

志賀原子力発電所適合性審査資料
SK2-地055-01
2022年6月8日

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
(コメント回答)

2022年6月8日
北陸電力株式会社

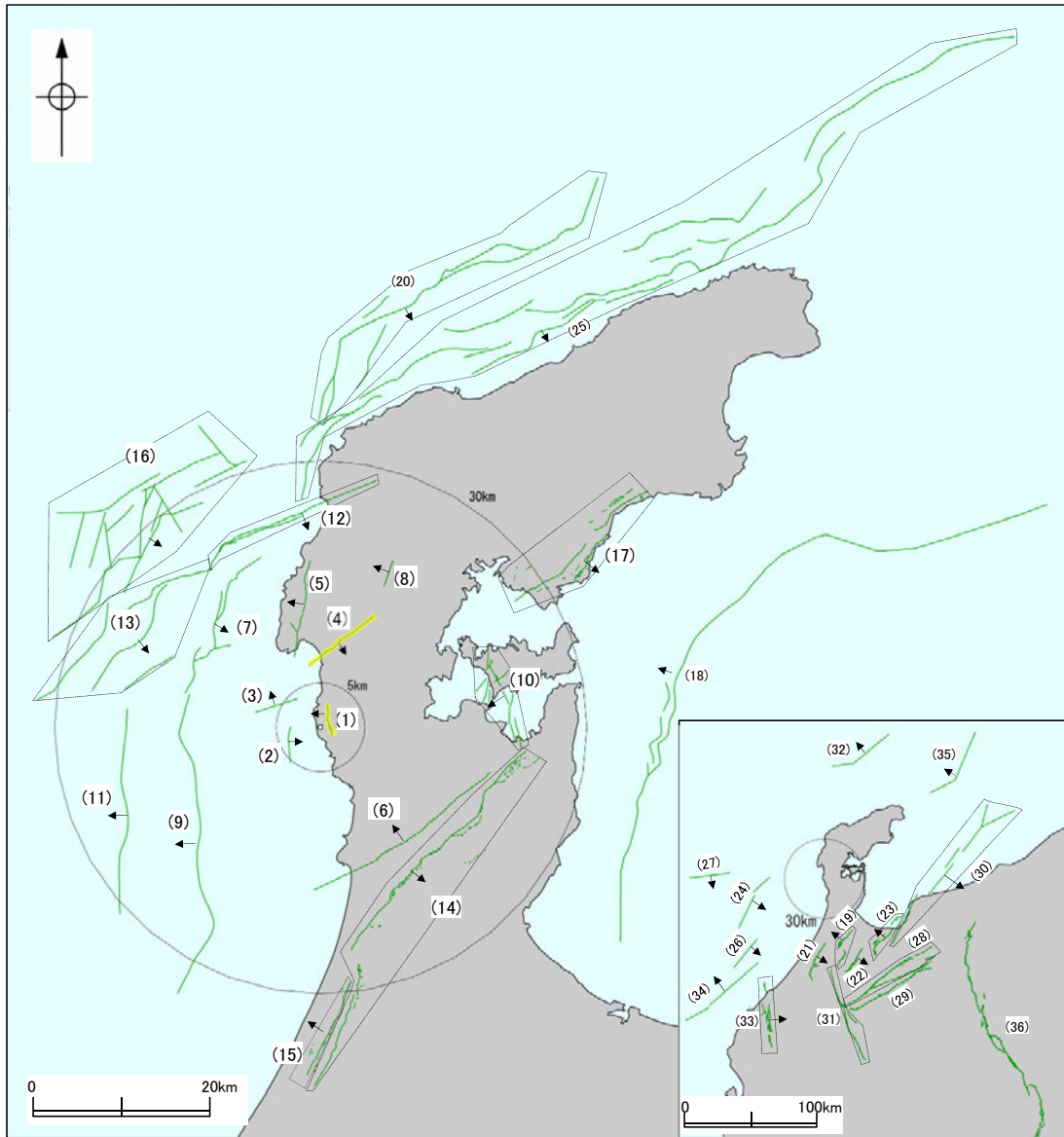
本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

余白

- 当社は、敷地近傍の断層の評価について、第1009回審査会合(2021年10月14日)及び現地調査(2021年11月18, 19日)において説明を行い、その際のコメントを踏まえ、第1024回審査会合(2022年1月14日)において追加調査計画の説明を行い、データ拡充を行った。
- 本日は、審査会合及び現地調査以降に追加したデータを踏まえて、敷地近傍の断層の評価に関するコメント回答を行う。

敷地周辺の断層の分布と評価結果 一概要一

紫字は設置変更許可申請以降、追加・評価を見直した箇所



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断層を表示)

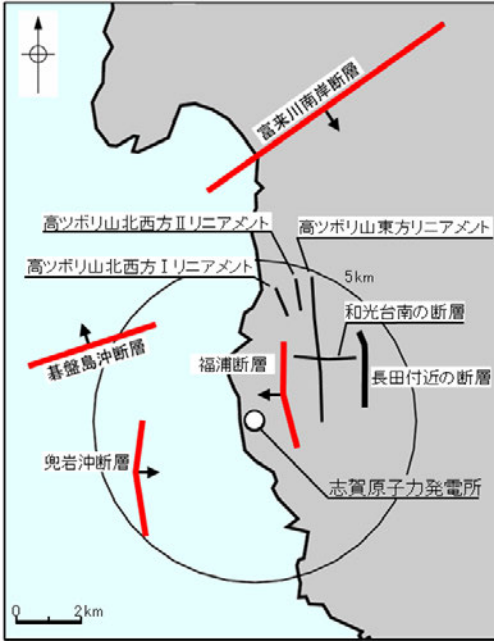
後期更新世以降の活動が否定できないと評価した断層

	名称	長さ	備考
敷地近傍	(1) 福浦断層	3.2 km	今回コメント回答
	(2) 兜岩冲断層	4.0 km	
	(3) 基盤島冲断層	4.9 km	
	(4) 富米川南岸断層	9.0 km	今回コメント回答
敷地周辺	(5) 酒見断層	11.0 km	次回以降説明
	(6) 盾文山第2断層	23.0 km	
	(7) 海士岬冲断層帯	17.5 km	
	(8) 富米川断層	3.0 km	
	(9) 羽咋冲東撓曲	33.6 km	
	(10) 能登島半の浦断層帯	11.6 km	
	(11) 羽咋冲西撓曲	23.0 km	
	(12) 笹波冲断層帯(東部)	20.6 km	
	(13) 笹波冲断層帯(西部)	24.5 km	
	(14) 邑知潟南縁断層帯	44.3 km	
	(15) 坪山一八野断層	11.8 km	
	(16) 前ノ瀬東方断層帯	29.5 km	
	(17) 能都断層帯	19.8 km	
	(18) 富山湾西側海域断層	79 km	
	(19) 砺波平野断層帯(西部)	26 km	
	(20) 猿山岬北方冲断層	41 km	
	(21) 森本・富樫断層帯	27 km	
	(22) 砺波平野断層帯(東部)	21 km	
	(23) 呉羽山断層帯	35 km	
	(24) KZ3・KZ4	41 km	
	(25) 能登半島北部沿岸域断層帯	96 km	
	(26) KZ6	26 km	
	(27) KZ5	28 km	
	(28) 牛首断層帯	78 km	
	(29) 跡津川断層帯	69 km	
	(30) 魚津断層帯及び能登半島東方沖の断層	128 km	
	(31) 御母衣断層	74 km	
	(32) NT1	45 km	
	(33) 福井平野東縁断層帯	45 km	
	(34) 石川県西方沖の断層	65 km	
	(35) NT2・NT3	53 km	
	(36) 糸魚川-静岡構造線活断層系	158 km	

第1009回審査会合において説明

敷地近傍の断層の分布と評価結果 一概要一

- 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。



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

調査・評価 名称	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	備考
	活断層研究 会(1991)	今泉ほか (2018)	その他の 文献					
敷地近傍陸域								
(1) 福浦断層	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3.2km区間※1を後期更新世以降の活動が否定できないと評価。	今回コメント回答
(a) 長田付近の断層	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※2であり, 対応する断層は認められない。	
(b) 和光台南の断層	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広範囲に連続して分布し, そこに断層は認められない。	直線性・連続性に乏しい谷地形であり, 対応する断層は認められない。	
(c) 高ツボリ山北西方 I リニアメント	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。	直線性・連続性に乏しい谷地形であり, 対応する断層は認められない。	
(d) 高ツボリ山北西方 II リニアメント	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を横断して穴水累層が連続で分布し, そこに断層は認められない。	直線性・連続性に乏しい谷地形であり, 対応する断層は認められない。	
(e) 高ツボリ山東方 リニアメント	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を横断して穴水累層が連続で分布し, そこに断層は認められない。	直線性・連続性に乏しい谷地形であり, 対応する断層は認められない。	
敷地近傍海域								
(2) 基盤島冲断層	なし		なし		B ₁₁ 層基底以下の地層に変形が認められる(3測線)	B ₁₁ 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4.9km区間を後期更新世以降の活動が否定できないと評価。	
(3) 兜岩冲断層	なし		なし		B ₁₁ 層基底以下の地層に変形が認められる(4測線)	B ₁₁ 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4.0km区間を後期更新世以降の活動が否定できないと評価。	
敷地周辺陸域								
(4) 富来川南岸断層	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※3を後期更新世以降の活動が否定できないと評価。	今回コメント回答

[] 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

※1: 福浦断層南端の評価等をより確実にするために, 現地調査以降に追加調査を実施(詳細は次頁以降)。
※2: 長田付近の断層について, リニアメント・変動地形に対応する穴水累層と草木互層の不整合境界の詳細観察結果を追加(P.238)。
※3: 富来川南岸断層の北東端の評価にあたり, 今田付近の地質データを用いて評価したことについて, より詳細な説明を追加(P.265, 270)。

福浦断層に関する追加調査結果(概要)

○第1009回審査会合(2021.10.14), 現地調査(2021.11.18, 19)及び第1024回審査会合(2022.1.14)での審議を踏まえ、福浦断層の評価に関するデータ拡充のための追加調査を実施した結果(概要)を下表に示す。

紫字:第1024回審査会合以降に追加した調査

【福浦断層の南端付近に関する追加調査結果】

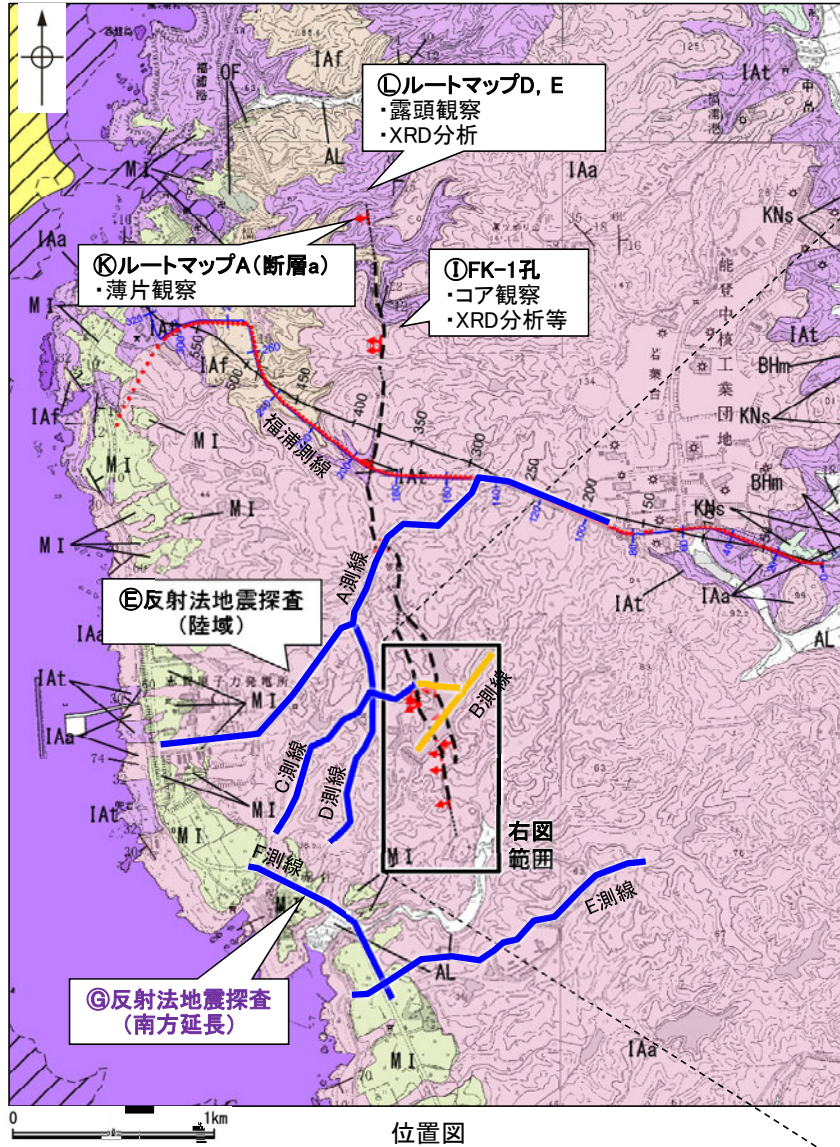
区分	調査位置 (次々頁)	対応する コメント	追加調査の項目	調査目的	調査結果	記載頁
福浦断層南部 断層トレースの 確認	①		・ボーリング調査:5孔 (大坪川ダム左岸) OS-1~OS-4孔 OS-11孔 (詳細はP.9)	・大坪川ダム右岸の2本の断層の南方延長については、改変前の地形図、大坪川ダムの基礎掘削面観察結果等を踏まえると、大坪川ダム下流方向には延長しないことから、大坪川ダム左岸で群列ボーリングを実施し、福浦断層の有無、断層トレースを確認する。	・大坪川ダム左岸において、西側のリニアメント・変動地形の延長位置において、未固結な粘土を挟在する破砕部を確認した。この破砕部は、走向・傾斜が福浦断層と調和的であることから、福浦断層に対応すると判断した。 ・東側のリニアメント・変動地形に対応する位置においても、固結した破砕部を確認した。この破砕部は、福浦断層と走向・傾斜が調和的であることから、福浦断層に対応すると判断した。	P.113, 114, 116, 122
	②	22 32 33	・ボーリング調査:2孔 (F-1' 孔付近) FD-3孔, FD-6孔 (詳細はP.9)	・大坪川ダム左岸のF-1' 孔で確認した福浦断層に対応する破砕部が現状では不明瞭であることから、ほぼ同じ位置でボーリングを行い、福浦断層の有無、断層トレースを確認する。	・F-1' 孔とほぼ同じ位置でFD-6孔を掘削した結果、これまで福浦断層に対応すると評価していた破砕部が認められなかった。 ・また、FD-3孔、ルートマップHIにも福浦断層に対応する破砕部が認められないことから、F-1' 孔付近には東側のリニアメント・変動地形に対応する断層は認められない。	P.113, 115, 117~120
	③		・表土はぎ調査:1箇所 (ルートマップI) (詳細はP.9)	・①ボーリング調査の結果、確認された断層の連続性及びその性状を確認する。	・①で確認された断層の延長位置において、表土はぎ調査を実施した結果、未固結な粘土を挟在する断層を確認した。この断層は、福浦断層と走向・傾斜が調和的であることから、福浦断層に対応すると判断した。	P.113, 115, 125~127
	④		・ボーリング調査:3本 (大坪川ダム左岸) FD-8孔, FD-8' 孔, FD-9孔 (詳細はP.9)	・③表土はぎ調査の結果、確認された断層の連続性を確認する。	・①及び③で確認された断層の延長位置において、未固結な粘土を挟在する破砕部を確認した。この破砕部は、走向・傾斜が福浦断層と調和的であることから、福浦断層に対応すると判断した。	P.113, 115, 123, 124
	⑤	23	・反射法地震探査:4測線 (福浦断層南部) 総延長:約6.2km (詳細はP.10)	・福浦断層南部を横断するように反射法地震探査を実施し、福浦断層南部の断層の位置や傾斜などの地下構造を確認する。	・敷地を通り、福浦断層南部を横断する反射法地震探査(A測線)の結果、福浦断層に対応する断層が推定される。 ・大坪川ダム湖内の反射法地震探査(B測線・C測線)の結果、西側・東側のリニアメント・変動地形に対応する2本の断層が推定される。	P.110~112, 131~142
福浦断層 南端の確認	⑥	22	・ボーリング調査:5本 (ルートマップF付近) FD-1孔, FD-2孔 FD-4孔, FD-5孔, FD-7孔 (詳細はP.9)	・ルートマップFの表土はぎにおける露欠区間において、断層の有無を確認する。 ・リニアメント・変動地形の南西方に北東-南西方向の谷地形及び鞍部が認められることから、群列ボーリングを実施し、断層の有無を確認する。	・ルートマップFの表土はぎの露欠区間や、南西方に認められる谷地形及び鞍部にあたる位置において、ボーリング調査を実施した結果、いずれも福浦断層に対応する破砕部は認められない。 ・よって、⑥で確認された断層の延長位置にあたるルートマップFの表土はぎ箇所を福浦断層の南端と評価した。	P.167, 171 ~175
	⑦	35	・反射法地震探査:2測線 (福浦断層南方延長) 総延長:約2.7km (詳細はP.11)	・より確実な端部評価のため、福浦断層南方延長において反射法地震探査を実施し、断層の有無を確認する。	・福浦断層の南端と評価したルートマップFより南方において実施した反射法地震探査の結果、福浦断層に対応する断層は推定されない。	P.178~181
大坪川ダム基礎 掘削面で確認し たシーム	⑧	33 34	・ボーリング調査:4孔 (大坪川ダム左岸) OS-5~OS-8孔 ・段丘面調査 (詳細はP.12)	・大坪川ダム基礎掘削面で確認したシームの性状及び福浦断層との関係について確認する。	・ボーリング調査を実施した結果、安山岩と凝灰角礫岩の境界にシームに対応する破砕部(以下、断層oと呼ぶ)を確認した。 ・断層oを挟んで、大坪川ダム右岸と左岸に分布する高位段丘Ib面に高度差は認められないことから、断層oに後期更新世以降の活動はない。 ・福浦断層は断層oの延長位置を越えて直線的に分布しており、断層oにずらされていない。一方、断層oに沿って認められる直線的な地形は、福浦断層のリニアメント・変動地形付近で途絶えている。よって、断層oの活動は福浦断層よりも相対的に古いと考えられ、このことは上記活動性評価結果と整合的である。	P.182~192

福浦断層に関する追加調査結果(概要)

【福浦断層(南端付近以外)に関する追加調査結果】

区分	調査位置 (次頁)	対応する コメント	追加調査の項目	調査目的	調査結果	記載頁
福浦断層 上下盤の地質	①	28	<ul style="list-style-type: none"> ・露頭観察 ・ボーリングコア観察 ・XRD分析等 (大坪川ダム右岸トレンチ, FK-1孔) (詳細はP.13)	<ul style="list-style-type: none"> ・福浦断層の基礎的なデータとして、福浦断層の上下盤に分布する地質や変質状況を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・福浦断層周辺の岩相分布については、断層北部で火山碎屑岩(凝灰角礫岩、凝灰岩等)が卓越し、南部では安山岩(均質・角礫質)が卓越する。 ・断層を挟んで上下盤で、岩相が大きく変化する状況は認められない。 ・FK-1孔における福浦断層周辺の基盤岩については、上下盤とも変質を受けているが、変質状況に上下盤で明瞭な違いは認められない。また、変質の影響により不明確となっているが、上下盤で明らかな原岩の組成の違いは示唆されない。 ・大坪川ダム右岸トレンチにおける福浦断層周辺の基盤岩については、上下盤とも変質を受けているが、下盤の方がやや変質を強く受けている。また、上下盤とも酸性の熱水変質作用を受けた岩相となっており、明らかな岩相の違いは示唆されない。 ・よって、福浦断層北部～南部において、断層を挟んで上下盤で明らかな岩相の違いは認められない。 	P.87, 95～ 103
福浦断層の 性状・活動履歴	②	29	<ul style="list-style-type: none"> ・露頭観察 (大坪川ダム右岸トレンチ) (詳細はP.14)	<ul style="list-style-type: none"> ・上載地層や破碎物の性状から考えられる活動履歴の状況について整理する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・福浦断層は、①砂礫層、砂層(MIS5eより古い高海面期に堆積)の堆積後～赤色土壌の形成前(MIS5eより古い時期)、②赤色土壌の形成時(MIS5e)から明褐色土壌の形成前、③明褐色土壌及び黄褐色シルト層の形成後の3つの期間に、それぞれ活動した可能性があると判断した。 	P.87～89, 91, 94
福浦断層 北端の確認	③	30	<ul style="list-style-type: none"> ・薄片観察 (ルートマップA) (詳細はP.15)	<ul style="list-style-type: none"> ・福浦断層北部のルートマップAの断層aと福浦断層の性状や運動センスを比較し、断層aが福浦断層に対応するものか確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ルートマップAで確認した断層aは、走向・傾斜はNS/60° W、薄片観察から推定される変位センスは逆断層センスであり、福浦断層と調和的である。 ・よって、ルートマップAで確認された断層aは福浦断層に対応すると判断した。 	P.146～150
	④	31	<ul style="list-style-type: none"> ・露頭観察 ・XRD分析等 (ルートマップD, E) (詳細はP.15)	<ul style="list-style-type: none"> ・ルートマップD, Eに露出する穴水累層について、変質状況を確認する(白色脈の分析)とともに、福浦断層の北方延長位置を横断して地層境界や層理の連続性について確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ルートマップD, E及びその周辺の地質は、岩相分布の特徴から、岩相変化の多いI層と岩相変化の少ないII層に区分される。 ・地表踏査の結果、II層は断層aの北方延長位置を挟んで谷底付近に連続して分布し、断層は認められない。また、I層とII層の地層境界は、断層aの北方延長位置を挟んでほぼ同じ高度で連続している。 ・断層aの北方延長位置付近で認められる層理の東西方向の傾斜はほぼ水平～22° 東傾斜であり、福浦断層北方付近の広域的な地層の傾斜(10°～22° 東傾斜)と概ね一致し、断層aの北方延長位置に近づくにつれて層理が急傾斜となる傾向は認められない。 ・このことは、ルートマップDの表土はぎ地点を福浦断層の北端と評価したことと整合する。 	P.146, 155 ～160

【福浦断層に関する追加調査 位置図】

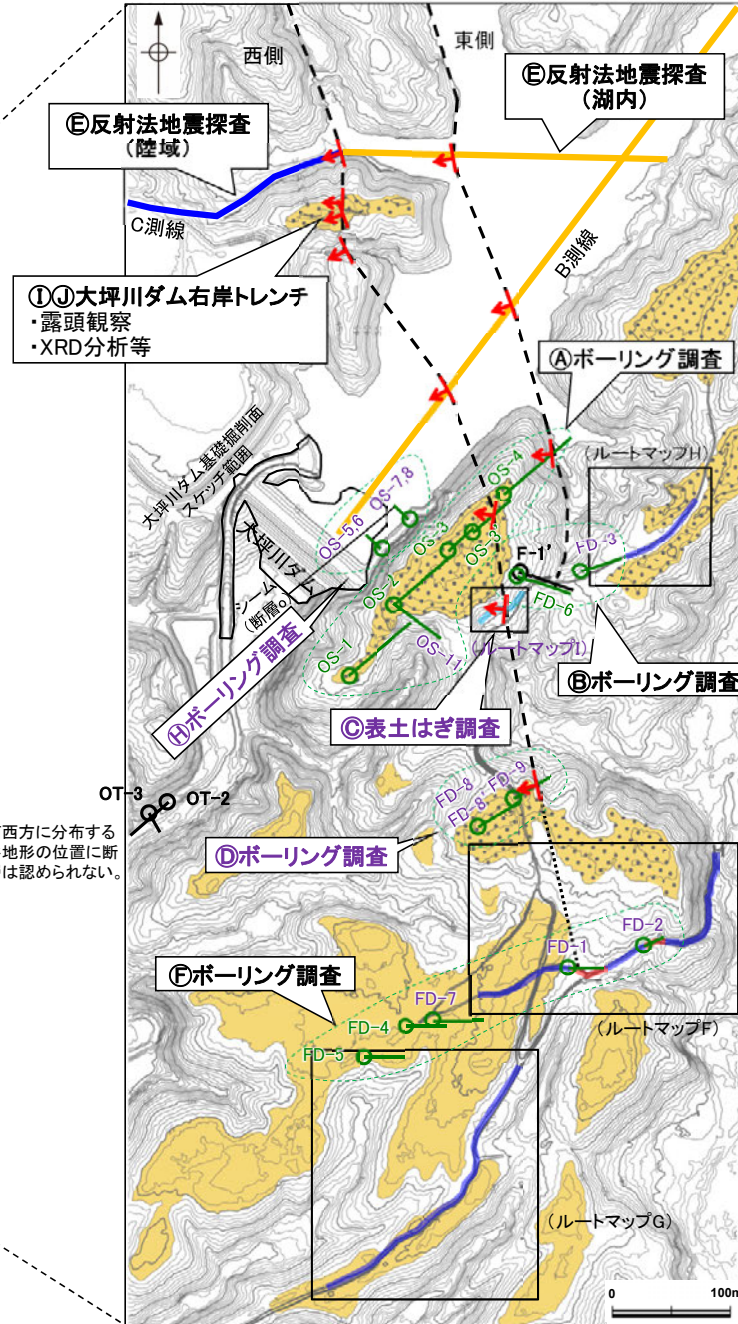


位置図

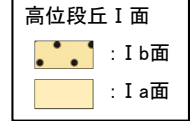
【地質】		地層・岩石名
第四紀 更新世	AL	沖積層
	OF	古期扇状地堆積層
	MI	中段段丘I面堆積層
第三紀 新第三紀	IAa	穴水累層 安山岩
	IAAt	穴水累層 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
	IAF	穴水累層 安山岩質火砕岩(凝灰岩)



南西方に分布する谷地形の位置に断層は認められない。



福浦断層南端付近 調査位置図



凡例

- : 反射法地震探査(陸域)
- : 反射法地震探査(湖内)
- : 表土はぎ調査(追加)
- : 表土はぎ調査(既調査)
- : 群列ボーリング(既調査)
- : 斜めボーリング(追加)
- : 斜めボーリング(既調査)

反射法地震探査 仕様

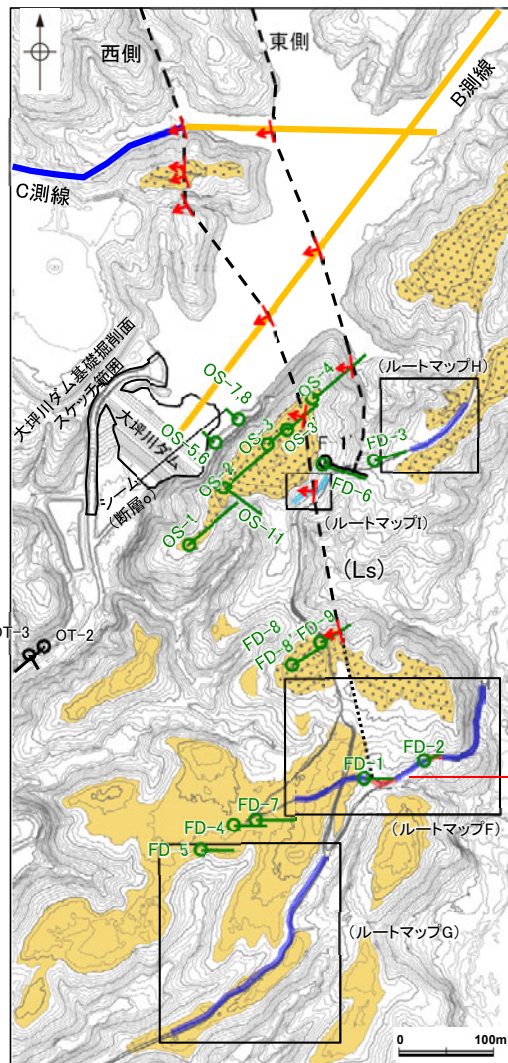
陸域	
測線長	約8.1km
震源	広帯域ハイブレータ
発震点間隔	約3m
受振器	上下動ジオフォン
受振点間隔	約3m
サンプリング間隔	1ms
記録長	2s

湖内	
測線長	約0.8km
震源	小型エアガン
発震点間隔	約3m
受振器	ハイドロフォン
受振点間隔	約3m
サンプリング間隔	1ms
記録長	2s

【福浦断層南部 断層トレースの確認】

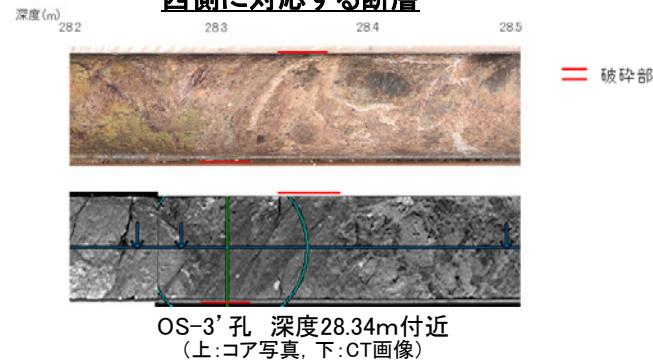
- 東側のリニアメント・変動地形の延長位置において、反射法地震探査(B測線・C測線)の記録から西傾斜の逆断層が推定され(P.10)、ボーリング調査の結果、OS-4孔に対応する破砕部を確認したものの、FD-6孔及びFD-3孔には対応する破砕部は認められない。
- 西側のリニアメント・変動地形の延長位置において、反射法地震探査(B測線・C測線)の記録から西傾斜の逆断層が推定され(P.10)、ボーリング・表土はぎ調査の結果、OS-3'孔、ルートマップIの表土はぎ箇所、FD-8孔及びFD-9孔に対応する断層が認められる。その南方延長にあたるルートマップFの表土はぎ調査及びボーリング調査の結果、福浦断層に対応する断層が認められない。
- さらに南方において実施した反射法地震探査(E測線、F測線)の結果、福浦断層に対応する断層は推定されない(P.11)。

○福浦断層南部の断層トレースを詳細に確認した。その結果、福浦断層の南端の評価(ルートマップFの表土はぎ箇所)に変更はない。

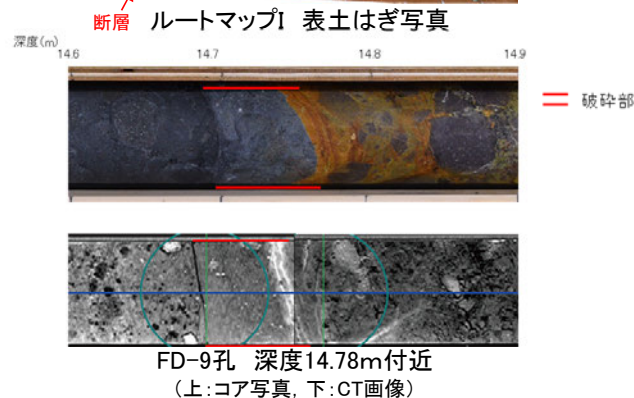
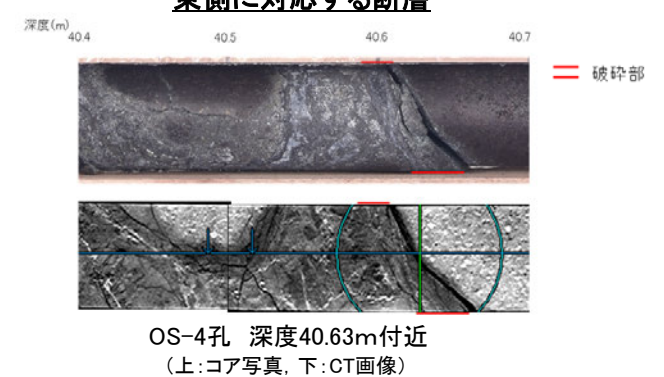


福浦断層南端付近 調査位置図

西側に対応する断層



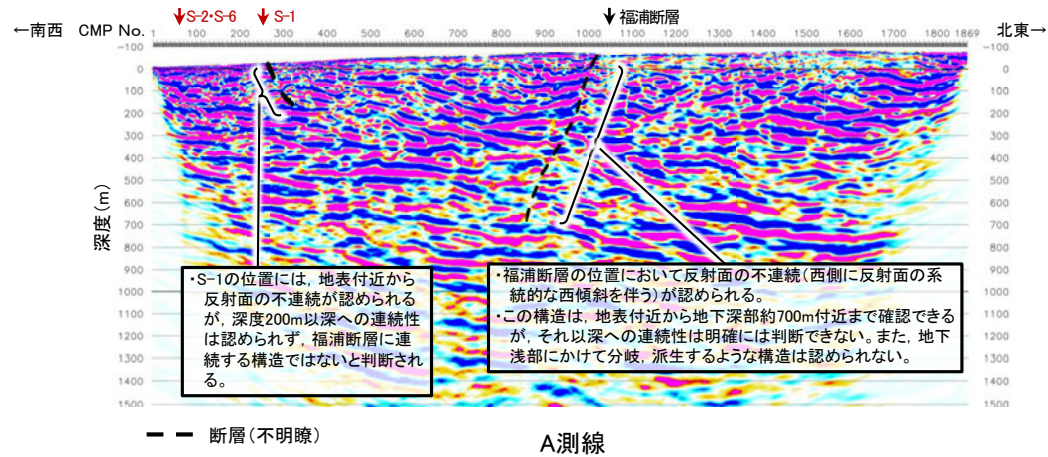
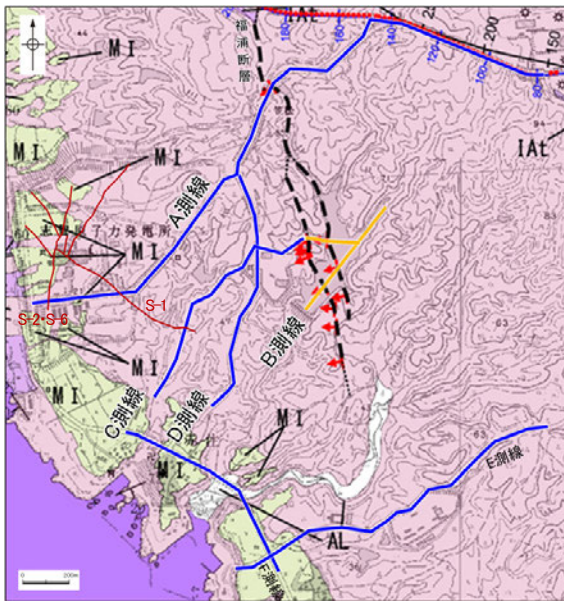
東側に対応する断層



南端

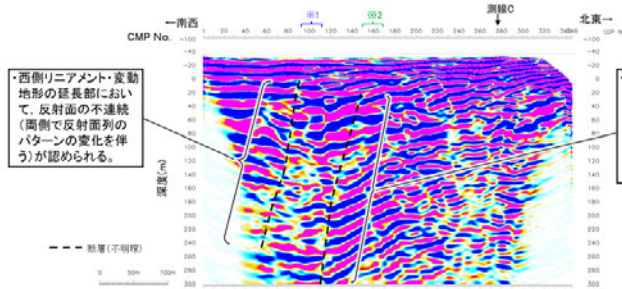
【反射法地震探査(A測線, B測線, C測線, D測線)】

- 福浦断層南部の分布を把握するために、反射法地震探査を実施した結果、A測線では、リニアメント・変動地形の位置において、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。
- 大坪川ダム付近のB測線, C測線において、大坪川ダム右岸トレンチや、北道路, 南道路において確認された断層の延長方向に、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、西側のリニアメント・変動地形に対応する断層が推定される。また、東側のリニアメント・変動地形の延長方向にも、不明瞭ながら一部で高角で西傾斜する反射面の不連続が認められ、東側のリニアメント・変動地形に対応する断層が推定される。
- 福浦断層と敷地との間のD測線において、福浦断層から分岐, 派生する断層は推定されない。

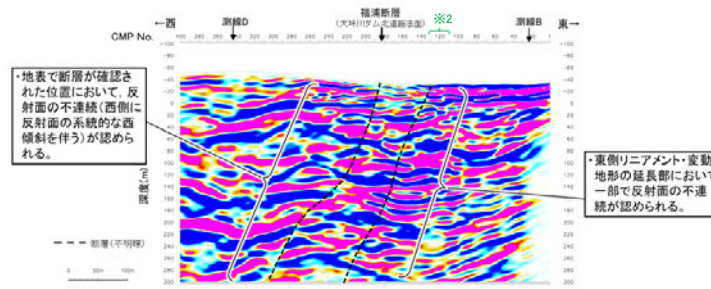


反射法地震探査 測線図

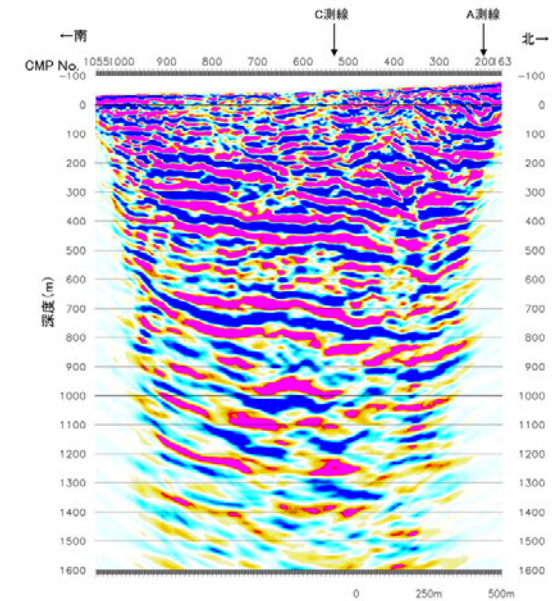
- ※1 西側リニアメント・変動地形延長部
- ※2 東側リニアメント・変動地形延長部



B測線(浅部詳細解析)



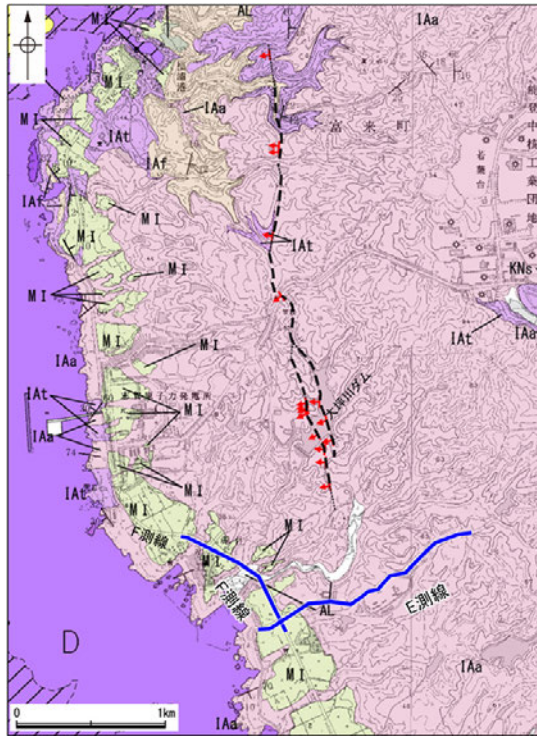
C測線(浅部詳細解析)



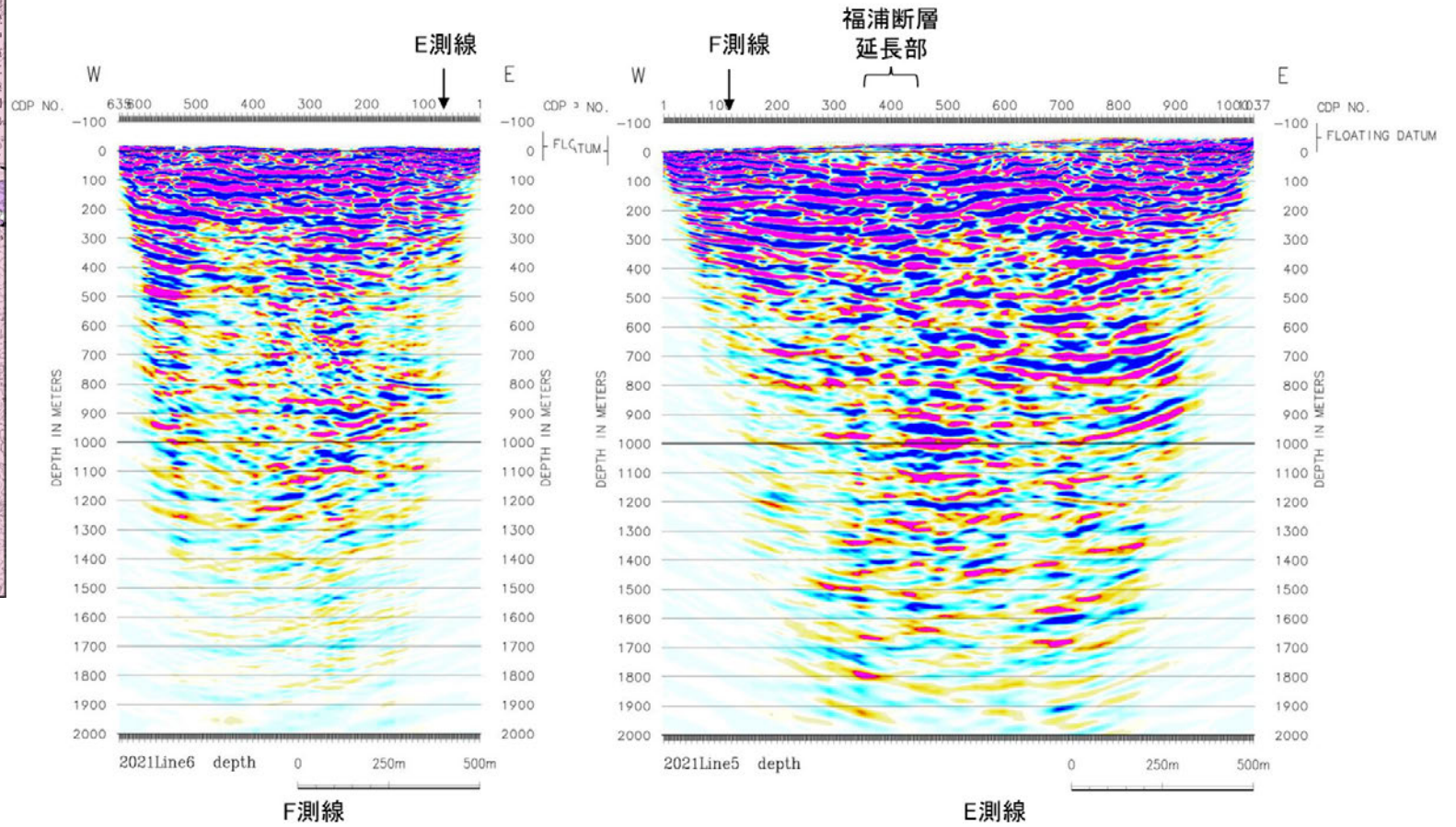
D測線

【反射法地震探査(E測線, F測線)】

○福浦断層の南端と評価したルートマップFより南方において実施した反射法地震探査(E測線, F測線)の結果, 福浦断層に対応する断層は推定されない。



反射法地震探査 測線図



反射法地震探査結果(深度断面)

【大坪川ダム基礎掘削面で確認したシームに関する追加調査結果】

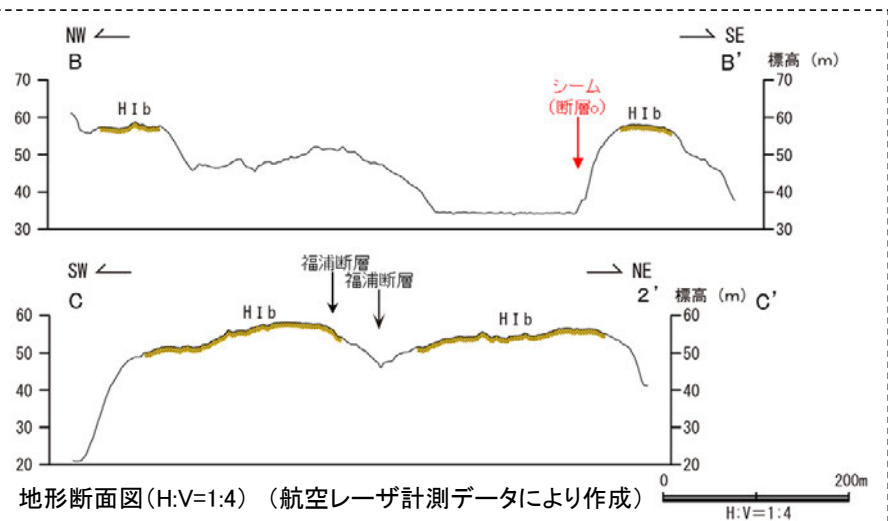
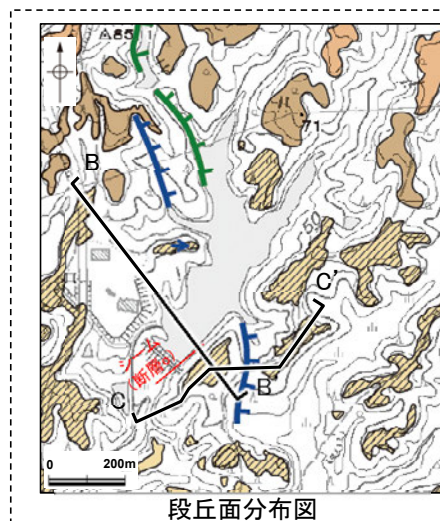
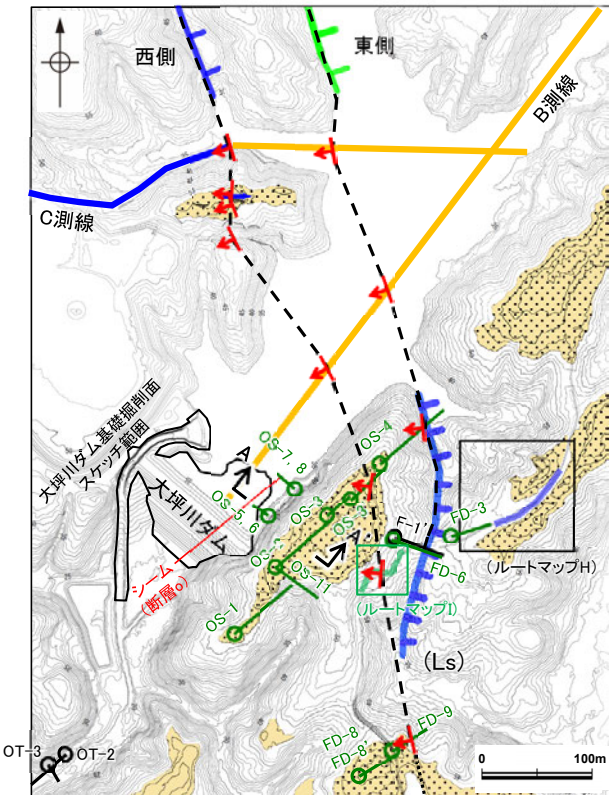
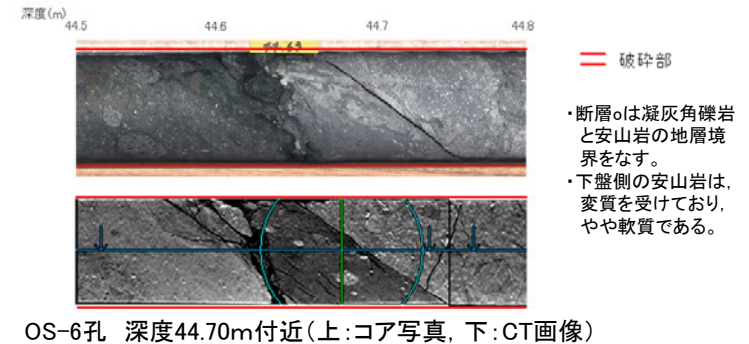
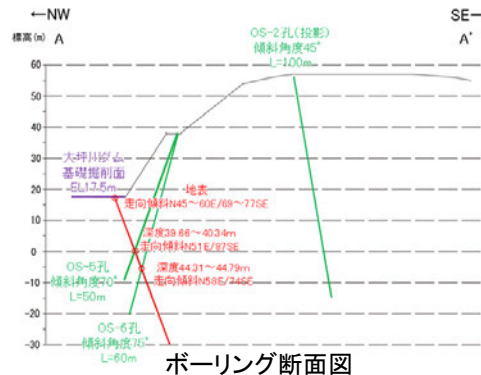
○大坪川ダム基礎掘削面スケッチ(次頁)において、安山岩と凝灰角礫岩の境界に示されているNE-SW走向、南東傾斜のシームの性状を確認するために、大坪川ダム左岸でボーリング調査を行った結果、OS-5～OS-8孔の4本のボーリングで、安山岩と凝灰角礫岩の境界に破碎部が認められる。これらはいずれもNE-SW走向、南東傾斜であり、大坪川ダム基礎掘削面のシームに対応する破碎部であると判断した(以下、断層oと呼ぶ)。

【断層oの連続性・活動性】

- 大坪川ダム左岸には、断層oに沿って直線的な崖地形が認められるが、その区間は200m程度であり、連続性に乏しい。
- 断層oの北東方で実施した反射法地震探査(P.190)、南西方で実施した表土はぎ調査(P.191, 192)の結果、断層は北東方・南西方に連続しない。
- 断層oを挟んで、大坪川ダム右岸と左岸に分布する高位段丘Ib面に高度差は認められず、断層oの北方延長及び南方延長位置を挟んで分布する高位段丘II面及び高位段丘Ia面にも高度差は認められない(P.186)。
- 以上より、断層oは後期更新世以降の活動はないと評価した。

【断層oと福浦断層との関係】

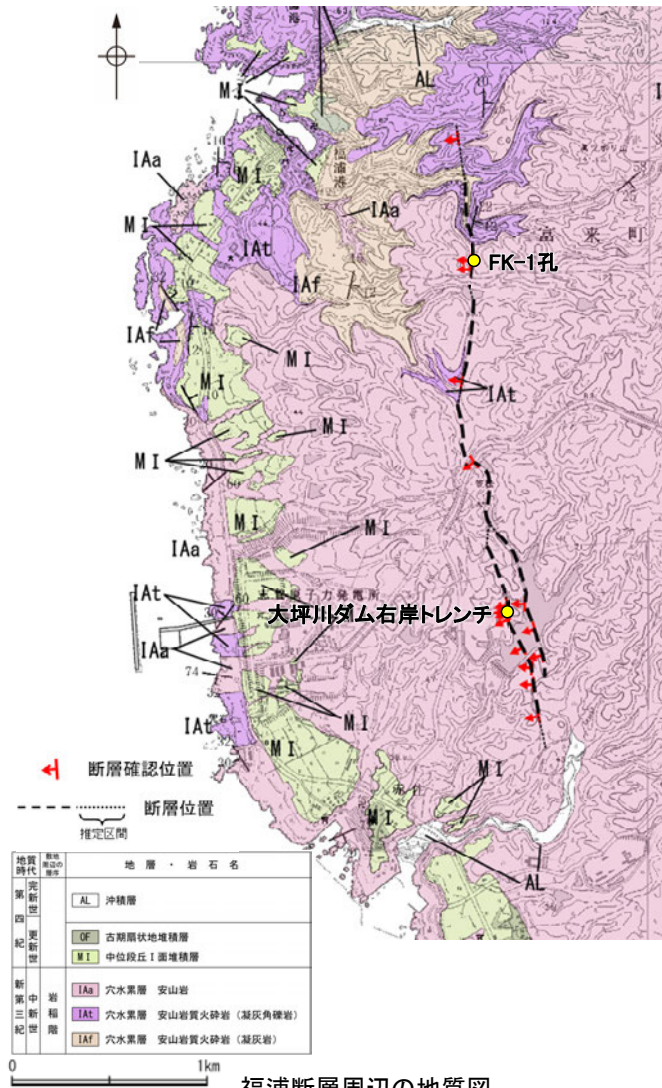
- 福浦断層を確認した、大坪川ダム両岸での露頭調査、ボーリング調査地点及び大坪川ダム湖面での反射法地震探査による確認地点を結び、福浦断層は断層oの延長位置を越えて直線的に分布しており、断層oにずらされていない。一方、断層oに沿って認められる直線的な地形は、福浦断層のリニアメント・変動地形付近で途絶えている(P.187)。
- 断層oを挟んで、大坪川ダム右岸と左岸に分布する高位段丘Ib面に高度差は認められない。一方、福浦断層を挟んで分布する高位段丘Ib面では、福浦断層の上盤側(南西側)の段丘面標高が下盤側(北東側)に比べてやや高くなる(P.186)。
- 以上より、断層oの活動は福浦断層よりも相対的に古いと考えられ、このことは上記活動性評価結果と整合的である。



