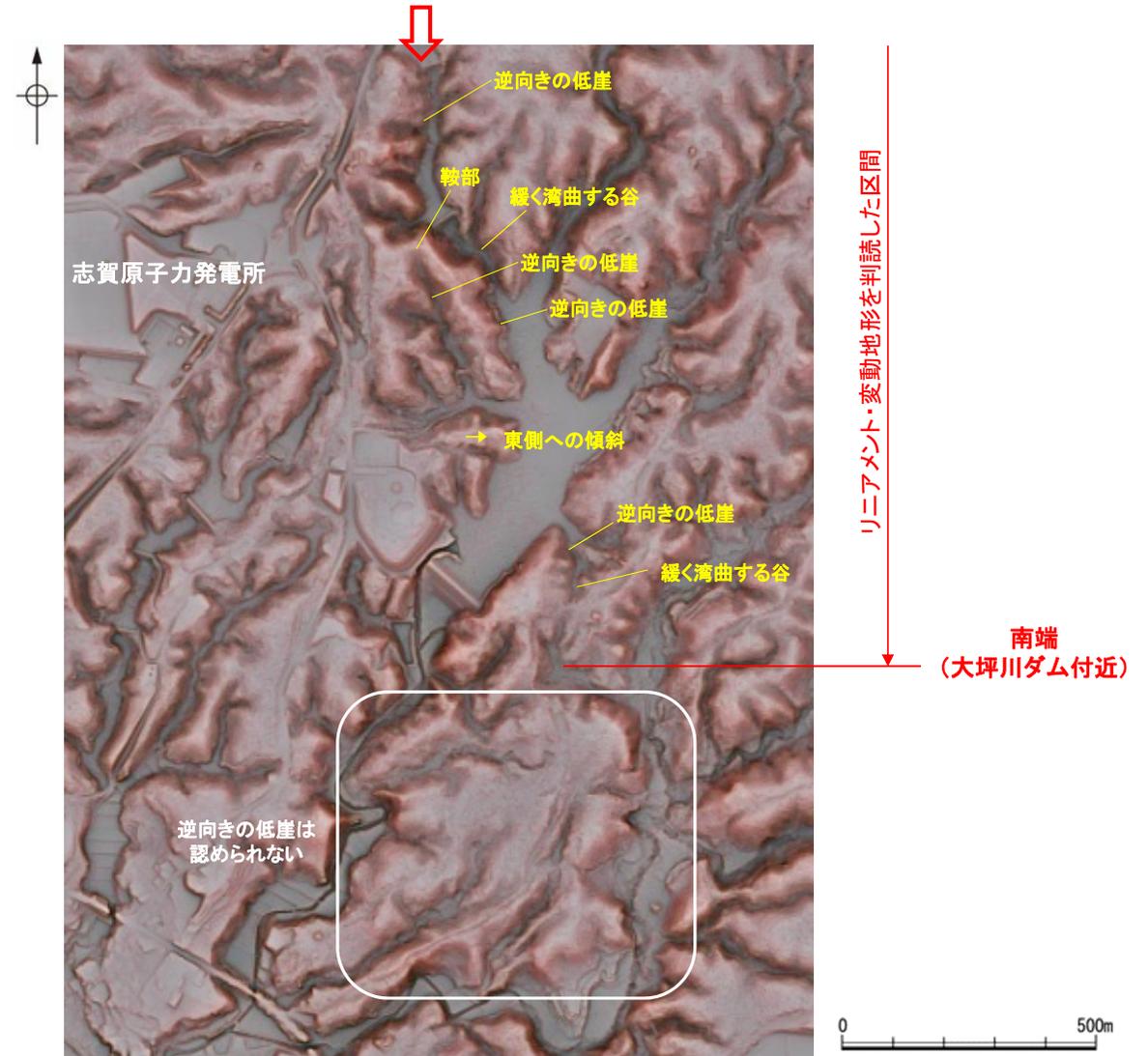
・表土はぎ調査全線の写真は補足資料2.2-1(2)

○表土はぎ調査(ルートマップD)の結果, 本調査範囲内には断層は認められない。

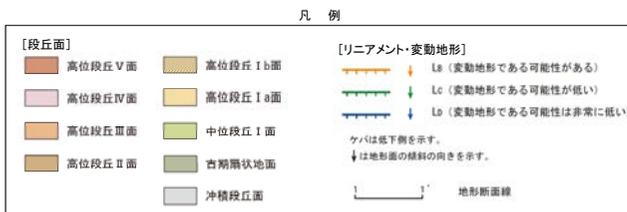
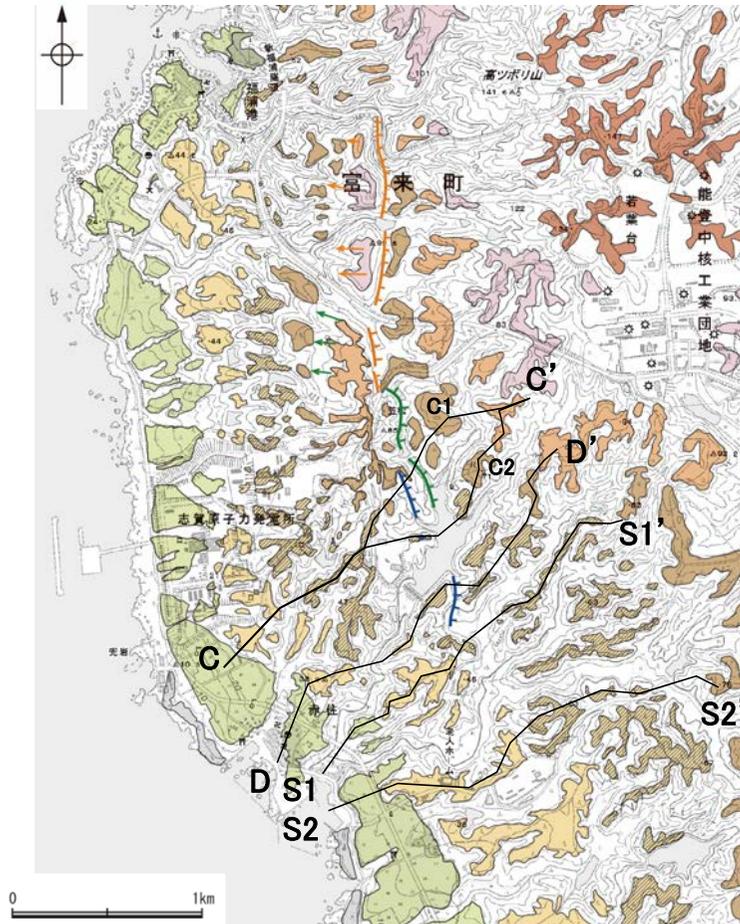


## 2.2.1 (6) 福浦断層の端部 —南端の評価—

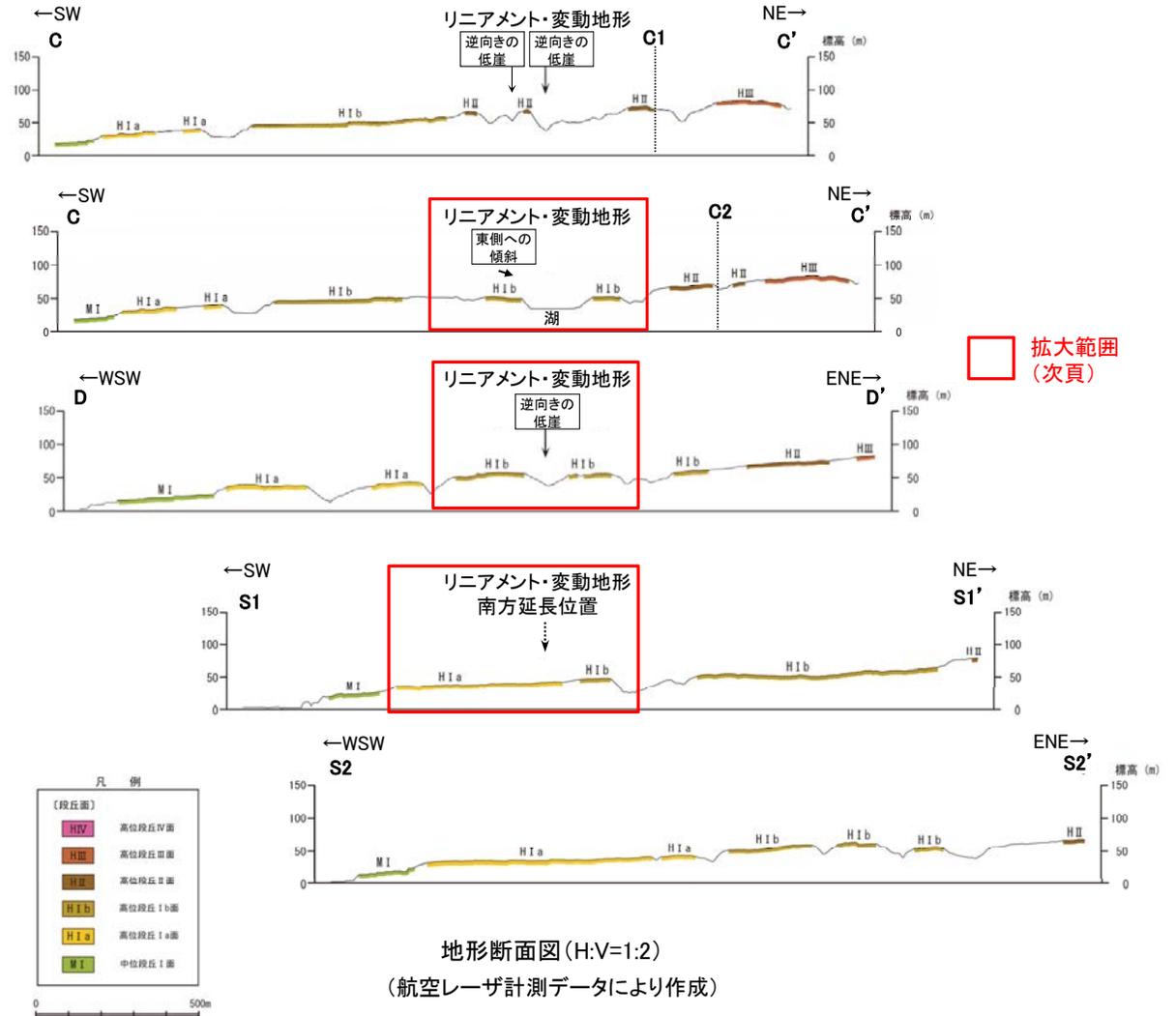
- 大坪川ダム右岸及び大坪川ダム左岸では、逆向きの低崖等が直線的に連続して認められるが、その大坪川ダム付近以南では逆向きの低崖等は認められないことから、リニアメント・変動地形は判読されない。
- リニアメント・変動地形の南方延長において、表土はぎ調査の結果、岩盤には断層は認められず(P.95)、ボーリング調査の結果、岩盤上面はほぼ水平である(P.96)。さらに南方に分布する中位段丘 I 面及び高位段丘 I a面の旧汀線高度ないし段丘面内縁標高は、ほぼ同じ高度で連続する(P.97, 98)。
- したがって、逆向きの低崖等が連続しないことを確認した大坪川ダム付近を福浦断層の南端と評価した。



○大坪川ダム右岸及び左岸のリニアメント・変動地形を判読した区間では、逆向きの低崖が連続して認められるが、リニアメント・変動地形の南方延長では逆向きの低崖等は認められない(S1-S1'断面, S2-S2'断面)。



段丘面分布図



拡大範囲  
(次頁)

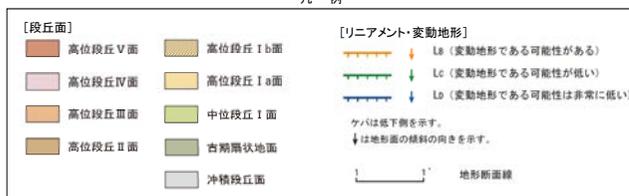
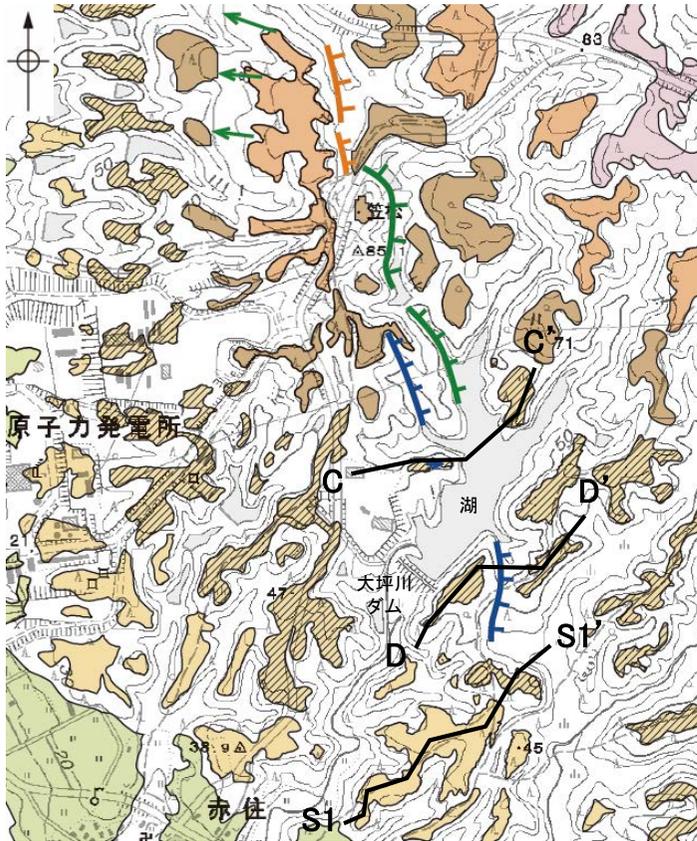
福浦断層(南端)

