資料３－１

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10月6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。

Copyright　2023　Hokuriku Electric Power Co., Inc.　All Rights Reserved.

北陸電力株式会社

余白

はじめに

○ 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

Ⅱ．設置変更許可申請時以降に変更した内容　・・・・・7

1. 敷地周辺の地質・地質構造について　・・・・・9

1.1 敷地周辺の地形，地質・地質構造　・・・・・10

（1） 能登半島周辺の地質・地質構造　・・・・・11

（2） 地形　・・・・・12

（3） 地質・地質構造　・・・・・17

1.2 敷地近傍の地形，地質・地質構造　・・・・・32

（1） 地形　・・・・・33

（2） 地質・地質構造　・・・・・35

1.3 能登半島の段丘面高度分布　・・・・・38

2. 敷地周辺の断層の評価　・・・・・42

2.1 敷地周辺の断層の評価（概要）　・・・・・43

（1） 陸域　・・・・・44

（2） 海域　・・・・・50

2.2 敷地近傍陸域の断層の評価　・・・・・59

2.2.1 福浦断層　・・・・・60

（1） 福浦断層の評価結果　・・・・・61

（2） 福浦断層の文献調査　・・・・・63

（3） 福浦断層の地形調査　・・・・・64

（4） 福浦断層の活動性　・・・・・69

（5） 福浦断層の反射法地震探査　・・・・・116

（6） 福浦断層南部の分布　・・・・・138

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

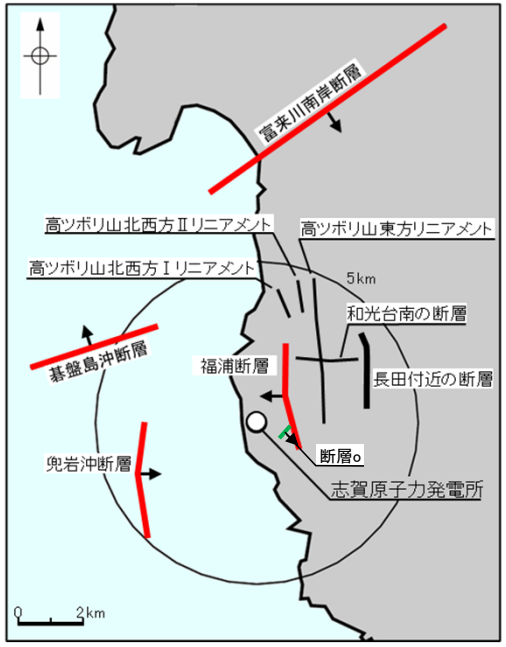
Ⅰ．敷地近傍の断層の分布と評価結果（概要）

○敷地近傍に分布する福浦断層，碁盤島沖断層，兜岩沖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沖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

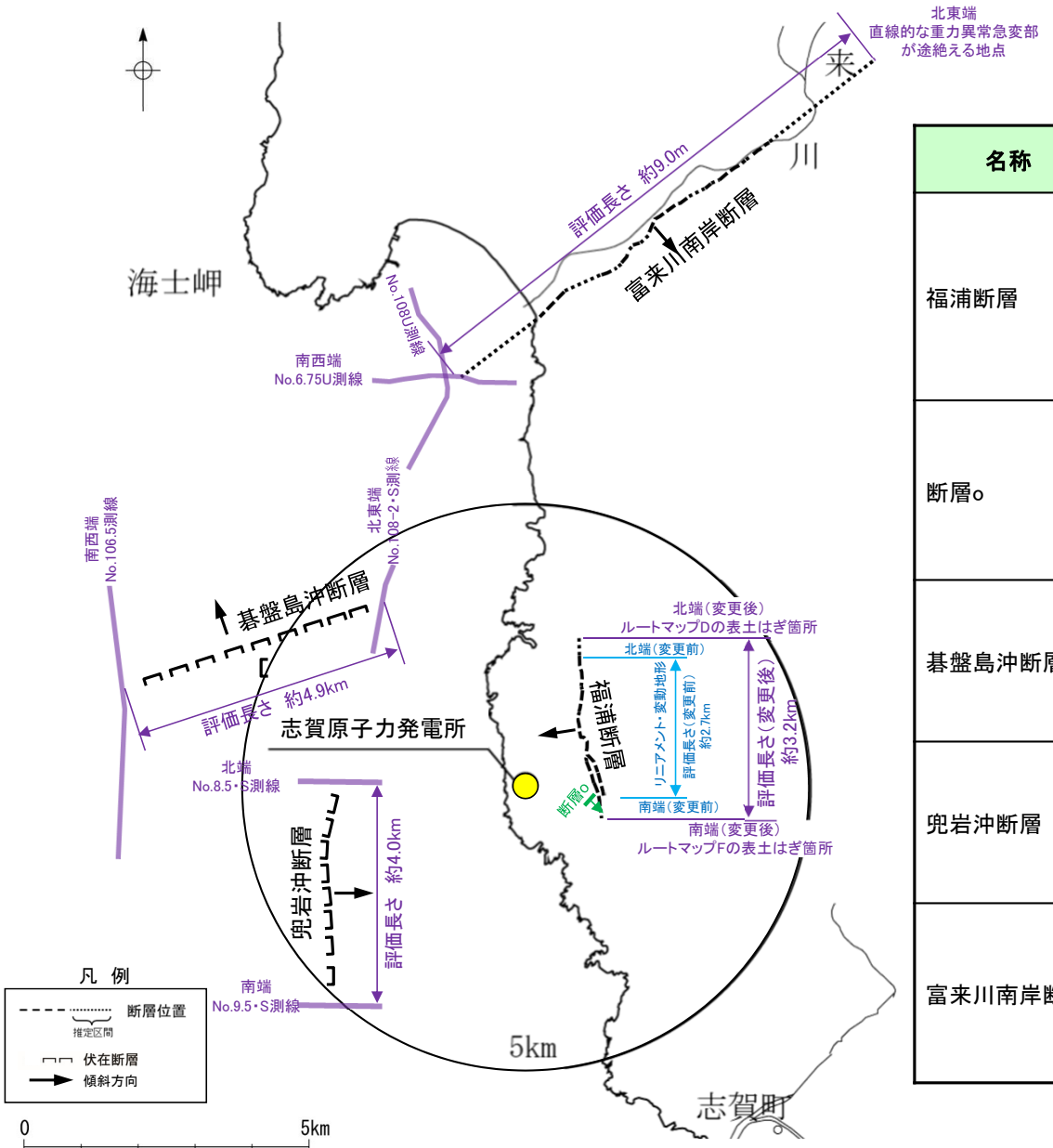
	調査・評価 / 名称	文献調査：活断層研究会（1991）	文献調査：今泉ほか（2018）	文献調査：その他の文献	リニアメント・変動地形（空中写真判読）	海上音波探査	詳細調査（地質調査等）	評価
敷地近傍陸域	福浦断層	確実度Ⅰ 2.5km	推定活断層 [約2.0km]	加藤・杉山（1985）等に図示あり	直線的に連続する逆向きの低崖等 約2.7km		下末吉期を経て赤色土壌化した地層に断層の影響が否定できない。	西傾斜（傾斜角70°）の逆断層と推定され，約3.2km区間を後期更新世以降の活動が否定できないと評価。
敷地近傍陸域	断層o	なし	なし	なし	なし		粘土鉱物（イライト/スメクタイト混合層）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）が一様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。
敷地近傍陸域	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。
敷地近傍陸域	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。
敷地近傍陸域	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。
敷地近傍陸域	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。
敷地近傍陸域	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。
敷地近傍海域	碁盤島沖断層	なし		なし		B_{1L}層基底以下の地層に変形が認められる（3測線）	B_{1L}層（中期更新世の地層）に変位，変形の可能性が否定できない。	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。
敷地近傍海域	兜岩沖断層	なし		なし		B_{1L}層基底以下の地層に変位，変形が認められる（4測線）	B_{1L}層（中期更新世の地層）に変位，変形の可能性が否定できない。	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	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

〇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。
〇断層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。
〇碁盤島沖断層，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。



敷地近傍の断層位置図

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_{1U}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_{1U}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_{1L}層に変位，変形の可能性が否定できない。
兜岩沖断層	B_{1U}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_{1U}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_{1L}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。

敷地近傍の断層の評価に関するコメント一覧（未回答分）

〇敷地周辺の地質・地質構造のうち敷地近傍の断層の評価に関するコメント（未回答分）を下記に示す。

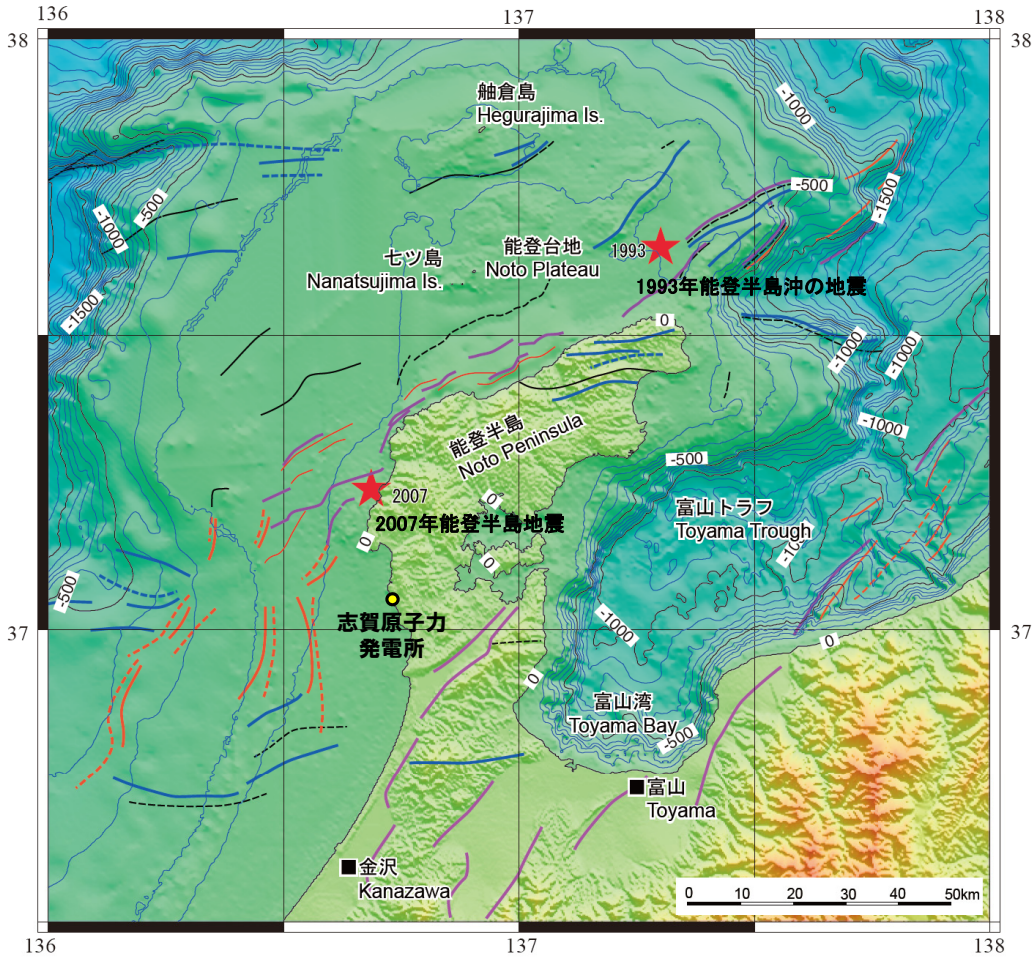
区分	No.	コメント			回答
		開催回	日付	内容	
福浦断層	61	第1168回	2023.7.14	福浦断層南部で確認された福浦断層に対応しない断層について，震源として考慮する活断層ではないと判断した根拠を資料に追記すること。	今回説明
断層o （鉱物脈法による評価）	62	第1168回	2023.7.14	OS-5.5”の薄片① 範囲Aについては，活動性評価の主たる根拠となることが確認できた。ただし，薄片内の空隙が活動性評価に影響がないことの資料の適正化を行うこと。 OS-5.5”の薄片①範囲B，OS-7孔の薄片②，③，④については，活動性を評価することができないデータとして位置付けること。	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 （破砕部性状の比較）	64	第1168回	2023.7.14	破砕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。 破砕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

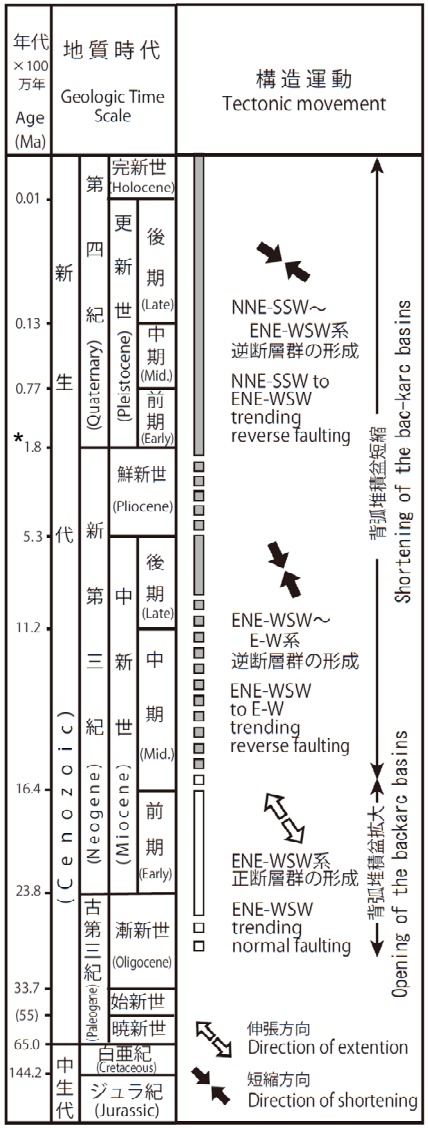
1.1 (1) 能登半島周辺の地質・地質構造

○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。



能登半島周辺の地形，地質構造(井上・岡村(2010)に加筆)

・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<u>補足資料2.2-1</u>(12)



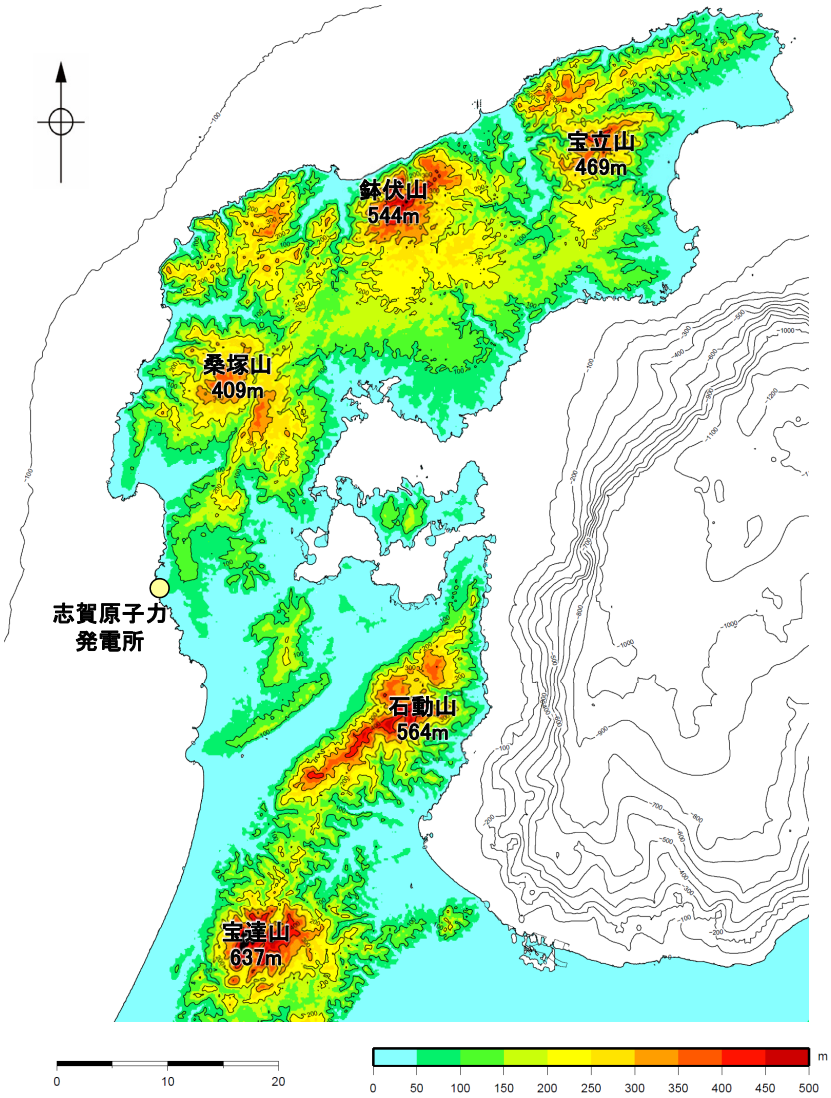
*: 新第三紀/第四紀境界の年代については，日本第四紀学会(2010)により2.58Maに更新されている。

能登半島周辺の構造運動(尾崎(2010)を編集)

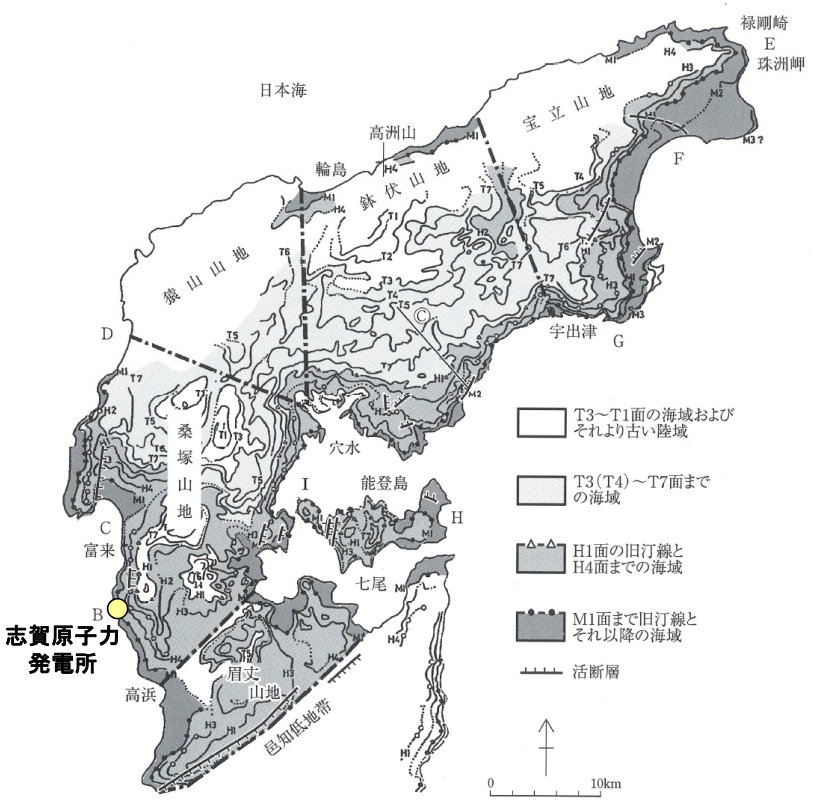
1.1 (2) 地形 －能登半島の地形－

○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。



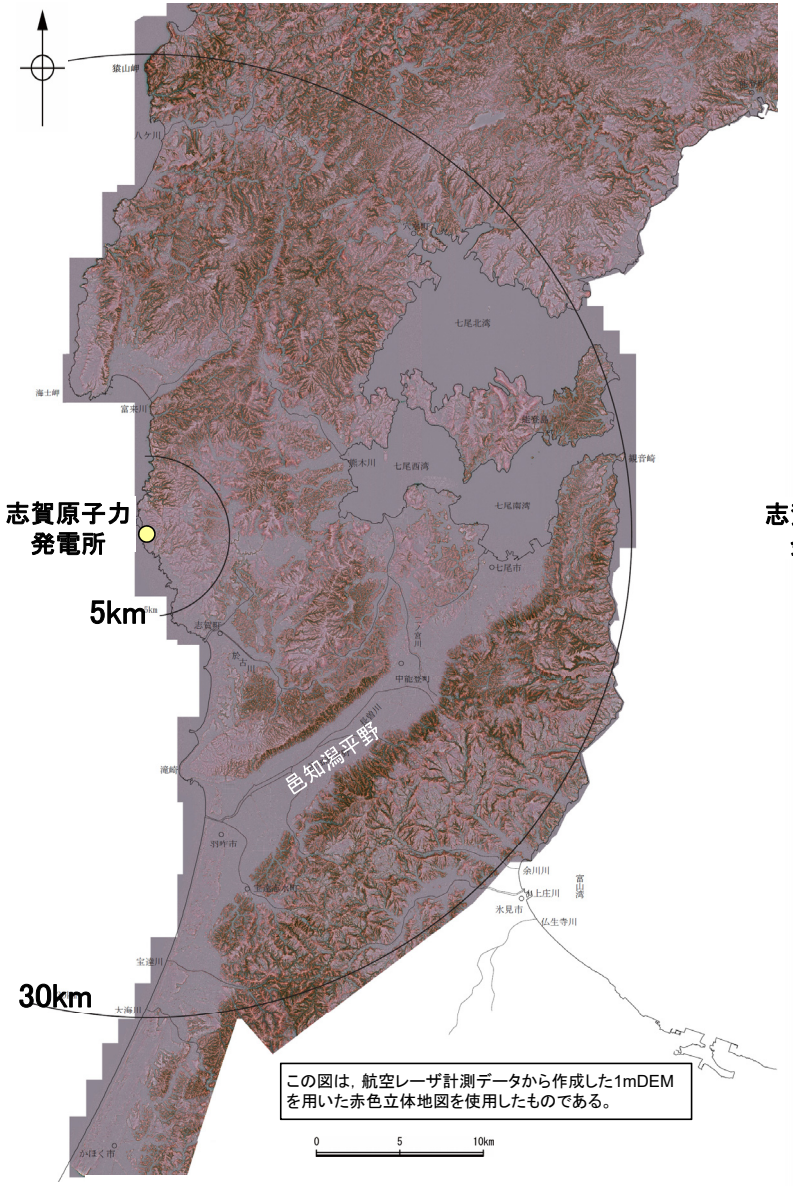
能登半島の段彩図
（国土地理院10mDEMを使用してGMT（Wessel and Smith，1998）により作成）



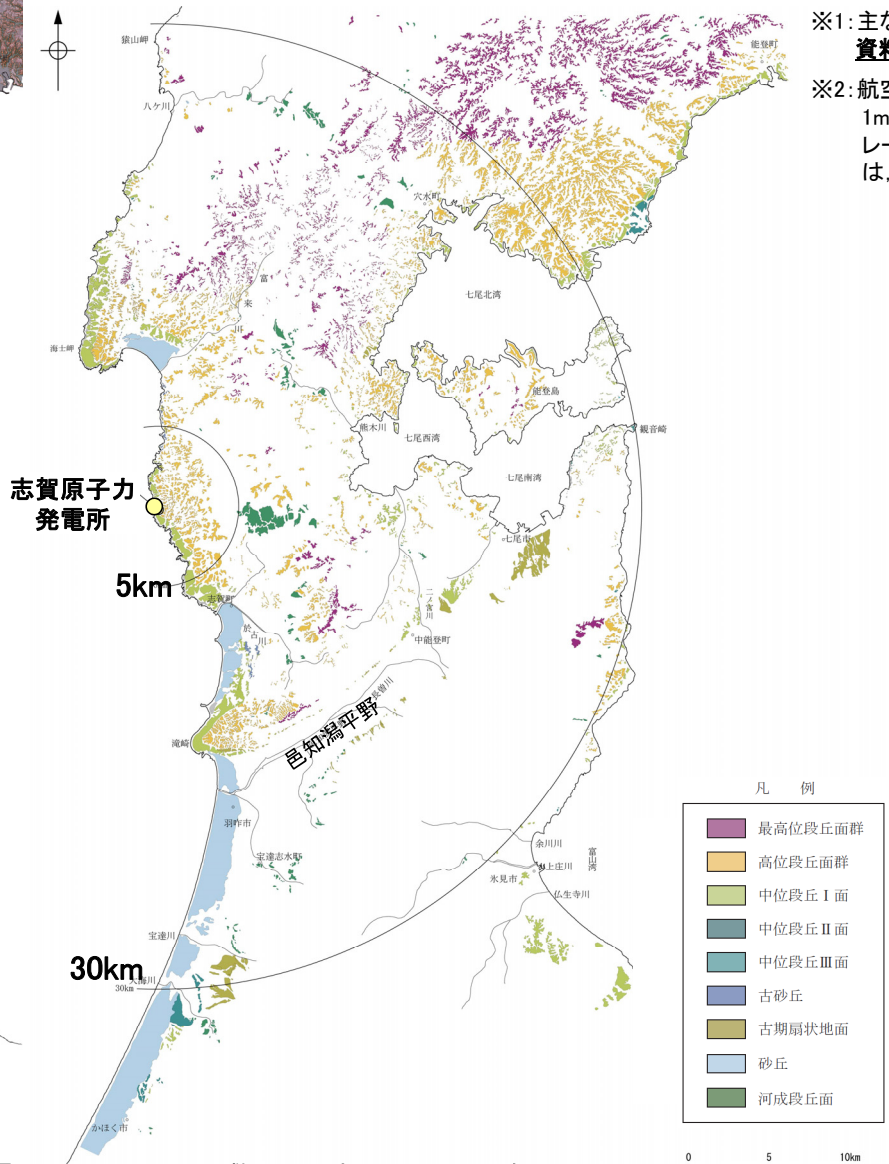
能登半島の海成段丘の分布（町田ほか（2006）に加筆）

1.1 (2) 地形 －敷地周辺陸域 段丘面分布図－

○文献※1による段丘面区分を踏まえ，空中写真判読，航空レーザ計測により取得した詳細な地形データ※2を用いて，段丘面分布図を作成した。
○敷地周辺陸域には，海岸線に沿って平坦な地形面である海成段丘面が広く連続して分布している。
○敷地周辺の海成段丘面は，最高位段丘面群，高位段丘面群及び中位段丘面（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

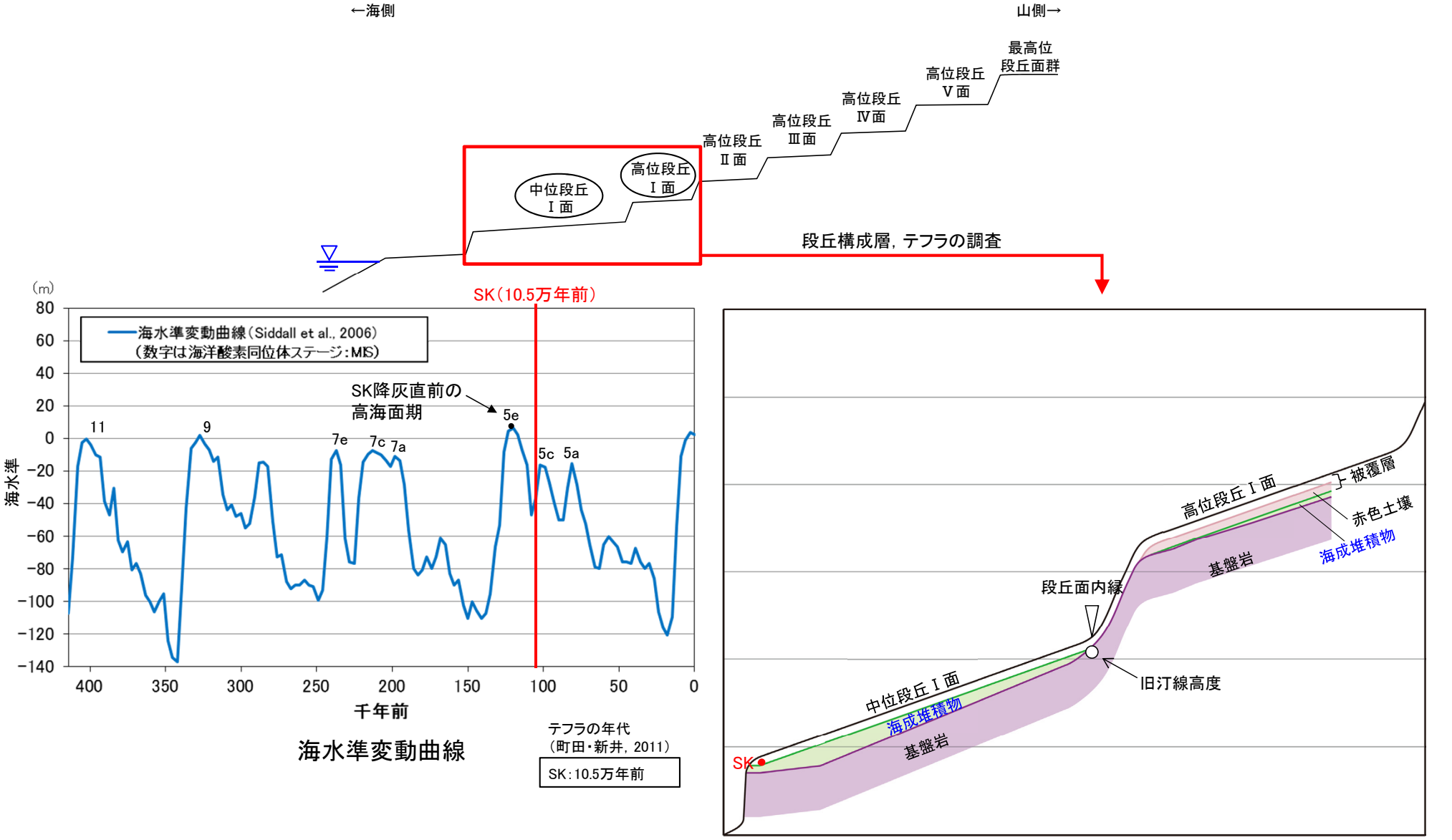
※1：主な文献については，**補足資料1.1-1**

※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。

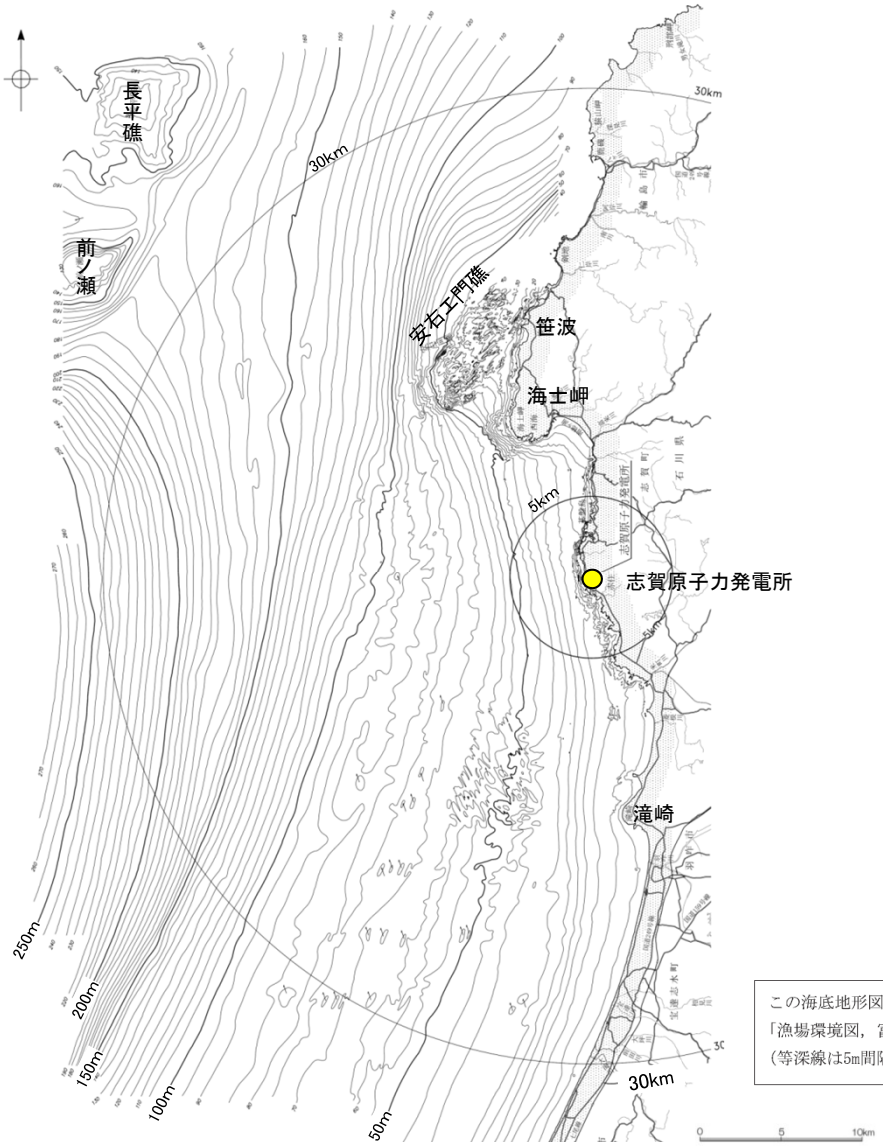
○高位段丘Ⅰ面は, MIS5eの旧汀線高度より高い標高に分布することから, MIS5eより古い高海面期に形成されたと評価した。

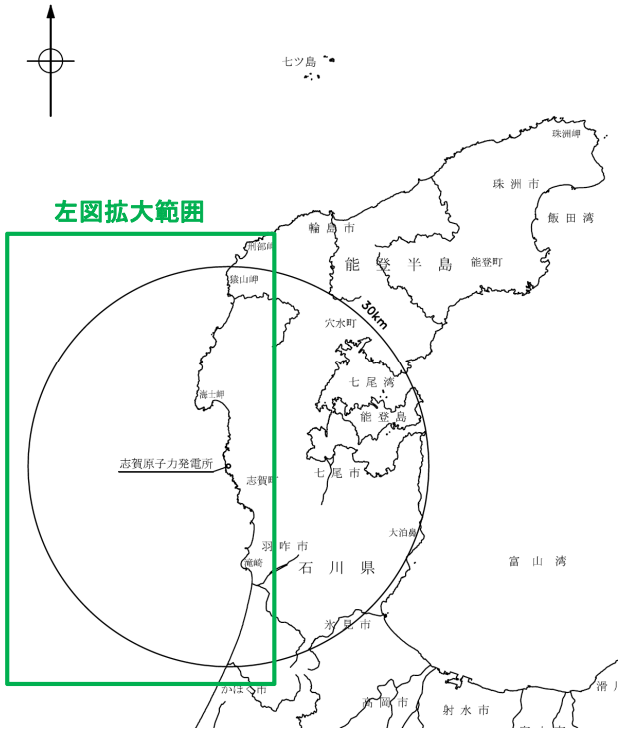


中位段丘Ⅰ面, 高位段丘Ⅰ面の模式断面図

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，沿岸の安右エ門礁を伴う斜面部分，沖合いの前ノ瀬及び長平礁を伴う起伏に富んだ部分並びにこれらの間に位置する中央の平坦面部分からなる。
○海士岬以南の海域では，水深約140m～約170mの傾斜変換部を境にして，沿岸側の大陸棚とその沖合いの大陸斜面からなる。
○大陸棚は，小規模な起伏を伴う平坦な形状を示し，3/1,000～10/1,000 程度の緩い勾配で沖合いに向かって傾斜する。
○大陸斜面は，ほとんど起伏のない緩傾斜の海底地形を示し，10/1,000～20/1,000 程度の勾配で沖合いに向かって傾斜する。





位置図

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

音響測深実施位置等は**補足資料1.2-1**

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

1.1 (2) 地形 －七尾湾調査海域 海底地形図－

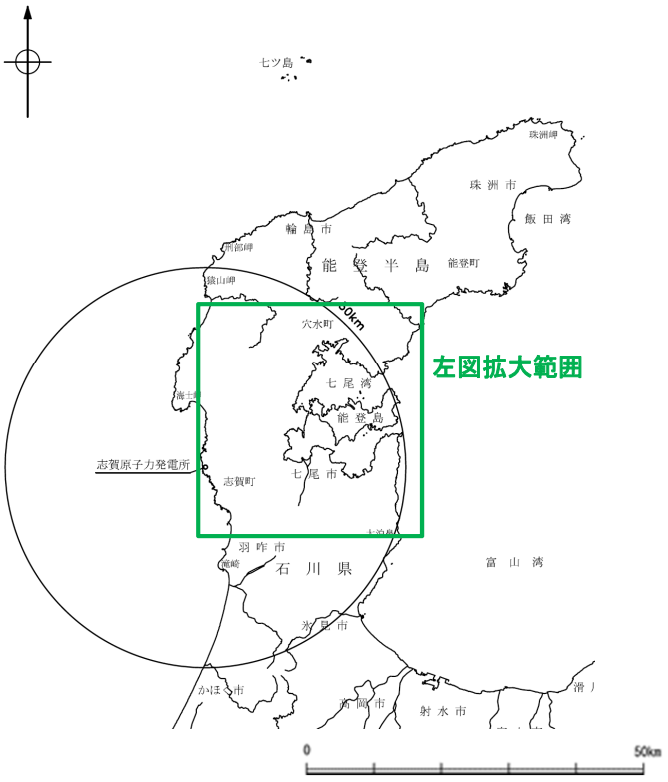
○七尾湾調査海域は，七尾湾及びこれに接する富山湾西部の大陸棚からなる。七尾湾は，全体として平坦な海底地形を示すが，陸域，島，礁及び瀬等の近傍では起伏に富む海底地形を示す。

○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（等深線は5m間隔）である。

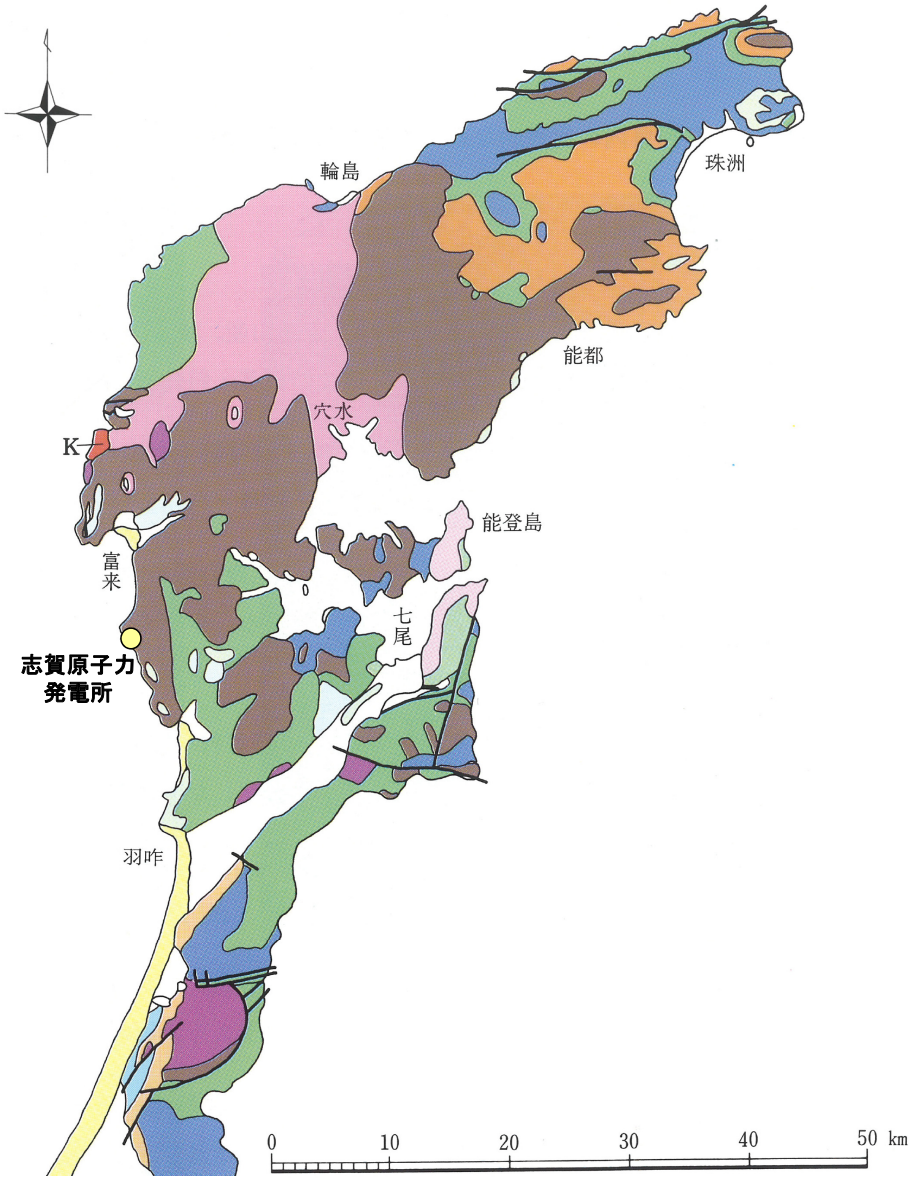
七尾湾調査海域の海底地形図



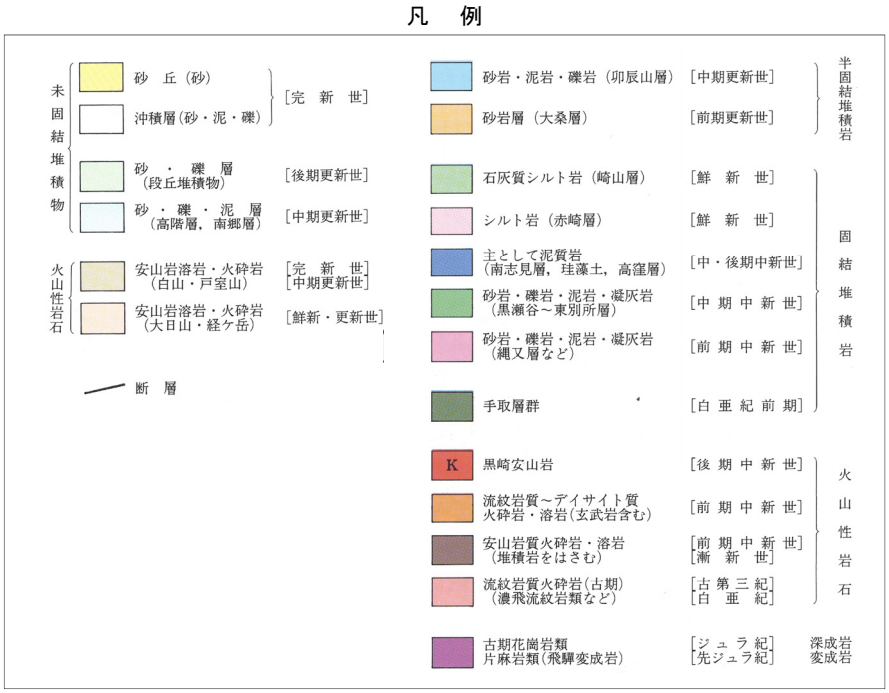
位置図

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。



石川県の地質・地盤分布略図（紺野，1993）から能登半島を抽出

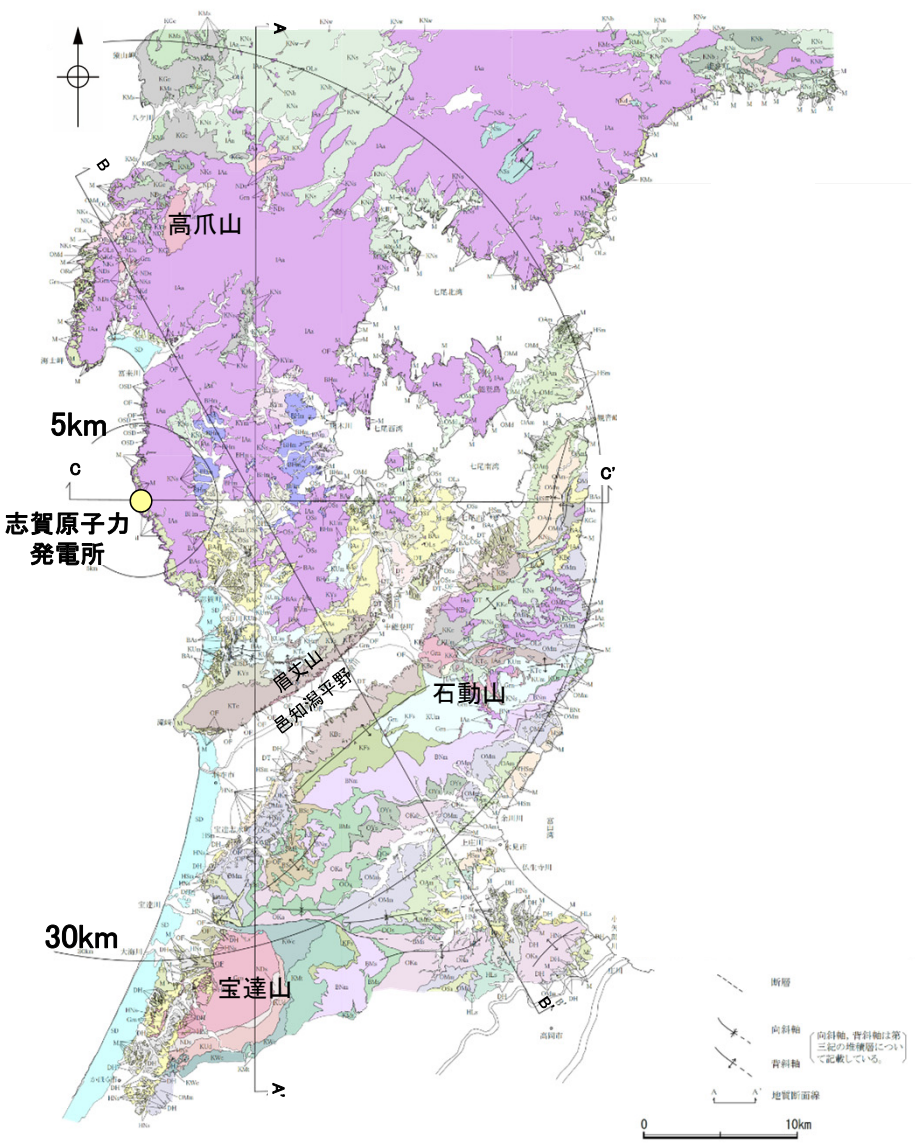


能登半島の地質に関するその他の文献については，**補足資料1.1-1**

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。



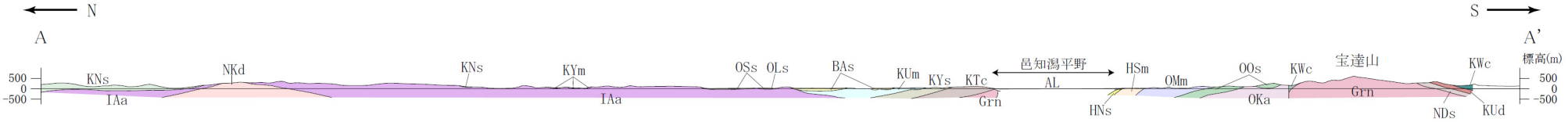
敷地周辺陸域の地質分布図

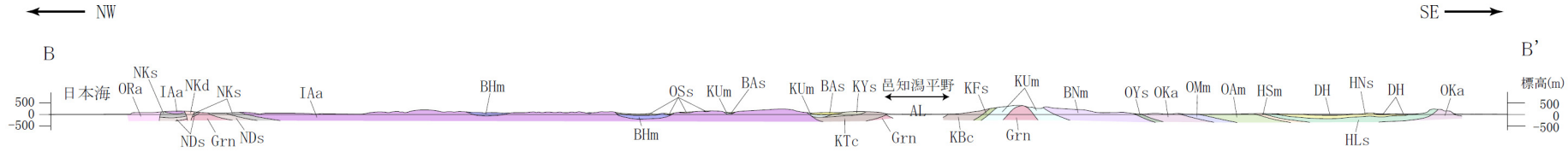
（紺野(1993)等を踏まえ，地表地質調査結果，各種分析結果を加味し，当社作成）

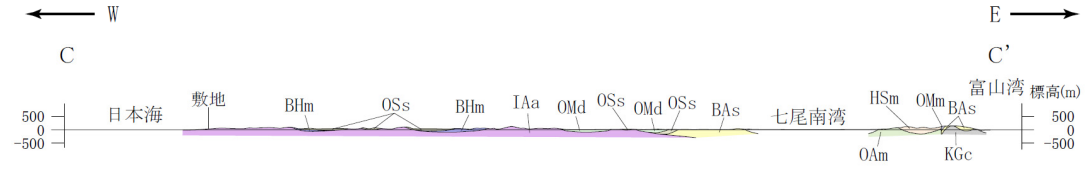
凡例

地質時代	敷地周辺の層序	地層・岩石名			
第四紀	完新世	SD	砂丘砂層		
			沖積層		
	更新世	M	中位段丘堆積層	OSD	古砂丘砂層
		DT	高階層	OF	古期扇状地堆積層・河成段丘堆積層
	埴生階	DH	埴生累層・西田層		
新第三紀	氷見階	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・薮田シルト岩層		
		HLs	五十里石灰質砂岩層		
	鮮新世	音川階	ORa	黒崎安山岩	OAm	二穴シルト岩層・姿泥岩層(上部層)
			OMd	前浜泥岩層・和倉珪藻泥岩層		
			OMm	虫崎泥岩層・姿泥岩層(下部層)・聖川泥岩層・吉倉泥岩層		
			OSa	敷波互層・頭川互層	OKa	葛葉互層
			OYs	余川砂岩層	OOs	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)		
			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)		
		東別所階	BHm	浜田泥岩層	BNt	中田凝灰岩層(挟み層)
			BAs	赤浦砂岩層	BMs	三尾砂岩層・小野砂岩層
			BSc	新宮砂礫岩層	BNm	中波泥岩層・赤毛泥岩層・笠師保泥岩層
	中新世	黒瀬谷階	KMs	東印内互層・皆月砂岩泥岩層		
			KGc	道下礫岩層・百海礫岩層		
			KBc	高畠礫岩層	KUm	上棚泥岩層・国見泥岩層
			KFs	懸札砂岩層・土倉砂岩層	KOt	大泊凝灰岩層
			KYm	山戸田泥岩層	KMt	宮島凝灰岩層
			KNs	縄又互層・草木互層・多根互層・柳田累層	KWc	河合砂礫岩層
			KNw	溶結凝灰岩	KTc	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
		岩稲階	IAa	別所岳安山岩類 高洲山安山岩類 熊淵火山岩類		(安山岩・安山岩質火砕岩・デイサイト質火砕岩及びデイサイト)
古第三紀		檜原階	NSs	曽山層	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	

【地質断面図】









敷地周辺陸域の地質断面図（当社作成）

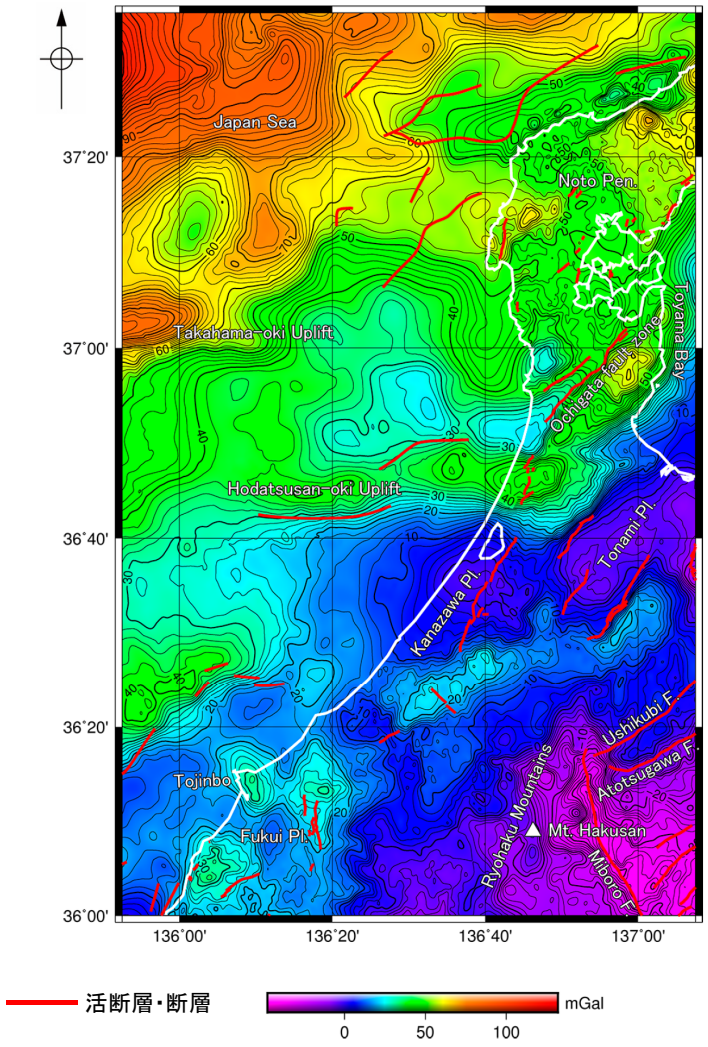
凡　例

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	埴生階	DH 西田層
新第三紀	鮮新世	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
			OOs 小久米砂岩層
			OYs 余川砂岩層
			OSs 七尾石灰質砂岩層・出雲石灰質砂岩層（非石灰質部）
	中新世	東別所階	BHm 浜田泥岩層
			BAs 赤浦砂岩層
			BNm 中波泥岩層
		黒瀬谷階	KGc 百海礫岩層 / KBc 高畠礫岩層
			KUm 上棚泥岩層 / KFs 懸札砂岩層
			KYm 山戸田泥岩層 / KNs 縄又互層
			KWc 河合砂礫岩層 / KTc 滝礫岩層
			KYs 後山砂岩層 / KUd 瓜生累層
		岩稲階	IAa 別所岳安山岩類・高洲山安山岩類
古第三紀		榆原階	NKd 石英安山岩・溶結凝灰岩
			NKs 大角間層
			NDs 大福寺砂岩層・太田累層
先第三紀			Grn 花崗岩・片麻岩

1.1 (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）。

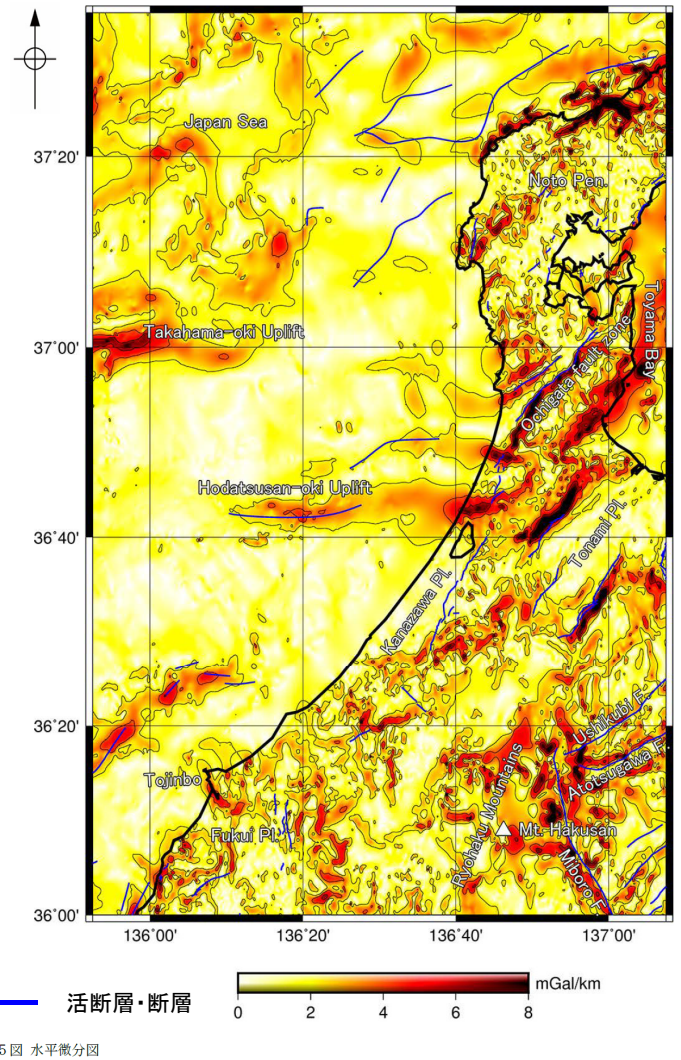
重力図 33　金沢地域重力図（ブーゲー異常）



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

重力図（ブーゲー異常）（村田ほか，2018）

重力図 33　金沢地域重力図（ブーゲー異常）



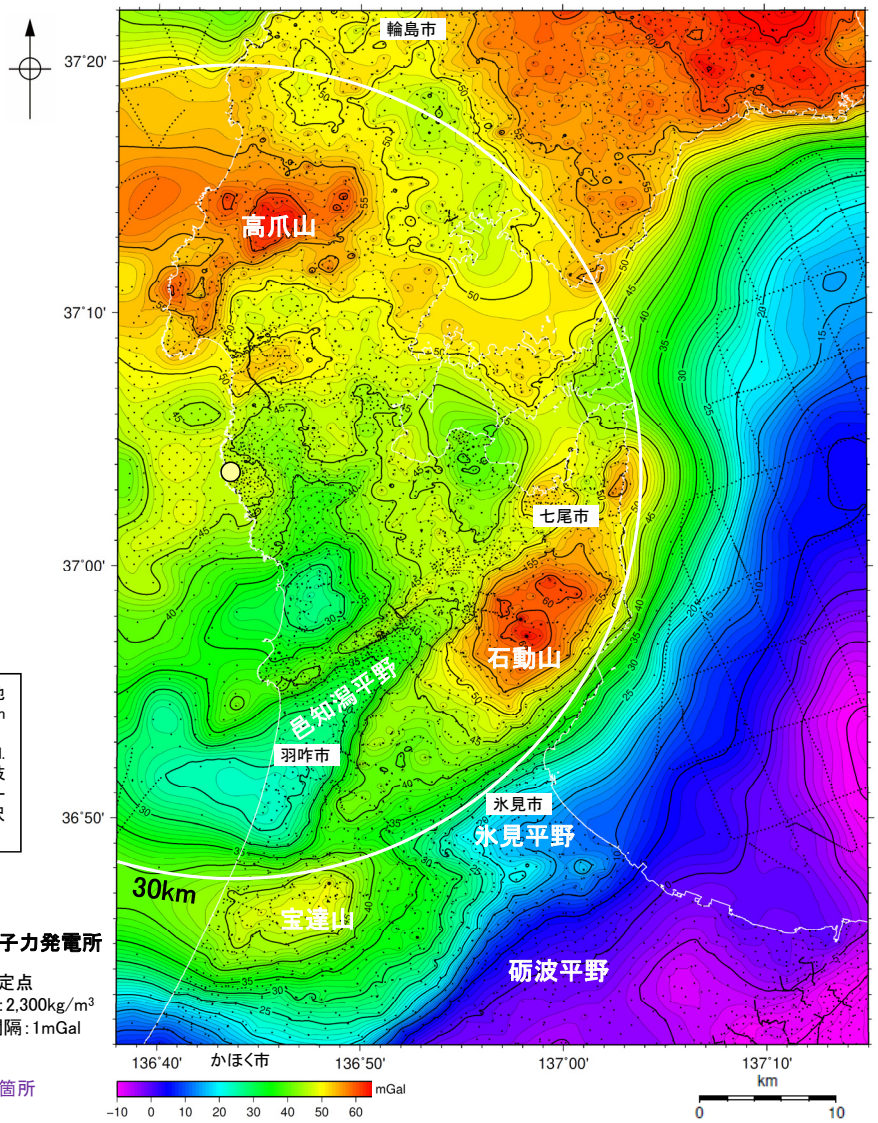
第５図 水平微分図
仮定密度が2.35 g/cm³の重力図（第2図）から計算した．コンター間隔：2 mGal/km．第１図と同じ活断層・断層を青実線で示した．
Fig. 5 Horizontal gradients of the Bouguer anomalies shown in Fig. 2
Contour interval is 2 mGal/km. The same faults as in Fig. 1 are indicated by blue lines.

水平微分図（村田ほか，2018）

能登半島周辺の重力異常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 ブーゲー異常図－

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



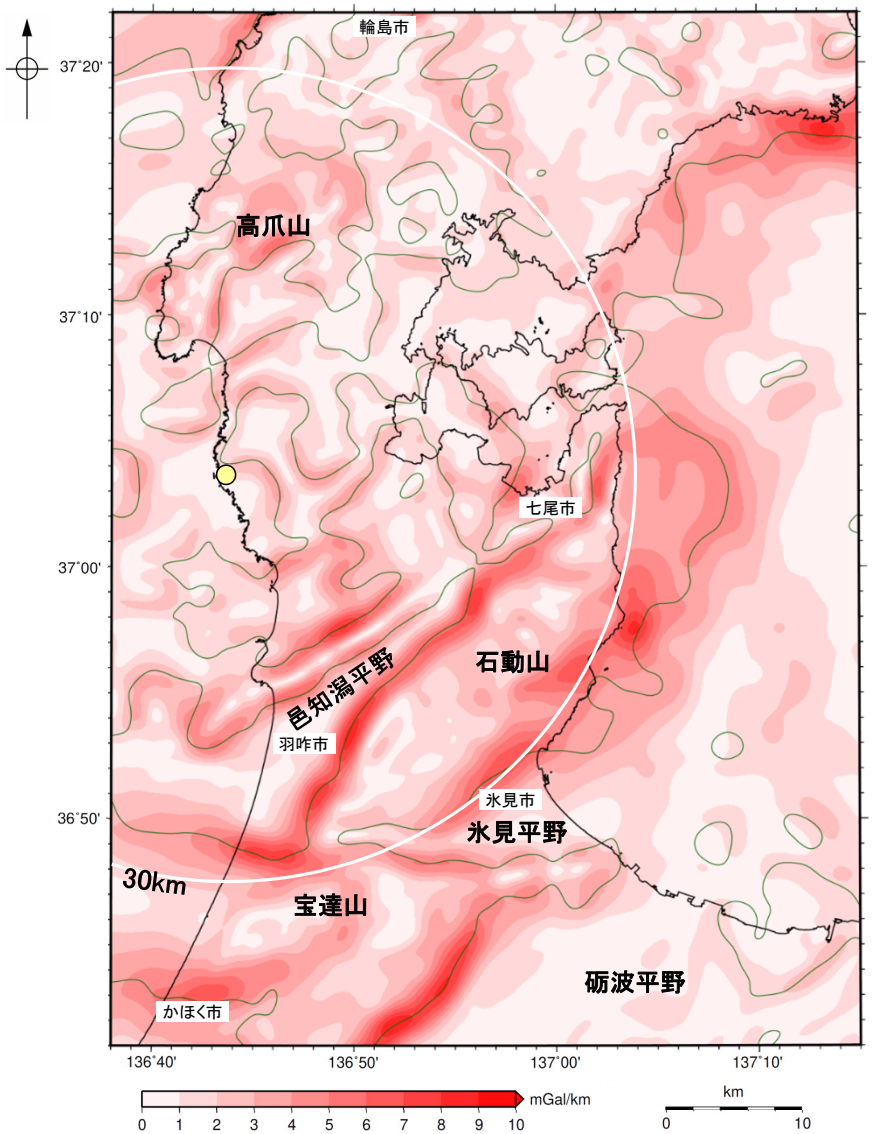
・右図は，陸域は本多ほか(2012)，国土地理院(2006)，The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001)，Yamamoto et al. (2011)，Hiramatsu et al. (2019)，澤田ほか(2021)，海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013)，石田ほか(2018)を用いて，金沢大学・当社が作成した。

○ 志賀原子力発電所

黒点は測定点
仮定密度：2,300kg/m³
コンター間隔：1mGal

紫字：第1168回審査会合以降の変更箇所

敷地周辺のブーゲー異常図（金沢大学・当社作成）

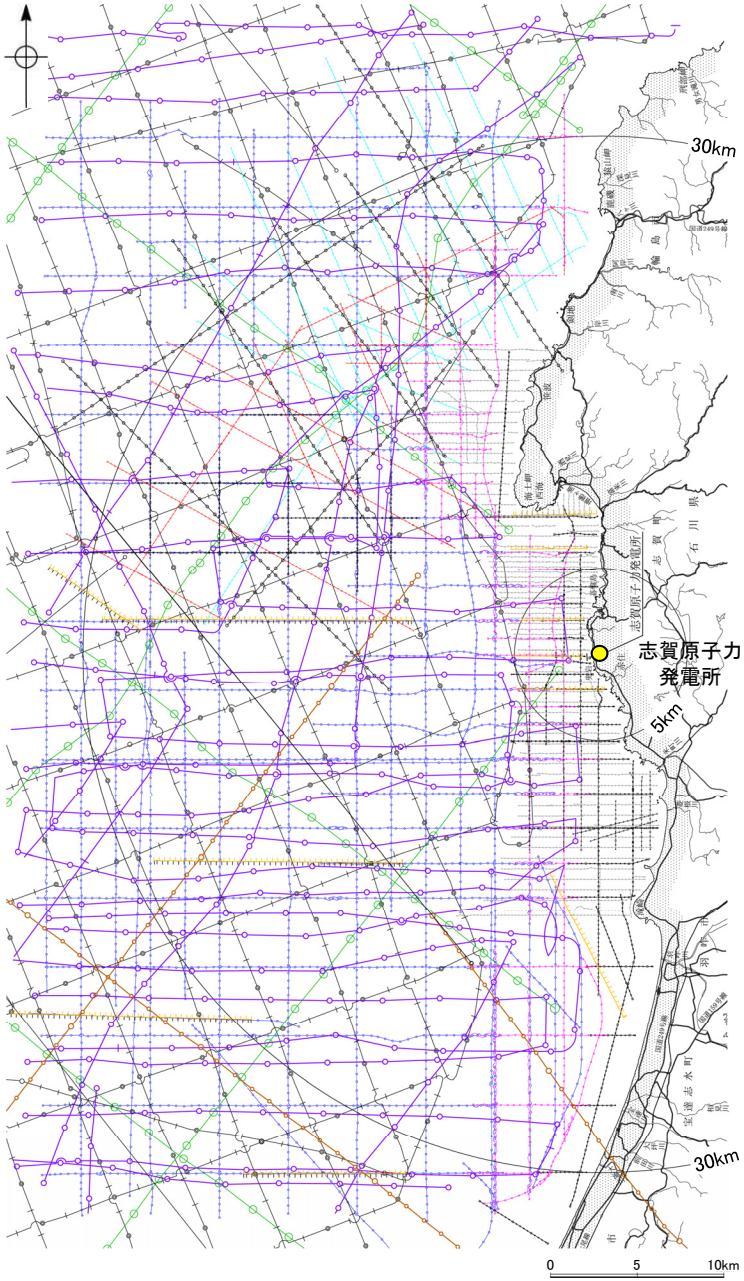


敷地周辺の水平一次微分図（金沢大学・当社作成）

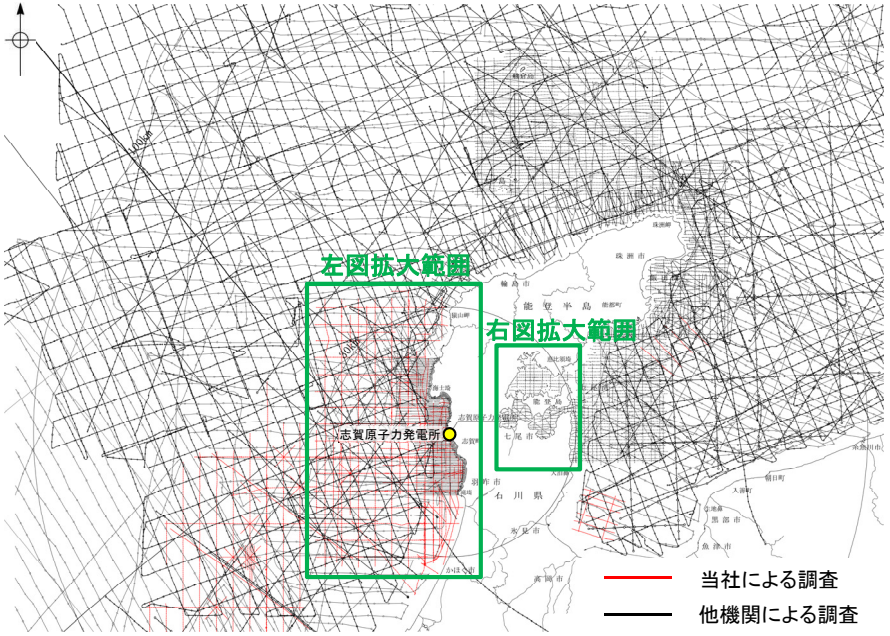
・水平一次微分図は，作図範囲の大きさ，調査密度を考慮し，平面トレンドを除去及び遮断波長4kmのローパスフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

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。

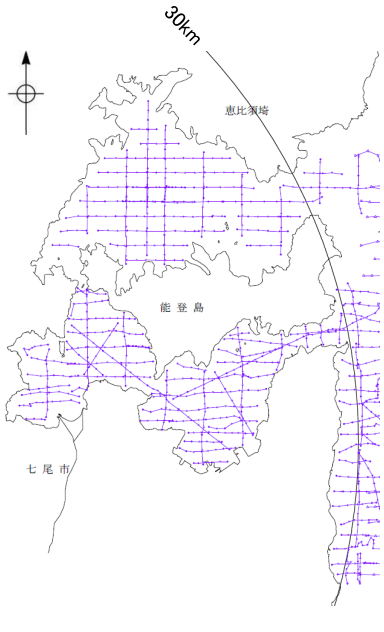


敷地前面調査海域の音波探査航跡図※



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		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
中深部		北陸電力：スパーカー・シングルチャンネル・2450J
		原子力安全・保安院：ウォーターガン・マルチチャンネル
		海上保安庁水路部：エアガン・シングルチャンネル
		地質調査所：エアガン・シングルチャンネル
深部		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	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	スパーカー	スパーカー	ブーマー	ブーマー	ウォーターガン	ブーマー	ソノプローブ	ブーマー	エアガン	エアガン	エアガン	スパーカー	エアガン	エアガン	エアガン
発振エネルギー	約2,450J （一部約6,000J）	約360J	約200 J	約200 J	約3,500J	約300J	※ （最大約36J）	約200 J	約340,000J	約1,300,000J （一部約210,000～450,000J）	約10,000J	約100～500J （一部約1,000～7,000J）	約70,000J	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	スパーカー	ブーマー	ウォーターガン	スパーカー	スパーカー	エアガン	エアガン	エアガン	エアガン	エアガン
発振エネルギー	約3,200J	約200J	約2,900J	約200J	約5,000J	約230,000J	約850,000J	約1,700,000J	約5,000,000J	約3,000,000J
発振周波数	80～1000Hz	400～5,000Hz	1Hz～ 1,000Hz	100～3,000Hz	※	※	※	※	※	※
受振器のチャンネル数	1ch	12ch 受振点間隔：2.5m	1ch	1ch	1ch	48ch 受振点間隔： 50m	48ch 受振点間隔： 50m	96ch 受振点間隔： 25m	204ch 受振点間隔： 25m	444ch 受振点間隔： 12.5m
受振器の長さ	―	約30m	―	―	―	約2,400m	約2,400m	約2,400m	約5,100m	約5,550m
受振フィルター	150～600Hz	※	40～400Hz	※	※	8～62Hz	8～64Hz	0～64Hz	3～103Hz	3～400Hz
収録時サンプリングレート	―	0.082msec	―	―	―	4msec	4msec	4msec	4msec	2msec
データ処理時サンプリングレート	0.5msec	※	―	―	―	4msec	※	※	※	※

※：報告書に記載のない項目
―：該当しない項目

1.1 (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_1	下位層上面を不整合に覆い，沿岸域で下位層上面が起伏面の場合は，顕著な不整合関係を示す。 B_1，B_2及びB_3層の境界は沿岸域で顕著な不整合関係を示し，大陸棚外縁付近で部分的にトップラップ状またはダウンラップ状の不整合関係を示す。 敷地近傍海域におけるB_1層は，高分解能音波探査記録で認められる内部反射面によりB_{1U}層とB_{1L}層に細区分される。	沿岸部では連続性にややを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_2層は白く抜けたパターンを示すことが多く，B_3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_1及びB_2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。 敷地近傍海域では，B_{1U}層は，海底面に平行でほぼ水平な成層パターンを示し，沿岸では成層パターンの直下に海進期の堆積物と考えられるオンラップパターンが識別される。 B_{1L}層は，沿岸では，侵食面直上のやや乱れたパターンが多く，沖合いでは，ほぼ水平な成層パターンまたはやや白抜けのパターンを示す。	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_2				
	B_3				
C層	C_1	下位層上面を傾斜不整合またはオンラップ状の不整合で覆う。 C_1及びC_2層の境界は部分的に軽微な不整合関係を示す。	C_1層ではコントラストの弱い連続する平行層理を示し，小さな回折波を伴う。 C_2層ではコントラストの強い連続する平行層理を示し，褶曲している。	固結した泥岩，砂岩及びそれらの互層（一部に礫岩を挟む。）	調査海域の北部の一部を除きほぼ全域に分布し，ほとんどが上位層に覆われている。
	C_2				
D層	D_1	下位層上面を傾斜不整合またはオンラップ状の顕著な不整合で覆う。	コントラストの強い連続する平行層理を示す。 北部では著しく褶曲している。	固結した泥岩，砂岩及びそれらの互層（一部に礫岩を挟む。）	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_2	音響基盤	無層理状パターンであるが部分的に傾斜した平行層理を示す。 上面は起伏に富み回折波を伴う。	固結した泥岩，砂岩，礫岩，火山砕屑岩及び火成岩類	

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

七尾湾調査海域の地層区分表

地層名		地層境界及び堆積構造	記録パターンの特徴	推定される岩質	分　布
A層		下位層上面の侵食面を不整合に覆う。	全体に白っぽくその中に海底面に平行な連続する数条の平行層理を示す。	未固結の泥・砂及び礫	沿岸部を除く調査海域の大部分に分布する。
B層		下位層上面の起伏を伴った侵食面を不整合に覆う。	連続性に乏しい平行層理を示し，回折波を伴う。	やや固結した泥・砂及びそれらの互層（一部に礫を挟む。）	調査海域の大部分に分布するが，ほとんどがA層に覆われている。
C層		下位層上面をオンラップ状の不整合で覆う。	白く抜けたパターンまたはコントラストの弱い平行層理を示し，緩く傾斜している。	固結した泥岩，砂岩及びそれらの互層	富山湾に分布するが，全域でB層に覆われている。
D層	D_1	下位層上面をオンラップ状の不整合で覆う。	コントラストの強い連続する平行層理を示し，褶曲している。	固結した泥岩，砂岩及びそれらの互層（一部に礫岩を挟む。）	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_2	音響基盤	無層理状パターンであるが部分的に傾斜した平行層理を示す。 上面は起伏に富み回折波を伴う。	固結した泥岩，砂岩，礫岩，火山砕屑岩及び火成岩類	

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

1.1 (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_1層が対応することから，B_1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_1層は高分解能音波探査の記録からB_{1U}層とB_{1L}層に細区分される。B_{1U}層は音波探査の記録パターンなどから後期更新世の地層に対応すると考えられるものの，その年代値を明確に特定することができなかったことから，活動性評価にあたっては，火山灰などにより年代値が明確である下位のB_{1L}層を用いて行う。

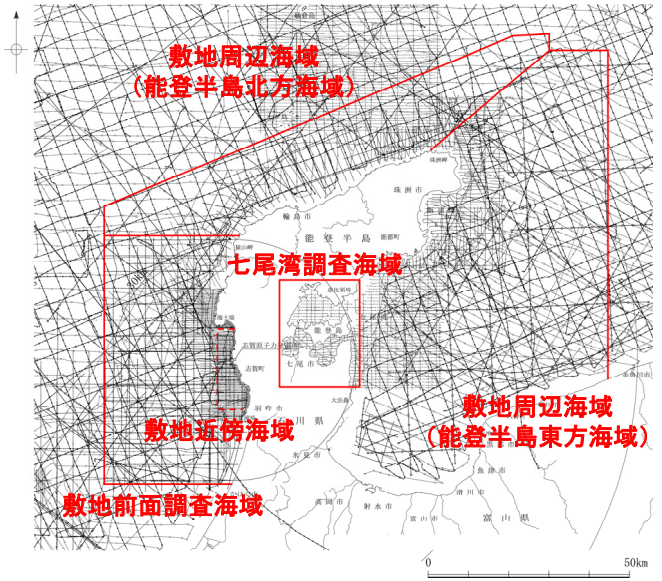
○敷地周辺海域（能登半島北方海域）については，他機関により分解能の高い音波探査記録（ブーマー，スパーカー及びウォーターガン）が得られており，敷地前面調査海域からの地質層序の連続性を確認できていることから，B_1層を用いて評価を行う。

○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**

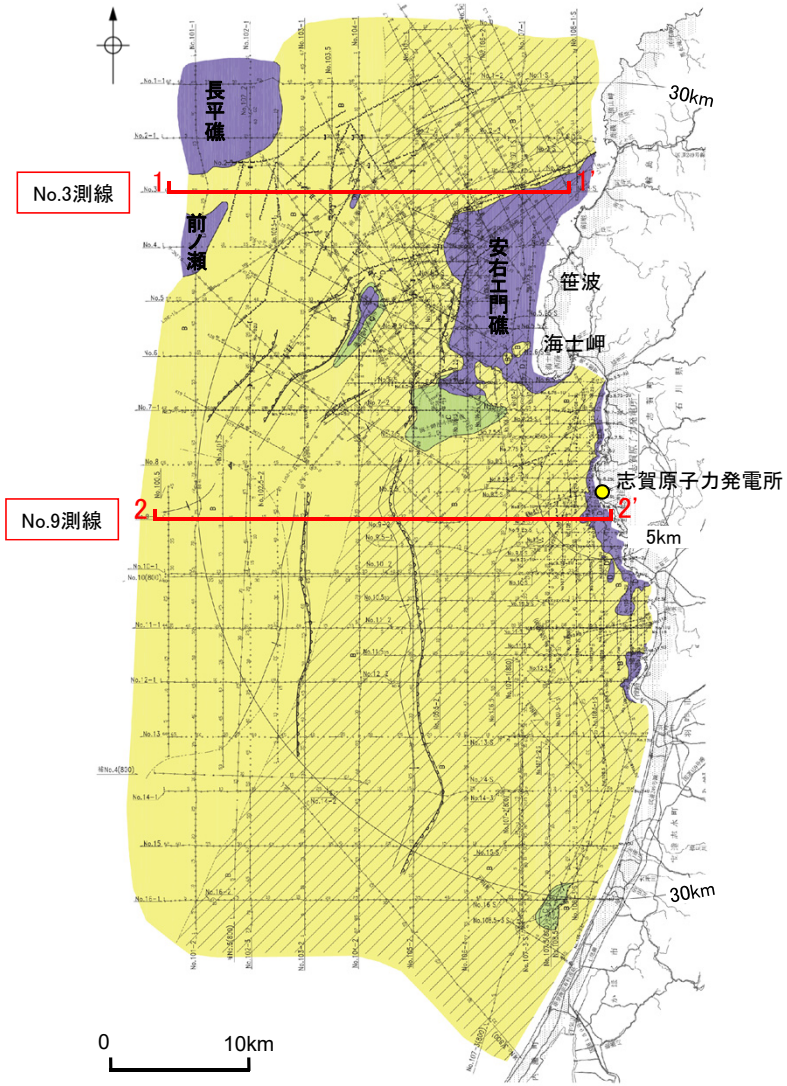
海域の地質層序

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">地 質 時 代</th><th rowspan="2">陸域の地質</th><th colspan="6">海 域 の 地 質</th></tr>
<tr><th colspan="3">敷地前面調査海域</th><th>七尾湾調査海域</th><th colspan="2">敷地周辺海域</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th colspan="2">敷地近傍海域</th><th></th><th>能登半島北方海域</th><th>能登半島東方海域</th></tr>
<tr><td rowspan="8">第四紀</td><td>完新世</td><td>沖積層</td><td colspan="2">A 層</td><td>A 層</td><td>A 層</td><td>A 層</td><td rowspan="3">Q，B 層</td></tr>
<tr><td rowspan="5">更新世</td><td>後期</td><td rowspan="2">段丘堆積層・高階層等</td><td rowspan="3">B 層</td><td>B_1</td><td>B_{1U}</td><td rowspan="3">B 層</td><td rowspan="3">Q 層</td><td rowspan="3">B</td></tr>
<tr><td>中期</td><td>B_{1L}</td></tr>
<tr><td>前期</td><td>埴生階</td><td>B_2</td><td>B_2</td><td>B_3</td><td>B_3</td><td>B_0
B_1
B_2
B_3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">鮮新世</td><td rowspan="2">氷見階</td><td rowspan="2">C 層</td><td>C_1</td><td>C_1</td><td rowspan="2">C 層</td><td rowspan="2">C 層</td><td>C_1</td><td rowspan="2">C 層</td></tr>
<tr><td>C_2</td><td>C_2</td><td>C_2</td></tr>
<tr><td rowspan="5">新第三紀</td><td rowspan="4">中新世</td><td>音川階</td><td rowspan="4">D 層</td><td rowspan="2">D_1</td><td rowspan="2">D_1</td><td rowspan="2">D_1</td><td rowspan="2">D 層</td><td rowspan="2">D_1</td><td rowspan="2">D 層</td><td rowspan="2">D_1</td></tr>
<tr><td>東別所階</td></tr>
<tr><td>黒瀬谷階</td><td rowspan="2">D_2</td><td rowspan="2">D_2</td><td rowspan="2">D_2</td><td rowspan="2">D_2</td><td rowspan="2">D_2</td><td rowspan="2">D_2</td></tr>
<tr><td>岩稲階
楡原階</td></tr>
<tr><td colspan="2">古第三紀</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">先第三紀</td><td>花崗岩・片麻岩等</td><td colspan="8"></td></tr>
</table>



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エ門礁，前ノ瀬，長平礁付近等を除き，上位層に覆われている。



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

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：スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール）
- No.9-S — 調査測線（北陸電力：スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール）
- No.8U 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）

1.1 (3) 地質・地質構造 －敷地前面調査海域 海底地質断面図－

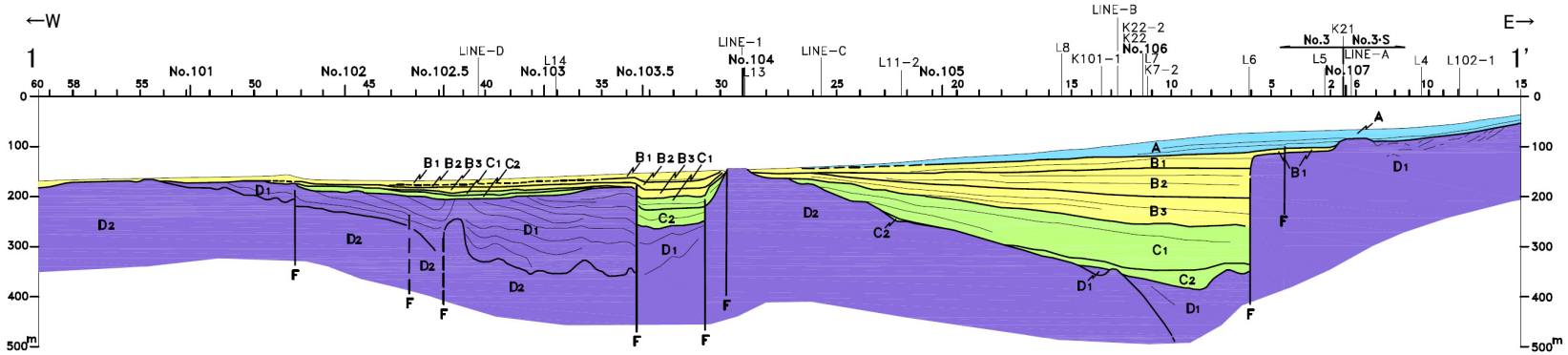
○北部海域は，笹波沿岸及び前ノ瀬・長平礁周辺の顕著なD層の隆起で特徴づけられる。

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。

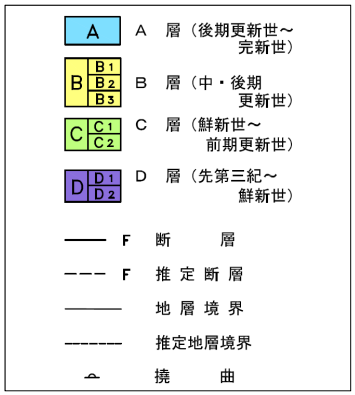
○南部海域は，南西方向に広がる堆積盆地と，厚く堆積するC層及びB層で特徴づけられる。

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。

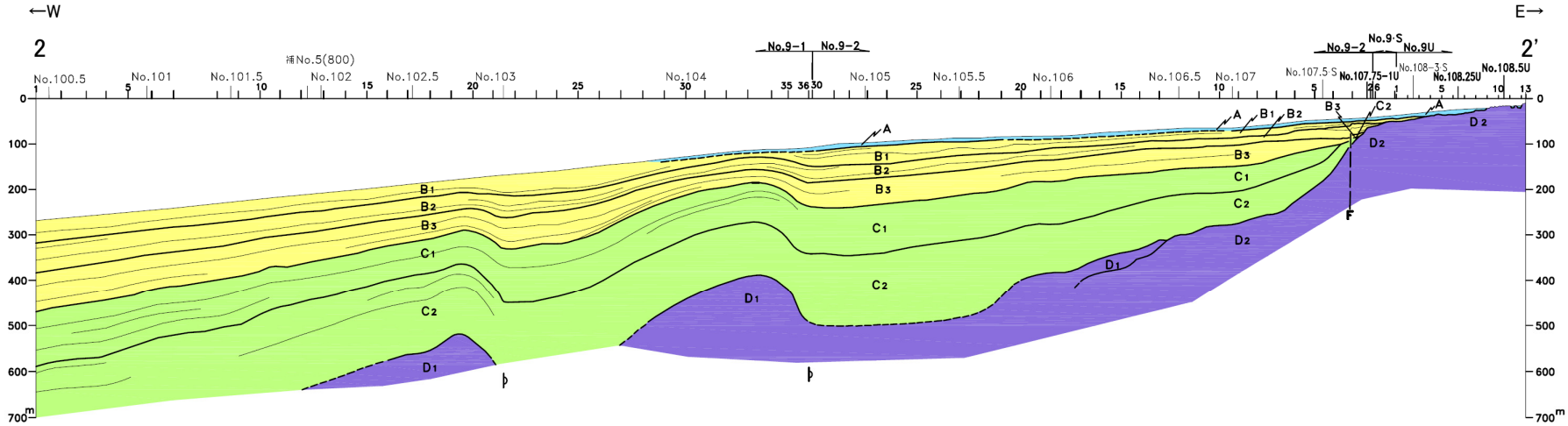
No.3測線（北部海域）

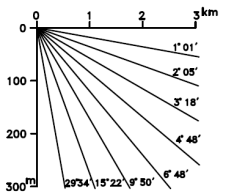


凡　例



No.9測線（南部海域）



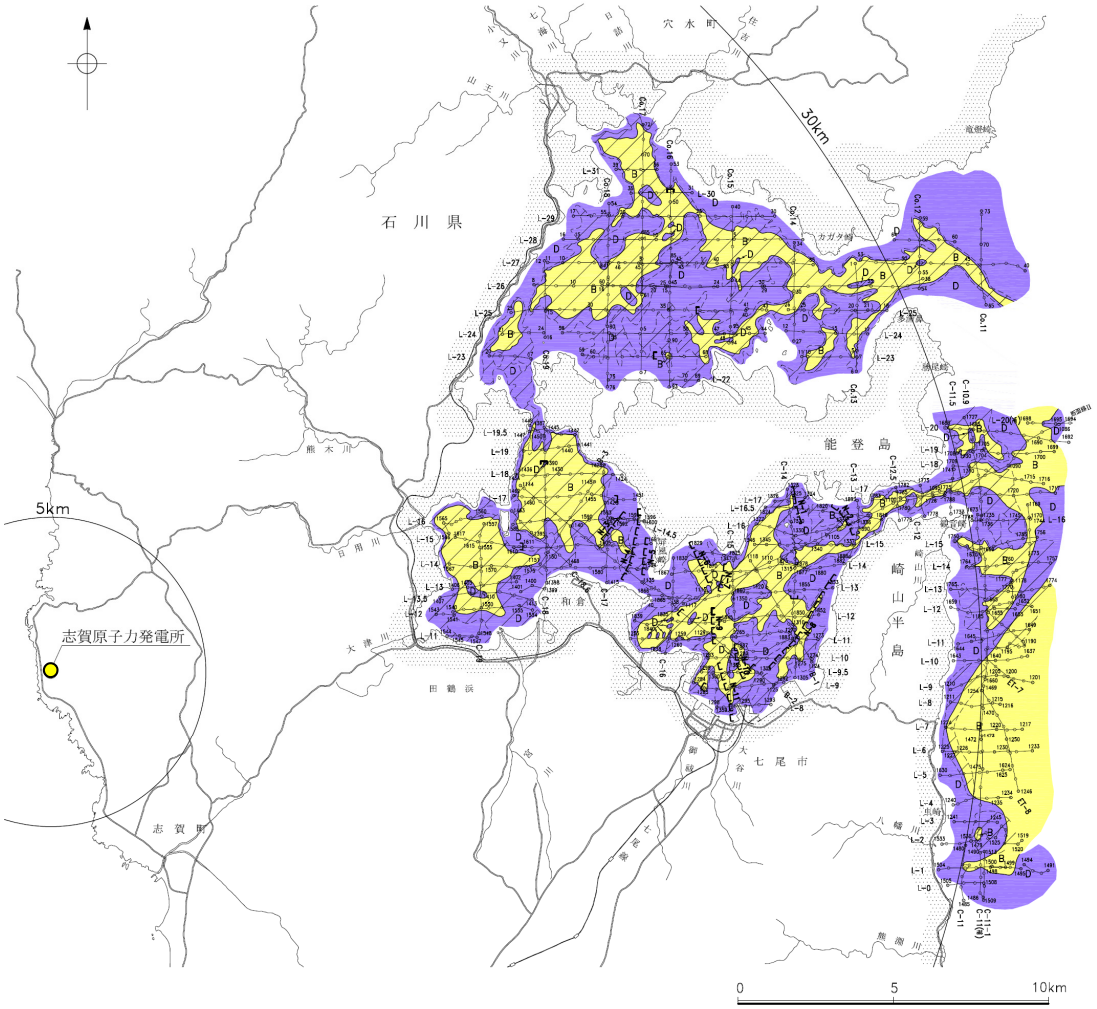


数字（角度）は水平・垂直比が
1：1の傾斜角度

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。



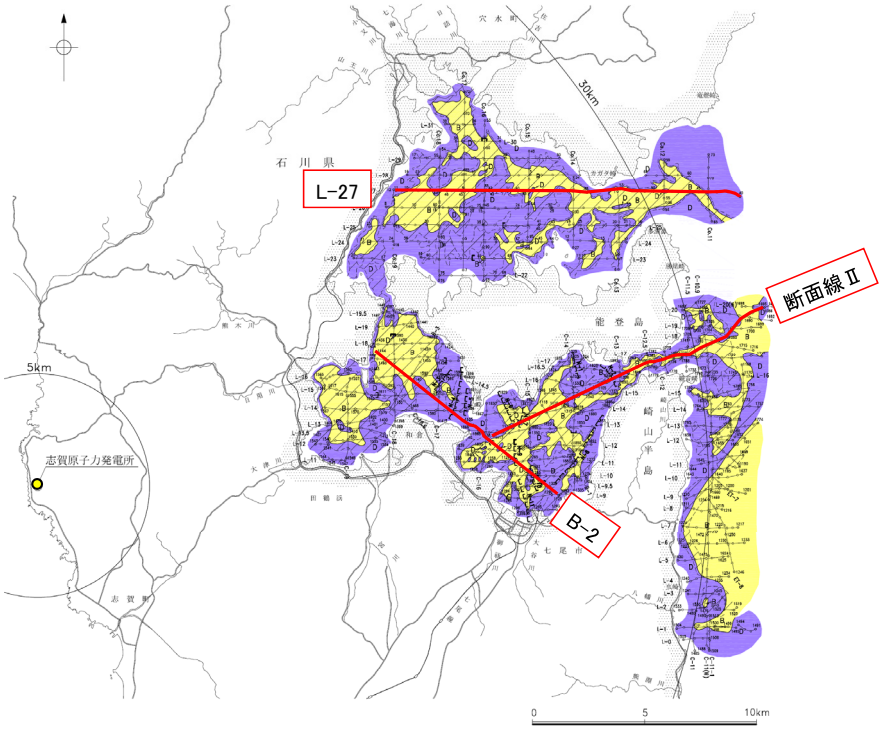
凡　例

- 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〕
- N-10 伏在断層及び断層番号
- 連続性のない伏在断層
- 地層境界
- L-13 1860 調査測線（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－

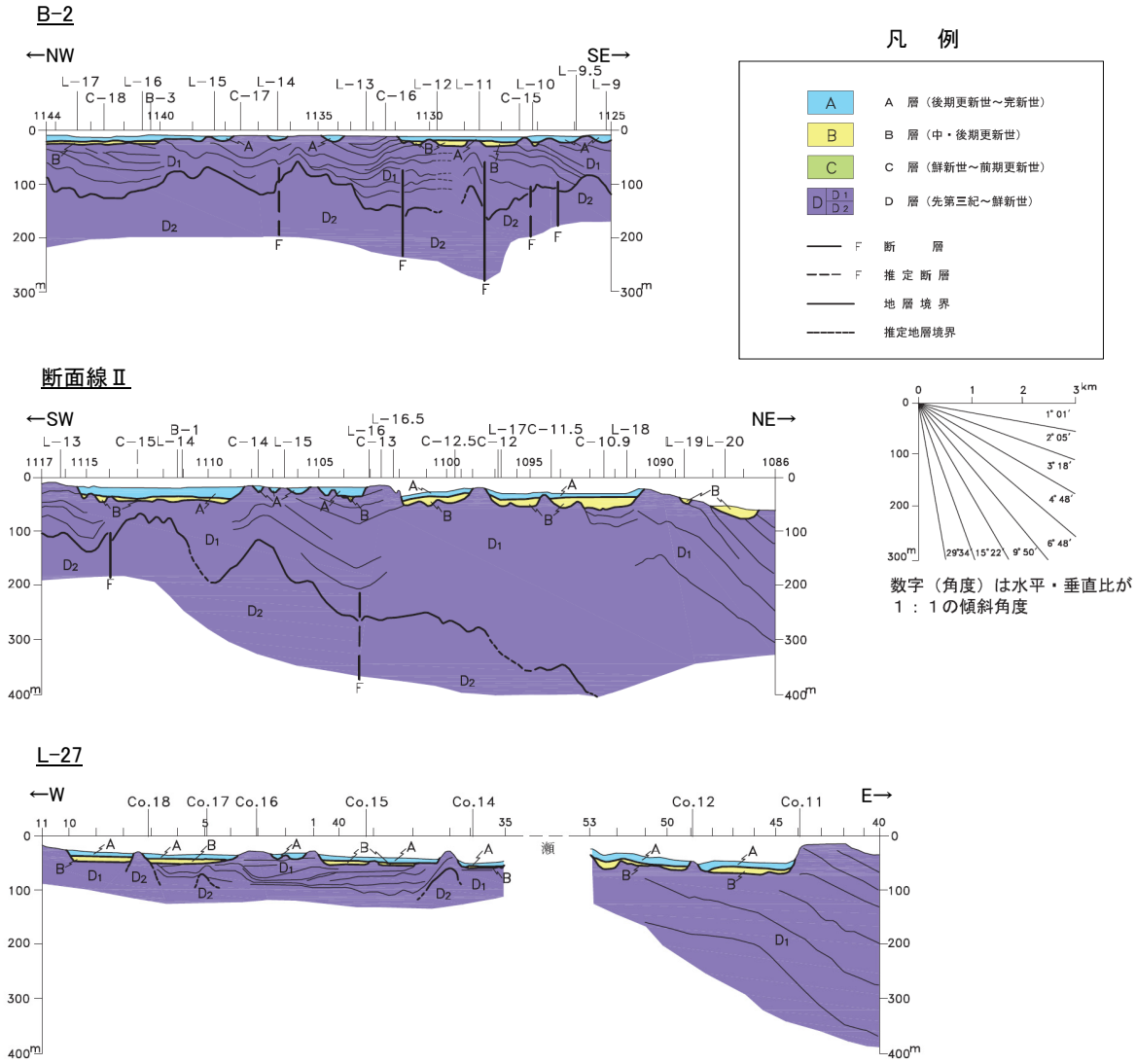
○D層上面が起伏に富み，B層及びA層はそれぞれ下位層の凹部を埋めて，ほぼ水平に堆積している。



七尾湾調査海域の海底地質図

凡　例

- 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〕
- 伏在断層及び断層番号
- 連続性のない伏在断層
- 地層境界
- 調査測線（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

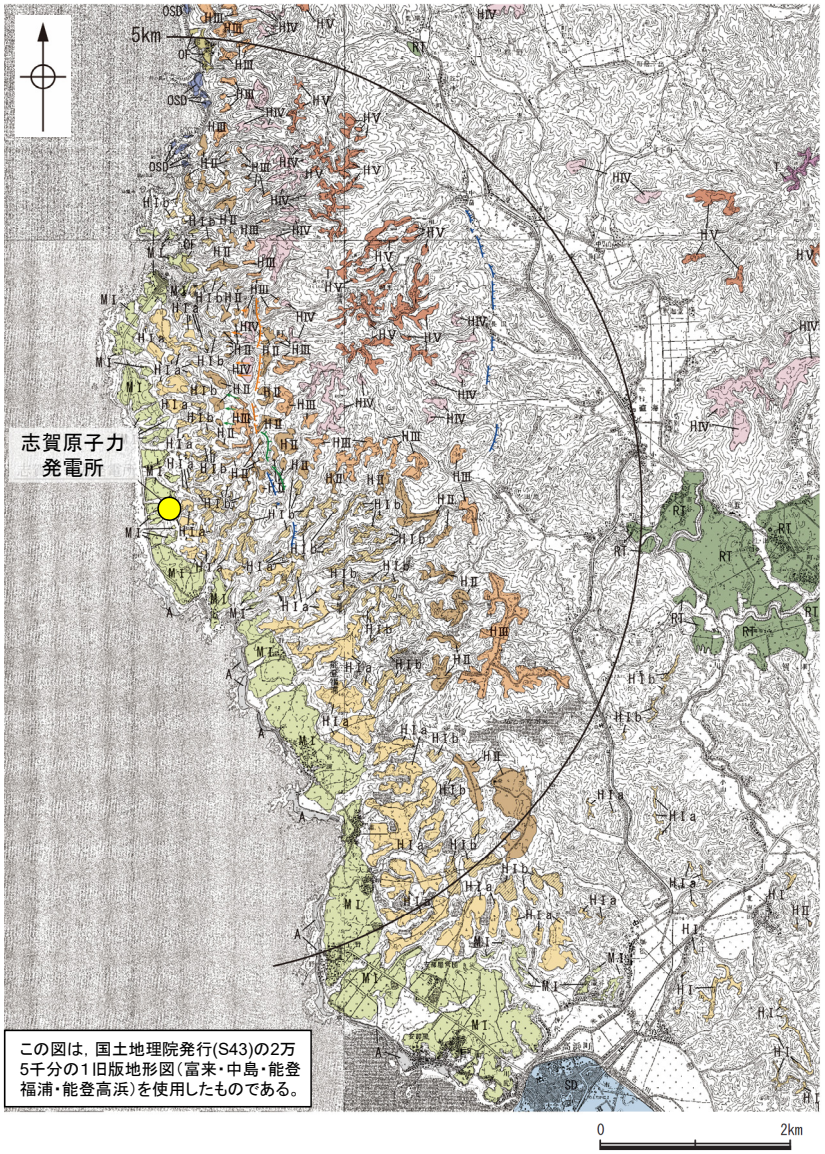
1.2　敷地近傍の地形，地質・地質構造

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。



航空レーザ計測による地形データを基に作成した赤色立体地図



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〕

T	最高位段丘面群	MⅠ	中位段丘Ⅰ面
HⅤ	高位段丘Ⅴ面	OSD	古砂丘
HⅣ	高位段丘Ⅳ面	OF	古期扇状地面
HⅢ	高位段丘Ⅲ面	A	沖積段丘面
HⅡ	高位段丘Ⅱ面	SD	砂丘
HⅠb	高位段丘Ⅰb面	RT	河成段丘面
HⅠa	高位段丘Ⅰa面		

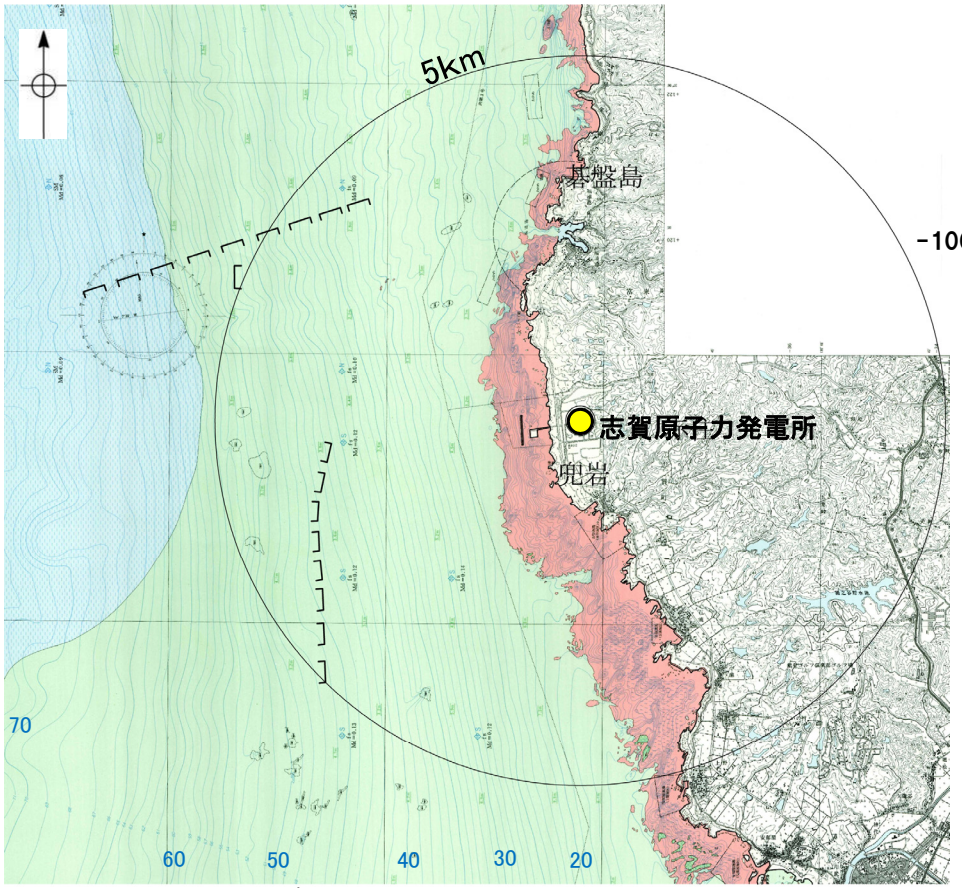
〔リニアメント・変動地形〕

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

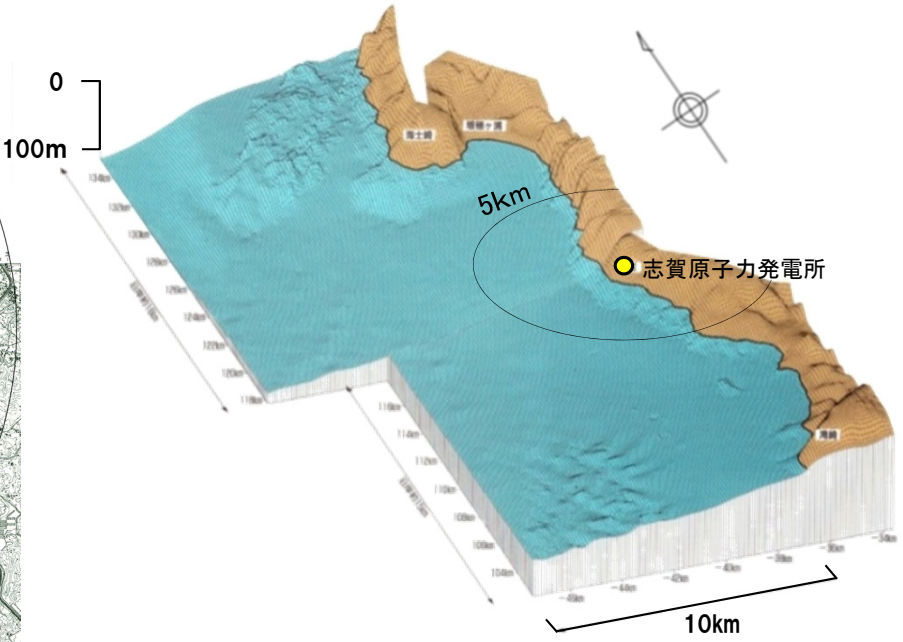
ケバは低下側を示す。
↓は地形面の傾斜の向きを示す。

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）



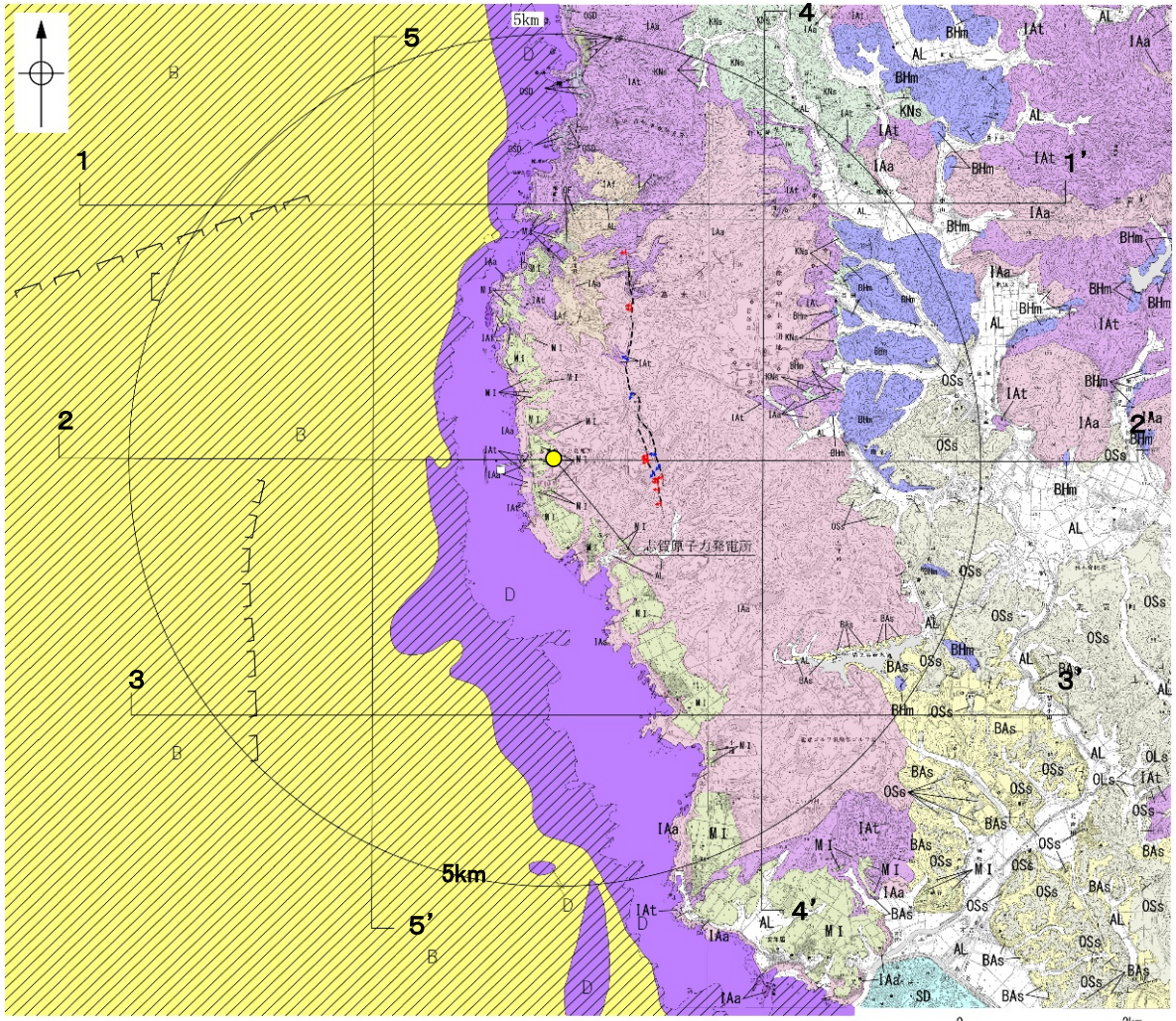
海底地形鳥瞰図（石川県（1997）に一部加筆）

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_2層に対比され，D_2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層及びA層が分布し，A層及びB層は海底面とほぼ平行して堆積している。



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

地質分布図

凡　例

〔地質〕

地質時代		敷地周辺の層序	陸域　地層・岩石名		海域　地層名
第四紀	完新世		SD	砂丘砂層	A層
			AL	沖積層	
	更新世		OSD	古砂丘砂層	B層
			OF	古期扇状地堆積層	
			MI	中位段丘Ｉ面堆積層	
		埴生階			
	鮮新世	氷見階			C層
新第三紀	中新世	音川階	OSs	出雲石灰質砂岩層（非石灰質部）	D層
			OLs	出雲石灰質砂岩層（石灰質部）	
		東別所階	BAs	赤浦砂岩層	
			BHm	浜田泥岩層	
		黒瀬谷階	KNs	草木互層	
		岩稲階	IAa	別所岳安山岩類　安山岩	
			IAt	別所岳安山岩類　安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）	
			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〕

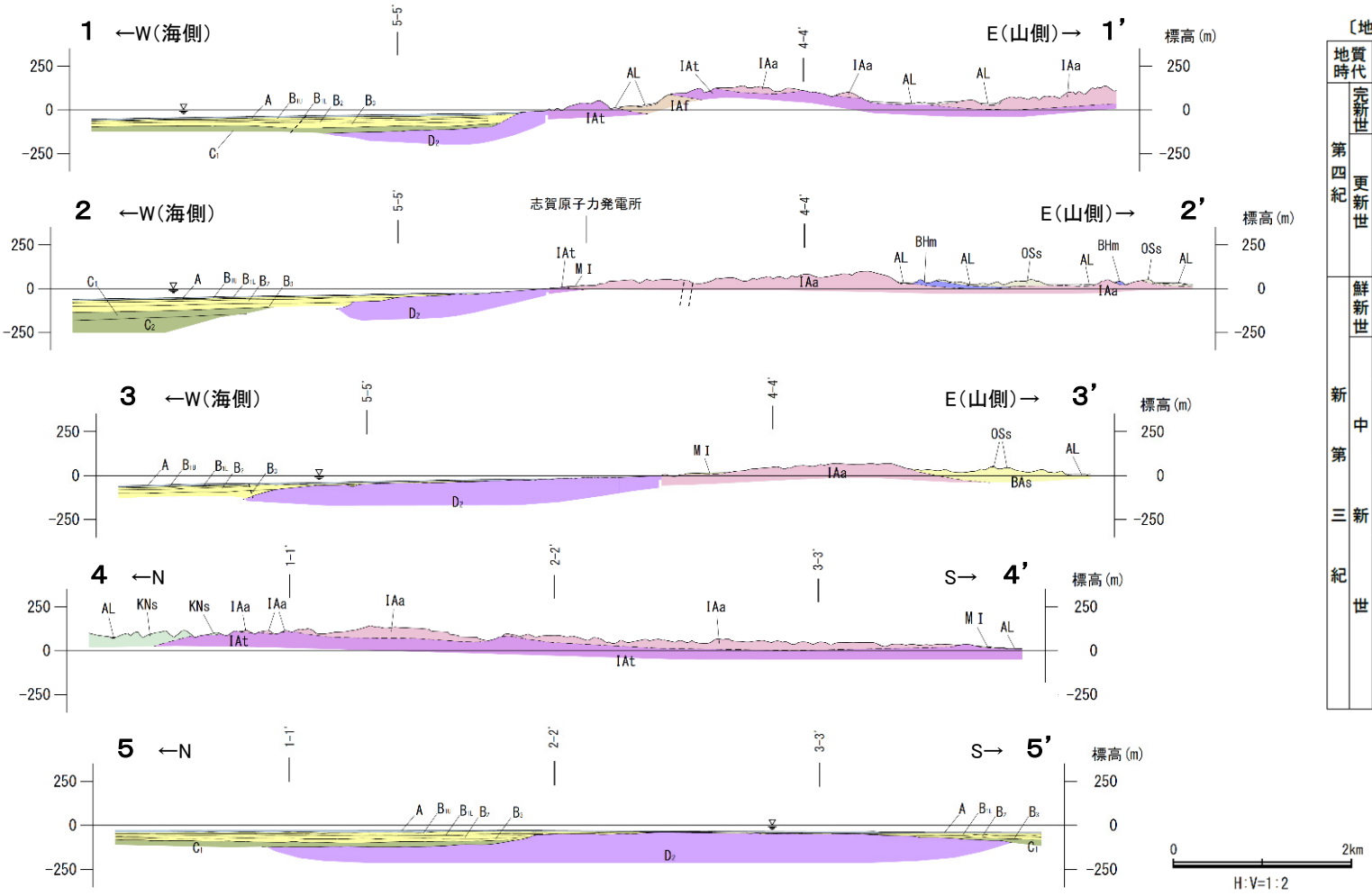
断層位置（推定区間）　反射法地震探査での断層確認位置

断層確認位置

〔海域〕

伏在断層　地層境界

【地質断面図】



地質断面図

凡　例

〔地質〕

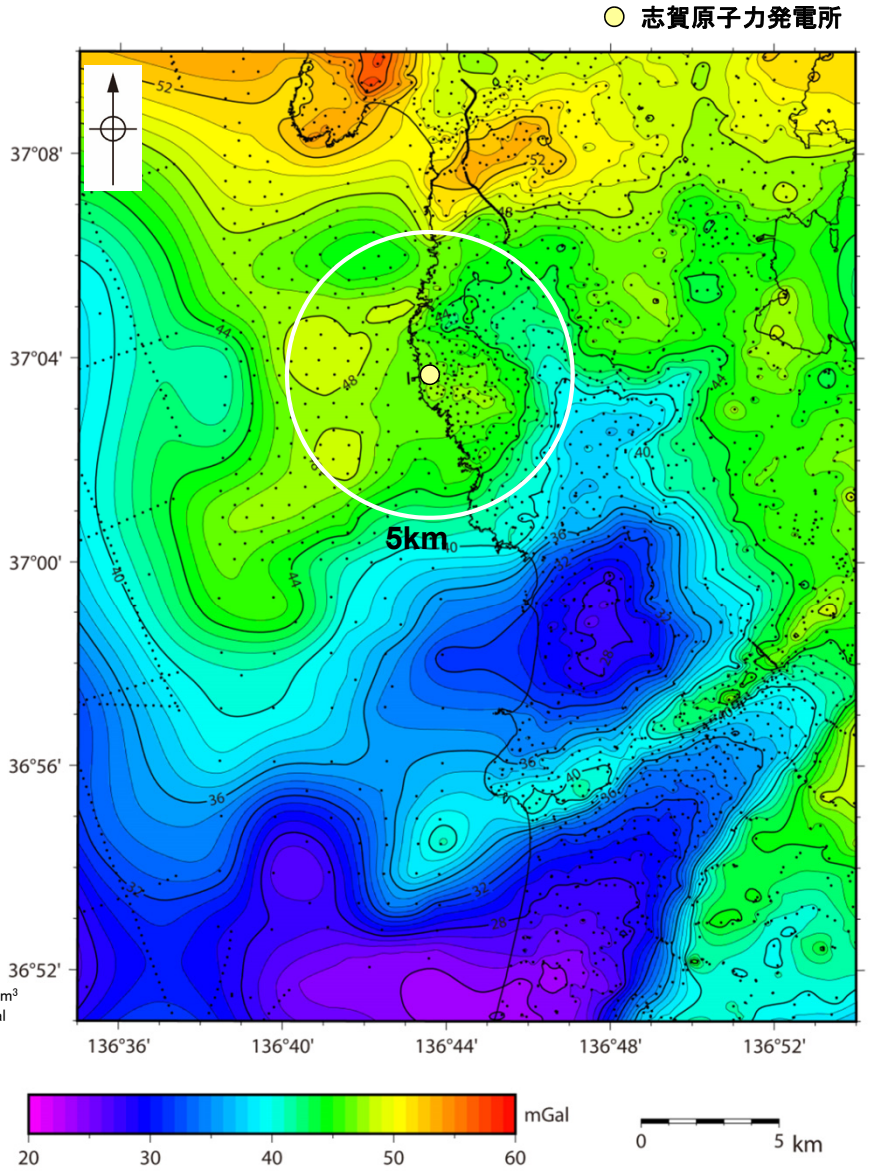
地質時代		敷地周辺の層序	陸域　地層・岩石名	海域　地層名
第四紀	完新世		AL 沖積層	A A層
	更新世		MI 中位段丘Ⅰ面堆積層	B層
		埴生階		
	鮮新世	氷見階		C層
新第三紀		音川階	OSs 出雲石灰質砂岩層（非石灰質部）	D層
	中新世	東別所階	BAs 赤浦砂岩層 BHm 浜田泥岩層	
		黒瀬谷階	KNs 草木互層	
		岩稲階	IAa 別所岳安山岩類　安山岩	D₂層
			IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）	
			IAf 別所岳安山岩類　安山岩質～デイサイト質火砕岩（凝灰岩）	

------ 断層

1.2 (2) 地質・地質構造 －敷地近傍 ブーゲー異常図－

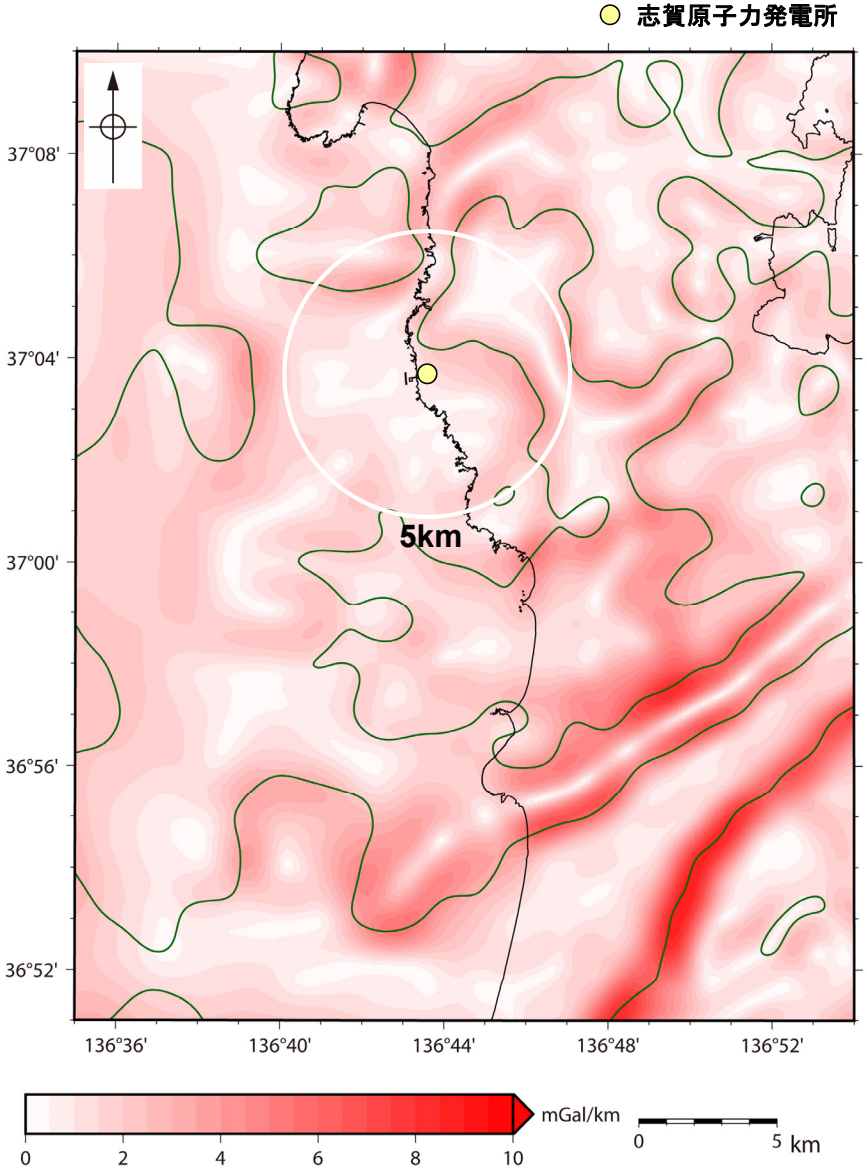
○敷地から半径5km範囲の重力異常値はほぼ一定であり，高重力異常域と低重力異常域との境界は明瞭ではなく，敷地近傍には断層の存在を示唆する顕著な線状の重力異常急変部は認められない。

・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^3
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

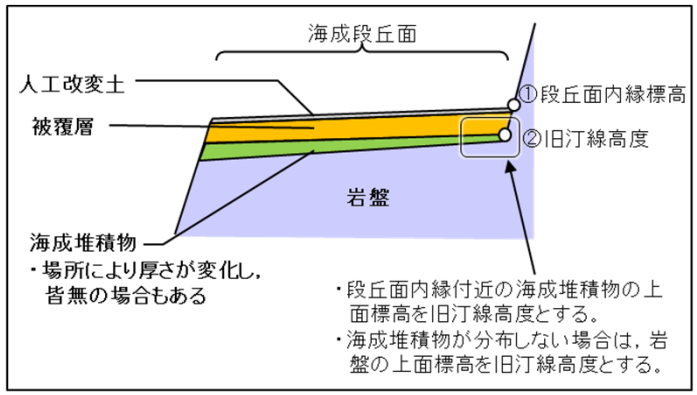
1.3 能登半島の段丘面高度分布

○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，半島全体の下限値に相当する。

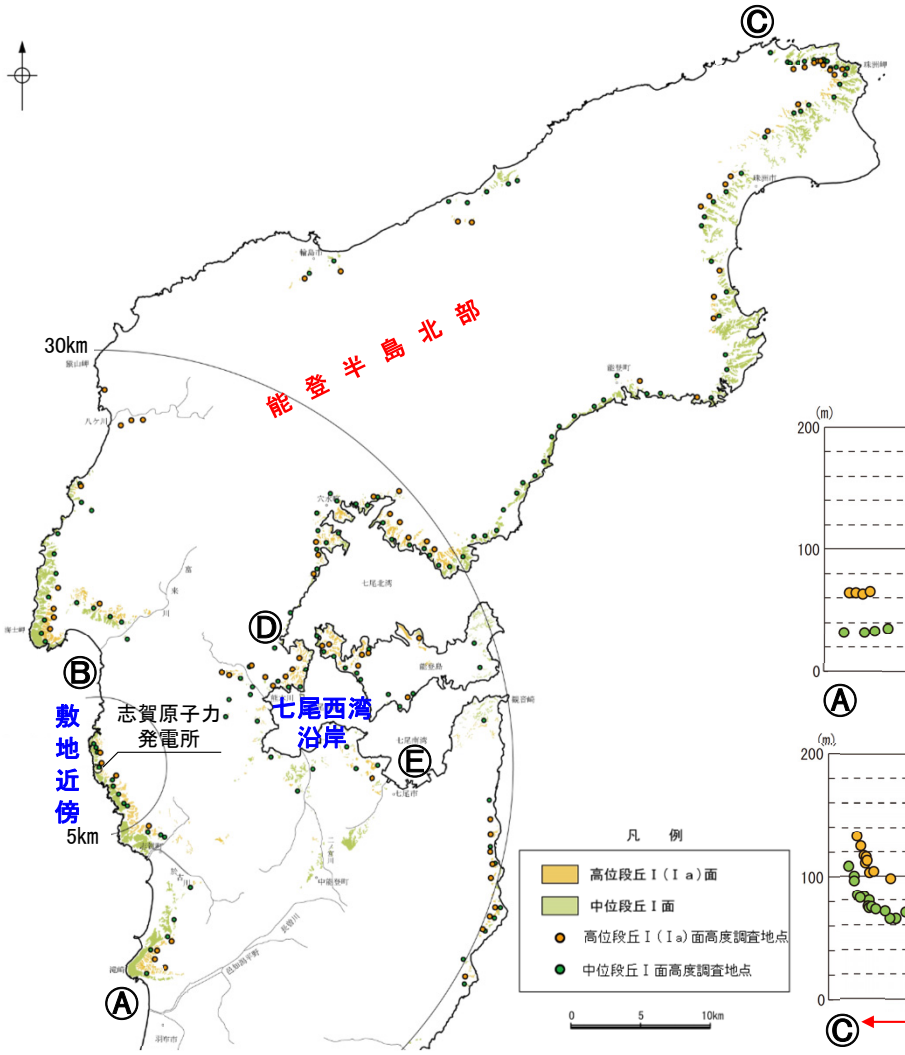
○また，中位段丘Ⅰ面の一つ上位に分布する高位段丘Ⅰ（Ⅰa）面の分布傾向についても同様である。

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**

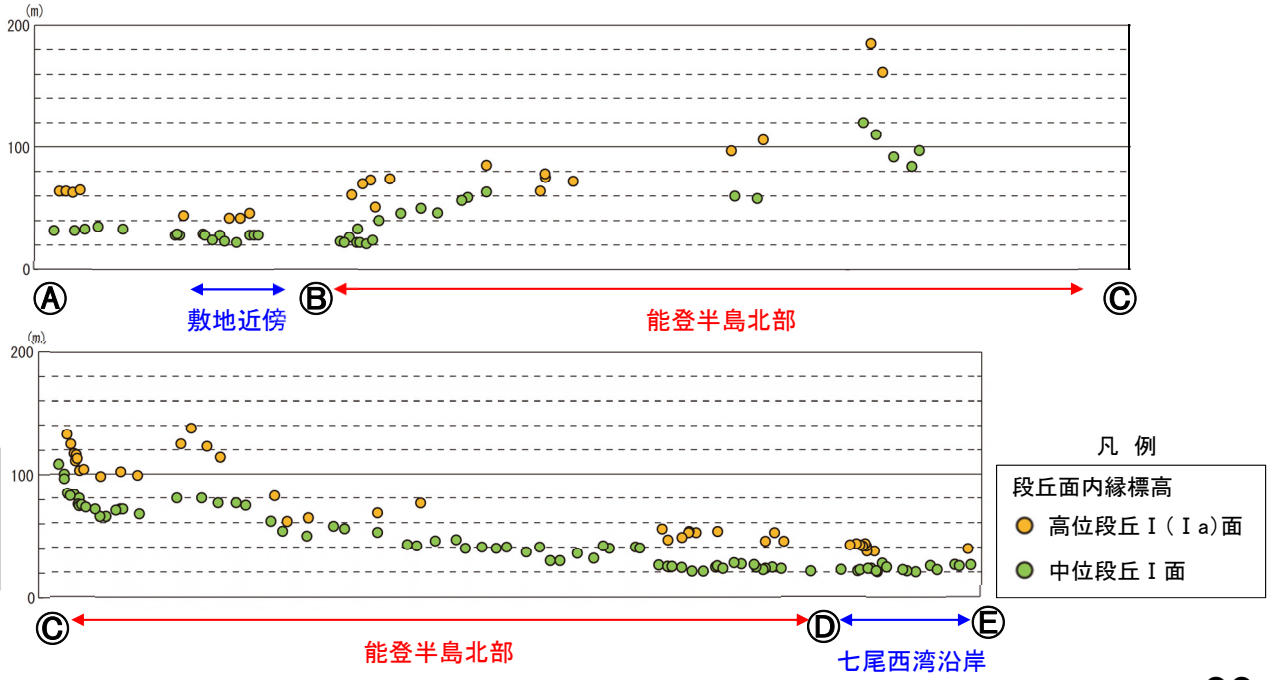
※段丘面内縁標高（下図①）と旧汀線高度（下図②）の差は能登半島において3m程度であり，能登半島の段丘面の分布高度の幅（標高約20～120m）と比べて小さい（**補足資料1.4-1**(1)）。



海成段丘面の模式断面図

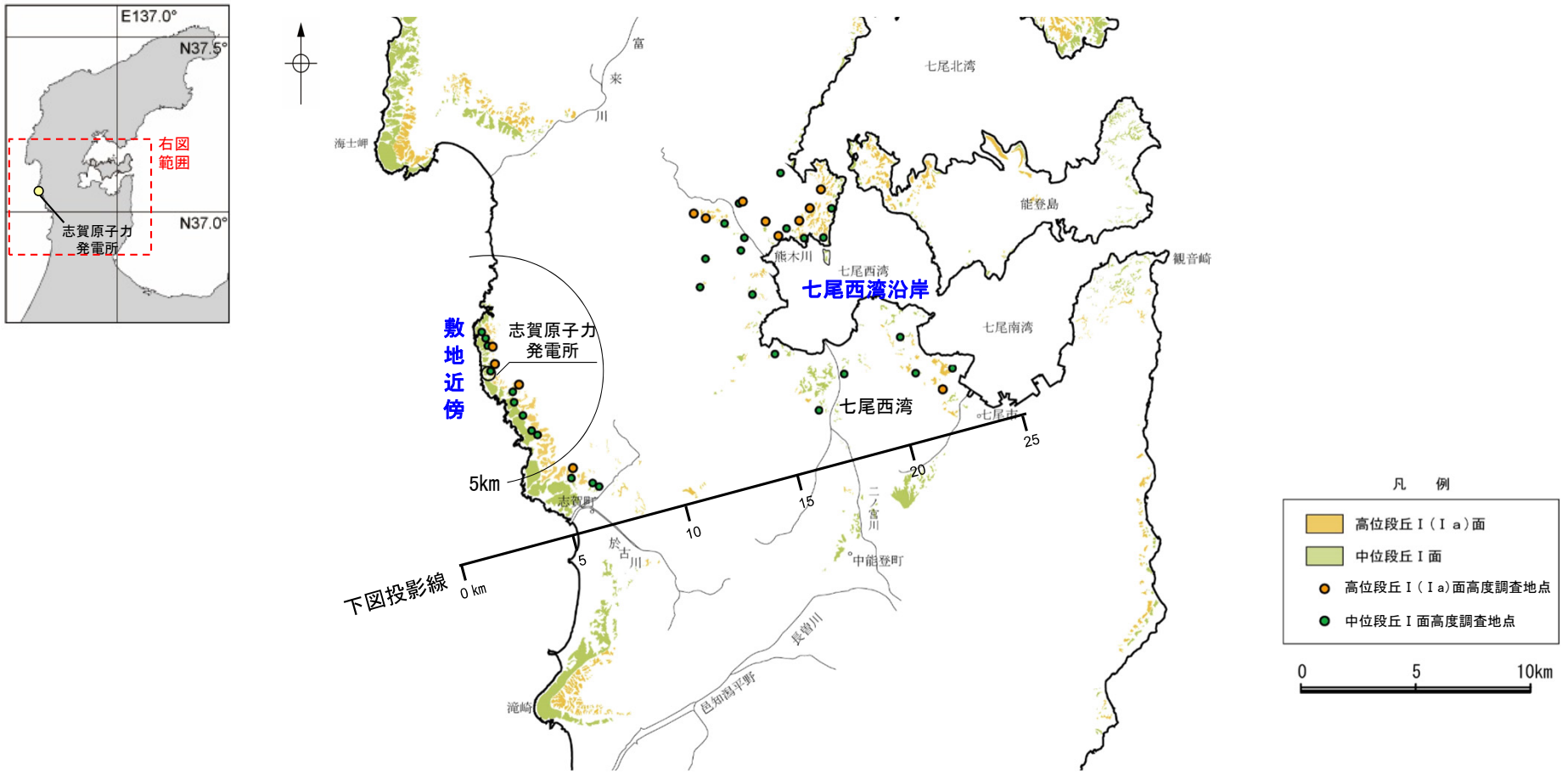


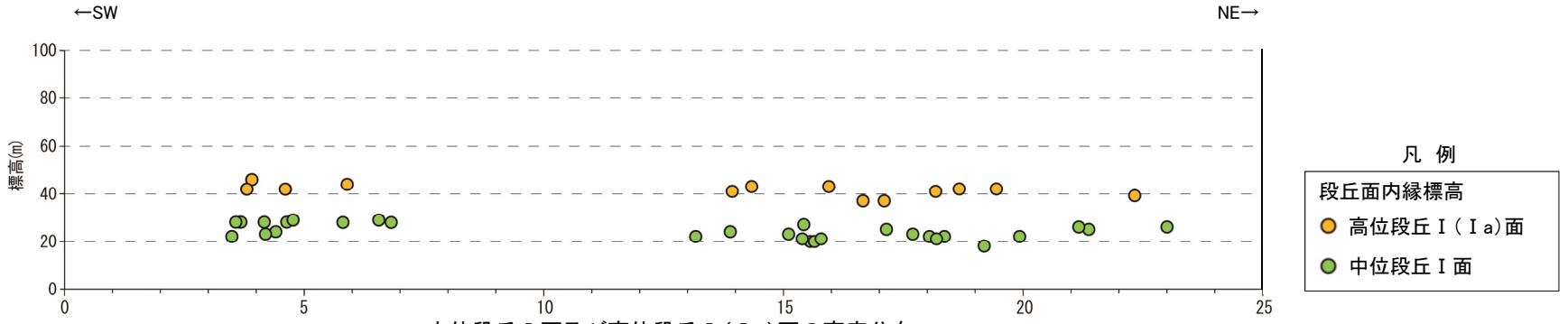
中位段丘Ⅰ面及び高位段丘Ⅰ（Ⅰa）面の分布



中位段丘Ⅰ面及び高位段丘Ⅰ（Ⅰa）面の高度分布

【敷地近傍・七尾西湾沿岸】





中位段丘Ⅰ面及び高位段丘Ⅰ(Ⅰa)面の高度分布
(敷地近傍・七尾西湾沿岸)

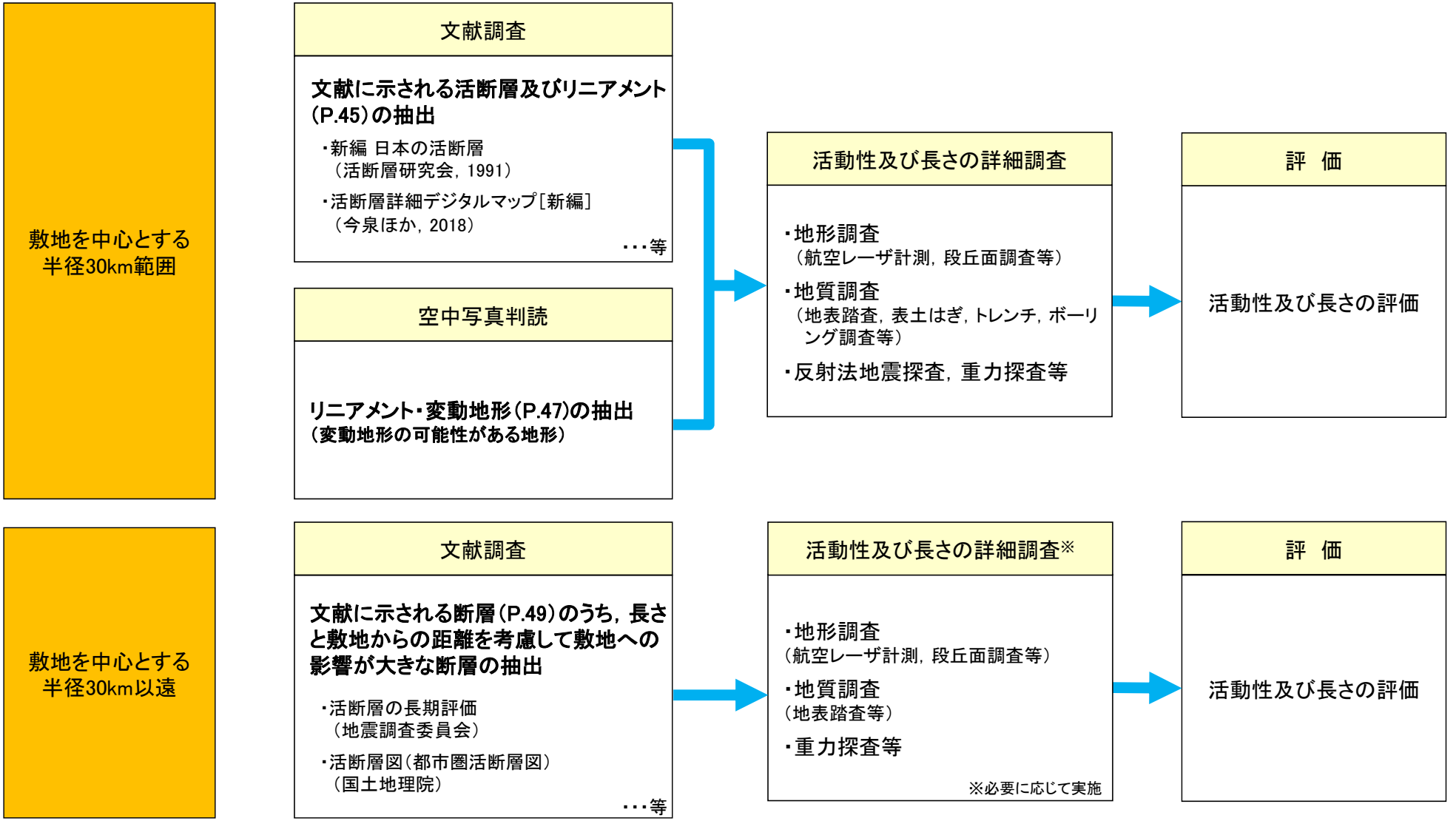
余白

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 －活断層評価フロー－

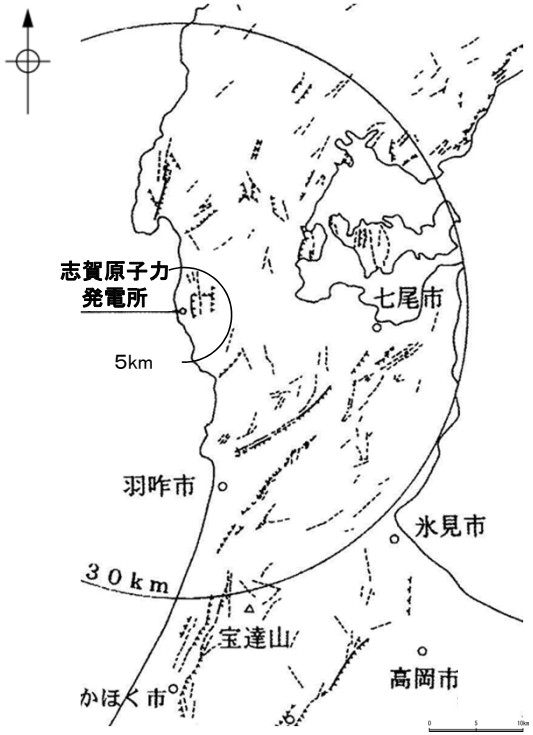
○敷地からの距離に応じて，以下のフローに沿った活断層評価を実施した。
○敷地を中心とする半径30km範囲では，文献調査により抽出した断層等及び空中写真判読により抽出したリニアメント・変動地形について，詳細調査・評価を行った。
○敷地を中心とする半径30km以遠では，文献調査により把握した断層の中から，敷地への影響が大きな断層を抽出し，必要に応じて詳細調査を実施し，評価を行った。



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**）。

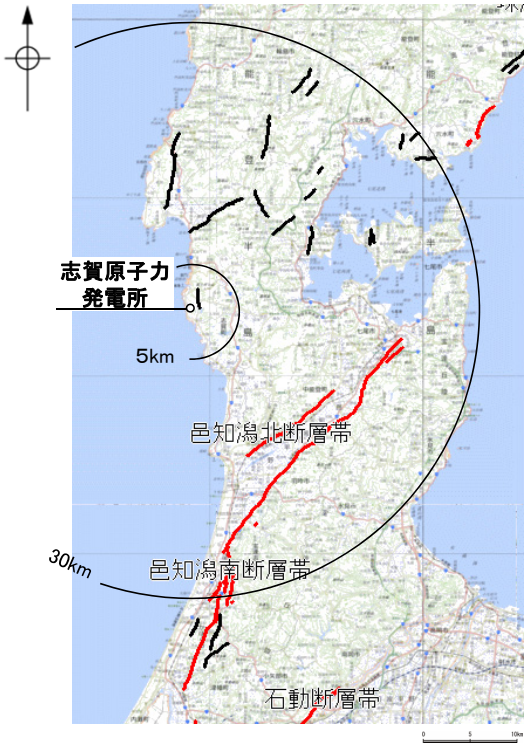


凡　例

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

短線は縦ずれの低下側を，矢印は横ずれの向きを示す。

「新編 日本の活断層」
活断層研究会(1991)



凡　例

- 活断層
- 推定活断層

「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_A 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 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・現海岸線の方向と異なり，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_B 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) 連続区間は長いが，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) 連続区間が短いが，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，延長は短いが方向が水系の側刻方向・現海岸線の方向と異なるもの，あるいは，方向が水系の側刻方向・現海岸線の方向であるが，延長の長いもののうち， (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方向を示すもの。 (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) 延長は短いが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_C 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) 連続区間が長いが，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) 連続区間は短いが，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・現海岸線の方向とやや異なり，時代の異なる複数の段丘面に連続するが，延長が短いもの。 あるいは， (2) 方向が水系の側刻方向・現海岸線の方向であるが，延長が長いもの，あるいは，延長は短いが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) 延長は短いが，傾斜方向が段丘面の傾斜方向とは逆向きであるもの。
L_D 変動地形である可能性は非常に低い。	崖・鞍部等の配列からなるが，連続が断続的か，あるいは地形形態が不鮮明であり，両側の高度差が一様ではないもの。	尾根・水系が同方向に屈曲しているが，連続区間が短く，屈曲が不鮮明であり，屈曲量が小さいもの。	崖・溝状凹地等の配列からなるが，その方向が水系の側刻方向・現海岸線の方向と同方向であり，崖面も段丘面の傾斜方向と同方向であり，延長が短いもの。	(1) 撓み状の形態が不鮮明なもののうち，上記以外のもの。 (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_A：Aランクのリニアメント・変動地形，L_B：Bランクのリニアメント・変動地形，L_C：Cランクのリニアメント・変動地形，L_D：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

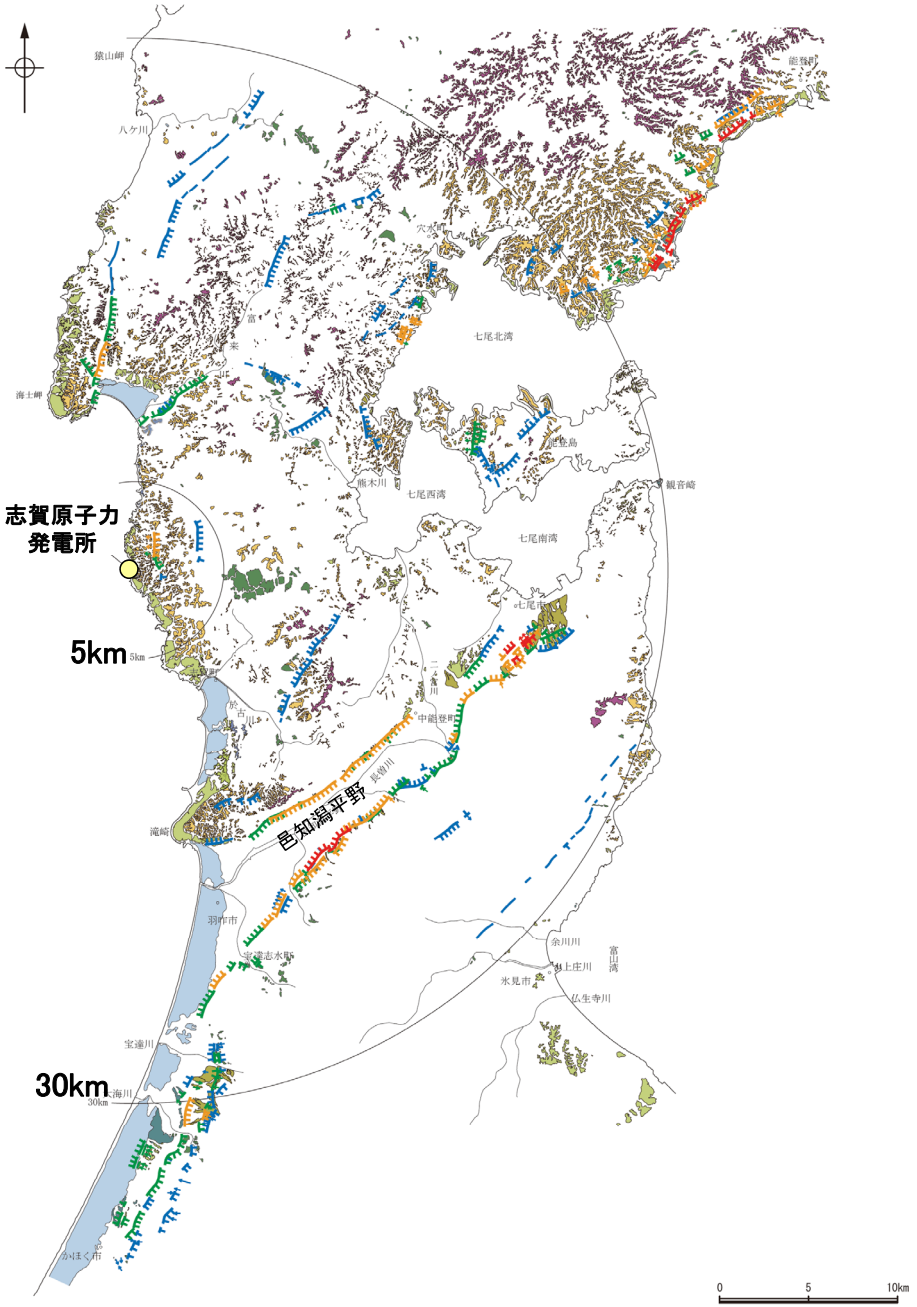
凡　例

〔段丘面〕

T	最高位段丘面群	MI	中位段丘Ⅰ面
HV	高位段丘Ⅴ面	OSD	古砂丘
HIV	高位段丘Ⅳ面	OF	古期扇状地面
HIII	高位段丘Ⅲ面	SD	砂丘
HII	高位段丘Ⅱ面	RT	河成段丘面
HI	高位段丘Ⅰ面		

〔リニアメント・変動地形〕

- 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）

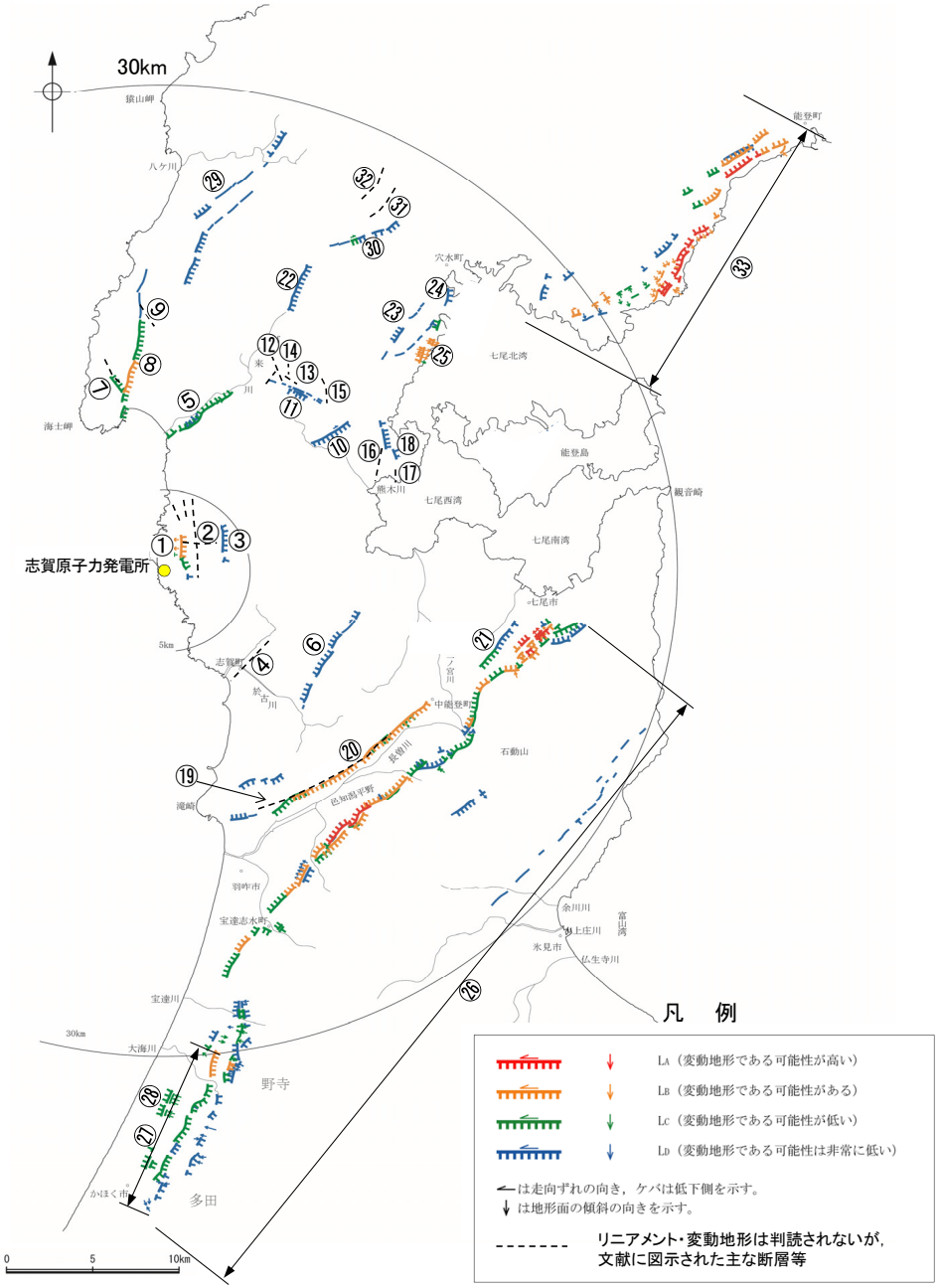


敷地周辺陸域の段丘面及びリニアメント・変動地形分布図

2.1 (1) 陸域 －断層一覧表－

【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

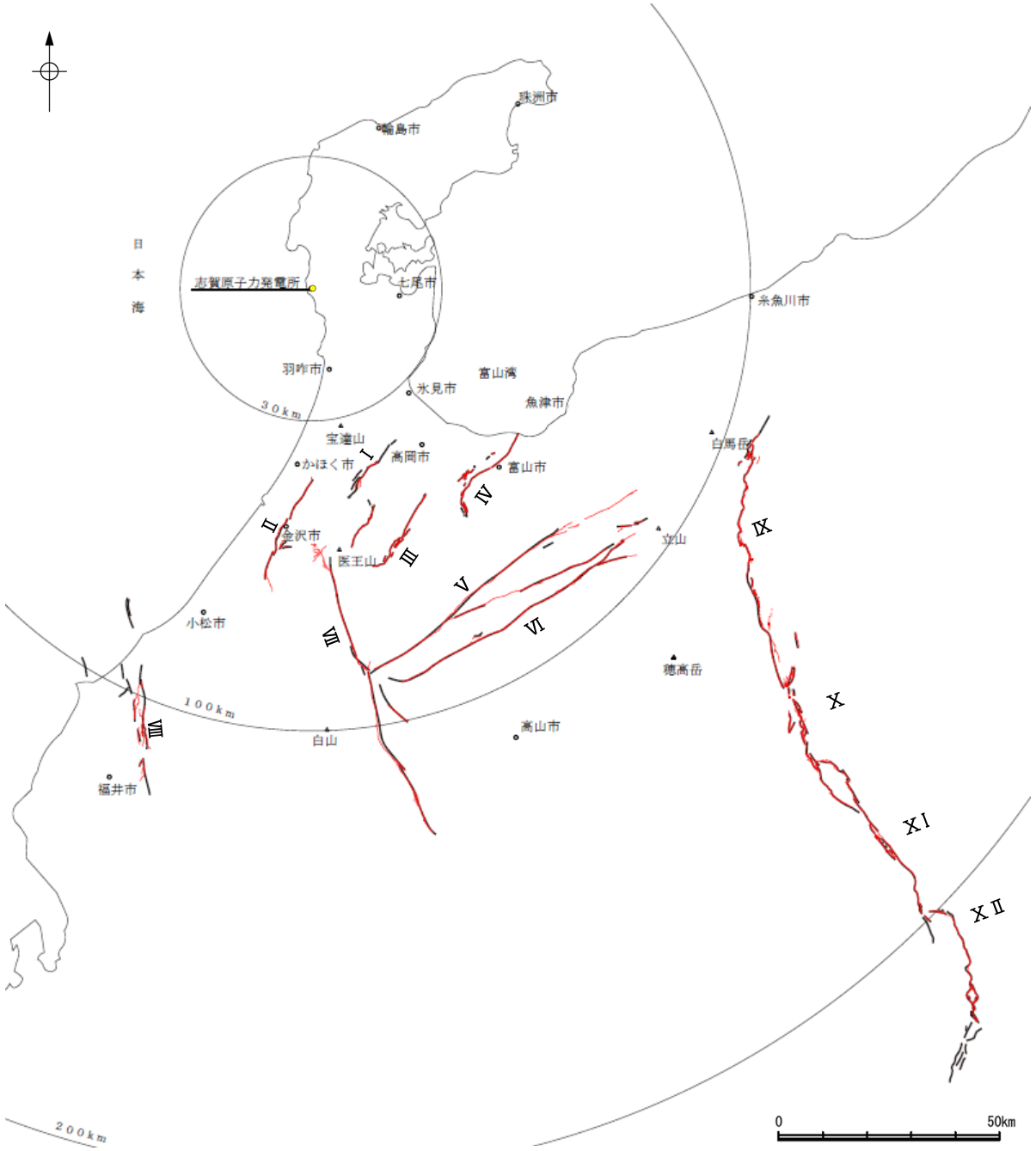
No.	名　称
①	ふくうら 福浦断層※
②	わこうだいみなみ 和光台南の断層 たかやまとうほう 高ツボリ山東方リニアメント たかやまほくせいほう 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント たかやまほくせいほう 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント
③	ながた 長田付近の断層
④	たかはま 高浜断層
⑤	とぎがわなんがん 富来川南岸断層
⑥	やだ 矢駄リニアメント
⑦	やちせいほう 谷内西方の断層
⑧	さかみ 酒見断層
⑨	たかつめやませいほう 高爪山西方の断層
⑩	よこた 横田付近の断層
⑪	にしやち 西谷内リニアメント
⑫	たじりただきせいほう 田尻滝西方の断層
⑬	ふたくちせいほう 二口西方の断層
⑭	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	とくだほっぽう 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 曽福リニアメント
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	にしなかお 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α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）】



敷地周辺陸域（半径30km以遠）の文献断層分布図

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	みぼろ 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。

2.1 (2) 海域 －活断層評価フロー－

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

敷地を中心とする半径30km範囲

文献調査

文献に示される活断層（P.51，52）の抽出

・20万分の1能登半島西方海底地質図及び同説明書
（岡村，2007）
・能登半島北部周辺20万分の1海域地質図及び説明書
（井上・岡村，2010）
・・・等

海上音波探査※1

推定された断層（P.54，55）のうち，連続性のある断層の抽出

※1 海底地形調査，地質調査（海底試料採取，海上ボーリング等）を含む

活動性及び長さの詳細調査

・音波探査記録の解析
・重力探査

評 価

活動性及び長さの評価

敷地を中心とする半径30km以遠

文献調査

文献に示される断層（P.53）のうち，長さと敷地からの距離を考慮して敷地への影響が大きな断層の抽出

・日本海における大規模地震に関する調査検討会 報告書
・日本海地震・津波調査プロジェクト 成果報告書
・・・等

活動性及び長さの詳細調査※2

・音波探査記録の解析

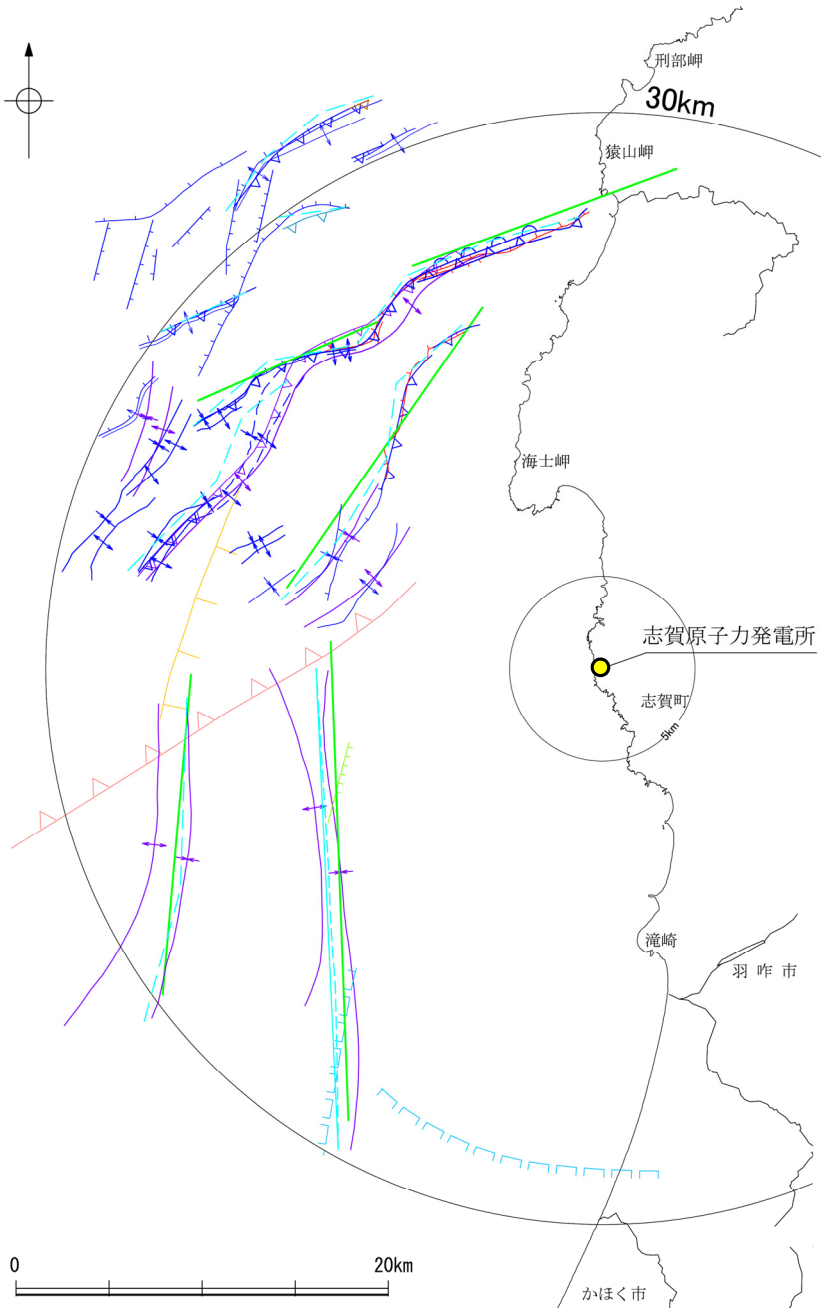
※2 必要に応じて実施

評 価

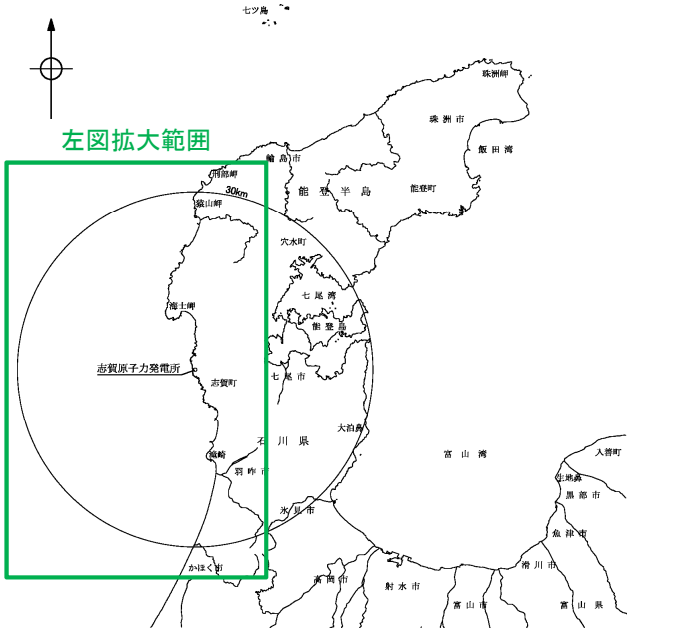
活動性及び長さの評価

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 （敷地前面調査海域）】



敷地前面調査海域の文献断層分布図



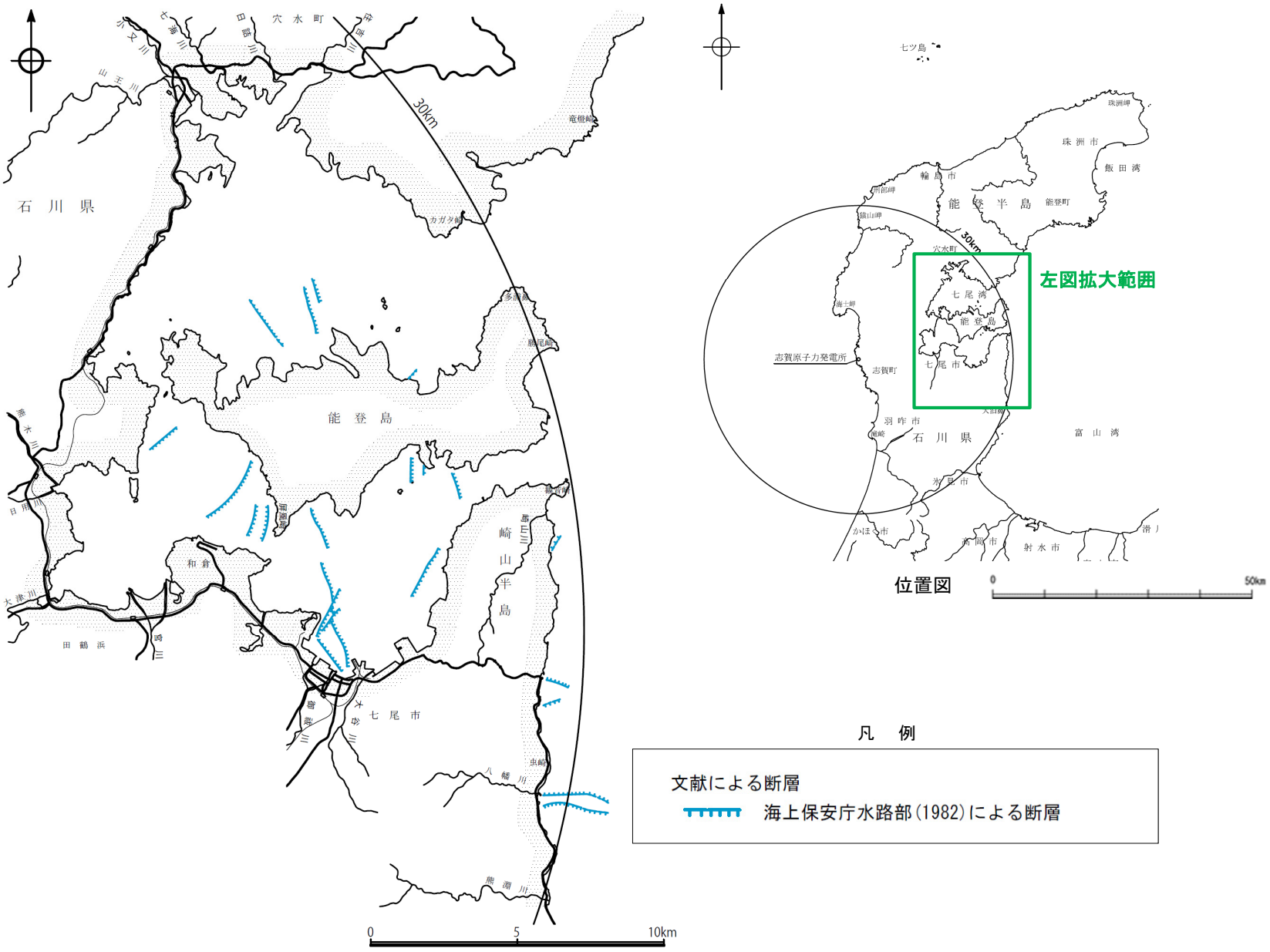
位置図

文献による断層・褶曲

- 鈴木(1979)による正断層
- 桜井他(1971)による断層
- 田中(1979)による断層
- 徳山他(2001)による逆断層
- 岡村(2007)による第四紀逆断層
- 岡村(2007)による第四紀向斜軸・背斜軸
- 井上他(2007)による向斜軸・背斜軸（逆断層の伏在を推定）
- 井上他(2007)による向斜軸・背斜軸（海底面に変形有り 逆断層の伏在を推定）
- 井上他(2007)による断層（赤：完新統に変位，変形有り 青：活動時期不明）
- 井上・岡村(2010)による逆断層
- 井上・岡村(2010)による活逆断層
- 井上・岡村(2010)による活撓曲軸
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)※1による津波断層モデルの位置（破線は断層トレース）
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究会(2015)※2による震源断層モデルの上端位置
- 尾崎他(2019)による活逆断層

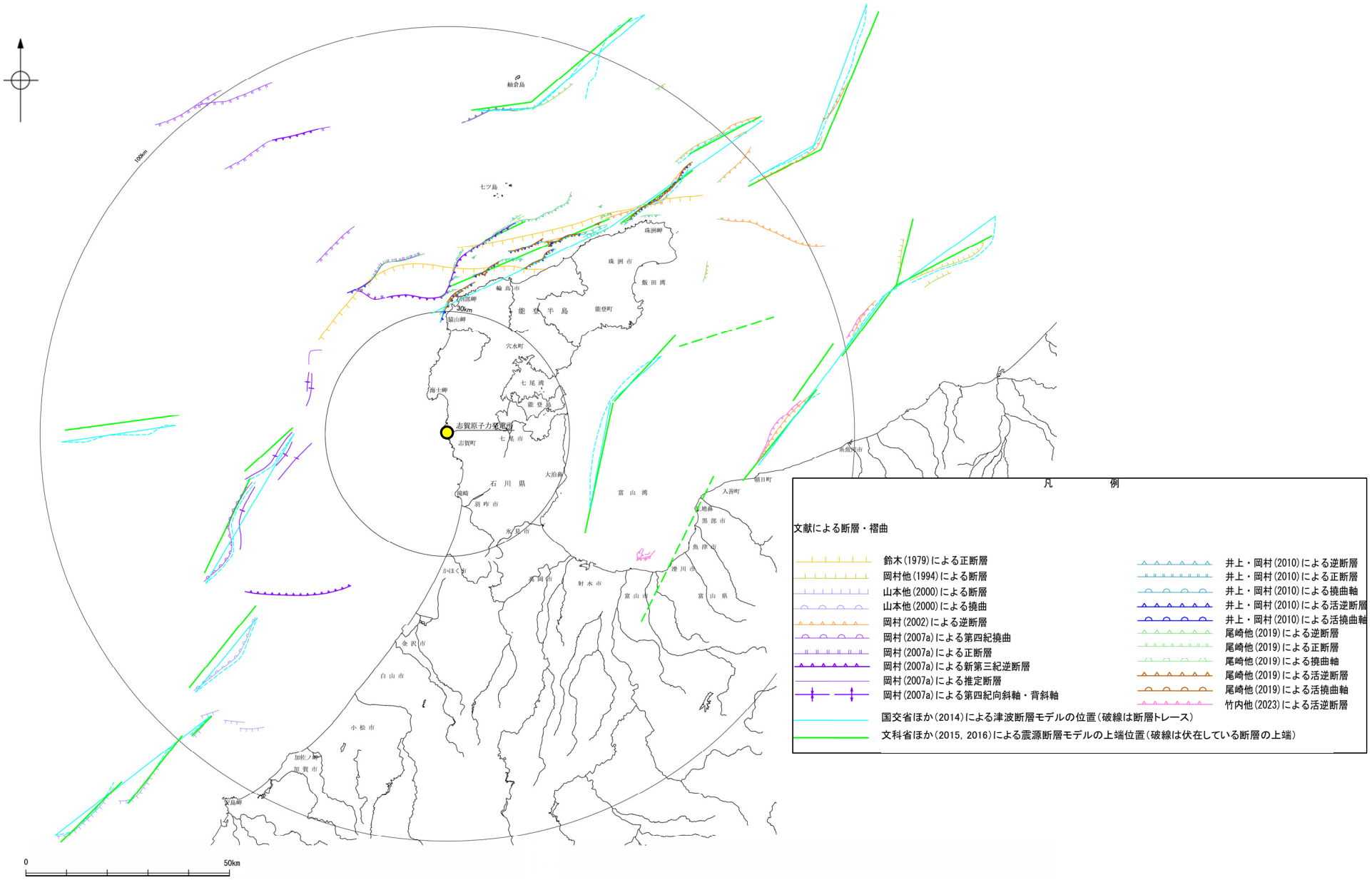
※1：日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)は，以下，国交省ほか(2014)と称する。
※2：文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究会(2015)等は，以下，文科省ほか(2015)等と称する。

【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

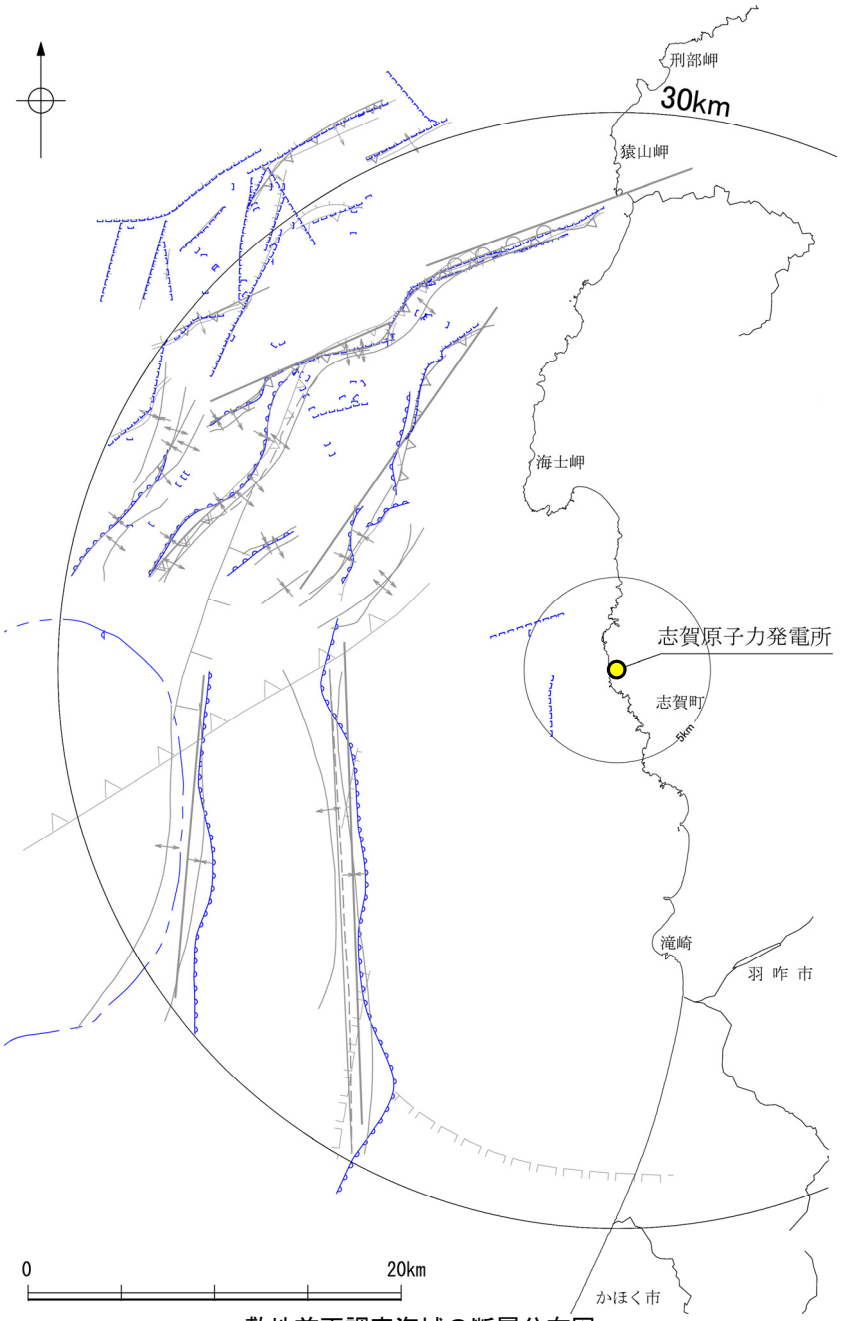
【文献調査 海域（半径30km以遠）】



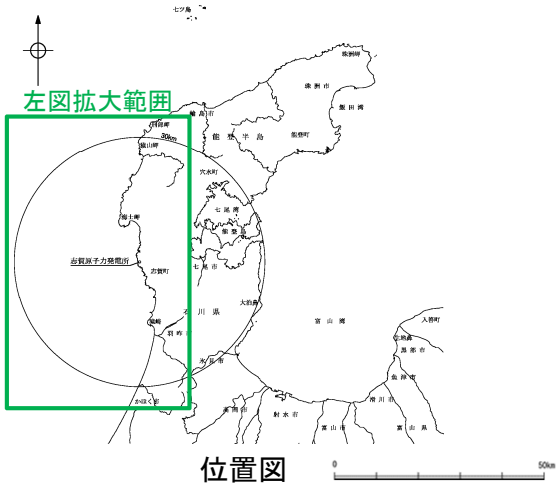
敷地周辺海域（半径30km以遠）の文献断層分布図

・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



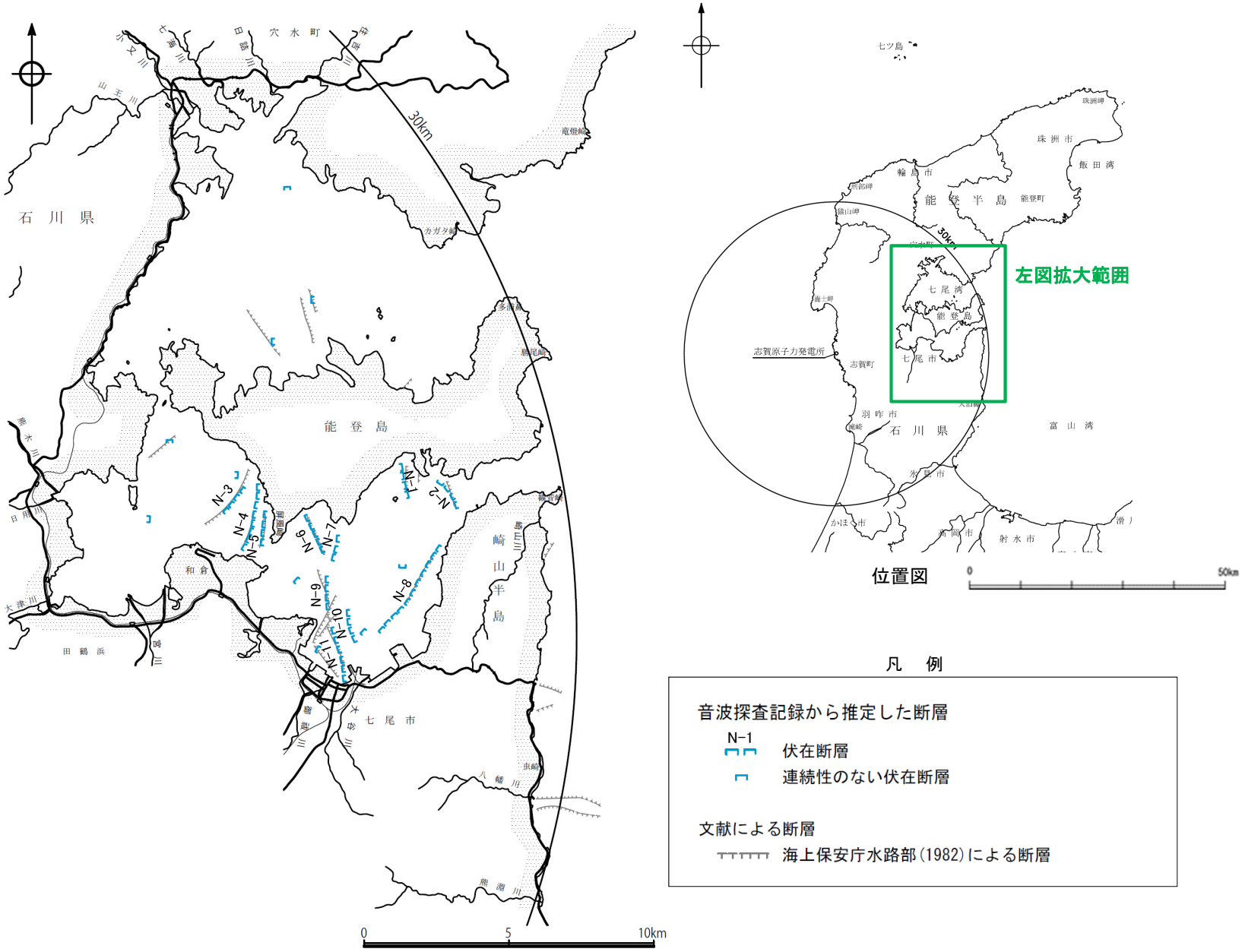
位置図

凡　　例

音波探査記録から推定した断層等
- 断層（伏在断層）
- 断層 / 伏在断層 } 連続性のない断層
- 撓曲
- 小断層群密集域

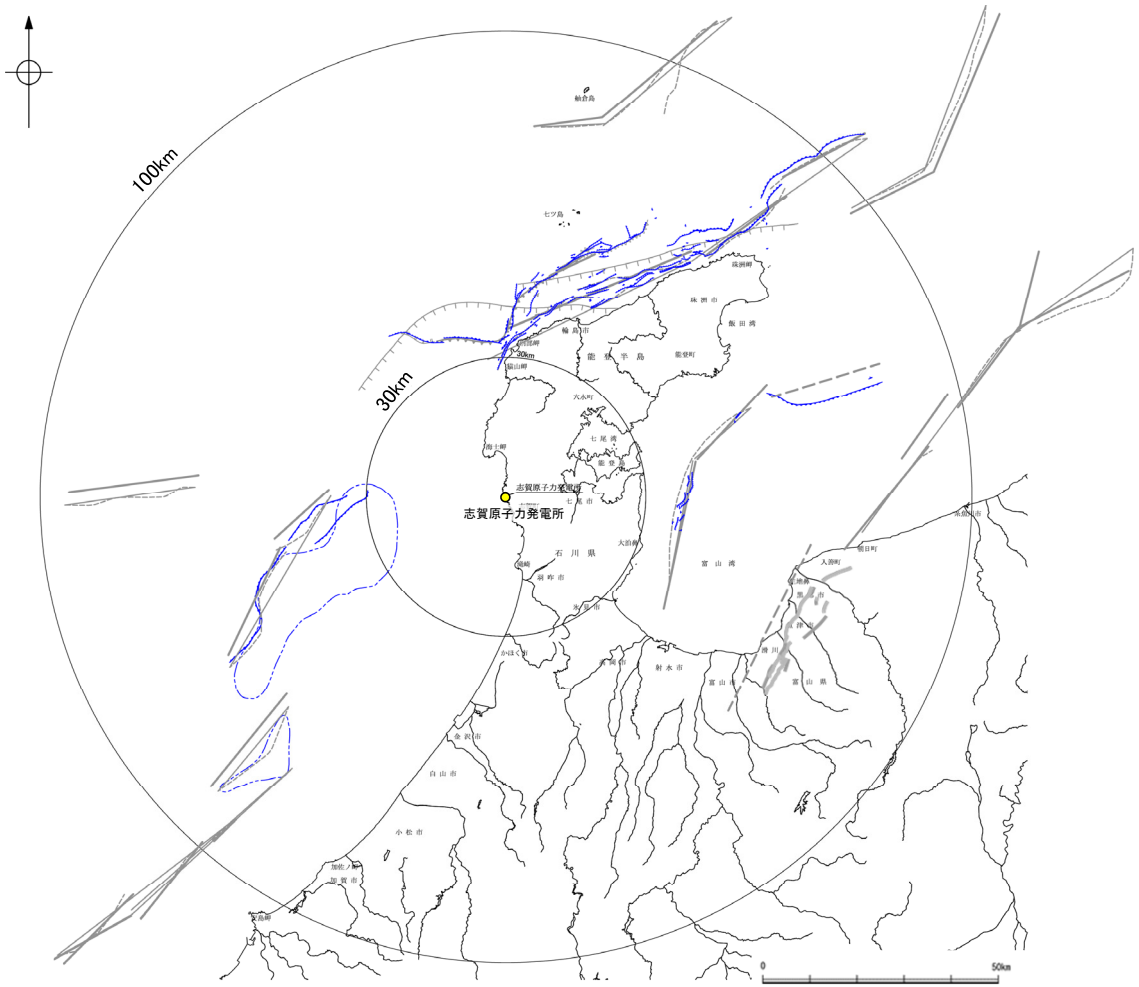
文献による断層・褶曲
- 鈴木(1979)による正断層
- 桜井他(1971)による断層
- 田中(1979)による断層
- 徳山他(2001)による逆断層
- 岡村(2007)による第四紀逆断層
- 岡村(2007)による第四紀向斜軸・背斜軸
- 井上他(2007)による向斜軸・背斜軸（逆断層の伏在を推定）
- 井上他(2007)による向斜軸・背斜軸（海底面に変形有り 逆断層の伏在を推定）
- 井上他(2007)による断層
- 井上・岡村(2010)による逆断層
- 井上・岡村(2010)による活逆断層
- 井上・岡村(2010)による活撓曲軸
- 国交省ほか(2014)による津波断層モデルの位置（破線は断層トレース）
- 文科省ほか(2015)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）
- 尾崎他(2019)による活逆断層

【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

凡　　例

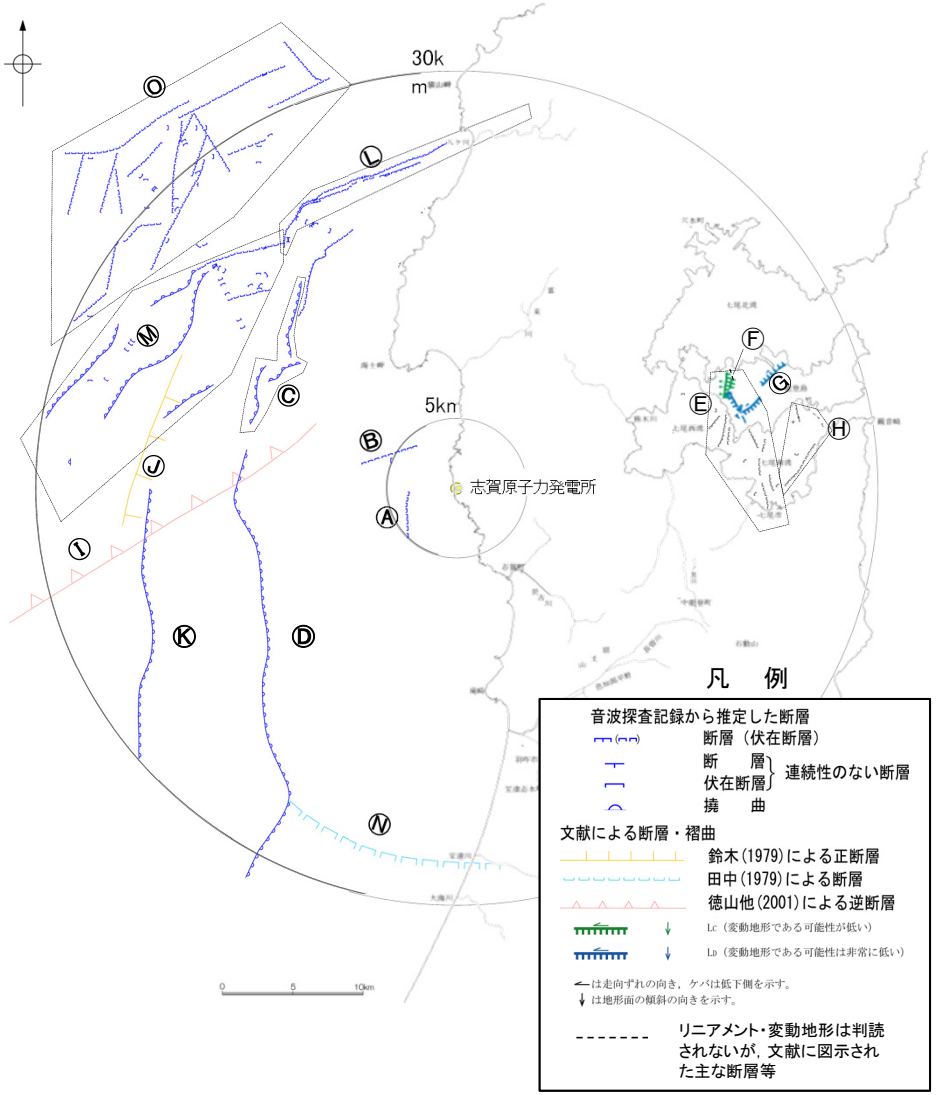
音波探査記録から推定した断層
- 断層
- 連続性のない断層
- 撓曲
- 小断層群密集域

文献による断層
- 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
- 福井県(2012)による断層
- 岡村(2007)による正断層
- 岡村(2007)による新第三紀逆断層
- 井上・岡村(2010)による逆断層
- 尾崎他(2019)による逆断層

2.1 (2) 海域　－断層一覧表－

【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。

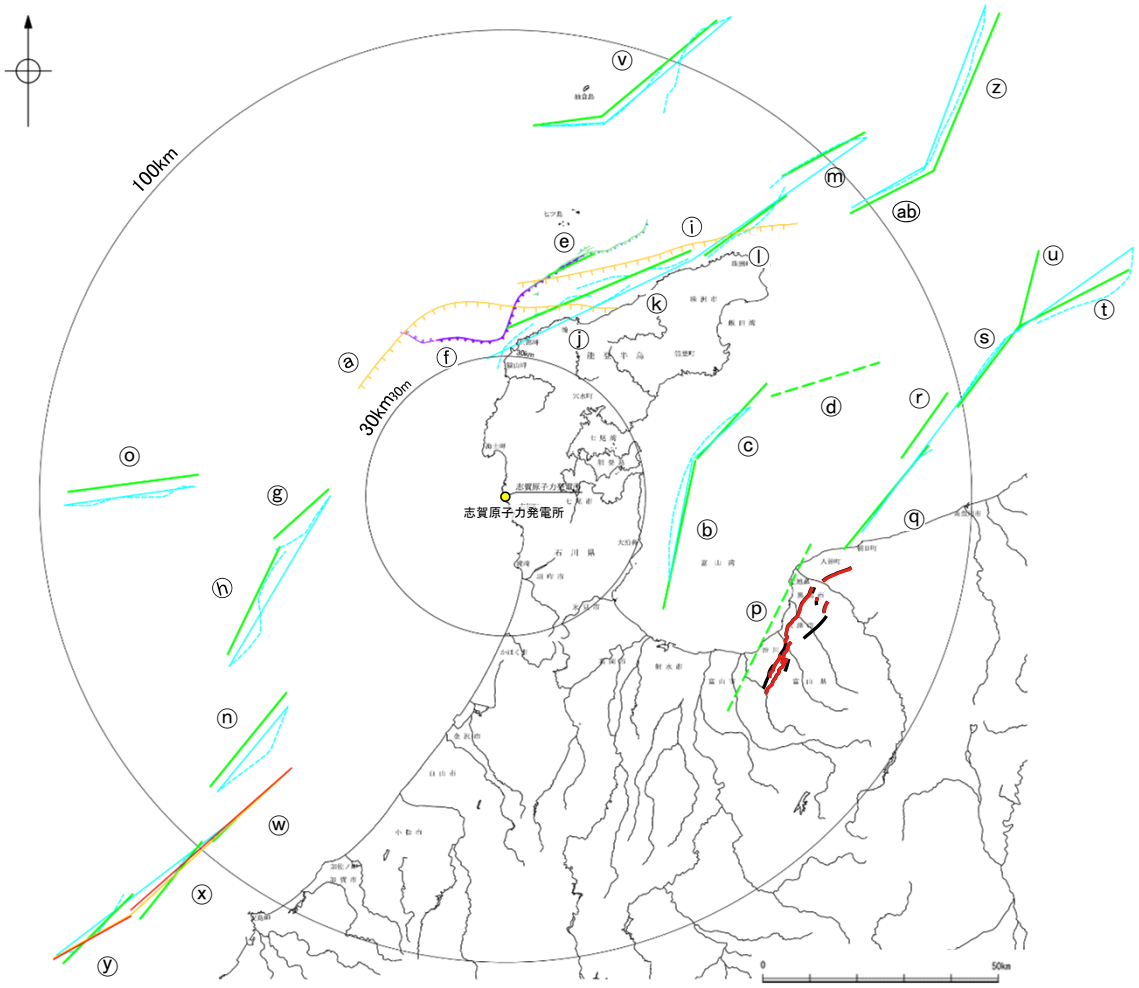


敷地周辺海域（半径30km範囲）の断層分布図

No.	名称
Ⓐ	かぶといわおき 兜岩沖断層
Ⓑ	ごばんじまおき 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
Ⓖ	しまべっしょ 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。

【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
- 福井県(2012)による断層
- 岡村(2007)による正断層
- 岡村(2007)による新第三紀逆断層
- 井上・岡村(2010)による逆断層
- 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
- 尾崎他(2019)による逆断層

No.	名称
ⓐ	F_U2（鈴木(1979)で示された断層）
ⓑ	富山湾西側海域断層（南部）（とやまわんにしがわかいいき）
ⓒ	富山湾西側海域断層（北部）（とやまわんにしがわかいいき）
ⓓ	TB3
ⓔ	猿山岬北方沖断層（さるやまみさきほっぽうおき）
ⓕ	猿山岬以西の断層（さるやまみさきいせい）
ⓖ	KZ3（文科省ほか(2015)で示された断層）
ⓗ	KZ4（文科省ほか(2015)で示された断層）
ⓘ	F_U1（鈴木(1979)で示された断層）
ⓙ	猿山沖セグメント（さるやまおき）
ⓚ	輪島沖セグメント（わじまおき）
ⓛ	珠洲沖セグメント（すずおき）
ⓜ	禄剛セグメント（ろっこう）
ⓝ	KZ6（文科省ほか(2015)で示された断層）
ⓞ	KZ5（文科省ほか(2015)で示された断層）
ⓟ	魚津断層帯（うおづ）
ⓠ	TB5（文科省ほか(2015)で示された断層）
ⓡ	TB6（文科省ほか(2015)で示された断層）
ⓢ	JO1（文科省ほか(2015)で示された断層）
ⓣ	JO2（文科省ほか(2015)で示された断層）
ⓤ	JO3（文科省ほか(2015)で示された断層）
ⓥ	NT1（文科省ほか(2015)で示された断層）
ⓦ	FU1（文科省ほか(2015)で示された断層）
ⓧ	FU2（文科省ほか(2015)で示された断層）
ⓨ	FU3（文科省ほか(2015)で示された断層）
ⓩ	NT2（文科省ほか(2015)で示された断層）
ⓐⓑ	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_2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(図中③)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。

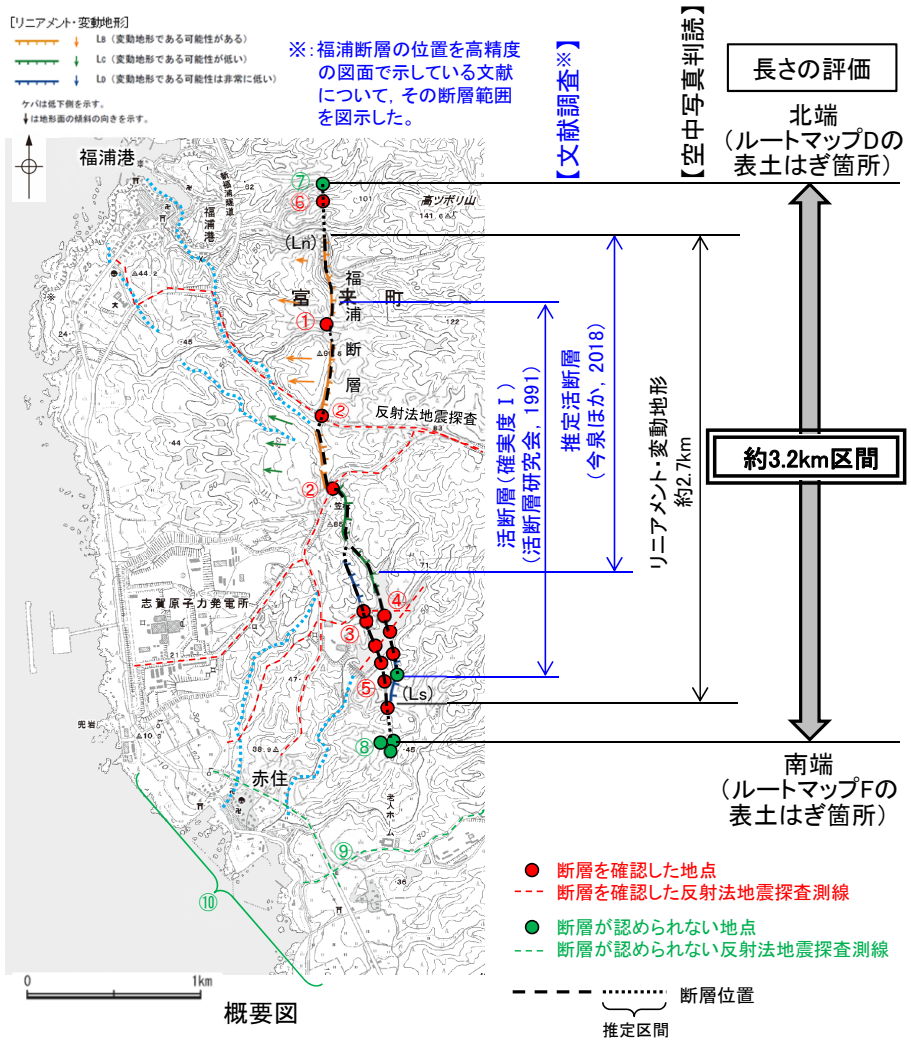
→西側の断層の南方延長位置において，断層が認められないことを確認したルートマップFの表土はぎ箇所を福浦断層の南端と評価。

■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。

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。

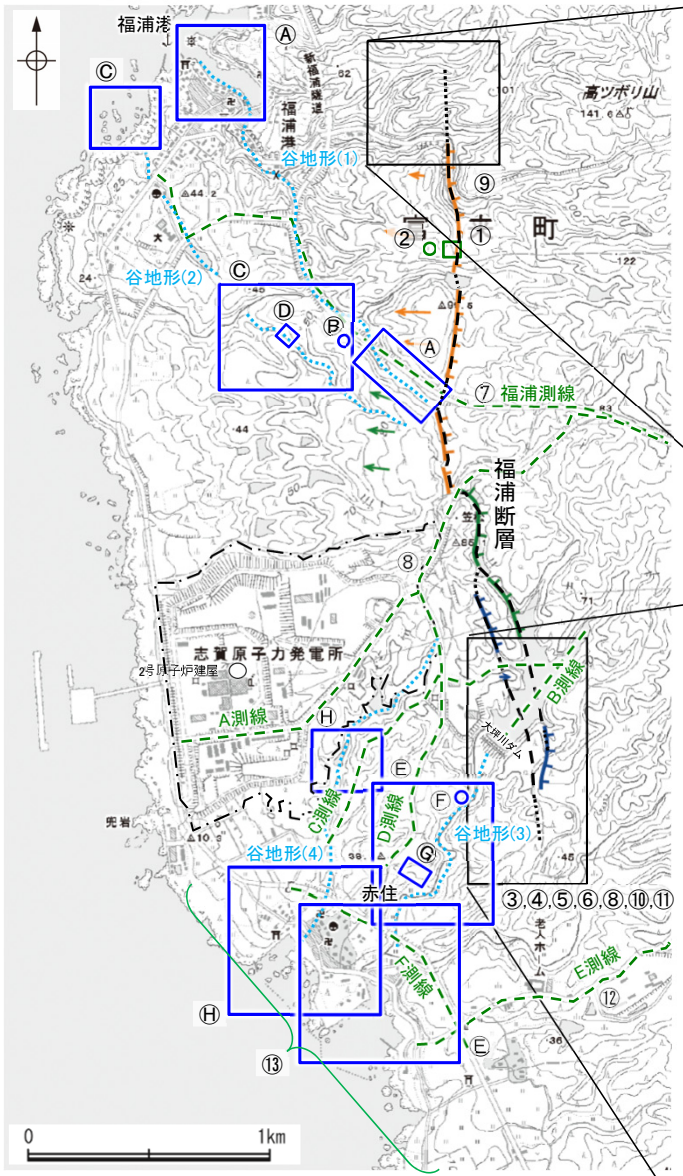


【大坪川ダム基礎掘削面に認められたシームに関する調査結果(2.2.2)】
・ボーリング調査の結果，安山岩と凝灰角礫岩の境界に破砕部を確認した(以下，断層oと呼ぶ)。
・鉱物脈法による評価の結果，断層oに後期更新世以降の活動は認められないと評価した。

【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。

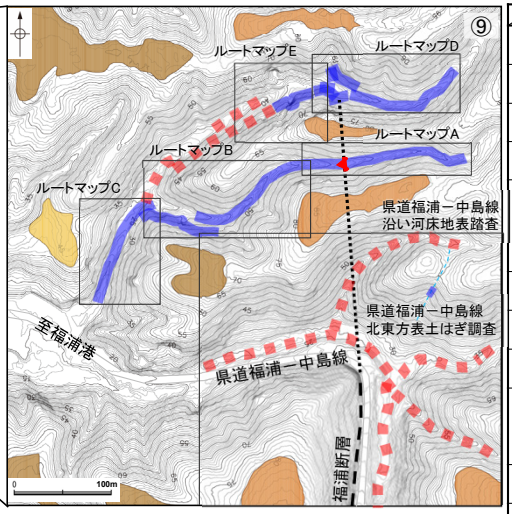
紫字：第1168回審査会合以降の変更箇所

【調査位置図】

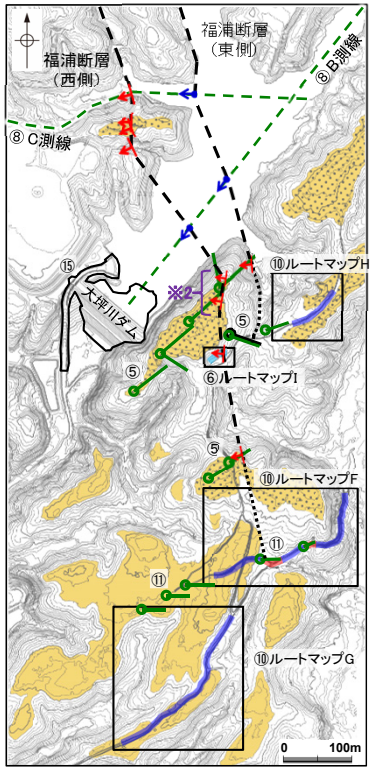


調査位置図

※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

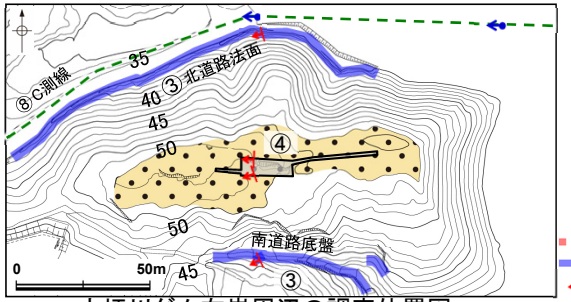
福浦断層に関する調査一覧表

	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 ・北道路法面表土はぎ調査 ・南道路底盤表土はぎ調査 ・大坪川ダム右岸トレンチ調査	断層の活動性評価	P.73～96
④	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

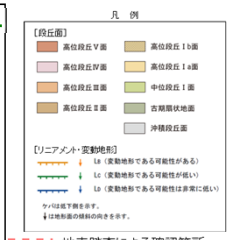
福浦断層周辺の谷地形に関する調査一覧表

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



大坪川ダム右岸周辺の調査位置図



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

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_2面(＞22万年前)が21m隆起，逆断層，平均変位速度Cクラス(1～10cm/1000年)，タイプⅢ(段丘面の局地的変位を引きおこした小規模な活断層)と記載している。

○「新編　日本の活断層」(活断層研究会，1991)は，太田ほか(1976)とほぼ同じ位置に福浦断層(確実度Ⅰ，東側低下)を図示し，N-S走向，長さ2.5km，活動度C，西側の海成段丘H_2面が20m隆起と記載している。

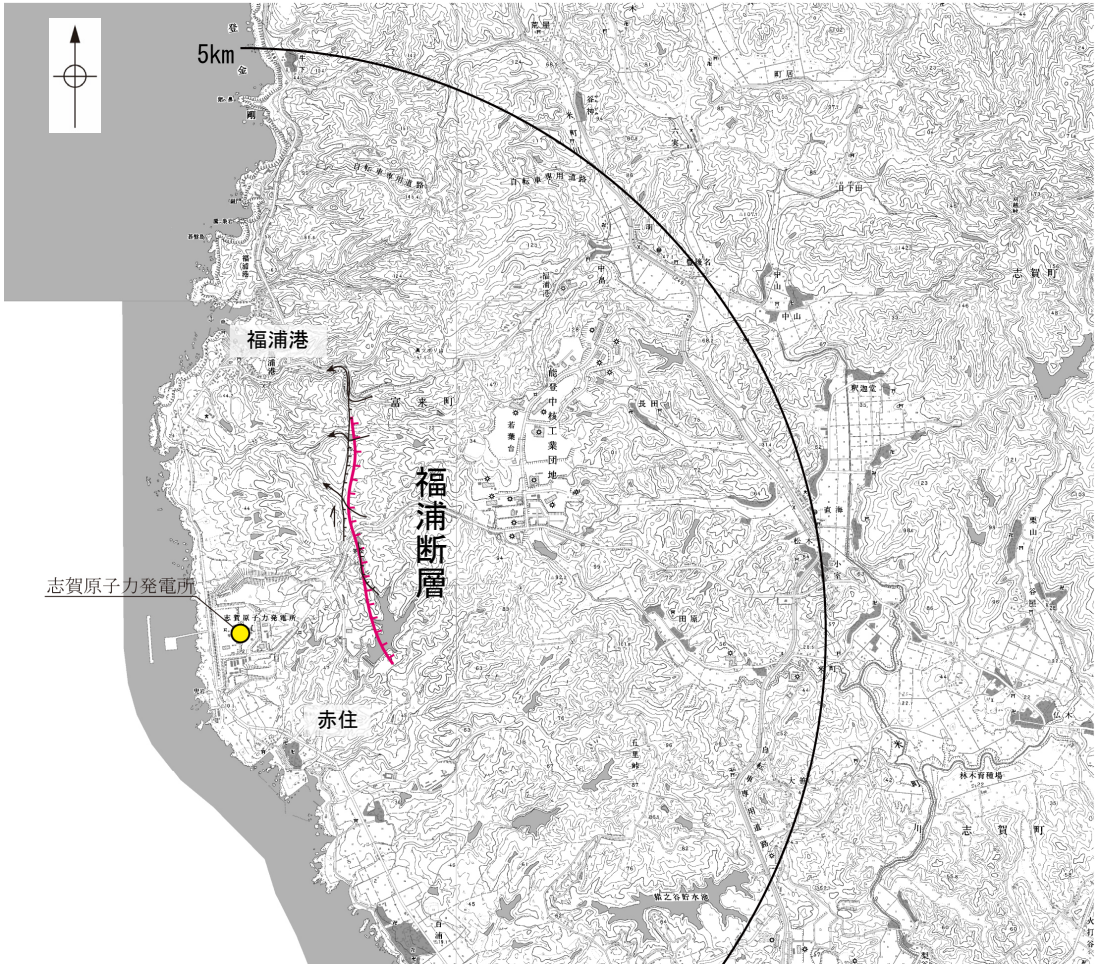
○「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか，2018)は，東側低下の断層崖及び右横ずれの水系の屈曲を伴う推定活断層を図示している。なお，断層の諸元に関する記載はない。

○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/10^3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H2面(40.8万年)が21m上下変動し，平均上下変動速度が0.5m/万年と記載している。

○「活断層データベース」(産業技術総合研究所地質調査総合センター)は，福浦断層を起震断層・活動セグメントとして示していない。



位置図



位置図

凡　例

〔活断層研究会 (1991)他〕

活断層*

推定活断層*

活断層の疑のあるリニアメント**

短線は縦ずれの低下側，矢印は横ずれの向きを示す。

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

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

〔今泉ほか (2018)〕

活断層

活断層(位置不確か（人工改変・侵食崖）)

活断層(位置不確か（延長部に崖あり）)

活断層(断層崖)

活撓曲

傾動

活断層(横ずれ)

→は断層のずれの向き，↲は河谷（水系）の屈曲を示す。

推定活断層

推定活断層(断層崖)

推定活断層(横ずれ)

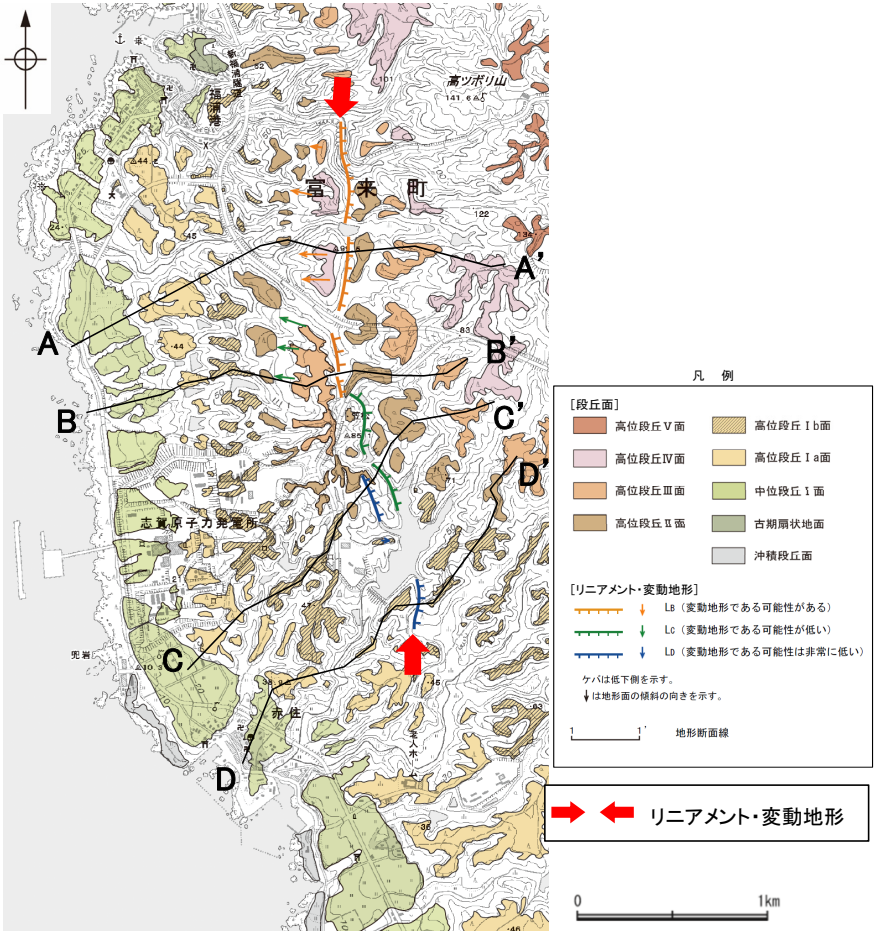
→は断層のずれの向き，↲は河谷（水系）の屈曲を示す。

0　2km

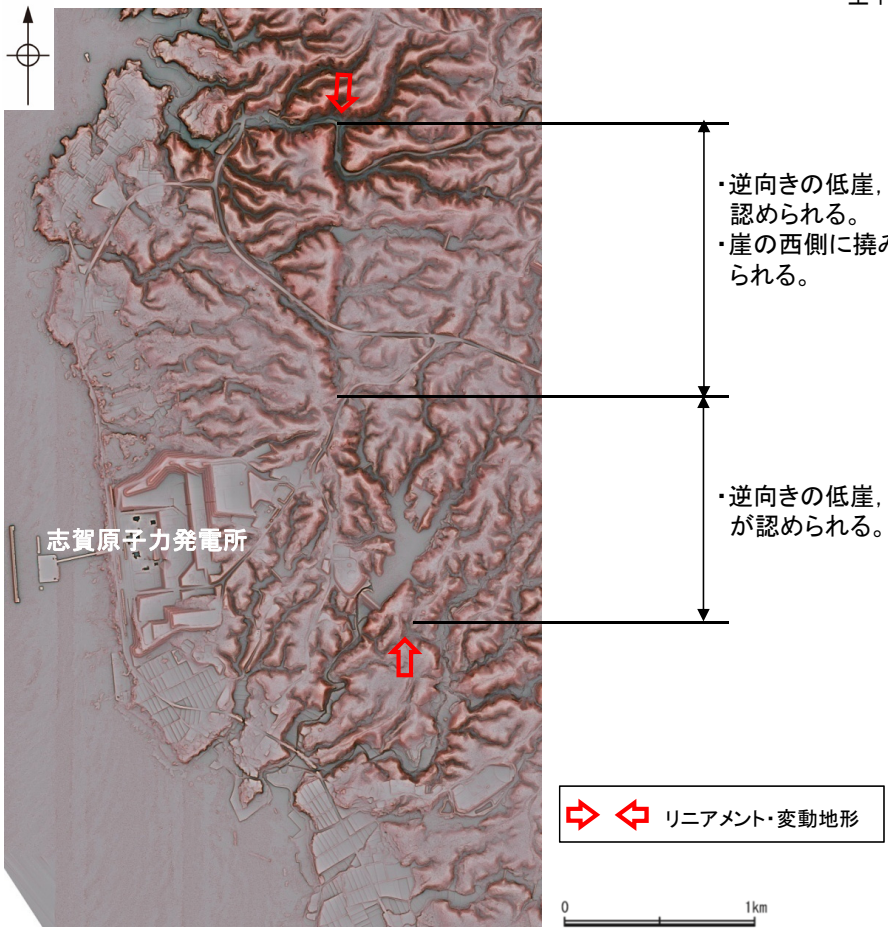
2.2.1 (3) 福浦断層の地形調査

○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。

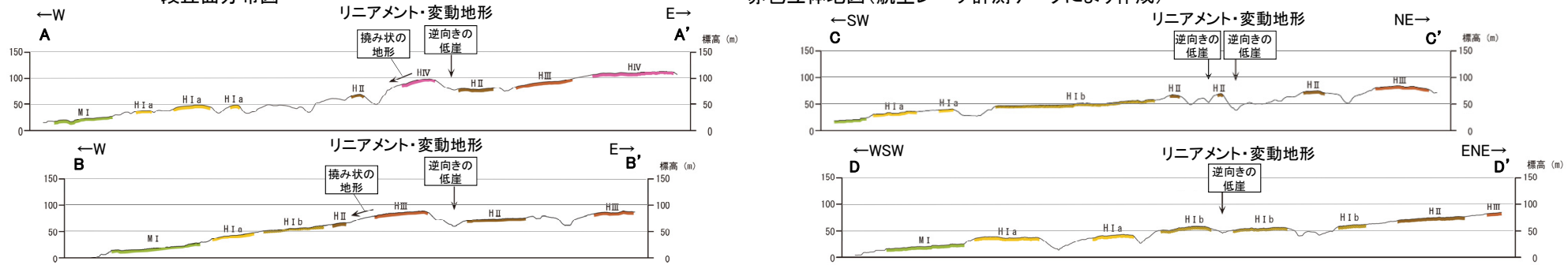
・空中写真は**データ集1-1**



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)

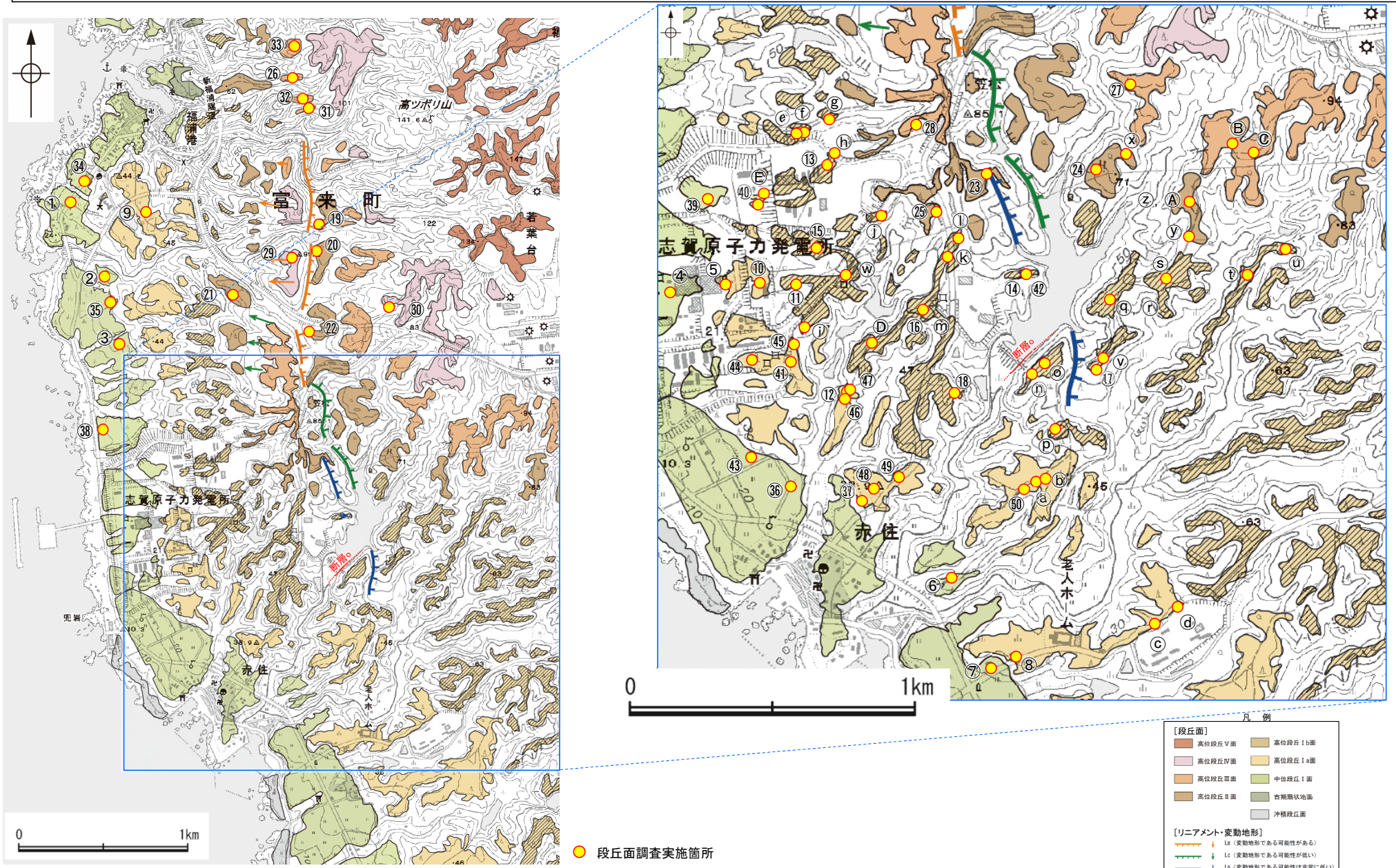


地形断面図(H:V=1:2) (航空レーザ計測データにより作成)

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

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

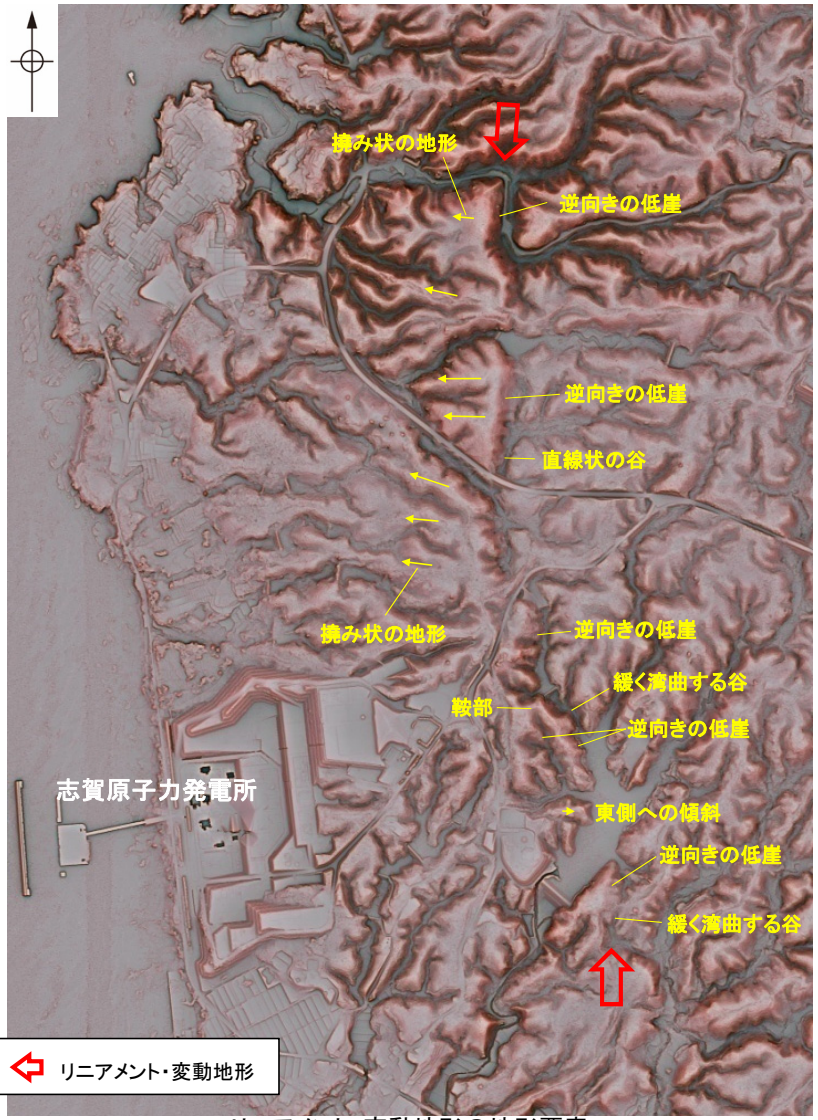
×：火山灰検出せず
－：分析未実施

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	
ⓠ	高位段丘Ⅰb面	検土杖調査	赤褐色土壌あり	AT	56.0	－	
ⓡ	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	赤色土壌あり	－	55.9	53.0	
ⓢ	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	赤色土壌あり	－	59.2	57.2	
ⓣ	高位段丘Ⅰb面	露頭調査	赤色土壌あり	－	60.2	58.5	
ⓤ	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	なし	－	61.6	60.8	
ⓥ	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	なし	－	51.7	51.6	
ⓦ	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	赤色土壌あり	－	52.6	51.0	
ⓧ	高位段丘Ⅱ面	ボーリング調査	なし	－	71.4	70.3	
ⓨ	高位段丘Ⅱ面	露頭調査	赤褐色土壌あり	－	68.3	67.0	
ⓩ	高位段丘Ⅱ面	検土杖調査	赤褐色土壌あり	AT，K-Tz	74.0	－	
Ⓐ	高位段丘Ⅱ面	ボーリング調査	赤色土壌あり	－	74.1	72.7	
Ⓑ	高位段丘Ⅲ面	露頭調査	赤色土壌あり	－	81.9	80.6	
Ⓒ	高位段丘Ⅲ面	検土杖調査	赤褐色土壌あり	AT	81.0	80.2	
Ⓓ	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	赤色土壌あり	－	48.0	46.8	
Ⓔ	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



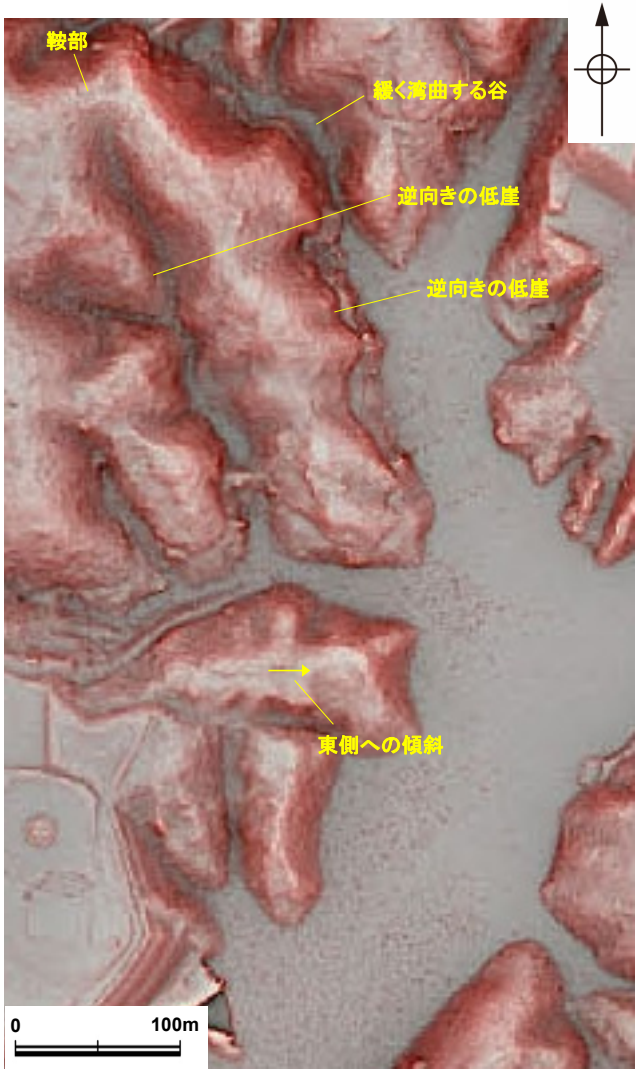
今泉ほか（2018）が図示した屈曲の位置付近の主な水系の分布

福浦断層

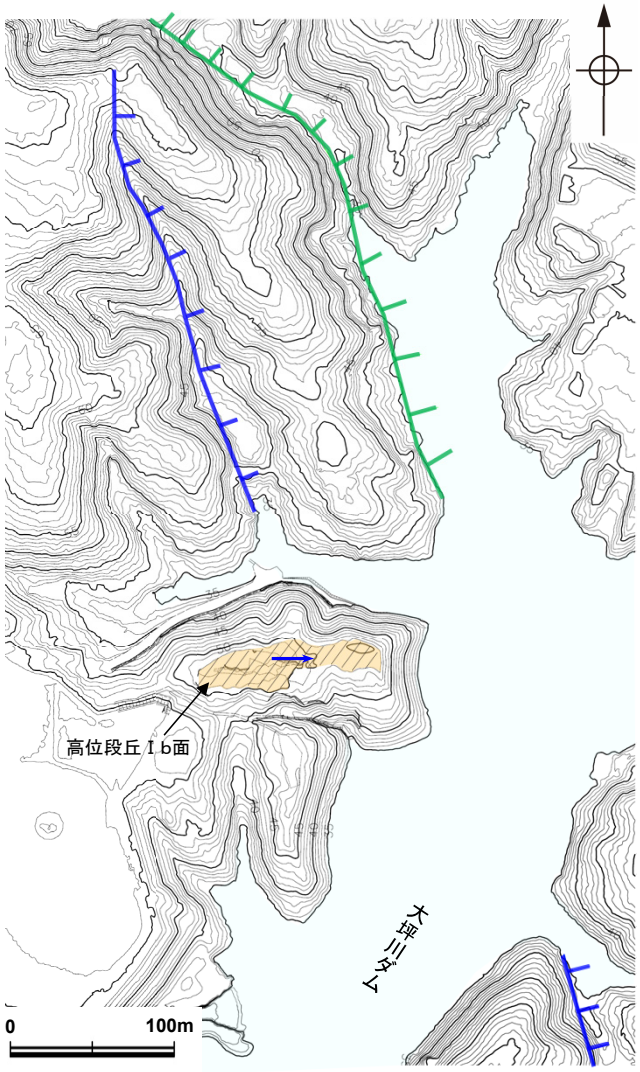
【大坪川ダム右岸の逆向きの低崖，東側への傾斜について】

○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Ⅰb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）

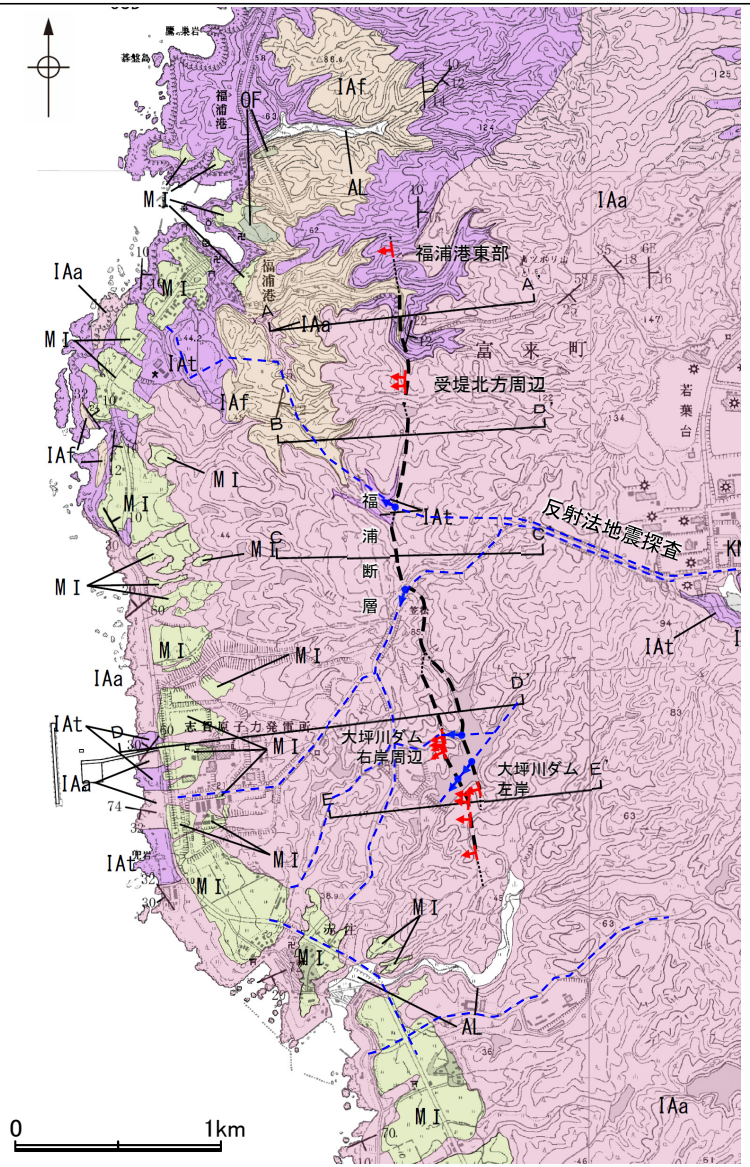
ケバは低下側を示す。
↓は地形面の傾斜の向きを示す。

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〕

地質時代		数地周辺の層序	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
新第三紀	中新世	岩稲階	IAa	別所岳安山岩類　安山岩
			IAt	別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
			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

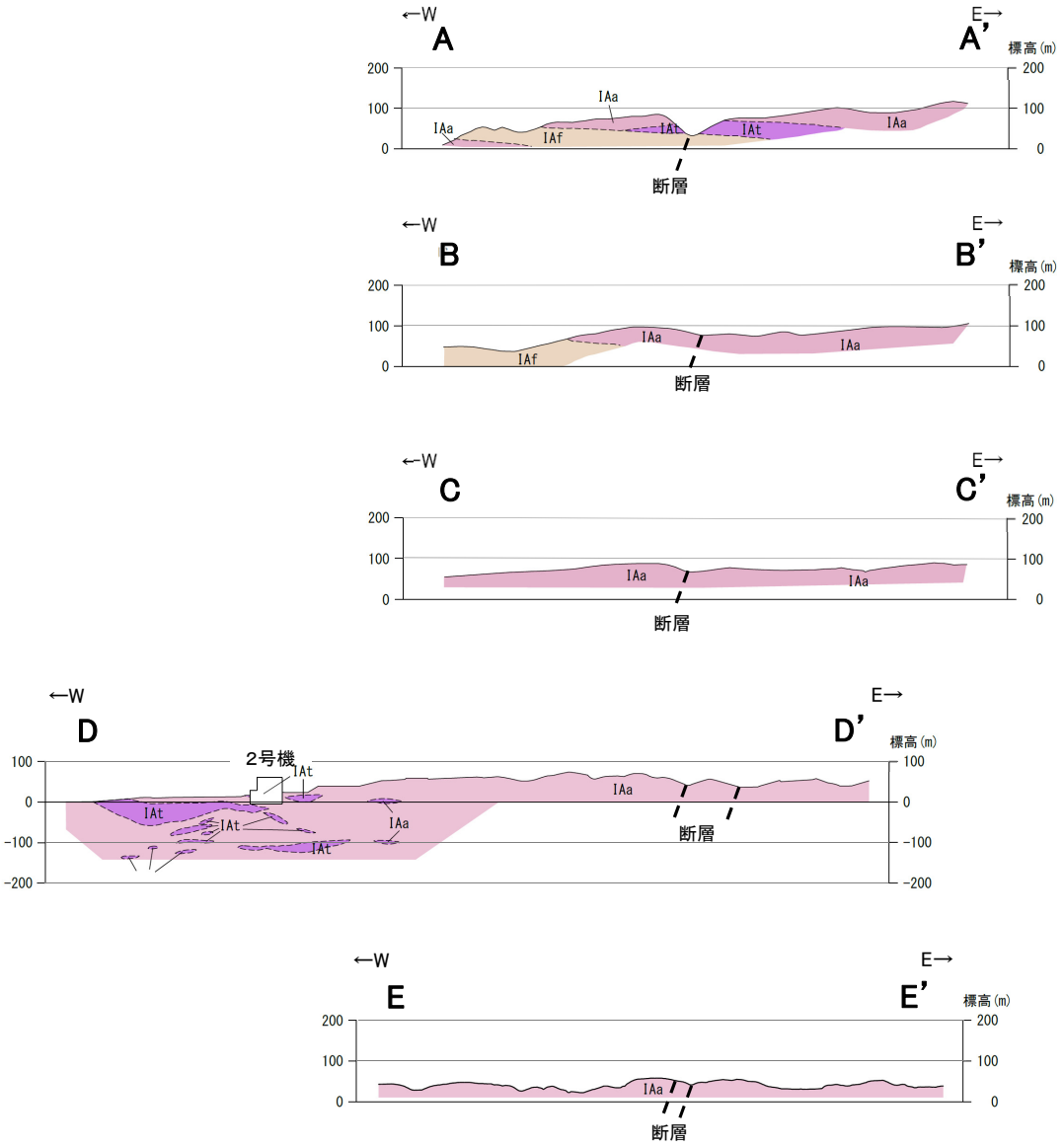
断層確認位置

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
新第三紀	中新世	岩稲階	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
			IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
			IAf 別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩（凝灰岩）

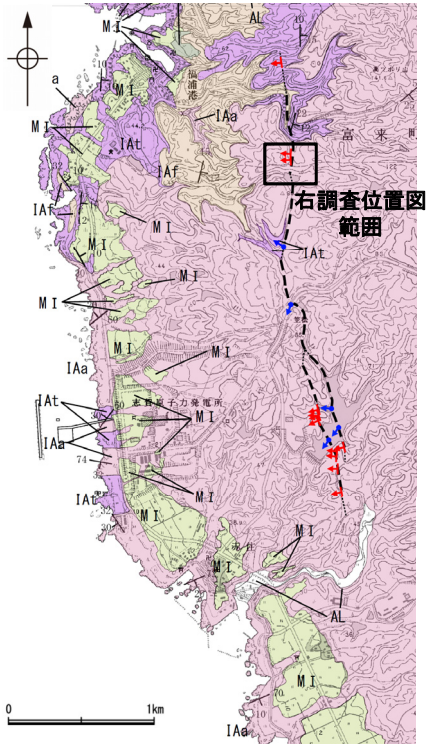
0 500m

地質断面図

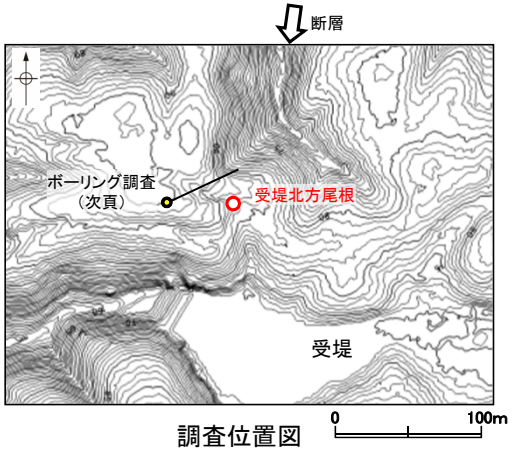
2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 －受堤北方周辺 受堤北方尾根 表土はぎ調査－

○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。

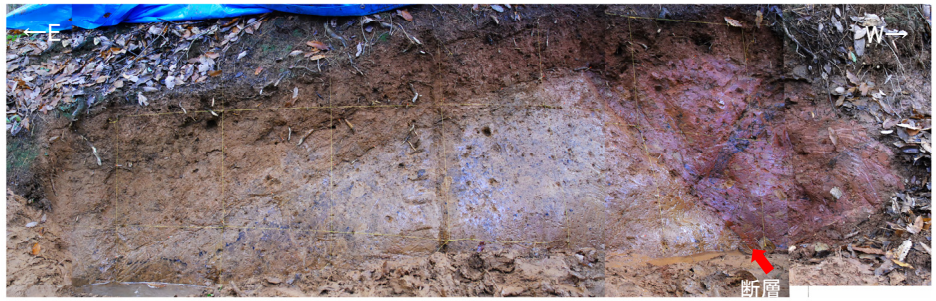


位置図



調査位置図

表土はぎ調査（受堤北方尾根）



写真

〔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
新第三紀	中新世	岩稲階	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
			IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
			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

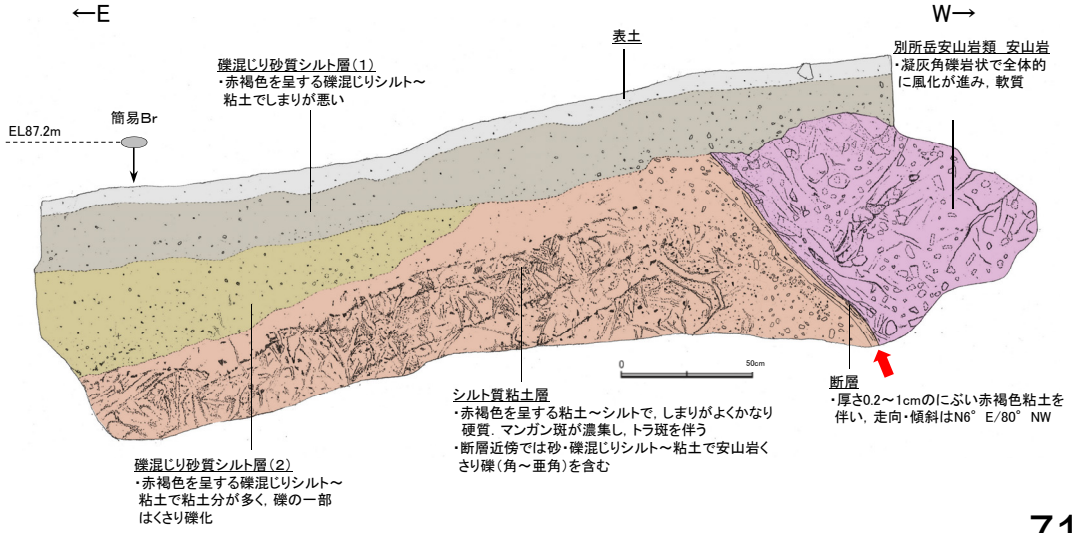
推定区間 断層位置

・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° E/80° 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。

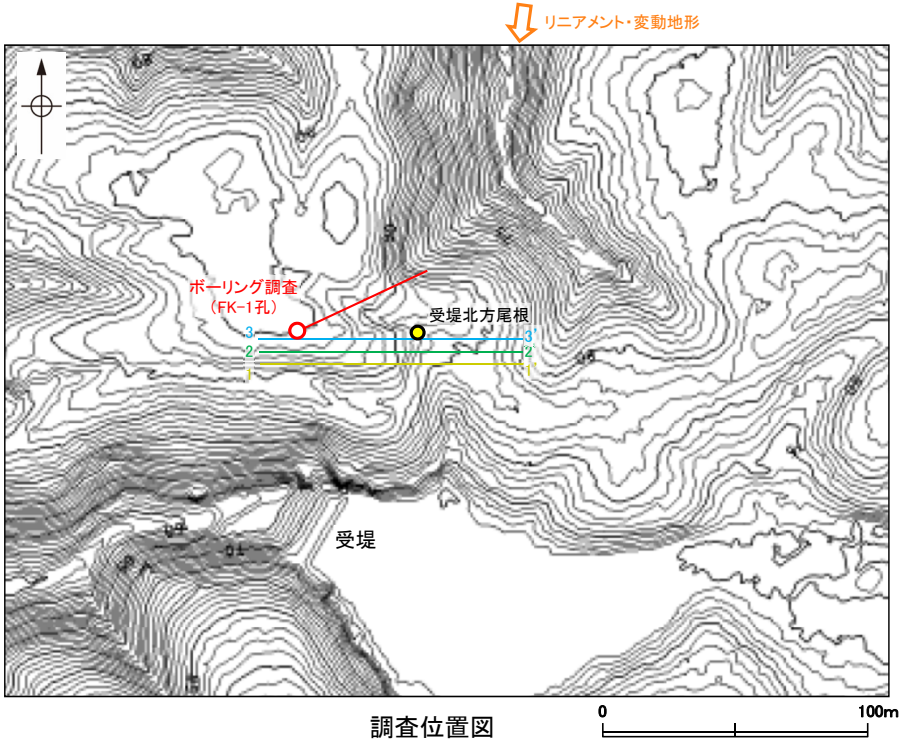


スケッチ

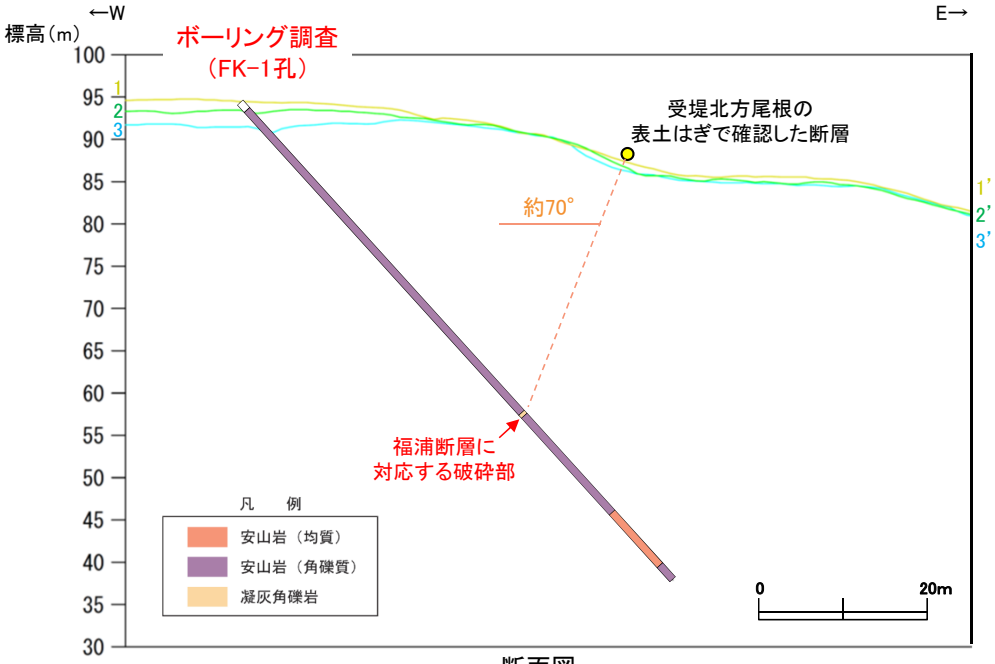
2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 －受堤北方周辺 ボーリング調査－

○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砕部が認められた。

○この破砕部は走向・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。さらにこの破砕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，この破砕部を福浦断層と判断した。



調査位置図

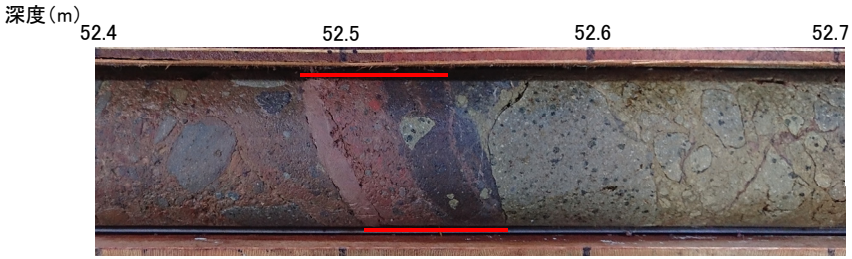


断面図
（各調査位置及び1-1’，2-2’，3-3’断面図を投影して表示）

FK-1孔（孔口標高94.48m，掘進長80m，傾斜45°）



コア写真（深度51～54m）



コア写真（FK-1孔，断層付近拡大） 破砕部

・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の破砕部。
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。

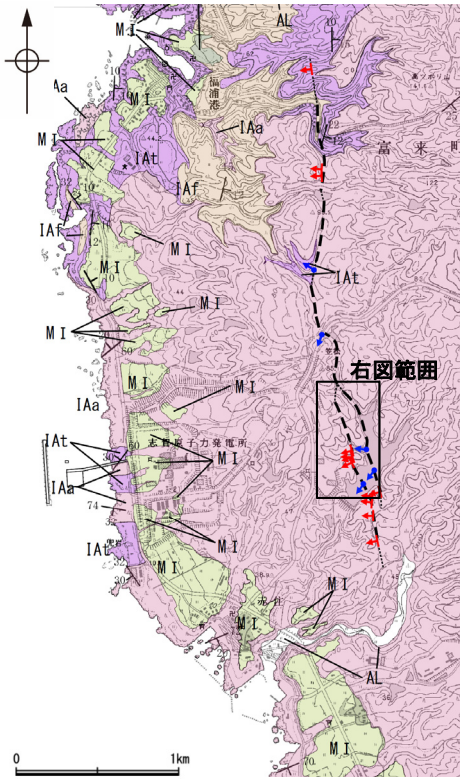
2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 －大坪川ダム右岸周辺－

○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Ⅰb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

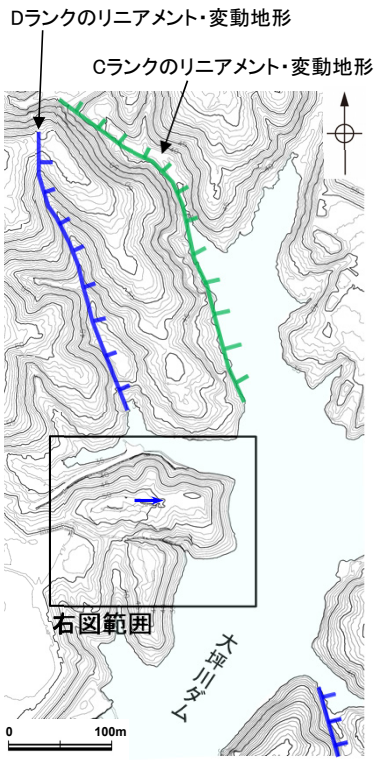
〔地質〕

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
新第三紀	中新世	岩稲階	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
			IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
			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）



調査箇所付近地形図

凡例

〔リニアメント・変動地形〕

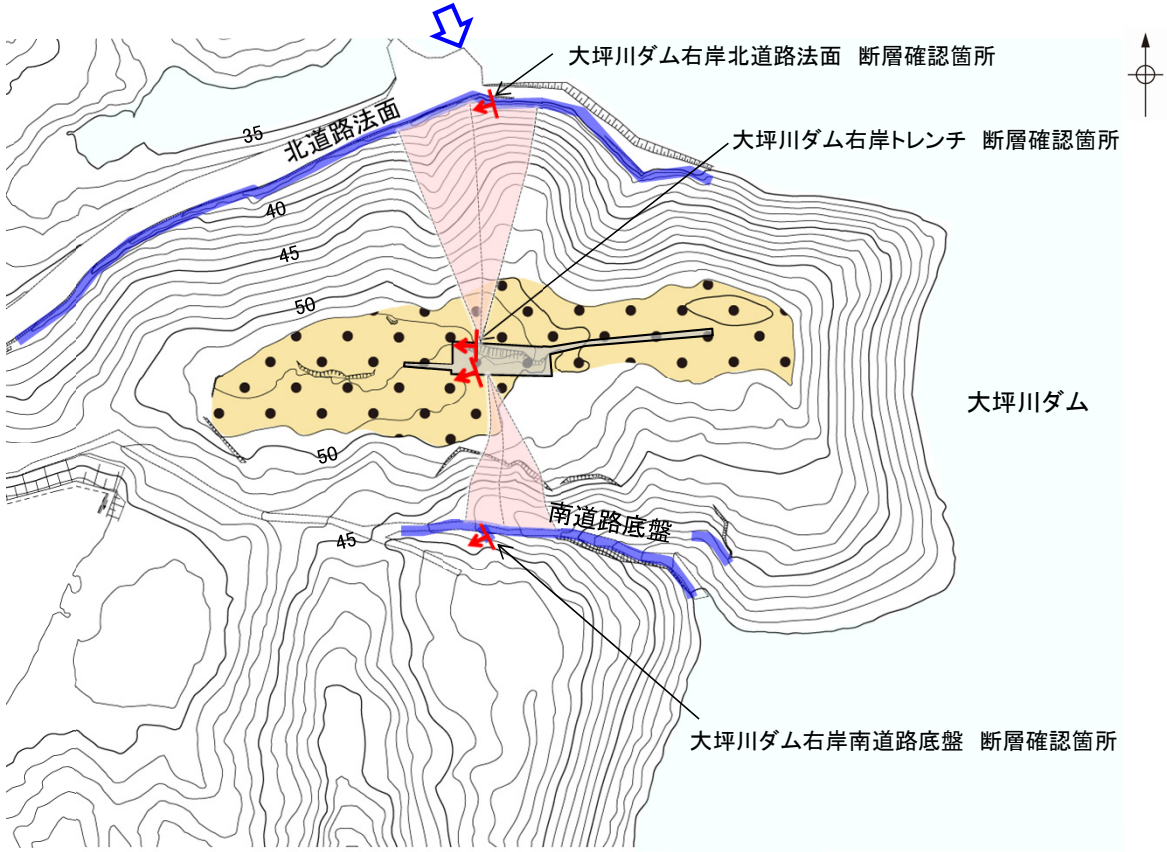
LB（変動地形である可能性がある）

LC（変動地形である可能性が低い）

LD（変動地形である可能性は非常に低い）

ケバは低下側を示す。
は地形面の傾斜の向きを示す。

Dランクのリニアメント・変動地形の延長位置



凡例

：表土はぎ調査による確認箇所

：断層（長線は走向，矢印は傾斜方向を示す）

：トレンチ調査による確認箇所

高位段丘Ⅰ面

：Ⅰb面

：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。

0 50m

トレンチ調査 位置図

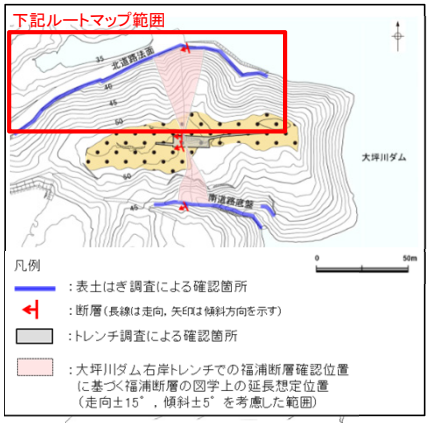
2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 －大坪川ダム右岸周辺 北道路法面表土はぎ調査－

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



調査位置図

Dランクのリニアメント・変動地形の延長位置

【西側（上盤）】安山岩（均質）が卓越

【東側（下盤）】火山礫凝灰岩

福浦断層確認箇所（次頁）

表土はぎ調査結果（ルートマップ）

■大坪川ダム周辺の岩盤状況
大坪川ダム周辺における地表付近の岩盤は，全体的に強く変質している箇所が多い

写真① 変質を受けた安山岩（均質）の状況

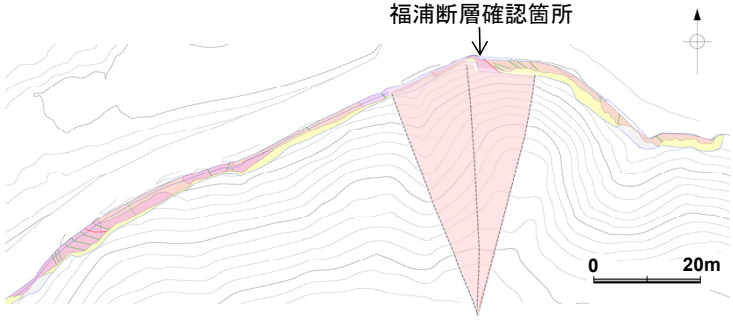
写真② 変質を受けた火山礫凝灰岩の状況

・表土はぎ調査全線の写真は補足資料2.2-1(2)

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° W/48° ～72° SWである。
○断層は，鏡肌が認められ，下部では明緑灰色の半固結粘土を厚さ1.5cmで挟む。中～上部では風化・変質の影響から断層面や破砕組織が不明瞭となる。



調査位置図

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）

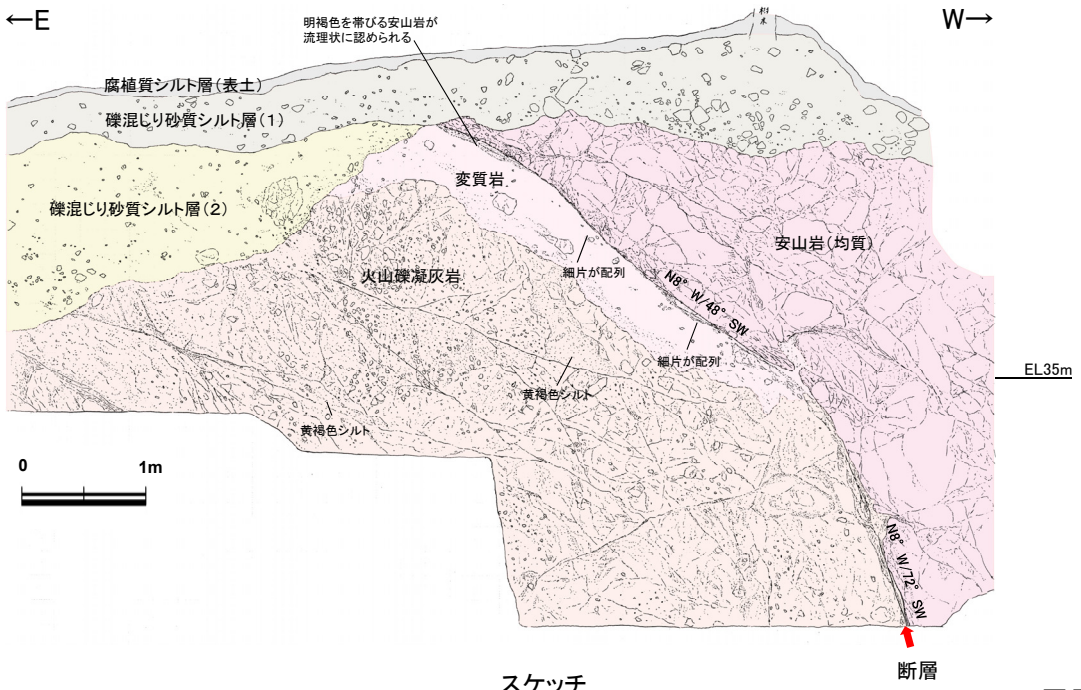
- 上盤の安山岩（均質）と下盤の火山礫凝灰岩の境界となる．断層面に沿って明緑灰色の半固結粘土を厚さ1.5cmで挟み，粘土は上方へフィルム状となり尖滅し，粘土中には鏡肌，条線（60° L）が認められる
- 上盤の安山岩（均質）には断層に沿った密着した割目が網目状に1～2cm間隔で認められる．下盤の火山礫凝灰岩には白色を帯び径数mmに細片化した部分が断層に沿って厚さ5cm程度のレンズ状に認められる

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砕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



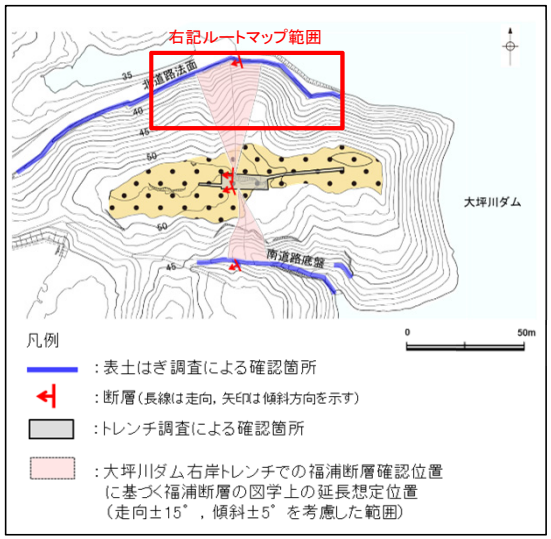
スケッチ

大坪川ダム右岸北道路で実施した薄片観察結果は，**補足資料2.2-1**(3)

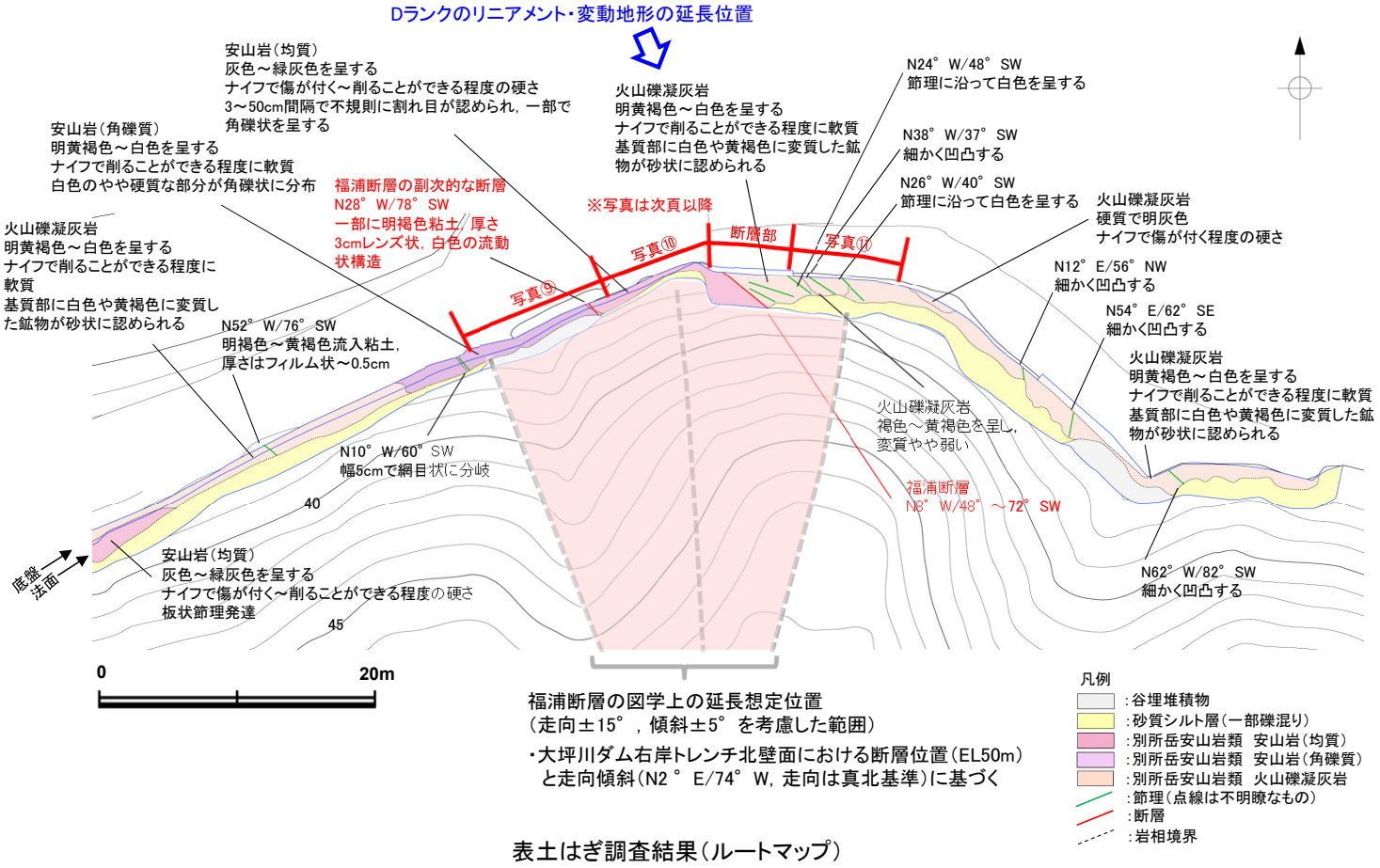
福浦断層（大坪川ダム右岸北道路法面）　【図学上の延長想定位置（1/3）】

○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，破砕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。



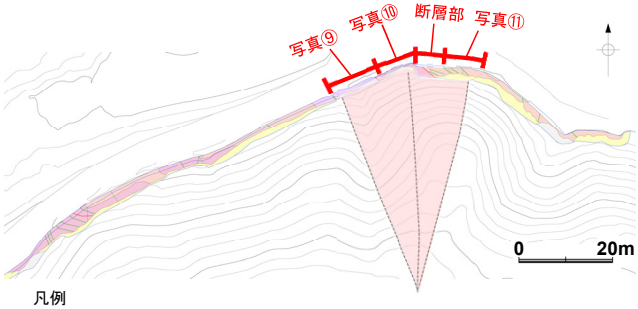
調査位置図



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。



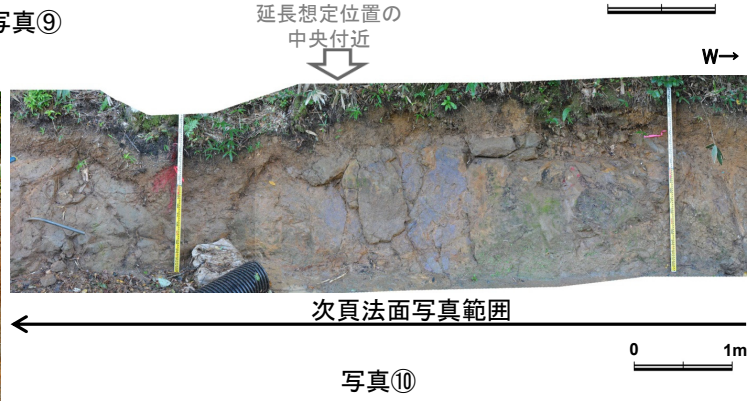
凡例
- ：谷埋堆積物
- ：砂質シルト層（一部礫混り）
- ：別所岳安山岩類　安山岩（均質）
- ：別所岳安山岩類　安山岩（角礫質）
- ：別所岳安山岩類　火山礫凝灰岩
- ：節理（点線は不明瞭なもの）
- ：断層
- ：岩相境界
- 大坪川ダム右岸トレンチでの福浦断層確認位置に基づく福浦断層の図学上の延長想定位置（走向±15°，傾斜±5°を考慮した範囲）

調査位置図

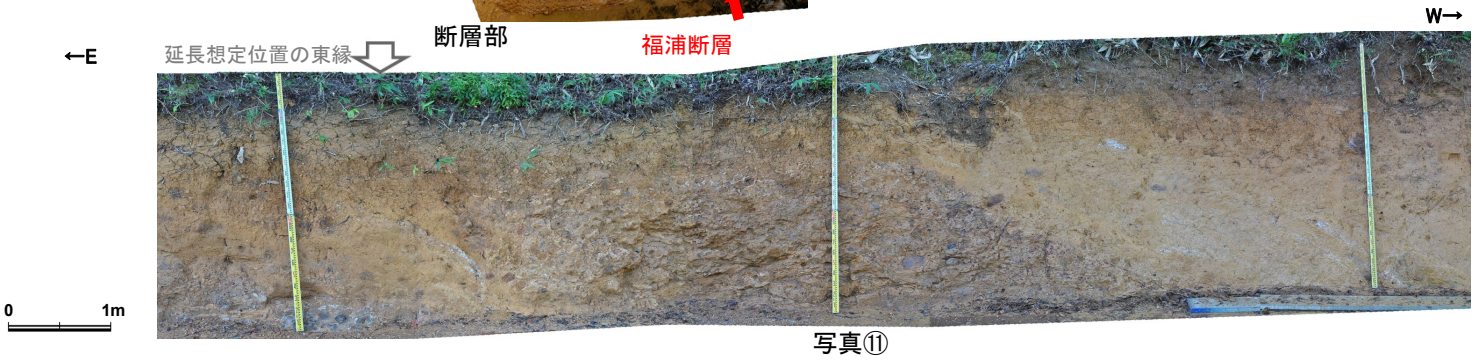


写真⑨





写真⑩



写真⑪

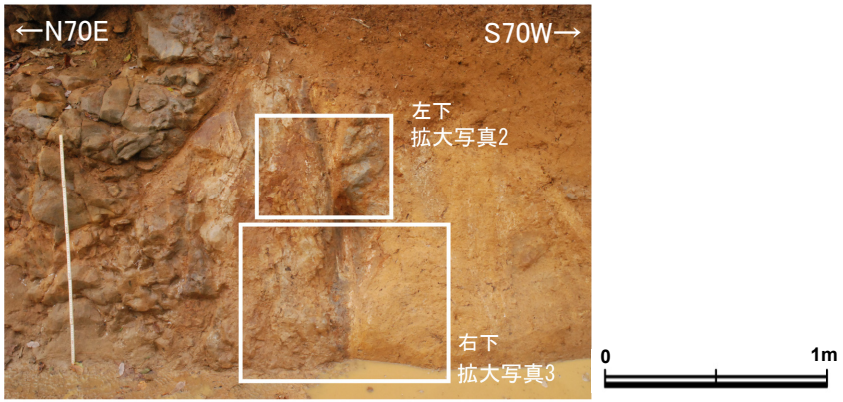
・表土はぎ調査全線の写真は補足資料2.2-1(2)

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）】

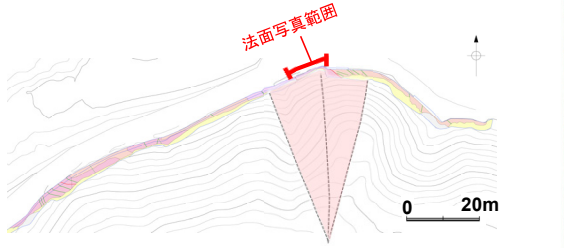
○安山岩（均質）と安山岩（角礫質）の境界付近に断層が認められた断層については，観察範囲の上部では部分的に平滑な面構造が認められるが，下部では平滑な面構造は認められず，また，条線，鏡肌は認められないことから，福浦断層に比べ，破砕の程度は弱いと判断し，福浦断層の上盤に分布する副次的な断層と評価した。



法面写真（位置は前頁参照，2022年11月撮影）

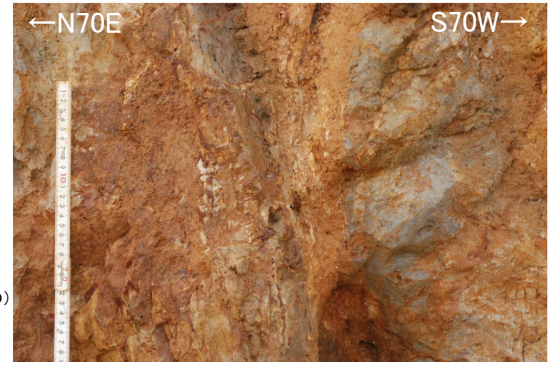


拡大写真1（2022年11月撮影）



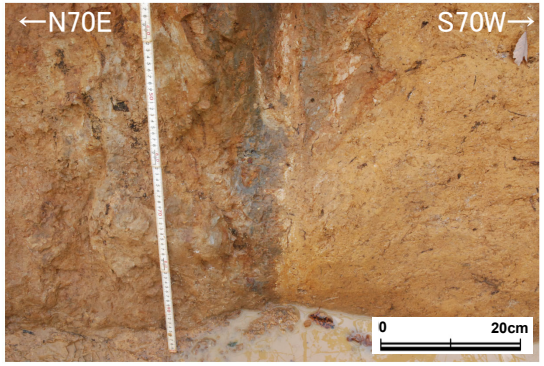
凡例
- ：谷埋堆積物
- ：砂質シルト層（一部礫混り）
- ：別所岳安山岩類　安山岩（均質）
- ：別所岳安山岩類　安山岩（角礫質）
- ：別所岳安山岩類　火山礫凝灰岩
- ：節理（点線は不明瞭なもの）
- ：断層
- ：岩相境界
- 大坪川ダム右岸トレンチでの福浦断層確認位置に基づく福浦断層の図学上の延長想定位置（走向±15°，傾斜±5°を考慮した範囲）

調査位置図



拡大写真2（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



拡大写真3（2022年11月撮影）
（上：加筆なし，下：解釈線加筆）

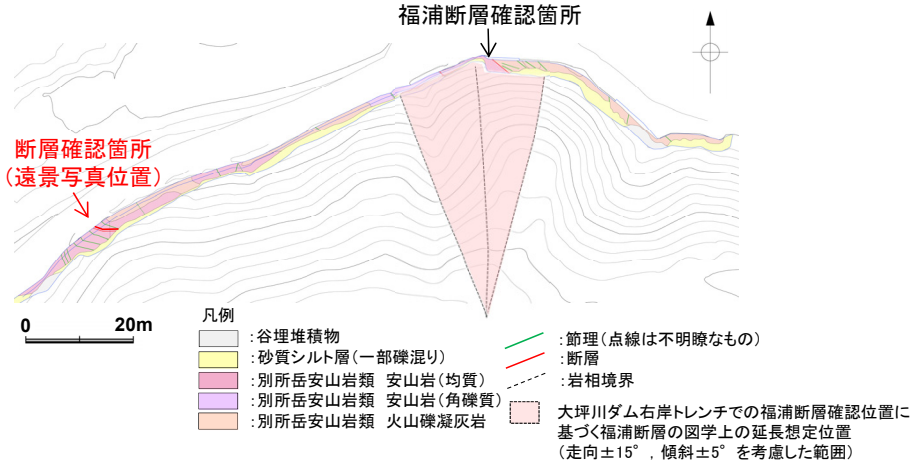
せん断面
平滑な面構造なし

- 破砕部が認められ，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～角礫状の破砕部が分布し，内部に白色の流動状構造が認められる。
- 破砕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。

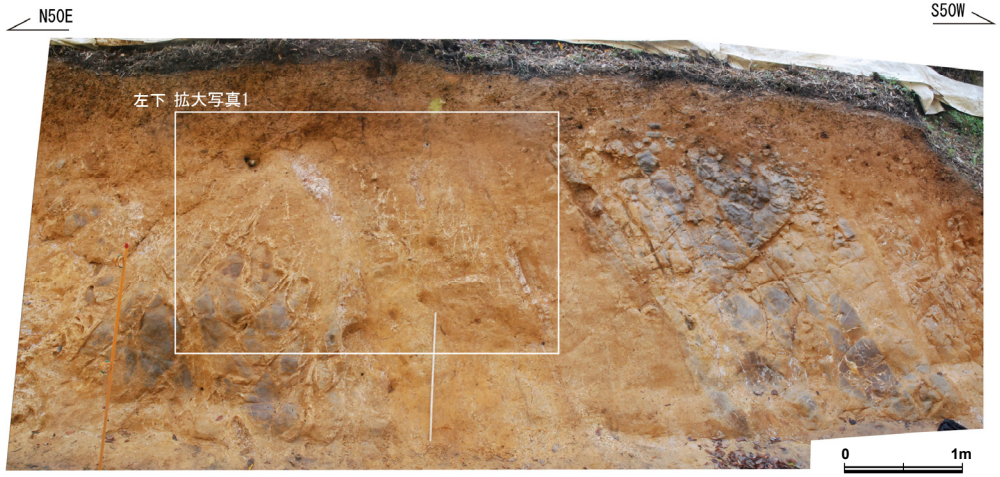
福浦断層（大坪川ダム右岸北道路法面）

【その他の断層】

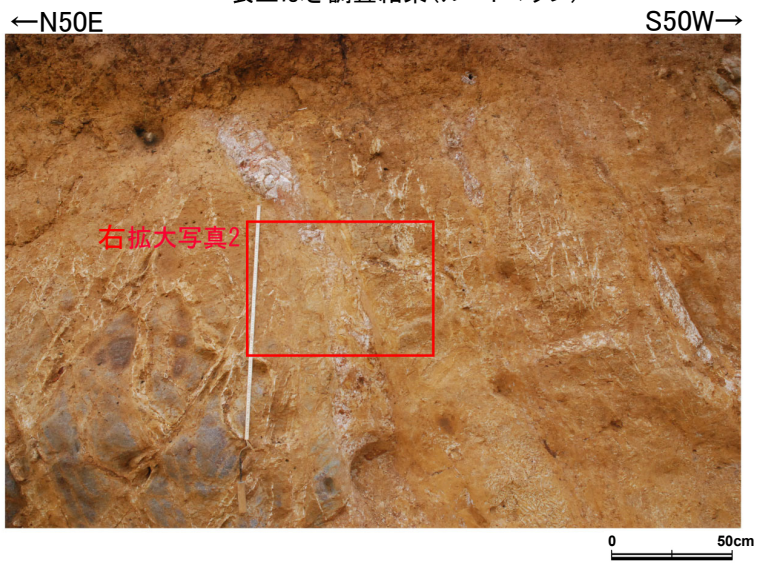
○福浦断層の約80m南西方において，断層が認められる。走向・傾斜は，N84°W/86°NEである。
○この断層は，福浦断層の図学上の延長想定位置から離れており，走向が福浦断層の大局的な南北走向とは直交することや，福浦断層と判断した破砕部とは異なり連続する平滑面が認められないことから，福浦断層には対応しないと判断した。
○なお，反射法地震探査（B測線，D測線）において，この断層の延長位置に地表付近から深部まで連続するような断層は認められず（P.126，130，137），この断層は連続性の乏しい断層と判断した。



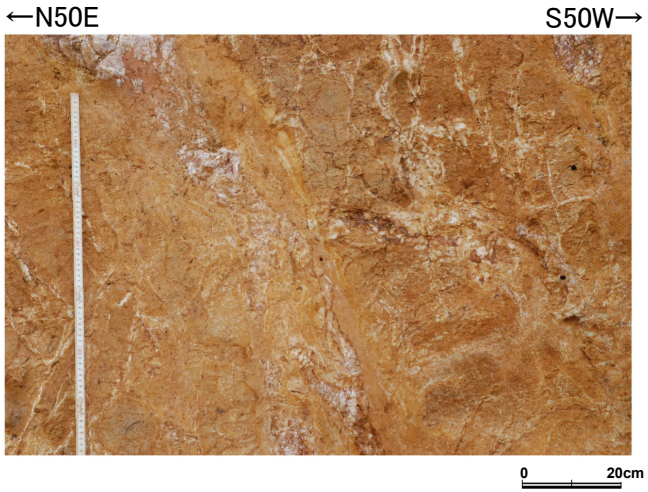
表土はぎ調査結果（ルートマップ）

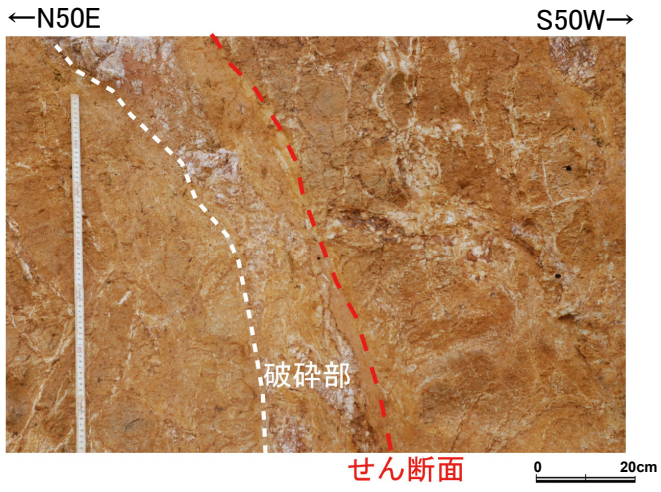


遠景写真（2022年11月撮影）



拡大写真1（2022年11月撮影）





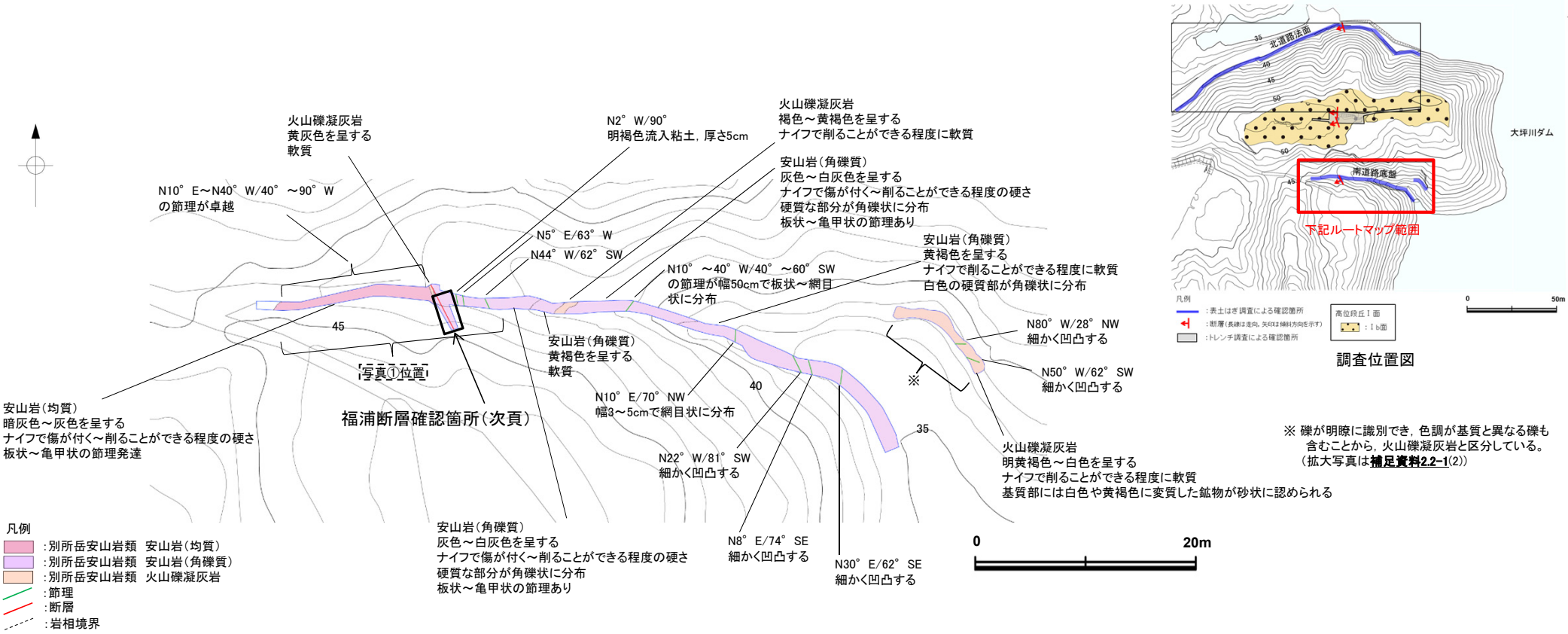
拡大写真2（2022年11月撮影）（左：加筆なし，右：解釈線加筆）

- 破砕部が認められ，走向傾斜はN84°W/86°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で破砕部を伴い，破砕部の内部では，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，破砕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，破砕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－

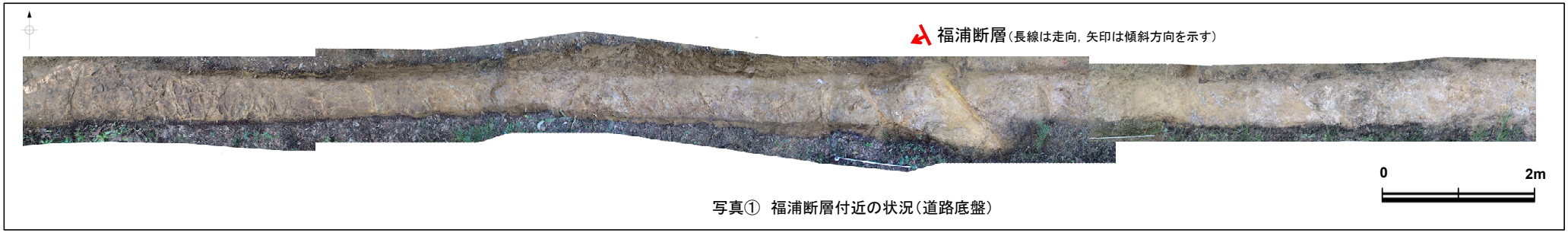
○大坪川ダム右岸の南道路底盤で実施した表土はぎ調査の結果，断層が認められ，走向傾斜がリニアメント・変動地形と整合的な南北走向，西傾斜を呈すること，未固結な破砕部を伴うことから，福浦断層と判断した。

○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。



調査位置図

※ 礫が明瞭に識別でき，色調が基質と異なる礫も含むことから，火山礫凝灰岩と区分している。
（拡大写真は**補足資料2.2-1**(2)）



写真① 福浦断層付近の状況（道路底盤）

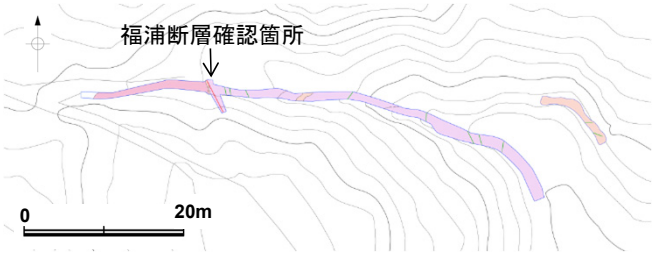
表土はぎ調査結果（ルートマップ）

・表土はぎ調査全線の写真は**補足資料2.2-1**(2)

福浦断層（大坪川ダム右岸南道路底盤）

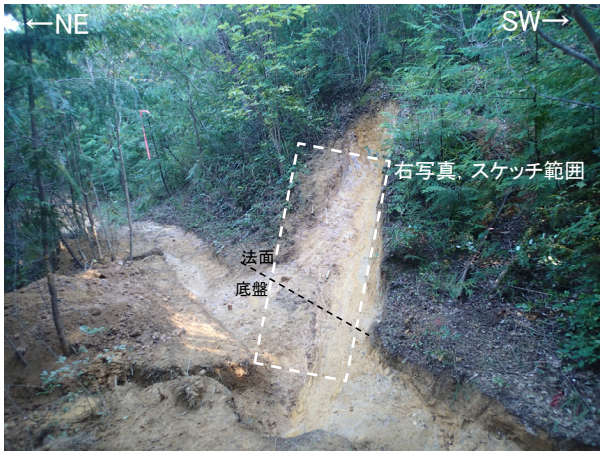
【福浦断層確認箇所】

○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程度の破砕部が認められる。

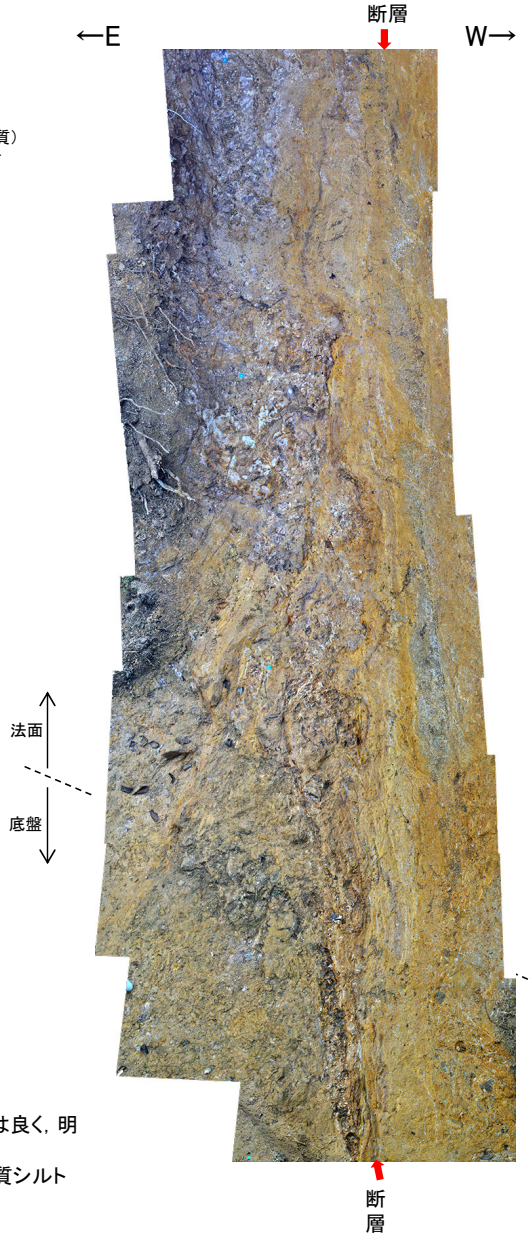


位置図

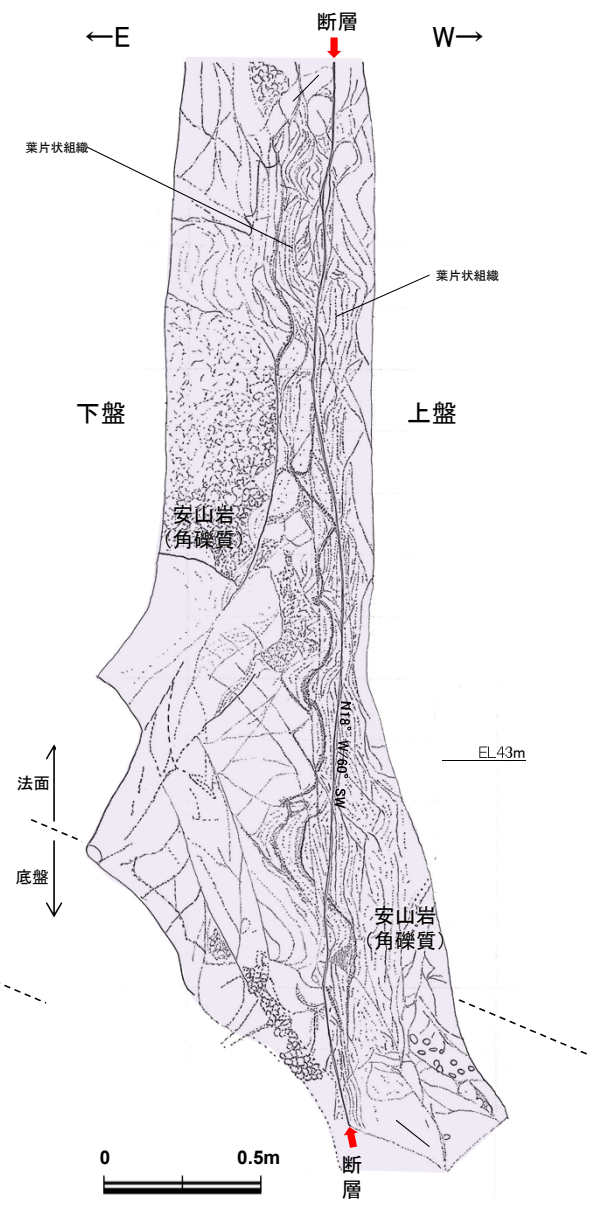
凡例
:別所岳安山岩類 安山岩（均質）
:別所岳安山岩類 安山岩（角礫質）
:別所岳安山岩類 火山礫凝灰岩
:節理
:断層
:岩相境界



写真（遠景）



写真（近景）



スケッチ

安山岩（角礫質）

下盤側

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

上盤側

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

断層

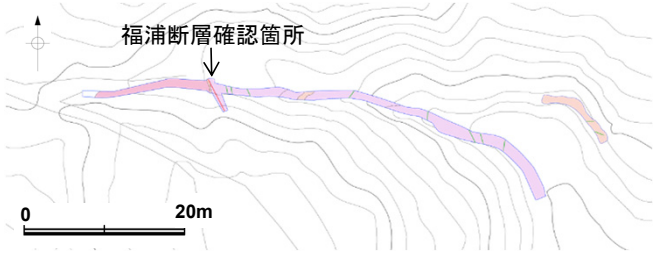
- 安山岩（角礫質）中にあり，平均厚さ0.2cm，最大厚さ2cmの未固結な淡褐色粘土が分布し，連続性，直線性は良く，明瞭で平滑なせん断面を伴い，周囲との境界は明瞭である。粘土中には，鏡肌が認められる
- 断層を挟んで幅20～30cm程度にわたり強く破砕した破砕部が認められ，灰色～褐色小角礫混じり粘土～砂質シルト状部となり，鏡肌を伴う葉片状組織が卓越する。また，白色部からなる流動構造が認められる
- 複合面構造や褐色部のずれの方向から，見かけ左ずれの変位センスを推定した（次頁以降）

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)

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）】

○断層の破砕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。



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）（2013年撮影）

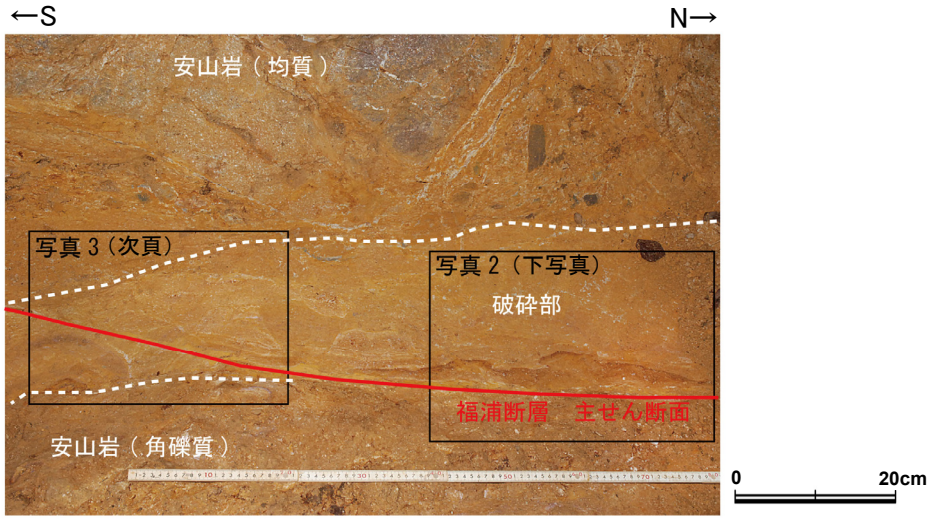


写真1（2022年10月撮影）



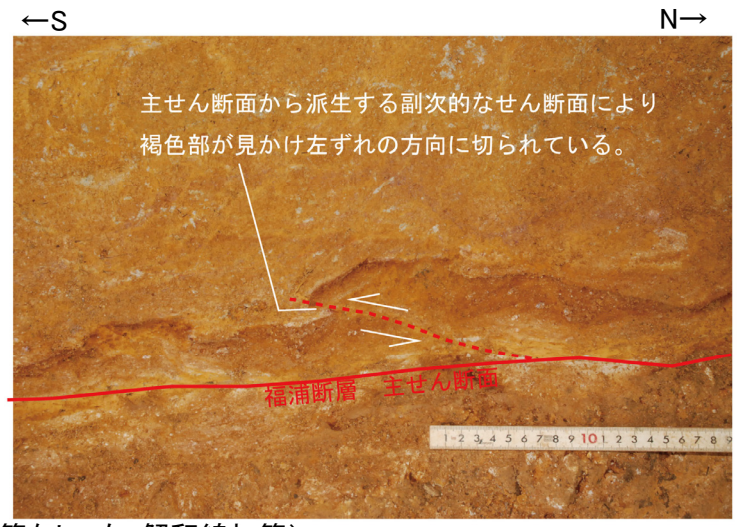


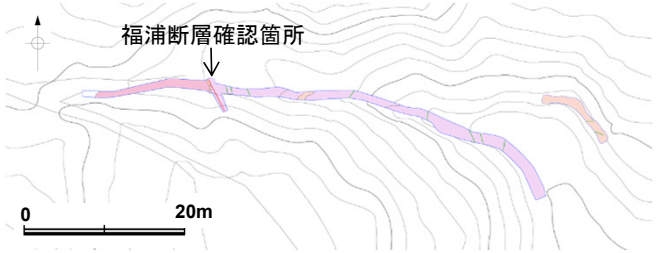
写真2（2022年10月撮影）（左：加筆なし，右：解釈線加筆）

- 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）】

○断層の破砕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。



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）（2013年撮影）

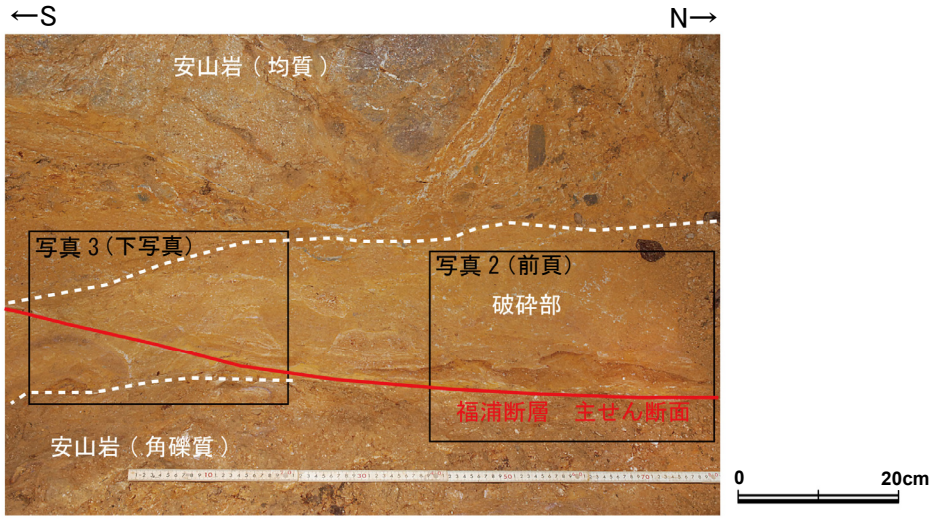
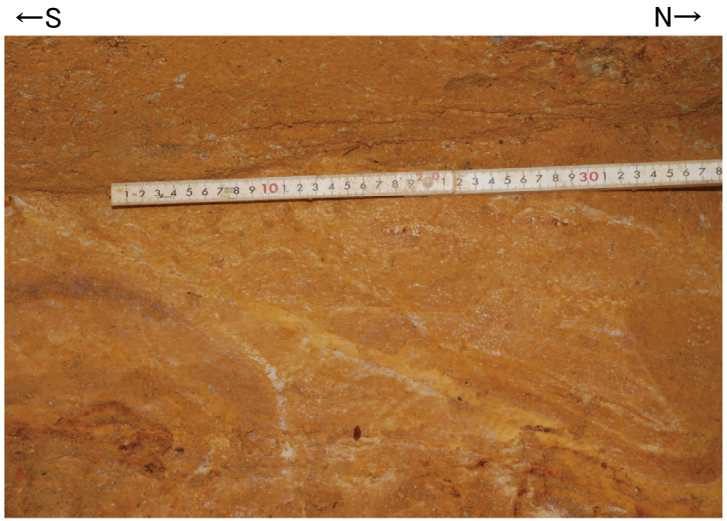


写真1（2022年10月撮影）



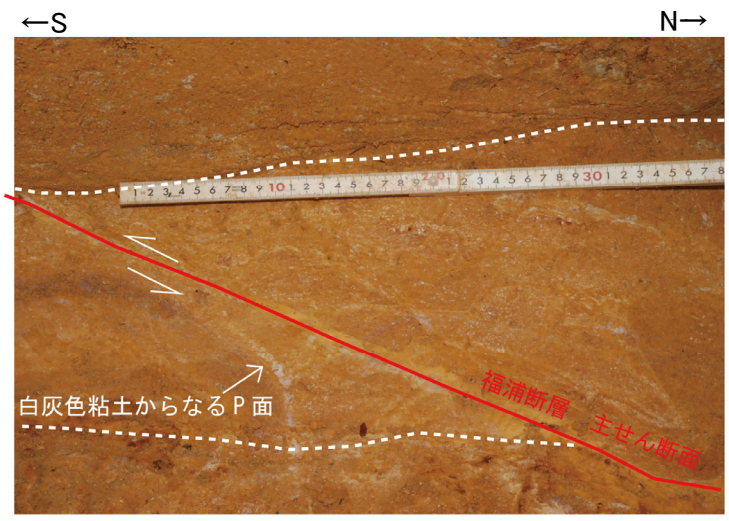
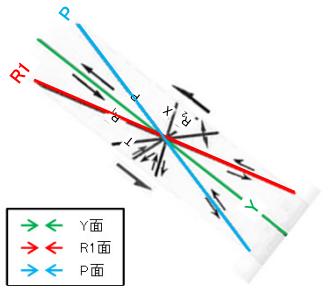