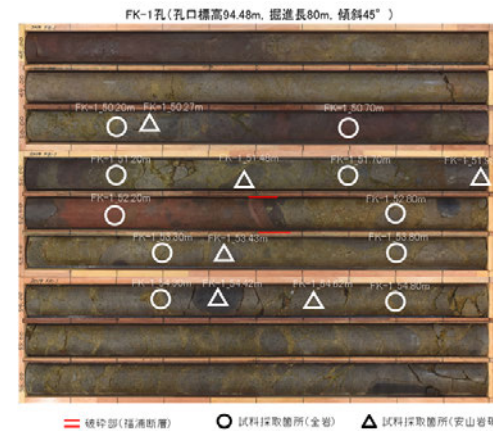
【福浦断層上下盤の地質の違い】

- 福浦断層周辺の岩相分布については、断層北部で火山碎屑岩(凝灰角礫岩, 凝灰岩等)が卓越し、南部では安山岩(均質・角礫質)が卓越する。
- 断層を挟んで上下盤で、岩相が大きく変化する状況は認められない。
- FK-1孔における福浦断層周辺の基盤岩については、上下盤とも変質を受けているが、変質状況に上下盤で明瞭な違いは認められない。また、変質の影響により不明確となっているが、上下盤で明らかな原岩の組成の違いは示唆されない。
- 大坪川ダム右岸トレンチにおける福浦断層周辺の基盤岩については、上下盤とも変質を受けているが、下盤の方がやや強く変質を受けている。また、上下盤とも酸性の熱水変質作用を受けた岩相となっており、明らかな岩相の違いは示唆されない。

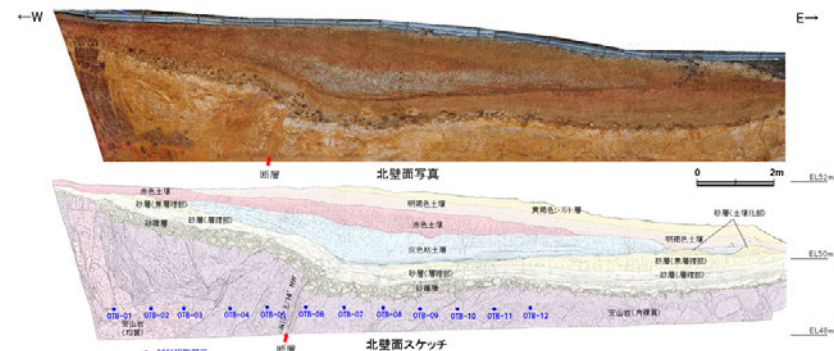
○福浦断層北部～南部において、断層を挟んで上下盤で明らかな岩相の違いは認められない。



FK-1孔



大坪川ダム右岸トレンチ



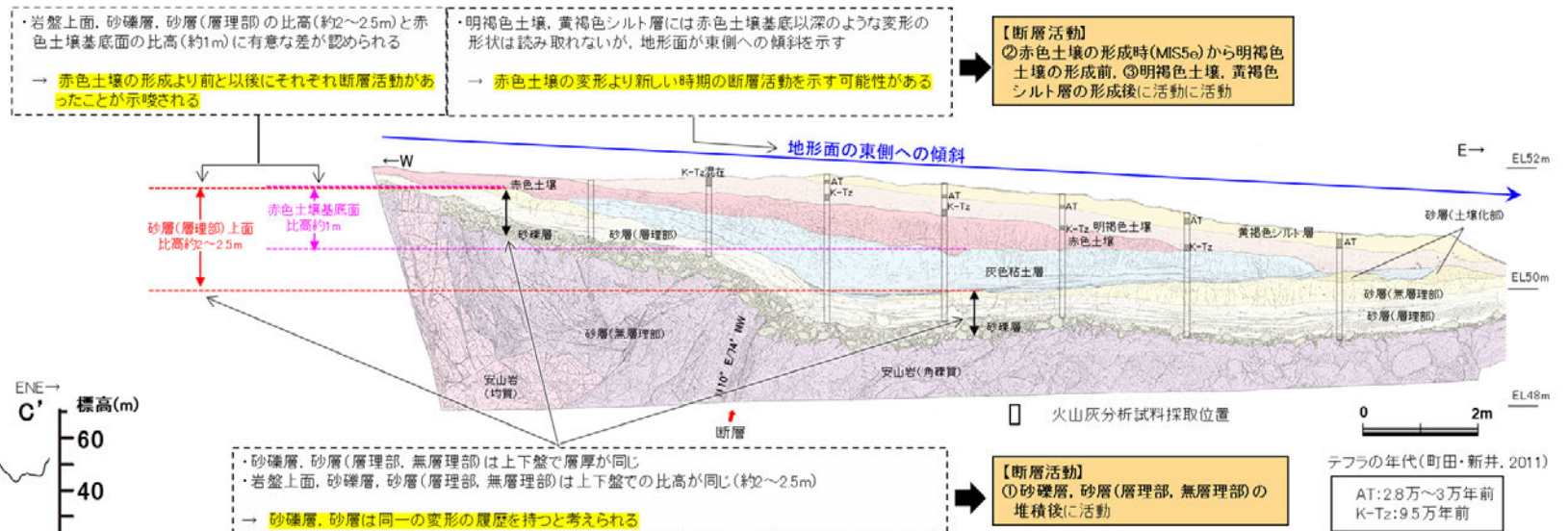
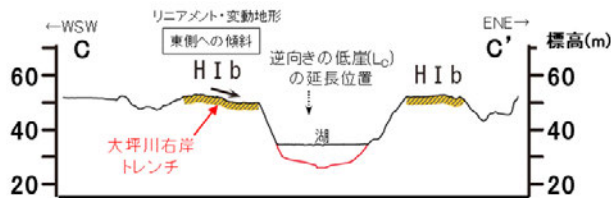
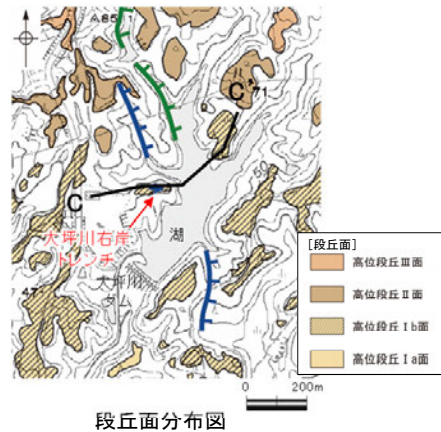
【福浦断層の活動履歴】

○トレンチの西端と断層の下盤での岩盤上面、砂礫層、砂層(層理部)の比高(約2~2.5m)と赤色土壌基底面の比高(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等から、砂礫層堆積以後に複数回の断層活動イベントが想定される。

○赤色土壌の上位の明褐色土壌、黄褐色シルト層についても、地形面(高位段丘 I a面)に福浦断層の西上りの変位と調和的な東側への傾斜が認められることから、明褐色土壌、黄褐色シルトが断層活動の影響を受けた可能性が否定できないと考える。その場合、赤色土壌基底以深のような変形の形状は読み取れないことから、赤色土壌の変形より新しい時期の断層活動を示す可能性がある。

○以上のことから、福浦断層は、①~③の3つの期間に、それぞれ活動した可能性があると判断した。

- ①砂礫層、砂層(MIS5eより古い高海面期に堆積)の堆積後~赤色土壌の形成前(MIS5eより古い時期)
- ②赤色土壌の形成時(MIS5e)から明褐色土壌の形成前
- ③明褐色土壌、黄褐色シルト層の形成後

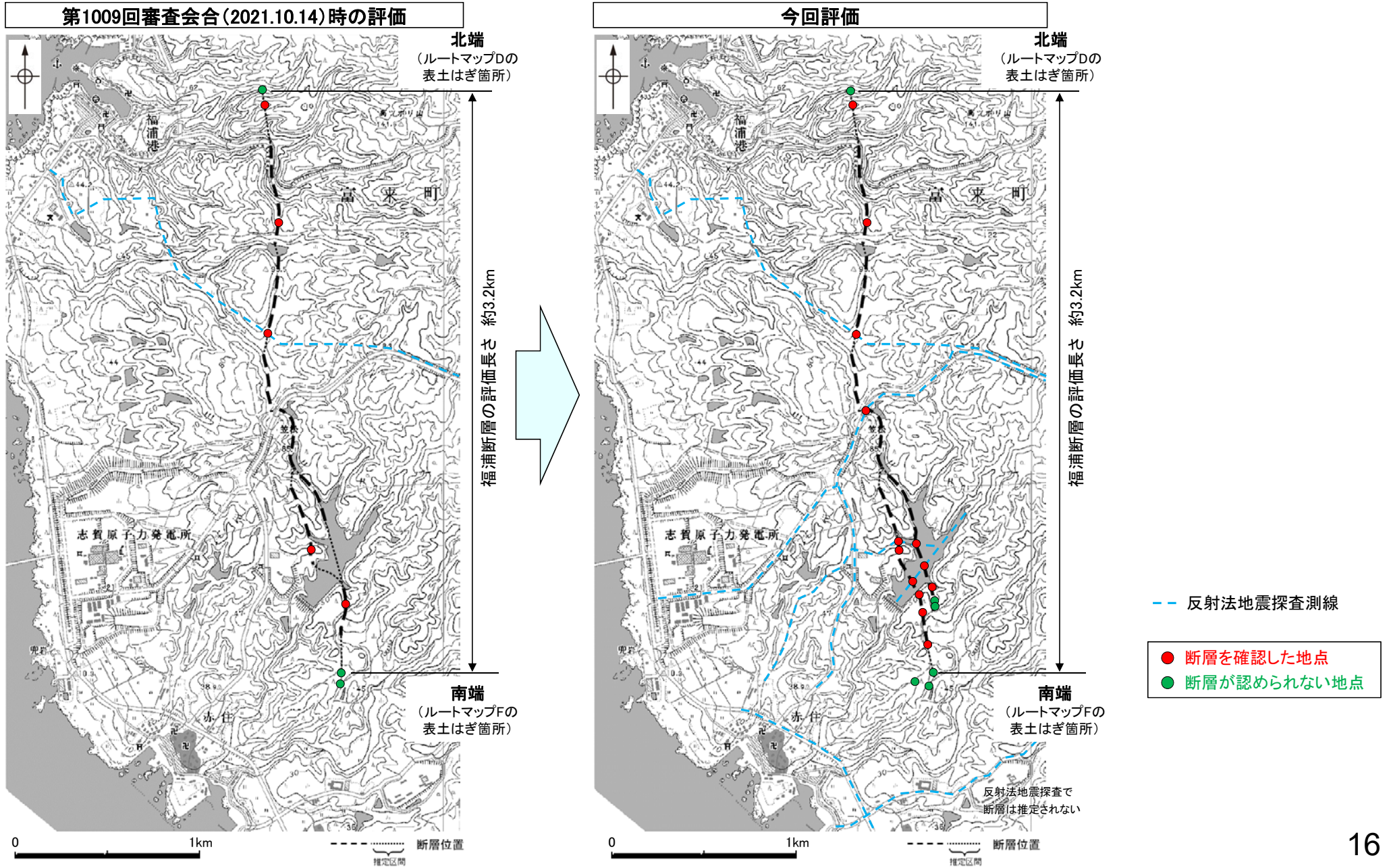


時代	MIS5eより古い高海面期	MIS5e (12~13万年前)	K-Tz (9.5万年前)	AT (2.8万~3万年前)	現在
地層の堆積・形成	砂礫層、砂層(層理部)、砂層(無層理部)、砂層(土壌化部)	灰色粘土層	赤色土壌	明褐色土壌	黄褐色シルト層
断層活動 ↔ 活動時期		①	②		③

※明褐色土壌が浅い地層の明瞭な変形は読み取れないが、段丘面の東傾斜を踏まえ、断層活動があった可能性が否定できないものとする

【福浦断層の断層トレースの変更について】

- 第1009回審査会合(2021年10月14日)以降の追加調査の結果、福浦断層の北端の評価と整合する地質データが得られた。
- また、福浦断層南部の断層トレースを詳細に確認した。その結果、福浦断層の南端の評価に変更はない。
- したがって、福浦断層の評価長さ(約3.2km)に変更はない。



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1009回審査会合（2021年10月14日）、現地調査（2021年11月18、19日）及び第1024回審査会合（2022年1月14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		
福浦断層	22	第1009回	2021.10.14	福浦断層南部の断層トレースや南端の評価について、大坪川ダム左岸のF-1'孔で確認された破砕部の追加分析等も含めて、地質データの拡充等を行うことにより、根拠を充実させること。	今回説明	
福浦断層	23	第1009回	2021.10.14	福浦断層南部において、反射法地震探査の実施を検討すること。	今回説明	
長田付近の断層	24	第1009回	2021.10.14	長田付近の表土はぎ調査①で確認された不整合境界に関する詳細なデータを示すこと。	今回説明	
富来川南岸断層	25	第1009回	2021.10.14	富来川南岸断層の北東端(Loc.A)の評価にあたり、今田付近の地質データを用いて評価することの妥当性を説明すること。また、地表踏査で得られた露頭データが北東端(Loc.A)の評価に十分であることの説明性を向上させること。	今回説明	
富来川断層	26	第1009回	2021.10.14	富来川南岸断層の北東方に位置する富来川断層の評価について、文献との対応や富来川南岸断層との関係も含めて説明すること。	次回以降説明	
段丘面	27	第1009回	2021.10.14	能登半島西岸の段丘面高度分布における傾動の有無については、標高のばらつきがあることを踏まえ、評価を行うこと。	今回説明	
福浦断層	28	現地調査	2021.11.18,19	福浦断層の基礎的なデータとして、福浦断層周辺の地形・地質の状況、大坪川ダム右岸トレンチやボーリングコア等において確認された、断層上下盤に分布する地質や変質状況の違いについて、整理すること。	今回説明	
福浦断層	29	現地調査	2021.11.18,19	大坪川ダム右岸トレンチにおいて、断層活動による変形がどこまで及んでいるかについて検討すること。また、上載地層や破砕物の性状から考えられる活動履歴の状況について整理し、より詳細な説明を行うこと。	今回説明	
福浦断層	30	現地調査	2021.11.18,19	福浦断層北部のルートマップAで確認された断層aの性状や運動センス等のデータを追加で取得し、福浦断層と比較した検討結果も示すこと。	今回説明	
福浦断層	31	現地調査	2021.11.18,19	福浦断層の北端と評価されているルートマップD,Eにおいて、追加で地質データを取得し、断層想定位置を横断して地層境界が連続すること等、露頭観察結果を補強するような地質状況の検討結果を示すこと。	今回説明	
福浦断層	32	第1024回	2022.1.14	大坪川ダム左岸で実施するボーリング調査で、リニアメント・変動地形の位置を十分カバーできるように調査を実施すること。	今回説明	
福浦断層	33	第1024回	2022.1.14	大坪川ダム基礎掘削面の標高データも含めて、基礎掘削面と追加ボーリングとの平面的・断面的な位置関係が分かるように整理すること。	今回説明	
福浦断層	34	第1024回	2022.1.14	大坪川ダム基礎掘削面で確認されたNE-SW走向のシームの性状及び福浦断層との関係について確認を行うこと。	今回説明	
福浦断層	35	第1024回	2022.1.14	追加ボーリング等による地質データの拡充により、確実な南端の評価ができなかった場合は、ルートマップF,Gより南側において反射法地震探査の実施を検討すること。	今回説明	

コメント回答の概要

No	コメント	回答概要	記載頁
22	福浦断層南部の断層トレースや南端の評価について、大坪川ダム左岸のF-1' 孔で確認された破砕部の追加分析等も含めて、地質データの拡充等を行うことにより、根拠を充実させること。	<ul style="list-style-type: none"> 東側のリニアメント・変動地形に対応する断層については、ボーリング調査の結果、OS-4孔に対応する破砕部を確認したものの、FD-6孔及びFD-3孔には対応する破砕部は認められない。なお、F-1' 孔で確認された破砕部は隣接孔(FD-6孔)に連続しないことから、福浦断層に対応する破砕部ではないと判断した。 西側のリニアメント・変動地形に対応する断層については、ボーリング・表土はぎ調査の結果、OS-3' 孔、ルートマップ1の表土はぎ箇所、FD-8孔及びFD-9孔に対応する断層が認められる。 福浦断層南部の断層トレースを詳細に確認した。その結果、福浦断層の南端の評価(ルートマップFの表土はぎ箇所)に変更はない。 	P.113～130, 167, 171～175
23	福浦断層南部において、反射法地震探査の実施を検討すること。	<ul style="list-style-type: none"> 福浦断層南部のA測線では、リニアメント・変動地形の位置において、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。 大坪川ダム付近のB測線、C測線において、大坪川ダム右岸トレンチや、北道路、南道路において確認された断層の延長方向に、西側のリニアメント・変動地形に対応する断層が推定される。また、東側のリニアメント・変動地形の延長方向にも、断層が推定される。 福浦断層と敷地との間のD測線において、福浦断層から分岐、派生する断層は推定されない。 	P.110～112, 131～142
24	長田付近の表土はぎ調査①で確認された不整合境界に関する詳細なデータを示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> 草木互層と穴水累層の不整合境界を詳細に観察した結果、境界面はうねっており、草木互層が穴水累層を侵食する状況が認められる。 	P.237, 238
25	富来川南岸断層の北東端(Loc.A)の評価にあたり、今田付近の地質データを用いて評価することの妥当性を説明すること。また、地表踏査で得られた露頭データが北東端(Loc.A)の評価に十分であることの説明性を向上させること。	<ul style="list-style-type: none"> リニアメント・変動地形は山地－平野境界に判読されることから、和田～今田の山地－平野付近において地表踏査を行った結果、山地から平野に流下する沢沿いに分布する露頭において、断層は認められない。 また、今泉ほか(2018)は、山地－平野境界付近及びその北東延長の山地内に推定活断層と水系の屈曲を示しているが、これらが示された沢における地表踏査及びボーリング調査の結果、断層は認められない。 さらに、富来川沿いの沖積平野に断層が伏在して北東方に連続すると考えた場合でも、今田において沖積平野を挟んで南北で地層の走向・傾斜に変化は認められない。また、その上流において、富来川が上流に向かい北東方向から北西方向へ大きく屈曲するLoc.Aにおいては、穴水累層の凝灰角礫岩が広く分布し、それらは非破砕であり、断層は認められない。 なお、和田～今田における富来川の北岸については、丘陵地が南側に張り出し、富来川南岸断層から想定される南側隆起の地形とは異なることから、このエリアを断層が通る可能性が低いと判断した。 以上を踏まえ、Loc.Aより北東方には、富来川南岸断層は延長しないと判断した。 	P.265, 270
27	能登半島西岸の段丘面高度分布における傾動の有無については、標高のばらつきがあることを踏まえ、評価を行うこと。	<ul style="list-style-type: none"> 福浦港～安部屋(敷地近傍)では、中段段丘I面の段丘面内縁標高は約20～30mに分布し、赤神崎～千の浦と比較して、明瞭な傾動は認められないが、中段段丘I面の段丘面内縁標高に10m程度のばらつきがあること、周囲に福浦断層や兎岩沖断層が分布することを踏まえると、これらの断層による変位を含む可能性も考えられる。 	P.300
28	福浦断層の基礎的なデータとして、福浦断層周辺の地形・地質の状況、大坪川ダム右岸トレンチやボーリングコア等において確認された、断層上下盤に分布する地質や変質状況の違いについて、整理すること。	<ul style="list-style-type: none"> 福浦断層周辺の岩相分布については、断層北部で火山砕屑岩(凝灰角礫岩、凝灰岩等)が卓越し、南部では安山岩(均質・角礫質)が卓越するが、断層を挟んで上下盤で、岩相が大きく変化する状況は認められない。 FK-1孔、大坪川ダム右岸トレンチでの分析の結果、福浦断層の上下盤では、明らかな地質分布の違いは示唆されない。 よって、福浦断層北部～南部において、断層を挟んで上下盤で明らかな岩相の違いは認められない。 	P.87, 95～103
29	大坪川ダム右岸トレンチにおいて、断層活動による変形がどこまで及んでいるかについて検討すること。また、上載地層や破砕物の性状から考えられる活動履歴の状況について整理し、より詳細な説明を行うこと。	<ul style="list-style-type: none"> 福浦断層は、①砂礫層、砂層(MIS5eより古い高海面期に堆積)の堆積後～赤色土壌の形成前(MIS5eより古い時期)、②赤色土壌の形成時(MIS5e)から明褐色土壌の形成前、③明褐色土壌及び黄褐色シルト層の形成後の3つの期間に、それぞれ活動した可能性があるかと判断した。 	P.87, 88, 89, 91, 94
30	福浦断層北部のルートマップAで確認された断層aの性状や運動センス等のデータを追加で取得し、福浦断層と比較した検討結果も示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> ルートマップAで確認した断層aは、走向・傾斜はNS/60° W、薄片観察から推定される変位センスは逆断層センスであり、福浦断層と調和的である。 よって、ルートマップAで確認された断層aは福浦断層に対応すると判断した。 	P.146～150
31	福浦断層の北端と評価されているルートマップD,Eにおいて、追加で地質データを取得し、断層想定位置を横断して地層境界が連続すること等、露頭観察結果を補強するような地質状況の検討結果を示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> ルートマップD, E及びその周辺の地質は穴水累層の安山岩質火砕岩からなり、岩相変化の多いI層と岩相変化の少ないII層に区分される。 地表踏査の結果、II層は断層aの北方延長位置を挟んで谷底付近に連続して分布し、断層は認められない。また、I層とII層の地層境界は、断層aの北方延長位置を挟んでほぼ同じ高度で連続している。 このことは、ルートマップDの表土はぎ箇所を福浦断層の北端と評価したと整合する。 	P.146, 155～160
32	大坪川ダム左岸で実施するボーリング調査で、リニアメント・変動地形の位置を十分カバーできるように調査を実施すること。	<ul style="list-style-type: none"> 東側のリニアメント・変動地形の位置をカバーするようにボーリング調査(OS-1～OS-4孔)を実施した。 	P.113～115
33	大坪川ダム基礎掘削面の標高データも含めて、基礎掘削面と追加ボーリングとの平面的・断面的な位置関係が分かるように整理すること。	<ul style="list-style-type: none"> 基礎掘削面でシーム(断層o)を確認した標高と大坪川ダム左岸で実施したボーリング調査(OS-1～8孔)の平面的・断面的な位置関係を示した。 	P.114, 182, 183
34	大坪川ダム基礎掘削面で確認されたNE-SW走向のシームの性状及び福浦断層との関係について確認を行うこと。	<ul style="list-style-type: none"> ボーリング調査の結果、安山岩と凝灰角礫岩の境界にシームに対応する破砕部(以下、断層o)を確認した。 断層oを挟んで、大坪川ダム右岸と左岸に分布する高位段丘I b面に高度差は認められないことから、断層oに後期更新世以降の活動はない。 福浦断層は断層oの延長位置を越えて直線的に分布しており、断層oにずらされていない。一方、断層oに沿って認められる直線的な地形は、福浦断層のリニアメント・変動地形付近で途絶えている。よって、断層oの活動は福浦断層よりも相対的に古いと考えられ、このことは上記活動性評価結果と整合的である。 	P.182～192
35	追加ボーリング等による地質データの拡充により、確実な南端の評価ができなかった場合は、ルートマップF,Gより南側において反射法地震探査の実施を検討すること。	<ul style="list-style-type: none"> 福浦断層の南端と評価したルートマップFより南方において実施した反射法地震探査(E測線、F測線)の結果、福浦断層に対応する断層は推定されない。 	P.178～181

目次

1. 敷地周辺の地質・地質構造について	……21	2.2.2 長田付近の断層	……228
1.1 陸域の地形, 地質・地質構造	……22	(1) 長田付近の断層の評価結果	……229
(1) 地形	……23	(2) 長田付近の断層の文献調査	……230
(2) 地質・地質構造	……27	(3) 長田付近の断層の地形調査	……231
1.2 海域の地形, 地質・地質構造	……32	(4) 長田付近の断層の地質調査	……233
(1) 地形	……33	(5) 長田付近の断層周辺の重力異常	……240
(2) 地質・地質構造	……35	2.2.3 和光台南の断層	
1.3 敷地近傍の地形, 地質・地質構造	……44	(1) 和光台南の断層の評価結果	
(1) 地形	……45	(2) 和光台南の断層の文献調査	
(2) 地質・地質構造	……47	(3) 和光台南の断層の地形調査	
1.4 能登半島の段丘面高度分布	……50	(4) 和光台南の断層の地質調査	
		(5) 和光台南の断層周辺の重力異常	
2. 敷地周辺の断層の評価	……53	2.2.4 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント	
2.1 敷地周辺の断層の評価(概要)	……54	(1) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントの評価結果	
(1) 陸域	……55	(2) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントの文献調査	
(2) 海域	……61	(3) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントの地形調査	
2.2 敷地近傍陸域の断層の評価	……68	(4) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントの地質調査	
2.2.1 福浦断層	……69	(5) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント周辺の重力異常	
(1) 福浦断層の評価結果	……70	2.2.5 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント	
(2) 福浦断層の文献調査	……72	(1) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントの評価結果	
(3) 福浦断層の地形調査	……73	(2) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントの文献調査	
(4) 福浦断層の活動性	……77	(3) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントの地形調査	
(5) 福浦断層の反射法地震探査	……105	(4) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントの地質調査	
(6) 福浦断層南部の分布	……113	(5) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント周辺の重力異常	
(7) 福浦断層の端部	……143	2.2.6 高ツボリ山東方リニアメント	
(8) 大坪川ダム基礎掘削面に認められたシームの性状	……182	(1) 高ツボリ山東方リニアメントの評価結果	
(9) 福浦断層周辺に認められる谷地形	……193	(2) 高ツボリ山東方リニアメントの文献調査	
(10) 福浦断層周辺の重力異常	……227	(3) 高ツボリ山東方リニアメントの地形調査	
		(4) 高ツボリ山東方リニアメントの地質調査	
		(5) 高ツボリ山東方リニアメントの反射法地震探査	
		(6) 高ツボリ山東方リニアメント周辺の重力異常	

目次

2.3 敷地近傍海域の断層の評価		
2.3.1 碁盤島沖断層		
(1) 碁盤島沖断層の評価結果		
(2) 碁盤島沖断層の分布及び文献調査		
(3) 碁盤島沖断層周辺の海底地形		
(4) 碁盤島沖断層の活動性		
(5) 碁盤島沖断層の端部		
(6) 碁盤島沖断層周辺の重力異常		
2.3.2 兜岩沖断層		
(1) 兜岩沖断層の評価結果		
(2) 兜岩沖断層の分布及び文献調査		
(3) 兜岩沖断層周辺の海底地形		
(4) 兜岩沖断層の活動性		
(5) 兜岩沖断層の端部		
(6) 兜岩沖断層周辺の重力異常		
2.4 敷地周辺陸域の断層の評価	.....	241
2.4.1 富来川南岸断層	.....	242
2.4.1.1 富来川南岸断層	.....	243
(1) 富来川南岸断層の評価結果	.....	244
(2) 富来川南岸断層の文献調査	.....	246
(3) 富来川南岸断層の地形調査	.....	247
(4) 富来川南岸断層の活動性	.....	250
(5) 富来川南岸断層の反射法地震探査	.....	259
(6) 富来川南岸断層の端部	.....	263
2.4.1.2 富来川南岸断層～兜岩沖断層間の地質構造	.....	278
(1) 富来川南岸断層～兜岩沖断層間の地質構造の評価結果	.....	279
(2) 富来川南岸断層～兜岩沖断層間の海域の地質構造調査	.....	280
(参考) 富来川南岸断層～兜岩沖断層間の地形面の地質調査	.....	289
2.4.2 ～		
2.5 敷地周辺海域の断層の評価	} 次回以降説明	
2.6 敷地周辺の断層の評価(まとめ)		
【巻末資料】		
巻末資料1 海域の地質層序について		
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		
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		
巻末資料4 能登半島西岸の段丘面高度分布に関する検討	.....	298
参考文献	.....	308

灰色:第1009回審査会合において説明済

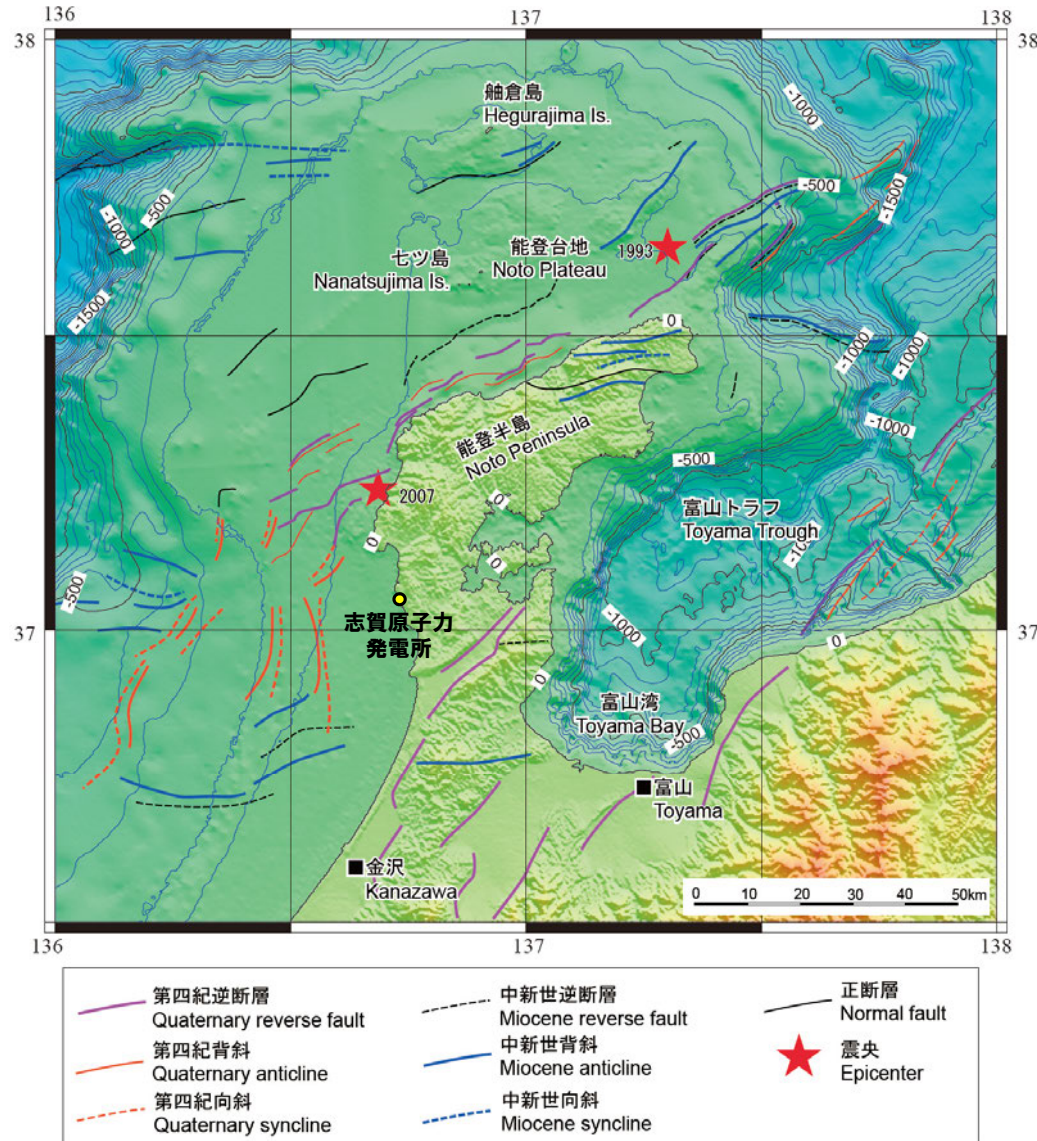
敷地周辺(5km以遠)の断層の評価については、次回以降説明予定

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—

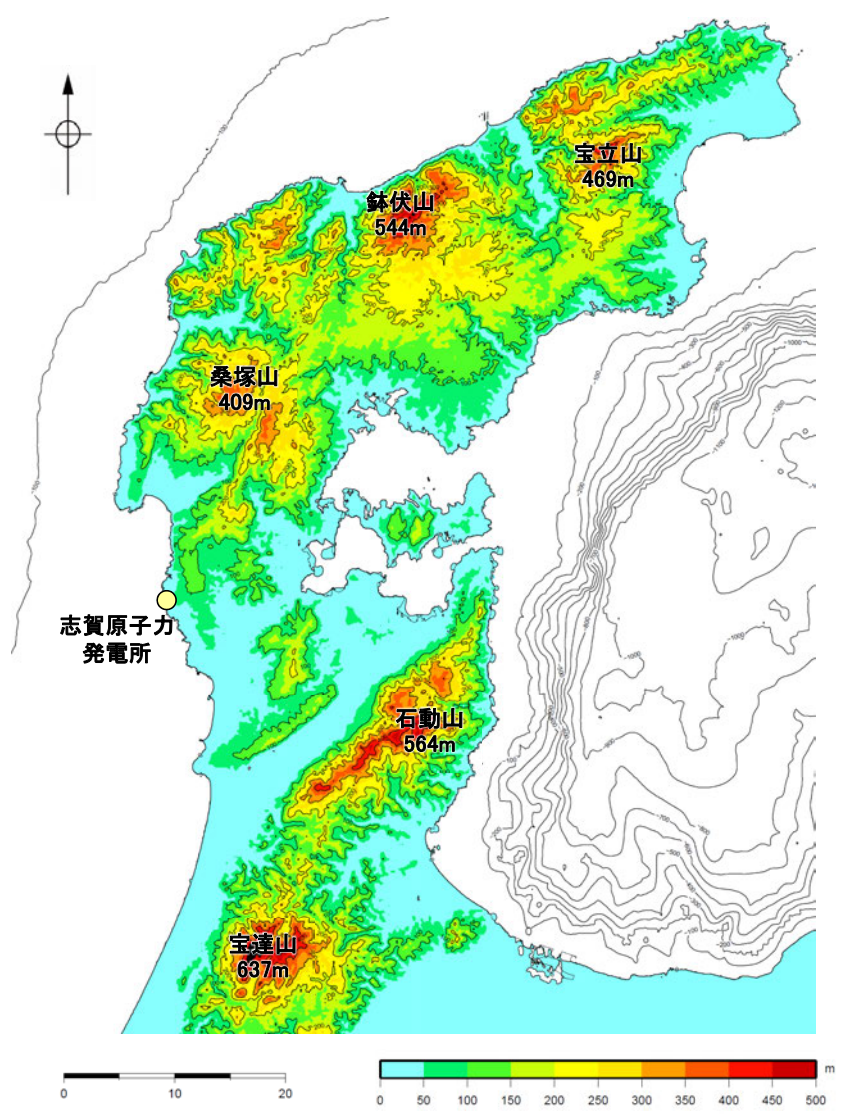
- 能登半島の北側から西側には, 幅60km以上, 水深500m以浅の平坦な台地状の海底が広がる。
- 能登半島の北岸にNE-SW走向の第四紀逆断層が分布する。半島南部には, 山地と平野境界にNE-SW方向に伸びる第四紀逆断層が分布するが, 海域には延長していない。



能登半島周辺の地形, 地質構造(井上・岡村(2010)に加筆)

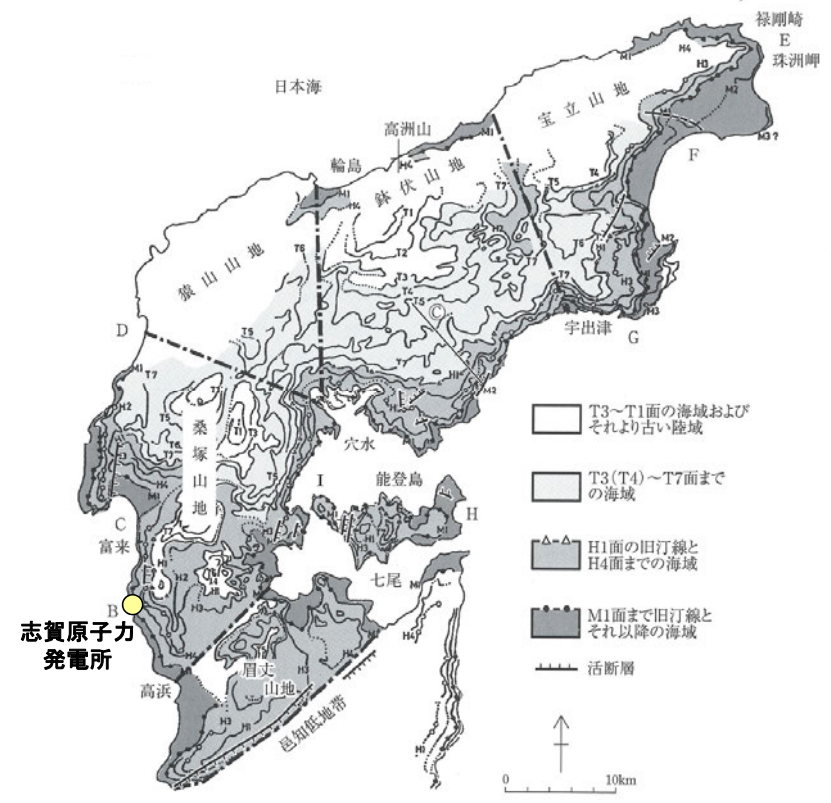
1.1 (1) 地形 —能登半島の地形—

- 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。



能登半島の段彩図

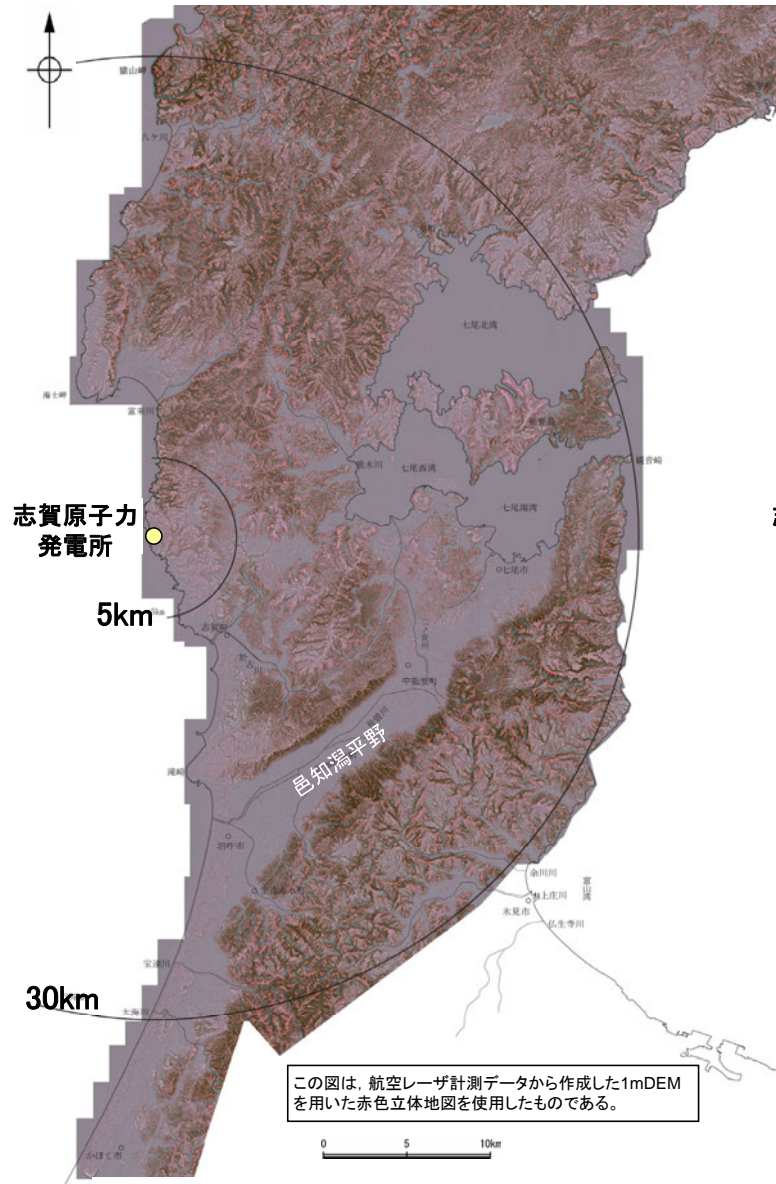
(国土地理院10mDEMを使用してGMT(Wessel and Smith, 1998)により作成)



能登半島の海成段丘の分布(町田ほか(2006)に加筆)

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

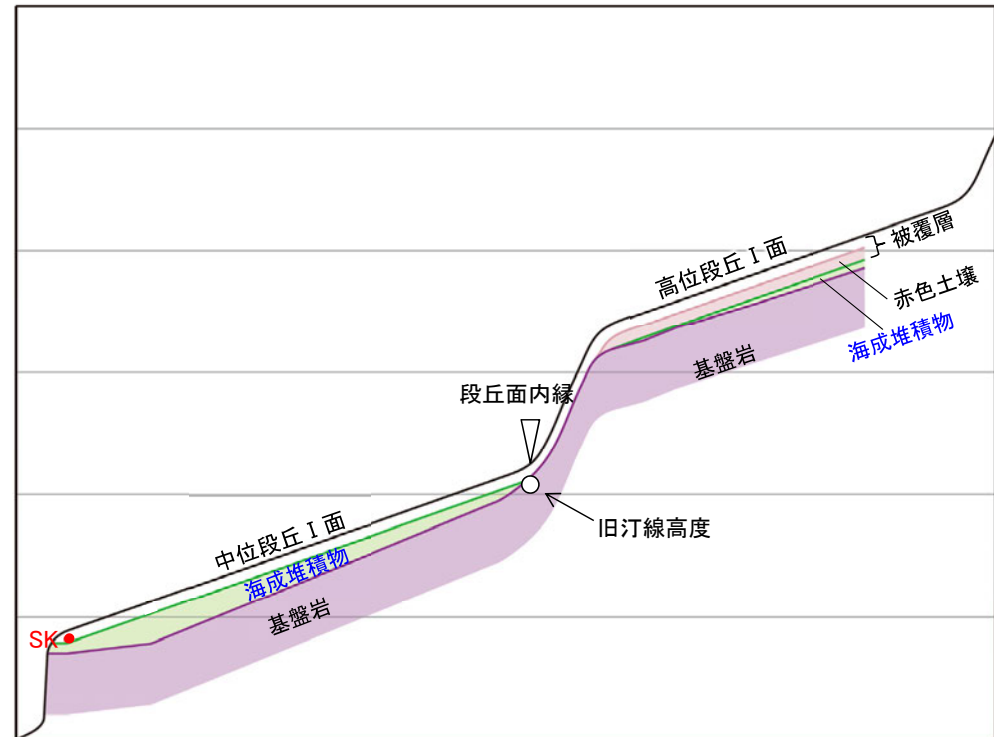
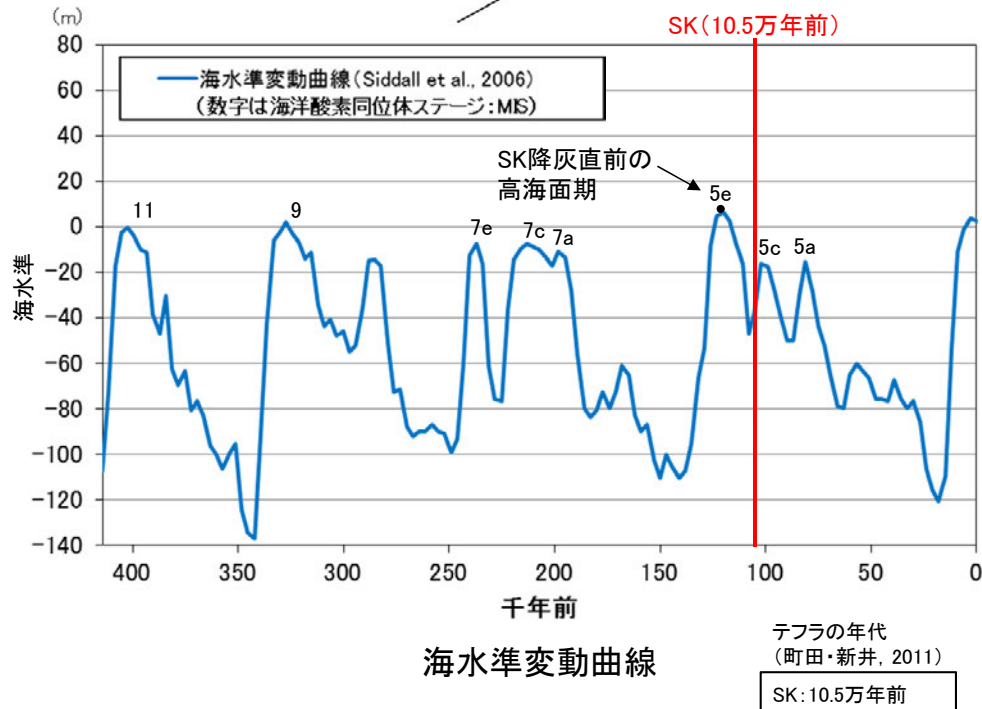
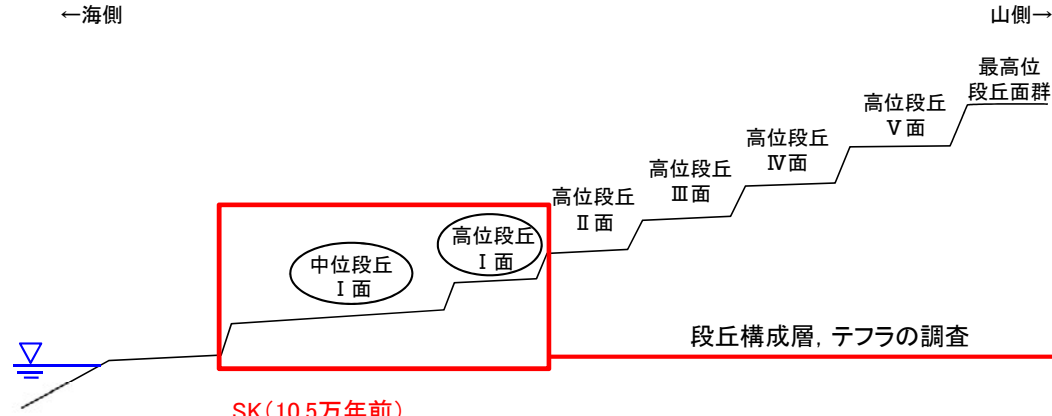
0 5 10km

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 —

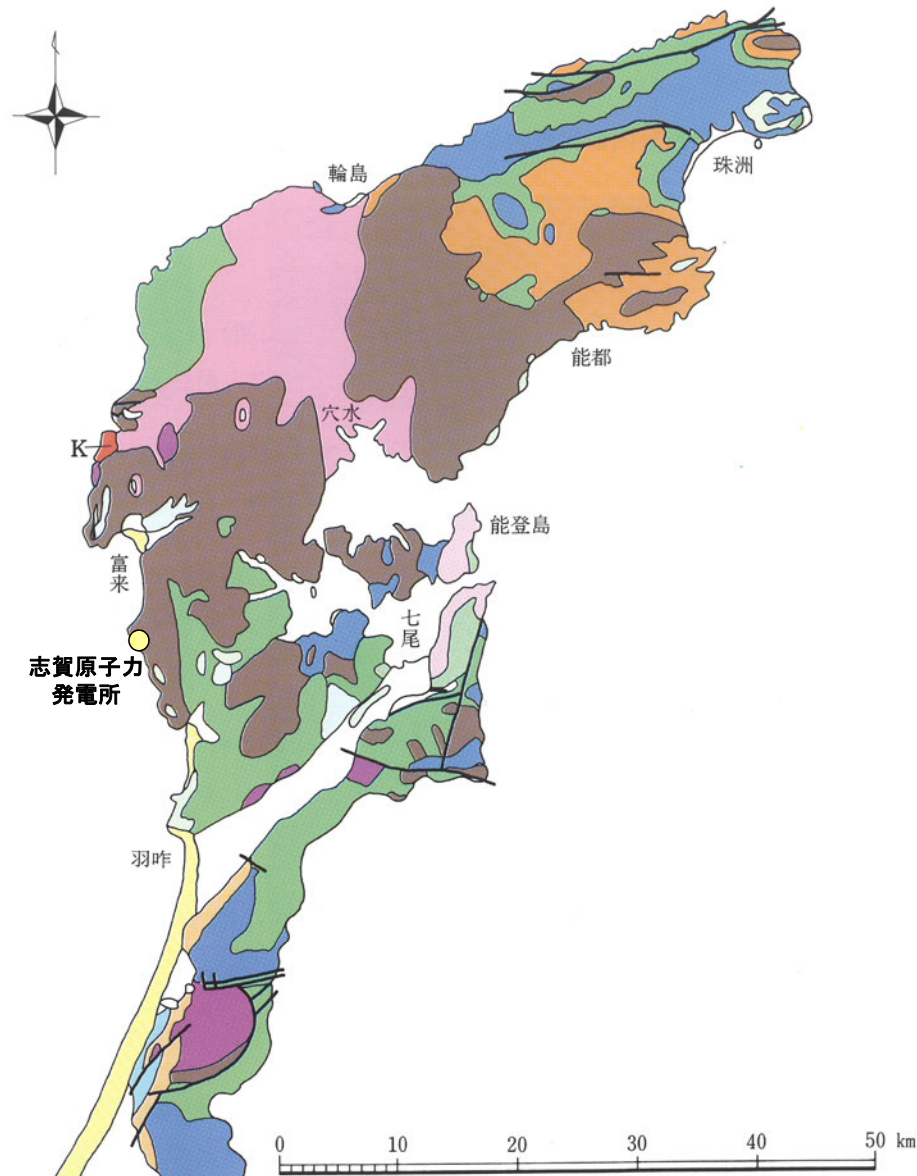
- 中位段丘 I 面の前縁にて被覆層である赤褐色土壌の下部に三瓶木次テフラ(SK) (10.5万年前; 町田・新井, 2011)を確認したことから, 中位段丘 I 面はSK降灰直前の高海面期であるMIS5e(約12~13万年前)に形成されたと評価した。
- 高位段丘 I 面は, MIS5eの旧汀線高度より高い標高に分布することから, MIS5eより古い高海面期に形成されたと評価した。