【大坪川ダム周辺 地形断面図】

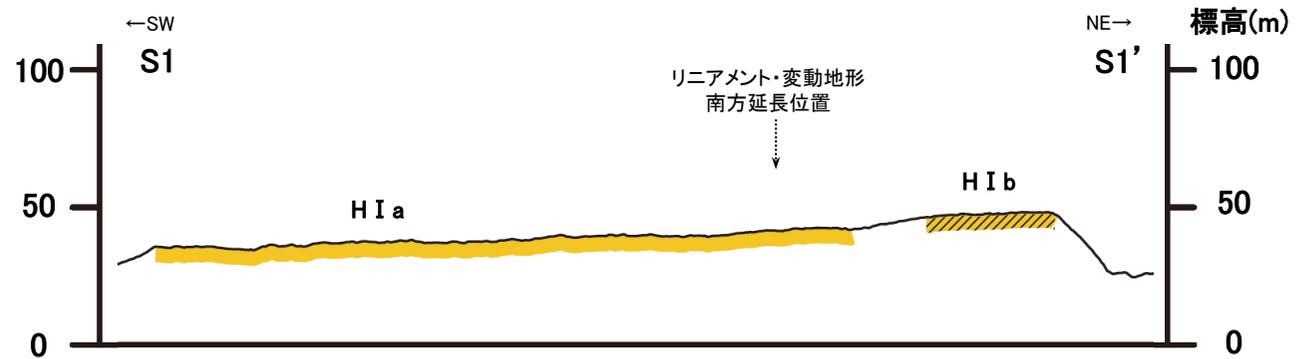
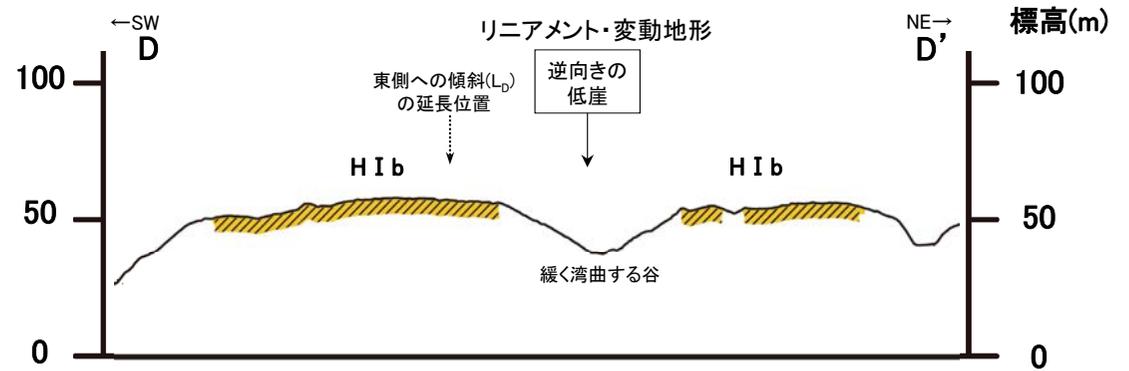
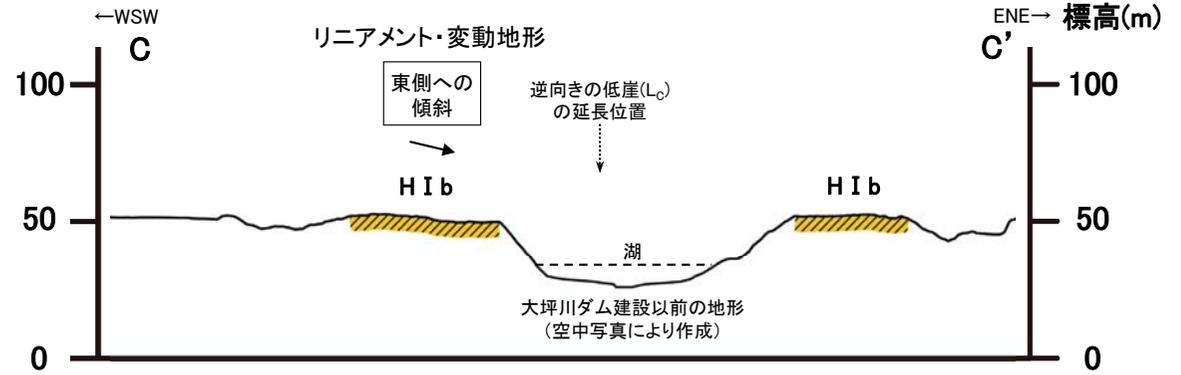
○大坪川ダム右岸において、Dランクのリニアメント・変動地形を判読した逆向きの低崖の南方延長において、高位段丘 I b面に東側への傾斜が認められる(C-C' 断面)。

○大坪川ダム左岸において、緩く湾曲する谷及び逆向きの低崖が認められるものの、谷の西側の高位段丘 I b面には東側への傾斜は認められない(D-D' 断面)。

○さらに南方延長に分布する高位段丘 I a面は、海側に向かって緩やかに傾斜しており、リニアメント・変動地形の南方延長に逆向きの低崖等は認められない(S1-S1' 断面)。



段丘面分布図

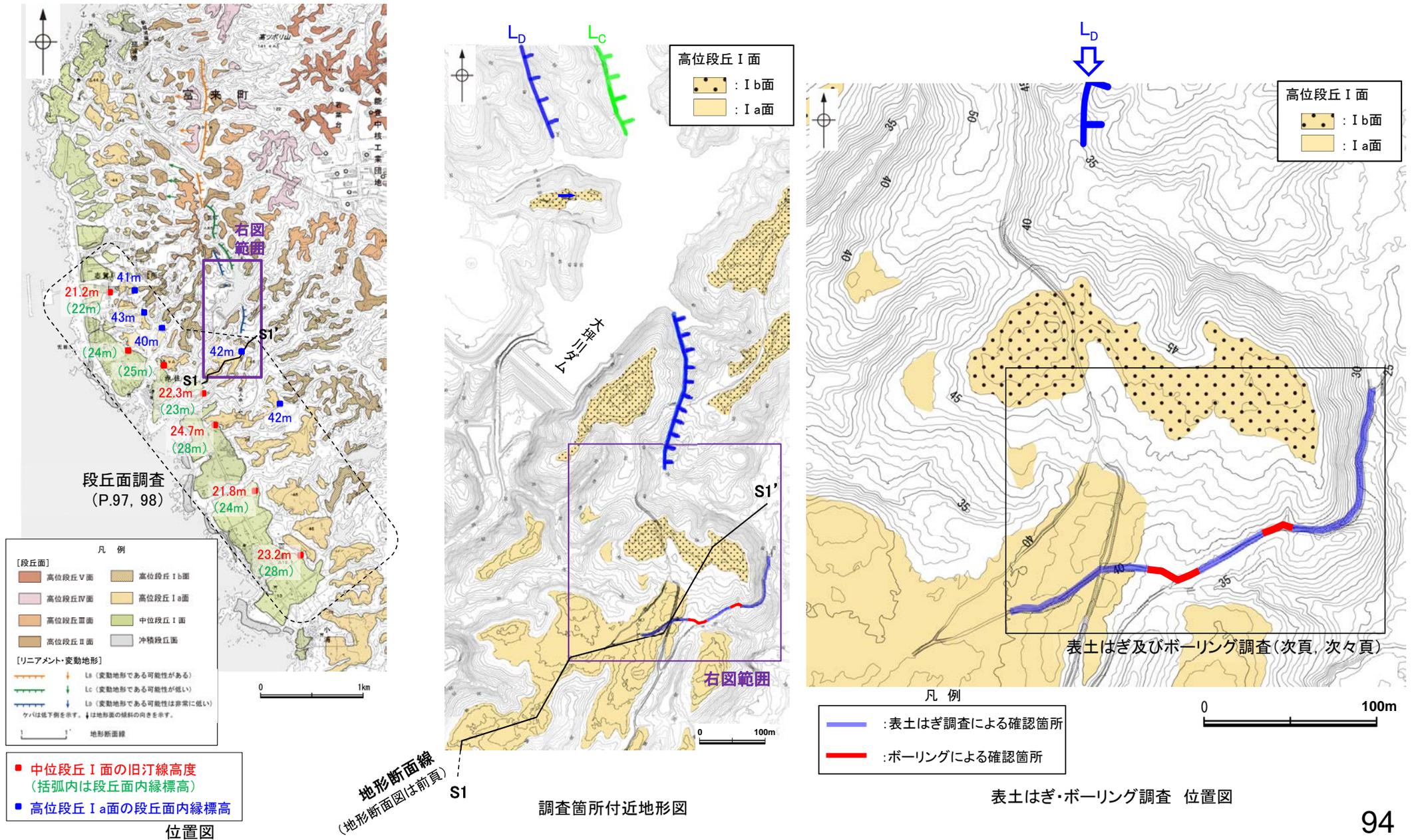


地形断面図(H:V=1:2)  
(航空レーザ計測データにより作成)

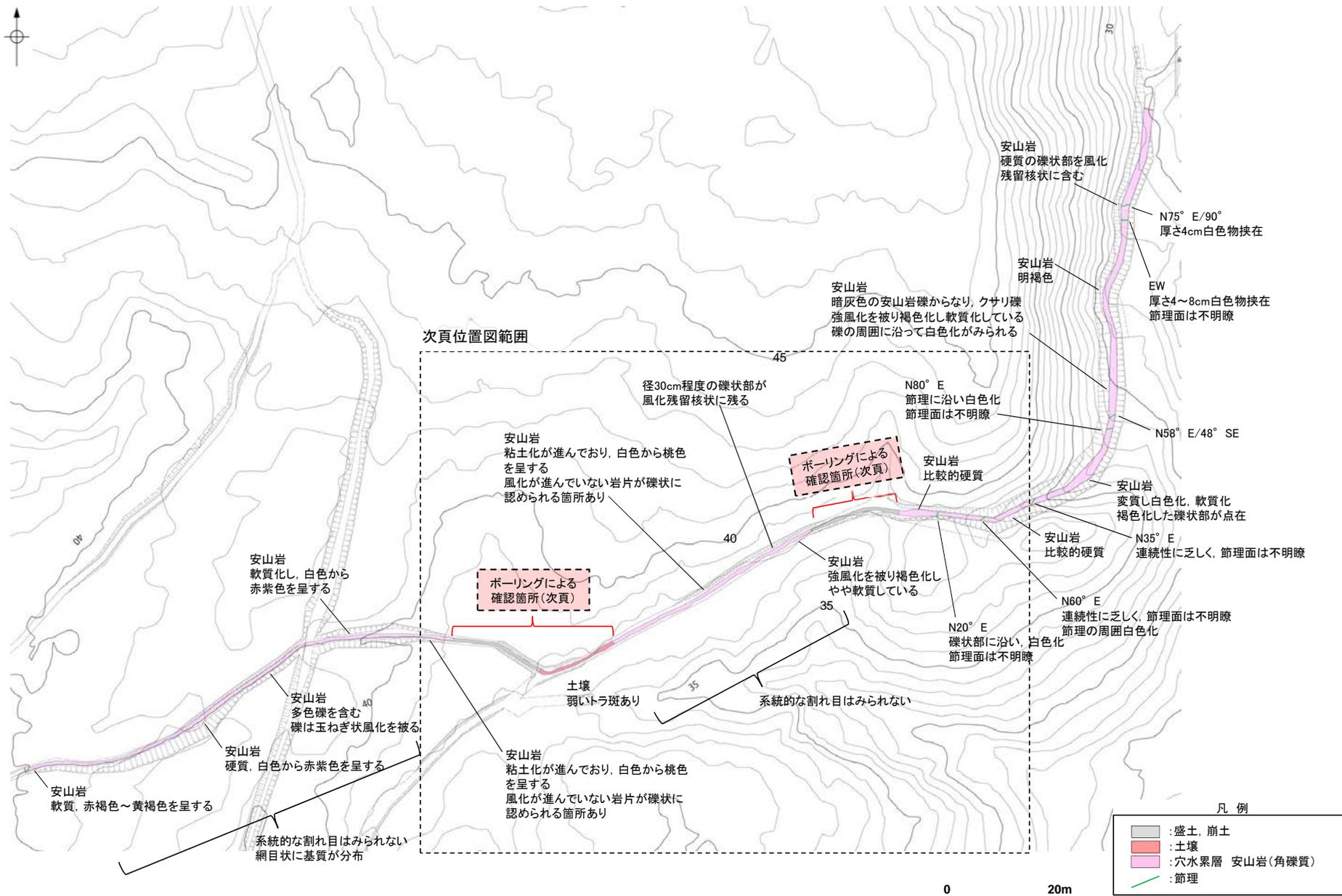
## 2.2.1 (6) 福浦断層の端部 – 南方延長の地質調査 –

○リニアメント・変動地形の南方延長で、逆向きの低崖等が認められない高位段丘 I a面(前頁のS1-S1' 断面参照)の東方において、表土はぎ調査及びボーリング調査を実施した。表土はぎ調査の結果、岩盤には断層は認められず(次頁)、ボーリング調査の結果、岩盤上面はほぼ水平である(次々頁)。

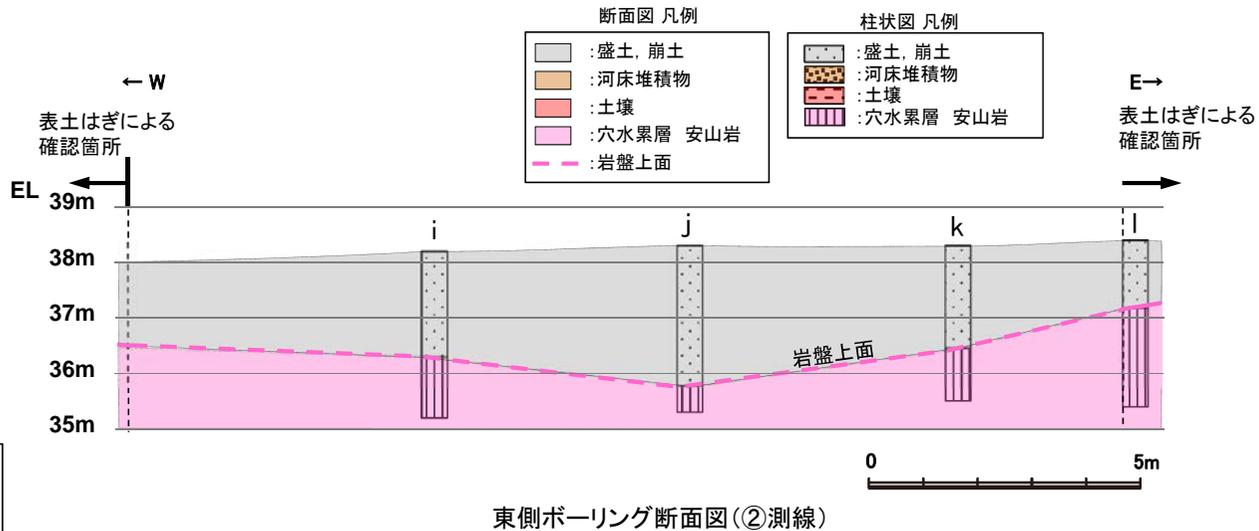
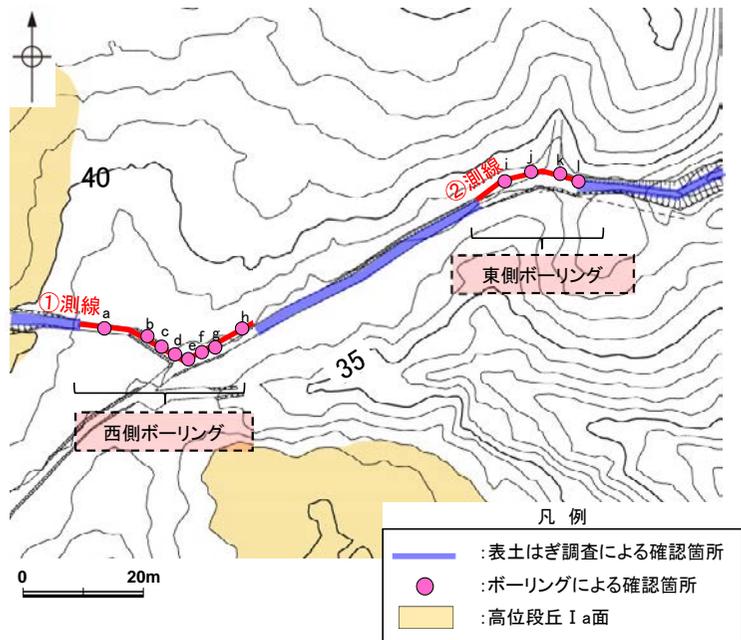
○さらに南方に分布する中位段丘 I 面及び高位段丘 I a面の旧汀線高度ないし段丘面内縁標高は、ほぼ同じ高度で連続する(P.97, 98)。



