

# 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

2023年8月31日  
北陸電力株式会社

当資料には商業機密または防護上の観点から公開できないデータを含んでいます。

---

余白

- 敷地近傍の断層の評価についてのこれまでの審査を踏まえ、敷地近傍の断層の評価結果の全体についてとりまとめた。
- とりまとめにあたっては、これまでの審査の過程で説明したコメント回答の内容を全て織り込んだ。
- 当資料の冒頭(P.6, 7)において、以下の概要について整理した。
  - I. 敷地近傍の断層の分布と評価結果(概要)
  - II. 設置変更許可申請時以降に変更した内容

# 目次

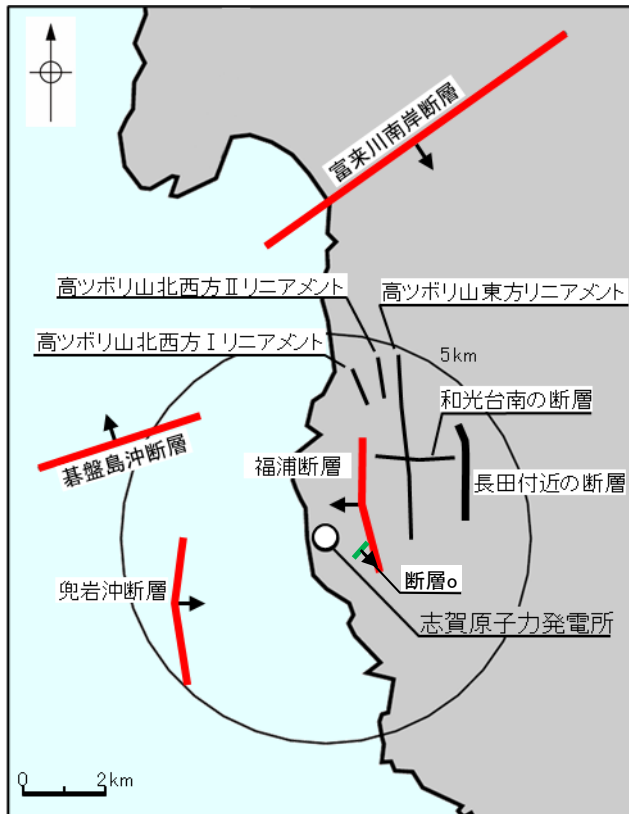
I . 敷地近傍の断層の分布と評価結果(概要)	.....6	2. 敷地周辺の断層の評価	.....42
II . 設置変更許可申請時以降に変更した内容	.....7	2.1 敷地周辺の断層の評価(概要)	.....43
		(1) 陸域	.....44
		(2) 海域	.....50
1. 敷地周辺の地質・地質構造について	.....9	2.2 敷地近傍陸域の断層の評価	.....59
1.1 敷地周辺の地形, 地質・地質構造	.....10	2.2.1 福浦断層	.....60
(1) 能登半島周辺の地質・地質構造	.....11	(1) 福浦断層の評価結果	.....61
(2) 地形	.....12	(2) 福浦断層の文献調査	.....63
(3) 地質・地質構造	.....17	(3) 福浦断層の地形調査	.....64
1.2 敷地近傍の地形, 地質・地質構造	.....32	(4) 福浦断層の活動性	.....69
(1) 地形	.....33	(5) 福浦断層の反射法地震探査	.....116
(2) 地質・地質構造	.....35	(6) 福浦断層南部の分布	.....138
1.3 能登半島の段丘面高度分布	.....38	(7) 福浦断層の端部	.....161
		(8) 福浦断層周辺に認められる谷地形	.....210
		(9) 福浦断層周辺の重力異常	.....244
		(10) 2号炉の耐震重要施設及び重大事故等対処施設との位置関係	.....245
		2.2.2 断層o	.....248
		(1) 断層oの評価結果	.....250
		(2) 大坪川ダム建設時の地質観察データ及び断層oの文献調査	.....252
		(3) 断層oの地形調査	.....255
		(4) 断層oの地質調査	.....259
		(5) 断層oの活動性	.....271
		(5)-1 鉱物脈法による評価に用いる変質鉱物	.....272
		(5)-2 地形面の変位の有無による評価に用いる海成段丘面	.....275
		(5)-3 鉱物脈法による評価	.....281
		(5)-4 地形面の変位の有無による評価	.....296
		(5)-5 破碎部性状の比較からの評価	.....301
		(5)-6 福浦断層との切り合い関係からの評価	.....322
		(6) 断層oの端部	.....330

# 目次

2.2.3 長田付近の断層	341	2.3 敷地近傍海域の断層の評価	416
(1) 長田付近の断層の評価結果	342	2.3.1 碁盤島沖断層	417
(2) 長田付近の断層の文献調査	343	(1) 碁盤島沖断層の評価結果	418
(3) 長田付近の断層の地形調査	344	(2) 碁盤島沖断層の分布及び文献調査	419
(4) 長田付近の断層の地質調査	346	(3) 碁盤島沖断層周辺の海底地形	420
(5) 長田付近の断層周辺の重力異常	354	(4) 碁盤島沖断層の活動性	421
2.2.4 和光台南の断層	355	(5) 碁盤島沖断層の端部	429
(1) 和光台南の断層の評価結果	356	(6) 碁盤島沖断層周辺の重力異常	430
(2) 和光台南の断層の文献調査	357	2.3.2 兜岩沖断層	431
(3) 和光台南の断層の地形調査	358	(1) 兜岩沖断層の評価結果	432
(4) 和光台南の断層の地質調査	361	(2) 兜岩沖断層の分布及び文献調査	433
(5) 和光台南の断層周辺の重力異常	368	(3) 兜岩沖断層周辺の海底地形	434
2.2.5 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント	369	(4) 兜岩沖断層の活動性	435
(1) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントの評価結果	370	(5) 兜岩沖断層の端部	439
(2) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントの文献調査	371	(6) 兜岩沖断層周辺の重力異常	445
(3) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントの地形調査	372	2.4 敷地周辺陸域の断層の評価	446
(4) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントの地質調査	374	2.4.1 富来川南岸断層	447
(5) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント周辺の重力異常	377	2.4.1.1 富来川南岸断層	448
2.2.6 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント	378	(1) 富来川南岸断層の評価結果	449
(1) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントの評価結果	379	(2) 富来川南岸断層の文献調査	451
(2) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントの文献調査	380	(3) 富来川南岸断層の地形調査	452
(3) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントの地形調査	381	(4) 富来川南岸断層の活動性	455
(4) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントの地質調査	384	(5) 富来川南岸断層の反射法地震探査	466
(5) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント周辺の重力異常	395	(6) 富来川南岸断層の端部	470
2.2.7 高ツボリ山東方リニアメント	396	2.4.1.2 富来川南岸断層～兜岩沖断層間の地質構造	490
(1) 高ツボリ山東方リニアメントの評価結果	397	(1) 富来川南岸断層～兜岩沖断層間の地質構造の評価結果	491
(2) 高ツボリ山東方リニアメントの文献調査	398	(2) 富来川南岸断層～兜岩沖断層間の海域の地質構造調査	492
(3) 高ツボリ山東方リニアメントの地形調査	399	(参考) 富来川南岸断層～兜岩沖断層間の地形面の地質調査	501
(4) 高ツボリ山東方リニアメントの地質調査	402	参考文献	参- 1
(5) 高ツボリ山東方リニアメントの反射法地震探査	410		
(6) 高ツボリ山東方リニアメント周辺の重力異常	415		

# I. 敷地近傍の断層の分布と評価結果(概要)

- 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。
- 断層oについては, 後期更新世以降の活動が認められない。
- 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。
- 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)  
 (緑線はリニアメント・変動地形は判読されず, 文献にも示されていないもの)

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

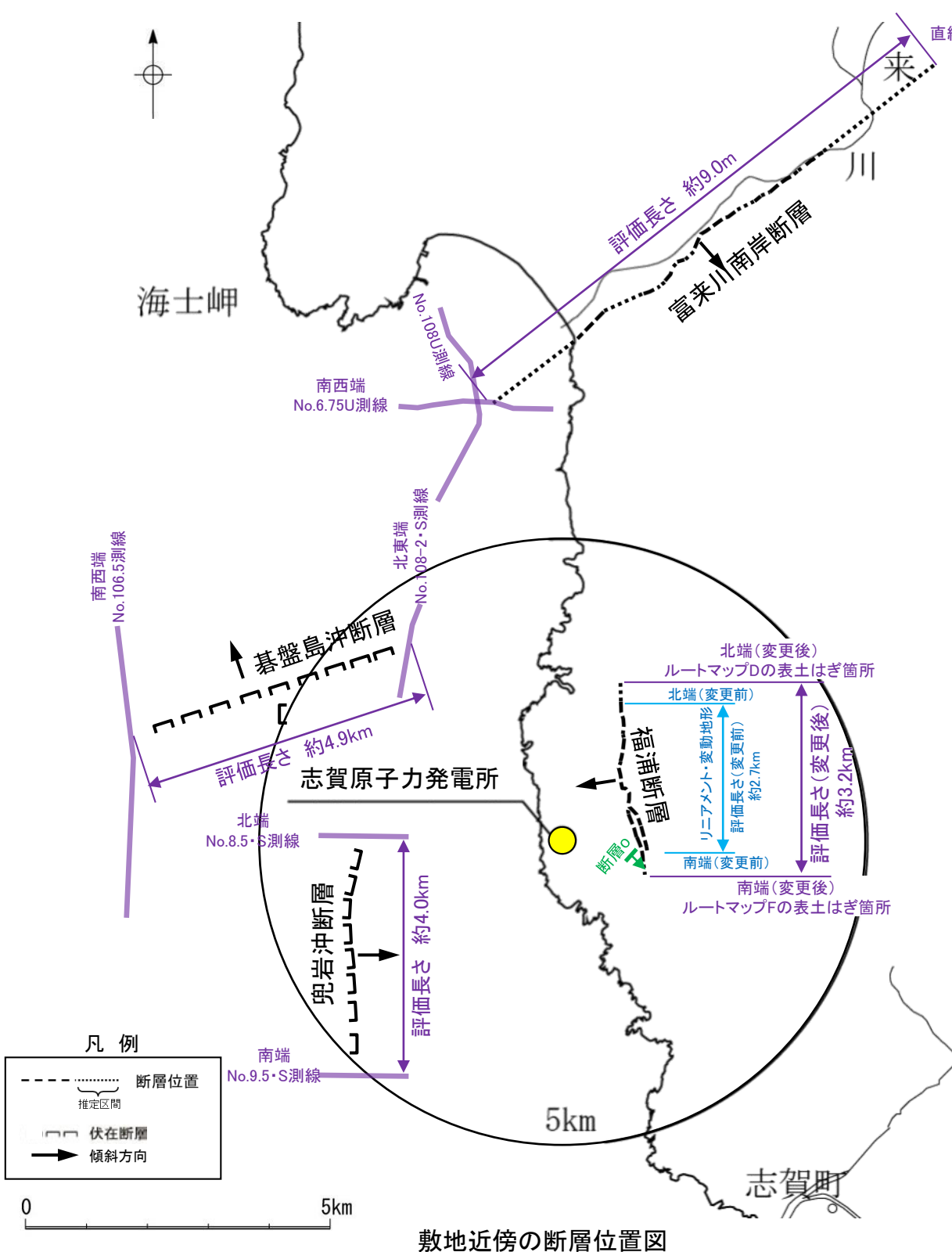
調査・評価	名称	文献調査			リニアメント・変動地形 (空中写真判読)	海上音波探査	詳細調査 (地質調査等)	評価
		活断層研究会(1991)	今泉ほか(2018)	その他の文献				
敷地近傍陸域	ふくaura 福浦断層	確実度 I 2.5km	推定活断層 [約2.0km]	加藤・杉山(1985)等に図示あり	直線的に連続する逆向きの低崖等 約2.7km		下末吉期を経て赤色土壌化した地層に断層の影響が否定できない。	西傾斜(傾斜角70°)の逆断層と推定され, 約3.2km区間を後期更新世以降の活動が否定できないと評価。
	断層o	なし	なし	なし	なし		粘土鉱物(イライト/スメクタイト混合層)に変位・変形は認められない。海成段丘面の段丘面内縁標高, 旧汀線高度に, 断層oの上盤側(南東側)が一樣に高い傾向は認められない。	後期更新世以降の活動は認められない。
	ながた 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, 別所岳安山岩類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。	別所岳安山岩類と草木互層の地層境界を反映した差別侵食地形であり, 対応する断層は認められない。
	わこうだいみなみ 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別所岳安山岩類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。
	たか やまほくせいほう 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別所岳安山岩類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。
	たか やまほくせいほう 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別所岳安山岩類が連続で分布し, 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	たか やまとうほう 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別所岳安山岩類が連続で分布し, 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。
	ごばんじまおき 基盤島冲断層	なし		なし		B <sub>11</sub> 層基底以下の地層に変形が認められる(3測線)	B <sub>11</sub> 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。	北西傾斜(高角)の逆断層と推定され, 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。
	かぶといわおき 兜岩冲断層	なし		なし		B <sub>11</sub> 層基底以下の地層に変位, 変形が認められる(4測線)	B <sub>11</sub> 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。	東傾斜(高角)の逆断層と推定され, 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	とぎがわなんがん 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		地下深部で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。	南東傾斜(傾斜角60°)の逆断層と推定され, 約9.0km区間を後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

〔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

[ ] 括弧内は文献から図読した長さ

## II. 設置変更許可申請時以降に変更した内容

- 福浦断層については、断層構造が確実に認められないことを確認した地点まで連続するものとして、長さの評価を見直した。
- 断層oについては、活動性及び長さの詳細調査の結果、後期更新世以降の活動が認められないと評価した。
- 碁盤島沖断層、兜岩沖断層、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ものとして、活動性評価を見直した。



敷地近傍断層の評価の変更箇所

名称	設置変更許可申請時の評価	審査を踏まえた変更後の評価	変更理由
福浦断層	逆向きの低崖からなるリニアメント・変動地形が認められる約2.7km区間を後期更新世以降の活動が否定できないと評価。	断層北方のルートマップDの表土はぎ箇所(北端)から断層南方のルートマップFの表土はぎ箇所(南端)までの約3.2km区間を後期更新世以降の活動が否定できないと評価。	北方, 南方において, 逆向きの低崖からなるリニアメント・変動地形が途絶えるものの, 安全側に判断して, 断層構造が確実に認められないことを確認した地点まで連続するものと評価した。
断層o	文献調査の結果, 断層等は示されておらず, 空中写真判読の結果, リニアメント・変動地形は判読されないことから, 断層は抽出されない。	粘土鉱物(イライト/スメクタイト混合層)に変位・変形は認められないこと等から, 後期更新世以降の活動が認められない。	断層oは, 福浦断層の地質調査の過程で確認された断層であり, 敷地近傍にあることを考慮して, 活動性及び長さの詳細調査及び評価を実施した。
碁盤島沖断層	B <sub>10</sub> 層以上に変位, 変形が認められないことから, 後期更新世以降の活動が認められない。	No.108-2・S測線(北東端)からNo.106.5測線(南西端)までの約4.9km区間を後期更新世以降の活動が否定できないと評価。	B <sub>10</sub> 層の年代値を明確に特定することができず, その下位のB <sub>1L</sub> 層に変位, 変形の可能性が否定できない。
兜岩沖断層	B <sub>10</sub> 層以上に変位, 変形が認められないことから, 後期更新世以降の活動が認められない。	No.8.5・S測線(北端)からNo.9.5・S測線(南端)までの約4.0km区間を後期更新世以降の活動が否定できないと評価。	B <sub>10</sub> 層の年代値を明確に特定することができず, その下位のB <sub>1L</sub> 層に変位, 変形の可能性が否定できない。
富来川南岸断層	トレンチ調査により対応する断層が認められないこと及び中位段丘I面の旧汀線に高度差が認められないことから, 後期更新世以降の活動が認められない。	No.6.75U測線(南西端)から直線的な重力異常急変部が途絶える地点(北東端)までの約9.0km区間を後期更新世以降の活動が否定できないと評価。	地下深部で富来川南岸断層に対応する逆断層を確認したものの, 活動性評価に用いる上載地層や明確な段丘面が認められない。

# 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)

○敷地周辺の地質・地質構造に関するコメント(未回答分)を下記に示す。

区分	No.	コメント			回答
		開催回	日付	内容	
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
評価の流れ	50	第1144回	2023.5.12	文献調査を個別断層の段階と連動評価の前段で分けて行っているが、文献調査は最初の段階で一括して整理し、その結果を踏まえ、個別断層の評価及び連動の評価を行うこと。	次回以降説明
追加の連動評価	51	第1144回	2023.5.12	追加の連動評価を行う断層の組合せの選定にあたっては、松田(1990)のルールに基づき離隔距離が5km以内の断層に限定しているが、5kmを超えるものも選定の対象に含めて評価すること。	次回以降説明
追加の連動評価	52	第1144回	2023.5.12	追加の連動評価にあたっては、国の行った評価結果を踏まえた評価を行っているが、画一的な評価で一律に評価することは難しいため、事業者の整理した考慮事項を踏まえ、個別断層毎にデータを考慮した上で総合的な評価を行うこと。	次回以降説明
追加の連動評価	53	第1144回	2023.5.12	敷地近傍断層の福浦断層と兜岩沖断層についても、5km以内で近接して分布することから、追加の連動評価の検討対象として選定すること。	次回以降説明
海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲	54	第1144回	2023.5.12	海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動評価については、断層面の傾斜方向が逆として連動を否定しているが、国の評価事例等も踏まえて、地表の痕跡だけにとらわれず、深部のデータを確認した上で、連動の可能性について評価すること。	次回以降説明
笹波沖断層帯(東部)と海士岬沖断層帯	55	第1144回	2023.5.12	海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の連動評価については、両断層間の詳細な音波探査記録、変位量分布からの検討も追加して、海士岬沖断層帯の北端を明確にした上で連動の可能性について評価すること。	次回以降説明
笹波沖断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯	56	第1144回	2023.5.12	笹波沖断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯の連動評価については、猿山沖セグメントの南西端付近の屈曲部を震源断層とは評価していないが、屈曲部はB1層に変位・変形が認められることから、この屈曲部も震源断層に含めた上で、連動の可能性について評価すること。	次回以降説明
重力異常分布	57	第1144回	2023.5.12	各断層の連動評価に用いている重力異常分布図について、解析精度を確認できるよう、重力測定点の位置を図示すること。	次回以降説明
笹波沖断層帯(西部)	58	第1144回	2023.5.12	笹波沖断層帯(西部)の南西端の評価結果については、No.101.5測線とNo.8測線の間を抜けて連続していかないことを示すデータを整理して説明すること。	次回以降説明
小断層群	59	第1144回	2023.5.12	小断層群分布域に見られる断層はB1層に変位、変形を与える断層であるが、震源として考慮する活断層ではないと評価した根拠をしっかりと説明すること。	次回以降説明
石川県能登地方の群発地震	60	第1144回	2023.5.12	2023年5月5日に石川県能登地方で発生したM6.5の地震を含め、当該地方で発生している群発地震について引き続き最新の知見を収集し、資料に反映すること。	次回以降説明
福浦断層	61	第1168回	2023.7.14	福浦断層南部で確認された福浦断層に対応しない断層について、震源として考慮する活断層ではないと判断した根拠を資料に追記すること。	今回説明
断層o (鉱物脈法による評価)	62	第1168回	2023.7.14	OS-5.5”の薄片① 範囲Aについては、活動性評価の主たる根拠となることが確認できた。ただし、薄片内の空隙が活動性評価に影響がないことの資料の適正化を行うこと。 OS-5.5”の薄片①範囲B、OS-7孔の薄片②、③、④については、活動性を評価することができないデータとして位置付けること。	今回説明
断層o (地形面の変位の有無による評価)	63	第1168回	2023.7.14	段丘面内縁標高、旧汀線高度に基づく検討については、大部分が断層oの南端のさらに延長部での評価であることから、活動性評価の主たる根拠とはならないものの、断層変位による変動地形が認められないことから、鉱物脈法による評価結果を支持するデータとして位置付けること。 地形面、岩盤上面の高度の比較については、適切な断面線が設定できないことから、活動性を評価することができないデータとして位置付けること。	今回説明
断層o (破碎部性状の比較)	64	第1168回	2023.7.14	破碎部性状の比較に用いている敷地内断層の例として、陸域の断層のデータも示すこと。	今回説明
断層o (活動性評価まとめ)	65	第1168回	2023.7.14	文献調査、空中写真判読による変動地形学的調査の結果については、主たる根拠を支持するデータとして位置づけること。 破碎部性状の比較からの評価、福浦断層との切り合い関係からの評価、反射法地震探査の結果については、主たる根拠と整合するデータとして位置付けること。	今回説明
富来川南岸断層	66	第1168回	2023.7.14	富来川南岸断層の北東端の評価について、地質調査の結果から断層はLoc.Aで認められなくなることを確認しているが、安全側に重力異常急変部が途絶える地点を北東端と評価していることが分かるように資料を適正化すること。	今回説明



---

# 1. 敷地周辺の地質・地質構造について

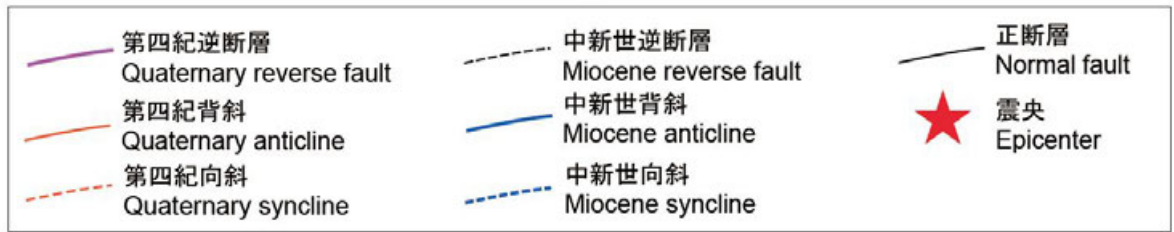
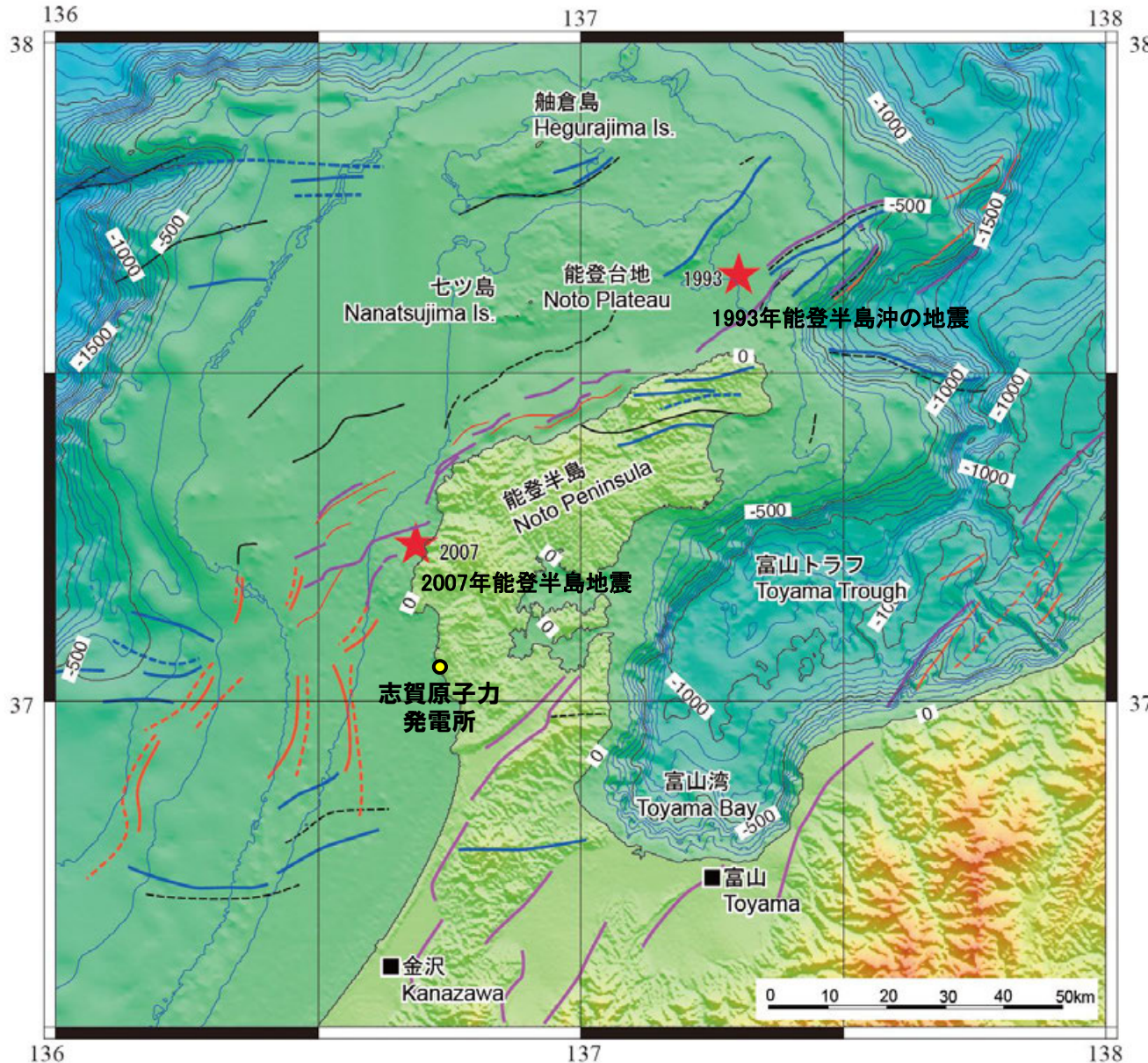
---

## 1.1 敷地周辺の地形, 地質・地質構造

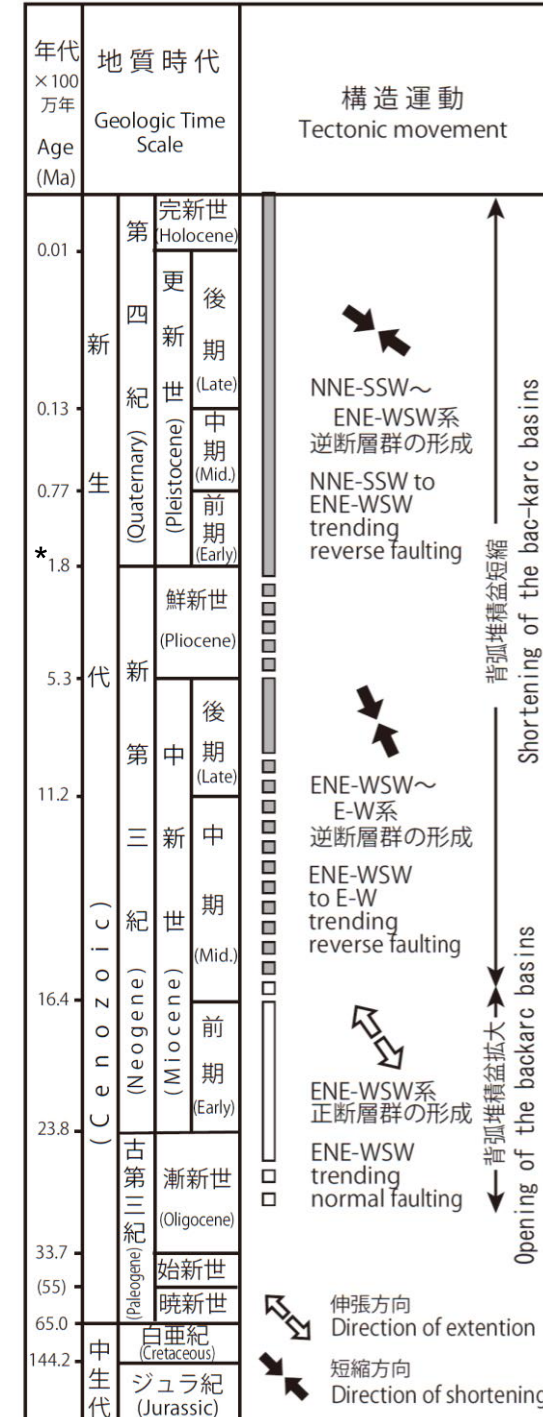
# 1.1 (1) 能登半島周辺の地質・地質構造

- 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。
- 能登半島の北側にはNE-SW走向の第四紀逆断層が分布し、西側にはN-S走向の第四紀背斜及び第四紀向斜が分布する。半島南部には、山地と平野境界にNE-SW方向に延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。
- 尾崎(2010)によれば、能登半島において3回の大きな構造運動が示されている。

・能登半島の地質構造発達史や能登半島周辺に分布する断層の傾斜角等については補足資料2.2-1(12)



能登半島周辺の地形、地質構造(井上・岡村(2010)に加筆)

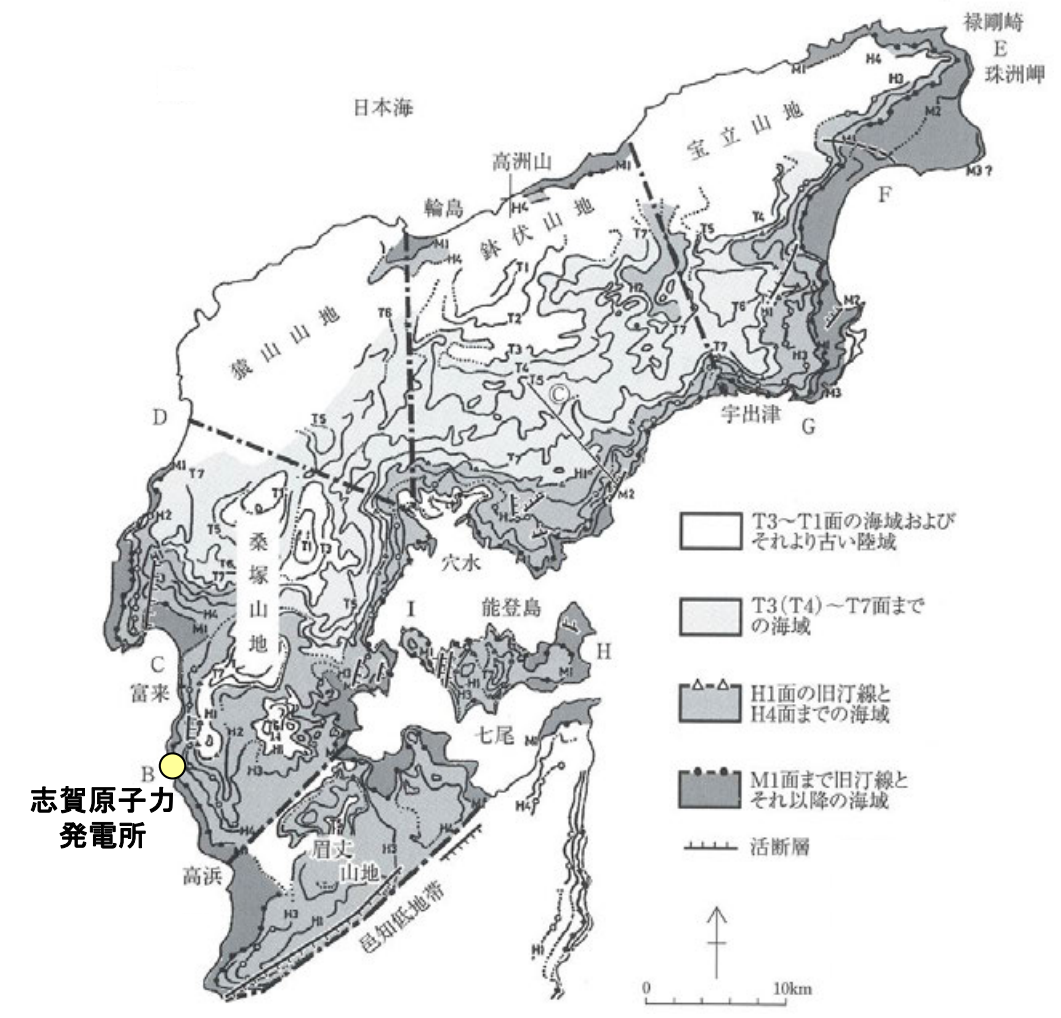
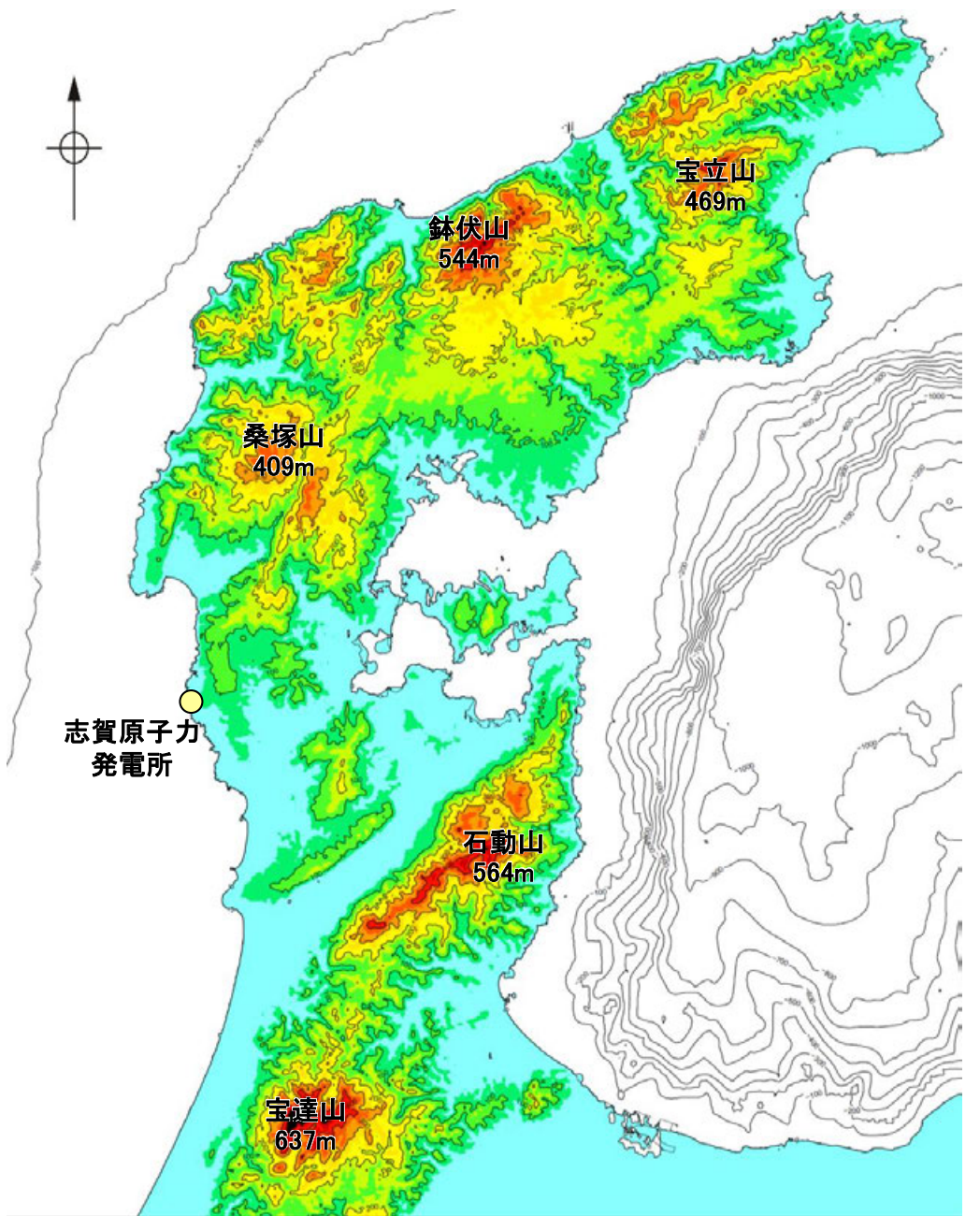


\*: 新第三紀/第四紀境界の年代については、日本第四紀学会(2010)により2.58Maに更新されている。

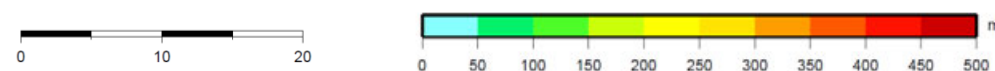
能登半島周辺の構造運動(尾崎(2010)を編集)

# 1.1 (2) 地形 —能登半島の地形—

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



能登半島の海成段丘の分布(町田ほか(2006)に加筆)

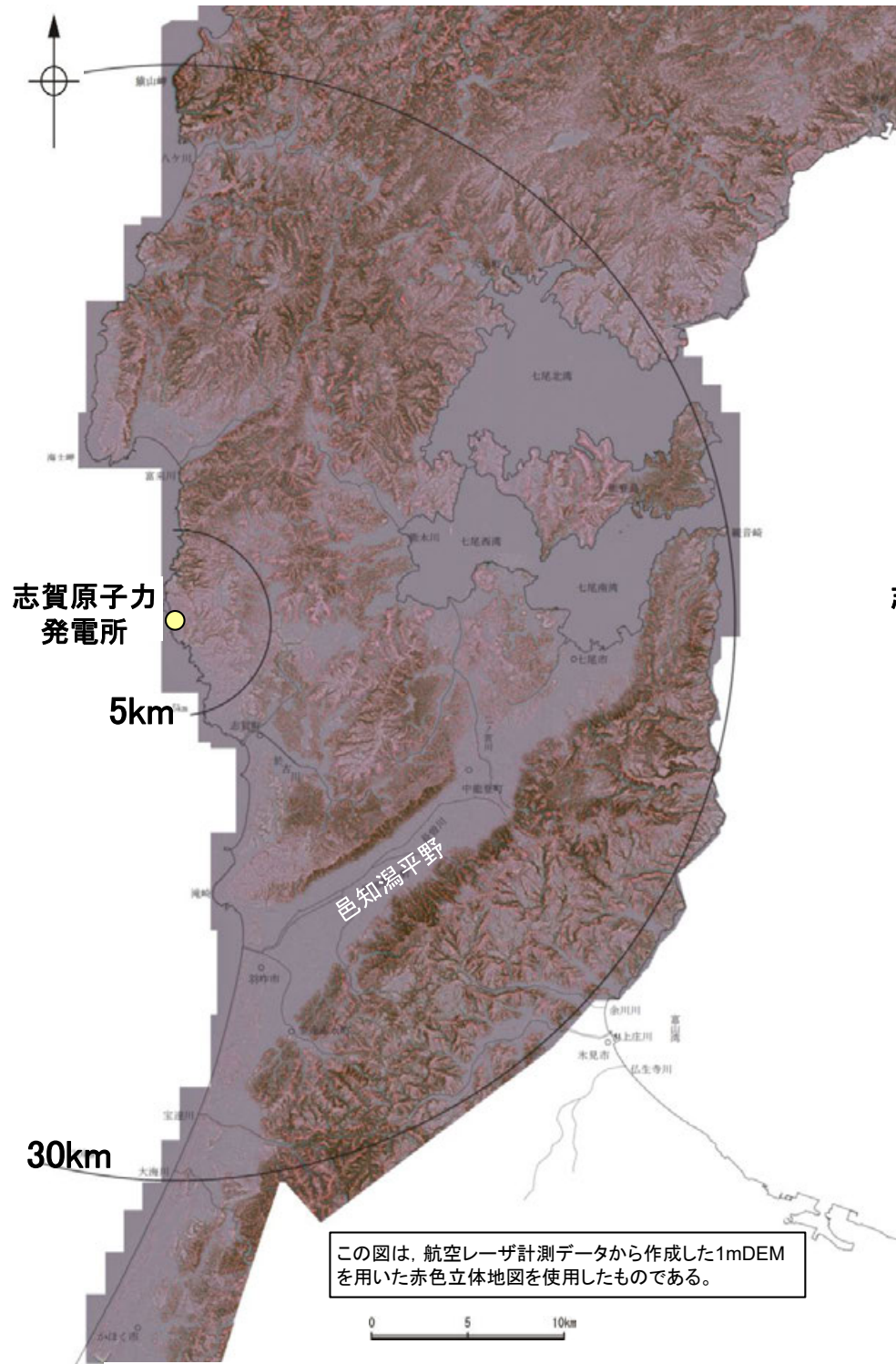


能登半島の段彩図

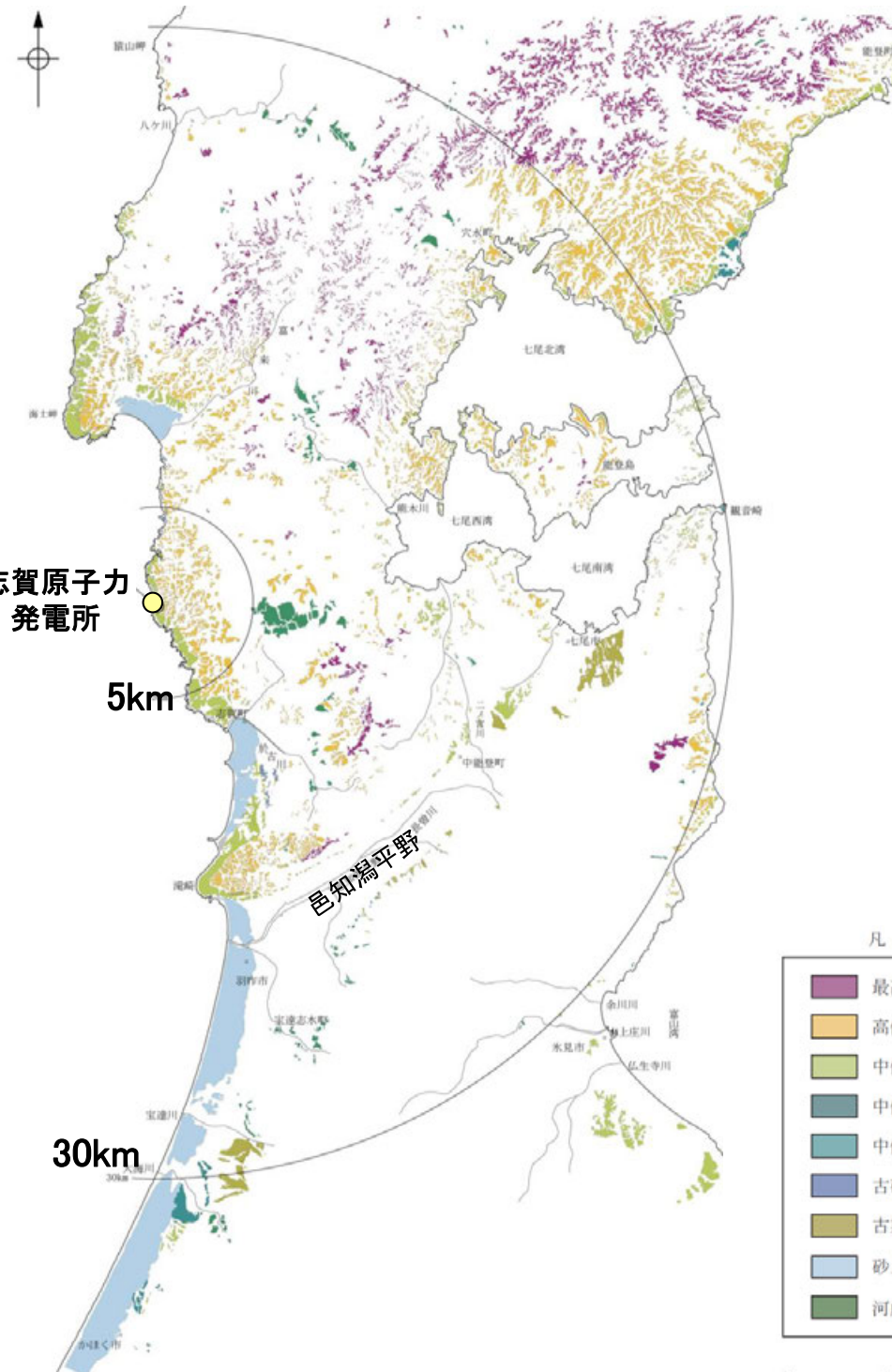
(国土地理院10mDEMを使用してGMT(Wessel and Smith, 1998)により作成)

# 1.1 (2) 地形 — 敷地周辺陸域 段丘面分布図 —

- 文献※<sup>1</sup>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※<sup>2</sup>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、高位段丘面群及び中位段丘面（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。



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



敷地周辺陸域の段丘面分布図

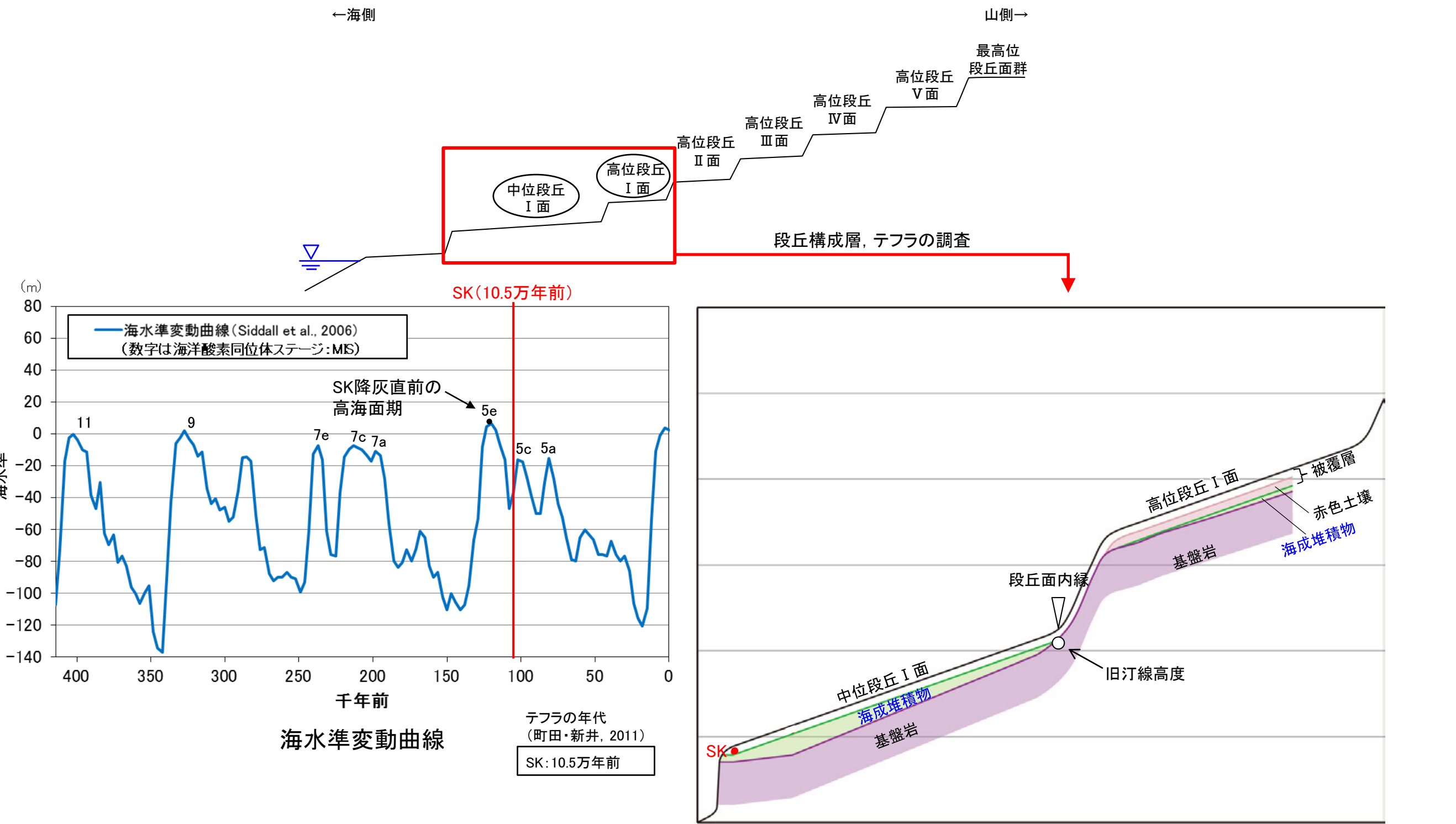
※1: 主な文献については、**補足資料1.1-1**

※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 (2) 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。

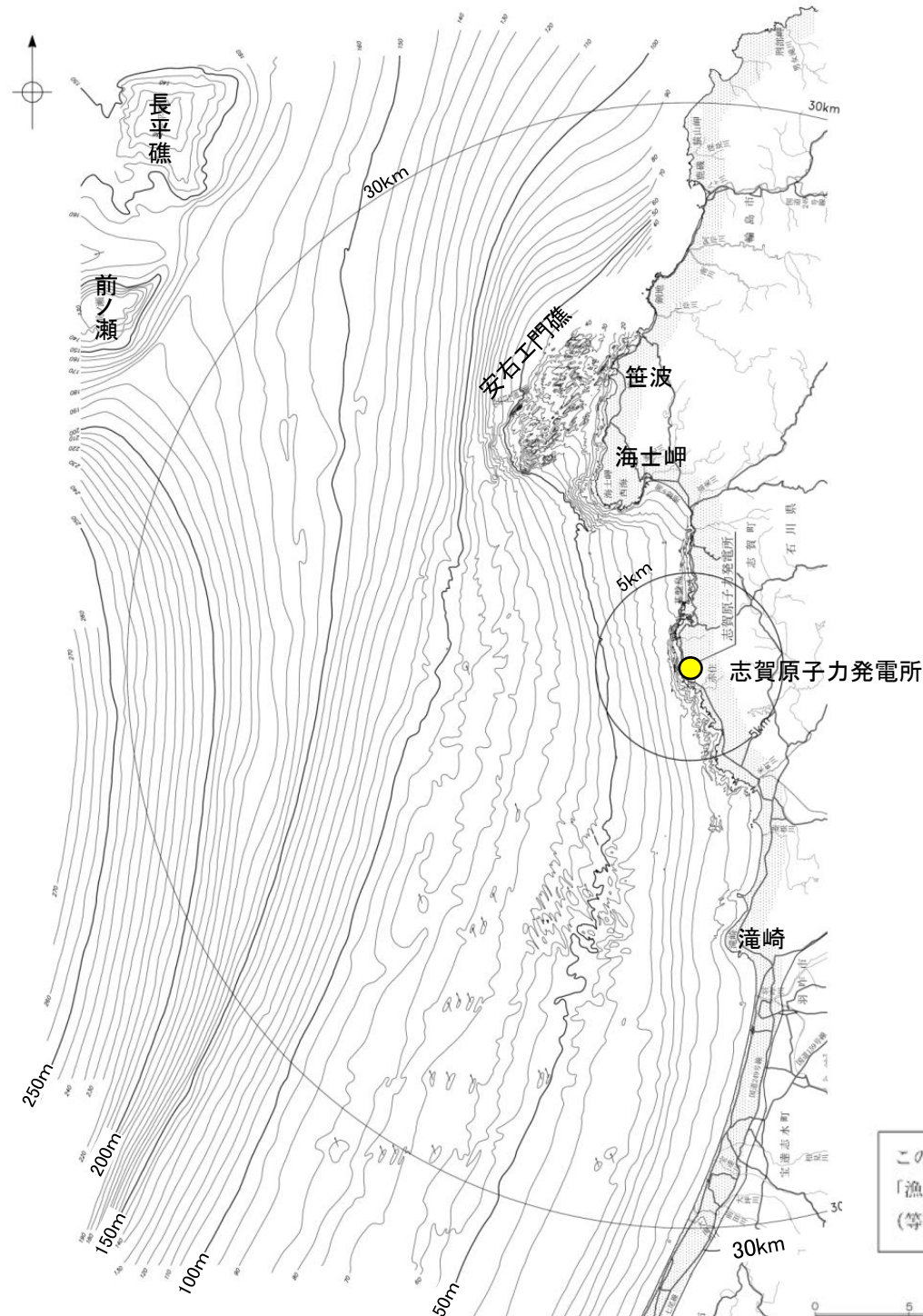
○高位段丘 I 面は, MIS5eの旧汀線高度より高い標高に分布することから, MIS5eより古い高海面期に形成されたと評価した。



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中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。

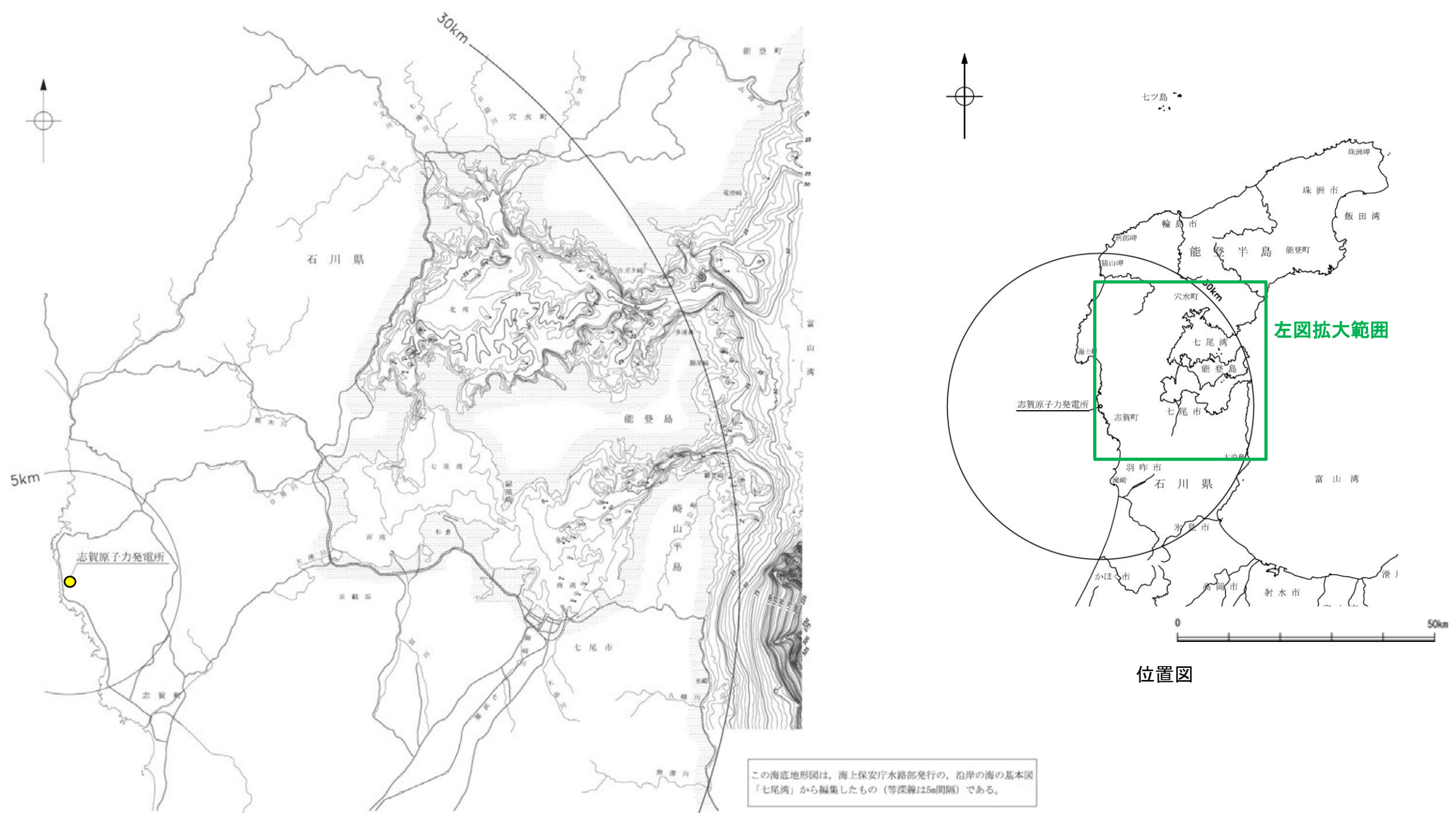


この海底地形図は、北陸電力による調査結果、石川県発行の「漁場環境図、富来・志賀・羽咋海域」から編集したものである。  
(等深線は5m間隔)である。

音響測深実施位置等は補足資料1.2-1

# 1.1 (2) 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、礁及び瀬等の近傍では起伏に富む海底地形を示す。
- 大陸棚は、礁、瀬等の浅海部や七尾湾口及び陸域の河口に連続する谷状地形等を伴い、10/1,000～30/1,000 程度の勾配で沖合いに向かって傾斜する。



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

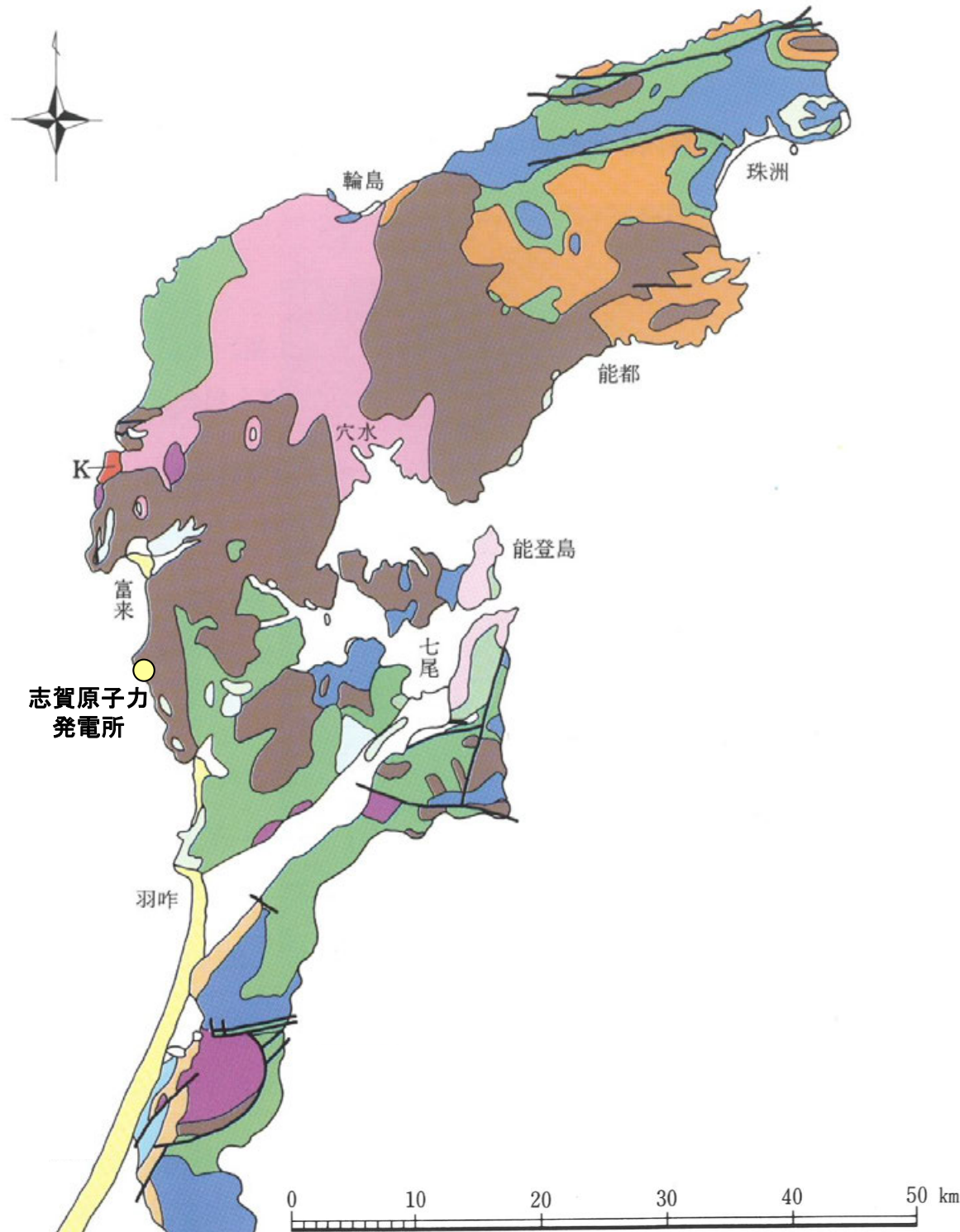
七尾湾調査海域の海底地形図

0 5 10km



# 1.1 (3) 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。



凡 例

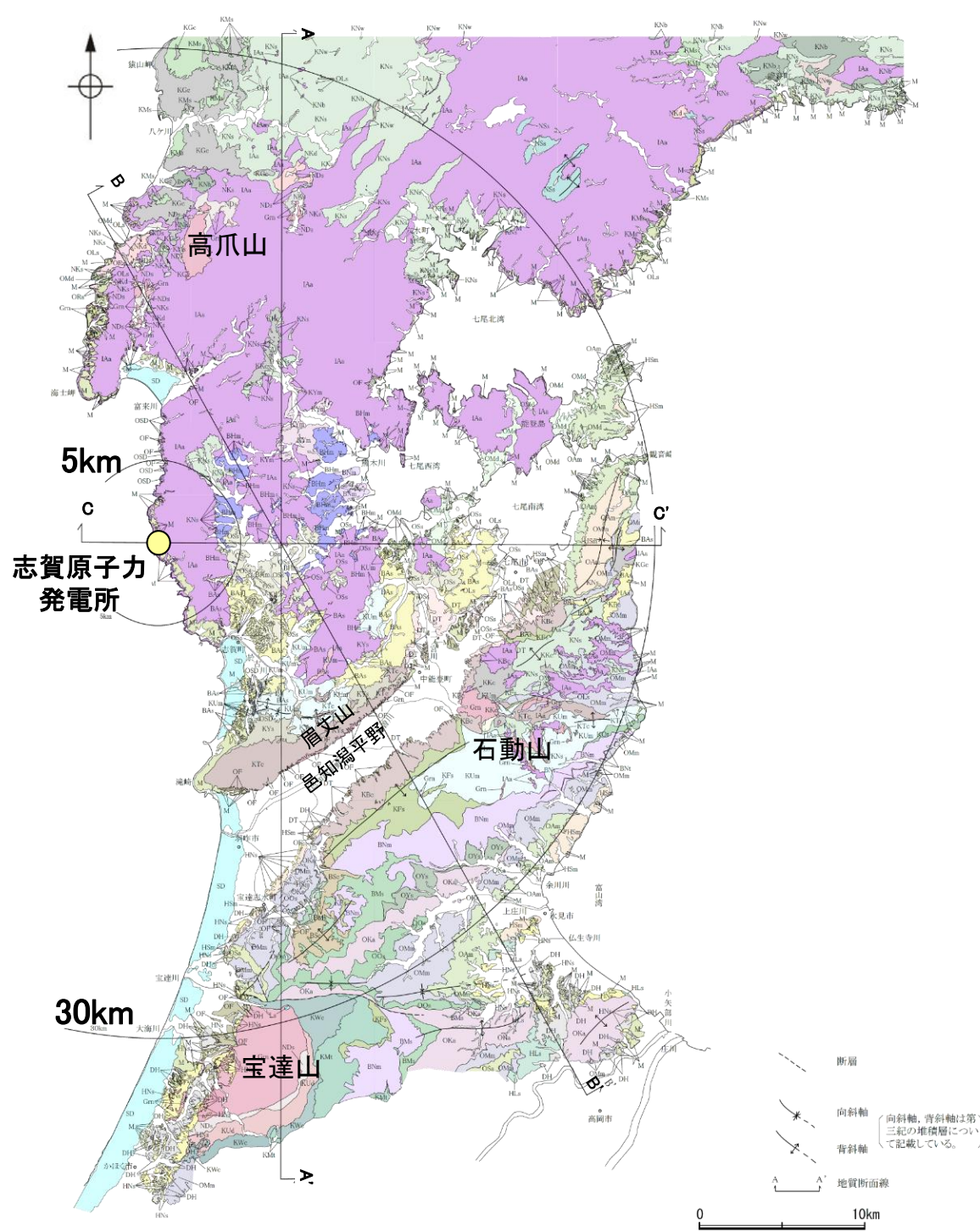
未固結堆積物	砂丘(砂)	[完新世]	砂岩・泥岩・礫岩(卯辰山層)	[中期更新世]	半固結堆積岩	
	沖積層(砂・泥・礫)		砂岩層(大桑層)	[前期更新世]		
堆積物	砂・礫層(段丘堆積物)	[後期更新世]	石灰質シルト岩(崎山層)	[鮮新世]	固結堆積岩	
	砂・礫・泥層(高階層, 南郷層)	[中期更新世]	シルト岩(赤崎層)	[鮮新世]		
火山性岩石	安山岩溶岩・火砕岩(白山・戸室山)	[完新世] [中期更新世]	主として泥質岩(南志見層, 珪藻土, 高窪層)	[中・後期中新世]		火山性岩石
	安山岩溶岩・火砕岩(大日山・経ヶ岳)	[鮮新・更新世]	砂岩・礫岩・泥岩・凝灰岩(黒瀬谷～東別所層)	[中期中新世]		
			砂岩・礫岩・泥岩・凝灰岩(縄又層など)	[前期中新世]		
			手取層群	[白亜紀前期]		
			断層			
			K 黒崎安山岩	[後期中新世]	深成岩 変成岩	
			流紋岩質～デイサイト質火砕岩・溶岩(玄武岩含む)	[前期中新世]		
			安山岩質火砕岩・溶岩(堆積岩をはさむ)	[前期中新世] [漸新世]		
			流紋岩質火砕岩(古期)(濃飛流紋岩類など)	[古第三紀] [白亜紀]		
			古期花崗岩類 片麻岩類(飛騨変成岩)	[ジュラ紀] [先ジュラ紀]		

石川県の地質・地盤分布略図(紘野, 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 (3) 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。



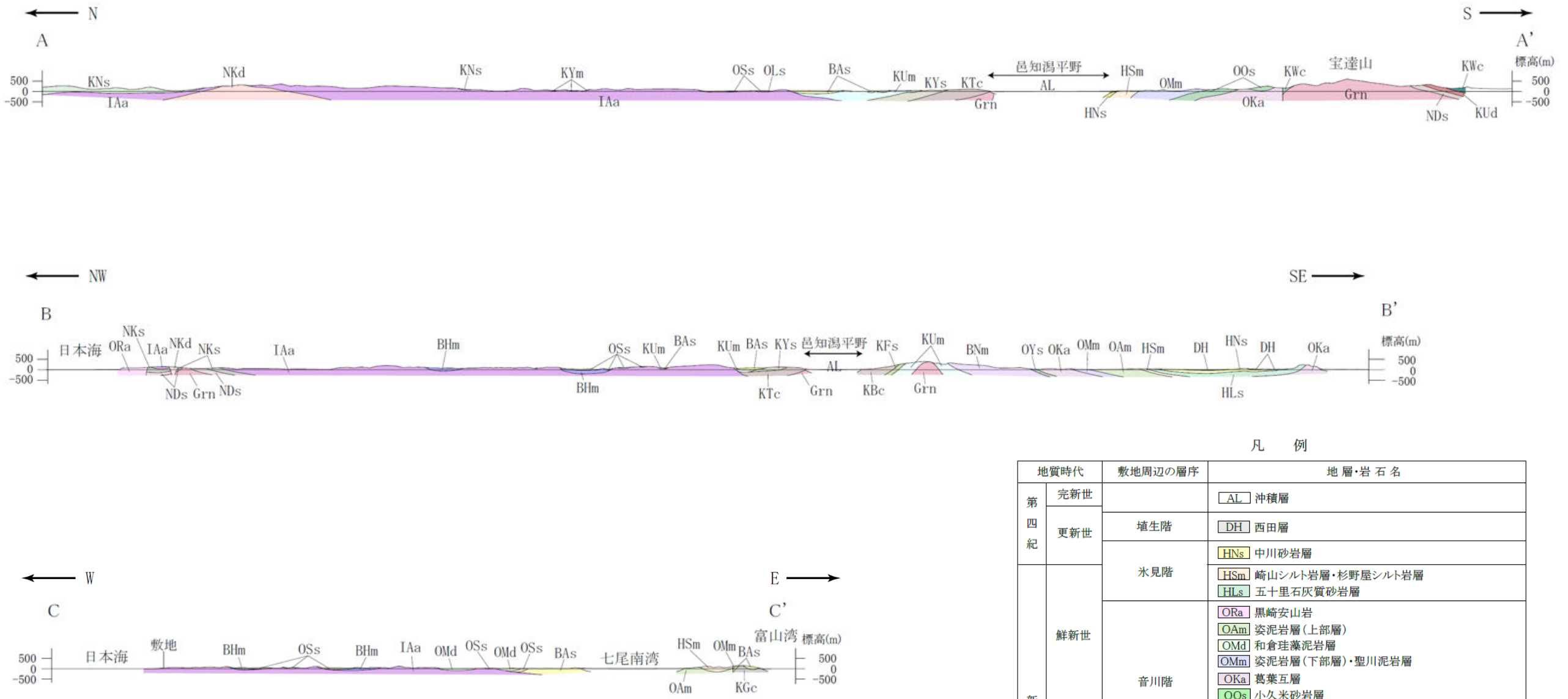
凡例

地質時代	敷地周辺の層序	地層・岩石名	
第四紀	更新世	SD 砂丘砂層	沖積層
		M 中位段丘堆積層	OSD 古砂丘砂層 古期扇状地堆積層・河成段丘堆積層
		DT 高階層	OF 河成段丘堆積層
		DH 堆生累層・西田層	
鮮新世	水見階	HNs 中川砂岩層・村上シルト岩層・矢田砂岩層	
		HSm 崎山シルト岩層・杉野屋シルト岩層・蔵田シルト岩層	
		HLs 五十里石灰質砂岩層	
新第三紀	音川階	ORa 黒崎安山岩	OAm 二次シルト岩層・姿泥岩層(上部層)
		OMd 前浜泥岩層・和倉埴泥岩層	
	音川階	OMm 虫崎泥岩層・姿泥岩層(下部層)・聖川泥岩層・吉倉泥岩層	
		OSa 敷波互層・頭川互層	OKa 葛葉互層
	音川階	OYs 余川砂岩層	OCS 小久米砂岩層
		OSs 七尾石灰質砂岩層・出雲石灰質砂岩層(非石灰質部)	
	東別所階	OLs 前波石灰質砂岩層・関野鼻石灰質砂岩層・七尾石灰質砂岩層・出雲石灰質砂岩層・安代原石灰質砂岩層(石灰質部)	
		BHm 浜田泥岩層	BNt 中田凝灰岩層(挟み層)
	東別所階	BAs 赤浦砂岩層	BMs 三尾砂岩層・小野砂岩層
		BSc 新宮砂岩層	BNm 中波泥岩層・赤毛泥岩層・笠師保泥岩層
黒瀬谷階	KMs 東印内互層・皆月砂岩泥岩層		
	KGe 道下礫岩層・百海礫岩層		
	KBe 高島礫岩層	KUm 上棚泥岩層・国見泥岩層	
	KEs 懸札砂岩層・土倉砂岩層	KOf 大泊凝灰岩層	
	KYm 山戸田泥岩層	KMf 富島凝灰岩層	
	KNs 縄文互層・草木互層・多根互層・柳田累層	KWc 河合礫岩層	
	KNw 溶結凝灰岩	KIc 滝礫岩層・石動山礫岩層	
	KNb 玄武岩	KYs 後山砂岩層	
	KUd 瓜生累層	KKc 谷出礫岩層・コロサ礫岩層	
	岩種階	IAa 別所岳安山岩類(安山岩・安山岩質火砕岩・高洲山安山岩類(安山岩・安山岩質火砕岩・熊淵火山岩類(安山岩・安山岩質火砕岩及びデイサイト)	
	古第三紀	NSs 曾山層	NKd デイサイト・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	Ls 石灰岩	

敷地周辺陸域の地質分布図

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

# 【地質断面図】



敷地周辺陸域の地質断面図(当社作成)

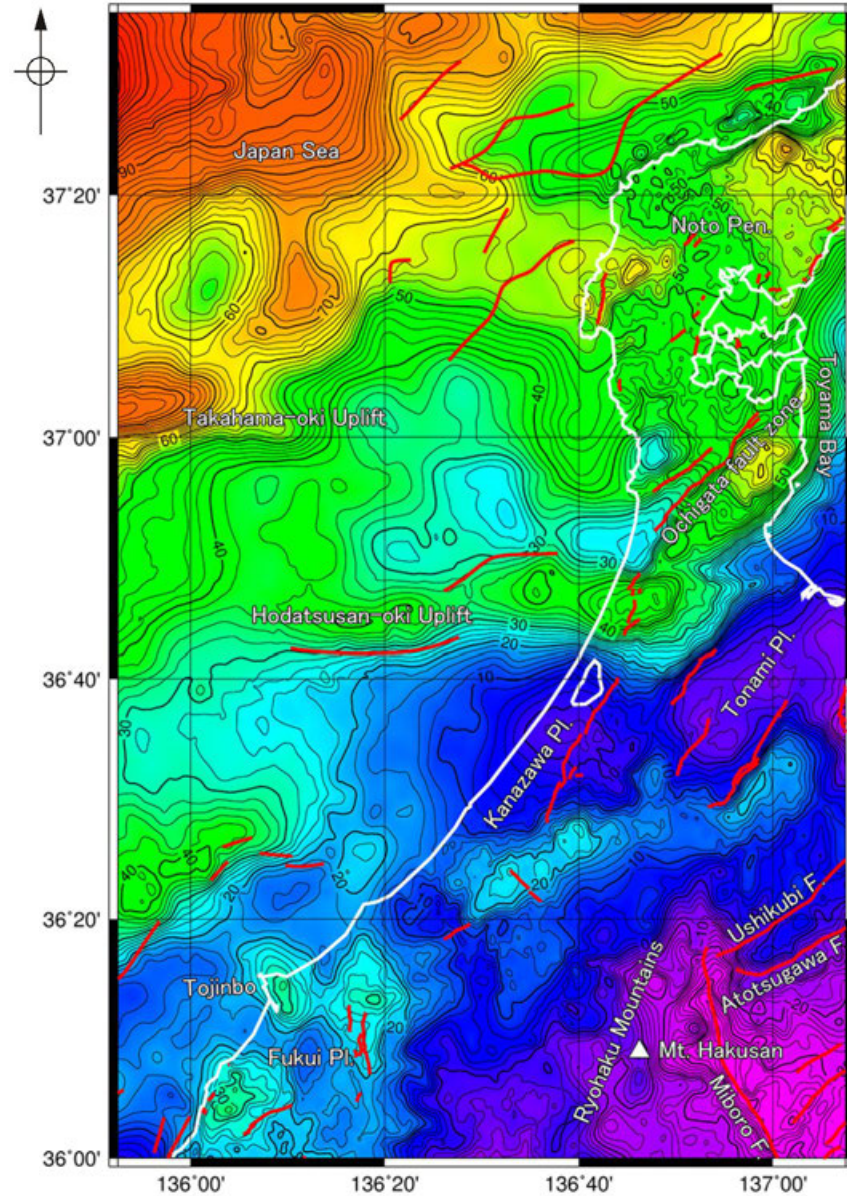
凡 例

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 埴生階
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)
		BHm 浜田泥岩層
BAs 赤浦砂岩層		
中新世	BNm 中波泥岩層	
	黒瀬谷階	KGc 百海礫岩層
		KUm 上棚泥岩層
		KYm 山戸田泥岩層
		KWc 河合砂礫岩層
		KYs 後山砂岩層
	岩稲階	KBc 高島礫岩層
		KFs 懸札砂岩層
		KNs 縄又互層
		KTc 滝礫岩層
KUd 瓜生累層		
古第三紀	椴原階	NKd 石英安山岩・溶結凝灰岩
		NKs 大角間層
		NDs 大佛寺砂岩層・太田累層
先第三紀		Grn 花崗岩・片麻岩

# 1.1 (3) 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)。

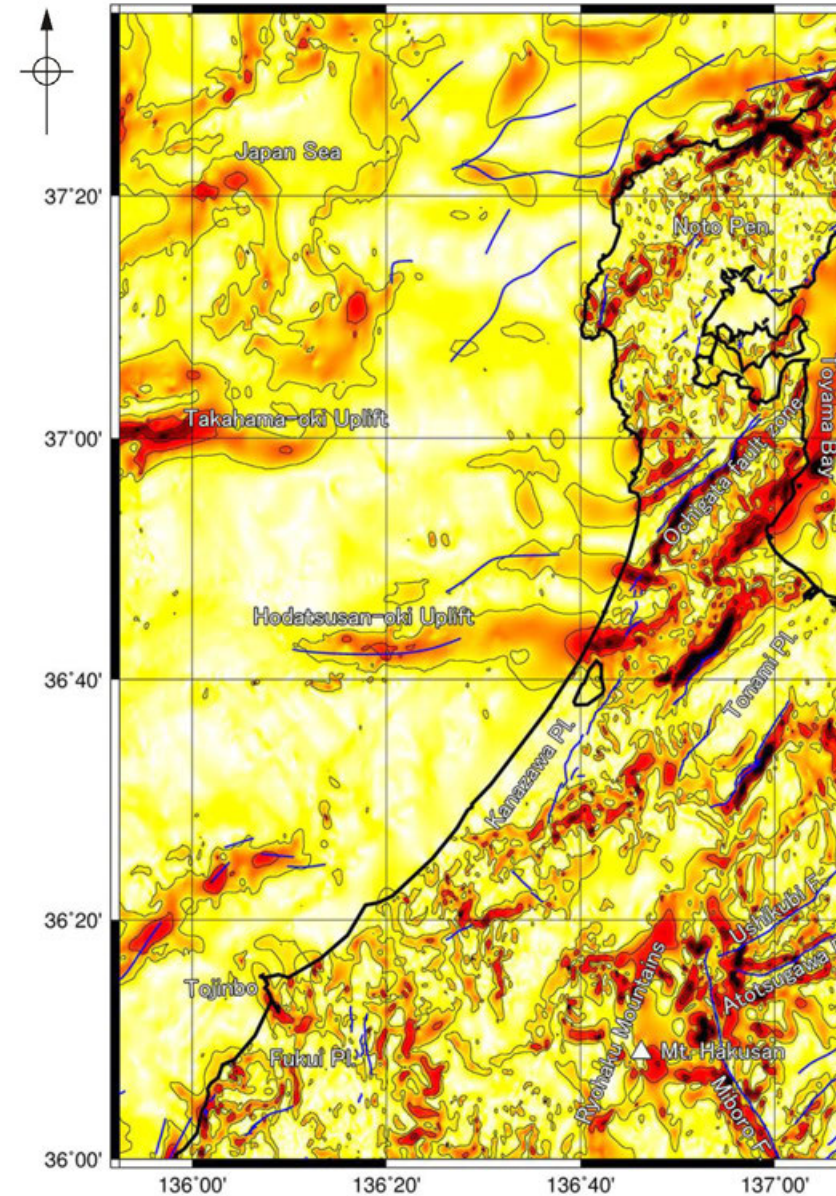
重力図 33 金沢地域重力図 (ブーゲー異常)



第2図 重力図 (ブーゲー異常) (仮定密度: 2.35 g/cm<sup>3</sup>)  
 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/cm<sup>3</sup>)  
 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)

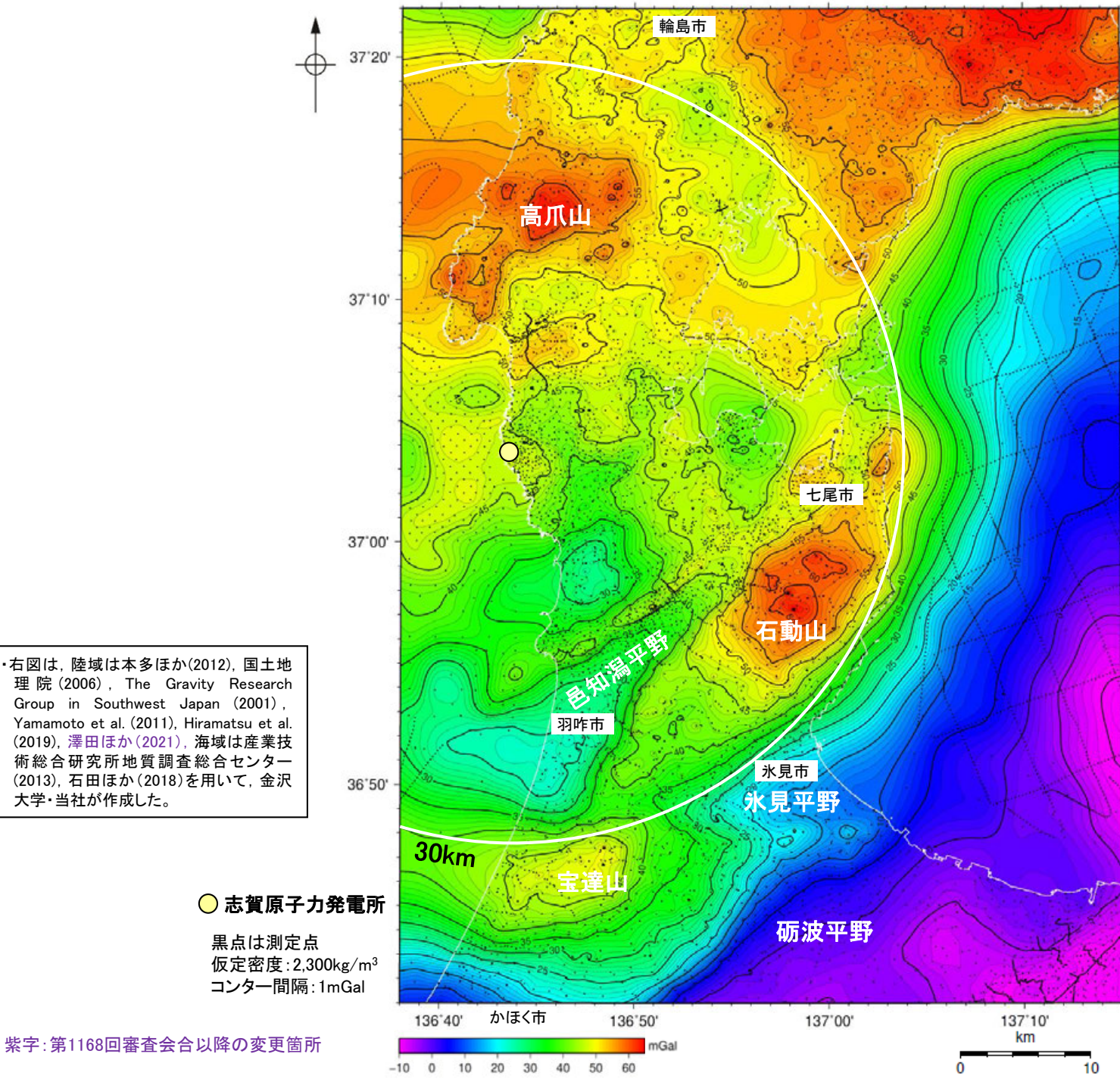


第5図 水平微分図  
 仮定密度が2.35 g/cm<sup>3</sup>の重力図 (第2図) から計算した。コントナー間隔: 2 mGal/km. 第1図と同じ活断層・断層を青実線で示した。  
 Fig. 5 Horizontal gradients of the Bouguer anomalies shown in Fig. 2  
 Contour interval is 2 mGal/km. The same faults as in Fig. 1 are indicated by blue lines.