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。

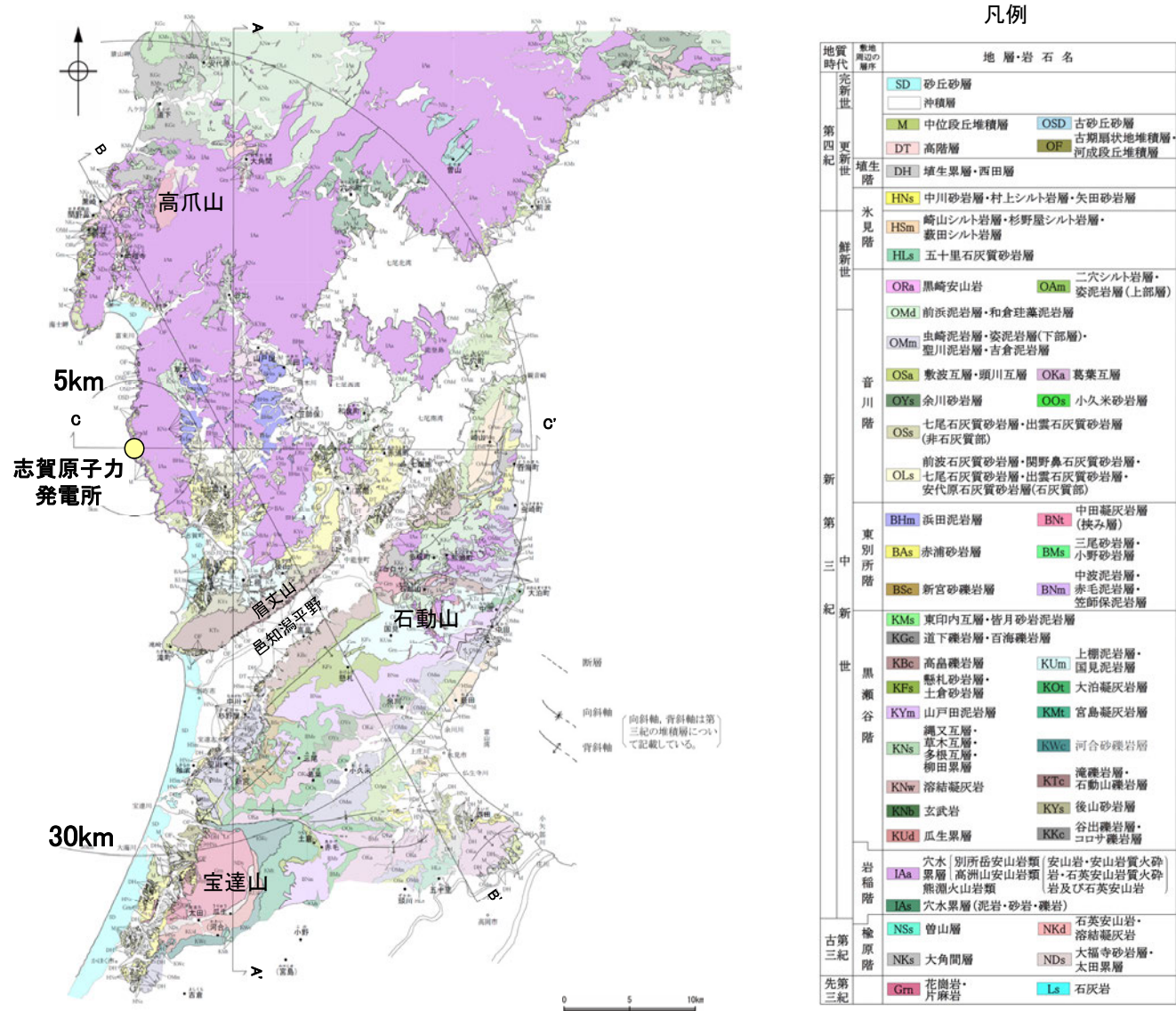


石川県の地質・地盤分布略図(粕野, 1993)から能登半島を抽出

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 —

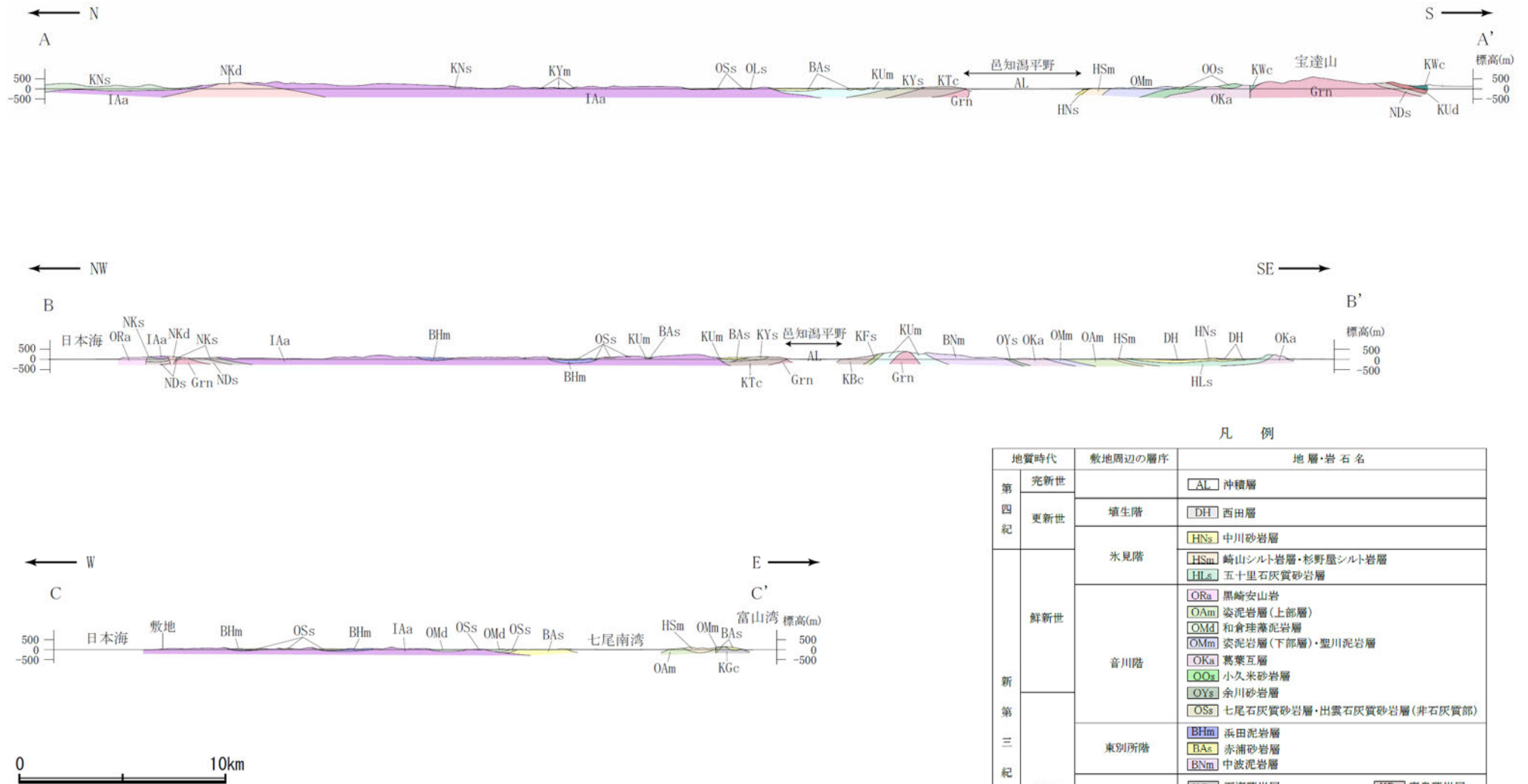
- 敷地周辺陸域の地質は、新第三紀以降の地層が基盤である花崗岩類を直接覆っている。花崗岩の露岩域は、高爪山、眉丈山南東縁、石動山及び宝達山周辺に限定されている。
- 敷地を含む邑知潟平野北側では、大きな褶曲構造は認められない。邑知潟平野南側では、NNE-SSW方向及びNE-SW方向を示す褶曲とE-W方向を示す褶曲が認められる。



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)

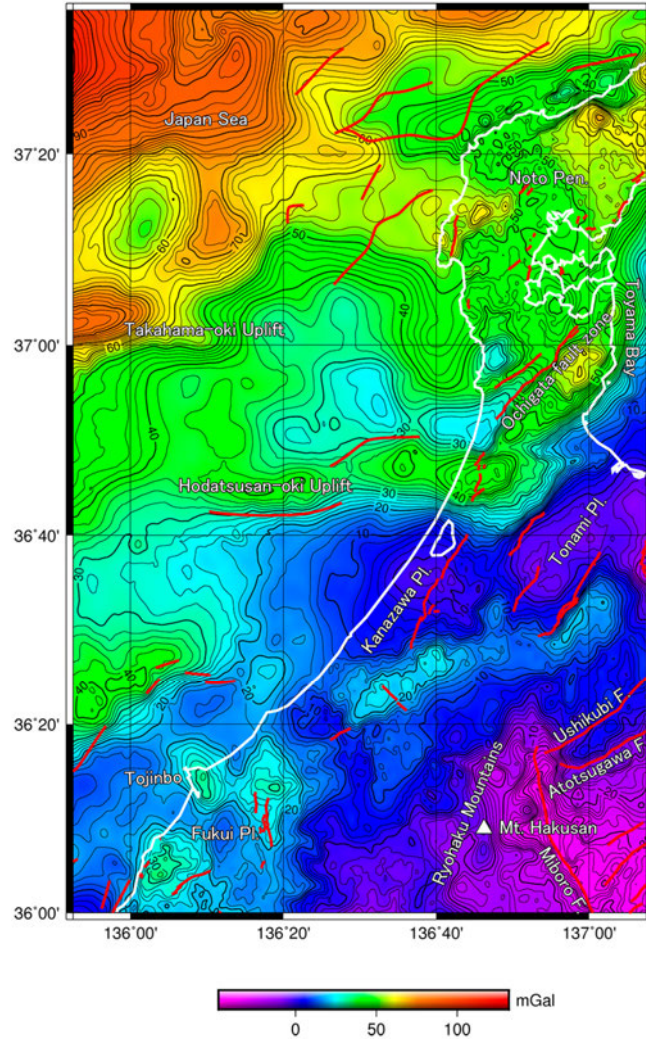
凡例

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	氷見階	HNs 中川砂岩層
		HSm 崎山シルト岩層・杉野屋シルト岩層 HLs 五十里石灰質砂岩層
	音川階	ORa 黒崎安山岩
		OAm 姿泥岩層(上部層)
		OMd 和倉珪藻泥岩層
		OMm 姿泥岩層(下部層)・聖川泥岩層
		OKa 葛葉互層
	東別所階	OOs 小久米砂岩層
		OYs 余川砂岩層
		OSs 七尾石灰質砂岩層・出雲石灰質砂岩層(非石灰質部)
中新世	BHm 浜田泥岩層	
	BAs 赤浦砂岩層	
	BNm 中波泥岩層	
	KGc 百海礫岩層	
	KUm 上棚泥岩層	
	KYm 山戸田泥岩層	
黒瀬谷階	KWe 河合砂礫岩層	
	KYs 後山砂岩層	
	KBc 高島礫岩層 KFs 懸札砂岩層	
岩輪階	KNs 縄文互層	
	IAa 穴水累層(別所岳安山岩類・高洲山安山岩類)	
古第三紀	檜原階	NKd 石英安山岩・溶結凝灰岩
		NKs 大角間層
		NDs 大福寺砂岩層・太田累層
先第三紀	Grn 花崗岩・片麻岩	

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)。

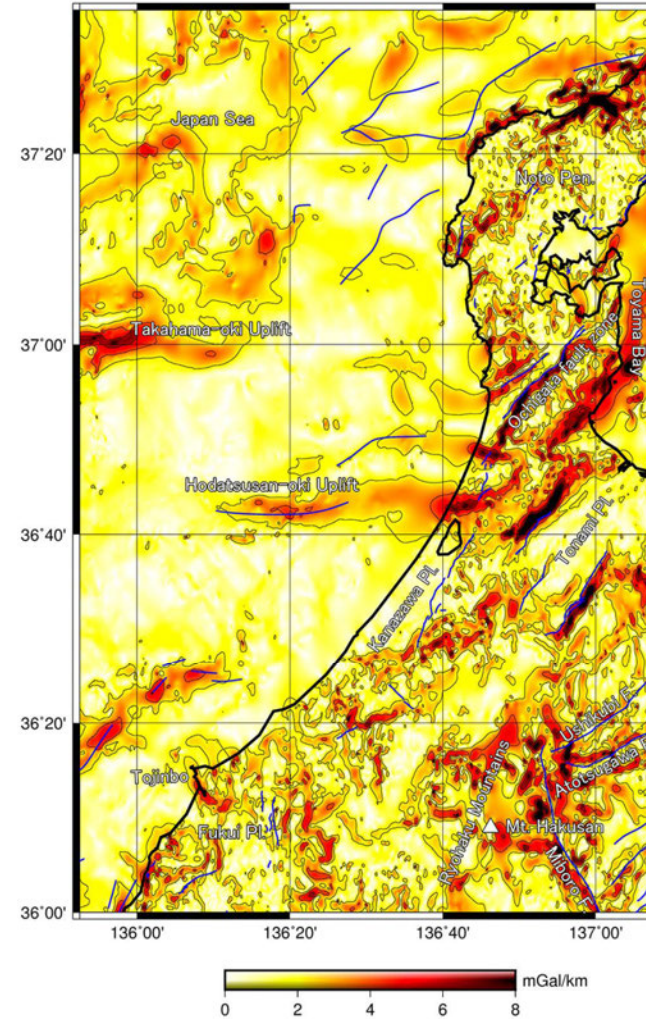
重力図 33 金沢地域重力図 (ブーゲー異常)



第2図 重力図 (ブーゲー異常) (仮定密度: 2.35 g/cm³)
 コントナー間隔: 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)

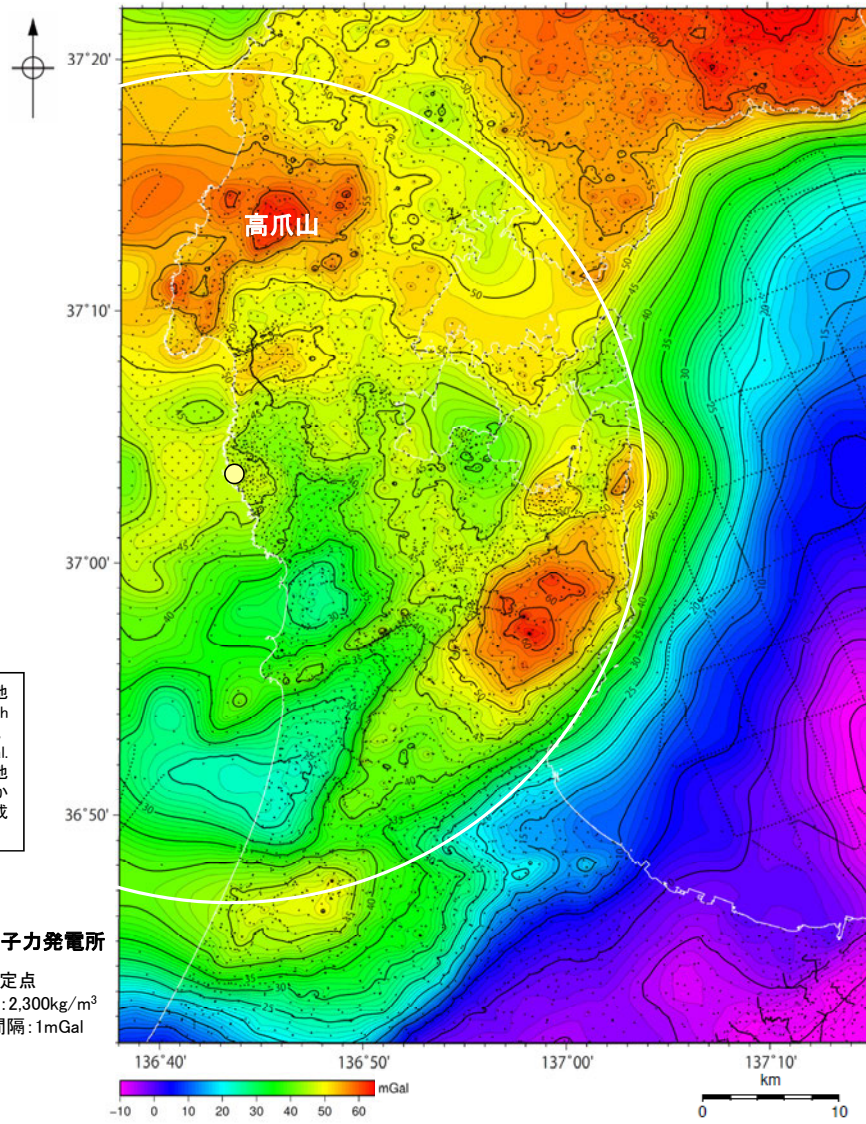


第5図 水平微分図
 仮定密度が2.35 g/cm³の重力図(第2図)から計算した。コントナー間隔: 2 mGal/km. 第1図と同じ活断層・断層を青実線で示した。
 Fig. 5 Horizontal gradients of the Bouguer anomalies shown in Fig. 2
 Contour interval is 2 mGal/km. The same faults as in Fig. 1 are indicated by blue lines.

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 —

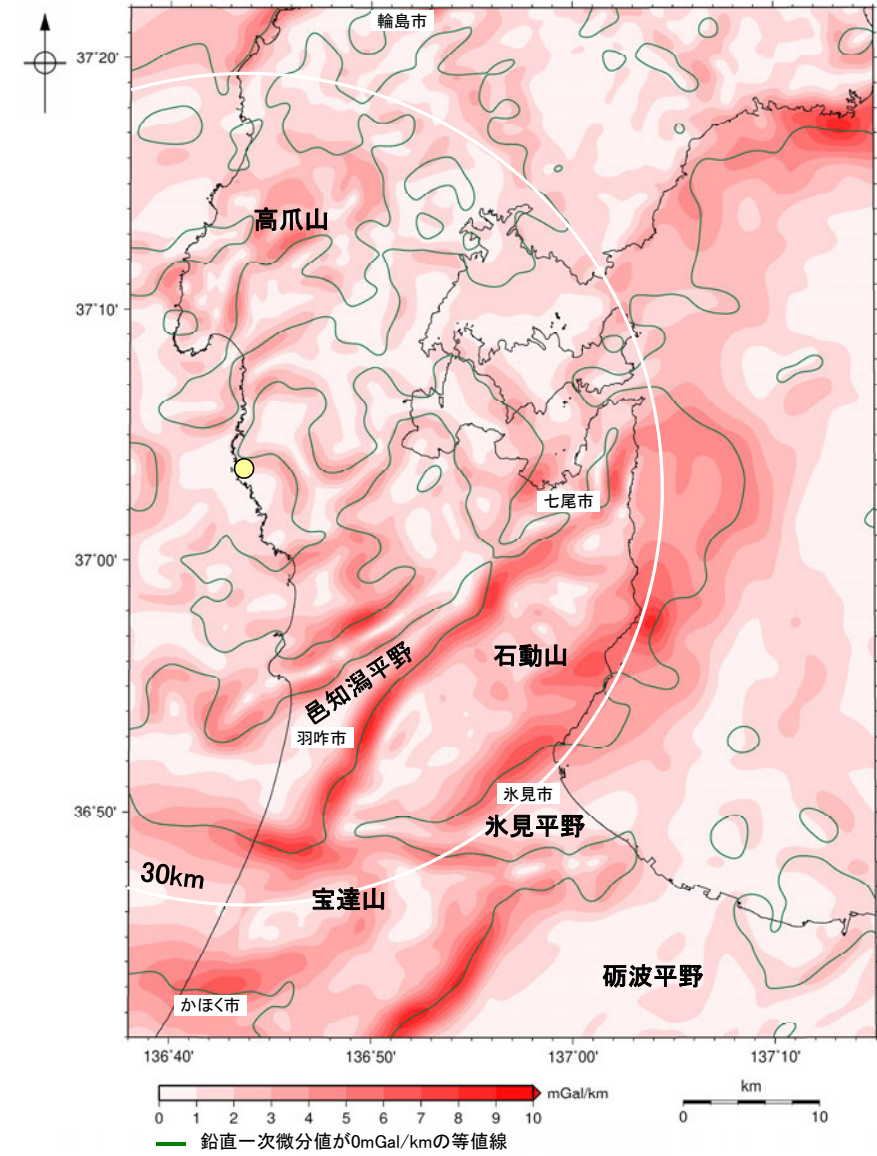
- 敷地周辺陸域については、稠密な調査を実施し、重力異常図を作成した。周辺に対して高い重力異常を示すのは、高爪山周辺、石動山周辺及び宝達山周辺、低い重力異常を示すのは、輪島市南部、羽咋市北部及び邑知潟平野南西部である。
- 規模が大きく直線的に連続する重力異常急変部は、NE-SW方向を示す邑知潟平野の北西縁及び南東縁、石動山と氷見平野との境界及び宝達山地と砺波平野との境界と、E-W方向を示す宝達山北部及び南部に認められる。
- ブーゲー異常図及び水平一次微分図から、敷地の位置する能登半島中部には規模が大きく直線的に連続する重力異常急変部は認められない。



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

● 志賀原子力発電所
黒点は測定点
仮定密度: 2,300kg/m³
コンター間隔: 1mGal

敷地周辺のブーゲー異常図(金沢大学・当社作成)



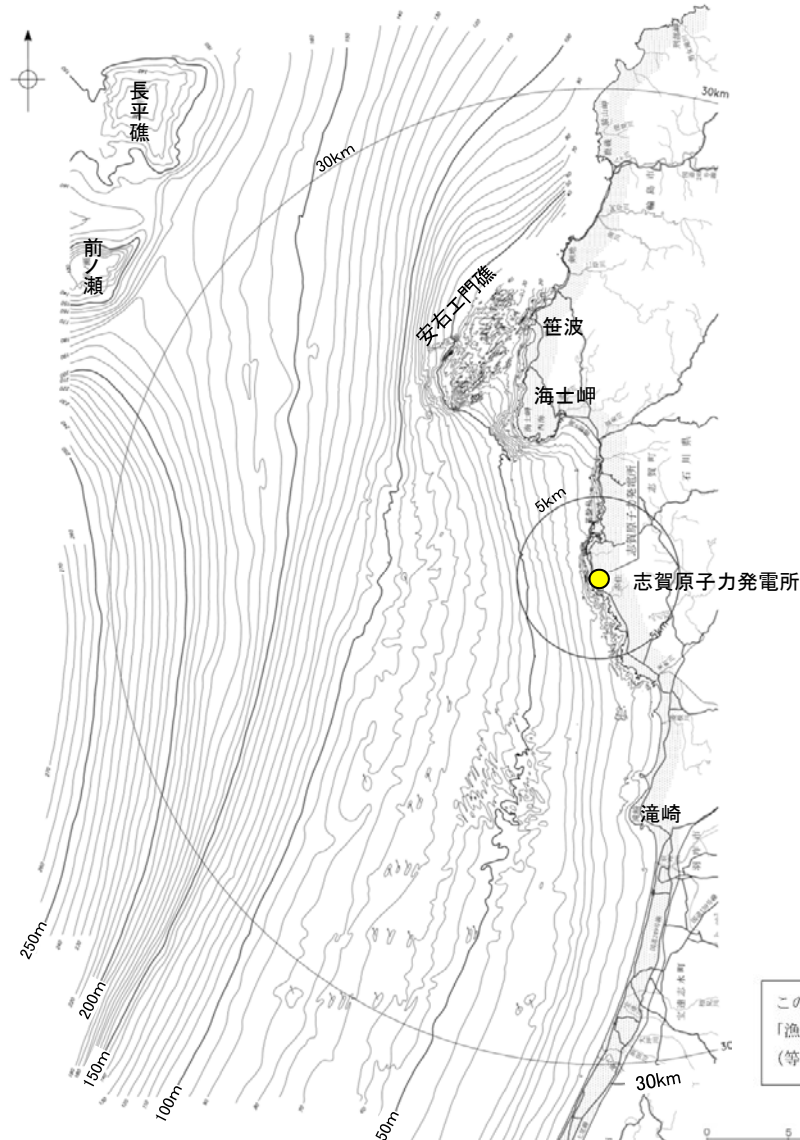
鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線
敷地周辺の水平一次微分図(金沢大学・当社作成)

・水平一次微分図は、作図範囲の大きさ、調査密度を考慮し、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。

1.2 海域の地形, 地質・地質構造

1.2 (1) 地形 —敷地前面調査海域 海底地形図—

- 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。

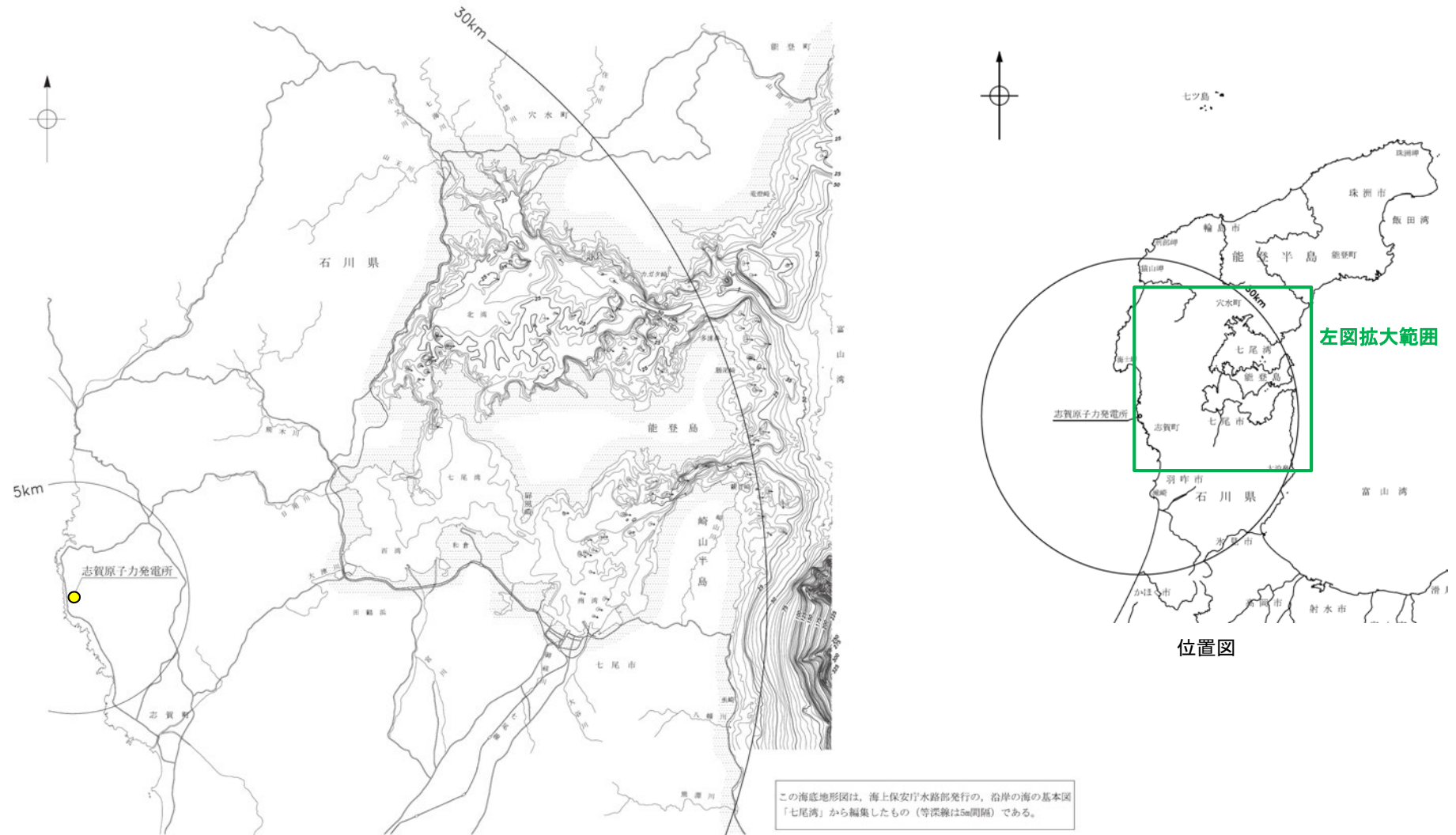


この海底地形図は、北陸電力による調査結果、石川県発行の「漁場環境図、富来・志賀・羽咋海域」から編集したもの（等深線は5m間隔）である。

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—

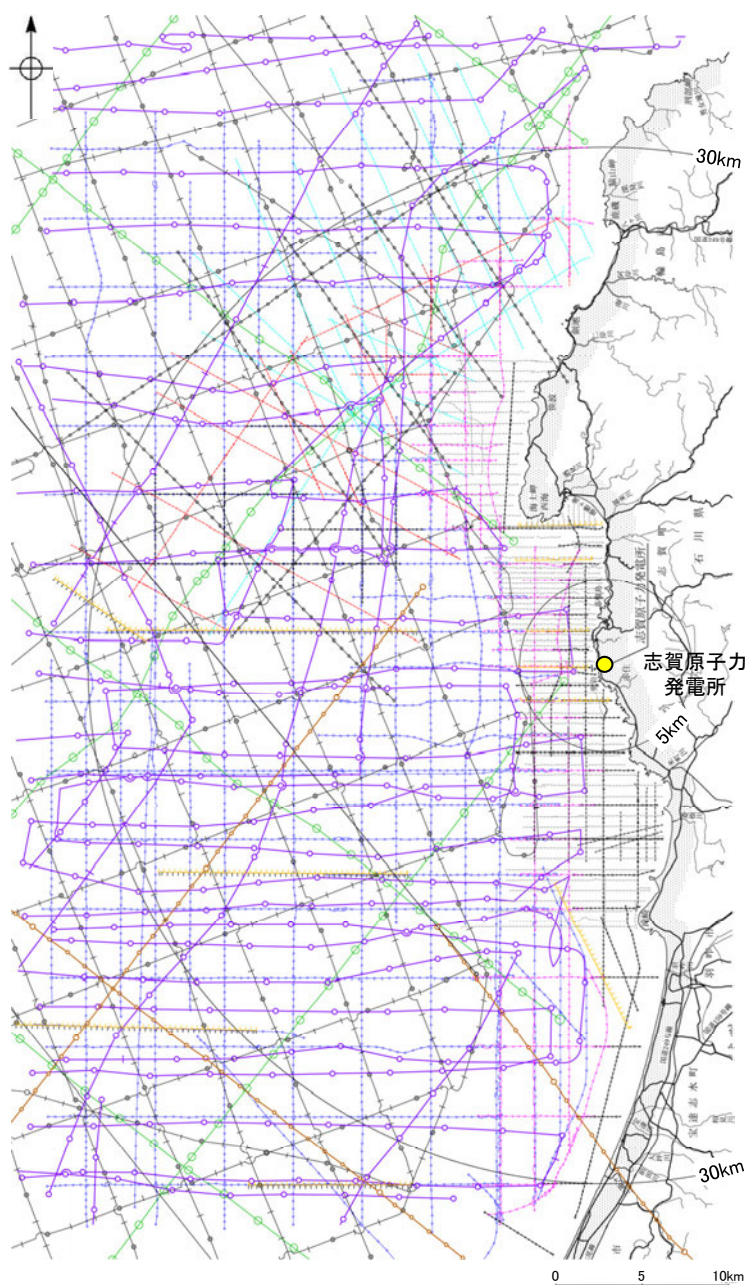
- 七尾湾調査海域は、七尾湾及びこれに接する富山湾西部の大陸棚からなる。七尾湾は、全体として平坦な海底地形を示すが、陸域、島、礁、瀬等の近傍では起伏に富む海底地形を示す。
- 大陸棚は、礁、瀬等の浅海部や七尾湾口及び陸域の河口に連続する谷状地形等を伴い、10/1,000～30/1,000 程度の勾配で沖合いに向かって傾斜する。



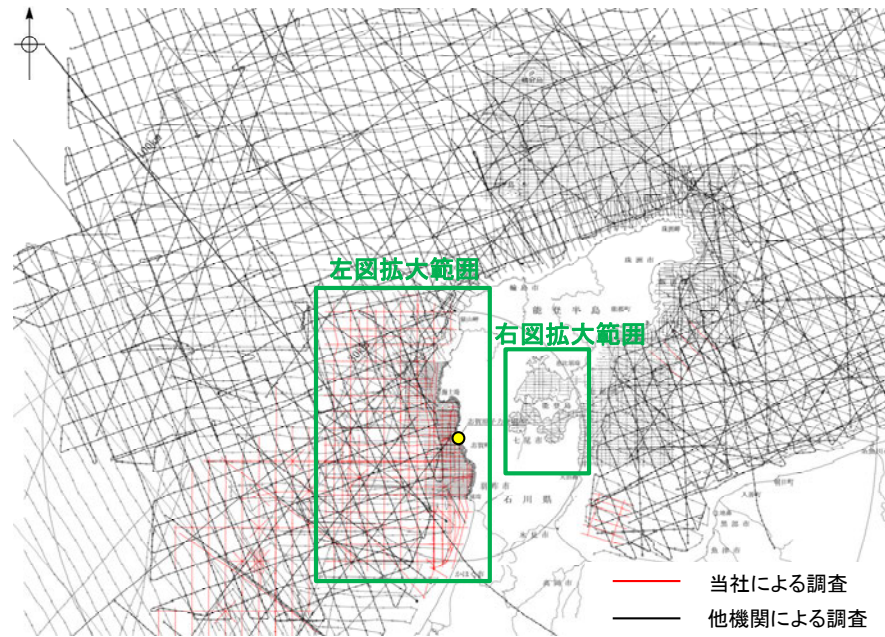
七尾湾調査海域の海底地形図
(音響測深により取得したデータをもとに当社作成)

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, 次々頁)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 ↓ 中深部 ↓ 深部	—	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
	—	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
	—	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
深部	—	海上保安庁水路部:エアガン・マルチチャンネル
	○—○	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
	○—○	海洋研究開発機構:エアガン・マルチチャンネル



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※

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

※:航跡図の拡大図は補足資料1.2-2

【敷地前面調査海域，七尾湾調査海域 音波探査 仕様】

枠囲みの内容は機密事項に属しますので
公開できません。

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	海洋研究開 発機構			
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	1973年	2014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	石川県～ 福井県沖	石川沖～福 井沖	
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	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	
発振器	スーパーカー	スパー カー	ブーマー	ブーマー	ウォーターガ ン	ブーマー	ソノブローブ	ブーマー	エアガン	エアガン	エアガン	スーパーカー	エアガン	エアガン	エアガン	
発振エネルギー	約2,450J (一部約6,000 J)		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	約230,000J	約3,000,000J
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	48ch 受振点間 隔: 50m	444ch 受振点間 隔: 12.5m	
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	—	—	—	約2,400m	約5,550m	
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	8～62Hz	3～400Hz	
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	—	—	—	4msec	2msec	
データ処理時 サンプリング レート	—	—	0.2msec	0.1msec	※	※	—	0.2msec	2msec	※	—	—	—	4msec	※	

：報告書に記載のない項目
—：該当しない項目

【敷地周辺海域 音波探査 仕様】

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

調査機関	北 陸 電 力	東京大学地震研究所 産業技術総合研究所	東海大学	海上保安庁 水路部					海洋研究開発機構	
調査年	1985年	2008年	1995年	1978年	1980年	1973年	1981年	1987年	2007年	2015年
調査海域	富山湾西側海域	能登半島北岸	能登半島北方	舳倉島周辺	珠洲岬周辺	石川県～ 福井県沖	富山沖～隠岐 沖・山陰沖	西津軽～新潟沖	新潟沖	福井沖
調査の種類	デジタル方式 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	アナログ方式 シングルチャ ネル反射法探査	アナログ方式 シングルチャ ネル反射法探査	アナログ方式 シングルチャ 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	デジタル方式 マルチチャンネル 反射法探査
発振器	スパーカー	ブーマー	ウォーターガン	スパーカー	スパーカー	エアガン	エアガン	エアガン	エアガン	エアガン
発振エネルギー	約3,200J	約200J	約2,900J	約200J	約5,000J	約230,000J	約850,000J	約1,700,000J	約5,000,000J	約3,000,000J
発振周波数	80～1000Hz	400～5,000Hz	1Hz～ 1,000Hz	100～3,000Hz	※	※	※	※	※	※
受振器の チャンネル数	1ch	12ch 受振点間隔: 2.5m	1ch	1ch	1ch	48ch 受振点間隔: 50m	48ch 受振点間隔: 50m	96ch 受振点間隔: 25m	204ch 受振点間隔: 25m	444ch 受振点間隔: 12.5m
受振器の長さ	—	約30m	—	—	—	約2,400m	約2,400m	約2,400m	約5,100m	約5,550m
受振フィル ター	150～600Hz	※	40～400Hz	※	※	8～62Hz	8～64Hz	0～64Hz	3～103Hz	3～400Hz
収録時 サンプリング レート	—	0.082msec	—	—	—	4msec	4msec	4msec	4msec	2msec
データ処理時 サンプリング レート	0.5msec	※	—	—	—	4msec	※	※	※	※

: 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、大陸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。	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。
	C ₂			
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次元の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次元の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。

※年代評価の詳細は巻末資料1

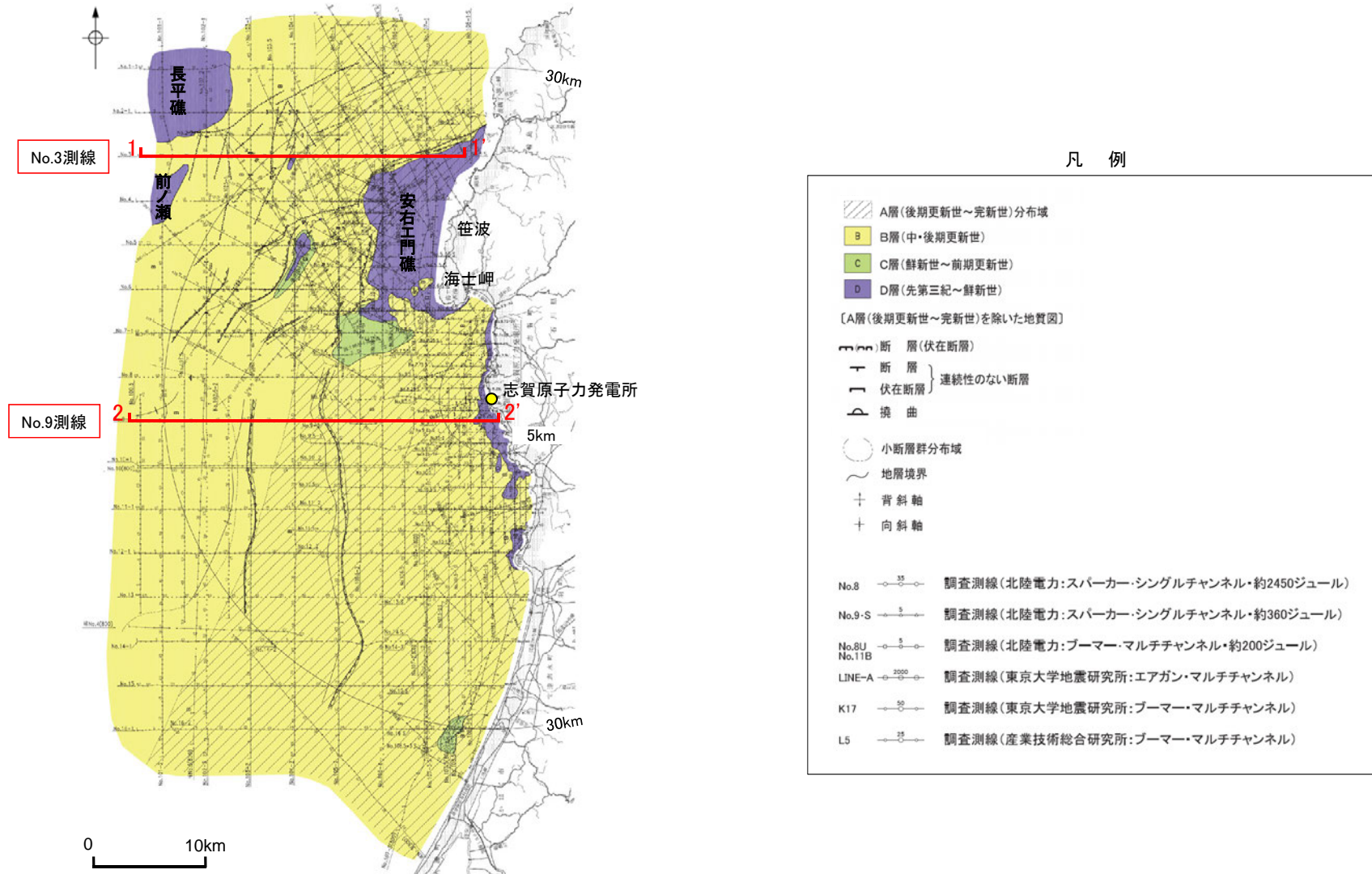
海域の地質層序

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	後期 段丘堆積層・高階層等	B 層	B ₁	B _{1U}	B 層					
					B _{1L}						
		中期 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 東別所階 黒瀬谷階 岩稲階	D 層	D ₁	D ₁	D 層	D ₁				
								古第三紀	D ₂	D ₂	D ₂
								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。



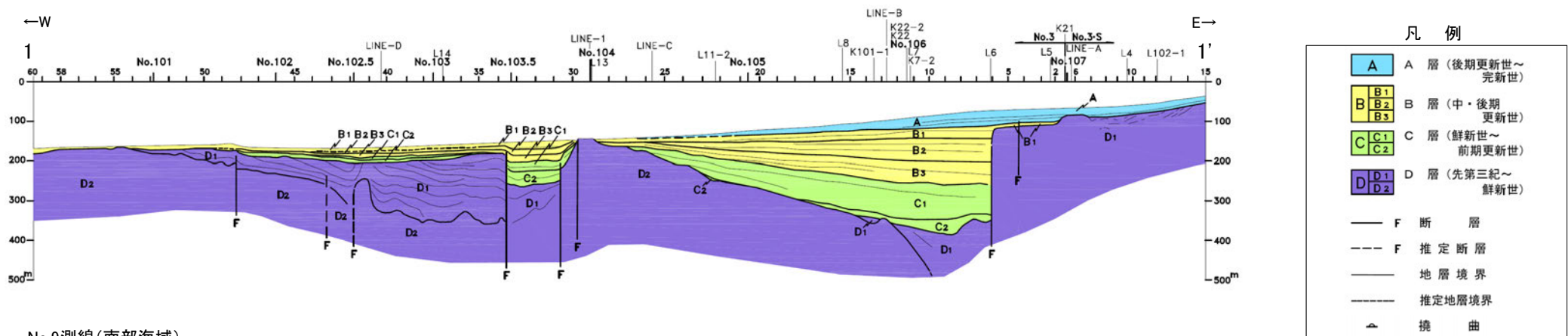
敷地前面調査海域の海底地質図  
(音波探査により取得したデータをもとに当社作成)



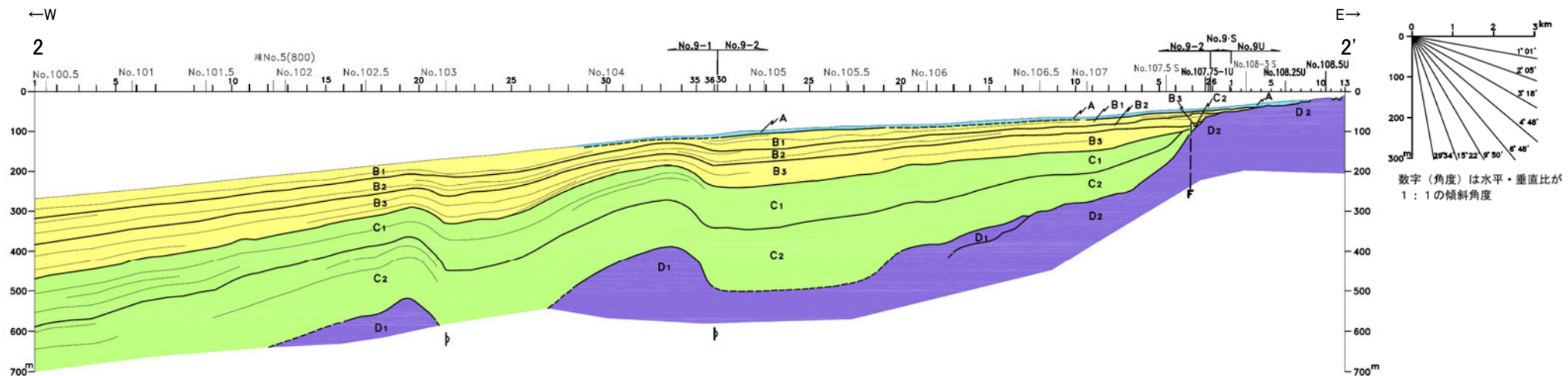
# 1.2 (2) 地質・地質構造 — 敷地前面調査海域 海底地質断面図 —

- 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)



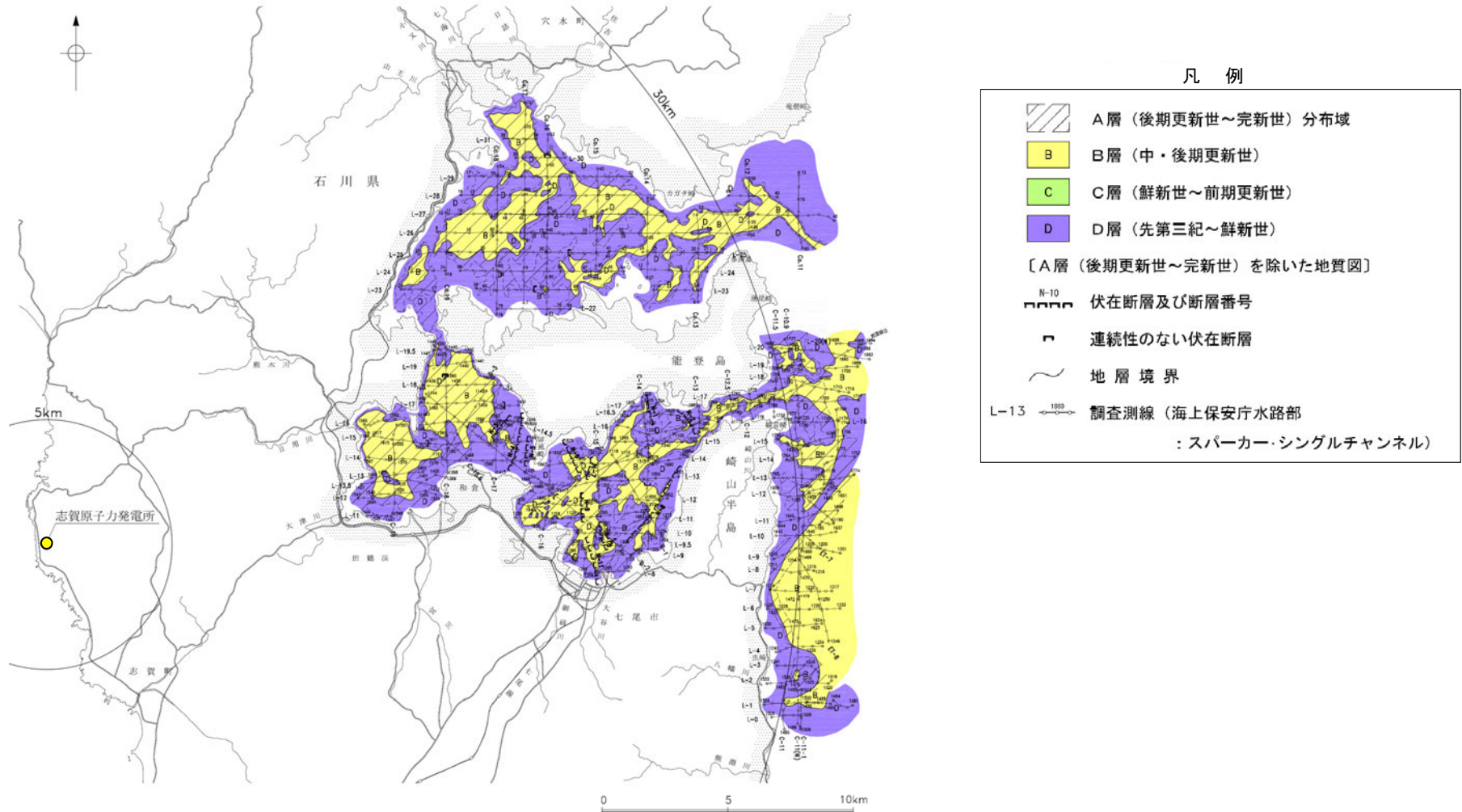
No.9測線(南部海域)



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—

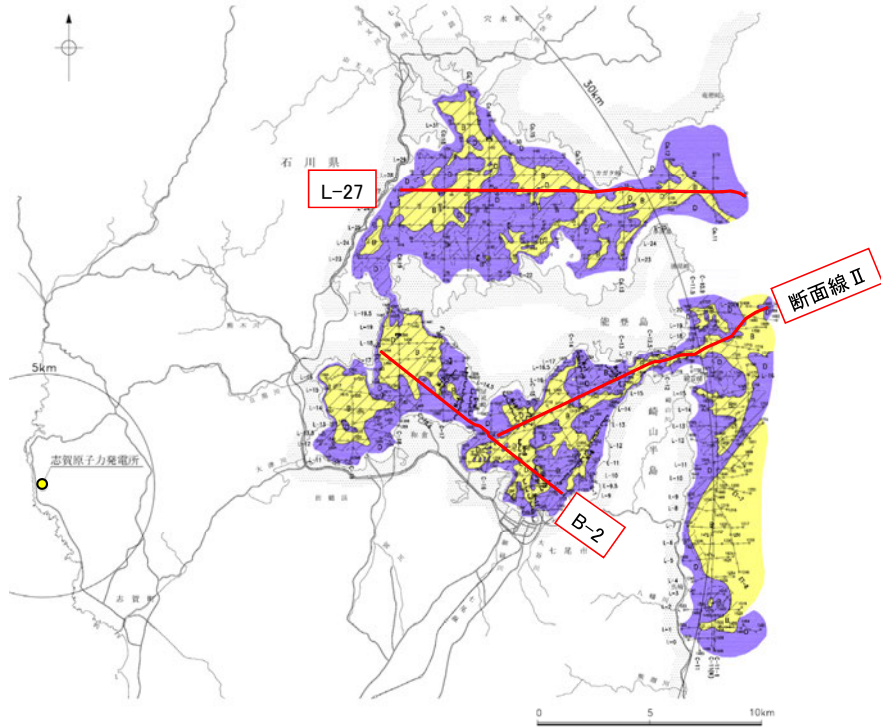
- A層は、沿岸部を除く大部分に分布する。
- B層は、大部分に分布するがほとんどがA層に覆われており、下位層上面の起伏を伴った侵食面を不整合に覆う。
- C層は、富山湾に分布するが全域でB層に覆われており、下位層上面をオンラップ状の不整合で覆う。
- D層は、ほぼ全域に分布し水深約25m以深ではほとんどが上位層に覆われている。