写真3（2022年10月撮影）（左：加筆なし，右：解釈線加筆）



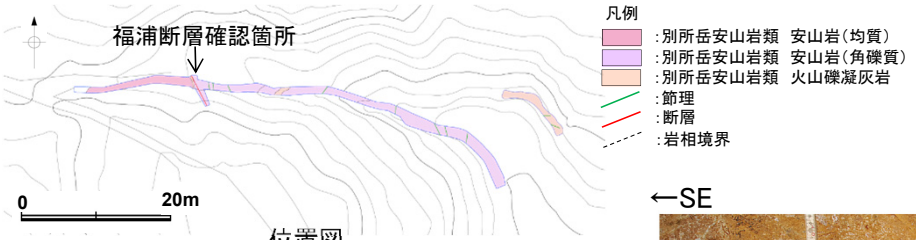
せん断センスを示す複合面構造
（狩野・村田(1998)に加筆）

- 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程度の破砕部が認められる。
○この断層の破砕部は福浦断層の破砕部に切られており，福浦断層の破砕部の内部へ延長しない。



位置図



写真（遠景）（2013年撮影）

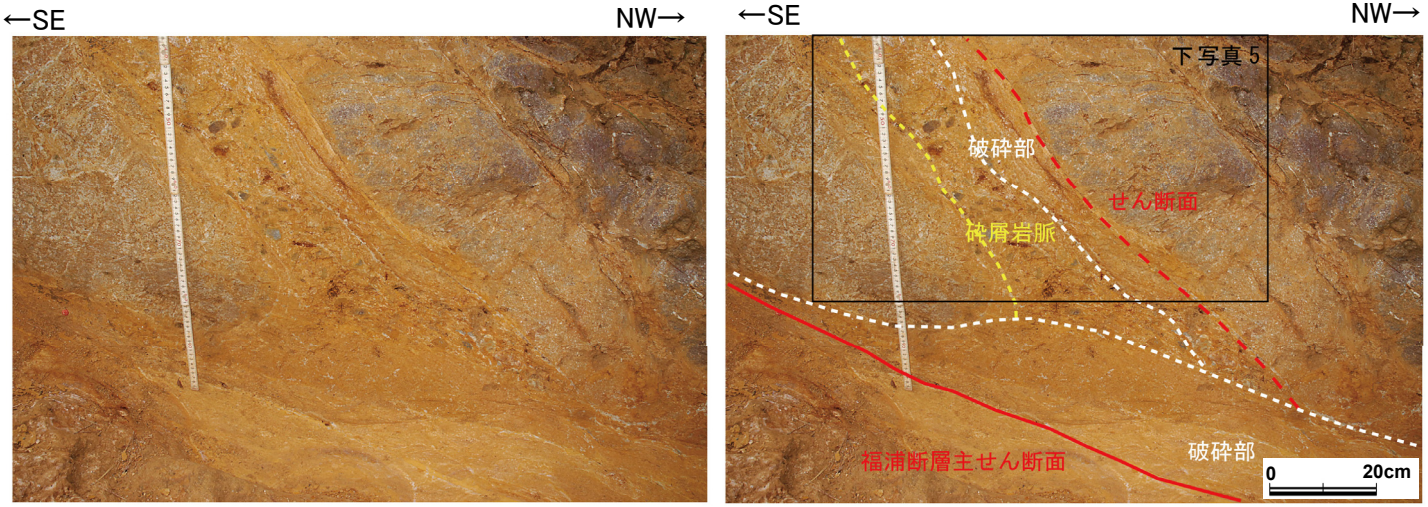


写真4（2022年10月撮影）（左：加筆なし，右：解釈線加筆）

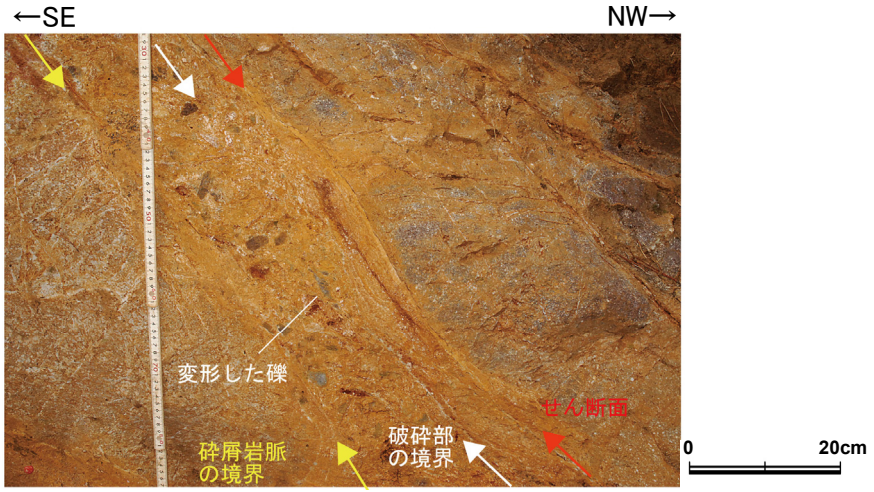


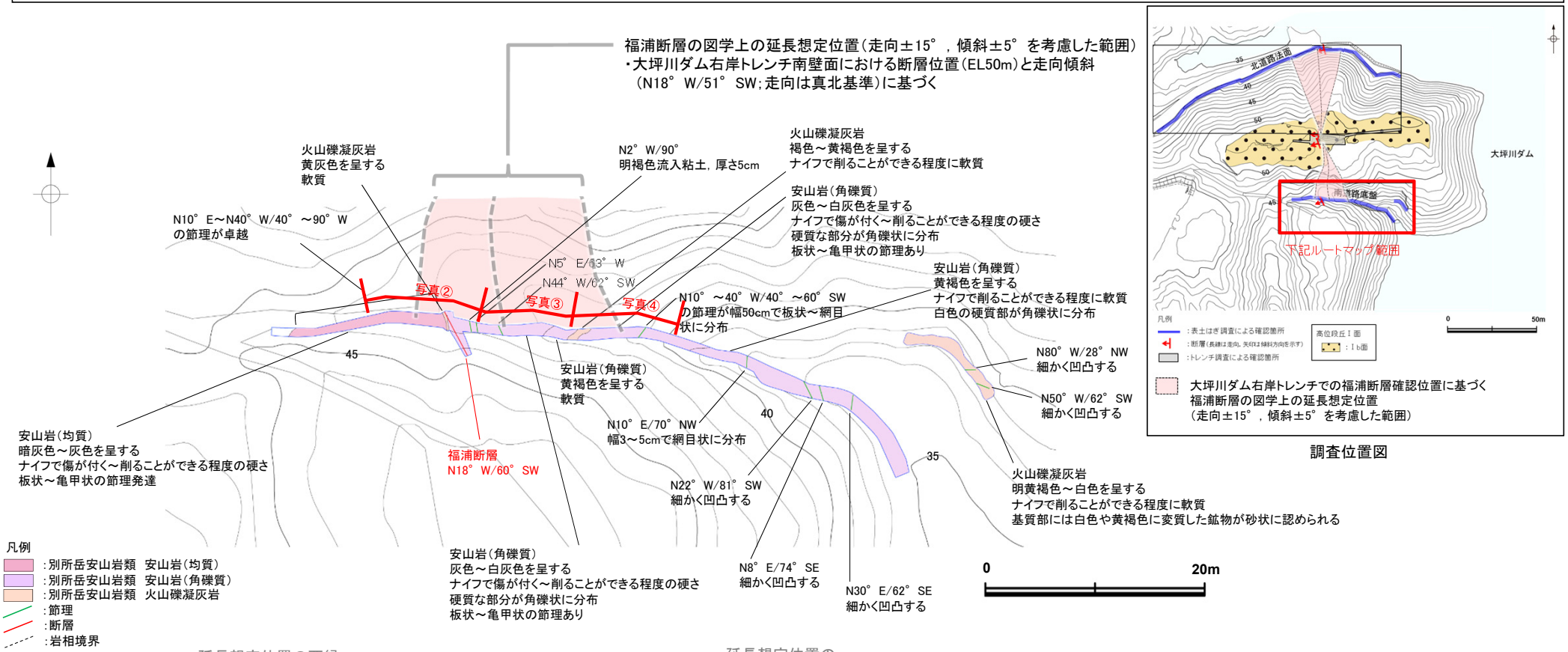
写真5（2022年10月撮影）

- 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の破砕部が分布し，その内部には流動状の構造が認められる。
- 破砕部とは別に破砕部に沿うように砕屑岩脈も分布し，破砕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。
- この断層の破砕部は福浦断層の破砕部に切られており，福浦断層の破砕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，この断層の破砕部は福浦断層の破砕部に切られており，福浦断層の破砕部の内部へ延長しない（前頁）。
○そのほかには明瞭な破砕部を伴う断層は認められない。



調査位置図

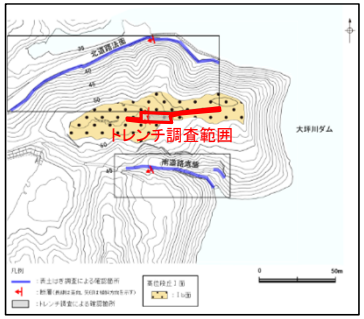


写真②　写真③　写真④

・表土はぎ調査全線の写真は**補足資料2.2-1**(2)

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Ⅰb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，未固結な破砕部を伴うことから，福浦断層と判断した。

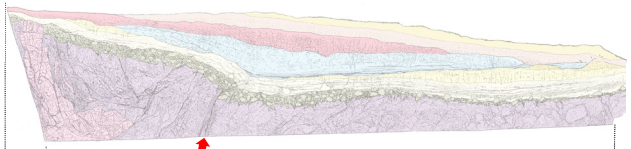


調査位置図

北壁面
（詳細は次頁）



福浦断層

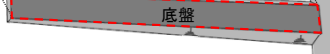


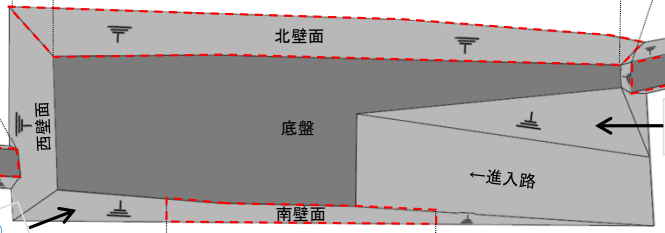
福浦断層

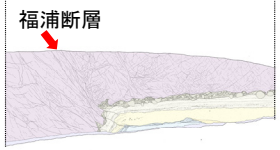
西側トレンチ底盤
（詳細は**補足資料2.2-1**(2)）











福浦断層



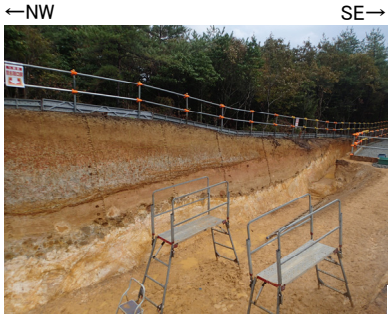
福浦断層

南壁面
（詳細はP.94）

トレンチ写真，スケッチ図

東側トレンチ底盤
（詳細は**補足資料2.2-1**(2)）





写真①



写真②

トレンチ全景写真

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程度の破砕部が認められる。断層の主せん断面に沿って粘土鉱物が層状に分布する層状構造が観察され，繰り返し活動した構造が認められる（次々頁）。薄片観察（P.90）及び岩盤を西側に隆起させる形状から逆断層を推定した※。

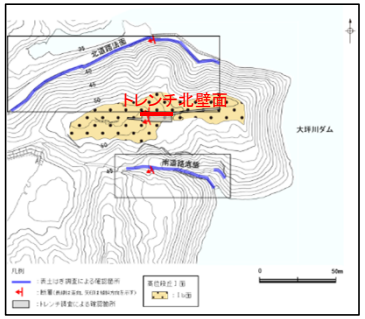
○岩盤は，断層を挟み，西側（上盤）は安山岩（均質）のブロックを含む安山岩（角礫質）からなり，東側（下盤）では安山岩（角礫質）のみからなる。

○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Ⅰb面形成時の海成堆積物であり，MIS5e（中位段丘Ⅰ面形成時）より古い高海面期の地層と判断した。赤色土壌は火山灰分析，遊離酸化鉄分析結果から，下末吉期を経た地層と判断した（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）。

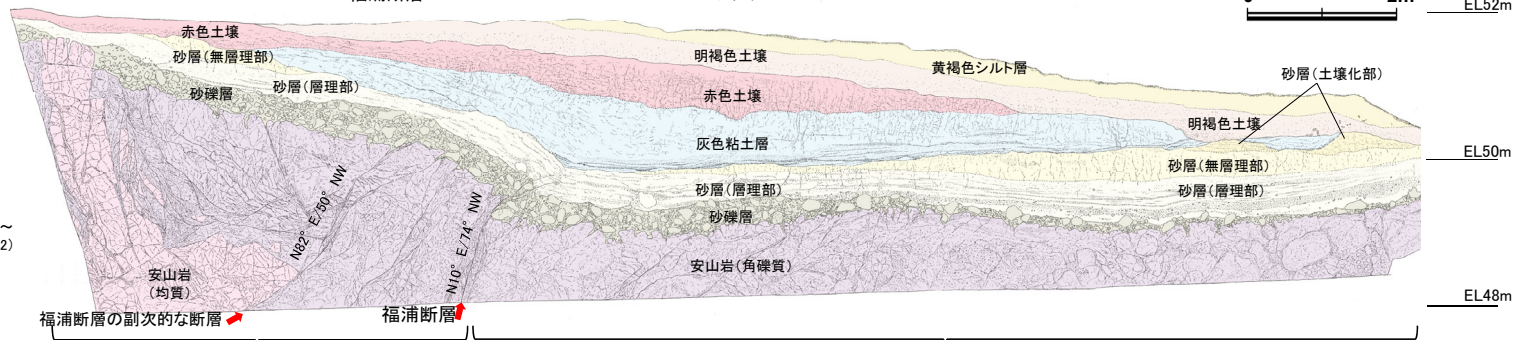
※断層を挟んだ地質分布や変質状況の違いについてはP.102～107。



調査位置図



北壁面写真



北壁面スケッチ

【西側（上盤）】
安山岩（均質）のブロックを含む安山岩（角礫質）

【東側（下盤）】
安山岩（角礫質）のみ

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

砂礫層
- 灰オリーブ色～黄褐色（7.5Y5/3～2.5YR5/6）を呈する
- 径2～30cmの安山岩亜角～亜円礫を50%以上含み，礫同士が接した礫支持構造が認められる．ほとんどの礫はくさり礫化しており，一部の礫で中心部に硬質部が残っている
- トレンチの西側では基質部にギブサイトが認められ，白色を帯びる

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にわたり強く破砕し，径1～10cmに破砕された岩片の間隙を灰色～黄灰色の粘土が充填する．下盤側は幅10～15cmで上盤側と同様に破砕しており，下部では径2～5cmの青灰色の安山岩片が亜角礫状に混じる
- 断層は，砂礫層とその上位の砂層（層理部）中まで伸長する．砂礫層中では，くさり礫を破断し，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

撓曲
- 岩盤上面には，トレンチの西端と断層の下盤で約2.5mの比高が認められ，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）

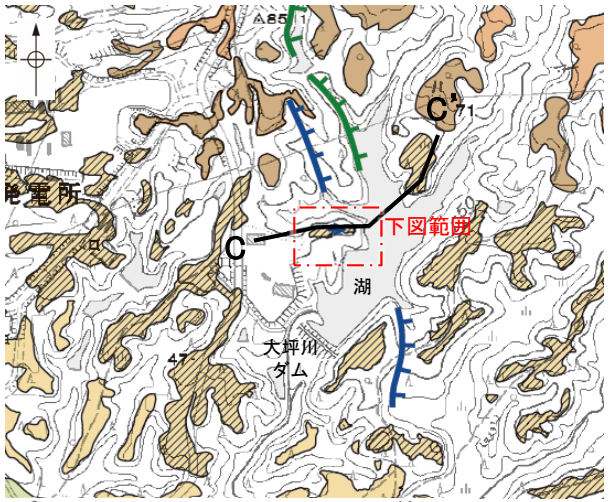
【トレンチ北壁面において断層活動が及ぶ地層に関する詳細検討】

○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。

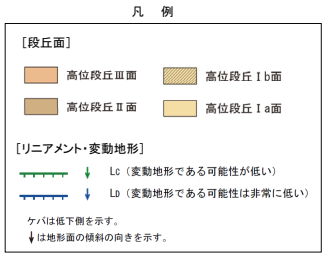
○明褐色土壌以浅の地層は，地形面に沿って堆積し，赤色土壌基底面以深に認められる撓み状の変形は読み取れない。

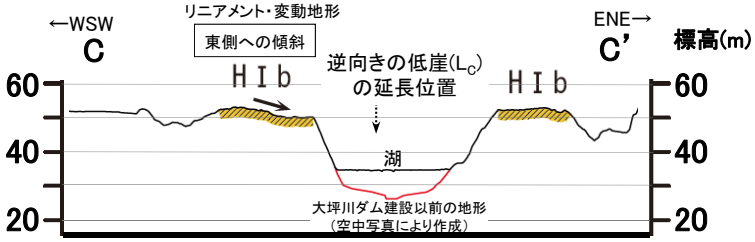
○しかし，このトレンチが位置する地点は海成段丘面（高位段丘Ⅰb面）であり，当該地形面は，福浦断層の西上がりの変位と調和的に東側へ傾斜しており（Dランクのリニアメント・変動地形として判読），この傾斜が現在の地形面の形成後に生じた可能性も考えられる。

○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。

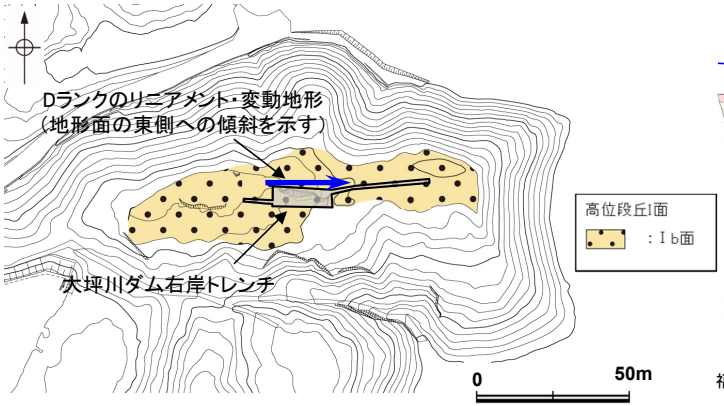


段丘面分布図

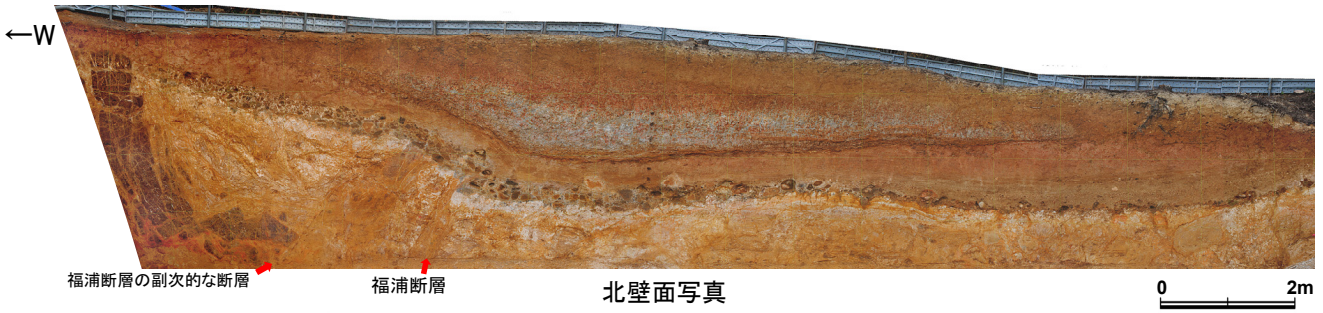




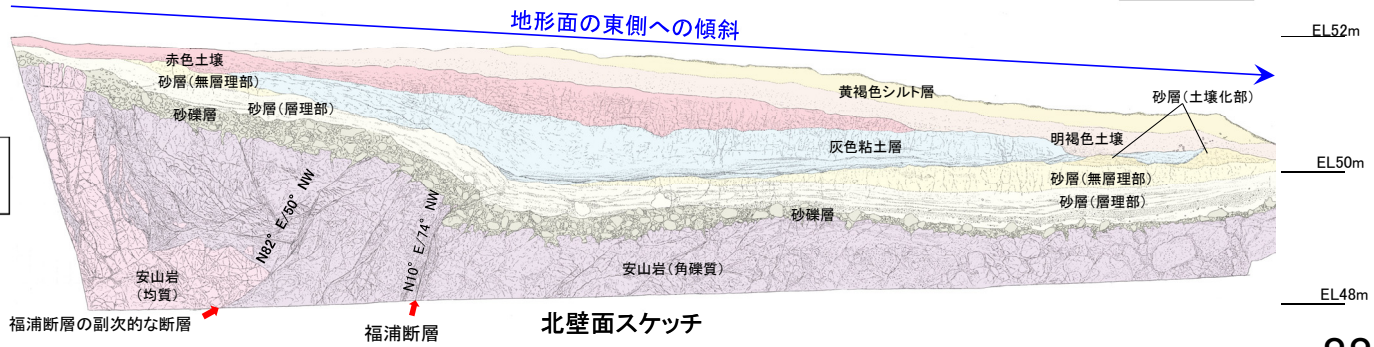
地形断面図（H:V=1:4）
（航空レーザ計測データにより作成）



段丘面分布図（拡大）



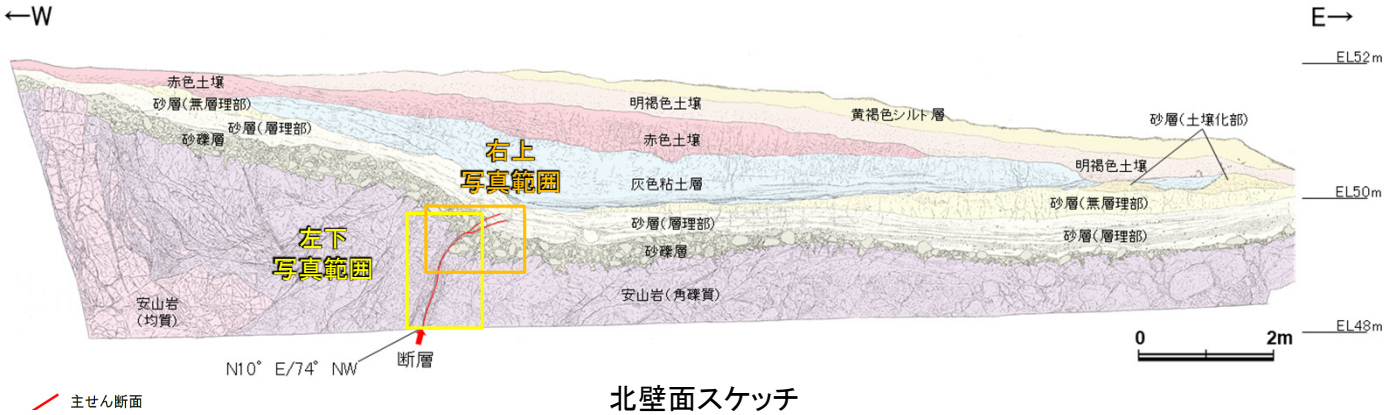
北壁面写真



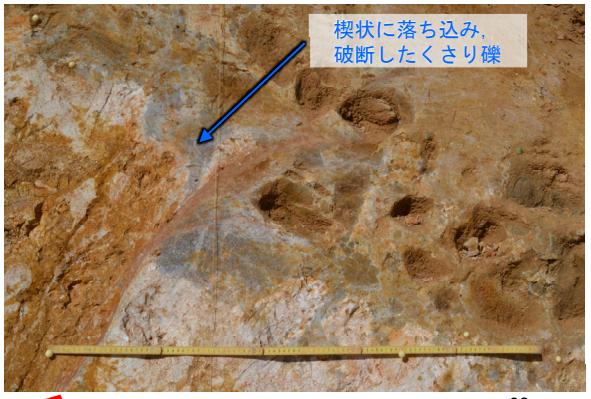
北壁面スケッチ

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）】

〇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。
〇また，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



断層

露頭写真（砂礫層）

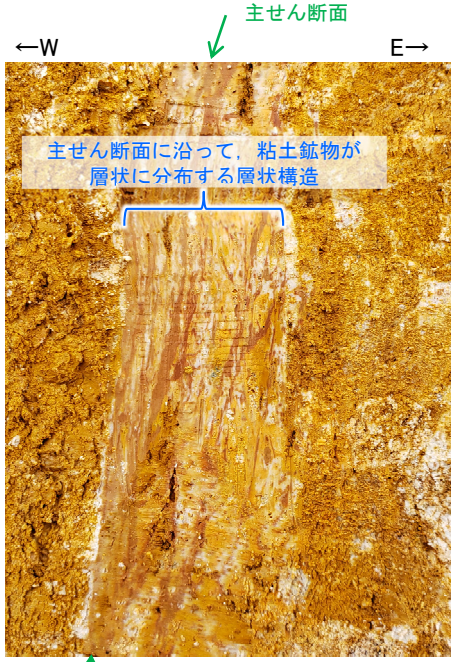


露頭写真（岩盤中の断層）



拡大写真

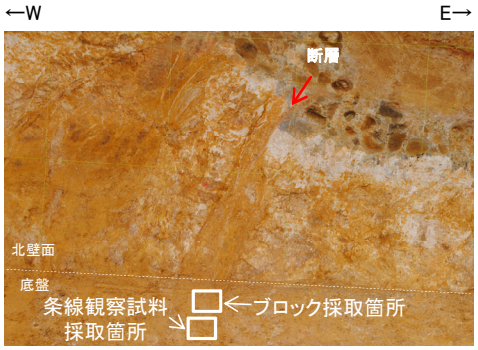




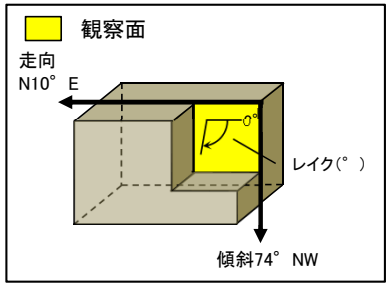
詳細観察写真
（左：加筆なし，右：層状構造範囲を加筆）

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）】

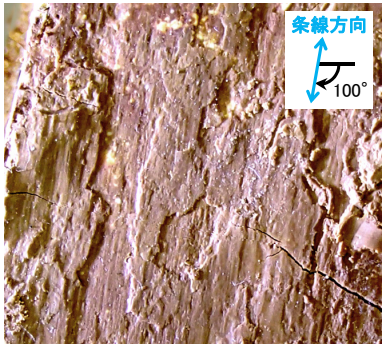
○大坪川ダム右岸トレンチに認められる断層の主せん断面において，100° Rの条線方向で作成した薄片観察の結果，複合面構造から逆断層センスを推定した。
○条線方向及び薄片観察で認められる複合面構造から推定される福浦断層の運動センスは，左横ずれ逆断層センスである。



試料採取位置付近



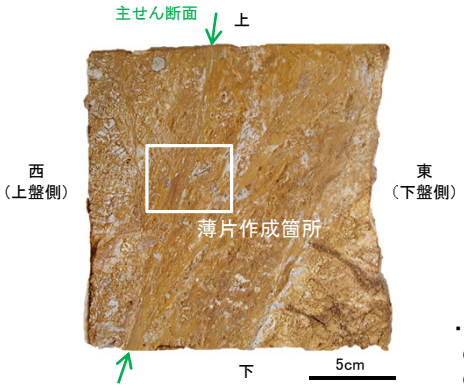
概念図　※走向は真北で示す。



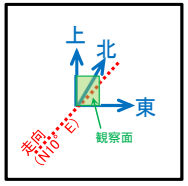
観察面写真（下盤側）

・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。

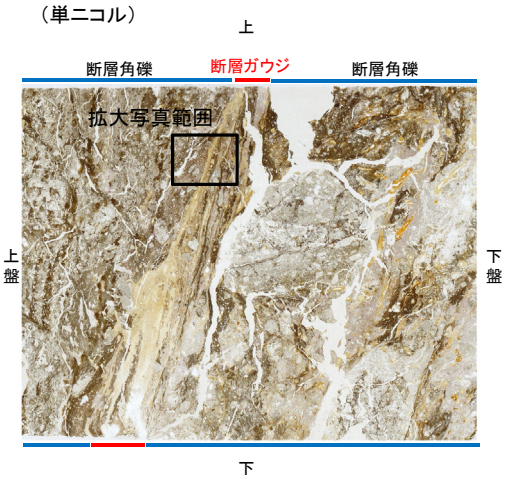
条線観察結果

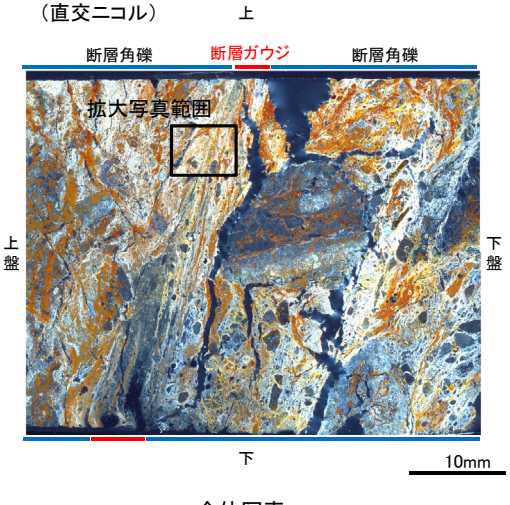


ブロック写真　※左右反転

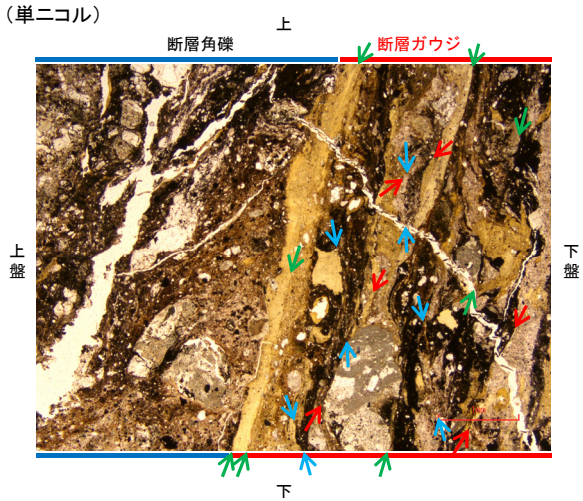


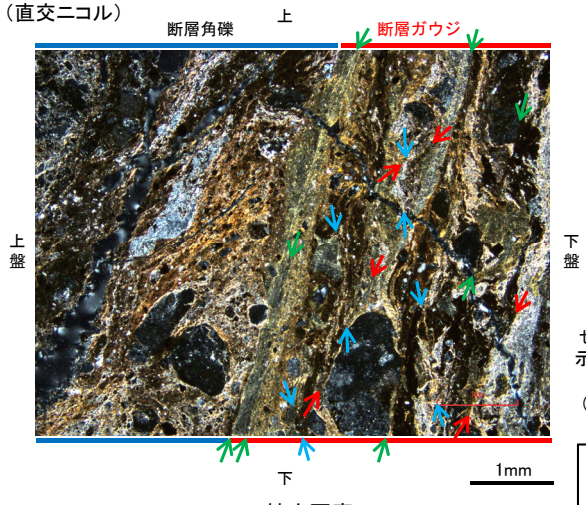
・トレンチ底盤から採取したブロックの主せん断面において，100° Rの条線方向で薄片を作成した。



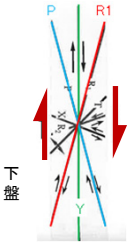


全体写真





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。

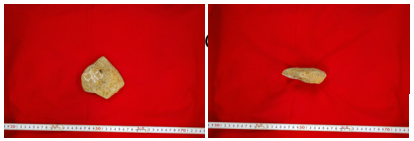
薄片写真（大坪川ダム右岸トレンチ_100R）

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)

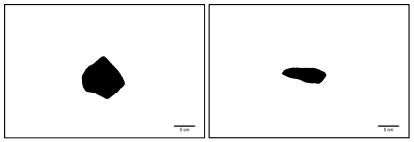
福浦断層（大坪川ダム右岸トレンチ）【トレンチ北壁面（砂礫層の性状：真円度分析結果）】

○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Ⅰb面に位置することから，この砂礫層は，高位段丘Ⅰb面形成時の海成堆積物であり，MIS5e（中位段丘Ⅰ面形成時）より古い高海面期の地層と判断した。



写真撮影



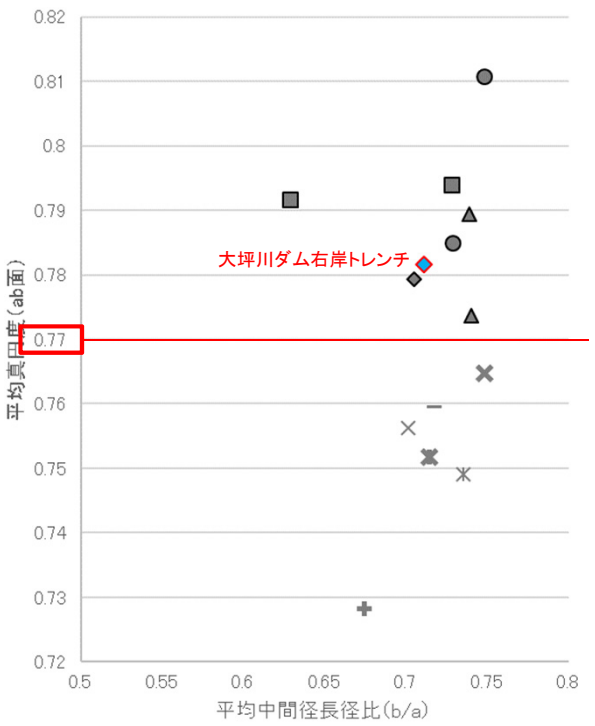
ImageJでの礫の形状解析

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。

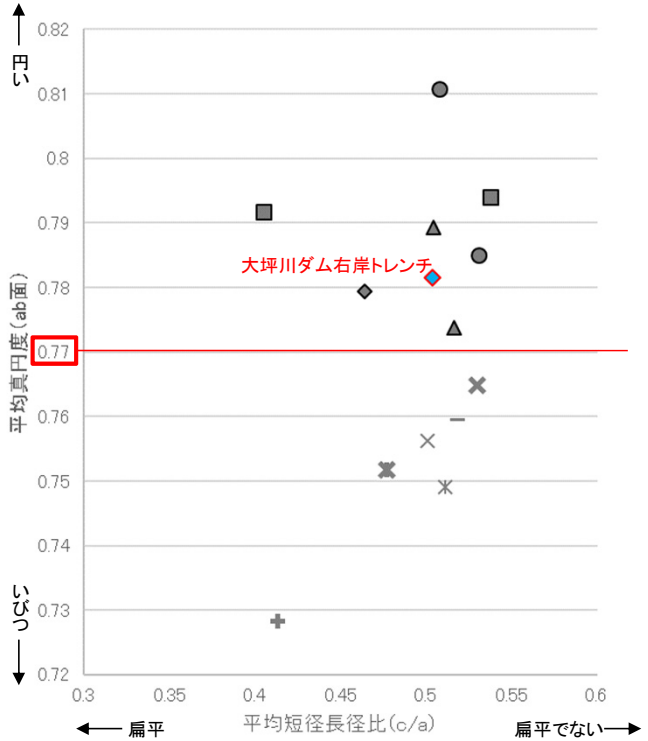
（ImageJでの礫の形状解析）
真円度(Circularity) ＝ 4π・面積／(周囲長)^2
楕円近似の中間径長径比（よこ置き） ＝ b/a
楕円近似の短径長径比（たて置き） ＝ c/a

【礫の形状の計測結果】

※ 大坪川ダム右岸トレンチ以外の地点の調査結果については**第1121回審査会合 資料1-1**を参照



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



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

凡　例※
（括弧内の数字は試料数）

中位段丘Ⅰ面
- 安部屋表土はぎ（21）
- No.2トレンチ（17）

高位段丘Ⅰa面
- 35m盤トレンチ（10）
- 駐車場南東方トレンチ（38）

高位段丘Ⅰb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）

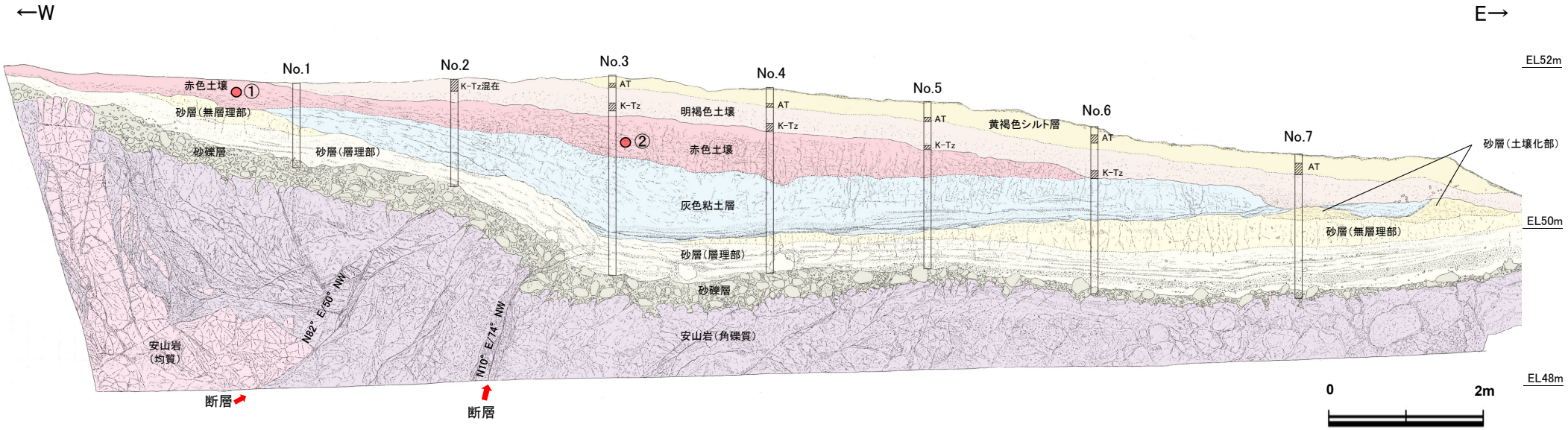
開析谷
- 事務本館前トレンチ（24）
- No.1トレンチ（34）

現河床
- 神川本流（81）
- 神川支流（96）
- 小浦川（132）

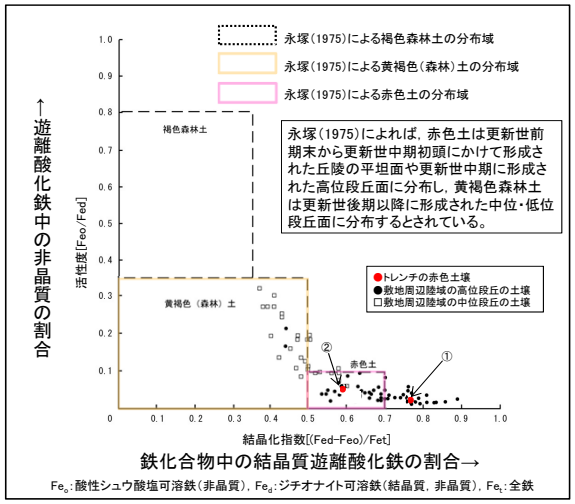
礫の形状の計測データは**補足資料2.2-1**(2) P.2.2-1-111

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

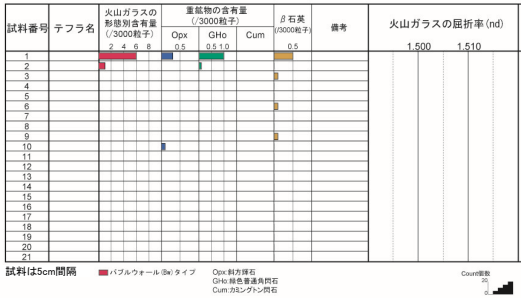
火山灰分析試料採取位置（No.1～No.7）
遊離酸化鉄分析試料採取位置（①～②）

・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。

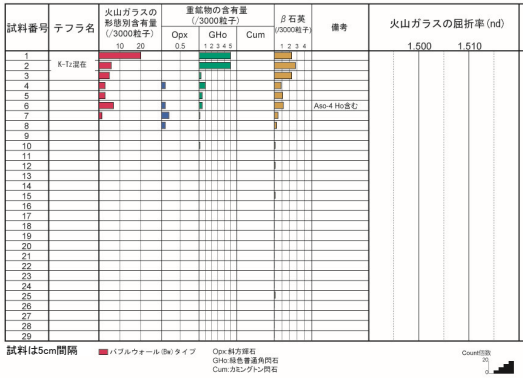
福浦断層（大坪川ダム右岸トレンチ）

【トレンチ北壁面（火山灰分析結果）】

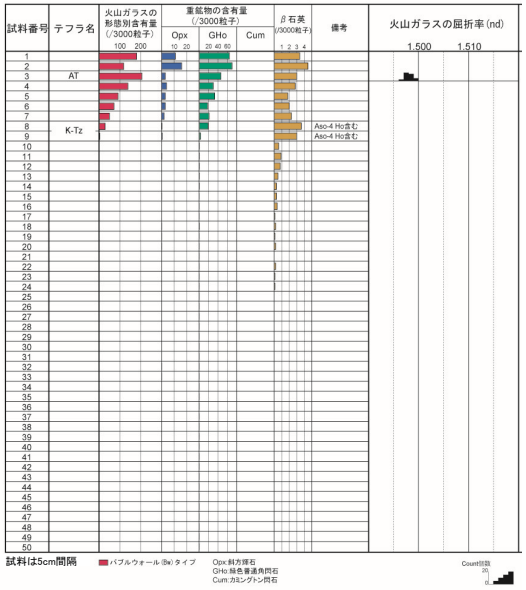
No.1



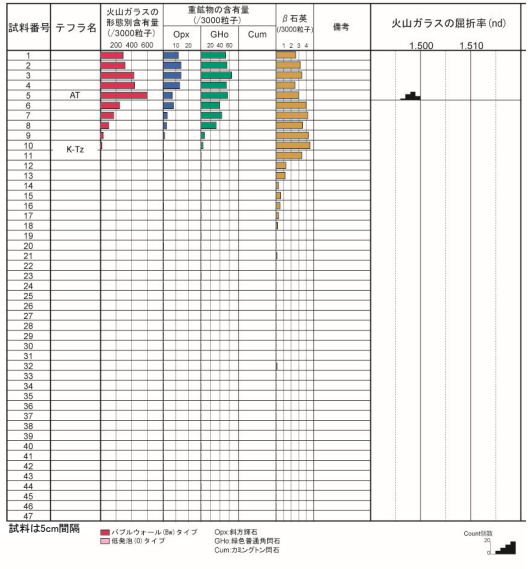
No.2



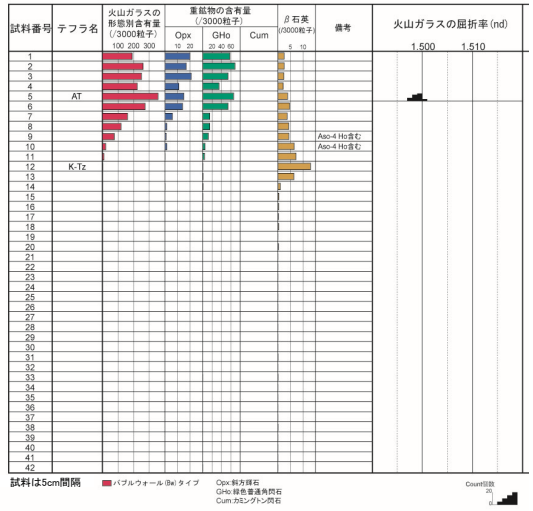
No.3



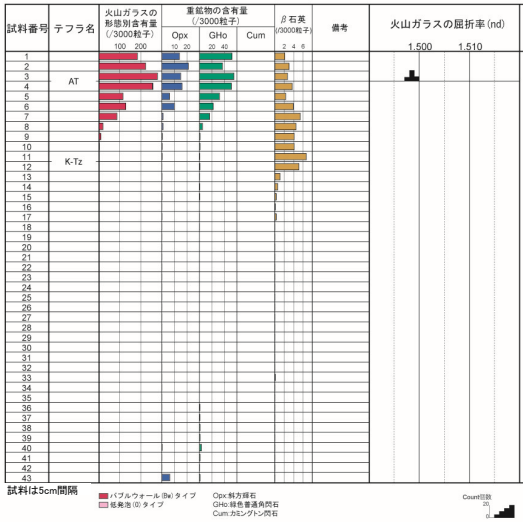
No.4



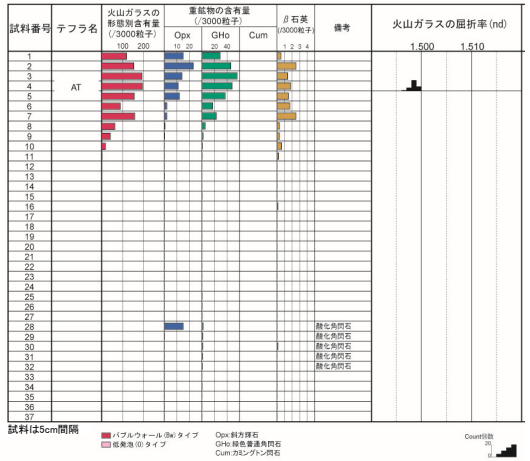
No.5



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】

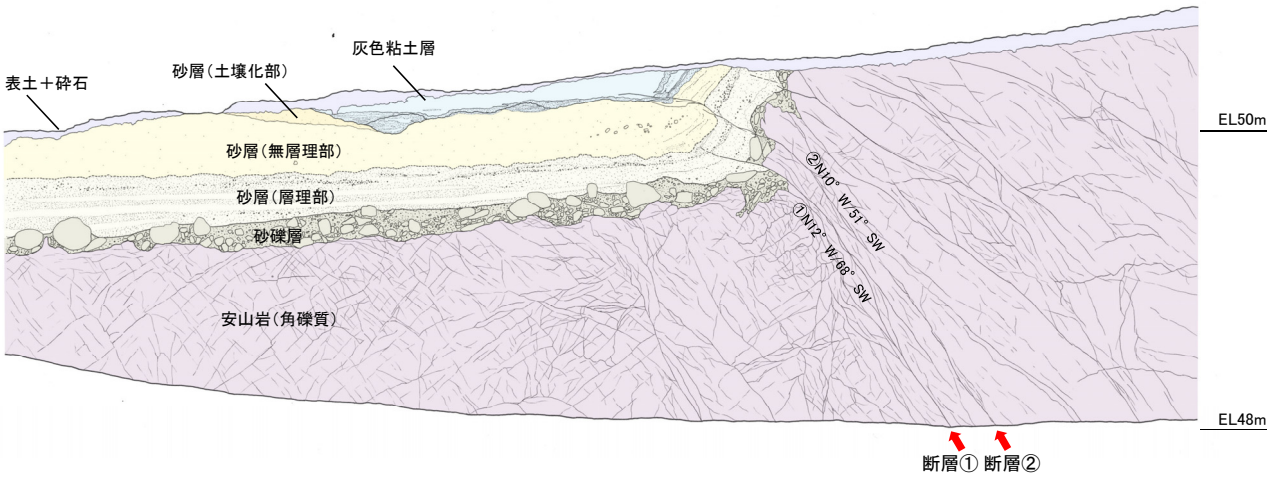
○大坪川ダム右岸トレンチの南壁面において，別所岳安山岩類の岩盤を西側に隆起させる比高1m以上の逆断層を確認した。その走向・傾斜は，N10° ～12° W/51° ～68° SWである。断層は，鏡肌が認められ，厚さフィルム状～0.8cmの粘土を挟む。

○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（土壌化部）
- 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の安山岩亜円～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

撓曲
- 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Ⅰb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Ⅰb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Ⅰb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】

断層活動時期Ⅲ

断層上下盤での比高は，砂層（層理部）上面が約2～2.5m，赤色土壌基底面が約1m

→ 断層上下盤で砂層（層理部）上面の比高と赤色土壌基底面の比高に有意な差あり

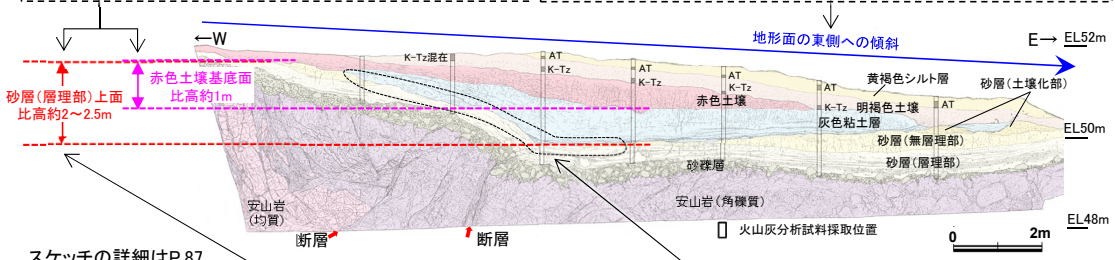
→ 赤色土壌の形成後に断層活動があったことが示唆

断層活動時期Ⅳ

地形面の東側への傾斜が認められる

→ 福浦断層の変位と調和的な傾斜であるが，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

→ 赤色土壌の変形より新しい時期の断層活動を示す可能性がある



スケッチの詳細はP.87

断層活動時期Ⅱ

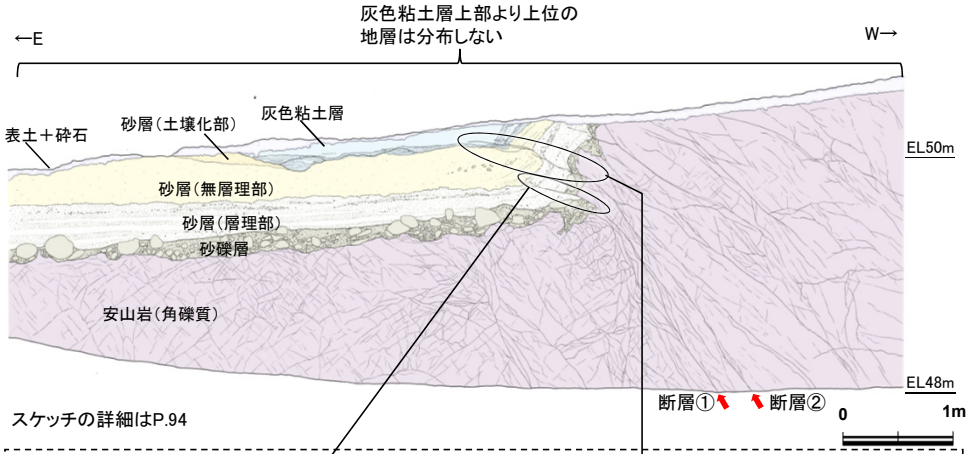
岩盤上面，砂礫層，砂層（層理部）は一様に撓曲変形を受けており，断層上下盤での比高はほぼ同じ（約2～2.5m）

砂層（無層理部，土壌化部）が断層の付近から上盤側で選択的に削剥

→ 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

→ 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

【南壁面】



スケッチの詳細はP.94

断層活動時期Ⅰ

断層①は砂層（層理部）まで伸長するが砂層（無層理部）に達しない

断層②は砂層（層理部）の上面に変位を与えて砂層（無層理部），灰色粘土層下部まで伸長

→ 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

→ 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

※1：高位段丘Ⅰb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。

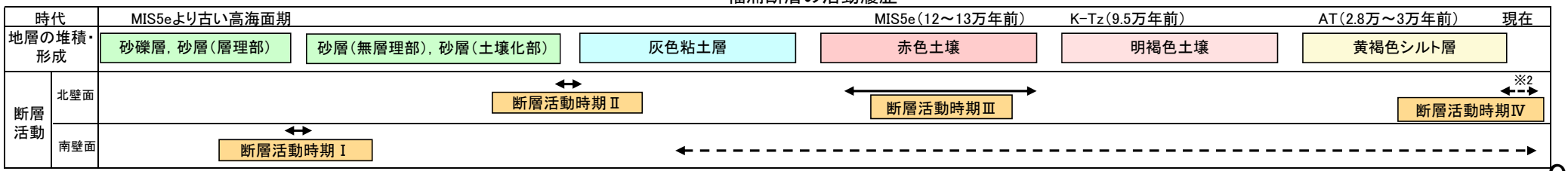
断層活動時期Ⅰ：砂礫層，砂層（層理部）の堆積後～砂層（無層理部）の堆積前
断層活動時期Ⅱ：砂層（無層理部，土壌化部）の堆積後～灰色粘土層の堆積前
断層活動時期Ⅲ：赤色土壌の形成時（MIS5e）～明褐色土壌の形成前
断層活動時期Ⅳ：明褐色土壌，黄褐色シルト層の形成後

【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，赤色土壌基底で約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Ⅰb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

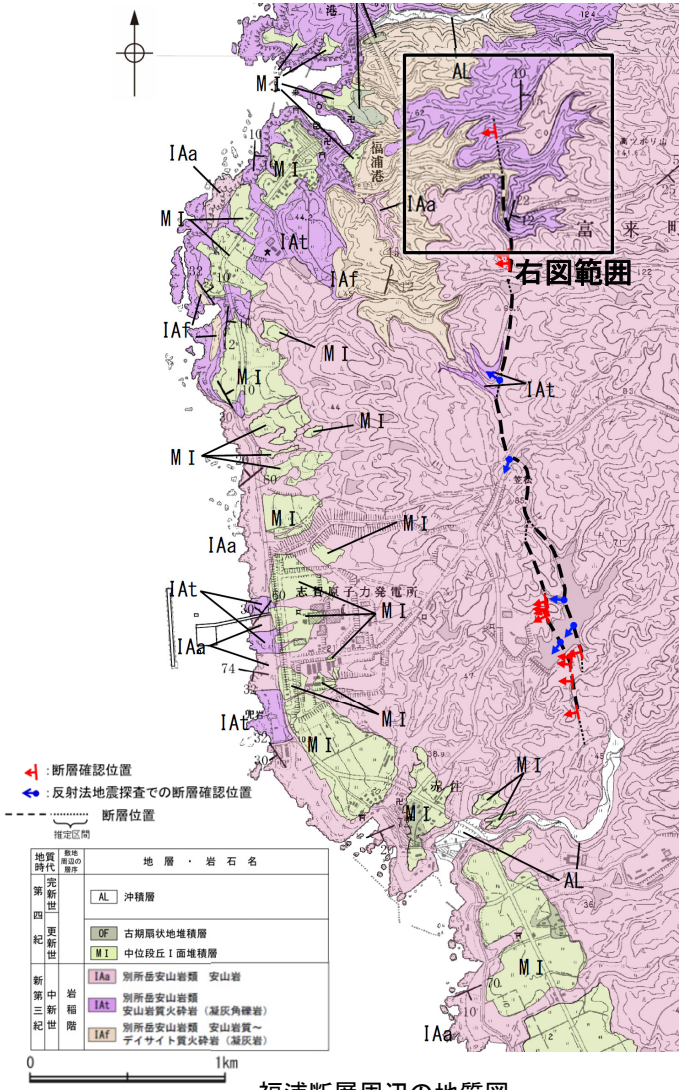


※2：明褐色土壌以浅の地層の明瞭な変形は読み取れないが，段丘面の東傾斜を踏まえ，断層活動があった可能性が否定できないものと考える

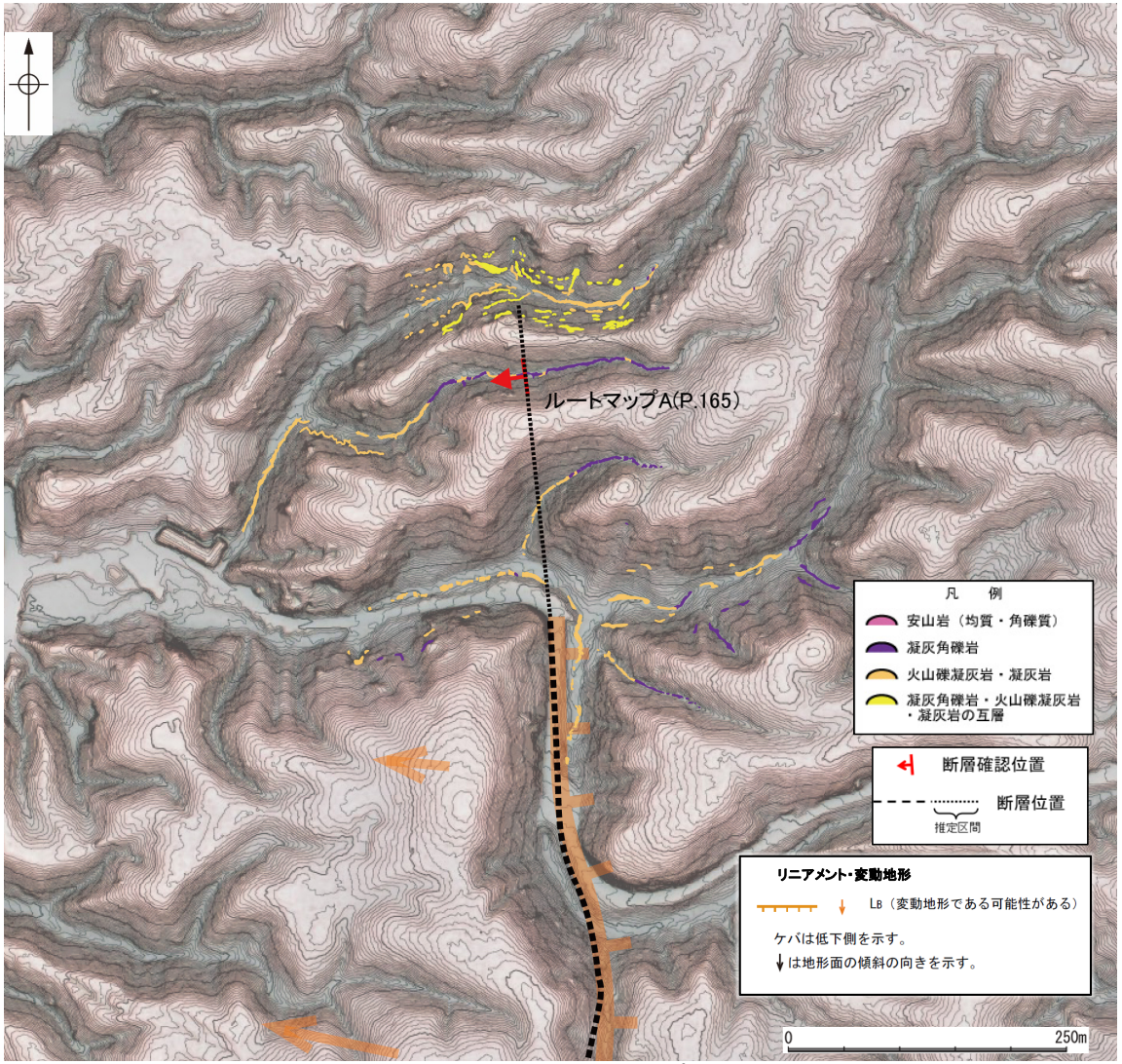
2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 －断層上下盤における地質分布や変質状況の違い－

○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，断層北部で火山砕屑岩（凝灰角礫岩，凝灰岩等）が卓越し，南部では安山岩（均質・角礫質）が卓越する。
○また，大坪川ダム右岸周辺の一部では断層位置を挟んで異なる岩相が接する状況が認められるが，全体の傾向としては，断層を挟んで岩相が大きく変化する状況は認められない。
○さらに，XRD，XRF分析の結果，ボーリングFK-1孔や大坪川ダム右岸トレンチにおいて，変質状況には一部で違いが認められるが，明らかな原岩・岩相の違いは認められない（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）】

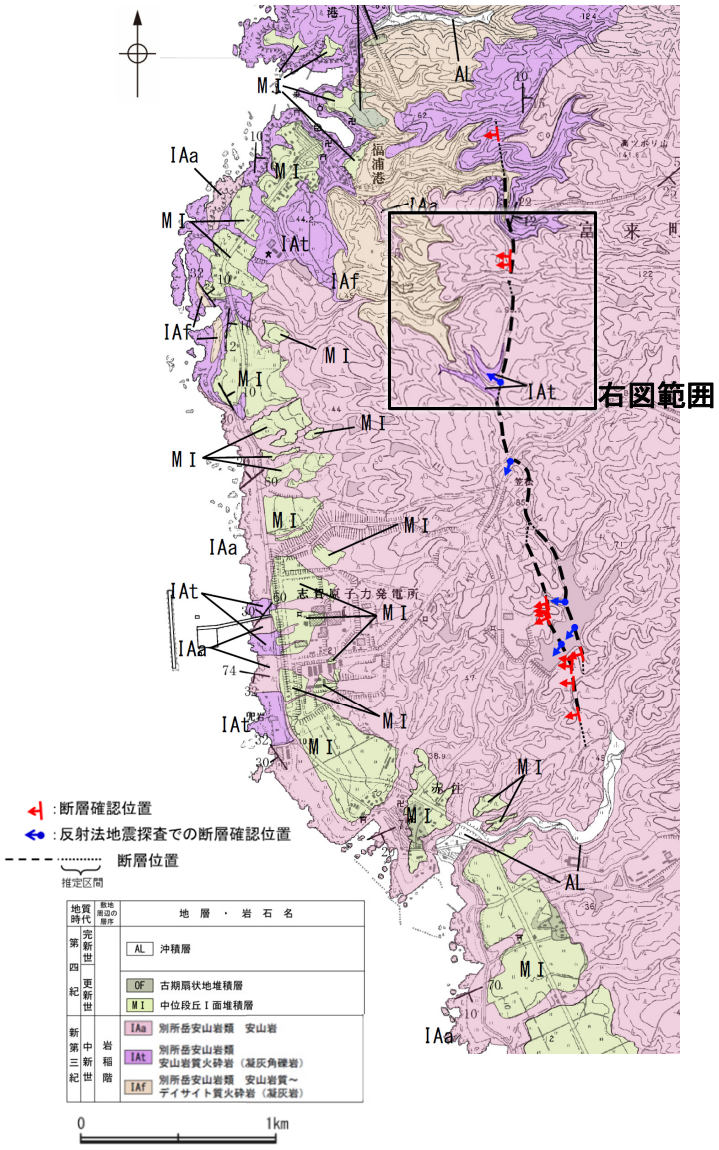


福浦断層周辺の地質図

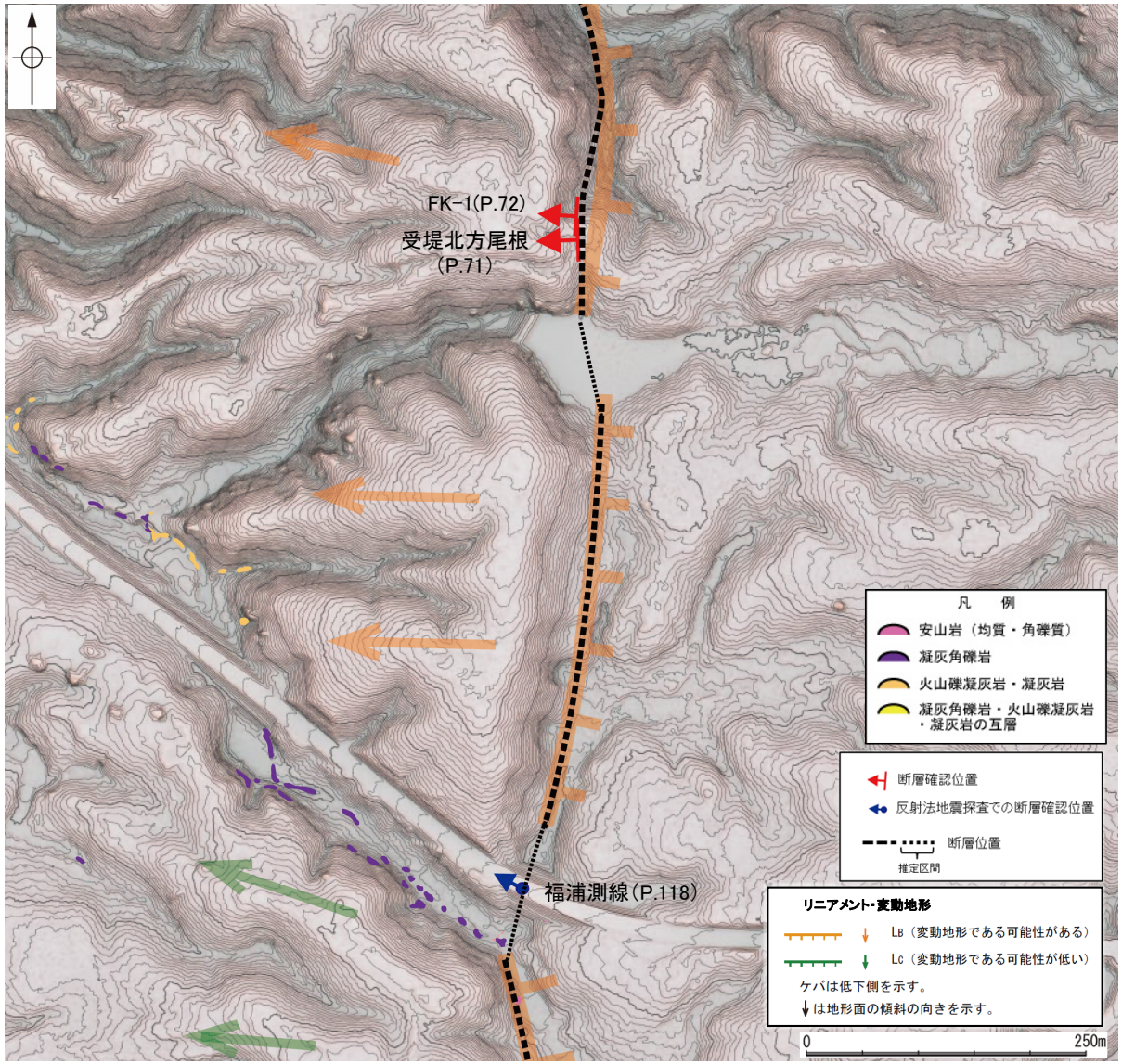


岩相分布図（ルートマップ）

【福浦断層付近の岩相分布(2/5)】

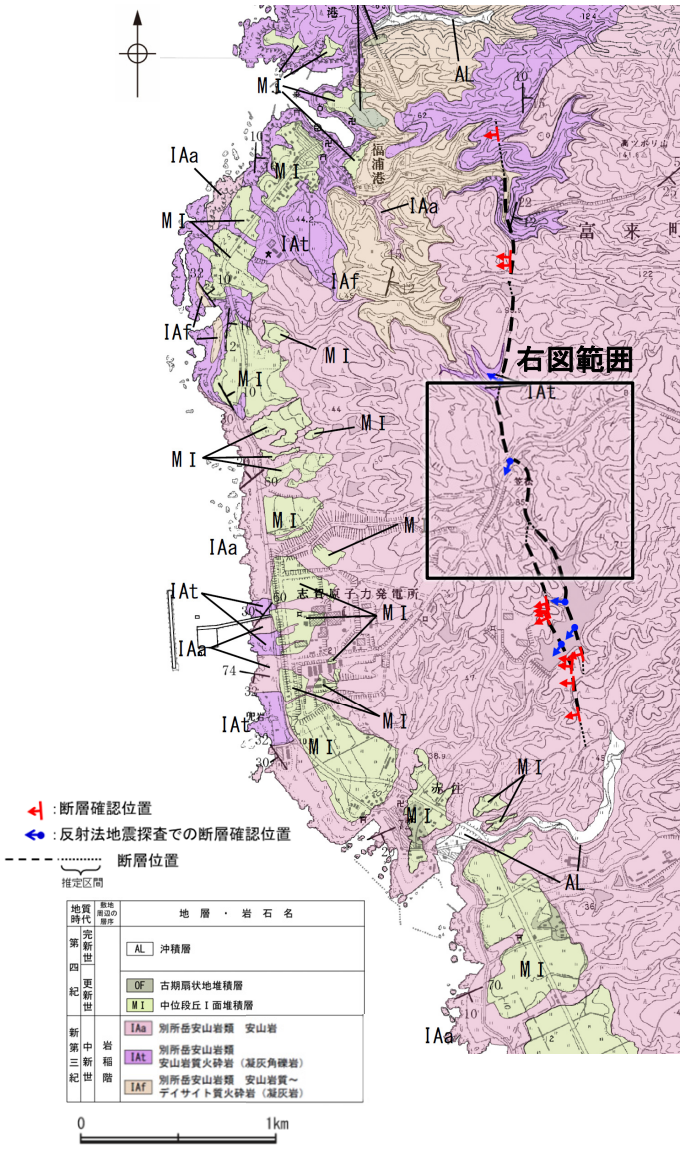


福浦断層周辺の地質図

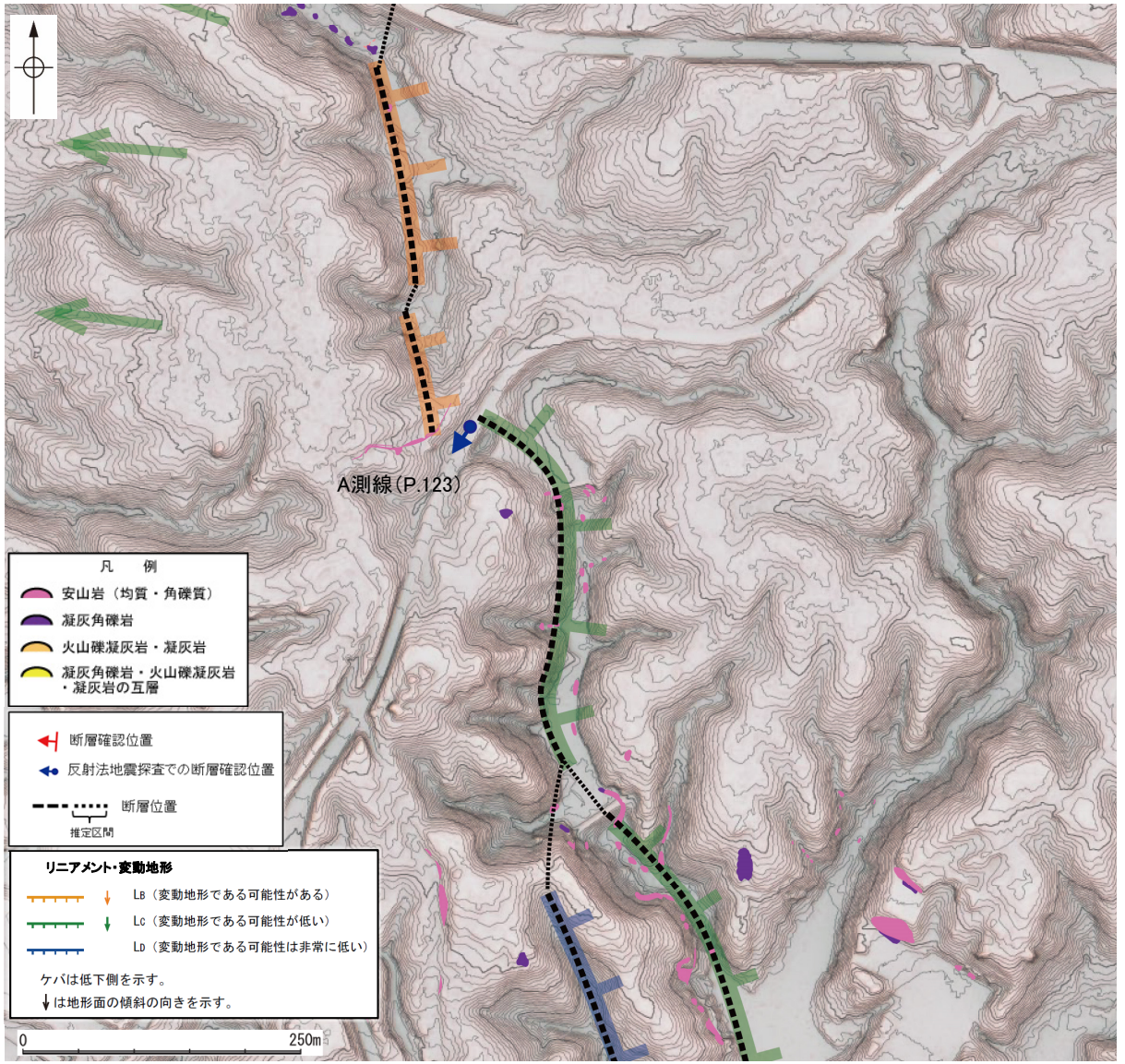


岩相分布図(ルートマップ)

【福浦断層付近の岩相分布(3/5)】

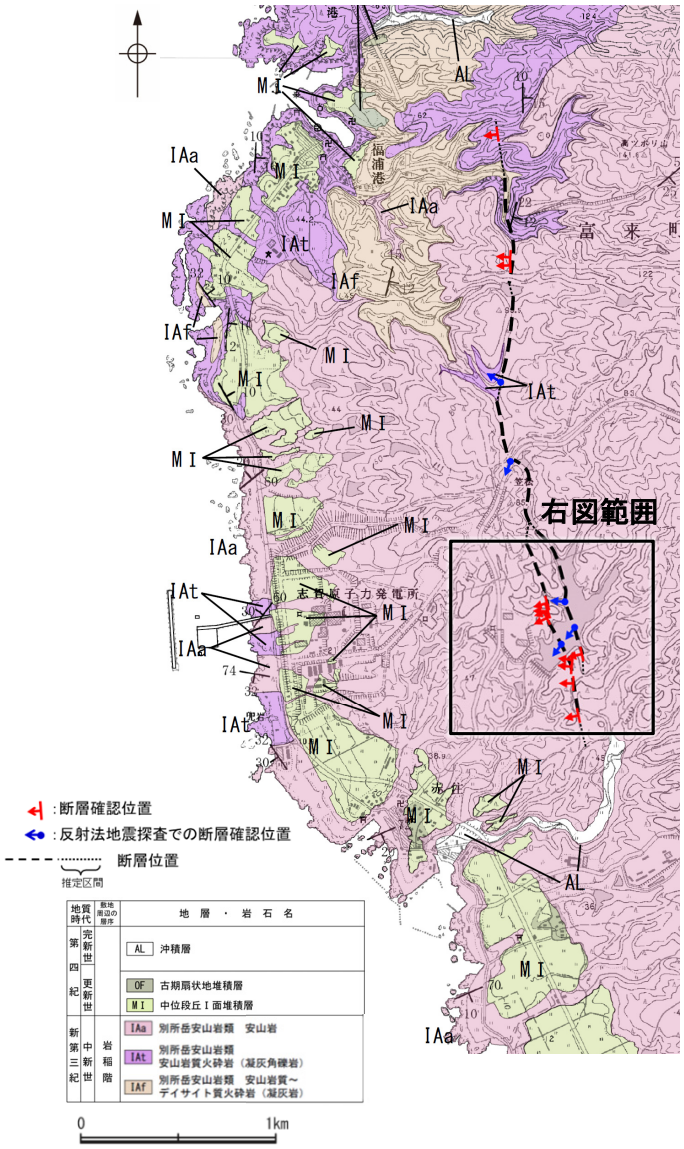


福浦断層周辺の地質図

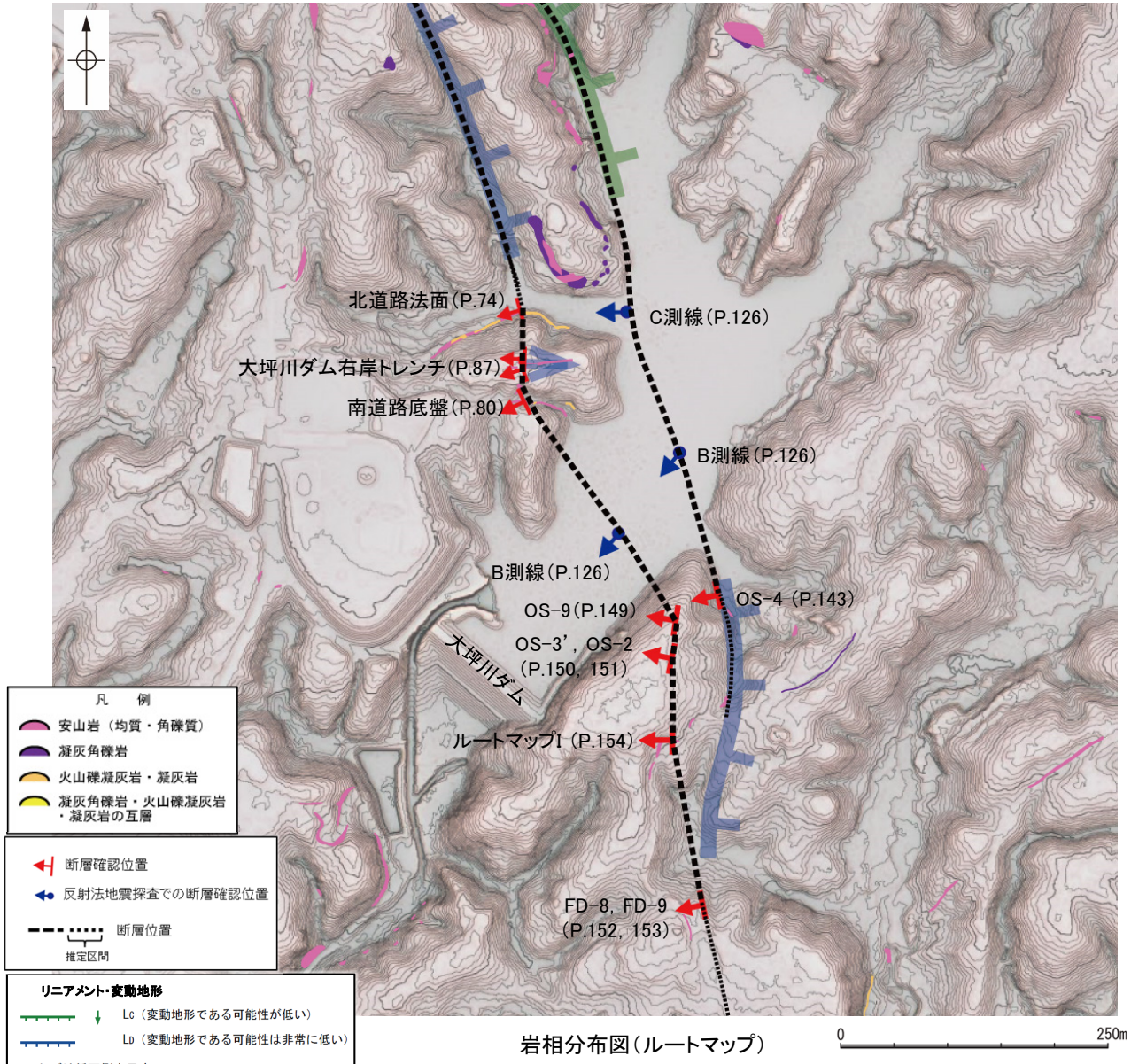


岩相分布図(ルートマップ)

【福浦断層付近の岩相分布(4/5)】

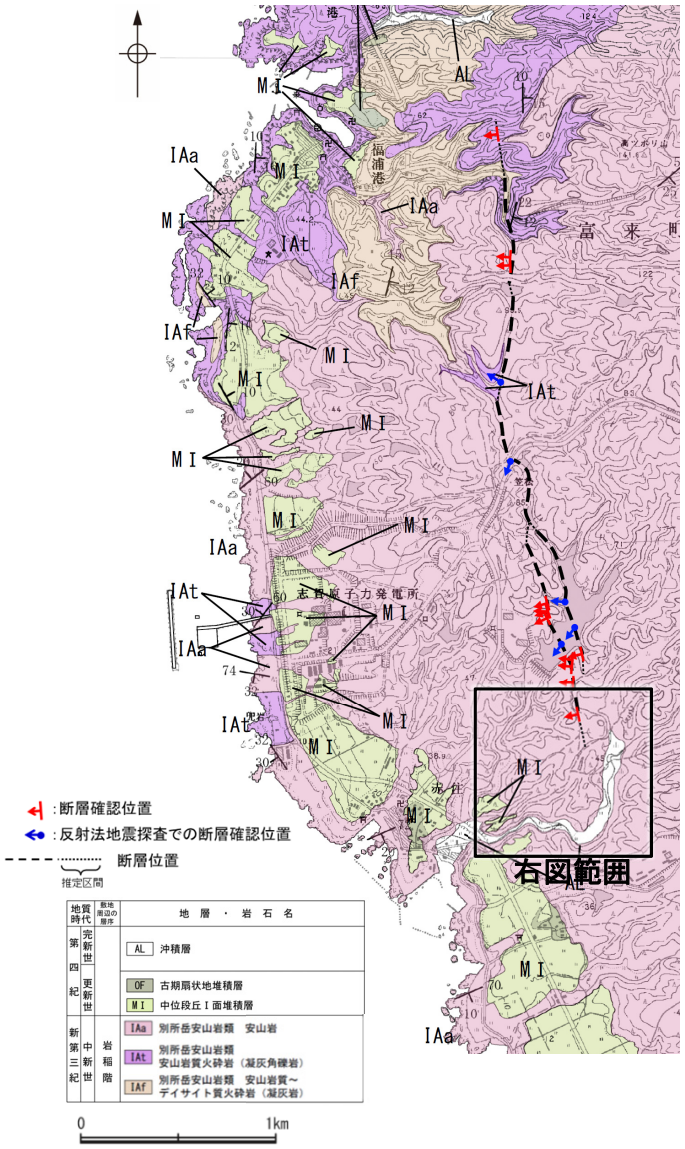


福浦断層周辺の地質図

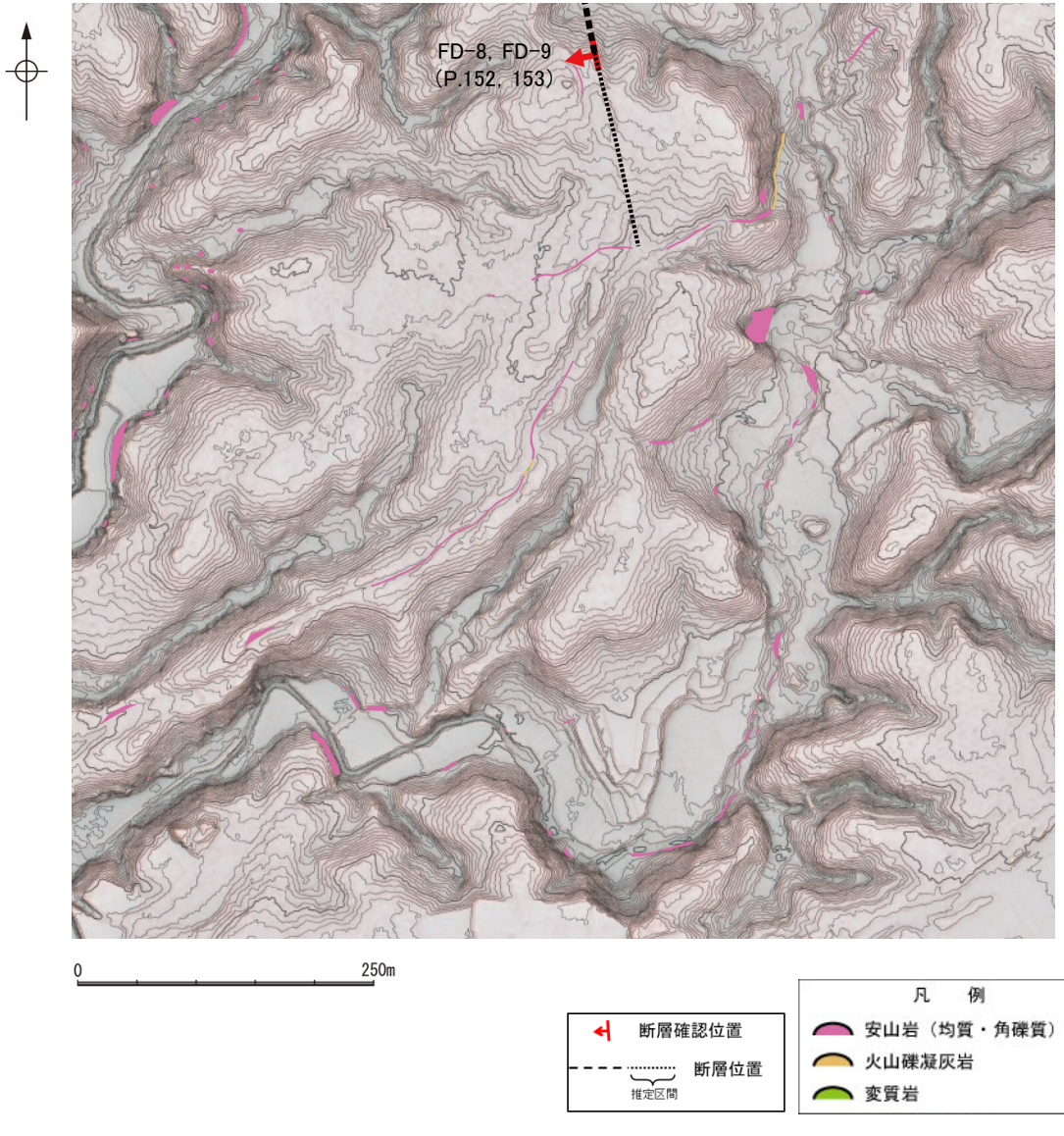


岩相分布図(ルートマップ)

【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）】

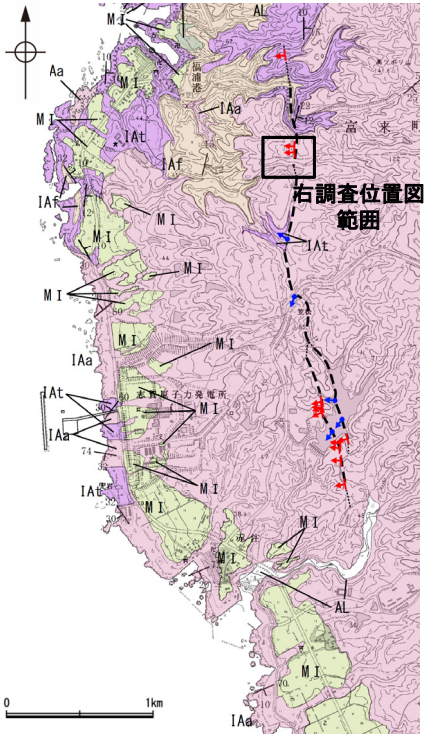
○福浦断層の上下盤における地質や変質状況の違いを調査するため，ボーリングFK-1孔，大坪川ダム右岸トレンチ北壁面の断層上下盤において，XRD，XRF分析を行った。

○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。

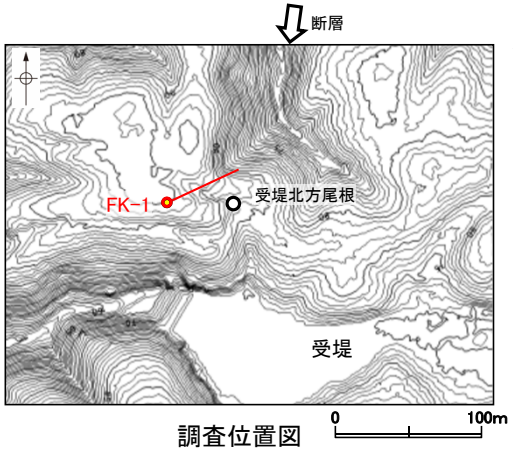
○XRD分析の結果，安山岩に初生的に含まれる斜長石，輝石類の他に，ハロイサイト，スメクタイト等の粘土鉱物が認められ，断層上下盤とも変質作用を受けていることを示唆する。また，断層上盤のみにおいて一部でカリ長石や雲母鉱物等が検出されるが，いずれも極めて微量であり，断層上下盤において明瞭な変質鉱物の差は認められない。

○XRF分析の結果，断層上下盤ともSiO_2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_2O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_2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_2O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。



位置図

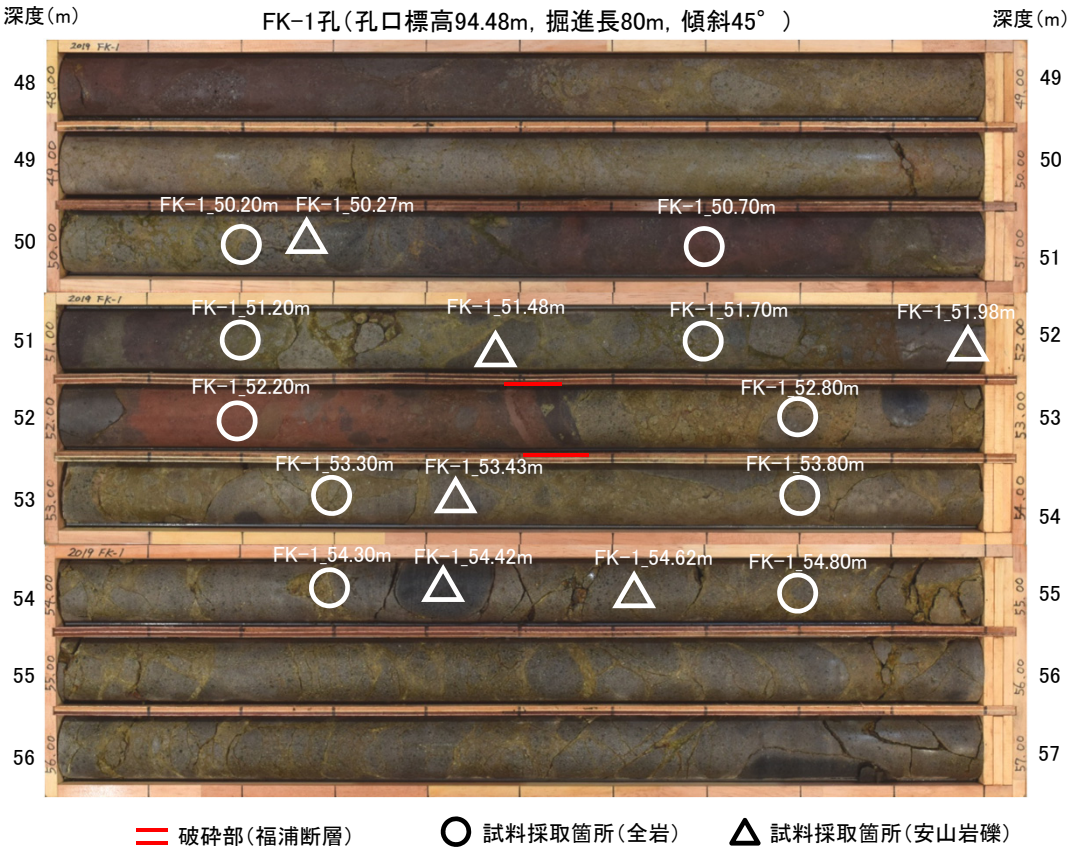


調査位置図

〔地質〕

地質時代	新旧の層序	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
新第三紀	中新世	岩稲階 IAa 別所岳安山岩類　安山岩
		IAt 別所岳安山岩類　安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
		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



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))

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	10Å型ハロイサイト	7Å型ハロイサイト	雲母鉱物	スメクタイト	ソーダ明礬石	イルメナイト	赤鉄鉱	針鉄鉱
断層上盤	安山岩(角礫質)	FK-1_50.20m	±	△	＋	±		±	±		±				
		FK-1_50.70m	±	△	＋		±	±	±		±	±		＋	
		FK-1_51.20m		△	±				±	±	±			±	
		FK-1_51.70m		△	±			±			±				
	凝灰角礫岩	FK-1_52.20m		△	±			±			±			±	
	安山岩(角礫質)中の安山岩礫	FK-1_50.27m	±	△	＋			±	±		±		±		
		FK-1_51.48m		△	＋			±		±	±				±
		FK-1_51.98m		△	＋			±			±				±
断層下盤	安山岩(角礫質)	FK-1_52.80m		△	±				±		±				
		FK-1_53.30m		△	±		±		±		±				
		FK-1_53.80m		△	±				±		±				
		FK-1_54.30m		△	＋				±		±				
		FK-1_54.80m		△	±		±		±		±				
	安山岩(角礫質)中の安山岩礫	FK-1_53.43m		△	＋			±			±				
		FK-1_54.42m		△	＋			±			±				
		FK-1_54.62m		△	＋			±	±		±				±

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

XRF分析結果

(ハーカー図はP.106)

[生データ] (単位:重量%)

試料位置	地層区分	試料名	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	FeO*	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	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
		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
	安山岩(角礫質)中の礫	FK-1_53.43m	49.34	1.22	17.25	10.77	0.18	6.36	10.05	2.21	0.24	0.16	97.78
		FK-1_54.42m	50.75	1.14	16.10	10.58	0.20	6.61	10.81	2.29	0.48	0.15	99.11
		FK-1_54.62m	48.66	1.29	17.55	11.54	0.18	5.90	8.34	1.96	0.29	0.13	95.84

[100%ノーマライズデータ] (単位:重量%)

試料位置	地層区分	試料名	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	FeO*	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	Total
断層上盤	安山岩(角礫質)	FK-1_50.20m	50.34	1.33	18.25	13.05	1.33	4.67	7.79	1.90	1.12	0.21	100.00
		FK-1_50.70m	51.25	1.19	16.75	15.21	0.18	4.54	6.74	2.04	2.04	0.06	100.00
		FK-1_51.20m	52.64	1.15	15.67	15.55	0.15	4.56	6.83	1.81	1.49	0.16	100.00
		FK-1_51.70m	51.58	1.29	17.82	11.16	0.16	4.30	9.86	2.44	1.20	0.17	100.00
	凝灰角礫岩	FK-1_52.20m	52.25	1.24	19.14	12.64	0.29	3.51	7.47	2.27	1.11	0.07	100.00
	安山岩(角礫質)中の礫	FK-1_50.27m	50.88	1.37	18.85	12.09	0.19	4.75	8.45	2.17	1.04	0.21	100.00
		FK-1_51.48m	51.53	1.28	17.89	10.03	0.19	4.93	10.32	2.43	1.24	0.17	100.00
		FK-1_51.98m	51.51	1.20	17.07	11.05	0.20	4.74	10.69	2.48	0.88	0.17	100.00
断層下盤	安山岩(角礫質)	FK-1_52.80m	51.92	1.40	19.07	11.71	0.16	5.16	8.06	2.02	0.33	0.17	100.00
		FK-1_53.30m	52.46	1.41	19.59	12.53	0.15	4.30	6.91	2.00	0.53	0.12	100.00
		FK-1_53.80m	52.31	1.40	18.99	11.96	0.15	5.00	7.73	1.97	0.44	0.05	100.00
		FK-1_54.30m	52.18	1.45	19.16	11.86	0.14	5.07	7.73	1.95	0.38	0.08	100.00
		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

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）】

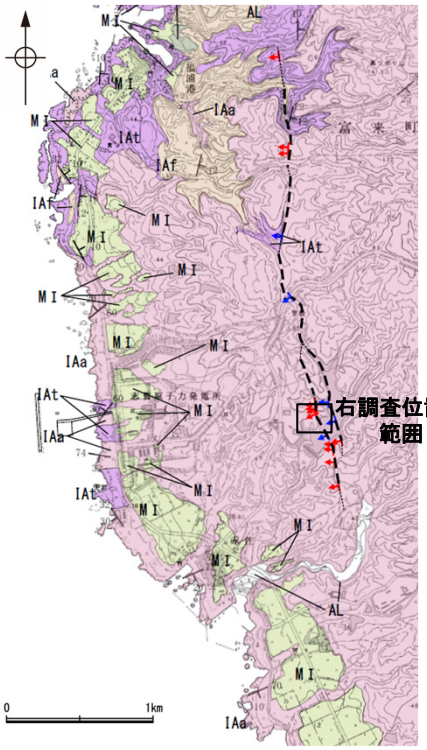
○大坪川ダム右岸トレンチの北壁面において，福浦断層の上下盤における岩盤の地質や変質状況の違いを調査するため，XRD，XRF分析を行った。

○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※1。

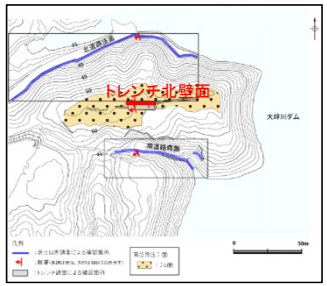
○XRF分析の結果，断層上下盤とも一般的な安山岩に比べてSiO_2の含有量が小さい一方で，Al_2O_3の含有量が大きく，上記のXRD分析を踏まえると，これは変質の影響によるものと推定した。また，断層上下盤では，CaO，Na_2O，K_2O，P_2O_5について下盤の方がやや大きい傾向が認められるが，SiO_2やその他の元素の含有量に系統的な差は認められない※1。

○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※2。

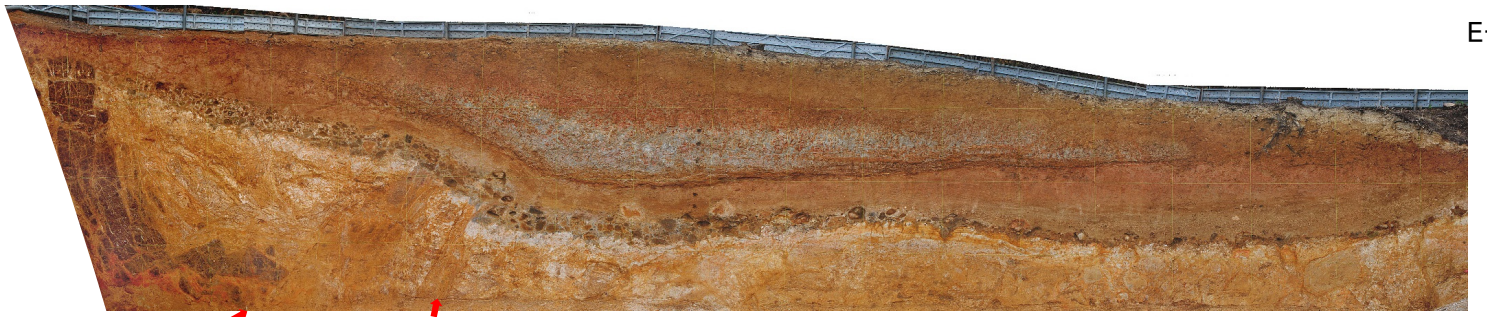
※1 分析結果は次頁。分析結果を西側から東側に整理して示した結果についてはP.107。
※2 分析を行った試料（主に粘土質の物質からなる）の詳細はP.108～111。



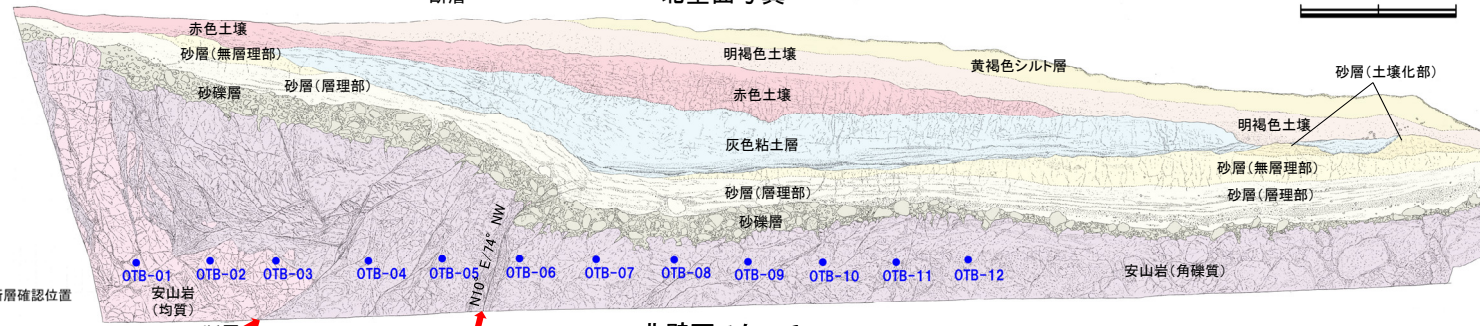
位置図



調査位置図



北壁面写真



北壁面スケッチ

〔地質〕

地質時代	岩相階	地層・岩石名
第四紀 完新世		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
新第三紀 中新世		IAa 別所岳安山岩類　安山岩
新第三紀 中新世		IAt 別所岳安山岩類　安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
新第三紀 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）

【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	アナターゼ	赤鉄鉱	針鉄鉱	レピドクロサイト
（西側）↑																				
断層上盤（西側）	安山岩（均質）	OTB-01		△		±		±	＋			±			±	±		±		
		OTB-02		△		±		±	＋			±			±			±		
		OTB-03		△		±		±	△			±			±			±		
	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	±	±			＋			±		△		±					±	±
↓（東側）		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%）

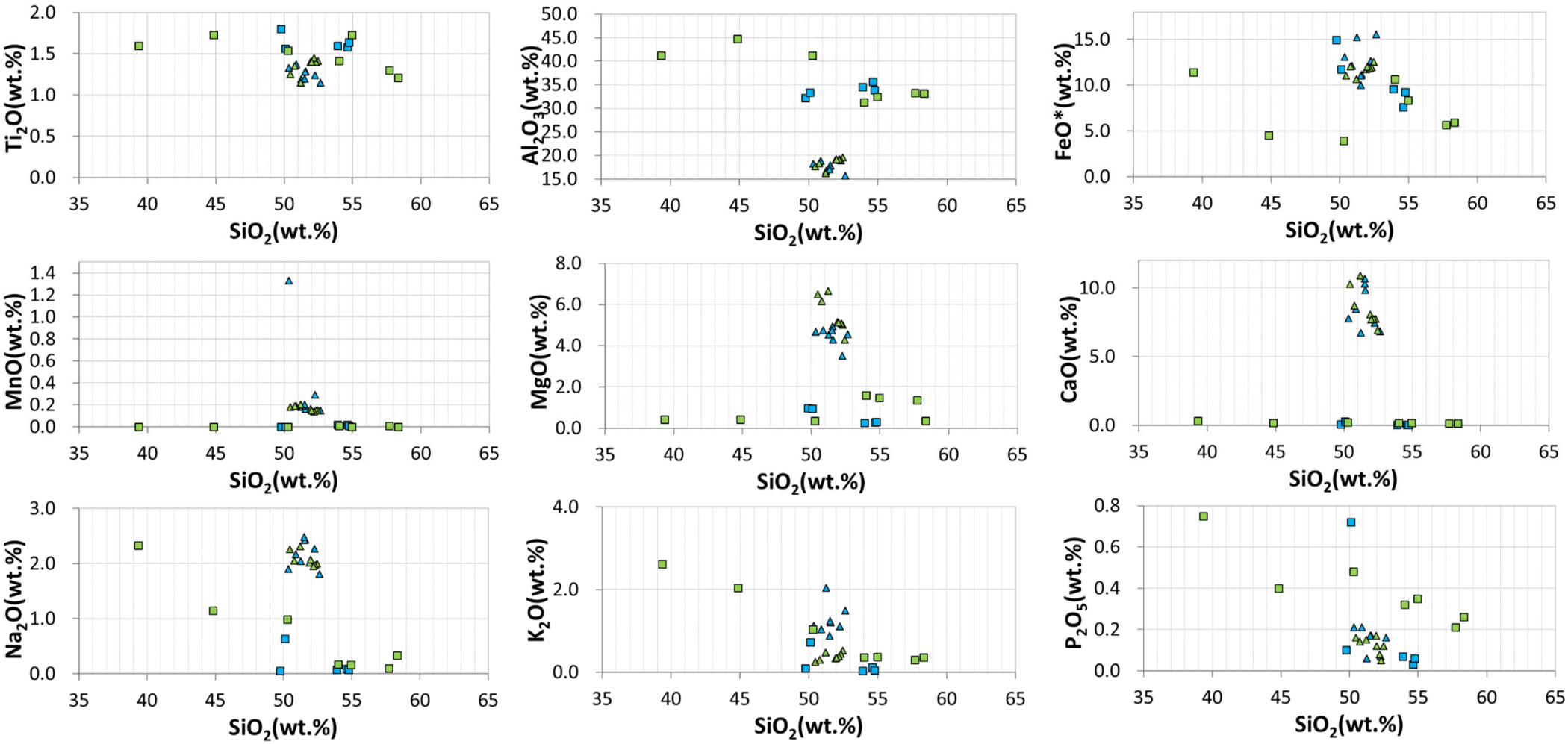
試料位置	地層区分	試料名	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	FeO*	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	Total
（西側）↑													
断層上盤（西側）	安山岩（均質）	OTB-01	46.70	1.39	29.86	8.30	0.02	0.22	0.02	0.06	0.03	0.06	86.66
		OTB-02	47.43	1.37	30.95	6.59	0.02	0.24	0.02	0.08	0.10	0.03	86.83
		OTB-03	47.83	1.43	29.59	8.09	0.01	0.25	0.02	0.06	0.04	0.05	87.37
	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
↓（東側）		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_2	TiO_2	Al_2O_3	FeO*	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	Total
（西側）↑													
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
	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
↓（東側）		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】

〇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。

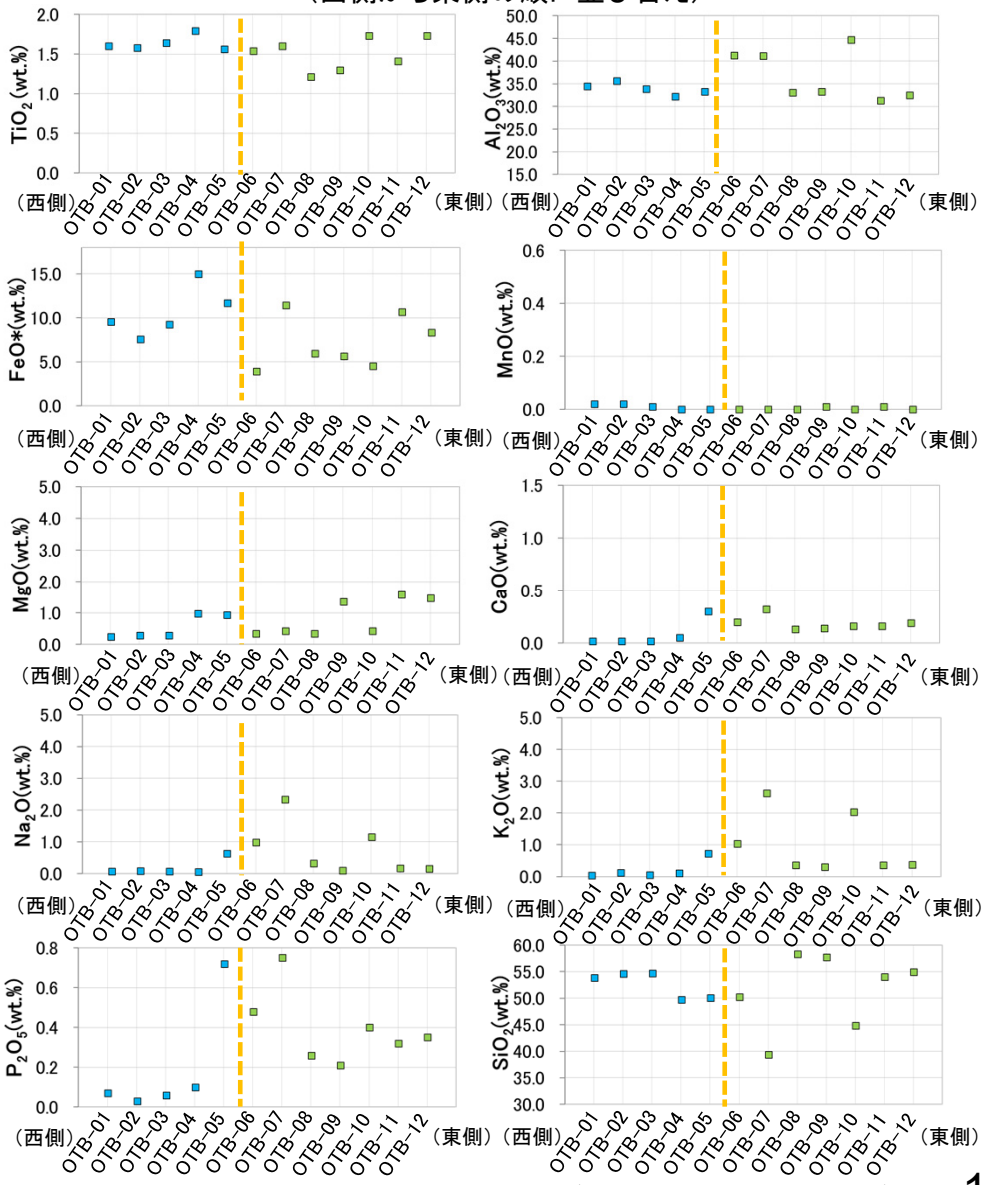
大坪川ダム右岸トレンチにおけるXRD分析結果
（西側から東側の順に並び替え）
（各試料のX線回折チャートは**補足資料2.2-1**(4)）

福浦断層位置

試料位置		断層上盤（西側）					断層下盤（東側）						
地層区分		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
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	±	±	±	±					±			
	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	±	±	±		△	△	〇	＋		△		±
	ギブサイト	±											
	アナターゼ				±					±			±
	赤鉄鉱	±	±	±							±		
	針鉄鉱				±	±	±	＋	±		±	±	±
	レピドクロサイト					±		±	±	±		±	±

◎：多量（＞5,000cps）
〇：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）



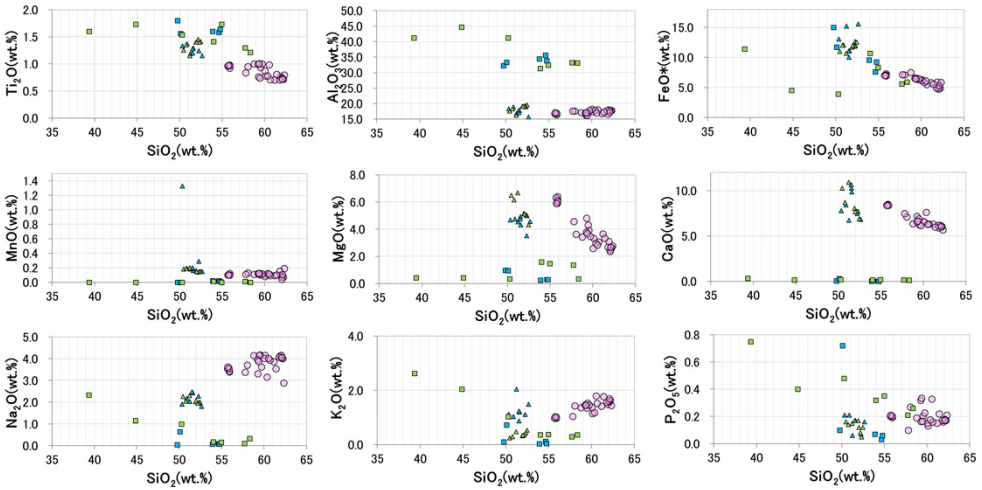
【大坪川ダム右岸トレンチの岩盤中に認められる粘土質の物質（概要）】

○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。

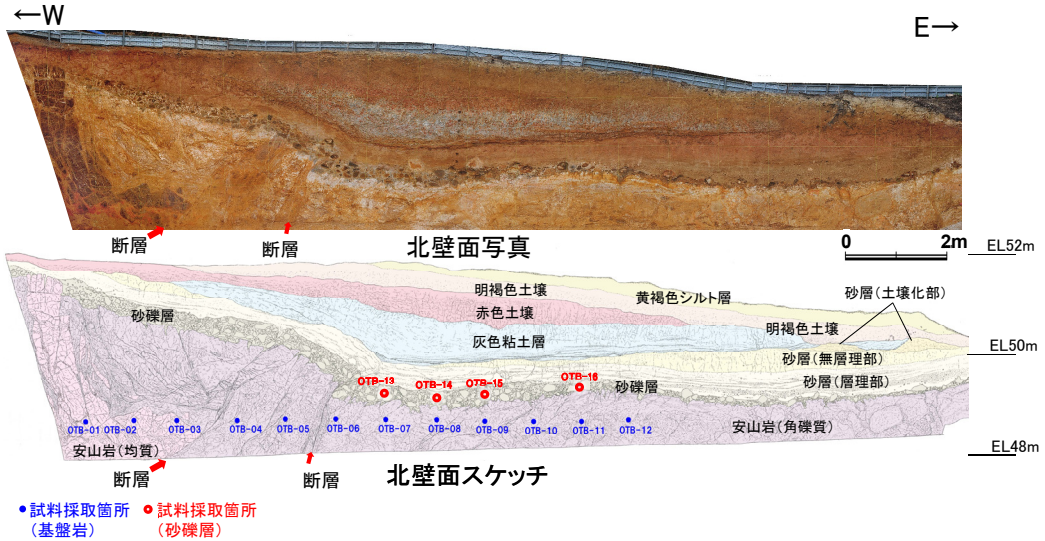
○これを踏まえ，大坪川ダム右岸トレンチの北壁面における基盤岩は，別所岳安山岩類の安山岩とは異なる物質であると考えられることから，上記のXRF分析の試料採取位置と同じ位置における試料写真，及び既存のXRD分析結果を再整理し，これらがどのような物質であるか，及びその成因について検討した。

○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）。



分析値は，100%ノーマライズしたものを使用して作図した。



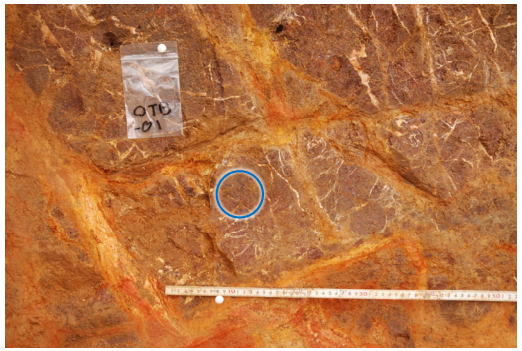
FK-1，大坪川ダム右岸トレンチ北壁面，及び文献による能登半島の火山岩の主要成分（ハーカー図）

平井佐利（2004MS）：能登半島志賀町・富来町の穴水累層安山岩類の岩石学：洪水安山岩の可能性，金沢大学自然科学研究科修士論文．

【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）】

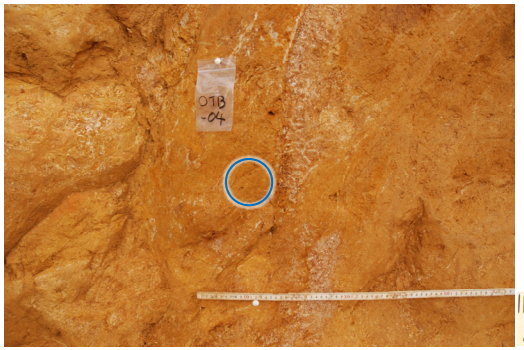
○大坪川ダム右岸トレンチの北壁面から採取した試料のうち，西側に位置するOTB-01～03は，安山岩の原岩組織を比較的残した茶色～褐色の物質からなり，それらより東側に位置するOTB-04～12は，白色～褐色の粘土質の物質からなる。

○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_2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）。



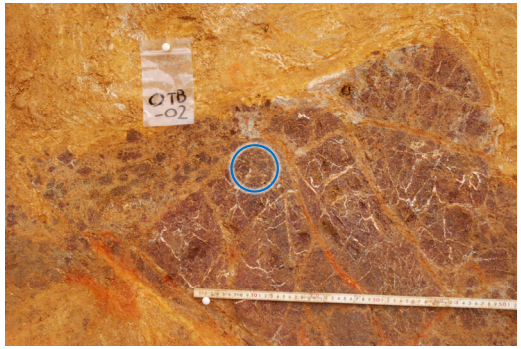
試料採取箇所写真（OTB-01）


分析試料写真（OTB-01）



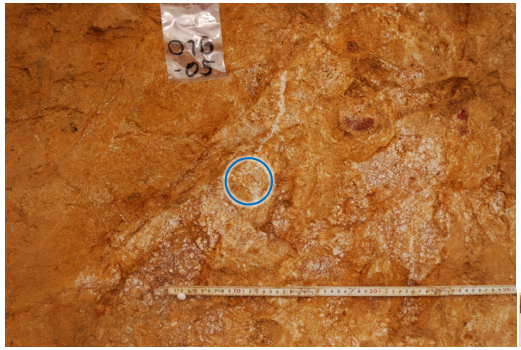
試料採取箇所写真（OTB-04）


分析試料写真（OTB-04）



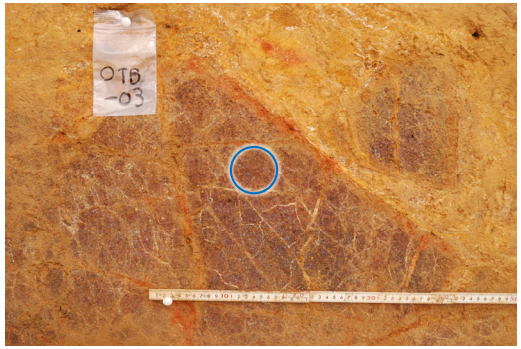
試料採取箇所写真（OTB-02）


分析試料写真（OTB-02）



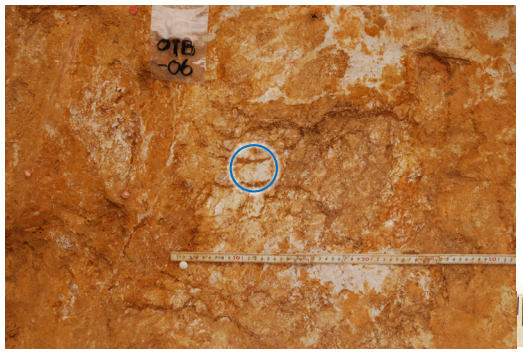
試料採取箇所写真（OTB-05）


分析試料写真（OTB-05）



試料採取箇所写真（OTB-03）

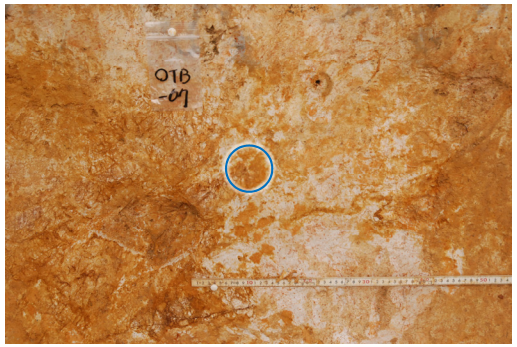

分析試料写真（OTB-03）



試料採取箇所写真（OTB-06）


分析試料写真（OTB-06）

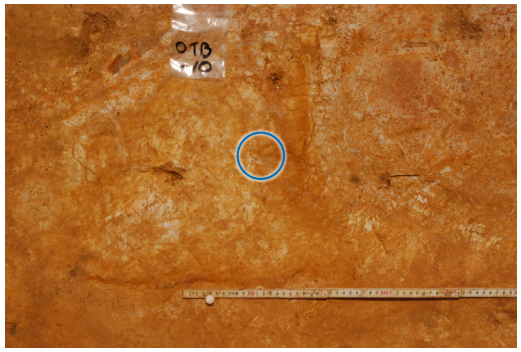
【大坪川ダム右岸トレンチの岩盤中に認められる粘土質の物質（試料写真 2/2）】



試料採取箇所写真（OTB-07）



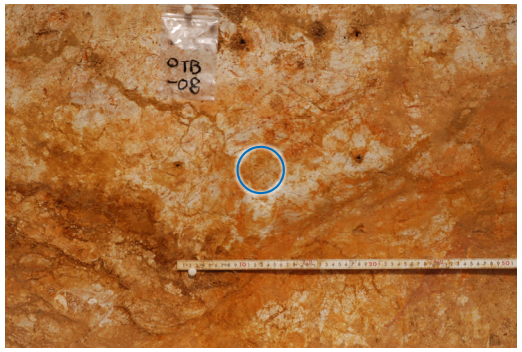
分析試料写真（OTB-07）



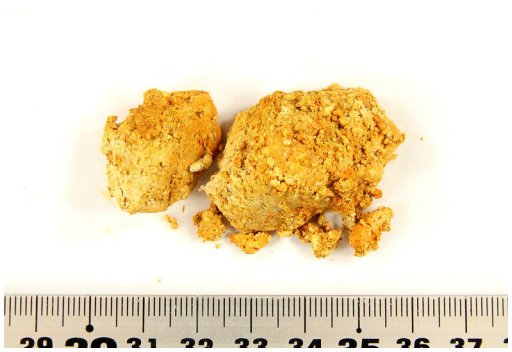
試料採取箇所写真（OTB-10）



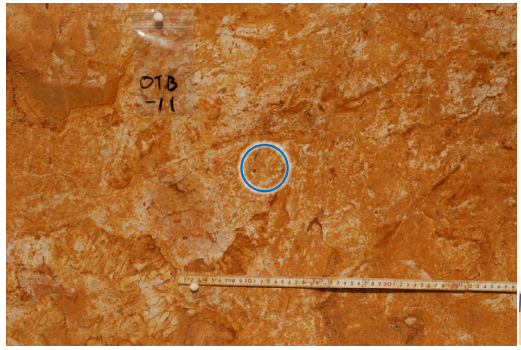
分析試料写真（OTB-10）



試料採取箇所写真（OTB-08）



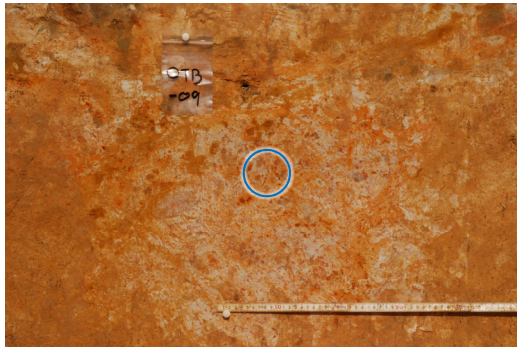
分析試料写真（OTB-08）



試料採取箇所写真（OTB-11）



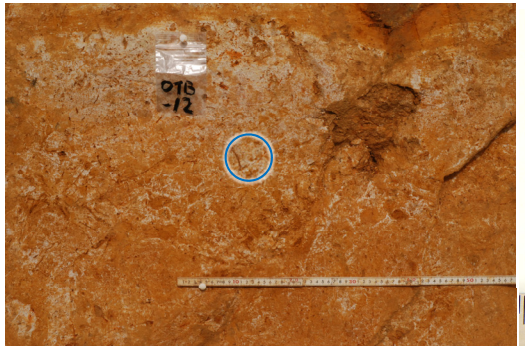
分析試料写真（OTB-11）



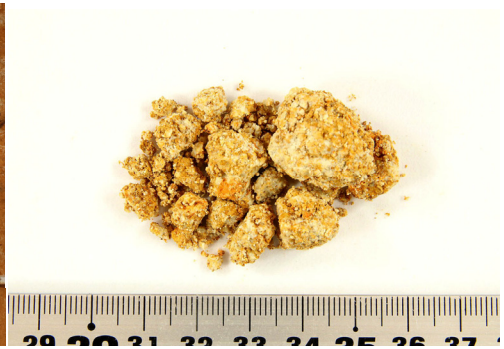
試料採取箇所写真（OTB-09）



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。

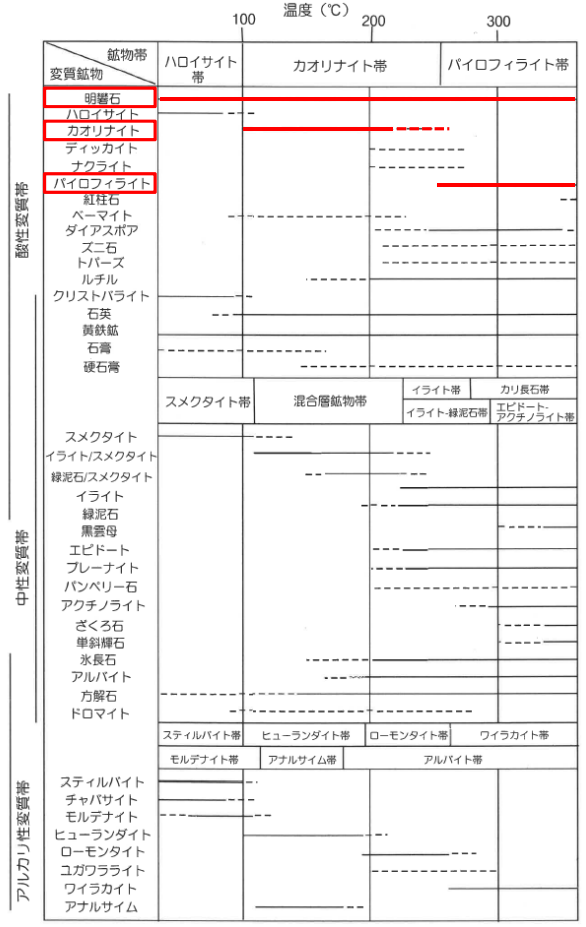
XRD分析結果

	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	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	アナターゼ	赤鉄鉱	針鉄鉱	レピドクロサイト
（西側）↑	断層上盤	安山岩（均質）	OTB-01		△		±		±	＋			±			±	±		±		
			OTB-02		△		±		±	＋			±			±			±		
			OTB-03		△		±		±	△			±			±			±		
		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	±	±			＋			±		△		±					±	±
（東側）↓			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）

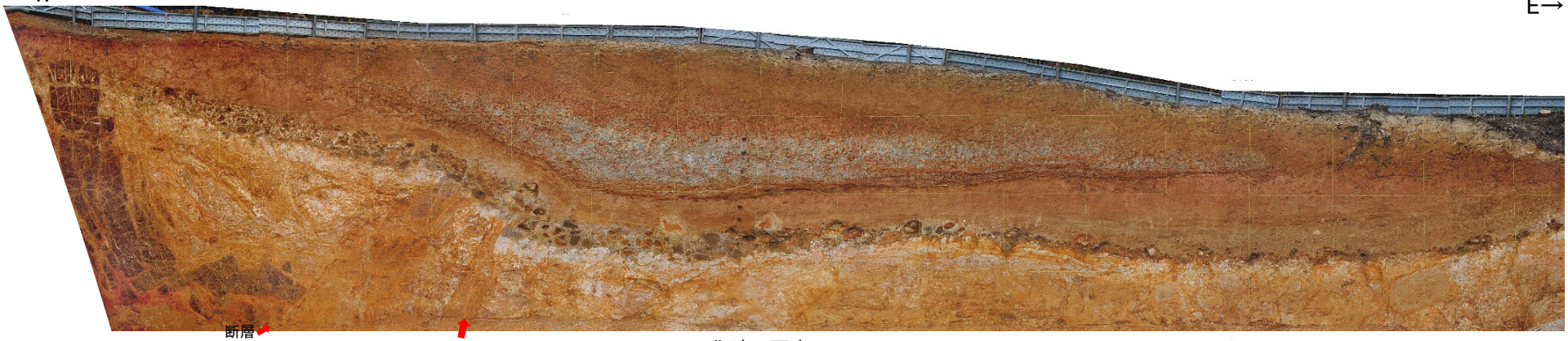
【大坪川ダム右岸トレンチの岩盤中に認められる粘土質の物質（第四系との関係 1/4）】

○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。

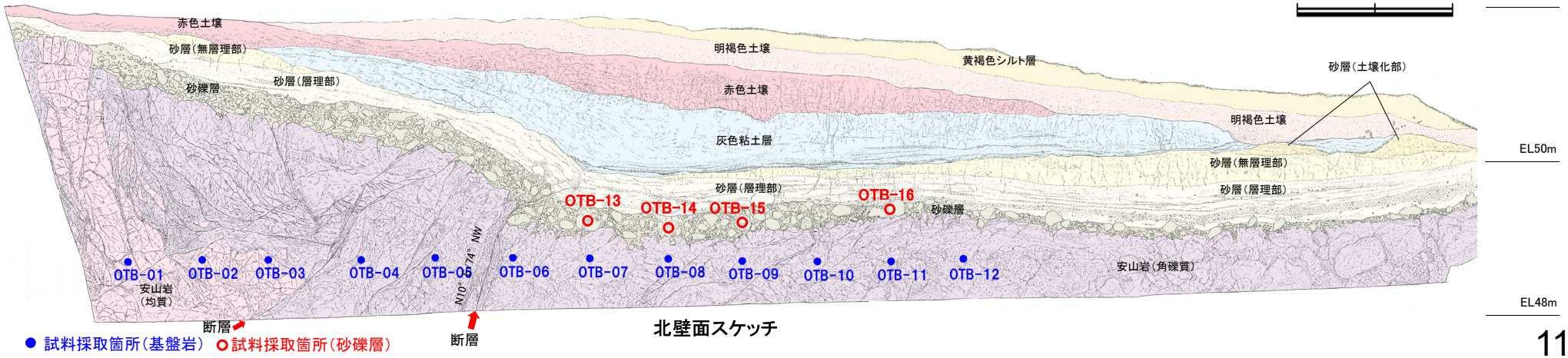
○白色～褐色の粘土部を含む岩盤と，上位の砂礫層の境界は明瞭であり，岩盤が砂礫層に削剥された状況が認められる。よって，岩盤中に熱水変質作用により白色～褐色の粘土部が形成された後，砂礫層の堆積前～堆積時にそれらが侵食されたものと考えられる。

○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。



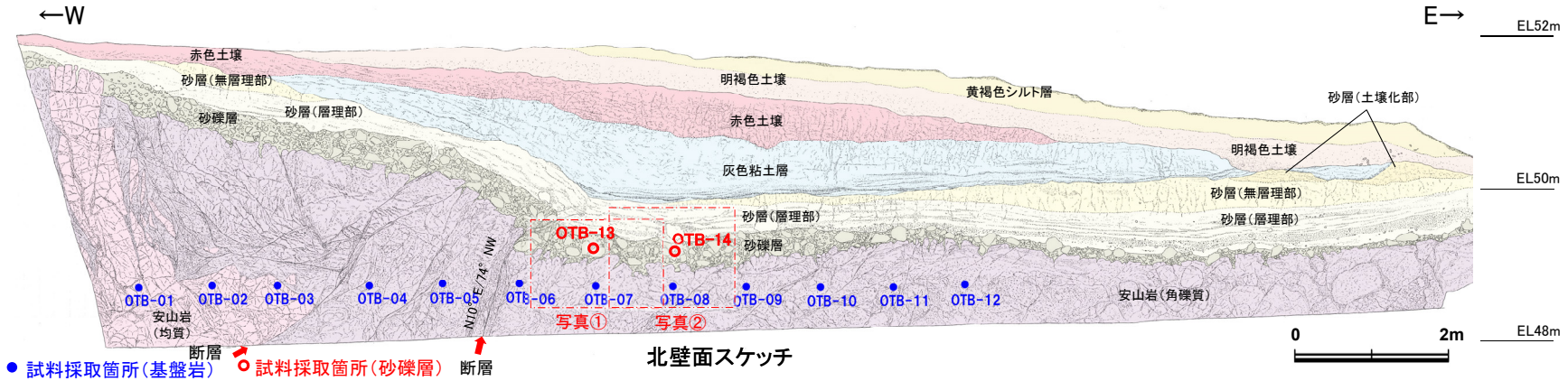
北壁面写真

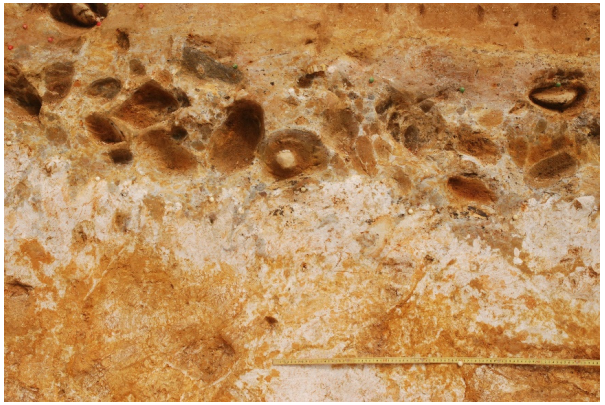


北壁面スケッチ

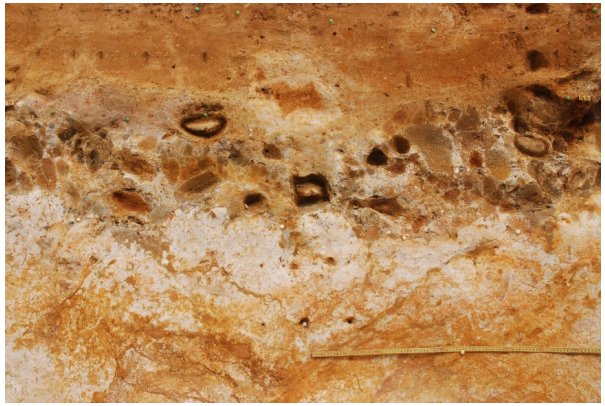
【大坪川ダム右岸トレンチの岩盤中に認められる粘土質の物質（第四系との関係 2/4）】

○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。

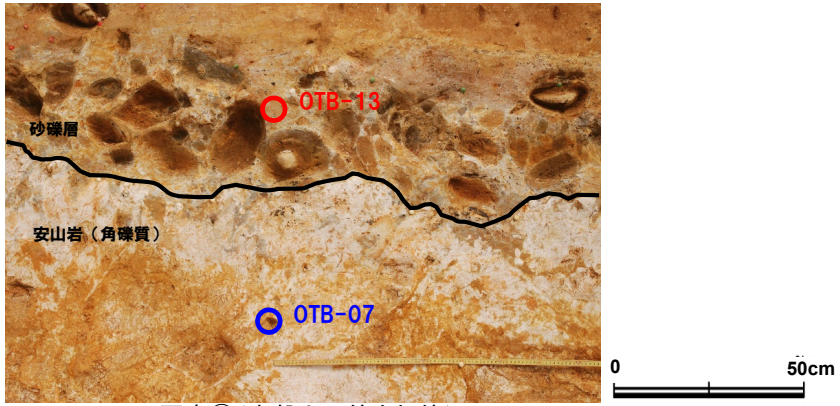




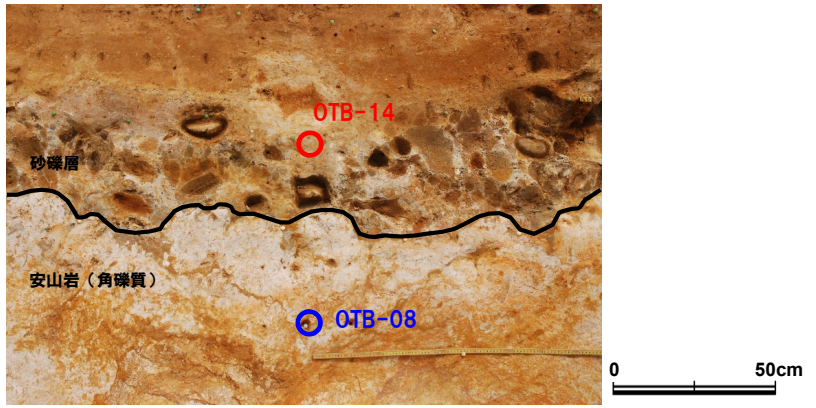
写真①



写真②



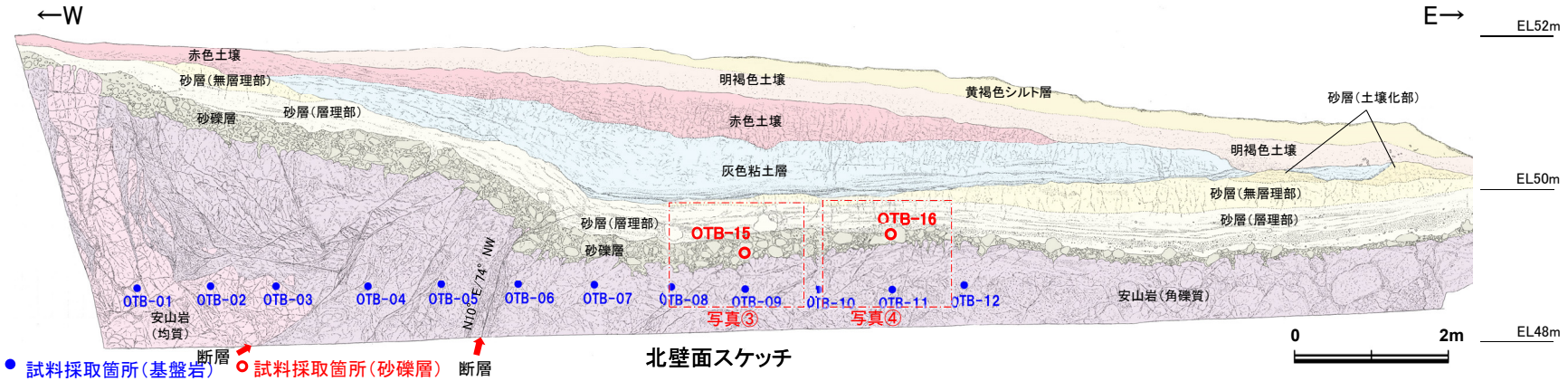
写真①（岩盤上面等を加筆）

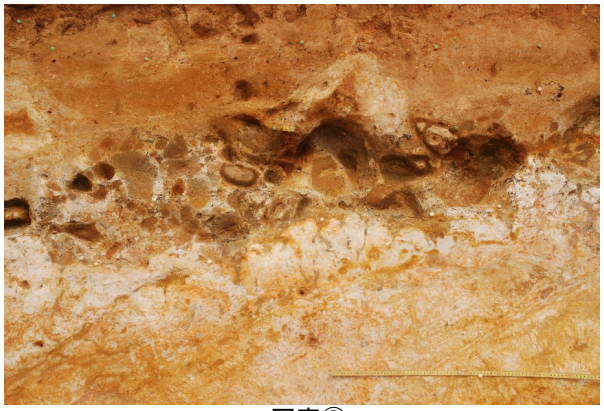


写真②（岩盤上面等を加筆）

【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。

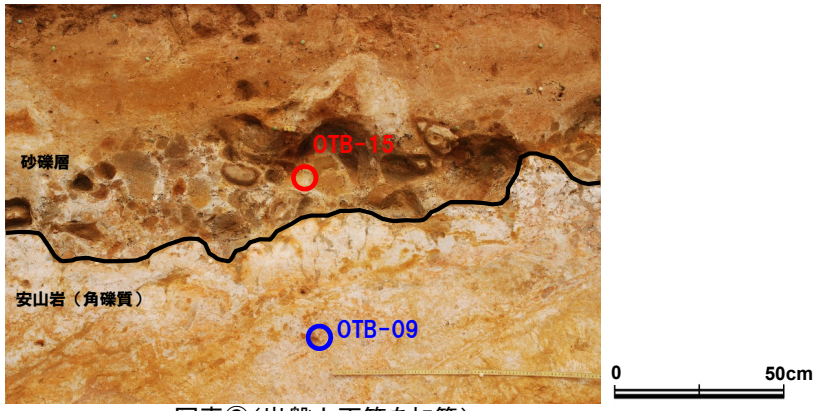




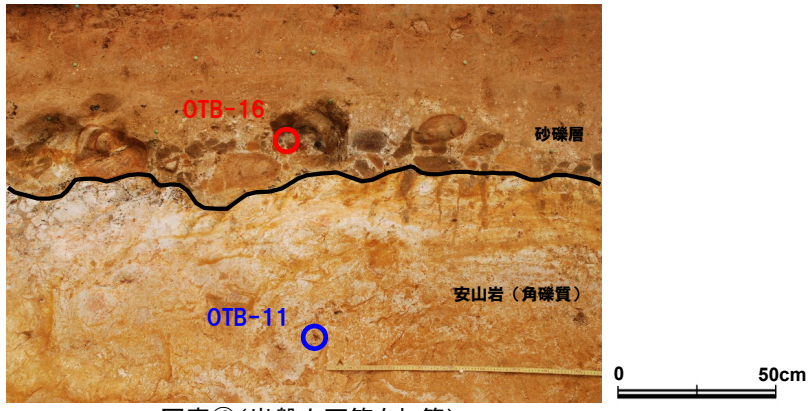
写真③



写真④



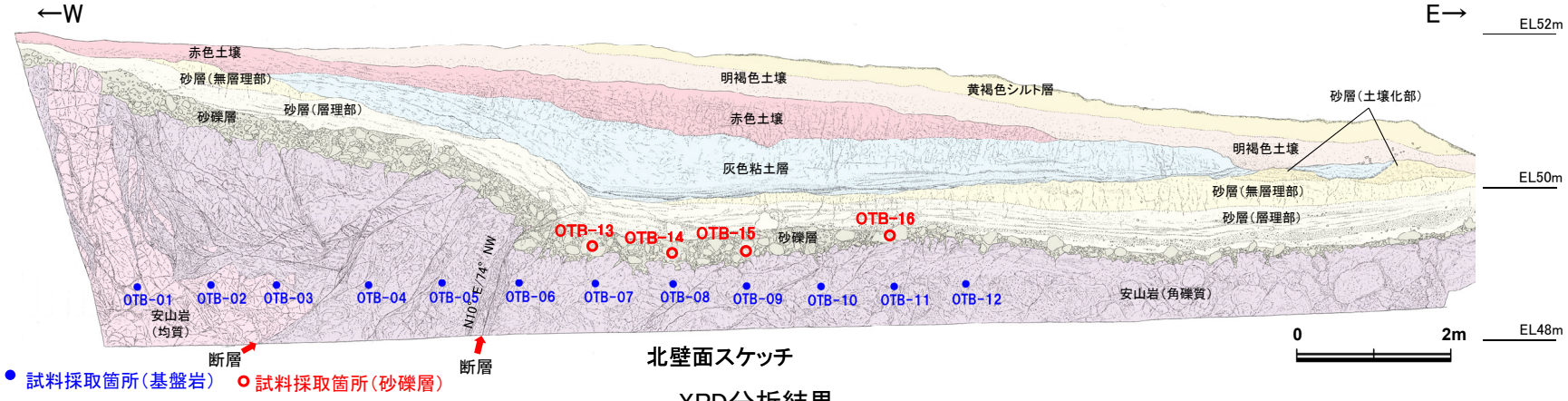
写真③（岩盤上面等を加筆）



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）】

〇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。



北壁面スケッチ

XRD分析結果

（各試料のX線回折チャートは<u>補足資料2.2-1</u>(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	△	△	±		±	△				±			±	△				
	安山岩（角礫質）	OTB-07				±			±		±				○				＋	±
		OTB-08				＋			△				±		＋				±	±
		OTB-09	±	＋		±	±				△						±			±
		OTB-10	＋	±		△			±	±			±		△			±	±	
		OTB-11	±	±		＋			±		△			±					±	±

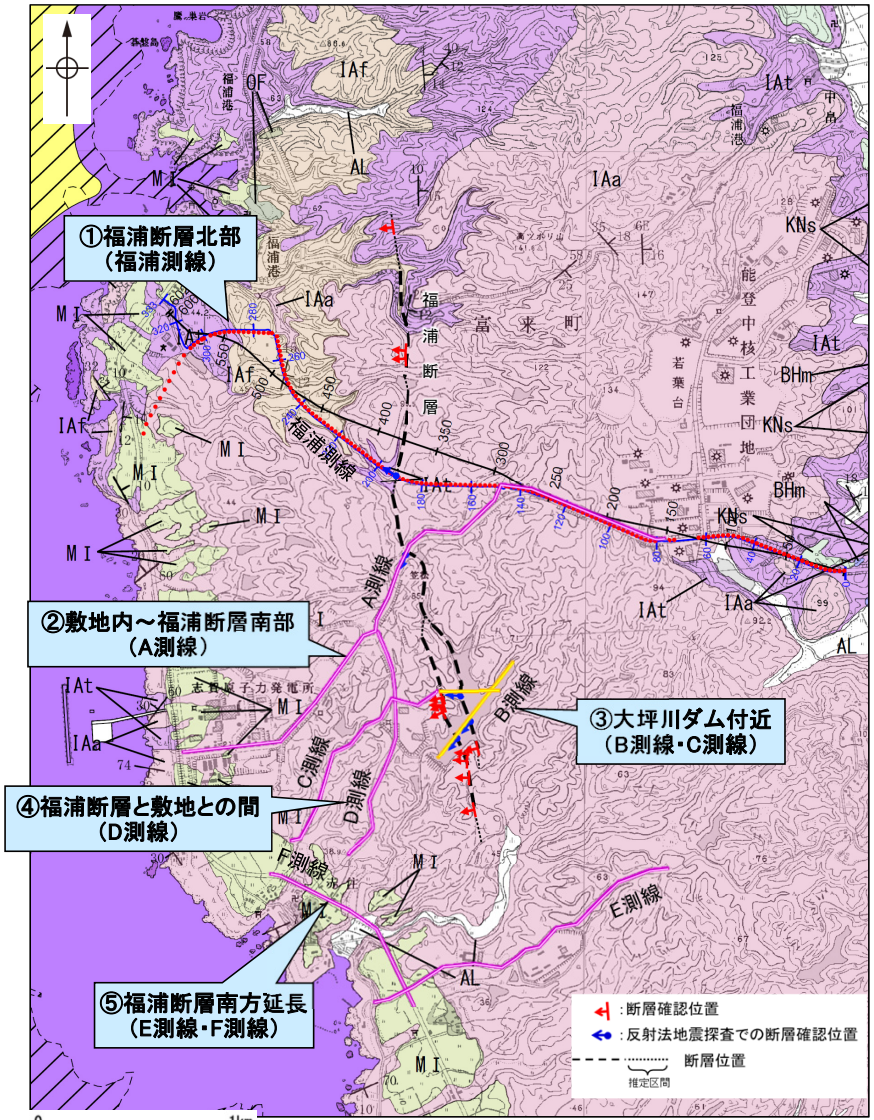
◎：多量（＞5,000cps）
〇：中量（2,500～5,000cps）
△：少量（500～2,500cps）
＋：微量（250～500cps）
±：きわめて微量（＜250cps）

※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 －概要－

○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

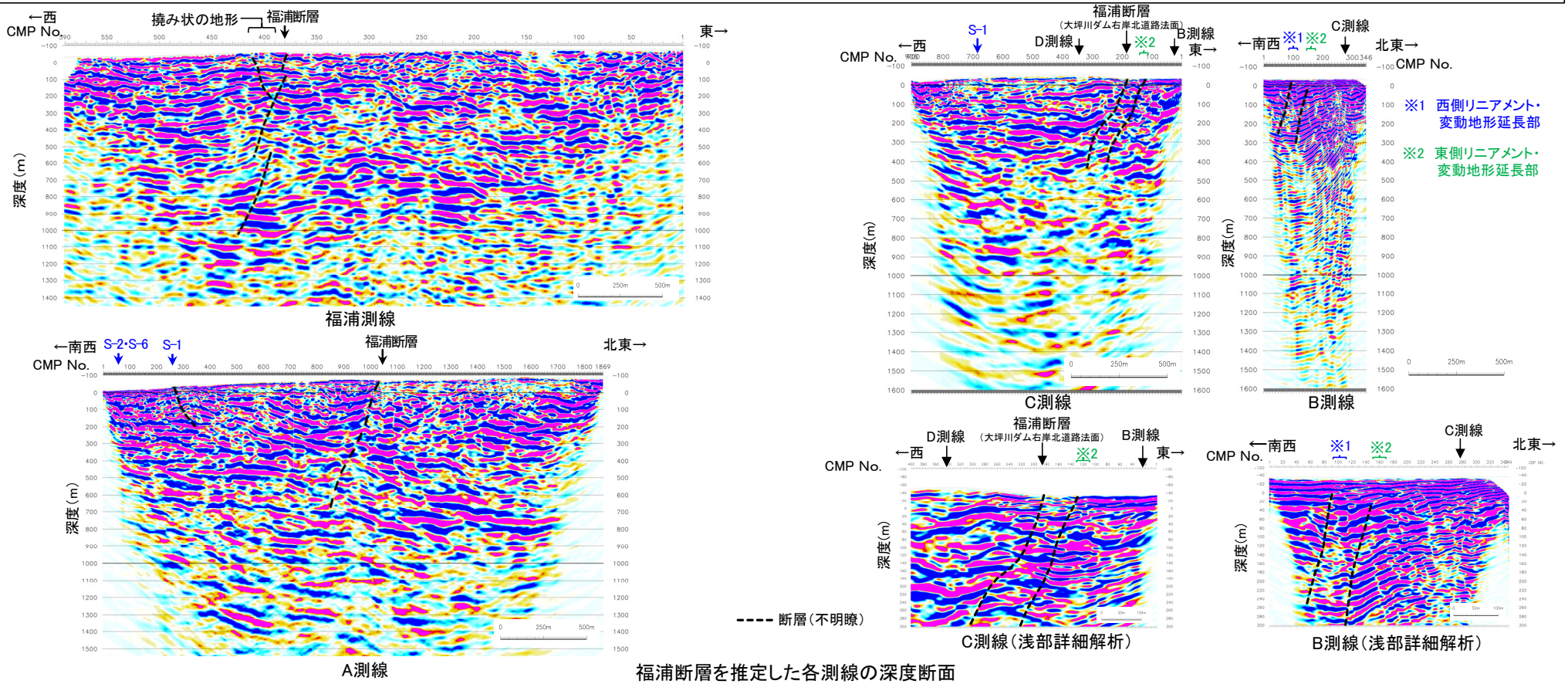
・福浦断層から敷地の間において，分岐，派生する断層の有無を確認するために，南北方向に反射法地震探査(D測線)を実施。
⇒福浦断層から分岐，派生する断層を示すような反射面の系統的な乱れや不連続は認められない。

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。

【反射断面における福浦断層の特徴】

〇反射法地震探査の結果，福浦断層は，不明瞭ながら，主に，反射面の傾斜の変化，ずれ，変形，反射面列のパターンの変化を伴う，高角（傾斜角約70°）で西傾斜する反射面の不連続として認められる。
〇なお，記録の範囲において，福浦断層及びA測線におけるS-1以外に断層は推定されない。



福浦断層を推定した各測線の深度断面

反射断面における福浦断層の特徴

測線	福浦測線	A測線	B測線	C測線
主な傾斜方向	西傾斜（約75°）	西傾斜（約70°）	西傾斜（約75°，80°）	西傾斜（約65°）
福浦断層の特徴	・リニアメント・変動地形の位置の地下に，西側上がりの系統的な反射面のずれ及び変形が認められ，ステップしながら深部へ連続する。 ・撓み状の地形の西縁にあたる位置の地下に，東側上がりの反射面のずれ及び変形が認められる。	・リニアメント・変動地形の位置の地下において，反射面の不連続（西側に反射面の系統的な西傾斜を伴う）が認められる。	＜福浦断層（東側）＞ ・東側リニアメント・変動地形の延長部の地下において，反射面の不連続（両側での反射面列のパターンや傾斜の変化を伴う）が認められる。 ＜福浦断層（西側）＞ ・西側リニアメント・変動地形の延長部の地下において，反射面の不連続（両側で反射面列のパターンの変化を伴う）が認められる。	＜福浦断層（東側）＞ ・東側リニアメント・変動地形の延長部の地下において，一部で反射面の不連続が認められる。 ＜福浦断層（西側）＞ ・地表で断層が確認された位置の地下において，反射面の不連続（西側に反射面の系統的な西傾斜を伴う）が認められる。

2.2.1 (5) 福浦断層の反射法地震探査 －①福浦断層北部－

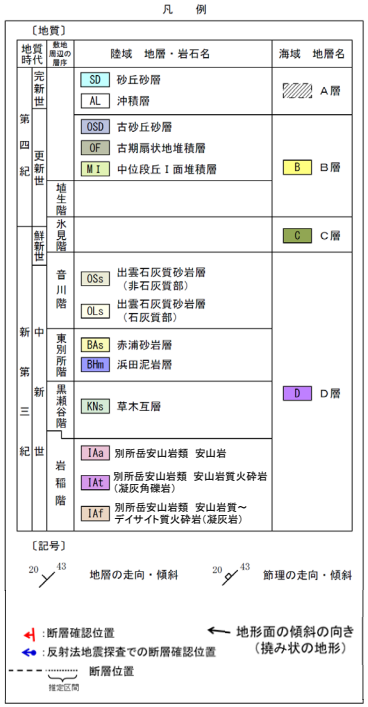
○福浦断層の地下構造を確認するため，福浦断層にほぼ直交して，反射法地震探査を実施した（福浦測線）。

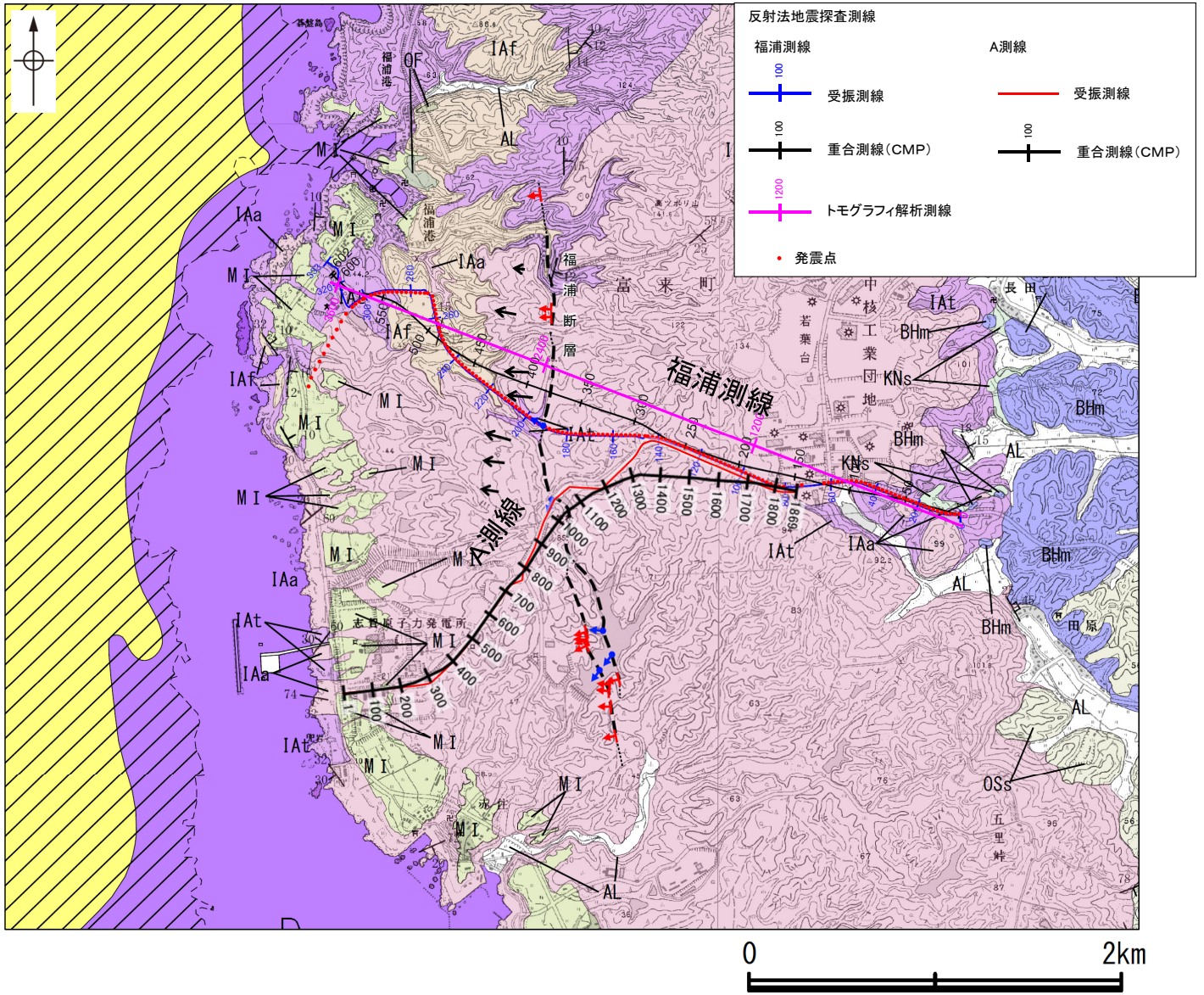
反射法地震探査 仕様

福浦測線

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

・垂直分解能は，反射波の卓越周波数に基づき深度200m付近で23m程度



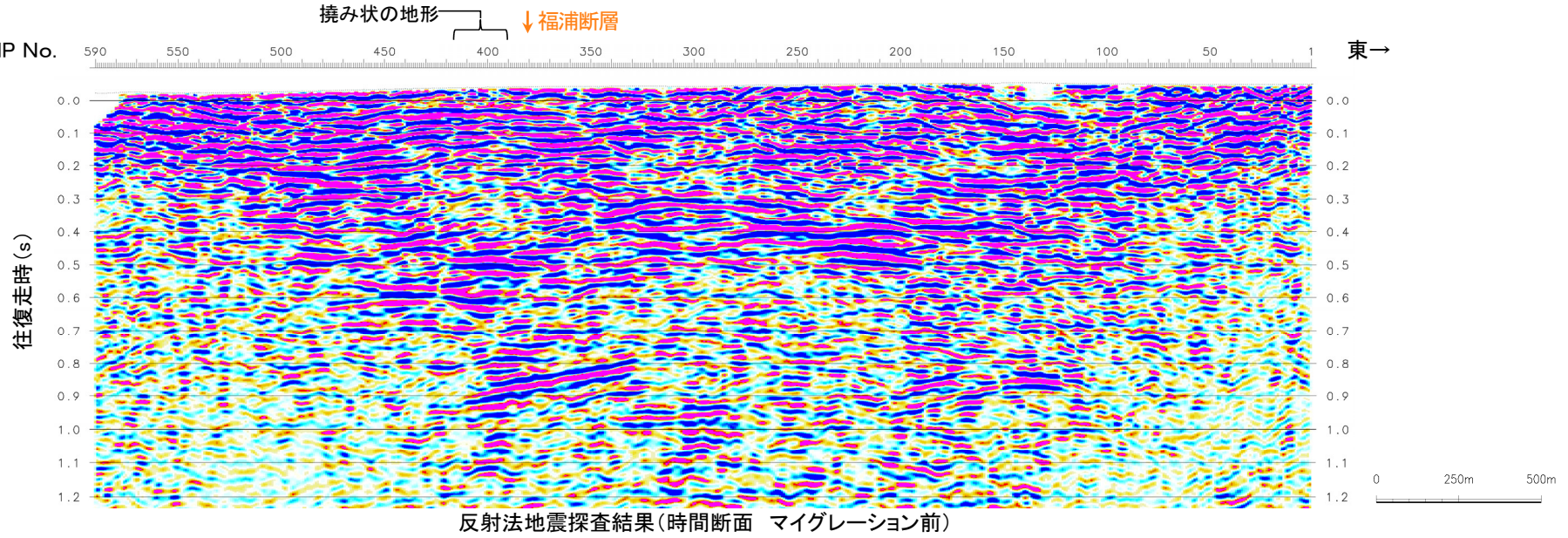


反射法地震探査測線位置図

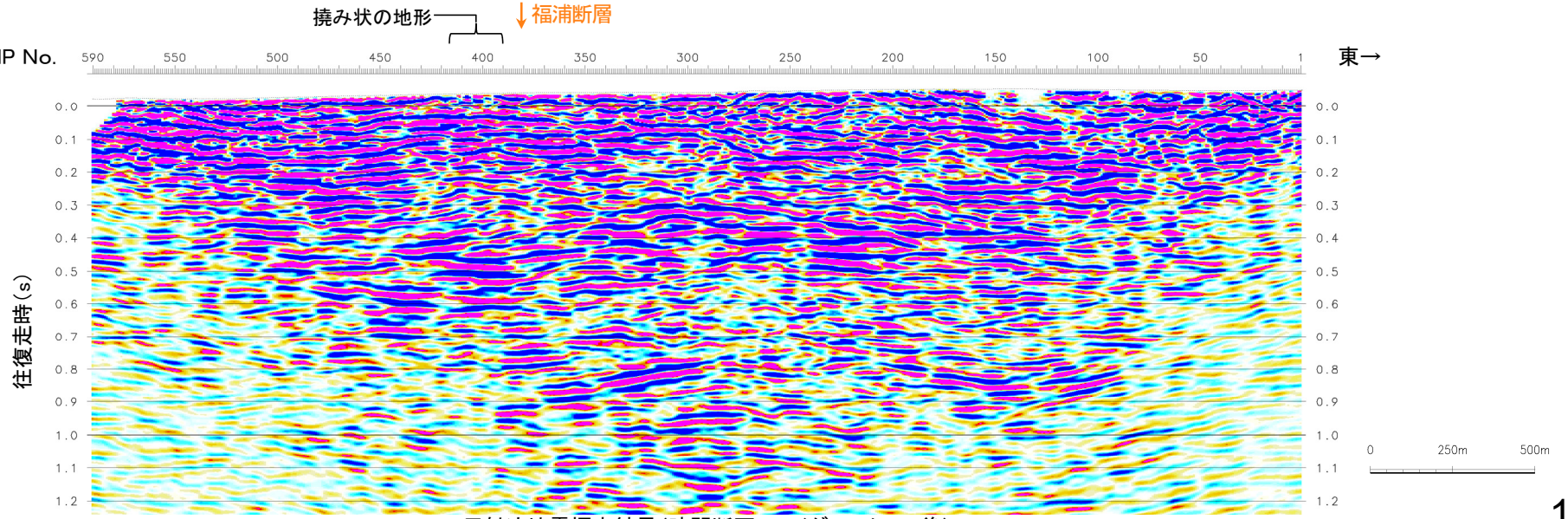
2.2.1 (5) 福浦断層の反射法地震探査 －福浦測線－

○反射法地震探査の結果，リニアメント・変動地形を判読した位置付近（CMP380付近）には，不明瞭ながら高角で西傾斜する反射面の不連続が認められ，反射面のずれ及び変形が読み取れることから，これを福浦断層と判断した（次頁，次々頁）。
○なお，トモグラフィ速度分布からは，断層を挟んで速度構造が変化する状況は認められない（P.122）。

【時間断面（福浦測線）（マイグレーション前，後）】



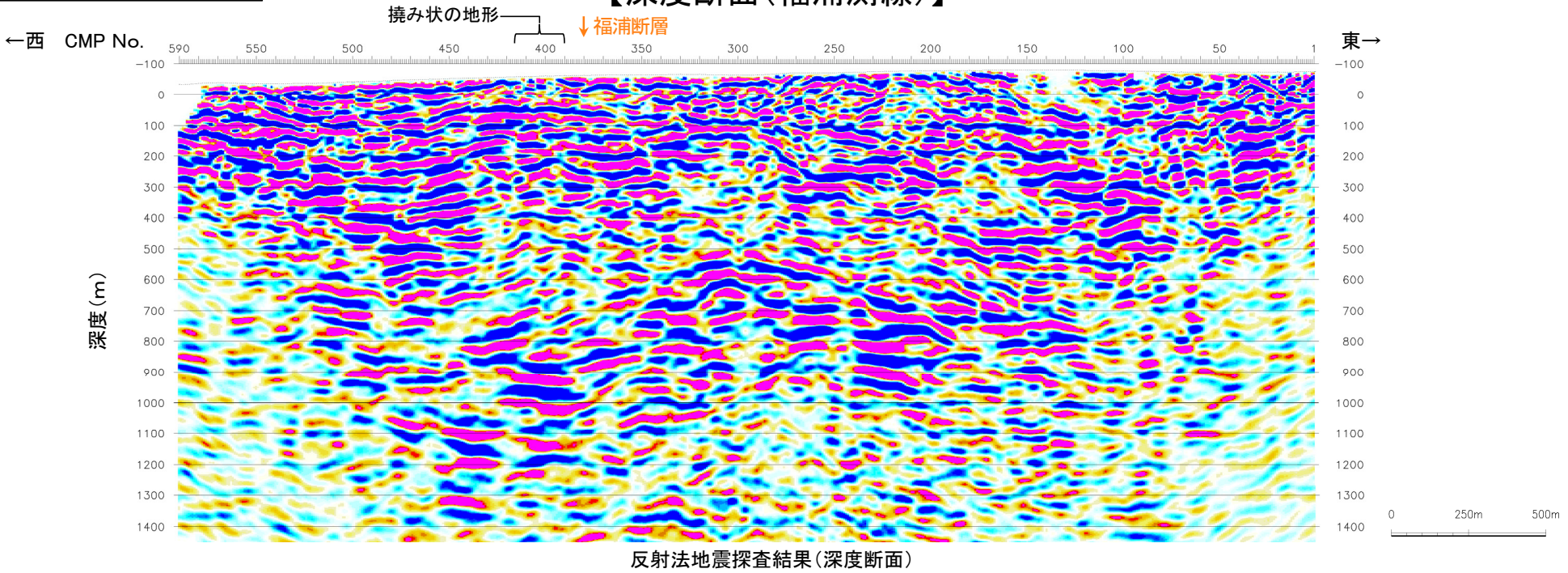
反射法地震探査結果（時間断面　マイグレーション前）



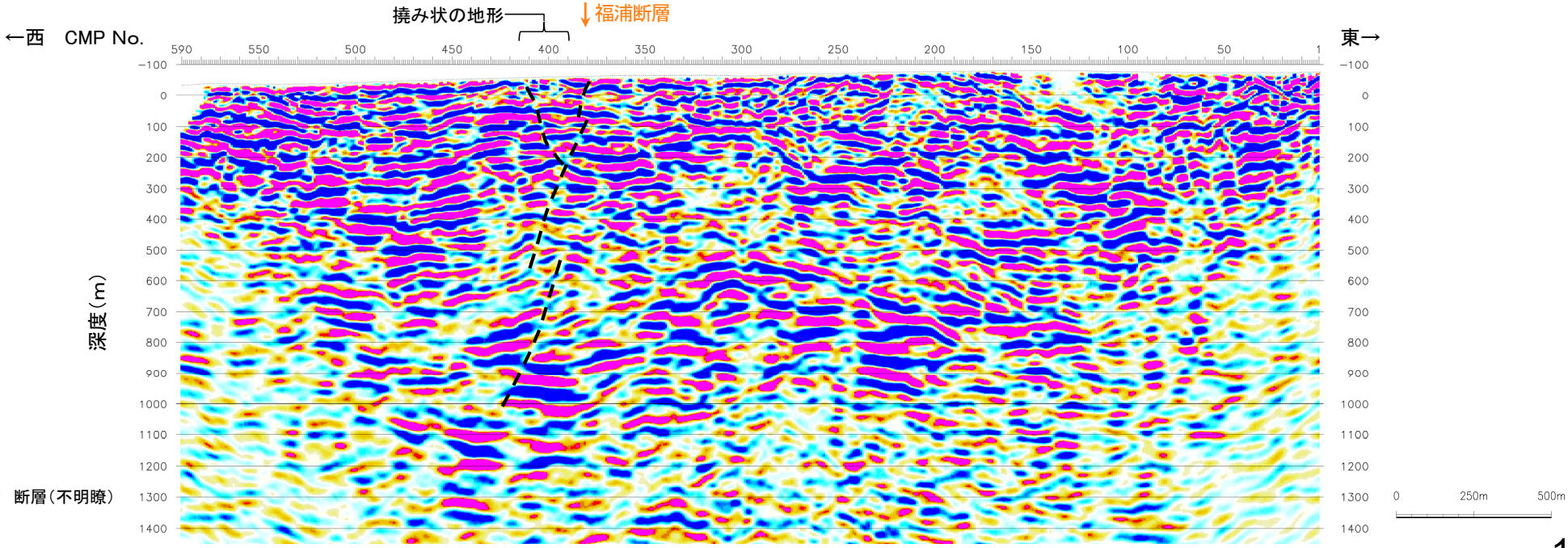
反射法地震探査結果（時間断面　マイグレーション後）

福浦断層

【深度断面(福浦測線)】

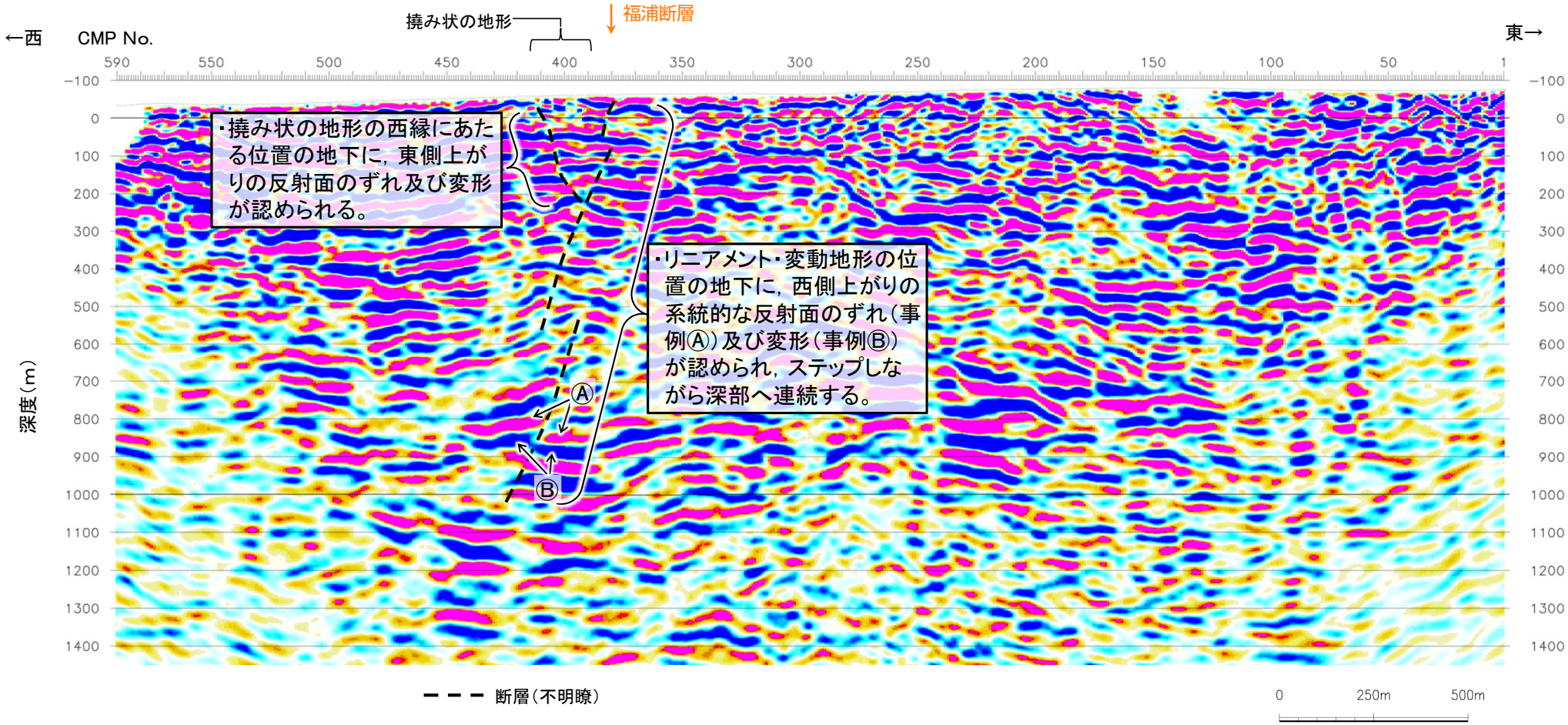


反射法地震探査結果(深度断面)



反射法地震探査結果(深度断面，解釈線入り)

【深度断面（福浦測線）（詳細）】



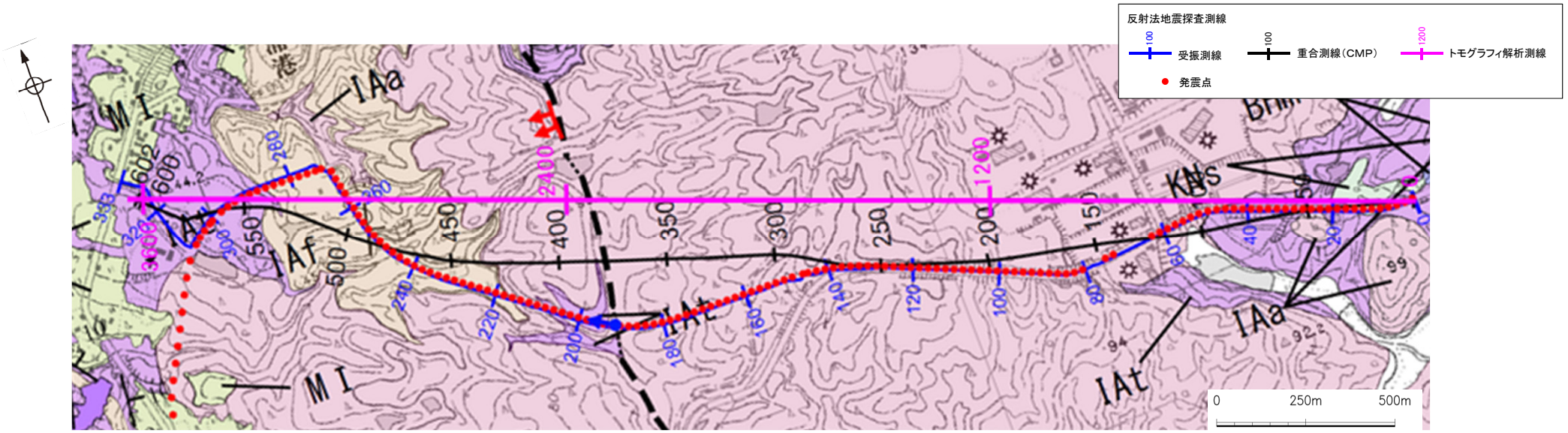
反射法地震探査結果（深度断面，解釈線入り）

・測線の方向を考慮した真の断層傾斜角は約75度

・なお，記録の範囲において，福浦断層以外に断層は推定されない。

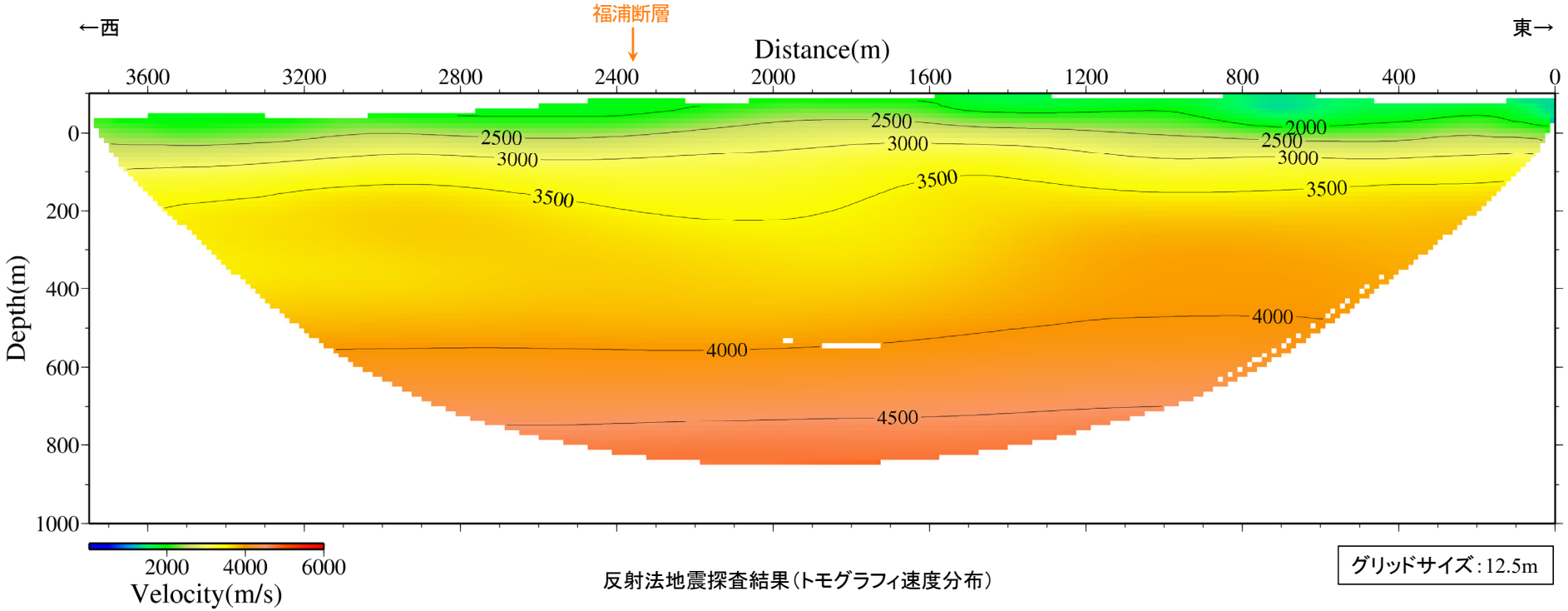
福浦断層

【トモグラフィ速度分布】



反射法地震探査測線位置図

地質図の凡例はP.89



反射法地震探査結果（トモグラフィ速度分布）

グリッドサイズ：12.5m

2.2.1 (5) 福浦断層の反射法地震探査 －②敷地内～福浦断層南部－

○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，反射法地震探査（A測線）を実施した。A測線では，福浦断層のリニアメント・変動地形の位置において，不明瞭ながら高角で西傾斜する反射面の不連続が認められ，これを福浦断層と判断した。福浦断層は，地下深部約700m付近まで確認することができるが，それ以深への連続性は明確には判断できない。また，福浦断層には，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（次々頁）。

○敷地内断層のうちS-1の位置において，不明瞭ながら高角で東傾斜する反射面の不連続が認められ，これをS-1と判断した。S-1は深度約200m以深への連続性は認められず，福浦断層に連続する構造ではないと判断される（次々頁）。

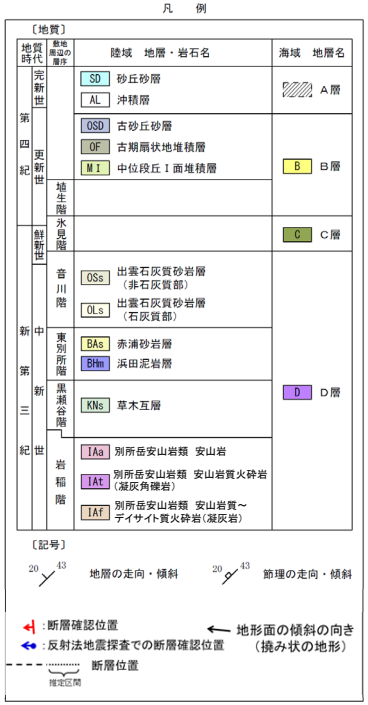
○なお，記録の範囲において，福浦断層及びS-1以外に断層は推定されない。

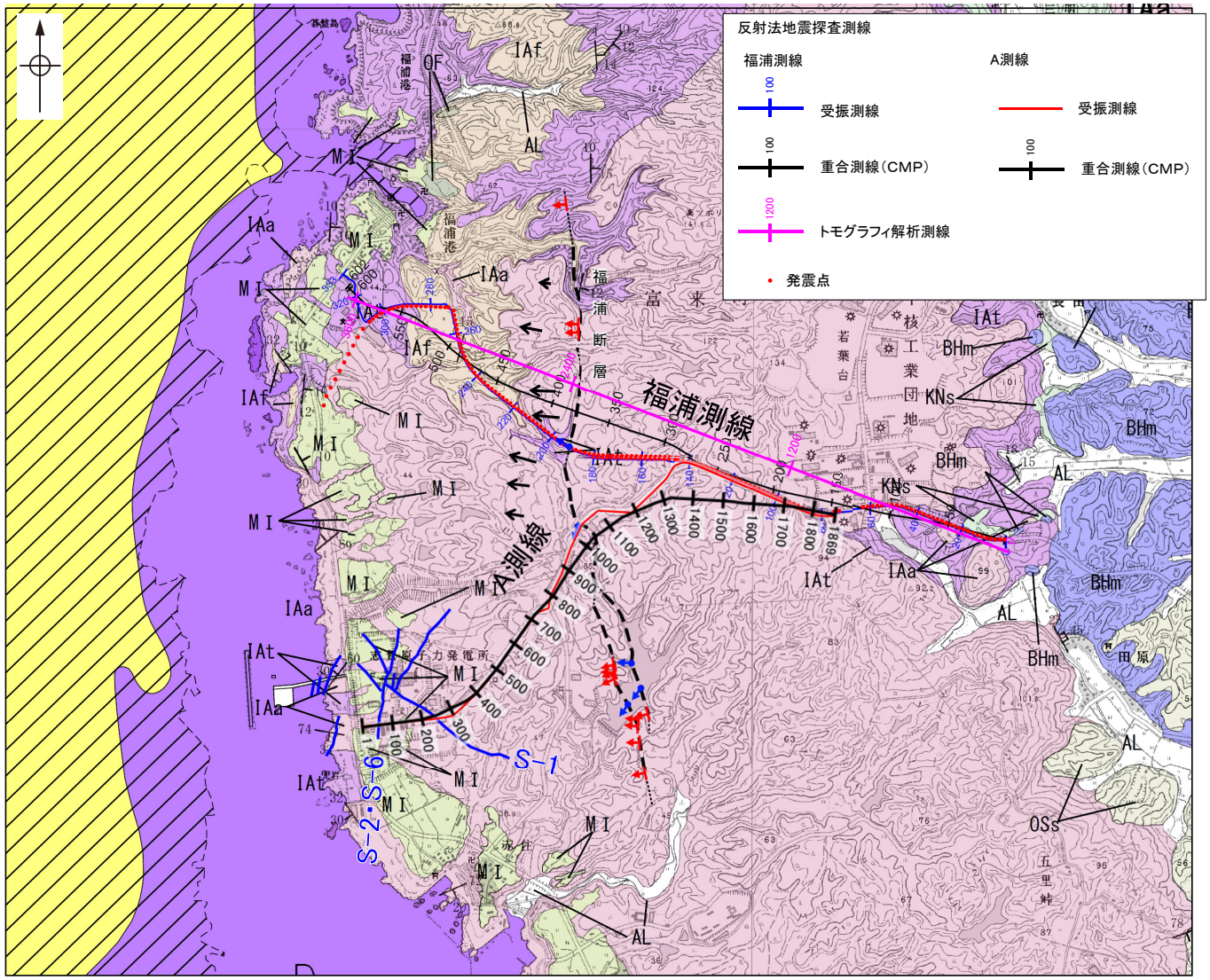
反射法地震探査　仕様

A測線

測線長	約3.2km
振源	広帯域バイブレータ1台(スイープ数5回，スイープ周波数8～200Hz，スイープ長15s)
発振点間隔	3.125m
受振器	上下動速度計(SG-5，固有周波数5Hz，1個組)
受振点間隔	3.125m
記録系	有線型記録システム(Sercel 428) 独立型記録システム(Unite)
サンプリング間隔	0.5ms
記録長	2s
解析CMP間隔	1.5625m

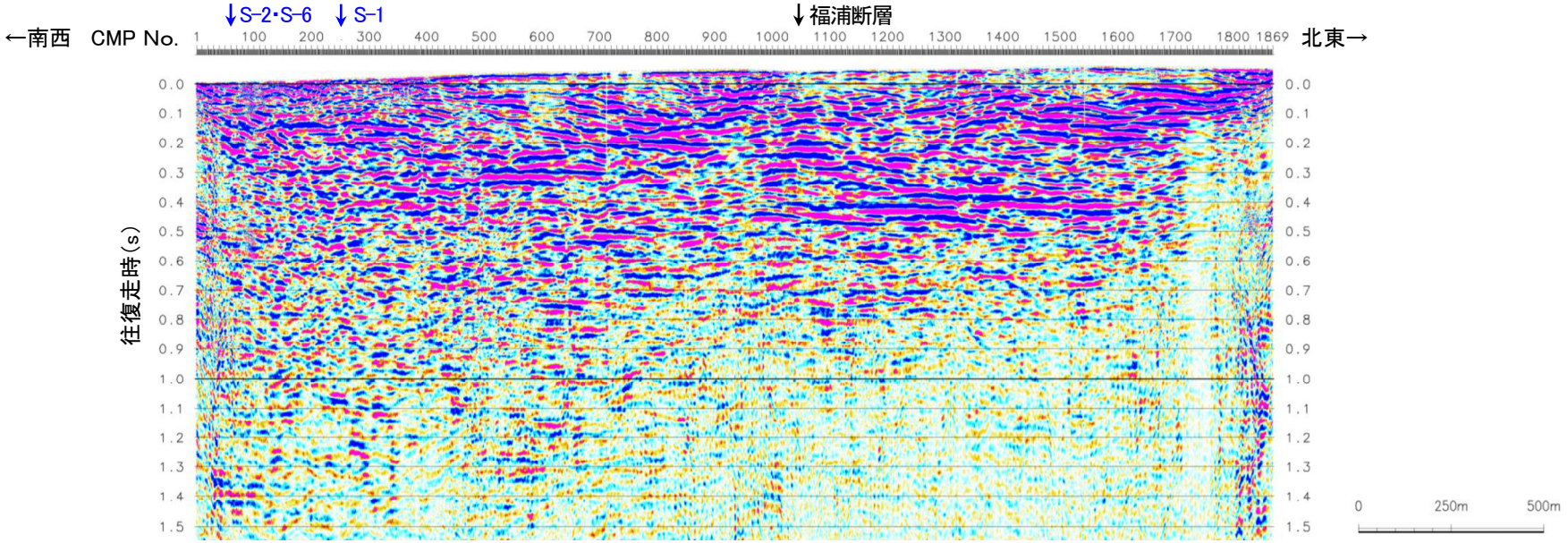
・垂直分解能は，反射波の卓越周波数に基づき，深度200m付近で24m程度，深度700m付近で40m程度



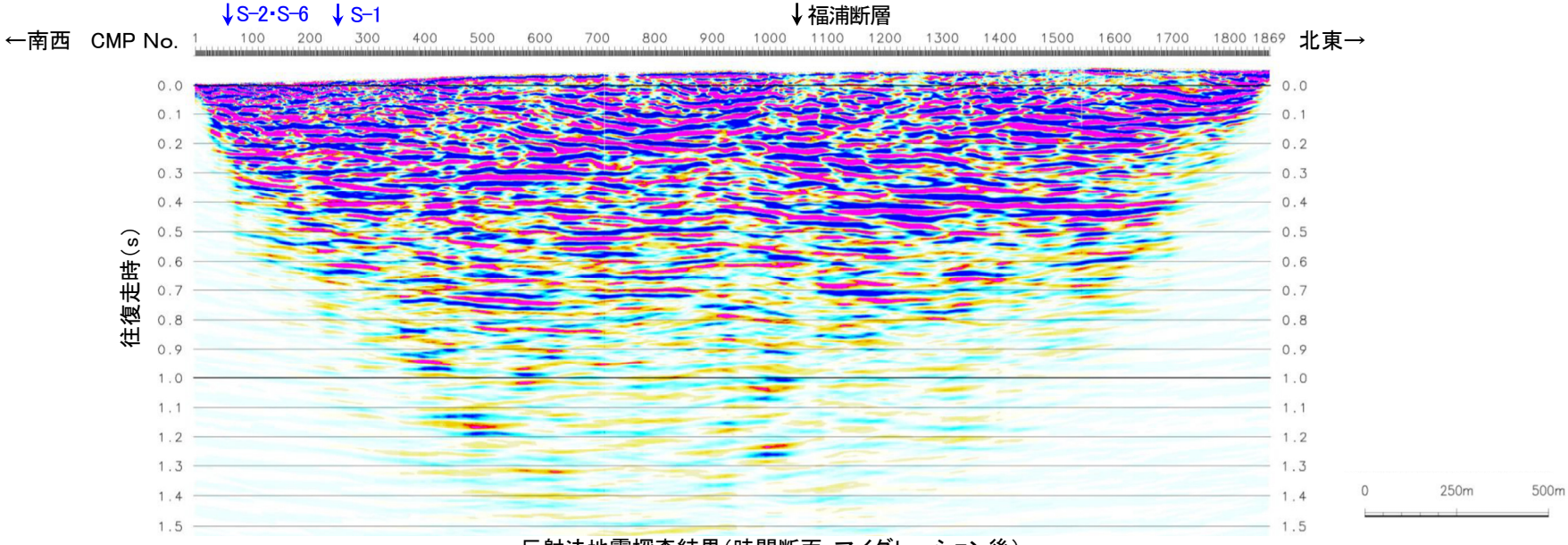


反射法地震探査測線位置図

【時間断面（A測線）（マイグレーション前，後）】

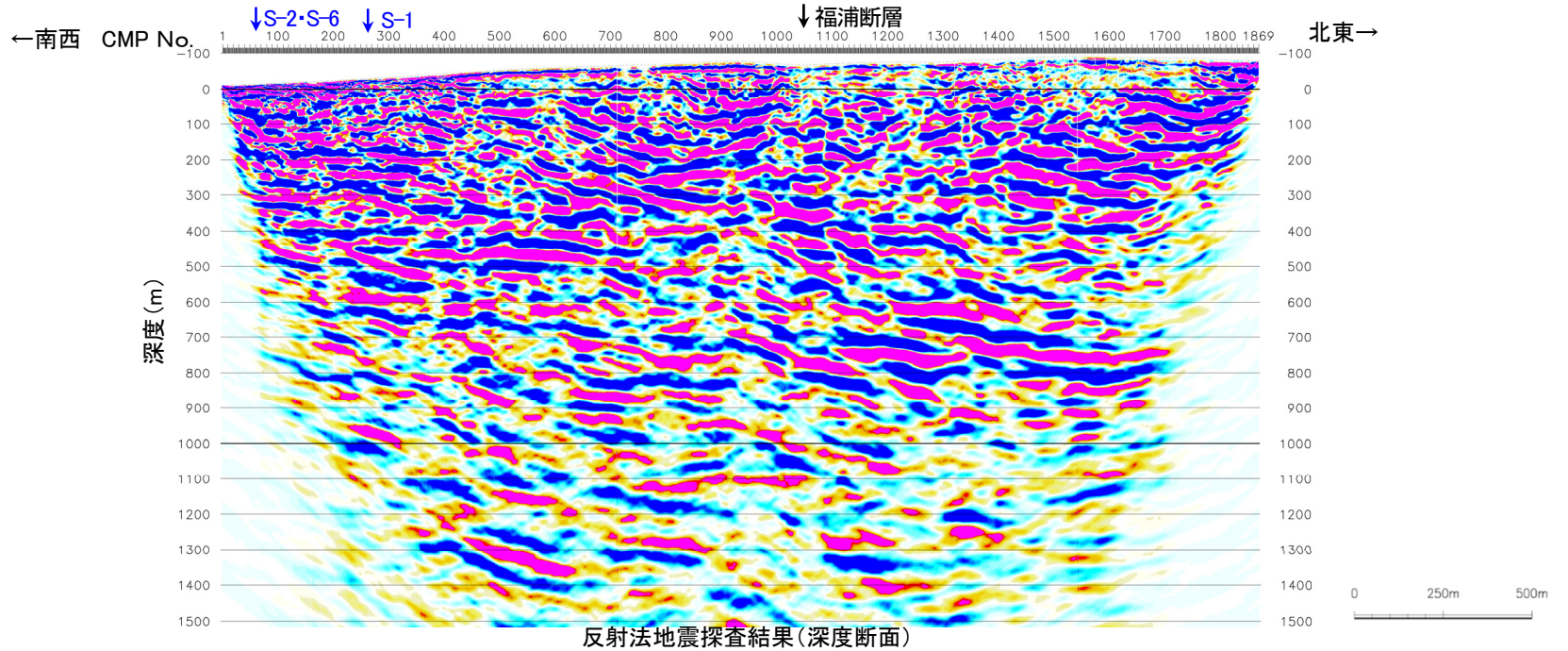


反射法地震探査結果（時間断面：マイグレーション前）

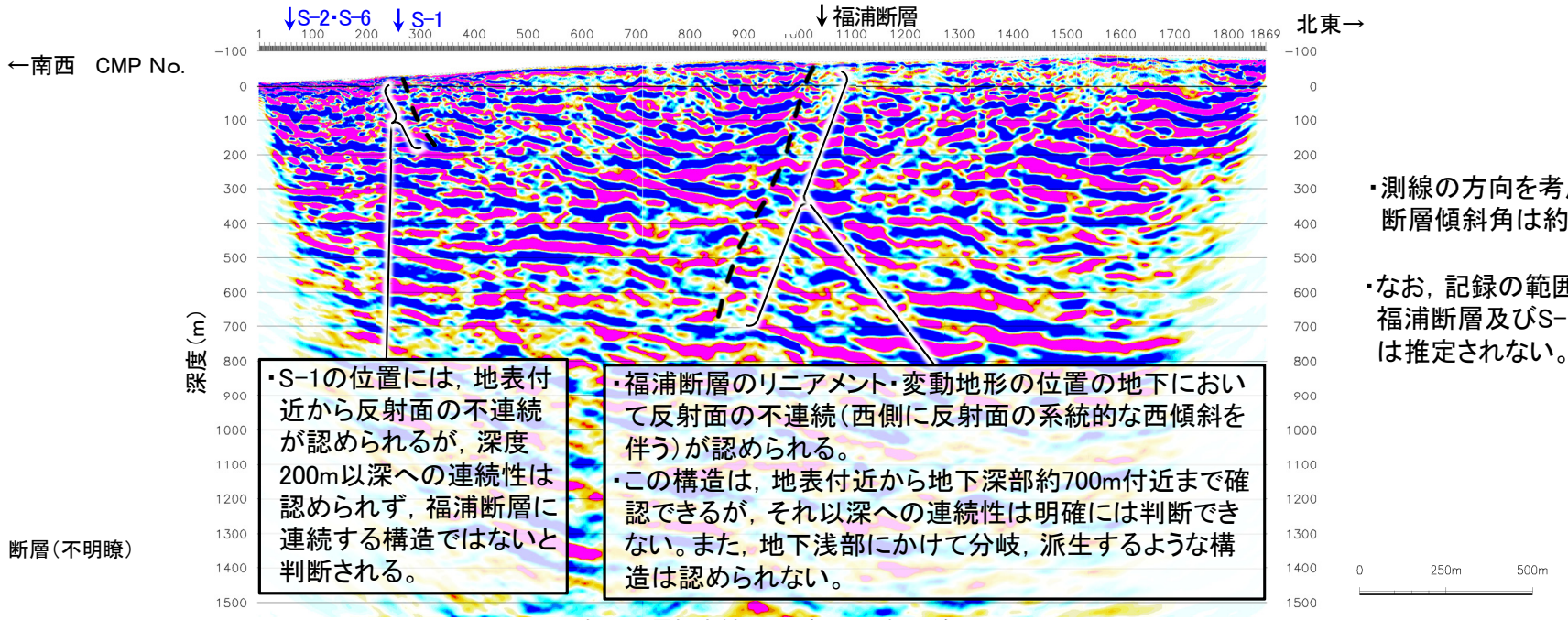


反射法地震探査結果（時間断面：マイグレーション後）

【深度断面（A測線）】



反射法地震探査結果（深度断面）



反射法地震探査結果（深度断面，解釈線入り）

- - - 断層（不明瞭）

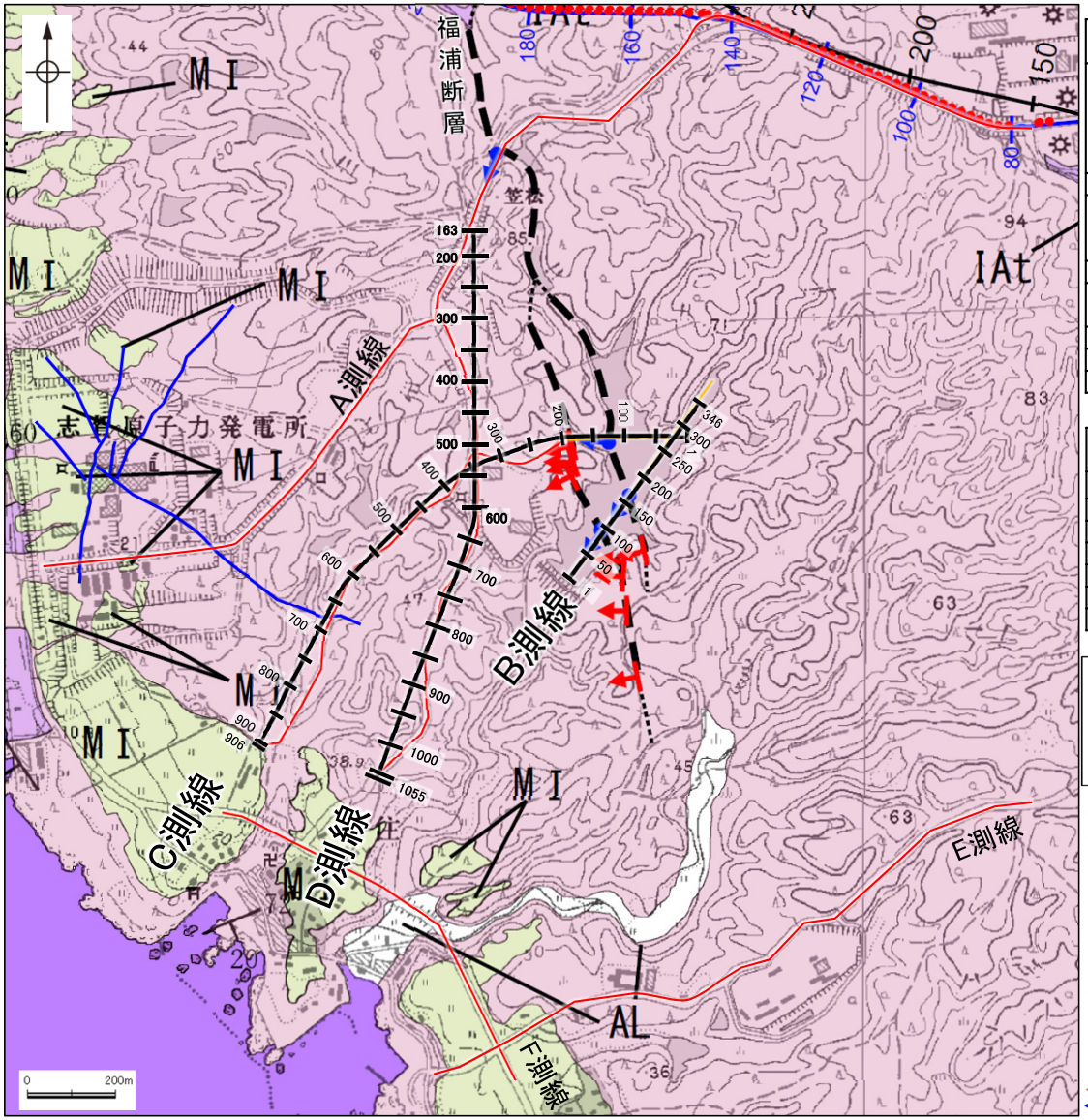
・測線の方向を考慮した真の断層傾斜角は約70度

・なお，記録の範囲において，福浦断層及びS-1以外に断層は推定されない。

2.2.1 (5) 福浦断層の反射法地震探査 －③大坪川ダム付近，④福浦断層と敷地との間－

【反射法地震探査_測線図】

○大坪川ダム付近において，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，反射法地震探査（B,C,D測線）を実施した。
○大坪川ダム付近のB測線，C測線において，西側リニアメント・変動地形に対応して大坪川ダム右岸トレンチや北道路，南道路において確認された断層の延長方向に，不明瞭ながら高角で西傾斜する反射面の不連続が認められ，西側リニアメント・変動地形に対応する断層と推定した（次頁以降）。
○また，東側リニアメント・変動地形の延長方向にも，不明瞭ながら一部で高角で西傾斜する反射面の不連続が認められ，東側リニアメント・変動地形に対応する断層と推定した（次頁以降）。
○福浦断層と敷地との間のD測線において，福浦断層から分岐，派生する断層は推定されない（P.135～137）。



測線位置図

反射法地震探査　仕様

陸域

測線長	約1.2km（C測線） 約1.2km（D測線）
振源	広帯域バイブレータ1台（スイープ数3回（C測線），5回（D測線），スイープ周波数8～200Hz，スイープ長15s）
発振点間隔	3.125m
受振器	上下動速度計（SG-5，SM-5，固有周波数5Hz，1個組）
受振点間隔	3.125m
記録系	有線型記録システム（Sercel 428）
サンプリング間隔	0.5ms
記録長	2s
解析CMP間隔	1.5625m

湖内

測線長	約0.6km（B測線） 約0.3km（C測線）
振源	小型エアガン(40 cu.in,)
発振点間隔	3.125m
受振器	ハイドロフォン
受振点間隔	3.125m(一部6.25m)
サンプリング間隔	0.5ms
記録長	2s
解析CMP間隔	1.5625m

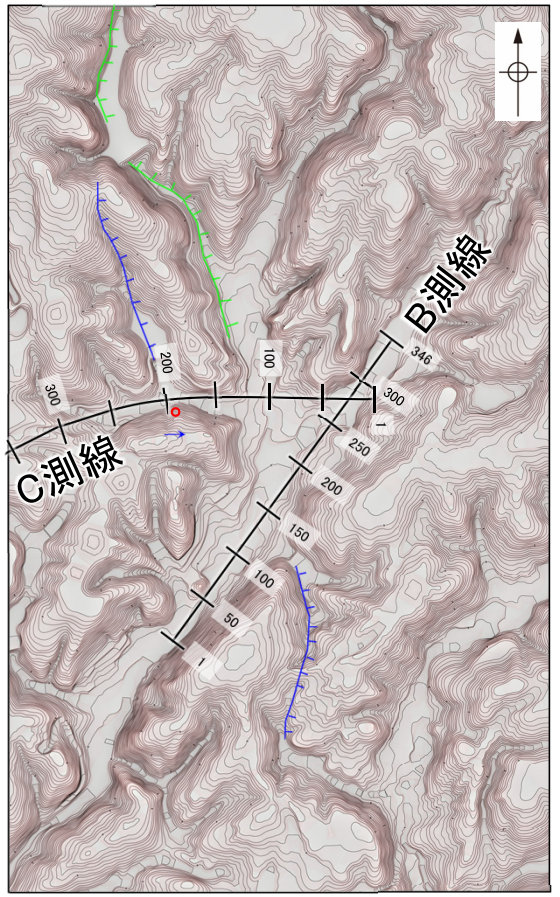
反射法地震探査測線
受振測線（陸域）
受振測線（湖内）
重合測線（CMP）

・各測線における深度200m付近の垂直分解能は，反射波の卓越周波数に基づき，B測線で11m程度，C測線で24m程度，D測線で23m程度

〔地質〕

地質時代	新旧の順序	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
新第三紀	中新世	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
	岩稲階	IAc 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
		IAf 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰岩）

〔記号〕　〔海域〕
20 43 地層の走向・傾斜　地層境界
：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）
〔敷地内断層〕
評価対象断層（EL-4.7m）

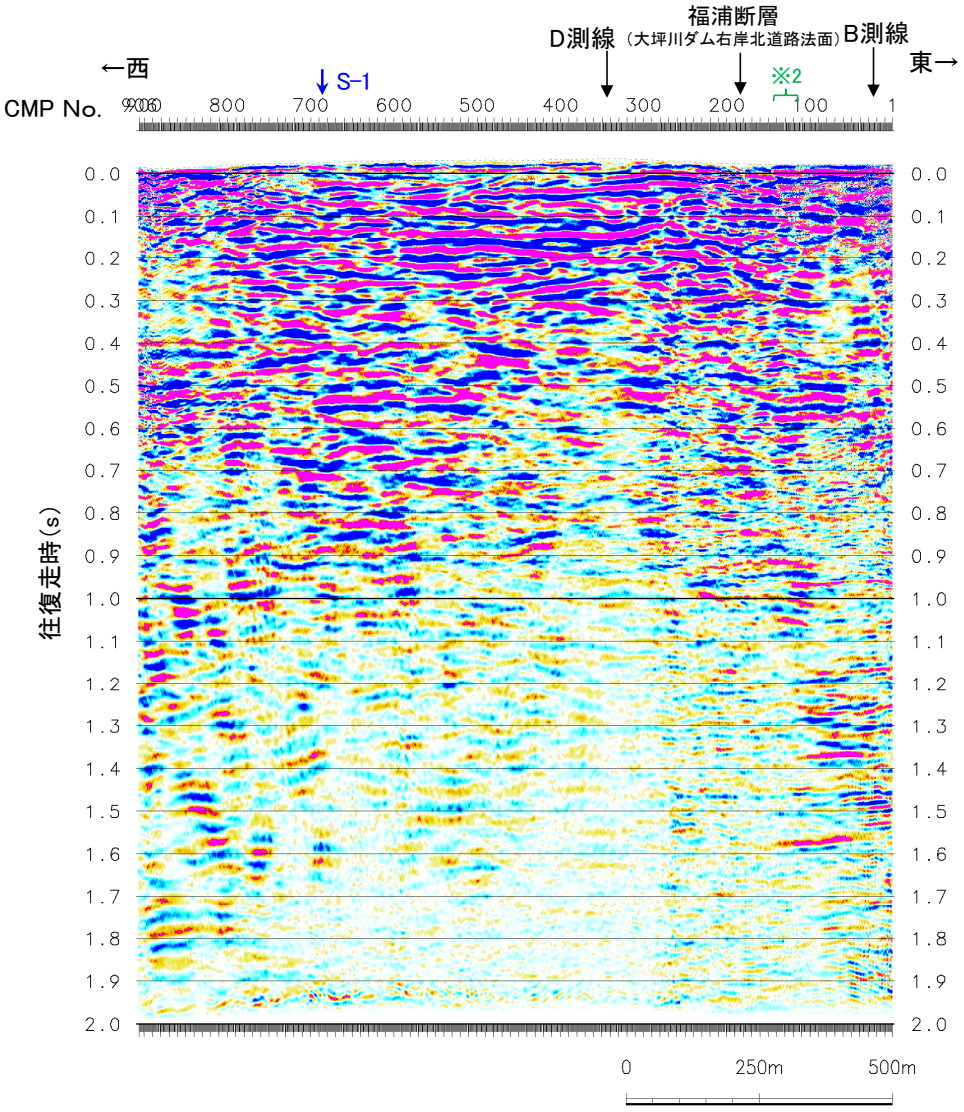


〔リニアメント・変動地形〕
Lc（変動地形である可能性が低い）
Ld（変動地形である可能性は非常に低い）
ケバは低下側を示す。
は地形面の傾斜の向きを示す。
大坪川ダム右岸北道路法面　断層確認箇所

〔反射法地震探査〕
重合測線（CMP）

測線位置図
（大坪川ダム建設前の地形図※にプロット）
※ 1985年撮影の空中写真により作成

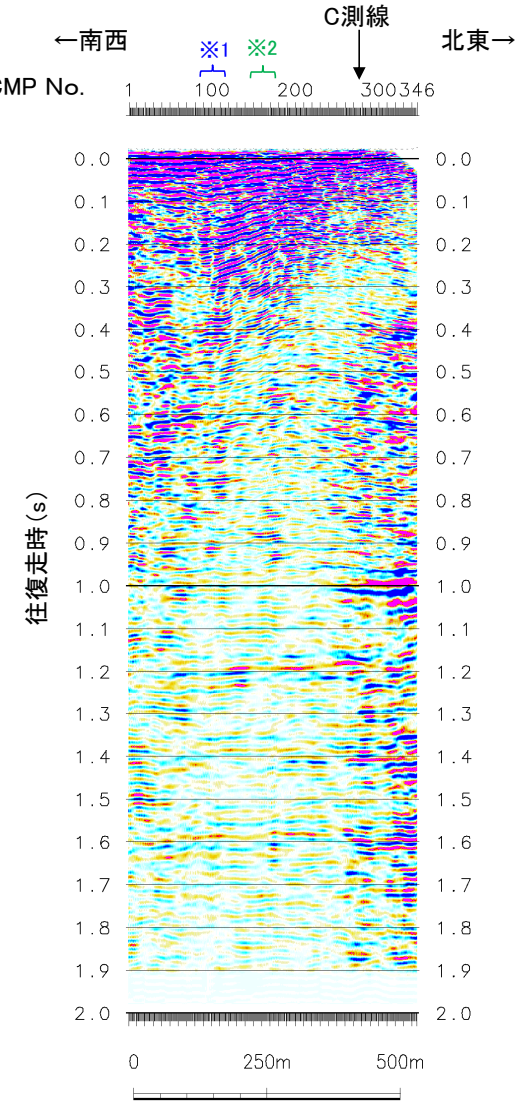
【時間断面（B,C測線）（マイグレーション前）】



C測線

※1 西側リニアメント・変動地形延長部

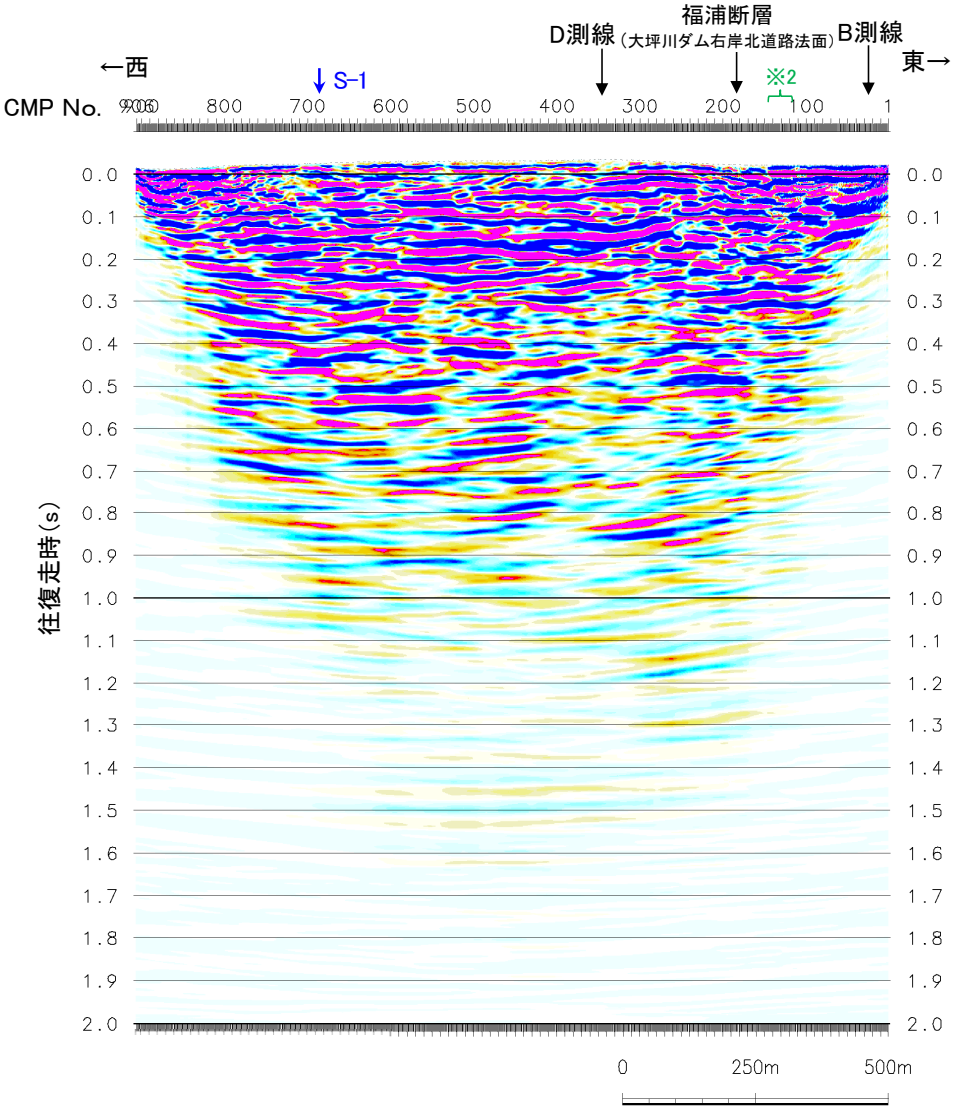
※2 東側リニアメント・変動地形延長部



B測線

反射法地震探査結果（時間断面　マイグレーション前）

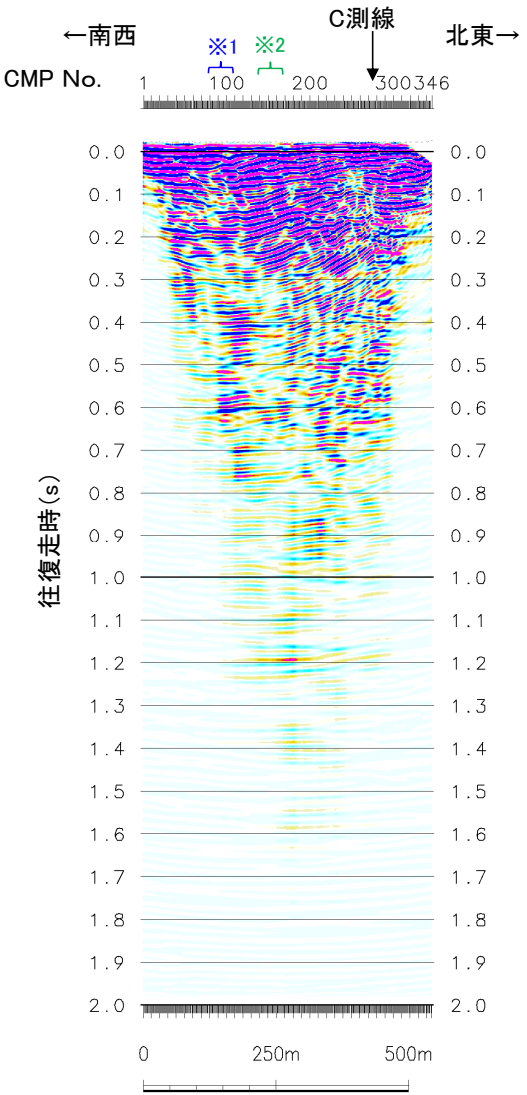
【時間断面（B,C測線）（マイグレーション後）】



C測線

※1 西側リニアメント・変動地形延長部

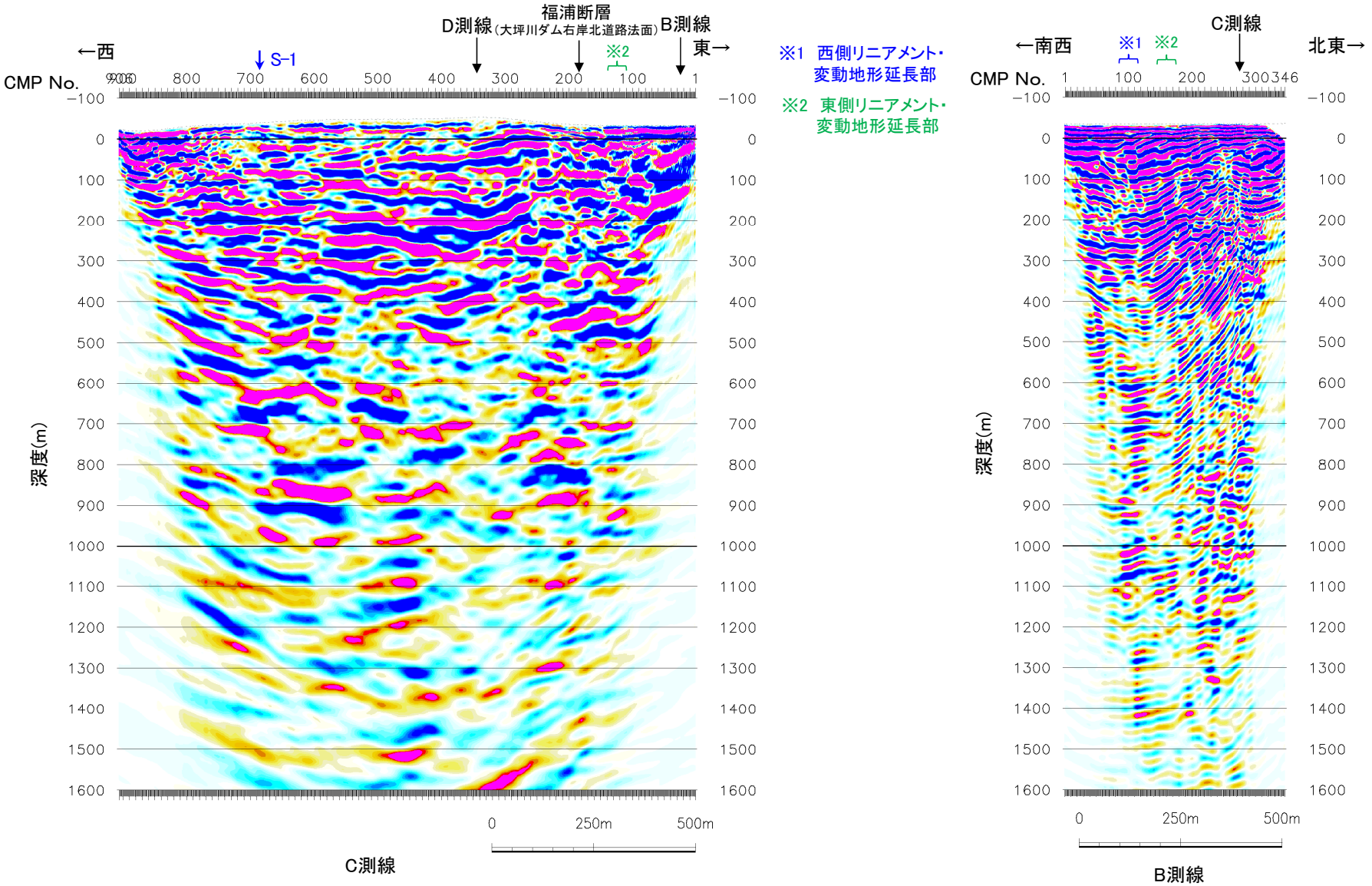
※2 東側リニアメント・変動地形延長部



B測線

反射法地震探査結果（時間断面　マイグレーション後）

【深度断面(B,C測線)】



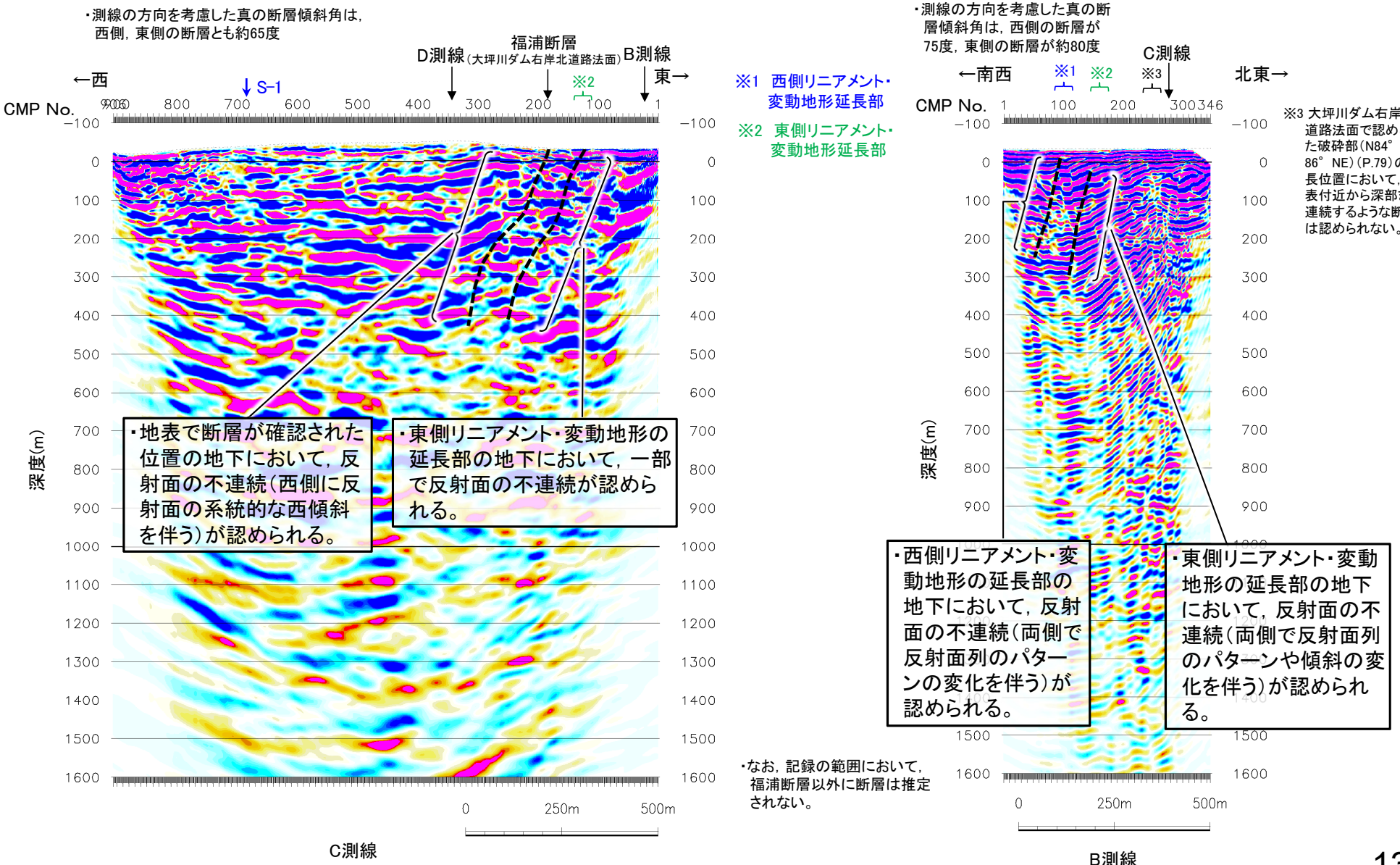
反射法地震探査結果(深度断面)

【深度断面（B,C測線） 解釈線入り】

○B測線，C測線において，西側リニアメント・変動地形付近の大坪川ダム右岸トレンチや，北道路，南道路において確認された断層の延長方向に，不明瞭ながら高角で西傾斜する反射面の不連続が認められ，西側リニアメント・変動地形に対応する断層と推定した。

○また，東側リニアメント・変動地形の延長方向にも，不明瞭ながら高角で西傾斜する反射面の不連続が認められ，東側リニアメント・変動地形に対応する断層と推定した。

○さらに，B，C測線において，深度300m以浅を詳細に解析した結果からも，上記と同じく西側，東側リニアメント・変動地形に対応する断層を推定した（次頁以降）。

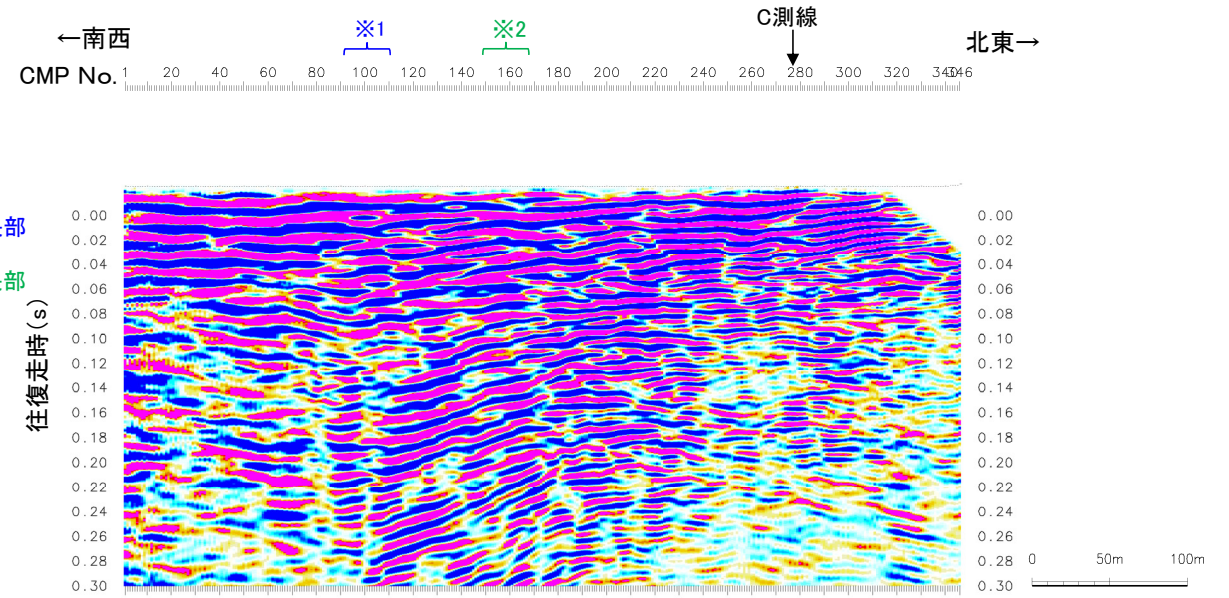


反射法地震探査結果（深度断面 解釈線入り）

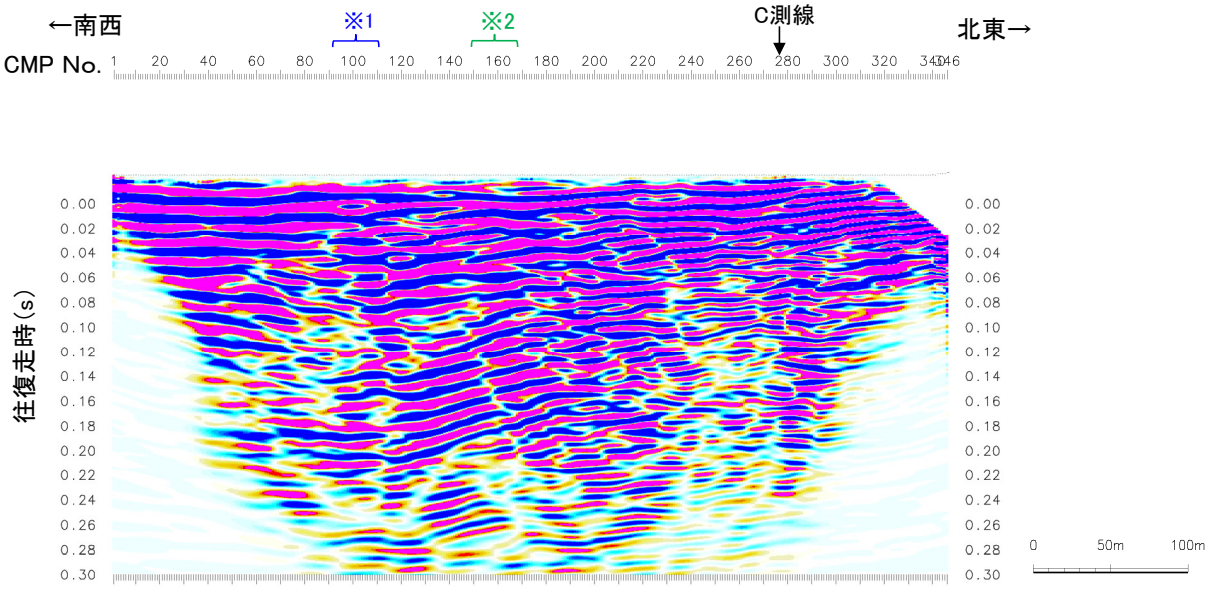
【時間断面（B測線）（浅部詳細解析）】

※1 西側リニアメント・変動地形延長部

※2 東側リニアメント・変動地形延長部



B測線（時間断面　浅部詳細解析　マイグレーション前）

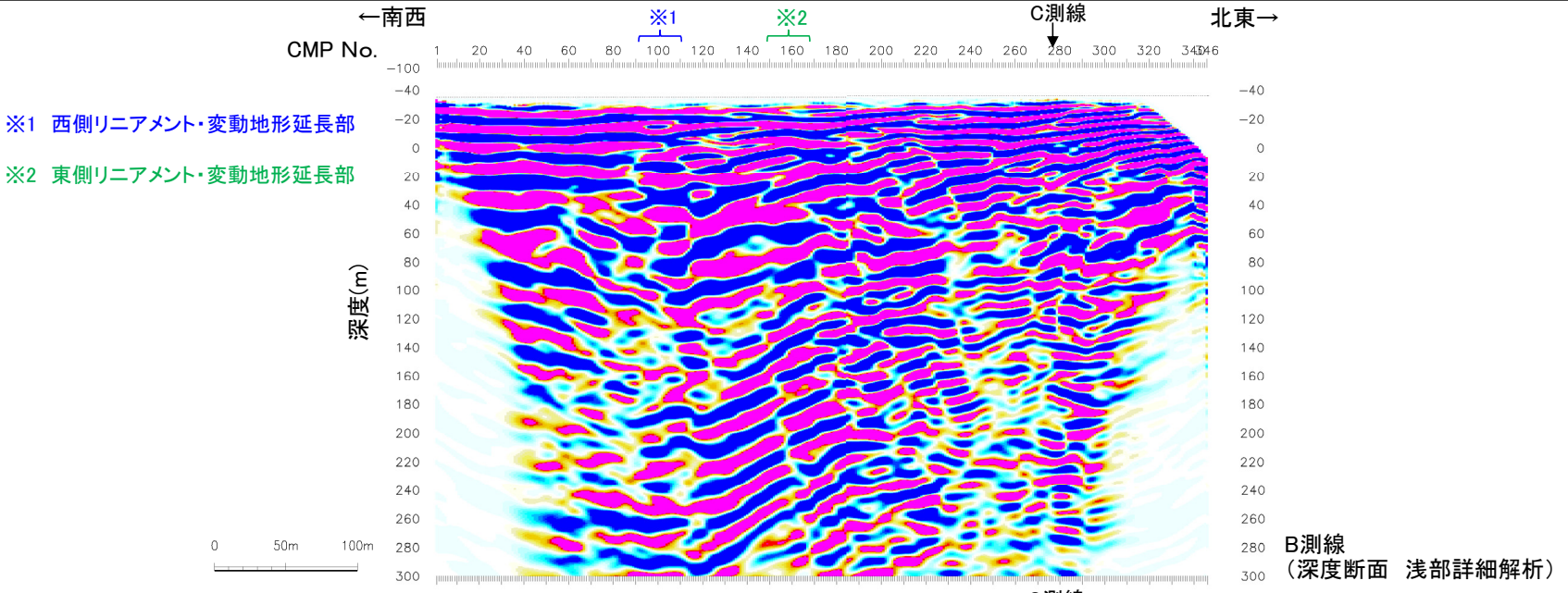


B測線（時間断面　浅部詳細解析　マイグレーション後）

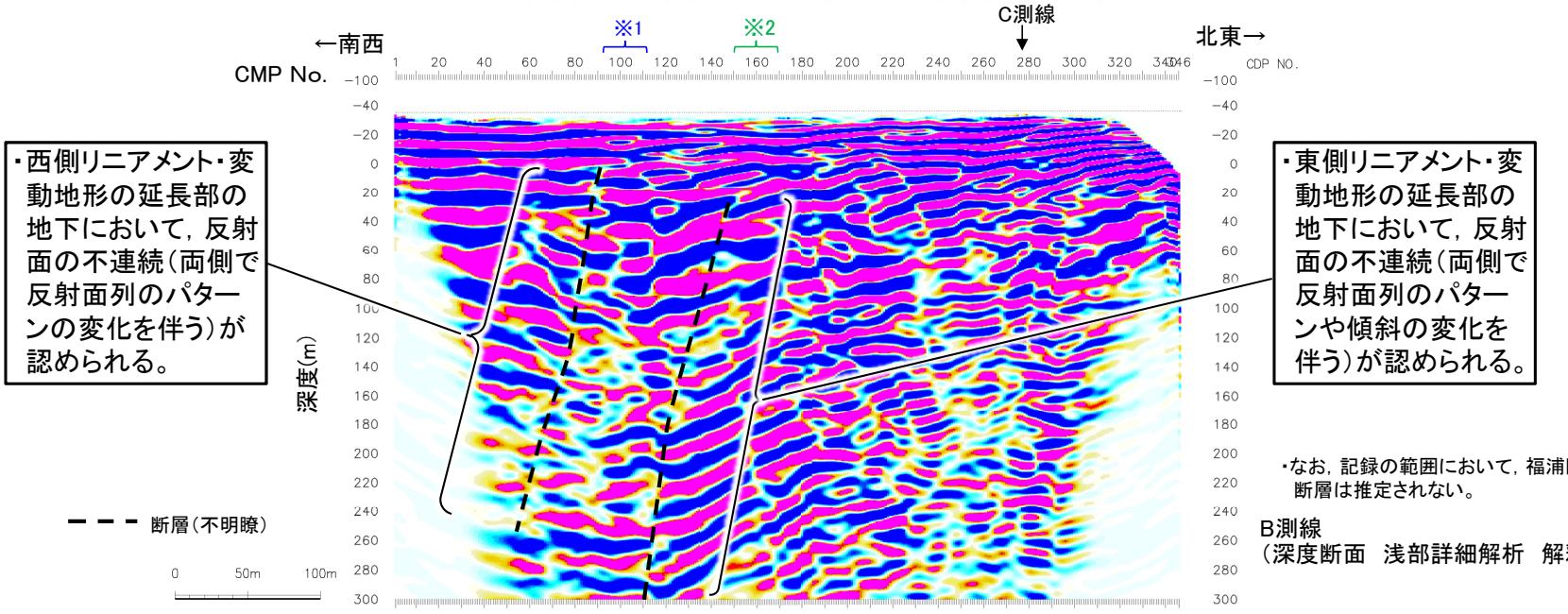
【深度断面（B測線）（浅部詳細解析）】

○B測線の浅部を詳細に解析した結果においても，西側リニアメント・変動地形付近の大坪川ダム右岸トレンチや，北道路，南道路において確認された断層の延長方向に，福浦断層に対応する断層が認められた 。

○また，東側リニアメント・変動地形の延長方向にも，断層が認められた。

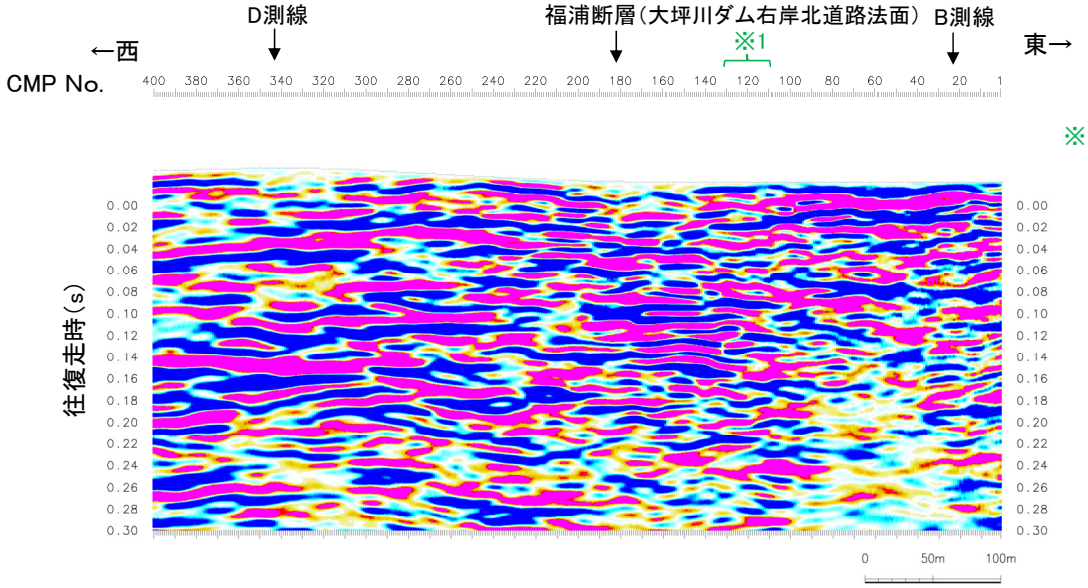


B測線
（深度断面 浅部詳細解析）



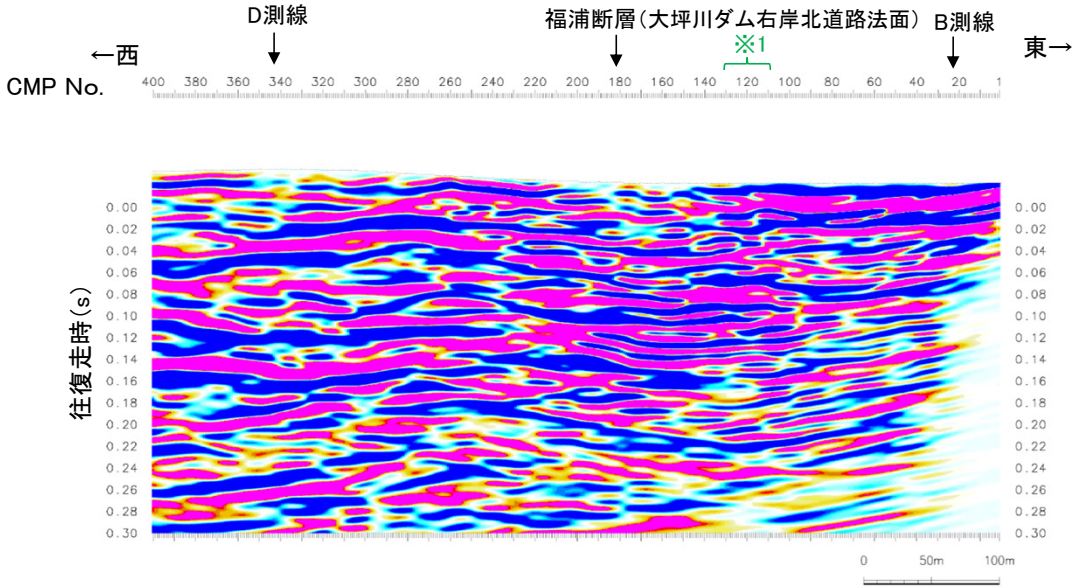
B測線
（深度断面 浅部詳細解析 解釈線入り）

【時間断面（C測線）（浅部詳細解析）】



※1 東側リニアメント・変動地形延長部

C測線（時間断面 浅部詳細解析 マイグレーション前）

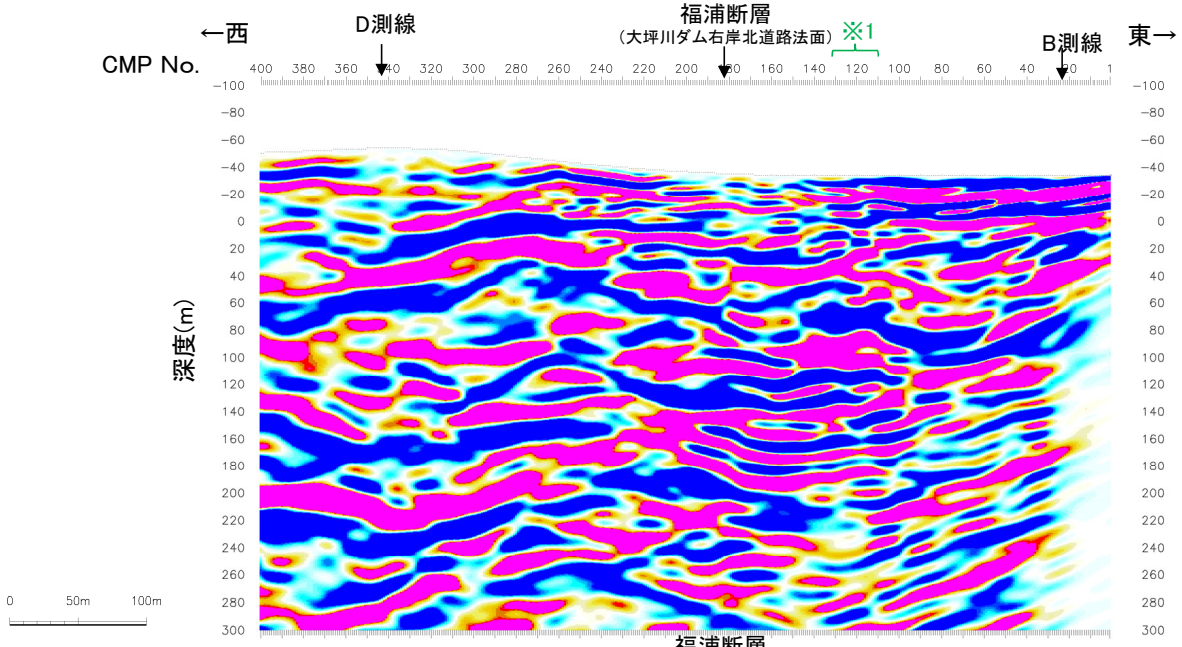


C測線（時間断面 浅部詳細解析 マイグレーション後）

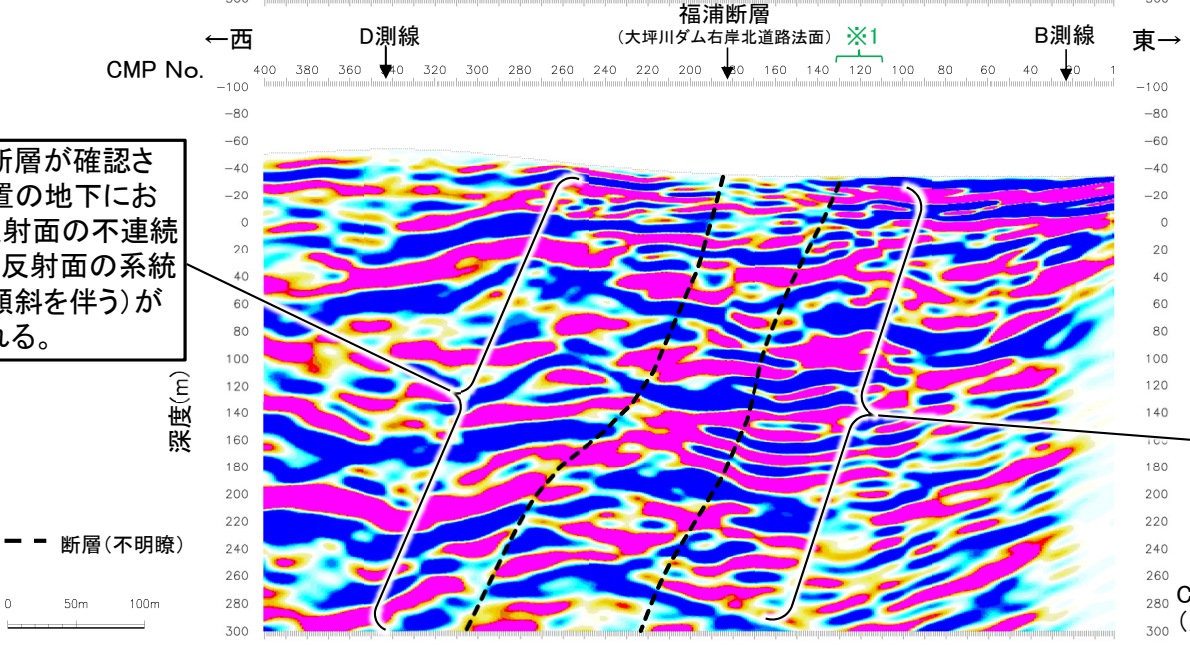
【深度断面（C測線）（浅部詳細解析）】

○C測線の浅部を詳細に解析した結果においても，西側リニアメント・変動地形付近の大坪川ダム右岸トレンチや，北道路，南道路において確認された断層の延長方向に，福浦断層に対応する断層が認められた 。

○また，東側リニアメント・変動地形の延長方向にも，断層が認められた。

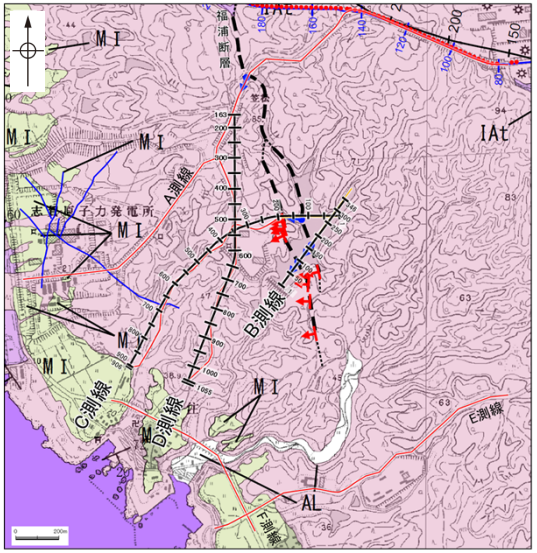


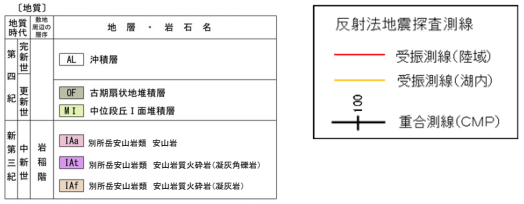
※1　東側リニアメント・変動地形延長部



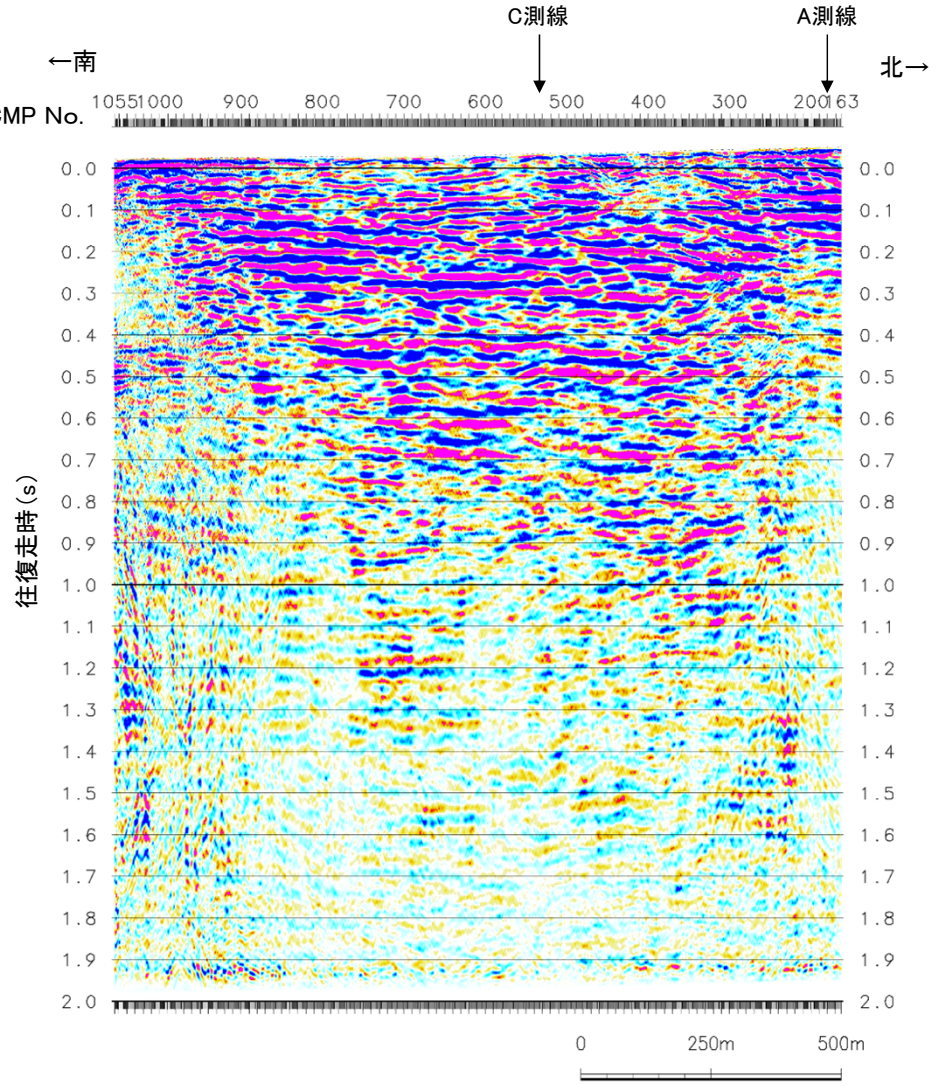
・なお，記録の範囲において，福浦断層以外に断層は推定されない。

【時間断面（D測線）（マイグレーション前）】



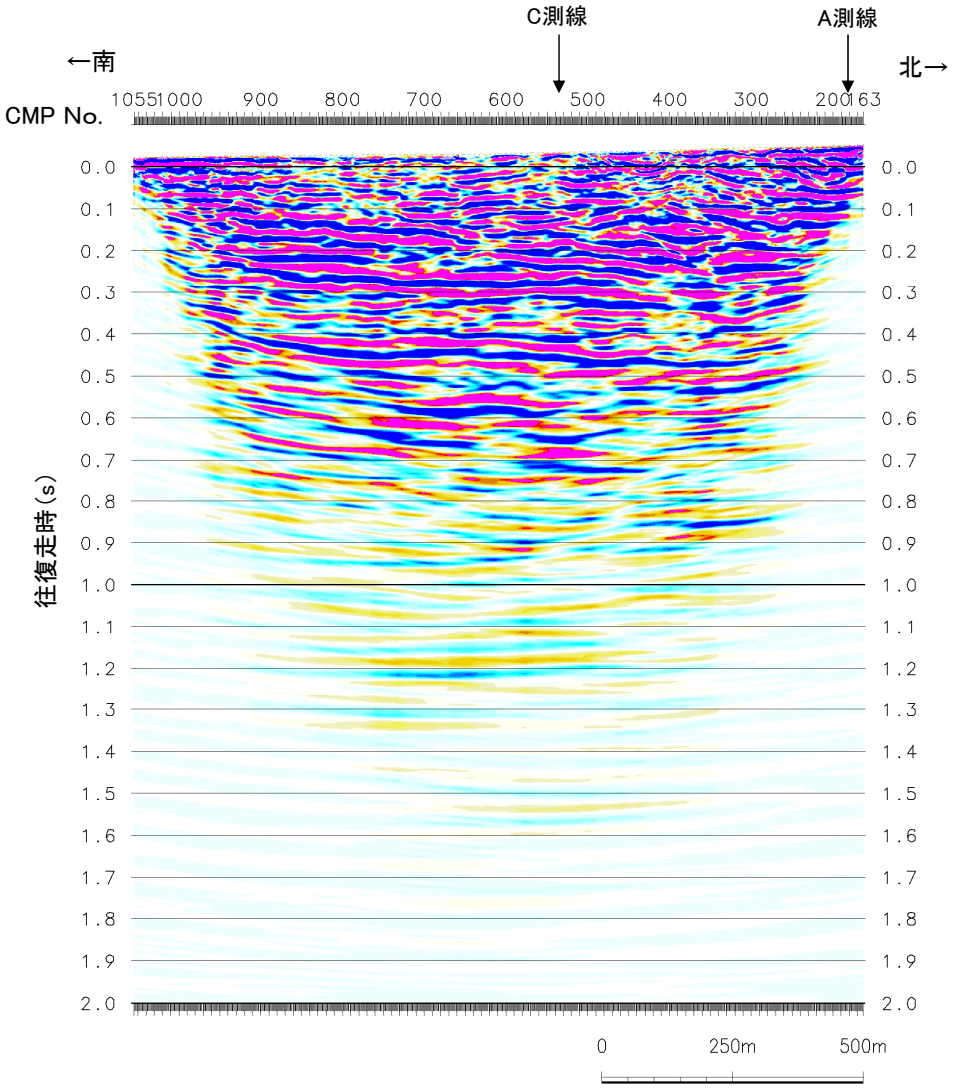


測線位置図



D測線（時間断面　マイグレーション前）

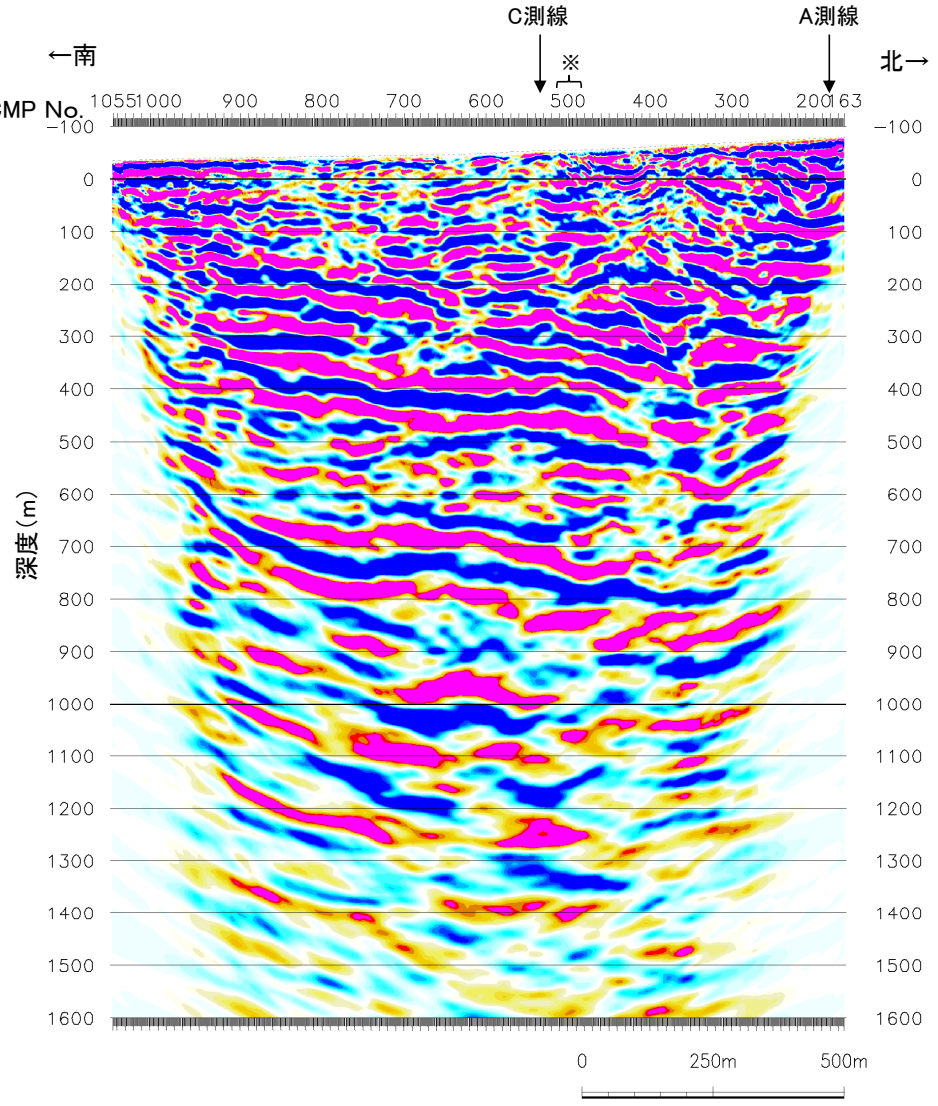
【時間断面（D測線）（マイグレーション後）】



D測線（時間断面　マイグレーション後）

【深度断面（D測線）】

〇福浦断層と敷地との間のD測線において，福浦断層から分岐，派生する断層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。



D測線（深度断面）

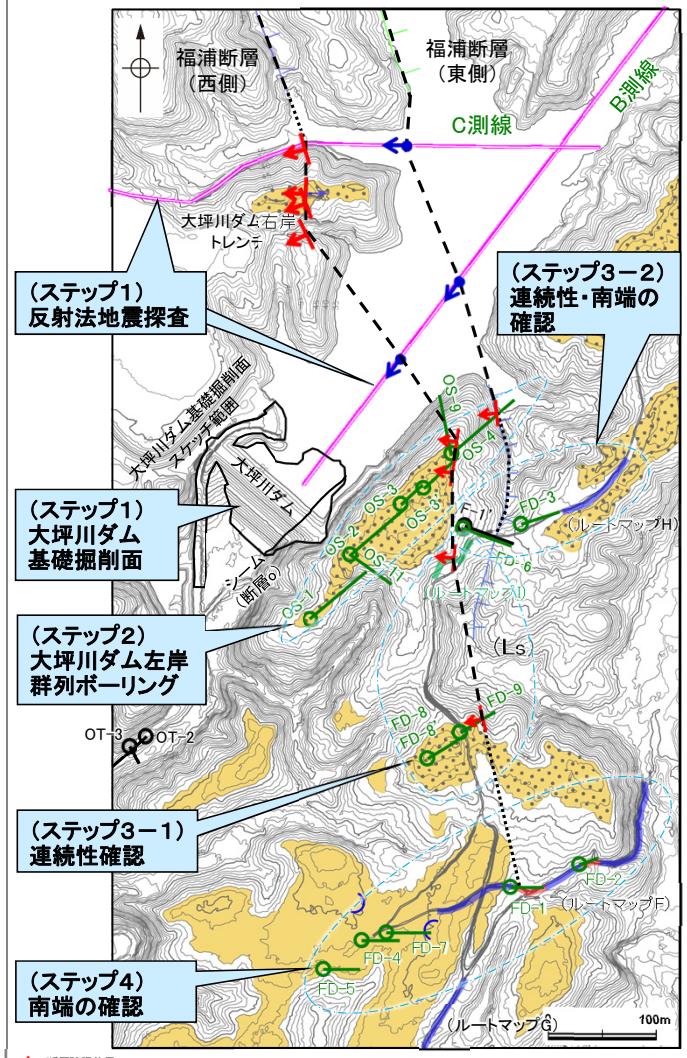
※ 大坪川ダム右岸北道路法面で認められた破砕部（N84° W／86° NE）（P.79）の延長位置において，地表付近から深部まで連続するような断層は認められない。

2.2.1 (6) 福浦断層南部の分布 － 追加調査の考え方と評価の流れ －

○福浦断層南部の断層の分布を詳細に確認するために追加調査を行った。追加調査の考え方と評価の流れを以下に示す。

【追加調査の考え方】

・大坪川ダム右岸で2条（西側・東側）並走する福浦断層が，ダム湖内～ダム左岸～端部にかけて（北から南に向かって），どのように連続するのかについて，反射法地震探査，ボーリング調査，表土はぎ調査を組み合わせて，詳細に追跡する。
・ボーリング調査，表土はぎ調査における福浦断層南部の認定の考え方は，次頁に示す。
・なお，福浦断層に対応する破砕部以外に破砕部が確認された場合は，それらについても連続性等について確認する。



福浦断層南端付近　調査位置図

【評価の流れ】

（ステップ1）大坪川ダム付近での反射法地震探査（B測線・C測線）及び大坪川ダム基礎掘削面観察　（P.126～134，252，253）

・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。
・断層が大坪川下流方向に連続するかどうかを確認するために，大坪川ダム基礎掘削面のデータを確認。
⇒大坪川ダム湖内に，高角（約65～80°）で西傾斜する2本の断層が推定される。大坪川ダム基礎掘削面には福浦断層に対応する断層は認められない※1。

（ステップ2）大坪川ダム左岸での群列ボーリング調査　（P.140～143，150，151）

・ステップ1を踏まえると，福浦断層は大坪川下流方向には連続しないことから，福浦断層の連続性を確認するために，大坪川ダム左岸において群列ボーリング調査（OS-1～OS-4孔）を実施。
⇒OS-3’孔，OS-2孔で福浦断層（西側），OS-4孔で福浦断層（東側）に対応する破砕部を確認した。

（ステップ3－1）福浦断層（西側）の連続性確認　（P.152～156）

・福浦断層（西側）の連続性を確認するために，断層の延長位置において，追加の表土はぎ調査（ルートマップI），ボーリング調査（FD-8孔，FD-8’孔，FD-9孔）を実施。
⇒福浦断層（西側）の延長位置にあたり，福浦断層と走向・傾斜が調和的な破砕部を福浦断層（西側）に対応すると評価。

（ステップ3－2）福浦断層（東側）の連続性・南端の確認　（P.140，144～148）

・福浦断層（東側）の連続性を確認するために，大坪川ダム左岸で判読したリニアメント・変動地形周辺において，既存のボーリング（F-1’孔）及び表土はぎ調査（ルートマップH）に加えて，追加のボーリング調査（FD-6孔※2，FD-3孔）を実施。
⇒福浦断層（東側）に対応する断層は認められない。
なお，仮に福浦断層（東側）のトレースが西に振れてルートマップIに連続し，その南方の段丘面に認められる鞍部の方向へ連続した場合でも，鞍部付近で実施したボーリング調査（FD-4孔，FD-5孔，FD-7孔）の結果，対応する断層は認められない。

（ステップ4）福浦断層（西側）の南端の確認　（P.186，187，199～203，206～209）

・ステップ3－1で福浦断層（西側）に対応すると評価した断層について，南方に位置する既存の表土はぎ調査（ルートマップF）に加えて，その露欠区間において追加のボーリング調査（FD-1孔，FD-2孔），南西方にある鞍部及び谷地形の位置付近において追加のボーリング調査（FD-4孔，FD-5孔，FD-7孔）を実施し，対応する断層の有無を確認。
・さらに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（西側）の延長位置に，福浦断層に対応する断層は認められない。

※1：大坪川ダム基礎掘削面スケッチにおいて，安山岩と凝灰角礫岩の境界にNE-SW方向のシーム（断層o）を確認した。断層oは，文献調査及び空中写真判読のいずれにおいても抽出されないものの，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，評価を行った（2.2.2項）。

※2：F-1’孔で確認した破砕部が不明瞭であることから，ほぼ同じ位置でボーリングFD-6孔を実施。

ステップ2～4で実施したボーリングにおいて，福浦断層に対応すると評価した破砕部以外にも破砕部を確認している。これらのうち，福浦断層と走向・傾斜が対応する破砕部について，性状の比較，隣接孔等への連続性の検討を行った。その結果，これらの破砕部はいずれも連続性に乏しいこと等を確認した（P.157～160）。

【ボーリング調査，表土はぎ調査における福浦断層南部の認定の考え方】

○福浦断層のリニアメント・変動地形が認められなくなる大坪川ダム以南での断層の追跡においては，リニアメント・変動地形が連続的に分布する大坪川ダム以北の調査で確認された福浦断層の特徴に基づき，確認した破砕部が福浦断層に対応するか，その他の破砕部であるかを以下の考え方により評価した。
・リニアメント・変動地形の分布及び反射法地震探査の結果から，福浦断層の走向・傾斜の基準をNS/70° Wとし，これに調和的な破砕部（走向：±30° ，傾斜：±15° ※1）及びその範囲に近接する破砕部について，破砕部の幅にかかわらず，性状（未固結な破砕部の有無等），連続性の観点から，福浦断層に対応するか確認した。
・破砕部の連続性は，対象とする破砕部の想定延長に位置する隣接孔等の破砕部の有無により確認した。隣接孔の想定延長範囲については，反射法地震探査での福浦断層の傾斜のばらつきを考慮し，検討断面における破砕部位置（偽傾斜を考慮）から傾斜±10° の範囲とした。想定延長範囲に破砕部が認められる場合は，性状，走向・傾斜（走向：±30° ，傾斜：±15° ）を比較し，対応する破砕部か確認した。

※1：走向は，大坪川ダム以北における福浦断層の断層トレースの走向データ，傾斜は，反射法地震探査等で確認した傾斜データに基づき，それぞれのばらつきに余裕を考慮して，走向：±30° ，傾斜：±15° のアンジュレーションを設定した。

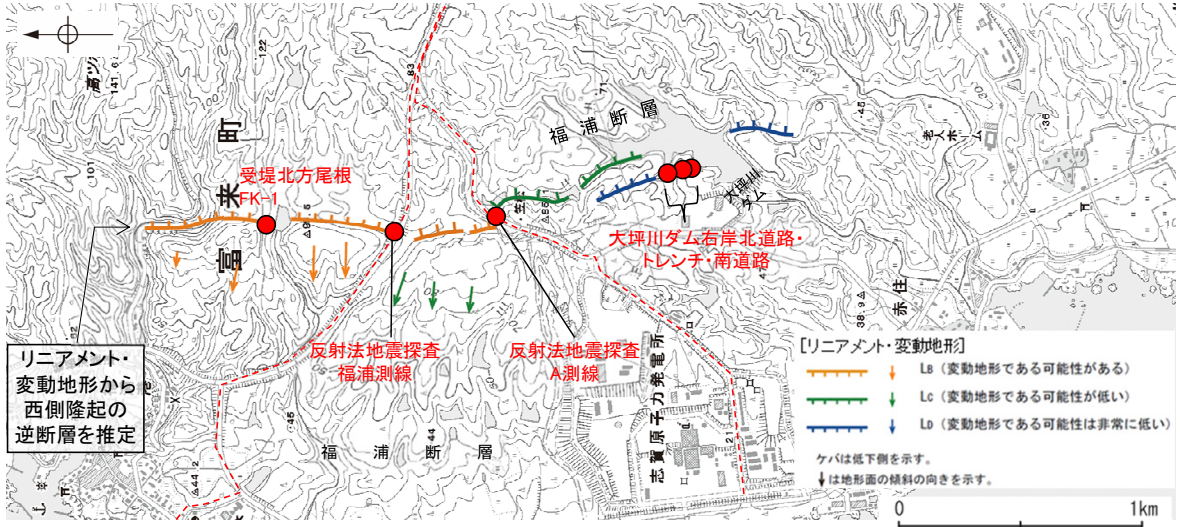
□福浦断層について大坪川ダム以北の調査で確認された特徴

項目	特　徴
走向・傾斜	■ リニアメント・変動地形はおおむね南北走向である。 ■ 反射法地震探査で確認された断層傾斜角の平均値は，約70度の西傾斜である。
破砕部の性状	■ 破砕部全体の幅は1～35cmである。 ■ 幅1-2cmの未固結な粘土状破砕部を伴う。
連続性	■ リニアメント・変動地形付近に連続的に認められる。

福浦断層の性状一覧表

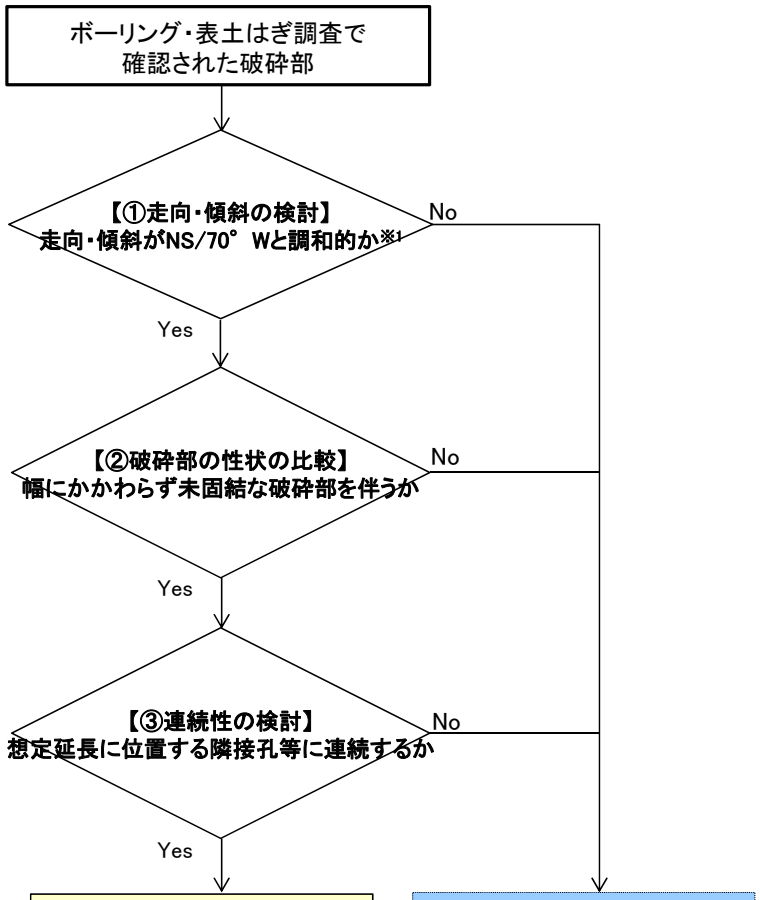
福浦断層						
名称	確認位置 確認深度（m）	標高（m）	走向・傾斜 （走向は真北）	破砕部の幅 （cm）	未固結な破砕部	
					粘土状破砕部の幅 （cm）	砂状・角礫状破砕部の幅 （cm）
受堤北方尾根	地表	EL87付近	N2W/80SW	1.0	1.0	—
FK-1	52.48～52.55	EL 57.37～57.32	N4W/69SW	6.5	1.0	—
反射法地震探査 福浦測線	CMP380付近	—	約75度西傾斜	—	—	—
反射法地震探査 A測線	CMP1030付近	—	約70度西傾斜	—	—	—
大坪川ダム 右岸北道路	地表	EL35付近	N16W/48～72SW	6.5	1.5	—
大坪川ダム 右岸トレンチ	地表	EL48付近	N2E/74NW	35	1.0	—
大坪川ダム 右岸南道路	地表	EL43付近	N26W/60SW	20～30	2.0	—

紫字：第1168回審査会合以降の変更箇所



福浦断層　調査位置図

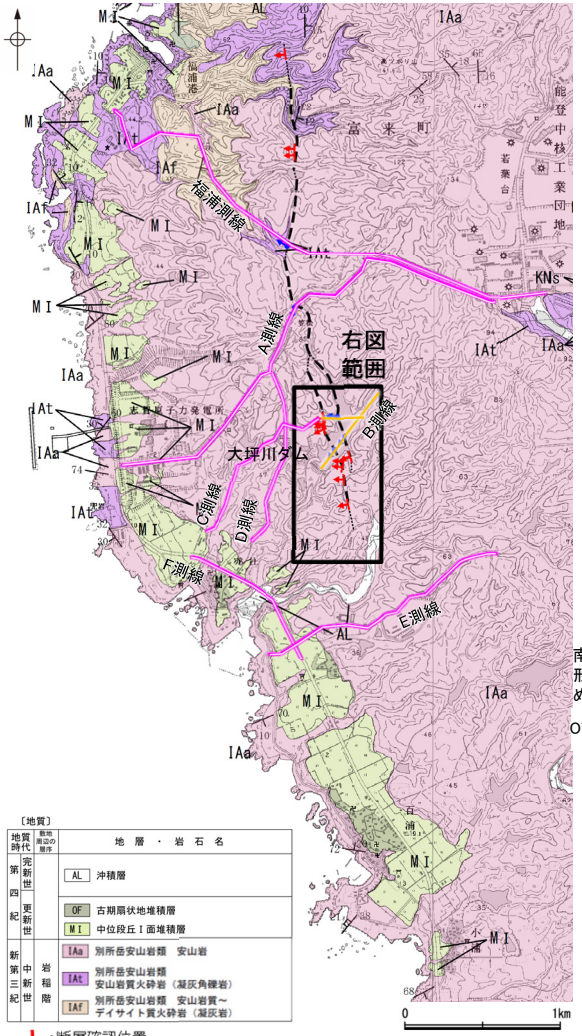
■ボーリング・表土はぎ調査で確認された破砕部について福浦断層に対応するか否かを評価する考え方



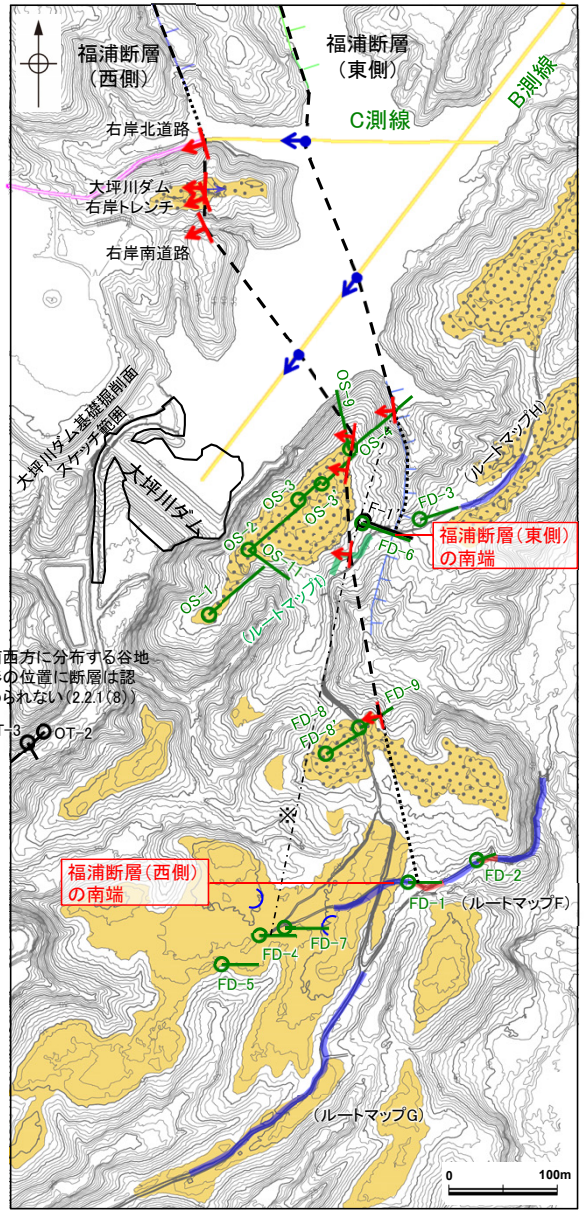
※2：なお，福浦断層に対応しないと考えられる破砕部についても，当該破砕部が断層端部付近に位置する場合は，リニアメント・変動地形との位置関係等も踏まえて，保守的な観点から再検討する。

2.2.1 (6) 福浦断層南部の分布 － 調査結果 －

○追加調査の結果，2本の断層は大坪川ダム左岸に連続し，そ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南方に連続することを確認した（福浦断層（西側）の南端の評価についてはP.185）。
○一方，東側の断層は南方のボーリング孔（F-1’孔，FD-6孔）に連続しないことを確認した（福浦断層（東側）の南端）。
○なお，ボーリング孔等で確認したその他の破砕部については，連続性に乏しいこと等から，いずれも福浦断層に対応しないと評価した（P.157）。



位置図



福浦断層南端付近 調査位置図

※：仮に福浦断層（東側）のトレースが西に振れてルートマップIに連続し，その南方の段丘面に認められる鞍部の方向へ連続した場合でも，ボーリング調査（FD-4孔，FD-5孔，FD-7孔）の結果，対応する断層は認められない。

福浦断層（東側）

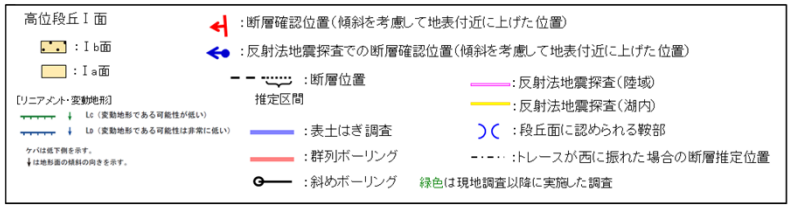
名称	確認深度（m）	標高（m）	走向・傾斜（走向は真北）	破砕部の幅（cm）	記載頁
反射法地震探査 C測線	CMP120付近	—	約65度西傾斜	—	P.130
反射法地震探査 B測線	CMP160付近	—	約80度西傾斜	—	P.130
OS-4	40.60～40.63	EL26.73～26.71	N4W/55SW	2.2	P.143
F-1’	福浦断層に対応する破砕部が認められない				P.144，145
FD-6	福浦断層に対応する破砕部が認められない				P.146
FD-3	福浦断層に対応する破砕部が認められない				P.147
ルートマップH	福浦断層に対応する破砕部が認められない				P.148

福浦断層（西側）

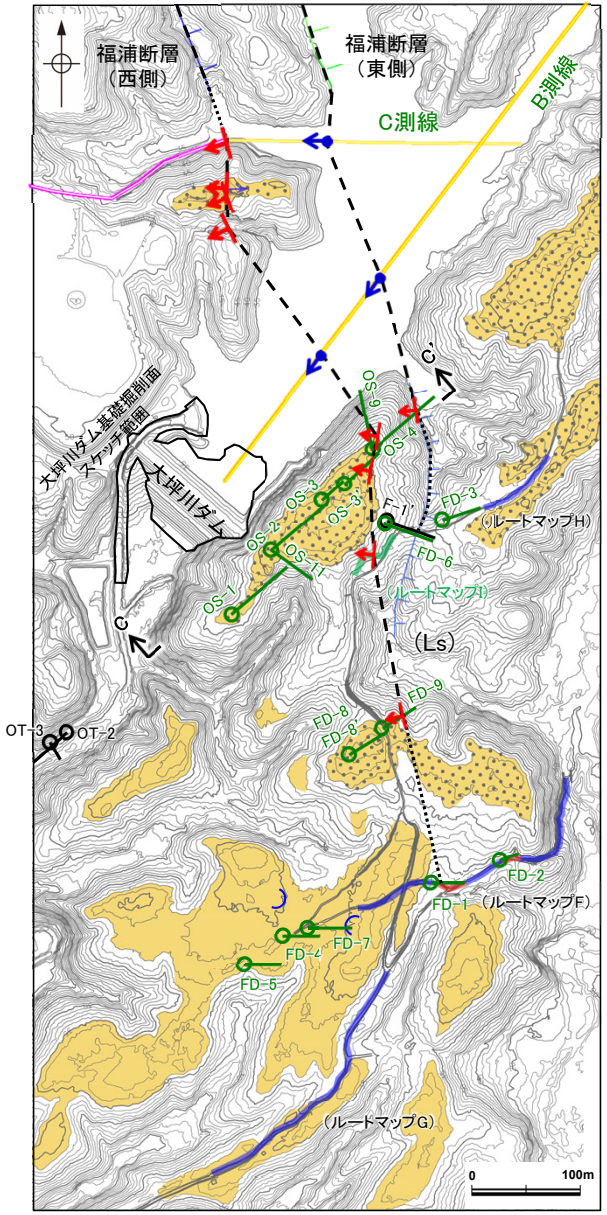
名称	確認位置 確認深度（m）	標高（m）	走向・傾斜（走向は真北）	破砕部の幅（cm）	記載頁
反射法地震探査 C測線	CMP180付近	—	約65度西傾斜	—	P.130
大坪川ダム右岸北道路	地表	EL35付近	N16W/48～72SW	6.5	P.74，75
大坪川ダム右岸トレンチ	地表	EL48付近	N2E/74NW	35	P.86，87
大坪川ダム右岸南道路	地表	EL43付近	N26W/60SW	20～30	P.80，81
反射法地震探査 B測線	CMP100付近	—	約75度西傾斜	—	P.130
OS-9	17.08～17.18	EL43.47～43.40	N9E/63NW	4.0	P.149
OS-3’	28.32～28.35	EL37.14～37.12	N10E/66NW	2.1	P.150
OS-2	94.61～94.62	EL-10.99～-11.00	N21E/69NW	1.6	P.151
ルートマップI	地表	EL50付近	N8E/60NW	10	P.154～156
FD-8	55.80～55.88	EL8.84～8.79	N31W/79SW	8.0	P.153
FD-9	14.70～14.76	EL36.73～36.68	N13W/64SW	6.0	P.152
FD-1	福浦断層に対応する破砕部が認められない				P.199
FD-2	福浦断層に対応する破砕部が認められない				P.200
FD-7	福浦断層に対応する破砕部が認められない				P.201
FD-4	福浦断層に対応する破砕部が認められない				P.202
FD-5	福浦断層に対応する破砕部が認められない				P.203
ルートマップF	福浦断層に対応する破砕部が認められない				P.186，187
ルートマップG	福浦断層に対応する破砕部が認められない				P.192，193

凡 例

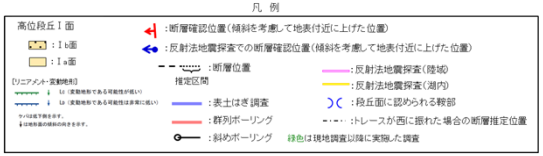
紫字：第1168回審査会合以降の変更箇所

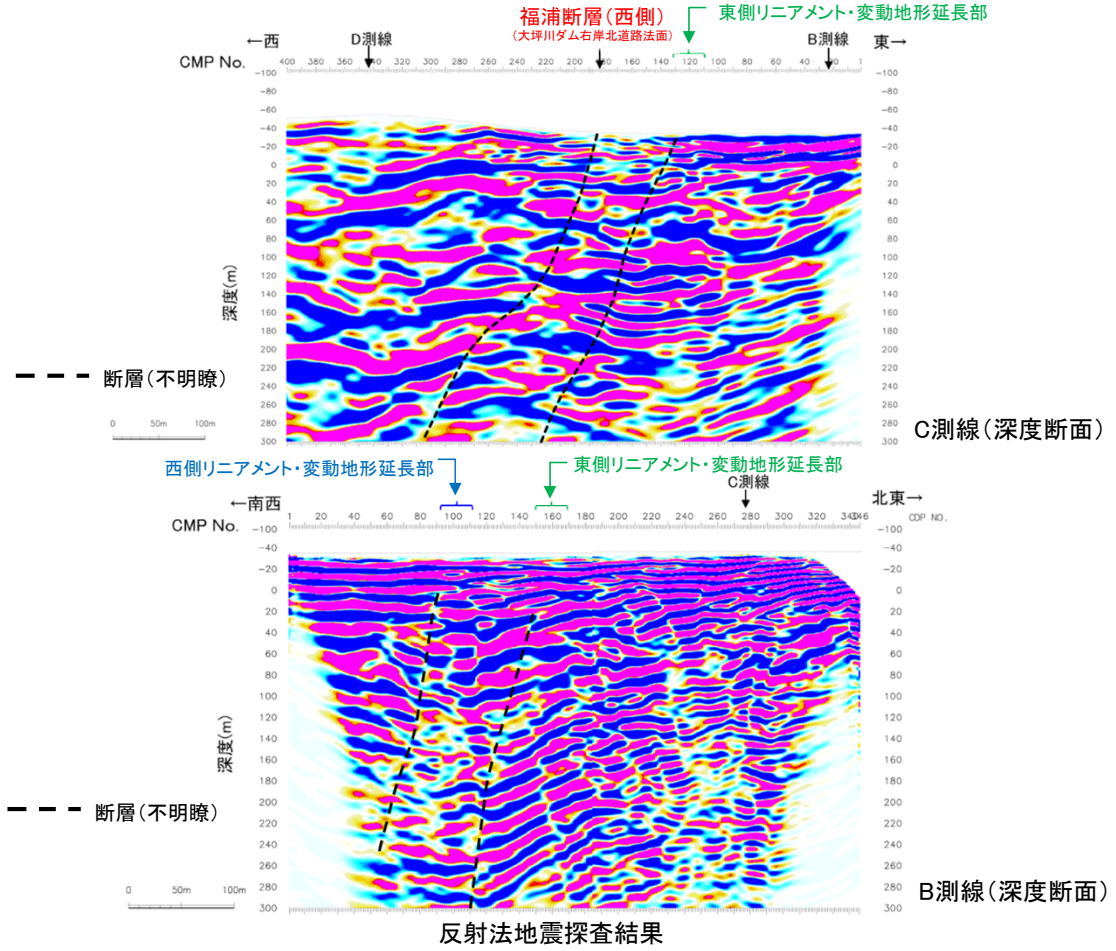


【大坪川ダム左岸付近の調査 断面図(1/2)】

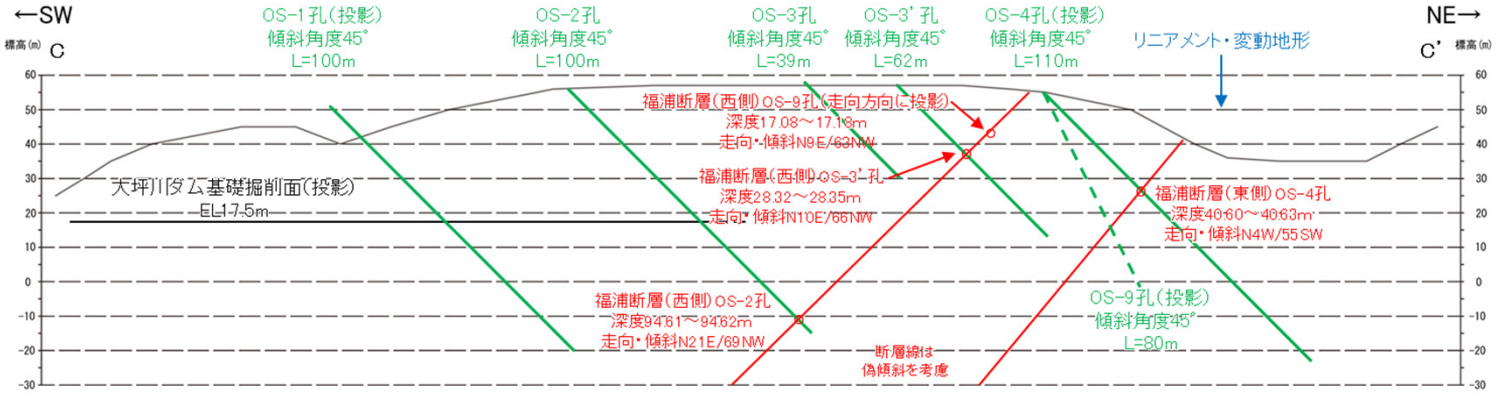


福浦断層南端付近 調査位置図



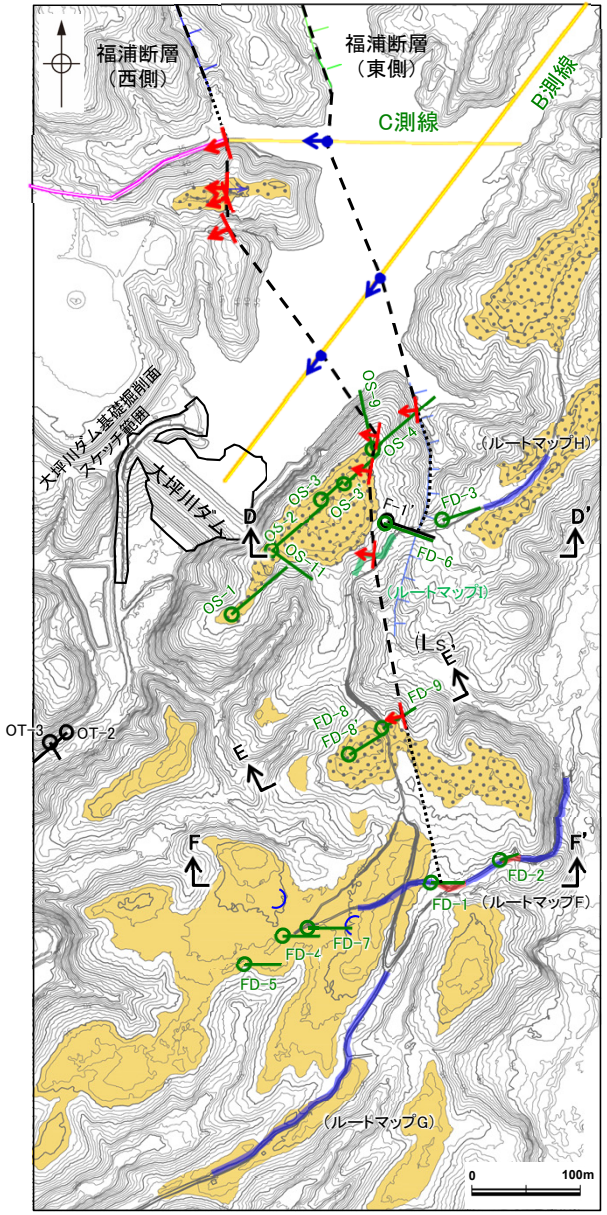


反射法地震探査結果

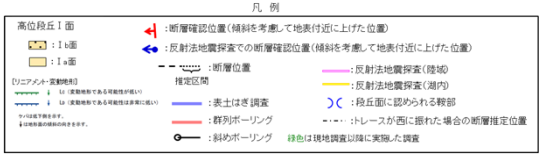


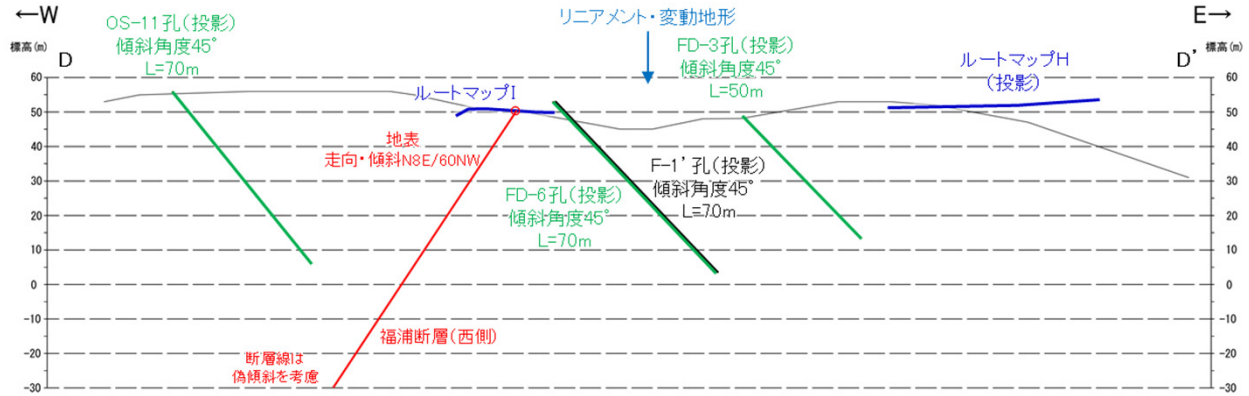
断面図(H:V=1:1)

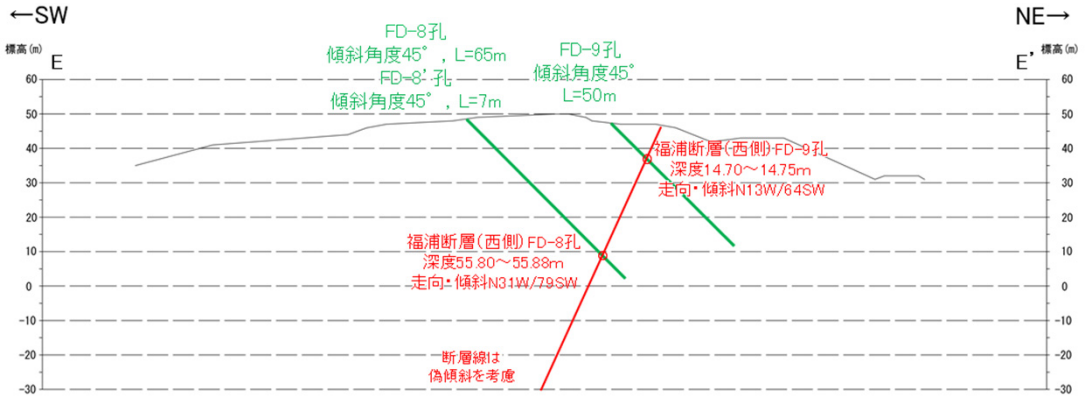
【大坪川ダム左岸付近の調査 断面図(2/2)】

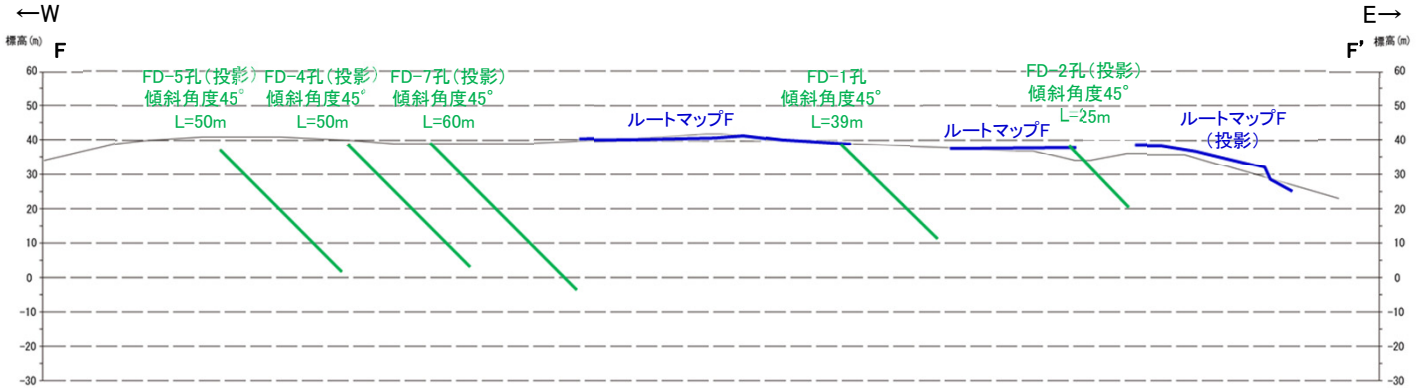


福浦断層南端付近 調査位置図





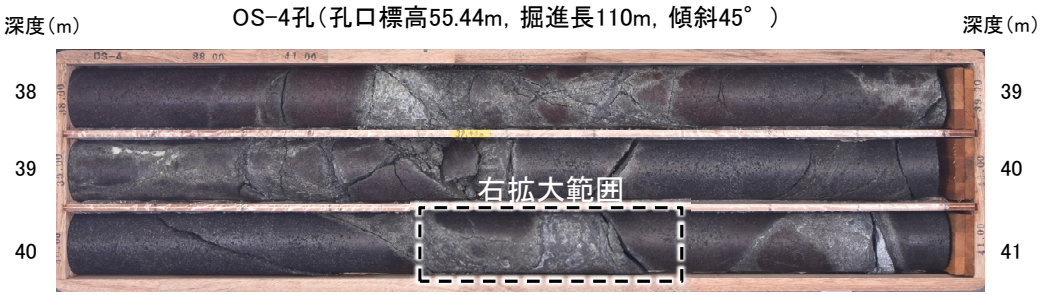




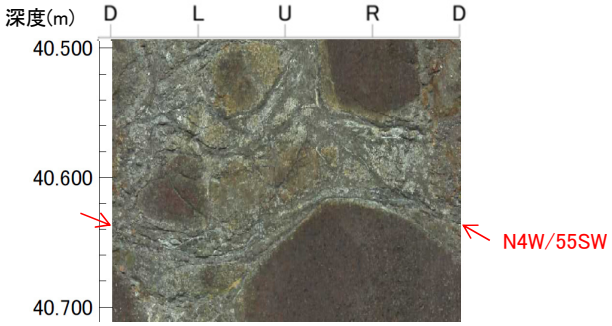
断面図(H:V=1:1)