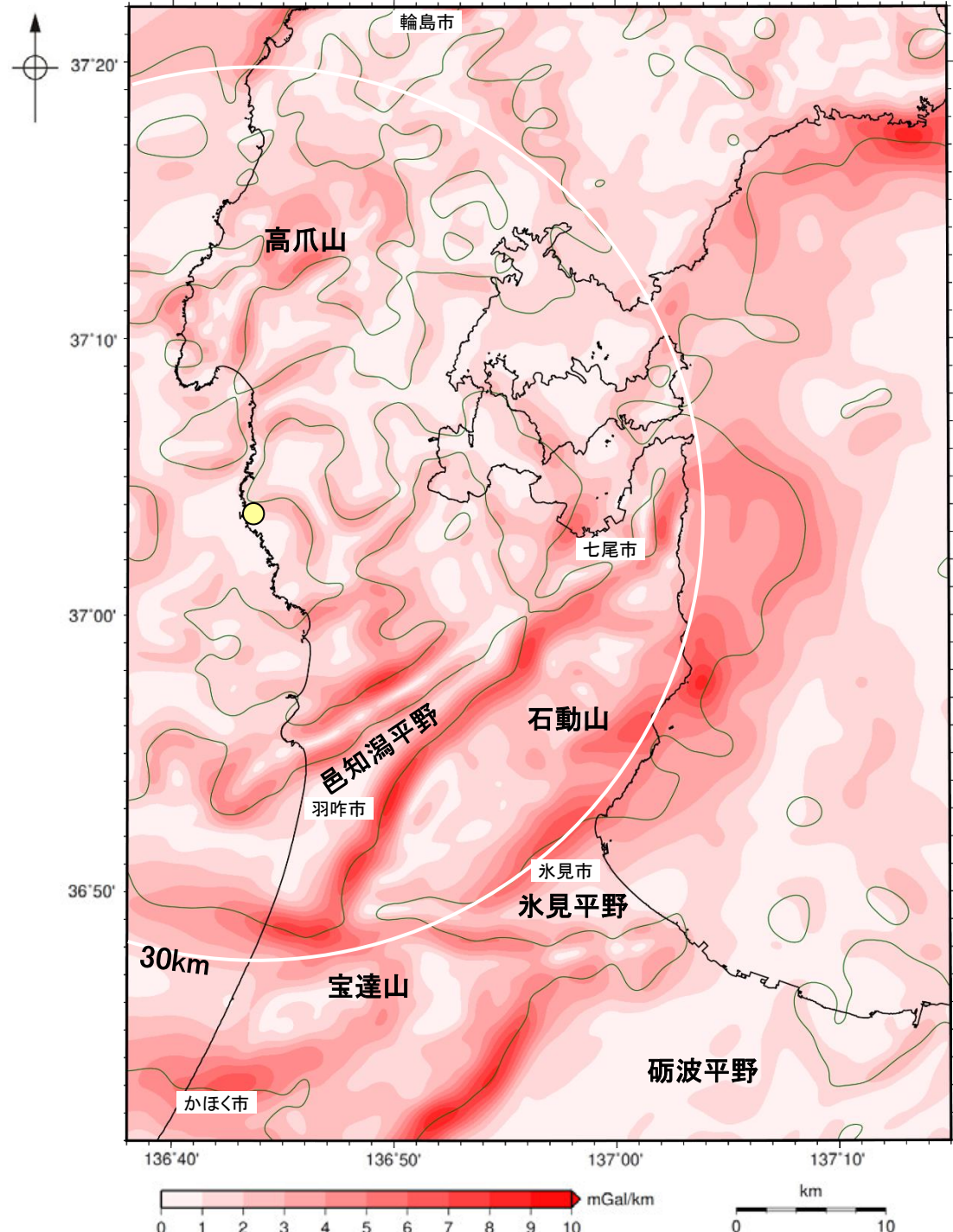
水平微分図(村田ほか, 2018)

# 1.1 (3) 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。



敷地周辺のブーゲー異常図(金沢大学・当社作成)



敷地周辺の水平一次微分図(金沢大学・当社作成)

・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。

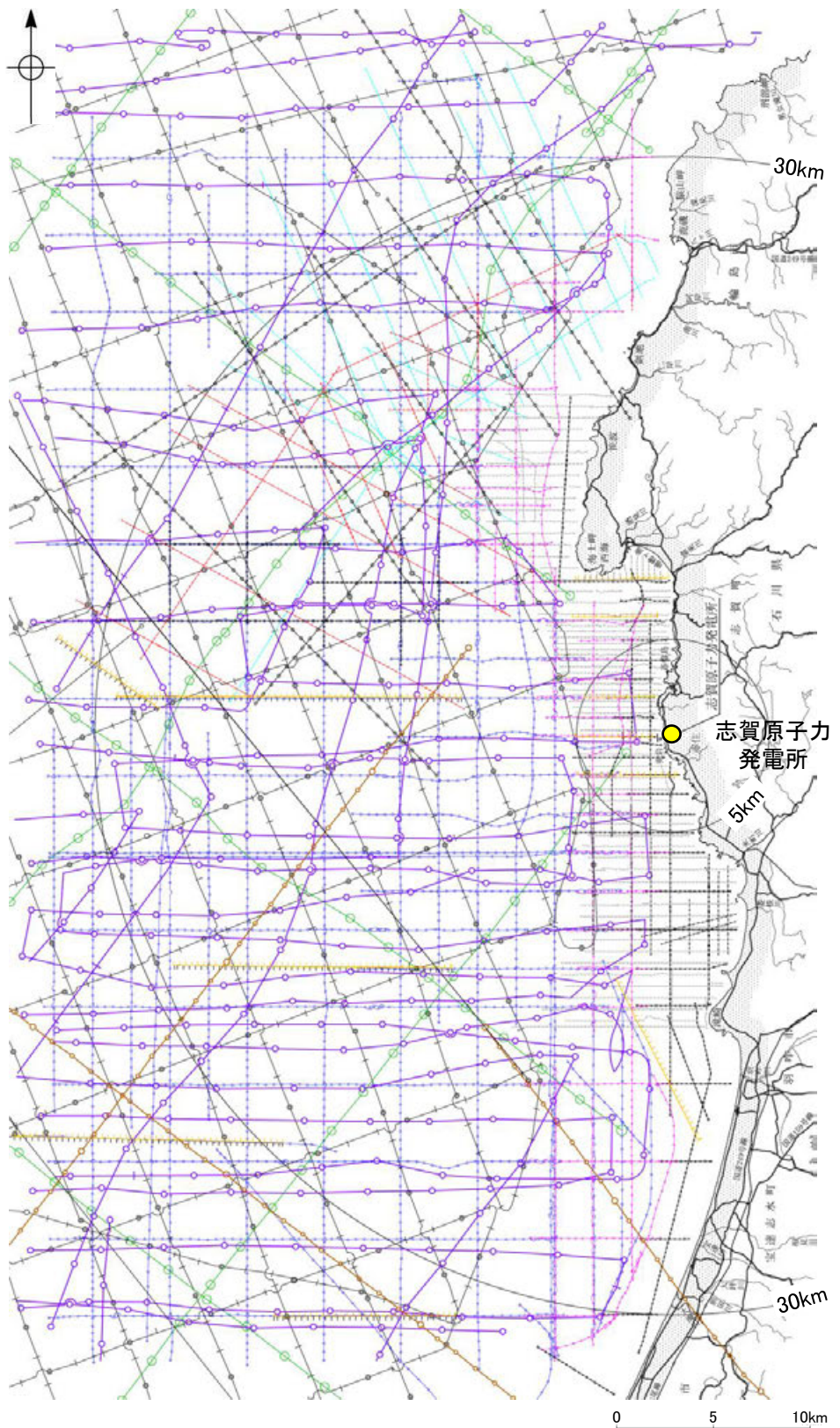
・右図は、陸域は本多ほか(2012), 国土地理院(2006), The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001), Yamamoto et al. (2011), Hiramatsu et al. (2019), 澤田ほか(2021), 海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013), 石田ほか(2018)を用いて、金沢大学・当社が作成した。

● 志賀原子力発電所  
黒点は測定点  
仮定密度: 2,300kg/m<sup>3</sup>  
コンター間隔: 1mGal

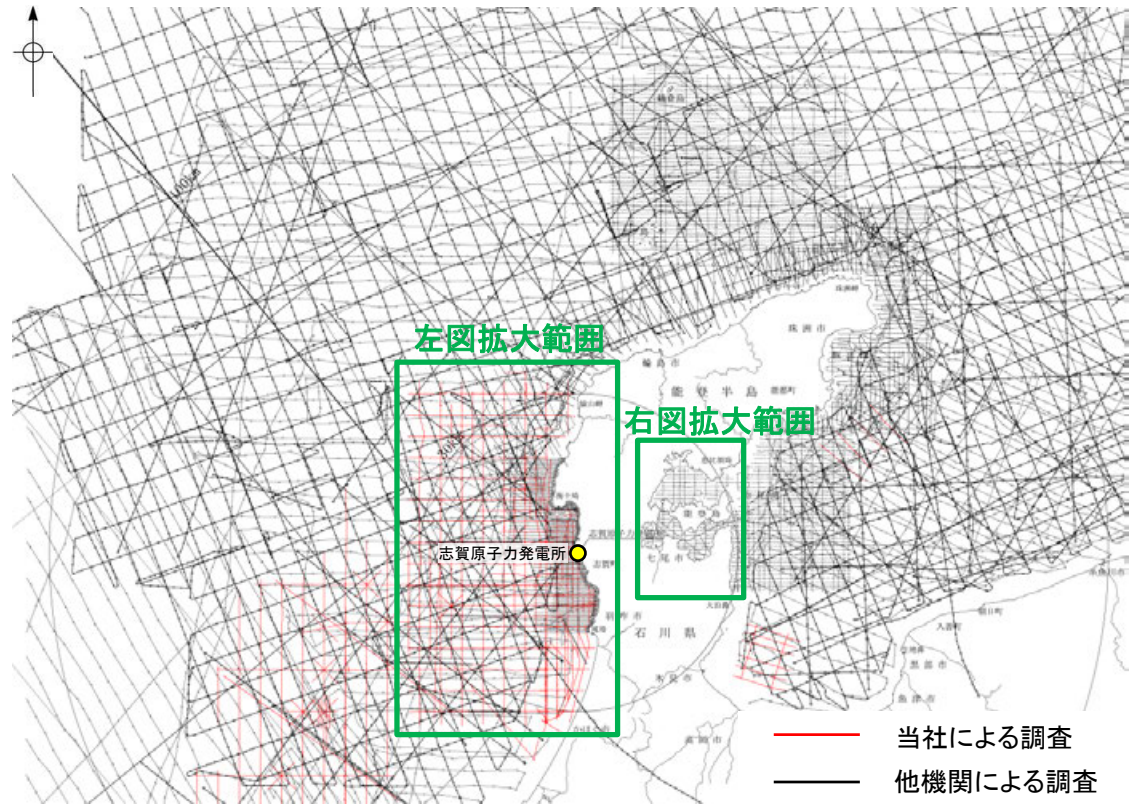
紫字: 第1168回審査会合以降の変更箇所

# 1.1 (3) 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
	○-○-○-○	石油開発公団: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※

※: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】

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	石油開発公団	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	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	スピーカー	スピー カー	ブーマー	ブーマー	ウォーターガ ン	ブーマー	ソノプローブ	ブーマー	エアガン	エアガン	エアガン	スピー カー	エアガン	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】

調査機関	北 陸 電 力	産業技術総合研究所	東海大学	海上保安庁 水路部		石油開発公団	石油公団	石油公団	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	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	スピーカー	ブーマー	ウォーターガン	スピーカー	スピーカー	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



# 1.1 (3) 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層及び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 <sub>1</sub>	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、顕著な不整合関係を示す。 B <sub>1</sub> 、B <sub>2</sub> 及びB <sub>3</sub> 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。	沿岸部では連続性にやや乏しい平行層理を示し回折波を伴う。 沖合部では海底面に平行なやや細い平行層理を示す。 そのほか、B <sub>2</sub> 層は白く抜けたパターンを示すことが多く、B <sub>3</sub> 層はコントラストが弱い波状層理を示すことが多い。 また、B <sub>1</sub> 及びB <sub>2</sub> 層は大陸棚外縁付近で部分的にプログラデーションパターンを示す。	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 <sub>2</sub>	敷地近傍海域におけるB <sub>1</sub> 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 <sub>10</sub> 層とB <sub>11</sub> 層に細区分される。	敷地近傍海域では、B <sub>10</sub> 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 <sub>11</sub> 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 <sub>3</sub>				
C 層	C <sub>1</sub>	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 <sub>1</sub> 及びC <sub>2</sub> 層の境界は部分的に軽微な不整合関係を示す。	C <sub>1</sub> 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 <sub>2</sub> 層ではコントラストの強い連続する平行層理を示し、褶曲している。	固結した泥岩、砂岩及びそれらの互層（一部に礫岩を挟む。）	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 <sub>2</sub>				
D 層	D <sub>1</sub>	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。）	調査海域のほとんどに分布するが、北西部及び志賀町沿岸部を除き、上位層に覆われている。
	D <sub>2</sub>	音響基盤	無層理状パターンであるが部分的に傾斜した平行層理を示す。 上面は起伏に富み回折波を伴う。	固結した泥岩、砂岩、礫岩、火山砕屑岩及び火成岩類	

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

七尾湾調査海域の地層区分表

地層名	地層境界及び堆積構造	記録パターンの特徴	推定される岩質	分 布	
A 層	下位層上面の侵食面を不整合に覆う。	全体に白っぽくその中に海底面に平行な連続する数条の平行層理を示す。	未固結の泥・砂及び礫	沿岸部を除く調査海域の大部分に分布する。	
B 層	下位層上面の起伏を伴った侵食面を不整合に覆う。	連続性に乏しい平行層理を示し、回折波を伴う。	やや固結した泥・砂及びそれらの互層（一部に礫を挟む。）	調査海域の大部分に分布するが、ほとんどがA層に覆われている。	
C 層	下位層上面をオンラップ状の不整合で覆う。	白く抜けたパターンまたはコントラストの弱い平行層理を示し、緩く傾斜している。	固結した泥岩、砂岩及びそれらの互層	富山湾に分布するが、全域でB層に覆われている。	
D 層	D <sub>1</sub>	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。）	調査海域のほぼ全域に分布し、水深約25m以深ではほとんどが上位層に覆われている。
	D <sub>2</sub>	音響基盤	無層理状パターンであるが部分的に傾斜した平行層理を示す。 上面は起伏に富み回折波を伴う。	固結した泥岩、砂岩、礫岩、火山砕屑岩及び火成岩類	

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

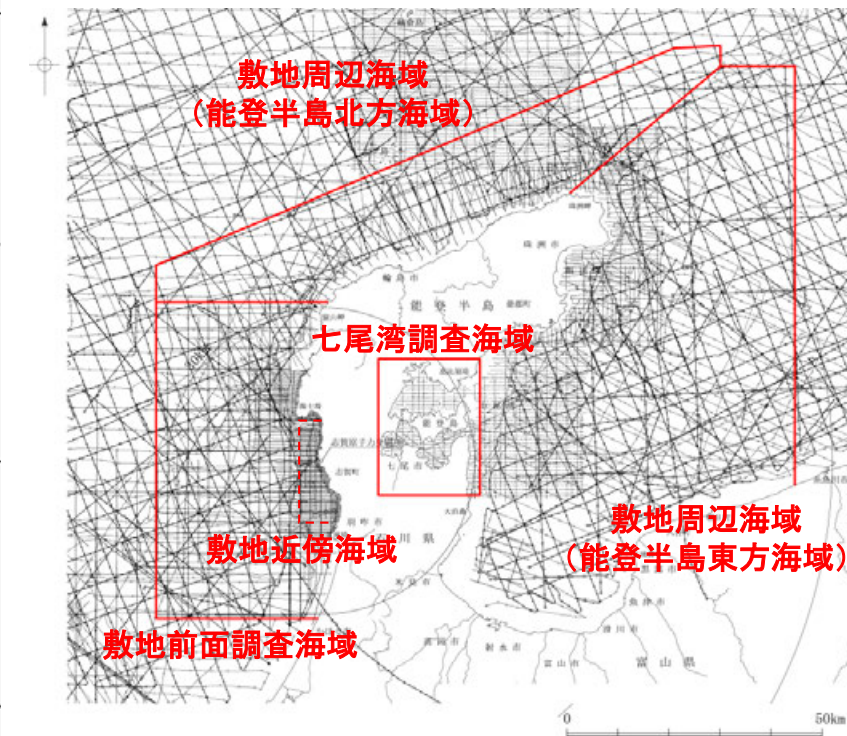
# 1.1 (3) 地質・地質構造 — 海域の地質層序 —

- 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。
- 敷地前面調査海域では、中期更新世～後期更新世の地層としてB<sub>1</sub>層が対応することから、B<sub>1</sub>層を用いて活動性評価を行う。その中でも、敷地近傍海域においては、B<sub>1</sub>層は高分解能音波探査の記録からB<sub>1U</sub>層とB<sub>1L</sub>層に細区分される。B<sub>1U</sub>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<sub>1L</sub>層を用いて行う。
- 敷地周辺海域(能登半島北方海域)については、他機関により分解能の高い音波探査記録(ブーマー、スパーカー及びウォーターガン)が得られており、敷地前面調査海域からの地質層序の連続性を確認できていることから、B<sub>1</sub>層を用いて評価を行う。
- 七尾湾調査海域及び敷地周辺海域(能登半島東方海域)については、敷地前面調査海域からの地質層序の連続性を確認することができないことから、文献との対比を基に年代評価を行い、前期更新世～後期更新世の地層であるB層(Q層)を用いて評価を行う。

※年代評価の詳細は、補足資料1.2-3

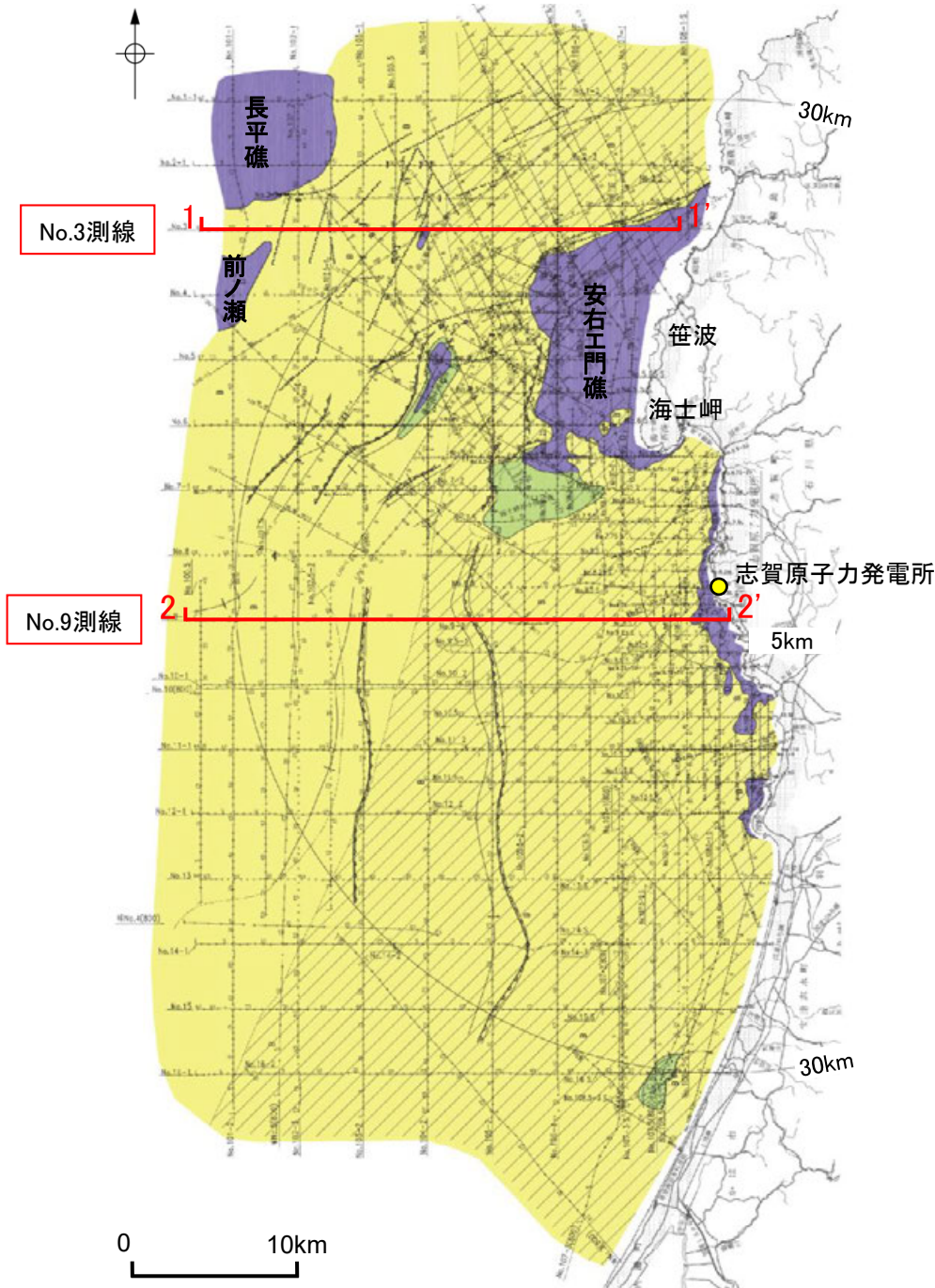
海域の地質層序

地質時代		陸域の地質	海域の地質							
			敷地前面調査海域		七尾湾調査海域		敷地周辺海域			
			敷地近傍海域				能登半島北方海域		能登半島東方海域	
第四紀	完新世	沖積層	A層		A層		A層		A層	
	更新世	段丘堆積層・高階層等	B層	B <sub>1</sub>	B <sub>1U</sub>	B層	Q層	B <sub>0</sub>	Q, B層	B <sub>1</sub>
				B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>			B <sub>2</sub>		
		B <sub>3</sub>		B <sub>3</sub>	B <sub>3</sub>					
前期	埴生階									
新第三紀	鮮新世	氷見階	C層	C <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	C層	C層	C <sub>1</sub>	C層	C <sub>2</sub>
				C <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>			C <sub>2</sub>		
	中新世	音川階	D層	D <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	D層	D層	D層	D <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>
		東別所階								
黒瀬谷階										
古第三紀	岩稲階	D層	D <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>	D層	D層	D層	D <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>	
										楡原階
先第三紀		花崗岩・片麻岩等								



# 1.1 (3) 地質・地質構造 — 敷地前面調査海域 海底地質図 —

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



## 凡 例

	A層(後期更新世～完新世)分布域
	B層(中・後期更新世)
	C層(鮮新世～前期更新世)
	D層(先第三紀～鮮新世)
[A層(後期更新世～完新世)を除いた地質図]	
	断 層(伏在断層)
	断 層
	伏在断層
} 連続性のない断層	
	撓 曲
	小断層群分布域
	地層境界
	背斜軸
	向斜軸
No.8	調査測線(北陸電力:スーパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
No.9-S	調査測線(北陸電力:スーパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール)
No.8U No.11B	調査測線(北陸電力:ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
LINE-A	調査測線(東京大学地震研究所:エアガン・マルチチャンネル)
K17	調査測線(東京大学地震研究所:ブーマー・マルチチャンネル)
L5	調査測線(産業技術総合研究所:ブーマー・マルチチャンネル)

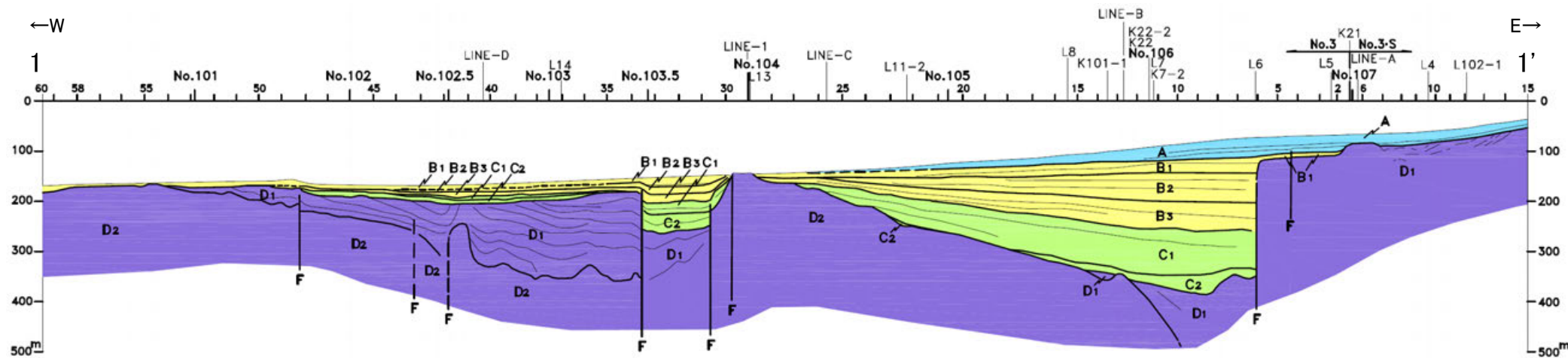
敷地前面調査海域の海底地質図  
(音波探査により取得したデータをもとに当社作成)

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

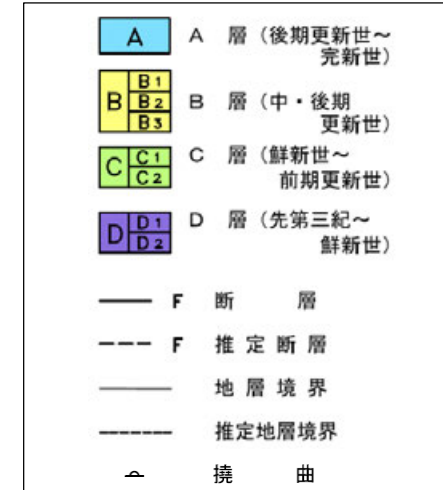
○北部海域は、笹波沿岸及び前ノ瀬・長平礁周辺の顕著なD層の隆起で特徴づけられる。  
 笹波沿岸の隆起帯の西方及び南西方に小規模なD層の隆起が認められ、前ノ瀬・長平礁周辺の隆起帯の東方にも小規模なD層の隆起が認められる。これら小隆起帯の北西縁及び西縁の地層は急傾斜している。

○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方向に延びる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。

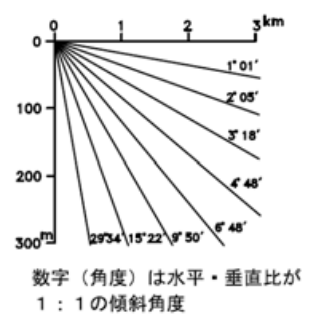
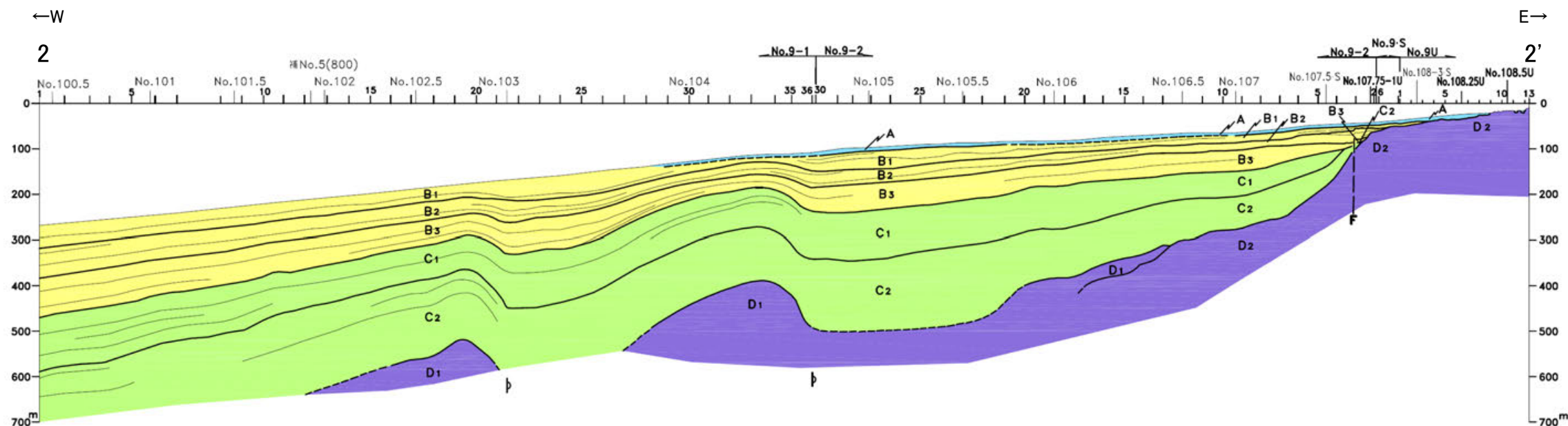
No.3測線(北部海域)



凡例



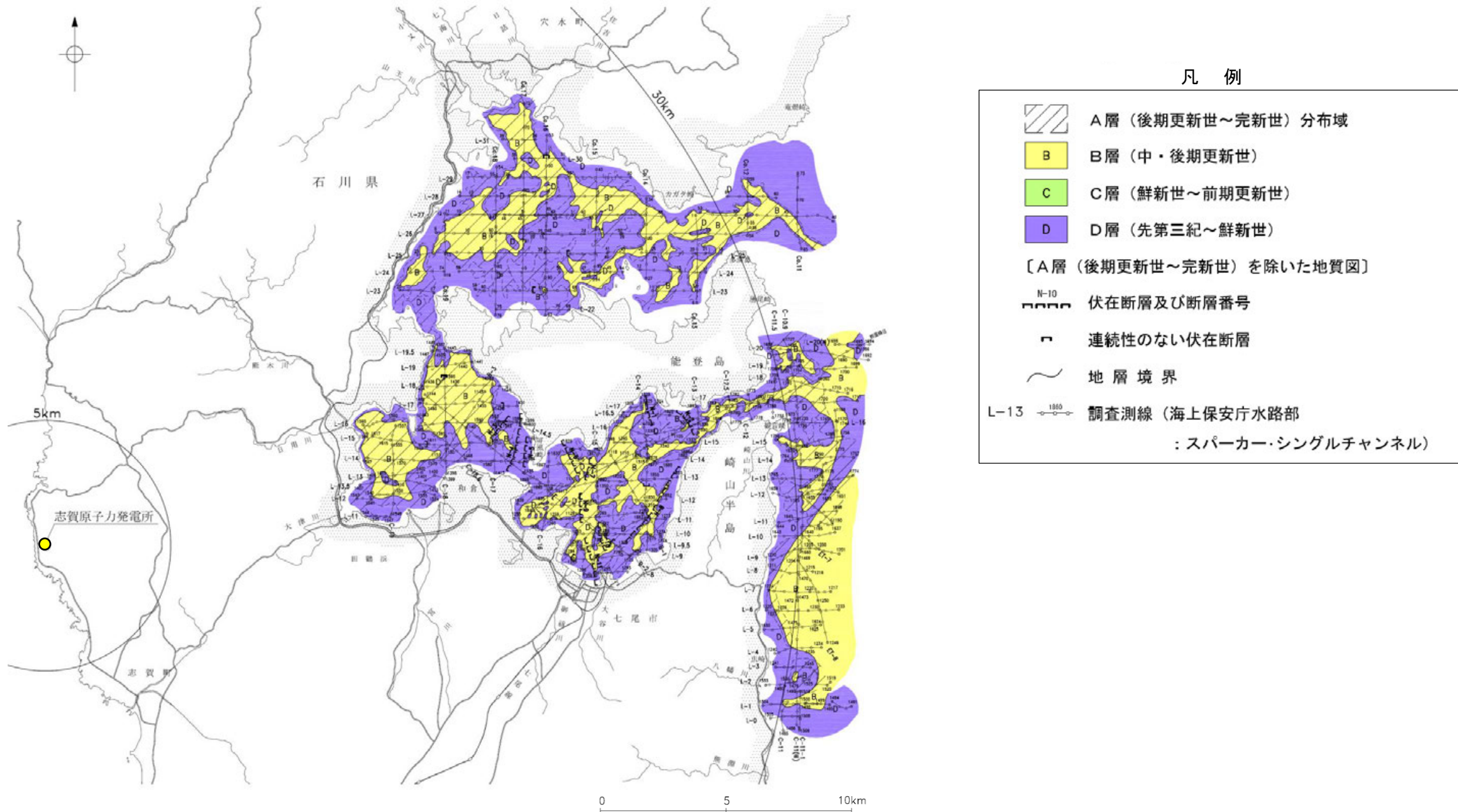
No.9測線(南部海域)



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)

# 1.1 (3) 地質・地質構造 —七尾湾調査海域 海底地質図—

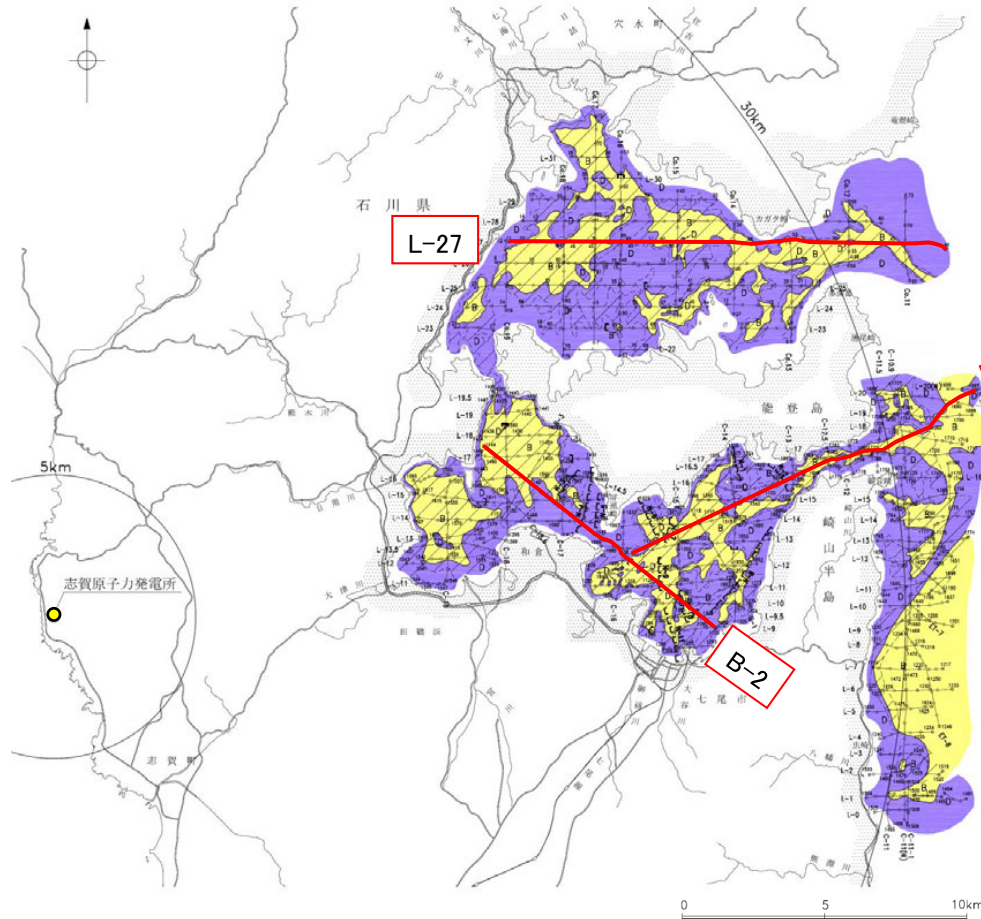
- A層は、沿岸部を除く大部分に分布する。
- B層は、大部分に分布するがほとんどがA層に覆われており、下位層上面の起伏を伴った侵食面を不整合に覆う。
- C層は、富山湾に分布するが全域でB層に覆われており、下位層上面をオンラップ状の不整合で覆う。
- D層は、ほぼ全域に分布し水深約25m以深ではほとんどが上位層に覆われている。



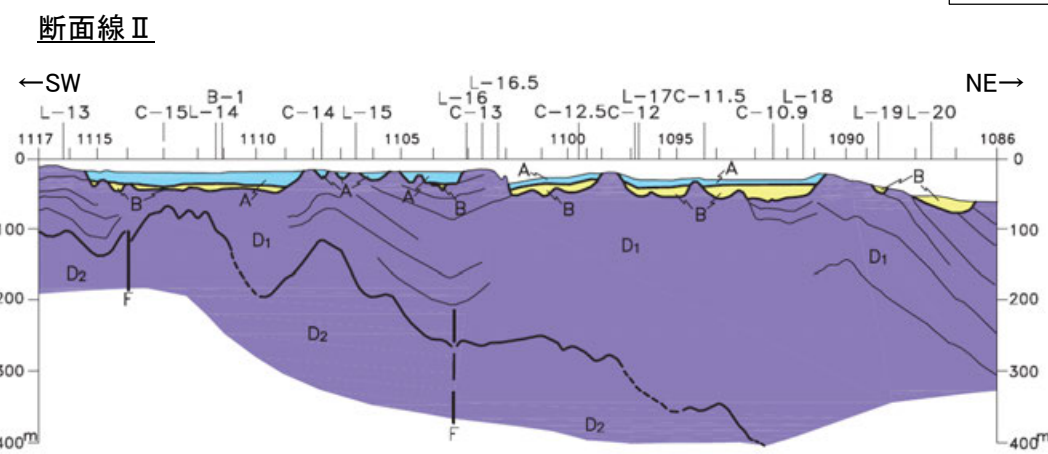
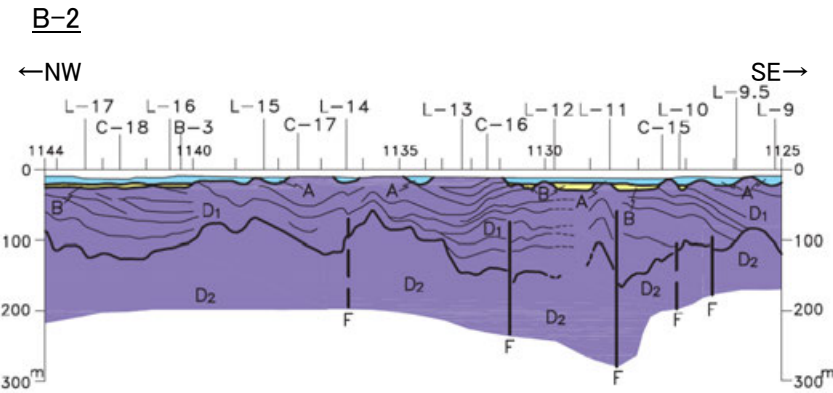
七尾湾調査海域の海底地質図  
(音波探査により取得したデータをもとに当社作成)

# 1.1 (3) 地質・地質構造 —七尾湾調査海域 海底地質断面図—

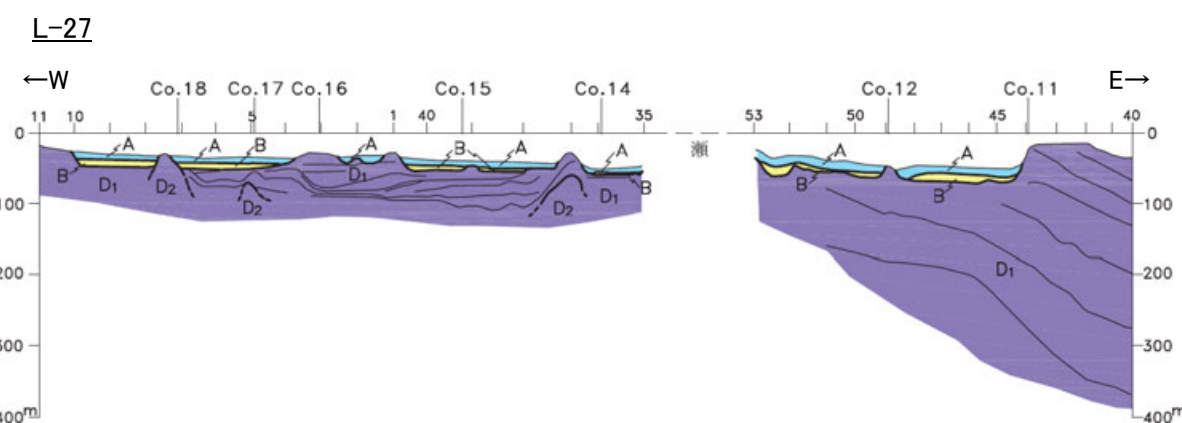
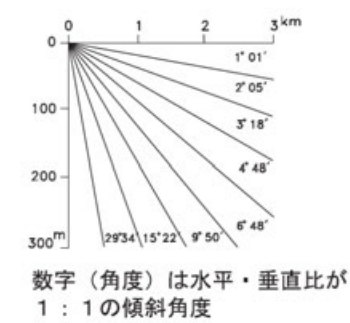
OD層上面が起伏に富み、B層及びA層はそれぞれ下位層の凹部を埋めて、ほぼ水平に堆積している。



七尾湾調査海域の海底地質図



凡例



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）

---

余白

---

## 1.2 敷地近傍の地形, 地質・地質構造

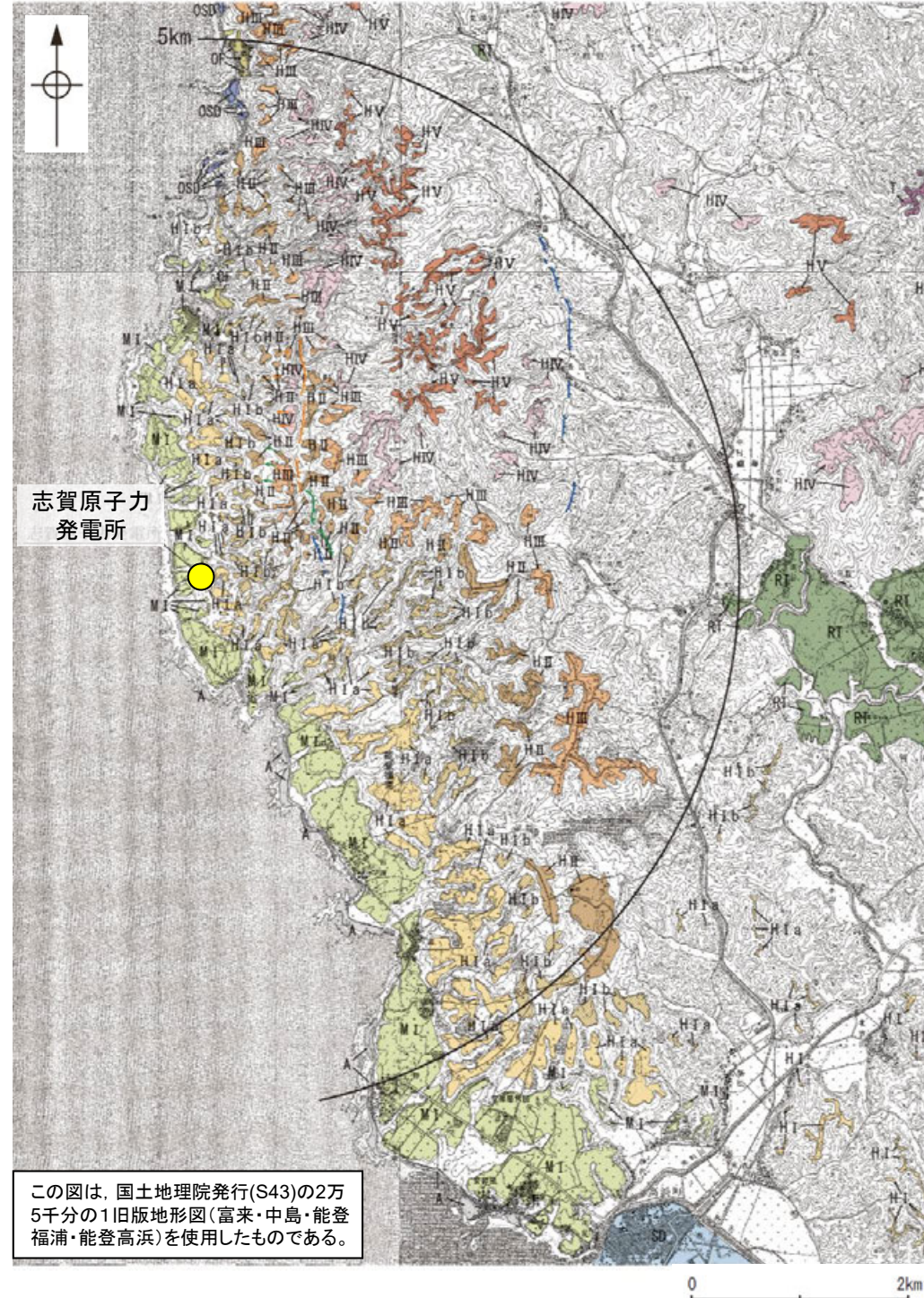


# 1.2 (1) 地形 — 敷地近傍 段丘面分布図 —

- 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。



航空レーザー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

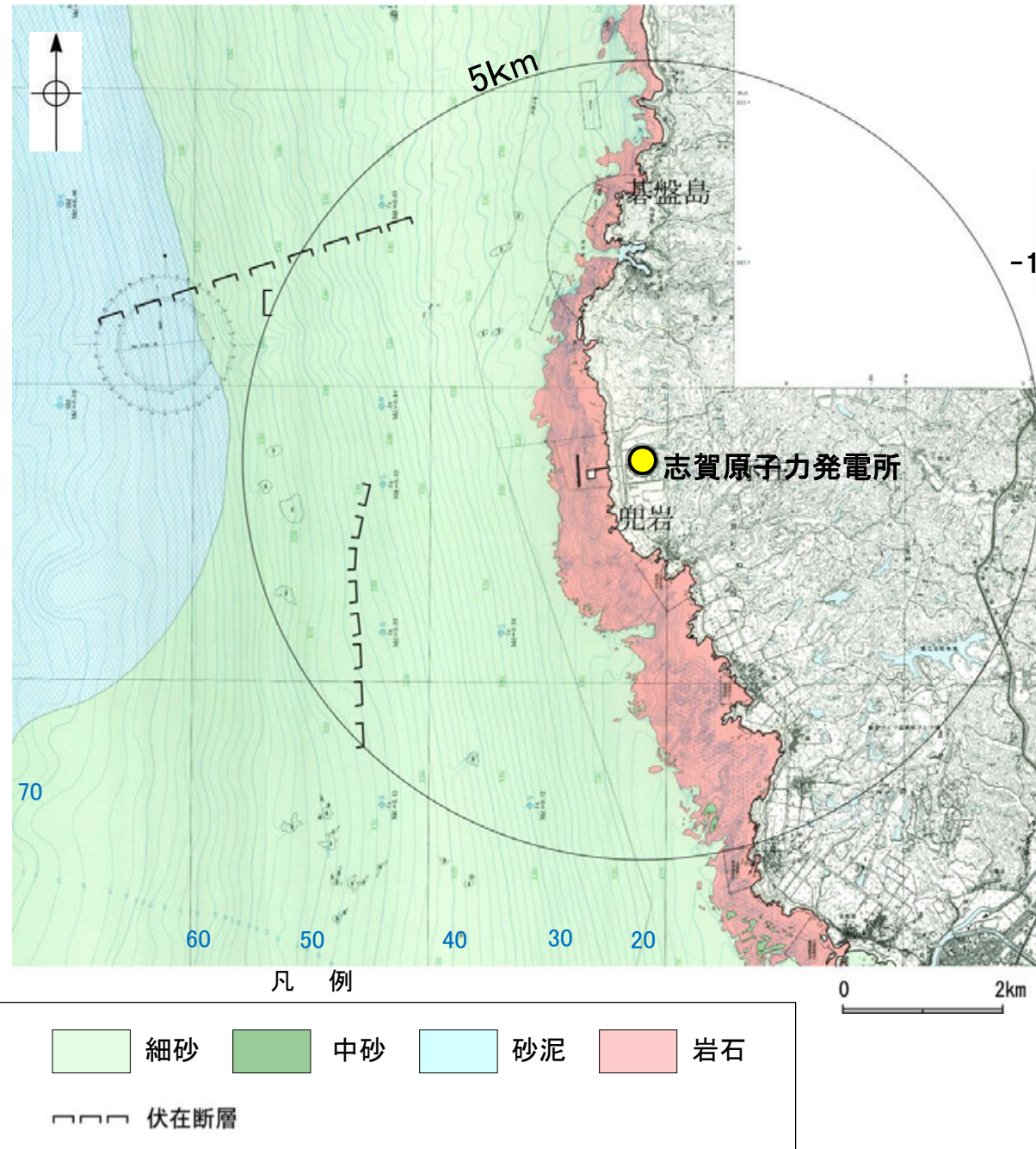
- ・中位段丘 I 面については、段丘面の形態、連続性に加え、堆積物の性状及び火山灰の分布を基に区分を行った(P.14)。
- ・中位段丘 I 面より高位に分布する高位段丘面については、航空レーザー計測による地形データ等を用いて、中位段丘 I 面を基準とした地形的順序や比高関係、段丘面の連続性を基に区分を行った。

凡 例

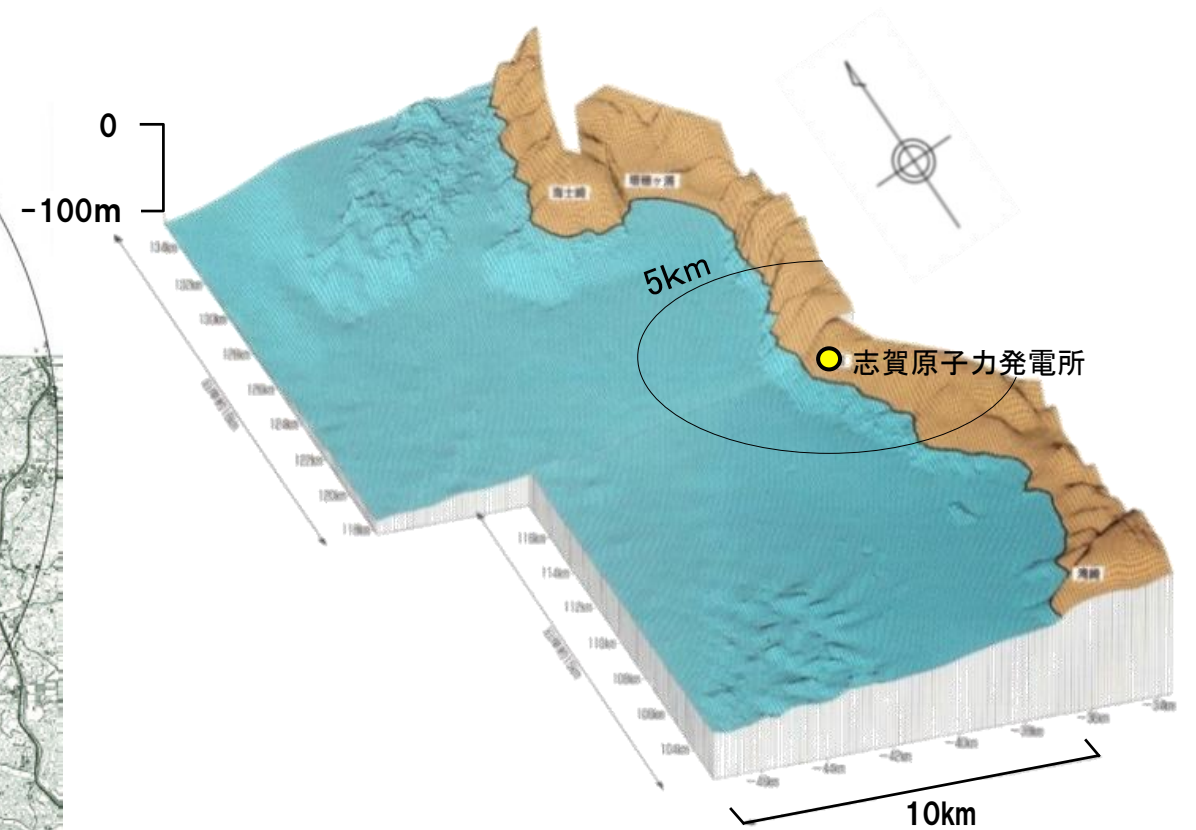
〔段丘面〕	
<span style="background-color: #d9ead3;">■</span> 最高位段丘面群	<span style="background-color: #d9ead3;">■</span> 中位段丘 I 面
<span style="background-color: #f4cccc;">■</span> 高位段丘 V 面	<span style="background-color: #d9ead3;">■</span> 古砂丘
<span style="background-color: #f4cccc;">■</span> 高位段丘 IV 面	<span style="background-color: #d9ead3;">■</span> 古期扇状地面
<span style="background-color: #f4cccc;">■</span> 高位段丘 III 面	<span style="background-color: #d9ead3;">■</span> 沖積段丘面
<span style="background-color: #f4cccc;">■</span> 高位段丘 II 面	<span style="background-color: #d9ead3;">■</span> 砂丘
<span style="background-color: #f4cccc;">■</span> 高位段丘 I b 面	<span style="background-color: #d9ead3;">■</span> 河成段丘面
<span style="background-color: #f4cccc;">■</span> 高位段丘 I a 面	
〔リニアメント・変動地形〕	
<span style="border-bottom: 1px dashed orange;">—</span>	Lb (変動地形である可能性がある)
<span style="border-bottom: 1px dashed green;">—</span>	Lc (変動地形である可能性が低い)
<span style="border-bottom: 1px dashed blue;">—</span>	Ld (変動地形である可能性は非常に低い)
ケバは低下側を示す。 ↓ は地形面の傾斜の向きを示す。	

# 1.2 (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)



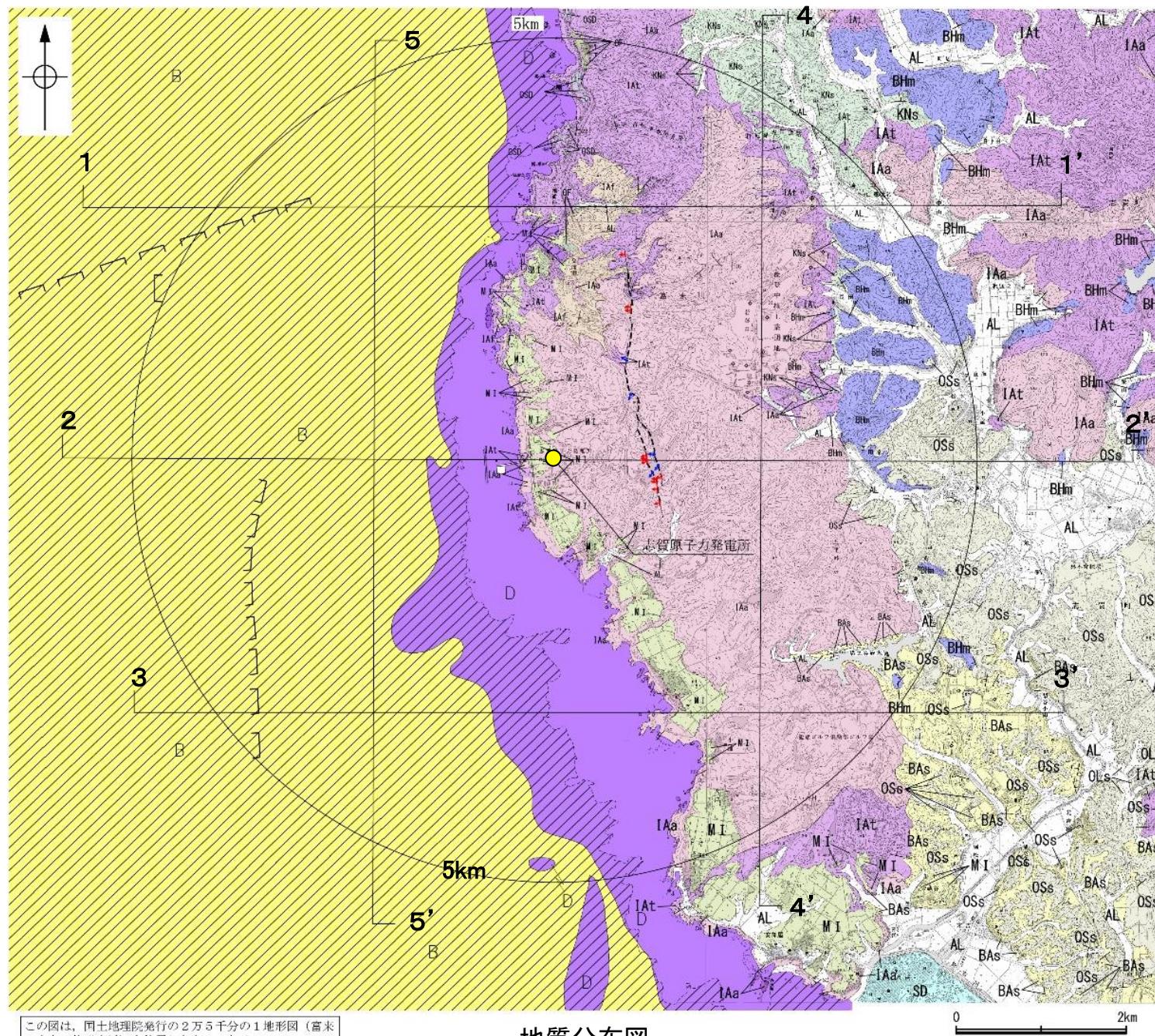
海底地形鳥瞰図(石川県(1997)に一部加筆)

# 1.2 (2) 地質・地質構造 — 敷地近傍 地質分布図 —

○海岸に沿って広く分布する岩稲階の別所岳安山岩類は、敷地北方で緩く東に傾斜する凝灰岩を挟む。岩稲階を不整合に覆う草木互層，浜田泥岩層，赤浦砂岩層及び出雲石灰質砂岩層（非石灰質部）は、海岸より東方で、別所岳安山岩類上面の凹地を埋積しており、大局的には北から南に向かって順次新しい地層が分布する。これらの地層の傾斜は、概ね水平ないし10°程度を示している。

○中位段丘堆積層は、ほぼ水平または海側方向に非常に緩く傾斜して分布する。

○海岸に露出する岩稲階の別所岳安山岩類は海域のD<sub>2</sub>層に対比され、D<sub>2</sub>層は沖合い方向に徐々に深度を増す。その上部には水深20m以浅の汀線部を除き、C層，B層，A層が分布し、A層及びB層は海底面とほぼ平行して堆積している。



凡 例

[地質]		陸域 地層・岩石名	海域 地層名
第四紀	更新世	SD 砂丘砂層 AL 沖積層	A層
	中更新世	OSD 古砂丘砂層 OF 古期扇状地堆積層 MI 中位段丘I面堆積層	B層
	埋生階		
	水見階		C層
新第三紀	音川階	OSs 出雲石灰質砂岩層 (非石灰質部) OLs 出雲石灰質砂岩層 (石灰質部)	
	東別所階	BAs 赤浦砂岩層 BAm 浜田泥岩層	
	黒瀬谷階	KNs 草木互層	D層
	岩稲階	IAa 別所岳安山岩類 安山岩 IAAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩) IAf 別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩 (凝灰岩)	

[記号]	
20° 43'	地層の走向・傾斜
20° 43'	節理の走向・傾斜
— —	地質断面線

[陸域]	
--- ---	断層位置 (推定区間)
←	反射法地震探査での断層確認位置
→	断層確認位置

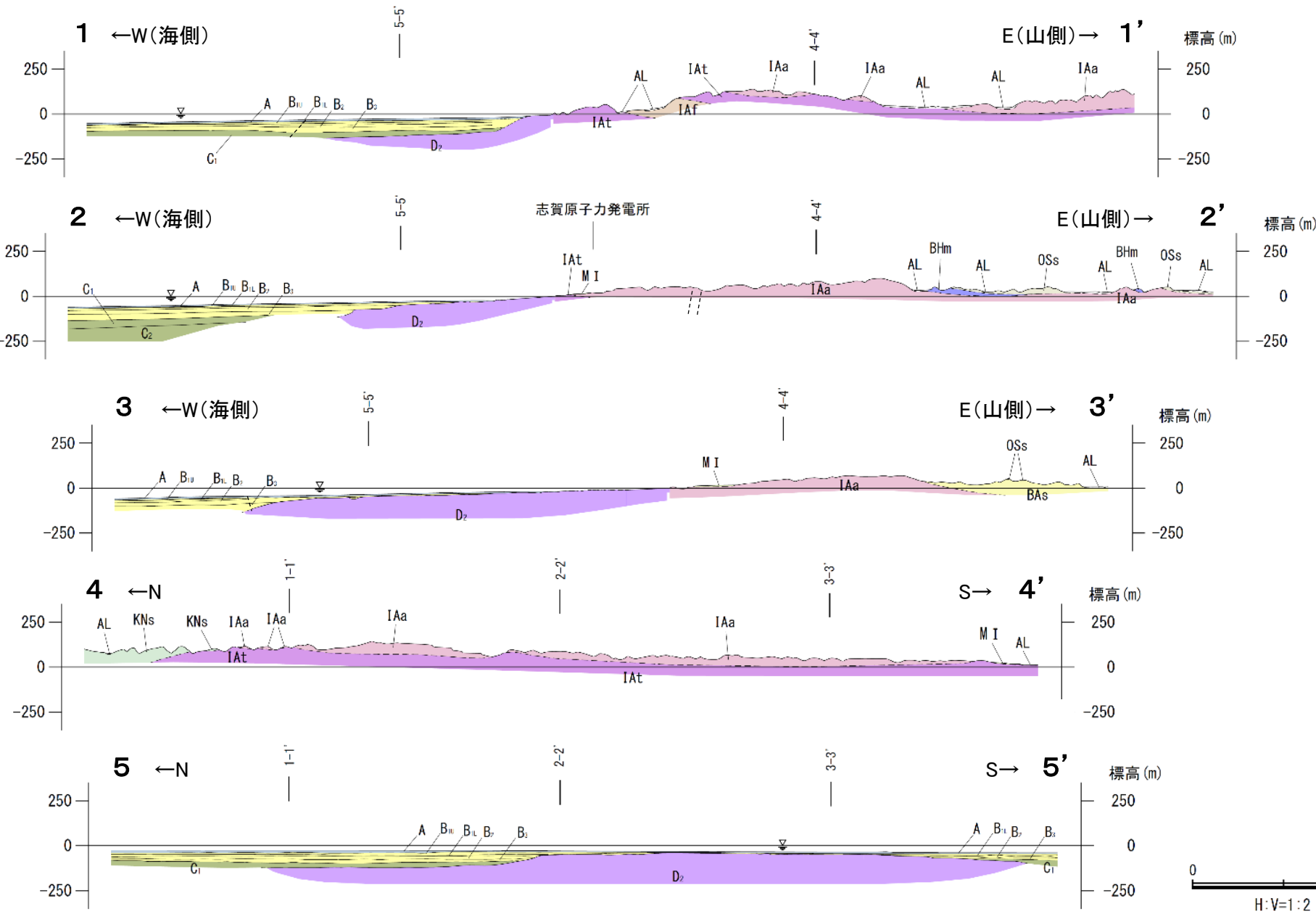
  

[海域]	
~~~~~	伏在断層
~~~~~	地層境界

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

地質分布図

# 【地質断面図】



地質断面図

凡 例

〔地質〕		陸域 地層・岩石名	海域 地層名
第四紀	完新世	AL 沖積層	A A層
	更新世	MI 中位段丘 I 面堆積層	B1, B1u, B2, B3 B層
鮮新世	水見階		C1, C2 C層
	音川階	OSs 出雲石灰質砂岩層 (非石灰質部)	
中新世	東別所階	BAs 赤浦砂岩層 BHm 浜田泥岩層	D1 D1層
	黒瀬谷階	KNs 草木互層	
第三紀	岩 稻階	IAa 別所岳安山岩類 安山岩	D2 D2層
		IAf 別所岳安山岩類 安山岩質～ デイサイト質火砕岩 (凝灰岩)	
		IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩)	