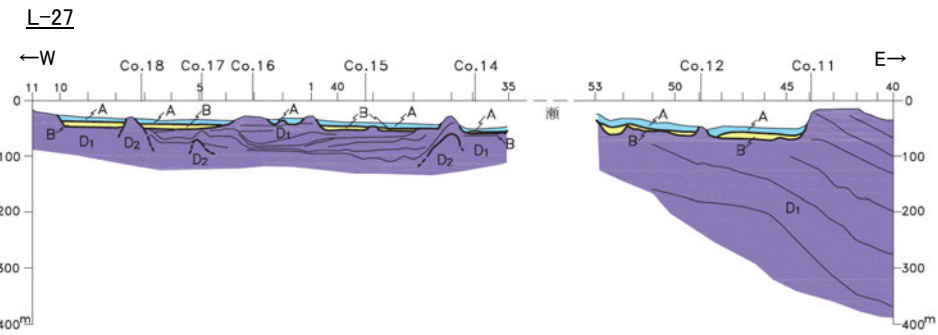
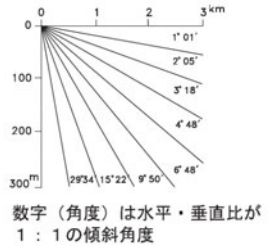
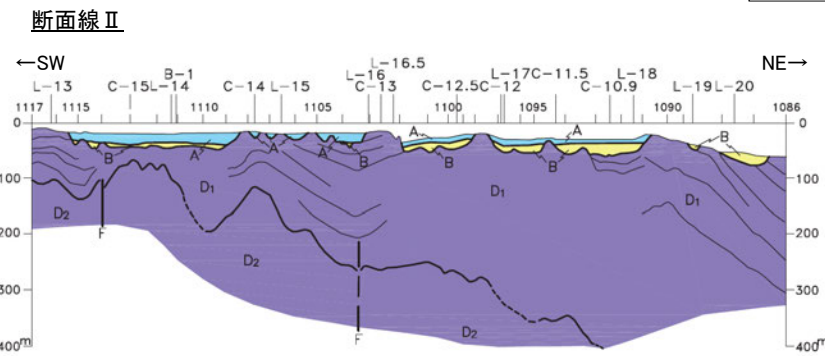
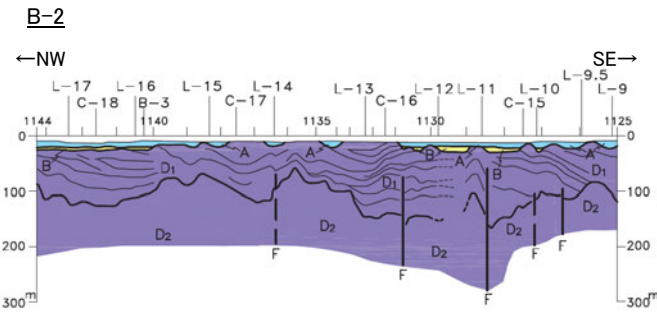
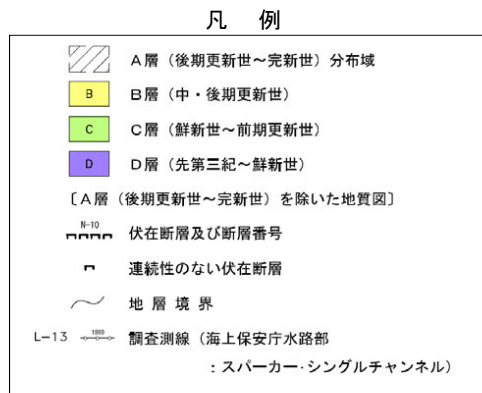
七尾湾調査海域の海底地質図  
(音波探査により取得したデータをもとに当社作成)

# 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)

---

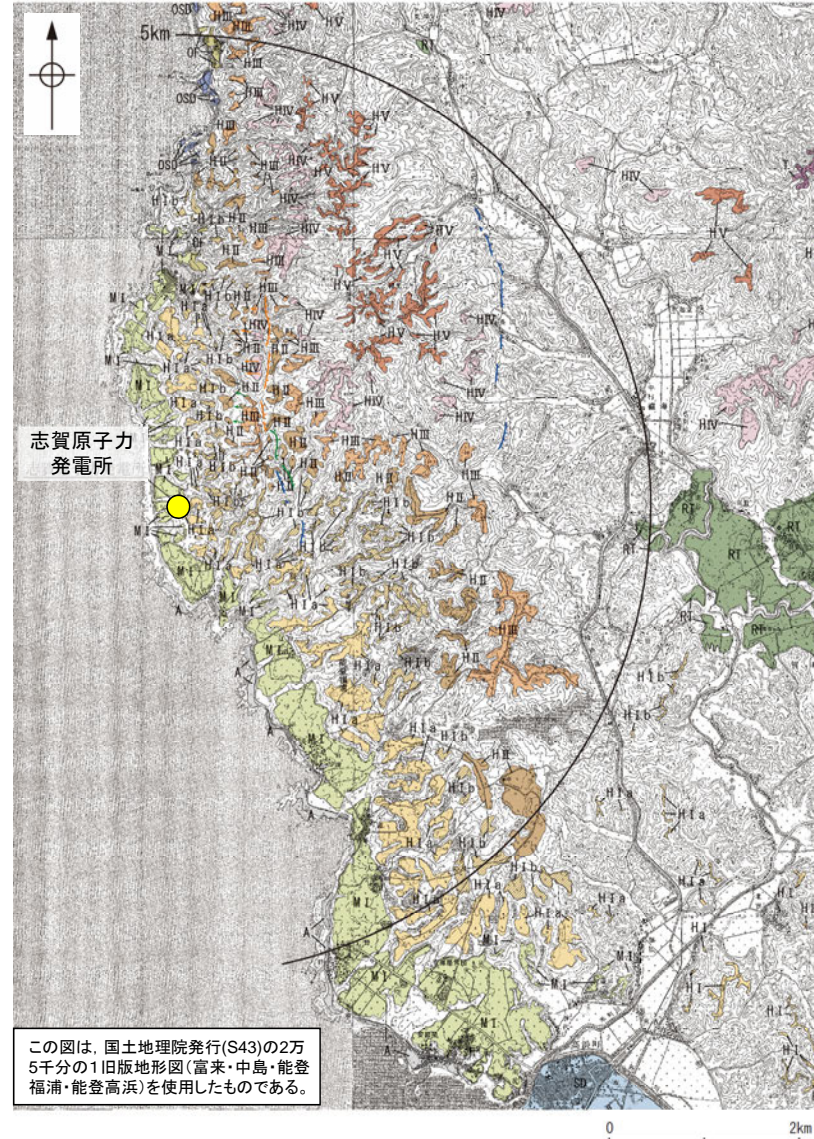
## 1.3 敷地近傍の地形, 地質・地質構造

# 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。



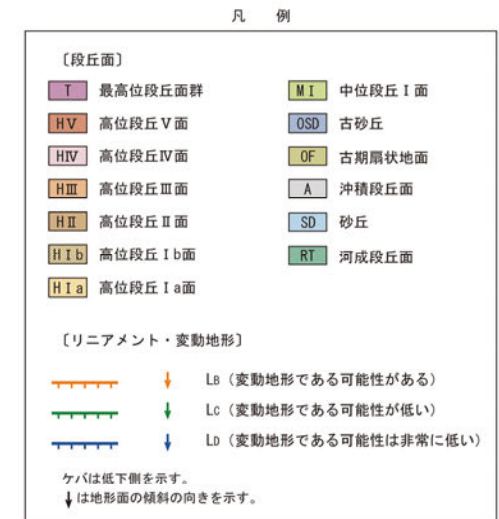
航空レーザ計測による地形データを基に作成した赤色立体地図



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。

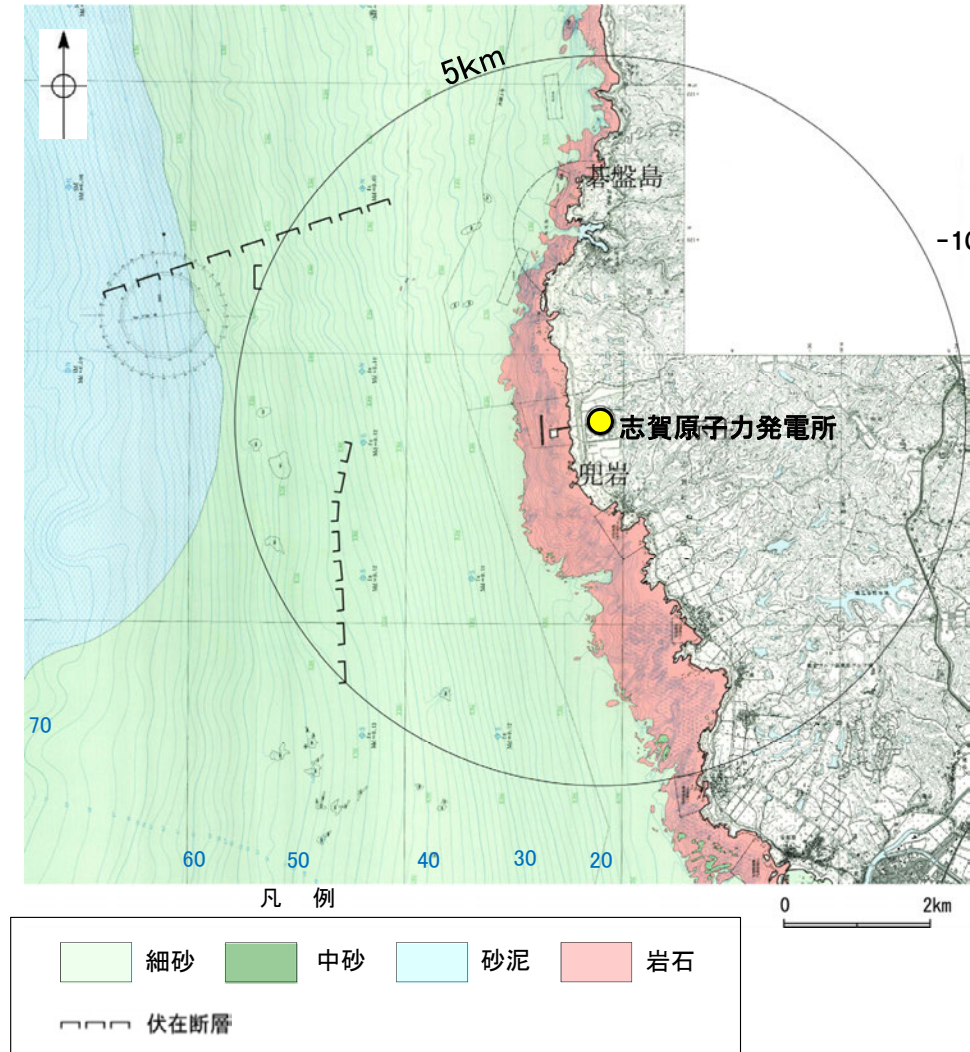
段丘面分布図

- ・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.26)。
- ・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。

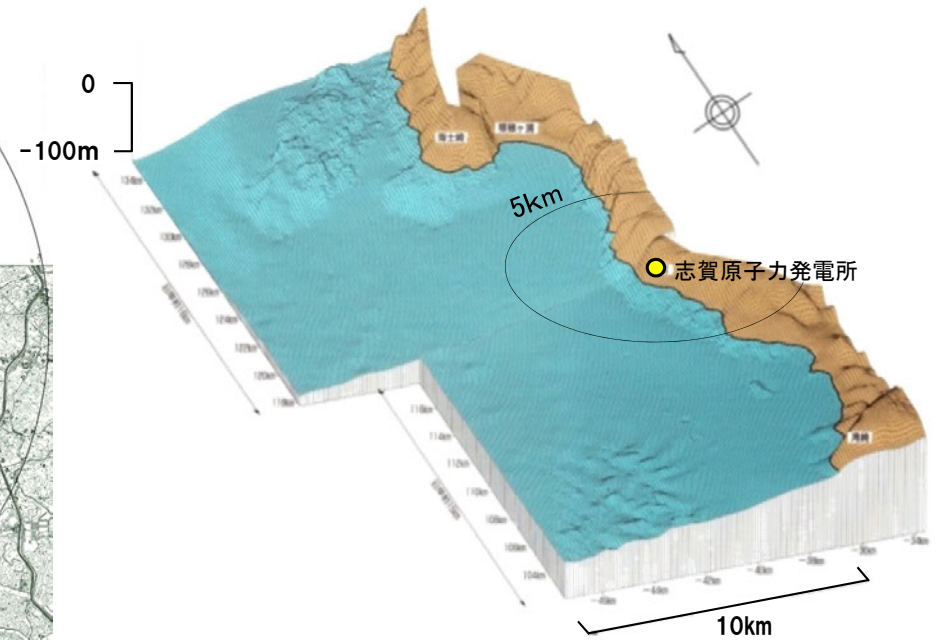


# 1.3 (1) 地形 — 敷地近傍 海底地形図 —

○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。



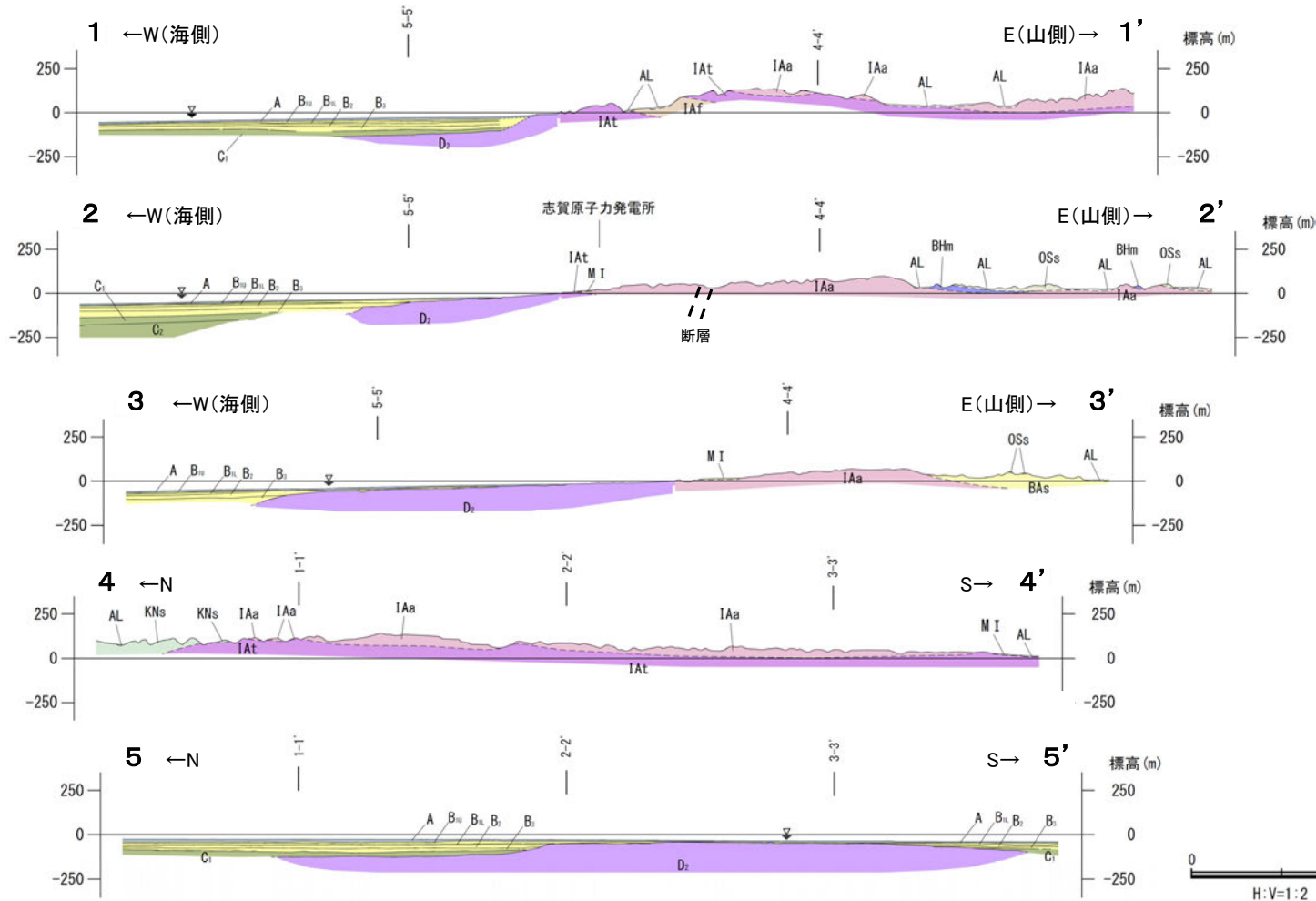
海底地形図(石川県(1997)に一部加筆)



海底地形鳥瞰図(石川県(1997)に一部加筆)



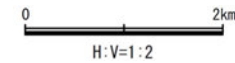
# 【地質断面図】



【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 <sub>4</sub> , B <sub>5</sub> B層 |
|                                | 植生階<br>氷見階           | 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                                                                     |
|                                | 東別所階<br>BHm 浜田泥岩層    |                                                                                       |
|                                | 黒瀬谷階<br>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)      |                      |                                                                                       |
| IAf 穴水累層 安山岩質~ 石英安山岩質火砕岩 (凝灰岩) |                      |                                                                                       |

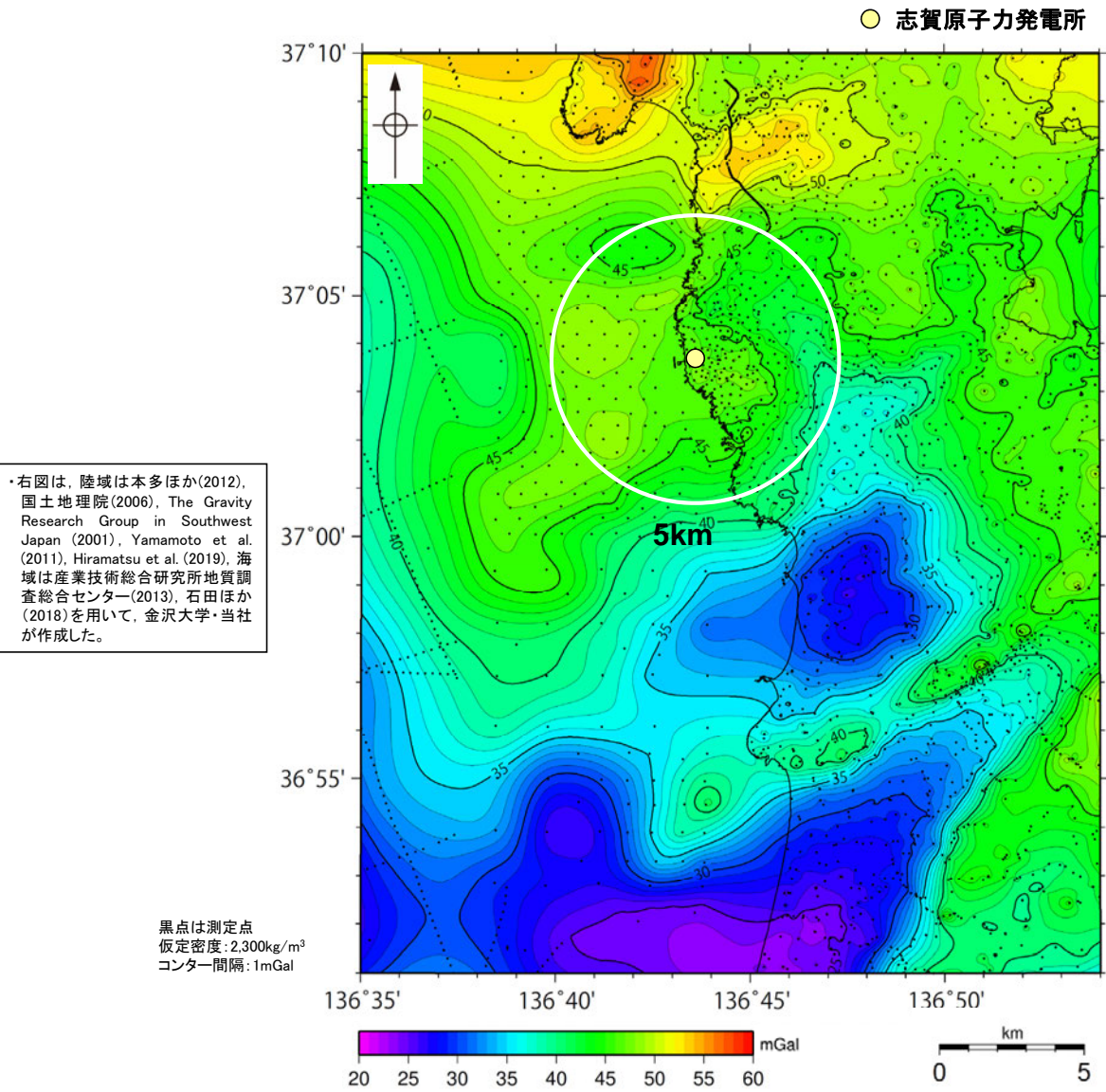
地質断面図





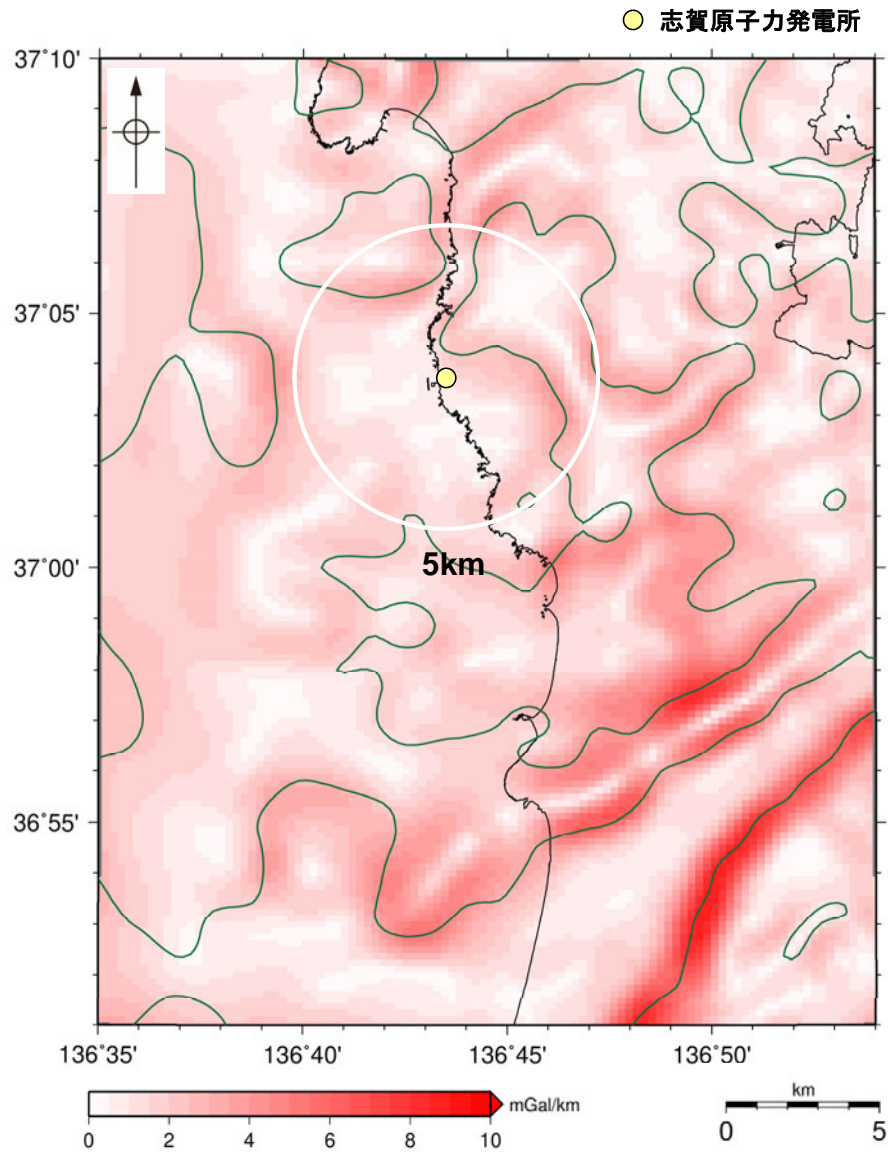
# 1.3 (2) 地質・地質構造 —敷地近傍 ブーゲー異常図—

○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。



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

敷地近傍のブーゲー異常図(金沢大学・当社作成)



敷地近傍の水平一次微分図(金沢大学・当社作成)

・水平一次微分図は、作図範囲の大きさ、調査密度を考慮し、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。

---

## 1.4 能登半島の段丘面高度分布

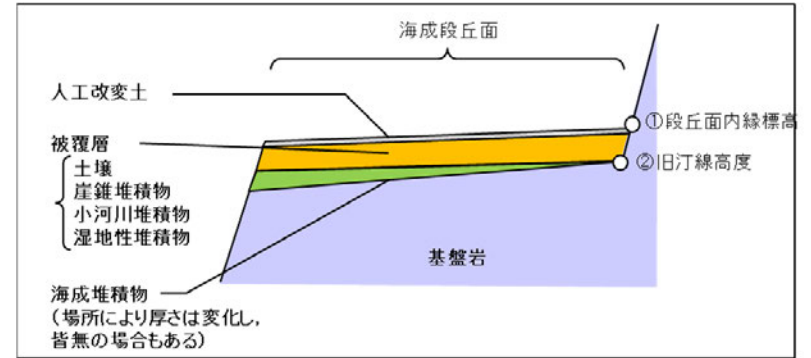
# 1.4 能登半島の段丘面高度分布

○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 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。

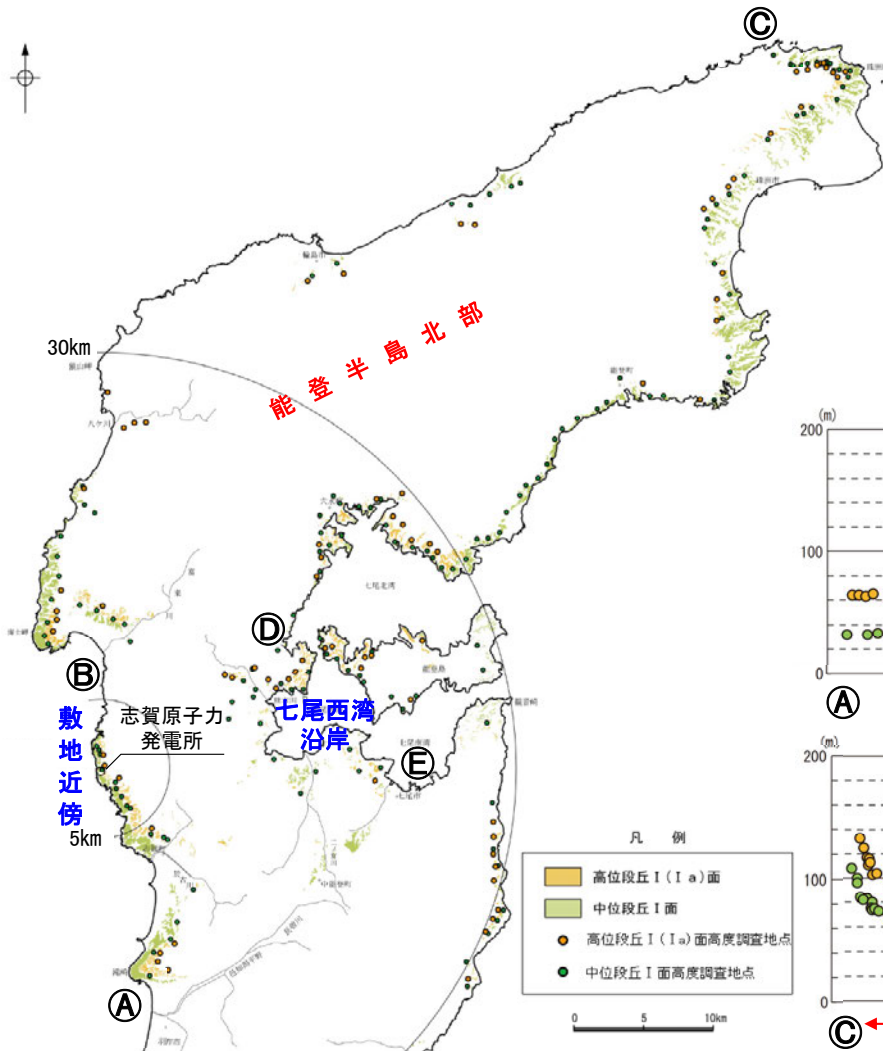
○また、中位段丘 I 面の一つ上位に分布する高位段丘 I ( I a)面の分布傾向についても同様である。

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](#)  
能登半島西岸の段丘面高度分布に関する詳細検討については、[巻末資料4](#)  
能登半島西岸の完新世の海岸地形については、[補足資料1.4-2](#)

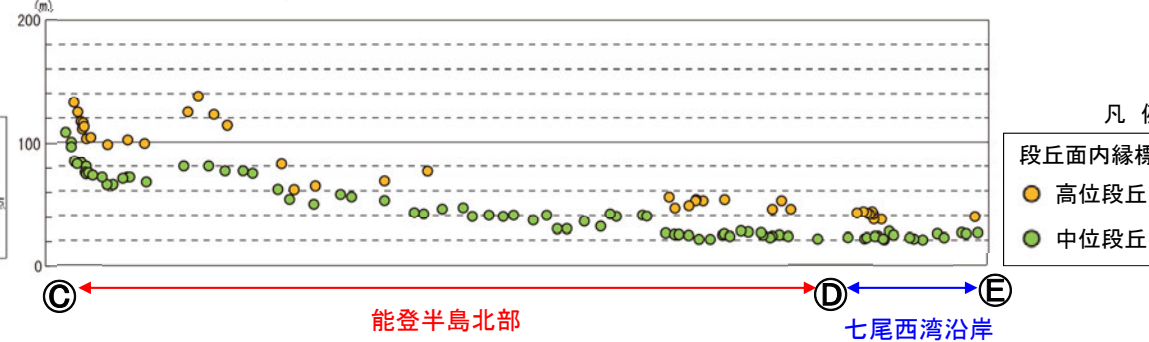
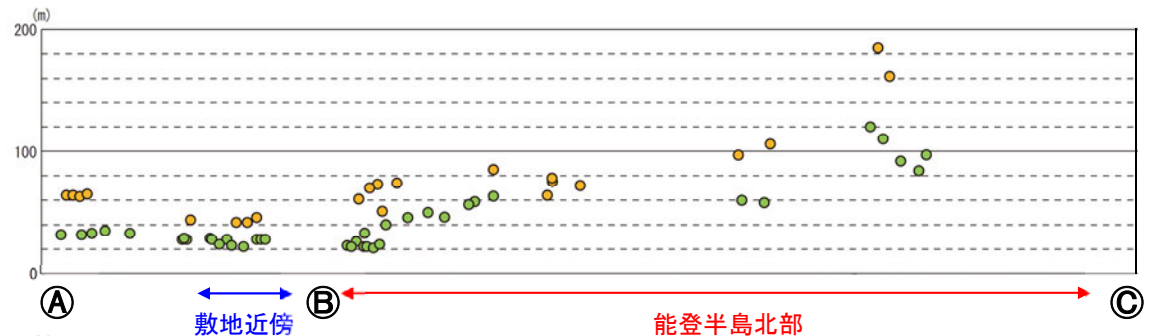
※段丘面内縁標高(下図①)と旧汀線高度(下図②)の差は能登半島において3m程度であり、能登半島の段丘面の分布高度の幅(標高約20～120m)と比べて小さい([補足資料1.4-1](#))。



海成段丘面の模式断面図

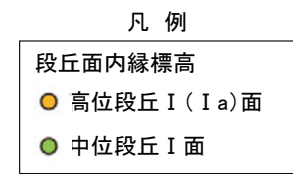
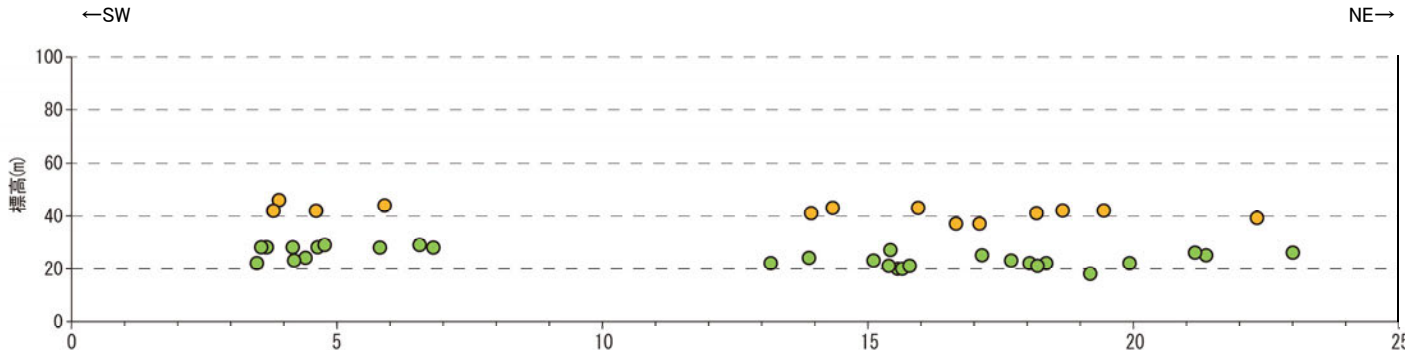
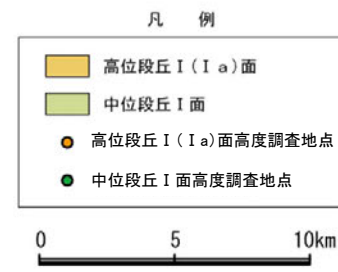
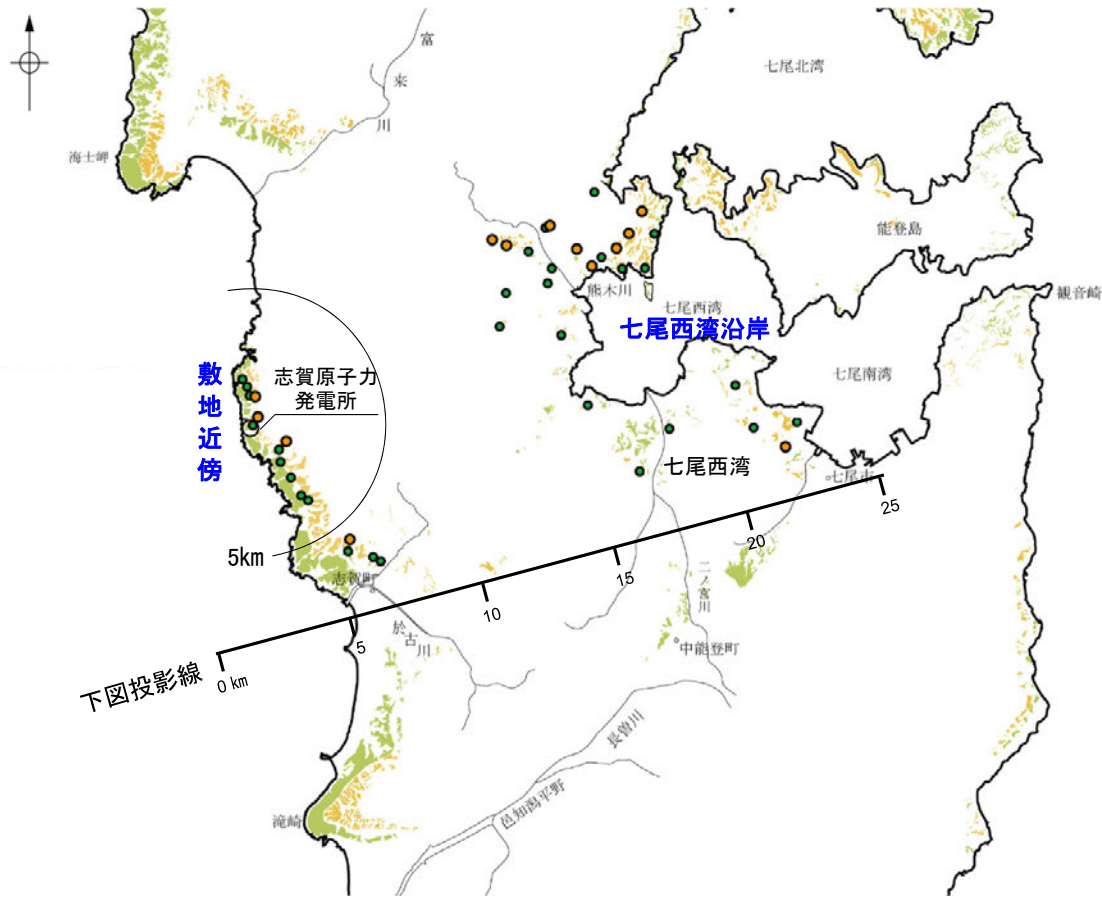
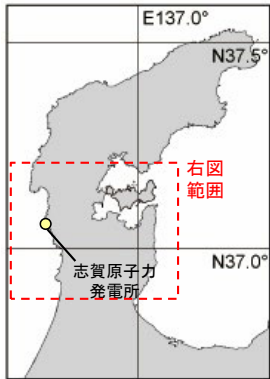


中位段丘 I 面及び高位段丘 I ( I a)面の分布



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)

---

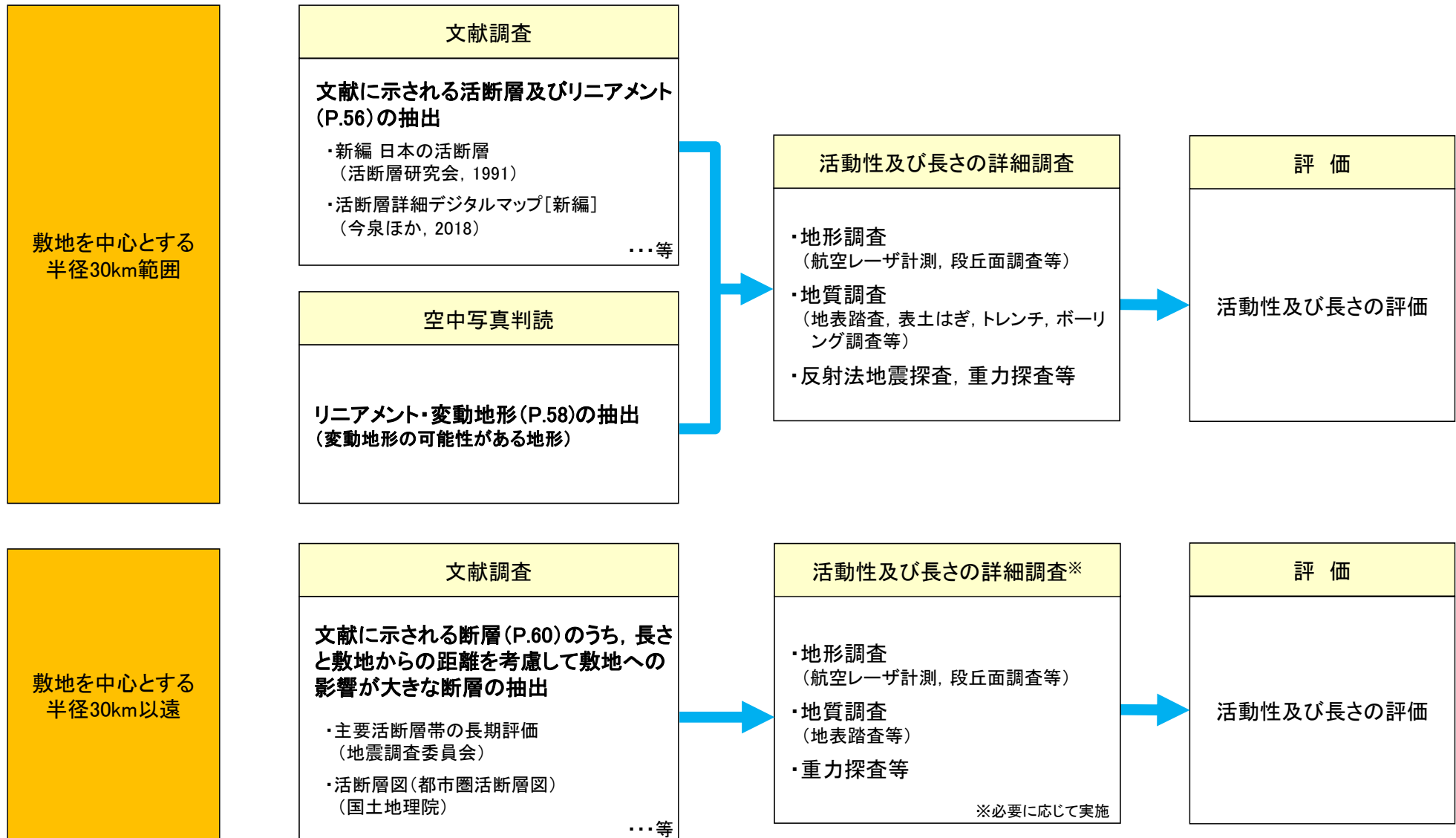
## 2. 敷地周辺の断層の評価

---

## 2.1 敷地周辺の断層の評価(概要)

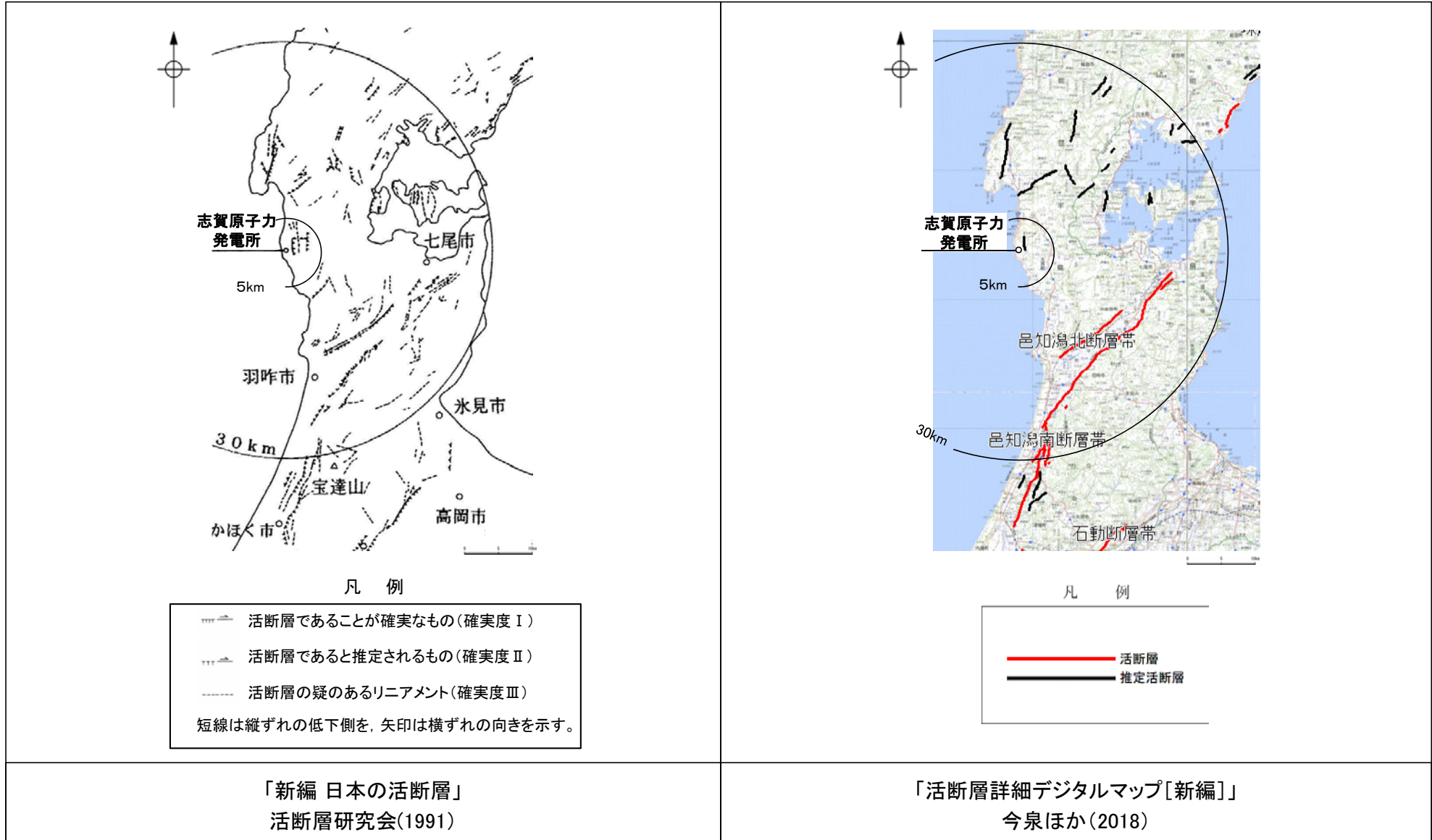
## 2.1 (1) 陸域 —活断層評価フロー—

- 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方向を示すもの。<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。                                          |

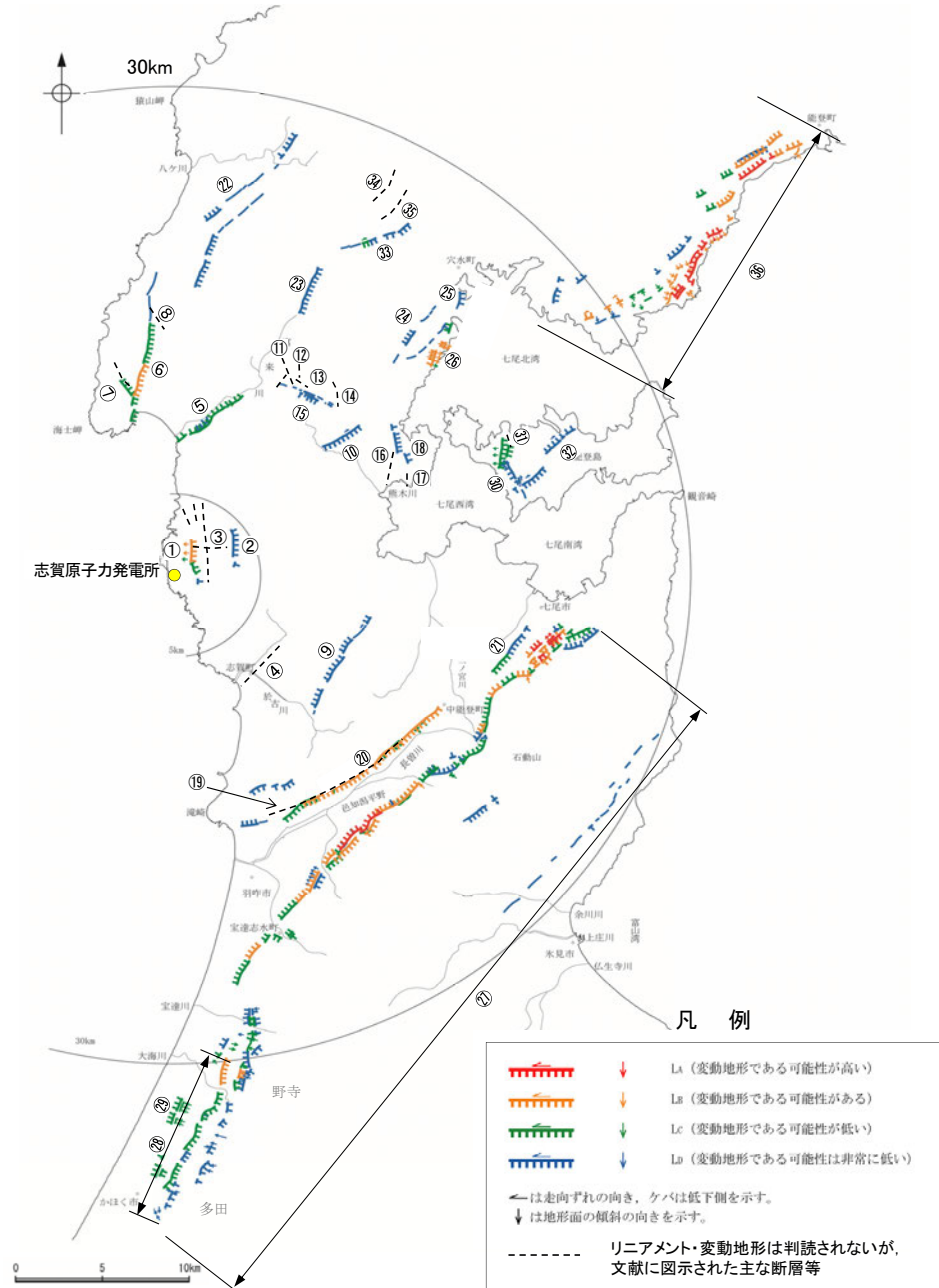
L<sub>A</sub>: Aランクのリニアメント・変動地形, L<sub>B</sub>: Bランクのリニアメント・変動地形, L<sub>C</sub>: Cランクのリニアメント・変動地形, L<sub>D</sub>: Dランクのリニアメント・変動地形