【福浦断層（東側）に対応する破砕部（ボーリング調査）】

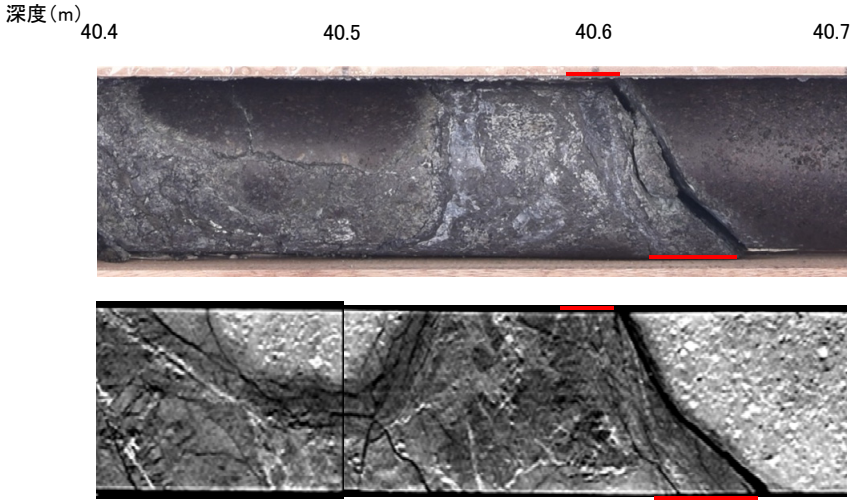
破砕部



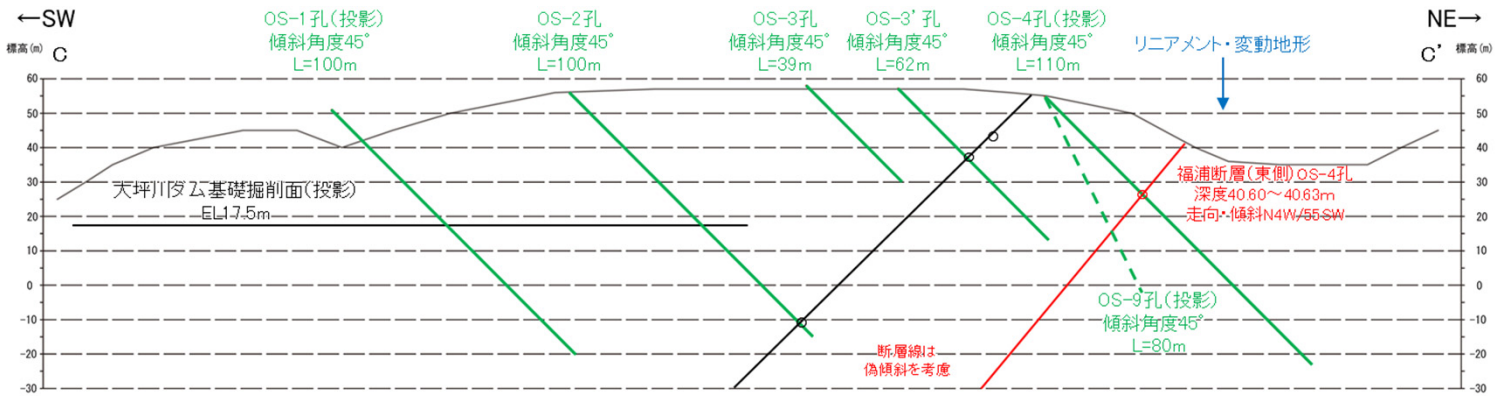
コア写真（38～41m）



BHTV画像



拡大図（上：コア写真，下：CT画像）

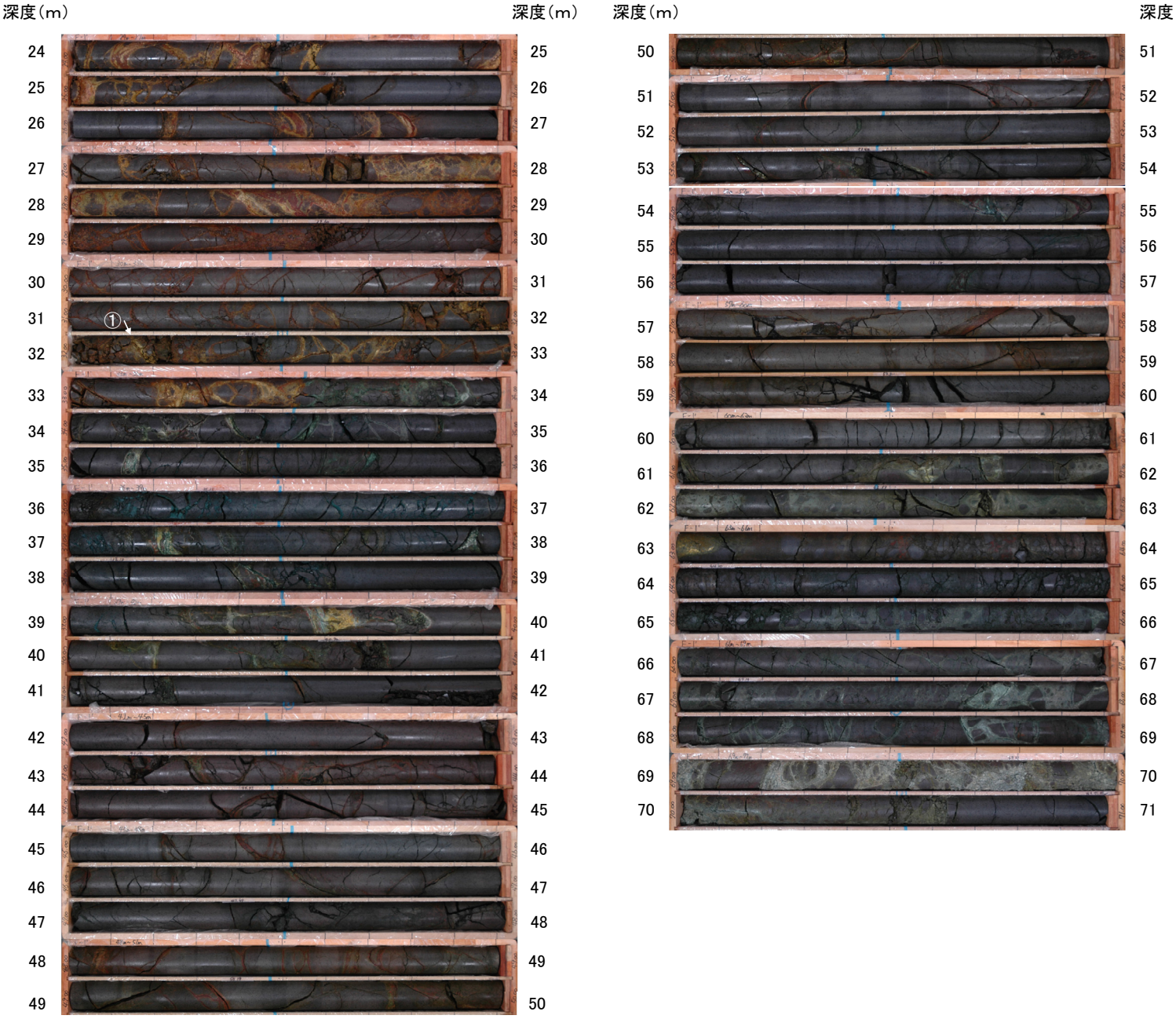


断面図（C-C'断面）
（H:V＝1:1）

・深度40.60～40.63mに，見掛けの傾斜角25～40°の厚さ2.0～2.2cmの破砕部が認められる。厚さ2.0～2.2cmの固結した破砕部からなる。
・未固結な破砕部を伴わないことから福浦断層とは性状が異なるものの，この破砕部の確認位置は福浦断層（東側）の端部付近に位置し，東側のリニアメント・変動地形に対応すること，走向・傾斜（N4°W/55°SW）が福浦断層と調和的であることから，安全側の判断として，福浦断層（東側）に対応する破砕部とした。

【福浦断層（東側）が認められないボーリング孔①】

F-1’孔（孔口標高53.08m，掘進長71m，傾斜45°）

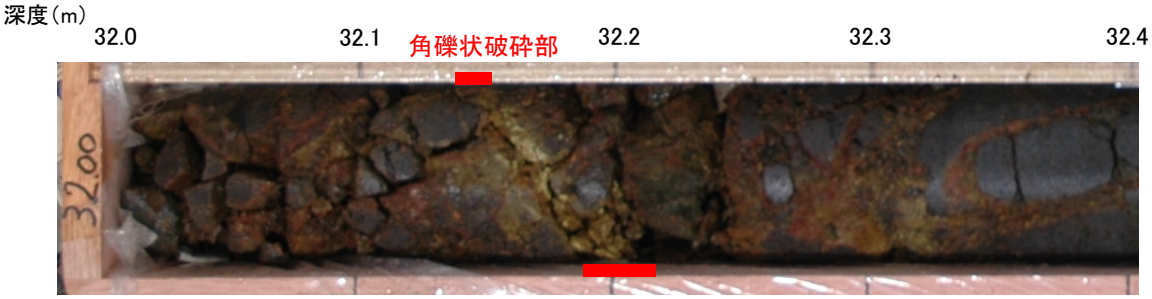


①深度32.17～32.18mに厚さ0.7～1.9cmの破砕部。
（N10° W/76° SW）
・・・隣接孔（FD-6孔）の想定延長位置（深度32.5m付近）に連続しない。

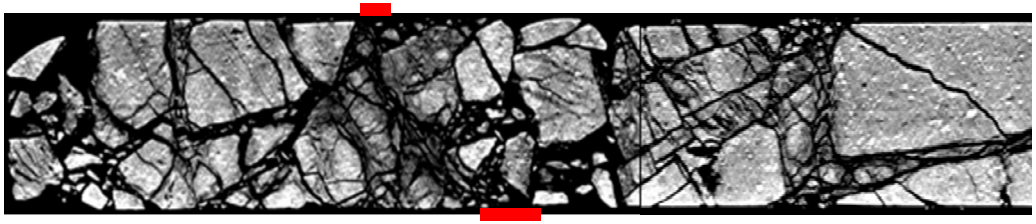
・福浦断層に対応する破砕部は認められない。

コア写真（深度24～71m）

【F-1’孔 破砕部拡大写真】

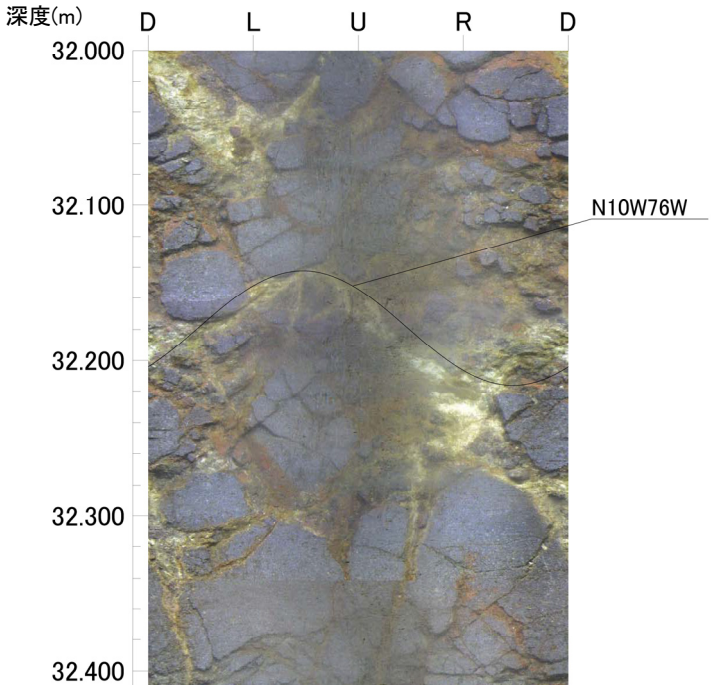


コア写真(F-1’孔，破砕部付近拡大)



CT画像(F-1’孔，破砕部付近拡大)

・見かけの傾斜角35～40°，厚さ0.7～1.9cmの暗オリーブ色の角礫状破砕部からなる。
・走向・傾斜は，BHTVでN10° W/76° SW (走向は真北基準)。
・破砕部付近は，細片状～岩片状を呈し，周囲に比べ軟質。

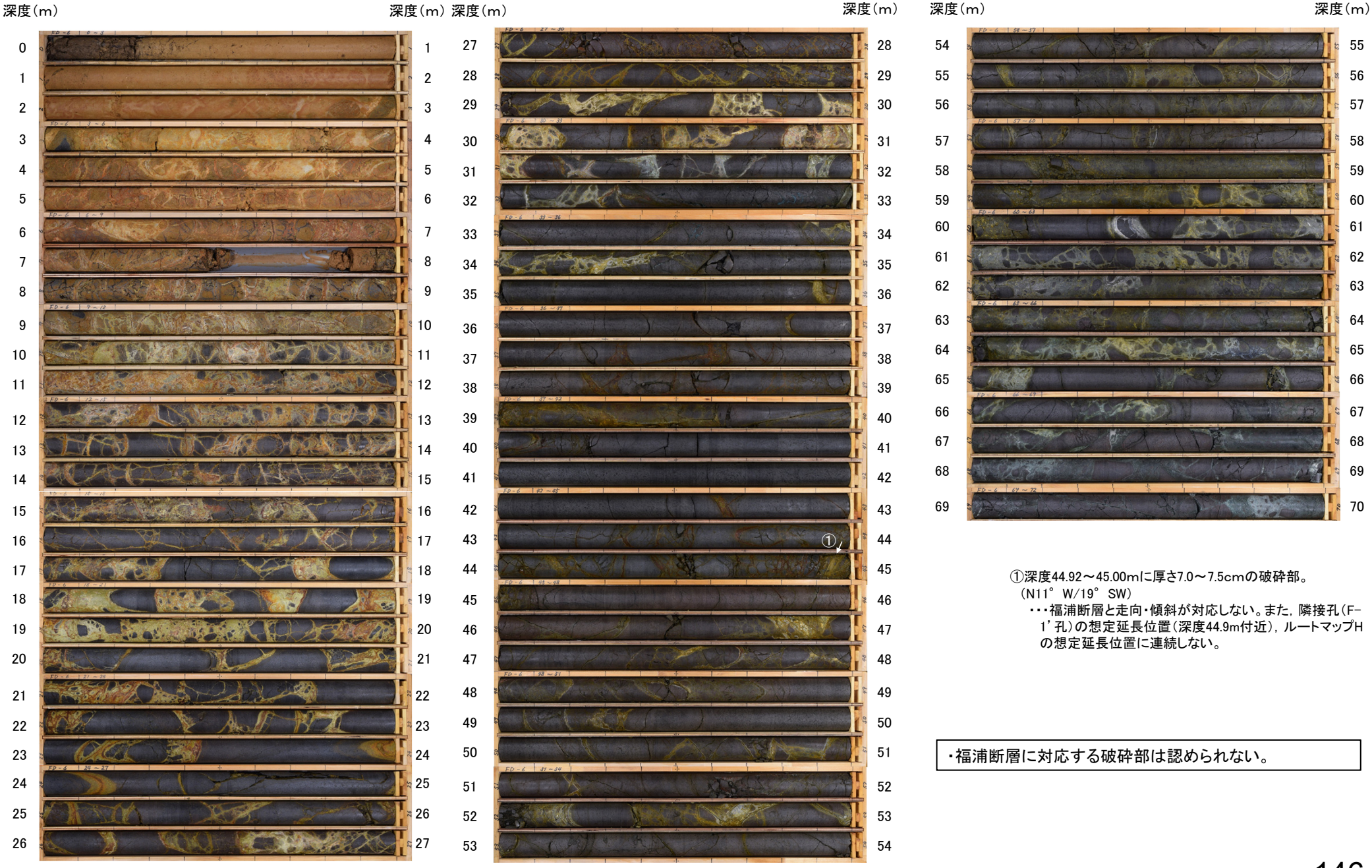


BHTV画像(F-1’孔，深度32.0～32.4m)

・F-1’孔の深度32.17～32.18mの破砕部は，未固結な角礫状破砕部であり，走向・傾斜がN10° W/76° SW で福浦断層と調和的で，リニアメント・変動地形にほぼ対応する位置にあたることから，福浦断層に対応する破砕部と判断していた。
・第1009回審査会合以降に当該破砕部で追加実施したCT解析の結果，明瞭な面構造は認められないものの，低密度部が認められる。
・一方，F-1’孔とほぼ同位置で追加掘削したFD-6孔において，当該破砕部の想定延長位置に破砕部は認められない。
・当該破砕部は，周辺に変質を受けた状況が認められることを踏まえると，割れ目沿いに水が通ったことにより変質を受けて軟質になったものであると考えられ，隣接孔(FD-6孔)に連続しないことから，福浦断層に対応する破砕部ではないと判断した。

【福浦断層（東側）が認められないボーリング孔②】

FD-6孔（孔口標高52.96m，掘進長70m，傾斜45°）



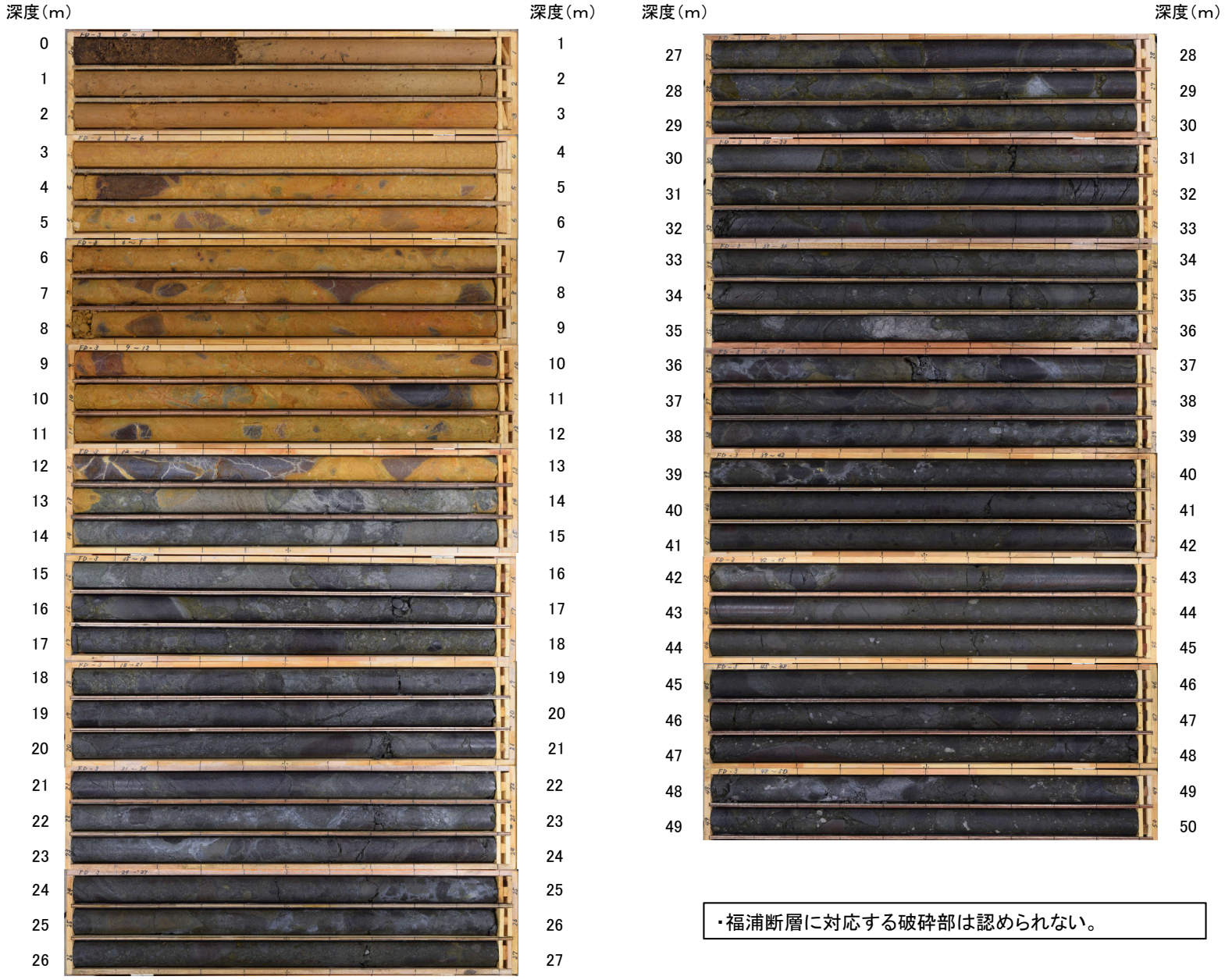
コア写真（深度0～70m）

①深度44.92～45.00mに厚さ7.0～7.5cmの破砕部。
（N11° W/19° SW）
・・・福浦断層と走向・傾斜が対応しない。また，隣接孔（F-1’孔）の想定延長位置（深度44.9m付近），ルートマップHの想定延長位置に連続しない。

・福浦断層に対応する破砕部は認められない。

【福浦断層（東側）が認められないボーリング孔③】

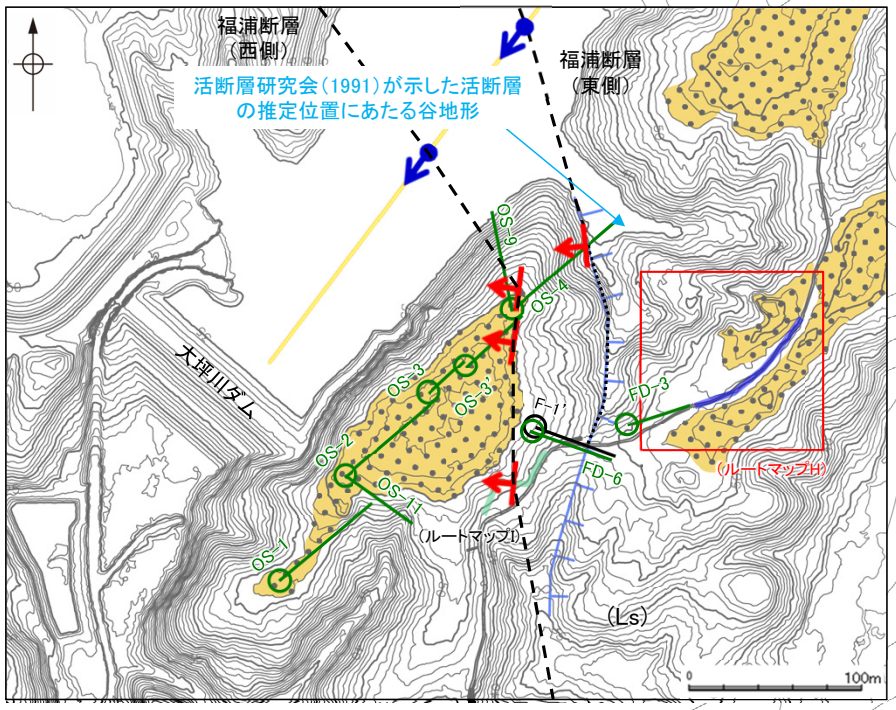
FD-3孔（孔口標高48.80m，掘進長50m，傾斜45°）



・福浦断層に対応する破砕部は認められない。

コア写真（深度0～50m）

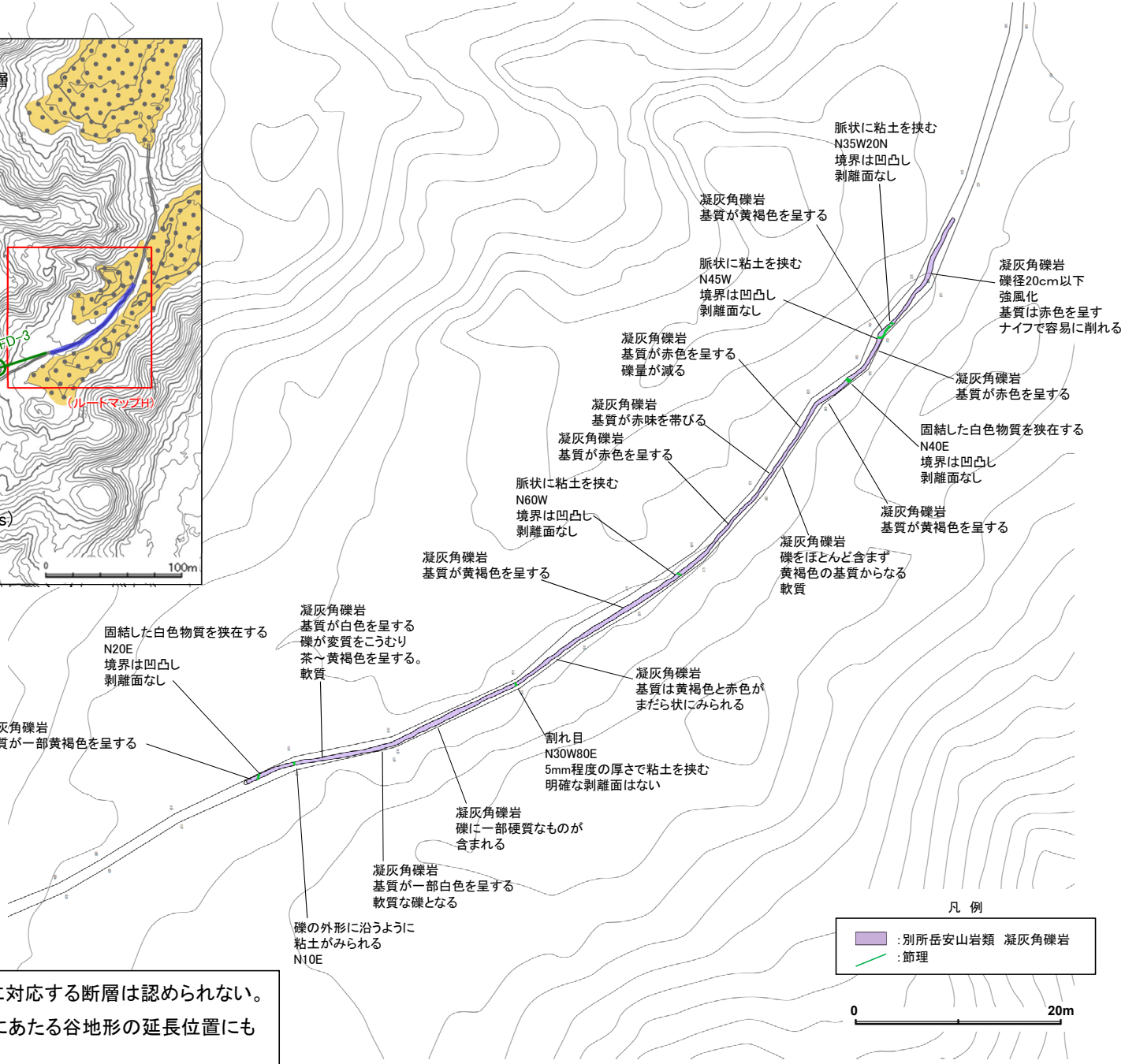
【大坪川ダム左岸　表土はぎ調査（ルートマップH）】



位置図

凡　例

高位段丘Ⅰ面
：Ⅰb面
：Ⅰa面
[リニアメント・変動地形]
Lb（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。
：反射法地震探査（湖内）
：表土はぎ調査
：斜めボーリング
：断層位置
推定区間
緑色は現地調査以降に実施した調査
：断層確認位置（傾斜を考慮して地表付近に上げた位置）
：反射法地震探査での断層確認位置（傾斜を考慮して地表付近に上げた位置）



・表土はぎ調査全線の写真は**補足資料2.2-1**(5)

・ルートマップHにおける表土はぎ調査の結果，福浦断層に対応する断層は認められない。
・また，活断層研究会（1991）が示した活断層の推定位置にあたる谷地形の延長位置にも断層は認められない。

大坪川左岸　表土はぎ調査結果（ルートマップH）

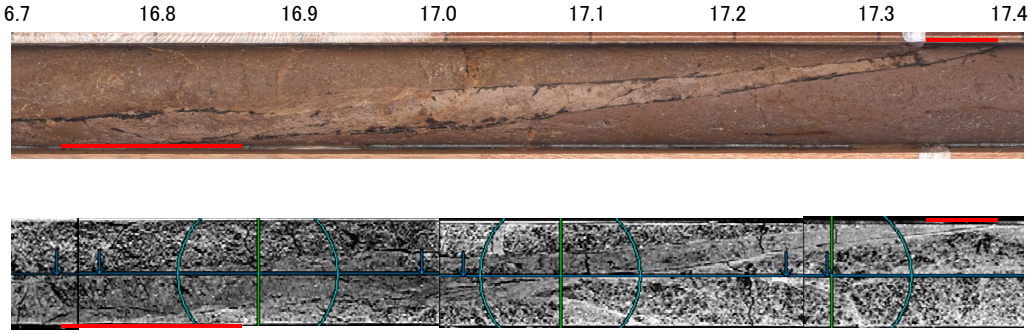
【福浦断層（西側）に対応する破砕部（ボーリング調査）1/5】

破砕部

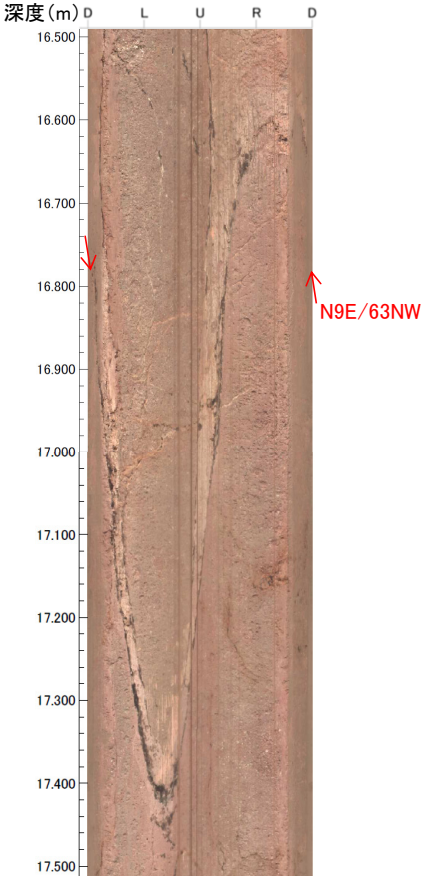
OS-9孔（孔口標高55.55m，掘進長80m，傾斜45°）



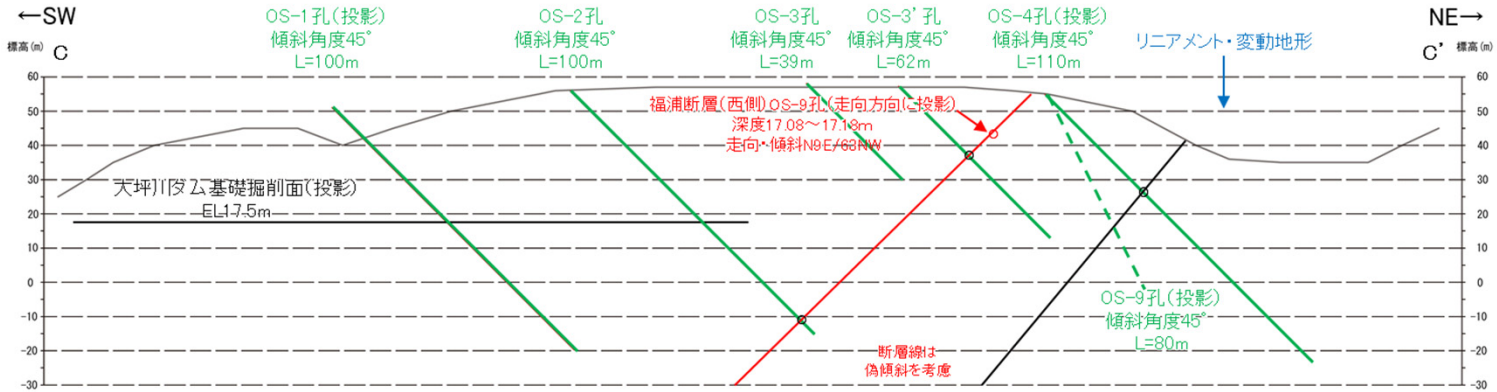
コア写真（15～17.5m）



拡大図（上：コア写真，下：CT画像）



BHTV画像

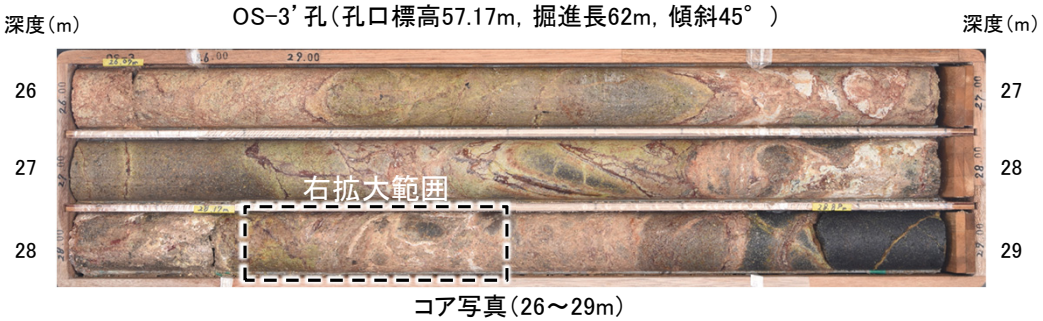


断面図（C-C'断面）
（H:V＝1:1）

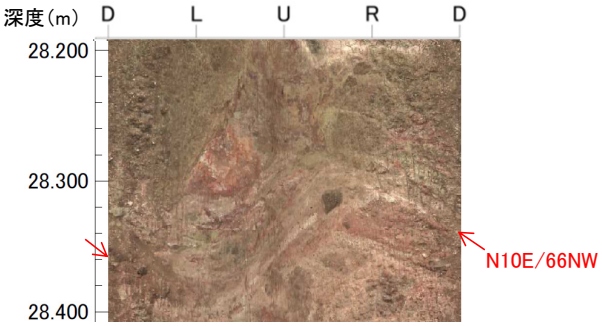
・深度17.08～17.18mに，見掛けの傾斜角80～85° の厚さ1.4～4.0cmの破砕部が認められる。厚さ0.9～2.8cmの灰褐色の砂状破砕部及び厚さ0.4～3.0cmの固結した破砕部からなる。
・この確認位置は，西側のリニアメント・変動地形の延長位置にあたり，走向・傾斜（N9° E/63° NW）が福浦断層と調和的であること，未固結な破砕部（砂状破砕部）を伴うこと，隣接するOS-3' 孔等に連続することから，福浦断層（西側）に対応する破砕部と判断した。

【福浦断層（西側）に対応する破砕部（ボーリング調査）2/5】

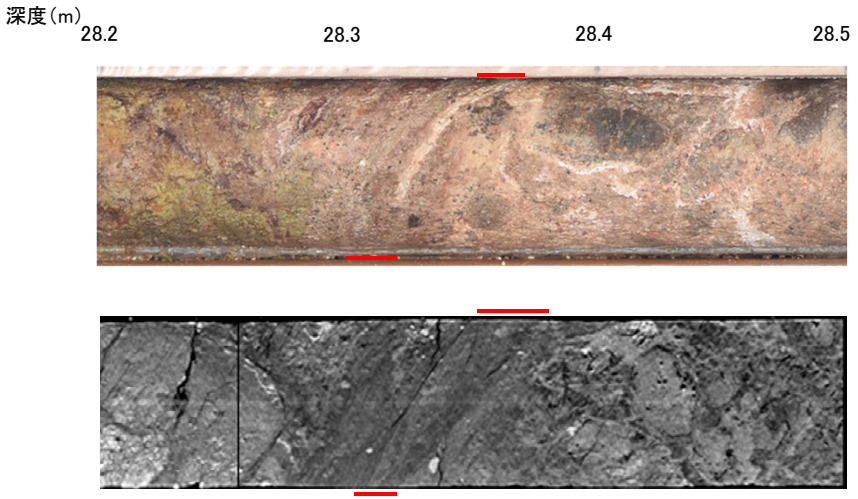
破砕部



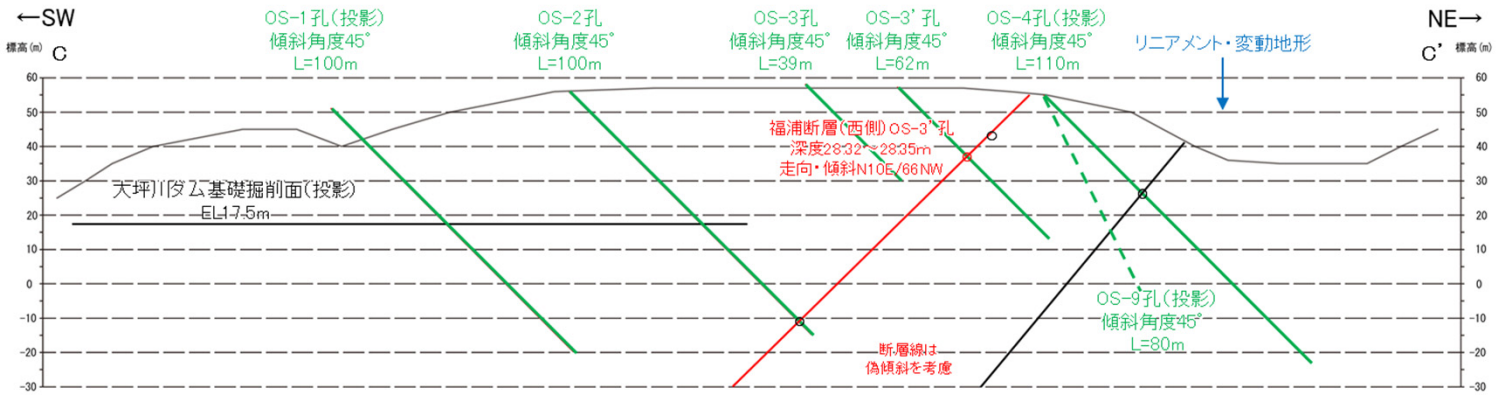
コア写真（26～29m）



BHTV画像



拡大図（上：コア写真，下：CT画像）



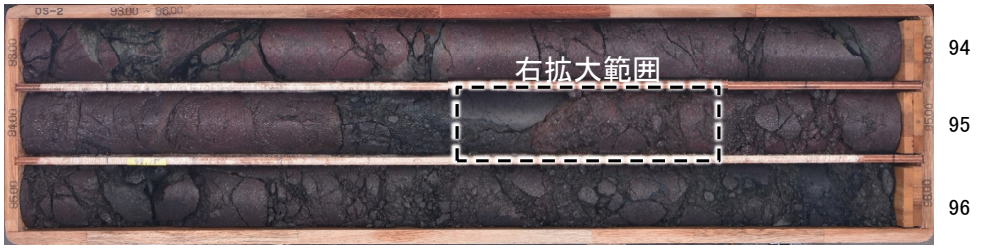
断面図（C-C’断面）
（H:V＝1:1）

・深度28.32～28.35mに，見掛けの傾斜角30～40° の厚さ1.2～2.1cmの破砕部が認められる。厚さ1.2～2.1cmの灰白～浅黄色の粘土状破砕部からなる。
・この確認位置は，西側のリニアメント・変動地形の延長位置にあたり，走向・傾斜（N10° E/66° NW）が福浦断層と調和的であること，未固結な破砕部（粘土状破砕部）を伴うこと，隣接するOS-2孔等に連続することから，福浦断層（西側）に対応する破砕部と判断した。

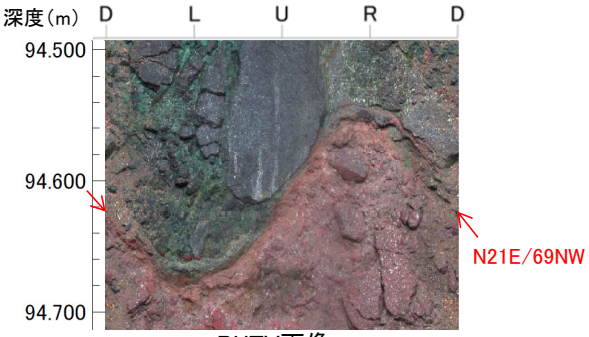
【福浦断層（西側）に対応する破砕部（ボーリング調査）3/5】

破砕部

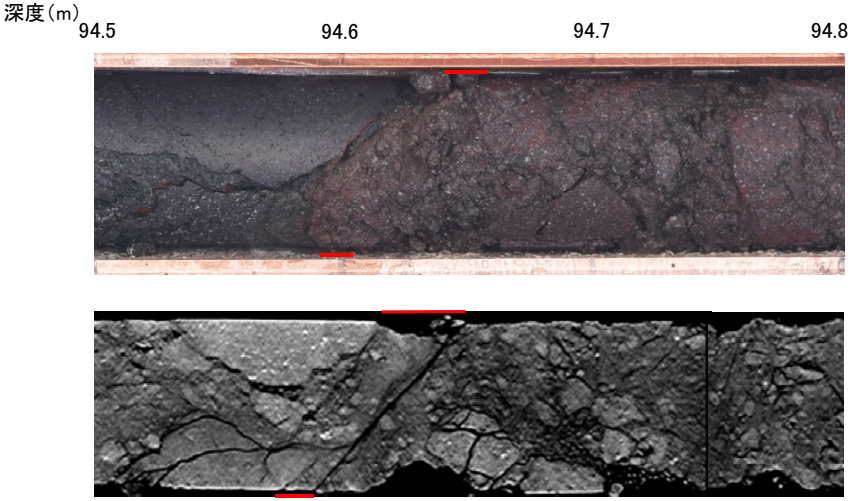
OS-2孔（孔口標高55.91m，掘進長100m，傾斜45°）



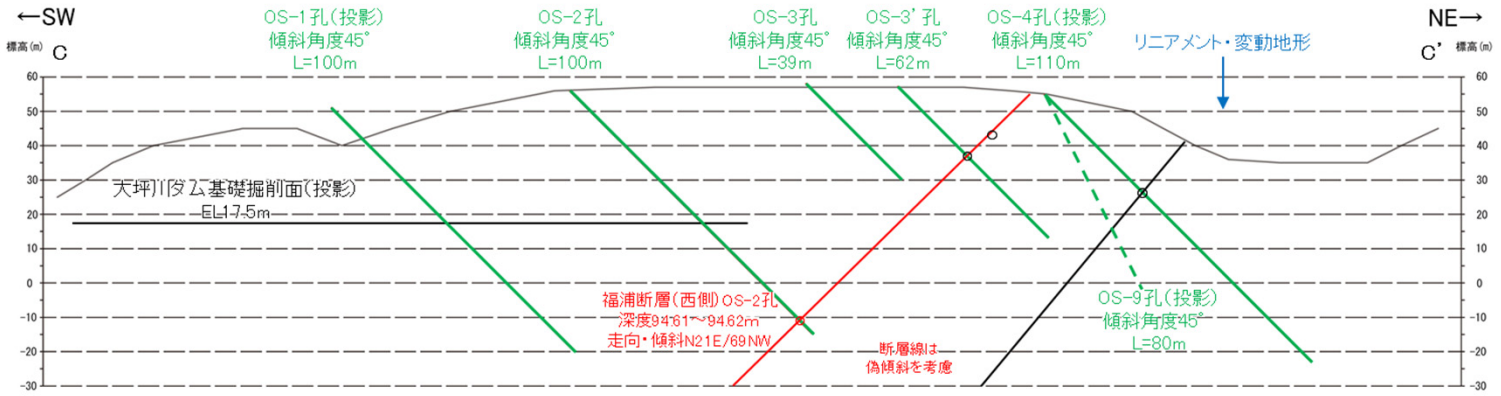
コア写真（93～96m）



BHTV画像



拡大図（上：コア写真，下：CT画像）

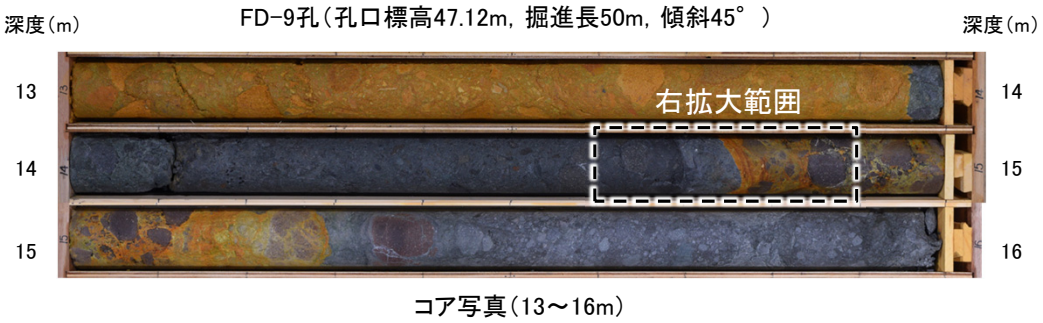


断面図（C-C’断面）
（H:V＝1:1）

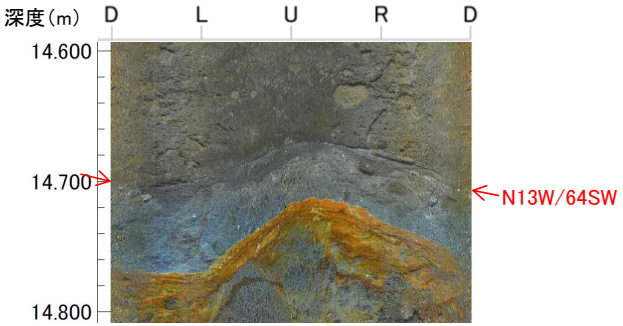
・深度94.61～94.62mに，見掛けの傾斜角50～55°の厚さ0.5～1.6cmの破砕部が認められる。厚さ0.1～0.2cmの暗赤褐色の粘土状破砕部及び厚さ0.4～1.4cmの固結した破砕部からなる。
・この確認位置は，西側のリニアメント・変動地形の延長位置にあたり，走向・傾斜（N21°E/69°NW）が福浦断層と調和的であること，未固結な破砕部（粘土状破砕部）を伴うこと，隣接するOS-3’孔等に連続することから，福浦断層（西側）に対応する破砕部と判断した。

【福浦断層（西側）に対応する破砕部（ボーリング調査）4/5】

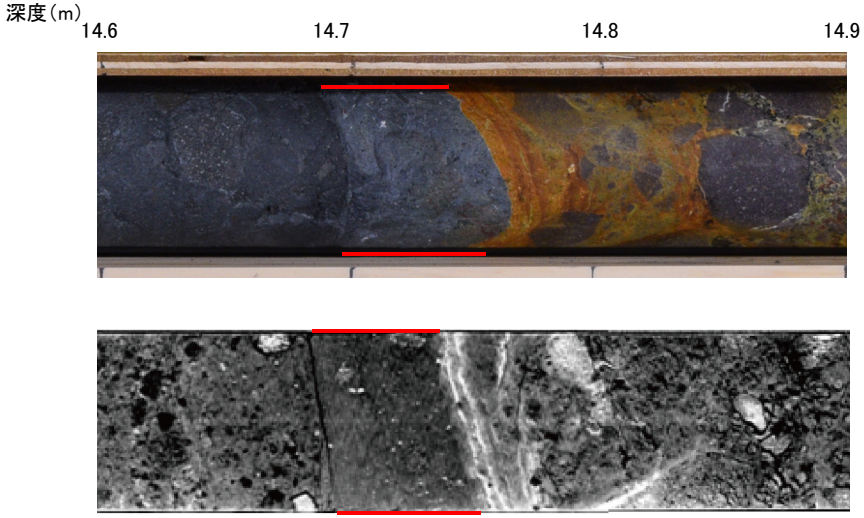
破砕部



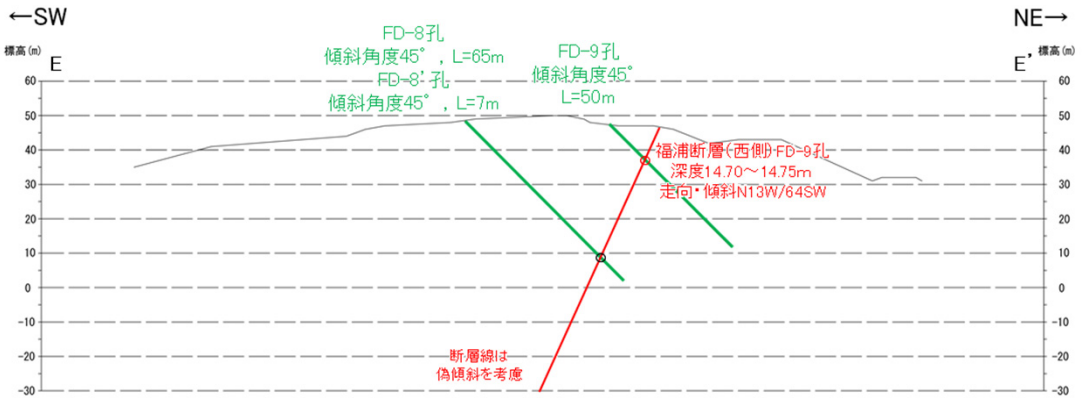
コア写真（13～16m）



BHTV画像



拡大図（上：コア写真，下：CT画像）

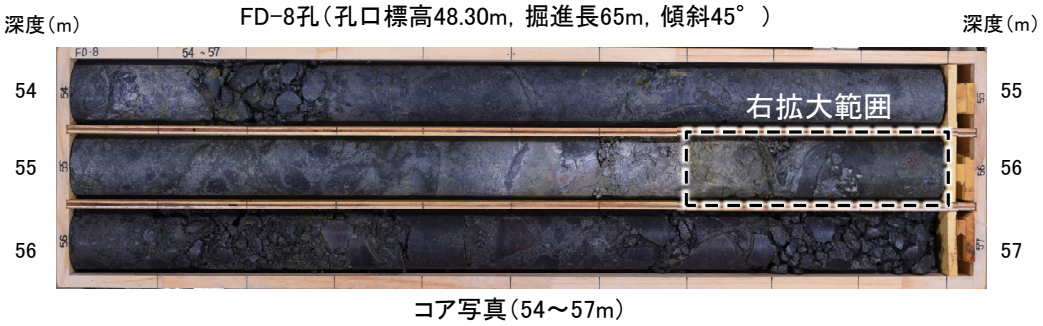


断面図（E-E'断面）
（H:V＝1:1）

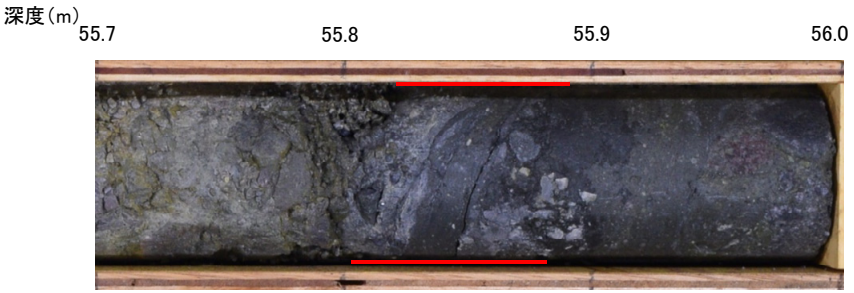
・深度14.70～14.76mに，見掛けの傾斜角15° の厚さ6cmの破砕部が認められる。厚さ6cmの砂状破砕部からなる。
・この確認位置は，ルートマップIの表土はぎ箇所（P.154～156）の延長位置にあたり，走向・傾斜（N13° W/64° SW）が福浦断層と調和的であること，未固結な破砕部（砂状破砕部）を伴うこと，隣接するルートマップIやFD-8孔に連続することから，福浦断層（西側）に対応する破砕部と判断した。

【福浦断層（西側）に対応する破砕部（ボーリング調査）5/5】

破砕部

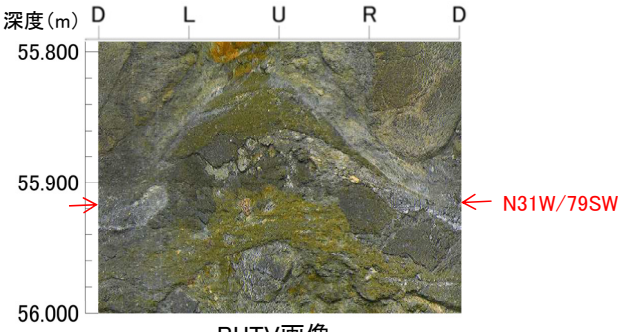


コア写真（54～57m）

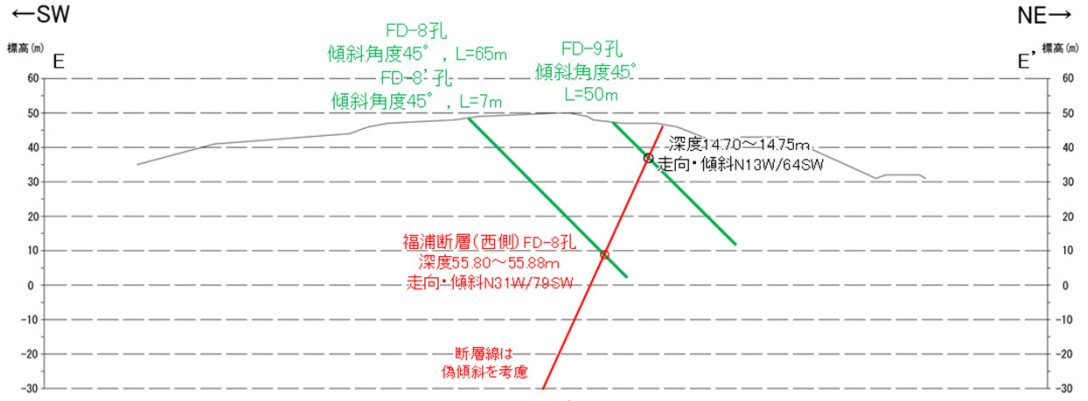




拡大図（上：コア写真，下：CT画像）



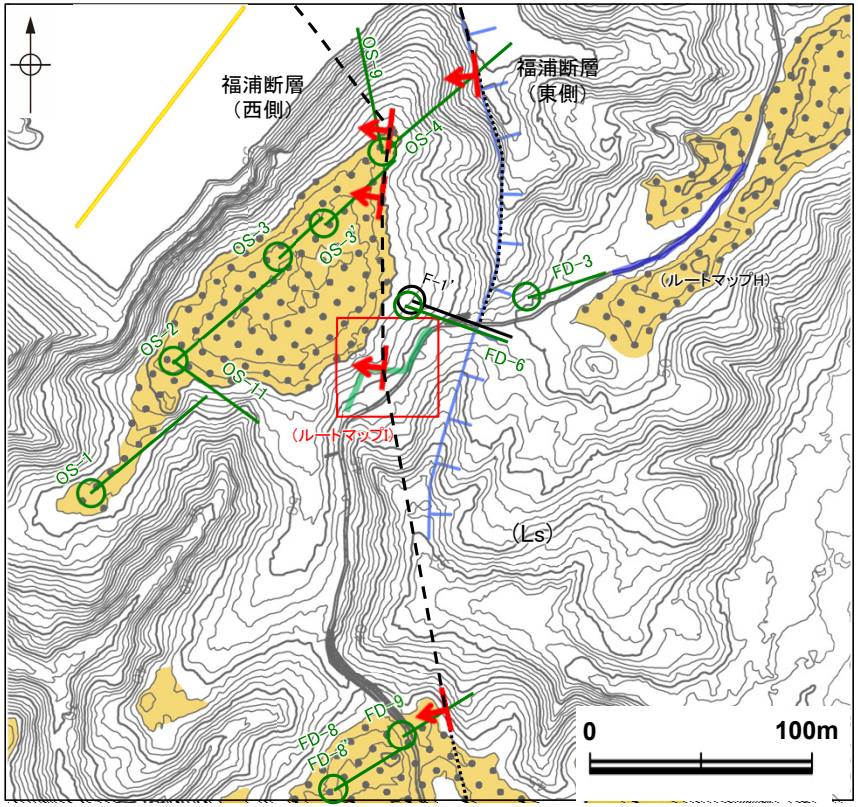
BHTV画像



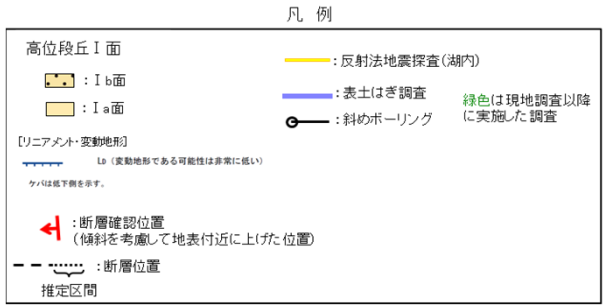
断面図（E-E'断面）
（H:V＝1:1）

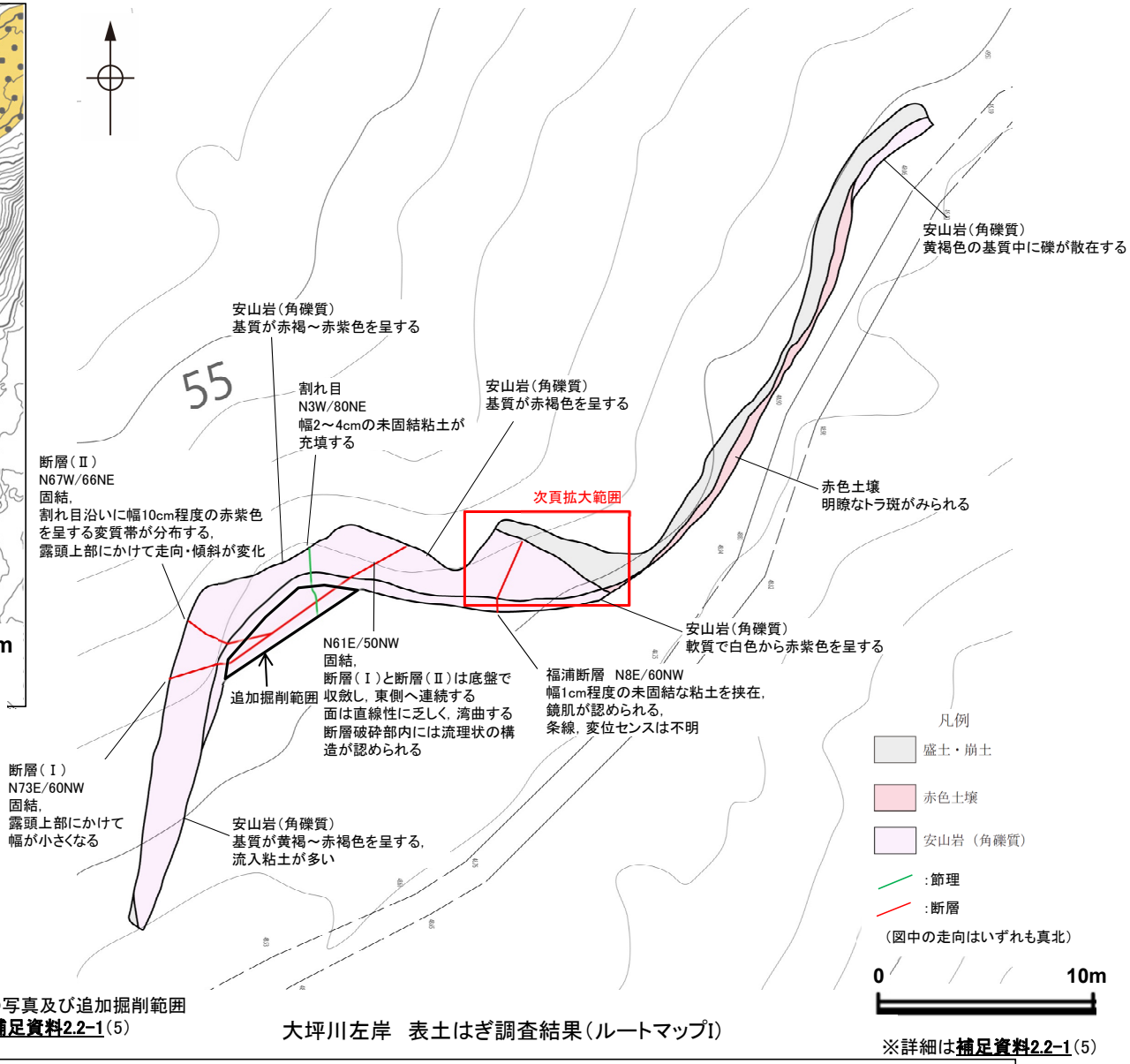
・深度55.80～55.88mに，見掛けの傾斜角30° の厚さ8cmの破砕部が認められる。厚さ7.5cmの固結した破砕部および厚さ0.5cmの灰色の粘土状破砕部からなる。
・この確認位置は，ルートマップIの表土はぎ箇所（P.154～156）で確認した断層の延長位置にあたり，走向・傾斜（N31° W/79° SW）がFD-9孔での走向・傾斜（N13° W/64° SW）と調和的であること，未固結な破砕部（粘土状破砕部）を伴うこと，隣接するFD-9孔に連続することから，福浦断層（西側）に対応する破砕部と判断した。

【大坪川ダム左岸　表土はぎ調査（ルートマップI）】



位置図





・表土はぎ調査全線の写真及び追加掘削範囲の詳細観察結果は<u>補足資料2.2-1</u>(5)

大坪川左岸　表土はぎ調査結果（ルートマップI）

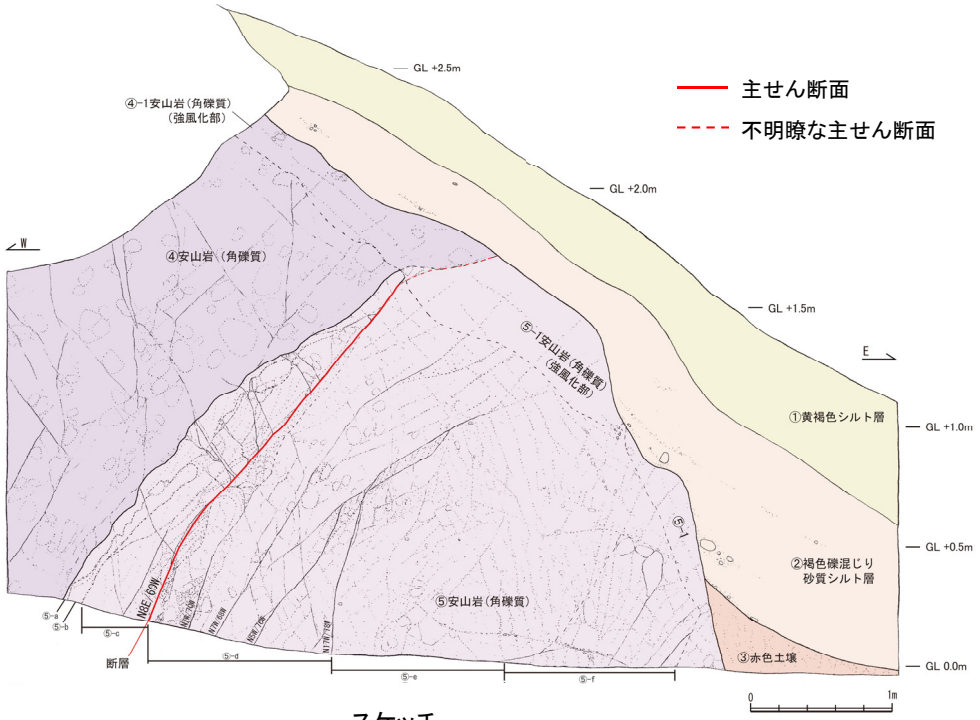
※詳細は<u>補足資料2.2-1</u>(5)

・大坪川ダム左岸のボーリング調査（OS-3’孔）で確認した福浦断層（西側）の連続性を確認するために，表土はぎ調査を実施した。
・ルートマップIにおける表土はぎ調査の結果，大坪川ダム左岸のボーリング調査（OS-3’孔）で確認した断層のほぼ延長位置において，断層が認められた。この断層は，福浦断層と走向・傾斜が調和的であること，未固結な粘土を挟在すること，隣接するOS-3’孔等に連続することから，福浦断層（西側）に対応する断層と判断した。
・なお，この断層は幅1cm程度の未固結な粘土を挟在しており，ボーリングOS-4孔で確認した破砕部とは性状が異なることから，福浦断層（東側）には対応しないと判断した。
・この断層の西側に分布する断層（Ⅰ），（Ⅱ）は固結しており，福浦断層と走向・傾斜が異なる。また，隣接孔（FD-6孔）に対応する破砕部は認められない※。

【福浦断層（西側）に対応する断層確認箇所（ルートマップI）】



大坪川左岸　表土はぎ写真



スケッチ

①黄褐色シルト層
　灰黄褐～にぶい黄褐色（10YR 5/2～5/3）を呈する砂質シルトからなる。指圧でわずかに跡が残る程に，比較的締まっている。表層付近には、未分解の植物片及び植物根を多く含む。

②褐色礫混じり砂質シルト層
　褐～赤褐色（7.5YR～5YR 4/8）を呈する礫混じり砂質シルトからなる。指圧でわずかに跡が残る程に，比較的締まっている。径2～10cm程度の安山岩のくさり礫を含む。

③赤色土壌
　赤褐色（2.5YR～5YR 4/8）を呈するシルト質粘土からなる。指圧で跡が残らない程，締まっている。鮮明な斑紋が見られ，淡色部はにぶい黄橙色（10YR 6/3）を呈す。径5mm程度の白色の亜角礫を含む。

④安山岩（角礫質）
　ナイフで削ることができる程度に風化している。節理に沿って褐色の粘土（幅5mm程度）が見られる。径10～30cmに角礫状になっている。上部20cm程度は強風化し粘土化している。下位との境界にせん断面は認められない。

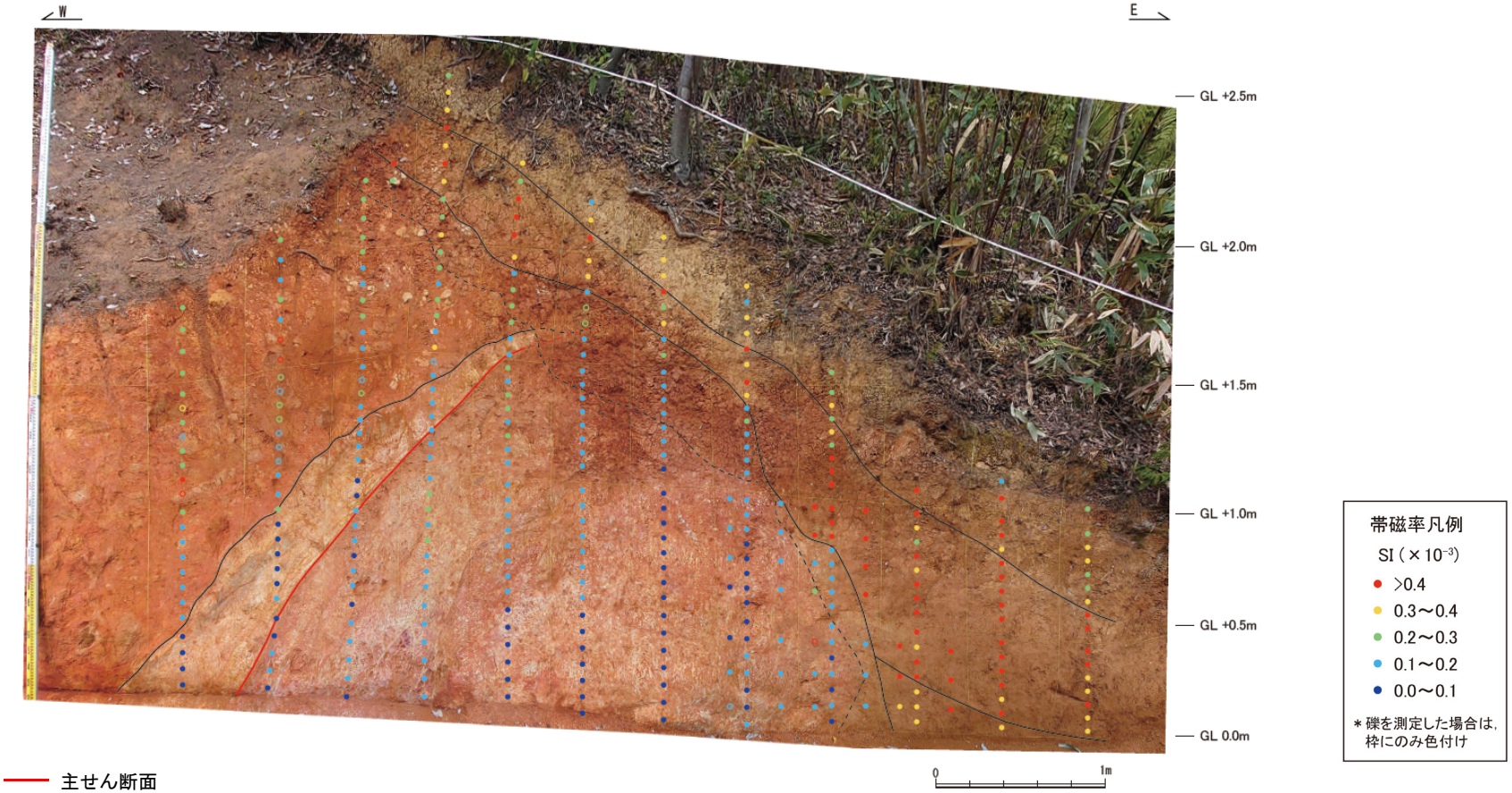
⑤安山岩（角礫質）（変質部）
　全体的に変質しており，ナイフで容易に削ることができる程，軟質である。上部30cm程度は強風化し粘土化している。
・⑤-a層，⑤-c層は，淡黄～浅黄色を呈す。
・⑤-b層は，灰色を呈し，厚さ2～20cmの幅でレンズ状に分布する。
・⑤-d層は，暗紫灰～赤褐色色を呈す節理（走向傾斜N5W～N17W/68～78W）が発達した安山岩からなる。節理に沿って灰白色の鉱物が充填している。
・⑤-e層は，風化・変質により非常に軟質化しており，赤褐色を呈す。灰白色部をトラ斑状に含み，砂～粘土状になっている。
・⑤-f層は，灰色を呈し，砂状になっている。赤褐色部をトラ斑状に含む。比較的硬質な白色鉱物を含む。

④-1，⑤-1安山岩（角礫質）（強風化部）
　④-1層は比較的礫を多く含み，一方で⑤-1で層はほとんど礫を含まない。本層が④安山岩（角礫質）起源の崖錐堆積物である場合，上方から下方にかけて連続的に礫が堆積している可能性があるが，礫の連続性は乏しい。また，④-1層の下部には礫を多く含む安山岩（角礫質）で，⑤-1層の下部には礫の含有率が乏しい砂～粘土状に変質した安山岩（角礫質）が分布している。このように，礫の分布の違いや，強風化部とその下部に分布する地層に類似性が見られる事から，④-1層及び⑤-1層をそれぞれの下部に分布する地層の強風化部として判断した。

断層
・変質した安山岩（角礫質）に分布する断層であり、走向傾斜はN8° E/60° Wを示す。
・断層は上方へ傾斜は緩くなるが，安山岩（角礫質）（⑤層）中の節理も同様に露頭上部に向けて傾斜角が緩くなっているため，露頭上部で岩盤クリープが生じている可能性もあり，傾斜角が変化していると考えられる。
・安山岩（角礫質）（⑤層）中では、断層に沿って幅1cm程度の褐色の粘土が分布し、下部では分岐・会合している。粘土中には鏡肌が認められる。
・安山岩（角礫質）の強風化部（④-1層及び⑤-1層）では，断層面は不明瞭ではあるが，上盤側の④-1層と下盤側の⑤-1層の境界として識別できる。
・断層の上盤には安山岩（角礫質）の⑤-a層～⑤-c層中に断層とほぼ直交した方向に数条の亀裂（幅数mm）が見られ，同質の褐色粘土が分布する。
・断層の下盤側では幅5～10cmにわたり破砕しており，安山岩（角礫質）（⑤層）の中部～上部では断層に沿って粘土化しており，下部では礫状に細片化した部分がレンズ状に見られる。

・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° E/60° NW（走向は真北基準）である。
・断層は鏡肌が認められ，厚さ1cm程度の褐色の粘土を狭在する。岩盤上部では断層面が不明瞭となっており，これは岩盤クリープに伴う岩盤の乱れや風化・変質の影響によるものと考えられる。
・岩盤は，断層の西側（上盤）は主にやや風化した安山岩（角礫質）からなる一方で，東側（下盤）では全体的に変質した安山岩（角礫質）からなる。

【帯磁率測定結果（ルートマップI）】



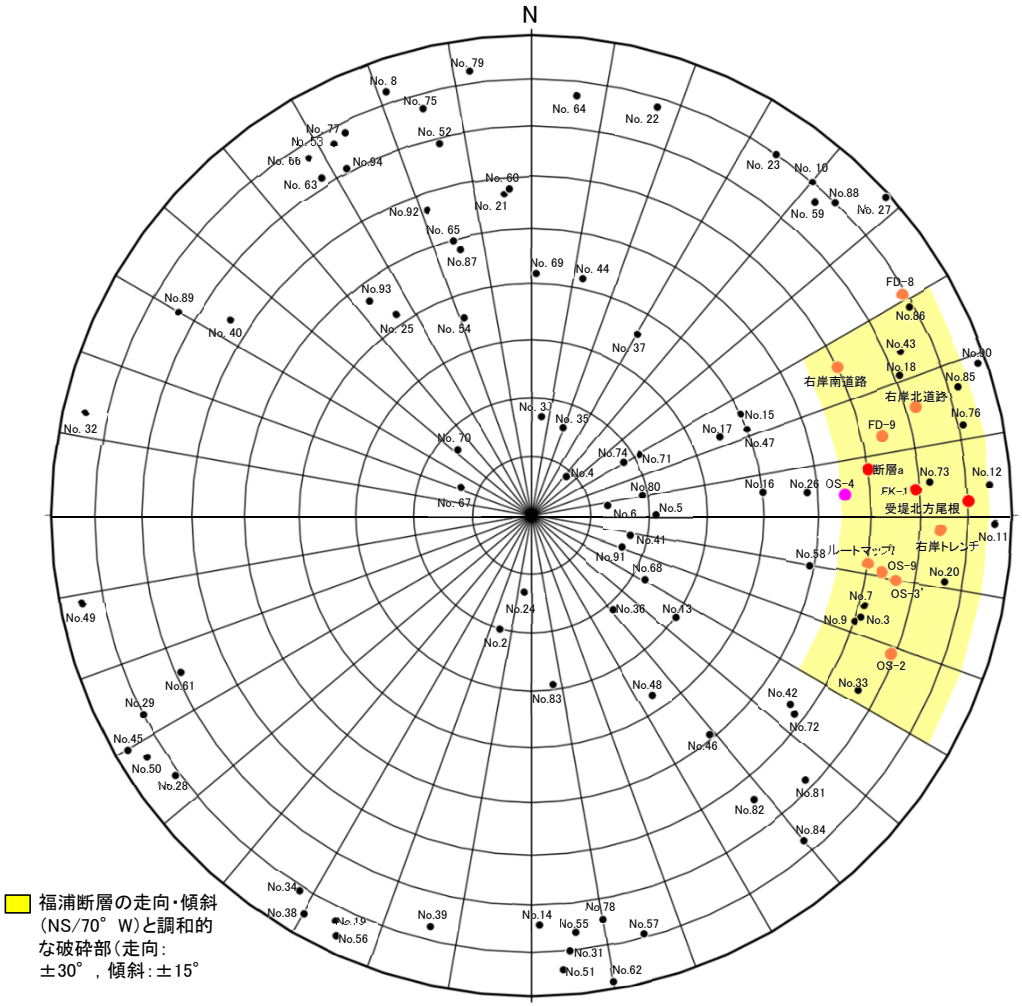
スケッチ（帯磁率測定結果加筆）

・ルートマップIの断層確認箇所において帯磁率測定を実施した結果，岩盤と堆積物の境界について，肉眼観察と概ね整合的な結果が得られた。

【福浦断層と評価した破砕部について】

○福浦断層南部の追加調査で確認した破砕部について，P.139の認定の考え方に基づき右下表 ▭ の破砕部を福浦断層と評価し，それ以外の破砕部については，いずれも福浦断層に対応しないと評価した（次頁～P.160）。

紫字：第1168回審査会合以降の変更箇所



福浦断層南部の調査結果
（シュミットネット下半球投影図）

▭：追加調査で福浦断層と評価した破砕部

▭ 福浦断層の走向・傾斜（NS/70° W）と調和的な破砕部（走向：±30°，傾斜：±15°

● 福浦断層 A測線以北
● 福浦断層 南部（東側）
● 福浦断層 南部（西側）
● 福浦断層以外の破砕部（性状一覧は次頁以降）

福浦断層の性状一覧表

福浦断層 A測線以北						
名称	確認位置 確認深度（m）	標高（m）	走向・傾斜 （走向は真北）	破砕部の幅 （cm）	未固結な破砕部	
					粘土状破砕部の幅（cm）	砂状・角礫状破砕部の幅（cm）
断層a	地表	EL62付近	N8W/60SW	5.0	2.0	—
受堤北方尾根	地表	EL87付近	N2W/80SW	1.0	1.0	—
FK-1	52.48～52.55	EL 57.37～57.32	N4W/69SW	6.5	1.0	—
反射法地震探査 福浦測線	CMP380付近	—	約75度西傾斜	—	—	—
反射法地震探査 A測線	CMP1030付近	—	約70度西傾斜	—	—	—

福浦断層（東側）						
名称	確認位置 確認深度（m）	標高（m）	走向・傾斜 （走向は真北）	破砕部の幅 （cm）	未固結な破砕部	
					粘土状破砕部の幅（cm）	砂状・角礫状破砕部の幅（cm）
反射法地震探査 C測線	CMP120付近	—	約65度西傾斜	—	—	—
反射法地震探査 B測線	CMP160付近	—	約80度西傾斜	—	—	—
OS-4孔	40.60～40.63	EL26.71～26.73	N4W/55SW	2.2	—	—

福浦断層（西側）						
名称	確認位置 確認深度（m）	標高（m）	走向・傾斜 （走向は真北）	破砕部の幅 （cm）	未固結な破砕部	
					粘土状破砕部の幅（cm）	砂状・角礫状破砕部の幅（cm）
反射法地震探査 C測線	CMP180付近	—	約65度西傾斜	—	—	—
大坪川ダム 右岸北道路	地表	EL35付近	N16W/48～72SW※	6.5	1.5	—
大坪川ダム 右岸トレンチ	地表	EL48付近	N2E/74NW	35	1.0	—
大坪川ダム 右岸南道路	地表	EL43付近	N26W/60SW	20～30	2.0	—
反射法地震探査 B測線	CMP100付近	—	約75度西傾斜	—	—	—
OS-9孔	17.08～17.18	EL43.47～43.40	N9E/63NW	4.0	—	2.8
OS-3'孔	28.32～28.35	EL37.12～37.14	N10E/66NW	2.1	2.1	—
OS-2孔	94.61～94.62	EL-10.99～-11.00	N21E/69NW	1.6	0.2	—
ルートマップI	地表	EL50付近	N8E/60NW	10	1.0	—
FD-8孔	55.80～55.88	EL8.79～8.84	N31W/79SW	8.0	0.5	—
FD-9孔	14.70～14.76	EL36.68～36.73	N13W/64SW	6.0	—	6.0

※：大坪川ダム右岸北道路法面は，上部（傾斜48°）と下部（傾斜72°）で走向・傾斜を計測しているが，福浦断層全体の傾斜を反映していると考えられる下部（傾斜72°）の走向・傾斜を代表とした。

【福浦断層以外の破砕部性状一覧①】

・福浦断層と走向・傾斜が対応する破砕部は □ で示す。
・福浦断層と走向・傾斜が対応しない破砕部のうち，未固結な破砕部を伴うものについても，連続性の検討を行った。
・連続性の検討結果の詳細は，**補足資料2.2-1(6)**

OS-1孔

No.	確認深度 (m)	標高 (m)	走向・傾斜 (走向は真北)	破砕部の幅 (cm)	未固結な破砕部		福浦断層に対応しないと判断した根拠
					粘土状破砕部の幅 (cm)	砂状・角礫状破砕部の幅 (cm)	
1	11.94～11.96	EL 43.25～43.23	測定区間外	2.0	—	—	・未固結な破砕部を伴わない。
2	17.19～17.20	EL 39.53～39.53	N74W/20NE	1.9	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
3	33.61～33.63	EL 27.92～27.91	N17E/61NW	2.1	0.1	—	・隣接孔(OS-2孔 0.0～19.9m)に連続しない。
4	41.93～41.95	EL 22.04～22.03	N49W/9SW	1.9	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
5	42.04～42.06	EL 21.96～21.95	N1W/21SW	3.6	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
6	42.32～42.39	EL 21.77～21.72	N8W/13SW	7.3	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
7	54.86～54.94	EL 12.90～12.84	N15E/61NW	6.4	—	1.1	・隣接孔(OS-2孔 13.8～33.8m)に連続しない。
8	74.38～74.77	EL -0.90～-1.18	N71E/83SE	21	—	19	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・隣接孔(FD-6孔 15.4～38.1m)に連続しない。
9	86.59～86.65	EL -9.54～-9.58	N18E/60NW	3.5	1.4	—	・隣接孔(OS-2孔 46.0～66.4m)に連続しない。
10	87.88～87.92	EL -10.45～-10.48	N50W/80SW	3.0	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
11	92.36～92.40	EL -13.62～-13.65	N1E/86NW	2.6	1.4	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・隣接孔(OS-2孔 11.2～33.6m)に連続しない。
12	92.71～92.74	EL -13.87～-13.89	N4W/85SW	2.5	1.6	—	・隣接孔(OS-2孔 9.3～32.3m)に連続しない。

OS-2孔

No.	確認深度 (m)	標高 (m)	走向・傾斜 (走向は真北)	破砕部の幅 (cm)	未固結な破砕部		福浦断層に対応しないと判断した根拠
					粘土状破砕部の幅 (cm)	砂状・角礫状破砕部の幅 (cm)	
13	24.91～24.94	EL 38.30～38.27	N35E/30NW	1.8	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
14	37.95～39.54	EL 29.08～27.95	N89E/74NW	68	—	3.2 2.8	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・隣接孔(FD-6孔 32.5～32.8m)に連続しない。
15	80.71～80.77	EL -1.17～-1.21	N26W/40SW	6.4	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
16	91.84～91.90	EL -9.03～-9.07	N6W/40SW	5.4	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
17	97.63～97.66	EL -13.12～-13.15	N23W/35SW	3.6	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。

OS-3孔

No.	確認深度 (m)	標高 (m)	走向・傾斜 (走向は真北)	破砕部の幅 (cm)	未固結な破砕部		福浦断層に対応しないと判断した根拠
					粘土状破砕部の幅 (cm)	砂状・角礫状破砕部の幅 (cm)	
18	35.64～35.68	EL31.98～31.95	N21W/71SW	3.4	—	—	・未固結な破砕部を伴わない。 ・隣接孔(OS-3'孔 3.3～11.2m)に連続しない。

OS-3'孔

No.	確認深度 (m)	標高 (m)	走向・傾斜 (走向は真北)	破砕部の幅 (cm)	未固結な破砕部		福浦断層に対応しないと判断した根拠
					粘土状破砕部の幅 (cm)	砂状・角礫状破砕部の幅 (cm)	
19	29.87～30.13	EL36.05～35.86	N64W/83NE	15	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
20	42.80～42.82	EL26.91～26.89	N9E/76NW	1.6	—	—	・未固結な破砕部を伴わない。 ・隣接孔(OS-4孔 0.5～11.0m)に連続しない。

OS-4孔

No.	確認深度 (m)	標高 (m)	走向・傾斜 (走向は真北)	破砕部の幅 (cm)	未固結な破砕部		福浦断層に対応しないと判断した根拠
					粘土状破砕部の幅 (cm)	砂状・角礫状破砕部の幅 (cm)	
21	18.39～18.44	EL 42.44～42.40	N85E/57SE	4.0	—	4.0	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・大坪川ダム基礎掘削面に連続しない。
22	18.70～18.79	EL 42.22～42.15	N73W/78SW	6.2	—	6.2	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・ルートマップHに連続しない。
23	19.02～19.06	EL 41.99～41.96	N56W/80SW	4.0	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
24	23.06～23.12	EL 39.13～39.09	N84W/13NE	5.8	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
25	38.39～38.42	EL 28.29～28.27	N56E/42SE	2.5	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
26	40.91～40.93	EL 26.51～26.50	N5W/48SW	3.0	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。 ・隣接孔(FD-6孔 31.7～33.4m)に連続しない。
27	43.78～43.79	EL 24.48～24.48	N42W/89SW	1.2	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
28	44.40～44.41	EL 24.04～24.04	N36W/81NE	1.2	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
29	44.64～44.73	EL 23.87～23.81	N27W/80NE	7.4	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
30	45.02～45.05	EL 23.61～23.58	N85W/17SW	2.2	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
31	45.57～45.92	EL 23.22～22.97	N85E/80NW	14	1.8	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・大坪川ダム基礎掘削面に連続しない。
32	46.89～47.10	EL 22.28～22.14	N13E/85SE	9.3	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。

【福浦断層以外の破砕部性状一覧②】

・福浦断層と走向・傾斜が対応する破砕部は □ で示す。
・福浦断層と走向・傾斜が対応しない破砕部のうち，未固結な破砕部を伴うものについても，連続性の検討を行った。
・連続性の検討結果の詳細は，**補足資料2.2-1(6)**

OS-4孔

No.	確認深度（m）	標高（m）	走向・傾斜（走向は真北）	破砕部の幅（cm）	未固結な破砕部		福浦断層に対応しないと判断した根拠
					粘土状破砕部の幅（cm）	砂状・角礫状破砕部の幅（cm）	
33	47.18～47.23	EL 22.08～22.04	N28E/66NW	3.2	—	—	・未固結な破砕部を伴わない。 ・隣接孔（OS-11孔　64.7～70.0m）に連続しない。
34	47.71～48.16	EL 21.70～21.39	N58W/81NE	26	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
35	48.44～48.46	EL 21.19～21.17	N71W/16SW	1.2	1.2	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・隣接孔（OS-2孔　63.7～100.0m）に連続しない。
36	48.82～48.88	EL 20.92～20.88	N49E/21NW	6.6	—	6.6	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・隣接孔（OS-3’孔　34.1～57.9m）に連続しない。
37	49.41～49.48	EL 20.50～20.45	N60W/36SW	7.0	7.0	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・ルートマップHに連続しない。
38	49.67～49.71	EL 20.32～20.29	N60W/85NE	4.0	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
39	50.28～50.90	EL 19.89～19.45	N76W/77NE	33	3.4	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・ルートマップHに連続しない。
40	52.21～52.25	EL 18.52～18.49	N33E/64SE	1.2	—	1.2	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・隣接孔（OS-11孔　57.9～65.9m）に連続しない。
41	58.64～58.79	EL 13.98～13.87	N11E/17NW	16	—	16	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・ルートマップHに連続しない。
42	60.89～61.12	EL 12.38～12.22	N36E/56NW	17	—	17	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・隣接孔（OS-11孔　50.6～53.5m）に連続しない。
43	62.57～62.67	EL 11.20～11.13	N24W/73SW	10	—	—	・未固結な破砕部を伴わない。 ・隣接孔（FD-3孔　16.3～25.8m）に連続しない。
44	62.84～62.87	EL 11.01～10.98	N78W/42SW	2.6	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
45	63.16～63.22	EL 10.78～10.74	N30W/87NE	3.8	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
46	63.35～63.38	EL 10.64～10.62	N51E/49NW	3.4	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
47	63.75～63.82	EL 10.36～10.31	N22W/40SW	4.0	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
48	65.15～65.18	EL 9.37～9.35	N56E/37NW	2.2	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
49	65.55～66.09	EL 9.09～8.71	N11W/85NE	30	0.4 10	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・隣接孔（F-1’孔　67.8～70.3m）に連続しない。
50	66.31～66.35	EL 8.55～8.52	N32W/84NE	4.0	4.0	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・隣接孔（FD-3孔　35.4～41.3m）に連続しない。
51	78.67～78.70	EL −0.19～−0.21	N86E/84NW	2.7	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
52	84.39～85.05	EL −4.23～−4.70	N76E/69SE	44	—	2.6 9.0	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・大坪川ダム基礎掘削面に連続しない。
53	85.17～85.35	EL −4.78～−4.83	N62E/77SE	12	—	12	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・隣接孔（OS-5孔　23.1～33.6m，OS-6孔　29.2～37.3m）に連続しない。
54	86.00～86.20	EL −5.37～−5.51	N71E/36SE	15	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
55	86.70～86.79	EL −5.87～−5.93	N84E/76NW	5.2	1.9	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・大坪川ダム基礎掘削面に連続しない。

OS-4孔

No.	確認深度（m）	標高（m）	走向・傾斜（走向は真北）	破砕部の幅（cm）	未固結な破砕部		福浦断層に対応しないと判断した根拠
					粘土状破砕部の幅（cm）	砂状・角礫状破砕部の幅（cm）	
56	89.66～89.70	EL −7.96～−7.99	N65W/86NE	3.5	0.3	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・ルートマップHに連続しない。
57	90.77～91.13	EL −8.74～−9.00	N75E/79NW	6.3	0.8	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・大坪川ダム基礎掘削面に連続しない。
58	91.45～91.47	EL −9.22～−9.24	N10E/49NW	2.4	0.6	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・隣接孔（FD-3孔　0.0～19.5m）に連続しない。
59	91.95～92.83	EL −9.58～−10.20	N48W/77SW	72	1.0	6.9	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・ルートマップHに連続しない。
60	94.45～94.47	EL −11.35～−11.36	N86E/58SE	2.1	0.3	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・大坪川ダム基礎掘削面に連続しない。
61	97.82～97.89	EL −13.73～−13.78	N24W/69NE	2.4	—	2.4	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・隣接孔（FD-3孔　0.0～35.6m）に連続しない。
62	98.52～98.58	EL −14.22～−14.27	N80E/88NW	2.0	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
63	99.49～99.55	EL −14.91～−14.95	N58E/72SE	5.4	—	5.4	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・大坪川ダム基礎掘削面に連続しない。
64	100.46～100.49	EL −15.60～−15.62	N84W/77SW	3.6	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
65	100.81～100.86	EL −15.84～−15.88	N74E/50SE	5.1	1.4	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・大坪川ダム基礎掘削面に連続しない。
66	106.03～106.08	EL −19.53～−19.57	N58E/77SE	1.4	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。

FD-8孔

No.	確認深度（m）	標高（m）	走向・傾斜（走向は真北）	破砕部の幅（cm）	未固結な破砕部		福浦断層に対応しないと判断した根拠
					粘土状破砕部の幅（cm）	砂状・角礫状破砕部の幅（cm）	
67	48.88～48.96	EL 13.74～13.68	N22E/13SE	6.0	2.5	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・隣接孔（OS-4孔　0～68.9m）に連続しない。
68	61.78～61.96	EL 4.61～4.49	N29E/22NW	12	1.5	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・ルートマップFに連続しない。

FD-8’孔

No.	確認深度（m）	標高（m）	走向・傾斜（走向は真北）	破砕部の幅（cm）	未固結な破砕部		福浦断層に対応しないと判断した根拠
					粘土状破砕部の幅（cm）	砂状・角礫状破砕部の幅（cm）	
破砕部は認められない							

FD-9孔

No.	確認深度（m）	標高（m）	走向・傾斜（走向は真北）	破砕部の幅（cm）	未固結な破砕部		福浦断層に対応しないと判断した根拠
					粘土状破砕部の幅（cm）	砂状・角礫状破砕部の幅（cm）	
69	19.44～19.52	EL 33.37～33.32	N89W/42SW	8.0	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
70	24.63～24.82	EL 29.70～29.57	N42E/17SE	13	1.0	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・ルートマップHに連続しない。

・福浦断層と走向・傾斜が対応する破砕部は □ で示す。
・福浦断層と走向・傾斜が対応しない破砕部のうち，未固結な破砕部を伴うものについても，連続性の検討を行った。
・連続性の検討結果の詳細は，**補足資料2.2-1(6)**

【福浦断層以外の破砕部性状一覧③】

OS-11孔

No.	確認深度 (m)	標高 (m)	走向・傾斜 (走向は真北)	破砕部の幅 (cm)	未固結な破砕部		福浦断層に対応しないと判断した根拠
					粘土状破砕部の幅 (cm)	砂状・角礫状破砕部の幅 (cm)	
71	13.59～13.63	EL 46.30～46.27	N30W/21SW	4.0	1.2	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・隣接孔(OS-2孔 10.7～12.4m)に連続しない。
72	35.37～35.39	EL 30.90～30.89	N37E/58NW	2.6	0.6	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・隣接孔(OS-3'孔 38.7～40.8m)に連続しない。
73	37.70～37.71	EL 29.25	N5W/72SW	1.1	—	—	・未固結な破砕部を伴わない。 ・隣接孔(OS-2孔 35.3～35.9m)に連続しない。
74	40.95～40.96	EL 26.95	N31W/18SW	1.2	1.2	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・隣接孔(OS-2孔 32.5～38.1m)に連続しない。
75	59.77～59.83	EL 13.65～13.60	N75E/77SE	5.0	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
76	60.77	EL 12.94	N12W/81SW	1.4	—	1.4	・隣接孔(OS-2孔 46.1～50.0m)に連続しない。
77	61.44～61.54	EL 12.47～12.39	N64E/78SE	4.0	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
78	61.80～61.81	EL 12.21～12.20	N80E/74NW	1.4	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
79	65.14～65.55	EL 9.85～9.56	N82E/83SE	31	—	0.5	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・ルートマップIに連続しない。

FD-3孔

No.	確認深度 (m)	標高 (m)	走向・傾斜 (走向は真北)	破砕部の幅 (cm)	未固結な破砕部		福浦断層に対応しないと判断した根拠
					粘土状破砕部の幅 (cm)	砂状・角礫状破砕部の幅 (cm)	
破砕部は認められない							

FD-6孔

No.	確認深度 (m)	標高 (m)	走向・傾斜 (走向は真北)	破砕部の幅 (cm)	未固結な破砕部		福浦断層に対応しないと判断した根拠
					粘土状破砕部の幅 (cm)	砂状・角礫状破砕部の幅 (cm)	
80	44.92～45.00	EL 21.20～21.14	N11W/19SW	7.5	—	7.5	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・隣接孔(F-1'孔 44.7～45.3m)に連続しない。

FD-1孔

No.	確認深度 (m)	標高 (m)	走向・傾斜 (走向は真北)	破砕部の幅 (cm)	未固結な破砕部		福浦断層に対応しないと判断した根拠
					粘土状破砕部の幅 (cm)	砂状・角礫状破砕部の幅 (cm)	
破砕部は認められない							

FD-2孔

No.	確認深度 (m)	標高 (m)	走向・傾斜 (走向は真北)	破砕部の幅 (cm)	未固結な破砕部		福浦断層に対応しないと判断した根拠
					粘土状破砕部の幅 (cm)	砂状・角礫状破砕部の幅 (cm)	
破砕部は認められない							

FD-4孔

No.	確認深度 (m)	標高 (m)	走向・傾斜 (走向は真北)	破砕部の幅 (cm)	未固結な破砕部		福浦断層に対応しないと判断した根拠
					粘土状破砕部の幅 (cm)	砂状・角礫状破砕部の幅 (cm)	
破砕部は認められない							

FD-5孔

No.	確認深度 (m)	標高 (m)	走向・傾斜 (走向は真北)	破砕部の幅 (cm)	未固結な破砕部		福浦断層に対応しないと判断した根拠
					粘土状破砕部の幅 (cm)	砂状・角礫状破砕部の幅 (cm)	
81	37.50～37.61	EL 10.66～10.59	N44E/68NW	7.0	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。

FD-7孔

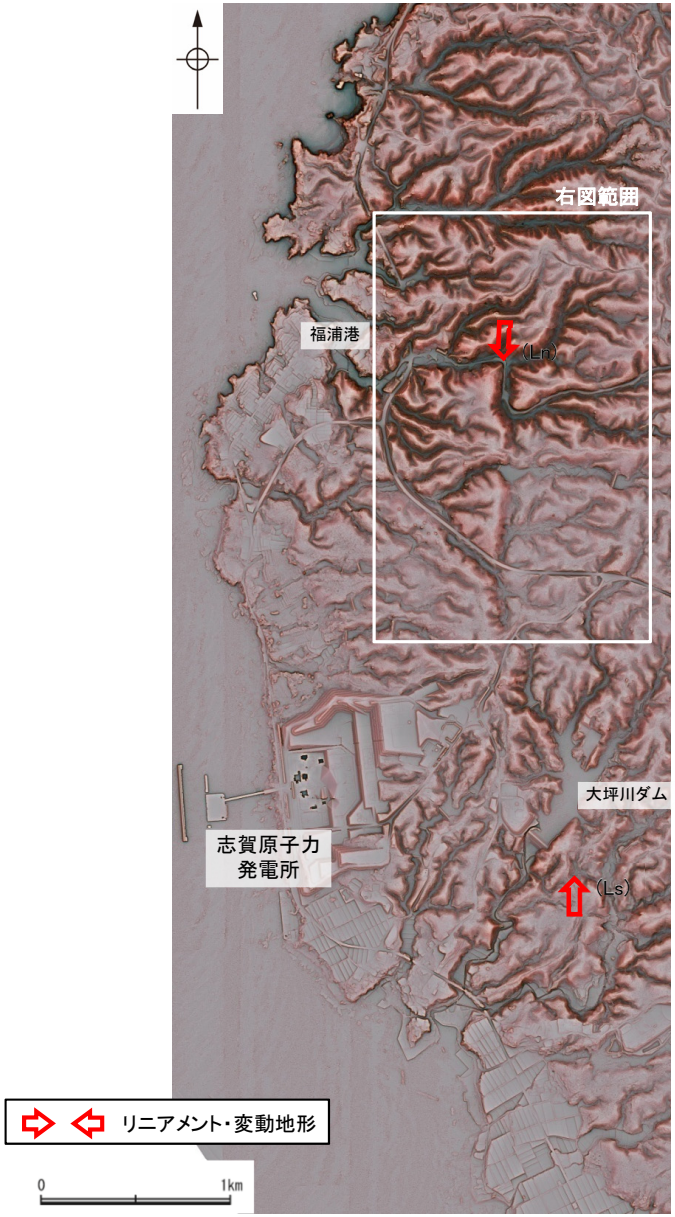
No.	確認深度 (m)	標高 (m)	走向・傾斜 (走向は真北)	破砕部の幅 (cm)	未固結な破砕部		福浦断層に対応しないと判断した根拠
					粘土状破砕部の幅 (cm)	砂状・角礫状破砕部の幅 (cm)	
82	21.40～21.56	EL 23.90～23.78	N52E/64NW	15	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
83	38.22～38.24	EL 12.00～11.99	N83E/29NW	3.0	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
84	41.02～41.39	EL 10.02～9.76	N50E/77NW	30	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。

OS-9孔

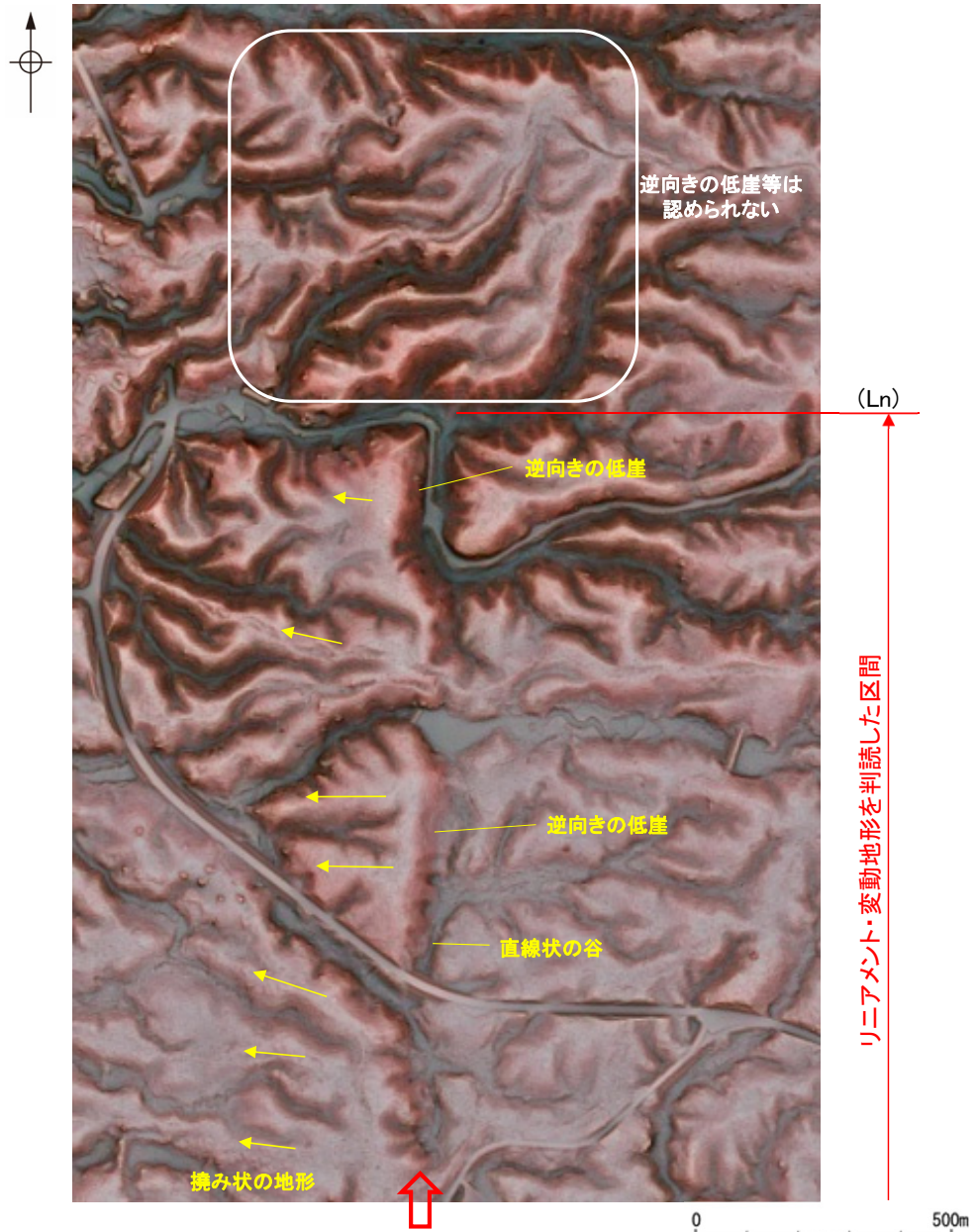
No.	確認深度 (m)	標高 (m)	走向・傾斜 (走向は真北)	破砕部の幅 (cm)	未固結な破砕部		福浦断層に対応しないと判断した根拠
					粘土状破砕部の幅 (cm)	砂状・角礫状破砕部の幅 (cm)	
85	19.12～19.14	EL 42.03～42.02	N17W/82SW	1.4	—	—	・未固結な破砕部を伴わない。 ・隣接孔(OS-4孔:1.4～6.0m, OS-3'孔:51.9～60.0m)に連続しない。
86	20.73～20.93	EL 40.89～40.75	N29W/79SW	15	2.0	—	・隣接孔(OS-4孔:6.5～10.1m, OS-3'孔:54.4～60.0m)に連続しない。
87	53.38～53.40	EL 17.80～17.79	N75E/48SE	1.5	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
88	54.38～54.40	EL 17.10～17.08	N46W/80SW	1.5	0.7	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・隣接孔(OS-4孔 31.5～37.4m)に連続しない。
89	55.42～55.50	EL 16.36～16.31	N30E/74SE	6.1	0.2 0.5	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・隣接孔(OS-1孔)の想定延長範囲(56.3～100.0m)に対応する破砕部が認められない。
90	61.51～61.53	EL 12.06～12.04	N19W/88SW	1.1	1.1	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・隣接孔(OS-4孔)の想定延長範囲(1.4～18.6m)に対応する破砕部が認められない。
91	68.25～68.33	EL 7.29～7.23	N19E/16NW	5.7	—	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
92	70.66～70.72	EL 5.59～5.54	N71E/57SE	5.4	—	5.4	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・大坪川ダム基礎掘削面に連続しない。
93	71.04～71.06	EL 5.32～5.30	N53E/47SE	2.5	0.5	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・大坪川ダム基礎掘削面に連続しない。
94	79.63～79.67	EL −0.76～−0.79	N62E/71SE	4.0	0.7	—	・走向・傾斜が福浦断層と対応しない。 ・大坪川ダム基礎掘削面に連続しない。

2.2.1 (7) 福浦断層の端部 －北端付近の地形調査－

○大坪川ダム付近のLs地点～福浦港東部のLn地点までは，逆向きの低崖が直線的に連続して認められるが，福浦港東部のLn地点以北では逆向きの低崖等は認められないことから，リニアメント・変動地形は判読されない。



赤色立体地図（航空レーザ計測データにより作成）

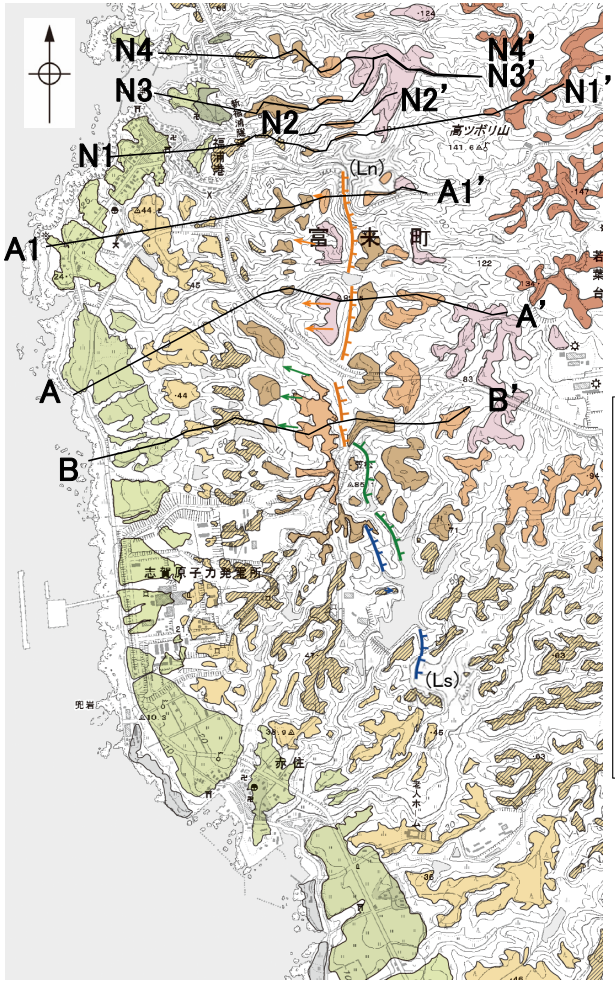


リニアメント・変動地形の北端付近拡大図

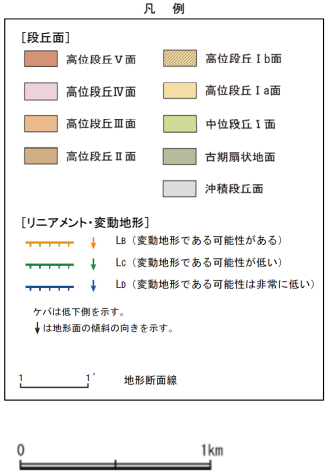
福浦断層（北端）

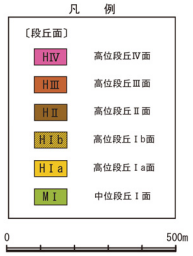
【北端付近　地形断面図】

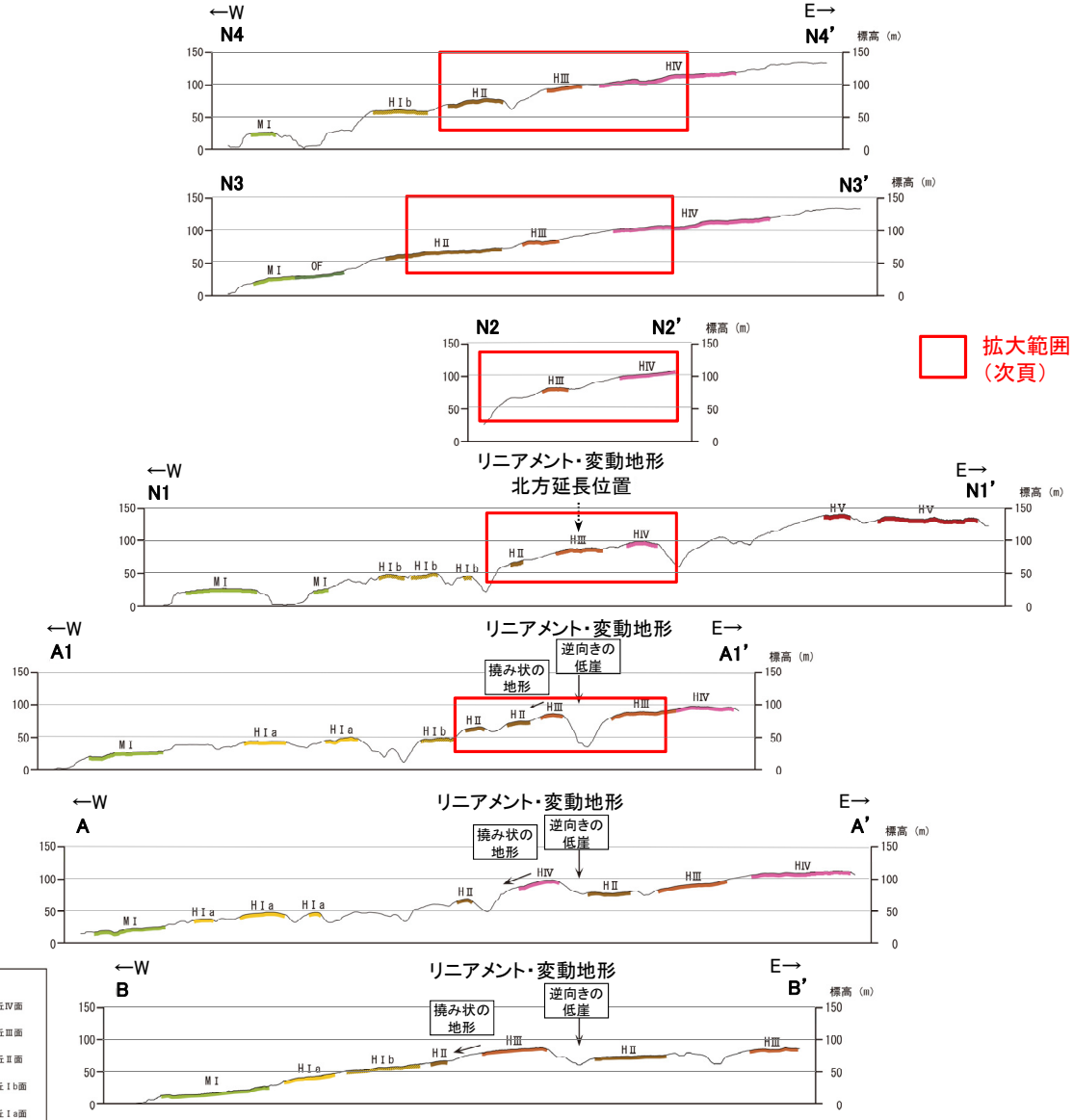
○大坪川ダム付近のLs地点～福浦港東部のLn地点までは，逆向きの低崖が連続して認められるが，福浦港東部のLn地点以北では逆向きの低崖及び撓み状の地形は認められない（N1-N1’断面～N4-N4’断面）。



段丘面分布図





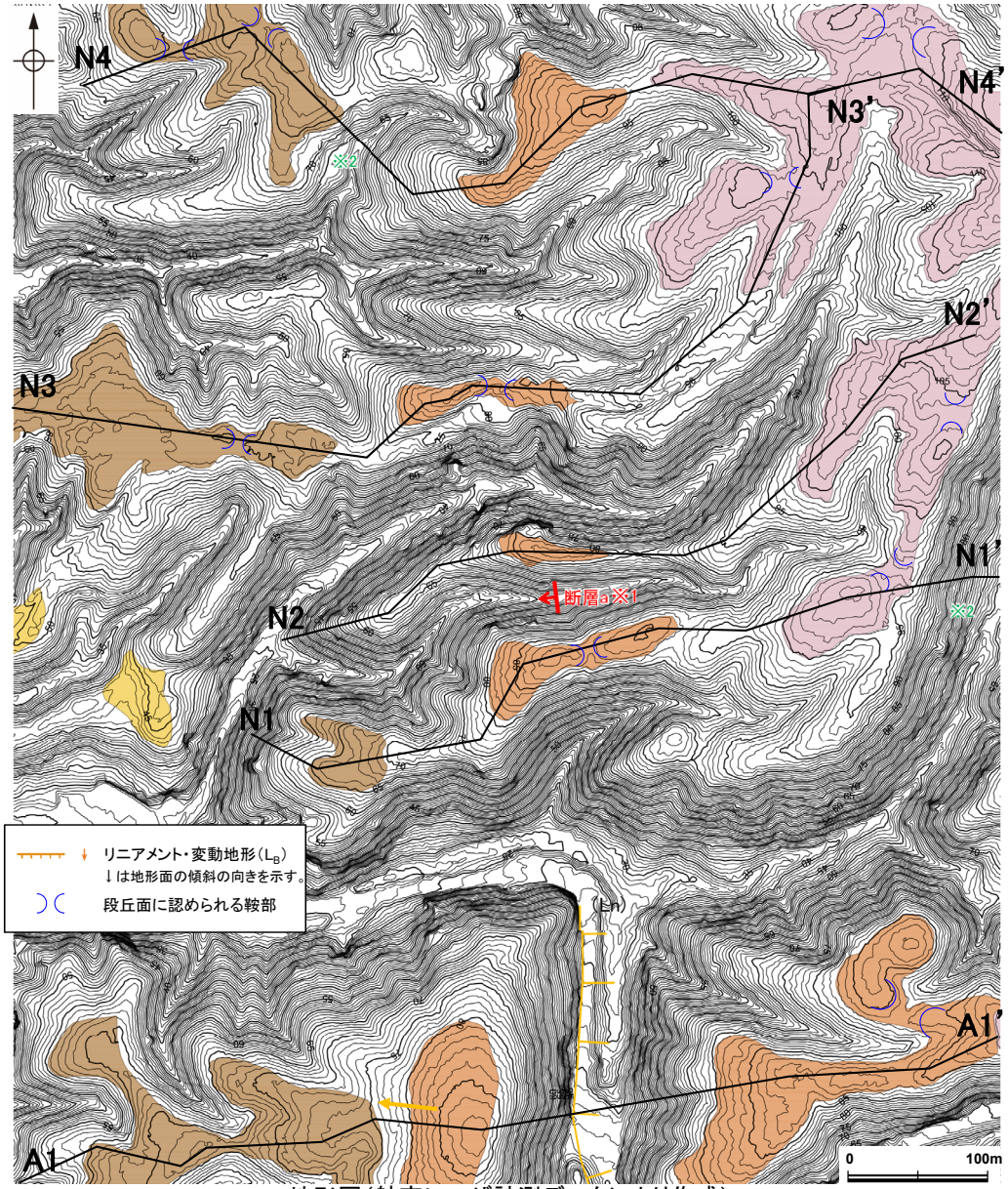


地形断面図（H:V=1:2）
（航空レーザ計測データにより作成）

福浦断層（北端）

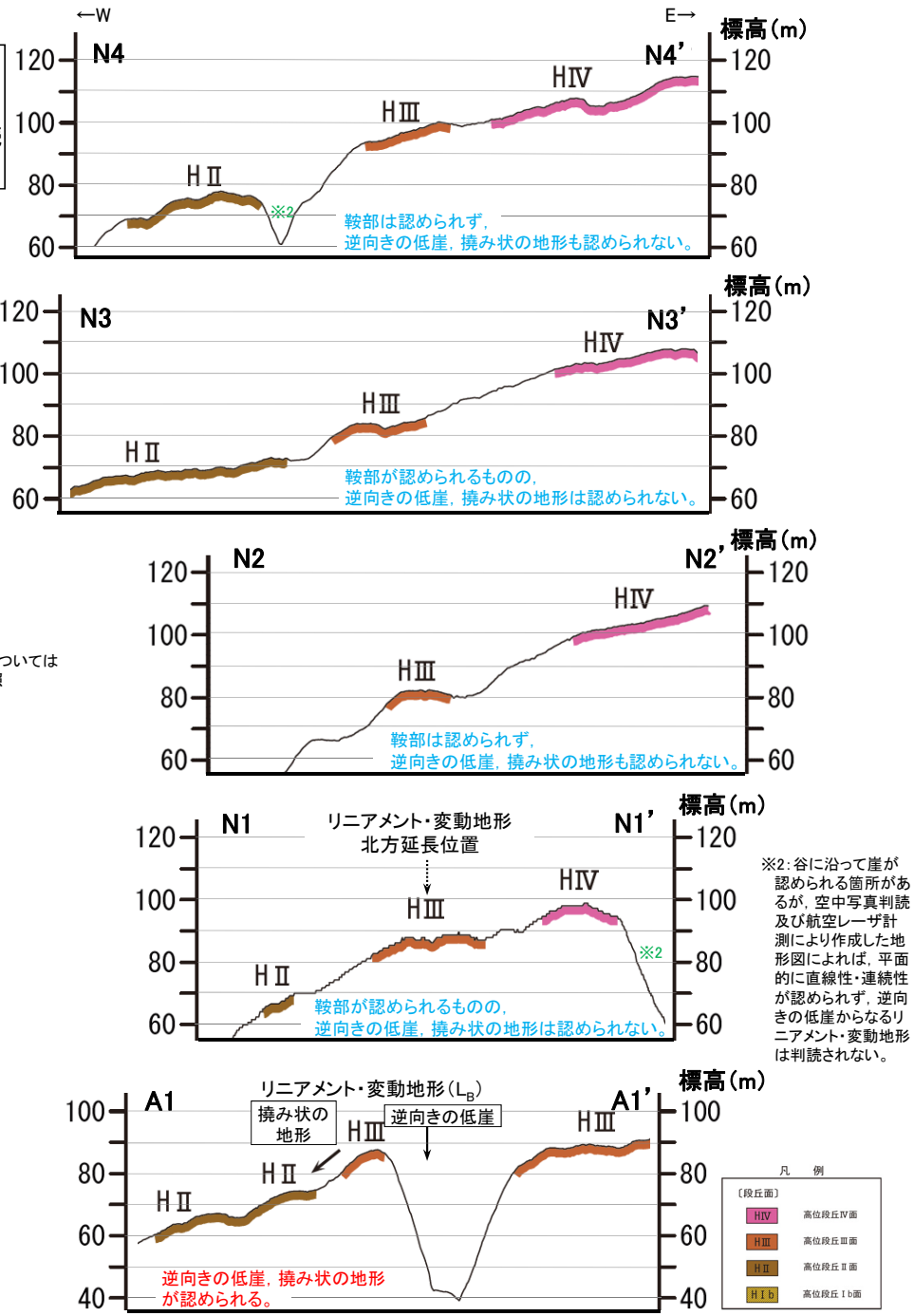
【北端付近　地形断面図（拡大）】

○リニアメント・変動地形の北方延長には，逆向きの低崖及び撓み状の地形は認められない。
○N1-N1’断面及びN3-N3’断面には，局所的に鞍部が認められるが，これらは北方・南方には連続しない。
○高位段丘面では開析が進んでおり，同様の鞍部は周辺の高位段丘面でも見られる。これらの鞍部は連続しておらず，周辺の谷からの侵食等の影響により形成されたものと考えられる。



地形図（航空レーザ計測データにより作成）

※1：断層aについては次頁参照



※2：谷に沿って崖が認められる箇所があるが，空中写真判読及び航空レーザ計測により作成した地形図によれば，平面的に直線性・連続性が認められず，逆向きの低崖からなるリニアメント・変動地形は判読されない。

地形断面図（H:V=1:4）
（航空レーザ計測データにより作成）

0　200m

2.2.1 (7) 福浦断層の端部 －北端付近の地質調査－

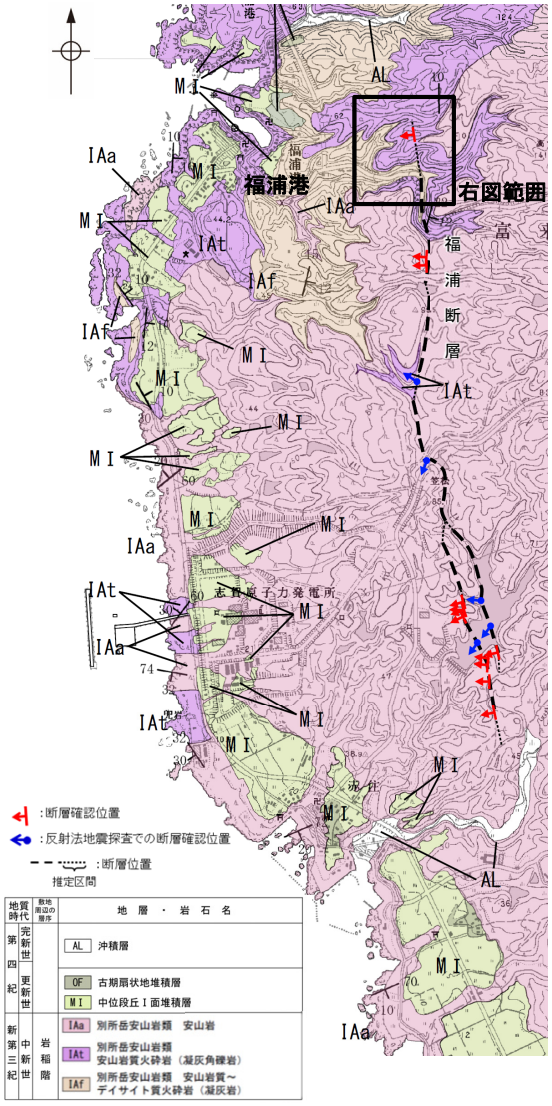
○リニアメント・変動地形が判読されない断層北方の福浦港東部において，表土はぎ調査（ルートマップA）を行った結果，断層aが認められた（P.165）。この断層aは，走向・傾斜及び変位センスが福浦断層と調和的であること（P.165～168），南方の県道福浦-中島線沿いの河床に露頭が欠如する区間があることから，福浦断層の一部と評価した。

○その北方延長において表土はぎ調査（ルートマップD及びE）を行った結果，新鮮で堅硬な凝灰岩等の露頭が連続して分布し，断層aの北方延長位置も含めて，福浦断層に対応する断層は認められない（P.171，172）。

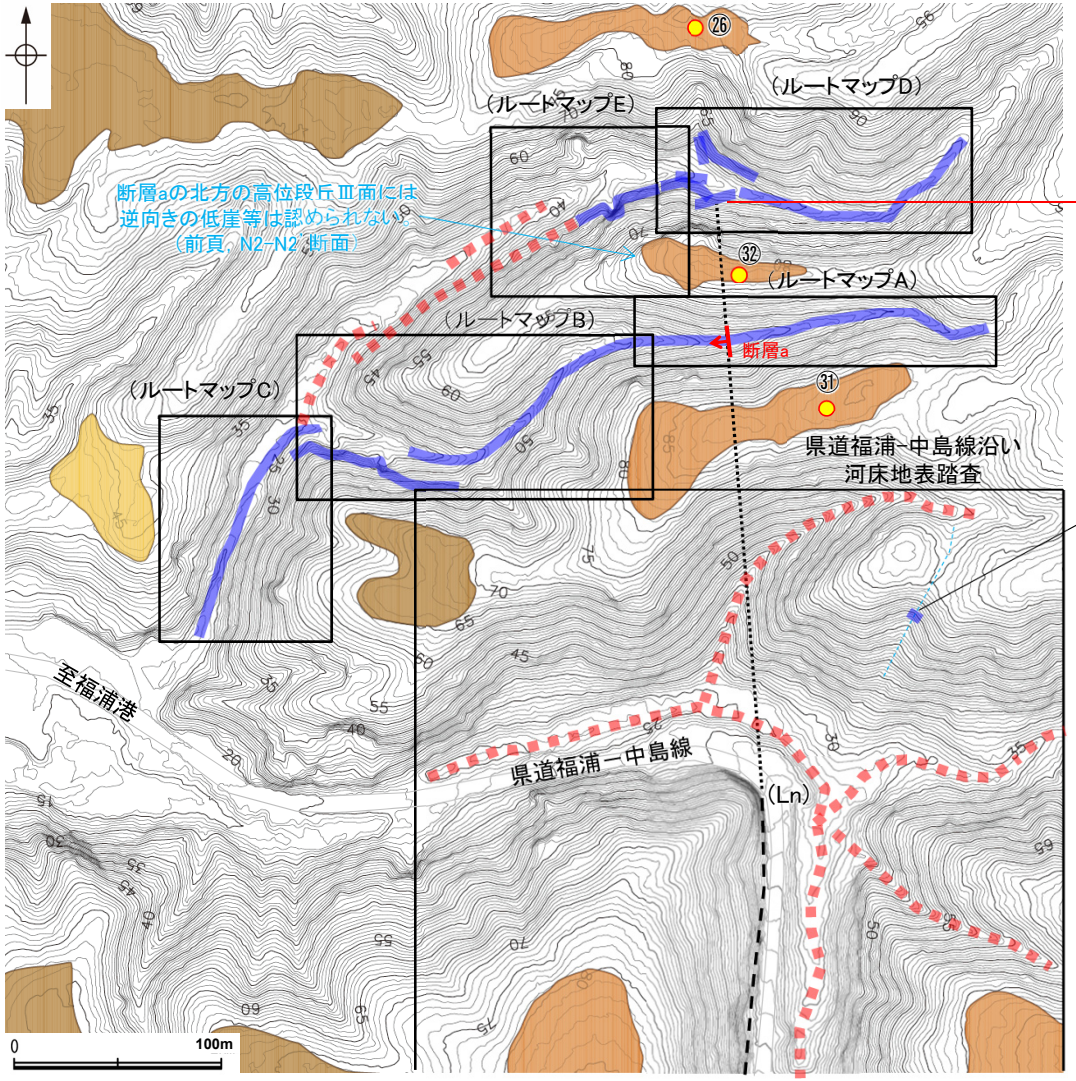
○したがって，断層aの北方延長位置において，断層が確実に認められないことを確認したルートマップDの表土はぎ箇所を福浦断層の北端と評価した。

○また，露頭観察結果を補強するような地質状況の検討を行うために，ルートマップD，E及びその周辺で地表踏査を行った結果，断層aの北方延長位置を挟んで地層境界がほぼ同じ高度で連続し，地層境界のずれ等は認められない。このことは，ルートマップDの表土はぎ箇所を福浦断層の北端と評価したことと整合する（P.173）。

○なお，県道福浦－中島線の北東方に位置する谷及び鞍部にあたる地点においても，表土はぎ調査を行った結果，福浦断層から分岐する断層は認められない（P.180）。



調査位置図



福浦断層北端付近 調査位置図

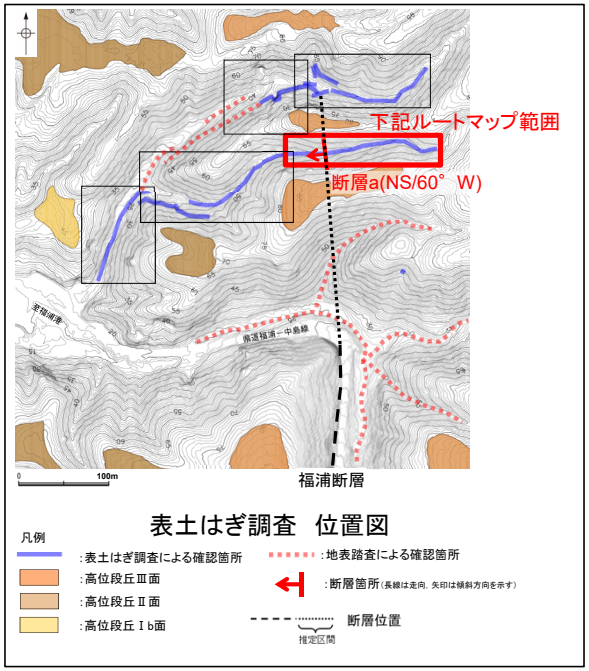
段丘面調査実施箇所
段丘面調査結果は**補足資料2.2-1(1)**

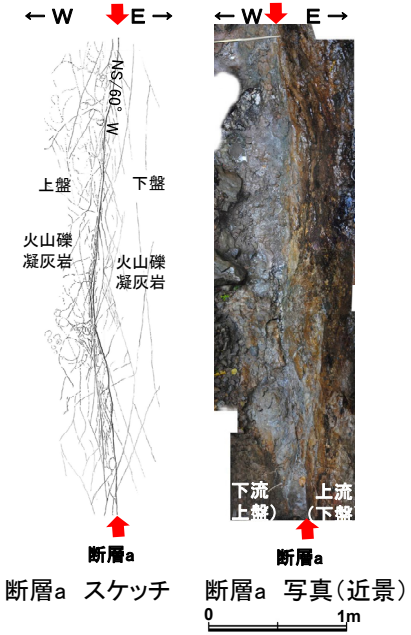
凡 例
：地表踏査による確認箇所
：表土はぎ調査による確認箇所
：高位段丘Ⅲ面
：高位段丘Ⅱ面
：高位段丘Ⅰb面
断層確認位置
断層位置
推定区間
：ルートマップ範囲

福浦断層（北端）

【表土はぎ調査（ルートマップA）】

・表土はぎ調査（ルートマップA）の結果，断層が3箇所認められるものの，断層a以外は正断層センスを示し，福浦断層の逆断層センスとは整合しない。
・断層aの走向・傾斜はNS/60° W，薄片観察から推定される変位センスは逆断層センスを示し，これらは福浦断層と調和的である（次頁～P.168）。



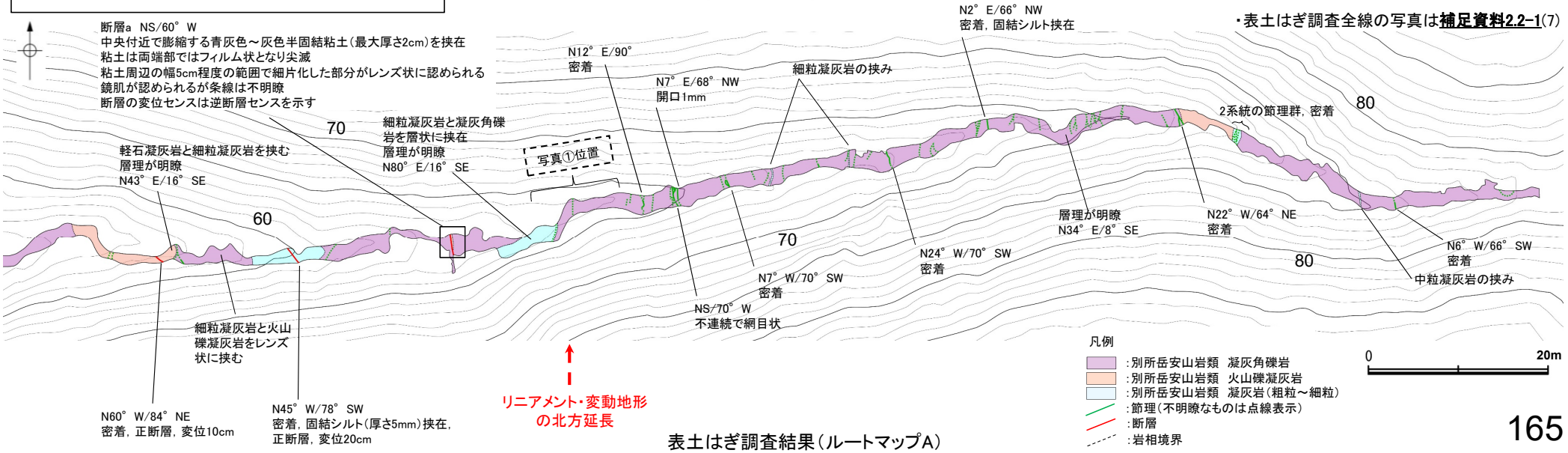


■リニアメント・変動地形の北方延長付近の岩盤状況
岩盤は主に凝灰岩～凝灰角礫岩からなり，いずれも新鮮で堅硬である。



写真①（リニアメント・変動地形北方延長付近）

・表土はぎ調査全線の写真は**補足資料2.2-1**(7)



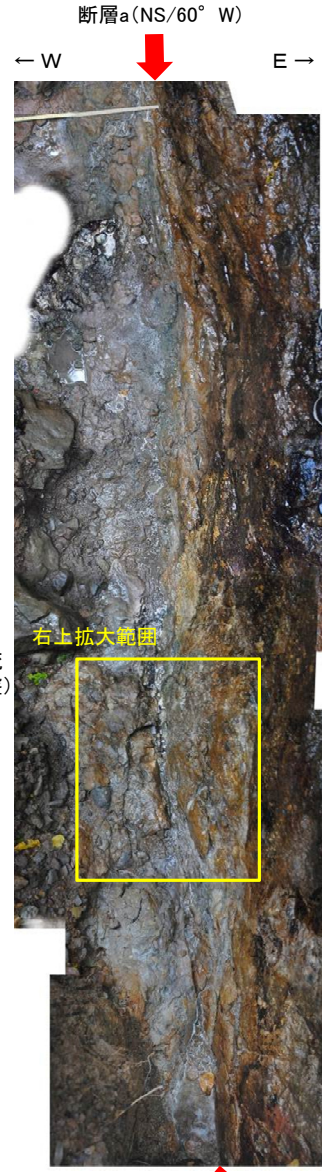
表土はぎ調査結果（ルートマップA）

福浦断層（北端）

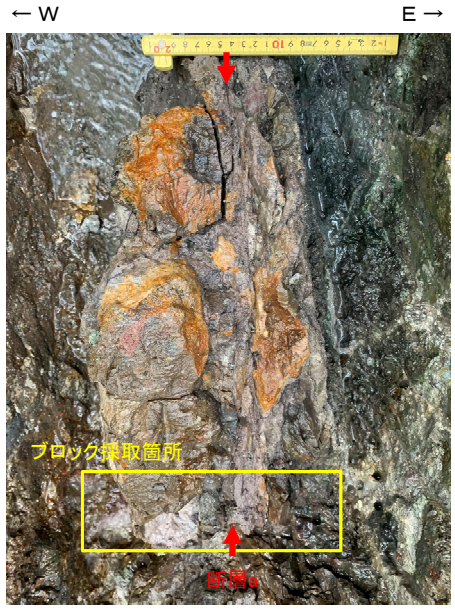
【ブロック観察，CT画像解析（断層a）】

・ルートマップAで認められる断層aの性状を確認するために，露頭からブロックを採取し，ブロックでのCT画像観察及びブロックから90° R※の方向で作成した薄片観察（次頁，次々頁）を実施した。

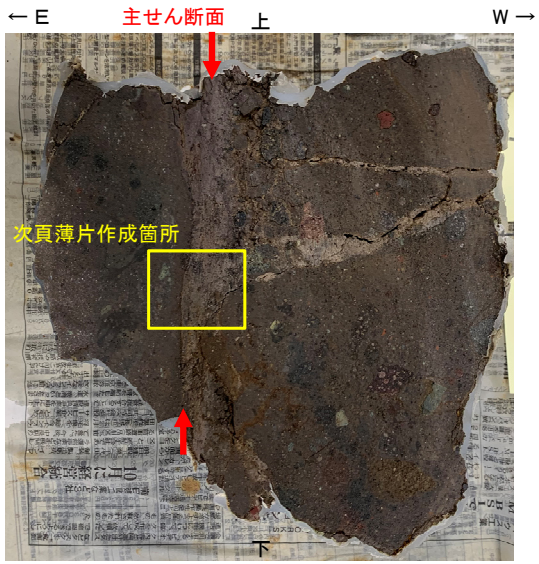
・CT画像解析の結果，試料中央部のやや下盤側に幅0.5～1cmの低密度部が認められ，低密度部の下盤側境界の比較的連続性のよい面を主せん断面として抽出した。



断層a写真

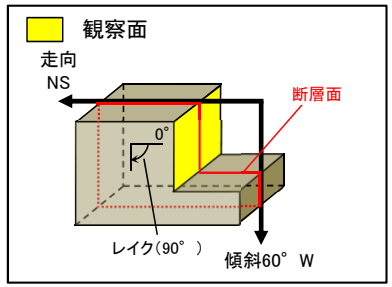


断層a拡大写真
（ブロック採取用に断層a周辺を斫った後）

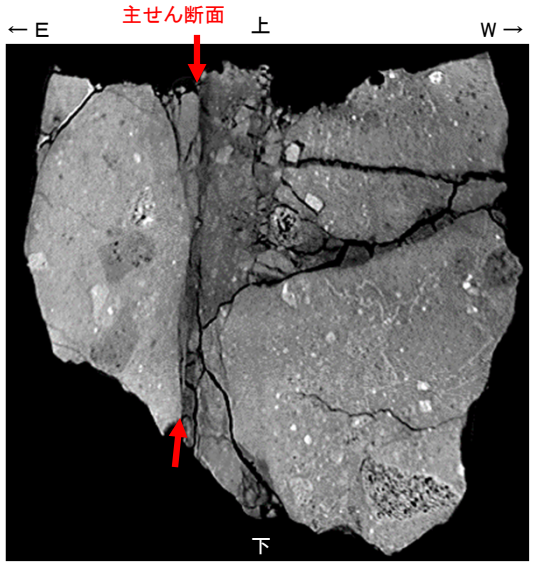


ブロック写真

※FK-1孔の条線データ（71° R）や大坪川ダム右岸トレンチの条線データ（100° R）など，福浦断層のいずれの地点の条線データも概ね高角であることから，本地点においても高角（90° R）で薄片を作成した。



概念図



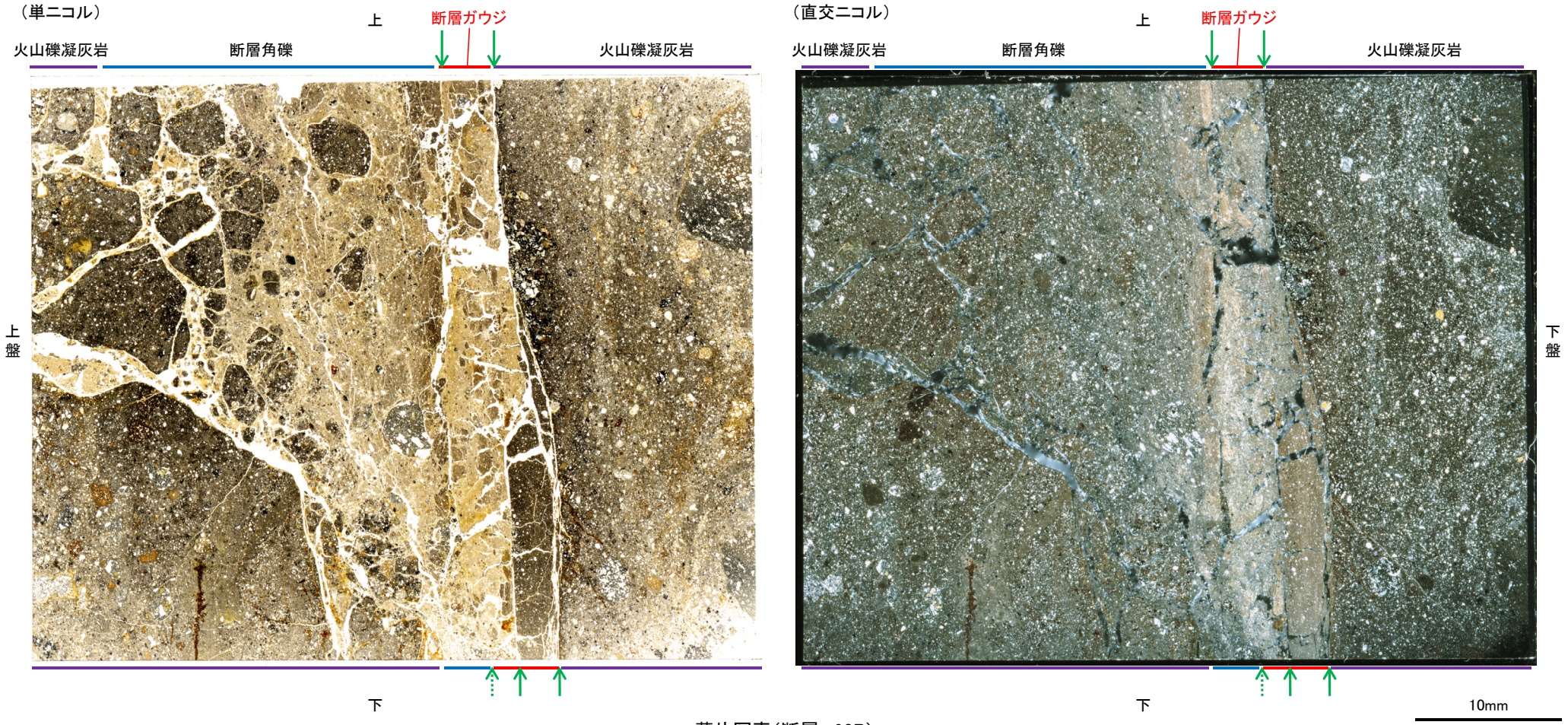
CT画像

CT画像解析結果
・試料中央部のやや下盤側に幅0.5～1cmの低密度部が分布する。
・低密度部を境する面は，上盤側・下盤側共に緩く湾曲している。連続性は下盤側境界の方が比較的よい。
・変位センスは不明。

福浦断層（北端）

【薄片全体観察（断層a）】

・断層aの主せん断面において，90° Rの方向で薄片を作成した。
・薄片観察の結果，断層ガウジ中に認められる粘土鉱物の定向配列（P面）や，これらの配列を切断する微細な割れ目（R1面）から，逆断層センスが推定される（次頁）。

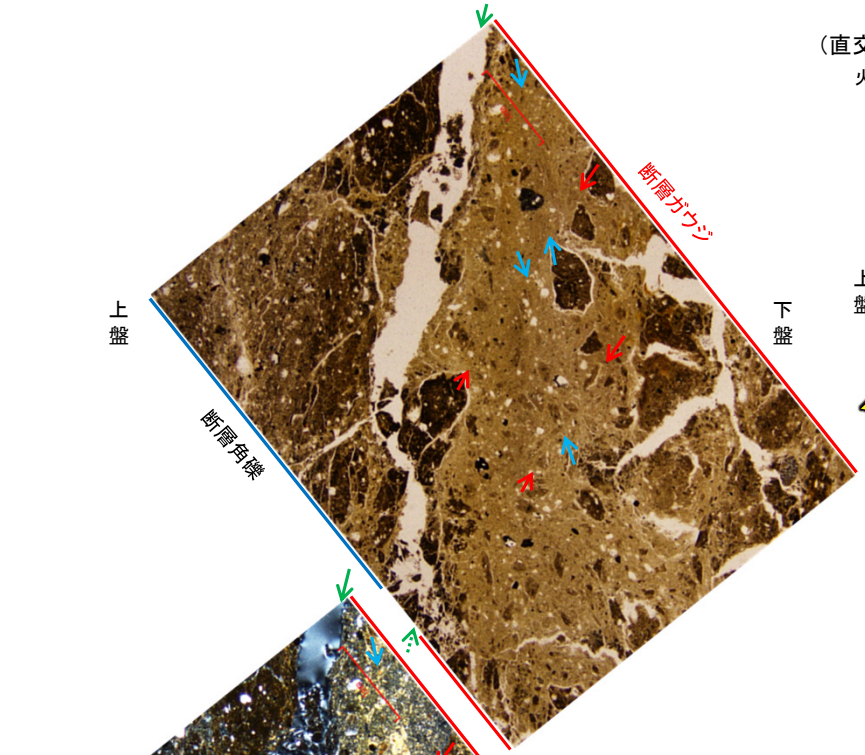


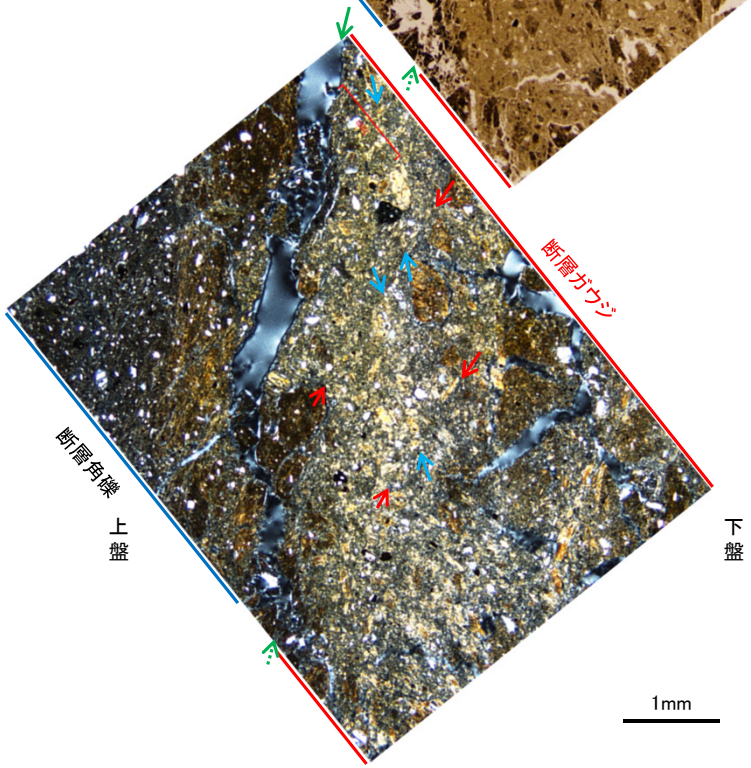
薄片写真（断層a_90R）

→← ：Y面（点線は延長位置）

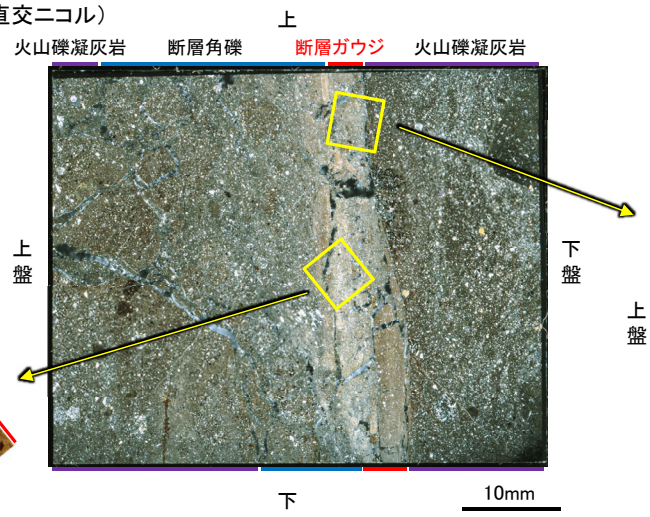
福浦断層（北端）

【薄片詳細観察（断層a）】

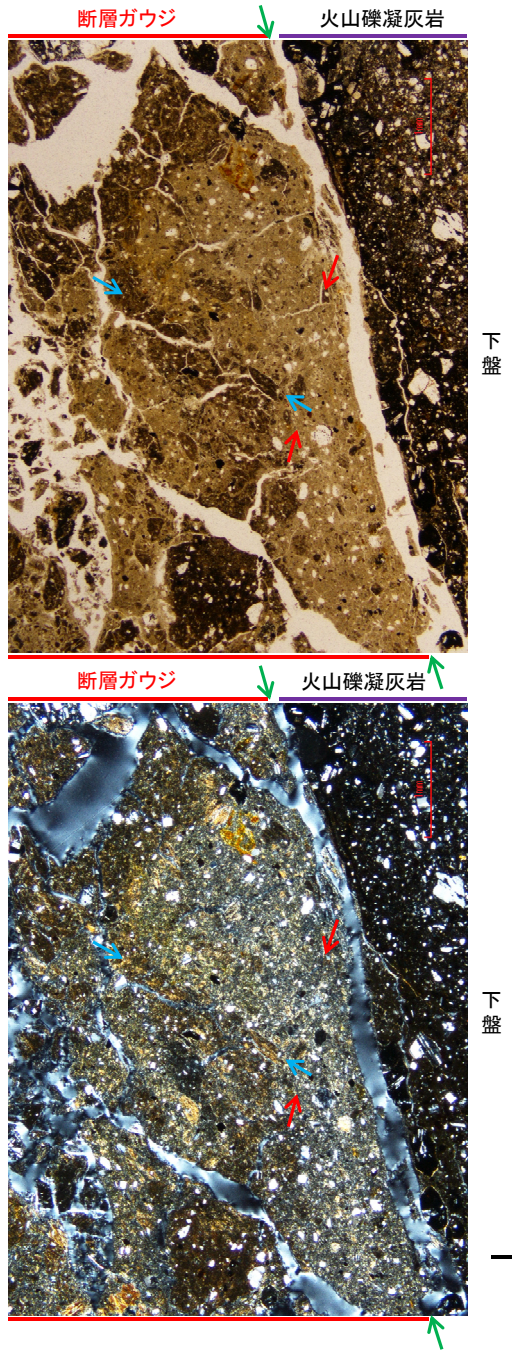




（直交ニコル）

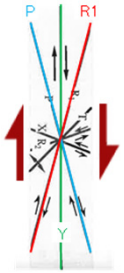


薄片写真（断層a_90R）



：Y面（点線は延長位置）
：P面
：R1面

見かけ上盤側上がり

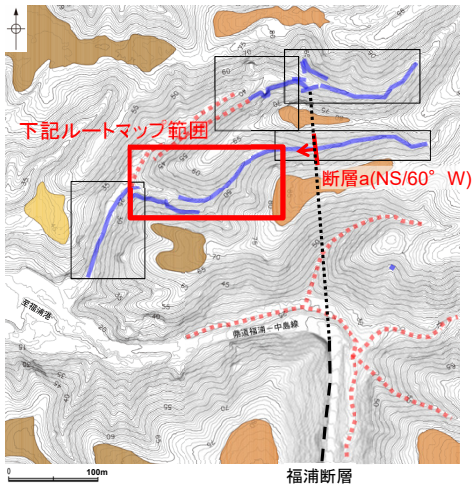


せん断センスを示す複合面構造
（狩野・村田（1998）に加筆）

福浦断層（北端）

【表土はぎ調査（ルートマップB）】

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



表土はぎ調査　位置図

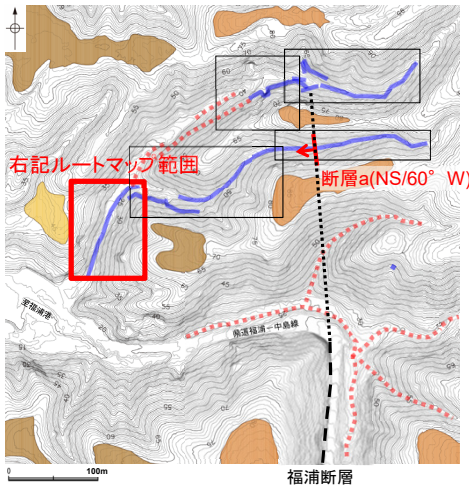
・表土はぎ調査全線の写真は**補足資料2.2-1**(7)

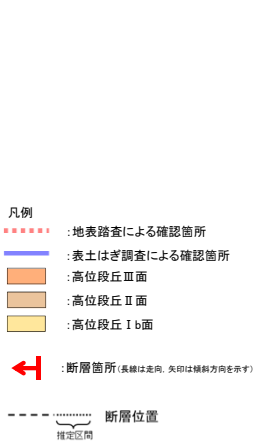
表土はぎ調査結果（ルートマップB）

福浦断層（北端）

【表土はぎ調査（ルートマップC）】

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





表土はぎ調査　位置図

凡例
:別所岳安山岩類　凝灰岩（粗粒～細粒）
:節理（不明瞭なものは点線表示）

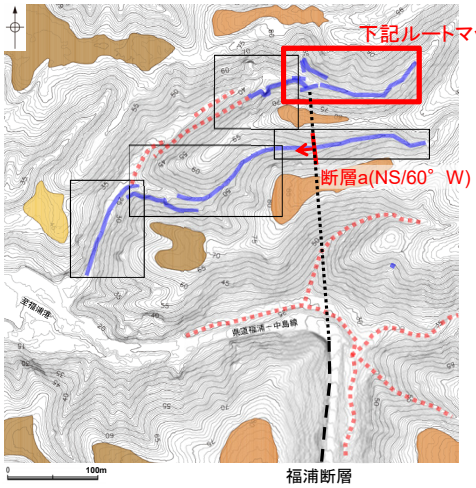
表土はぎ調査結果（ルートマップC）

・表土はぎ調査全線の写真は**補足資料2.2-1**(7)

福浦断層（北端）

【表土はぎ調査（ルートマップD）】

・表土はぎ調査（ルートマップD）の結果，断層aの北方延長位置に断層は認められず，本調査範囲内には断層は認められない。

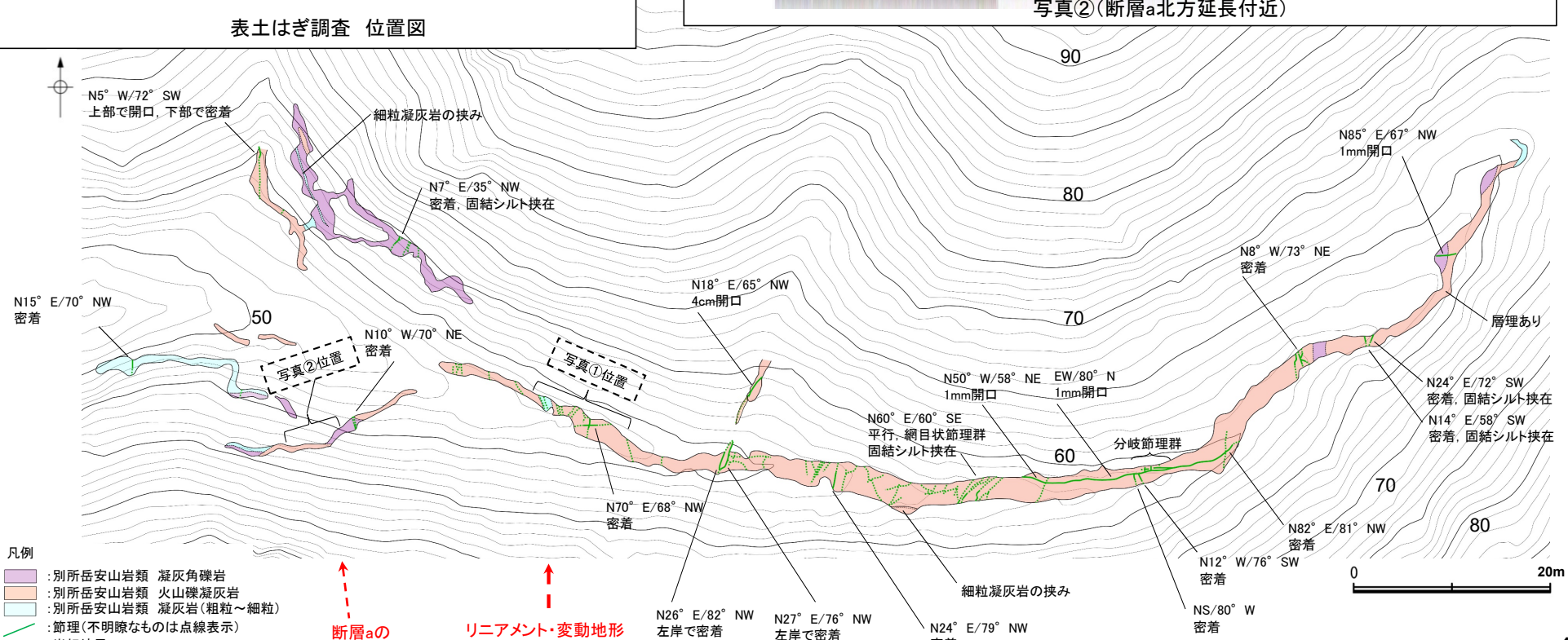


表土はぎ調査　位置図



写真①（リニアメント・変動地形北方延長付近）

写真②（断層a北方延長付近）



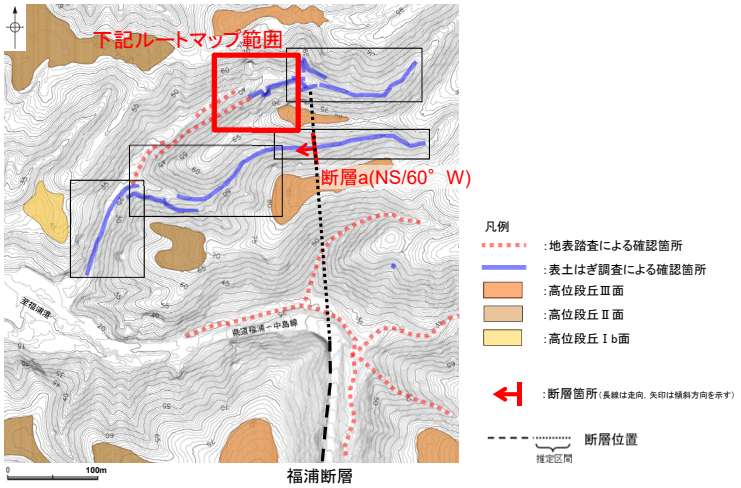
表土はぎ調査結果（ルートマップD）

・表土はぎ調査全線の写真は<u>補足資料2.2-1</u>(7)

福浦断層（北端）

【表土はぎ調査・地表踏査（ルートマップE）】

・ルートマップA（P.165）で認められた断層aの北方延長について，前頁のルートマップDからさらに西側に範囲を拡げて実施した表土はぎ調査・地表踏査（ルートマップE）の結果，本調査範囲内には断層は認められない。



表土はぎ調査　位置図

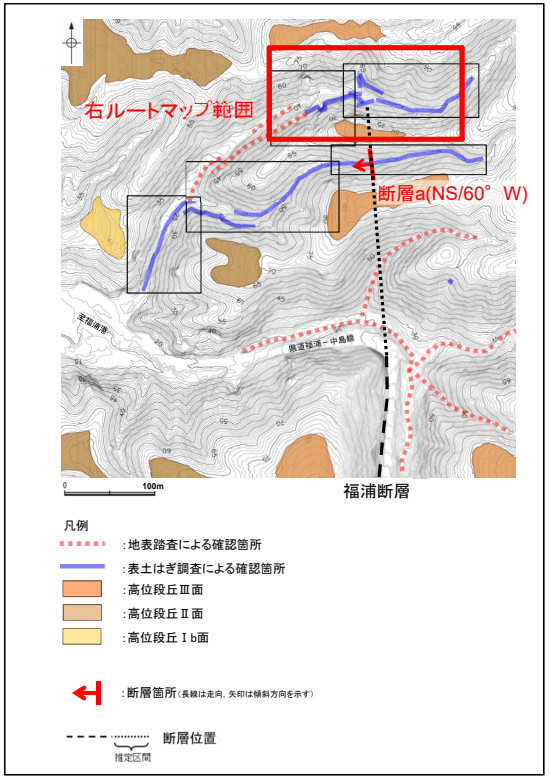
表土はぎ調査結果（ルートマップE）

・表土はぎ調査全線の写真は<u>補足資料2.2-1</u>(7)

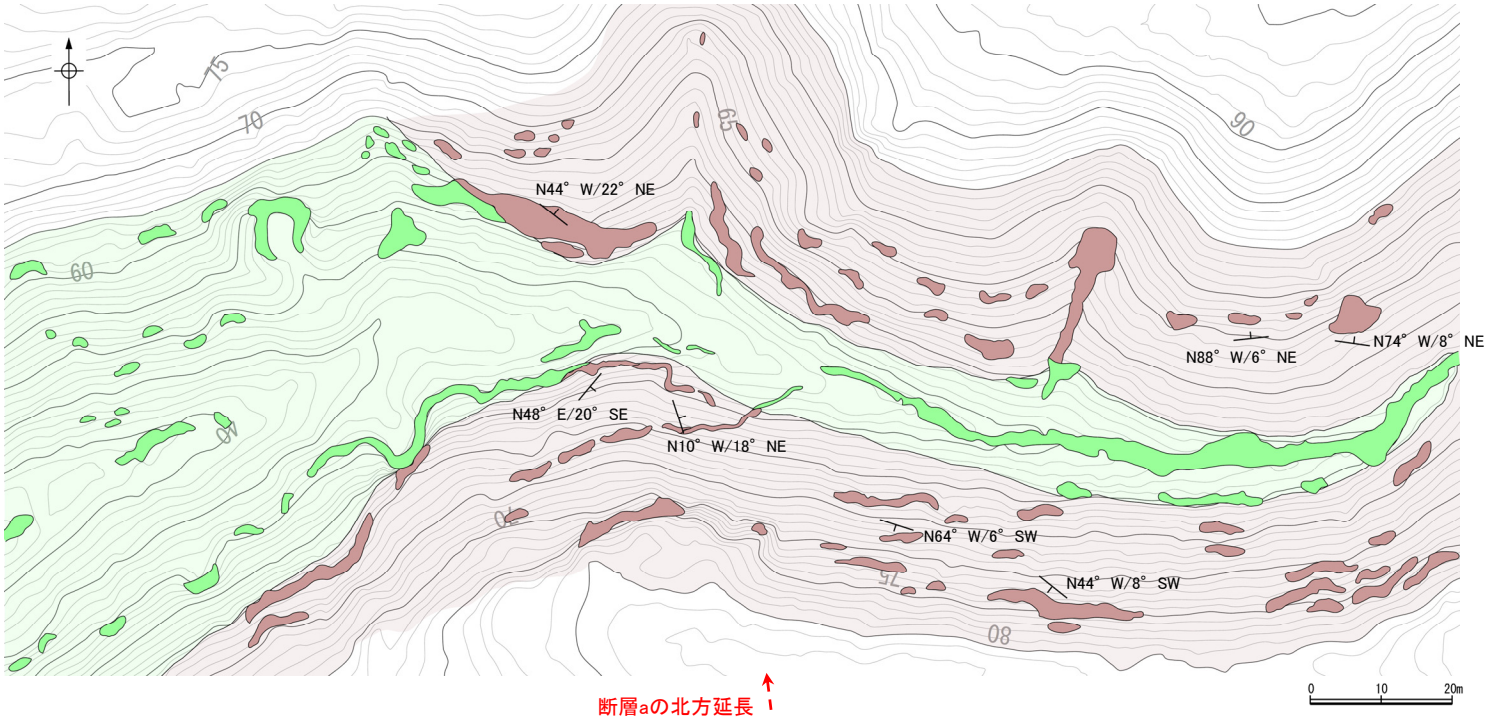
福浦断層（北端）　【地表踏査（ルートマップD，E及びその周辺）（追加調査）】

・ルートマップD，Eで実施した表土はぎ調査，地表踏査（前頁，前々頁）に加え，追加で地表踏査による地質データの取得を行い，地層境界の連続性の確認等，露頭観察結果を補強するような地質状況の検討を行った。
・ルートマップD，E及びその周辺の地質は別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩からなり，凝灰角礫岩，火山礫凝灰岩，凝灰岩が分布し，ごく一部に泥岩を伴う。これらは岩相分布の特徴から，岩相変化の多いⅠ層と岩相変化の少ないⅡ層に区分される。Ⅰ層は凝灰角礫岩，火山礫凝灰岩，凝灰岩を主体とし泥岩を伴う互層，Ⅱ層は凝灰岩を主体とし火山礫凝灰岩を伴う均質な地層である。
・地表踏査の結果，Ⅱ層は断層aの北方延長位置を挟んで谷底付近に連続して分布し，断層は認められない。また，Ⅰ層とⅡ層の地層境界は，断層aの北方延長位置を挟んでほぼ同じ高度で連続している。
・また，断層aの北方延長位置付近で認められる層理の東西方向の傾斜はほぼ水平～22°東傾斜であり，福浦断層北方付近の広域的な地層の傾斜（10°～22°東傾斜）と概ね一致し，断層aの北方延長位置に近づくにつれて層理が急傾斜となる傾向は認められない。

〇ルートマップD，Eにおいて，断層aの北方延長位置を挟んでⅠ層とⅡ層の境界はほぼ同じ高度で連続しており，地層境界のずれ等は認められない。このことは，ルートマップDの表土はぎ箇所を福浦断層の北端と評価したことと整合する。



表土はぎ調査　位置図

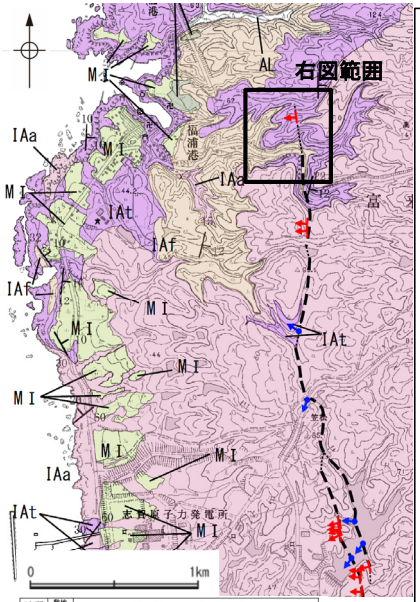


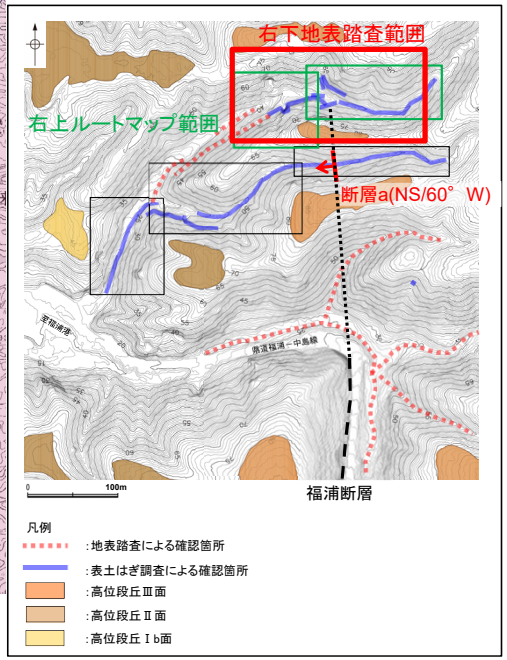
地表踏査結果（ルートマップD，E）

福浦断層（北端）

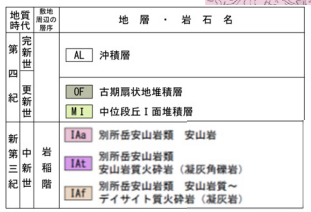
【地層区分の考え方（追加調査）】

・当該地域の地質は別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩からなり，凝灰角礫岩，火山礫凝灰岩，凝灰岩が分布し，ごく一部に泥岩を伴う。
・これらは岩相分布の特徴から，岩相変化の多いⅠ層と岩相変化の少ないⅡ層に区分される。
・Ⅰ層は凝灰角礫岩，火山礫凝灰岩，凝灰岩を主体とし泥岩を伴う互層，Ⅱ層は凝灰岩を主体とし火山礫凝灰岩を伴う均質な地層である（次頁）。



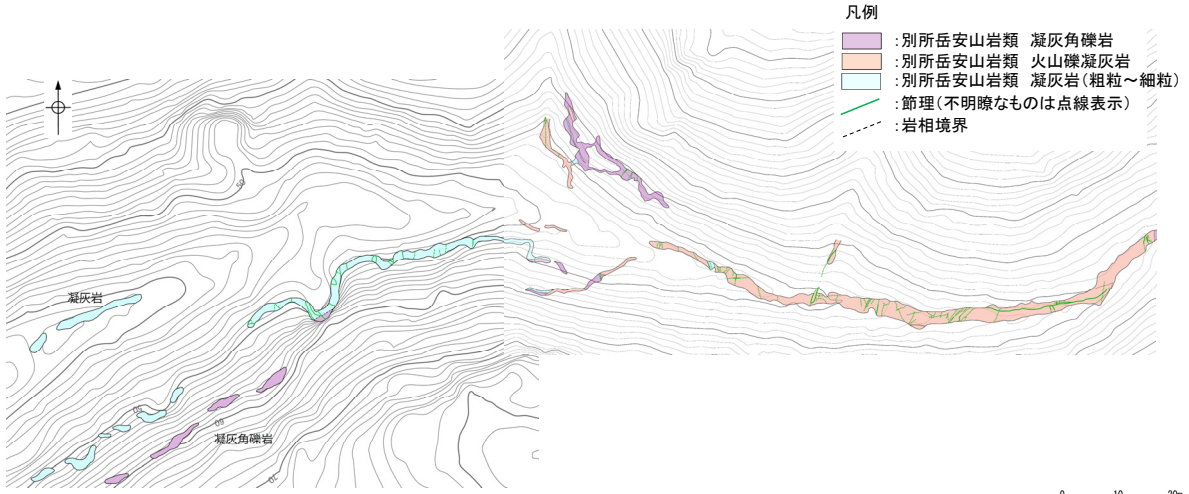


福浦断層北端付近　調査位置図

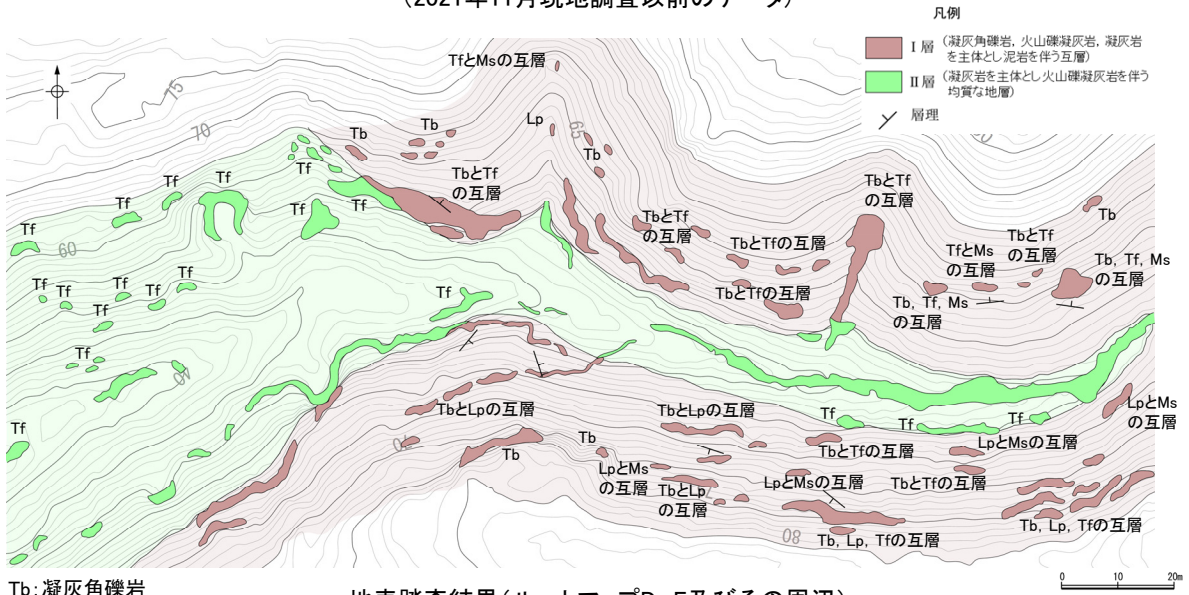


位置図

：断層確認位置（長線は走向，矢印は傾斜方向を示す）
：反射法地震探査での断層確認位置
：断層位置推定区間



表土はぎ調査結果（ルートマップD，E）
（2021年11月現地調査以前のデータ）



Tb：凝灰角礫岩
Lp：火山礫凝灰岩
Tf：凝灰岩
Ms：泥岩

地表踏査結果（ルートマップD，E及びその周辺）
（2021年11月現地調査以降のデータ）

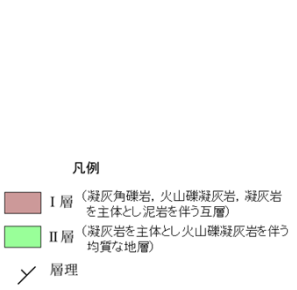
別所岳安山岩類　凝灰角礫岩
別所岳安山岩類　火山礫凝灰岩
別所岳安山岩類　凝灰岩（粗粒～細粒）

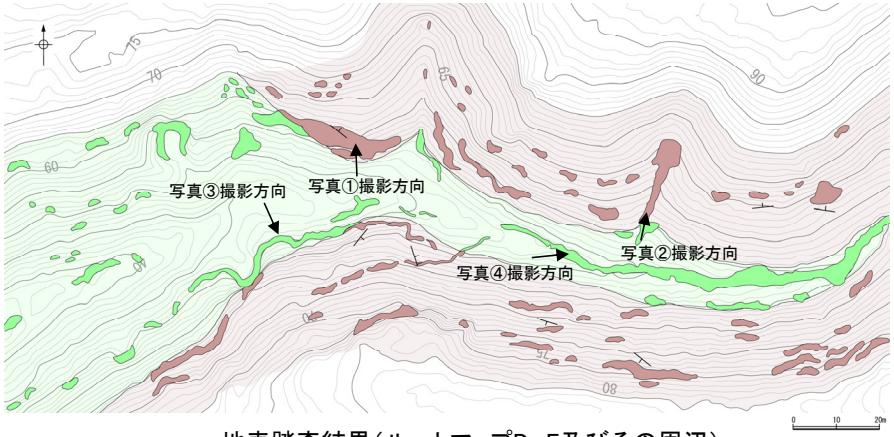
Ⅰ層
・凝灰角礫岩，火山礫凝灰岩，凝灰岩を主体とし泥岩を伴う互層
・一部に層理が認められる

Ⅱ層
・凝灰岩を主体とし火山礫凝灰岩を伴う均質な地層
・層理が認められない

福浦断層（北端）

【Ⅰ層とⅡ層の例（追加調査）】





地表踏査結果（ルートマップD，E及びその周辺）
（2021年11月現地調査以降のデータ）

Ⅰ層
- 凝灰角礫岩，火山礫凝灰岩，凝灰岩を主体とし泥岩を伴う互層
- 一部に層理が認められる

Ⅱ層
- 凝灰岩を主体とし火山礫凝灰岩を伴う均質な地層
- 層理が認められない

【Ⅰ層の例】









写真①
（凝灰角礫岩と凝灰岩の互層）

写真②
（凝灰角礫岩と凝灰岩の互層）

【Ⅱ層の例】









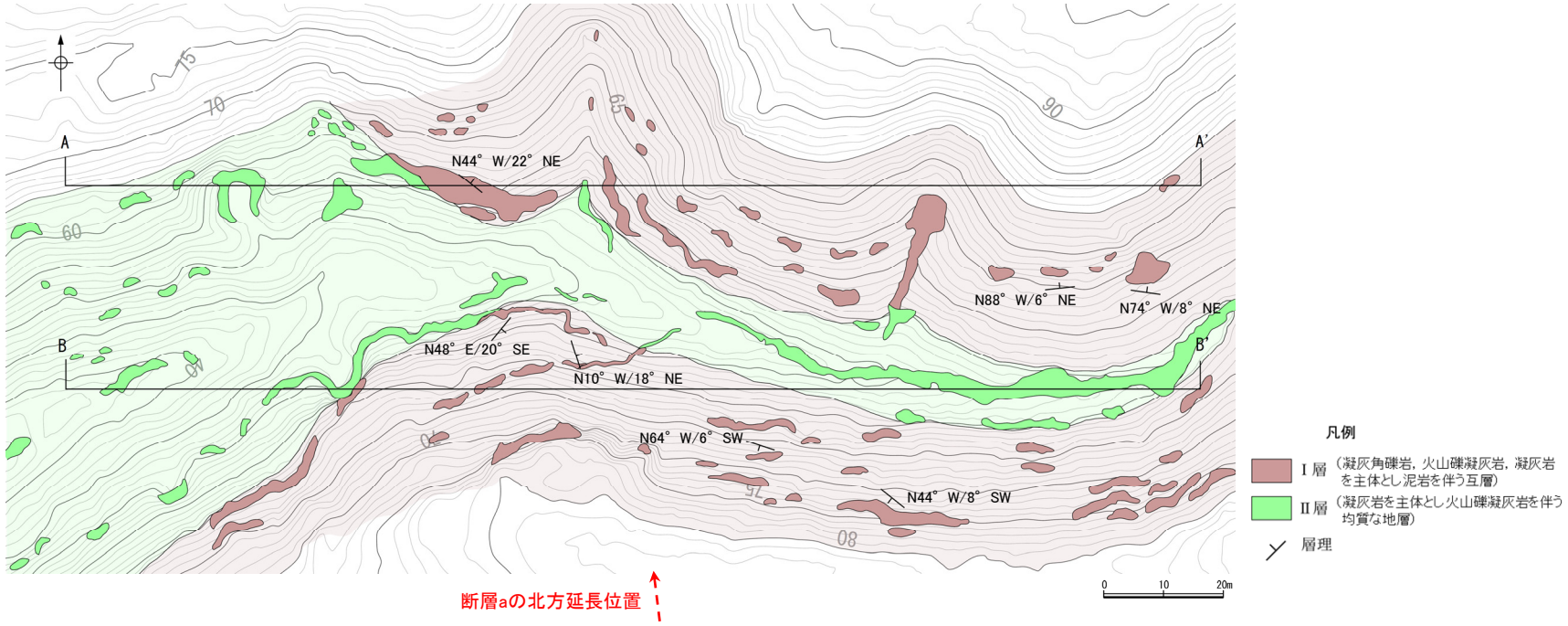
写真③
（凝灰岩）

写真④
（火山礫凝灰岩）

福浦断層（北端）

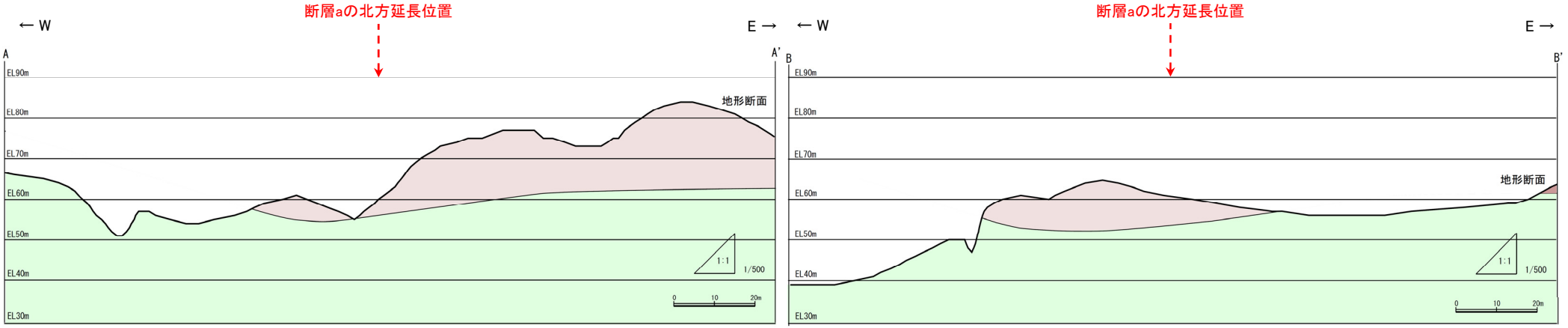
【地質図，地質断面図（追加調査）】

・追加で実施した地表踏査の結果，Ⅱ層は断層aの北方延長位置を挟んで谷底に連続して分布し，断層は認められない。
・また，Ⅰ層とⅡ層の地層境界は，断層aの北方延長位置を挟んでほぼ同じ高度で連続している。



断層aの北方延長位置

地質図（ルートマップD，E及びその周辺）



断層aの北方延長位置

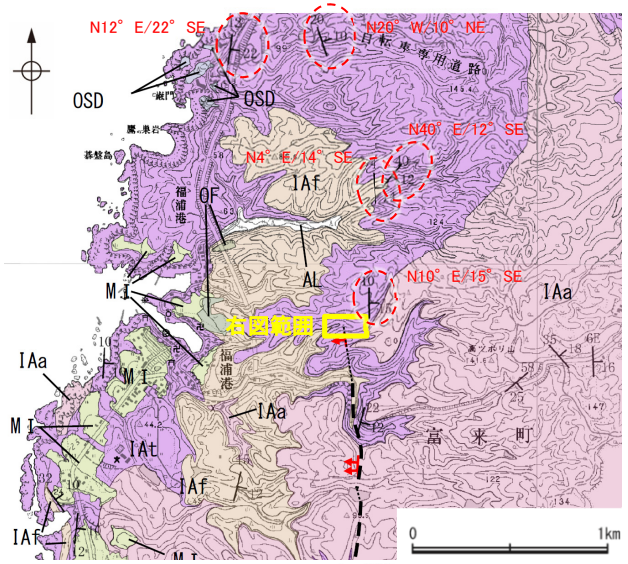
地質断面図

福浦断層（北端）

【層理の走向・傾斜についての検討（追加調査）】

・追加で実施した地表踏査の結果，7地点で層理が認められ，これらの東西方向の傾斜はほぼ水平～22° 東傾斜であり，福浦断層北方付近の広域的な地層の傾斜（10° ～22° 東傾斜）と概ね一致する。

・また，断層aの北方延長位置に近づくにつれて層理が急傾斜となる傾向は認められない。



〔記号〕

20 43 地層の走向・傾斜

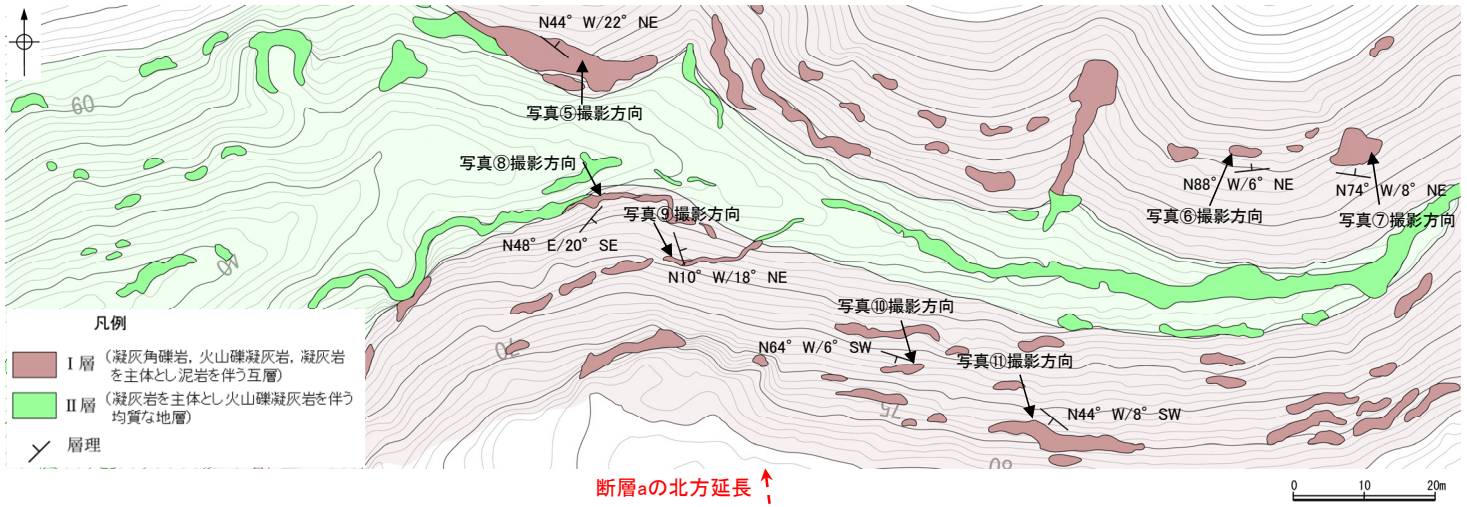
断層確認位置

断層位置

推定区間

地質時代		新旧の層序	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
新第三紀	中新世	岩稲階	IAa	別所岳安山岩類 安山岩
			IAt	別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
			IAf	別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩（凝灰岩）

地質図



地表踏査結果（ルートマップD，E）



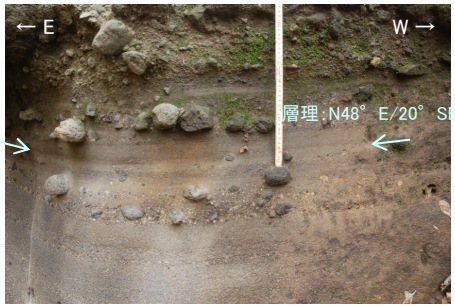
写真⑤



写真⑥



写真⑦



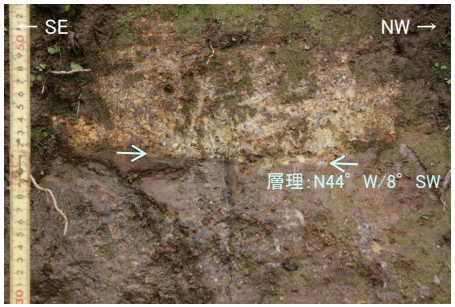
写真⑧



写真⑨



写真⑩

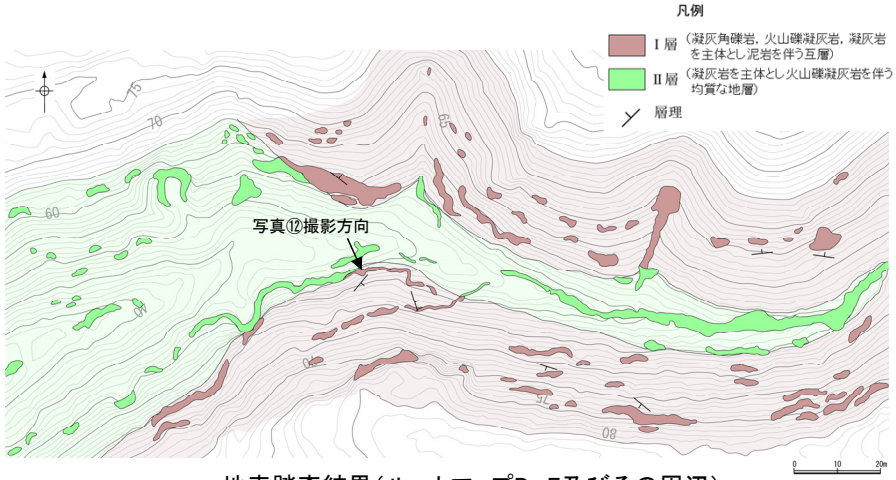


写真⑪

福浦断層（北端）

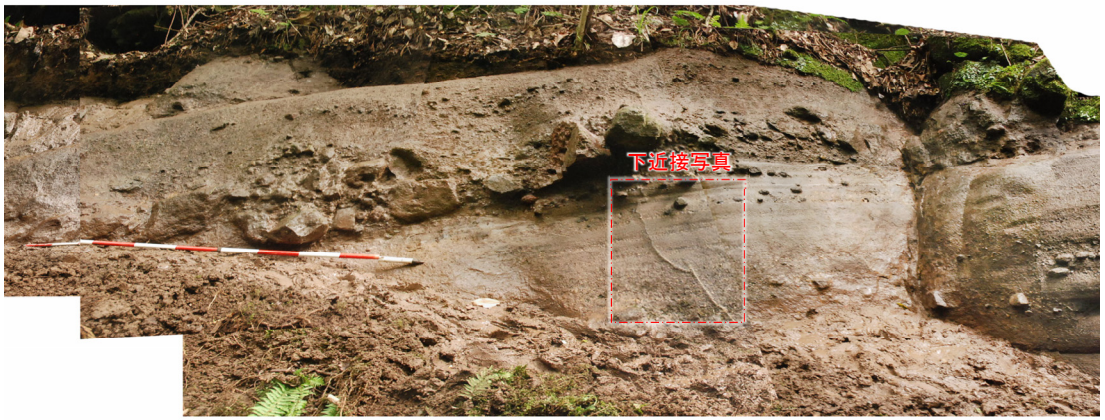
【（参考）岩盤中の脈状部のXRD分析結果（追加調査）】

・ルートマップDの凝灰岩中に認められる脈状部及びその周辺の母岩でXRD分析を行った結果，脈状部では周辺の母岩とほぼ同じ種類の鉱物が検出された。
・脈状部は周辺の母岩と比べて，相対的に斜長石が少なくスメクタイトが多いことから，母岩中で比較的強く変質を被った箇所であると推定した。



地表踏査結果（ルートマップD，E及びその周辺）
（2021年11月現地調査以降のデータ）

←E W→



写真⑫※

※写真⑫の範囲はⅠ層に該当する。

含有鉱物一覧表

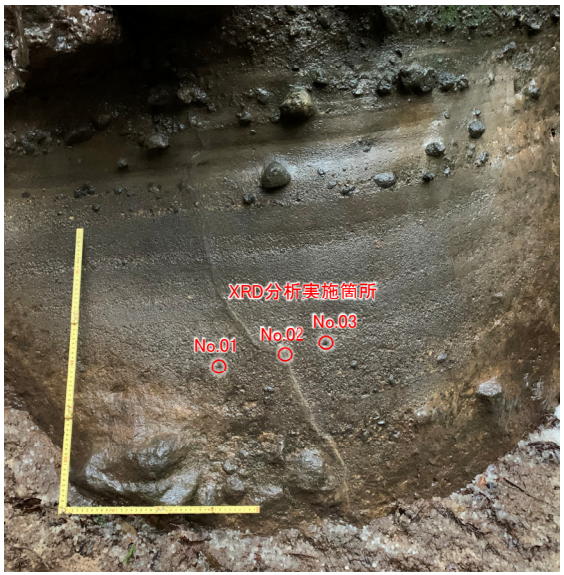
No.	試料名	鉱物名 / 試料名	スメクタイト	緑泥石	沸石類	石英	斜長石	普通角閃石	輝石類	アンケライト～苦灰石	黄鉄鉱	磁鉄鉱～磁赤鉄鉱
			Sm	Chl	Zeo	Qtz	Pl	Hbl	Px	Ank	Py	Mag
01	DE_E	I(CPS)	50		8	47	481	14	19	81	12	87
		QI	0.75	0.00	0.12	0.70	7.21	0.21	0.28	1.21	0.18	1.31
		相対含有率 ※6	▪		▪	▪	○	▪	▪	△	▪	△
02	DE_M	I(CPS)	67	9	8	16	250		17	32	9	61
		QI	1.00	0.13	0.13	0.25	3.74	0.00	0.26	0.48	0.13	0.91
		相対含有率	△	▪	▪	▪	△		▪	▪	▪	▪
03	DE_W	I(CPS)	66		10	45	451		21	36	12	76
		QI	0.99	0.00	0.15	0.67	6.75	0.00	0.32	0.55	0.18	1.14
		相対含有率	▪		▪	▪	○		▪	▪	▪	△

I(CPS)：各鉱物の最強回折ピークカウント数（高さ）
（回折ピークがブロードな場合、石英の最強回折線の半値幅により規格化した相対的半値幅（整数）をかける）

QI＝（（試料中の各鉱物の最強回折ピークカウント数（高さ））/（石英標準試料の最強回折ピークカウント数（高さ）※7））×100
※7 ：石英標準試料の最強回折ピークカウント数（高さ）＝6678（アルミホルダー使用時）

相対含有率：◎多量（QI≧10.0），○中量（10.0＞QI≧5.0），△少量（5.0＞QI≧1.0），・微量（1.0＞QI）

←E W→



近接写真

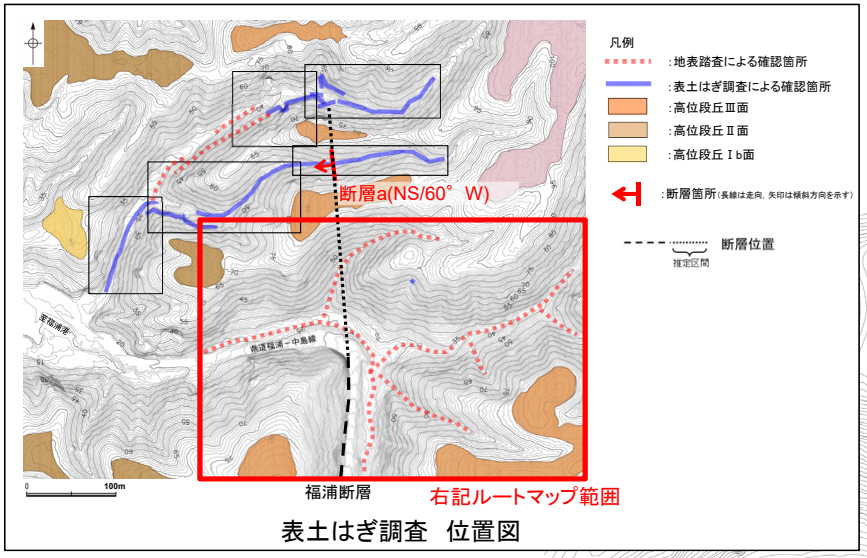
・回折チャート（不定方位，定方位，EG処理）については<u>補足資料2.2-1</u>(8)

福浦断層（北端）

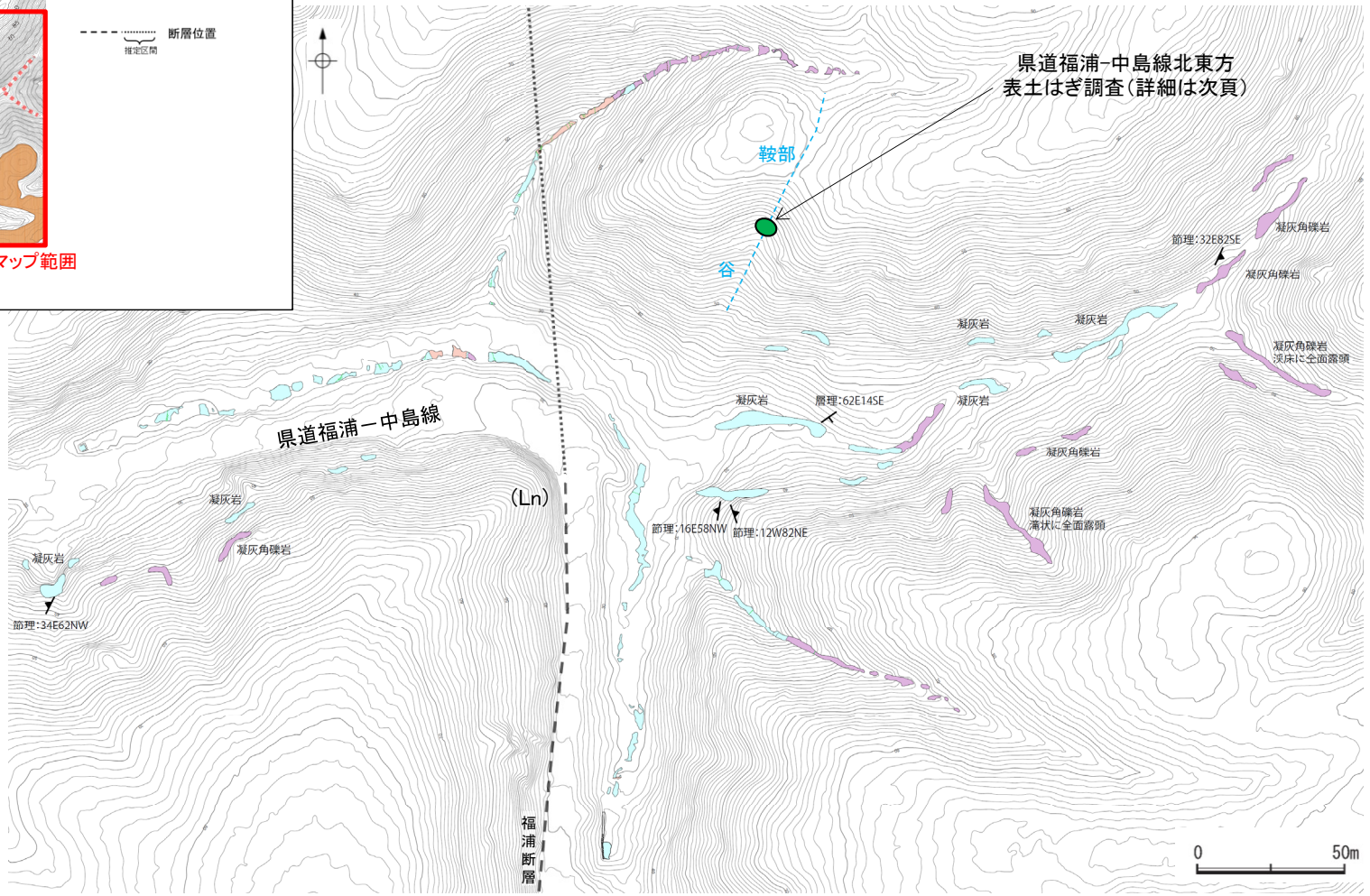
【県道福浦－中島線の北東方の谷地形に関する調査結果】

〇福浦断層から分岐する断層の有無について確認するため，下図の範囲において，地表踏査を実施した。

〇逆向きの低崖等からなるリニアメント・変動地形の北端（Ln地点）より北東方に，谷及び鞍部が分布している。この谷及び鞍部にあたる位置において，表土はぎ調査を行った結果，福浦断層から分岐する断層は認められない。



表土はぎ調査　位置図



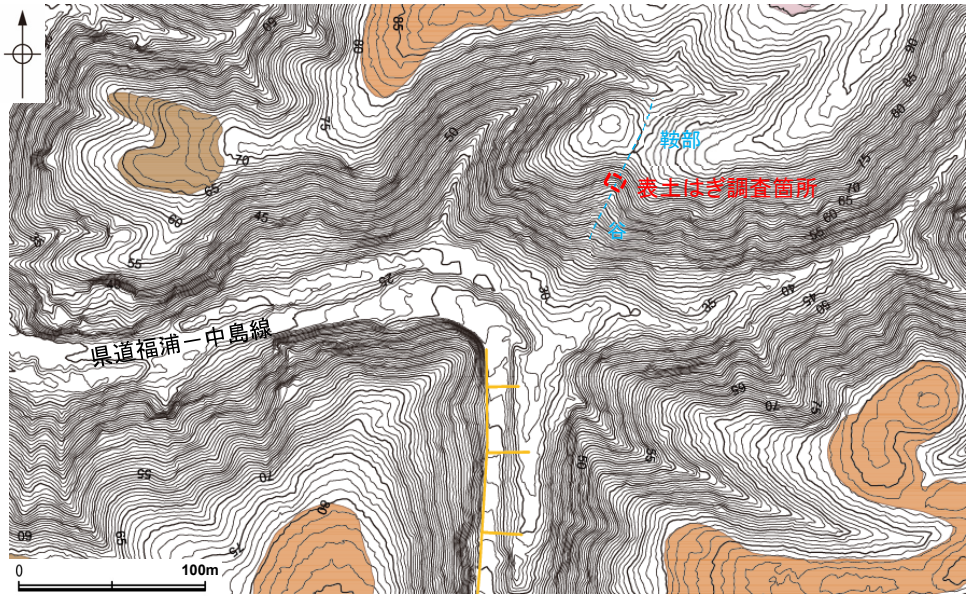
・右図範囲内の県道福浦-中島線沿い河床における発電所建設時の地表踏査データについては，**補足資料2.2-1**(9)。

凡例
：別所岳安山岩類　凝灰角礫岩
：別所岳安山岩類　火山礫凝灰岩
：別所岳安山岩類　凝灰岩（粗粒～細粒）
：節理の走向・傾斜
：層理の走向・傾斜

県道福浦－中島線沿い河床地表踏査結果（ルートマップ）

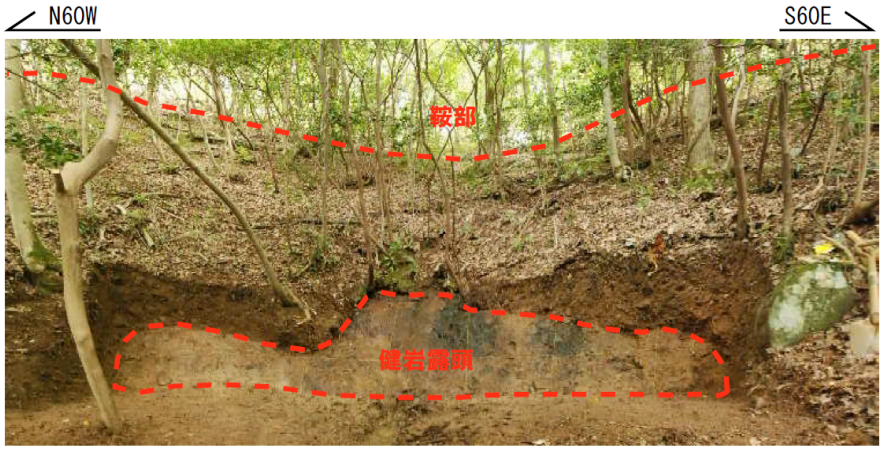
福浦断層（北端）

【県道福浦－中島線北東方　表土はぎ調査結果（全景写真・スケッチ）】

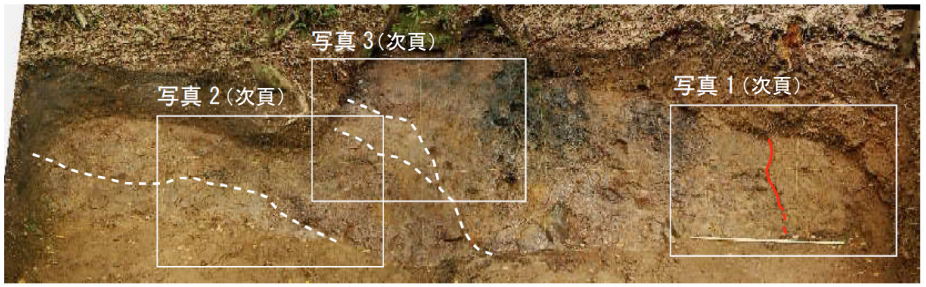


リニアメント・変動地形

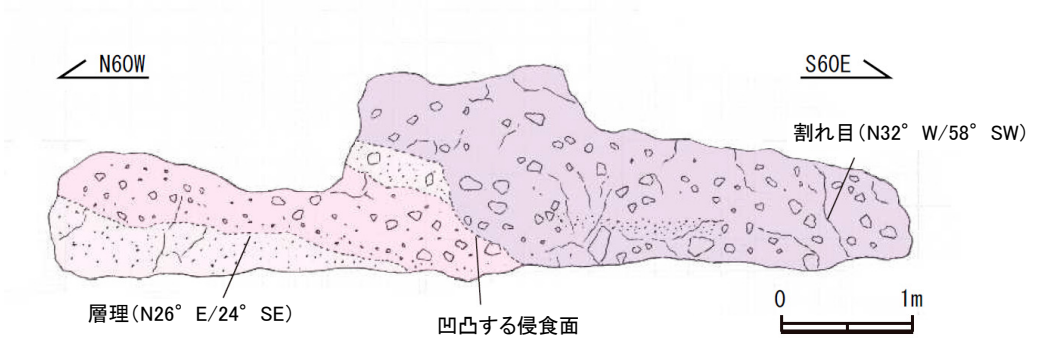
位置図



表土はぎ調査箇所　全景写真



露頭全景写真



凝灰岩
　褐灰～灰色を呈し，径 1 ～ 7cm の安山岩角～亜円礫を僅かに含む。やや風化しており，ハンマーの軽打で濁音を発する。露頭の西側に分布し，火山礫凝灰岩と互層する。層理は N26E/24SE。

火山礫凝灰岩
　褐灰～灰色を呈する凝灰岩の基質に，径 1 ～ 10cm の安山岩角～亜円礫および径 1 ～ 2cm の軽石を 5 ～ 10%含む。やや風化しており，ハンマーの軽打で濁音を発する。

凝灰角礫岩
　赤褐～褐灰色を呈する凝灰岩の基質に，径 2 ～ 40cm の安山岩角～亜円礫を 20 ～ 30%含む。やや風化しており，ハンマーの軽打で濁音を発する。露頭の東側に分布し，一部で下位層をチャネル状に削り込む。

露頭スケッチ

・県道福浦－中島線の北東方に位置する谷及び鞍部にあたる地点において，表土はぎ調査を行った結果，福浦断層から分岐する断層は認められない。

福浦断層（北端）

【県道福浦－中島線北東方　表土はぎ調査結果（拡大写真）】

←N60° W　　S60° E→

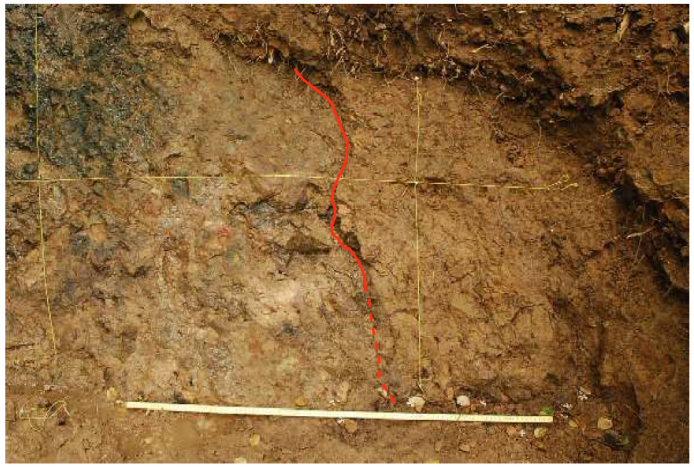
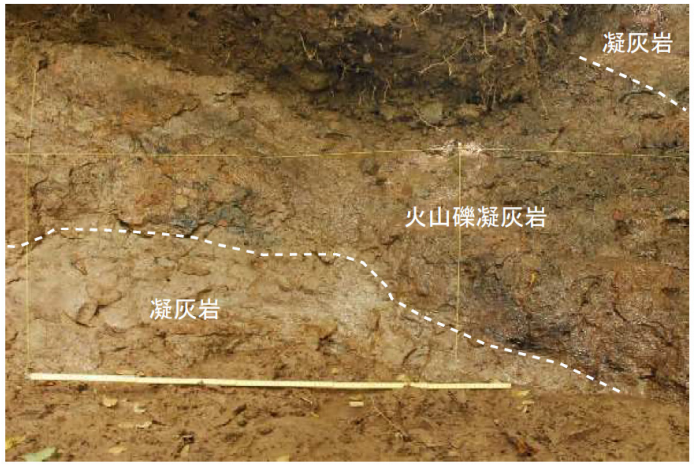




写真1　露頭東側に分布する割れ目
（上：割れ目を加筆，下：加筆なし）

不規則に凹凸し，下部で不明瞭となる。
走向・傾斜はN32° W/58° SW

←N60° W　　S60° E→



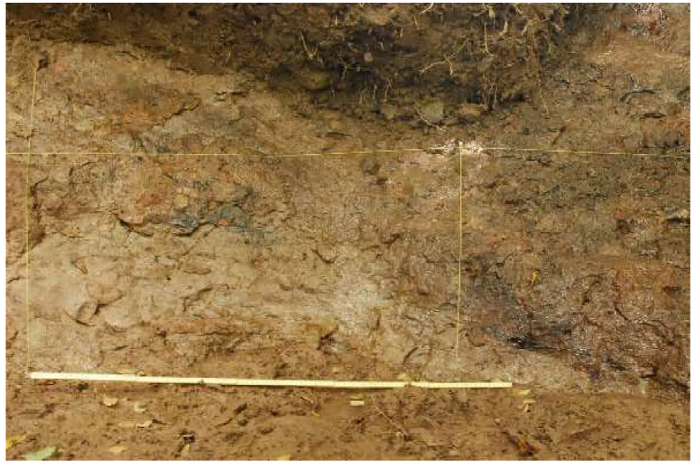


写真2　火山礫凝灰岩と凝灰岩の境界の層理
（上：岩層境界を加筆，下：加筆なし）

走向・傾斜はN26° E/24° SE
やや波曲する。

←N60° W　　S60° E→

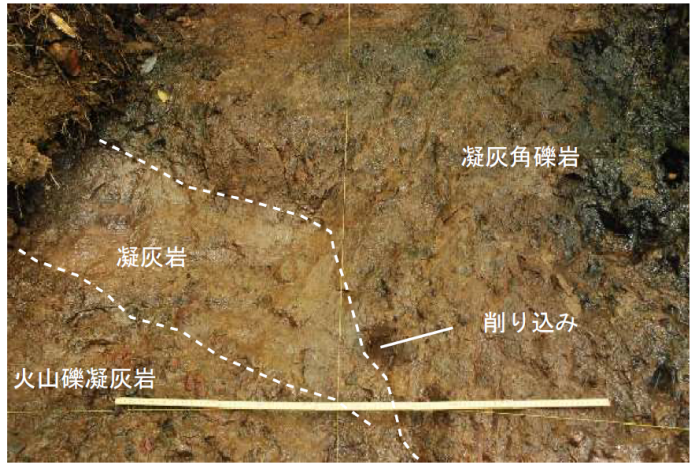


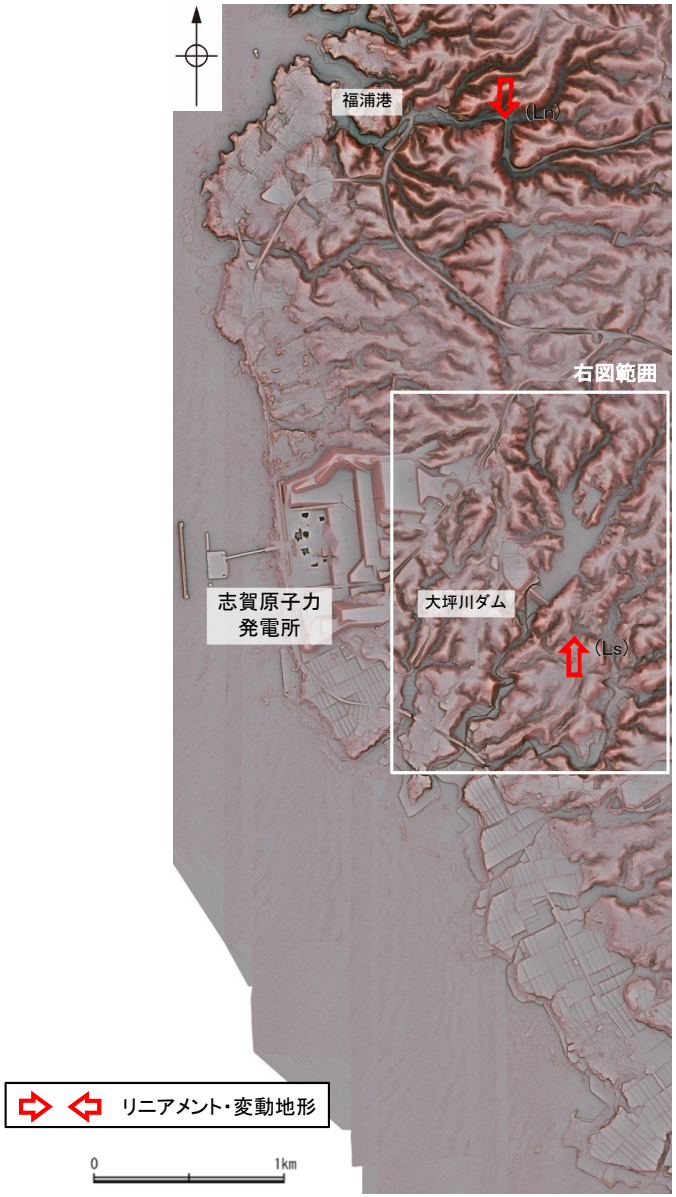


写真3　凝灰角礫岩による下位層の削り込み
（上：岩層境界を加筆，下：加筆なし）

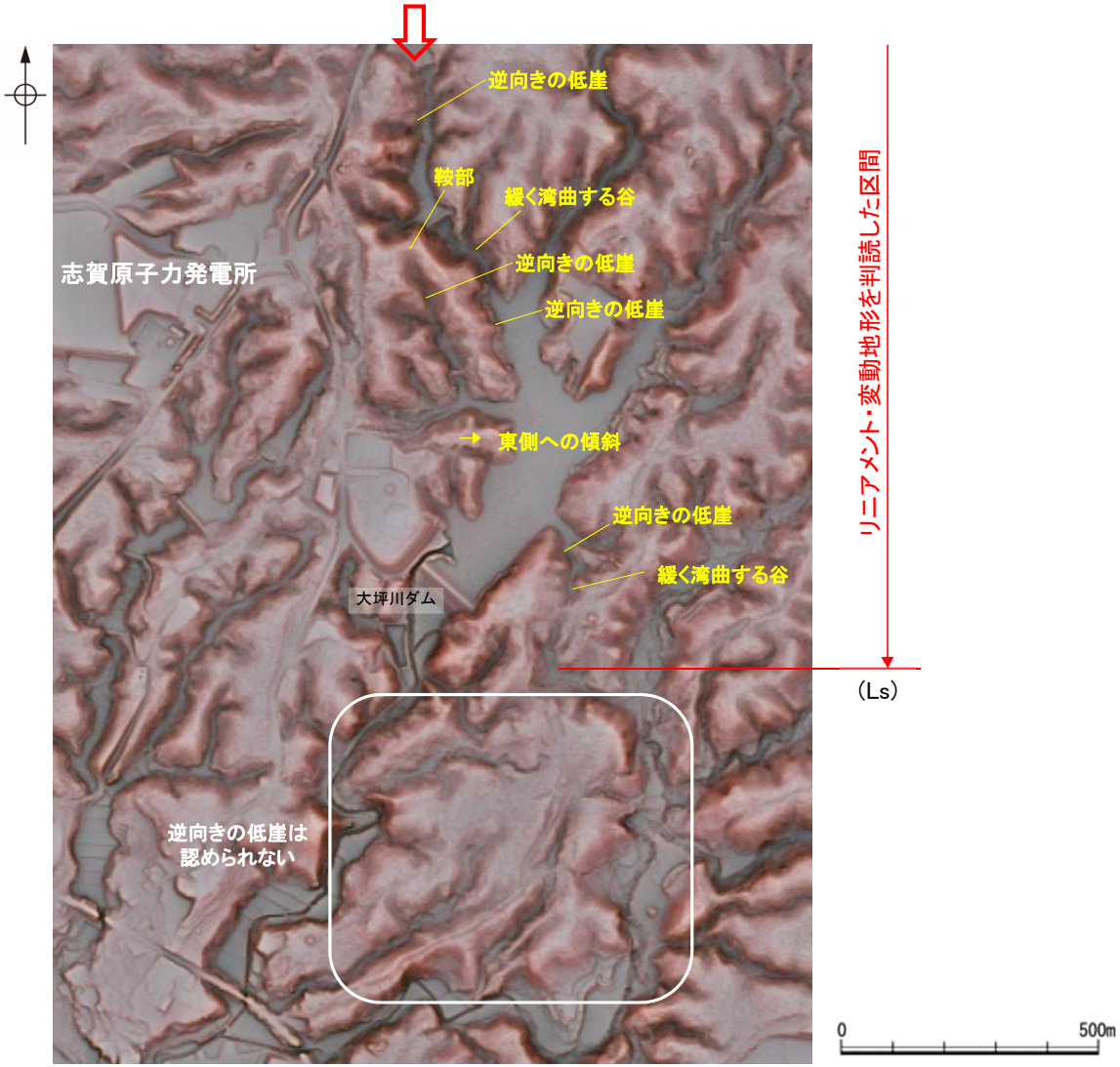
侵食面は凹凸する。

2.2.1 (7) 福浦断層の端部 －南端付近の地形調査－

○大坪川ダム右岸及び左岸では，逆向きの低崖等が直線的に連続して認められるが，大坪川ダム付近のLs地点以南では逆向きの低崖等は認められないことから，リニアメント・変動地形は判読されない。



赤色立体地図（航空レーザ計測データにより作成）

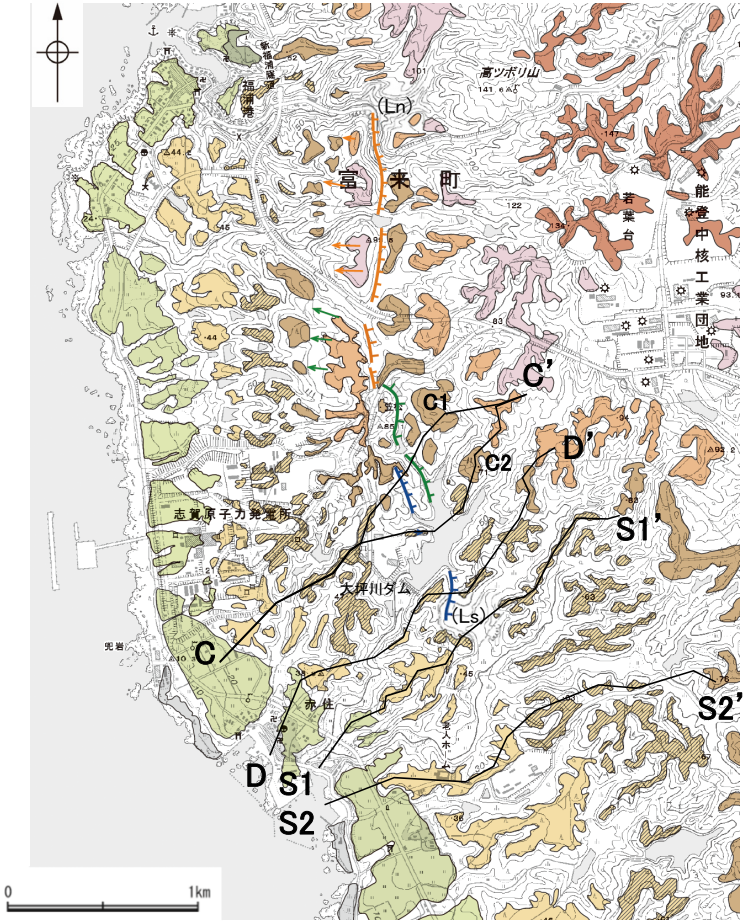


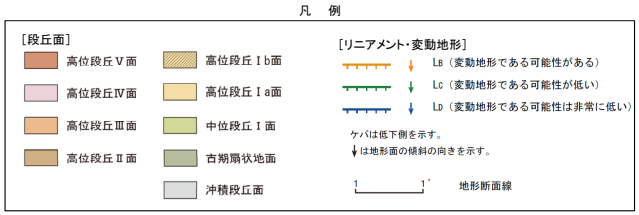
リニアメント・変動地形の南端付近拡大図

福浦断層（南端）

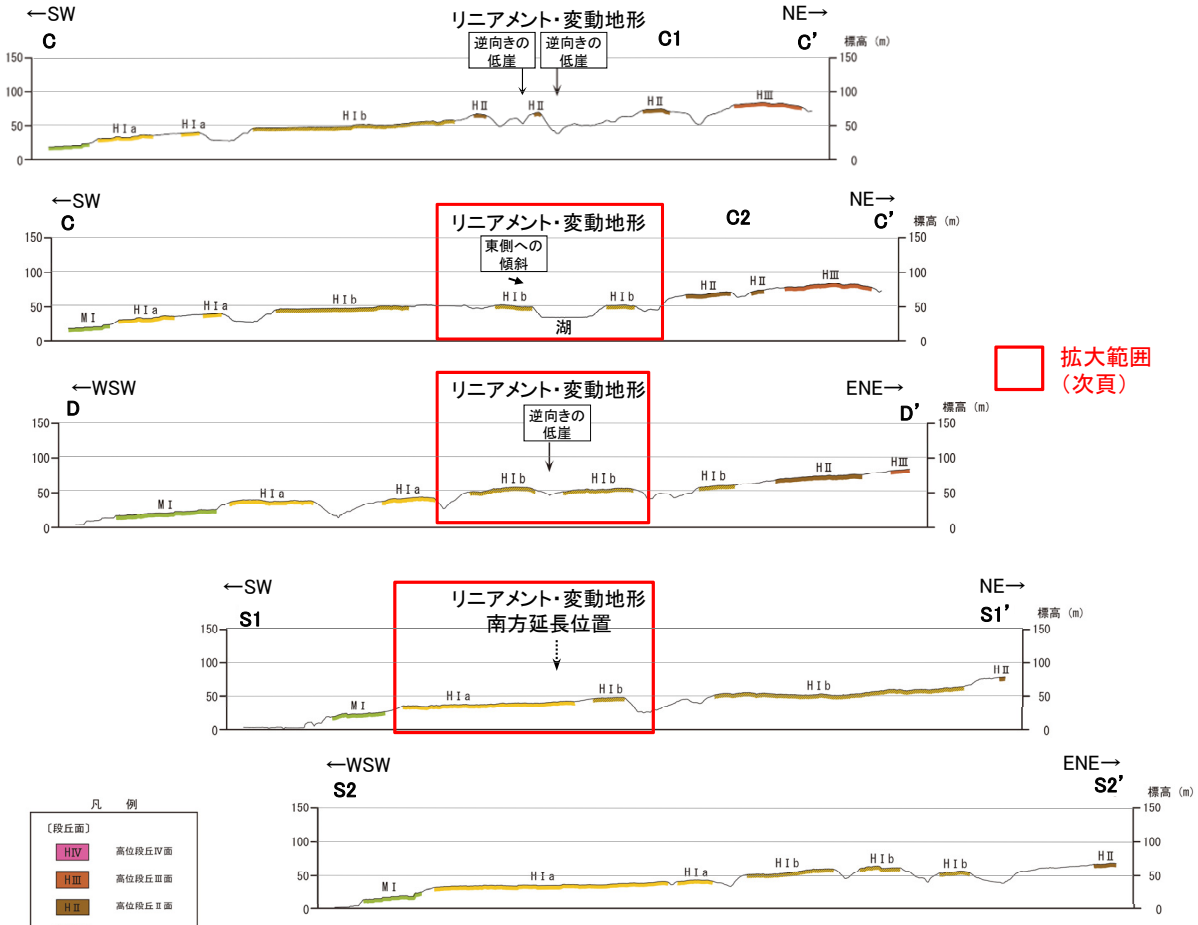
【南端付近　地形断面図】

○大坪川ダム右岸及び左岸のリニアメント・変動地形を判読した区間では，逆向きの低崖が連続して認められるが，大坪川ダム付近のLs地点以南では逆向きの低崖等は認められない（S1-S1’断面，S2-S2’断面）。





段丘面分布図



拡大範囲（次頁）

地形断面図（H:V=1:2）
（航空レーザ計測データにより作成）

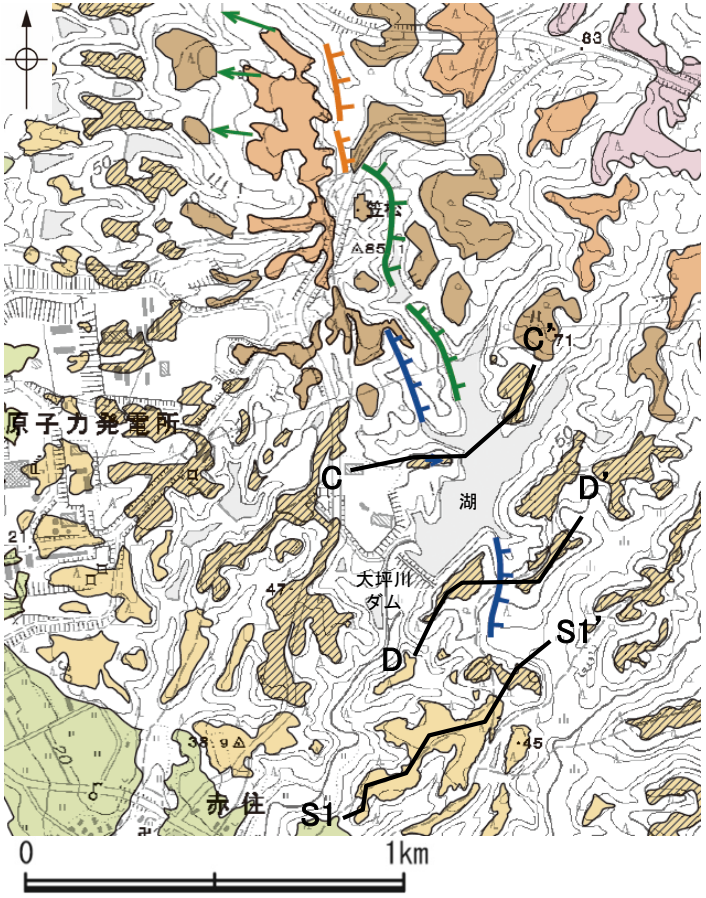
福浦断層（南端）

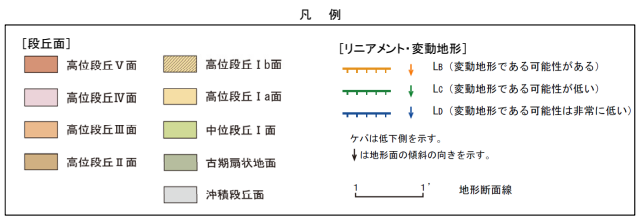
【大坪川ダム周辺　地形断面図（拡大）】

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

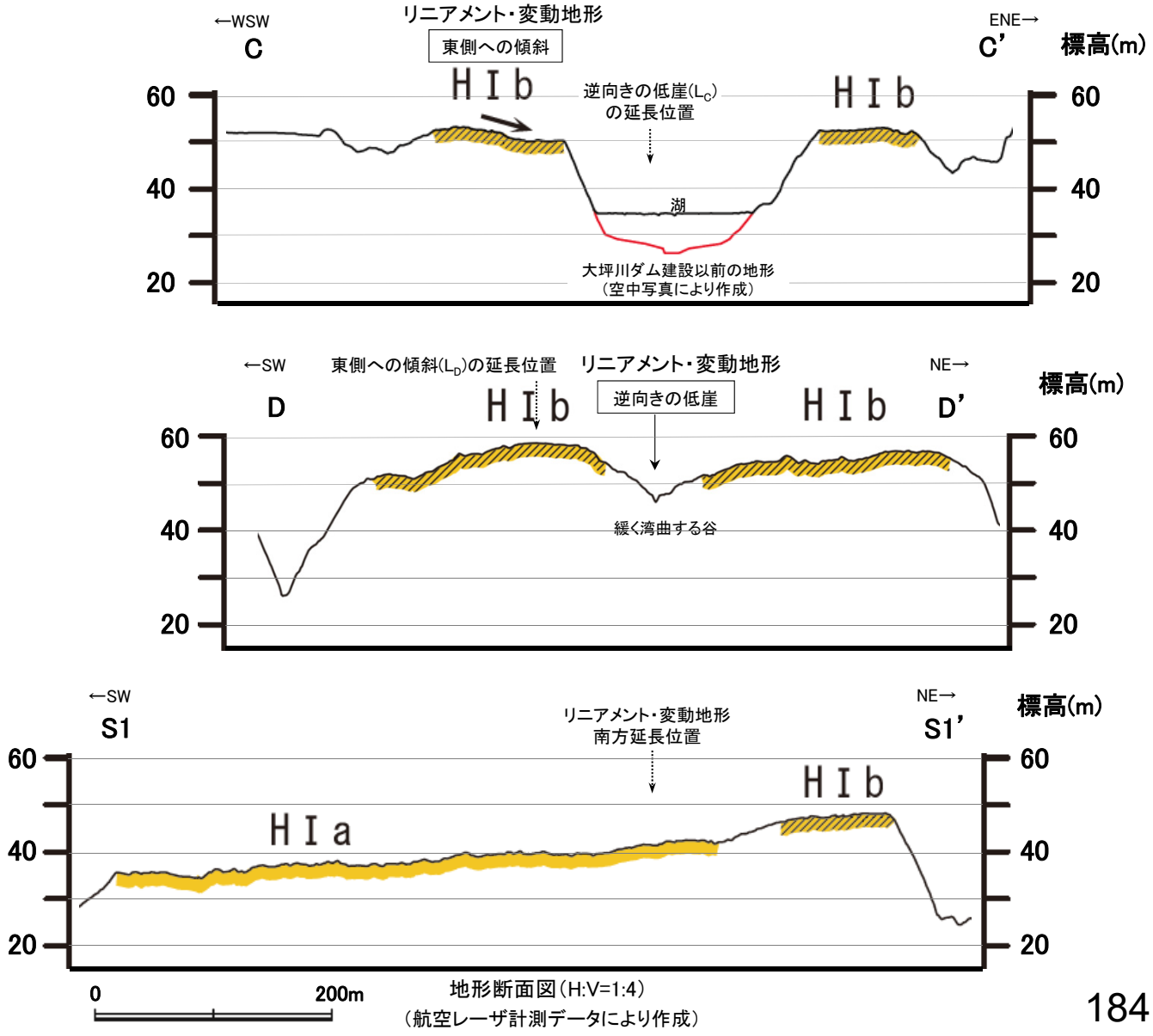
○大坪川ダム左岸において，緩く湾曲する谷及び逆向きの低崖が認められ，谷の西側の高位段丘Ⅰb面には東側への傾斜は認められないが，福浦断層の上盤側（南西側）の段丘面標高が下盤側（北東側）に比べてやや高くなる（D-D’断面）。

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





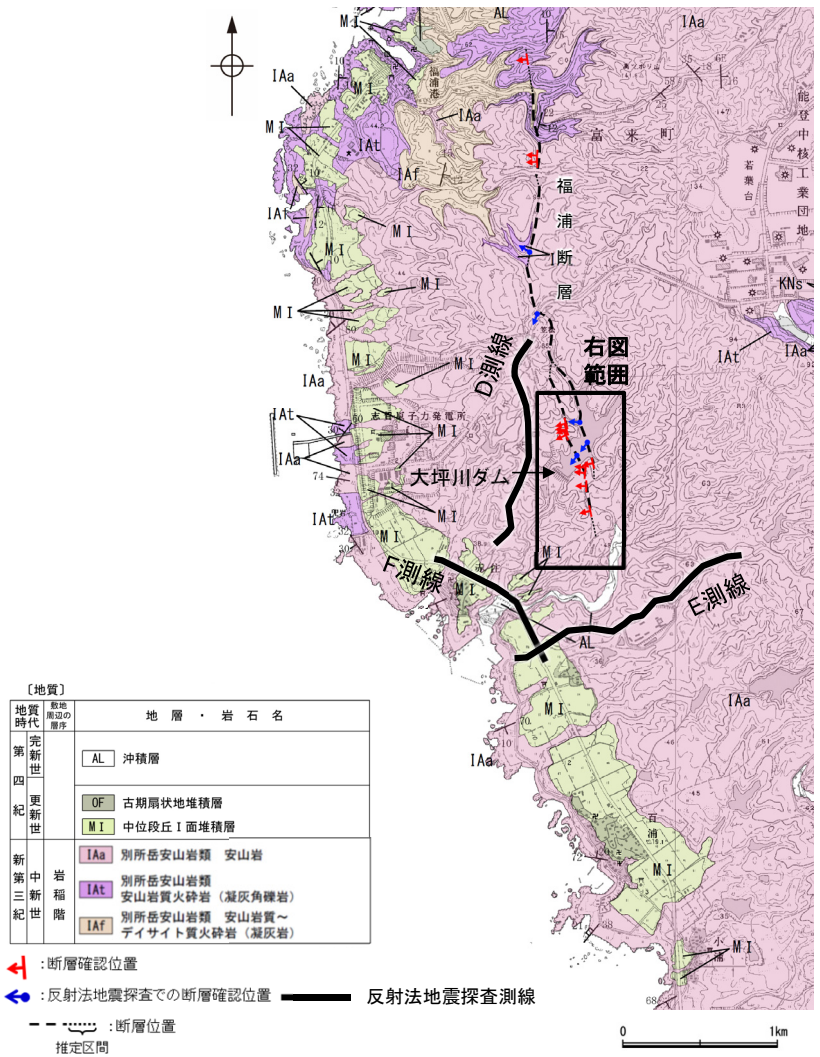
段丘面分布図



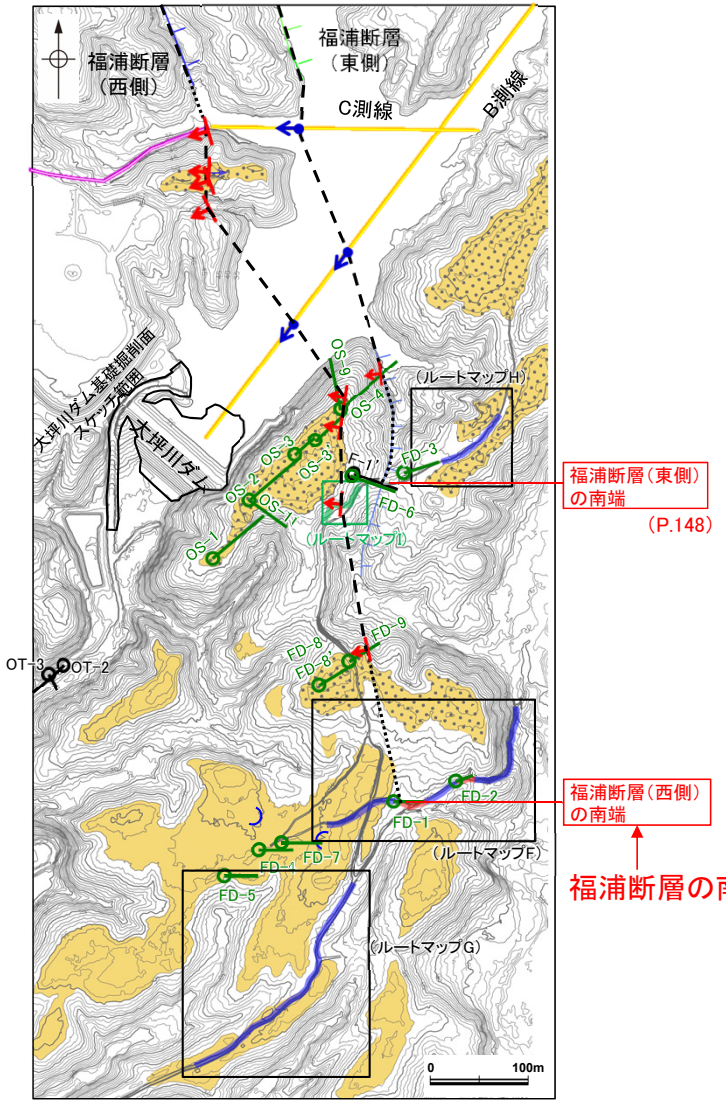
地形断面図（H:V=1:4）
（航空レーザ計測データにより作成）

2.2.1 (7) 福浦断層の端部 －南端付近の地質調査－

○大坪川ダム左岸において実施したボーリング調査(FD-8，9孔)により確認した福浦断層(西側)の南方延長において，表土はぎ調査(ルートマップF，G)を実施した結果，岩盤には福浦断層に対応する断層は認められず(P.186～197)，群列ボーリング調査の結果，岩盤上面はほぼ水平である(P.198)。群列ボーリング調査地点で実施した斜めボーリング調査(FD-1孔，FD-2孔)の結果，破砕部は認められない(P.199，200)。
○また，ルートマップFの西方で実施した斜めボーリング調査(FD-4孔，FD-5孔，FD-7孔)の結果，福浦断層に対応する破砕部は認められない(P.201～203)。
○さらに南方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し(P.204，205)，反射法地震探査においても，福浦断層に対応する断層は認められない(P.206～209)。
○したがって，断層の南方延長位置において，福浦断層に対応する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した。
○なお，大坪川ダム左岸において，活断層研究会(1991)が示した活断層の推定位置にあたる谷地形の延長位置で実施した表土はぎ調査(ルートマップH)の結果，福浦断層から分岐する断層は認められない(P.148)。



位置図



福浦断層南端付近 調査位置図

凡 例

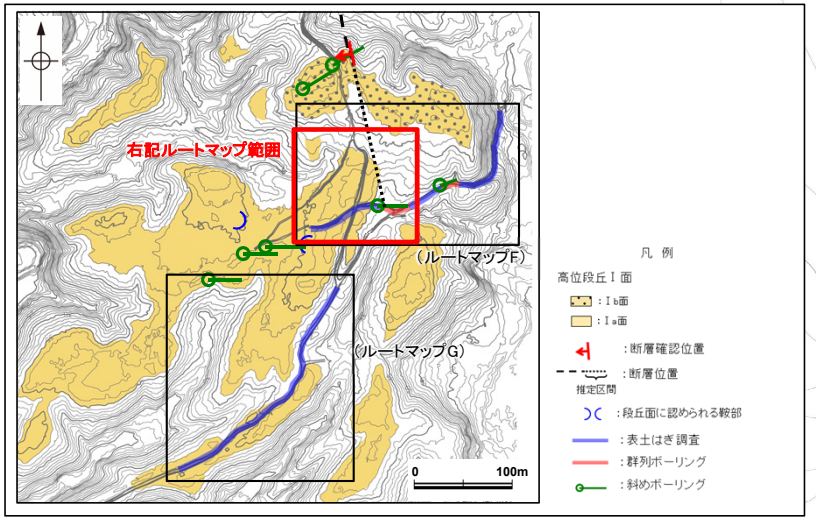
高位段丘Ⅰ面
：Ⅰb面
：Ⅰa面
[リニアメント・変動地形]
Lc（変動地形である可能性が低い）
Ld（変動地形である可能性は非常に低い）
ケバは低下側を示す。
は地形面の傾斜の向きを示す。
：断層確認位置
：反射法地震探査での断層確認位置
：断層位置
推定区間
：反射法地震探査(陸域)
：反射法地震探査(湖内)
：段丘面に認められる鞍部
：表土はぎ調査
：群列ボーリング
：斜めボーリング
緑色は第1回現地調査以降に実施した調査

福浦断層（南端）

【表土はぎ調査（ルートマップF）1/2】

○ルートマップFにおいて表土はぎ調査を実施した結果，別所岳安山岩類の安山岩（均質），安山岩（角礫質），火山礫凝灰岩が分布し，断層が4箇所（本頁，次頁）で認められる。
○これらの断層は，いずれも走向・傾斜が福浦断層（NS/70° W）と異なることから，福浦断層に対応する断層ではないと判断した。
○また，これらの断層は地形調査，地質調査（表土はぎ調査）及び反射法地震探査の結果を踏まえると，水平方向や深部方向への連続性に乏しく，震源として考慮する活断層ではないと判断した。

紫字：第1168回審査会合以降の追記箇所



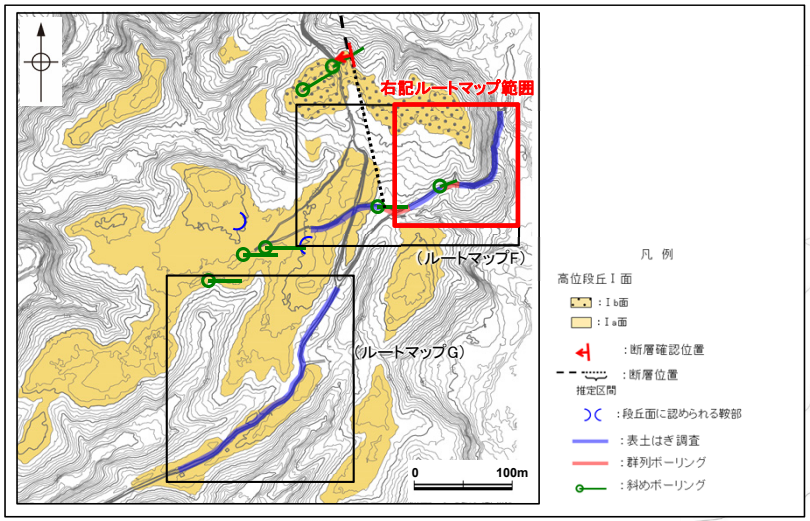
表土はぎ調査　位置図

表土はぎ調査結果（ルートマップF（西部））

・表土はぎ調査全線の写真は**補足資料2.2-1**(10)

福浦断層（南端）

【表土はぎ調査（ルートマップF）2/2】



表土はぎ調査　位置図

表土はぎ調査結果（ルートマップF（東部））

・ルートマップFにおいて，表土はぎ調査を実施した結果，福浦断層に対応する断層は認められない。

・表土はぎ調査全線の写真は**補足資料2.2-1**(10)

福浦断層（南端）

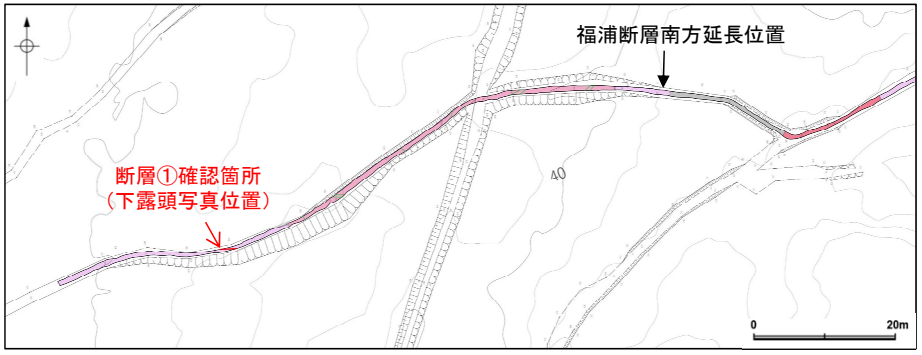
【ルートマップFで認められた断層①の詳細観察結果】

○ルートマップFにおいて，走向・傾斜がN84° W/66° NEの断層①が認められる。

○断層①は，走向・傾斜が福浦断層（NS/70° W）と異なることから，福浦断層に対応する断層ではないと判断した。

○また，断層①の周囲の地形面に変位・変形は認められず，さらに本断層の西方延長の反射法地震探査（D測線）において深部へ連続する断層は認められないことから，断層①は連続性に乏しく，震源として考慮する活断層ではないと判断した。

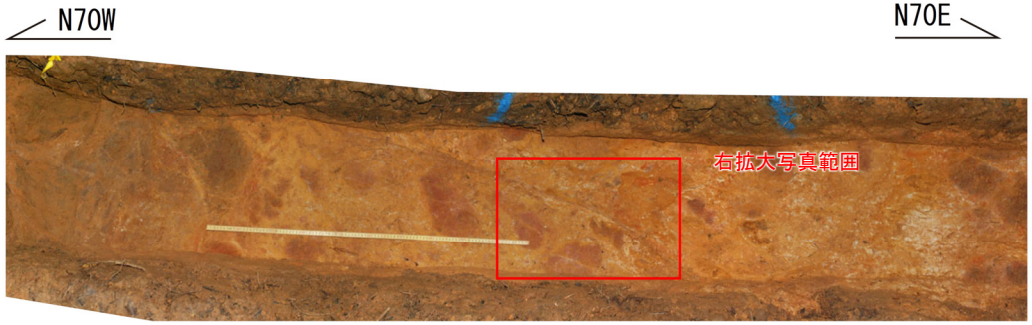
紫字：第1168回審査会合以降の追記箇所



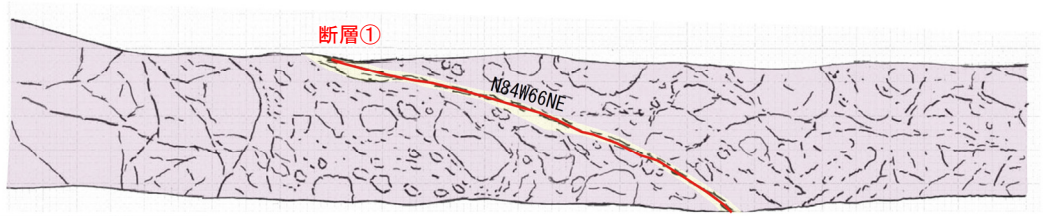
ルートマップF（西部）位置図

安山岩（角礫質）
変質して黄褐～褐色を呈し，径5～40cmの礫状部を含む。礫状部は亜角～亜円形で，暗灰～赤褐色を呈する。基質，礫共にナイフで削ることができる程度に軟質である。

断層①
走向傾斜はN84W66NEであり，緩やかに湾曲する。幅1～1.5cmの黄灰色粘土を伴う。粘土に沿って幅2～3cmで白色部や褐色部からなる流動状構造が認められる。上盤側の幅20cm程度では，周辺の礫状部が引き摺られるように変形している。平滑面，鏡肌，条線は認められない。

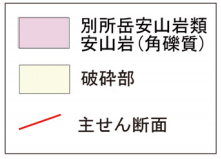


露頭写真

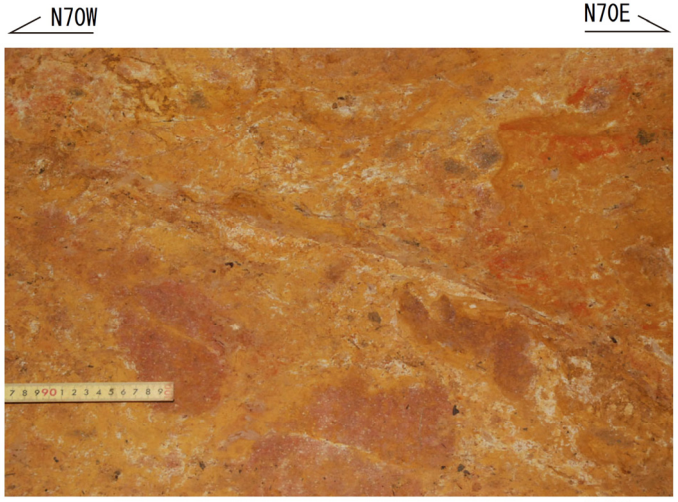


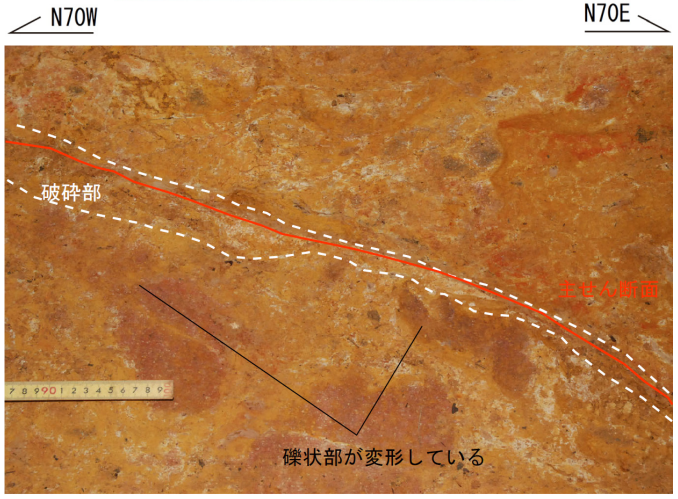
露頭スケッチ

凡　例









拡大写真
（上：加筆なし，下：解釈線加筆）

福浦断層（南端）

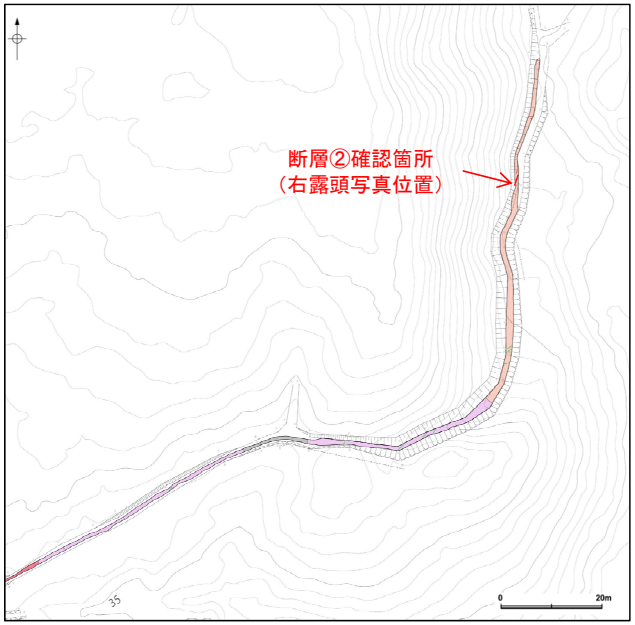
【ルートマップFで認められた断層②の詳細観察結果】

○ルートマップFにおいて，走向・傾斜がN24° E/78° SEの断層②が認められる。

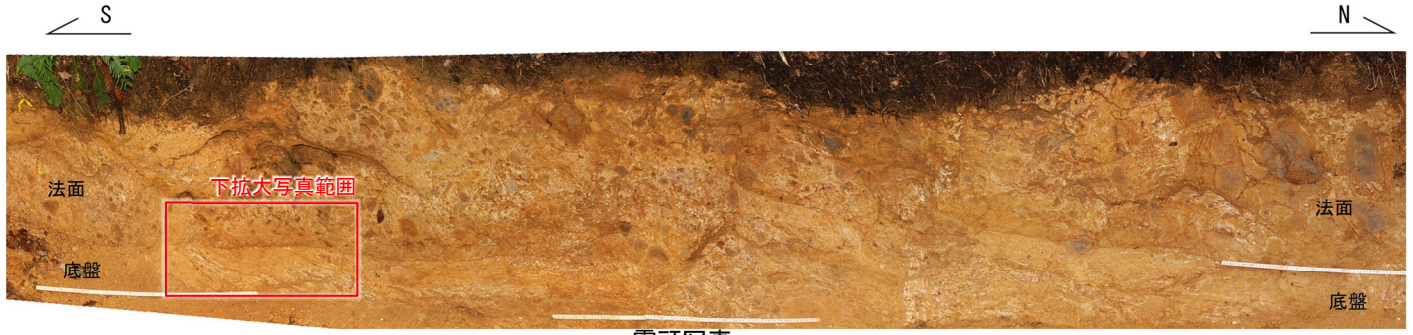
○断層②は，走向・傾斜が福浦断層（NS/70° W）と異なることから，福浦断層に対応する断層ではないと判断した。

○また，断層②の周囲の地形面に変位・変形は認められず，さらに本断層の南西方延長のルートマップF区間において対応する断層は認められないこと，反射法地震探査（E測線）において深部へ連続する断層は認められないことから，断層②は連続性に乏しく，震源として考慮する活断層ではないと判断した。

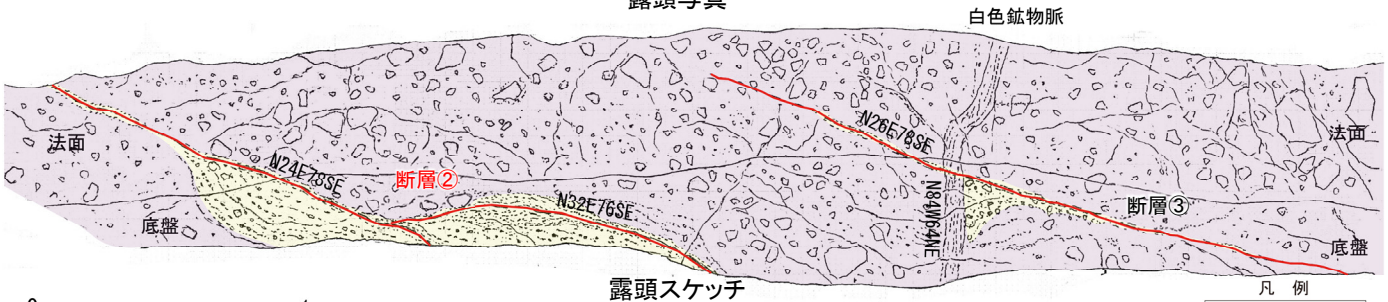
紫字：第1168回審査会合以降の追記箇所



ルートマップF（東部）位置図



露頭写真



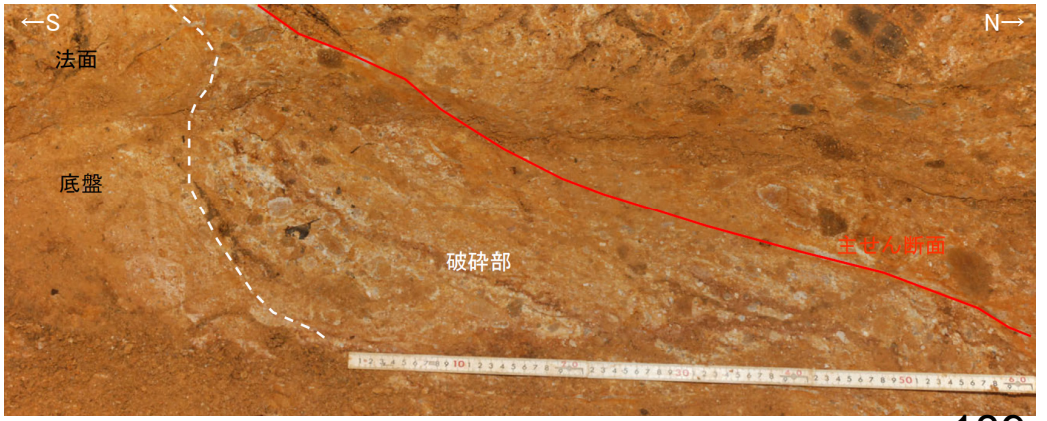
露頭スケッチ

火山礫凝灰岩
変質して黄褐色を呈する基質に，暗灰，灰，赤褐色の安山岩亜角～亜円礫を含む。礫径は5～30cmである。基質，礫共にナイフで削ることができる程度に軟質であるが，礫の一部は岩芯を残す。

断層②
走向傾斜は法面でN24E78SEであり，底盤ではN24E78SEの構造から分岐するようにN32E76SEの構造が認められる。両者とも，灰色の粘土を幅0～1cmで断続的に挟在し，その周辺が褐色を帯びる。幅0～20cmで膨縮する砂～角礫状の破砕部を伴う。その内部には破砕部延長方向に沿った粒子の配列や流動状の構造が認められる。破砕部の幅は南方へ薄くなり，特に底盤と法面の境界付近で急激に幅を減ずる。破砕部の内部に連続する平滑面や鏡肌，条線は認められない。

凡 例
別所岳安山岩類
火山礫凝灰岩
破砕部
主せん断面





拡大写真（左：加筆なし，右：解釈線加筆）

福浦断層（南端）

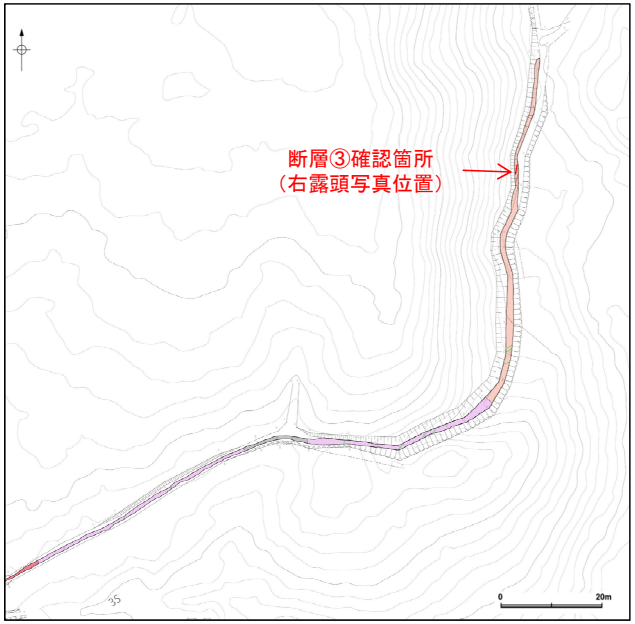
【ルートマップFで認められた断層③の詳細観察結果】

○ルートマップFにおいて，走向・傾斜がN26° E/78° SEの断層③が認められる。

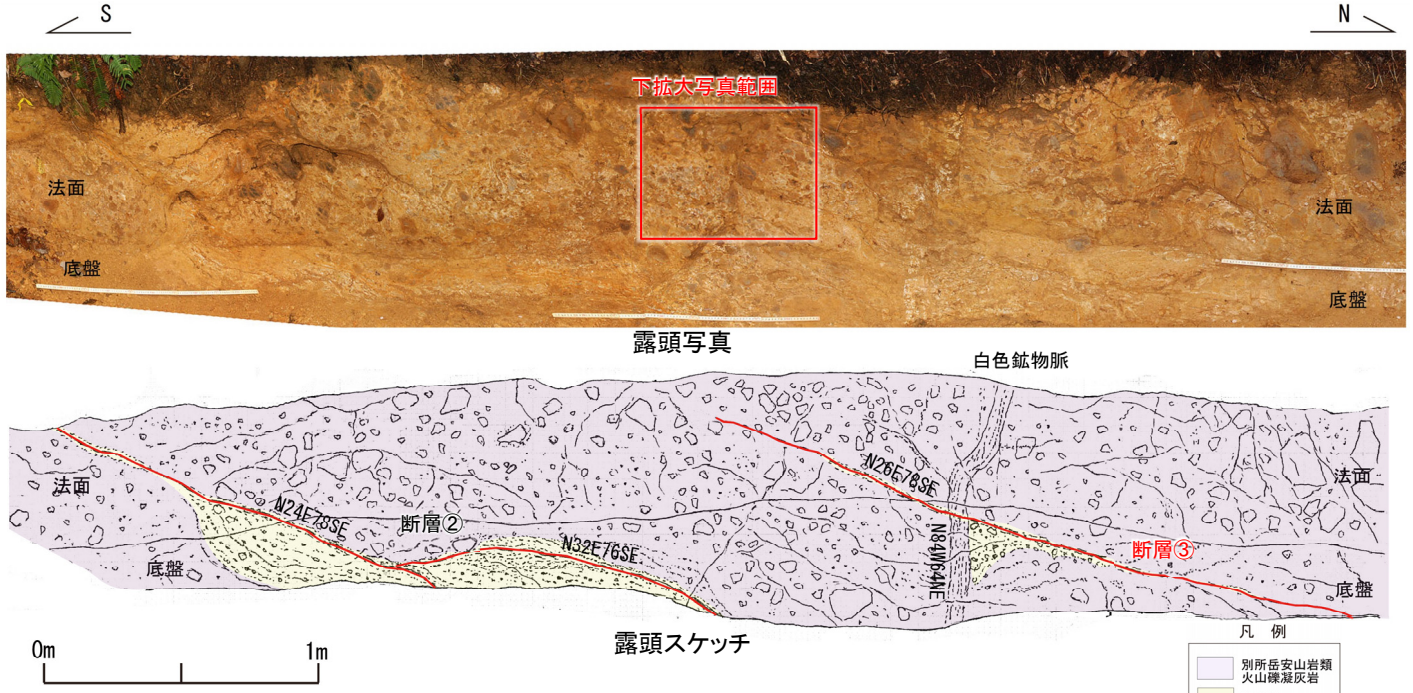
○断層③は，走向・傾斜が福浦断層（NS/70° W）と異なることから，福浦断層に対応する断層ではないと判断した。

○また，断層③の周囲の地形面に変位・変形は認められず，さらに本断層の南西方延長のルートマップF区間において対応する断層は認められないこと，反射法地震探査（E測線）において深部へ連続する断層は認められないことから，断層③は連続性に乏しく，震源として考慮する活断層ではないと判断した。

紫字：第1168回審査会合以降の追記箇所

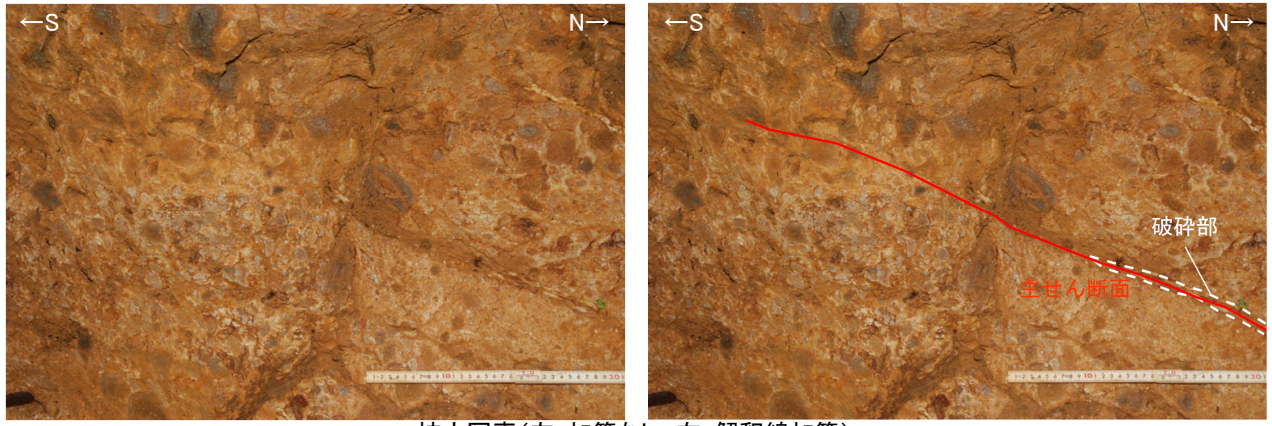


ルートマップF（東部）位置図



火山礫凝灰岩
　変質して黄褐色を呈する基質に，暗灰，灰，赤褐色の安山岩亜角～亜円礫を含む。礫径は5～30cmである。基質，礫共にナイフで削ることができる程度に軟質であるが，礫の一部は岩芯を残す。

断層③
　走向傾斜は法面でN26E78SEであり，黄褐色の粘土を幅0～1.5cmで挟在する。白色の鉱物脈と交差し，交差部に変位は認められない。幅0～25cmの角礫状の破砕部を伴う。幅は中央で厚く，南北両端へ薄くなり尖滅する。特に白色鉱物脈との交差部の北側では最大幅に達する。しかし，交差部の南側では，白色脈に切られるように急激に薄くなる。内部の角礫は縁に沿って白色に変質する破砕部の内部に認められる不規則に波曲する節理に沿って，白色鉱物脈と同様の鉱物が幅1cmのレンズ状に認められることがある。
　本破砕部は，露頭の南側へ不明瞭となり，露頭内部で消失する。破砕部の内部に連続する平滑面や鏡肌，条線は認められない。



拡大写真（左：加筆なし，右：解釈線加筆）

福浦断層（南端）

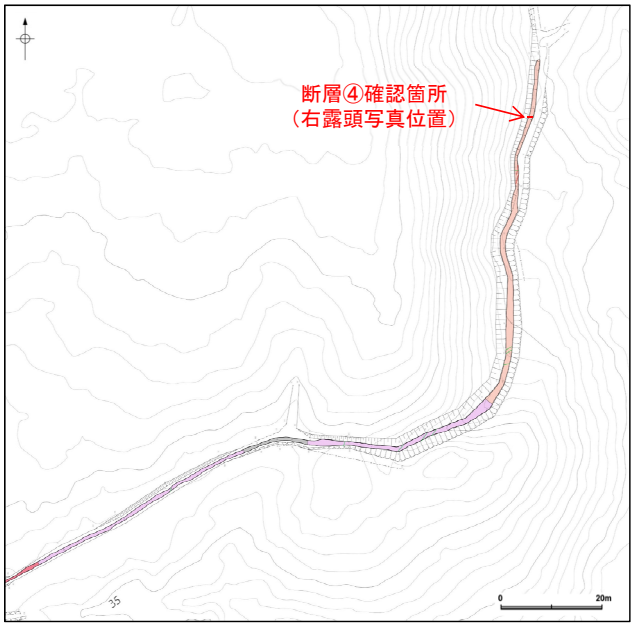
【ルートマップFで認められた断層④の詳細観察結果】

○ルートマップFにおいて，走向・傾斜がN86° E/88° SEの断層④が認められる。

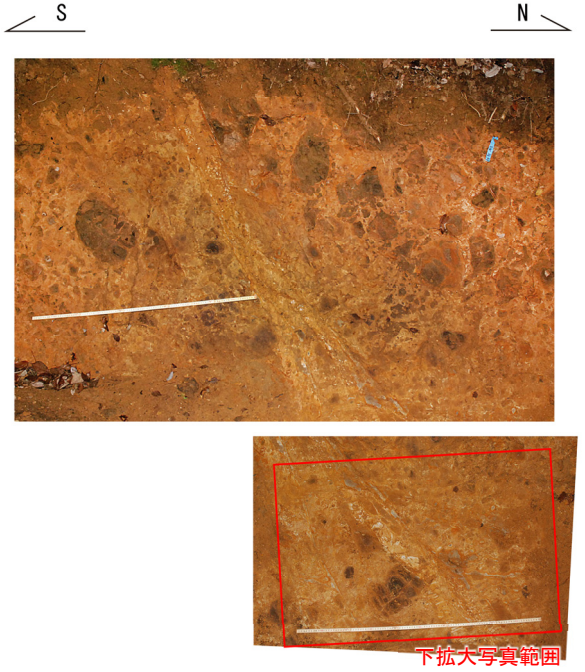
○断層④は，走向・傾斜が福浦断層（NS/70° W）と異なることから，福浦断層に対応する断層ではないと判断した。

○また，断層④の周囲の地形面に変位・変形は認められず，さらに本断層の西方延長の反射法地震探査（D測線）において深部へ連続する断層は認められないことから，断層④は連続性に乏しく，震源として考慮する活断層ではないと判断した。

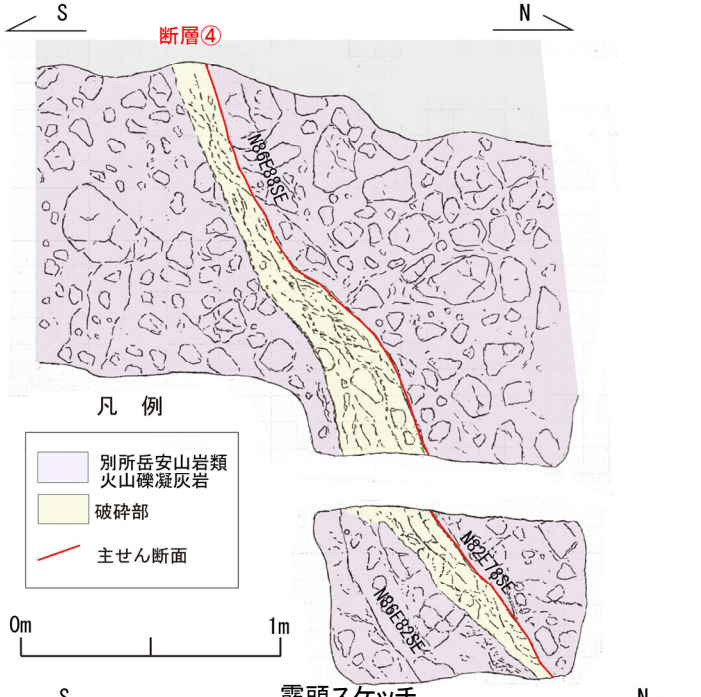
紫字：第1168回審査会合以降の追記箇所



ルートマップF（東部）位置図



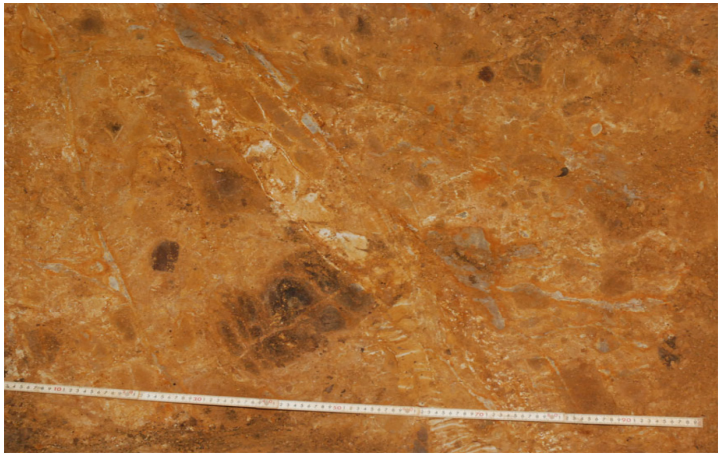
露頭写真

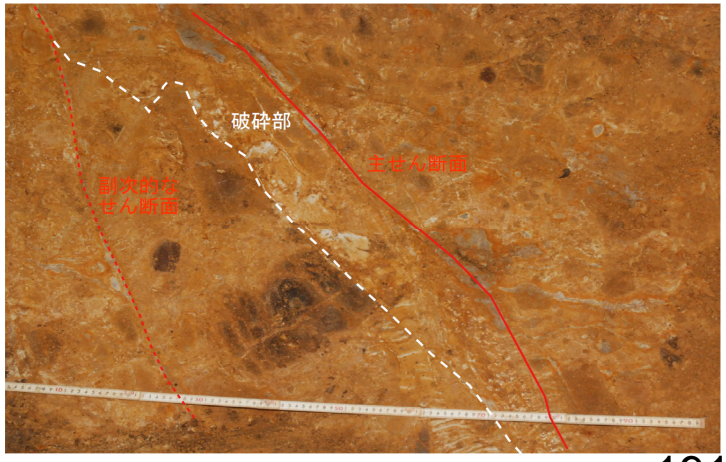


露頭スケッチ

火山礫凝灰岩
　変質して黄褐色を呈する基質に，暗灰，灰，赤褐色の安山岩亜角～亜円礫を含む。礫径は5～20cmである。基質，礫共にナイフで削ることができる程度に軟質であるが，礫の一部は岩芯を残す。

断層④
　走向傾斜は法面でN86E88SEで，底盤でN82E78SEの走向傾斜を示す。法面の下部から底盤で副次的なせん断面が分岐し，N86E82SEの走向傾斜を示す。破砕部は断片化した白色鉱物を含み，それらの断片は破砕部の延長方向に配列する傾向がある。破砕部の幅は法面の上部で10cm，下部で30cmである。底盤では北側にのみ破砕部を伴い，西方に向かって幅5cmへ収縮する。破砕部の上盤側には，断続的に平滑面や灰色の粘土を幅1cm程度で伴う。粘土を縁取るように褐色を帯びる。
　破砕部の内部に連続する平滑面や鏡肌，条線は認められない。





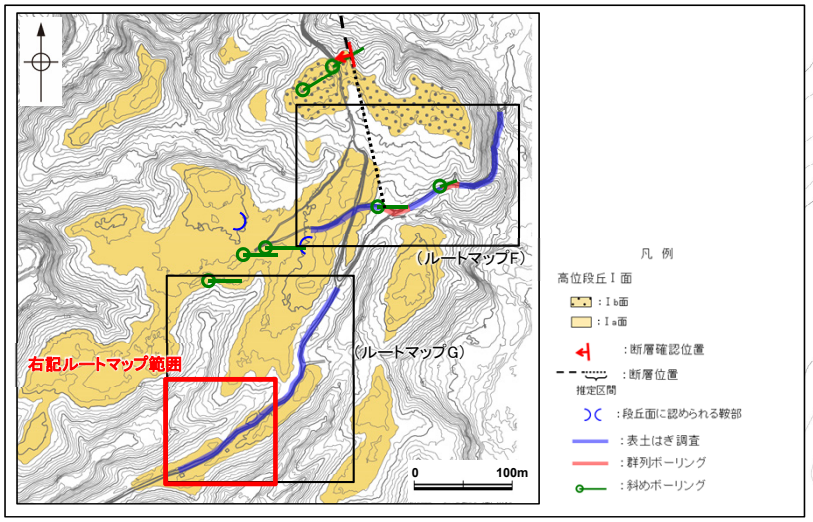
拡大写真（左：加筆なし，右：解釈線加筆）

福浦断層（南端）

【表土はぎ調査（ルートマップG）1/2】

〇ルートマップGにおいて表土はぎ調査を実施した結果，別所岳安山岩類の安山岩（均質），安山岩（角礫質），火山礫凝灰岩が分布し，断層が5箇所（本頁，次頁）で認められる。
〇これらの断層は，いずれも走向・傾斜が福浦断層（NS/70° W）と異なることから，福浦断層に対応する断層ではないと判断した。
〇また，これらの断層は地形調査，地質調査（表土はぎ調査）及び反射法地震探査の結果を踏まえると，水平方向や深部方向への連続性に乏しく，震源として考慮する活断層ではないと判断した。

紫字：第1168回審査会合以降の追記箇所



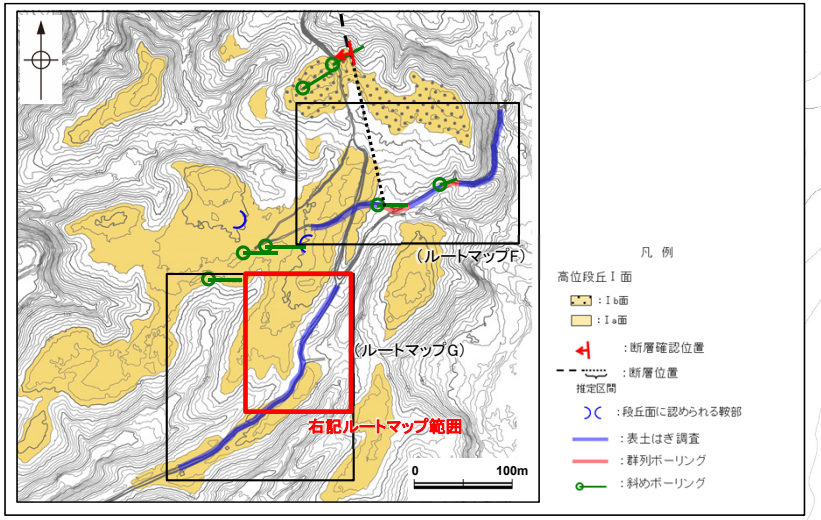
表土はぎ調査　位置図

表土はぎ調査結果（ルートマップG（南西部））

・表土はぎ調査全線の写真は**補足資料2.2-1**(10)

福浦断層（南端）

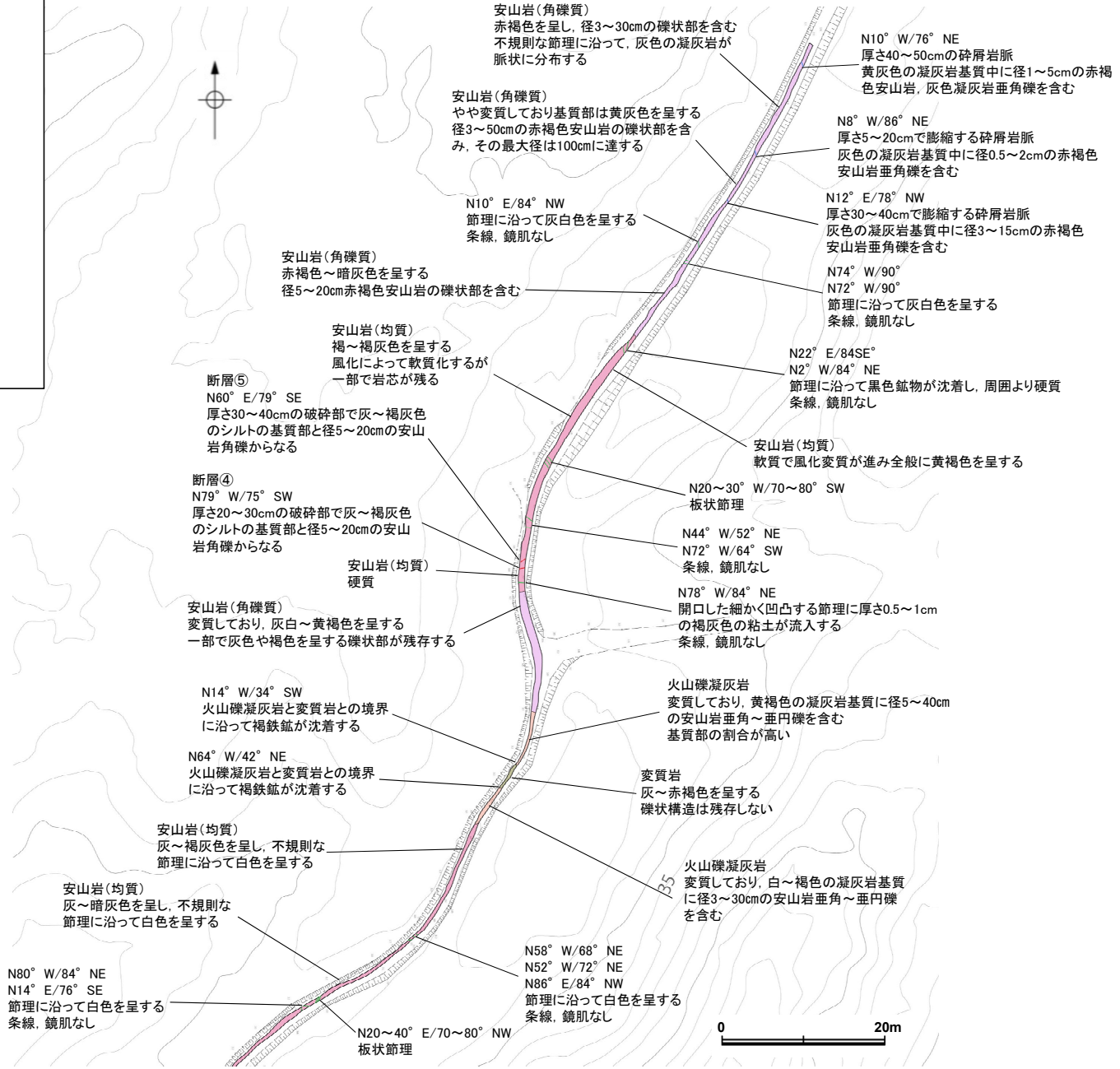
【表土はぎ調査（ルートマップG）2/2】



表土はぎ調査　位置図

凡例
- ：盛土，崩土
- ：土壌
- ：変質岩
- ：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
- ：砕屑岩脈
- ：節理
- ：断層
- ：岩相境界

・ルートマップGにおいて，表土はぎ調査を実施した結果，福浦断層に対応する断層は認められない。



表土はぎ調査結果（ルートマップG（北東部））

・表土はぎ調査全線の写真は**補足資料2.2-1**(10)

福浦断層（南端）

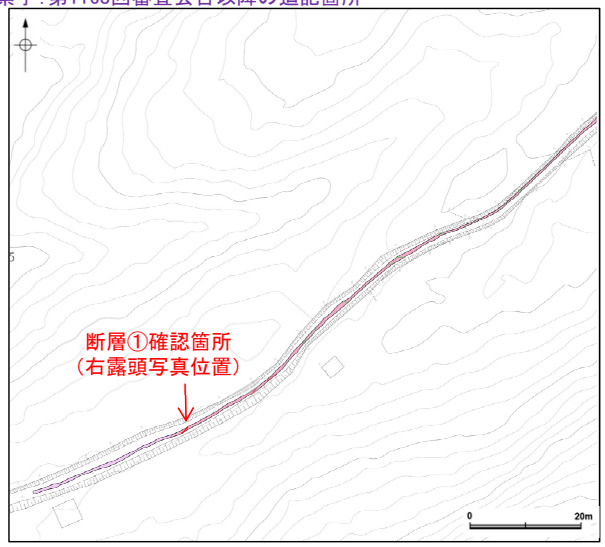
【ルートマップGで認められた断層①の詳細観察結果】

○ルートマップGにおいて，走向・傾斜がN53° E/72° SEの断層①が認められる。

○断層①は，走向・傾斜が福浦断層（NS/70° W）と異なることから，福浦断層に対応する断層ではないと判断した。

○また，断層①の周囲の地形面に変位・変形は認められず，さらに本断層の南西方延長の反射法地震探査（F測線）において深部へ連続する断層は認められないことから，断層①は連続性に乏しく，震源として考慮する活断層ではないと判断した。

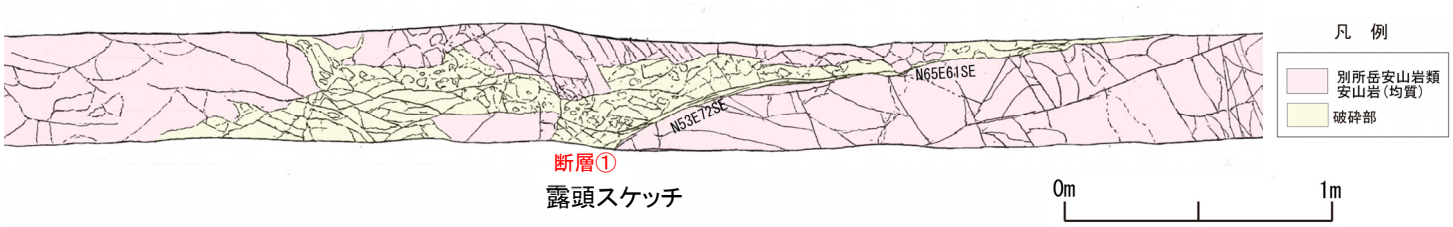
紫字：第1168回審査会合以降の追記箇所



ルートマップG（南西部）位置図

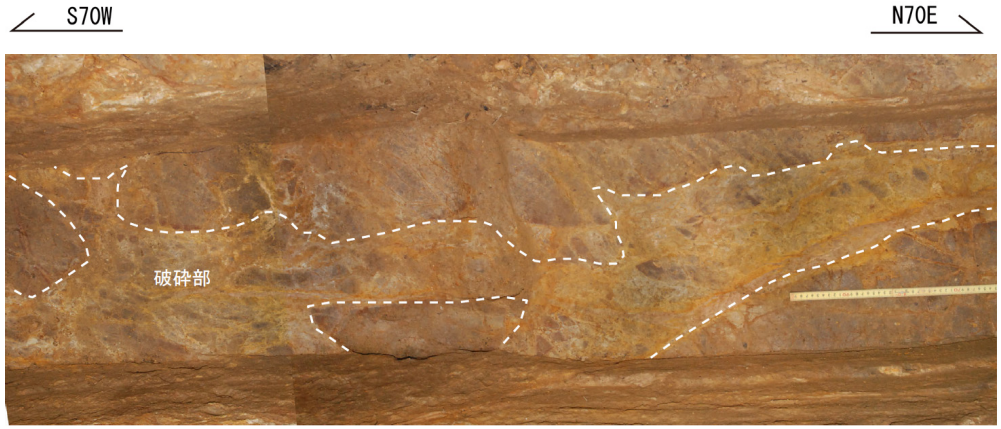


露頭写真



露頭スケッチ





拡大写真（左：加筆なし，右：解釈線加筆）

安山岩（均質）
灰色～褐灰色を呈する。風化を受けており，ナイフで削ることができる程度に軟質である。一部で岩芯が残り硬質である。全体に10～30cmの間隔で節理が認められる。節理には褐鉄鉱が沈着し，しばしば節理に沿って白色に変質する。

破砕部
走向傾斜がN53E72SEからN65E61SEに湾曲する節理の北西側に幅10～25cmの破砕部が認められる。破砕部の南東側の縁は湾曲する節理と一致するが，破砕部は西側へ不規則に広がっている。

破砕部は，灰～褐灰色シルトの基質と灰色を呈する安山岩角礫からなる。安山岩角礫は径1～10cmで，その縁が白色に変質していることがある。破砕部は礫も含めてナイフで削ることができる程度に軟質である。内部には褐鉄鉱の沈着が認められ，南東側では湾曲する節理に沿って帯状に沈着する。
破砕部の内部に鏡肌や条線を伴うせん断面を示唆するような面構造は認められない。

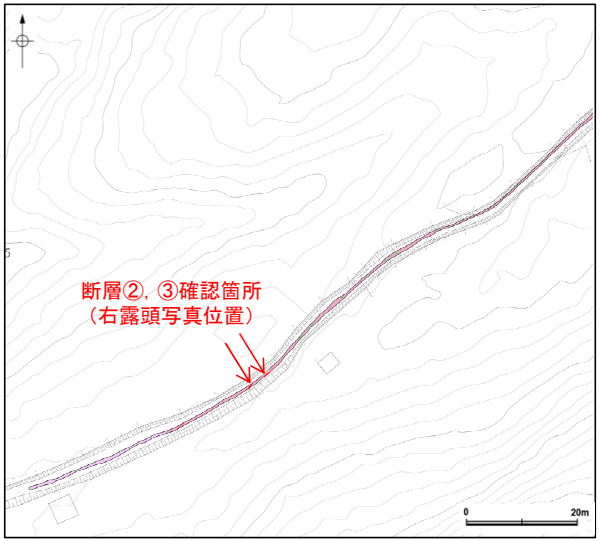
福浦断層（南端）　【ルートマップGで認められた断層②，③の詳細観察結果】

○ルートマップGにおいて，走向・傾斜がN33° E/67° SEの断層②とN56° E/75° SEの断層③が認められる。

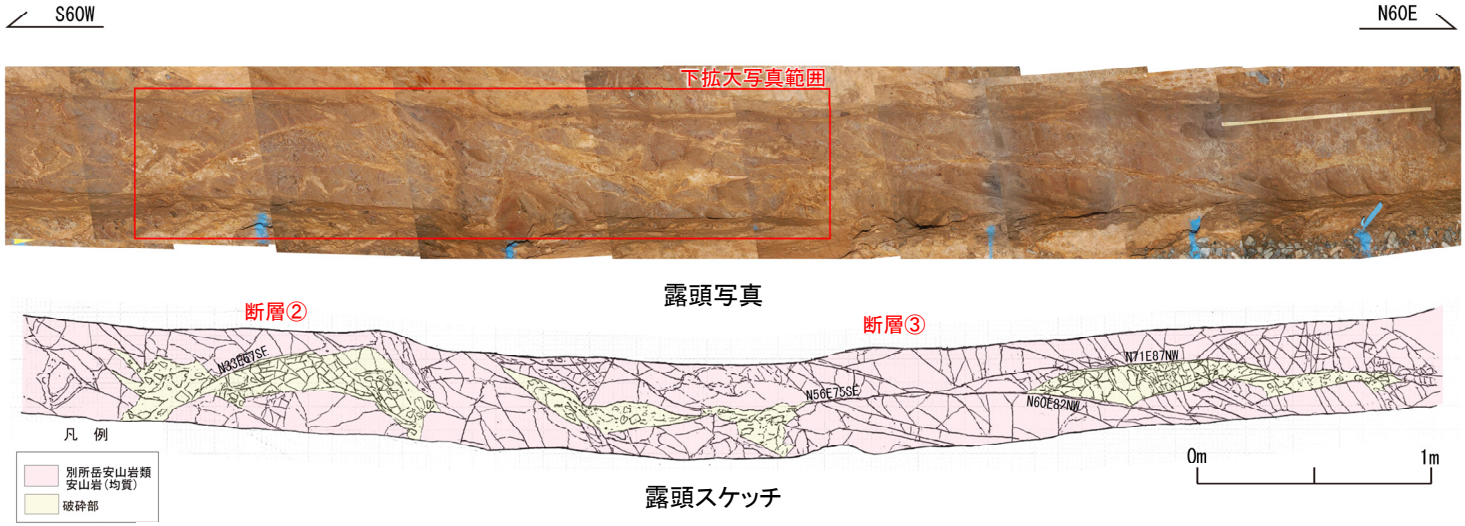
○断層②，③は，走向・傾斜が福浦断層（NS/70° W）と異なることから，福浦断層に対応する断層ではないと判断した。

○また，断層②，③の周囲の地形面に変位・変形は認められず，本断層の南西方延長の反射法地震探査（F測線）において深部へ連続する断層は認められないこと，さらに断層②は北東方延長のルートマップF区間，断層③は北東方延長のルートマップG区間において対応する断層は認められないことから，これらは連続性に乏しく，震源として考慮する活断層ではないと判断した。

紫字：第1168回審査会合以降の追記箇所



ルートマップG（南西部）位置図



露頭写真

露頭スケッチ



拡大写真（上：加筆なし，下：解釈線加筆）

安山岩（均質）
褐灰～褐色を呈する。風化を受けており，ナイフで削ることができる程度に軟質である。一部で岩芯が残り硬質である。全体に10～30cmの間隔で節理が認められる。節理には褐鉄鉱が沈着し，開口部には黄灰色の流入粘土が認められる。

断層②，③
走向がN30～60Eの複数の節理に沿って，断続的に破砕部が認められる。破砕部の形状は幅0～20cmのレンズ状～不定形である。
破砕部は，灰～黄灰色シルトの基質と灰～褐色を呈する安山岩角礫からなる。安山岩角礫は径1～10cmで，破砕部は礫も含めてナイフで削ることができる程度に軟質である。安山岩角礫の割合が高い部分では，角礫はモザイク状に組み合わさり，角礫の縁に沿って白色に変質する。
破砕部の内部に鏡肌や条線を伴うせん断面を示唆するような面構造は認められない。

福浦断層（南端）

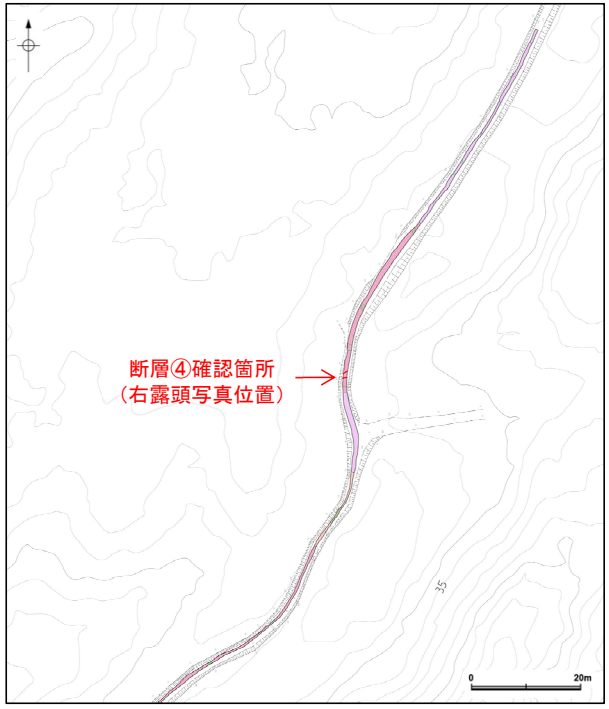
【ルートマップGで認められた断層④の詳細観察結果】

○ルートマップGにおいて，走向・傾斜がN79° W/75° SWの断層④が認められる。

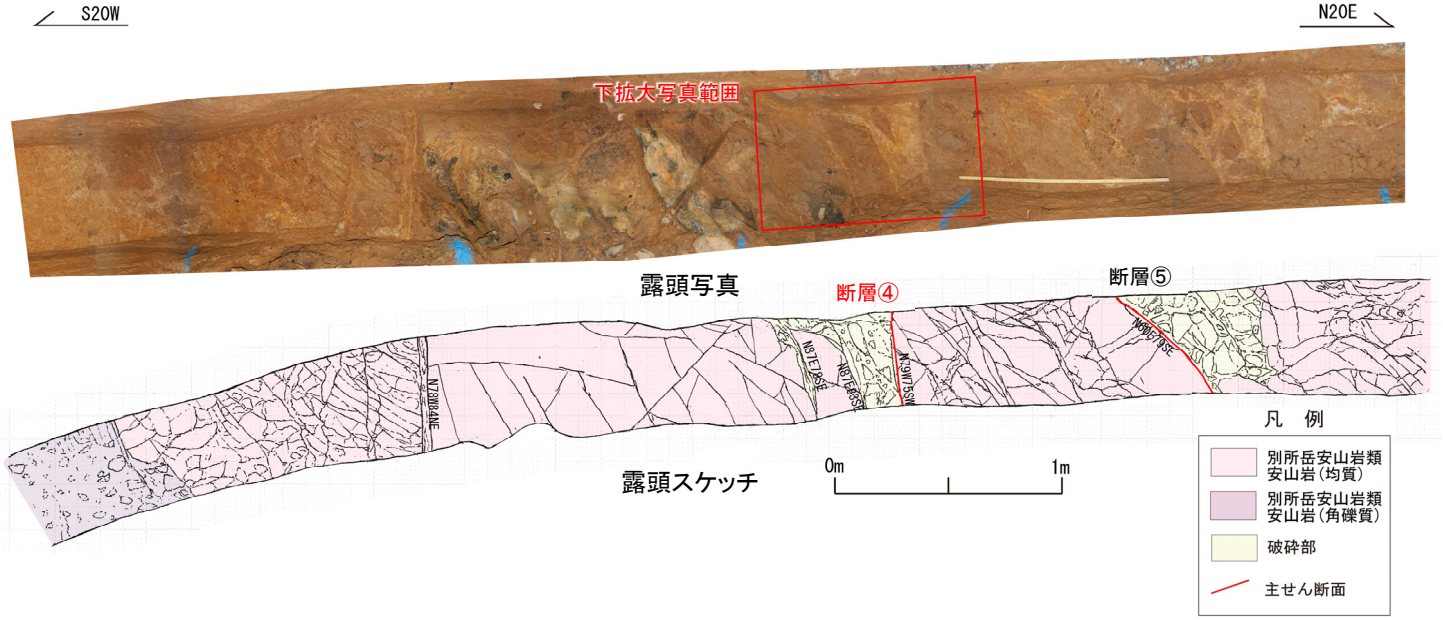
○断層④は，走向・傾斜が福浦断層（NS/70° W）と異なることから，福浦断層に対応する断層ではないと判断した。

○また，断層④の周囲の地形面に変位・変形は認められず，さらに本断層の東方延長の反射法地震探査（E測線）において深部へ連続する断層は認められないことから，断層④は連続性に乏しく，震源として考慮する活断層ではないと判断した。