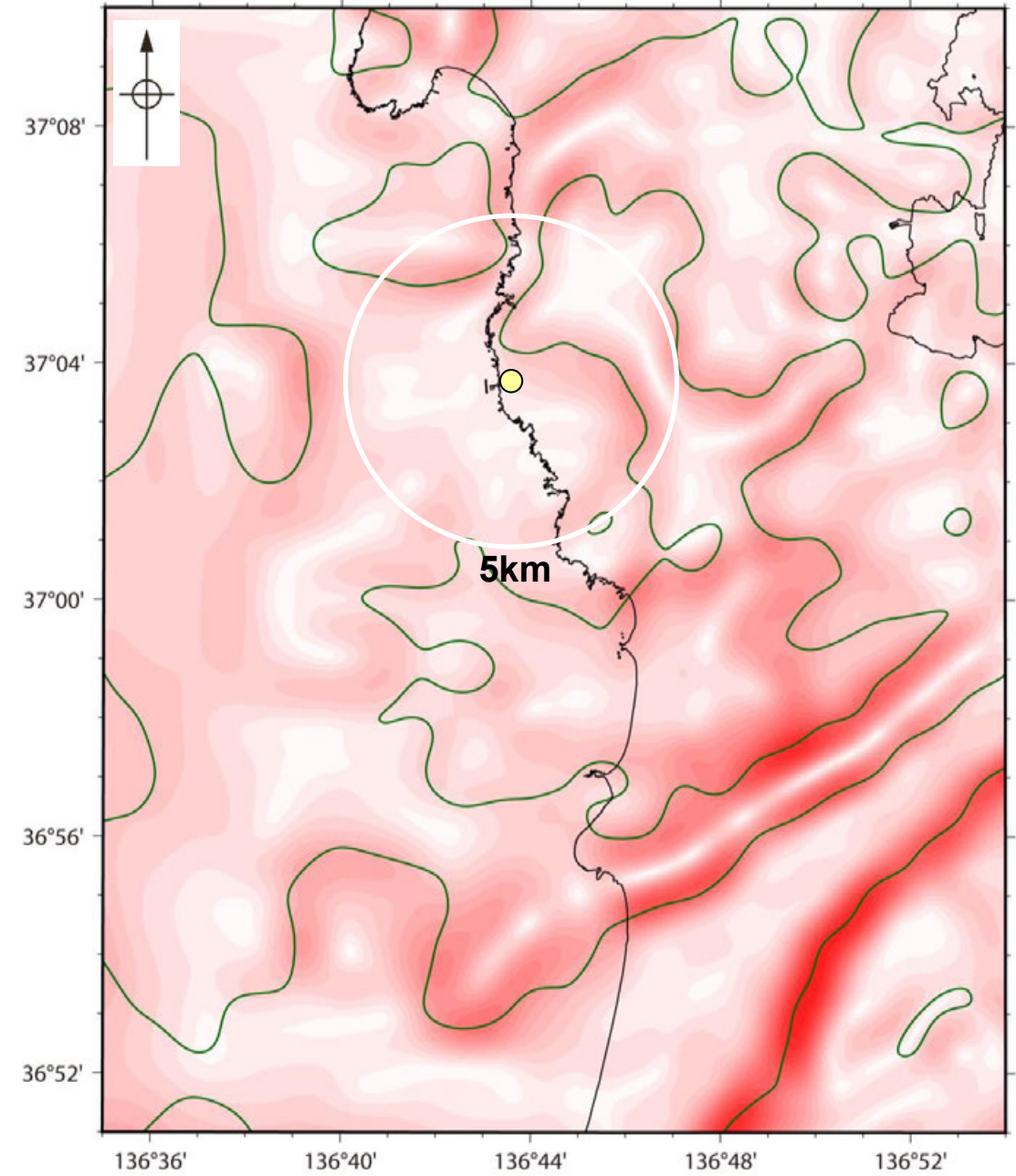
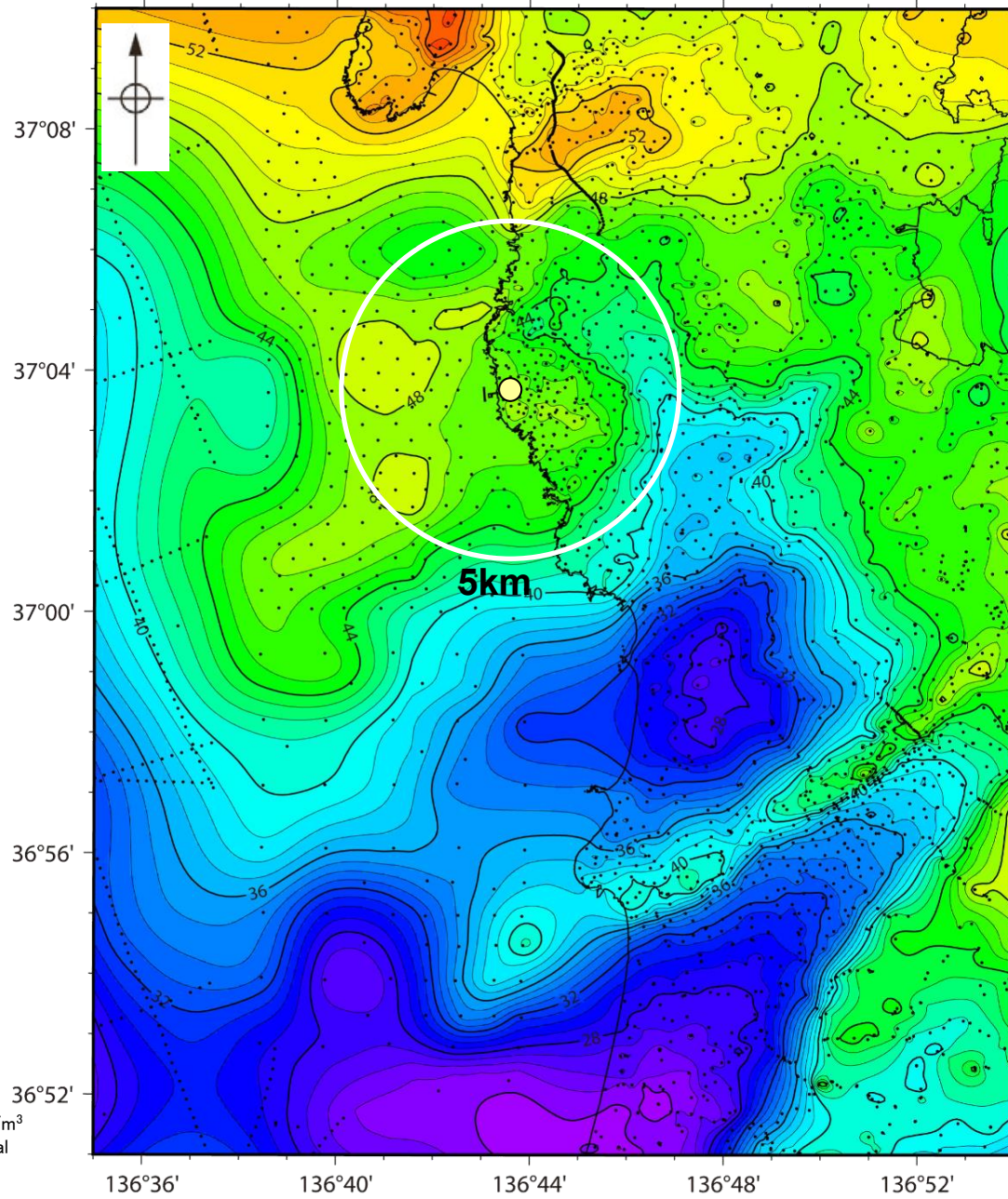
----- 断層

# 1.2 (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。

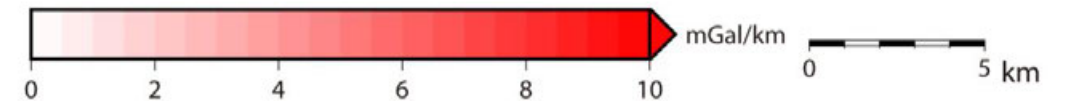
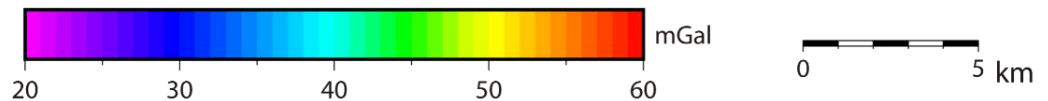
○ 志賀原子力発電所

○ 志賀原子力発電所



・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)、澤田ほか(2021)、海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013a)、石田ほか(2018)を用いて、金沢大学・当社が作成した。

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



敷地近傍のブーゲー異常図(金沢大学・当社作成)

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。

---

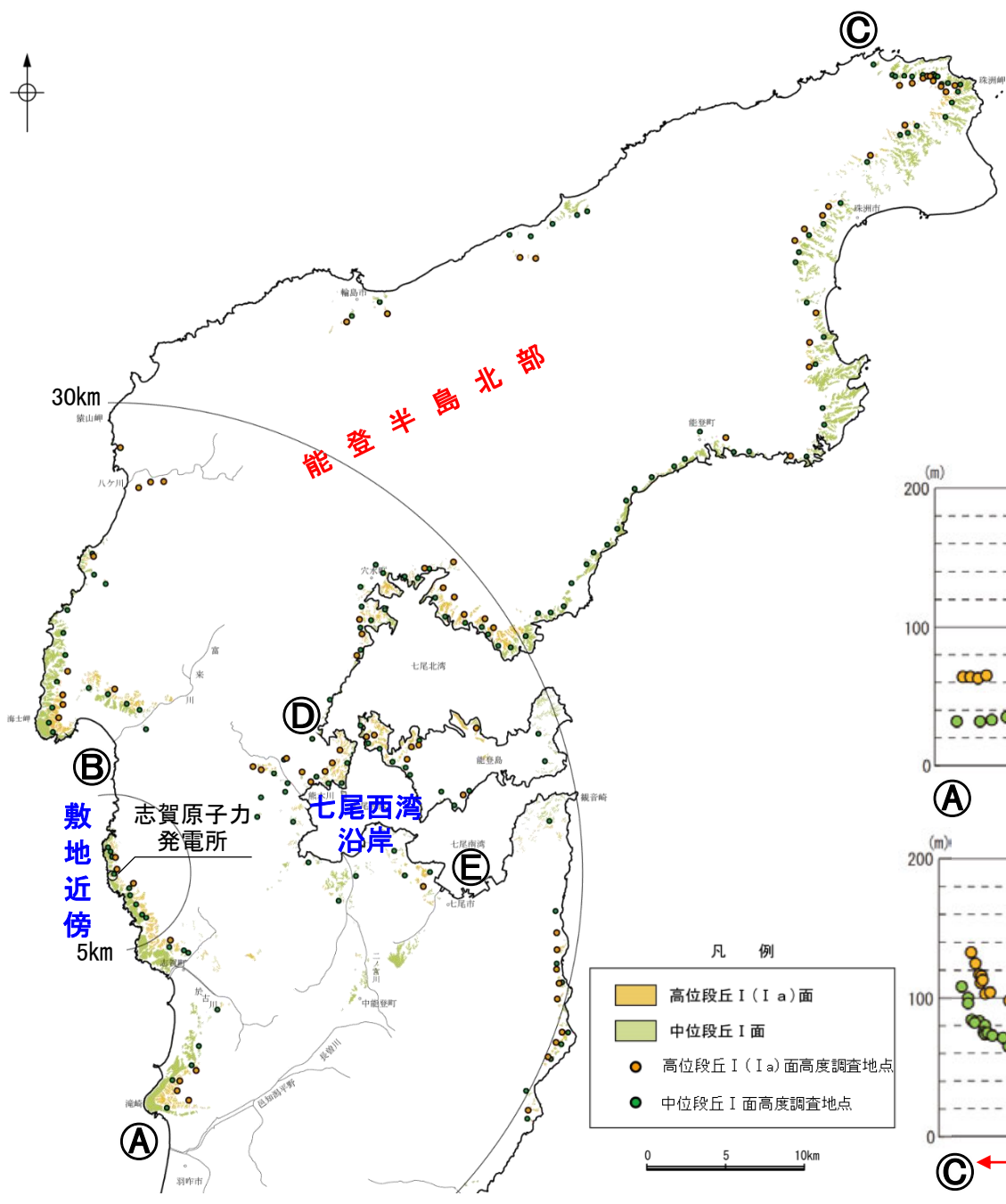
## 1.3 能登半島の段丘面高度分布

# 1.3 能登半島の段丘面高度分布

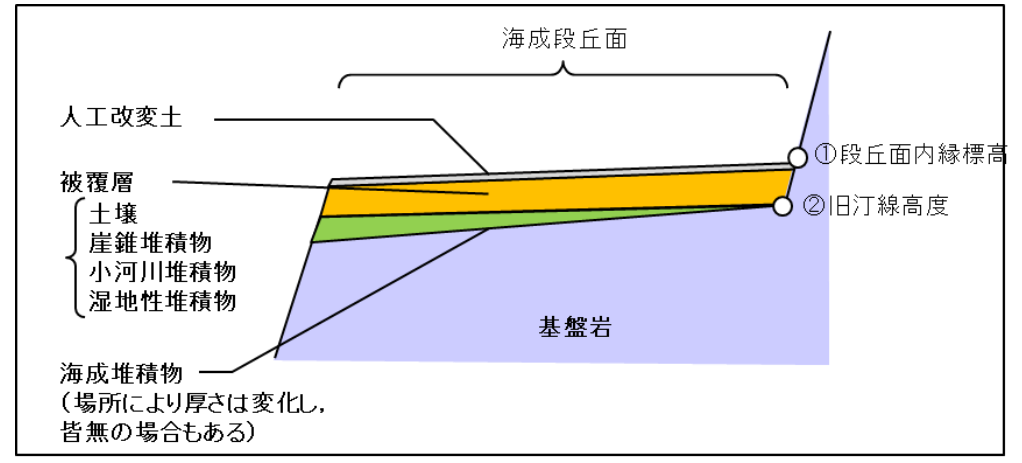
- 能登半島には海成段丘面が広く連続して分布し、中位段丘 I 面の段丘面内縁標高※は能登半島北部において標高約20～120mに分布し、全体として南下がりの傾向を示すが、敷地近傍や七尾西湾沿岸では標高約20～30mで一定であり、半島全体の下限值に相当する。
- また、中位段丘 I 面の一つ上位に分布する高位段丘 I (I a)面の分布傾向についても同様である。

能登半島西岸域の段丘面高度分布に関する詳細検討については、[補足資料1.4-1\(2\)](#)  
 能登半島の段丘面高度分布と地質構造等との関係については、[補足資料1.4-1\(3\)](#)  
 能登半島西岸域の完新世の海岸地形については、[補足資料1.4-2](#)

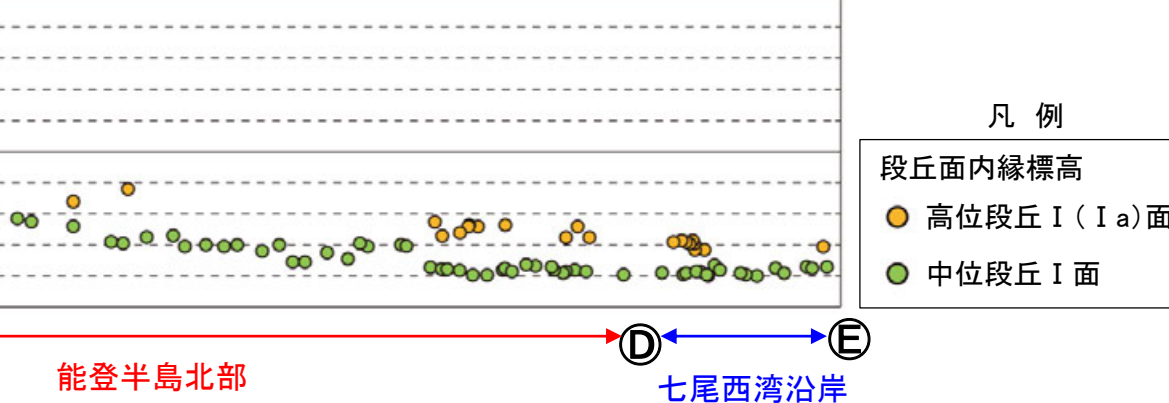
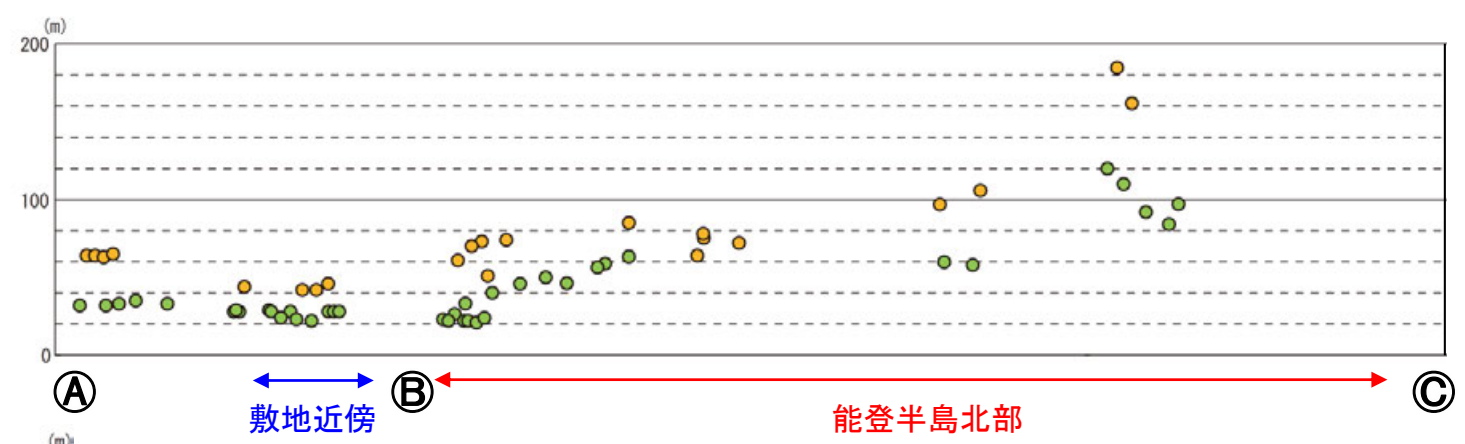
※段丘面内縁標高(下図①)と旧汀線高度(下図②)の差は能登半島において3m程度であり、能登半島の段丘面の分布高度の幅(標高約20～120m)と比べて小さい([補足資料1.4-1\(1\)](#))。



中位段丘 I 面及び高位段丘 I (I a)面の分布

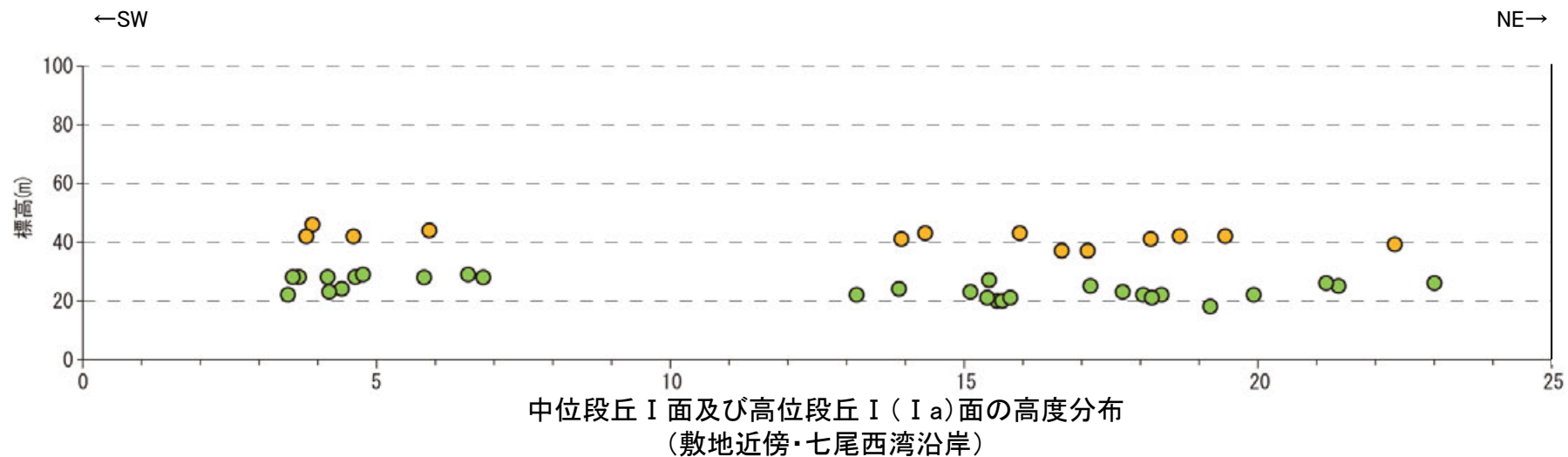
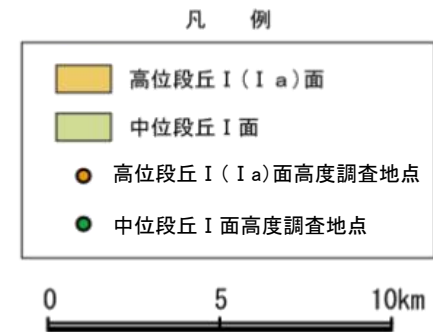
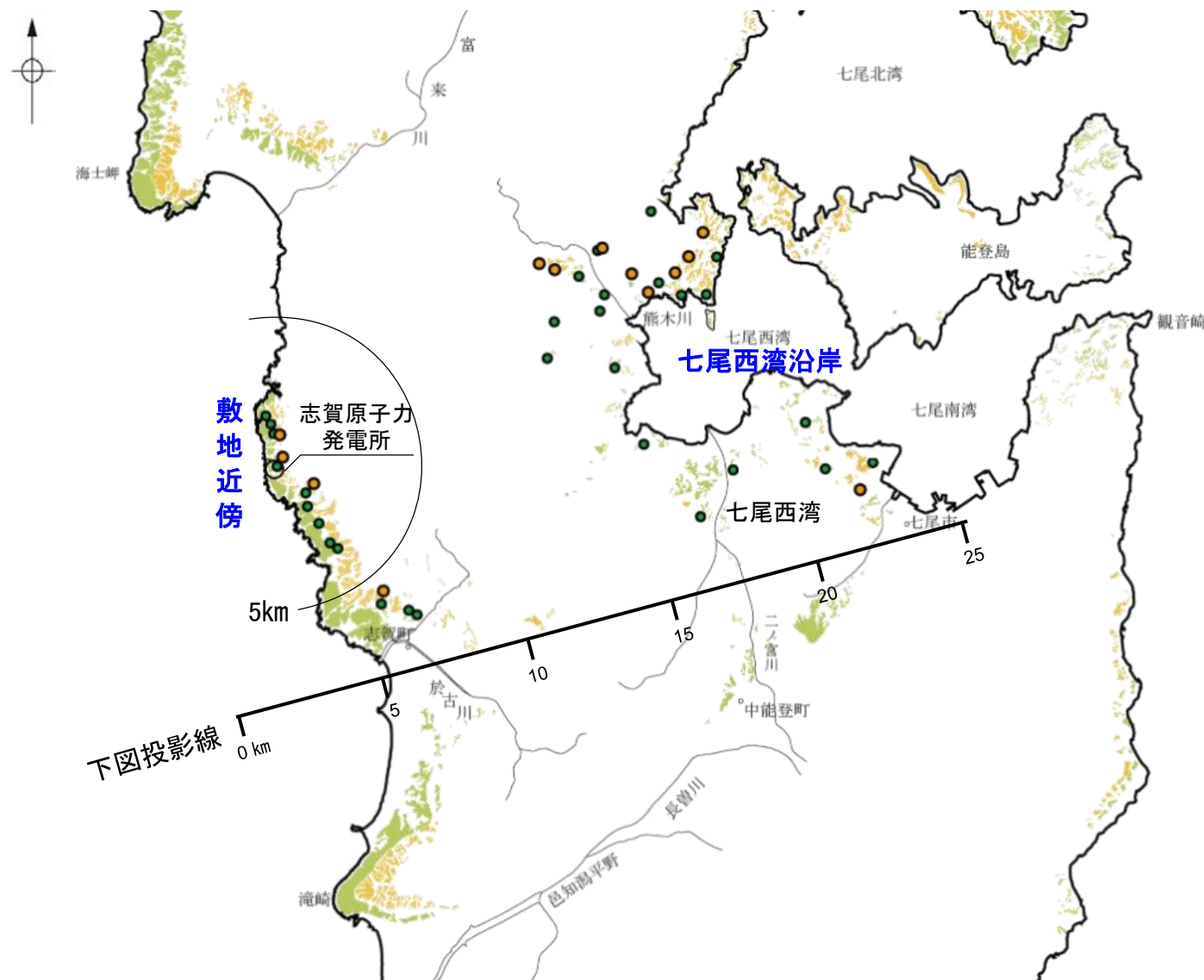
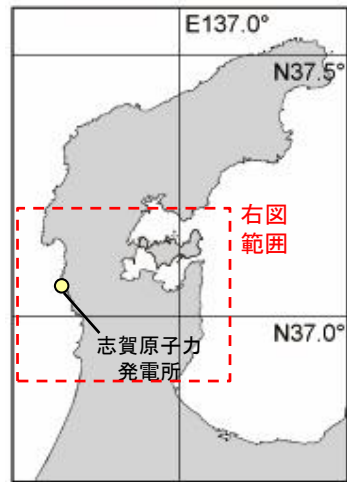


海成段丘面の模式断面図



中位段丘 I 面及び高位段丘 I (I a)面の高度分布

【敷地近傍・七尾西湾沿岸】





---

余白

---

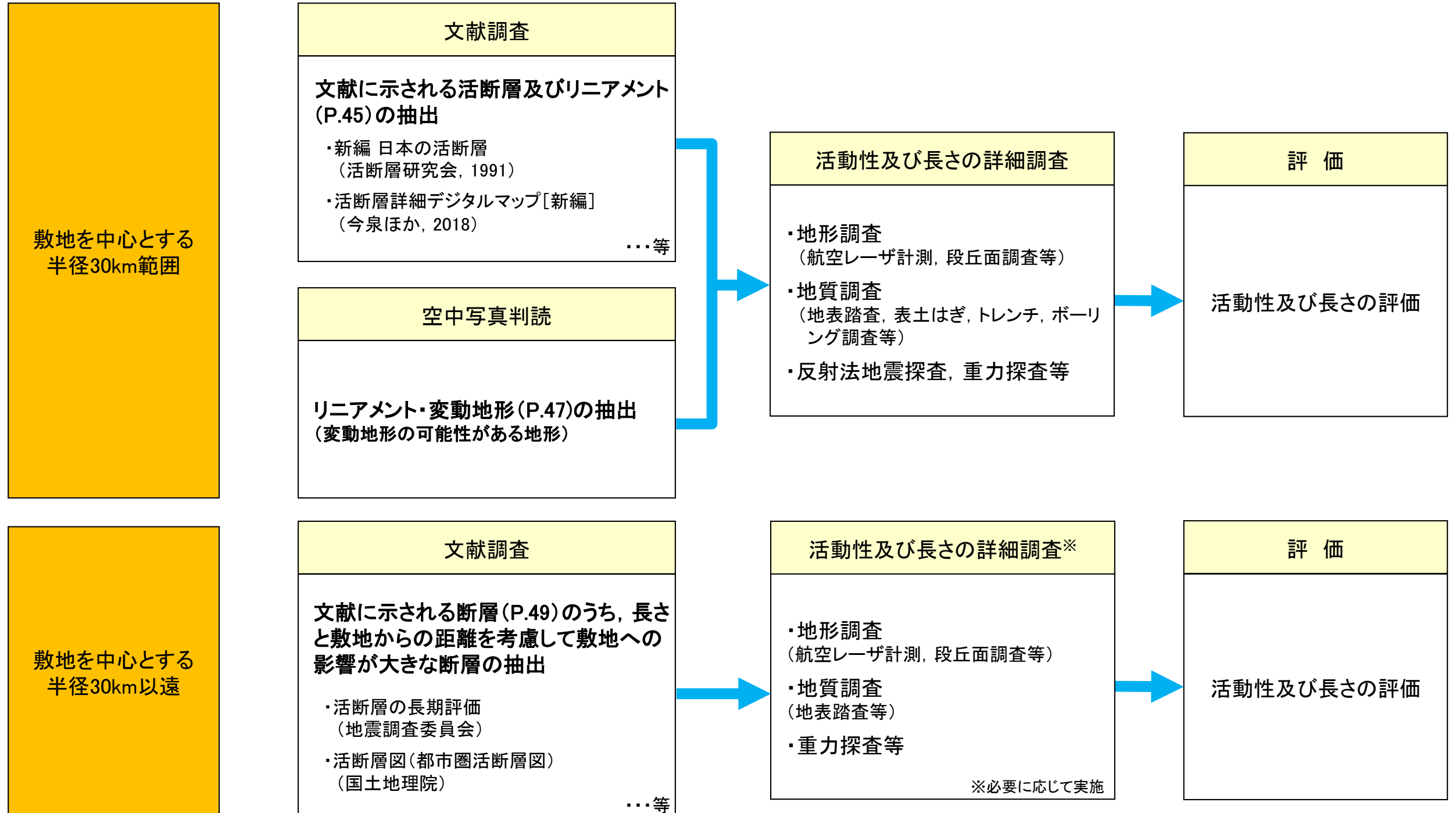
## 2. 敷地周辺の断層の評価

---

## 2.1 敷地周辺の断層の評価(概要)

# 2.1 (1) 陸域 ー活断層評価フローー

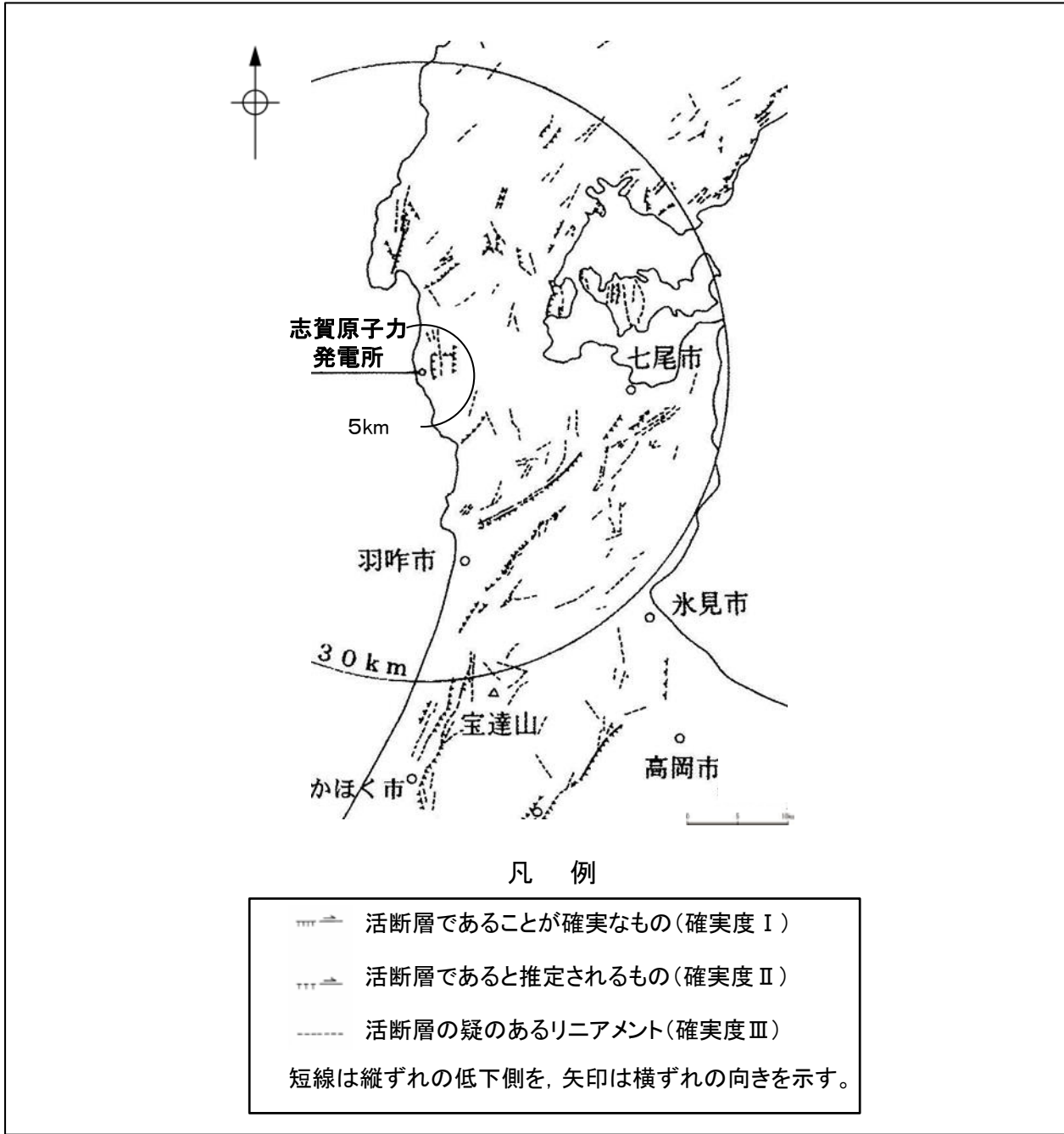
- 敷地からの距離に応じて、以下のフローに沿った活断層評価を実施した。
- 敷地を中心とする半径30km範囲では、文献調査により抽出した断層等及び空中写真判読により抽出したリニアメント・変動地形について、詳細調査・評価を行った。
- 敷地を中心とする半径30km以遠では、文献調査により把握した断層の中から、敷地への影響が大きな断層を抽出し、必要に応じて詳細調査を実施し、評価を行った。



連動の評価については、「敷地を中心とした半径5km以遠の断層の評価」とあわせて説明を行う。

## 【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)。



「新編 日本の活断層」  
活断層研究会(1991)



「活断層詳細デジタルマップ[新編]」  
今泉ほか(2018)

※: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> 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、 (1) 屈曲は鮮明であり、河川の規模と屈曲量との相関とあるいは、 (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・現海岸線方向と異なり、延長が長く、かつ、 (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。 (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。 (3) 山地・丘陵内の明瞭な崖・鞍部等に連続するもの。 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。 b. 平坦面の傾斜角が大きいもの。 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> 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、 (1) 地形形態は鮮明であるもの。 あるいは、 (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、 (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。 あるいは、 (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・現海岸線方向であるが、延長の長いものうち、 (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。 (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。 (3) 山地・丘陵内の明瞭な崖・鞍部等に連続するもの。 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。 (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。 (2) 累積性は認められないが、延長が長いもの。 (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> 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、 (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。 あるいは、 (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、 (1) 方向が水系の側刻方向・現海岸線方向とやや異なり、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。 あるいは、 (2) 方向が水系の側刻方向・現海岸線方向であるが、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。 (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。 (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> 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。 (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。 (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。

## 【空中写真判読結果 陸域(半径30km範囲)】

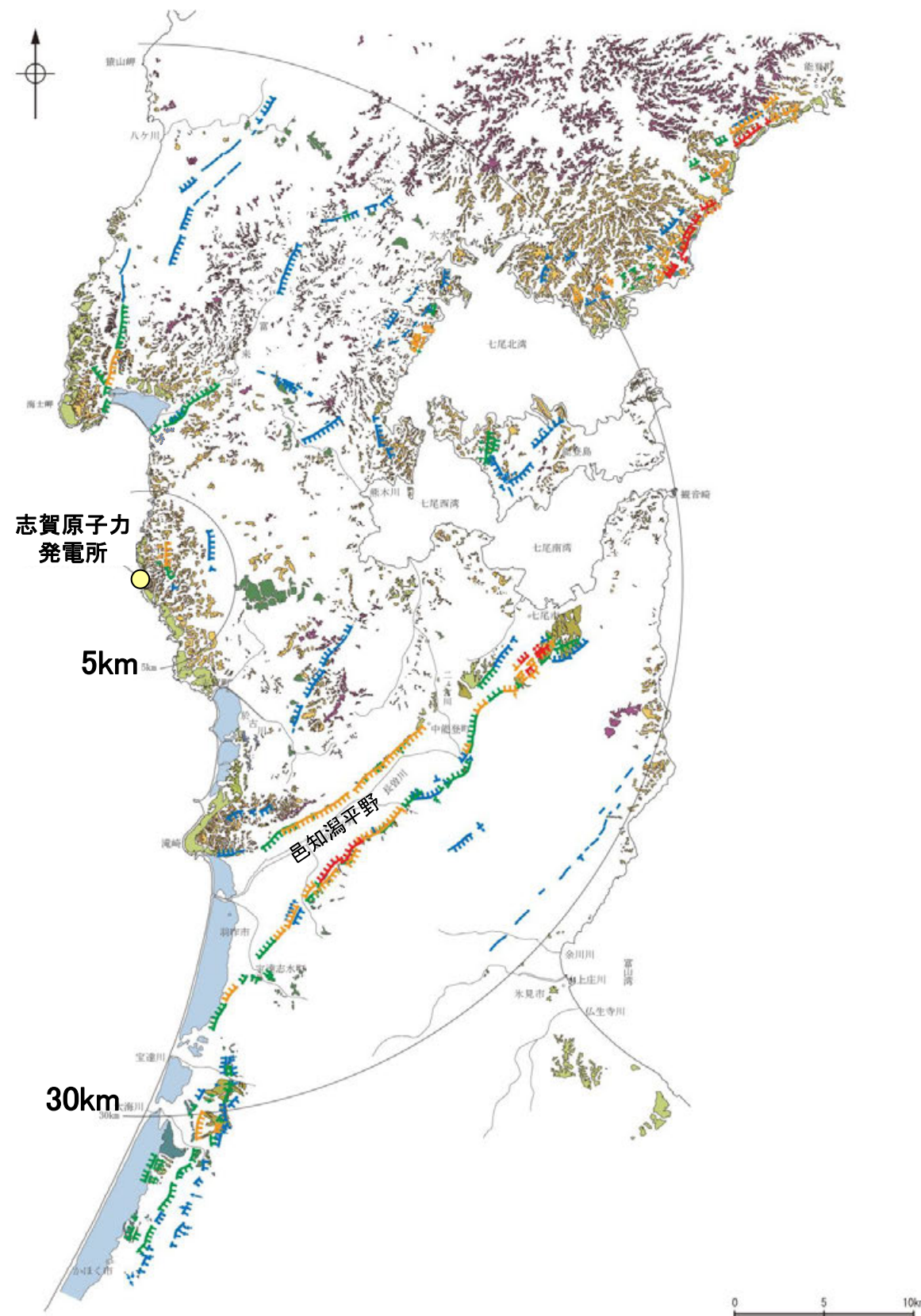
- ・前頁の判読基準を基に、リニアメント・変動地形の判読を行った。
- ・判読にあたっては、米軍、国土地理院、当社撮影の空中写真(下表参照)から、撮影範囲、土地利用状況等を踏まえ、適切な空中写真を選定した。

空中写真一覧表

撮影者	縮尺	年代
米軍	約1/40,000	1947～1955年
	約1/20,000	1953年
	約1/15,000	1947～1949年
	約1/10,000	1952～1953年
国土地理院	1/40,000	1965～1967年
	1/20,000	1978年
	1/10,000	1975年
	1/10,000	1963年
当社	1/20,000	1978年
	1/15,000	1961年
	1/8,000	1985年

凡 例

【段丘面】	
【リニアメント・変動地形】	
	↓ LA (変動地形である可能性が高い)
	↓ 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)

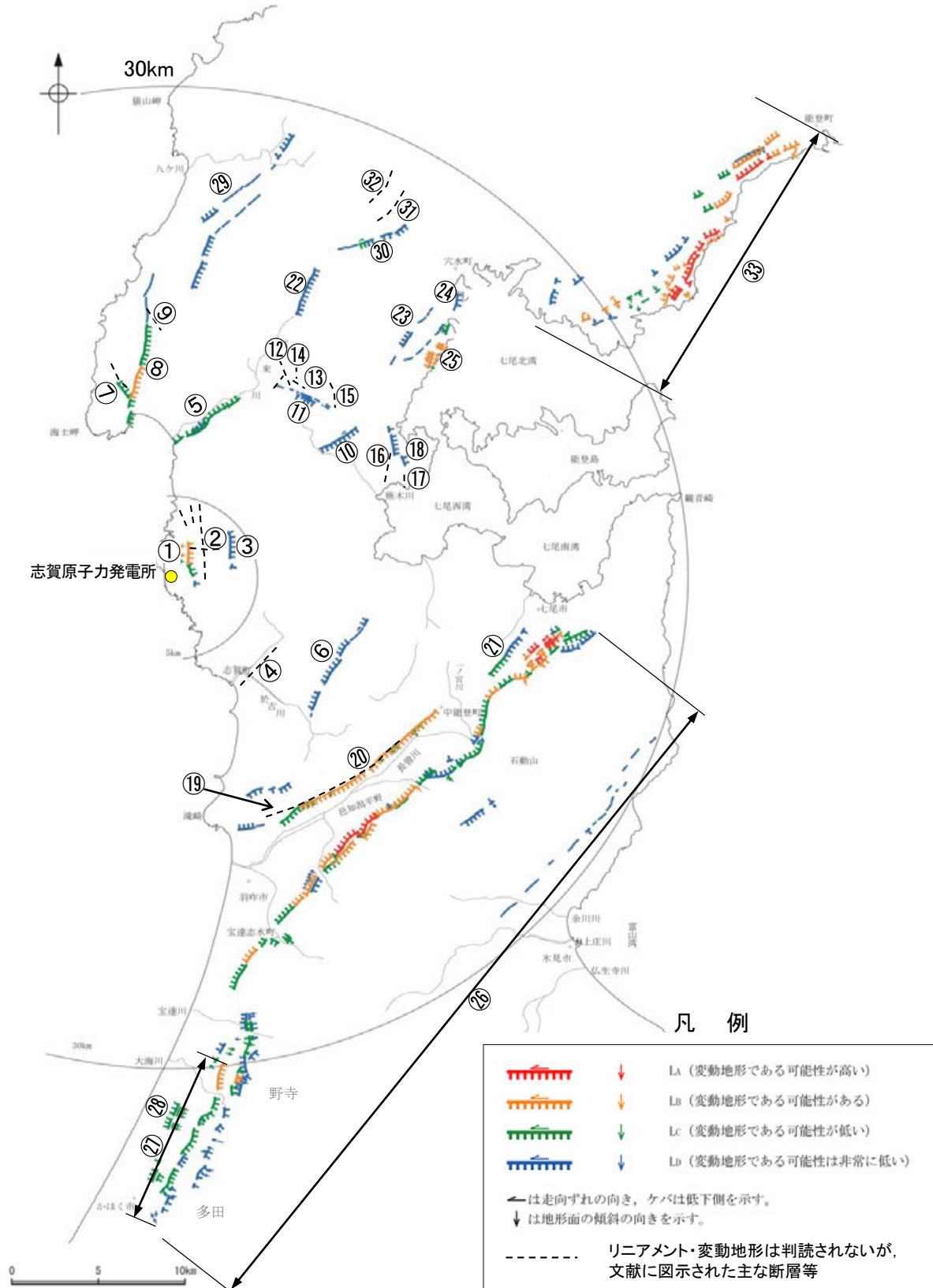


敷地周辺陸域の段丘面及びリニアメント・変動地形分布図

# 2.1 (1) 陸域 ー断層ー覧表ー

## 【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。



敷地周辺陸域(半径30km範囲)の断層分布図

No.	名称
①	ふくろう 福浦断層※
②	わこうだい みなみ 和光台南の断層
	たか やまとうほう 高ツボリ山東方リニアメント
	たか やまほくせいほう 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント
	たか やまほくせいほう 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント
③	ながた 長田付近の断層
④	たかはま 高浜断層
⑤	とぎがわなんがん 富来川南岸断層
⑥	やだ 矢駄リニアメント
⑦	やちせいほう 谷内西方の断層
⑧	さかみ 酒見断層
⑨	たかつめやませいほう 高爪山西方の断層
⑩	よこた 横田付近の断層
⑪	にしやち 西谷内リニアメント
⑫	たじりたきせいほう 田尻滝西方の断層
⑬	ふたくちせいほう 二口西方の断層
⑭	こしがくちせいほう 越ヶ口西方の断層
⑮	べっしょ 別所付近の断層
⑯	おまき 小牧断層
⑰	せあらし 瀬嵐断層
⑱	かしまだい 鹿島台リニアメント
⑲	びじょうさん 眉丈山第1断層
⑳	びじょうさん 眉丈山第2断層

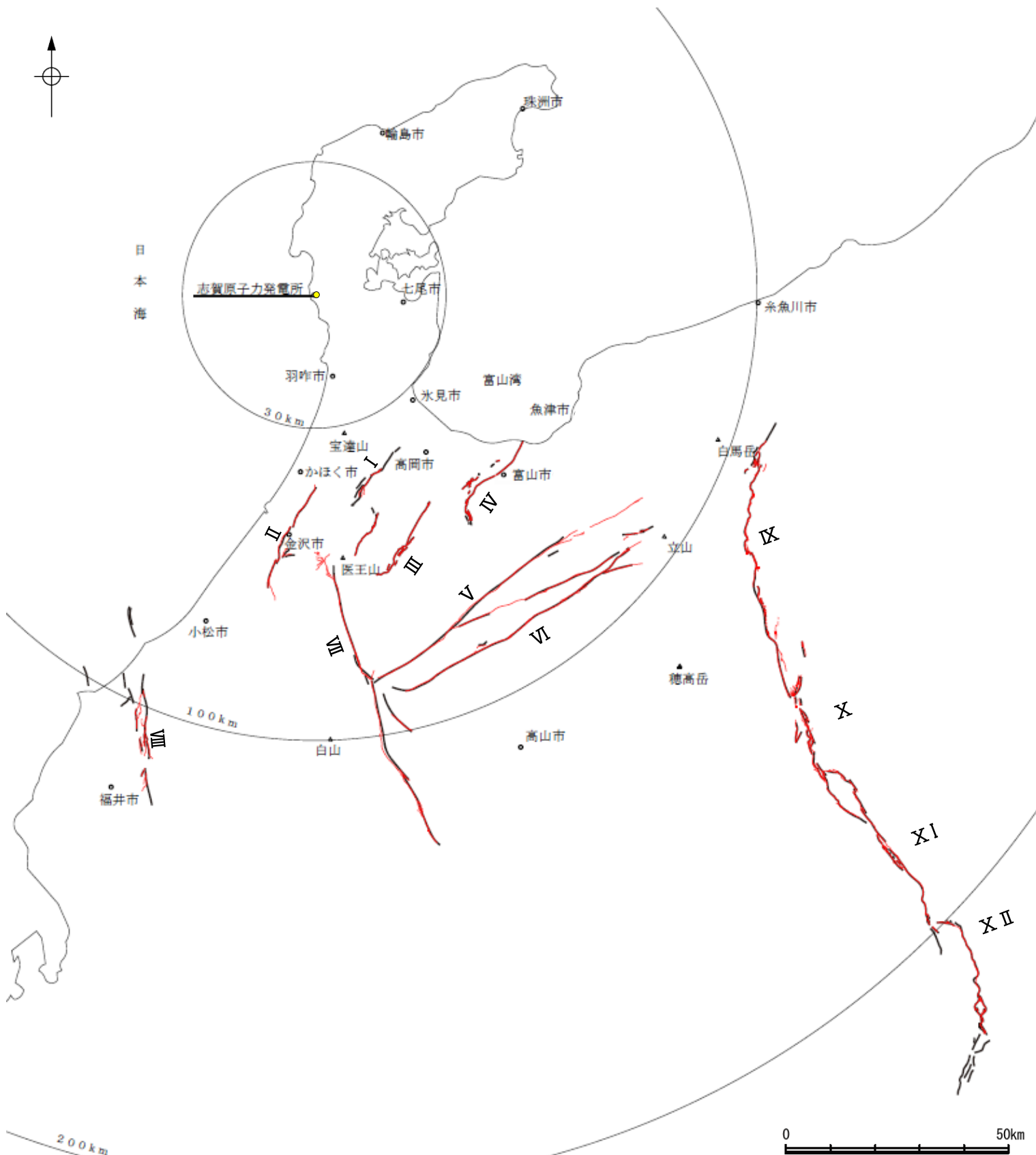
No.	名称
㉑	とくだほっほう 徳田北方の断層
㉒	とぎがわ 富来川断層
㉓	かしまにし 鹿島西断層
㉔	みどりがおか 緑ヶ丘リニアメント
㉕	そぶく 曾福リニアメント
㉖	おうちがたなんえん 邑知潟南縁断層帯
㉗	つぼやま はちの 坪山-八野断層
㉘	うちたかまつ 内高松付近の断層
㉙	にしなこ 西中尾リニアメント
㉚	しもからかわ 下唐川リニアメント
㉛	おまたせいほう 小又西方の断層
㉜	はら 原断層
㉝	のと 能都断層帯

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

※福浦断層の地質調査の過程で確認された断層oについても、敷地近傍にあることを考慮して、活動性及び長さの詳細調査及び評価を実施した(P.249)。



# 【陸域(半径30km以遠)】



No.	名称
I	となみへいや 砺波平野断層帯(西部)
II	もりもと とがし 森本・富樫断層帯
III	となみへいや 砺波平野断層帯(東部)
IV	くれはやま 呉羽山断層帯
V	うしくび 牛首断層帯
VI	あとつがわ 跡津川断層帯
VII	みほろ 御母衣断層帯
VIII	ふくいへいやとうえん 福井平野東縁断層帯
IX	いといがわ しずおか 糸魚川-静岡構造線活断層系(北部)
X	いといがわ しずおか 糸魚川-静岡構造線活断層系(中北部)
XI	いといがわ しずおか 糸魚川-静岡構造線活断層系(中南部)
XII	いといがわ しずおか 糸魚川-静岡構造線活断層系(南部)

## 凡例

### 文献による断層

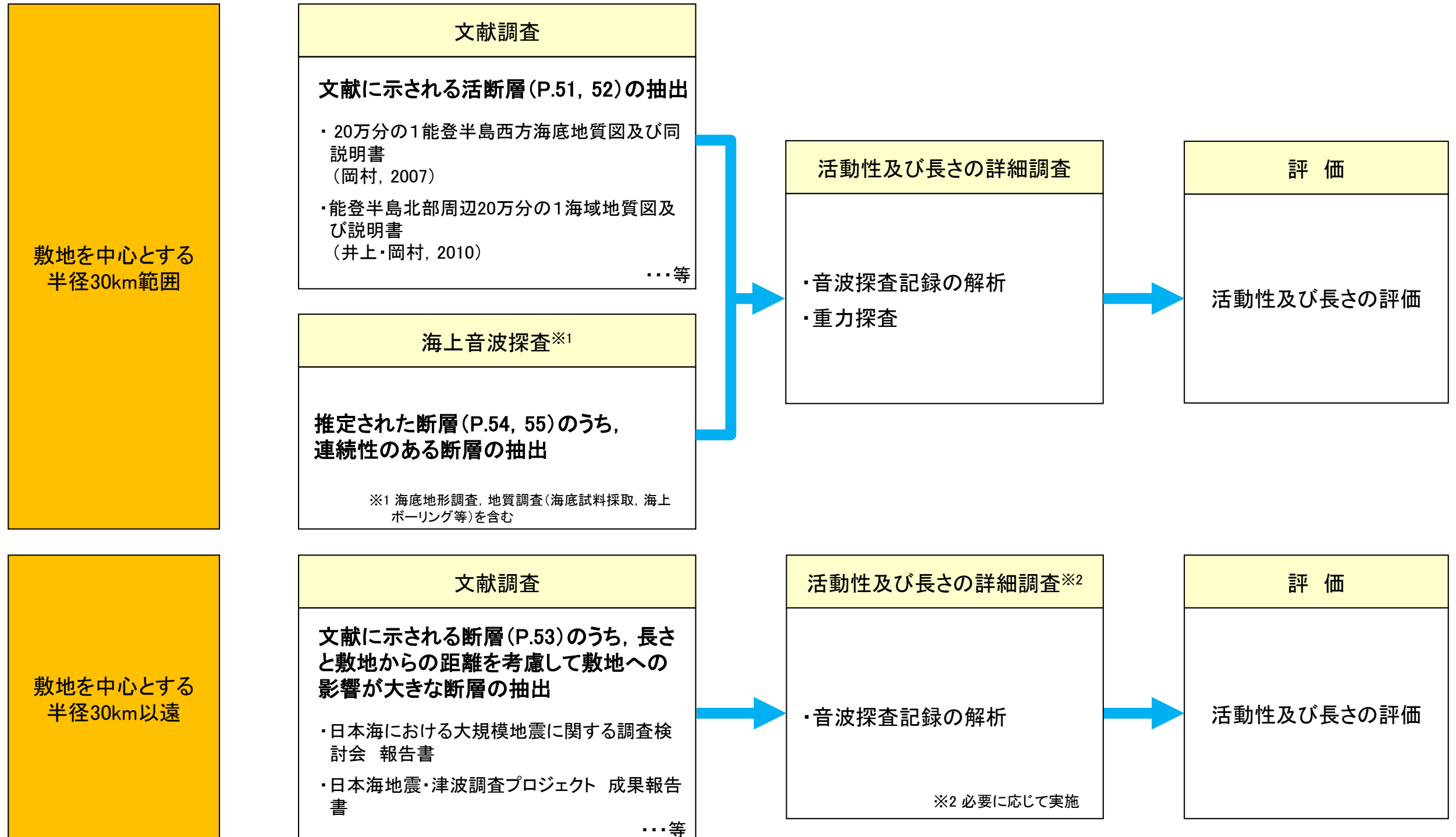
- 地震調査委員会「主要活断層帯の長期評価」による主要活断層帯
- 国土地理院「活断層図(都市圏活断層図)」による活断層

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図示したものである。

敷地周辺陸域(半径30km以遠)の文献断層分布図

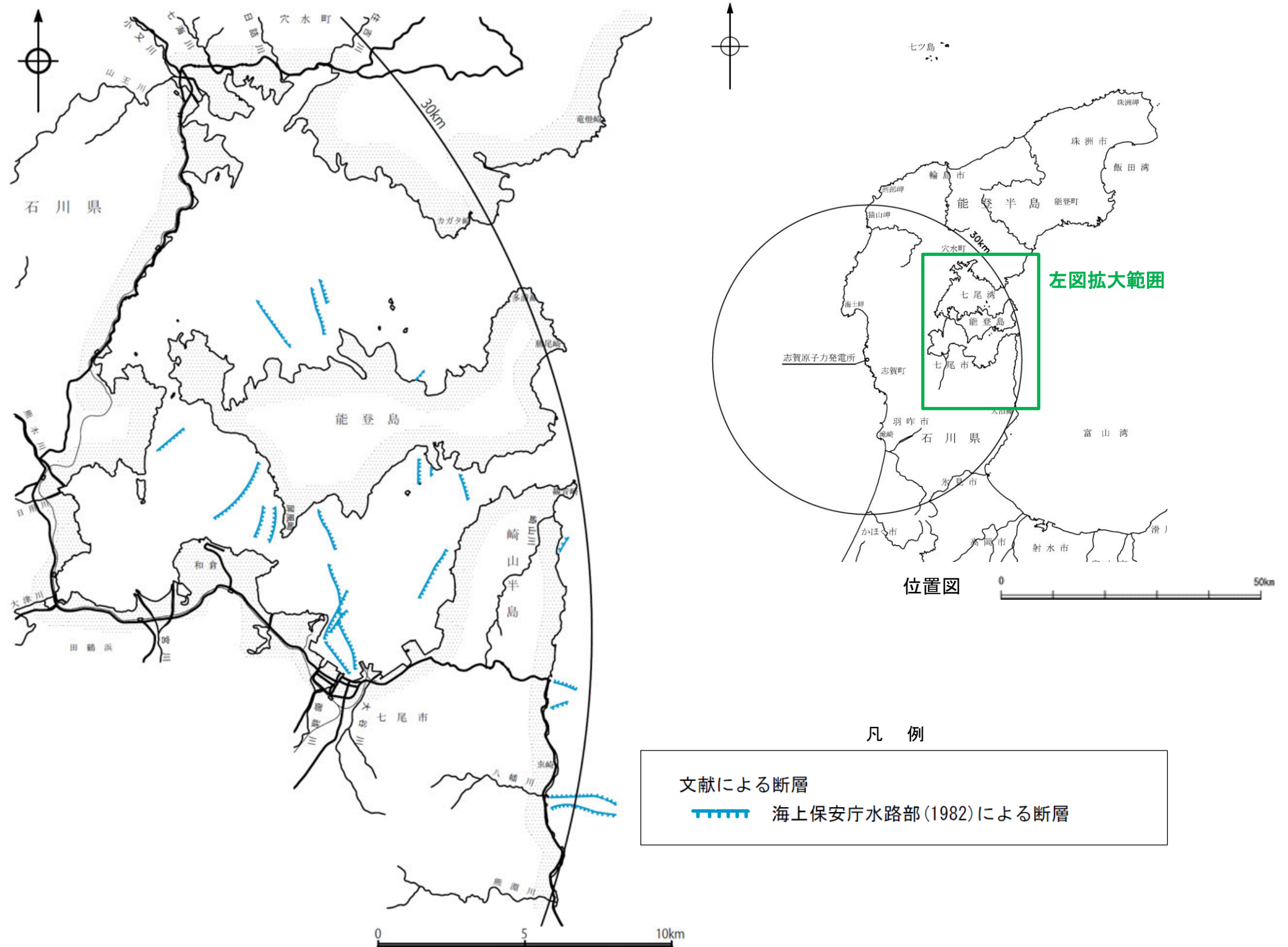
## 2.1 (2) 海域 ー活断層評価フローー

- 敷地からの距離に応じて、以下のフローに沿った活断層評価を実施した。
- 敷地を中心とする半径30km範囲では、文献調査及び海上音波探査により抽出した断層について、詳細調査・評価を行った。
- 敷地を中心とする半径30km以遠では、文献調査により把握した断層の中から、敷地への影響が大きな断層を抽出し、必要に応じて詳細調査を実施し、評価を行った。