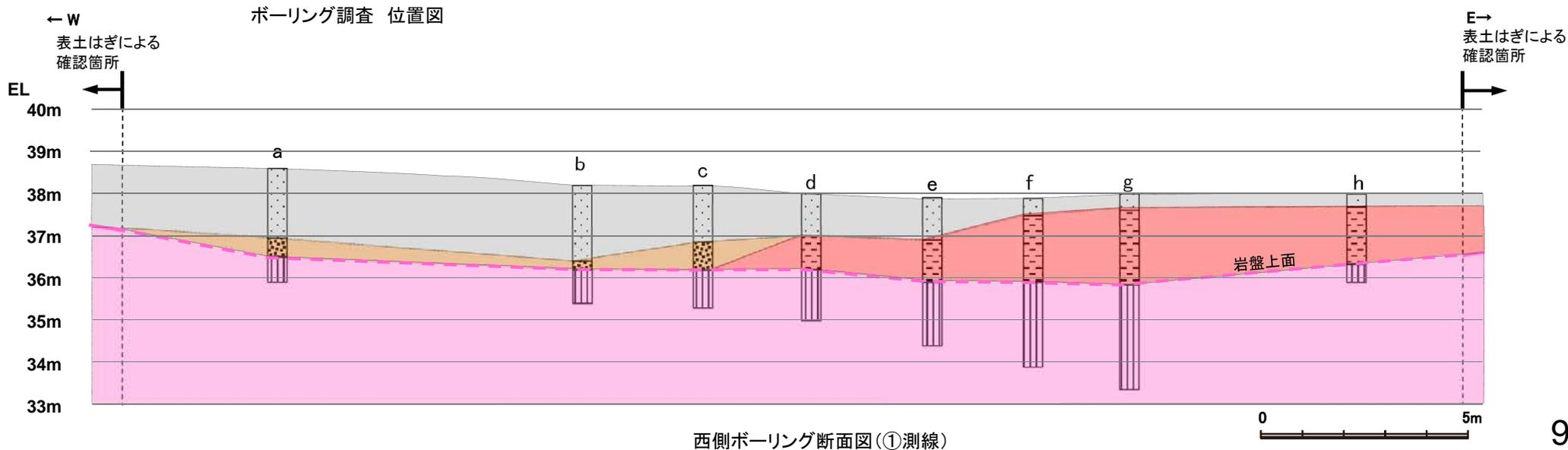
・道路底盤において表土はぎ調査を実施した結果、岩盤には断層は認められない。



・ボーリング調査(①測線・②測線)の結果、岩盤上面はEL36~37m付近で、ほぼ水平である。



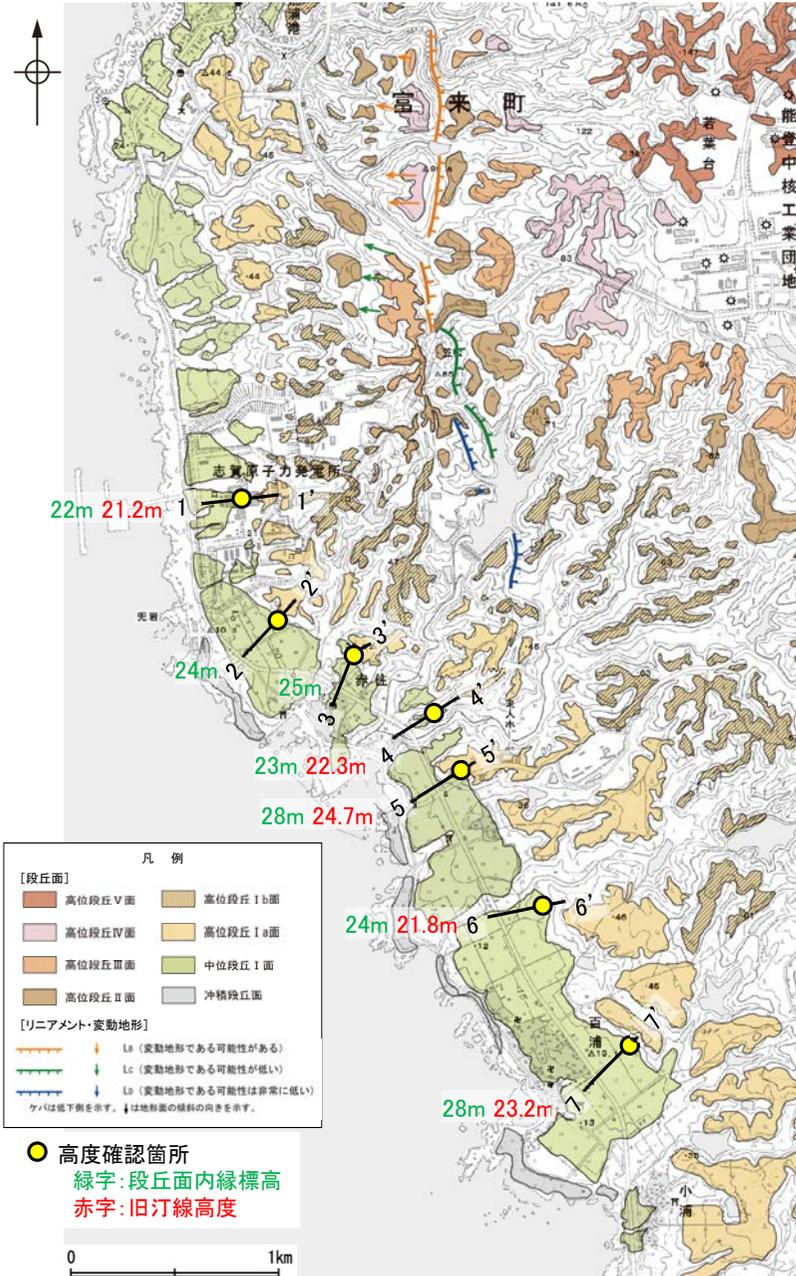
・ボーリングのコア写真、柱状図は補足資料2.2-1(3)



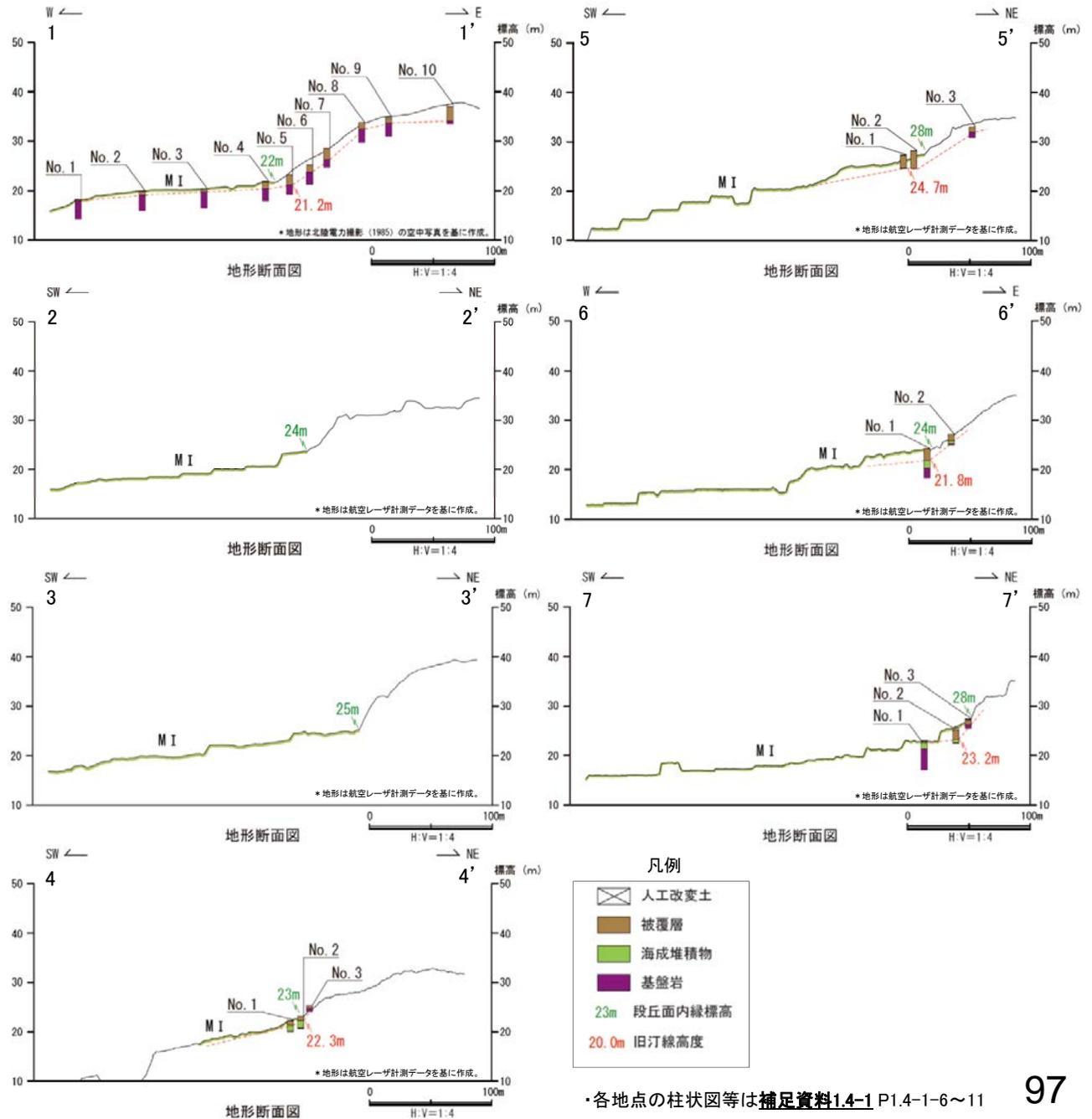
# 福浦断層(南方延長)

# 【中位段丘 I 面旧汀線高度】

○福浦断層の南方延長に分布する中位段丘 I 面の旧汀線高度はEL21~25m付近で、ほぼ同じ高度で連続する。



位置図

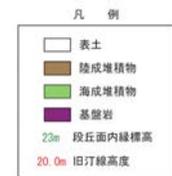
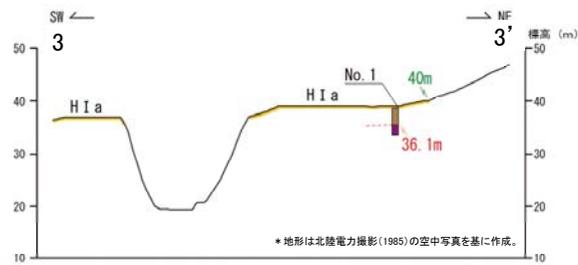
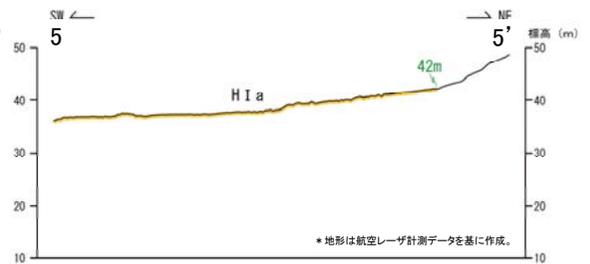
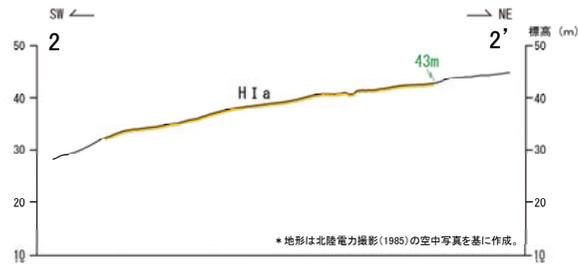
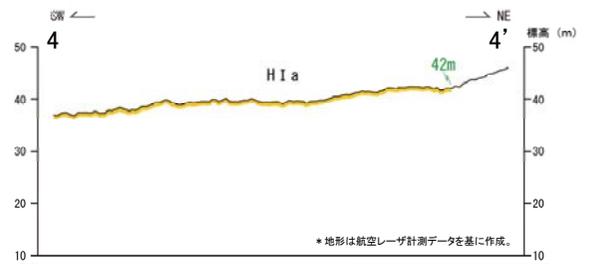
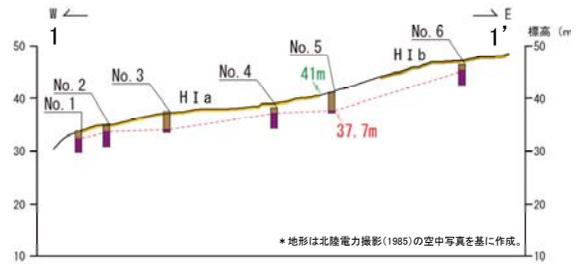
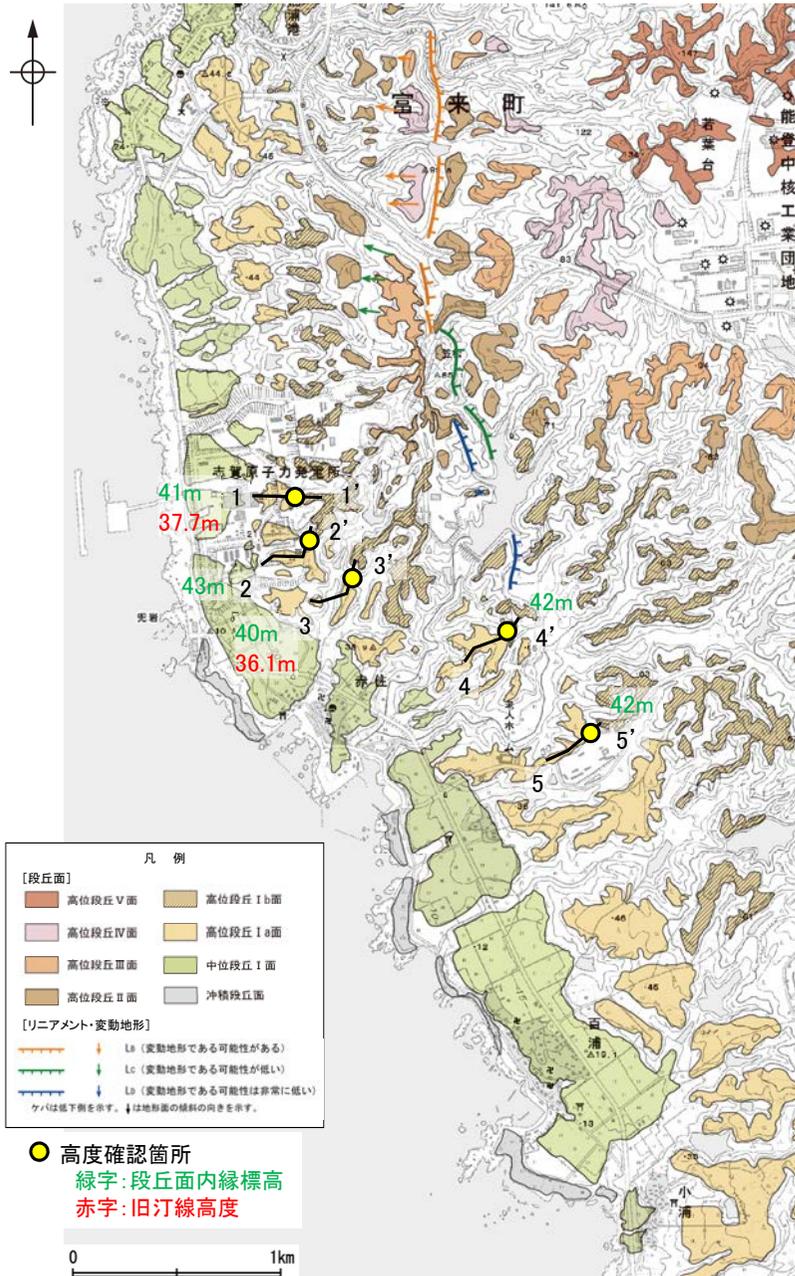