紫字：第1168回審査会合以降の追記箇所



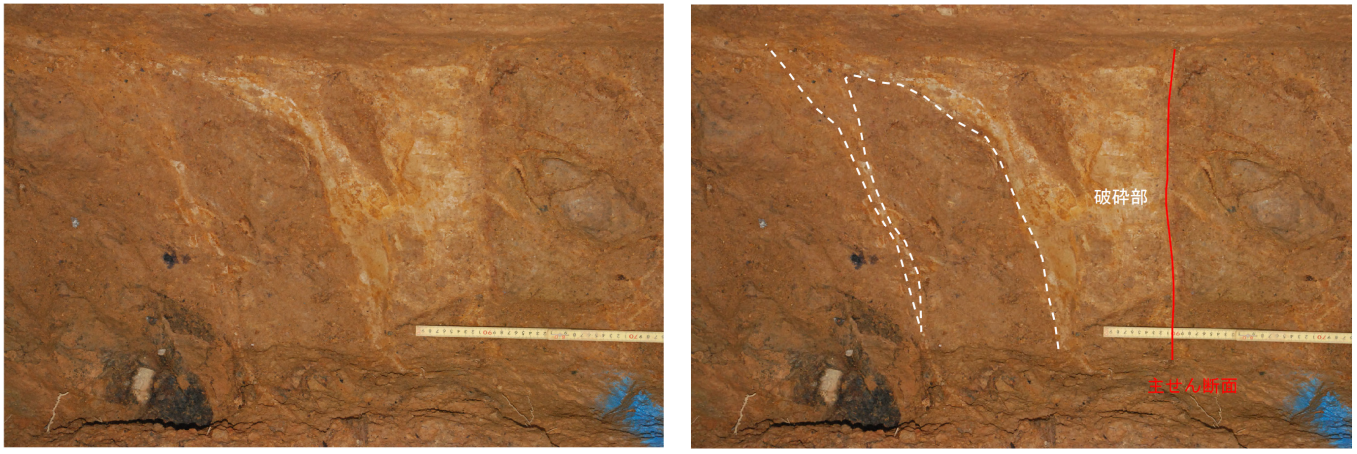
ルートマップG（北東部）位置図



安山岩（均質）
灰色～褐灰色を呈する。風化を受けており，ナイフで削ることができる程度に軟質である。全体に10～30cmの間隔で割目が認められる。割目には褐鉄鉱が沈着する。スケッチ区間の中央部では，硬質な安山岩が分布し，ハンマーの軽打で金属～半濁音を発する。硬質な安山岩には，20～50cmの間隔で割目が認められる。

安山岩（角礫質）
スケッチ区間の南西端に分布し，黄褐色を呈する。風化や変質を受けており，ナイフで容易に削れる程度に軟質化している。

断層④
走向 傾斜はN79W75SWであり，上盤側に幅20～30cmの破砕部が認められる。破砕部は，灰～褐灰色シルトの基質と灰色を呈する安山岩角礫からなる。安山岩角礫は径5～20cmである。破砕部は礫も含めてナイフで削ることができる程度に軟質である。破砕部の両端の節理に平滑面や鏡肌，条線は認められない。



拡大写真（左：加筆なし，右：解釈線加筆）

福浦断層（南端）

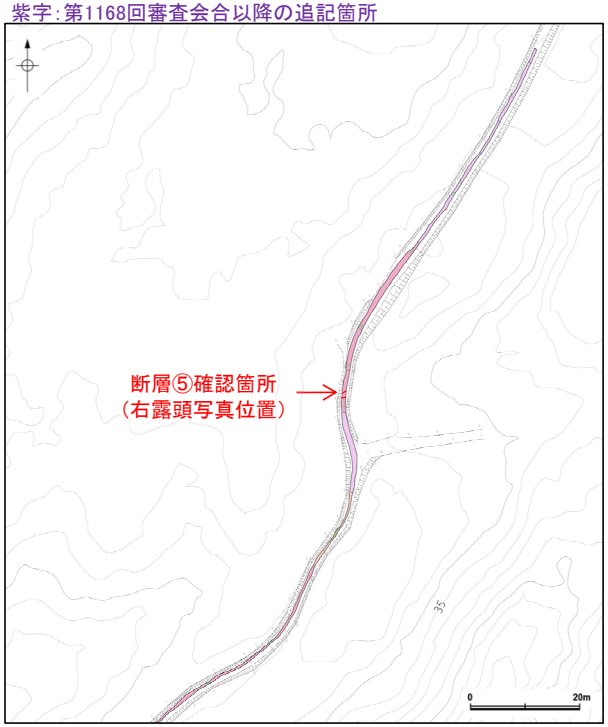
【ルートマップGで認められた断層⑤の詳細観察結果】

○ルートマップGにおいて，走向・傾斜がN60° E/79° SEの断層⑤が認められる。

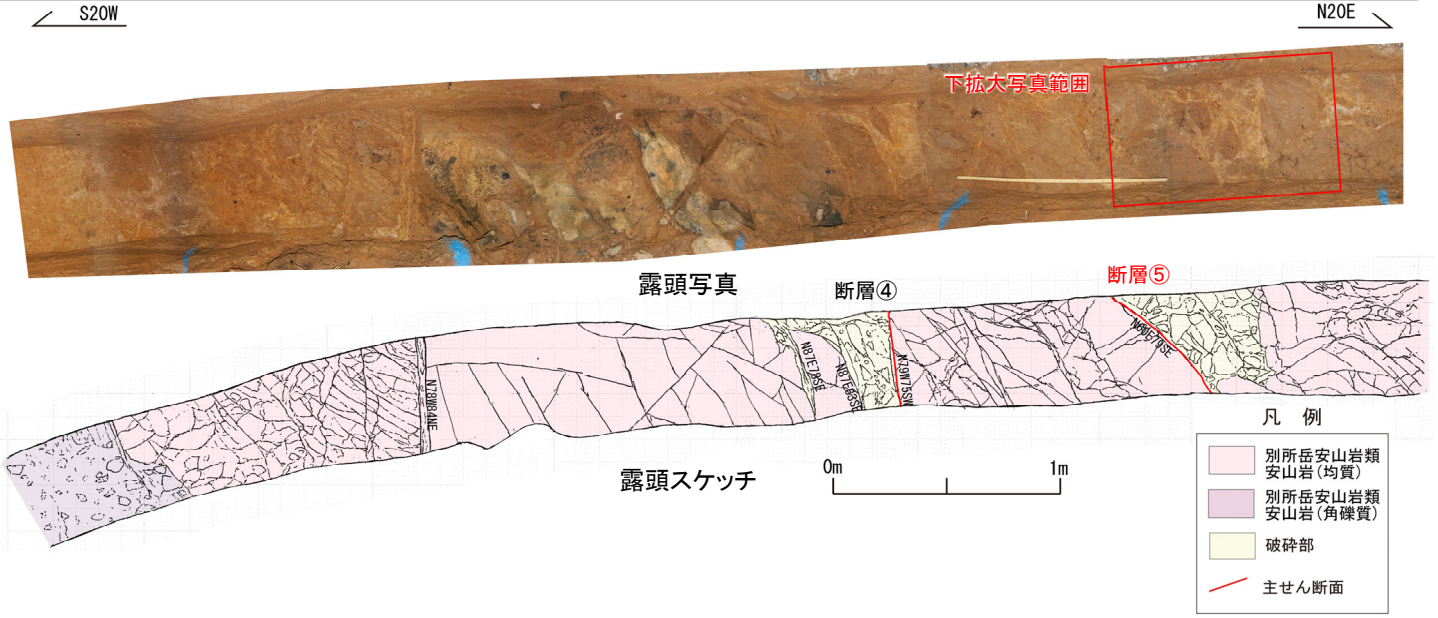
○断層⑤は，走向・傾斜が福浦断層（NS/70° W）と異なることから，福浦断層に対応する断層ではないと判断した。

○また，断層⑤の周囲の地形面に変位・変形は認められず，さらに本断層の南西方延長の反射法地震探査（F測線）において深部へ連続する断層は認められないことから，断層⑤は連続性に乏しく，震源として考慮する活断層ではないと判断した。

紫字：第1168回審査会合以降の追記箇所



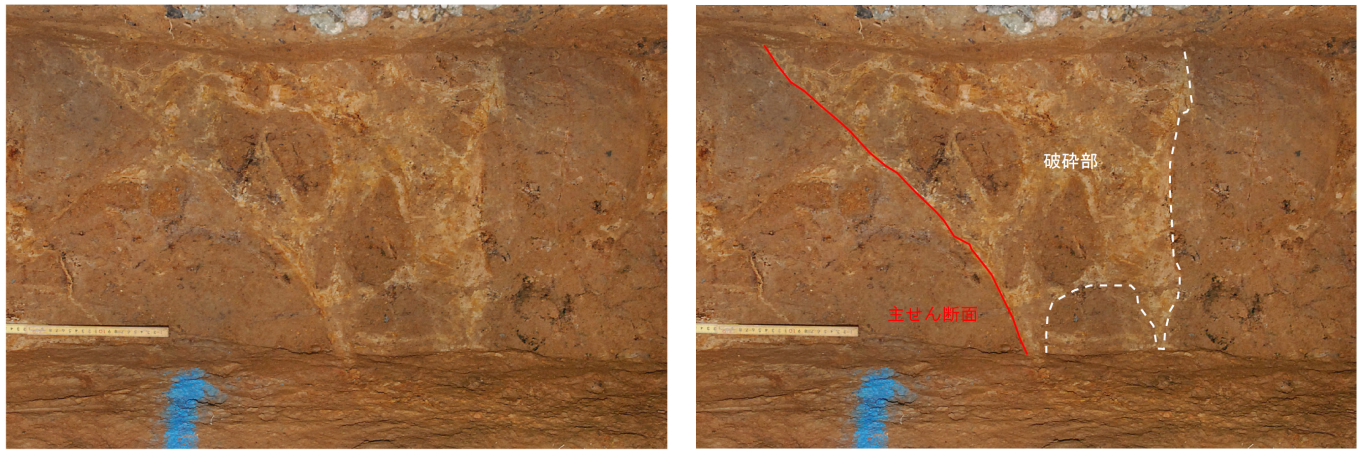
ルートマップG（北東部）位置図



安山岩（均質）
　灰色～褐灰色を呈する。風化を受けており，ナイフで削ることができる程度に軟質である。全体に10～30cmの間隔で割目が認められる。割目には褐鉄鉱が沈着する。スケッチ区間の中央部では，硬質な安山岩が分布し，ハンマーの軽打で金属～半濁音を発する。硬質な安山岩には，20～50cmの間隔で割目が認められる。

安山岩（角礫質）
　スケッチ区間の南西端に分布し，黄褐色を呈する。風化や変質を受けており，ナイフで容易に削れる程度に軟質化している。

断層⑤
　走向傾斜はN60E79SEであり，下盤側に幅30～40cmの破砕部が認められる。破砕部は，灰～褐灰色シルトの基質と灰色を呈する安山岩角礫からなる。安山岩角礫は径5～20cmである。破砕部は礫も含めてナイフで削ることができる程度に軟質である。破砕部の両端の節理に平滑面や鏡肌，条線は認められない。

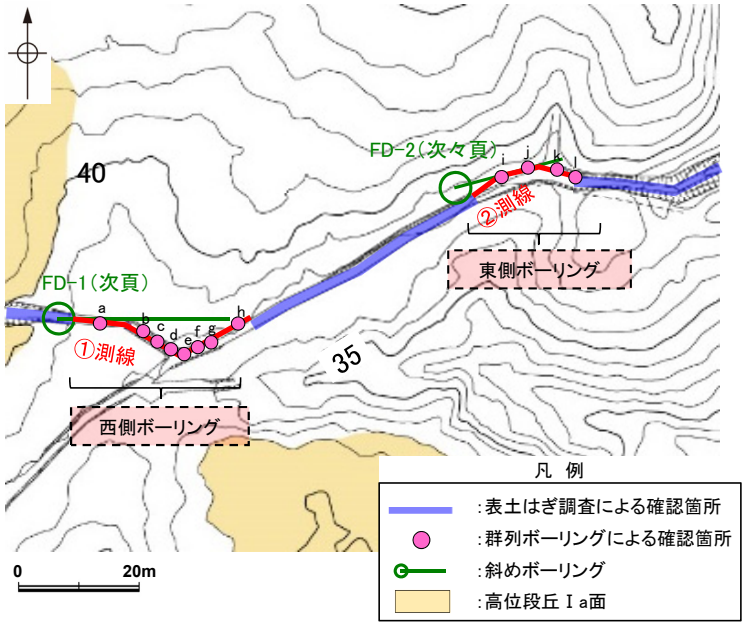


拡大写真（左：加筆なし，右：解釈線加筆）

福浦断層（南端）

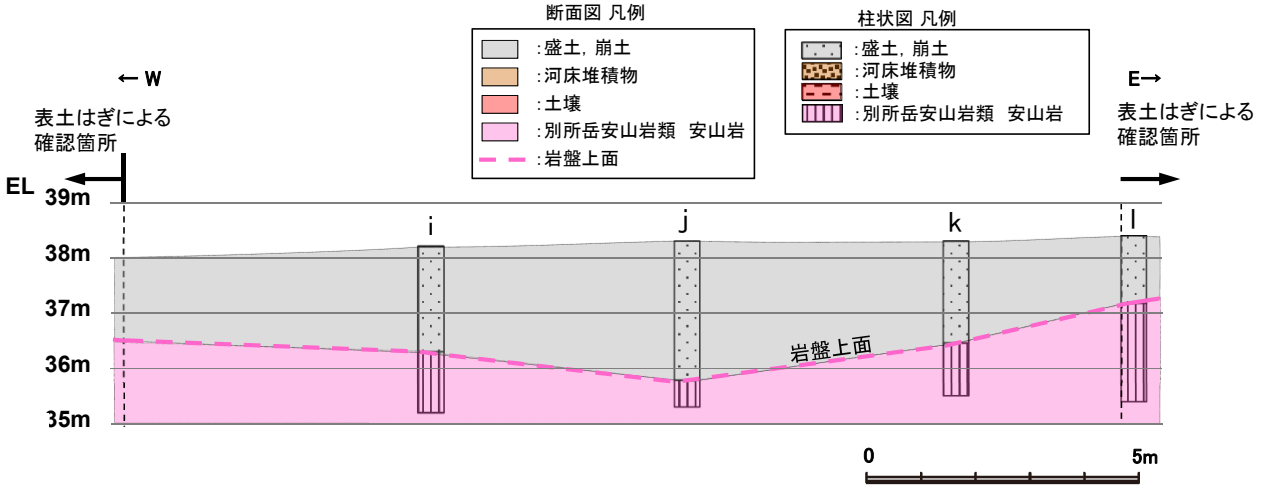
【群列ボーリング調査】

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

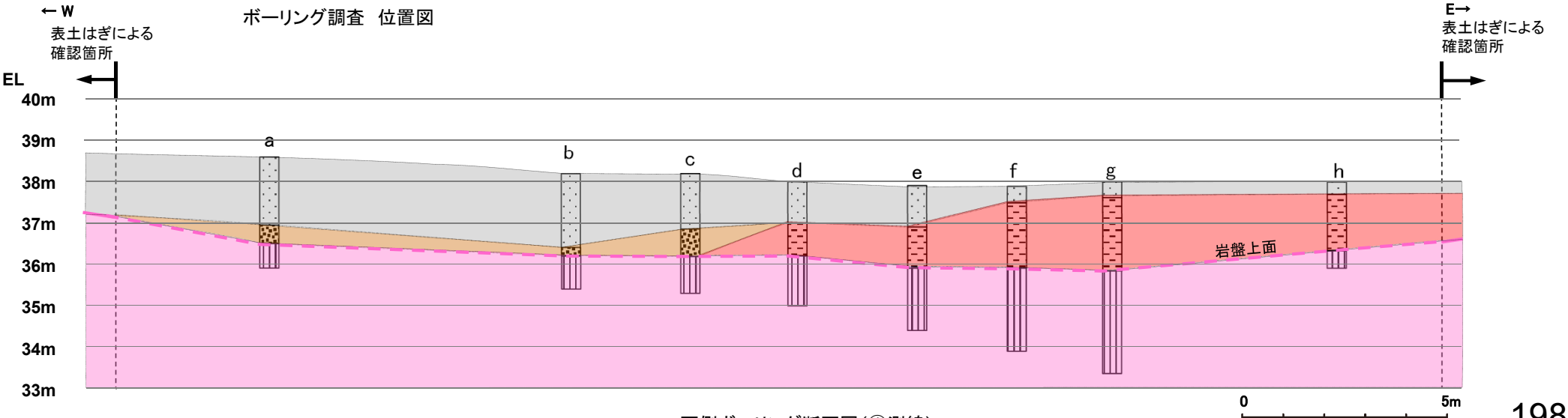


ボーリング調査 位置図

・ボーリングのコア写真，柱状図は**補足資料2.2-1**(10)



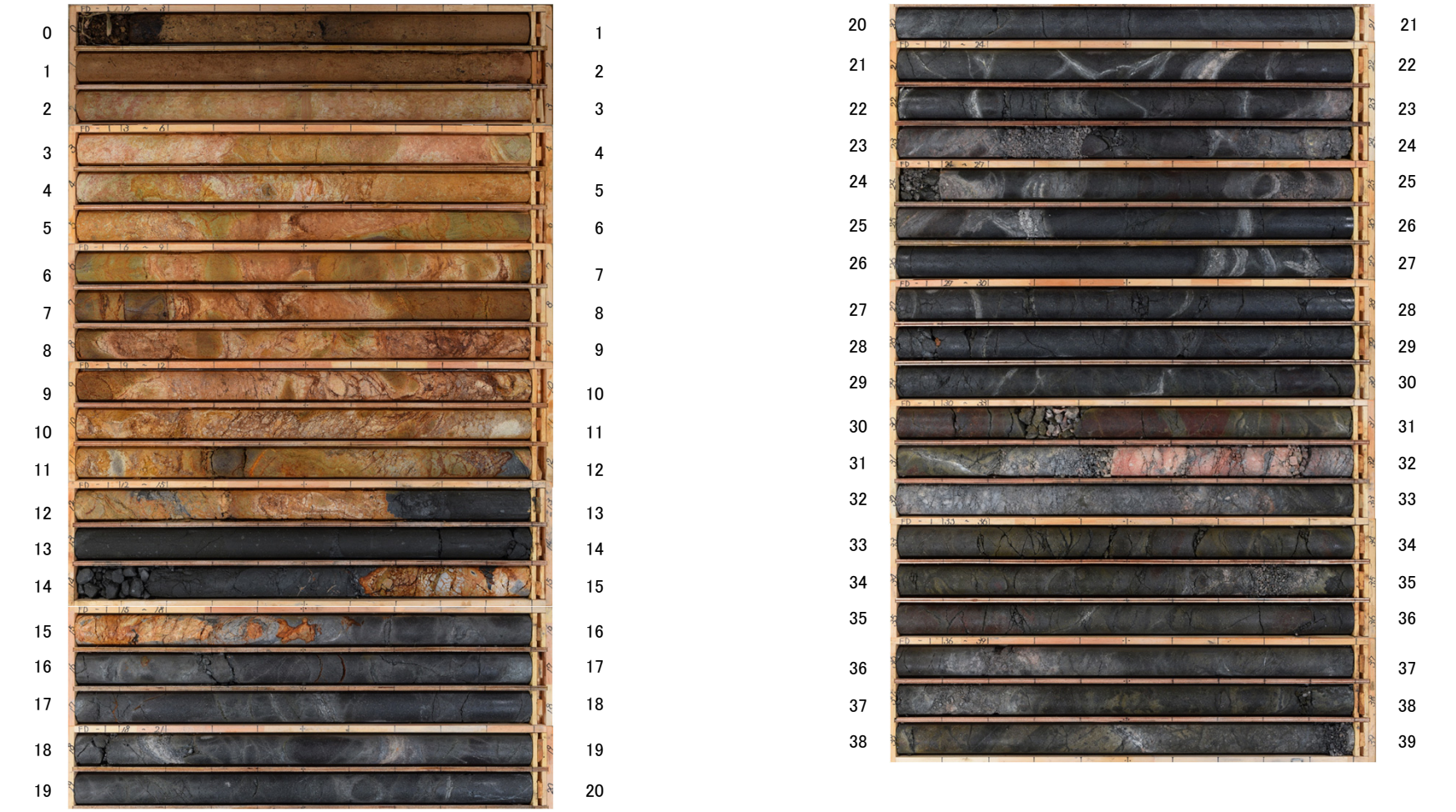
東側ボーリング断面図（②測線）



西側ボーリング断面図（①測線）

【福浦断層が認められないボーリング孔（FD-1孔）】

FD-1孔（孔口標高38.94m，掘進長39m，傾斜45°）

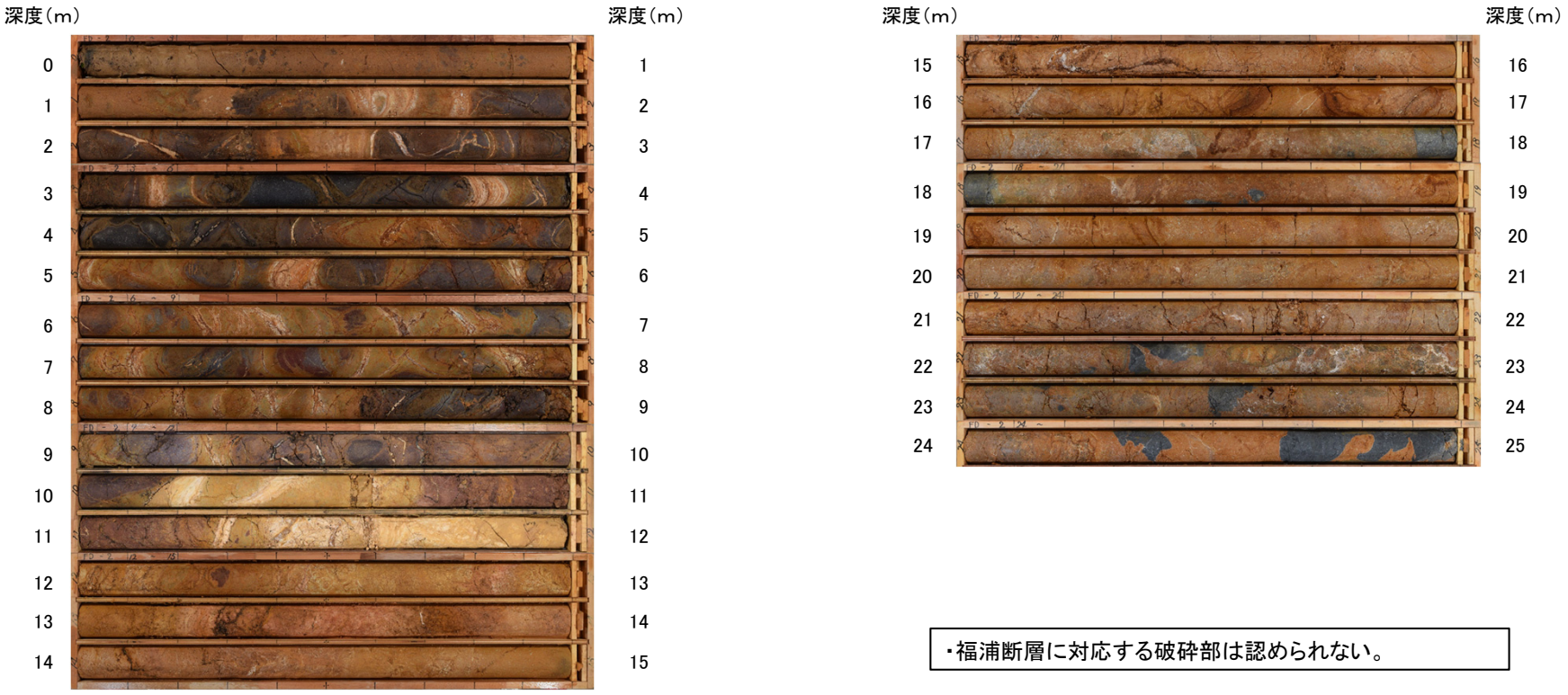


コア写真（深度0～39m）

・福浦断層に対応する破砕部は認められない。

【福浦断層が認められないボーリング孔（FD-2孔）】

FD-2孔（孔口標高38.41m，掘進長25m，傾斜45°）

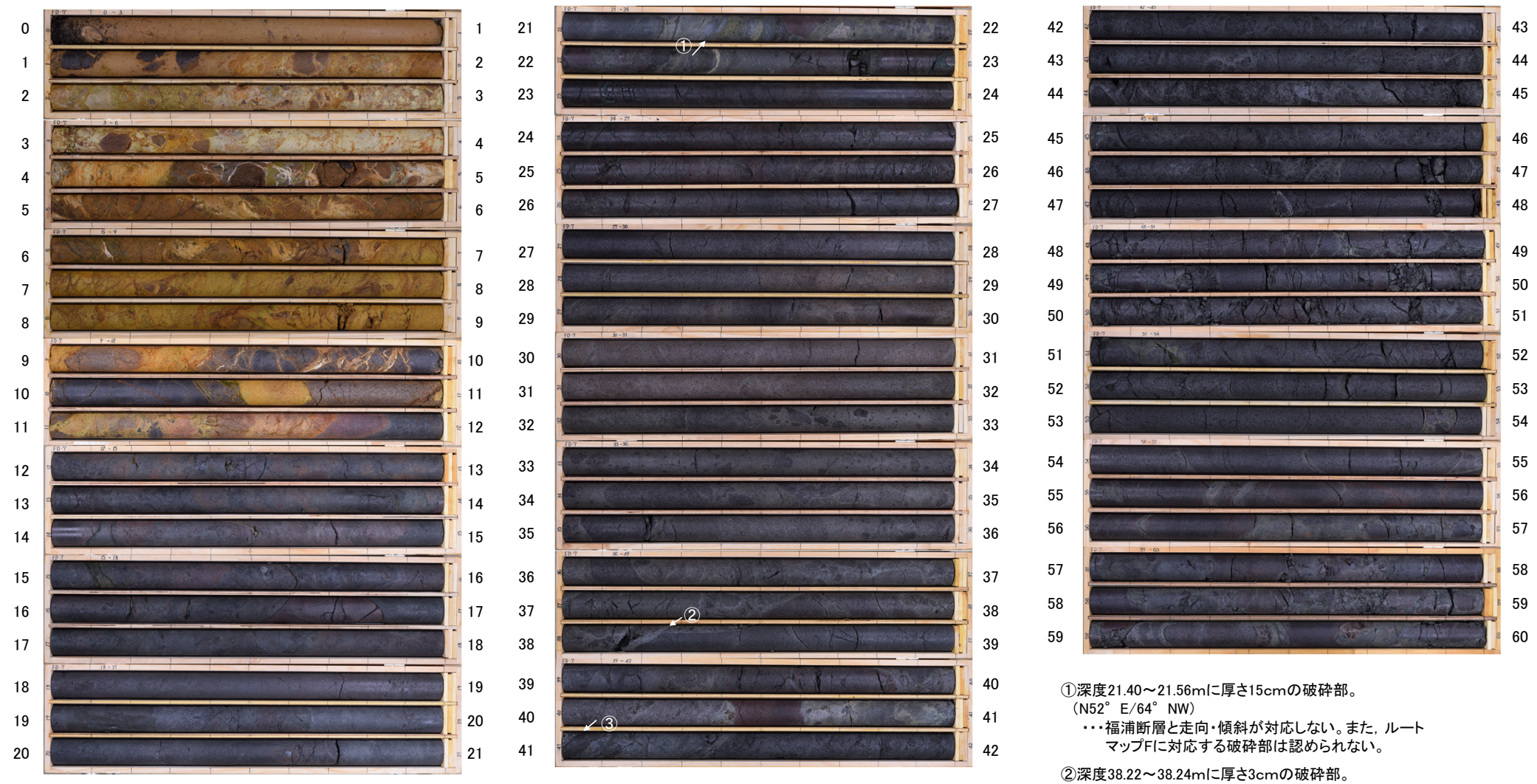


・福浦断層に対応する破砕部は認められない。

コア写真（深度0～25m）

【福浦断層が認められないボーリング孔（FD-7孔）】

FD-7孔（孔口標高39.03m，掘進長60m，傾斜45°）



・福浦断層に対応する破砕部は認められない。

コア写真（深度0～60m）

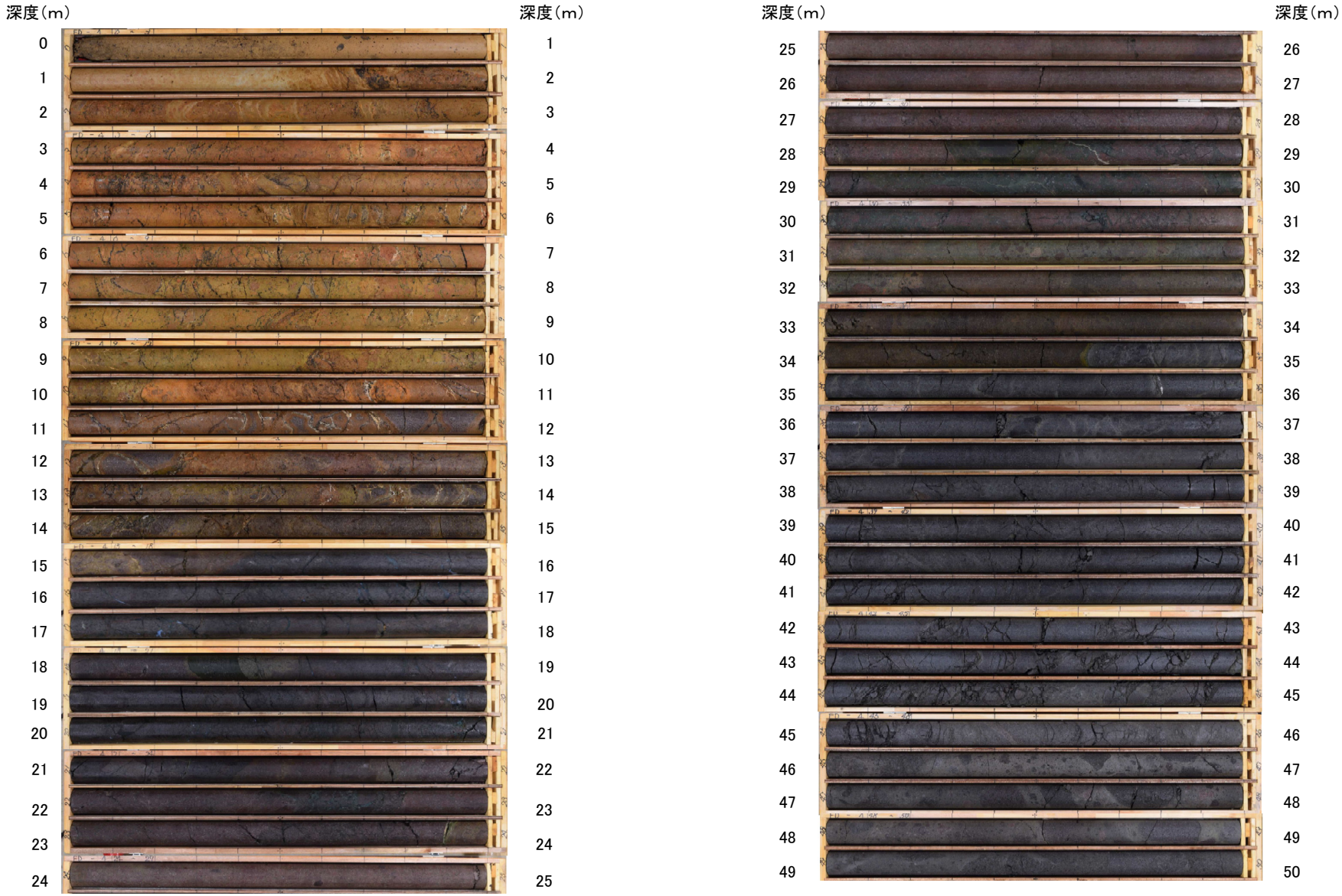
①深度21.40～21.56mに厚さ15cmの破砕部。
（N52° E/64° NW）
・・・福浦断層と走向・傾斜が対応しない。また，ルートマップFに対応する破砕部は認められない。

②深度38.22～38.24mに厚さ3cmの破砕部。
（N83° E/29° NW）
・・・福浦断層と走向・傾斜が対応しない。また，隣接孔（FD-4）の想定延長位置（深度35.2m付近）に連続しない。

③深度41.02～41.39mに厚さ30cmの破砕部。
（N50° E/77° NW）
・・・福浦断層と走向・傾斜が対応しない。また，ルートマップFに対応する破砕部は認められない。

【福浦断層が認められないボーリング孔（FD-4孔）】

FD-4孔（孔口標高38.91m，掘進長50m，傾斜45°）



コア写真（深度0～50m）

・福浦断層に対応する破砕部は認められない。

【福浦断層が認められないボーリング孔（FD-5孔）】

FD-5孔（孔口標高37.18m，掘進長50m，傾斜45°）



コア写真（深度0～50m）

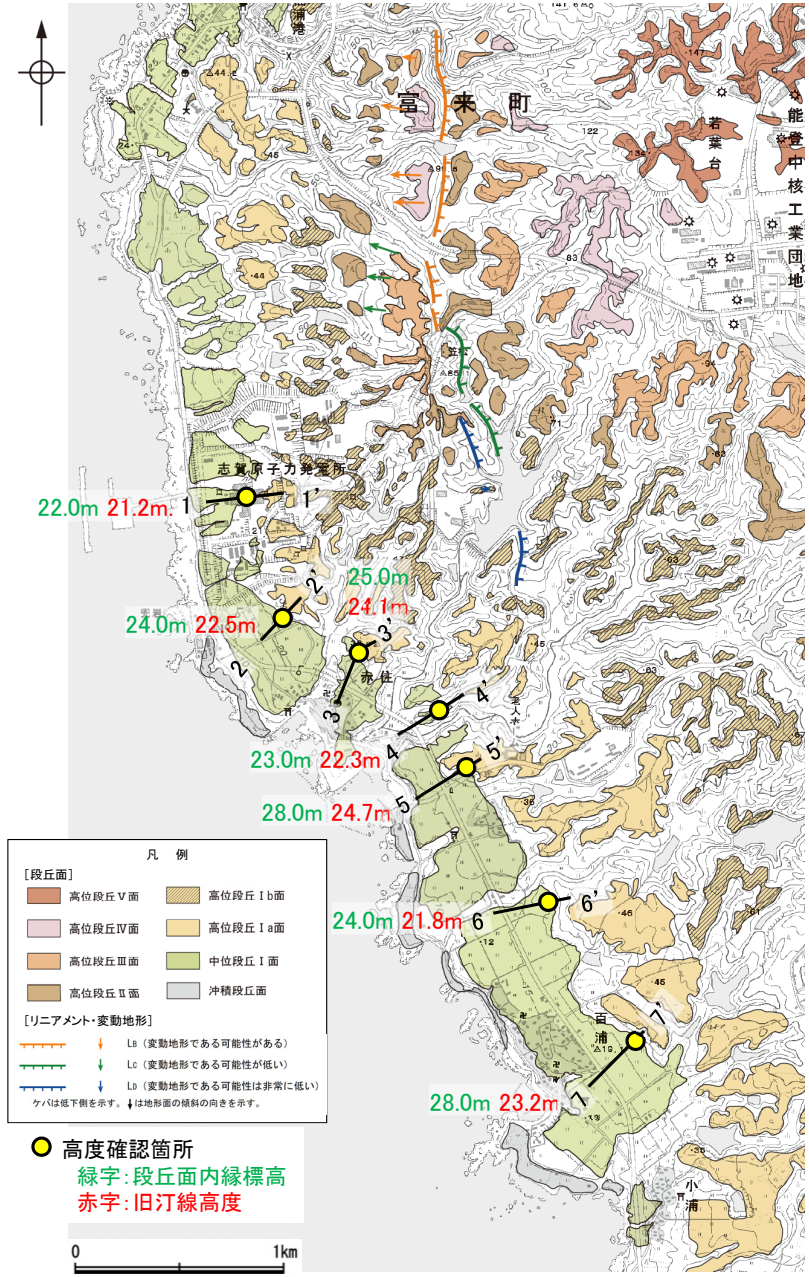
①深度37.50～37.61mに厚さ6.5～7.0cmの破砕部。
（N44° E/68° NW）
・・・福浦断層と走向・傾斜が対応しない。また，隣接孔（FD-4孔）の想定延長位置（深度25.8m付近）に連続しない（前頁）。

・福浦断層に対応する破砕部は認められない。

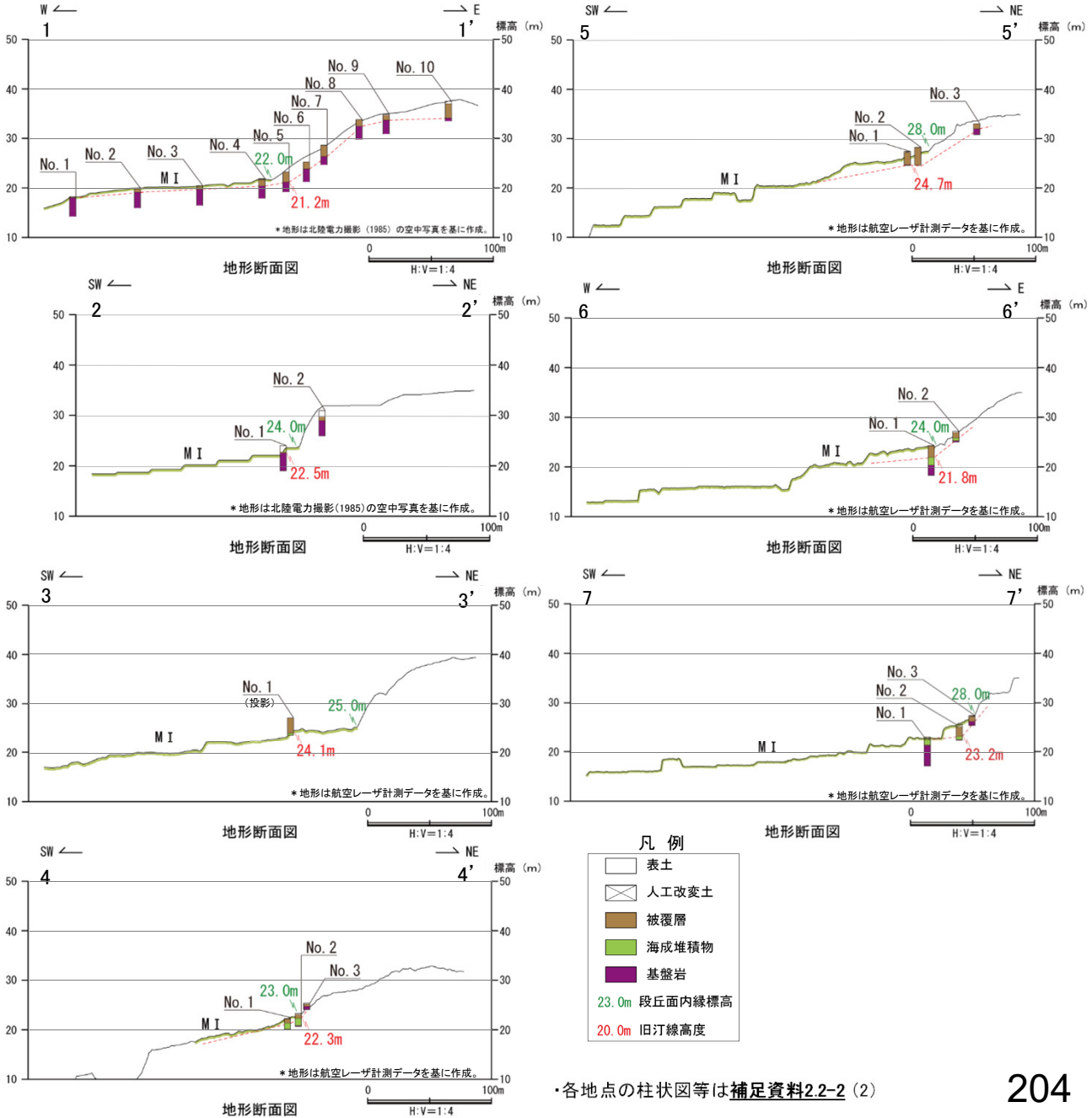
福浦断層（南端）

【中位段丘Ⅰ面旧汀線高度】

○福浦断層の南方延長に分布する中位段丘Ⅰ面の段丘面内縁標高はEL22～28m付近，旧汀線高度はEL21～25m付近で，ほぼ同じ高度で連続する。



位置図



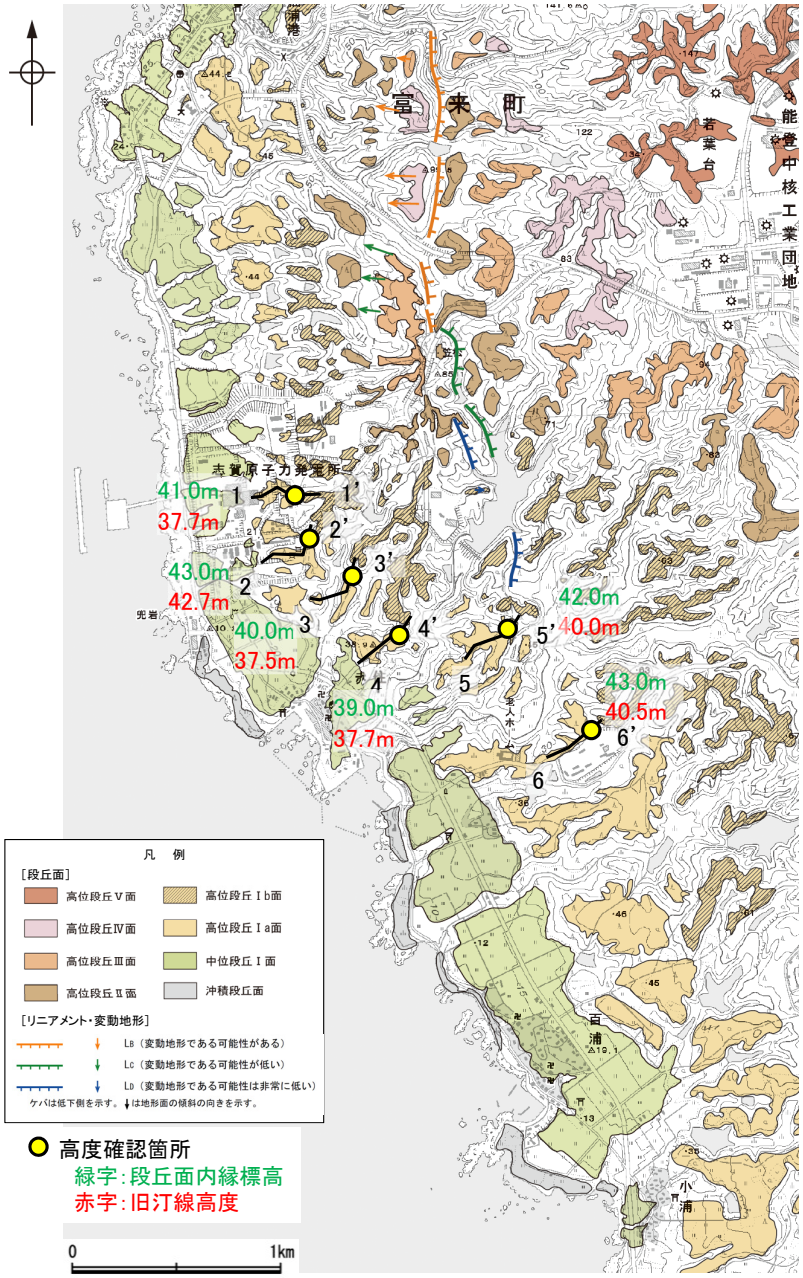
地形断面図

・各地点の柱状図等は補足資料2.2-2（2）

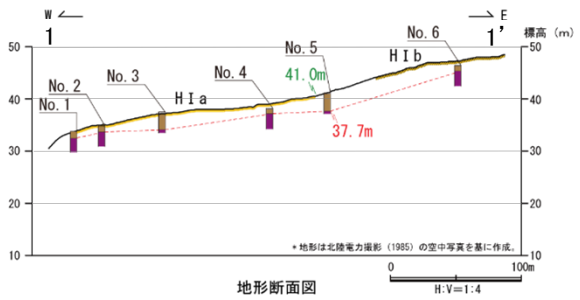
福浦断層（南端）

【高位段丘Ⅰa面旧汀線高度】

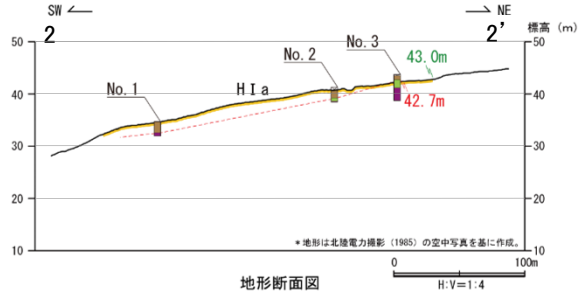
○福浦断層の南方延長に分布する高位段丘Ⅰa面の段丘面内縁標高はEL40～43m付近，旧汀線高度はEL37～43m付近で，ほぼ同じ高度で連続する。



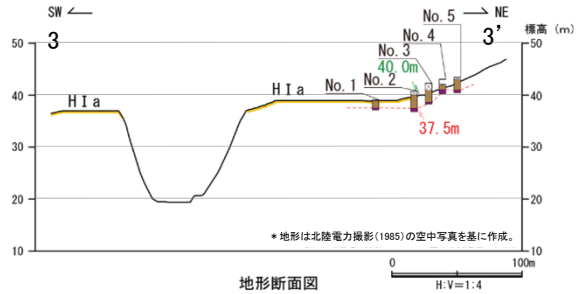
位置図



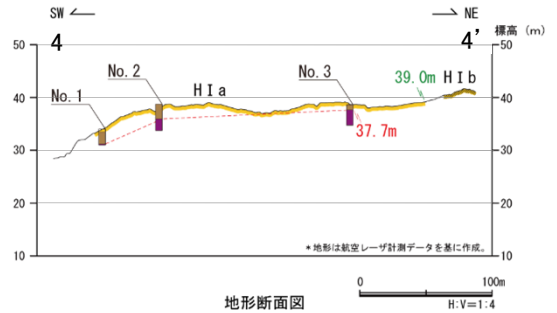
地形断面図



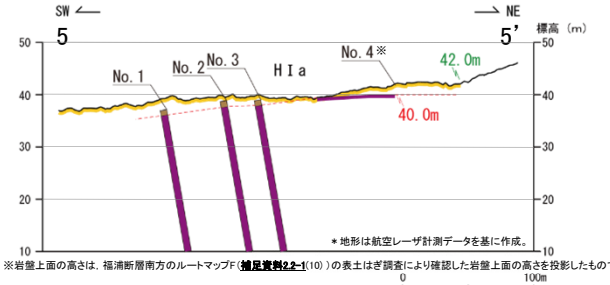
地形断面図



地形断面図

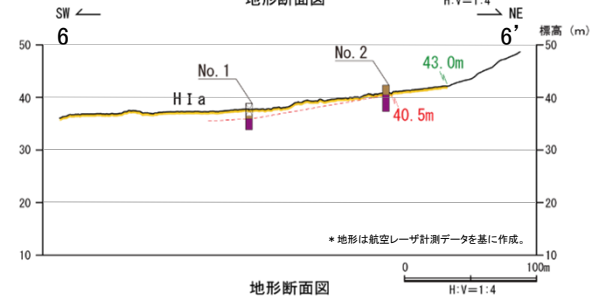


地形断面図



※岩盤上面の高さは，福浦断層南方のルートマップF（補足資料2.2-1(10)）の表土はぎ調査により確認した岩盤上面の高さを投影したものである。

地形断面図



地形断面図

凡 例
表土
人工改変土
被覆層
海成堆積物
基盤岩
23.0m 段丘面内縁標高
20.0m 旧汀線高度

・各地点の柱状図等は補足資料2.2-2（2）

【福浦断層南方延長　反射法地震探査(E,F測線)_測線図】

○福浦断層の南方延長において，反射法地震探査を行った。
○その結果，福浦断層に対応する断層は認められない(次頁以降)。

反射法地震探査　仕様

測線長	約1.7km(E測線) 約1.0km(F測線)
震源	広帯域バイブレータ1台 (スイープ数5回，スイープ周波数8～200Hz，スイープ長15s)
発振点間隔	3.125m
受振器	上下動速度計(SG-5，固有周波数5Hz，1個組)
受振点間隔	3.125m
記録系	有線型記録システム(Sercel 428)
サンプリング間隔	0.5ms
記録長	2s
解析CMP間隔	1.5625m

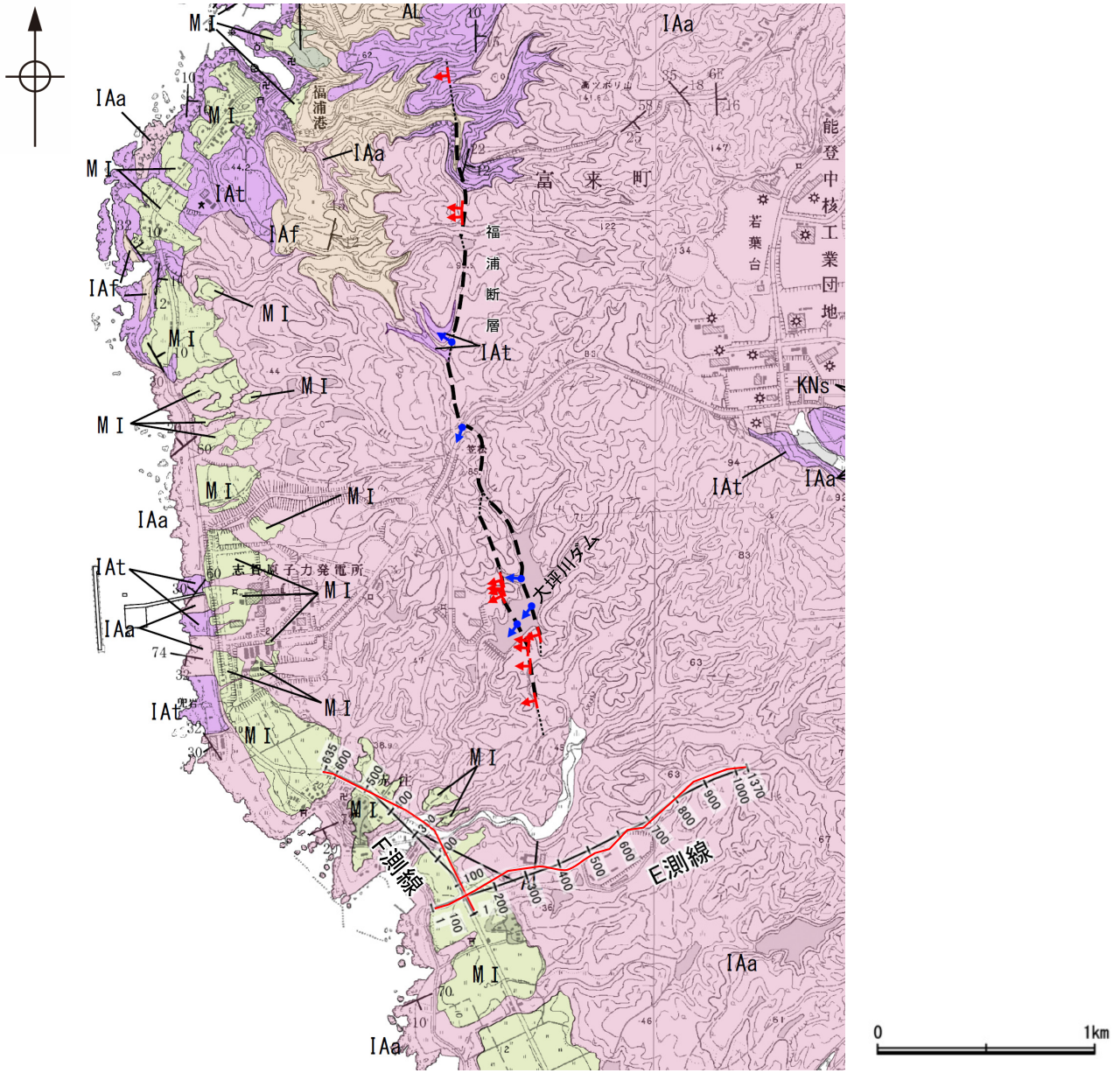
・各測線における深度200m付近の垂直分解能は，反射波の卓越周波数に基づき，E測線で23m程度，F測線で22m程度

〔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
新第三紀	中新世	岩稲階	IAa 別所岳安山岩類　安山岩
			IAt 別所岳安山岩類　安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
			IAf 別所岳安山岩類　安山岩質～デイサイト質火砕岩（凝灰岩）

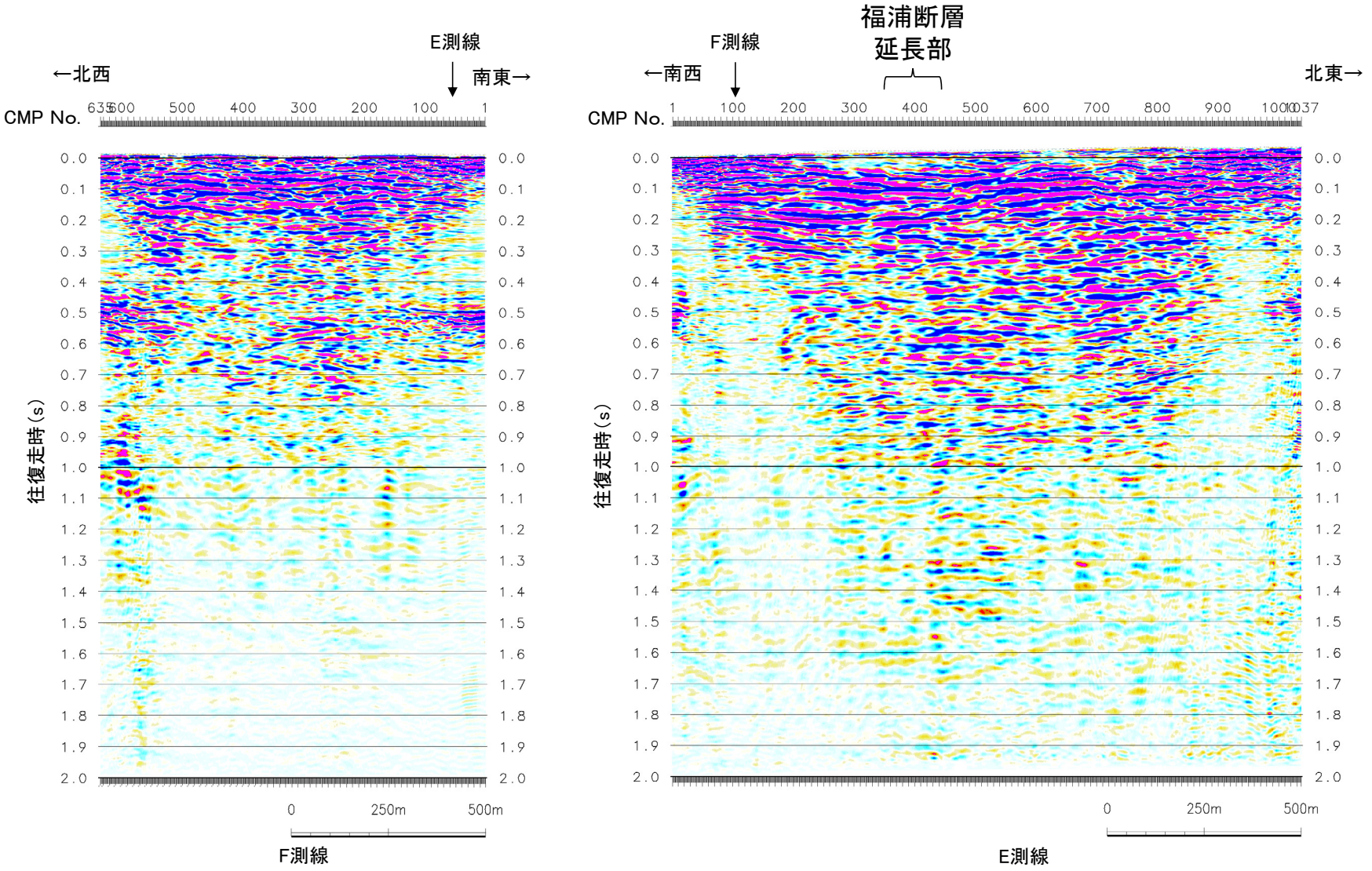
：断層確認位置
：反射法地震探査での断層確認位置
：断層位置
推定区間

反射法地震探査測線
受振測線
100 重合測線(CMP)



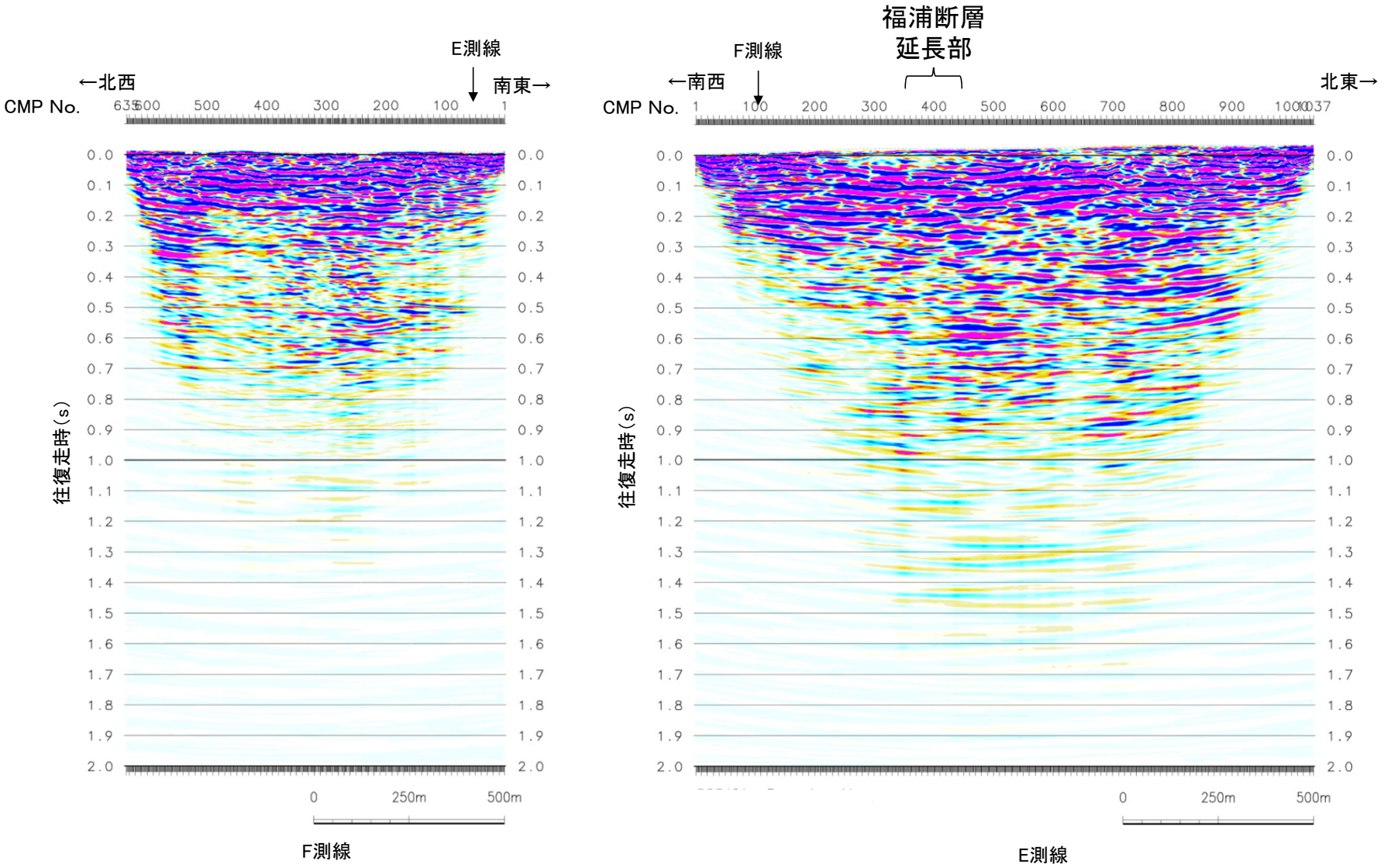
位置図

【時間断面（E,F測線）（マイグレーション前）】



反射法地震探査結果（時間断面　マイグレーション前）

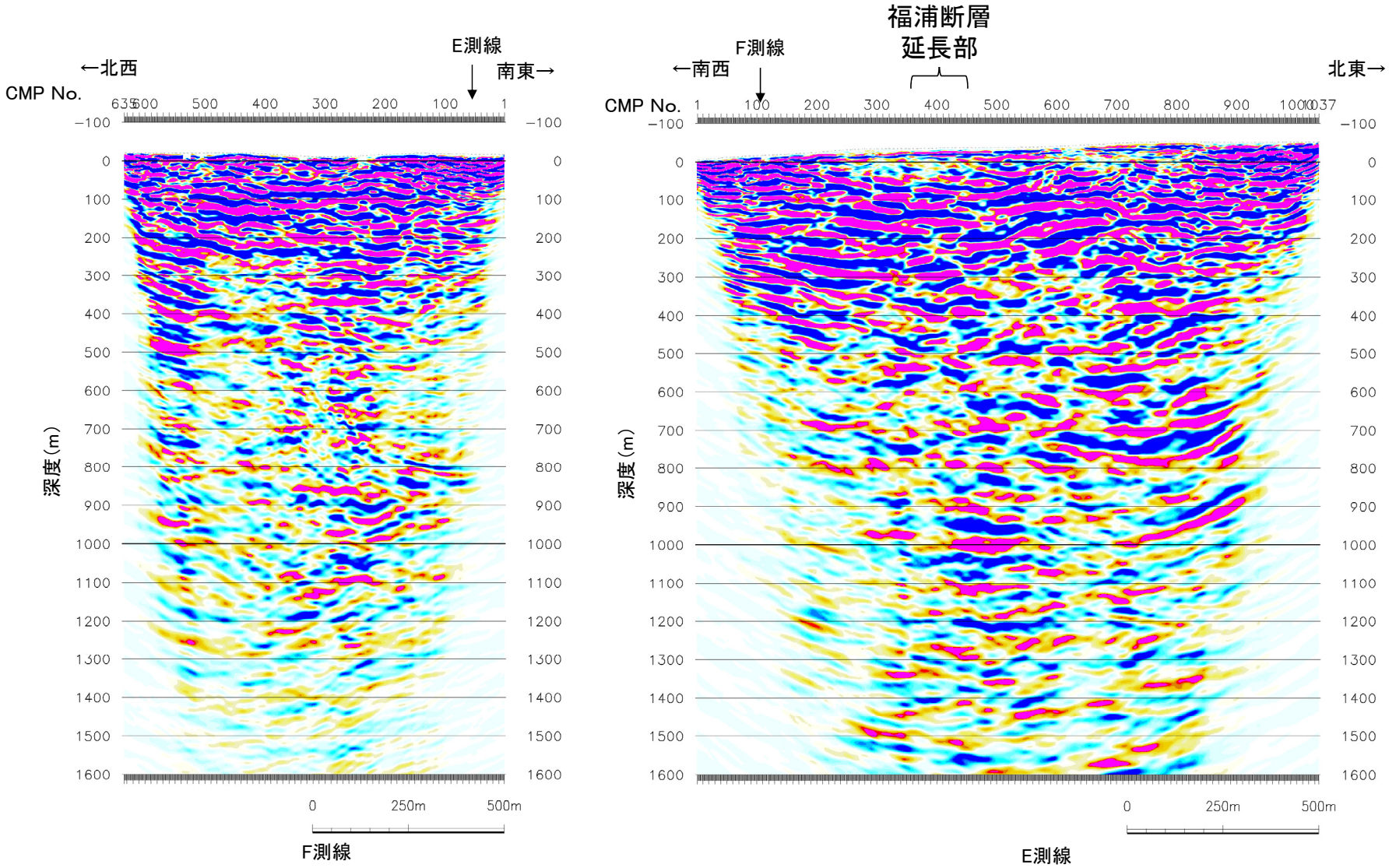
【時間断面（E,F測線）（マイグレーション後）】



反射法地震探査結果（時間断面　マイグレーション後）

【反射法地震探査(E,F測線)_深度断面】

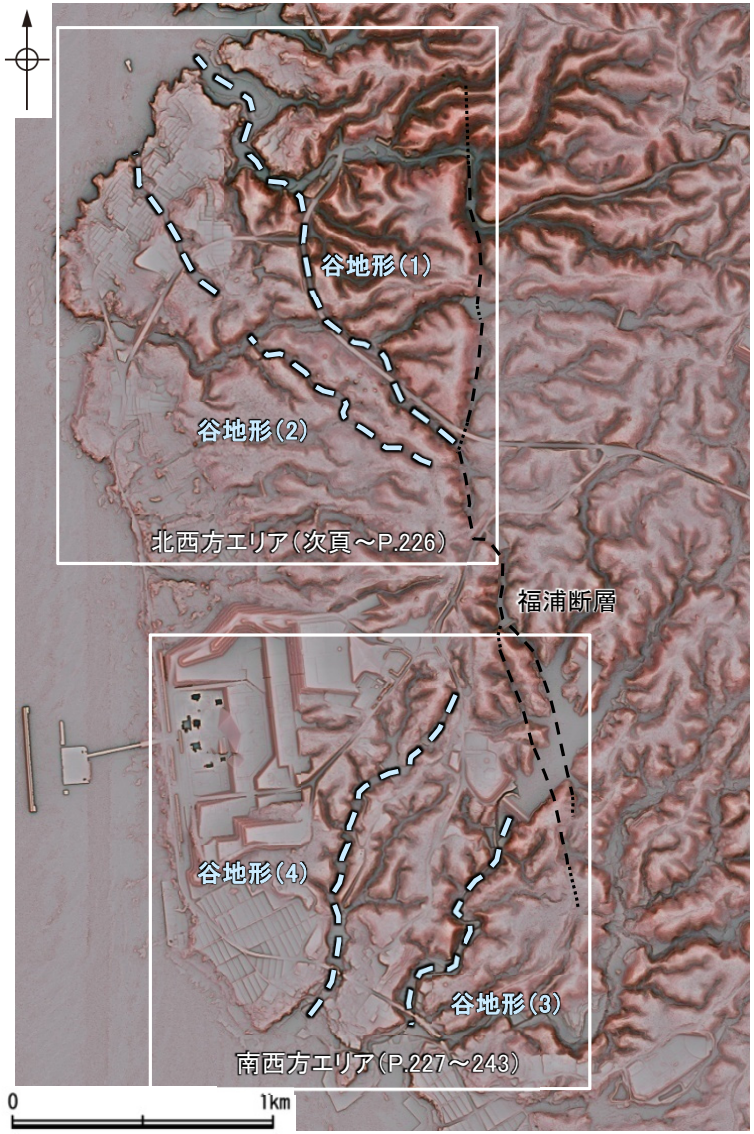
○福浦断層の延長部において，福浦断層を示すような反射面の系統的な乱れや不連続は認められない。



反射法地震探査結果(深度断面)

2.2.1 (8) 福浦断層周辺に認められる谷地形

○福浦断層は，後期更新世以降の活動が否定できない断層のうちで最も敷地に近い位置に分布することを踏まえ，その分布をより詳細に確認するために，同断層から分岐する断層の存否について確認することとした。
○下図のとおり，福浦断層に近接していくつかの谷地形が分布しており，同地形にはリニアメント・変動地形は判読されないが，福浦断層から分岐する断層の存否を確認するために，地形調査及び地質調査を実施した。
○調査は，福浦断層の北西方に分布する2つの谷地形（谷地形(1)，谷地形(2)），南西方に分布する2つの谷地形（谷地形(3)，谷地形(4)）を対象に実施した。



赤色立体地図（航空レーザ計測データにより作成）

2.2.1 (8) 福浦断層周辺に認められる谷地形 －北西方の評価結果－

○福浦断層の北西方に分布する谷地形(1)，(2)において，福浦断層から分岐する断層の存否を確認するために地形調査及び地質調査を実施した。

谷地形(1)の調査結果

○谷地形(1)に対応する断層を図示している文献はない。また，谷地形(1)に対応するリニアメント・変動地形は判読されない(P.212～214)。

○谷地形(1)を挟んで，高位段丘Ⅱ面に高度差がない(P.214)。

○地質調査の結果，谷地形(1)の沢部には，広く別所岳安山岩類の安山岩，安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)及び安山岩質火砕岩(凝灰岩)が分布し，そこに断層は認められない(P.215，216)。

○3号風車付近ボーリング調査(FW-1孔)の結果，谷地形(1)の位置に断層は認められない(P.217～219)。

谷地形(1)の位置に断層は認められない。

谷地形(2)の調査結果

○谷地形(2)に対応する断層を図示している文献はない。また，谷地形(2)に対応するリニアメント・変動地形は判読されない(P.212～214)。

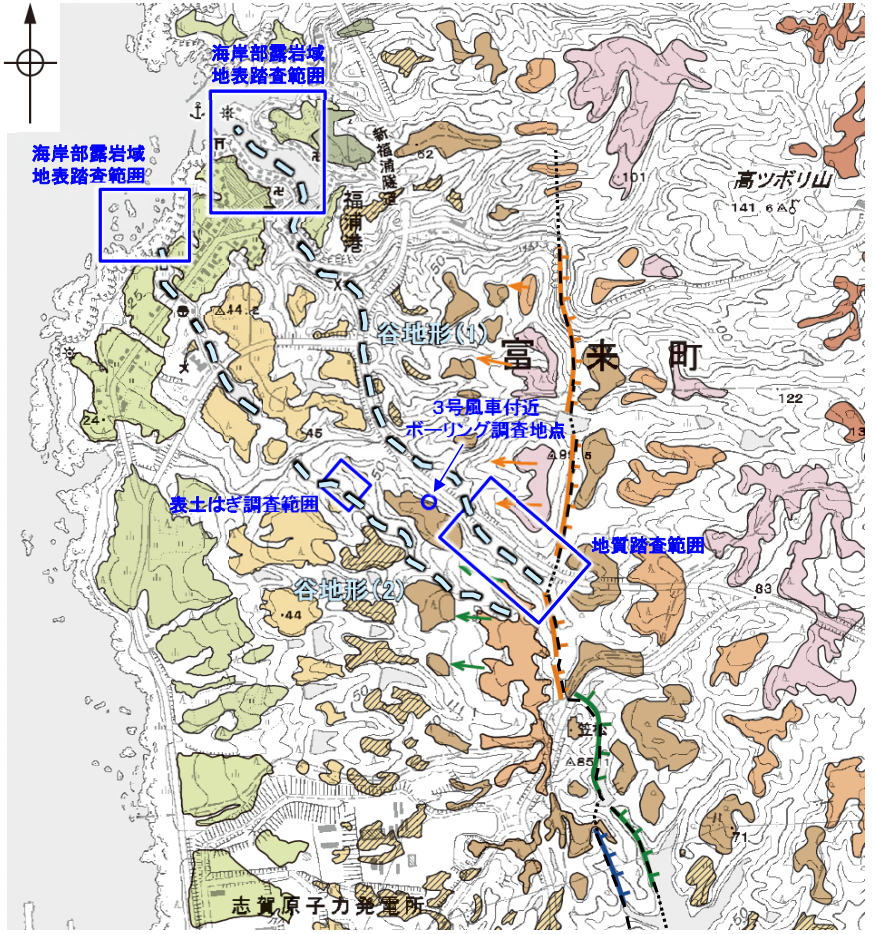
○谷地形(2)を挟んで，中位段丘Ⅰ面及び高位段丘Ⅰa面に高度差がない(P.214)。

○地質調査の結果，谷地形(2)を横断する露頭には，広く別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が分布し，そこに断層は認められない(P.221，222)。

○谷地形(2)の延長位置付近の海岸部露岩域には，安山岩(均質)，安山岩(角礫質)及び凝灰角礫岩が分布し，断層は認められない(P.223～226)。

谷地形(2)の位置に断層は認められない。

・なお，谷地形(1)の延長位置付近の海岸部は，人工改変により露岩域がほとんど分布しておらず，断層の有無は確認できない(P.220)。



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Ⅰb面
- 高位段丘Ⅰa面
- 中位段丘Ⅰ面
- 沖積段丘面

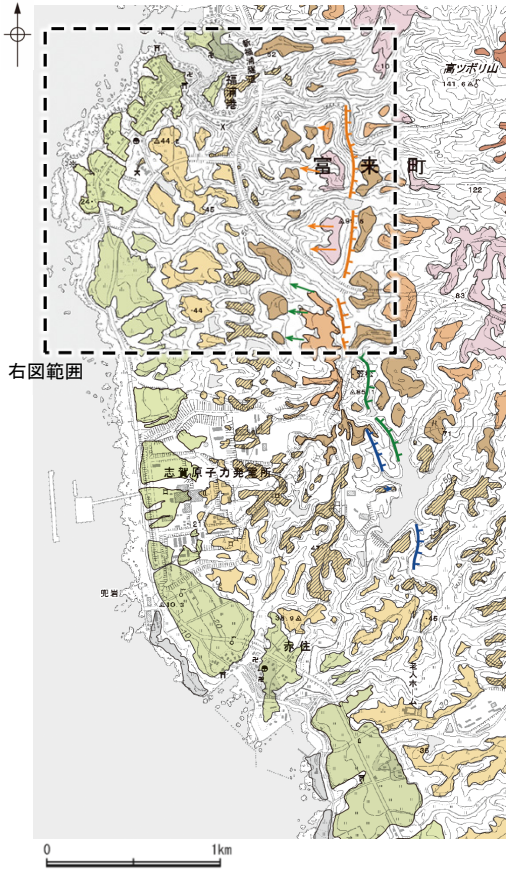
[リニアメント・変動地形]
- Lb（変動地形である可能性がある）
- Lc（変動地形である可能性が低い）
- Ld（変動地形である可能性は非常に低い）

ケバは低下側を示す。↓は地形面の傾斜の向きを示す。

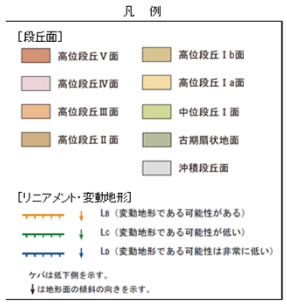
- 航空レーザ計測データ(2007年実施)を基に確認した福浦断層周辺の谷地形
- 断層位置
- 推定区間

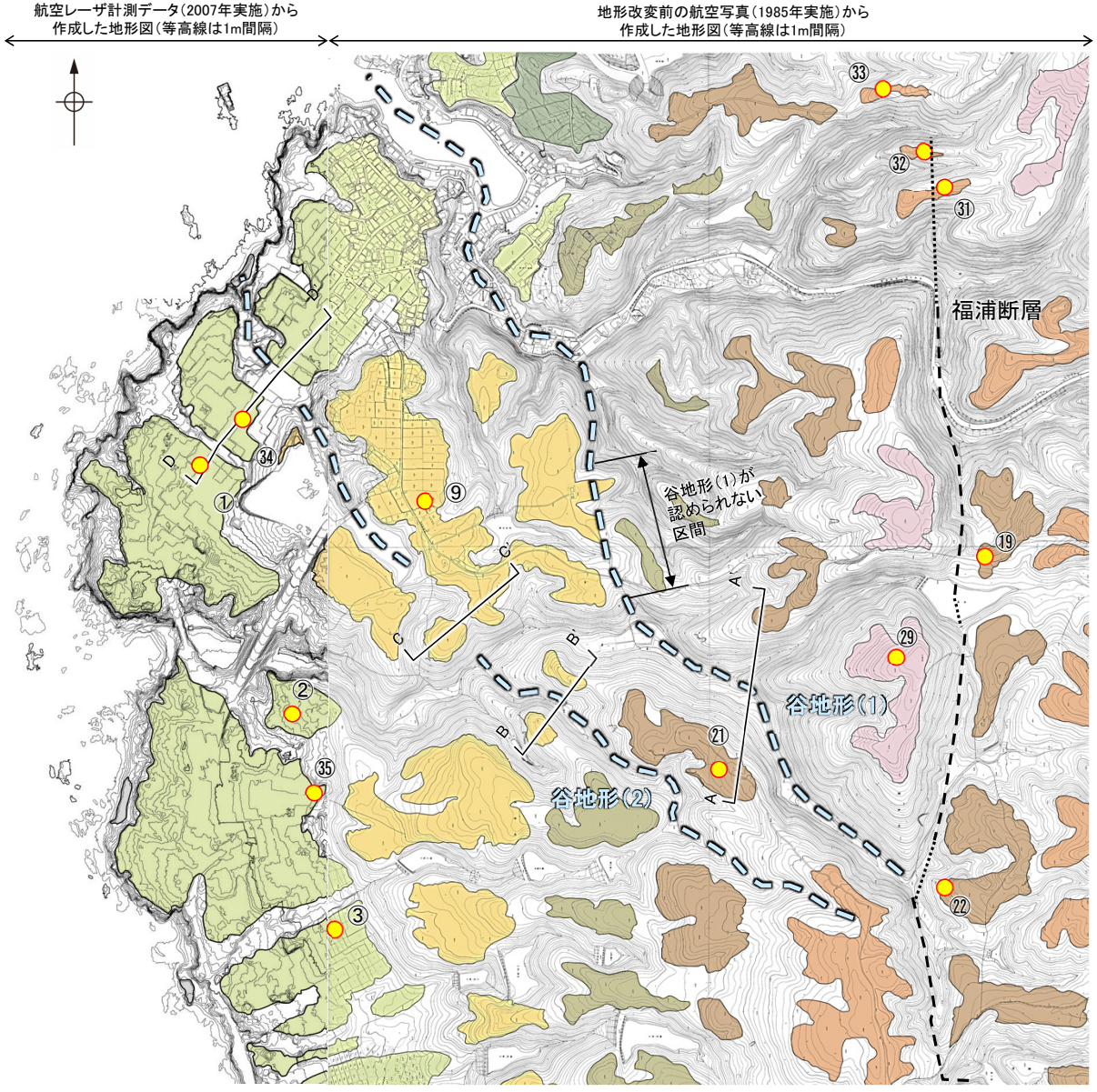
2.2.1 (8) 福浦断層周辺に認められる谷地形 －北西方の地形調査－

○現在，谷地形(1)沿いに県道が建設されていることから，地形改変前の航空写真(当社撮影(1985)，縮尺8千分の1)を用いて，改変前の地形を確認した。
○改変前の地形において，谷地形(1)は中央部で連続せず(次頁)，高位段丘Ⅰa面が横断して分布する。
○谷地形(1)及び谷地形(2)は，直線性に乏しく湾曲して分布する。
○谷地形(1)を挟んで分布する高位段丘Ⅱ面に高度差がなく，谷地形(2)を挟んで分布する中位段丘Ⅰ面及び高位段丘Ⅰa面に高度差がない(次々頁)。



位置図





断層位置
推定区間
航空レーザ計測データ(2007年実施)を基に確認した福浦断層周辺の谷地形
段丘面調査実施箇所※

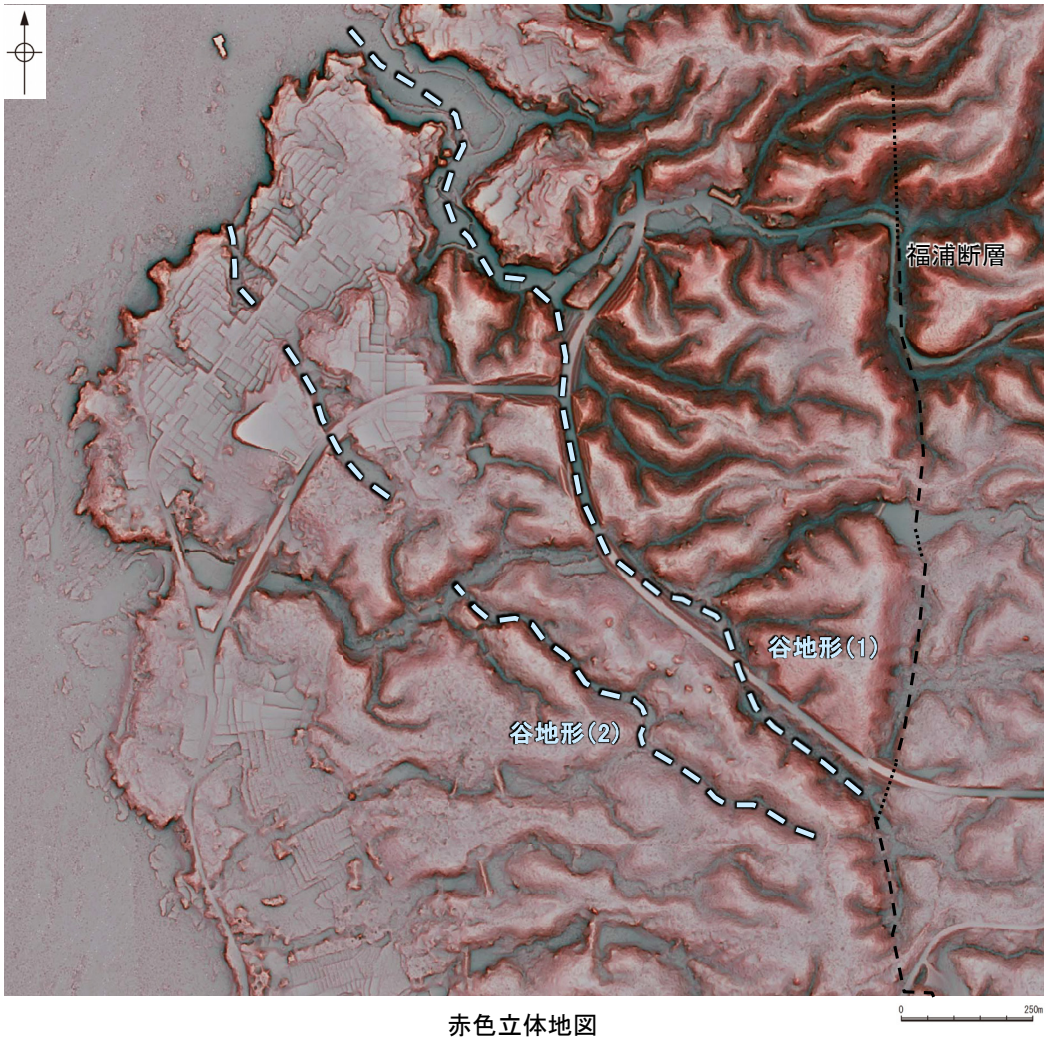
地形図

※：段丘面調査結果は<u>補足資料2.2-1</u>(1)

谷地形(1), (2)

【地形改変前後の地形の比較】

航空レーザ計測データ(2007年実施)から作成した地形図



赤色立体地図
(改変後)

航空レーザ計測データ(2007年実施)から作成した地形図

地形改変前の航空写真(1985年実施)から作成した地形図



赤色立体地図
(改変前)

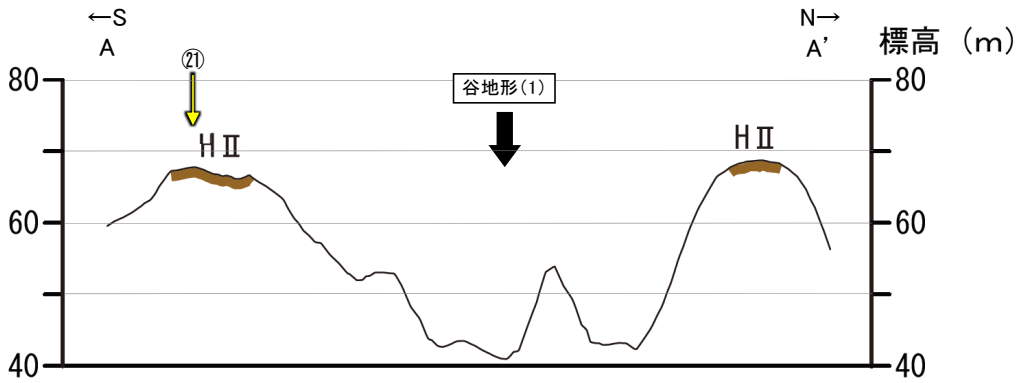
断層位置
推定区間

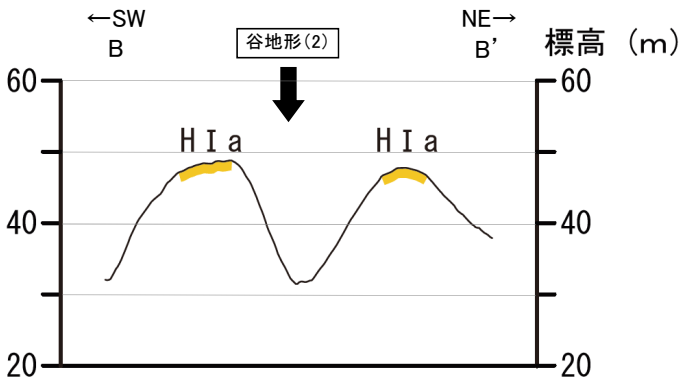
航空レーザ計測データ(2007年実施)を基に確認した福浦断層周辺の谷地形

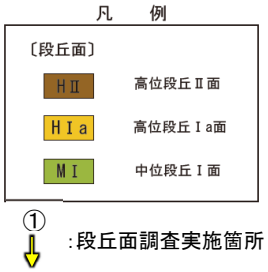
・地形改変後に実施した航空レーザ計測データ(2007年実施)から作成した赤色立体地図(左図)では県道に沿って谷地形(1)が連続するが，地形改変前の航空写真(1985年実施)から作成した赤色立体地図(右図)で確認したところ，谷地形(1)は中央部で連続しない。

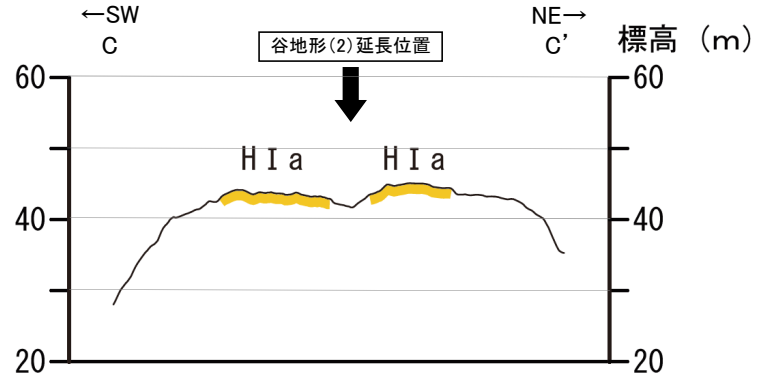
谷地形(1), (2)

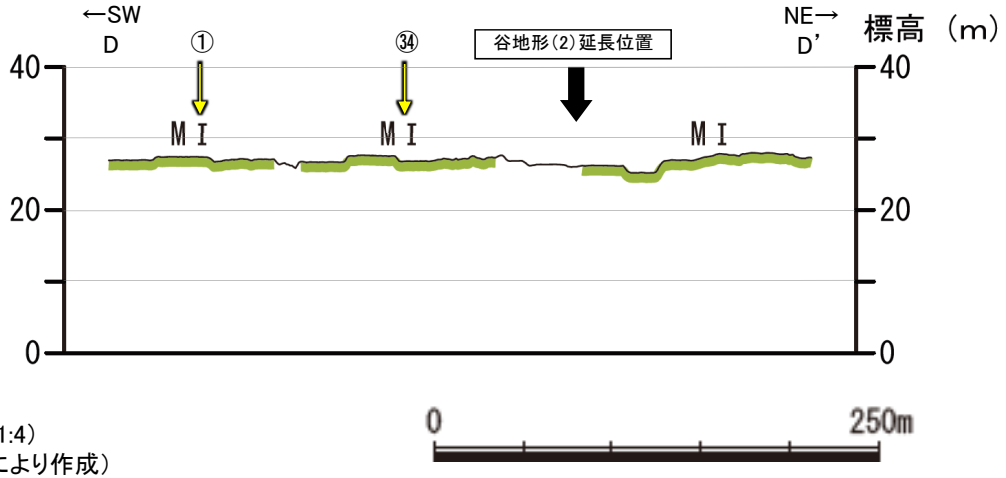
【地形断面図】









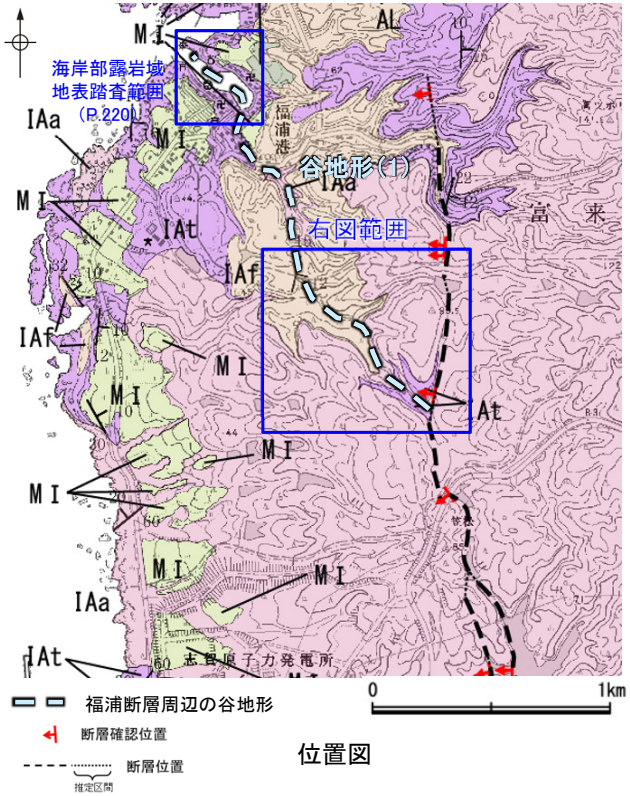


地形断面図(H:V=1:4)
(航空レーザ計測データにより作成)

・谷地形(1)を挟んで，高位段丘Ⅱ面に高度差がない。
・谷地形(2)を挟んで，中位段丘Ⅰ面及び高位段丘Ⅰa面に高度差がない。

2.2.1 (8) 福浦断層周辺に認められる谷地形 －北西方の地質調査(谷地形(1))－

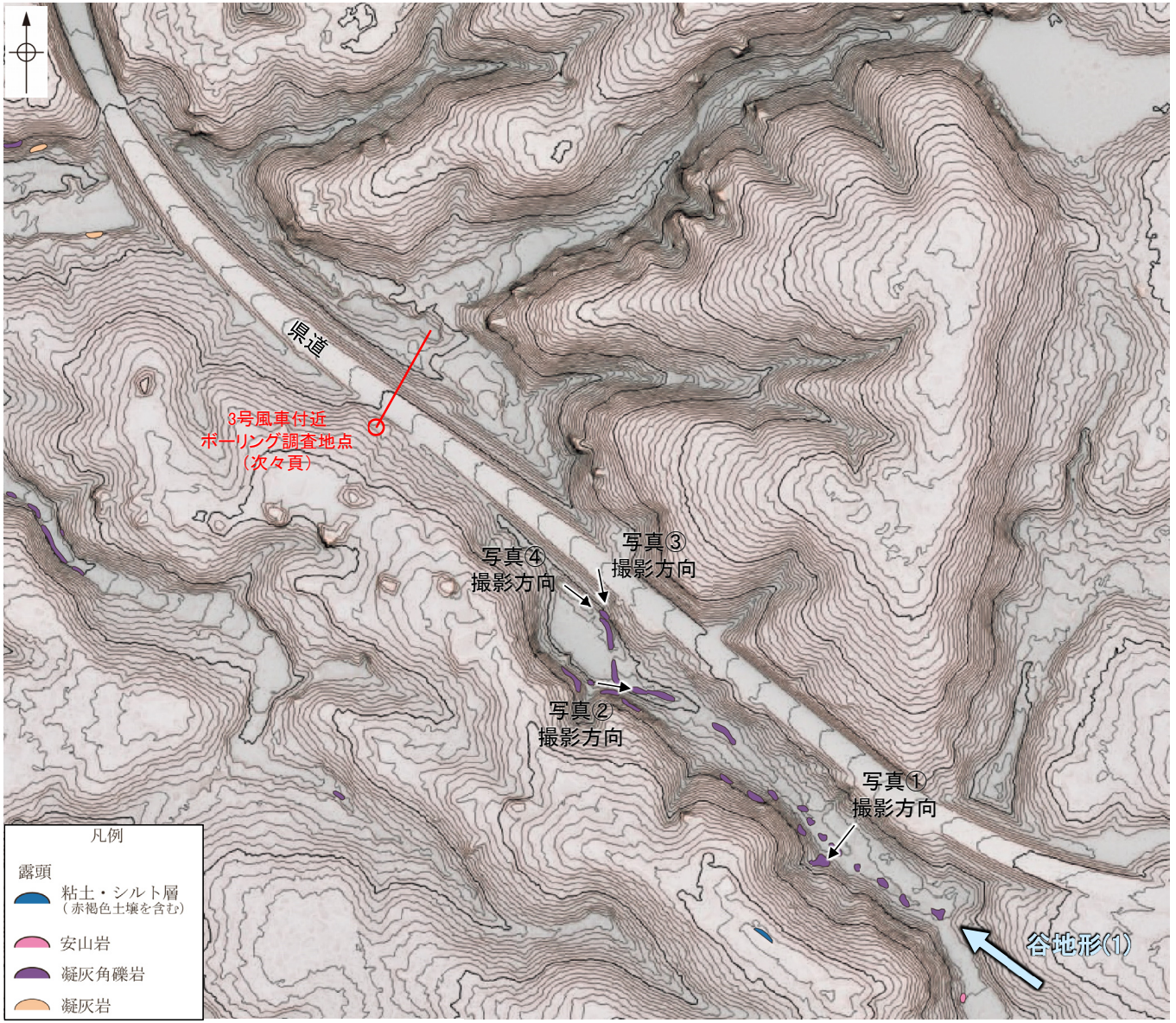
○谷地形(1)の沢部で広く地表踏査を実施した結果，別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が分布し，それらは非破砕であり，断層は認められない。
○谷地形(1)付近でボーリング調査を実施した結果，谷地形(1)の位置に断層は認められない(次々頁)。
○以上より，谷地形(1)の位置に断層は認められない。
○なお，谷地形(1)の延長位置付近の海岸部は，人工改変により露岩域がほとんど分布しておらず，断層の有無は確認できない(P.220)。



位置図

〔地質〕

地質時代	数地周辺の層序	地層・岩石名
第四紀 完新世		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
新第三紀 中新世	岩稲階	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
新第三紀 中新世	岩稲階	IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
新第三紀 中新世	岩稲階	IAf 別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩(凝灰岩)



地表踏査結果(ルートマップ)

谷地形(1)

【地表踏査写真】

←SE　NW→



写真①

←N　S→



写真②

←E　W→



写真③

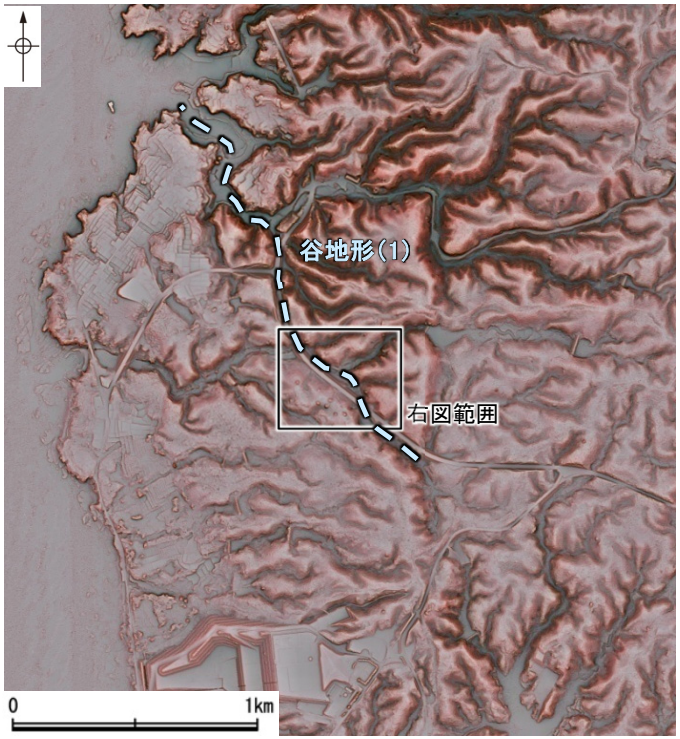
←NE　SW→



写真④

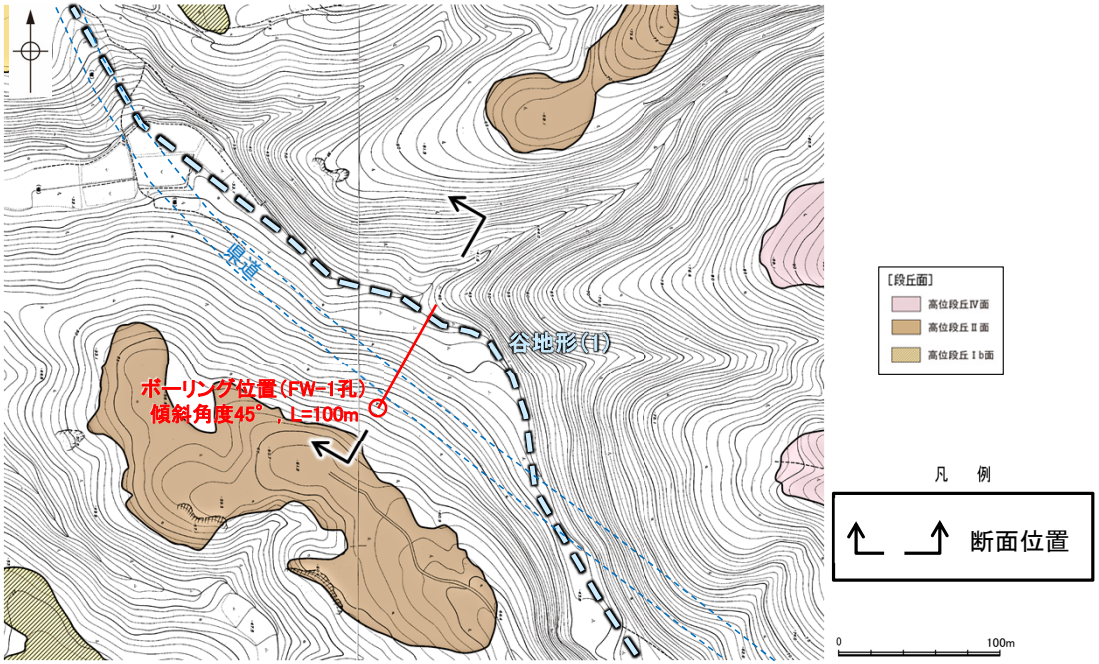
谷地形(1)

【3号風車付近 ボーリング調査結果】

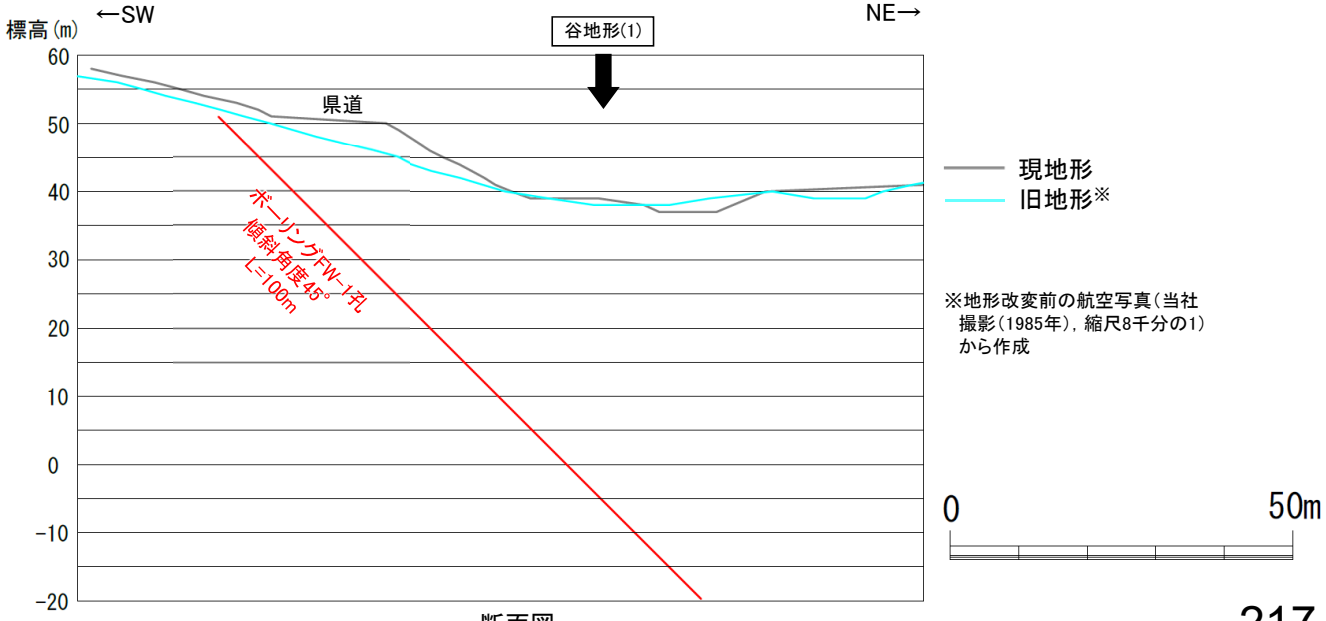


福浦断層周辺の谷地形

位置図
(航空レーザ計測データにより作成)



調査位置図(地形改変前の航空写真から作成)



断面図

・谷地形(1)の位置において福浦断層と連続する西傾斜の断層の有無を確認するため, 谷と直交する方向にボーリング調査(FW-1孔)を実施した。

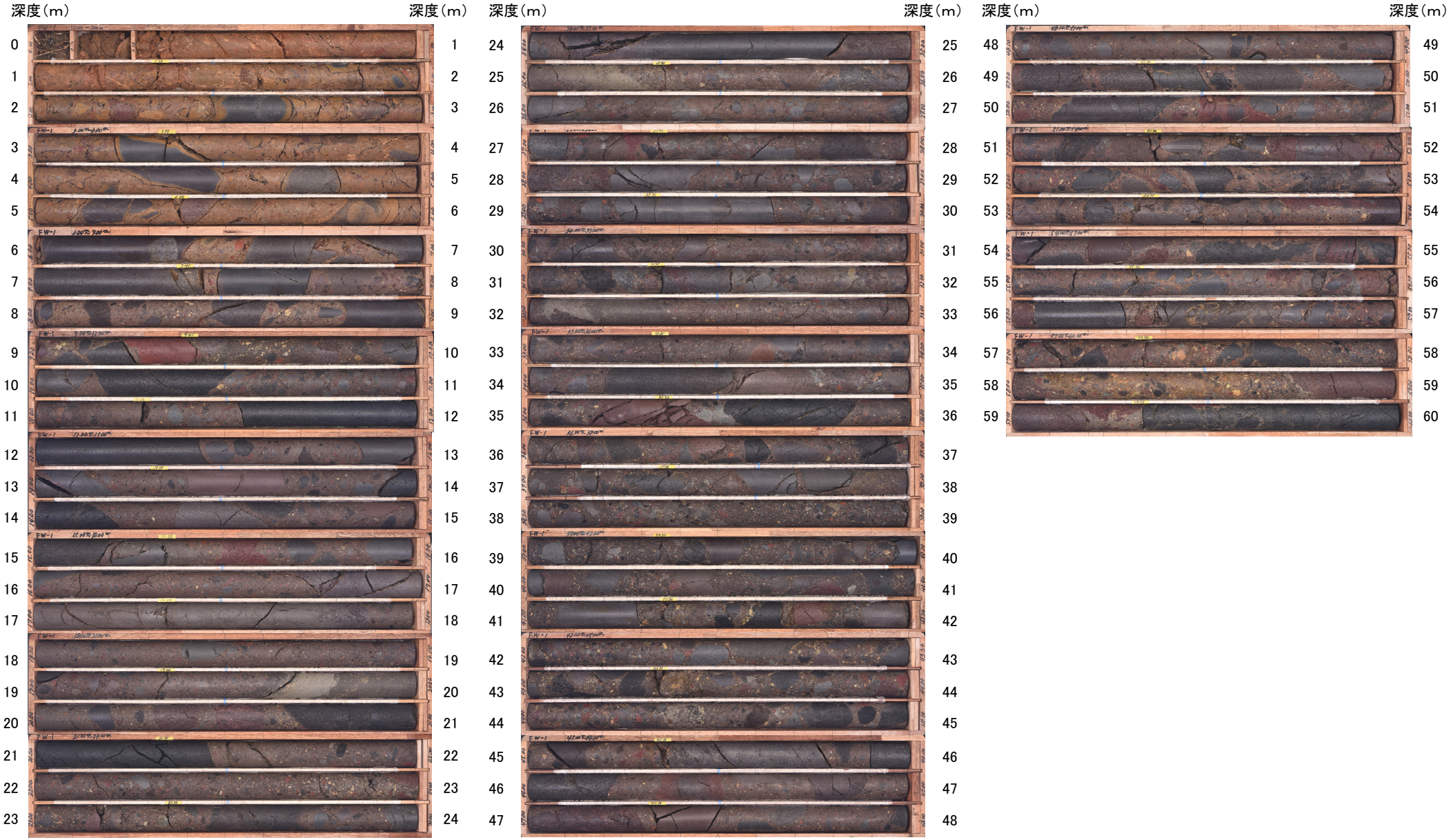
・ボーリング調査の結果, 谷地形(1)の位置に断層は認められない(次頁, 次々頁)。

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

谷地形(1)

【FW-1孔 コア写真(1/2)】

FW-1孔(孔口標高50.99m，掘進長100m，傾斜45°)

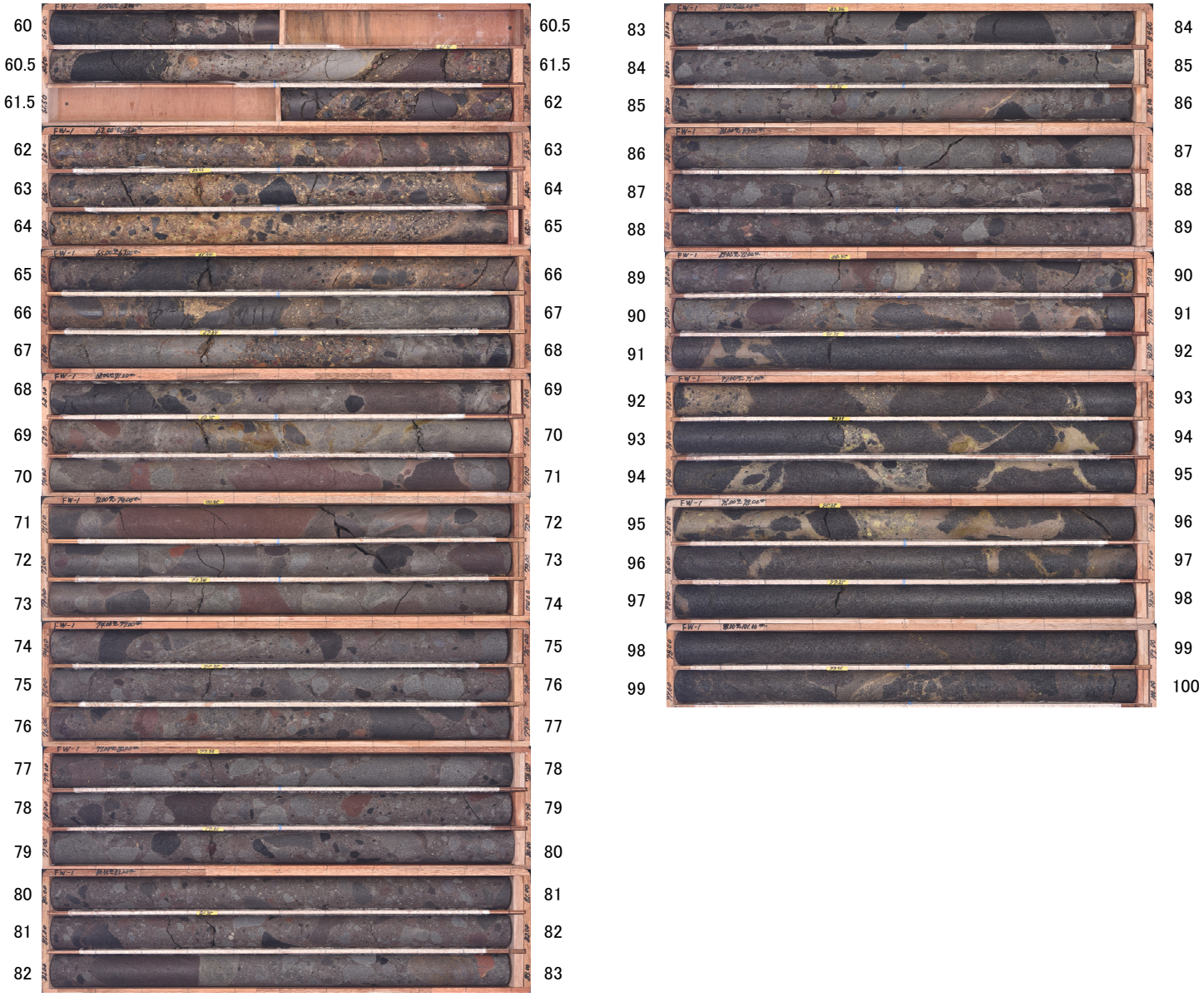


コア写真(深度0～60m)

谷地形(1)

【FW-1孔 コア写真(2/2)】

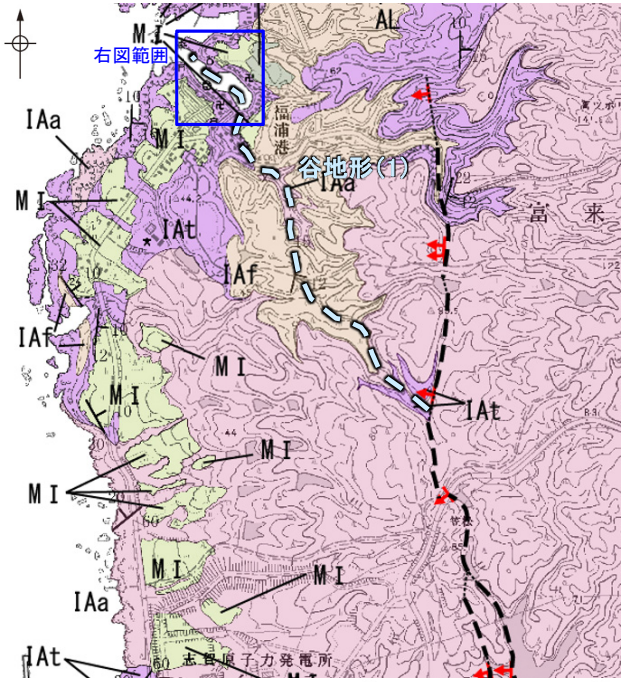
FW-1孔(孔口標高50.99m，掘進長100m，傾斜45°)



コア写真(深度60～100m)

谷地形(1)

【海岸部 空中写真】

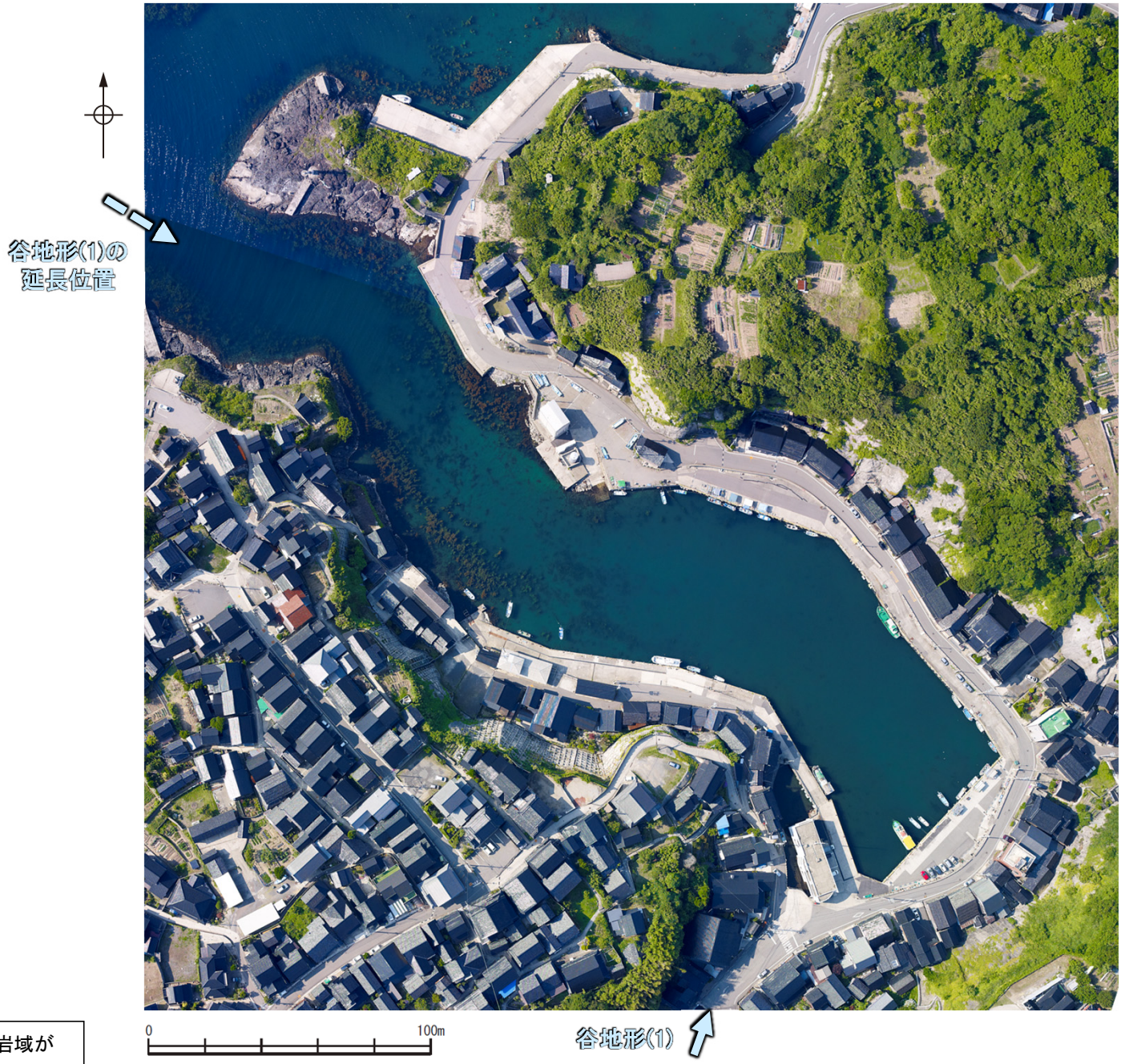


福浦断層周辺の谷地形
断層確認位置
断層位置
推定区間

位置図

〔地質〕

地質時代		岩稽	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
新第三紀	中新世		IAa 別所岳安山岩類 安山岩
			IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
			IAf 別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩（凝灰岩）

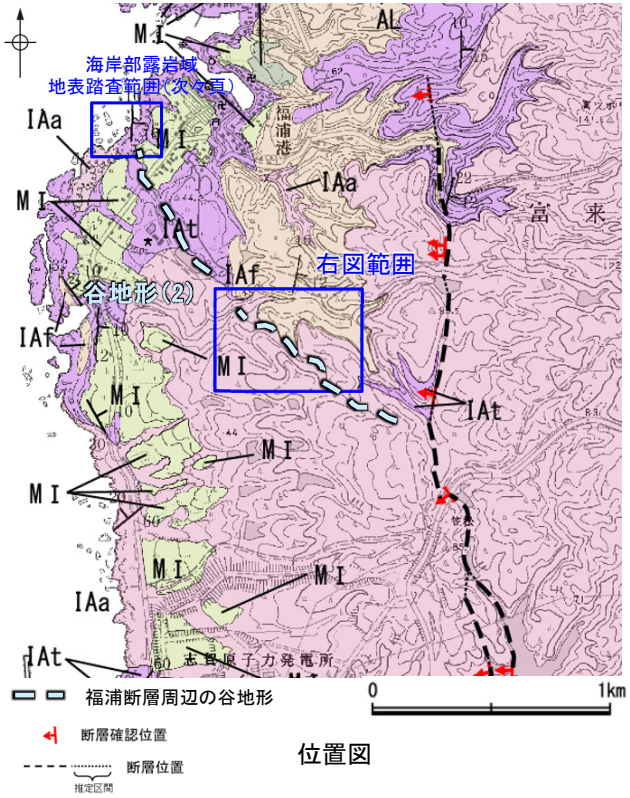


海岸部露岩域 空中写真
（2012年6月撮影）

・谷地形(1)の延長位置付近の海岸部は，人工改変により露岩域がほとんど分布しておらず，断層の有無は確認できない。

2.2.1 (8) 福浦断層周辺に認められる谷地形 －北西方の地質調査(谷地形(2))－

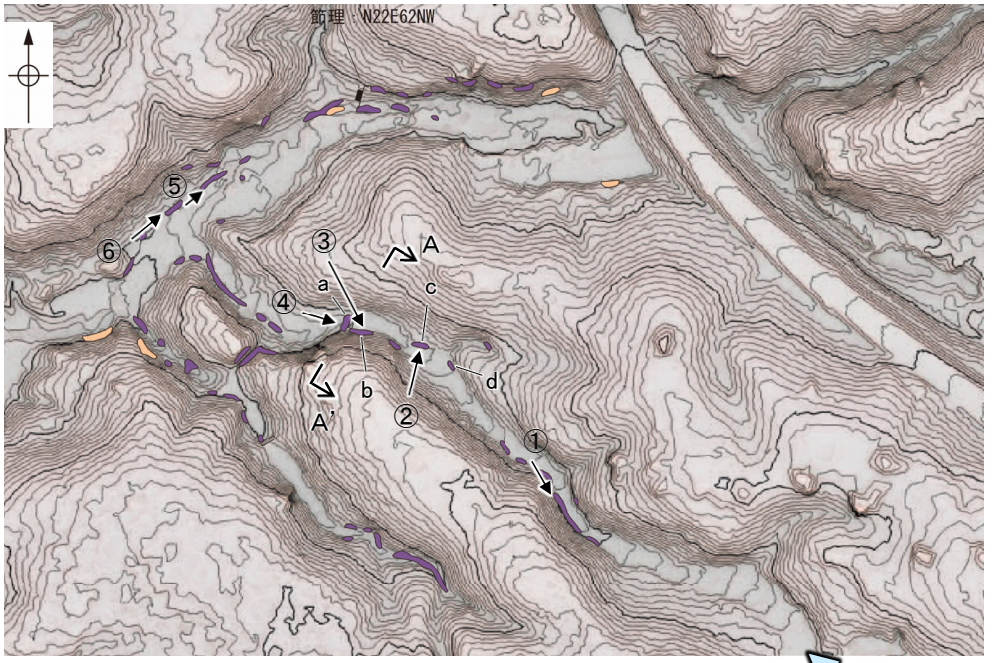
○谷地形(2)の沢部で広く地表踏査を実施した結果，堅硬な別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)及び安山岩質火砕岩(凝灰岩)が分布する。
○谷地形(2)を横断して表土はぎ調査を実施した結果，別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が分布し，それらは非破砕であり，断層は認められない(次頁)。
○谷地形(2)の延長位置付近の海岸部露岩域で地表踏査を実施した結果，安山岩(均質)，安山岩(角礫質)及び凝灰角礫岩が分布し，断層は認められない(次々頁)。
○以上より，谷地形(2)の位置に断層は認められない。



位置図

〔地質〕

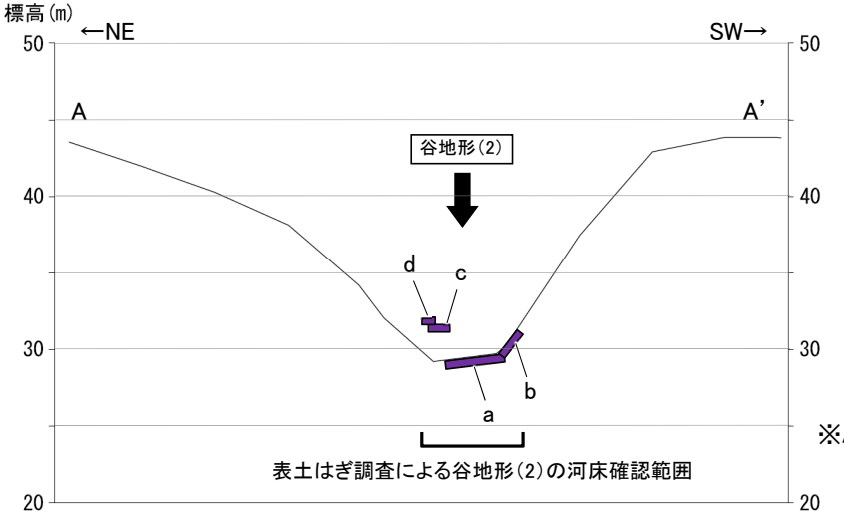
地質時代		数地周辺の層序	地層・岩石名
第四紀	完新世		AL 沖積層
	更新世		OF 古期扇状地堆積層
			MI 中位段丘Ⅰ面堆積層
新第三紀	中新世	岩稲階	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
			IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
			IAf 別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩（凝灰岩）



0 250m

地表踏査結果(ルートマップ)

谷地形(2)



※A-A'断面にb～dの位置を投影

0 50m

地形断面図※(H:V=1:4)(航空レーザ計測データにより作成)

谷地形(2)

【地表踏査，表土はぎ調査写真】

←NE　SW→



写真①

←W　E→



写真②

←NE　SW→



写真③

←N　S→



写真④

←NW　SE→



写真⑤

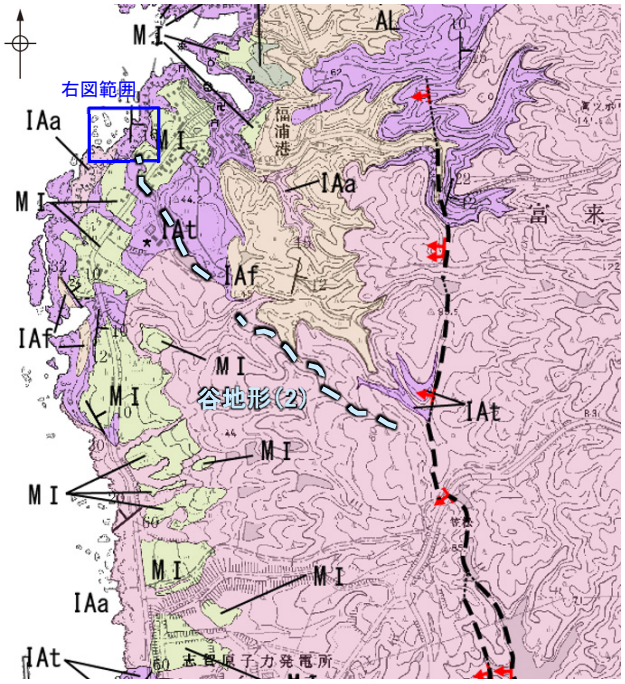
←NW　SE→



写真⑥

谷地形(2)

【海岸部露岩域　ルートマップ】



福浦断層周辺の谷地形

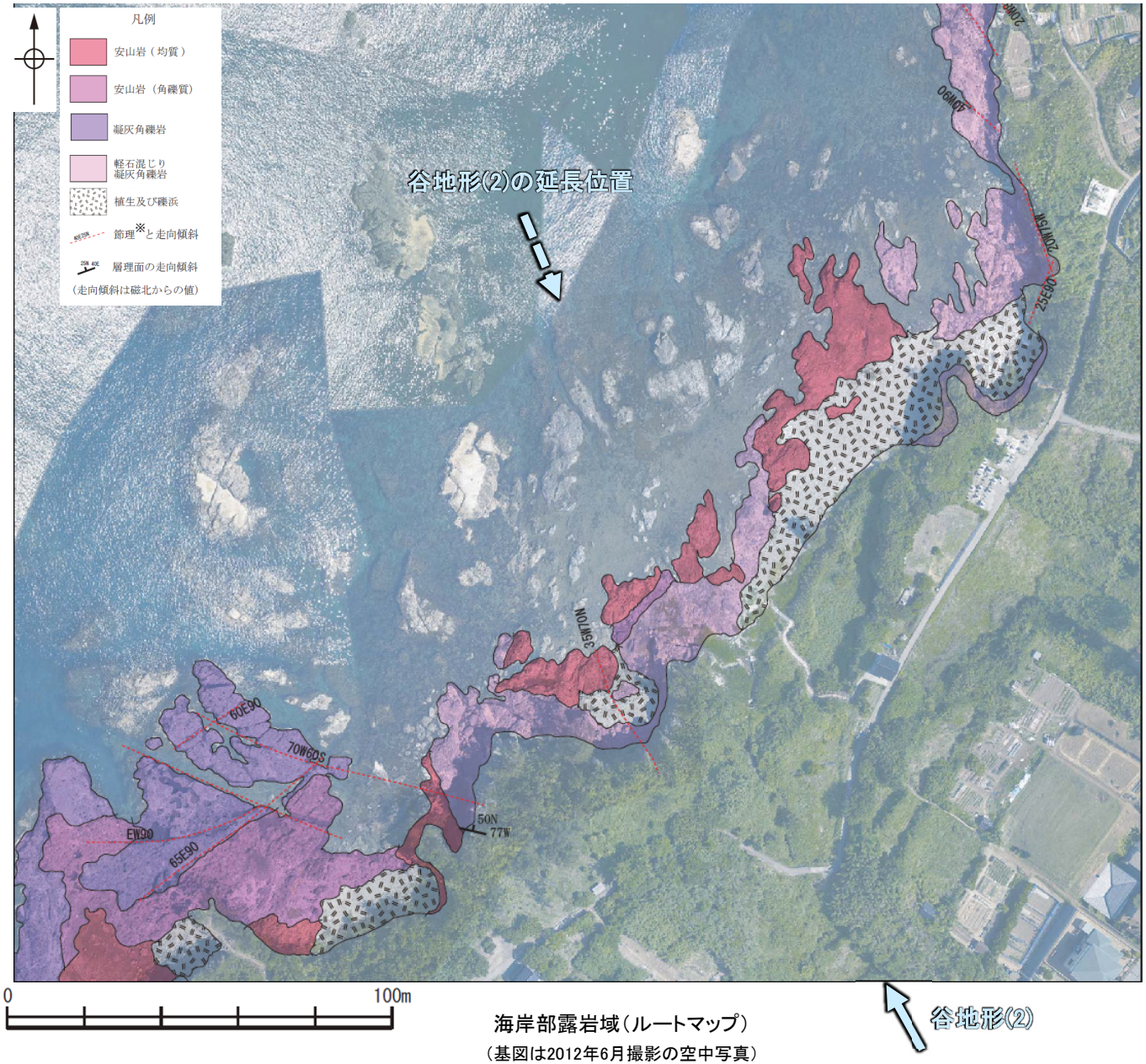
断層確認位置

断層位置（推定区間）

位置図

〔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
新第三紀	中新世	岩稲階	IAa 別所岳安山岩類　安山岩
			IAt 別所岳安山岩類　安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
			IAf 別所岳安山岩類　安山岩質～デイサイト質火砕岩（凝灰岩）



海岸部露岩域（ルートマップ）

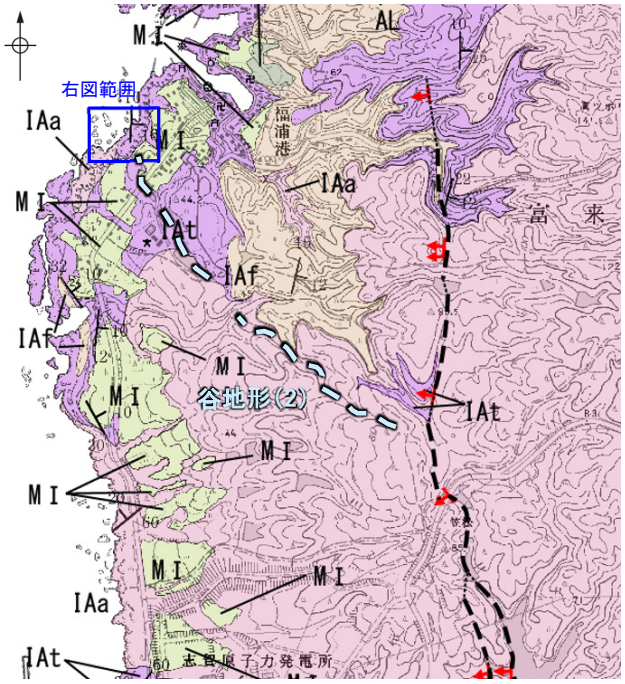
（基図は2012年6月撮影の空中写真）

※比較的連続性のよい節理

・谷地形(2)の延長位置付近の海岸部露岩域で地表踏査を実施した結果，安山岩（均質），安山岩（角礫質）及び凝灰角礫岩が分布し，断層は認められない。

谷地形(2)

【海岸部露岩域　空中写真】

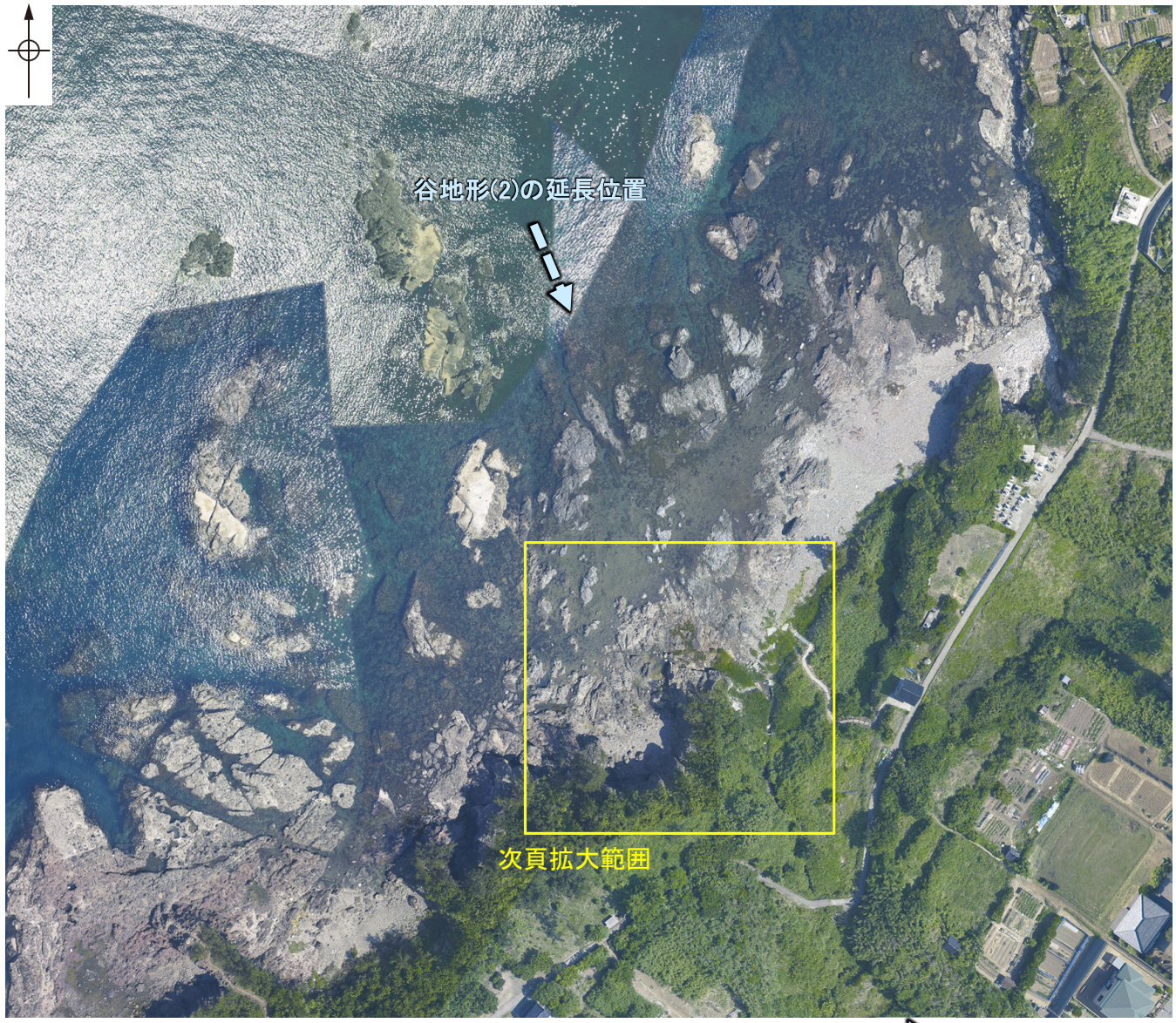


福浦断層周辺の谷地形
断層確認位置
断層位置
推定区間
0
1km

位置図

〔地質〕

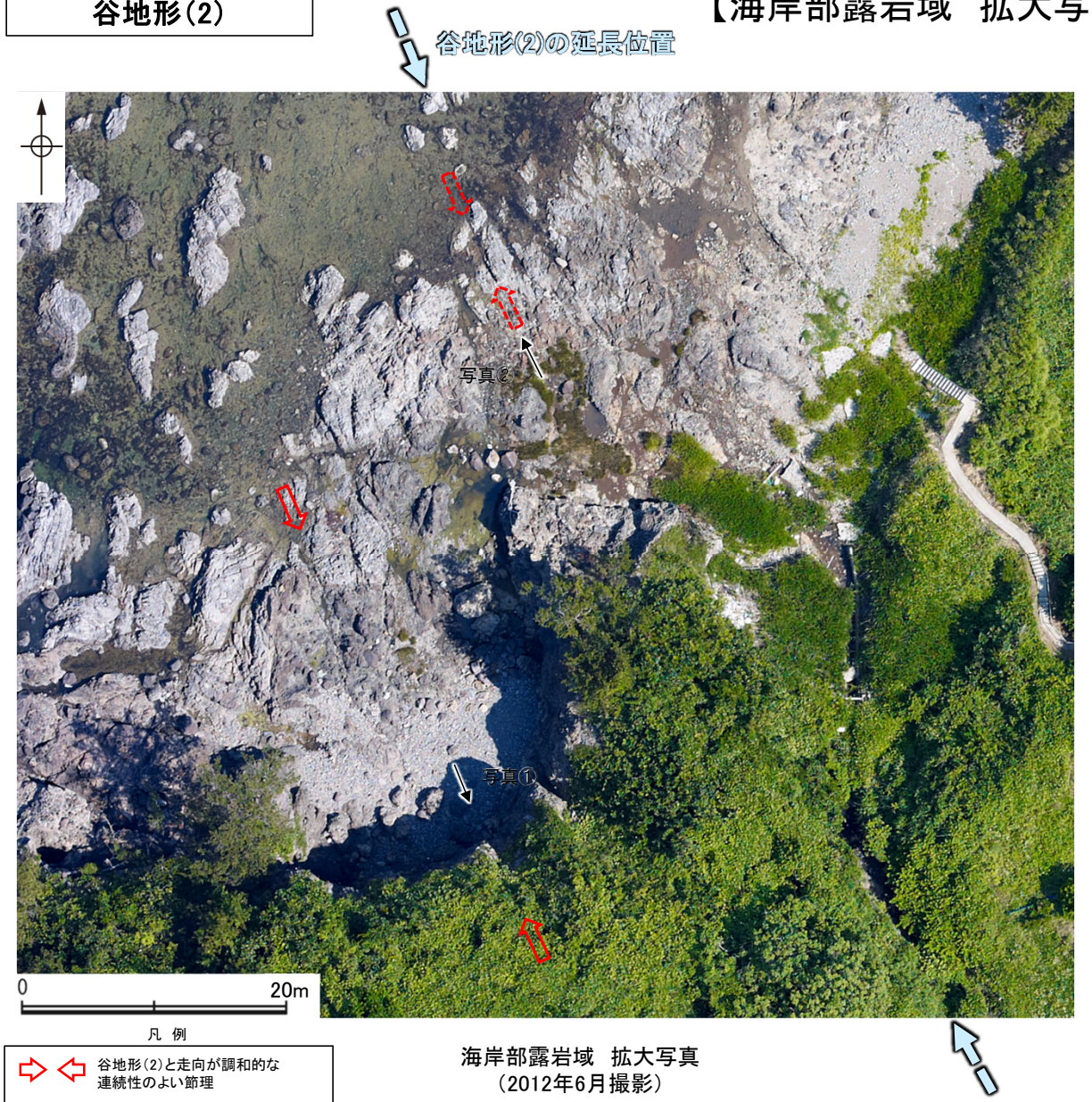
地質時代		数地周辺の層序	地層・岩石名
第四紀	完新世		AL 沖積層
	更新世		OF 古期扇状地堆積層
			MI 中位段丘Ⅰ面堆積層
新第三紀	中新世	岩稲階	IAa 別所岳安山岩類　安山岩
			IAt 別所岳安山岩類　安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
			IAf 別所岳安山岩類　安山岩質～デイサイト質火砕岩（凝灰岩）



海岸部露岩域　空中写真
（2012年6月撮影）

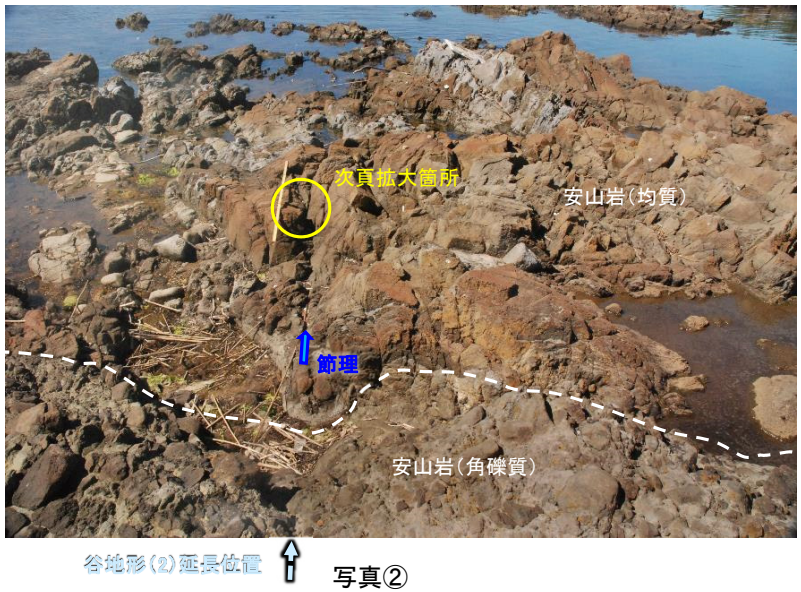
谷地形(2)

【海岸部露岩域　拡大写真】



海岸部露岩域　拡大写真
（2012年6月撮影）

凡 例
- 谷地形(2)と走向が調和的な連続性のよい節理
- 谷地形(2)の延長位置に分布する不連続な節理
- 写真撮影方向



写真②
谷地形(2)延長位置の不連続な節理



写真①
谷地形(2)と走向が調和的な連続性のよい節理

・谷地形(2)と走向が調和的な連続性のよい節理(写真①)に加え，谷地形(2)の延長位置に分布する不連続な節理(写真②)についても，敷地の海岸部露岩域に分布する破砕部(K-2，K-3)との性状比較を実施した(次頁)。

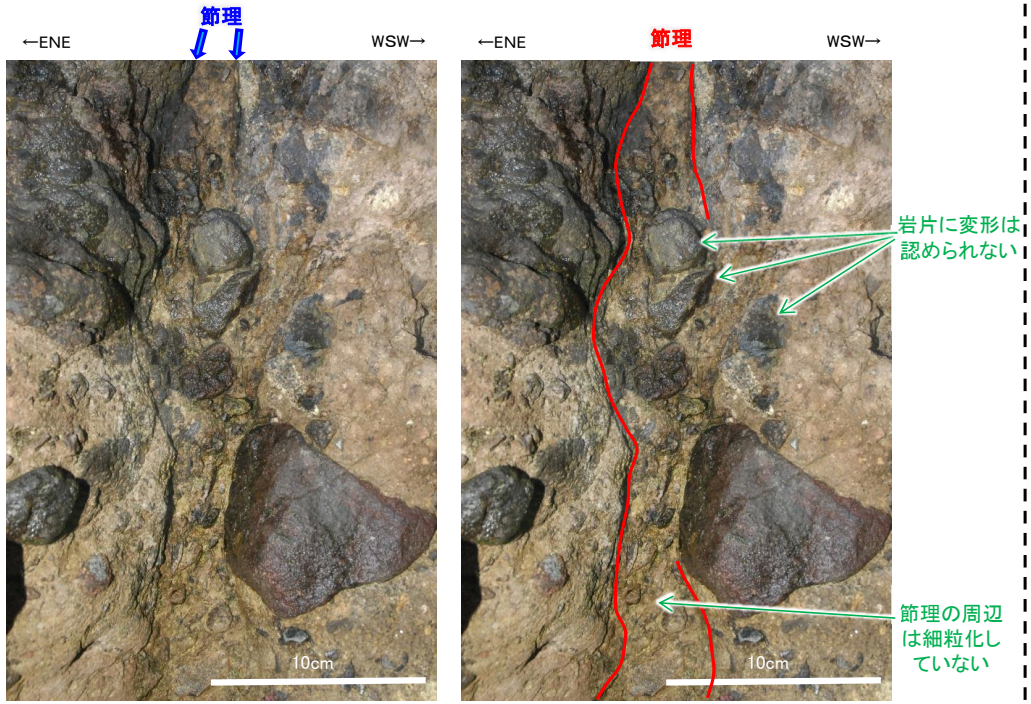
谷地形(2)

【節理と破砕部の性状比較】

節理



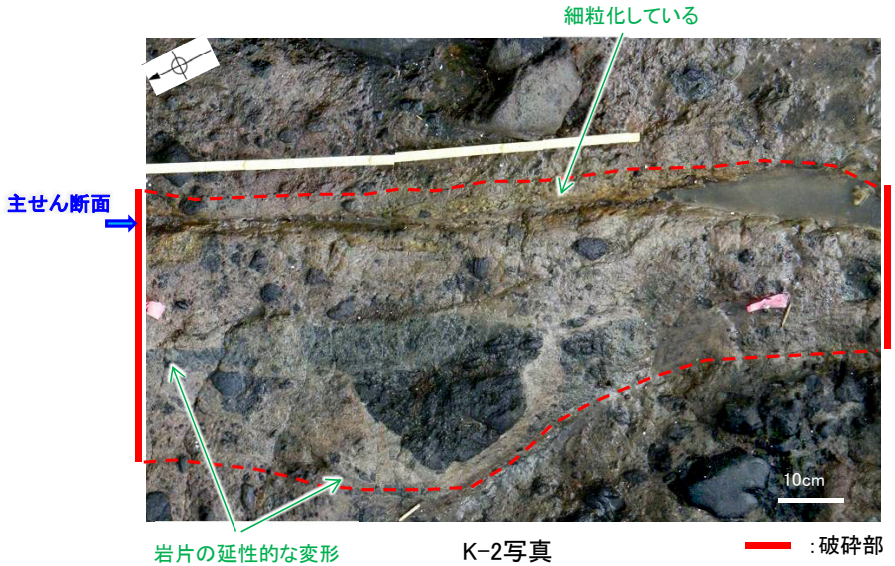
写真②拡大　谷地形(2)延長位置の不連続な節理

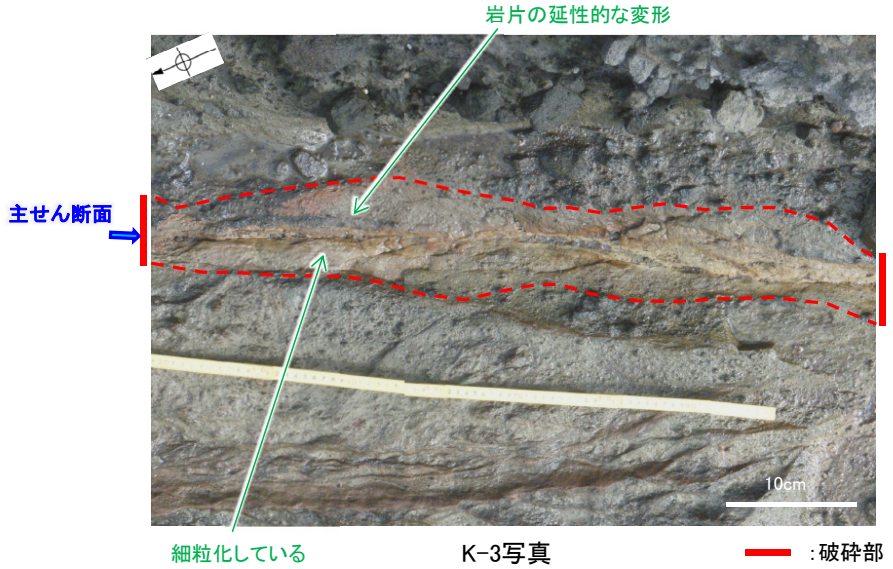


写真①拡大　谷地形(2)と走向が調和的な連続性のよい節理(左:加筆なし，右:加筆あり)

・節理の周辺が細粒化しておらず，変形構造が認められない。

破砕部(敷地内断層の例)※





※上記破砕部についての詳細は**第1121回審査会合　机上配布資料3**　**参考資料5.10-1**(1)-2，**参考資料5.11-1**(1)-1

・主せん断面の周辺が細粒化しており，岩片の延性的な変形などの変形構造が認められる。

2.2.1 (8) 福浦断層周辺に認められる谷地形 －南西方の評価結果－

○福浦断層の南西方に分布する谷地形(3)，(4)において，福浦断層から分岐する断層の存否を確認するために地形調査及び地質調査を実施した。

谷地形(3)の調査結果

○谷地形(3)に対応する断層を図示している文献はない。また，谷地形(3)に対応するリニアメント・変動地形は判読されない(P.228，229)。

○谷地形(3)を挟んで，中位段丘Ⅰ面及び高位段丘Ⅰa面に高度差がない(P.229)。

○大坪川下流ボーリング調査(OT-2孔，OT-3孔)の結果，谷地形(3)の位置に断層は認められない。(P.230～236)

○地質調査の結果，谷地形(3)の直進方向に認められる短い谷地形(3')の直上には別所岳安山岩類の安山岩が分布し，そこに断層は認められない(P.237，238)。

谷地形(3)の位置に断層は認められない。

・なお，谷地形(3)の延長位置付近の海岸部は，人工改変により露岩域がほとんど分布しておらず，断層の有無は確認できない(P.239)。

谷地形(4)の調査結果

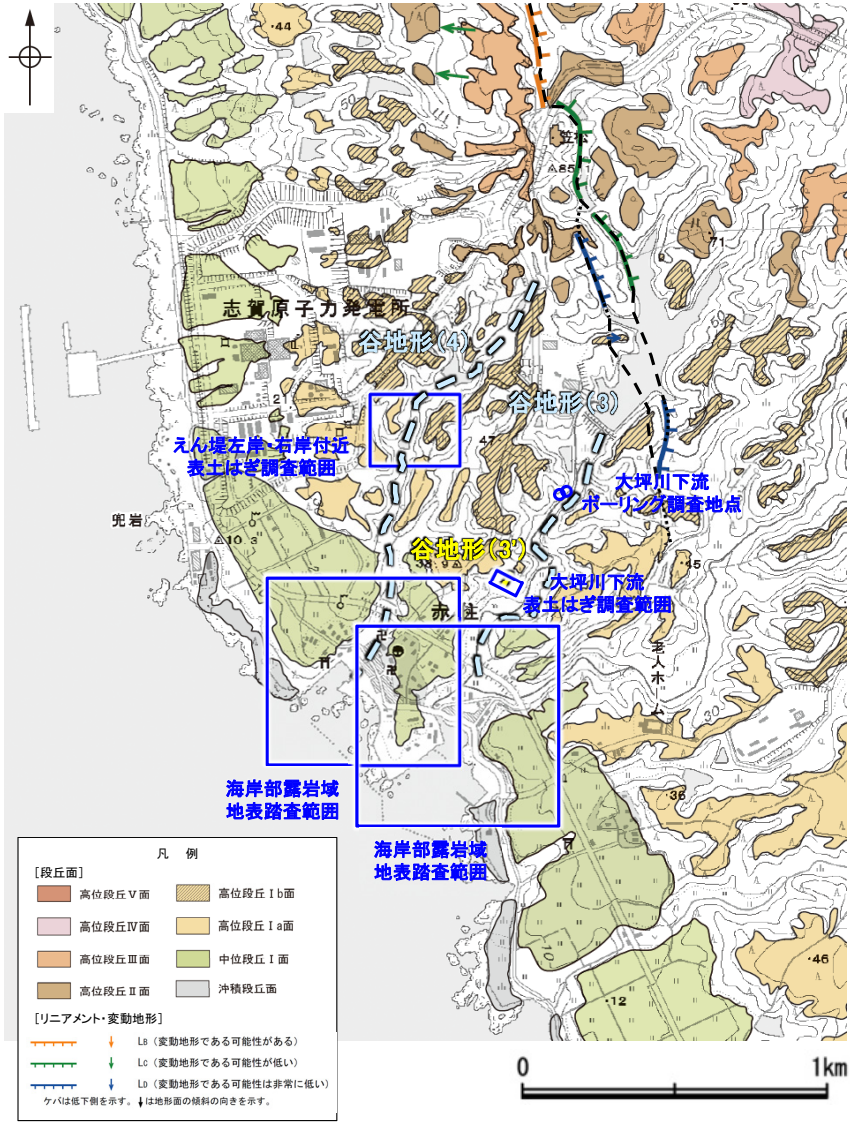
○谷地形(4)に対応する断層を図示している文献はない。また，谷地形(4)に対応するリニアメント・変動地形は判読されない(P.228，229)。

○谷地形(4)を挟んで，中位段丘Ⅰ面及び高位段丘Ⅰa面に高度差がない(P.229)。

○地質調査の結果，谷の延長位置を横断する露頭には，別所岳安山岩類の安山岩及び凝灰角礫岩が連続して分布し，そこに断層は認められない(P.240～242)。

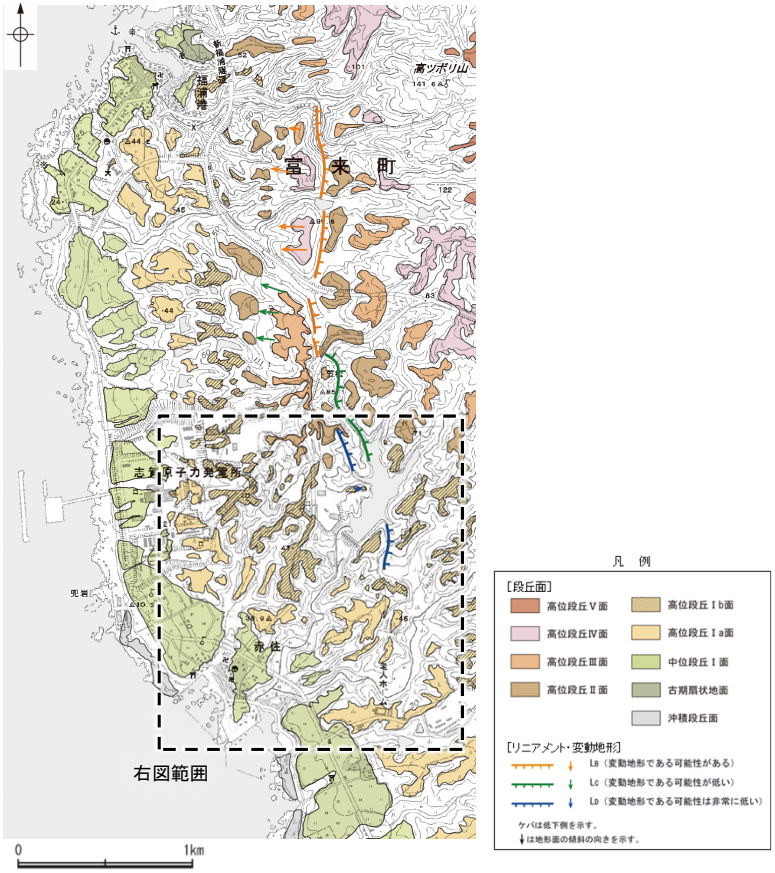
谷地形(4)の位置に断層は認められない。

・なお，谷地形(4)の延長位置付近の海岸部は，人工改変により露岩域がほとんど分布しておらず，断層の有無は確認できない(P.243)。

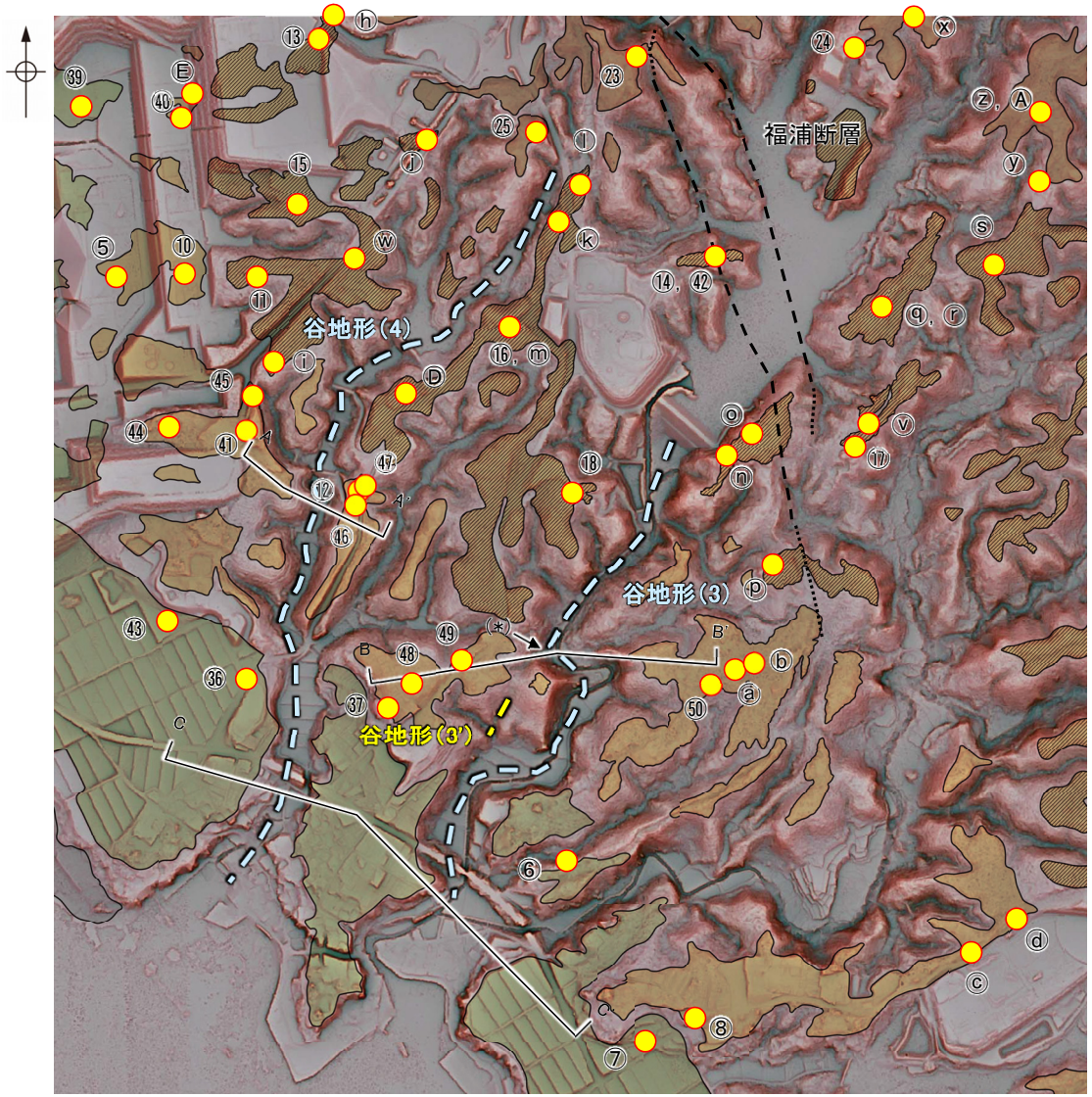


2.2.1 (8) 福浦断層周辺に認められる谷地形 －南西方の地形調査－

○谷地形(3)及び谷地形(4)は，直線性に乏しく湾曲して分布する。
○谷地形(3)は(*)の位置で湾曲するものの，(*)の位置から直進方向に短い谷地形(谷地形(3')）が認められる。
○谷地形(3)及び谷地形(4)を挟んで分布する中位段丘Ⅰ面及び高位段丘Ⅰa面に高度差がない(次頁)。



位置図



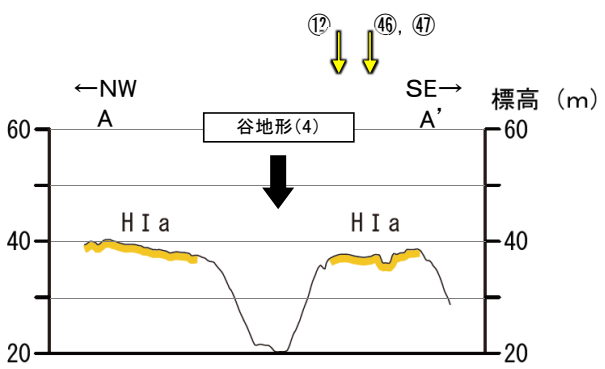
断層位置
推定区間
航空レーザ計測データ(2007年実施)を基に確認した福浦断層周辺の谷地形
短い谷地形
段丘面調査実施箇所※

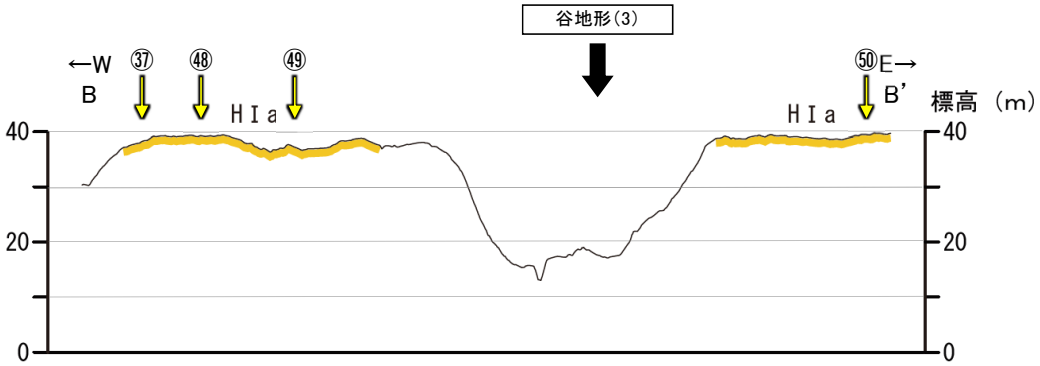
赤色立体地図
(航空レーザ計測データにより作成)

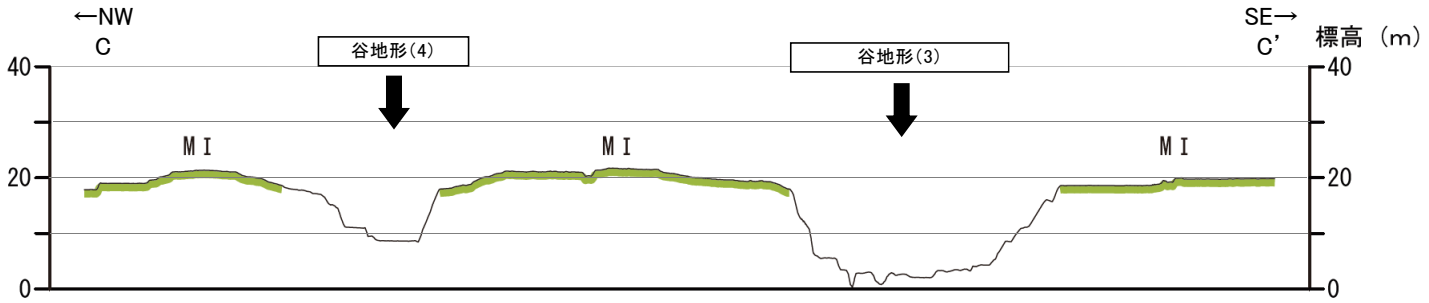
※段丘面調査結果は**補足資料2.2-1**(1)

谷地形(3), (4)

【地形断面図】



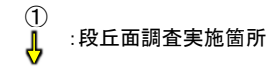






地形断面図(H:V=1:4)
(航空レーザ計測データにより作成)

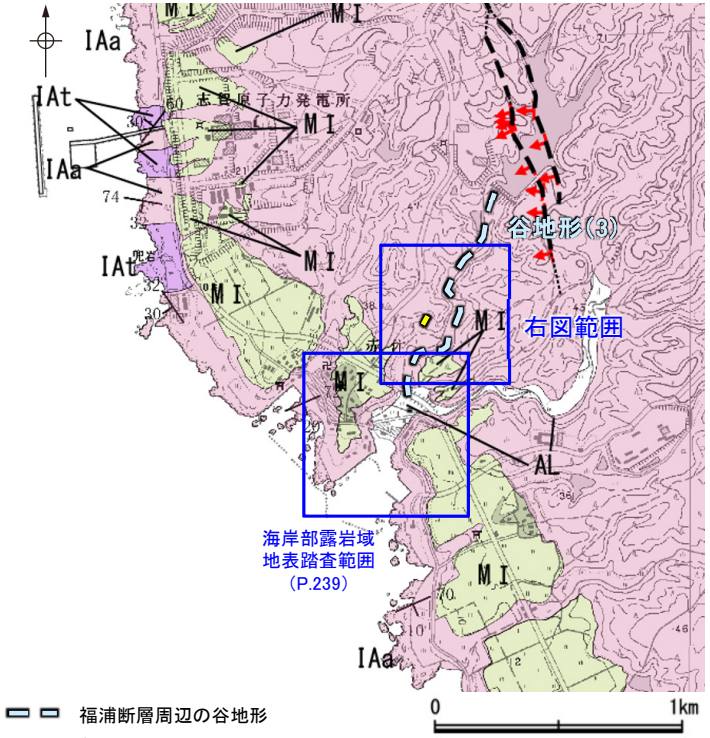




・谷地形(3)を挟んで，中位段丘Ⅰ面及び高位段丘Ⅰa面に高度差がない。
・谷地形(4)を挟んで，中位段丘Ⅰ面及び高位段丘Ⅰa面に高度差がない。

2.2.1 (8) 福浦断層周辺に認められる谷地形 －南西方の地質調査（谷地形(3)）－

○谷地形(3)の沢部等で地表踏査を実施した結果，堅硬な別所岳安山岩類の安山岩が分布する。
○ボーリング調査の結果，谷地形(3)の位置に福浦断層から分岐する断層は認められない（次頁）。
○谷地形(3')の直上で表土はぎ調査を実施した結果，別所岳安山岩類の安山岩が分布し，それは非破砕であり，断層は認められない（P.237，238）。
○以上より，谷地形(3)の位置に断層は認められない。
○なお，谷地形(3)の延長位置付近の海岸部は，人工改変により露岩域がほとんど分布しておらず，断層の有無は確認できない（P.239）。



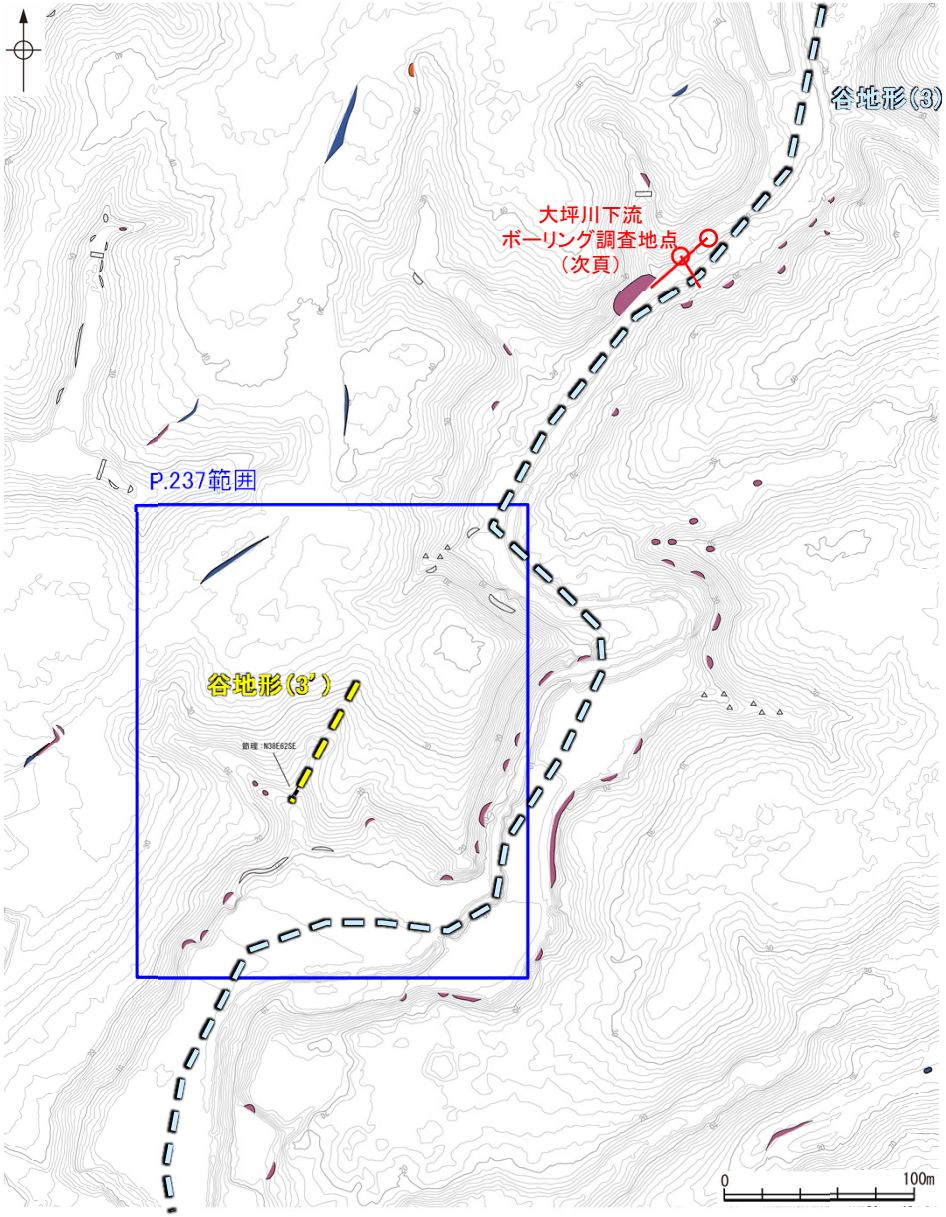
位置図

福浦断層周辺の谷地形
短い谷地形
断層確認位置
断層位置
推定区間

〔地質〕

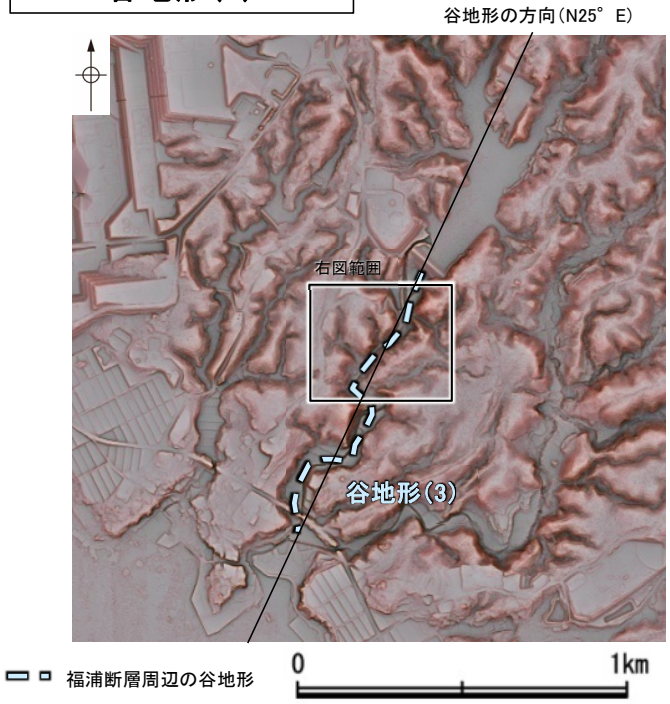
地質時代		新地周辺の層序	地層・岩石名
第四紀	完新世		AL 沖積層
	更新世		OF 古期扇状地堆積層
			MI 中位段丘Ⅰ面堆積層
新第三紀	中新世	岩稲階	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
			IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
			IAf 別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩（凝灰岩）

凡例
露頭
粘土・シルト層（赤褐色土壌を含む）
安山岩
崖錐・表土・河床堆積物等



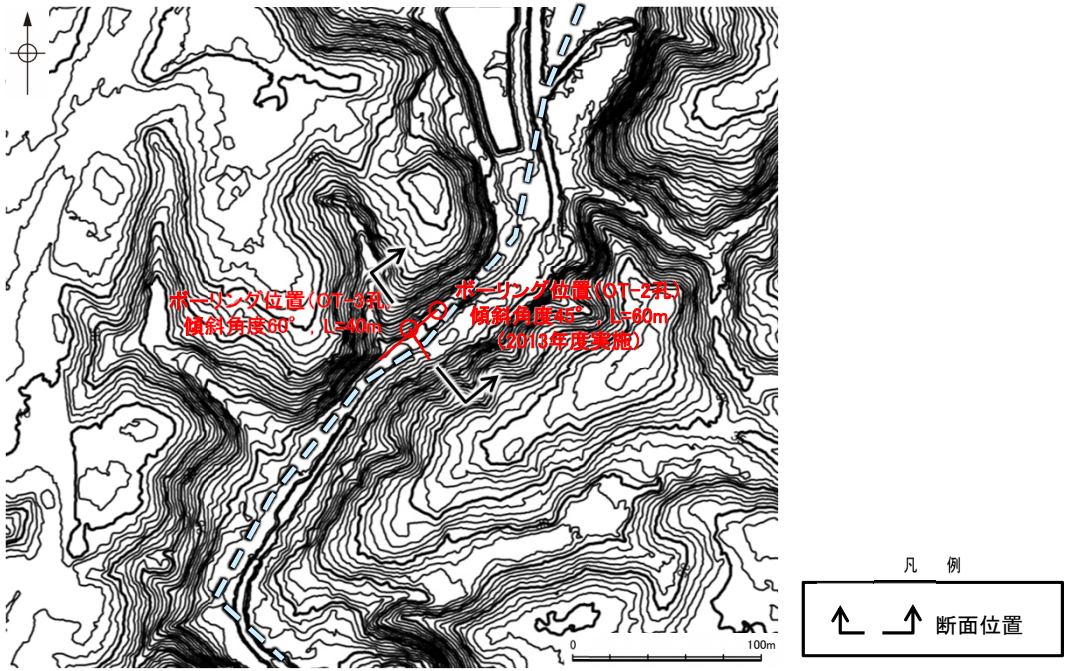
地表踏査結果（ルートマップ）

谷地形(3)

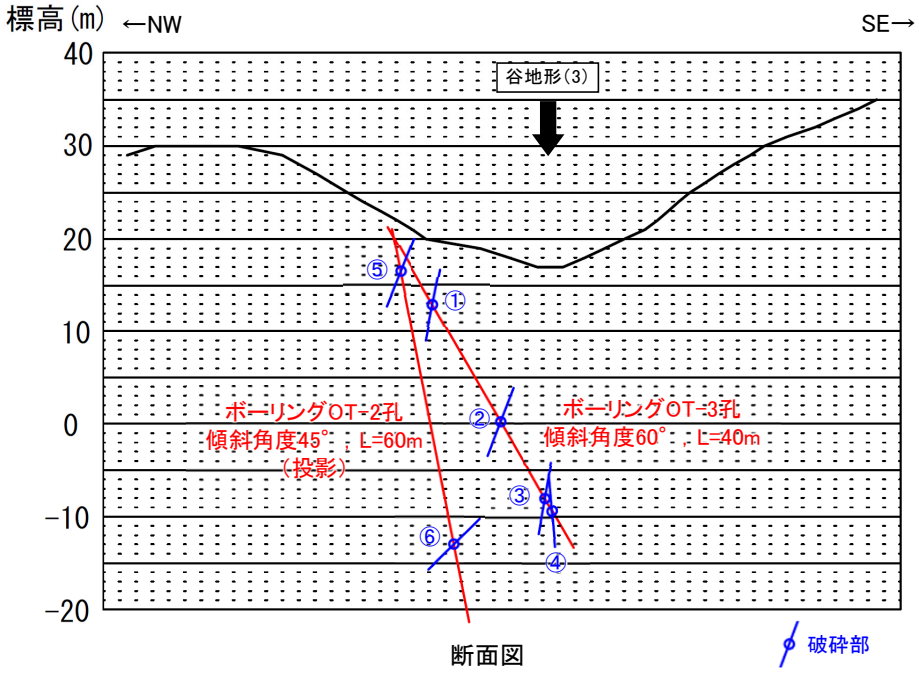


位置図
(航空レーザ計測データにより作成)

【大坪川下流 ボーリング調査結果】



調査位置図



断面図

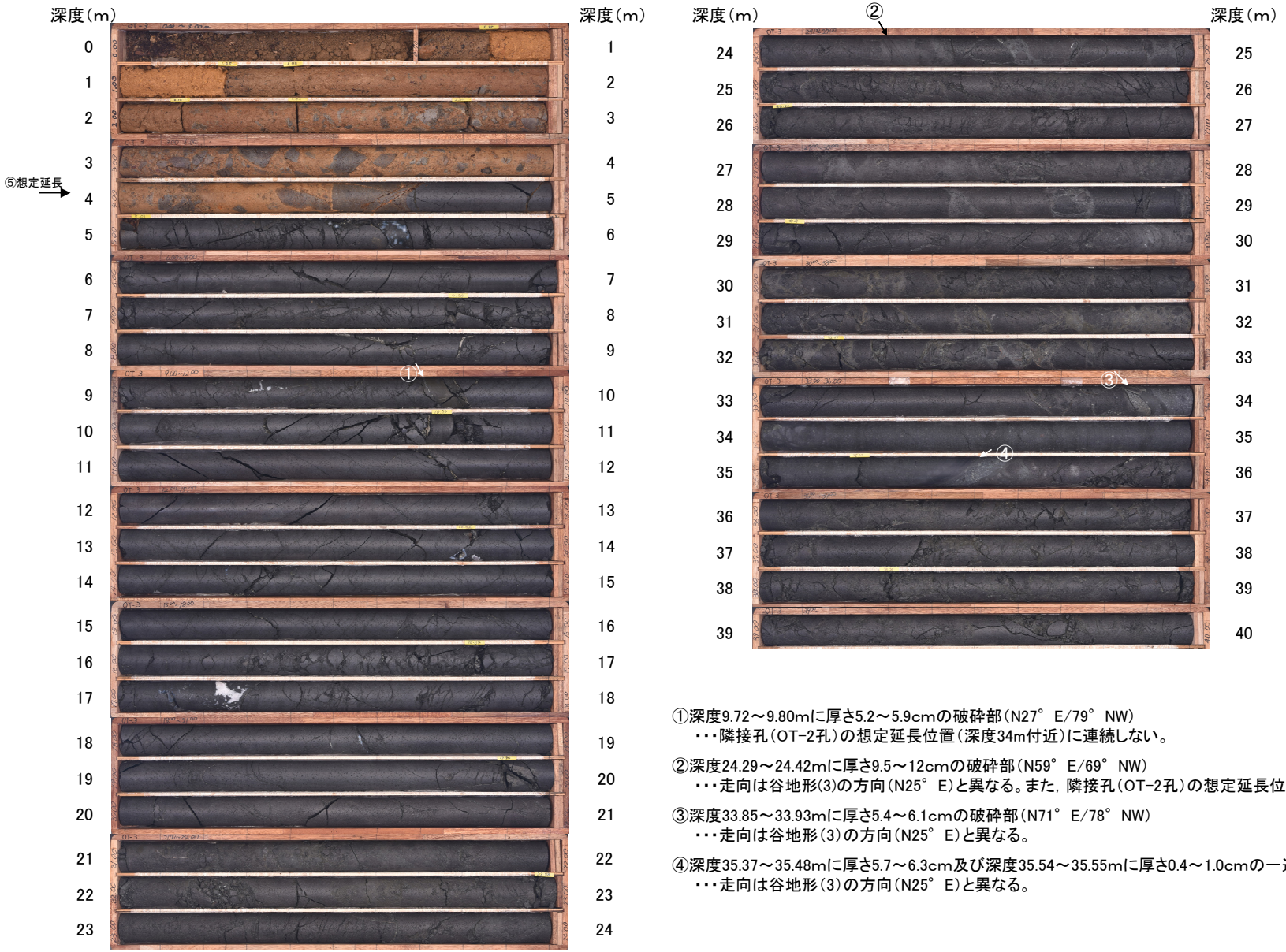
- 谷地形(3)の位置において福浦断層と同じ傾斜方向である西傾斜の分岐断層の有無を確認するため，谷と直交する方向にOT-3孔，谷と平行な方向にOT-2孔の2本のボーリング調査を実施した。
- コア観察の結果，OT-3孔において破砕部が4箇所(①～④)，OT-2孔において破砕部が2箇所(⑤,⑥)確認された。
- これらの破砕部①～⑥は，主として固結した破砕部からなり，福浦断層の性状としてみられる厚い未固結な粘土，角礫状破砕部は認められない。
- OT-3孔で認められた破砕部①,②は，隣接孔(OT-2孔)の想定延長位置に連続しないことから，連続性に乏しい破砕部である。
- OT-3孔で認められた破砕部②,③,④及びOT-2孔で認められた破砕部⑤,⑥は，走向が谷地形(3)の方向(N25° E)とは異なる。
- 以上より，ボーリング調査の結果，谷地形(3)の位置に福浦断層から分岐する断層は認められないと評価した。

OT-2孔，OT-3孔のボーリング柱状図，コア写真，BHTVは，**データ集1-2**

谷地形(3)

【OT-3孔 コア写真】

OT-3孔(孔口標高21.27m，掘進長40m，傾斜60°)



①深度9.72～9.80mに厚さ5.2～5.9cmの破砕部(N27° E/79° NW)
・・・隣接孔(OT-2孔)の想定延長位置(深度34m付近)に連続しない。

②深度24.29～24.42mに厚さ9.5～12cmの破砕部(N59° E/69° NW)
・・・走向は谷地形(3)の方向(N25° E)と異なる。また，隣接孔(OT-2孔)の想定延長位置(深度50m付近)に連続しない。

③深度33.85～33.93mに厚さ5.4～6.1cmの破砕部(N71° E/78° NW)
・・・走向は谷地形(3)の方向(N25° E)と異なる。

④深度35.37～35.48mに厚さ5.7～6.3cm及び深度35.54～35.55mに厚さ0.4～1.0cmの一連の破砕部(N77° E/87° SE)
・・・走向は谷地形(3)の方向(N25° E)と異なる。

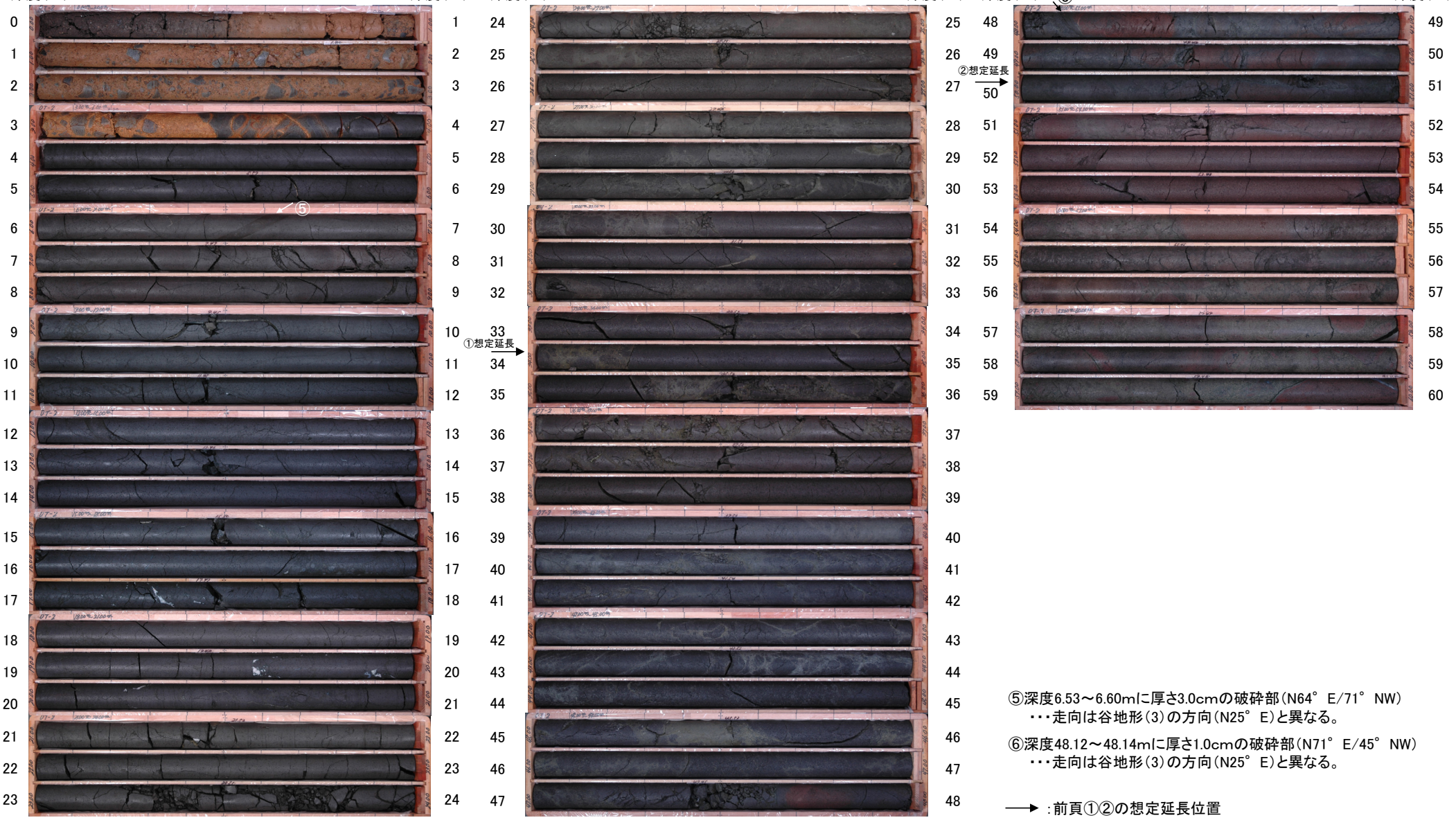
コア写真(深度0～40m)

⟶ :次頁⑤の想定延長位置

谷地形(3)

【OT-2孔 コア写真】

OT-2孔(孔口標高21.06m，掘進長60m，傾斜45°)



コア写真(深度0～60m)

⑤深度6.53～6.60mに厚さ3.0cmの破砕部(N64° E/71° NW)
・・・走向は谷地形(3)の方向(N25° E)と異なる。

⑥深度48.12～48.14mに厚さ1.0cmの破砕部(N71° E/45° NW)
・・・走向は谷地形(3)の方向(N25° E)と異なる。

→ :前頁①②の想定延長位置

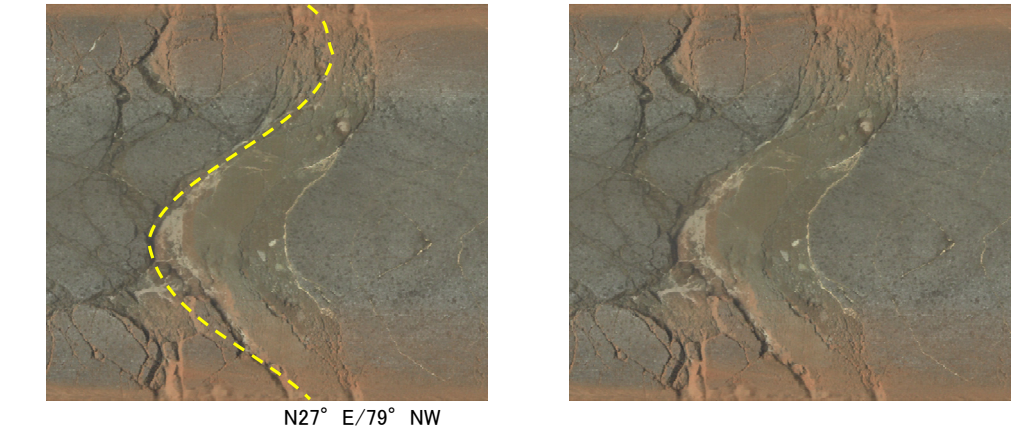
谷地形(3)

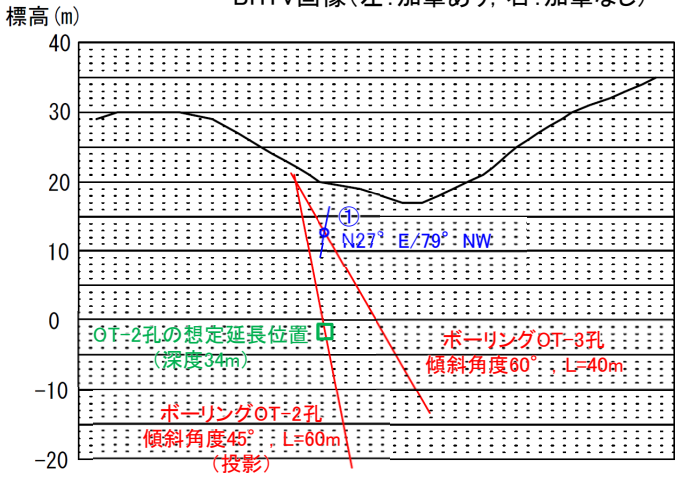
【詳細観察(1/3)】

破砕部①(OT-3孔)



・厚さ0.1～0.3cmの粘土状破砕部及び厚さ4.9～5.8cmの固結した破砕部



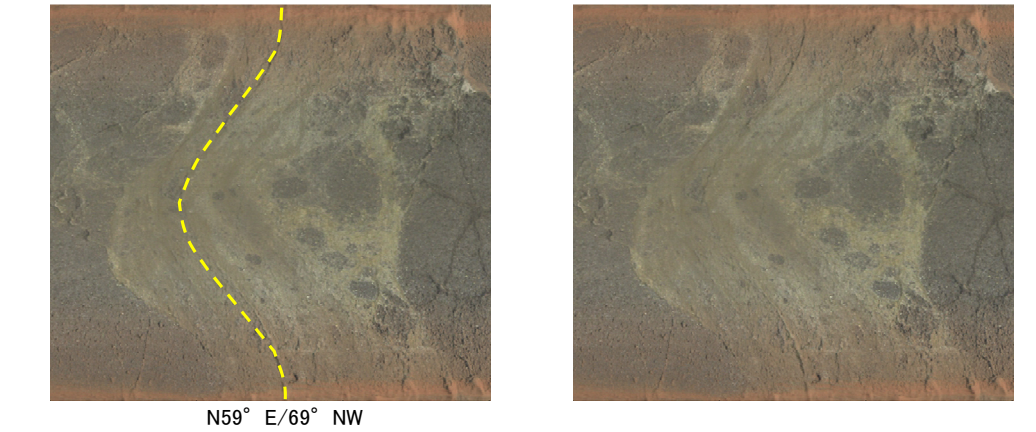


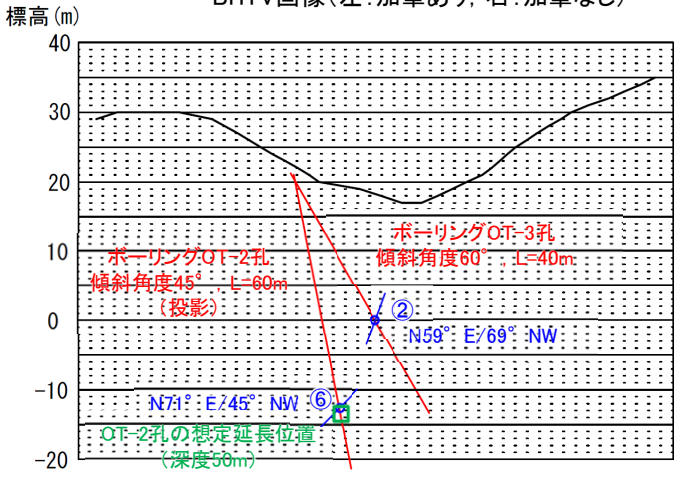
破砕部①の想定延長位置付近に破砕部は認められない。

破砕部②(OT-3孔)



・厚さ0.1～0.2cmの粘土状破砕部及び厚さ9.4～12cmの固結した破砕部



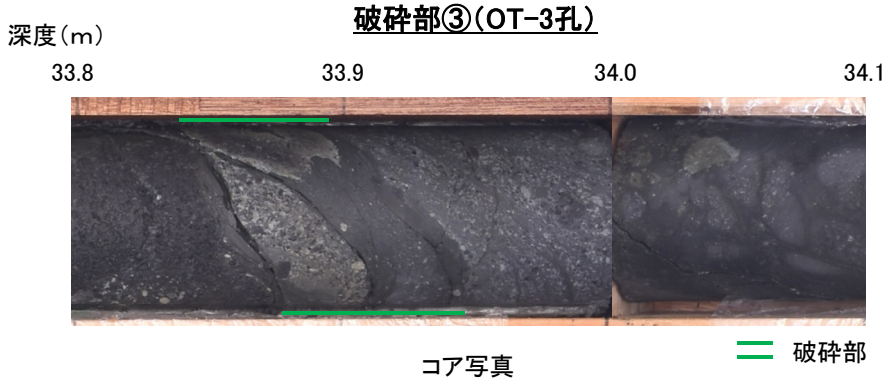


破砕部②の想定延長位置付近に破砕部⑥が認められるが, いずれも谷地形の方向(N25° E)と異なる。
また, 両破砕部の傾斜角が異なることから, これらは連続する破砕部ではないと評価。

谷地形(3)

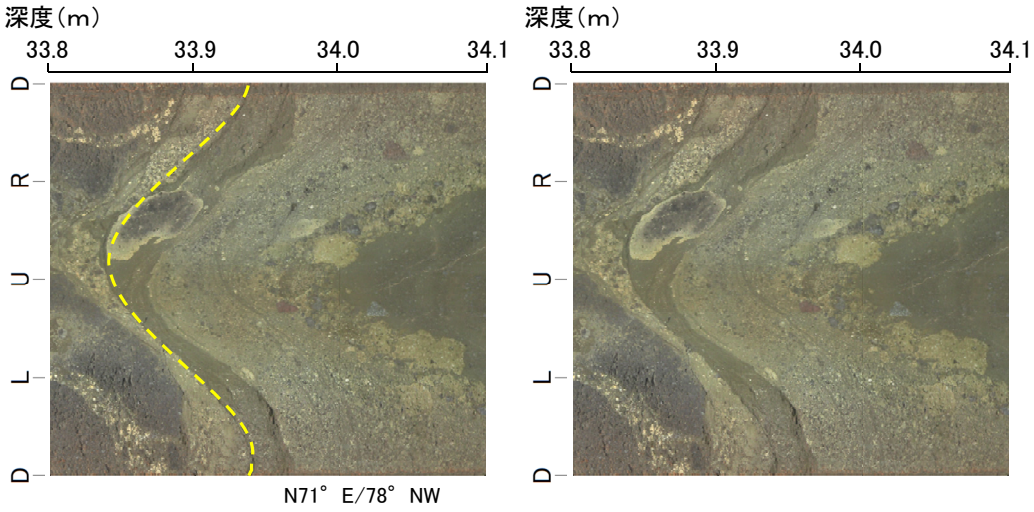
【詳細観察(2/3)】

破砕部③(OT-3孔)



コア写真

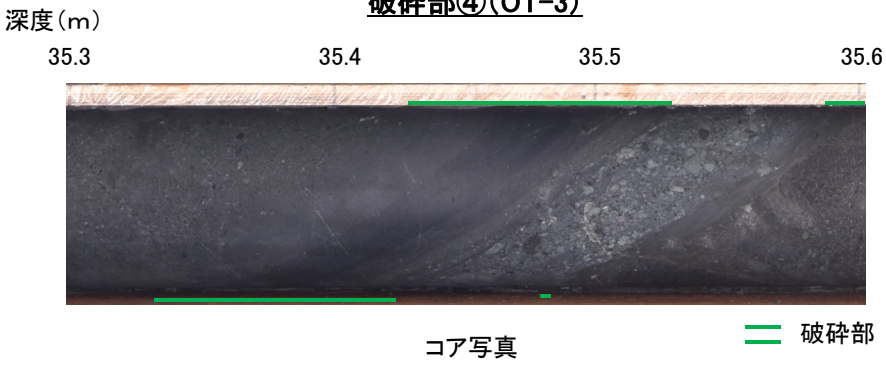
・厚さ5.4～6.1cmの固結した破砕部



N71° E/78° NW

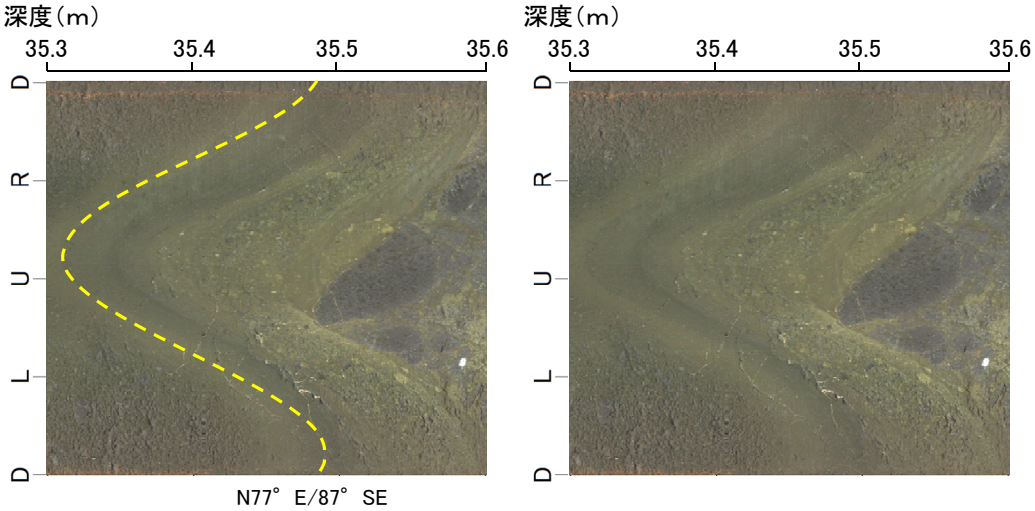
BHTV画像(左:加筆あり, 右:加筆なし)

破砕部④(OT-3)



コア写真

・厚さ5.7～6.3cm及び厚さ0.4～1.0cmの一連の固結した破砕部



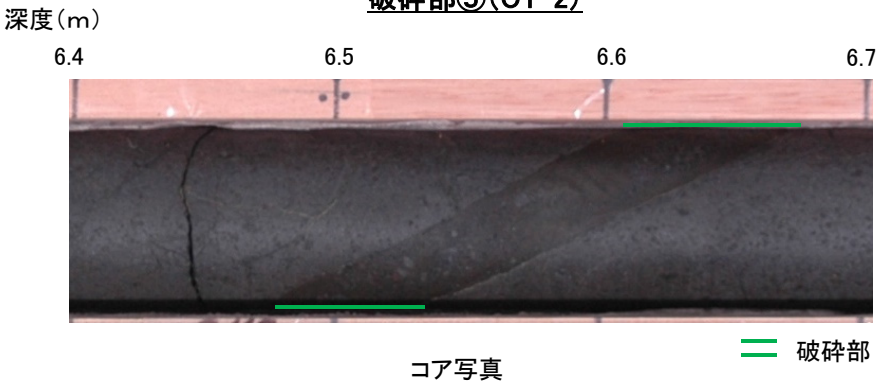
N77° E/87° SE

BHTV画像(左:加筆あり, 右:加筆なし)

谷地形(3)

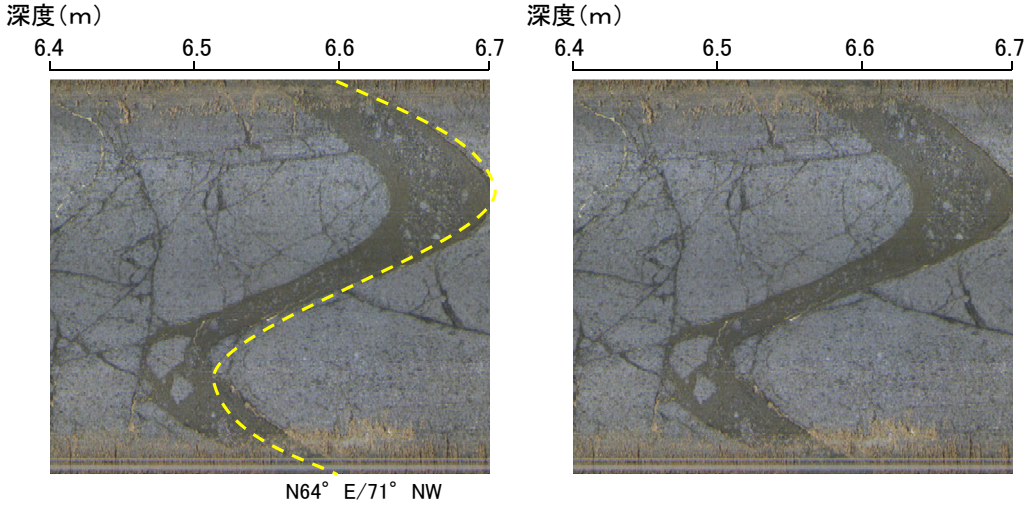
【詳細観察(3/3)】

破砕部⑤(OT-2)



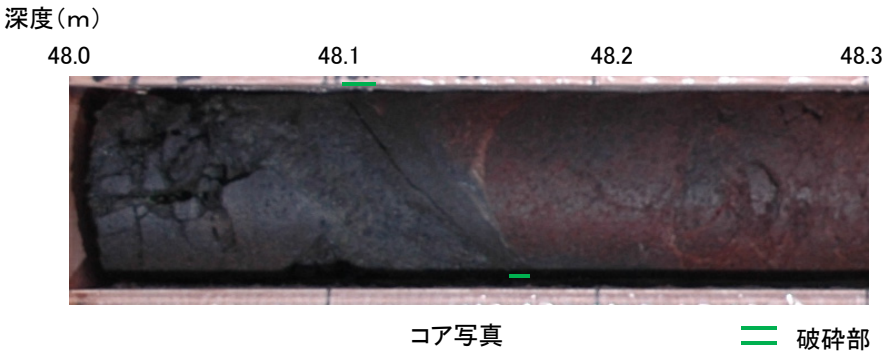
コア写真

・厚さ3.0cmの固結した破砕部



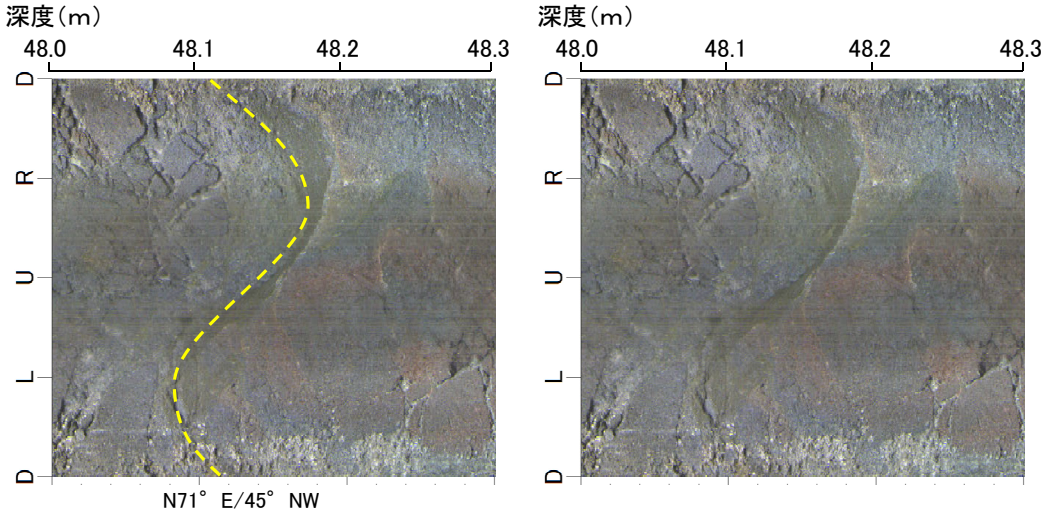
BHTV画像(左:加筆あり, 右:加筆なし)

破砕部⑥(OT-2)



コア写真

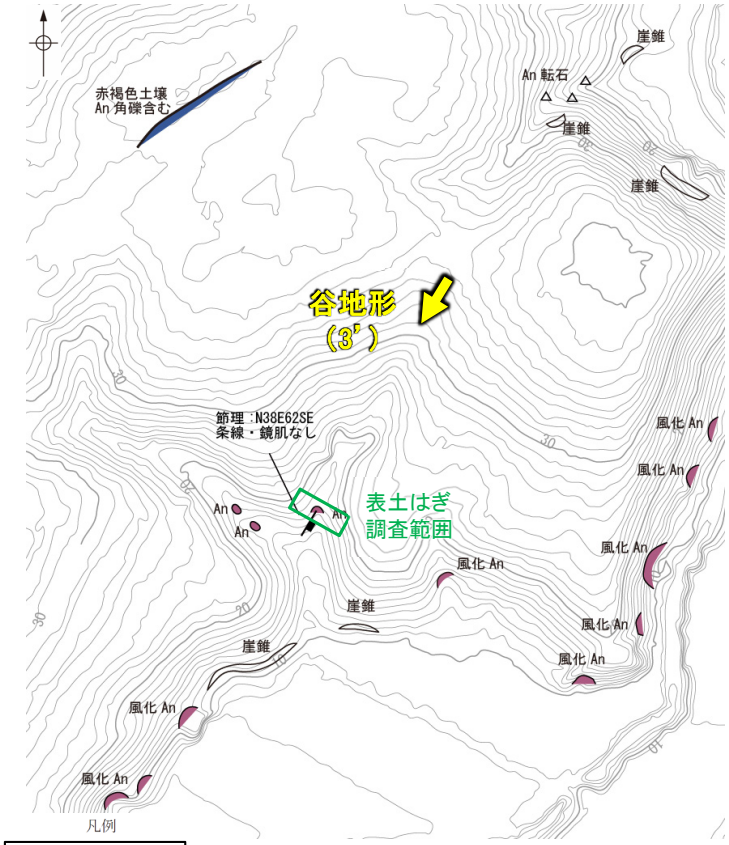
・厚さ1.0cmの固結した破砕部



BHTV画像(左:加筆あり, 右:加筆なし)

谷地形(3')

【大坪川下流 表土はぎ調査結果】



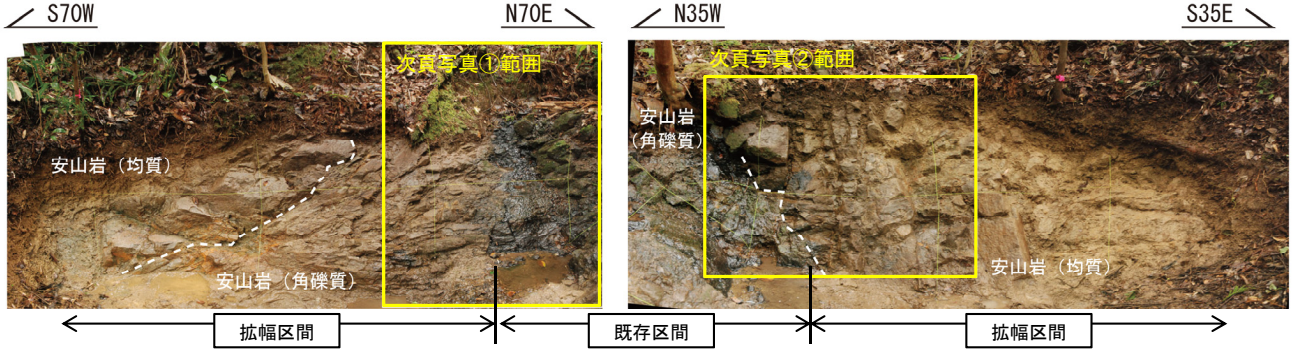
地表踏査結果(ルートマップ)
(詳細)

安山岩(均質)
全体的に風化を受け，褐～黄褐色を呈する。全体的に堅硬であり，ハンマーの軽打で半金属音を発する。北面では塊状であるが，北東面ではNE-SW走向/高角度南傾斜の板状割れ目が5～20cm間隔で発達する。
本相と下位の安山岩(角礫質)は凹凸に富み南南西に傾斜する岩相境界で境される。北面では露頭の西端に幅1.5m程度分布し，北東面では南東端に幅2.5m程度分布する。
北面露頭の西側幅0.2m程度の範囲は風化が進んでおり，より強く黄褐色を呈し，指圧で崩れる部分も認められる。
北東面露頭の南側幅1m程度の範囲は風化が進んでおり，より強く黄褐色を呈し，指圧で崩れる部分も認められる。

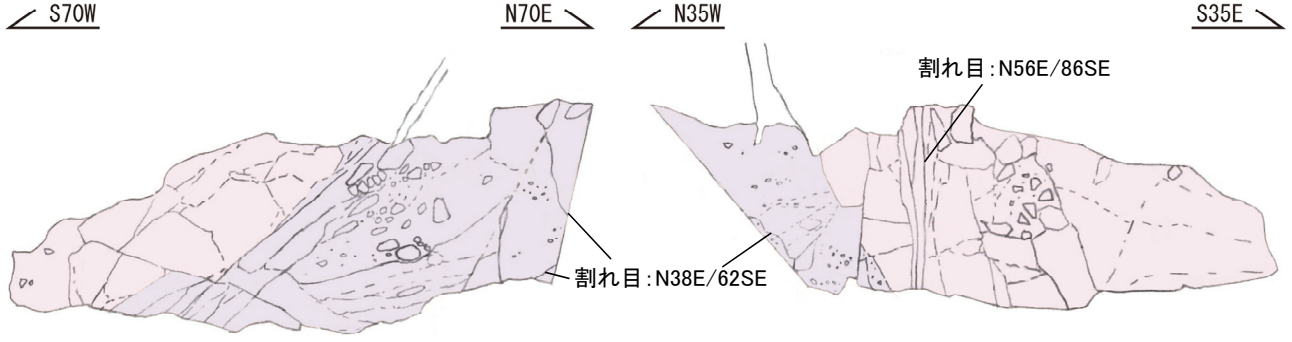
安山岩(角礫質)
やや風化を受け，黄褐～暗褐色を呈する。径1～15cmの角～亜角礫を多く含み，一部，黒褐色を呈する基質が認められる。全体的に堅硬である。北面では露頭下方にENE-WSW走向/低～中角度北傾斜の割れ目が5～10cm間隔で発達する。本相は安山岩(均質)の下位に分布する。北面では露頭の東側に幅1.7m程度分布し，北東面では南東側に幅0.7m程度分布する。
露頭中央部(北面の東端，北東面の北西端)に露頭上部から下部にかけて分布する割れ目が認められる。割れ目沿いに鏡肌・条線は認められない。走向傾斜はN38E/62SE。



露頭全景写真



北面露頭写真　　北東面露頭写真



北面 露頭スケッチ　　北東面 露頭スケッチ

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)

0　1m

・谷地形(3')の直上で表土はぎ調査を実施し，既存の露頭をさらに拡げて確認を行った結果，別所岳安山岩類の安山岩が分布し，それは非破砕であり，断層は認められない。

谷地形(3')

【大坪川下流　表土はぎ調査結果(拡大写真)】

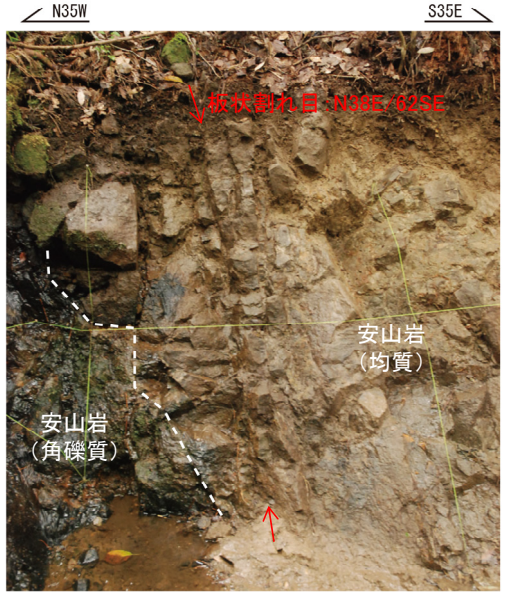






・割れ目は露頭上部から下部にかけて連続して認められる。
・割れ目に沿って条線・鏡肌は認められず，不規則に凹凸する。
・走向・傾斜はN38E/62SE

写真①　露頭中央の安山岩(角礫質)に分布する割れ目
(上:割れ目を加筆，下:加筆なし)

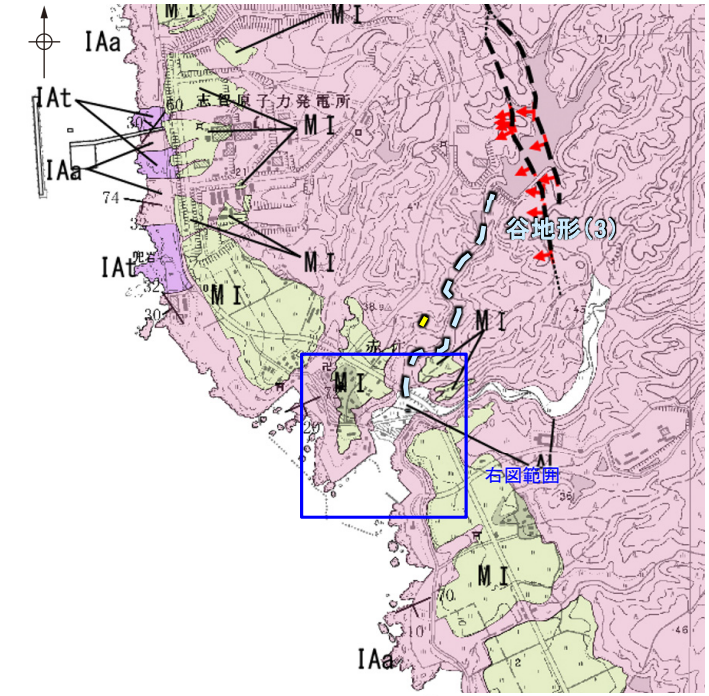




写真②　安山岩(均質)に発達する板状割れ目
(上:割れ目を加筆，下:加筆なし)

谷地形(3)

【海岸部　空中写真】



福浦断層周辺の谷地形
短い谷地形

位置図

断層確認位置
断層位置
推定区間

〔地質〕

地質時代		数地周辺の層序	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
新第三紀	中新世	岩稲階	IAa	別所岳安山岩類　安山岩
			IAt	別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
			IAf	別所岳安山岩類　安山岩質～デイサイト質火砕岩（凝灰岩）

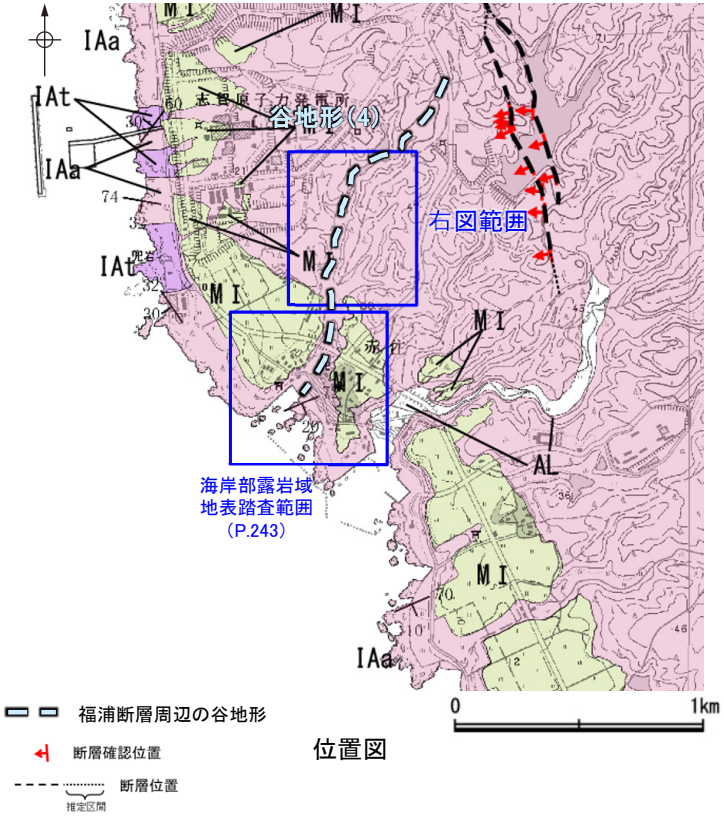


海岸部露岩域　空中写真
（2007年3月撮影）

・谷地形(3)の延長位置付近の海岸部は，人工改変により露岩域がほとんど分布しておらず，断層の有無は確認できない。

2.2.1 (8) 福浦断層周辺に認められる谷地形 －南西方の地質調査（谷地形(4)）－

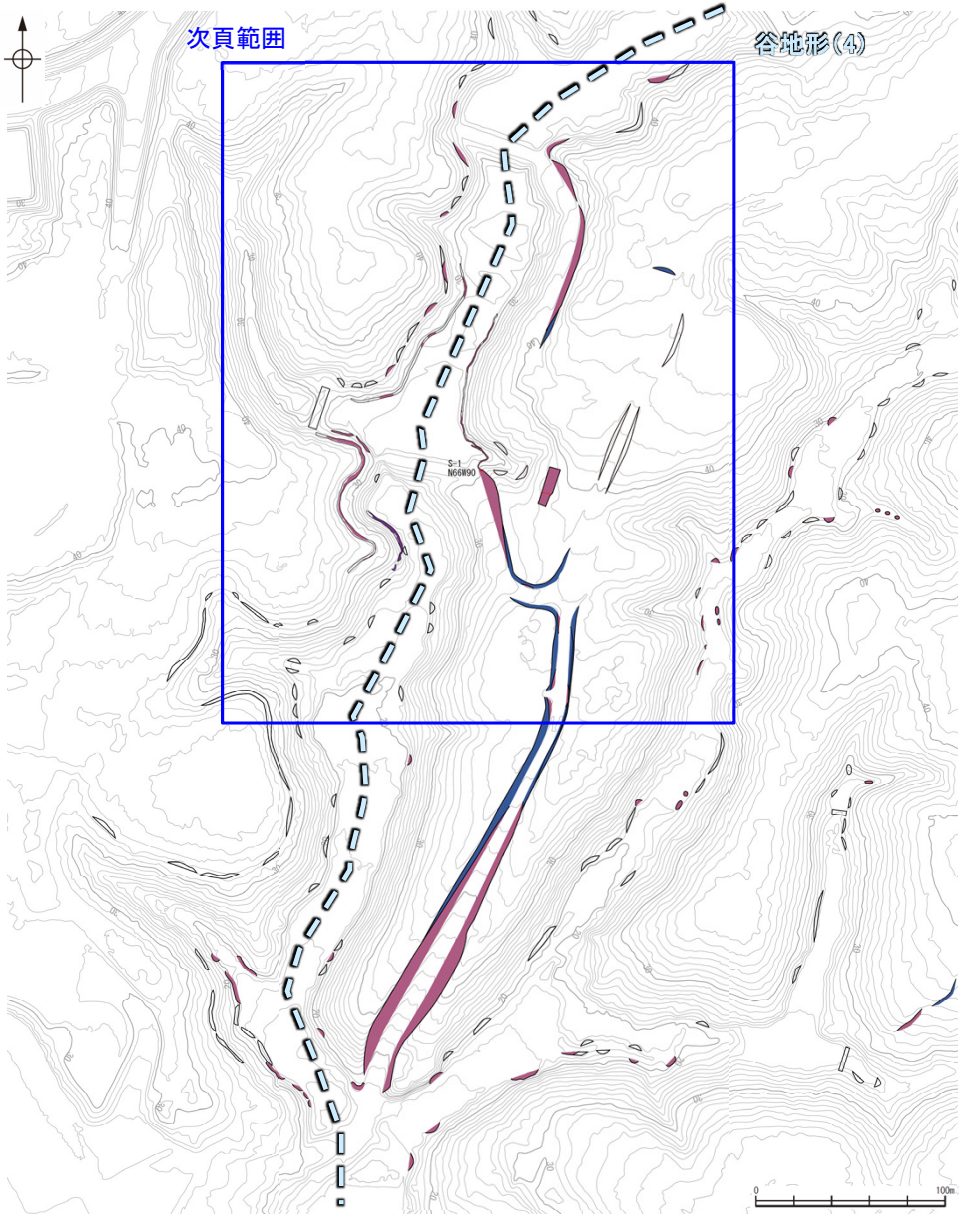
○谷地形(4)の沢部等で広く地表踏査を実施した結果，堅硬な別所岳安山岩類の安山岩及び凝灰角礫岩が分布する。
○谷の延長位置を横断して表土はぎ調査を実施した結果，別所岳安山岩類の安山岩及び凝灰角礫岩が連続して分布し，それらは非破砕であり，断層は認められない（次頁，次々頁）。
○以上より，谷地形(4)の位置に断層は認められない。
○なお，谷地形(4)の延長位置付近の海岸部は，人工改変により露岩域がほとんど分布しておらず，断層の有無は確認できない(P.243)。



位置図

〔地質〕

地質時代		新地周辺の層序	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
新第三紀	中新世	岩稲階	IAa	別所岳安山岩類　安山岩
			IAt	別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
			IAf	別所岳安山岩類　安山岩質～デイサイト質火砕岩（凝灰岩）

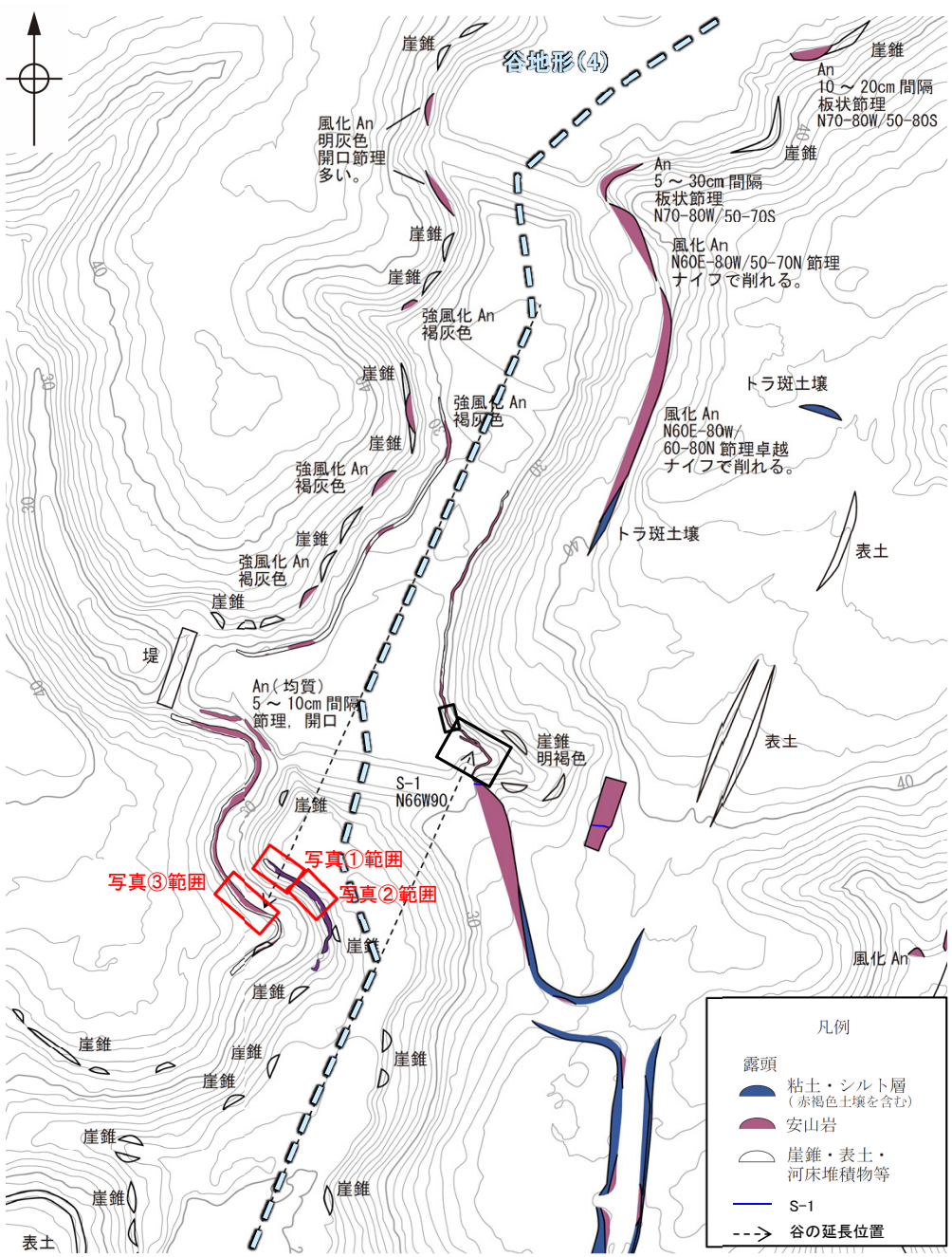


地表踏査結果（ルートマップ）



谷地形(4)

【えん堤左岸・右岸付近 表土はぎ調査結果(1/2)】



表土はぎ調査結果(ルートマップ)

谷の延長位置

←SE NW→



1m

写真①

←SE NW→



1m

写真②

←SE NW→

谷の延長位置



1m

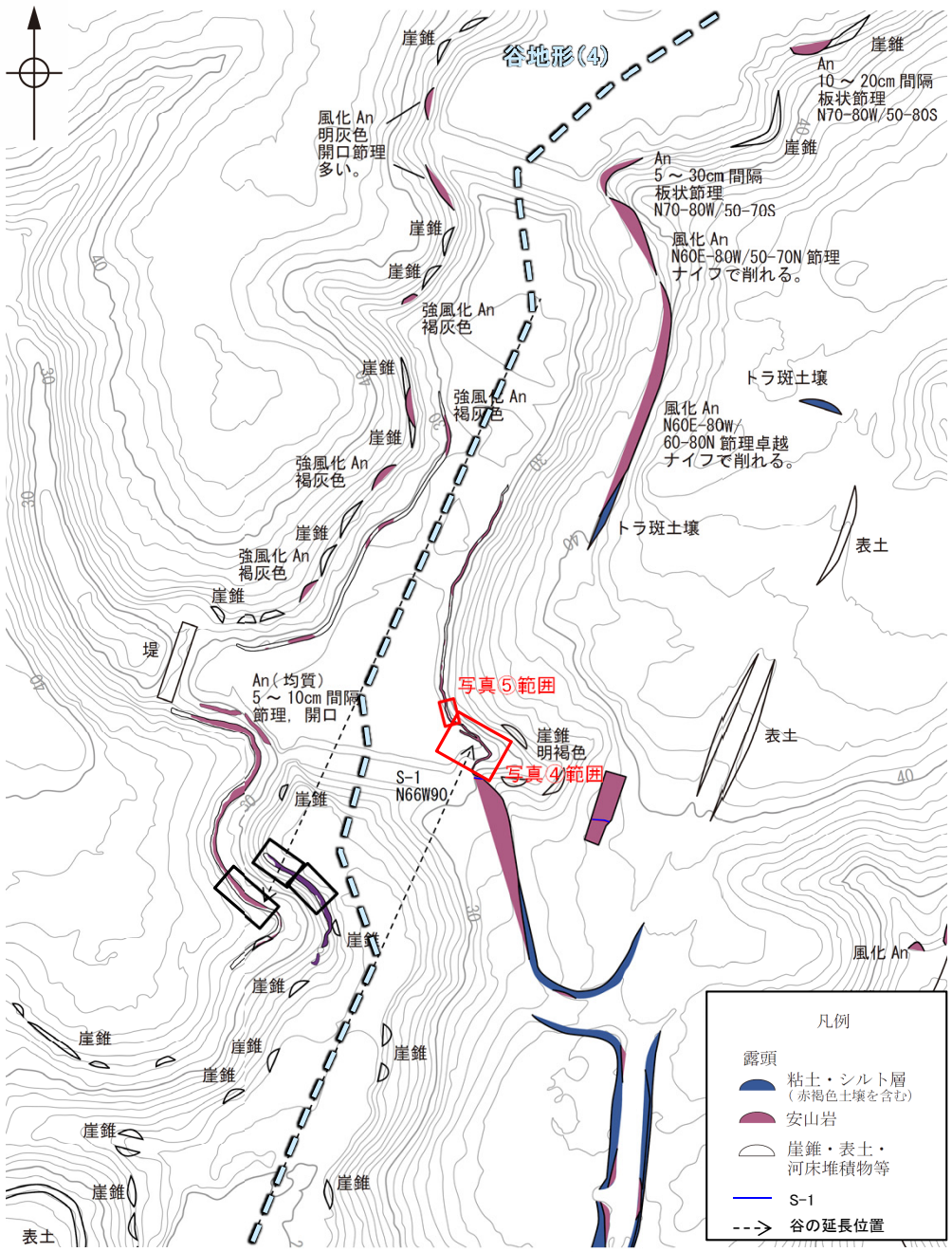
写真③

・その他の写真は補足資料2.2-1(11)

・谷の延長位置を横断して表土はぎ調査を実施した結果，別所岳安山岩類の安山岩及び凝灰角礫岩が連続して分布し，それらは非破砕であり，断層は認められない。

谷地形(4)

【えん堤左岸・右岸付近 表土はぎ調査結果(2/2)】



表土はぎ調査結果(ルートマップ)

←NW SE→



写真④

←N S→

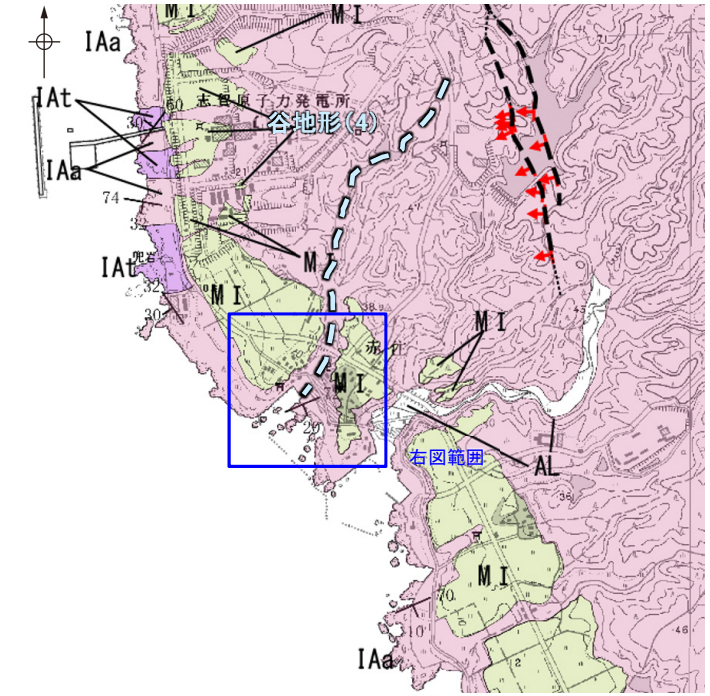


写真⑤

・その他の写真は補足資料2.2-1(11)

谷地形(4)

【海岸部　空中写真】



位置図

福浦断層周辺の谷地形
短い谷地形
断層確認位置
断層位置
推定区間

〔地質〕

地質時代		新地周辺の層序	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
新第三紀	中新世	岩稲階	IAa 別所岳安山岩類　安山岩
			IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
			IAf 別所岳安山岩類　安山岩質～デイサイト質火砕岩（凝灰岩）



海岸部露岩域　空中写真
（2007年3月撮影）

・谷地形(4)の延長位置付近の海岸部は，人工改変により露岩域がほとんど分布しておらず，断層の有無は確認できない。

2.2.1 (9) 福浦断層周辺の重力異常

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



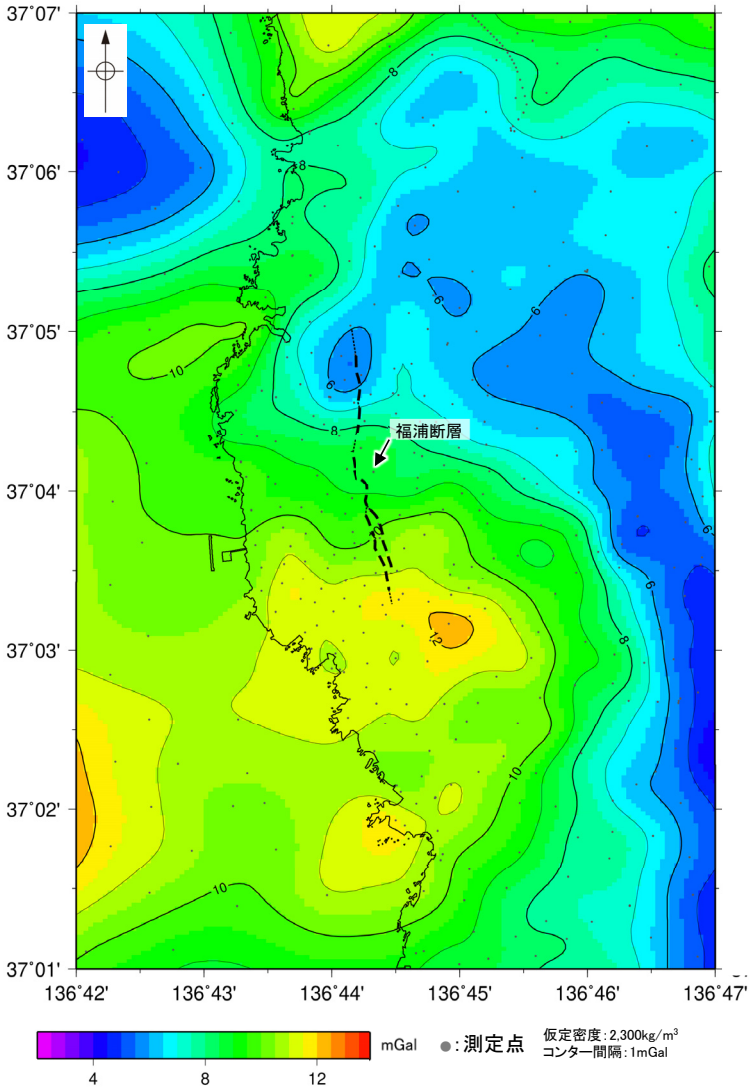
位置図

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

凡　例

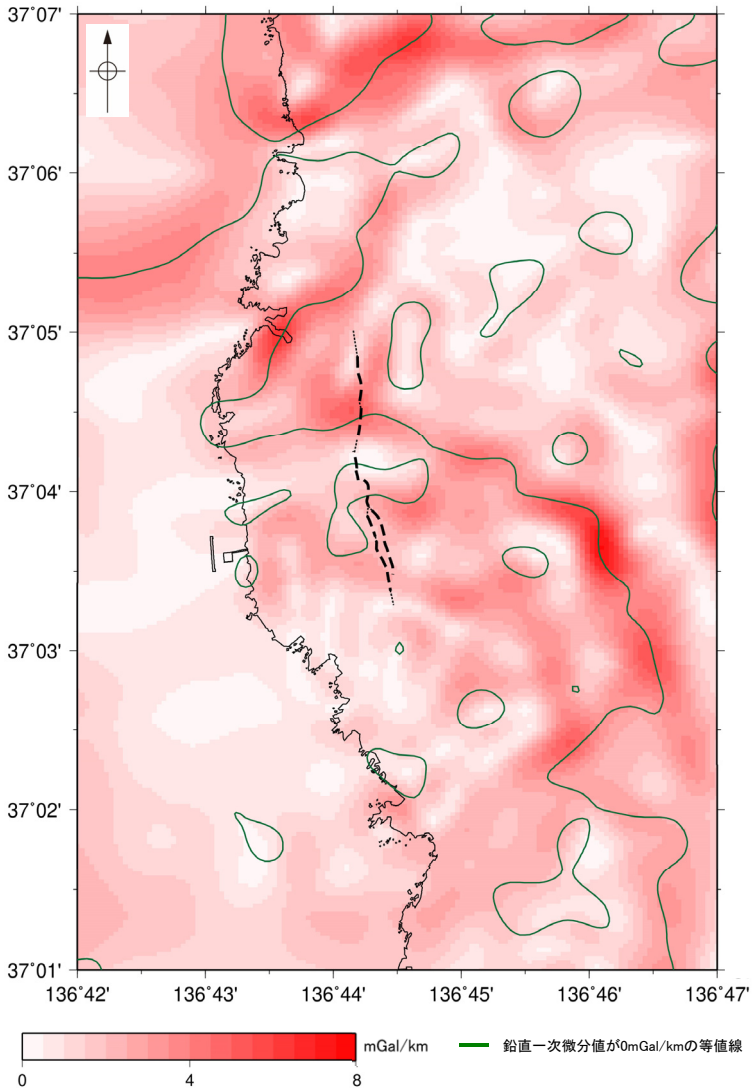
断層位置
推定区間

0 2km



ブーゲー異常図

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



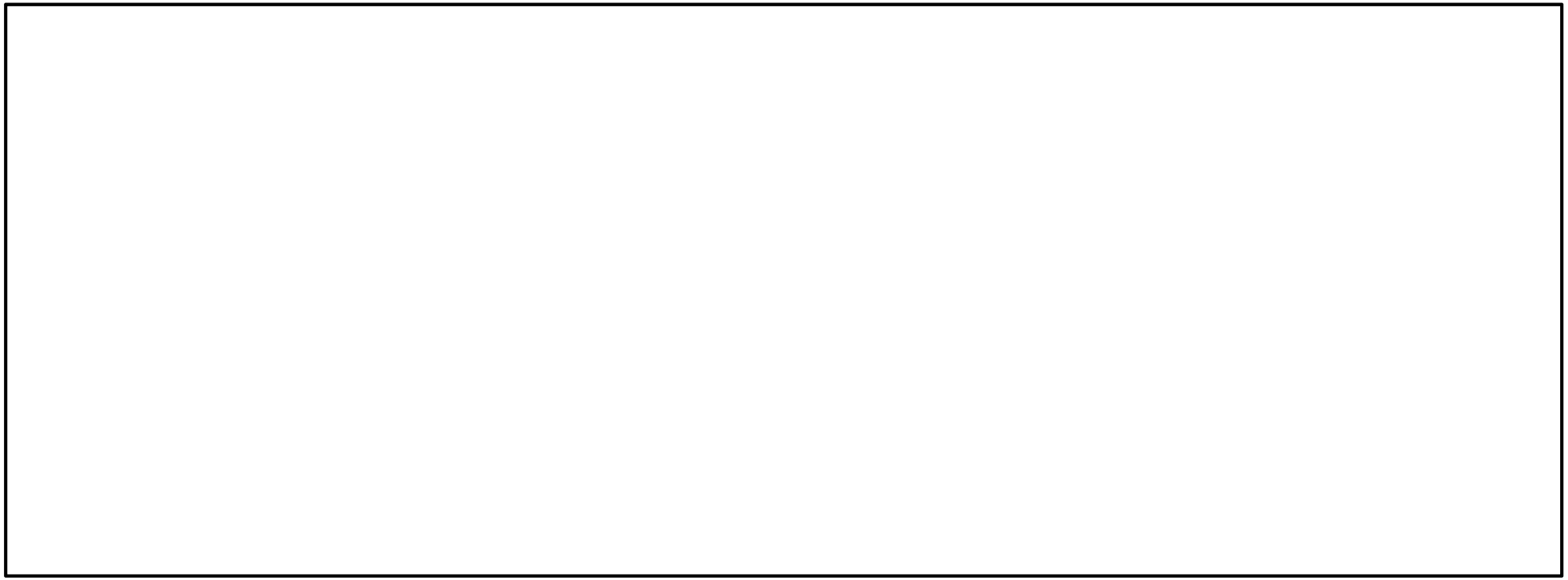
水平一次微分図

・水平一次微分図は，左のフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

2.2.1 (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

○福浦断層(地表位置)と耐震重要施設及び重大事故等対処施設との最短距離は約930m，敷地との最短距離は約170mである。

【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】



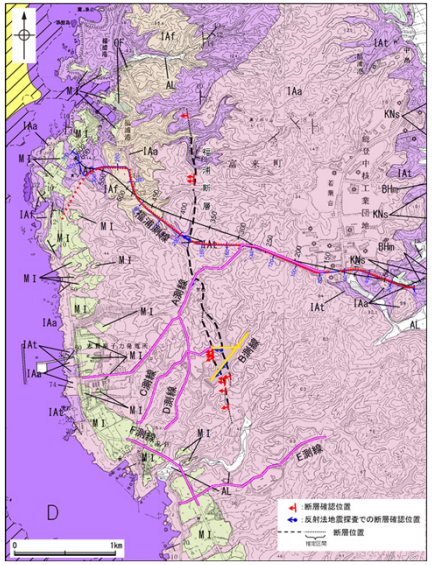
枠囲みの内容は商業機密又は防護上の観点から公開できません。

【福浦断層の傾斜角について】

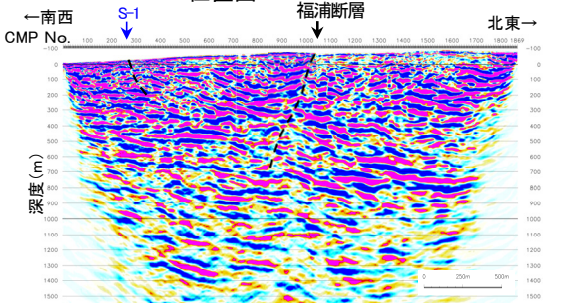
○福浦断層の地質調査に基づく傾斜角については，地表付近の露頭・ボーリング調査結果によれば55～80°，地下数100mまでのデータが得られている反射法地震探査の結果によれば約70°（平均値）である。

○一方，能登半島周辺に分布する断層は，日本海の形成時に伸張応力場で形成された古い地質構造に規制された高角逆断層の特徴を有し，いずれも同様の形成メカニズムであるとされていることから，地下深部形状も類似すると考えられ，そのうち笹波沖断層帯（東部）（2007年能登半島地震の震源断層）及び羽咋沖東撓曲等は地下数kmまでの深部形状が明らかにされており，その断層傾斜角は約60°である※。よって，能登半島周辺に分布する断層の地下深部における傾斜角は約60°であると考えられる（詳細は**補足資料2.2-1**(12)）。

○地震動評価にあたって設定する福浦断層の基本震源モデルの傾斜角は，地下深部における断層の傾斜角が約60°であることを重視し，60°を基本ケースとする予定である。



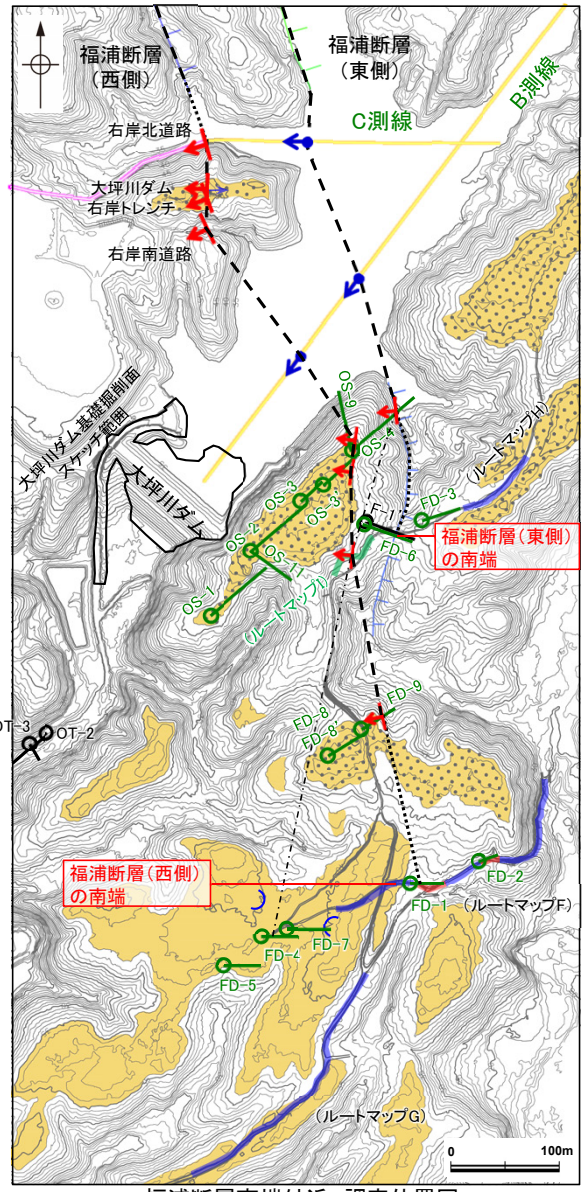
位置図



反射法地震探査結果（A測線）

・福浦断層の反射法地震探査の結果に基づく傾斜角は約70°である。

※：大竹ほか（2002）及び佐藤ほか（2007b）によれば，能登半島周辺に分布する断層は，日本海の形成時に伸張応力場で形成された古い地質構造に強く規制されており，正断層として形成されたものが，現在の東西圧縮のもと，逆断層として再活動している（インバージョンテクトニクス）と考えられている。伸張応力場で形成された正断層は，一般に高角度とされている。
佐藤ほか（2007a）によれば，2007年能登半島地震は，中新世に正断層として形成された高角断層が逆断層運動を行うことによって発生したとされており，反射法地震探査及び能登半島地震の余震分布の結果から，能登半島地震の震源断層の地下深部における傾斜角は約60°とされている。



福浦断層南端付近　調査位置図

福浦断層（北部）

名称	確認深度（m）	標高（m）	走向・傾斜（走向は真北）	破砕部の幅（cm）	記載頁
受堤北方尾根	地表	EL87付近	N2W/80SW	1.0	P.71
FK-1	52.48～52.55	EL 57.37～57.32	N4W/69SW	6.5	P.72
反射法地震探査　福浦測線	CMP380付近	—	約75度西傾斜	—	P.121
反射法地震探査　A測線	CMP1030付近	—	約70度西傾斜	—	P.125

福浦断層（東側）

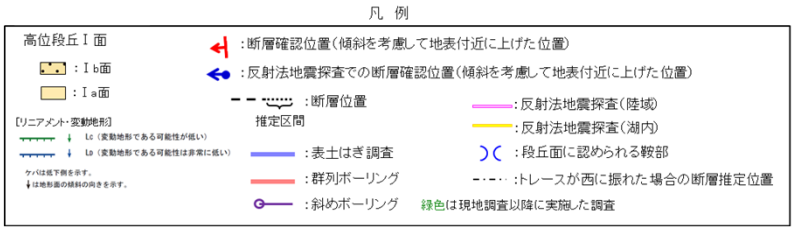
名称	確認深度（m）	標高（m）	走向・傾斜（走向は真北）	破砕部の幅（cm）	記載頁
反射法地震探査　C測線	CMP120付近	—	約65度西傾斜	—	P.130
反射法地震探査　B測線	CMP160付近	—	約80度西傾斜	—	P.130
OS-4	40.60～40.63	EL26.73～26.71	N4W/55SW	2.2	P.143

福浦断層（西側）

名称	確認位置確認深度（m）	標高（m）	走向・傾斜（走向は真北）	破砕部の幅（cm）	記載頁
反射法地震探査　C測線	CMP180付近	—	約65度西傾斜	—	P.130
大坪川ダム右岸北道路	地表	EL35付近	N16W/48～72SW	6.5	P.75
大坪川ダム右岸トレンチ	地表	EL48付近	N2E/74NW	35	P.87
大坪川ダム右岸南道路	地表	EL43付近	N26W/60SW	20～30	P.81
反射法地震探査　B測線	CMP100付近	—	約75度西傾斜	—	P.130
OS-9	17.08～17.18	EL43.47～43.40	N9E/63NW	4.0	P.149
OS-3'	28.32～28.35	EL37.14～37.12	N10E/66NW	2.1	P.150
OS-2	94.61～94.62	EL-10.99～-11.00	N21E/69NW	1.6	P.151
ルートマップI	地表	EL50付近	N8E/60NW	10	P.155
FD-8	55.80～55.88	EL8.84～8.79	N31W/79SW	8.0	P.153
FD-9	14.70～14.76	EL36.73～36.68	N13W/64SW	6.0	P.152

反射法地震探査データ
露頭データ

紫字：第1168回審査会合以降の変更箇所



2.2.2 断層o

2.2.2 敷地周辺の活断層評価フローにおける断層oの評価について

○敷地周辺の活断層評価は，下図に示すとおり，(a)文献調査 (b)空中写真判読 (c)活動性及び長さの詳細調査 (d)評価 の流れで実施することとしている(第1009回審査会合 資料1 P.45で説明)。

○断層oは，福浦断層の(c)の地質調査の過程で，福浦断層南部の断層分布を確認するにあたって，大坪川ダムの建設時の地質観察データを確認した結果，確認された断層である。(下図Ⓐ)

○ここで確認された断層oについて，改めて(a)文献調査及び(b)空中写真判読を実施した結果，(a)(b)では抽出されない。しかし，敷地近傍にあることを考慮して，(c)活動性及び長さの詳細調査，(d)評価を実施した。(下図Ⓑ)

敷地周辺陸域(敷地を中心とする半径30km範囲)の活断層評価フロー

第1009回審査会合 資料1
P.45 フロー図(一部加筆，編集)

敷地周辺陸域

(a)文献調査

文献に示される活断層及びリニアメントの抽出

・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)

・・・等

(b)空中写真判読

リニアメント・変動地形の抽出
(変動地形の可能性がある地形)

(c)活動性及び長さの詳細調査

・地形調査
(航空レーザ計測，段丘面調査等)

・地質調査
(地表踏査，表土はぎ，トレンチ，ボーリング調査等)

・反射法地震探査，重力探査等

(d)評 価

活動性及び長さの評価※1

※1：長さの評価にあたっては，地形調査，地質調査，反射法地震探査等を適切に組み合わせて評価を行う。
活動性評価にあたっては，約12～13万年前以前の地形面又は地層のずれや変形の有無の確認，あるいは，鉱物脈又は貫入岩等との接触関係により評価を行う。

(第1064回審査会合で説明)

福浦断層

各種文献で示されている

リニアメント・変動地形として判読される

・詳細調査を実施
本詳細調査のうち，地質調査の過程で断層oを確認(大坪川ダム基礎掘削面スケッチ：P.252，253) Ⓐ

・福浦断層の長さは約3.2km
・福浦断層の後期更新世以降の活動は否定できない

Ⓑ

断層o

各種文献で示されていない(P.254)

リニアメント・変動地形として判読されない(P.255～258)

※2

・長さ(分布・性状)の詳細調査
(P.259～270，330～340)

・活動性の詳細調査(P.271～329)

・断層oの長さは最大約270m(P.330)

・断層oの後期更新世以降の活動は認められない

(2)(3)(4)(6)で詳述する。

(5)で詳述する。

※2：断層oは，(a)文献調査及び(b)空中写真判読のいずれにおいても抽出されないものの，敷地近傍にあることを考慮して，(c)活動性及び長さの詳細調査，(d)評価を実施。

2.2.2 (1) 断層oの評価結果

コメントNo.62，63，65の回答

【大坪川ダム建設時の地質観察データ】(P.252，253)
○ 大坪川ダム基礎掘削面において安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界に，走向・傾斜がN45～60° E/69～77° SEのシーム（断層o）が連続して認められる。

【文献調査】(P.254)
○ 断層oに対応する位置に，活断層，推定活断層，活撓曲，リニアメント，地質断層等を示した文献はない※1。

【空中写真判読】(P.255～258)
○ 断層oに対応する位置に直線的な崖地形が認められるが，崖地形の延長方向に崖地形・鞍部等は連続せず，崖地形及びその延長線上を挟んだ両側の地形面に一様な高度差は認められないことから，リニアメント・変動地形は判読されない※1。

【地質調査】
○大坪川ダム左岸におけるボーリング調査（OS-5.5’孔，OS-5.5’’孔，OS-5孔，OS-6孔，OS-6.5孔，OS-7孔，OS-8孔）の結果，主に安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界に，NE-SW走向，南東傾斜，破砕部幅9.9～51cmの断層oが認められる（P.259～267）。
○大坪川ダムの建設時の地質観察データ及び大坪川ダム左岸の直線的な崖地形におけるボーリング調査の結果，断層oの下盤側の安山岩は強く変質を受けており，軟質化していることから，断層oに沿って認められる直線的な崖地形は，変質部の境界である断層oを境に下盤側が差別侵食を受けたことにより形成されたものと考えられる（P.268～270）。

【連続性評価】(P.330～340)
○ 断層oの連続性に関する調査の結果，北端は福浦断層（西側）との交点，南端はOS-5.5孔の位置となり，断層oの長さは最大でも約270mである。
○ さらに，断層oの北方延長で実施した反射法地震探査（福浦測線，A測線），南方延長で実施した表土はぎ調査（ルートマップJ，谷地形・鞍部）及び反射法地震探査（F測線）においても，断層oは認められない※2。

※1：評価結果Ⓐを支持する。　※2：反射法地震探査の結果については評価結果Ⓐと整合する。

【活動性評価】

鉱物脈法による評価

OS-5.5’’孔
薄片①範囲A(P.291～295)

・粘土鉱物（イライト/スメクタイト混合層（以下，I/S混合層））が最新面を横断して分布し，最新面が不連続になっており，不連続箇所の粘土鉱物（I/S混合層）に変位・変形は認められない。

⇒断層oの最新活動はI/S混合層の生成以前であり，断層oに後期更新世以降の活動は認められない。・・・Ⓐ

・OS-5.5’’孔の薄片①範囲B及びOS-7孔の薄片②範囲A～C，薄片③範囲A，薄片④範囲Aについては，最新面と粘土鉱物（I/S混合層）との切り合い関係が不明確であることから，活動性評価に用いない（**補足資料2.2-2**(5)）。

地形面の変位の有無による評価

段丘面内縁標高，旧汀線高度に基づく検討
(P.296～300)

・広域的な傾向として，断層o及びその延長位置を挟んで分布する中位段丘Ⅰ面，高位段丘Ⅰa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）が一様に高い傾向は認められず，断層oの活動による変動地形は認められない。

・ただし，データの大部分が断層oの南端のさらに延長部であることから，活動性評価の主たる根拠とはならない。

⇒段丘面内縁標高及び旧汀線高度の分布から断層oの活動による変動地形が認められないことは，鉱物脈法による評価結果（Ⓐ）を支持する。

・地形面・岩盤上面高度の比較については，段丘面の傾斜が一様ではないこと，旧汀線が入り組んでいること，近接する福浦断層による影響を排除できないことから，適切な断面線の設定が困難であるため，活動性評価に用いない（**補足資料2.2-2**(3)）。

文献調査
(P.254)

空中写真判読
(P.255～258)

破砕部性状の比較からの評価

福浦断層及び敷地内断層との比較(P.301～321)

・断層oにおいて福浦断層のような層状構造は観察されない。
・断層oで認められる複合面構造は，福浦断層と比べて不明瞭である。
・福浦断層では断層ガウジ中に複合面構造が広く認められるのに対し，断層ooOS-6.5孔，OS-7孔では最新面付近を除いてほとんどP面やR1面が認められない。
⇒断層oは，震源として考慮する活断層である福浦断層とは異なり，敷地内断層と類似した破砕部性状を有する。このことは鉱物脈法による評価結果（Ⓐ）と整合する。

福浦断層との切り合い関係からの評価

福浦断層との新旧関係の確認(P.322～329)

・ボーリング調査（OS-9孔）の結果，断層oは福浦断層（西側）を越えて下盤側には連続しない。
・断層oと福浦断層の分布や運動方向等について検討を行った結果，両断層は分岐や共役の関係ではない。
⇒断層oは，福浦断層に切られている可能性があり，このことは鉱物脈法による評価結果（Ⓐ）と整合する。

反射法地震探査(P.331，340)

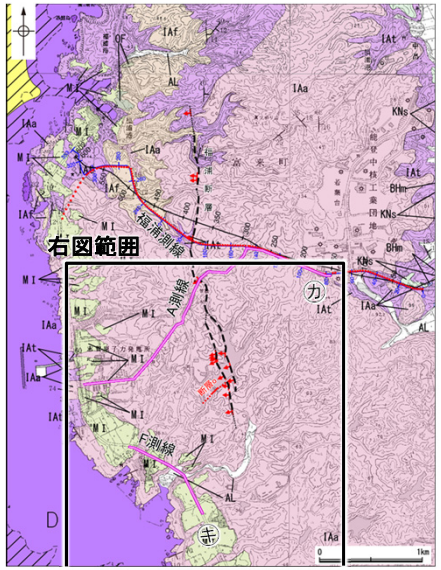
評価結果Ⓐを支持する
評価結果Ⓐを支持する
評価結果Ⓐと整合する

断層oの評価

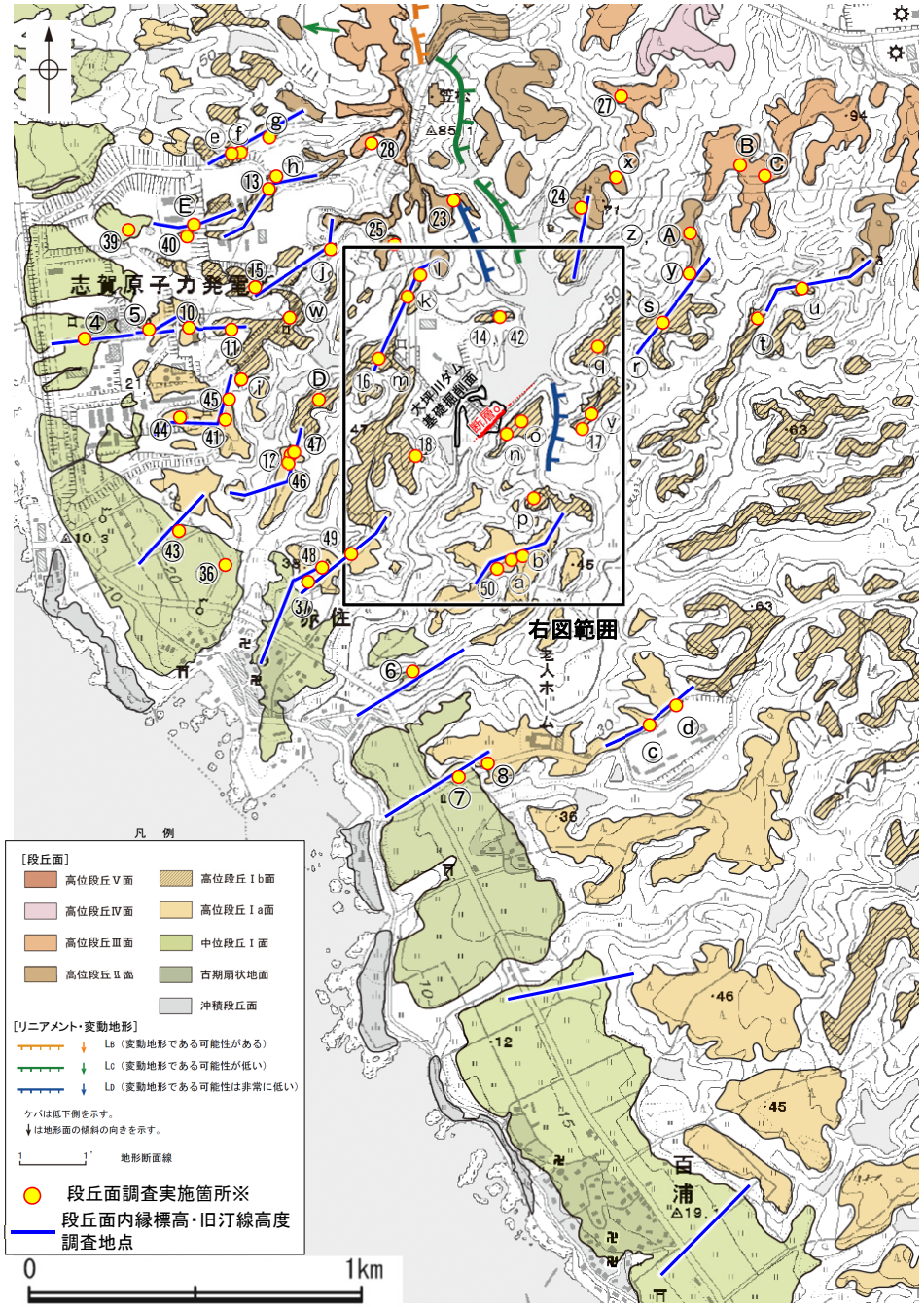
○鉱物脈法による評価の結果，断層oの最新活動はI/S混合層の生成以前であり，断層oに後期更新世以降の活動は認められない。
○地形面の変位の有無による評価の結果，段丘面内縁標高及び旧汀線高度の分布から断層oの活動による変動地形が認められないことは，上記の鉱物脈法による評価結果を支持する。また，文献調査の結果，断層oに対応する断層等が示されていないことや，空中写真判読による変動地形学的調査の結果，断層oに対応するリニアメント・変動地形が判読されないことも，上記評価結果を支持する。
○なお，破砕部性状の比較からの評価結果，福浦断層との切り合い関係からの評価結果及び反射法地震探査の結果は，上記評価結果と整合する。

：断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり，地形面や鉱物脈の年代及び断層による変位・変形がないことが明確に確認できるデータ（主たる根拠）
：断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり，主たる根拠を支持するデータ
：断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり，主たる根拠と整合するデータ

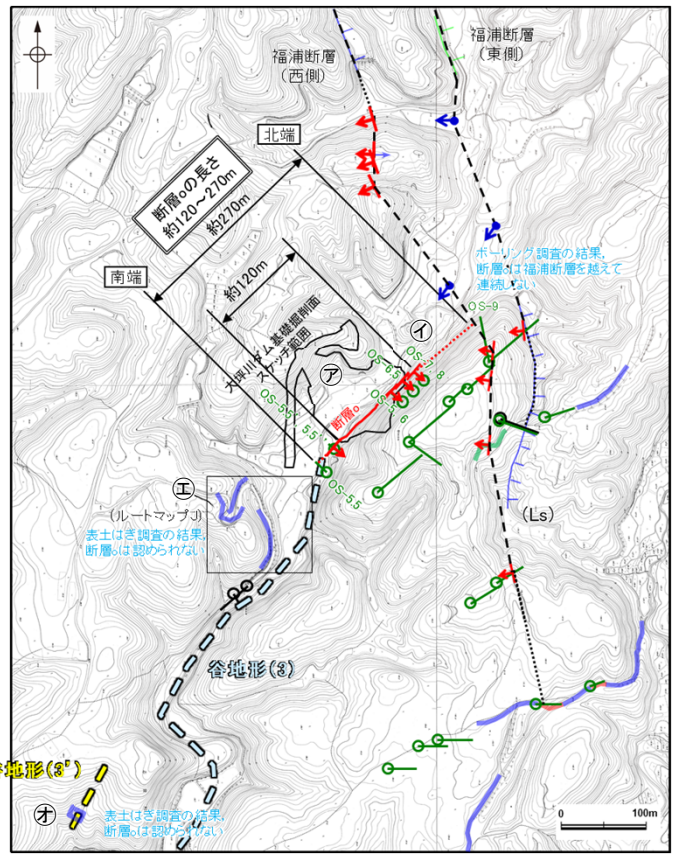
【調査位置図】



位置図



段丘面分布図 （右表㋒の調査位置図）



大坪川ダム付近 調査位置図（旧地形）

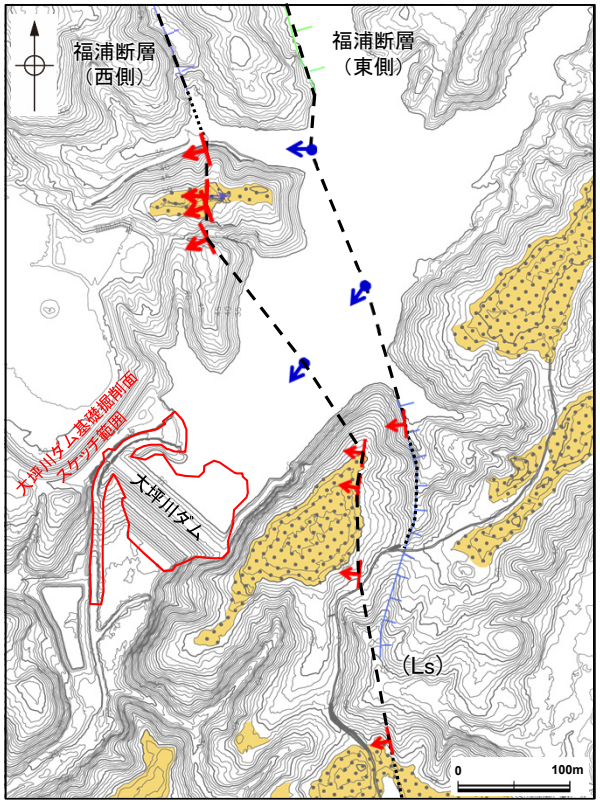
断層oに関する調査一覧表

	内容	位置	目的	参照頁
㋐	露頭調査	大坪川ダム基礎掘削面	断層の分布を確認	P.252，253
㋑	ボーリング調査	大坪川ダム左岸 ・OS-5～OS-9孔，OS-5.5孔，OS-5.5'孔，OS-5.5''孔，OS-6.5孔	断層の性状，連続性を確認 断層の活動性評価	P.259～266，281～295，323～327，332～334
㋒	段丘面調査	大坪川ダム付近	断層の活動性評価	P.275～280
㋓	表土はぎ調査	断層o南方延長（ルートマップJ）	断層の連続性を確認	P.335～337
㋔	表土はぎ調査	断層o南方延長（谷地形(3')）	断層の連続性を確認	P.338，339
㋕	反射法地震探査	断層o北方延長（福浦断層中央付近） ・福浦測線，A測線	断層の連続性を確認	P.331
㋖	反射法地震探査	断層o南方延長（福浦断層南端付近） ・F測線	断層の連続性を確認	P.340

※：段丘面調査結果は補足資料2.2-1(1)

2.2.2（2） 大坪川ダム建設時の地質観察データ

○福浦断層南部の断層分布を確認するにあたって，大坪川ダムの建設時の地質観察データを確認した結果，破砕帯及びシームが示されている。
○これらの破砕帯及びシームは，概ね連続性に乏しく，福浦断層と走向・傾斜が調和的で連続性のあるものは認められない。
○なお，基礎掘削面南東部の安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界にNE-SW走向のシーム（断層o）が連続して示されているものの，南東傾斜であり，福浦断層の西傾斜とは整合しない。



大坪川ダム基礎掘削面　位置図

凡 例

高位段丘Ⅰ面
：Ⅰb面
：Ⅰa面
：断層確認位置
（傾斜を考慮して地表付近に上げた位置）
：反射法地震探査での断層確認位置
（傾斜を考慮して地表付近に上げた位置）
[リニアメント・変動地形]
Lc（変動地形である可能性が低い）
Lb（変動地形である可能性は非常に低い）
：断層位置
推定区間
ケバは低下側を示す。
は地形面の傾斜の向きを示す。

【大坪川ダム基礎掘削面　地質観察スケッチ】



大坪川ダム基礎掘削面スケッチ※2, 3
（平成3年8月作成）の破砕帯及びシームをトレース

※2：河川法申請に伴う大坪川ダム工事に係る地盤検査記録（全11回の内，第11回検査記録より抜粋。着色部は，第11回検査記録範囲。）
※3：加筆なしのスケッチは補足資料2.2-2(1)

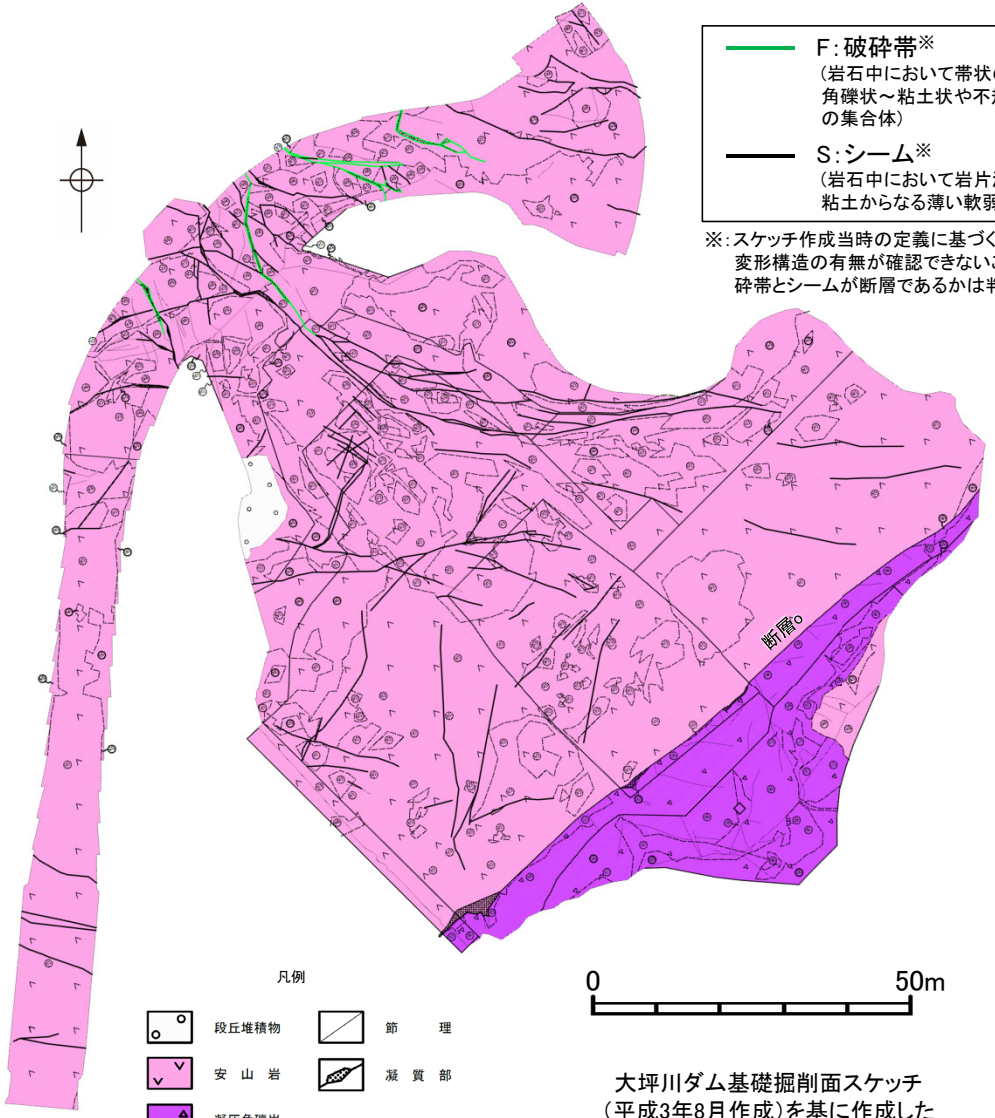
断層o

【大坪川ダム基礎掘削面　地質分布図，岩級区分図】

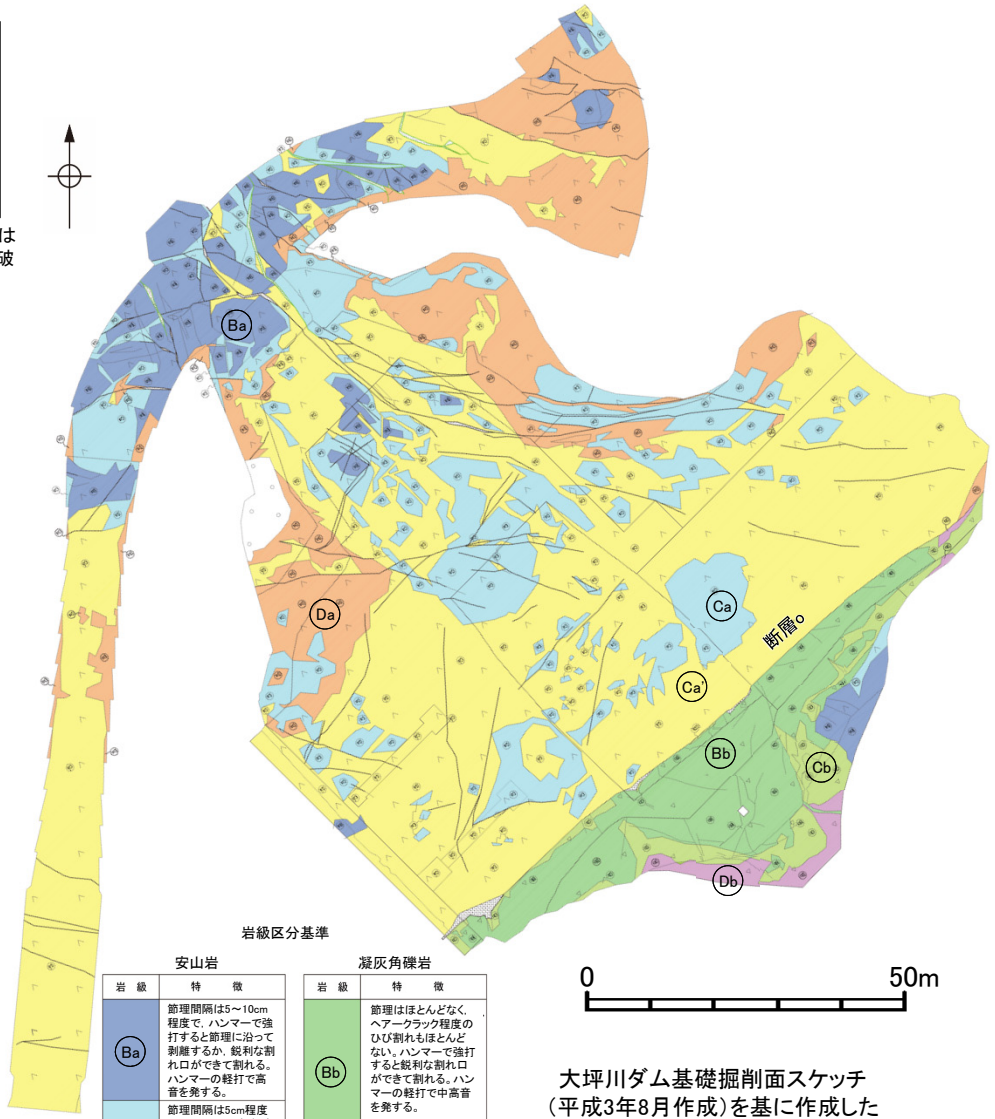
F：破砕帯※
（岩石中において帯状の分布を示す角礫状～粘土状や不規則な割れ目の集合体）

S：シーム※
（岩石中において岩片混じり粘土や粘土からなる薄い軟弱層）

※：スケッチ作成当時の定義に基づく。このスケッチでは変形構造の有無が確認できないことから，凡例の破砕帯とシームが断層であるかは判断できない。



大坪川ダム基礎掘削面スケッチ
（平成3年8月作成）を基に作成した
地質分布図



大坪川ダム基礎掘削面スケッチ
（平成3年8月作成）を基に作成した
岩級区分図

岩級区分基準

安山岩

岩級	特徴
Ba	節理間隔は5～10cm程度で，ハンマーで強打すると節理に沿って剥離するか，鋭利な割れ口ができて割れる。ハンマーの軽打で高音を発する。
Ca	節理間隔は5cm程度で，ハンマーで打撃すると節理に沿って容易に砕け，岩片状になる。ハンマーの軽打で低音を発する。
Ca'	節理間隔は5cm程度で，ハンマーで打撃すると節理に沿って容易に砕け，岩片状になる。ハンマーの軽打で低音を発する。熱水変質している。
Da	ハンマーピックが突き刺さり容易に崩すことができる。

凝灰角礫岩

岩級	特徴
Bb	節理はほとんどなく，ヘアークラック程度のひび割れもほとんどない。ハンマーで強打すると鋭利な割れ口ができて割れる。ハンマーの軽打で中高音を発する。
Cb	ヘアークラック程度の節理あるいはひび割れが5cm程度以下の間隔であり，ハンマーの打撃で容易に砕ける。ハンマーの軽打で低音を発する。
Db	ハンマーピックが突き刺さり容易に崩すことができる。

・断層oの下盤側（北西側）には，Ca'（ハンマーで打撃すると容易に砕け，熱水変質している）の岩級区分を示す安山岩が広く分布している。

2.2.2（2） 断層oの文献調査

【福浦断層】

○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_2面（＞22万年前）が21m隆起，逆断層，平均変位速度Cクラス（1～10cm/1000年），タイプⅢ（段丘面の局地的変位を引きおこした小規模な活断層）と記載している。

○「新編　日本の活断層」（活断層研究会，1991）は，太田ほか（1976）とほぼ同じ位置に福浦断層（確実度Ⅰ，東側低下）を図示し，N-S走向，長さ2.5km，活動度C，西側の海成段丘H_2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/10^3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H2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。

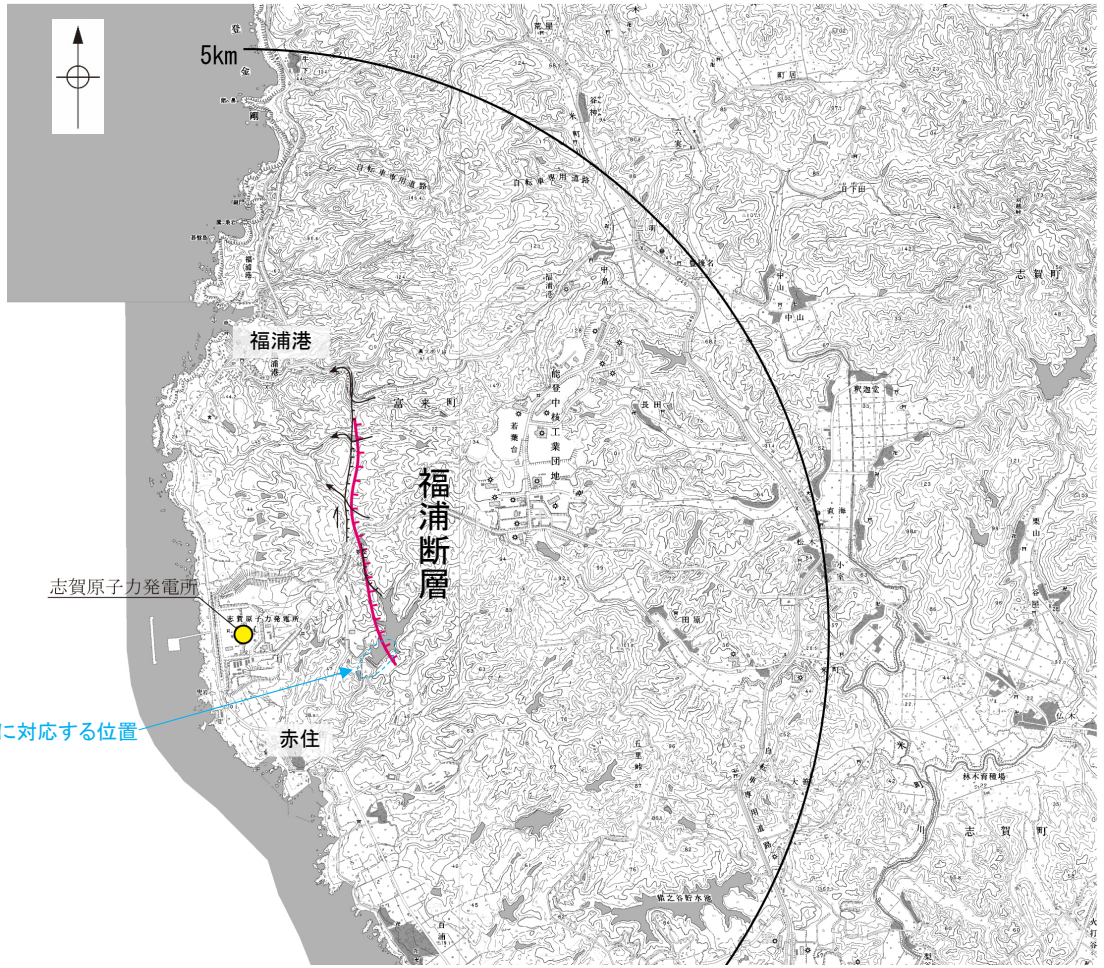
○「活断層データベース」（産業技術総合研究所地質調査総合センター）は，福浦断層を起震断層・活動セグメントとして示していない。

【断層o】

○上記の文献の他，地質図幅を含めた文献を確認した結果，断層oに対応する位置に，活断層，推定活断層，活撓曲，リニアメント，地質断層等を示した文献はない（**補足資料1.1-1**）。



位置図



位置図

凡　例

〔活断層研究会（1991）他〕

- 活断層*
- 推定活断層*
- 活断層の疑のあるリニアメント**

短線は縦ずれの低下側，矢印は横ずれの向きを示す。

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

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

〔今泉ほか（2018）〕

- 活断層
- 活断層（位置不確か（人工改変・侵食崖））
- 活断層（位置不確か（延長部に崖あり））
- 活断層（断層崖）
- 活撓曲
- 傾動
- 活断層（横ずれ）

→は断層のずれの向き，↲は河谷（水系）の屈曲を示す。

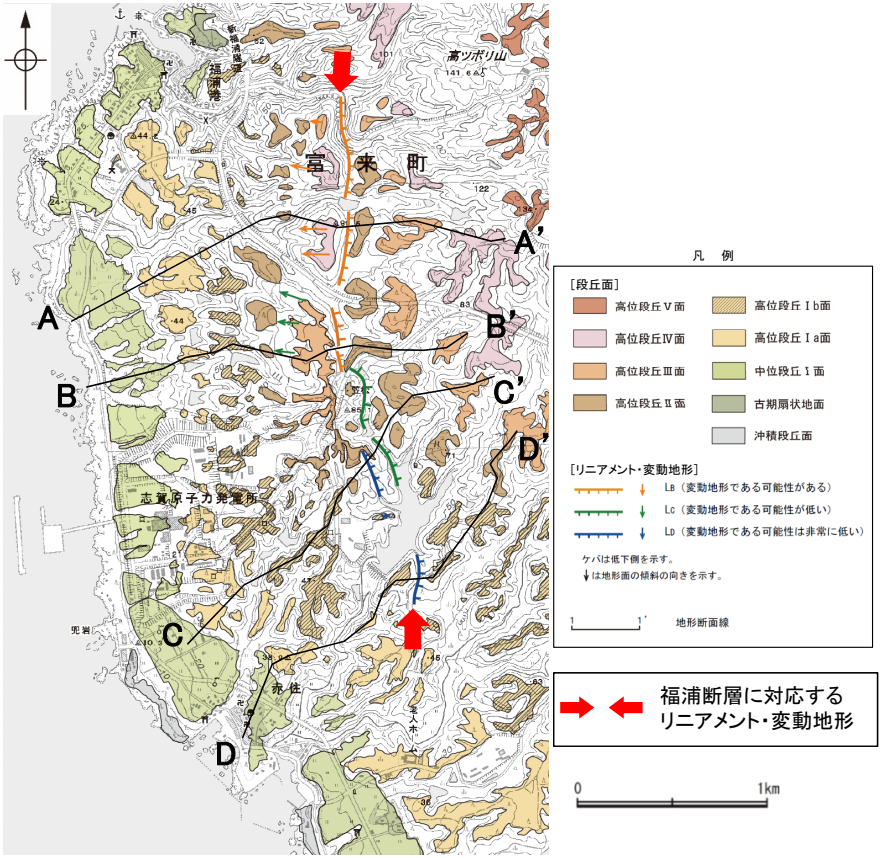
- 推定活断層
- 推定活断層（断層崖）
- 推定活断層（横ずれ）

→は断層のずれの向き，↲は河谷（水系）の屈曲を示す。

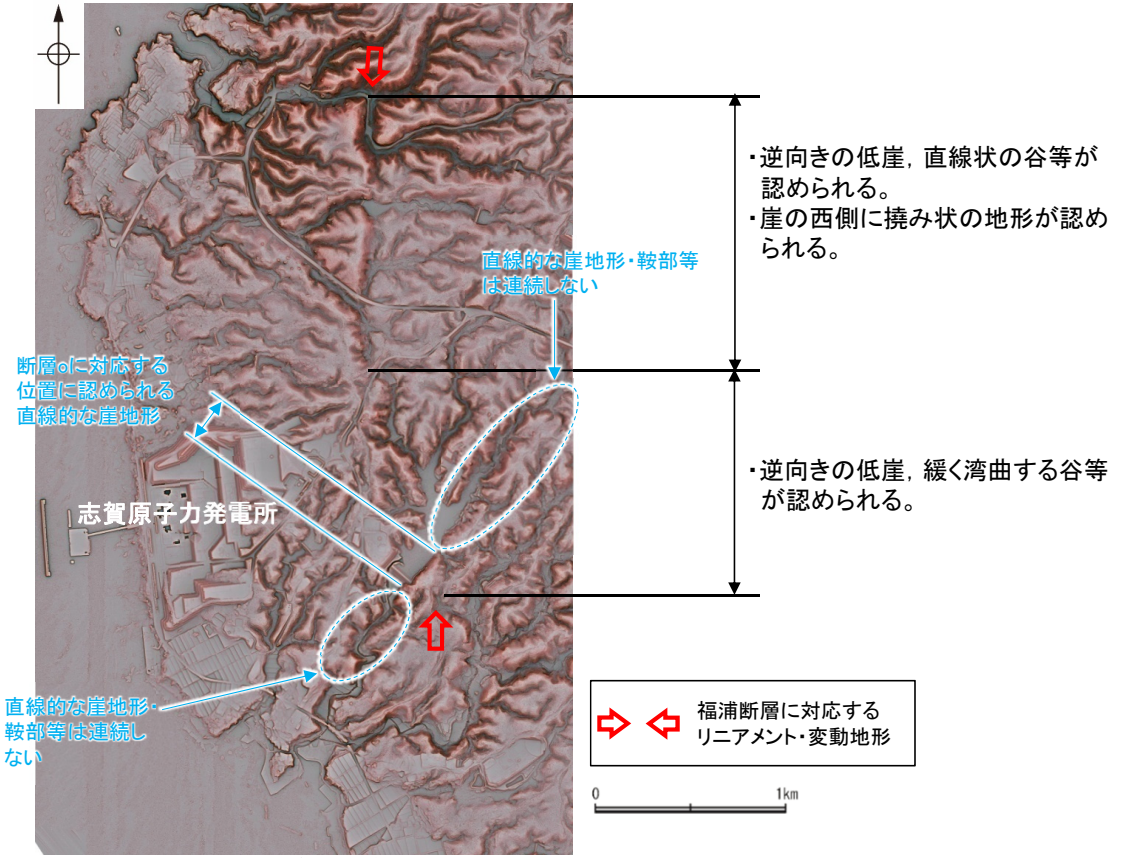
0　2km

2.2.2（3） 断層oの地形調査 －空中写真判読－

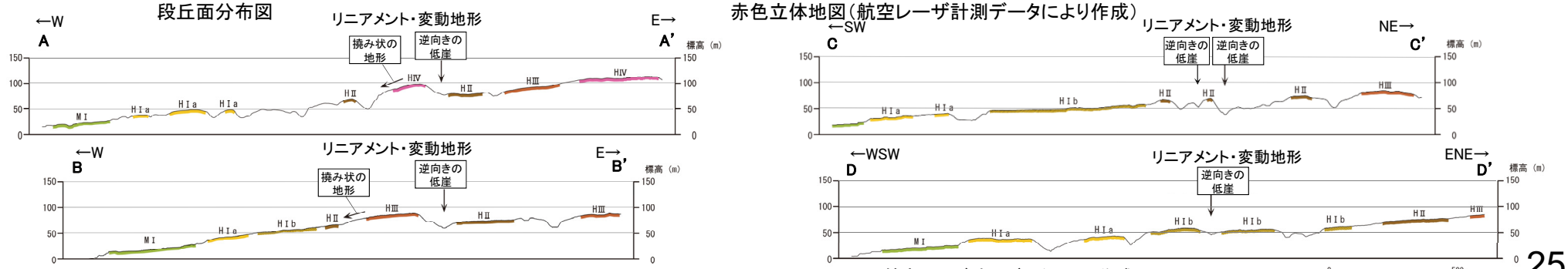
【福浦断層】
○活断層研究会（1991）に図示された福浦断層及び今泉ほか（2018）で図示された推定活断層とほぼ同じ位置の約2.7km区間に，逆向きの低崖，直線状の谷及び撓み状の地形からなるBランク，逆向きの低崖，緩く湾曲する谷等からなるCランク及びDランクのリニアメント・変動地形を判読した。
【断層o】
○断層oに対応する位置に直線的な崖地形が認められるが，崖地形の延長方向に崖地形・鞍部等は連続せず，崖地形及びその延長線上を挟んだ両側の地形面に一様な高度差は認められない（<u>補足資料2.2-2</u>（3）P.2.2-2-30～34）ことから，リニアメント・変動地形は判読されない。



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）

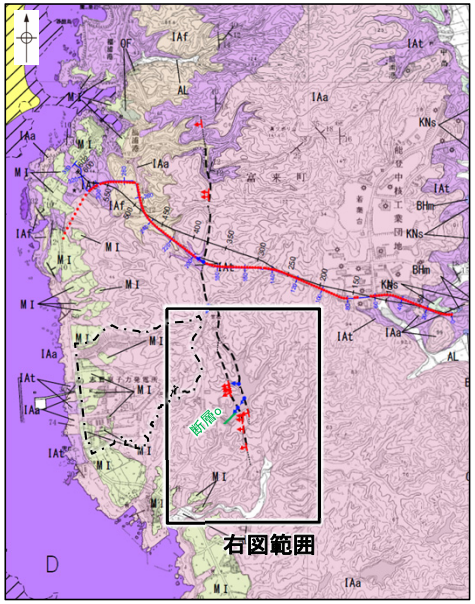


地形断面図（H:V=1:2）　（航空レーザ計測データにより作成）

2.2.2（3） 断層oの地形調査

【福浦断層南部の地形図】

〇大坪川ダム建設前の地形図（下図）及び赤色立体地図（次頁）を確認した結果，断層oに沿って，北東－南西方向に直線的な崖地形が認められる。
〇この崖地形は，約200m区間で認められるが，福浦断層のリニアメント・変動地形付近で途絶えている。
〇断層oの南方延長には，谷地形(3)（2.2.1（8））が分布するが，谷地形・鞍部の位置で表土はぎ調査を実施した結果，断層は認められない（P.338，339）。



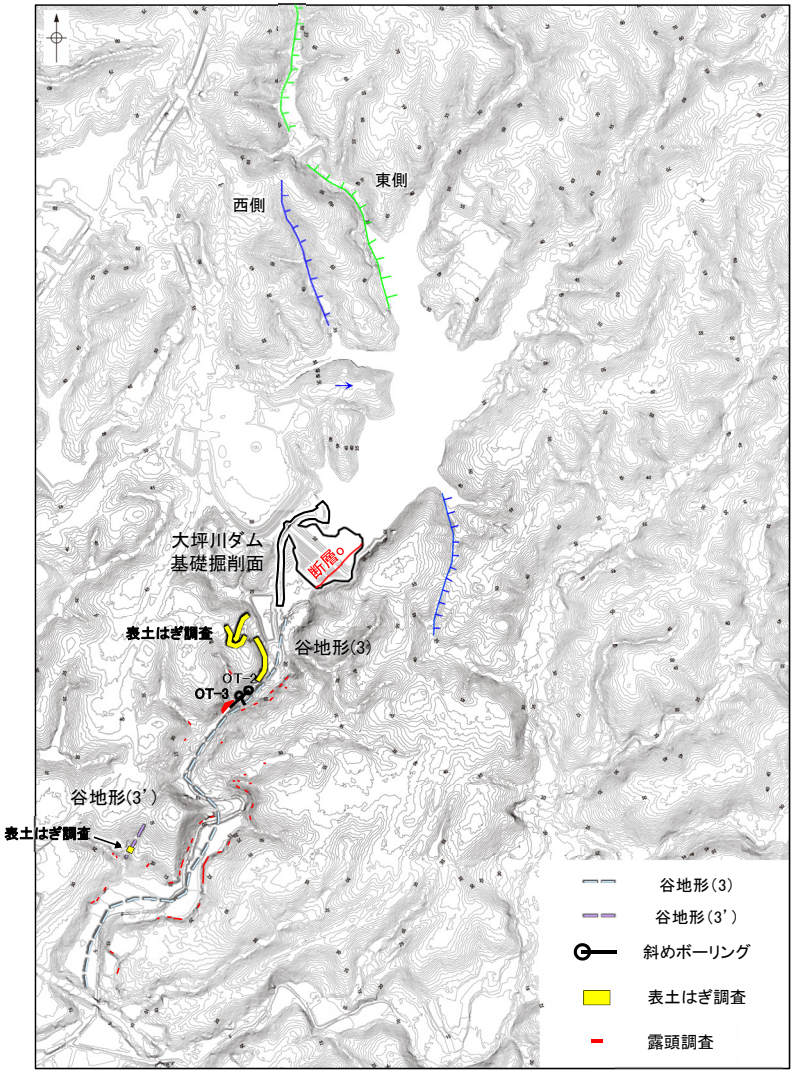
位置図

〔地質〕

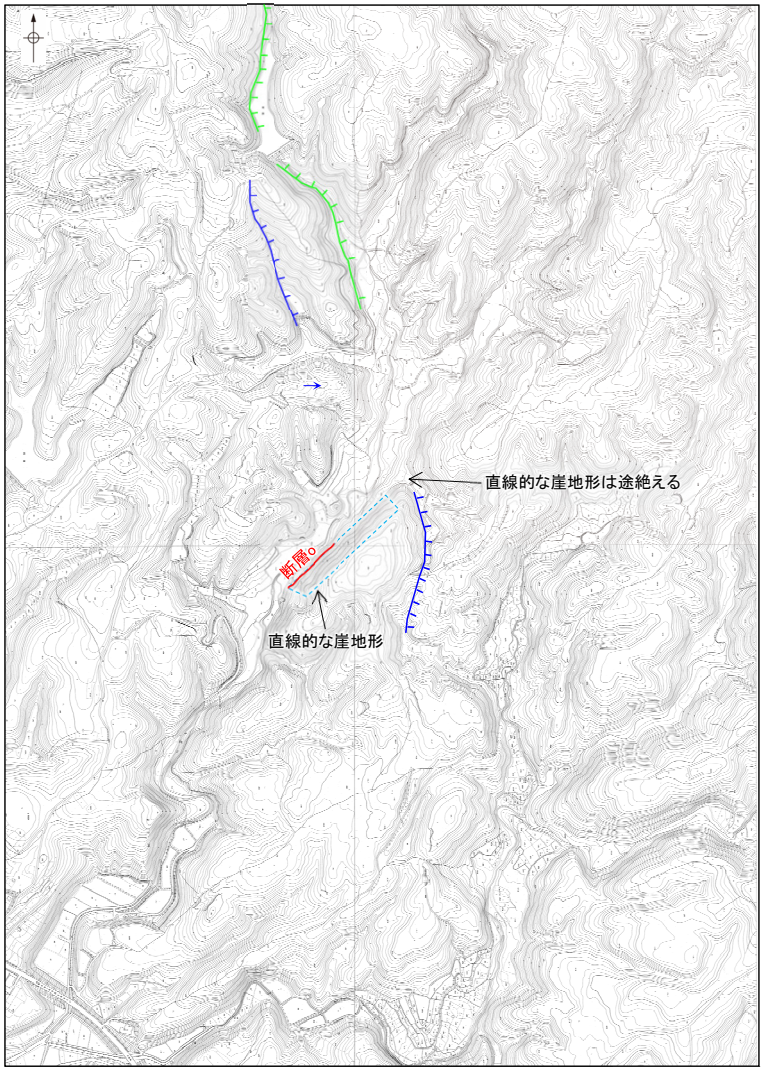
地質時代	敷地周辺の層序	地層・岩石名	
第四紀	完新世		AL 沖積層
	更新世		OF 古期扇状地堆積層
			MI 中位段丘Ⅰ面堆積層
新第三紀	中新世	岩稲階	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
			IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
			IAf 別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩（凝灰岩）

：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
敷地

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



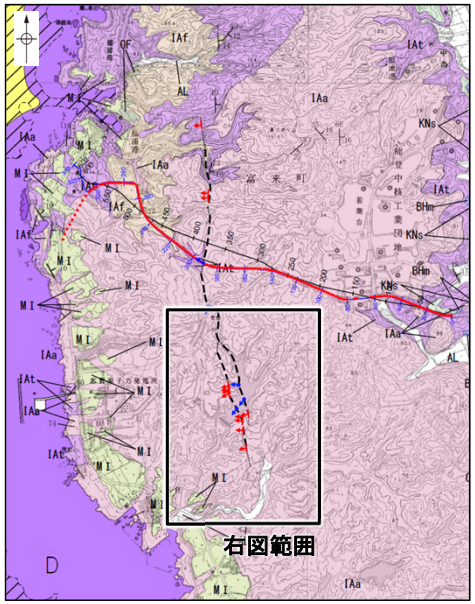
地形図
航空レーザ計測（2007年実施）により作成



大坪川ダム建設前の地形図
（1985年撮影の空中写真により作成）

断層o

【福浦断層南部の赤色立体地図】



位置図

〔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
新第三紀	中新世	岩稲階	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
			IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
			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〕