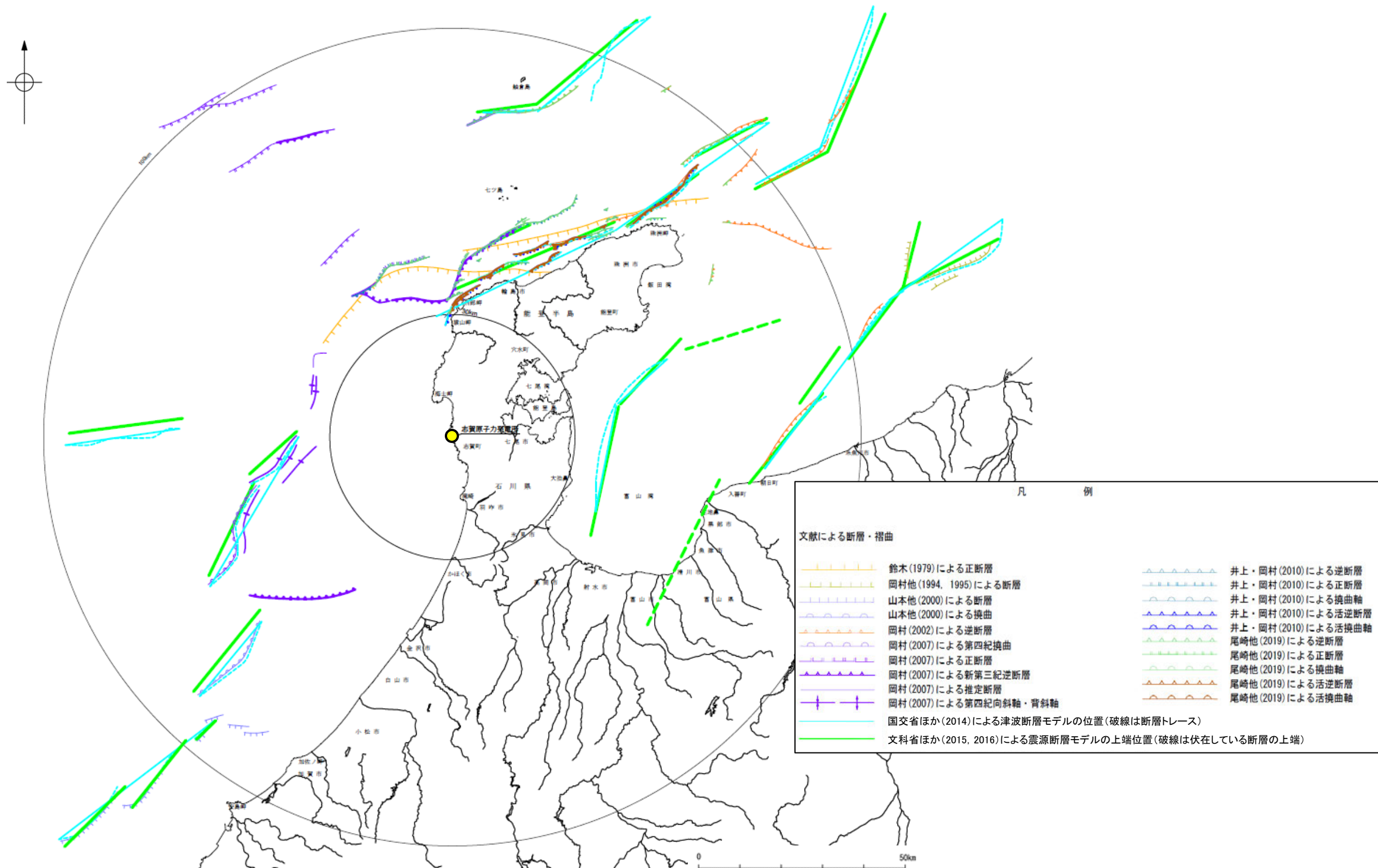


# 【文献調査（七尾湾調査海域）】



七尾調査海域の文献断層分布図

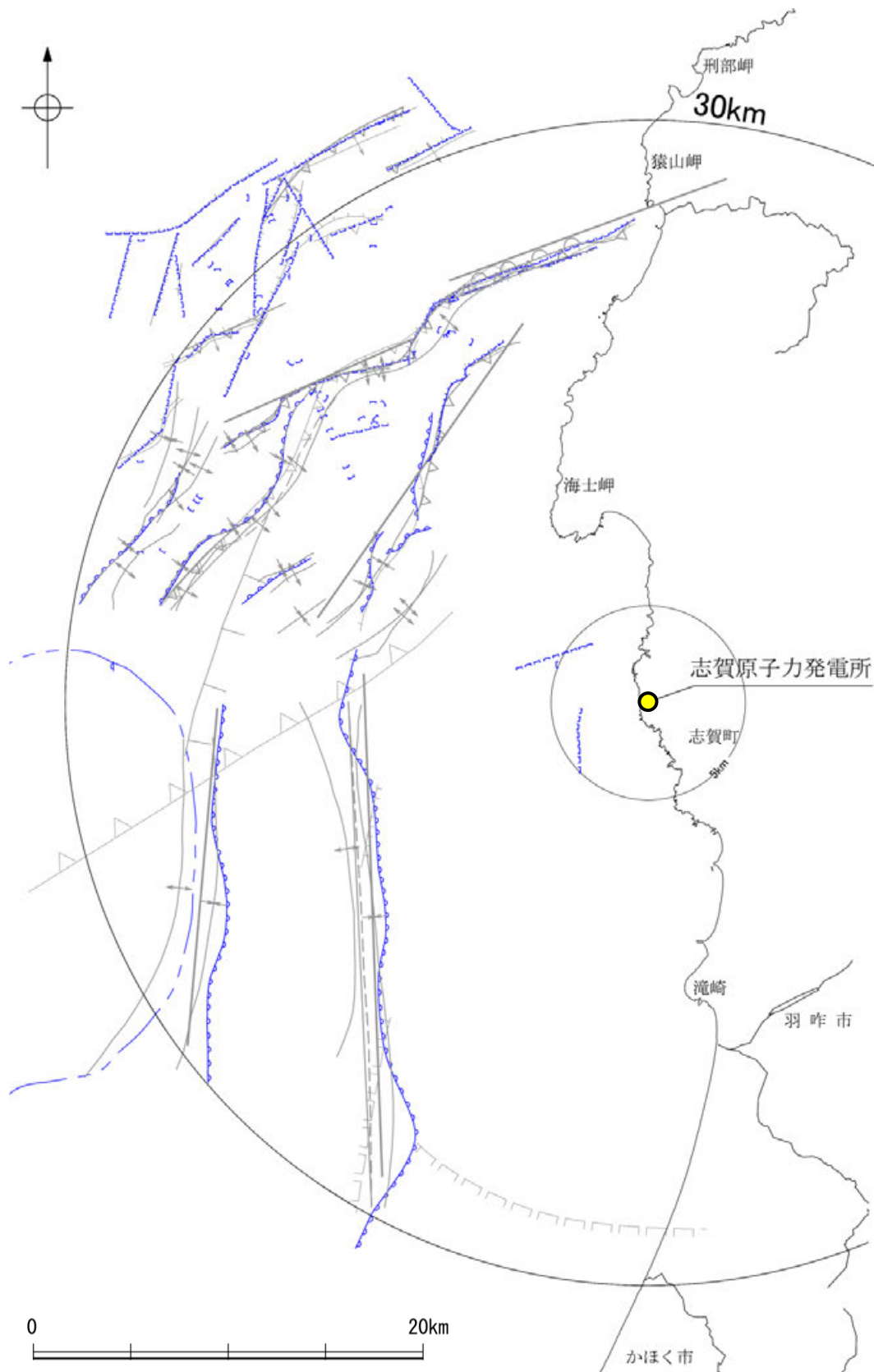
【文献調査 海域(半径30km以遠)】



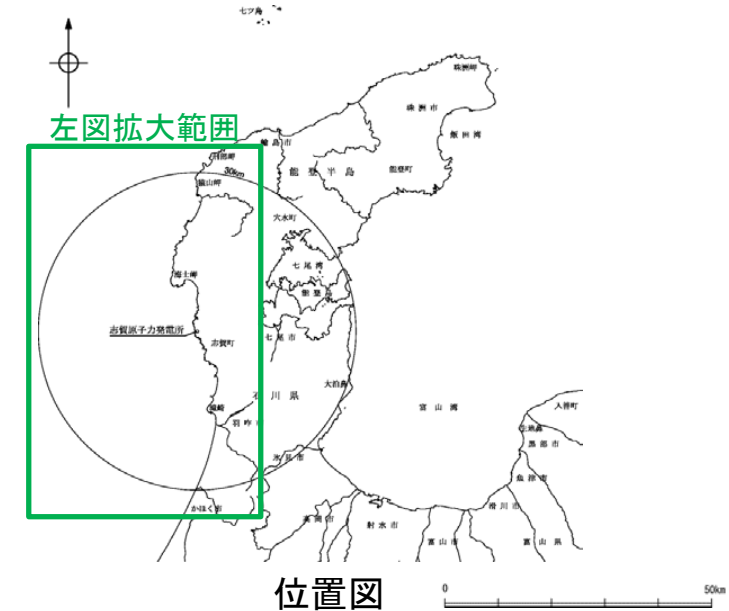
敷地周辺海域(半径30km以遠)の文献断層分布図

・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)】

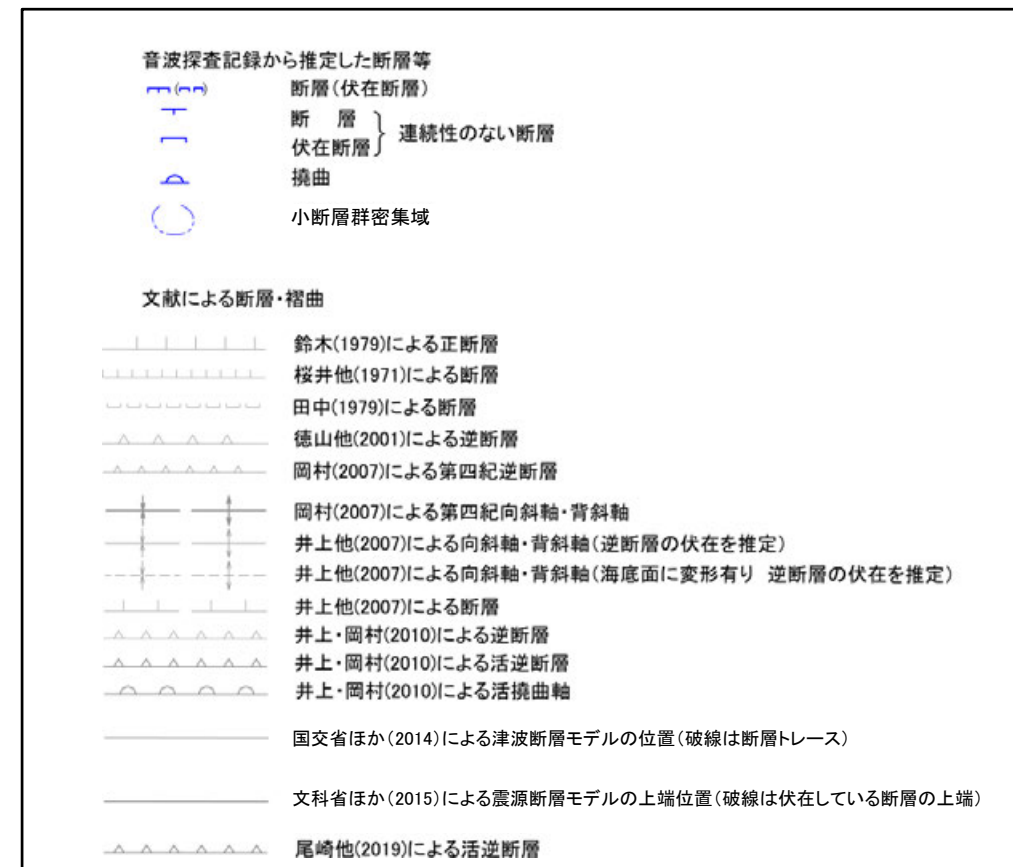


敷地前面調査海域の断層分布図

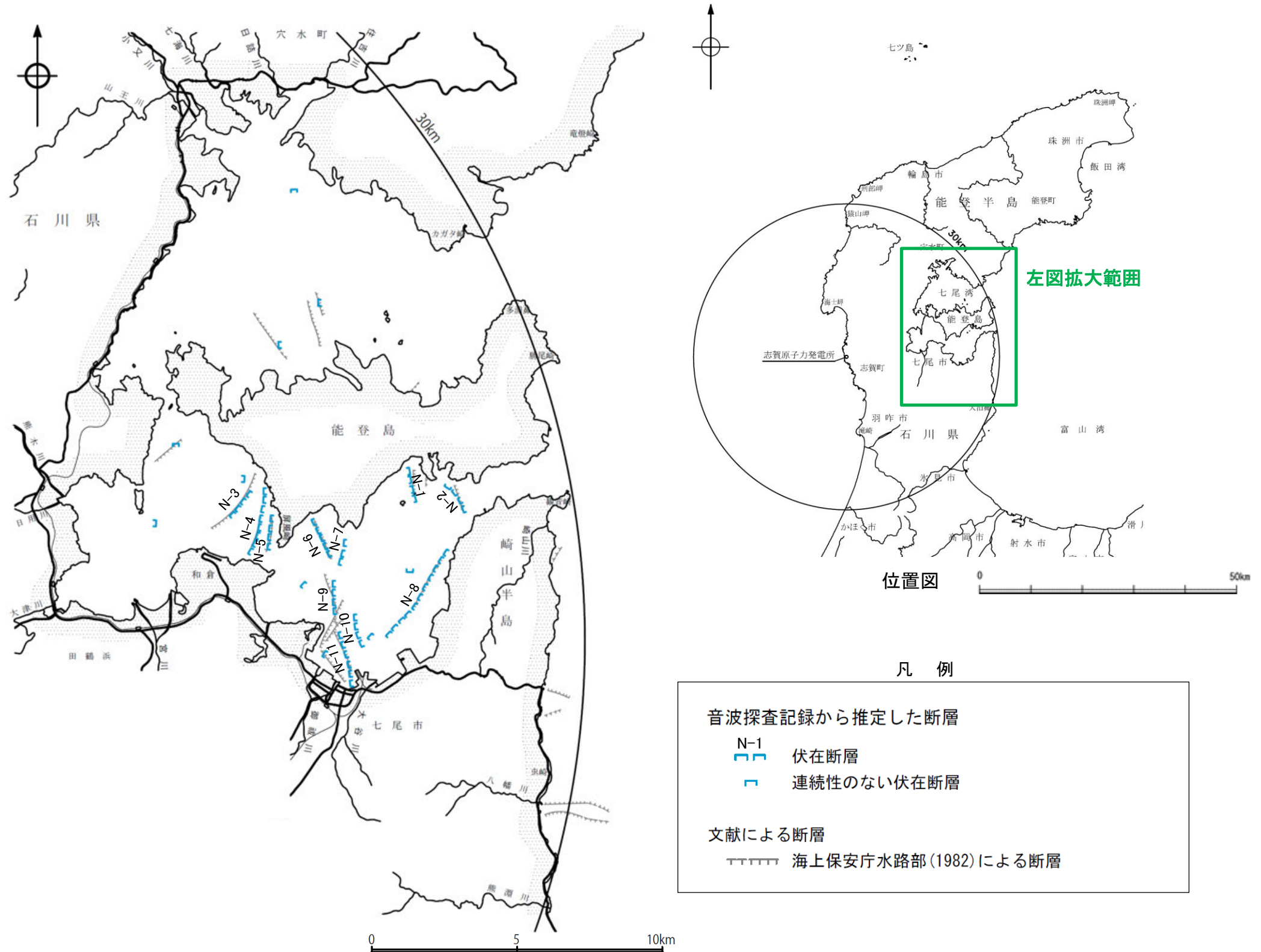


位置図

凡 例

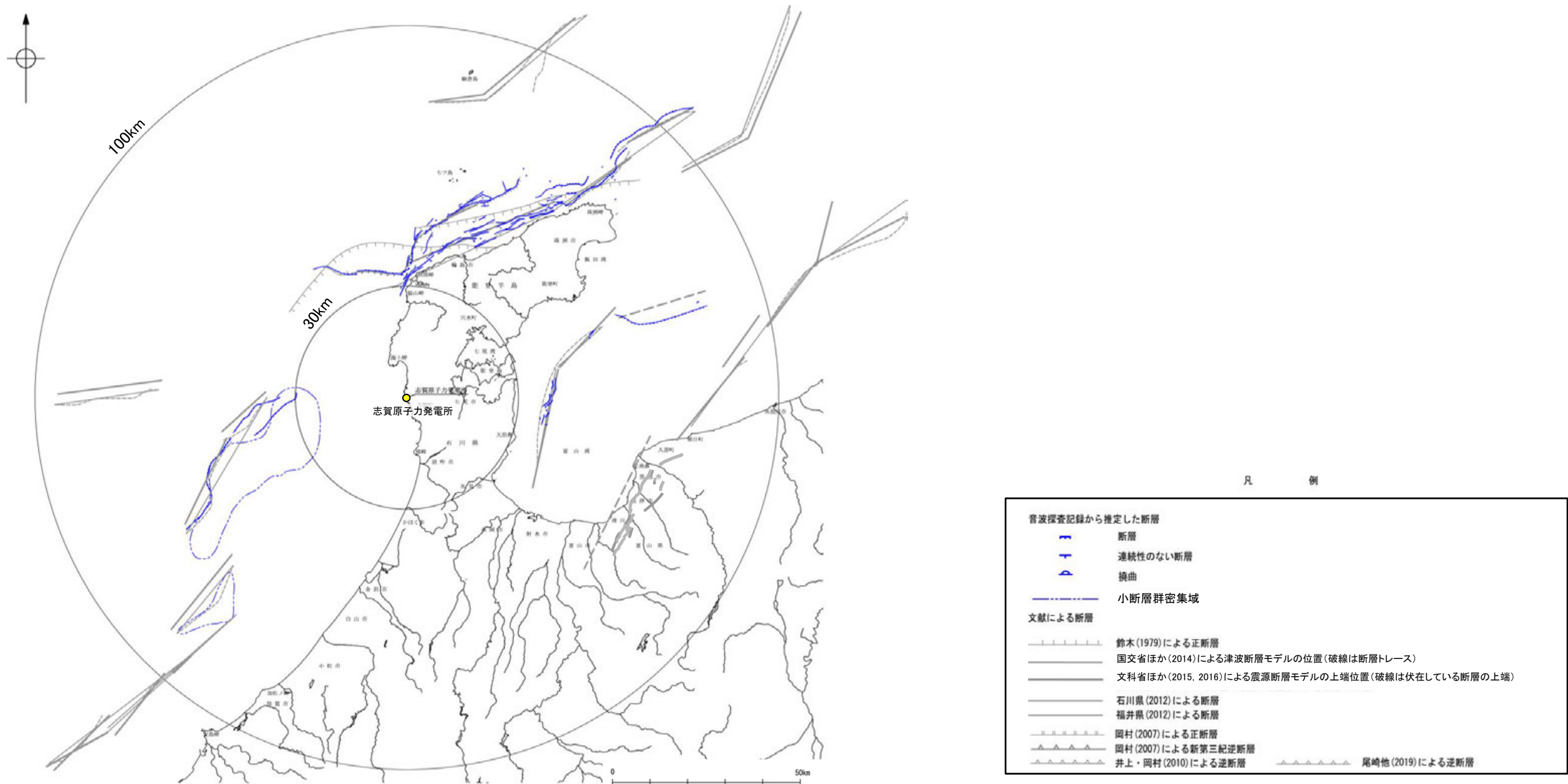


# 【海上音波探査結果（七尾湾調査海域）】



七尾湾調査海域の断層分布図

# 【海上音波探査結果（半径30km以遠）】



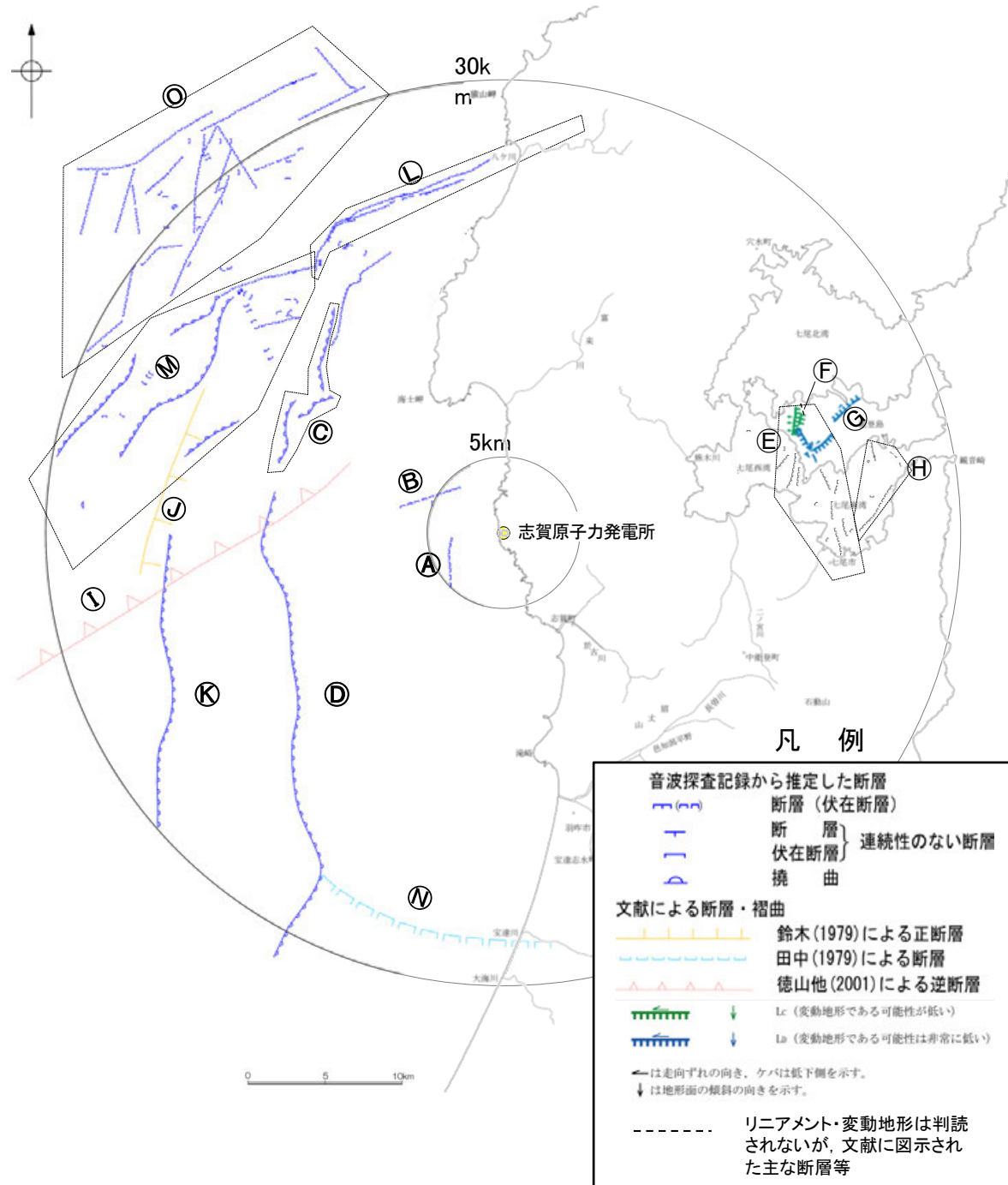
敷地周辺海域(半径30km以遠)の断層分布図



# 2.1 (2) 海域 一断層一覽表一

## 【海域(半径30km範囲)】

○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。

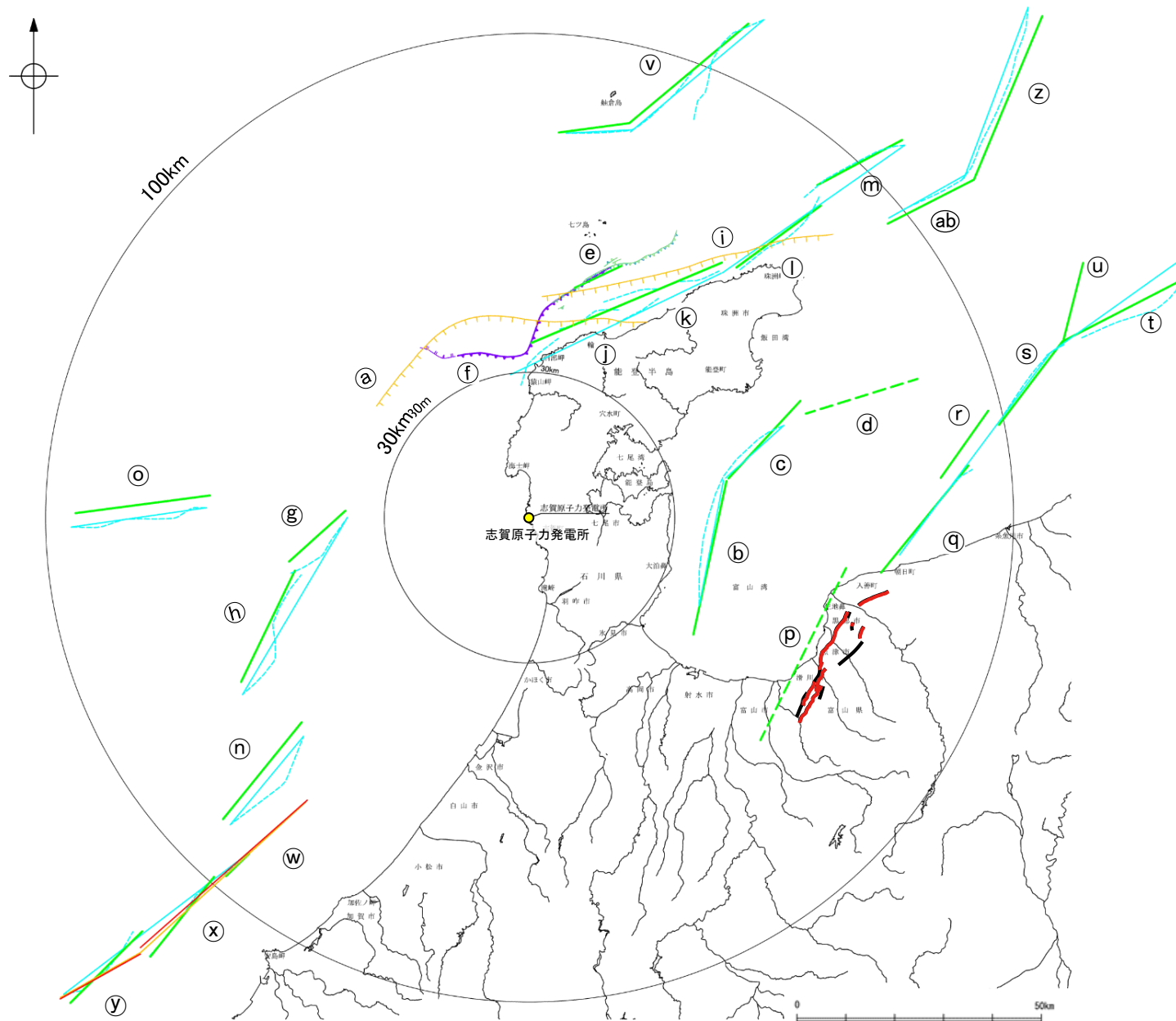


No.	名称
Ⓐ	かぶといわおき 兜岩沖断層
Ⓑ	こぼんしま おき 碁盤島沖断層
Ⓒ	あま みさきおき 海士岬沖断層帯
Ⓓ	は くい おきひがし 羽咋沖東撓曲
Ⓔ	の と じま はん うら 能登島半の浦断層帯※1
Ⓕ	む せ き 無関断層※2
Ⓖ	しま べつしよ 島別所北リニアメント※1, 2
Ⓕ	なな お 七尾湾調査海域の断層 (N-1断層, N-2断層, N-8断層)
Ⓘ	徳山ほか(2001)の断層
Ⓙ	鈴木(1979)の断層
Ⓚ	は くい おきにし 羽咋沖西撓曲
Ⓛ	ささなみ おき 笹波沖断層帯(東部)
Ⓜ	ささなみ おき 笹波沖断層帯(西部)
Ⓝ	田中(1979)の断層
Ⓞ	まえの せ とう ほう 前ノ瀬東方断層帯

※1: 空中写真判読により抽出(能登島半の浦断層帯については陸域のみ)。  
 ※2: 能登島半の浦断層帯と併せて説明するため、海域の断層として整理。

敷地周辺海域(半径30km範囲)の断層分布図

# 【海域(半径30km以遠)】



敷地周辺海域(半径30km以遠)の断層分布図

凡 例			
	鈴木(1979)による正断層		
	国交省ほか(2014)による津波断層モデルの位置(破線は断層トレース)		
	文科省ほか(2015, 2016)による震源断層モデルの上端位置(破線は伏在している断層の上端)		
	石川県(2012)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
	福井県(2012)による断層		国土地理院「活断層図(都市圏活断層図)」による活断層
	岡村(2007)による正断層		尾崎他(2019)による逆断層
	岡村(2007)による新第三紀逆断層		
	井上・岡村(2010)による逆断層		

No.	名称
(a)	F <sub>J</sub> 2(鈴木(1979)で示された断層)
(b)	とやまわんにしがわかいいき 富山湾西側海域断層(南部)
(c)	とやまわんにしがわかいいき 富山湾西側海域断層(北部)
(d)	TB3
(e)	さるやまみさきほっぽうおき 猿山岬北方沖断層
(f)	さるやまみさきいせい 猿山岬以西の断層
(g)	KZ3(文科省ほか(2015)で示された断層)
(h)	KZ4(文科省ほか(2015)で示された断層)
(i)	F <sub>J</sub> 1(鈴木(1979)で示された断層)
(j)	さるやまおき 猿山沖セグメント
(k)	わじまおき 輪島沖セグメント
(l)	すずおき 珠洲沖セグメント
(m)	ろっこう 禄剛セグメント
(n)	KZ6(文科省ほか(2015)で示された断層)
(o)	KZ5(文科省ほか(2015)で示された断層)
(p)	うおづ 魚津断層帯
(q)	TB5(文科省ほか(2015)で示された断層)
(r)	TB6(文科省ほか(2015)で示された断層)
(s)	JO1(文科省ほか(2015)で示された断層)
(t)	JO2(文科省ほか(2015)で示された断層)
(u)	JO3(文科省ほか(2015)で示された断層)
(v)	NT1(文科省ほか(2015)で示された断層)
(w)	FU1(文科省ほか(2015)で示された断層)
(x)	FU2(文科省ほか(2015)で示された断層)
(y)	FU3(文科省ほか(2015)で示された断層)
(z)	NT2(文科省ほか(2015)で示された断層)
(ab)	NT3(文科省ほか(2015)で示された断層)

---

## 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.63)

- 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.64~68)

- 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。

### 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、別所岳安山岩類中にN-S走向、高角(約70°)で西傾斜の断層が認められる(P.71, 72)。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.118~125)。
  - 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.126~134)。
  - 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.138~156)。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、反射法地震探査の結果、福浦断層は、走向がN-S方向、傾斜が西傾斜(傾斜角約70°)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.161~181)

- 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⑥)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⑦)において表土はぎ調査を実施した結果、別所岳安山岩類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。

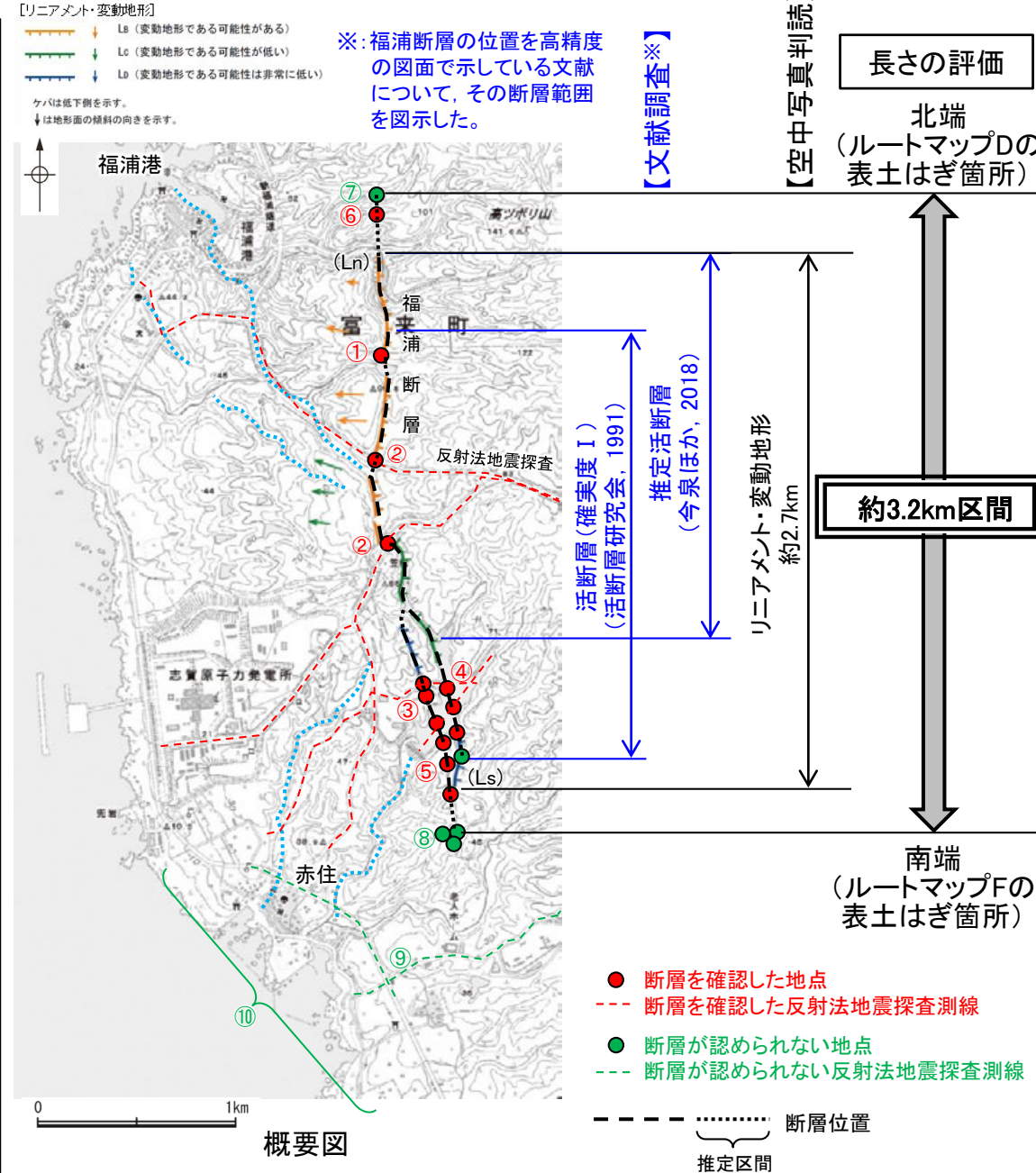
#### ■南端(P.182~209)

- 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⑧)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⑨)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⑩)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.244)

- 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(2.2.2)】

- ・ボーリング調査の結果、安山岩と凝灰角礫岩の境界に破碎部を確認した(以下、断層oと呼ぶ)。
- ・鉞物脈法による評価の結果、断層oに後期更新世以降の活動は認められないと評価した。

【福浦断層周辺に認められる谷地形に関する調査結果(2.2.1(8))】

- ・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。

紫字: 第1168回審査会合以降の変更箇所

### 【調査位置図】

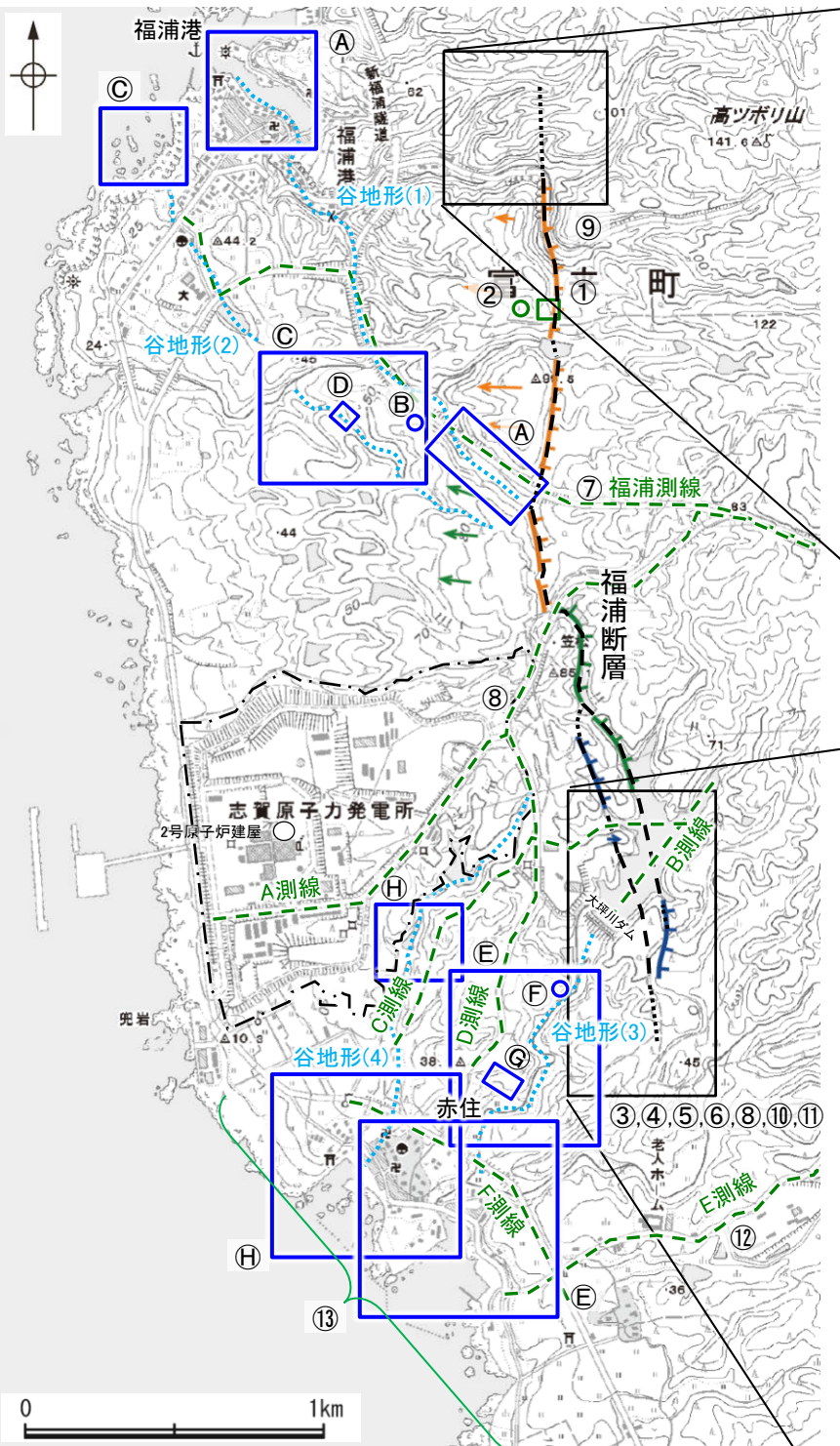
福浦断層に関する調査一覧表

内容	位置	目的	参照頁
① 表土はぎ調査	受堤北方周辺 ・受堤北方尾根表土はぎ調査	断層の活動性評価	P.71
② ボーリング調査	受堤北方周辺 ・FK-1孔	断層の分布を確認	P.72
③ 表土はぎ調査	大坪川ダム右岸周辺 ・北道路路面表土はぎ調査	断層の活動性評価	P.73~96
④ トレンチ調査	・南道路底盤表土はぎ調査 ・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 ・F-1' 孔 ・OS-1~OS-4孔, OS-9孔, OS-11孔 ・FD-3孔, FD-6孔 ・FD-8孔, FD-8' 孔, FD-9孔	断層の分布を確認	P.138~147, 149~153
⑥ 表土はぎ調査	大坪川ダム左岸 ・ルートマップ I	断層の分布を確認	P.154~156
⑦ 反射法地震探査	福浦断層中央付近 ・福浦測線	断層の分布を確認	P.118~122
⑧ 反射法地震探査	福浦断層南部 ・A測線, B測線, C測線, D測線	断層の分布を確認	P.123~137
⑨ 表土はぎ調査 地表踏査	福浦断層北端付近 ・ルートマップA~E ・県道福浦-中島線沿い河床地表踏査 ・県道福浦-中島線北東方表土はぎ調査	断層の連続性を確認	P.164~181
⑩ 表土はぎ調査	福浦断層南端付近 ・ルートマップF~H	断層の連続性を確認	P.148, 185~197
⑪ ボーリング調査	福浦断層南端付近 ・FD-1, FD-2, FD-4, FD-5, FD-7	断層の連続性を確認	P.198~203
⑫ 反射法地震探査	福浦断層南方延長 ・E測線, F測線	断層の連続性を確認	P.206~209
⑬ 段丘面調査	福浦断層南方延長	断層の連続性を確認	P.204, 205
⑭ 重力異常	福浦断層周辺*1	深部構造を確認	P.244
⑮ 露頭調査	大坪川ダム基礎掘削面	断層の連続性を確認	P.252, 253

福浦断層周辺の谷地形に関する調査一覧表

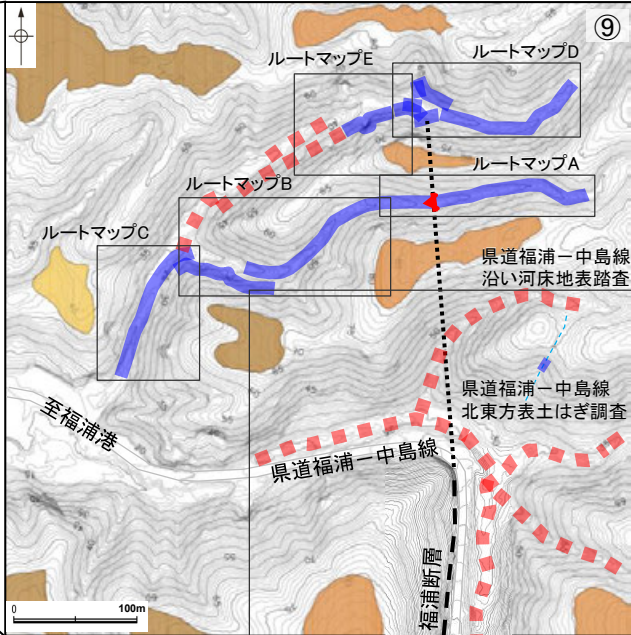
内容	位置	目的	参照頁
A 地表踏査	谷地形(1)	断層の有無を確認	P.210~243
B ボーリング調査	谷地形(1) ・FW-1孔		
C 地表踏査	谷地形(2)		
D 表土はぎ調査	谷地形(2)		
E 地表踏査	谷地形(3)		
F ボーリング調査	谷地形(3) ・OT-2孔 ・OT-3孔		
G 表土はぎ調査	谷地形(3')		
H 地表踏査 表土はぎ調査	谷地形(4)		

※2 断層確認位置及び断層トレスについて地表の断層位置に変更  
(以降の図面についても同様の変更を適用)

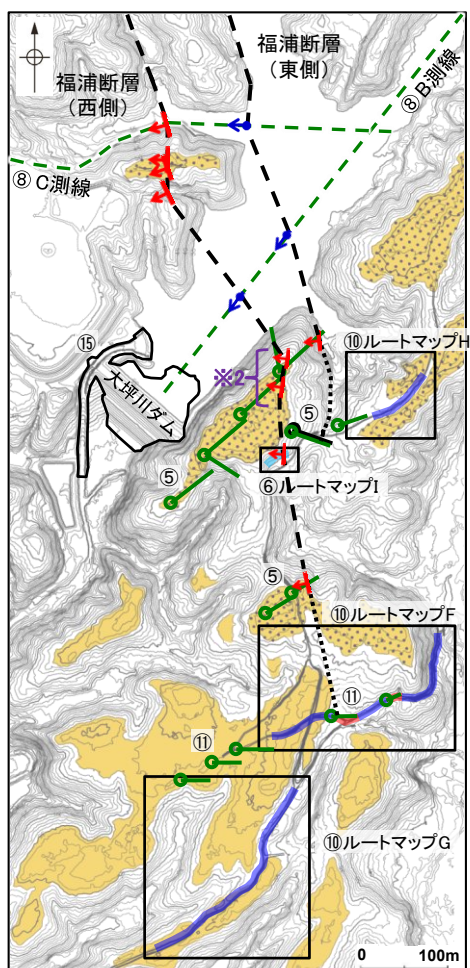


調査位置図

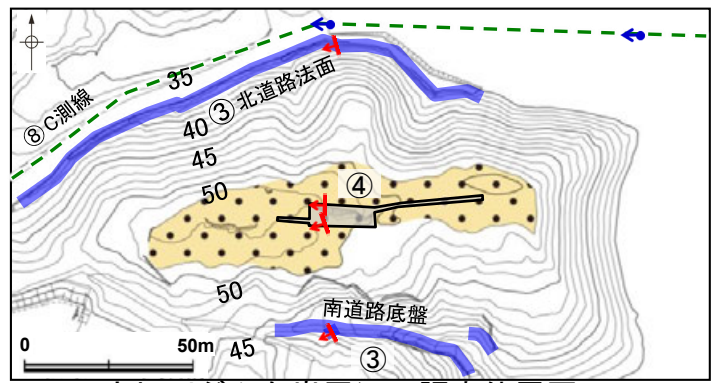
- 断層位置
  - 推定区間
  - 福浦断層の調査位置
  - 福浦断層周辺に認められる谷地形
  - 福浦断層周辺に認められる谷地形の調査位置
  - 敷地
- ※1: ⑭は断層周辺の全域で実施



北端付近の調査位置図



南端付近の調査位置図



大坪川ダム右岸周辺の調査位置図

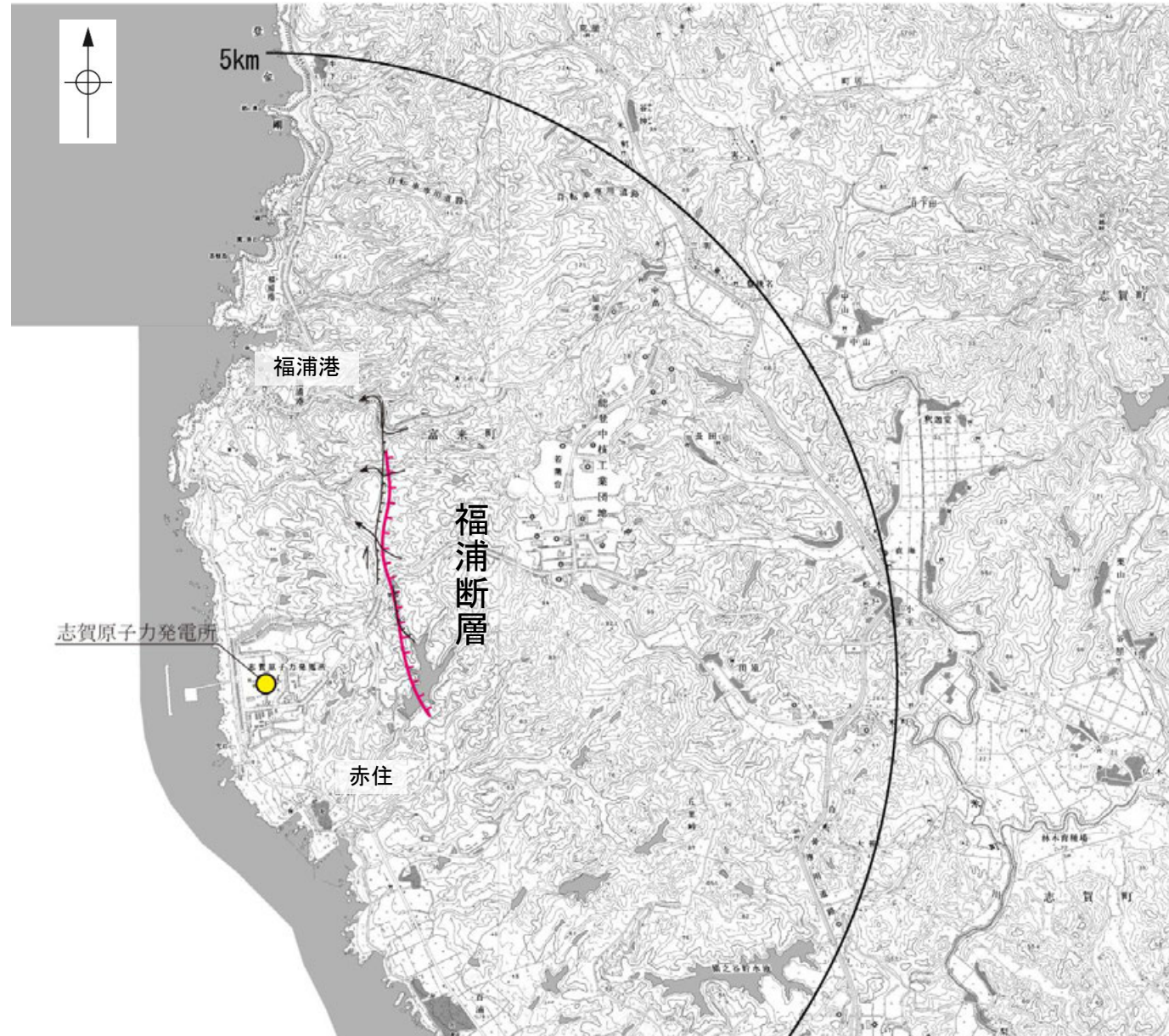
- 凡例
- [段丘面]
    - 高位段丘V面
    - 高位段丘IV面
    - 高位段丘III面
    - 高位段丘II面
    - 高位段丘I面
    - 古期扇状地面
    - 沖積段丘面
  - [リニアメント変動地形]
    - Lh (変動地形である可能性がある)
    - Ls (変動地形である可能性が低い)
    - Ld (変動地形である可能性は非常に低い)
  - △ (北は下向きを示す)
  - ▽ (北は下向きを示す)
  - ↑ (地形面の傾斜の向きを示す)
- 地表踏査による確認箇所
  - 表土はぎ調査による確認箇所
  - 断層確認位置
  - 反射法地震探査での断層確認位置

## 2.2.1 (2) 福浦断層の文献調査

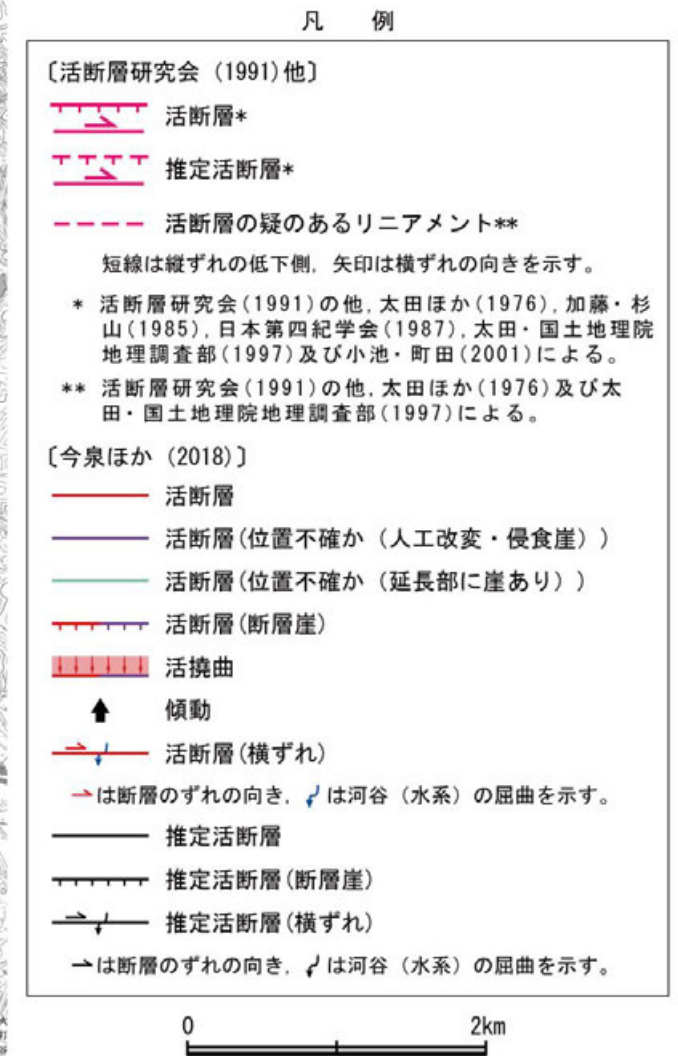
- 太田ほか(1976)は、敷地から約1km東方に活断層を図示し、これを福浦断層と命名して、長さ2.5km、西側の海成段丘H<sub>2</sub>面(>22万年前)が21m隆起、逆断層、平均変位速度Cクラス(1~10cm/1000年)、タイプⅢ(段丘面の局地的変位を引き起こした小規模な活断層)と記載している。
- 「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)は、太田ほか(1976)とほぼ同じ位置に福浦断層(確実度 I, 東側低下)を図示し、N-S走向、長さ2.5km、活動度C、西側の海成段丘H<sub>2</sub>面が20m隆起と記載している。
- 「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか, 2018)は、東側低下の断層崖及び右横ずれの水系の屈曲を伴う推定活断層を図示している。なお、断層の諸元に関する記載はない。
- その他、木村・恒石(1978)は、福浦断層の存在を想定し、東下りの正断層あるいは東下りの鉛直に近い逆断層であろうと記載している。加藤・杉山(1985)は、主として第四紀後期に活動した、東側落下で平均変位速度が1m/10<sup>3</sup>年未満の活断層を図示している。また、日本第四紀学会(1987)は、第四紀後期に活動した推定活断層を図示し、東側落下としている。太田・国土地理院地理調査部(1997)は、活断層を図示している。小池・町田(2001)は、東側落下の活断層を図示し、断層のタイプは逆断層で、海成段丘面H<sub>2</sub>面(40.8万年)が21m上下変動し、平均上下変動速度が0.5m/万年と記載している。
- 「活断層データベース」(産業技術総合研究所地質調査総合センター)は、福浦断層を起震断層・活動セグメントとして示していない。



位置図



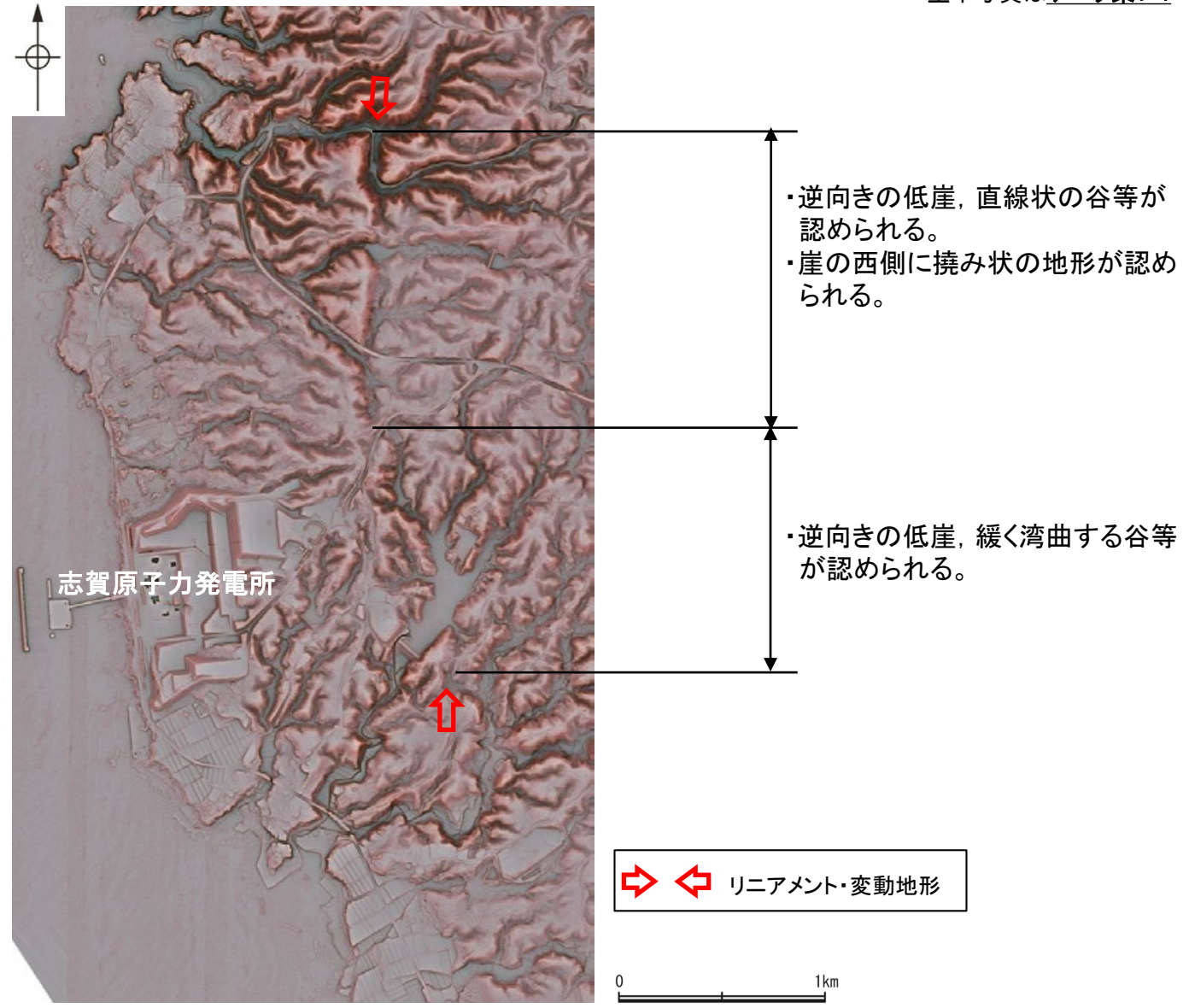
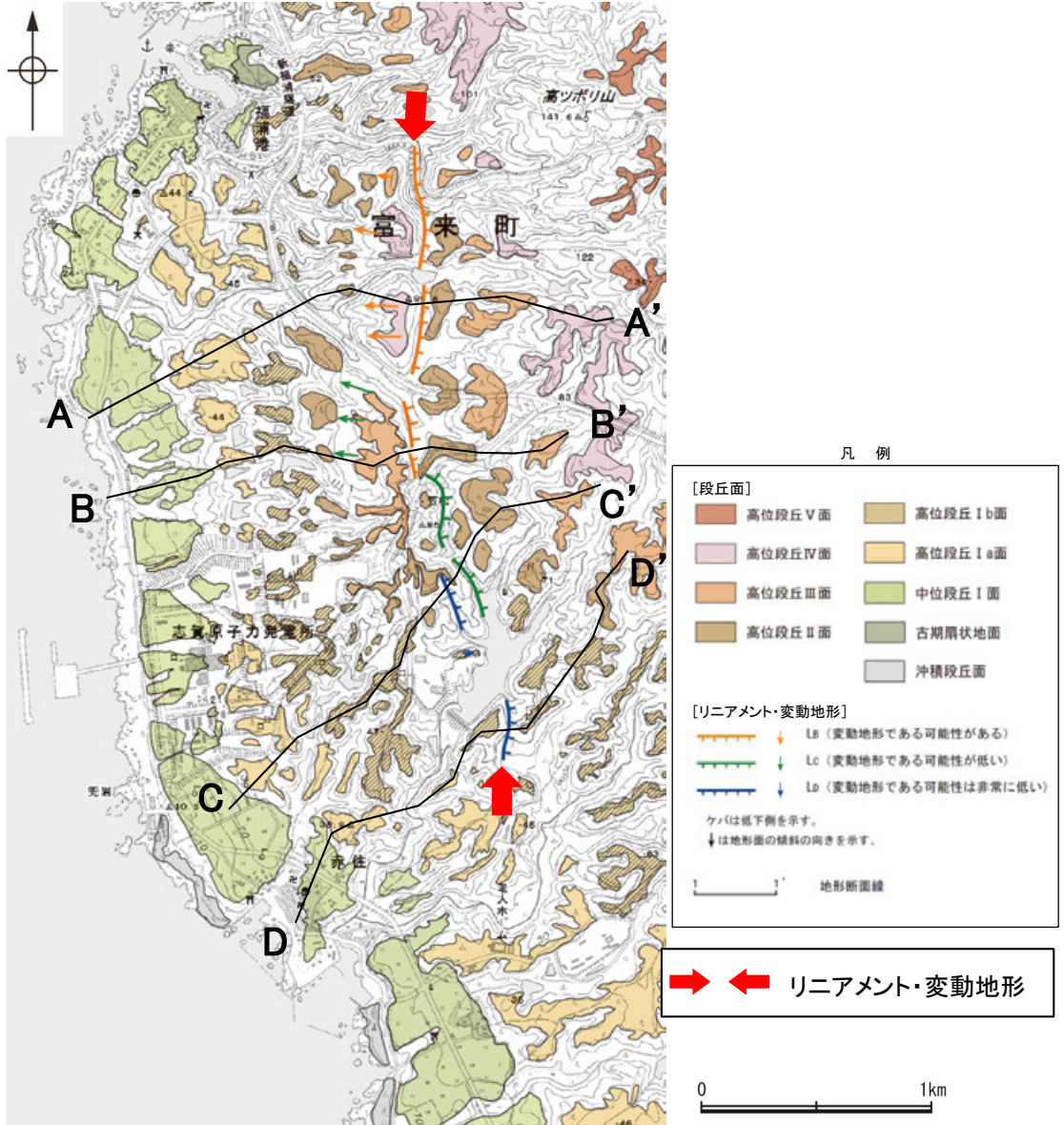
位置図



# 2.2.1 (3) 福浦断層の地形調査

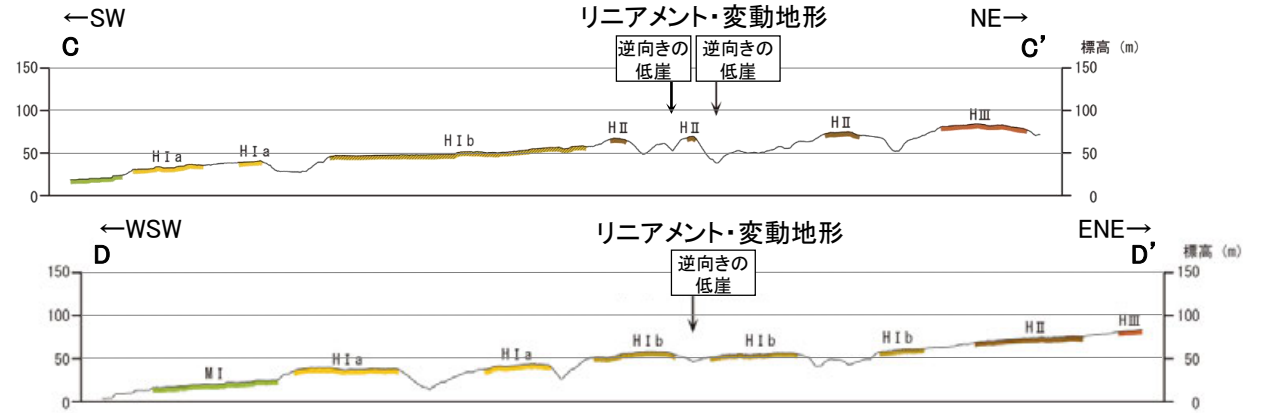
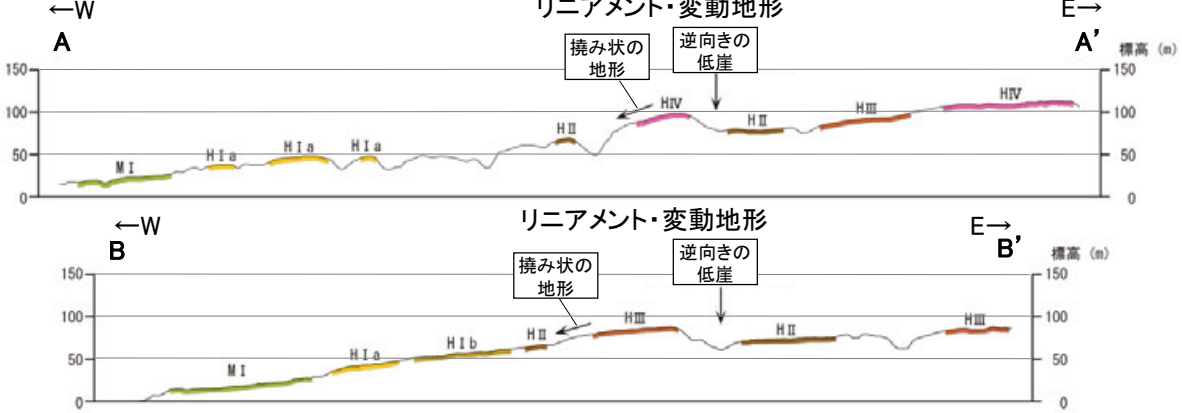
○活断層研究会(1991)に図示された福浦断層及び今泉ほか(2018)で図示された推定活断層とほぼ同じ位置の約2.7km区間に、逆向きの低崖、直線状の谷及び撓み状の地形からなるBランク、逆向きの低崖、緩く湾曲する谷等からなるCランク及びDランクのリニアメント・変動地形を判読した。

・空中写真はデータ集1-1



段丘面分布図

赤色立体地図(航空レーザ計測データにより作成)



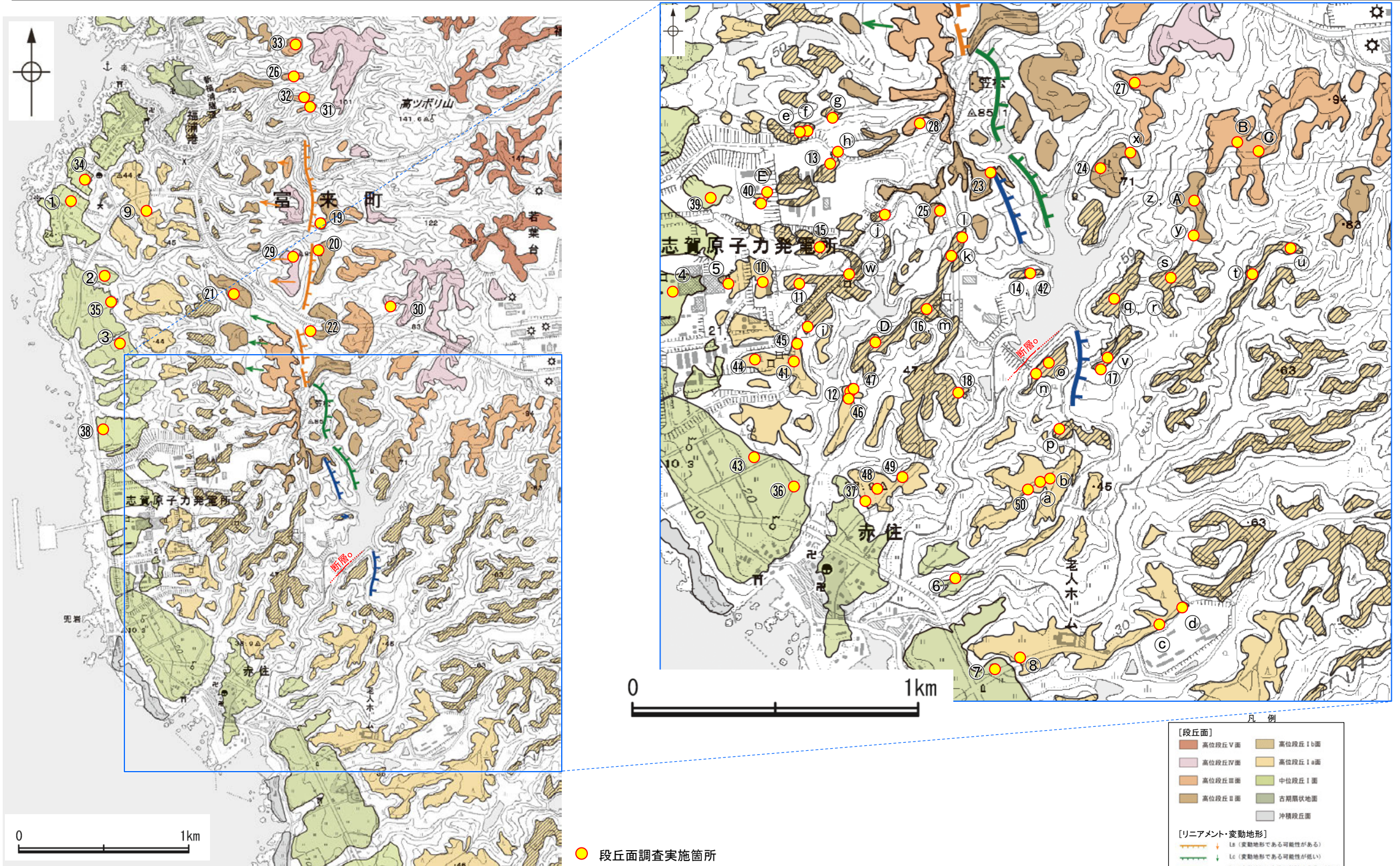
地形断面図(H:V=1:2)(航空レーザ計測データにより作成)



福浦断層

【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。  
○これらの地形面については、海成段丘面と判読した確度を高めるために、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、高位段丘面の特徴として認められる赤色土壌やK-Tz(9.5万年前)等の火山灰の分布に関する地質データを取得しており、段丘面区分と概ね整合することを確認した（詳細は補足資料2.2-1(1)）。



段丘面分布図

● 段丘面調査実施箇所

凡例

[段丘面]	
■ 高位段丘Ⅴ面	■ 高位段丘Ⅰb面
■ 高位段丘Ⅳ面	■ 高位段丘Ⅰa面
■ 高位段丘Ⅲ面	■ 中位段丘Ⅰ面
■ 高位段丘Ⅱ面	■ 古期扇状地面
■ 沖積段丘面	
[リニアメント・変動地形]	
—●—	Lb (変動地形である可能性がある)
—○—	Lc (変動地形である可能性が低い)
—△—	Ld (変動地形である可能性は非常に低い)
ケハは低下側を示す。 ※は地形面の傾斜の向きを示す。	

福浦断層

【福浦断層周辺の段丘面調査(一覧表)】

調査地点	段丘面区分	調査方法	土壌	火山灰	標高(m)		備考
					地形面	岩盤上面	
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	23.4	21.7	No.1
					25.9	24.1	No.2
					27.4	26.0	No.3
					28.5	26.7	No.4
②	中位段丘Ⅰ面	ピット調査	赤褐色土壌あり	AT, K-Tz	22.3	20.0	No.1
					26.5	25.3	No.2
					26.7	24.7	No.3
③	中位段丘Ⅰ面	ピット調査	赤褐色土壌あり	AT, K-Tz	16.5	14.9	No.1
					18.5	16.4	No.2
					20.4	18.2	No.3
					23.4	21.9	No.4
					26.0	24.4	No.5
④	中位段丘Ⅰ面	ボーリング調査	赤褐色土壌あり	AT, K-Tz	18.2	18.0	No.1
					19.9	19.1	No.2
					20.5	19.8	No.3
					21.9	20.4	No.4
⑤, ⑩	高位段丘Ⅰa面	ボーリング調査	赤褐色土壌あり	AT, K-Tz	33.8	32.5	⑤No.8/⑩No.1
					34.9	33.7	⑤No.9/⑩No.2
					37.5	34.1	⑤No.10/⑩No.3
					38.2	37.2	⑩No.4
⑥	中位段丘Ⅰ面	ピット調査	赤褐色土壌あり	K-Tz	22.3	20.1	No.1
					23.3	20.9	No.2
					25.4	24.7	No.3
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	27.4	24.7	No.1
					28.3	24.7	No.2
⑧	高位段丘Ⅰa面	露頭調査	赤色土壌あり	—	33.0	32.0	No.3
⑨	高位段丘Ⅰa面	ボーリング調査	赤色土壌あり	×	45.6	44.0	
⑪	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	なし	—	46.4	45.3	No.6
⑫	高位段丘Ⅰa面	トレンチ調査(えん堤左岸トレンチ)	赤色土壌あり	AT, K-Tz	38.6	35.7	
⑬	高位段丘Ⅰb面	ピット調査	赤色土壌あり	—	58.0	55.7	
⑭	高位段丘Ⅰb面	露頭調査	赤色土壌あり	—	52.1	—	
⑮	高位段丘Ⅰb面	ピット調査	赤色土壌あり	—	53.0	50.0	
⑯	高位段丘Ⅰb面	露頭調査	赤色土壌あり	—	52.0	—	
⑰	高位段丘Ⅰb面	露頭調査	赤色土壌あり	—	52.0	—	
⑱	高位段丘Ⅰb面	露頭調査	赤色土壌あり	—	45.0	42.0	
⑲	高位段丘Ⅱ面	コアサンプラー調査	赤色土壌あり	K-Tz	84.8	83.1	
⑳	高位段丘Ⅱ面	コアサンプラー調査	赤色土壌あり	—	79.8	78.4	
㉑	高位段丘Ⅱ面	露頭調査	赤色土壌あり	—	62.0	59.6	
㉒	高位段丘Ⅱ面	コアサンプラー調査	赤色土壌あり	—	70.8	67.6	
㉓	高位段丘Ⅱ面	コアサンプラー調査	赤色土壌あり	—	74.7	—	
㉔	高位段丘Ⅱ面	露頭調査	赤色土壌あり	—	68.0	65.0	
㉕	高位段丘Ⅱ面	露頭調査	赤色土壌あり	—	72.0	69.9	
㉖	高位段丘Ⅲ面	露頭調査	なし	×	83.0	82.0	
㉗	高位段丘Ⅲ面	露頭調査	赤色土壌あり	—	82.0	79.7	
㉘	高位段丘Ⅲ面	ピット調査	赤色土壌あり	—	78.0	—	
㉙	高位段丘Ⅳ面	ピット調査	赤色土壌あり	—	99.0	96.4	
㉚	高位段丘Ⅳ面	露頭調査	赤色土壌あり	K-Tz	102.0	—	
㉛	高位段丘Ⅲ面	検土杖調査	赤褐色土壌あり	AT, K-Tz	89.0	—	

テフラの年代(町田・新井, 2011)

AT: 2.8万~3万年前  
Aso-4: 8.5万~9万年前  
K-Tz: 9.5万年前  
SK: 10.5万年前

火山灰凡例

×: 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	標高(m)		備考
					地形面	岩盤上面	
㉜	高位段丘Ⅲ面	検土杖調査	赤褐色土壌あり	AT, K-Tz	82.0	—	
㉝	高位段丘Ⅲ面	検土杖調査	赤褐色土壌あり	AT	99.0	—	
㉞	中位段丘Ⅰ面	ボーリング調査	なし	AT	27.9	26.6	
㉟	中位段丘Ⅰ面	ボーリング調査	なし	AT, K-Tz	24.2	22.6	
㊱	中位段丘Ⅰ面	露頭調査	赤褐色土壌あり	AT, K-Tz	27.2	—	
㊲	高位段丘Ⅰa面	露頭調査	赤色土壌あり	K-Tz	34.0	31.2	
㊳	中位段丘Ⅰ面	ピット, ボーリング調査	赤褐色土壌あり	Aso-4, K-Tz, SK	9.6	7.2	
㊴	中位段丘Ⅰ面	トレンチ調査(No.2トレンチ)	赤褐色土壌あり	K-Tz	21.5	19.2	海成堆積物確認(礫の形状の定量的な評価を実施)
㊵	高位段丘Ⅰa面	トレンチ調査(35m盤トレンチ)	赤色土壌あり	K-Tz	35.1	33.7	
㊶	高位段丘Ⅰa面	トレンチ調査(駐車場南東方トレンチ)	赤色土壌あり	K-Tz	41.3	38.6	
㊷	高位段丘Ⅰb面	トレンチ調査(大坪川ダム右岸トレンチ)	赤色土壌あり	AT, K-Tz	51.8	49.1	
㊸	中位段丘Ⅰ面	ボーリング調査	なし	—	24.0	22.5	
㊹	高位段丘Ⅰa面	ピット調査	赤色土壌あり	AT, K-Tz	34.7	32.5	
㊺	高位段丘Ⅰa面	ボーリング調査	赤褐色土壌あり	—	43.7	41.2	
㊻	高位段丘Ⅰa面	ボーリング調査	赤色土壌あり	AT, K-Tz	39.1	37.5	
㊼	高位段丘Ⅰa面	ボーリング調査	赤色土壌あり	AT, K-Tz	40.8	37.5	
㊽	高位段丘Ⅰa面	ボーリング調査	赤色土壌あり	—	38.8	36.4	
㊾	高位段丘Ⅰa面	ボーリング調査	なし	—	38.6	37.7	
㊿	高位段丘Ⅰa面	ボーリング調査(FD-5孔)	なし	—	37.2	36.1	
㋀	高位段丘Ⅰa面	ボーリング調査(FD-4孔)	なし	×	38.9	37.7	
㋁	高位段丘Ⅰa面	ボーリング調査(FD-7孔)	なし	—	39.0	38.0	
㋂	高位段丘Ⅰa面	ボーリング調査	なし	—	38.9	36.0	
㋃	高位段丘Ⅰa面	ボーリング調査	赤色土壌あり	—	42.3	40.5	
㋄	高位段丘Ⅰb面	ピット調査	赤色土壌あり	AT, K-Tz	55.0	53.8	
㋅	高位段丘Ⅰb面	ピット調査	赤褐色土壌あり	AT	57.0	56.4	
㋆	高位段丘Ⅰb面	ピット調査	赤色土壌あり	AT	61.0	59.7	
㋇	高位段丘Ⅰb面	露頭調査	赤色土壌あり	—	59.6	57.7	
㋈	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	赤色土壌あり	—	44.8	43.6	
㋉	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	赤色土壌あり	—	64.4	63.7	
㋊	高位段丘Ⅰb面	露頭調査	赤色土壌あり	AT, K-Tz	56.2	54.7	
㋋	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	なし	—	58.7	58.2	
㋌	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	赤色土壌あり	—	49.0	47.7	
㋍	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査(OS-2孔)	赤色土壌あり	K-Tz	55.9	53.2	
㋎	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査(OS-3孔)	赤色土壌あり	—	57.2	55.4	
㋏	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査(FD-8孔)	赤色土壌あり	×	48.3	47.3	
㋐	高位段丘Ⅰb面	検土杖調査	赤褐色土壌あり	AT	56.0	—	
㋑	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	赤色土壌あり	—	55.9	53.0	
㋒	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	赤色土壌あり	—	59.2	57.2	
㋓	高位段丘Ⅰb面	露頭調査	赤色土壌あり	—	60.2	58.5	
㋔	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	なし	—	61.6	60.8	
㋕	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	なし	—	51.7	51.6	
㋖	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	赤色土壌あり	—	52.6	51.0	
㋗	高位段丘Ⅱ面	ボーリング調査	なし	—	71.4	70.3	
㋘	高位段丘Ⅱ面	露頭調査	赤褐色土壌あり	—	68.3	67.0	
㋙	高位段丘Ⅱ面	検土杖調査	赤褐色土壌あり	AT, K-Tz	74.0	—	
㋚	高位段丘Ⅱ面	ボーリング調査	赤色土壌あり	—	74.1	72.7	
㋛	高位段丘Ⅲ面	露頭調査	赤色土壌あり	—	81.9	80.6	
㋜	高位段丘Ⅲ面	検土杖調査	赤褐色土壌あり	AT	81.0	80.2	
㋝	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	赤色土壌あり	—	48.0	46.8	
㋞	高位段丘Ⅰa面	ボーリング調査	赤色土壌あり	—	41.0	38.6	

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（P.64, A-A', B-B' 断面）、断層直近での段丘面の比高に基づく変位量は不明である。ただし、段丘面の海側への傾斜を考慮した場合には、断層上盤側（西側）が一様に高くなる系統的な高度差が認められる（補足資料2.2-2(3)P.2.2-2-37）。
- 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



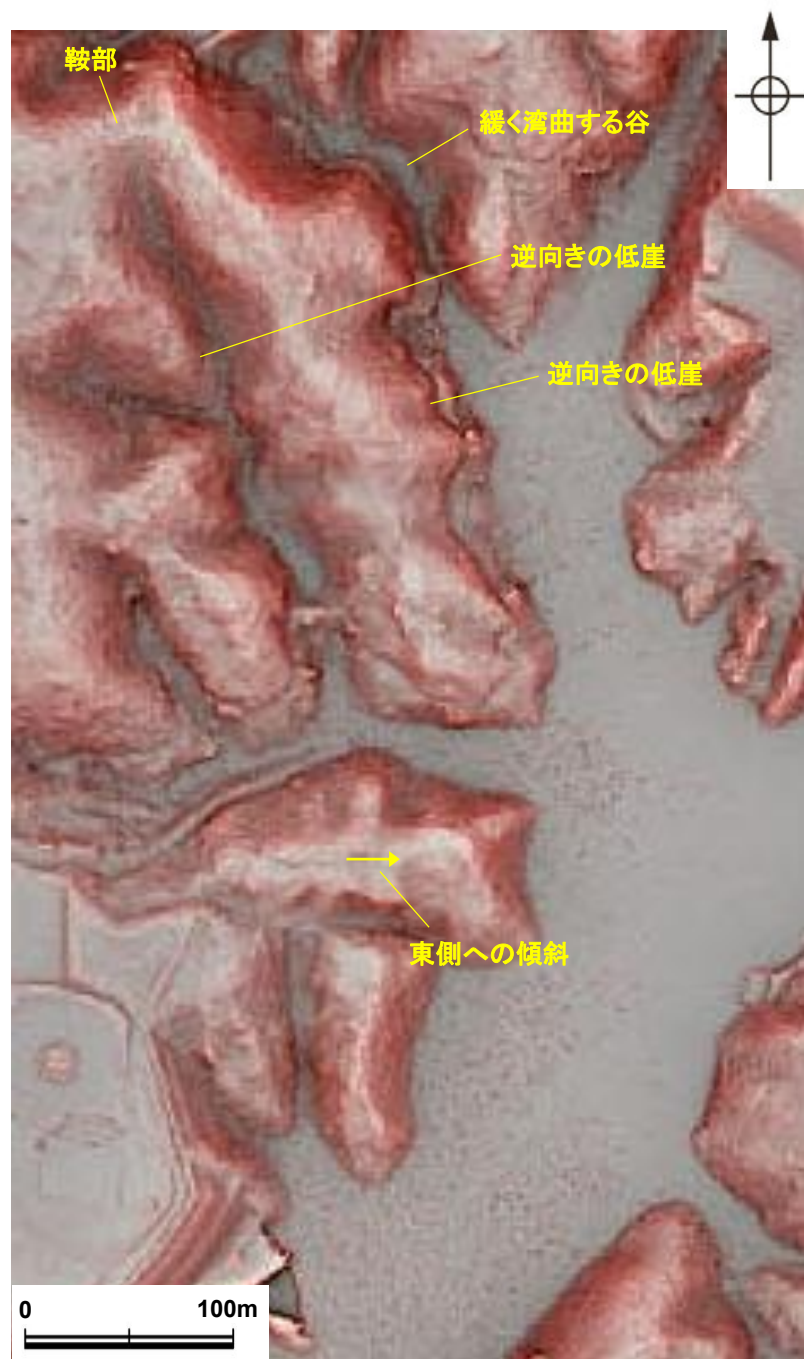
福浦断層

## 【大坪川ダム右岸の逆向きの低崖，東側への傾斜について】

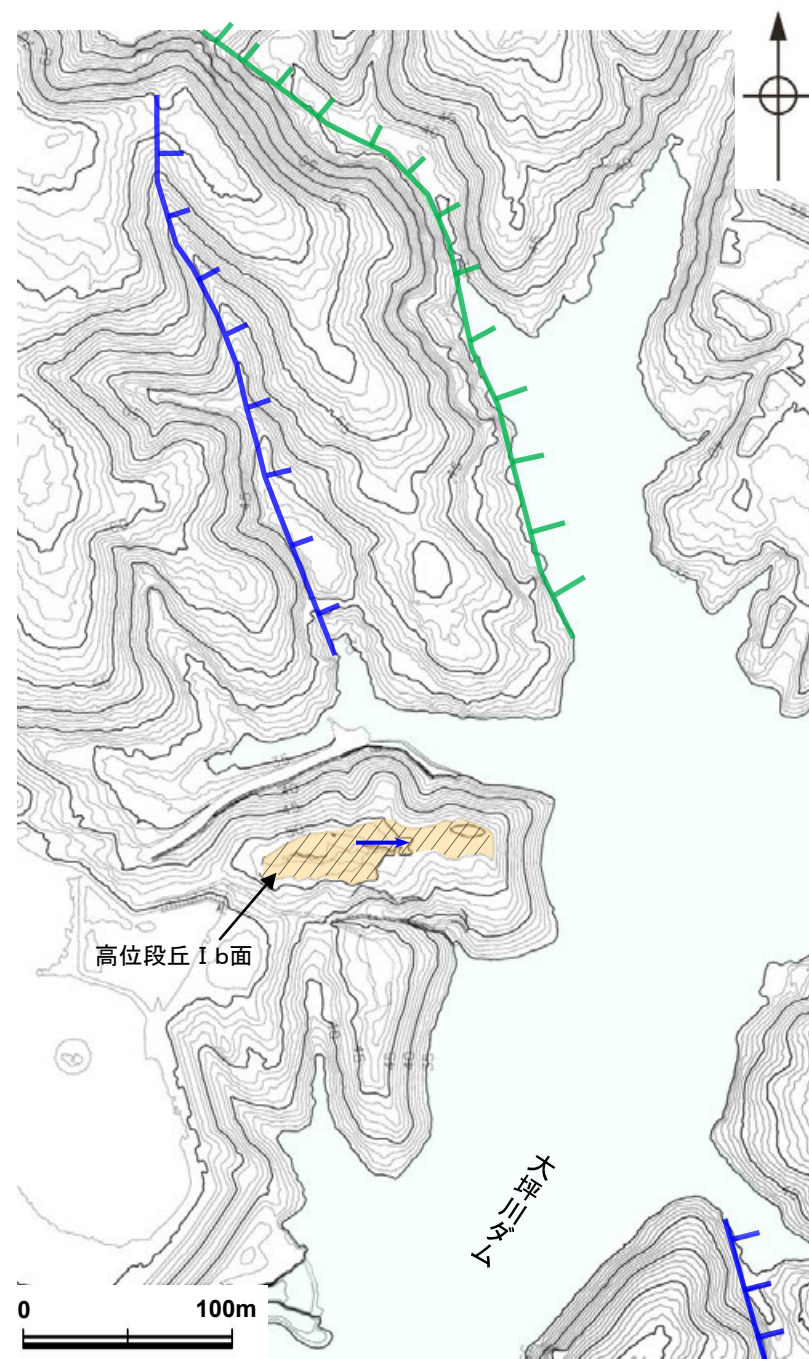
○空中写真判読の結果，大坪川ダム右岸周辺において，逆向きの低崖，緩く湾曲する谷からなるCランクのリニアメント・変動地形の西方に，逆向きの低崖及び鞍部からなるDランクのリニアメント・変動地形※を判読した(設置変更許可申請時からの変更)。