- ・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。



## 【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。



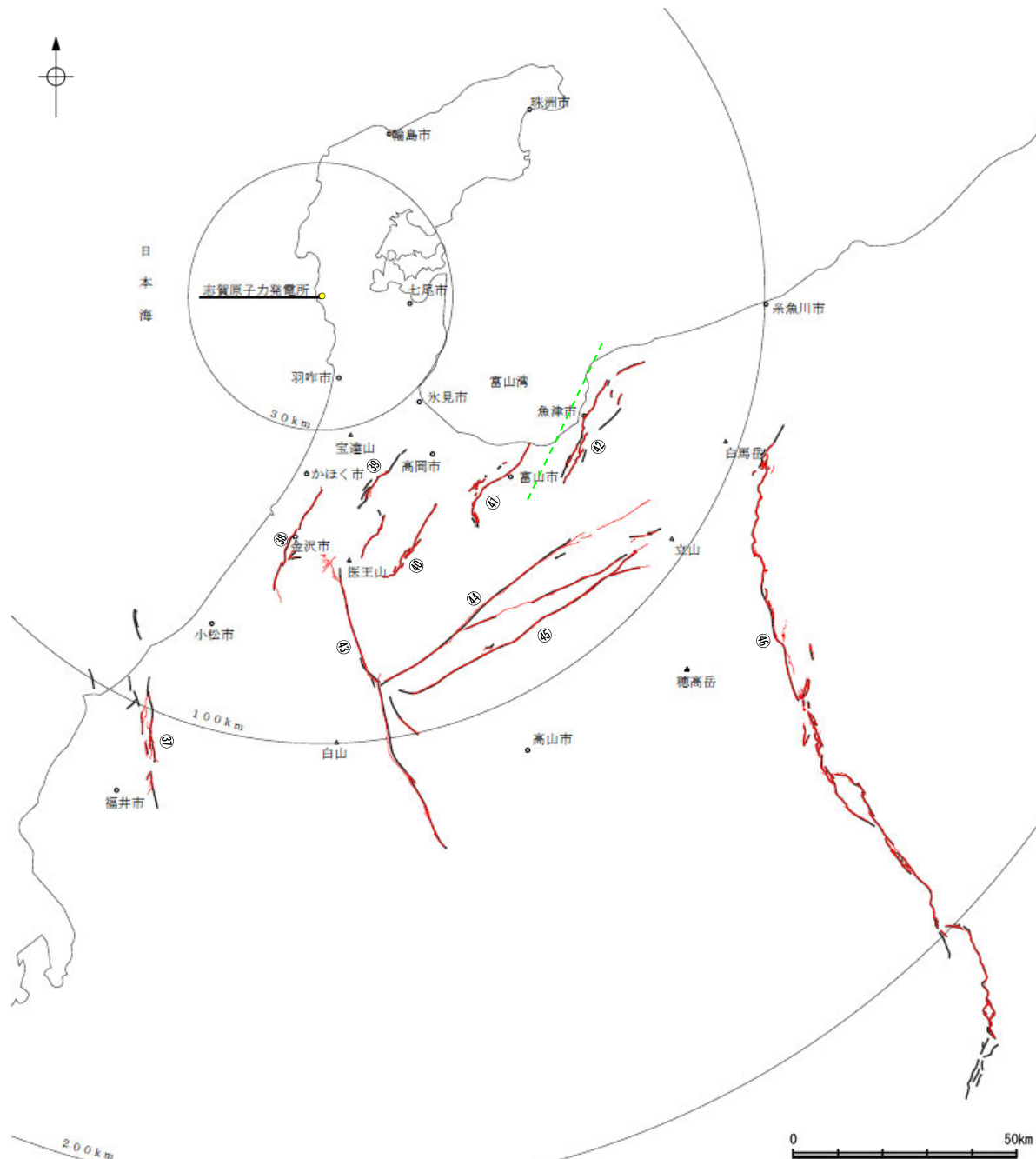
| No. | 名称                 |
|-----|--------------------|
| ①   | 福浦断層               |
| ②   | 長田付近の断層            |
| ③   | 和光台南の断層・その他のリニアメント |
| ④   | 高浜断層               |
| ⑤   | 富来川南岸断層            |
| ⑥   | 酒見断層               |
| ⑦   | 谷内西方の断層            |
| ⑧   | 高爪山西方の断層           |
| ⑨   | 矢駄リニアメント           |
| 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   | つぼやま 坪山-八野断層        |
| ㉙   | うちたかまつ 内高松付近の断層     |
| ㉚   | のとしまはん 能登島半の浦断層帯    |
| ㉛   | むさき 無関断層            |
| ㉜   | しまべつしよきた 島別所北リニアメント |
| ㉝   | しもからかわ 下唐川リニアメント    |
| ㉞   | はら 原断層              |
| ㉟   | おまたせいほう 小又西方の断層     |
| ㊱   | 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                                |
|-----|-----------------------------------|
| ③⑦  | ふくいへいやとうえん<br>福井平野東縁断層帯           |
| ③⑧  | もりもと とがし<br>森本・富樫断層帯              |
| ③⑨  | となみへいや<br>砺波平野断層帯(西部)             |
| ④⑩  | となみへいや<br>砺波平野断層帯(東部)             |
| ④①  | くれはやま<br>呉羽山断層帯                   |
| ④②  | うおつ<br>魚津断層帯                      |
| ④③  | しょうがわ<br>庄川断層帯                    |
| ④④  | うしくび<br>牛首断層帯                     |
| ④⑤  | あとつがわ<br>跡津川断層帯                   |
| ④⑥  | 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

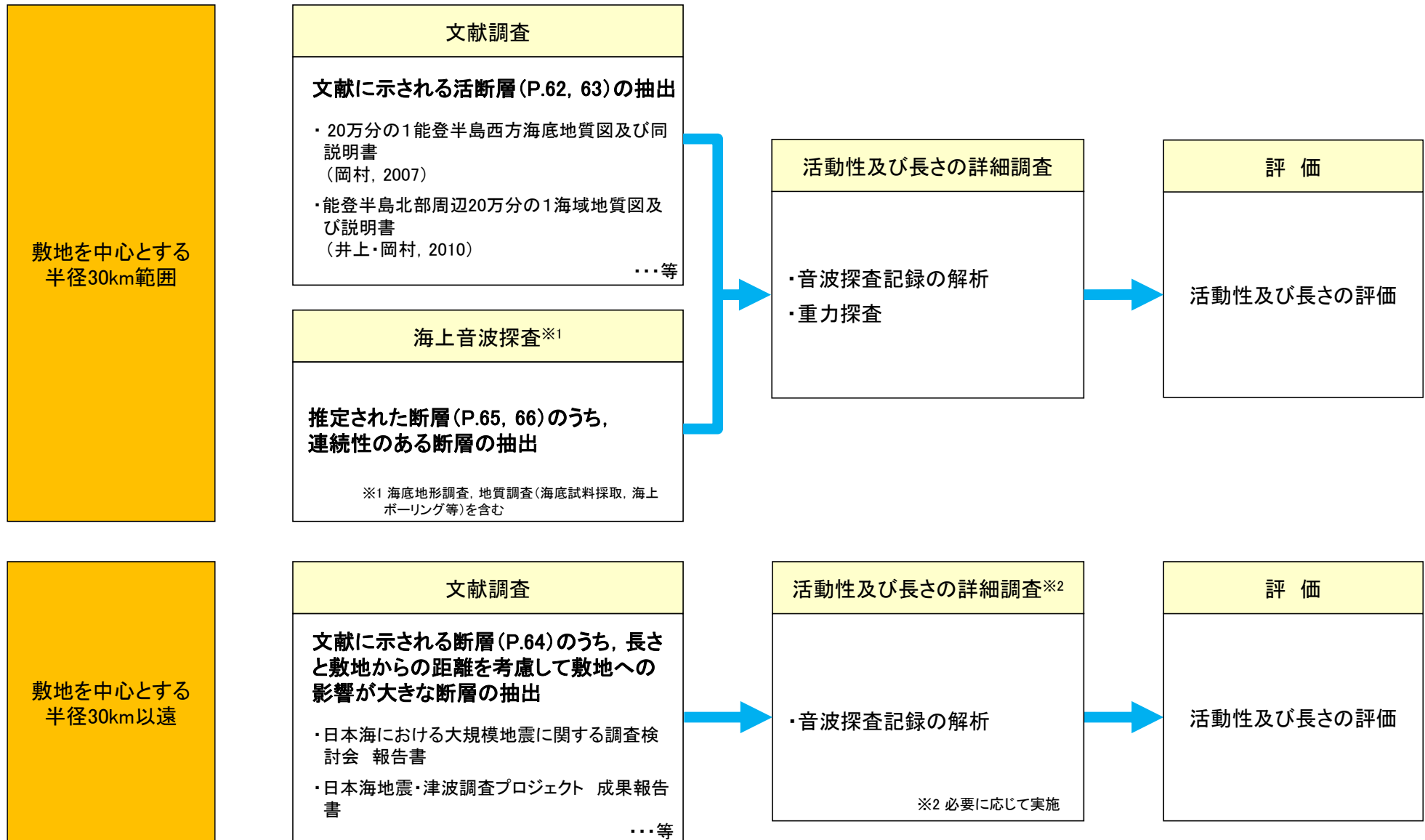
- 地震調査委員会「主要活断層帯の長期評価」による主要活断層帯
- 国土地理院「活断層図(都市圏活断層図)」による活断層
- - - - 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)による震源断層モデル(伏在している断層の上端位置)

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。

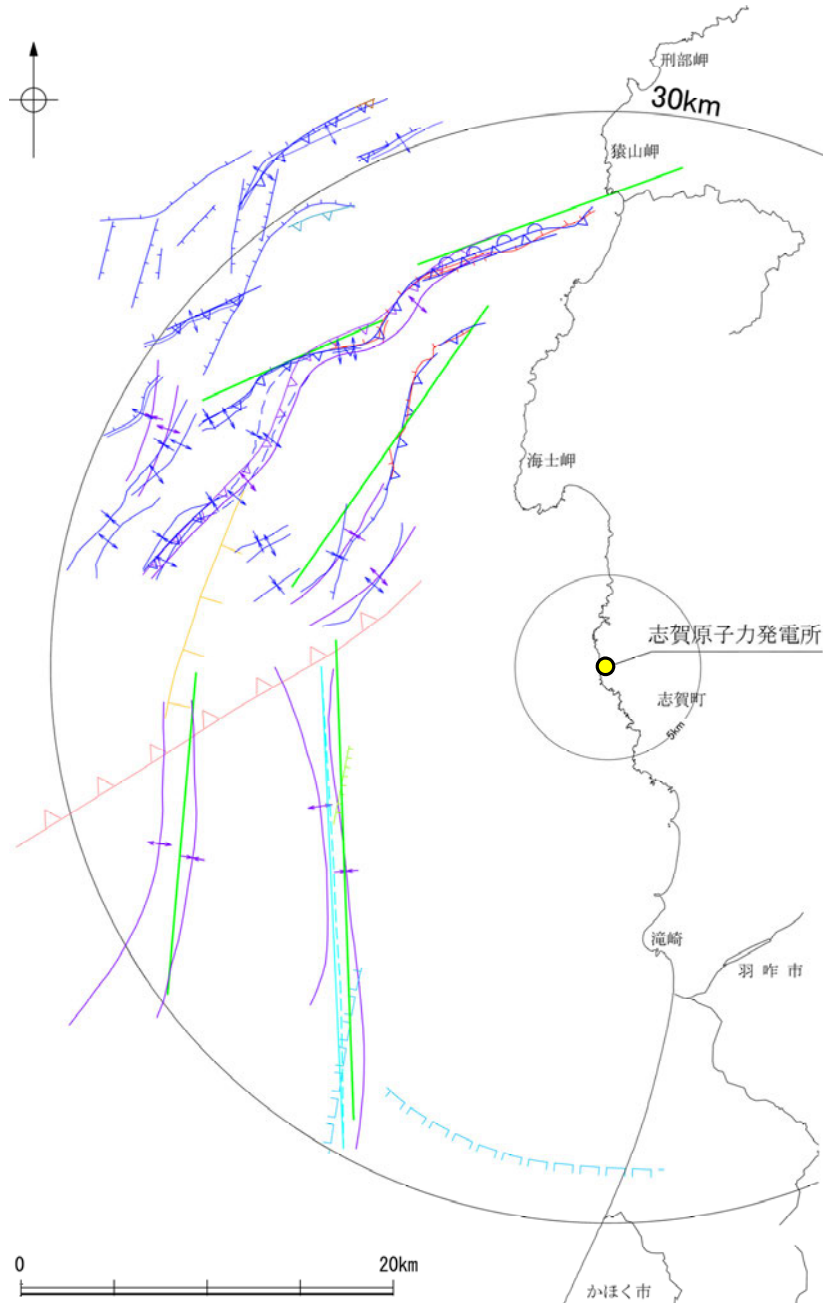
敷地周辺陸域(半径30km以遠)の文献断層分布図

## 2.1 (2) 海域 —活断層評価フロー—

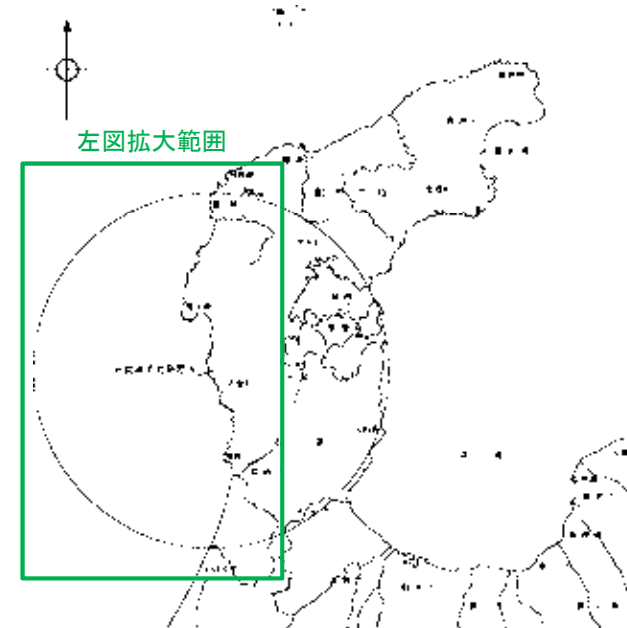
- 敷地からの距離に応じて、以下のフローに沿った活断層評価を実施した。
- 敷地を中心とする半径30km範囲では、文献調査及び海上音波探査により抽出した断層について、詳細調査・評価を行った。音波探査記録の解析は、当社が実施した調査だけではなく、他機関により実施された調査についても、独自に解析を行い、評価した。
- 敷地を中心とする半径30km以遠では、文献調査により把握した断層の中から、敷地への影響が大きな断層を抽出し、必要に応じて音波探査記録の解析等の詳細調査を実施し、評価を行った。



## 【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



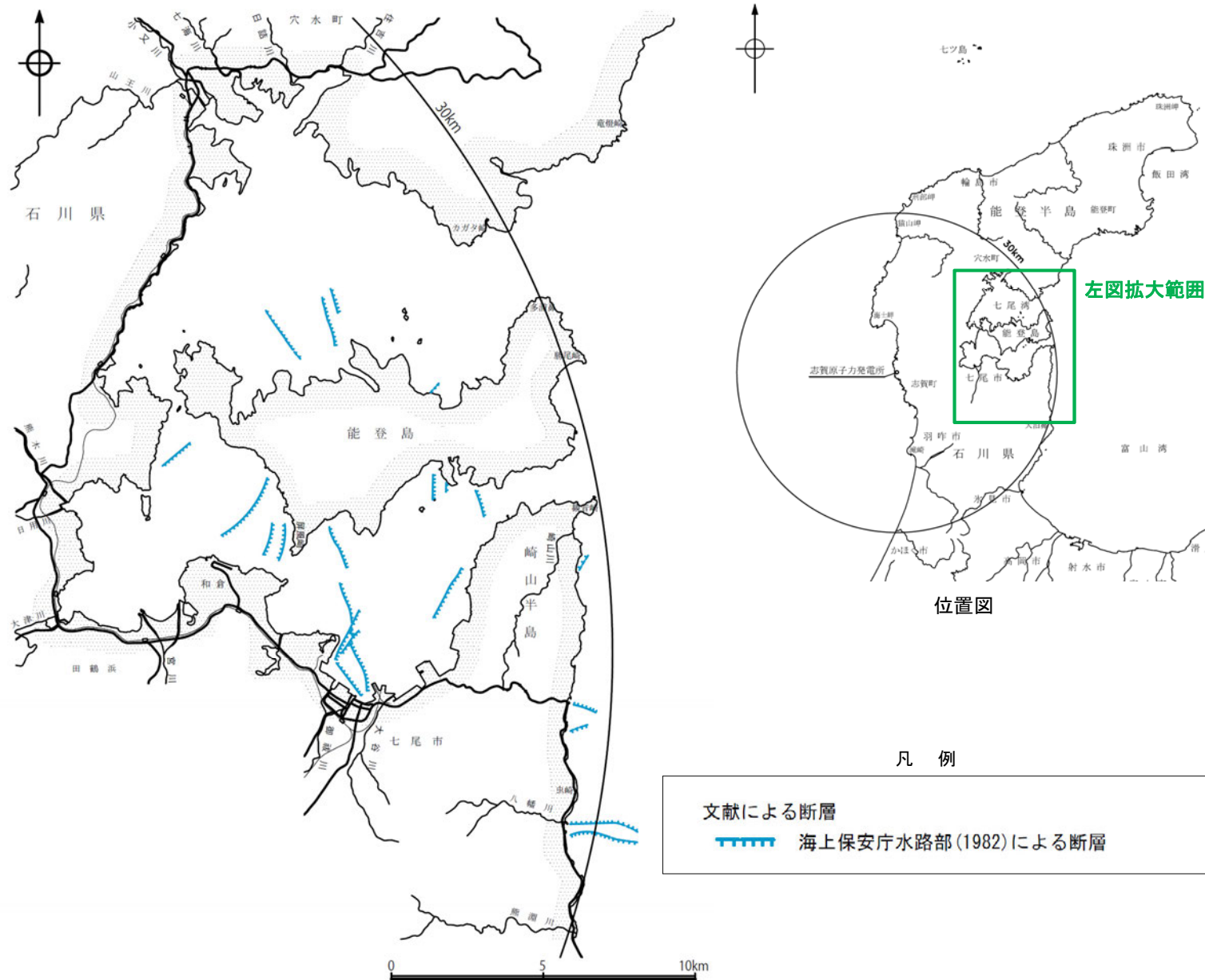
左図拡大範囲

位置図

凡 例

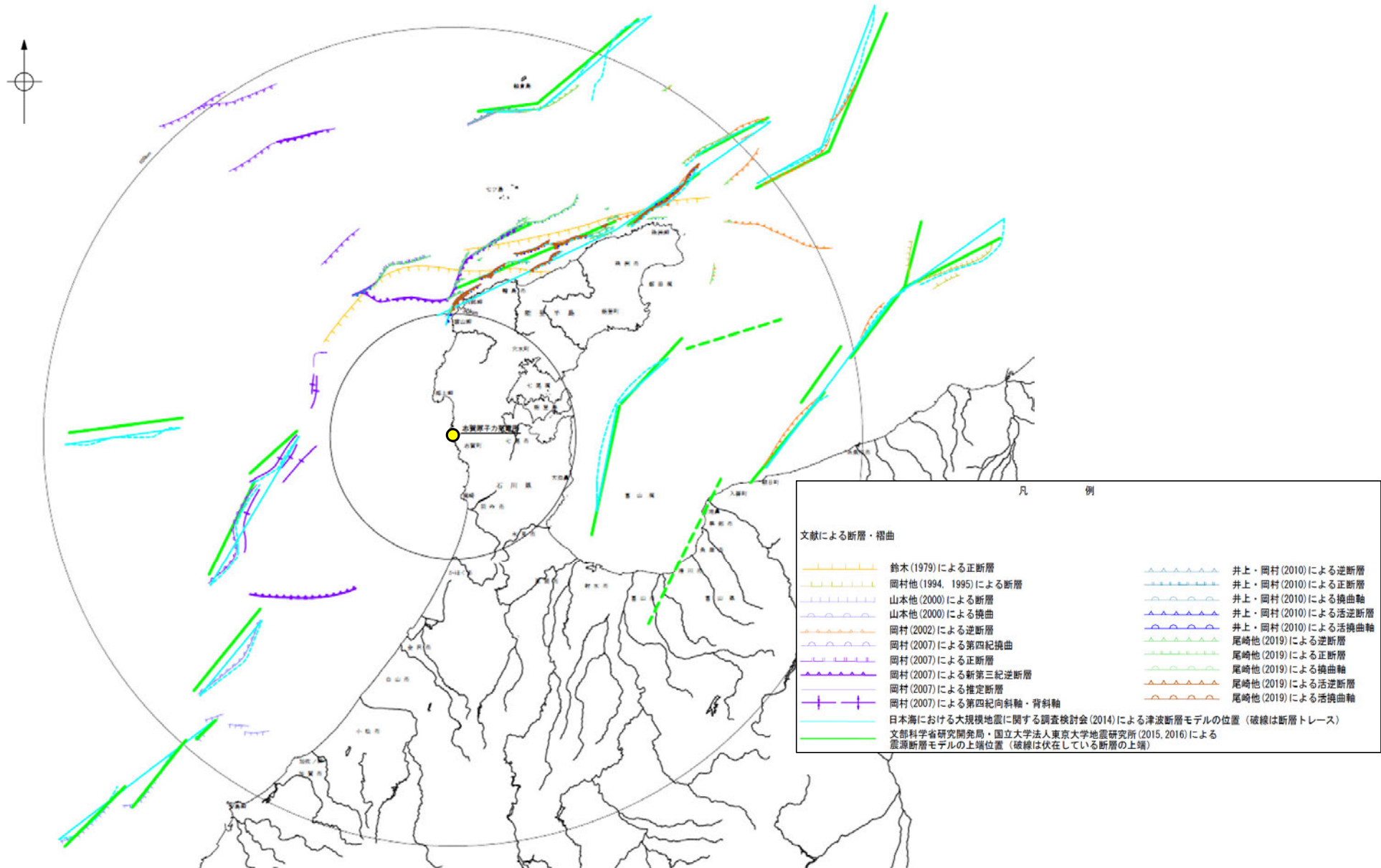
| 文献による断層・褶曲 |                                                     |
|------------|-----------------------------------------------------|
|            | 鈴木(1979)による正断層                                      |
|            | 桜井他(1971)による断層                                      |
|            | 田中(1979)による断層                                       |
|            | 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                                    |

# 【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(半径30km以遠)の文献断層分布図

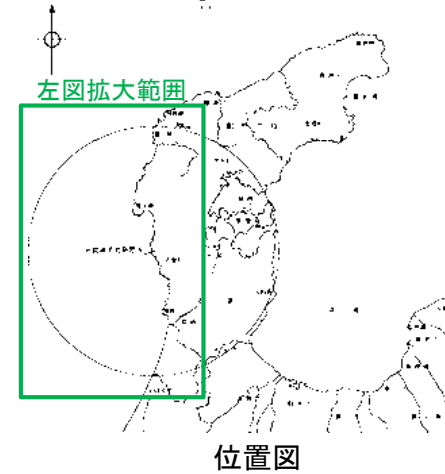
・この図は、敷地を中心とする半径100km範囲(半径30km範囲を除く)において海域に分布する主要な断層を図示したものである。



# 【海上音波探査結果 (敷地前面調査海域)】

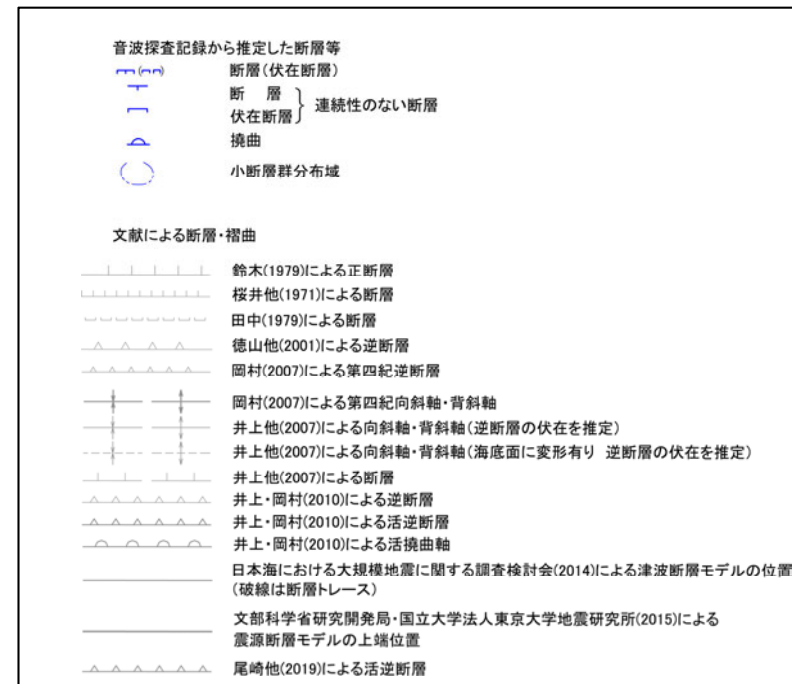


敷地前面調査海域の断層分布図

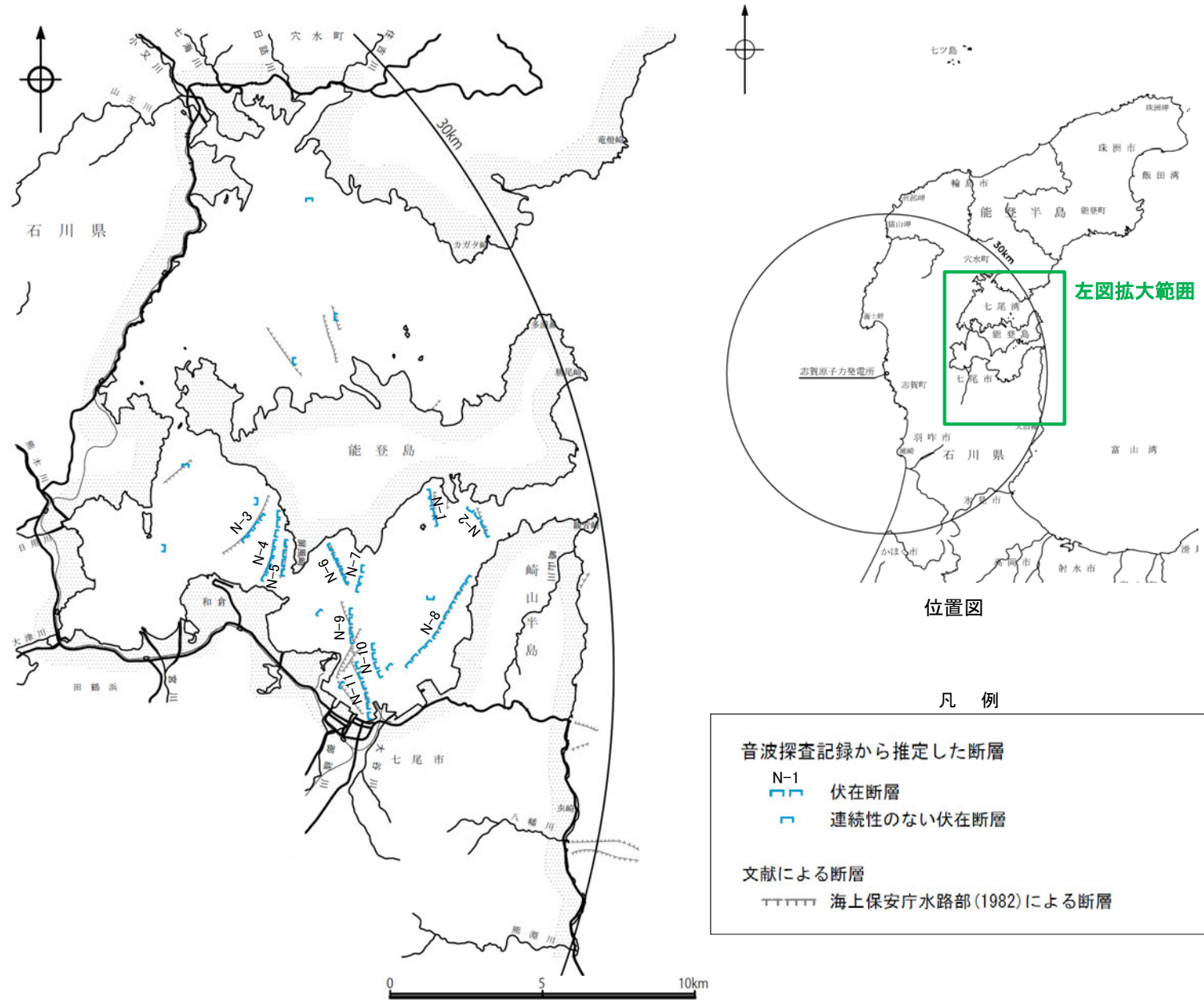


位置図

凡 例



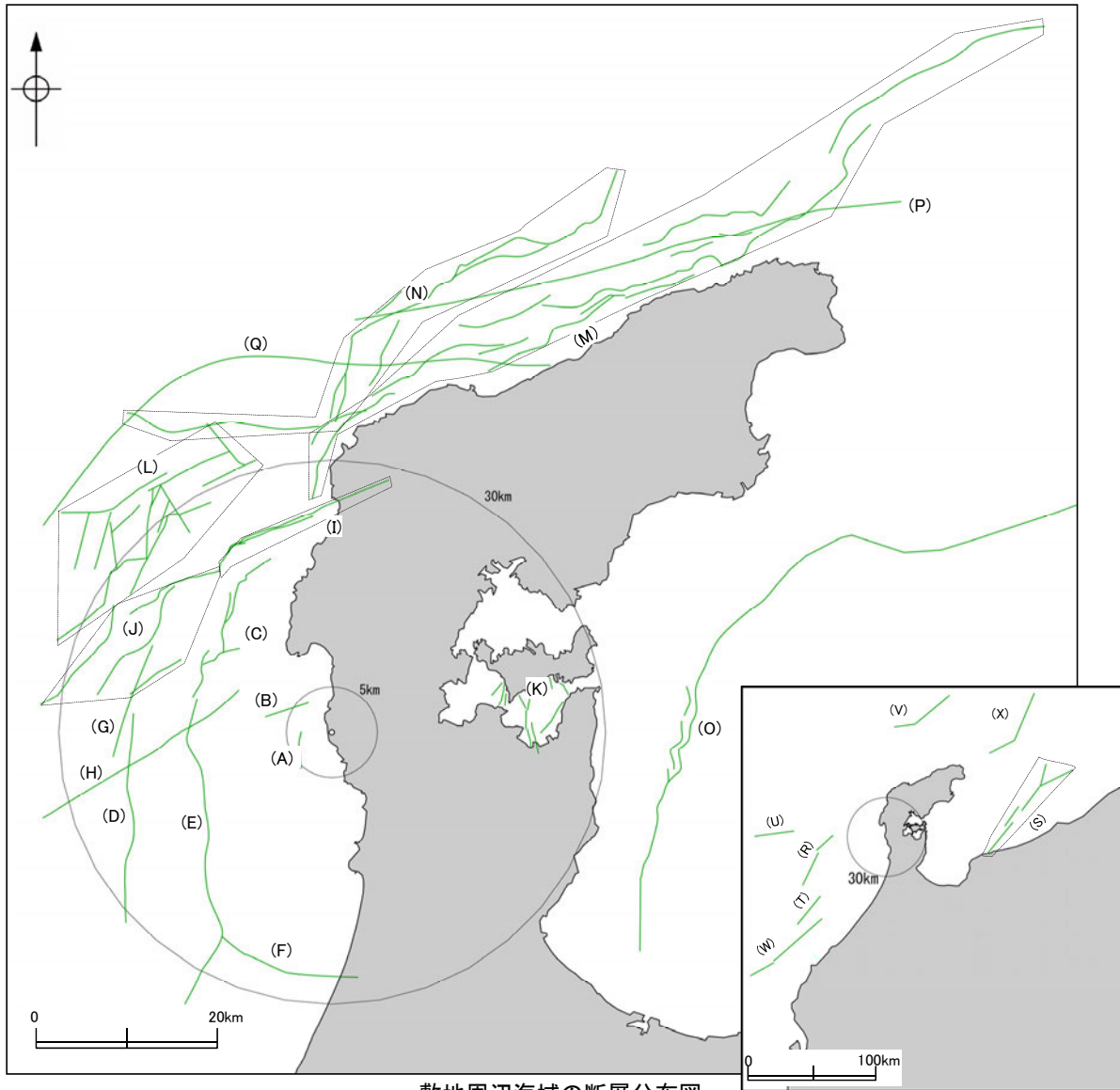
# 【海上音波探査結果（七尾湾調査海域）】



七尾湾調査海域の断層分布図

## 2.1 (2) 海域 一断層一覽表一

○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。



敷地周辺海域の断層分布図

| No. | 名称                                         |
|-----|--------------------------------------------|
| (A) | 兜岩沖断層                                      |
| (B) | 基盤島沖断層                                     |
| (C) | 海士岬沖断層帯                                    |
| (D) | 羽咋沖西撓曲                                     |
| (E) | 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) | 笹波沖断層帯(東部)                                 |
| (J) | 笹波沖断層帯(西部)                                 |
| (K) | 七尾湾調査海域の断層(N-1~N-11断層)                     |
| (L) | 前ノ瀬東方断層帯                                   |
| (M) | 能登半島北部沿岸域断層帯                               |
| (N) | 猿山岬北方沖の断層                                  |
| (O) | 富山湾西側海域の断層                                 |
| (P) | F <sub>U</sub> 1(鈴木(1979)で示された断層)          |
| (Q) | F <sub>U</sub> 2(鈴木(1979)で示された断層)          |
| (R) | KZ3・KZ4(文科省ほか(2015) <sup>※1</sup> で示された断層) |
| (S) | 能登半島東方沖の断層                                 |
| (T) | KZ6(文科省ほか(2015) <sup>※1</sup> で示された断層)     |
| (U) | KZ5(文科省ほか(2015) <sup>※1</sup> で示された断層)     |
| (V) | NT1(文科省ほか(2015) <sup>※1</sup> で示された断層)     |
| (W) | 石川県西方沖の断層                                  |
| (X) | NT2・NT3(文科省ほか(2015) <sup>※1</sup> で示された断層) |

※1: 文科省ほか(2015): 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)

・上図に記載していない30km以上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.72)

- 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.73~76)

- 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・変動地形を判読した。

紫字: 第1009回審査会合以降の追加箇所

### 活動性評価

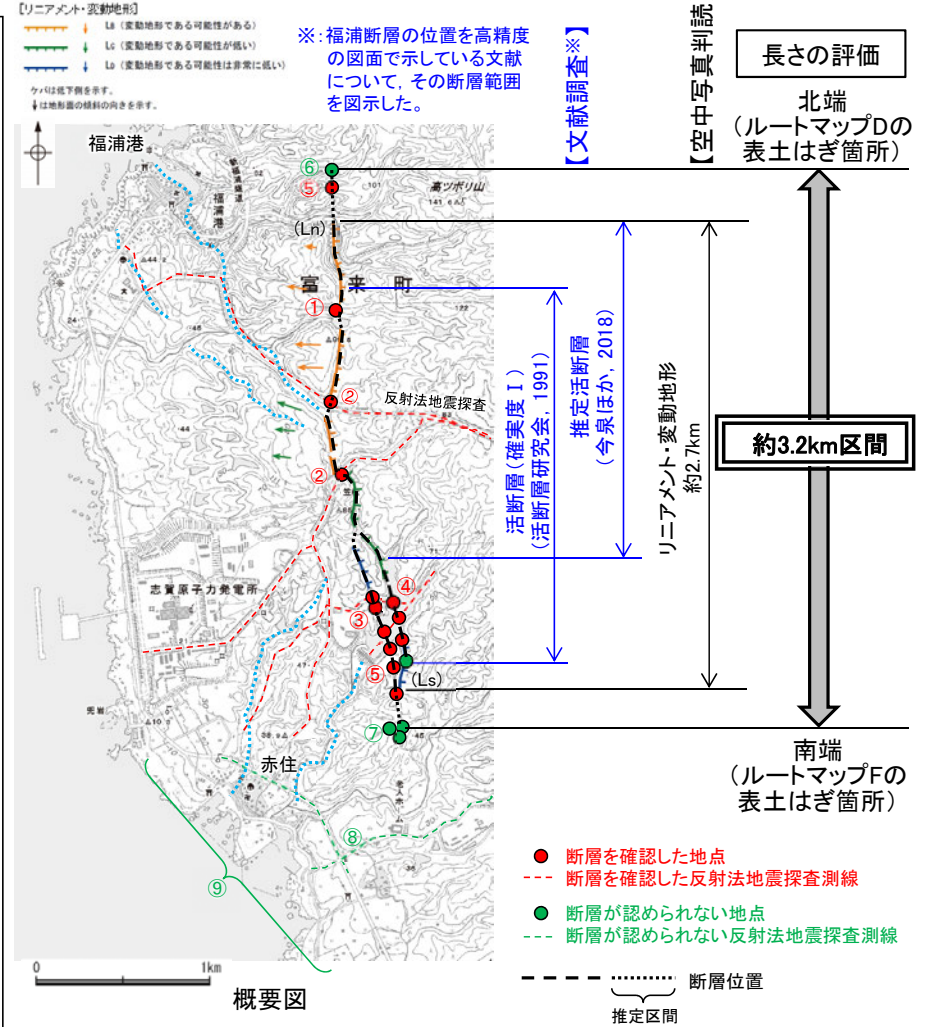
- 福浦断層は、高位段丘面群の分布域に逆向きの低崖等が直線的に連続して認められる西側隆起の逆断層である。
  - 受堤北方尾根(図中①)で実施した表土はぎ・ボーリング調査の結果、穴水累層中にN-S走向、高角(約70°)で西傾斜の断層が認められる(P.79, 80)。薄片観察の結果、複合面構造から逆断層センスを推定した(P.90)。
  - 反射法地震探査(図中②)の結果、不明瞭ながら高角(約70~75°)で西傾斜する反射面の不連続が認められ、反射面のずれ及び変形が読み取れる(P.105~112)。
  - 大坪川ダム右岸周辺(図中③)で実施したトレンチ調査の結果、下末吉期を経て赤色土壌化した地層に断層活動の影響が否定できない(P.87)。
  - 反射法地震探査(図中④)の結果、大坪川ダム付近で高角(約65~80°)で西傾斜する2本の断層が推定される(P.131~142)。
  - 大坪川ダム左岸(図中⑤)におけるボーリング調査及び表土はぎ調査の結果、2本の断層を確認した(P.113~124)。これらのうち西側の断層は、複数のボーリング孔及び表土はぎで連続性が確認できるが、東側の断層は、複数のボーリング孔に連続しないことを確認した。
- ⇒ 地形調査、地質調査の結果、福浦断層は、走向がN-S方向、傾斜が西傾斜の逆断層と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

### 長さの評価

- 北端(P.143~163)
    - 福浦港東部のLn地点以南には逆向きの低崖が連続するが、福浦港東部のLn地点以北においては、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。
    - 断層北方の福浦港東部に位置するルートマップA(図中⑤)において表土はぎ調査を実施した結果、確認した断層を福浦断層と評価した。
    - その北方延長に位置するルートマップD及びE(図中⑥)において表土はぎ調査を実施した結果、穴水累層の岩盤が連続して分布し、福浦断層に対応する断層は認められない。また、断層延長位置を挟んで地層境界等にずれは認められない。

→断層の北方延長位置において、断層が確実に認められないことを確認したルートマップDの表土はぎ箇所を福浦断層の北端と評価。
  - 南端(P.164~181)
    - 大坪川ダム付近のLs地点以北には逆向きの低崖が連続するが、大坪川ダム付近のLs地点以南においては、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。
    - 大坪川ダム左岸(図中⑤)で確認した西側の断層の南方延長において表土はぎ調査(ルートマップF及びG)及びボーリング調査(図中⑦)を実施した結果、福浦断層に対応する断層は認められない。
    - 断層南方において実施した反射法地震探査(図中⑧)の結果、福浦断層に対応する断層は推定されない。
    - 断層南方(図中⑨)に分布する中位段丘I面及び高位段丘Ia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。

→西側の断層の南方延長位置において、断層が認められないことを確認したルートマップFの表土はぎ箇所を福浦断層の南端と評価。
  - 重力探査(P.227)
    - 福浦断層に対応する重力異常急変部は認められない。
- ⇒ルートマップDの表土はぎ箇所(北端)からルートマップFの表土はぎ箇所(南端)までの約3.2km区間を評価。

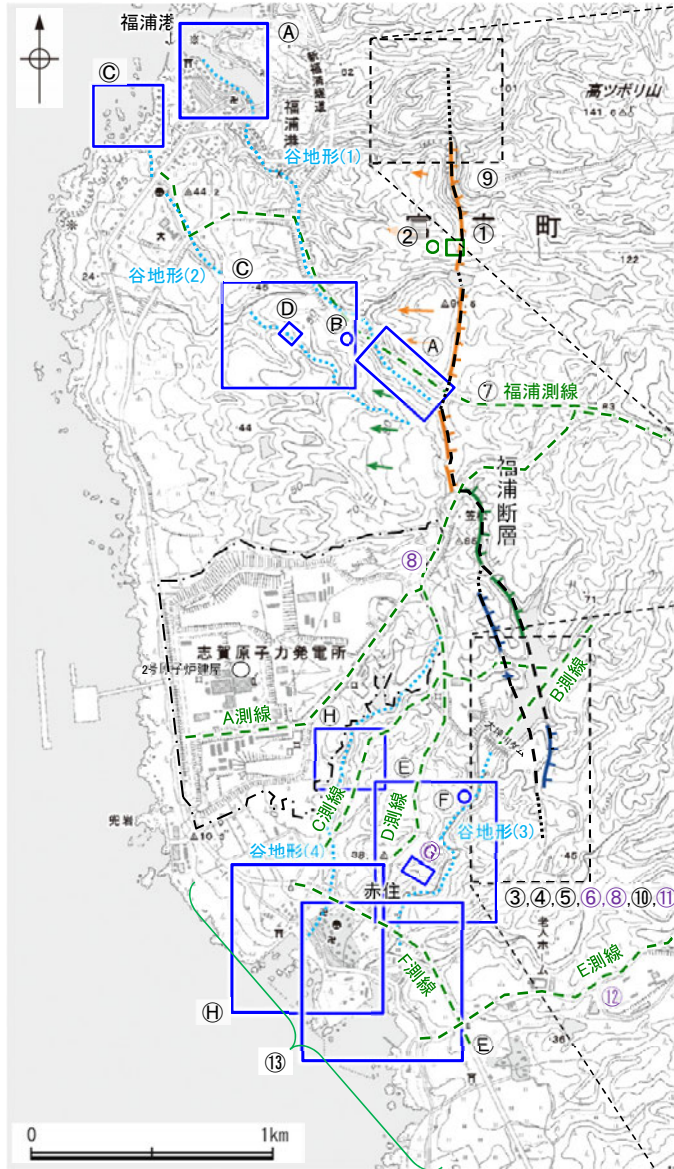


【大坪川ダム基礎掘削面に認められたシームに関する調査結果(P.182~192)】  
 ・ボーリング調査の結果、安山岩と凝灰角礫岩の境界に破砕部を確認した(以下、断層oと呼ぶ)。  
 ・断層oを挟んで分布する高位段丘Ib面に高度差が認められないことから、断層oは後期更新世以降の活動はない。また、断層oの活動は福浦断層よりも相対的に古いと考えられる。

【福浦断層周辺に認められる谷地形に関する調査結果(P.193~226)】  
 ・福浦断層の北西方及び南西方に分布する谷地形(図中.....)において、地表踏査、表土はぎ調査、ボーリング調査を実施した結果、福浦断層から分岐する断層は認められない。

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3.2km区間を評価する。

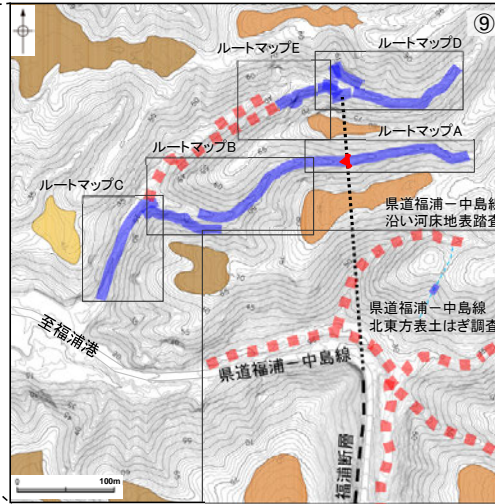
### 【調査位置図】



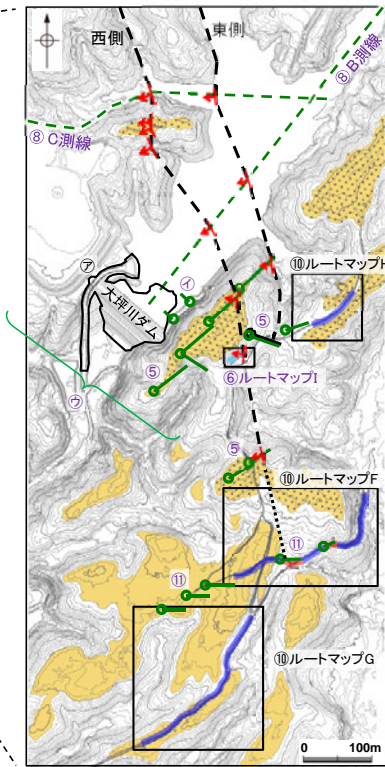
調査位置図

※:⑭は断層周辺の全域で実施

- 断層位置
- 推定区間
- 福浦断層の調査位置
- ..... 福浦断層周辺に認められる谷地形
- 福浦断層周辺に認められる谷地形の調査位置
- 敷地



北端付近の調査位置図



南端付近の調査位置図

### 福浦断層に関する調査一覧表

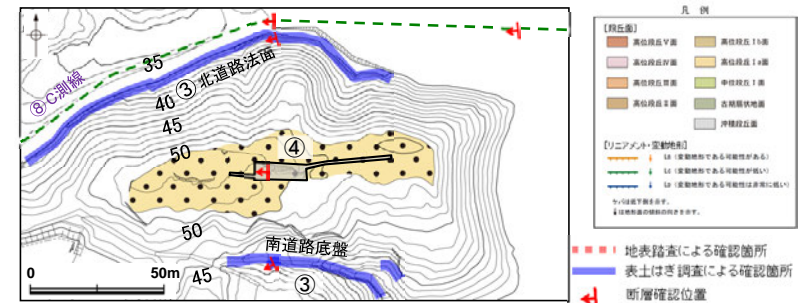
| 内容        | 位置                                                                                 | 目的        | 参照頁                |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|
| ① 表土はぎ調査  | 受堤北方周辺<br>・受堤北方尾根表土はぎ調査                                                            | 断層の活動性評価  | P.79               |
| ② ボーリング調査 | 受堤北方周辺<br>・FK-1孔                                                                   | 断層の分布を確認  | P.80               |
| ③ 表土はぎ調査  | 大坪川ダム右岸周辺<br>・北道路法面表土はぎ調査<br>・南道路底盤表土はぎ調査                                          | 断層の活動性評価  | P.81~94            |
| ④ トレンチ調査  | 大坪川ダム右岸トレンチ調査                                                                      |           |                    |
| ⑤ ボーリング調査 | 大坪川ダム左岸<br>・F-1'孔<br>・OS-1~OS-4孔, OS-11孔<br>・FD-3孔, FD-6孔<br>・FD-8孔, FD-8'孔, FD-9孔 | 断層の分布を確認  | P.113~124          |
| ⑥ 表土はぎ調査  | 大坪川ダム左岸<br>・ルートマップI                                                                | 断層の分布を確認  | P.125~127          |
| ⑦ 反射法地震探査 | 福浦断層中央付近<br>・福浦測線                                                                  | 断層の分布を確認  | P.105~109          |
| ⑧ 反射法地震探査 | 福浦断層南部<br>・A測線, B測線, C測線, D測線                                                      | 断層の分布を確認  | P.110~112, 131~142 |
| ⑨ 表土はぎ調査  | 福浦断層北端付近<br>・ルートマップA~E                                                             | 断層の連続性を確認 | P.143~163          |
| 地表踏査      | ・県道福浦一中島線沿い河床地表踏査<br>・県道福浦一中島線北東方表土はぎ調査                                            |           |                    |
| ⑩ 表土はぎ調査  | 福浦断層南端付近<br>・ルートマップF~H                                                             | 断層の連続性を確認 | P.164~170          |
| ⑪ ボーリング調査 | 福浦断層南端付近<br>・FD-1, FD-2, FD-4, FD-5, FD-7                                          | 断層の連続性を確認 | P.171~175          |
| ⑫ 反射法地震探査 | 福浦断層南方延長<br>・E測線, F測線                                                              | 断層の連続性を確認 | P.178~181          |
| ⑬ 段丘面調査   | 福浦断層南方延長                                                                           | 断層の連続性を確認 | P.176, 177         |
| ⑭ 重力異常    | 福浦断層周辺*                                                                            | 深部構造を確認   | P.227              |

### 大坪川ダム基礎掘削面で認められたシーム(断層o)に関する調査一覧表

| 内容        | 位置                         | 目的        | 参照頁             |
|-----------|----------------------------|-----------|-----------------|
| ⑦ 露頭調査    | 大坪川ダム基礎掘削面                 | 断層の分布を確認  | P.183           |
| ④ ボーリング調査 | 大坪川ダム左岸<br>・OS-5~OS-8孔     | 断層の性状を確認  | P.182, 184, 185 |
| ⑥ 段丘面調査   | 大坪川ダム付近                    | 断層の活動性評価  | P.186           |
| ② 表土はぎ調査  | 断層o南方延長(谷地形(3))            | 断層の連続性を確認 | P.191, 192      |
| ⑦ 反射法地震探査 | 断層o北方延長(福浦断層中央付近)<br>・福浦測線 | 断層の連続性を確認 | P.190           |

### 福浦断層周辺の谷地形に関する調査一覧表

| 内容               | 位置                         | 目的       | 参照頁             |
|------------------|----------------------------|----------|-----------------|
| A 地表踏査           | 谷地形(1)                     | 断層の有無を確認 | P.198, 199, 203 |
| B ボーリング調査        | 谷地形(1)<br>・FW-1孔           |          | P.200~202       |
| C 地表踏査           | 谷地形(2)                     |          | P.204~209       |
| D 表土はぎ調査         | 谷地形(2)                     |          | P.213, 222      |
| E 地表踏査           | 谷地形(3)                     |          | P.214~219       |
| F ボーリング調査        | 谷地形(3)<br>・OT-2孔<br>・OT-3孔 |          | P.220, 221      |
| G 表土はぎ調査         | 谷地形(3)                     |          | P.223~226       |
| H 地表踏査<br>表土はぎ調査 | 谷地形(4)                     |          |                 |