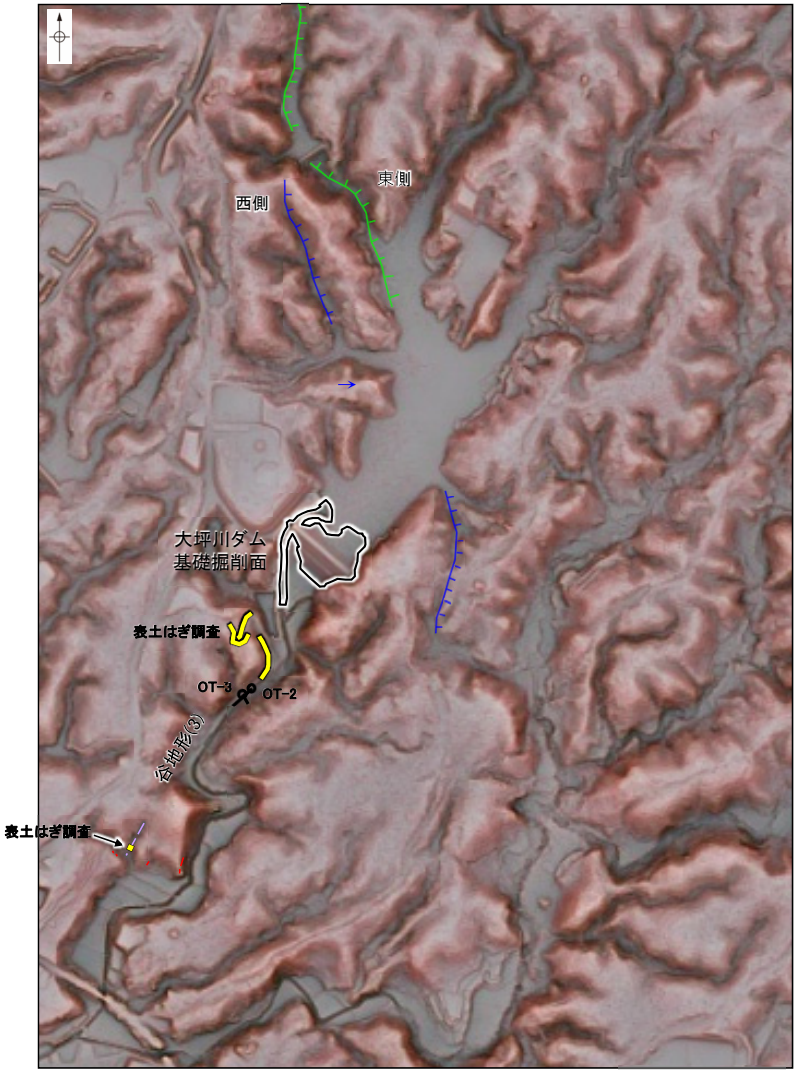
Lb（変動地形である可能性がある）

Lc（変動地形である可能性が低い）

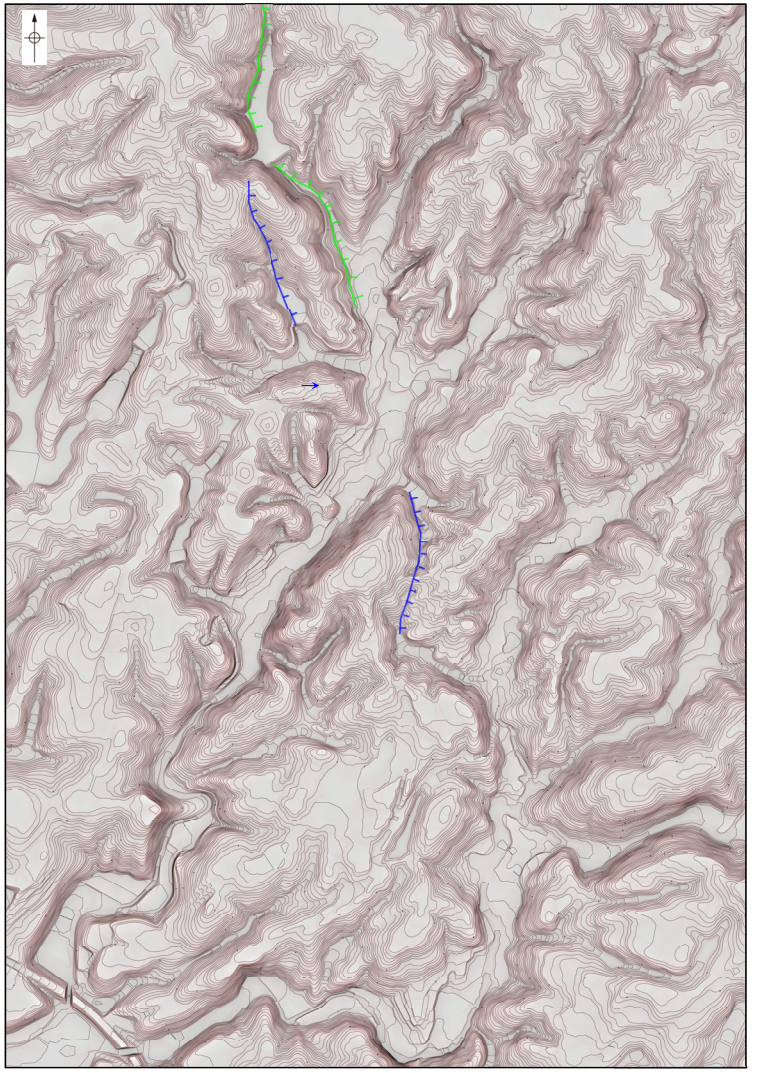
Lo（変動地形である可能性は非常に低い）

ケバは低下側を示す。

は地形面の傾斜の向きを示す。



赤色立体地図
航空レーザ計測（2007年実施）により作成

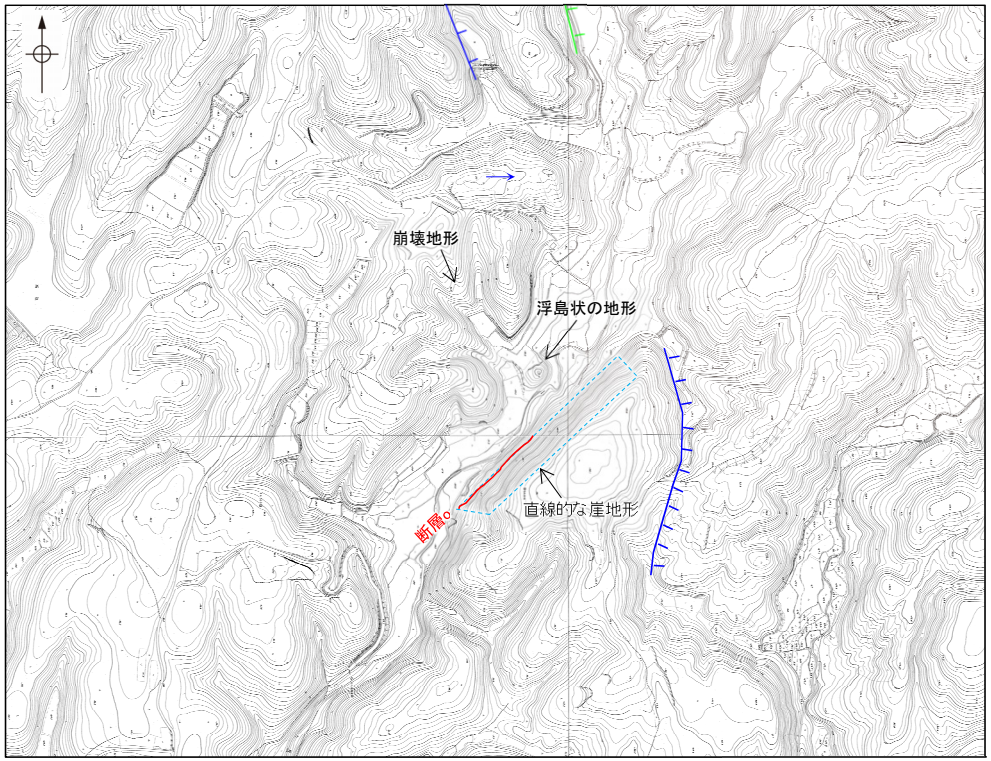


大坪川ダム建設前の赤色立体地図
（1985年撮影の空中写真により作成）

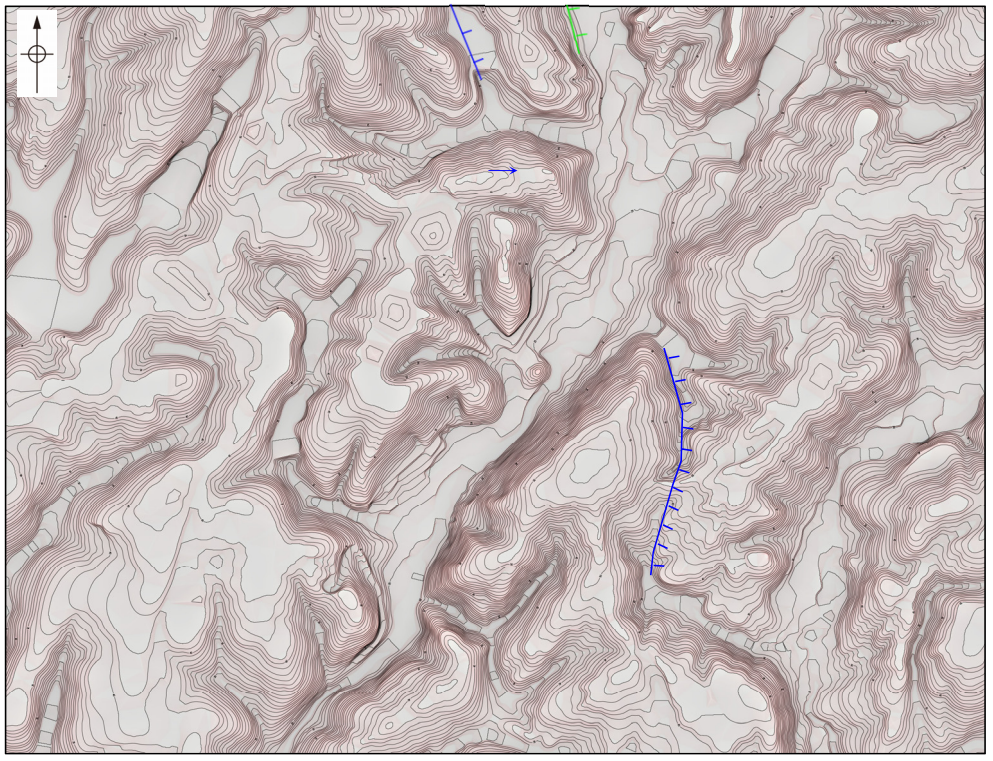
断層o

【福浦断層南部の地形図（拡大）】

○大坪川ダム左岸では，断層oに沿って直線的な崖地形が認められるが，その区間は200m程度であり，連続性に乏しい。
○直線的な崖地形におけるボーリング調査（OS-5孔，OS-6孔，OS-6.5孔，OS-7孔，OS-8孔）の結果，断層oは凝灰角礫岩と安山岩の地層境界をなし，断層oを境に下盤側（北西側）の安山岩は強く変質し，軟質化している（P.268～270）。
○よって，断層oに沿って認められる直線的な崖地形は，岩盤の硬軟の差を反映した差別侵食地形であると判断される。
○また，断層oの西側の湖内には，浮島状の地形が認められる。この浮島状の地形の北西側に崩壊地形が認められることから，この地形は北西側の斜面から崩れ落ちた土砂によってできた小丘（流れ山）であり，周辺が侵食によって削られて取り残された地形であると考えられる。
○この浮島状の地形の北東－南西方向に，同様な地形が連続して認められないため，この地形は断層oの活動に起因するものではないと考えられる。



大坪川ダム建設前の地形図
（1985年撮影の空中写真により作成）



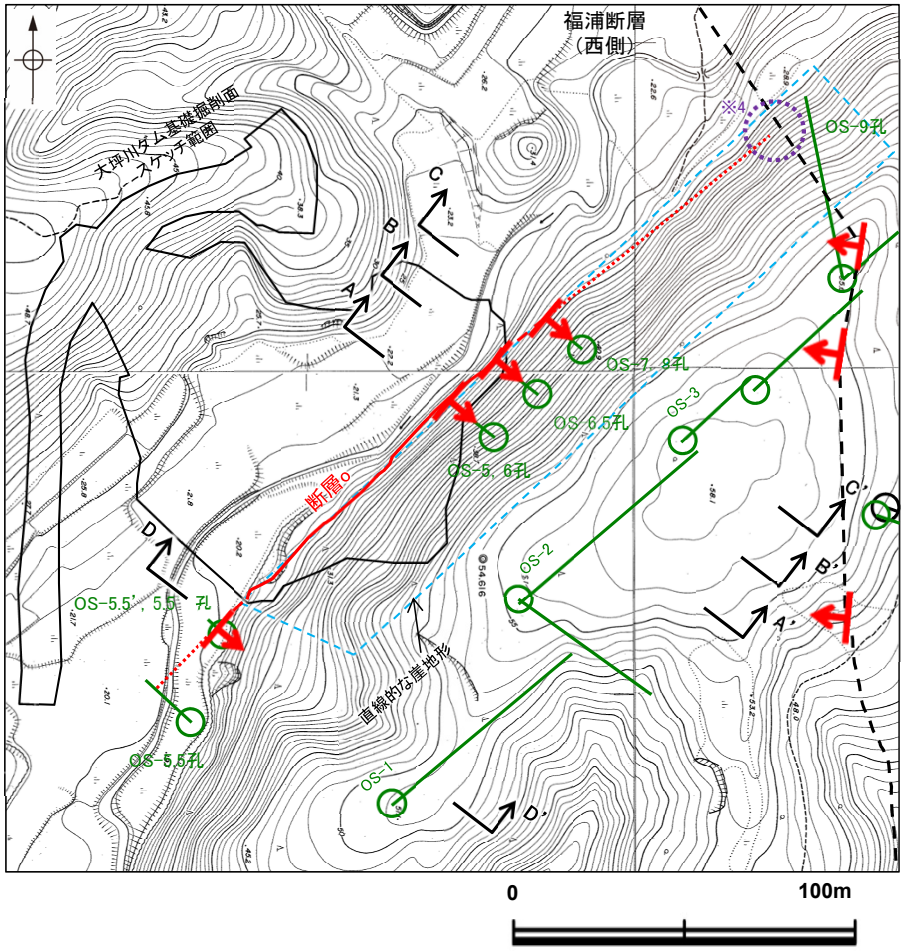
大坪川ダム建設前の赤色立体地図
（1985年撮影の空中写真により作成）

2.2.2（4） 断層oの地質調査 －ボーリング調査－

○大坪川ダム左岸におけるボーリング調査（OS-5.5’孔，OS-5.5’’孔，OS-5孔，OS-6孔，OS-6.5孔，OS-7孔，OS-8孔）の結果，主に安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界※1に，NE-SW走向，南東傾斜，破砕部幅9.9～51cmの断層oが認められる。
○大坪川ダム建設時の地質観察データ及び大坪川ダム左岸の直線的な崖地形におけるボーリング調査の結果，断層oの下盤側の安山岩は強く変質を受けており，軟質化していることから，断層oに沿って認められる直線的な崖地形は，変質部の境界である断層oを境に下盤側が差別侵食を受けたことにより形成されたものと考えられる。

紫字：第1168回審査会合以降の追記箇所

※1：大坪川ダム下流で実施したボーリング調査（OS-5.5’孔，OS-5.5’’孔）において，断層oが安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界でなく，凝灰角礫岩中に認められることについての考察はP.267



大坪川ダム付近　調査位置図（旧地形※3）

※3：地形改変前の航空写真（当社撮影（1985年），縮尺8千分の1）から作成

断層o							
名称	確認位置 確認深度（m）	標高（m）	走向・傾斜 （走向は真北）	破砕部全体の幅（cm）	未固結な破砕部		備考
					粘土状破砕部の幅（cm）※2	砂状・角礫状破砕部の幅（cm）	
大坪川ダム基礎掘削面	地表	EL17.5付近	N45～60E/69～77SE	—	—	—	直線的な崖地形の分布範囲
OS-5孔	39.66～40.34	EL0.62～-0.02	N51E/87SE	49	6.2，5.8	—	
OS-6孔	44.31～44.79	EL-4.91～-5.37	N58E/74SE	24	5.5	—	
OS-6.5孔	35.66～36.31	EL4.33～3.72	N50E/76SE	43	12，11	—	
OS-7孔	28.22～28.90	EL12.29～11.68	N43E/86SE	35	11	—	
OS-8孔	29.90～30.68	EL9.77～9.04	N58E/73SE	51	4.0	—	
OS-5.5’孔	5.71～5.81	EL16.48～16.39	N42E/75SE	9.9	0.5，1.6	7.8	直線的な崖地形の延長位置
OS-5.5’’孔	13.30～13.78	EL8.55～8.07	N45E/79SE	15	4.9	—	

※2：粘土状破砕部が複数認められる場合は，それぞれの幅の値を示す。

凡　例

：斜めボーリング

：断層確認位置
（傾斜を考慮して地表付近に上げた位置）

：福浦断層の位置（地表）
推定区間

：断層oの位置（露頭確認区間）（EL17.5m）
（大坪川ダム基礎掘削面で確認した断層トレースを図示した。）

：断層oの位置（ボーリング確認区間）（EL17.5m）
（北東側は，大坪川ダム基礎掘削面で確認した断層トレースの北東端と，OS-7，8孔での確認位置を大坪川ダム基礎掘削面標高（EL17.5m）まで延長させた位置を結んだ線として図示した。
南西側は，大坪川ダム基礎掘削面で確認した断層トレースの南西端と，OS-5.5’，5.5’’孔での確認位置を大坪川ダム基礎掘削面標高（EL17.5m）まで延長させた位置を結んだ線として図示した。）

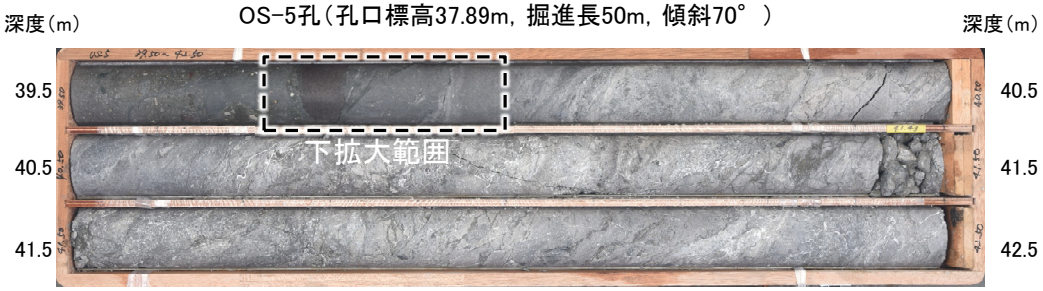
：断層oの位置（推定区間）（EL17.5m）
（北東側は，ボーリング確認区間の延長方向に，福浦断層（西側）との交点まで連続するものとして図示した※4。
南西側は，ボーリング確認区間の延長方向に，OS-5.5孔まで連続するものとして図示した。）

：断面線
（A-A’断面～D-D’断面の各断面図はP.260～266）

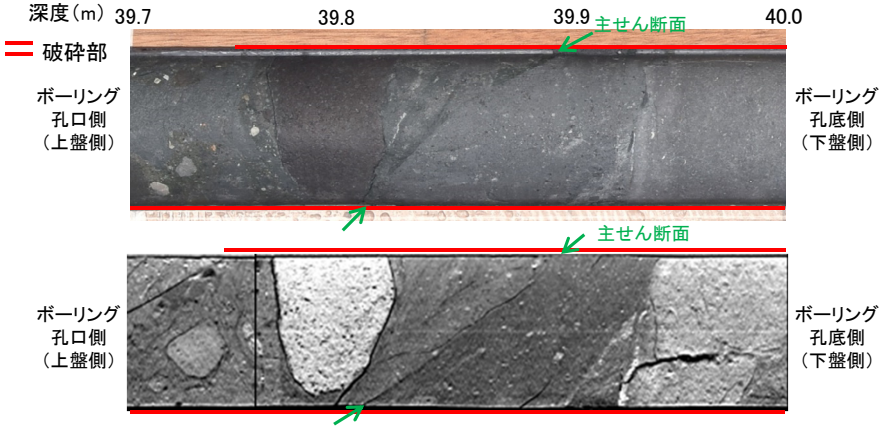
※4：調査位置図において，断層oは大坪川ダム基礎掘削面標高であるEL17.5m，福浦断層は地表での断層トレースを図示しており，表示標高が異なるため，両断層のトレースは交点付近において見かけ上離れて表示されている。
（断層oと福浦断層との三次元的な会合関係の詳細についてはP.324）

断層o

【OS-5孔(コア観察，CT画像観察，条線観察)】



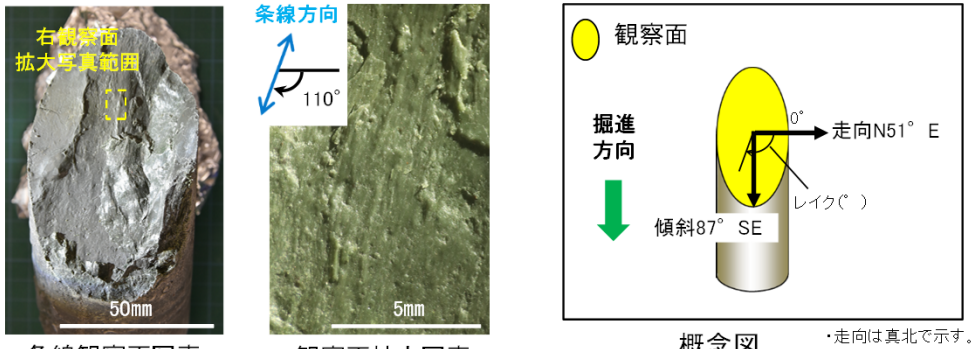
コア写真(39.5～42.5m)



拡大写真(上：コア写真，下：CT画像)

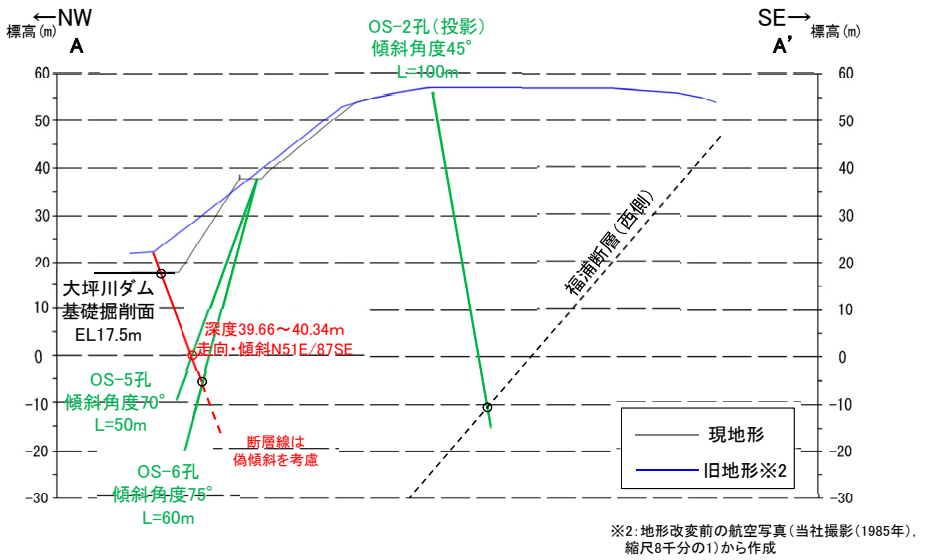
深度39.66～40.34mに，見掛けの傾斜角10～60°の厚さ47～49cmの破砕部が認められる。
厚さ4.4～6.2cmの灰色の粘土状破砕部及び厚さ5.1～5.8cmの灰～明緑灰色の粘土状破砕部及び厚さ37～38cmの固結した破砕部からなる。

・断層oは凝灰角礫岩(上盤側)と安山岩(下盤側)の岩相境界をなす。
・下盤側の安山岩は，変質を受けており，やや軟質である。
・主せん断面の下盤側の観察面で110°Rの条線が認められる。



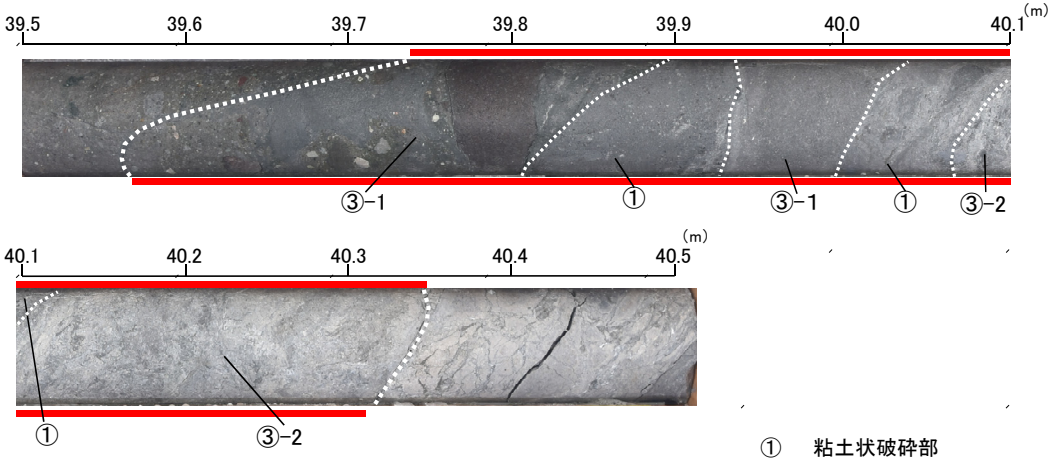
条線観察面写真　観察面拡大写真　概念図

・走向は真北で示す。



※2：地形改変前の航空写真(当社撮影(1985年)，縮尺8千分の1)から作成

断面図(H:V＝1:1)

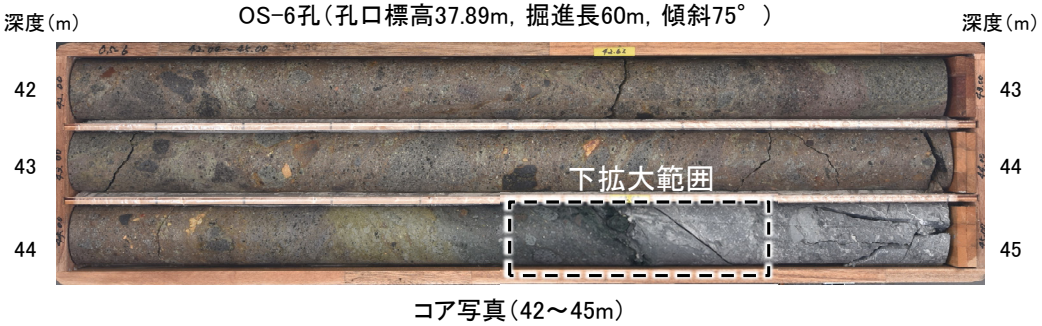


コア写真(解釈線あり)

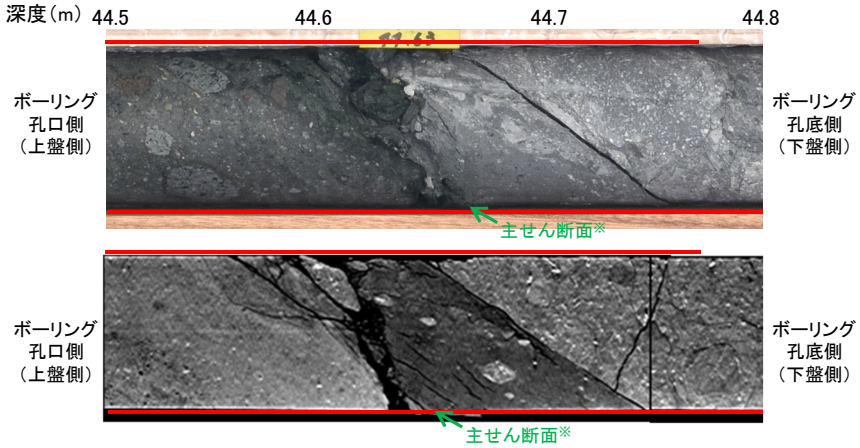
・OS-5孔の深度39.66～40.34mに認められる破砕部は，走向・傾斜(N51E/87SE)が断層oと調和的で，安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界に分布するなど大坪川ダム基礎掘削面スケッチの断層oと類似した特徴を有し，浅部方向の大坪川ダム基礎掘削面や深部方向のOS-6孔に連続する(A-A'断面)ことから，断層oに対応する破砕部と判断した。

断層o

【OS-6孔(コア観察，CT画像観察，条線観察)】



コア写真(42～45m)

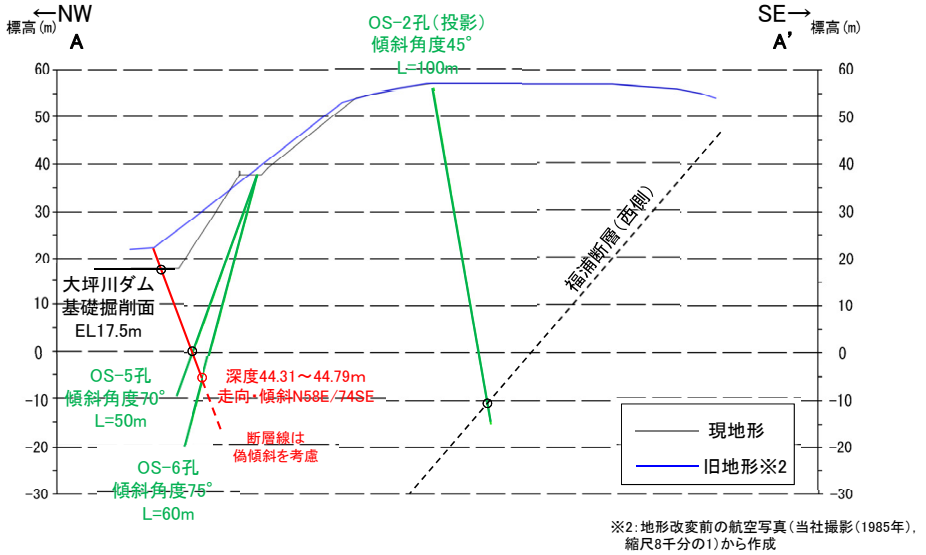


拡大写真(上：コア写真，下：CT画像)

※主せん断面位置は掘進境界にあたり，一部でコアが乱れている

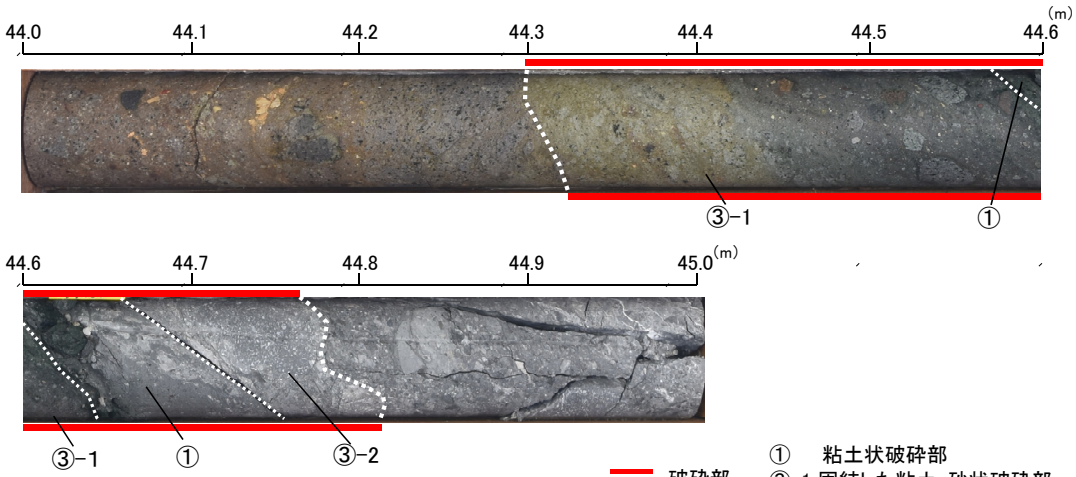
深度44.31～44.79mに，見掛けの傾斜角40～60°の厚さ24cmの破砕部が認められる。
厚さ5.5cmの緑黒～灰色の粘土状破砕部及び厚さ18～19cmの固結した破砕部からなる。

・断層oは凝灰角礫岩(上盤側)と安山岩(下盤側)の岩相境界をなす。
・下盤側の安山岩は，変質を受けており，やや軟質である。



※2：地形改変前の航空写真(当社撮影(1985年)，縮尺8千分の1)から作成

断面図(H:V＝1:1)

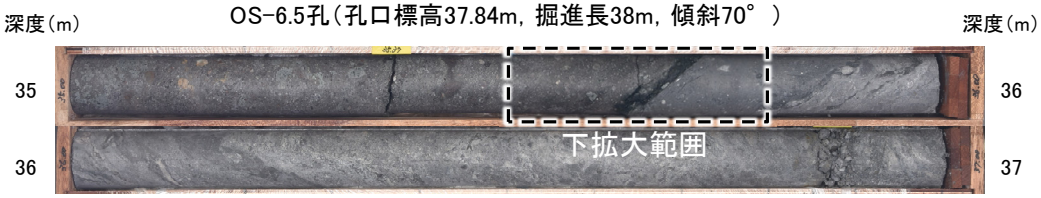


コア写真(解釈線あり)

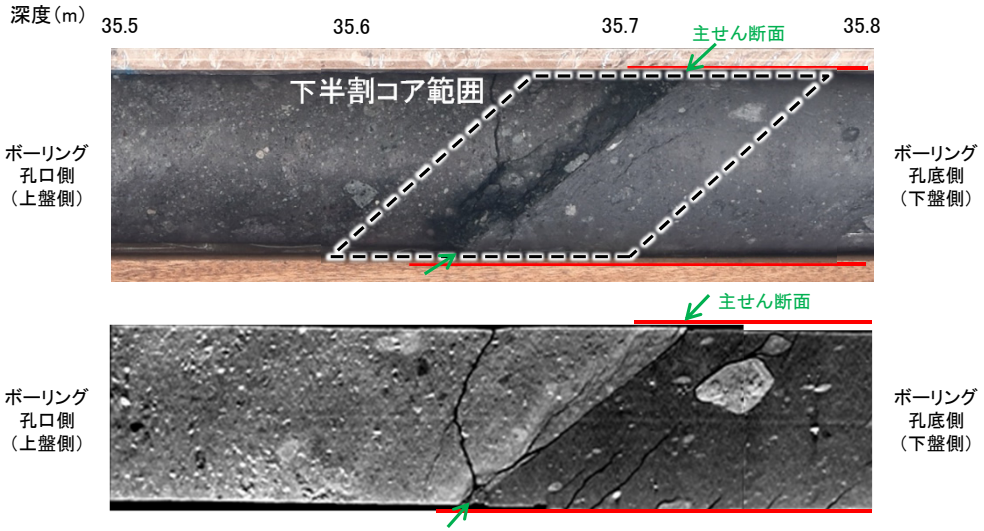
・OS-6孔の深度44.31～44.79mに認められる破砕部は，走向・傾斜(N58E/74SE)が断層oと調和的で，安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界に分布するなど大坪川ダム基礎掘削面スケッチの断層oと類似した特徴を有し，浅部方向の大坪川ダム基礎掘削面やOS-5孔に連続する(A-A'断面)ことから，断層oに対応する破砕部と判断した。

断層o

【OS-6.5孔（コア観察，CT画像観察）】



コア写真（35～37m）

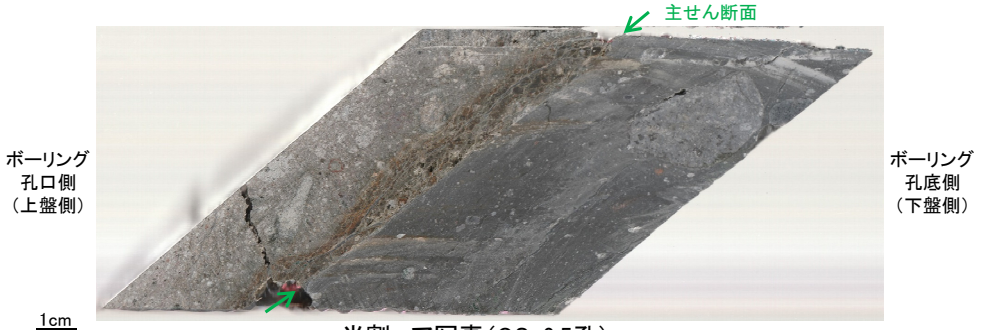


破砕部

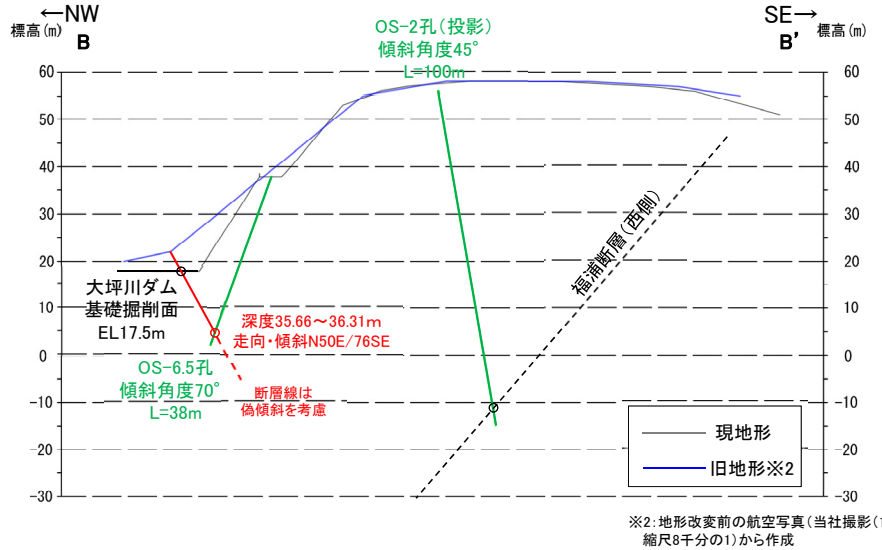
拡大写真（上：コア写真，下：CT画像）

深度35.66～36.31mに，見掛けの傾斜角50～70°の厚さ40～43cmの破砕部が認められる。
厚さ9.6～12cmの緑灰色の粘土状破砕部及び厚さ11cmの灰～灰白色の粘土状破砕部及び厚さ13～15cmの固結した破砕部からなる。

・断層oは凝灰角礫岩（上盤側）と安山岩（下盤側）の岩相境界をなす。
・下盤側の安山岩は，変質を受けており，やや軟質である。

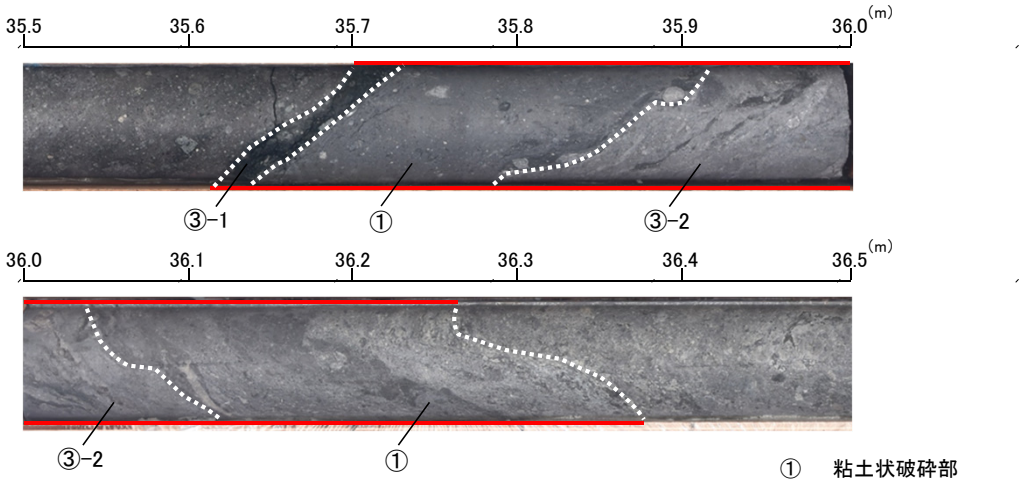


半割コア写真（OS-6.5孔）



※2：地形改変前の航空写真（当社撮影（1985年），縮尺8千分の1）から作成

断面図（H:V＝1:1）



破砕部

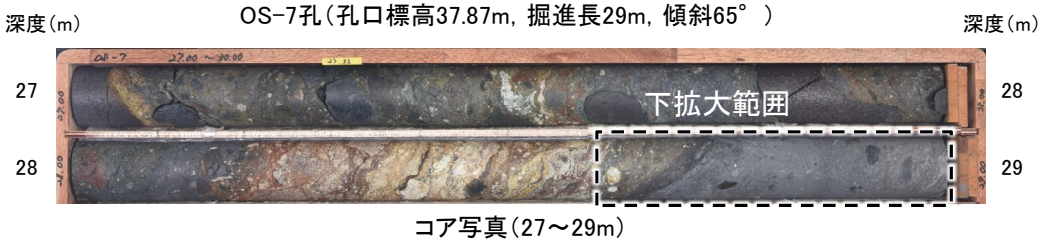
① 粘土状破砕部
③-1 固結した砂状破砕部
③-2 固結した角礫状破砕部

コア写真（解釈線あり）

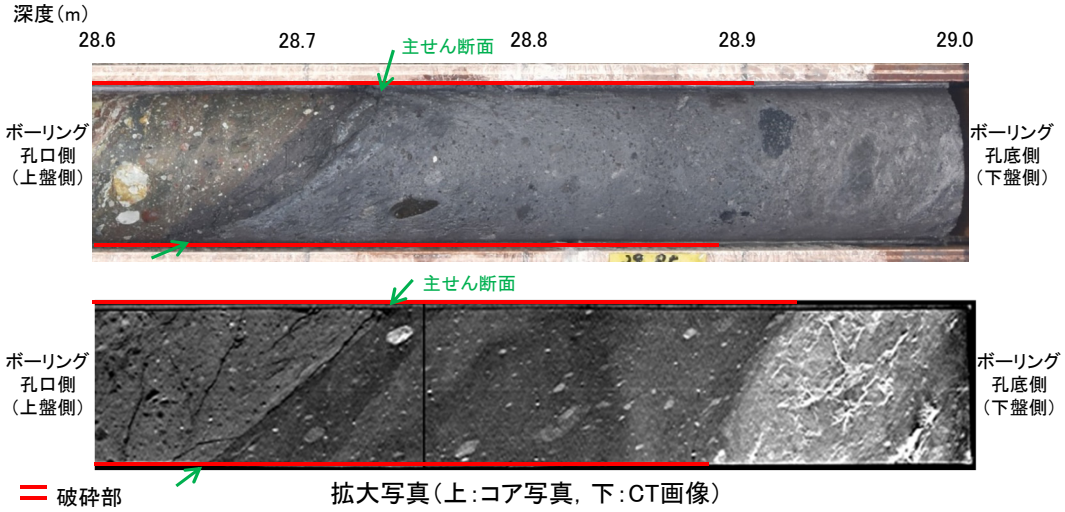
・OS-6.5孔の深度35.66～36.31mに認められる破砕部は，走向・傾斜（N50E/76SE）が断層oと調和的で，安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界に分布するなど大坪川ダム基礎掘削面スケッチの断層oと類似した特徴を有し，浅部方向の大坪川ダム基礎掘削面に連続する（B-B’断面）ことから，断層oに対応する破砕部と判断した。

断層o

【OS-7孔(コア観察，CT画像観察)】



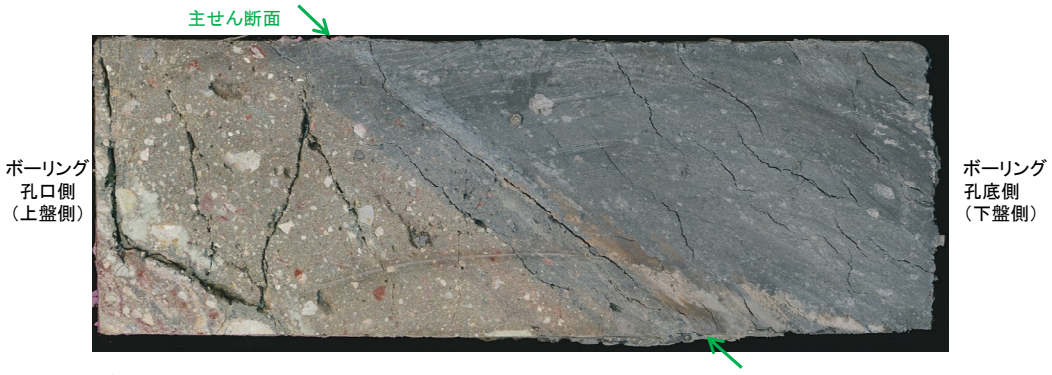
コア写真(27～29m)



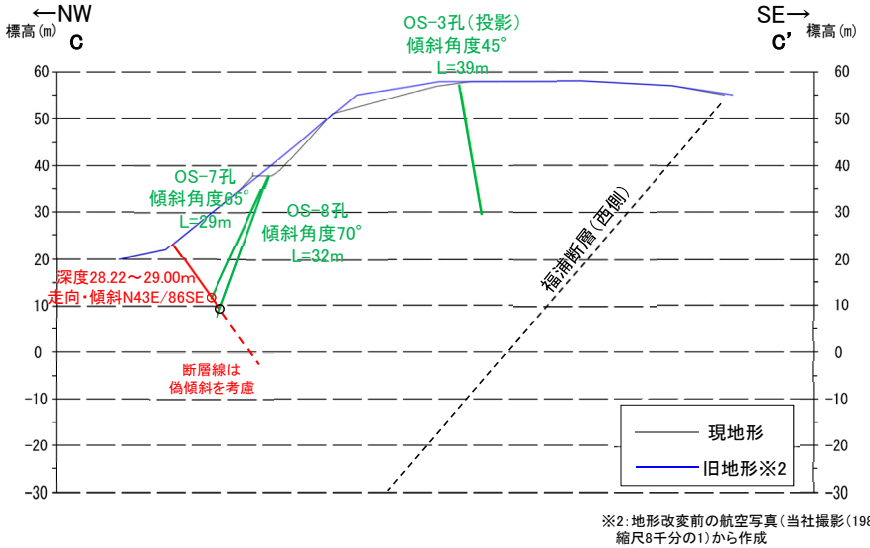
拡大写真(上:コア写真，下:CT画像)

深度28.22～28.90mに，見掛けの傾斜角20～75°の厚さ33～35cmの破砕部が認められる。
厚さ9.0～11cmの青灰色の粘土状破砕部及び厚さ24cmの固結した破砕部からなる。

・断層oは凝灰角礫岩(上盤側)と安山岩(下盤側)の岩相境界をなす。
・下盤側の安山岩は，変質を受けており，やや軟質である。

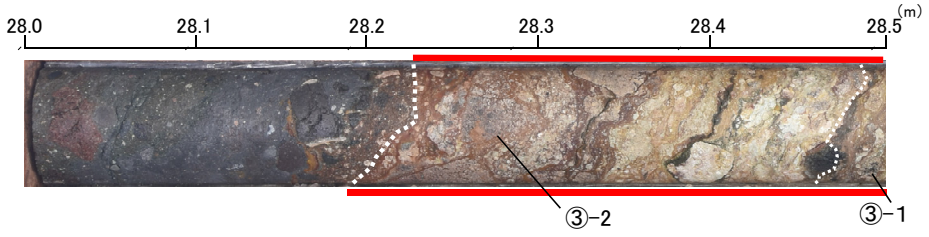


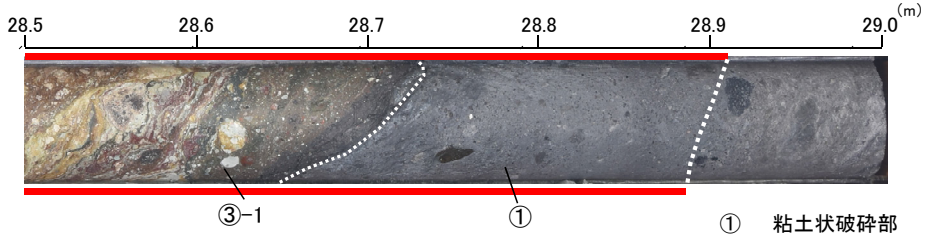
半割コア写真(OS-7孔)



※2:地形改変前の航空写真(当社撮影(1985年)，縮尺8千分の1)から作成

断面図(H:V＝1:1)





破砕部

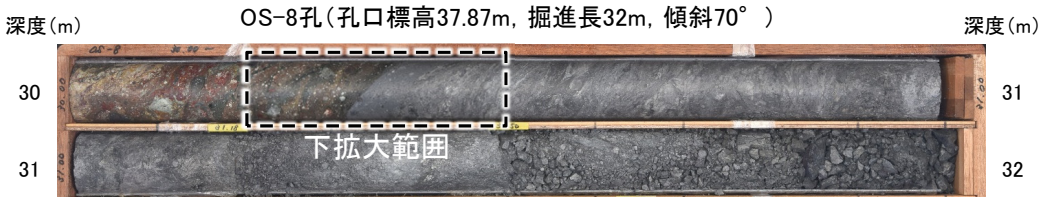
① 粘土状破砕部
③-1 固結した粘土・砂状破砕部
③-2 固結した角礫状破砕部

コア写真(解釈線あり)

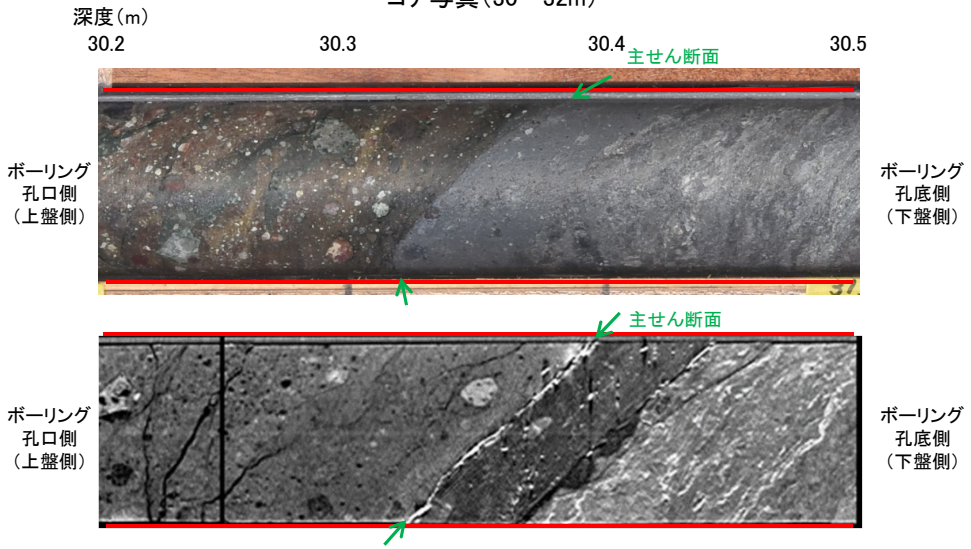
・OS-7孔の深度28.22～28.90mに認められる破砕部は，走向・傾斜(N43E/86SE)が断層oと調和的で，安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界に分布するなど大坪川ダム基礎掘削面スケッチの断層oと類似した特徴を有し，深部方向のOS-8孔に連続する(C-C'断面)ことから，断層oに対応する破砕部と判断した。

断層o

【OS-8孔(コア観察，CT画像観察)】



コア写真(30～32m)



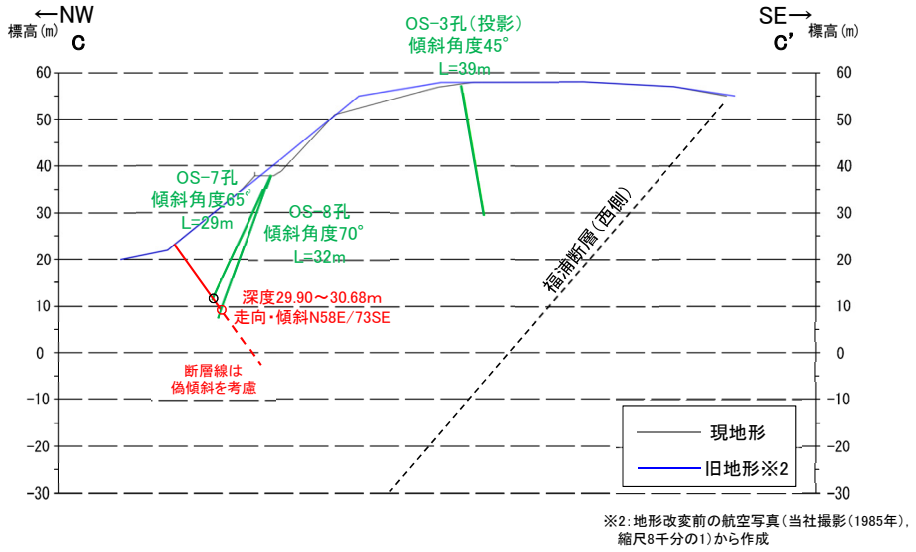
拡大写真(上:コア写真，下:CT画像)

深度29.90～30.68mに，見掛けの傾斜角30～60°の厚さ49～51cmの破砕部が認められる。
厚さ3.6～4.0cmの灰色の粘土状破砕部及び厚さ47cmの固結した破砕部からなる。

・断層oは凝灰角礫岩(上盤側)と安山岩(下盤側)の岩相境界をなす。
・下盤側の安山岩は，変質を受けており，やや軟質である。

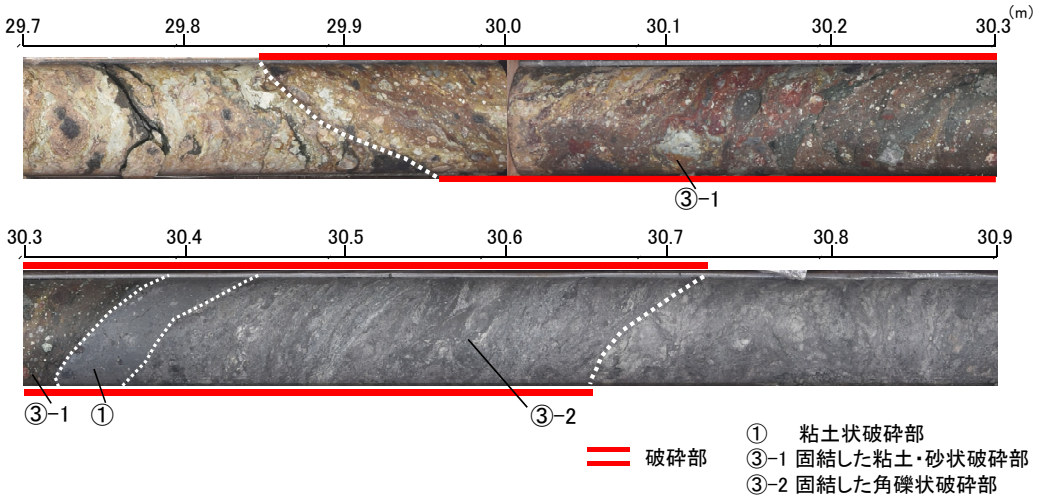


半割コア写真(OS-8孔)



※2:地形改変前の航空写真(当社撮影(1985年)，縮尺8千分の1)から作成

断面図(H:V＝1:1)

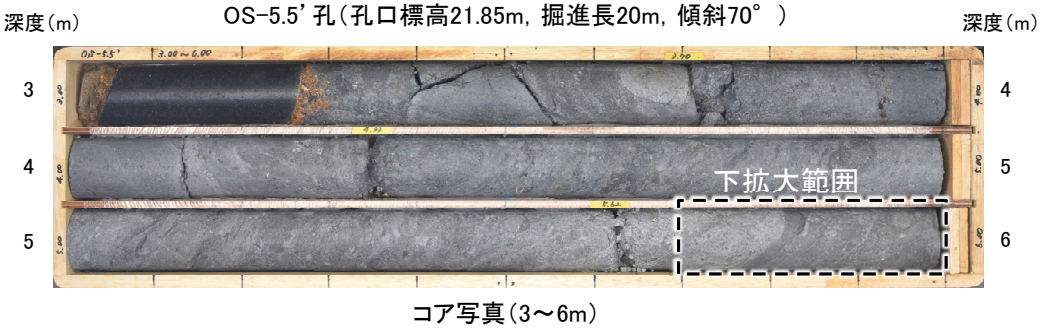


コア写真(解釈線あり)

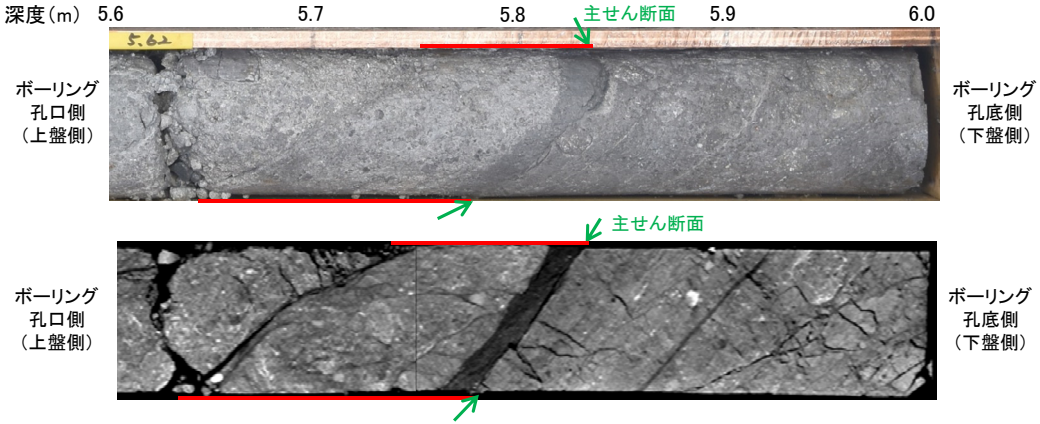
・OS-8孔の深度29.90～30.68mに認められる破砕部は，走向・傾斜(N58E/73SE)が断層oと調和的で，安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界に分布するなど大坪川ダム基礎掘削面スケッチの断層oと類似した特徴を有し，浅部方向のOS-7孔に連続する(C-C'断面)ことから，断層oに対応する破砕部と判断した。

断層o

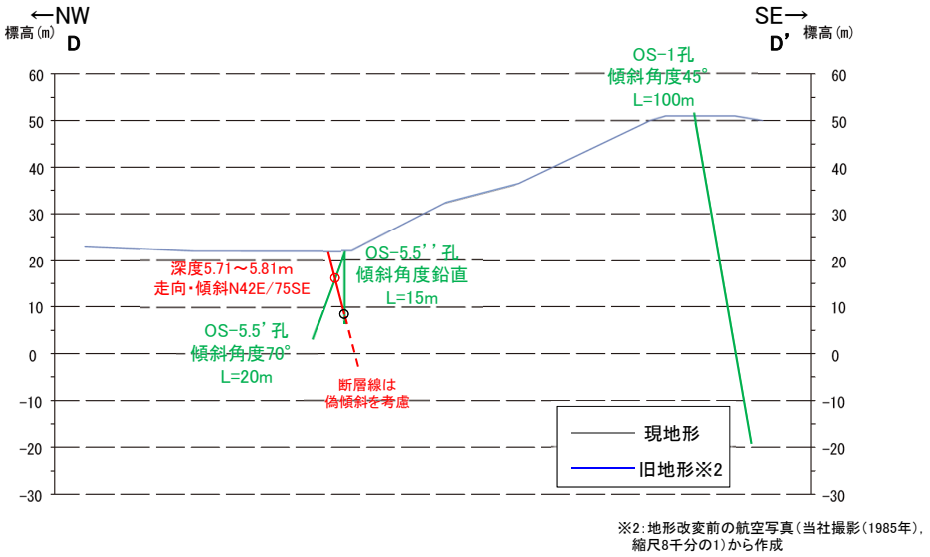
【OS-5.5’孔(コア観察，CT画像観察)】



コア写真(3～6m)

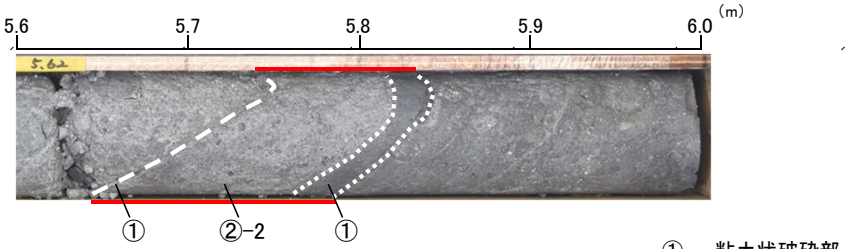


拡大写真(上：コア写真，下：CT画像)



※2：地形改変前の航空写真(当社撮影(1985年)，縮尺8千分の1)から作成

断面図(H:V＝1:1)



コア写真(解釈線あり)

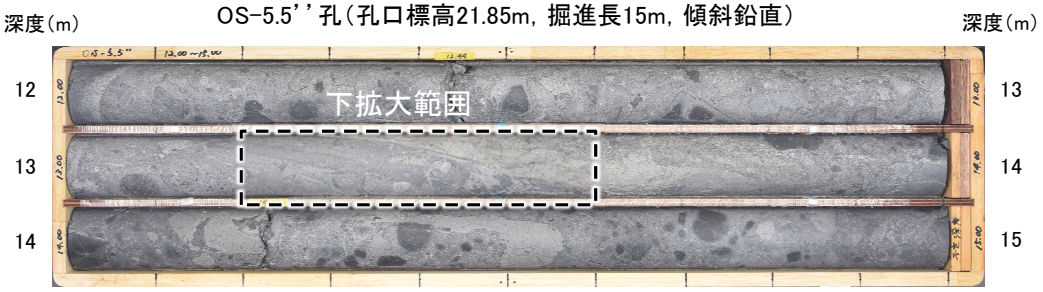
深度5.71～5.81mに，見掛けの傾斜角45～60°の厚さ5.7～9.9cmの破砕部が認められる。
厚さ0.2～0.5cmの灰色の粘土状破砕部及び厚さ4.5～7.8cmの灰白色の角礫状破砕部及び厚さ1.0～1.6cmの灰色の粘土状破砕部からなる。

・断層oは凝灰角礫岩中に認められる。
・凝灰角礫岩は，強く変質を受けており，やや軟質である。

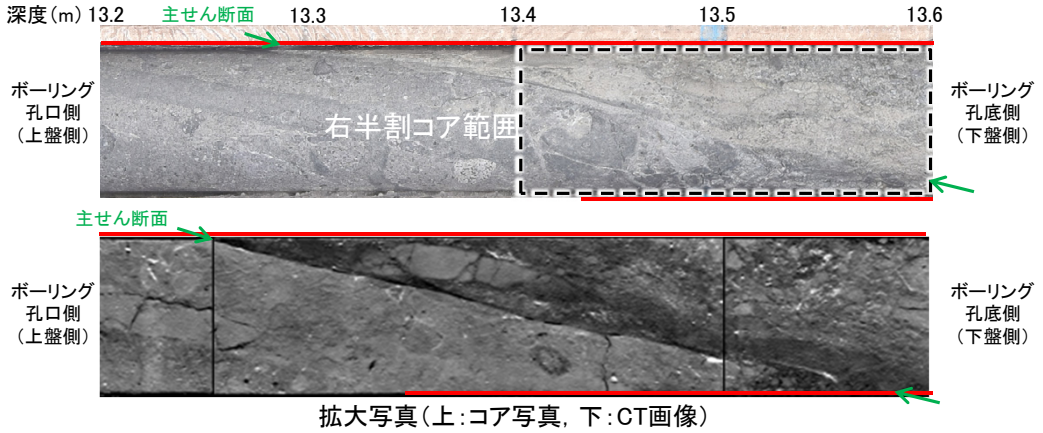
・OS-5.5’孔の深度5.71～5.81mに認められる破砕部は，大坪川ダム基礎掘削面スケッチの断層oとは異なり安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界に分布しないものの，走向・傾斜(N42E/75SE)が断層oと調和的であること，OS-5～8孔の断層oと同様に厚い未固結な破砕部を伴うこと，大坪川ダム基礎掘削面で確認した断層oに近接すること，深部方向のOS-5.5’’孔に連続する(D-D’断面)ことから，断層oに対応する破砕部と判断した。

断層o

【OS-5.5’’孔（コア観察，CT画像観察）】



コア写真（12～15m）



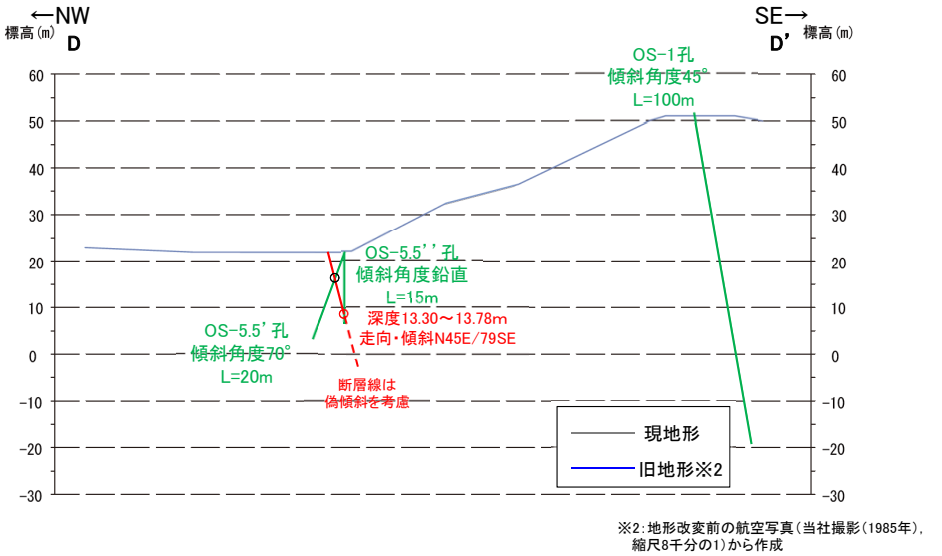
拡大写真（上：コア写真，下：CT画像）

深度13.30～13.78mに，傾斜角70～90°の厚さ9.1～15cmの破砕部が認められる。
厚さ0.5～4.9cmの灰～灰白色の粘土状破砕部及び厚さ9.0～10cmの固結した破砕部からなる。

・断層oは凝灰角礫岩中に認められる。
・凝灰角礫岩は，強く変質を受けており，やや軟質である。

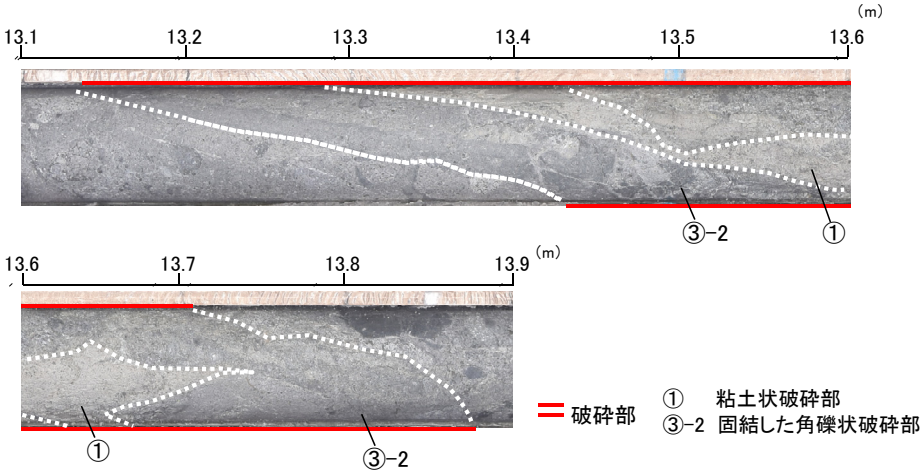


半割コア写真（OS-5.5’’孔）



※2：地形改変前の航空写真（当社撮影（1985年），縮尺8千分の1）から作成

断面図（H:V＝1:1）



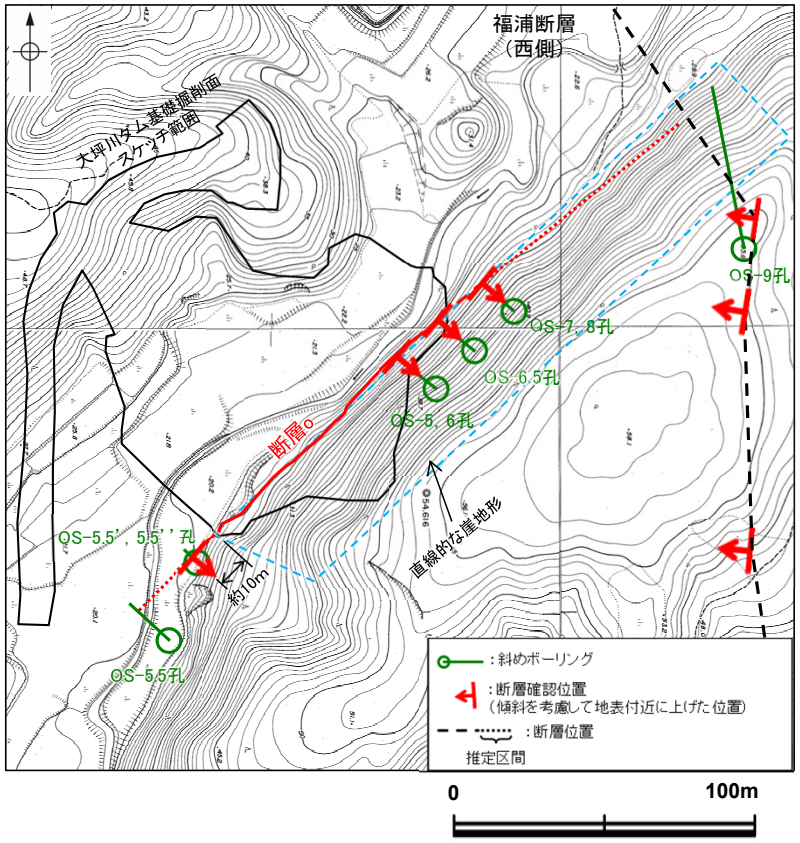
コア写真（解釈線あり）

・OS-5.5’’孔の深度13.30～13.78mに認められる破砕部は，大坪川ダム基礎掘削面スケッチの断層oとは異なり安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界に分布しないものの，走向・傾斜（N45E/79SE）が断層oと調和的であること，OS-5～8孔の断層oと同様に厚い未固結な破砕部を伴うこと，大坪川ダム基礎掘削面で確認した断層oに近接すること，浅部方向のOS-5.5’孔に連続する（D-D’断面）ことから，断層oに対応する破砕部と判断した。

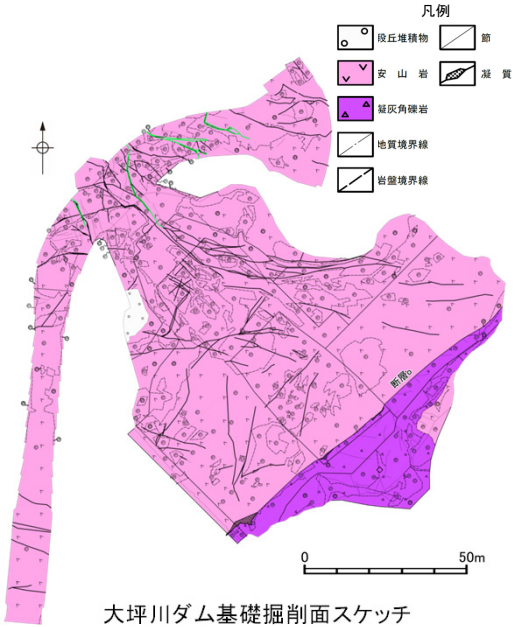
断層o

【断層oと岩相分布の関係についての考察】

○大坪川ダム左岸におけるボーリング調査のうち，直線的な崖地形で実施したOS-5孔，OS-6孔，OS-6.5孔，OS-7孔，OS-8孔では，断層oは安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界に認められるが，直線的な崖地形の延長位置にあたる大坪川ダムの下流で実施したOS-5.5’孔，OS-5.5’’孔では，岩相境界に破砕部は認められない。（P.260～266）。
○単一の岩相（凝灰角礫岩）中に認められるOS-5.5’孔の深度5.71～5.81mやOS-5.5’’孔の深度13.30～13.78mの破砕部は，走向・傾斜や性状が断層oと調和的であることや，大坪川ダム基礎掘削面で確認した断層oに近接する（離隔距離約10m）位置であることから，断層oに対応する破砕部と判断した。
○なお，敷地の海岸部露岩域においても断層oと同様に，断層が岩相境界から単一の岩相中へ連続的に分布する状況が認められる（右下図）。

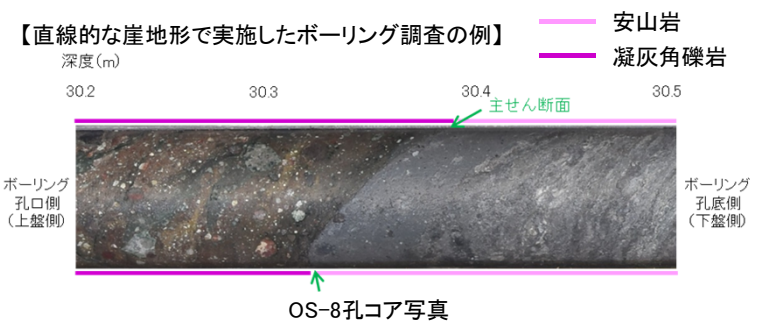


大坪川ダム建設前の地形図
（1985年撮影の空中写真により作成）



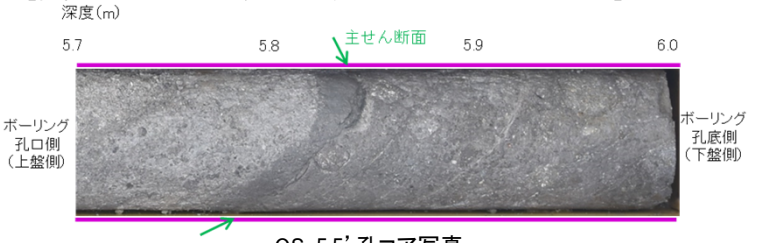
大坪川ダム基礎掘削面スケッチ
（平成3年8月作成）を基に作成した地質分布図

【直線的な崖地形で実施したボーリング調査の例】

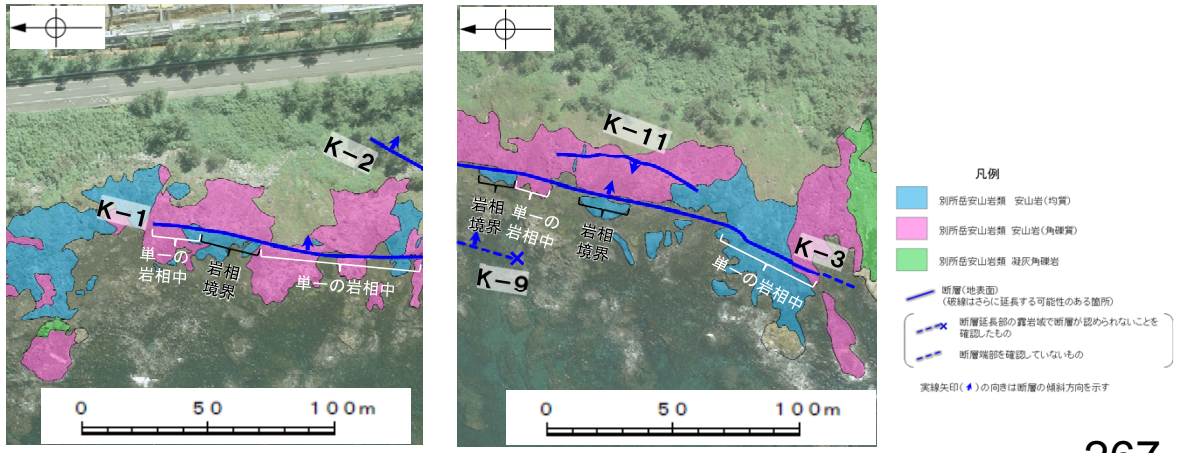


OS-8孔コア写真

【直線的な崖地形の延長位置で実施したボーリング調査の例】



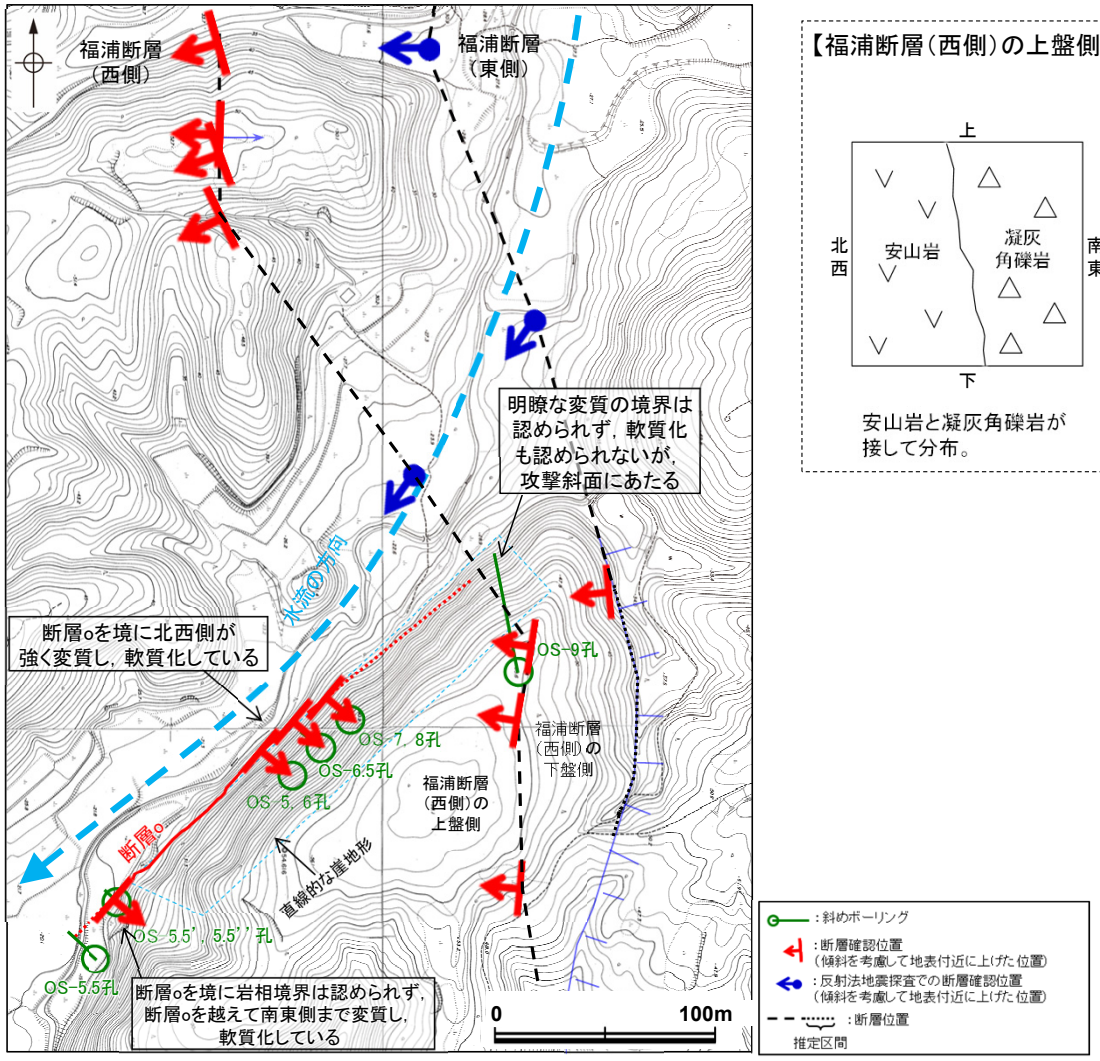
OS-5.5’孔コア写真



敷地の海岸部露岩域における断層と岩相分布との関係（左：K-1北部，右：K-3南部）

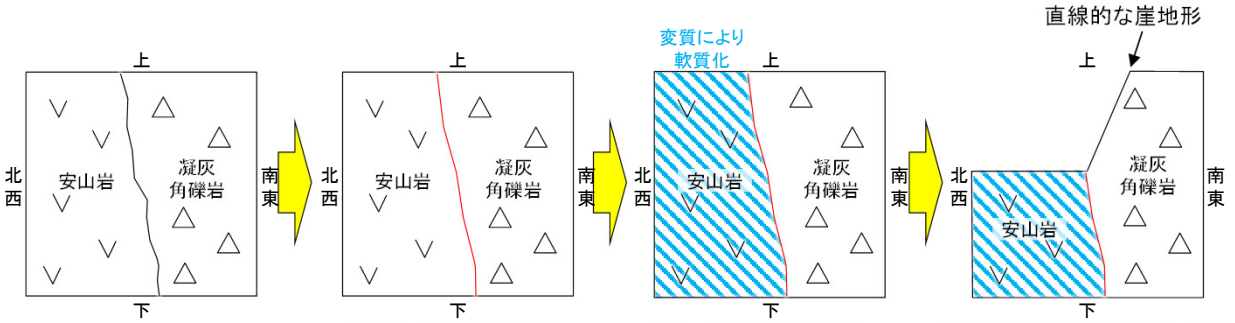
2.2.2（4） 断層oの地質調査　－地質データを踏まえた直線的な崖地形の形成過程の考察－

○断層oに沿って認められる直線的な崖地形は，福浦断層（西側）を越えて，福浦断層（東側）付近まで連続して認められる。
○福浦断層（西側）の上盤側では，断層oを境に北西側が強く変質し，軟質化している（次頁左，次々頁）ことから，直線的な崖地形は，変質部の境界である断層oを境に北西側が差別侵食を受けたことにより形成されたものと考えられる。
○一方，福浦断層（西側）の下盤側では，上盤側でみられるような明瞭な変質の境界は認められず，軟質化も認められない（次頁右）ものの，直線的な崖地形が福浦断層（西側）の上盤側から連続して認められる。この地形については，断層oの北西側が差別侵食を受けたことにより，直線的な崖地形が形成し，その上流側が攻撃斜面にあたることから侵食が進行し，下流側の崖地形にすりつくように連続して崖地形が形成されたものと考えられる。
○また，直線的な崖地形の南西方延長位置では，断層oを境に岩相境界は認められず，断層oを越えて南東側まで変質し，軟質化している（データ集1）。このことは，当該位置付近で崖地形の直線性がなくなり，南東側に削り込まれたような地形となっていることと整合する。

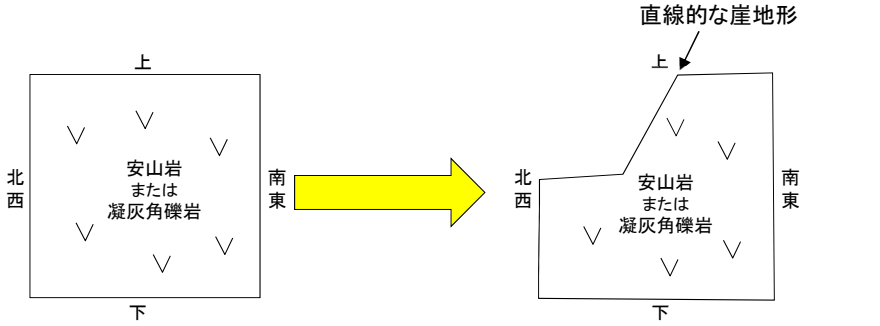


大坪川ダム建設前の地形図
（1985年撮影の空中写真により作成）

【福浦断層（西側）の上盤側の地形の形成過程】

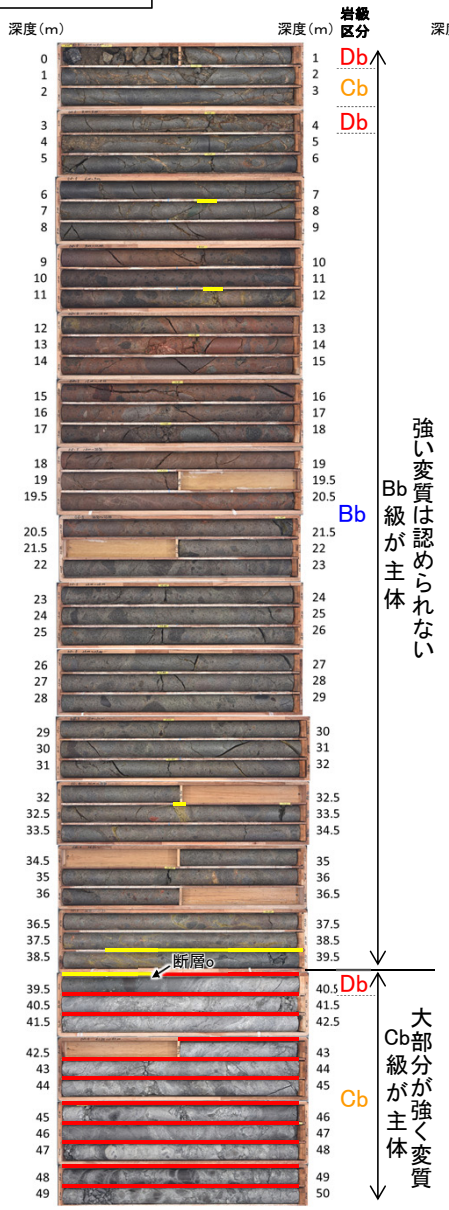


【福浦断層（西側）の下盤側の地形の形成過程】

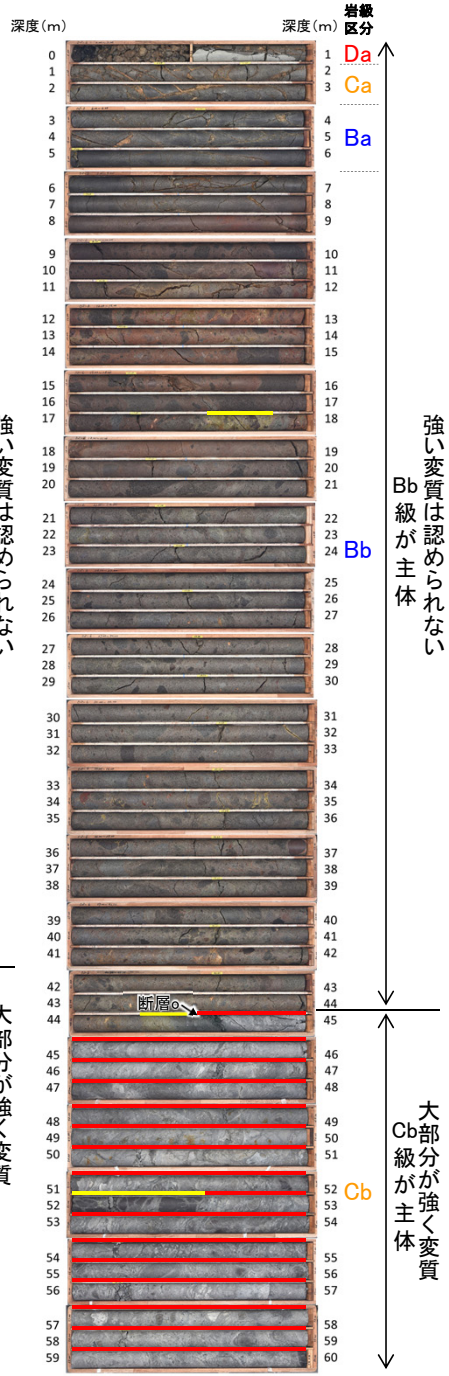


断層o

【福浦断層（西側）の上盤側】

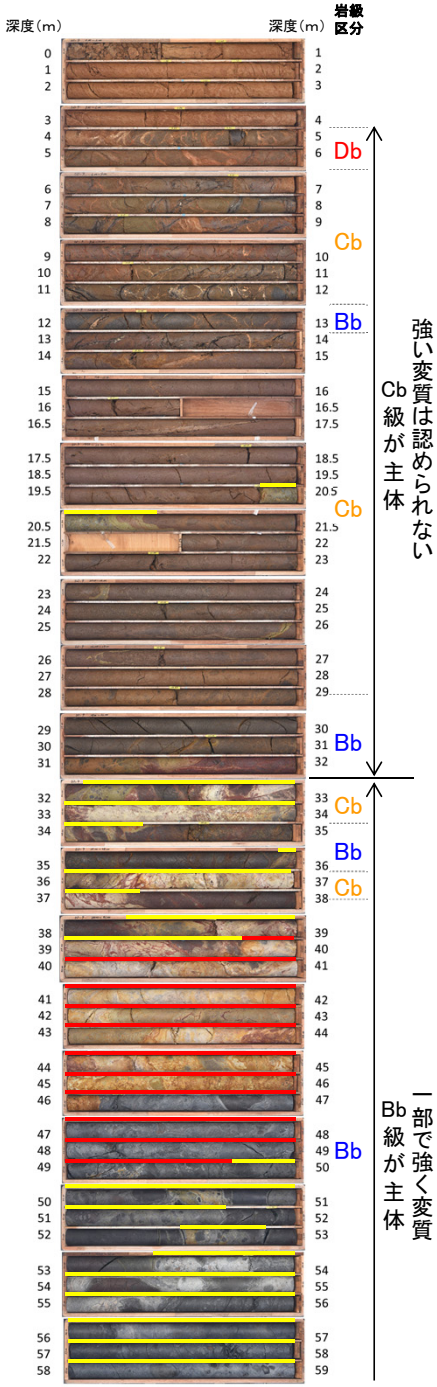


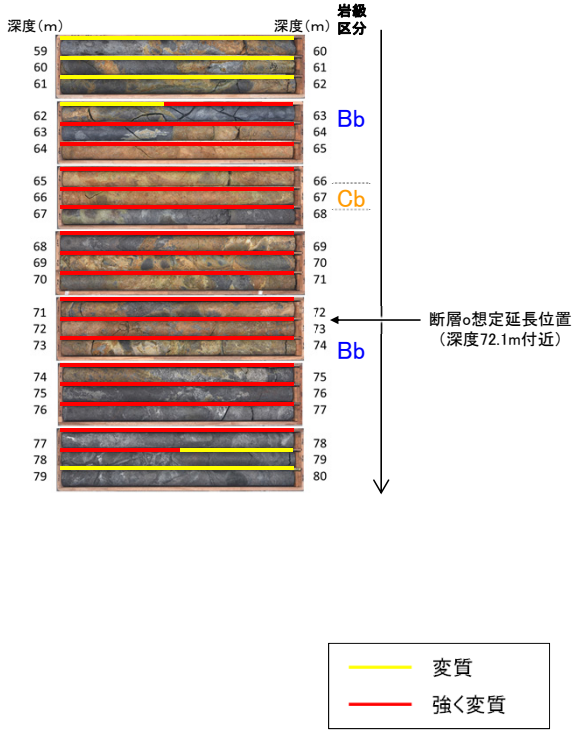
コア写真（OS-5孔）



コア写真（OS-6孔）

【福浦断層（西側）の下盤側】





コア写真（OS-9孔）

○福浦断層（西側）の上盤側では，断層oを境に北西側が強く変質し，軟質化している。

○福浦断層（西側）の下盤側では，断層o延長位置付近には明瞭な変質の境界は認められない。一部で強い変質が認められるものの，福浦断層（西側）の上盤側でみられるような軟質化は認められない。

断層o

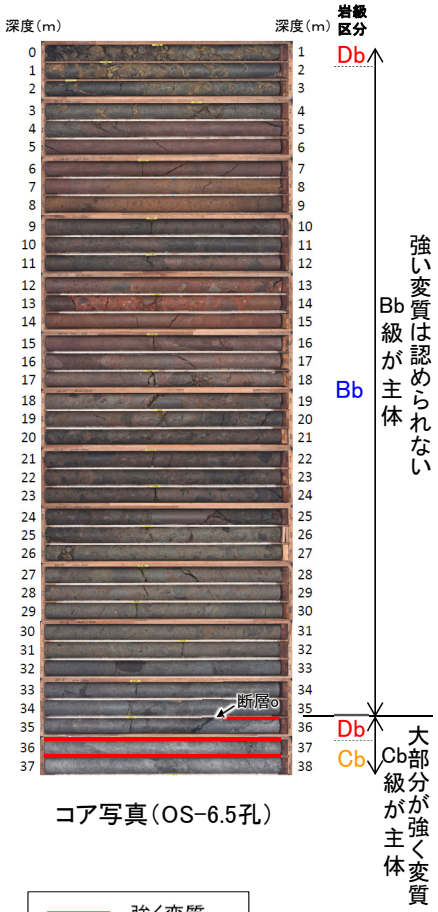
【断層oの南東側（上盤側）と北西側（下盤側）の比較（XRD分析，針貫入試験）】

〇福浦断層（西側）の上盤側では，断層oを境に北西側が強く変質し，軟質化していることを定量的なデータで確認するために，断層oの南東側（上盤側）と北西側（下盤側）でXRD分析及び針貫入試験を実施した。

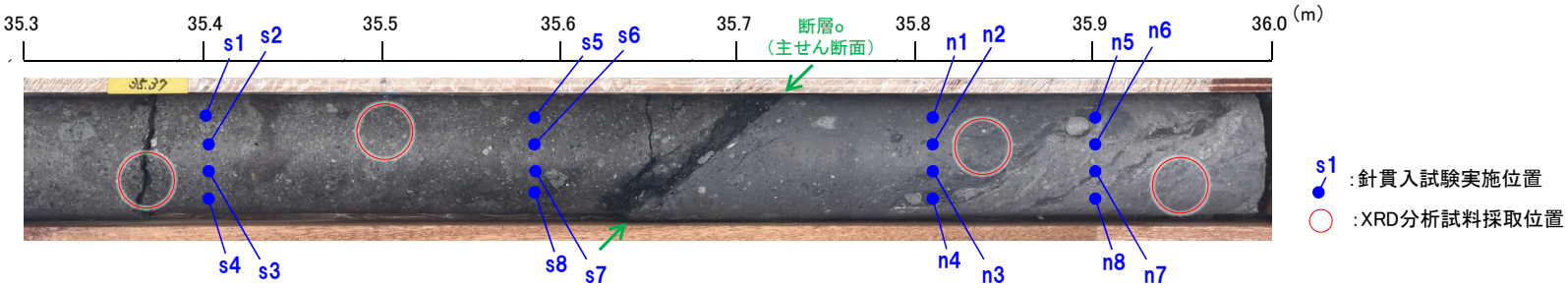
〇XRD分析の結果，断層oの南東側（上盤側）では斜長石や輝石類が検出され，変質鉱物であるスメクタイトがわずかに検出されるのに対し，北西側（下盤側）では斜長石や輝石類はほとんど検出されず，変質鉱物であるスメクタイトや黄鉄鉱が比較的多く検出されることから，断層oの北西側（下盤側）は南東側（上盤側）と比べて変質を強く被っていることが確認できた。

〇針貫入試験の結果，断層oの南東側（上盤側）では43～63N/mm，北西側（下盤側）では2～3N/mmの針貫入勾配を示し，断層oの北西側（下盤側）は南東側（上盤側）と比べて軟質化していることが確認できた。

【福浦断層（西側）の上盤側】



コア写真（OS-6.5孔）



XRD分析及び針貫入試験実施位置（OS-6.5孔　35.3～36.0m）

XRD分析結果

孔名	分析箇所 対象	分析箇所 深度（m）	検出鉱物 石英	クリストバライト	トリディマイト	カリ長石	斜長石	輝石類	雲母鉱物	スメクタイト	黄鉄鉱	赤鉄鉱
OS-6.5孔	断層oの南東側（上盤側）	35.37		＋			△	＋		±		
		35.50		±			△	±		±		±
	断層oの北西側（下盤側）	35.83	△	△	±		±			＋	△	
		35.95	△	△		±			±	＋	△	

量比
△：少量（500～2,500cps），＋：微量（250～500cps），±：きわめて微量（＜250cps）.

針貫入試験結果

孔名	測定箇所 対象	測定箇所 深度（m）	測定箇所 測点番号	針貫入勾配（N/mm）	平均値（N/mm）
OS-6.5孔	断層oの南東側（上盤側）	35.40	s1	50	63
			s2	50	
			s3	100	
			s4	50	
		35.59	s5	50	43
			s6	33	
			s7	40	
			s8	50	
	断層oの北西側（下盤側）	35.81	n1	4	3
			n2	2	
			n3	2	
			n4	2	
		35.90	n5	1	2
			n6	1	
			n7	1	
			n8	3	

XRD分析　測定諸元

装置:理学電気製 MultiFlex	Divergence Slit:1°
Target:Cu（Kα）	Scattering Slit:1°
Monochrometer:Graphite 湾曲	Receiving Slit:0.3mm
Voltage:40kV	Scanning Sped:2° /min
Current:40mA	Scanning Mode:連続法
Detector:SC	Sampling Range:0.02°
Calculation Mode:cps	Scanning Range:2～65°

【針貫入試験の測定方法】
・ボーリングコアに針を貫入し，その貫入長さと貫入荷重を測定して，その関係から針貫入勾配を求める試験である。
・試験にあたり，断層oの南東側（上盤側）の2箇所及び北西側（下盤側）の2箇所に対して，各4点程度の計測を行い，その平均値をその箇所における針貫入勾配値※とした。
・なお測定は，できるだけ平滑な箇所で基質を対象に実施した。
※貫入深さ1mm未満で貫入荷重100Nに達した計測値は針貫入勾配を100N/mmとして算出

2.2.2（5） 断層oの活動性 －評価手法及び評価地点－

■鉱物脈法による評価

○敷地で確認される少なくとも後期更新世以降に生成したものではないと評価した変質鉱物（I/S混合層）は，敷地周辺一帯にも広く分布していることから，敷地近傍に分布する断層oの鉱物脈法による評価にあたっては，I/S混合層を用いて評価を行うことができる（P.272～274）。

○OS-5.5’’孔，OS-7孔において，断層oの最新ゾーンにI/S混合層が認められたことから，断層oの最新面とI/S混合層との切り合い関係を確認することにより，I/S混合層生成以降の断層oの活動の有無を評価した。

■地形面の変位の有無による評価

○断層oは敷地近傍に分布する短い断層（長さは最大でも約270m(P.330)）であることから，活動性について慎重に評価を行うために，断層oの分布を確認した約270m区間において地形面の変位の有無について検討し，さらに断層oの延長上の地下深部に震源断層が存在する場合を想定して，断層oの延長上においても検討を行った。

○断層oの直上には約12～13万年前以前の地形面または地層は残存していないが，断層oの周辺には，海成段丘面が広く分布している（P.275～280）。

○断層oの運動方向が縦ずれ主体の南東側隆起の逆断層センスである（P.329）ことを踏まえると，断層oが後期更新世以降に活動した場合，断層oの上盤側（南東側）に分布する段丘面が高くなるような高度差が生じるものと考えられる。また，地下深部に存在する断層の活動による影響を受けて，断層oの上盤側（南東側）が一様に高くなるような系統的な高度差が生じる可能性がある。

○よって，段丘面の編年を確認した上で，断層o及びその延長位置を挟んで分布する同一海成段丘面の段丘面内縁標高，旧汀線高度等を比較し，系統的な高度差の有無の確認を行った。

■破砕部性状の比較からの評価

○断層oは，敷地近傍の別所岳安山岩類中に分布する断層であり，同層中の活断層である福浦断層と非活断層である敷地内断層が近接して分布する。これまでの調査によって，敷地内断層及び福浦断層の薄片観察データを多数取得しており，それぞれの破砕部性状の特徴が明確になっている。したがって，断層oの薄片観察により，断層oが活断層・非活断層のいずれに類似するか確認を行った。

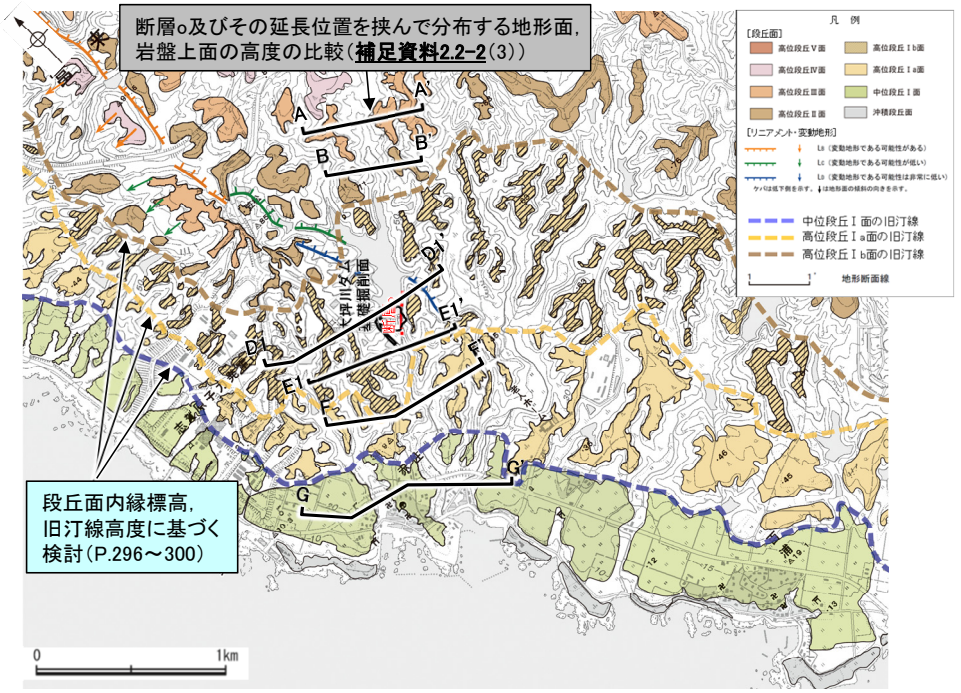
■切り合い関係からの評価

○断層oは福浦断層に近接して分布していることから，福浦断層との関係について確認し，福浦断層との相対的な新旧関係について検討を行った。

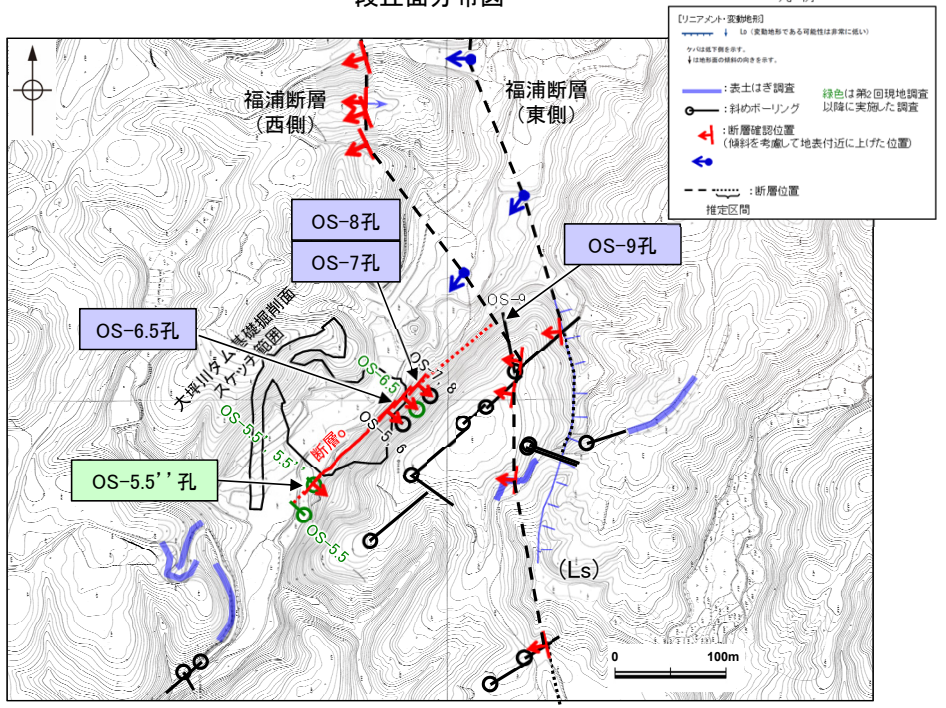
評価手法	評価地点			掲載箇所
鉱物脈法による評価※1	OS-5.5’’孔	薄片①	範囲A	P.291～295
地形面の変位の有無による評価※2	段丘面内縁標高，旧汀線高度に基づく検討			P.296～300
破砕部性状の比較からの評価	OS-6.5孔			P.305～312
	OS-7孔			P.313～316
	OS-8孔			P.317～321
切り合い関係からの評価	OS-9孔			P.322～329

※1：OS-5.5’’孔の薄片①範囲B及びOS-7孔の薄片②範囲A～C，薄片③範囲A，薄片④範囲Aについては，最新面と粘土鉱物（I/S混合層）との切り合い関係が不明確であることから，活動性評価に用いない（補足資料2.2-2(5)）。

※2：地形面・岩盤上面高度の比較については，段丘面の傾斜が一様ではないこと，旧汀線が入り組んでいること，近接する福浦断層による影響を排除できないことから，適切な断面線の設定が困難であるため，活動性評価に用いない（補足資料2.2-2(3)）。



段丘面分布図



大坪川ダム付近 調査位置図（旧地形）

緑色網掛け：断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり，地形面や鉱物脈の年代及び断層による変位・変形がないことが明確に確認できるデータ（主たる根拠）

紫色網掛け：断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり，主たる根拠と整合するデータ

水色網掛け：断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり，主たる根拠を支持するデータ

2.2.2 (5)-1 断層oの活動性 －鉱物脈法による評価に用いる変質鉱物－

敷地の地質・地質構造（第1121回審査会合）における説明内容

■鉱物脈法による活動性評価

・鉱物脈法は，「鉱物脈又は貫入岩等との接触関係を解析する」※手法である。敷地においては，変質鉱物からなる鉱物脈が破砕部中や母岩の割れ目に沿って認められる。よって，断層活動（最新面）と変質鉱物等との関係から，断層の最新活動年代を評価する。

敷地で確認される変質鉱物の詳細

・粘土状破砕部中には，変質鉱物として粘土鉱物のスメクタイトが共通して認められる。この粘土鉱物は，粘土分を濃集したXRD分析による結晶構造及びEPMA分析による化学組成を踏まえると，数十%のイライトが混合するイライト/スメクタイト混合層である。さらに，CEC分析，XAFS分析，HRTEM観察による結果は，これらの粘土鉱物がI/S混合層であることを支持する。

・また，粘土鉱物以外の白色鉱物については，XRD分析及び薄片観察を実施した結果，オパールCT及びフィリプサイトであることを確認した。

変質鉱物の後期更新世以降の生成可能性の評価

・「約12～13万年前以降の敷地の地温分布」と「変質鉱物の生成温度の最低値」を比較し，約12～13万年前以降の敷地の温度環境下で変質鉱物が生成するか否かを評価した。

・約12～13万年前以降の敷地の地温分布は，敷地の温度検層結果及び敷地周辺の地温分布や能登半島の火成活動に関する文献調査の結果から，現在の敷地の地温分布と同程度であると評価した。文献に基づく変質鉱物の生成温度の最低値は，約12～13万年前以降の敷地の推定地温分布よりも数十℃以上高い。よって，約12～13万年前以降の敷地の地温分布では，敷地の変質鉱物は，その確認標高で生成せず，敷地の変質鉱物（I/S混合層等）は約12～13万年前以降に生成したものではない。

変質鉱物の生成環境の検討及び生成年代の推定

・上記を踏まえ，敷地の変質鉱物が生成し得る環境を検討し，生成年代を推定した。

・敷地の変質鉱物が生成するには，その確認標高の地温よりも高温である必要があることから，①現在と同程度の地温分布で，より高温の地下深部において生成し，現在の確認標高まで隆起したか，もしくは②敷地の地温分布が現在よりも高温となる環境下で生成したと考えられる。つまり，生成環境は，「①地下深部（地温勾配相当の高温）での生成」もしくは「②熱水（地温勾配以上の高温）による生成」である。

①について，I/S混合層が敷地周辺の別所岳安山岩類中にも広く認められることから，敷地周辺一帯は同じような環境下で変質を被ったと考えられること，及び粘土状破砕部（I/S混合層からなる変質部）全体を横断している砕屑岩脈が地下深部の高封圧下で形成したと考えられることを踏まえ，敷地の変質鉱物は，地下深部で敷地周辺一帯が変質し，その後，敷地周辺一帯が隆起して現在の位置で確認されているものと判断した。

②について，敷地の斜長石には曹長石化が認められないことから，敷地は少なくとも斜長石が曹長石化するような高温の熱水の影響は受けていないと考えられる。よって，敷地の変質鉱物は，「①地下深部での生成」の可能性が高いと判断した。一方で，斜長石が曹長石化しない程度の熱水の影響を受けて生成した可能性は否定できない。

・生成環境に関する検討結果を踏まえ，生成年代を推定した。地下深部での生成年代は，地殻の隆起速度を一定と仮定すると，変質鉱物の生成温度が約50℃以上であることから，約6Ma以前と推定した。なお，曹長石化しない程度の熱水により生成した場合の生成年代は，能登半島で最後に火成活動が認められた9Ma以前と推定した。

変質鉱物の生成年代評価のまとめ

・上記（変質鉱物の後期更新世以降の生成可能性の評価，変質鉱物の生成環境の検討及び生成年代の推定）を踏まえ，敷地の変質鉱物（I/S混合層等）は，少なくとも後期更新世以降に生成したものではないと評価した。なお，変質鉱物と第四系との関係やI/S混合層のK-Ar年代値等についても，この生成年代評価と整合する。

砕屑岩脈の形成年代評価

・S-1の粘土状破砕部中には砕屑岩脈が認められ，この砕屑岩脈について薄片観察を実施した。その結果，砕屑岩脈は，未固結な状態で高い圧力を受けて貫入したことが示唆されること等から，地下深部の高封圧下で形成したと判断した。一方で，この確認標高は，約12～13万年前以降，現在とほぼ同じ低封圧下にあり，高封圧下で形成する砕屑岩脈は形成しないと判断した。よって，砕屑岩脈は少なくとも後期更新世以降に形成したものではないと評価した。

評価に用いる変質鉱物

・少なくとも後期更新世以降に生成したものではないと評価した変質鉱物（I/S混合層等）及び少なくとも後期更新世以降に形成したものではないと評価した砕屑岩脈を用いて鉱物脈法による活動性評価を行う。

※敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド，P.13，4.1.2.3解説（5）

【鉱物脈法による活動性評価に用いる変質鉱物】(敷地の地質・地質構造(第1121回審査会合)における説明内容)

■敷地で確認される変質鉱物の詳細 (第1121回審査会合 資料1-1 P.5-27～5-35)

＜粘土鉱物＞
・XRD分析(粘土分濃集)による結晶構造
・EPMA分析による化学組成
⇒粘土鉱物(スメクタイト)は，**I/S混合層**である。

I/S混合層であることを支持する。

・CEC分析
・XAFS分析
・HRTEM観察

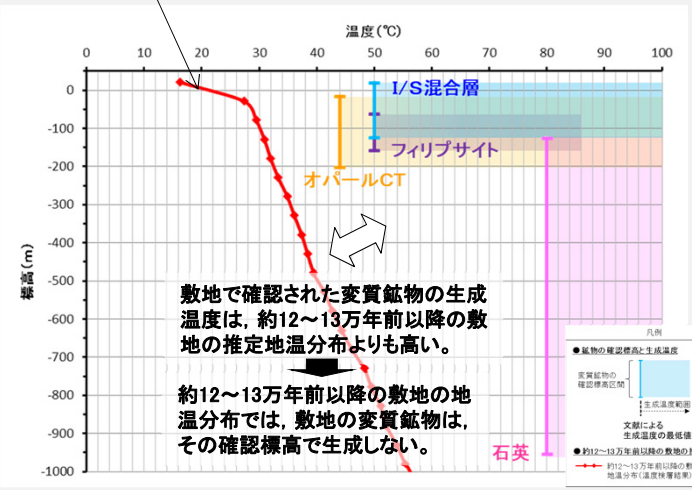
＜白色鉱物＞
・XRD分析，薄片観察
⇒粘土鉱物以外の白色鉱物は，**オパールCT及びフィリプサイト**である。

■変質鉱物の後期更新世以降の生成可能性の評価
(第1121回審査会合 資料1-1 P.5-36)

○「約12～13万年前以降の敷地の地温分布」と「変質鉱物の生成温度の最低値」を比較し，約12～13万年前以降の敷地の温度環境下で変質鉱物が生成するか否かを評価した。

・温度検層，文献調査(敷地周辺の地温分布，能登半島の火成活動)

約12～13万年前以降の敷地の地温分布は，現在と同程度である。



敷地の変質鉱物(I/S混合層等)は，**約12～13万年前以降に生成したものではない。**

■変質鉱物の生成環境の検討及び生成年代の推定(第1121回審査会合 資料1-1 P.5-37～5-40)

○左記を踏まえ，敷地の変質鉱物が生成し得る環境を検討し，生成年代を推定した。

・敷地の変質鉱物が生成するには，その確認標高の地温よりも高温である必要があることから，①現在と同程度の地温分布で，より高温の地下深部において生成し，現在の確認標高まで隆起したか，もしくは②敷地の地温分布が現在よりも高温となる環境下で生成したと考えられる。

【①地下深部(地温勾配相当の高温)での生成】

・敷地周辺の変質に関する調査
⇒I/S混合層が敷地周辺の別所岳安山岩類中にも広く認められることから，敷地周辺一帯は同じような環境下で変質を被ったと考えられる。

・砕屑岩脈
⇒砕屑岩脈は，地下深部の高封圧下で形成したと考えられる。

＜生成環境の検討＞
敷地の変質鉱物は，地下深部で敷地周辺一帯が変質し，その後，敷地周辺一帯が隆起して現在の位置で確認されているものと判断した。

＜生成年代の推定＞
敷地の変質鉱物の地下深部での生成年代は，地殻の隆起速度を一定と仮定し，約6Ma以前と推定した。

【②熱水(地温勾配以上の高温)による生成】

・斜長石の曹長石化検討
⇒敷地の斜長石には，曹長石化が認められない。

＜生成環境の検討＞
・敷地は，少なくとも斜長石が曹長石化するような高温の熱水の影響を受けていない。
⇒敷地の変質鉱物は，「①地下深部での生成」の可能性が高いと判断した。一方で，曹長石化しない程度の熱水の影響を受けて生成した可能性は否定できない。

＜生成年代の推定＞
仮に，熱水により生成したとした場合，敷地の変質鉱物の生成年代は，能登半島で最後に火成活動が認められた9Ma以前と推定した。

■砕屑岩脈の形成年代評価
(第1121回審査会合 資料1-1 P.5-45)

＜砕屑岩脈＞
・薄片観察
・地形図
⇒砕屑岩脈は，地下深部の高封圧下で形成した。
⇒確認標高は，約12～13万年前以降，現在とほぼ同じ低封圧下にあり，高封圧下で形成する砕屑岩脈は形成しない。

砕屑岩脈は，**少なくとも後期更新世以降に形成したものではない。**

■変質鉱物の生成年代評価のまとめ (第1121回審査会合 資料1-1 P.5-41～5-44)

敷地の変質鉱物(I/S混合層等)は，**少なくとも後期更新世以降に生成したものではない。**

＜生成環境に関する追加検討＞
・能登半島周辺の地質構造に関する既往知見との関係
・新第三紀堆積岩における変質状況の確認

生成年代評価と整合する。

・変質鉱物と第四系との関係，K-Ar年代値(I/S混合層)，U-Pb年代値(オパールCT)，生成温度・期間に関する文献調査

■評価に用いる変質鉱物 (第1121回審査会合 資料1-1 P.5-46)

少なくとも後期更新世以降に生成したものではないと評価した変質鉱物(**I/S混合層等**)及び
少なくとも後期更新世以降に形成したものではないと評価した**砕屑岩脈**を用いて鉱物脈法による活動性評価を行う。

【断層oの鉱物脈法による活動性評価に用いる変質鉱物】

○敷地周辺の赤住，福浦灯台，巌門，生神東部及び福浦断層で認められる粘土鉱物を対象として，粘土鉱物のXRD分析による結晶構造判定を行った結果，これらの敷地周辺で確認される粘土鉱物は，敷地と同程度のイライト混合率をもつI/S混合層であると判定した（第1121回審査会合　机上配布資料2　P.5.3-2-169）。

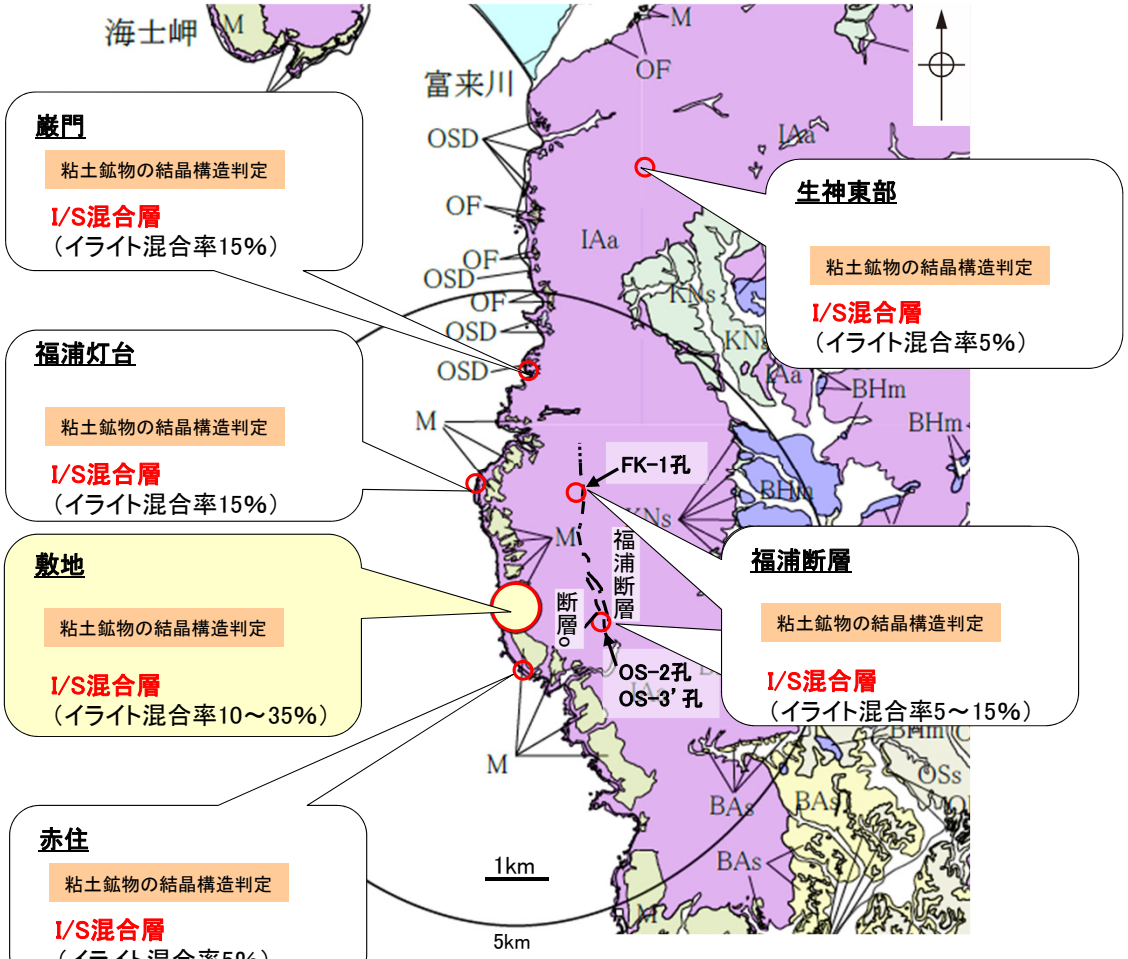
○よって，敷地で確認される変質鉱物（I/S混合層）が，敷地内に限って分布するものではなく，敷地周辺の別所岳安山岩類中にも広く分布することから，敷地周辺一帯は同じような環境下で変質を被ったと判断した。

○敷地で確認される少なくとも後期更新世以降に生成したものではないと評価した変質鉱物（I/S混合層）は，敷地周辺一帯にも広く分布していることから，敷地近傍に分布する断層oの鉱物脈法による評価にあたっては，I/S混合層を用いて評価を行う。

＜敷地周辺の別所岳安山岩類で確認される変質鉱物＞

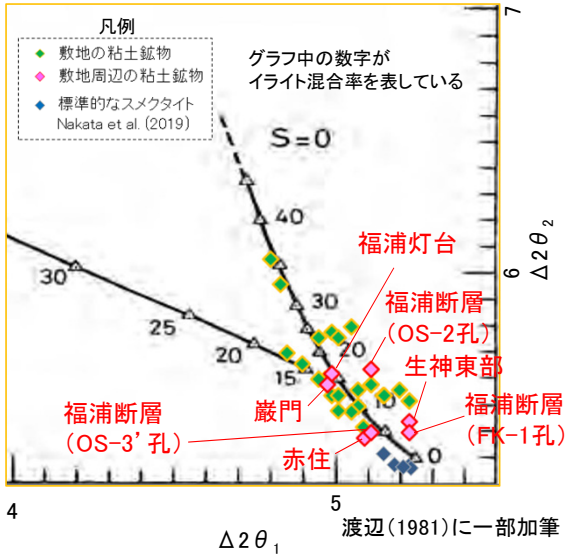
凡例

地質時代		敷地周辺の層序	地層・岩石名
第四紀	完新世		SD 砂丘砂層
			沖積層
	更新世		M 中位段丘堆積層
			OSD 古砂丘砂層
			OF 古期扇状地堆積層
		埴生階	
		氷見階	
新第三紀	鮮新世	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）
	中新世	東別所階	BHm 浜田泥岩層
			BAs 赤浦砂岩層
		黒瀬谷階	KUm 上棚泥岩層
			KYm 山戸田泥岩層
			KNs 草木互層
			KKc 谷出礫岩層
		岩稲階	IAa 別所岳安山岩類（安山岩・安山岩質火砕岩・デイサイト質火砕岩）



（第1105回審査会合　資料1-1　P.5-40 に一部加筆）

＜粘土鉱物の結晶構造判定結果＞



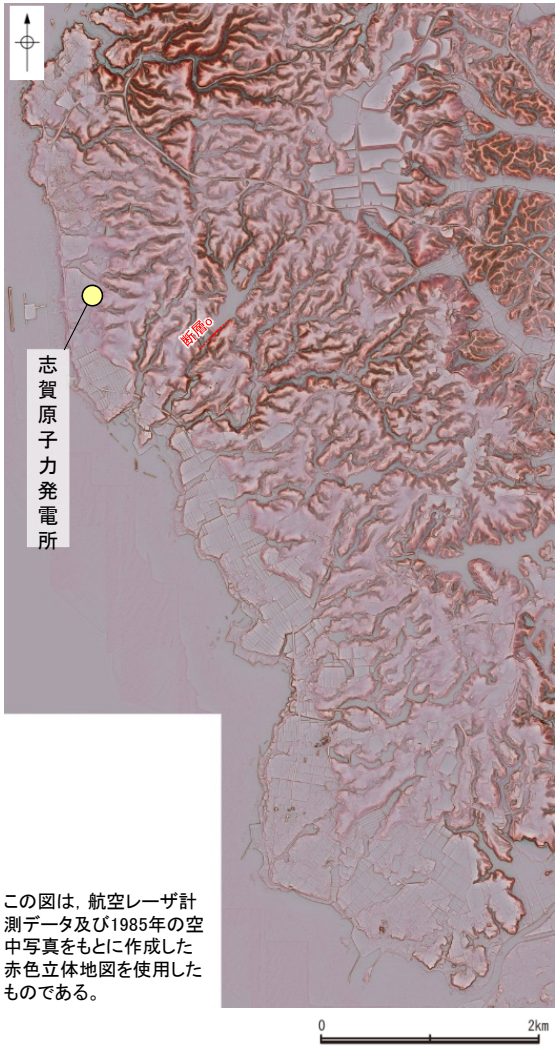
渡辺（1981）に一部加筆

2.2.2 (5)-2 断層oの活動性 －地形面の変位の有無による評価に用いる海成段丘面－

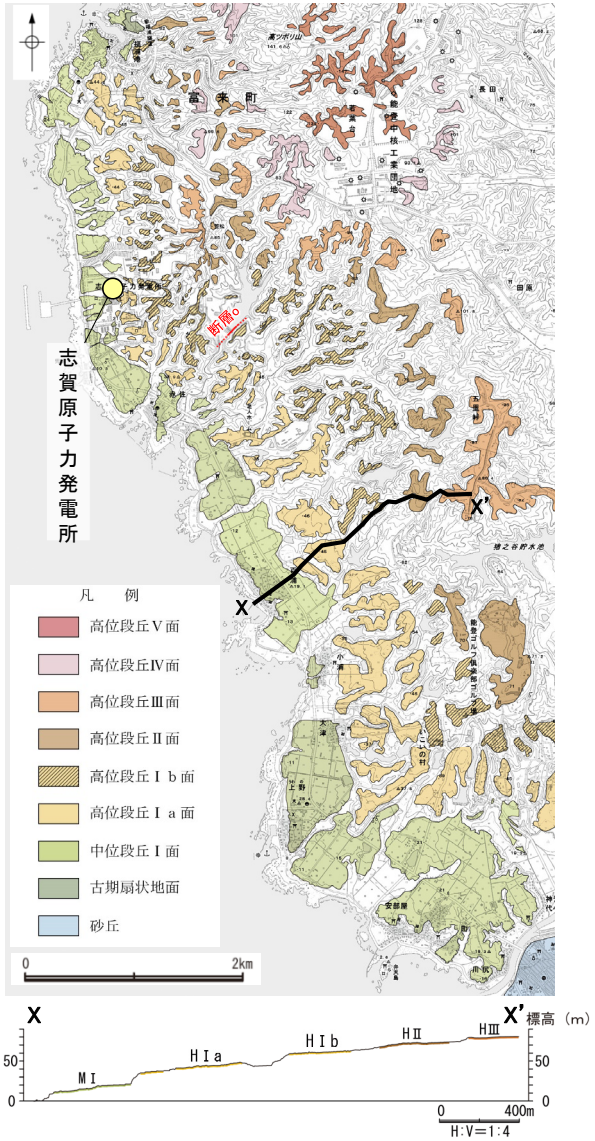
○断層o周辺の段丘面の分布状況及びそれらの形成年代に関する調査結果を以下に示す（下図～P.280）。

【能登半島南西岸の海成段丘面の分布 －段丘面調査①－】

○断層oの位置する能登半島南西岸では，海岸線に平行な海食崖で境された平坦面が階段状に分布し，これらは海成段丘面の地形的特徴をよく示している。
○これらの地形面は，下位から中位段丘Ⅰ面及び高位段丘Ⅰa面，Ⅰb面，Ⅱ面，Ⅲ面，Ⅳ面，Ⅴ面に区分される。上位の段丘面ほど，開析が進んでいる。
○中位段丘Ⅰ面の発達はよく，段丘面内縁は明瞭で（左下図，中下図），文献（小池・町田，2001）で示されるMIS5eの旧汀線の位置（右下図）とほぼ同じである。



赤色立体地図（当社作成）



段丘面分布図及び断面図（当社作成）

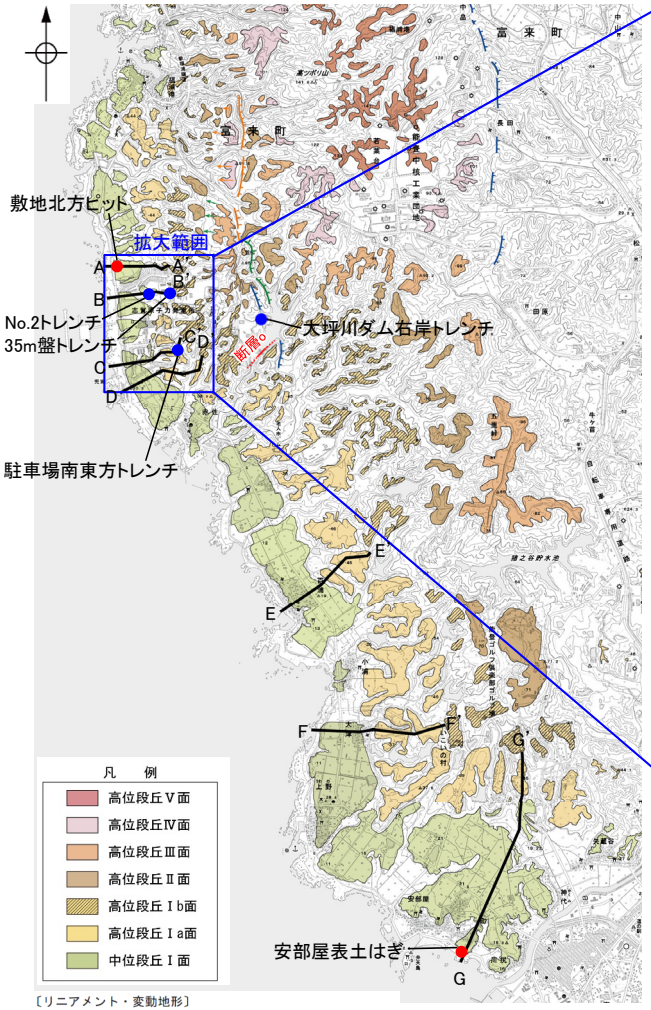


段丘面分布図
（小池・町田（2001）に一部加筆）

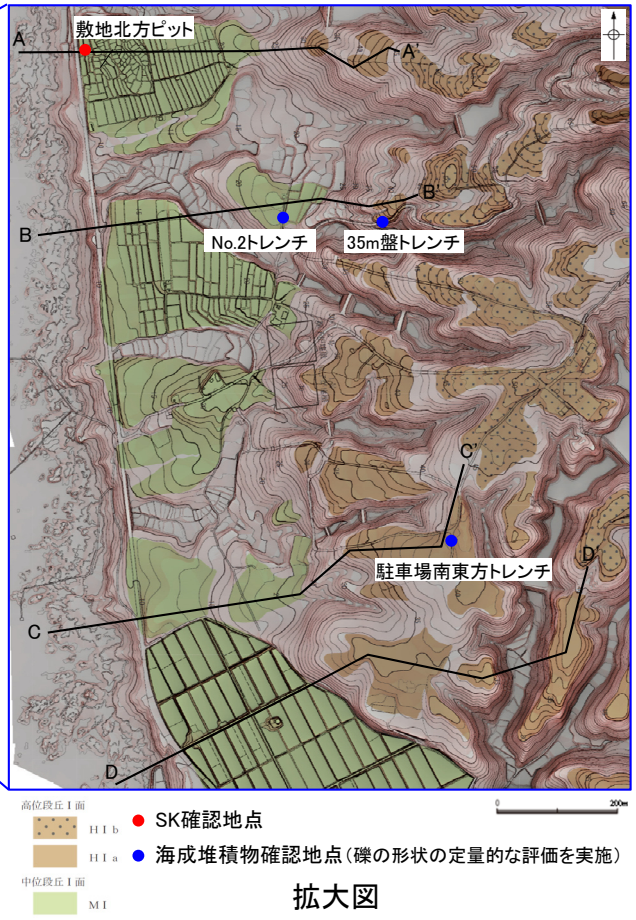
断層o

【能登半島南西岸の海成段丘面の分布 －段丘面調査②－】

○断層oの位置する能登半島南西岸は，前頁のとおり海成段丘面の地形的特徴をよく示しているが，海成段丘面であることを確認するため，以下の地質調査により海成堆積物，火山灰などのデータを取得している。
○中位段丘Ⅰ面の段丘面内縁は海岸線に沿って標高22m程度で連続し，中位段丘Ⅰ面の前縁（敷地北方ピット）において被覆層である赤褐色土壌の下部にSK（10.5万年前）が確認された。
○中位段丘Ⅰ面（No.2トレンチ），高位段丘Ⅰa面（35m盤トレンチ，駐車場南東方トレンチ）及びⅠb面（大坪川ダム右岸トレンチ）においてトレンチ調査を実施した結果，海成堆積物が確認された（次頁に礫の形状の定量的な評価結果を示す）。

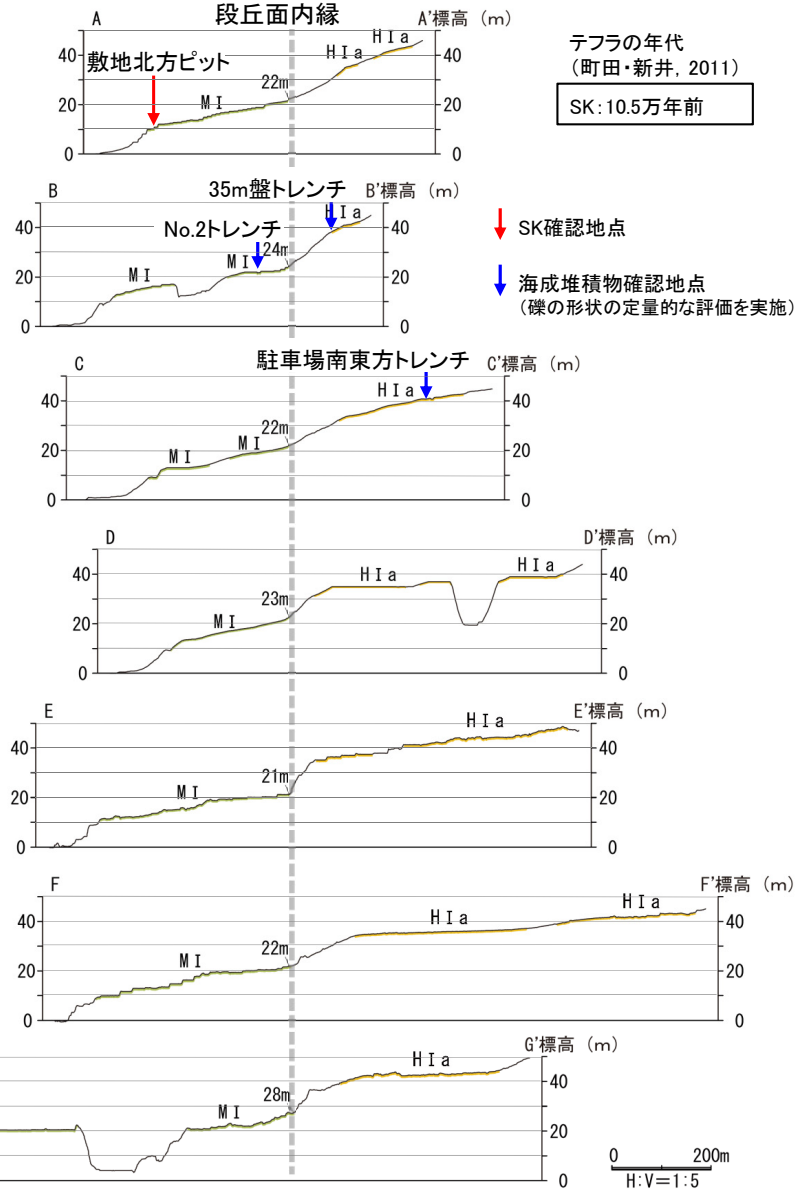


地形断面の測線及び調査地点位置図



拡大図

・敷地において，高位段丘Ⅰ面は，高位段丘Ⅰa面とⅠb面に細区分される。



テフラの年代
（町田・新井，2011）

SK：10.5万年前

SK確認地点

海成堆積物確認地点
（礫の形状の定量的な評価を実施）

地形断面図

・地形断面図は，航空レーザ計測及び地形改変前の空中写真測量により作成した数値標高モデル（DEM）を用いて作成した。

断層o

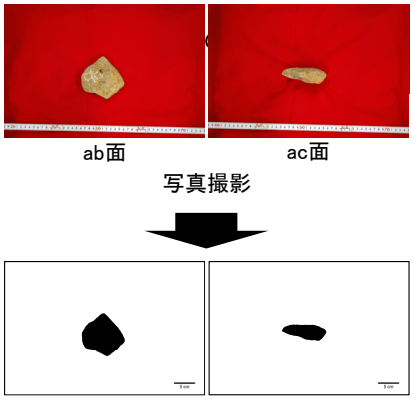
【礫の形状の定量的な評価（真円度分析結果）】

○中位段丘Ⅰ面（No.2トレンチ），高位段丘Ⅰa面（35m盤トレンチ，駐車場南東方トレンチ）及びⅠb面（大坪川ダム右岸トレンチ）において，岩盤直上の堆積物から採取した礫の形状について，本地域の海成堆積物と定量的な分析により比較を行うために，解析ソフトImageJによって真円度の計測を実施した。

○その結果，No.2トレンチ，35m盤トレンチ，駐車場南東方トレンチ及び大坪川ダム右岸トレンチの平均真円度は0.77以上であり，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，No.2トレンチ，35m盤トレンチ，駐車場南東方トレンチ及び大坪川ダム右岸トレンチの堆積物は，海成堆積物であると判断される。

No.2トレンチ，35m盤トレンチ，駐車場南東方トレンチの調査結果については，第1121回審査会合　机上配布資料2　P.5.2-1-43～5.2-1-69
大坪川ダム右岸トレンチの調査結果については，P.91



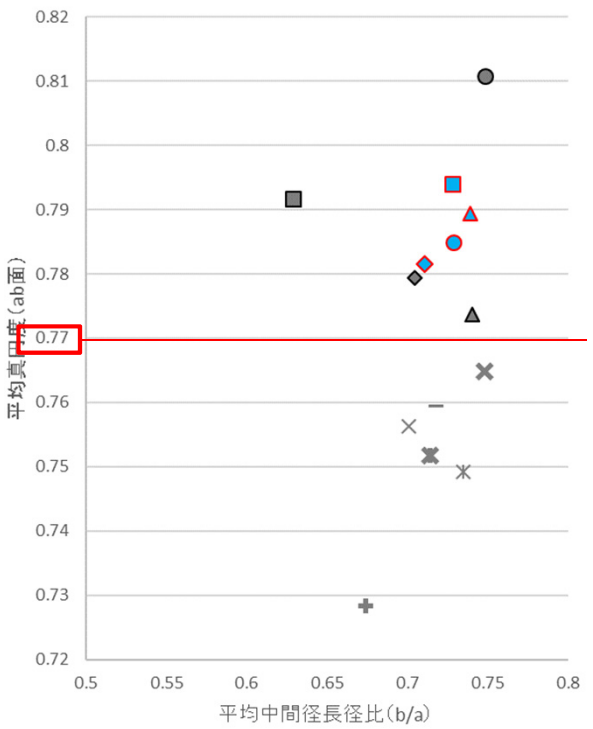
写真撮影

ImageJでの礫の形状解析

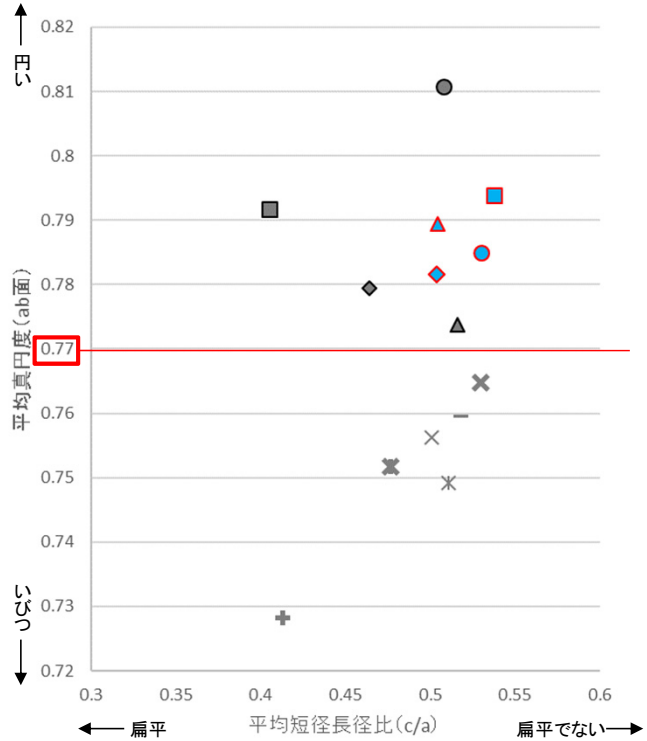
ab面の真円度の値と，ab面，ac面における楕円近似の短径長径比を測定。
ただし，風化による形状への影響が大きい径5cm未満の礫を除くため，ab面における長径(a)と中間径(b)の平均値，ac面における長径(a)と短径(c)の平均値のいずれかが5cm未満の礫については，計算に含めない。

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

【礫の形状の計測結果】



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Ⅰa面
- 35m盤トレンチ（10）
- 駐車場南東方トレンチ（38）

高位段丘Ⅰb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）

断層o

【能登半島南西岸の海成段丘面の年代評価 －海洋酸素同位体ステージ(MIS)との対比－】

○地形調査(P.275)，地質調査(P.276，277)で確認した海成段丘面については，海洋酸素同位体ステージ(MIS)と対比することにより，形成年代を明確に評価することができる。

○中位段丘Ⅰ面の前縁において被覆層である赤褐色土壌の下部にSK(10.5万年前)が確認されたことから，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Ⅰa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(約12～13万年前)より古い高海面期に形成されたと評価した。

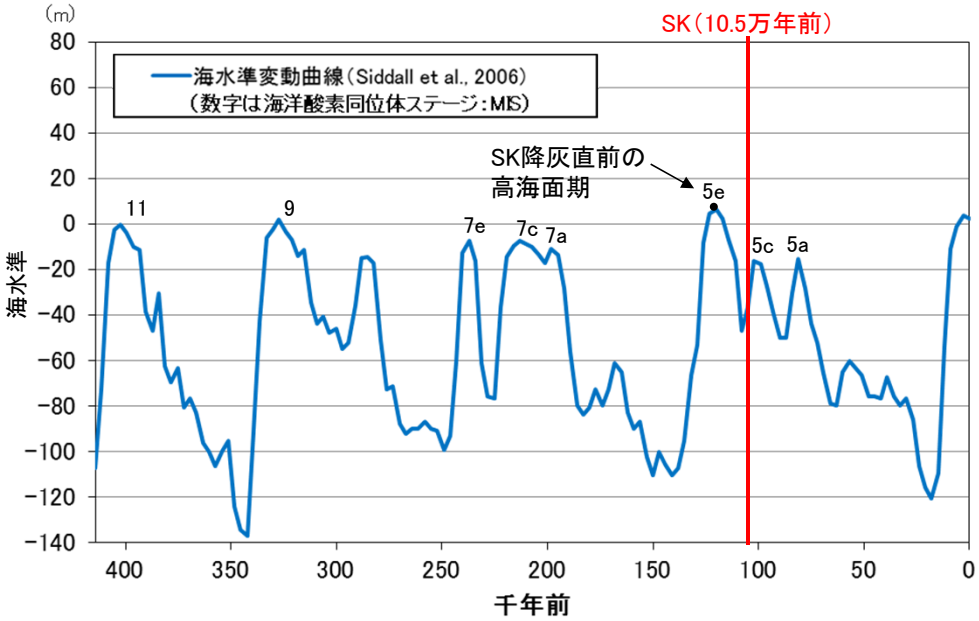
○高位段丘Ⅰb面及びそれより上位の高位段丘面(Ⅱ面，Ⅲ面・・・)については，高位段丘Ⅰa面よりも高い標高に分布することから，さらに古い高海面期に形成されたと評価した。

○なお，高位段丘Ⅰa面やⅠb面は，MIS5eに形成された中位段丘Ⅰ面には分布しない赤色土壌が認められるという特徴を有する。(赤色土壌等の確認結果は次頁，次々頁)

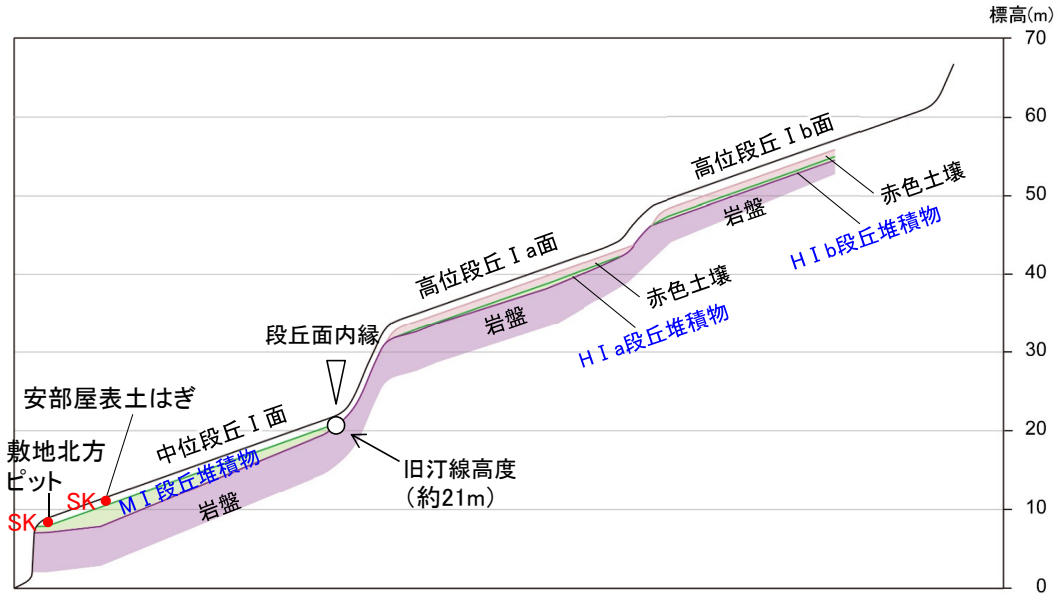
中位段丘Ⅰ面を構成する海成堆積物(MⅠ段丘堆積物)
⇒中位段丘Ⅰ面の形成時(約12～13万年前)に堆積したと推定できる。

高位段丘Ⅰa面を構成する海成堆積物(HⅠa段丘堆積物)
⇒高位段丘Ⅰa面の形成時(約12～13万年前より古い高海面期)に堆積したと推定できる。

高位段丘Ⅰb面を構成する海成堆積物(HⅠb段丘堆積物)
⇒高位段丘Ⅰb面の形成時(約12～13万年前より古い高海面期)に堆積したと推定できる。



海水準変動曲線



中位段丘Ⅰ面，高位段丘Ⅰa面，Ⅰb面の模式断面図

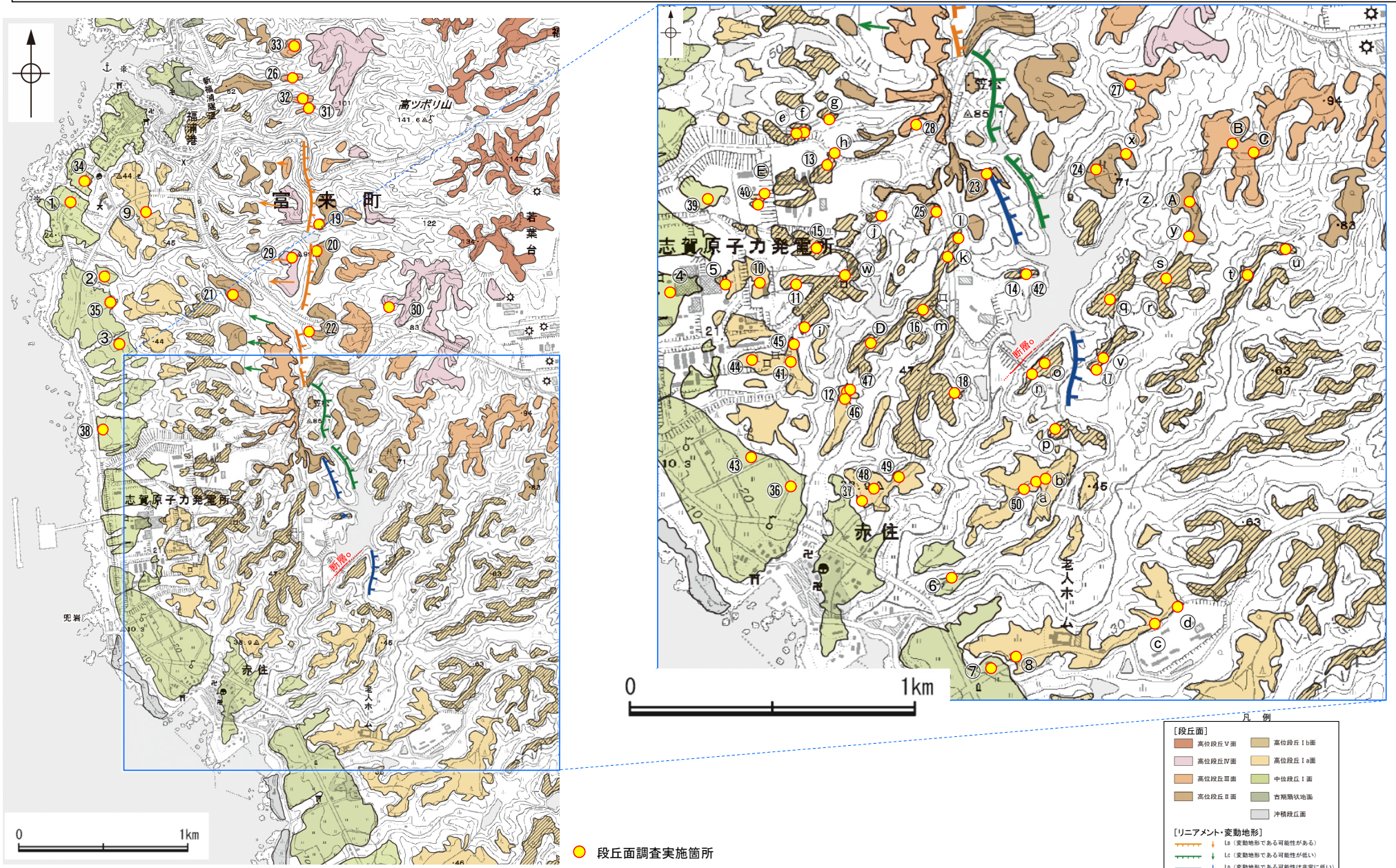
テフラの年代
(町田・新井，2011)

SK:10.5万年前

断層o

【断層o周辺の段丘面調査】

○断層o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

断層o

【断層o周辺の段丘面調査】

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	
ⓠ	高位段丘Ⅰb面	検土杖調査	赤褐色土壌あり	AT	56.0	－	
ⓡ	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	赤色土壌あり	－	55.9	53.0	
ⓢ	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	赤色土壌あり	－	59.2	57.2	
ⓣ	高位段丘Ⅰb面	露頭調査	赤色土壌あり	－	60.2	58.5	
ⓤ	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	なし	－	61.6	60.8	
ⓥ	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	なし	－	51.7	51.6	
ⓦ	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	赤色土壌あり	－	52.6	51.0	
ⓧ	高位段丘Ⅱ面	ボーリング調査	なし	－	71.4	70.3	
ⓨ	高位段丘Ⅱ面	露頭調査	赤褐色土壌あり	－	68.3	67.0	
ⓩ	高位段丘Ⅱ面	検土杖調査	赤褐色土壌あり	AT，K-Tz	74.0	－	
Ⓐ	高位段丘Ⅱ面	ボーリング調査	赤色土壌あり	－	74.1	72.7	
Ⓑ	高位段丘Ⅲ面	露頭調査	赤色土壌あり	－	81.9	80.6	
Ⓒ	高位段丘Ⅲ面	検土杖調査	赤褐色土壌あり	AT	81.0	80.2	
Ⓓ	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	赤色土壌あり	－	48.0	46.8	
Ⓔ	高位段丘Ⅰa面	ボーリング調査	赤色土壌あり	－	41.0	38.6	

2.2.2 (5)-3 断層oの活動性 ー鉱物脈法による評価(OS-5.5'' 孔)ー

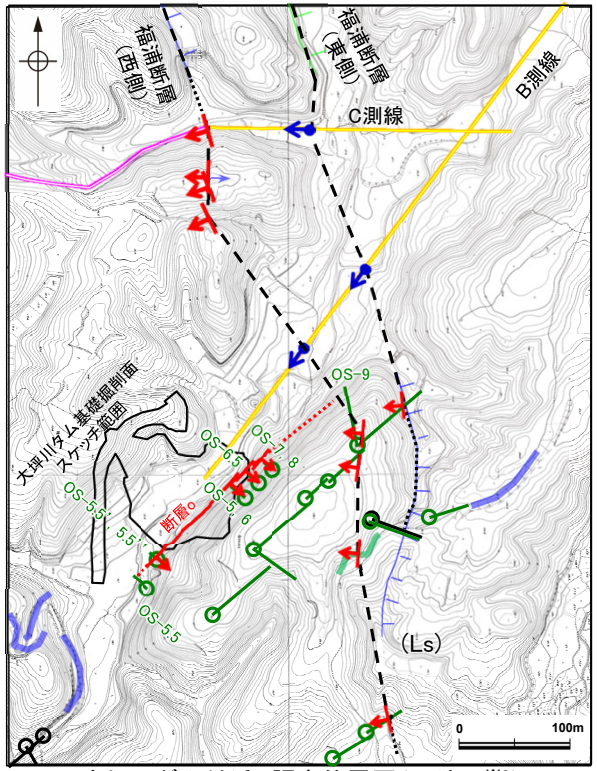
【最新面の認定】
〇OS-5.5'' 孔で認められる断層oにおいて，巨視的観察及び微視的観察を実施し，最新ゾーンの上盤側の境界に最新面を認定した(P.282～286)。

【鉱物の同定】
〇微視的観察により確認した粘土鉱物は，EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析による結晶構造判定結果から，I/S混合層であると判断した(P.287，288)。

【変質鉱物の分布と最新面との関係】
〇EPMA分析(マッピング)や薄片観察により，粘土鉱物(I/S混合層)の分布範囲を確認した結果，粘土鉱物(I/S混合層)は最新ゾーン及びその周辺に分布している(P.289，290)。
〇OS-5.5'' 孔の薄片①の範囲Aにおいて，粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し，最新面が不連続になっており，不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない※1(P.291～295)。

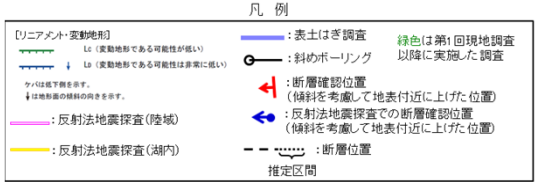
〇以上のことを踏まえると，断層oの最新活動はI/S混合層の生成以前であり，断層oに後期更新世以降の活動は認められない。

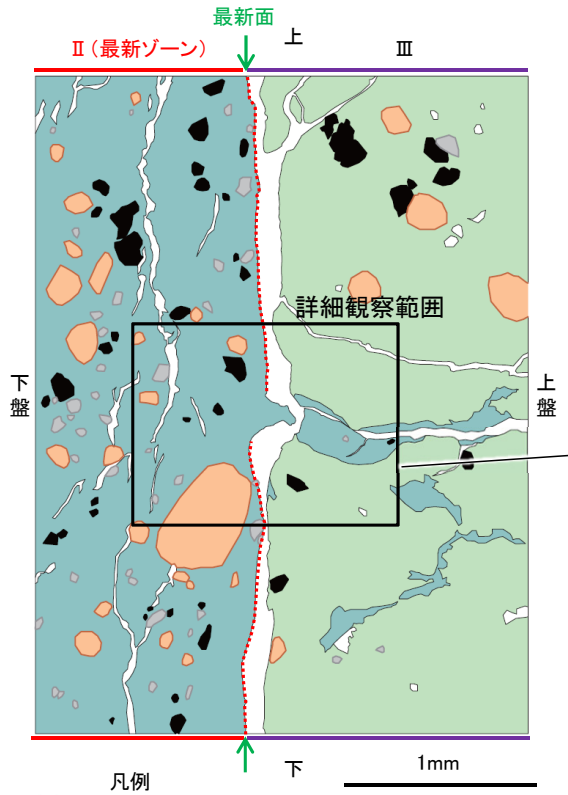
紫字：第1168回審査会合以降の変更箇所



大坪川ダム付近 調査位置図(旧地形※2)

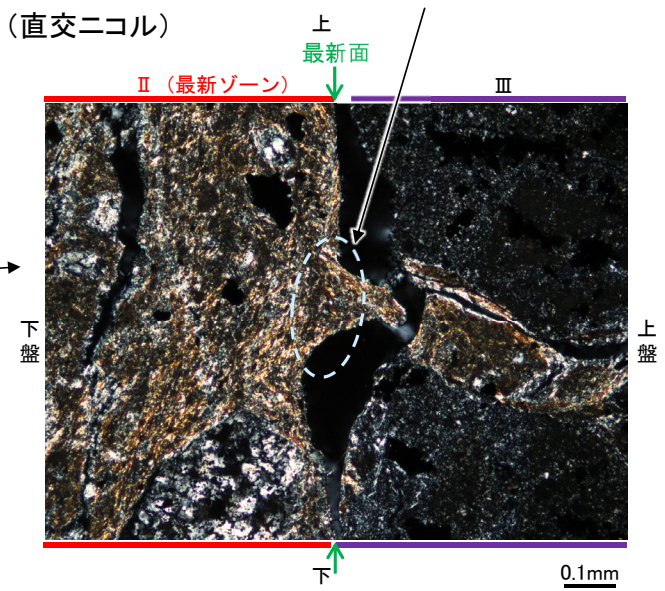
※2：地形改変前の航空写真(当社撮影(1985年)，縮尺8千分の1)から作成





OS-5.5'' 孔 薄片①
範囲Aスケッチ

・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない(P.291～295)。
・不連続箇所には，I/S混合層生成以降の注入の痕跡や，薄片作成時等の乱れの影響は認められない(P.291～295)。



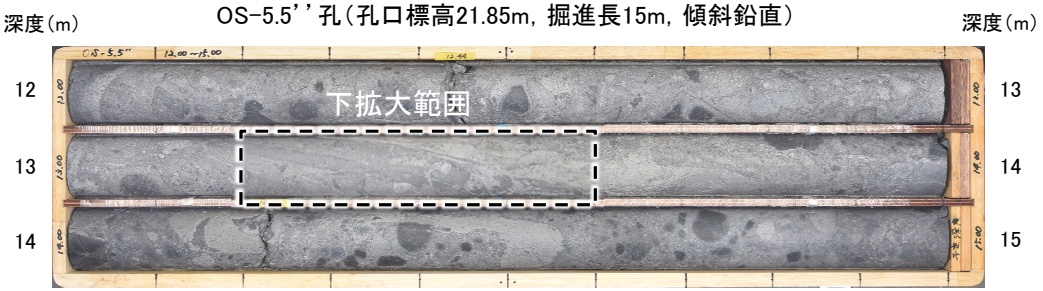
詳細観察範囲写真

※1：薄片①では範囲Aの他に範囲Bでも観察を行っており，範囲Bについては，粘土鉱物(I/S混合層)が最新面付近に分布し，最新面が不連続になるものの，粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を明瞭に横断しておらず，最新面と粘土鉱物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である(補足資料2.2-2(5)-1)。

2.2.2 (5)-3 断層o OS-5.5’’孔 ー最新面の認定(巨視的観察)ー

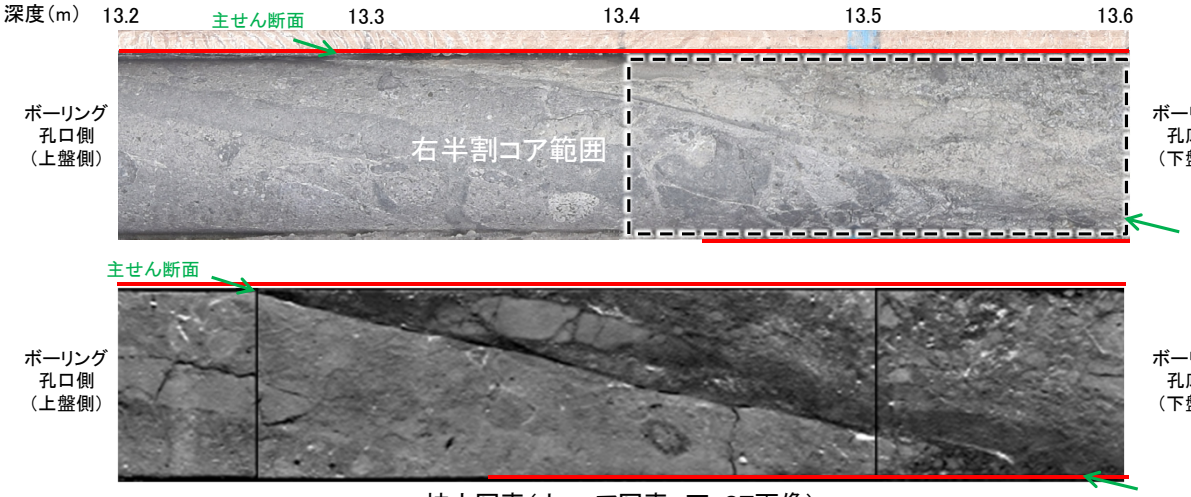
○OS-5.5’’孔の深度13.40m付近で認められる断層oにおいて，巨視的観察(ボーリングコア観察，CT画像観察)を実施し，最も直線性・連続性がよい断層面を主せん断面として抽出した。

○隣接孔(OS-5孔)の主せん断面における条線観察の結果，概ね高角(110° R)の条線方向が確認されたことから，90° Rの方向で2枚(薄片①，EPMA用薄片)の薄片を作成した。

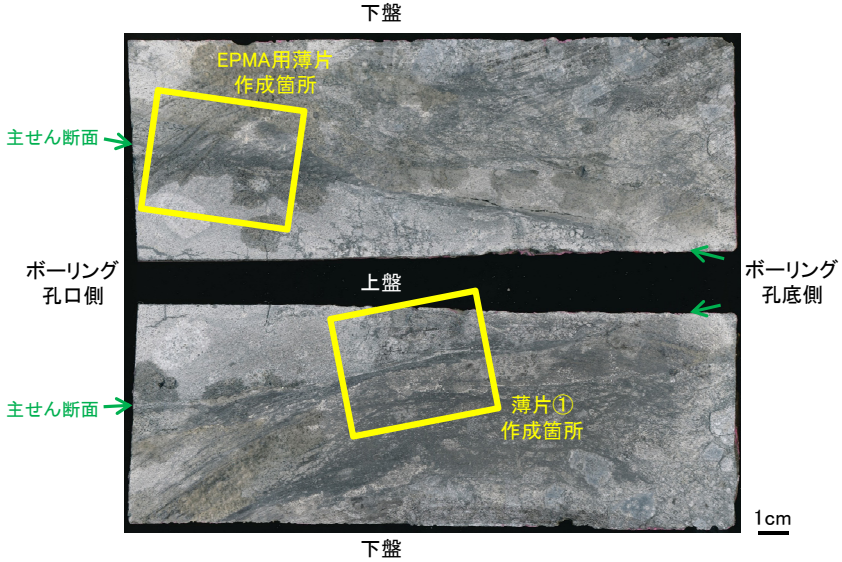


コア写真(12～15m)

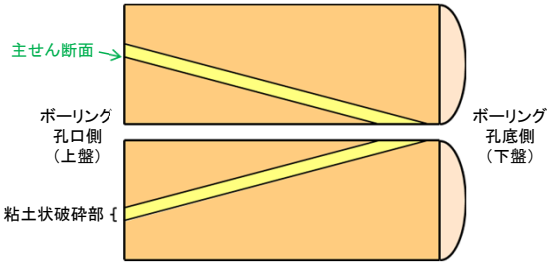
深度13.30～13.78mに，傾斜角70～90° の厚さ9.1～15cmの破砕部が認められる。
厚さ0.5～4.9cmの灰～灰白色の粘土状破砕部及び厚さ9.0～10cmの固結した破砕部からなる。



拡大写真(上:コア写真，下:CT画像)



半割(90° R)コア写真(OS-5.5’’孔)(上下反転)
(ブロック切断前)

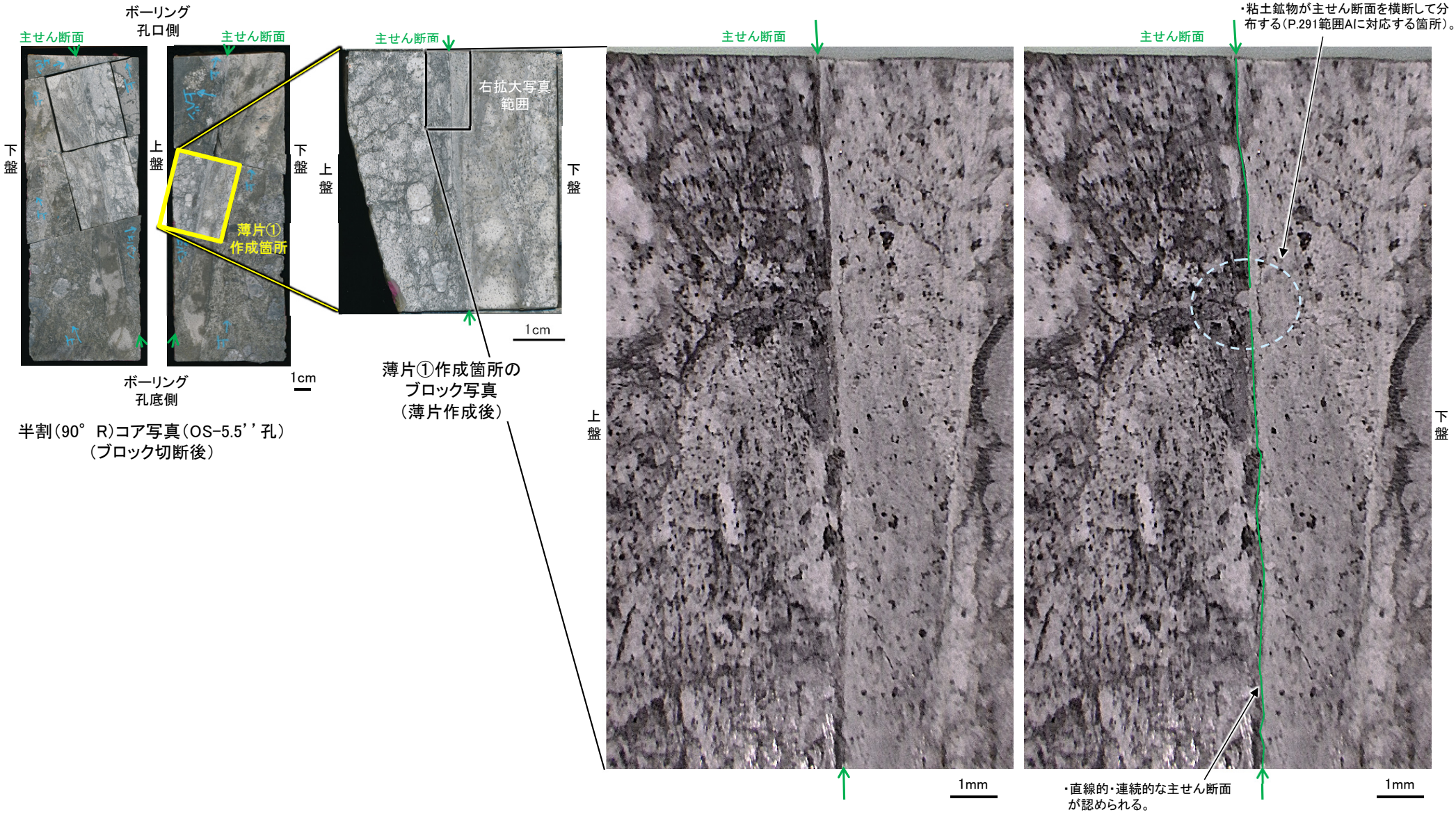


半割コア断面模式図

断層o_OS-5.5’’孔

【薄片作成後のブロックの詳細観察】

○OS-5.5’’孔の薄片①を作成した箇所のブロックを研磨して観察した結果，直線的・連続的な主せん断面が認められ，粘土鉱物が主せん断面を横断して分布する状況が確認できる。



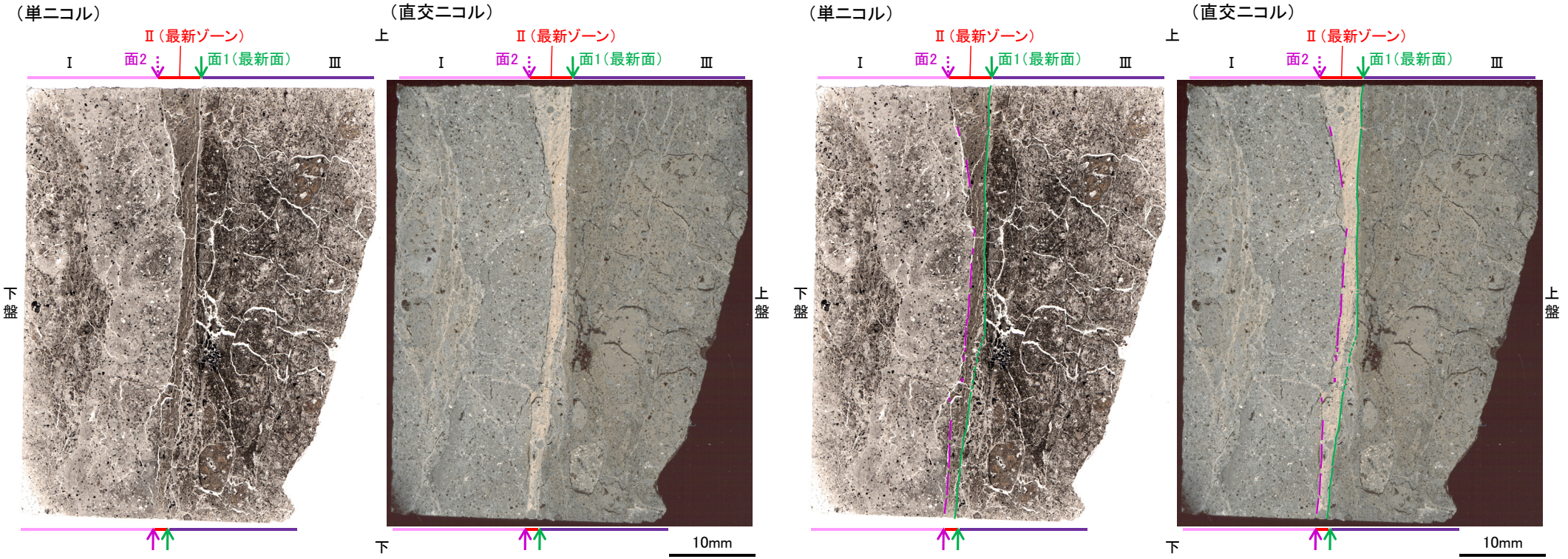
半割（90° R）コア写真（OS-5.5’’孔）
（ブロック切断後）

拡大写真（右は解釈線を加筆）

2.2.2 (5)-3 断層o OS-5.5’’孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

○薄片①で実施した微視的観察(薄片観察)の結果，色調や礫径などから，下盤側よりⅠ，Ⅱ，Ⅲに分帯した。
○そのうち，最も細粒化している分帯Ⅱを最新ゾーンとして抽出した。
○最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界に，面1(緑矢印)が認められる。面1は最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
○最新ゾーンと分帯Ⅰとの境界に，面2(紫矢印)が認められる。面2は薄片中央部では直線的・連続的に観察されるが，薄片上部では湾曲し不明瞭になり(下写真)，その延長位置のEPMA用薄片では認められなくなる(次頁)。
○最新ゾーンに認められるY面は面1，面2のみであり，その中で最も直線性・連続性のよい面1を最新面と認定し，変質鉱物との関係を確認する。

分帯とコア観察における破砕部区分との対応
・分帯Ⅰ，分帯Ⅱ（最新ゾーン） ・・・粘土状破砕部
・分帯Ⅲ ・・・固結した破砕部



薄片①写真(OS-5.5’’_90R)(右は解釈線を加筆)

:Y面(破線は不明瞭箇所)

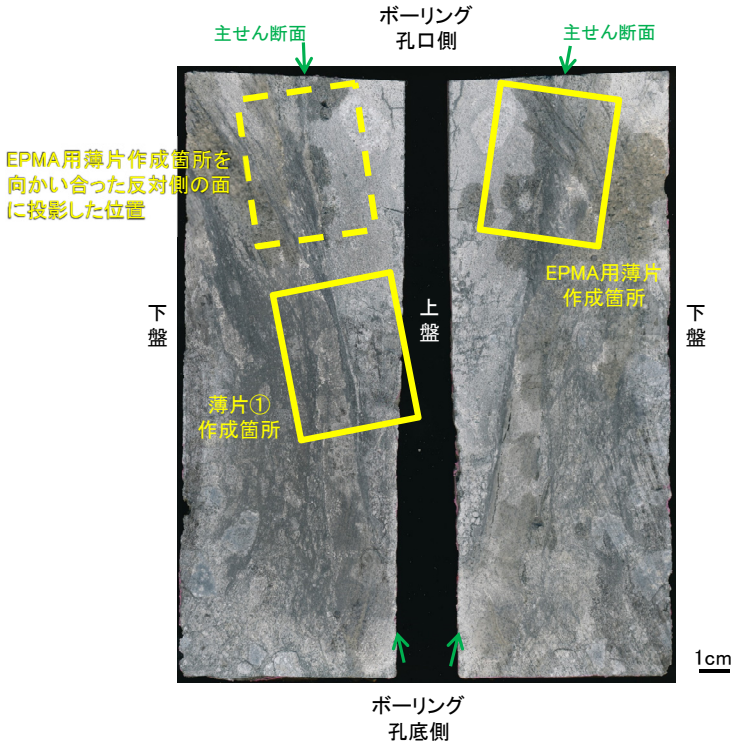
:延長位置

Ⅰ:単ニコルで灰褐～暗褐色，直交ニコルで暗灰～暗褐灰色の干渉色を呈する凝灰角礫岩からなる。径4mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており，径10mm程度の岩片も認められる。岩片，鉱物片は亜角～亜円形である。基質中や割れ目，岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。

Ⅱ(最新ゾーン):単ニコルで暗褐灰色，直交ニコルで黄～褐灰色の干渉色を呈する，粘土鉱物を含む細粒物からなる。径1mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片，鉱物片は円～亜角形である。基質中や割れ目，岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。

Ⅲ:単ニコルで暗褐～褐灰色，直交ニコルで暗褐灰～暗褐色の干渉色を呈する凝灰角礫岩からなる。径10mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片，鉱物片は亜円～亜角形である。基質中や割れ目，岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。

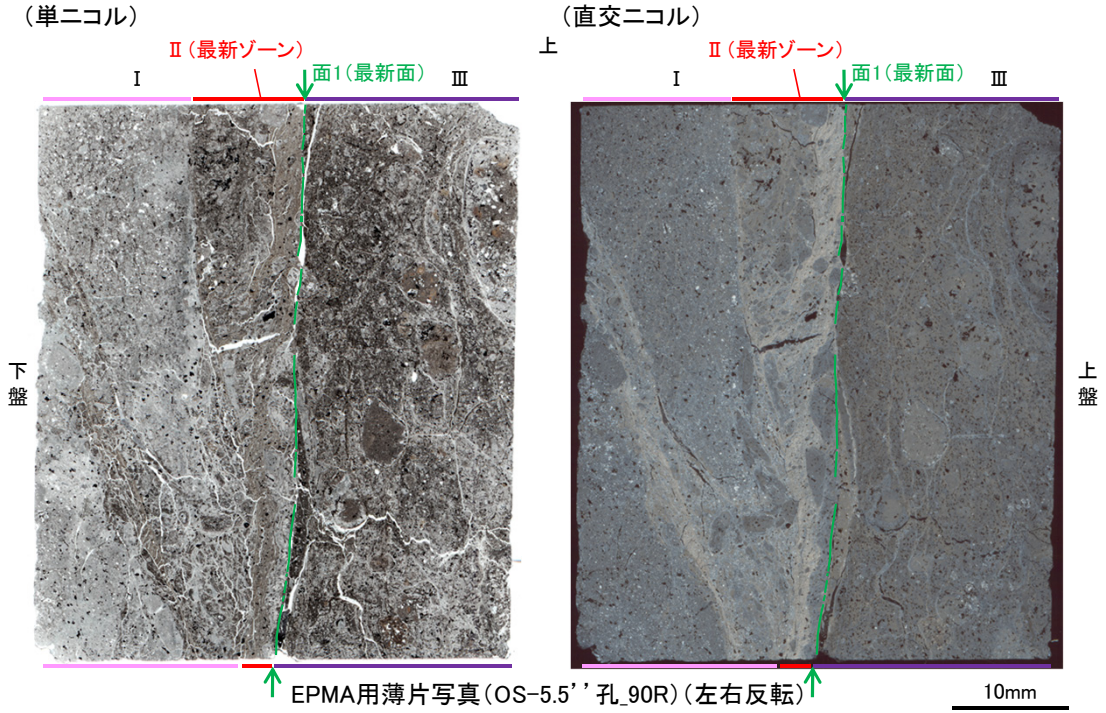
2.2.2 (5)-3 断層o OS-5.5’’孔 ー面2の詳細観察(1/2)ー



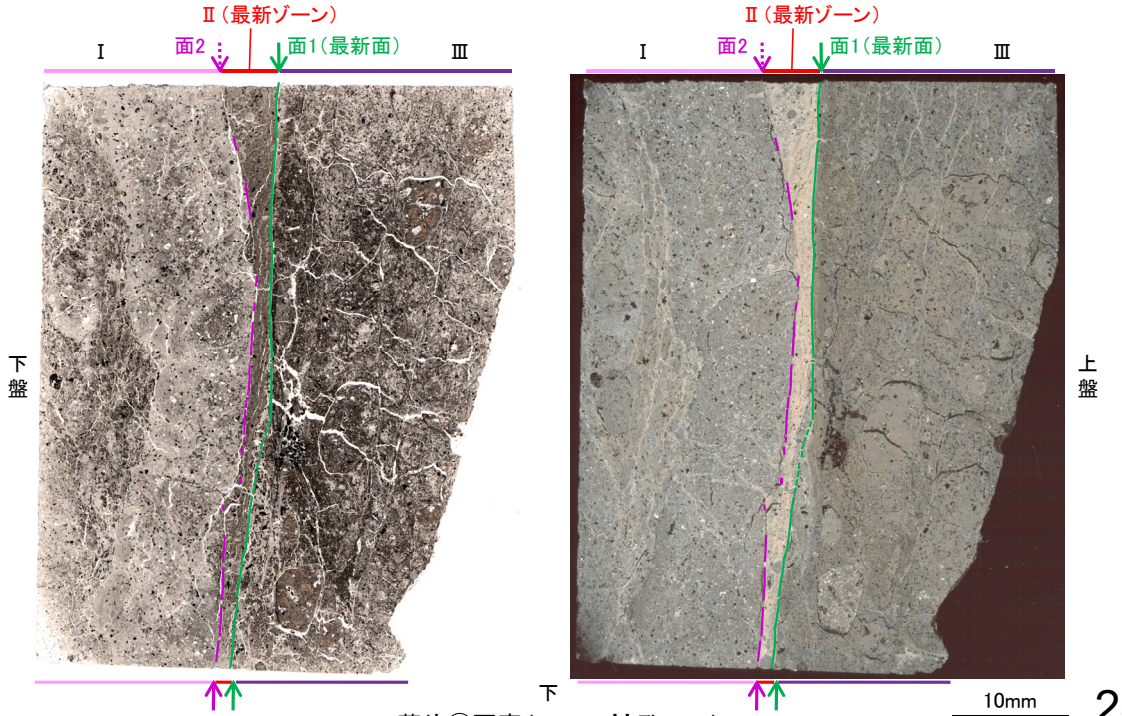
半割(90° R)コア写真(OS-5.5’’孔)(左右反転)※
(ブロック切断前)

※:前々頁の半割コア写真を左右反転したもの。

・薄片①において，最新ゾーンと分帯Ⅰとの境界に面2(紫矢印)が認められる。面2は薄片①の上部で湾曲し不明瞭になり，その延長位置のEPMA用薄片では認められなくなる。



EPMA用薄片写真(OS-5.5’’孔_90R)(左右反転)

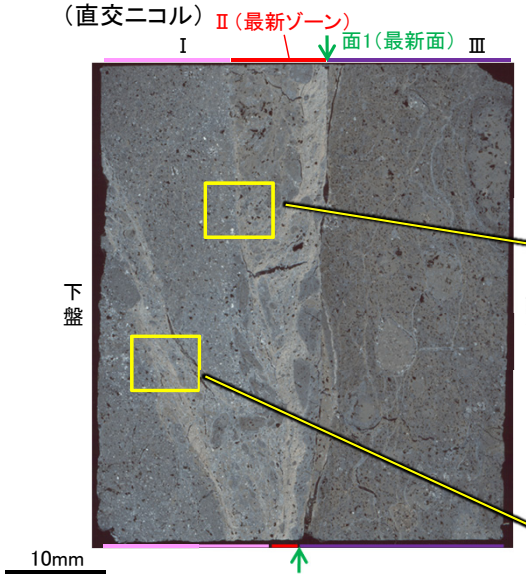


薄片①写真(OS-5.5’’孔_90R)

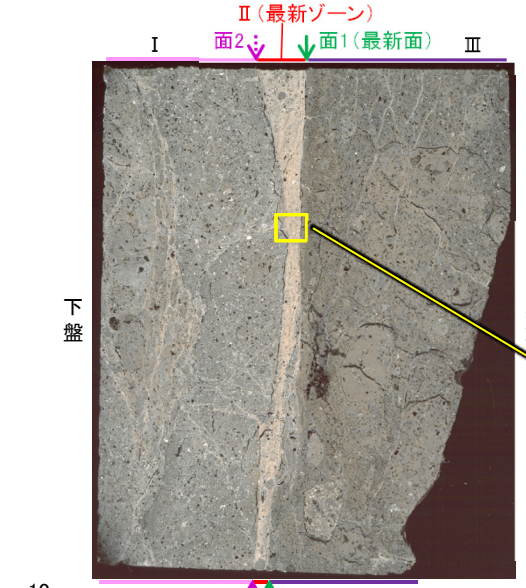
:Y面(破線は不明瞭箇所)

:延長位置

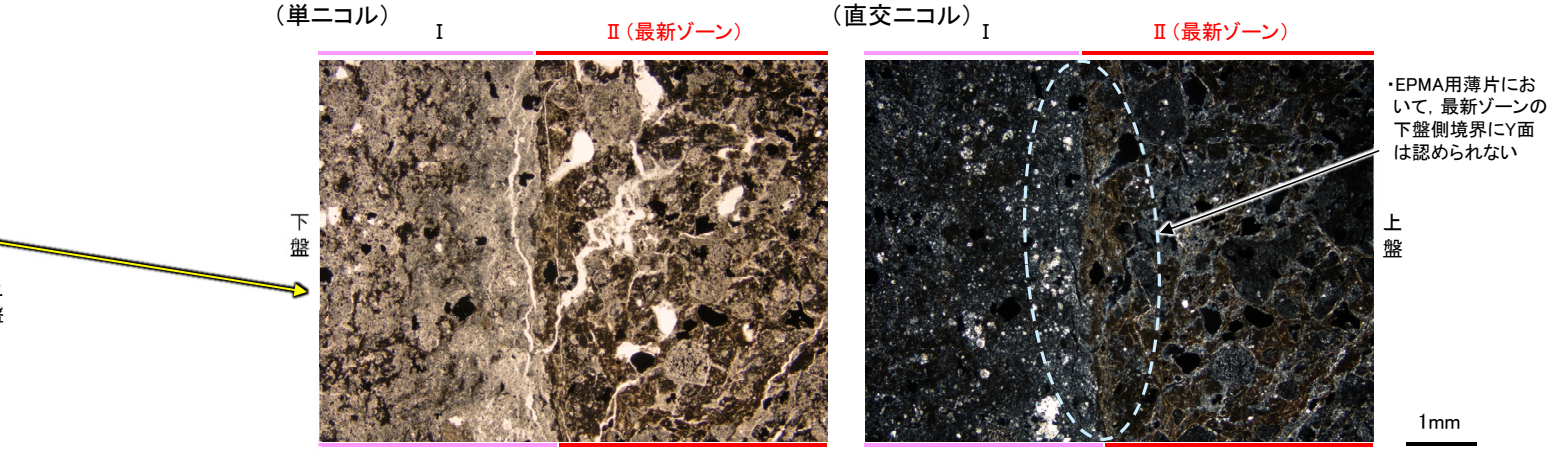
2.2.2 (5)-3 断層o OS-5.5’’孔 ー面2の詳細観察(2/2)ー

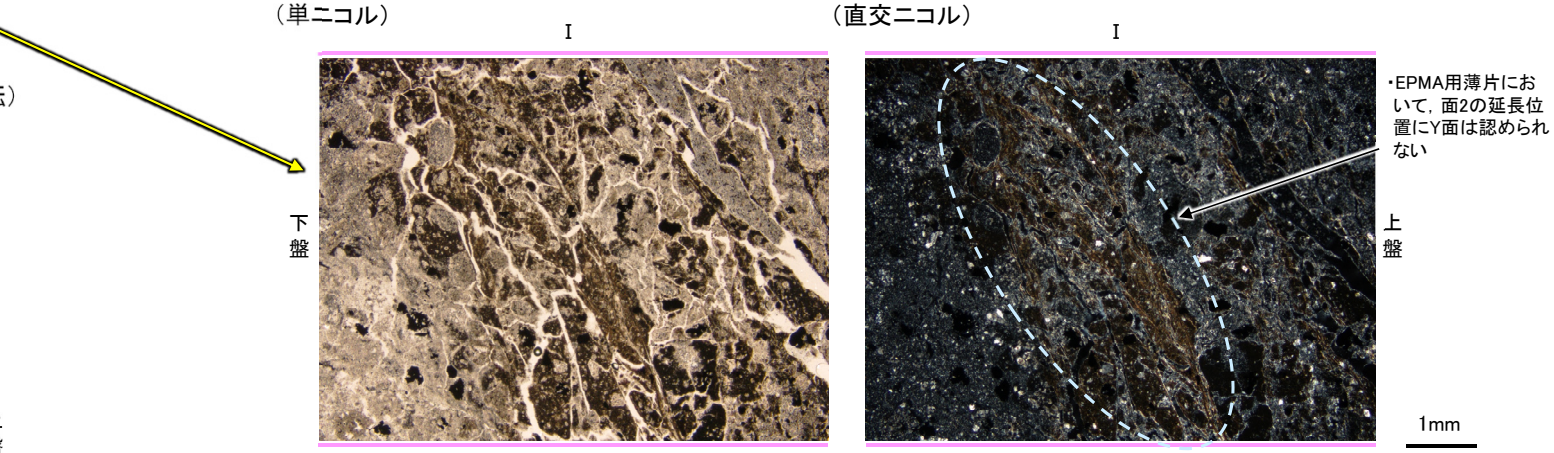


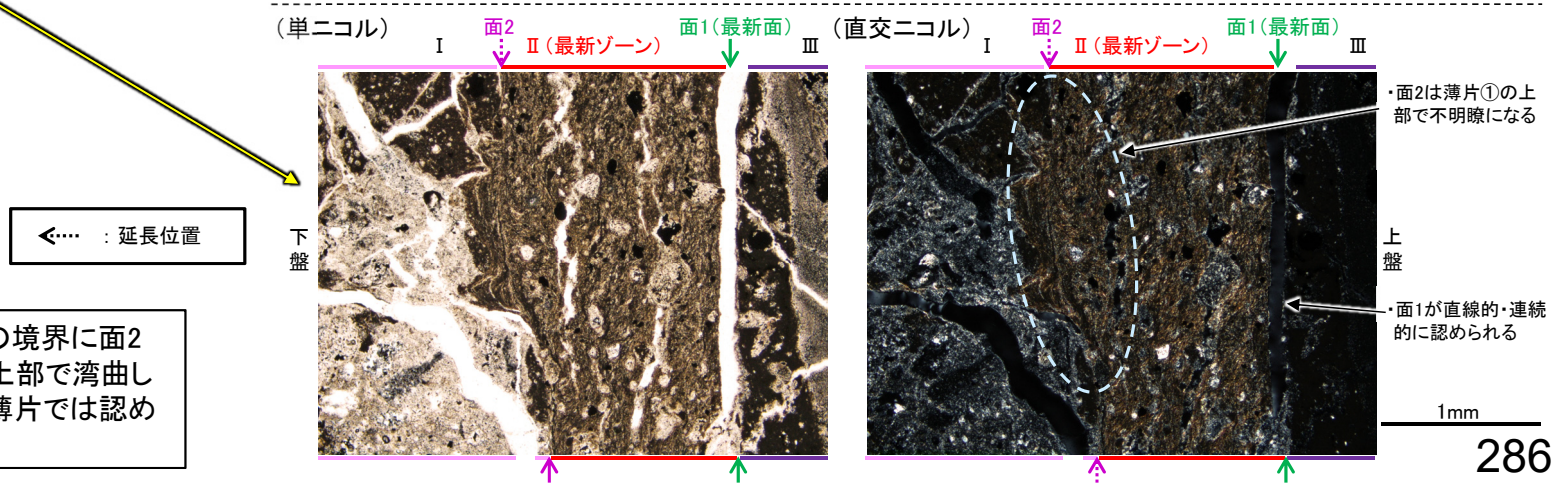
EPMA用薄片写真(OS-5.5’’孔_90R)(左右反転)



薄片①写真(OS-5.5’’孔_90R)





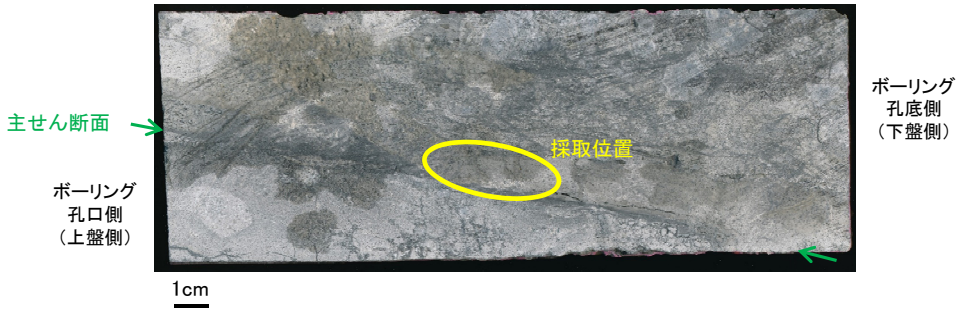


・薄片①において，最新ゾーンと分帯Ⅰとの境界に面2(紫矢印)が認められる。面2は薄片①の上部で湾曲し不明瞭になり，その延長位置のEPMA用薄片では認められなくなる。

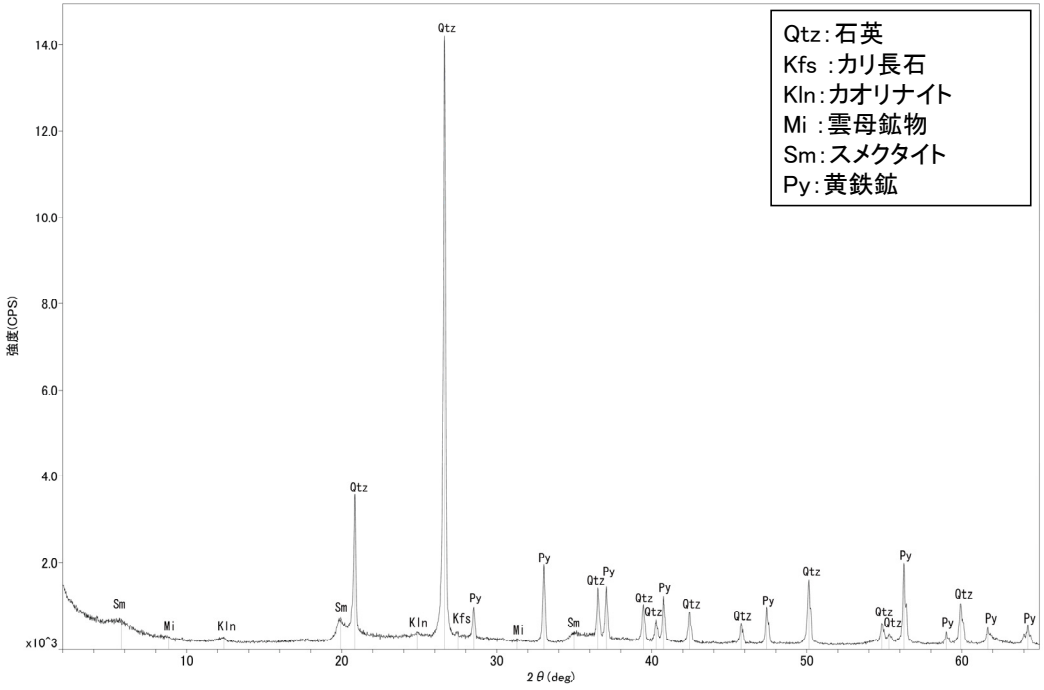
2.2.2 (5)-3 断層o OS-5.5’’孔 ー鉱物の同定(XRD分析)ー

○OS-5.5’’孔の主せん断面付近でXRD分析を実施した結果，主な粘土鉱物としてスメクタイトが認められ，その他の変質鉱物として石英，黄鉄鉱などが認められる。

○スメクタイトについて詳細な結晶構造判定を行うために，同一断層の別孔(OS-6.5孔，OS-8孔)の破砕部においてXRD分析(粘土分濃集)を実施した結果，I/S混合層と判定した。



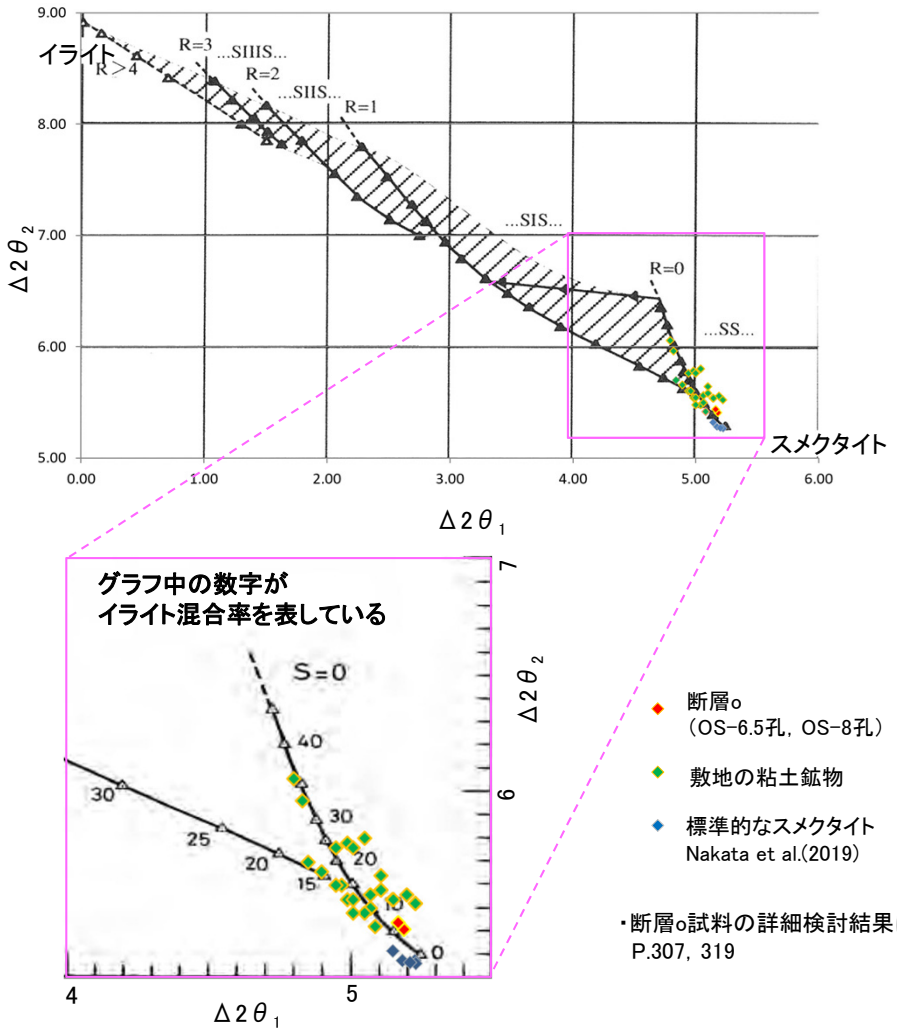
XRD分析試料採取箇所(OS-5.5’’孔_13.50m付近)



回折チャート(不定方位)_OS-5.5’’孔

・回折チャート(定方位，EG処理)については，
<u>補足資料2.2-2</u>(4)P.2.2-2-42

I/S混合層の構造判定図(渡辺(1986)に一部加筆)

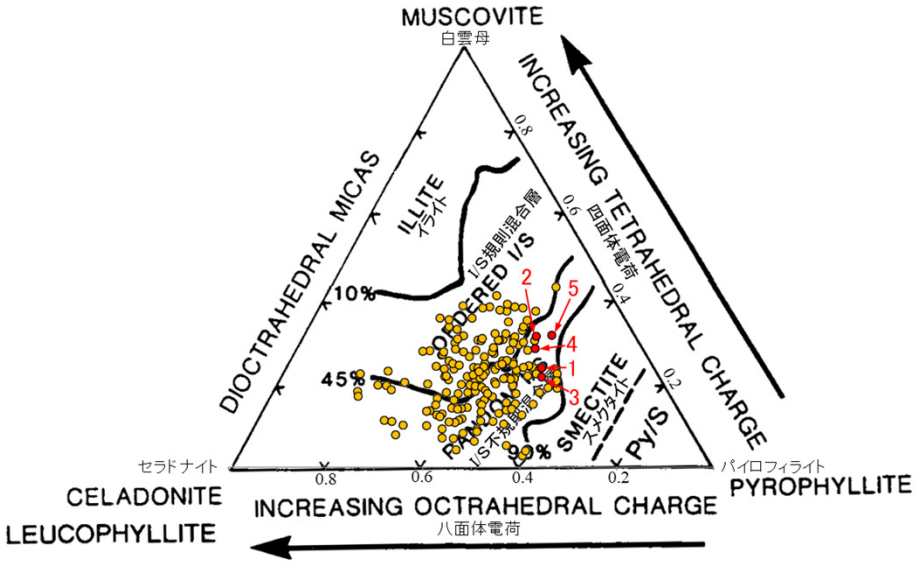


・断層o試料の詳細検討結果は
P.307，319

I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)

2.2.2 (5)-3 断層o OS-5.5’’孔 ー鉱物の同定(EPMA分析(定量))ー

○EPMA用薄片で実施したEPMA分析(定量)による化学組成の検討結果から，最新ゾーンやその周辺に分布する粘土鉱物はI/S混合層であると判断した。



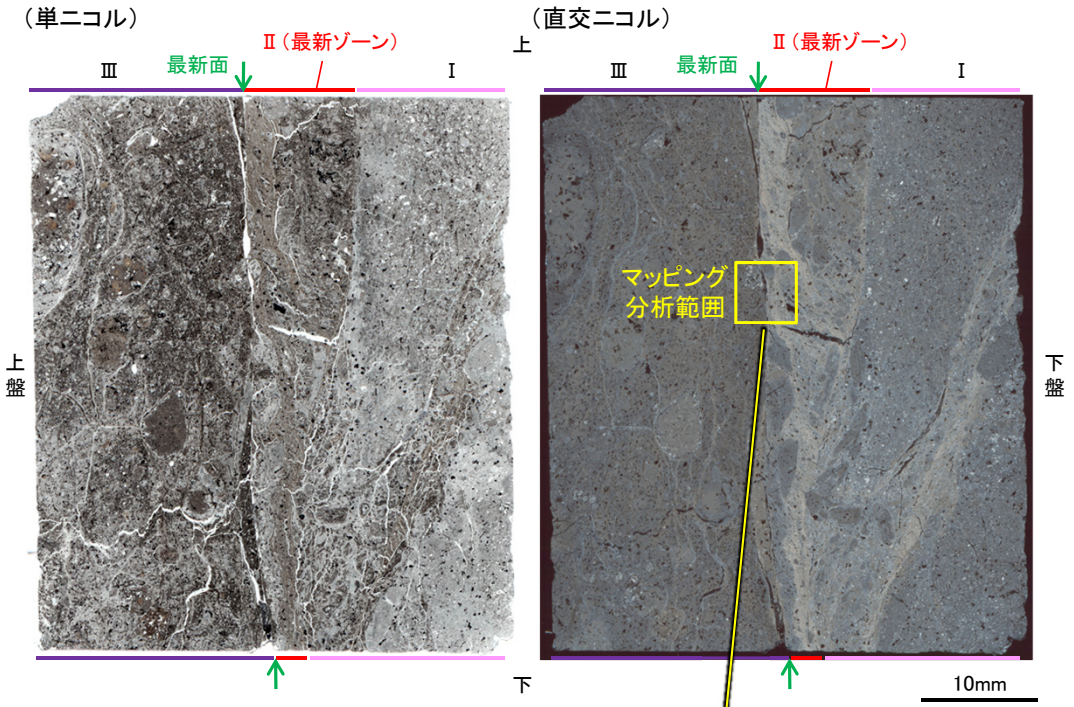
・詳細は<u>補足資料2.2-2</u>(4)P.2.2-2-45

● 分析値(断層o_OS-5.5’’孔)
分析番号※位置は右図

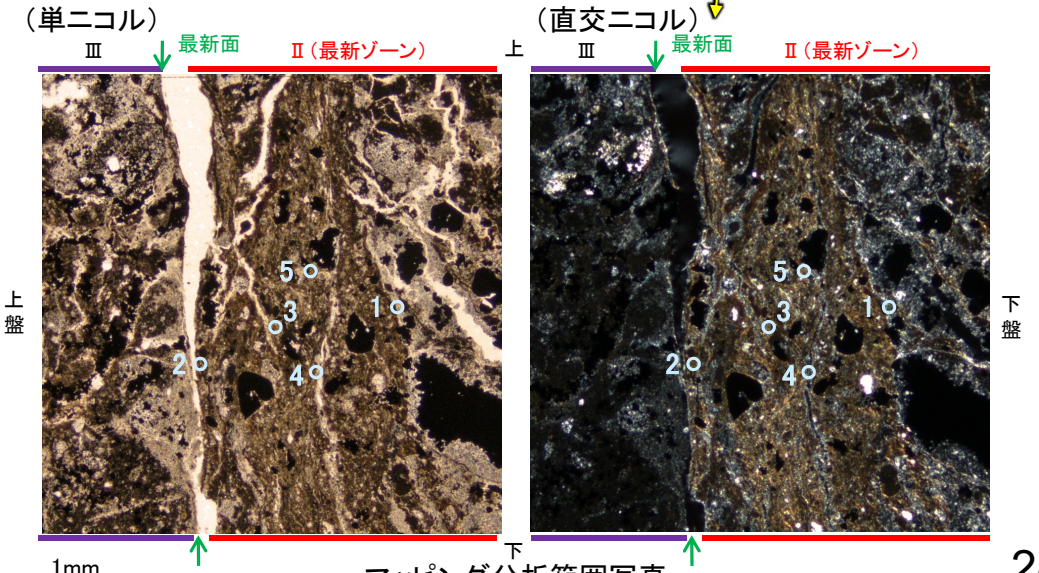
● その他の分析値(敷地の粘土鉱物)

2八面体型雲母粘土鉱物及び関連鉱物の化学組成
(Srodon et al. (1984)に一部加筆)

※:分析番号1，4は灰色の粘土鉱物，分析番号2，3，5は黄色の粘土鉱物を対象に分析を実施した(分析位置の拡大写真は<u>補足資料2.2-2</u>(4)P.2.2-2-46)。



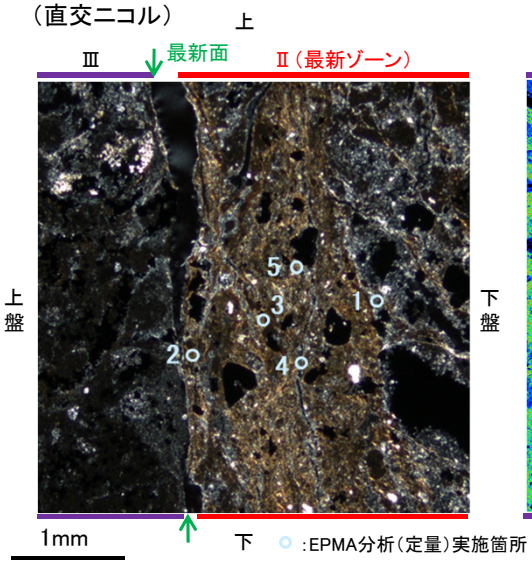
EPMA用薄片写真(OS-5.5’’孔_90R)



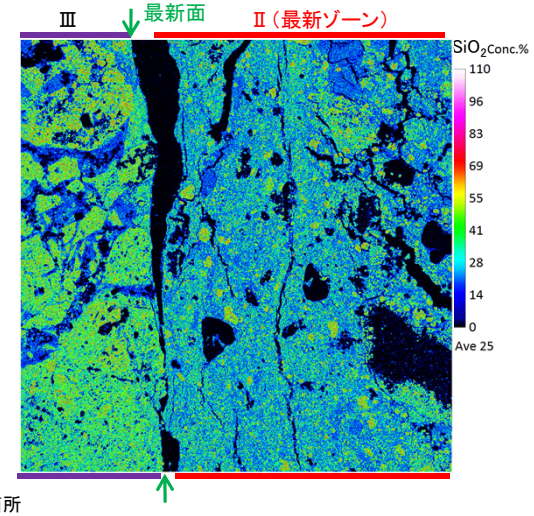
マッピング分析範囲写真

2.2.2 (5)-3 断層o OS-5.5’’孔 ー変質鉱物の分布(EPMA分析(マッピング))ー

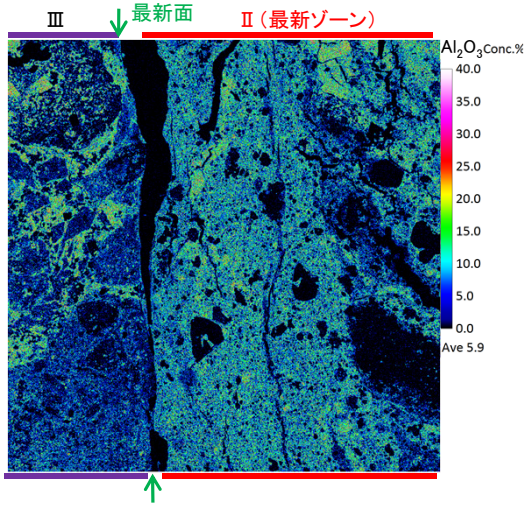
○EPMA用薄片でEPMA分析(マッピング)を実施した結果，EPMA分析(定量)で認められたI/S混合層が最新ゾーンやその周辺に分布していることを確認した。



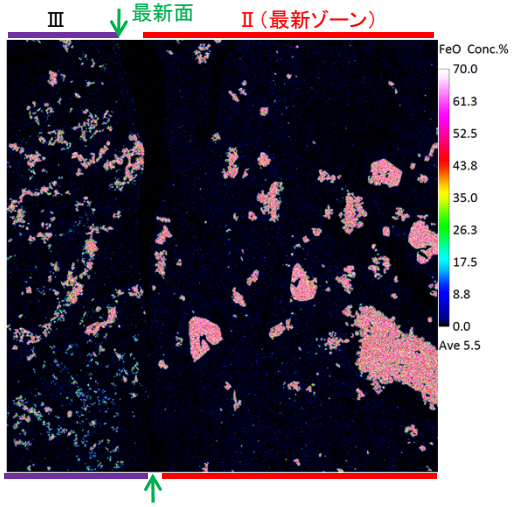
マッピング分析範囲写真



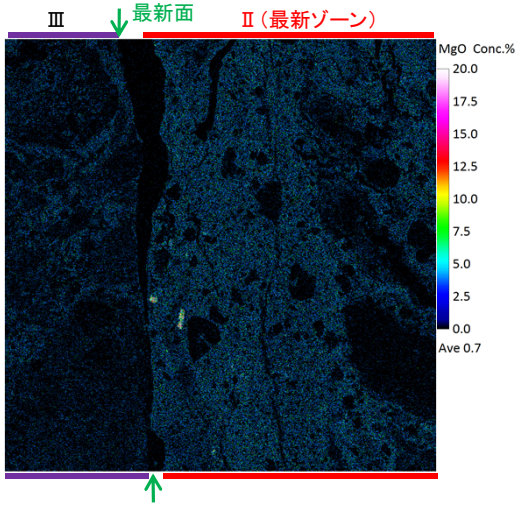
SiO_2



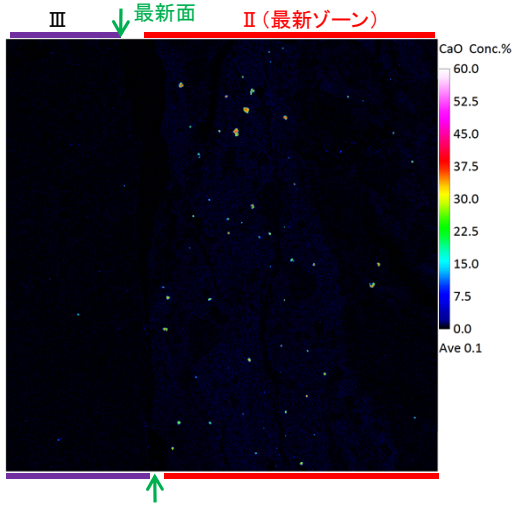
Al_2O_3



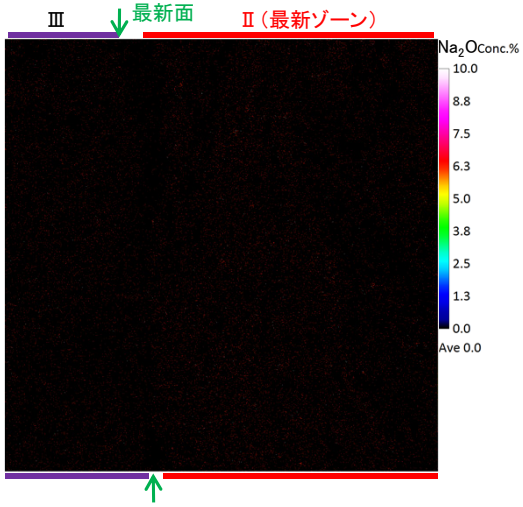
FeO



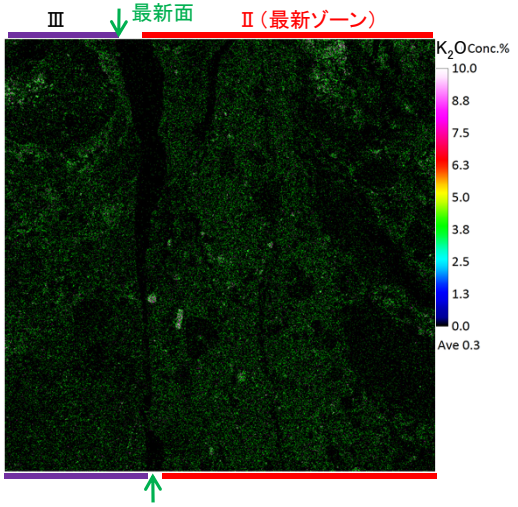
MgO



CaO



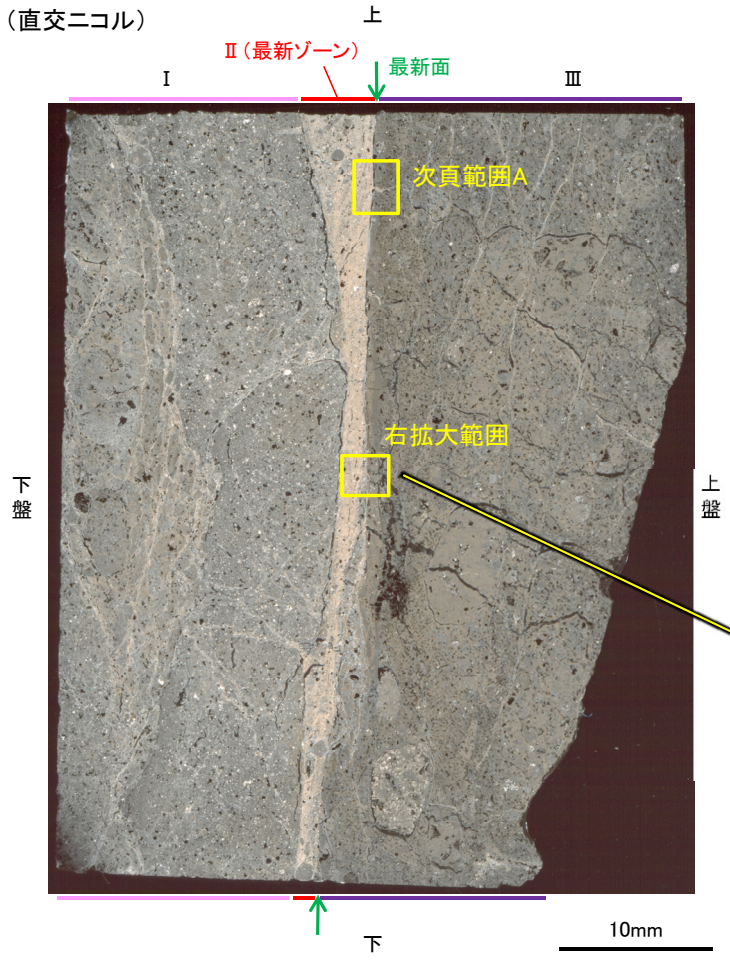
Na_2O



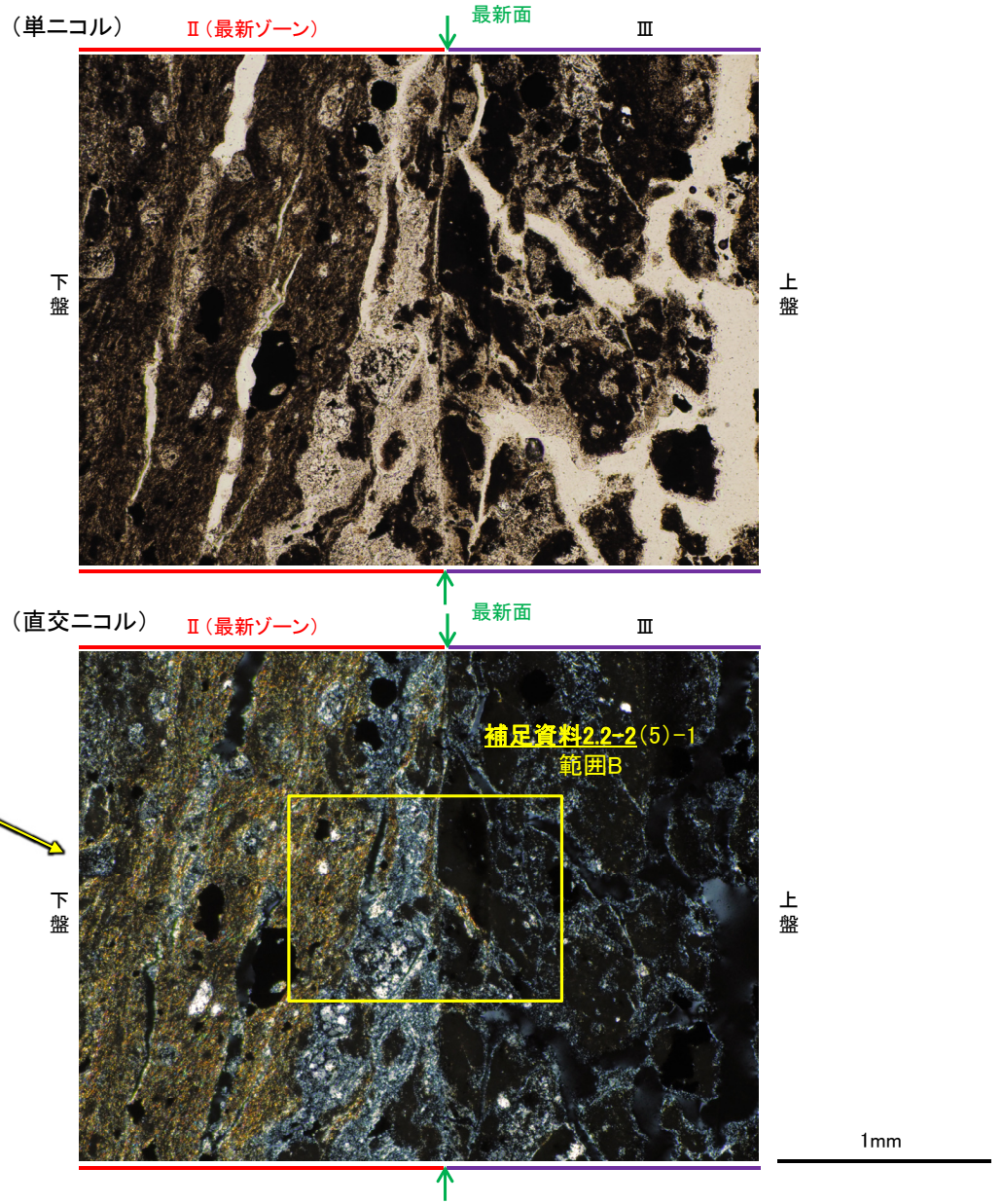
K_2O

2.2.2 (5)-3 断層o OS-5.5’’孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

○薄片①で実施した薄片観察や，EPMA用薄片で実施したEPMA分析(マッピング)における化学組成の観点での観察により，粘土鉱物(I/S混合層)の分布範囲を確認した結果，粘土鉱物(I/S混合層)が最新ゾーンやその周辺に分布している。
○この粘土鉱物(I/S混合層)と最新面との関係を確認する。



薄片①写真(OS-5.5’’_90R)

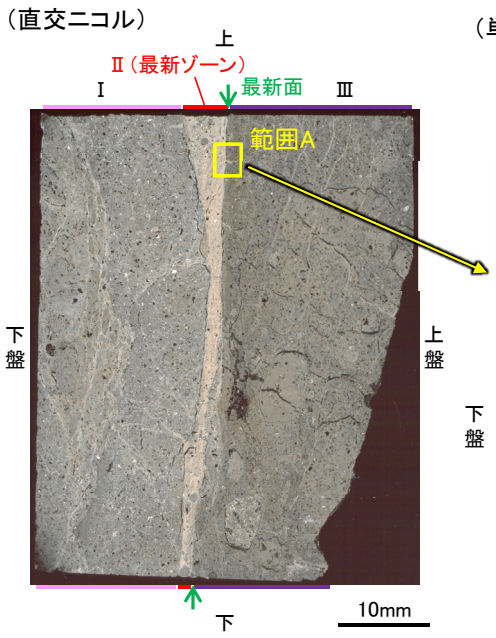


薄片①(OS-5.5’’_90R) 拡大観察範囲写真

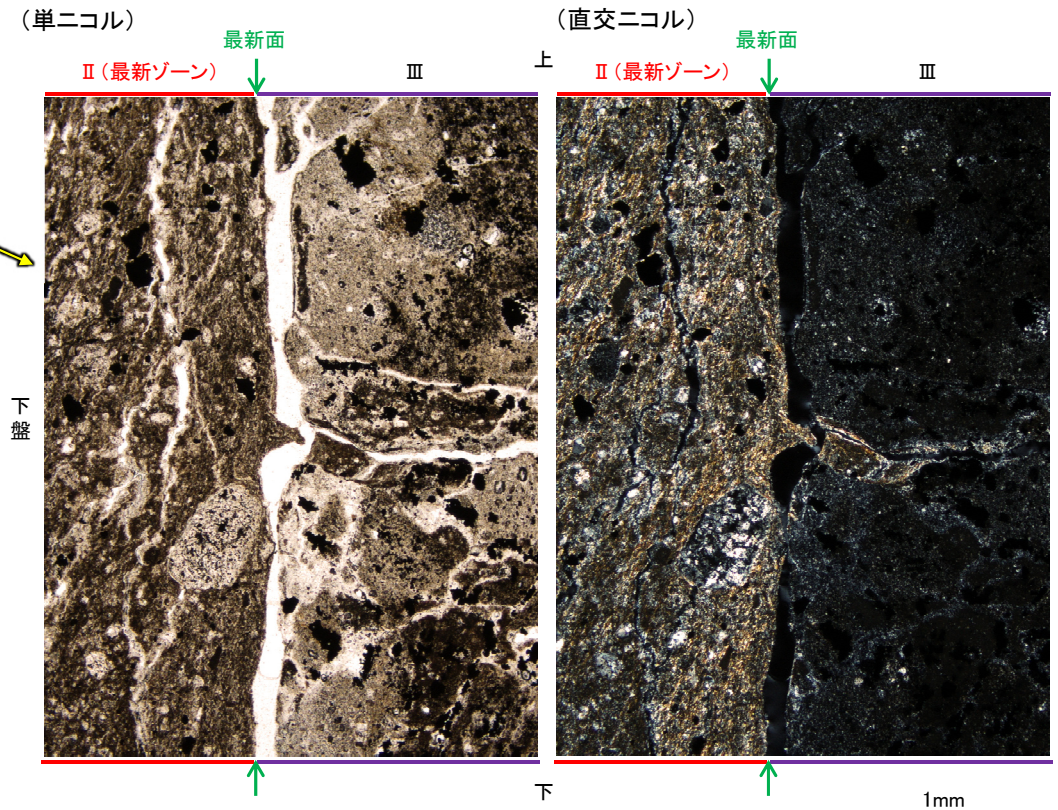
2.2.2（5）-3　断層o　OS-5.5’’孔　－最新面とI/S混合層との関係（範囲A）－

○薄片①の範囲Aにおいて詳細に観察した結果，粘土鉱物（I/S混合層）が最新面を横断して分布し，最新面が不連続になっており，不連続箇所の粘土鉱物（I/S混合層）に変位・変形は認められない。
○なお，不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果，弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
○さらに，薄片作成時等に生じた空隙は，最新面の認定に影響を与えておらず（P.294，295），明確に認定できる最新面が不連続になる箇所の粘土鉱物（I/S混合層）の構造に影響を与えていないことから，不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。

紫字：第1168回審査会合以降に追記

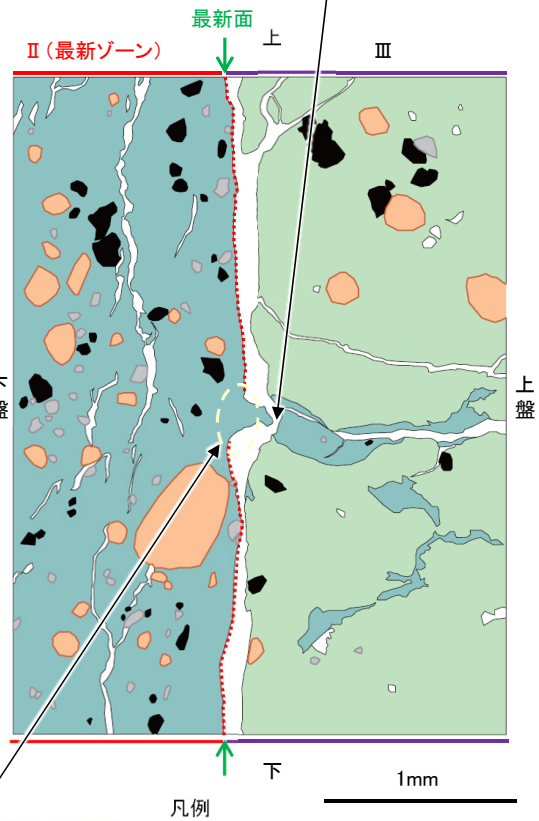


薄片①写真（OS-5.5’’_90R）



範囲A写真

・空隙の下盤側の境界に，直線的・連続的な最新面が分布する。この最新面は，範囲Aの下方の空隙がなく密着している箇所から直線的に連続して分布している（P.294）。
・この最新面（P.294の範囲も含む）は，空隙を通過して連続することはない。
・以上のことから，この空隙は最新面の認定に影響を与えていないと判断した。

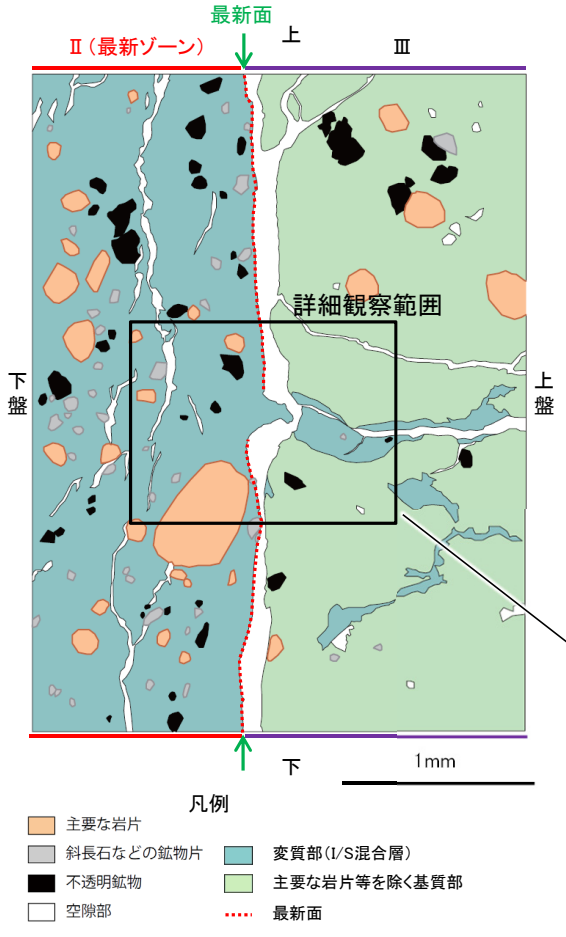


・不連続箇所の粘土鉱物（I/S混合層）に変位・変形（せん断面や引きずりなど）は認められない。
・薄片作成時等に生じた空隙は，最新面が不連続になる箇所の粘土鉱物（I/S混合層）の構造に影響を与えていない。

範囲Aスケッチ

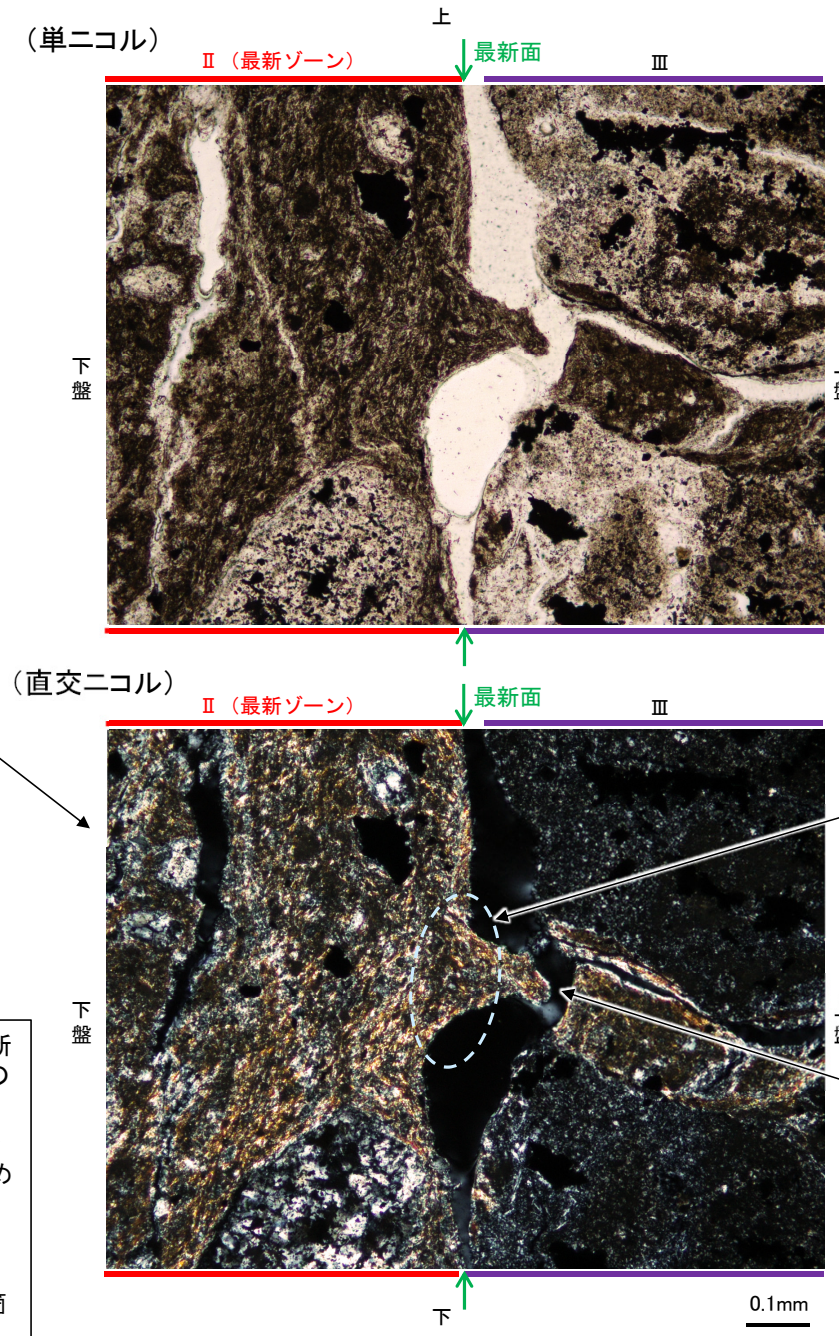
【詳細観察（範囲A）】

断層o_OS-5.5’’孔



範囲Aスケッチ

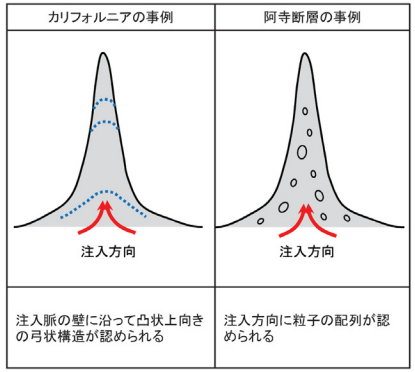
・範囲Aにおいて詳細に観察した結果，粘土鉱物（I/S混合層）が最新面を横断して分布し，最新面が不連続になっており，不連続箇所の粘土鉱物（I/S混合層）に変位・変形は認められない。
・なお，不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果，弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
・さらに，薄片作成時等に生じた空隙は，最新面の認定に影響を与えておらず，明確に認定できる最新面が不連続になる箇所の粘土鉱物（I/S混合層）の構造に影響を与えていないことから，不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。



詳細観察範囲写真

・不連続箇所の粘土鉱物（I/S混合層）に変位・変形（せん断面や引きずりなど）は認められない。
・不連続箇所には，I/S混合層生成以降の注入の痕跡や，薄片作成時等の乱れの影響は認められない。
・薄片作成時等に生じた空隙は，最新面が不連続になる箇所の粘土鉱物（I/S混合層）の構造に影響を与えていない。

・空隙の下盤側の境界に，直線的・連続的な最新面が分布する。この最新面は，範囲Aの下方の空隙がなく密着している箇所から直線的に連続して分布している（P.294）。
・この最新面（P.294の範囲も含む）は，空隙を通過して連続することはない。
・以上のことから，この空隙は最新面の認定に影響を与えていないと判断した。



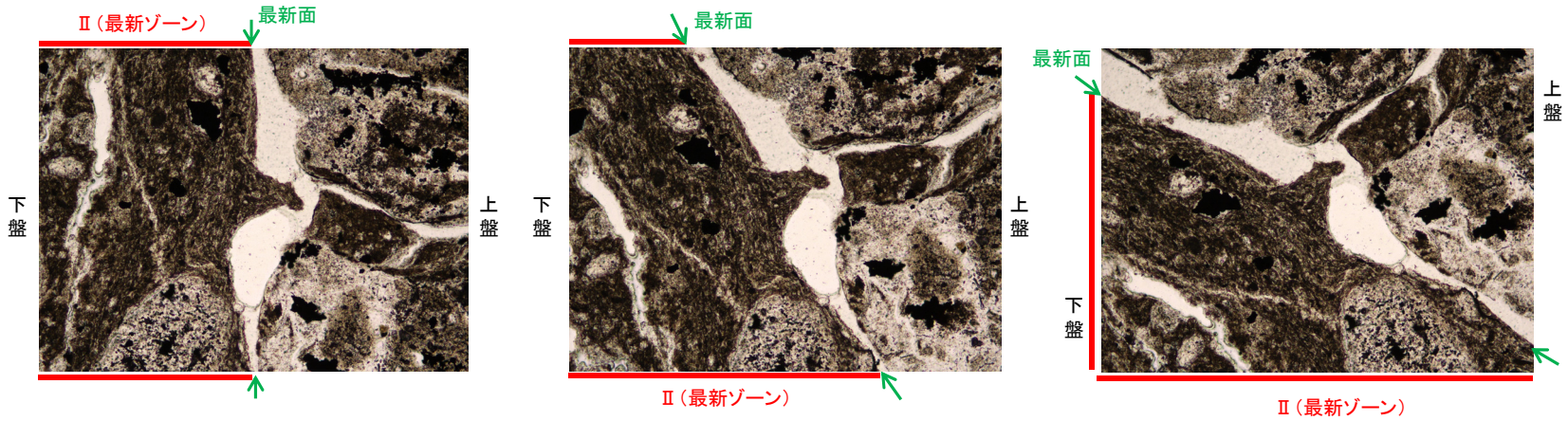
注入現象の事例
（関西電力株式会社，2016）

紫字：第1168回審査会合以降に追記

断層o_OS-5.5’’孔

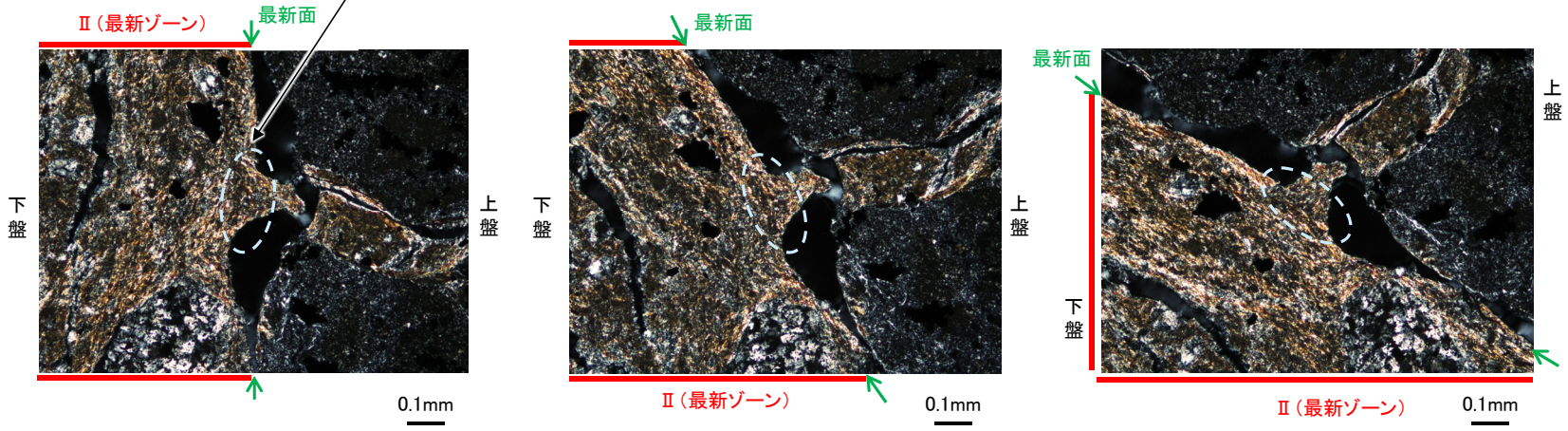
【ステージ回転(範囲A)】

（単ニコル）

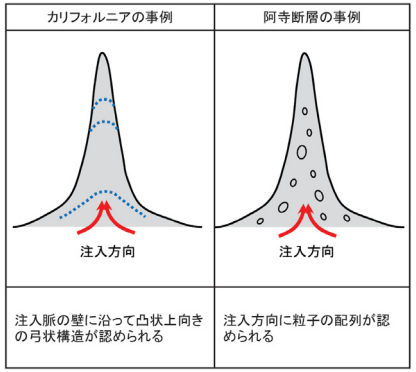


・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。
・注入の痕跡は認められない。

（直交ニコル）



0° 回転　　左30° 回転　　左60° 回転

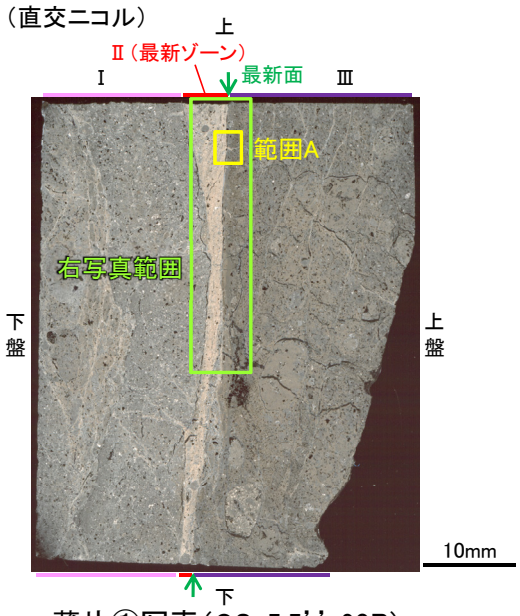


注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)

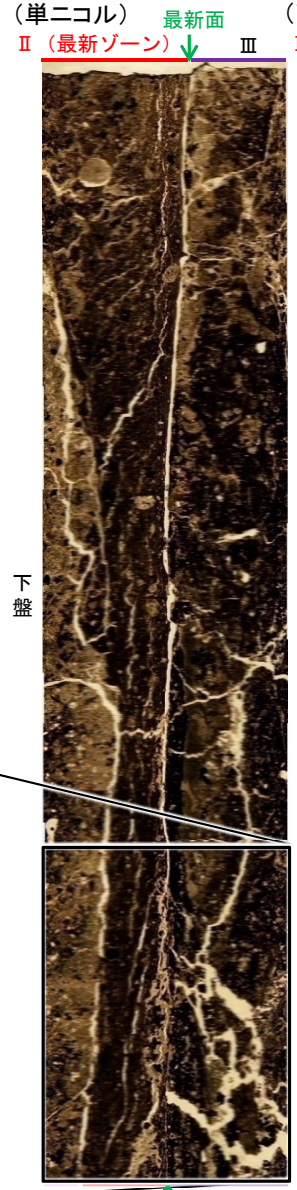
・その他のステージ回転写真は**補足資料2.2-2**(5) P.2.2-2-50

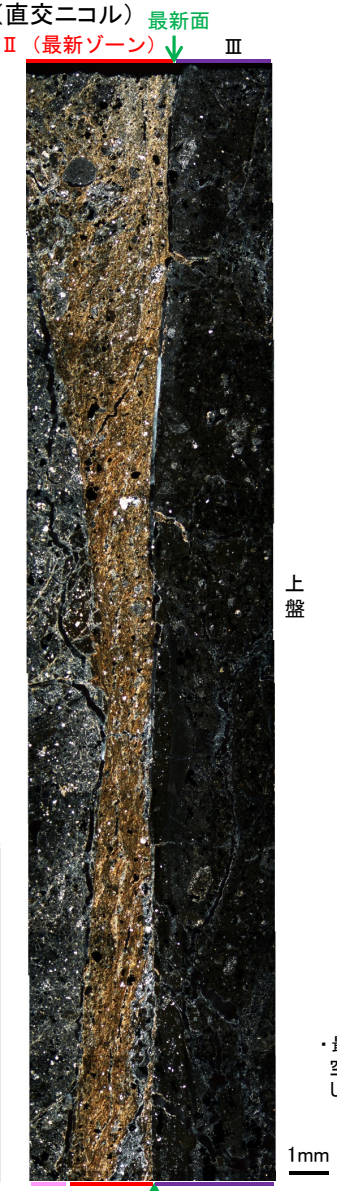
断層o_OS-5.5’’孔　【空隙が最新面の認定に影響を与えていないことの確認(1/2)】

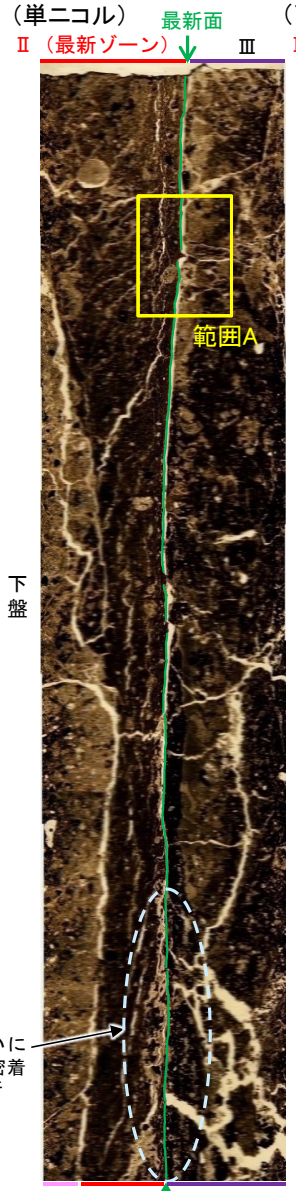
○最新面に沿って薄片作成時等に生じた空隙が認められることから，この空隙が最新面の認定に影響を与えていないか確認を行った。
○その結果，最新面は範囲Aの下方の空隙がなく密着している箇所から範囲Aまで，直線的・連続的に分布している(下図)。また，この最新面は空隙を通過していくことはない(次頁)。
○以上のことから，薄片作成時等に生じた空隙は最新面の認定に影響を与えていないと判断した。
○なお，範囲Aの下方において，空隙の両側で凹凸形状が概ね一致することから，この空隙はせん断面ではなく，乾燥収縮により生じたものであると判断した(次頁)。

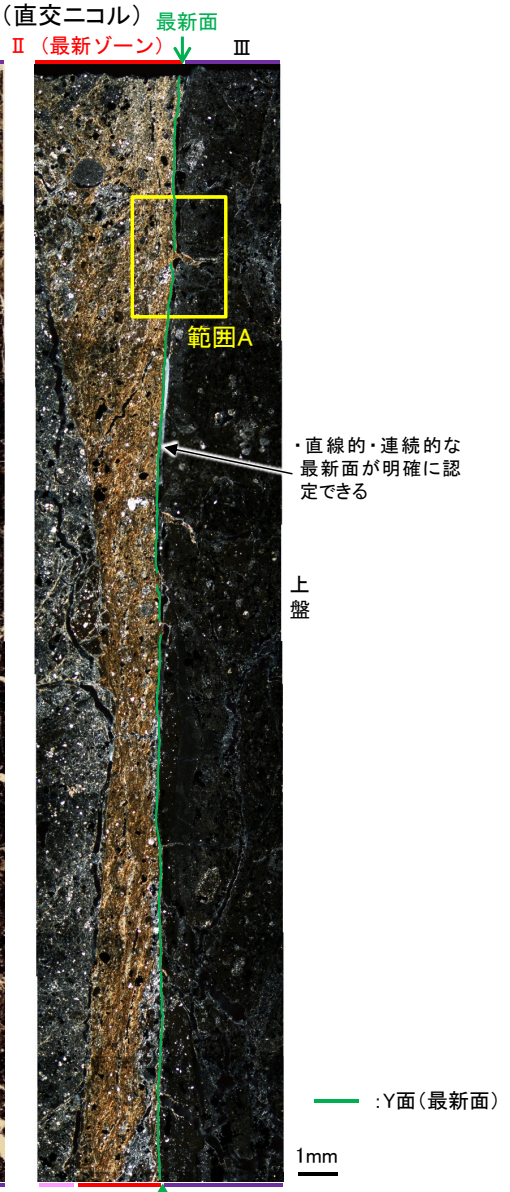


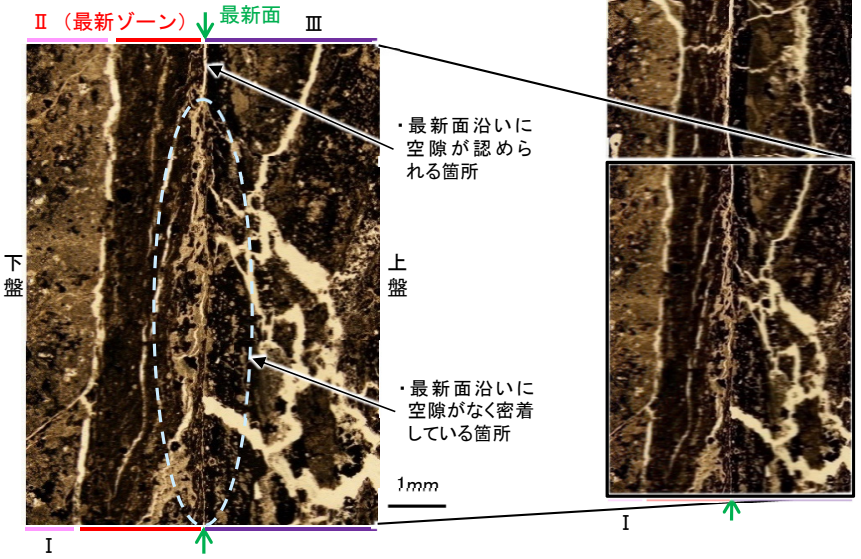
薄片①写真(OS-5.5’’_90R)







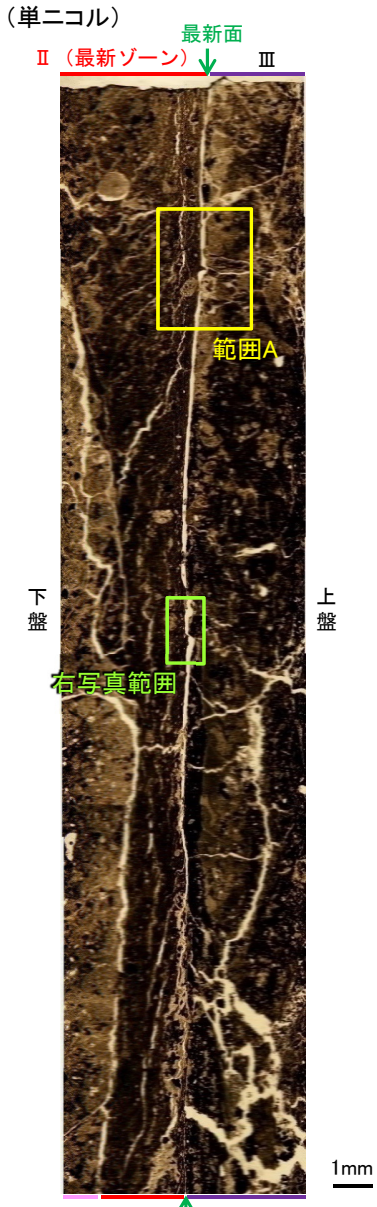




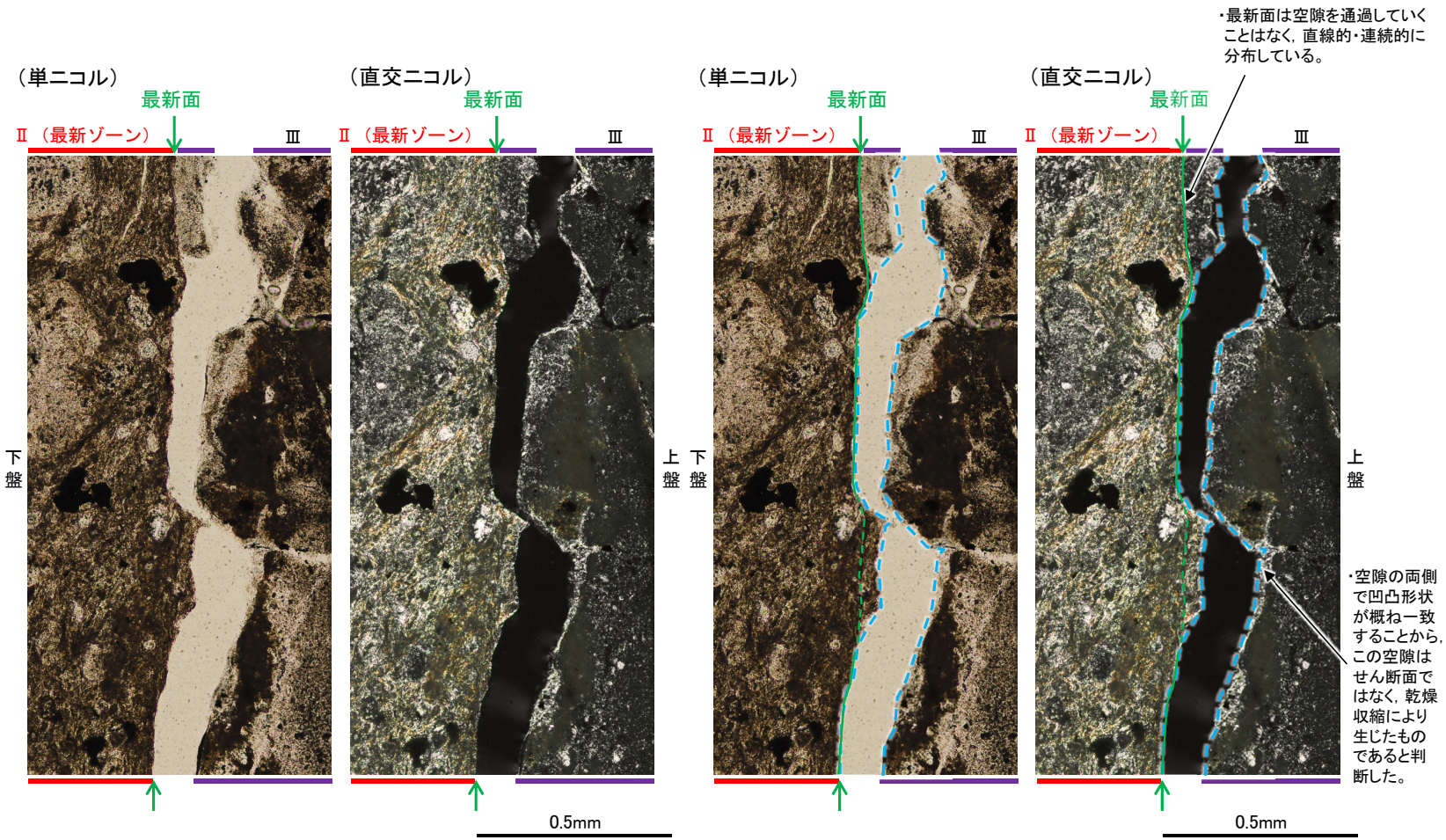
最新面沿いの連続写真(右は解釈線を加筆)

断層o_OS-5.5’’孔

【空隙が最新面の認定に影響を与えていないことの確認(2/2)】



最新面沿いの連続写真



空隙部分の拡大写真(右は解釈線を加筆)

:Y面(最新面)
(破線は不明瞭箇所)

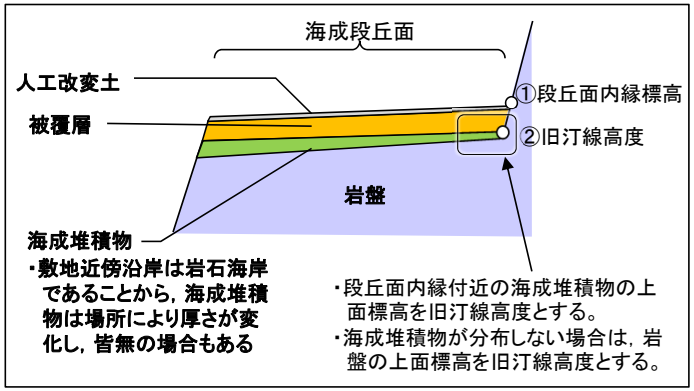
2.2.2 (5)-4 断層oの活動性 －地形面の変位の有無による評価（段丘面内縁標高，旧汀線高度に基づく検討）－

〇断層o周辺において，中位段丘Ⅰ面，高位段丘Ⅰa面，Ⅰb面の段丘面内縁標高，旧汀線高度※の分布について検討した。
〇その結果，広域的な傾向として，断層o及びその延長位置を挟み，断層oの上盤側（南東側）においてこれらの高度が一様に高い傾向は認められない。
〇ただし，高位段丘Ⅰb面については，断層o上盤側のデータが少なく，高度分布の傾向に関する評価の信頼性に劣る。

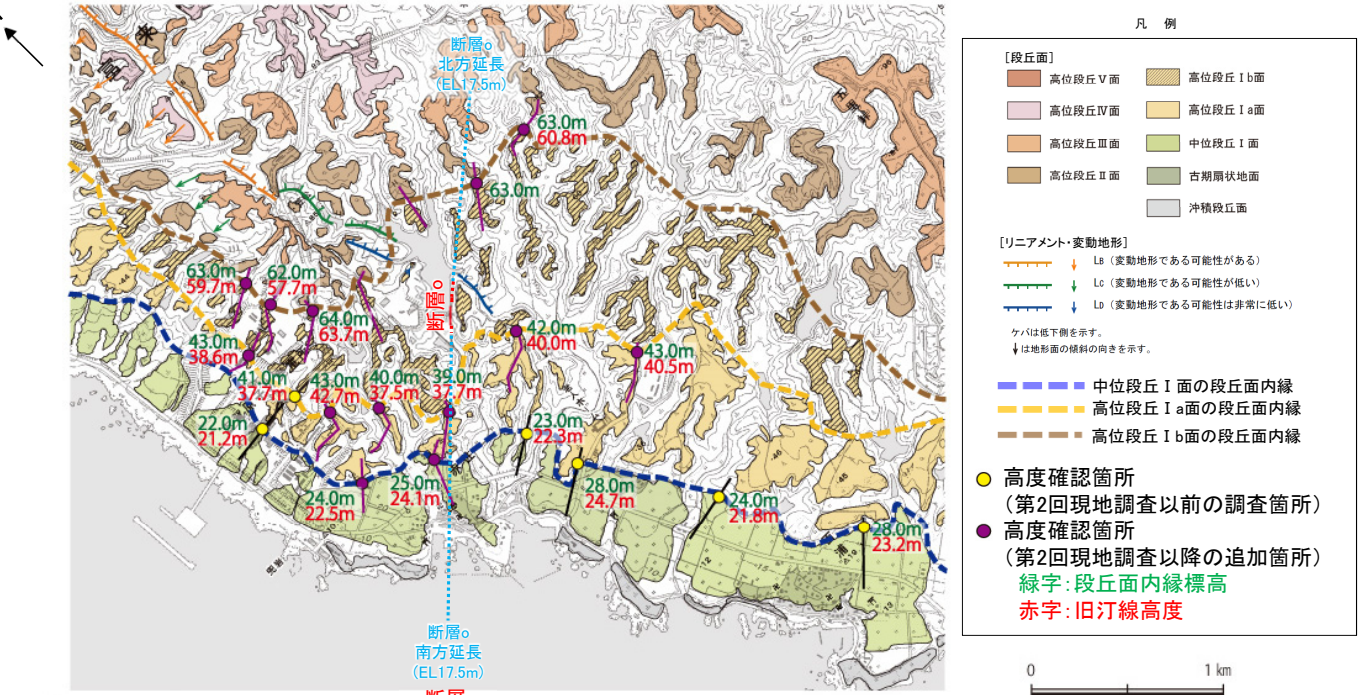
〇広域的な傾向として，断層o及びその延長位置を挟んで分布する中位段丘Ⅰ面，高位段丘Ⅰa面の段丘面内縁標高，旧汀線高度に，断層oの上盤側（南東側）が一様に高い傾向は認められず，断層oの活動による変動地形は認められない。
〇なお，高位段丘Ⅰb面については，同様の傾向が認められるものの，断層o上盤側のデータが少なく，高度分布の傾向に関する評価の信頼性に劣る。

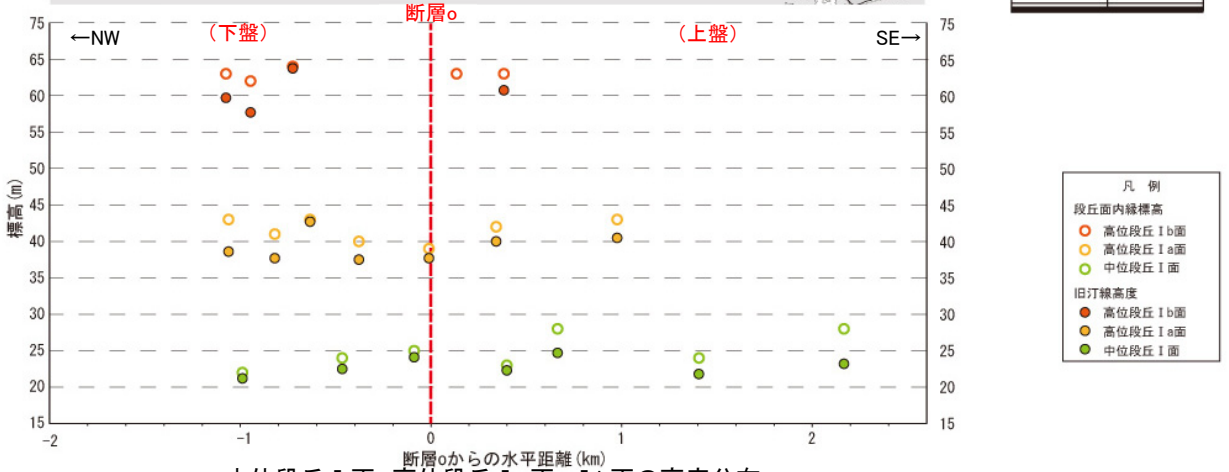
紫字：第1168回審査会合以降の追記箇所

※旧汀線高度は，段丘面内縁付近の海成堆積物の上面標高とし，海成堆積物が分布しない場合は岩盤の上面標高とした（下図参照）。



海成段丘面の模式断面図

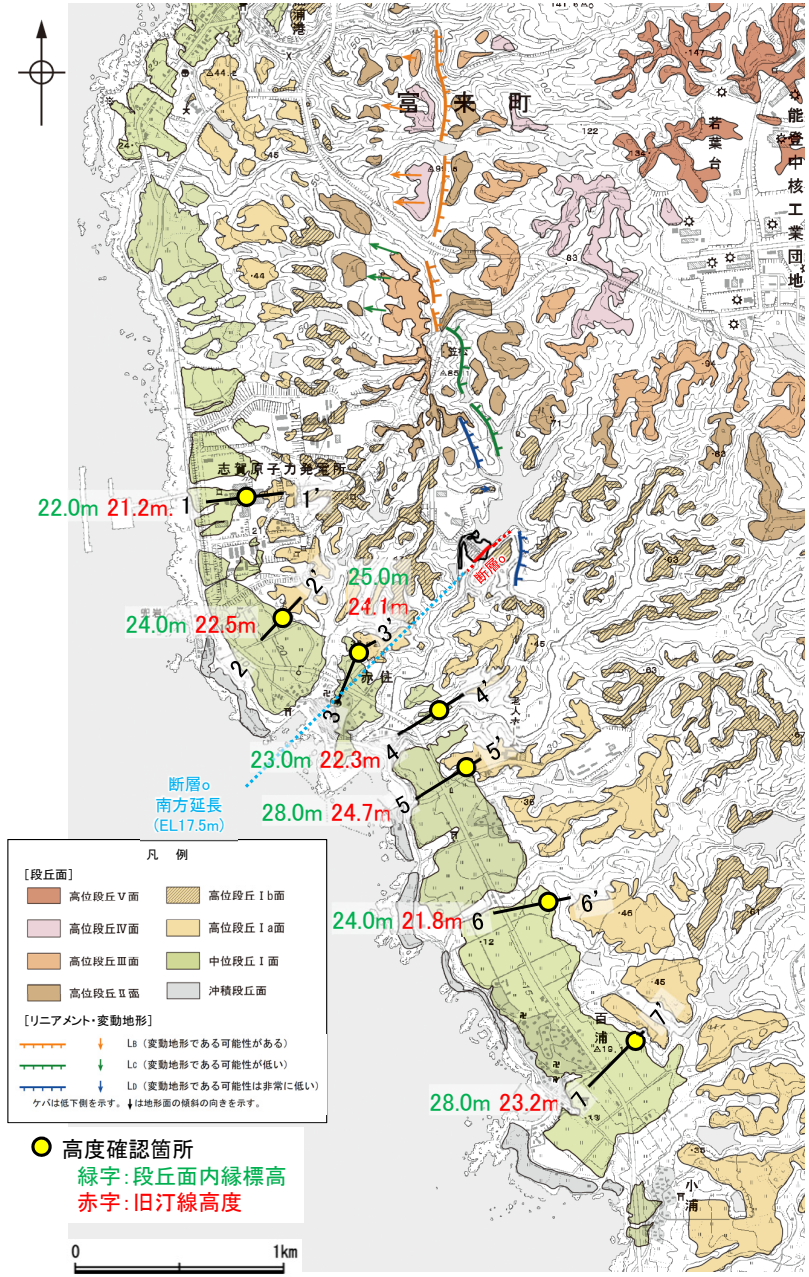




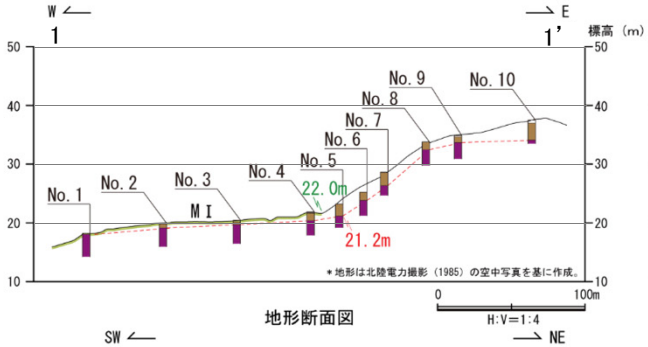
中位段丘Ⅰ面，高位段丘Ⅰa面，Ⅰb面の高度分布

【段丘面内縁標高，旧汀線高度に基づく検討（中位段丘Ⅰ面）】

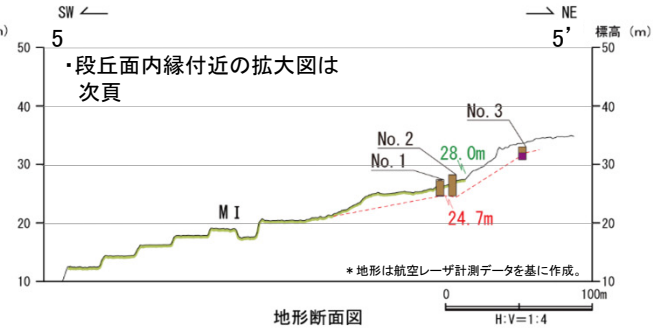
○断層oの周辺に分布する中位段丘Ⅰ面の段丘面内縁標高はEL22～28m付近，旧汀線高度はEL21～25m付近である。



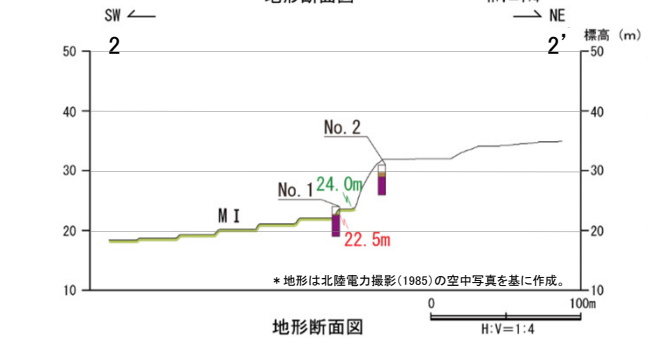
位置図



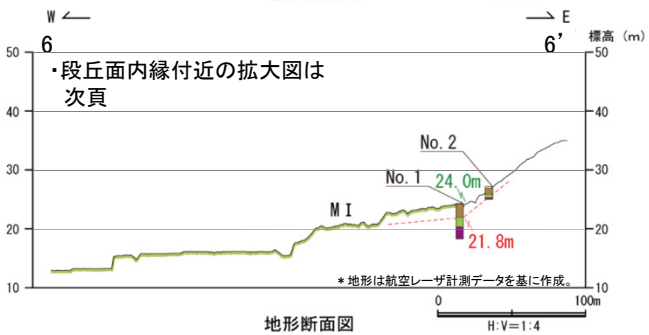
地形断面図



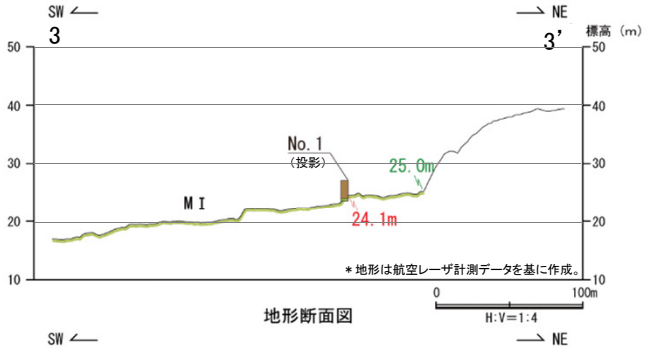
地形断面図



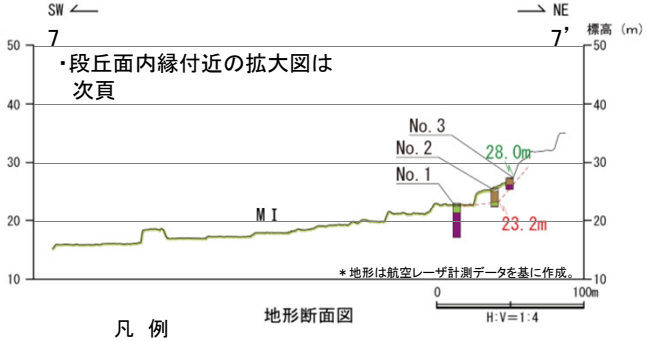
地形断面図



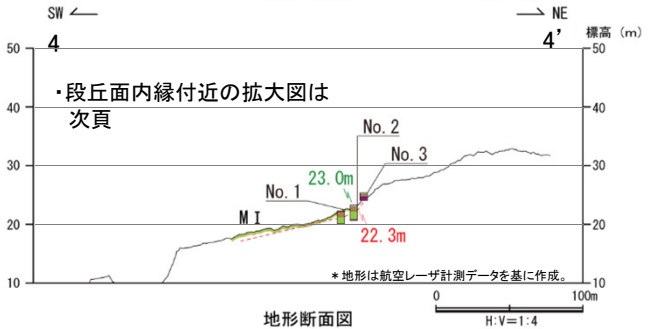
地形断面図



地形断面図



地形断面図

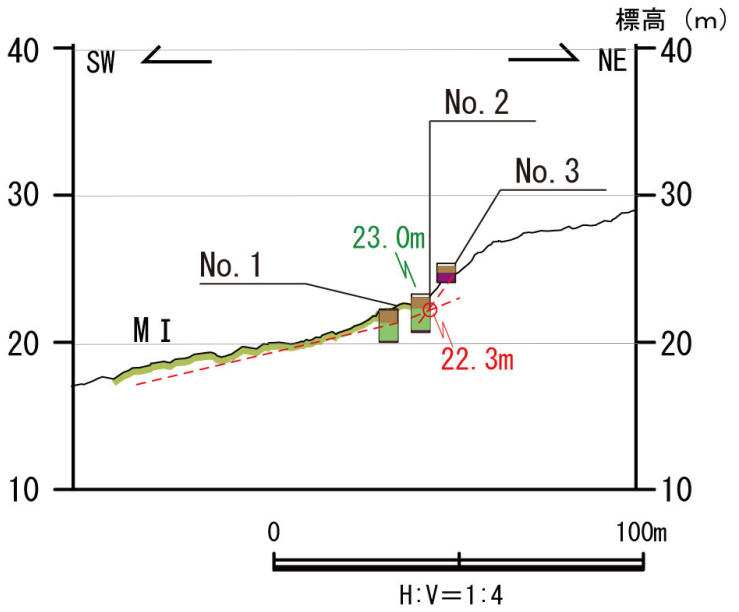


地形断面図

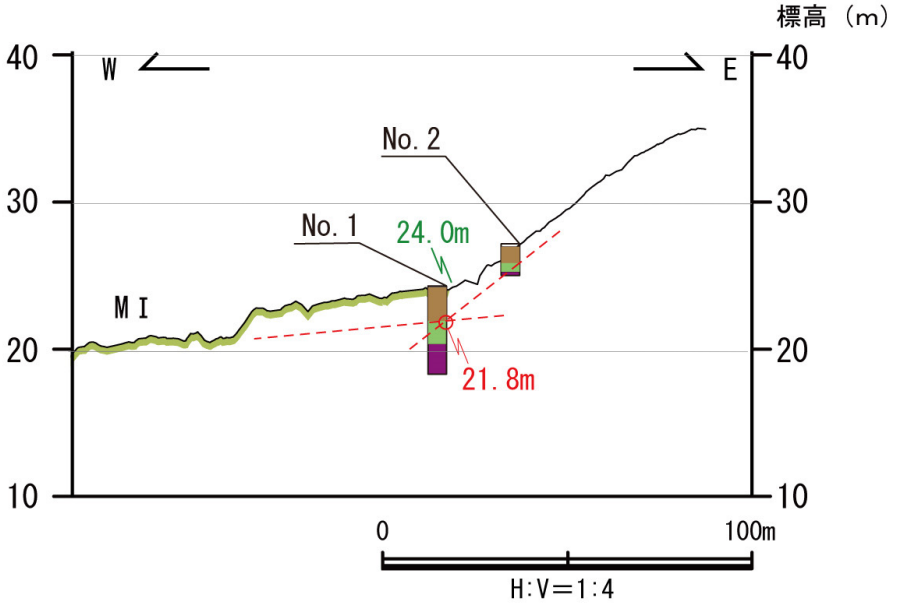


・各地点の柱状図等は**補足資料2.2-2**（2）

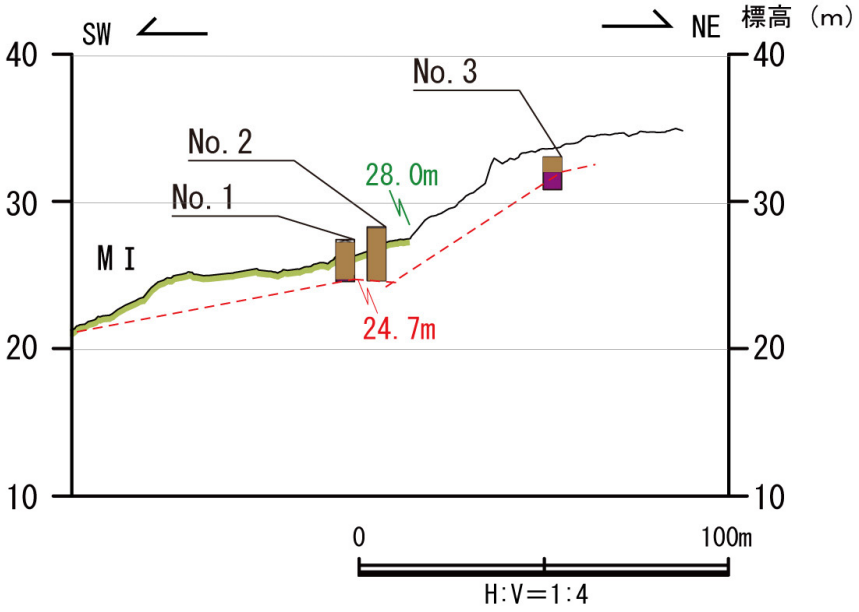
【段丘面内縁標高，旧汀線高度に基づく検討（中位段丘Ⅰ面：段丘面内縁付近拡大）】



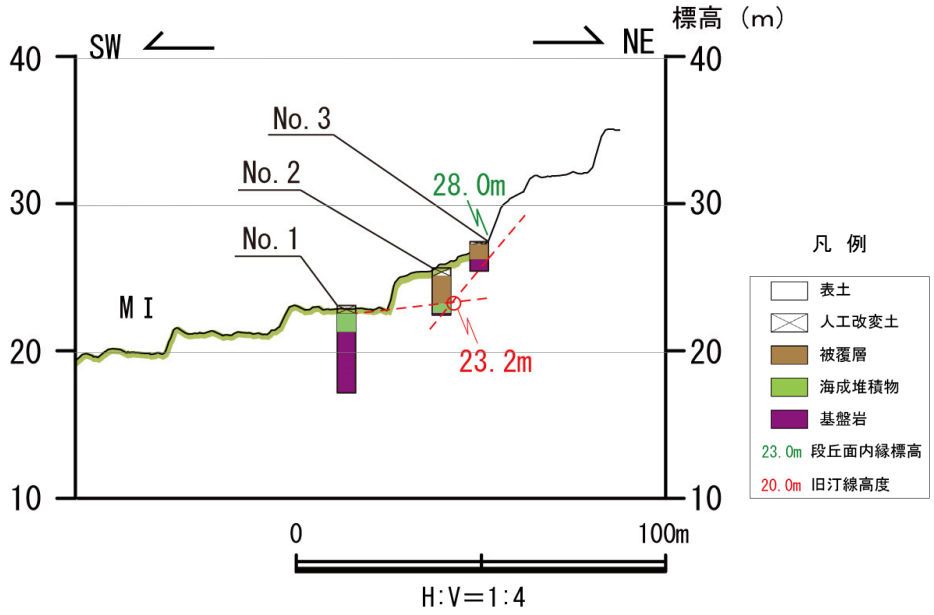
4-4’断面　段丘面内縁付近拡大



6-6’断面　段丘面内縁付近拡大



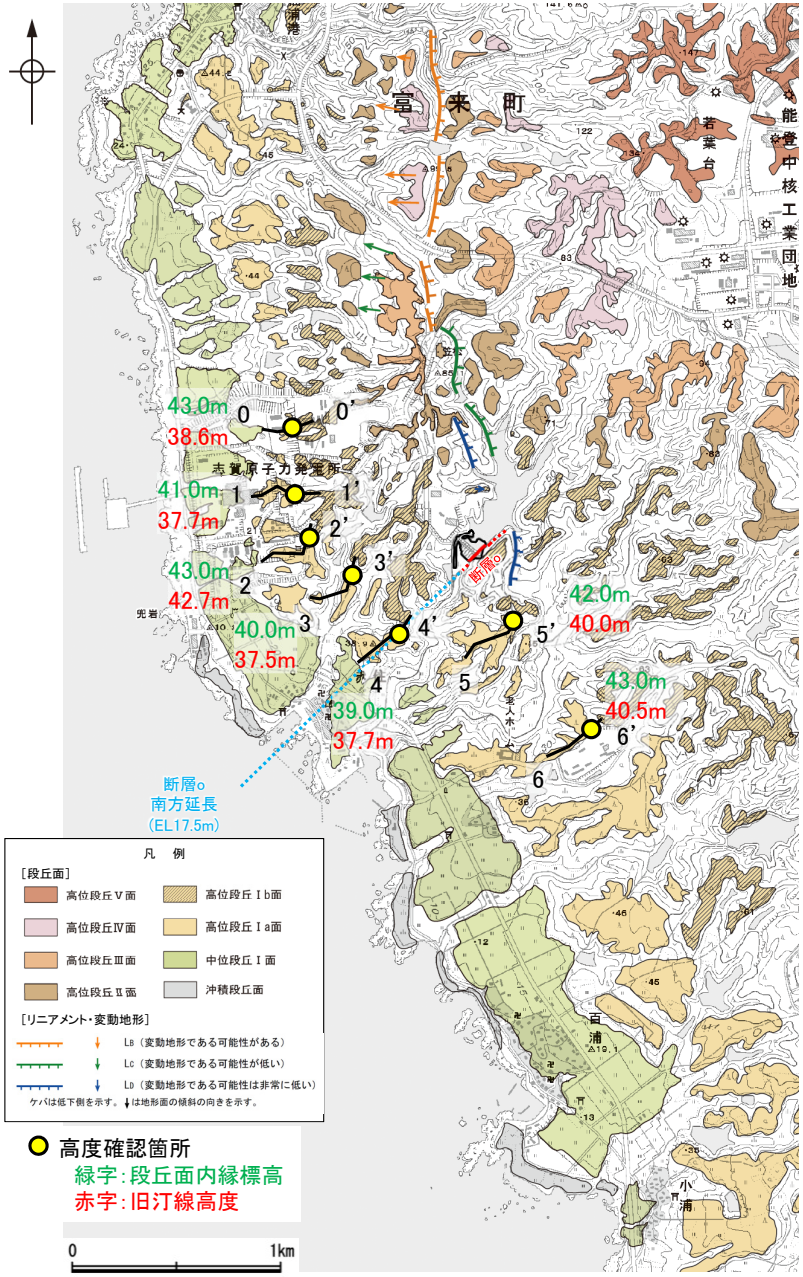
5-5’断面　段丘面内縁付近拡大



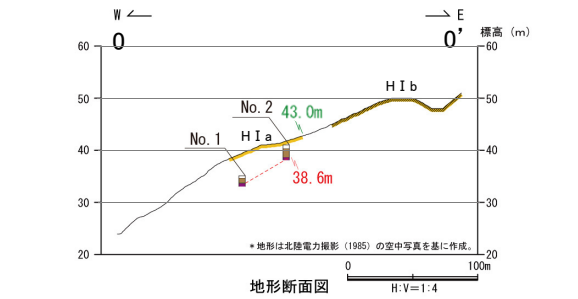
7-7’断面　段丘面内縁付近拡大

【段丘面内縁標高，旧汀線高度に基づく検討（高位段丘Ⅰa面）】

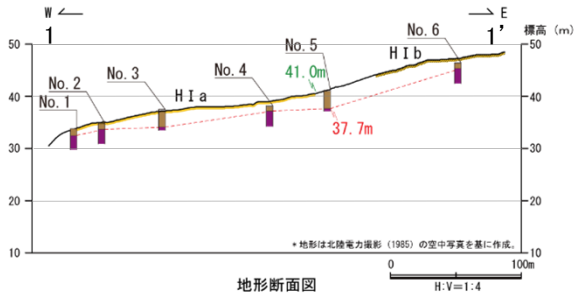
○断層oの周辺に分布する高位段丘Ⅰa面の段丘面内縁標高はEL39～43m付近，旧汀線高度はEL37～43m付近である。



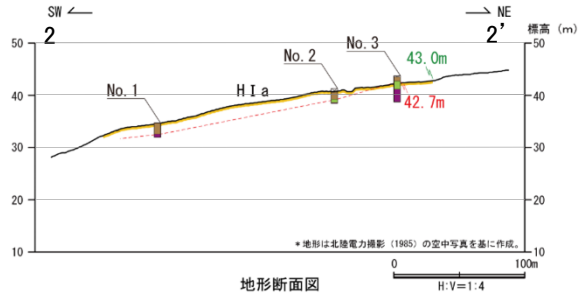
位置図



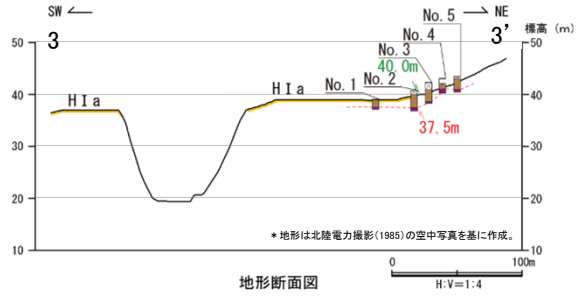
地形断面図



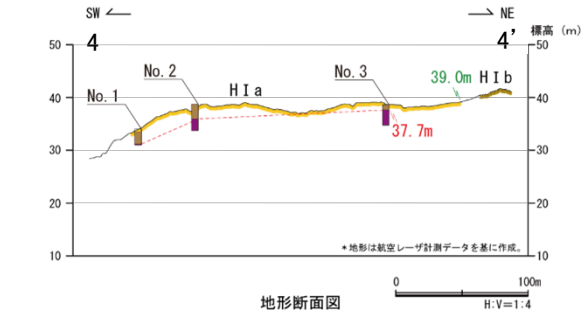
地形断面図



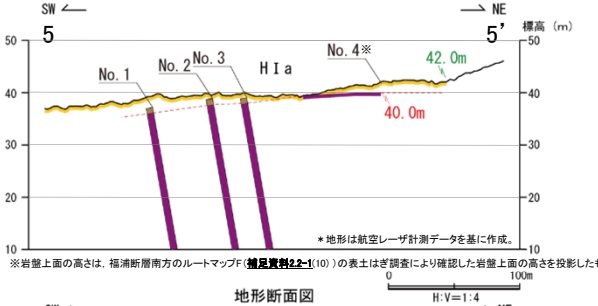
地形断面図



地形断面図

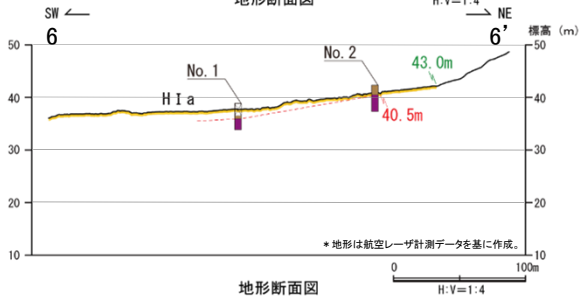


地形断面図

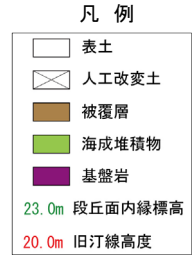


※岩盤上面の高さは，福浦断層南方のルートマップF（補足資料2.2-1(10)）の表土はぎ調査により確認した岩盤上面の高さを投影したものである。

地形断面図



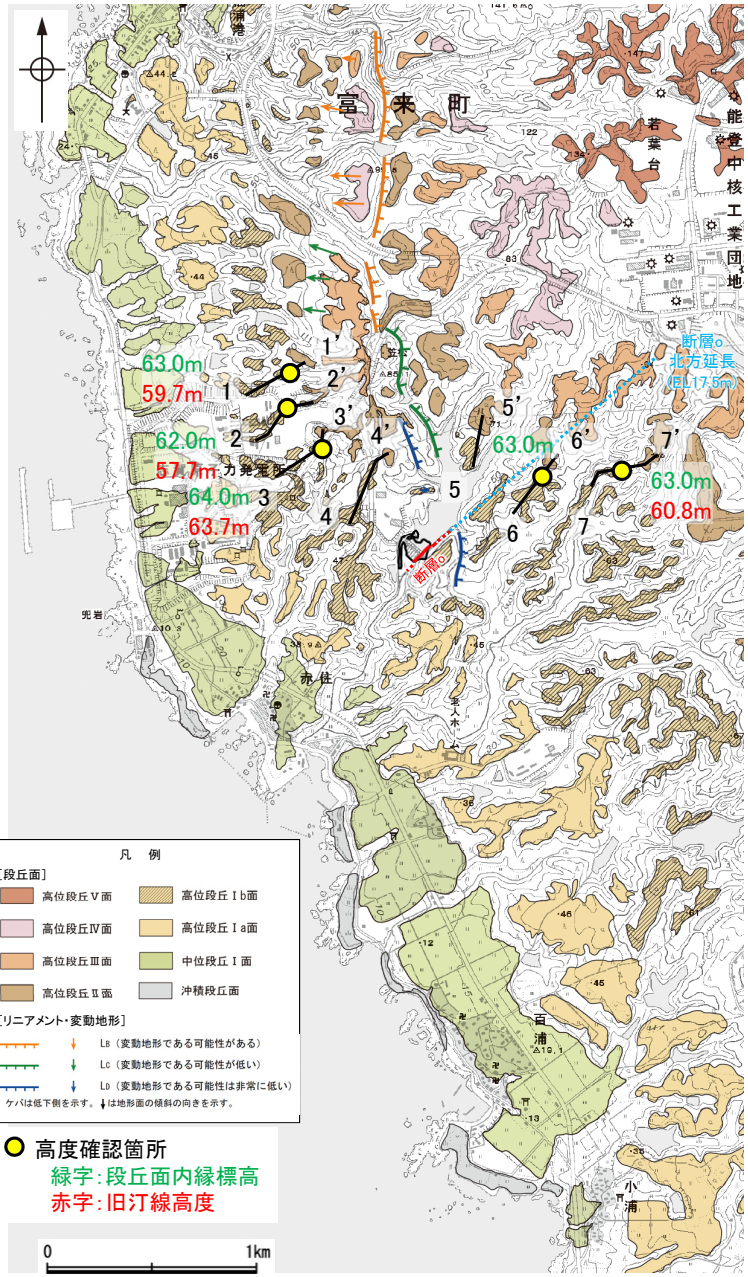
地形断面図



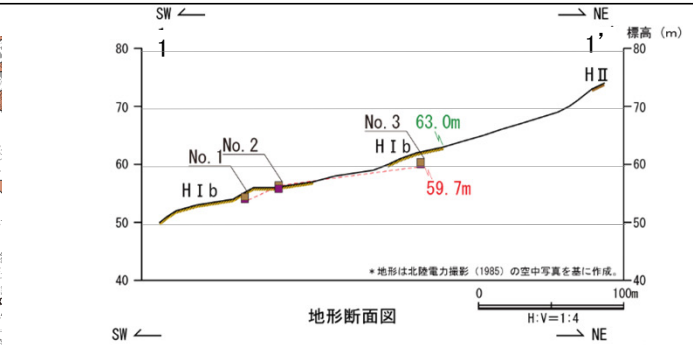
・各地点の柱状図等は補足資料2.2-2（2）

【段丘面内縁標高，旧汀線高度に基づく検討（高位段丘Ⅰb面）】

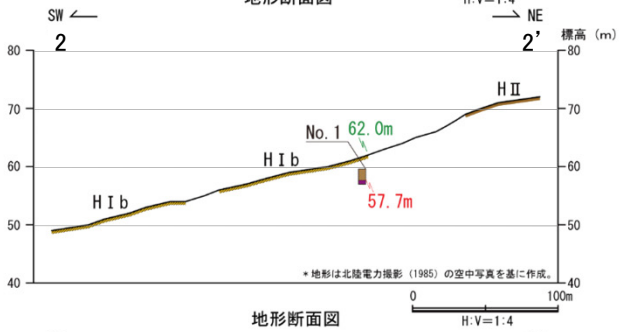
○断層oの周辺に分布する高位段丘Ⅰb面の段丘面内縁標高はEL62～64m付近，旧汀線高度はEL57～64m付近である。



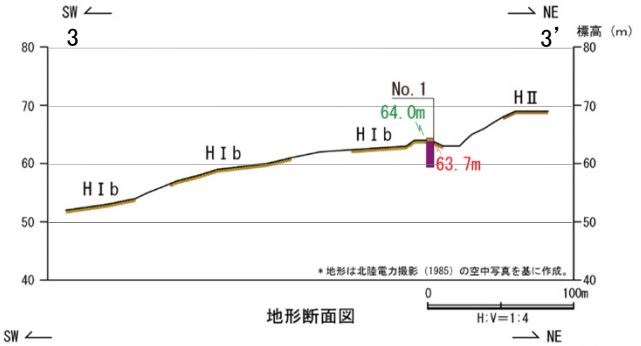
位置図



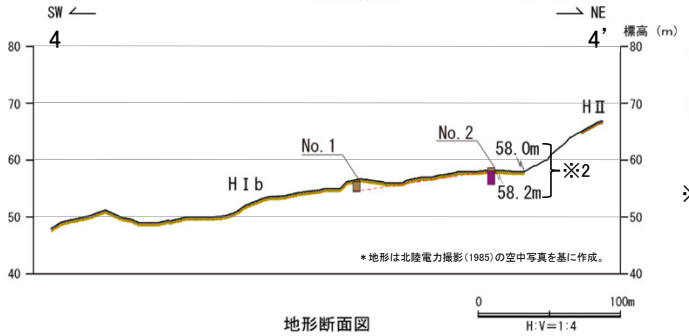
地形断面図



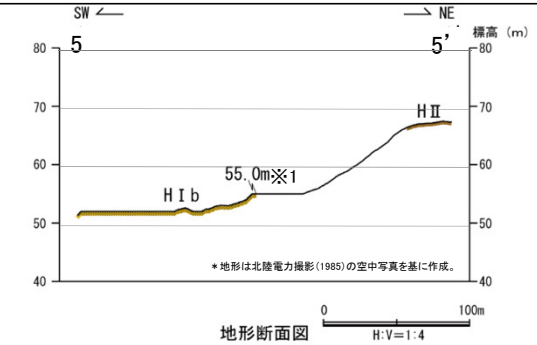
地形断面図



地形断面図

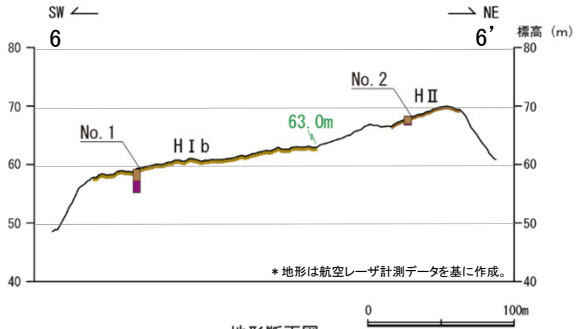


地形断面図

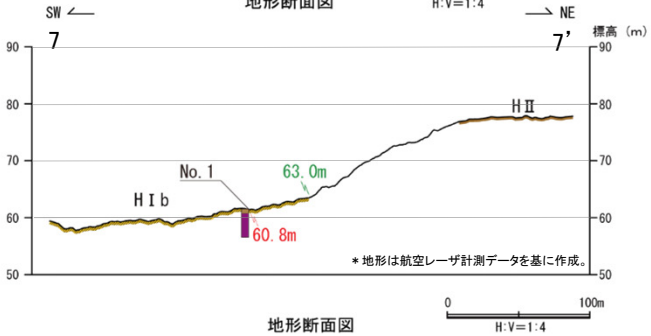


地形断面図

※1：周辺の高位段丘Ⅰb面と比較して段丘面内縁付近の地形が平坦であることを踏まえると，段丘面が離水後の侵食や改変の影響を大きく受けていると考えられるため，段丘面内縁標高として評価に用いない。



地形断面図



地形断面図

※2：段丘面内縁付近の地形面標高がNo.2地点の岩盤上面高度と比べて低いことや，段丘面内縁付近に谷が入り込んでいること（**補足資料2.2-2** (2)P.2.2-2-26）を踏まえると，段丘面が離水後の侵食や改変の影響を大きく受けていると考えられるため，段丘面内縁標高及び旧汀線高度として評価に用いない。

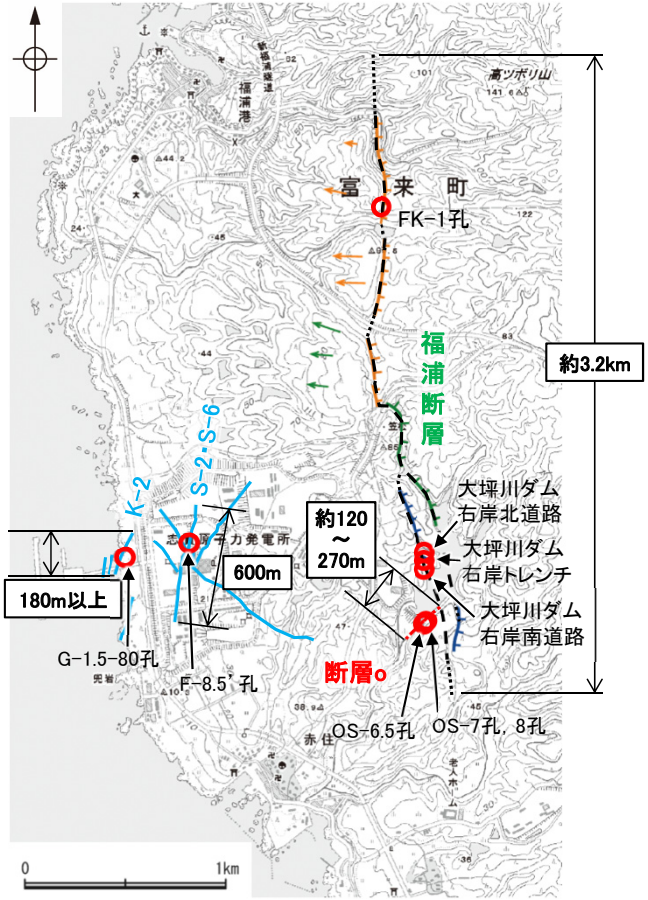
凡 例
表土
人工改変土
被覆層
海成堆積物
基盤岩
23. 0m 段丘面内縁標高
20. 0m 旧汀線高度

・各地点の柱状図等は**補足資料2.2-2** (2)

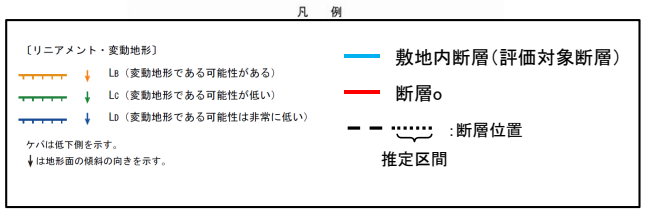
2.2.2 (5)-5 破砕部性状の比較からの評価 －評価結果－

○非活断層と評価した断層oについて，近傍の活断層（福浦断層）及び非活断層（敷地内断層）と破砕部性状（断層規模，活動の痕跡など）に違いがあるか否か比較を行った。
○その結果，ボーリング調査，薄片観察のいずれにおいても，断層oと活断層で破砕部性状に明瞭な違いが認められる。
○また，ボーリング調査，薄片観察のいずれにおいても，断層oと敷地内断層の破砕部性状は類似する。

○以上より，断層oは，活断層である福浦断層とは異なり，敷地内断層と類似した破砕部性状を有する。



位置図



断層oと活断層との性状比較

紫字：第1168回審査会合以降の追加箇所

			断層o	敷地内断層 S-2・S-6	敷地内断層 K-2	活断層（福浦断層）	
地形調査			リニアメント・変動地形が判読されない。	リニアメント・変動地形が判読されない。	リニアメント・変動地形が判読されない。	逆向きの低崖等からなるリニアメント・変動地形が判読される。	
断層長さ			約120～270m	600m	180m以上	約3.2km	
一般走向・傾斜（走向は真北基準）			N50° E/73° SE※1	N11° E/60° NW※2	N19° E/72° SE※3	NS/70° W※4	
ボーリング調査結果	破砕部の幅（平均値）		32cm	29cm	28cm	4.3cm	
	粘土状破砕部の幅（平均値）		6.5cm	3cm	1.8cm	1.8cm	
	変位センス	固結した破砕部	正断層センス	正断層センス	正断層センス	なし	
		粘土状破砕部	逆断層センス	逆断層センス	逆断層センス	逆断層センス	
	破砕部の性状		・主として固結した破砕部からなり，一部粘土状破砕部を介在する。	・主として固結した破砕部からなり，一部粘土状破砕部を介在する。	・主として固結した破砕部からなり，一部粘土状破砕部を介在する。	・主として未固結な粘土状破砕部からなる。	
薄片観察結果	調査位置		OS-6.5孔（EL4.33m）	OS-7孔（EL11.86m）	OS-8孔（EL9.28m）	F-8.5'孔（EL12.63m）	G-1.5-80孔（EL-72.12m）	FK-1孔（EL57.32m）	大坪川ダム右岸の3露頭（露頭）
	複合面構造		不明瞭			不明瞭	不明瞭	明瞭	
	層状構造		なし			なし	なし	あり	
	連続的なY面		なし			なし	なし	複数あり	
	変質鉱物との関係		粘土鉱物（I/S混合層）に変位・変形を与えていない。			粘土鉱物（I/S混合層）に変位・変形を与えていない。	粘土鉱物（I/S混合層）に変位・変形を与えていない。	粘土鉱物（I/S混合層）に変位・変形を与えている。	粘土鉱物（ハロイサイト等）に変位・変形を与えている。