・各地点の柱状図等は補足資料1.4-1 P.1.4-1-6~11

# 福浦断層(南方延長)

# 【高位段丘 I a面段丘面内縁標高】

○福浦断層の南方延長に分布する高位段丘 I a面の段丘面内縁標高はEL42m付近で、ほぼ同じ高度で連続する。



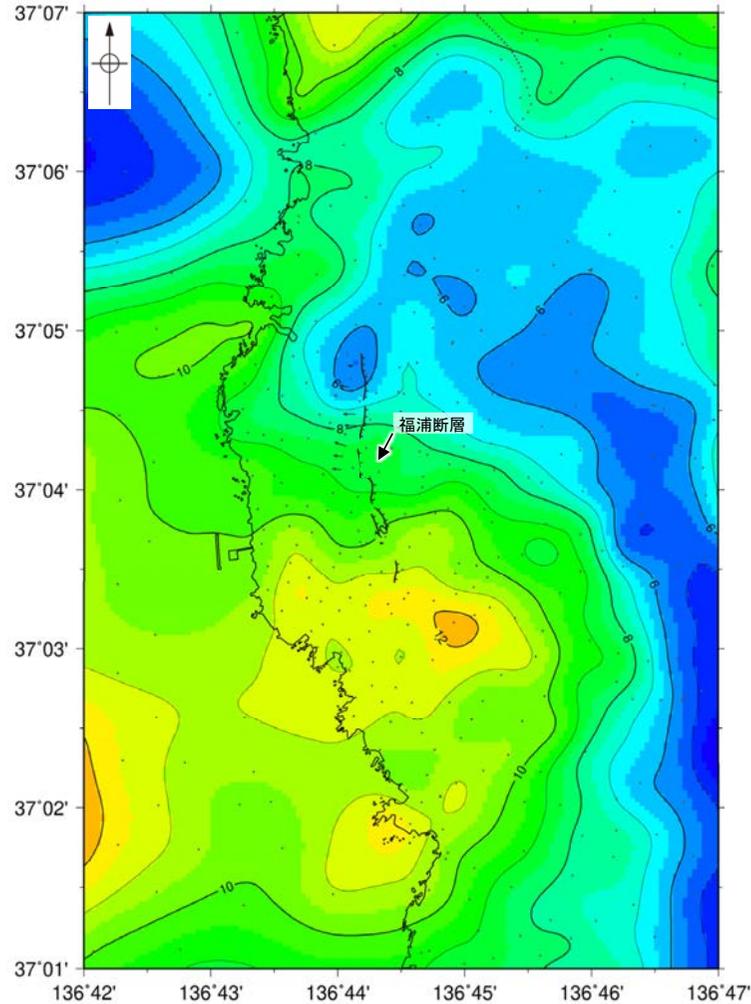
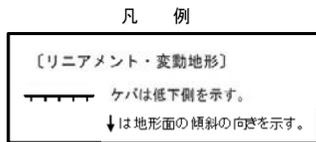
位置図

## 2.2.1 (7) 福浦断層周辺の重力異常

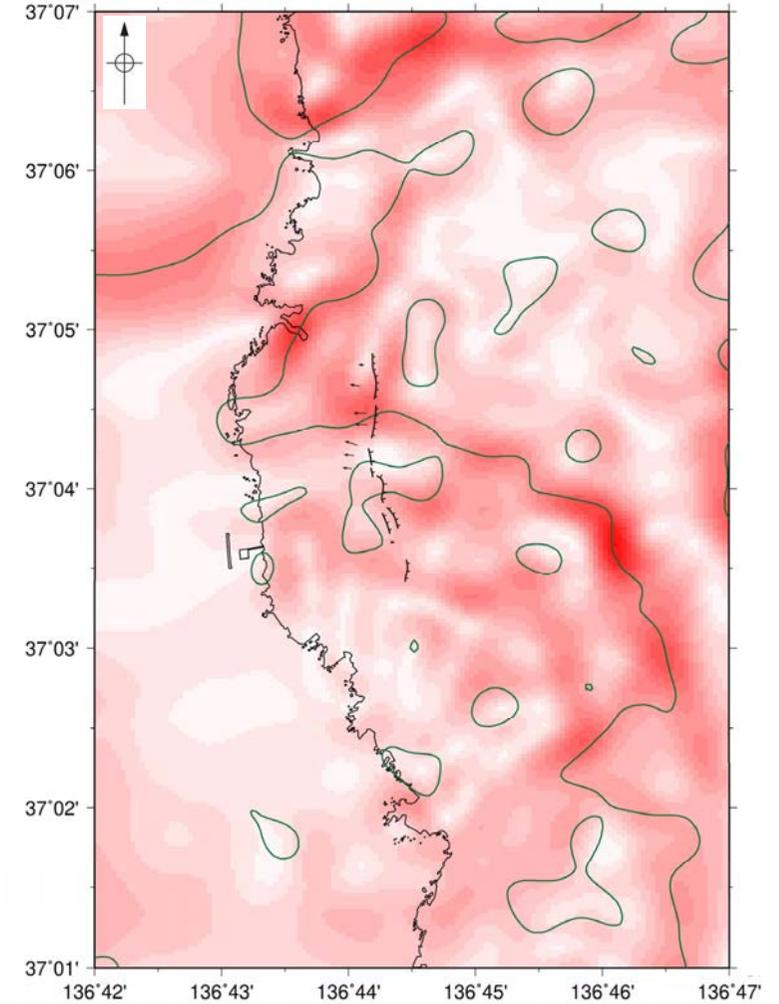
- 福浦断層の深部構造を確認するため、ブーゲー異常図、水平一次微分図を作成した。
- ブーゲー異常図及び水平一次微分図によれば、福浦断層に対応するN-S走向の重力異常急変部は認められない。



位置図



ブーゲー異常図



水平一次微分図

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・当社が作成したものである。  
 なお、ブーゲー異常図は、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おり、それを基に水平一次微分図を作成した。

---

## 2.2.2 長田付近の断層

## 2.2.2 (1) 長田付近の断層の評価結果

### 【文献調査】(P.102)

- 活断層研究会(1991)は、長田付近の断層(確実度Ⅱ, 東側低下)を図示し、N-S走向、長さ2km、活動度C、西側の海成段丘H<sub>2</sub>面が30m隆起と記載している。
- 今泉ほか(2018)は、長田付近の断層に対応する断層を図示していない。

### 【空中写真判読】(P.103, 104)

- 文献が図示している長田付近の断層とほぼ同じ位置の、志賀町中畠から同町田原までの約2.5km区間に、急崖、鞍部及び直線状の谷からなるリニアメント・変動地形を判読した。

### 【活動性評価】

- 長田付近の断層は、岩稻階の穴水累層と黒瀬谷階の草木互層等の地層境界付近に位置する急崖、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。
- 中畠付近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、草木互層が穴水累層を不整合に覆っている(P.105~107)。

長田付近の断層に対応するリニアメント・変動地形として判読した急崖、鞍部及び直線状の谷は、穴水累層と草木互層の地層境界を反映した差別侵食地形である。

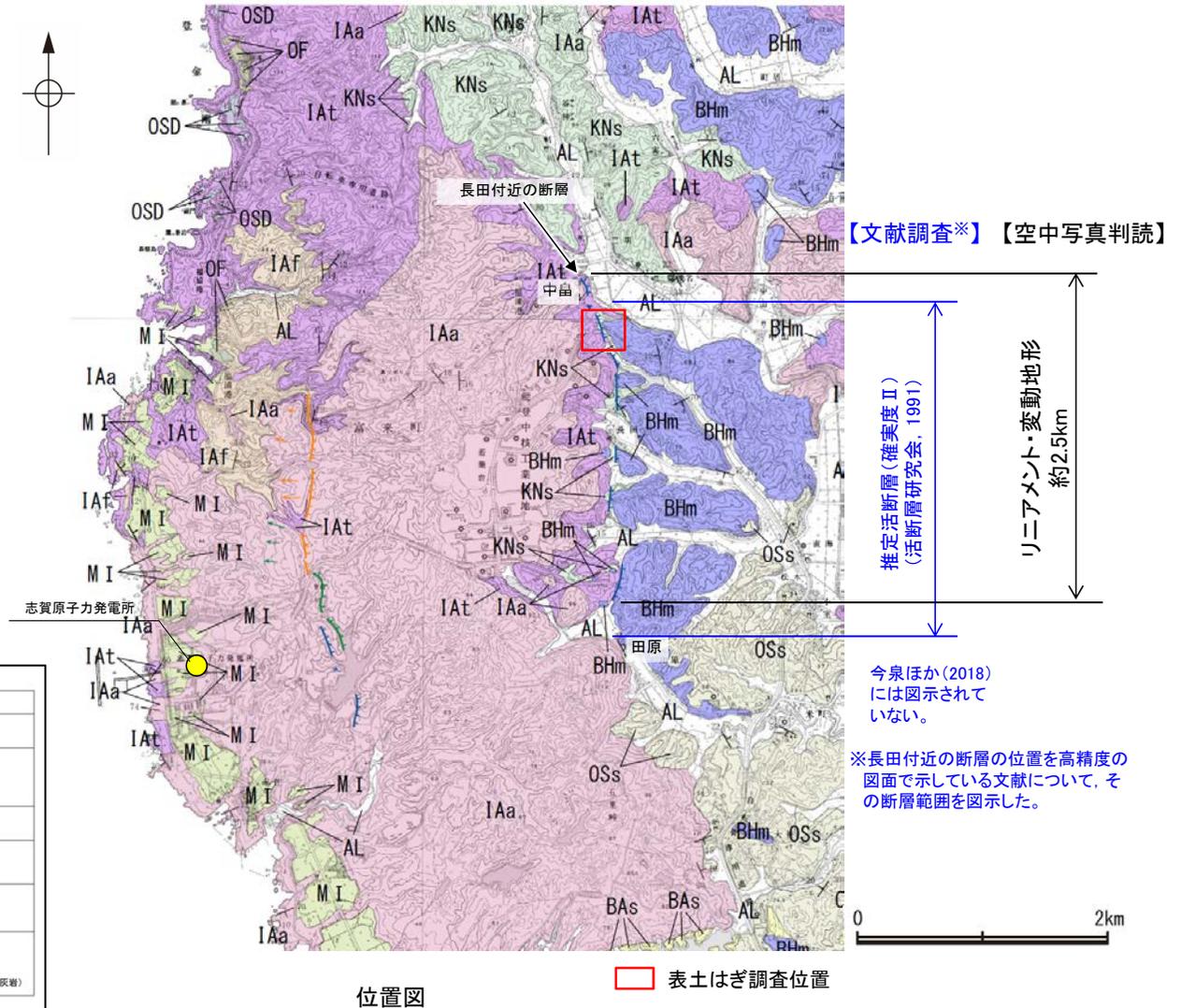
- ・なお、重力探査の結果、長田付近の断層に対応する重力異常急変部は認められない(P.108)。

| 【地質】   |     | 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                |
| 新川階    | OSs | 出雲石灰質砂岩層(非石灰質部)          |
| 新中     | BHm | 浜田泥岩層                    |
| 新      | KNs | 草木互層                     |
| 三      | IAa | 穴水累層 安山岩                 |
| 岩      | IAc | 穴水累層 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)      |
| 稲      | IAF | 穴水累層 安山岩質~石英安山岩質火砕岩(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高い)    |
| ↕             | Ld (変動地形である可能性は非常に低い) |

注) ①は地層境界を示す。  
②は地層境界の向きを示す。



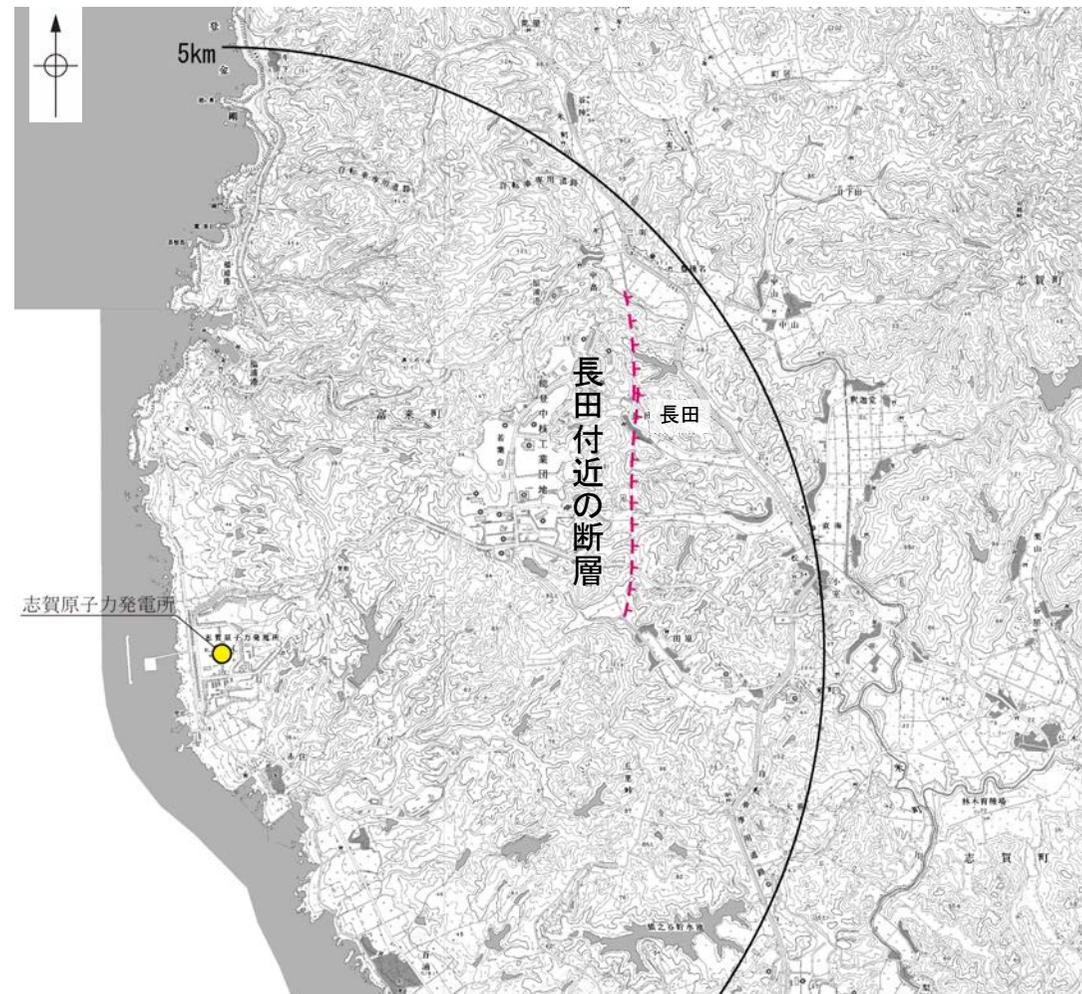
## 2.2.2 (2) 長田付近の断層の文献調査

- 太田ほか(1976)は、敷地から約3.5km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田付近の断層(确实度Ⅱ, 東側低下)を図示し、N-S走向、長さ2km、活動度C、西側の海成段丘H<sub>2</sub>面※が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、長田付近の断層に対応する断層を図示していない。
- その他、加藤・杉山(1985)は、主として第四紀後期に活動した、東側落下で平均変位速度が1m/10<sup>3</sup>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、東側落下としている。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。
- 「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、長田付近の断層を起震断層・活動セグメントとして示していない。

※太田ほか(1976)ではH<sub>2</sub>面を「>22万年前」としている。



位置図



位置図

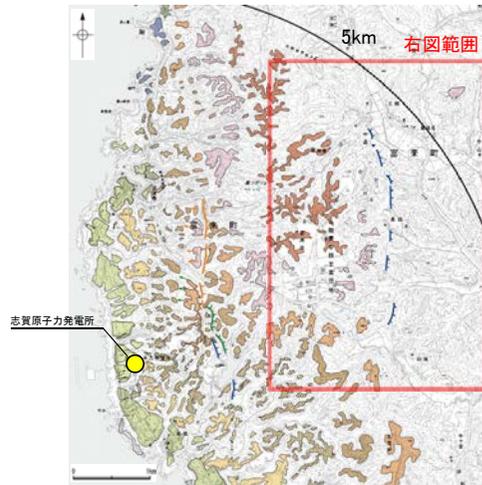
| 凡例                                                                                         |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| [活断層研究会(1991)他]                                                                            |                            |
|                                                                                            | 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)                   |
|                                                                                            | 活断層(断層崖)                   |
|                                                                                            | 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(断層崖)                 |
|                                                                                            | →は断層のずれの向き、↘は河谷(水系)の屈曲を示す。 |