○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

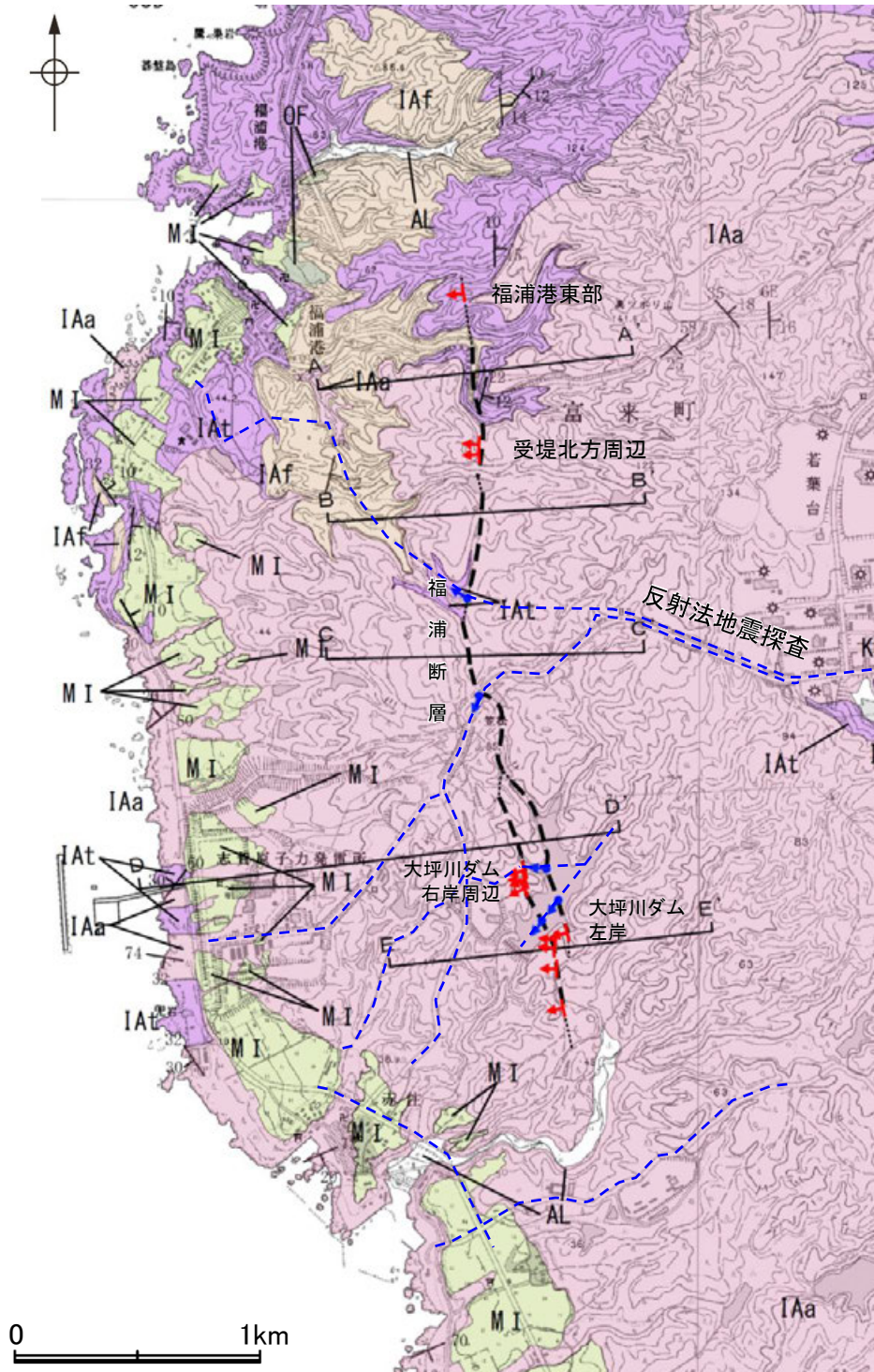


リニアメント・変動地形分布図

凡 例	
〔リニアメント・変動地形〕	
	Lc (変動地形である可能性が低い)
	Ld (変動地形である可能性は非常に低い)
ケバは低下側を示す。	
↓は地形面の傾斜の向きを示す。	

## 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別所岳安山岩類は、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～デイサイト質火砕岩(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	数地周辺の層序	
第四紀	完新世	AL 沖積層
	更新世	OF 古期扇状地堆積層
		MI 中位段丘I面堆積層
第三紀	中新世 岩稲階	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
		IAAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
		IAf 別所岳安山岩類 安山岩質～ デイサイト質火砕岩(凝灰岩)

[記号]

20 43 地層の走向・傾斜

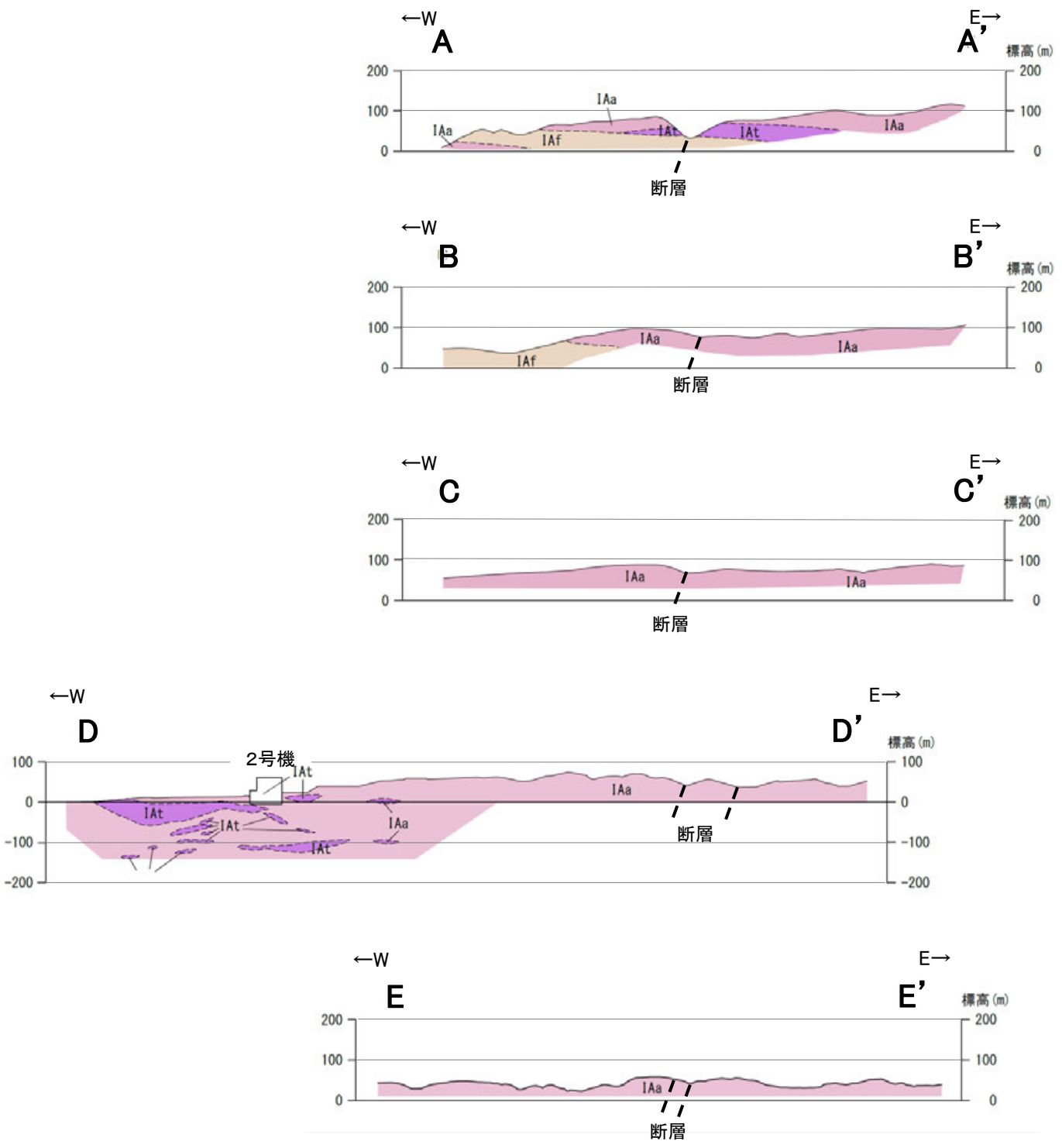
断層確認位置

反射法地震探査での断層確認位置

断層位置  
推定区間

反射法地震探査測線

# 【地質断面図】



【地質】

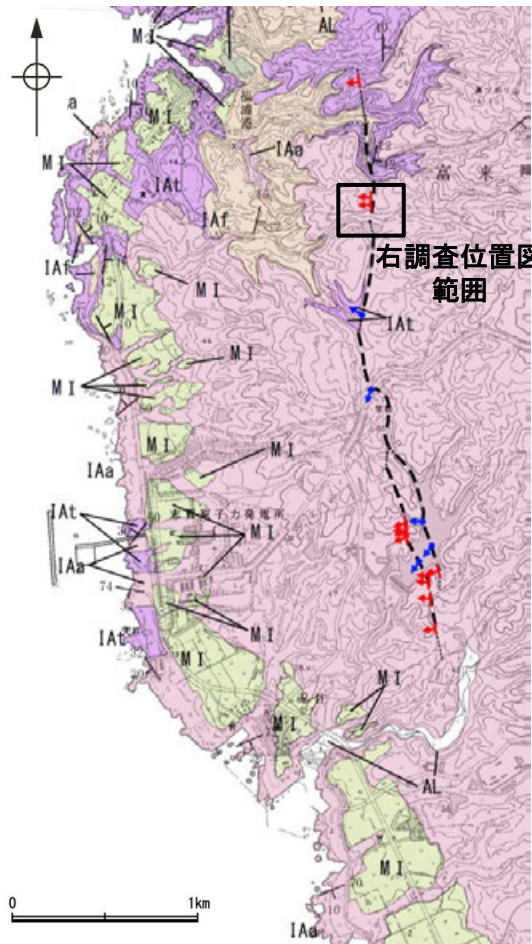
地質時代	敷地周辺の層序	地層・岩石名
第四紀	完新世	AL 沖積層
	更新世	OF 古期扇状地堆積層
		MI 中位段丘I面堆積層
第三紀	中新世 岩福階	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
		IAAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩)
		IAf 別所岳安山岩類 安山岩質～ デイサイト質火砕岩 (凝灰岩)



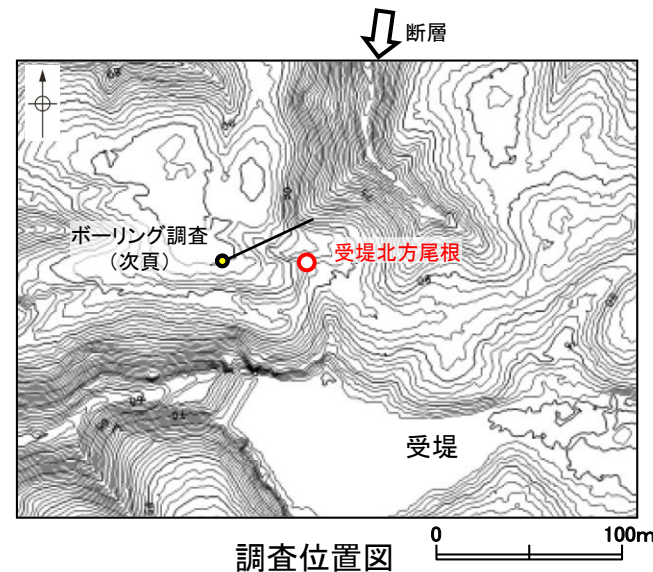
地質断面図

# 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



調査位置図 0 100m

表土はぎ調査(受堤北方尾根)

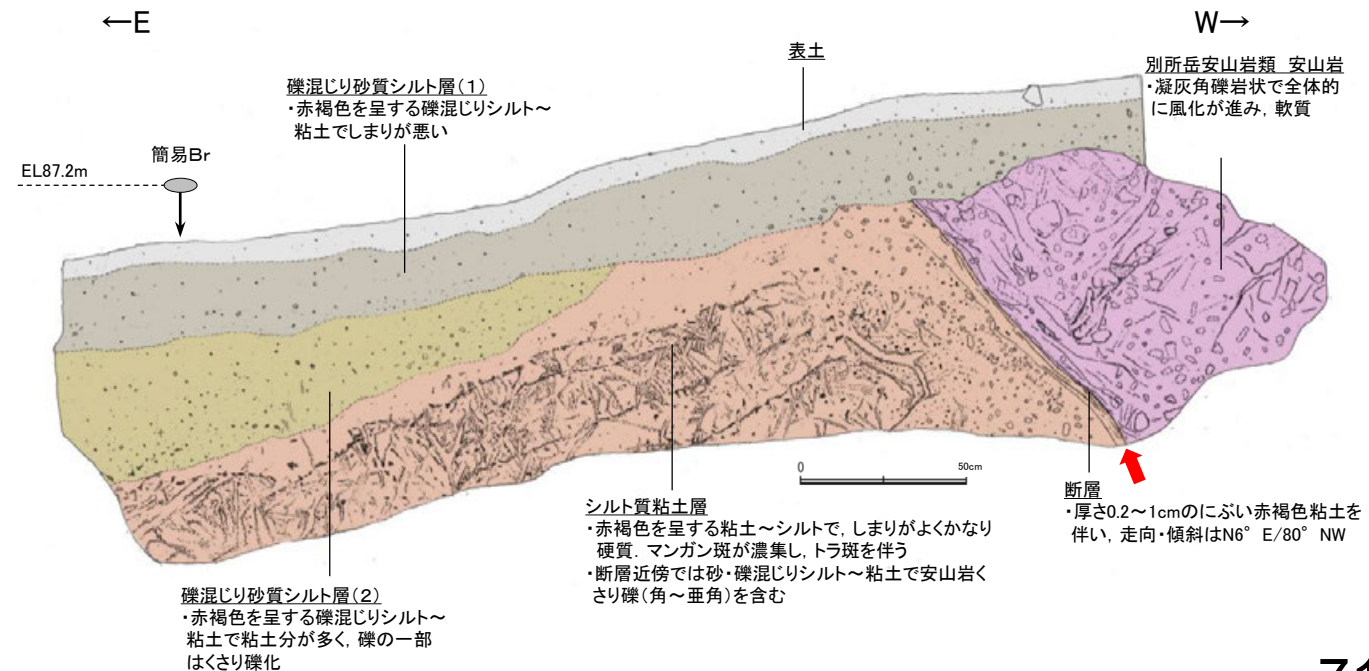


写真

地質時代	地層・岩石名
第四紀 更新世	AL 沖積層
更新世	OF 古期扇状地堆積層
更新世	MI 中位段丘I面堆積層
新第三紀 中新世	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
中新世	IAAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
中新世	IAF 別所岳安山岩類 安山岩質~ デイサイト質火砕岩(凝灰岩)

← : 断層確認位置  
← : 反射法地震探査での断層確認位置  
 - - - - - 断層位置  
 推定区間

- ・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、締まりの程度、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に別所岳安山岩類の安山岩を確認。



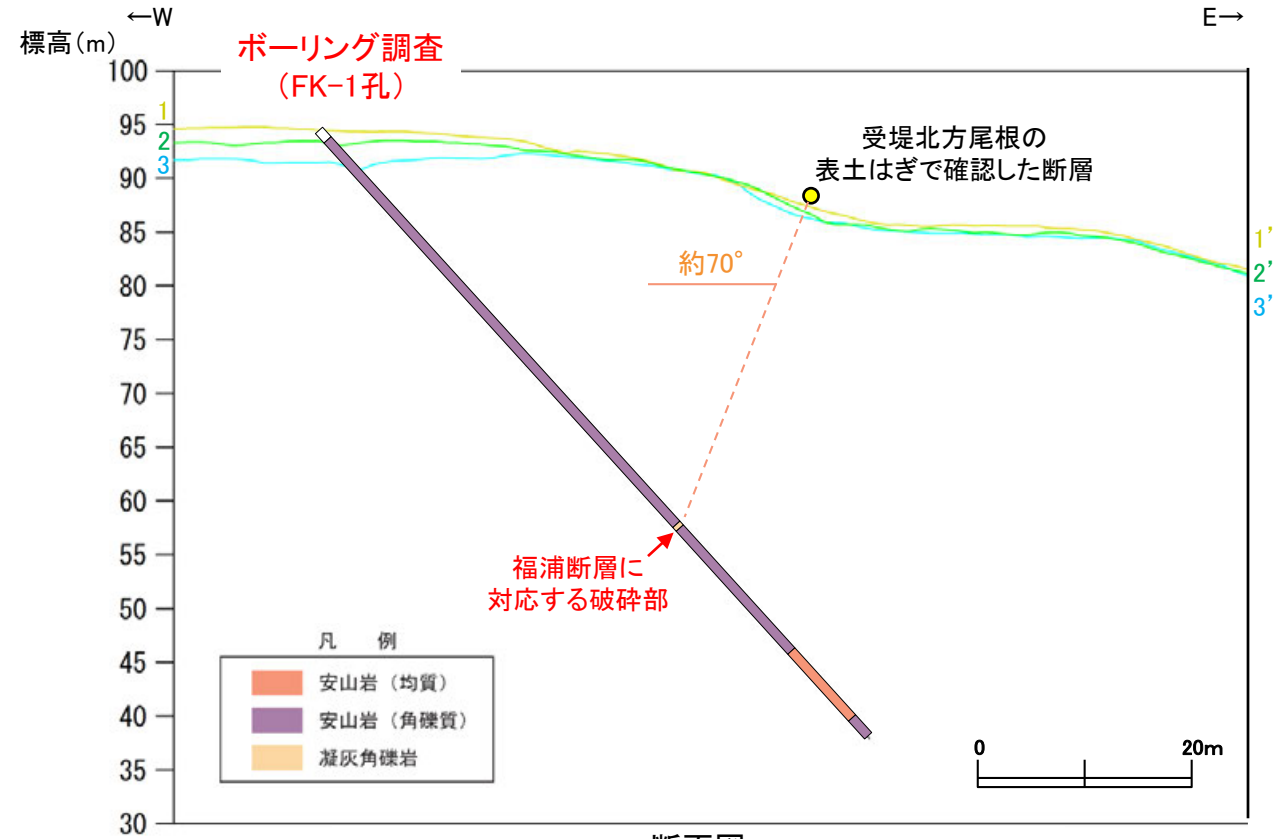
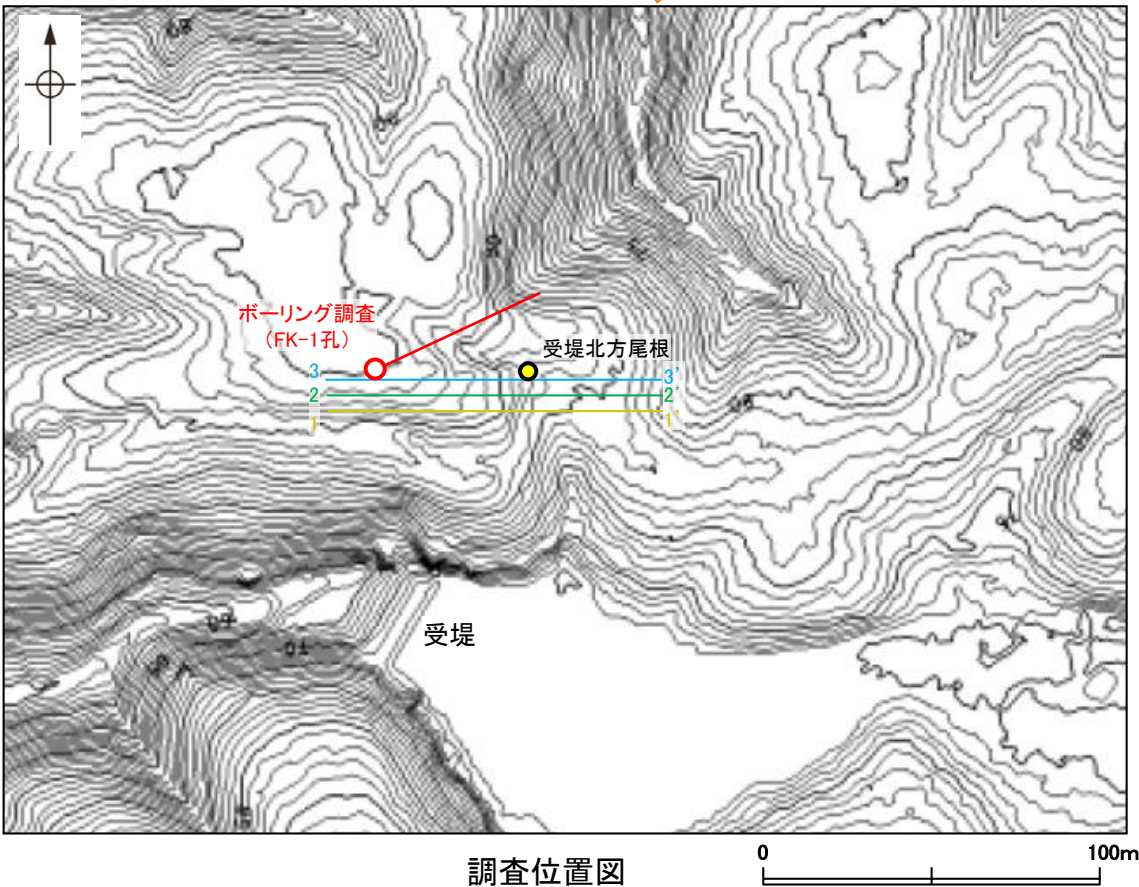
スケッチ

## 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、別所岳安山岩類中に未固結な粘土を挟在する破碎部が認められた。

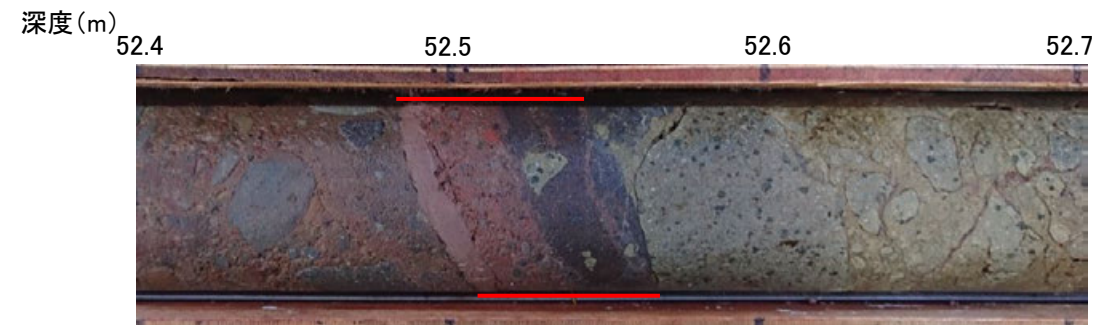
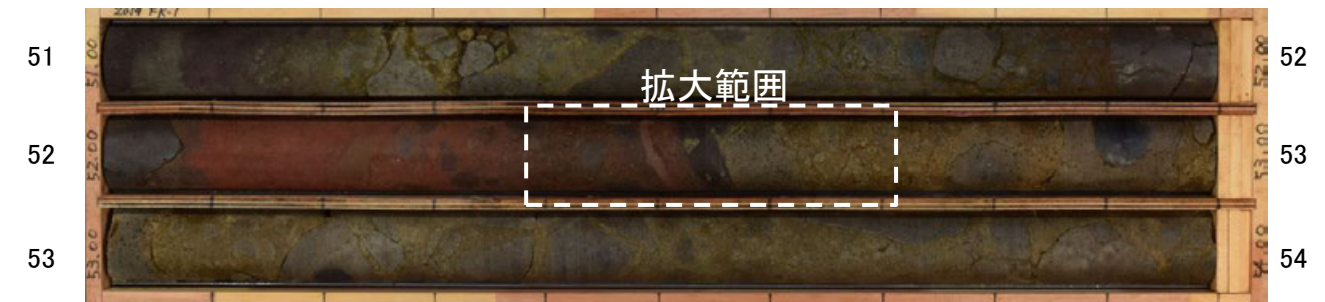
○この破碎部は走向・傾斜がBHTVでN4° W/69° SW(走向は真北基準)であり、表土はぎ調査により確認した断層の走向・傾斜(N2° W/80° SW(走向は真北基準))と類似している。さらにこの破碎部と受堤北方尾根の表土はぎで確認した断層を直線で結んだ傾斜角は約70° となり、表土はぎ調査、BHTVで確認した傾斜と概ね一致することから、この破碎部を福浦断層と判断した。

リニアメント・変動地形



(各調査位置及び1-1', 2-2', 3-3' 断面図を投影して表示)

深度(m) FK-1孔(孔口標高94.48m, 掘進長80m, 傾斜45°)



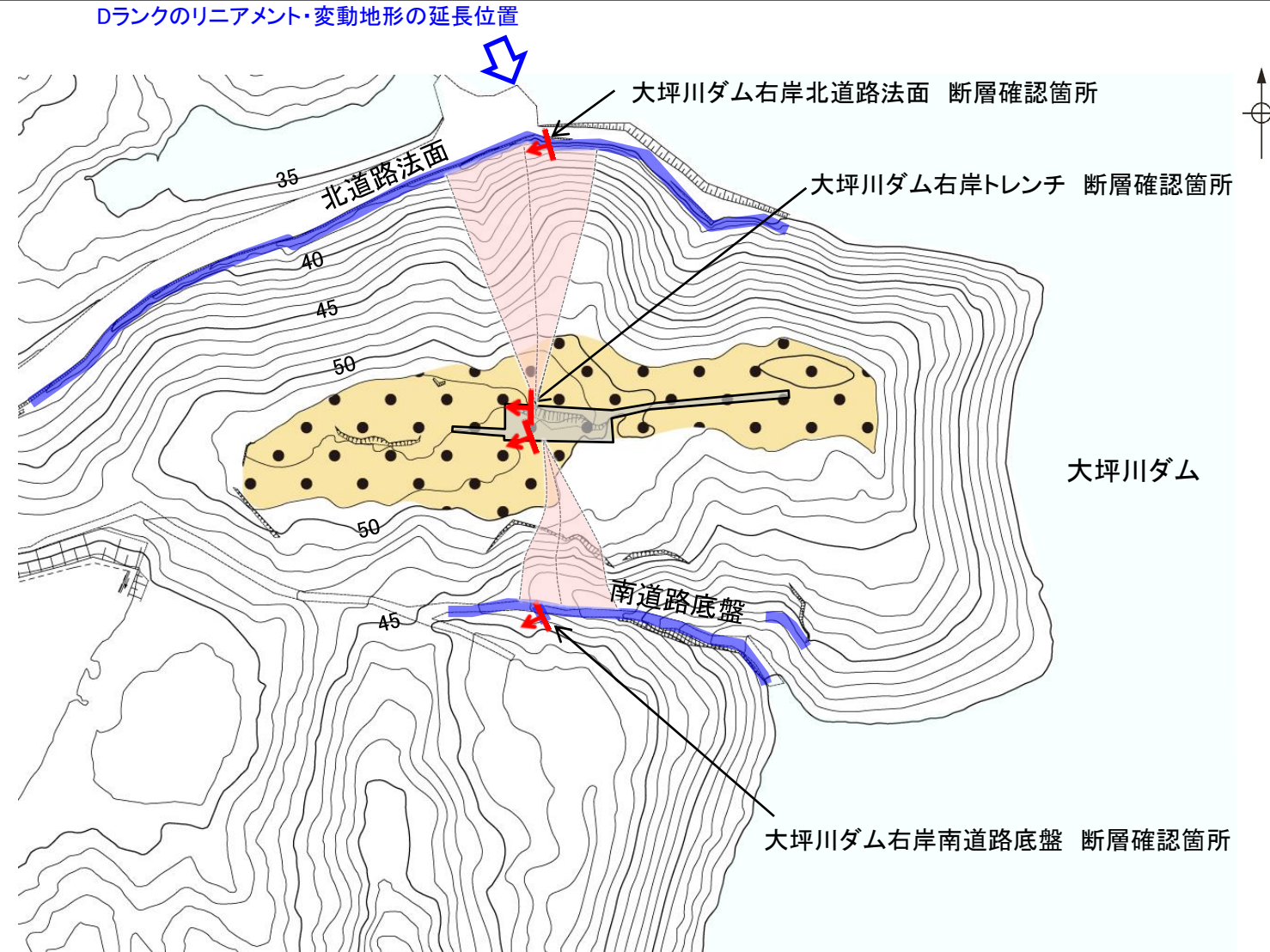
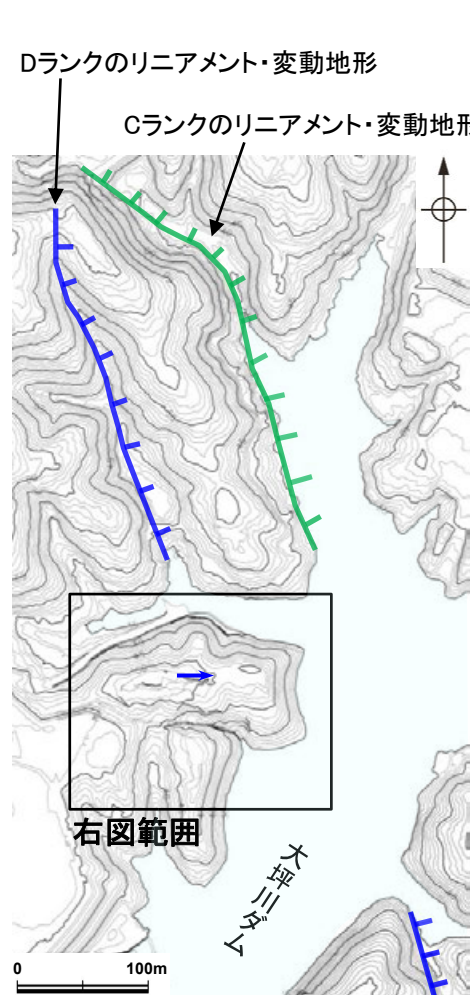
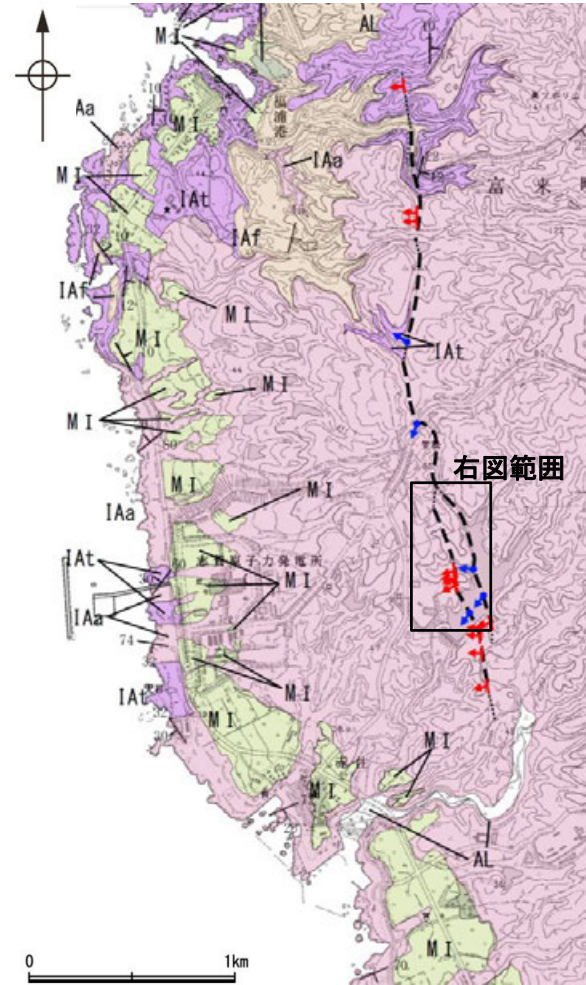
- ・FK-1孔のボーリング柱状図, コア写真, BHTVは, [データ集1-2](#)
- ・FK-1孔で実施した薄片観察結果は, [補足資料2.2-1\(3\)](#)
- ・孔曲がりについては、岩種が類似している敷地内での斜めボーリングでの計測実績(傾斜方向: ±1.5°)を踏まえ、影響は小さいと判断した。よって、掘削状況に応じて、必要と判断した場合は計測を実施することとしているが、敷地近傍では未実施。

- ・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。



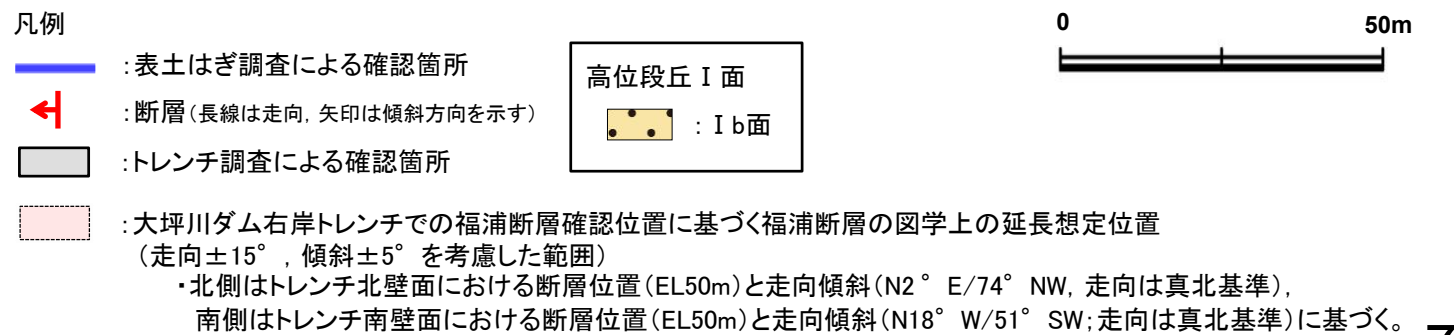
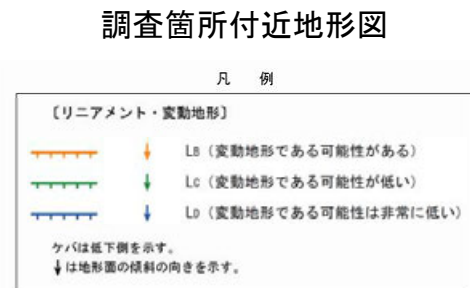
## 2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 —大坪川ダム右岸周辺—

- 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.64)。
- 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福浦断層を確認した。
- 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。
- なお、上記の各地点で確認された福浦断層は、図学的に整合する位置関係にあることを確認している(P.76, 85)。



位置図

地質時代	地層・岩石名
第四紀 更新世	AL 沖積層
第四紀 更新世	OF 古期扇状地堆積層
第四紀 更新世	MI 中位段丘 I 面堆積層
第三紀 中新世	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
第三紀 中新世	IAf 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩)
第三紀 中新世	IAf 別所岳安山岩類 安山岩質～ デイサイト質火砕岩 (凝灰岩)



← : 断層確認位置  
← : 反射法地震探査での断層確認位置  
--- : 断層位置  
--- : 推定区間

トレンチ調査 位置図

大坪川ダム右岸トレンチでの福浦断層確認位置に基づく福浦断層の図学上の延長想定位置 (走向±15°, 傾斜±5°を考慮した範囲)

- ・北側はトレンチ北壁面における断層位置(EL50m)と走向傾斜(N2° E/74° NW, 走向は真北基準),
- ・南側はトレンチ南壁面における断層位置(EL50m)と走向傾斜(N18° W/51° SW; 走向は真北基準)に基づく。

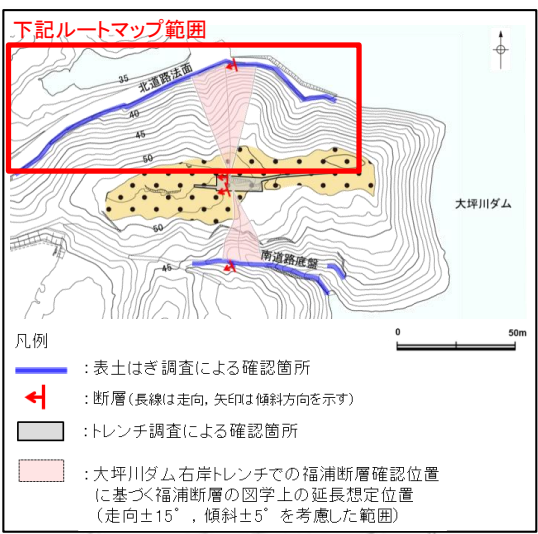
# 2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 —大坪川ダム右岸周辺 北道路法面表土はぎ調査—

○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、走向傾斜がリニアメント・変動地形と整合的な南北走向、西傾斜を呈すること、断層面に半固結粘土を伴うこと(次頁)、岩相境界に位置しており、上下盤で卓越する岩相が異なることから、福浦断層と判断した。

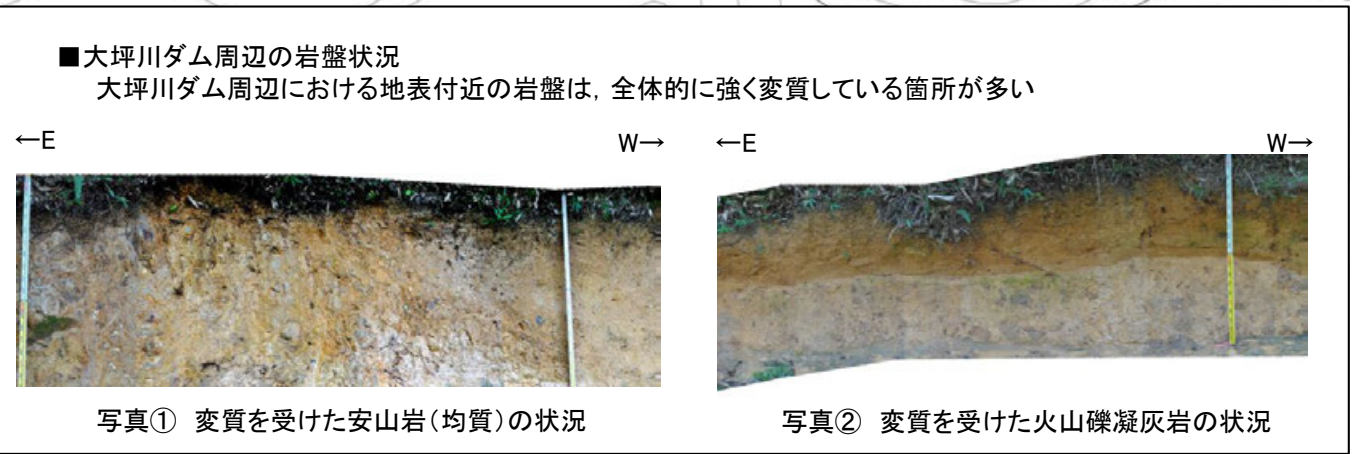
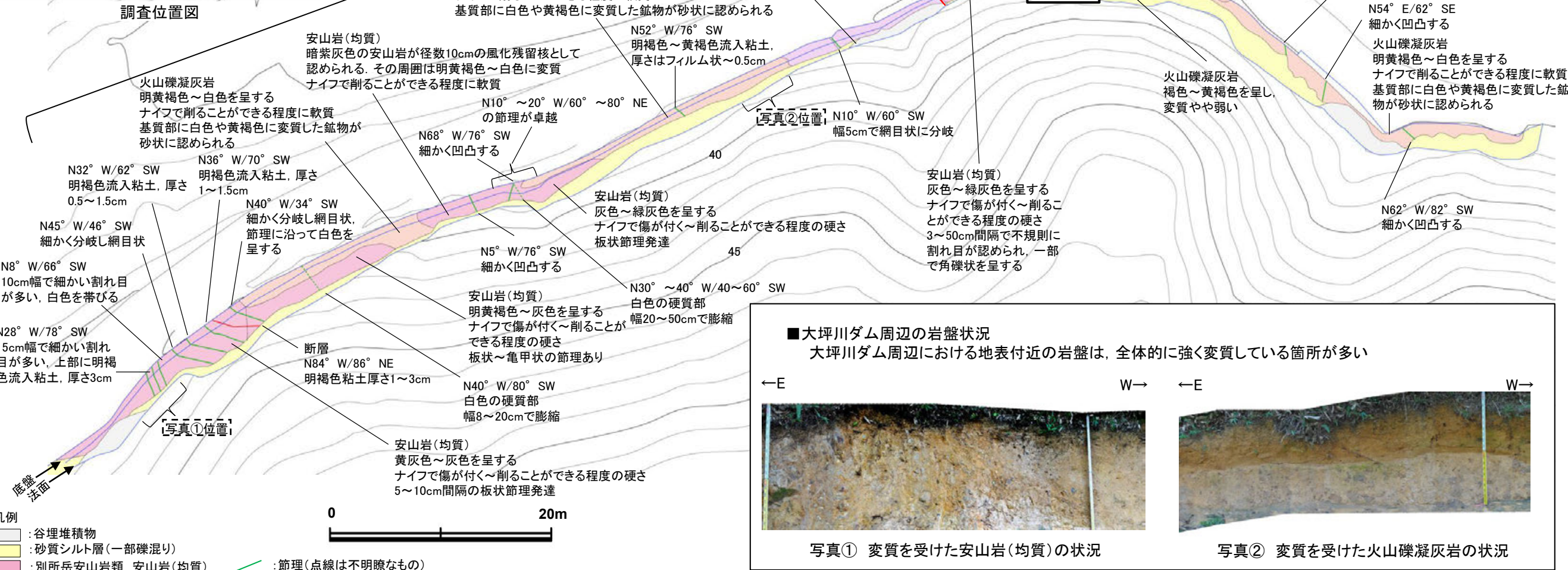
○福浦断層を挟み、岩盤は、西側(上盤)では安山岩(均質)が卓越する一方で、東側(下盤)は火山礫凝灰岩からなる。

○また、大坪川ダム右岸トレンチでの福浦断層確認位置に基づく福浦断層の図学上の延長想定位置において、福浦断層の上盤に分布する副次的な断層を確認した(次々頁)。

○さらに、福浦断層の約80m南西方において断層を確認し、福浦断層には対応しない、連続性が乏しい断層と判断した(P.79)。



Dランクのリニアメント・変動地形の延長位置

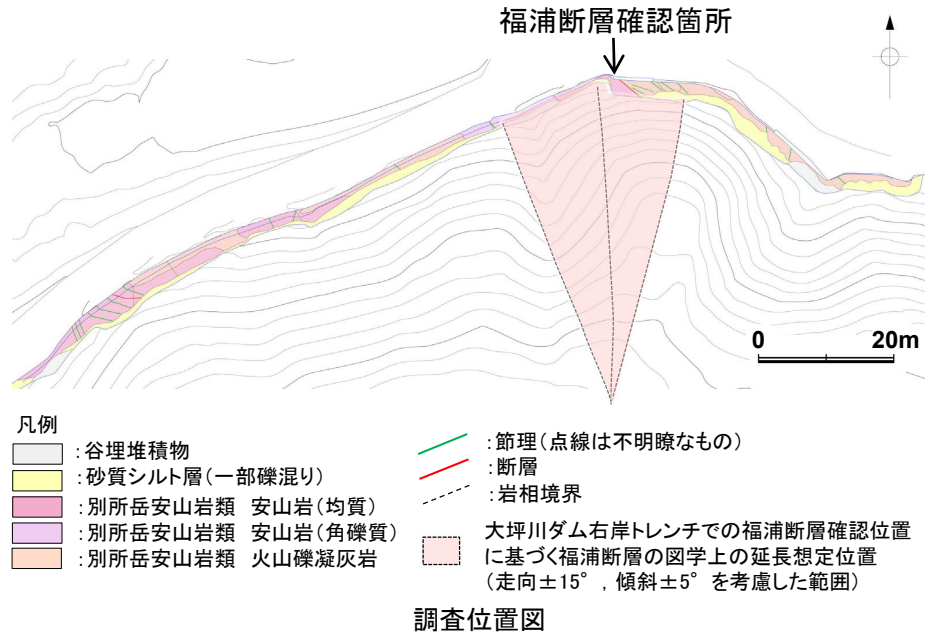


福浦断層(大坪川ダム右岸北道路法面)

【福浦断層確認箇所】

○別所岳安山岩類の岩盤中に断層を確認した。断層の走向・傾斜は、 $N8^{\circ} W/48^{\circ} \sim 72^{\circ} SW$ である。

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



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

別所岳安山岩類 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

別所岳安山岩類 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バライト、明礬石、針鉄鉱等が検出されている

断層(下部)

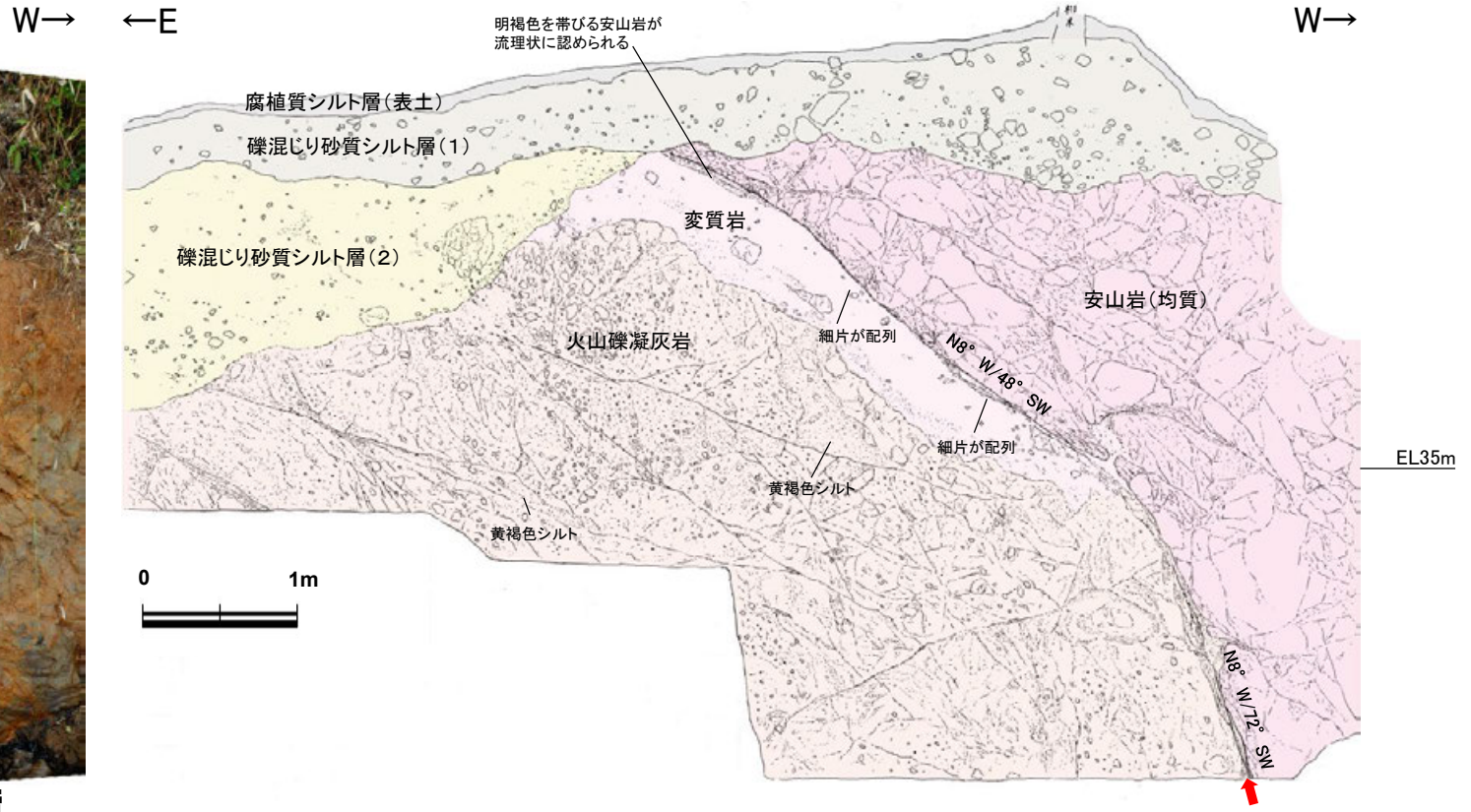
- ・上盤の安山岩(均質)と下盤の火山礫凝灰岩の境界となる。断層面に沿って明緑灰色の半固結粘土を厚さ1.5cmで挟み、粘土は上方へフィルム状となり尖滅し、粘土中には鏡肌、条線(60° L)が認められる
- ・上盤の安山岩(均質)には断層に沿った密着した割目が網目状に1～2cm間隔で認められる。下盤の火山礫凝灰岩には白色を帯び径数mmに細片化した部分が断層に沿って厚さ5cm程度のレンズ状に認められる

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



写真

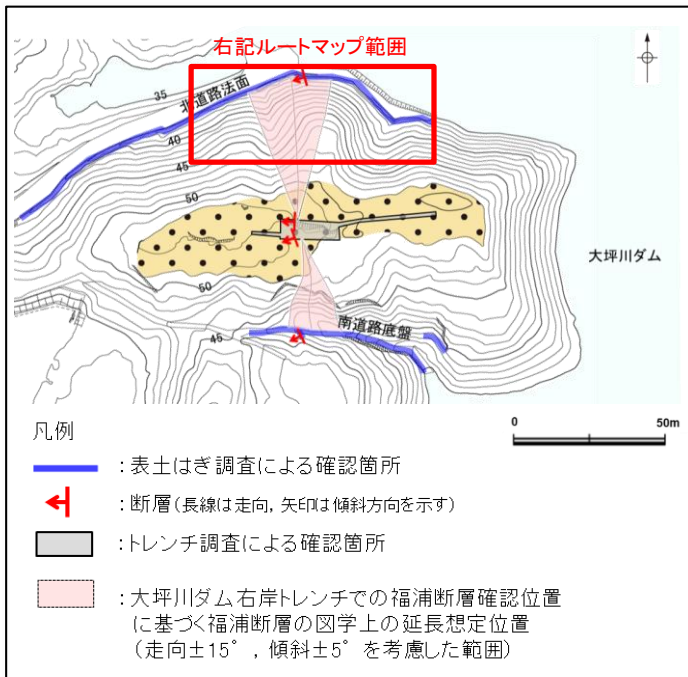


スケッチ

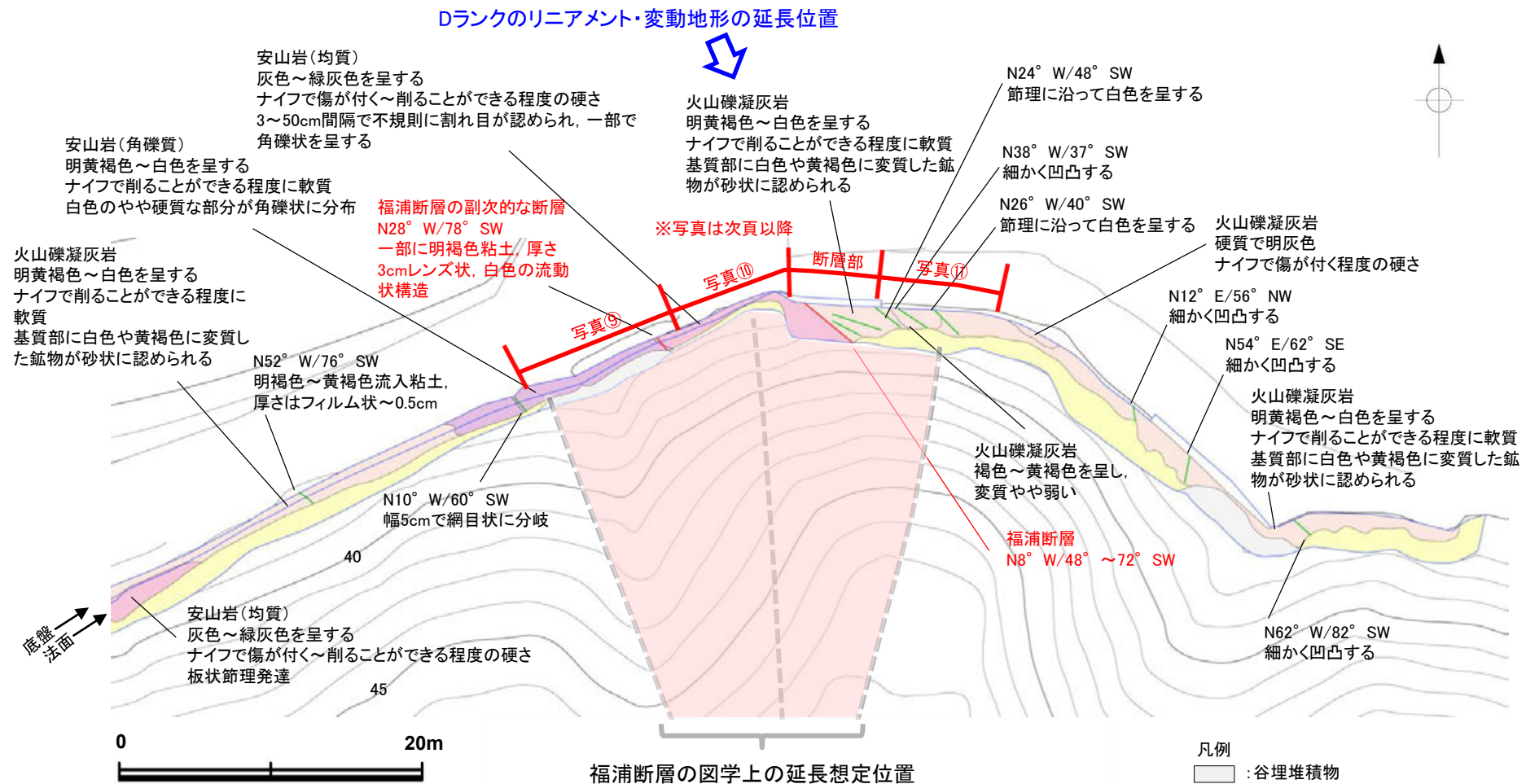
福浦断層(大坪川ダム右岸北道路法面)

【図学上の延長想定位置(1/3)】

- 大坪川ダム右岸北道路法面において、大坪川ダム右岸トレンチ北壁面での断層位置と走向傾斜に基づく福浦断層の図学上の延長想定位置には、安山岩(均質)と火山礫凝灰岩の境界に福浦断層が認められる。
- また、福浦断層の西側において、安山岩(均質)と安山岩(角礫質)の境界付近に断層が認められる。この断層は福浦断層の図学上の想定延長位置の範囲内に位置し、また、走向傾斜が福浦断層と近い。ただし、観察範囲の上部では部分的に平滑な面構造が認められるが、下部では平滑な面構造は認められず、また、条線、鏡肌は認められないことから(次々頁)、福浦断層に比べ、破碎の程度は弱いと判断し、福浦断層の上盤に分布する副次的な断層と評価した。



調査位置図

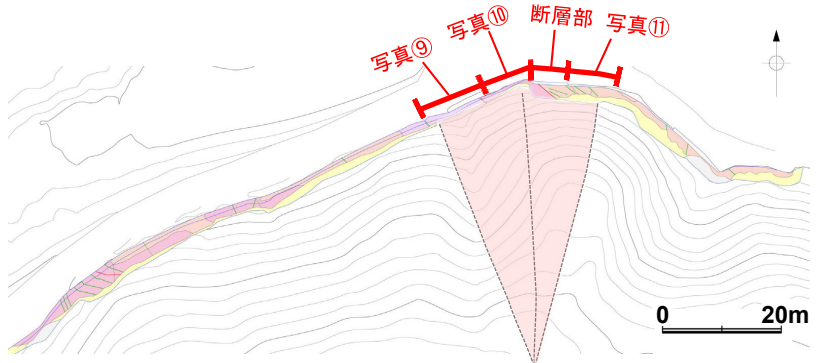


表土はぎ調査結果(ルートマップ)

福浦断層(大坪川ダム右岸北道路法面)

【図学上の延長想定位置(2/3)】

○大坪川ダム右岸トレンチ北壁面での断層位置と走向傾斜に基づく福浦断層の図学上の延長想定位置における露頭写真を以下に示す。



- 凡例
- : 谷埋堆積物
  - : 砂質シルト層(一部礫混り)
  - : 別所岳安山岩類 安山岩(均質)
  - : 別所岳安山岩類 安山岩(角礫質)
  - : 別所岳安山岩類 火山礫凝灰岩
  - : 節理(点線は不明瞭なもの)
  - : 断層
  - - - : 岩相境界

大坪川ダム右岸トレンチでの福浦断層確認位置に基づく福浦断層の図学上の延長想定位置(走向±15°, 傾斜±5°を考慮した範囲)

調査位置図



次頁法写真範囲 福浦断層の副次的な断層

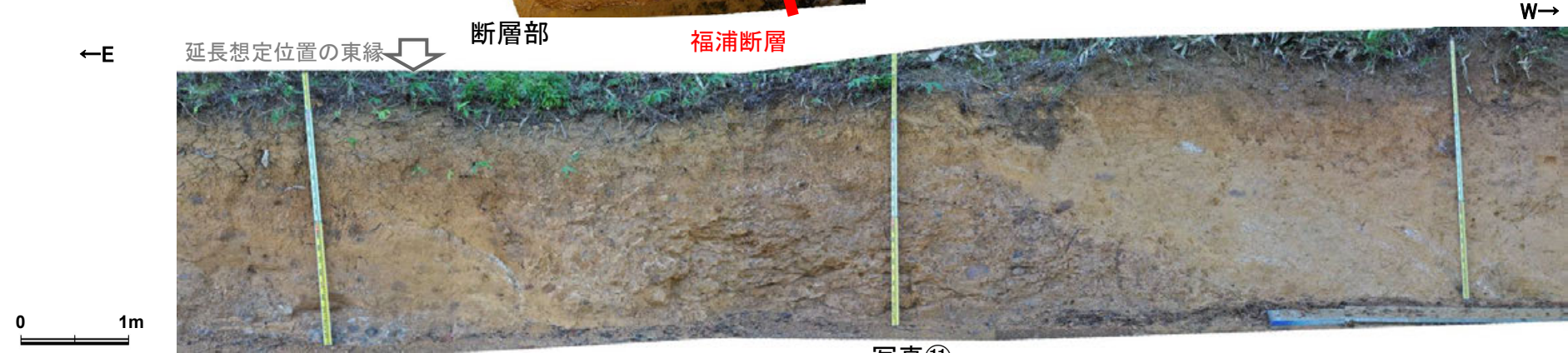
写真⑨



延長想定位置の中央付近

次頁法面写真範囲

写真⑩



写真⑪

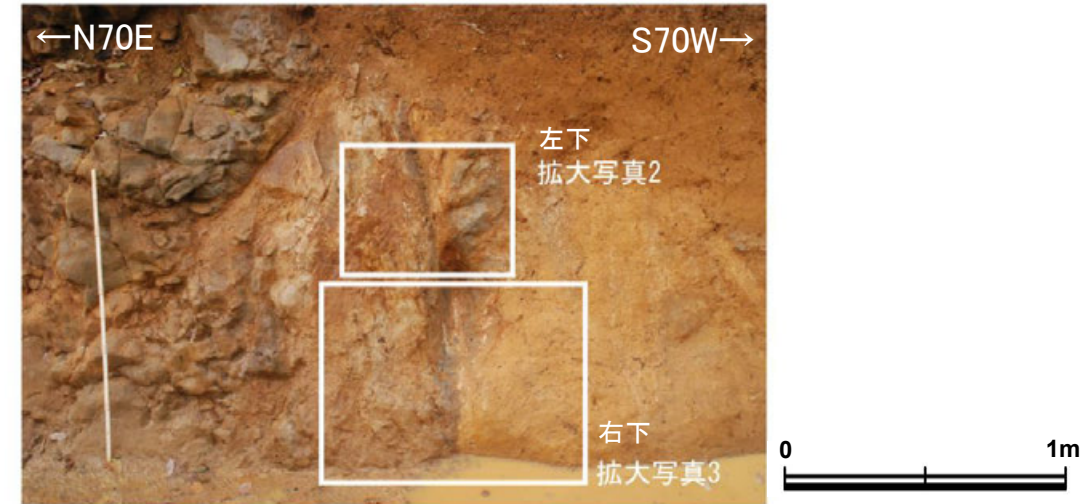
福浦断層(大坪川ダム右岸北道路法面)

【図学上の延長想定位置(3/3)】

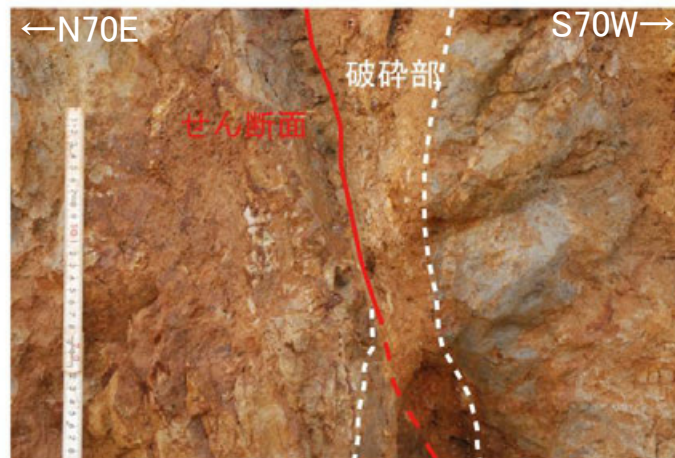
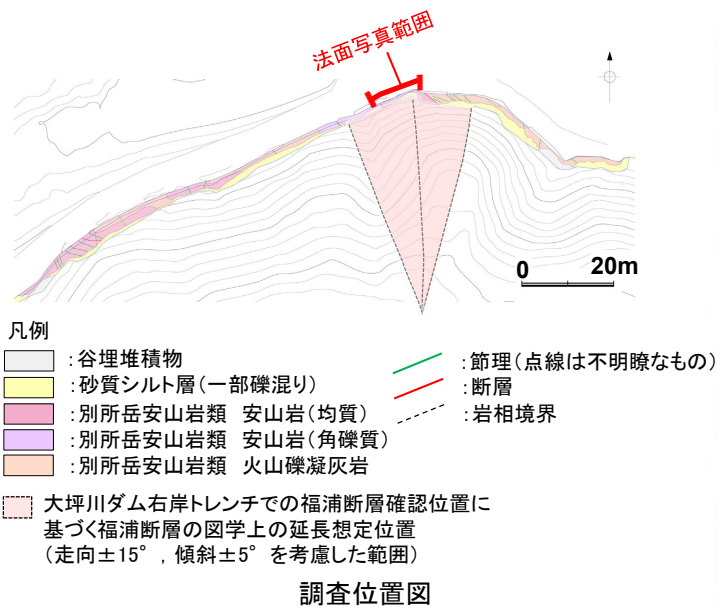
○安山岩(均質)と安山岩(角礫質)の境界付近に断層が認められた断層については、観察範囲の上部では部分的に平滑な面構造が認められるが、下部では平滑な面構造は認められず、また、条線、鏡肌は認められないことから、福浦断層に比べ、破碎の程度は弱いと判断し、福浦断層の上盤に分布する副次的な断層と評価した。



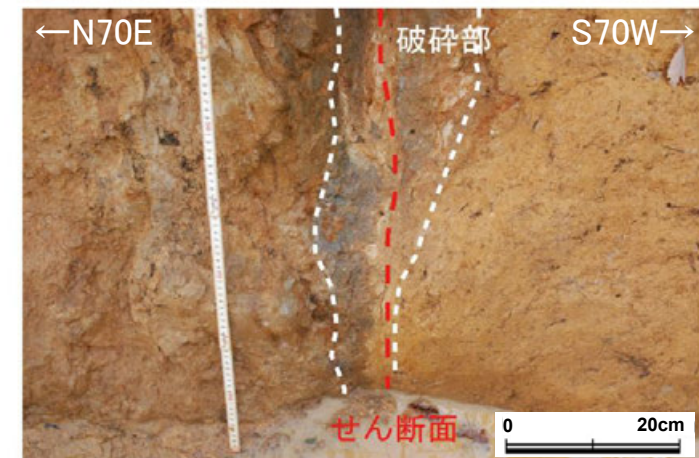
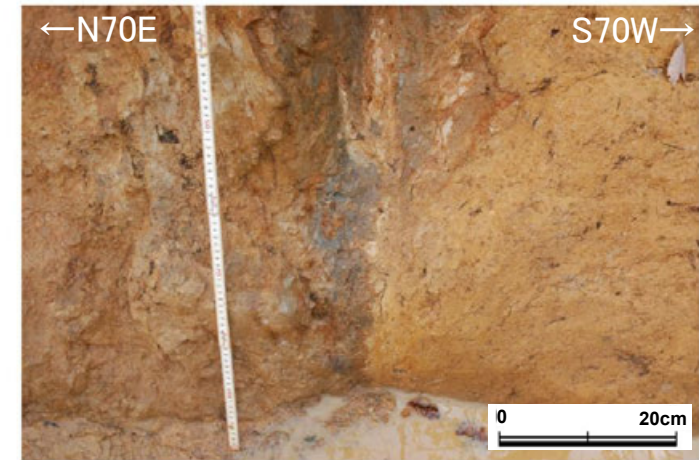
法面写真(位置は前頁参照, 2022年11月撮影)



拡大写真1(2022年11月撮影)



拡大写真2(2022年11月撮影)  
(上:加筆なし, 下:解釈線加筆)



拡大写真3(2022年11月撮影)  
(上:加筆なし, 下:解釈線加筆)

せん断面  
—— 平滑な面構造あり  
- - 平滑な面構造なし

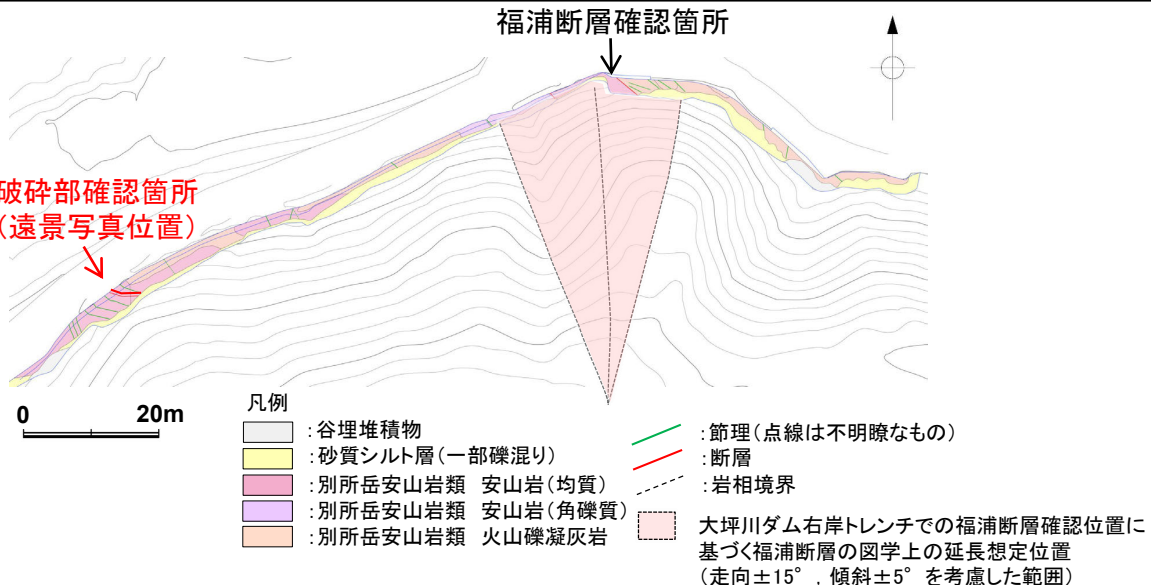
せん断面  
- - 平滑な面構造なし

- 破碎部が認められ、走向傾斜はN24° W/78° SWであり、幅3cmのレンズ状に明褐色の粘土を伴う。
- 上部では幅8cmの砂状～角礫状の破碎部が分布し、内部に白色の流動状構造が認められる。
- 破碎部の幅は下方に薄くなり、最下部では3cmである。
- 上部では部分的に平滑な面構造が認められるが、下部では平滑な面構造は認められない。
- 条線、鏡肌は認められない。

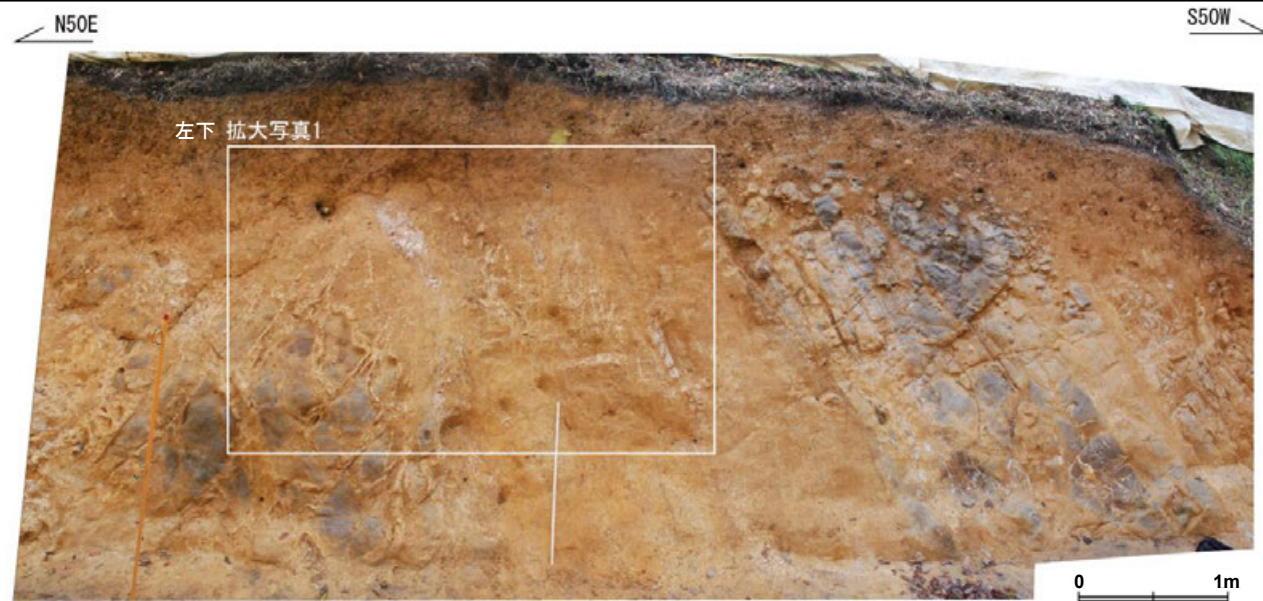
福浦断層(大坪川ダム右岸北道路法面)

【その他の断層】

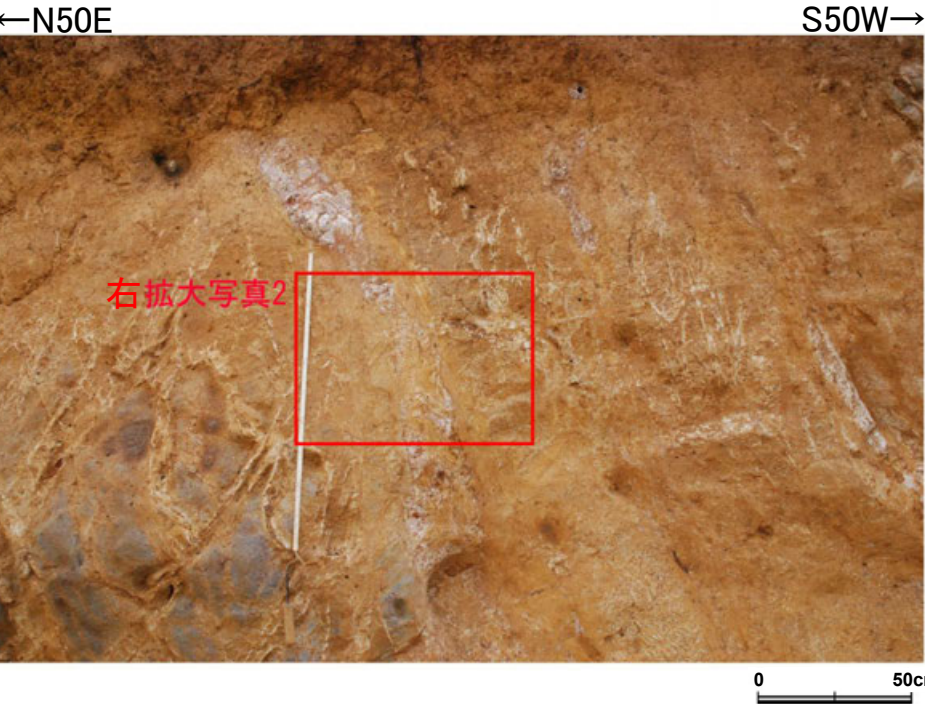
- 福浦断層の約80m南西方において、断層が認められる。走向・傾斜は、 $N84^{\circ}W/86^{\circ}NE$ である。
- この断層は、福浦断層の図学上の延長想定位置から離れており、走向が福浦断層の大局的な南北走向とは直交することや、福浦断層と判断した破碎部とは異なり連続する平滑面が認められないことから、福浦断層には対応しないと判断した。
- なお、反射法地震探査(B測線, D測線)において、この断層の延長位置に地表付近から深部まで連続するような断層は認められず(P.126, 130, 137), この破碎部は連続性の乏しい断層と判断した。