※1：断層oの一般走向・傾斜は大坪川ダム基礎掘削面での観察結果（P.252，253）による。
※2：S-2・S-6の一般走向・傾斜は1・2号機基礎掘削面及びトレンチ調査結果（第1121回審査会合 机上配布資料1 P.2.3-5-34）による。
※3：K-2の一般走向・傾斜は海岸部露岩域での観察結果（第1121回審査会合 机上配布資料1 P.2.4-1-91）による。
※4：福浦断層の一般走向はリニアメント・変動地形による。一般傾斜は反射法地震探査結果（P.117）による。

断層o

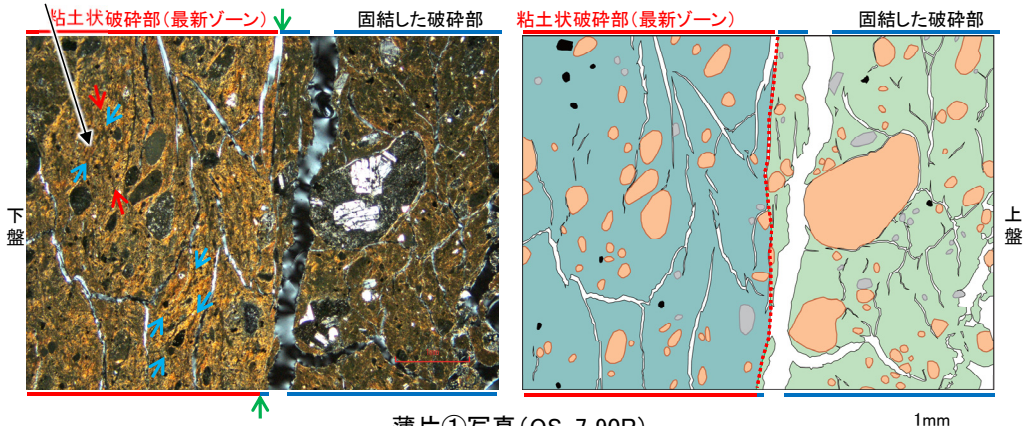
【断層oと福浦断層との破砕部性状の比較(薄片観察)】

〇断層oと福浦断層の薄片を比較した結果，断層oにおいて福浦断層のような層状構造は観察されず，繰り返し活動した構造は認められない。
〇また，断層oで認められる複合面構造は，福浦断層と比べて不明瞭であり，OS-6.5孔，OS-7孔の薄片ではY面付近を除いてほとんどP面やR1面が認められない。

(直交ニコル)

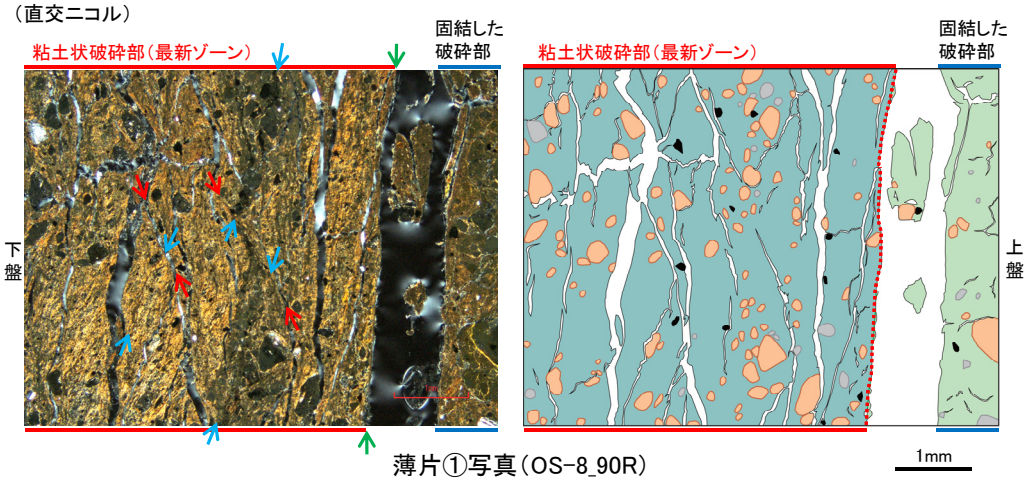
粘土鉱物の配列からなるP面が認められるものの，全体的に顕著な変質を被り，周囲の粘土鉱物との境界が漸移的で不明瞭である。

断層o



薄片①写真(OS-7_90R)

(直交ニコル)

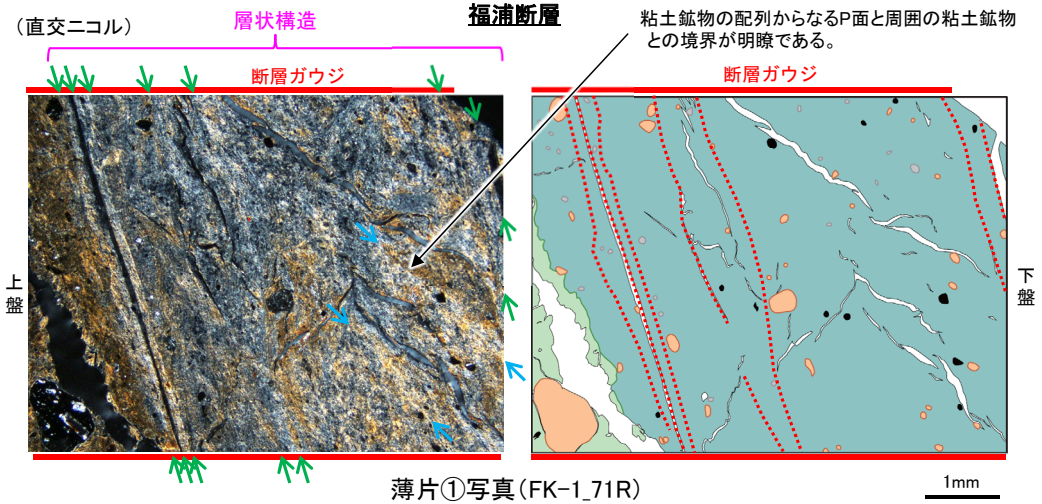


薄片①写真(OS-8_90R)

福浦断層

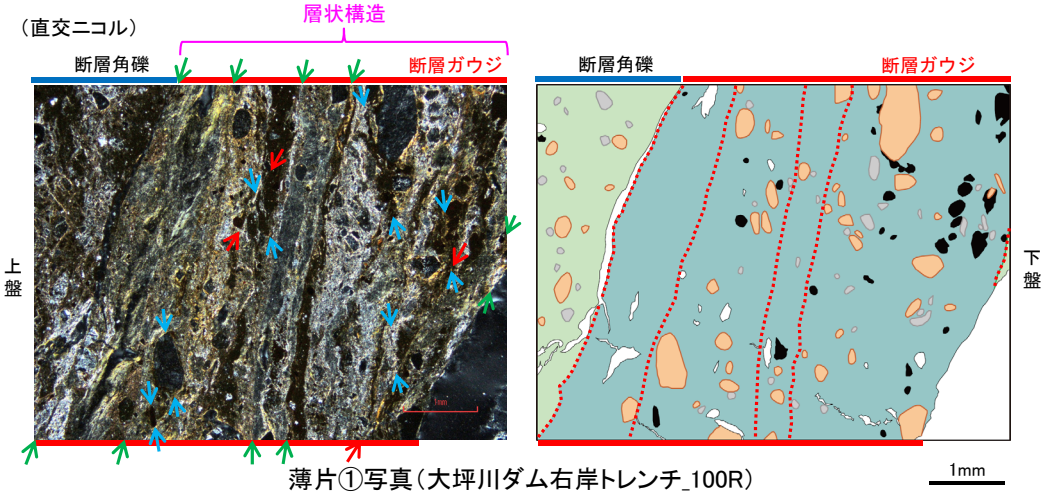
(直交ニコル)

粘土鉱物の配列からなるP面と周囲の粘土鉱物との境界が明瞭である。



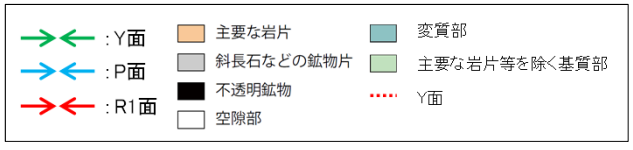
薄片①写真(FK-1_71R)

(直交ニコル)



薄片①写真(大坪川ダム右岸トレンチ_100R)

凡例



断層oの薄片観察結果
・粘土状破砕部(最新ゾーン)と固結した破砕部の境界にのみY面が認められる。
・粘土鉱物が層状に分布する層状構造は観察されない。
・P面やR1面は不明瞭であり，OS-6.5孔，OS-7孔の薄片ではY面付近を除いてほとんどP面やR1面が認められない。

福浦断層の薄片観察結果
・断層ガウジ中に，複数の明瞭なY面が認められる。
・粘土鉱物が層状に分布する層状構造が観察される。
・岩片や粘土鉱物の定向配列からなる明瞭なP面やこれらの配列を切断するR1面が，断層ガウジ中に広く認められる。

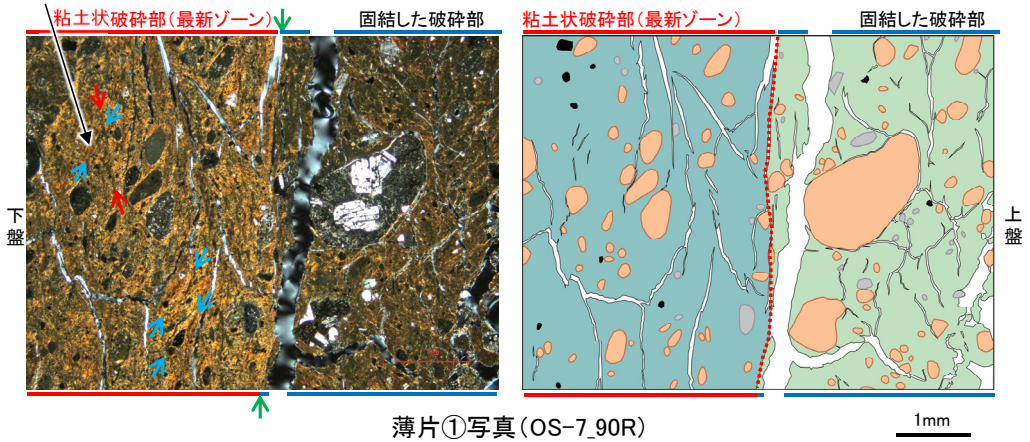
断層o　【断層oと敷地内断層（S-2・S-6）との破砕部性状の比較（薄片観察）】

〇断層oと敷地内断層（S-2・S-6，K-2）の薄片を比較した結果，いずれの断層においても層状構造は観察されず，繰り返し活動した構造は認められない。
〇また，断層o及び敷地内断層で認められる複合面構造は，いずれも不明瞭である。

（直交ニコル）

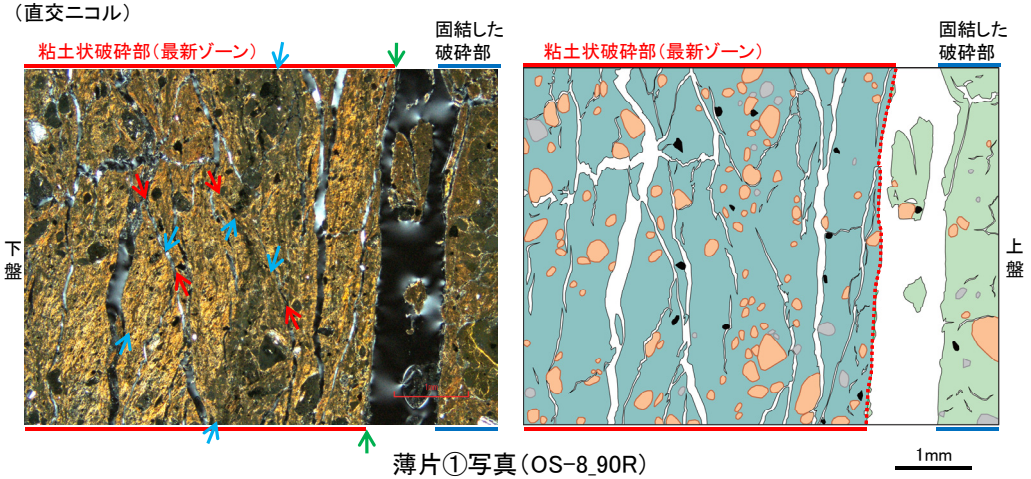
粘土鉱物の配列からなるP面が認められるものの，全体的に顕著な変質を被り，周囲の粘土鉱物との境界が漸移的で不明瞭である。

断層o



薄片①写真（OS-7_90R）

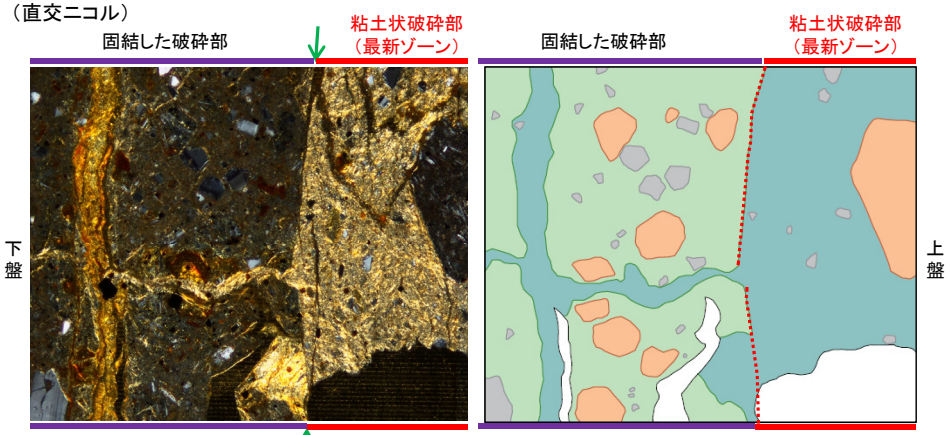
（直交ニコル）



薄片①写真（OS-8_90R）

敷地内断層（S-2・S-6）

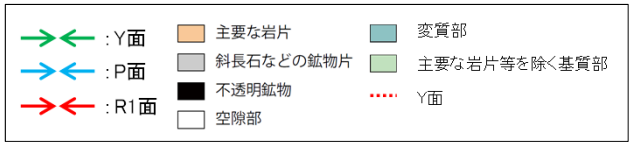
（直交ニコル）



薄片①写真（F-8.5’_140R_2）

断層oの薄片観察結果
・粘土状破砕部（最新ゾーン）と固結した破砕部の境界にのみY面が認められる。
・粘土鉱物が層状に分布する層状構造は観察されない。
・P面やR1面は不明瞭であり，OS-6.5孔，OS-7孔の薄片ではY面付近を除いてほとんどP面やR1面が認められない。

凡例



敷地内断層の薄片観察結果
・粘土状破砕部（最新ゾーン）と固結した破砕部の境界にのみY面が認められる。
・粘土鉱物が層状に分布する層状構造は観察されない。
・P面やR1面は不明瞭である。

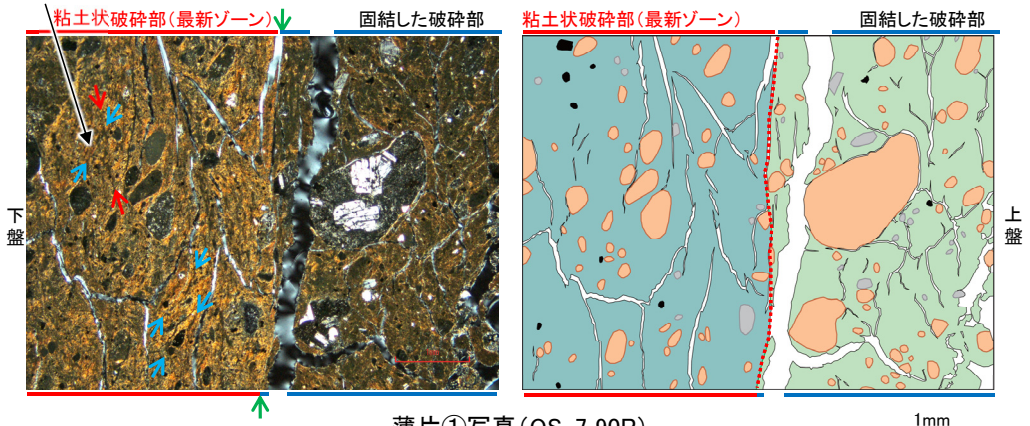
断層o

【断層oと敷地内断層(K-2)との破砕部性状の比較(薄片観察)】

(直交ニコル)

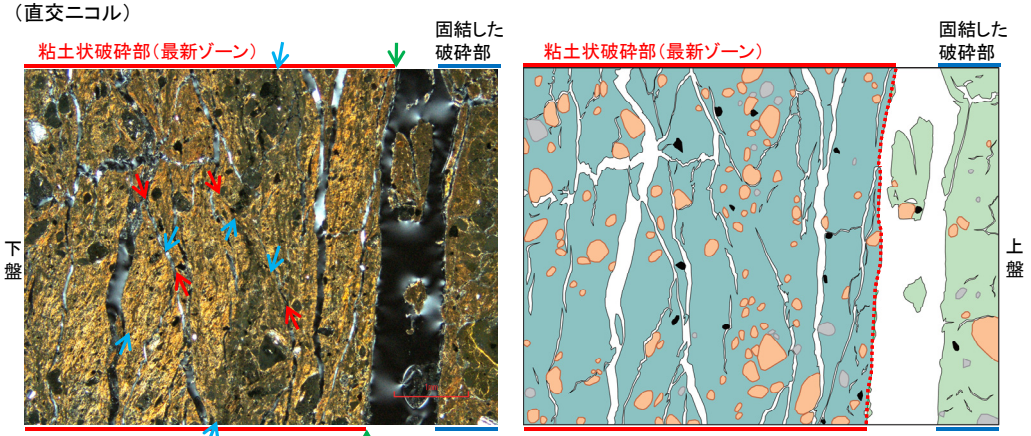
粘土鉱物の配列からなるP面が認められるものの，全体的に顕著な変質を被り，周囲の粘土鉱物との境界が漸移的で不明瞭である。

断層o



薄片①写真(OS-7_90R)　1mm

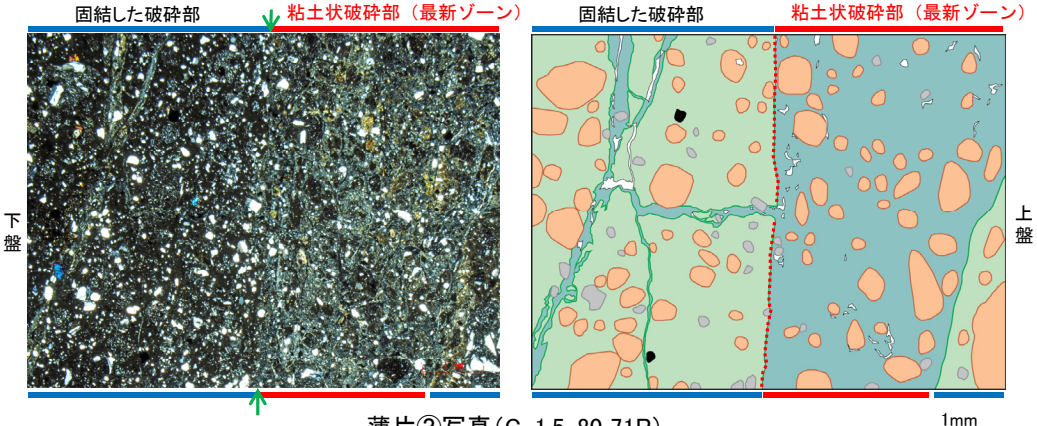
(直交ニコル)



薄片①写真(OS-8_90R)　1mm

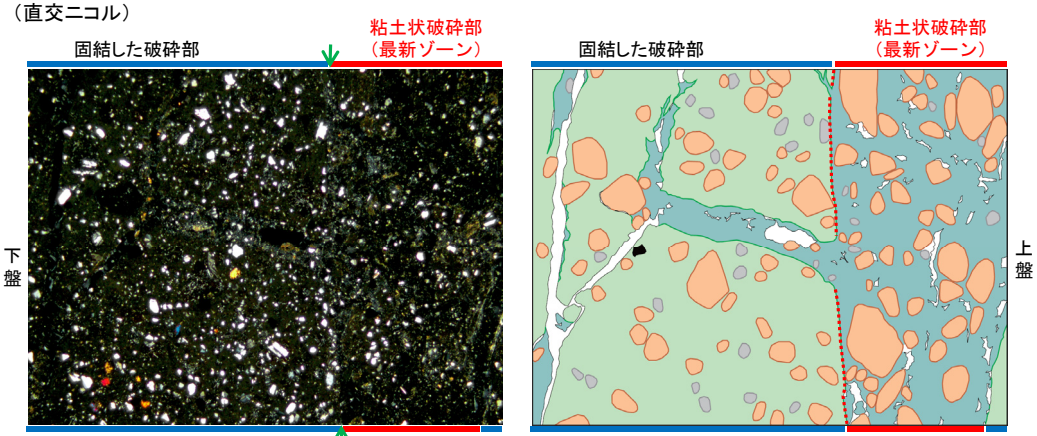
敷地内断層(K-2)

(直交ニコル)



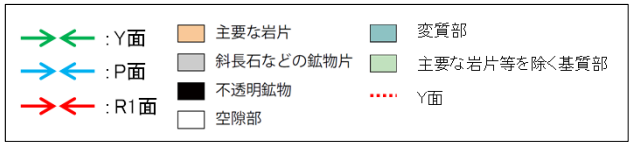
薄片②写真(G-1.5-80_71R)　1mm

(直交ニコル)



薄片③写真(G-1.5-80_71R)　1mm

凡例



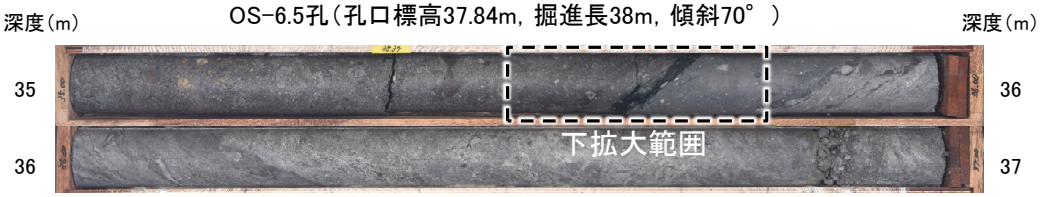
断層oの薄片観察結果
・粘土状破砕部(最新ゾーン)と固結した破砕部の境界にのみY面が認められる。
・粘土鉱物が層状に分布する層状構造は観察されない。
・P面やR1面は不明瞭であり，OS-6.5孔，OS-7孔の薄片ではY面付近を除いてほとんどP面やR1面が認められない。

敷地内断層の薄片観察結果
・粘土状破砕部(最新ゾーン)と固結した破砕部の境界にのみY面が認められる。
・粘土鉱物が層状に分布する層状構造は観察されない。
・P面やR1面は不明瞭である。

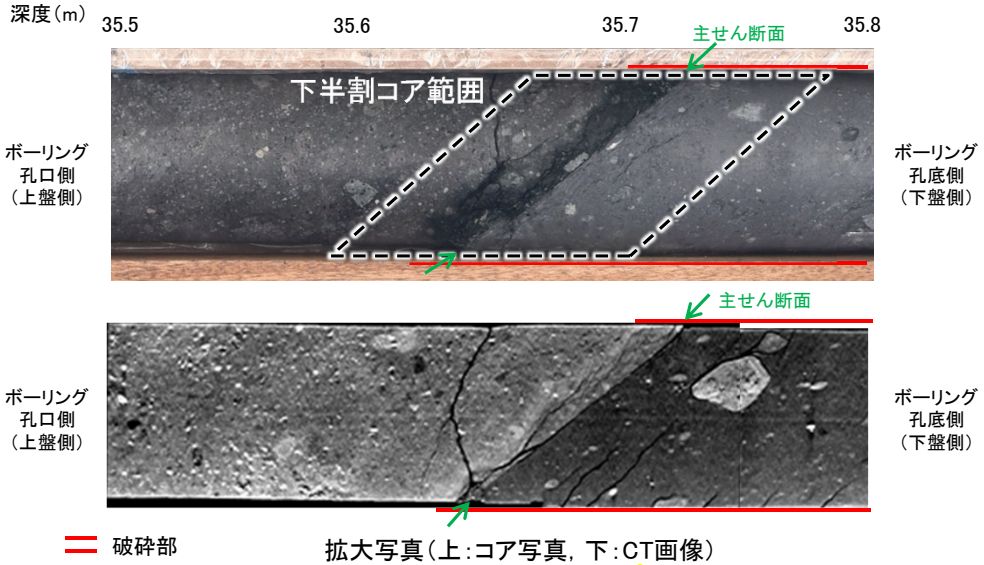
2.2.2 (5)-5 断層o OS-6.5孔 ーコア観察，薄片作成箇所ー

○OS-6.5孔の深度35.70m付近で認められる断層oにおいて，巨視的観察（ボーリングコア観察，CT画像観察）を実施し，最も直線性・連続性がよい断層面を主せん断面として抽出した。

○隣接孔（OS-5孔）の主せん断面における条線観察の結果，概ね高角（110° R）の条線方向が確認されたことから，90° Rの方向及びその直交方向の0° Rで薄片を作成した。



コア写真（35～37m）



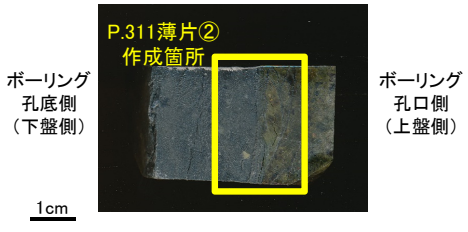
拡大写真（上：コア写真，下：CT画像）



半割（90° R）コア写真（OS-6.5孔）

深度35.66～36.31mに，見掛けの傾斜角50～70° の厚さ40～43cmの破砕部が認められる。厚さ9.6～12cmの緑灰色の粘土状破砕部及び厚さ11cmの灰～灰白色の粘土状破砕部及び厚さ13～15cmの固結した破砕部からなる。

・断層oは凝灰角礫岩（上盤側）と安山岩（下盤側）の岩相境界をなす。
・下盤側の安山岩は，変質を受けており，やや軟質である。



ブロック（0° R）写真（OS-6.5孔）

2.2.2 (5)-5 断層o OS-6.5孔 ー XRD分析ー

○OS-6.5孔の主せん断面付近でXRD分析を実施した結果，主な粘土鉱物としてスメクタイトが認められ，その他の変質鉱物として石英，黄鉄鉱などが認められる。



試料採取箇所(OS-6.5孔_35.70m付近)

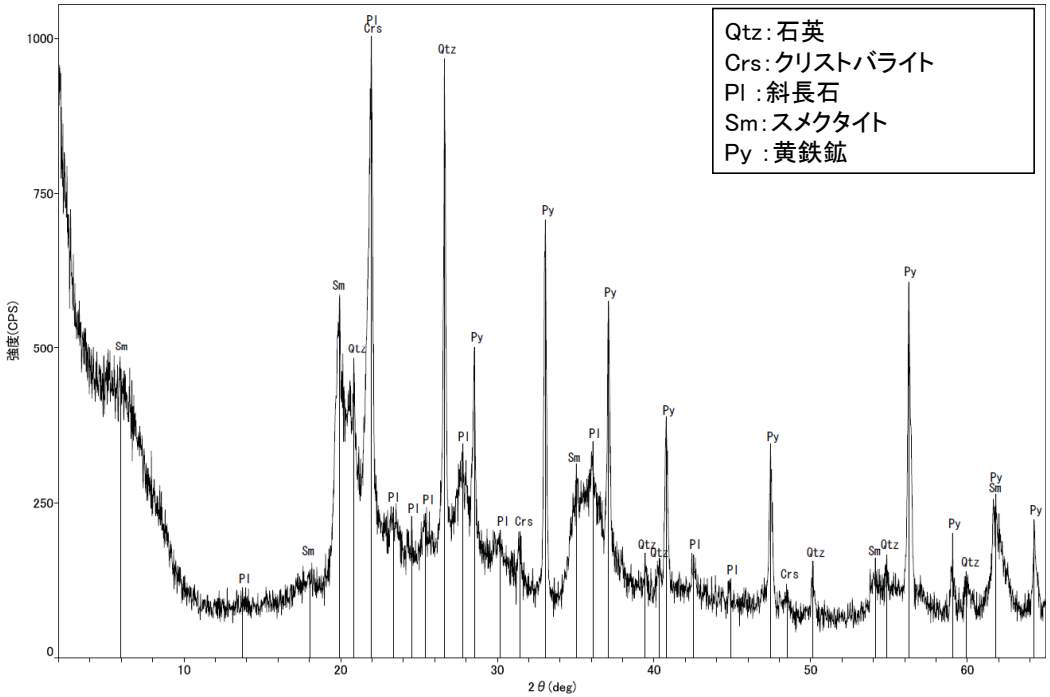


分析試料

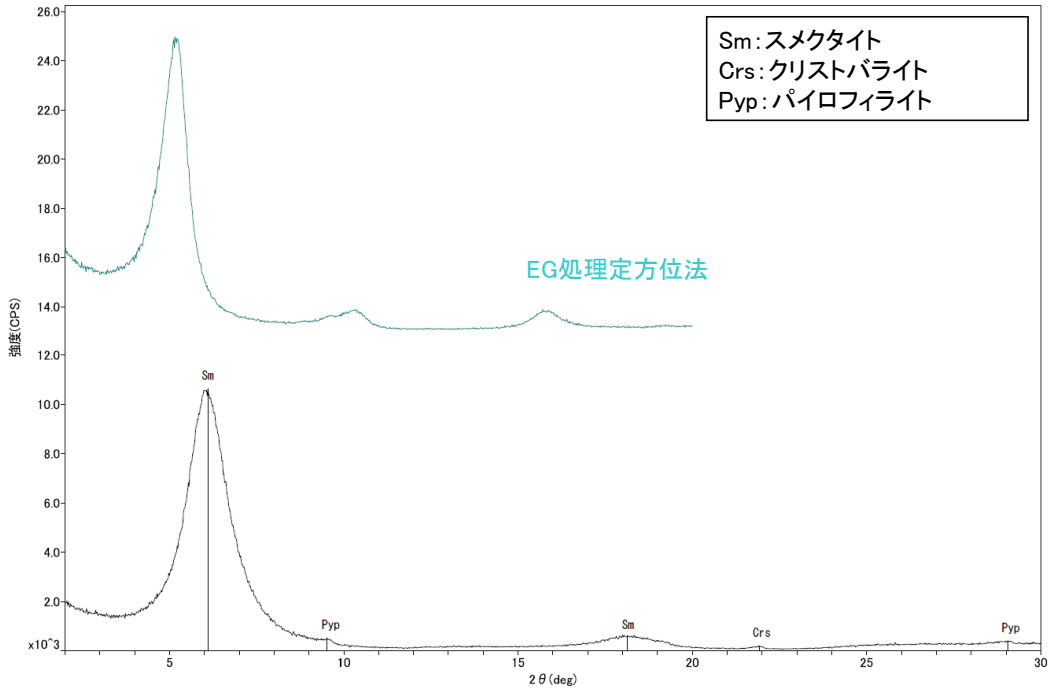
	検出鉱物					
	石英	クリストバライト	斜長石	パイロフィライト	スメクタイト	黄鉄鉱
OS-6.5	△	△	±	±	＋	△

XRD分析 測定諸元
装置:理学電気製 MultiFlex
Target: Cu(Kα)
Voltage: 40kV
Detector: SC
Divergence Slit: 1°
Receiving Slit: 0.3mm
Step size: 0.02°

△:少量(500～2,500cps)
＋:微量(250～500cps)
±:きわめて微量(＜250cps)
標準石英最強回折線強度
(3回繰り返し測定，平均53,376cps)



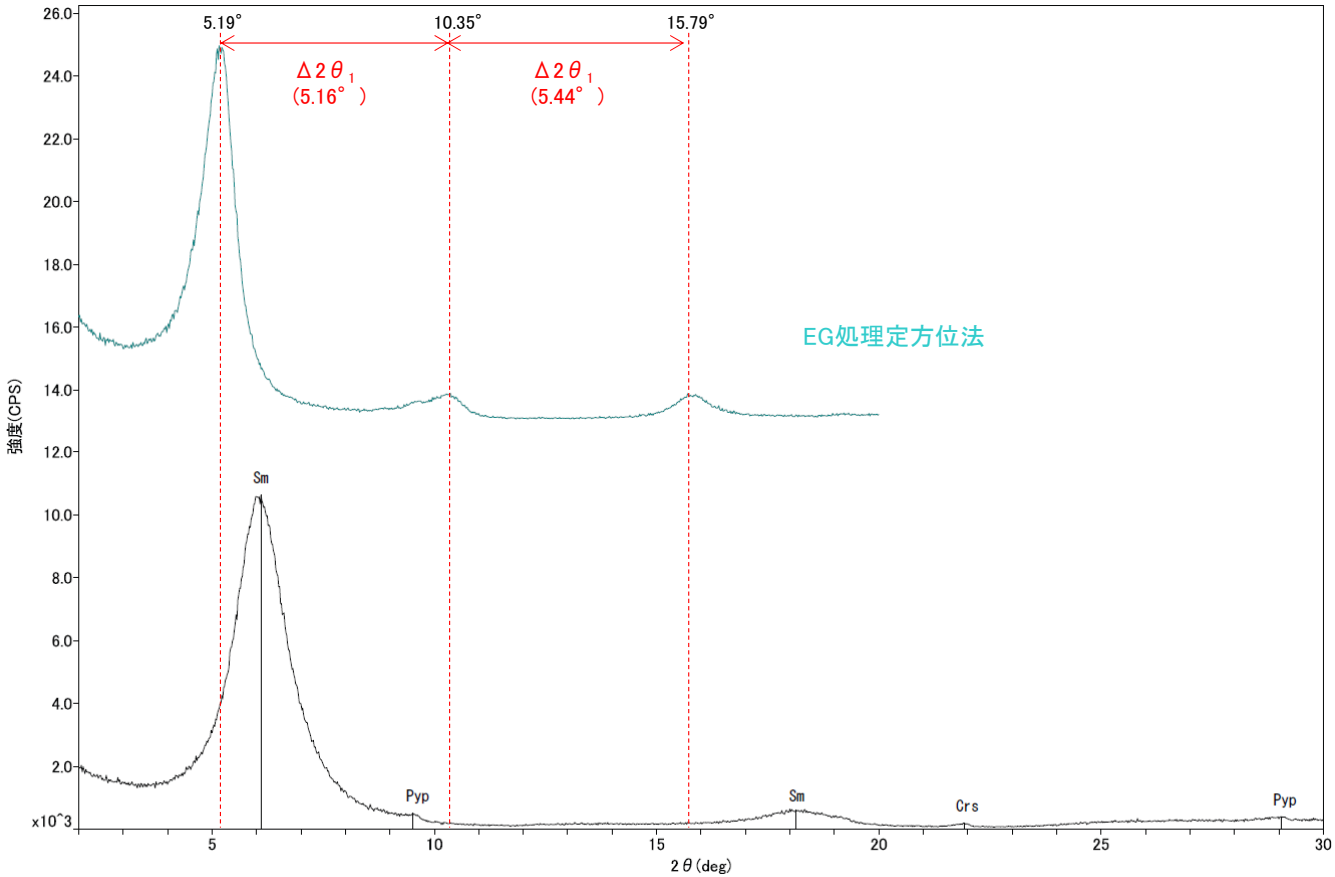
回折チャート 不定方位



回折チャート 定方位(EG処理も合わせて表示)

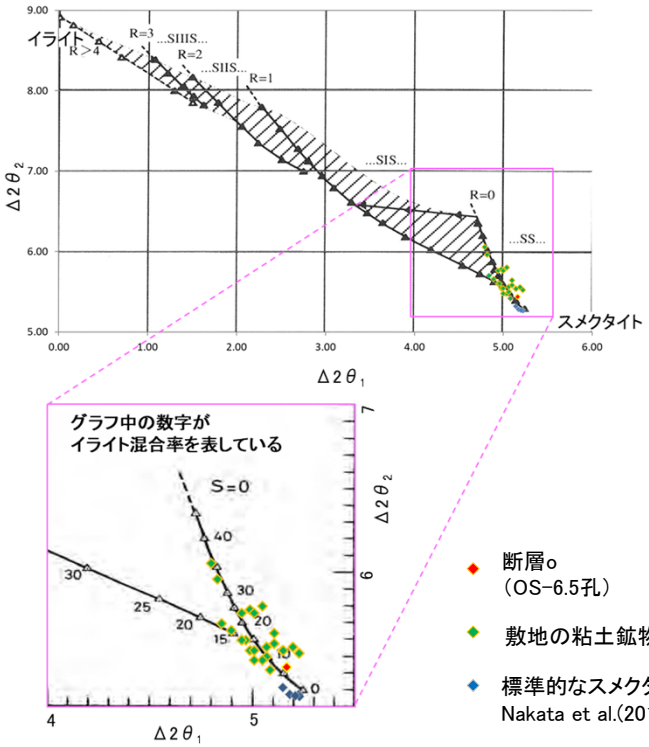
2.2.2 (5)-5 断層o OS-6.5孔 －鉱物の同定（XRD分析，I/S混合層）－

○OS-6.5孔の粘土鉱物でXRD分析による結晶構造判定を実施した結果，粘土鉱物（スメクタイト）はI/S混合層（少なくとも後期更新世以降に生成したものではない）であると判定した。



回折チャート 定方位（EG処理も合わせて表示）

I/S混合層の構造判定図（渡辺（1986）に一部加筆）



I/S混合層の構造判定図（渡辺（1981）に一部加筆）

EG処理スメクタイトのピーク回折角

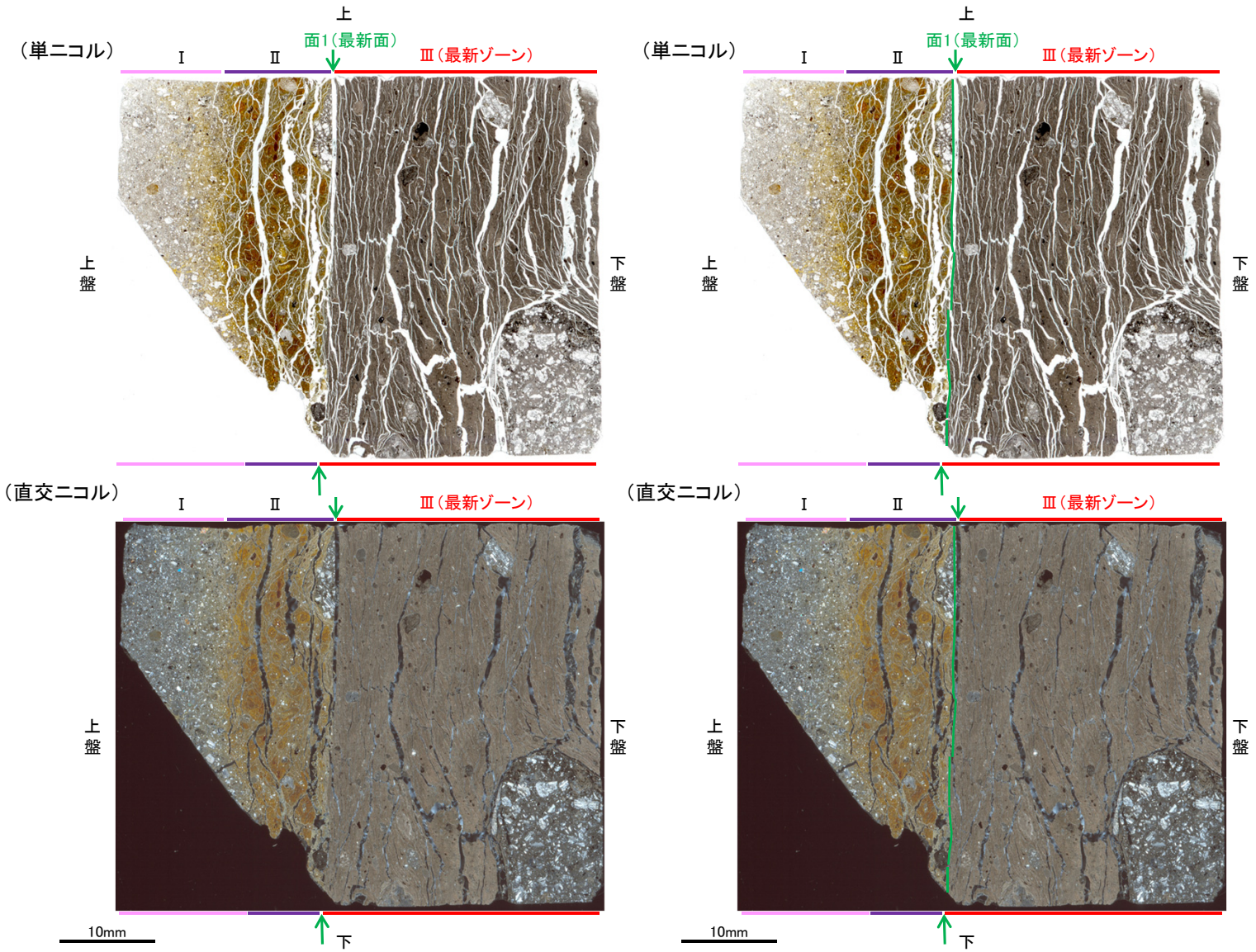
①5～8°	5.19°
②9～11°	10.35°
③16～18°	15.79°
$\Delta 2\theta_1$（②-①）	5.16°
$\Delta 2\theta_2$（③-②）	5.44°

I/S混合層構造判定

渡辺（1986）による I/S混合層構造判定	I/S混合層（R=0）
渡辺（1981）による イライト混合割合	イライトが5%程度混合

2.2.2 (5)-5 断層o OS-6.5孔① ー最新面の認定(微視的観察)ー

○薄片①で実施した微視的観察(薄片観察)の結果，色調や礫径などから，上盤側よりⅠ～Ⅲに分帯した。
○そのうち，最も細粒化している分帯Ⅰを最新ゾーンとして抽出した。
○最新ゾーンと分帯Ⅱとの境界に，面1(緑矢印)が認められる。面1は最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
○また，巨視的観察(コア観察，CT画像観察)において，最新ゾーンの下盤側境界付近に直線的・連続的な面は認められない。
○最新ゾーン中に認められるY面は面1のみであることから，面1を最新面とする。



分帯とコア観察における破砕部区分との対応
・分帯Ⅲ(最新ゾーン) ・・・粘土状破砕部
・分帯Ⅱ ・・・固結した破砕部

Ⅰ：単ニコルで淡灰色，直交ニコルで灰色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径2mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片，鉱物片は角～亜円形である。基質中や割れ目，岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。

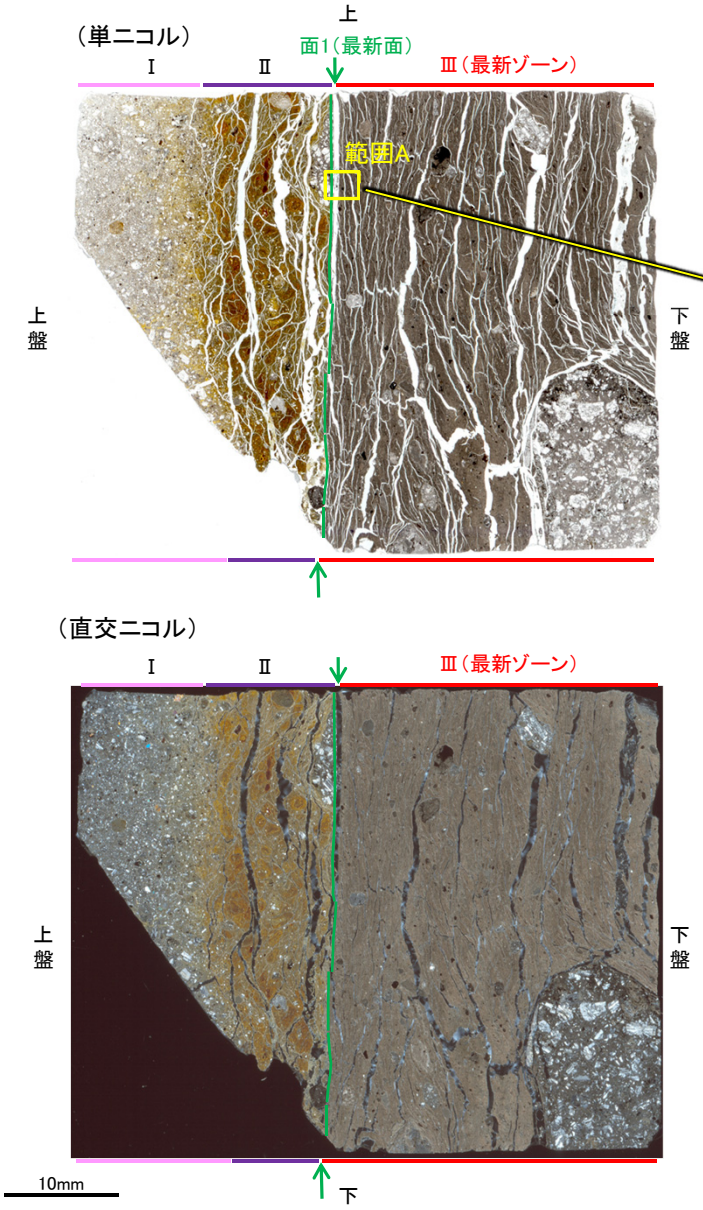
Ⅱ：単ニコルで暗褐色，直交ニコルで褐色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径10mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片，鉱物片は亜角～亜円形である。基質中や割れ目，岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。

Ⅲ(最新ゾーン)：単ニコルで褐灰色，直交ニコルで褐灰色の干渉色を呈する，粘土鉱物を含む細粒物からなる。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており，径17mm程度の岩片も認められる。岩片，鉱物片は亜角～亜円形である。基質中や割れ目，岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。

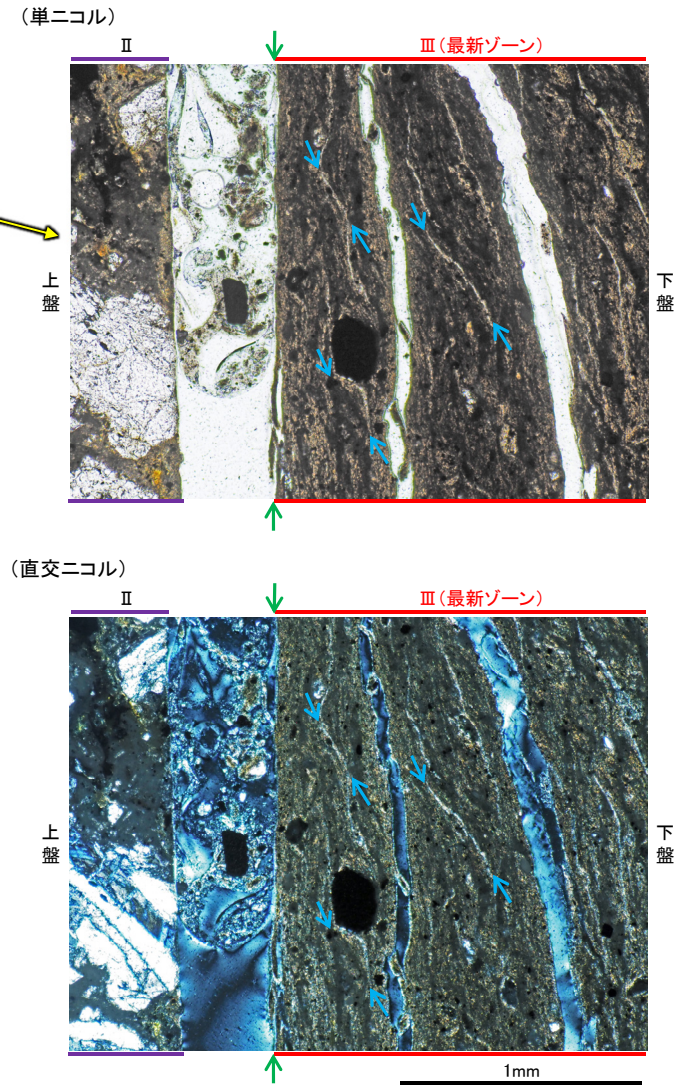
→← :Y面(最新面)

薄片①写真(OS-6.5_90R)(右は解釈線を加筆)

2.2.2 (5)-5 断層o OS-6.5孔① ー性状の確認ー



薄片①写真（OS-6.5_90R）
（解釈線あり）

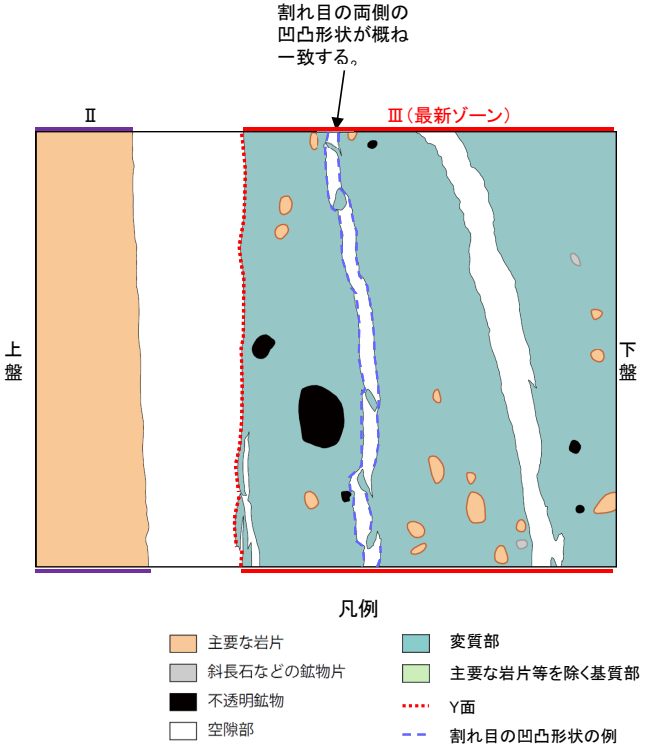


範囲A写真

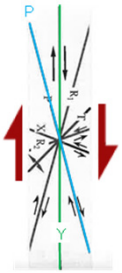
→← :Y面（最新面）
→← :P面

・粘土鉱物の定向配列をP面とし，Y面との関係から逆断層センスを推定した。

・最新ゾーン中に多く観察される割れ目は，その両側の凹凸形状が概ね一致することから，断層活動によって生じたせん断面ではなく，主せん断面付近の強い変質により多く生成された粘土鉱物が，薄片作成時等に乾燥収縮して生じたものであると判断した。



範囲Aスケッチ

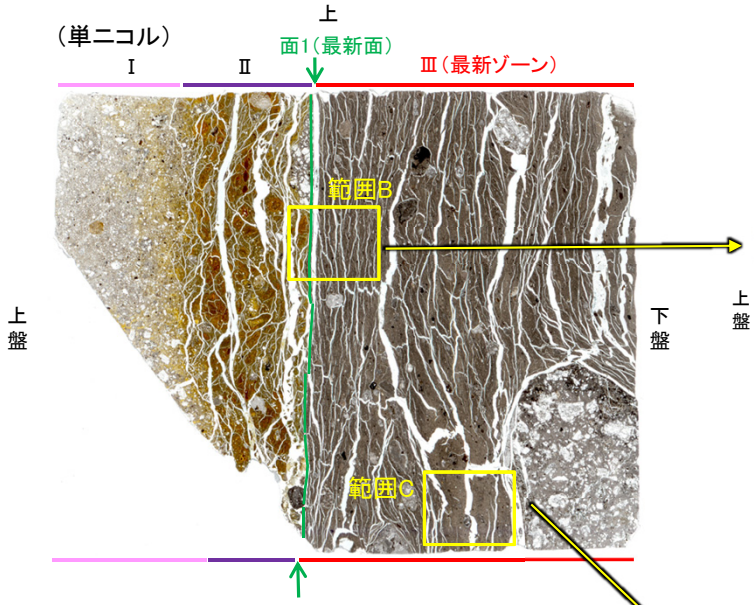


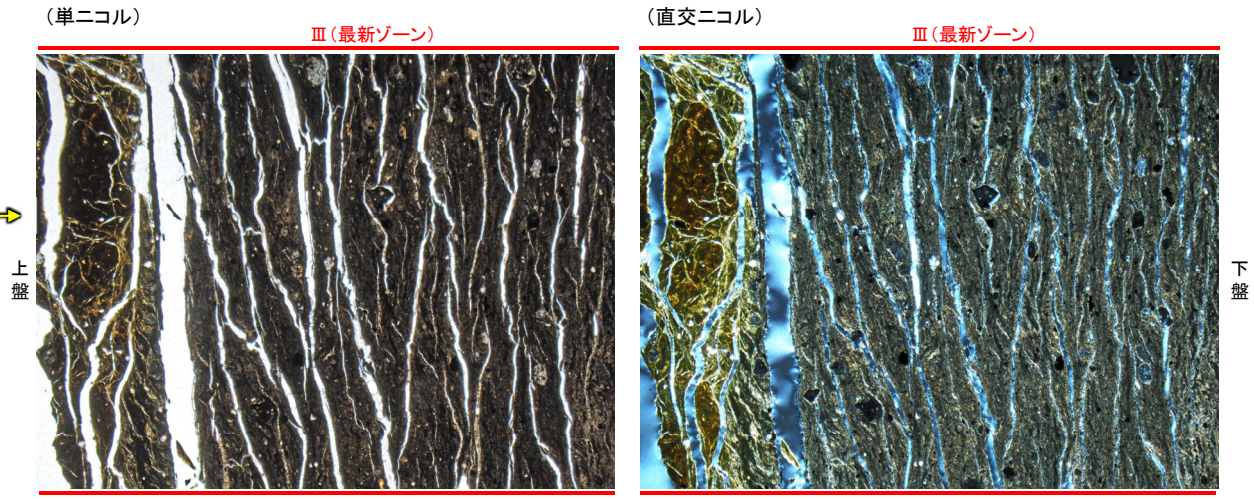
・OS-6.5孔の薄片①（90R）を観察した結果，不明瞭ながらP面が認められ，Y面との関係から逆断層センスを推定した。

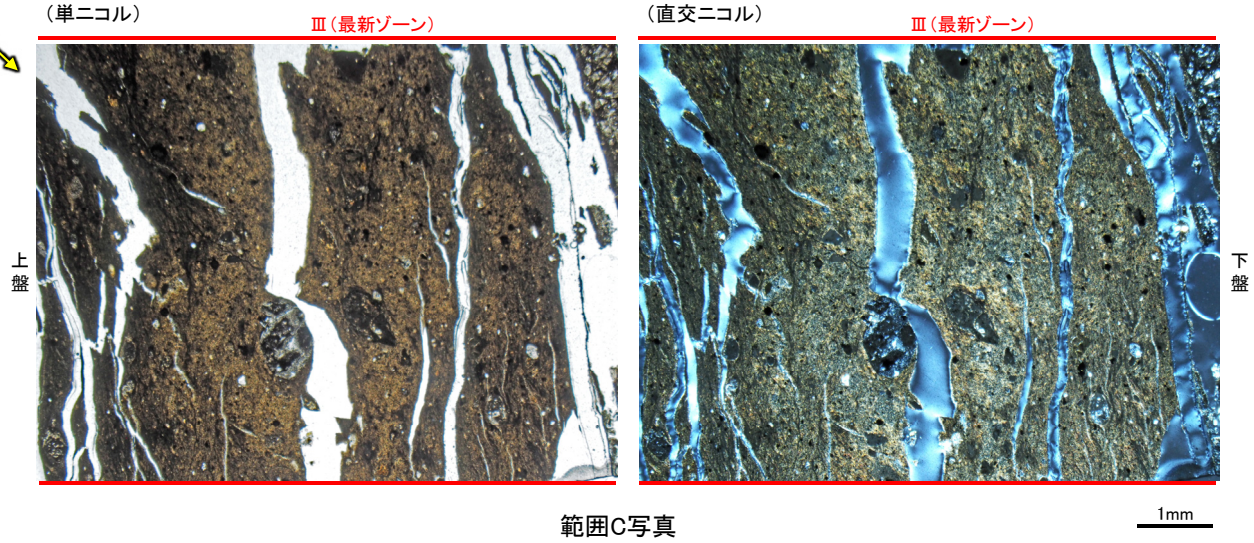
せん断センスを示す複合面構造
（狩野・村田（1998）に加筆）

断層o_OS-6.5孔①

【範囲B，C】





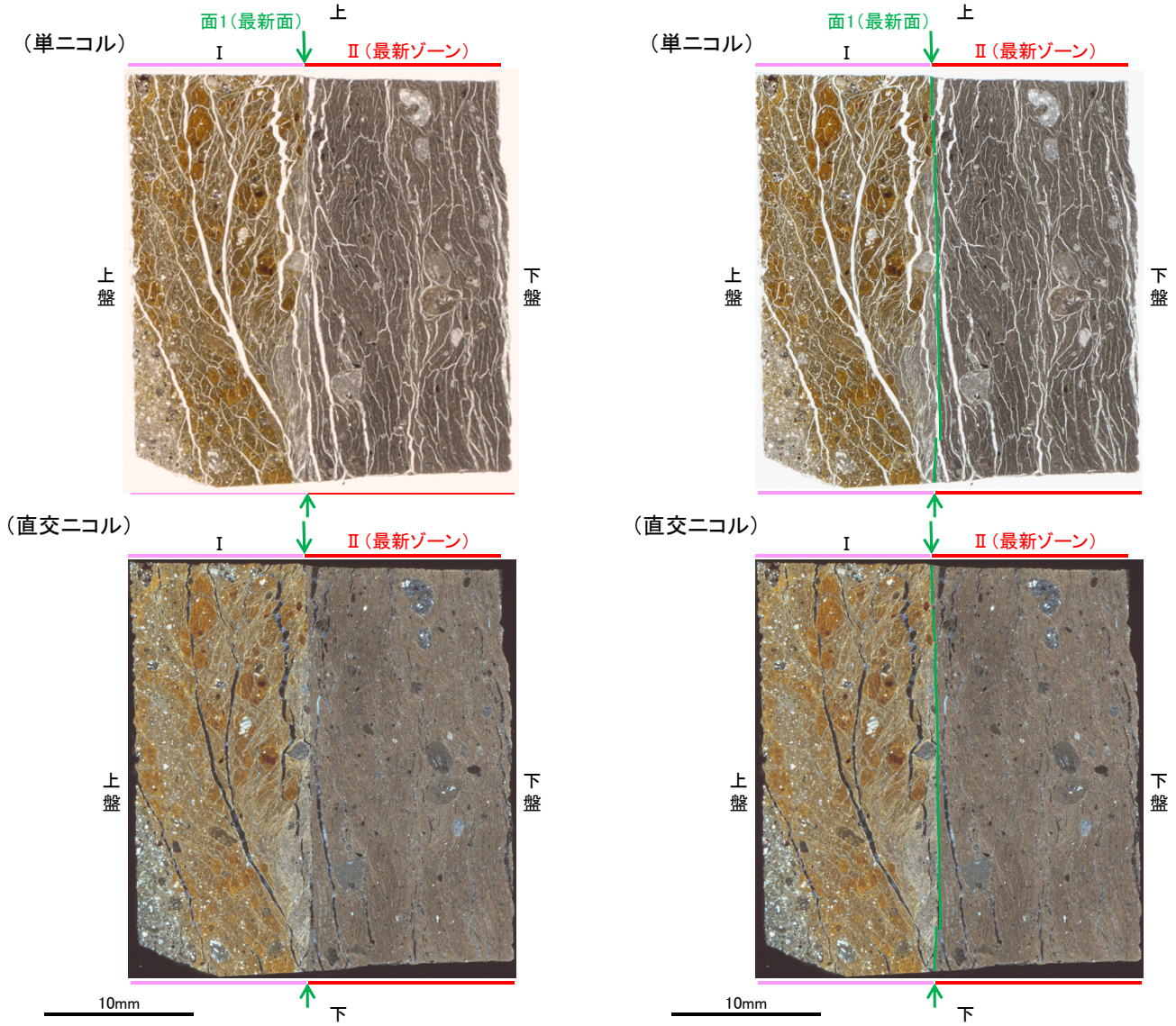


・Y面（最新面）付近（前頁）を除いてほとんどP面やR1面が認められない。

：延長位置

2.2.2 (5)-5 断層o OS-6.5孔② ー最新面の認定(微視的観察)ー

○薄片②で実施した微視的観察(薄片観察)の結果，色調や礫径などから，上盤側よりⅠ，Ⅱに分帯した。
○そのうち，最も細粒化している分帯Ⅱを最新ゾーンとして抽出した。
○最新ゾーンと分帯Ⅰとの境界に，面1(緑矢印)が認められる。面1は最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
○また，巨視的観察(コア観察，CT画像観察)において，最新ゾーンの下盤側境界付近に直線的・連続的な面は認められない。
○最新ゾーン中に認められるY面は面1のみであることから，面1を最新面とする。



薄片②写真(OS-6.5_0R)(右は解釈線を加筆)

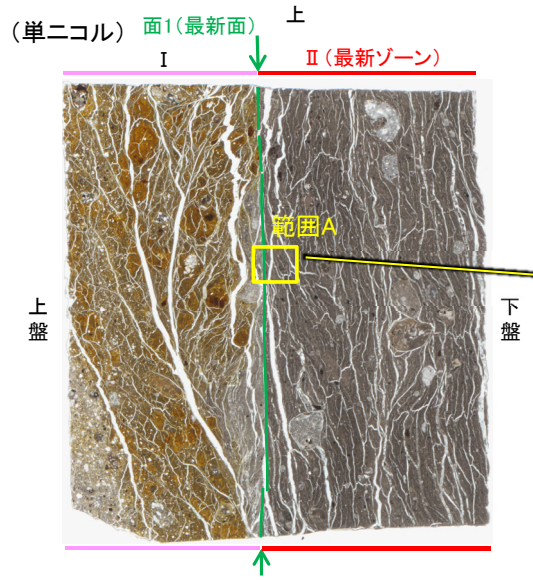
分帯とコア観察における破砕部区分との対応
・分帯Ⅱ(最新ゾーン) ・・・粘土状破砕部
・分帯Ⅰ ・・・固結した破砕部

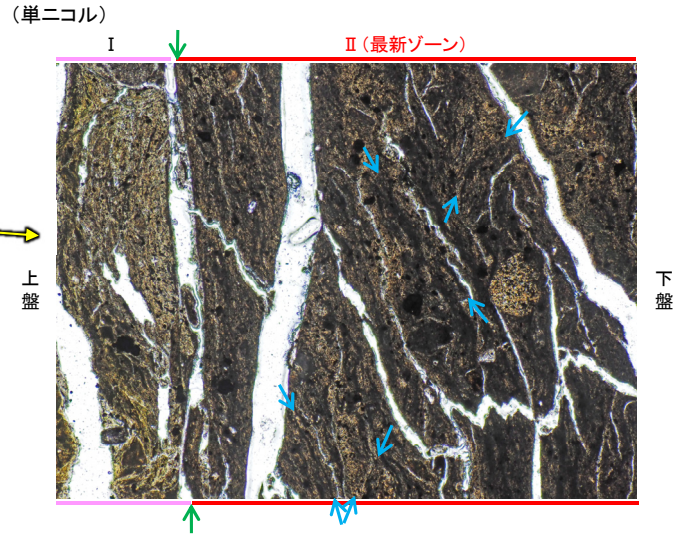
Ⅰ：単ニコルで暗褐色，直交ニコルで褐色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片，鉱物片は亜角～亜円形である。基質中や割れ目，岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。

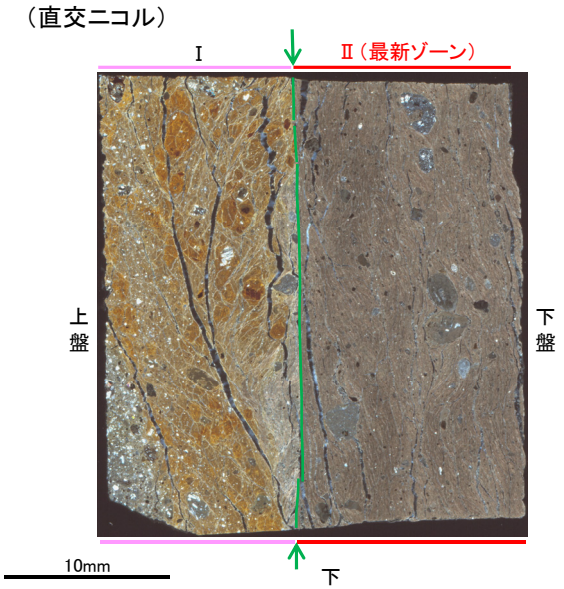
Ⅱ(最新ゾーン)：単ニコルで褐灰色，直交ニコルで褐灰色の干渉色を呈する，粘土鉱物を含む細粒物からなる。径3mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片，鉱物片は亜角～亜円形である。基質中や割れ目，岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。

→← :Y面(最新面)

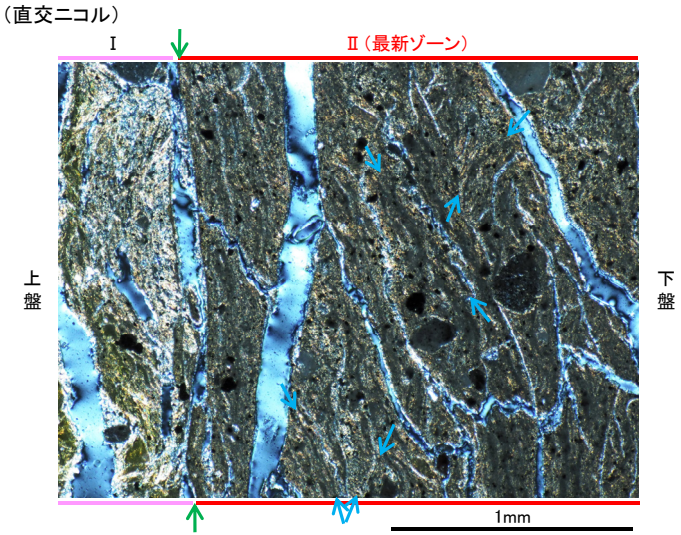
2.2.2 (5)-5 断層o OS-6.5孔② ー性状の確認ー







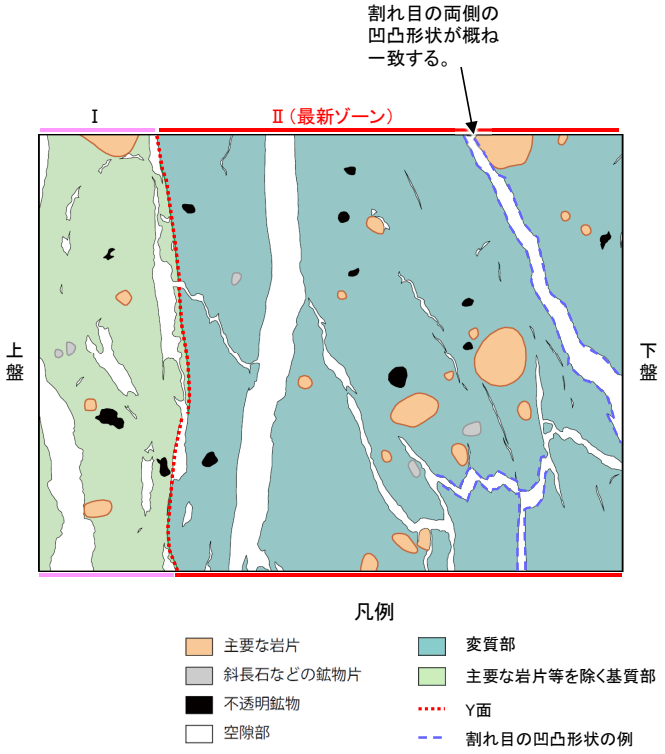
薬片②写真(OS-6.5_0R)
(解釈線あり)



範囲A写真

→← :Y面(最新面)
→← :P面

・最新ゾーン中に多く観察される割れ目は，その両側の凹凸形状が概ね一致することから，断層活動によって生じたせん断面ではなく，主せん断面付近の強い変質により多く生成された粘土鉱物が，薄片作成時等に乾燥収縮して生じたものであると判断した。



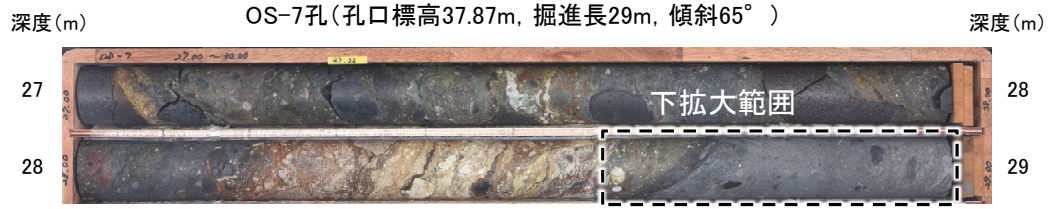
範囲Aスケッチ

・OS-6.5孔の薄片②(0R)を観察した結果，複合面構造はランダムに配置している。

2.2.2 (5)-5 断層o OS-7孔 ーコア観察，薄片作成箇所ー

○OS-7孔の深度28.70m付近で認められる断層oにおいて，巨視的観察（ボーリングコア観察，CT画像観察）を実施し，最も直線性・連続性がよい断層面を主せん断面として抽出した。

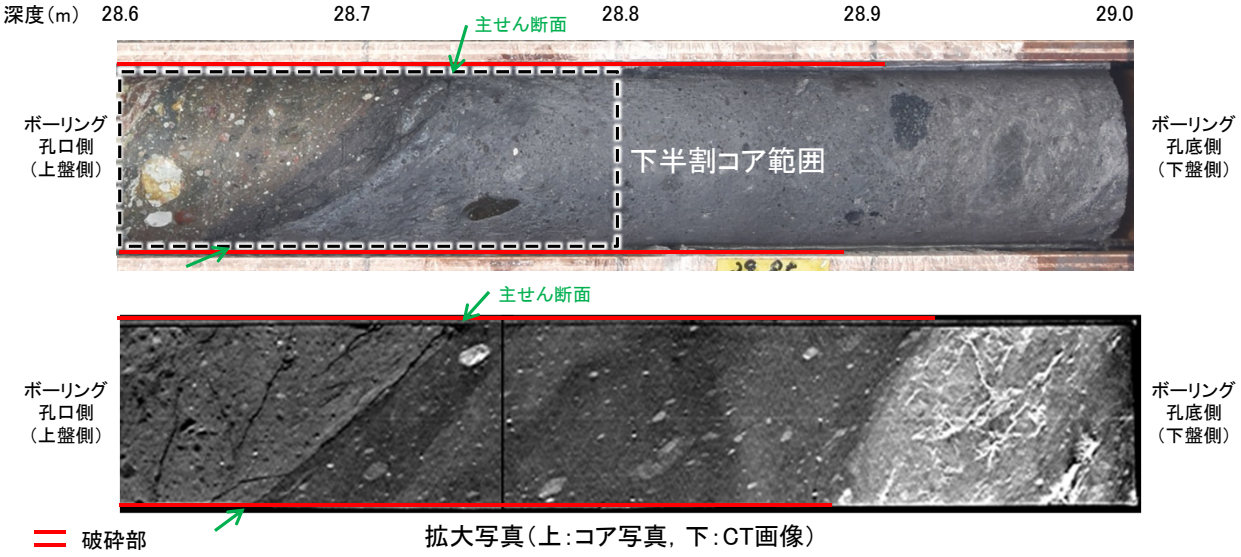
○隣接孔（OS-5孔）の主せん断面における条線観察の結果，概ね高角（110° R）の条線方向が確認されたことから，90° Rの方向で4枚（薄片①～④）の薄片を作成した。



コア写真（27～29m）

深度28.22～28.90mに，見掛けの傾斜角20～75° の厚さ33～35cmの破砕部が認められる。
厚さ9.0～11cmの青灰色の粘土状破砕部及び厚さ24cmの固結した破砕部からなる。

・断層oは凝灰角礫岩（上盤側）と安山岩（下盤側）の岩相境界をなす。
・下盤側の安山岩は，変質を受けており，やや軟質である。



拡大写真（上：コア写真，下：CT画像）

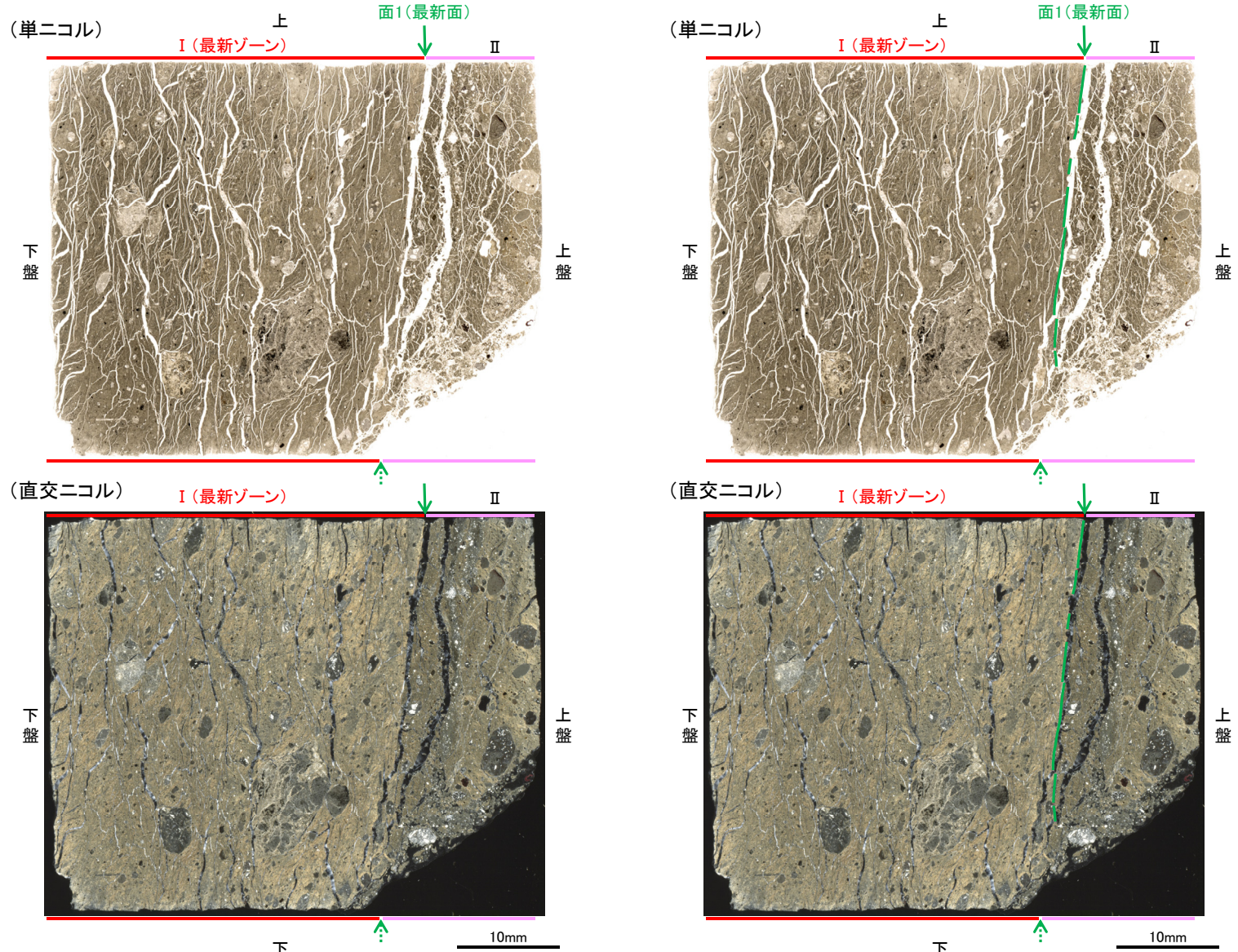


半割（90° R）コア写真（OS-7孔）

※：図示した箇所で薄片①を作成し，そこから数mm程度削り込んだ位置で薄片②，③，④を作成した。

2.2.2 (5)-5 断層o OS-7孔① ー最新面の認定(微視的観察)ー

○薄片①で実施した微視的観察(薄片観察)の結果，色調や礫径などから，下盤側よりⅠ，Ⅱに分帯した。
○そのうち，最も細粒化している分帯Ⅰを最新ゾーンとして抽出した。
○最新ゾーンと分帯Ⅱとの境界に，面1(緑矢印)が認められる。面1は最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
○また，巨視的観察(コア観察，CT画像観察)において，最新ゾーンの下盤側境界付近に直線的・連続的な面は認められない。
○最新ゾーン中に認められるY面は面1のみであることから，面1を最新面とする。



薄片①写真(OS-7_90R)(右は解釈線を加筆)

分帯とコア観察における破砕部区分との対応
・分帯Ⅰ(最新ゾーン) ・・・粘土状破砕部
・分帯Ⅱ ・・・固結した破砕部

<-···· : 延長位置

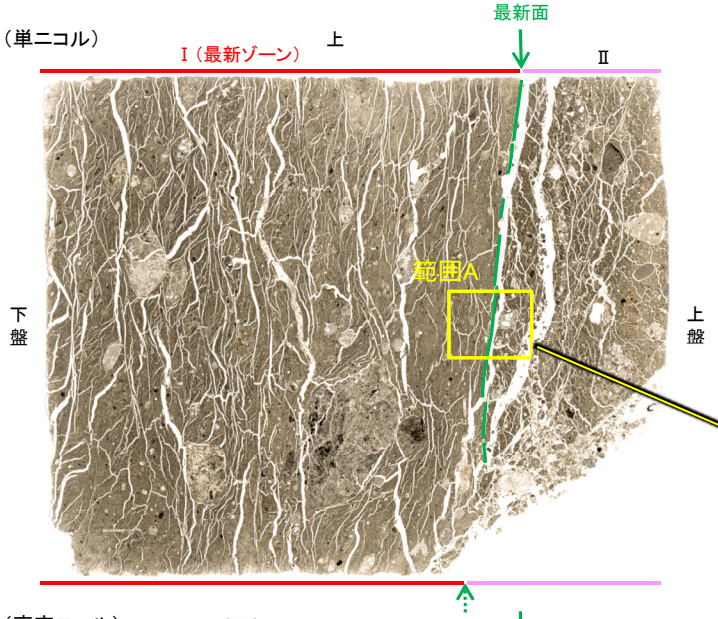
Ⅰ(最新ゾーン):単ニコルで褐灰色，直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する，粘土鉱物を含む細粒物からなる。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており，径12mm程度の岩片も認められる。岩片，鉱物片は亜角～亜円形である。基質中には粘土鉱物が生成している。

Ⅱ:単ニコルで褐灰色，直交ニコルで褐灰色の干渉色を呈する凝灰角礫岩からなる。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片，鉱物片は亜角～亜円形である。基質中や割れ目，岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。

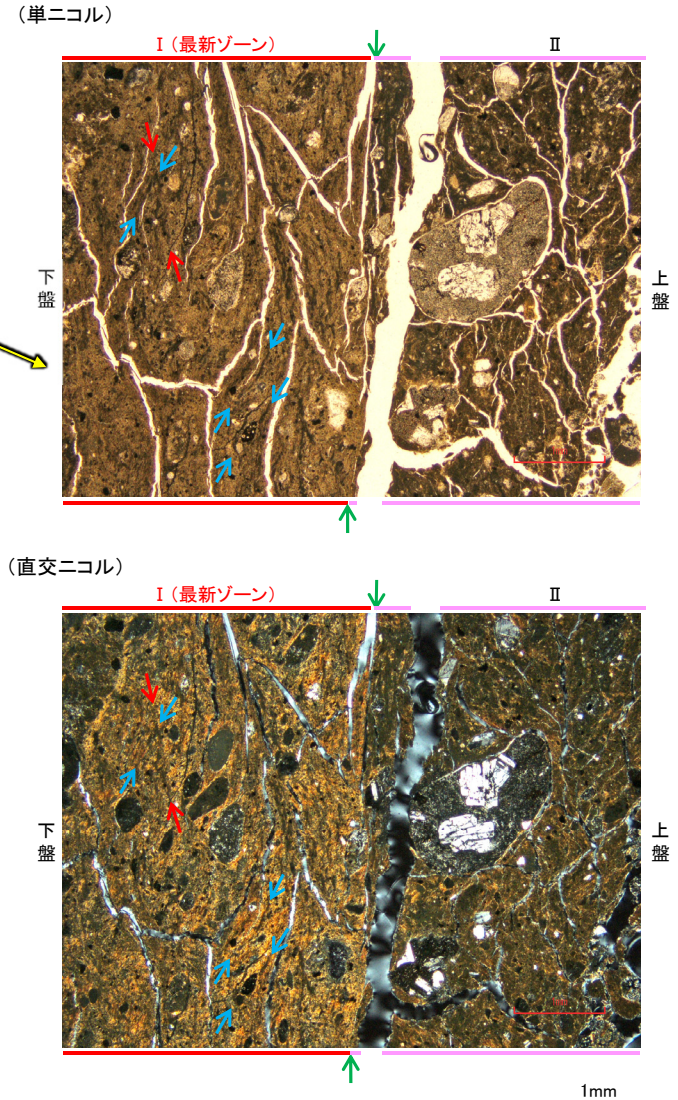
→← :Y面(最新面)

2.2.2 (5)-5 断層o OS-7孔① ー性状の確認ー

【範囲A】



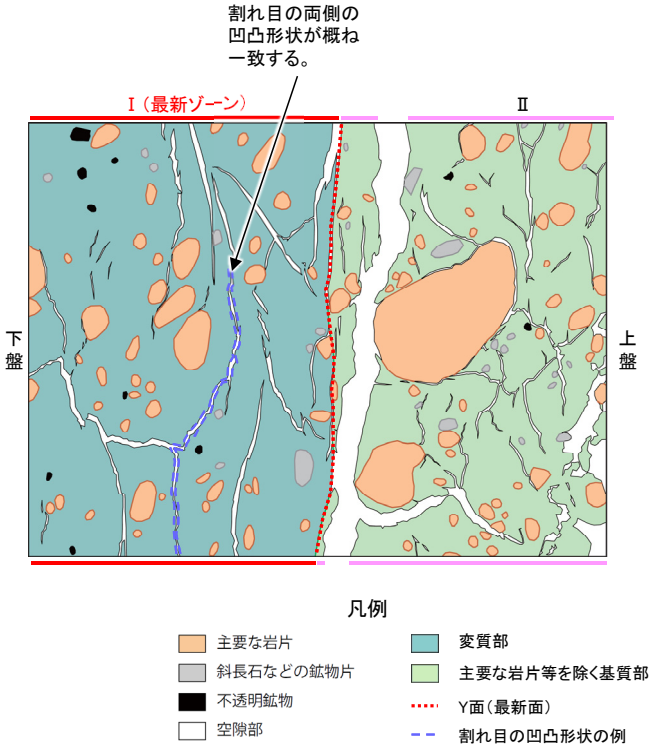
薄片①写真（OS-7_90R）
（解釈線あり）



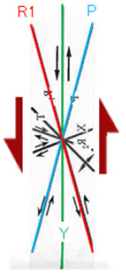
範囲A写真

・粘土鉱物の定向配列を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。

・最新ゾーン中に多く観察される割れ目は，その両側の凹凸形状が概ね一致することから，断層活動によって生じたせん断面ではなく，主せん断面付近の強い変質により多く生成された粘土鉱物が，薄片作成時等に乾燥収縮して生じたものであると判断した。



範囲Aスケッチ



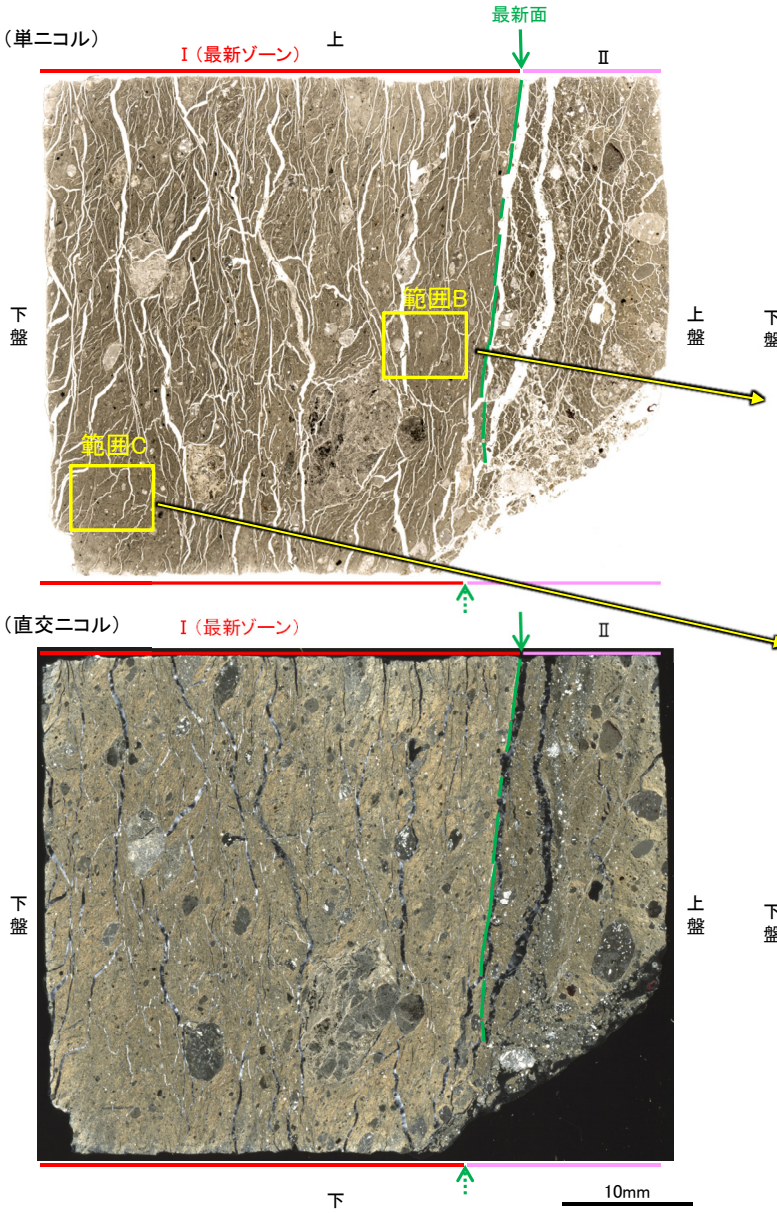
せん断センスを示す複合面構造
（狩野・村田（1998）に加筆）

・OS-7孔の薄片①を観察した結果，Y面（最新面）付近の一部に不明瞭ながらP面やR1面が認められ，Y面との関係から逆断層センスを推定した。

:Y面（最新面）
:P面
:R1面

←┈┈ ：延長位置

断層o_OS-7孔①

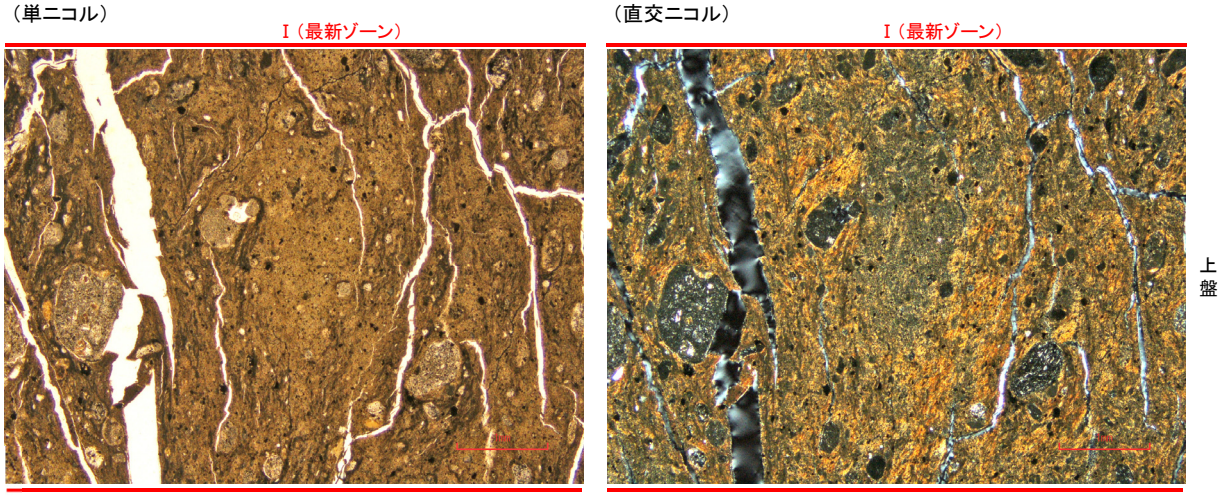


薄片①写真（OS-7_90R）
（解釈線あり）

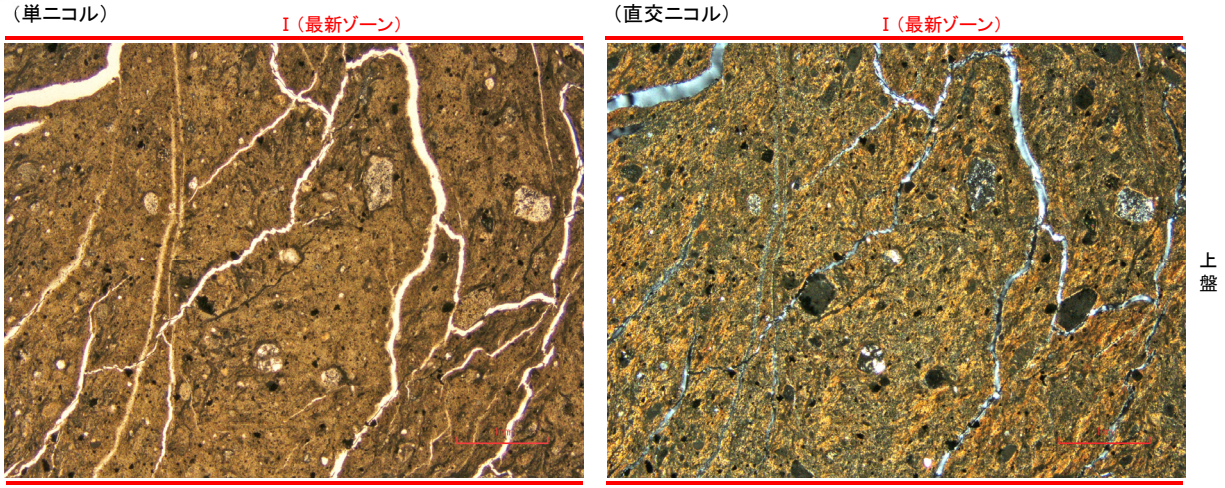
：Y面（最新面）

：延長位置

【範囲B，C】



範囲B写真



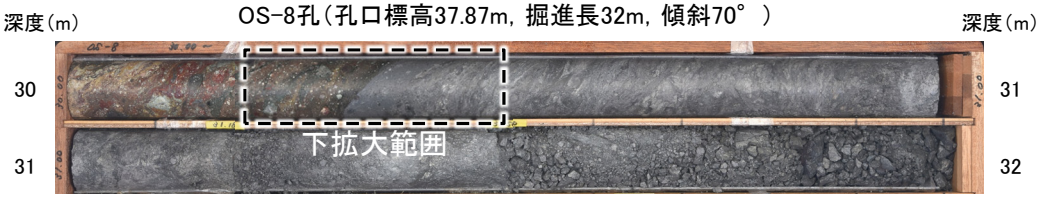
範囲C写真

・Y面（最新面）付近（前頁）を除いてほとんどP面やR1面が認められない。

2.2.2 (5)-5 断層o OS-8孔 ーコア観察，薄片作成箇所ー

○OS-8孔の深度30.35m付近で認められる断層oにおいて，巨視的観察（ボーリングコア観察，CT画像観察，BHTV画像観察）を実施し，最も直線性・連続性がよい断層面を主せん断面として抽出した。

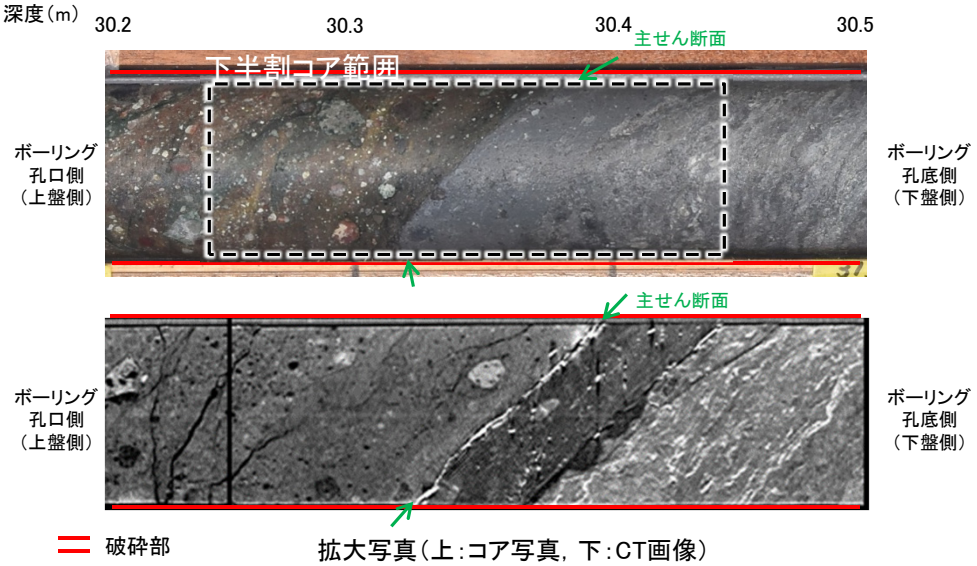
○隣接孔（OS-5孔）の主せん断面における条線観察の結果，概ね高角（110° R）の条線方向が確認されたことから，90° Rの方向で薄片を作成した。



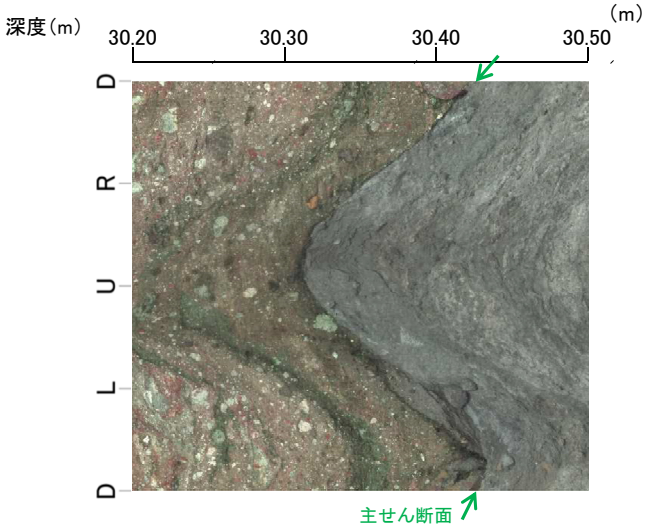
コア写真（30～32m）

深度29.90～30.68mに，見掛けの傾斜角30～60° の厚さ49～51cmの破砕部が認められる。
厚さ3.6～4.0cmの灰色の粘土状破砕部及び厚さ47cmの固結した破砕部からなる。

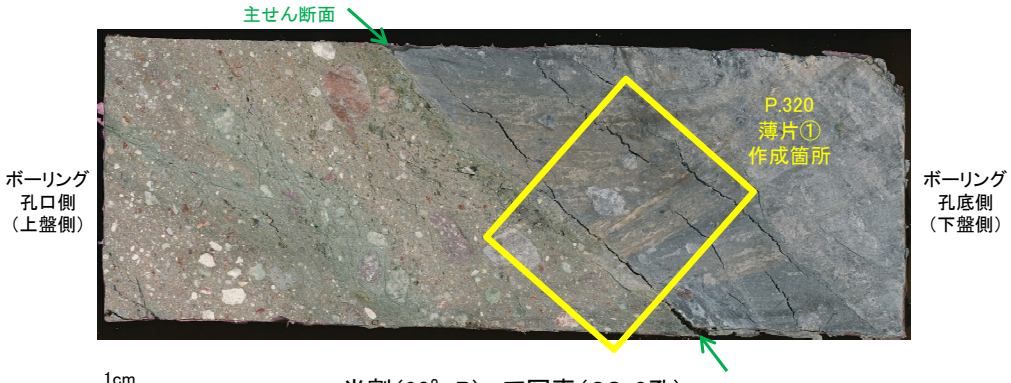
・断層oは凝灰角礫岩（上盤側）と安山岩（下盤側）の岩相境界をなす。
・下盤側の安山岩は，変質を受けており，やや軟質である。



拡大写真（上：コア写真，下：CT画像）



BHTV画像



半割（90° R）コア写真（OS-8孔）

2.2.2 (5)-5 断層o OS-8孔 －XRD分析－

○OS-8孔の主せん断面付近でXRD分析を実施した結果，主な粘土鉱物としてスメクタイトが認められ，その他の変質鉱物として石英，黄鉄鉱などが認められる。



試料採取箇所（OS-8孔_30.30m付近）

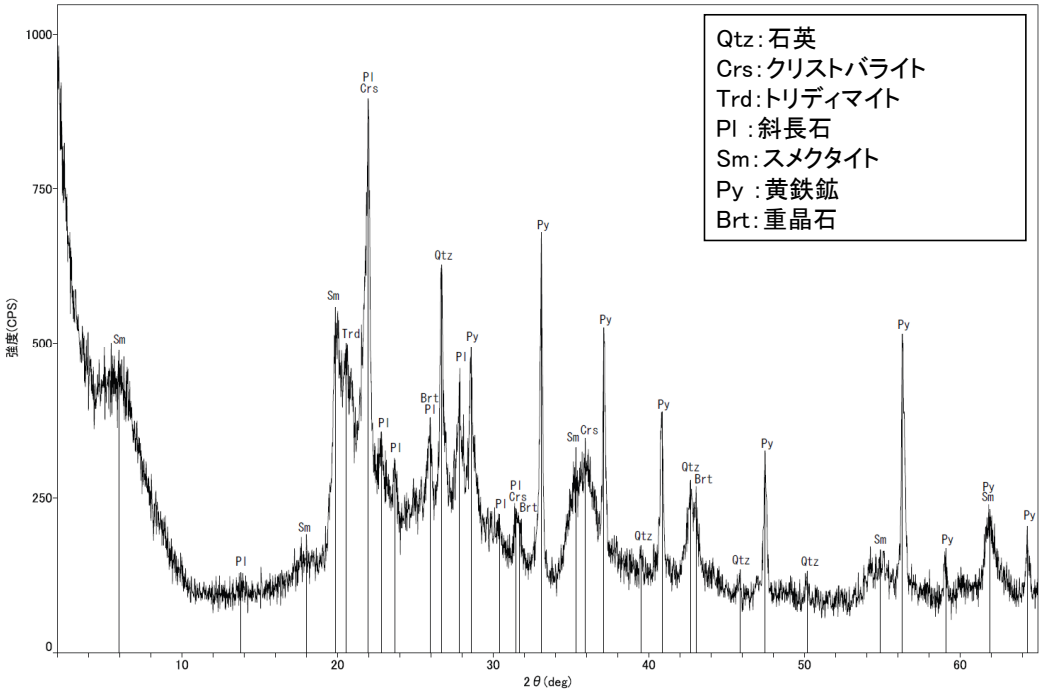


分析試料

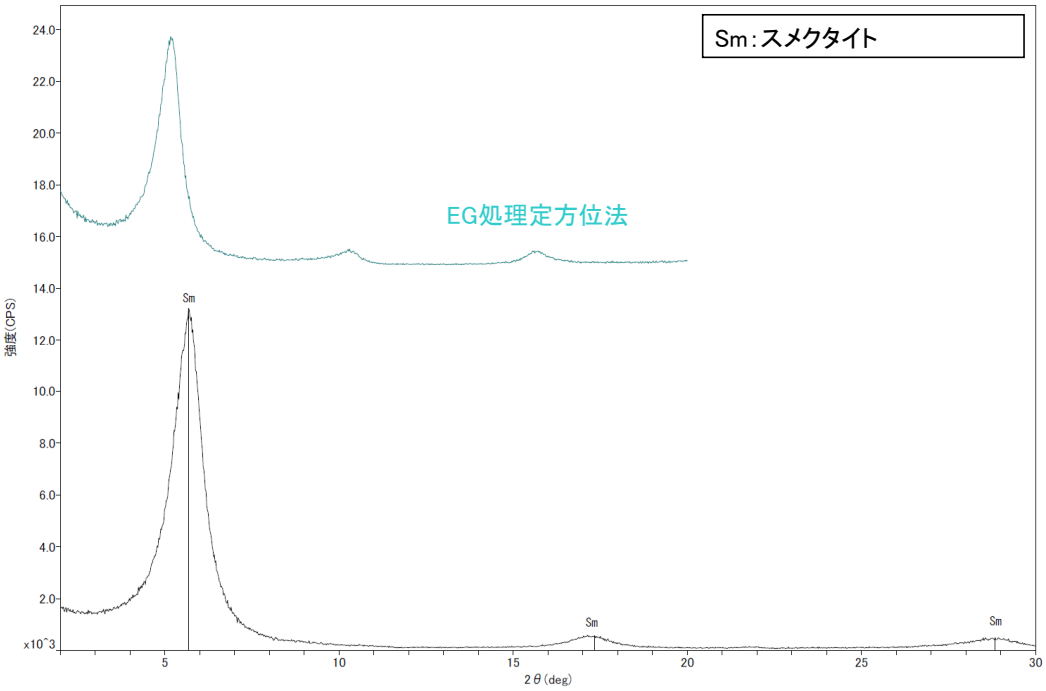
	検出鉱物						
	石英	クリストバライト	トリディマイト	斜長石	スメクタイト	黄鉄鉱	重晶石
OS-8	＋	△	±	±	＋	△	±

XRD分析　測定諸元
装置:理学電気製 MultiFlex
Target: Cu(Kα)
Voltage: 40kV
Detector: SC
Divergence Slit: 1°
Receiving Slit: 0.3mm
Step size: 0.02°

△：少量（500～2,500cps）
＋：微量（250～500cps）
±：きわめて微量（＜250cps）
標準石英最強回折線強度
（3回繰り返し測定，平均53,376cps）



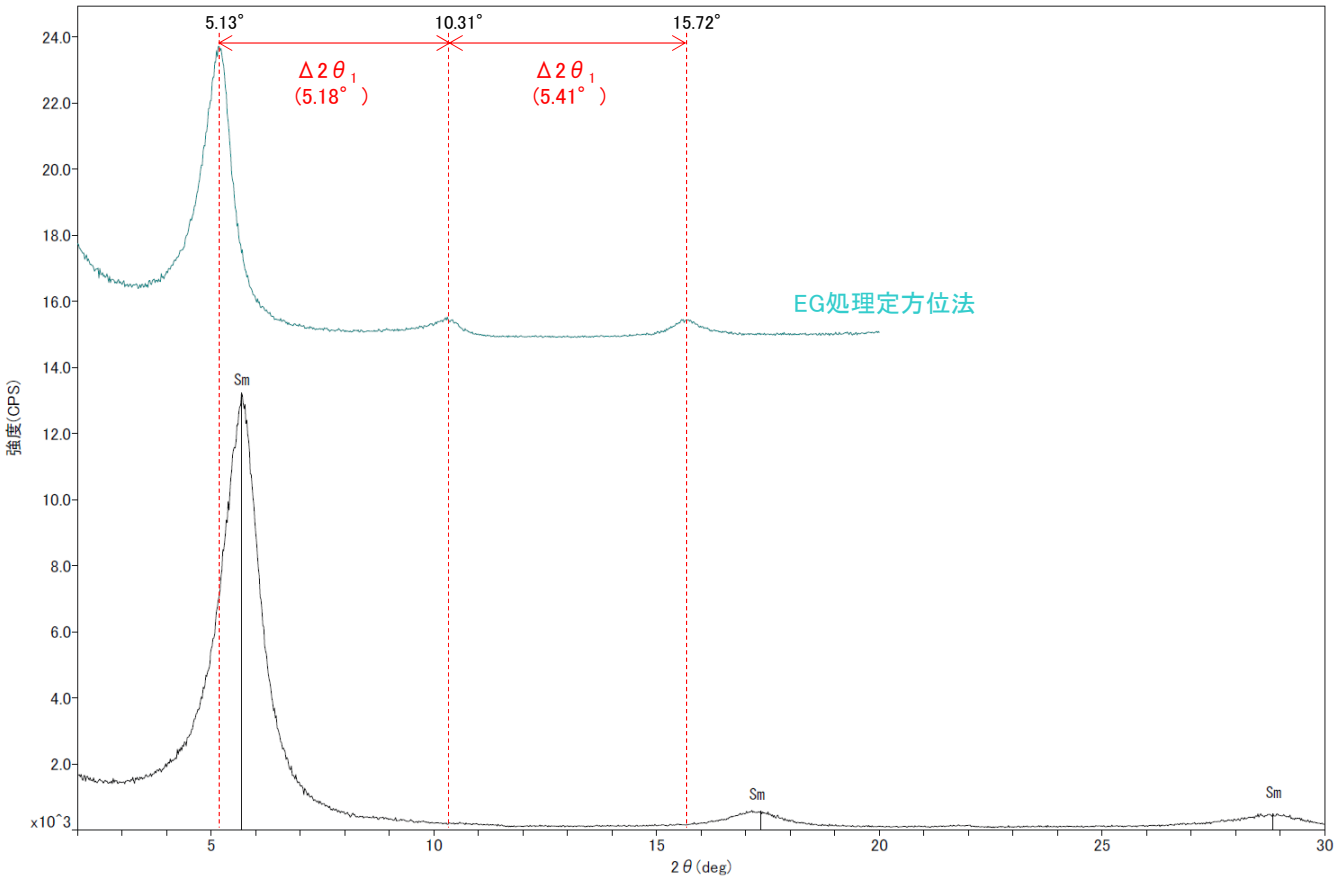
回折チャート　不定方位



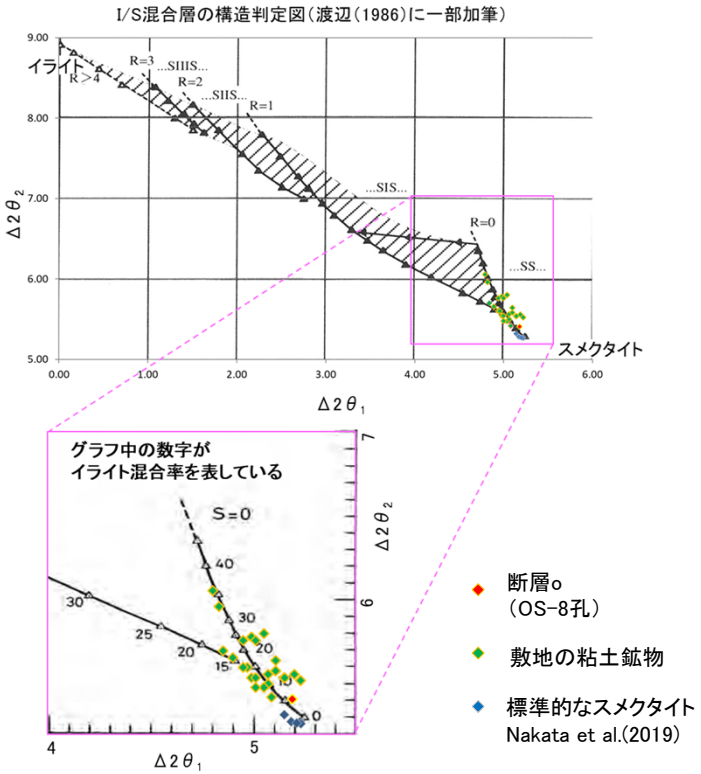
回折チャート　定方位（EG処理も合わせて表示）

2.2.2 (5)-5 断層o OS-8孔 ー鉱物の同定(XRD分析, I/S混合層)ー

○OS-8孔の粘土鉱物でXRD分析による結晶構造判定を実施した結果，粘土鉱物(スメクタイト)はI/S混合層(少なくとも後期更新世以降に生成したものではない)であると判定した。



回折チャート 定方位(EG処理も合わせて表示)



I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)

EG処理スメクタイトのピーク回折角

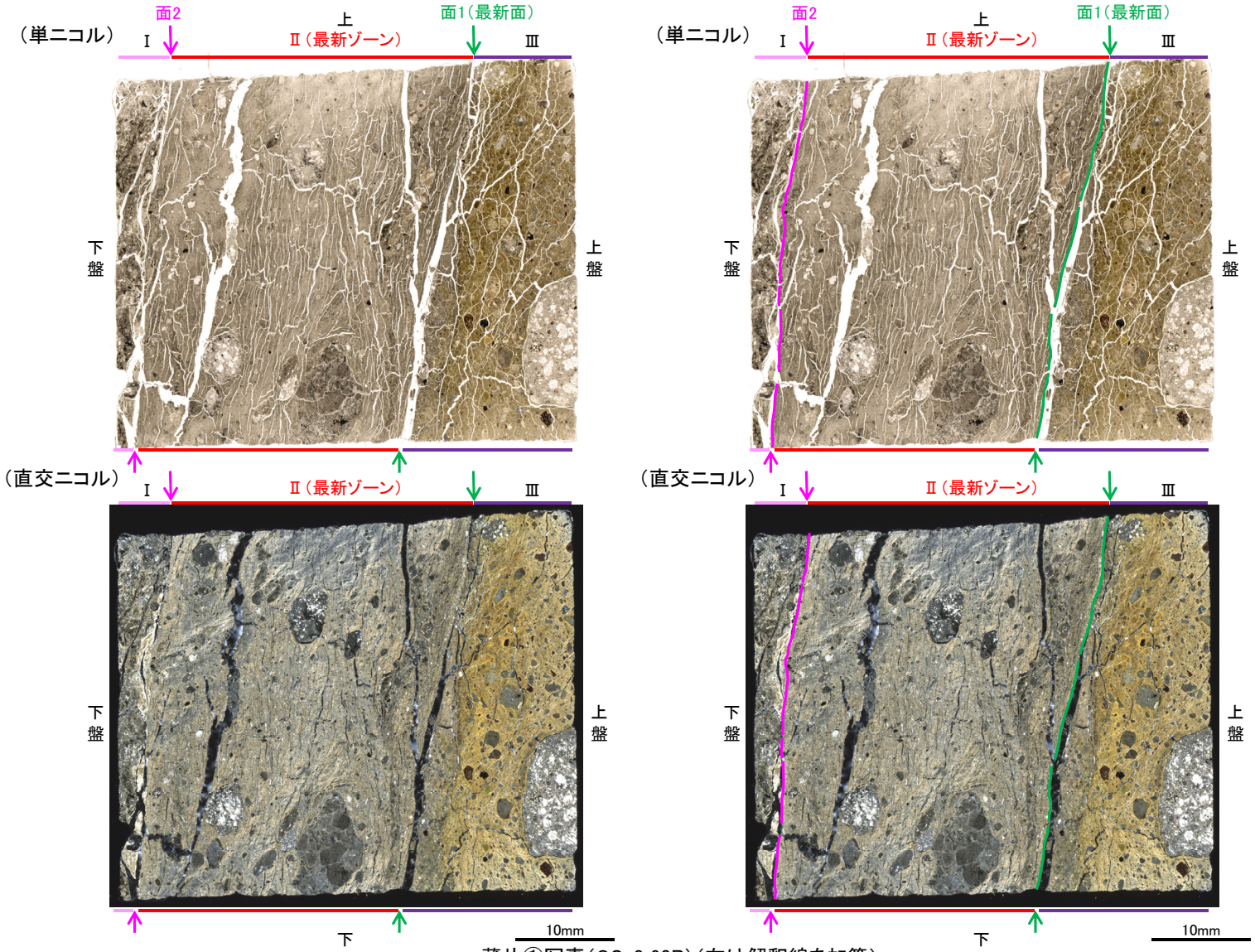
①5～8°	5.13°
②9～11°	10.31°
③16～18°	15.72°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	5.18°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.41°

I/S混合層構造判定

渡辺(1986)による I/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)による イライト混合割合	イライトが5%程度混合

2.2.2 (5)-5 断層o OS-8孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

○薄片①で実施した微視的観察(薄片観察)の結果，色調や礫径などから，下盤側よりⅠ～Ⅲに分帯した。
○そのうち，最も細粒化している分帯Ⅱを最新ゾーンとして抽出した。
○最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界に，面1(緑矢印)が認められる。面1は最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
○最新ゾーンと分帯Ⅰとの境界に，面2(紫矢印)が認められる。面2は最新ゾーンの中では比較的連続性がよい面であるが，巨視的観察(コア観察，CT画像観察，BHTV画像観察)において凹凸し直線性・連続性に乏しい面として観察され，微視的観察においても薄片中央で凹凸する。
○最新ゾーン中に認められるY面のうち，最も直線性・連続性のよい面1を最新面と認定する。



薄片①写真(OS-8_90R)(右は解釈線を加筆)

分帯とコア観察における破砕部区分との対応
・分帯Ⅱ(最新ゾーン) ・・・粘土状破砕部
・分帯Ⅰ，分帯Ⅲ ・・・固結した破砕部

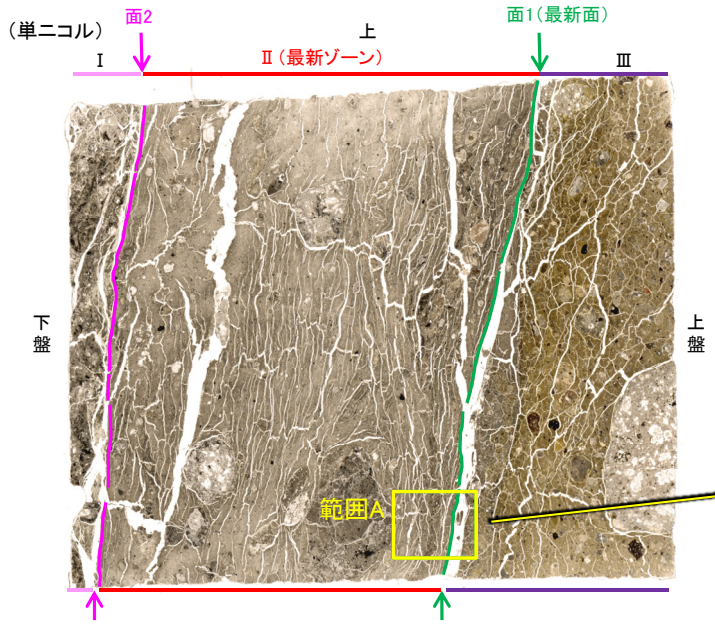
Ⅰ：単ニコルで暗褐灰色，直交ニコルで褐灰色の干渉色を呈する安山岩からなる。径4mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片，鉱物片は亜角～亜円形である。基質中や割れ目，岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。

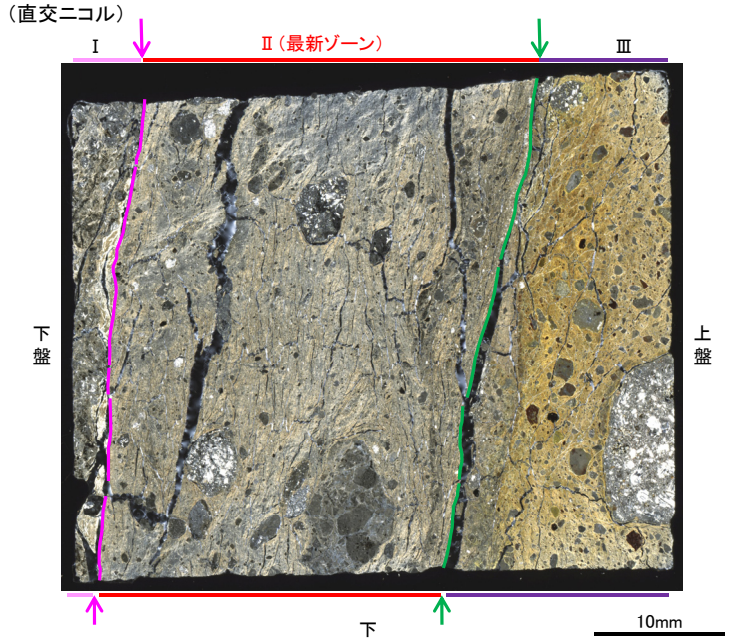
Ⅱ(最新ゾーン)：単ニコルで褐灰色，直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する，粘土鉱物を含む細粒物からなる。径6mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており，径11mm程度の岩片も認められる。岩片，鉱物片は亜角～亜円形である。基質中には粘土鉱物が生成している。

Ⅲ：単ニコルで褐～褐灰色，直交ニコルで黄～褐色の干渉色を呈する凝灰角礫岩からなる。径3mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており，径14mm以上の岩片も認められる。岩片，鉱物片は亜角～亜円形である。基質中や割れ目，岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。

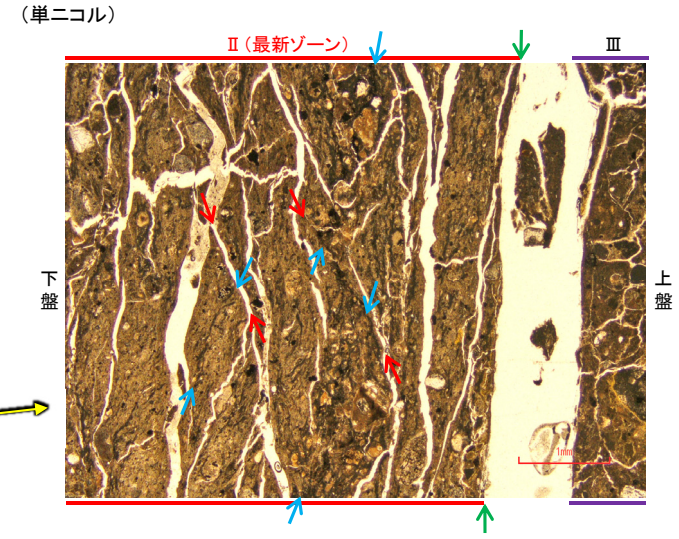
→← :Y面(最新面)
→← :Y面

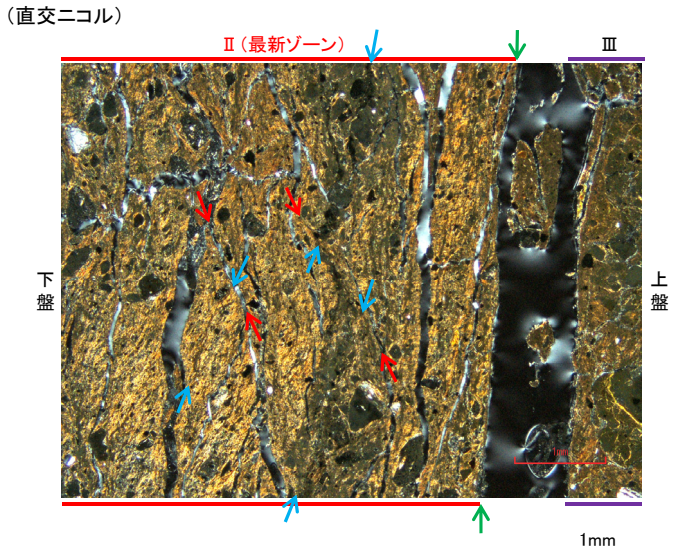
2.2.2 (5)-5 断層o OS-8孔 ー性状の確認ー





薄片写真（OS-8_90R）
（解釈線あり）



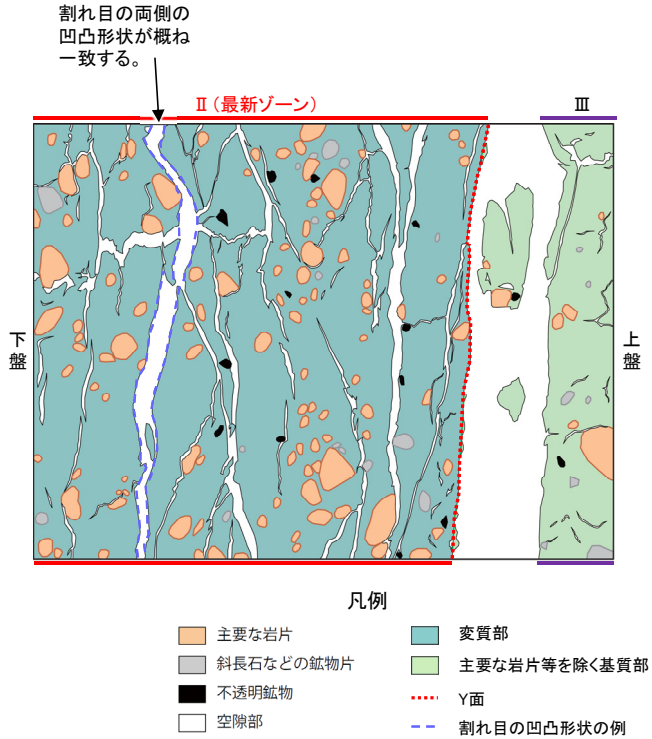


範囲A写真

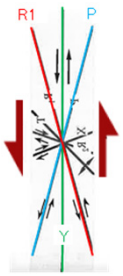
:Y面
:P面
:R1面

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

・最新ゾーン中に多く観察される割れ目は，その両側の凹凸形状が概ね一致することから，断層活動によって生じたせん断面ではなく，主せん断面付近の強い変質により多く生成された粘土鉱物が，薄片作成時等に乾燥収縮して生じたものであると判断した。



範囲Aスケッチ



・OS-8孔の薄片観察の結果，不明瞭ながらP面やR1面が認められ，Y面との関係から逆断層センスを推定した。

せん断センスを示す複合面構造
（狩野・村田（1998）に加筆）

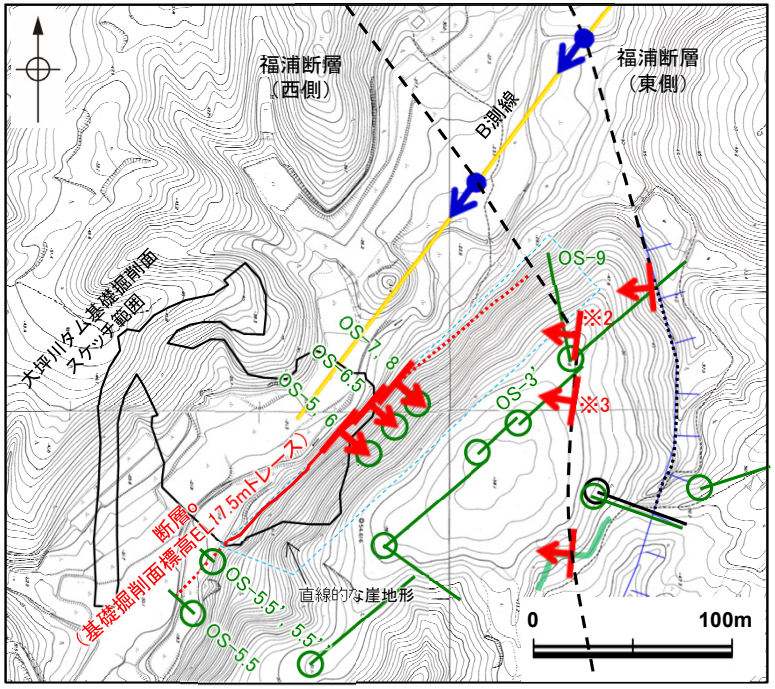
2.2.2 (5)-6 福浦断層との切り合い関係からの評価 －評価結果－

○断層oと福浦断層との関係について確認するために，以下の検討を行った。

【断層oが福浦断層（西側）を越えて連続するかどうかの確認】
○断層oが福浦断層（西側）を越えて北方に連続するかどうかを確認するために，福浦断層（西側）の下盤側において，ボーリング調査（OS-9孔）を実施した。
○ボーリング調査（OS-9孔）の結果，断層oは福浦断層（西側）を越えて下盤側には連続しない。

【分岐，共役断層の可能性に関する検討】
○断層oは福浦断層（西側）を越えて下盤側には連続しないことから，福浦断層に切られているか，福浦断層の分岐・共役断層である可能性が考えられる。
○そこで，断層oと福浦断層の分布や運動方向等について検討を行った結果，断層oと福浦断層は分岐，共役断層ではない。

○したがって，断層oは福浦断層に切られている可能性がある。

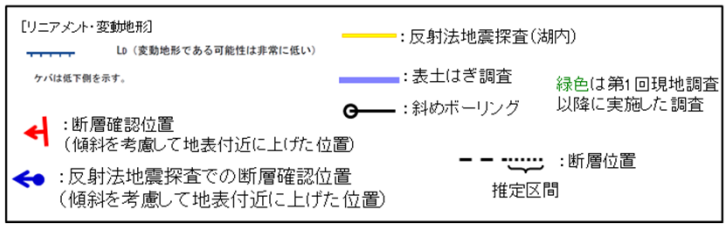


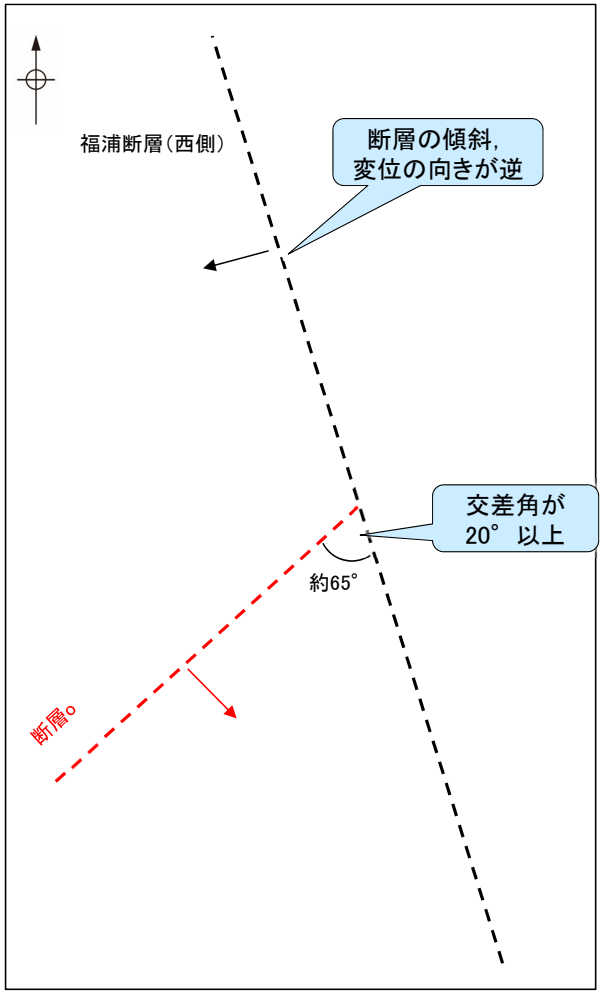
大坪川ダム付近 調査位置図（旧地形※1）

※2 OS-9孔で確認した断層を地表に延長した位置
※3 OS-3'孔で確認した断層を地表に延長した位置

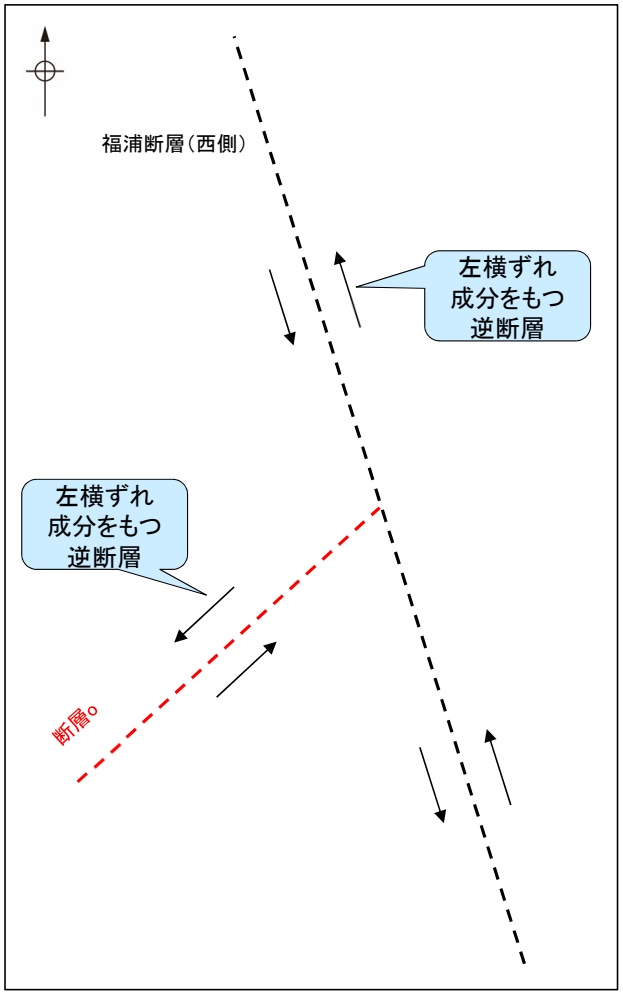
※1 地形改変前の航空写真（当社撮影（1985年），縮尺8千分の1）から作成

凡 例





断層oと福浦断層の模式図
（矢印は傾斜方向を示す）

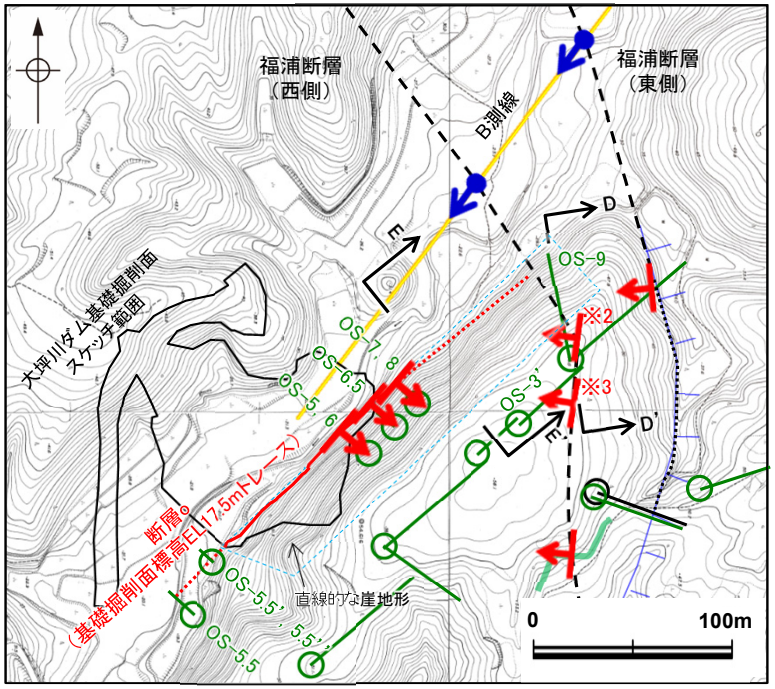


断層oと福浦断層の模式図
（矢印は変位方向を示す）

2.2.2 (5)-6 断層oと福浦断層との関係 －OS-9孔－

【断層oの特徴】
○大坪川ダム基礎掘削面スケッチ及び大坪川ダム左岸の直線的な崖地形におけるボーリング調査（OS-5孔，OS-6孔，OS-6.5孔，OS-7孔，OS-8孔）結果により，断層oは大坪川ダム左岸の直線的な崖地形に沿って分布し，凝灰角礫岩と強く変質を被る安山岩の岩相境界に認められ，厚い未固結な破砕部を伴うなどの性状を有することを確認した（下表，P.259～264）。

【OS-9孔の調査結果】
○断層oが福浦断層（西側）を越えて北方に連続するかどうかを確認するために，福浦断層（西側）の下盤側直近での断層o想定延長位置を対象に，ボーリング調査（OS-9孔）を実施した。
○断層oは，大坪川ダム左岸の直線的な崖地形に沿った位置に出現すると想定されることから，断層oの想定延長位置を含んだ範囲において，断層の有無の確認を行った。
○その結果，OS-9孔において，断層oの特徴（下表）を有する破砕部は認められない。
○よって，断層oは福浦断層（西側）を越えて下盤側には連続しない。

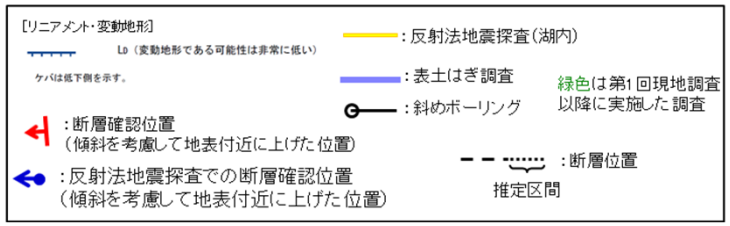


大坪川ダム付近 調査位置図（旧地形）

項目	大坪川ダム基礎掘削面スケッチ及びOS-5～8孔における断層oの特徴※1	OS-9孔の調査結果
地形との対応	断層oは大坪川ダム左岸の直線的な崖地形に沿ってNE-SW方向に分布しており，断層トレースの屈曲はほぼ認められない。	大坪川ダム左岸の直線的な崖地形に沿った想定延長位置付近に，断層oと類似した性状を有する破砕部は認められない。
岩相境界	大坪川ダム基礎掘削面スケッチ及びOS-5～8孔で認められる断層oは，凝灰角礫岩と安山岩の岩相境界に分布する。	凝灰角礫岩と安山岩の岩相境界に破砕部は認められない。
変質の程度	OS-5～8孔で認められる断層oの下盤側の安山岩は強く変質を被っている。	破砕部を境に強く変質を被る箇所は認められない。
走向・傾斜 破砕部の幅 連続性	大坪川ダム基礎掘削面で確認した走向・傾斜はN45～60° E/69～77° SE。 OS-5～8孔で確認した破砕部の幅は24～51cmであり，幅4～12cmの未固結な破砕部を伴う。 断層oは長さ約120m区間で確認。	確認された破砕部は，断層oと走向・傾斜が対応しない，厚い未固結な破砕部を伴わない，連続性に乏しい破砕部であることなどから，いずれも断層oに対応しない（P.327）。

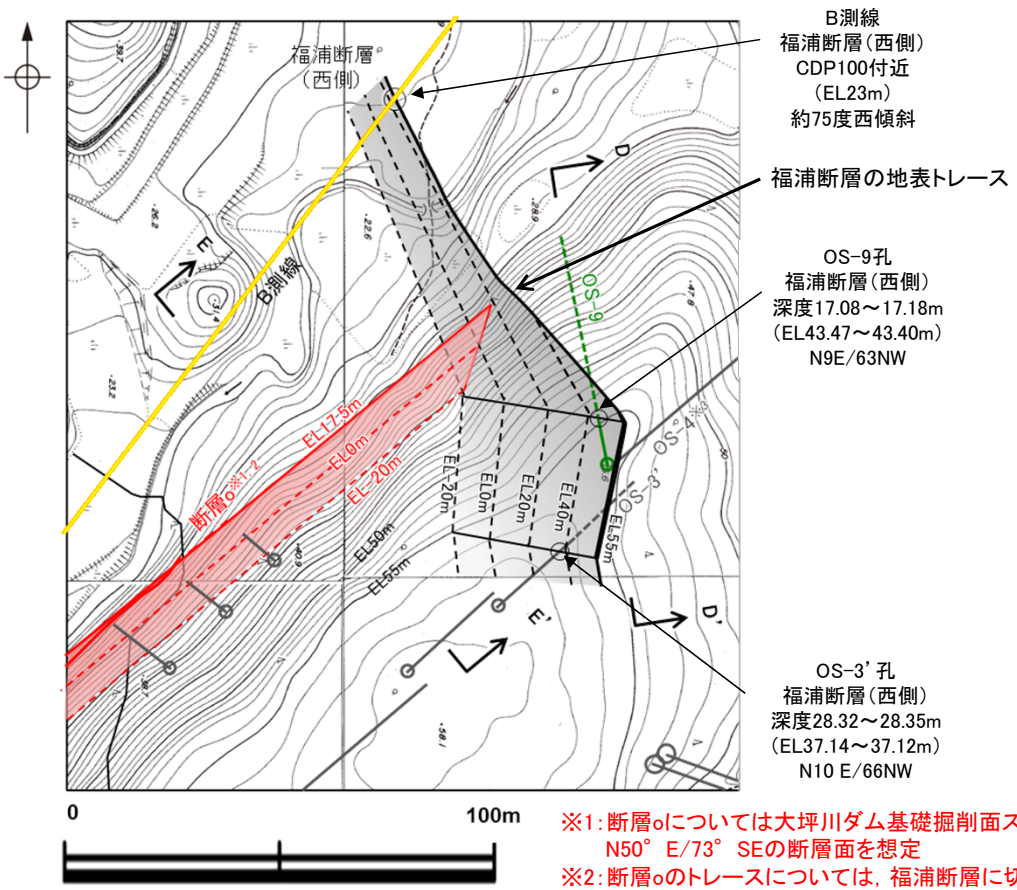
※1：直線的な崖地形の南西方延長位置で実施したOS-5.5'孔，OS-5.5''孔については，走向・傾斜が大坪川ダム基礎掘削面で確認した断層oと調和的であり，OS-5～8孔で確認した断層oと同様に厚い未固結な破砕部を伴う。

※2 OS-9孔で確認した断層を地表に延長した位置
※3 OS-3'孔で確認した断層を地表に延長した位置



断層o

【断層o，福浦断層，OS-9孔の関係】



B測線
福浦断層（西側）
CDP100付近
（EL23m）
約75度西傾斜

福浦断層の地表トレース

OS-9孔
福浦断層（西側）
深度17.08～17.18m
（EL43.47～43.40m）
N9E/63NW

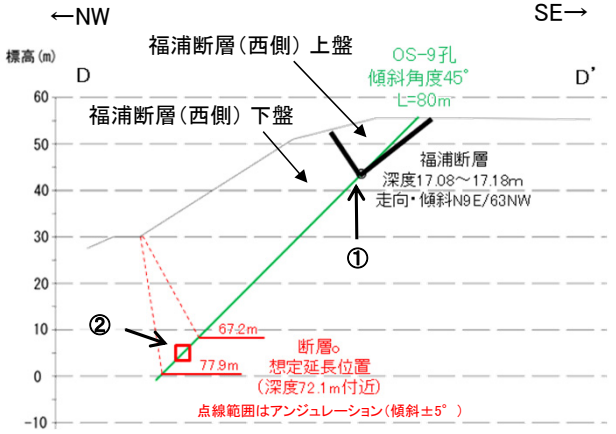
OS-3'孔
福浦断層（西側）
深度28.32～28.35m
（EL37.14～37.12m）
N10 E/66NW

凡 例
：斜めボーリング
：反射法地震探査（湖内）

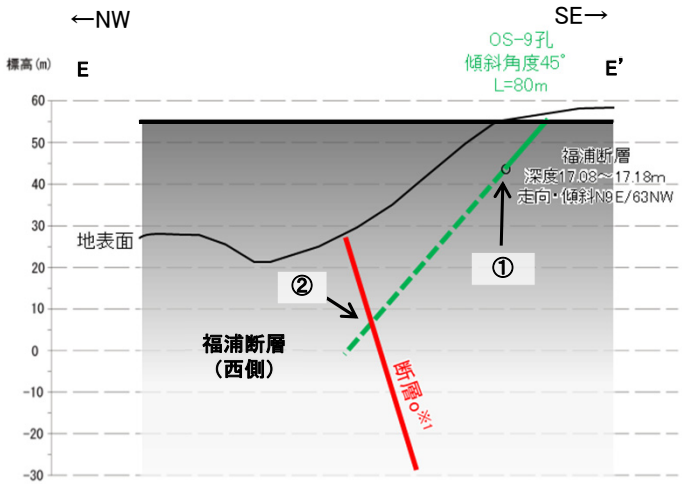
※1：断層oについては大坪川ダム基礎掘削面スケッチの結果から
N50° E/73° SEの断層面を想定
※2：断層oのトレースについては，福浦断層に切られている可能性があることから，OS-9孔までではなく，福浦断層までとしている（P.322）。

※3：OS-4孔では岩盤中に福浦断層（西側）が確認されていないが，本孔では岩盤上面深度が4.60mであり，それ以浅に福浦断層（西側）の浅部延長位置が対応しているものと考えられる。

断層o，福浦断層，OS-9孔の関係



旧地形※4断面図（D-D'断面，H:V＝1:1）



旧地形※4断面図（E-E'断面，H:V＝1:1）
OS-9孔，福浦断層を投影

※4：地形改変前の航空写真（当社撮影（1985年），縮尺8千分の1）から作成

○本頁では，断層o，福浦断層（西側），OS-9孔の関係を示すため，OS-9孔付近については地表標高に対応するEL55mの断層位置，OS-9孔より北方については地表における想定位置を図示した（上図）。

○この図によれば，OS-9孔の孔口（EL55.55m）は福浦断層（西側）の上盤となり，深度17.08～17.18m付近（EL43.47～43.40m）で福浦断層と交差し，それ以深が福浦断層（西側）の下盤となる。

○また，福浦断層（西側）の下盤において，断層oの想定延長位置に断層oが認められないことを確認した。

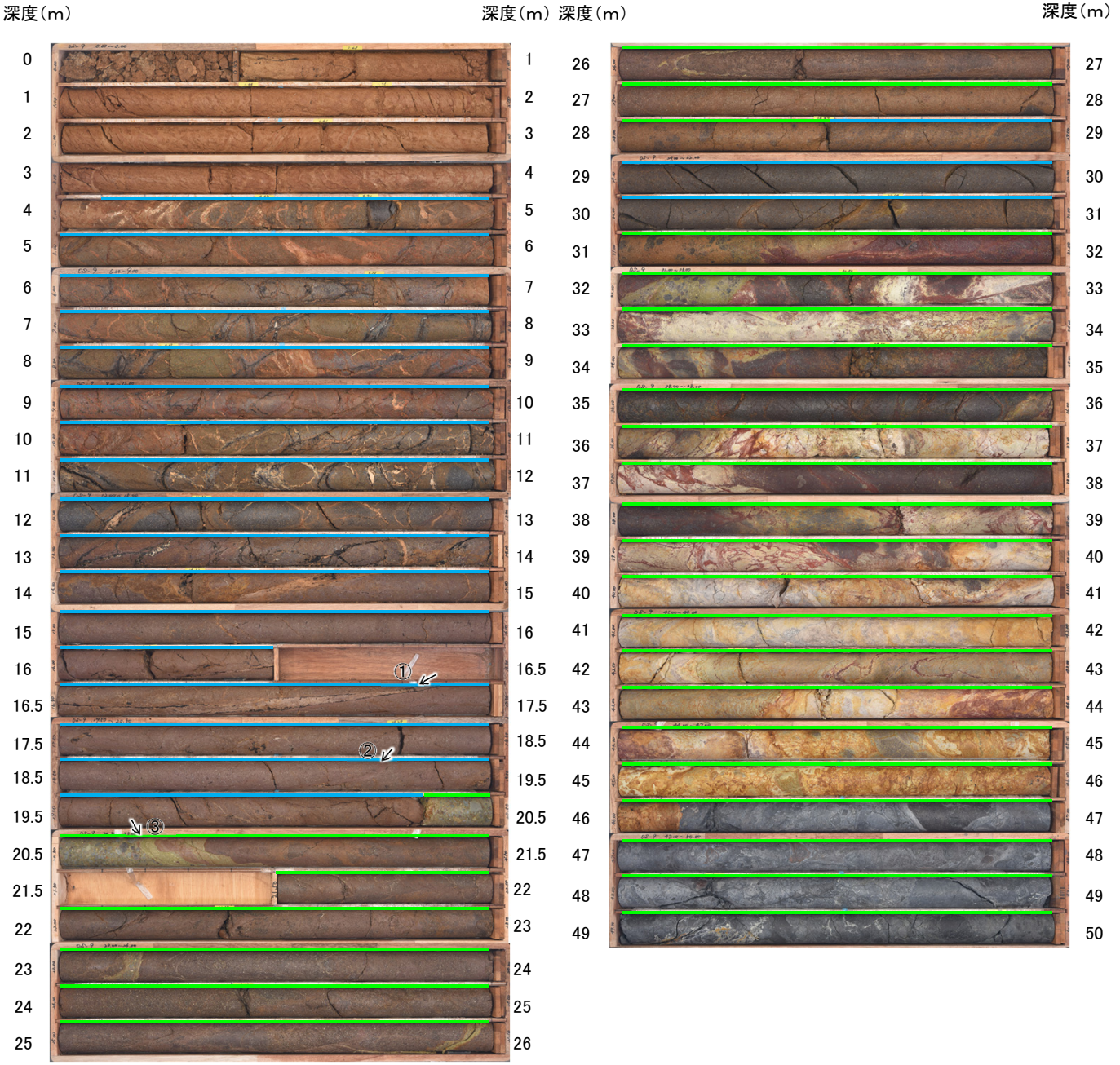
②福浦断層下盤側直近のOS-9孔における断層oの想定延長位置において断層oが認められなかったことから，断層oは福浦断層（西側）を越えて下盤側には連続しない。

①OS-9孔の深度17.08～17.18mにおいて福浦断層（西側）を確認し，OS-9孔のそれ以深は福浦断層（西側）の下盤となる。

断層o

【断層oが認められないボーリング孔（OS-9孔） 1/3】

OS-9孔（孔口標高55.55m，掘進長80m，傾斜45°）



コア写真（深度0～50m）

安山岩（角礫質）

凝灰角礫岩

岩相境界

深度20.35m
・・・安山岩（孔口側）と凝灰角礫岩（孔底側）の岩相境界

深度28.50m
・・・凝灰角礫岩（孔口側）と安山岩（孔底側）の岩相境界

深度31.00m
・・・安山岩（孔口側）と凝灰角礫岩（孔底側）の岩相境界

破砕部

①深度17.08～17.18mに厚さ1.4～4.0cmの破砕部（N9E/63NW）

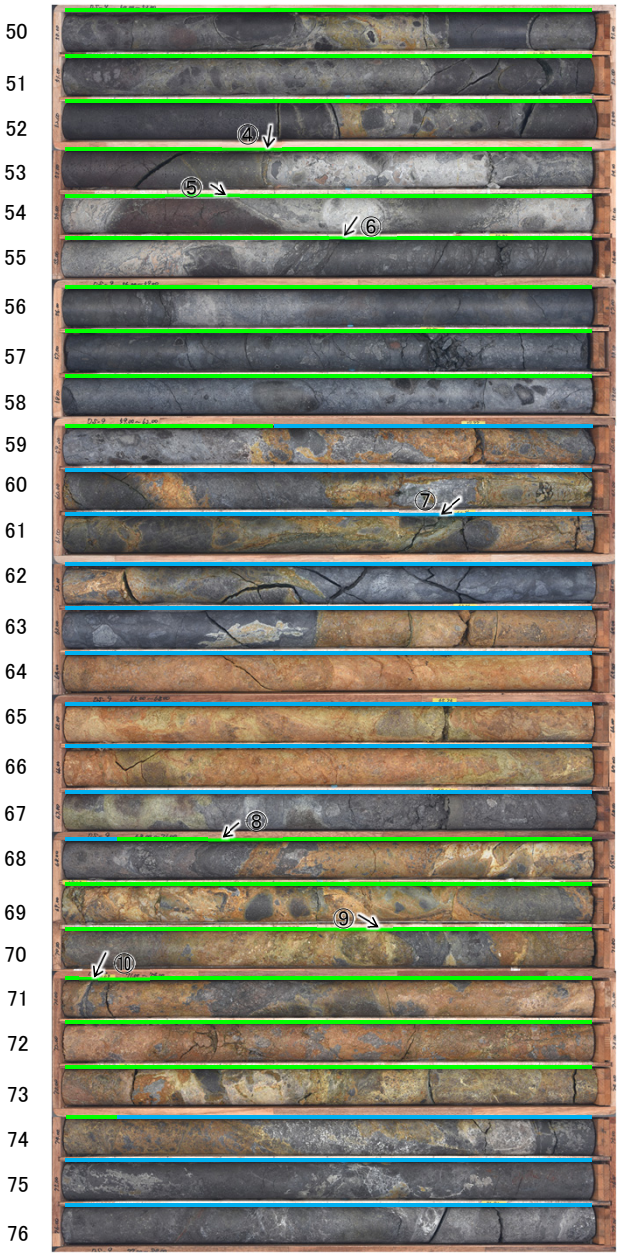
②深度19.12～19.14mに厚さ0.8～1.4cmの破砕部（N17W/82SW）

③深度20.73～20.93mに厚さ5.5～15cmの破砕部（N29W/79SW）

断層o

【断層oが認められないボーリング孔（OS-9孔） 2/3】

OS-9孔（孔口標高55.55m，掘進長80m，傾斜45°）





安山岩（角礫質）

凝灰角礫岩

岩相境界

深度59.40m
・・・凝灰角礫岩（孔口側）と安山岩（孔底側）の岩相境界

深度68.10m
・・・安山岩（孔口側）と凝灰角礫岩（孔底側）の岩相境界

深度74.10m
・・・凝灰角礫岩（孔口側）と安山岩（孔底側）の岩相境界

破砕部

④深度53.38～53.40mに厚さ0.6～1.5cmの破砕部（N75E/48SE）

⑤深度54.38～54.40mに厚さ0.3～1.5cmの破砕部（N46W/80SW）

⑥深度55.42～55.50mに厚さ6.1cmの破砕部（N30E/74SE）

⑦深度61.51～61.53mに厚さ0.3～1.1cmの破砕部（N19W/88SW）

⑧深度68.25～68.33mに厚さ4.0～5.7cmの破砕部（N19E/16NW）

⑨深度70.66～70.72mに厚さ5.4cmの破砕部（N71E/57SE）

⑩深度71.04～71.06mに厚さ1.1～2.5cmの破砕部（N53E/47SE）

⑪深度79.63～79.67mに厚さ2.5～4.0cmの破砕部（N62E/71SE）

コア写真（深度50～80m）

断層o

【断層oが認められないボーリング孔（OS-9孔） 3/3】

○大坪川ダム基礎掘削面スケッチの結果から，N50° E/73° SEを基準とし，断層oの走向・傾斜に調和的な破砕部（走向：±30° ，傾斜：±15° ，下図 ■ 範囲※1）について，性状の比較，連続性の検討を行った。
○検討の結果，OS-9孔に断層oに対応する破砕部は認められない。

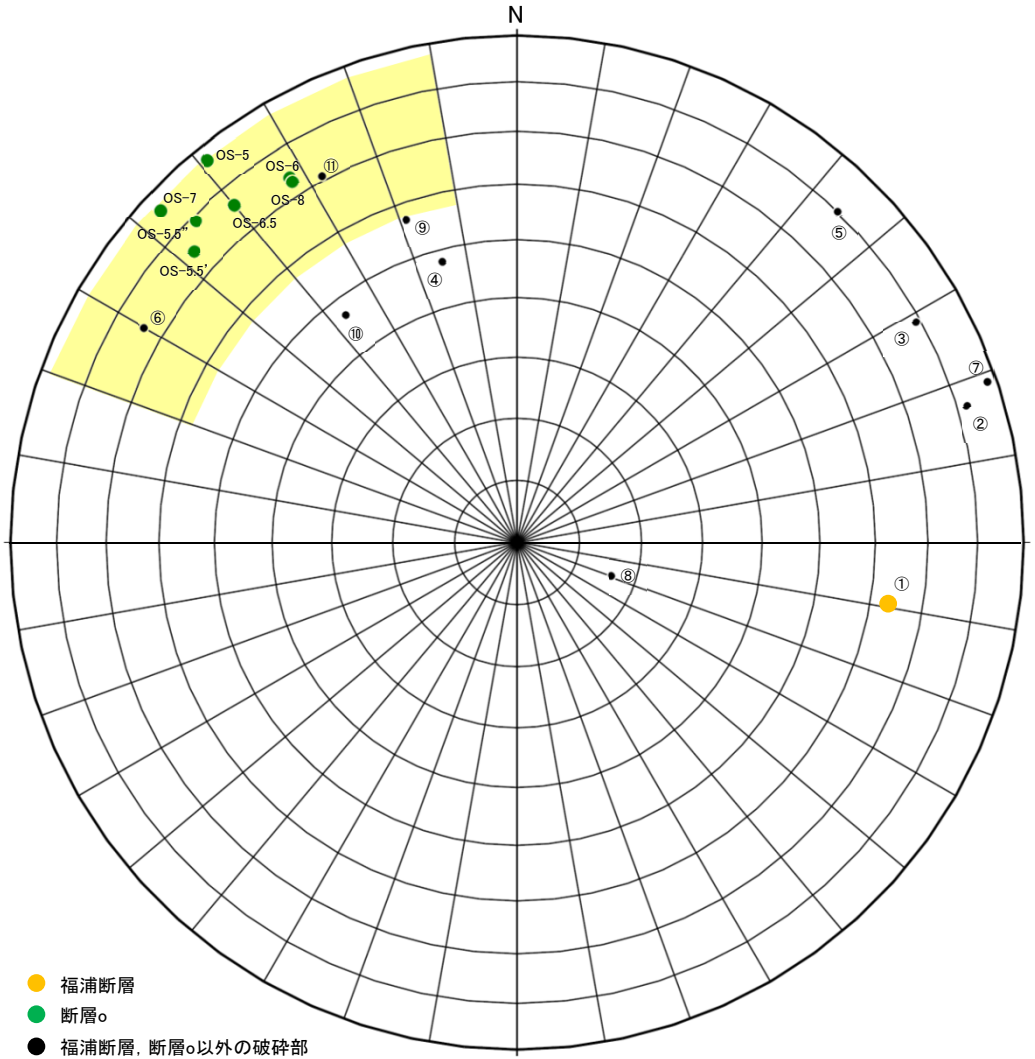
※1：アンジュレーションの範囲は，敷地内断層に準拠し，検討を行った。
※2：粘土状破砕部が複数認められる場合は，それぞれの幅の値を示す。

断層o

名称	確認位置 確認深度（m）	標高（m）	走向・傾斜 （走向は真北）	破砕部の幅 （cm）	未固結な破砕部	
					粘土状破砕部の幅※2 （cm）	砂状・角礫状破砕部の幅 （cm）
大坪川ダム基礎掘削面	地表	EL17.5付近	N45～60E/ 69～77SE	—	—	—
OS-5	39.66～40.34	EL-0.02～0.62	N51E/87SE	49	6.2，5.8	—
OS-6	44.31～44.79	EL-5.37～-4.91	N58E/74SE	24	5.5	—
OS-6.5	35.66～36.31	EL3.72～4.33	N50E/76SE	43	12，11	—
OS-7	28.22～28.90	EL11.68～12.29	N43E/86SE	35	11	—
OS-8	29.90～30.68	EL9.04～9.77	N58E/73SE	51	4.0	—
OS-5.5’	5.71～5.81	EL16.48～16.39	N42E/75SE	9.9	0.5，1.6	7.8
OS-5.5’’	13.30～13.78	EL8.55～8.07	N45E/79SE	15	4.9	—

OS-9

No.	確認深度 （m）	標高 （m）	走向・傾斜 （走向は真北）	破砕部の幅 （cm）	未固結な破砕部		断層oに対応しないと判断した根拠
					粘土状破砕部の幅※2 （cm）	砂状・角礫状破砕部の幅 （cm）	
①	17.08～17.18	EL 43.47～43.40	N9E/63NW	4.0	—	2.8	・走向・傾斜が断層oと対応しない。 ・厚い未固結な破砕部を伴わない。 （福浦断層と評価）
②	19.12～19.14	EL 42.03～42.02	N17W/82SW	1.4	—	—	・走向・傾斜が断層oと対応しない。 ・厚い未固結な破砕部を伴わない。
③	20.73～20.93	EL 40.89～40.75	N29W/79SW	15	2.0	—	・走向・傾斜が断層oと対応しない。 ・厚い未固結な破砕部を伴わない。
④	53.38～53.40	EL 17.80～17.79	N75E/48SE	1.5	—	—	・走向・傾斜が断層oと対応しない。 ・厚い未固結な破砕部を伴わない。
⑤	54.38～54.40	EL 17.10～17.08	N46W/80SW	1.5	0.7	—	・走向・傾斜が断層oと対応しない。 ・厚い未固結な破砕部を伴わない。
⑥	55.42～55.50	EL 16.36～16.31	N30E/74SE	6.1	0.2 0.5	—	・厚い未固結な破砕部を伴わない。 ・隣接孔（OS-1孔　56.3～100.0m）に連続しない。
⑦	61.51～61.53	EL 12.06～12.04	N19W/88SW	1.1	1.1	—	・走向・傾斜が断層oと対応しない。 ・厚い未固結な破砕部を伴わない。
⑧	68.25～68.33	EL 7.29～7.23	N19E/16NW	5.7	—	—	・走向・傾斜が断層oと対応しない。 ・厚い未固結な破砕部を伴わない。
⑨	70.66～70.72	EL 5.59～5.54	N71E/57SE	5.4	—	5.4	・走向・傾斜が断層oと対応しない。 ・大坪川ダム基礎掘削面に連続しない。
⑩	71.04～71.06	EL 5.32～5.30	N53E/47SE	2.5	0.5	—	・走向・傾斜が断層oと対応しない。 ・厚い未固結な破砕部を伴わない。
⑪	79.63～79.67	EL -0.76～-0.79	N62E/71SE	4.0	0.7	—	・厚い未固結な破砕部を伴わない。 ・大坪川ダム基礎掘削面に連続しない。



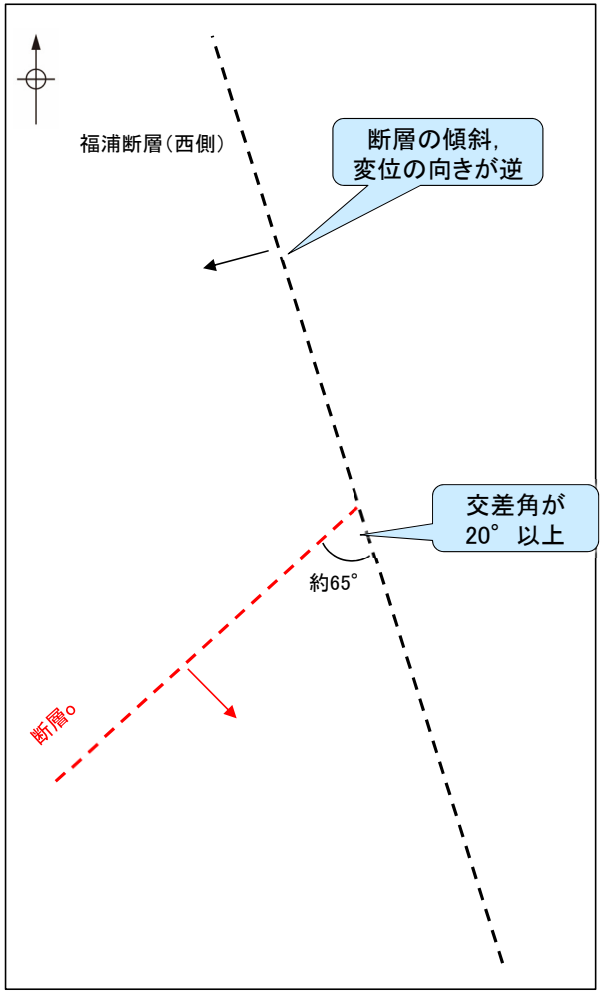
OS-9孔の調査結果
（シュミットネット下半球投影図）

・断層oと走向・傾斜が対応する破砕部は ▭ で示す。

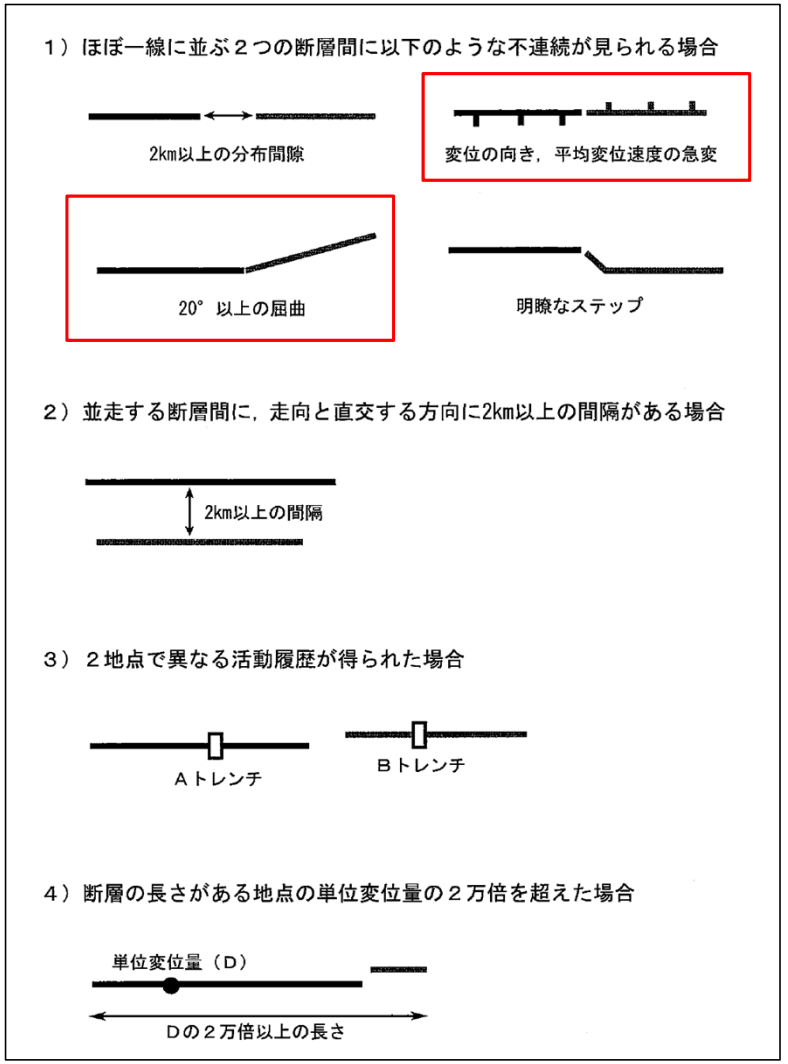
・■ 範囲に近接する破砕部⑨についても，連続性の検討を行った。
・連続性の検討結果は，**補足資料2.2-2(6)**

2.2.2 (5)-6 断層oと福浦断層との関係 －分岐断層の可能性に関する検討－

○断層oが福浦断層の分岐断層である可能性について検討を行った。
○吉岡ほか(2005)は，「2つの断層間に20° 以上の急激な走向変化，変位の向きの急変がある場合には，別の活動セグメントとする」としていることから，2つの断層の交差角が20° 未満で，変位の向きが同じである場合，両断層は同一の活動セグメントで分岐断層の可能性があると考えられる。
○断層oは，福浦断層と高角で会合する関係にあり，その交差角が20° 以上である。
○また，断層の傾斜方向が逆であり，断層oは東側隆起，福浦断層は西側隆起の逆断層であるため，変位の向きが逆である。
○以上のことから，断層oは福浦断層の分岐断層ではないと判断した。



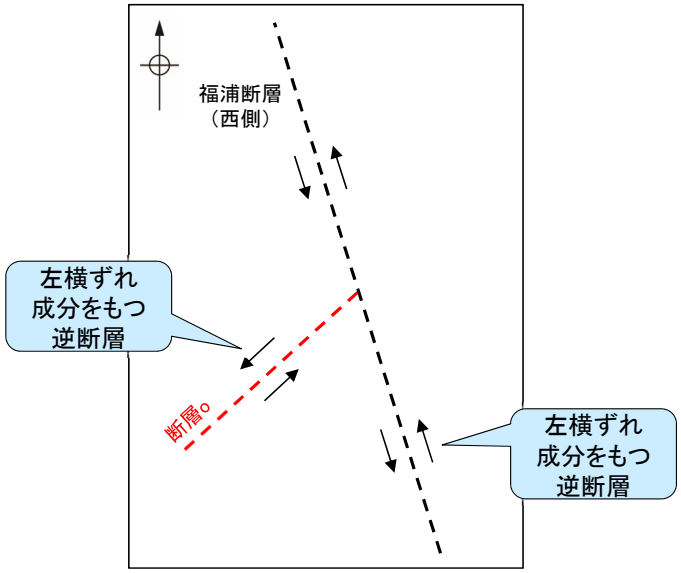
断層oと福浦断層の模式図
（矢印は傾斜方向を示す）



活動セグメント区分基準の模式図
（吉岡ほか，2005）

2.2.2 (5)-6 断層oと福浦断層との関係 －共役断層の可能性に関する検討－

○断層oと福浦断層が共役断層である可能性について検討を行った。
○狩野・村田(1998)は，「2方向の断層の交差する鋭角を挟む方向に短縮する変位成分，鈍角方向に伸張成分をもち，かつ破砕帯の性質が同様なものを共役断層と呼ぶ」としている。
○断層oと福浦断層の運動方向を確認した結果，断層oは鋭角を挟む方向が短縮する変位成分をもつのに対し，福浦断層は鋭角を挟む方向が伸張する変位成分をもつ。
○また，断層oと福浦断層の薄片を比較した結果，断層oにおいて福浦断層のような層状構造は観察されず，断層oで認められる複合面構造は福浦断層と比べて不明瞭であることから，これらは破砕部の性質が異なる(P.302)。
○以上のことから，これらは共役断層ではないと判断した。



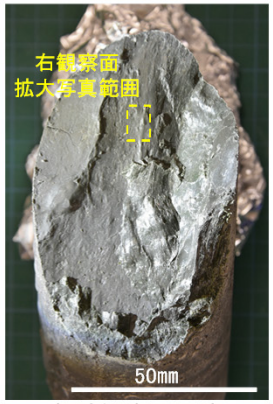
断層oと福浦断層の模式図
（矢印は変位方向を示す）



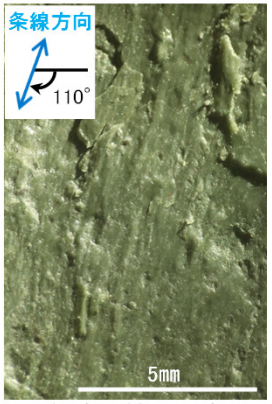
図Ⅱ.1-8 共役断層の例(アルゼンチンのアンデス山脈東部)
この露頭面は垂直で，地層はほぼ垂直に傾斜している．右上から左下へ延びる断層では上盤が右上へ衝上し，ほぼ水平にある断層では上盤は右から左へ衝上している．2つの断層が交差する部分では，断層が分岐して複雑な形態をとる．スケールバー＝1 m．

共役断層の例(狩野・村田，1998)

断層o

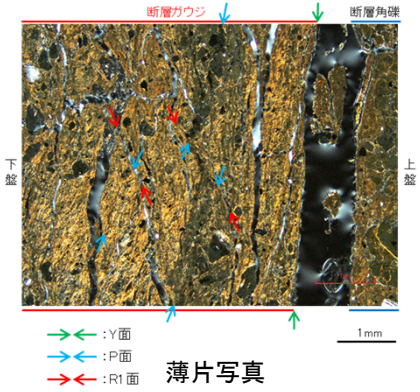


条線観察面写真



観察面拡大写真

・主せん断面の下盤側の観察面で110° Rの条線が認められる。

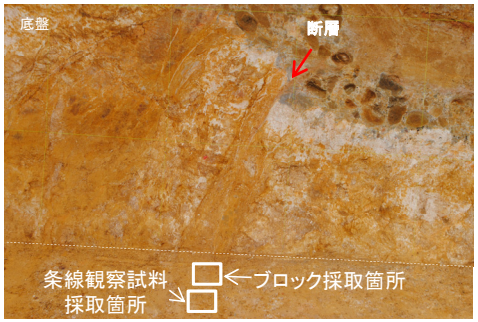


薄片写真

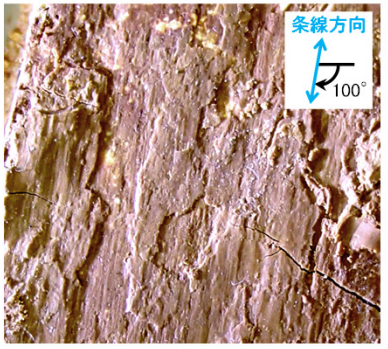
・粘土鉱物や岩片の定向配列をP面，これらの配列を切断する微細な割れ目をR1面とし，Y面との関係から逆断層センスを推定した。

・断層oの運動方向は，縦ずれ主体で左横ずれ成分をもつ逆断層センスであると推定される。
・層状構造は観察されず，複合面構造は不明瞭である。

福浦断層

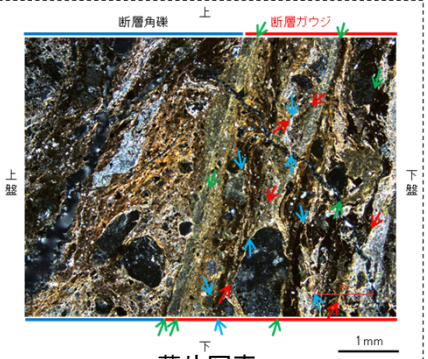


試料採取位置付近



観察面写真(下盤側)

・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。



薄片写真

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

・福断層の運動方向は，縦ずれ主体で左横ずれ成分をもつ逆断層センスであると推定される。
・層状構造が観察され，複合面構造は明瞭である。

2.2.2（6） 断層oの端部

○大坪川ダム基礎掘削面及びボーリングOS-5孔，OS-6孔，OS-6.5孔，OS-7孔，OS-8孔において，断層oの分布を約120m区間確認している。その北方の福浦断層（西側）を越えた位置で実施したOS-9孔において，断層oに対応する断層が認められないことから，断層oは福浦断層（西側）を越えて下盤側に連続しないと判断した。また，南方のOS-5.5孔において，断層oに対応する断層は認められない。よって，断層長さは最大でも福浦断層（西側）との交点（北端）からOS-5.5孔（南端）までの約270mである。

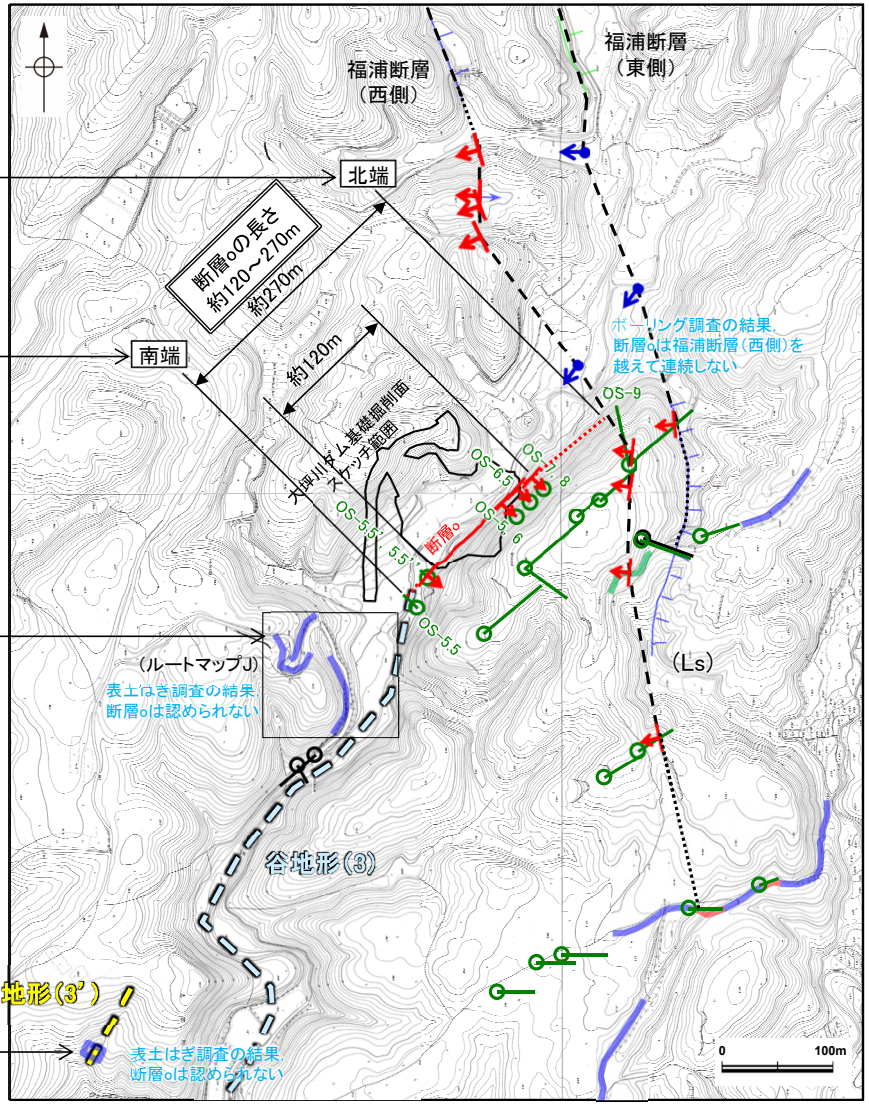
○さらに，断層oの北方延長で実施した反射法地震探査（福浦測線，A測線），南方延長で実施した表土はぎ調査（ルートマップJ，谷地形・鞍部）及び反射法地震探査（F測線）においても，断層oは認められない。

●北端
ボーリング調査（OS-9孔）の結果，断層oに対応する断層が認められない（P.322～327）ことから，断層oは福浦断層（西側）を越えて下盤側に連続しないと判断した。
⇒福浦断層（西側）との交点を北端と評価

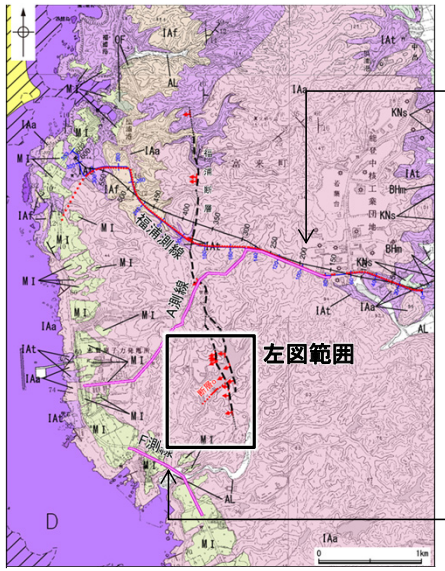
●南端
ボーリング調査（OS-5.5孔）の結果，断層oに対応する断層が認められない（P.332～334）。
⇒OS-5.5孔を南端と評価

●南方延長
表土はぎ調査（ルートマップJ）の結果，断層oの延長位置にあたる位置に，断層は認められない（P.335～337）。

●南方延長
表土はぎ調査の結果，断層oの延長位置付近にあたる谷地形・鞍部の位置に，断層は認められない（P.338，339）。



大坪川ダム付近　調査位置図（旧地形）

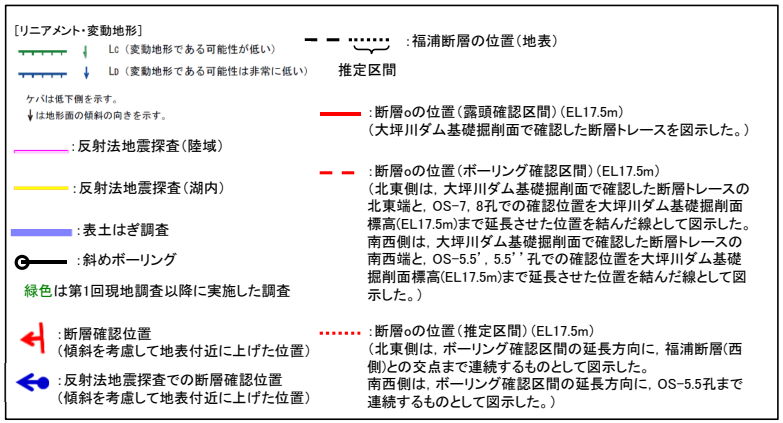


位置図

●北方延長
断層oの北方延長で実施した反射法地震探査（福浦測線，A測線）の結果，断層oは北方に連続しない（P.331）。

●南方延長
断層oの南方延長で実施した反射法地震探査（F測線）の結果，断層oは南方に連続しない（P.340）。

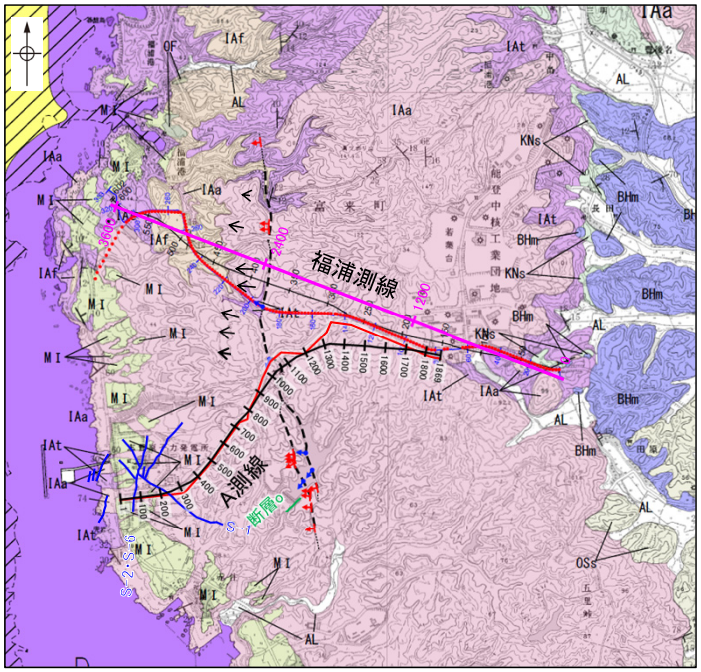
凡　例



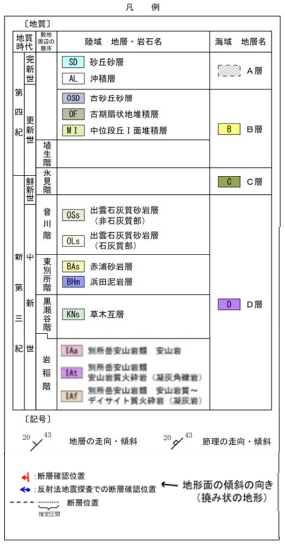
2.2.2（6） 断層oの端部 －北方延長の反射法地震探査（福浦測線，A測線）－

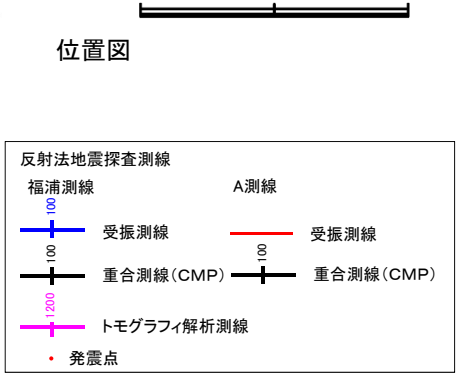
○断層oの北方延長で実施した反射法地震探査（福浦測線，A測線）において，断層oの延長位置に深部まで連続する断層は推定されない。

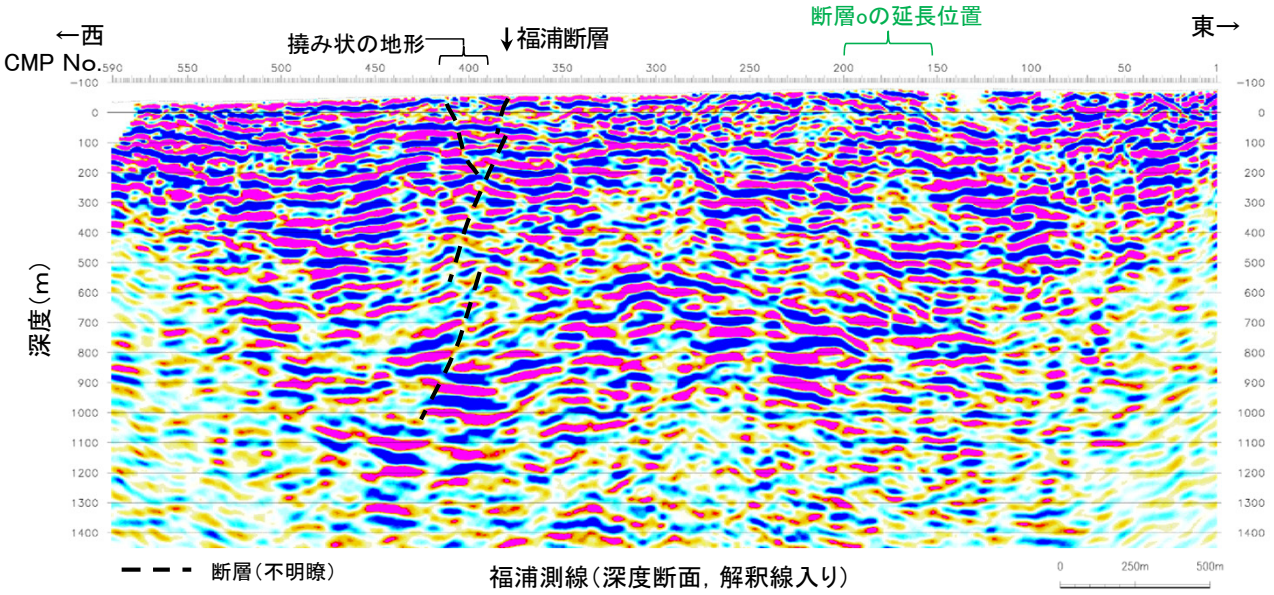
○なお，福浦測線におけるトモグラフィ速度分布でも，断層oの延長位置（水平距離1200m付近）において速度構造はほぼ水平であり，断層を示唆するような速度分布は認められない（P.122）。

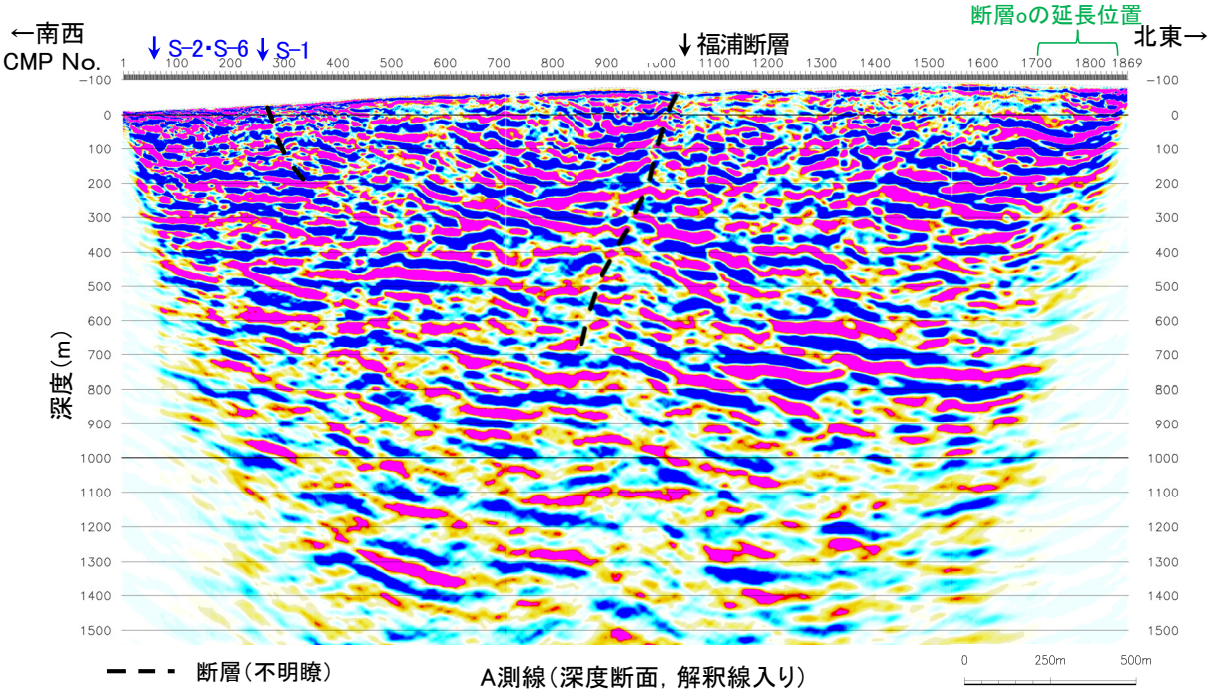


位置図



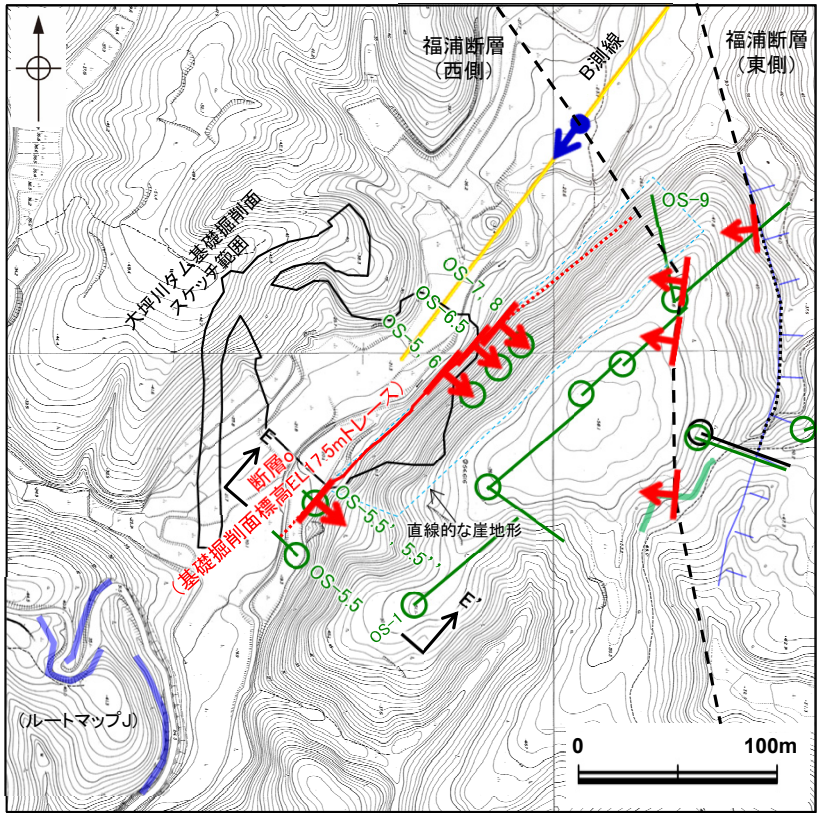






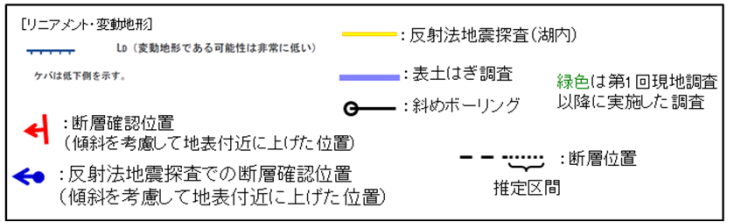
2.2.2（6） 断層oの端部 －南端のボーリング調査（OS-5.5孔）－

【断層oの特徴】
○大坪川ダム基礎掘削面スケッチ及び大坪川ダム左岸の直線的な崖地形におけるボーリング調査（OS-5孔，OS-6孔，OS-6.5孔，OS-7孔，OS-8孔）結果により，断層oは大坪川ダム左岸の直線的な崖地形に沿って分布し，凝灰角礫岩と強く変質を被る安山岩の岩相境界に認められ，厚い未固結な破砕部を伴うなどの性状を有することを確認した（下表，P.259～264）。
【OS-5.5孔の調査結果】
○断層oの南方への連続性を確認するために，大坪川ダムの下流でボーリング調査（OS-5.5孔）を実施し，断層oの想定延長位置を含んだ範囲において，断層の有無の確認を行った。
○その結果，OS-5.5孔において，断層oの特徴（下表）を有する破砕部は認められないことから，断層oに対応する断層は認められない。



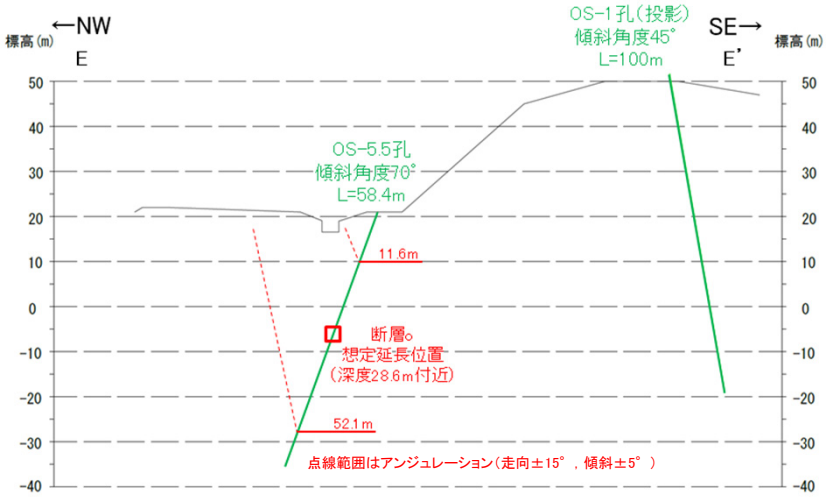
大坪川ダム付近 調査位置図（旧地形）

凡 例



項目	大坪川ダム基礎掘削面スケッチ及びOS-5～8孔における断層oの特徴※	OS-5.5孔の調査結果
地形との対応	断層oは大坪川ダム左岸の直線的な崖地形に沿ってNE-SW方向に分布しており，断層トレースの屈曲はほぼ認められない。	大坪川ダム左岸の直線的な崖地形の南方延長位置で実施しており，当該地形との関係は確認できない。
岩相境界	大坪川ダム基礎掘削面スケッチ及びOS-5～8孔で認められる断層oは，凝灰角礫岩と安山岩の岩相境界に分布する。	安山岩は認められず，凝灰角礫岩のみからなる。
変質の程度	OS-5～8孔で認められる断層oの下盤側の安山岩は強く変質を被っている。	破砕部を境に強く変質を被る箇所は認められない。
走向・傾斜 破砕部の幅 連続性	大坪川ダム基礎掘削面で確認した走向・傾斜はN45～60° E/69～77° SE。 OS-5～8孔で確認した破砕部の幅は24～51cmであり，幅4～12cmの未固結な破砕部を伴う。 断層oは長さ約120m区間で確認。	確認された破砕部は，断層oと走向・傾斜が対応しない，厚い未固結な破砕部を伴わない，連続性に乏しい破砕部であることなどから，いずれも断層oに対応しない（次々頁）。

※：直線的な崖地形の南西方延長位置で実施したOS-5.5’孔，OS-5.5’’孔については，走向・傾斜が大坪川ダム基礎掘削面で確認した断層oと調和的であり，OS-5～8孔で確認した断層oと同様に厚い未固結な破砕部を伴う。

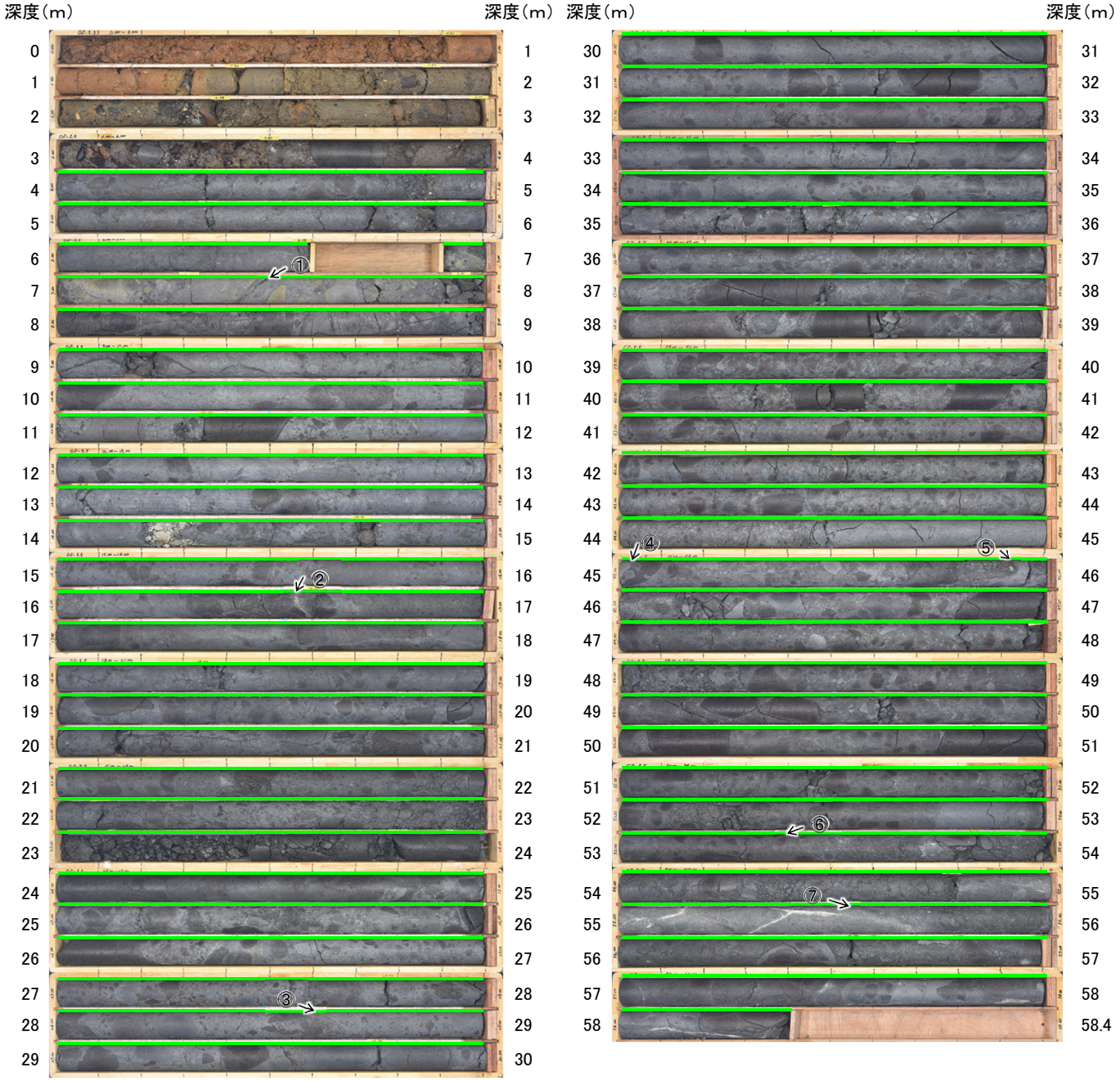


地形断面図（H:V＝1:1）

断層o

【断層oが認められないボーリング孔（OS-5.5孔） 1/2】

OS-5.5孔（孔口標高21.21m，掘進長58.4m，傾斜70°）



凝灰角礫岩

破砕部

①深度7.44～7.46mに厚さ1.6cmの破砕部（N73E/75SE）

②深度16.57～16.70mに厚さ11cmの破砕部（N83E/57SE）

③深度28.63～28.64mに厚さ1.0cmの破砕部（N9E/76SE）

④深度45.01～45.05mに厚さ6.4cmの破砕部（N84W/76SW）

⑤深度45.67～45.89mに厚さ7.5cmの破砕部（N75W/83SW）

⑥深度53.48～53.58mに厚さ7.1cmの破砕部（N45E/87NW）

⑦深度55.62～55.64mに厚さ1.4cmの破砕部（N84E/89NW）

コア写真（深度0～58.4m）

断層o

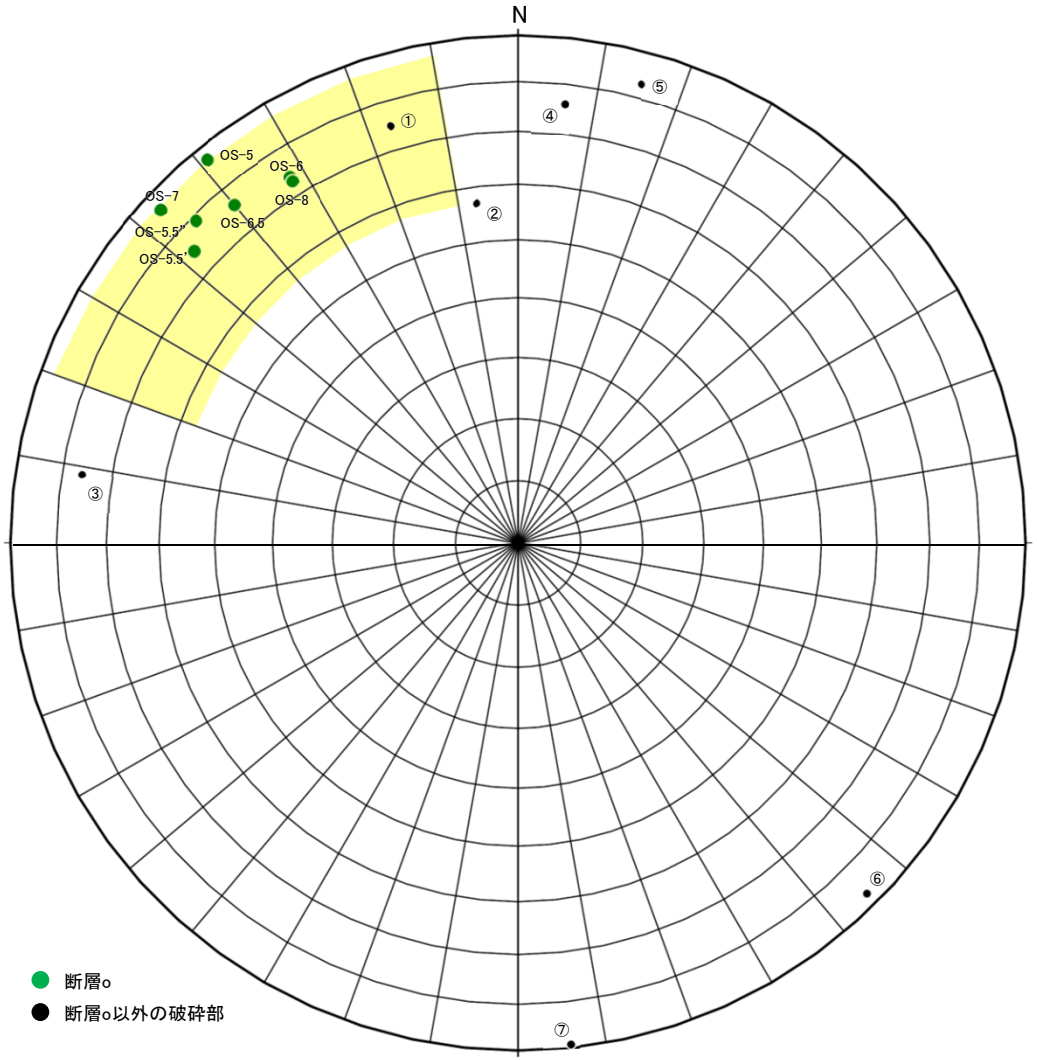
【断層oが認められないボーリング孔（OS-5.5孔） 2/2】

○大坪川ダム基礎掘削面スケッチの結果から，N50° E/73° SEを基準とし，断層oの走向・傾斜に調和的な破砕部（走向：±30°，傾斜：±15°，下図 ▭ 範囲※1）について，性状の比較，連続性の検討を行った。
○検討の結果，OS-5.5孔に断層oに対応する破砕部は認められない。

※1：アンジュレーションの範囲は，敷地内断層に準拠し，検討を行った。
※2：粘土状破砕部が複数認められる場合は，それぞれの幅の値を示す。

断層o						
名称	確認位置 確認深度（m）	標高（m）	走向・傾斜 （走向は真北）	破砕部の幅 （cm）	未固結な破砕部	
					粘土状破砕部の幅※2 （cm）	砂状・角礫状破砕部の幅 （cm）
大坪川ダム基礎掘削面	地表	EL17.5付近	N45～60E/ 69～77SE	—	—	—
OS-5	39.66～40.34	EL-0.02～0.62	N51E/87SE	49	6.2，5.8	—
OS-6	44.31～44.79	EL-5.37～-4.91	N58E/74SE	24	5.5	—
OS-6.5	35.66～36.31	EL3.72～4.33	N50E/76SE	43	12，11	—
OS-7	28.22～28.90	EL11.68～12.29	N43E/86SE	35	11	—
OS-8	29.90～30.68	EL9.04～9.77	N58E/73SE	51	4.0	—
OS-5.5’	5.71～5.81	EL16.48～16.39	N42E/75SE	9.9	0.5，1.6	7.8
OS-5.5’’	13.30～13.78	EL8.55～8.07	N45E/79SE	15	4.9	—

OS-5.5							
No.	確認深度 （m）	標高 （m）	走向・傾斜 （走向は真北）	破砕部の幅 （cm）	未固結な破砕部		断層oに対応しないと判断した根拠
					粘土状破砕部の幅※2 （cm）	砂状・角礫状破砕部の幅 （cm）	
①	7.44～7.46	EL 14.20～14.22	N73E/75SE	1.6	1.6	—	・厚い未固結な破砕部を伴わない。 ・ルートマップJに連続しない。
②	16.57～16.70	EL 5.52～5.64	N83E/57SE	11	—	11	・走向・傾斜が断層oと対応しない。 ・隣接孔（OS-1孔 76.7～79.3m，OS-2孔 33.8～40.4m）に連続しない。
③	28.63～28.64	EL -5.70～-5.69	N9E/76SE	1.0	1.0	—	・走向・傾斜が断層oと対応しない。 ・厚い未固結な破砕部を伴わない。
④	45.01～45.05	EL -21.12～-21.09	N84W/76SW	6.4	—	—	・走向・傾斜が断層oと対応しない。 ・厚い未固結な破砕部を伴わない。
⑤	45.67～45.89	EL -21.91～-21.71	N75W/83SW	7.5	2.4 3.9 0.5	3.8	・走向・傾斜が断層oと対応しない。
⑥	53.48～53.58	EL -29.14～-29.05	N45E/87NW	7.1	—	7.1	・走向・傾斜が断層oと対応しない。 ・ルートマップJに連続しない。
⑦	55.62～55.64	EL -31.08～-31.06	N84E/89NW	1.4	—	—	・走向・傾斜が断層oと対応しない。 ・厚い未固結な破砕部を伴わない。 ・隣接孔（OS-11孔 21.7～37.6m）に連続しない。



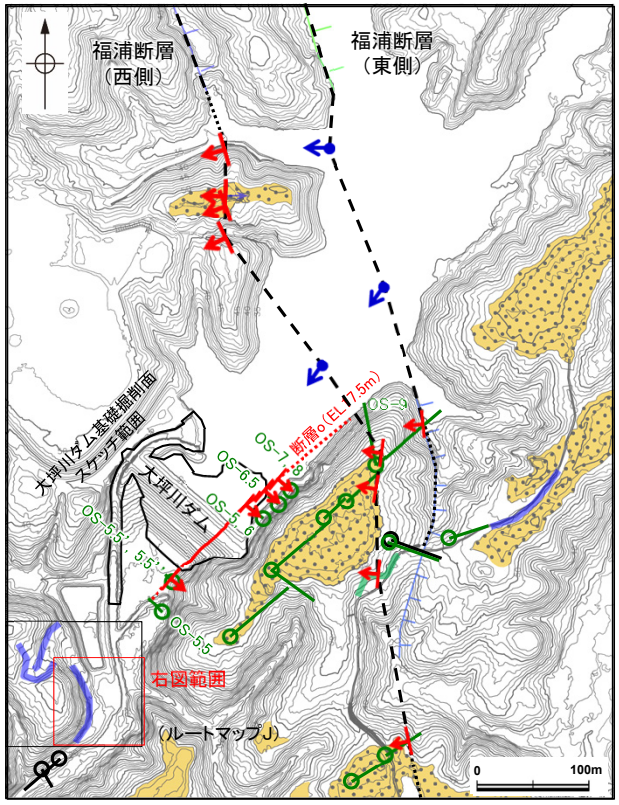
OS-5.5孔の調査結果
（シュミットネット下半球投影図）

・断層oと走向・傾斜が対応する破砕部は ▭ で示す。
・▭ 範囲に近接する破砕部②，⑥，⑦についても，連続性の検討を行った。
・連続性の検討結果は，**補足資料2.2-2(6)**

2.2.2（6） 断層oの端部 －南方延長の表土はぎ調査（ルートマップJ）－

○断層oの南方延長位置において，表土はぎ調査を実施した結果，別所岳安山岩類の安山岩が分布し，断層が1箇所（次頁，次々頁）で認められる。
○この断層は，走向・傾斜が断層oと異なることから，断層oに対応する断層ではないと判断した。

【表土はぎ調査結果（ルートマップJ）1/2】

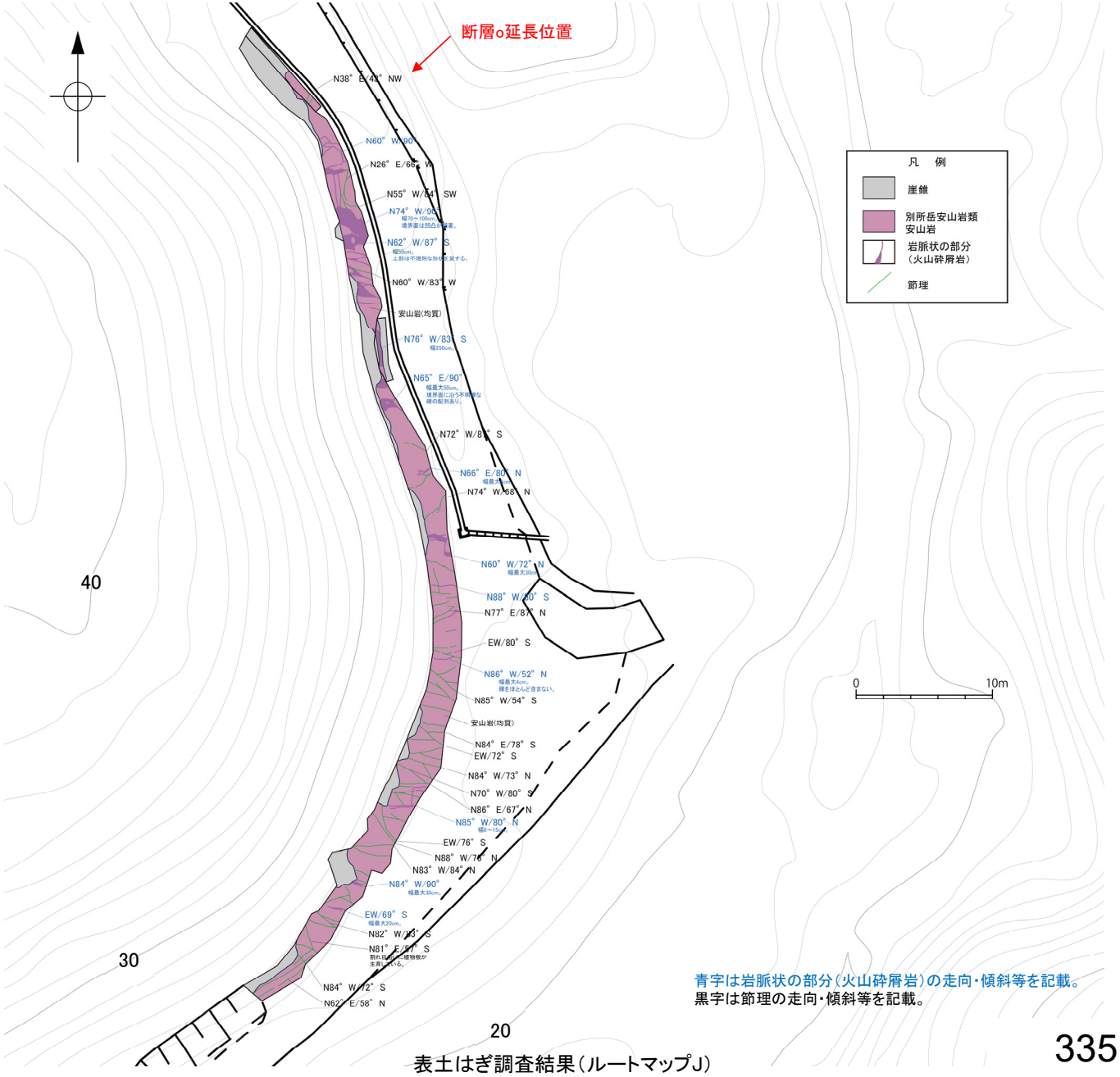


大坪川ダム付近　調査位置図

凡　例

高位段丘Ⅰ面
：Ⅰb面
：Ⅰa面
[リニアメント・変動地形]
Lc（変動地形である可能性が低い）
Ls（変動地形である可能性は非常に低い）
ケバは低下側を示す。
は地形面の傾斜の向きを示す。
：反射法地震探査（陸域）
：反射法地震探査（湖内）
：表土はぎ調査
：斜めボーリング
緑色は第1回現地調査以降に実施した調査
：断層確認位置（傾斜を考慮して地表付近に上げた位置）
：反射法地震探査での断層確認位置（傾斜を考慮して地表付近に上げた位置）
：断層位置
推定区間

表土はぎ調査の写真は**補足資料2.2-2**(7)

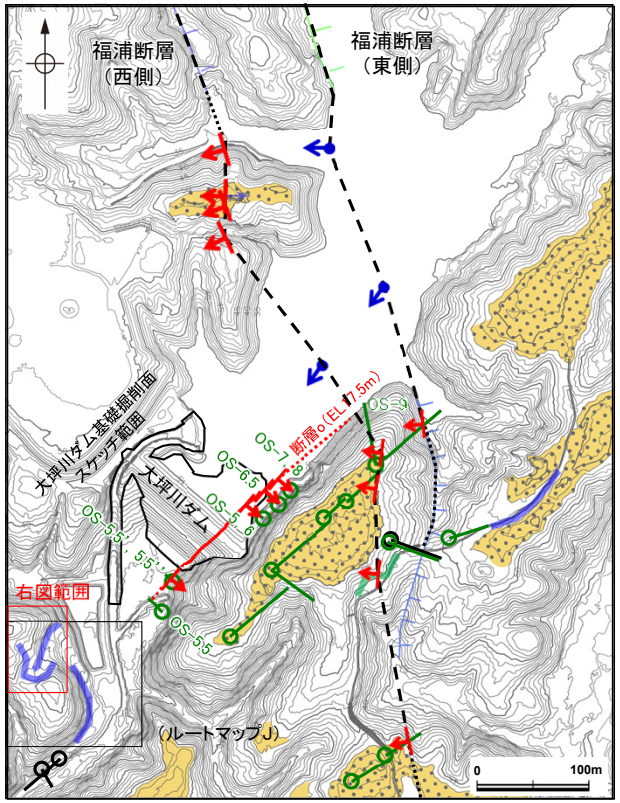


青字は岩脈状の部分（火山砕屑岩）の走向・傾斜等を記載。
黒字は節理の走向・傾斜等を記載。

表土はぎ調査結果（ルートマップJ）

断層o

【表土はぎ調査結果（ルートマップJ）2/2】

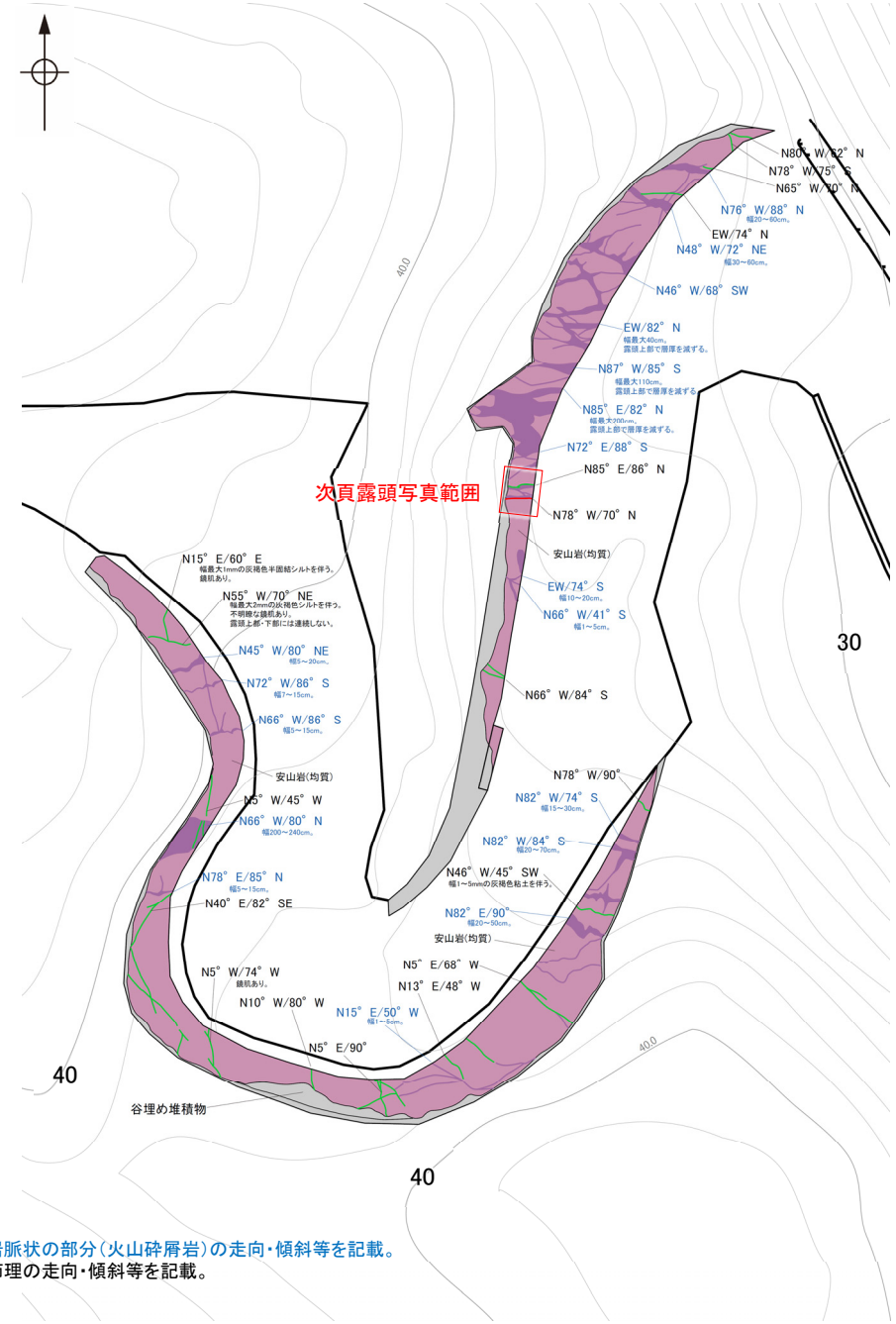


大坪川ダム付近　調査位置図

凡　例

高位段丘Ⅰ面
：Ⅰb面
：Ⅰa面
[リニアメント・変動地形]
Lc（変動地形である可能性が低い）
Ld（変動地形である可能性は非常に低い）
ケバは低下側を示す。
は地形面の傾斜の向きを示す。
：反射法地震探査（陸域）
：反射法地震探査（湖内）
：表土はぎ調査
：斜めボーリング
緑色は第1回現地調査以降に実施した調査
：断層確認位置
（傾斜を考慮して地表付近に上げた位置）
：反射法地震探査での断層確認位置
（傾斜を考慮して地表付近に上げた位置）
：断層位置
推定区間

表土はぎ調査の写真は**補足資料2.2-2**(7)



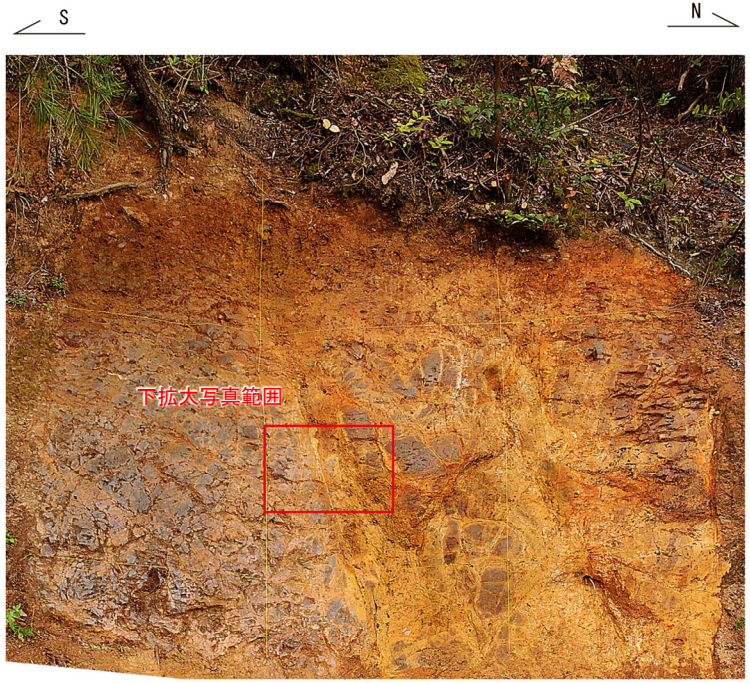
青字は岩脈状の部分（火山砕屑岩）の走向・傾斜等を記載。
黒字は節理の走向・傾斜等を記載。

表土はぎ調査結果（ルートマップJ）

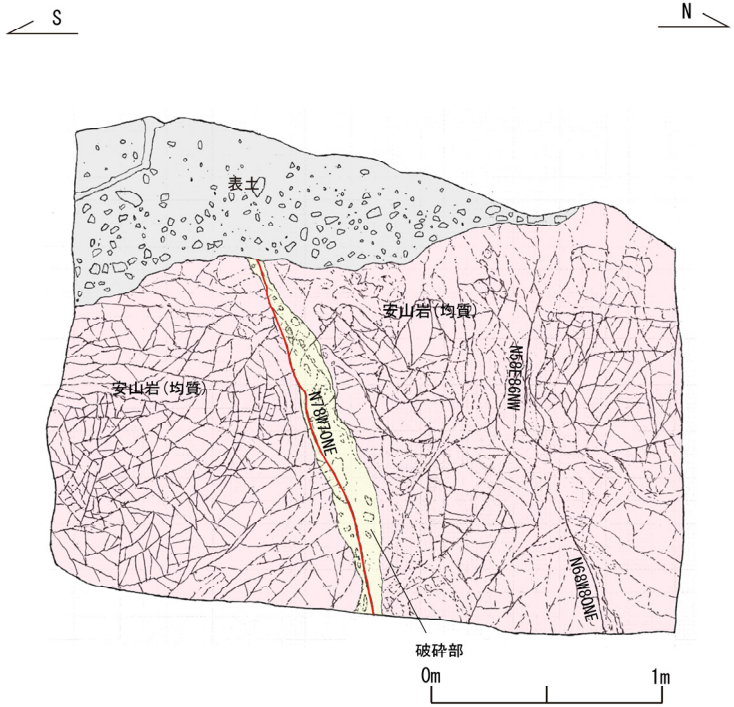
断層o

【ルートマップJで認められた断層の詳細観察結果】

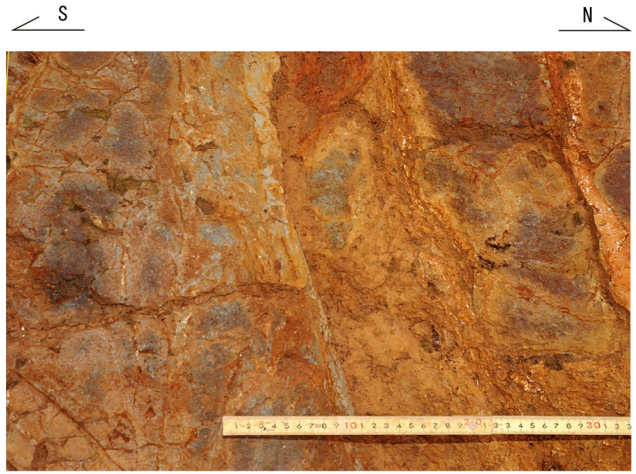
〇ルートマップJにおいて，走向・傾斜がN78° W/70° NEの断層が認められる。
〇この断層は，走向・傾斜が断層o（N50° E/73° SE）と異なることから，断層oに対応する断層ではないと判断した。



露頭写真



露頭スケッチ



拡大写真

表土
褐色を呈する（7.5YR4/4～4/3）砂質シルトに，径5～20cmの安山岩角礫を20～30%含む。指圧で跡が残る程度に軟質である。

安山岩（均質）
下盤側で灰色～褐灰色を呈する。風化を受けており，ナイフで削ることができる程度に軟質である。全体に10～30cmの間隔で割れ目が認められる。割れ目は概ね密着しているが褐鉄鉱が沈着している。
上盤側では褐灰～黄褐色を呈する。変質および風化を受けており，ナイフで削ることができる程度に軟質である。全体に10～30cmの間隔で割れ目が認められる。しばしば，割れ目に沿って白色に変質する。N58E86NWとN68W80NEの割れ目は，明瞭であるが連続はしない。

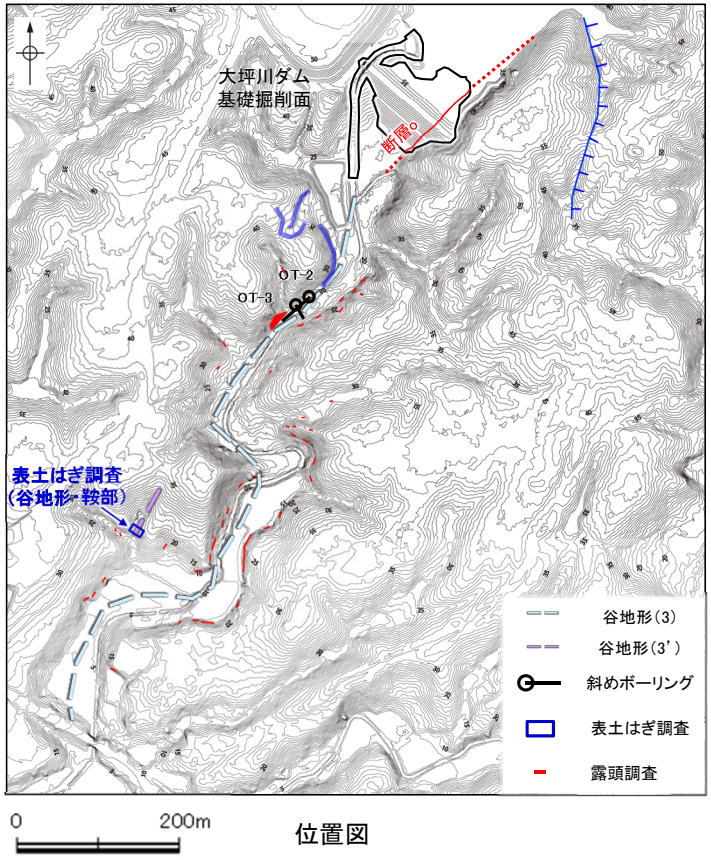
破砕部
走向傾斜N78W70NEを示し，平滑な主せん断面が認められる。主せん断面は緩やかに波曲し，鏡肌が認められるが条線は観察されない。
主せん断面の下盤側には，灰色の固結した粘土を幅0.5～2cmで伴う。また，黄褐色を呈する砂状破砕部が主せん断面に沿って認められ，幅は上盤側で3-13cm，下盤側で0～8cmである。内部に径2～10cmの安山岩亜角礫を含み，主せん断面に沿って配列する傾向がある。

凡　例
- 表土
- 別所岳安山岩類 安山岩（均質）
- 破砕部
- 主せん断面

2.2.2（6） 断層oの端部 －南方延長の表土はぎ調査（谷地形・鞍部）－

○断層oの南方延長にあたる谷地形・鞍部の位置で，表土はぎ調査を実施し，既存の露頭をさらに拡げて確認を行った結果，別所岳安山岩類の安山岩が分布し，それは非破砕であり，断層は認められない。

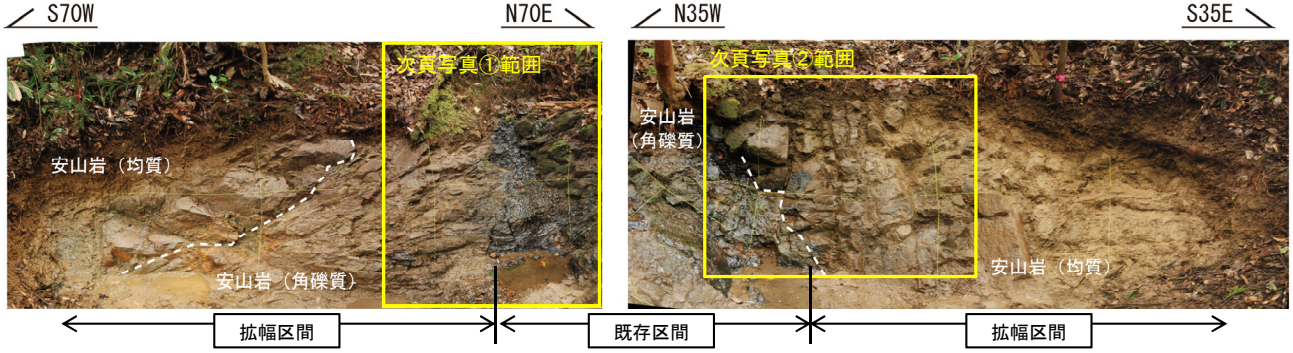
【表土はぎ調査結果（全景写真・スケッチ）】



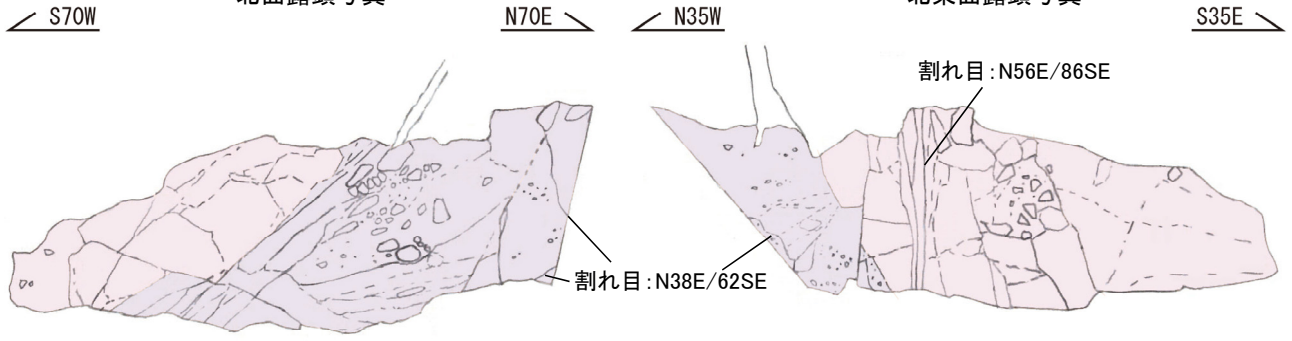
位置図



露頭全景写真



北面露頭写真　　北東面露頭写真



北面 露頭スケッチ　　北東面 露頭スケッチ

安山岩（均質）
全体的に風化を受け，褐～黄褐色を呈する。全体的に堅硬であり，ハンマーの軽打で半金属音を発する。北面では塊状であるが，北東面ではNE-SW走向／高角度南傾斜の板状割れ目が5～20cm間隔で発達する。
本相と下位の安山岩（角礫質）は凹凸に富み南南西に傾斜する岩相境界で境される。北面では露頭の西端に幅1.5m程度分布し，北東面では南東端に幅2.5m程度分布する。
北面露頭の西側幅0.2m程度の範囲は風化が進んでおり，より強く黄褐色を呈し，指圧で崩れる部分も認められる。
北東面露頭の南側幅1m程度の範囲は風化が進んでおり，より強く黄褐色を呈し，指圧で崩れる部分も認められる。

安山岩（角礫質）
やや風化を受け，黄褐～暗褐色を呈する。径1～15cmの角～亜角礫を多く含み，一部，黒褐色を呈する基質が認められる。全体的に堅硬である。北面では露頭下方にENE-WSW走向／低～中角度北傾斜の割れ目が5～10cm間隔で発達する。本相は安山岩（均質）の下位に分布する。北面では露頭の東側に幅1.7m程度分布し，北東面では南東側に幅0.7m程度分布する。
露頭中央部（北面の東端，北東面の北西端）に露頭上部から下部にかけて分布する割れ目が認められる。割れ目沿いに鏡肌・条線は認められない。走向傾斜はN38E/62SE。

断層o

【表土はぎ調査結果(拡大写真)】

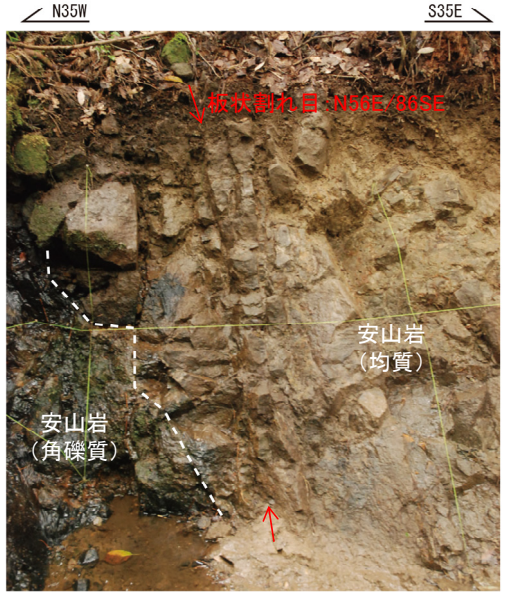






・割れ目は露頭上部から下部にかけて連続して認められる。
・割れ目に沿って条線・鏡肌は認められず，不規則に凹凸する。
・走向・傾斜はN38E/62SE

写真① 露頭中央の安山岩(角礫質)に分布する割れ目
(上:割れ目を加筆，下:加筆なし)

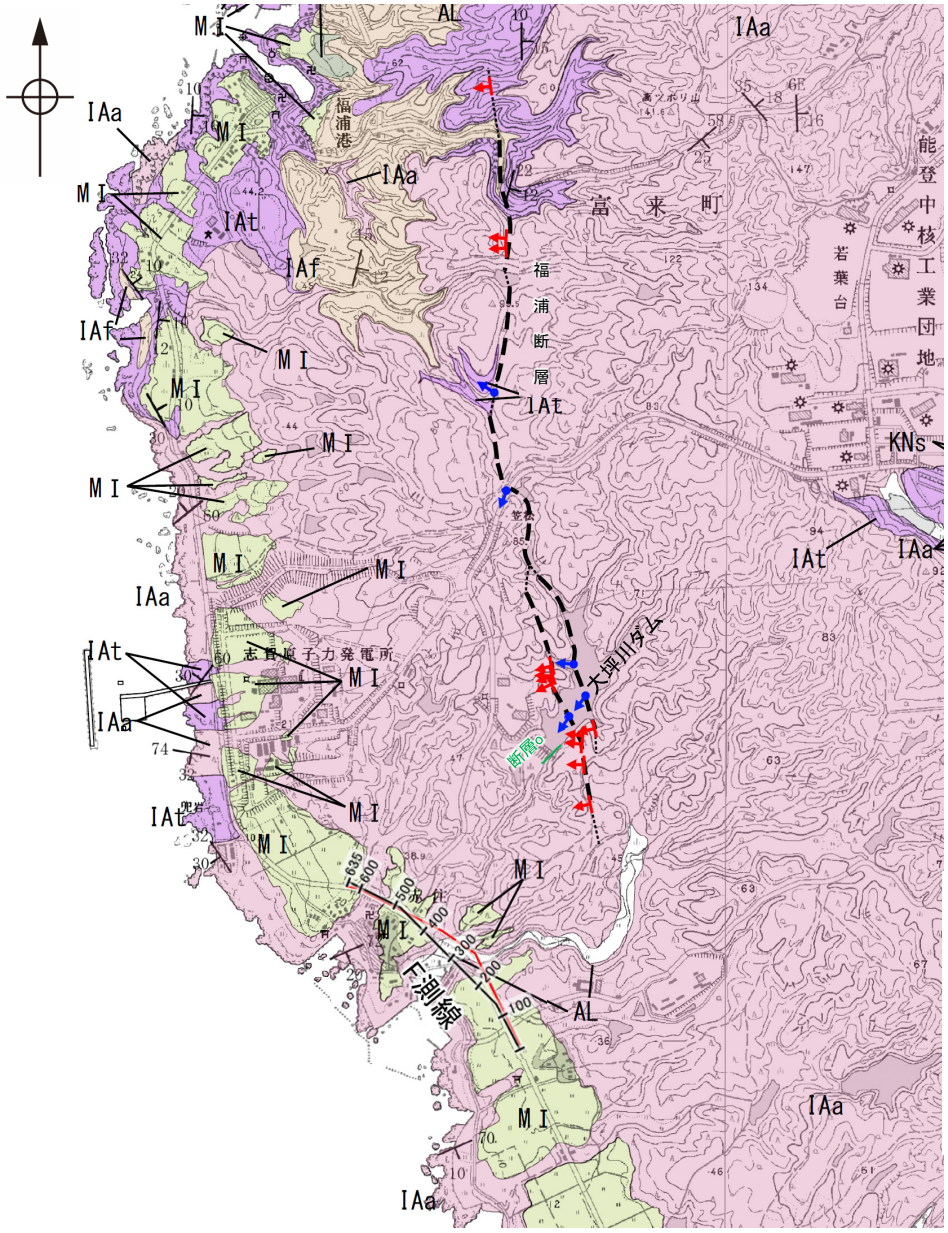




写真② 安山岩(均質)に発達する板状割れ目
(上:割れ目を加筆，下:加筆なし)

2.2.2（6） 断層oの端部 －南方延長の反射法地震探査（F測線）－

○断層oの南方延長で実施した反射法地震探査（F測線）において，断層oの延長位置に深部まで連続する断層は推定されない。



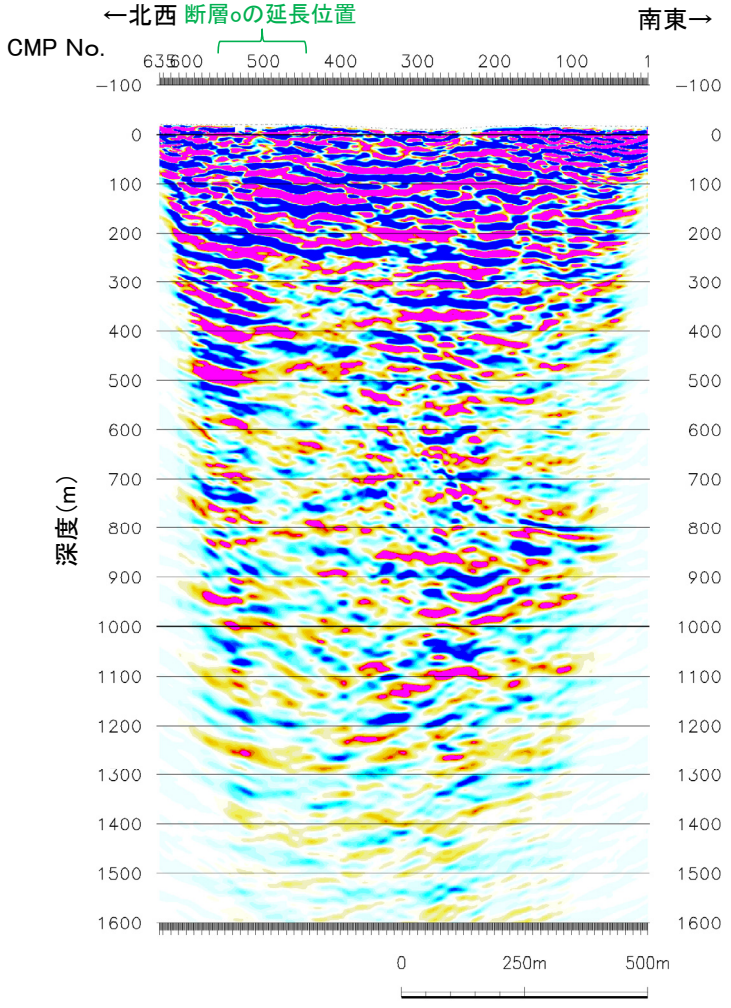
位置図

反射法地震探査測線
受振測線
100
重合測線（CMP）
：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

〔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
新第三紀	中新世	岩稲階	IAa	別所岳安山岩類　安山岩
			IAt	別所岳安山岩類　安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
			IAf	別所岳安山岩類　安山岩質～デイサイト質火砕岩（凝灰岩）

0　1km



F測線（深度断面）

2.2.3　長田付近の断層

2.2.3 (1) 長田付近の断層の評価結果

【文献調査】(P.343)
○活断層研究会(1991)は，長田付近の断層(確実度Ⅱ，東側低下)を図示し，N-S走向，長さ2km，活動度C，西側の海成段丘H_2面が30m隆起と記載している。
○今泉ほか(2018)は，長田付近の断層に対応する断層を図示していない。
【空中写真判読】(P.344，345)
○文献が図示している長田付近の断層とほぼ同じ位置の，志賀町中畠から同町田原までの約2.5km区間に，急崖，鞍部及び直線状の谷からなるリニアメント・変動地形を判読した。

【活動性評価】

○長田付近の断層は，岩稲階の別所岳安山岩類と黒瀬谷階の草木互層等の地層境界付近に位置する急崖，鞍部及び直線状の谷をリニアメント・変動地形として判読したものである。

○中畠付近において地質調査を実施した結果，リニアメント・変動地形に対応する断層は認められず，草木互層が別所岳安山岩類を不整合に覆っている(P.346～353)。

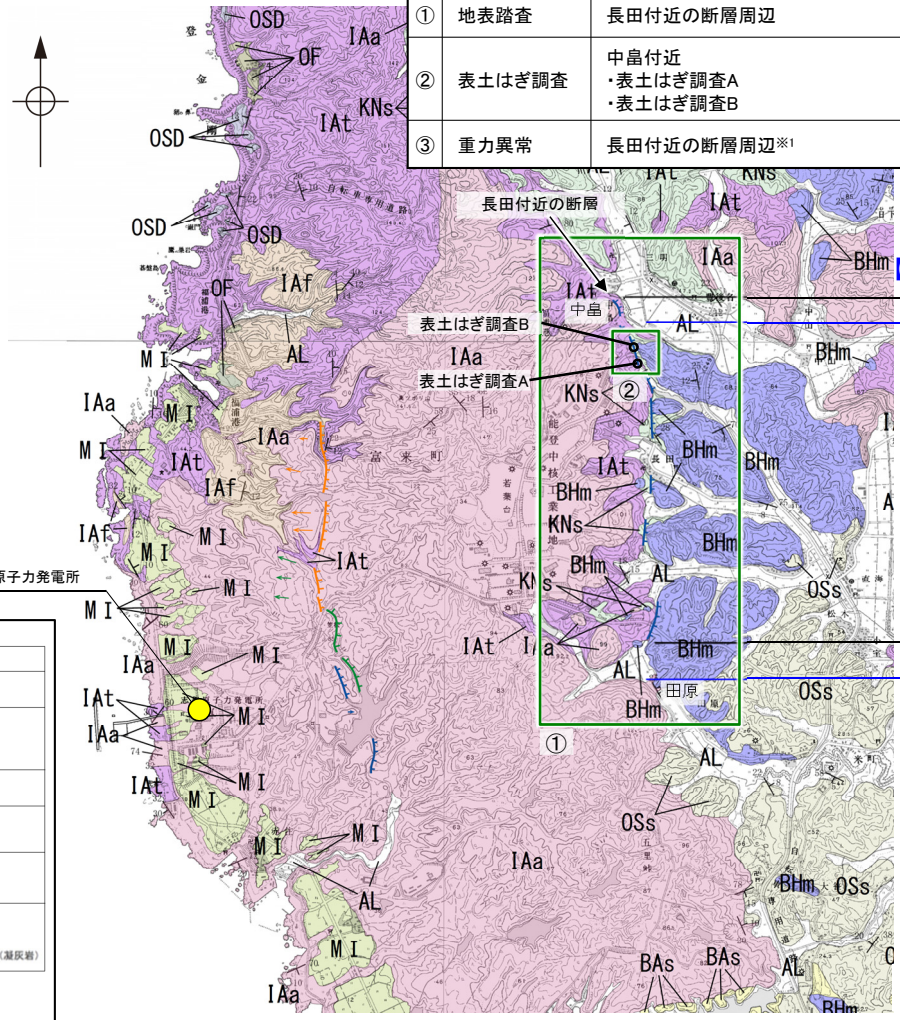
長田付近の断層に対応するリニアメント・変動地形として判読した急崖，鞍部及び直線状の谷は，別所岳安山岩類と草木互層の地層境界を反映した差別侵食地形であり，対応する断層は認められない。

・なお，重力探査の結果，長田付近の断層に対応する重力異常急変部は認められない(P.354)。

長田付近の断層に関する調査一覧表

	内容	位置	目的	参照頁
①	地表踏査	長田付近の断層周辺	断層の有無を確認	P.347～349
②	表土はぎ調査	中畠付近 ・表土はぎ調査A ・表土はぎ調査B	断層の有無を確認	P.350～353
③	重力異常	長田付近の断層周辺※1	深部構造を確認	P.354

※1：③は断層周辺の全域で実施



位置図

調査位置

【文献調査※2】【空中写真判読】



今泉ほか(2018)には図示されていない。

※2：長田付近の断層の位置を高精度の図面で示している文献について，その断層範囲を図示した。

凡例



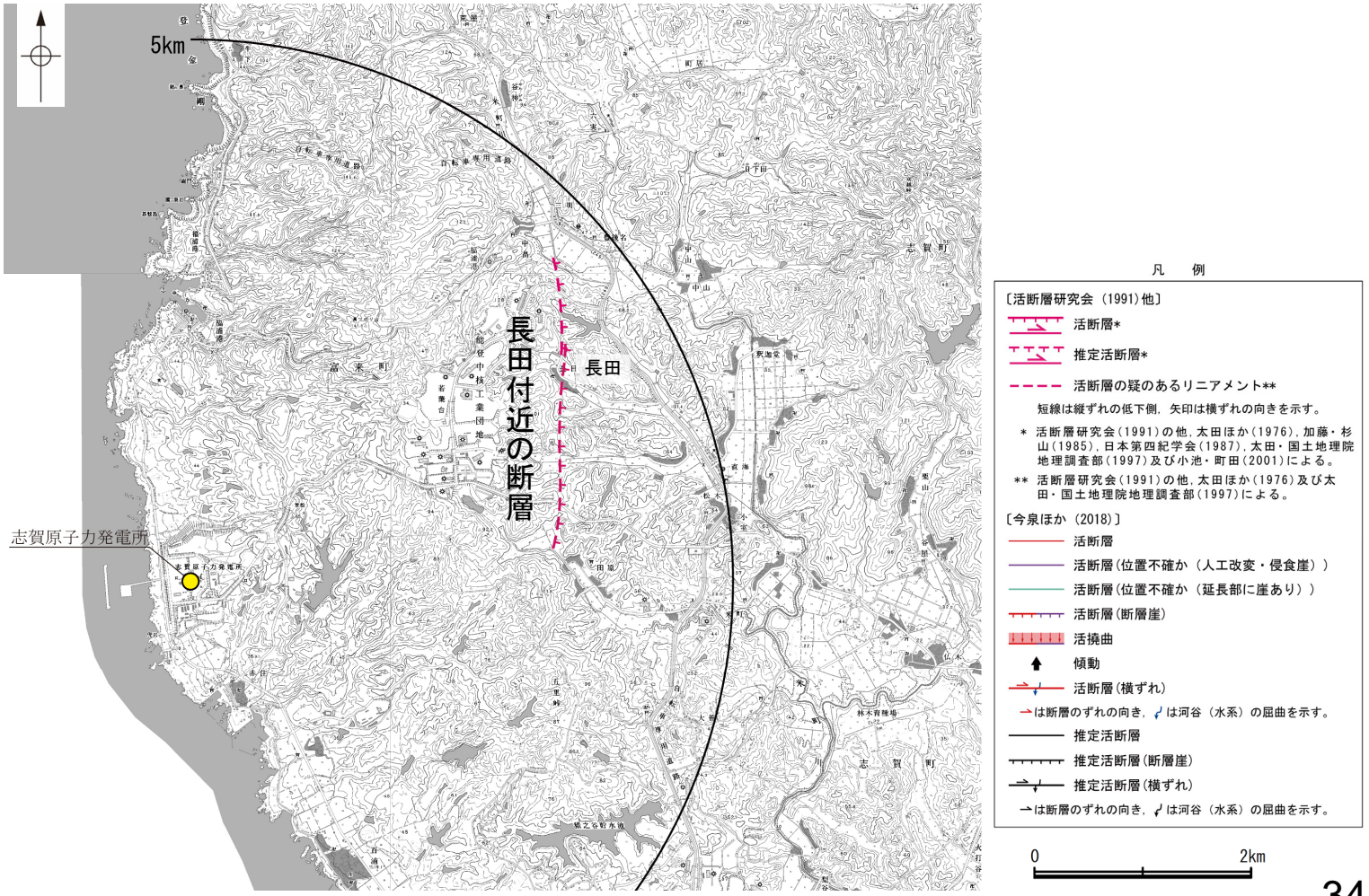
2.2.3 (2) 長田付近の断層の文献調査

○太田ほか(1976)は，敷地から約3.5km東方に，N-S走向のリニアメントを図示している。
○「新編 日本の活断層」(活断層研究会，1991) は，太田ほか(1976)とほぼ同じ位置に長田付近の断層(確実度Ⅱ，東側低下)を図示し，N-S走向，長さ2km，活動度C，西側の海成段丘H_2面※が30m隆起と記載している。
○「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか，2018)は，長田付近の断層に対応する断層を図示していない。
○その他，加藤・杉山(1985)は，主として第四紀後期に活動した，東側落下で平均変位速度が1m/10^3年未満の推定活断層を図示している。また，日本第四紀学会(1987)は，第四紀後期に活動した推定活断層を図示し，東側落下としている。太田・国土地理院地理調査部(1997)は，推定活断層を図示している。
○「活断層データベース」(産業技術総合研究所地質調査総合センター)は，長田付近の断層を起震断層・活動セグメントとして示していない。

※太田ほか(1976)ではH_2面を「＞22万年前」としている。



位置図

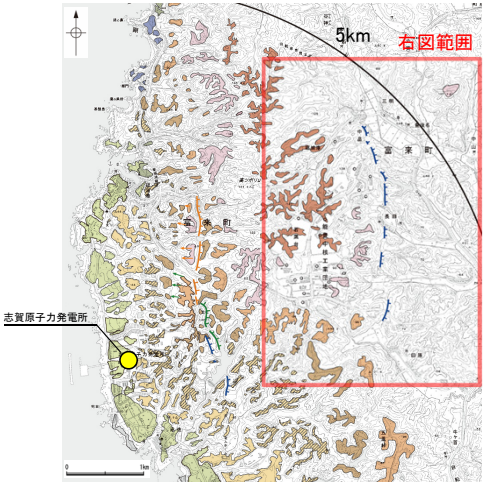


位置図

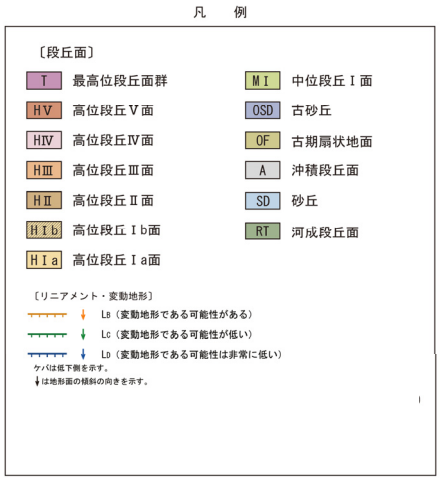
2.2.3 (3) 長田付近の断層の地形調査

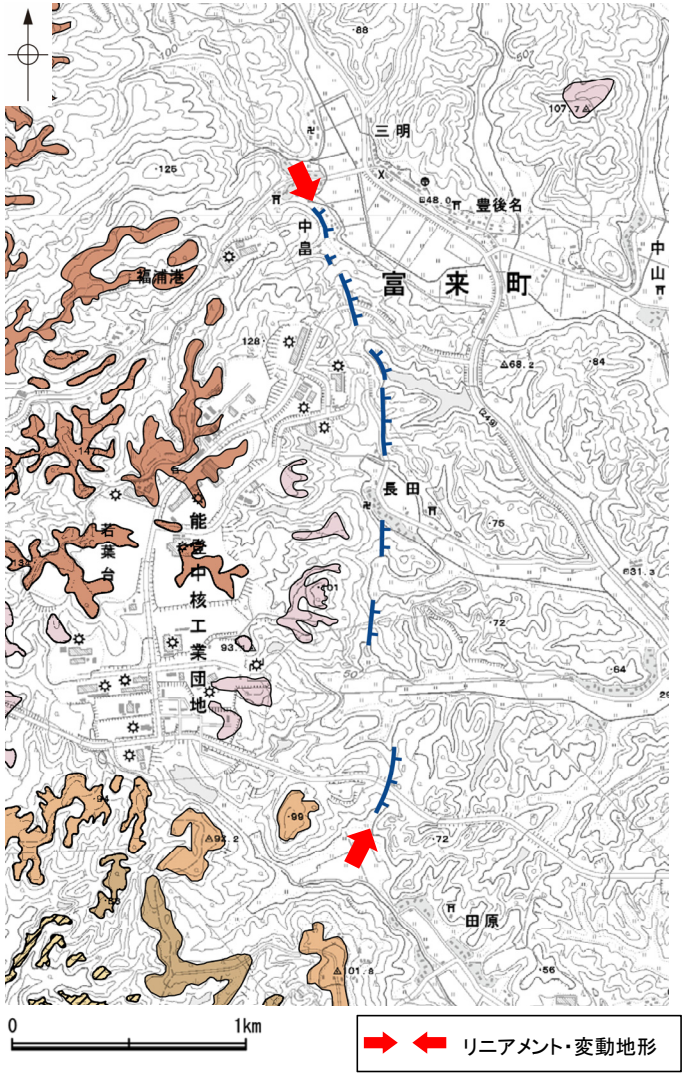
○活断層研究会(1991)に図示された長田付近の断層とほぼ同じ位置の約2.5km区間に，急崖，鞍部及び直線状の谷からなるDランクのリニアメント・変動地形を判読した。

・空中写真は**データ集1-1**

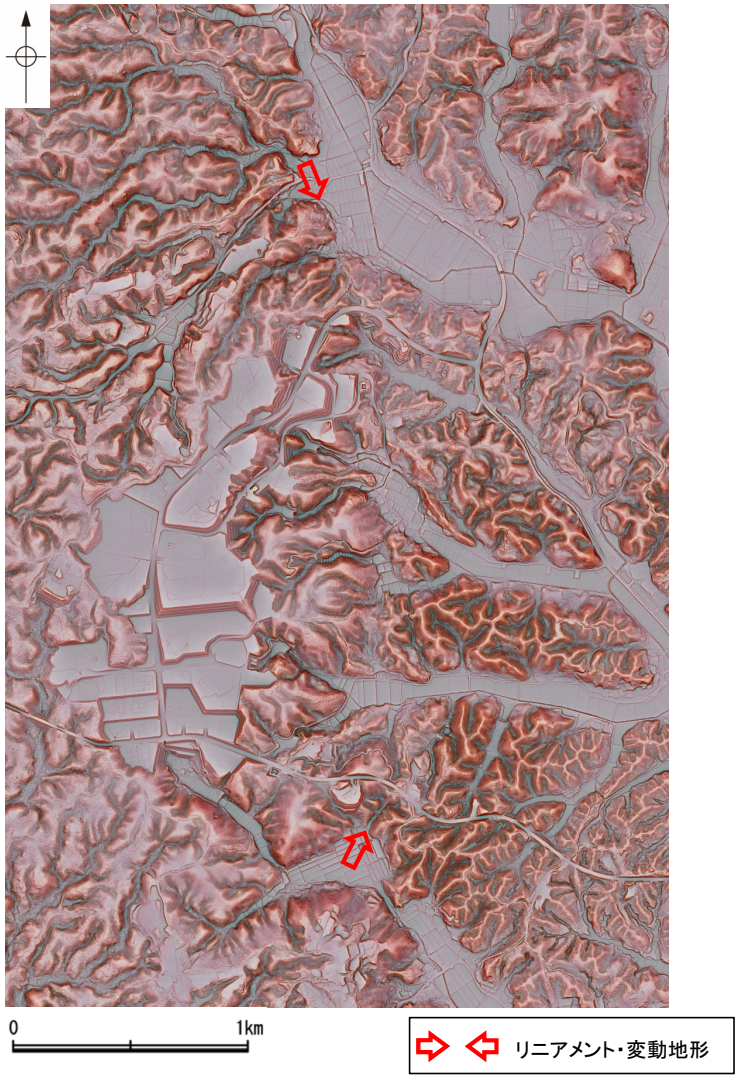


位置図





段丘面分布図



赤色立体地図
（航空レーザ計測データにより作成）

長田付近の断層

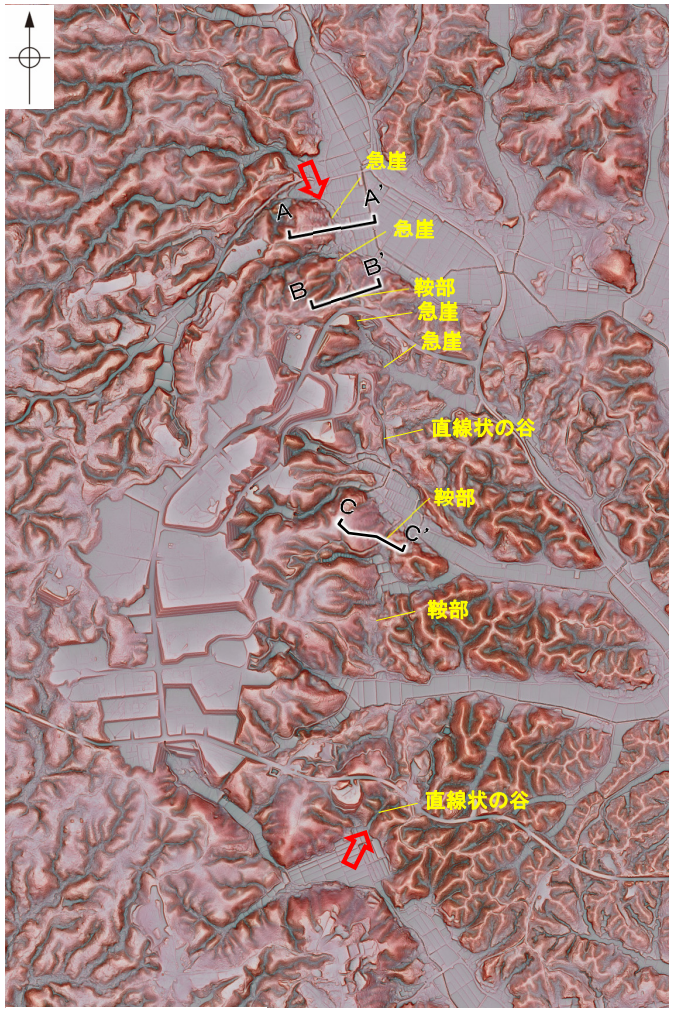
【長田付近の断層周辺の地形の特徴】

〇長田付近の断層周辺の地形について，空中写真判読及び航空レーザ計測データによれば，急崖，鞍部及び直線状の谷が認められる。

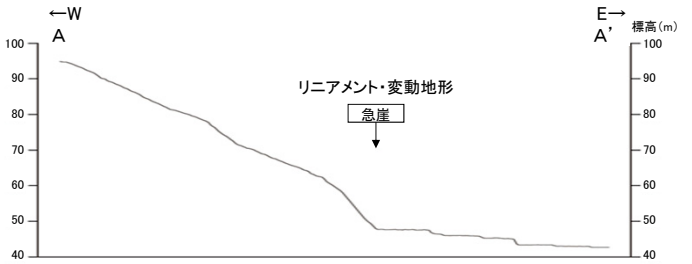
〇活断層研究会（1991）は，断層を挟んで西側の海成段丘H_2面が30m隆起としているが，空中写真判読及び航空レーザ計測データによれば，長田付近の断層に対応するリニアメント・変動地形の東側は開析が著しく，段丘面は判読されない。

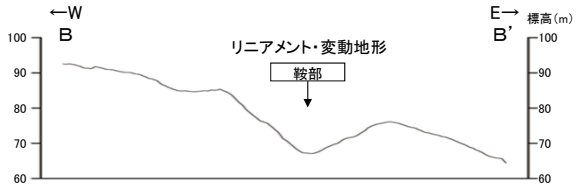
〇なお，今泉ほか（2018）は，長田付近の断層に対応する活断層等は図示していない※。

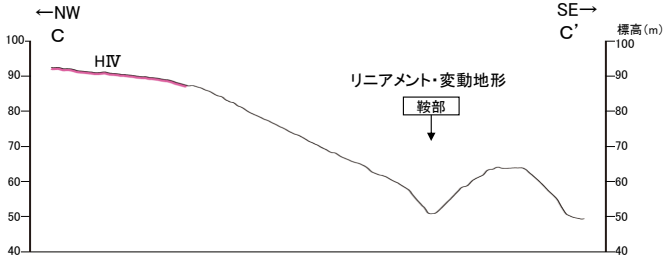
※：今泉ほか（2018）の旧版である「活断層詳細デジタルマップ」（中田・今泉，2002）は，活断層研究会（1991）の確実度Ⅱ・Ⅲの活断層に対して，断層の変位地形の有無と活動時期をより厳密に検討することによって，活断層とそうでないものの識別を明確にしたとしている。



リニアメント・変動地形の地形要素







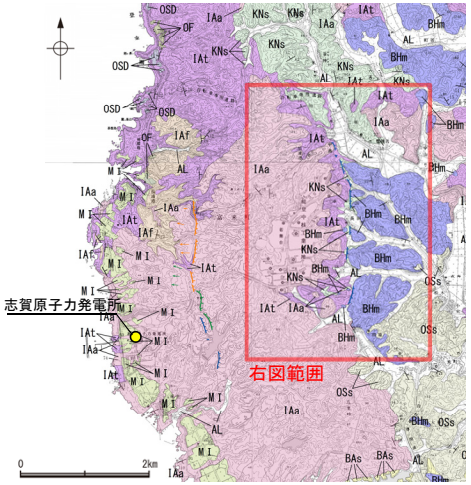


地形断面図（H:V=1:2）
（航空レーザ計測データにより作成）

リニアメント・変動地形

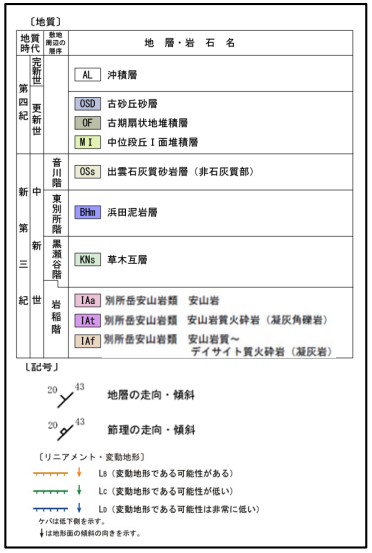
2.2.3 (4) 長田付近の断層の地質調査

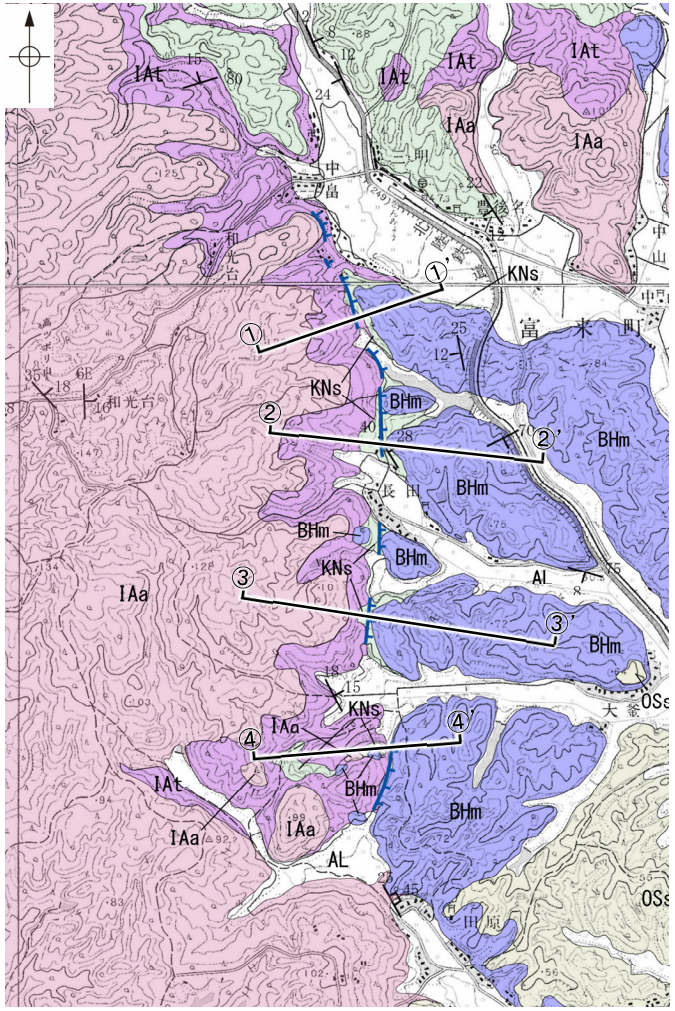
○リニアメント・変動地形の周辺には，岩稲階の別所岳安山岩類，黒瀬谷階の草木互層，東別所階の浜田泥岩層，音川階の出雲石灰質砂岩層及び上部更新統～完新統の沖積層が分布し，リニアメント・変動地形は別所岳安山岩類と草木互層等の地層境界付近に位置する。
○長田付近の断層に対応するリニアメント・変動地形近傍で表土はぎ調査A，Bを実施した結果，草木互層が別所岳安山岩類を不整合に覆っている状況を確認した（P.350～353）。また，リニアメント・変動地形として判読した鞍部を横断して表土はぎ調査Bを実施した結果，断層は認められない（P.353）。
○以上より，リニアメント・変動地形として判読した急崖，鞍部及び直線状の谷は，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と評価した。



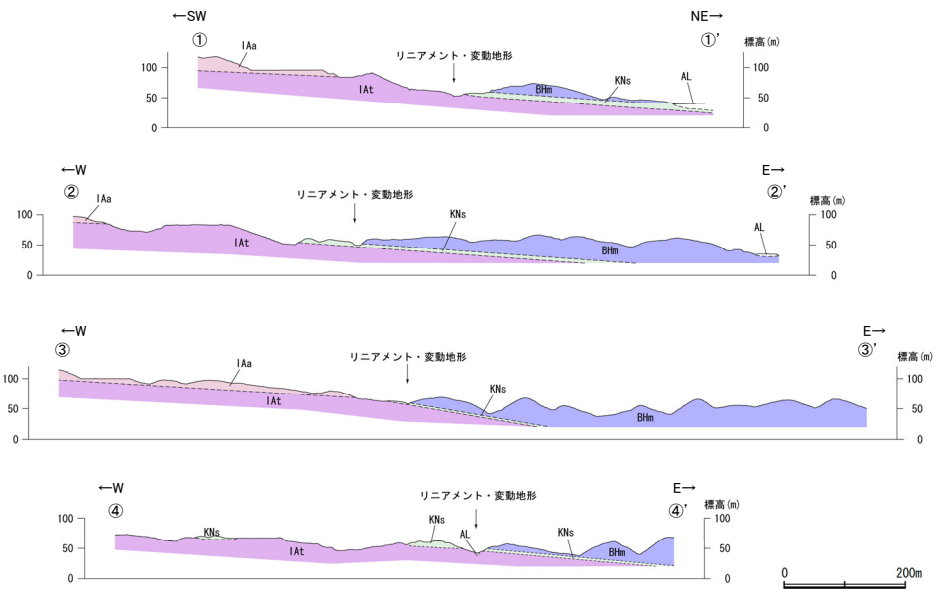
位置図

凡例





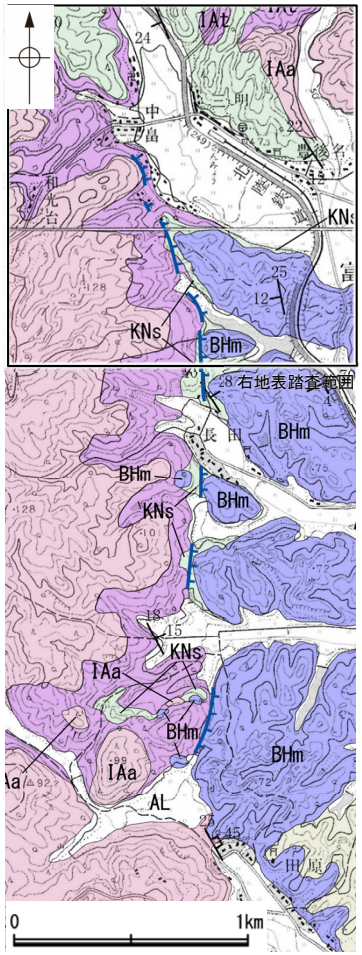
地質図



地質断面図

長田付近の断層

【地表踏査結果(1/3)】



地質図

凡例

〔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		OSD 古砂丘砂層
			OF 古期扇状地堆積層
			MI 中位段丘Ⅰ面堆積層
新第三紀	中新世	音川階	OSs 出雲石灰質砂岩層（非石灰質部）
		東別所階	BHm 浜田泥岩層
		黒瀬谷階	KNs 草木互層
		岩稲階	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
			IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
			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

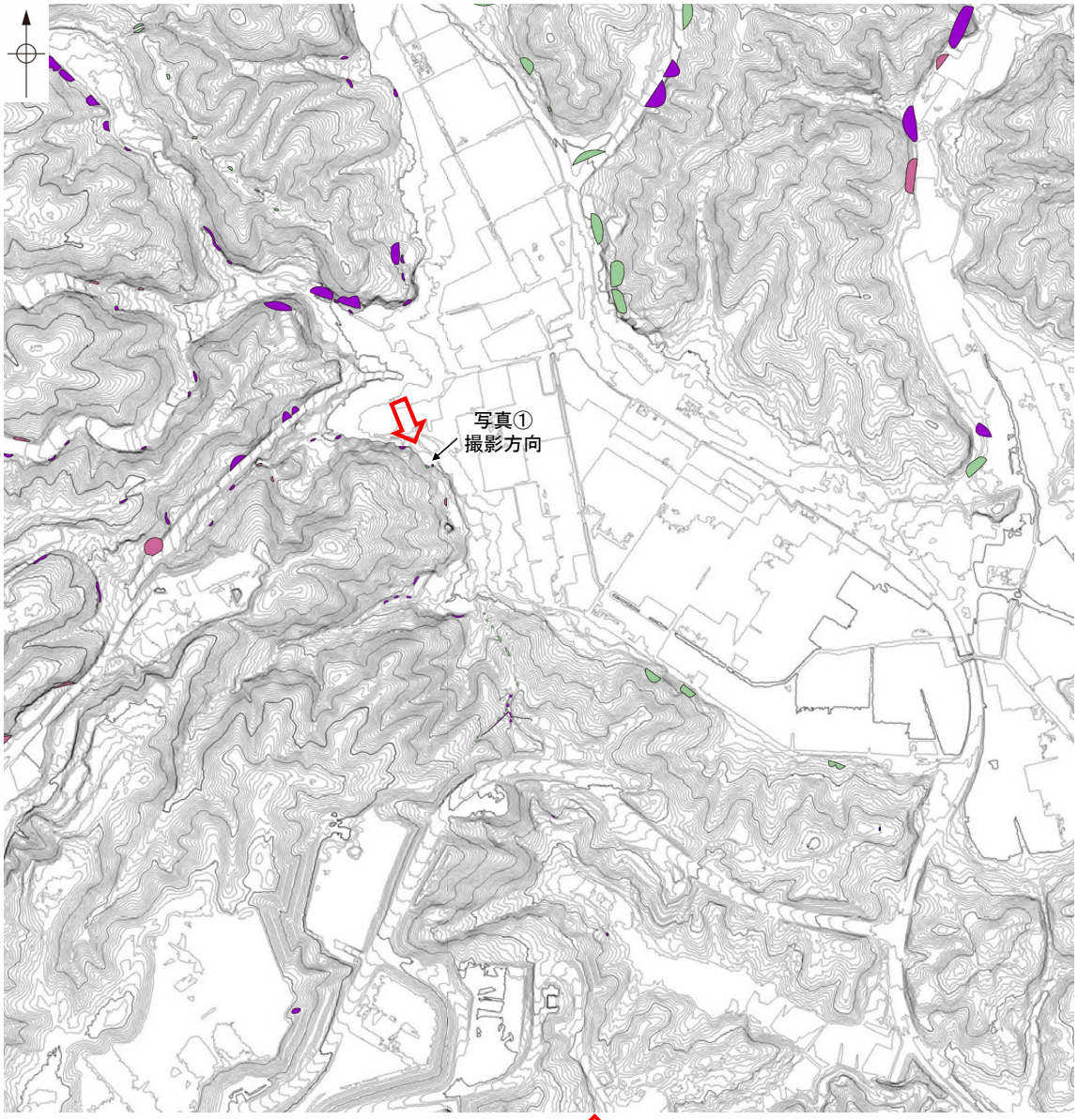
20 43 節理の走向・傾斜

〔リニアメント・変動地形〕

LD（変動地形である可能性は非常に低い）

ケバは低下側を示す。

↓は地形面の傾斜の向きを示す。

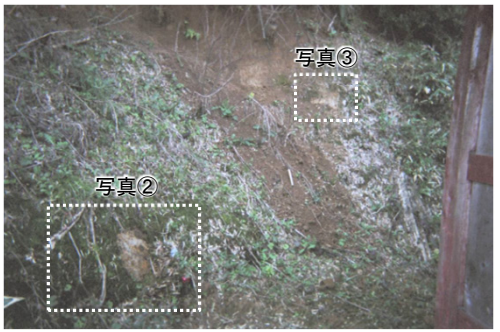


凡 例

リニアメント・変動地形

地表踏査結果（ルートマップ）

←SE NW→



写真①

←SE NW→



写真②（凝灰角礫岩）

←SE NW→



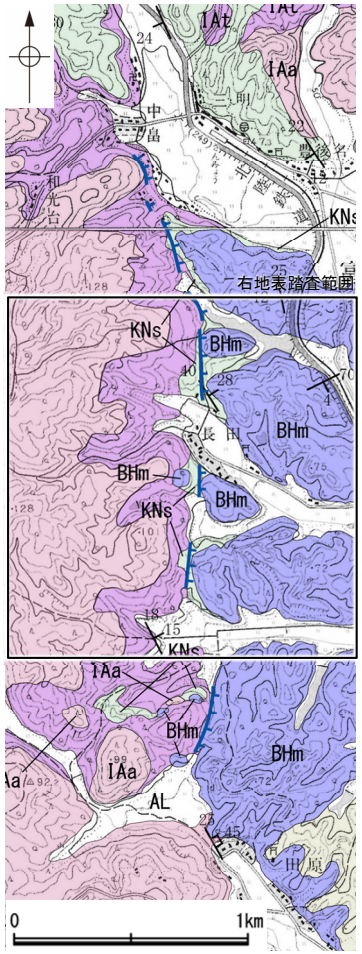
写真③（草木互層）

凡 例

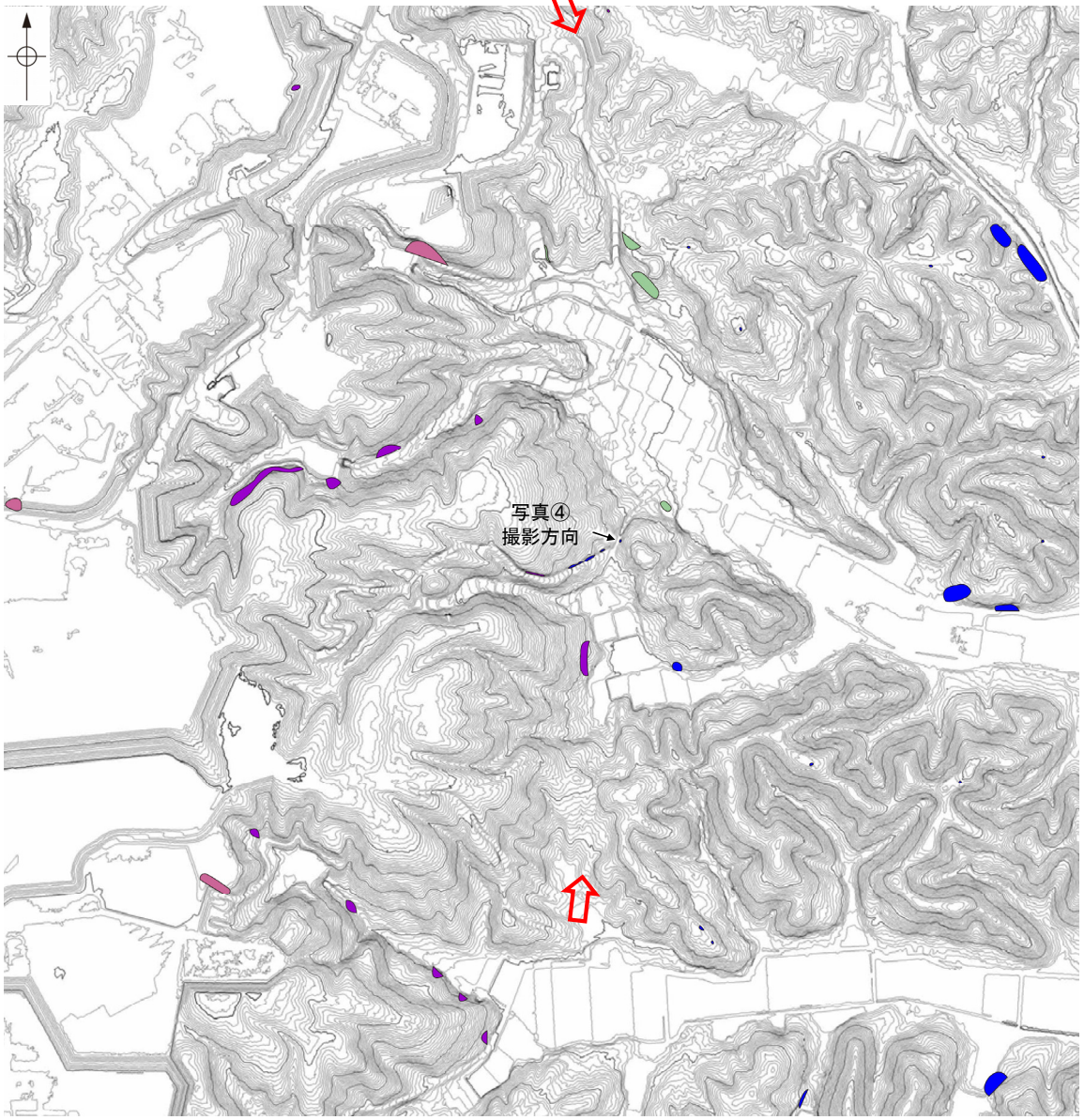
- 別所岳安山岩類 安山岩
- 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
- 草木互層（砂岩・泥岩・礫岩）
- 浜田泥岩層

長田付近の断層

【地表踏査結果(2/3)】



地質図



凡 例

リニアメント・変動地形

地表踏査結果(ルートマップ)



←N S→

写真④(浜田泥岩層)

凡例

〔地質〕

地質時代		地層の層序	地層・岩石名
第四紀	完新世		AL 沖積層
	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
新第三紀	中新世	音川階	OSs 出雲石灰質砂岩層(非石灰質部)
		東別所階	BHm 浜田泥岩層
		黒瀬谷階	KNs 草木互層
		岩稲階	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
			IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
			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

〔リニアメント・変動地形〕

L0 (変動地形である可能性は非常に低い)

ケバは低下側を示す。

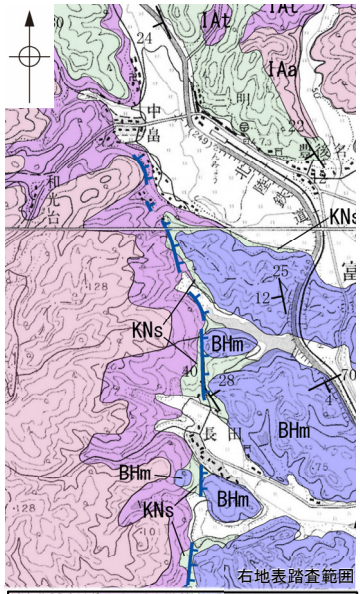
↓は地形面の傾斜の向きを示す。

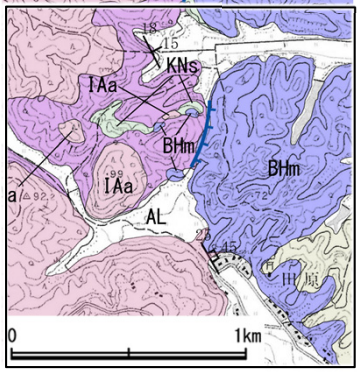
凡 例

- 別所岳安山岩類 安山岩
- 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
- 草木互層(砂岩・泥岩・礫岩)
- 浜田泥岩層

長田付近の断層

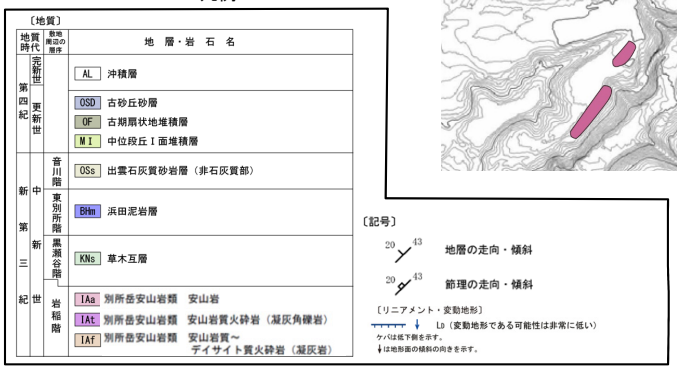
【地表踏査結果(3/3)】

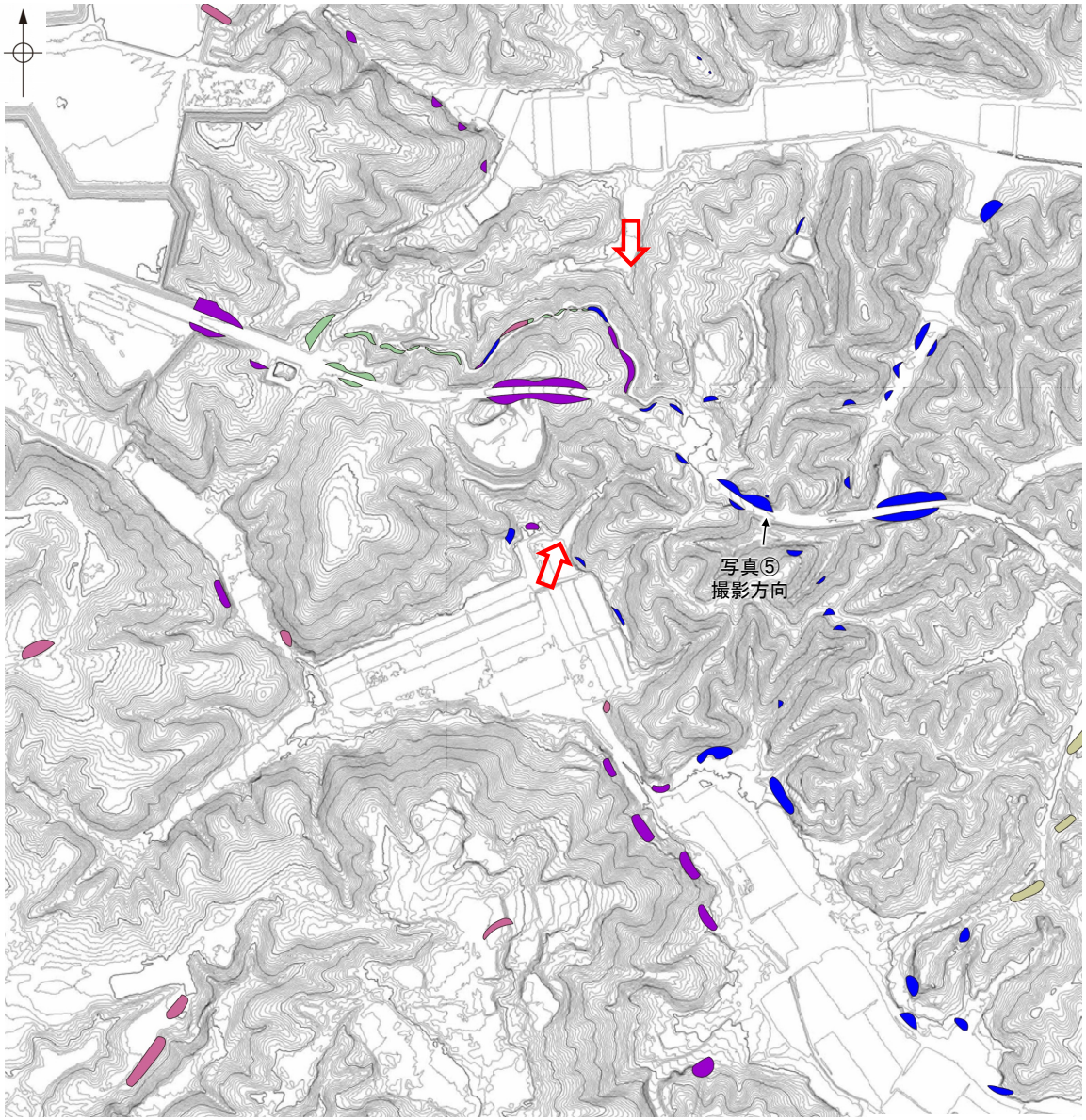




地質図

凡例





凡 例

リニアメント・変動地形

地表踏査結果(ルートマップ)

←W E→



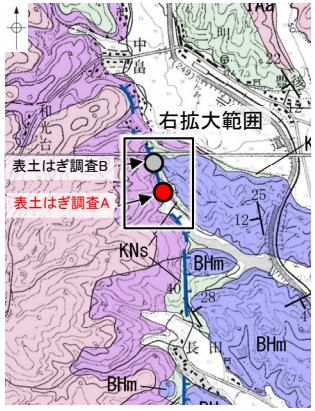
写真⑤(浜田泥岩層)

凡 例

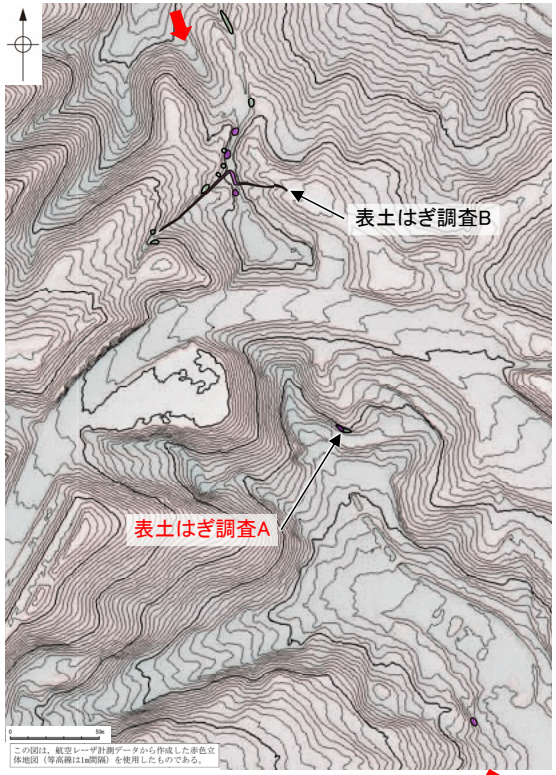
- 別所岳安山岩類 安山岩
- 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
- 草木互層(砂岩・泥岩・礫岩)
- 浜田泥岩層
- 出雲石灰質砂岩層(非石灰質部)

長田付近の断層

【表土はぎ調査A結果(1/3)】



調査位置図



拡大範囲



表土はぎ調査A写真(2008年撮影)

凡例

〔地質〕

地質時代		層相・周辺の層序	地層・岩石名
第四紀	完新世		AL 沖積層
	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
新第三紀	新世	中 音川階	OSs 出雲石灰質砂岩層(非石灰質部)
		東別所階	BHm 浜田泥岩層
		黒瀬谷階	KNs 草木互層
		岩稲階	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
			IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
			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

〔リニアメント・変動地形〕

Ld (変動地形である可能性は非常に低い)

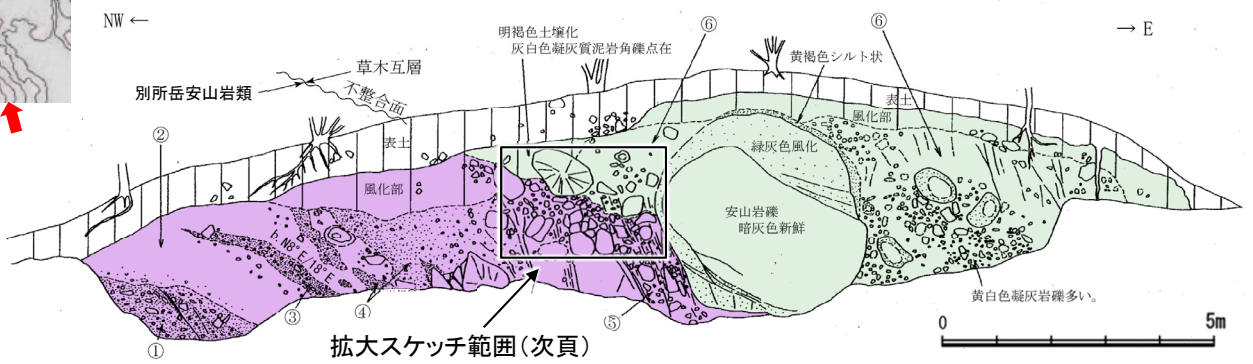
ケバは低下側を示す。

凡 例

草木互層

別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)

リニアメント・変動地形



拡大スケッチ範囲(次頁)

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

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

・リニアメント・変動地形近傍において, 草木互層は別所岳安山岩類を不整合に覆っている。

表土はぎ調査Aスケッチ

長田付近の断層

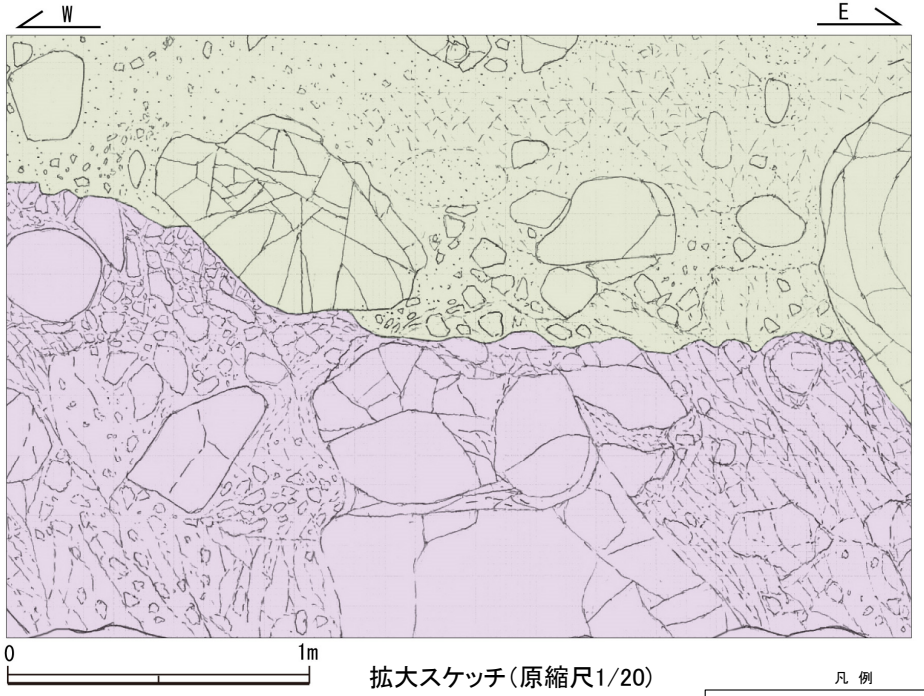
【表土はぎ調査A結果(2/3)】



表土はぎ調査A写真(2021年12月撮影)



拡大スケッチ範囲写真(2022年6月撮影)



拡大スケッチ(原縮尺1/20)

凡 例
草木互層 灰色凝灰質泥岩
別所岳安山岩類 紫灰色凝灰角礫岩

・拡大スケッチ範囲において，草木互層は灰色の凝灰質泥岩，別所岳安山岩類は紫灰色の凝灰角礫岩からなり，後者は基質に微細な密着割れ目が発達するという特徴を呈する。これらの地層の境界において，不整合面を確認した。

・不整合境界を詳細に観察した結果，境界面は不規則に波曲しており，草木互層が別所岳安山岩類を侵食する状況が認められる。

草木互層:灰色凝灰質泥岩
灰～明灰色を呈する凝灰質泥岩からなり，安山岩及び凝灰岩の亜角礫を含む。礫は軟質であるが，一部の安山岩巨礫は硬質である。全体的に風化が進んでおり，強風化部では黄褐色を帯びる。

別所岳安山岩類:紫灰色凝灰角礫岩
紫灰色～灰色を呈する細粒凝灰岩の基質に，安山岩の亜角礫を含む。また，白色の凝灰岩礫も混じる。基質の細粒凝灰岩には，微細な割れ目が数cm間隔で発達するが，いずれも密着している。

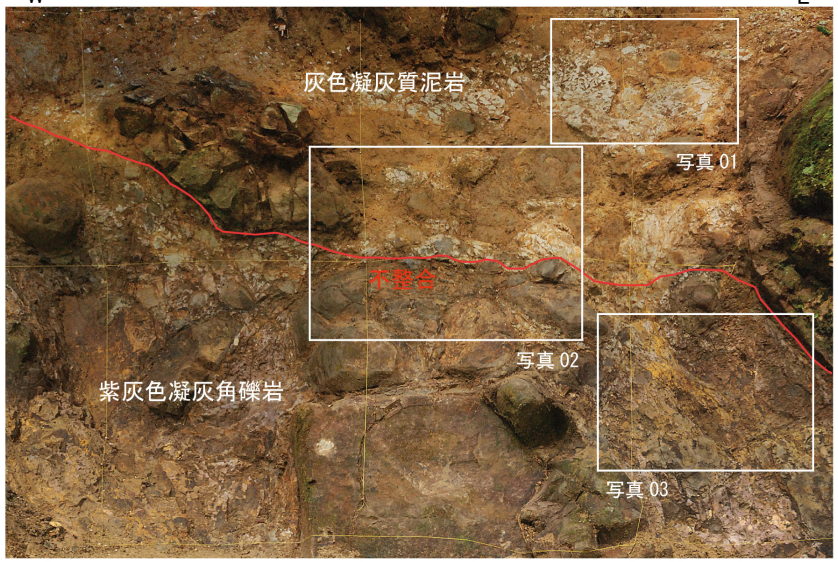
不整合面
不整合面は，風化により不明瞭となっているが，露頭の中央部では風化を免れて保存されている。この部分では，不規則に波曲する不整合面を挟んで別所岳安山岩類の紫灰色凝灰角礫岩と草木互層の灰色凝灰質泥岩が接している。

長田付近の断層

【表土はぎ調査A結果(3/3)】



表土はぎ調査A写真(2021年12月撮影)



拡大スケッチ範囲写真(2022年6月撮影)
(不整合面等を加筆)

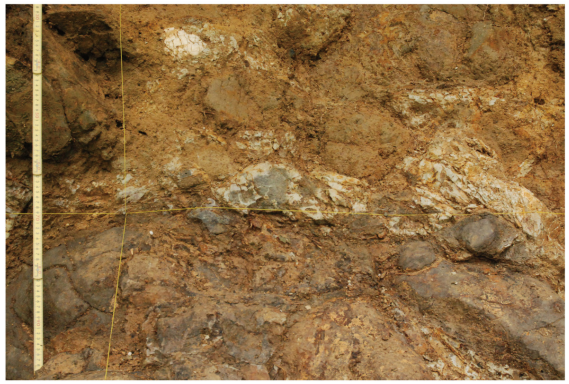


写真02 別所岳安山岩類を草木互層が覆う不整合



写真01 草木互層の灰色凝灰質泥岩

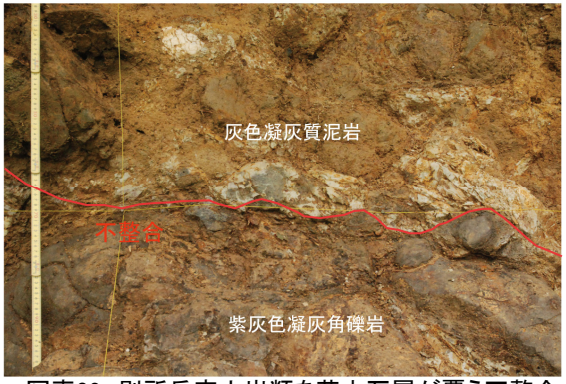


写真02 別所岳安山岩類を草木互層が覆う不整合
(不整合面等を加筆)