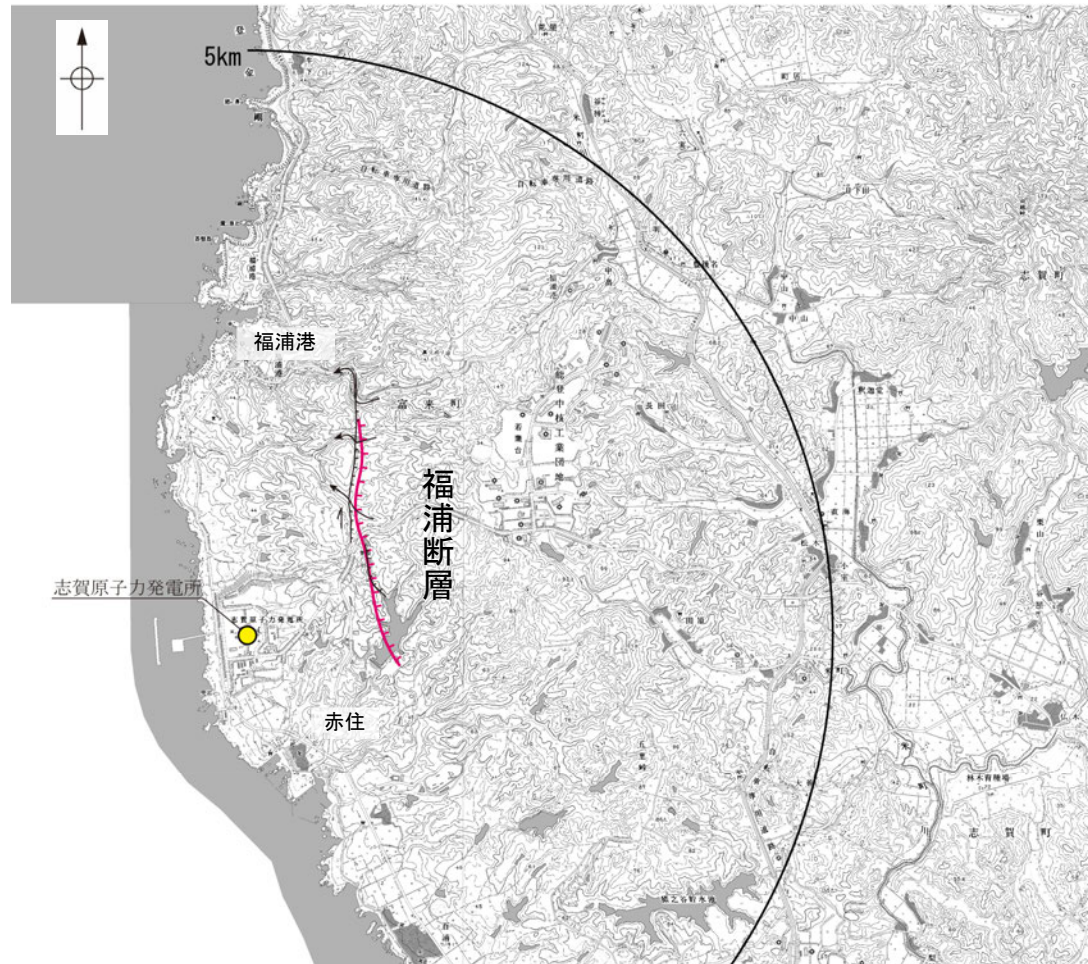
大坪川ダム右岸周辺の調査位置図

## 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

凡 例

【活断層研究会(1991)他】

- 活断層\*
- 推定活断層\*
- 活断層の疑のあるリニアメント\*\*

短線は縦ずれの低下側、矢印は横ずれの向きを示す。

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

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

【今泉ほか(2018)】

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

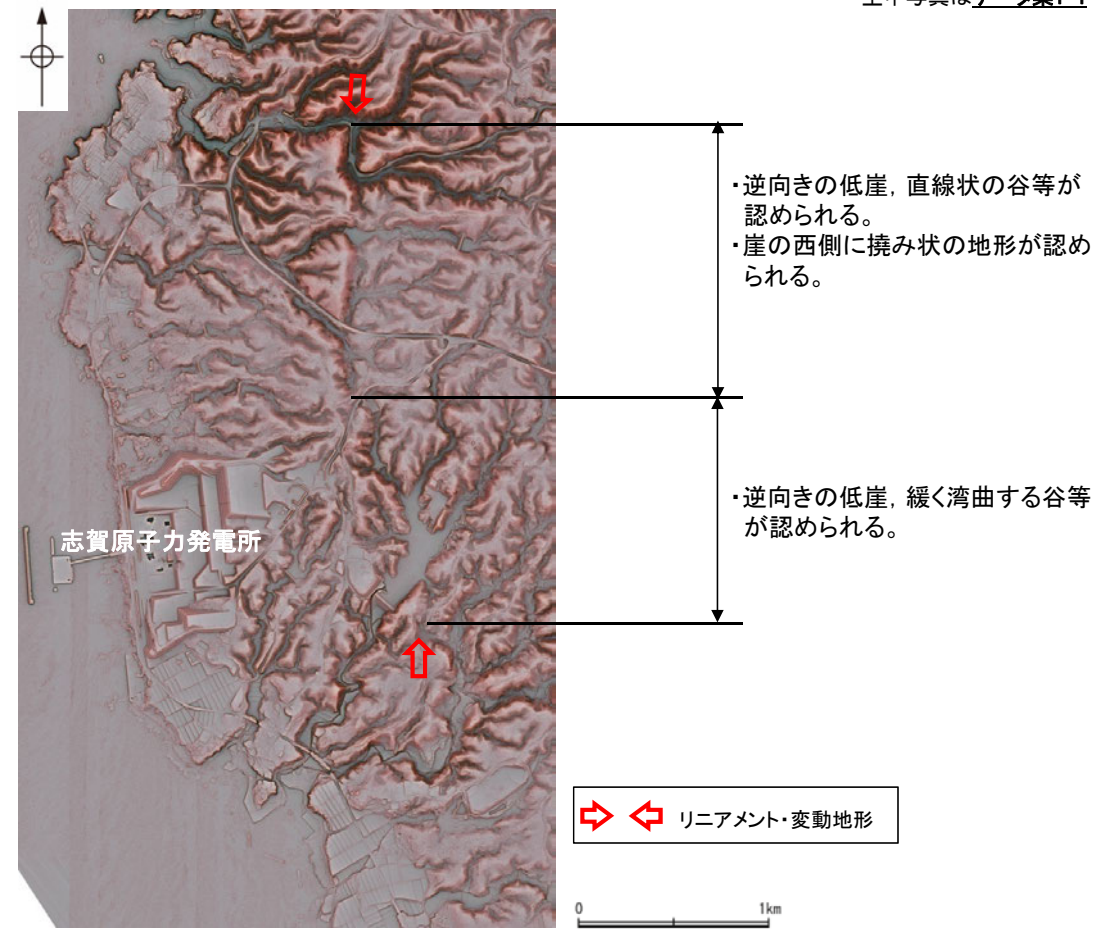
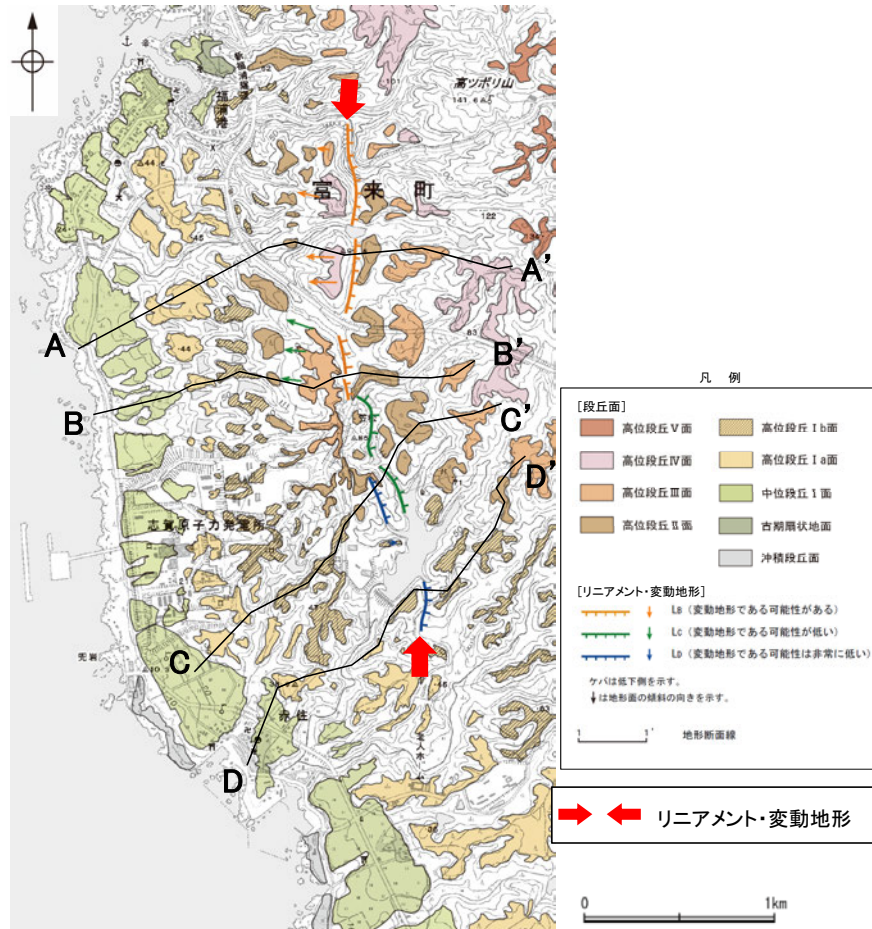




## 2.2.1 (3) 福浦断層の地形調査

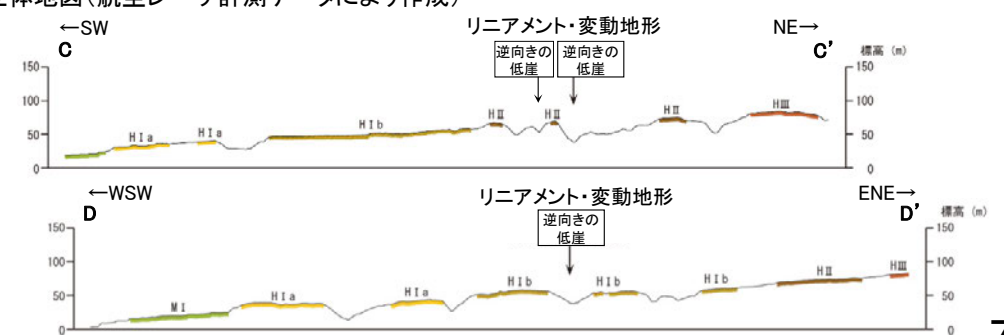
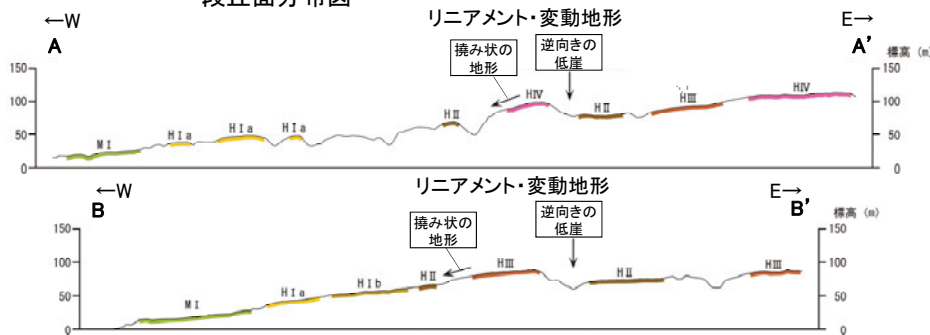
○活断層研究会(1991)に図示された福浦断層及び今泉ほか(2018)で図示された推定活断層とほぼ同じ位置の約2.7km区間に、逆向きの低崖、直線状の谷及び撓み状の地形からなるBランク、逆向きの低崖、緩く湾曲する谷等からなるCランク及びDランクのリニアメント・変動地形を判読した。

・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)

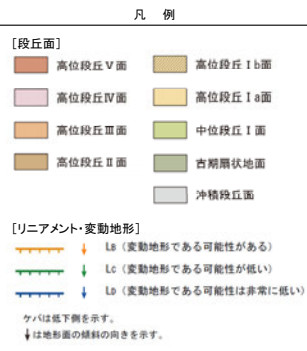
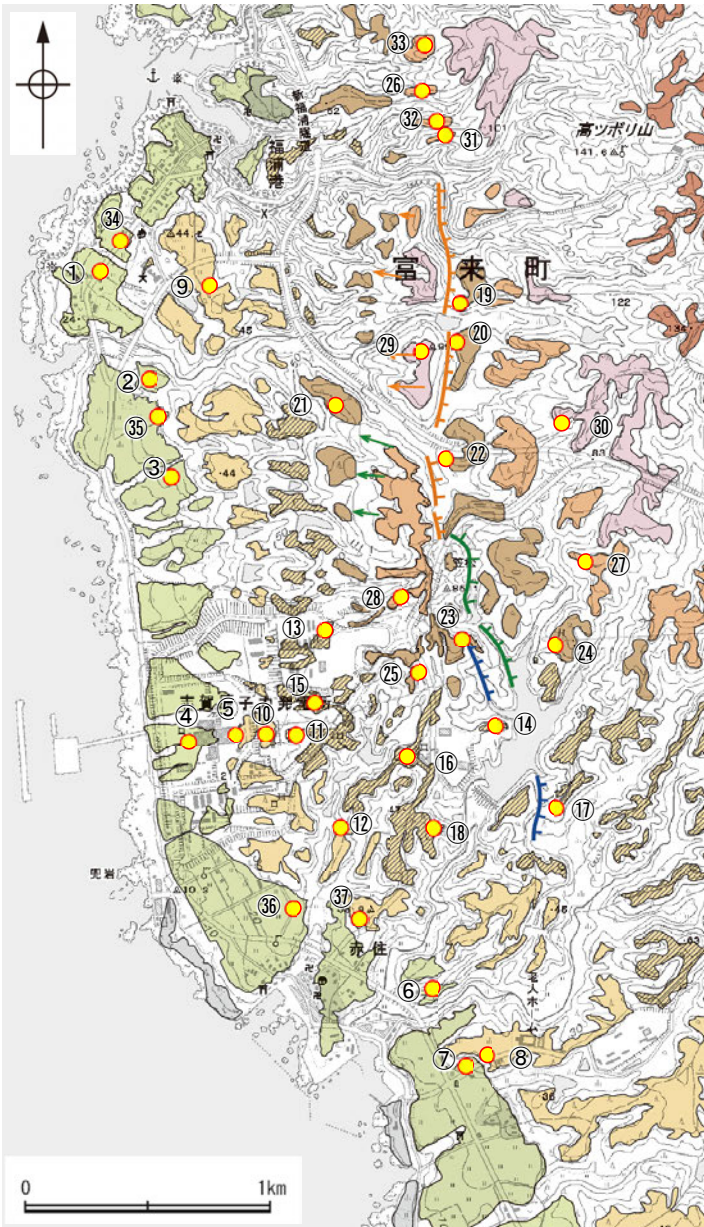


地形断面図(H:V=1:2) (航空レーザ計測データにより作成)

福浦断層

【福浦断層周辺の段丘面調査】

○福浦断層周辺には、中位段丘Ⅰ面、高位段丘面(Ⅰa面、Ⅰb面、Ⅱ面、Ⅲ面、Ⅳ面)が分布している。  
○これらの段丘面については、露頭調査、トレンチ調査、ピット調査、ボーリング調査、コアサンプラー調査、検土杖調査を実施し、地質データを取得している(詳細は補足資料2.2-1(11))。



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

×: 火山灰検出せず  
-: 分析未実施

| 調査地点 | 段丘面区分   | 調査方法                | 土壌(火山灰)           |
|------|---------|---------------------|-------------------|
| ①    | 中位段丘Ⅰ面  | ピット、ボーリング、コアサンプラー調査 | 赤褐色土壌あり(AT, K-Tz) |
| ②    | 中位段丘Ⅰ面  | ピット調査               | 赤褐色土壌あり(AT, K-Tz) |
| ③    | 中位段丘Ⅰ面  | ピット調査               | 赤褐色土壌あり(AT, K-Tz) |
| ④    | 中位段丘Ⅰ面  | ボーリング調査             | 赤褐色土壌あり(AT, K-Tz) |
| ⑤    | 高位段丘Ⅰa面 | ボーリング調査             | 赤褐色土壌あり(AT, K-Tz) |
| ⑥    | 中位段丘Ⅰ面  | ピット調査               | 赤褐色土壌あり(K-Tz)     |
| ⑦    | 中位段丘Ⅰ面  | コアサンプラー調査           | 赤褐色土壌あり(AT, K-Tz) |
| ⑧    | 高位段丘Ⅰa面 | 露頭調査                | 赤色土壌あり(-)         |
| ⑨    | 高位段丘Ⅰa面 | ボーリング調査             | 赤色土壌あり(x)         |
| ⑩    | 高位段丘Ⅰa面 | ボーリング調査             | 赤褐色土壌あり(AT, K-Tz) |
| ⑪    | 高位段丘Ⅰb面 | ボーリング調査             | なし(-)             |
| ⑫    | 高位段丘Ⅰa面 | トレンチ調査              | 赤色土壌あり(AT, K-Tz)  |
| ⑬    | 高位段丘Ⅰb面 | ピット調査               | 赤色土壌あり(-)         |
| ⑭    | 高位段丘Ⅰb面 | 露頭調査                | 赤色土壌あり(-)         |
| ⑮    | 高位段丘Ⅰb面 | ピット調査               | 赤色土壌あり(-)         |
| ⑯    | 高位段丘Ⅰb面 | 露頭調査                | 赤色土壌あり(-)         |
| ⑰    | 高位段丘Ⅰb面 | 露頭調査                | 赤色土壌あり(-)         |
| ⑱    | 高位段丘Ⅰb面 | 露頭調査                | 赤色土壌あり(-)         |
| ⑲    | 高位段丘Ⅱ面  | コアサンプラー調査           | 赤色土壌あり(K-Tz)      |
| ⑳    | 高位段丘Ⅱ面  | コアサンプラー調査           | 赤色土壌あり(-)         |
| ㉑    | 高位段丘Ⅱ面  | 露頭調査                | 赤色土壌あり(-)         |
| ㉒    | 高位段丘Ⅱ面  | コアサンプラー調査           | 赤色土壌あり(-)         |
| ㉓    | 高位段丘Ⅱ面  | コアサンプラー調査           | 赤色土壌あり(-)         |
| ㉔    | 高位段丘Ⅱ面  | 露頭調査                | 赤色土壌あり(-)         |
| ㉕    | 高位段丘Ⅱ面  | 露頭調査                | 赤色土壌あり(-)         |
| ㉖    | 高位段丘Ⅲ面  | 露頭調査                | なし(x)             |
| ㉗    | 高位段丘Ⅲ面  | 露頭調査                | 赤色土壌あり(-)         |
| ㉘    | 高位段丘Ⅲ面  | ピット調査               | 赤色土壌あり(-)         |
| ㉙    | 高位段丘Ⅳ面  | ピット調査               | 赤色土壌あり(-)         |
| ㉚    | 高位段丘Ⅳ面  | 露頭調査                | 赤色土壌あり(K-Tz)      |
| ㉛    | 高位段丘Ⅲ面  | 検土杖調査               | 赤褐色土壌あり(AT, K-Tz) |
| ㉜    | 高位段丘Ⅲ面  | 検土杖調査               | 赤褐色土壌あり(AT, K-Tz) |
| ㉝    | 高位段丘Ⅲ面  | 検土杖調査               | 赤褐色土壌あり(AT)       |
| ㉞    | 中位段丘Ⅰ面  | ボーリング調査             | なし(AT)            |
| ㉟    | 中位段丘Ⅰ面  | ボーリング調査             | なし(AT, K-Tz)      |
| ㊱    | 中位段丘Ⅰ面  | 露頭調査                | 赤褐色土壌あり(AT, K-Tz) |
| ㊲    | 高位段丘Ⅰa面 | 露頭調査                | 赤色土壌あり(K-Tz)      |

段丘面分布図

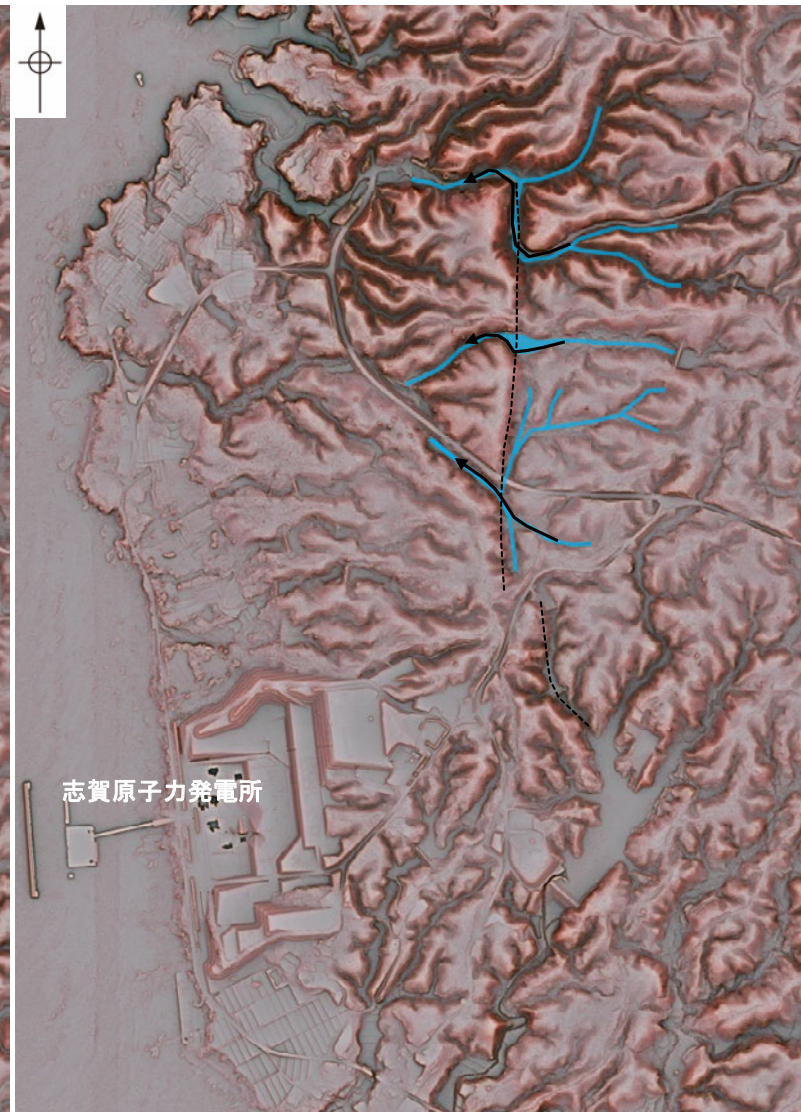
福浦断層

### 【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(前々頁, 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な水系の分布

- 今泉ほか(2018)が図示した推定活断層
- ← 今泉ほか(2018)が図示した水系の屈曲
- 主な水系



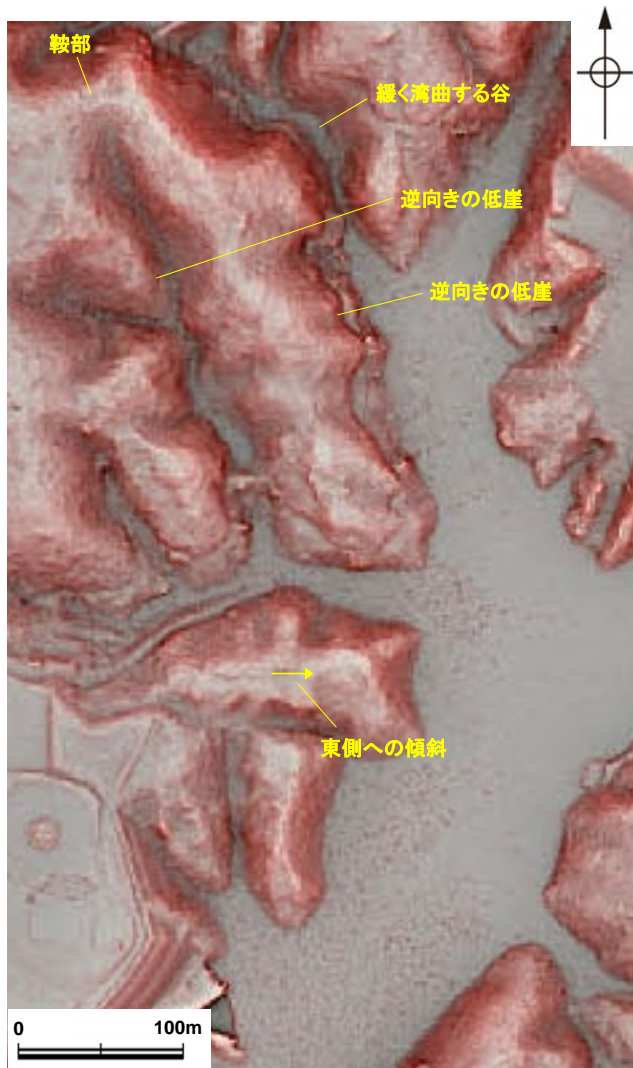
福浦断層

## 【大坪川ダム右岸の逆向きの低崖，東側への傾斜について】

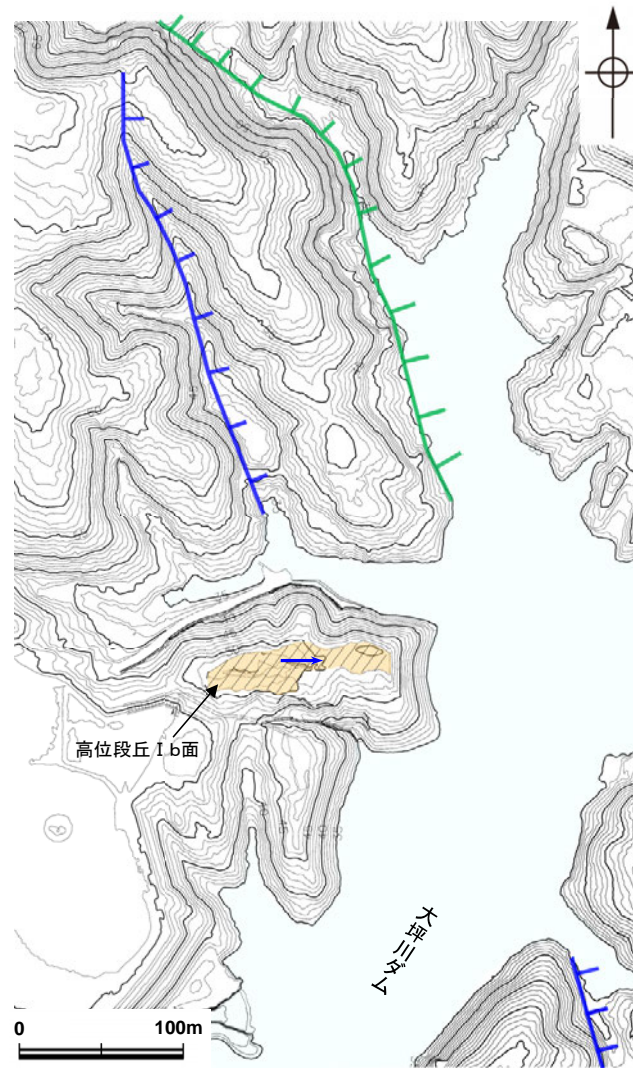
○空中写真判読の結果，大坪川ダム右岸周辺において，逆向きの低崖，緩く湾曲する谷からなるCランクのリニアメント・変動地形の西方に，逆向きの低崖及び鞍部からなるDランクのリニアメント・変動地形※を判読した（設置変更許可申請時からの変更）。

○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・変動地形を判読した（設置変更許可申請時からの変更）。

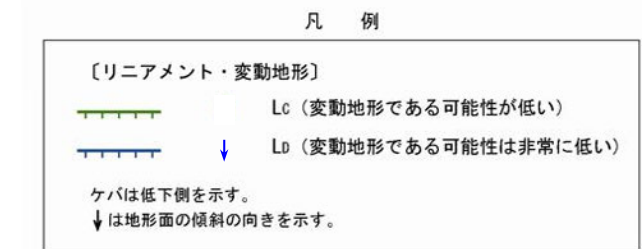
※設置変更許可申請書（2014年8月）では，このDランクのリニアメント・変動地形を「直線状の谷」として記載していた。



赤色立体地図

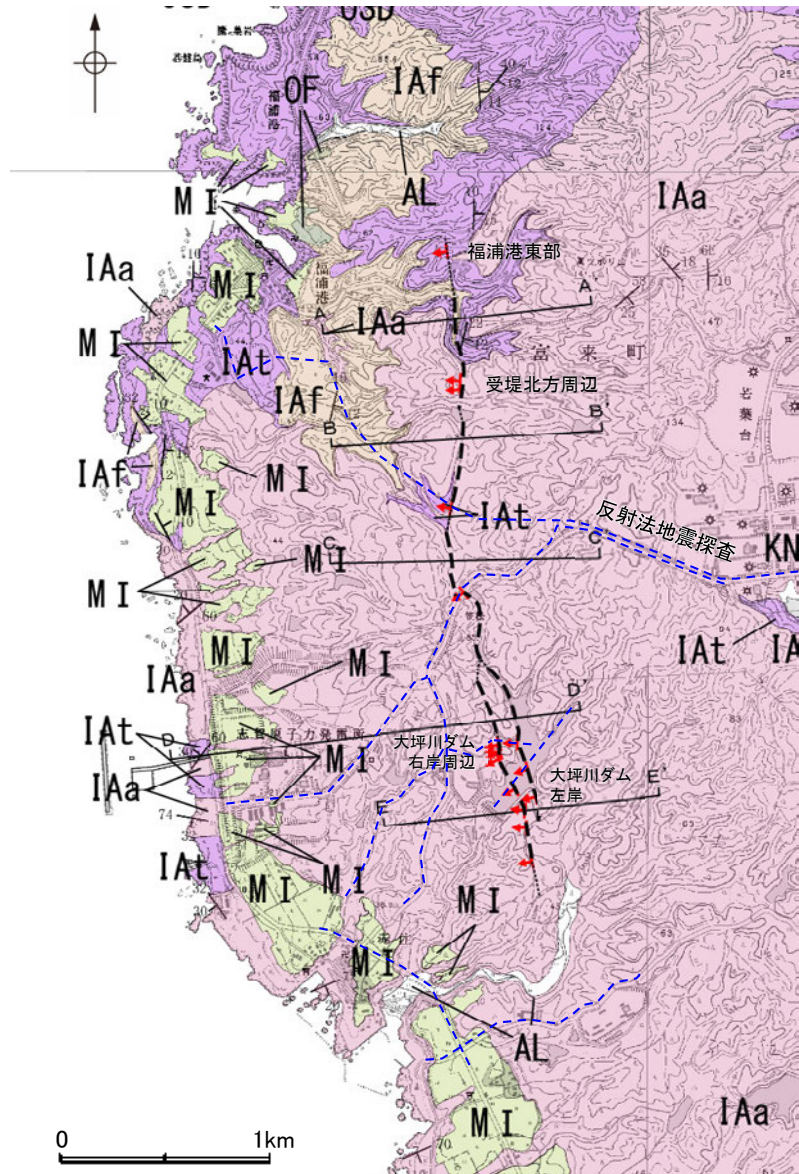


リニアメント・変動地形分布図



## 2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 —福浦断層周辺の地質図—

- 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福浦港東部及び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及び大坪川ダム左岸において表土はぎ調査、トレンチ調査及びボーリング調査、さらに断層の地下構造を確認するため、反射法地震探査を実施した。
- その結果、各調査地点においてリニアメント・変動地形にほぼ対応する位置に断層を確認したことから、下図のように断層位置を図示した(大坪川ダム付近の2本の断層については、いずれも福浦断層に対応すると評価)。なお、リニアメント・変動地形が判読されない箇所については推定区間として図示した。



福浦断層周辺の地質図

| 【地質】 |         | 地層・岩石名                  |
|------|---------|-------------------------|
| 地質時代 | 数地層辺の順序 |                         |
| 第四紀  | 完新世     | AL 沖積層                  |
|      | 更新世     | OF 古期扇状地堆積層             |
|      |         | MI 中段丘I面堆積層             |
| 新第三紀 | 中新世     | IAa 穴水累層 安山岩            |
|      | 岩稲階     | 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)   |

【記号】

20 13  
地層の走向・傾斜

断層確認位置

断層位置  
推定区間

反射法地震探査測線

【リニアメント・変動地形】

Lb (変動地形である可能性がある)

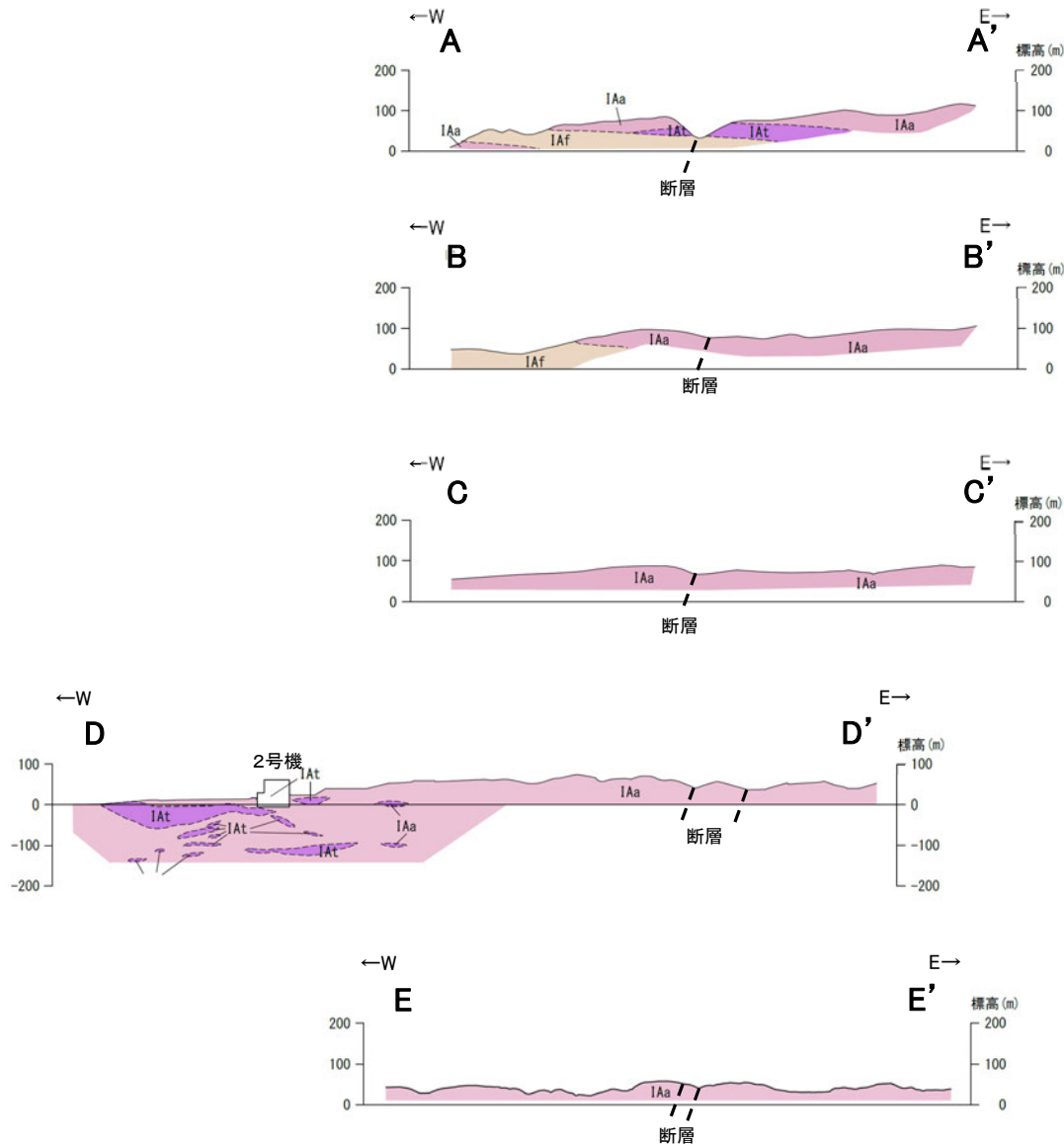
Lc (変動地形である可能性が低い)

Ld (変動地形である可能性は非常に低い)

ケハは基下側を示す。

↓は地形面の傾斜の向きを示す。

# 【地質断面図】



【地質】

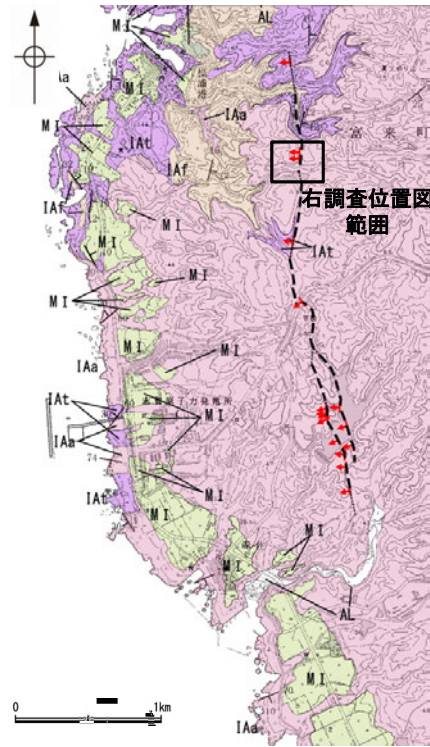
| 地質時代        | 数地層位の層序 | 地層・岩石名               |
|-------------|---------|----------------------|
| 第四紀<br>更新世  | AL      | 沖積層                  |
|             | OF      | 古期扇状地堆積層             |
|             | MI      | 中段丘I面堆積層             |
| 新第三紀<br>中新世 | IAa     | 穴水累層 安山岩             |
|             | 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)   |



地質断面図

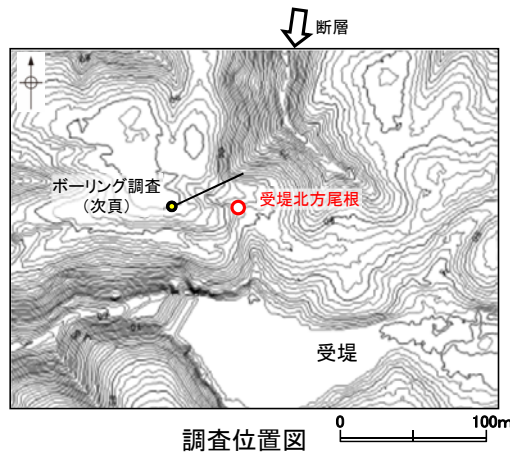
## 2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 —受堤北方周辺 受堤北方尾根 表土はぎ調査—

- 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

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



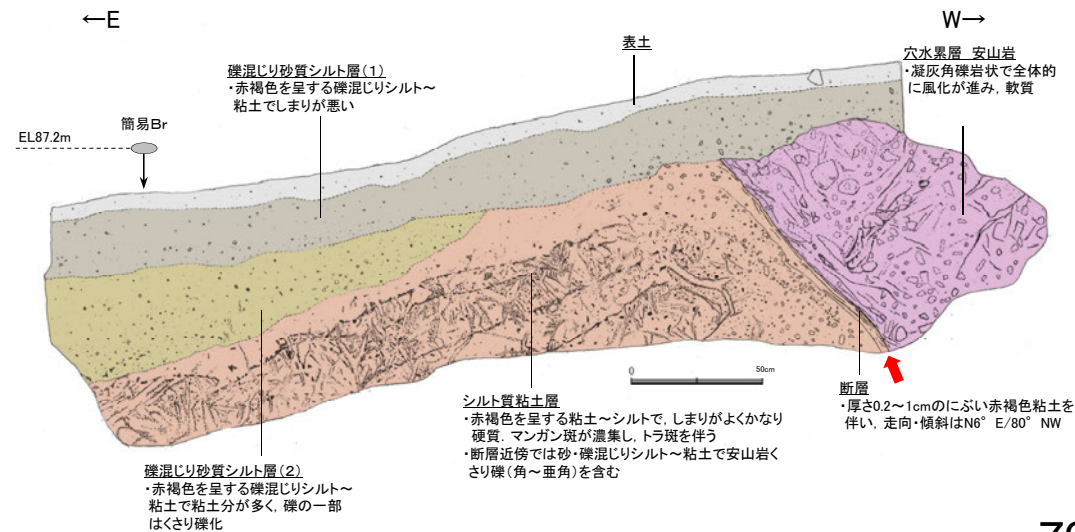
調査位置図

表土はぎ調査(受堤北方尾根)



写真

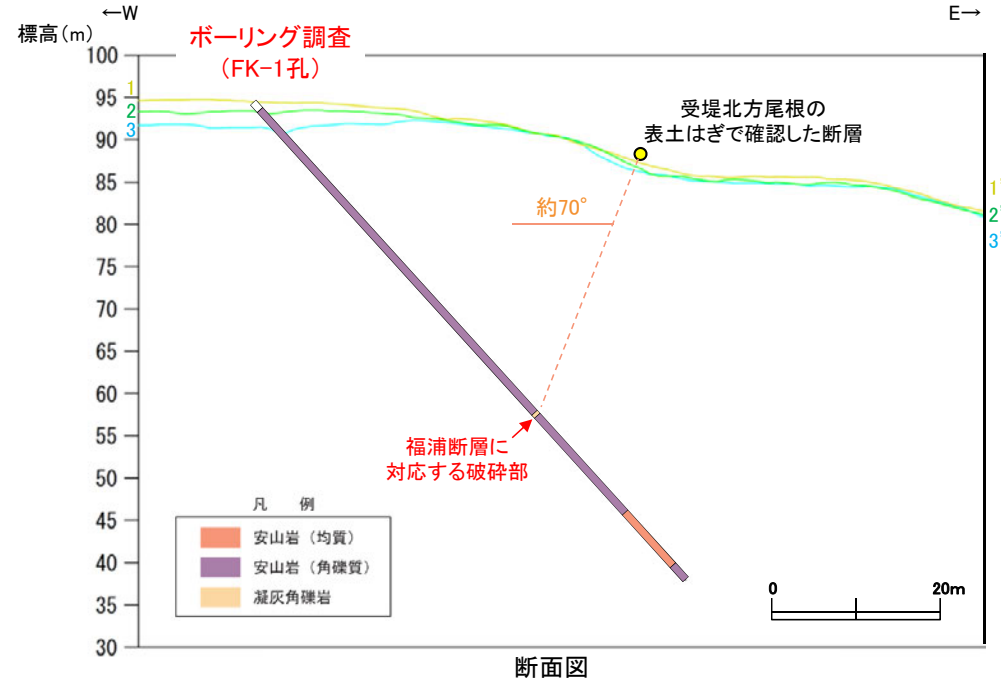
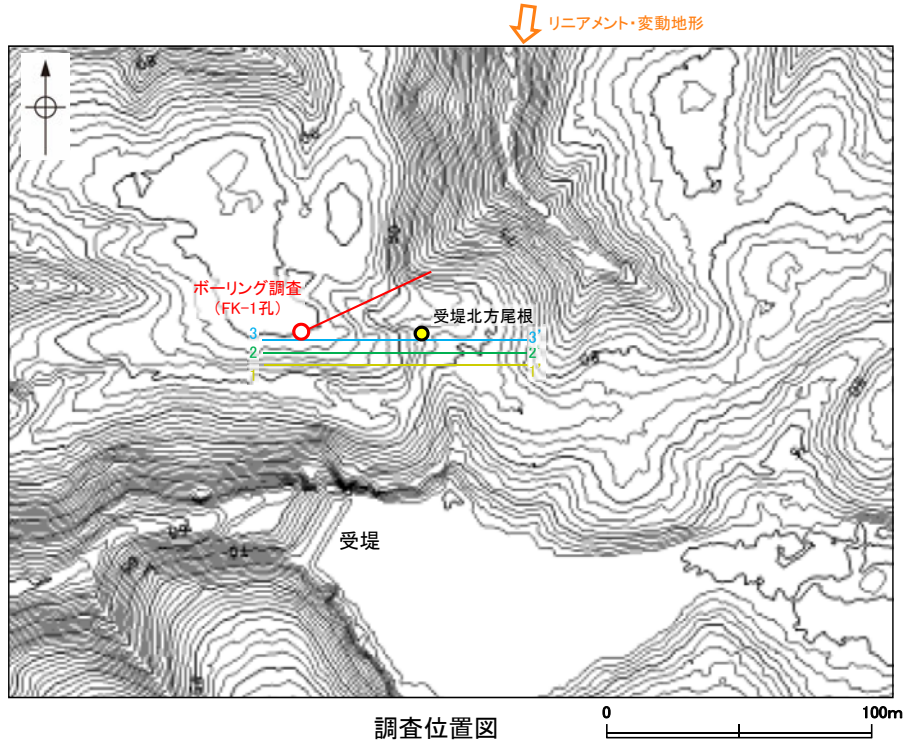
- ・リニアメント・変動地形とほぼ一致する位置に断層を確認した。
- ・断層の走向傾斜は  $N6^{\circ} E/80^{\circ} NW$ 。
- ・断層下盤側のシルト質粘土層は、縮まりの程度、くさり礫やトラ斑の分布等から古い時代の堆積物と想定されるが年代は不明。
- ・断層下盤側での簡易ボーリングの結果、地表下約3.5mに穴水累層の安山岩を確認。



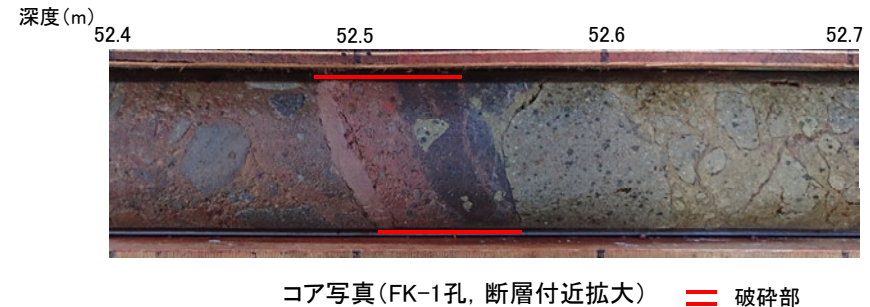
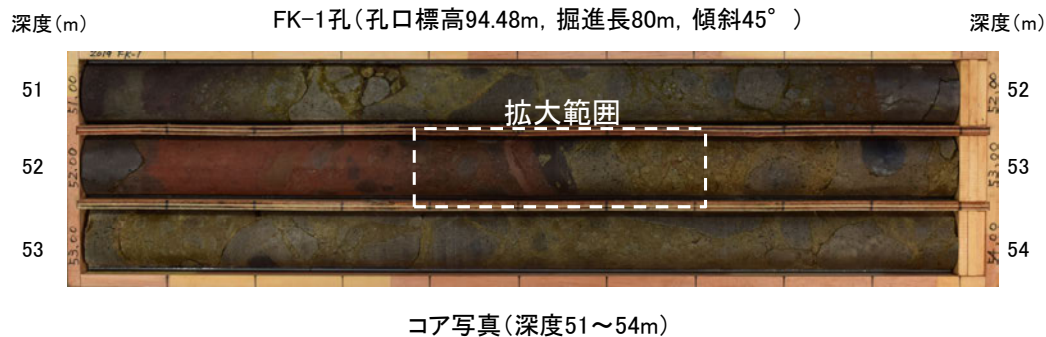
スケッチ

## 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、穴水累層中に未固結な粘土を挟在する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)

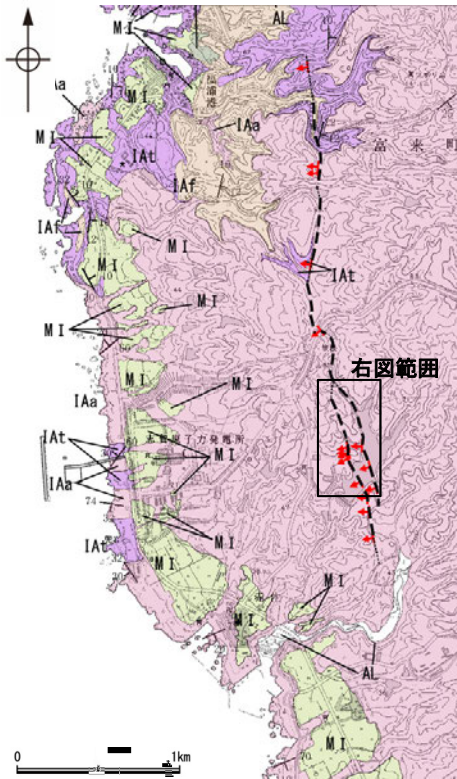


- ・BHTVでN4° W/69° SW(走向は真北基準)
- ・見かけの傾斜角20~25° の厚さ6.5cmの破碎部。
- 厚さ1.0cmのにぶい褐色、にぶい赤褐色を呈する未固結な粘土を挟在する。
- 下部は一部固結している。

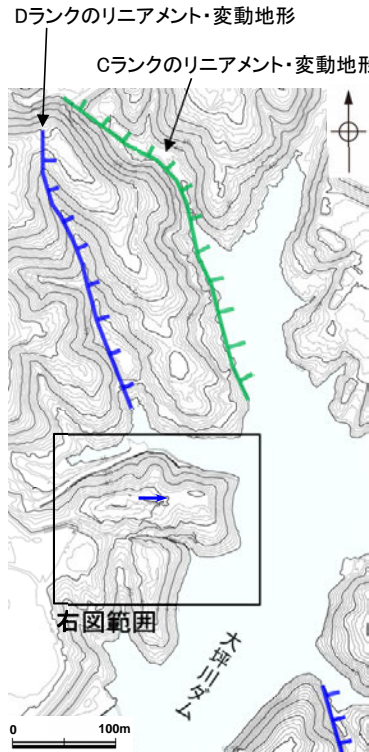


## 2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 —大坪川ダム右岸周辺—

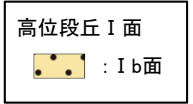
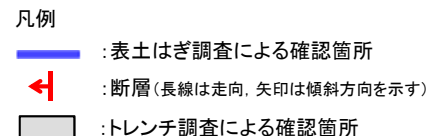
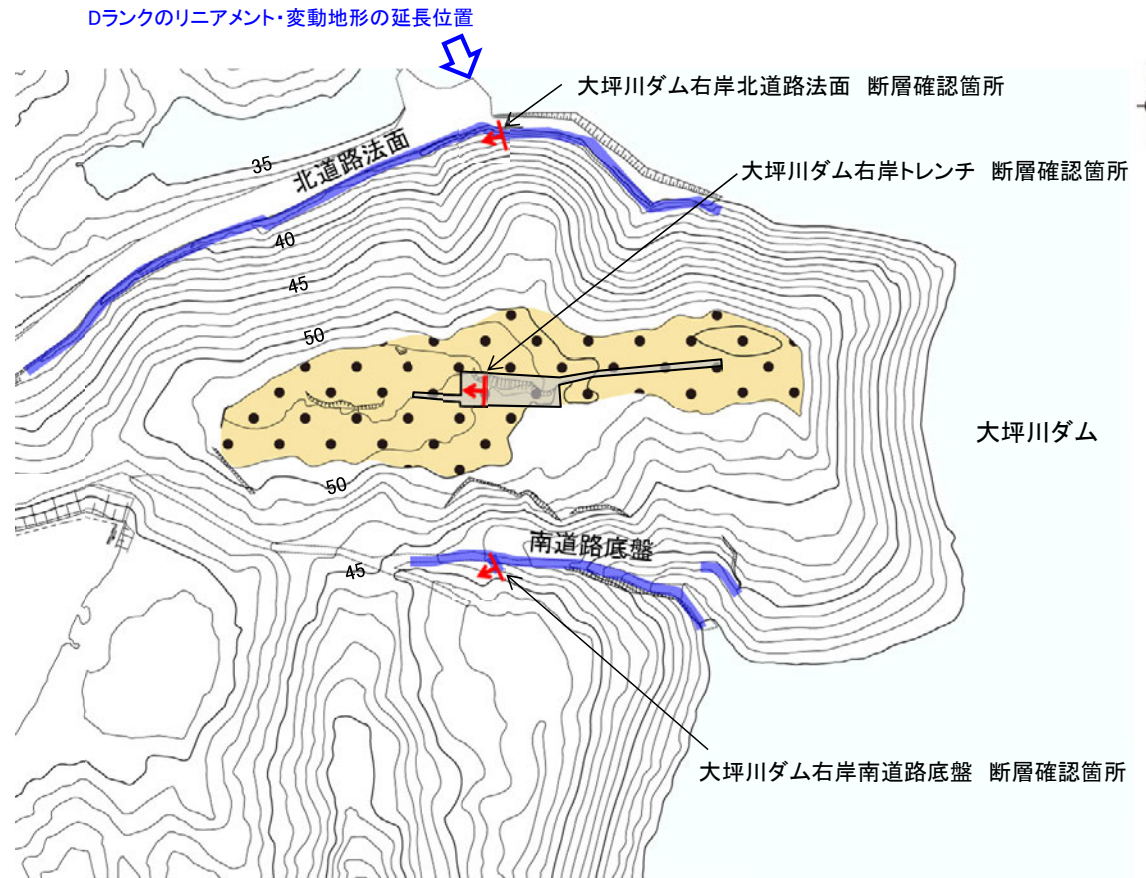
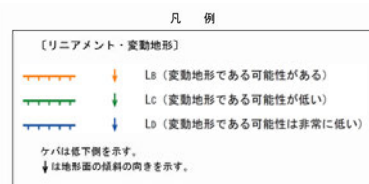
- 大坪川ダム右岸において、Cランクのリニアメント・変動地形の西方に、逆向きの低崖及び鞍部からなるDランクのリニアメント・変動地形を判読した(P.76)。
- この延長位置を横断するように、大坪川ダム右岸の北道路、南道路において表土はぎ調査を実施した結果、Dランクのリニアメント・変動地形のほぼ延長位置に断層を確認した。
- 福浦断層の活動性について調査するために、高位段丘 I b 面上で実施したトレンチ調査の結果、断層の上部に堆積する下末吉期を経て赤色土壌化した地層に断層活動の影響が否定できないことから、福浦断層は後期更新世以降の活動が否定できないと評価した。