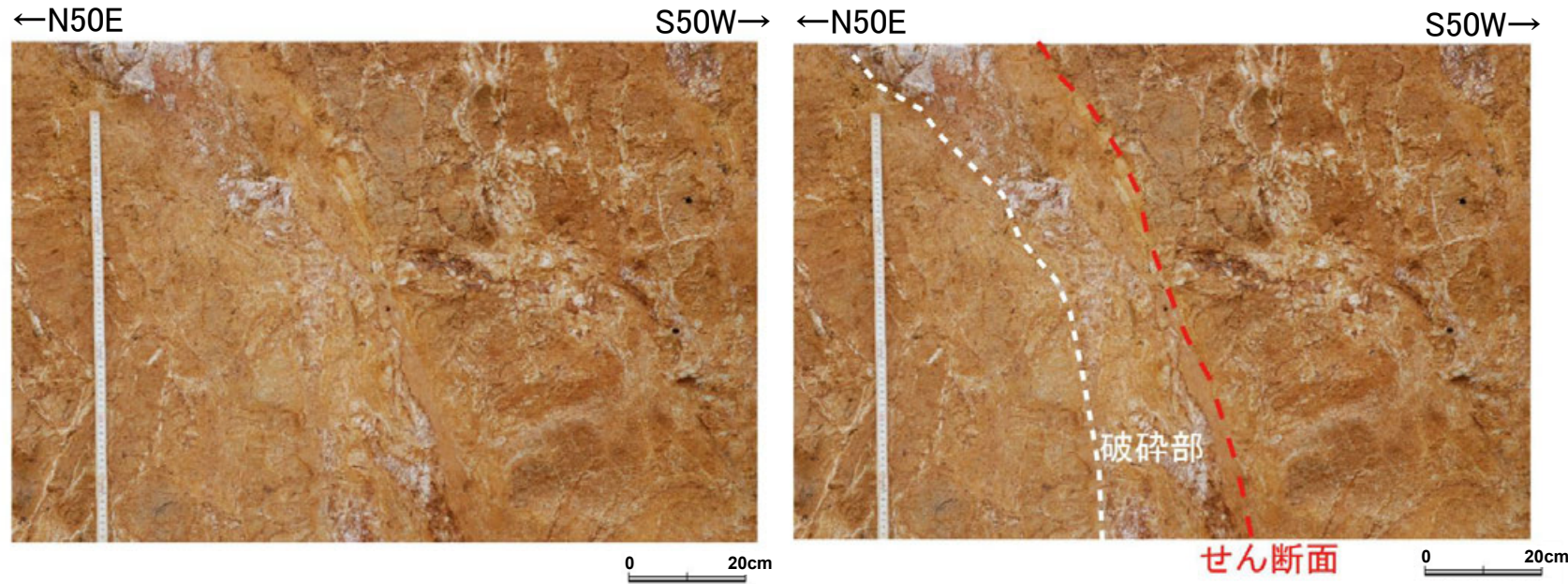
表土はぎ調査結果(ルートマップ)



遠景写真(2022年11月撮影)



拡大写真1(2022年11月撮影)



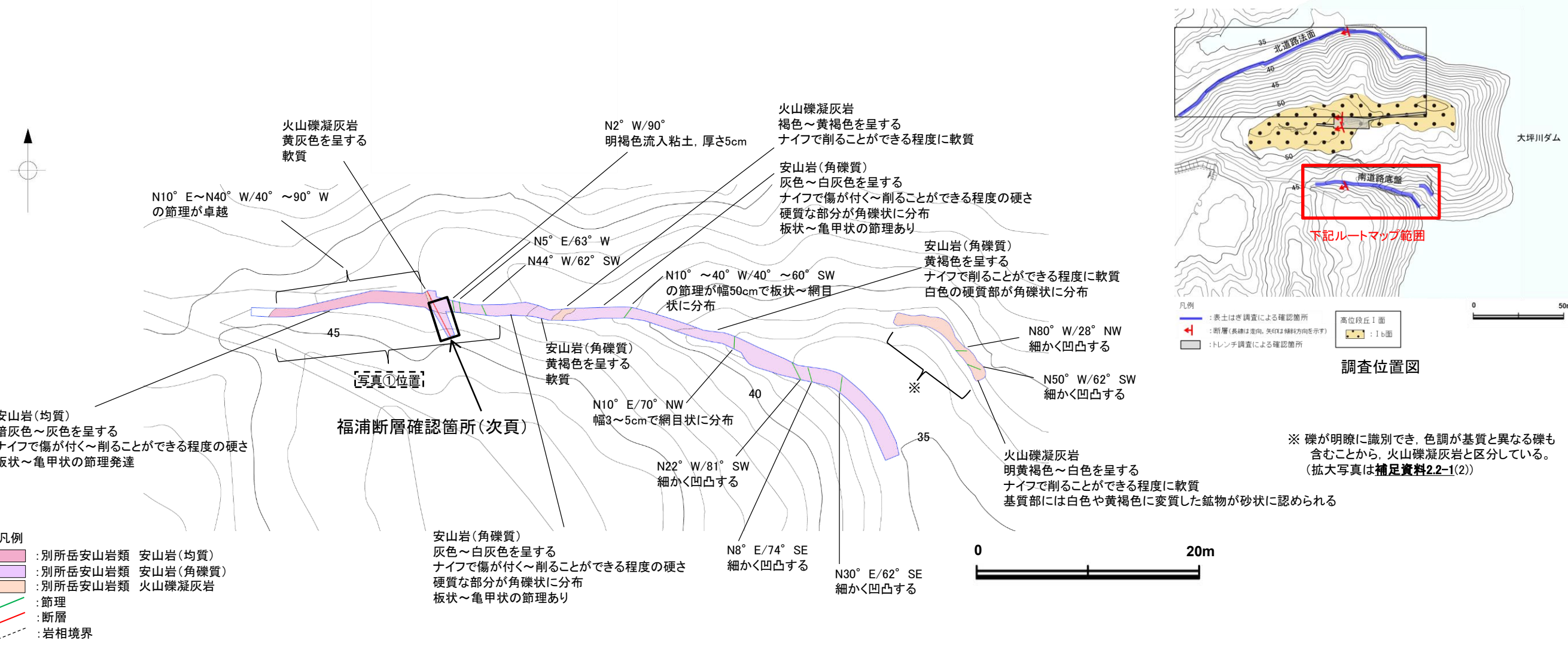
拡大写真2(2022年11月撮影)(左:加筆なし, 右:解釈線加筆)

- 破碎部が認められ、走向傾斜は $N84^{\circ}W/86^{\circ}NE$ であり、幅1~3cmで膨縮する明褐色の粘土を伴う。
- 粘土の下盤には幅10~30cmで破碎部を伴い、破碎部の内部では、白色鉱物の断片が認められ、しばしばそれらが構成する流動状の構造が認められる。
- また、破碎部の上盤側と下盤側の1.5m程度の範囲では周囲より割れ目が多く、割れ目に沿って白色に変質するが、細粒化は進んでおらず原岩組織が残っているため、破碎部ではないと判断した。
- 連続する平滑面は認められないが、下部では鏡肌が認められる。

# 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、走向傾斜がリニアメント・変動地形と整合的な南北走向、西傾斜を呈すること、未固結な破碎部を伴うことから、福浦断層と判断した。

○福浦断層の分布位置付近を挟み、西側(上盤)では安山岩(均質)、東側(下盤)は安山岩(角礫質)が卓越する。

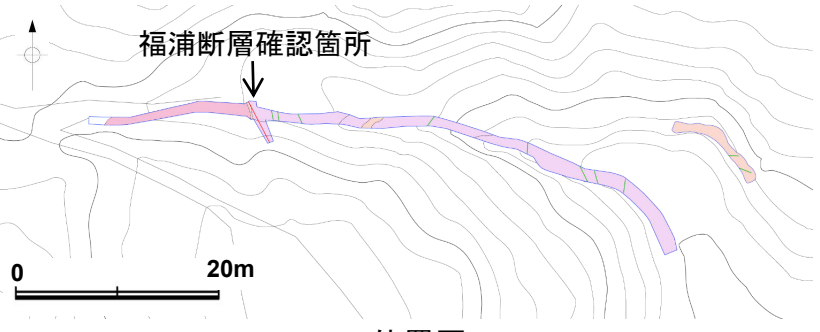




福浦断層(大坪川ダム右岸南道路底盤)

【福浦断層確認箇所】

○別所岳安山岩類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20~30cm程度の破碎部が認められる。



位置図

凡例

	: 別所岳安山岩類	安山岩(均質)
	: 別所岳安山岩類	安山岩(角礫質)
	: 別所岳安山岩類	火山礫凝灰岩
		節理
		断層
		岩相境界



写真(遠景)

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

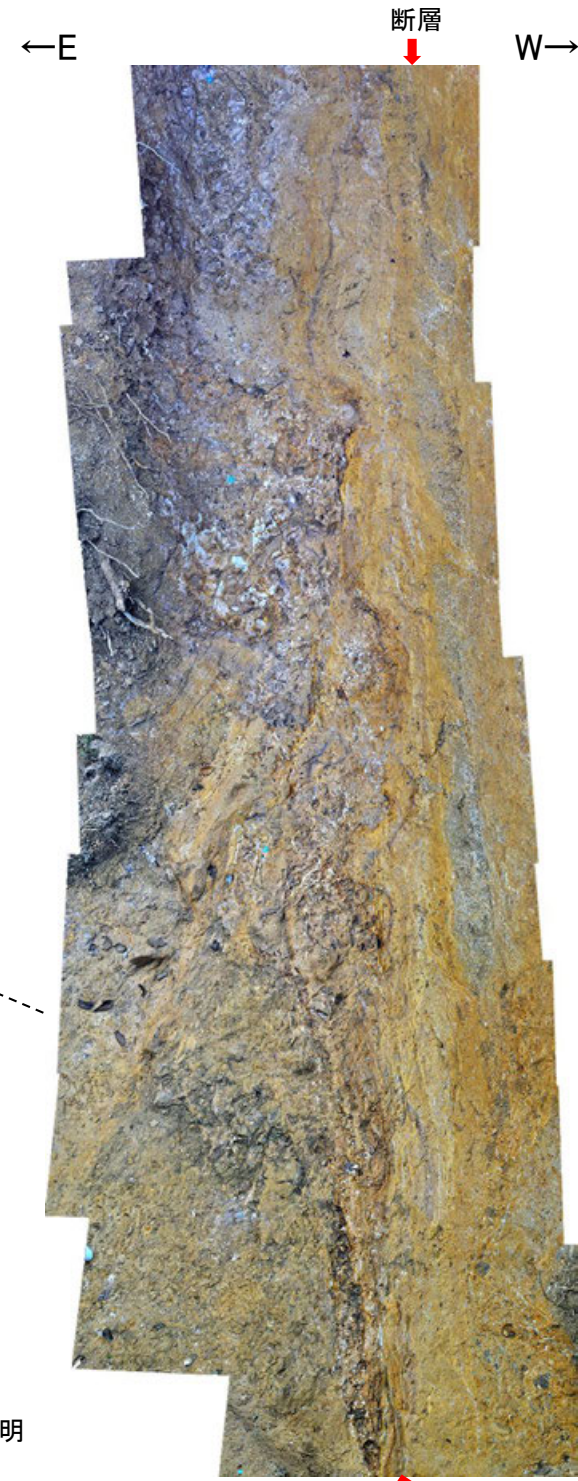
上盤側

- ・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

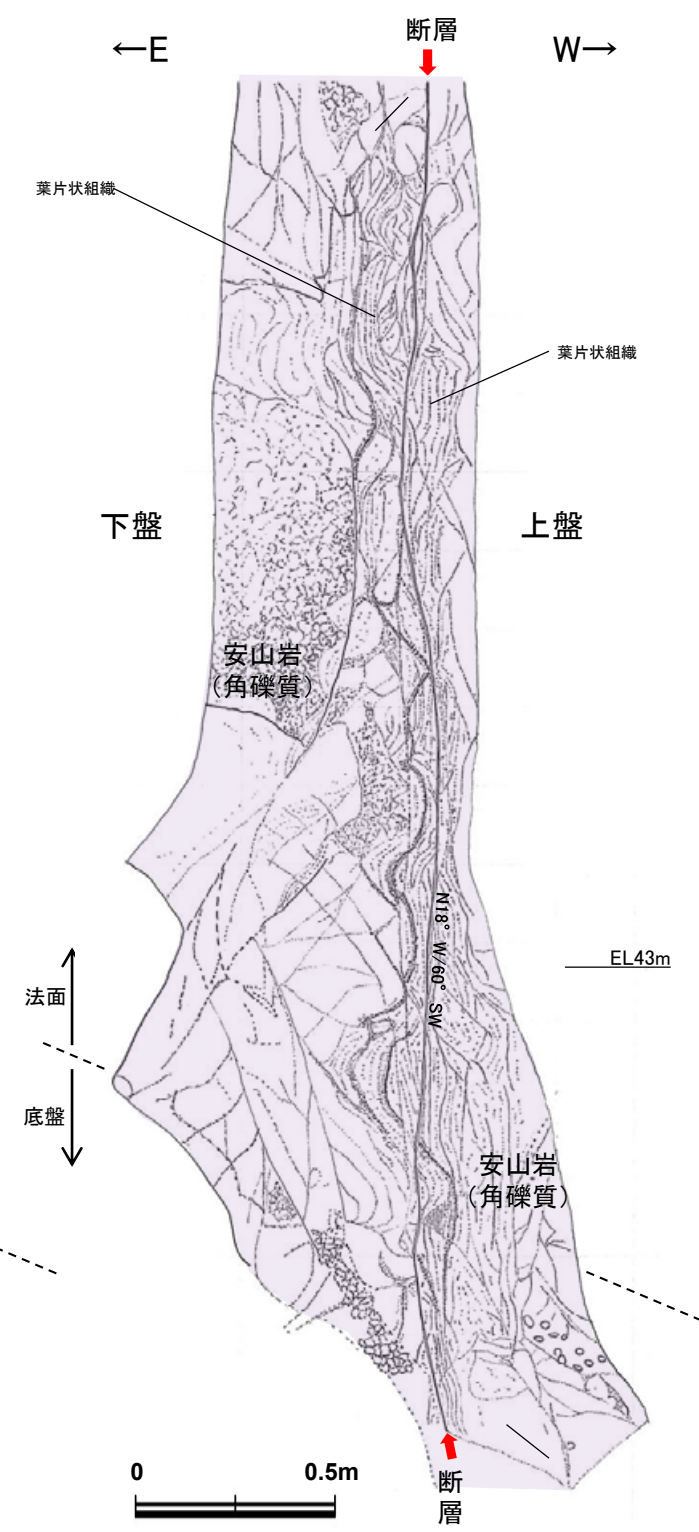
断層

- ・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、明瞭で平滑なせん断面を伴い、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20~30cm程度にわたり強く破碎した破碎部が認められ、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。また、白色部からなる流動構造が認められる
- ・複合面構造や褐色部のずれの方向から、見かけ左ずれの変位センスを推定した(次頁以降)

大坪川ダム右岸南道路で実施した薄片観察結果は、[補足資料2.2-1\(3\)](#)



写真(近景)

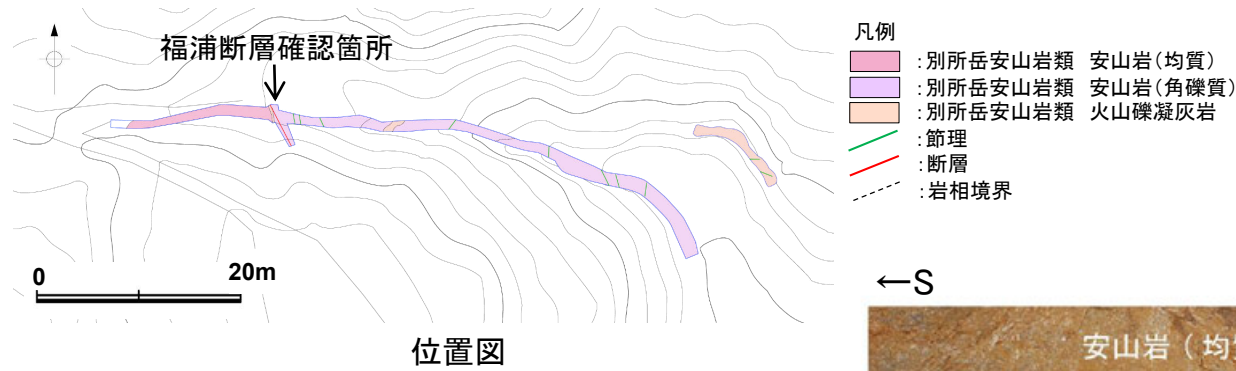


スケッチ

福浦断層(大坪川ダム右岸南道路底盤)

【福浦断層確認箇所(断層の変位センス)(1/2)】

○断層の破碎部に関する観察の結果, 副次的なせん断面によるずれの方向から, 見かけ左ずれの変位センスを推定した。



写真(遠景)(2013年撮影)

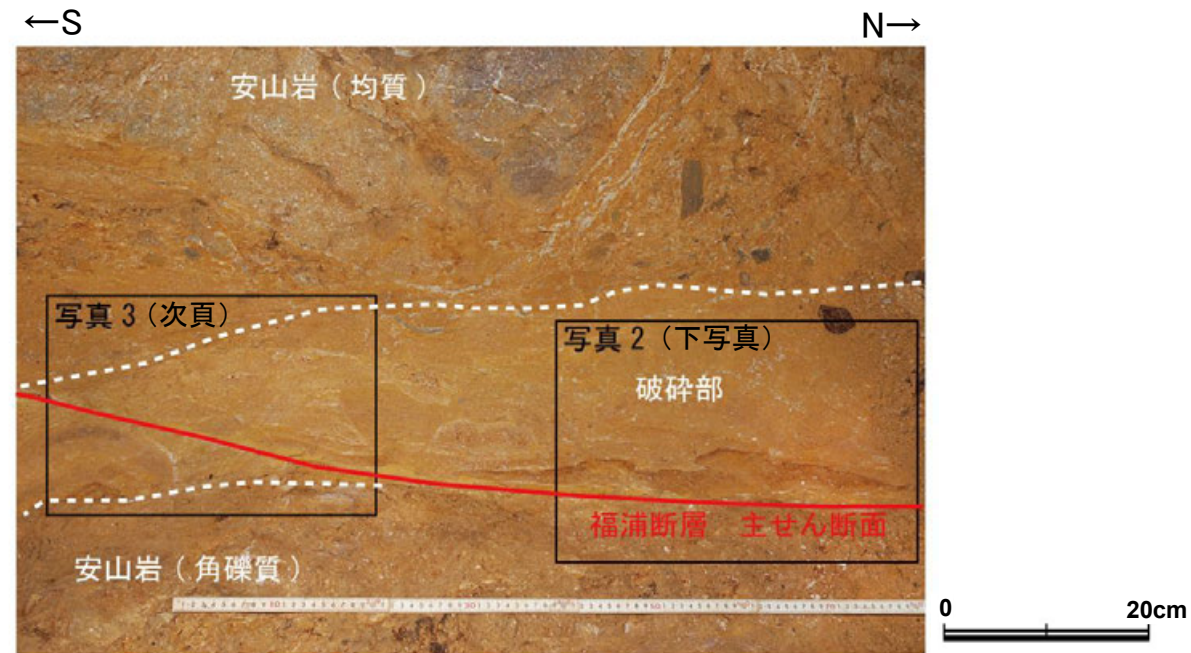
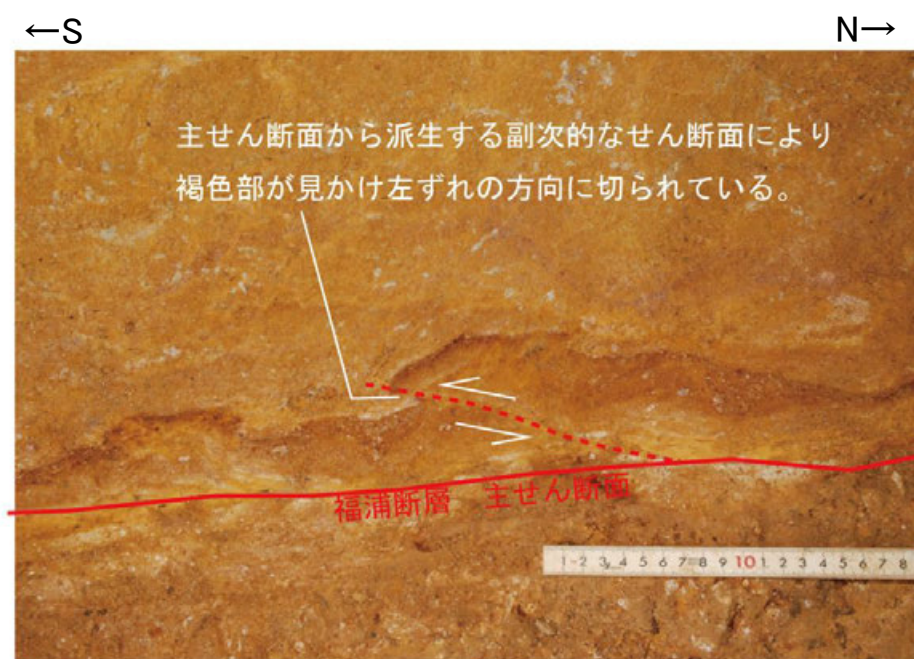


写真1(2022年10月撮影)



写真2(2022年10月撮影)(左:加筆なし, 右:解釈線加筆)

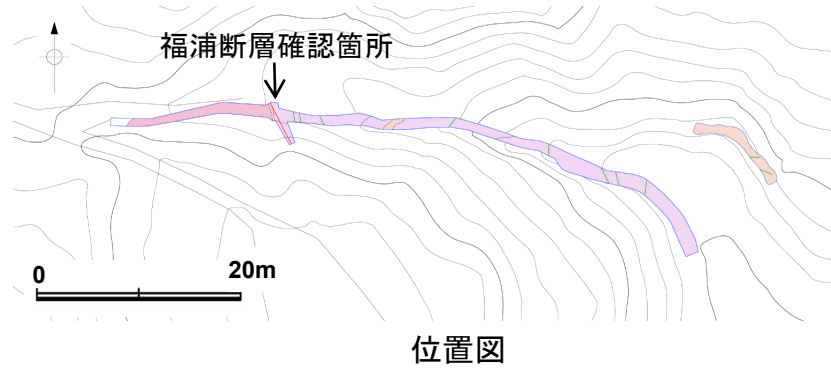


- 主せん断面から派生する副次的なせん断面により, 褐色部が見かけ左ずれの方向に切られている。
- このことから, 見かけ左ずれの変位センスが推定される。

福浦断層(大坪川ダム右岸南道路底盤)

【福浦断層確認箇所(断層の変位センス)(2/2)】

○断層の破碎部に関する観察の結果, 複合面構造から見かけ左ずれの変位センスを推定した。



- 凡例
- :別所岳安山岩類 安山岩(均質)
  - :別所岳安山岩類 安山岩(角礫質)
  - :別所岳安山岩類 火山礫凝灰岩
  - :節理
  - :断層
  - :岩相境界



写真(遠景)(2013年撮影)

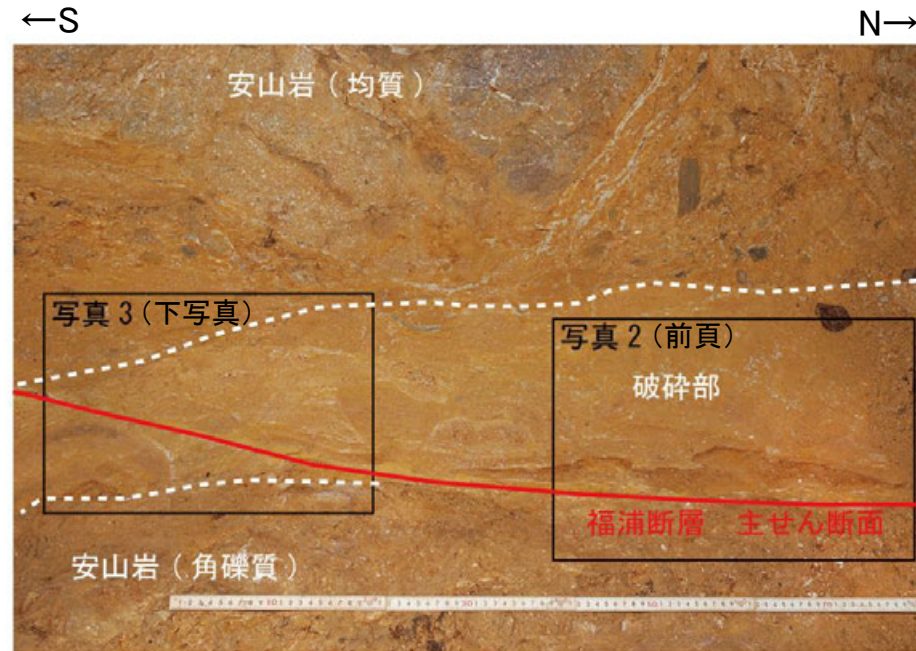
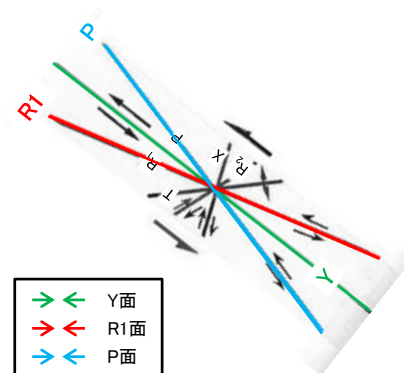
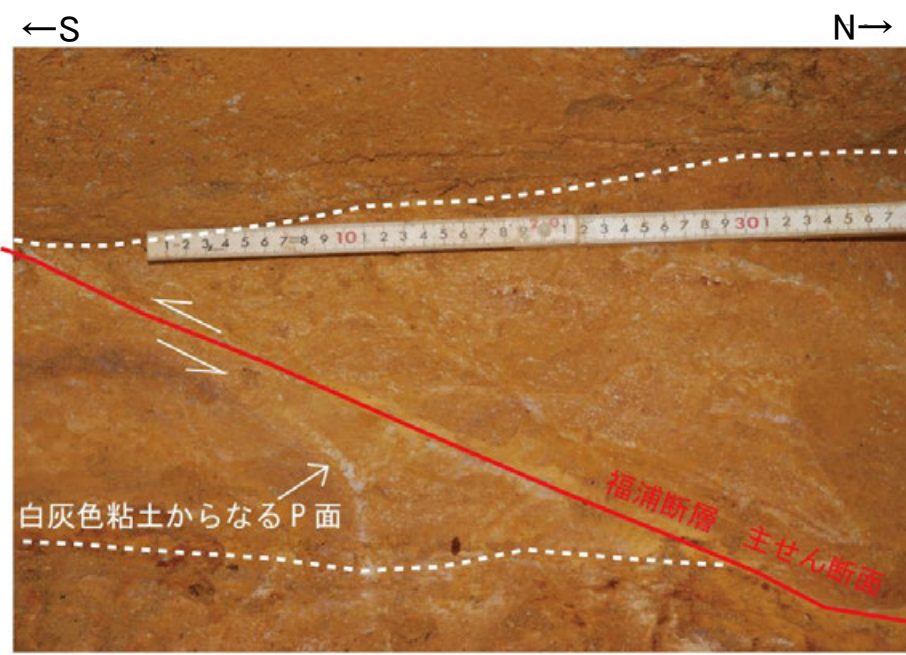


写真1(2022年10月撮影)



写真3(2022年10月撮影)(左:加筆なし, 右:解釈線加筆)



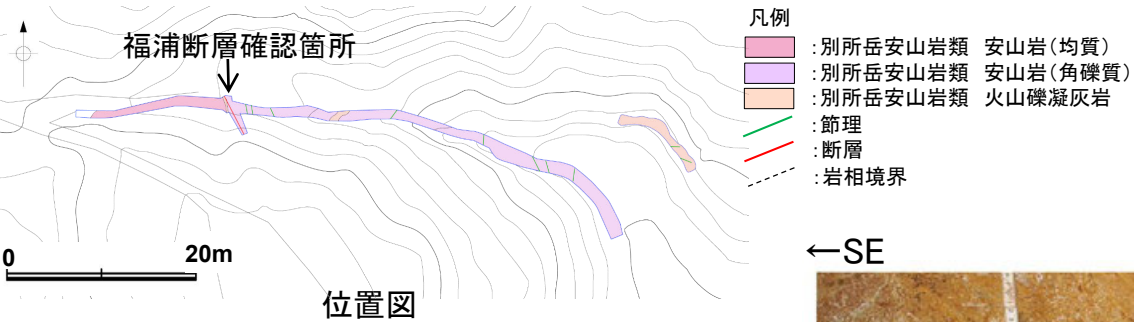
せん断センスを示す複合面構造 (狩野・村田(1998)に加筆)

- 白灰色粘土が主せん断面によるせん断で引きずられるような形状で, 主せん断面と斜交して分布する。
- この主せん断面と斜交する白灰色粘土を複合面構造のP面と考えた場合に, 見かけ左ずれの変位センスが推定される。

福浦断層(大坪川ダム右岸南道路底盤)

【福浦断層確認箇所(その他の断層)】

- 福浦断層の上盤側に断層を確認した。断層の走向・傾斜は、N32° E/68° NWである。
- 断層は、黄灰色の未固結粘土を厚さ0.5~1cmで挟む。断層を挟んで幅10~15cm程度の破碎部が認められる。
- この断層の破碎部は福浦断層の破碎部に切られており、福浦断層の破碎部の内部へ延長しない。



写真(遠景) (2013年撮影)

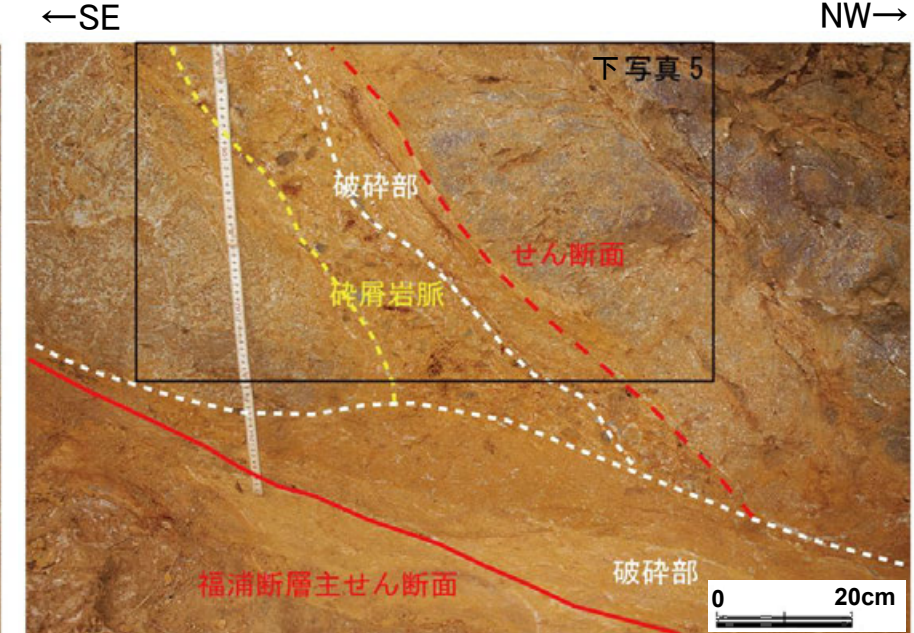


写真4 (2022年10月撮影) (左:加筆なし, 右:解釈線加筆)

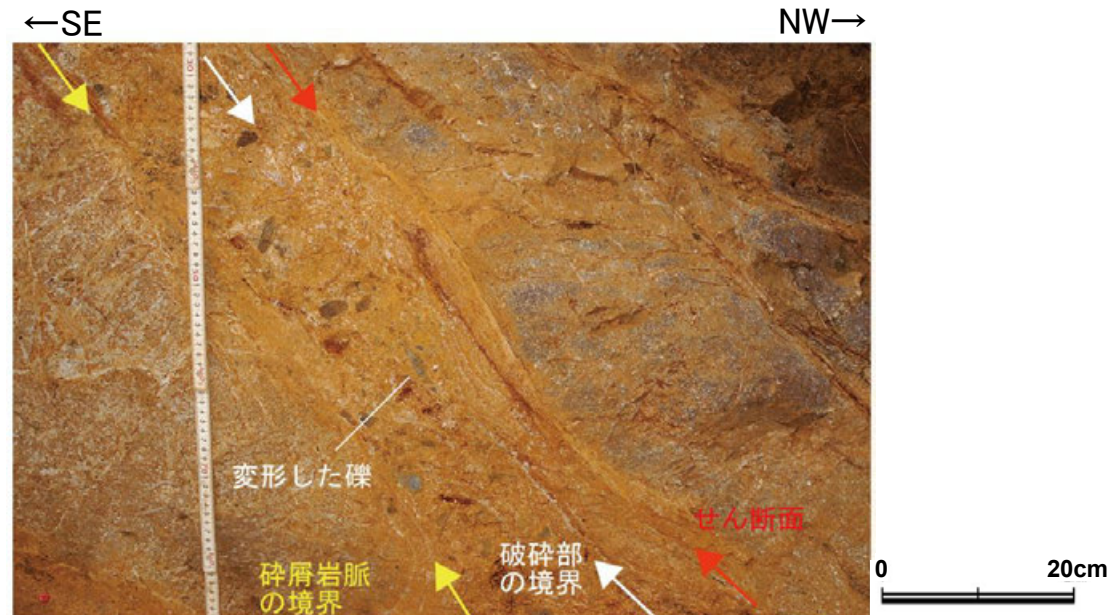


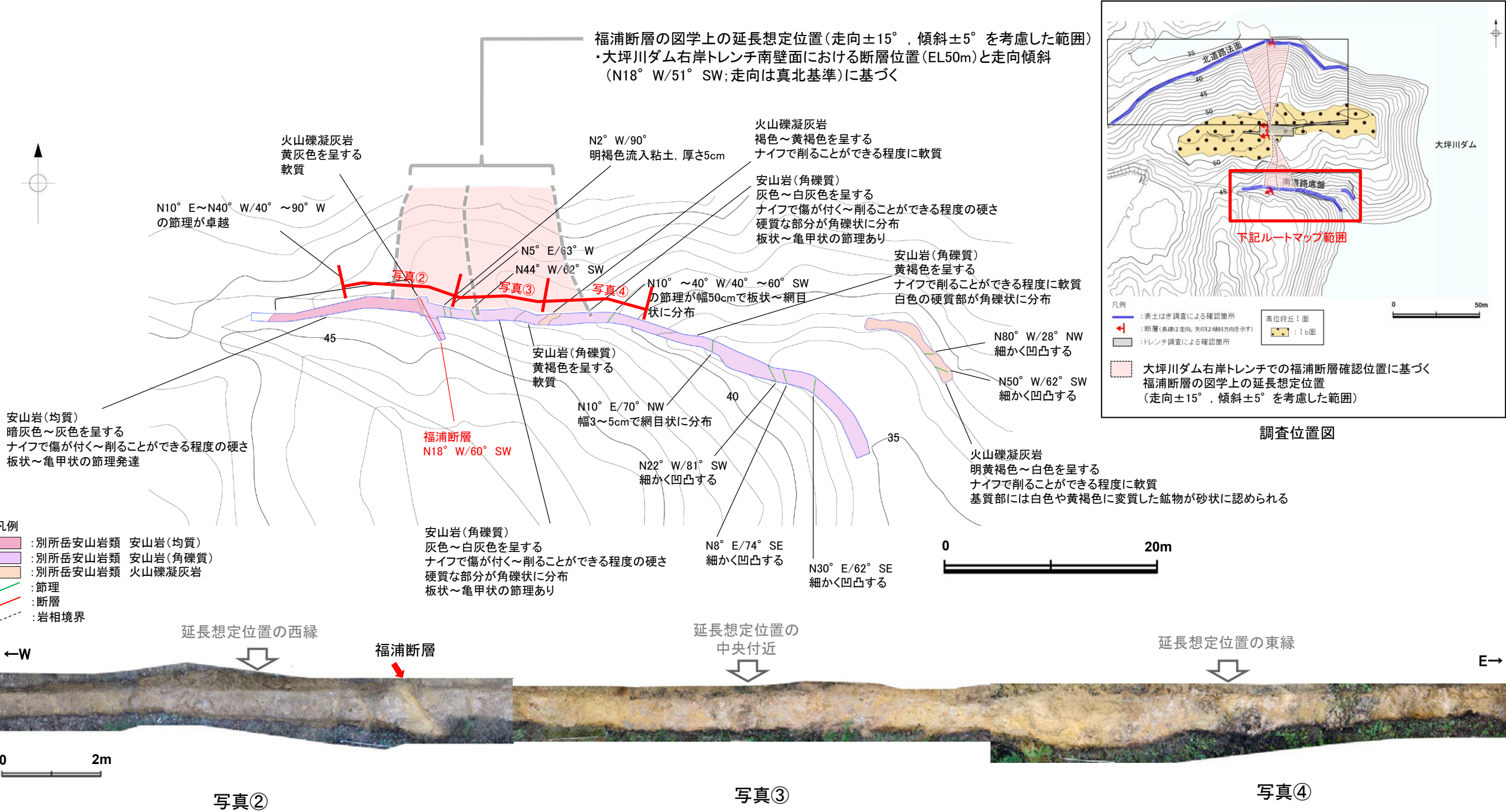
写真5 (2022年10月撮影)

- 福浦断層の上盤側に断層が認められる。
- この断層はN32° E/68° NWの走向傾斜を示し、緩やかに湾曲するせん断面に幅0.5~1cmの黄灰色粘土を伴う。
- この断層に沿って幅10~15cmの破碎部が分布し、その内部には流動状の構造が認められる。
- 破碎部とは別に破碎部に沿うように砕屑岩脈も分布し、破碎部が砕屑岩脈の内部を通る場合には、砕屑岩脈中の礫を引き延ばすように変形させている。
- この断層の破碎部は福浦断層の破碎部に切られており、福浦断層の破碎部の内部へ延長しない。

福浦断層(大坪川ダム右岸南道路底盤)

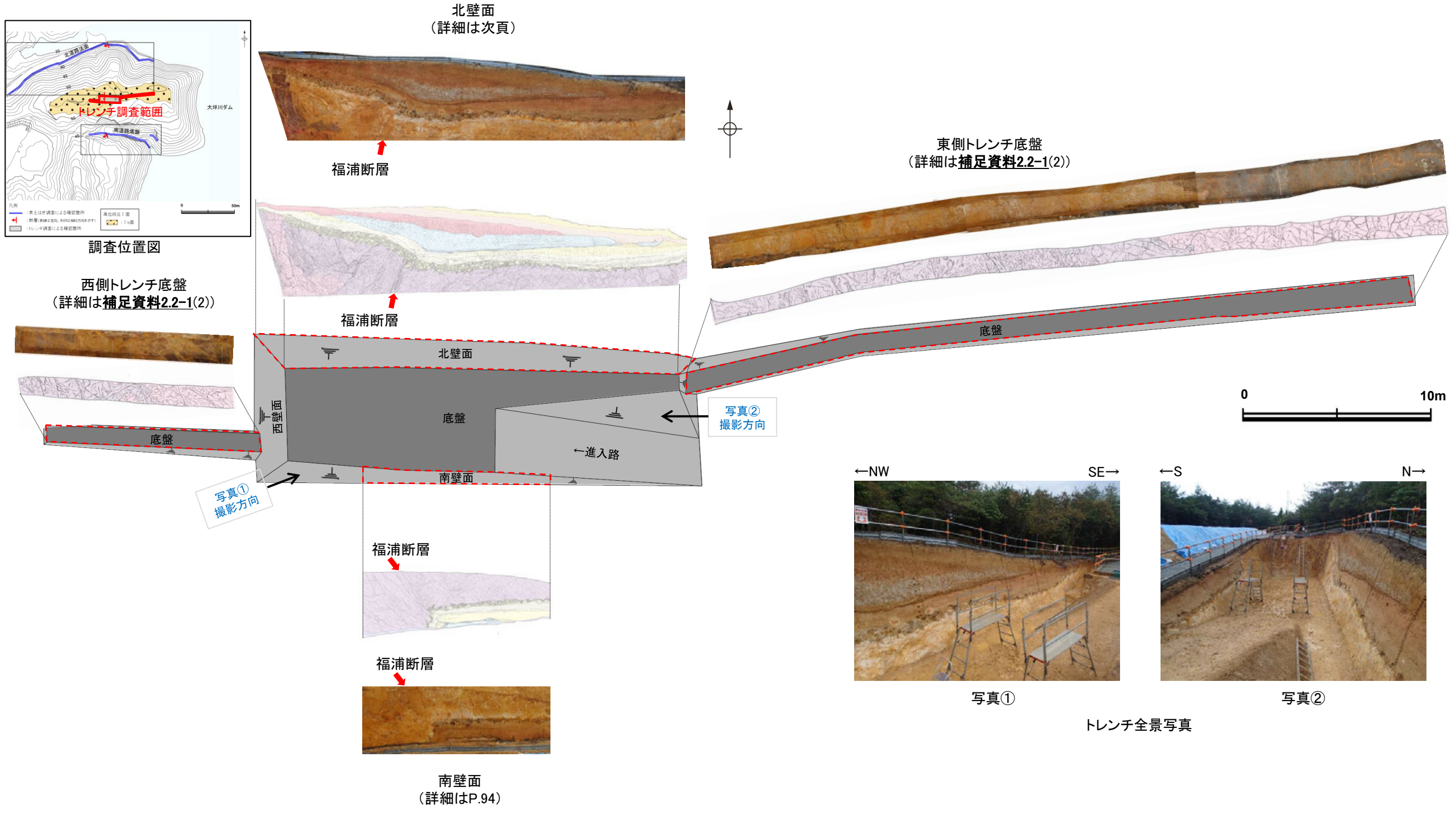
【図学上の延長想定位置】

- 大坪川ダム右岸南道路底盤において、大坪川ダム右岸トレンチ南壁面での断層位置と走向傾斜に基づく福浦断層の図学上の延長想定位置には、福浦断層が認められる。
- また、福浦断層の上盤側に、福浦断層に斜交する断層が認められるが、この断層の破碎部は福浦断層の破碎部に切られており、福浦断層の破碎部の内部へ延長しない(前頁)。
- そのほかには明瞭な破碎部を伴う断層は認められない。



# 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。  
○この断層について、走向傾斜がリニアメント・変動地形と整合的な南北走向、西傾斜を呈すること、未固結な破碎部を伴うことから、福浦断層と判断した。



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、福浦断層を確認した。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程度の破碎部が認められる。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※。

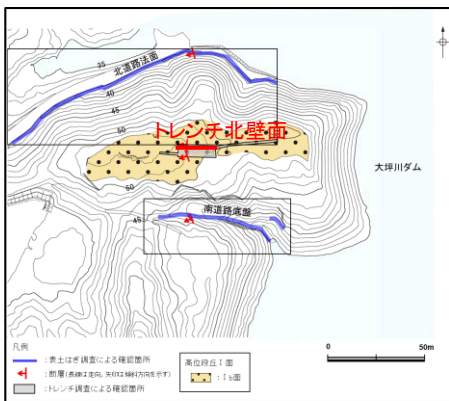
○岩盤は、断層を挟み、西側(上盤)は安山岩(均質)のブロックを含む安山岩(角礫質)からなり、東側(下盤)では安山岩(角礫質)のみからなる。

○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、灰色粘土層下部以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 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。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(P.92)。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.95, 96)。

※断層を挟んだ地質分布や変質状況の違いについてはP.102～107。



調査位置図

**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**

- 明瞭なトラ斑が認められ、赤色部で赤色～明赤褐色(2.5YR4/8～5YR5/6)、淡色部でにぶい褐～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)を呈するトラ斑が認められるが、割合は非常に少ない
- 指圧で跡が残らない程度に締まっている
- 最下部には、厚さ2～3cmの細粒砂層が層状に数枚挟まれ、一部では褐鉄鉱が沈着する

**砂層(土壌化部)**

- 弱いトラ斑が認められ、赤色部で明赤褐色(5YR5/8)、淡色部で黄褐色(10Y5/6)を呈する
- 指圧でわずかに跡が残る程度に締まっている

**砂層(無層理部)**

- 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)**

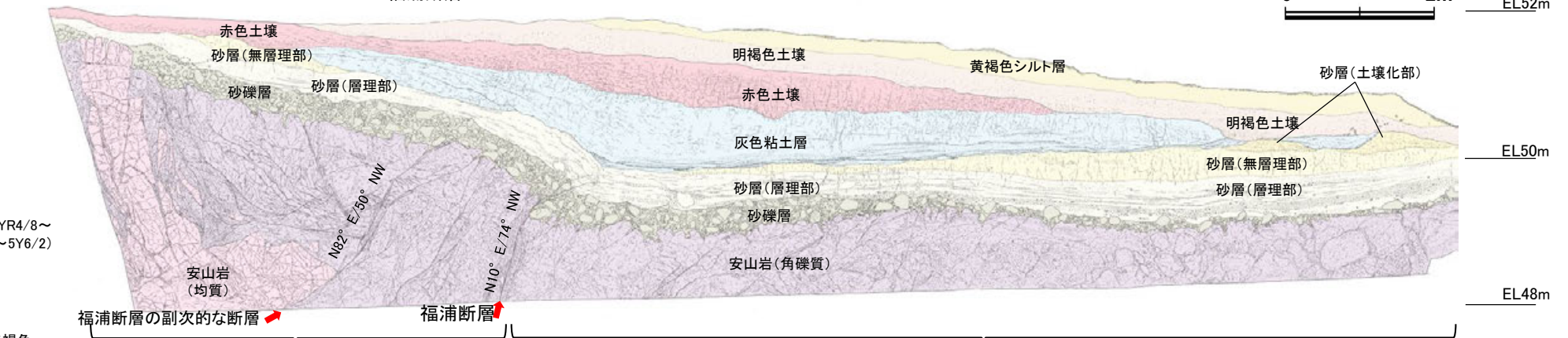
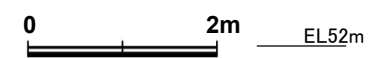
- オリーブ色～黄褐色(5Y5/4～2.5YR5/6)を呈する
- 指圧で跡が残らない程度に締まっている
- 比較的淘汰が良い
- 径0.2～3cmの礫を層状に含み、明瞭な層理が認められる



福浦断層の副次的な断層

福浦断層

北壁面写真



【西側(上盤)】  
安山岩(均質)のブロックを含む安山岩(角礫質)

北壁面スケッチ

【東側(下盤)】  
安山岩(角礫質)のみ

撓曲

**砂礫層**

- 灰オリーブ色～黄褐色(7.5Y5/3～2.5YR5/6)を呈する
- 径2～30cmの安山岩垂角～垂円礫を50%以上含み、礫同士が接した礫支持構造が認められる。ほとんどの礫はくさり礫化しており、一部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

**別所岳安山岩類 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

**別所岳安山岩類 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にわたり強く破碎し、径1～10cmに破碎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碎しており、下部では径2～5cmの青灰色の安山岩片が垂角礫状に混じる
- 断層は、砂礫層とその上位の砂層(層理部)中まで伸長する。砂礫層中では、くさり礫を破断し、厚さ5cmの赤紫灰色～黄灰色の粘土を伴う部分も認められる。また、岩盤中へ楔状に落ち込んだ砂礫層中のくさり礫が破断した箇所も認められる

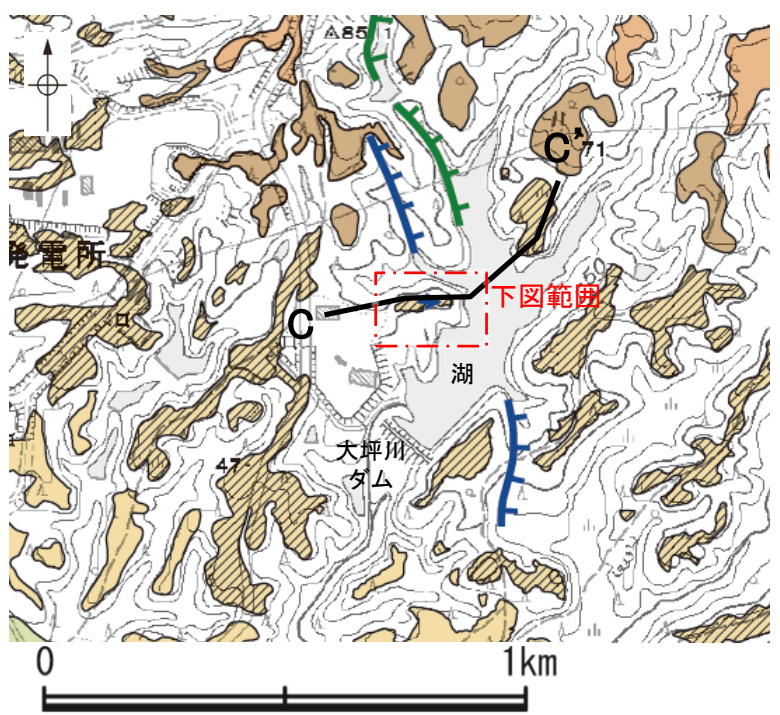
**断層周辺の状況**

- 断層周辺には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

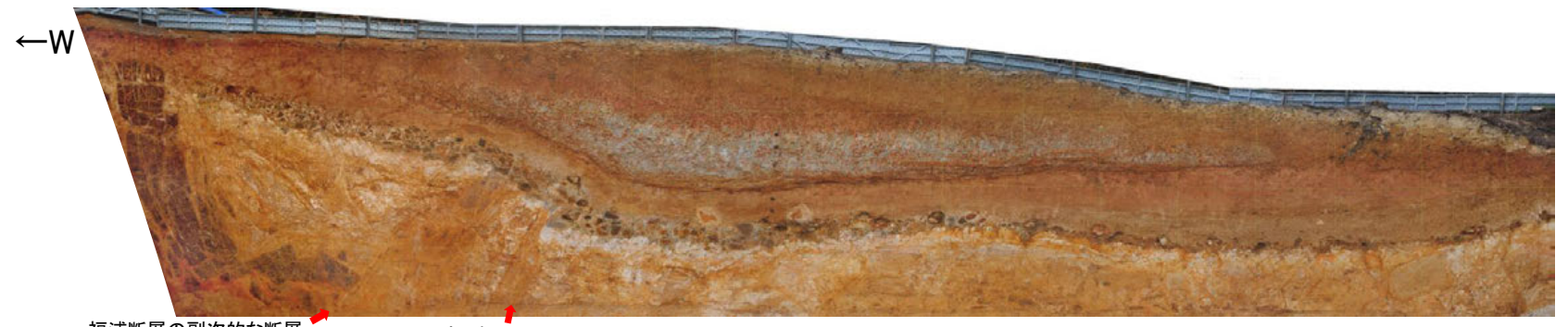
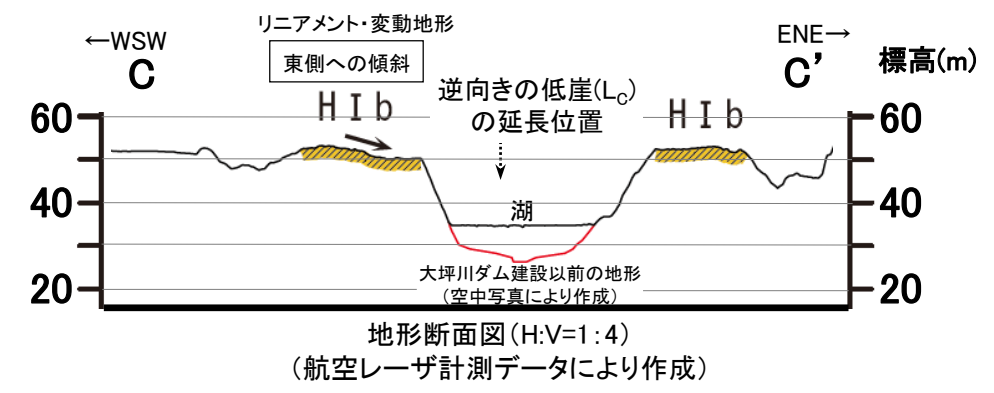
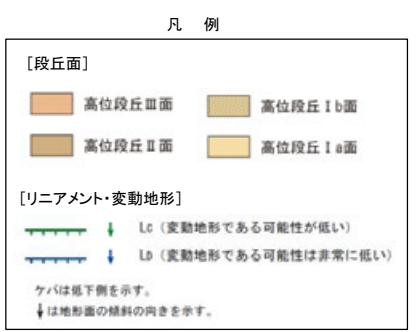
- 岩盤上面には、トレンチの西端と断層の下盤で約2.5mの比高が認められ、断層の西側で傾斜が強くなり、下方へ撓むような形状を示す。その上位の砂礫層、砂層(層理部)も岩盤形状と同様に断層の西側で下方へ撓むような形状を示す
- 砂層(層理部)の上位には、砂層(無層理部)及び砂層(土壌化部)が認められるが、断層西側の凸部とその東方の凹部では分布しない
- 灰色粘土層は、撓み形状東方の凹部を埋積するように分布する。その基底部には数枚の砂層が挟まれ全体としてほぼ水平であるが、断層の周辺で東側に緩く傾斜し、岩盤の隆起側へ向けて僅かに高くなり、砂層の上面に交差する
- 赤色土壌は、内部構造が不明瞭である。下位の灰色粘土層との境界はトレンチの西側から東側の撓み形状に向けて東傾斜5°で徐々に低くなり、撓み形状周辺で傾斜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断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) 【トレンチ北壁面において断層活動が及ぶ地層に関する詳細検討】

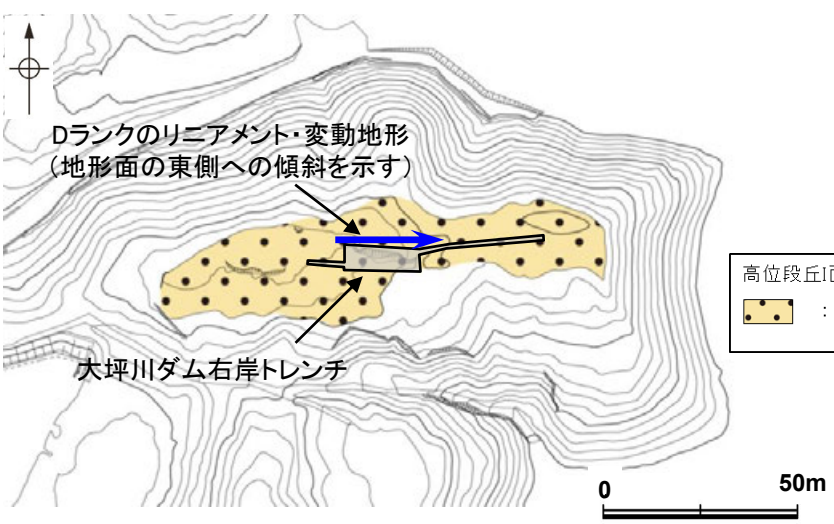
- 大坪川ダム右岸トレンチの北壁面において、下末吉期を経て赤色土壌化した地層に断層活動の影響が否定できないと評価した(前頁)。ここでは、赤色土壌より上位の明褐色土壌以浅の地層における、変位・変形の有無について検討した。
- 明褐色土壌以浅の地層は、地形面に沿って堆積し、赤色土壌基底面以深に認められる撓み状の変形は読み取れない。
- しかし、このトレンチが位置する地点は海成段丘面(高位段丘 I b面)であり、当該地形面は、福浦断層の西上がりの変位と調和的に東側へ傾斜しており(Dランクのリニアメント・変動地形として判読)、この傾斜が現在の地形面の形成後に生じた可能性も考えられる。
- これらのこと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



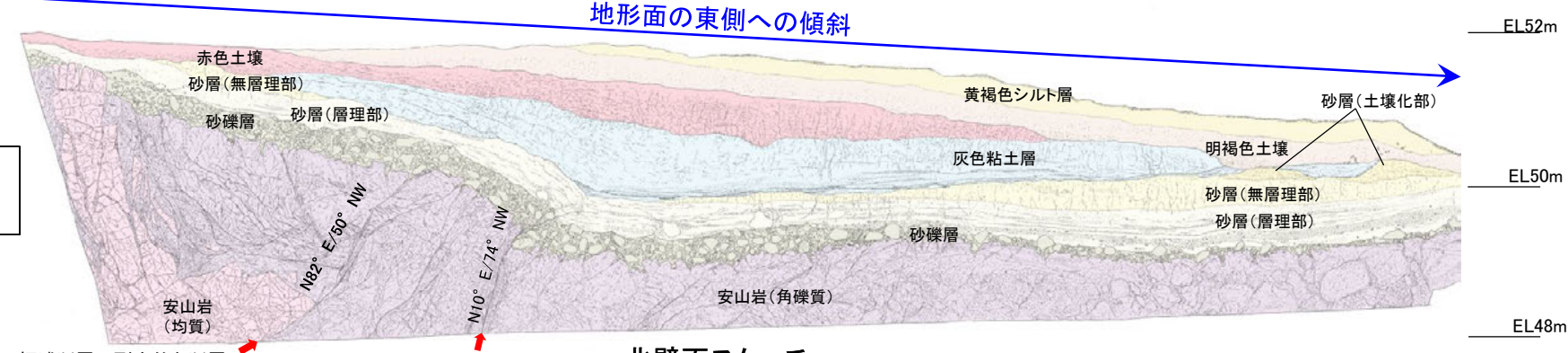
段丘面分布図



北壁面写真



段丘面分布図(拡大)



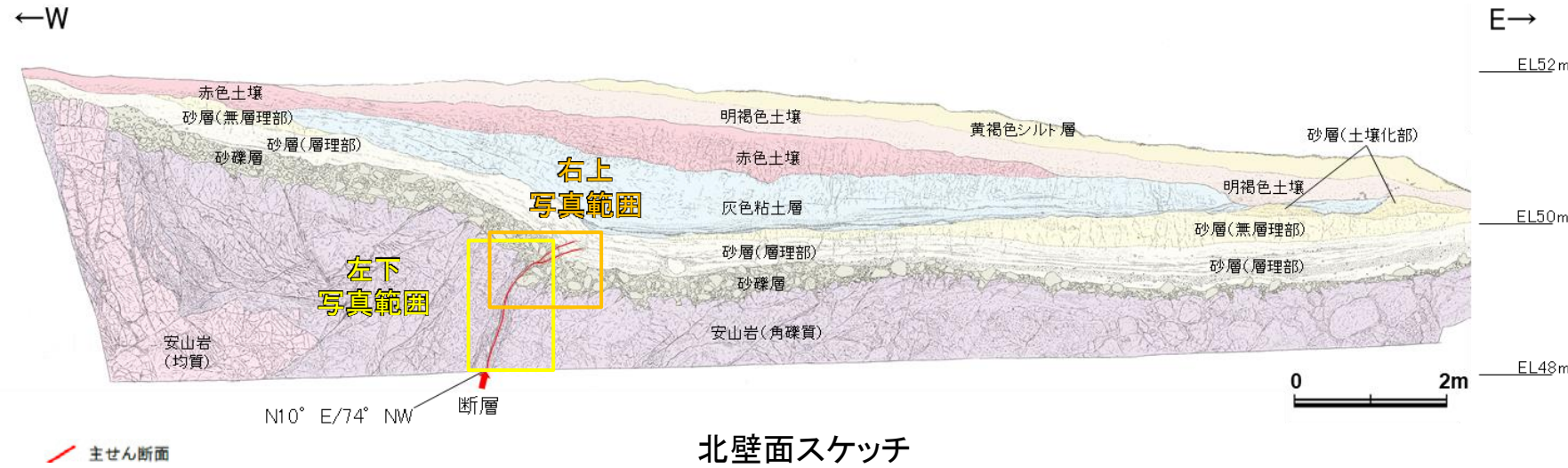
北壁面スケッチ



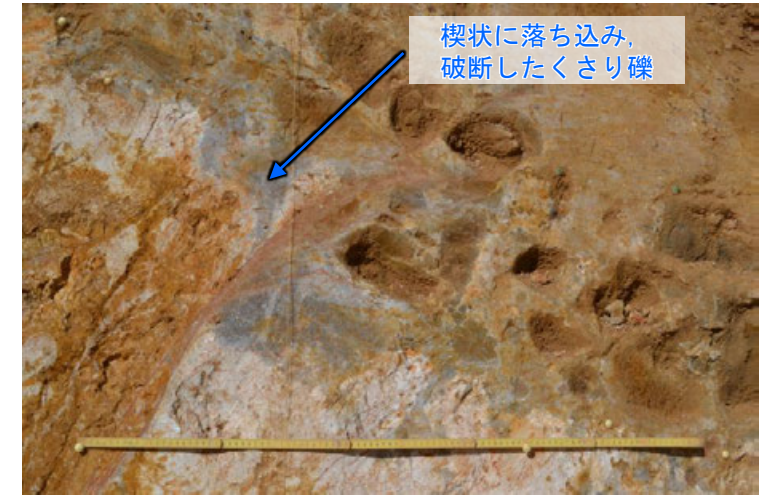
福浦断層(大坪川ダム右岸トレンチ)

【トレンチ北壁面(露頭観察結果)】

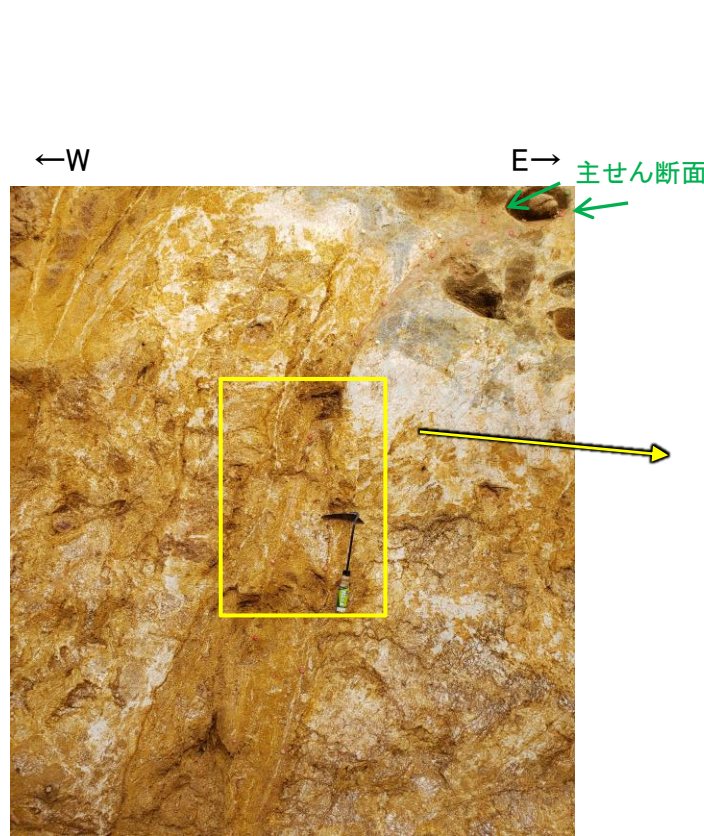
- 主せん断面に沿って粘土鉱物が層状に分布する層状構造が観察され、繰り返し活動した構造が認められる。
- また、砂礫層中の礫が岩盤中へ楔状に落ち込み、その礫がくさり礫化して破断していること等から、砂礫層堆積以後にも複数回の断層活動イベントが想定される。



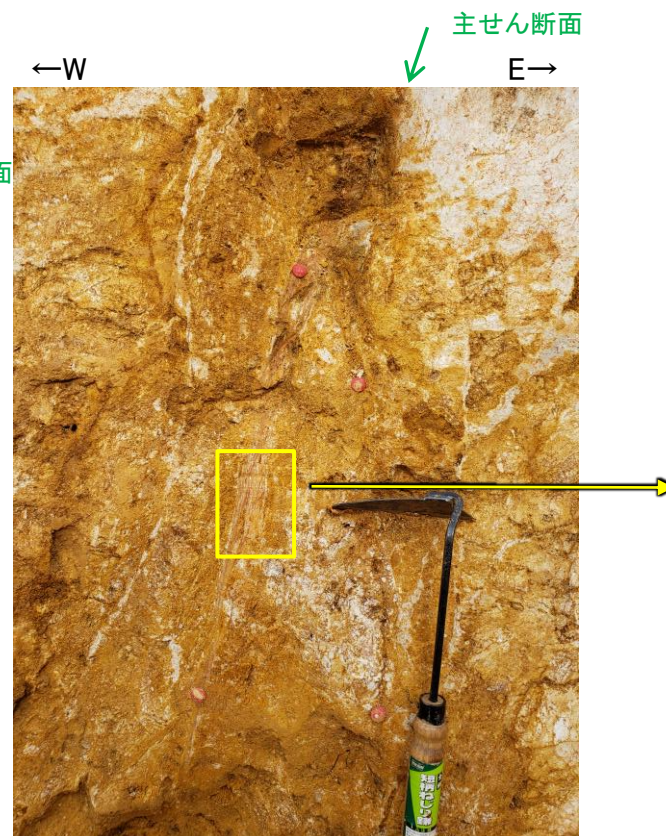
北壁面スケッチ



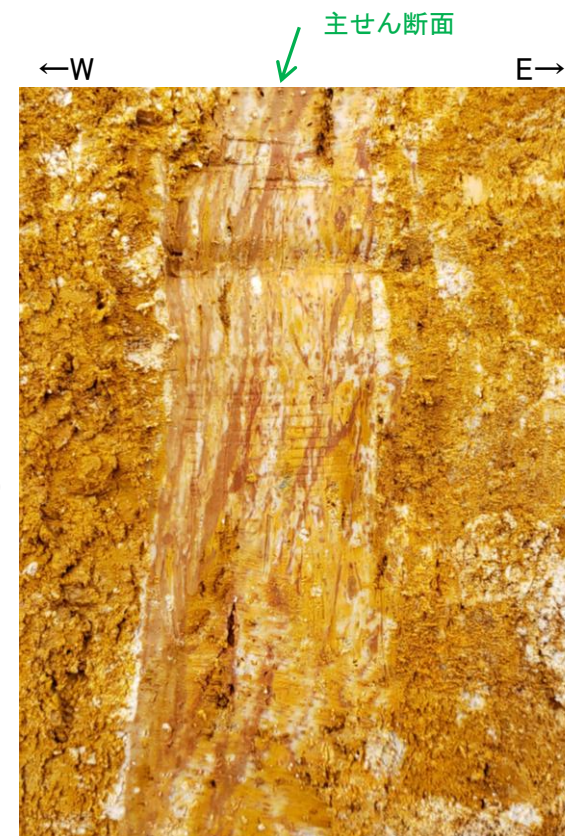
露頭写真(砂礫層)



露頭写真(岩盤中の断層)



拡大写真

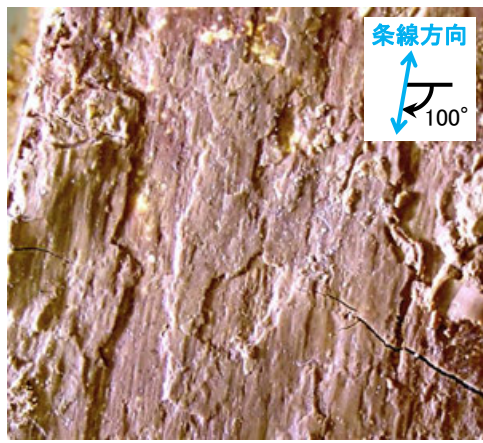
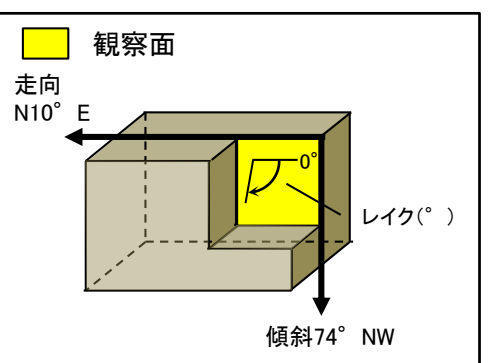
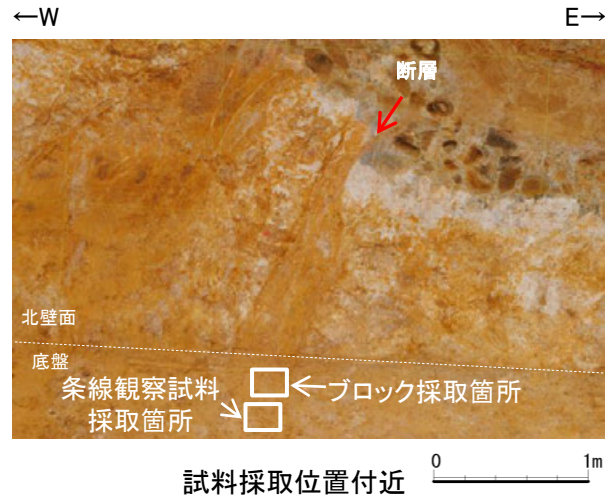


詳細観察写真  
(左:加筆なし, 右:層状構造範囲を加筆)

福浦断層(大坪川ダム右岸トレンチ)

【トレンチ北壁面(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。  
○条線方向及び薄片観察で認められる複合面構造から推定される福浦断層の運動センスは、左横ずれ逆断層センスである。

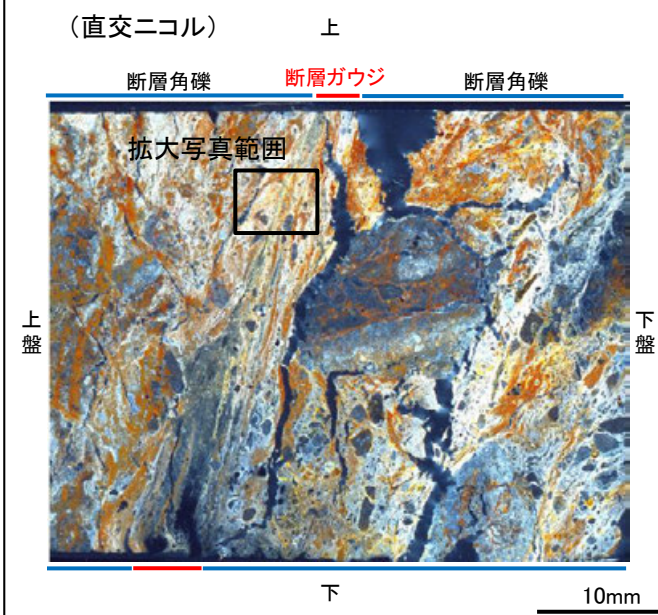
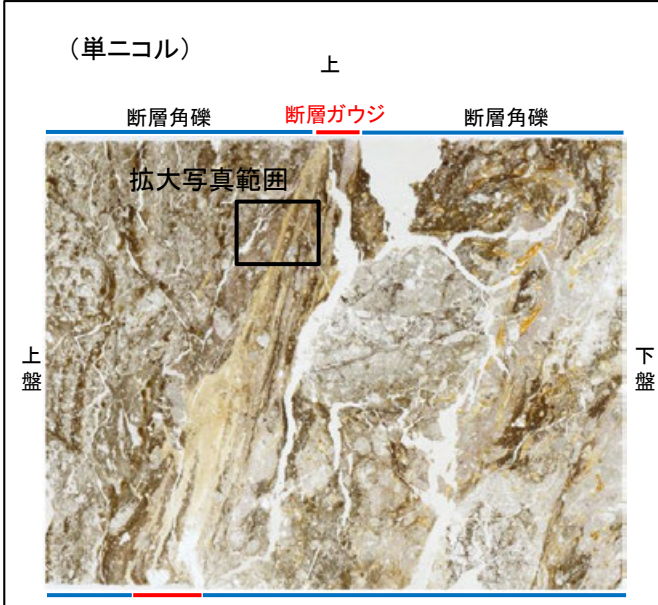
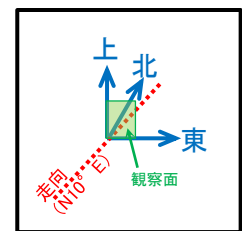