0 2km

## 2.2.2 (3) 長田付近の断層の地形調査

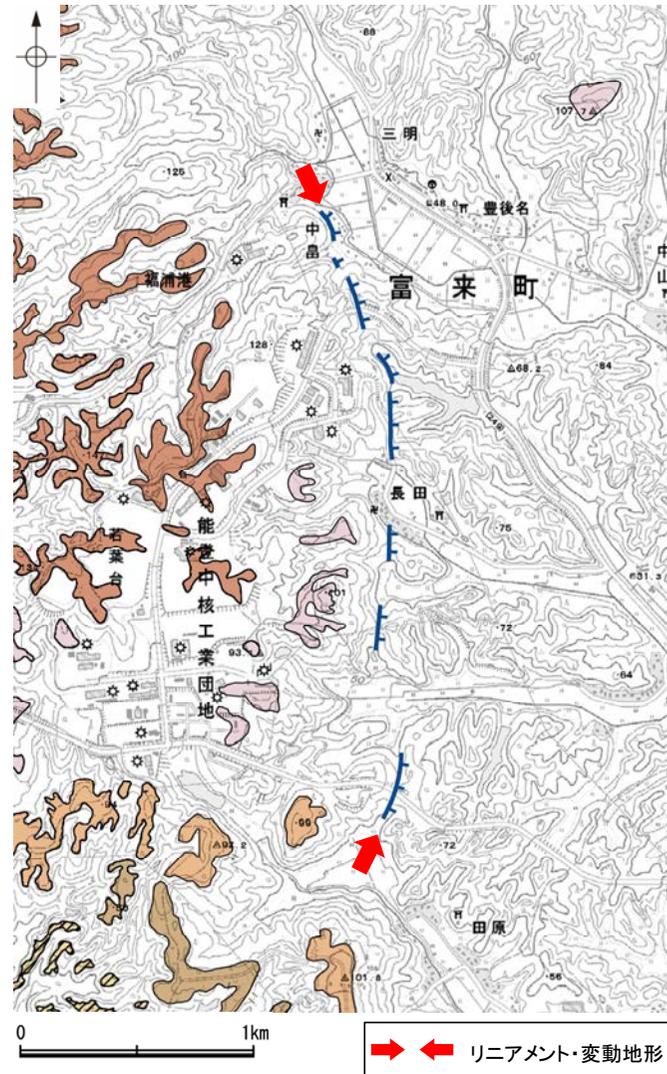
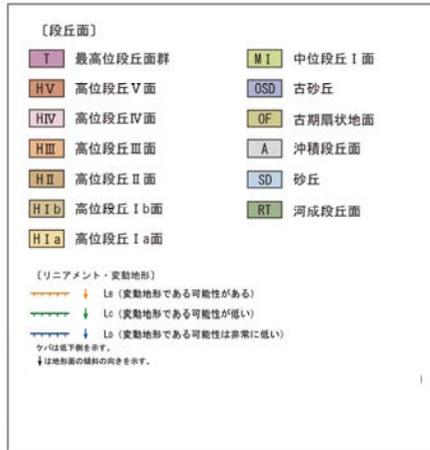
○活断層研究会(1991)に図示された長田付近の断層とほぼ同じ位置の約2.5km区間に、急崖、鞍部及び直線状の谷からなるDランクのリニアメント・変動地形を判読した。

・空中写真はデータ集1-1

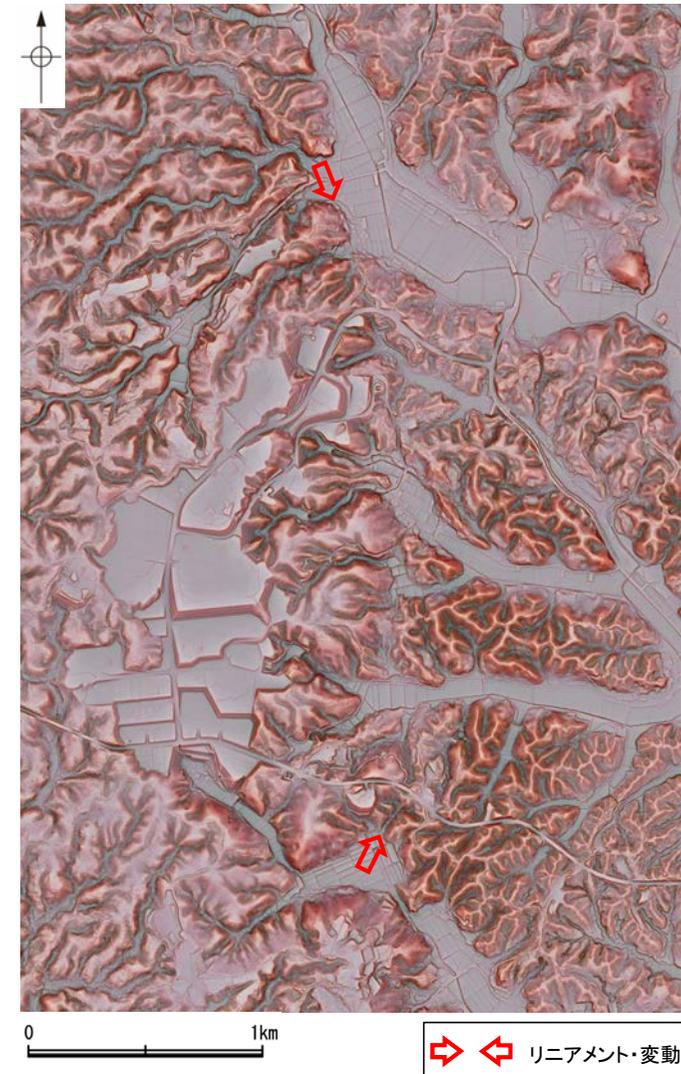


位置図

凡例



段丘面分布図

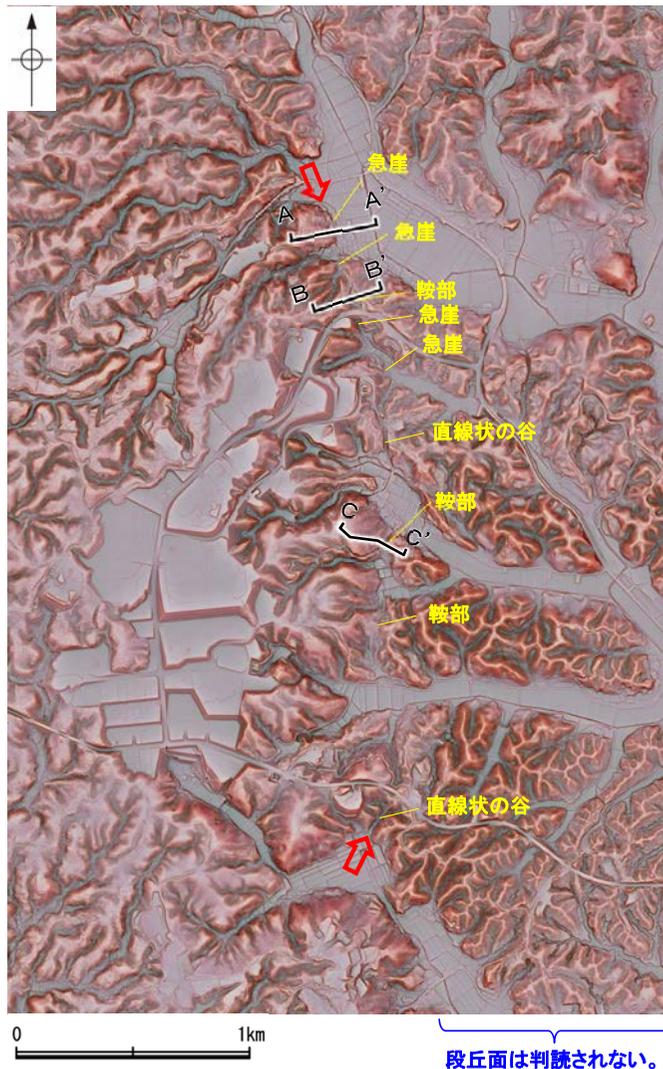


赤色立体地図  
(航空レーザ計測データにより作成)

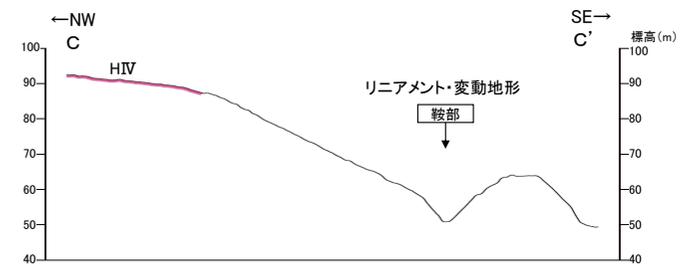
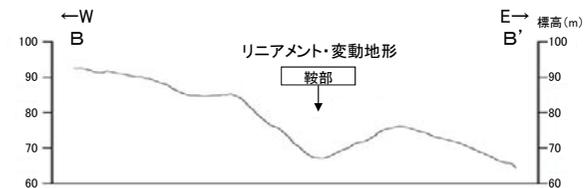
【長田付近の断層周辺の地形の特徴】

- 長田付近の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れば、急崖、鞍部及び直線状の谷が認められる。
- 活断層研究会(1991)は、断層を挟んで西側の海成段丘H<sub>2</sub>面が30m隆起としているが、空中写真判読及び航空レーザ計測データによれば、長田付近の断層に対応するリニアメント・変動地形の東側は開析が著しく、段丘面は判読されない。
- なお、今泉ほか(2018)は、長田付近の断層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。



リニアメント・変動地形の地形要素



地形断面図 (H:V=1:2)  
(航空レーザ計測データにより作成)

## 2.2.2 (4) 長田付近の断層の地質調査

- リニアメント・変動地形の周辺には、岩稲階の穴水累層，黒瀬谷階の草木互層，東別所階の浜田泥岩層，音川階の出雲石灰質砂岩層及び上部更新統～完新統の沖積層が分布し，リニアメント・変動地形は穴水累層と草木互層等の地層境界付近に位置する。
- 長田付近の断層に対応するリニアメント・変動地形近傍で表土はぎ調査①，②を実施した結果，草木互層が穴水累層を不整合に覆っている状況を確認した(次頁，次々頁)。また，リニアメント・変動地形として判読した鞍部を横断して表土はぎ調査②を実施した結果，断層は認められない(次々頁)。
- 以上より，リニアメント・変動地形として判読した急崖，鞍部及び直線状の谷は，穴水累層と草木互層の地層境界を反映した差別侵食地形であると評価した。



位置図

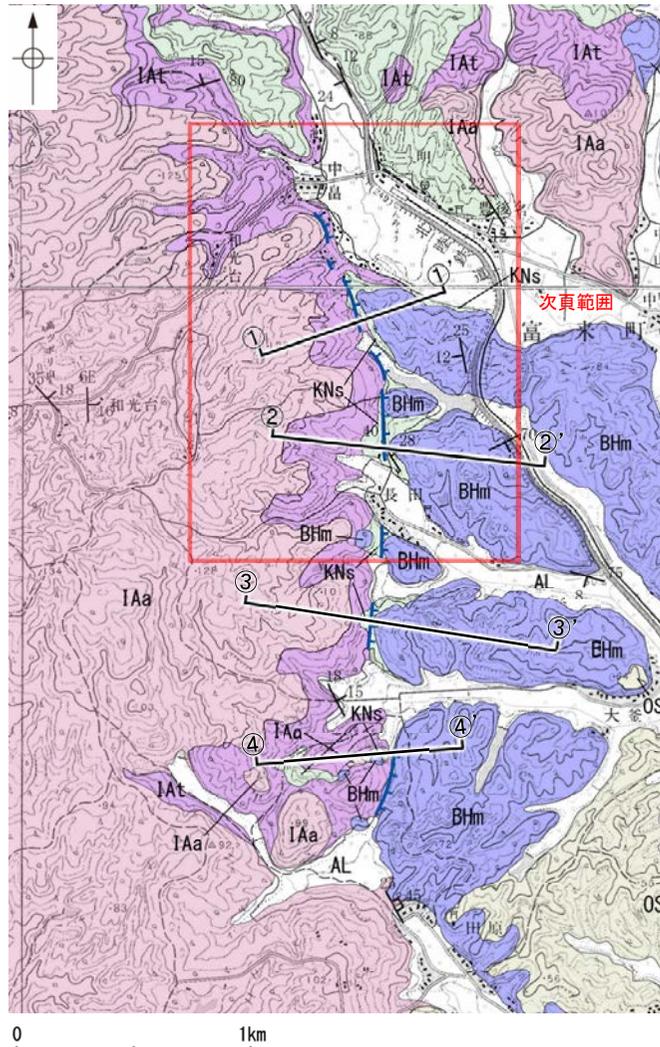
凡例

| 地質時代 | 地層・岩石名                        |
|------|-------------------------------|
| 第四紀  | AL 沖積層                        |
| 更新世  | OSD 古砂丘砂層                     |
|      | OF 古期扇状地堆積層                   |
|      | M I 中位段丘 I 面堆積層               |
| 新中世  | OSs 出雲石灰質砂岩層 (非石灰質部)          |
|      | BHm 浜田泥岩層                     |
| 新第三紀 | KNs 草木互層                      |
|      | IAs 穴水累層 安山岩                  |
| 白垩紀  | IAt 穴水累層 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩)      |
|      | IAT 穴水累層 安山岩質～石英安山岩質火砕岩 (凝灰岩) |

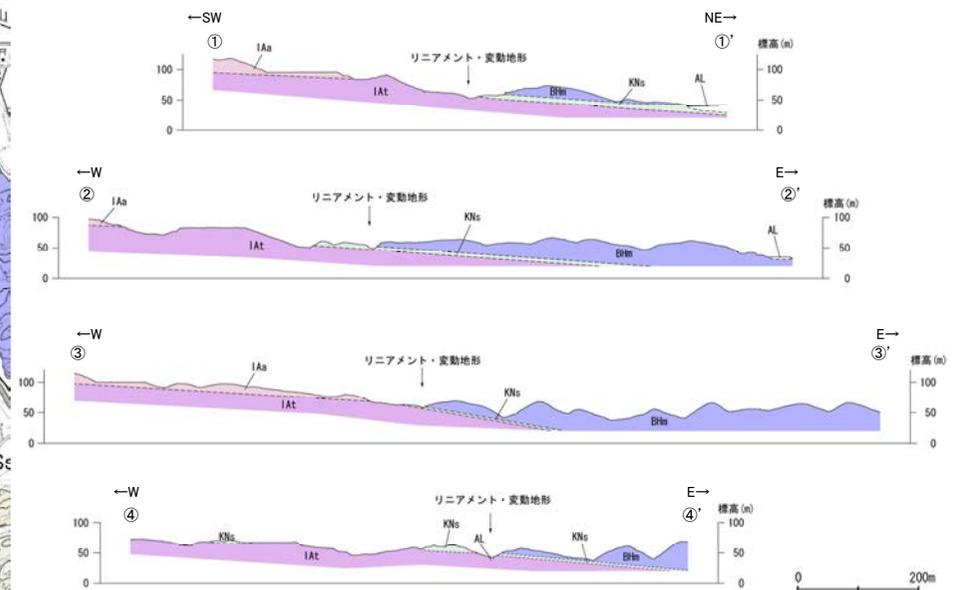
  

| 記号      | 説明                             |
|---------|--------------------------------|
| 20 ↗ 43 | 地層の走向・傾斜                       |
| 20 ↘ 43 | 節理の走向・傾斜                       |
| ↑       | リニアメント・変動地形 (変動地形である可能性がある)    |
| ↓       | リニアメント・変動地形 (変動地形である可能性が低い)    |
| ↕       | リニアメント・変動地形 (変動地形である可能性は非常に低い) |
| ↔       | リニアメント・変動地形 (変動地形である可能性は非常に低い) |