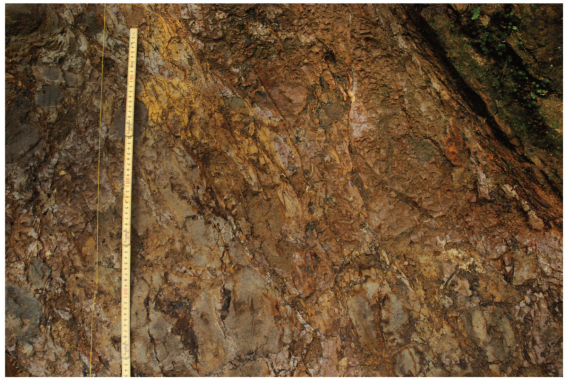
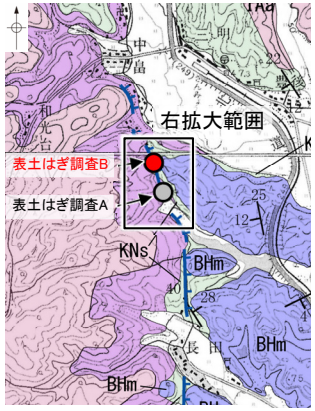


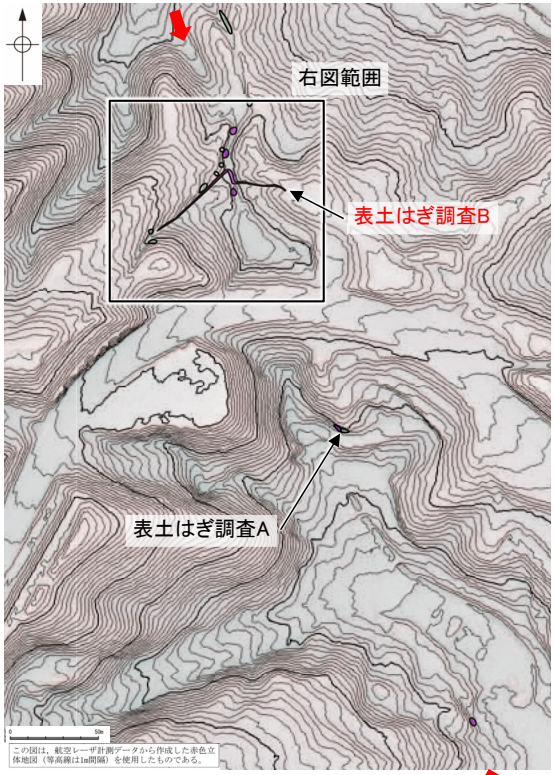
写真03 別所岳安山岩類の紫灰色凝灰角礫岩

長田付近の断層

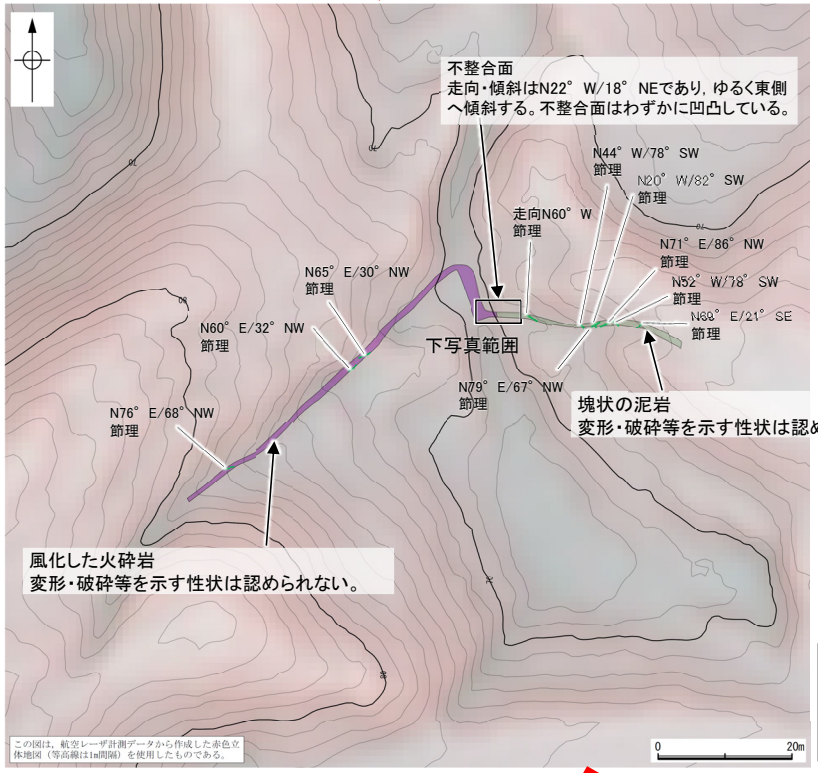
【表土はぎ調査B結果】



調査位置図

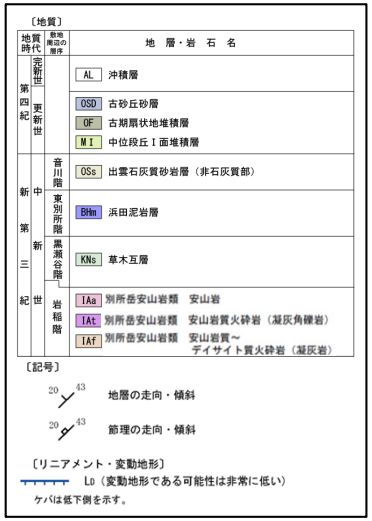


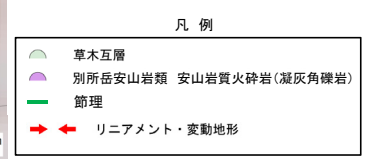
拡大範囲



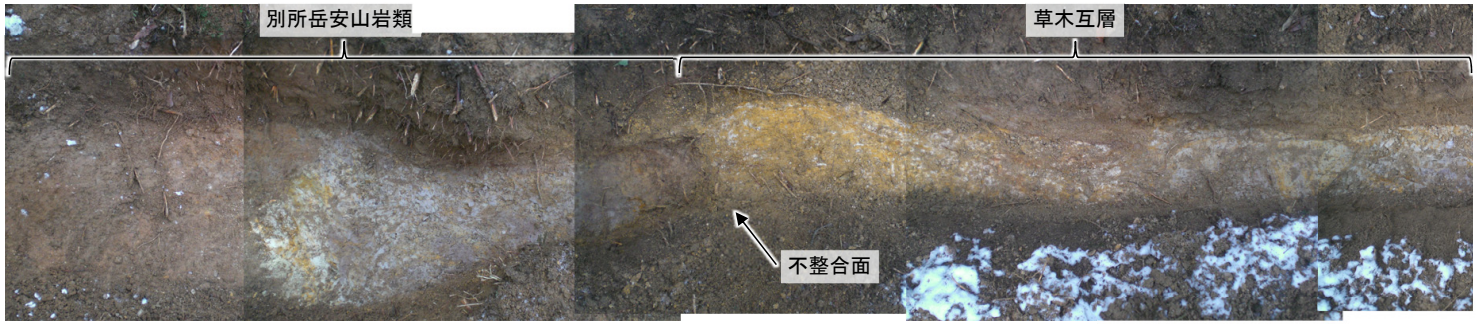
表土はぎ調査B結果（ルートマップ）

凡例





←W　　E→



表土はぎ調査B　写真

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

・全線の写真は**補足資料2.2-3(1)**

2.2.3 (5) 長田付近の断層周辺の重力異常

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



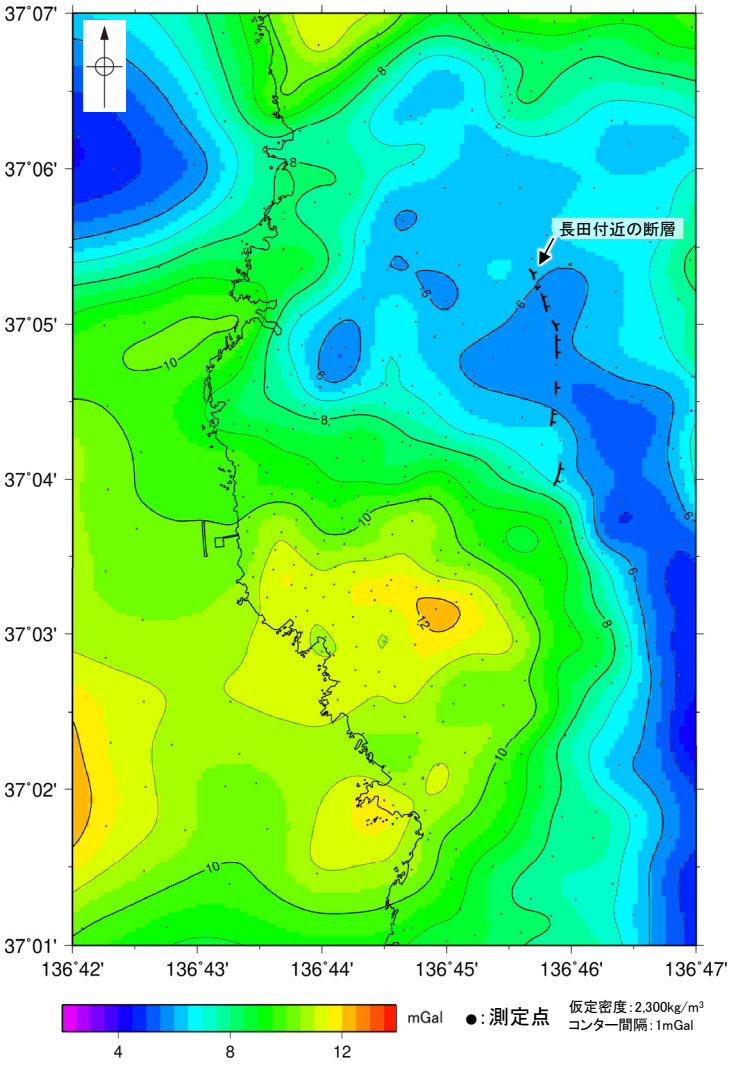
位置図

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

凡　例

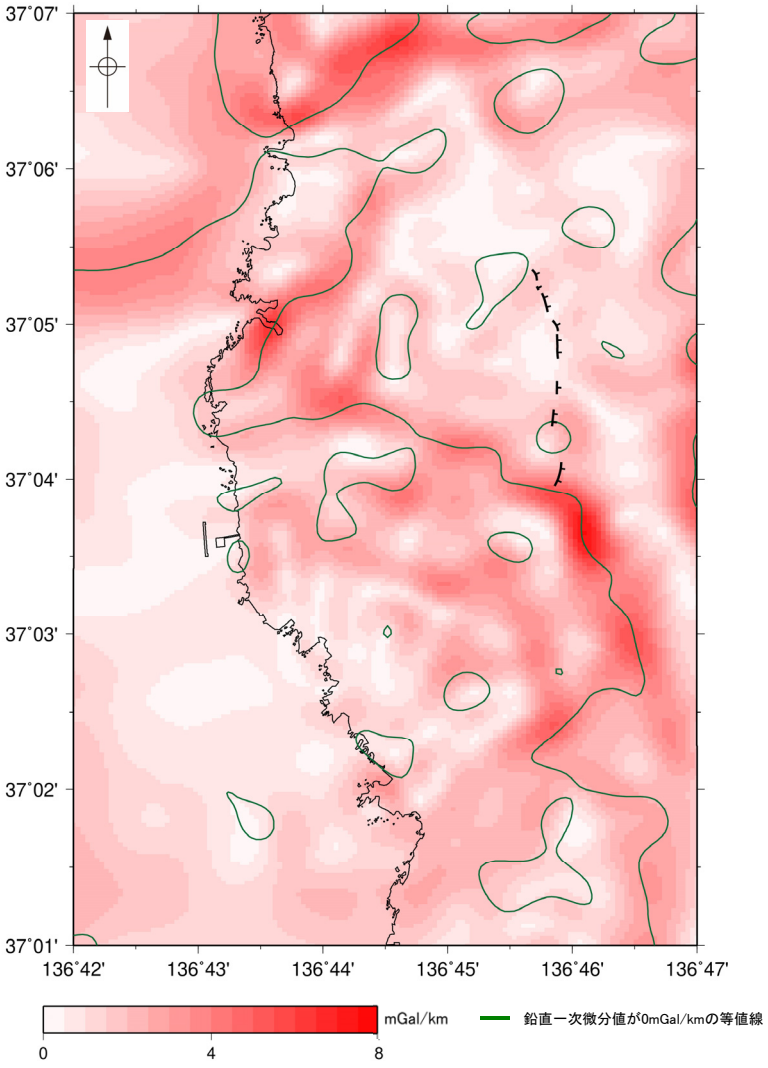
〔リニアメント・変動地形〕
ケバは低下側を示す。

0　2km



ブーゲー異常図

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



水平一次微分図

・水平一次微分図は，左のフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

2.2.4　和光台南の断層

2.2.4 (1) 和光台南の断層の評価結果

【文献調査】(P.357)
○活断層研究会(1991)は，和光台南の断層(確実度Ⅱ，北側低下)を図示し，E-W走向，長さ2km，活動度C，南側の海成段丘H_1面が10～20m隆起と記載している。
○今泉ほか(2018)は，和光台南の断層に対応する活断層等を図示していない。
【空中写真判読】(P.358～360)
○文献が図示している和光台南の断層と推定される位置に，リニアメント・変動地形は判読されない。

活動性評価

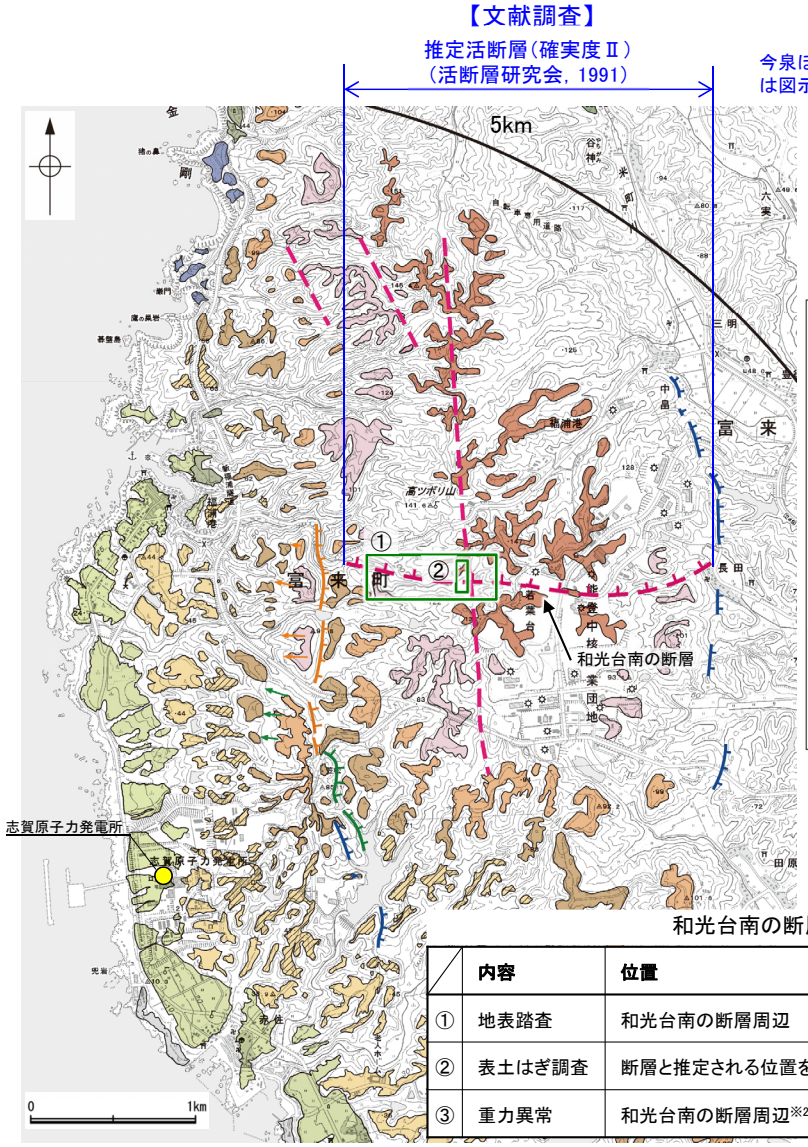
○和光台南の断層は，活断層研究会(1991)では南側の海成段丘面が隆起している活断層(確実度Ⅱ)と記載されているが，今泉ほか(2018)では図示されていない。また，和光台南の断層に対応するリニアメント・変動地形は判読されない(P.358～360)。

○和光台南の断層と推定される位置にあたる直線性・連続性に乏しい谷地形を挟んで，高位段丘Ⅳ面及びⅤ面に高度差がない(P.359，360)。

○地表踏査の結果，和光台南の断層と推定される位置の沢部には，広く別所岳安山岩類の安山岩，安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が分布し，そこに断層は認められない(P.361，362)。
さらに，表土はぎ調査の結果，和光台南の断層と推定される位置を横断する沢部には，別所岳安山岩類の安山岩が広範囲に連続して分布し，そこに断層は認められない(P.363～367)。

活断層研究会(1991)に図示された和光台南の断層は，直線性・連続性に乏しい谷地形と対応しているものの，高位段丘面に高度差は認められず，地質調査の結果，対応する断層は認められない。

・なお，重力探査の結果，和光台南の断層に対応する重力異常急変部は認められない(P.368)。



位置図

和光台南の断層に関する調査一覧表

	内容	位置	目的	参照頁
①	地表踏査	和光台南の断層周辺	断層の有無を確認	P.361，362
②	表土はぎ調査	断層と推定される位置を横断する沢部	断層の有無を確認	P.363～367
③	重力異常	和光台南の断層周辺※2	深部構造を確認	P.368

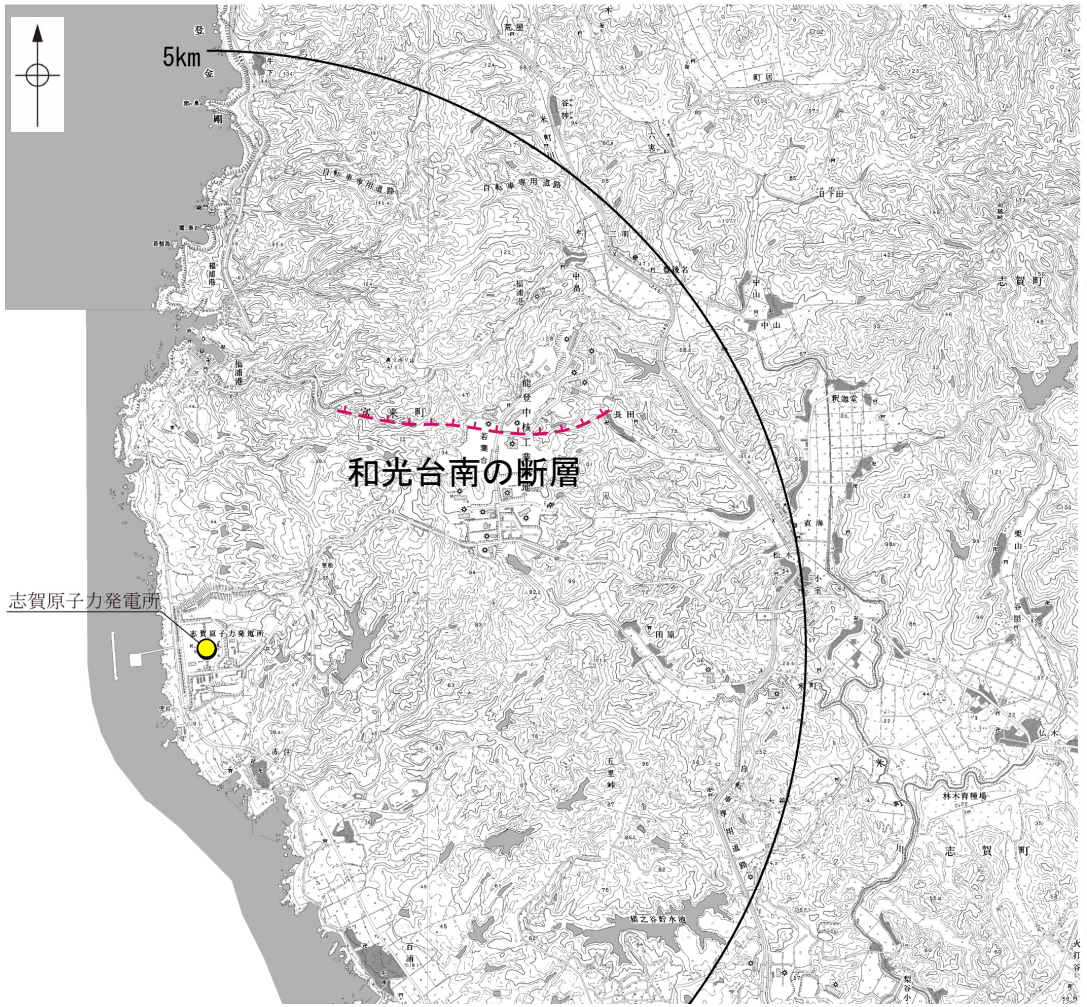
2.2.4 (2) 和光台南の断層の文献調査

○太田ほか(1976)は，敷地から約2km北東方に，E-W走向のリニアメントを図示している。
○「新編 日本の活断層」(活断層研究会，1991)は，太田ほか(1976)とほぼ同じ位置に和光台南の断層(確実度Ⅱ，北側低下)を図示し，E-W走向，長さ2km，活動度C，南側の海成段丘H_1面※が10～20m隆起と記載している。
○「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか，2018)は，和光台南の断層に対応する活断層等を図示していない。
○その他，太田・国土地理院地理調査部(1997)は，和光台南の断層とほぼ同じ位置に推定活断層を図示している。
○「活断層データベース」(産業技術総合研究所地質調査総合センター)は，和光台南の断層を起震断層・活動セグメントとして示していない。

※太田ほか(1976)ではH_1面を「＞22万年前」としている。



位置図

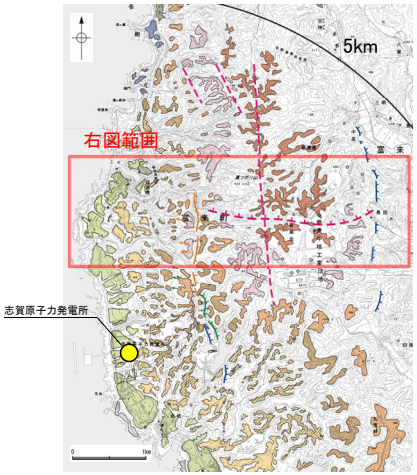


位置図

2.2.4 (3) 和光台南の断層の地形調査

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

・空中写真は**データ集1-1**



位置図

凡　例

〔段丘面〕

T	最高位段丘面群	MI	中位段丘Ⅰ面
HV	高位段丘Ⅴ面	OSD	古砂丘
HIV	高位段丘Ⅳ面	OF	古期扇状地面
HIII	高位段丘Ⅲ面	A	沖積段丘面
HII	高位段丘Ⅱ面	SD	砂丘
HIb	高位段丘Ⅰb面	RT	河成段丘面
HIa	高位段丘Ⅰa面		

〔リニアメント・変動地形〕

Ls（変動地形である可能性がある）
Lc（変動地形である可能性が低い）
Lo（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。

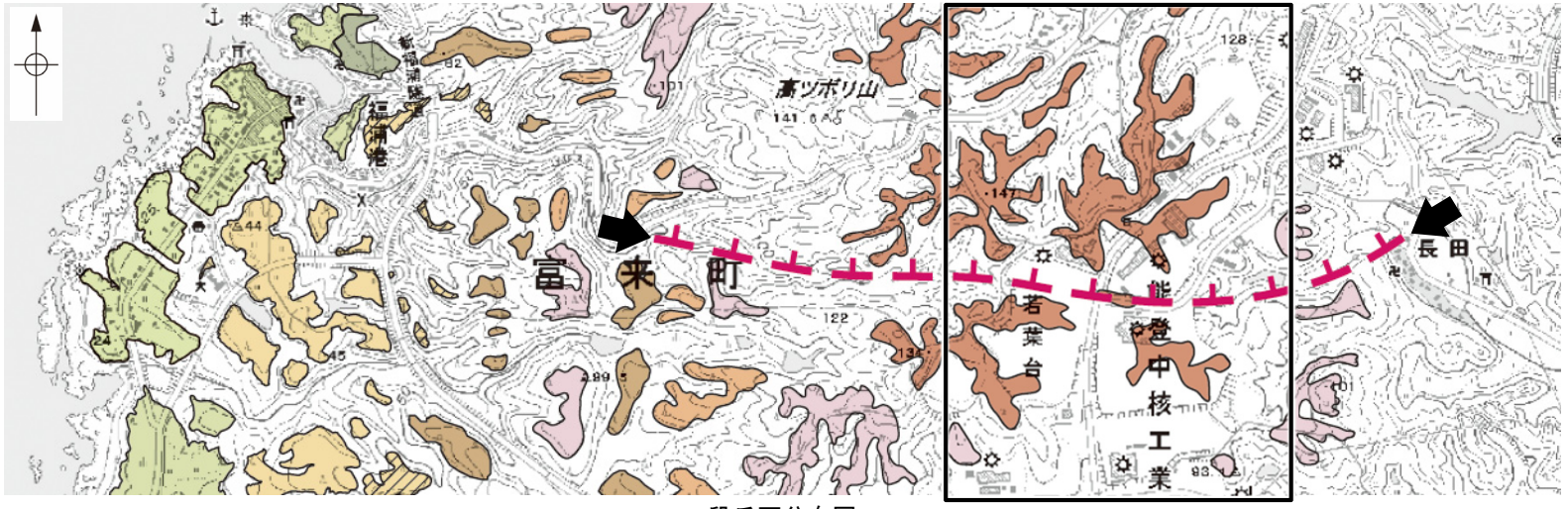
〔活断層研究会（1991）他〕※

推定活断層
活断層の疑のあるリニアメント
短線は縦ずれの低下側を示す。

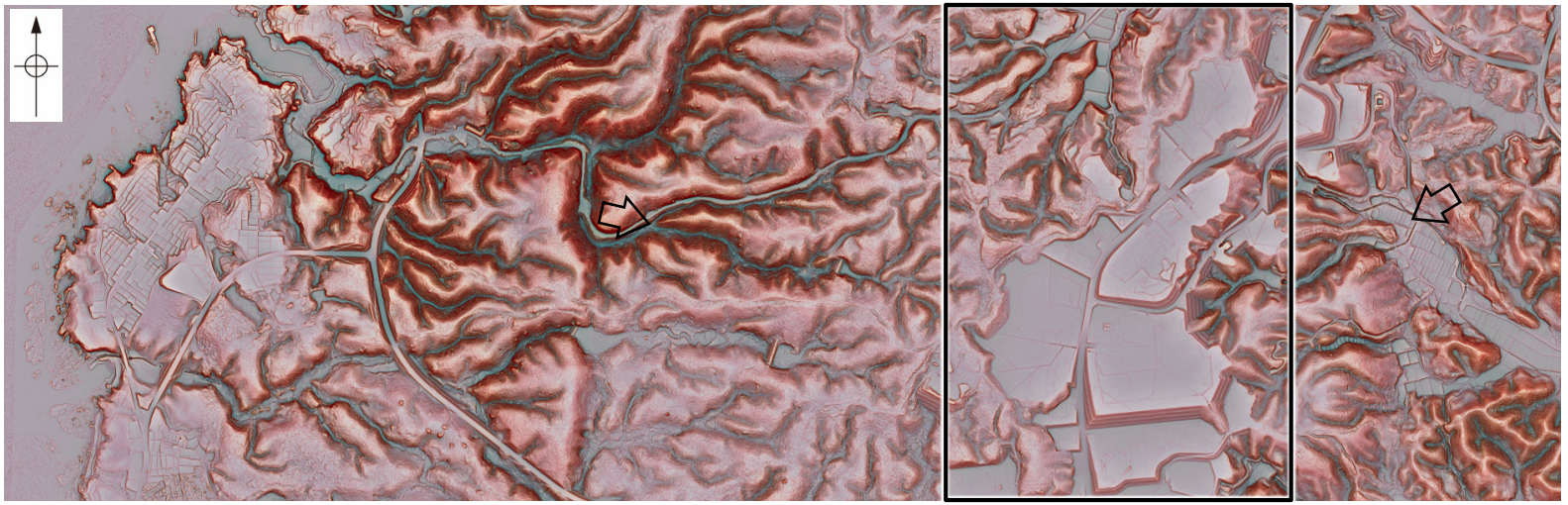
※：活断層研究会(1991)(基図：1/200,000地形図)とほぼ同じ位置に図示し，より精度の高い，太田・国土地理院地理調査部(1997)(基図：1/50,000地形図)の断層トレース。

活断層研究会(1991)の和光台南の断層

・□は，地形改変前の空中写真から作成した地形図の範囲(次頁)。



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)

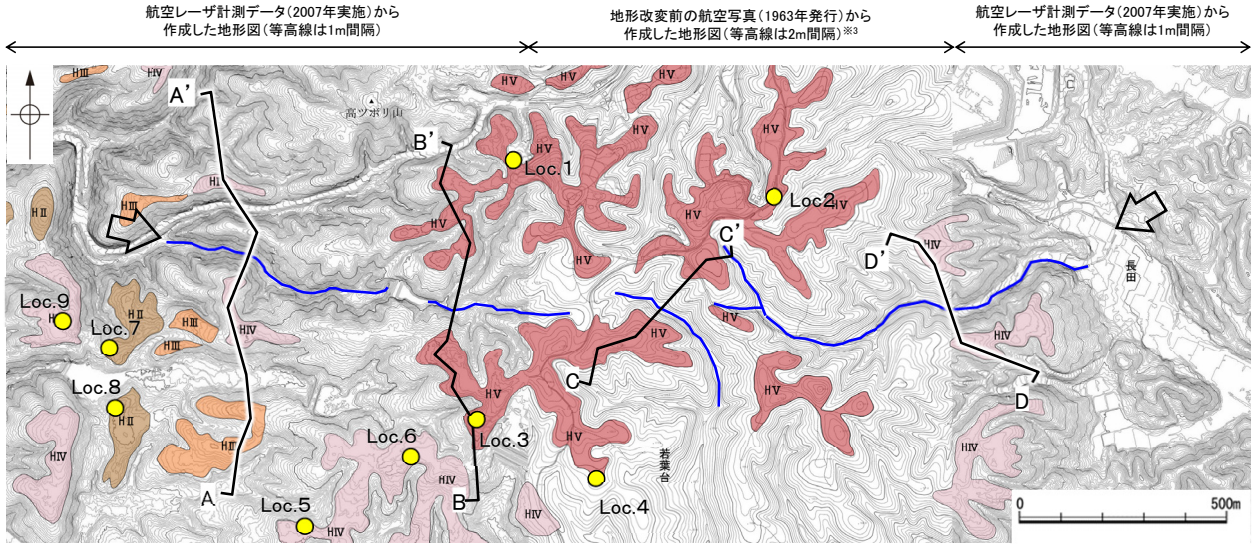
和光台南の断層

【和光台南の断層周辺の地形の特徴】

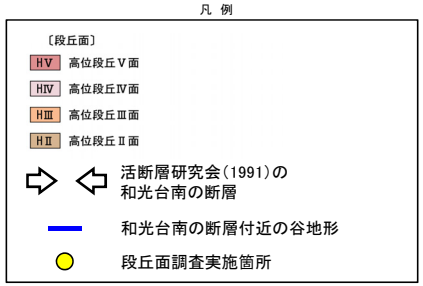
○活断層研究会(1991)は，和光台南の断層(確実度Ⅱ)の断層形態は低断層崖で，南側の海成段丘H_1面が10～20m隆起と記載しており，段丘面については太田・平川(1979)を参照している。太田・平川(1979)がH1面としている面の高度を比較した結果，H1面が和光台南の断層の南側で高くなる傾向は認められない(次頁，A-A'断面，D-D'断面)。

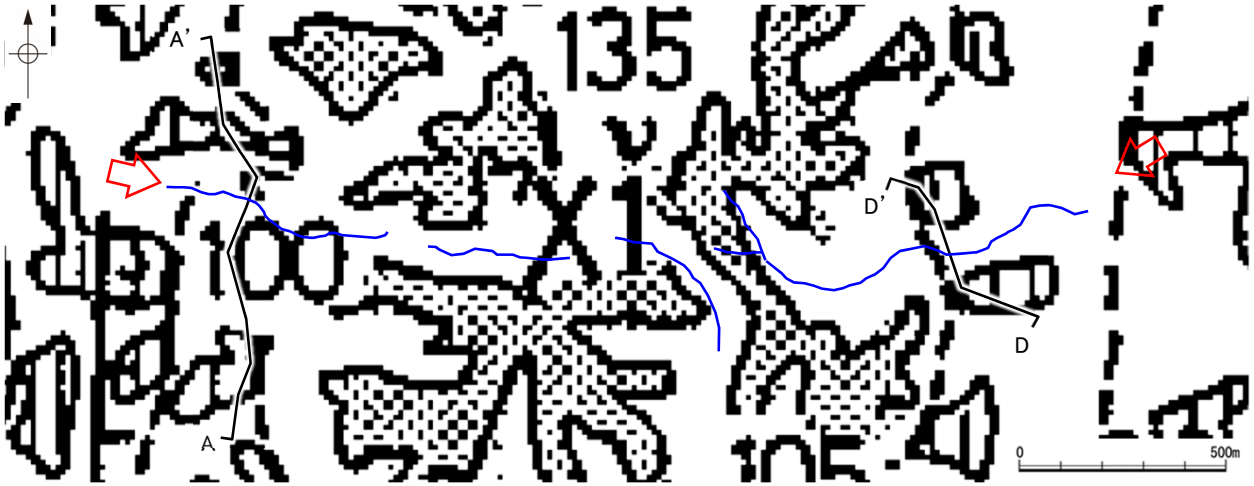
○当社は和光台南の断層の付近で高位段丘Ⅳ面，Ⅴ面等の区分をしており，空中写真判読及び航空レーザ計測データによれば，和光台南の断層と推定される位置の直線性・連続性に乏しい谷地形を挟んで，高位段丘Ⅳ面及び高位段丘Ⅴ面※1に高度差はない(次頁)。

○なお，今泉ほか(2018)は，和光台南の断層に対応する活断層等を図示していない※2 。

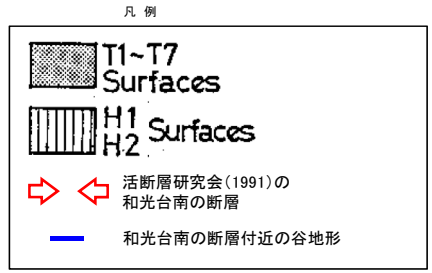


和光台南の断層付近　段丘面分布図





和光台南の断層付近　段丘面分布図(太田・平川(1979)に一部加筆※4)



※1:段丘面調査結果は**補足資料2.2-3(3)**

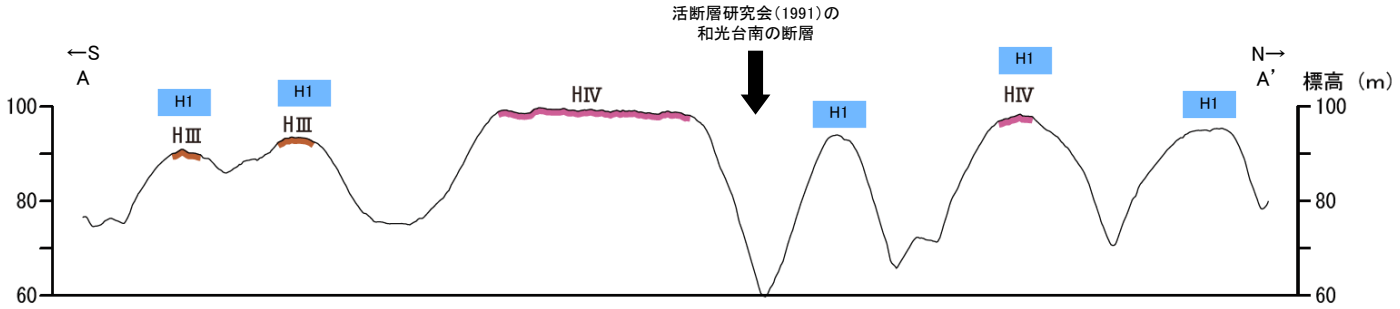
※2:今泉ほか(2018)の旧版である「活断層詳細デジタルマップ」(中田・今泉，2002)は，活断層研究会(1991)の確実度Ⅱ・Ⅲの活断層に対して，断層の変位地形の有無と活動時期をより厳密に検討することによって，活断層とそうでないものの識別を明確にしたとしている。

※3:地形改変前の航空写真(国土地理院発行(S38)，縮尺1万分の1)から作成した。

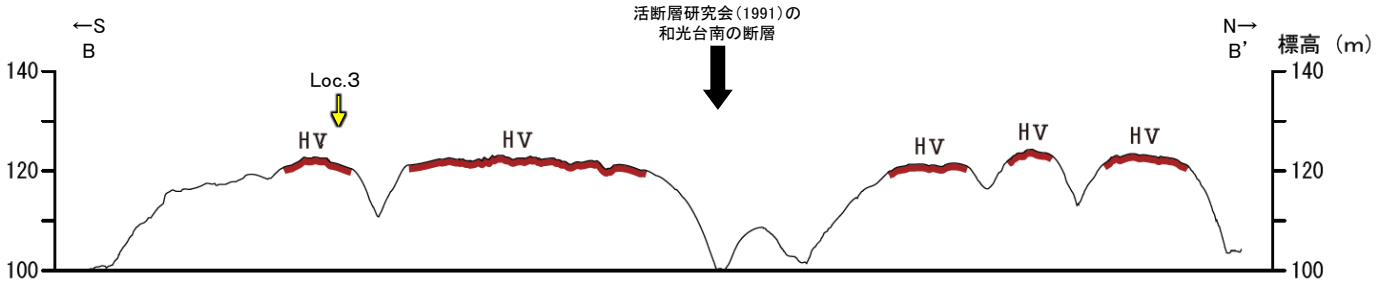
※4:断面線については，H1面を横断しているA-A'断面，D-D'断面のみ加筆した。

和光台南の断層

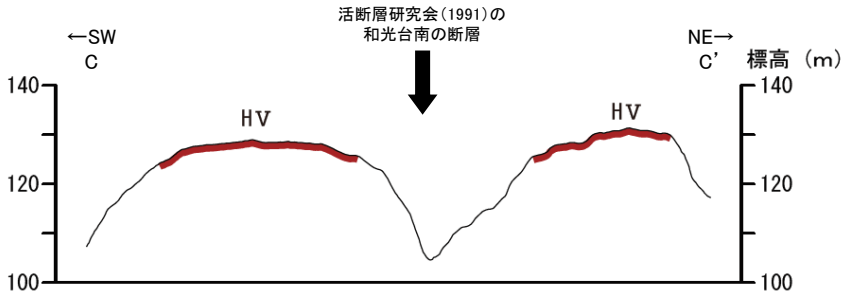
【地形断面図】



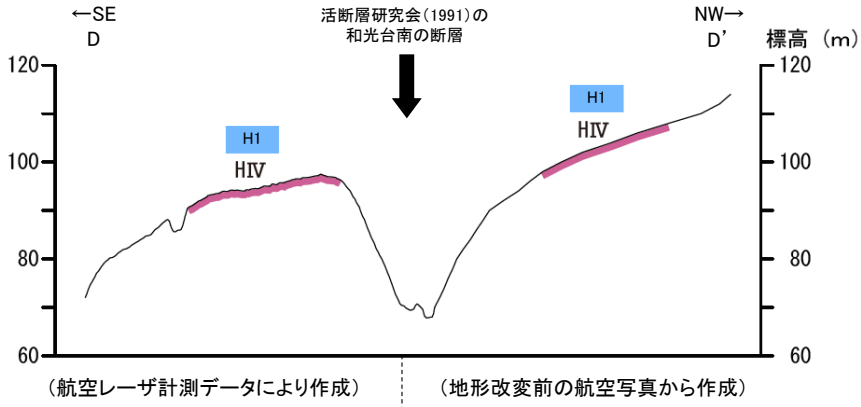
(航空レーザ計測データにより作成)



(航空レーザ計測データにより作成)



(地形改変前の航空写真から作成)



(航空レーザ計測データにより作成)　(地形改変前の航空写真から作成)

凡 例

〔段丘面〕

HV 高位段丘Ⅴ面　HⅢ 高位段丘Ⅲ面

HⅣ 高位段丘Ⅳ面

H1 :太田・平川(1979)がH1面としている面

Loc.1 :段丘面調査※実施箇所

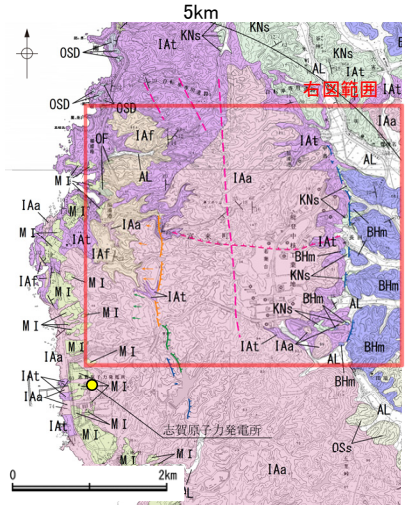
※段丘面調査結果は<u>補足資料2.2-3(3)</u>

地形断面図(H:V=1:4)

0　250m

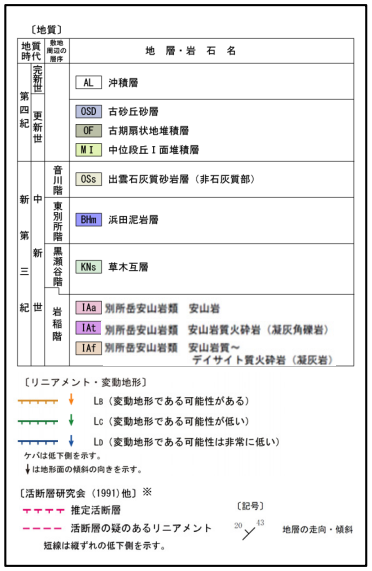
2.2.4 (4) 和光台南の断層の地質調査

○和光台南の断層と推定される位置周辺には，別所岳安山岩類の安山岩及び安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）が分布している。
○和光台南の断層と推定される位置の沢部で広く地表踏査を実施した結果，別所岳安山岩類の安山岩，安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）が分布し，それらは非破砕であり，断層は認められない（次頁）。
○和光台南の断層と推定される位置を横断する沢部で表土はぎ調査を実施した結果，別所岳安山岩類の安山岩が連続して分布し，それらは非破砕であり，断層は認められない（P.363～367）。
○以上より，和光台南の断層に対応する断層は認められない。

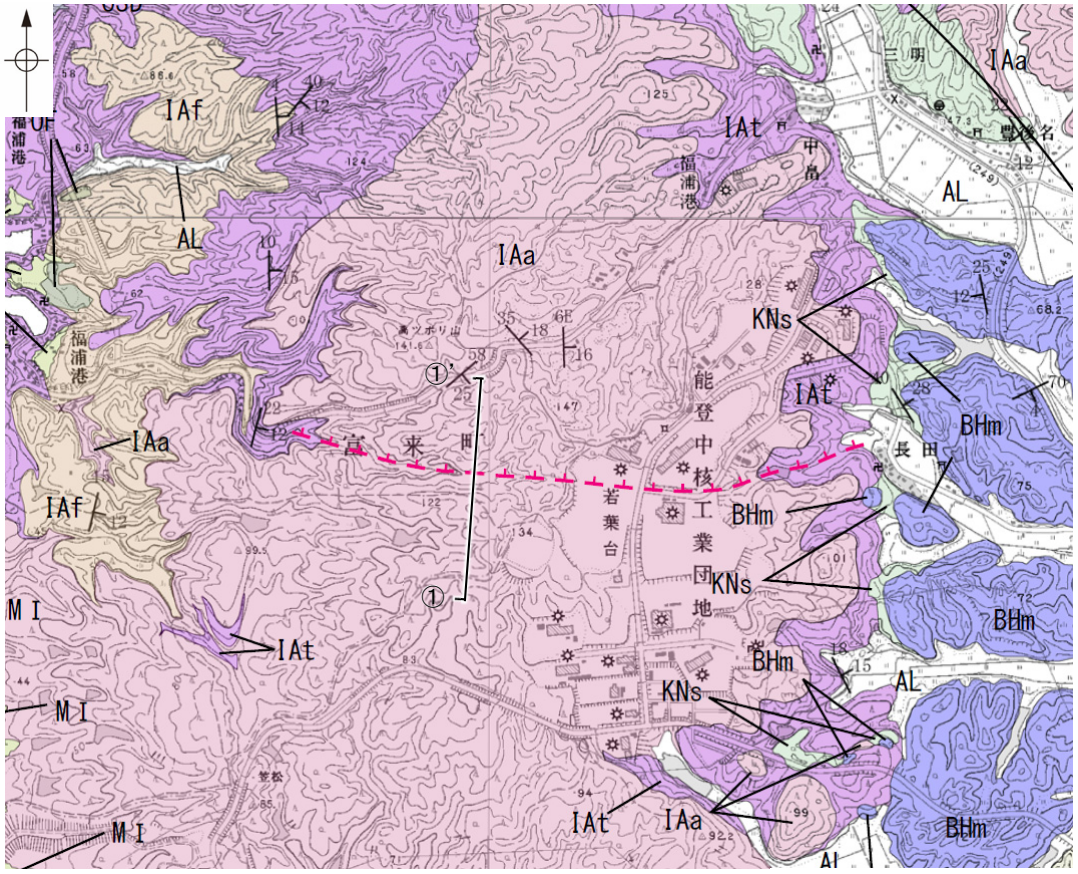


位置図

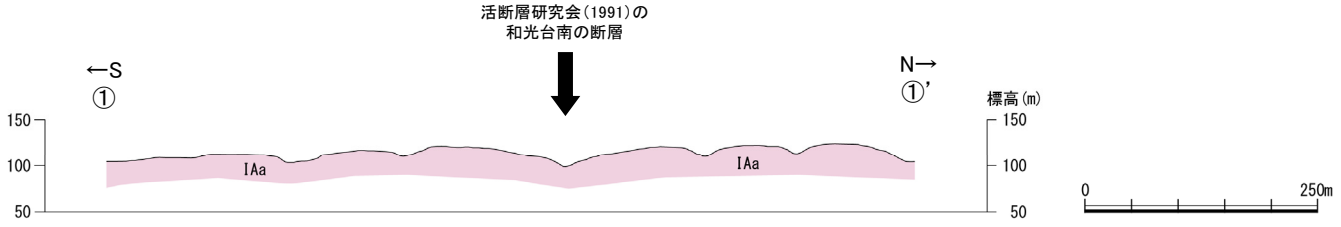
凡例



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



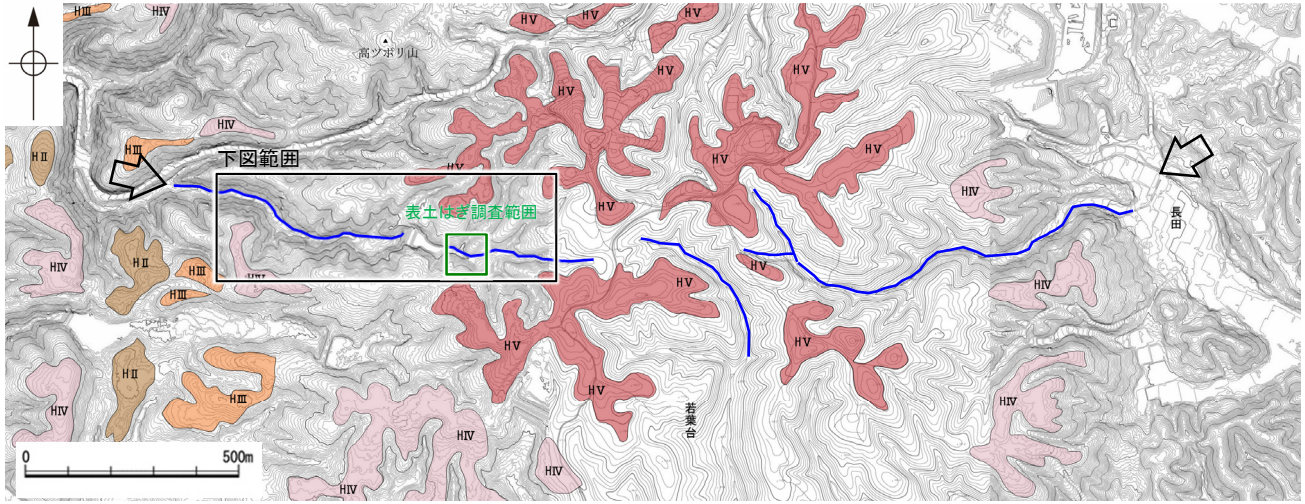
地質図



地質断面図

和光台南の断層

【地表踏査結果】



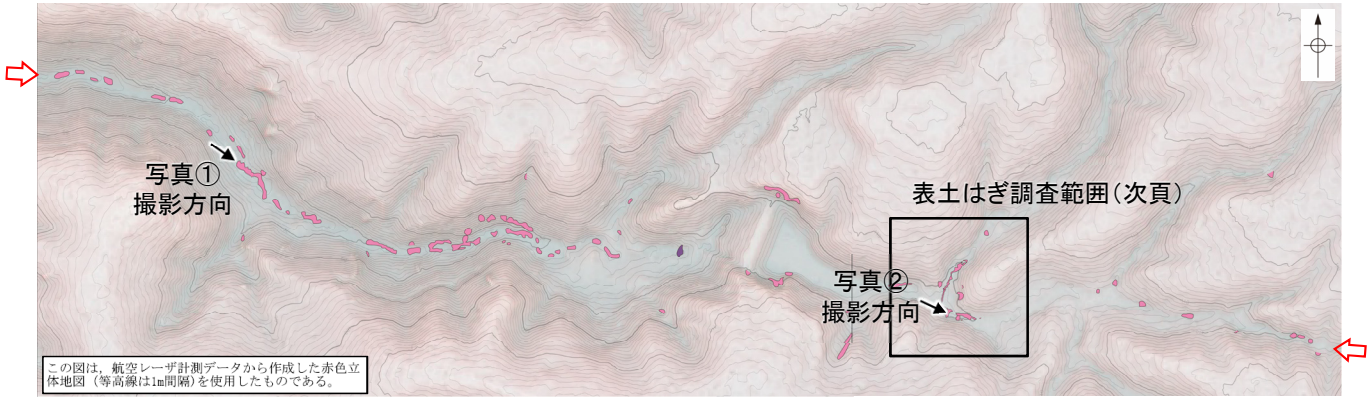
地形図

凡 例
〔段丘面〕
HV 高位段丘Ⅴ面
HIV 高位段丘Ⅳ面
HIII 高位段丘Ⅲ面
HII 高位段丘Ⅱ面
活断層研究会(1991)の和光台南の断層
和光台南の断層付近の谷地形

←NE SW→



写真①



地表踏査結果(ルートマップ)

凡 例
露頭(別所岳安山岩類 安山岩)
露頭(別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩))
活断層研究会(1991)の和光台南の断層

←NE SW→



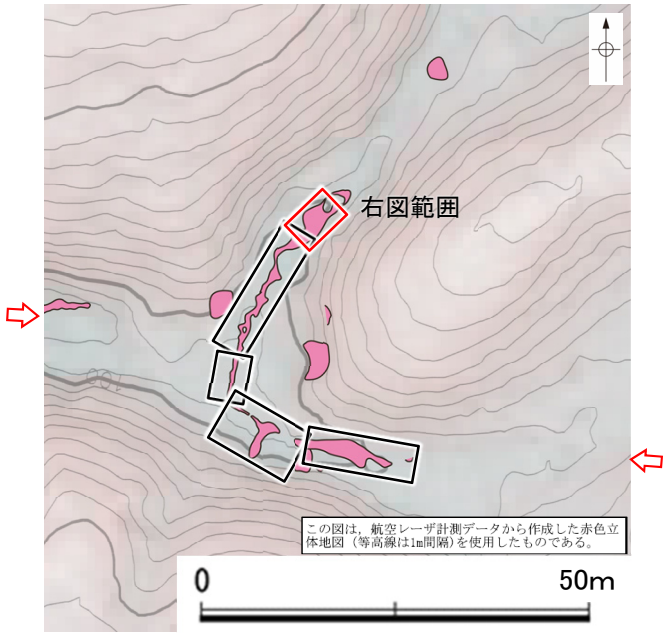
写真②

・和光台南の断層と推定される位置の沢部で広く地表踏査を実施した結果，別所岳安山岩類の安山岩，安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が分布し，それらは非破砕であり，断層は認められない。

・その他の写真は**補足資料2.2-3(2)**

和光台南の断層

【表土はぎ調査結果(1/5)】

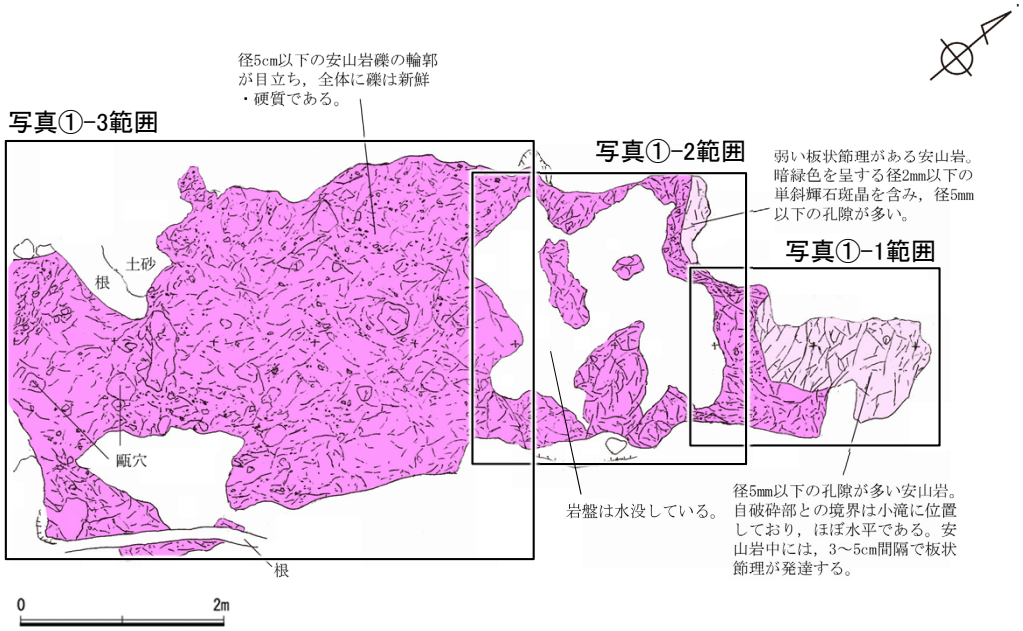


凡 例

露頭(別所岳安山岩類 安山岩)

活断層研究会(1991)の和光台南の断層

表土はぎ調査 位置図



表土はぎ調査 スケッチ①



表土はぎ調査 写真①-3



表土はぎ調査 写真①-1



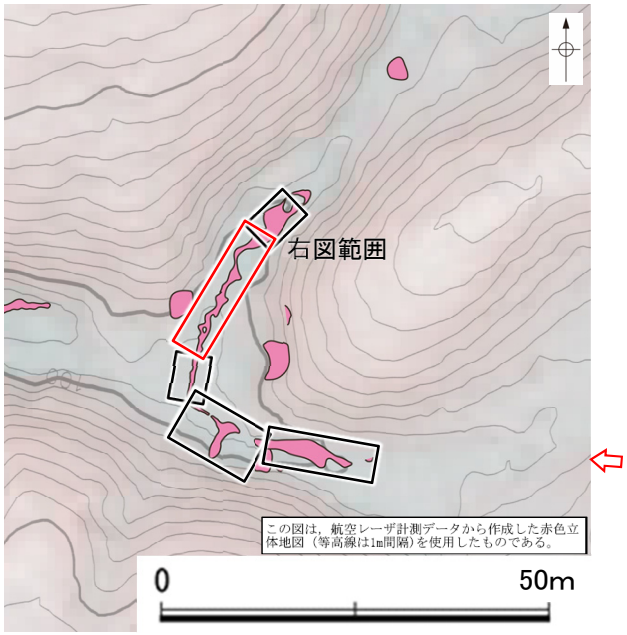
表土はぎ調査 写真①-2

0 2m

・和光台南の断層と推定される位置を横断する沢部で表土はぎ調査を実施した結果，別所岳安山岩類の安山岩が連続して分布し，それらは非破砕であり，断層は認められない。

和光台南の断層

【表土はぎ調査結果(2/5)】

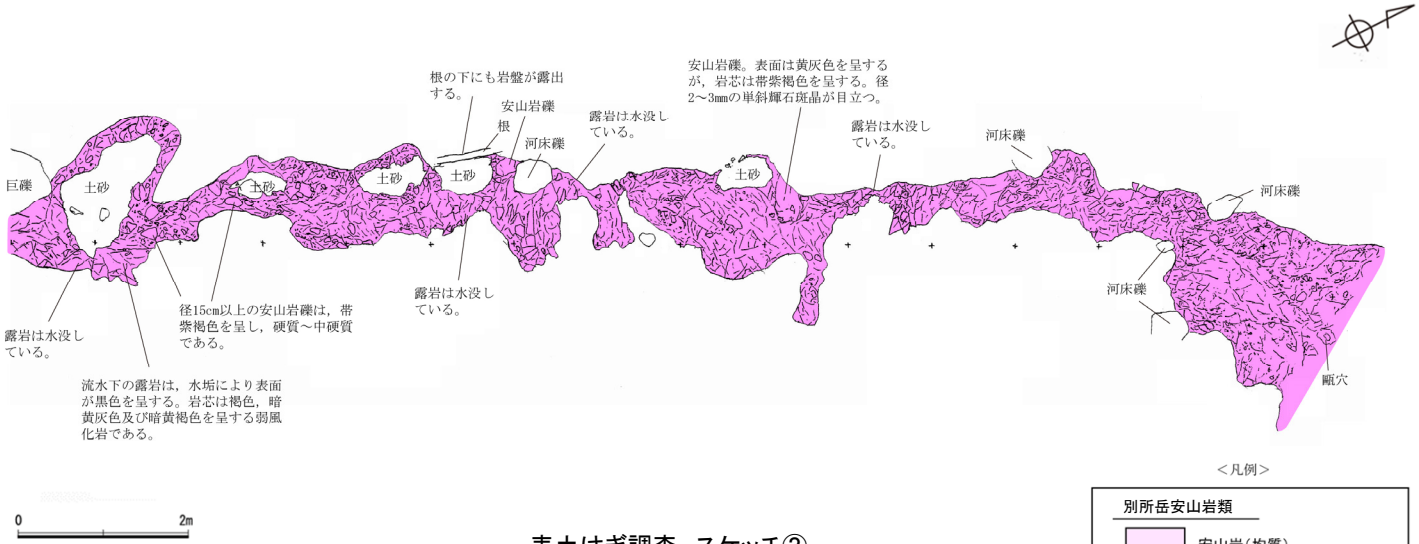


凡 例

露頭(別所岳安山岩類 安山岩)

活断層研究会(1991)の和光台南の断層

表土はぎ調査 位置図



表土はぎ調査 スケッチ②

<凡例>

別所岳安山岩類

安山岩(均質)

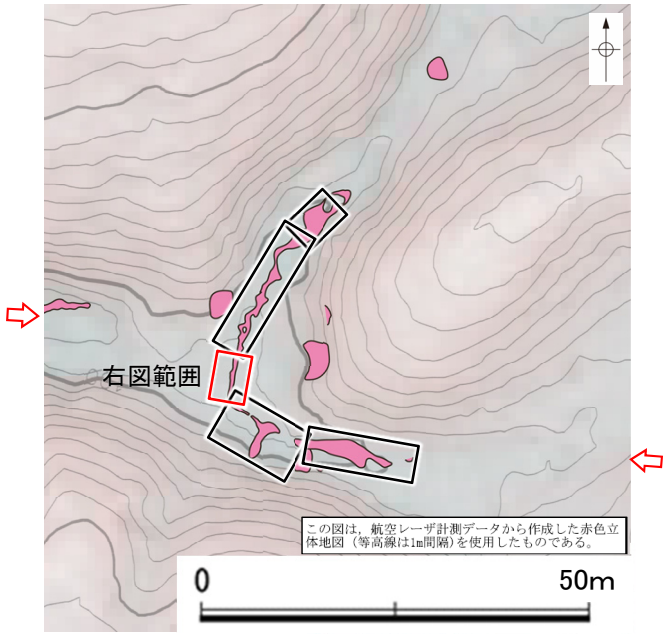
安山岩(角礫質)



表土はぎ調査 写真②

和光台南の断層

【表土はぎ調査結果(3/5)】

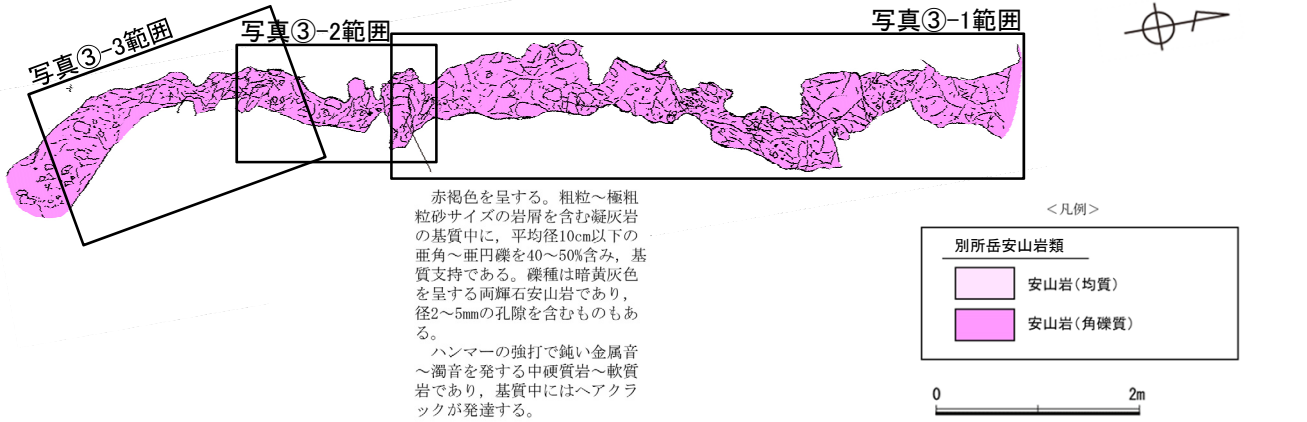


凡 例

露頭(別所岳安山岩類 安山岩)

活断層研究会(1991)の和光台南の断層

表土はぎ調査 位置図



表土はぎ調査 スケッチ③



表土はぎ調査 写真③-1



表土はぎ調査 写真③-2

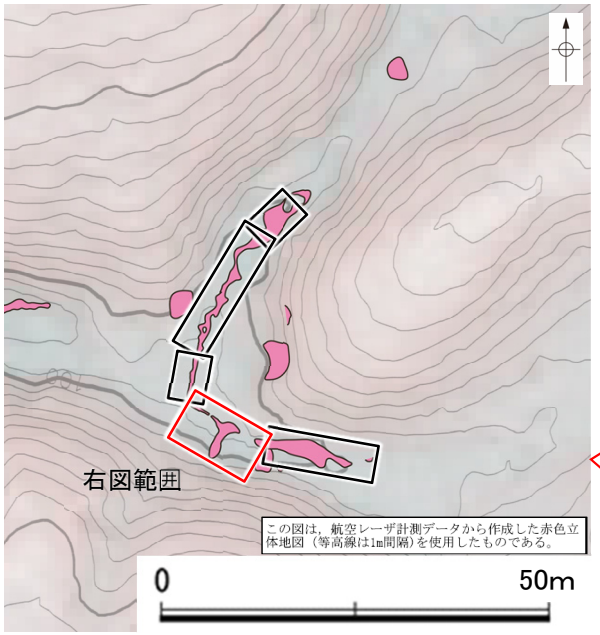


表土はぎ調査 写真③-3

0 2m

和光台南の断層

【表土はぎ調査結果(4/5)】

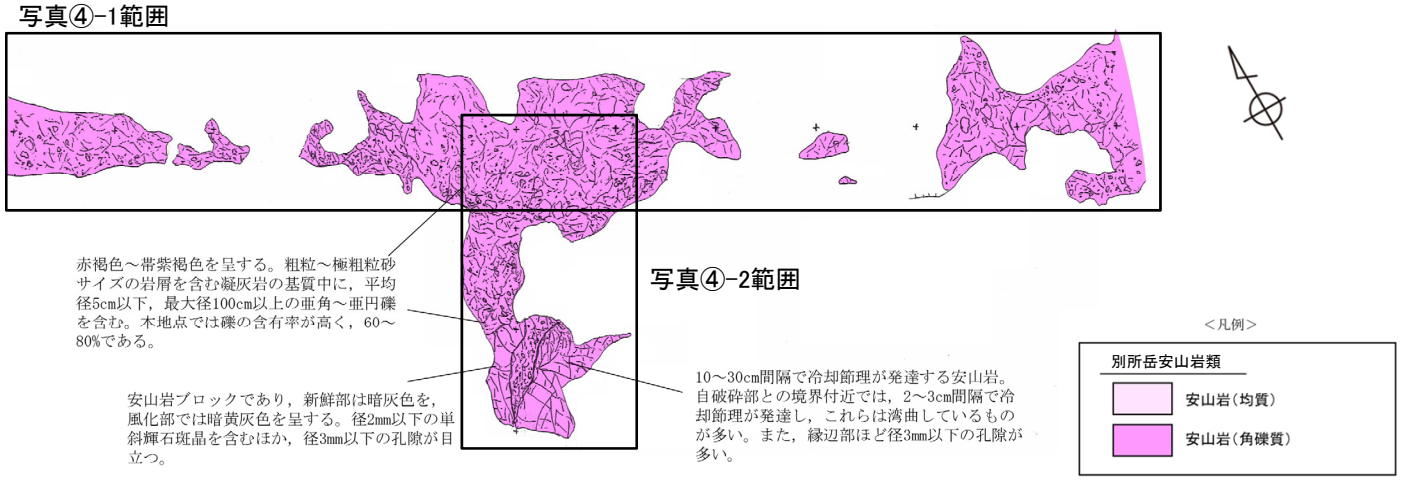


凡 例

露頭(別所岳安山岩類 安山岩)

活断層研究会(1991)の和光台南の断層

表土はぎ調査 位置図



表土はぎ調査 スケッチ④





表土はぎ調査 写真④-1

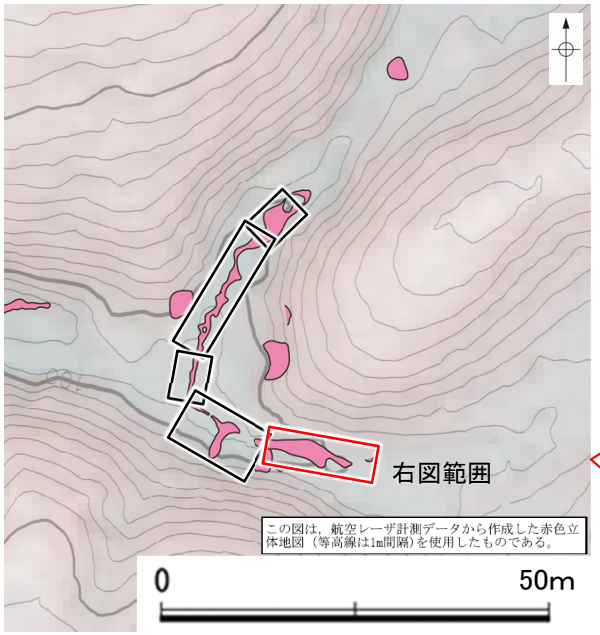


表土はぎ調査 写真④-2

0 2m

和光台南の断層

【表土はぎ調査結果(5/5)】

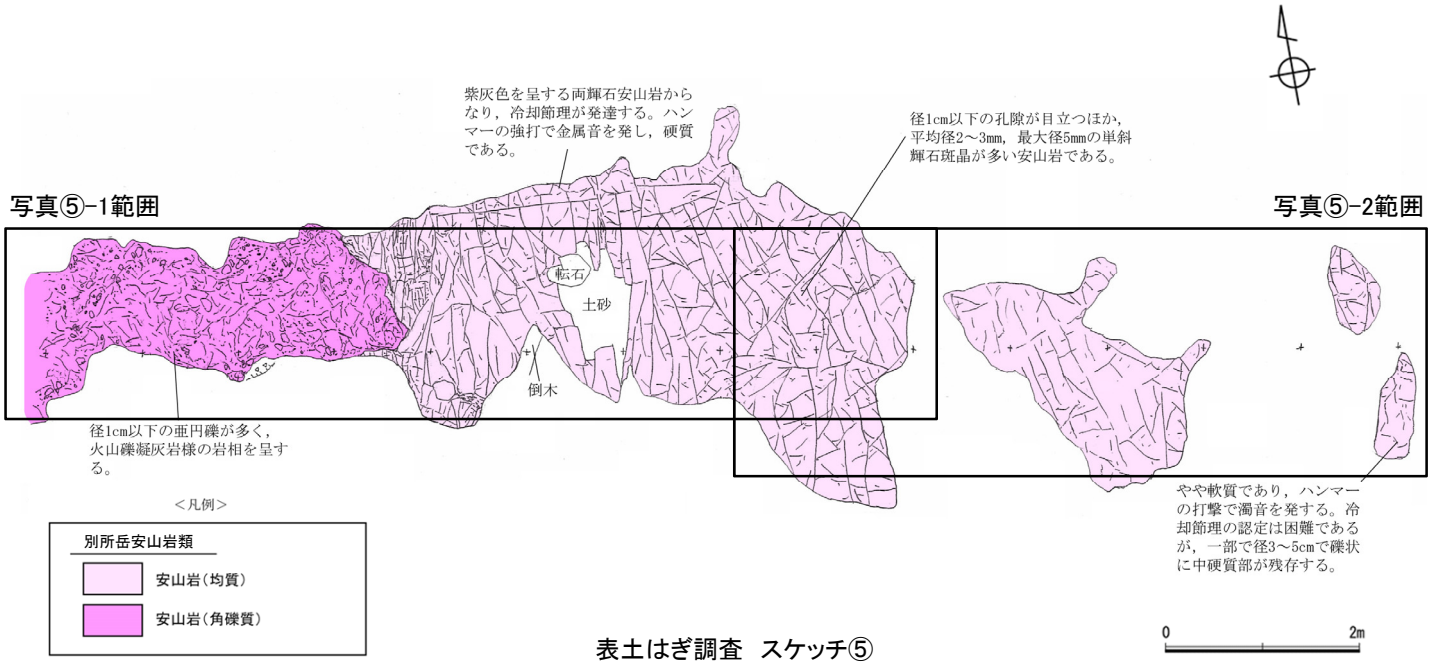


凡 例

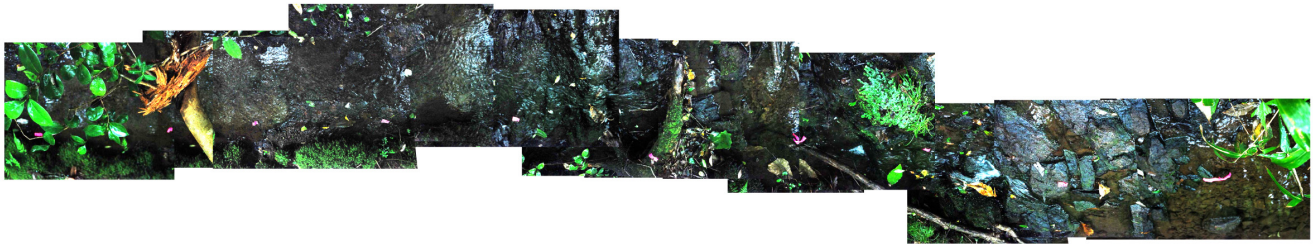
露頭(別所岳安山岩類 安山岩)

活断層研究会(1991)の和光台南の断層

表土はぎ調査 位置図



表土はぎ調査 スケッチ⑤



表土はぎ調査 写真⑤-1



表土はぎ調査 写真⑤-2

2.2.4 (5) 和光台南の断層周辺の重力異常

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



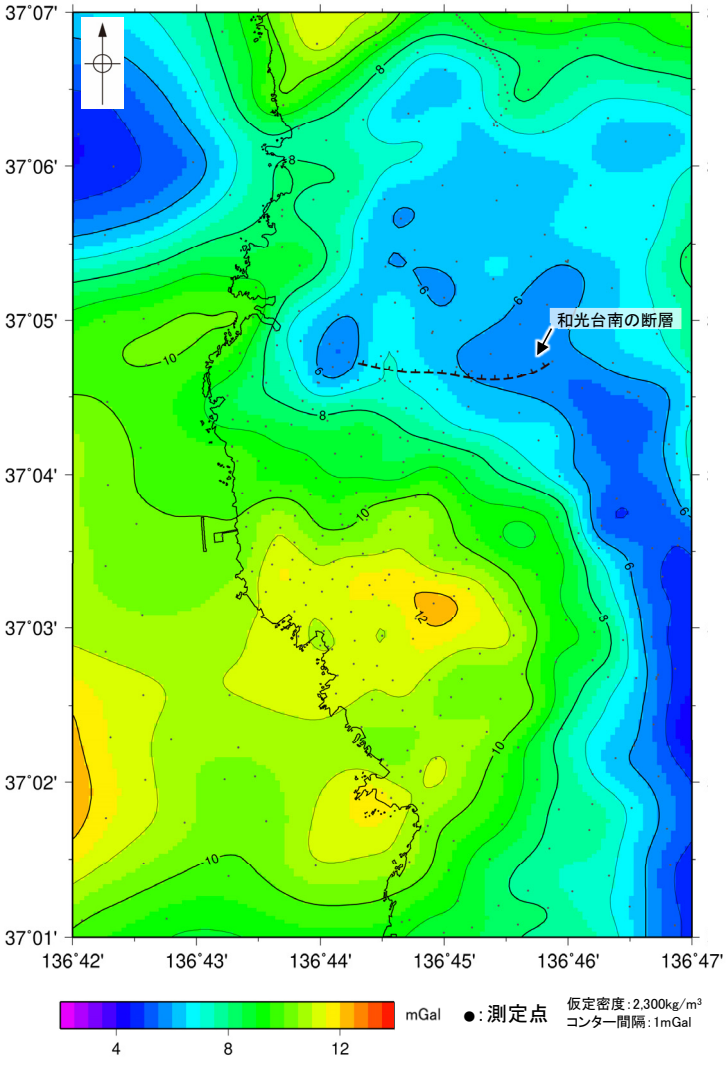
位置図

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

凡 例

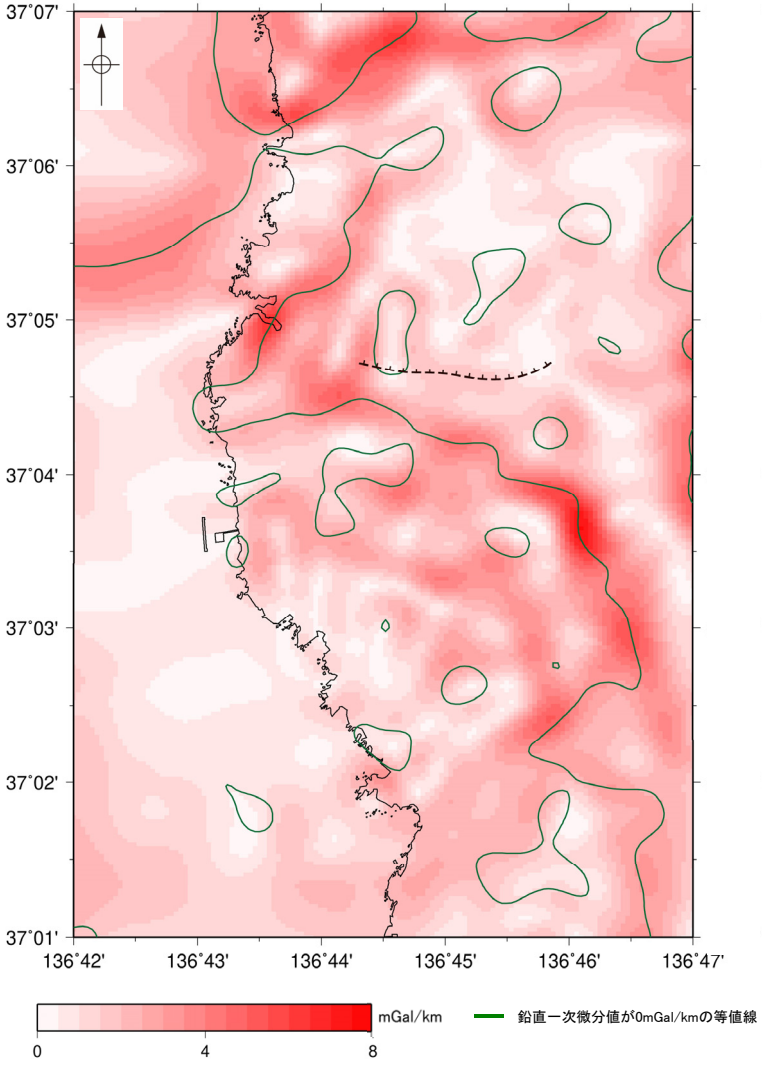
活断層研究会(1991)
推定活断層
短線は縦ずれの低下側を示す。

0 2km



ブーゲー異常図

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



水平一次微分図

・水平一次微分図は，左のフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

2.2.5　高ツボリ山北西方Ｉリニアメント

2.2.5 (1) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントの評価結果

【文献調査】(P.371)
○活断層研究会(1991)は，敷地から約4km北方に，確実度Ⅲのリニアメントを図示している。以下，このリニアメントを「高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント」と称する。
○今泉ほか(2018)は，高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントに対応する断層を図示していない。
【空中写真判読】(P.372，373)
○文献が図示している高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントと推定される位置に，リニアメント・変動地形は判読されない。

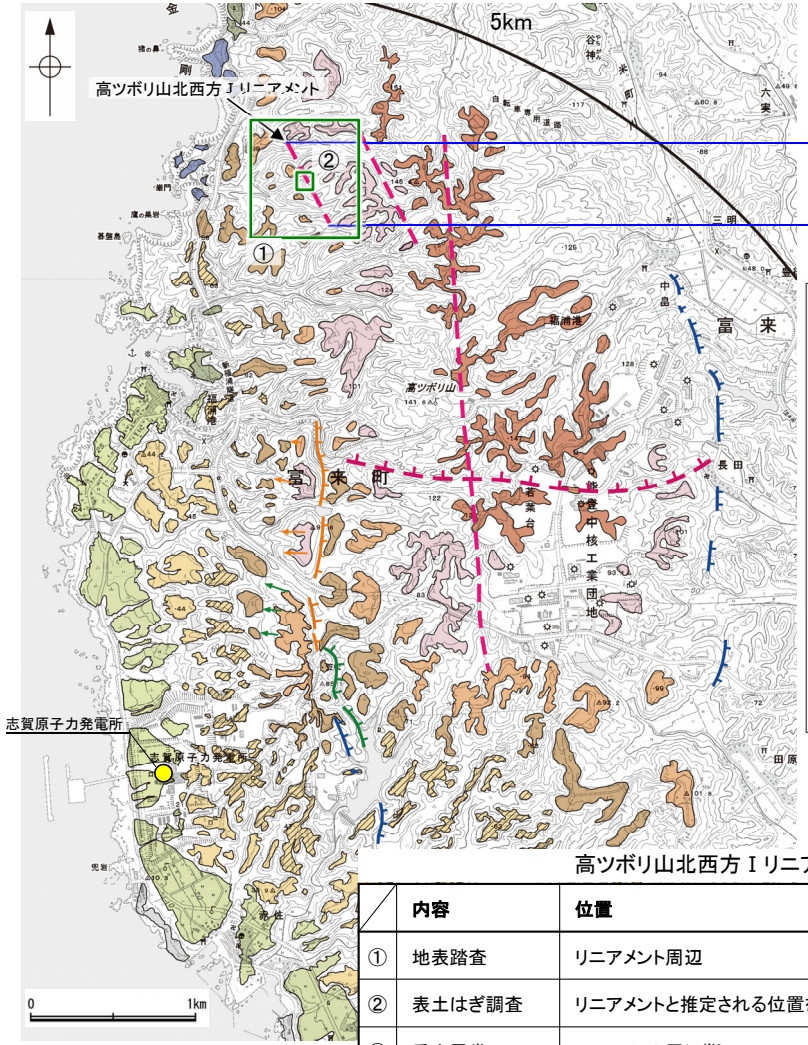
活動性評価

○高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントは，活断層研究会(1991)では活断層の疑のあるリニアメント(確実度Ⅲ)として図示されているが，今泉ほか(2018)では図示されていない。また，高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントに対応するリニアメント・変動地形は判読されない(P.372，373)。

○地表踏査の結果，高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントと推定される位置の沢部には，広く別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が分布し，そこに断層は認められない(P.374，375)。
さらに，表土はぎ調査の結果，高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントと推定される位置を横断する沢部には，別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が広範囲に連続して分布し，そこに断層は認められない(P.376)。

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

・なお，重力探査の結果，高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントに対応する重力異常急変部は認められない(P.377)。



位置図

【文献調査】
今泉ほか(2018)には図示されていない

【空中写真判読】
リニアメント・変動地形は判読されない

活断層の疑のあるリニアメント(確実度Ⅲ)
(活断層研究会，1991)

凡　例

〔段丘面〕
T 最高位段丘面群
HV 高位段丘Ⅴ面
HIV 高位段丘Ⅳ面
HIII 高位段丘Ⅲ面
HII 高位段丘Ⅱ面
HIb 高位段丘Ⅰb面
HIa 高位段丘Ⅰa面
MI 中位段丘Ⅰ面
OSD 古砂丘
OF 古期扇状地面
A 沖積段丘面
SD 砂丘
RT 河成段丘面

〔リニアメント・変動地形〕
Ls (変動地形である可能性がある)
Lc (変動地形である可能性が低い)
Ld (変動地形である可能性は非常に低い)
ケバは低下側を示す。
は地形面の傾斜の向きを示す。
〔活断層研究会 (1991) 他〕※1
推定活断層
活断層の疑のあるリニアメント
短線は縦ずれの低下側を示す。

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

調査位置　※2：③はリニアメント周辺の全域で実施

高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントに関する調査一覧表

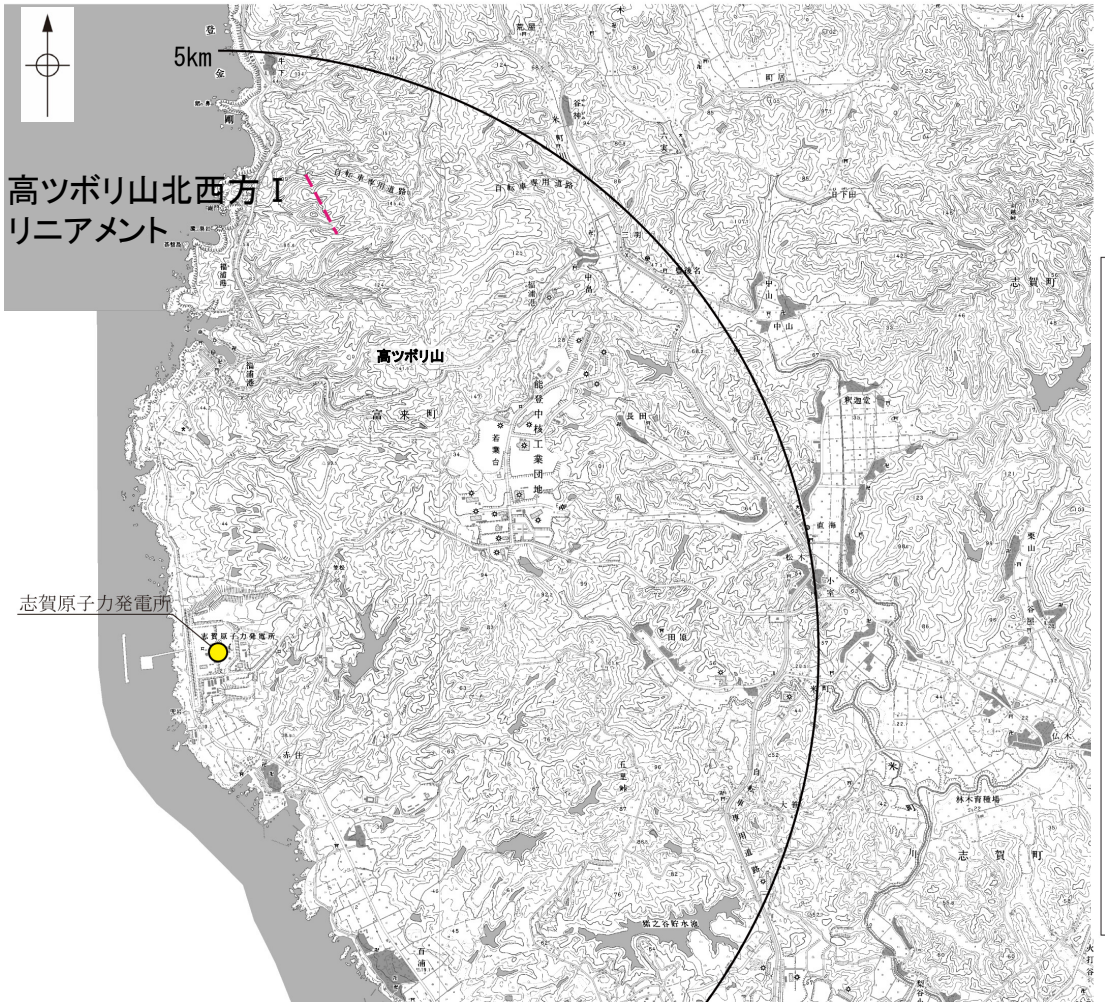
	内容	位置	目的	参照頁
①	地表踏査	リニアメント周辺	断層の有無を確認	P.374，375
②	表土はぎ調査	リニアメントと推定される位置を横断する沢部	断層の有無を確認	P.376
③	重力異常	リニアメント周辺※2	深部構造を確認	P.377

2.2.5 (2) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントの文献調査

○太田ほか(1976)は，敷地から約4km北方に，NW-SE走向のリニアメントを図示している。
○「新編　日本の活断層」(活断層研究会，1991)は，太田ほか(1976)とほぼ同じ位置に，長さ約0.5kmの確実度Ⅲのリニアメントを図示している。
○「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか，2018)は，高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントに対応する活断層等を図示していない。
○その他，太田・国土地理院地理調査部(1997)は，推定活断層(活断層の疑のあるリニアメント)を図示している。
○「活断層データベース」(産業技術総合研究所地質調査総合センター)は，高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントを起震断層・活動セグメントとして示していない。



位置図



位置図

凡　例

〔活断層研究会 (1991)他〕
- 活断層*
- 推定活断層*
- 活断層の疑のあるリニアメント**

短線は縦ずれの低下側，矢印は横ずれの向きを示す。

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

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

〔今泉ほか (2018)〕
- 活断層
- 活断層(位置不確か（人工改変・侵食崖）)
- 活断層(位置不確か（延長部に崖あり）)
- 活断層(断層崖)
- 活撓曲
- 傾動
- 活断層(横ずれ)

→は断層のずれの向き，↓は河谷（水系）の屈曲を示す。

- 推定活断層
- 推定活断層(断層崖)
- 推定活断層(横ずれ)

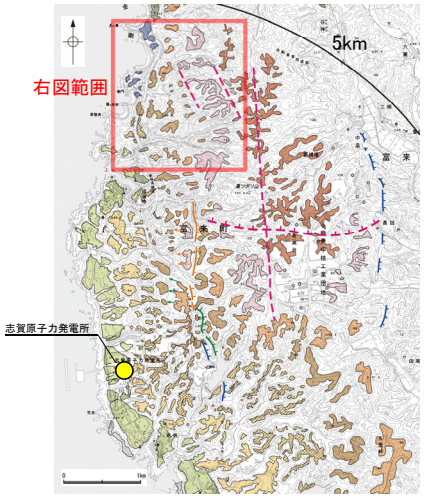
→は断層のずれの向き，↓は河谷（水系）の屈曲を示す。

0　2km

2.2.5 (3) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントの地形調査

○活断層研究会(1991)に図示された高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント付近に，リニアメント・変動地形は判読されない。

・空中写真は**データ集1-1**



位置図

凡　例

〔段丘面〕

T	最高位段丘面群	MⅠ	中位段丘Ⅰ面
HV	高位段丘Ⅴ面	OSD	古砂丘
HIV	高位段丘Ⅳ面	OF	古期扇状地面
HIII	高位段丘Ⅲ面	A	沖積段丘面
HII	高位段丘Ⅱ面	SD	砂丘
HIb	高位段丘Ⅰb面	RT	河成段丘面
HIa	高位段丘Ⅰa面		

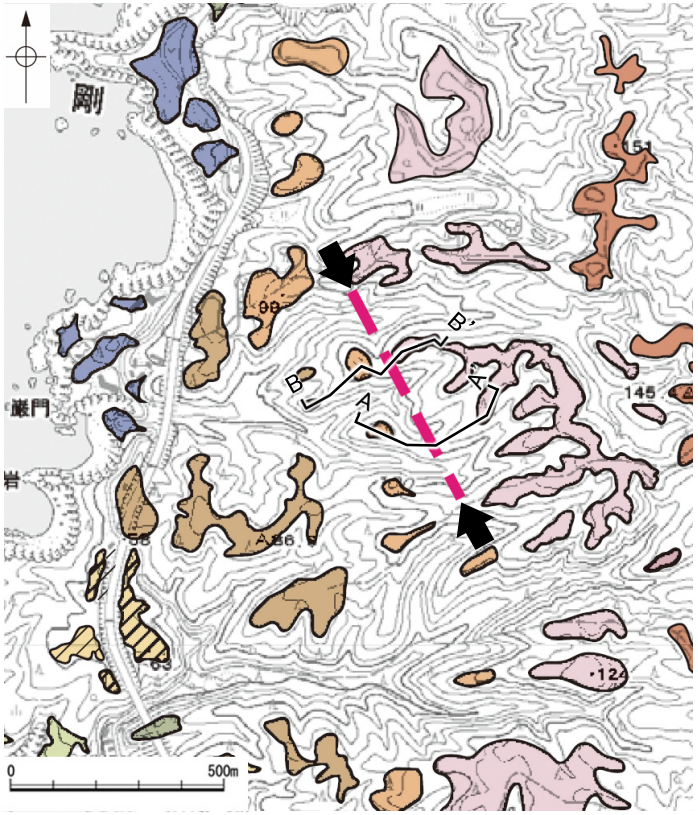
〔リニアメント・変動地形〕

Lb（変動地形である可能性がある）
Lc（変動地形である可能性が低い）
Ld（変動地形である可能性は非常に低い）
ケバは低下側を示す。
↓は地形面の傾斜の向きを示す。

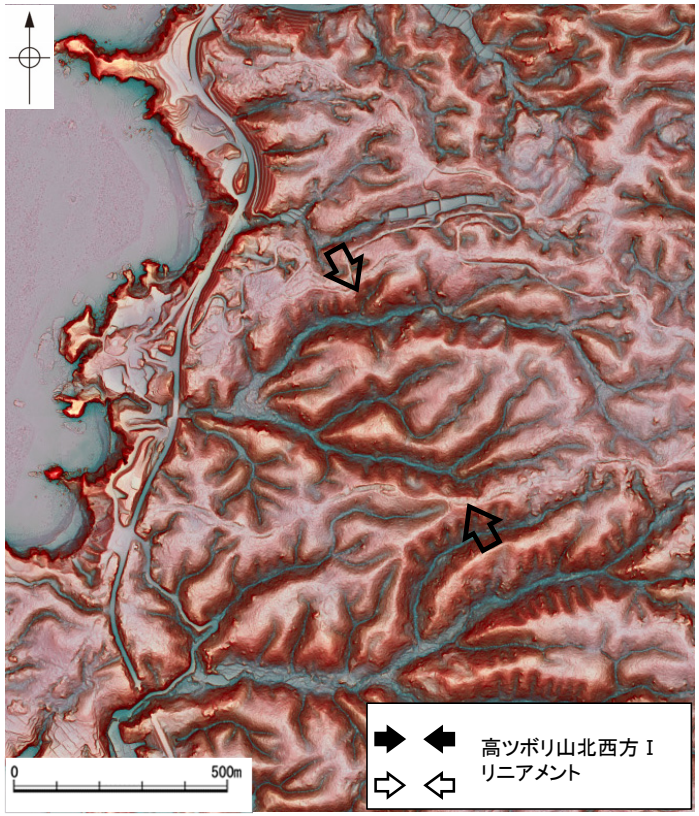
〔活断層研究会（1991）他〕※

推定活断層
活断層の疑のあるリニアメント
短線は縦ずれの低下側を示す。

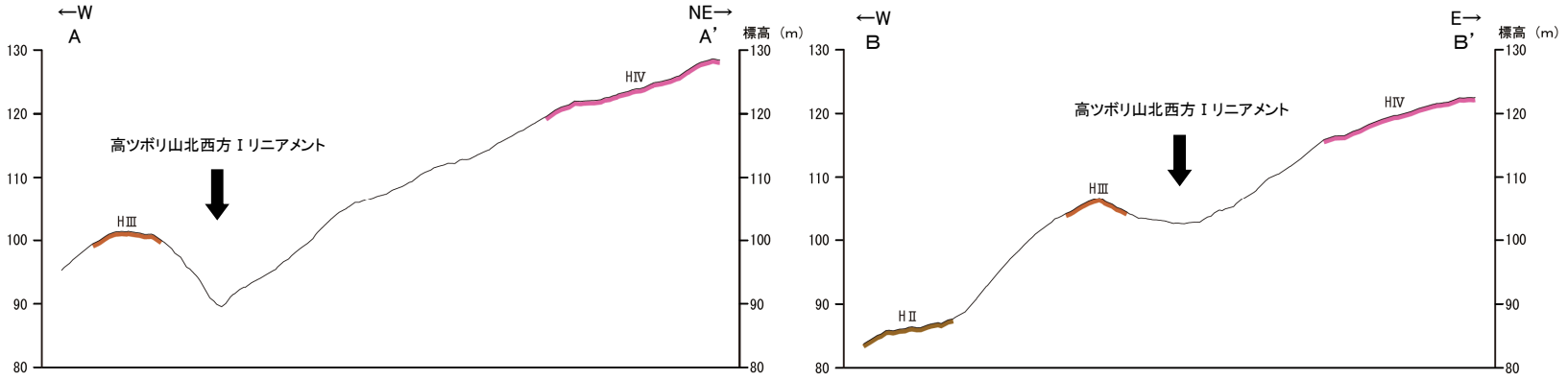
※：活断層研究会(1991)（基図：1/200,000地形図）とほぼ同じ位置に図示し，より精度の高い，太田・国土地理院地理調査部(1997)（基図：1/50,000地形図）の断層トレース。



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)



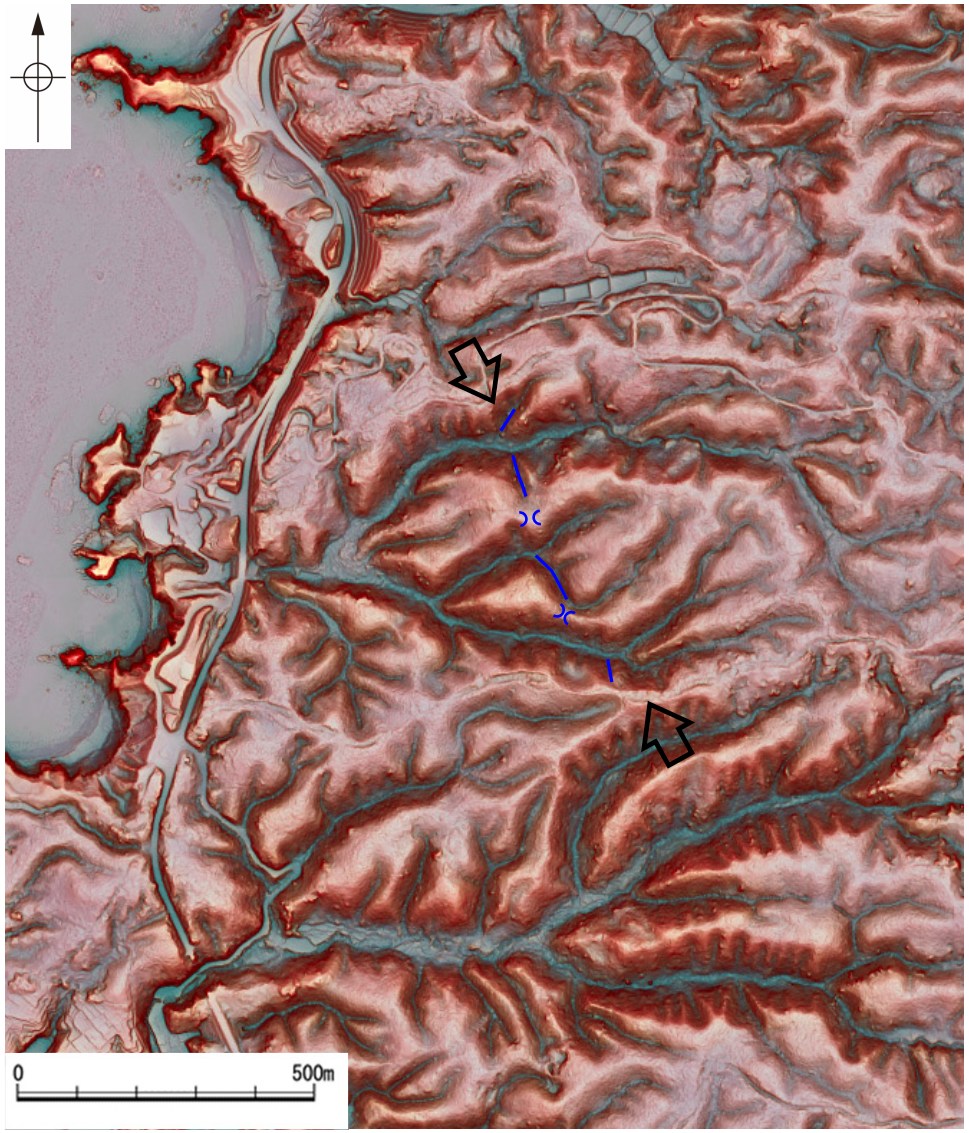
地形断面図(H:V=1:4)（航空レーザ計測データにより作成）

高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント

【高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント周辺の地形の特徴】

○活断層研究会(1991)は，確実度Ⅲのリニアメントを図示しているが，空中写真判読及び航空レーザ計測データによれば，リニアメントと推定される谷地形や鞍部は直線性・連続性に乏しい。
○なお，今泉ほか(2018)は，高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントに対応する活断層等は図示していない※。

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



凡 例

高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント

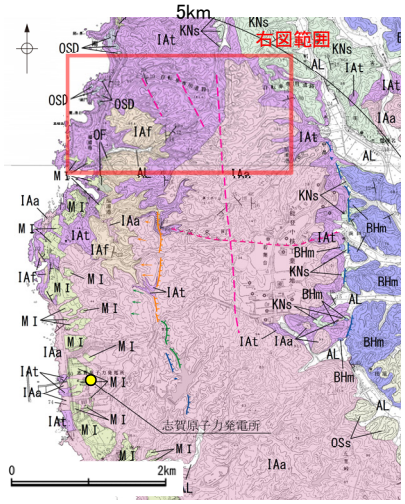
高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント付近の谷地形

高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント付近の鞍部

赤色立体地図
(航空レーザ計測データにより作成)

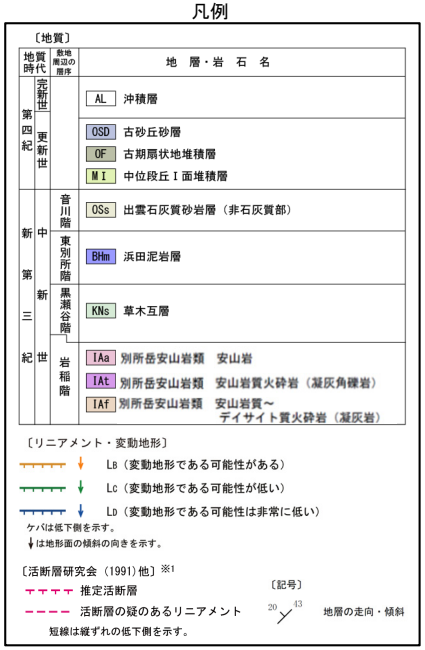
2.2.5 (4) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントの地質調査

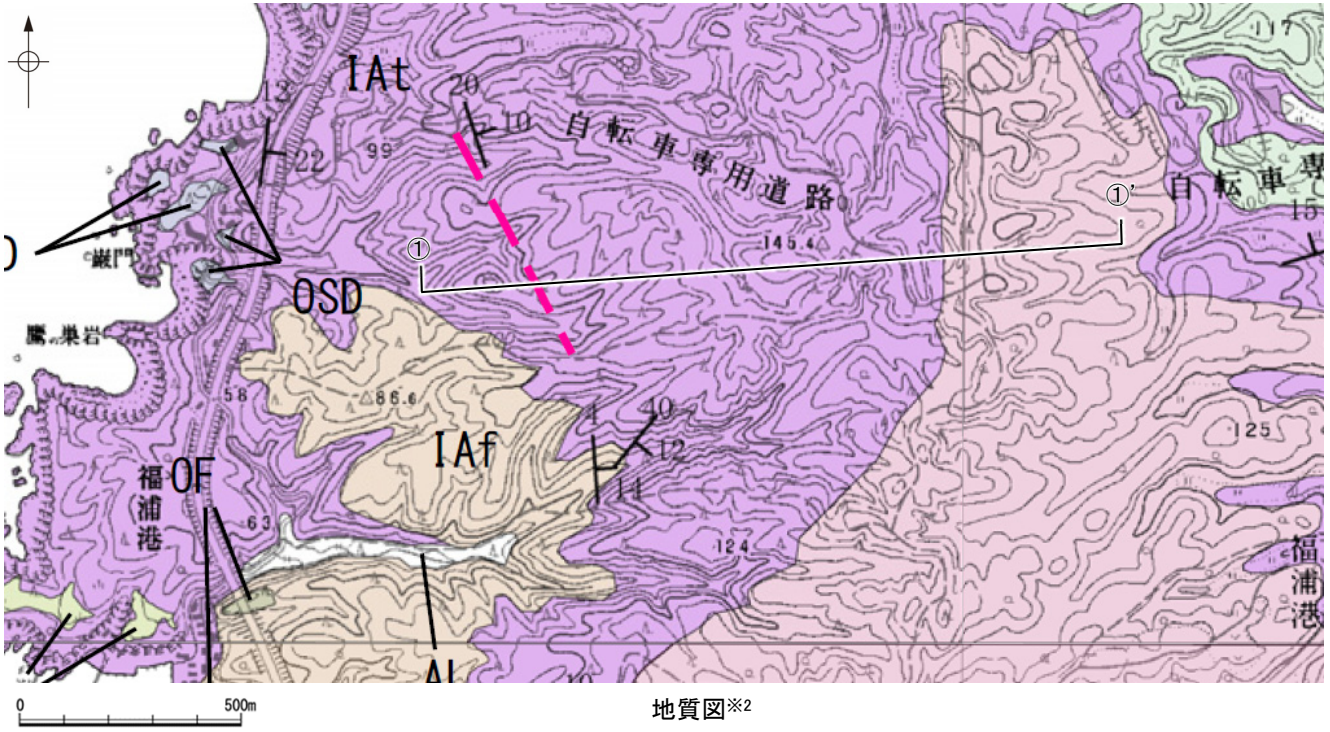
○高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントと推定される位置周辺には，別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）及び安山岩質～デイサイト質火砕岩（凝灰岩）が分布する。
○高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントと推定される位置の沢部で広く地表踏査を実施した結果，別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）が分布し，それらは非破砕であり，断層は認められない（次頁）。
○高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントと推定される位置を横断する沢部で表土はぎ調査を実施した結果，別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）が広範囲に連続して分布し，それらは非破砕であり，断層は認められない（次々頁）。
○以上より，高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントに対応する断層は認められない。



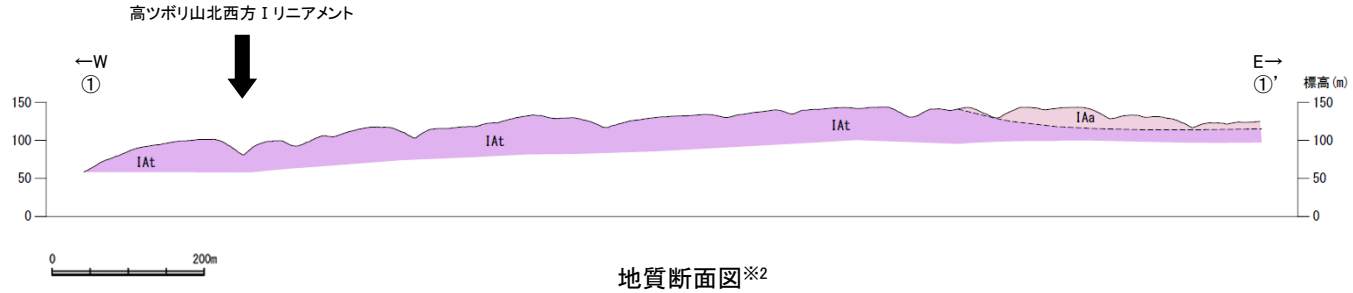
位置図

凡例





地質図※2



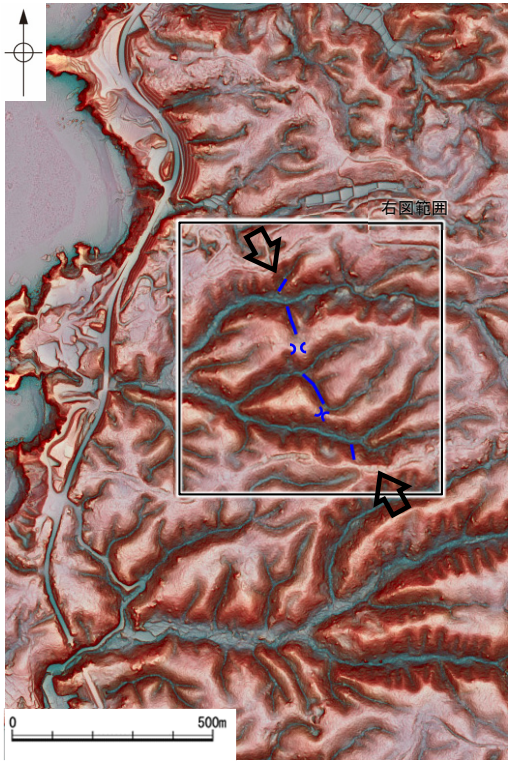
地質断面図※2

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

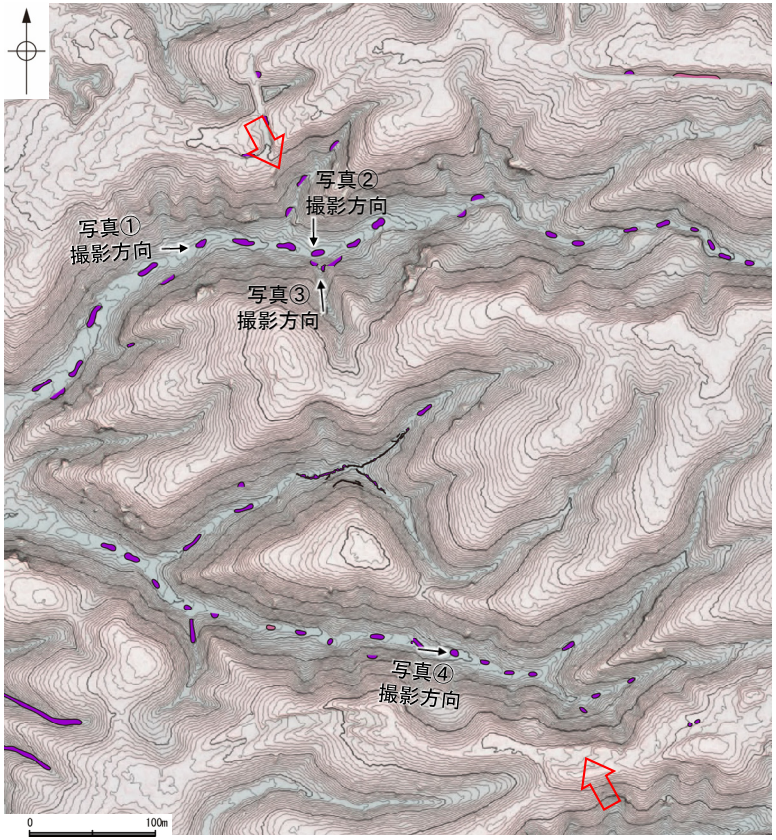
※2：高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント周辺で地表踏査を実施した結果（次頁），リニアメント周辺の沢部において別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）の分布を確認したことを踏まえ，地質図及び地質断面図を修正した。

高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント

【地表踏査結果】



位置図



地表踏査結果（ルートマップ）

凡 例

高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント

高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント付近の谷地形

高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント付近の鞍部

凡　例

〔地　質〕

別所岳安山岩類　安山岩

別所岳安山岩類　安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）

〔記　号〕

高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント

・高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントと推定される位置の沢部で広く地表踏査を実施した結果，別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）が分布し，それらは非破砕であり，断層は認められない。

←N　S→



写真①

←E　W→



写真②

←N　S→



写真④

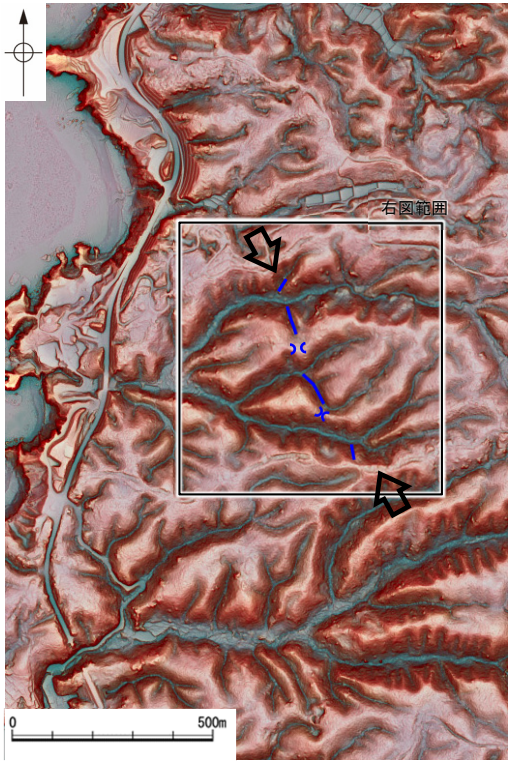
←W　E→



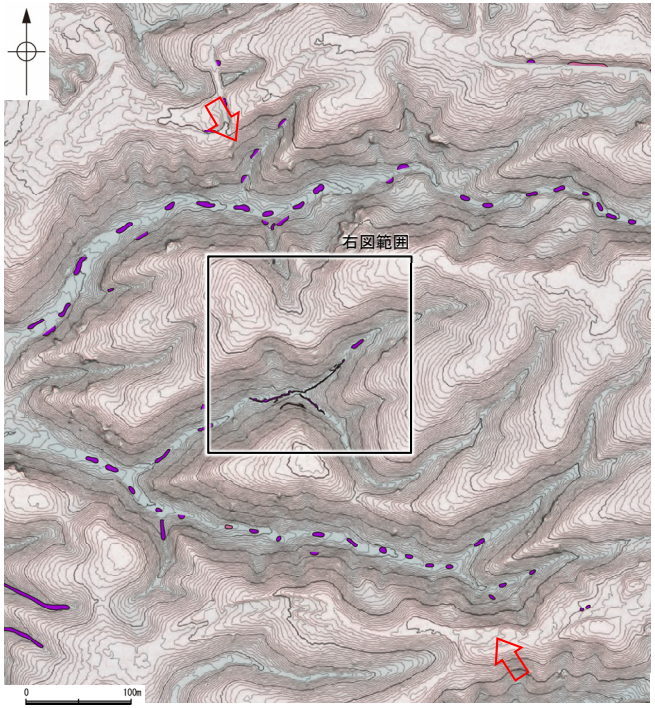
写真③

高ツボリ山北西方Ｉリニアメント

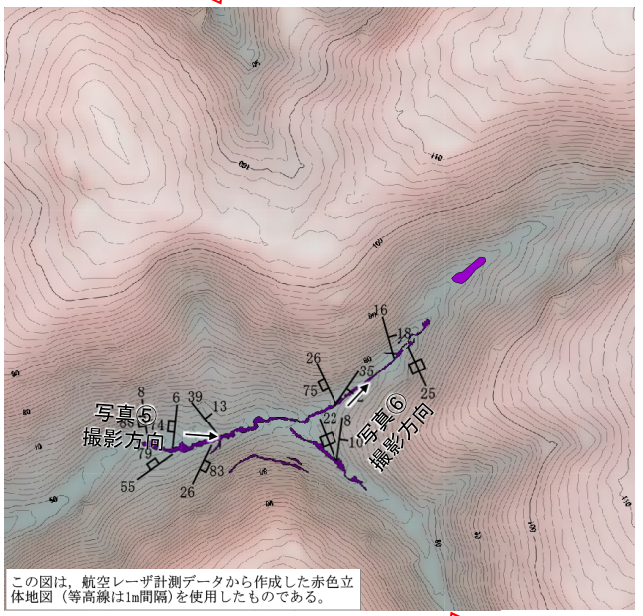
【表土はぎ調査結果】



位置図



地表踏査結果（ルートマップ）



表土はぎ調査結果

凡　例

〔地　質〕
- 別所岳安山岩類
  安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）

層理の走向・傾斜

節理の走向・傾斜

〔記　号〕
- 高ツボリ山北西方Ｉリニアメント

凡　例

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

・その他の写真は**補足資料2.2-3(4)**

・高ツボリ山北西方Ｉリニアメントと推定される位置を横断する沢部で表土はぎ調査を実施した結果，別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）が広範囲に連続して分布し，それらは非破砕であり，断層は認められない。

←N　S→



写真⑤

←NW　SE→



写真⑥

2.2.5 (5) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント周辺の重力異常

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

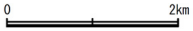


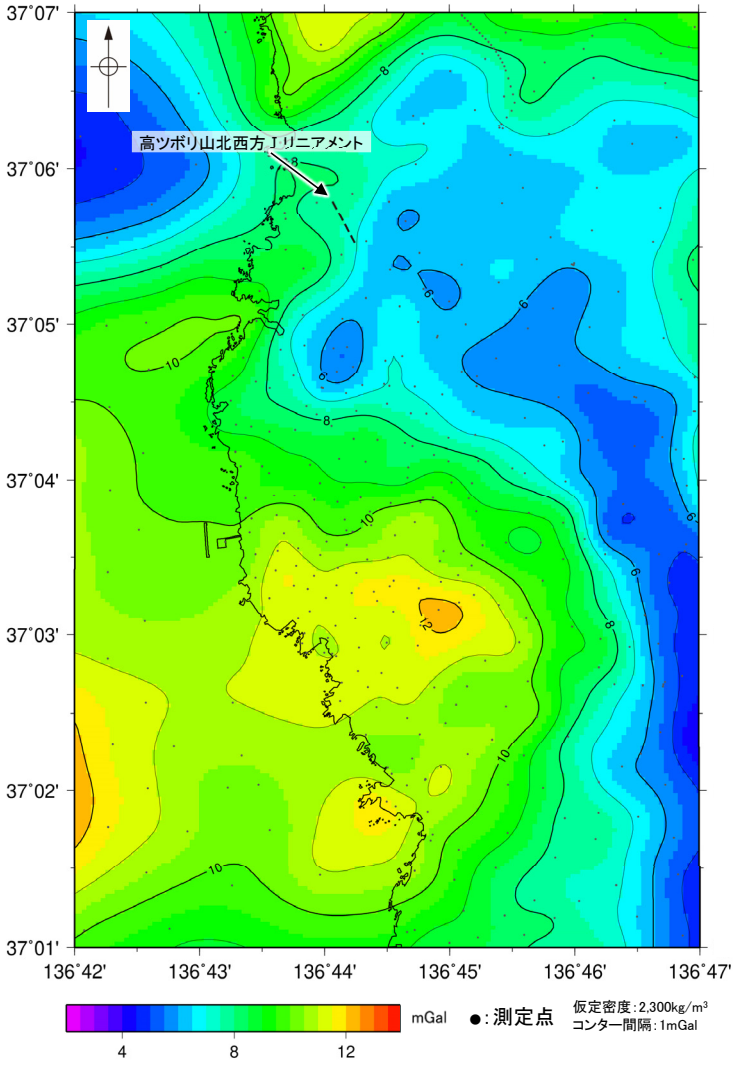
位置図

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

凡 例

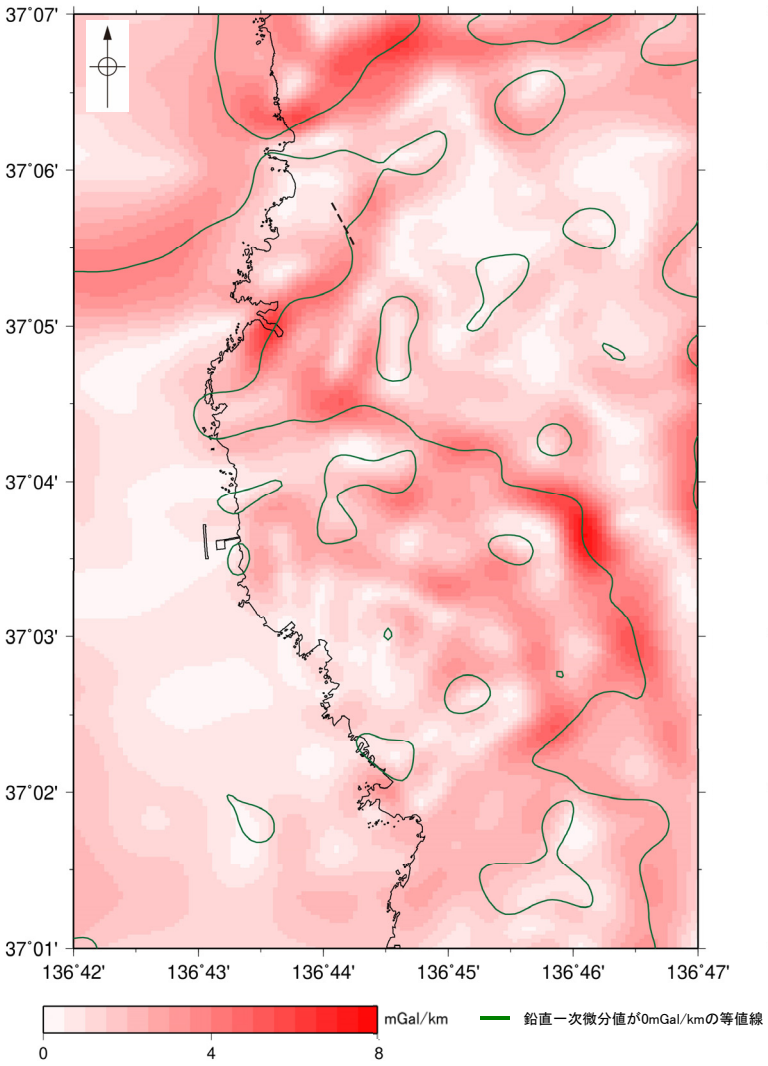
活断層研究会(1991)
---- 活断層の疑のあるリニアメント





ブーゲー異常図

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



水平一次微分図

・水平一次微分図は，左のフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

2.2.6　高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

2.2.6 (1) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントの評価結果

【文献調査】(P.380)
○活断層研究会(1991)は，敷地から約4km北東方に，確実度Ⅲのリニアメントを図示している。以下，このリニアメントを「高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント」と称する。
○今泉ほか(2018)は，高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントに対応する断層を図示していない。
【空中写真判読】(P.381～383)
○文献が図示している高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントと推定される位置に，リニアメント・変動地形は判読されない。

活動性評価

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

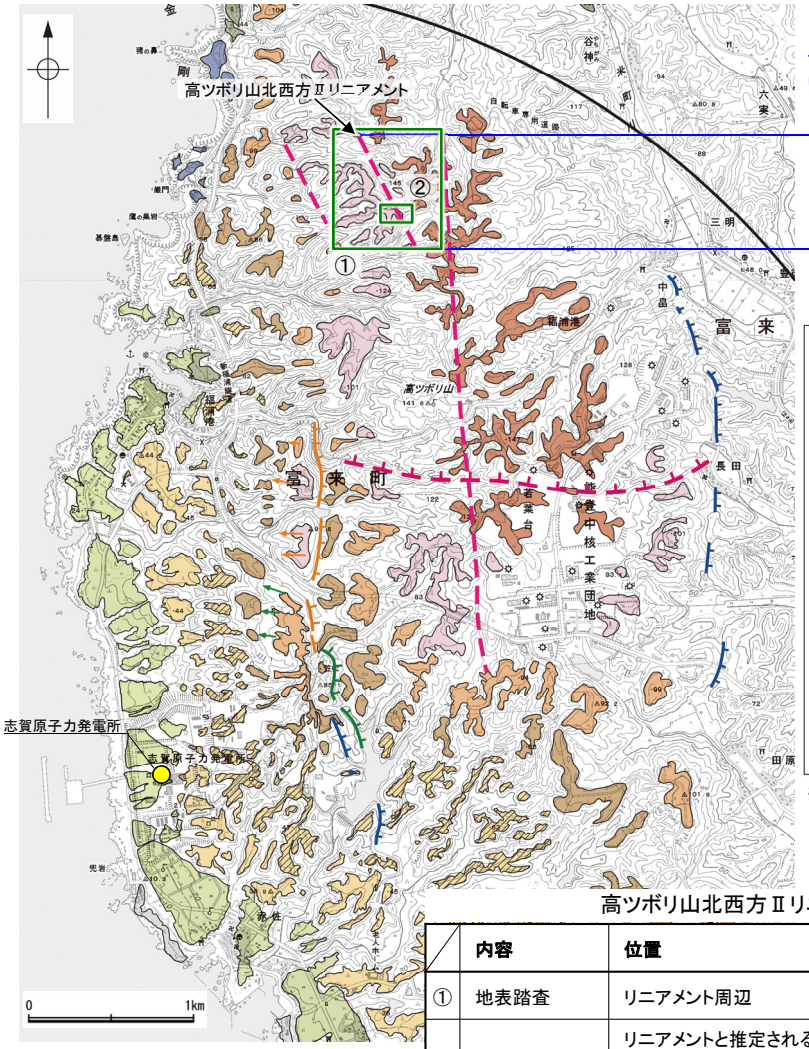
○高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントと推定される位置にあたる直線性・連続性に乏しい谷地形を挟んで，高位段丘Ⅳ面に高度差がない(P.381，382)。

○地表踏査の結果，高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントと推定される位置の沢部には，広く別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が分布し，そこに断層は認められない(P.384，385)。
さらに，表土はぎ調査ⅰの結果，高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントと推定される位置を横断する露頭には，別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が連続して分布し，そこに断層は認められない(P.386～388)。

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

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

・重力探査の結果，高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントに対応する重力異常急変部は認められない(P.395)。



位置図

【文献調査】
今泉ほか(2018)には図示されていない

【空中写真判読】
リニアメント・変動地形は判読されない

活断層の疑のあるリニアメント(確実度Ⅲ)
(活断層研究会，1991)

凡　例

〔段丘面〕
T 最高位段丘面群
HV 高位段丘Ⅴ面
HⅣ 高位段丘Ⅳ面
HⅢ 高位段丘Ⅲ面
HⅡ 高位段丘Ⅱ面
HⅠb 高位段丘Ⅰb面
HⅠa 高位段丘Ⅰa面
MⅠ 中位段丘Ⅰ面
OSD 古砂丘
OF 古期扇状地面
A 沖積段丘面
SD 砂丘
RT 河成段丘面

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

〔活断層研究会(1991)他〕※1
推定活断層
活断層の疑のあるリニアメント
短線は縦ずれの低下側を示す。

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

調査位置 ※2：③はリニアメント周辺の全域で実施

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントに関する調査一覧表

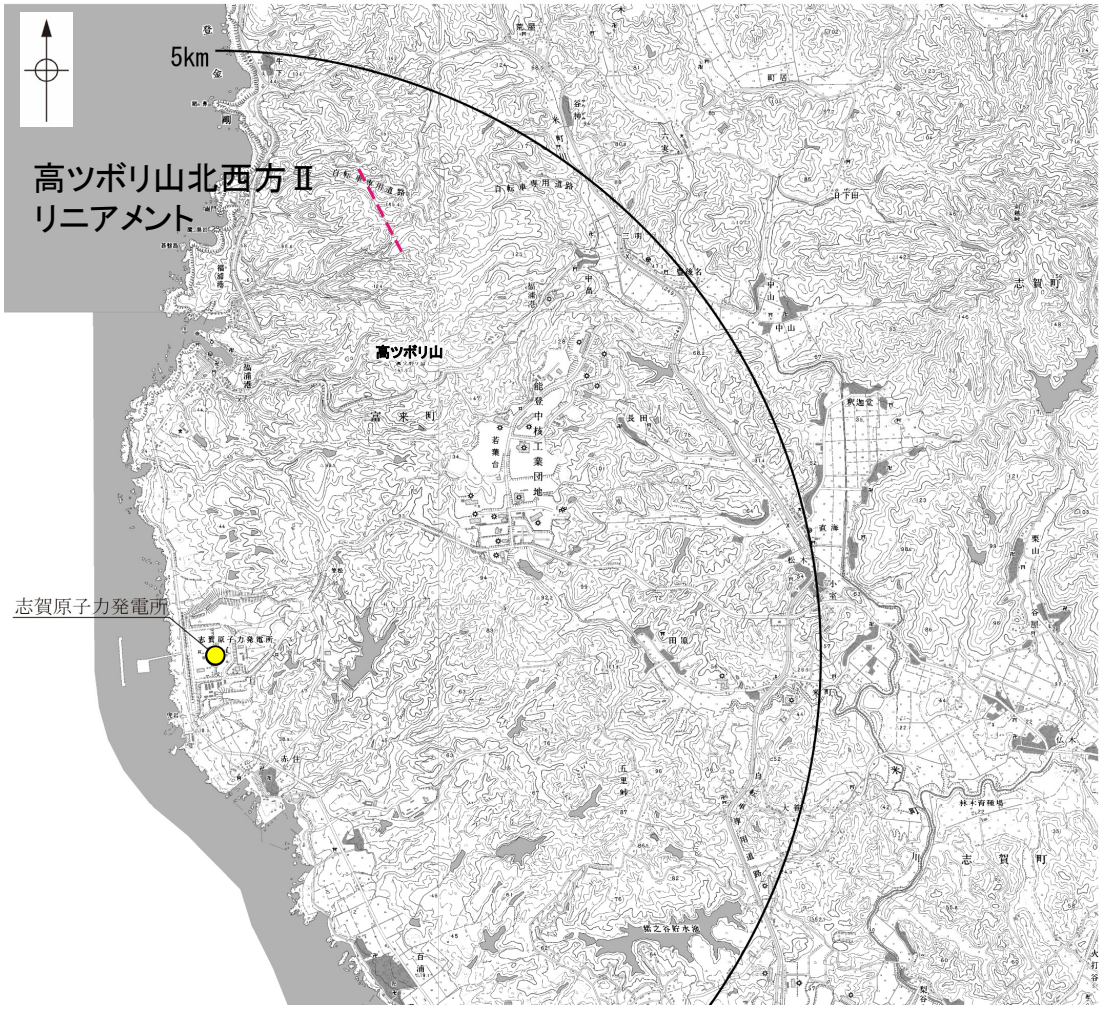
	内容	位置	目的	参照頁
①	地表踏査	リニアメント周辺	断層の有無を確認	P.384，385
②	表土はぎ調査	リニアメントと推定される位置を横断する露頭 ・表土はぎ調査ⅰ ・表土はぎ調査ⅱ	断層の有無及び上載地層の変位，変形の有無を確認	P.386～394
③	重力異常	リニアメント周辺※2	深部構造を確認	P.395

2.2.6 (2) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントの文献調査

○「新編 日本の活断層」(活断層研究会，1991)は，敷地から約4km北東方に，長さ約0.8kmの確実度Ⅲのリニアメントを図示している。
○「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか，2018)は，高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントに対応する活断層等を図示していない。
○その他，太田・国土地理院地理調査部(1997)は，推定活断層(活断層の疑のあるリニアメント)を示している。
○「活断層データベース」(産業技術総合研究所地質調査総合センター)は，高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントを起震断層・活動セグメントとして示していない。



位置図

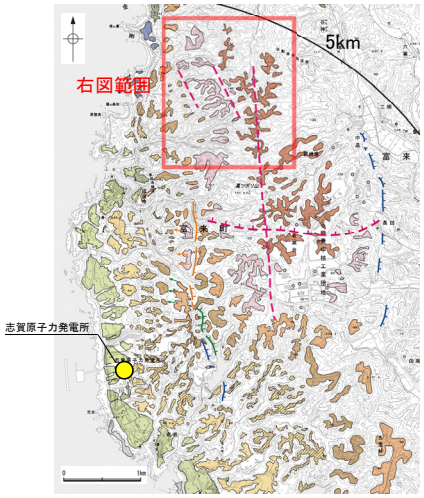


位置図

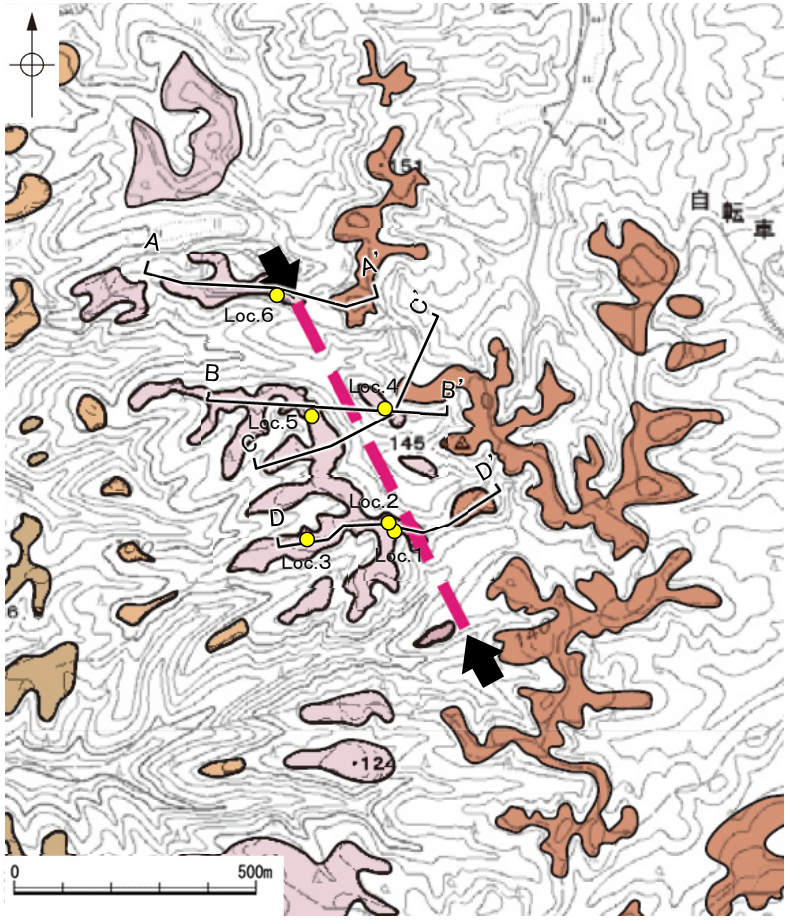
2.2.6 (3) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントの地形調査

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

・空中写真は**データ集1-1**

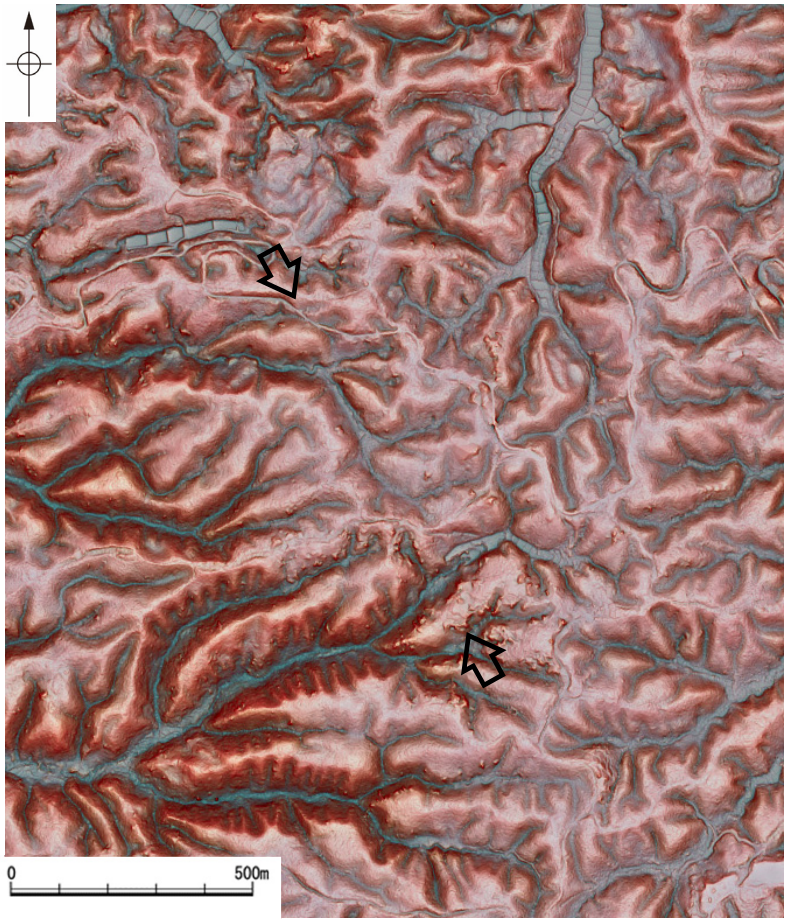


位置図



段丘面分布図

○ 段丘面調査実施箇所



赤色立体地図
(航空レーザ計測データにより作成)

凡　例

〔段丘面〕

T	最高位段丘面群	MI	中位段丘Ⅰ面
HV	高位段丘Ⅴ面	OSD	古砂丘
HIV	高位段丘Ⅳ面	OF	古期扇状地面
HIII	高位段丘Ⅲ面	A	沖積段丘面
HII	高位段丘Ⅱ面	SD	砂丘
HIb	高位段丘Ⅰb面	RT	河成段丘面
HIa	高位段丘Ⅰa面		

〔リニアメント・変動地形〕

Lb (変動地形である可能性がある)
Lc (変動地形である可能性が低い)
Ld (変動地形である可能性は非常に低い)
ケバは低下側を示す。
↓は地形面の傾斜の向きを示す。

〔活断層研究会 (1991) 他〕※2

推定活断層
活断層の疑のあるリニアメント
短線は縦ずれの低下側を示す。

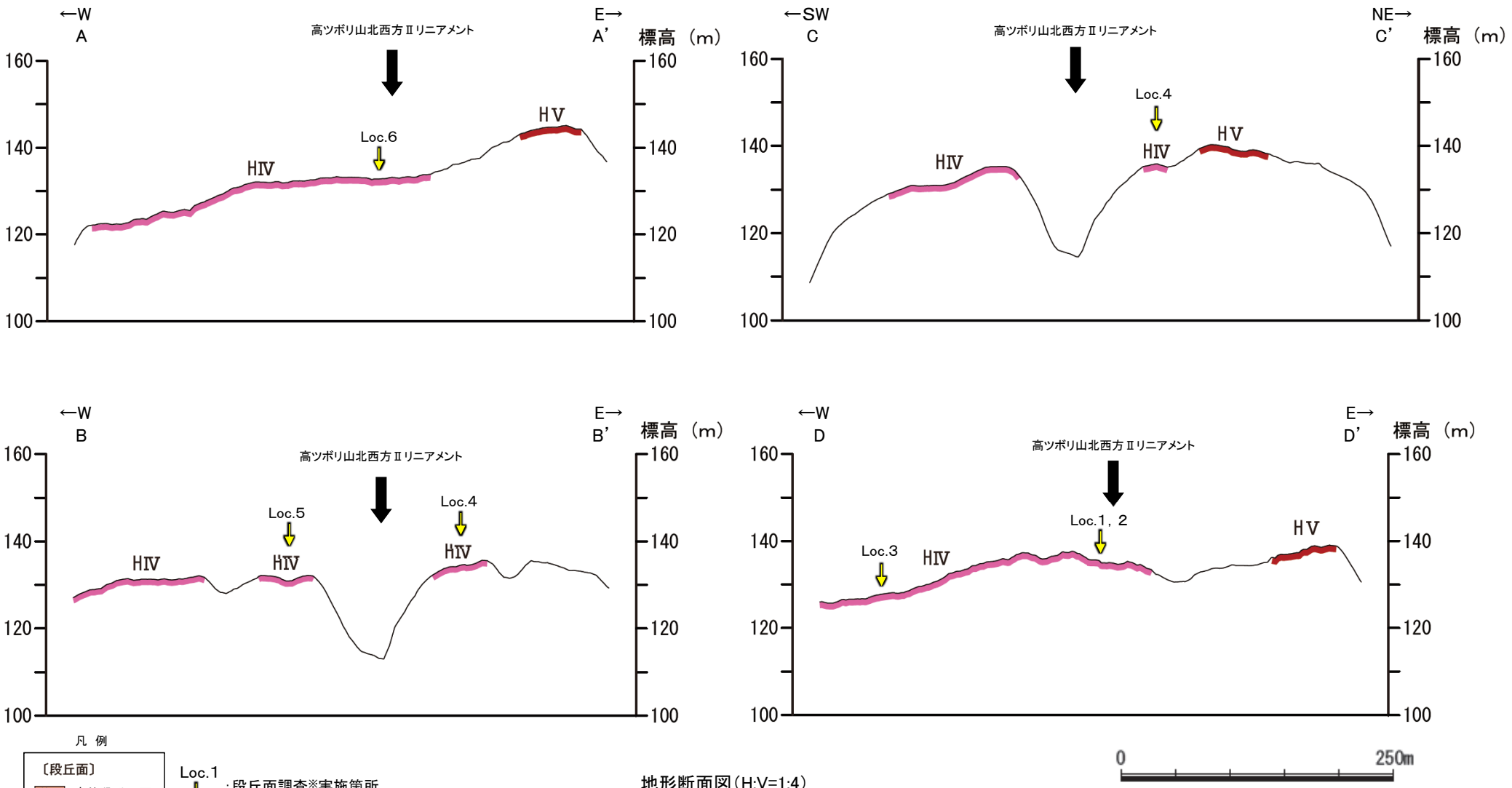
※2:活断層研究会(1991)(基図:1/200,000地形図)とほぼ同じ位置に図示し，より精度の高い，太田・国土地理院地理調査部(1997)(基図:1/50,000地形図)の断層トレース。

※1:段丘面調査結果は**補足資料2.2-3**(5)

高ツボリ山北西方Ⅱ
リニアメント

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

【地形断面図】



地形断面図（H:V=1:4）
（航空レーザ計測により作成）

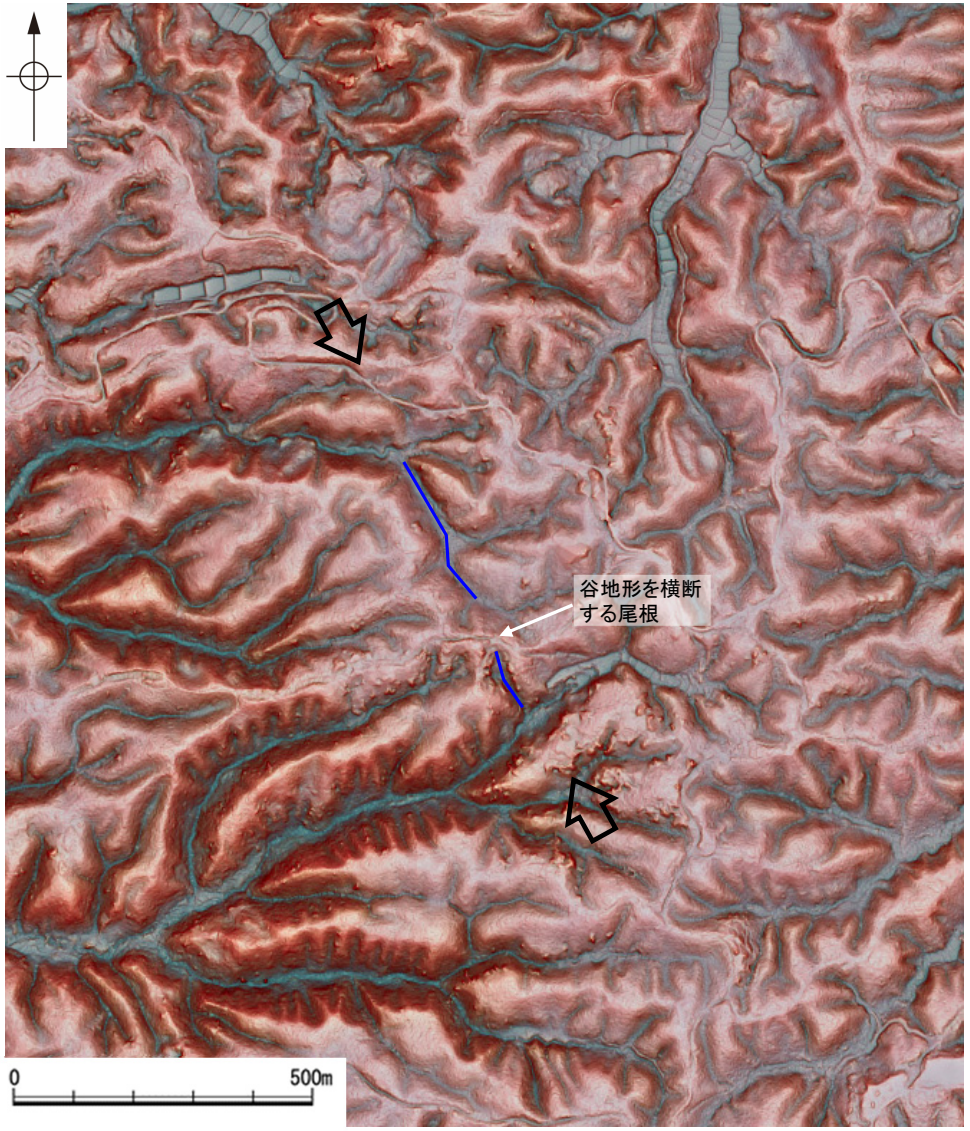
※段丘面調査結果は**補足資料2.2-3**(5)

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

【高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント周辺の地形の特徴】

○活断層研究会(1991)は，確実度Ⅲのリニアメントを図示しているが，空中写真判読及び航空レーザ計測データによれば，リニアメントと推定される谷地形は直線性・連続性に乏しい。
○なお，今泉ほか(2018)は，高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントに対応する活断層等は図示していない※。

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



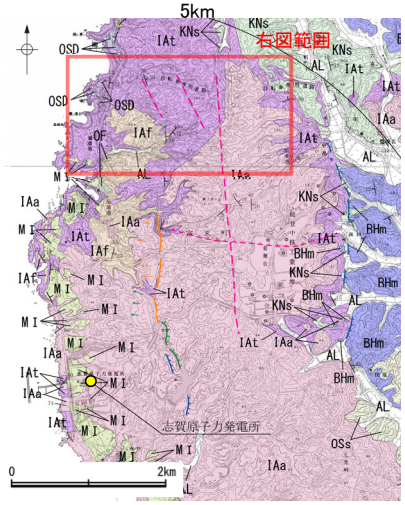
凡 例
高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント
高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント付近の谷地形

赤色立体地図
(航空レーザ計測データにより作成)

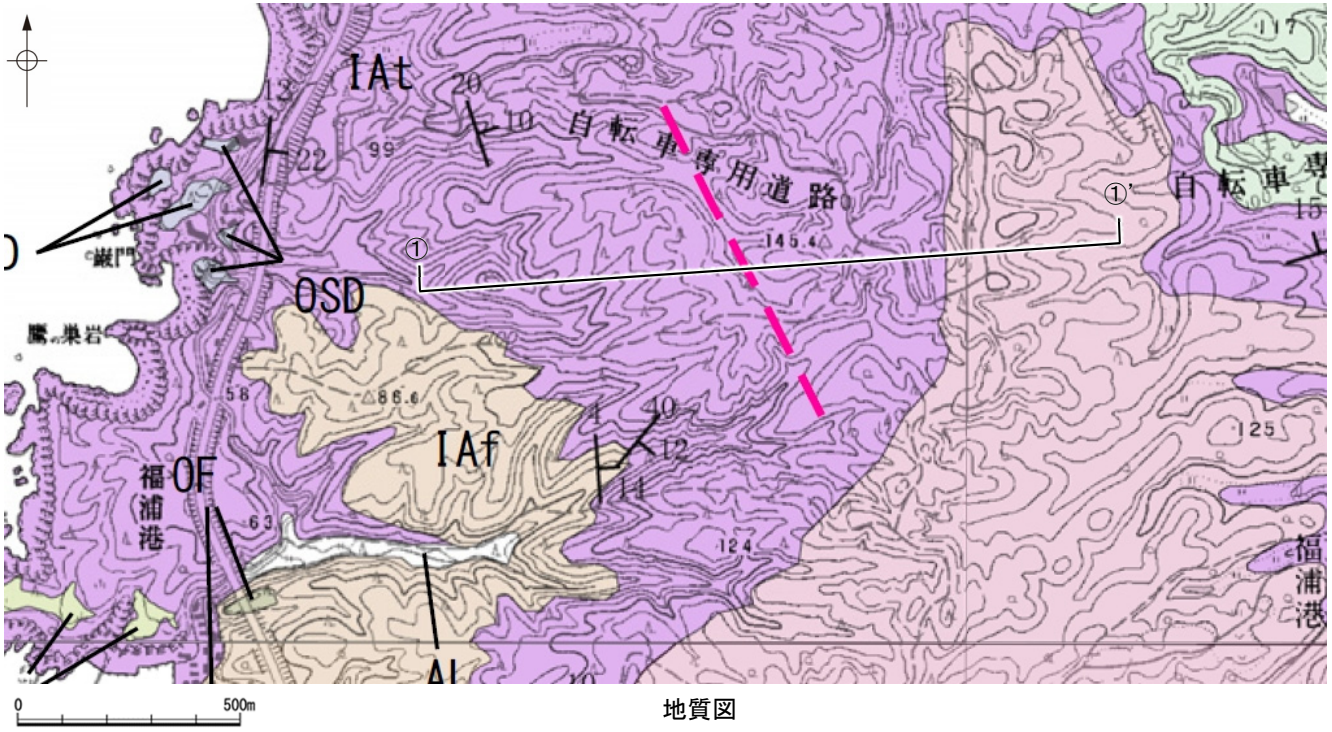
2.2.6 (4) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントの地質調査

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

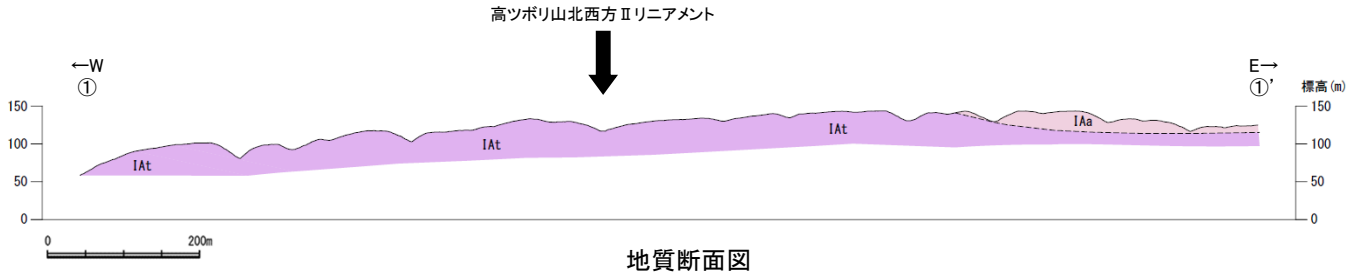
※1：砂層の上位に分布する赤色土壌はトラ斑を伴うなど，高位段丘で見られる土壌の特徴を有する



位置図



地質図



地質断面図

凡例

〔地質〕

地質時代		地域周辺の層序	地層・岩石名
第四紀	完新世		AL 沖積層
	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
新第三紀	中新世	音川階	OSs 出雲石灰質砂岩層（非石灰質部）
		東別所階	BHm 浜田泥岩層
		黒瀬谷階	KNs 草木互層
		岩稲階	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
			IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
			IAf 別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩（凝灰岩）

〔リニアメント・変動地形〕
Lʙ（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）
Lᴅ（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。

〔活断層研究会（1991）他〕※2
推定活断層
活断層の疑のあるリニアメント
短線は縦ずれの低下側を示す。
〔記号〕
20/43 地層の走向・傾斜

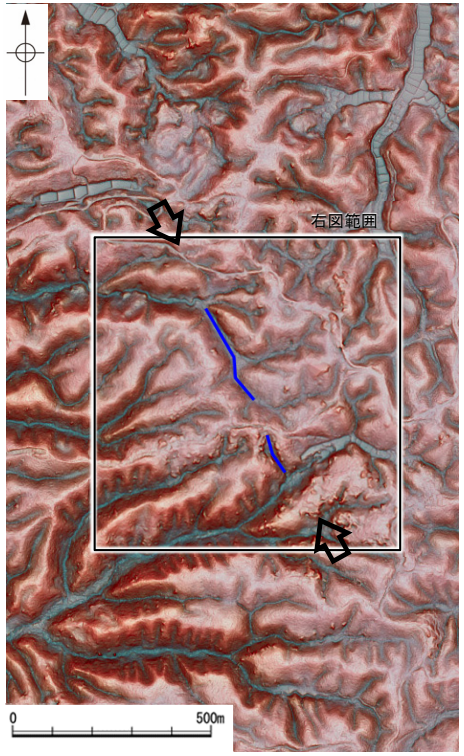
テフラの年代（町田・新井，2011）

K-Tz：9.5万年前

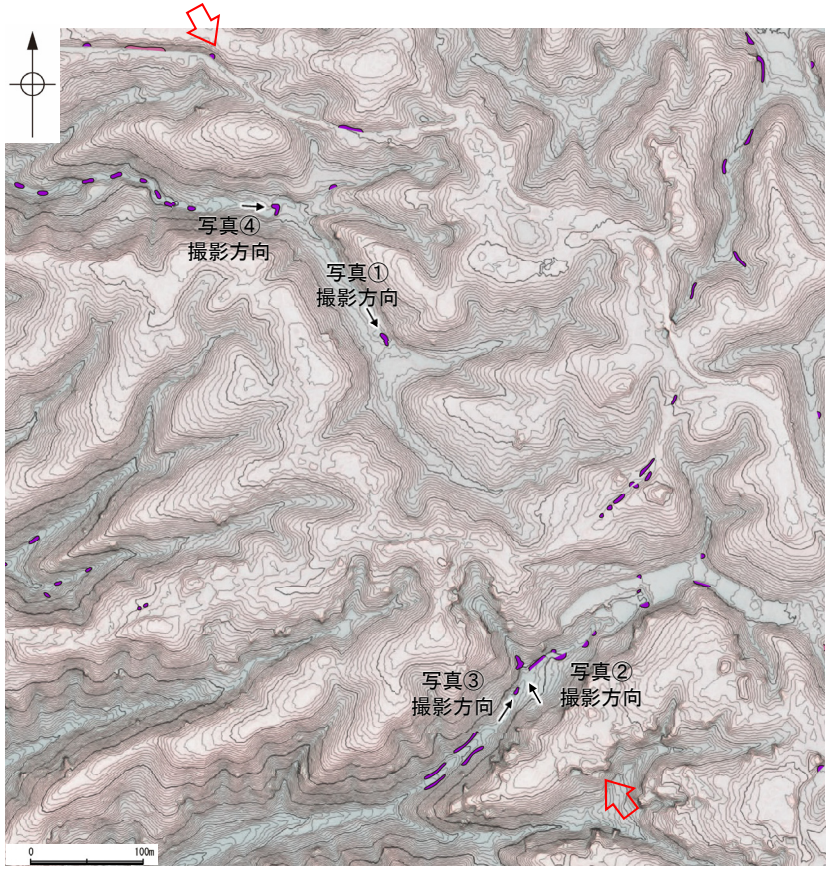
※2：活断層研究会（1991）（基図：1/200,000地形図）とほぼ同じ位置に図示し，より精度の高い，太田・国土地理院地理調査部（1997）（基図：1/50,000地形図）の断層トレース。

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

【地表踏査結果】



位置図



地表踏査結果（ルートマップ）

凡 例

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント
付近の谷地形

凡 例

〔地 質〕

別所岳安山岩類 安山岩

別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩
（凝灰角礫岩）

〔記 号〕

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

←NE SW→



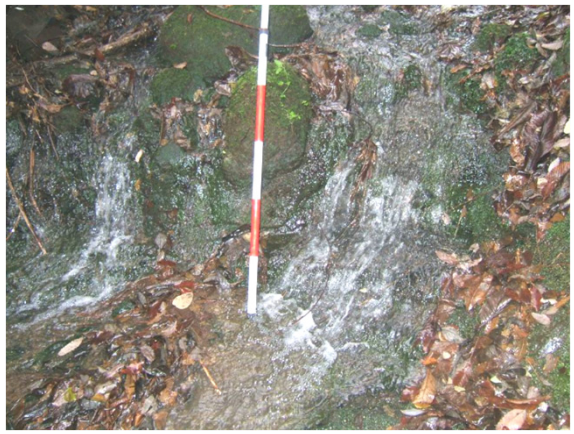
写真①

←SW NE→



写真②

←N S→



写真④

←NW SE→

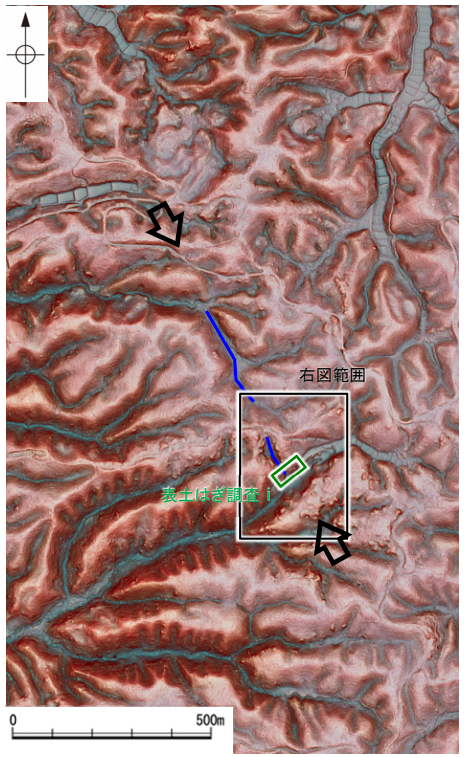


写真③

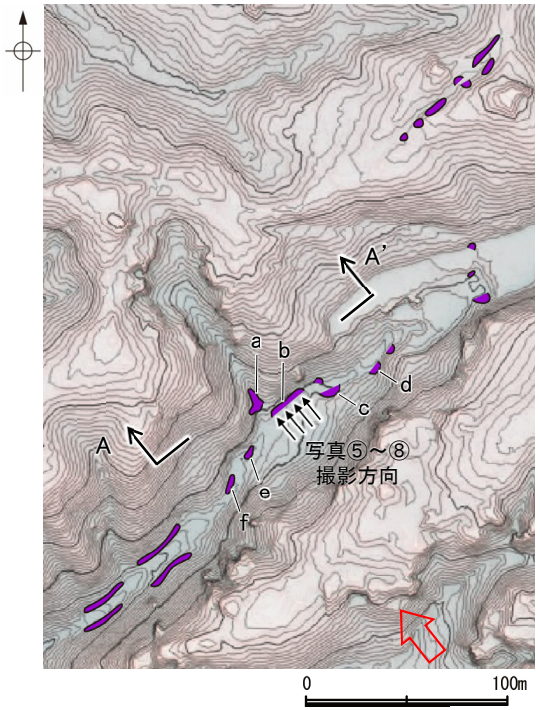
・高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントと推定される位置の沢部で地表踏査を実施した結果，堅硬な別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）が広く分布する。

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

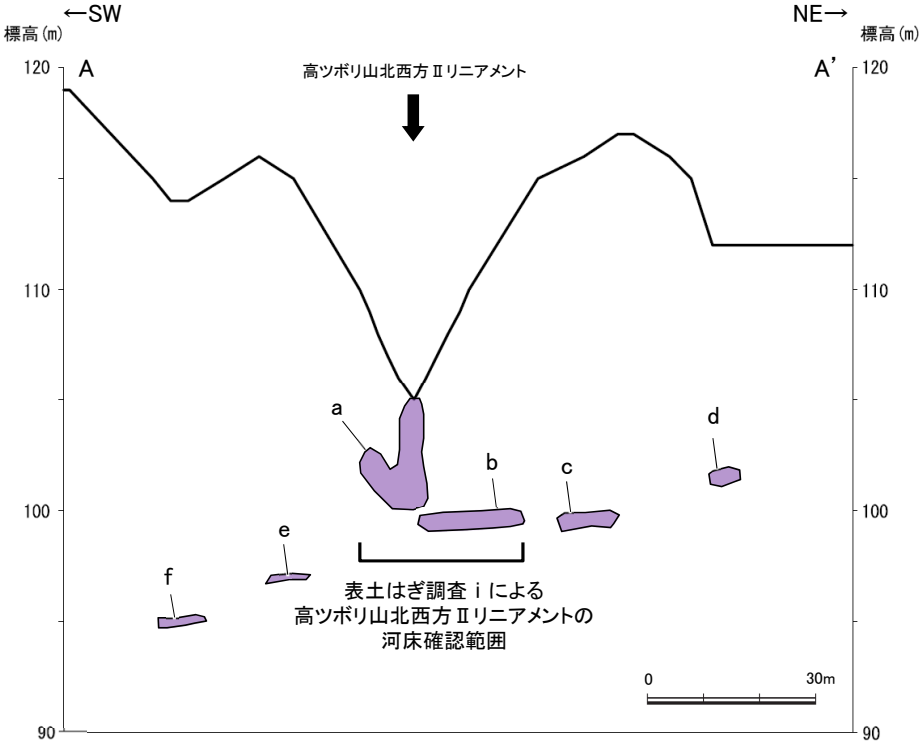
【表土はぎ調査ⅰ結果(1/3)】



位置図



表土はぎ調査ⅰ位置図



地形断面図※(H:V=1:4)(航空レーザ計測データにより作成)

※A-A'断面にa～fの位置を投影

凡 例

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント付近の谷地形

凡 例

〔地 質〕

別所岳安山岩類
安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)

〔記 号〕

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

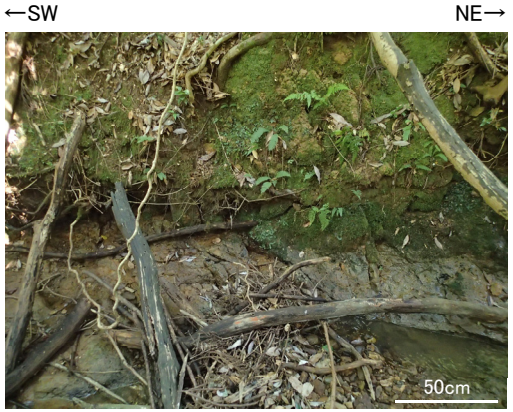
断面位置



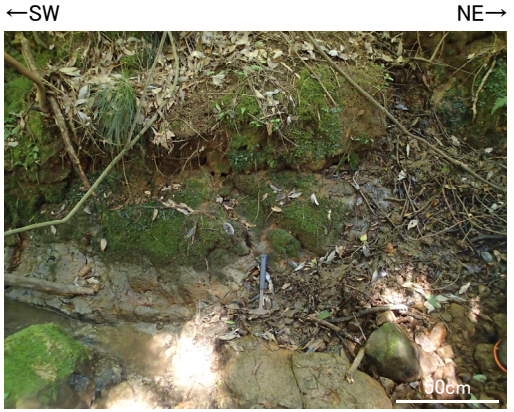
写真⑤



写真⑥



写真⑦

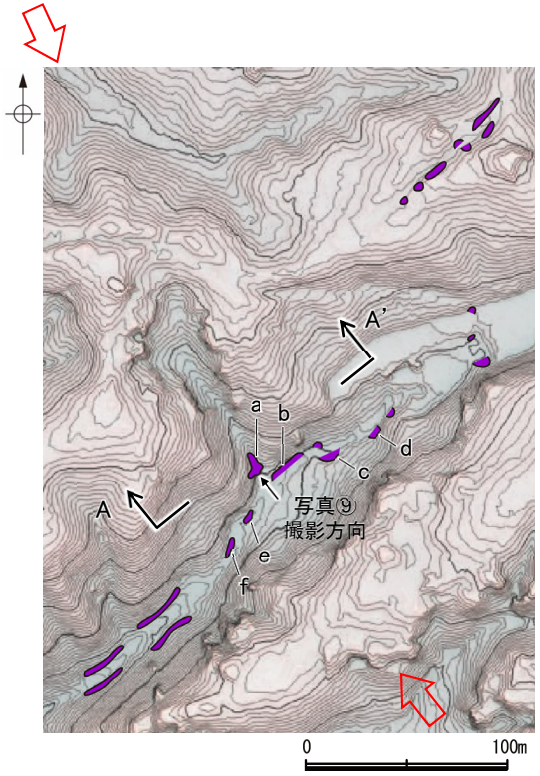


写真⑧

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

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

【表土はぎ調査ｉ結果(2/3)】



凡　例

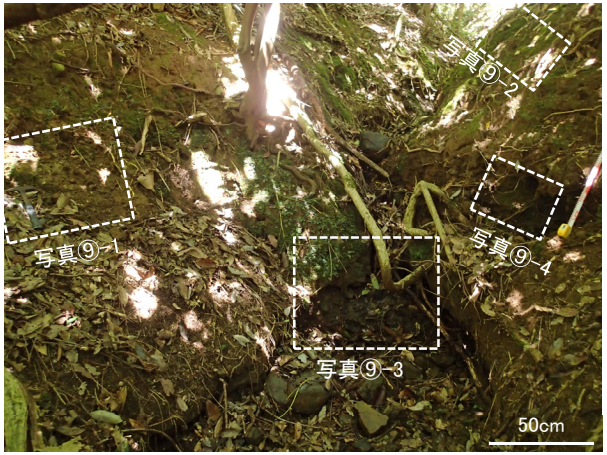
〔地　質〕
別所岳安山岩類
安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)

〔記　号〕
高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント
断面位置

表土はぎ調査ｉ位置図

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

←SW　NE→



写真⑨

←SE　NW→



写真⑨-1

←NW　SE→



写真⑨-2

←SW　NE→



写真⑨-3

←NW　SE→

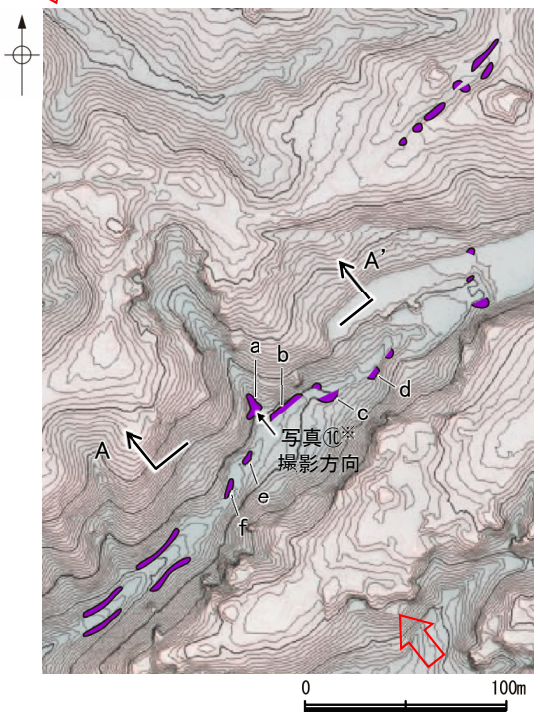


写真⑨-4

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

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

【表土はぎ調査ⅰ結果(3/3)】



表土はぎ調査ⅰ位置図

凡　例

〔地　質〕

別所岳安山岩類
安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)

〔記　号〕

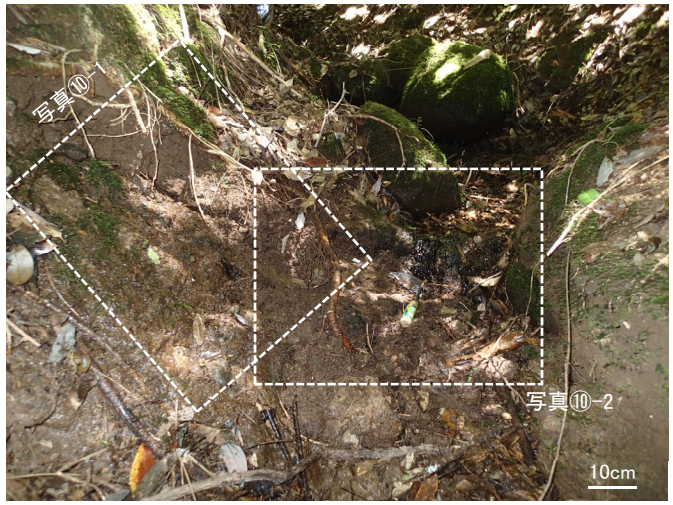
高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

断面位置

※写真⑨(前頁)の上方

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

←SW　　NE→



写真⑩

←SE　　NW→



写真⑩-1

←SW　　NE→

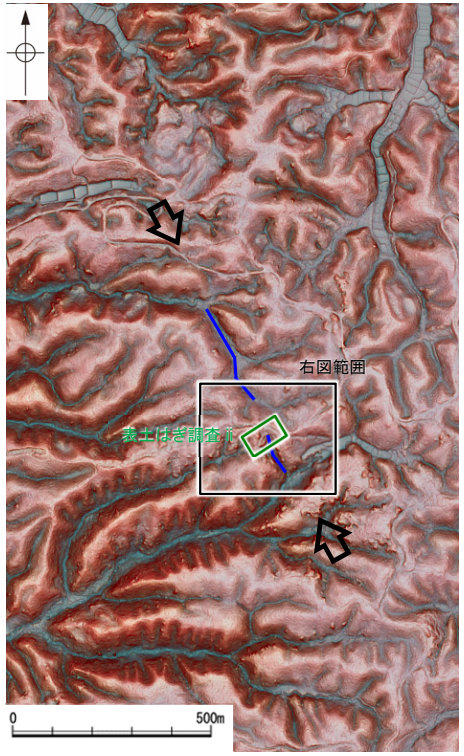


写真⑩-2

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

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

【表土はぎ調査ⅱ結果】

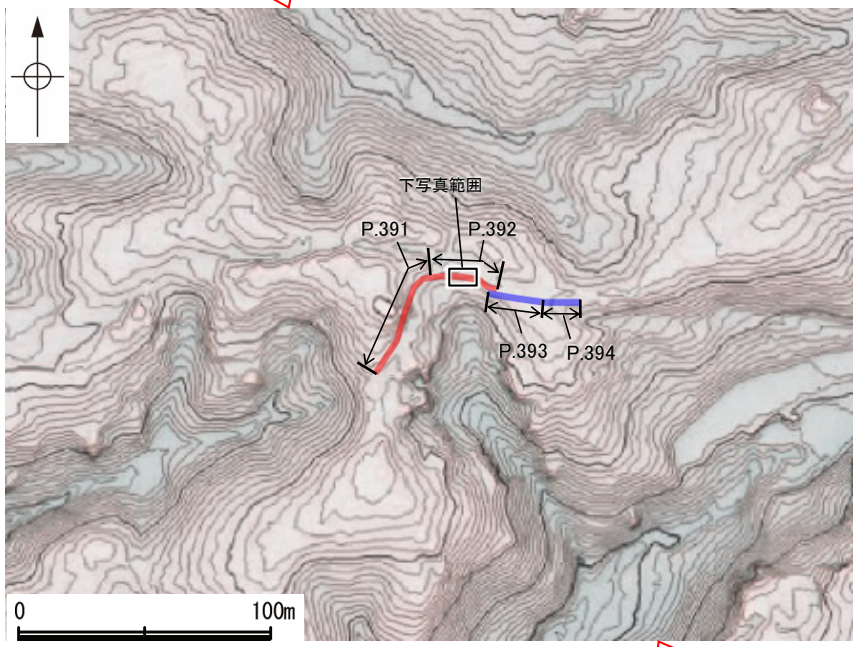


位置図

凡 例

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント付近の谷地形



表土はぎ調査ⅱ位置図

凡 例

〔記 号〕

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

法面表土はぎ調査による確認箇所

底面表土はぎ調査による確認箇所



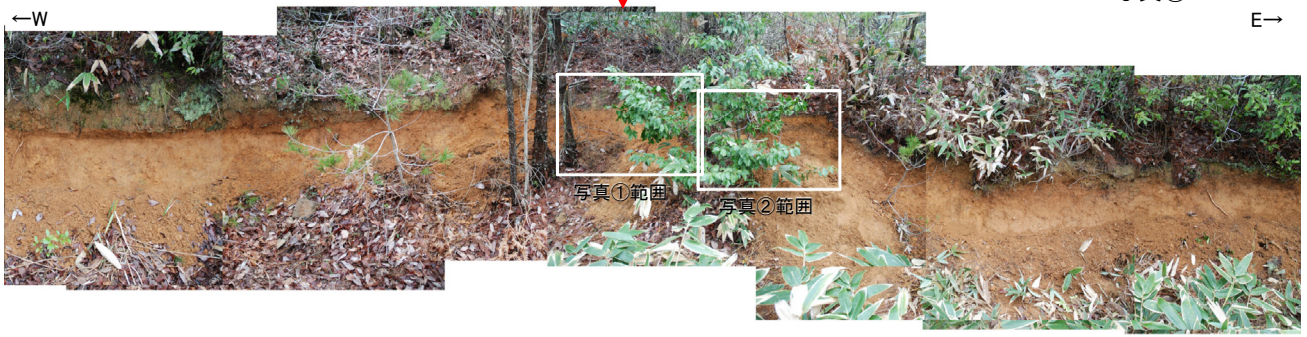
写真①

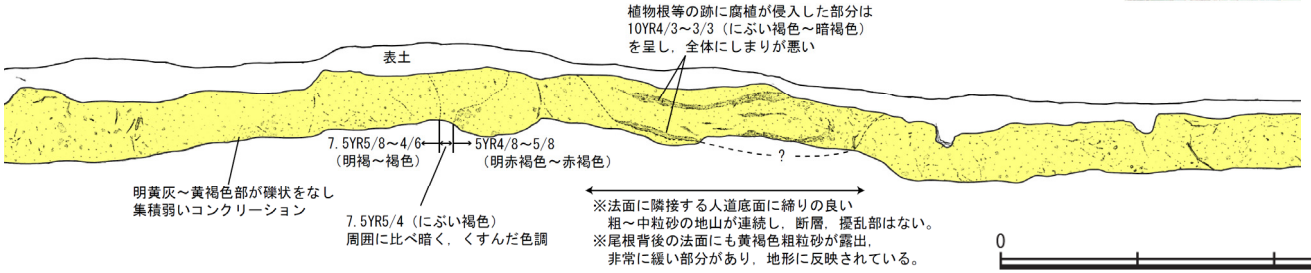


写真②

50cm

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント





表土はぎ調査ⅱ結果（リニアメント推定位置の延長部付近）

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

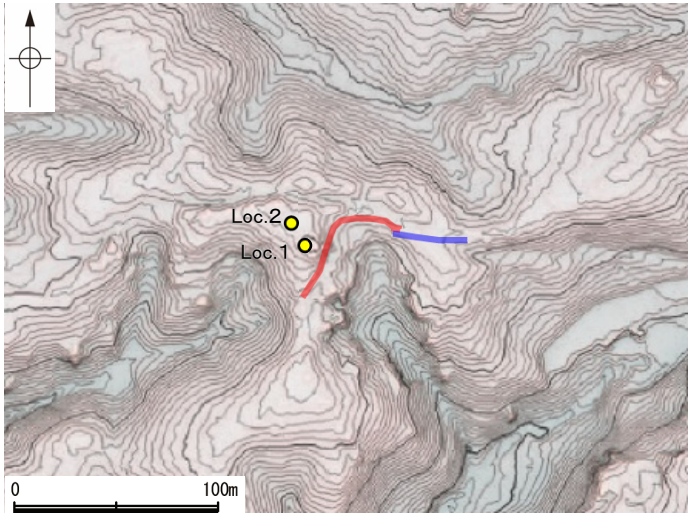
※砂層の上位に分布する赤色土壌はトラ斑を伴うなど，高位段丘で見られる土壌の特徴を有する（次頁）。

砂層

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

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

【段丘面調査結果】



位置図

凡　例

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



ピット写真（W面）

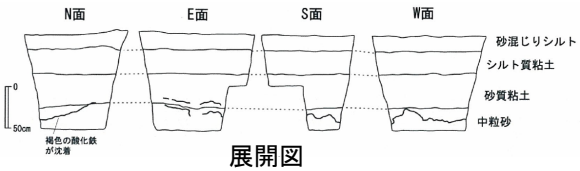


ピット写真（S面）

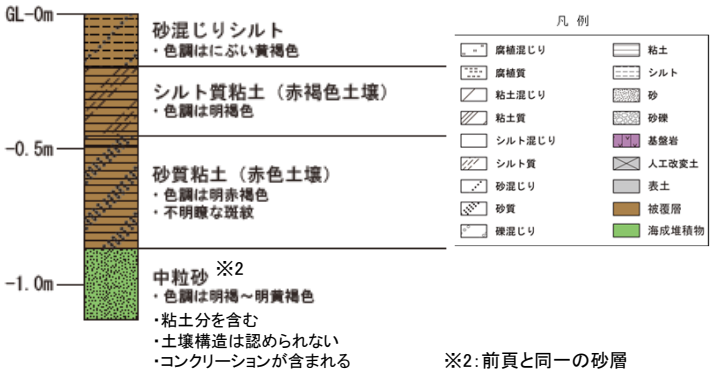
・表土はぎ調査ⅱ実施箇所に近接する同じ高位段丘Ⅳ面上でピット調査を実施した結果，表土はぎ箇所の砂層と色調や粒径などの層相が類似する砂層が認められたことから，これらの砂層は同一のものであると判断した。
・高位段丘Ⅳ面を構成する砂層の上位には，トラ斑を伴う赤色土壌※1が認められる。

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

Loc.1



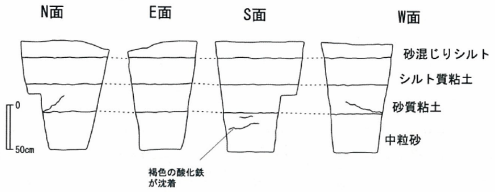
展開図



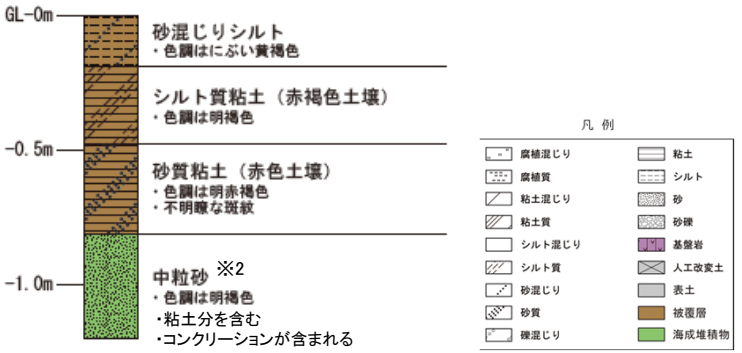
※2：前頁と同一の砂層

柱状図（W面）

Loc.2



展開図



柱状図（S面）

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

【法面表土はぎ写真及びスケッチ(1/2)】

←SW NE→



砂層

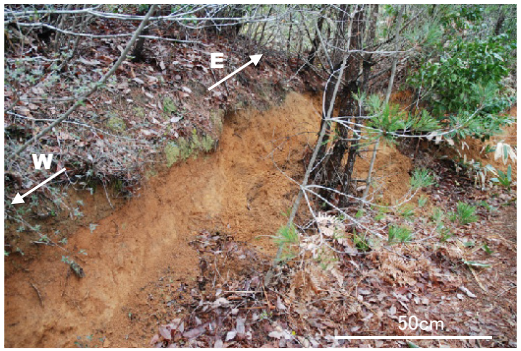
・色調は明褐～明黄褐色
・中粒砂主体であり，細粒砂も含まれる
・粘土分を含む
・土壌構造は認められない
・石灰分の濃集したコンクリーションが散在あるいは層状に分布し，層状の濃集部はほぼ水平な構造を示す

←SW NE→

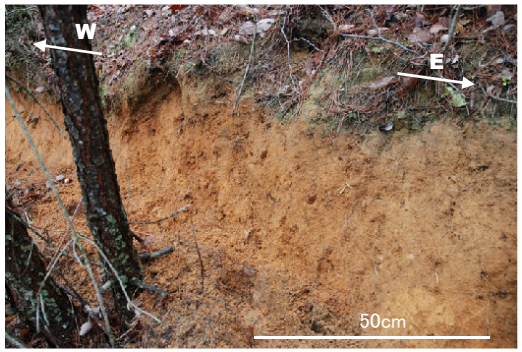


高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

【法面表土はぎ写真及びスケッチ(2/2)】



写真A



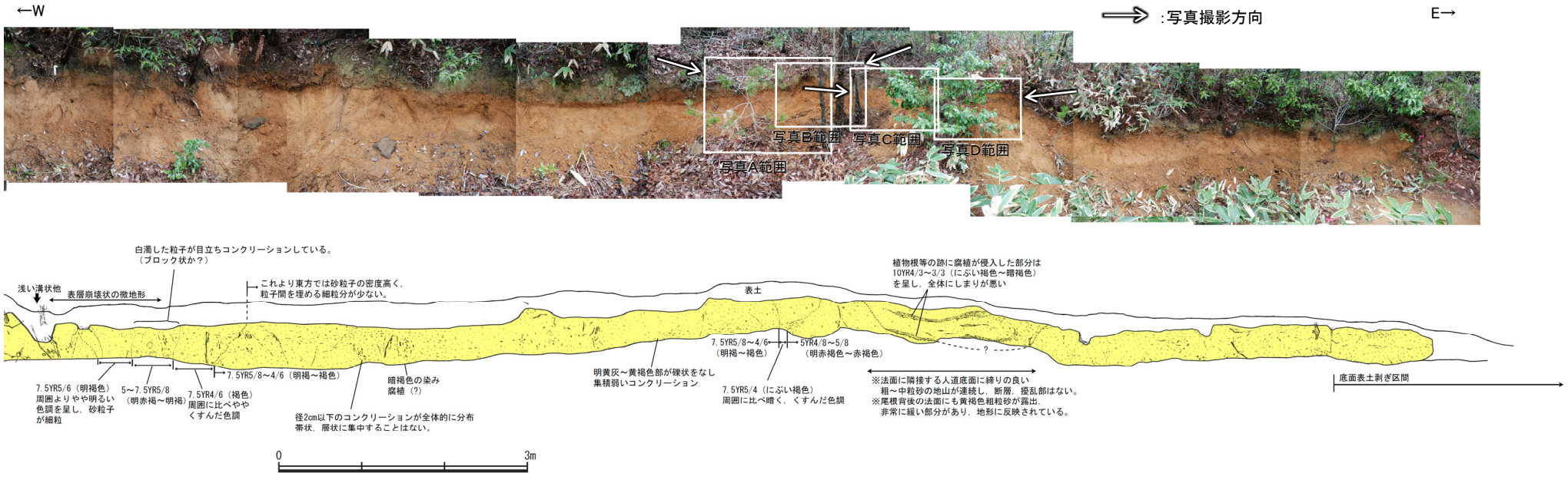
写真B



写真C



写真D

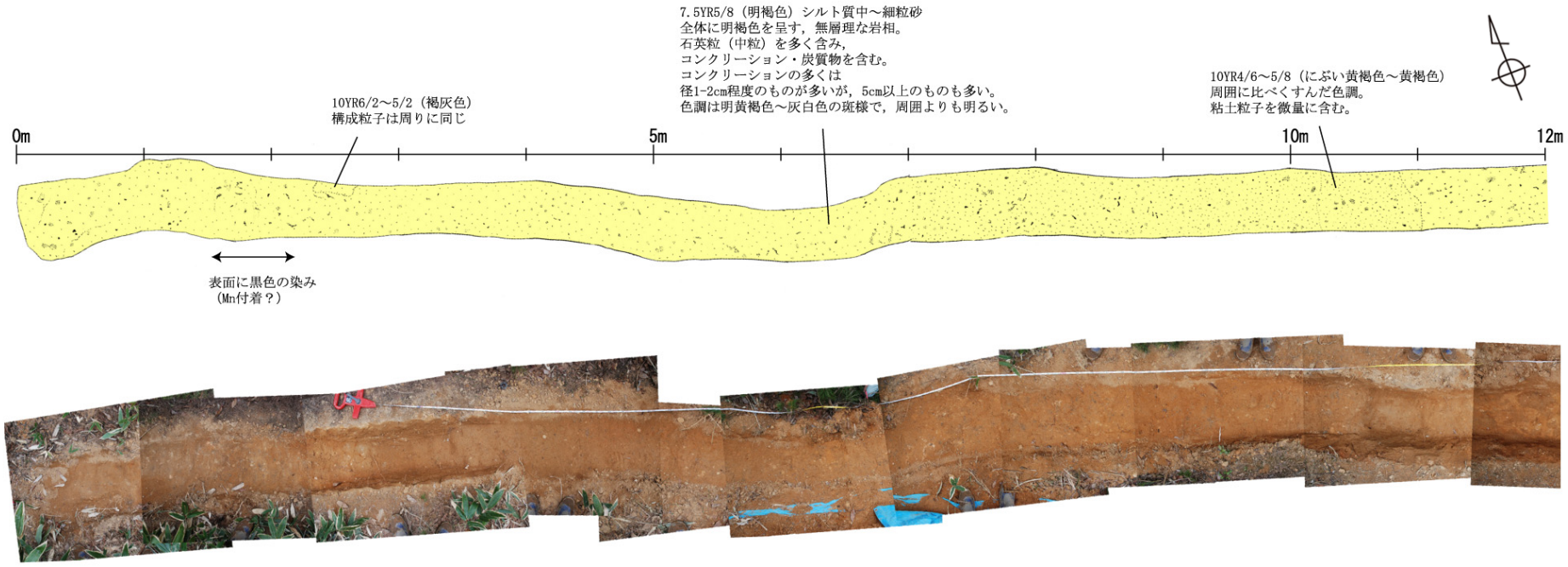


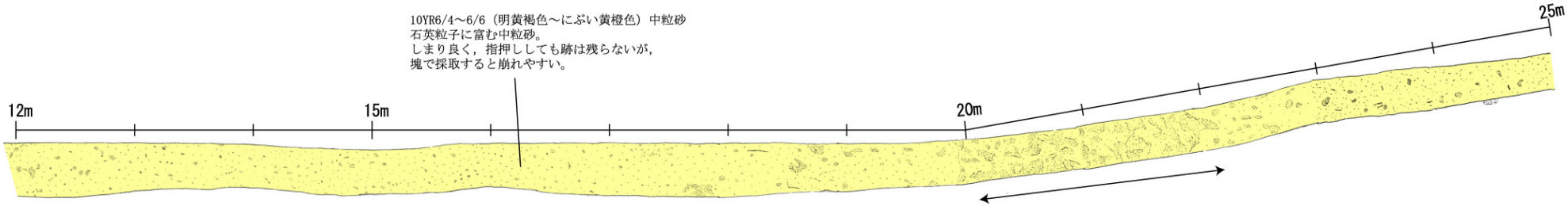
砂層

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

高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

【底面表土はぎ写真及びスケッチ（1/2）】





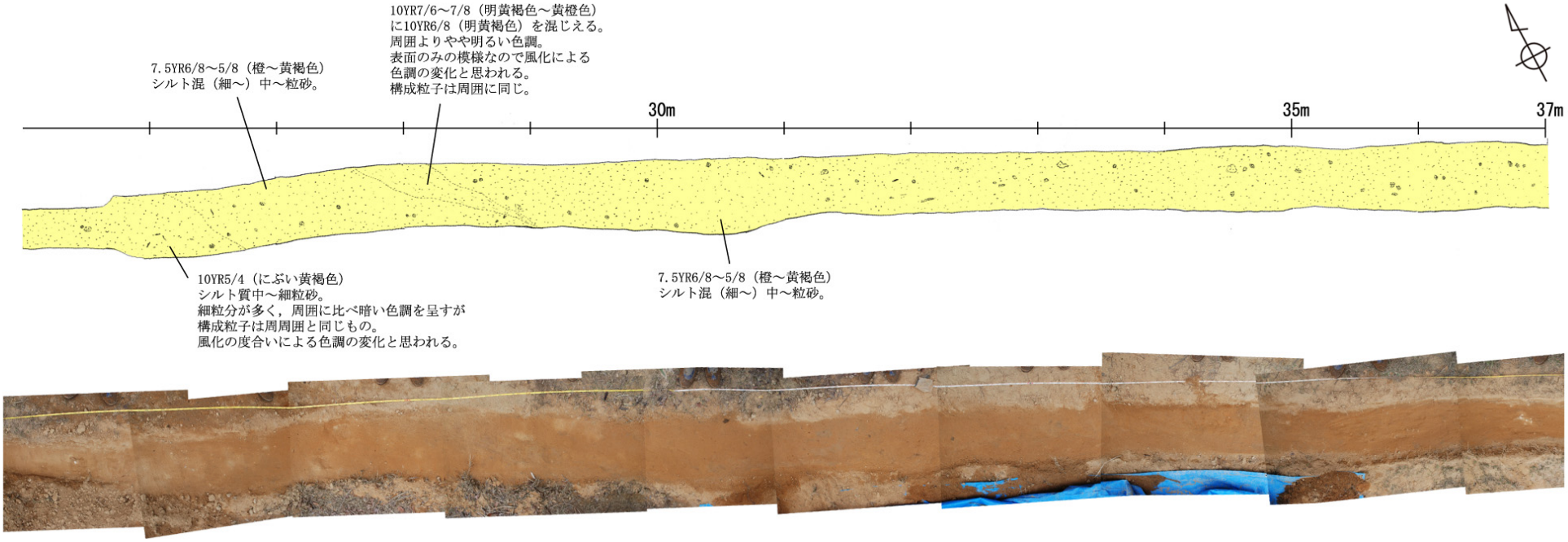
砂層

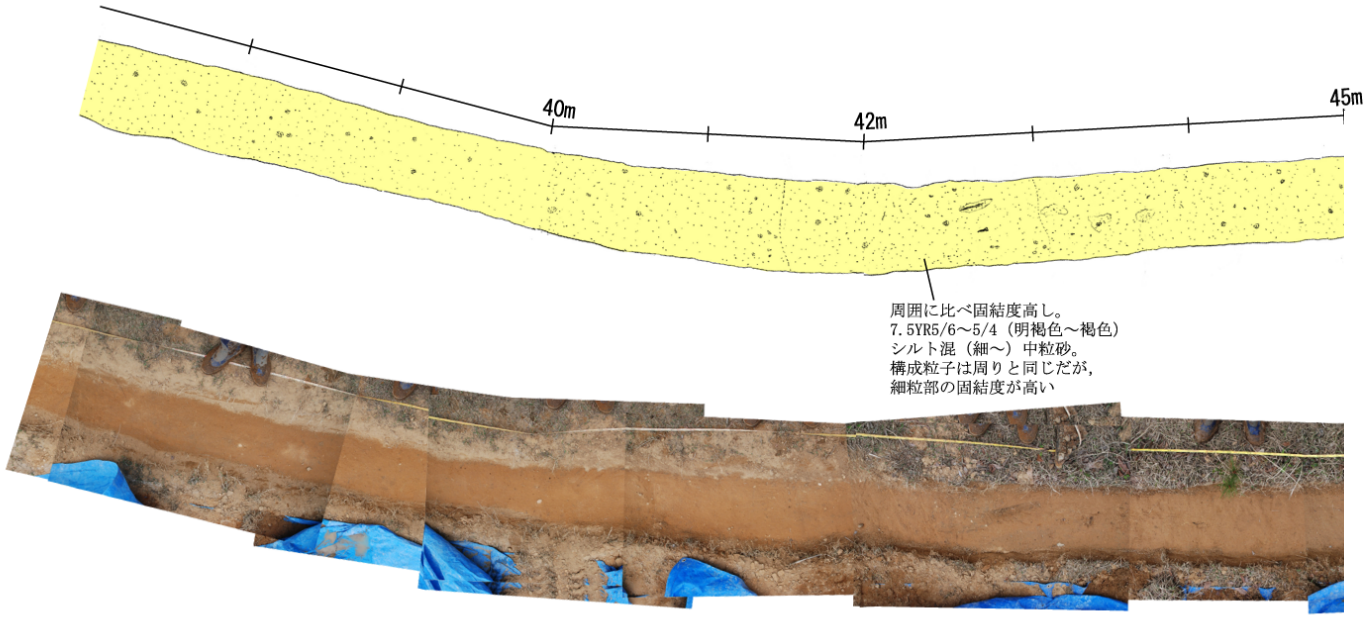
- 色調は明褐～明赤褐色
- 中粒砂主体であり，細粒砂も含まれる
- 粘土分を含む
- 土壌構造は認められない
- 石灰分の濃集したコンクリーションを多く含み，定向配列・長軸の配列は認められない



高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント

【底面表土はぎ写真及びスケッチ(2/2)】





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

2.2.6 (5) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント周辺の重力異常

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

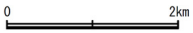


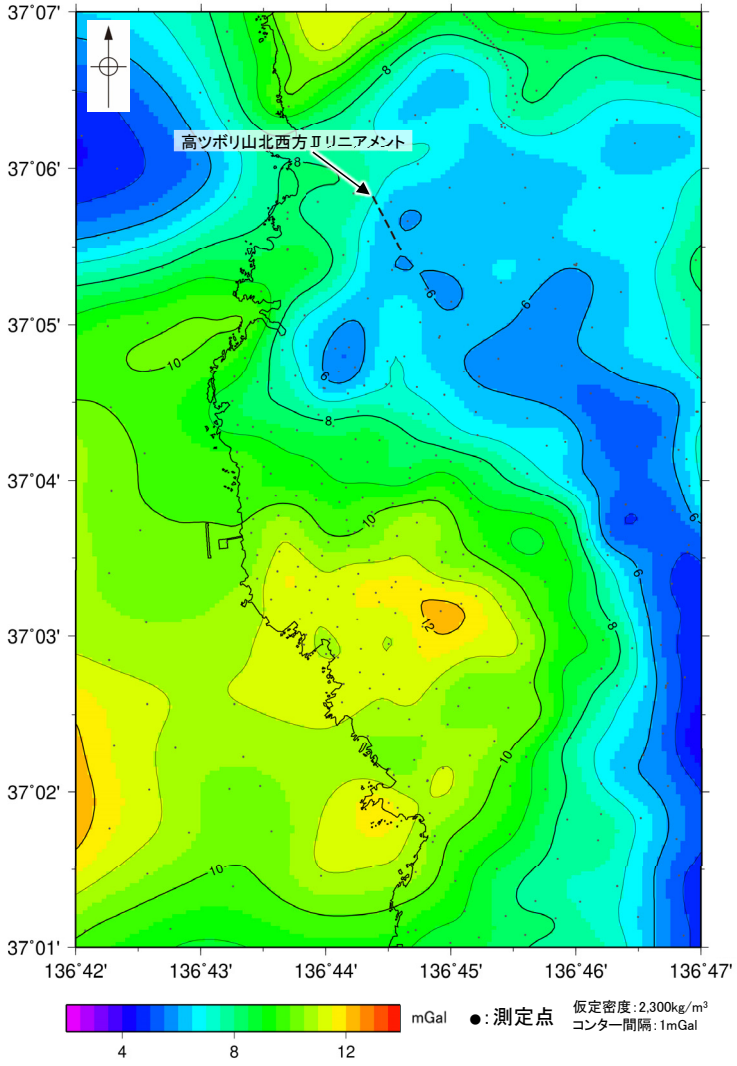
位置図

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

凡 例

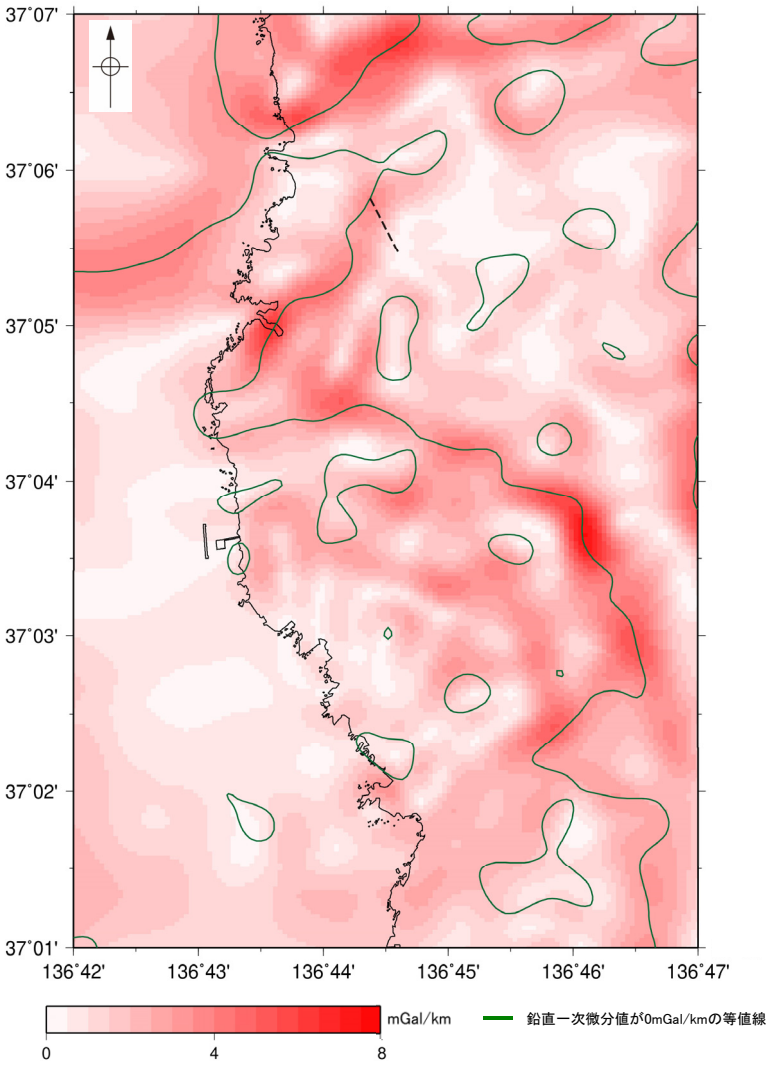
活断層研究会(1991)
---- 活断層の疑のあるリニアメント





ブーゲー異常図

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



水平一次微分図

・水平一次微分図は，左のフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

2.2.7　高ツボリ山東方リニアメント

2.2.7 (1) 高ツボリ山東方リニアメントの評価結果

【文献調査】(P.398)
○活断層研究会(1991)は，敷地から約2km東方に，確実度Ⅲのリニアメントを図示している。以下，このリニアメントを「高ツボリ山東方リニアメント」と称する。
○今泉ほか(2018)は，高ツボリ山東方リニアメントに対応する断層を図示していない。
【空中写真判読】(P.399～401)
○文献が図示している高ツボリ山東方リニアメントと推定される位置に，リニアメント・変動地形は判読されない。

活動性評価

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

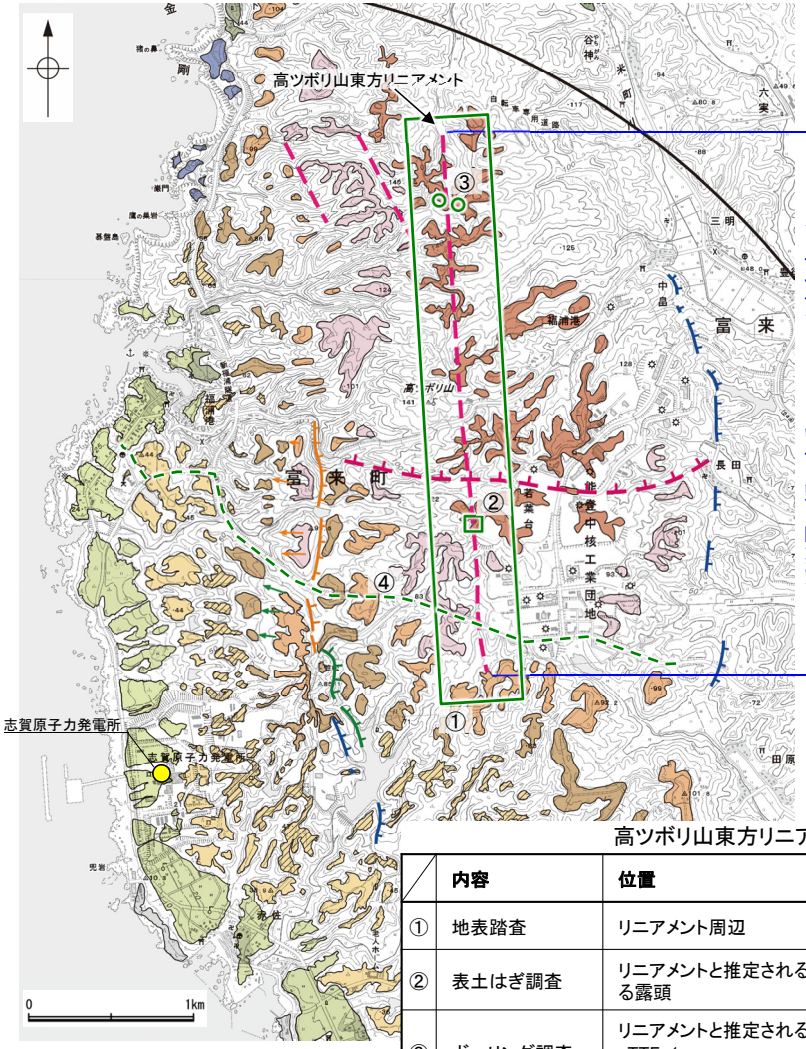
○高ツボリ山東方リニアメントと推定される位置にあたる直線性・連続性に乏しい谷地形を横断して，高位段丘Ⅴ面に高度差がない(P.399，400)。

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

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

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

・なお，反射法地震探査の結果，地表付近から深部まで続く系統的な反射面のずれや変形は見られず，断層は推定されない(P.410～414)。
・重力探査の結果，高ツボリ山東方リニアメントに対応する構造は認められない(P.415)。



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

○ 調査位置

※2：⑤はリニアメント周辺の全域で実施

位置図

高ツボリ山東方リニアメントに関する調査一覧表

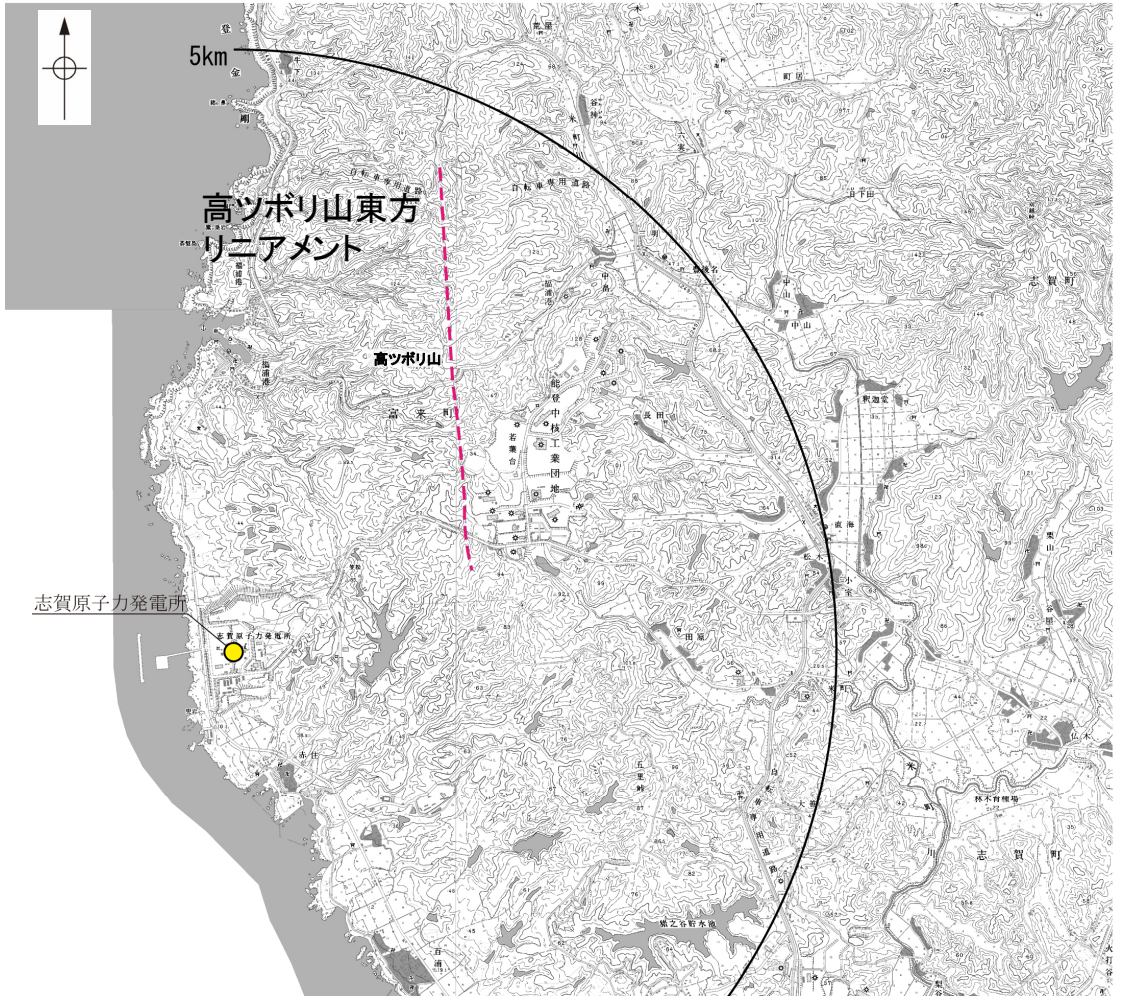
	内容	位置	目的	参照頁
①	地表踏査	リニアメント周辺	断層の有無を確認	P.402～405
②	表土はぎ調査	リニアメントと推定される位置を横断する露頭	断層の有無を確認	P.406
③	ボーリング調査	リニアメントと推定される位置の谷地形 ・TTE-1 ・TTE-2	断層の有無を確認	P.407～409
④	反射法地震探査	リニアメント南部	地下構造を確認	P.410～414
⑤	重力異常	リニアメント周辺※2	深部構造を確認	P.415

2.2.7 (2) 高ツボリ山東方リニアメントの文献調査

○太田ほか(1976)は，敷地から約2km東方に，N-S走向のリニアメントを図示している。
○「新編　日本の活断層」(活断層研究会，1991)は，太田ほか(1976)とほぼ同じ位置に，長さ約3.4kmの確実度Ⅲのリニアメントを図示している。
○「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか，2018)は，高ツボリ山東方リニアメントに対応する活断層等を図示していない。
○その他，太田・国土地理院地理調査部(1997)は，推定活断層(活断層の疑のあるリニアメント)を図示している。
○「活断層データベース」(産業技術総合研究所地質調査総合センター)は，高ツボリ山東方リニアメントを起震断層・活動セグメントとして示していない。



位置図

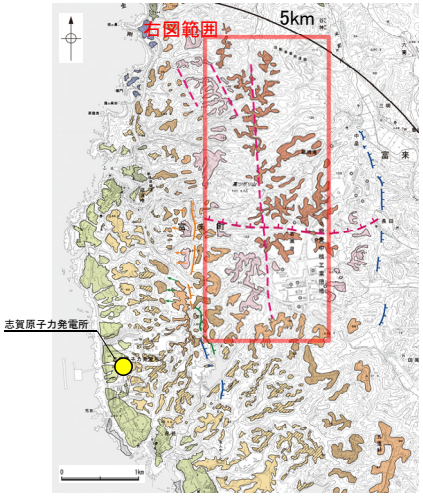


位置図

2.2.7 (3) 高ツボリ山東方リニアメントの地形調査

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

・空中写真は**データ集1-1**



位置図

凡　例

〔段丘面〕

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

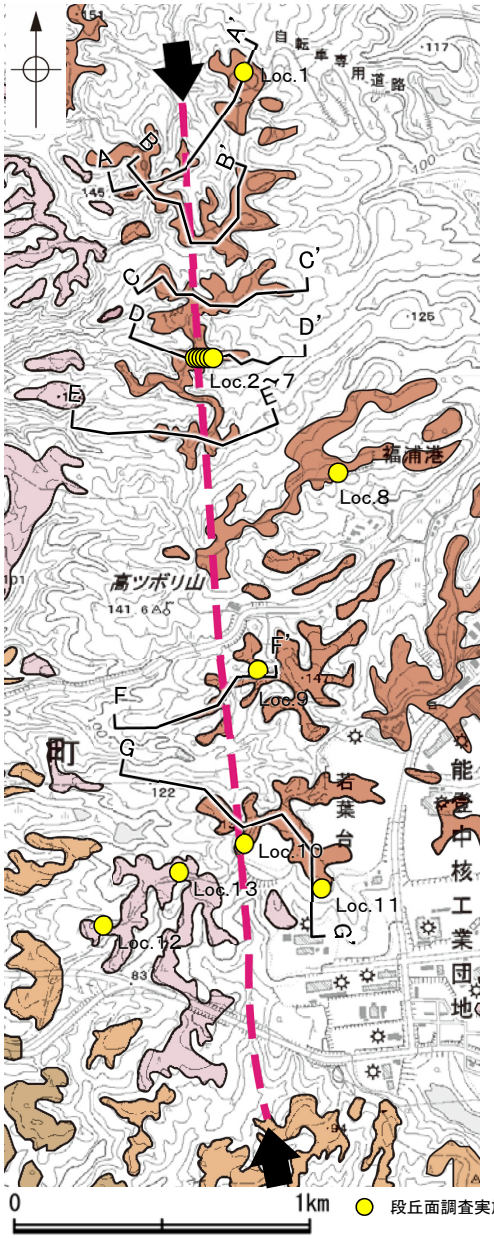
〔リニアメント・変動地形〕

Lb (変動地形である可能性がある)
Lc (変動地形である可能性が低い)
Ld (変動地形である可能性は非常に低い)
ケバは低下側を示す。
は地形面の傾斜の向きを示す。

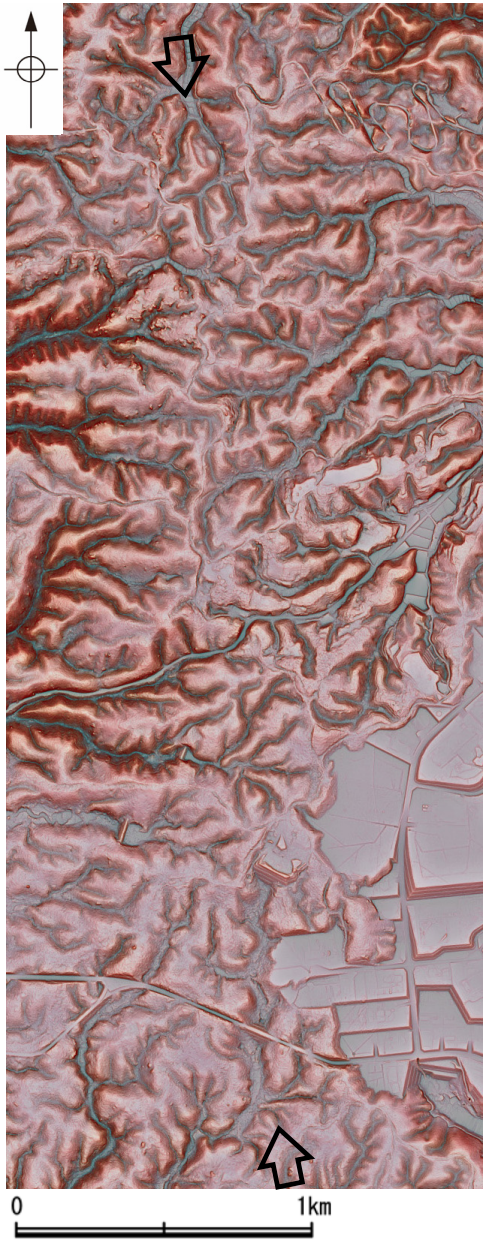
〔活断層研究会 (1991)他〕※2

推定活断層
活断層の疑のあるリニアメント
短線は縦ずれの低下側を示す。

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



段丘面分布図



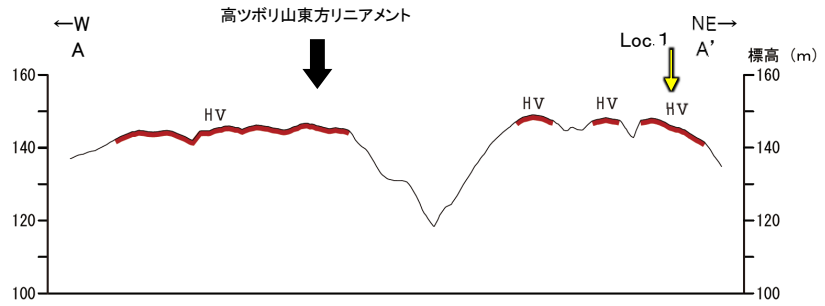
赤色立体地図(航空レーザ計測データにより作成)

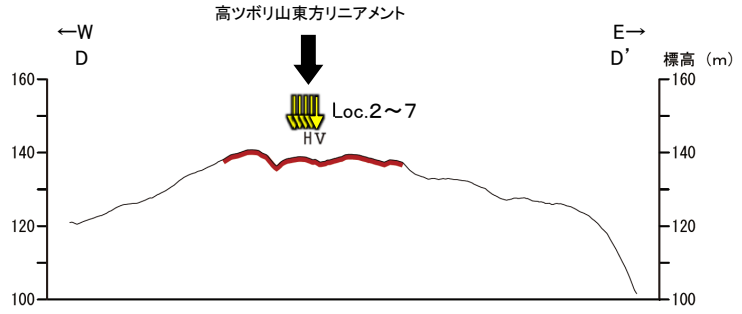
高ツボリ山東方
リニアメント

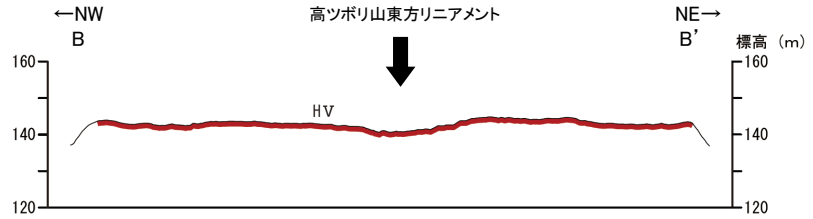
※1：段丘面調査結果は**補足資料2.2-3**(6)

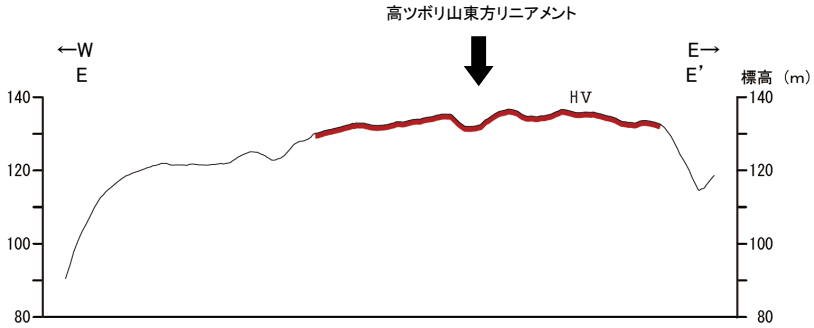
高ツボリ山東方リニアメント

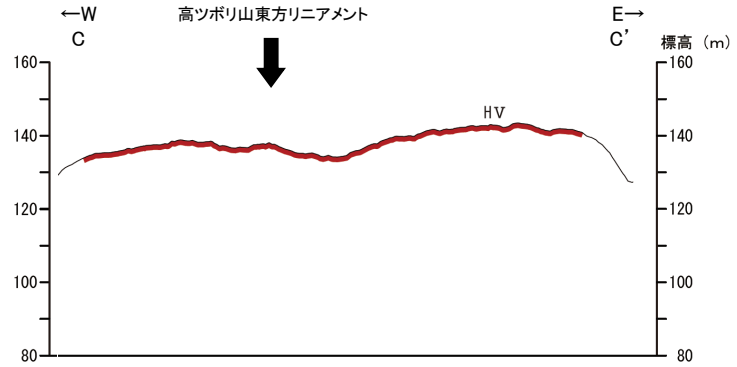
【地形断面図】

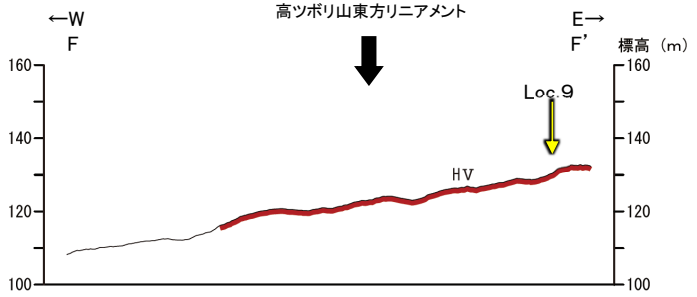


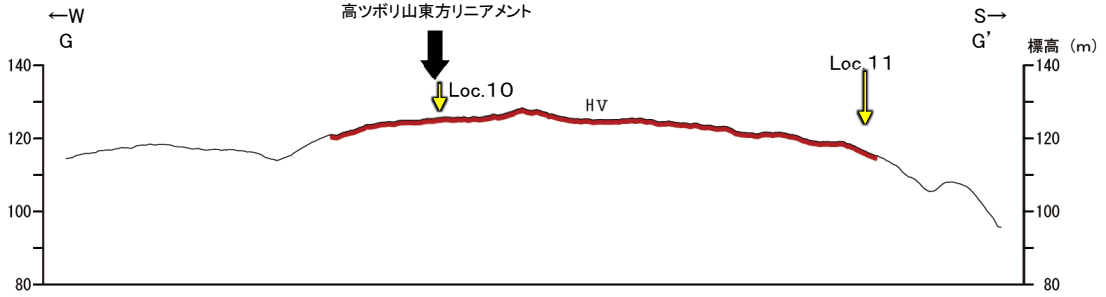












凡 例

〔段丘面〕

HV 高位段丘Ⅴ面

0 250m

Loc.1 :段丘面調査※実施箇所

※段丘面調査結果は**補足資料2.2-3**(6)

地形断面図(H:V=1:4)(航空レーザ計測により作成)

高ツボリ山東方リニアメント

【高ツボリ山東方リニアメント周辺の地形の特徴】

○活断層研究会(1991)は，確実度Ⅲのリニアメントを図示しているが，空中写真判読及び航空レーザ計測データによれば，リニアメントと推定される谷地形は直線性・連続性に乏しい。
○なお，今泉ほか(2018)は，高ツボリ山東方リニアメントに対応する活断層等は図示していない※ 。

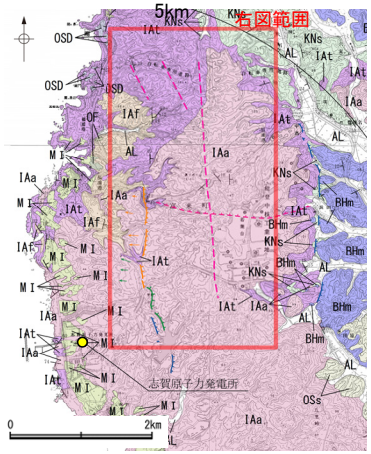
※：今泉ほか(2018)の旧版である「活断層詳細デジタルマップ」(中田・今泉，2002)は，活断層研究会(1991)の確実度Ⅱ・Ⅲの活断層に対して，断層の変位地形の有無と活動時期をより厳密に検討することによって，活断層とそうでないものの識別を明確にしたとしている。



赤色立体地図
(航空レーザ計測データにより作成)

2.2.7 (4) 高ツボリ山東方リニアメントの地質調査

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



位置図

凡例

〔地質〕

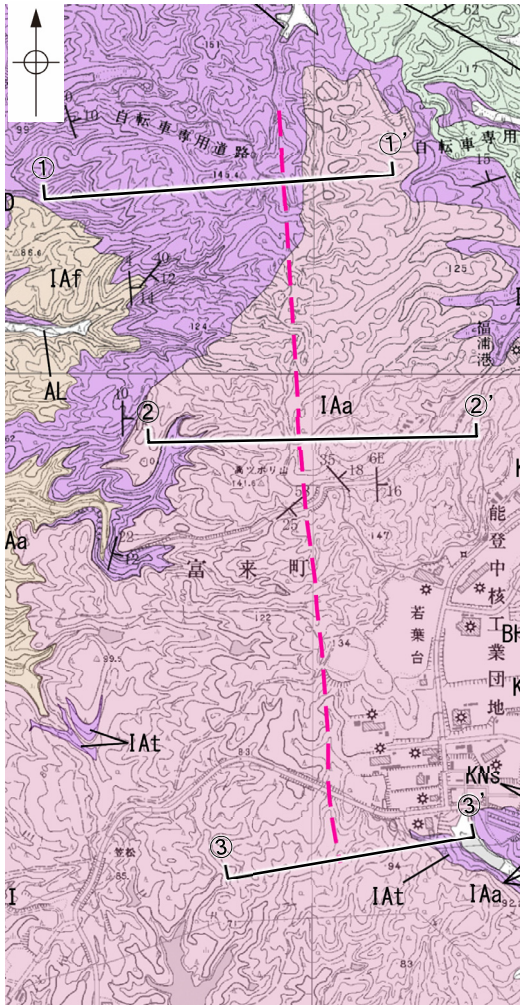
地質時代		数地周辺の層序	地層・岩石名
第四紀	完新世		AL 沖積層
	更新世		OSD 古砂丘砂層
			OF 古期扇状地堆積層
			MI 中位段丘Ⅰ面堆積層
新第三紀	中新世	音川階	OSs 出雲石灰質砂岩層（非石灰質部）
		東別所階	BHm 浜田泥岩層
		黒瀬谷階	KNs 草木互層
		岩稲階	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
			IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
			IAf 別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩（凝灰岩）

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

ケバは低下側を示す。
は地形面の傾斜の向きを示す。

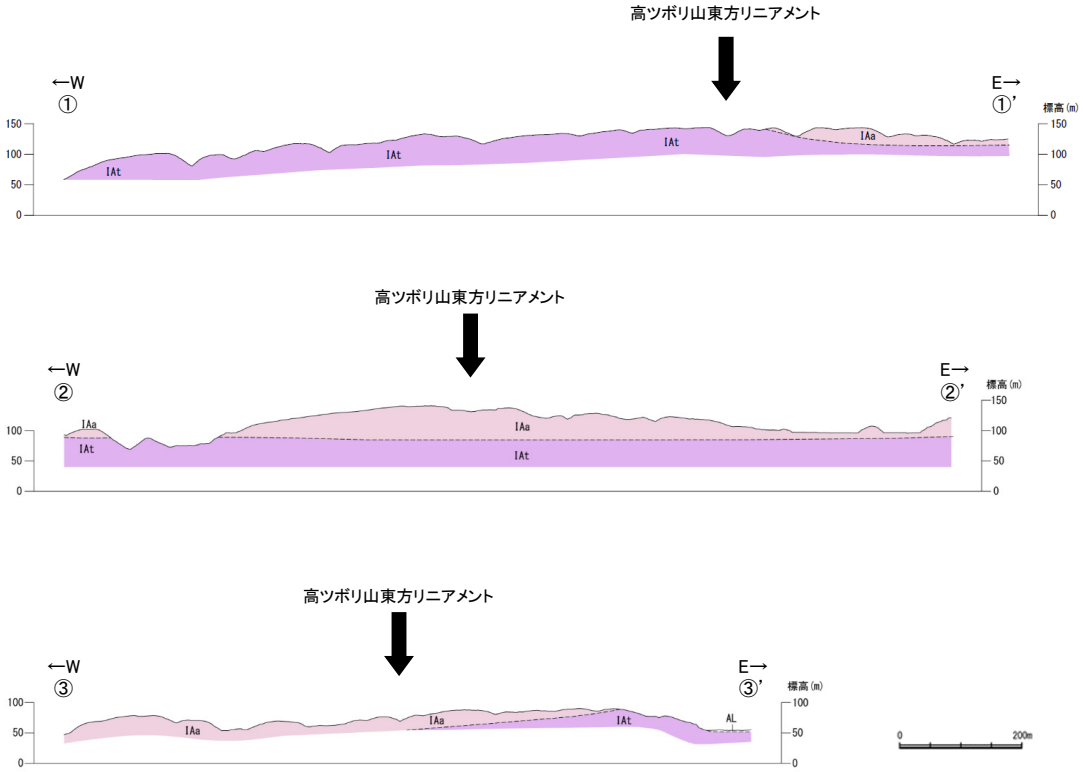
〔活断層研究会（1991）他〕※
- 推定活断層
- 活断層の疑のあるリニアメント
  短線は縦ずれの低下側を示す。

〔記号〕
- 20/43 地層の走向・傾斜



地質図

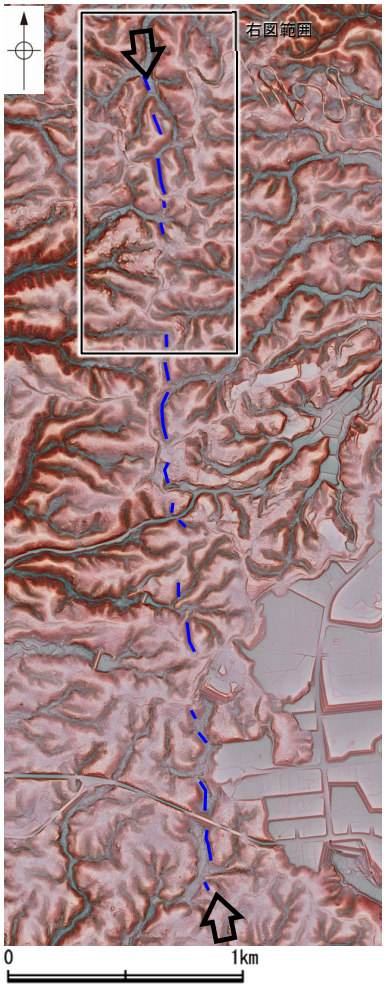
※：活断層研究会（1991）（基図：1/200,000地形図）とほぼ同じ位置に図示し，より精度の高い，太田・国土地理院地理調査部（1997）（基図：1/50,000地形図）の断層トレース。



地質断面図

高ツボリ山東方リニアメント

【地表踏査結果(1/3)】



位置図

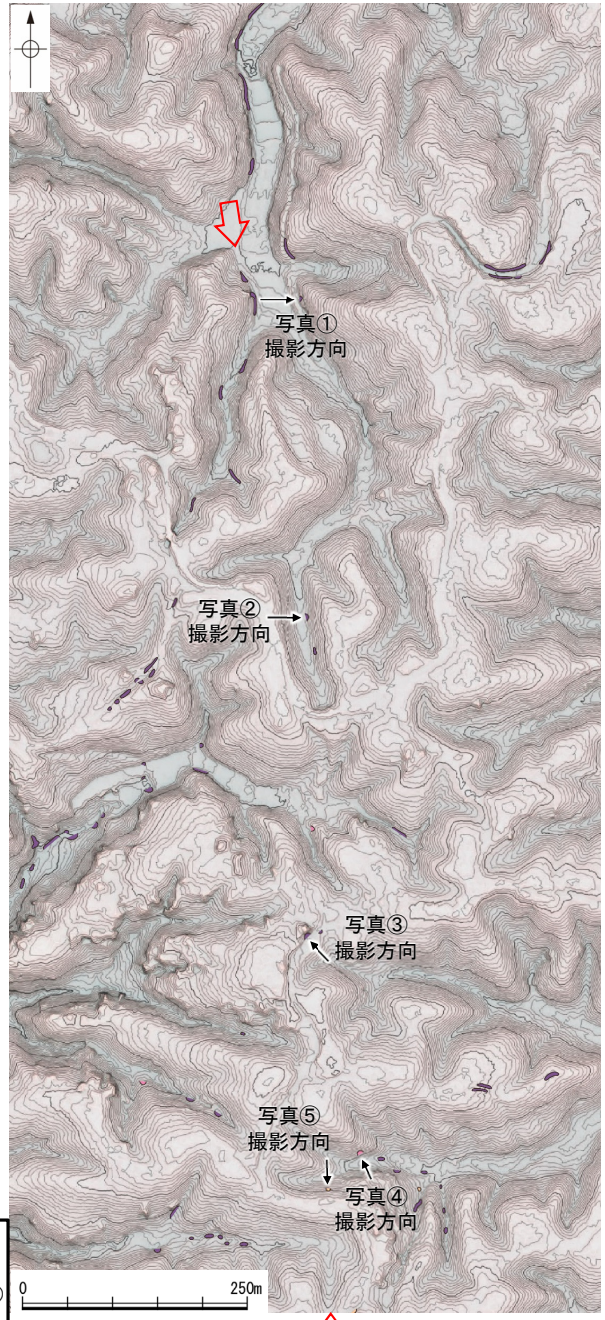
凡 例

高ツボリ山東方リニアメント

高ツボリ山東方リニアメント付近の谷地形

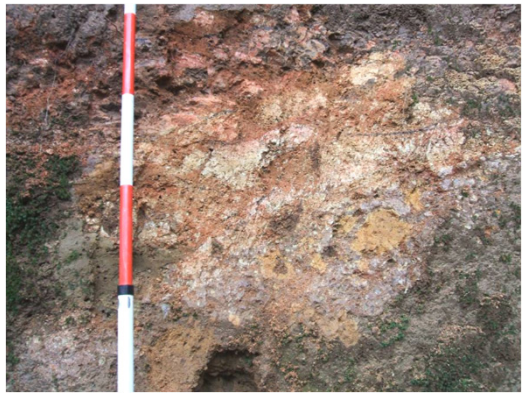
凡 例

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



地表踏査結果(ルートマップ)

←N S→



写真①

←N S→



写真②

←SW NE→



写真③

←W E→



写真④

←E W→

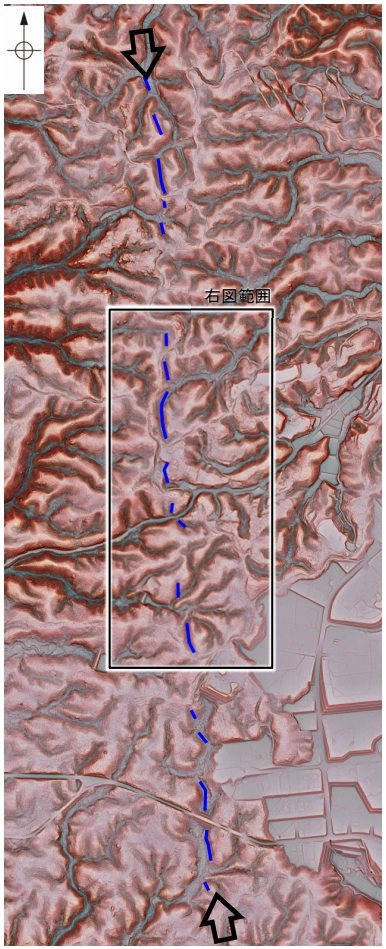


写真⑤

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

高ツボリ山東方リニアメント

【地表踏査結果(2/3)】



位置図



地表踏査結果(ルートマップ)



写真⑥



写真⑦



写真⑧



写真⑨



写真⑩



写真⑪

凡 例

高ツボリ山東方リニアメント

高ツボリ山東方リニアメント付近の谷地形

凡 例

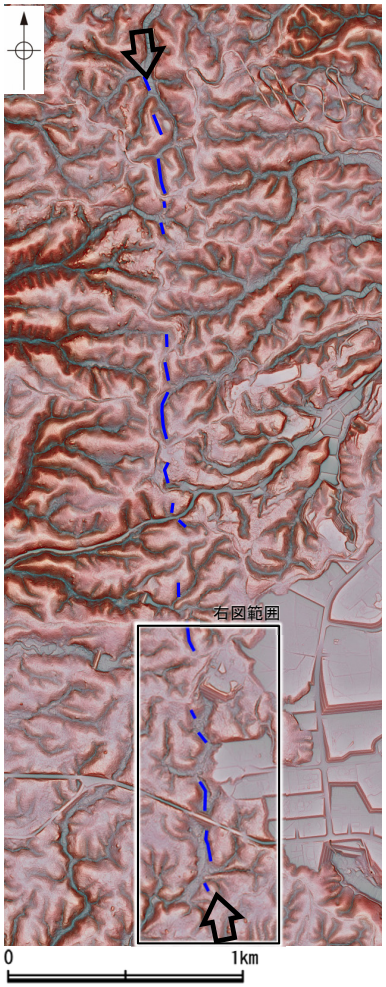
〔地 質〕
- 別所岳安山岩類 安山岩
- 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
- 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰岩)

〔記 号〕
- 高ツボリ山東方リニアメント

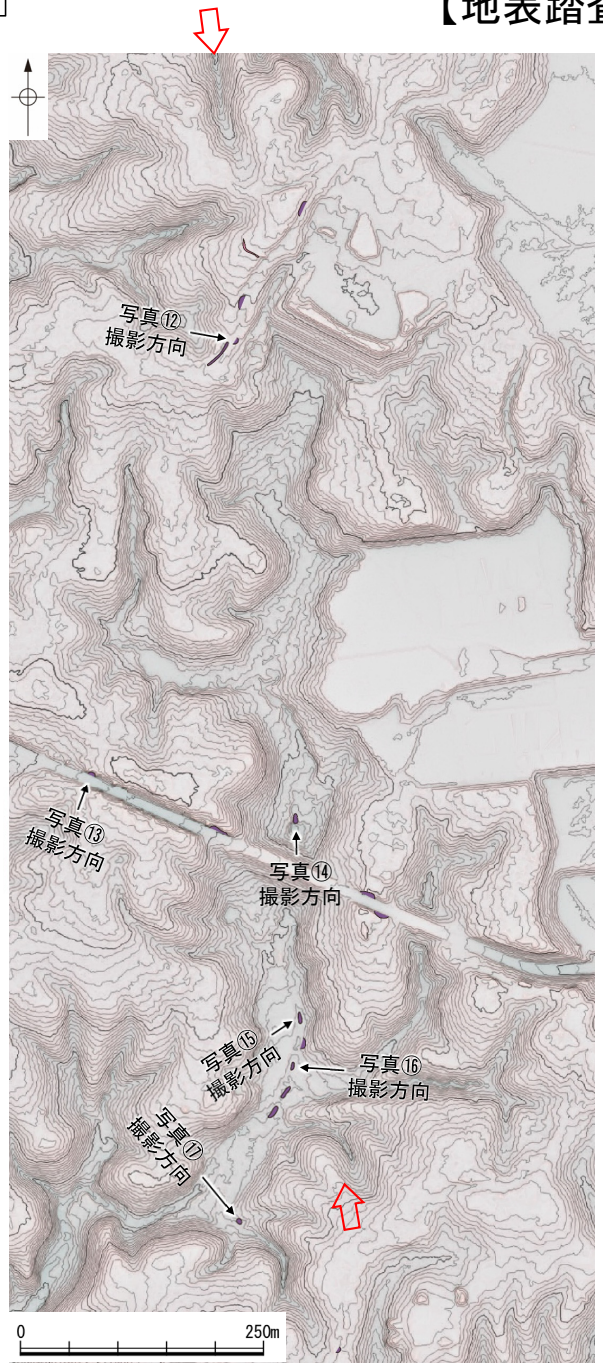
・高ツボリ山東方リニアメントと推定される位置の沢部等で地表踏査を実施した結果，堅硬な別所岳安山岩類の安山岩，安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が広く分布する。

高ツボリ山東方リニアメント

【地表踏査結果(3/3)】



位置図



地表踏査結果(ルートマップ)

凡 例

高ツボリ山東方リニアメント

高ツボリ山東方リニアメント付近の谷地形

凡 例

〔地 質〕

別所岳安山岩類 安山岩

別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)

〔記 号〕

高ツボリ山東方リニアメント



写真⑫



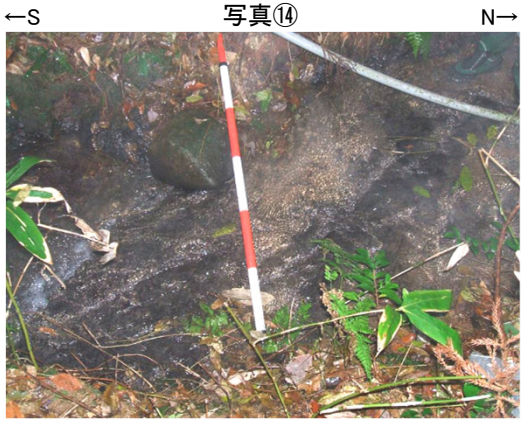
写真⑬



写真⑭



写真⑮



写真⑯



写真⑰

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

高ツボリ山東方リニアメント



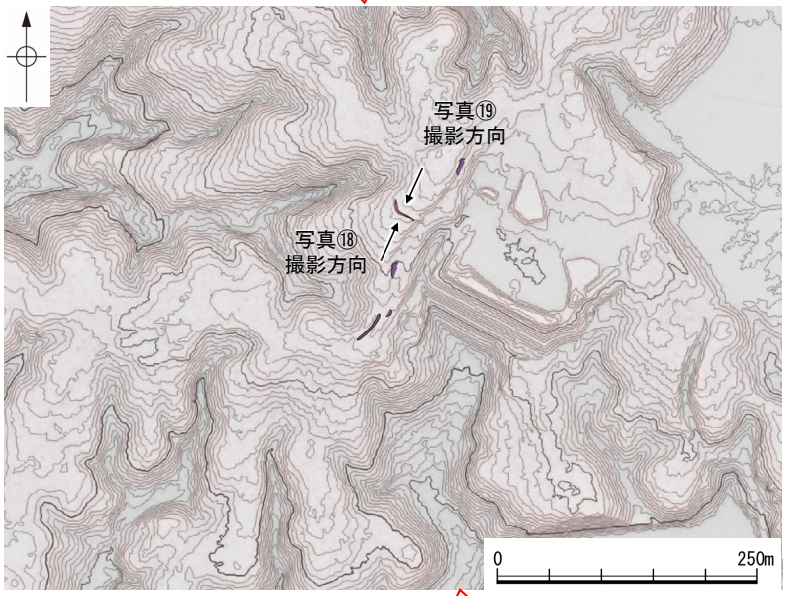
位置図

凡 例

高ツボリ山東方リニアメント

高ツボリ山東方リニアメント付近の谷地形

【表土はぎ調査結果】



表土はぎ調査結果

凡 例

〔地 質〕

別所岳安山岩類 安山岩

別所岳安山岩類
安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)

〔記 号〕

高ツボリ山東方リニアメント

・高ツボリ山東方リニアメントと推定される位置を横断して表土はぎ調査を実施した結果，別所岳安山岩類の安山岩が連続して分布し，それらは非破砕であり，断層は認められない。

←NW　　SE→

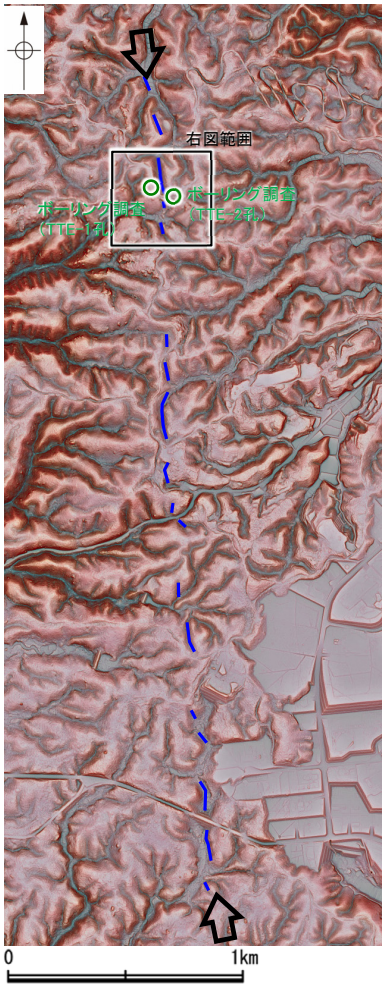


←SE　　写真⑱　　NW→



写真⑲

高ツボリ山東方リニアメント



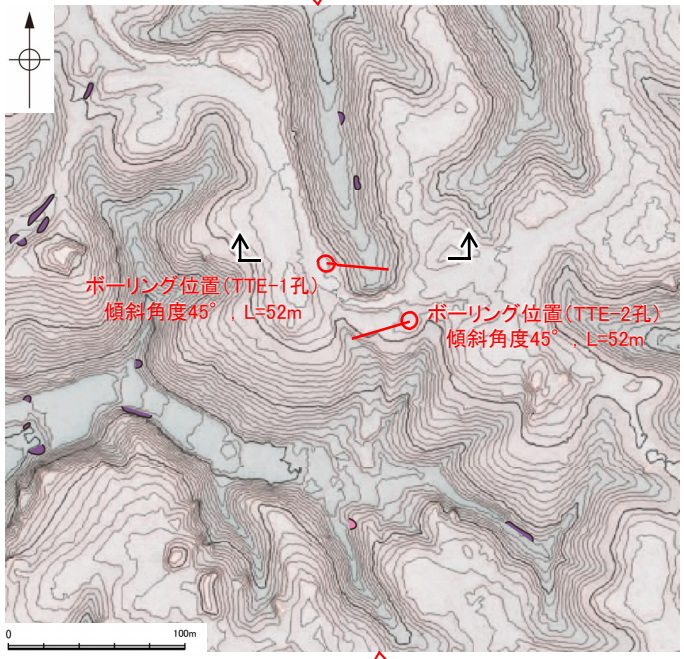
位置図

凡　例

高ツボリ山東方リニアメント

高ツボリ山東方リニアメント付近の谷地形

【ボーリング調査結果】



調査位置図

凡　例

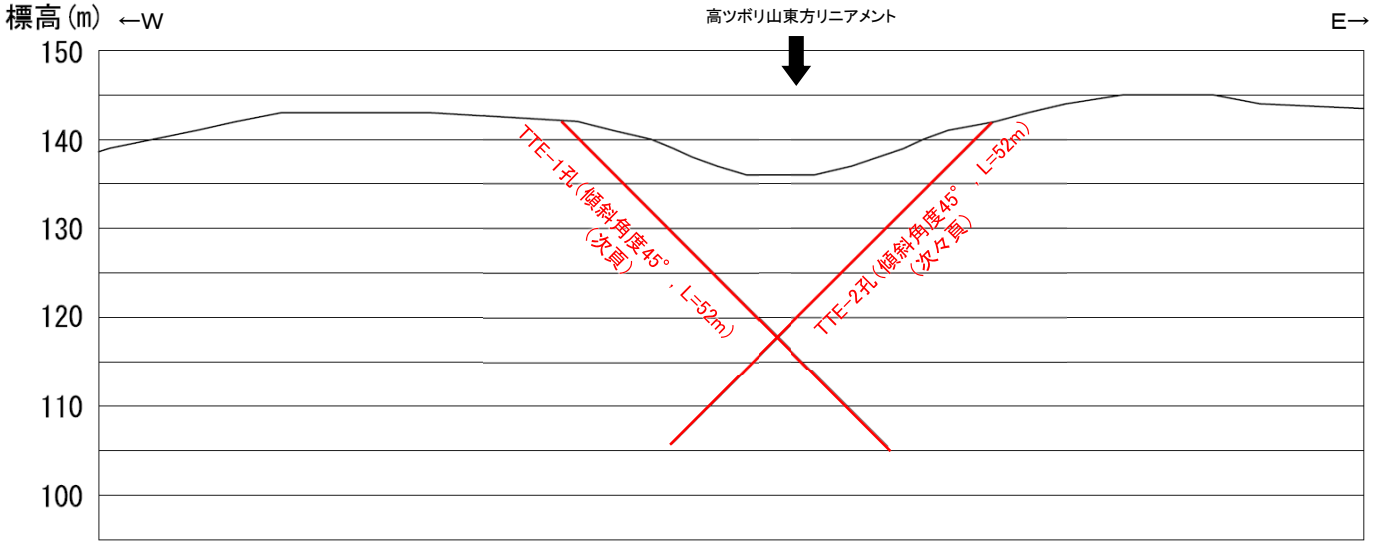
〔地　質〕

別所岳安山岩類　安山岩

別所岳安山岩類
安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）

〔記　号〕

高ツボリ山東方リニアメント



断面図（ボーリング調査位置を投影）

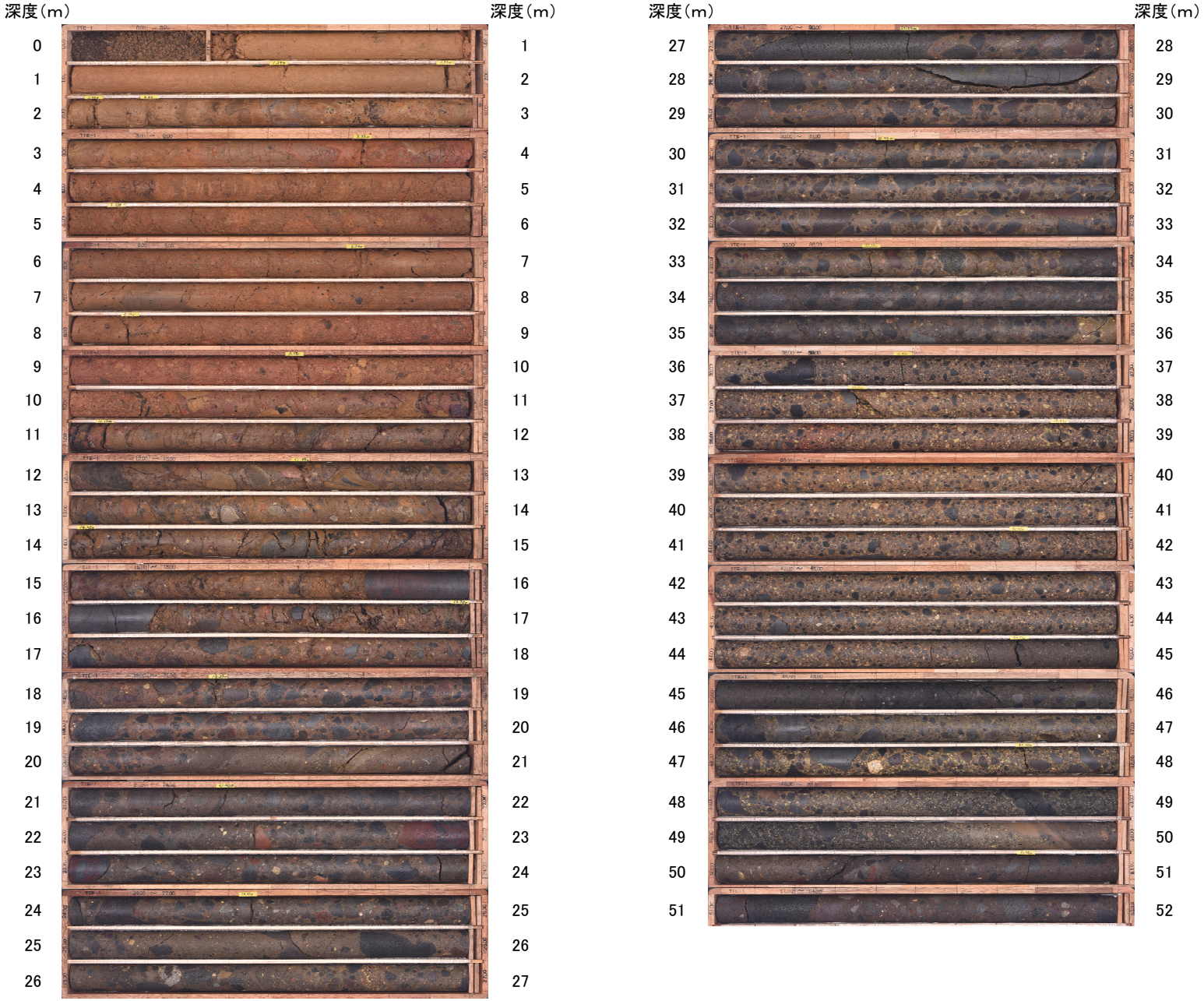
・高ツボリ山東方リニアメントと推定される位置を挟んでボーリング調査を実施した結果，高ツボリ山東方リニアメントに対応する断層は認められない。

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

高ツボリ山東方リニアメント

【TTE-1孔 コア写真】

TTE-1孔（孔口標高142.30m，掘進長52m，傾斜45°）

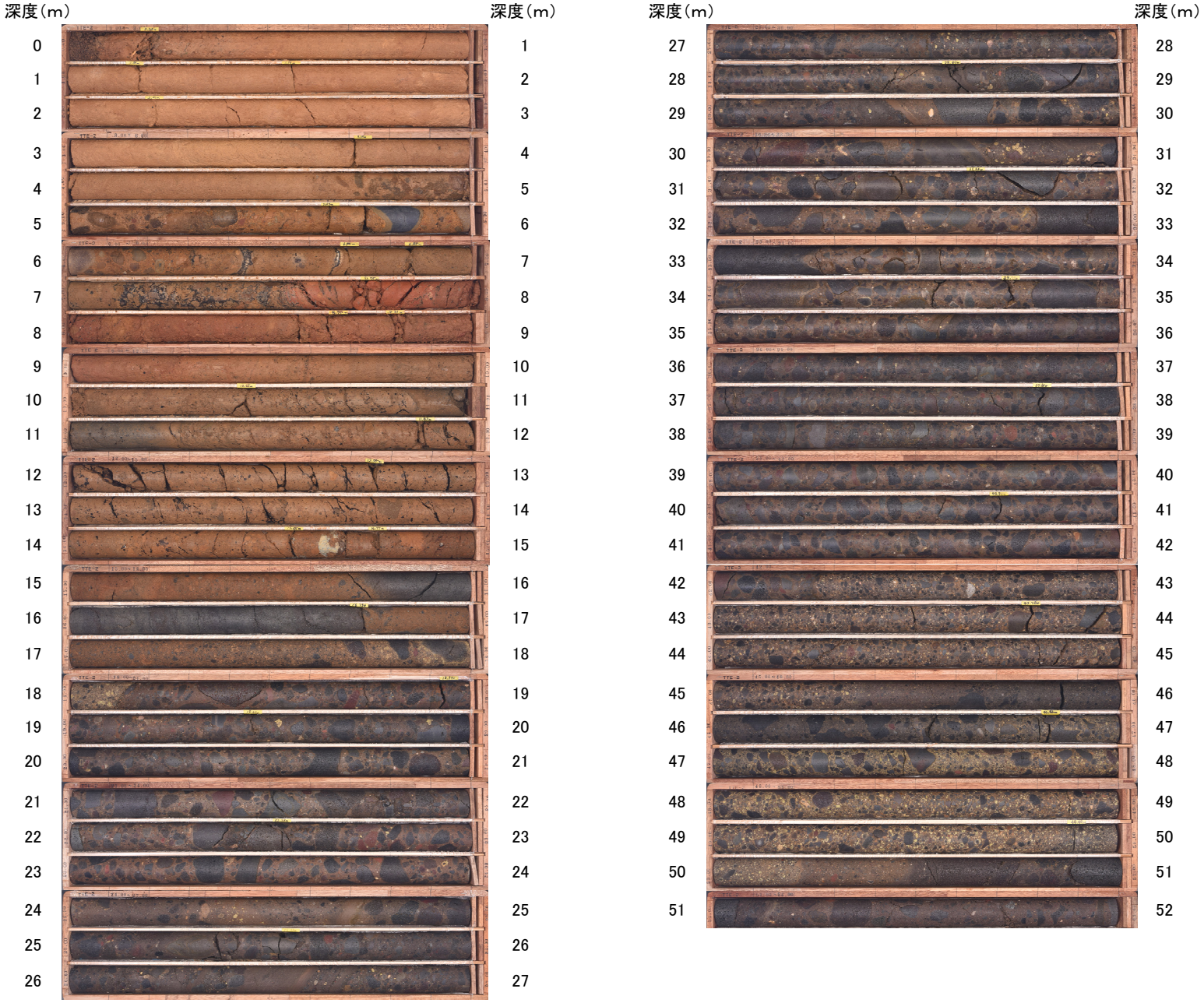


コア写真（深度0～52m）

高ツボリ山東方リニアメント

【TTE-2孔 コア写真】

TTE-2孔（孔口標高143.18m，掘進長52m，傾斜45°）



コア写真（深度0～52m）

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

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

反射法地震探査 仕様

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

・垂直分解能は，反射波の卓越周波数に基づき深度200m付近で23m程度

凡例

〔地質〕

地質時代		数地周辺の層序		陸域 地層・岩石名
第四紀	完新世		SD	砂丘砂層
			AL	沖積層
	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
		埴生階		
		氷見階		
新第三紀	鮮新世	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）
	中新世	東別所階	BAs	赤浦砂岩層
			BHm	浜田泥岩層
		黒瀬谷階	KNs	草木互層
		岩稲階	IAa	別所岳安山岩類 安山岩
			IAt	別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
			IAf	別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩（凝灰岩）

〔記号〕

20 43 地層の走向・傾斜　20 43 節理の走向・傾斜

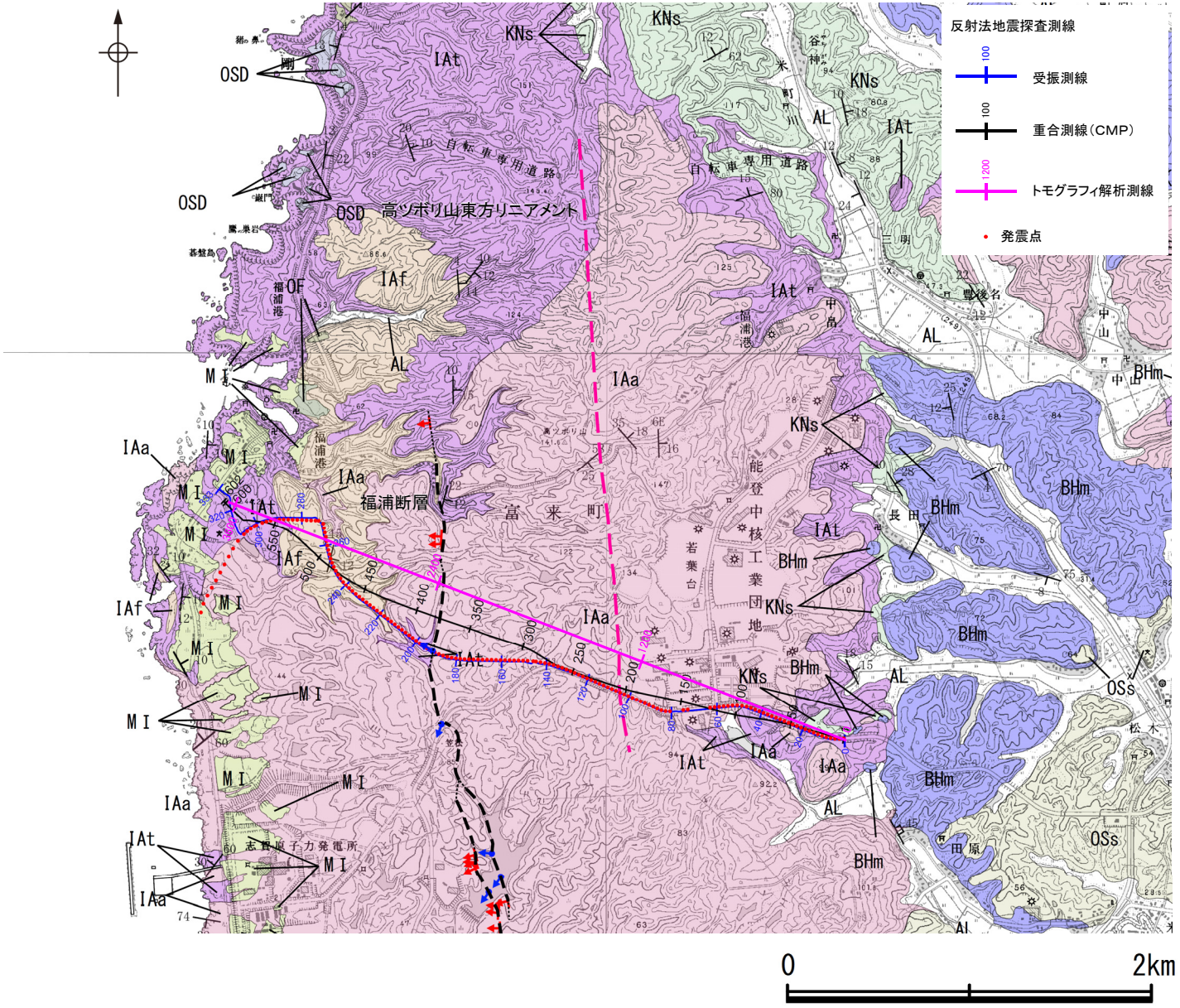
断層確認位置　反射法地震探査での断層確認位置

断層位置（推定区間）

〔活断層研究会（1991）他〕※

活断層の疑のあるリニアメント

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

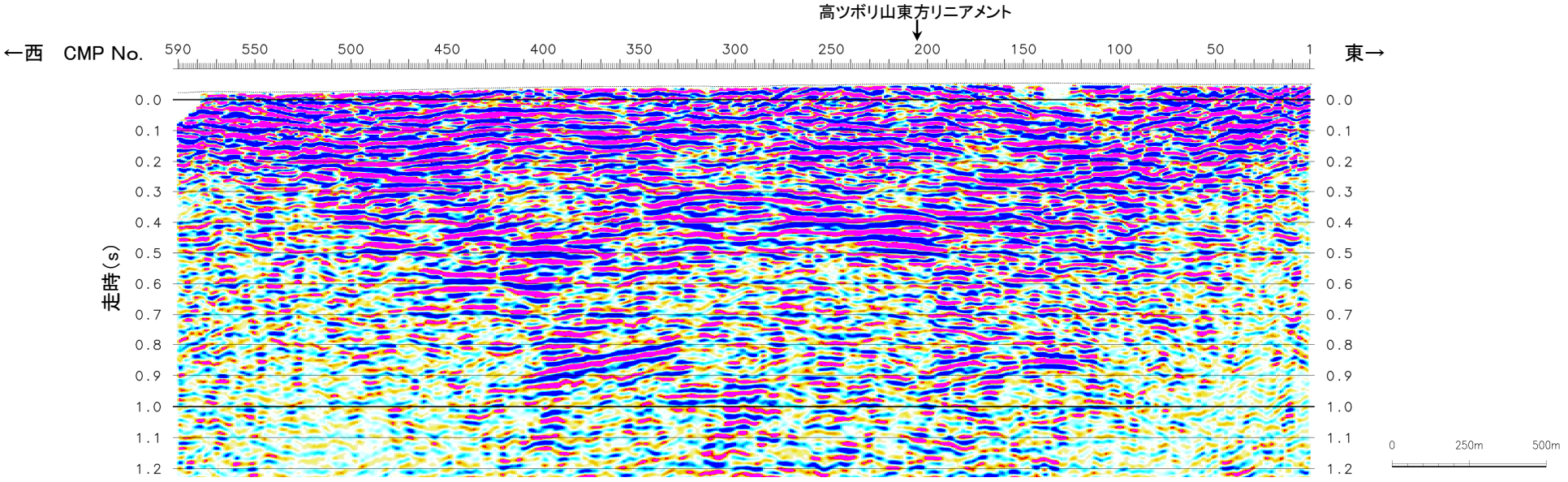


反射法地震探査測線位置図

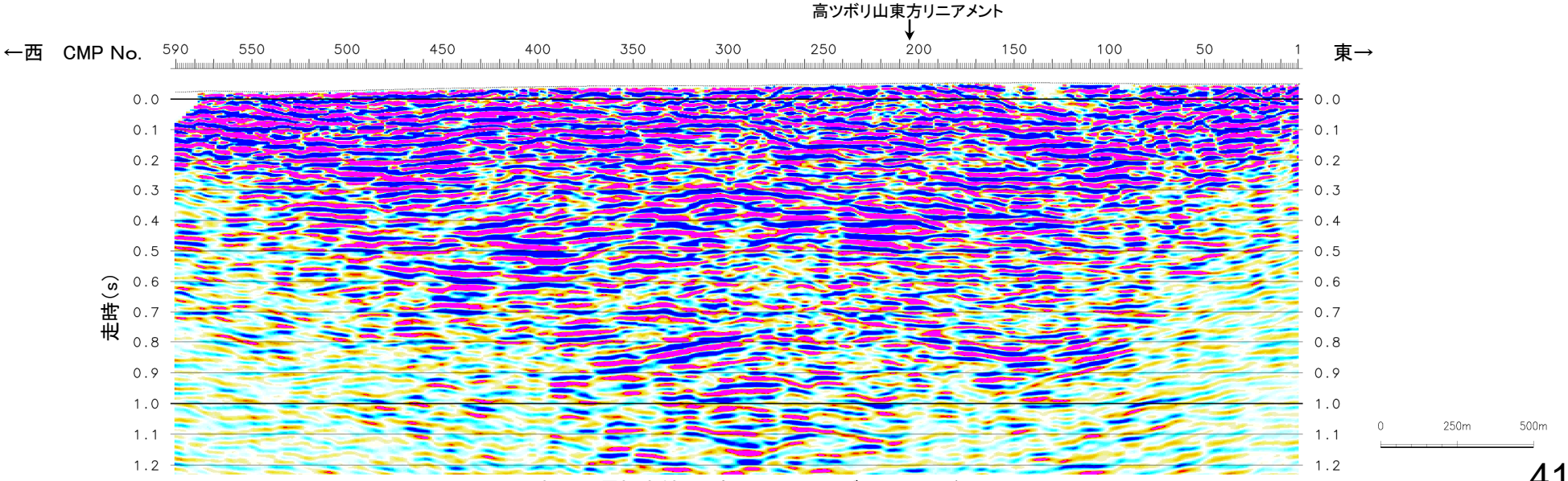
2.2.7 (5) 高ツボリ山東方リニアメントの反射法地震探査 －反射法地震探査結果－

○反射法地震探査の結果，高ツボリ山東方リニアメントの位置付近（CMP200付近）には，地表付近から深部まで続く系統的な反射面のずれや変形は見られず，断層は推定されない（次頁，次々頁）。
○また，トモグラフィ速度分布からは，文献に図示された位置を挟んで速度構造が変化する状況は認められない。

【時間断面（マイグレーション前，後）】



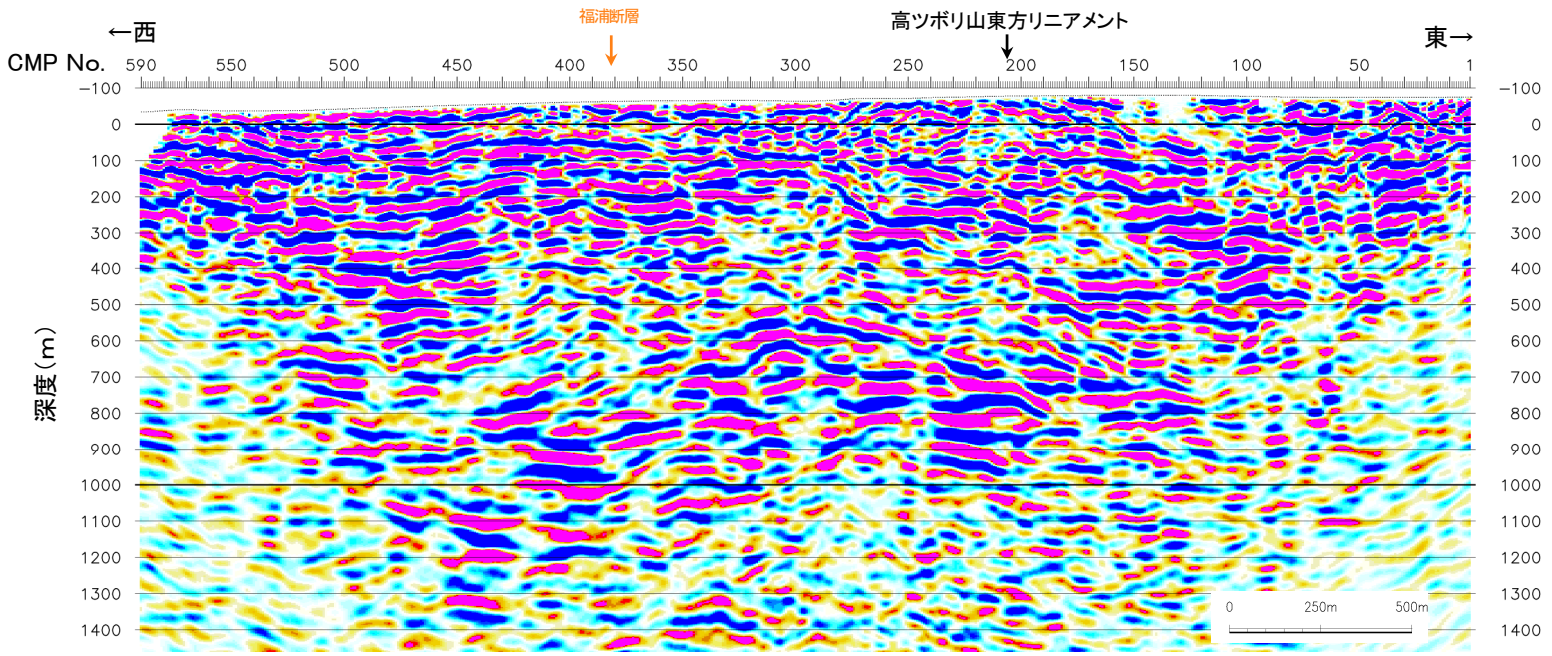
反射法地震探査結果（時間断面　マイグレーション前）



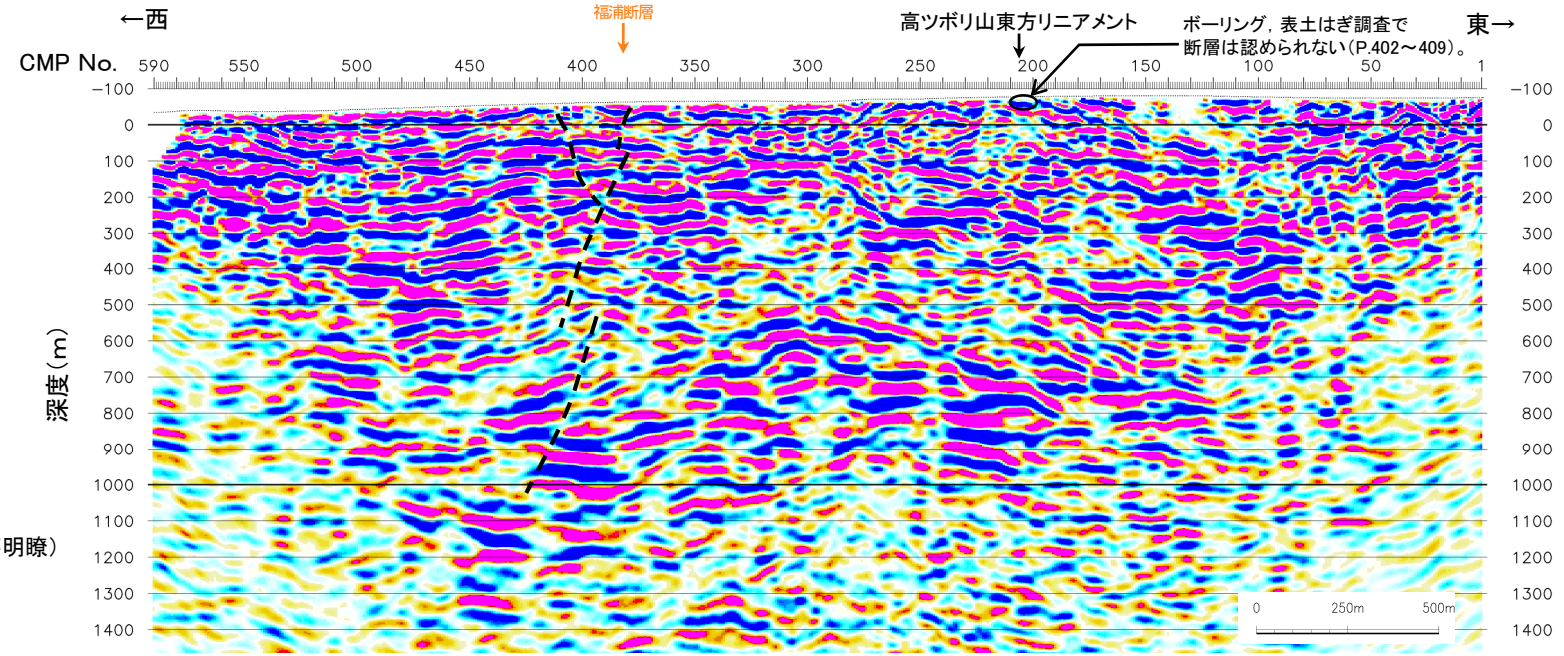
反射法地震探査結果（時間断面　マイグレーション後）

高ツボリ山東方リニアメント

【深度断面】



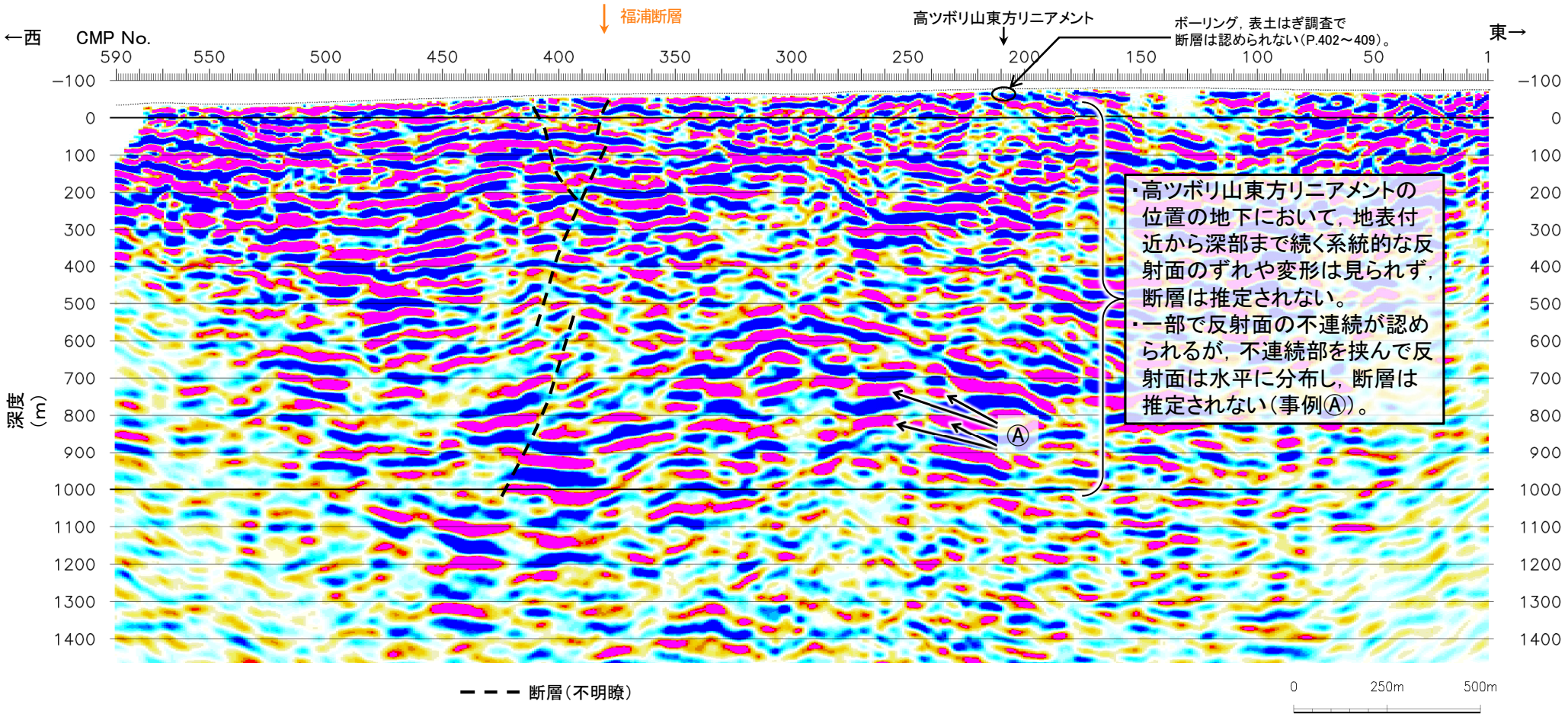
反射法地震探査結果（深度断面）



－ － － 断層（不明瞭）

反射法地震探査結果（深度断面，解釈線入り）

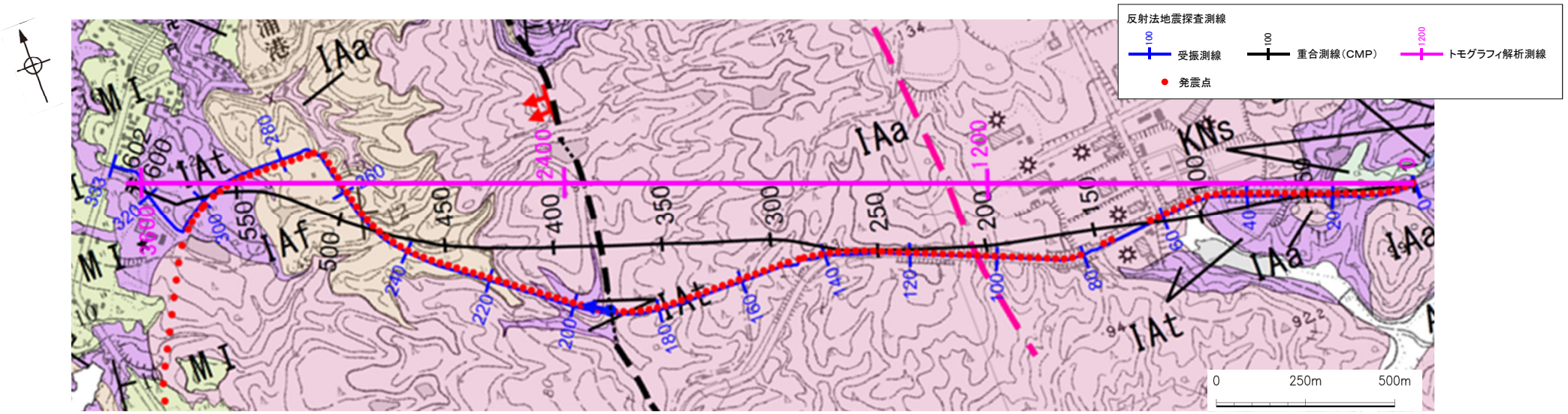
【深度断面（詳細）】



反射法地震探査結果（深度断面，解釈線入り）

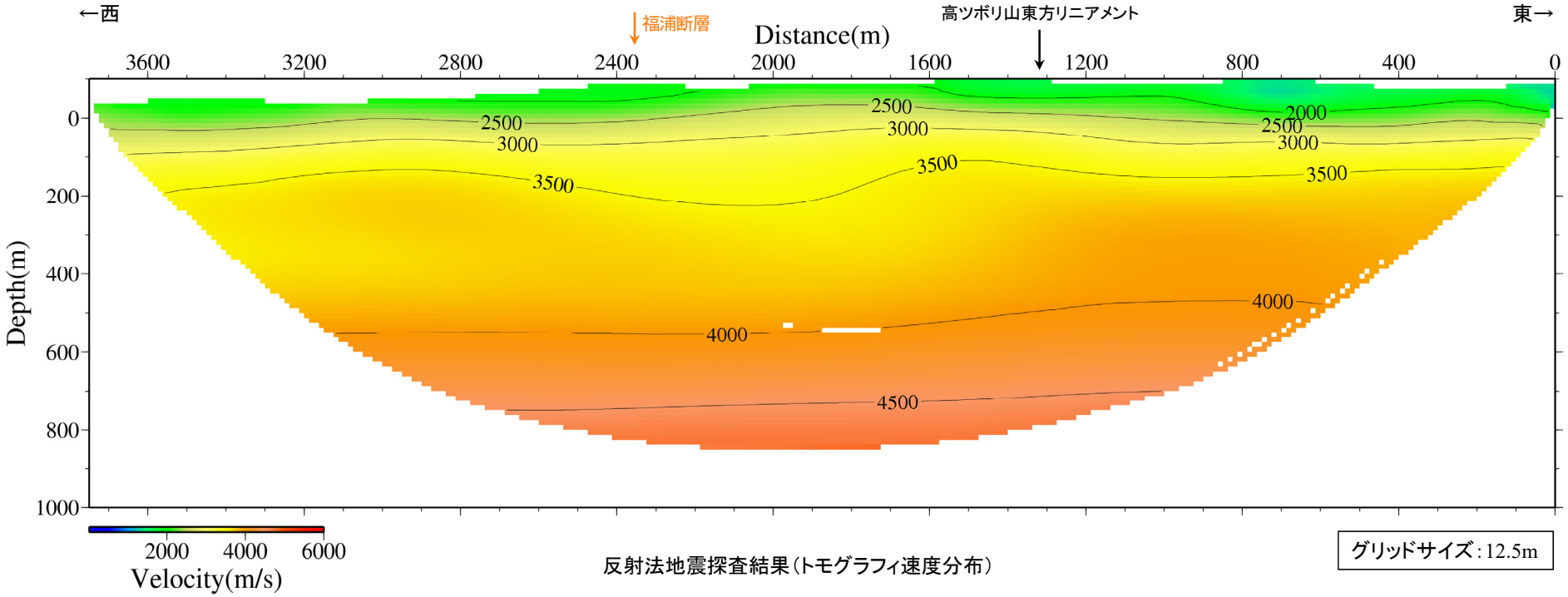
高ツボリ山東方リニアメント

【トモグラフィ速度分布】



反射法地震探査測線位置図

地質図の凡例はP.410



反射法地震探査結果（トモグラフィ速度分布）

グリッドサイズ：12.5m

2.2.7 (6) 高ツボリ山東方リニアメント周辺の重力異常

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

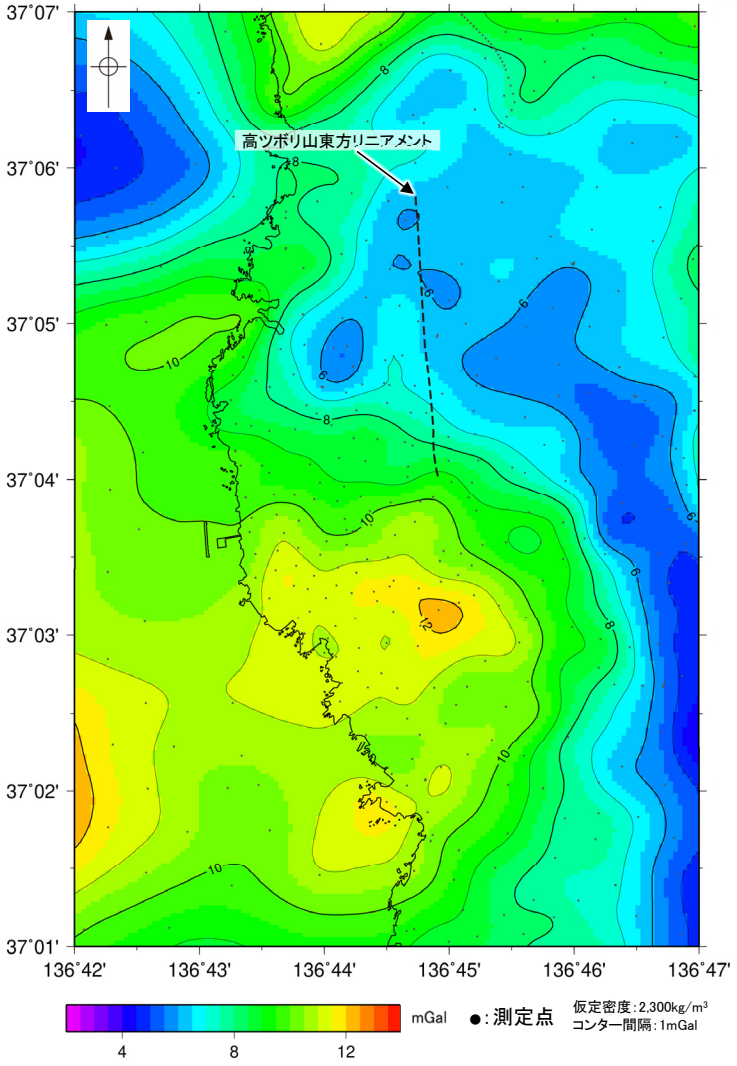


位置図

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

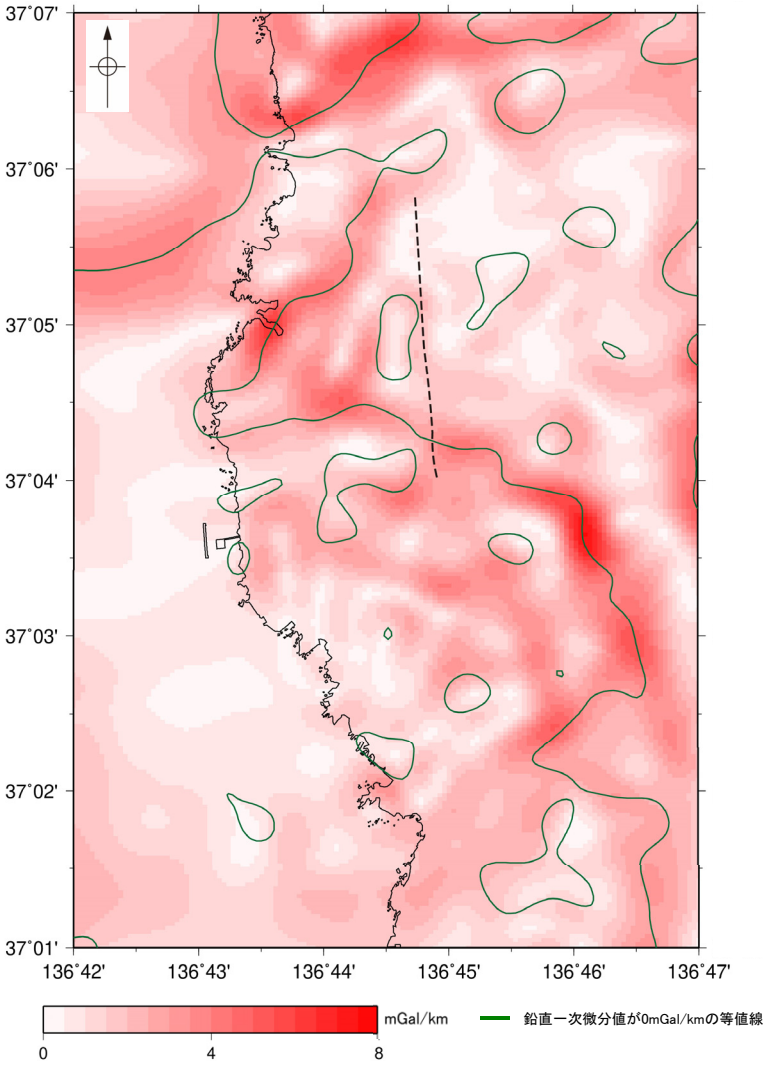
凡 例
活断層研究会(1991)
---- 活断層の疑のあるリニアメント

0 2km



ブーゲー異常図

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



水平一次微分図

・水平一次微分図は，左のフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

2.3　敷地近傍海域の断層の評価

2.3.1　碁盤島沖断層

2.3.1 (1) 碁盤島沖断層の評価結果

【文献調査】(P.419)
〇碁盤島沖断層に対応する断層を図示した文献はない。
【海底地形調査】(P.420)
〇碁盤島沖断層周辺の海底地形は平坦であり，変動地形は認められない。

紫字：第1168回審査会合以降に変更した箇所

【活動性評価】

〇碁盤島沖断層は，発電所西方の海域において，南落ちの変形が認められることから推定したNE-SW走向の断層である。

〇音波探査記録の解析の結果，No.107.5-1・S測線，No.107-2・S測線，No.8・S測線の3測線において，A層及びB_{1U}層に変位，変形は認められないものの，B_{1L}層基底を含むそれより下位の地層に南落ちまたは東落ちの変形が認められる(P.421～423)。

〇B_{1U}層は後期更新世の地層に対応すると考えられるものの，その年代値を明確に特定することができず，その下位のB_{1L}層(32万～33万年前のKktテフラを挟在する中期更新世の地層)に変位，変形の可能性が否定できないことから，碁盤島沖断層は後期更新世以降の活動が否定できないと評価する。

→碁盤島沖断層は，海上音波探査の結果，南落ちの変形が認められ，現在の応力場と能登半島周辺に分布する断層の形成メカニズム(P.11，補足資料2.2-1(12))を踏まえると北西傾斜(高角)の逆断層と推定される。また，傾斜角は不明であるが，音波探査記録ではいずれも高角の断層が推定されている。

⇒海上音波探査の結果，碁盤島沖断層は，走向がNE-SW方向，北西傾斜(高角)の逆断層と推定され，後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

【長さの評価】

■北東端(P.424～426)
【海上音波探査】
〇海上音波探査の結果，No.107.5-1・S測線で推定した断層の北東方延長にあたるNo.7.75・S測線，No.7.75U測線において，各層の基底面に東側が低くなる形状が認められる。本測線は碁盤島沖断層の走向と鋭角に斜交しており，断層による影響か判断できないことから，さらに北東方のNo.108-2・S測線にて端部評価を行うこととする。

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

〇さらに北東方のNo.108U測線においても，いずれの地層にも変位，変形は認められない。

→No.108-2・S測線を北東端と評価。

■南西端(P.427，428)
【海上音波探査】
〇No.8・S測線，No.107-2・S測線で推定した断層の南西方延長にあたるNo.106.5測線において，いずれの地層にも変位，変形は認められない。

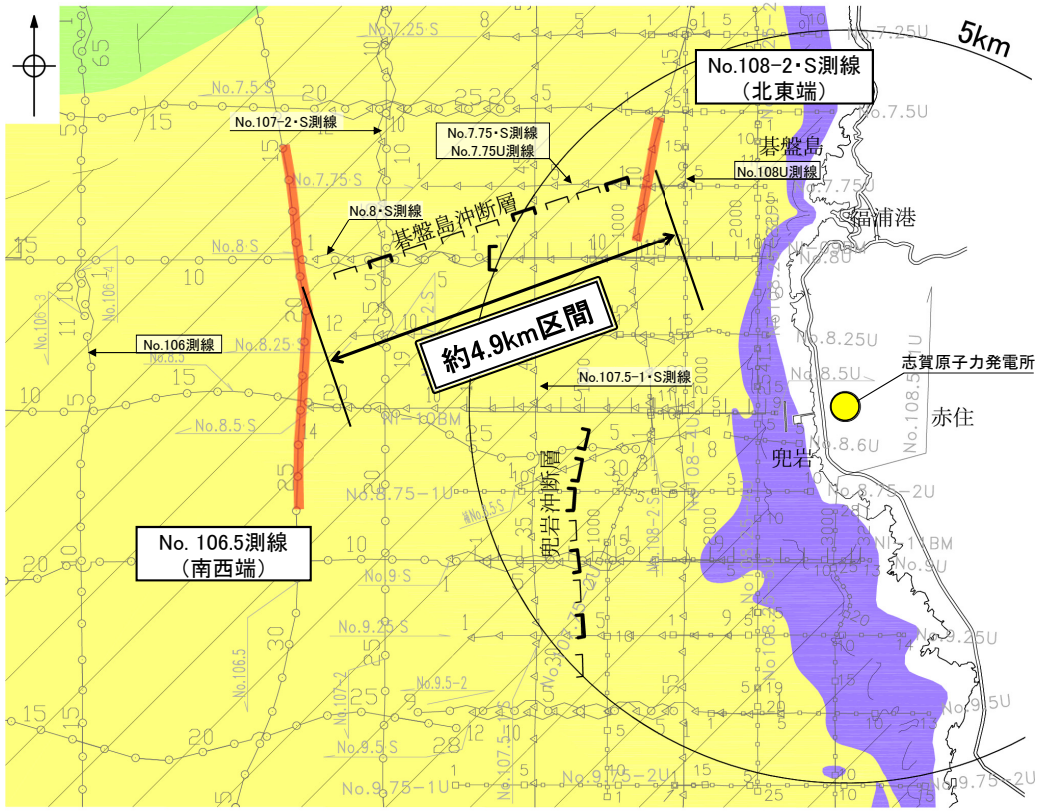
〇さらに南西方のNo.106測線においても，いずれの地層にも変位，変形は認められない。

→No.106.5測線を南西端と評価。

■重力探査(P.430)
〇碁盤島沖断層に対応する重力異常急変部は認められない。

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

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



位置図

地質時代			地質層序		
第四紀	完新世		A 層		
	更新世	後期	B層	B_1層	B_{1U}層
					B_{1L}層
		中期		B_2層	
				B_3層	
		前期	C層	C_1層	
新第三紀	鮮新世			C_2層	
	中新世		D層	D_1層	
	古第三紀			D_2層	
	先第三紀				

凡　例

A層（後期更新世～完新世）分布域
B層（中・後期更新世）
C層（鮮新世～前期更新世）
D層（先第三紀～鮮新世）

伏在断層　　端部測線
(測線位置における活動性)
Bu層以上に変位，変形の可能性が否定できない

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

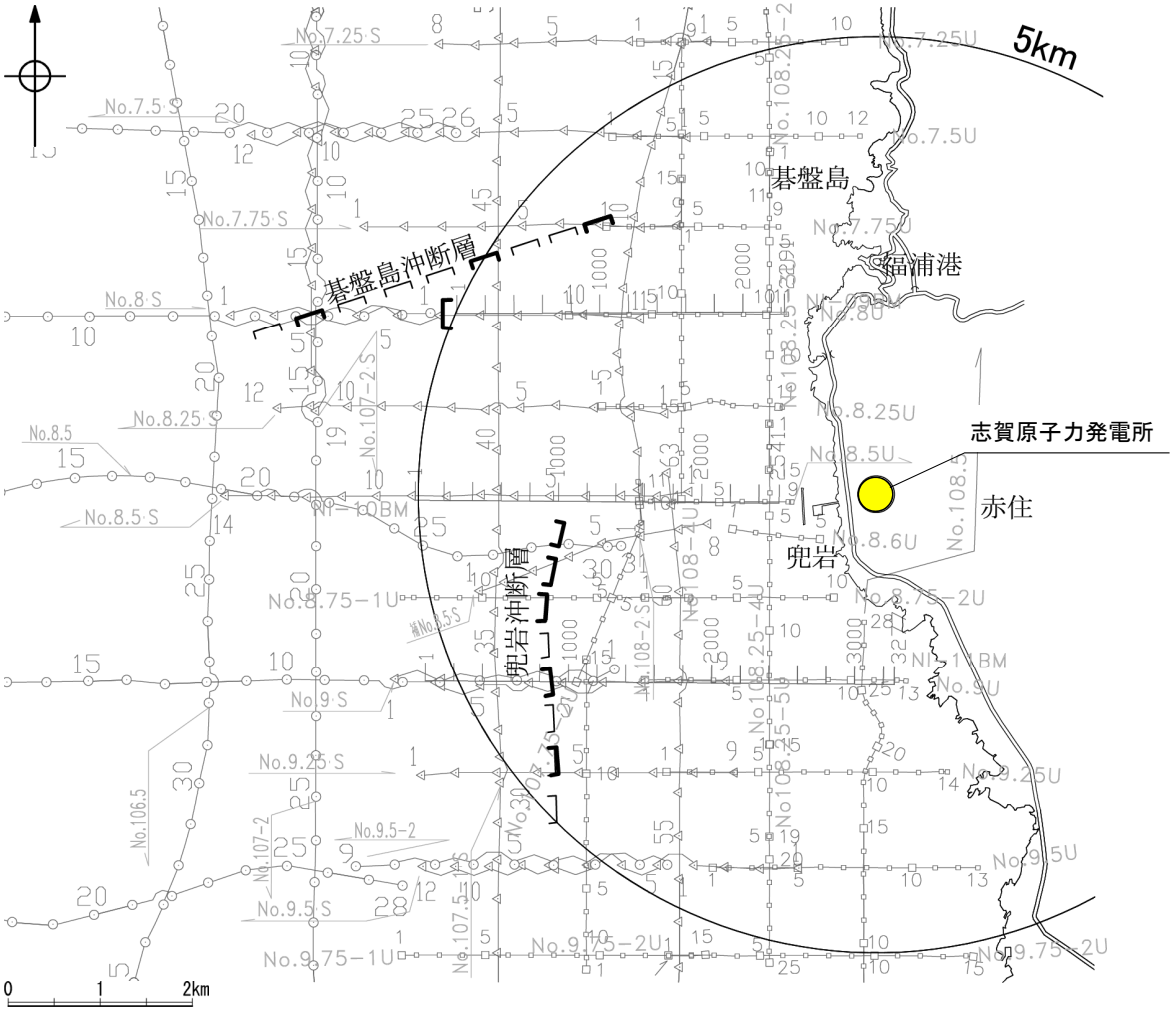
・各音波探査記録の拡大図はデータ集2

2.3.1 (2) 碁盤島沖断層の分布及び文献調査

○敷地近傍海域のNo.107.5-1・S測線，No.107-2・S測線，No.8・S測線の音波探査記録において，南落ちの碁盤島沖断層が認められる。

○この周辺においては，海上保安庁水路部及び地質調査所等による海底地質構造調査が実施されているが，それらの調査結果をまとめた文献には碁盤島沖断層に相当する断層等は示されていない。

○「活断層データベース」（産業技術総合研究所地質調査総合センター）は，碁盤島沖断層を起震断層・活動セグメントとして示していない。



凡　例

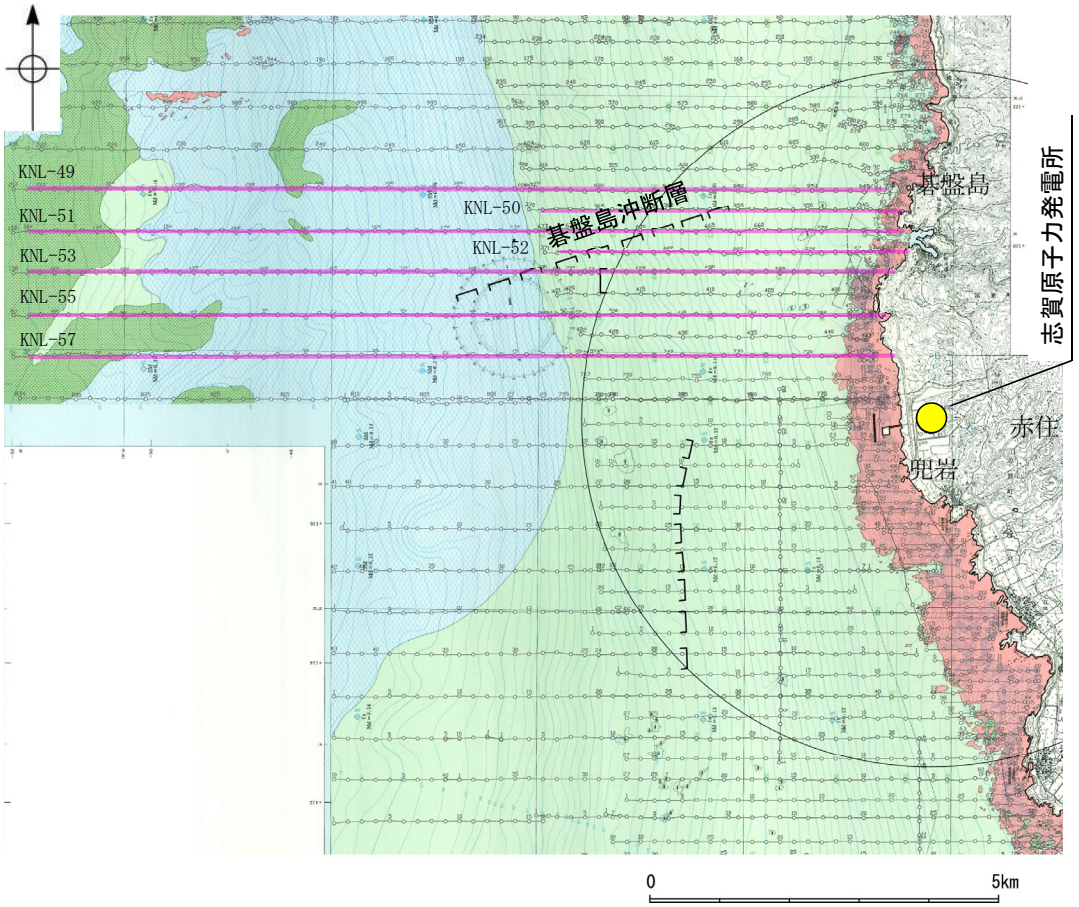
伏在断層
（測線位置における活動性）
B_{1L}層以上に変位，変形の可能性が否定できない