・主せん断面の下盤側の観察面で100° Rの条線が認められる。

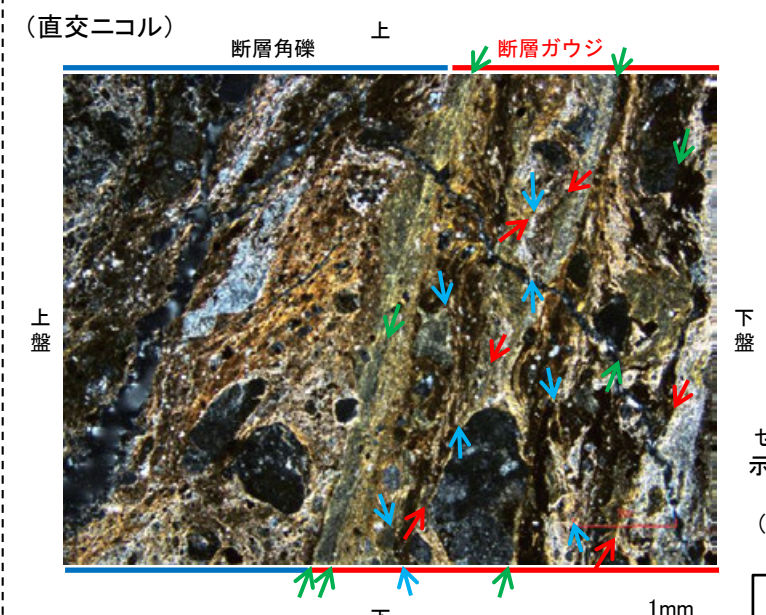
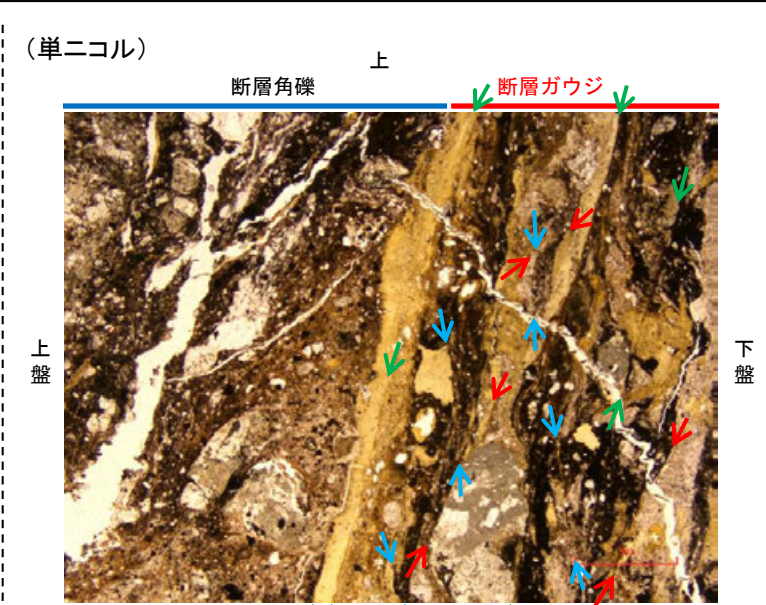
条線観察結果



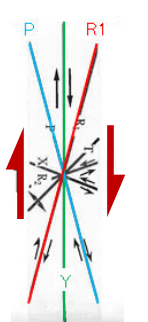
・トレンチ底盤から採取したブロックの主せん断面において、100° Rの条線方向で薄片を作成した。



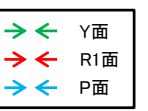
全体写真



拡大写真



せん断センスを示す複合面構造(狩野・村田(1998)に加筆)



・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)

大坪川ダム右岸トレンチで実施した薄片観察結果の詳細は、補足資料2.2-1(3)

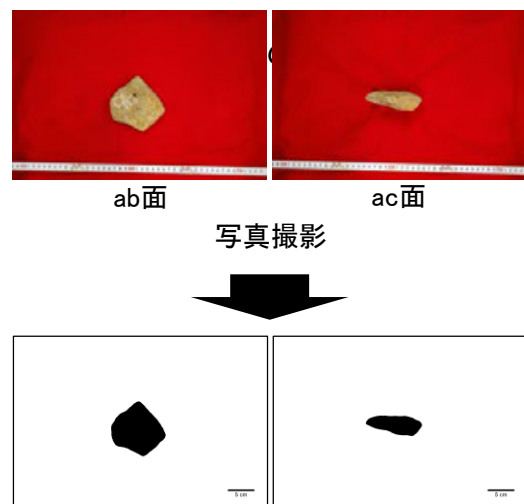
福浦断層(大坪川ダム右岸トレンチ) 【トレンチ北壁面(砂礫層の性状:真円度分析結果)】

○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。

【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1121回審査会合 資料1-1を参照

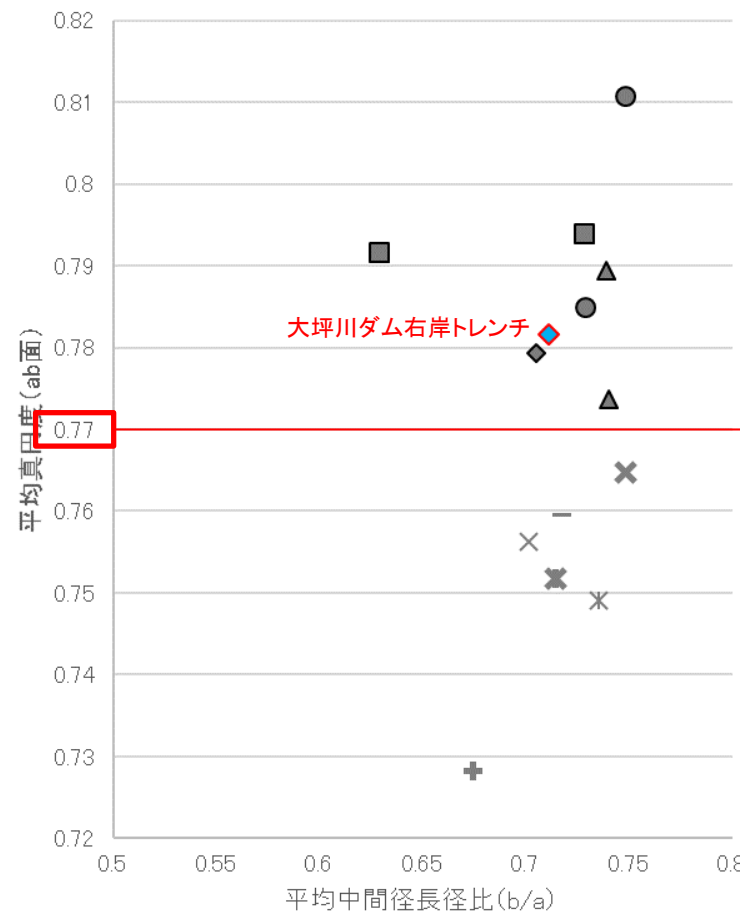


ImageJでの礫の形状解析

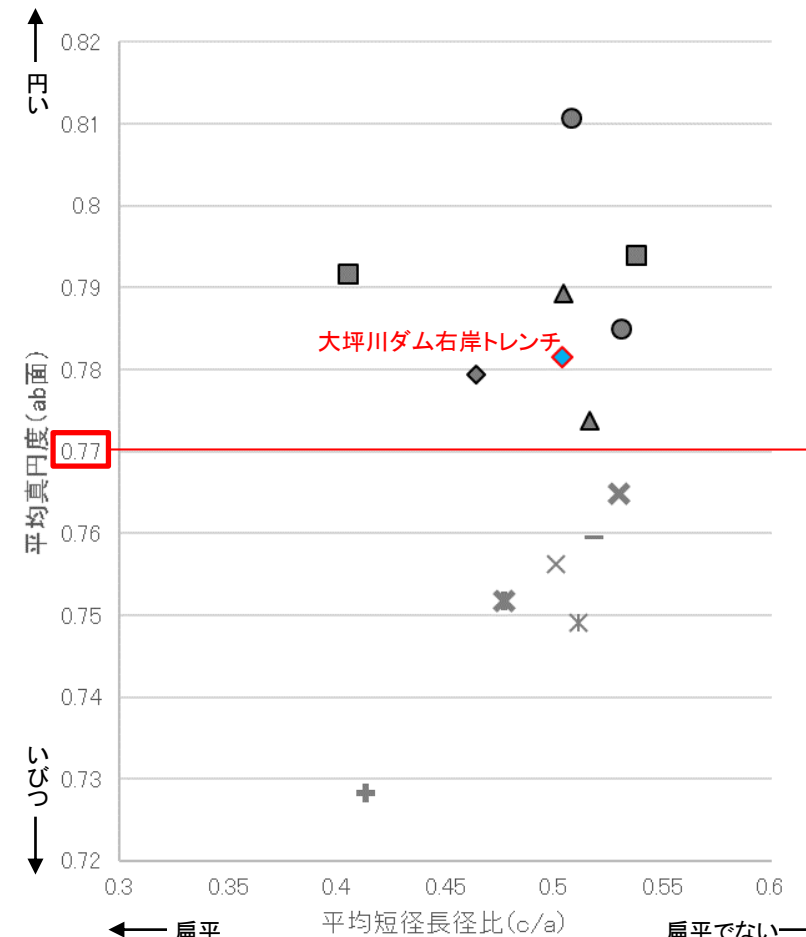
ab面の真円度の値と、ab面、ac面における楕円近似の短径長径比を測定。  
ただし、風化による形状への影響が大きい径5cm未満の礫を除くため、ab面における長径(a)と中間径(b)の平均値、ac面における長径(a)と短径(c)の平均値のいずれかが5cm未満の礫については、計算に含めない。

(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) =  $c/a$



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)

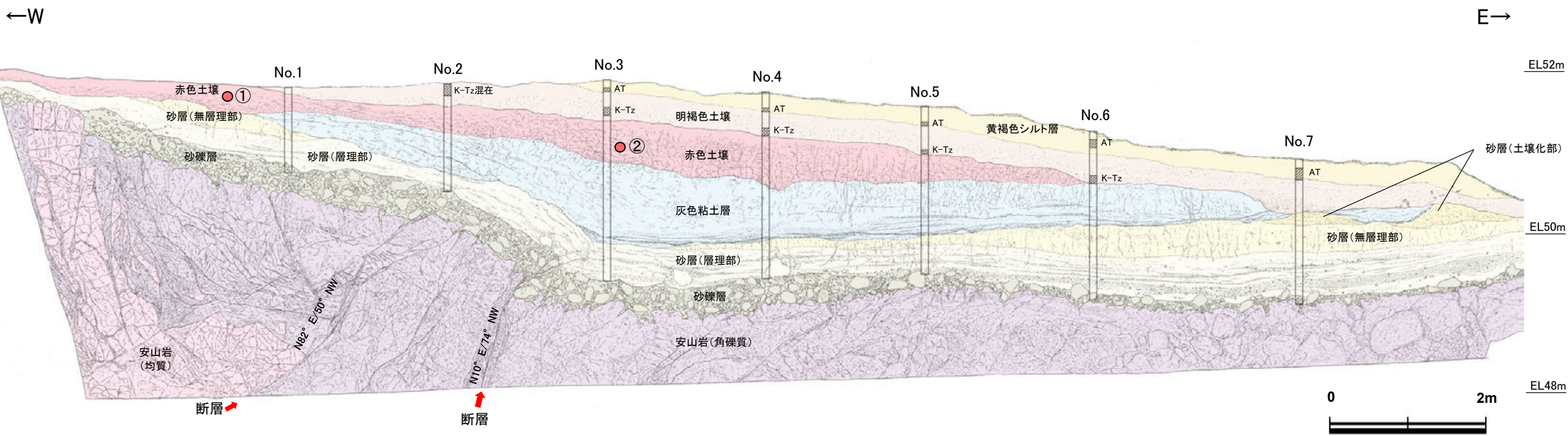


平均真円度(ab面)と平均短径長径比(c/a)の関係図  
(三次元的な形状を表す)

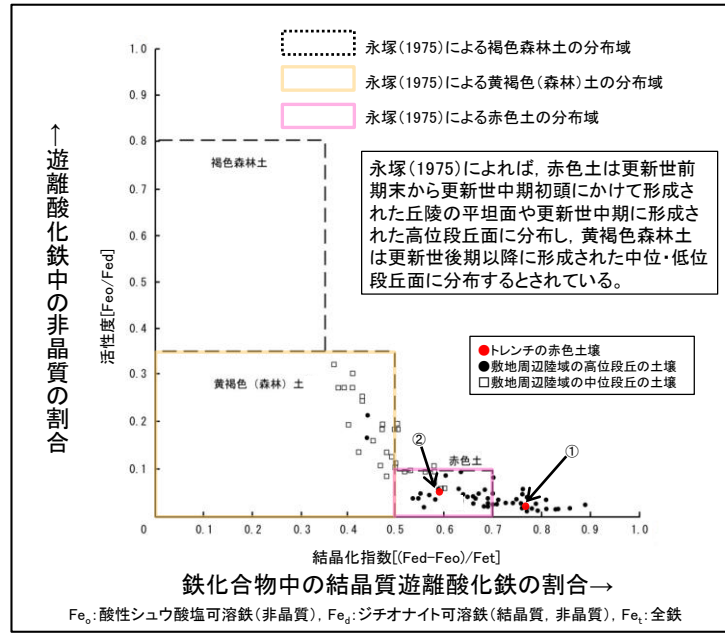
- 凡 例※  
(括弧内の数字は試料数)
- 中位段丘 I 面
    - 安部屋表土はぎ(21)
    - ▲ No.2トレンチ(17)
  - 高位段丘 I a面
    - 35m盤トレンチ(10)
    - 駐車場南東方トレンチ(38)
  - 高位段丘 I b面
    - ◆ 大坪川ダム右岸トレンチ(12)
  - 現海浜
    - ▲ 敷地前面海岸B(122)
    - ◆ 敷地前面海岸C(111)
    - 敷地前面海岸D(115)
  - 古期扇状地
    - 生神南部(48)
  - 開析谷
    - \* 事務本館前トレンチ(24)
    - × No.1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

福浦断層(大坪川ダム右岸トレンチ) 【トレンチ北壁面(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



遊離酸化鉄分析結果

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

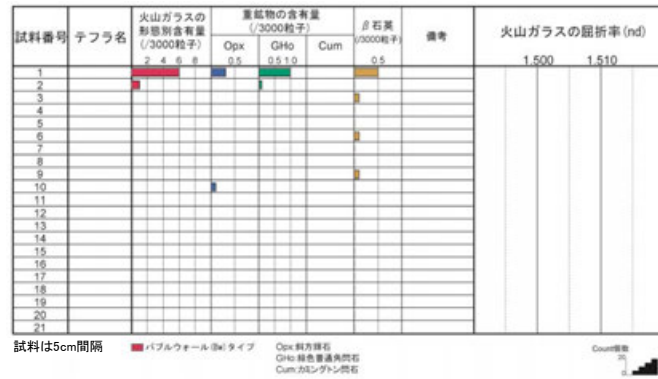
□ 火山灰分析試料採取位置(No.1~No.7)  
● 遊離酸化鉄分析試料採取位置(①~②)

- ・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。

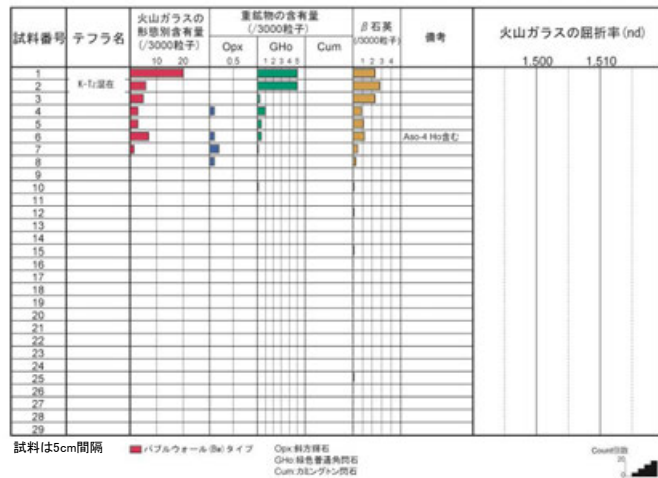
福浦断層(大坪川ダム右岸トレンチ)

【トレンチ北壁面(火山灰分析結果)】

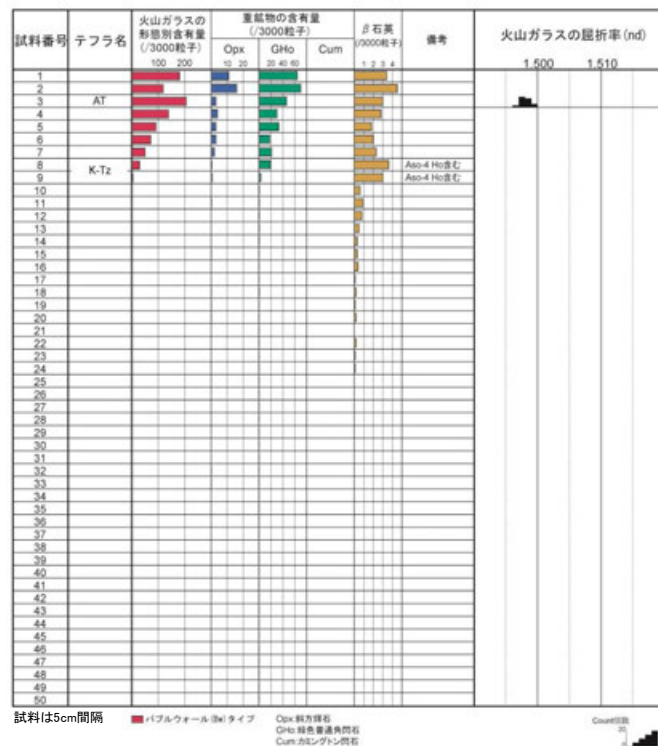
No.1



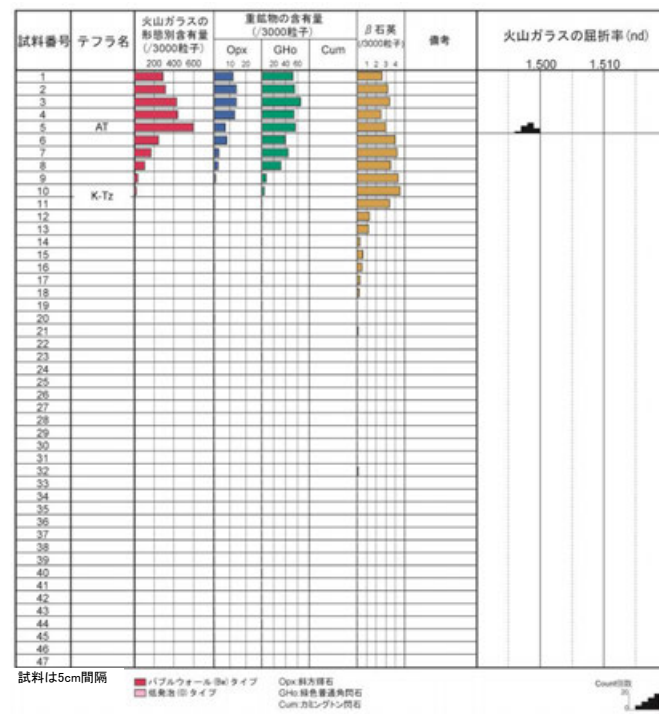
No.2



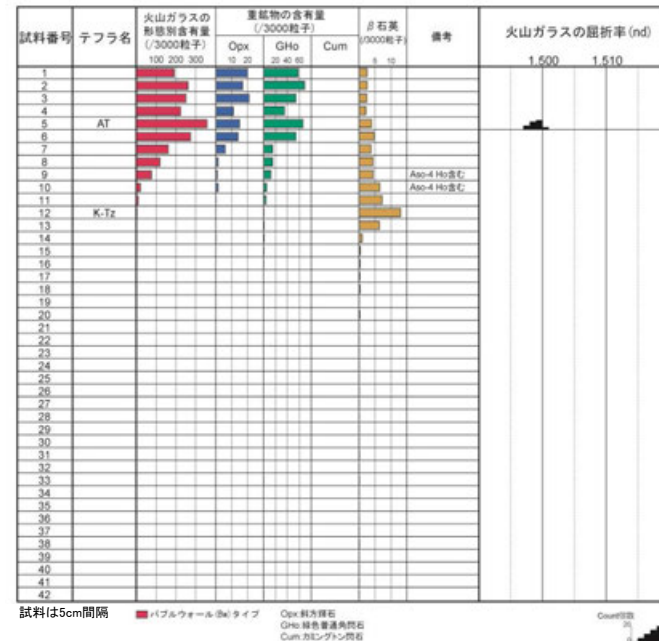
No.3



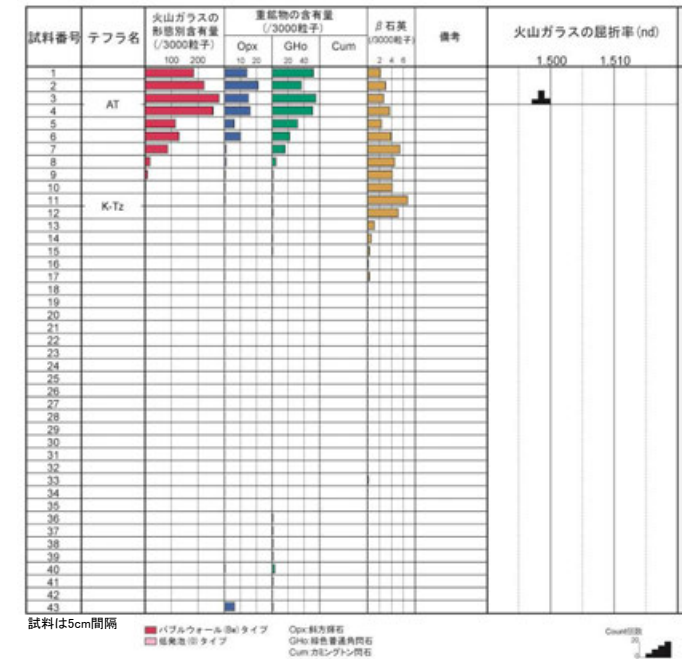
No.4



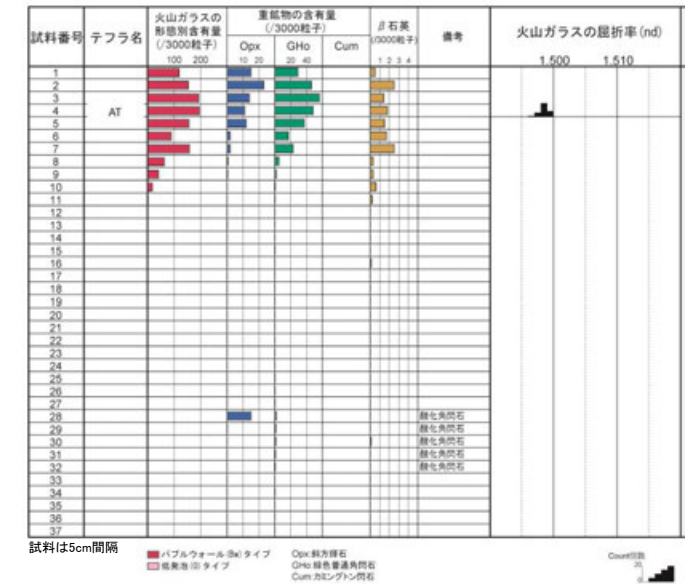
No.5



No.6



No.7



福浦断層(大坪川ダム右岸トレンチ)

【トレンチ南壁面】

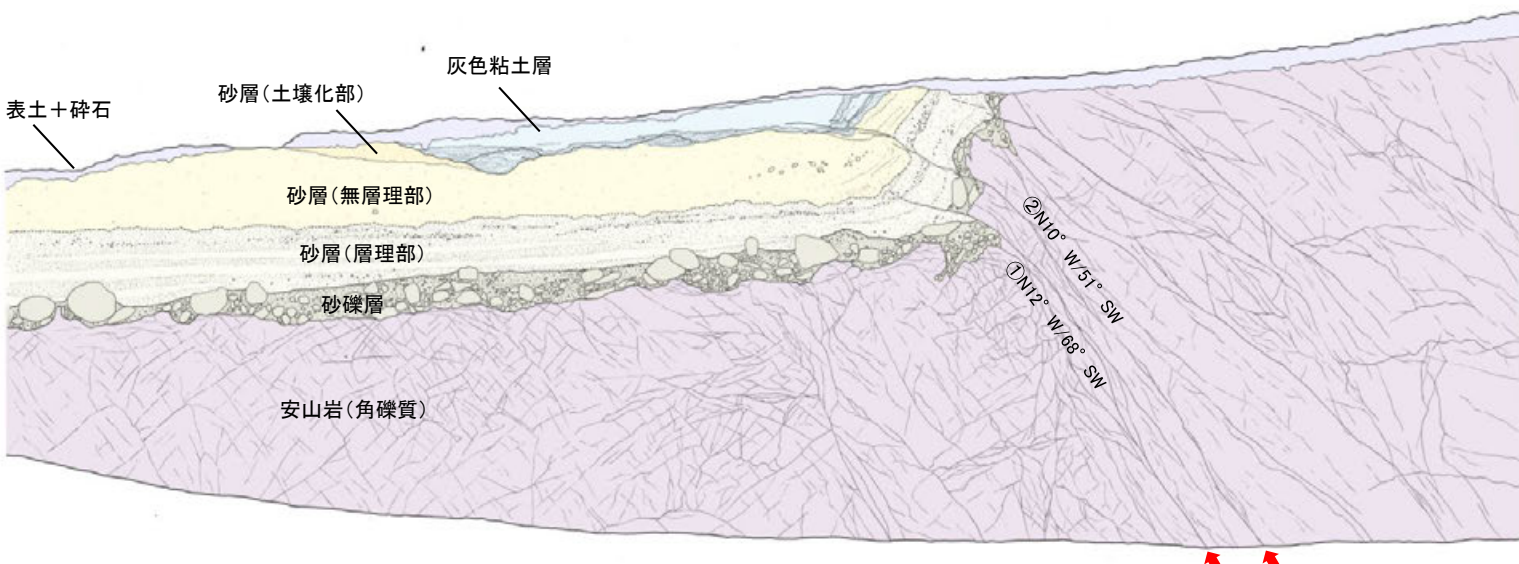
○大坪川ダム右岸トレンチの南壁面において、別所岳安山岩類の岩盤を西側に隆起させる比高1m以上の逆断層を確認した。その走向・傾斜は、N10° ~12° W/51° ~68° SWである。断層は、鏡肌が認められ、厚さフィルム状~0.8cmの粘土を挟む。

○断層はその付近の岩盤上面を約30~40cm変位させており、砂礫層、砂層(層理部)、砂層(無層理部)、灰色粘土層下部まで認められる。このうち、断層①は砂層(層理部)まで認められ、岩盤上面及び砂礫層上面の変位量は断層方向に約20cm、断層②は灰色粘土層下部まで認められ、砂層(層理部)上面や層理の変位量は断層方向に約10~20cmである。

○なお、北壁面において灰色粘土層の上位に分布する赤色土壌、明褐色土壌、黄褐色シルト層については、南壁面では削剥されており認められない。



南壁面写真(断層付近)



南壁面スケッチ(断層付近)



- 灰色粘土層**
- 主に灰白色(7.5Y7/2)を呈する。一部赤褐色部(2.5YR4/8)を呈するトラ斑がレンズ状~帯状に分布する
  - 指圧で跡が残らない程度に締まっている
  - 下位との境界は凹凸し、薄い盆地状を形成する
  - 最下部には、厚さ2~5cmの砂層が挟まれ、一部では褐鉄鉱が沈着し、ゆるく波曲する
- 砂層(土壤化部)**
- 明赤褐色(5YR5/8)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
  - 厚さ0.2~0.3cmの赤褐色粘土が縦方向に1~3cm程度の間隔で分布する
- 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
  - 全体的に層理が発達する
  - 白色の中~粗粒粒子が20~30%程度存在する
  - 赤褐色粘土が厚さ0.3~0.7cm程度で水平ないし縦方向に不規則に分布する
- 砂礫層**
- 灰オリーブ色~黄褐色(7.5Y5/3~2.5YR5/6)を呈する
  - 平均径3~7cm、最大径25cmの安山岩垂円~亜角礫を含み、礫率は80~90%程度で礫同士が接した礫支持構造が認められる。径15cm未満のほとんどの礫はくさり礫化している
  - 基質は淡褐色中~粗粒砂からなり、指圧で変形する程度に軟質で、ギブサイトが認められ、白色を帯びる
- 安山岩(角礫質)**
- 明黄褐色~灰白色を呈する
  - ナイフで削ることができる程度に軟質
  - 灰白色部は岩盤上限面付近及び割れ目沿いに分布する

- 断層**
- 変質した安山岩(角礫質)の上面に西側隆起の変位を与える比高差1m以上の逆断層であり、上盤側の岩盤上面は削剥されている
- 断層①**
- 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逆断層であり、断層付近の岩盤上面及び砂礫層上面の変位量は、断層方向に約20cmである
  - 下部で灰白色、上部で赤灰色を呈する厚さ0.2~0.8cmの粘土が分布し、粘土中には鏡肌が認められる。下方では、数条の粘土脈に分岐・会合する
  - 断層は、砂礫層とその上位の砂層(層理部)まで伸長する
- 断層②**
- 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逆断層であり、断層付近の岩盤上面の変位量は、断層方向に約10~20cmであり、砂層(層理部)の上面や層理にも同程度の変位が認められる
  - 厚さはフィルム状~0.3cmの赤灰色粘土が分布し、粘土中には鏡肌が認められる。下方では、不明瞭となり、分岐しながら灰白色~黄褐色の粘土~砂状部となる
  - 断層は、砂礫層とその上位の砂層(層理部、無層理部)、灰色粘土層まで伸長する。砂礫層はほぼ直立し、一部逆転層をなす。砂層及び灰色粘土層下部は東へ60°傾斜する
- 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
  - その厚さはフィルム状~0.6cmで、赤灰色~灰白色~褐色の粘土・砂状物質を伴い、岩盤上限に20cm程度の楔状の落ち込みや数cmの変位が認められ、砂礫層とその上位の砂層(層理部)まで不明瞭に伸長するものもある。下方では不明瞭になりながら分岐・会合する
- 境曲**
- 断層部では、砂礫層が岩盤上限面に沿って水平からほぼ鉛直に変形しており、その上位の砂層(層理部、無層理部)も砂礫層の変形と同様に鉛直~60°東へ傾斜する
  - その上位の灰色粘土層には、断層②が伸長し、水平~20°西傾斜の幅1cm程度の灰白色粘土層に連続する。また、西端に分布する褐鉄鉱化した砂層が断層②により3cm程度変位するとともに変形して東へ60°傾斜する
  - 灰色粘土層の上位層は削剥されている

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・活動度(1/2)】

○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・活動度について検討した。

[北壁面の観察結果]

- 福浦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)。
- 岩盤上面、砂礫層、砂層(層理部)は一様に撓曲変形を受けており、断層上下盤での比高はほぼ同じ(約2~2.5m)である。また、地層の分布状況から、砂層(無層理部、土壌化部)は灰色粘土層の堆積前に断層の付近から上盤側で選択的に削剥されたと考えられる。よって、灰色粘土層堆積前に砂礫層、砂層が変形を受け、断層付近や上盤側で砂層(無層理部、土壌化部)が削剥されたと考えられることから、砂層(無層理部、土壌化部)の堆積後~灰色粘土層堆積前に断層活動があったと考えられる(断層活動時期Ⅱ)。
- 赤色土壌基底面は、灰色粘土層下部以深の変形の形状と調和的な形状を示すことから、撓曲状の変形を受けていると考えられる(P.87)。断層上下盤(トレンチ西端と断層の下盤)での比高は、砂層(層理部)上面が約2~2.5m、赤色土壌基底面が約1mであり、両者に有意な差が認められることから、赤色土壌の形成後に断層活動があったことが示唆される(断層活動時期Ⅲ)。
- 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 b面)に福浦断層の西上が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(P.88)。その場合、赤色土壌基底以深の変形の形状とは異なり、別の時期の断層活動を示す可能性があることから、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考えられる(断層活動時期Ⅳ)。

[南壁面の観察結果]

- 福浦断層は上盤側(西側)の岩盤上面を1m以上隆起させており、砂礫層、砂層(層理部、無層理部)は変形を受けているが、断層の上盤側ではこれらの地層が削剥されており、断層の上下盤における各地層の正確な比高は不明である。
- 断層①は砂礫層と砂層(層理部)まで伸長し、岩盤上面や砂礫層上面に約20cmの変位を与えるが、砂層(無層理部)には伸長しない。
- 一方で、断層②は砂礫層、砂層(層理部、無層理部)、灰色粘土層下部まで伸長し、岩盤上面や砂層(層理部)の上面に約10~20cmの変位を与える。
- 上記の状況から、断層①、②で変位が及んでいる地層が異なり、別の時期の断層活動を示す可能性があることから、断層①による変位は、砂礫層、砂層(層理部)の堆積後~砂層(無層理部)の堆積前に生じた可能性が考えられる(断層活動時期Ⅰ)。また、断層②による変位は、灰色粘土層下部の堆積後に生じたと考えられるが、上位の地層が分布しないため、詳細な時期は不明である。

[北壁面及び南壁面の観察結果を踏まえた評価]

【福浦断層の活動履歴】

- 福浦断層は、北壁面、南壁面での調査結果から、少なくとも下記Ⅰ~Ⅳの期間に活動した可能性があるかと判断した。
  - 断層活動時期Ⅰ:砂礫層、砂層(層理部)の堆積後~砂層(無層理部)の堆積前
  - 断層活動時期Ⅱ:砂層(無層理部、土壌化部)の堆積後~灰色粘土層の堆積前
  - 断層活動時期Ⅲ:赤色土壌の形成時(MIS5e)~明褐色土壌の形成前
  - 断層活動時期Ⅳ:明褐色土壌、黄褐色シルト層の形成後

【福浦断層の活動度】

- 北壁面、南壁面での調査結果に基づき、本調査地点で確認できる福浦断層の断層変位量について、岩盤上面、砂礫層、砂層(層理部)で約2~2.5m、赤色土壌基底で約1mと推定した。
- 本調査地点で推定される福浦断層の平均変位速度は、岩盤上面の砂礫層、砂層(高位段丘 I b面形成時の海成堆積物)の年代をMIS9(約30万年前※)、赤色土壌基底面の形成年代をMIS5e(約12万年前)と想定した場合には、以下の通りとなる。
  - ・砂礫層、砂層の変位量から推定される平均変位速度:2.5m/30万年 = 0.0083m/千年
  - ・赤色土壌基底面の変位量から推定される平均変位速度:1m/12万年 = 0.0083m/千年

○なお、上記の活動履歴、活動度は、福浦断層が2本並走する区間における福浦断層(西側)での調査に基づくため、福浦断層全体の活動履歴、活動度を示さない可能性もある。

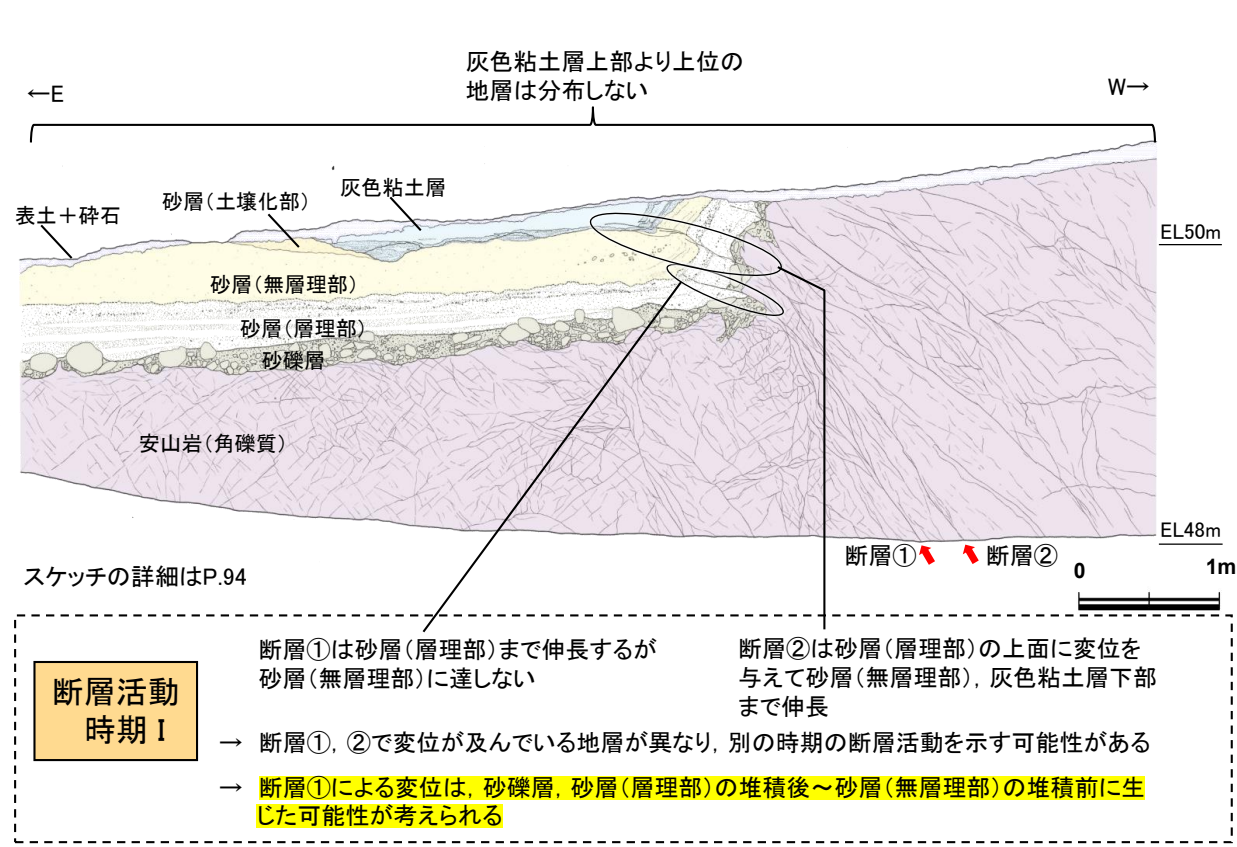
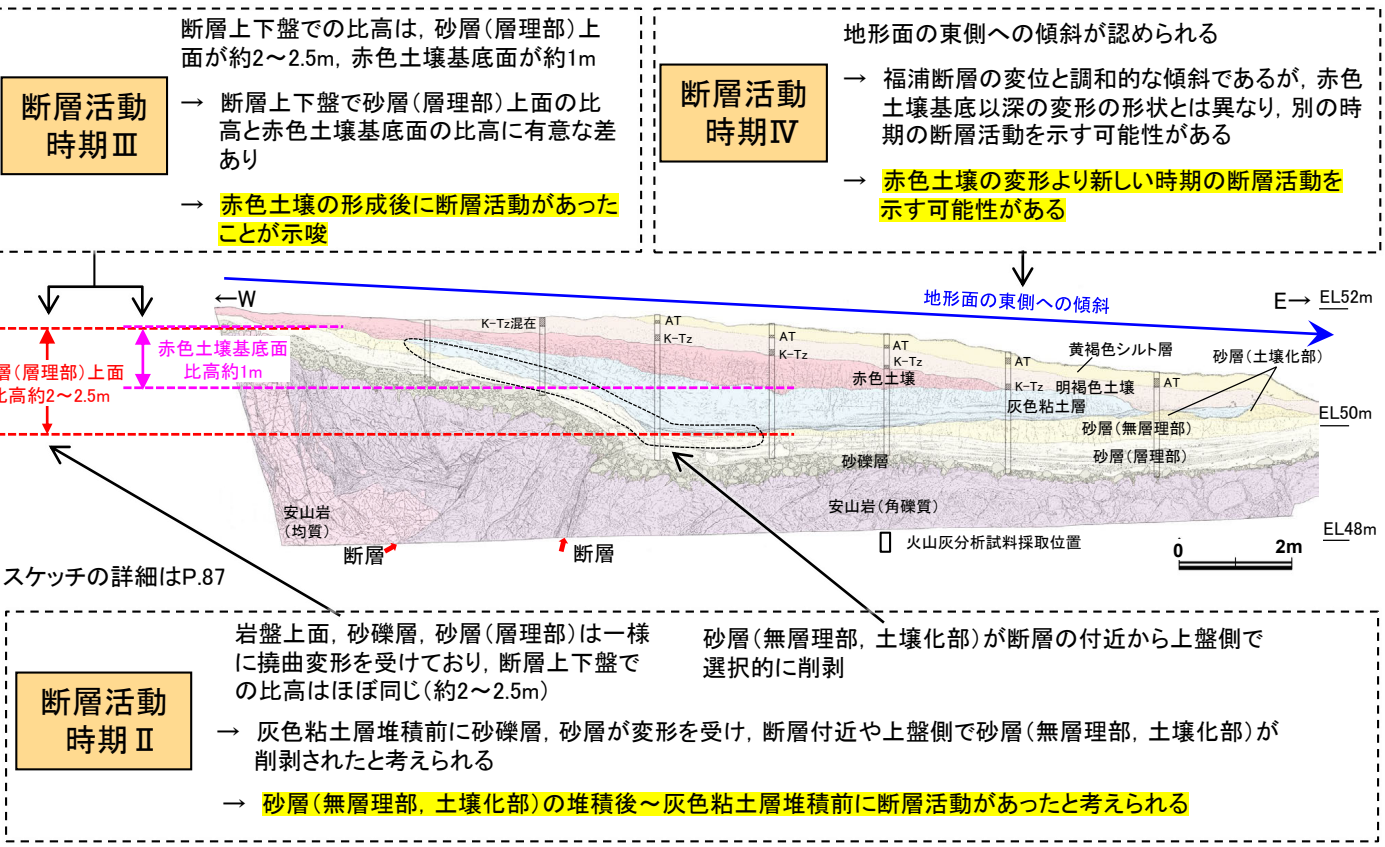
※高位段丘 I b面が中位段丘 I 面(MIS5eに形成)の2つ上位の海成段丘面であることを踏まえて想定。

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・活動度(2/2)】

【北壁面】

【南壁面】



※1: 高位段丘 I b面が中位段丘 I 面(MIS5eに形成)の2つ上位の海成段丘面であることを踏まえて想定。

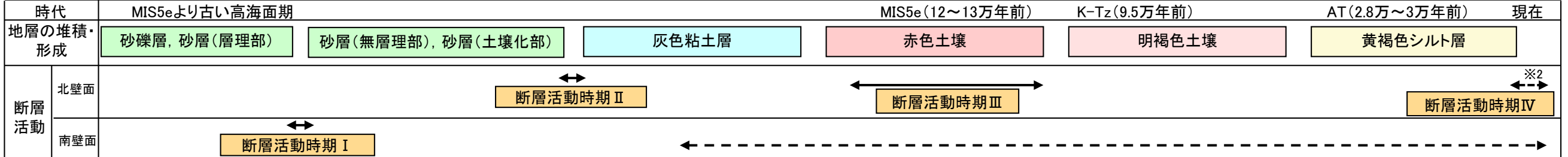
**【福浦断層の活動履歴】**  
・福浦断層は、北壁面、南壁面での調査結果から、少なくとも下記 I ~ IVの期間に活動した可能性があると判断した。

断層活動時期Ⅰ: 砂礫層、砂層(層理部)の堆積後~砂層(無層理部)の堆積前  
断層活動時期Ⅱ: 砂層(無層理部、土壌化部)の堆積後~灰色粘土層の堆積前  
断層活動時期Ⅲ: 赤色土壌の形成時(MIS5e)~明褐色土壌の形成前  
断層活動時期Ⅳ: 明褐色土壌、黄褐色シルト層の形成後

**【福浦断層の活動度】**  
・北壁面、南壁面での調査結果から、本調査地点で確認できる福浦断層の断層変位量について、岩盤上面、砂礫層、砂層(層理部)で約2~2.5m, 赤色土壌基底面約1mと推定した。  
・本調査地点における福浦断層の平均変位速度は、砂礫層、砂層(高位段丘 I b面形成時の海成堆積物)の年代をMIS9(約30万年前※1), 赤色土壌基底面の形成年代をMIS5e(約12万年前)と想定した場合には、以下の通りとなる。  
・砂礫層、砂層の変位量から推定される平均変位速度: 2.5m/30万年 = 0.0083m/千年  
・赤色土壌基底面の変位量から推定される平均変位速度: 1m/12万年 = 0.0083m/千年

・なお、上記の活動履歴、活動度は、福浦断層が2本並走する区間における福浦断層(西側)での調査に基づくため、福浦断層全体の活動履歴、活動度を示さない可能性もある。

福浦断層の活動履歴



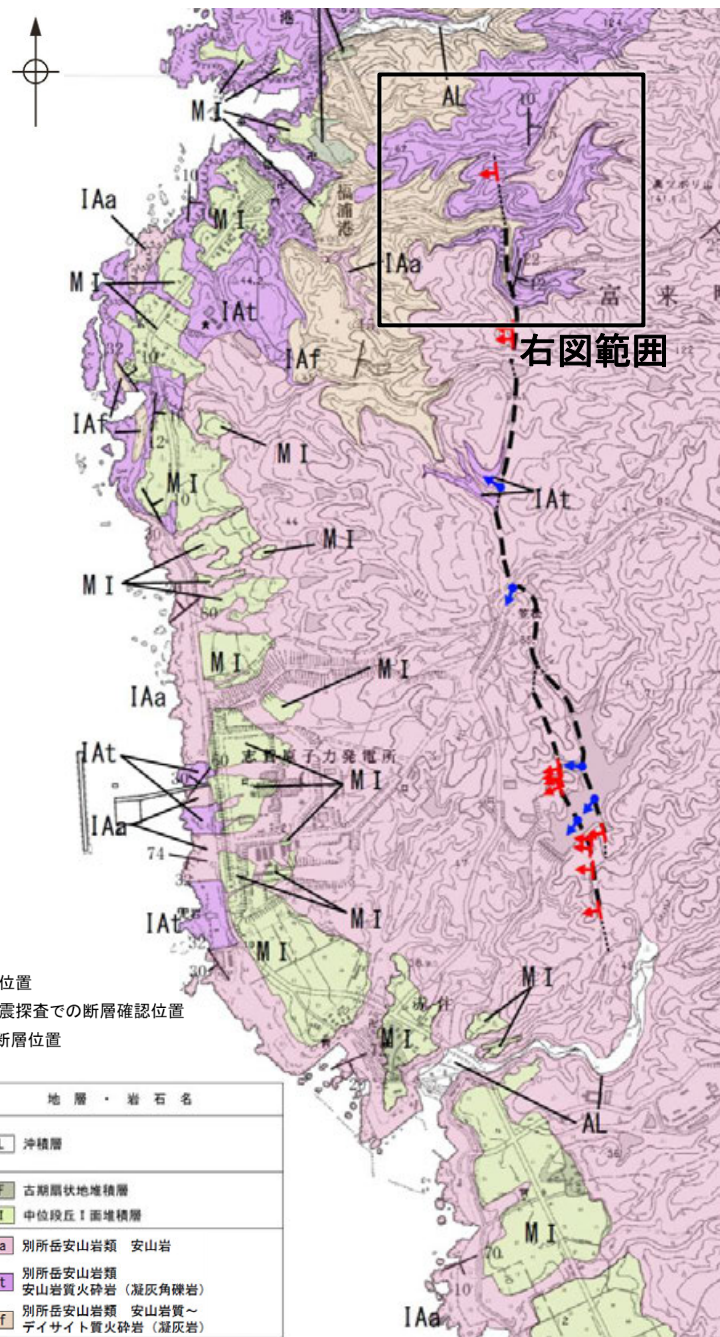
※2: 明褐色土壌以浅の地層の明瞭な変形は読み取れないが、段丘面の東傾斜を踏まえ、断層活動があった可能性が否定できないものとする



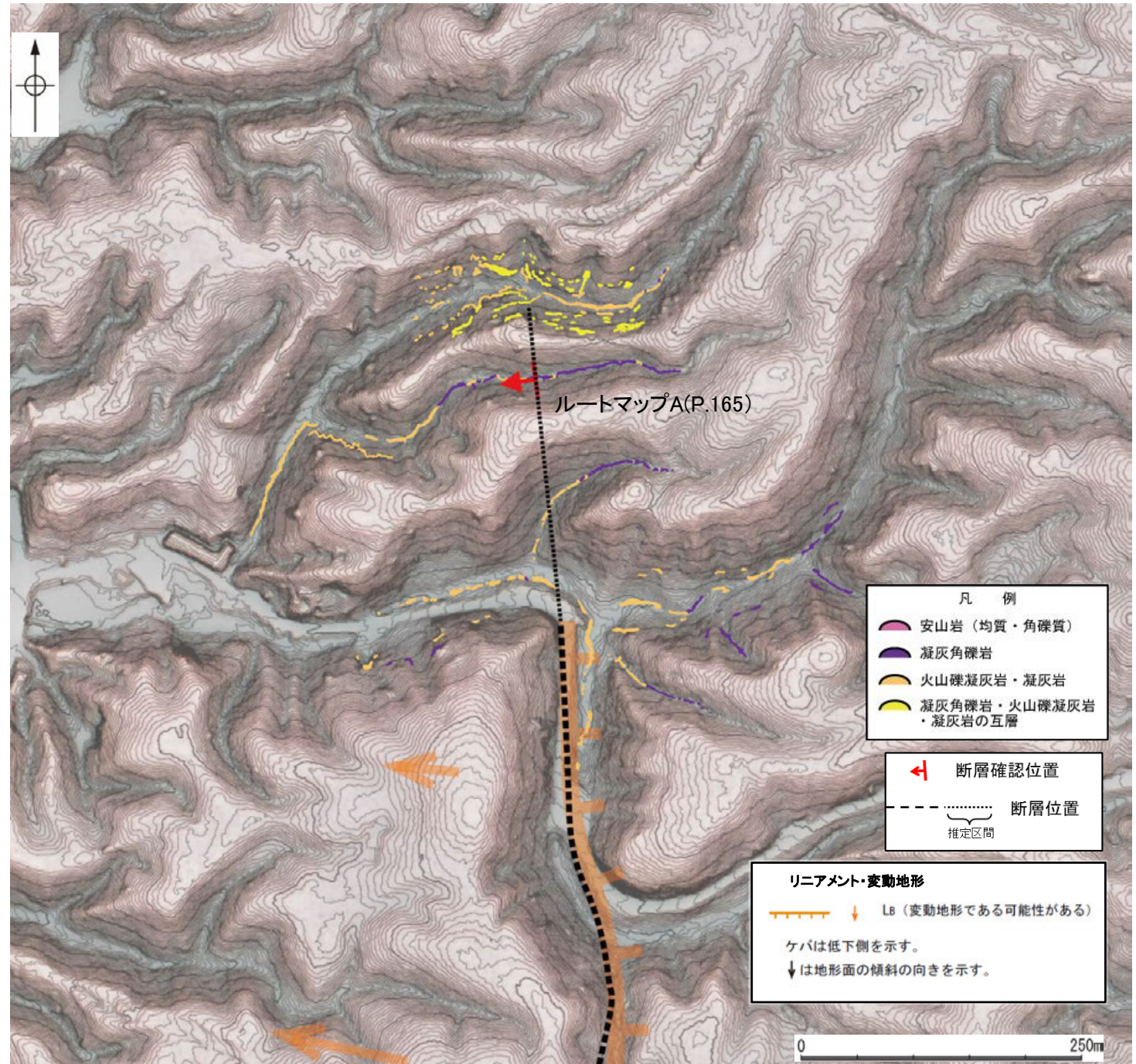
## 2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 —断層上下盤における地質分布や変質状況の違い—

- 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・変動地形が判読される。
- 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。
- 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・岩相の違いは認められない(P.102~107)。
- 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地質や変質状況の違いは認められない。
- よって、上下盤の地質分布に基づく断層活動による変位量の推定は困難である。

### 【福浦断層付近の岩相分布(1/5)】

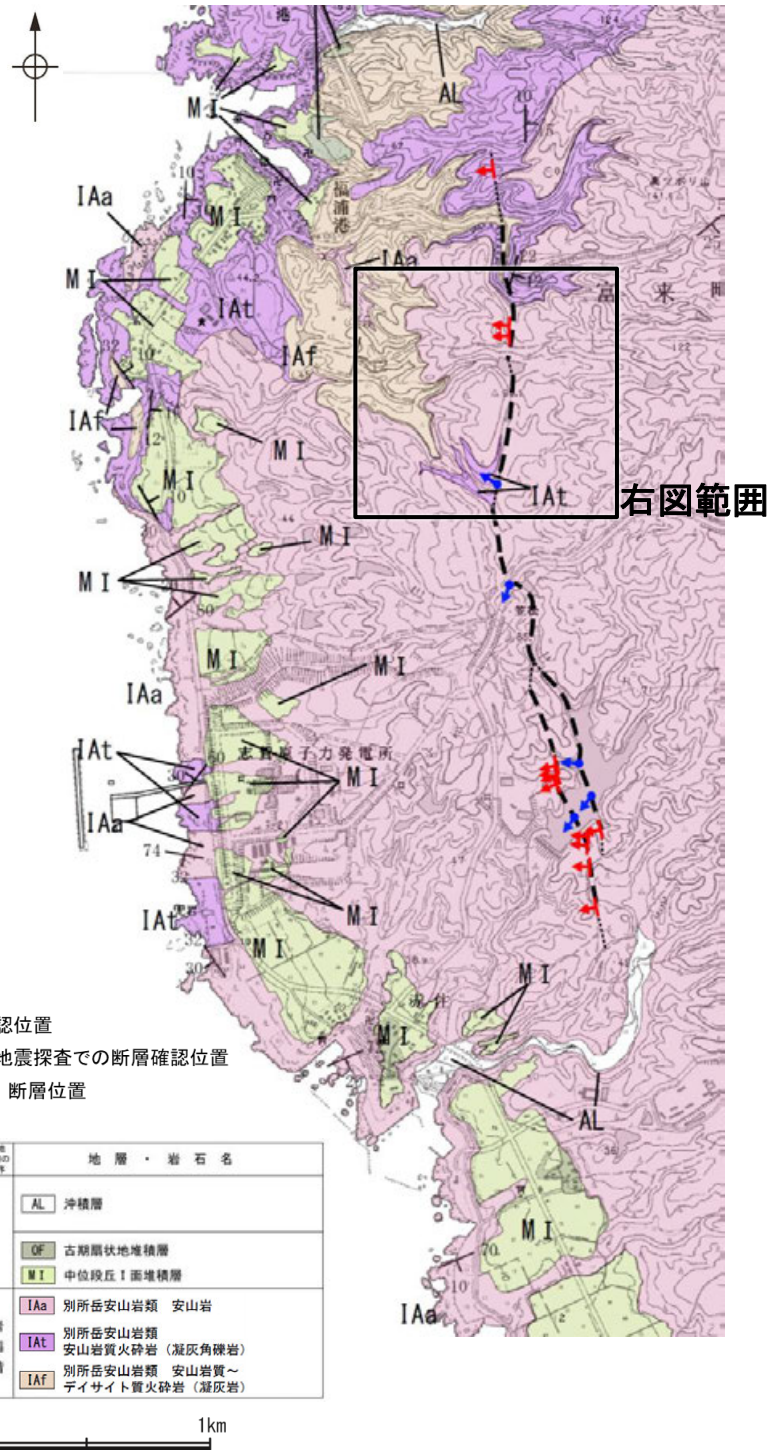


福浦断層周辺の地質図

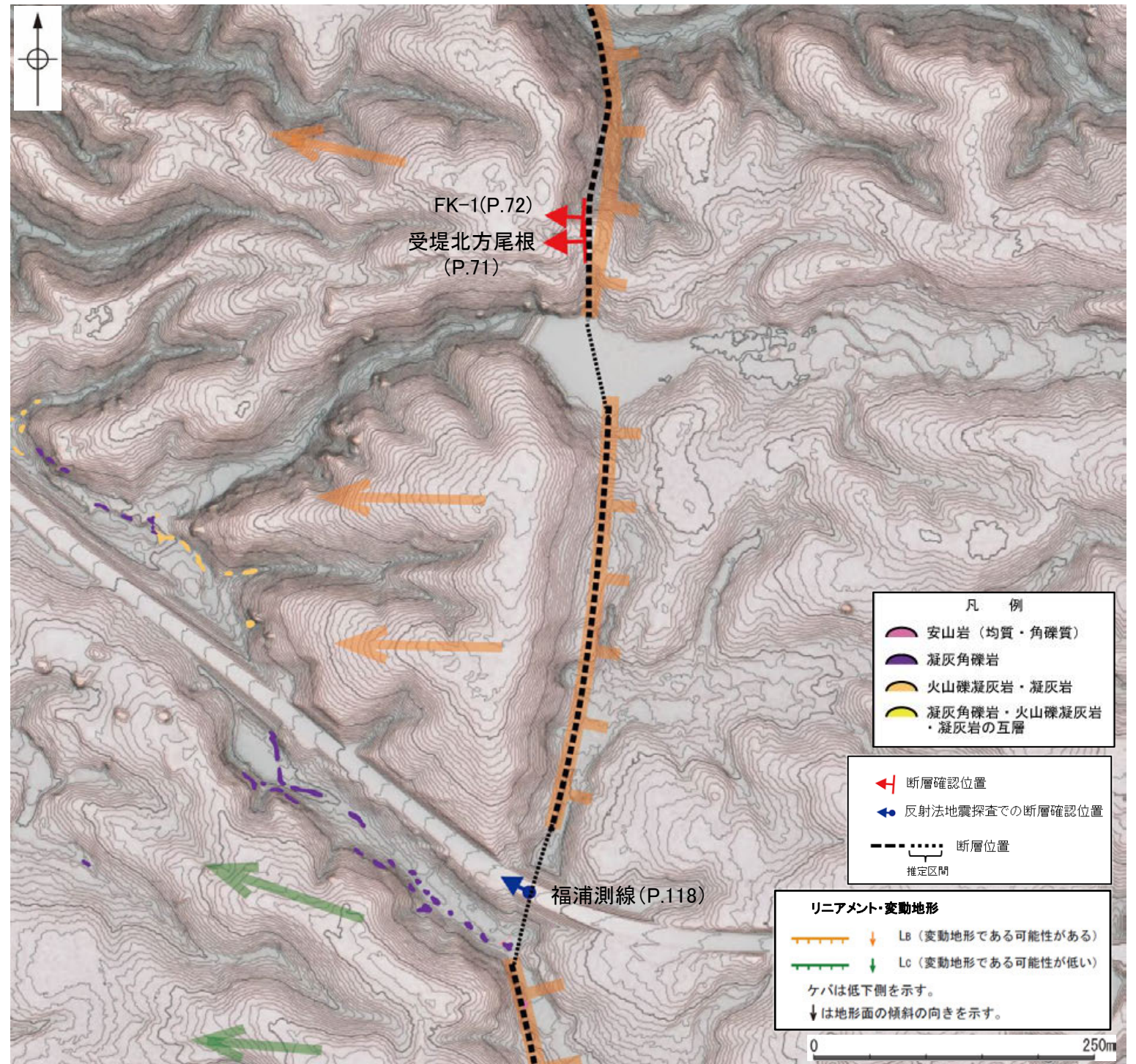


岩相分布図(ルートマップ)

### 【福浦断層付近の岩相分布(2/5)】

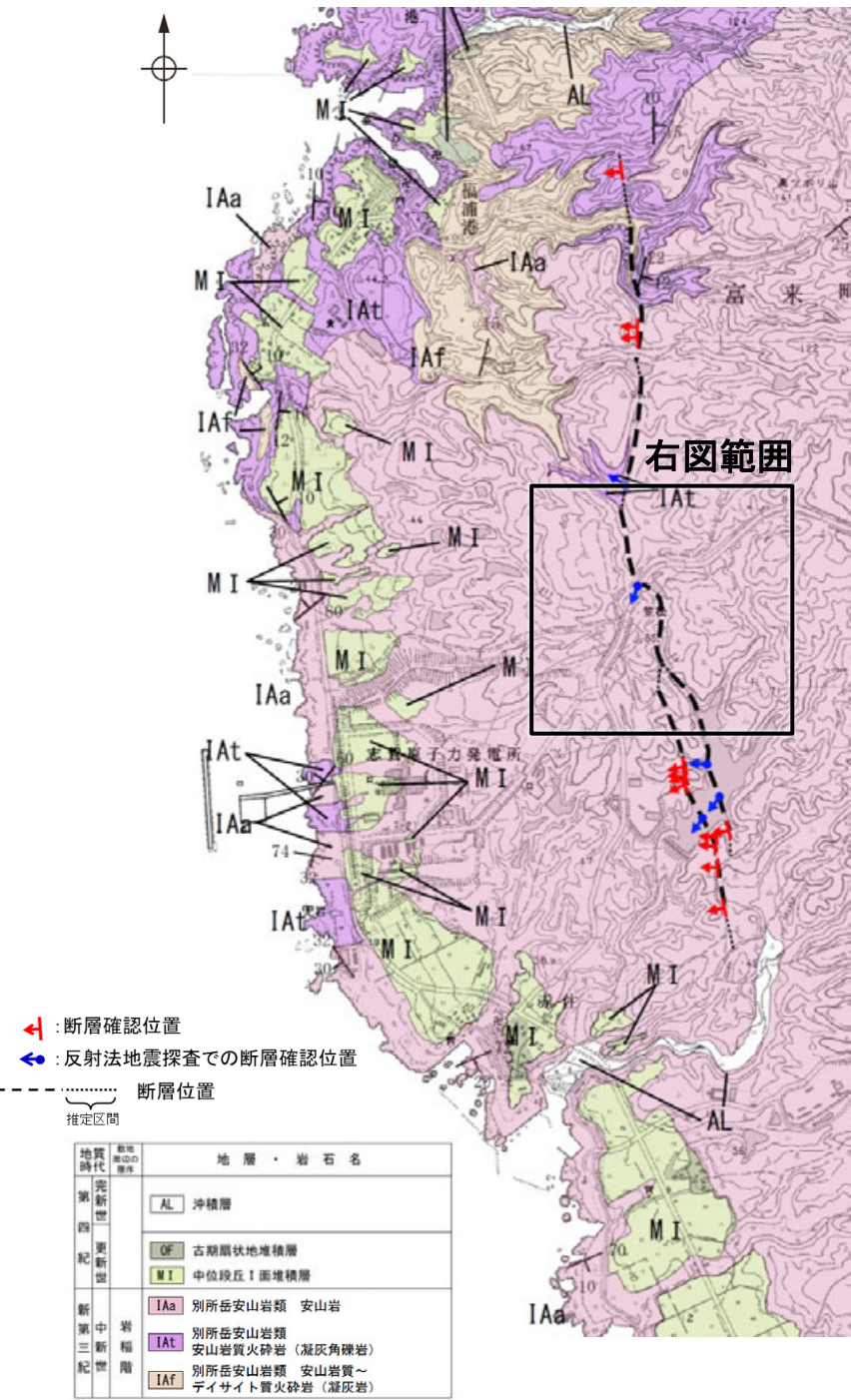


福浦断層周辺の地質図

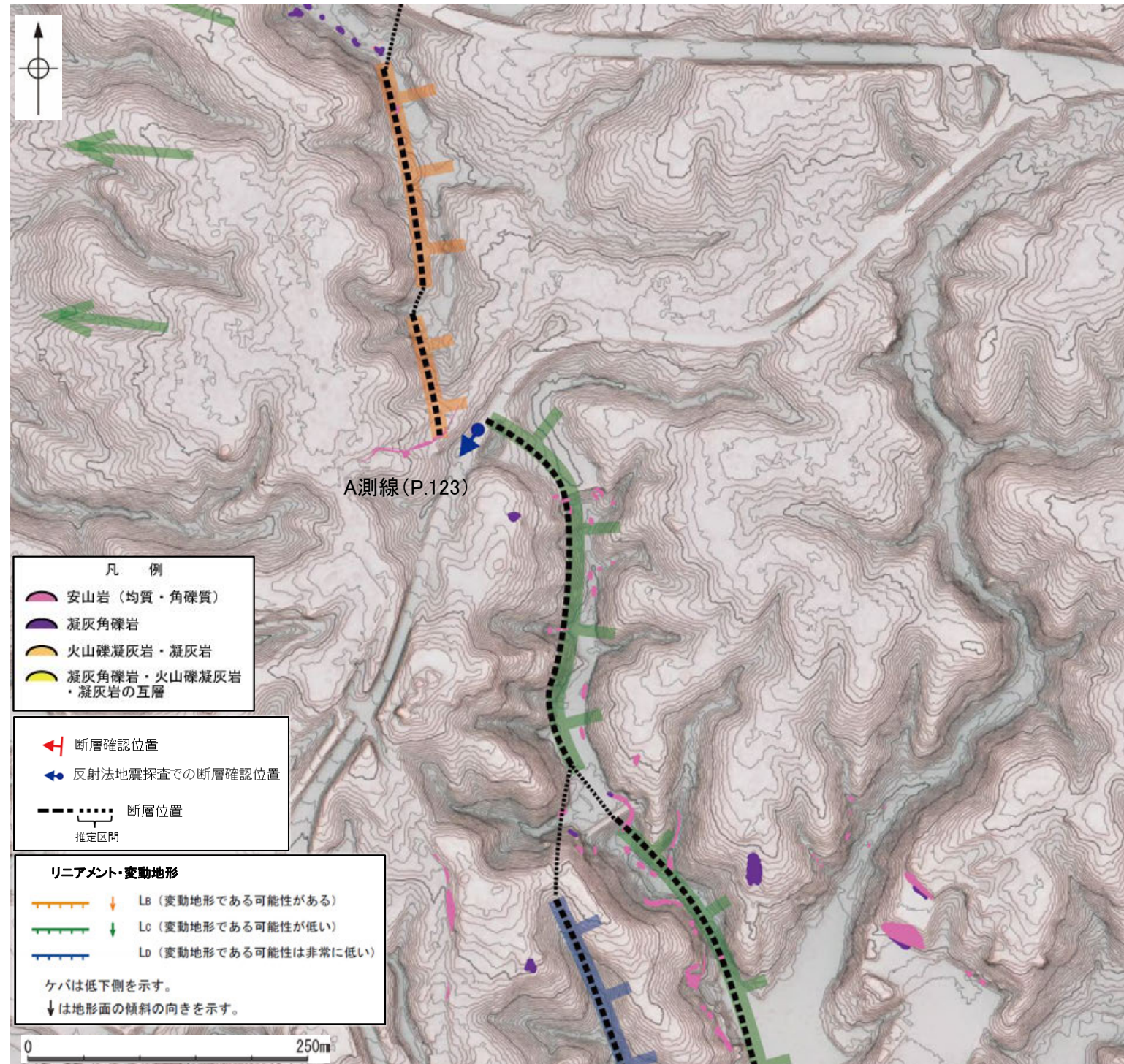


岩相分布図(ルートマップ)

### 【福浦断層付近の岩相分布(3/5)】

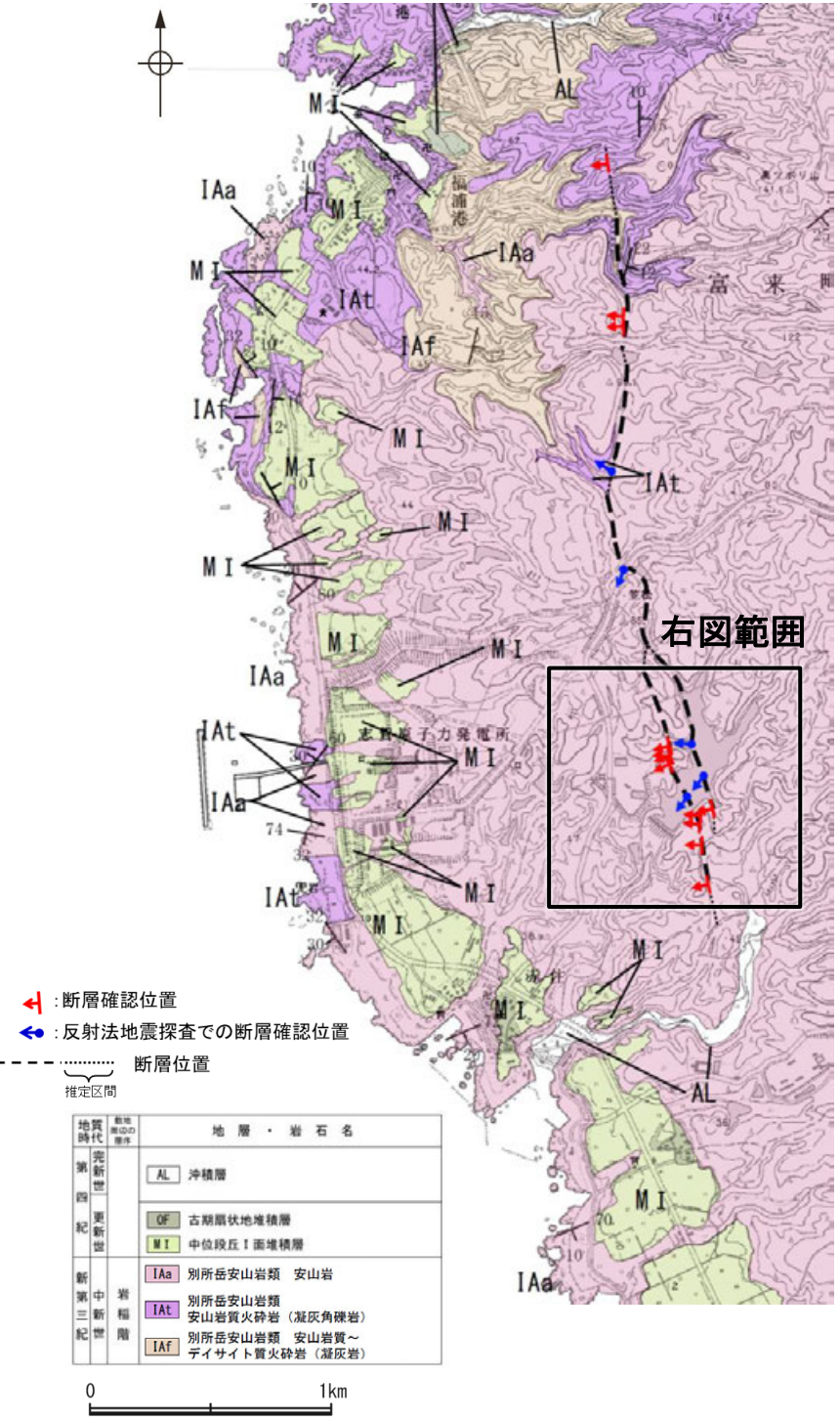


福浦断層周辺の地質図

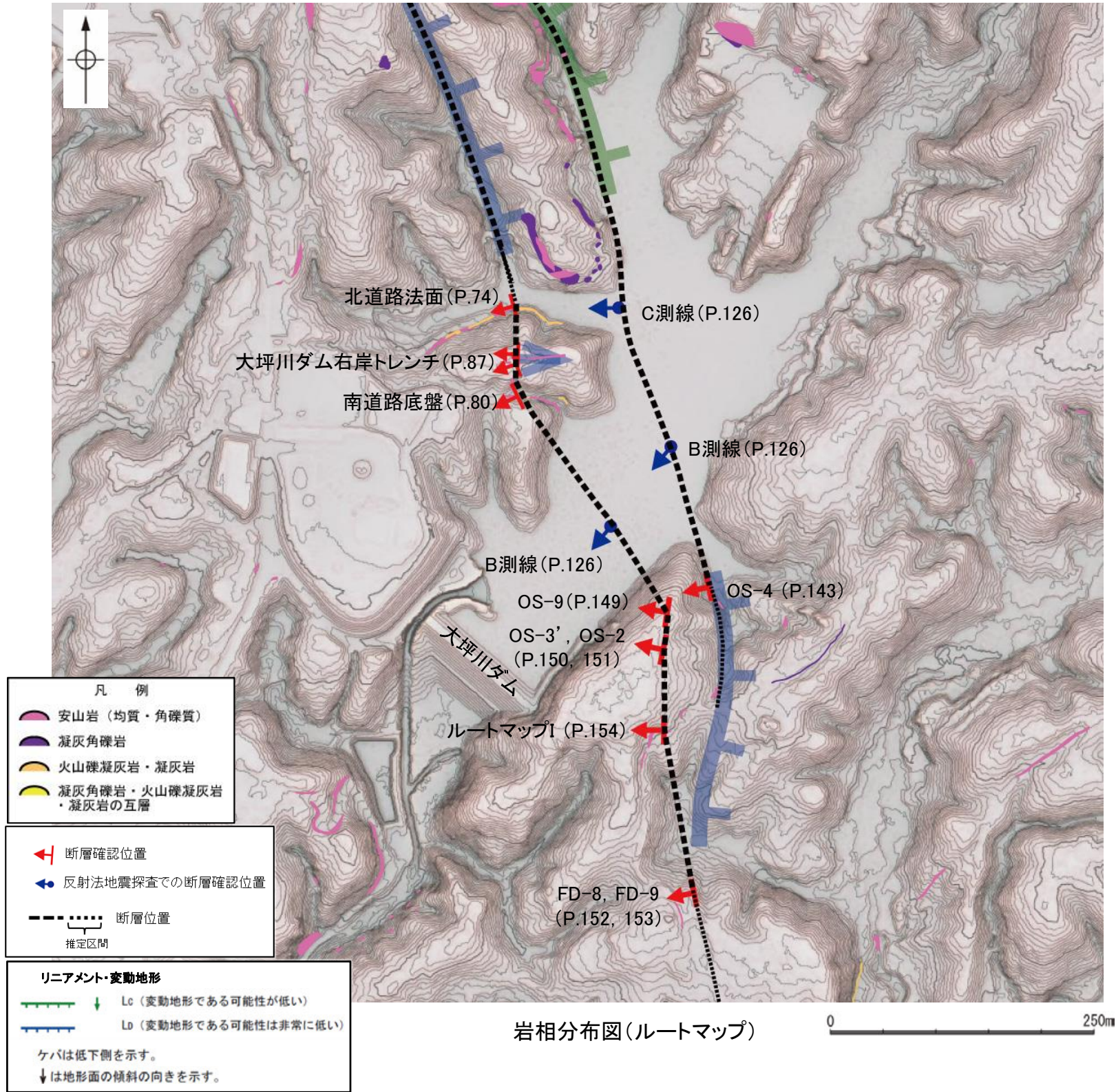


岩相分布図(ルートマップ)