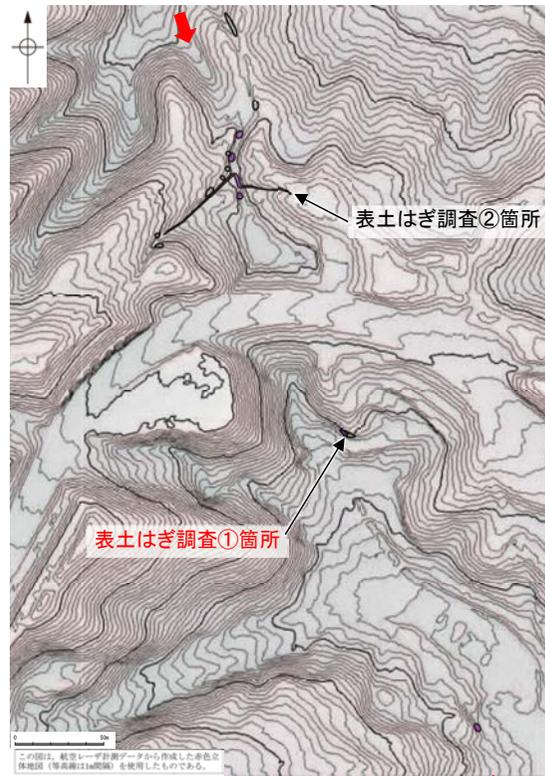
注: ↑は地層境界の傾斜の向きを示す。



地質図



地質断面図



凡例

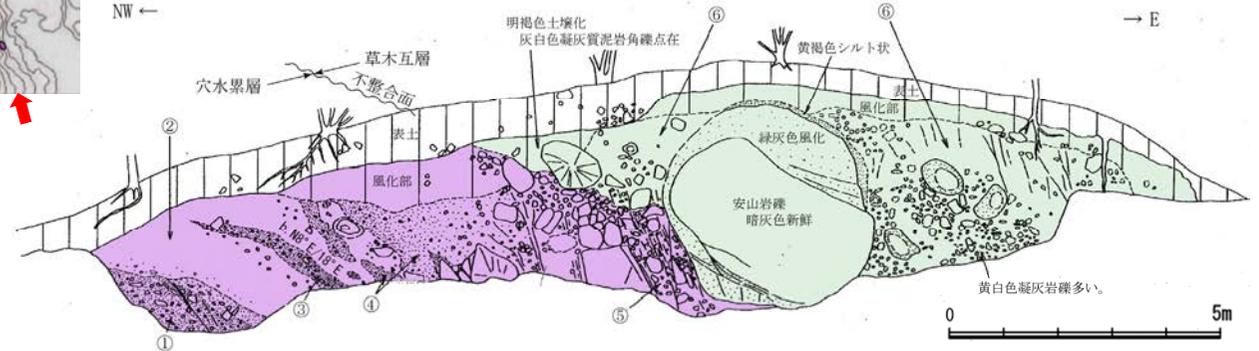
| 地質     | 地層・岩石名                   |
|--------|--------------------------|
| 第四紀更新世 | AL 沖積層                   |
| 第四紀更新世 | OS0 古砂丘砂層                |
|        | OS1 古扇状地堆積層              |
|        | OS2 中位段丘1面堆積層            |
| 新第四紀   | OSs 出雲石灰質砂岩層 (非石灰質部)     |
| 第三紀    | BHm 浜田泥岩層                |
| 白垩紀    | KNs 草木互層                 |
| 白垩紀    | IAA 穴水累層 安山岩             |
|        | IAB 穴水累層 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩) |
|        | IAC 穴水累層 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩) |
| 白垩紀    | IAD 穴水累層 安山岩質火砕岩 (凝灰岩)   |

【記号】  
 20° 43' 地層の走向・傾斜  
 20° 43' 節理の走向・傾斜

【リニアメント・変動地形】  
 Ls (変動地形である可能性は非常に低い)  
 ケハは基下側を示す。

凡例

|  |                      |
|--|----------------------|
|  | 草木互層                 |
|  | 穴水累層 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩) |
|  | リニアメント・変動地形          |



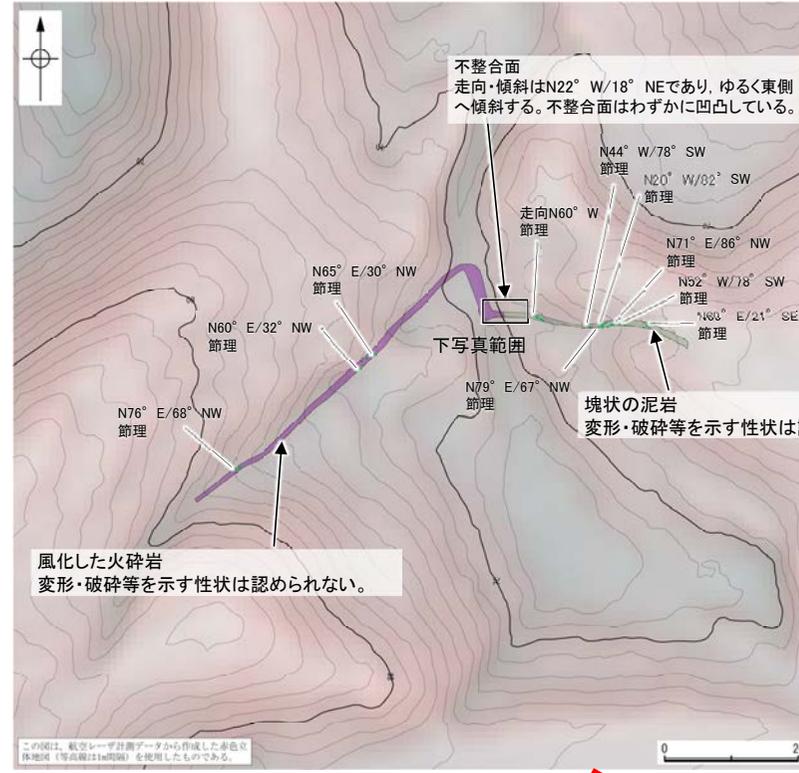
穴水累層(火山岩)

- ① 淡紫灰色凝灰角礫岩  
暗灰色安山岩、黄灰色凝灰岩等の垂角礫主体(最大径15cm, 平均径1~2cm)。
- ② 明黄褐色粘土  
風化により粘土化した細粒凝灰岩と推定される。
- ③ 赤紫色凝灰角礫岩
- ④ 赤紫色~紫灰色火山礫凝灰岩  
径2cm以下の垂角礫を含む。
- ⑤ 紫灰色凝灰角礫岩  
暗灰色~緑灰色安山岩の垂角礫主体(平均径10cm)。  
黄白色凝灰岩礫を含む(径5cm以下)。  
基質は紫灰色細粒凝灰岩。  
小クラックが発達する。

草木互層(堆積岩)

- ⑥ 灰色凝灰質泥岩  
緑灰色安山岩、黄白色凝灰岩垂角礫含む(平均径5~10cm)。  
礫はくさり礫化しているものが多い。  
基質中には白色岩片や孔隙が認められる。

・リニアメント・変動地形近傍において、草木互層は穴水累層を不整合に覆っている。



凡例

| 地質   | 地層・岩石名                        |
|------|-------------------------------|
| 第四紀  | AL 沖積層                        |
| 更新世  | QSD 古砂丘砂層                     |
|      | QF 古期扇状地堆積層                   |
|      | MI 中位段丘1面堆積層                  |
| 新第三紀 | Qss 出雲石灰質砂岩層 (非石灰質部)          |
| 中新世  | BHm 浜田泥岩層                     |
| 新第三紀 | KNs 草木互層                      |
| 白垩紀  | IAb 穴水累層 安山岩                  |
|      | IAl 穴水累層 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩)      |
|      | IAT 穴水累層 安山岩質～石英安山岩質火砕岩 (凝灰岩) |

【記号】

20° 45' 地層の走向・傾斜

20° 45' 節理の走向・傾斜

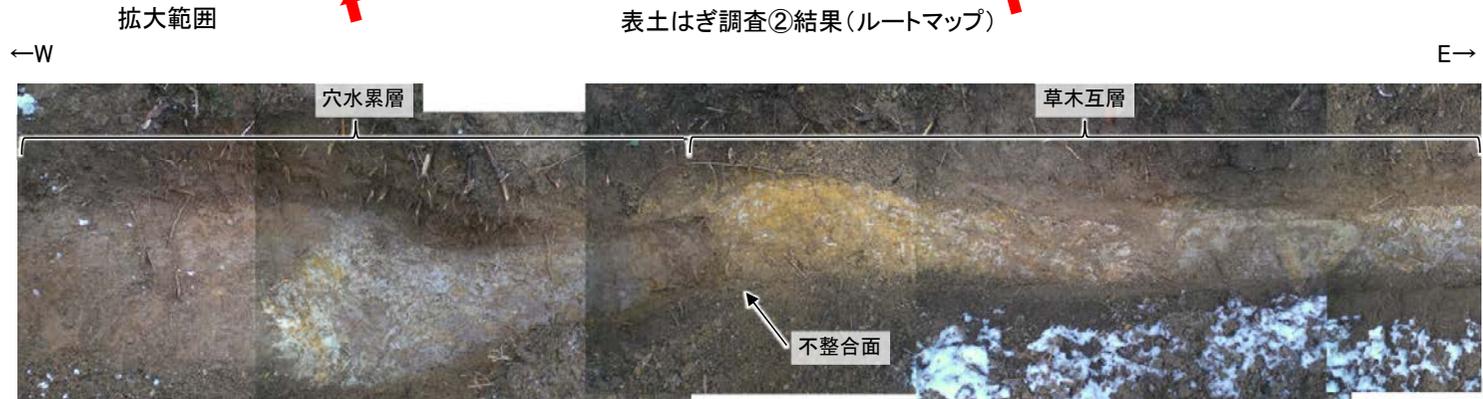
【リニアメント・変動地形】

Ls (変動地形である可能性は非常に低い)

△は低下側を示す。

凡例

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 草木互層                 | 草木互層                 |
| 穴水累層 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩) | 穴水累層 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩) |
| 節理                   | 節理                   |
| リニアメント・変動地形          | リニアメント・変動地形          |



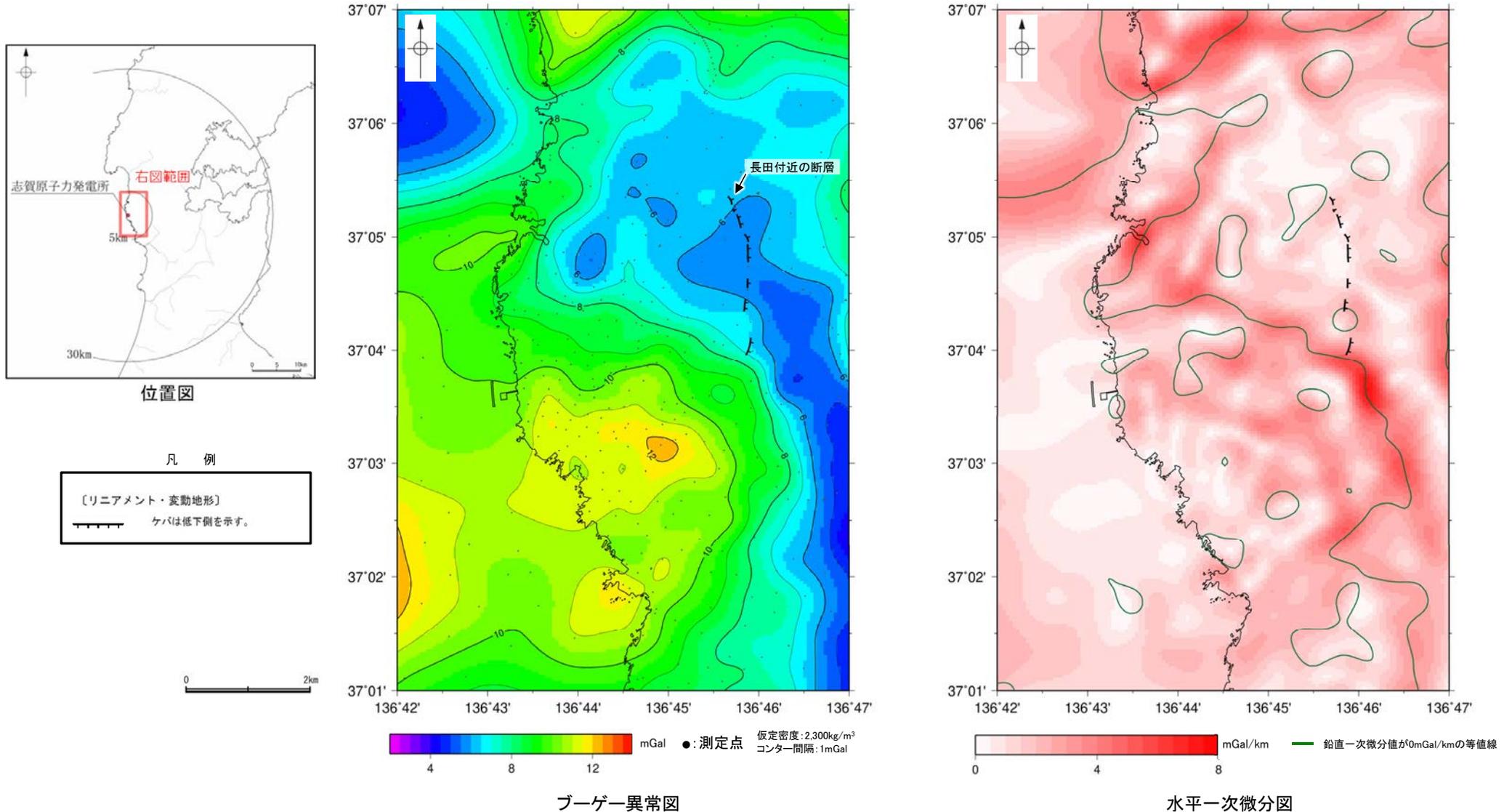
表土はぎ調査②箇所写真

・リニアメント・変動地形を判読した鞍部を横断して表土はぎ調査②を実施した結果、表土はぎ調査範囲には、断層は認められない。  
 ・また、リニアメント・変動地形近傍において、穴水累層と草木互層の不整合面を確認した。

・全線の写真は補足資料2.2-2(1)

## 2.2.2 (5) 長田付近の断層周辺の重力異常

- 長田付近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、長田付近の断層に対応する重力異常急変部は認められない。



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・当社が作成したものである。なお、ブーゲー異常図は、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おり、それを基に水平一次微分図を作成した。

---

### 2.2.3 和光台南の断層

## 2.2.3 (1) 和光台南の断層の評価結果

### 【文献調査】(P.111)

- 活断層研究会(1991)は、和光台南の断層(確実度Ⅱ、北側低下)を図示し、E-W走向、長さ2km、活動度C、南側の海成段丘H<sub>1</sub>面が10~20m隆起と記載している。
- 今泉ほか(2018)は、和光台南の断層に対応する活断層等を図示していない。

### 【空中写真判読】(P.112, 113)

- 文献が図示している和光台南の断層と推定される位置に、リアメント・変動地形は判読されない。

### 活動性評価

- 和光台南の断層は、活断層研究会(1991)では南側の海成段丘面が隆起している活断層(確実度Ⅱ)と記載されているが、今泉ほか(2018)では図示されていない。また、和光台南の断層に対応するリアメント・変動地形は判読されない(P.112, 113)。
- 和光台南の断層と推定される位置にあたる谷地形を挟んで、高位段丘Ⅳ面及びⅤ面に高度差がない(P.113)。
- 地質調査の結果、和光台南の断層と推定される位置の沢部には、穴水累層の安山岩、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.114, 115)。