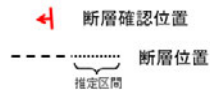
位置図



調査箇所付近地形図

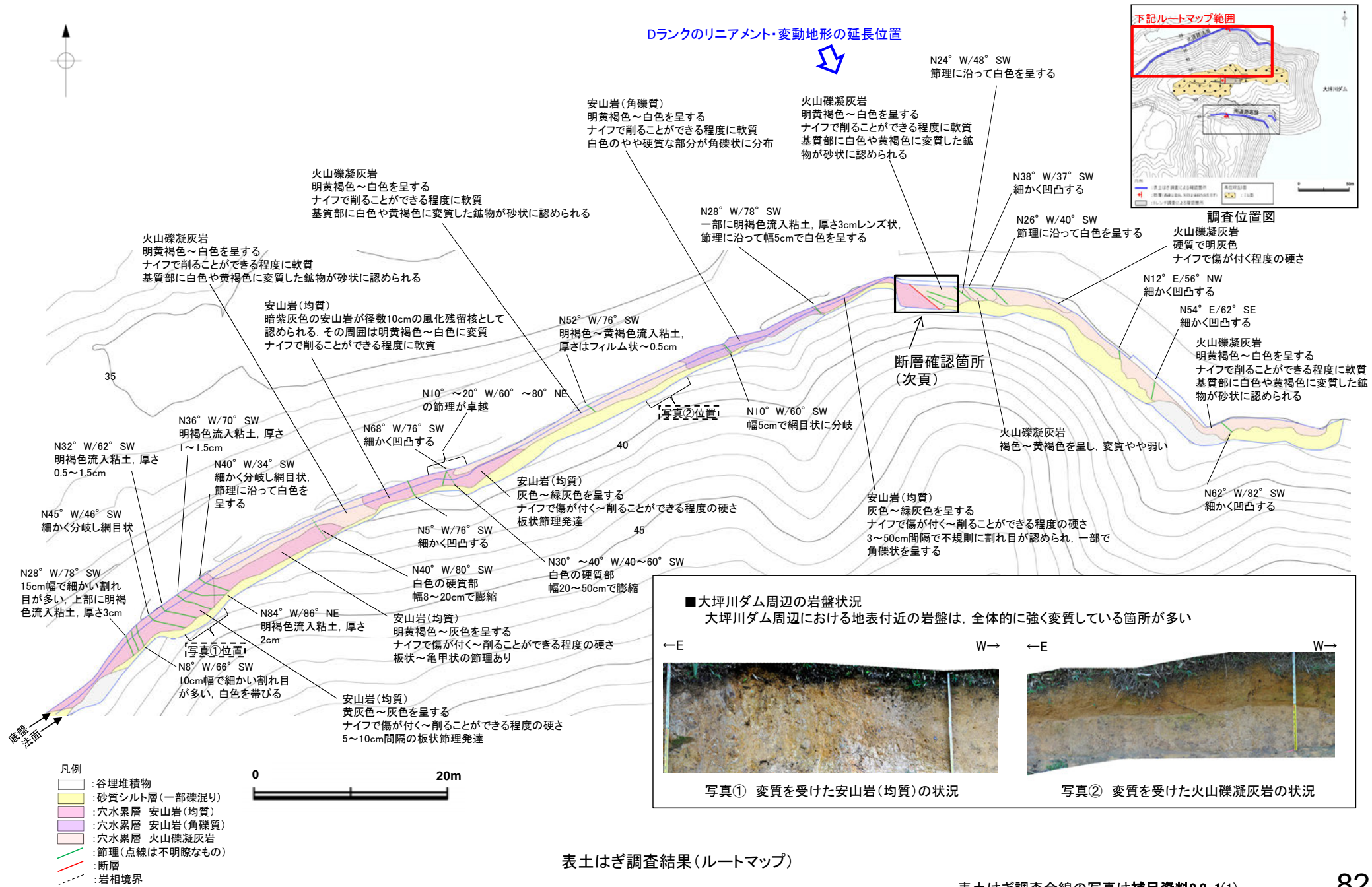


トレンチ調査 位置図



# 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)

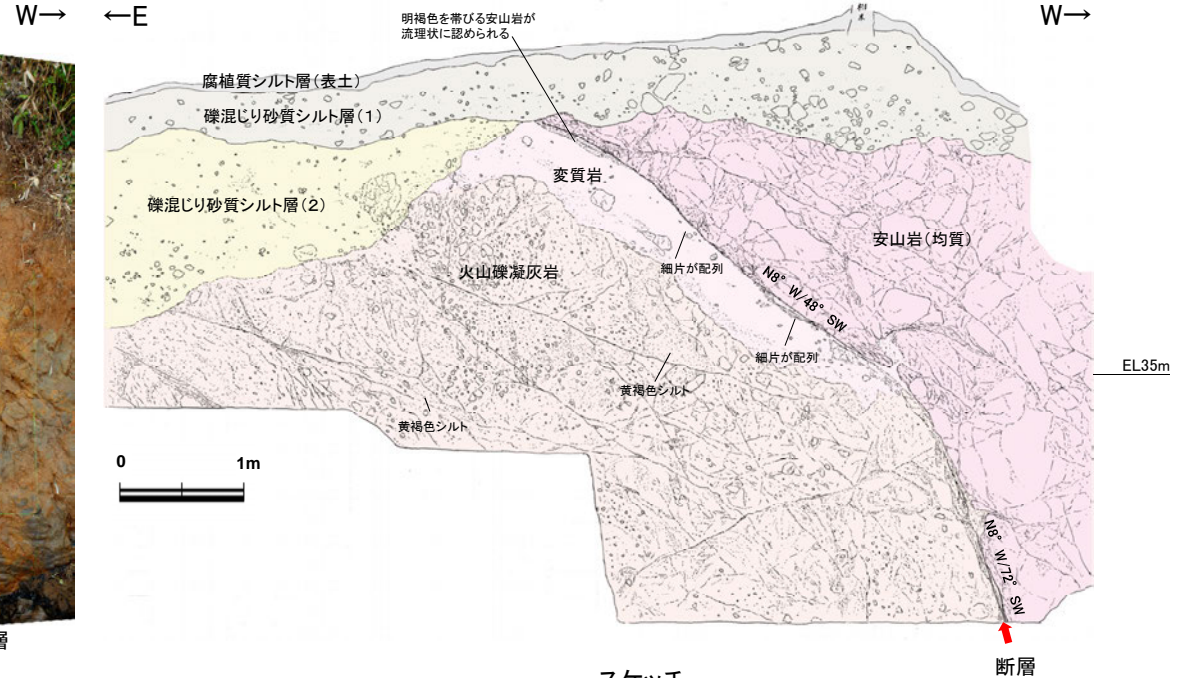
【断層確認箇所】

○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° W/48° ~72° 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)

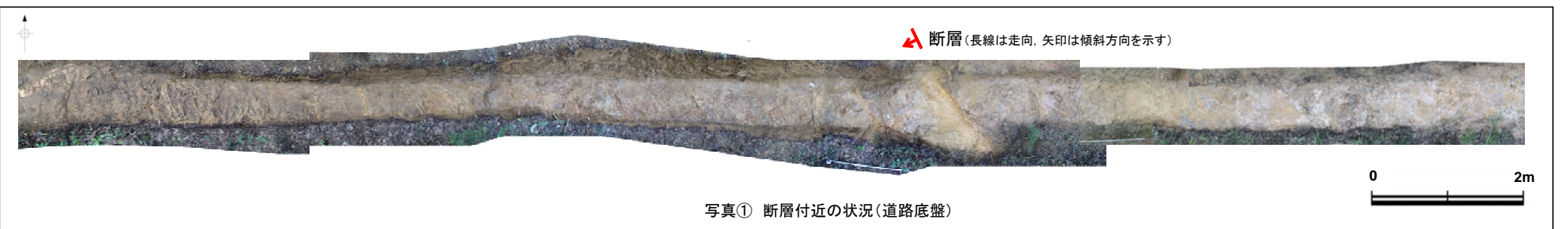
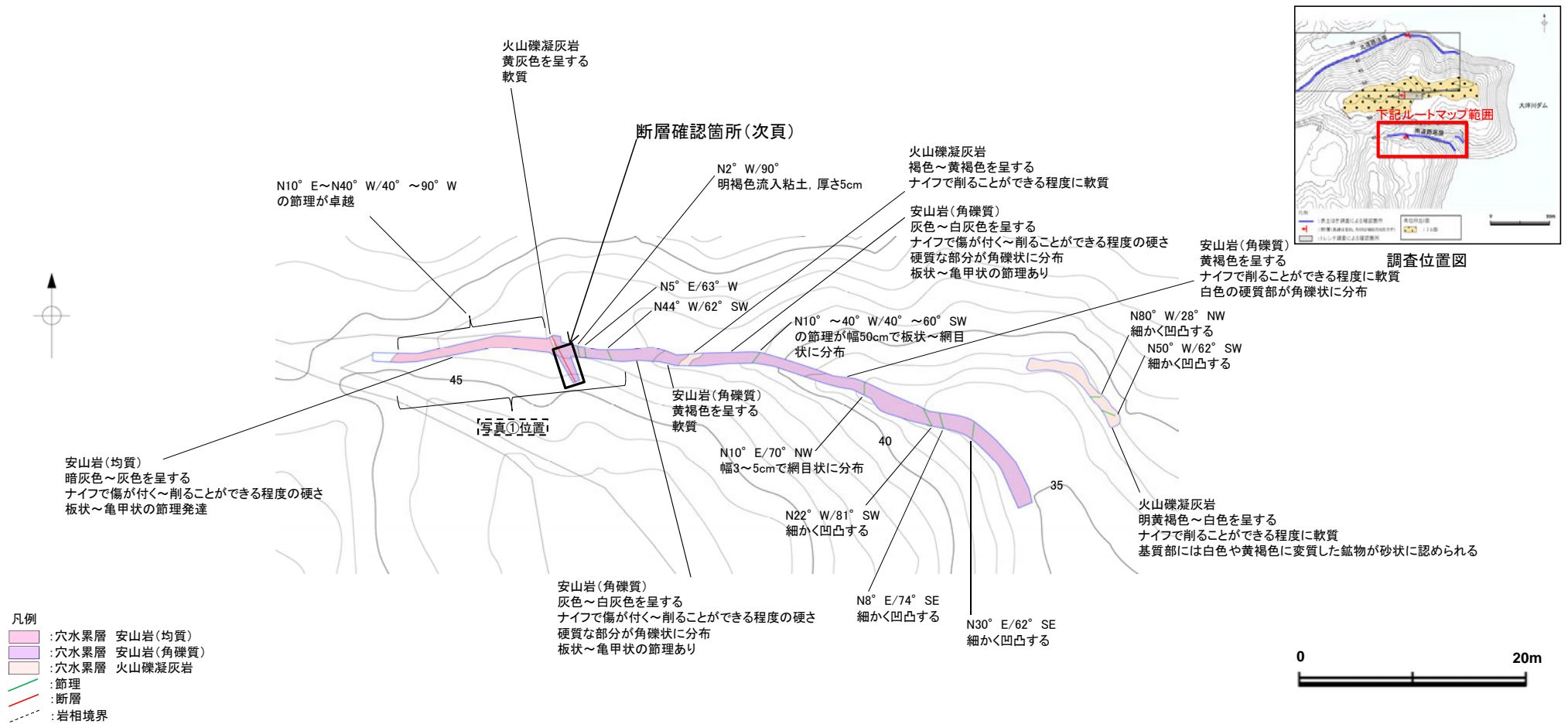
- 上盤の安山岩(均質)と下盤の火山礫凝灰岩の境界となる。断層面に沿って明緑灰色の半固結粘土を厚さ1.5cmで挟み、粘土は上方へフィルム状となり尖滅し、粘土中には鏡肌、条線(60° L)が認められる
- 上盤の安山岩(均質)には断層に沿った密着した割目が網目状に1～2cm間隔で認められる。下盤の火山礫凝灰岩には白色を帯び径数mmに細片化した部分が断層に沿って厚さ5cm程度のレンズ状に認められる

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

## 2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 —大坪川ダム右岸周辺 南道路底盤表土はぎ調査—

○大坪川ダム右岸の南道路底盤で実施した表土はぎ調査の結果、断層が認められた。



福浦断層(大坪川ダム右岸南道路底盤)

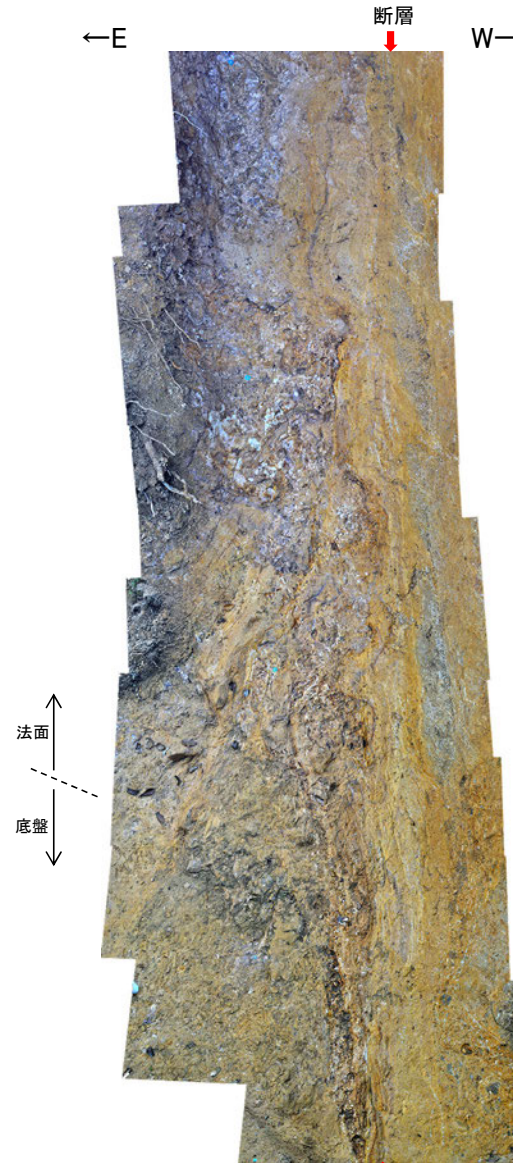
【断層確認箇所】

○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。

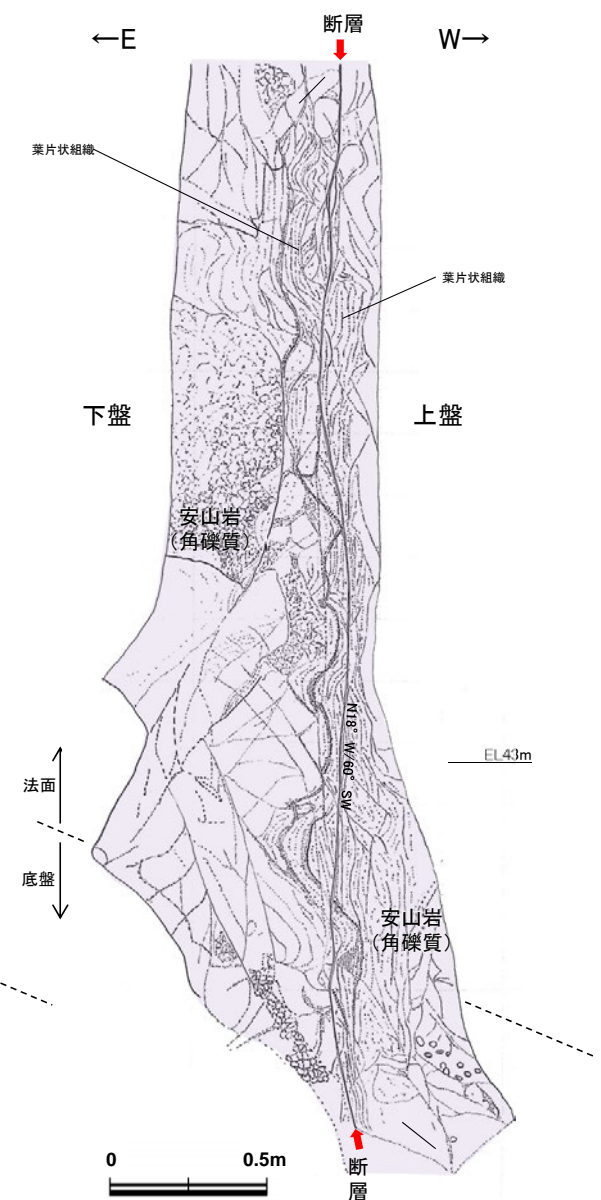
○断層は、鏡肌が認められ、淡褐色の未固結粘土を最大厚さ2cmで挟む。断層を挟んで幅20cm程度の破碎部が認められる。



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

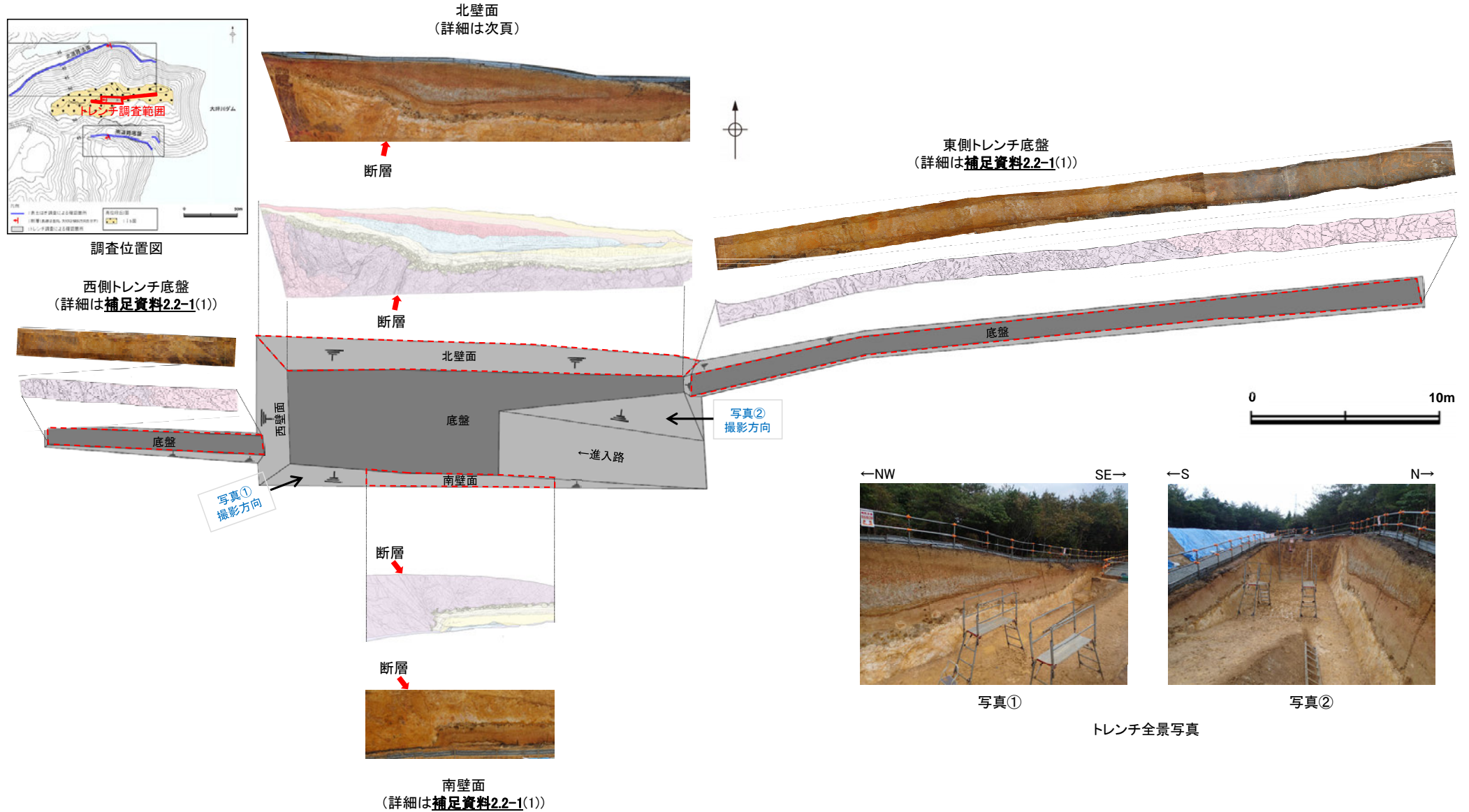
- 安山岩(角礫質)の風化・変質により淡褐色～褐色を呈する砂質シルト状部からなる
- ナイフで容易に削ることができる程度に軟質

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。

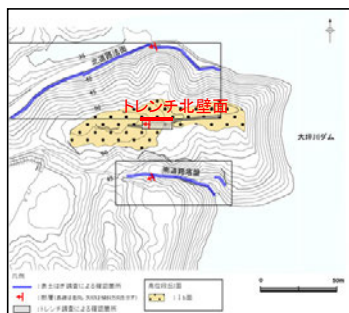


トレンチ写真, スケッチ図

# 福浦断層(大坪川ダム右岸トレンチ)

## 【トレンチ北壁面】

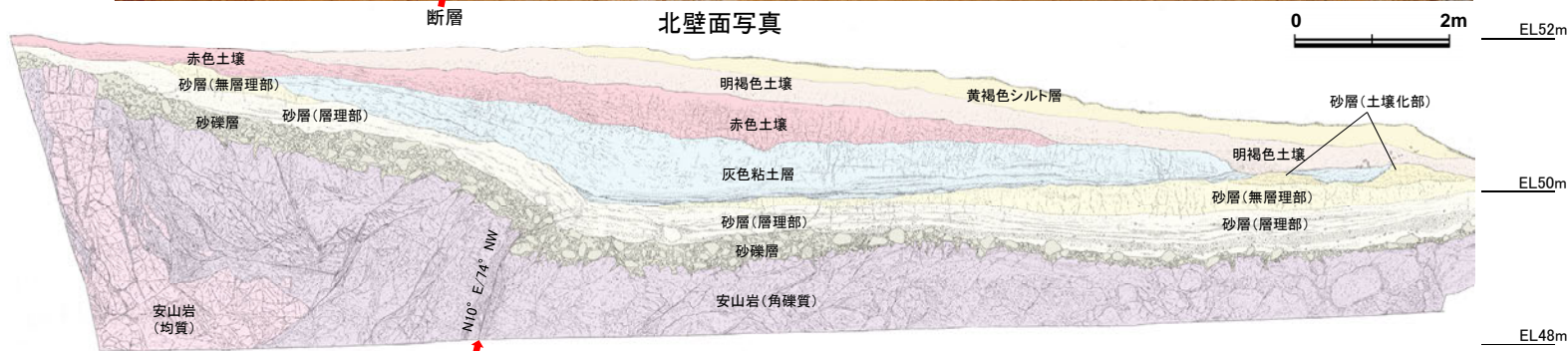
- 大坪川ダム右岸トレンチの北壁面において、断層を確認した。断層は岩盤を西側に隆起させる比高約2.5mの逆断層の形状を示し、走向・傾斜は、N10° E/74° NWである。断層は鏡肌が認められ、0.2~1.0cmの粘土を挟み、断層を挟んで幅25~35cm程度の破砕部が認められる。断層の主せん断面に沿って粘土鉱物が層状に分布する層状構造が観察され、繰り返し活動した構造が認められる(次々頁)。薄片観察(P.90)及び岩盤を西側に隆起させる形状から逆断層を推定した\*。
- 断層はその付近の岩盤上面を約40cm変位させ、砂礫層と砂層(層理部)中まで認められ、その上方延長付近の灰色粘土層の下部には変形が想定される。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。
- 上載地層の年代に関して、砂礫層、砂層については、砂礫層中の礫の真円度解析の結果を踏まえ、高位段丘Ib面形成時の海成堆積物であり、MIS5e(中位段丘I面形成時)より古い高海面期の地層と判断した。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)。また、主に明褐色土壌の下部にK-Tz(9.5万年前)、黄褐色シルトからAT(2.8~3万年前)の降灰層準が認められる。
- 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ず、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(活動履歴の詳細はP.94)。



調査位置図



※断層を挟んだ地質や変質状況の違いについてはP.102。



紫字: 第1009回審査会合以降の変更箇所

- 黄褐色シルト層**
  - 黄褐色~明黄褐色(10YR5/6~5YR6/6)を呈する
  - しまりの程度は悪い
- 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**
  - 明瞭なトラブが認められ、赤色部で赤色~明赤褐色(2.5YR4/8~5YR5/6)、淡色部でにぶい褐~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)を呈するトラブが認められるが、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)**
  - 弱いトラブが認められ、赤色部で明赤褐色(5YR5/8)、淡色部で黄褐色(10Y5/8)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)**
  - にぶい黄褐色~にぶい橙色(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の安山岩亜角~亜円礫を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、一部の礫で中心部に硬質部が残っている
  - 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

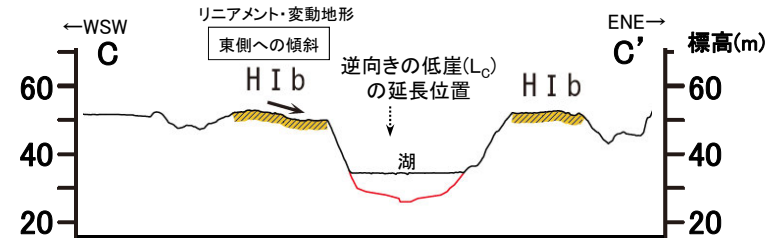
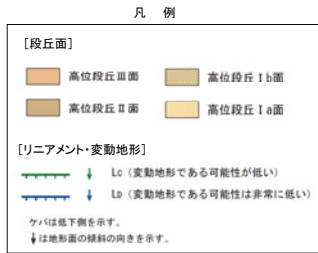
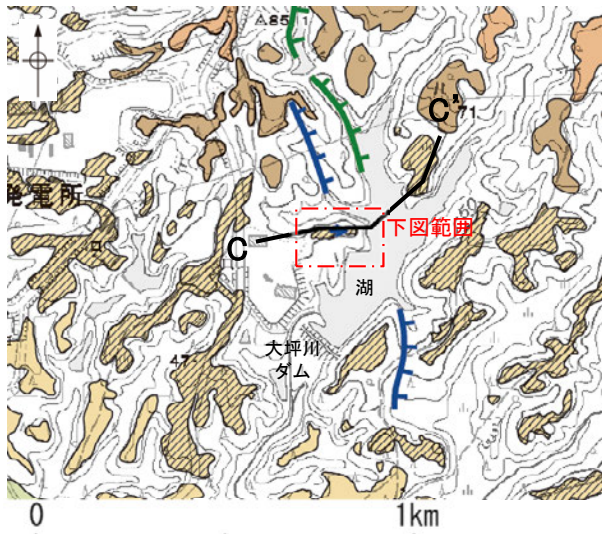
- 断層周辺状況**
  - 断層周辺には副次的な断層が認められる
  - 断層の西側2mの副次的な断層は、厚さ0.2~0.5cmの赤紫灰色の粘土を伴い、岩盤の上限に東側隆起の段差が認められる。この断層周辺の礫には、断層に沿って回転しているものもあることから、変位が想定される
- 変質した安山岩(角礫質)**
  - 明黄褐色~白色を呈する
  - ナイフで削ることができる程度に軟質
  - 基質部には、白色や黄褐色に変質した鉱物が砂状に認められる
- 穴水累層 安山岩(均質)**
  - 紫灰色を呈する
  - ナイフで削ることができる程度に軟質
  - 割れ目等によって細分され、長辺が数m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にわたりに強く破砕し、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亜角礫状に混じる
  - 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、くさり礫を破砕し、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砕した箇所も認められる

- 断層周辺の状況**
  - 断層周辺には副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
- 地質**
  - 岩盤上面には、トレンチの西端と断層の下盤で約2.5mの比高が認められ、断層の西側で傾斜が強くなり、下方へ構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構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、構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構み形状に向けて東傾斜5°で徐々に低くなり、構み形状周辺で傾斜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(約2~2.5m)と赤色土壌基底面の比高(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砕していること等から複数回の断層活動イベントが想定される

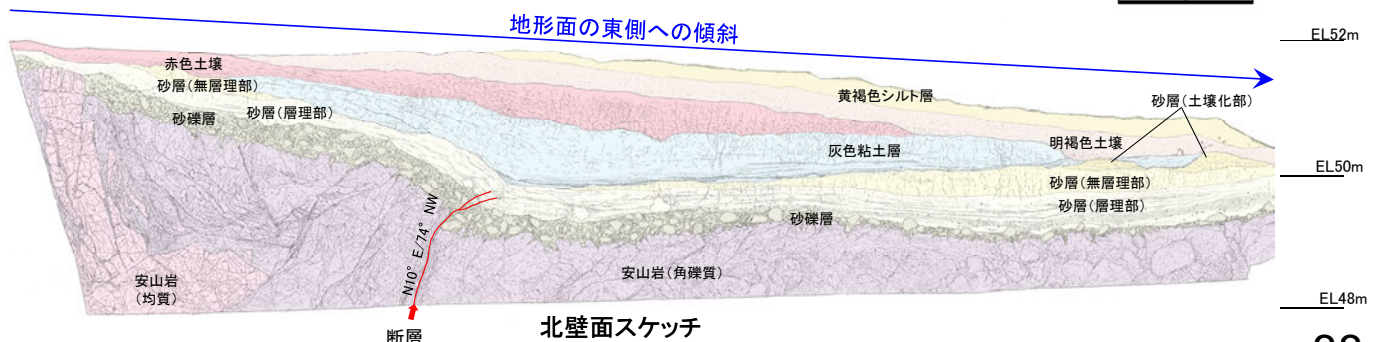
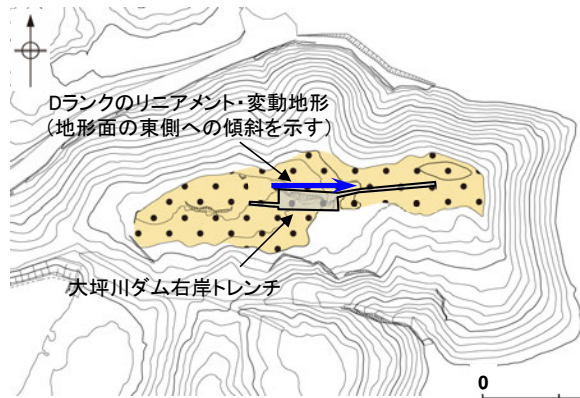
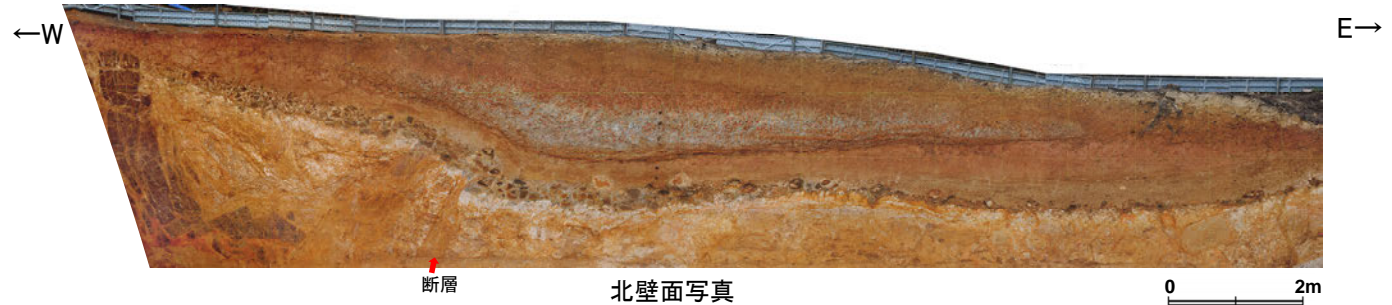
福浦断層(大坪川ダム右岸トレンチ)

【本トレンチにおいて断層活動が及ぶ地層に関する詳細検討】

- 大坪川ダム右岸トレンチの北壁面において、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と評価した(前頁)。ここでは、赤色土壌より上位の明褐色土壌以浅の地層における、変位・変形の有無について検討した。
- 明褐色土壌以浅の地層は、地形面に沿って堆積し、赤色土壌基底面以深に認められる撓み状の変形は読み取れない。
- しかし、このトレンチが位置する地点は海成段丘面(高位段丘 I b面)であり、当該地形面は、福浦断層の西上がりの変位と調和的に東側へ傾斜しており(Dランクのリニアメント・変動地形として判読)、この傾斜が現在の地形面の形成後に生じた可能性も考えられる。
- これらのことを踏まえ、赤色土壌の上位に分布する明褐色土壌、黄褐色シルト層についても、断層活動の影響が及んでいる可能性が否定できないものと判断した。



大坪川ダム建設以前の地形 (空中写真により作成)

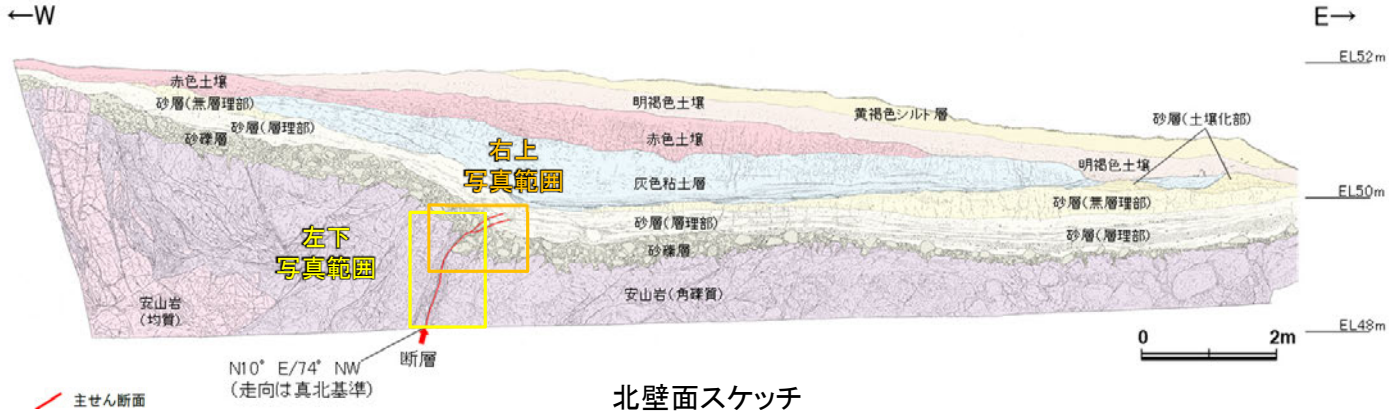




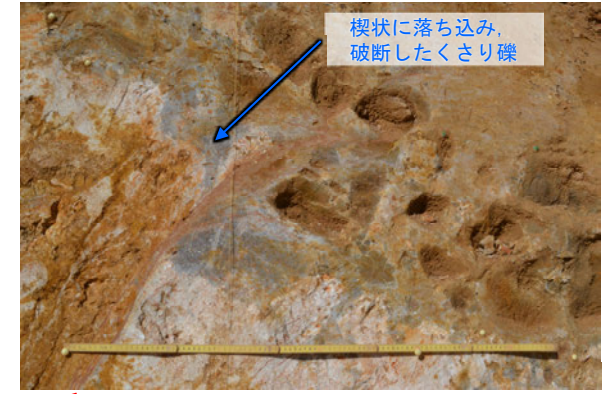
福浦断層(大坪川ダム右岸トレンチ)

【露頭観察結果】

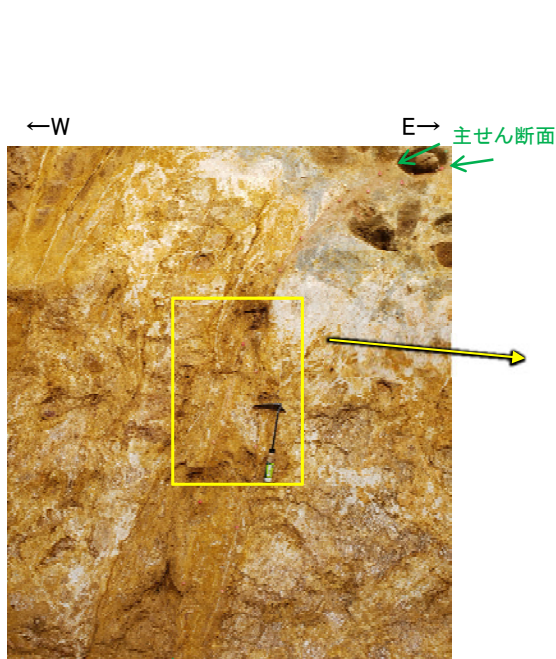
○主せん断面に沿って粘土鉱物が層状に分布する層状構造が観察され、繰り返し活動した構造が認められる。  
○また、砂礫層中の礫が岩盤中へ楔状に落ち込み、その礫がくさり礫化して破断していること等から、砂礫層堆積以後にも複数回の断層活動イベントが想定される。



北壁面スケッチ



露頭写真(砂礫層) 20cm



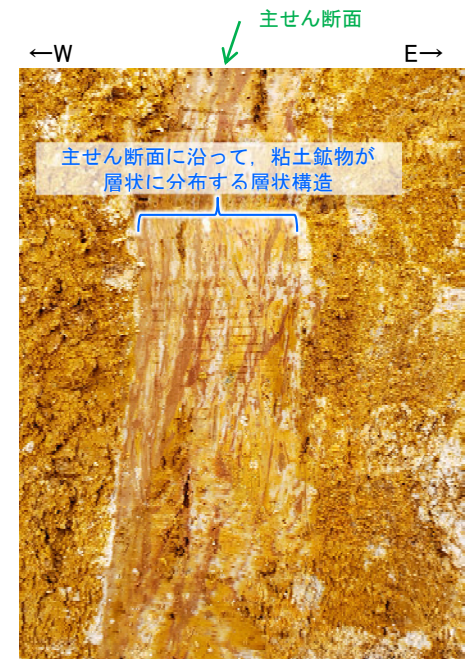
露頭写真(岩盤中の断層) 10cm



拡大写真 10cm



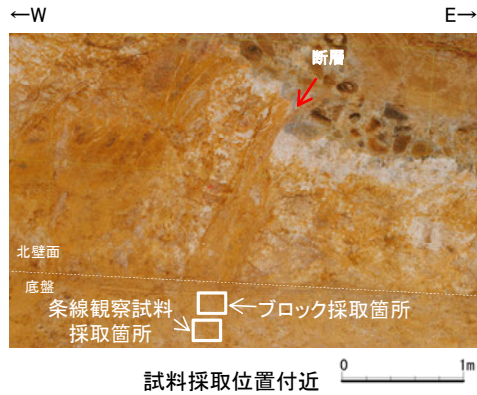
詳細観察写真 (左:加筆なし, 右:層状構造範囲を加筆) 1cm



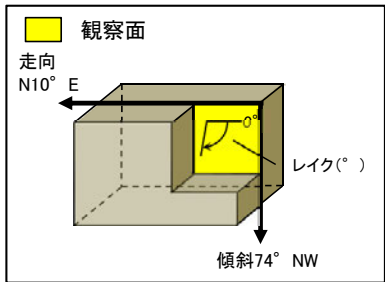
福浦断層(大坪川ダム右岸トレンチ)

【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。

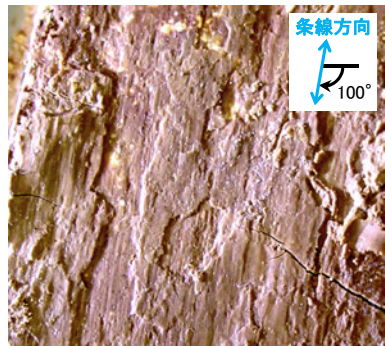


試料採取位置付近



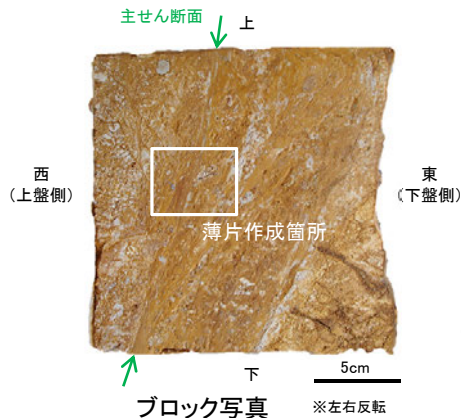
概念図 ※走向は真北で示す。

・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。



観察面写真(下盤側)

条線観察結果



ブロック写真

※左右反転

・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

上盤 下盤

(単ニコル)

上盤 下盤

(直交ニコル)

拡大写真範囲

上盤 下盤

(直交ニコル)

上盤 下盤

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

・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。

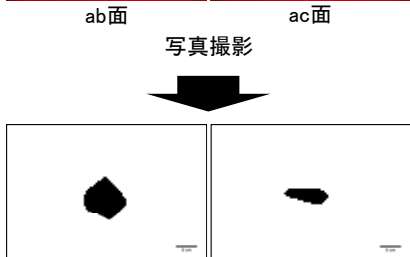
薄片写真(大坪川ダム右岸トレンチ\_100R)

福浦断層(大坪川ダム右岸トレンチ)

【砂礫層の性状(真円度分析結果)】

○岩盤直上の砂礫層から採取した礫について、解析ソフトImageJによって真円度の計測を行った。  
 ○その結果、大坪川ダム右岸トレンチの平均真円度は約0.78であり、本地域の海成堆積物と同程度に円磨が進んでいることが確認された。

○したがって、大坪川ダム右岸トレンチの砂礫層は、海成堆積物であると判断される。  
 ○大坪川ダム右岸トレンチは高位段丘 I b面に位置することから、この砂礫層は、高位段丘 I b面形成時の海成堆積物であり、MIS5e(中位段丘 I 面形成時)より古い高海面期の地層と判断した。

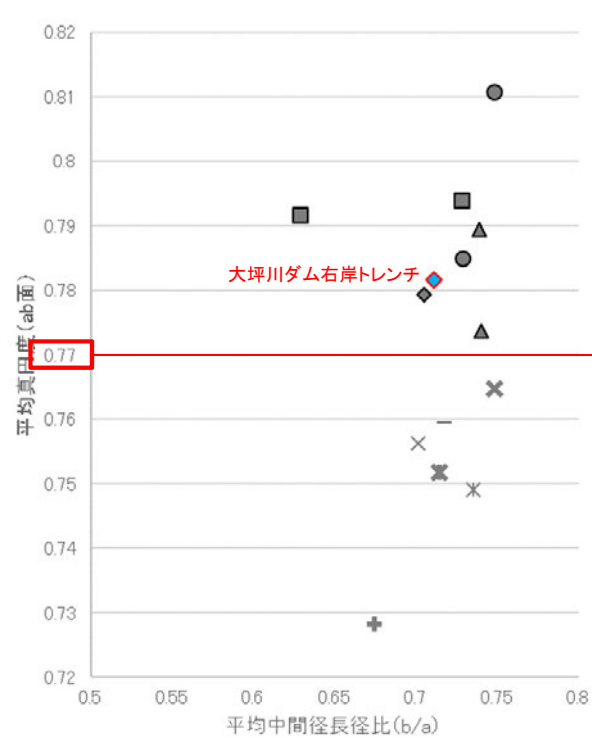


ab面の真円度の値と、ab面、ac面における楕円近似の短径長径比を測定。  
 ただし、風化による形状への影響が大きい径5cm未満の礫を除くため、ab面における長径(a)と中間径(b)の平均値、ac面における長径(a)と短径(c)の平均値のいずれかが5cm未満の礫については、計算に含めない。

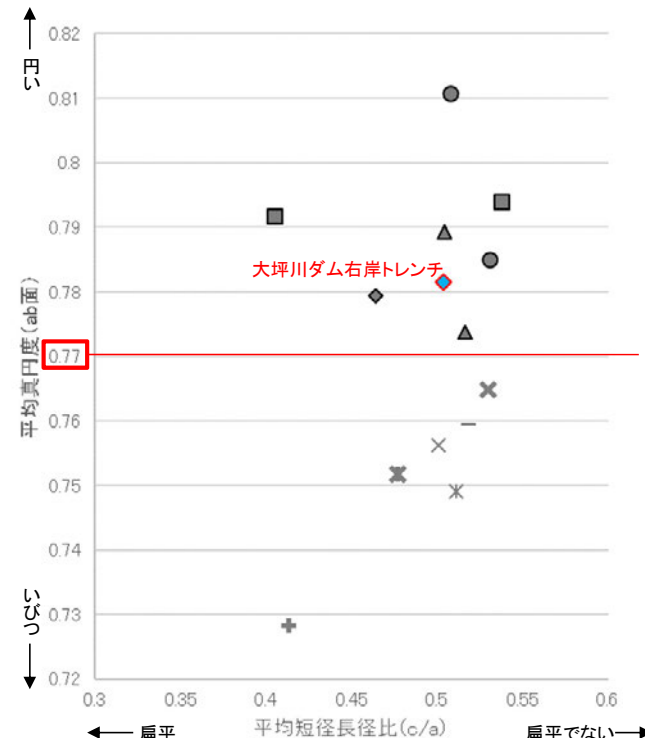
(ImageJでの礫の形状解析)  
 真円度(Circularity) =  $4\pi \cdot \text{面積} / (\text{周囲長})^2$   
 楕円近似の中間径長径比(よこ置き) =  $b/a$   
 楕円近似の短径長径比(たて置き) =  $c/a$

【礫の形状の計測結果】

※ 大坪川ダム右岸トレンチ以外の地点の調査結果については第1049回審査会資料を参照



平均真円度(ab面)と平均中間径長径比(b/a)の関係図  
 (ab面の二次元的な形状を表す)



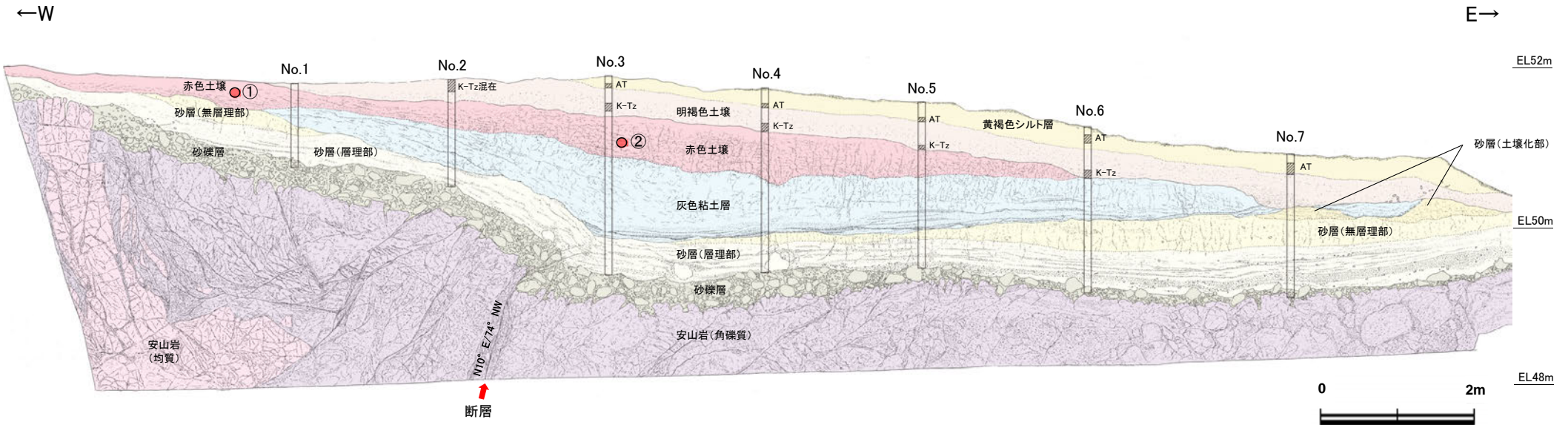
平均真円度(ab面)と平均短径長径比(c/a)の関係図  
 (三次元的な形状を表す)

- 凡 例※  
 (括弧内の数字は試料数)
- 中位段丘 I 面
    - 安部屋表土はぎ(21)
    - ▲ No.2トレンチ(17)
  - 高位段丘 I a面
    - 35m盤トレンチ(10)
    - 駐車場南東方トレンチ(38)
  - 高位段丘 I b面
    - ◆ 大坪川ダム右岸トレンチ(12)
  - 現海浜
    - ▲ 敷地前面海岸B(122)
    - ◆ 敷地前面海岸C(111)
    - 敷地前面海岸D(115)
  - 古期扇状地
    - 生神南部(48)
  - 開析谷
    - \* 事務本館前トレンチ(24)
    - × No.1トレンチ(34)
  - 現河床
    - \* 神川本流(81)
    - \* 神川支流(96)
    - \* 小蒲川(132)

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。

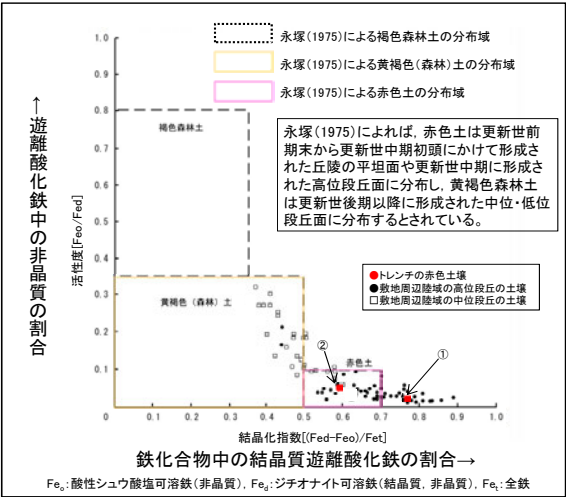


北壁面スケッチ

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)



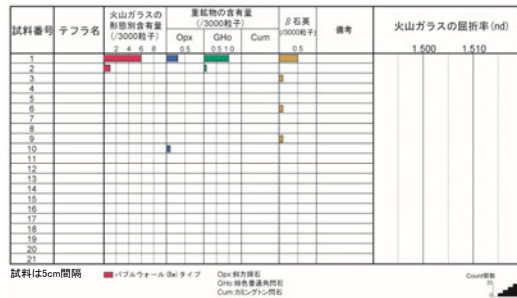
遊離酸化鉄分析結果

- 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。

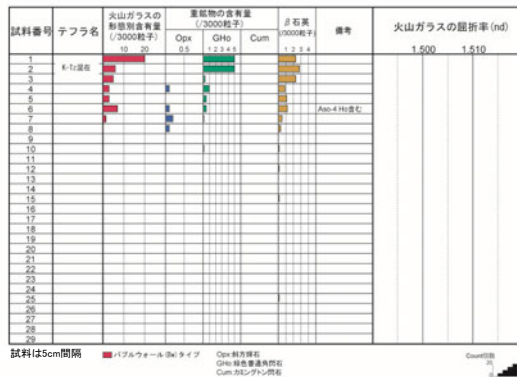
福浦断層(大坪川ダム右岸トレンチ)