【福浦断層付近の岩相分布(4/5)】



福浦断層周辺の地質図

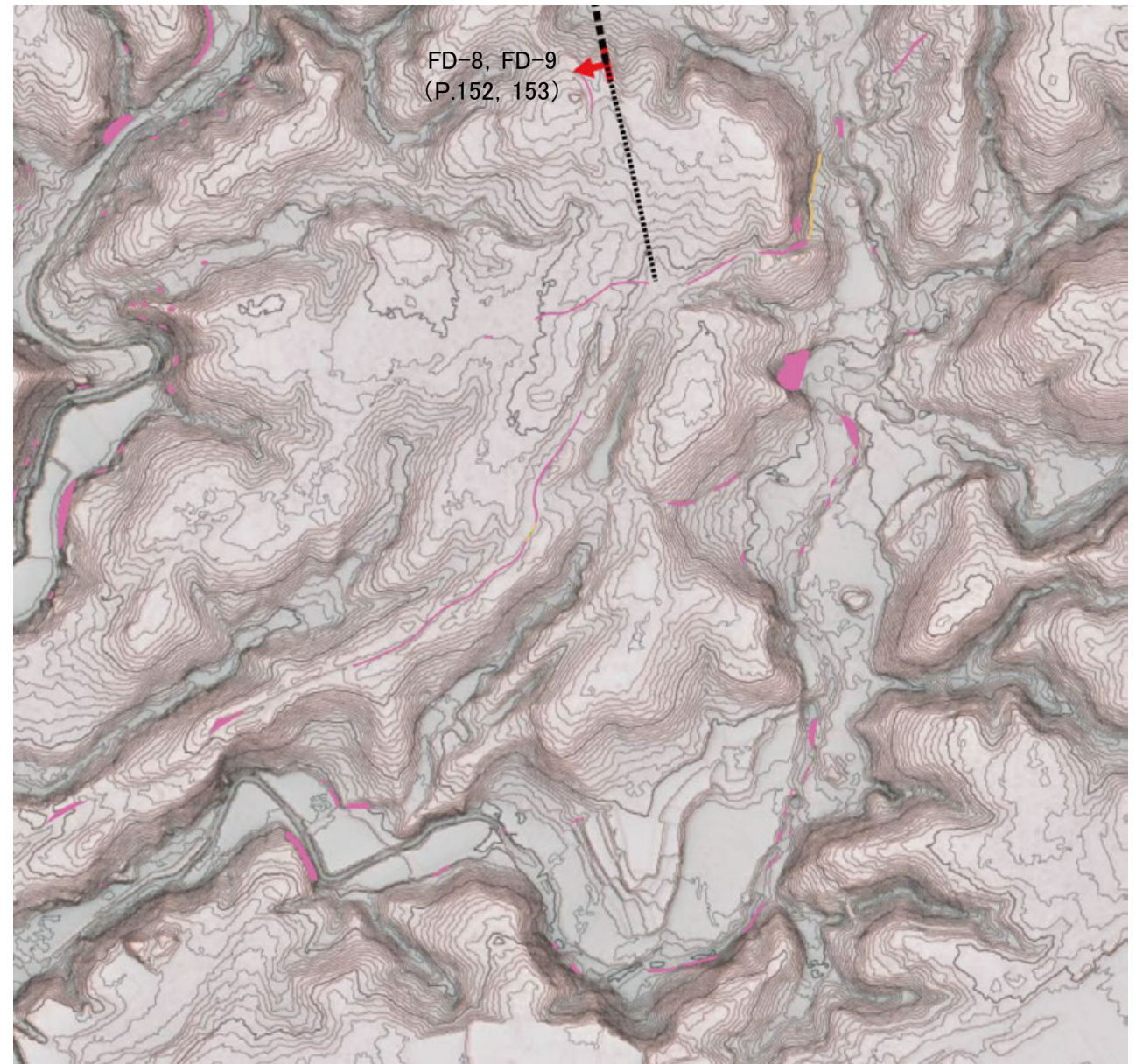


岩相分布図(ルートマップ)

### 【福浦断層付近の岩相分布(5/5)】



福浦断層周辺の地質図

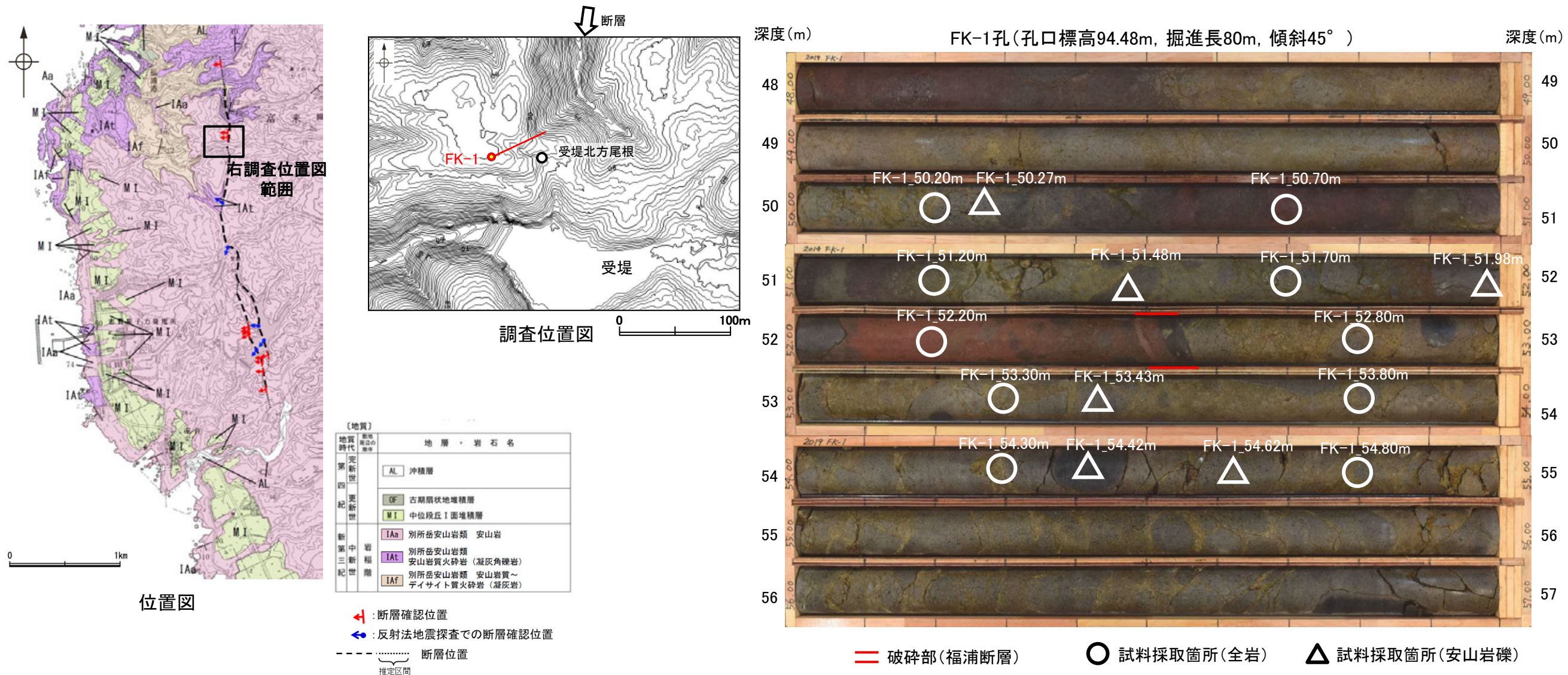


岩相分布図(ルートマップ)



## 【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、輝石類の他に、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。



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(4))

## XRF分析結果

(ハーカー図はP.106)

(単位:重量%)

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 Å型ハロイサイト	7 Å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		△	±				±					±			
		FK-1_50.27m	±	△	+				±	±					±		
		FK-1_51.48m		△	+				±		±					±	
断層下盤	安山岩(角礫質)中の安山岩礫	FK-1_51.98m		△	+				±							±	
		FK-1_52.80m		△	±					±							
		FK-1_53.30m		△	±		±			±							
		FK-1_53.80m		△	±					±							
	安山岩(角礫質)中の安山岩礫	FK-1_54.30m		△	+					±							
		FK-1_54.80m		△	±		±			±							

◎: 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)

[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
		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
	凝灰角礫岩	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]

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
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	
断層下盤	安山岩(角礫質)	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
		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
	安山岩(角礫質)中の礫	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
		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

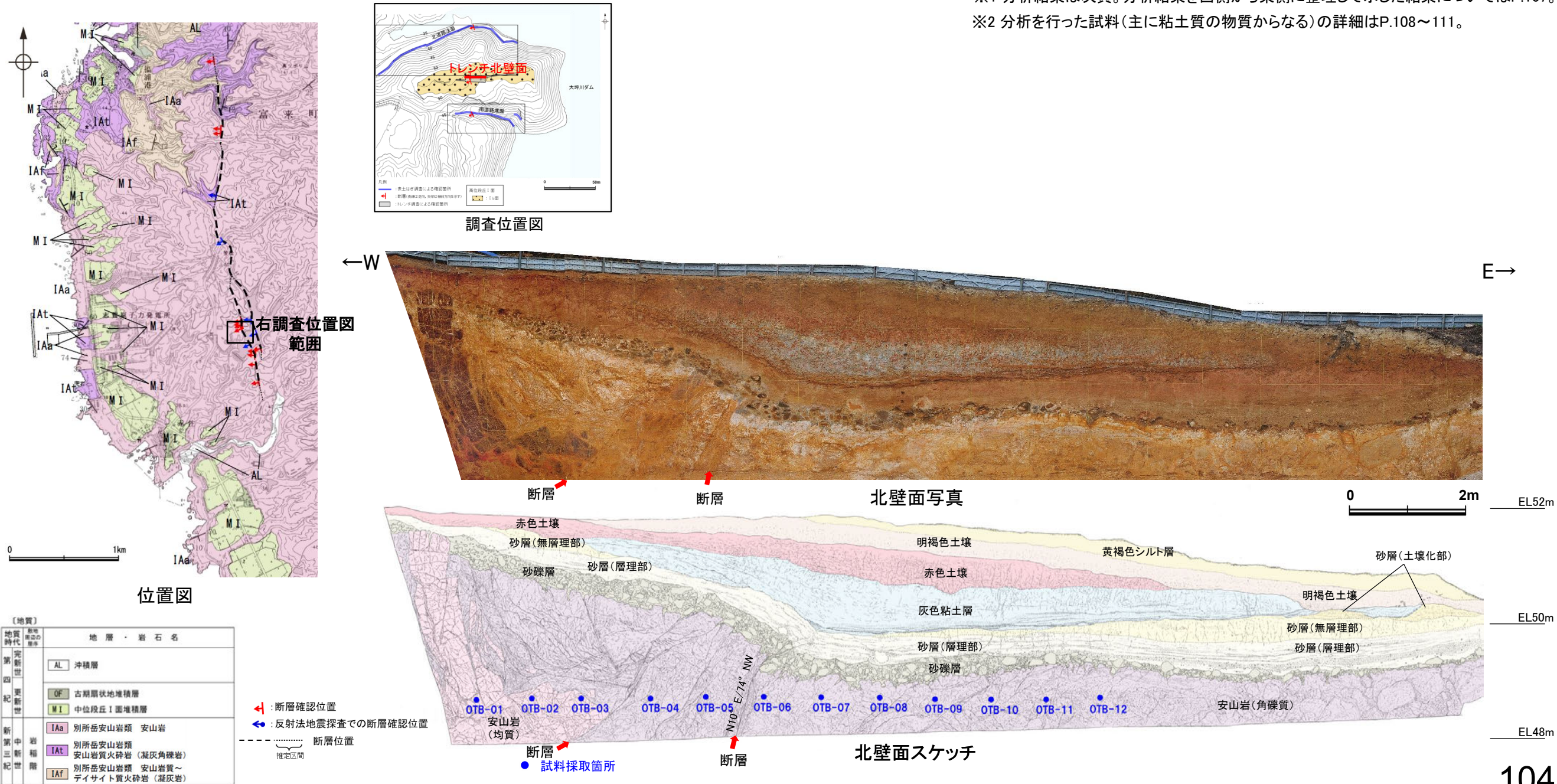
FeO\*: 全鉄をFeOとして表示

## 【断層上下盤における地質分布や変質状況の違い(大坪川ダム右岸トレンチ 試料採取箇所)】

- 大坪川ダム右岸トレンチの北壁面において、福浦断層の上下盤における岩盤の地質や変質状況の違いを調査するため、XRD、XRF分析を行った。
- XRD分析の結果、断層上下盤とも、安山岩に初生的に含まれる斜長石がほとんど検出されず、強く変質を受けていることを示唆する。また、断層下盤では上盤に比べて、ソーダ明礬石、パイロフィライト、カオリナイトといった酸性の熱水変質作用を受けたことを示す鉱物がより強く検出されることから、断層下盤の方が変質を強く受けていると判断した※<sup>1</sup>。
- XRF分析の結果、断層上下盤とも一般的な安山岩に比べてSiO<sub>2</sub>の含有量が小さい一方で、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の含有量が大きく、上記のXRD分析を踏まえると、これは変質の影響によるものと推定した。また、断層上下盤では、CaO、Na<sub>2</sub>O、K<sub>2</sub>O、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>について下盤の方がやや大きい傾向が認められるが、SiO<sub>2</sub>やその他の元素の含有量に系統的な差は認められない※<sup>1</sup>。
- 以上を踏まえると、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と判断した。また、上下盤における地質の違いについては、両者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認められない※<sup>2</sup>。

※<sup>1</sup> 分析結果は次頁。分析結果を西側から東側に整理して示した結果についてはP.107。

※<sup>2</sup> 分析を行った試料(主に粘土質の物質からなる)の詳細はP.108~111。





# 【断層上下盤における地質分布や変質状況の違い(大坪川ダム右岸トレンチ 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(4))

試料位置	地層区分	試料名	検出鉱物																		
			石英	クリストバライト	カリ長石	斜長石	カオリナイト	10Å型ハロイサイト	7Å型ハロイサイト	パイロフィライト	雲母鉱物	スメクタイト	バーミキュライト	明礬石	ソーダ明礬石	ギブサイト	アナターズ	赤鉄鉱	針鉄鉱	レピドクロサイト	
断層上盤(西側)	安山岩(均質)	OTB-01		△		±		±	+			±			±	±		±			
		OTB-02		△		±		±	+			±			±			±			
		OTB-03		△		±		±	△			±			±			±			
断層上盤(西側)	安山岩(角礫質)	OTB-04		+	±			±	+			±				±		±			
		OTB-05		△			+			±		△			△			±	±		
断層下盤(東側)	安山岩(角礫質)	OTB-06		±			△			△					△			±			
		OTB-07					±			±		±			○			+	±		
		OTB-08					+			△		±		+				±	±		
		OTB-09		±	+			±	±			△				±				±	
		OTB-10		+	±			△			±	±		±		△		±	±		
		OTB-11		±	±			+			±		△		±				±	±	
		OTB-12		±	±						±		△			±		±	±	±	

◎: 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

(ハーカー図は次頁)

[生データ]

(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(西側)	安山岩(均質)	OTB-01	46.70	1.39	29.86	8.30	0.02	0.22	0.02	0.06	0.03	0.06	86.66
		OTB-02	47.43	1.37	30.95	6.59	0.02	0.24	0.02	0.08	0.10	0.03	86.83
		OTB-03	47.83	1.43	29.59	8.09	0.01	0.25	0.02	0.06	0.04	0.05	87.37
断層上盤(西側)	安山岩(角礫質)	OTB-04	43.18	1.56	27.95	13.00	0.01>	0.85	0.04	0.04	0.09	0.09	86.80
		OTB-05	41.18	1.28	27.39	9.63	0.01>	0.77	0.25	0.53	0.60	0.59	82.22
断層下盤(東側)	安山岩(角礫質)	OTB-06	40.50	1.24	33.21	3.15	0.01>	0.27	0.16	0.80	0.84	0.39	80.56
		OTB-07	28.50	1.16	29.84	8.27	0.01>	0.31	0.23	1.69	1.90	0.54	72.44
		OTB-08	51.23	1.06	29.09	5.21	0.01>	0.30	0.11	0.29	0.32	0.23	87.84
		OTB-09	50.54	1.14	29.14	4.92	0.01	1.19	0.12	0.09	0.26	0.18	87.59
		OTB-10	34.69	1.34	34.59	3.51	0.01>	0.33	0.12	0.89	1.58	0.31	77.36
		OTB-11	47.52	1.24	27.55	9.40	0.01	1.39	0.14	0.15	0.32	0.28	88.00
		OTB-12	48.10	1.51	28.40	7.29	0.01>	1.29	0.17	0.14	0.32	0.31	87.53

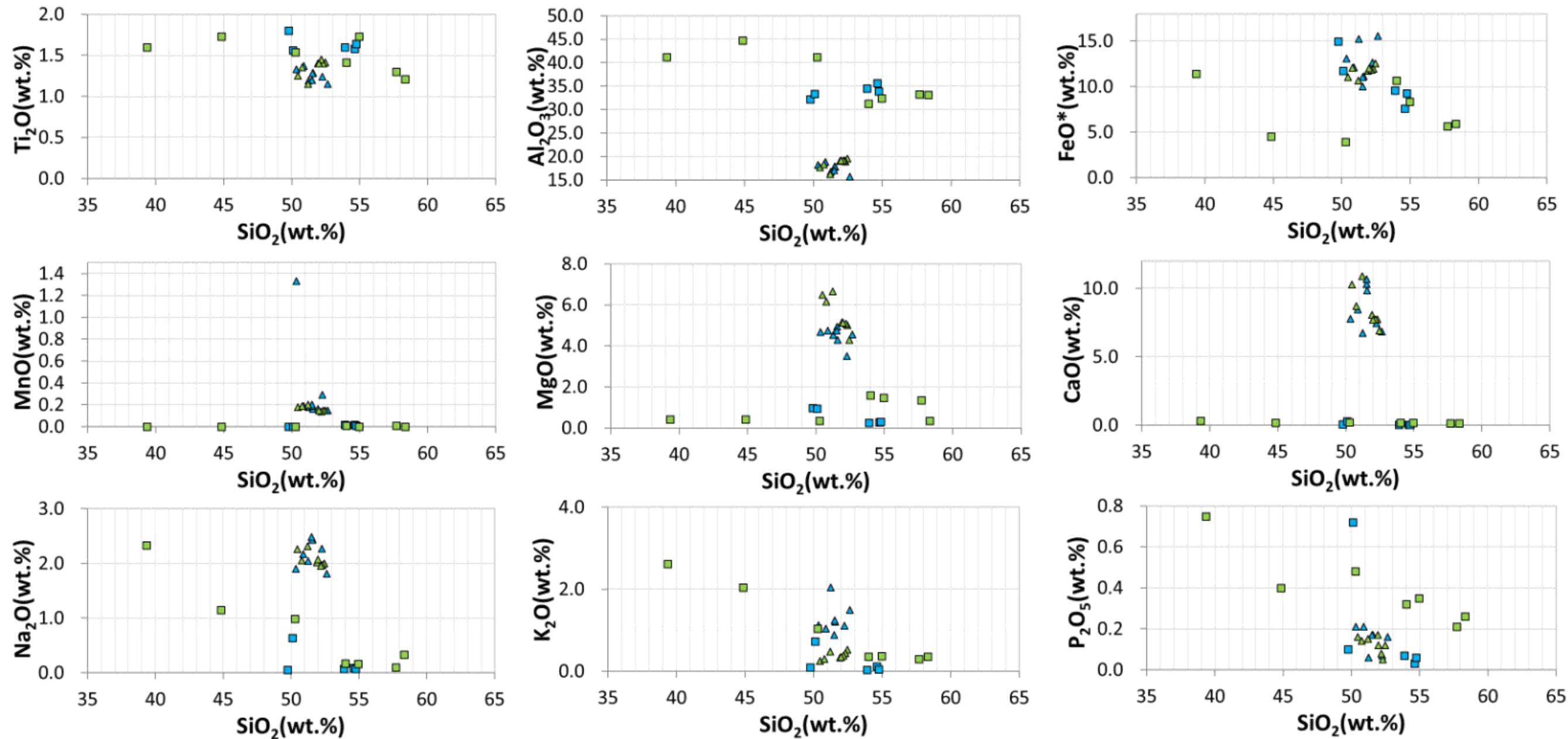
[100%ノーマライズデータ]

(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(西側)	安山岩(均質)	OTB-01	53.89	1.60	34.46	9.58	0.02	0.25	0.02	0.07	0.03	0.07	100.00
		OTB-02	54.62	1.58	35.64	7.59	0.02	0.28	0.02	0.09	0.12	0.03	100.00
		OTB-03	54.74	1.64	33.87	9.26	0.01	0.29	0.02	0.07	0.05	0.06	100.00
断層上盤(西側)	安山岩(角礫質)	OTB-04	49.75	1.80	32.20	14.98	0.00	0.98	0.05	0.05	0.10	0.10	100.00
		OTB-05	50.09	1.56	33.31	11.71	0.00	0.94	0.30	0.64	0.73	0.72	100.00
断層下盤(東側)	安山岩(角礫質)	OTB-06	50.27	1.54	41.22	3.91	0.00	0.34	0.20	0.99	1.04	0.48	100.00
		OTB-07	39.34	1.60	41.19	11.42	0.00	0.43	0.32	2.33	2.62	0.75	100.00
		OTB-08	58.32	1.21	33.12	5.93	0.00	0.34	0.13	0.33	0.36	0.26	100.00
		OTB-09	57.70	1.30	33.27	5.62	0.01	1.36	0.14	0.10	0.30	0.21	100.00
		OTB-10	44.84	1.73	44.71	4.54	0.00	0.43	0.16	1.15	2.04	0.40	100.00
		OTB-11	54.00	1.41	31.31	10.68	0.01	1.58	0.16	0.17	0.36	0.32	100.00
		OTB-12	54.95	1.73	32.45	8.33	0.00	1.47	0.19	0.16	0.37	0.35	100.00

FeO\*: 全鉄をFeOとして表示

【断層上下盤における地質分布や変質状況の違い(ハーカー図)】



分析値は、100%ノーマライズしたものを使用して作図した。

- ▲ FK-1(断層上盤) [8データ]    ■ 大坪川ダム右岸トレンチ(断層上盤) [5データ]
- ▲ FK-1(断層下盤) [8データ]    ■ 大坪川ダム右岸トレンチ(断層下盤) [7データ]

FK-1, 大坪川ダム右岸トレンチ北壁面における福浦断層上下盤での岩盤の主要成分(ハーカー図)

【断層上下盤における地質分布や変質状況の違い(大坪川ダム右岸トレンチ 鉱物組成, 化学組成の西側から東側への変化)】

○XRD, XRF分析結果を西側から東側に順に整理して並べた結果について以下に示す。

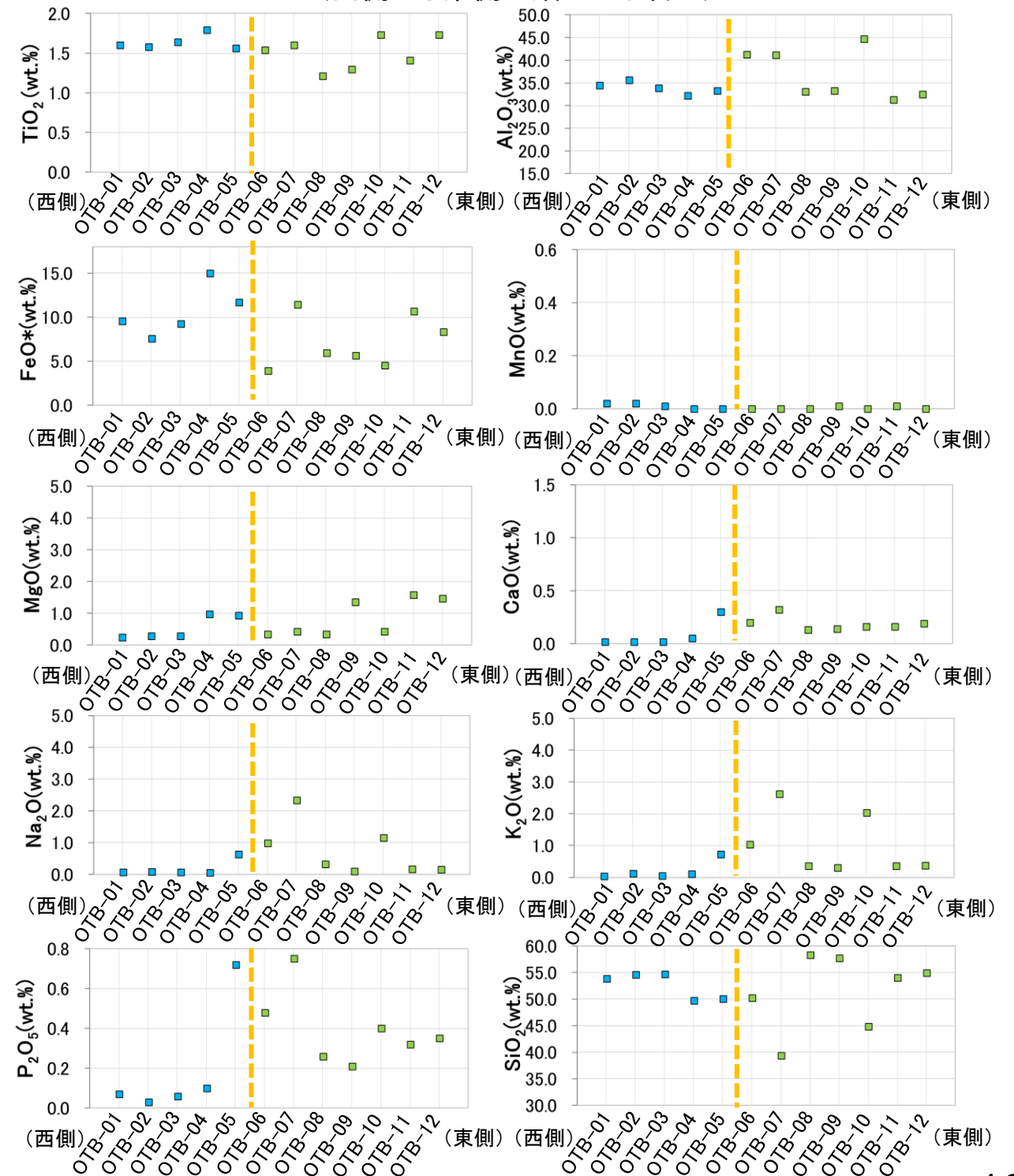
大坪川ダム右岸トレンチにおけるXRD分析結果  
(西側から東側の順に並び替え)  
(各試料のX線回折チャートは補足資料2.2-1(4))

福浦断層位置

試料位置	断層上盤(西側)					断層下盤(東側)						
	安山岩(均質)			安山岩(角礫質)		安山岩(角礫質)						
試料名	OTB-01	OTB-02	OTB-03	OTB-04	OTB-05	OTB-06	OTB-07	OTB-08	OTB-09	OTB-10	OTB-11	OTB-12
石英									±	+	±	±
クリストパライト	△	△	△	+	△	±			+	±	±	±
カリ長石				±								
斜長石	±	±	±									
カオリナイト				+		△	±	+	±	△	+	±
10 Å型ハロイサイト	±	±	±	±					±			
7 Å型ハロイサイト	+	+	△	+								
パイロフィライト					±	△	±	△		±	±	±
雲母鉱物										±		
スメクタイト	±	±	±	±	△		±		△		△	△
パーミキュライト								±		±		
明礬石											±	
ソーダ明礬石	±	±	±		△	△	○	+		△		±
ギブサイト	±											
アナターズ				±					±			±
赤鉄鉱	±	±	±							±		
針鉄鉱				±	±	±	+	±		±	±	±
レピドクロサイト					±		±	±	±		±	±

◎: 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)

大坪川ダム右岸トレンチ北壁面におけるXRF分析結果  
(西側から東側の順に並び替え)

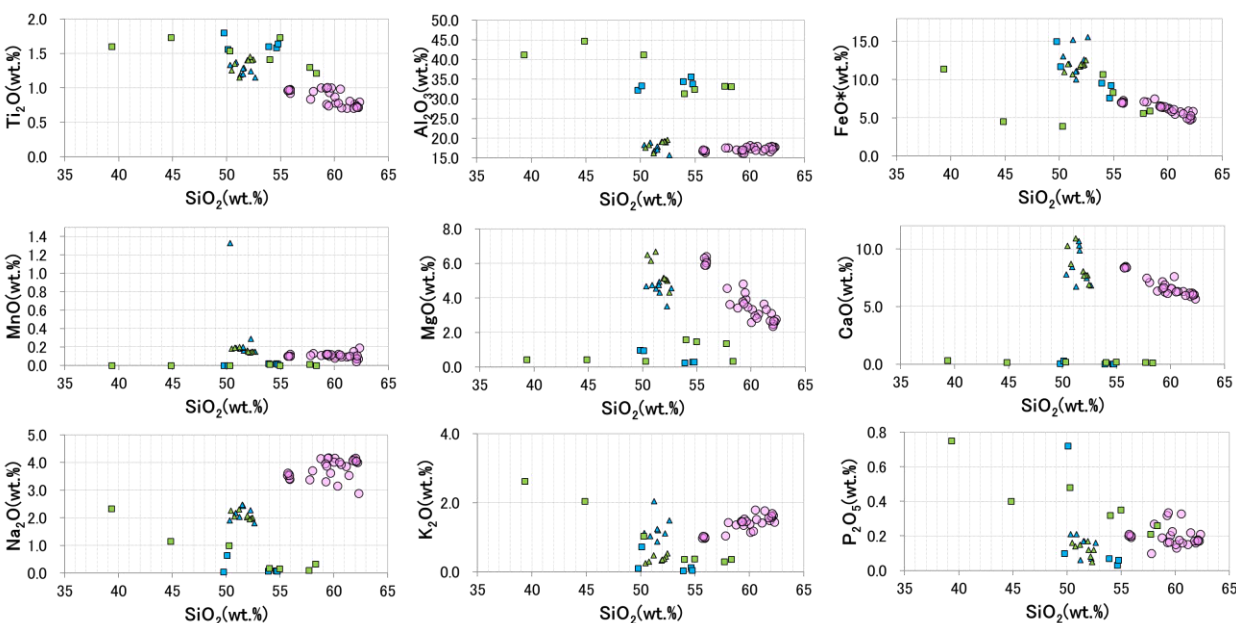


福浦断層位置

■ 大坪川ダム右岸トレンチ(断層上盤) [5データ] ■ 大坪川ダム右岸トレンチ(断層下盤) [7データ]

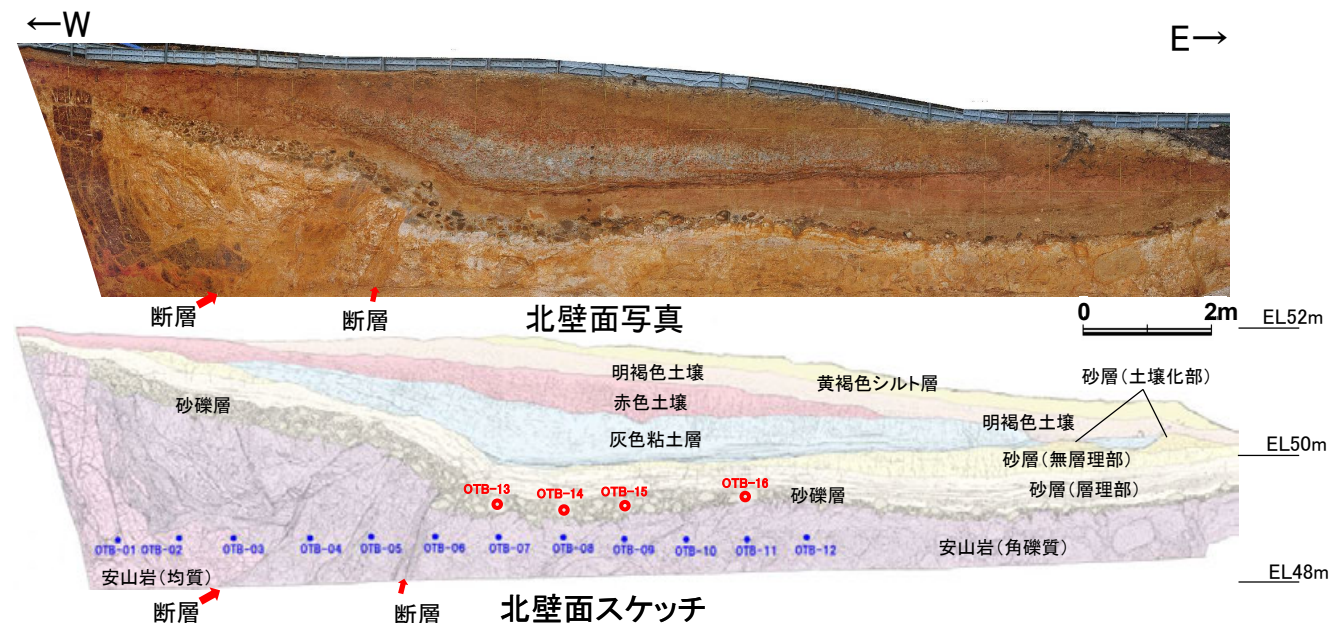
## 【大坪川ダム右岸トレンチの岩盤中に認められる粘土質の物質(概要)】

- 福浦断層付近の岩盤におけるXRF分析の結果, FK-1孔の安山岩の化学組成(左下図▲▲)は別所岳安山岩類の安山岩(左下図○)と近い傾向を示すのに対し, 大坪川ダム右岸トレンチの北壁面における岩盤の化学組成(左下図■)は, 別所岳安山岩類の安山岩とは傾向が異なる。
- これを踏まえ, 大坪川ダム右岸トレンチの北壁面における基盤岩は, 別所岳安山岩類の安山岩とは異なる物質であると考えられることから, 上記のXRF分析の試料採取位置と同じ位置における試料写真, 及び既存のXRD分析結果を再整理し, これらがどのような物質であるか, 及びその成因について検討した。
- その結果, これらは主に白色～褐色の粘土質の物質(粘土部)からなり, 別所岳安山岩類の安山岩が酸性の熱水変質作用を受けて形成された変質鉱物が主体であると判断した(P.111)。
- また, これらの形成と第四系の前後関係を確認するため, 岩盤中の白色～褐色の粘土部とその上位の第四系の堆積物との関係について, 肉眼観察及び追加のXRD分析を行った。その結果, 白色～褐色の粘土部は, 第四系に削剥されていることを確認した(P.112～115)。



- ▲ FK-1(断層上盤) [8データ]    ■ 大坪川ダム右岸トレンチ(断層上盤) [5データ]
- ▲ FK-1(断層下盤) [8データ]    ■ 大坪川ダム右岸トレンチ(断層下盤) [7データ]
- 別所岳安山岩類(平井, 2004MS)

分析値は, 100%ノーマライズしたものを使用して作図した。



- 試料採取箇所 (基盤岩)
- 試料採取箇所 (砂礫層)

### FK-1, 大坪川ダム右岸トレンチ北壁面, 及び文献による 能登半島の火山岩の主要成分(ハーカー図)

## 【大坪川ダム右岸トレンチの岩盤中に認められる粘土質の物質(試料写真 1/2)】

○大坪川ダム右岸トレンチの北壁面から採取した試料のうち、西側に位置するOTB-01～03は、安山岩の原岩組織を比較的残した茶色～褐色の物質からなり、それらより東側に位置するOTB-04～12は、白色～褐色の粘土質の物質からなる。

○また、これらの化学組成については、西側に位置するOTB-01～03においてはSiO<sub>2</sub>が約54%に集中するのに対し、それらより東側に位置するOTB-04～12においては幅があり、一部の試料では50%を下回る。一方で、MgOやCaOは全体として低い(P.105)。



試料採取箇所写真(OTB-01)



分析試料写真(OTB-01)



試料採取箇所写真(OTB-04)



分析試料写真(OTB-04)



試料採取箇所写真(OTB-02)



分析試料写真(OTB-02)



試料採取箇所写真(OTB-05)



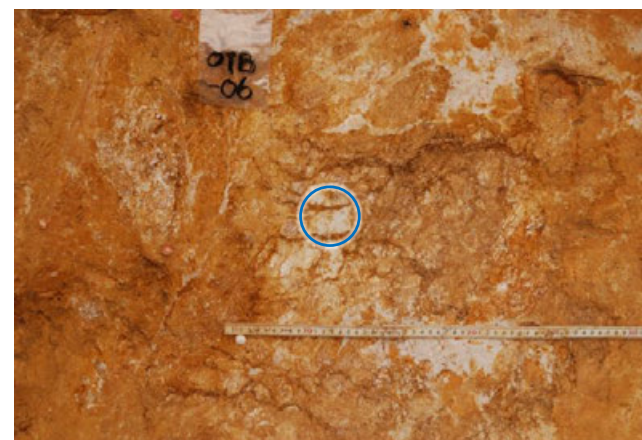
分析試料写真(OTB-05)



試料採取箇所写真(OTB-03)



分析試料写真(OTB-03)



試料採取箇所写真(OTB-06)



分析試料写真(OTB-06)

【大坪川ダム右岸トレンチの岩盤中に認められる粘土質の物質(試料写真 2/2)】



試料採取箇所写真(OTB-07)



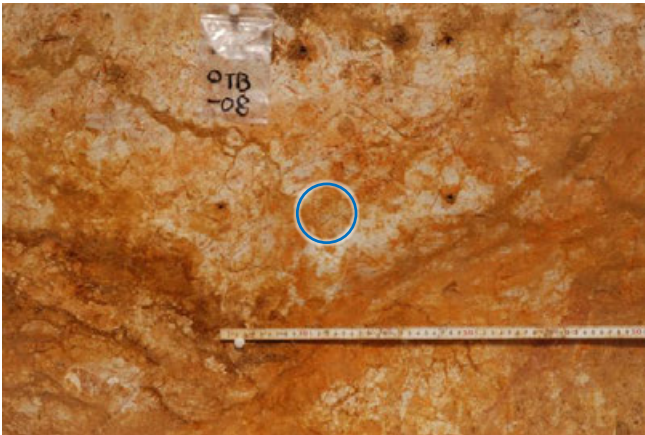
分析試料写真(OTB-07)



試料採取箇所写真(OTB-10)



分析試料写真(OTB-10)



試料採取箇所写真(OTB-08)



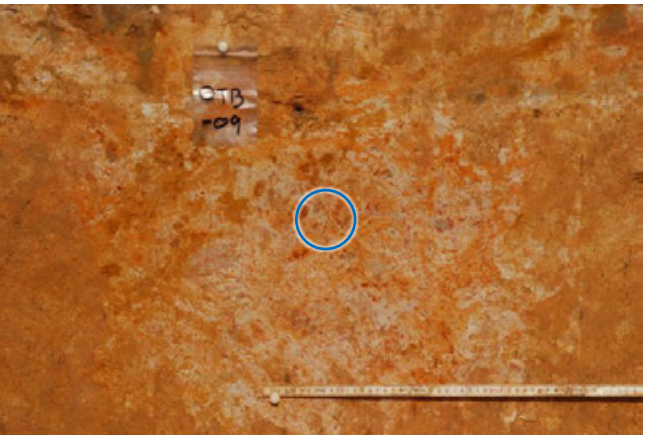
分析試料写真(OTB-08)



試料採取箇所写真(OTB-11)



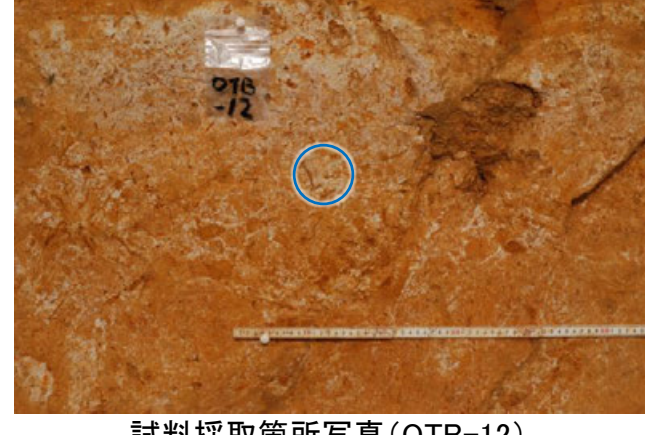
分析試料写真(OTB-11)



試料採取箇所写真(OTB-09)



分析試料写真(OTB-09)



試料採取箇所写真(OTB-12)



分析試料写真(OTB-12)

## 【大坪川ダム右岸トレンチの岩盤中に認められる粘土質の物質(XRD分析結果)】

- 大坪川ダム右岸トレンチ北壁面に認められた主に白色～褐色の粘土部は、既存のXRD分析結果によれば、カオリナイト、パイロフィライト、ソーダ明礬石といった鉱物を含む。
- 上記の鉱物は、敷地の安山岩、凝灰角礫岩には含まれず、また、安山岩の原岩組織を比較的残した西側の位置の試料(OTB-01～03)に比べ、それらより東側に位置する粘土化が進んだその他の試料では、多く検出される傾向が認められる。
- 井上(2003)を踏まえると、カオリナイト、パイロフィライト、明礬石は、酸性の熱水変質作用を受けて生成されたものと考えられる。
- 以上より、大坪川ダム右岸トレンチ北壁面に認められる主に白色～褐色の粘土部は、安山岩が酸性の熱水変質作用を受けて形成された変質鉱物が主体であると判断した。

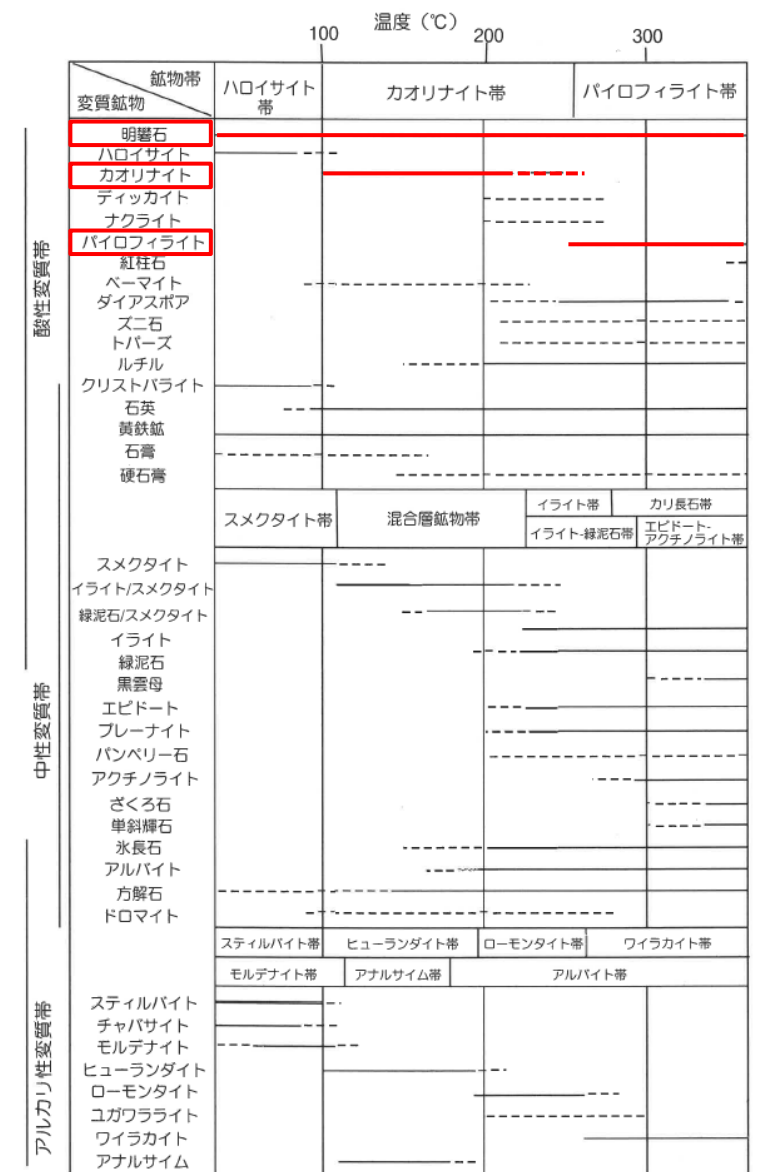
XRD分析結果

試料位置	地層区分	試料名	検出鉱物																	
			石英	クリストバライト	カリ長石	斜長石	カオリナイト	10 Å型ハロイサイト	7 Å型ハロイサイト	パイロフィライト	雲母鉱物	スメクタイト	バーミキュライト	明礬石	ソーダ明礬石	ギブサイト	アナターズ	赤鉄鉱	針鉄鉱	レピドクロサイト
断層上盤	安山岩(均質)	OTB-01		△		±	±	+		±			±	±		±				
		OTB-02		△		±	±	+		±			±			±				
		OTB-03		△		±	±	△		±			±			±				
断層下盤	安山岩(角礫質)	OTB-04		+	±		±	+		±					±		±			
		OTB-05		△			+		±	△			△					±	±	
断層下盤	安山岩(角礫質)	OTB-06		±			△		△				△					±		
		OTB-07					±		±				○					+	±	
		OTB-08					+		△		±		+					±	±	
		OTB-09	±	+			±	±			△				±				±	
		OTB-10	+	±			△		±	±		±	△			±		±	±	
		OTB-11	±	±			+		±	±		△		±				±	±	
		OTB-12	±	±			±		±	±		△		±		±		±	±	

◎: 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)

試料位置	地層区分	試料名	検出鉱物				
			クリストバライト	斜長石	輝石類	スメクタイト	赤鉄鉱
敷地	安山岩	海岸部_地表面	△	○	+		
		M-14孔_EL-156.87m	±	△	±	±	
	凝灰角礫岩	海岸部_地表面		○	±		+
		M-14孔_EL-145.08m		△	±	±	±

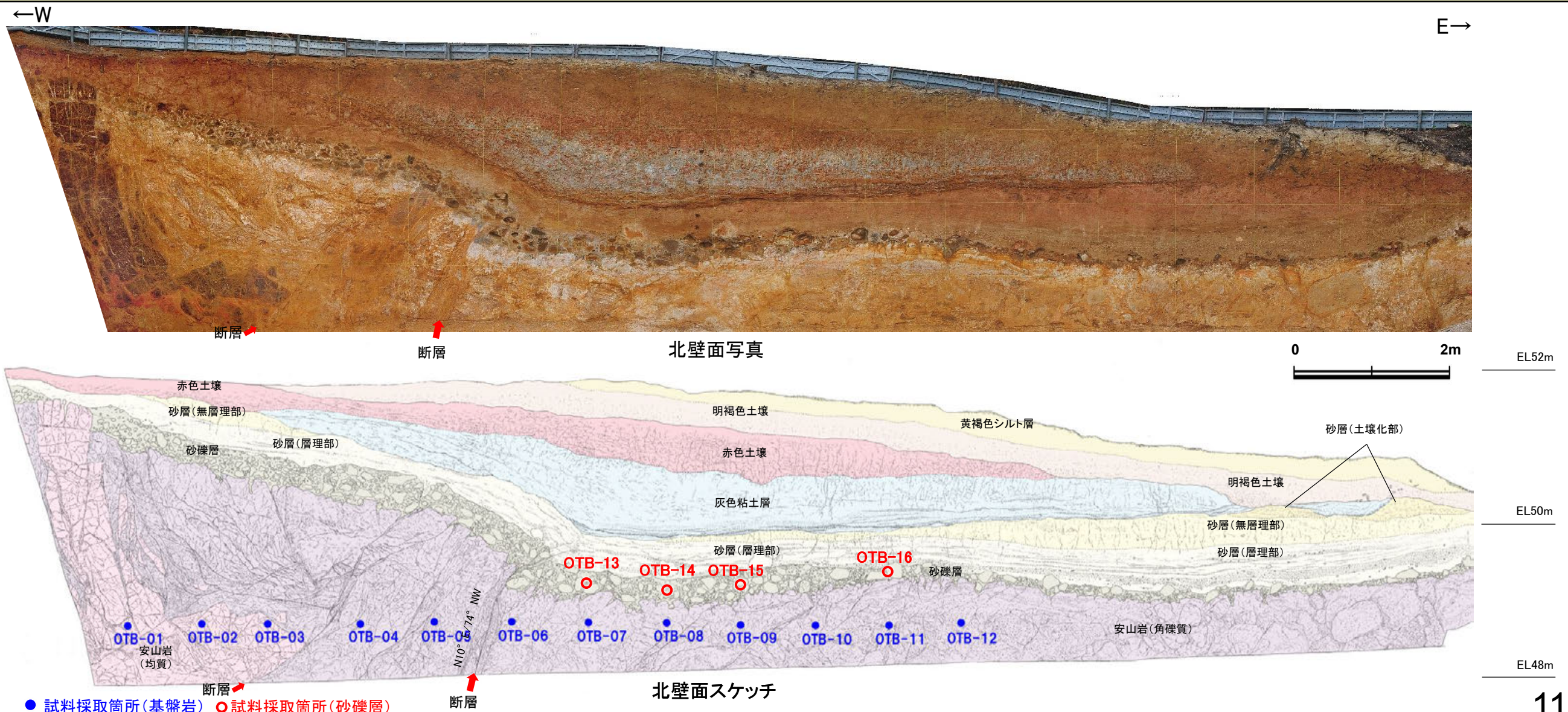
・詳細は第1121回審査会合 資料1-1 2-31



変質鉱物の生成環境(井上, 2003)

## 【大坪川ダム右岸トレンチの岩盤中に認められる粘土質の物質(第四系との関係 1/4)】

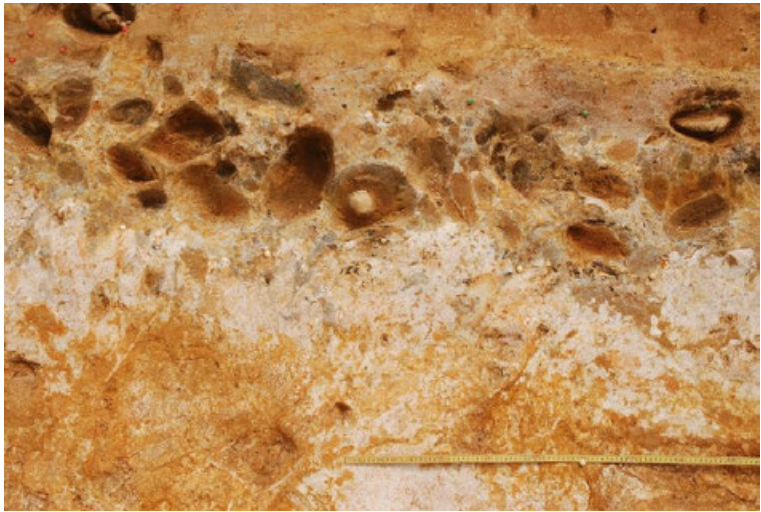
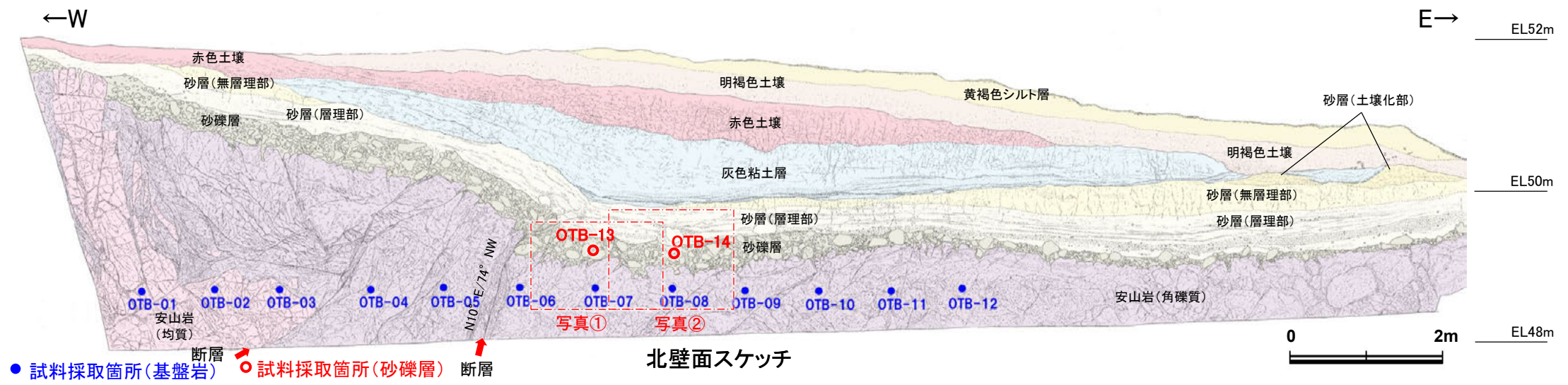
- 岩盤中の白色～褐色の粘土部について、上位の第四系の堆積物との関係に関する肉眼観察及び追加のXRD分析を行った。
  - 白色～褐色の粘土部を含む岩盤と、上位の砂礫層の境界は明瞭であり、岩盤が砂礫層に削剥された状況が認められる。よって、岩盤中に熱水変質作用により白色～褐色の粘土部が形成された後、砂礫層の堆積前～堆積時にそれらが侵食されたものと考えられる。
  - また、砂礫層について新たに追加したXRD分析(OTB-13～16)の結果、岩盤中の白色～褐色の粘土部において認められた変質鉱物(カオリナイト, パイロフィライト, ソーダ明礬石)は、検出されないかきわめて微量にしか認められない。これは、白色～褐色の粘土部が形成された後に砂礫層が堆積したという上記の状況と整合的である。
- 大坪川ダム右岸トレンチで岩盤中に認められる白色～褐色の粘土部は、肉眼観察及びXRD分析の結果、上位の第四系(MIS5eより古い高海面期の地層)に削剥されていることを確認した。
- よって、白色～褐色の粘土部を形成した変質作用の時期については、上位の第四系の堆積以前であると判断した。





# 【大坪川ダム右岸トレンチの岩盤中に認められる粘土質の物質(第四系との関係 2/4)】

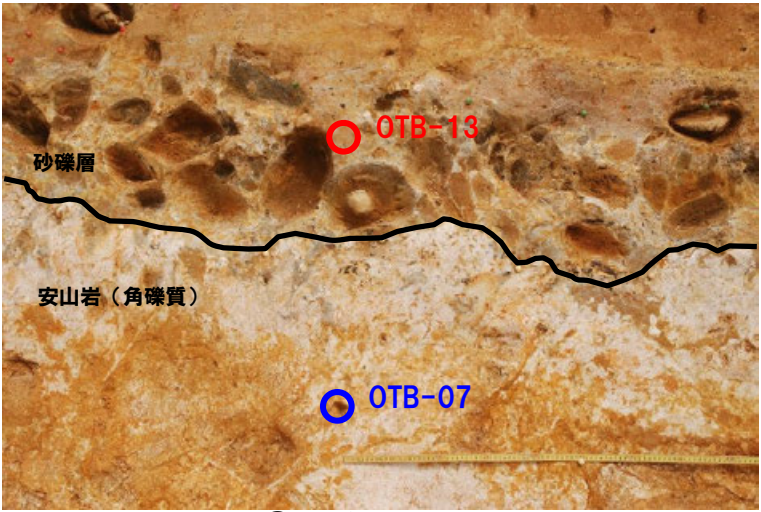
○白色～褐色の粘土部を含む岩盤と、上位の砂礫層の境界は明瞭であり、岩盤が砂礫層に削剥された状況が認められる。



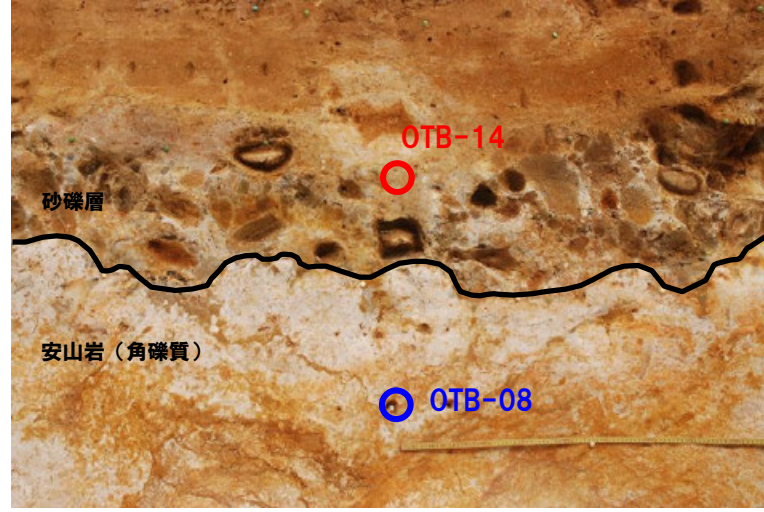
写真①



写真②



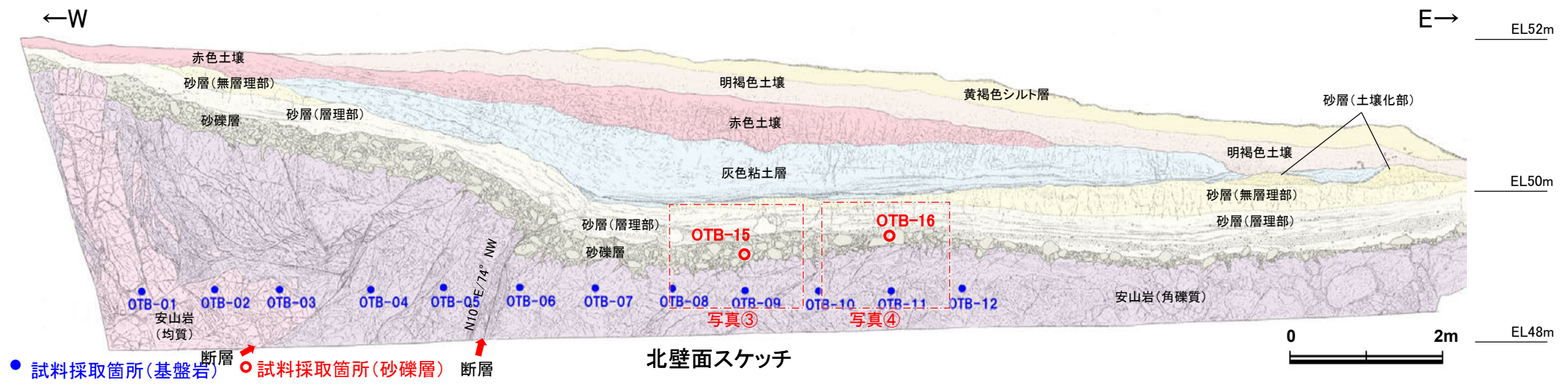
写真①(岩盤上面等を加筆)



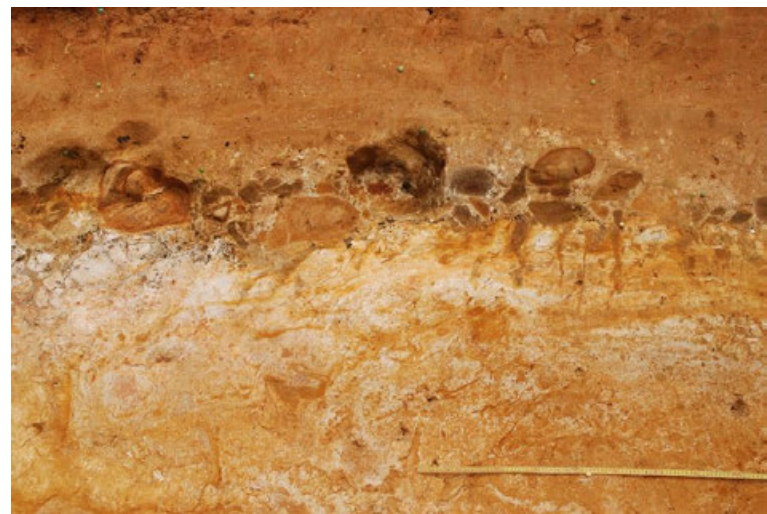
写真②(岩盤上面等を加筆)

## 【大坪川ダム右岸トレンチの岩盤中に認められる粘土質の物質(第四系との関係 3/4)】

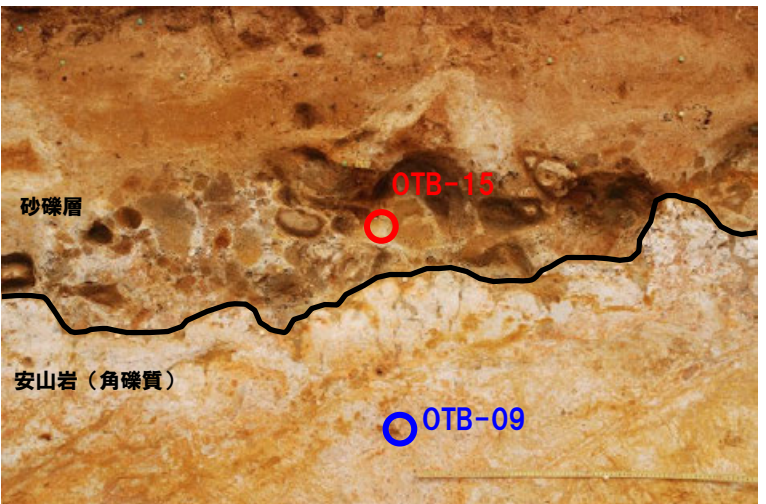
○白色～褐色の粘土部を含む岩盤と、上位の砂礫層の境界は明瞭であり、岩盤が砂礫層に削剥された状況が認められる。



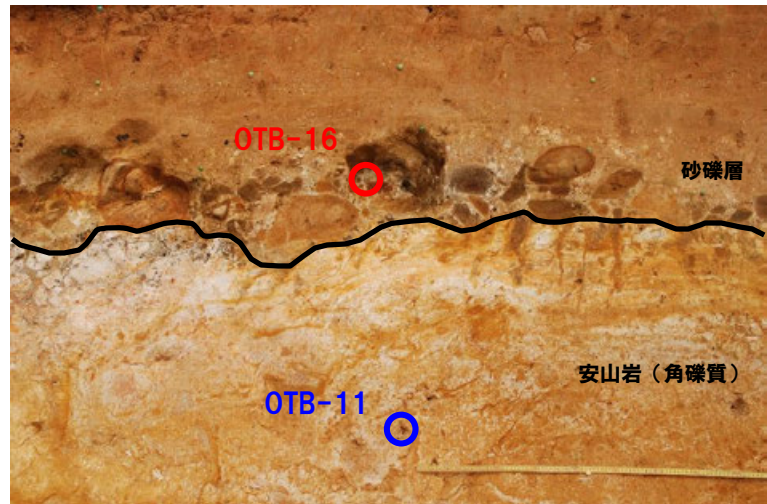
写真③



写真④



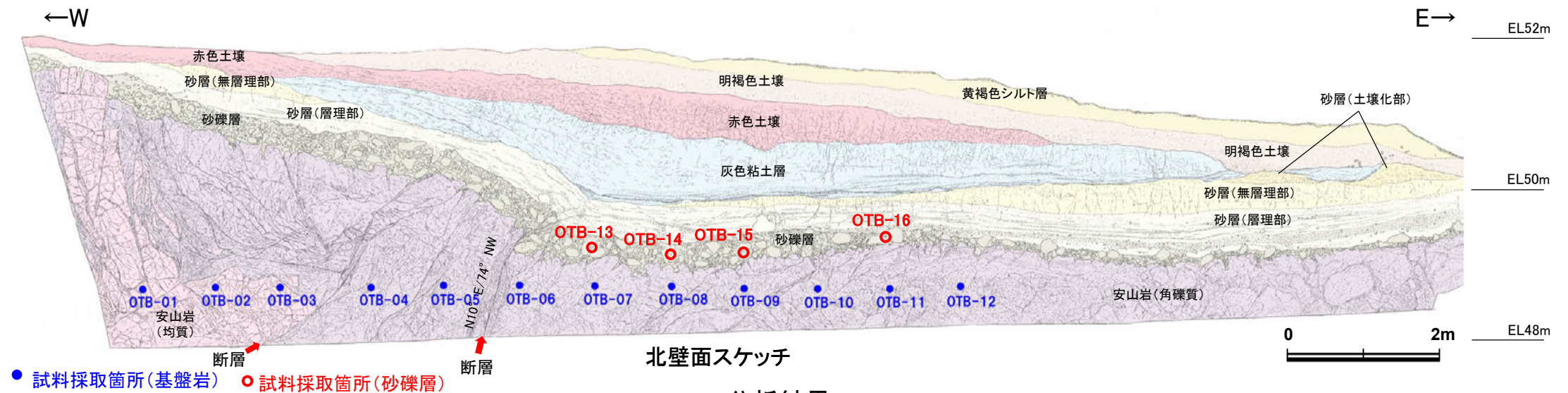
写真③(岩盤上面等を加筆)



写真④(岩盤上面等を加筆)

## 【大坪川ダム右岸トレンチの岩盤中に認められる粘土質の物質(第四系との関係 4/4)】

○砂礫層について新たに追加したXRD分析(OTB-13~16)の結果, 岩盤中の白色~褐色の粘土部において認められた変質鉱物(カオリナイト, パイロフィライト, ソーダ明礬石)は, 検出されないか, 極めて微量にしか認められない。



### 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(4))

	試料名	検出鉱物																	
		石英	クリストバライト	カリ長石	カオリナイト	10Å型ハロイサイト	7Å型ハロイサイト	パイロフィライト	雲母鉱物	スメクタイト	緑泥石	バーミキュライト	明礬石	ソーダ明礬石※	ギブサイト	アナターズ	赤鉄鉱	針鉄鉱	レピドクロサイト
断層下盤(東側)	砂礫層	OTB-13	△	△			±	△				±		±	±			±	
		OTB-14	△	△			±	△				±		±	±				
		OTB-15	△	+			±	△				±			±				
		OTB-16	△	△	±		±	△				±		±	△				
断層下盤(東側)	安山岩(角礫質)	OTB-07				±		±		±			○					+	±
		OTB-08				+		△			±		+					±	±
		OTB-09	±	+		±	±			△					±				±
		OTB-10	+	±		△			±	±		±		△			±	±	
		OTB-11	±	±		+			±		△		±					±	±

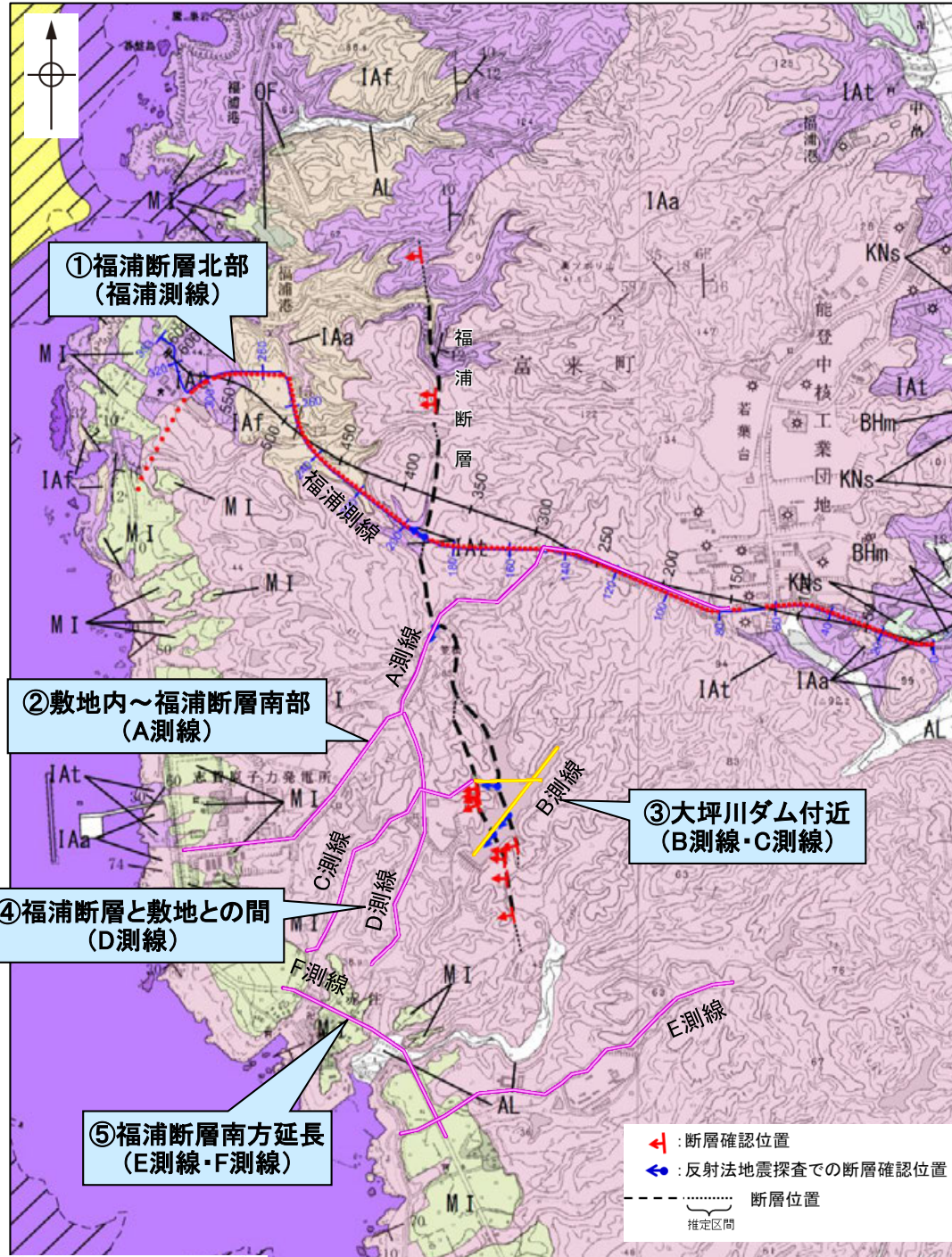
◎: 多量 (>5,000cps)  
○: 中量 (2,500~5,000cps)  
△: 少量 (500~2,500cps)  
+: 微量 (250~500cps)  
±: きわめて微量 (<250cps)

※砂礫層中にきわめて微量に認められるソーダ明礬石は, 岩盤中に含まれるソーダ明礬石が削剥されて混入したものと考えられる。

## 2.2.1 (5) 福浦断層の反射法地震探査 ー概要ー

- 福浦断層の地下構造及び福浦断層南部の分布を把握するために、既存の福浦測線(①)に加えて、下図に示す位置(②～⑤)で反射法地震探査を行った。
- 調査の結果、福浦断層は高角で西傾斜する断層であり、南部の大坪川ダム付近では2本の断層が分布することを確認した。
- さらに南方延長のE測線・F測線において、福浦断層に対応する断層は推定されない。

・なお、敷地内の反射法・VSP探査では、特に深度1100～1300mの花崗岩上面に相当する反射面に着目していたが(第1121回審査会合資料を参照)、本探査では地表付近の別所岳安山岩類中における構造を詳細に検討することを目的として探査仕様を設定している。



位置図

### ①福浦断層北部(福浦測線)

P.118～122

- ・福浦断層の地下構造を確認するために、福浦断層にほぼ直交して反射法地震探査(福浦測線)を実施。
- ⇒高角(約75°)で西傾斜する反射面の不連続が認められ、福浦断層と判断。

### ②敷地内～福浦断層南部(A測線)

P.123～125

- ・福浦断層の地下構造及び福浦断層南部の分布を確認するために、敷地内を通り福浦断層を横断する反射法地震探査(A測線)を実施。
- ⇒高角(約70°)で西傾斜する反射面の不連続が認められ、福浦断層と判断。
- ⇒地下浅部にかけて分岐、派生するような構造は認められない。

### ③大坪川ダム付近(B測線・C測線)

P.126～134

- ・大坪川ダム右岸で判読した2本のリニアメント・変動地形に対応する断層(福浦断層(西側)・福浦断層(東側))の連続性を確認するために、大坪川ダム湖内において反射法地震探査(B測線)、湖内・陸域を横断して反射法地震探査(C測線)を実施。
- ⇒高角(約65～80°)で西傾斜する2本の断層が推定される。

### ④福浦断層と敷地との間(D測線)

P.126, 135～137

- ・福浦断層から敷地の間において、分岐、派生する断層の有無を確認するために、南北方向に反射法地震探査(D測線)を実施。
- ⇒福浦断層から分岐、派生する断層を示すような反射面の系統的な乱れや不連続は認められない。

### ⑤福浦断層南方延長(E測線・F測線)

P.206～209

- ・より確実な端部評価のため、福浦断層の南方延長において反射法地震探査(E測線・F測線)を実施し、断層の有無を確認。
- ⇒福浦断層に対応する断層は推定されない。