活断層研究会(1991)に図示された和光台南の断層に対応する断層は認められない。

- ・なお、重力探査の結果、和光台南の断層に対応する重力異常急変部は認められない(P.116)。

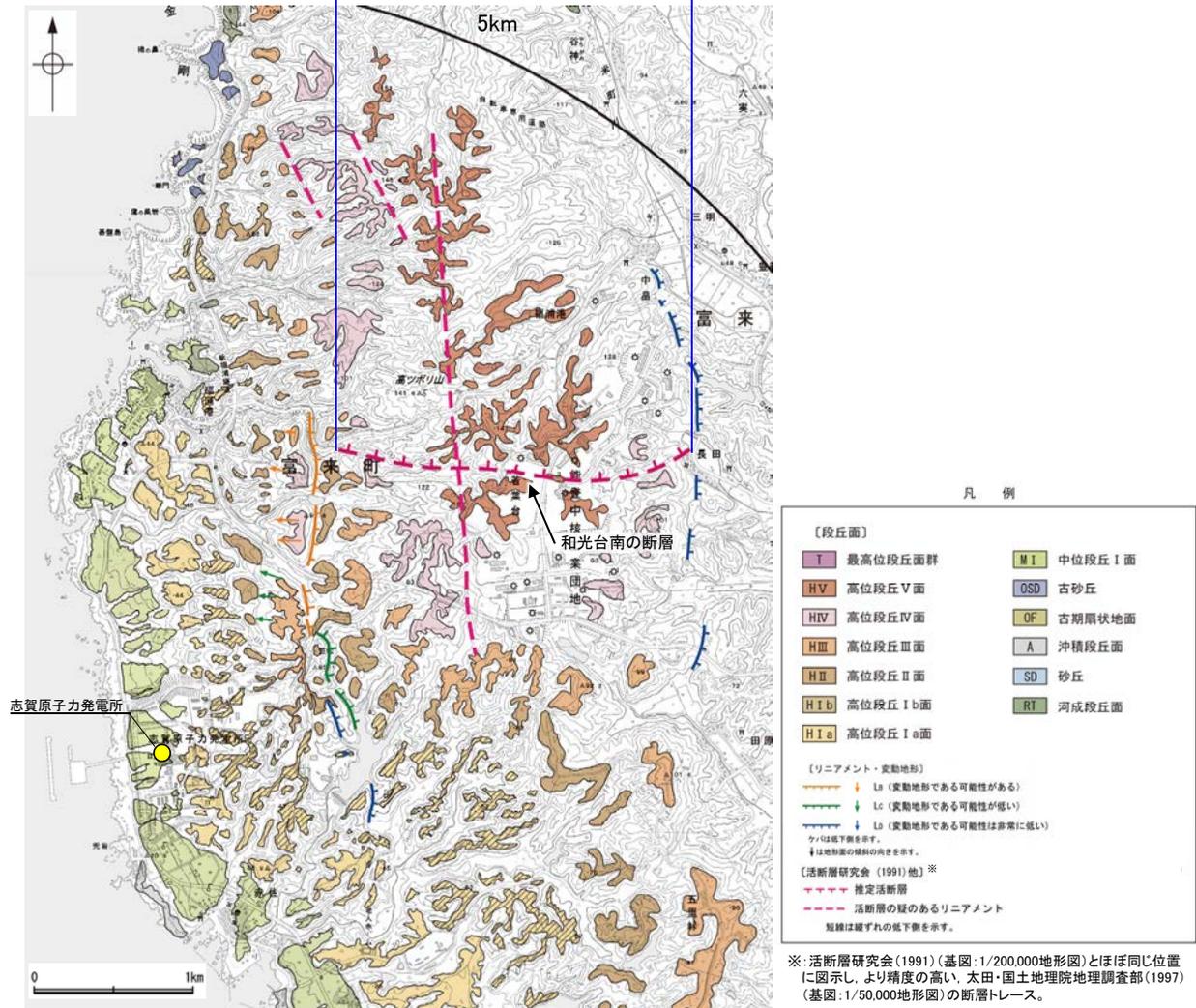
### 【文献調査】

推定活断層(確実度Ⅱ)  
(活断層研究会, 1991)

今泉ほか(2018)に  
は図示されていない

### 【空中写真判読】

リアメント・変動地形  
は判読されない



位置図

## 2.2.3 (2) 和光台南の断層の文献調査

- 太田ほか(1976)は、敷地から約2km北東方に、E-W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)とほぼ同じ位置に和光台南の断層(确实度Ⅱ, 北側低下)を図示し、E-W走向, 長さ2km, 活動度C, 南側の海成段丘H<sub>1</sub>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、和光台南の断層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、和光台南の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、和光台南の断層を起震断層・活動セグメントとして示していない。

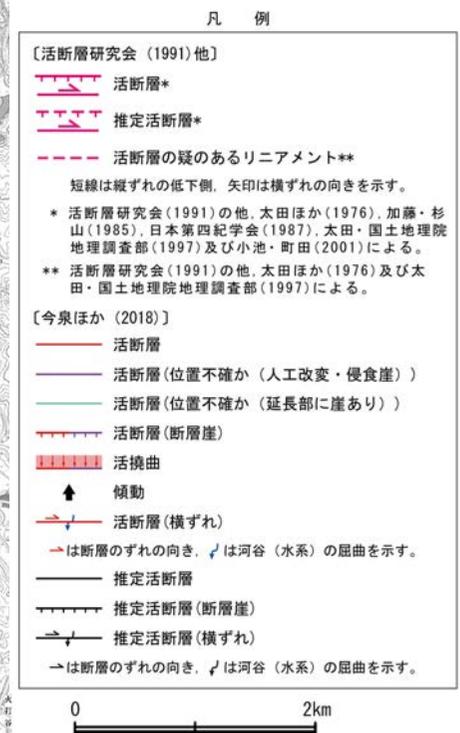
※太田ほか(1976)ではH<sub>1</sub>面を「>22万年前」としている。



位置図



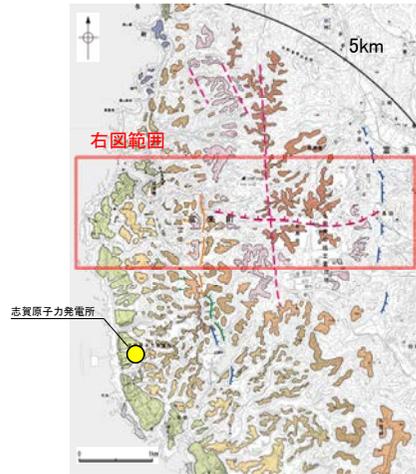
位置図



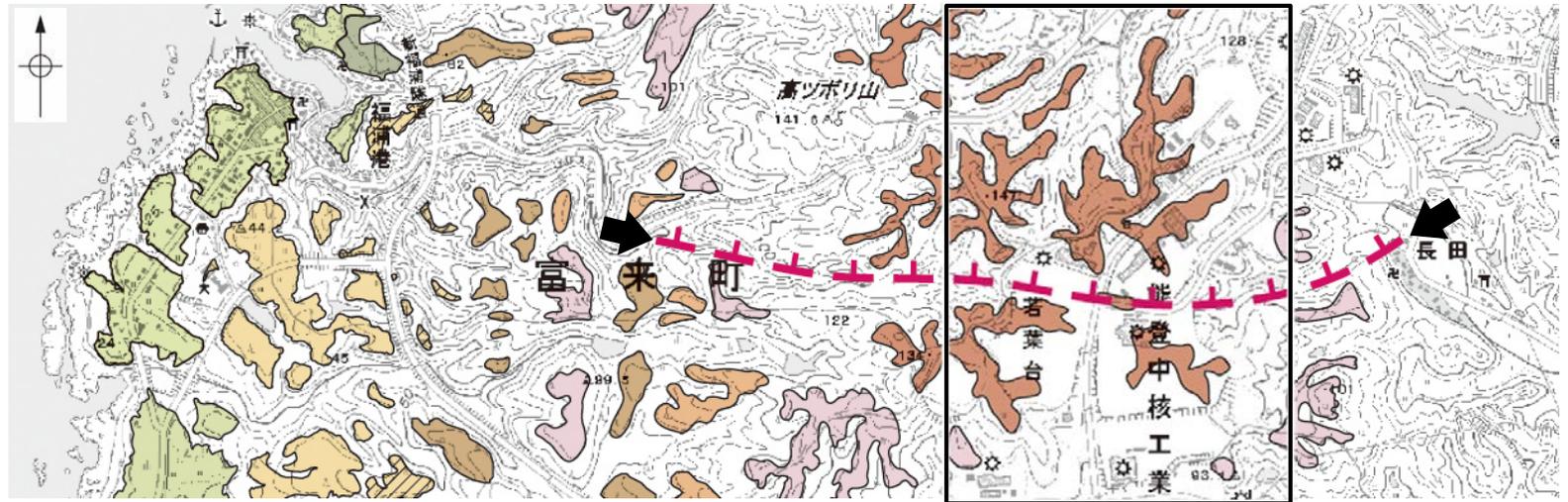
## 2.2.3 (3) 和光台南の断層の地形調査

○活断層研究会(1991)に図示された和光台南の断層付近に、リニアメント・変動地形は判読されない。

・空中写真はデータ集1-1



位置図



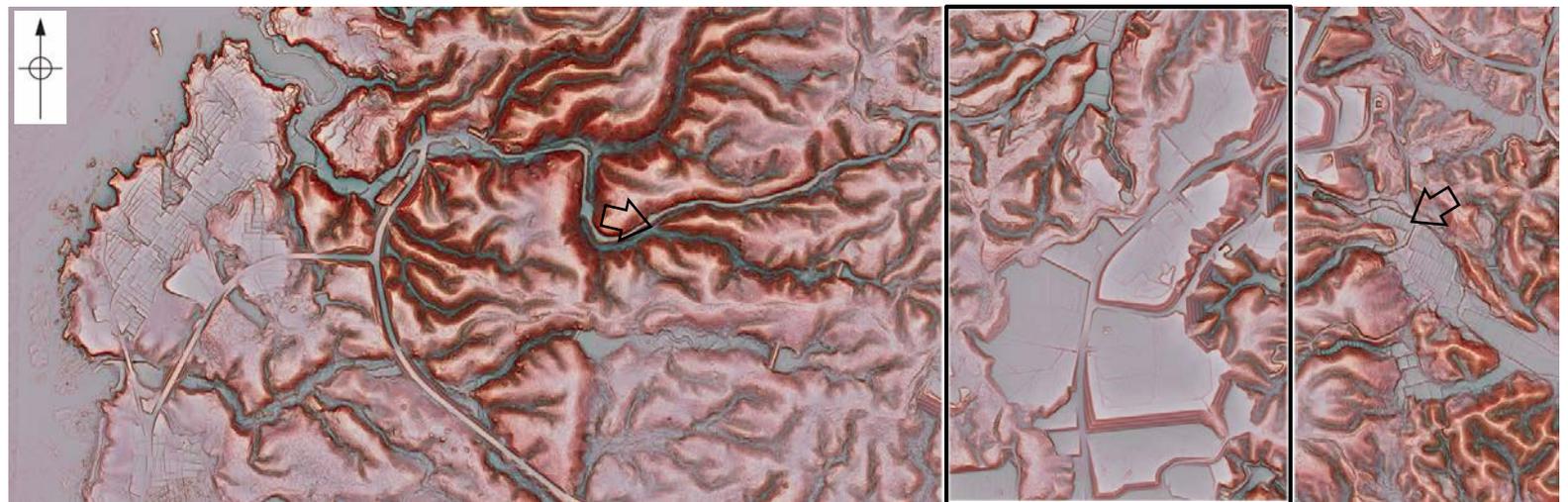
段丘面分布図

・□は、地形改変前の空中写真から作成した地形図の範囲(次頁)。



※: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。

活断層研究会(1991)に図示された和光台南の断層位置



赤色立体地図  
(航空レーザー計測データにより作成)

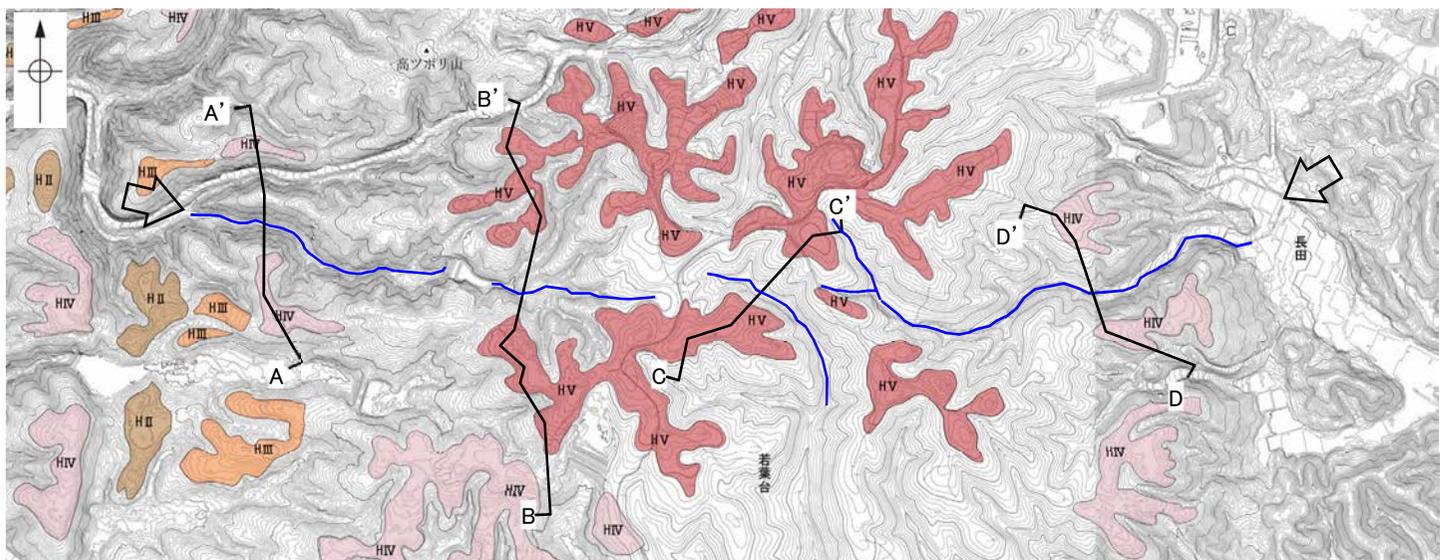
## 【和光台南の断層周辺の地形の特徴】

○活断層研究会(1991)は、和光台南の断層(確実度Ⅱ)の断層形態は低断層崖であり、南側の海成段丘H<sub>1</sub>面が10~20m隆起と記載しているが、空中写真判読及び航空レーザ計測データによれば、和光台南の断層と推定される位置の直線性に乏しい谷地形を挟んで、高位段丘Ⅳ面及び高位段丘Ⅴ面に高度差は認められない。

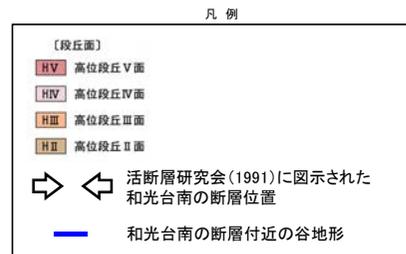
○なお、今泉ほか(2018)は、和光台南の断層に対応する活断層等を図示していない※1。

※1: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。

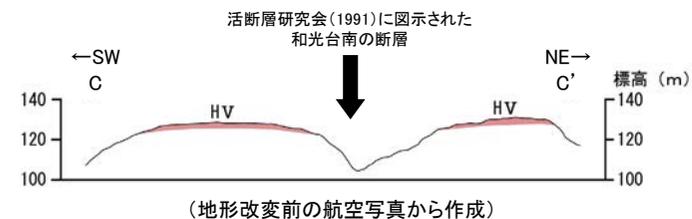
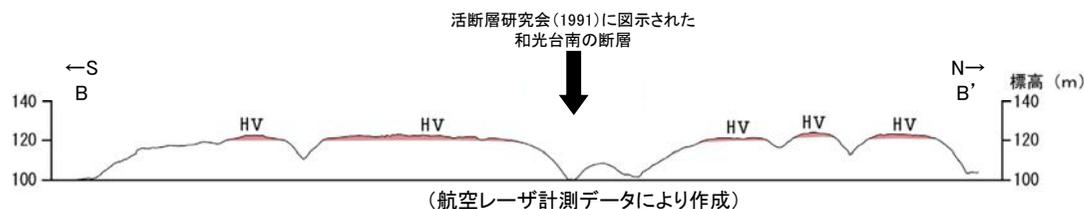
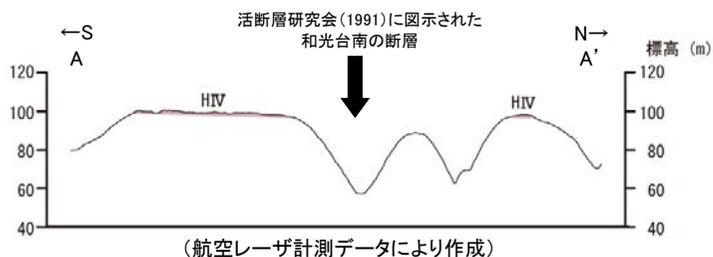
← 航空レーザ計測データから作成した地形図(等高線は1m間隔)      地形変化前の航空写真から作成した地形図(等高線は2m間隔)※2      → 航空レーザ計測データから作成した地形図(等高線は1m間隔)