【火山灰分析結果】

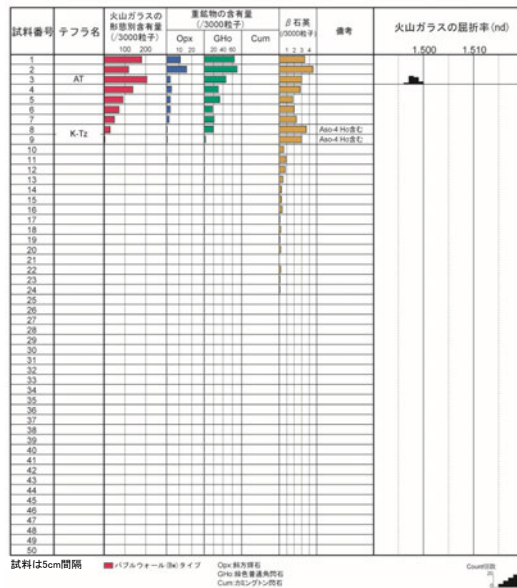
No.1



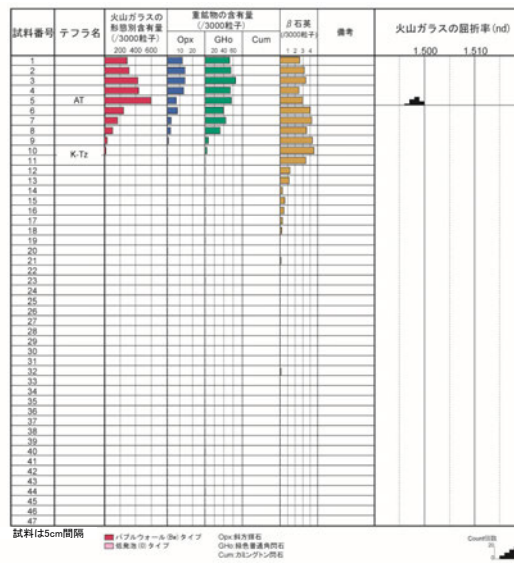
No.2



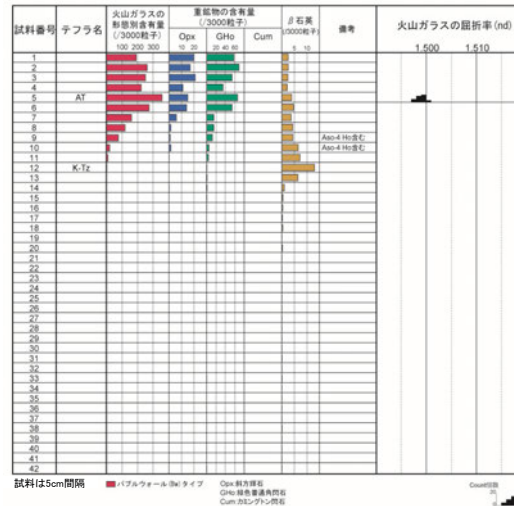
No.3



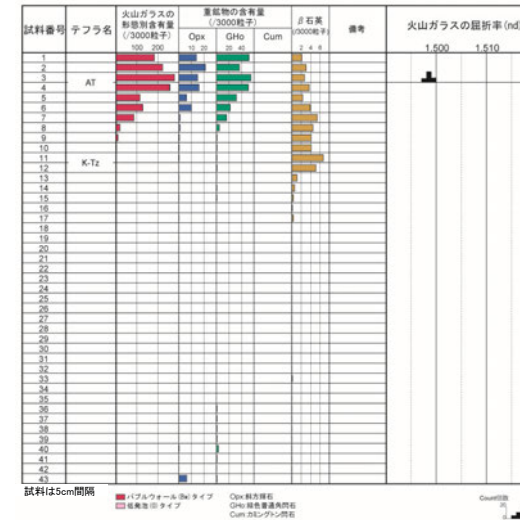
No.4



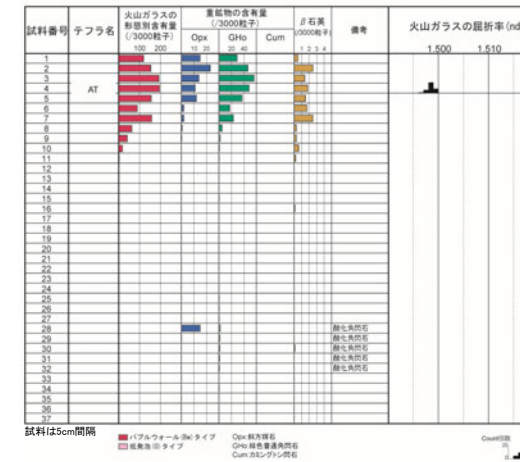
No.5



No.6



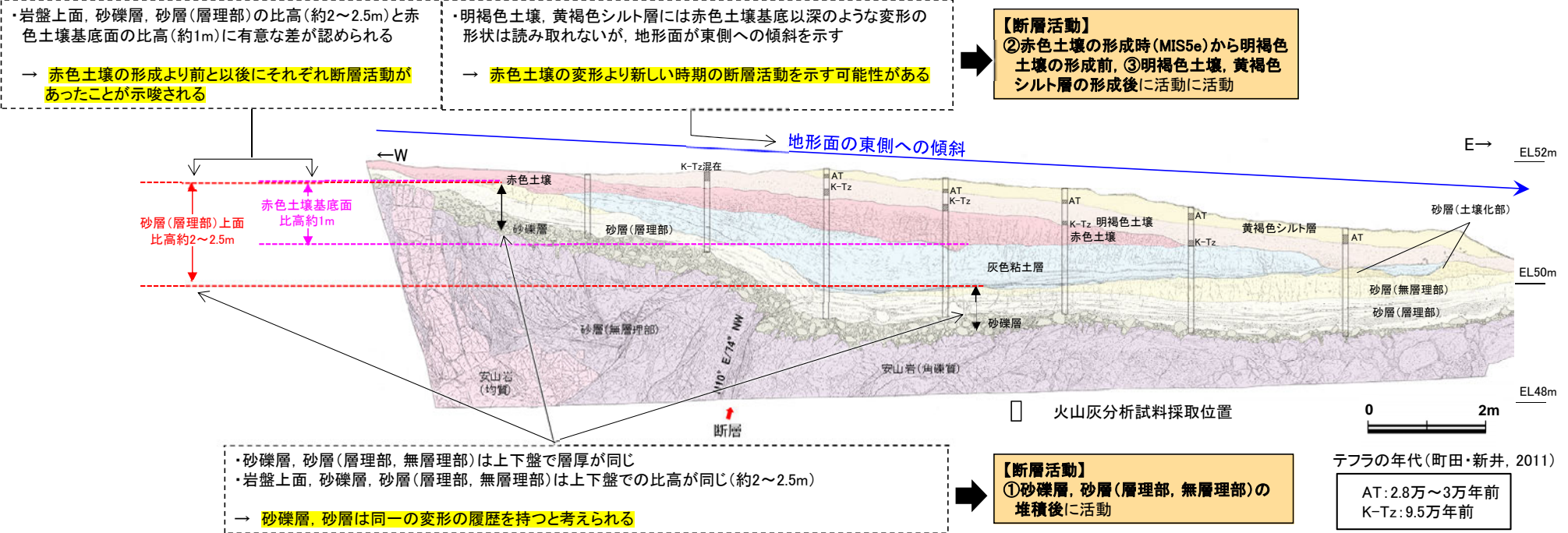
No.7



福浦断層(大坪川ダム右岸トレンチ)

【調査結果に基づく福浦断層の活動履歴】

- 大坪川ダム右岸トレンチでの調査結果から、福浦断層の活動履歴について検討した。
- 断層の主せん断面に沿って粘土鉱物が層状に分布する層状構造が観察されることから、福浦断層は繰り返し活動したと考えられる。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等から、砂礫層堆積以後にも複数回の断層活動イベントが想定される(P.89)。
- 断層の上下盤で、砂礫層、砂層(層理部、無層理部)の層厚が同じであることから、砂礫層、砂層は同一の変形の履歴を持つと考えられる。また、トレンチの西端と断層の下盤での岩盤上面、砂礫層、砂層(層理部)の比高(約2~2.5m)と赤色土壌基底面の比高(約1m)に有意な差が認められることから、赤色土壌の形成より前と以後にそれぞれ断層活動があったことが示唆される。
- 赤色土壌の上位の明褐色土壌、黄褐色シルト層についても、地形面(高位段丘I a面)に福浦断層の西上りの変位と調和的な東側への傾斜が認められることから、明褐色土壌、黄褐色シルト層が断層活動の影響を受けた可能性が否定できないと考える(P.88)。その場合、赤色土壌基底以深のような変形の形状は読み取れないことから、赤色土壌の変形より新しい時期の断層活動を示す可能性がある。
- 以上を踏まえると、本トレンチでの調査結果に基づけば、福浦断層は、①~③の3つの期間にそれぞれ活動した可能性があると判断した。
  - ① 砂礫層、砂層(MIS5eより古い高海面期に堆積)の堆積後~赤色土壌の形成前(MIS5eより古い時期)
  - ② 赤色土壌の形成時(MIS5e)から明褐色土壌の形成前
  - ③ 明褐色土壌、黄褐色シルト層の形成後



| 時代       | MIS5eより古い高海面期                 | MIS5e<br>(12~13万年前) | K-Tz<br>(9.5万年前) | AT<br>(2.8万~3万年前) | 現在      |
|----------|-------------------------------|---------------------|------------------|-------------------|---------|
| 地層の堆積・形成 | 砂礫層、砂層(層理部)、砂層(無層理部)、砂層(土壌化部) | 灰色粘土層               | 赤色土壌             | 明褐色土壌             | 黄褐色シルト層 |
| 断層活動     | ← ① →                         |                     | ← ② →            |                   | ← ③ →   |

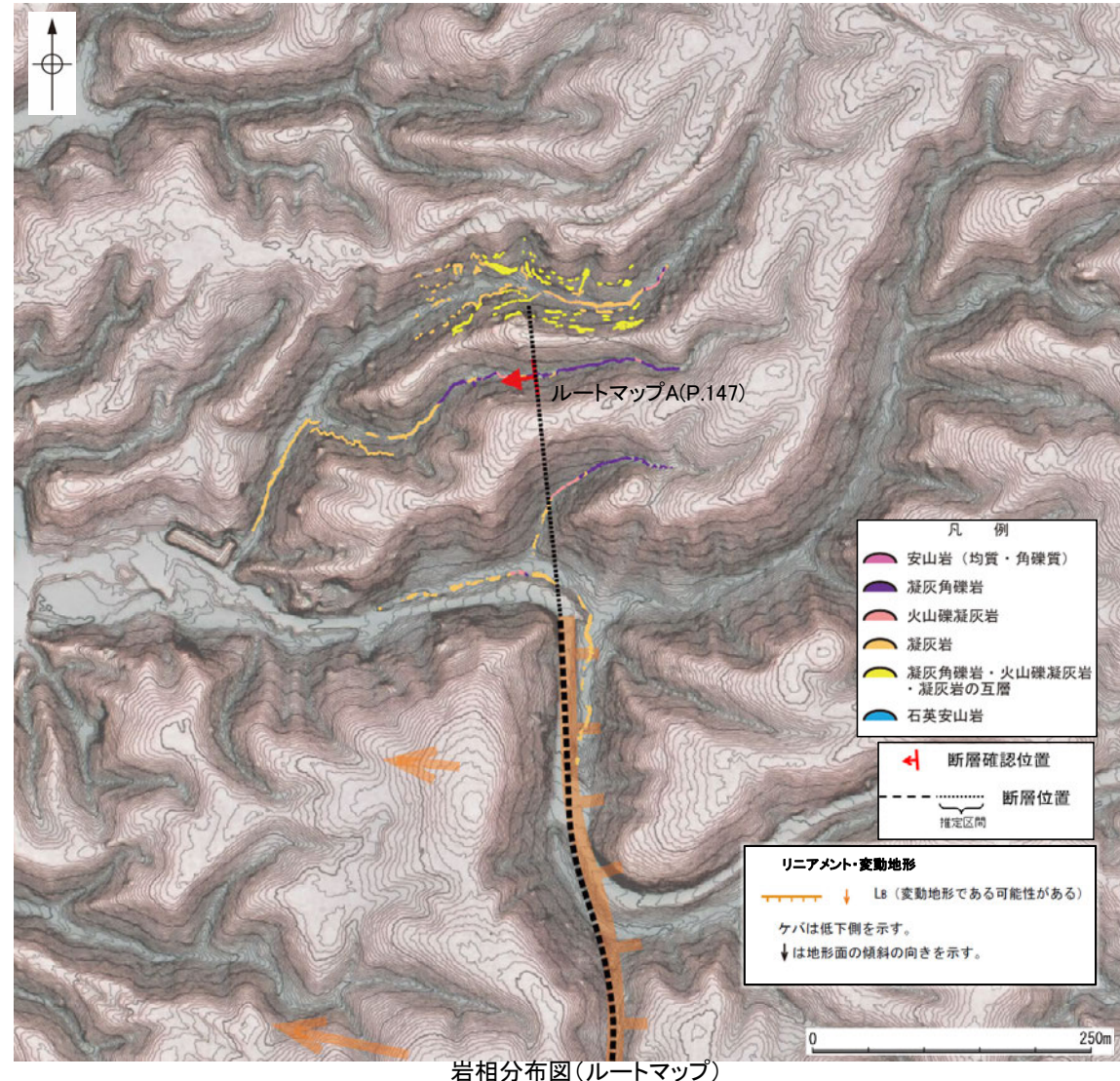
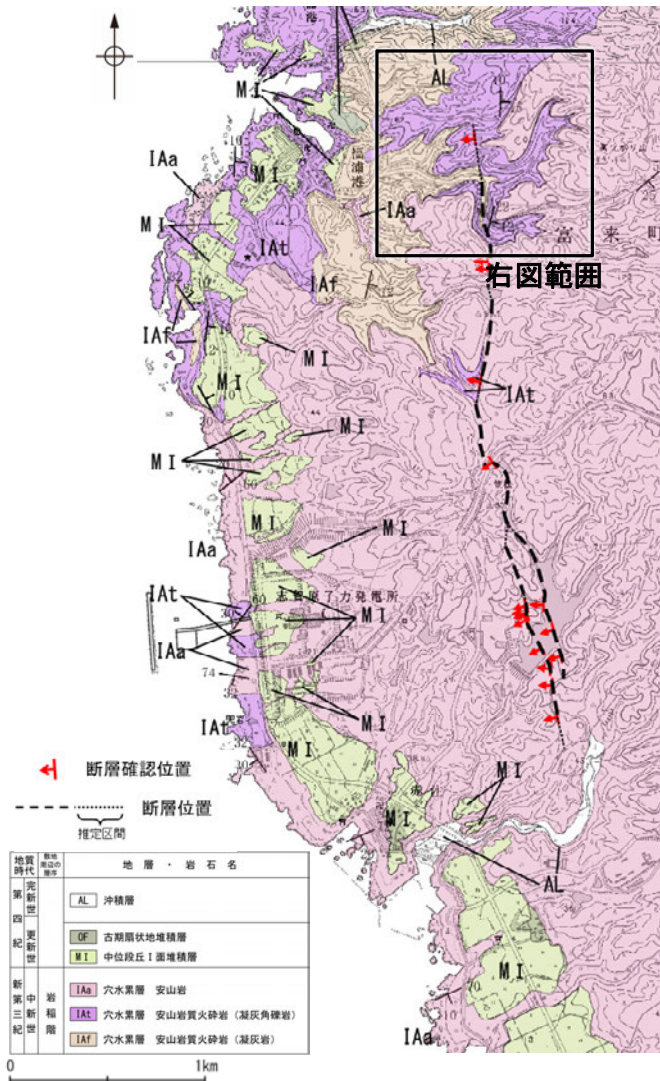
※明褐色土壌以浅の地層の明瞭な変形は読み取れないが、段丘面の東傾斜を踏まえ、断層活動があった可能性が否定できないものとする

## 2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 —断層上下盤における地質分布や変質状況の違い—

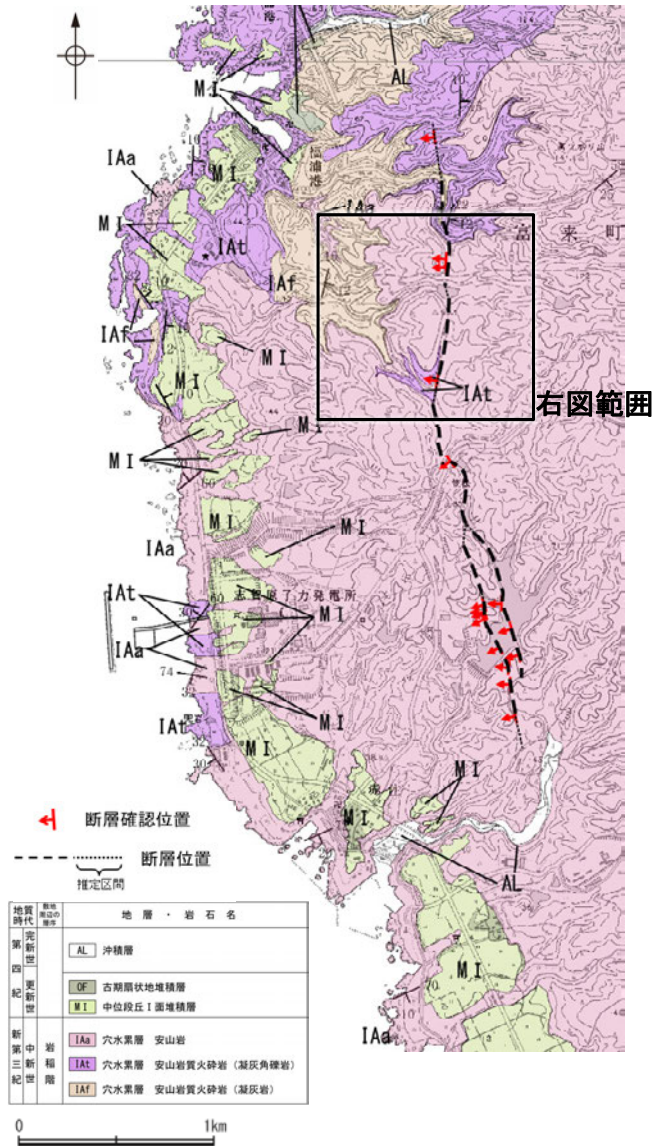
コメントNo.28の回答

- 福浦断層周辺の地形、地質の状況や、断層上下盤における地質や変質状況の違いを調査した。
- 福浦断層沿いでは、北半部において、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、南半部において、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・変動地形が分布する(P.75)。
- 福浦断層周辺の岩相分布については、断層北部で火山砕屑岩(凝灰角礫岩、凝灰岩等)が卓越し、南部では安山岩(均質・角礫質)が卓越する。
- また、大坪川ダム右岸周辺の一部では断層位置を挟んで異なる岩相が接する状況が認められるが、全体の傾向としては、断層を挟んで岩相が大きく変化する状況は認められない。
- さらに、XRD、XRF分析の結果、ボーリングFK-1孔や大坪川ダム右岸トレンチにおいて、変質状況には一部で違いが認められるが、明らかな原岩・岩相の違いは示唆されない。
- 以上より、福浦断層北部～南部において、断層を挟んで上下盤で明らかな岩相の違いは認められない。

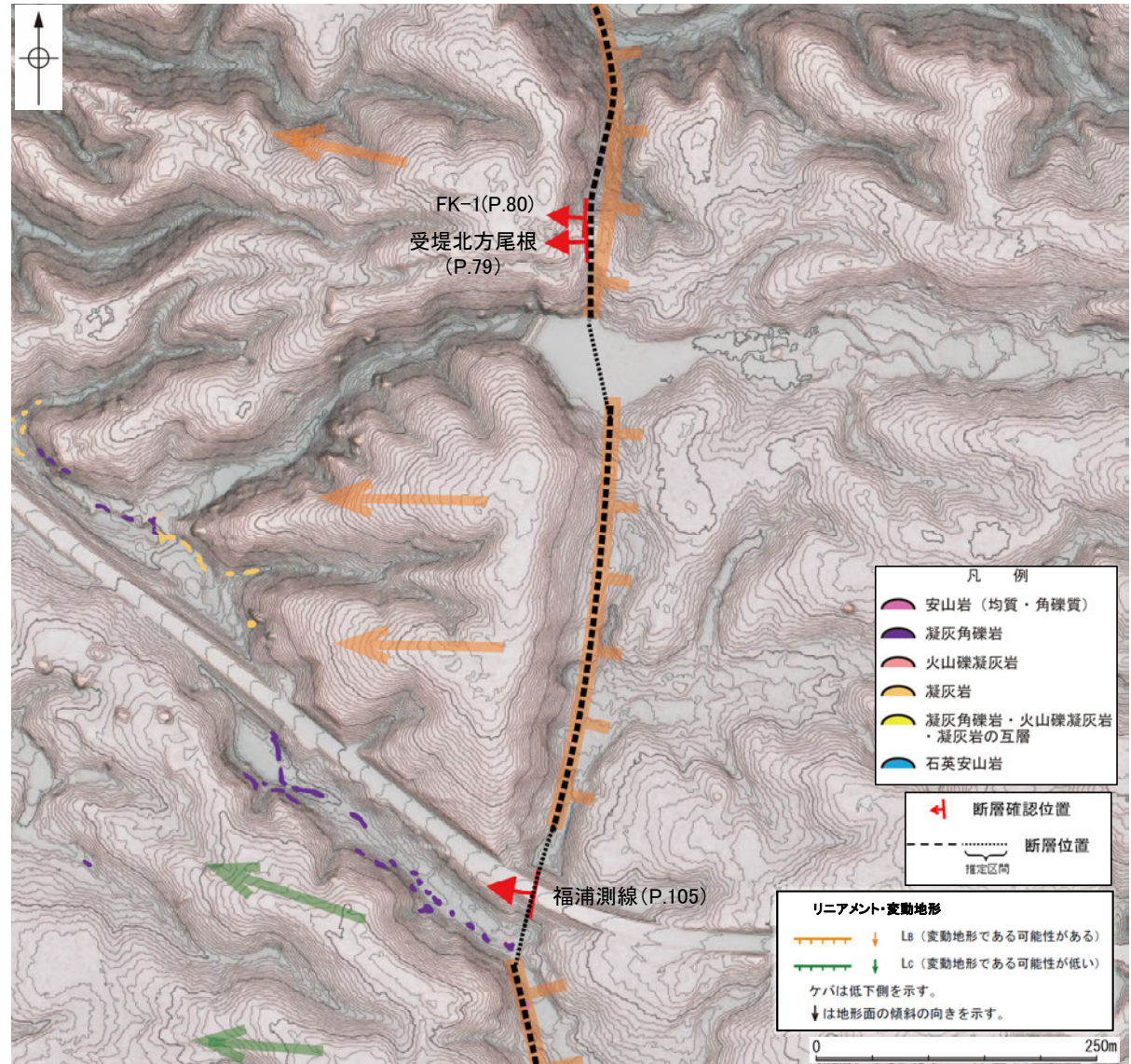
### 【福浦断層付近の岩相分布(1/5)】



### 【福浦断層付近の岩相分布(2/5)】



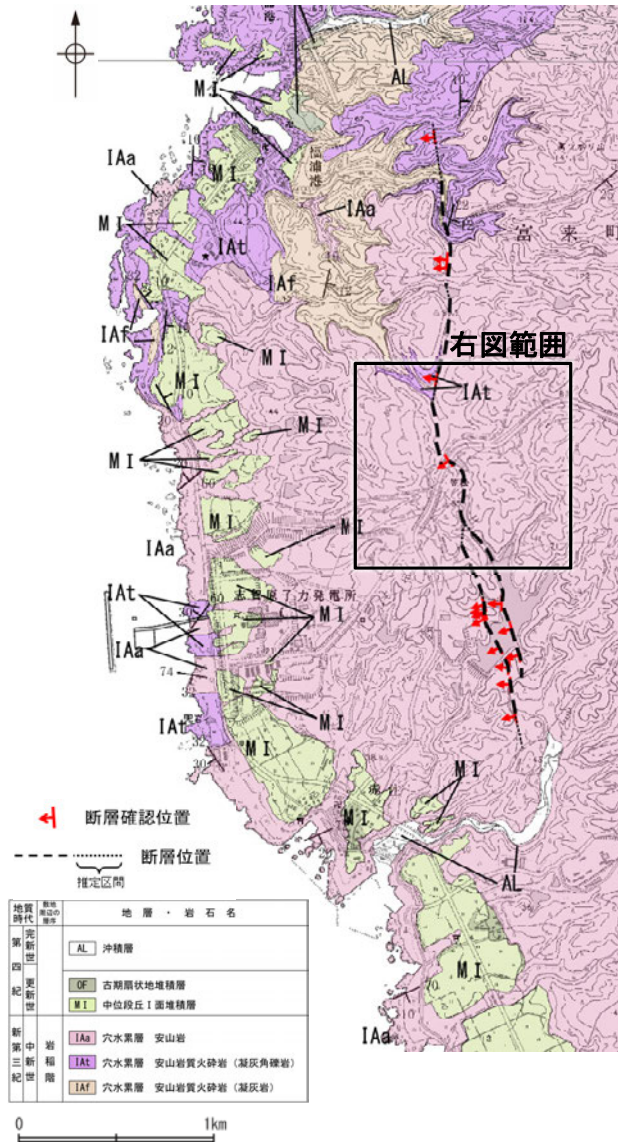
福浦断層周辺の地質図



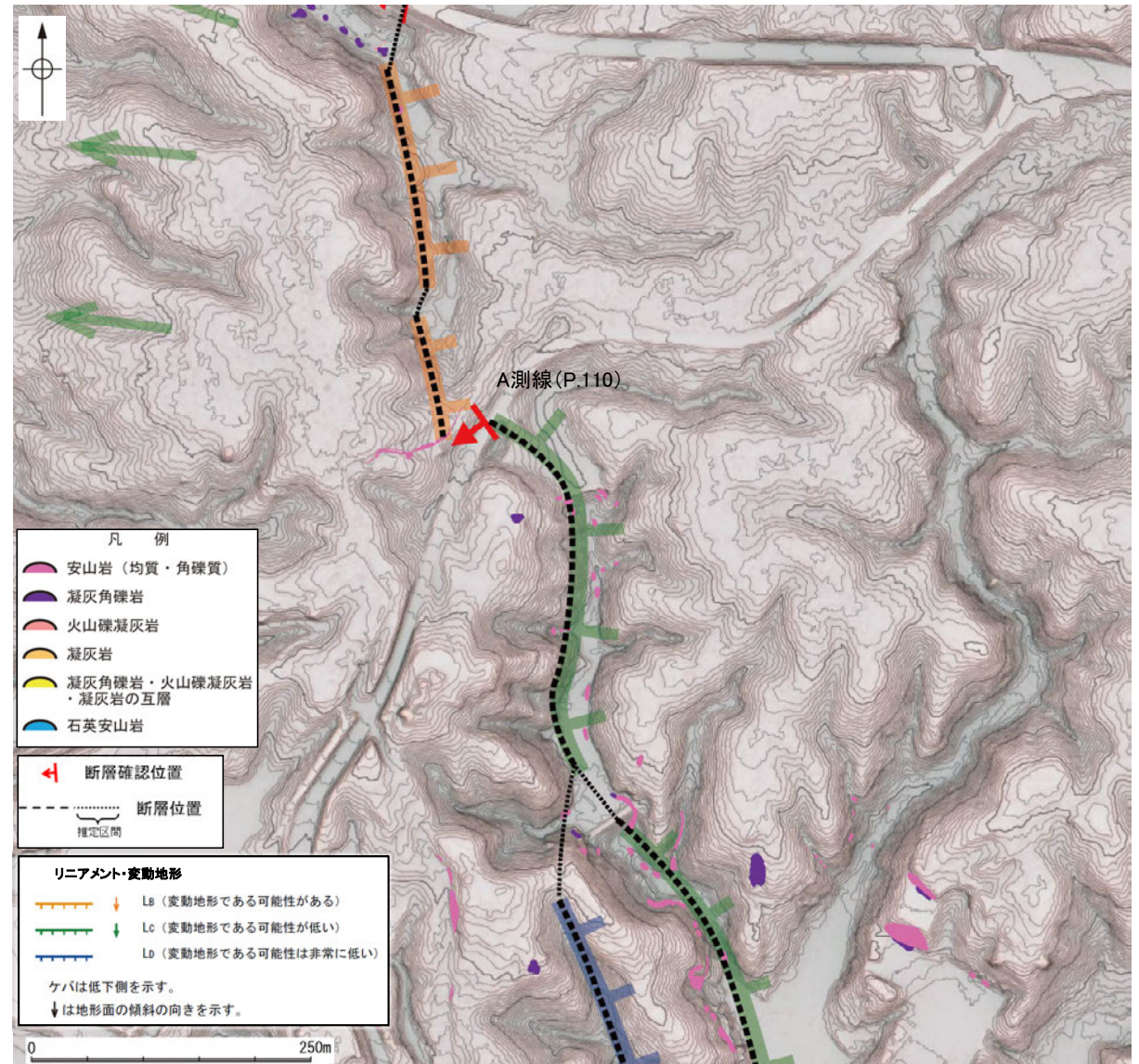
岩相分布図(ルートマップ)



【福浦断層付近の岩相分布(3/5)】



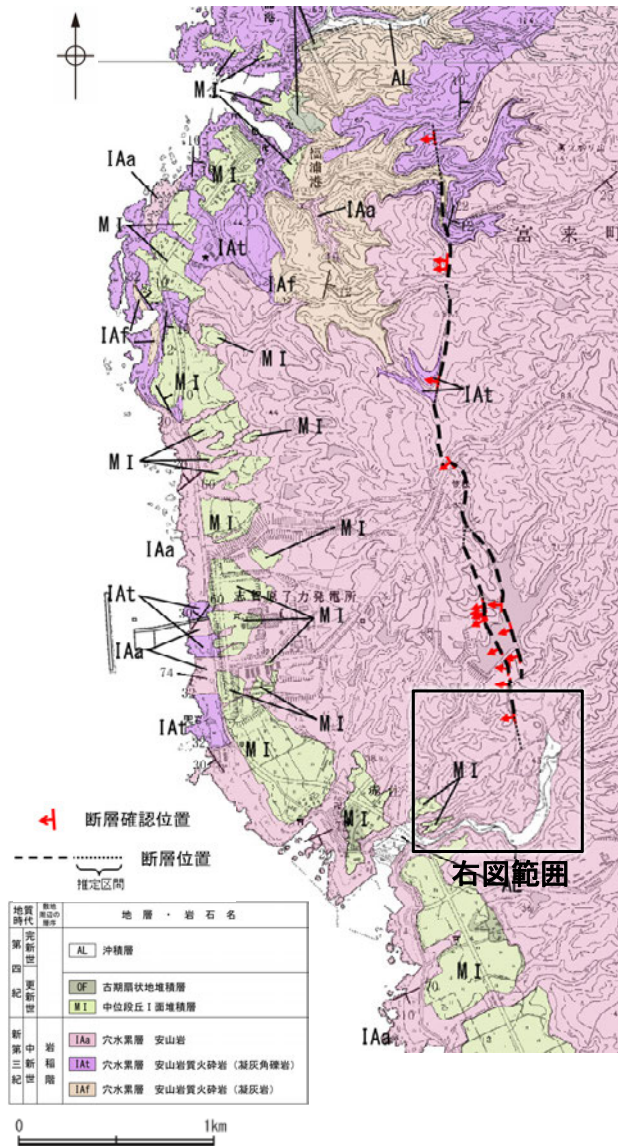
福浦断層周辺の地質図



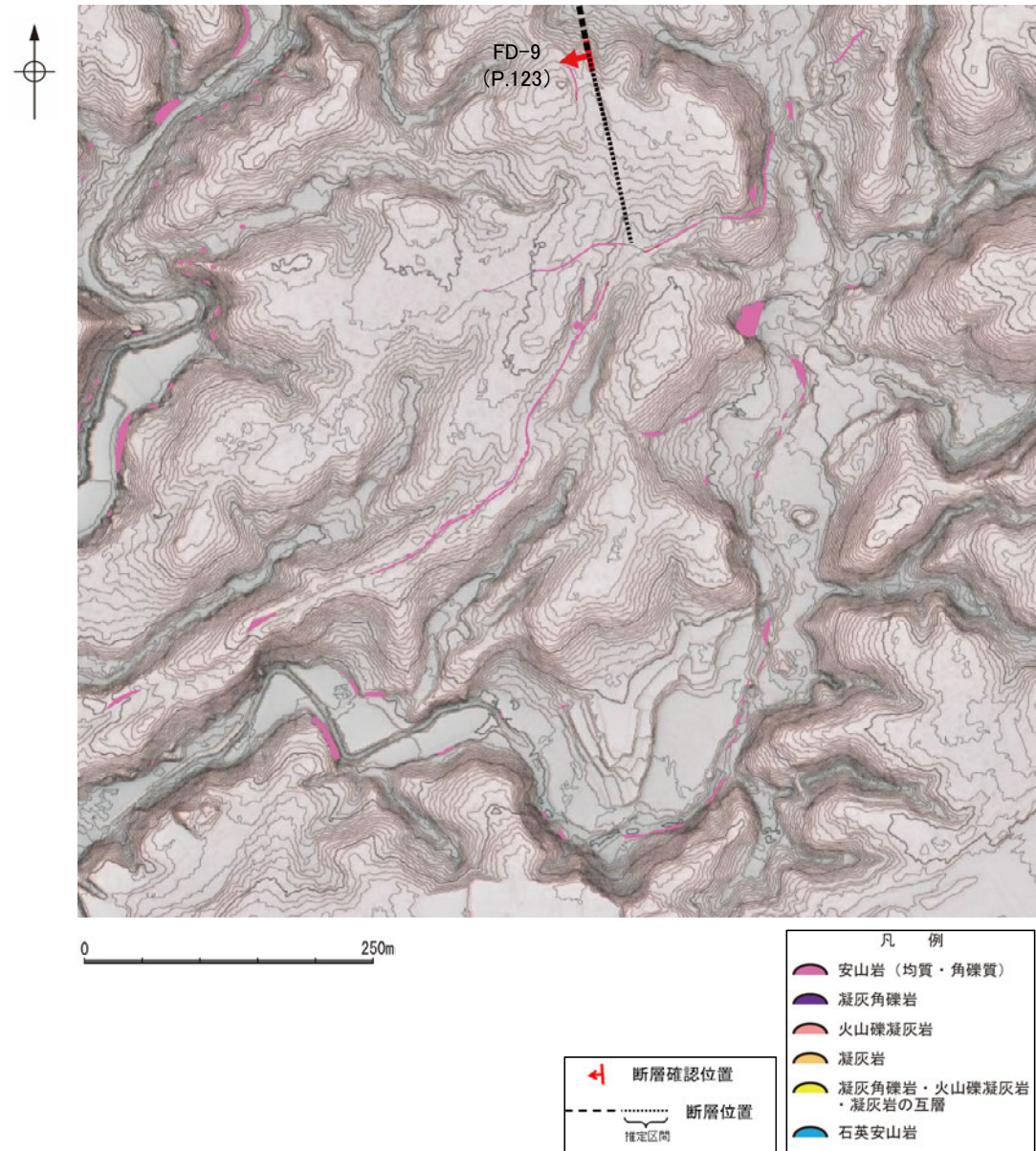
岩相分布図(ルートマップ)



【福浦断層付近の岩相分布(5/5)】



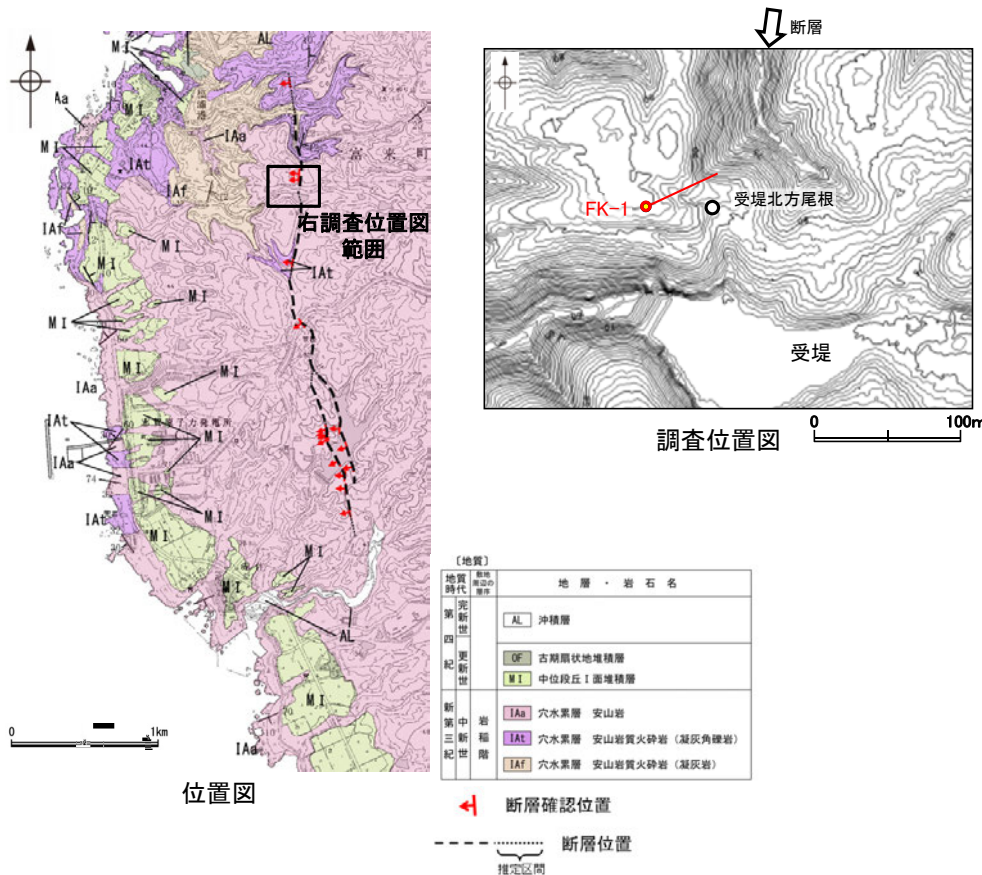
福浦断層周辺の地質図



岩相分布図(ルートマップ)

## 【断層上下盤における地質分布や変質状況の違い(ボーリングFK-1孔 試料採取箇所)】

- 福浦断層の上下盤における地質や変質状況の違いを調査するため、ボーリングFK-1孔、大坪川ダム右岸トレンチ北壁面の断層上下盤において、XRD、XRF分析を行った。
- FK-1孔の試料採取にあたっては、福浦断層を挟んで上下盤とも大部分で安山岩(角礫質)が分布することから、通常の全岩分析のための試料採取(10試料)に加え、基質を含まない安山岩礫のみの試料を採取し(6試料)、全岩及び安山岩礫の鉱物組成、化学組成に違いが見られるかについて検討した。
- XRD分析の結果、安山岩に初生的に含まれる斜長石、単斜輝石の他に、ハロイサイト、スメクタイト等の粘土鉱物が認められ、断層上下盤とも変質作用を受けていることを示唆する。また、断層上盤のみにおいて一部でカリ長石や雲母鉱物等が検出されるが、いずれも極めて微量であり、断層上下盤において明瞭な変質鉱物の差は認められない。
- XRF分析の結果、断層上下盤ともSiO<sub>2</sub>の含有量が一般的な安山岩に比べて小さく、コア写真において安山岩が黄褐色を呈することや、上記のXRD分析結果を踏まえると、変質の影響があるものと推定した。また、断層上下盤で、K<sub>2</sub>Oについては、下盤の方がやや大きい傾向が認められるが、SiO<sub>2</sub>の含有量に差は認められない。
- 以上を踏まえると、FK-1孔における福浦断層周辺の基盤岩については、上下盤とも変質を受けているが、変質状況に上下盤で明瞭な違いは認められない。また、上下盤における原岩の違いについては変質の影響により不明確となっているが、K<sub>2</sub>Oの含有量を除き、明らかな原岩の組成の違いは示唆されない。



== 破碎部(福浦断層)      ○ 試料採取箇所(全岩)      △ 試料採取箇所(安山岩礫)

コア写真(深度48~57m)  
48~52.05m, 52.55~57m: 安山岩(角礫質)  
52.05~52.55m: 凝灰角礫岩

## 【断層上下盤における地質分布や変質状況の違い(ボーリングFK-1孔 分析結果)】

### XRD分析結果

(各試料のX線回折チャートは補足資料2.2-1(8))

| 試料位置 | 地層区分           | 試料名            | 検出鉱物        |     |     |     |           |                     |                    |      |        |        |        |     |     |   |  |
|------|----------------|----------------|-------------|-----|-----|-----|-----------|---------------------|--------------------|------|--------|--------|--------|-----|-----|---|--|
|      |                |                | カリ長石        | 斜長石 | 輝石類 | 濁沸石 | クリノタイロライト | 10 $\gamma$ 型ハロイサイト | 7 $\gamma$ 型ハロイサイト | 雲母鉱物 | スメクタイト | ソーダ明礬石 | イルメナイト | 赤鉄鉱 | 針鉄鉱 |   |  |
| 断層上盤 | 安山岩(角礫質)       | FK-1_50.20m    | ±           | △   | +   | ±   |           | ±                   | ±                  |      | ±      |        |        |     |     |   |  |
|      |                | FK-1_50.70m    | ±           | △   | +   |     | ±         | ±                   | ±                  |      | ±      | ±      |        |     | +   |   |  |
|      |                | FK-1_51.20m    |             | △   | ±   |     |           |                     | ±                  | ±    | ±      |        |        |     | ±   |   |  |
|      |                | FK-1_51.70m    |             | △   | ±   |     |           |                     | ±                  |      | ±      |        |        |     |     |   |  |
|      | 凝灰角礫岩          | FK-1_52.20m    |             | △   | ±   |     |           |                     | ±                  |      | ±      |        |        |     | ±   |   |  |
|      |                | 安山岩(角礫質)中の安山岩礫 | FK-1_50.27m | ±   | △   | +   |           |                     | ±                  | ±    |        | ±      |        |     | ±   |   |  |
|      | FK-1_51.48m    |                |             | △   | +   |     |           |                     | ±                  |      | ±      | ±      |        |     |     | ± |  |
|      | FK-1_51.98m    |                |             | △   | +   |     |           |                     | ±                  |      | ±      |        |        |     |     | ± |  |
| 断層下盤 | 安山岩(角礫質)       | FK-1_52.80m    |             | △   | ±   |     |           |                     |                    | ±    | ±      |        |        |     |     |   |  |
|      |                | FK-1_53.30m    |             | △   | ±   |     | ±         |                     |                    | ±    | ±      |        |        |     |     |   |  |
|      |                | FK-1_53.80m    |             | △   | ±   |     |           |                     |                    | ±    | ±      |        |        |     |     |   |  |
|      |                | FK-1_54.30m    |             | △   | +   |     |           |                     |                    | ±    | ±      |        |        |     |     |   |  |
|      | FK-1_54.80m    |                | △           | ±   |     | ±   |           |                     | ±                  | ±    |        |        |        |     |     |   |  |
|      | 安山岩(角礫質)中の安山岩礫 | FK-1_53.43m    |             | △   | +   |     |           |                     | ±                  |      | ±      |        |        |     |     |   |  |
|      |                | FK-1_54.42m    |             | △   | +   |     |           |                     | ±                  |      | ±      |        |        |     |     |   |  |
|      |                | FK-1_54.62m    |             | △   | +   |     |           |                     | ±                  | ±    | ±      |        |        |     |     | ± |  |

◎: 多量 (>5,000cps)  
 ○: 中量 (2,500~5,000cps)  
 △: 少量 (500~2,500cps)  
 +: 微量 (250~500cps)  
 ±: きわめて微量 (<250cps)

### XRF分析結果

(ハーカー図はP.104)

(単位: 重量%)

[生データ]

| 試料位置        | 地層区分        | 試料名         | SiO <sub>2</sub> | TiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | FeO*  | MnO   | MgO   | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | Total |
|-------------|-------------|-------------|------------------|------------------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------|------------------|-------------------------------|-------|
| 断層上盤        | 安山岩(角礫質)    | FK-1_50.20m | 47.64            | 1.26             | 17.27                          | 12.35 | 1.26  | 4.42  | 7.37  | 1.80              | 1.06             | 0.20                          | 94.63 |
|             |             | FK-1_50.70m | 48.55            | 1.13             | 15.87                          | 14.41 | 0.17  | 4.30  | 6.39  | 1.93              | 1.93             | 0.06                          | 94.74 |
|             |             | FK-1_51.20m | 49.96            | 1.09             | 14.87                          | 14.76 | 0.14  | 4.33  | 6.48  | 1.72              | 1.41             | 0.15                          | 94.91 |
|             | 凝灰角礫岩       | FK-1_51.70m | 50.27            | 1.26             | 17.37                          | 10.88 | 0.16  | 4.19  | 9.61  | 2.38              | 1.17             | 0.17                          | 97.46 |
|             |             | FK-1_52.20m | 49.74            | 1.18             | 18.22                          | 12.03 | 0.28  | 3.34  | 7.11  | 2.16              | 1.06             | 0.07                          | 95.19 |
|             |             | 安山岩(角礫質)中の礫 | FK-1_50.27m      | 48.88            | 1.32                           | 18.11 | 11.61 | 0.18  | 4.56  | 8.12              | 2.08             | 1.00                          | 0.20 | 96.06 |
| FK-1_51.48m | 50.30       |             | 1.25             | 17.46            | 9.79                           | 0.19  | 4.81  | 10.07 | 2.37  | 1.21              | 0.17             | 97.62                         |       |
| FK-1_51.98m | 50.68       |             | 1.18             | 16.80            | 10.87                          | 0.20  | 4.66  | 10.52 | 2.44  | 0.87              | 0.17             | 98.39                         |       |
| 断層下盤        | 安山岩(角礫質)    | FK-1_52.80m | 49.29            | 1.33             | 18.10                          | 11.12 | 0.15  | 4.90  | 7.65  | 1.92              | 0.31             | 0.16                          | 94.93 |
|             |             | FK-1_53.30m | 49.51            | 1.33             | 18.49                          | 11.83 | 0.14  | 4.06  | 6.52  | 1.89              | 0.50             | 0.11                          | 94.38 |
|             |             | FK-1_53.80m | 49.46            | 1.32             | 17.96                          | 11.31 | 0.14  | 4.73  | 7.31  | 1.86              | 0.42             | 0.05                          | 94.56 |
|             |             | FK-1_54.30m | 49.35            | 1.37             | 18.12                          | 11.22 | 0.13  | 4.79  | 7.31  | 1.84              | 0.36             | 0.08                          | 94.57 |
|             | 安山岩(角礫質)中の礫 | FK-1_54.80m | 49.42            | 1.33             | 18.17                          | 11.40 | 0.14  | 4.87  | 7.32  | 1.97              | 0.33             | 0.11                          | 95.06 |
|             |             | FK-1_53.43m | 49.34            | 1.22             | 17.25                          | 10.77 | 0.18  | 6.36  | 10.05 | 2.21              | 0.24             | 0.16                          | 97.78 |
|             |             | FK-1_54.42m | 50.75            | 1.14             | 16.10                          | 10.58 | 0.20  | 6.61  | 10.81 | 2.29              | 0.48             | 0.15                          | 99.11 |
|             |             | FK-1_54.62m | 48.66            | 1.29             | 17.55                          | 11.54 | 0.18  | 5.90  | 8.34  | 1.96              | 0.29             | 0.13                          | 95.84 |

[100%ノーマライズデータ]

(単位: 重量%)

| 試料位置 | 地層区分        | 試料名         | SiO <sub>2</sub> | TiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | FeO*  | MnO   | MgO  | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | Total  |        |
|------|-------------|-------------|------------------|------------------|--------------------------------|-------|-------|------|-------|-------------------|------------------|-------------------------------|--------|--------|
| 断層上盤 | 安山岩(角礫質)    | FK-1_50.20m | 50.34            | 1.33             | 18.25                          | 13.05 | 1.33  | 4.67 | 7.79  | 1.90              | 1.12             | 0.21                          | 100.00 |        |
|      |             | FK-1_50.70m | 51.25            | 1.19             | 16.75                          | 15.21 | 0.18  | 4.54 | 6.74  | 2.04              | 2.04             | 0.06                          | 100.00 |        |
|      |             | FK-1_51.20m | 52.64            | 1.15             | 15.67                          | 15.55 | 0.15  | 4.56 | 6.83  | 1.81              | 1.49             | 0.16                          | 100.00 |        |
|      |             | FK-1_51.70m | 51.58            | 1.29             | 17.82                          | 11.16 | 0.16  | 4.30 | 9.86  | 2.44              | 1.20             | 0.17                          | 100.00 |        |
|      | 凝灰角礫岩       | FK-1_52.20m | 52.25            | 1.24             | 19.14                          | 12.64 | 0.29  | 3.51 | 7.47  | 2.27              | 1.11             | 0.07                          | 100.00 |        |
|      |             | 安山岩(角礫質)中の礫 | FK-1_50.27m      | 50.88            | 1.37                           | 18.85 | 12.09 | 0.19 | 4.75  | 8.45              | 2.17             | 1.04                          | 0.21   | 100.00 |
|      |             |             | FK-1_51.48m      | 51.53            | 1.28                           | 17.89 | 10.03 | 0.19 | 4.93  | 10.32             | 2.43             | 1.24                          | 0.17   | 100.00 |
|      |             |             | FK-1_51.98m      | 51.51            | 1.20                           | 17.07 | 11.05 | 0.20 | 4.74  | 10.69             | 2.48             | 0.88                          | 0.17   | 100.00 |
| 断層下盤 | 安山岩(角礫質)    | FK-1_52.80m | 51.92            | 1.40             | 19.07                          | 11.71 | 0.16  | 5.16 | 8.06  | 2.02              | 0.33             | 0.17                          | 100.00 |        |
|      |             | FK-1_53.30m | 52.46            | 1.41             | 19.59                          | 12.53 | 0.15  | 4.30 | 6.91  | 2.00              | 0.53             | 0.12                          | 100.00 |        |
|      |             | FK-1_53.80m | 52.31            | 1.40             | 18.99                          | 11.96 | 0.15  | 5.00 | 7.73  | 1.97              | 0.44             | 0.05                          | 100.00 |        |
|      |             | FK-1_54.30m | 52.18            | 1.45             | 19.16                          | 11.86 | 0.14  | 5.07 | 7.73  | 1.95              | 0.38             | 0.08                          | 100.00 |        |
|      | 安山岩(角礫質)中の礫 | FK-1_54.80m | 51.99            | 1.40             | 19.11                          | 11.99 | 0.15  | 5.12 | 7.70  | 2.07              | 0.35             | 0.12                          | 100.00 |        |
|      |             | FK-1_53.43m | 50.46            | 1.25             | 17.64                          | 11.01 | 0.18  | 6.50 | 10.28 | 2.26              | 0.25             | 0.16                          | 100.00 |        |
|      |             | FK-1_54.42m | 51.21            | 1.15             | 16.24                          | 10.68 | 0.20  | 6.67 | 10.91 | 2.31              | 0.48             | 0.15                          | 100.00 |        |
|      |             | FK-1_54.62m | 50.77            | 1.35             | 18.31                          | 12.04 | 0.19  | 6.16 | 8.70  | 2.05              | 0.30             | 0.14                          | 100.00 |        |

FeO\*: 全鉄をFeOとして表示