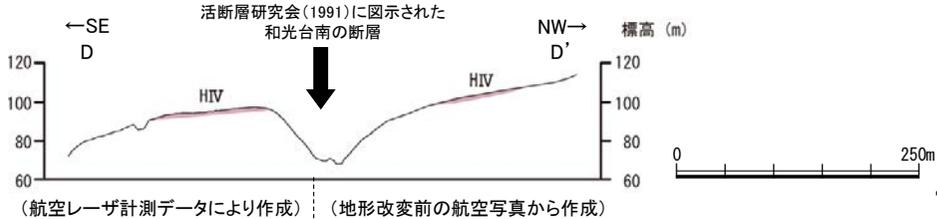
※2: 地形変化前の航空写真(国土地理院発行(S38), 縮尺1万分の1)から作成した。



和光台南の断層付近 段丘面分布図

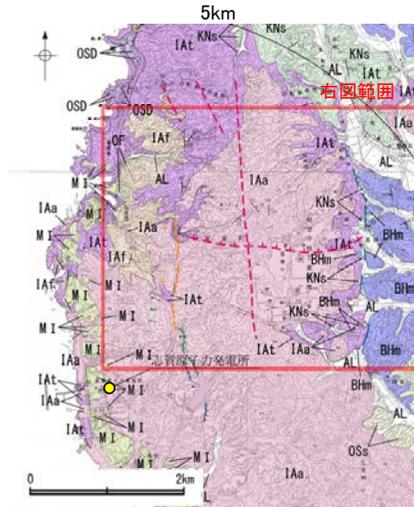


地形断面図(H:V=1:2)



## 2.2.3 (4) 和光台南の断層の地質調査

- 和光台南の断層と推定される位置周辺には、穴水累層の安山岩及び安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が分布している。
- 和光台南の断層と推定される位置の沢部で地表踏査を実施した結果、穴水累層の安山岩、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(次頁)。



位置図

凡例

| 地質時代 | 地層・岩石名                       |
|------|------------------------------|
| 第四紀  | 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                 |
| 新第三紀 | OSa 出雲石炭質砂岩層(非石炭質部)          |
| 新第三紀 | BHm 浜田泥岩層                    |
| 新第三紀 | KNS 草木互層                     |
| 白垩紀  | IAa 穴水累層 安山岩                 |
|      | IAAt 穴水累層 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)     |
|      | IAf 穴水累層 安山岩質～石英安山岩質火砕岩(凝灰岩) |

〔リニアメント・変動地形〕

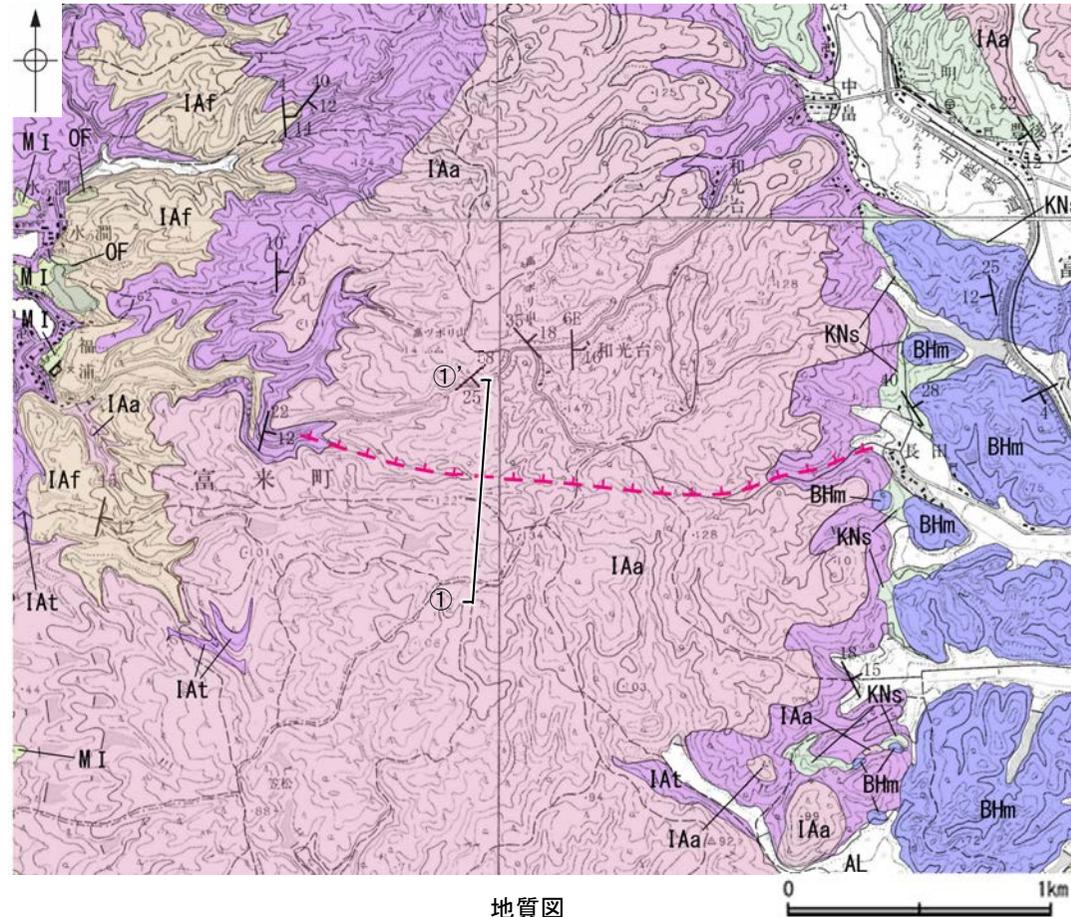
- La (変動地形である可能性がある)
- Lc (変動地形である可能性が低い)
- Ls (変動地形である可能性は非常に低い)

クワは地下断面を示す。  
 †は地相図の傾向の向きを示す。

〔活断層研究会(1991)他〕※

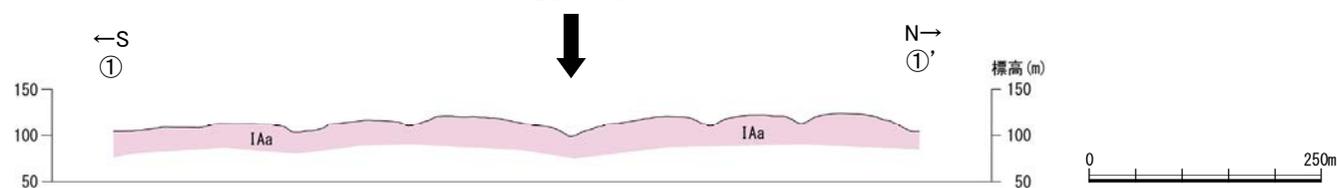
- 推定活断層 (記号)
- - - 活断層の疑のあるリニアメント (記号) 地層の走向・傾斜

短線は縦ずれの地下断面を示す。



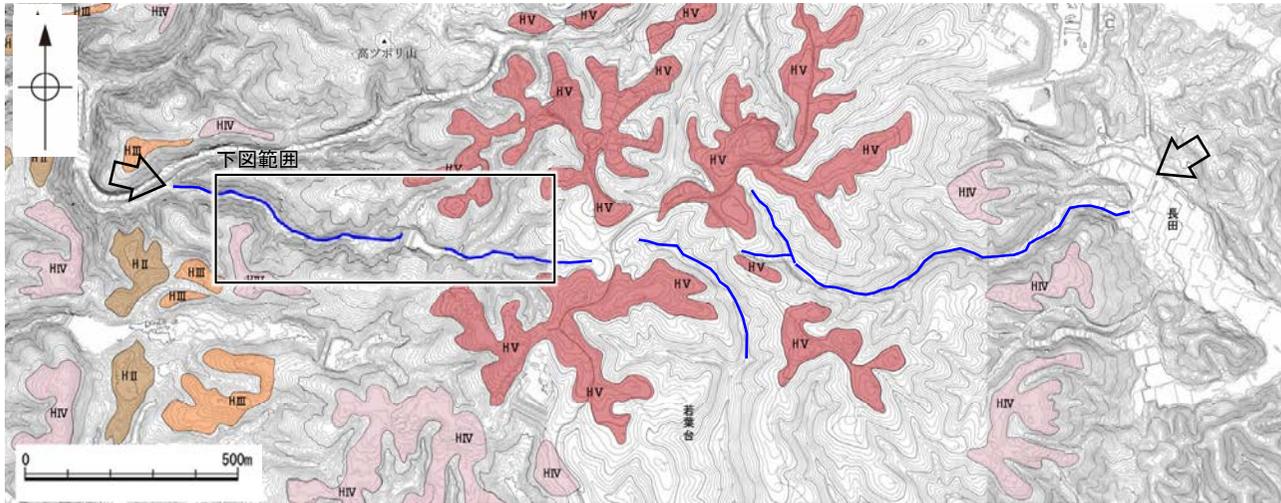
地質図

活断層研究会(1991)に図示された  
和光台南の断層



地質断面図

※: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。

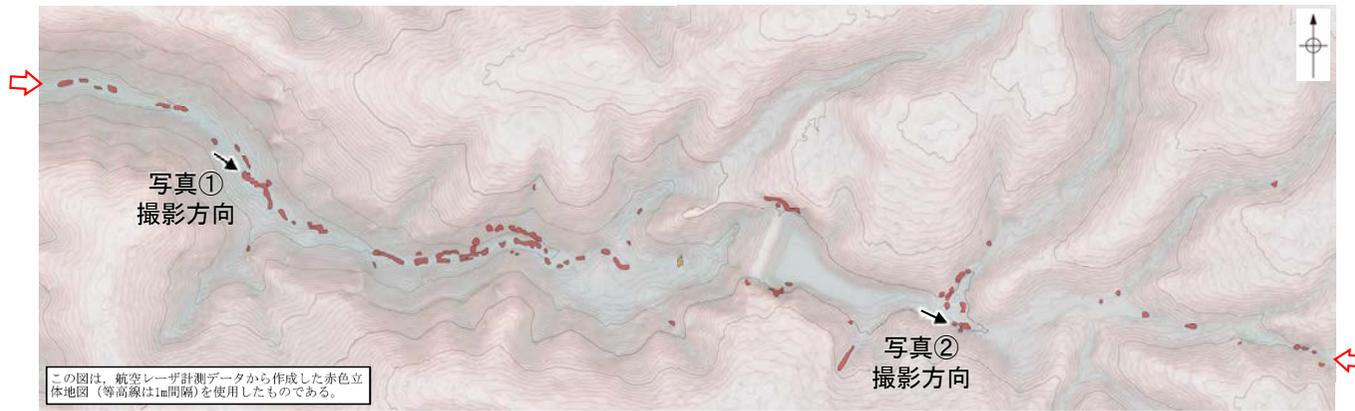


地形図

- 凡例
- (段丘面)
  - HV) 高位段丘V面
  - ⇨ ⇩ 活断層研究会(1991)に図示された和光台南の断層
  - 和光台南の断層付近の谷地形



写真①



地表踏査結果(ルートマップ)

- 凡例
- 露頭(穴水累層 安山岩)
  - 露頭(穴水累層 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩))
  - ⇨ ⇩ 和光台南の断層と推定される地形

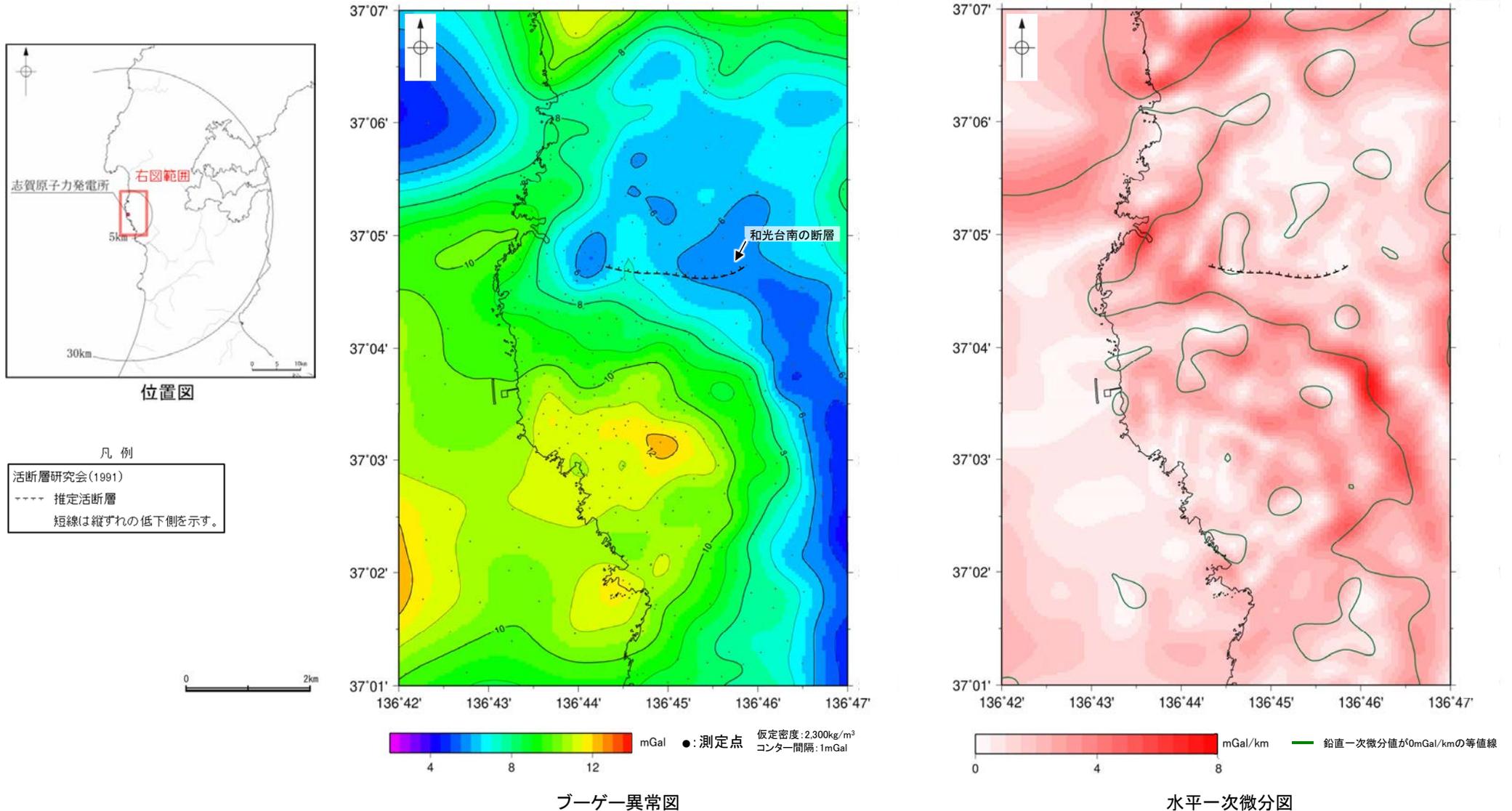
・和光台南の断層と推定される位置の沢部で地表踏査を実施した結果、穴水累層の安山岩、安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が分布し、それらは非破碎であり、断層は認められない。



写真②

## 2.2.3 (5) 和光台南の断層周辺の重力異常

- 和光台南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，和光台南の断層に対応するE-W走向の重力異常急変部は認められない。



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・当社が作成したものである。  
 なお，ブーゲー異常図は，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おり，それを基に水平一次微分図を作成した。

---

## 2.2.4 高ツボリ山北西方 I リニアメント