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

敷地近傍海域の断層位置図

2.3.1 (3) 碁盤島沖断層周辺の海底地形

○碁盤島沖断層周辺の海底地形は平坦であり，変動地形は認められない。



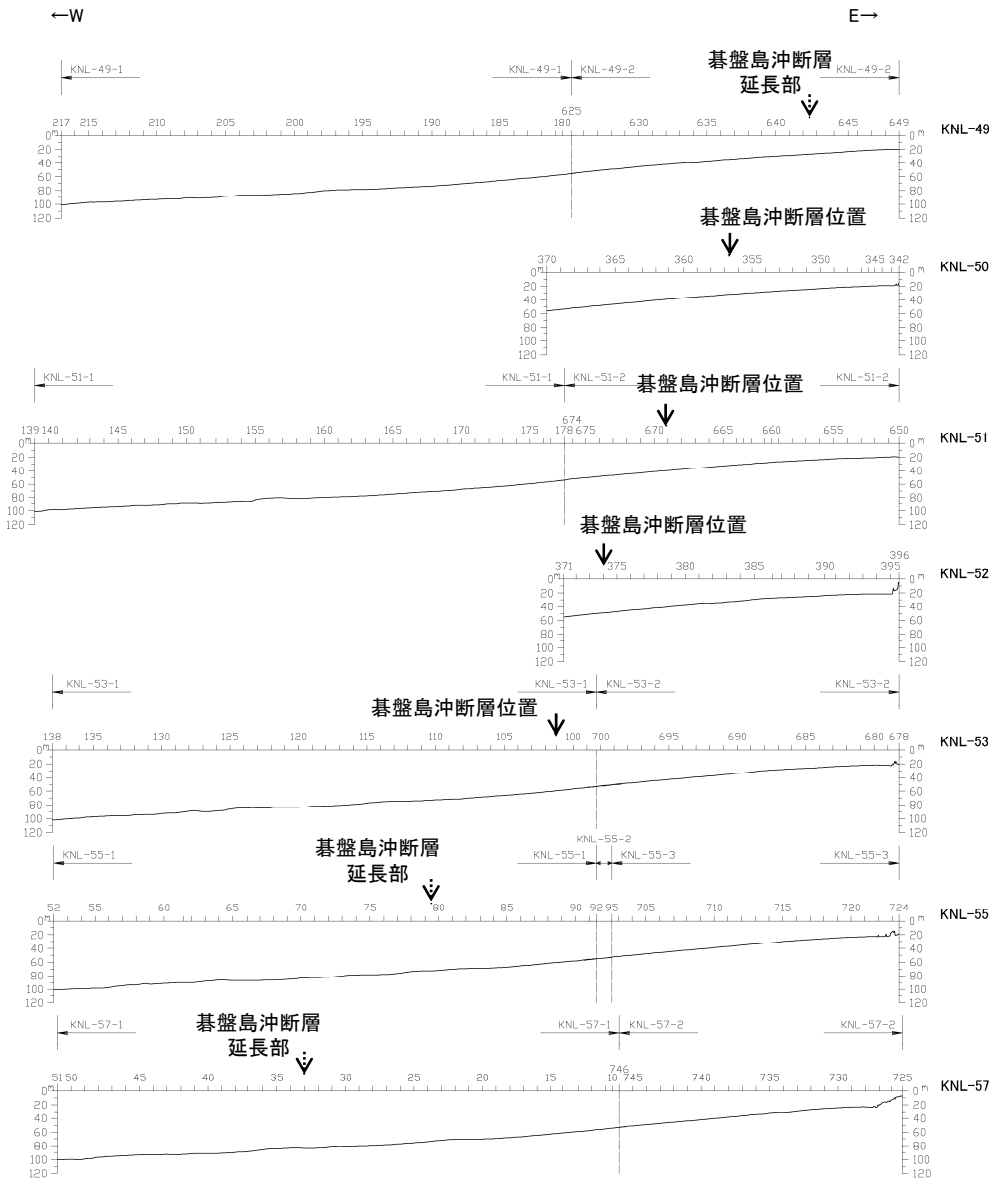
調査機関	石 川 県
調査年	1996年，1997年
測深種類	シングルビーム
精度	(0.03～0.05±水深×1/1,000)m
周波数	200kHz
指向角	3° ～6°

音響測深航跡図及び測深仕様
（石川県，1997）

伏在断層
確認した断面範囲

石川県(1997)の底質凡例
岩石
中砂
細砂
砂泥

位 置 図(石川県(1997)に一部加筆)

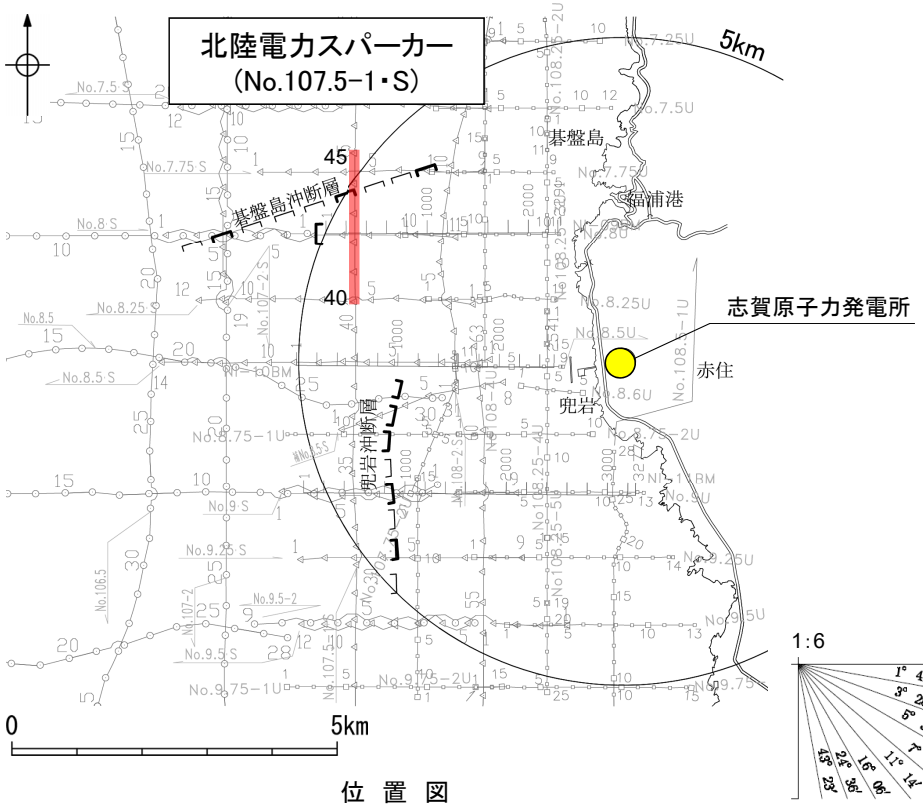


海底地形断面図 H:V=1:10

2.3.1 (4) 基盤島沖断層の活動性 －No.107.5-1・S測線－

○No.107.5-1・S測線において，測点44付近でB_{1L}層基底，B_2層，B_3層，C_1層上面に南落ちの変形が認められることから断層を推定した。
○一方，A層及びB_{1U}層に変位，変形は認められず，海底面にほぼ平行に堆積しているが，B_{1L}層に変位，変形の可能性が否定できない。

紫字：第1168回審査会合以降に追記した箇所



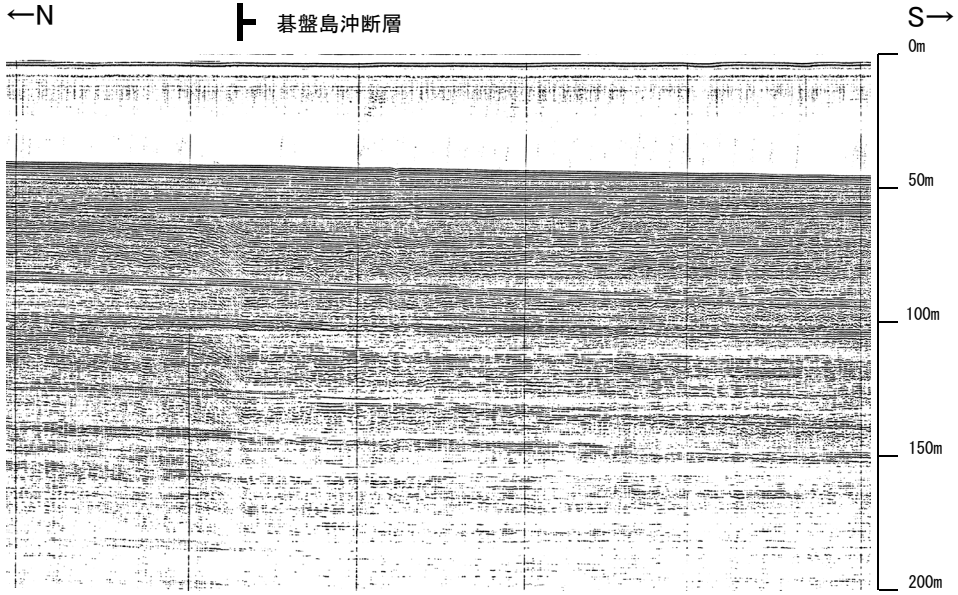
位 置 図

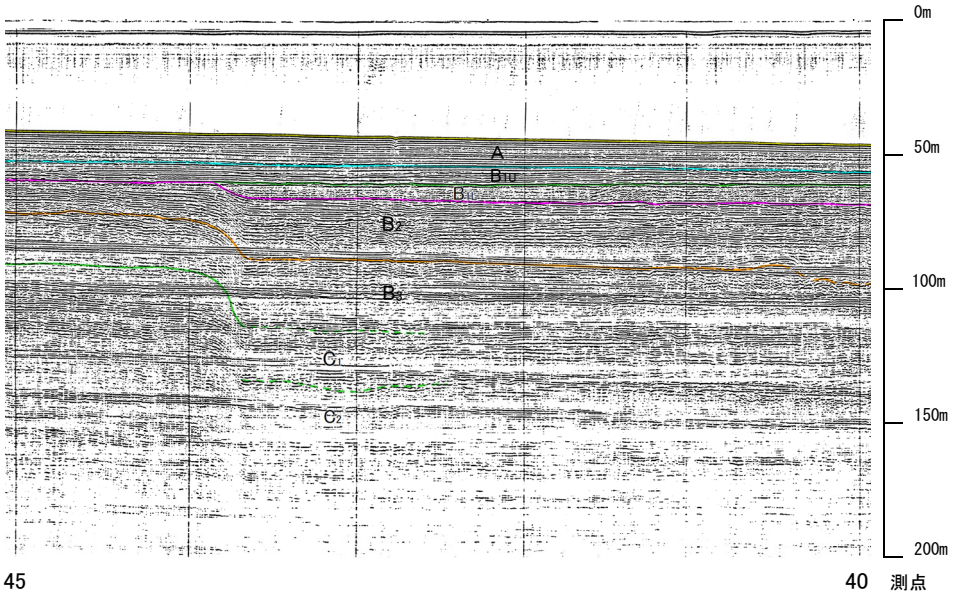
凡 例

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

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

地質時代			地質層序		
第四紀	完新世		A 層		
	更新世	後期	B層	B_1層	B_{1U}層
					B_{1L}層
		中期		B_2層	
				B_3層	
		前期	C層	C_1層	
新第三紀	鮮新世			C_2層	
	中新世		D層	D_1層	
	古第三紀			D_2層	
	先第三紀				

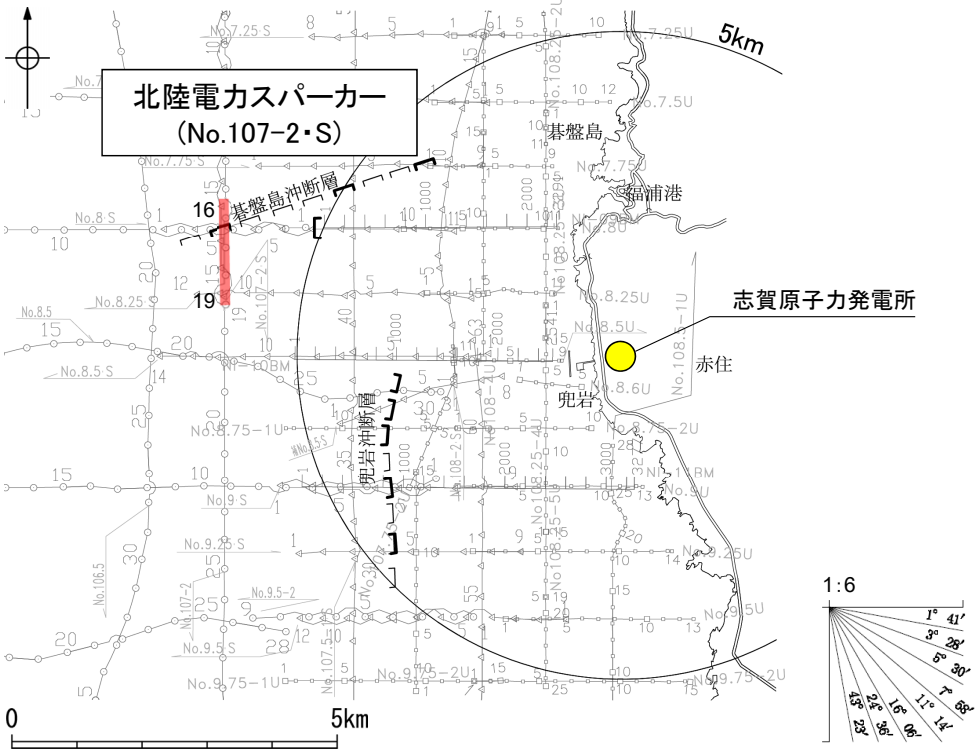




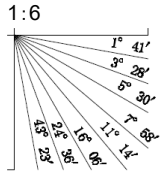
2.3.1 (4) 碁盤島沖断層の活動性 －No.107-2・S測線－

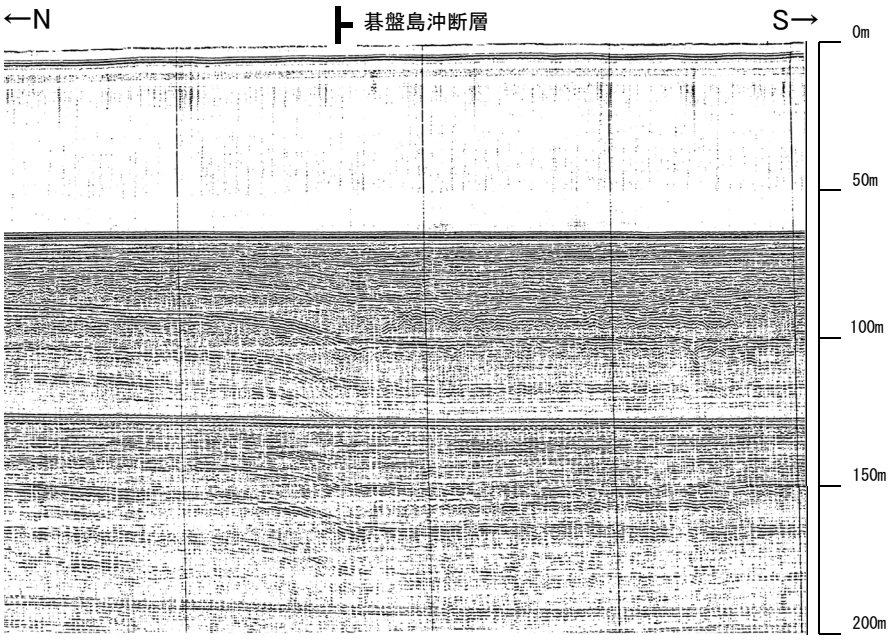
○No.107-2・S測線において，測点17付近でB_{1L}層基底，B_2層，B_3層に南落ちの変形が認められることから断層を推定した。
○一方，A層及びB_{1U}層に変位，変形は認められず，海底面にほぼ平行に堆積しているが，B_{1L}層に変位，変形の可能性が否定できない。

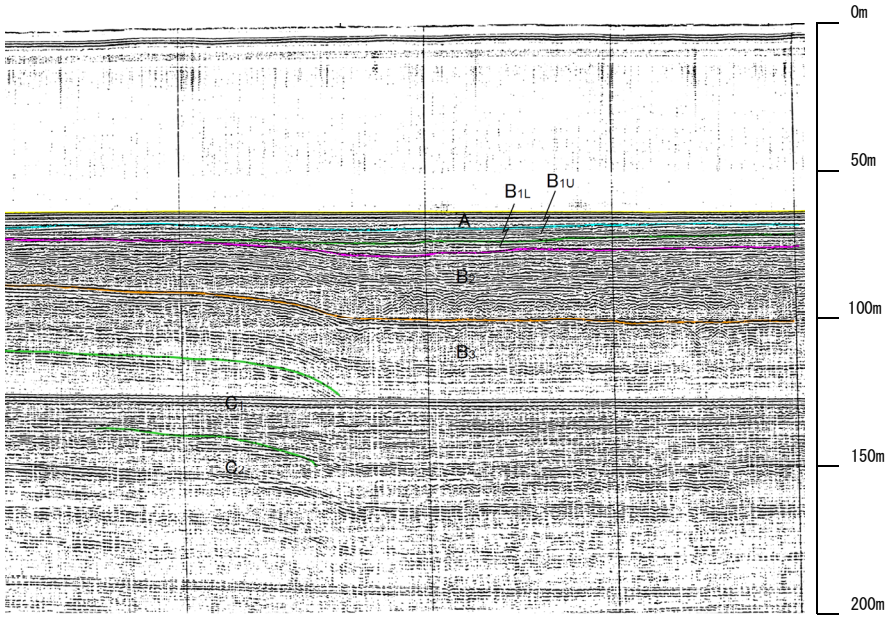
紫字：第1168回審査会合以降に追記した箇所



位 置 図







凡 例

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

右図記録範囲

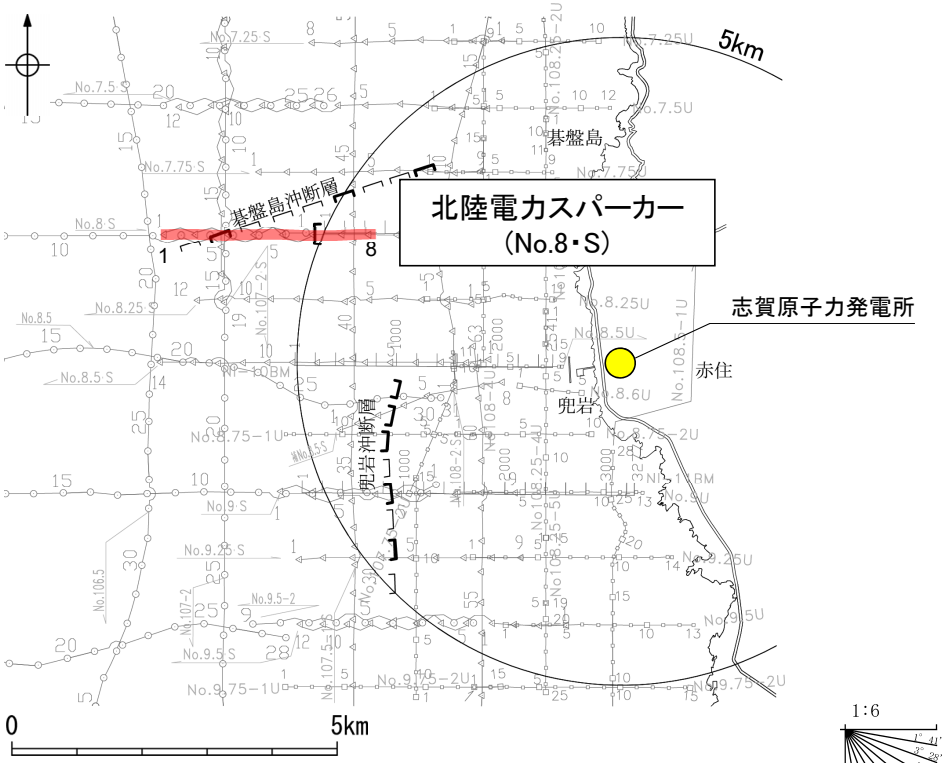
No. 8 調査測線（北陸電力：スパーカー･シングルチャンネル・約2450ジュール）
No. 9･S 調査測線（北陸電力：スパーカー･シングルチャンネル・約360ジュール）
No. 8U 調査測線（北陸電力：ブーマー･マルチチャンネル・約200ジュール）
NI-09BM 調査測線（原子力安全・保安院：ブーマー･マルチチャンネル）

地質時代			地質層序		
第四紀	完新世		A 層		
	更新世	後期	B層	B_1層	B_{1U}層
					B_{1L}層
		中期		B_2層	
				B_3層	
		前期	C層	C_1層	
新第三紀	鮮新世			C_2層	
	中新世		D層	D_1層	
古第三紀				D_2層	
先第三紀					

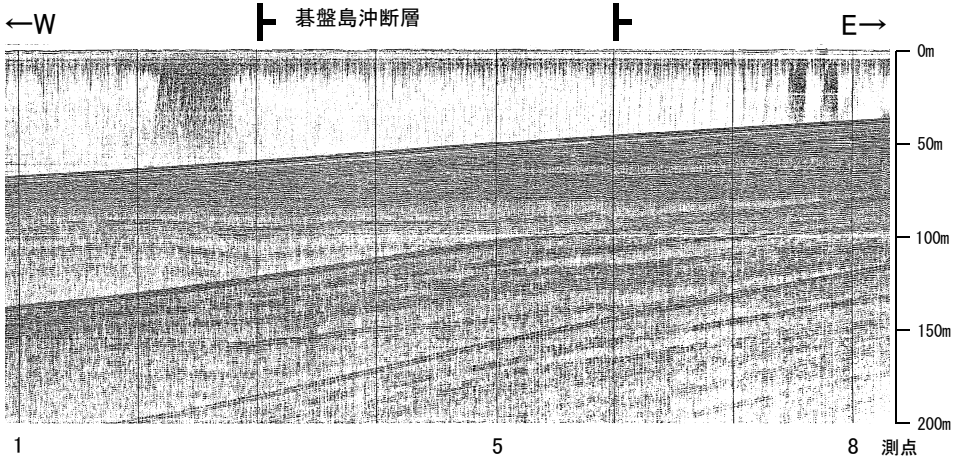
約 500m

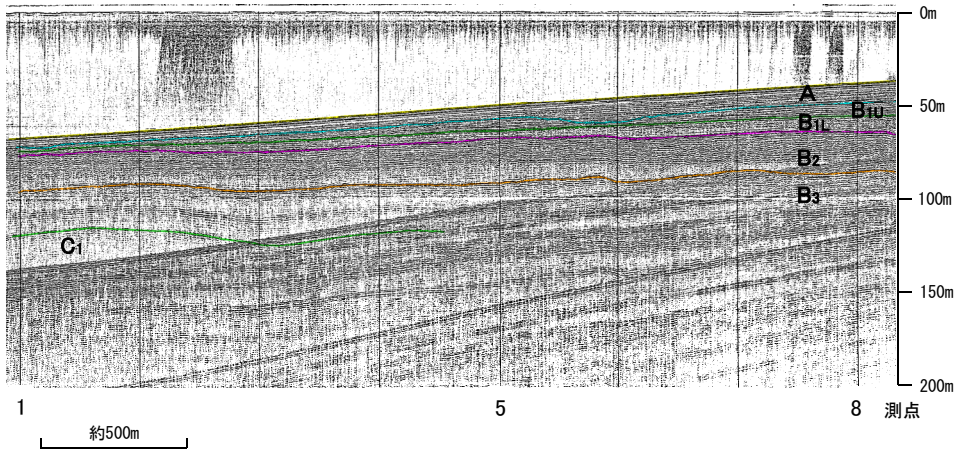
2.3.1 (4) 基盤島沖断層の活動性 －No.8・S測線－

○No.8・S測線において，測点3付近のB_{1L}層基底，B_2層，B_3層，C_1層上面に東落ちの変形が認められることから断層を推定した。
○一方，A層及びB_{1U}層に変位，変形は認められず，海底面にほぼ平行に堆積しているが，B_{1L}層に変位，変形の可能性が否定できない。
○なお，本測線の測点6付近にもB_{1L}層基底，B_2層，B_3層に東落ちの変形が認められることから断層を推定した。



位 置 図





凡 例

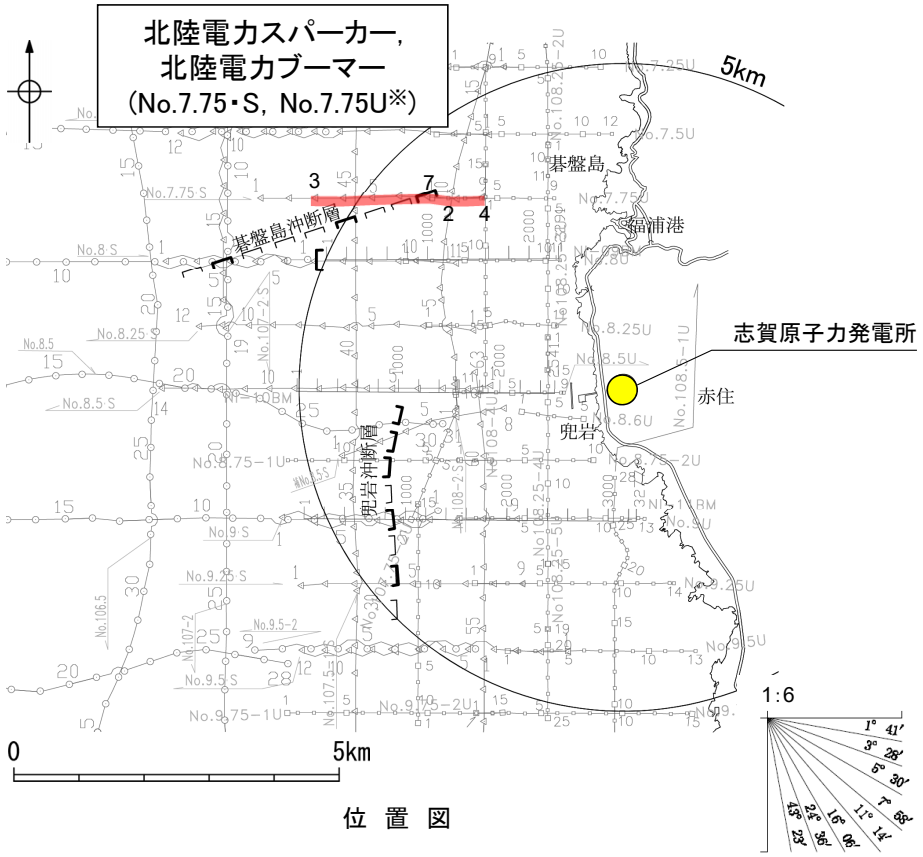
伏在断層
（測線位置における活動性）
B_{1L}層以上に変位，変形の可能性が否定できない
右図記録範囲

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

地質時代			地質層序		
第四紀	完新世		A 層		
	更新世	後期	B層	B_1層	B_{1U}層
					B_{1L}層
		中期		B_2層	
				B_3層	
		前期	C層	C_1層	
新第三紀	鮮新世			C_2層	
	中新世		D層	D_1層	
古第三紀				D_2層	
先第三紀					

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

○No.107.5-1・S測線で推定した断層の北東方延長にあたるNo.7.75・S測線，No.7.75U測線において，碁盤島沖断層延長部付近のB_{1L}層及びB_2層の基底面に東側が低くなる形状が認められる。本測線は碁盤島沖断層の走向と鋭角に斜交しており，断層による影響か判断できないことから，さらに北東方のNo.108-2・S測線にて端部評価を行うこととする。



位 置 図

凡 例

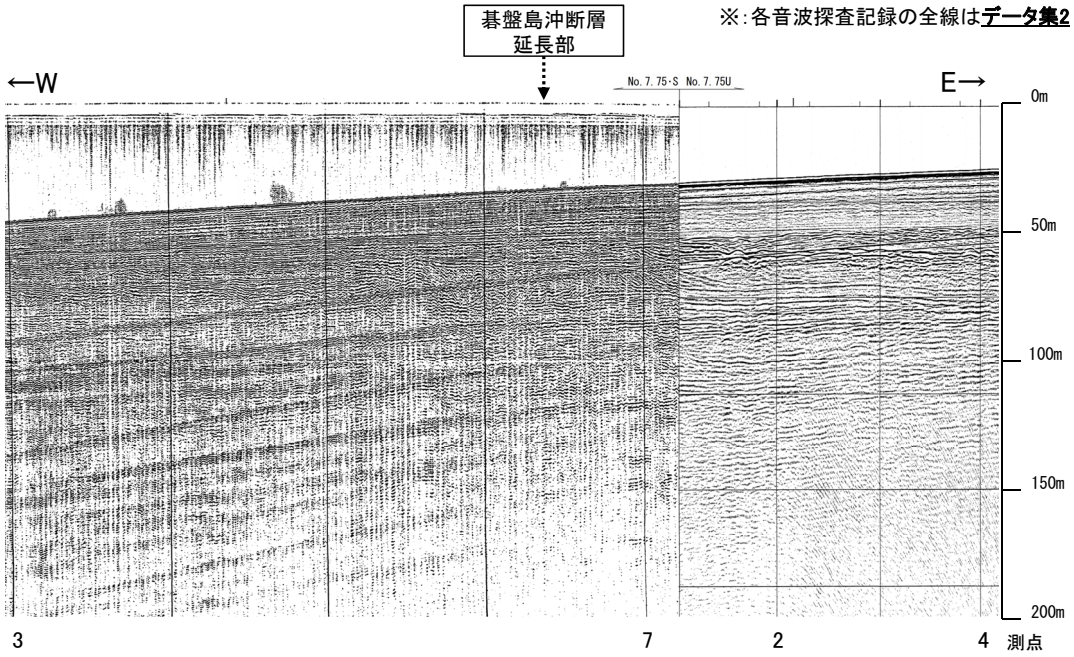
伏在断層
（測線位置における活動性）
B_{1L}層以上に変位，変形の可能性が否定できない
右図記録範囲

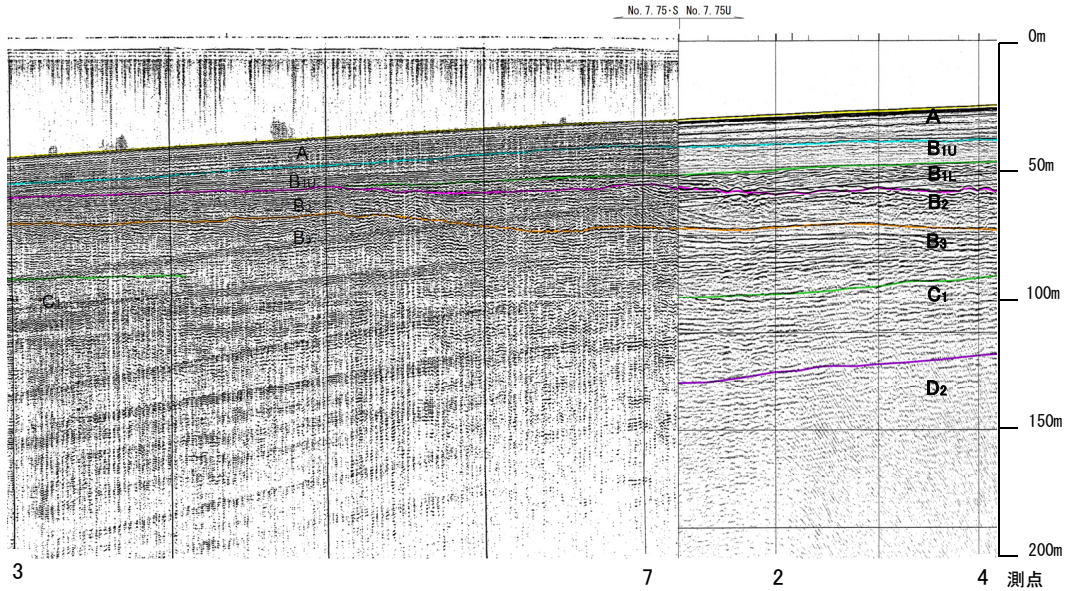
No. 8 調査測線（北陸電力：スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール）
No. 9・S 調査測線（北陸電力：スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール）
No. 8U 調査測線（北陸電力：ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール）
NI-09BM 調査測線（原子力安全・保安院：ブーマー・マルチチャンネル）

地質時代			地質層序		
第四紀	完新世		A 層		
	更新世	後期	B層	B_1層	B_{1U}層
					B_{1L}層
		中期		B_2層	
				B_3層	
		前期	C層	C_1層	
新第三紀	鮮新世			C_2層	
	中新世		D層	D_1層	
古第三紀				D_2層	
先第三紀					

約 500m

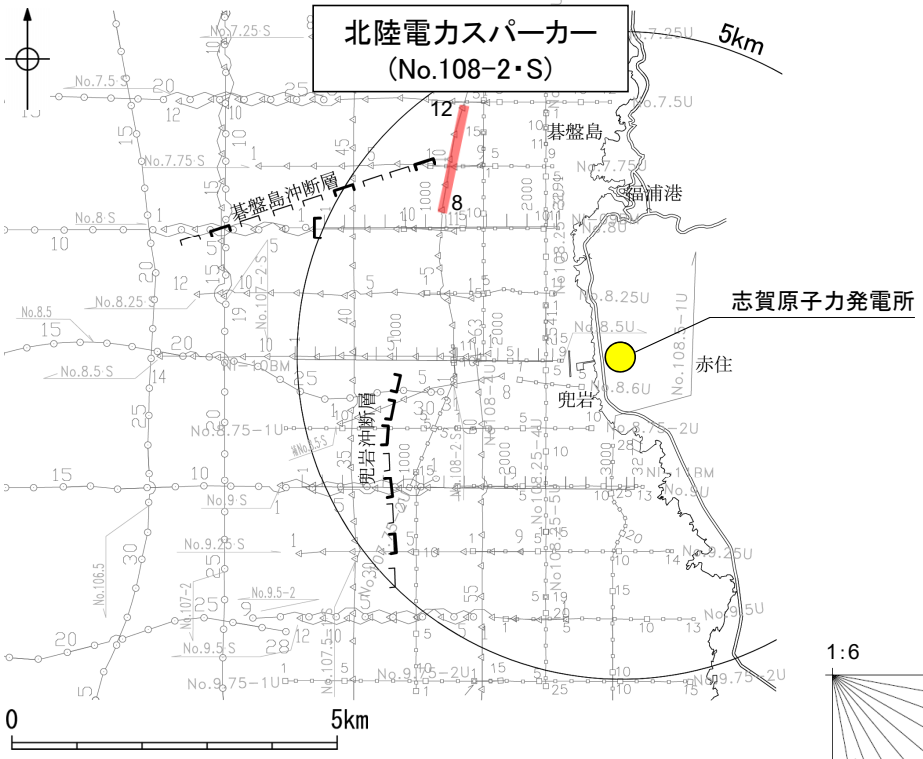
※:各音波探査記録の全線は**データ集2**



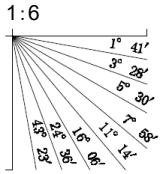


2.3.1 (5) 碁盤島沖断層の端部 －北東端調査 No.108-2・S測線－

○No.7.75・S測線，No.7.75U測線のさらに北東方延長にあたるNo.108-2・S測線において，No.7.75・S測線，No.7.75U測線で確認できるような碁盤島沖断層延長部付近のB$_{1L}$層及びB$_2$層の基底面に南側が低くなる形状は認められず，いずれの地層にも断層が推定できるような変位，変形は認められない。



位 置 図

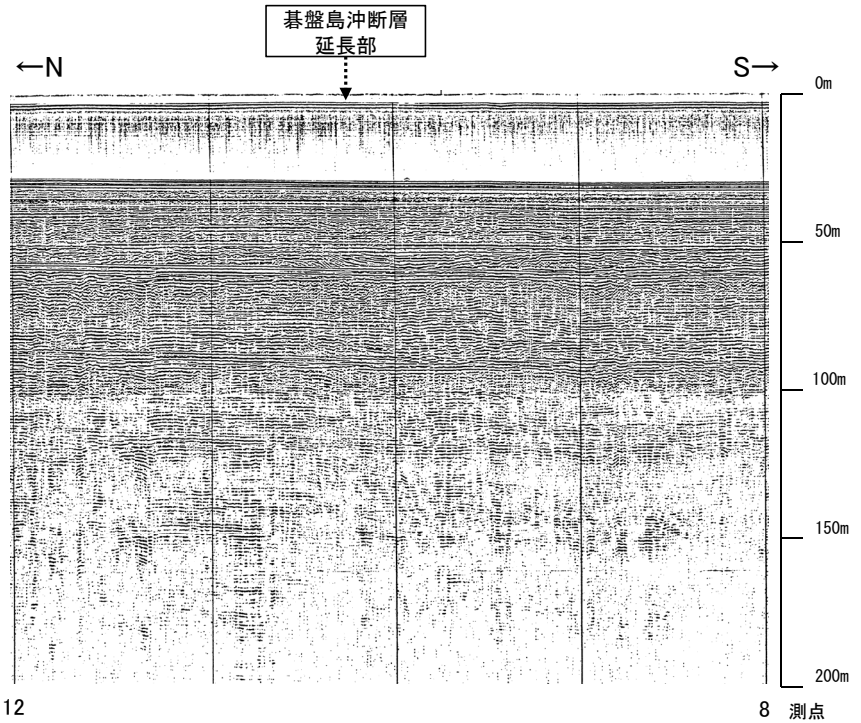


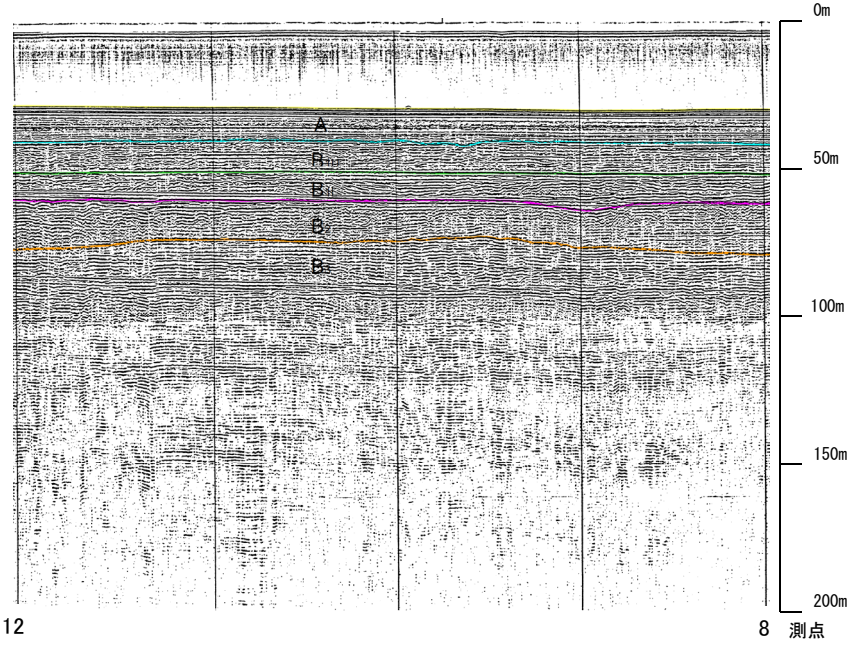
凡 例

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

地質時代			地質層序		
第四紀	完新世		A 層		
	更新世	後期	B層	B$_1$層	B$_{1U}$層
					B$_{1L}$層
		中期		B$_2$層	
				B$_3$層	
		前期	C層	C$_1$層	
新第三紀	鮮新世			C$_2$層	
	中新世		D層	D$_1$層	
				D$_2$層	
古第三紀					
先第三紀					

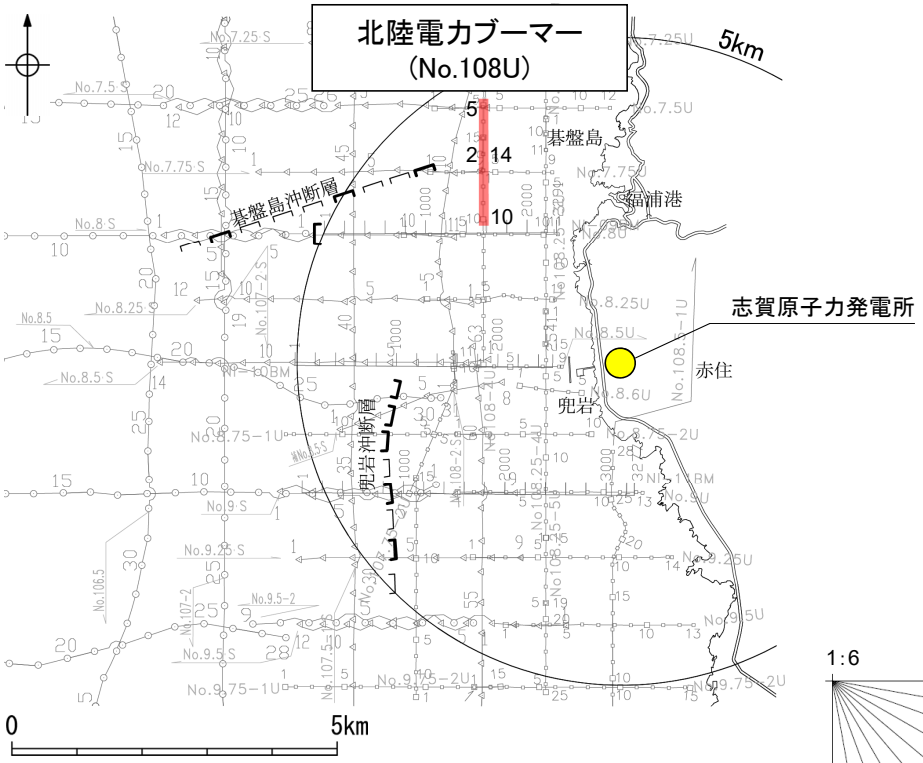
約 500m



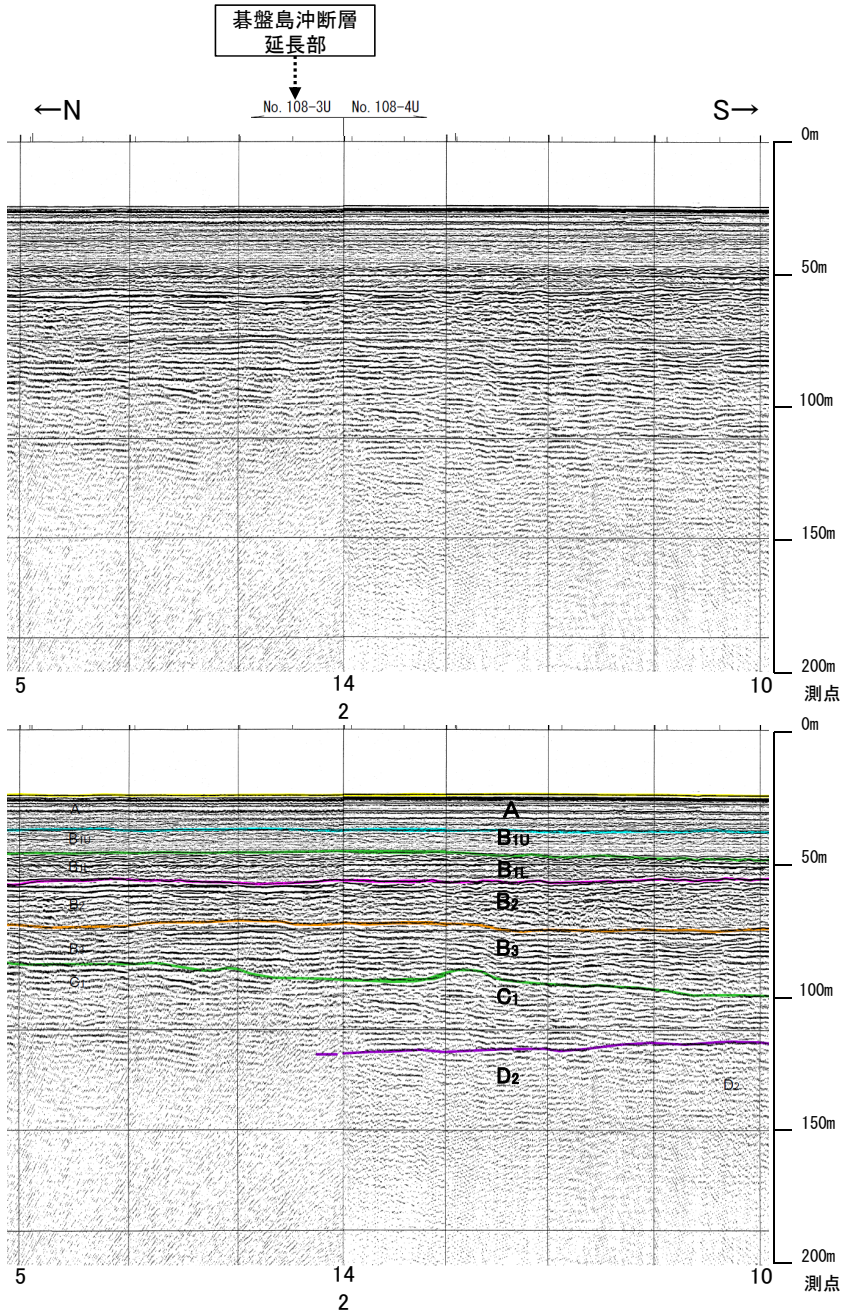


2.3.1 (5) 碁盤島沖断層の端部 －北東端調査 No.108U測線－

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



位 置 図



凡 例

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

右図記録範囲

No. 8 調査測線（北陸電力：スパーカー･シングルチャンネル・約2450ジュール）

No. 9･S 調査測線（北陸電力：スパーカー･シングルチャンネル・約360ジュール）

No. 8U 調査測線（北陸電力：ブーマー･マルチチャンネル・約200ジュール）

NI-09BM 調査測線（原子力安全・保安院：ブーマー･マルチチャンネル）

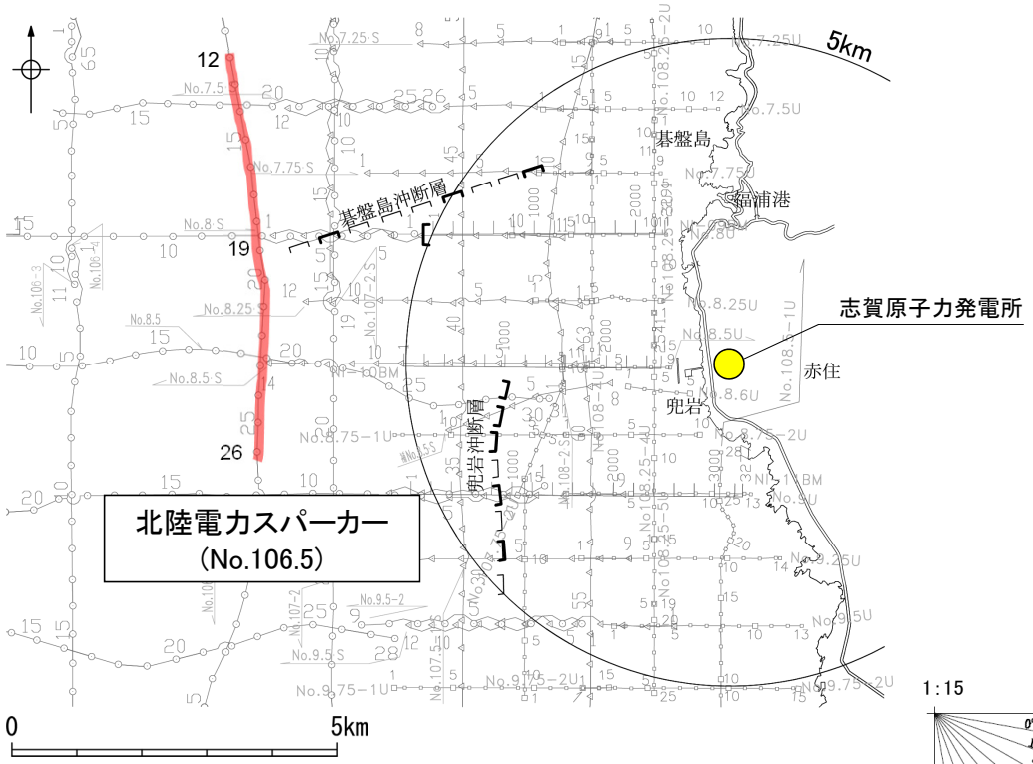
地質時代			地質層序		
第四紀	完新世		A 層		
	更新世	後期	B層	B_1層	B_{1U}層
					B_{1L}層
		中期		B_2層	
				B_3層	
		前期	C層	C_1層	
新第三紀	鮮新世			C_2層	
	中新世		D層	D_1層	
古第三紀				D_2層	
先第三紀					

約 500m

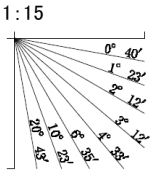
2.3.1 (5) 碁盤島沖断層の端部 －南西端調査－

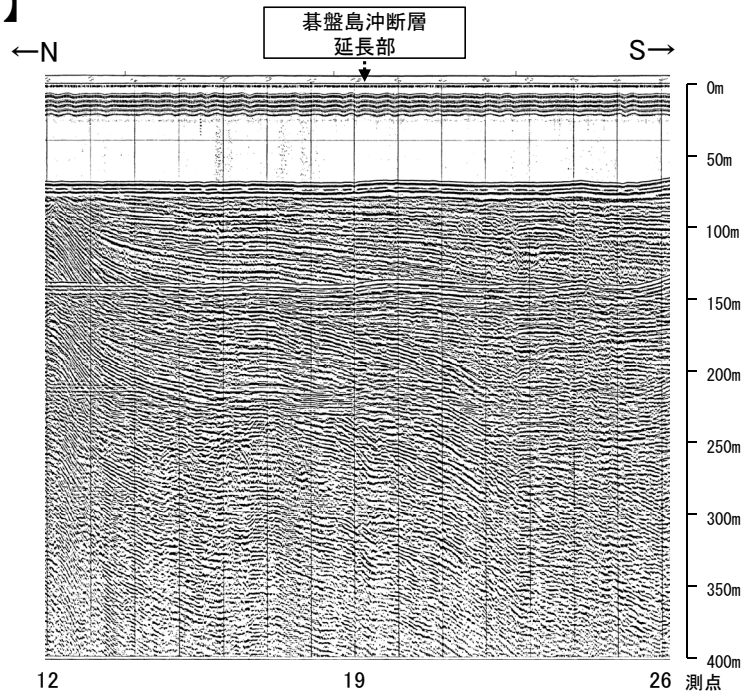
○No.8・S測線，No.107-2・S測線で推定した断層の南西方延長にあたるNo.106.5測線，No.106測線において，いずれの地層にも断層が推定できるような変位，変形は認められない。

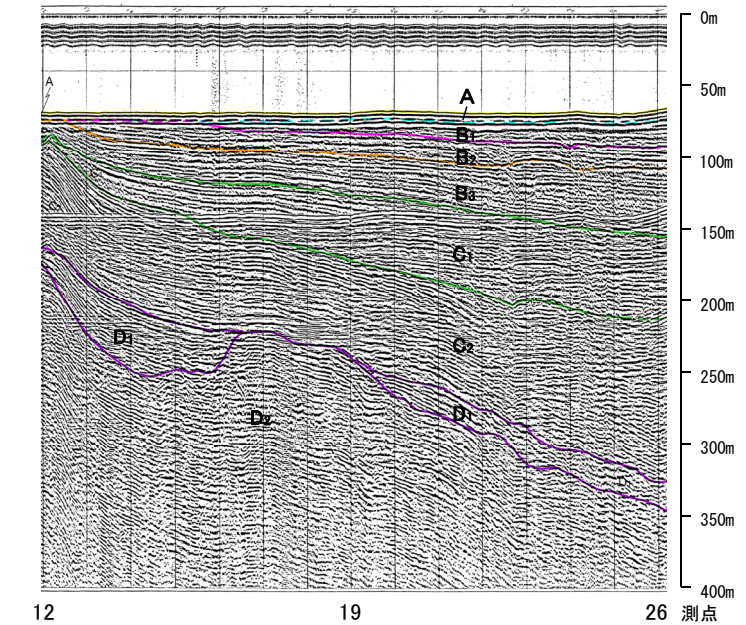
【No.106.5測線】



位 置 図







凡 例

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

右図記録範囲

No. 8 調査測線（北陸電力：スパーカー･シングルチャンネル・約2450ジュール）

No. 9･S 調査測線（北陸電力：スパーカー･シングルチャンネル・約360ジュール）

No. 8U 調査測線（北陸電力：ブーマー･マルチチャンネル・約200ジュール）

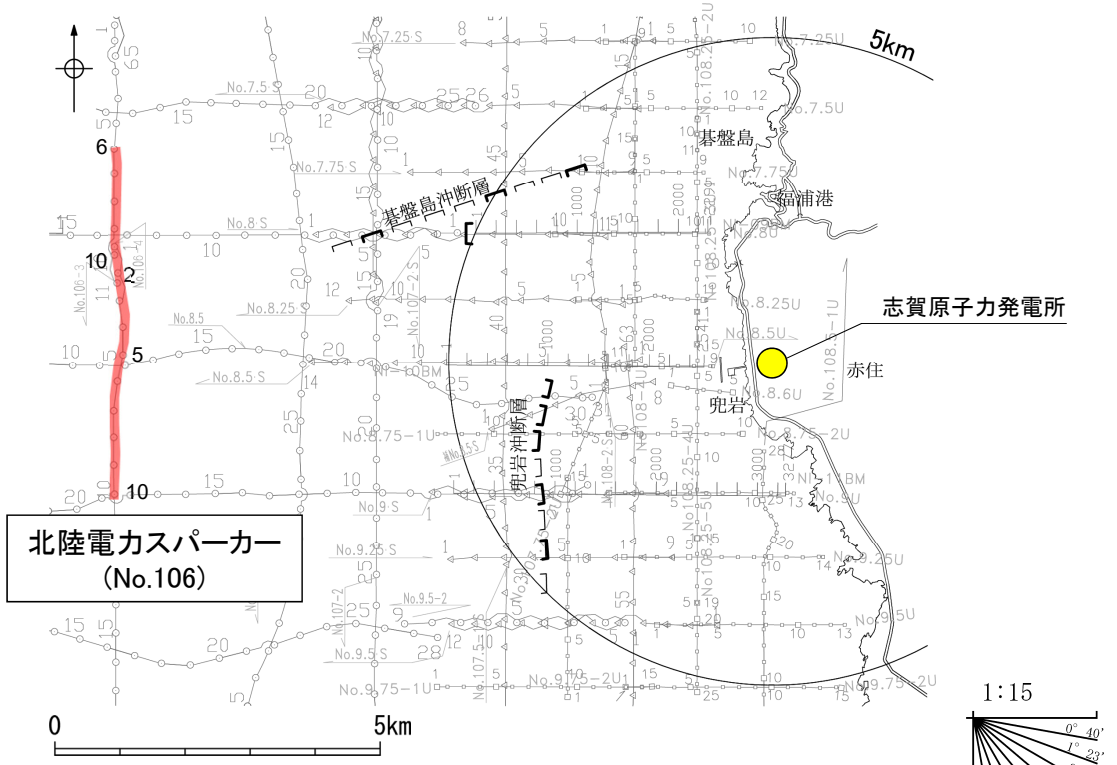
NI-09BM 調査測線（原子力安全・保安院：ブーマー･マルチチャンネル）

地質時代			地質層序		
第四紀	完新世		A 層		
	更新世	後期	B層	B_1層	B_{1U}層
					B_{1L}層
		中期		B_2層	
				B_3層	
		前期	C層	C_1層	
新第三紀	鮮新世			C_2層	
	中新世		D層	D_1層	
古第三紀				D_2層	
先第三紀					

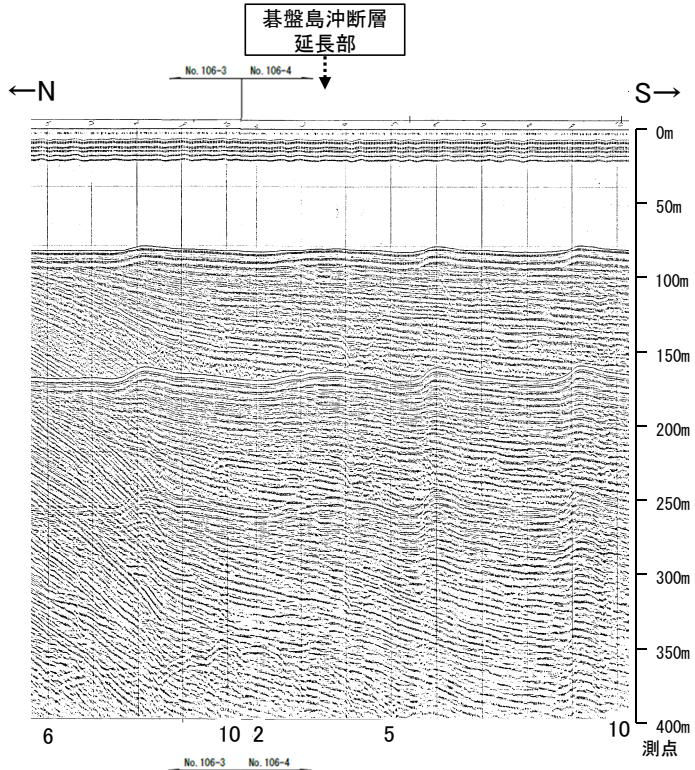
約1,000m

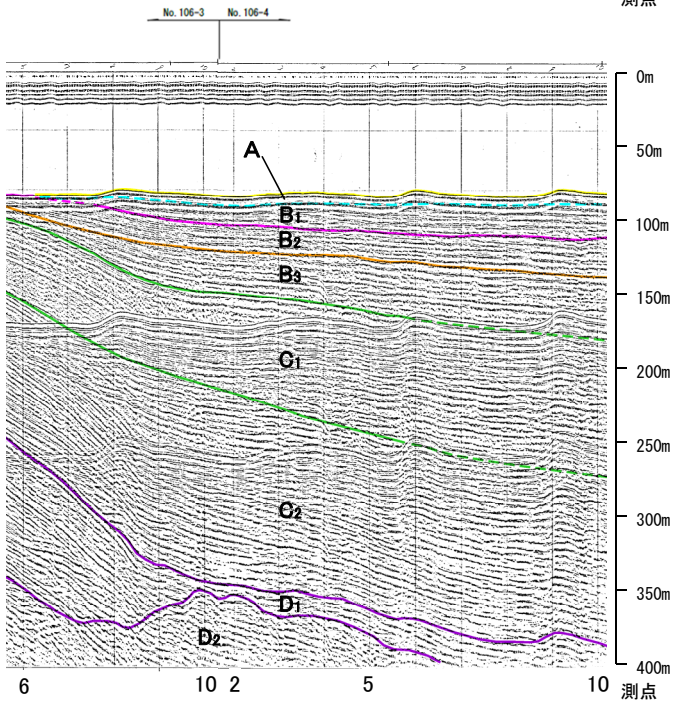
基盤島沖断層（南西端）

【No.106測線】



位 置 図





凡 例

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

右図記録範囲

No. 8 調査測線（北陸電力：スパーカー･シングルチャンネル・約2450ジュール）

No. 9･S 調査測線（北陸電力：スパーカー･シングルチャンネル・約360ジュール）

No. 8U 調査測線（北陸電力：ブーマー･マルチチャンネル・約200ジュール）

NI-09BM 調査測線（原子力安全・保安院：ブーマー･マルチチャンネル）

地質時代			地質層序		
第四紀	完新世		A 層		
	更新世	後期	B層	B_1層	B_{1U}層
					B_{1L}層
		中期		B_2層	
				B_3層	
		前期	C層	C_1層	
新第三紀	鮮新世			C_2層	
	中新世		D層	D_1層	
古第三紀				D_2層	
先第三紀					

約1,000m

2.3.1 (5) 碁盤島沖断層の端部 －まとめ－

■北東端

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

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

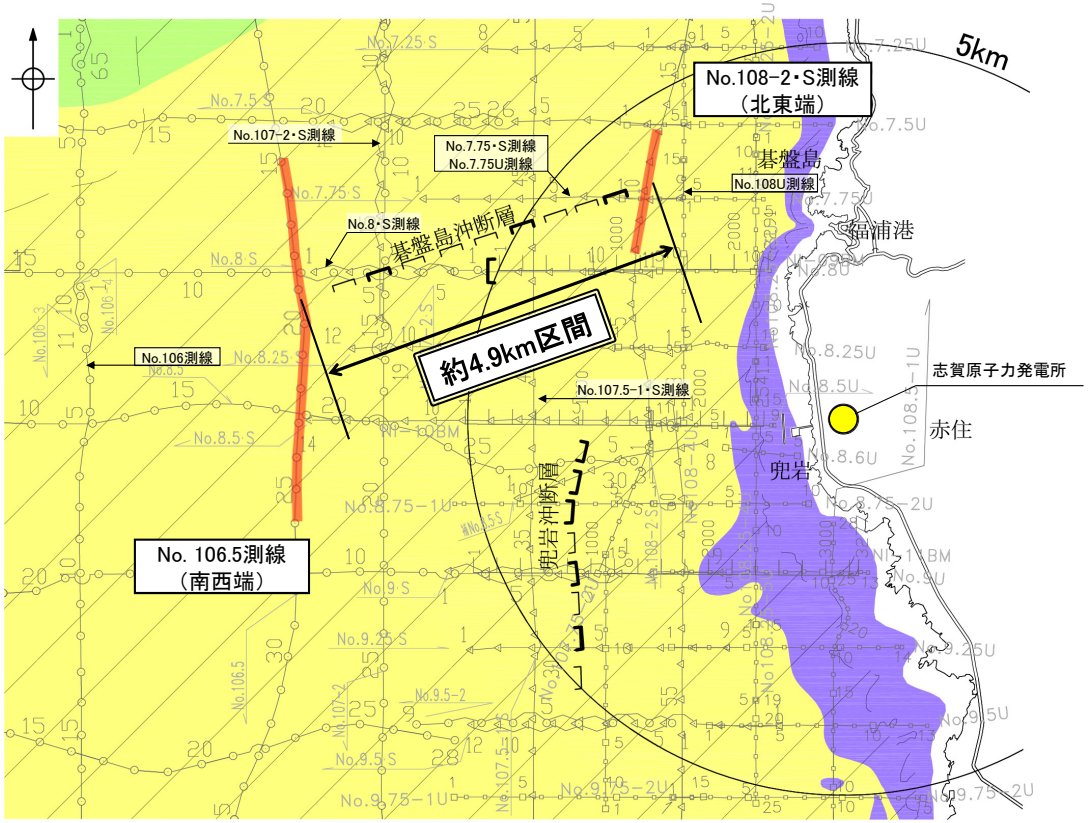
⇒断層構造が認められないことを確実に確認したNo.108-2・S測線を北東端と評価。

■南西端

○海上音波探査の結果，No.8・S測線で推定した断層の南西方延長にあたるNo.106.5測線，さらに南西方延長のNo.106測線において，いずれの地層にも断層が推定できるような変位，変形は認められない。

⇒断層構造が認められないことを確実に確認したNo.106.5測線を南西端と評価。

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



位置図

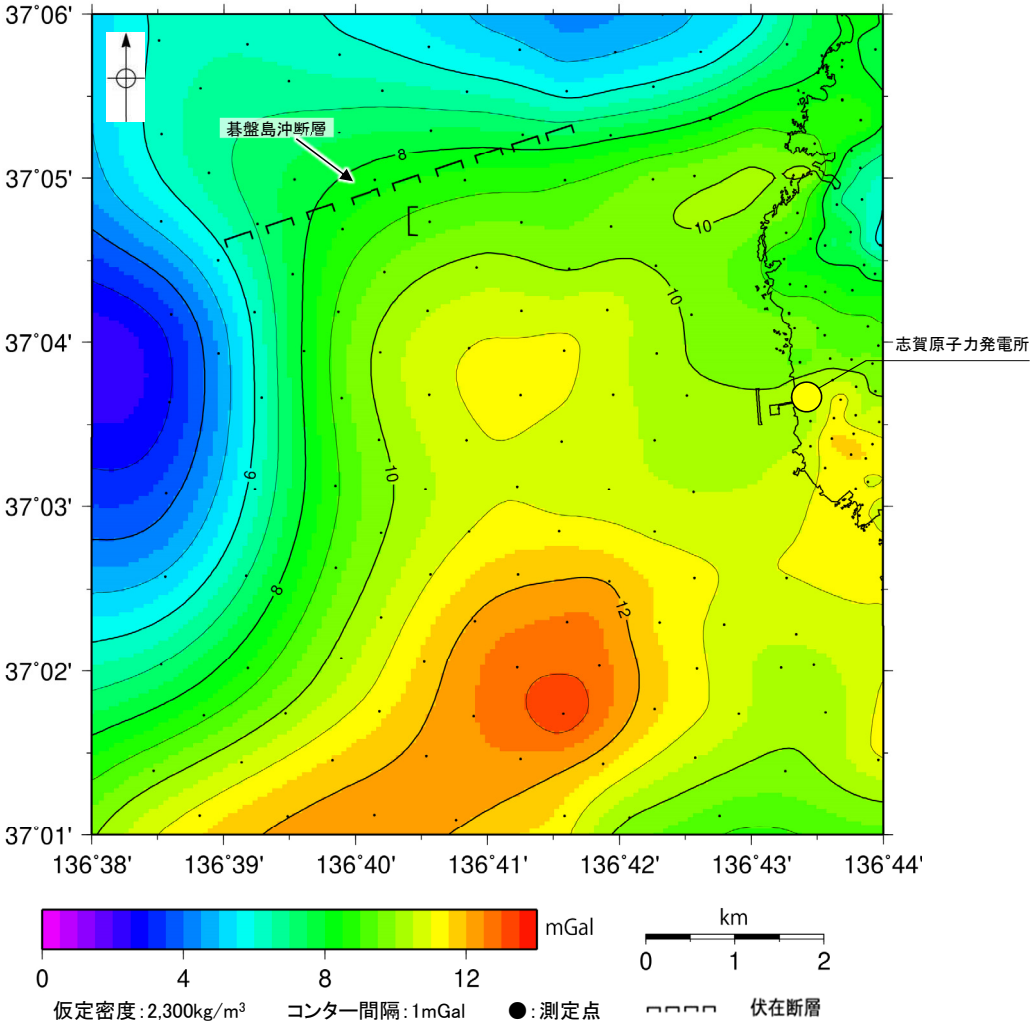
地質時代			地質層序	
第四紀	更新世	完新世	A 層	
		後期	B層	B_1層
				B_{1U}層
		中期		B_{1L}層
				B_2層
				B_3層
		前期	C層	C_1層
新第三紀	鮮新世			C_2層
	中新世		D層	D_1層
	古第三紀			D_2層
	先第三紀			

凡　例

- A層（後期更新世～完新世）分布域
- B層（中・後期更新世）
- C層（鮮新世～前期更新世）
- D層（先第三紀～鮮新世）
- 伏在断層（測線位置における活動性）
  - B_{1L}層以上に変位，変形の可能性が否定できない
- 端部測線
- No. 8 — 調査測線（北陸電力：スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール）
- No. 9-S — 調査測線（北陸電力：スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール）
- No. 8U — 調査測線（北陸電力：ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール）
- NI-09BM — 調査測線（原子力安全・保安院：ブーマー・マルチチャンネル）

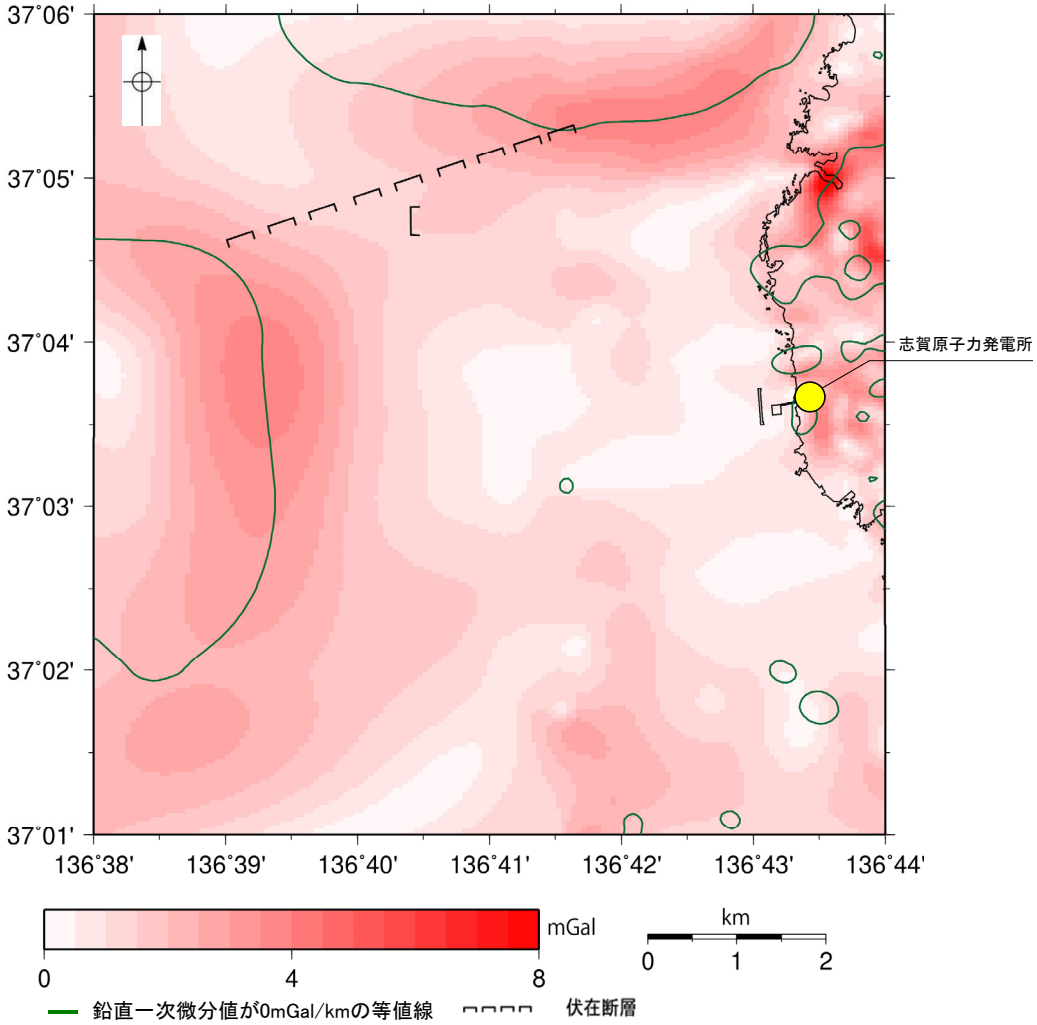
2.3.1 (6) 碁盤島沖断層周辺の重力異常

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



ブーゲー異常図

・ブーゲー異常図は，対象とする断層の規模，調査密度を考慮し，平面トレンド成分の除去を行っている。



水平一次微分図

・水平一次微分図は，左のフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

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

2.3.2 兜岩沖断層

2.3.2 (1) 兜岩沖断層の評価結果

【文献調査】(P.433)
〇兜岩沖断層に対応する断層を図示した文献はない。
【海底地形調査】(P.434)
〇兜岩沖断層周辺の海底地形は平坦であり，変動地形は認められない。

【活動性評価】

〇兜岩沖断層は，発電所西方の海域において，西落ちの変位，変形が認められることから推定したN-S走向の断層である。

〇音波探査記録の解析の結果，No.8.5測線，補No.8.5・S測線，No.8.75-1U測線，No.9・S測線の4測線において，A層及びB_{1U}層に変位，変形は認められないものの，B_{1L}層基底を含むそれより下位の地層に西落ちの変位，変形が認められ，相対的隆起側の背斜構造から，東傾斜の逆断層と推定される(P.435～438)。

〇B_{1U}層は後期更新世の地層に対応すると考えられるものの，その年代値を明確に特定することができず，その下位のB_{1L}層(32万～33万年前のKktテフラを挟在する中期更新世の地層)に変位，変形の可能性が否定できないことから，兜岩沖断層は後期更新世以降の活動が否定できないと評価する。

→兜岩沖断層は，海上音波探査の結果，西落ちの変形が認められ，相対的隆起側の背斜構造や現在の応力場と能登半島周辺に分布する断層の形成メカニズム(P.11，**補足資料2.2-1**(12))を踏まえると東傾斜(高角)の逆断層と推定される。また，傾斜角は不明であるが，音波探査記録ではいずれも高角の断層が推定されている。

⇒海上音波探査の結果，兜岩沖断層は，走向がN-S方向，東傾斜(高角)の逆断層と推定され，後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

【長さの評価】

■北端(P.439，440)
【海上音波探査】
〇No.8.5測線で推定した断層の北方延長にあたるNo.8.5・S測線において，いずれの地層にも変位，変形は認められない。

〇さらに北方のNo.8.25・S測線，No.8.25U測線においても，いずれの地層にも変位，変形は認められない。

→No.8.5・S測線を北端と評価。

■南端(P.441～443)
【海上音波探査】
〇海上音波探査の結果，No.9・S測線で推定した断層の南方延長にあたるNo.9.25・S測線において，各層の基底面に凹状の形状が認められ，侵食により形成されたと考えることもできるが，断層による影響の可能性が否定できず，さらに南方のNo.9.5・S測線で端部評価を行うこととした。

〇No.9.5・S測線において，いずれの地層にも変位，変形は認められない。

〇さらに南方のNo.9.75-1U測線においても，いずれの地層にも変位，変形は認められない。

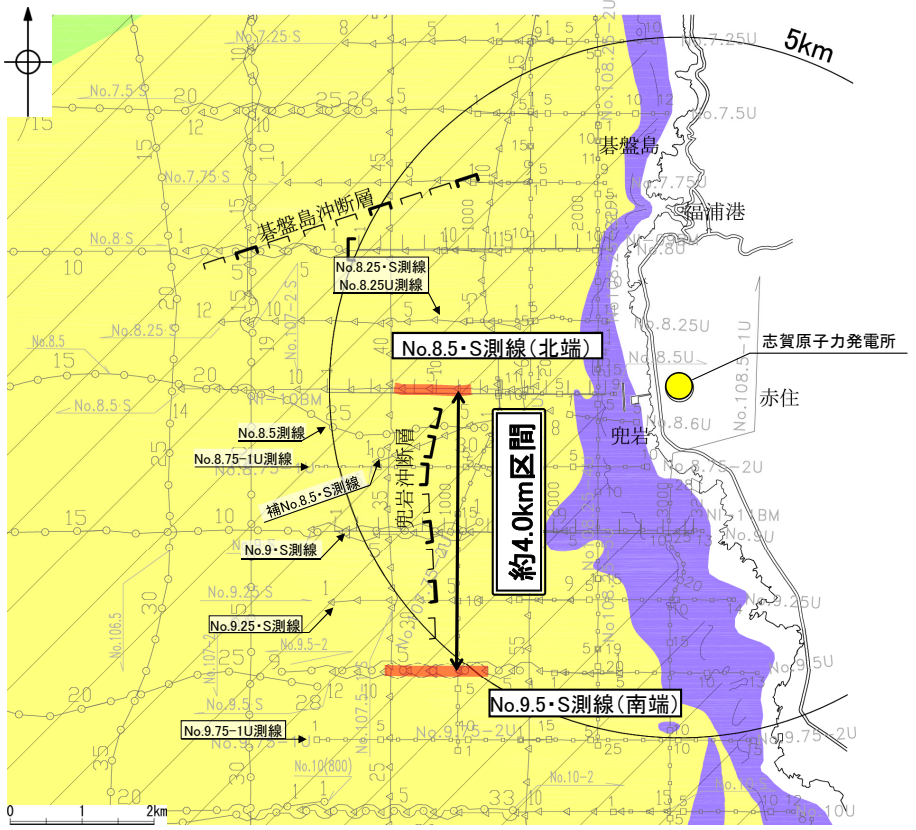
→No.9.5・S測線を南端と評価。

■重力探査(P.445)
〇兜岩沖断層に対応する重力異常急変部は認められない。

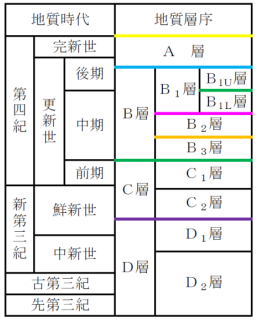
⇒No.8.5・S測線(北端)からNo.9.5・S測線(南端)までの約4.0km区間を評価。

兜岩沖断層は後期更新世以降の活動が否定できず，その長さとして約4.0km区間を評価する。

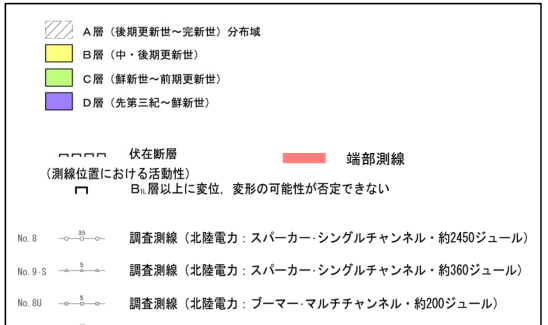
紫字：第1168回審査会合以降に変更した箇所



位置図



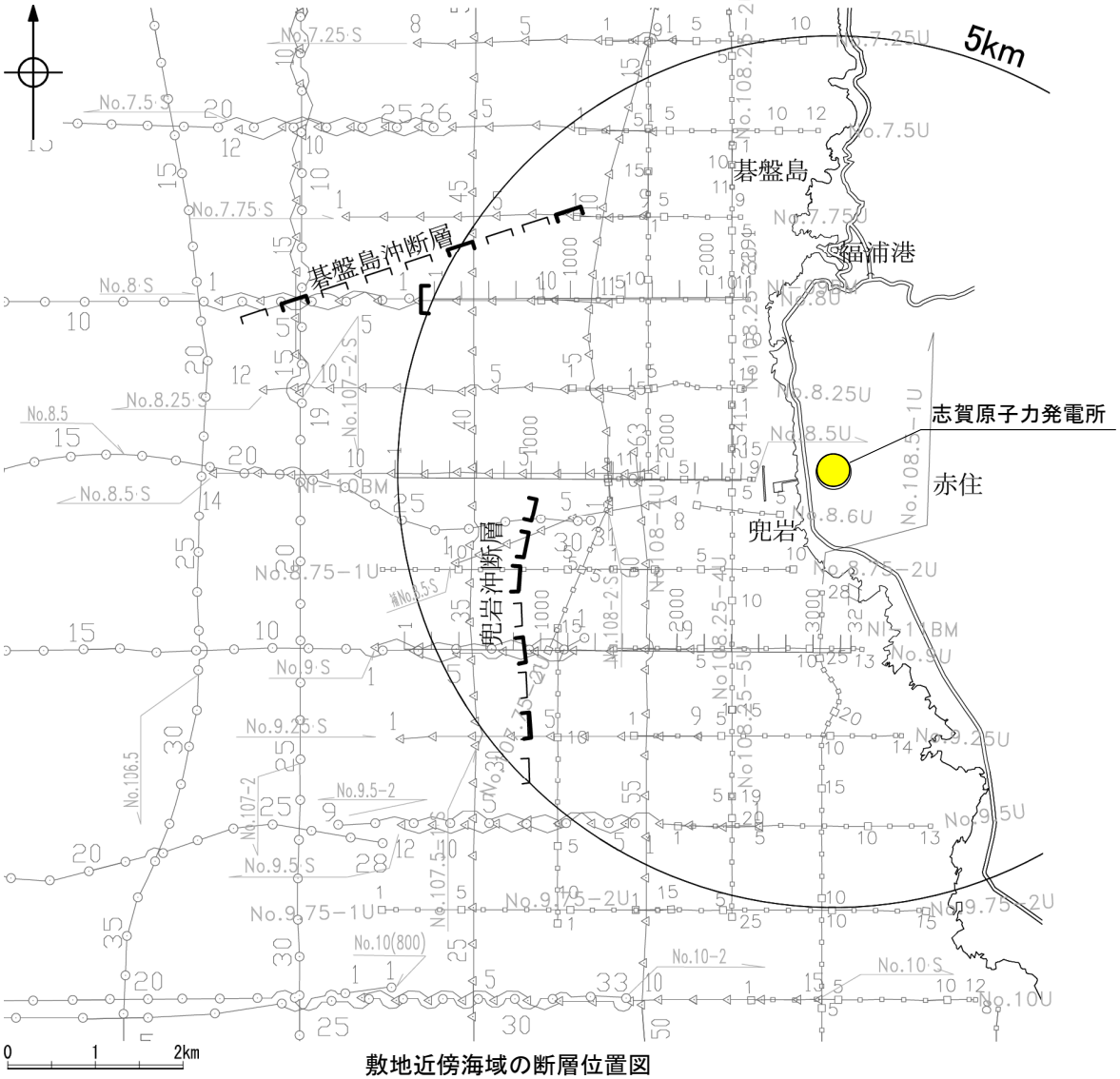
凡　例



・各音波探査記録の拡大図は**データ集2**

2.3.2 (2) 兜岩沖断層の分布及び文献調査

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



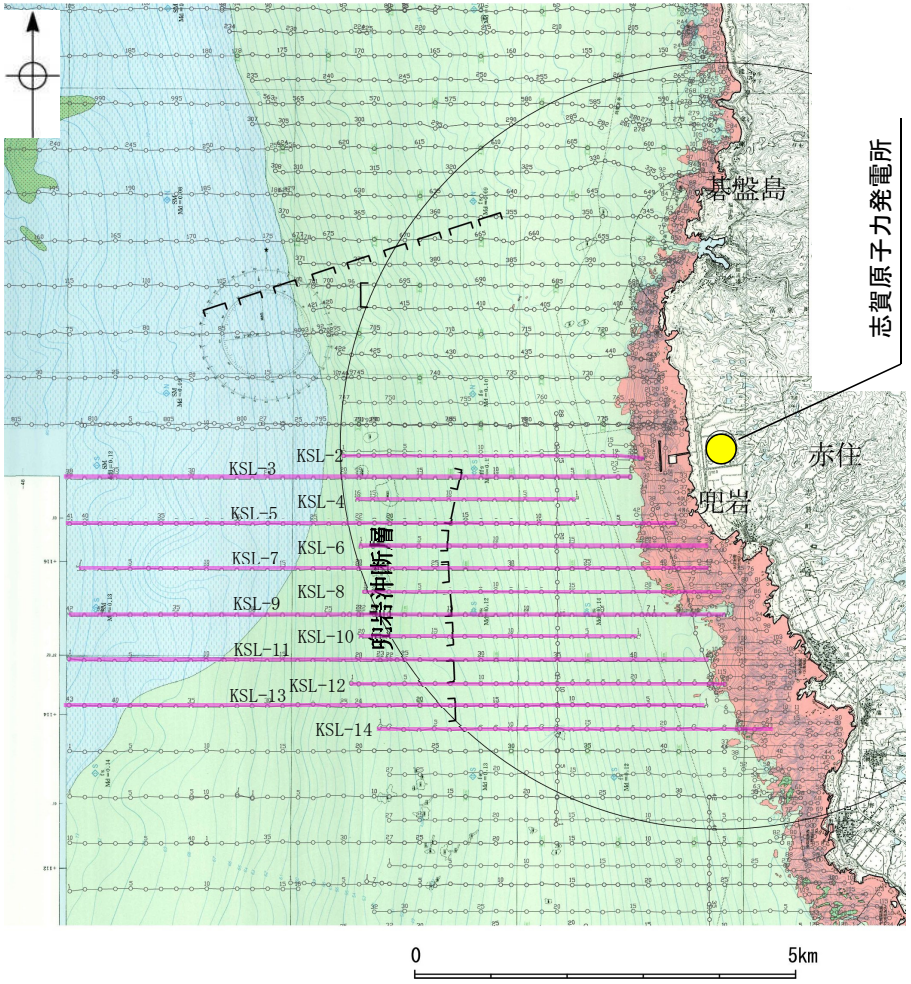
敷地近傍海域の断層位置図

凡　例

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

2.3.2 (3) 兜岩沖断層周辺の海底地形

○兜岩沖断層周辺の海底地形は平坦であり，変動地形は認められない。



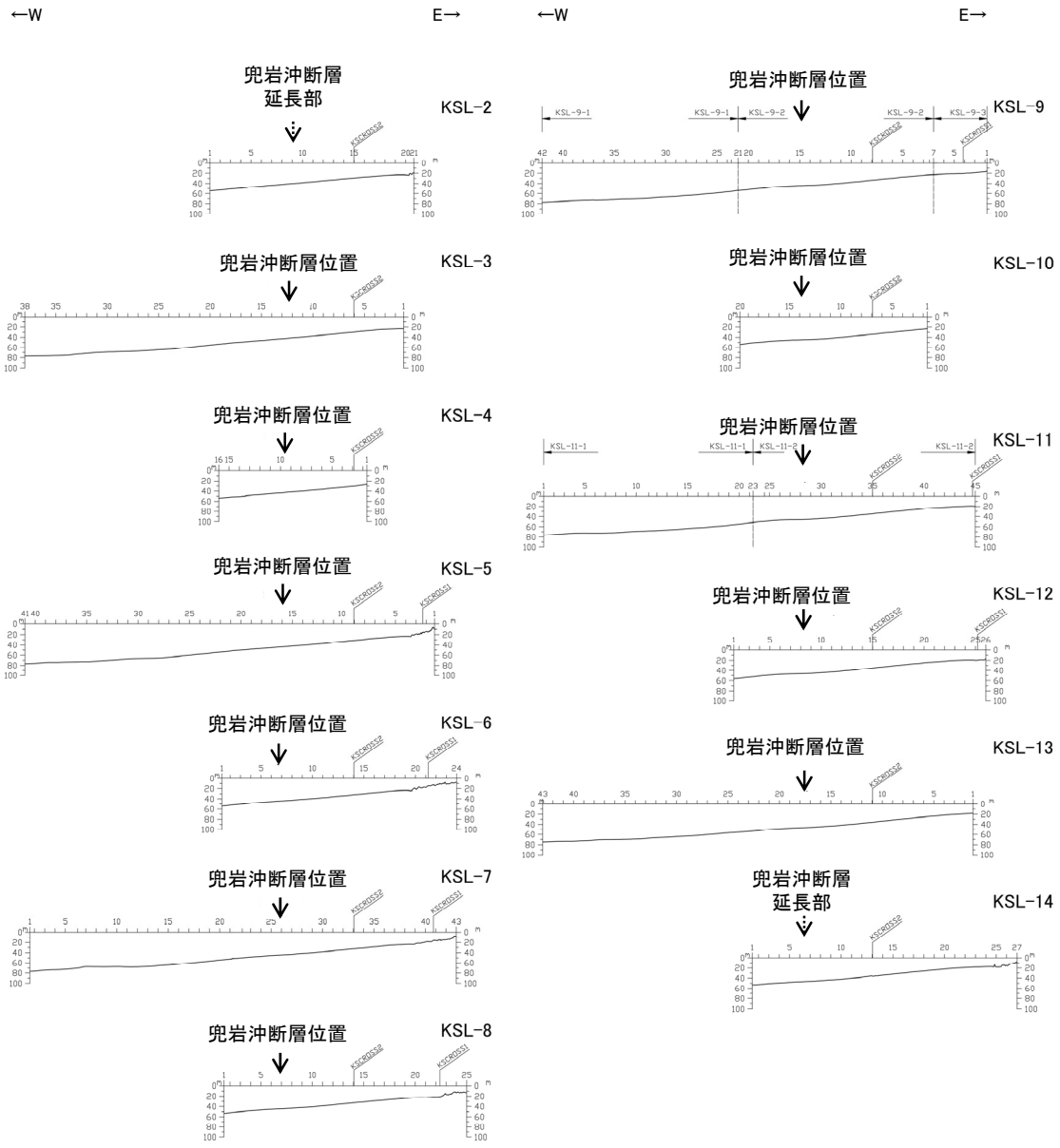
調査機関	石 川 県
調査年	1996年，1997年
測深種類	シングルビーム
精度	(0.03～0.05±水深×1/1,000)m
周波数	200kHz
指向角	3° ～6°

音響測深航跡図及び測深仕様
（石川県，1997）

伏在断層
確認した断面範囲

石川県(1997)の底質凡例
岩石
中砂
細砂
砂泥

位 置 図(石川県(1997)に一部加筆)

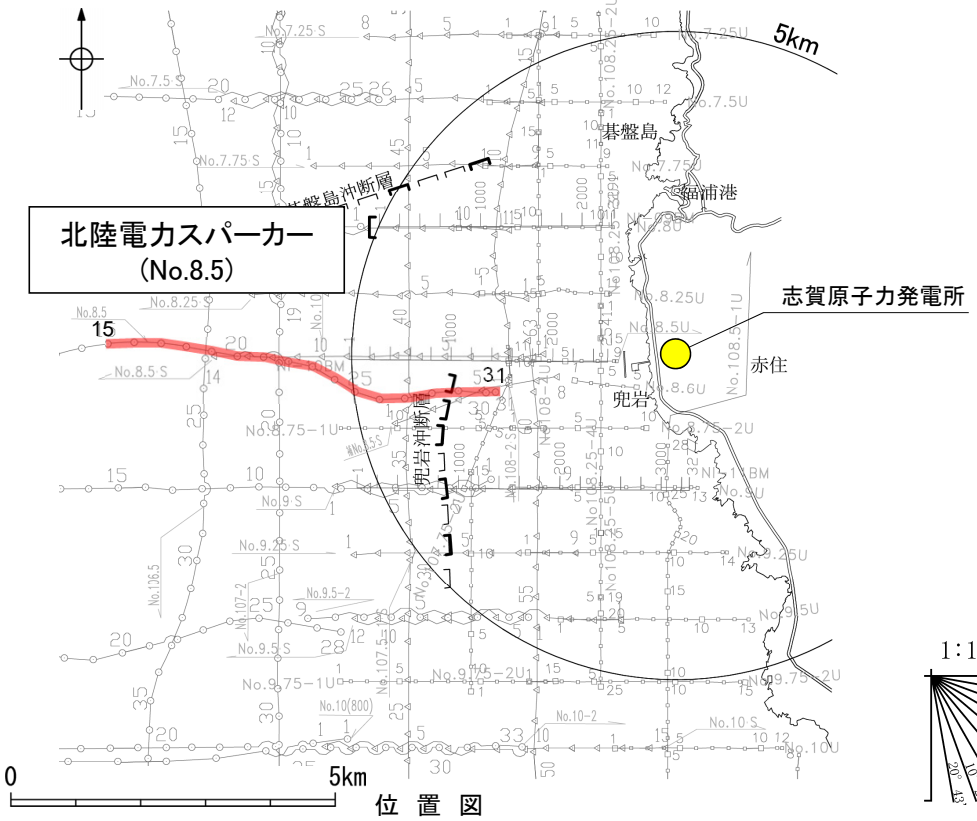


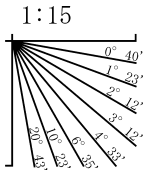
海底地形断面図 H:V=1:10

2.3.2 (4) 兜岩沖断層の活動性 －No.8.5測線－

○No.8.5測線において，測点29付近でB_2層上部に西落ちの変形が認められ，B_2層下部，B_3層，C_1層，D_2層に西落ちの変位が推定されることから断層を推定した。
○一方，A層及びB_1層は不明瞭であることから，B_1層以上に変位，変形の可能性が否定できない。

紫字：第1168回審査会合以降に追記した箇所



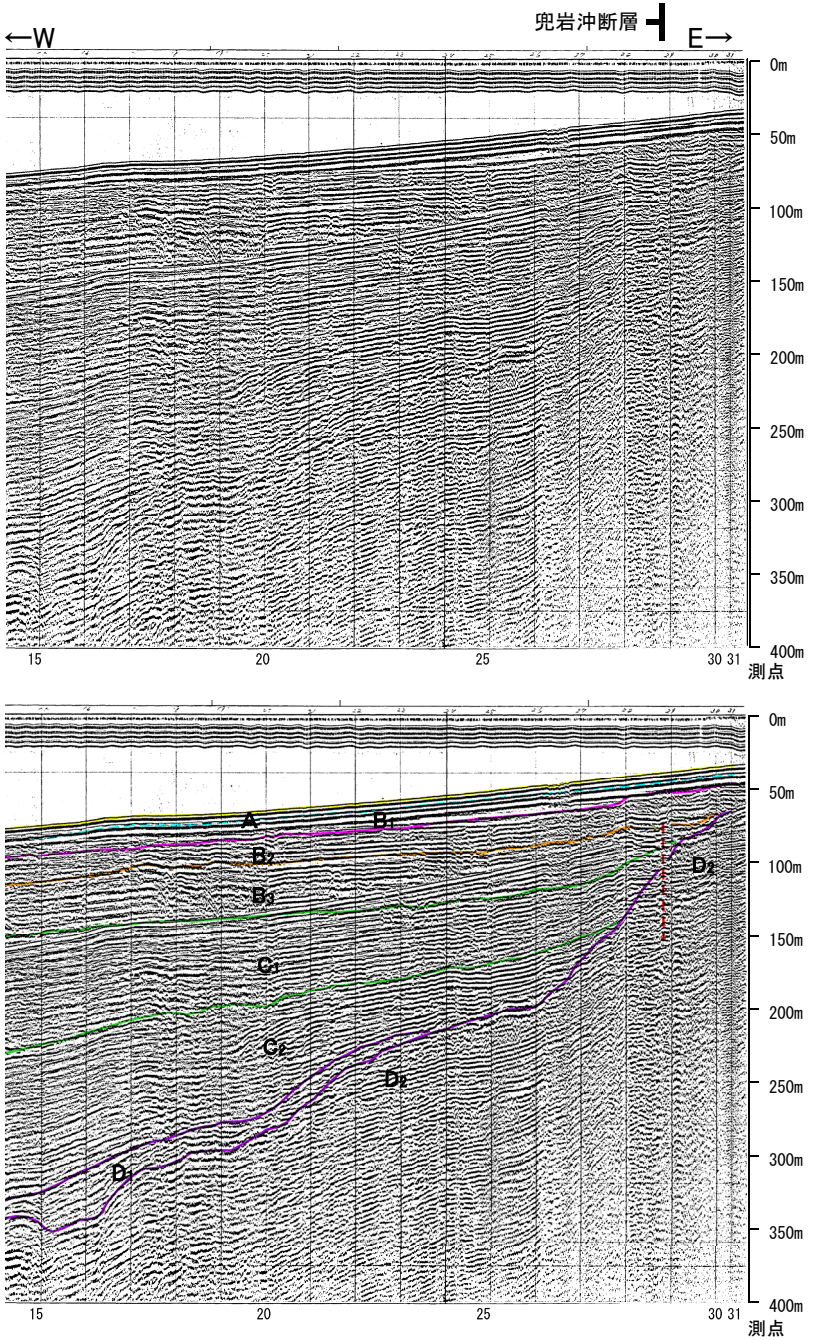


凡 例

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

地質時代			地質層序		
第四紀	完新世		A 層		
	更新世	後期	B層	B_1層	B_{1U}層
					B_{1L}層
		中期		B_2層	
				B_3層	
		前期	C層	C_1層	
新第三紀	鮮新世			C_2層	
	中新世		D層	D_1層	
古第三紀				D_2層	
先第三紀					

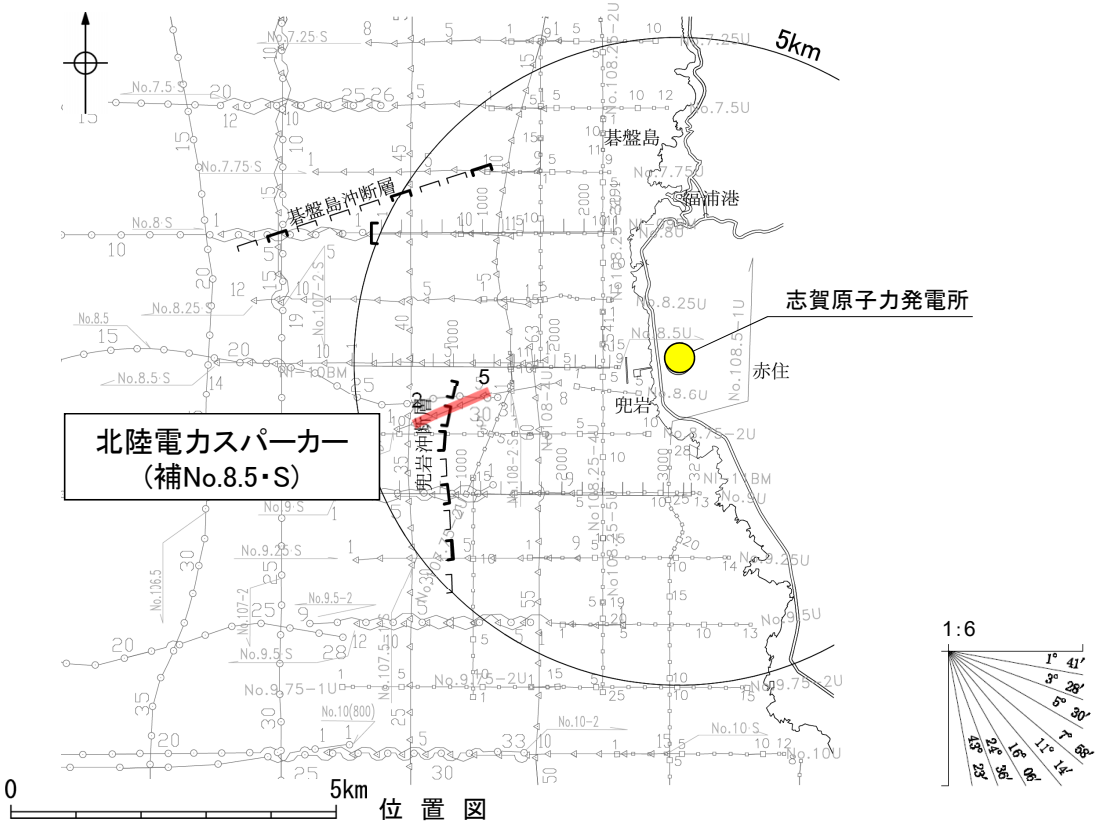
約1km



2.3.2 (4) 兜岩沖断層の活動性 －補No.8.5-S 測線－

○補No.8.5-S測線において，測点4付近でB_{1L}層基底，B_2層上部に西落ちの変形が認められ，B_2層下部，B_3層，D_2層に西落ちの変位が推定されることから断層を推定した。
○一方，A層及びB_{1U}層に変位，変形は認められず，海底面にほぼ平行に堆積しているが，B_{1L}層に変位，変形の可能性が否定できない。

紫字：第1168回審査会合以降に追記した箇所



凡 例

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

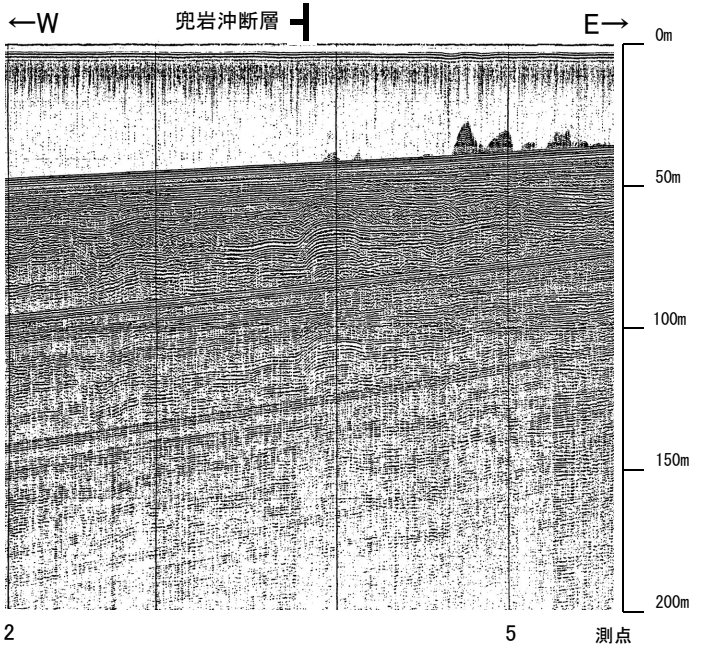
右図記録範囲

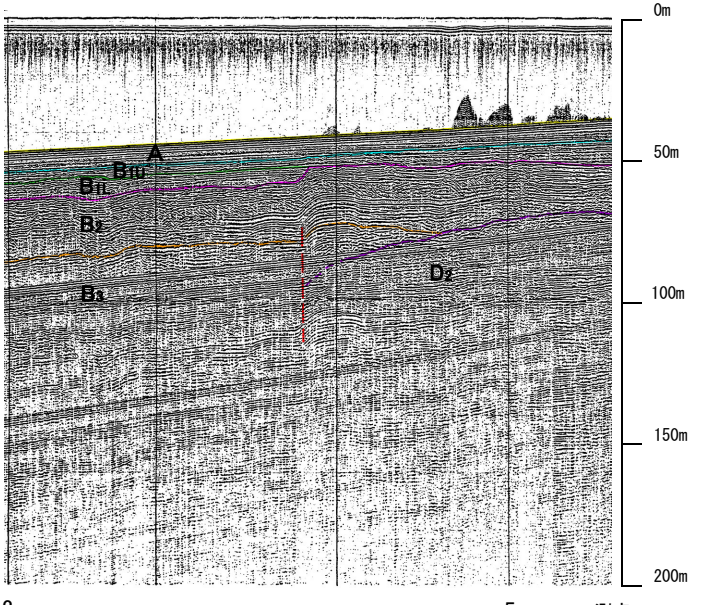
No. 8 — 調査測線（北陸電力：スパーカー･シングルチャンネル・約2450ジュール）
No. 9-S — 調査測線（北陸電力：スパーカー･シングルチャンネル・約360ジュール）
No. 8U — 調査測線（北陸電力：ブーマー･マルチチャンネル・約200ジュール）
NI-09BM — 調査測線（原子力安全・保安院：ブーマー･マルチチャンネル）

断層(破線は推定)

地質時代			地質層序	
第四紀	完新世		A 層	
	更新世	後期	B層	B_1層 B_{1U}層
				B_{1L}層
		中期		B_2層
				B_3層
		前期	C層	C_1層
新第三紀	鮮新世			C_2層
	中新世		D層	D_1層
古第三紀				D_2層
先第三紀				

約 500m

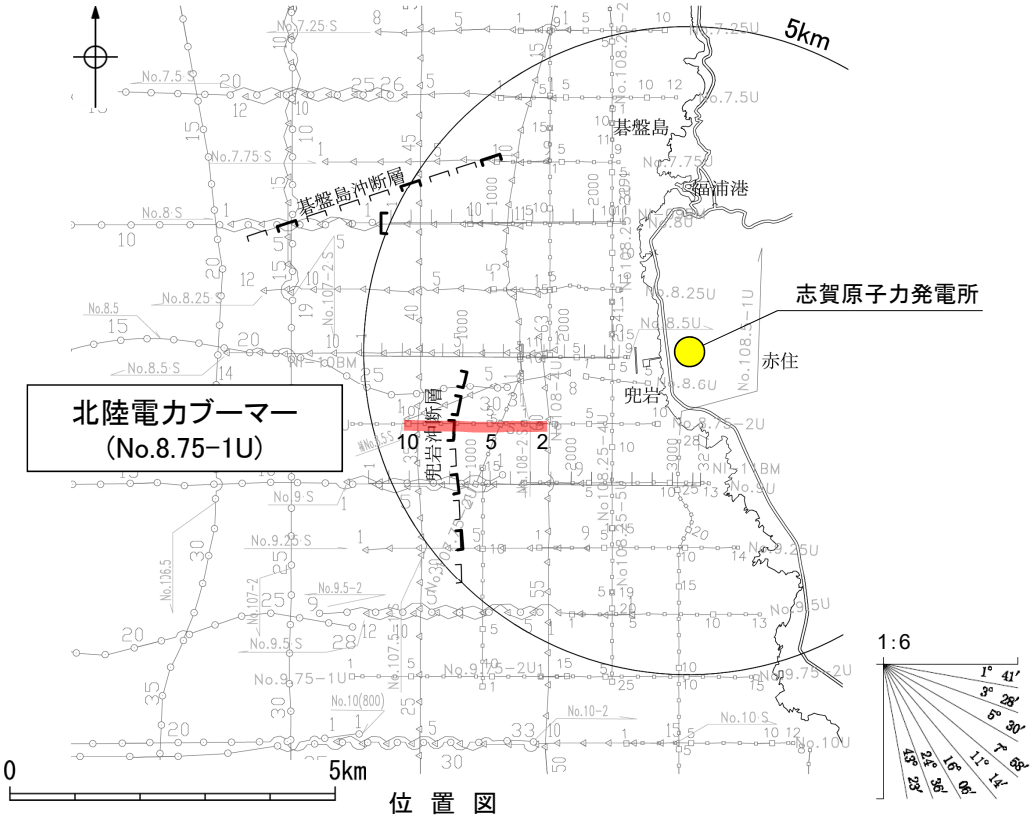




2.3.2 (4) 兜岩沖断層の活動性 －No.8.75-1U測線－

○No.8.75-1U測線において，測点7付近でB_{1L}層基底，B_2層，B_3層上部に西落ちの変形が認められ，B_3層下部，C_1層，D_2層に西落ちの変位が推定されることから断層を推定した。
○一方，A層及びB_{1U}層に変位，変形は認められず，海底面にほぼ平行に堆積しているが，B_{1L}層に変位，変形の可能性が否定できない。

紫字：第1168回審査会合以降に追記した箇所



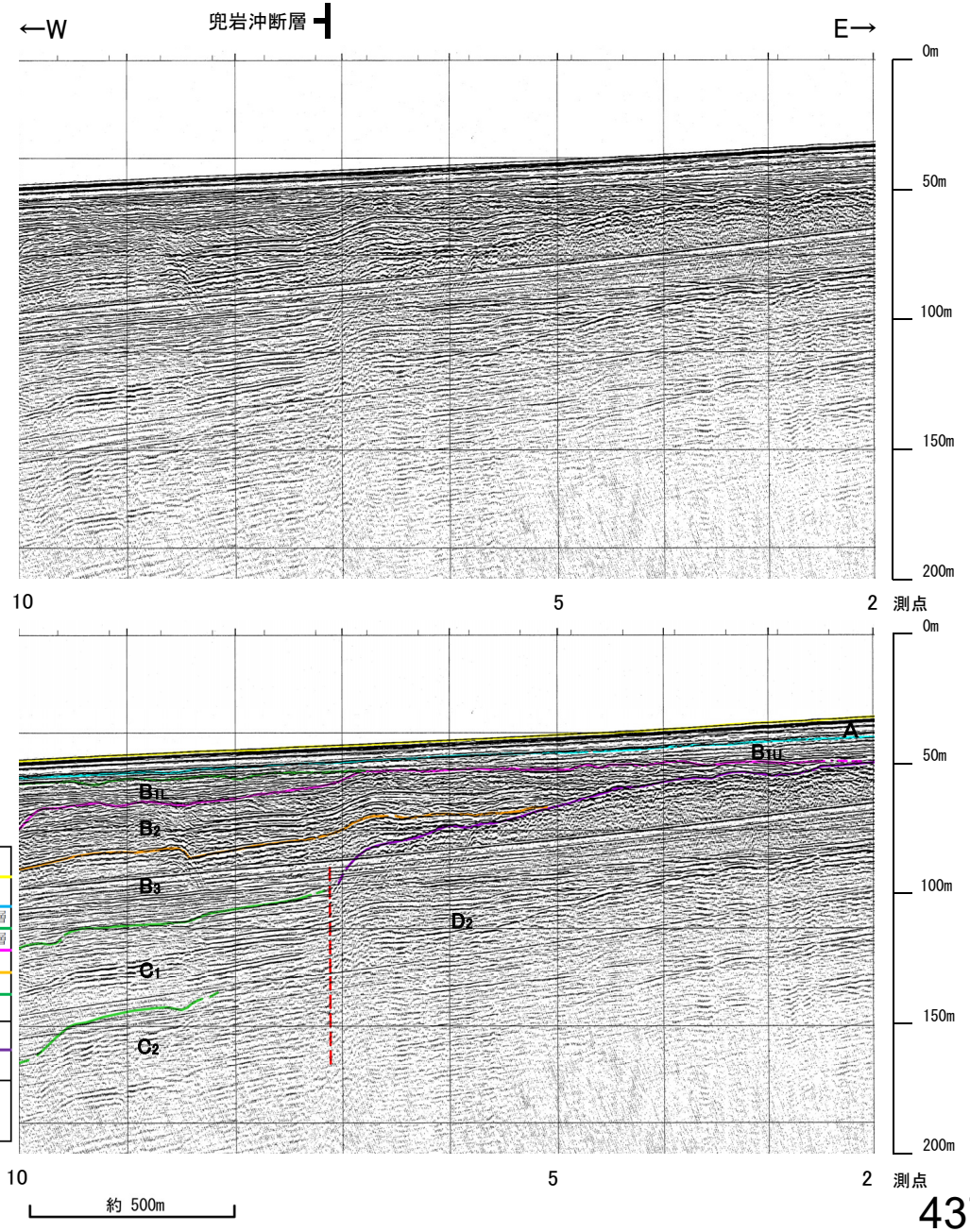
凡 例

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

右図記録範囲

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

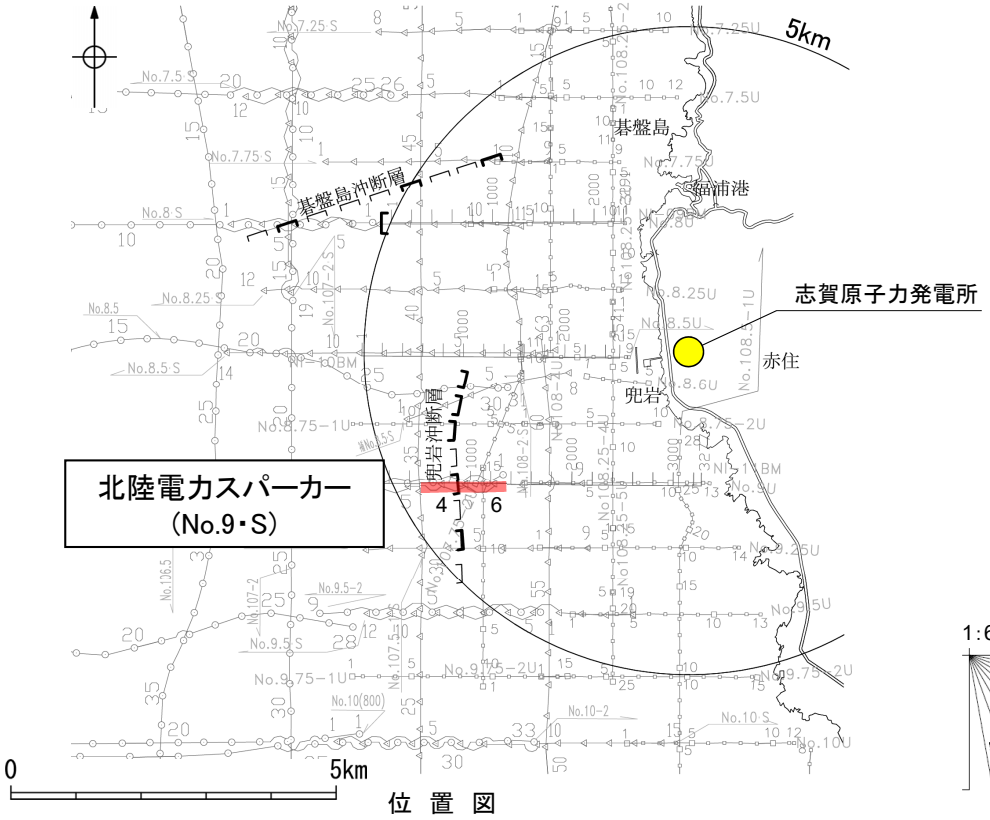
地質時代			地質層序		
第四紀	完新世		A 層		
	更新世	後期	B層	B_1層	B_{1U}層
					B_{1L}層
		中期		B_2層	
				B_3層	
		前期	C層	C_1層	
新第三紀	鮮新世			C_2層	
	中新世		D層	D_1層	
	古第三紀			D_2層	
	先第三紀				



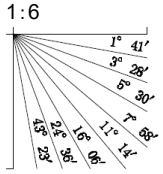
2.3.2 (4) 兜岩沖断層の活動性 －No.9・S測線－

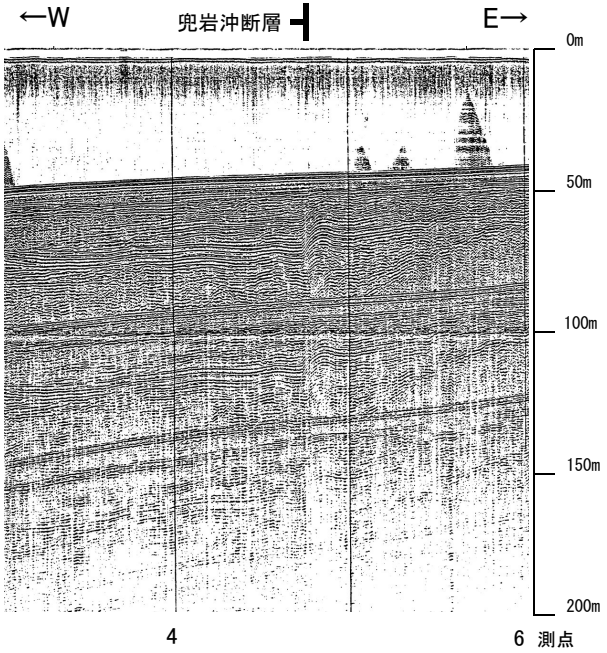
○No.9・S測線において，測点4.8付近でB_{1L}層基底，B_2層上部に西落ちの変形が認められ，B_2層下部，B_3層，C_2層，D_2層に西落ちの変位が推定されることから断層を推定した。
○一方，A層及びB_{1U}層に変位，変形は認められず，海底面にほぼ平行に堆積しているが，B_{1L}層に変位，変形の可能性が否定できない。
○測点4.8付近では，兜岩沖断層の相対的隆起側に背斜構造が認められ，東傾斜（高角）の逆断層が推定される。

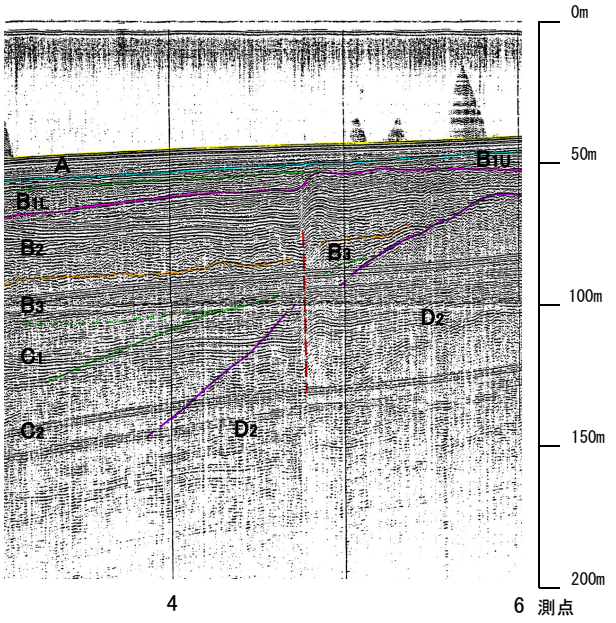
紫字：第1168回審査会合以降に追記した箇所



位 置 図







凡 例

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

右図記録範囲

断層(破線は推定)

地質時代			地質層序		
第四紀	完新世		A 層		
	更新世	後期	B層	B_1層	B_{1U}層
					B_{1L}層
		中期		B_2層	
				B_3層	
		前期	C層	C_1層	
新第三紀	鮮新世			C_2層	
	中新世		D層	D_1層	
古第三紀				D_2層	
先第三紀					

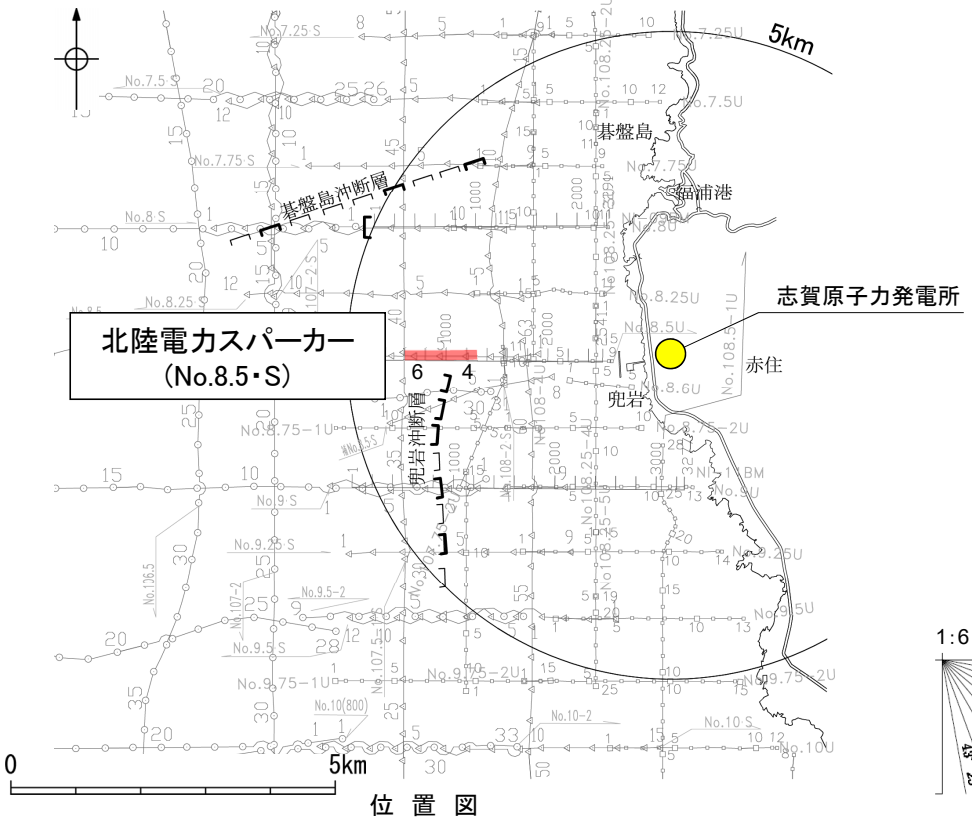
約 500m

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

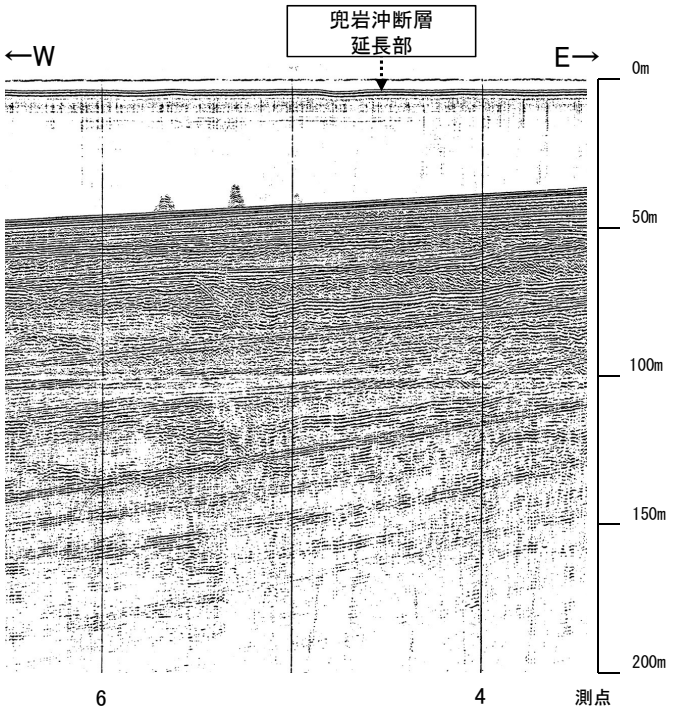
2.3.2 (5) 兜岩沖断層の端部 －北端調査－

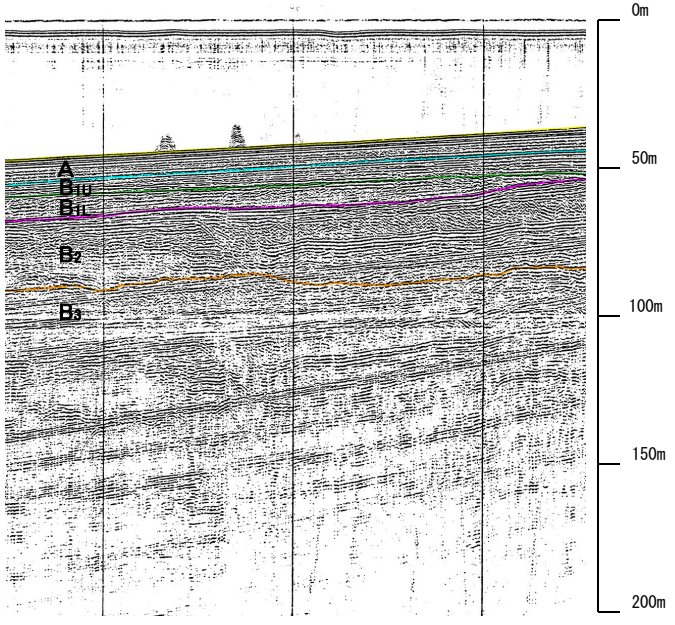
○No.8.5測線で推定した断層の北方延長にあたるNo.8.5・S測線，No.8.25・S測線，No.8.25U測線において，いずれの地層にも断層が推定できるような変位，変形は認められない。

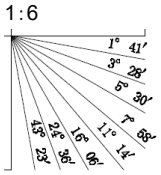
【No.8.5・S測線】



位 置 図







凡 例

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

右図記録範囲

No. 8 調査測線（北陸電力：スパーカー･シングルチャンネル・約2450ジュール）

No. 9･S 調査測線（北陸電力：スパーカー･シングルチャンネル・約360ジュール）

No. 8U 調査測線（北陸電力：ブーマー･マルチチャンネル・約200ジュール）

NI-09BM 調査測線（原子力安全・保安院：ブーマー･マルチチャンネル）

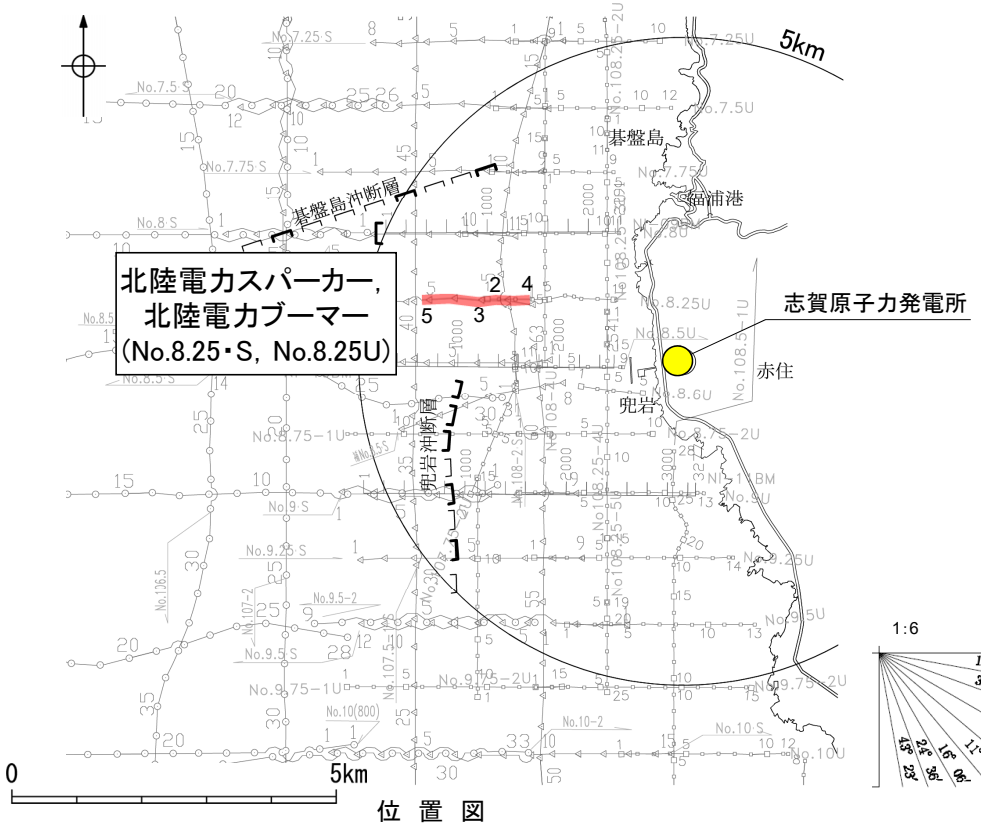
地質時代			地質層序		
第四紀	完新世		A 層		
	更新世	後期	B層	B_1層	B_{1U}層
					B_{1L}層
		中期		B_2層	
				B_3層	
		前期	C層	C_1層	
新第三紀	鮮新世			C_2層	
	中新世		D層	D_1層	
古第三紀				D_2層	
先第三紀					

約 500m

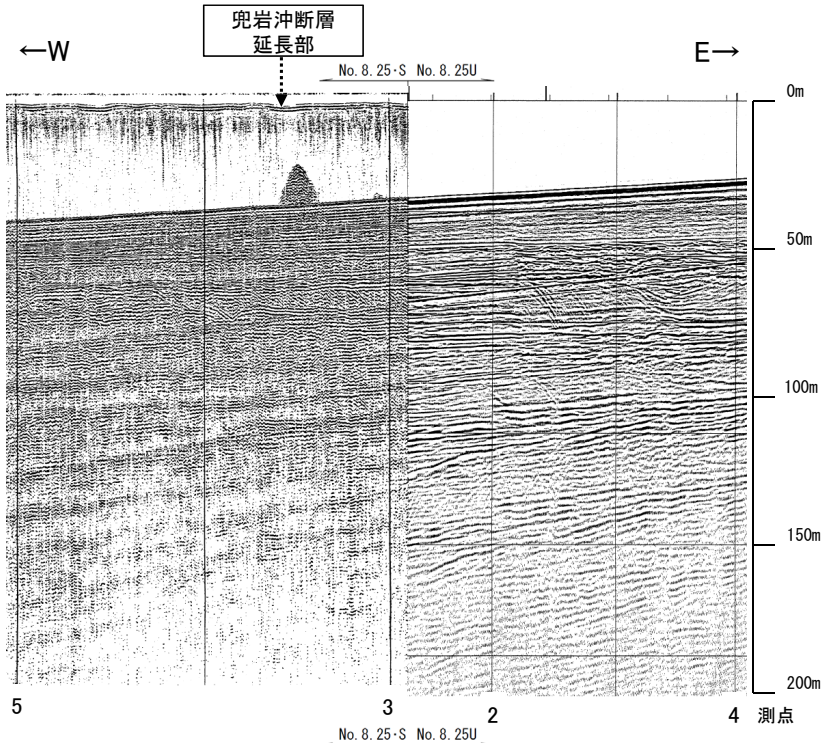
兜岩沖断層（北端）

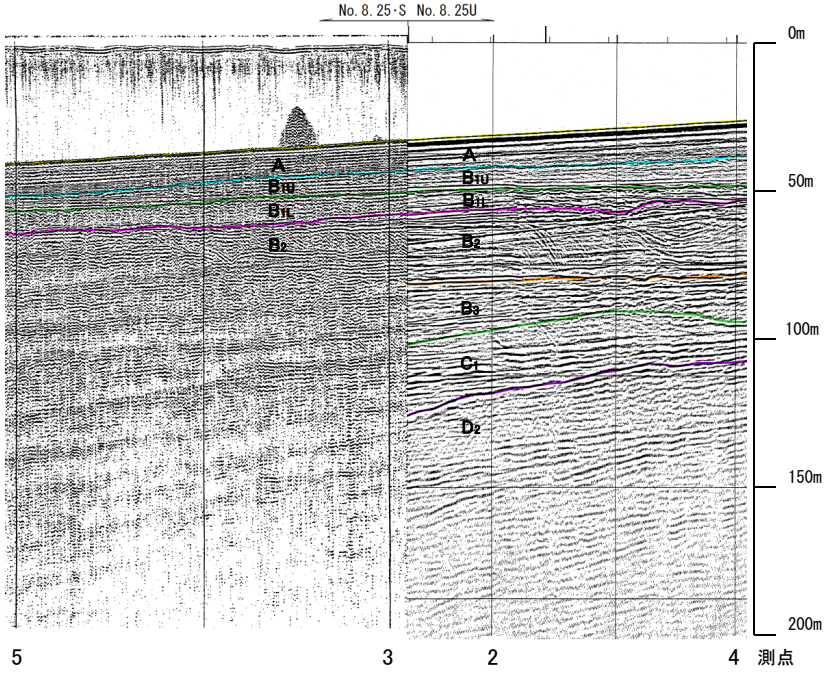
【No.8.25・S測線，No.8.25U測線※】

※：各音波探査記録の全線は**データ集2**



位 置 図





凡 例

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

右図記録範囲

No. 8 調査測線（北陸電力：スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール）

No. 9・S 調査測線（北陸電力：スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール）

No. 8U 調査測線（北陸電力：ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール）

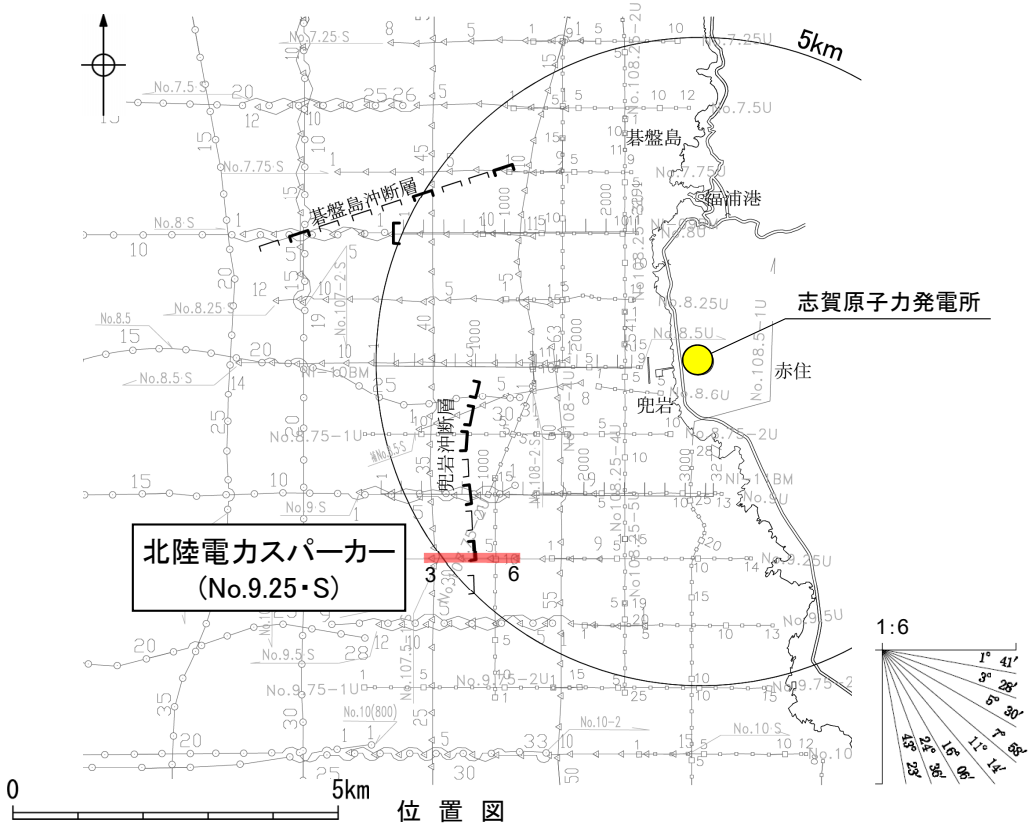
NI-09BM 調査測線（原子力安全・保安院：ブーマー・マルチチャンネル）

地質時代			地質層序		
第四紀	完新世		A 層		
	更新世	後期	B層	B_1層	B_{1U}層
					B_{1L}層
		中期		B_2層	
				B_3層	
		前期	C層	C_1層	
新第三紀	鮮新世			C_2層	
	中新世		D層	D_1層	
古第三紀				D_2層	
先第三紀					

約 500m

2.3.2 (5) 兜岩沖断層の端部 －南端調査 No.9.25・S測線－

○No.9・S測線で推定した断層の南方延長にあたるNo.9.25・S測線において，兜岩沖断層延長部付近のB_{1L}層及びB_2層の基底面に凹状の形状が認められるが，上位のB_{1L}層基底面の形状に対し下位のB_2層基底面の形状が緩やかとなり累積性が認められず，両基底面間のB_2層の内部にそれら基底面と不調和な反射面が認められる（下拡大範囲）。
○このことから，各層基底面の凹状の形状は侵食により形成されたと考えることもできるが，断層による影響の可能性も否定できず，さらに南方のNo.9.5・S測線にて端部評価を行うこととする。



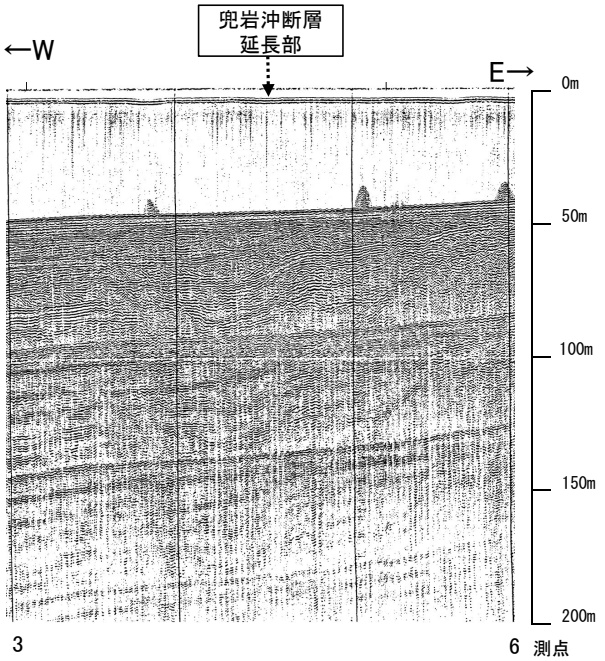
凡 例

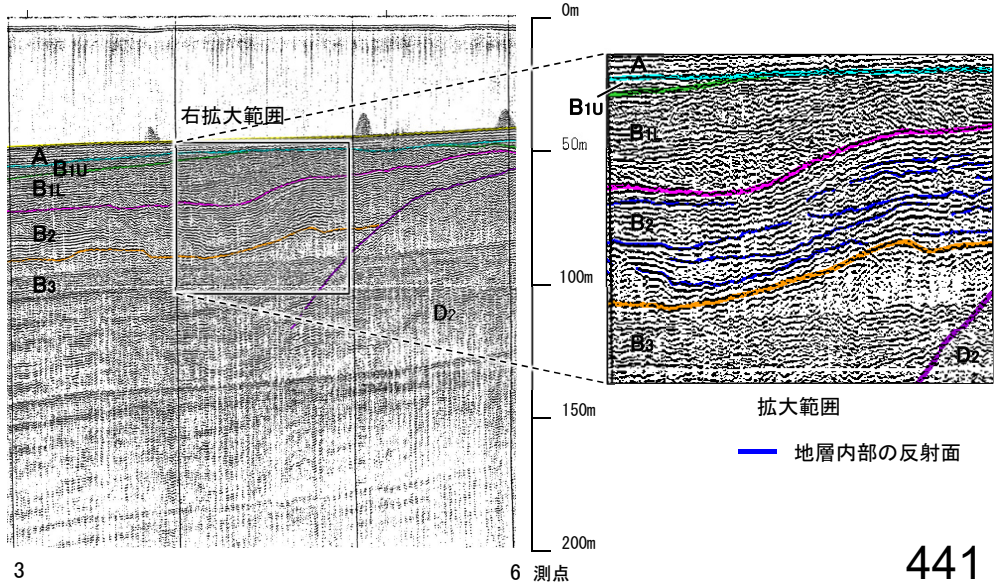
伏在断層（測線位置における活動性）
B_{1L}層以上に変位，変形の可能性が否定できない
右図記録範囲

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

地質時代			地質層序	
第四紀	更新世	完新世	A 層	
		後期	B層	B_{1U}層
		中期		B_{1L}層
				B_2層
				B_3層
		前期	C層	C_1層
新第三紀	鮮新世			C_2層
	中新世		D層	D_1層
古第三紀				D_2層
先第三紀				

約 500m



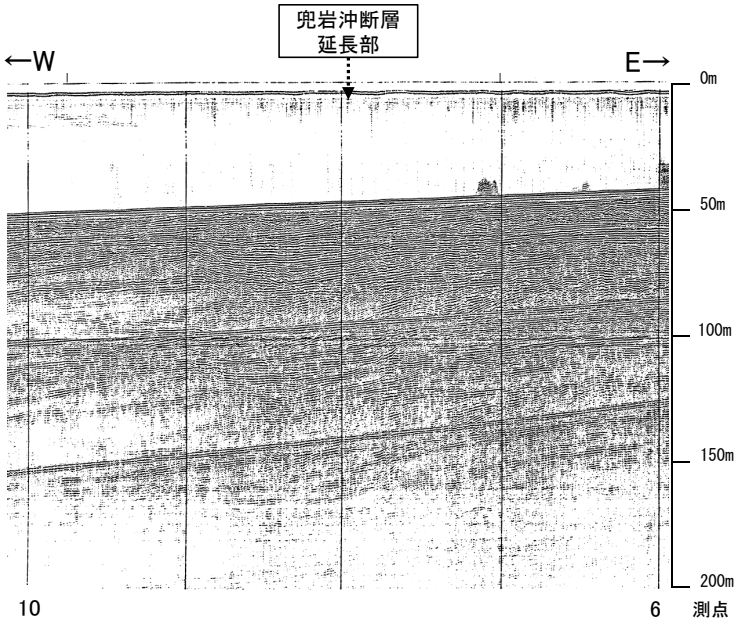


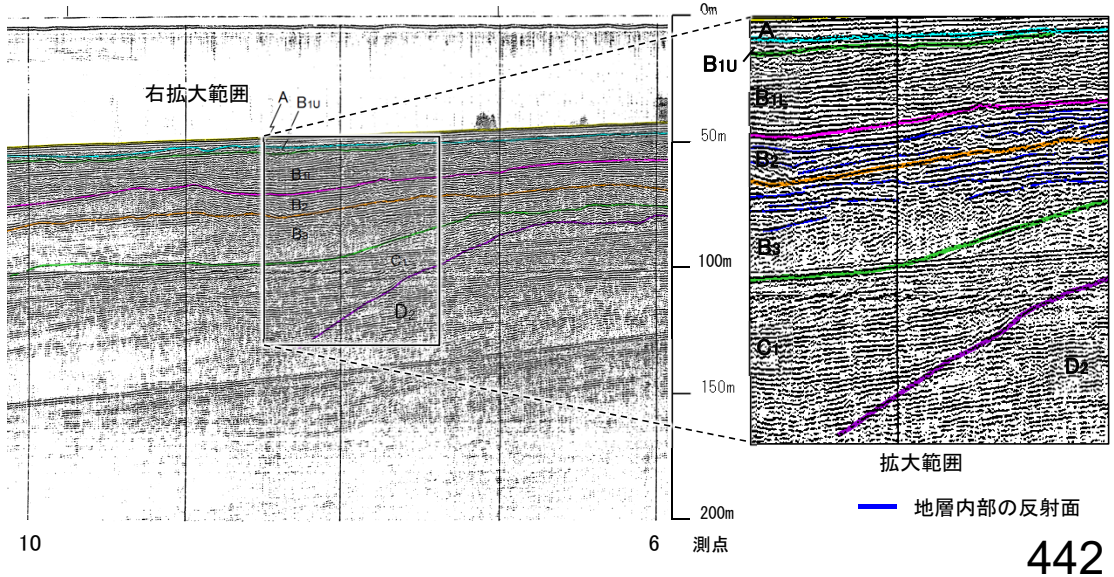
2.3.2 (5) 兜岩沖断層の端部 －南端調査 No.9.5・S測線－

○No.9.25・S測線のさらに南方延長にあたるNo.9.5・S測線において，No.9.25・S測線で確認できるような兜岩沖断層延長部付近のB_{1L}層及びB_2層の基底面に凹状の形状は認められない。また，B_{1L}層，B_2層，B_3層の各地層の内部にそれら基底面と不調和な反射面が認められる（下拡大範囲）。
○以上のことから，No.9.5・S測線において，いずれの地層にも断層が推定できるような変位，変形は認められない。



位 置 図



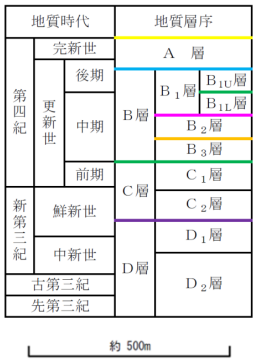


凡 例

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

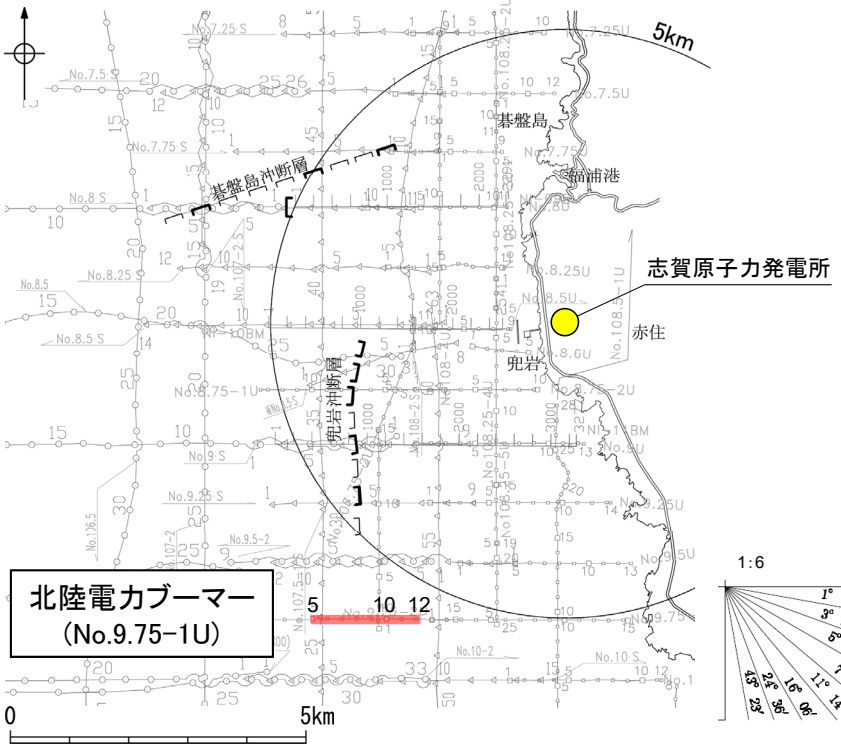
右図記録範囲

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



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

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



位 置 図

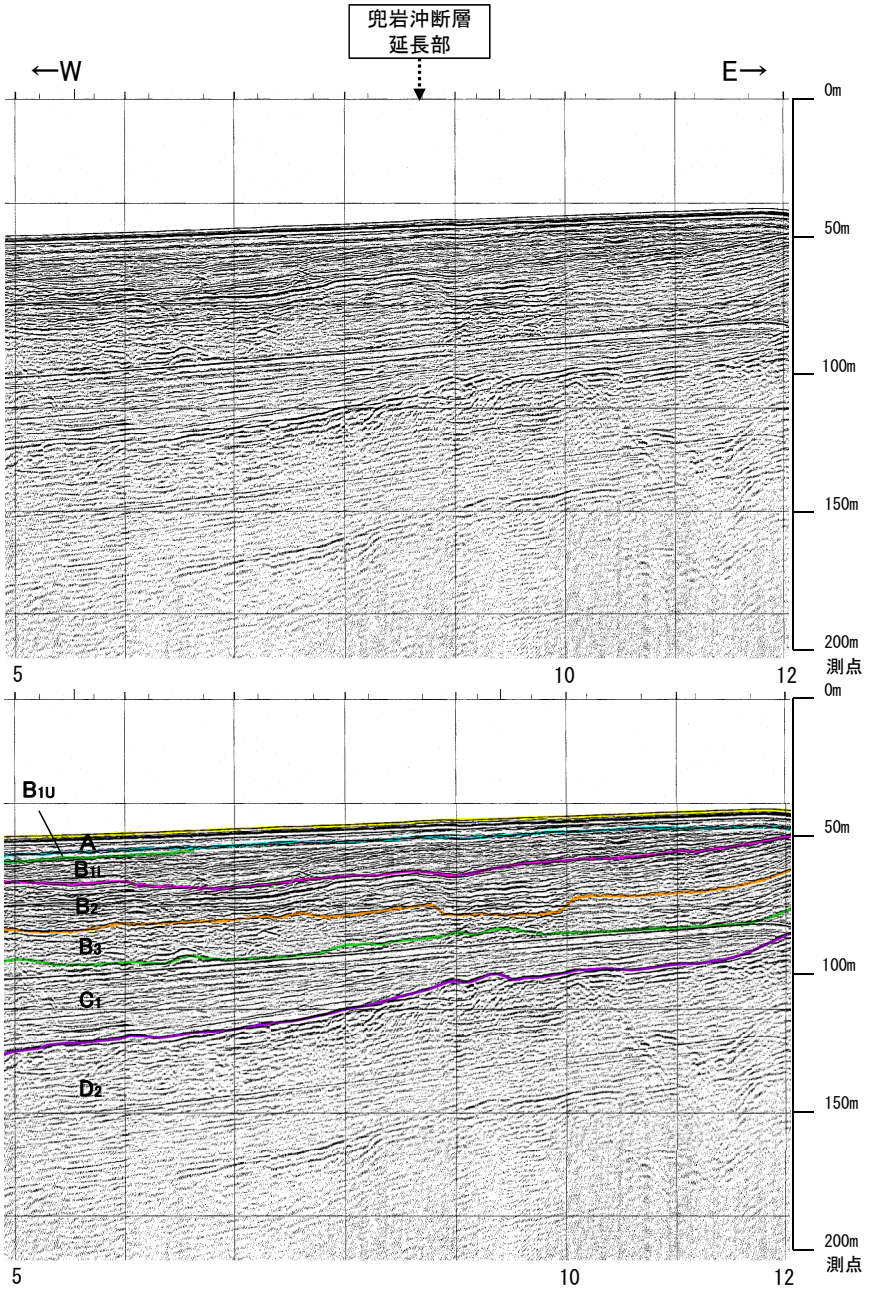
凡 例

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

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

地質時代			地質層序		
第四紀	更新世	完新世	A 層		
		後期	B層	B1層	B1U層
		中期			B1L層
				B2層	
		前期		B3層	
新第三紀	鮮新世		C層	C1層	
				C2層	
	中新世		D層	D1層	
古第三紀				D2層	
先第三紀					

約 500m



2.3.2 (5) 兜岩沖断層の端部 －まとめ－

■北端

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

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

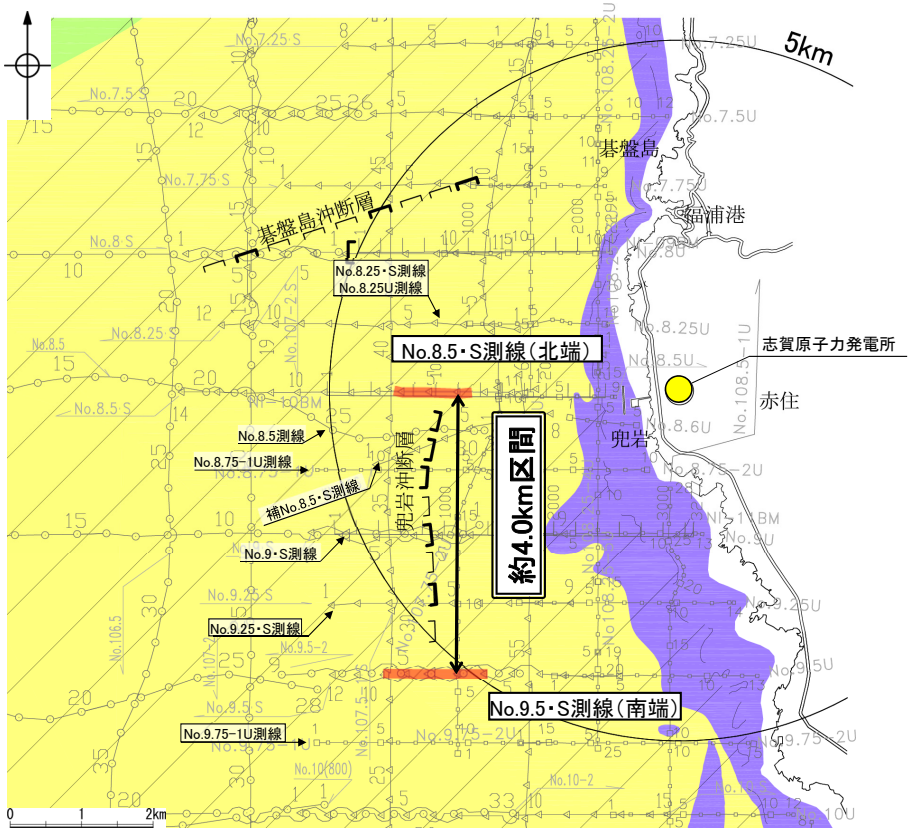
■南端

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

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

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

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



位置図

地質時代			地質層序		
第四紀	更新世	完新世	A 層		
		後期	B層	B_1層	B_{1U}層
					B_{1L}層
		中期		B_2層	
				B_3層	
		前期	C層	C_1層	
新第三紀	鮮新世			C_2層	
	中新世		D層	D_1層	
	古第三紀			D_2層	
	先第三紀				

凡　例

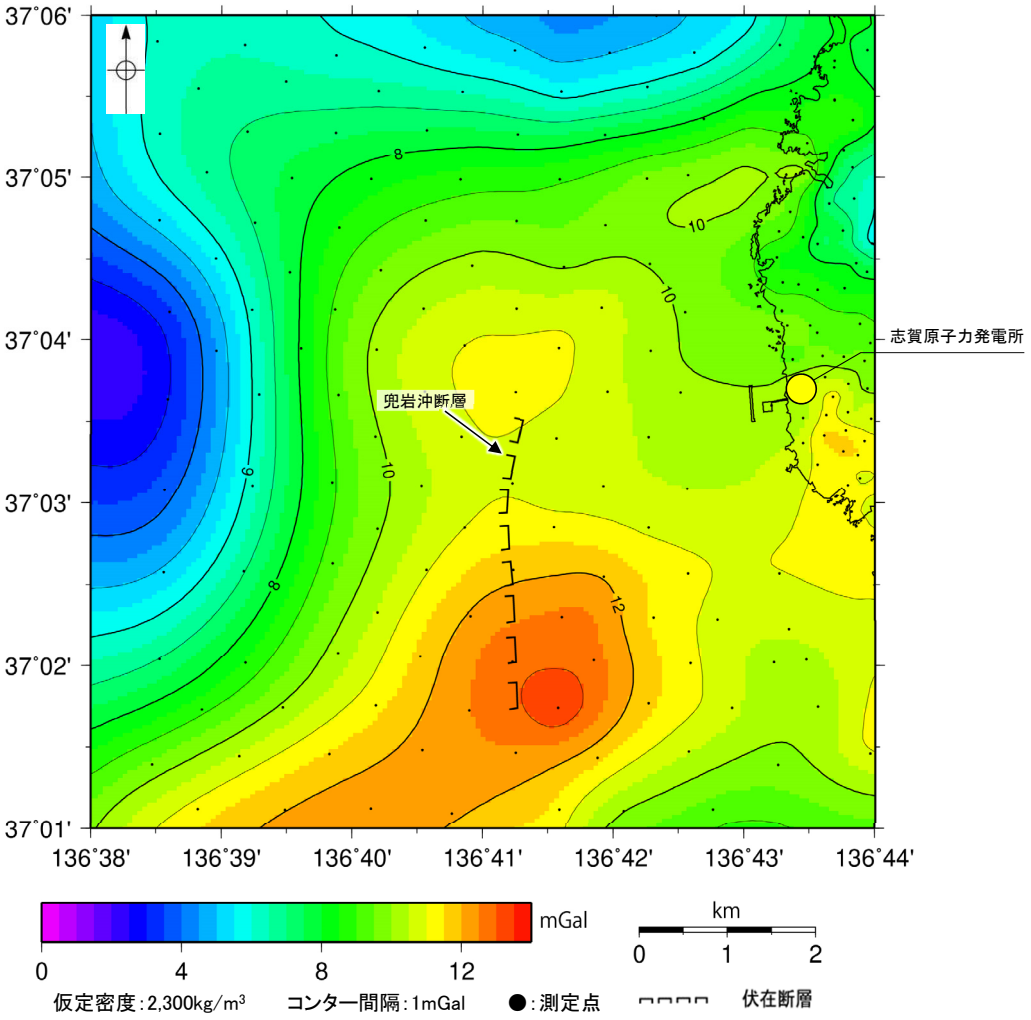
A層（後期更新世～完新世）分布域
B層（中・後期更新世）
C層（鮮新世～前期更新世）
D層（先第三紀～鮮新世）

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

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

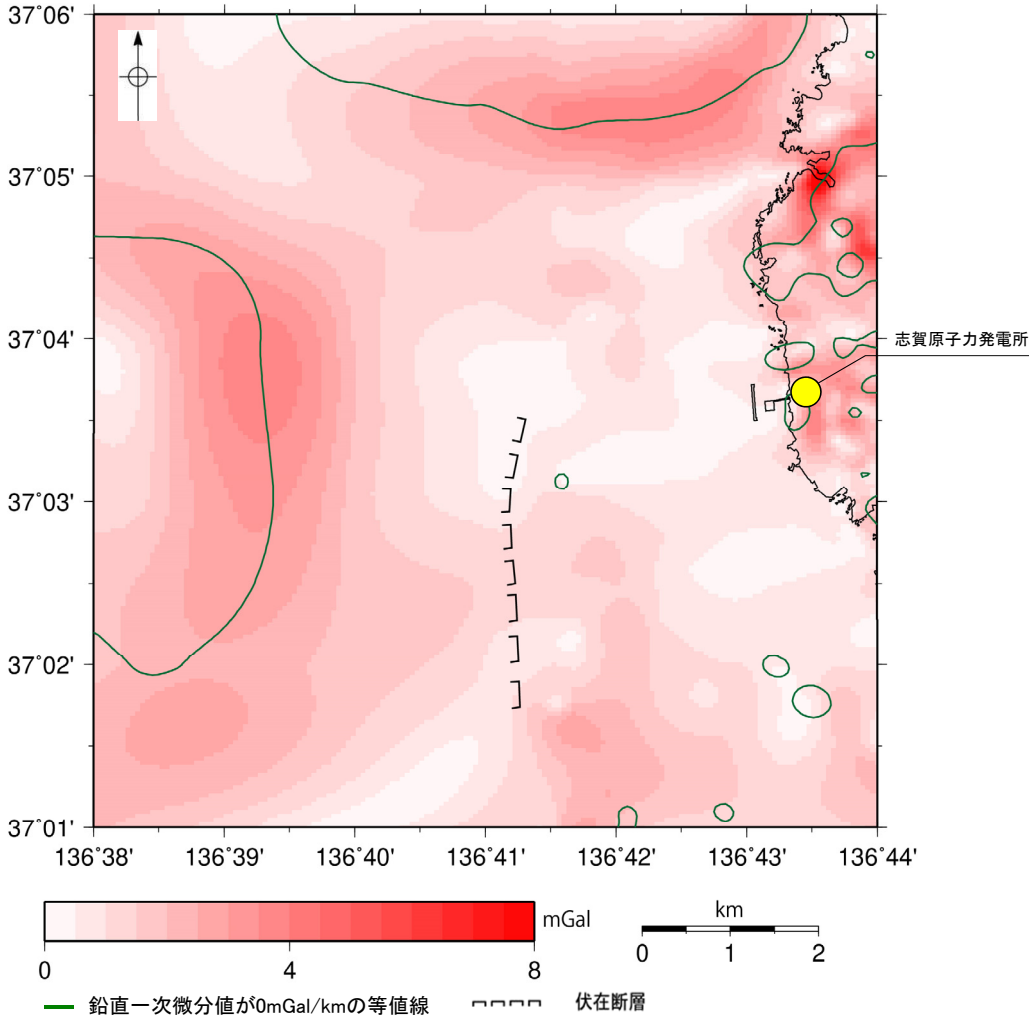
2.3.2 (6) 兜岩沖断層周辺の重力異常

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



ブーゲー異常図

・ブーゲー異常図は，対象とする断層の規模，調査密度を考慮し，平面トレンド成分の除去を行っている。



水平一次微分図

・水平一次微分図は，左のフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

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

2.4　敷地周辺陸域の断層の評価

2.4.1　富来川南岸断層

2.4.1.1　富来川南岸断層

2.4.1.1 (1) 富来川南岸断層の評価結果

【文献調査】(P.451)
○活断層研究会(1991)は，富来川左岸の山地－平野境界に，富来川南岸断層(確実度Ⅱ，北西側低下)を図示し，NE-SW走向，長さ2km，活動度B，南東側の海成段丘M_1面及びT_7面がそれぞれ30m隆起と記載している。
○今泉ほか(2018)は，活断層研究会(1991)とほぼ同じ位置からさらに北東方に，推定活断層及び水系の屈曲を図示している。
【空中写真判読】(P.452～454)
○富来川左岸の山地－平野境界の約6km区間に，傾斜変換部，急崖，低崖からなるリニアメント・変動地形を判読した。

活動性評価

○ 富来川南岸断層は，富来川左岸の山地－平野境界に急崖等が連続して認められる南側隆起の逆断層である。

○ 東小室西方の山地－平野境界付近におけるボーリング調査・薄片観察の結果，逆断層センスの破砕部が認められる(P.458，459)。

○ 反射法地震探査の結果，南傾斜(約60°)の逆断層の構造が認められる(P.466～469)。

○ 断層の活動性評価に用いることができる上載地層は認められず，断層南方には，断層の活動性評価として断層北方の段丘面分布高度と比較することができる明確な段丘面は認められない(P.462～465)。

⇒地形調査，地質調査の結果，富来川南岸断層は，走向がNE-SW方向，傾斜が南東傾斜(傾斜角約60°)の逆断層と推定され，後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

長さの評価

■北東端(P.472～486)

○ 和田付近までは直線的な急崖等が連続するが，和田付近より北東方においては地形境界が湾曲し，崖の直線性・連続性が途絶えることから，リニアメント・変動地形は判読されない。

○ リニアメント・変動地形の北東方延長の和田～今田において，山地・平野境界，今泉ほか(2018)による推定活断層の位置及びLoc.A(沖積平野の北東方で富来川が大きく屈曲する位置)等で実施した地表踏査及びボーリング調査の結果，別所岳安山岩類の凝灰角礫岩等の露頭が分布し，富来川南岸断層に対応する断層は認められない。

【重力探査】
○ 海岸部付近からLoc.Aまでの断層が推定された区間と対応して，直線的な重力異常急変部が認められ，さらに北東方延長の楚和付近まで連続して認められる。

→地形，地質調査によれば，少なくともLoc.Aより北東方には，富来川南岸断層に対応する断層は認められないものの，海岸線付近からLoc.Aまでの区間において断層と対応して認められた直線的な重力異常急変部がさらに北東方へ連続していることから，安全側の判断として，直線的な重力異常急変部が途絶える地点(鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線が屈曲する地点)を北東端と評価。

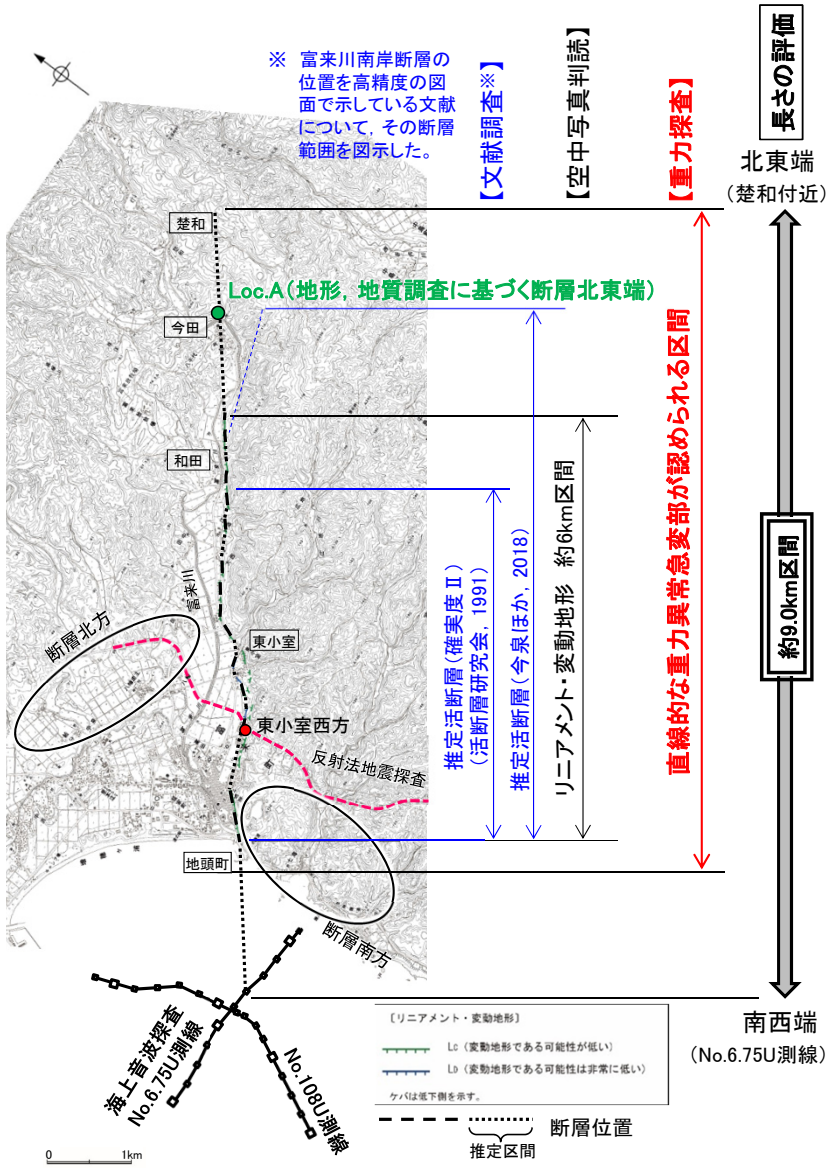
■南西端(P.487，488)

【海上音波探査】
○ 富来港西方沖のNo.6.75U測線において断層は認められない。
○ さらにNo.108U測線においても断層は認められない。
○ なお，海域延長部では，断層を挟んでD_2層上面深度に差は認められない(P.496)。

→No.6.75U測線を南西端と評価。

⇒直線的な重力異常急変部が途絶える地点(北東端)から海上音波探査で断層が認められないことを確認したNo.6.75U測線(南西端)までの約9.0km区間を評価。

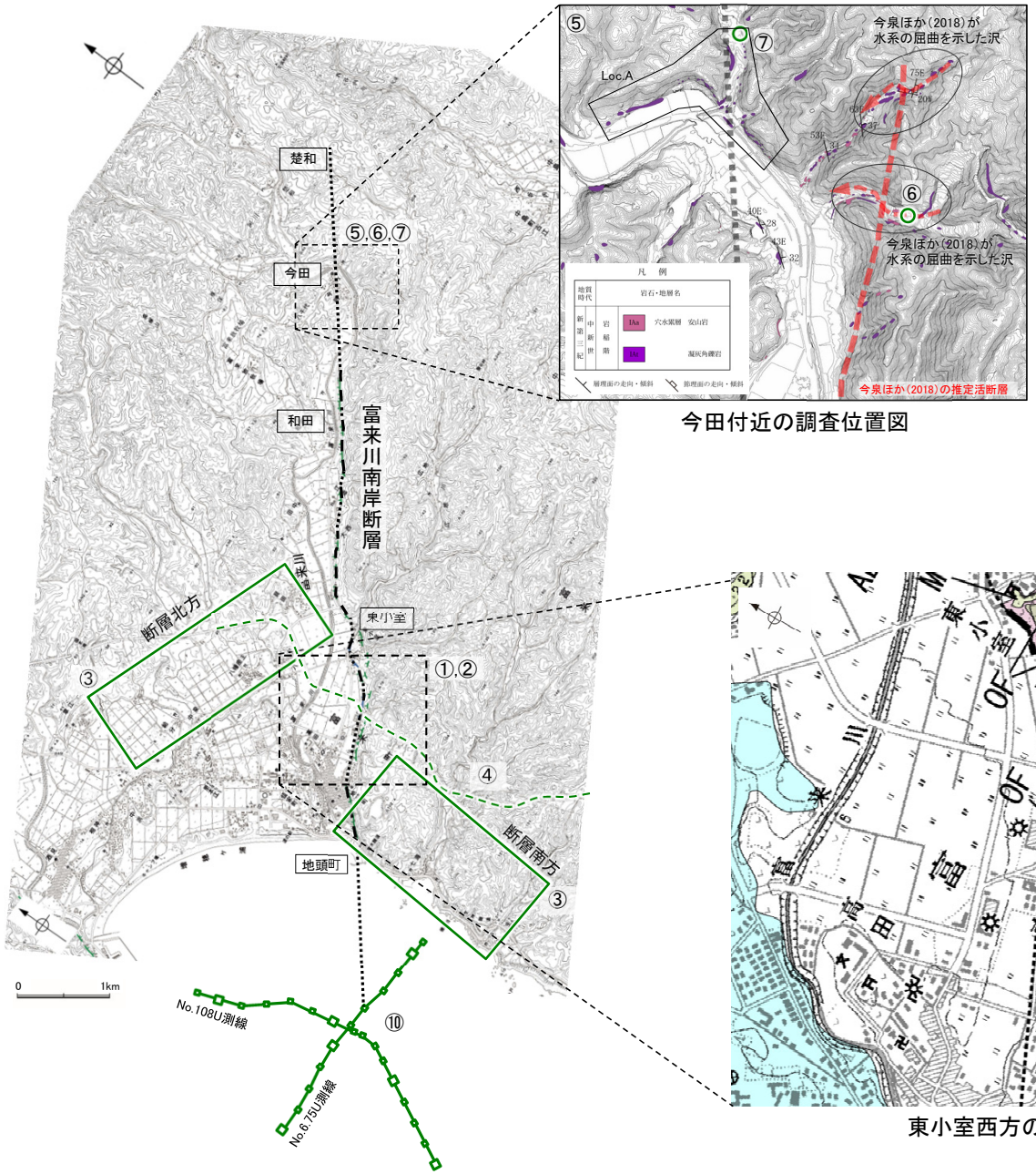
富来川南岸断層は後期更新世以降の活動が否定できず，その長さとして約9.0km区間を評価する。



概要図

紫字：第1168回審査会合以降の追記箇所

【調査位置図】



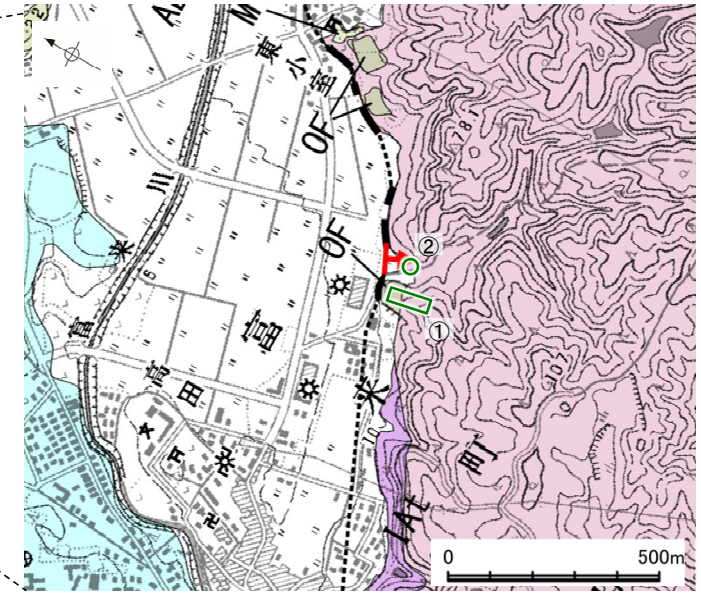
位置図

今田付近の調査位置図

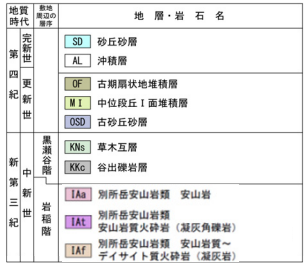
富来川南岸断層に関する調査一覧表

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

※1：⑧，⑨は断層周辺の全域で実施



東小室西方の調査位置図



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

2.4.1.1 (2) 富来川南岸断層の文献調査

○太田ほか(1976)は，富来川南岸の東小室から和田付近にNE-SW走向のリニアメントを図示し，富来川河口では，12万年前に形成されたM1面の旧汀線高度について，南部が北部より30m高く，差別的隆起が想定されるとしている。

○「新編　日本の活断層」(活断層研究会，1991)は，太田ほか(1976)のリニアメント区間を含む地頭町から和田付近に富来川南岸断層(確実度Ⅱ，北西側低下)を図示し，NE-SW走向，長さ2km，活動度B，南東側の海成段丘M_1面及びT_7面※がそれぞれ30m隆起と記載している。

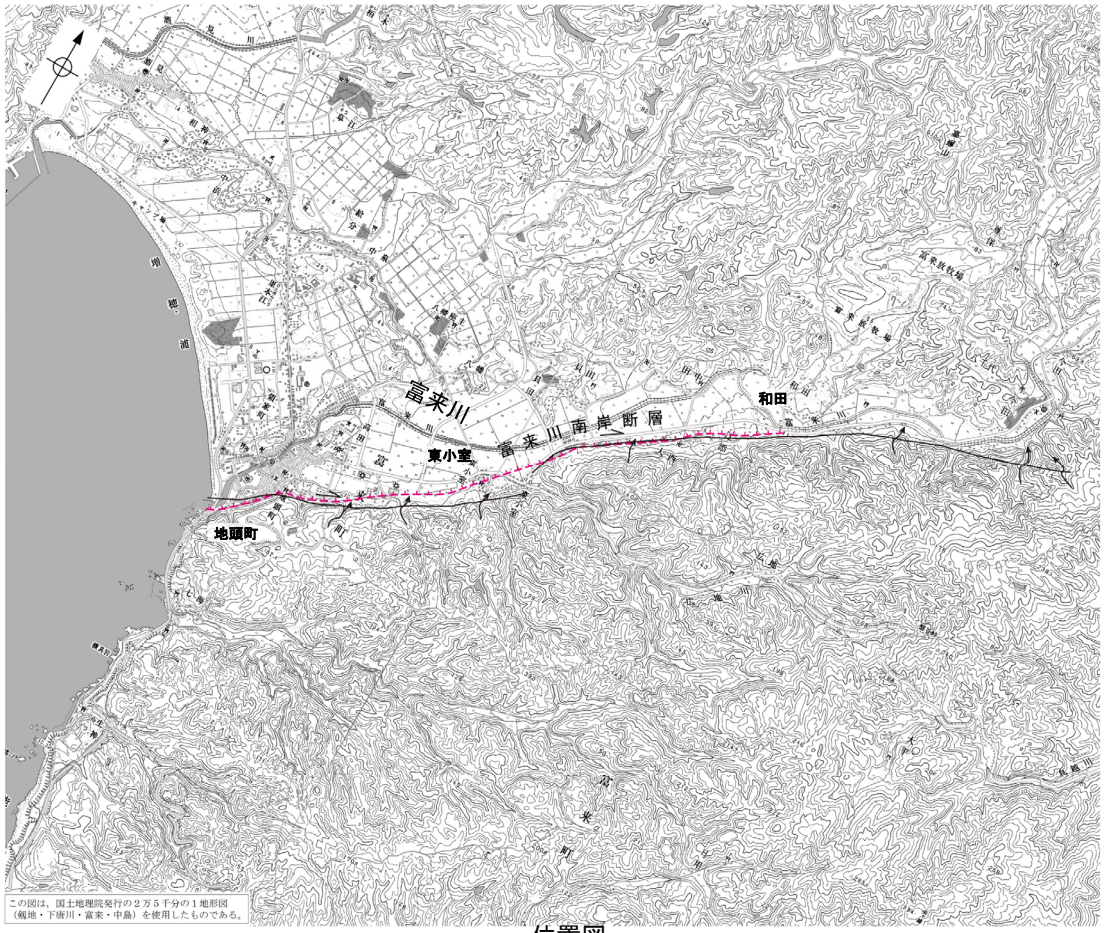
○「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか，2018)は，右横ずれの水系の屈曲を伴う推定活断層を図示している。なお，断層の諸元に関する記載はない。

○その他，太田・平川(1979)は，M1面やH3面の旧汀線高度について，富来川河口を挟んだ南上がりの分布を図示している。加藤・杉山(1985)は，主として第四紀後期に活動した，北西側落下で平均変位速度が1m/10^3年未満の推定活断層を図示している。また，日本第四紀学会(1987)は，第四紀後期に活動した推定活断層を図示し，北西側落下としている。太田・国土地理院地理調査部(1997)は，推定活断層を図示している。井上ほか(2010)及び尾崎(2010)は，富来川南岸断層について実在活逆断層(伏在)として図示し，尾崎(2010)は，MIS5eの旧汀線に食い違いが認められ，後期更新世以降，南側が隆起したと考えられ，逆断層の形態を示す断層と推定している。渡辺ほか(2015)は，富来川南岸断層が海成段丘面を変位させており，南東～東傾斜の逆断層と考えられ，MIS5e以降の累積鉛直変動量が約30mであり，沖合の海底活断層に連続する可能性があるとしている。能登半島中部西海岸活断層研究グループ(2019)は，10万年前または12万年前の中位段丘が富来川の北で低くなり，富来川南岸断層の活動が推定されるとしている。

○「活断層データベース」(産業技術総合研究所地質調査総合センター)は，富来川南岸断層を起震断層・活動セグメントとして示していない。



位置図



位置図

※：太田ほか(1976)ではT_7面について「＞22万年前」としている。

凡　例

〔活断層研究会 (1991)他〕
- 活断層*
- 推定活断層*
- 活断層の疑のあるリニアメント**

短線は縦ずれの低下側，矢印は横ずれの向きを示す。

* 活断層研究会(1991)の他，太田ほか(1976)，加藤・杉山(1985)，日本第四紀学会(1987)，太田・国土地理院地理調査部(1997)，小池・町田(2001)，井上ほか(2010)及び尾崎(2010)による。

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

〔今泉ほか (2018)〕
- 活断層
- 活断層(位置不確か（人工改変・侵食崖）)
- 活断層(位置不確か（延長部に崖あり）)
- 活断層(断層崖)
- 活撓曲
- 傾動
- 活断層(横ずれ)

→は断層のずれの向き，↱は河谷（水系）の屈曲を示す。

- 推定活断層
- 推定活断層(断層崖)
- 推定活断層(横ずれ)

→は断層のずれの向き，↱は河谷（水系）の屈曲を示す。

0 1km

2.4.1.1 (3) 富来川南岸断層の地形調査

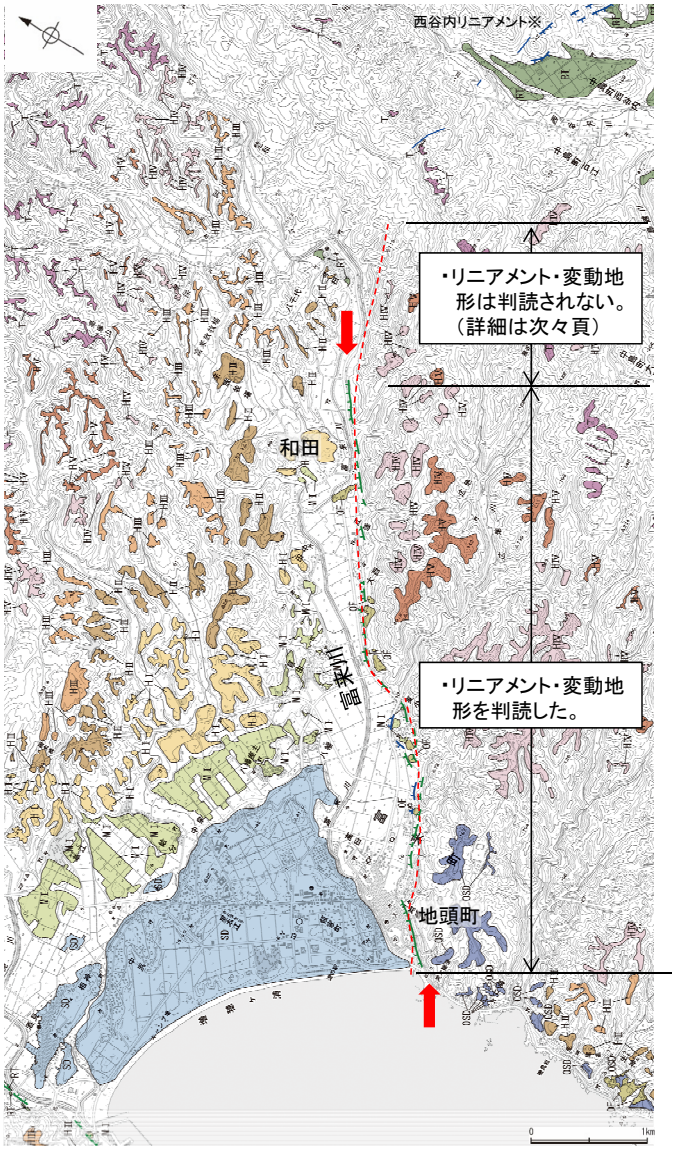
○活断層研究会(1991)に図示された富来川南岸断層及び今泉ほか(2018)で図示された推定活断層とほぼ同じ位置の約6km区間に，傾斜変換部，急崖，低崖からなるCランク及びDランクのリニアメント・変動地形を判読した。

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

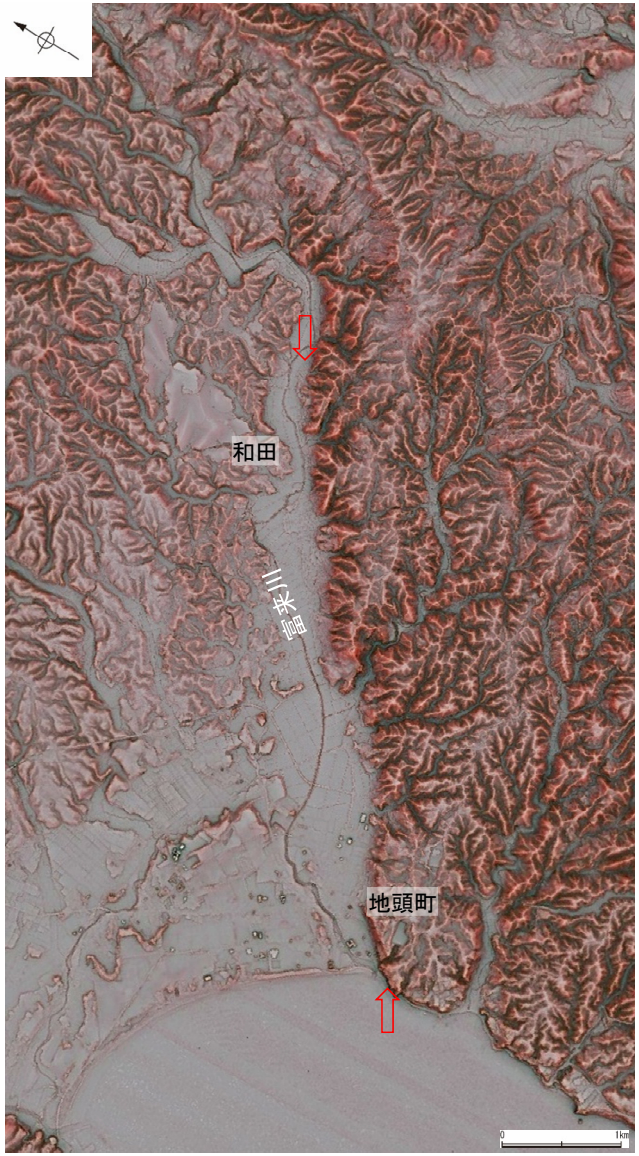


位置図

※南側低下の急崖等であり，富来川南岸断層とは低下方向が異なる。



リニアメント・変動地形分布図



赤色立体地図(航空レーザ計測データにより作成)

・空中写真は**データ集1-1**

〔段丘面〕

T	最高位段丘面群	MI	中位段丘Ⅰ面
HV	高位段丘Ⅴ面	OSD	古砂丘
HIV	高位段丘Ⅳ面	OF	古期扇状地面
HIII	高位段丘Ⅲ面	SD	砂丘
HII	高位段丘Ⅱ面	RT	河成段丘面
HI	高位段丘Ⅰ面		

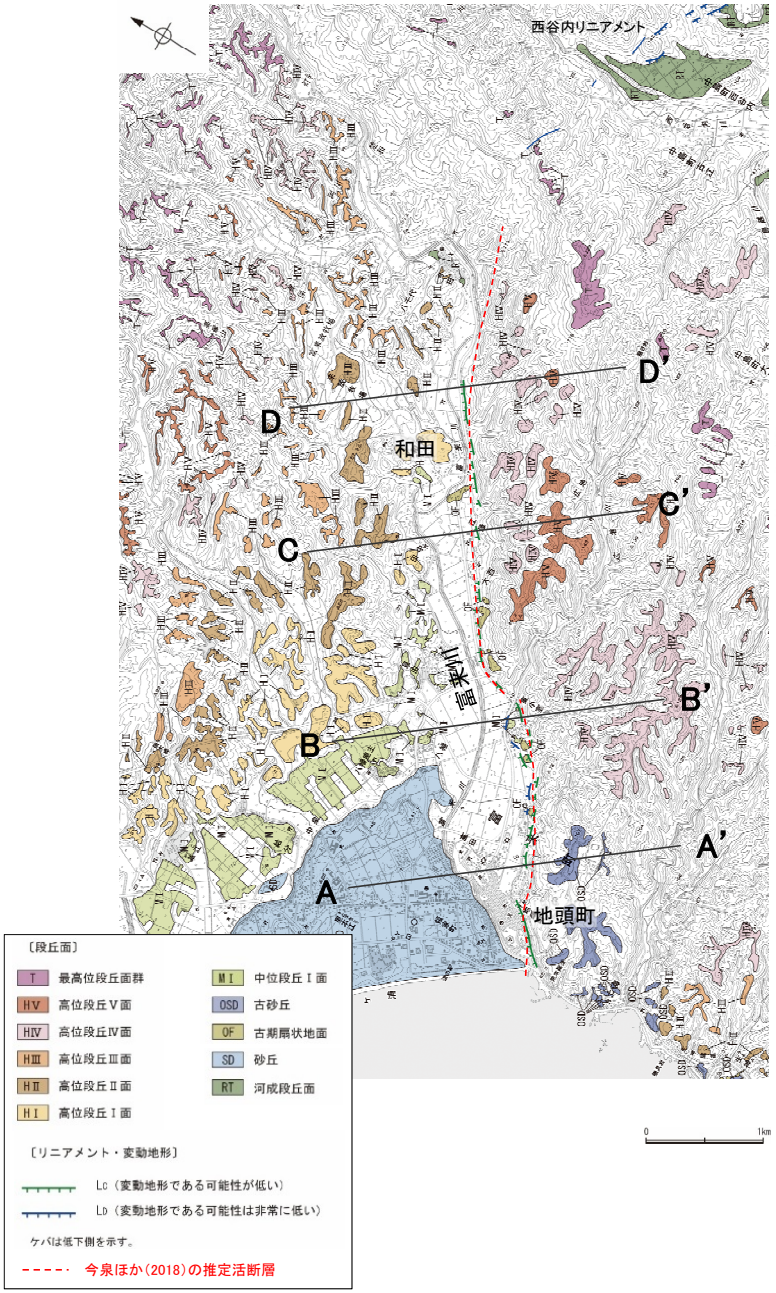
〔リニアメント・変動地形〕

Lc(変動地形である可能性が低い)
Ld(変動地形である可能性は非常に低い)
ケバは低下側を示す。
今泉ほか(2018)の推定活断層

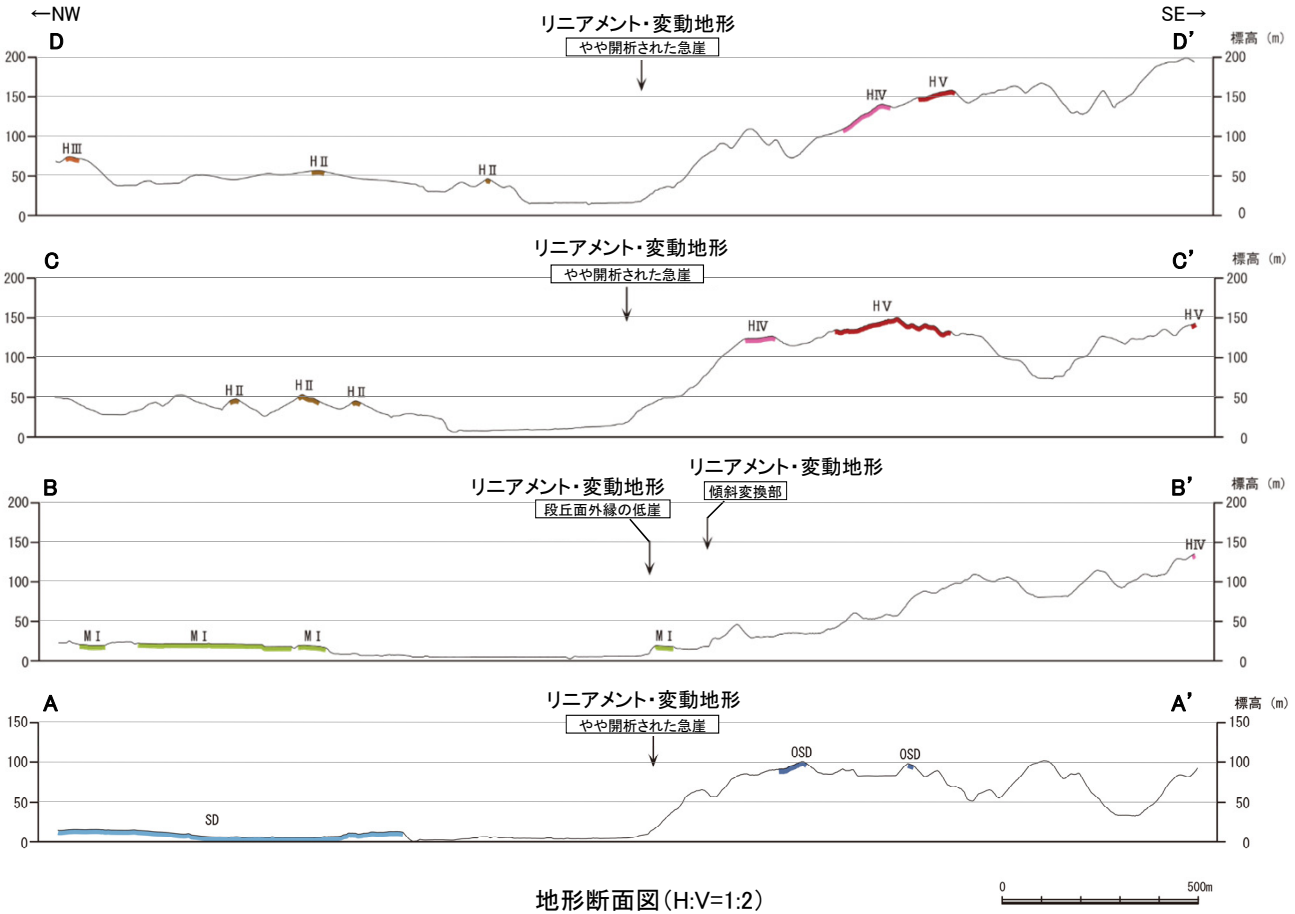
リニアメント・変動地形

富来川南岸断層

【地形断面図】



リニアメント・変動地形分布図



地形断面図（H:V=1:2）

（航空レーザ計測による1mDEMから作成）

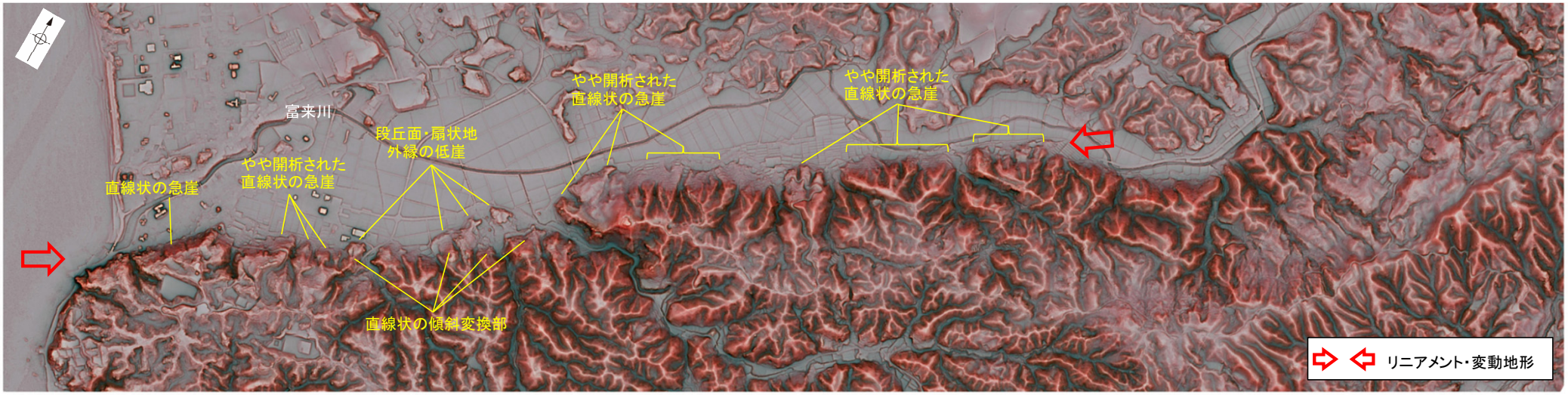
富来川南岸断層

【富来川南岸断層周辺の地形の特徴】

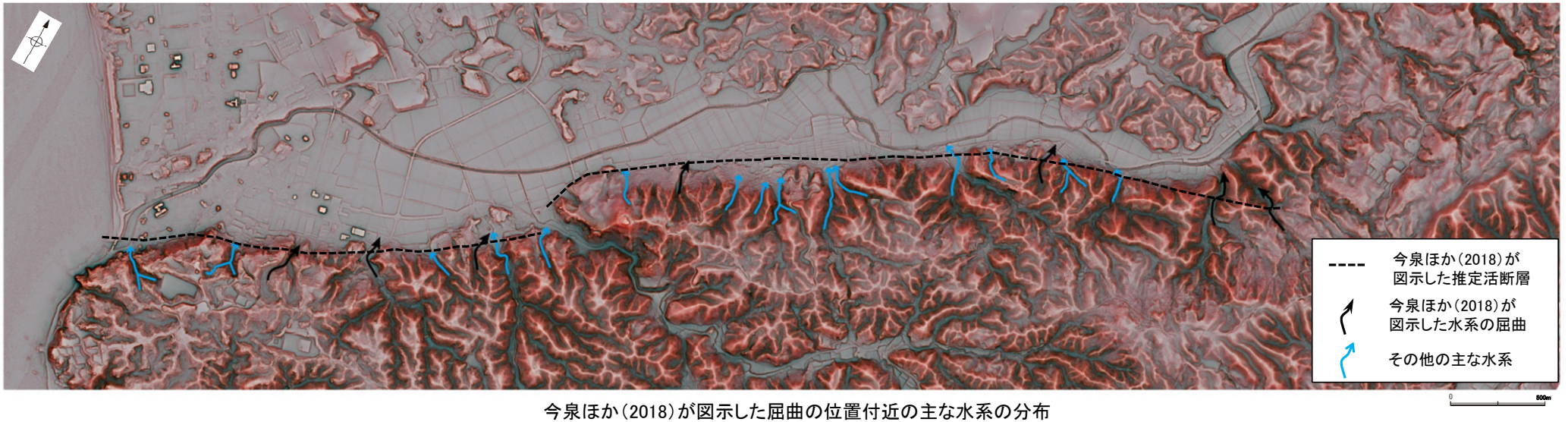
○富来川南岸断層周辺の地形について，空中写真判読及び航空レーザ計測データにより，南側の丘陵と北側の富来川の流れる低地との地形境界付近に，リニアメント・変動地形を判読し，ほとんどの区間では丘陵斜面にみられるやや開析された急崖が認められる。

○また，中央部付近では，中位段丘Ⅰ面及び古期扇状地外縁にみられる低崖と，直線状の傾斜変換部からなる2本のリニアメント・変動地形を判読した。

○今泉ほか(2018)が図示した水系の屈曲については，その他の主な水系の形状を踏まえると系統的でないことから，上記の地形要素に含めていない。



リニアメント・変動地形の地形要素



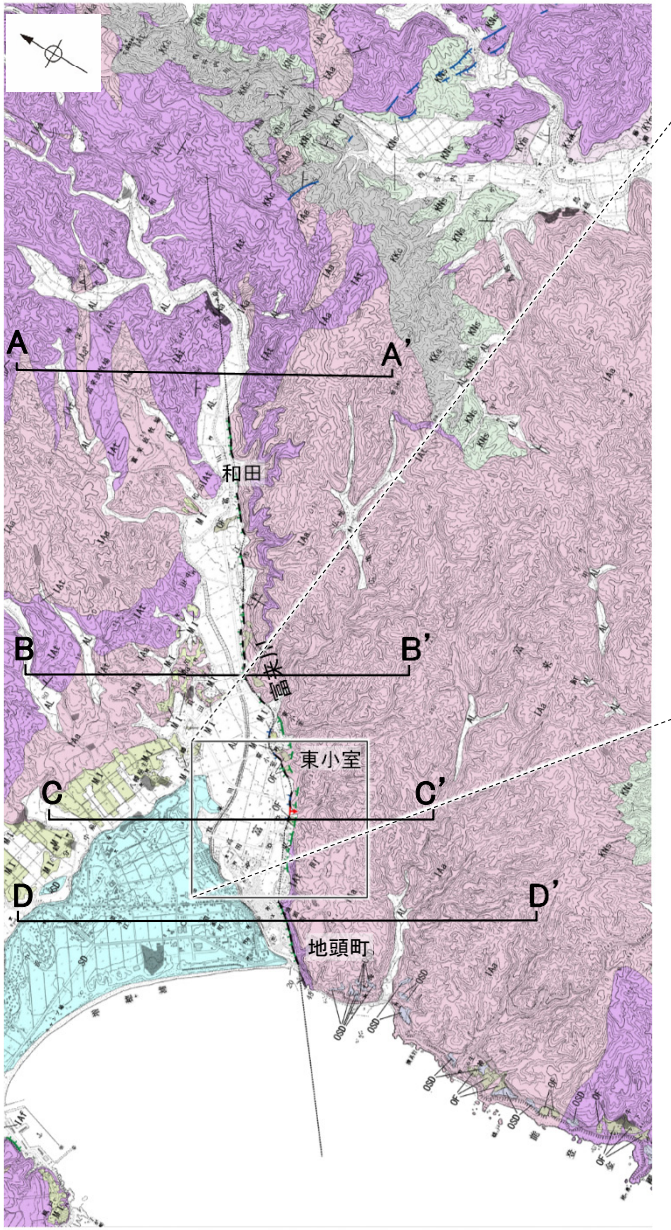
今泉ほか(2018)が図示した屈曲の位置付近の主な水系の分布

2.4.1.1 (4) 富来川南岸断層の活動性 －地質調査－

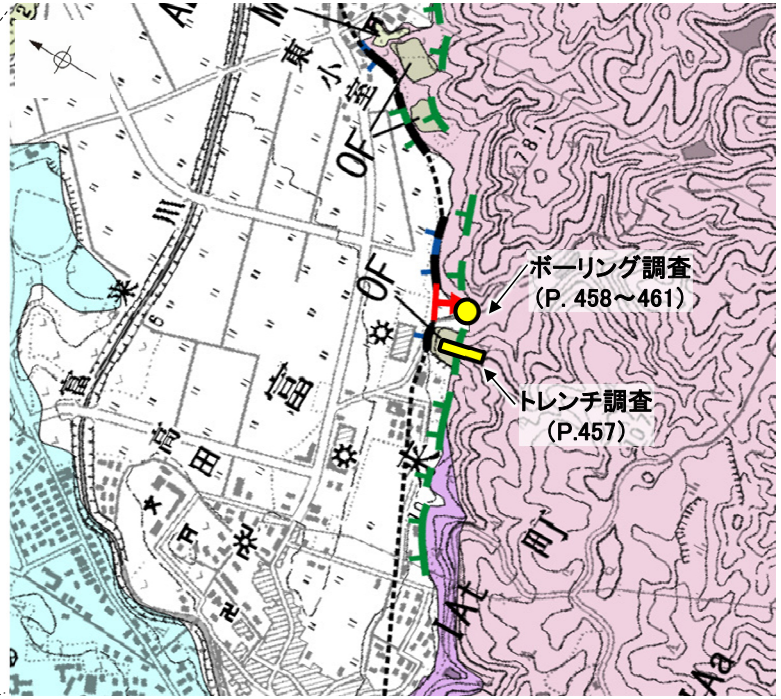
○リニアメント・変動地形周辺には，岩稲階の別所岳安山岩類の安山岩及び安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）が分布し，山地と平野との境界付近には上部更新統～完新統の沖積層が分布する。海岸線沿いには，上部更新統の古砂丘砂層及び完新統の砂丘砂層が分布する。
○また，東小室西方のリニアメント・変動地形周辺にて，トレンチ調査とボーリング調査を実施した。
○その結果，リニアメント・変動地形にほぼ対応する位置に断層を確認したことから，下図のように断層位置を図示した。なお，リニアメント・変動地形が判読されない区間については，リニアメント・変動地形の両端を結んだ走向の延長方向に断層が通過する可能性があるものと考え，その方向に沿って推定区間として図示した。



位置図



地質図



拡大位置図

0 500m

地質時代		敷地周辺の層序	地層・岩石名	
第四紀	完新世		SD	砂丘砂層
			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
			OSD	古砂丘砂層
新第三紀	中新世	黒瀬谷階	KNs	草木互層
			KKc	谷出礫岩層
		岩稲階	IAa	別所岳安山岩類 安山岩
			IAt	別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
			IAf	別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩（凝灰岩）

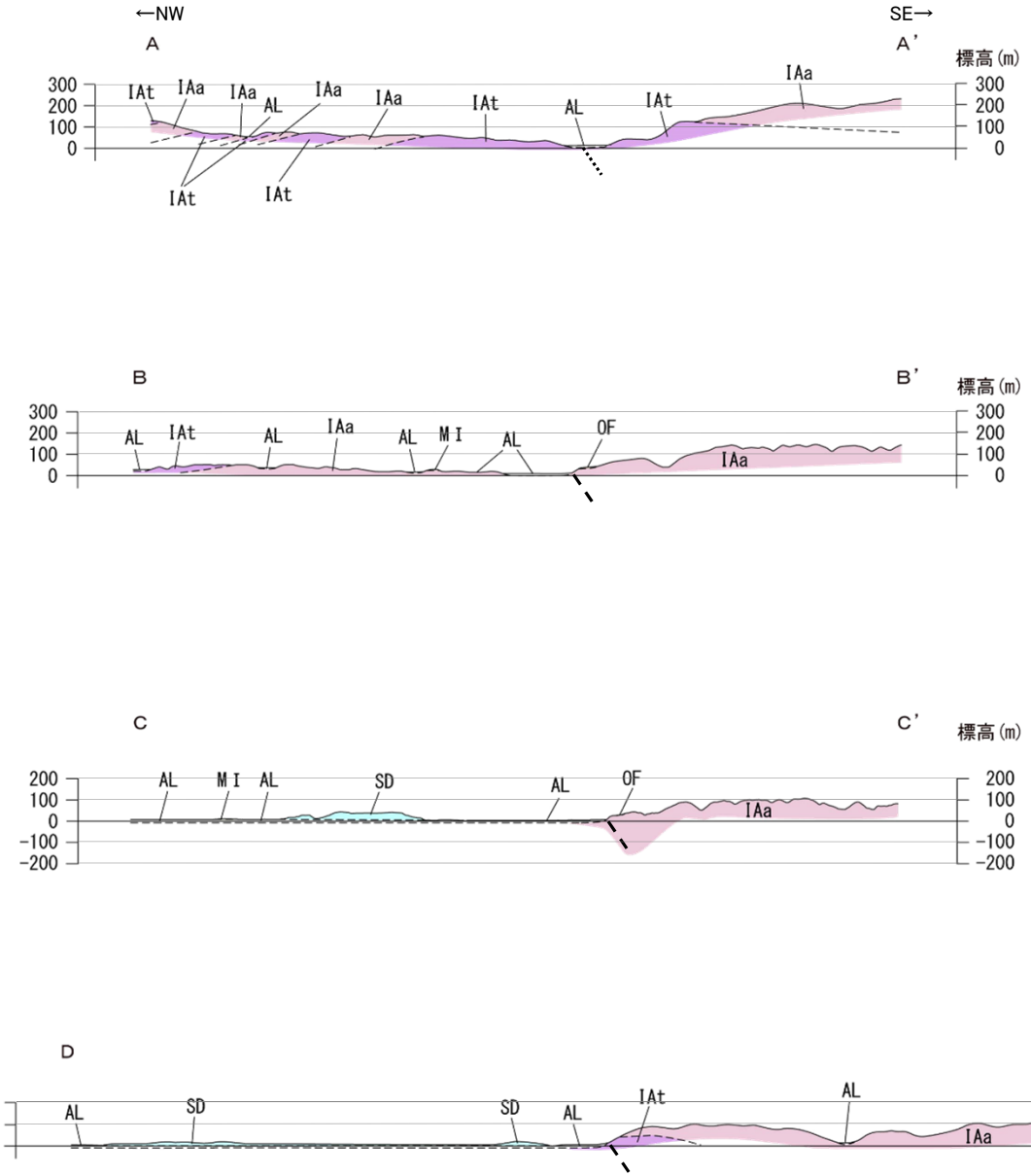
［リニアメント・変動地形］
Lc（変動地形である可能性が低い）
Ld（変動地形である可能性は非常に低い）
ケバは低下側を示す。

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

・地質断面図は次頁

富来川南岸断層

【地質断面図】

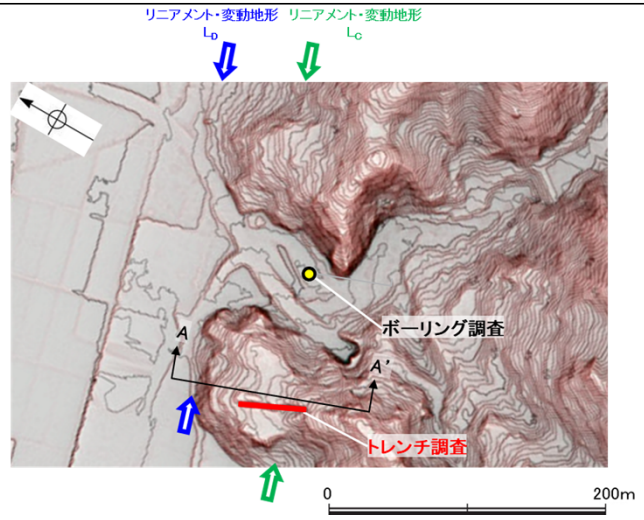




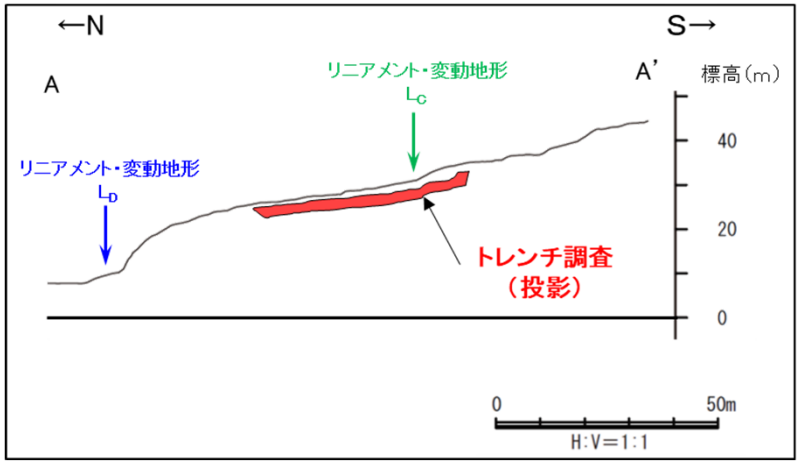
・断面位置は前頁

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

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



位置図



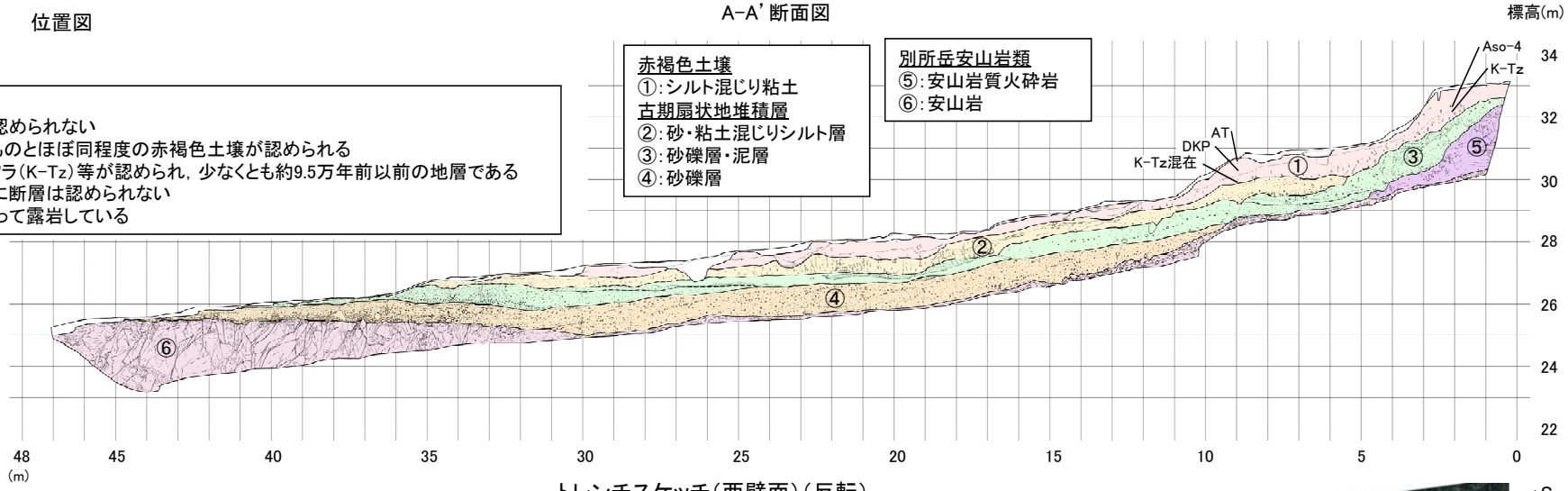
A-A'断面図

トレンチ調査の詳細データは，**補足資料2.4-1**(1)

テフラの年代
（町田・新井，2011）

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

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



トレンチスケッチ（西壁面）（反転）

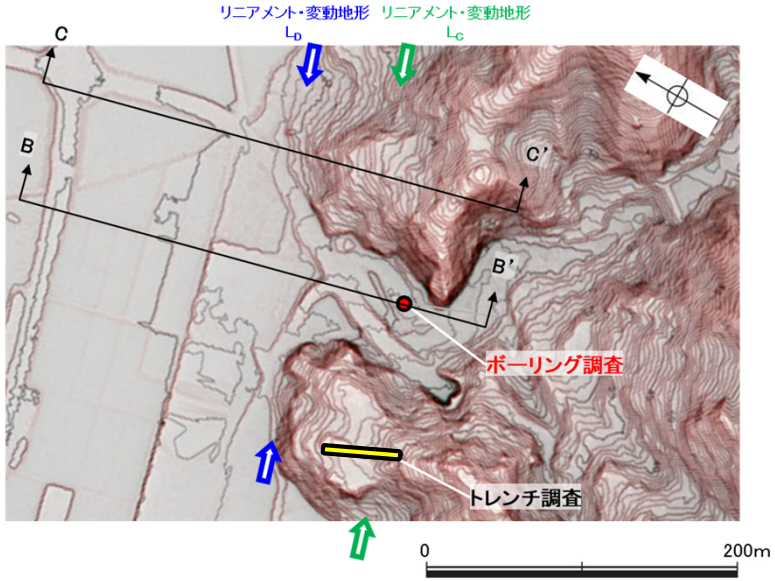


トレンチ写真（西壁面）（反転）

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

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

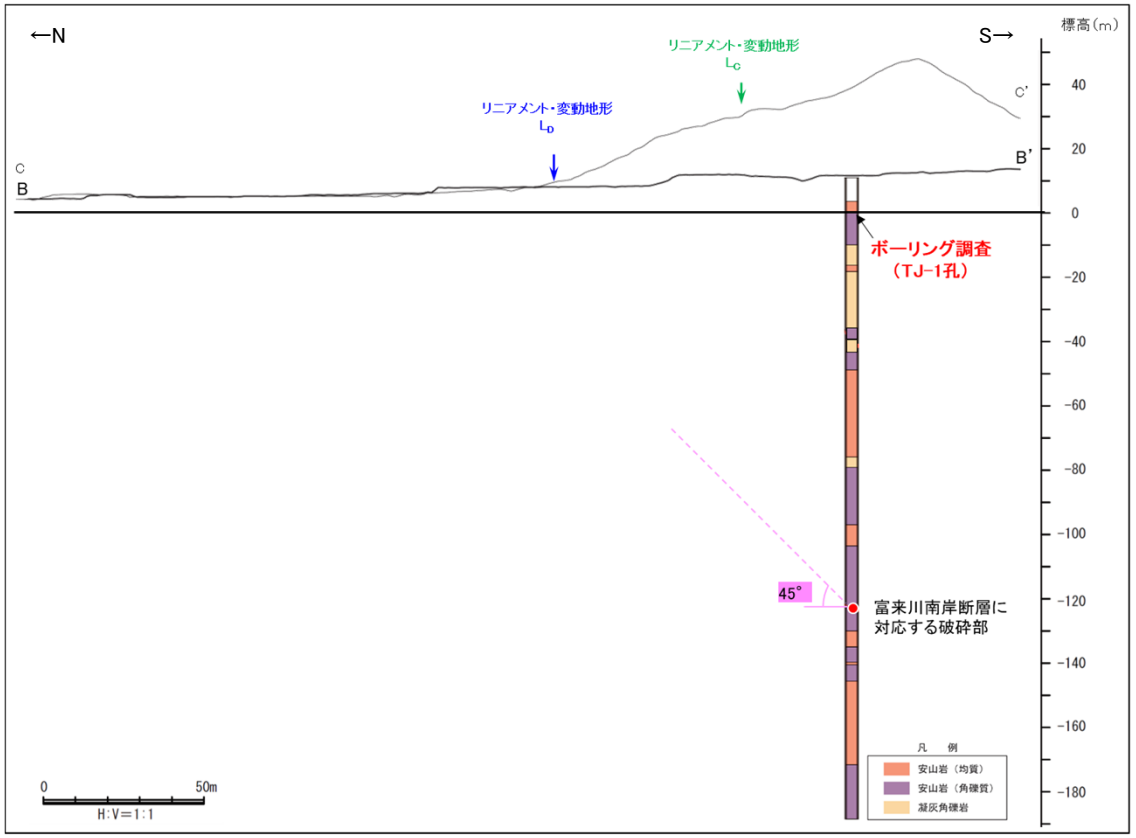
※1：ボーリングコアで確認した破砕部の傾斜角を考慮すると，この断層は地表のDランクのリニアメント・変動地形に対応すると考えられる。



位置図



コア写真（深度132～138m）



B-B'断面図（C-C'断面図は投影）

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

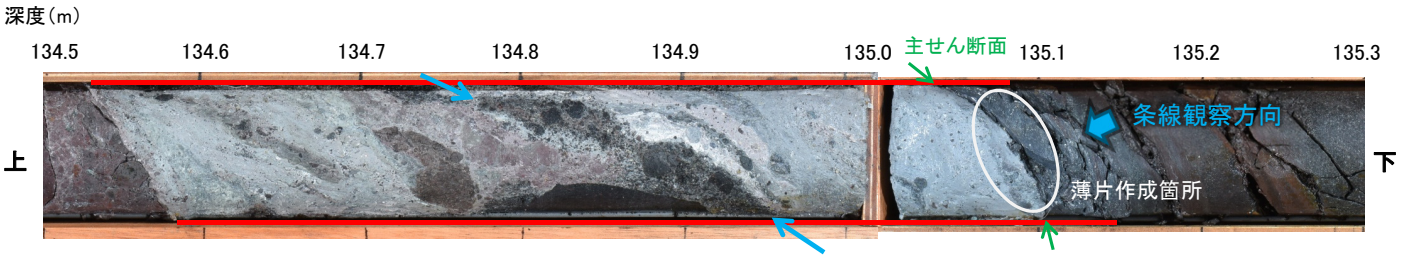
※2：孔壁崩壊のため，BHTVによる走向傾斜データは取得できず，コア観察による傾斜角を記載。

TJ-1孔のボーリング柱状図，コア写真は，**データ集1-2**

富来川南岸断層

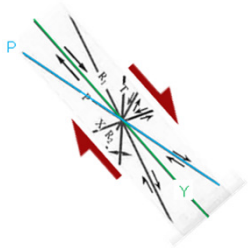
【運動方向】

〇TJ-1孔で確認した断層のコア観察の結果，複合面構造から逆断層センスを推定した。
〇断層の主せん断面において，105° Rの条線方向で作成した薄片観察の結果，複合面構造から逆断層センスを推定した。



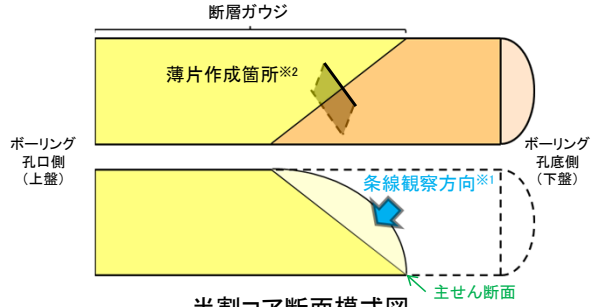
コア写真(TJ-1孔，断層付近拡大)

破砕部
Y面
P面



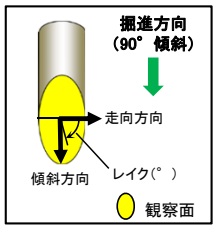
せん断センスを示す複合面構造
(狩野・村田(1998)に加筆)

・岩片の定向配列をP面とし，主せん断面との関係から逆断層センスを推定した。



半割コア断面模式図
上：薄片作成側
下：条線観察側

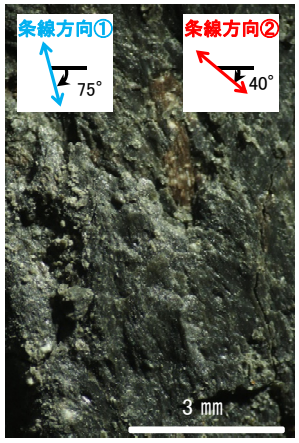
※1：主せん断面を下盤側から上盤側方向に観察
※2：反対側の半割コアで確認した条線方向で薄片を作成



概念図
※走向は真北で示す。



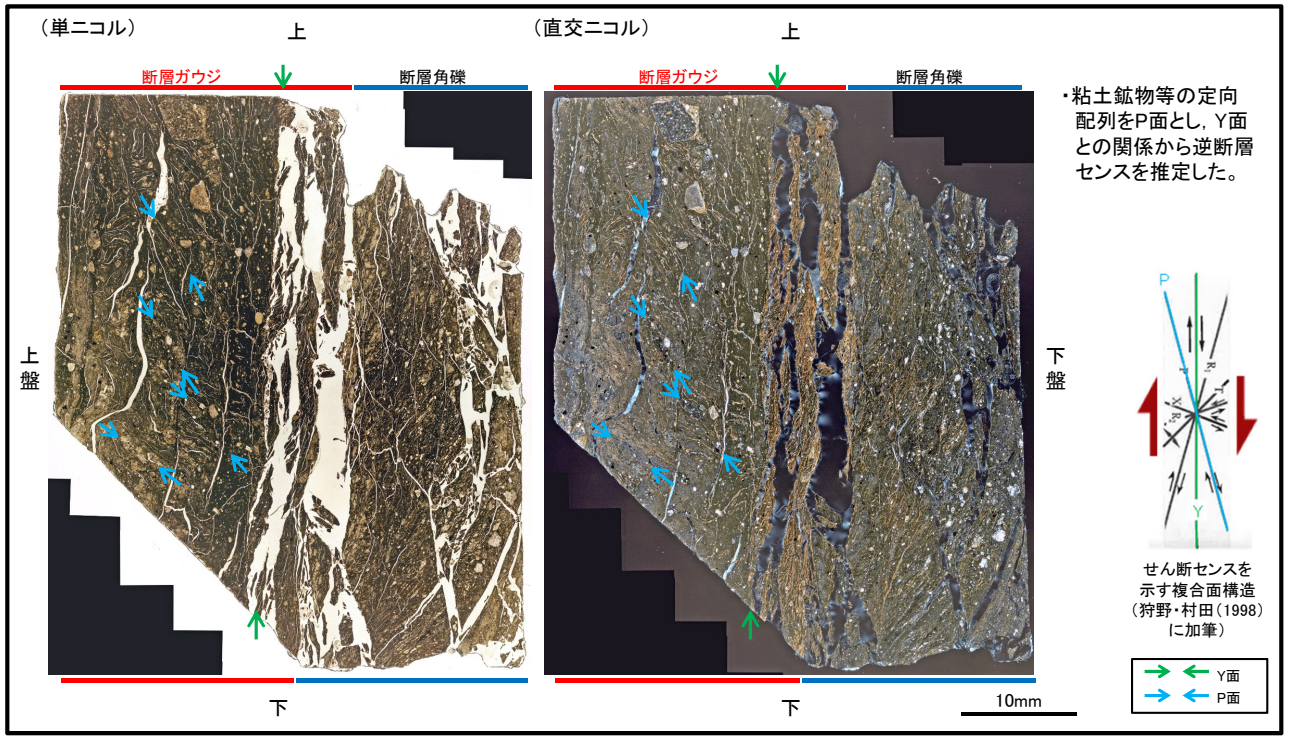
観察面写真(上盤側)



拡大写真

・主せん断面における上盤側の観察面で75° R(下盤側換算105° R)が明瞭に認められ，また，40° R(下盤側換算140° R)の条線も認められる。

条線観察結果



・粘土鉱物等の定向配列をP面とし，Y面との関係から逆断層センスを推定した。

せん断センスを示す複合面構造
(狩野・村田(1998)に加筆)

Y面
P面

薄片写真(TJ-1_105R)

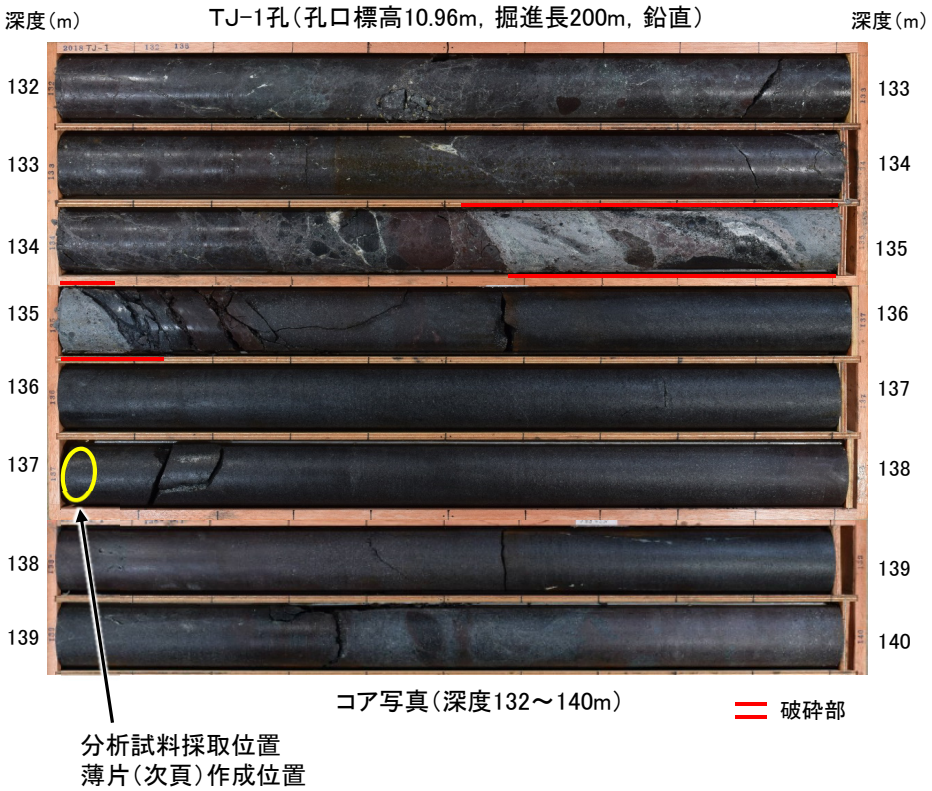
（参考）TJ-1孔　深度135.1～139.1mに認められる暗灰色の岩種について

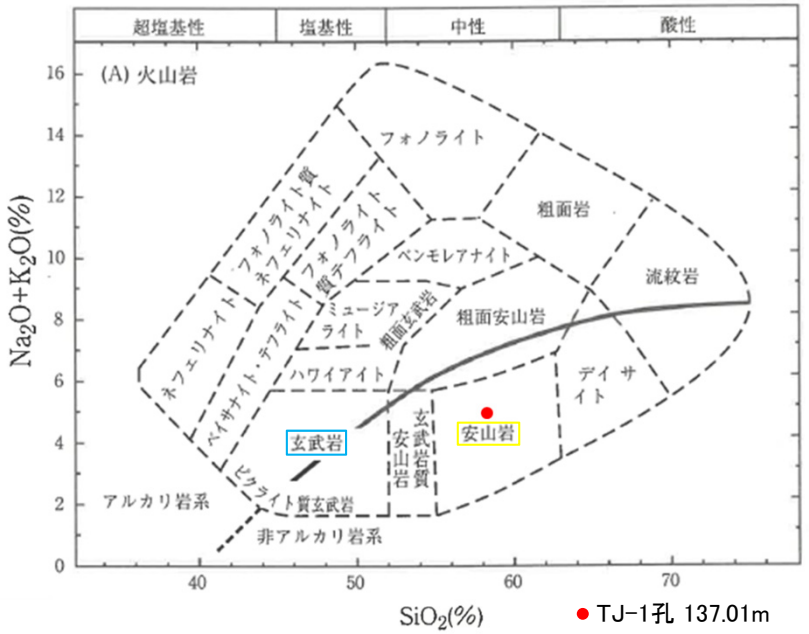
○TJ-1孔　深度135.1～139.1mで認められる暗灰色の岩種を特定するために，XRF分析，薄片観察を実施した。
○XRF分析の結果を周藤・小山内（2002）のSiO_2－（Na_2O+K_2O）による火成岩の分類に照らすと，ドレライト（粗粒玄武岩）には区分されず，安山岩に区分される（右下図表）。
○薄片観察の結果，斑状組織を示すこと，斜長石，輝石類を含み，斑晶，石基ともに輝石類（有色鉱物）よりも斜長石の割合がかなり高いことから，安山岩であると推定される（次頁）。
○以上のことから，TJ-1孔　深度135.1～139.1mの暗灰色の岩種は安山岩であると判断した。

【XRF分析結果】

（wt. %）

試料名	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	T-Fe_2O_3	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	Total
TJ-1孔 137.01m	58.26	0.78	17.34	6.93	0.10	3.08	6.25	3.90	1.05	0.17	97.86



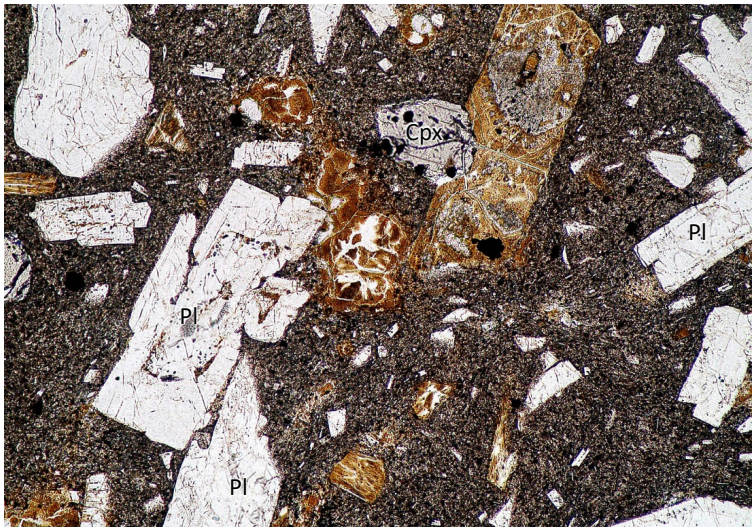


・XRF分析の結果，TJ-1孔　137.01mの暗灰色の試料は，ドレライト（粗粒玄武岩）には区分されず，安山岩に区分される。

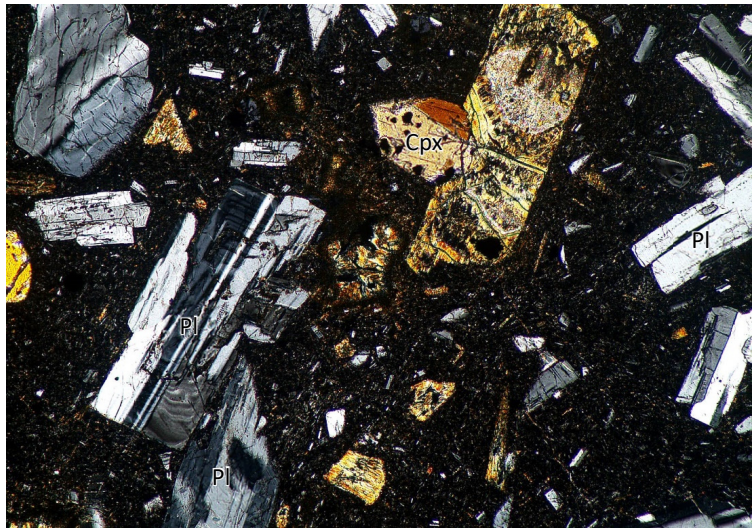
SiO_2－（Na_2O+K_2O）による火成岩の分類
周藤・小山内（2002）を編集

【薄片観察結果】

（単ニコル）



（直交ニコル）



0.5mm

薄片写真（TJ-1孔　深度137.01m）

構成物の量比（目視観察による判断）

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

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

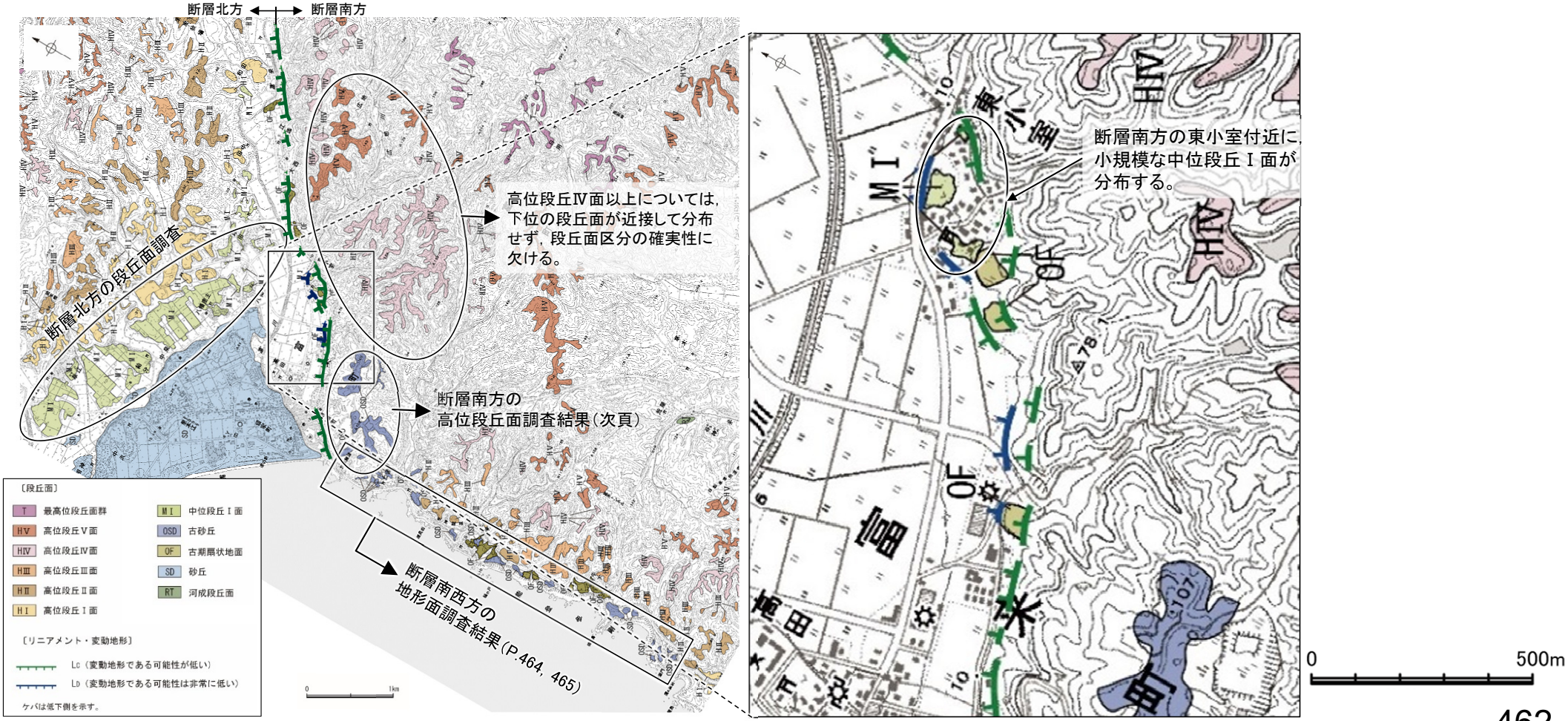
・斑状組織を示し，斜長石，輝石類を含む。斜長石は厚板状～細柱状を呈し，斑晶では集片双晶や累帯組織が発達する。斜方輝石は柱状を呈し，多くは粘土鉱物化して仮晶となっている。単斜輝石は柱状～不定形柱状を呈する。

・斑状組織を示すこと，斑晶，石基ともに輝石類（有色鉱物）よりも斜長石の割合がかなり高いことから，安山岩であると推定される。

2.4.1.1 (4) 富来川南岸断層の活動性 －段丘面調査－

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

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

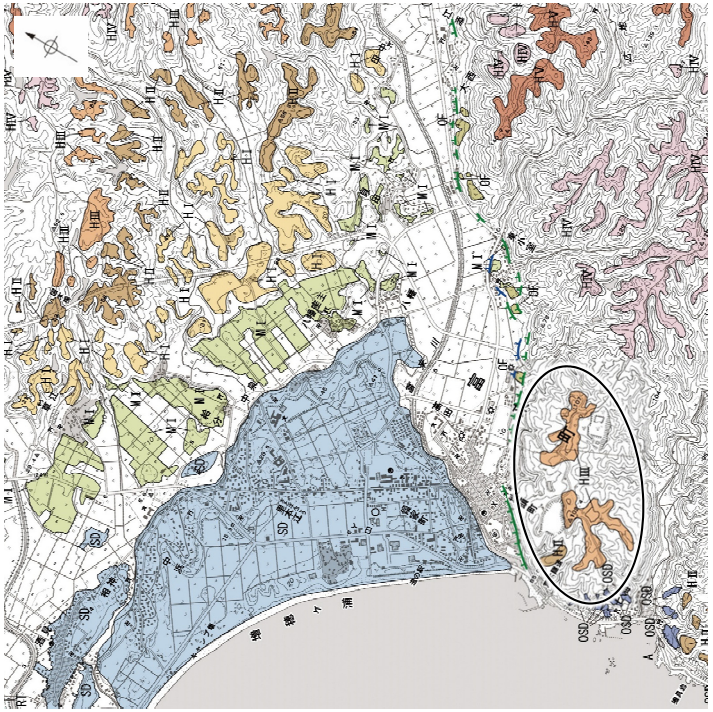


段丘面分布図　　拡大位置図

富来川南岸断層（南方）

【富来川南岸断層南方の高位段丘面調査結果（地形面区分の見直し）】

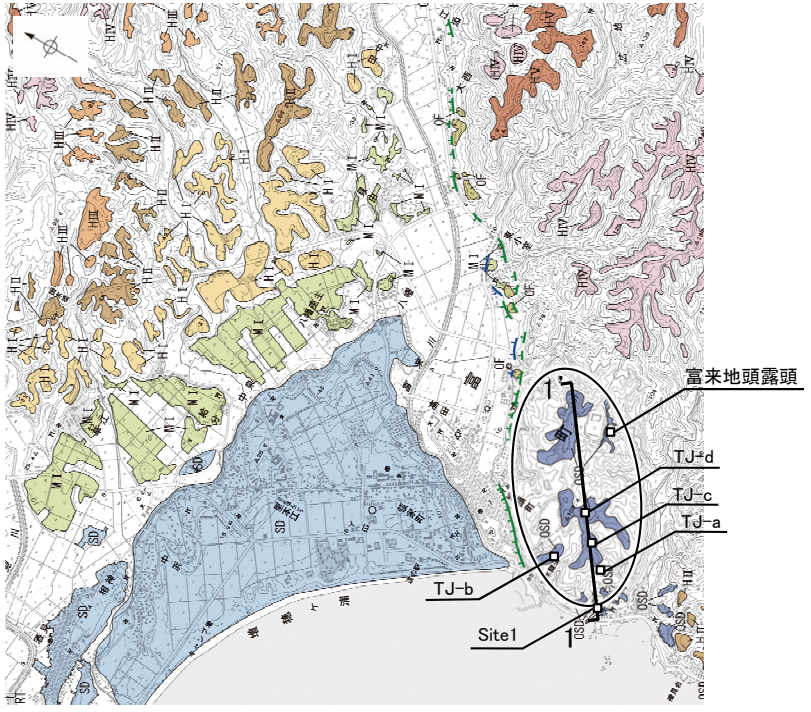
・太田・平川（1979）の高位段丘面のうち，断層南方に分布する標高約100m以下の地形面について，当社では設置変更許可申請（2014年8月）において高位段丘Ⅱ面，Ⅲ面と区分しており，これらの形成年代と旧汀線高度の検討を行った。
・これらの地形面は丘陵頂部に分布するものの開析を受け分布範囲が狭く，段丘面区分の確実性に欠ける。また，これらの地形面において，ボーリング，露頭調査等の詳細な調査を行った結果，表層に厚さ5～30mの風成砂層が分布することを確認した（小林ほか，2018）。
・以上を踏まえ，これらの地形面を古砂丘と判断した。また，調査結果に基づき，右下図のように地形面区分を見直した。



段丘面分布図（見直し前）

地形面区分
を見直し

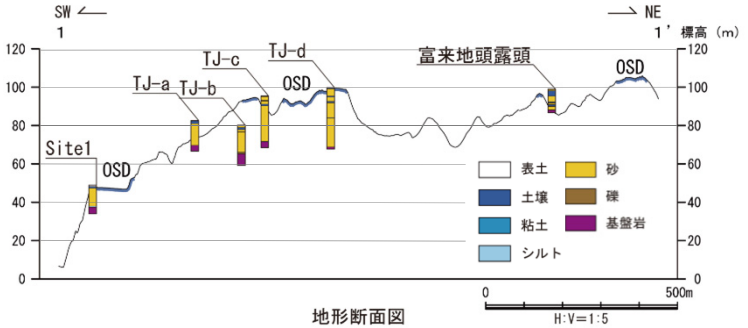




段丘面分布図（見直し後）

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

地形面下の基盤岩について，周辺の段丘面との関係は不明である。



地形断面図

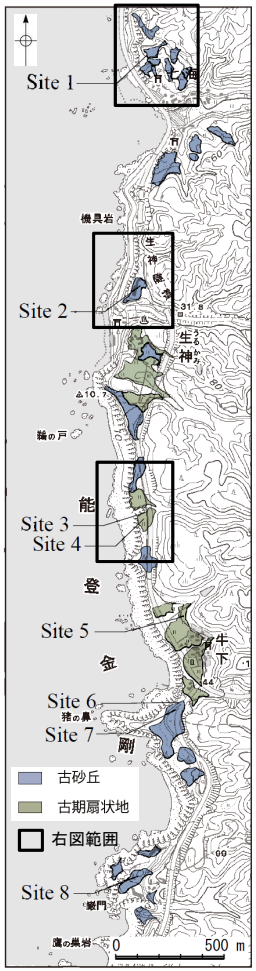
富来川南岸断層（南西方）

【富来川南岸断層南西方の地形面調査結果】

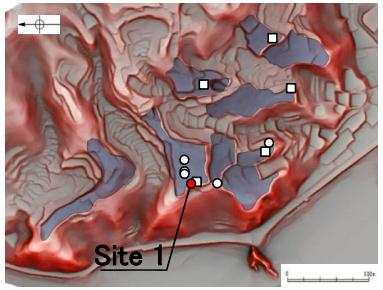
○ 服部ほか（2014）は，富来川南岸断層南西方の七海～巌門の地形面における地表踏査及びボーリング調査を行い，古砂丘は大半が無層理で淘汰のよい一様な砂層からなり，まれに不明瞭な層理を伴う堆積構造が認められ，現砂丘に特徴的な堆積相（増田ほか，2001；長谷川，2005）を示す風成砂層（古砂丘砂層）であることを確認している。また，古期扇状地の構成層はシルト分を含む淘汰の悪い亜円～亜角礫層やシルト質砂層からなり，露頭において陸から海への一方向の古流向を示す堆積構造が認められることから，河川堆積物であることを確認している。

○ さらに，上記の服部ほか（2014）の知見に加え，古砂丘を構成する砂層中にMIS5e以降の年代を示すSK，K-Tzの降灰層準が含まれることは，本砂層が，MIS5eの中位段丘Ⅰ面を構成する海成堆積物とは異なり，陸成堆積物であることを支持する。

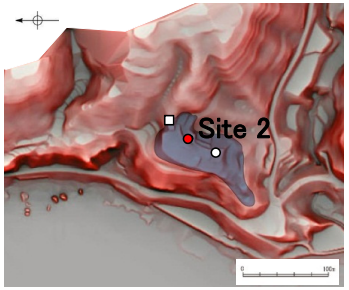
（七海（ひつみ）～生神（うるかみ）地点）



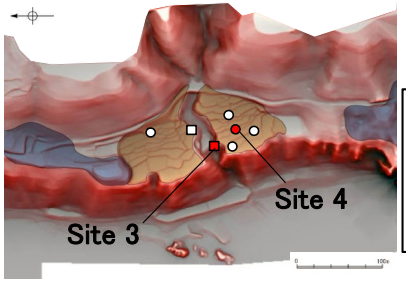
地形面区分図
（服部ほか（2014）を一部修正）



＜地形面の形状＞
・起伏のある尾根状，小丘状



＜地形面の形状＞
・起伏のある尾根状



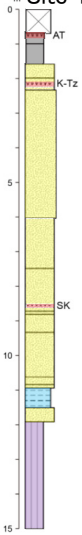
＜地形面の形状＞
・谷口を頂部として扇形に広がる

古砂丘
古期扇状地面
ボーリング位置
露頭位置
※1

※1 詳細な地質調査結果については，
補足資料2.4-1（3）

地形面区分図（服部ほか（2014）を編集）（基図は1961年撮影の1万5千分の1空中写真を使用して作成）

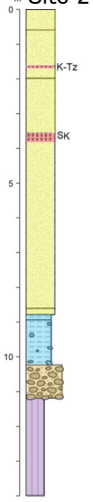
Site 1（孔口標高49m）



＜主な構成層＞
・淘汰の良い細～中粒砂層
・層理は不明瞭
・層厚は約10m

＜火山灰分析＞
・砂層からSKとK-Tzを検出

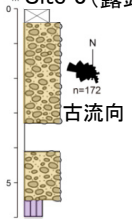
Site 2（孔口標高47m）



＜主な構成層＞
・淘汰の良い細～中粒砂層
・層理は不明瞭
・層厚は約9m

＜火山灰分析＞
・砂層からSKとK-Tzを検出

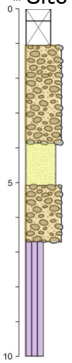
Site 3（露頭最上部の標高45m）



＜主な構成層＞
・淘汰の悪い亜円～亜角礫層
・基質はシルト～極細粒砂
・層厚は約5m
・古流向は西北西（陸→海）方向

＜火山灰分析＞
・検出なし

Site 4（孔口標高46m）



＜主な構成層＞
・淘汰の悪い亜円～亜角礫層
・基質はシルト～極細粒砂
・層厚は約7m

＜火山灰分析＞
・検出なし



土壌
砂質シルト
砂・シルト質砂
砂礫層，礫層
基盤岩
火山灰

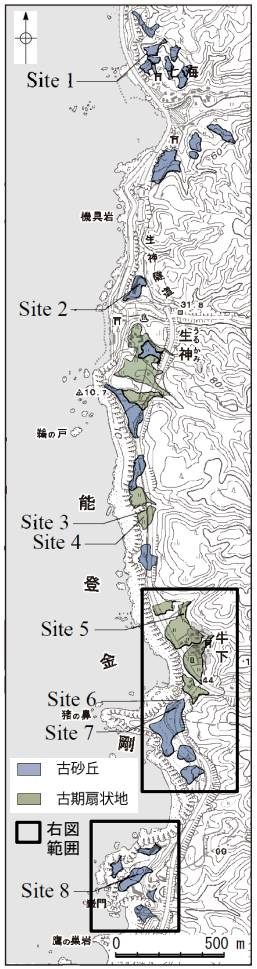
テフラの年代（町田・新井，2011）
AT：2.8万～3万年前
K-Tz：9.5万年前
SK：10.5万年前

・火山灰分析結果については，
補足資料2.4-1（3）

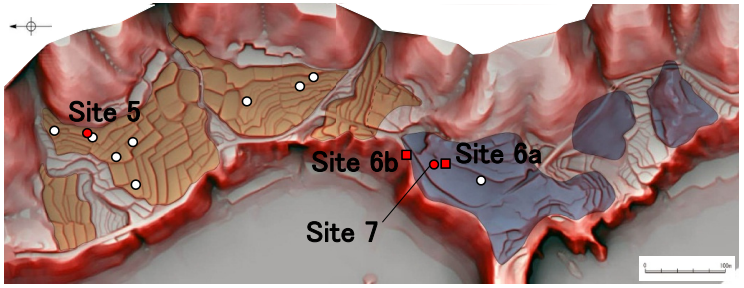
柱状図（服部ほか（2014）を編集）

富来川南岸断層（南西方）

（牛下（うしおろし）～巌門（がんもん）地点）

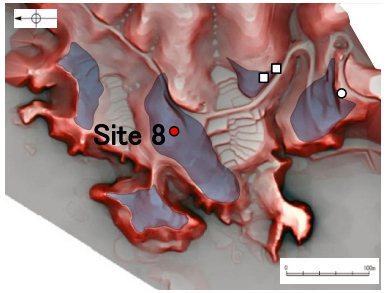


地形面区分図
（服部ほか（2014）を一部修正）



＜地形面の形状＞
・谷口を頂部として扇形に広がり，それが複合する

＜地形面の形状＞
・起伏のある尾根状



＜地形面の形状＞
・起伏のある尾根状，小丘状

古砂丘
古期扇状地面
ボーリング位置
露頭位置
※1

※1 詳細な地質調査結果については，**補足資料2.4-1**（3）

地形面区分図（服部ほか（2014）を編集）
（基図は1961年撮影の1万5千分の1空中写真を使用して作成）

Site 5（孔口標高49m）

＜主な構成層＞
・淘汰の悪い亜円～亜角礫層とシルト質砂層
・礫層の基質はシルト混じりの細～粗粒砂
・層厚は約8m

＜火山灰分析＞
・砂層からK-Tzを検出

Site 6（露頭最上部の標高52m）

Site 6a

＜主な構成層＞
・淘汰の良い細～中粒砂層
・層理は不明瞭
・層厚は約13m
・下部の砂層，礫層の古流向は西南西（陸→海）方向

＜火山灰分析＞
・検出なし

Site 6b

古流向

Site 7（孔口標高51m）

＜主な構成層＞
・淘汰の良い細～中粒砂層
・層理は不明瞭
・層厚は約12m

＜火山灰分析＞
・砂層からSK等を検出

Site 8（孔口標高39m）

＜主な構成層＞
・淘汰の良い細～中粒砂層
・層理は不明瞭
・層厚は約9m

＜火山灰分析＞
・砂層からK-Tzを検出

土壌
砂質シルト
砂・シルト質砂
砂礫層，礫層
基盤岩
火山灰

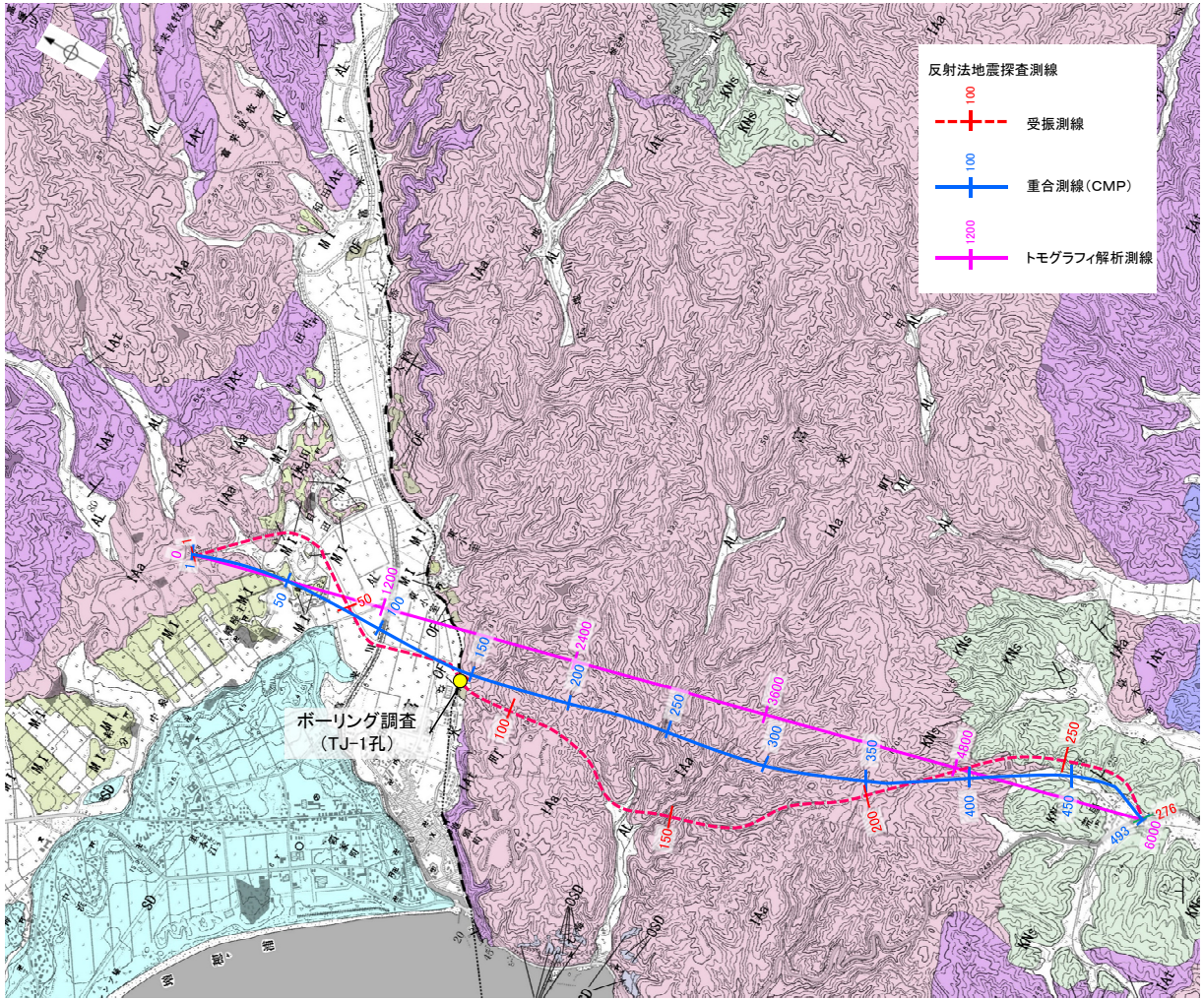
テフラの年代（町田・新井，2011）
AT：2.8万～3万年前
K-Tz：9.5万年前
SK：10.5万年前

・火山灰分析結果については，**補足資料2.4-1**（3）

柱状図（服部ほか（2014）を編集）

2.4.1.1 (5) 富来川南岸断層の反射法地震探査 －測線位置図－

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

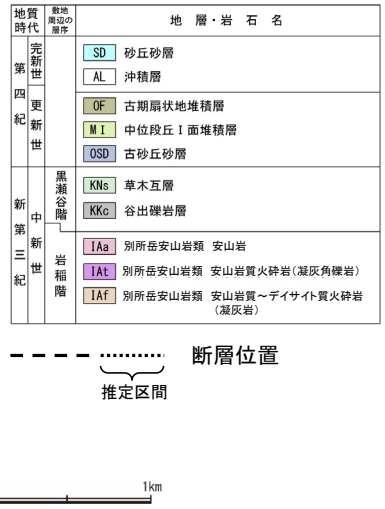


反射法地震探査測線位置図

反射法地震探査 仕様

測線長	6.9km
振源	大型バイブロサイス2台 （スイープ数:10回，スイープ周波数:10～70Hz，スイープ長:16s）
発振点間隔	50m
受振器	上下動速度計(SM-24，固有周波数:10Hz，3個組)
受振点間隔	25m
記録系	独立型記録システム(RT2)
サンプリング間隔	2ms
記録長	4s
解析CMP間隔	12.5m

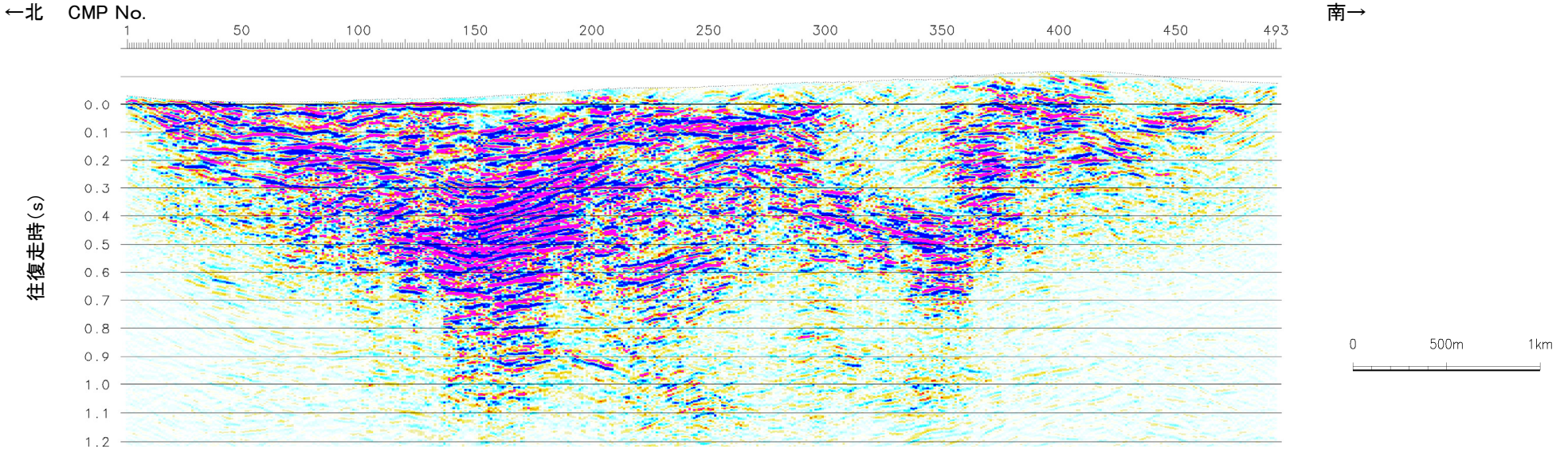
・垂直分解能は，反射波の卓越周波数に基づき，深度500m付近で53m程度



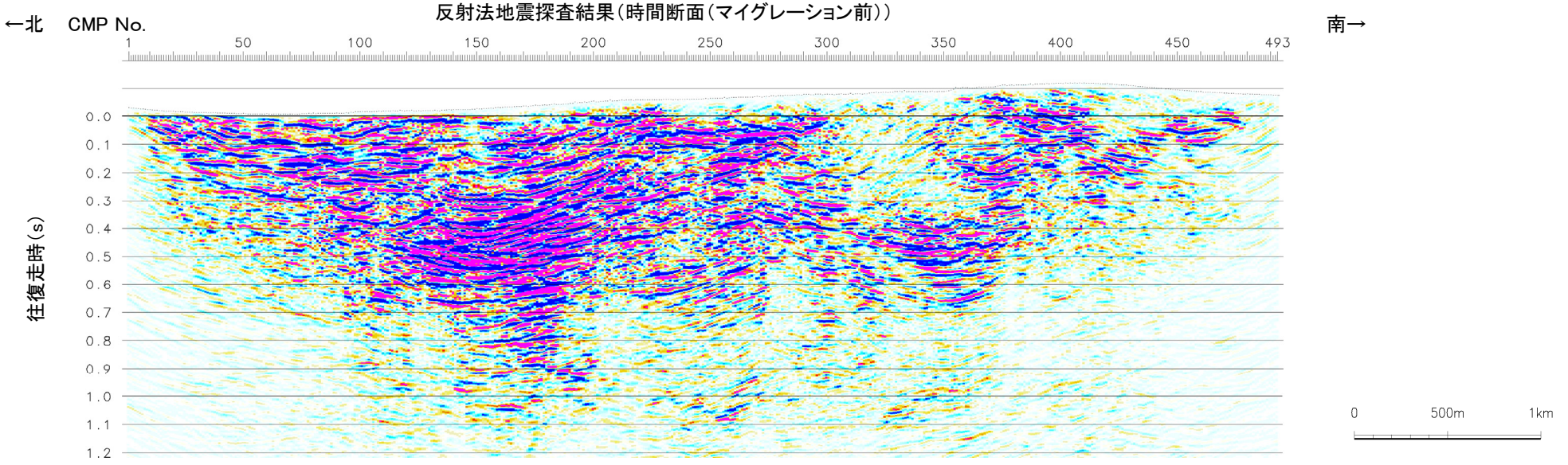
2.4.1.1 (5) 富来川南岸断層の反射法地震探査 －反射法地震探査結果－

○ 反射法地震探査の結果，地表でリニアメント・変動地形を判読した位置（CMP150付近）及びボーリング調査（TJ-1孔）で深部に断層を確認した位置に，南に約60°で傾斜する逆断層が推定された（小林ほか，2020）。
○ なお，トモグラフィ速度分布からも，断層を挟んで速度構造が変化する状況が認められる。

【時間断面（マイグレーション前，後）（小林ほか，2020）】



反射法地震探査結果（時間断面（マイグレーション前））

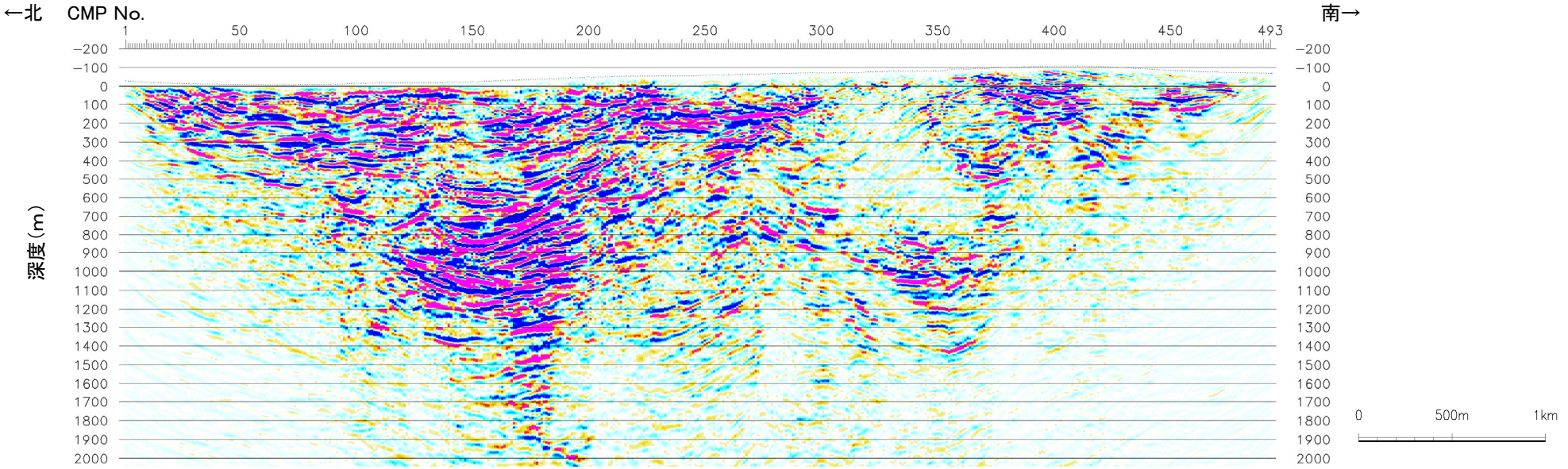


反射法地震探査結果（時間断面（マイグレーション後））

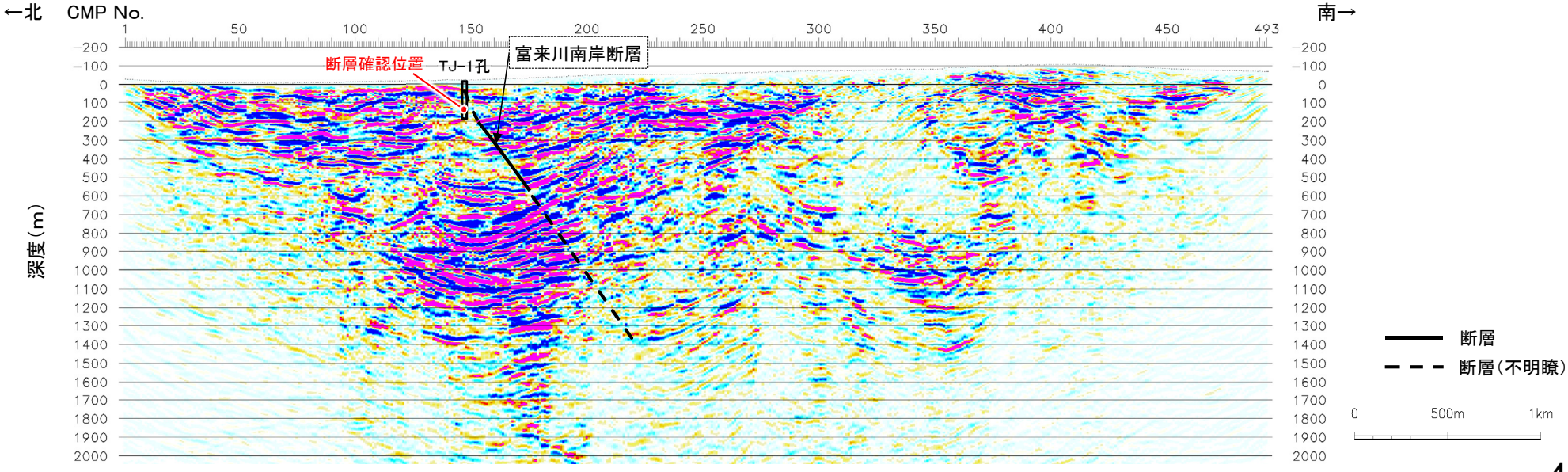
・本断面は，MDRS（Multi-Dip Reflection Surface(Aoki et al., 2010)）法による解析を実施している。

富来川南岸断層

【深度断面（小林ほか，2020）】



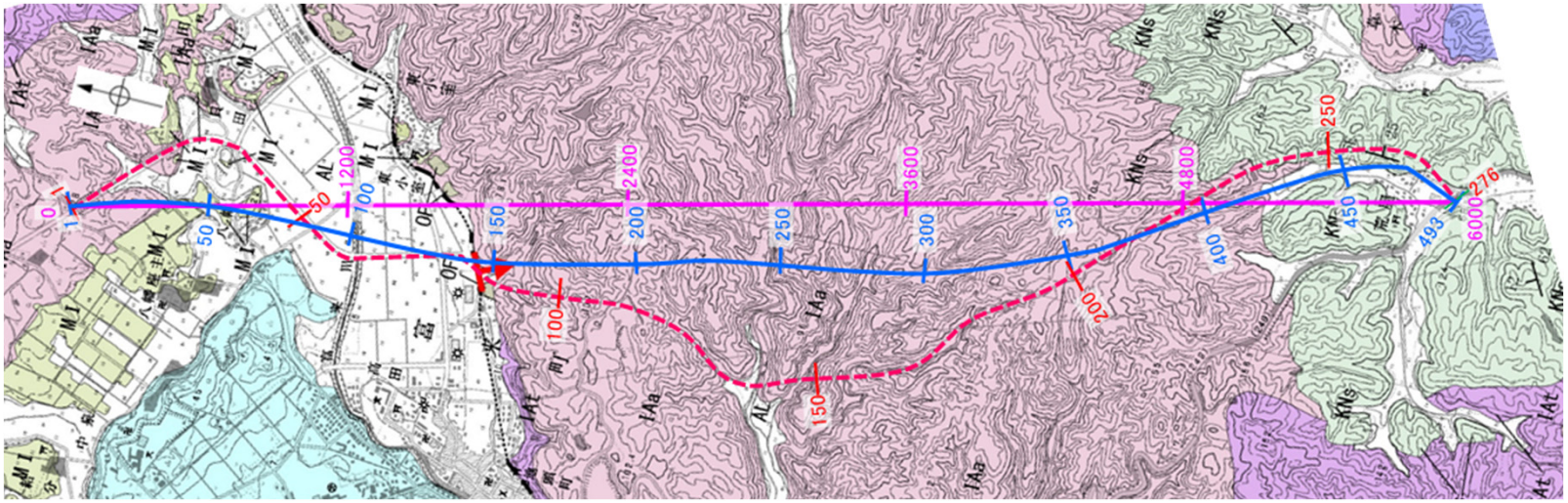
反射法地震探査結果（深度断面）



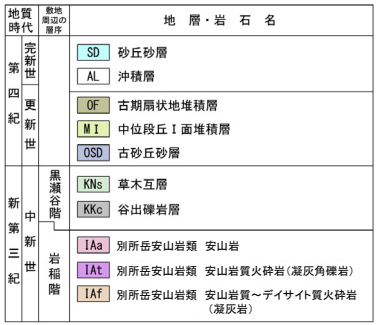
反射法地震探査結果（深度断面，解釈線入り）

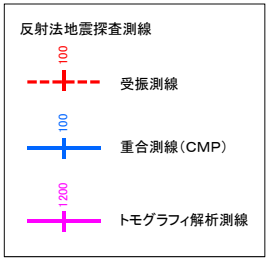
富来川南岸断層

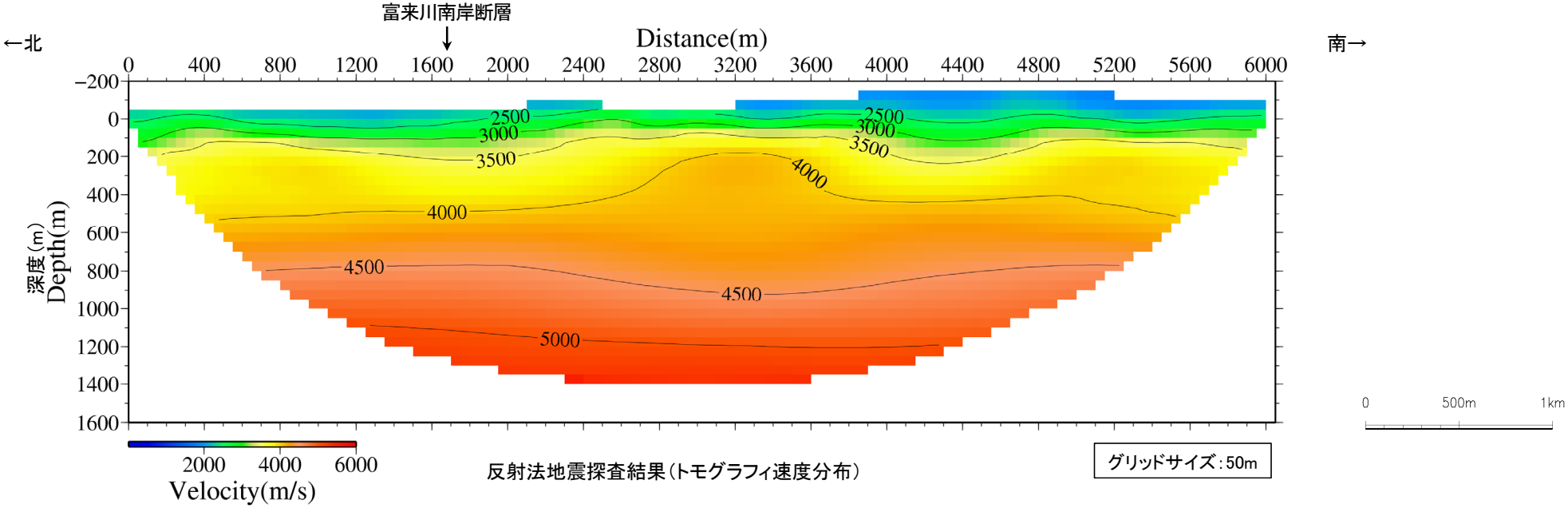
【トモグラフィ速度分布（小林ほか，2020）】



反射法地震探査測線位置図







反射法地震探査結果（トモグラフィ速度分布）

グリッドサイズ：50m

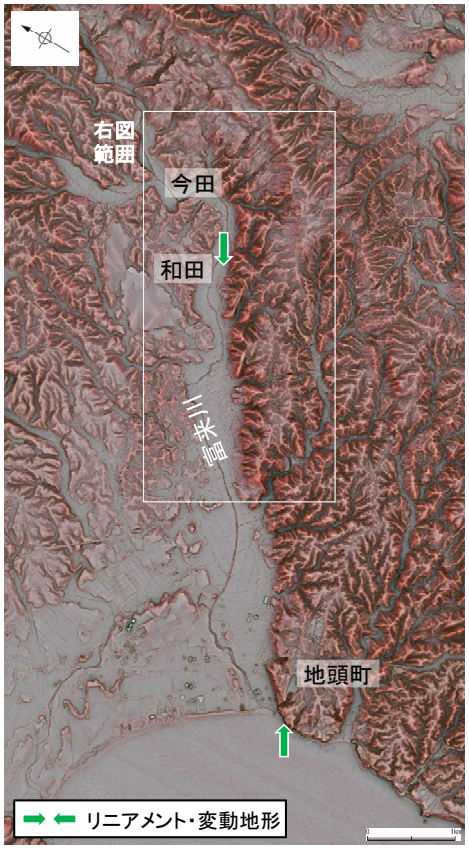
2.4.1.1 (6) 富来川南岸断層の端部 －地形の特徴－

○地頭町～和田付近までは，直線状の急崖等からなるリニアメント・変動地形が認められるが，さらに北東方では急崖が湾曲することから，崖の直線性が途切れる和田付近までをリニアメント・変動地形として判読した。

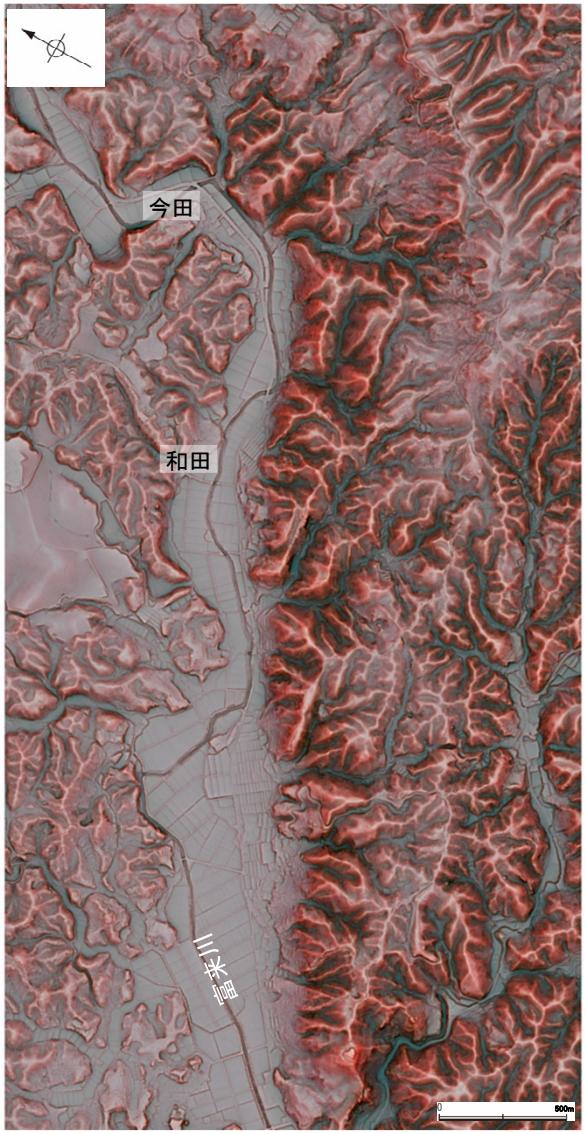
○ただし，リニアメント・変動地形のさらに北東方の今田付近までの区間においても，富来川南岸の稜線高度が北岸に比べて高いという特徴が，リニアメント・変動地形の分布域から連続して認められる。

○また，今泉ほか(2018)は，リニアメント・変動地形の北東方に推定活断層及び水系の屈曲を図示している。

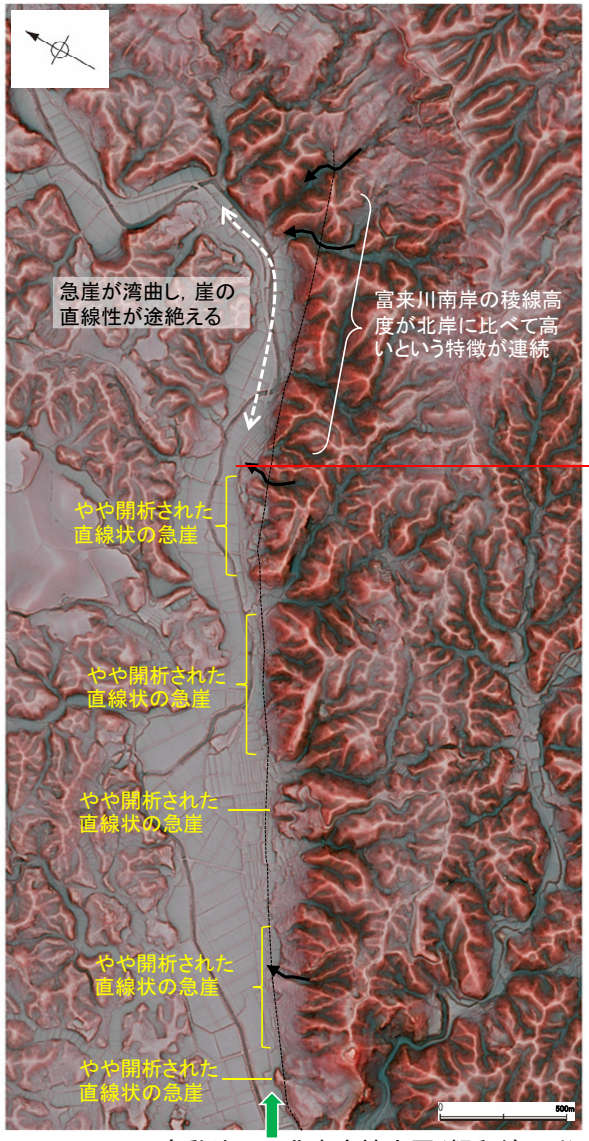
○これらの特徴を踏まえ，和田～今田付近において，断層の有無を確認するために地質調査を行った(次々頁以降)。



赤色立体地図
(航空レーザ計測データにより作成)

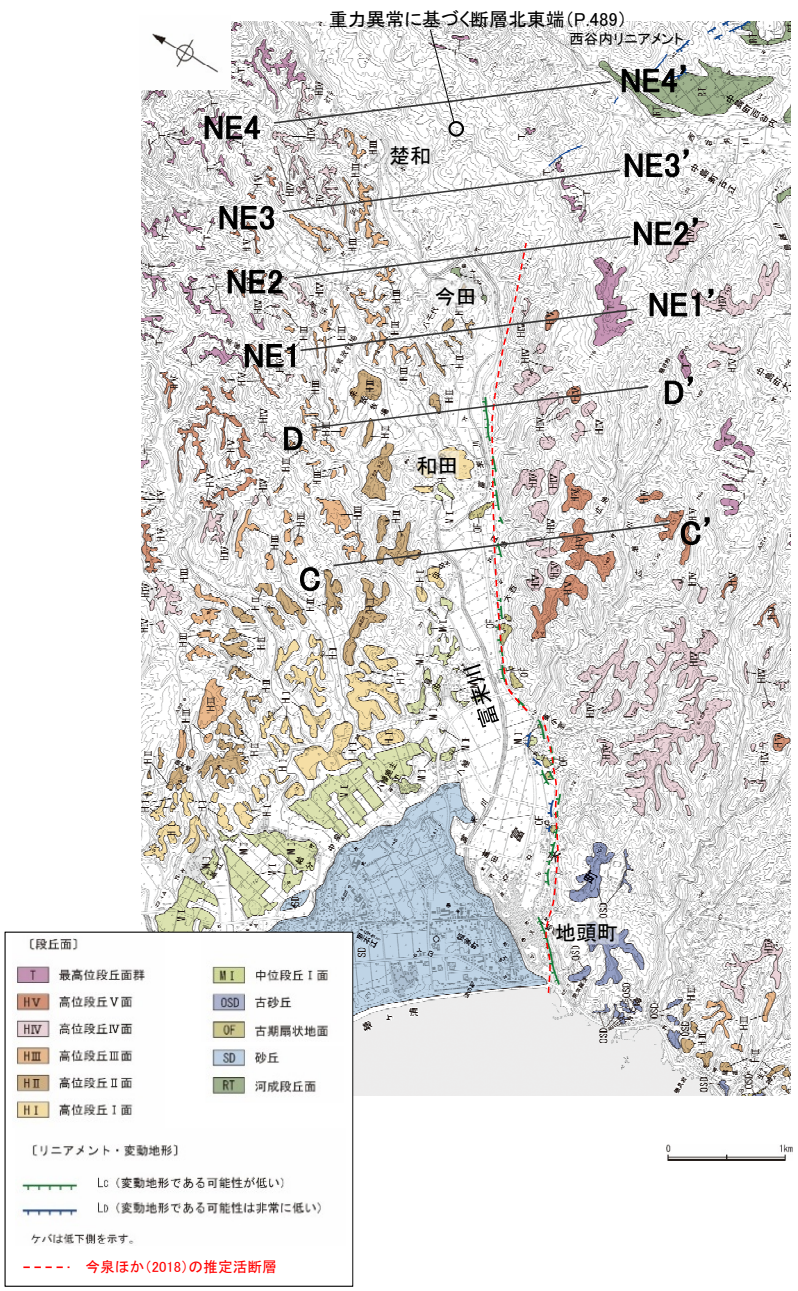


リニアメント・変動地形の北東方拡大図



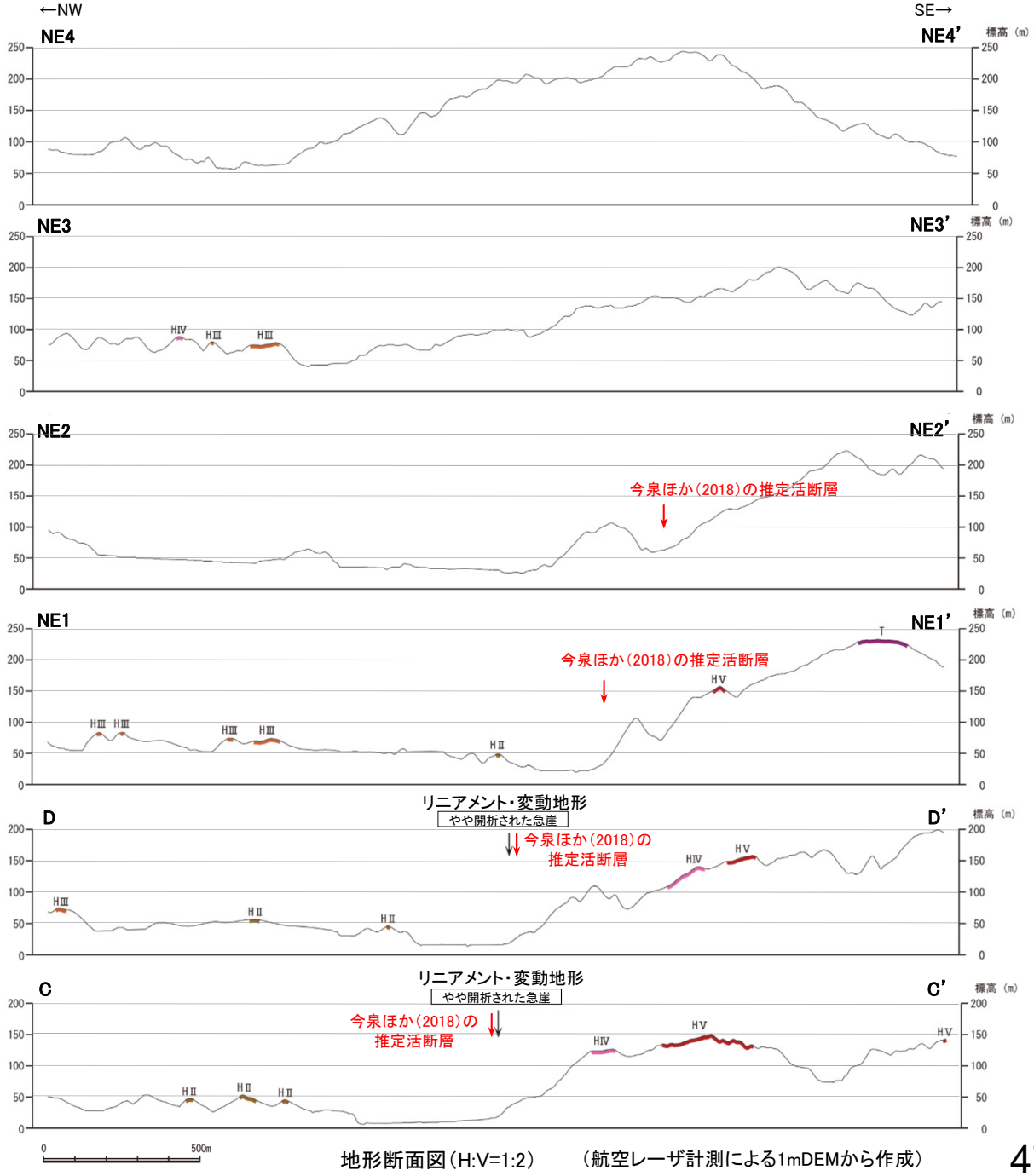
リニアメント・変動地形の北東方拡大図(解釈線入り)

富来川南岸断層（北東端）



リニアメント・変動地形分布図

【地形断面図】



地形断面図（H:V=1:2）　（航空レーザ計測による1mDEMから作成）

2.4.1.1 (6) 富来川南岸断層の端部 －北東方延長の地質調査－

○リニアメント・変動地形の北東方において，断層の連続性に関する地質調査を行った。

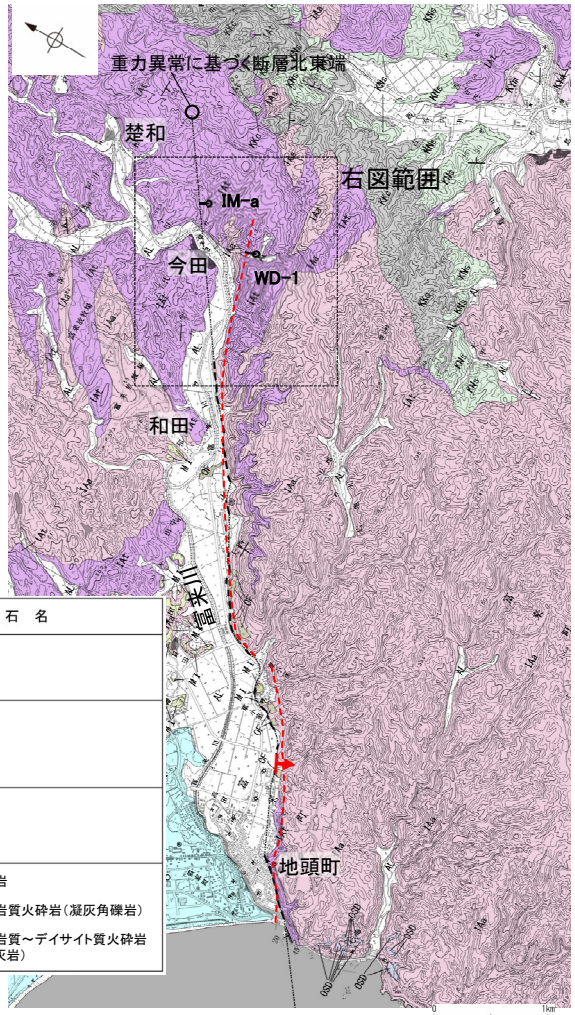
○リニアメント・変動地形は山地－平野境界に判読されることから，和田～今田の山地－平野付近において地表踏査を行った結果，山地から平野に流下する沢沿いに分布する露頭において，断層は認められない（右下図①）。

○また，今泉ほか（2018）は，山地－平野境界付近及びその北東延長の山地内に推定活断層と水系の屈曲を示しているが，これらが示された沢における地表踏査及びボーリング調査（WD-1孔）の結果，断層は認められない（右下図②，次頁以降）。

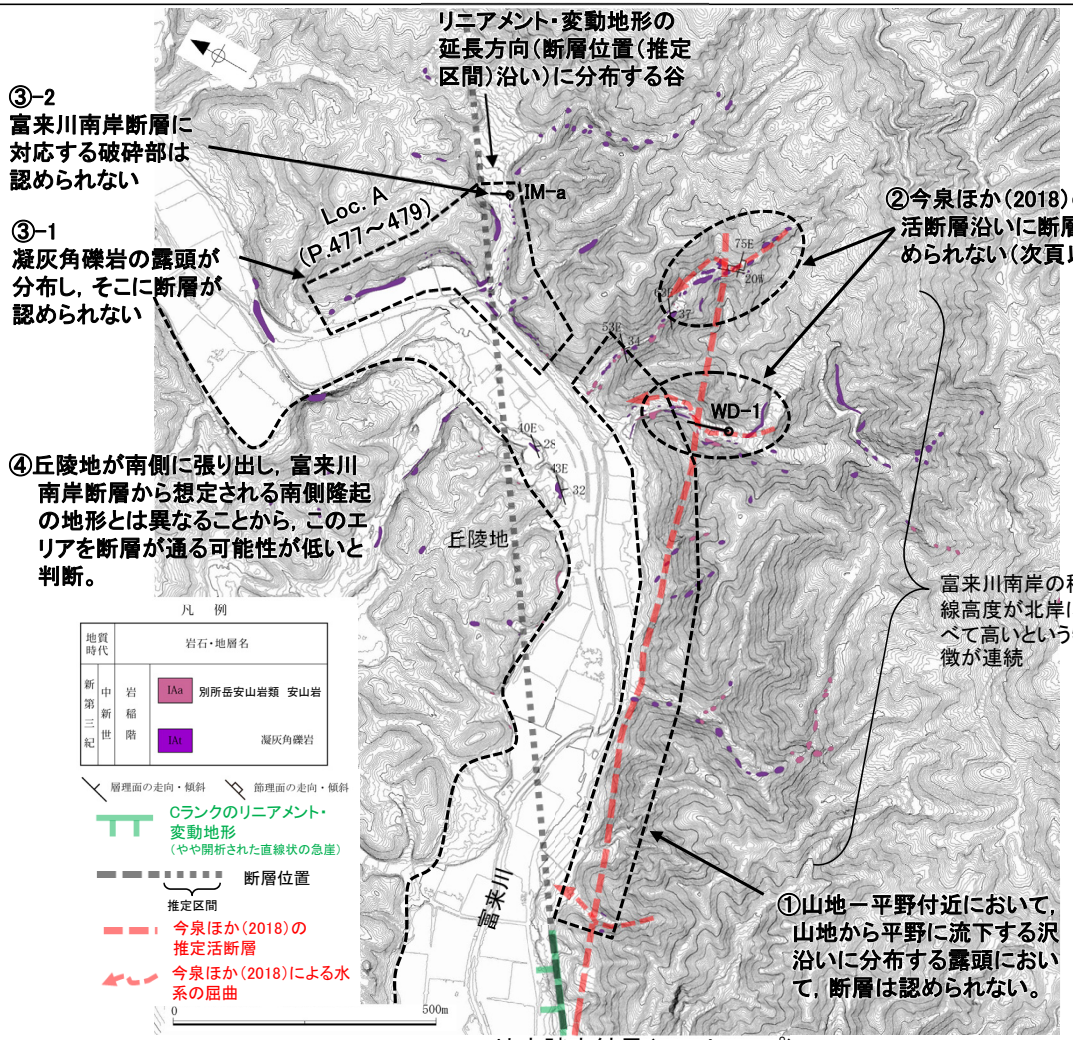
○さらに，富来川沿いの沖積平野下に断層が伏在して北東方に連続すると考えた場合でも，リニアメント・変動地形の延長方向に位置し，富来川が上流に向かい北東方向から北西方向へ大きく屈曲するLoc.Aにおいては，別所岳安山岩類の凝灰角礫岩が広く分布し，それらは非破砕であり，断層は認められない（右下図③-1）。また，Loc.Aのうち，リニアメント・変動地形の延長方向（断層位置（推定区間）沿い）に分布する谷において，ボーリング調査（IM-a孔）を行った結果，富来川南岸断層に対応する破砕部は認められない（右下図③-2）。

○なお，和田～今田における富来川の北岸については，丘陵地が南側に張り出し，富来川南岸断層から想定される南側隆起の地形とは異なることから，このエリアを断層が通る可能性が低いと判断した（右下図④）。

○以上を踏まえ，地質調査の結果，富来川南岸断層の北東端については，右下図①～④の範囲に断層が存在するとは考え難く，仮にリニアメント・変動地形北東方の沖積平野下に断層が伏在したとしても，最も長く連続した場合でもLoc.AにおけるIM-a孔より北東方には延長しないと判断した。



調査位置図

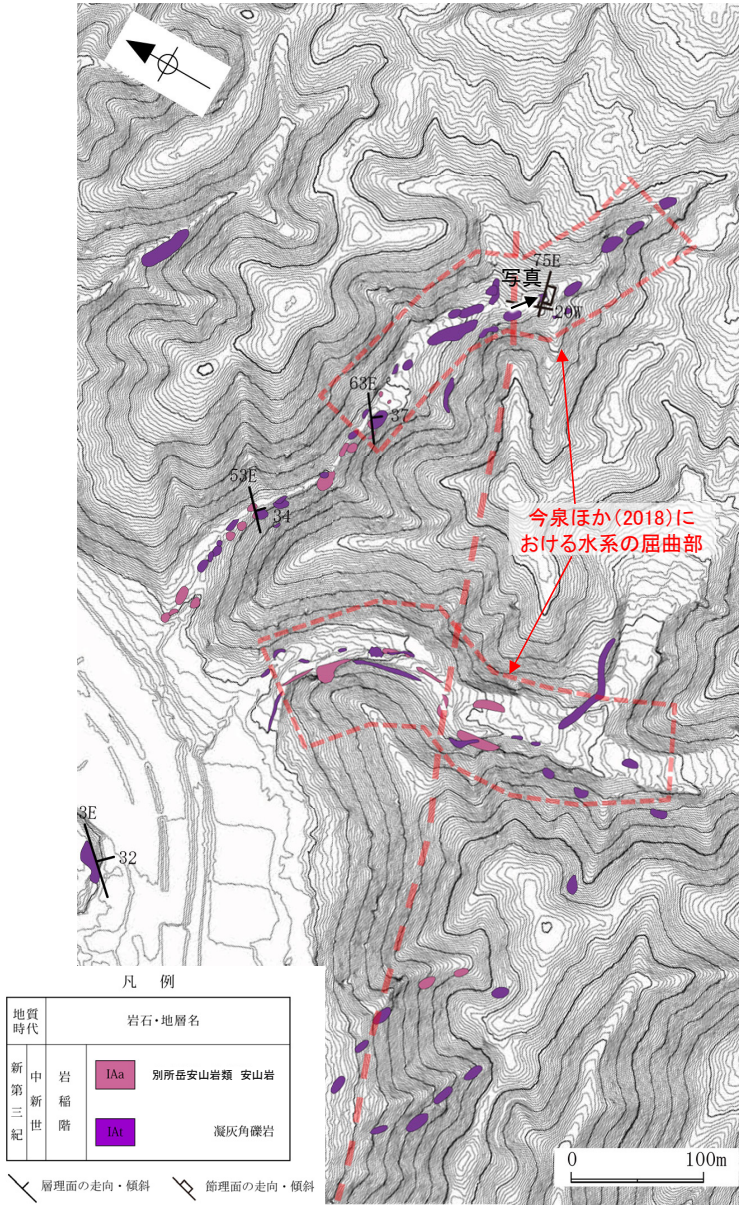


地表踏査結果（ルートマップ）

富来川南岸断層（北東端）

【今泉ほか（2018）が水系の屈曲を示した沢における詳細調査（1／4）】

○今泉ほか（2018）が水系の屈曲を示した沢には，別所岳安山岩類の安山岩や凝灰角礫岩が分布し，それらは非破砕であり，断層は認められない。
○なお，今泉ほか（2018）の推定活断層の付近に，富来川南岸断層と調和的な走向（N75° E）を示す割れ目が認められるが，この割れ目はおおむね密着し，周囲は固結しており破砕は認められず，節理である。



今泉ほか（2018）の推定活断層

位置図



露頭写真
左図における走向N75° Eの節理の付近を北西側から望む



露頭写真（拡大①）
走向N75° Eの節理



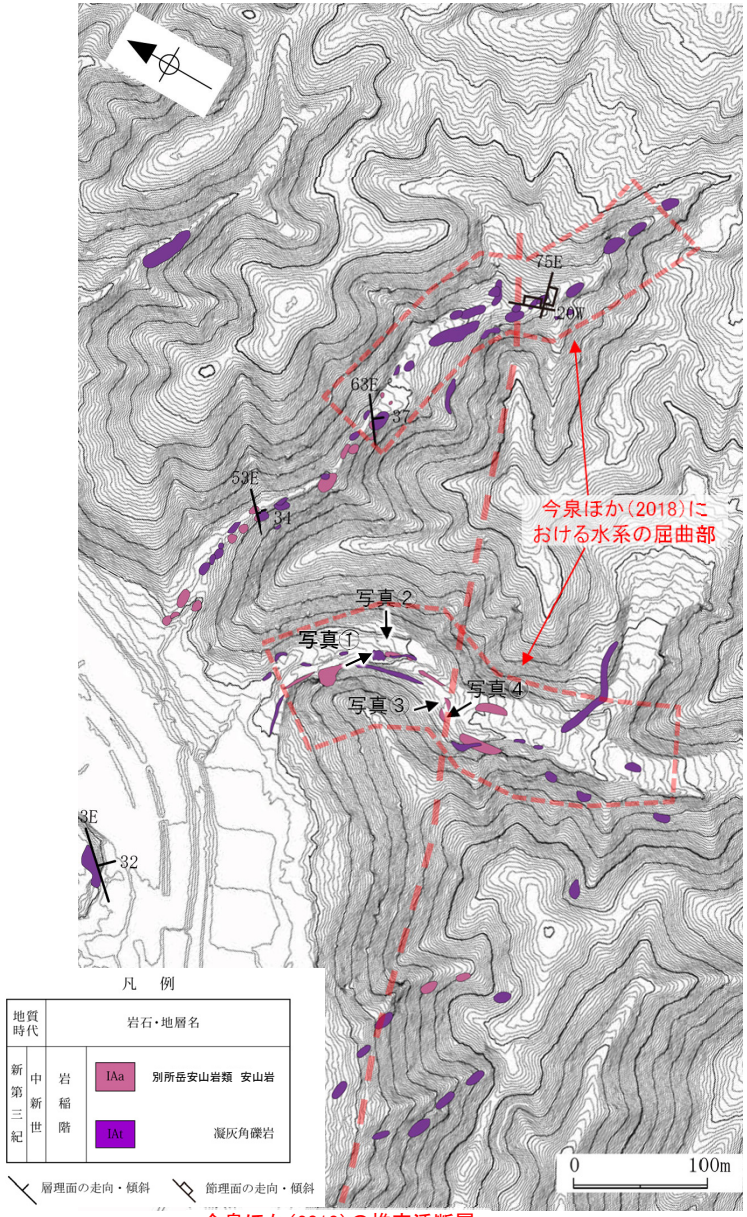
露頭写真（拡大②）
割れ目はおおむね密着し，周囲は固結しており破砕は認められない

・その他の写真は**補足資料2.4-1**（6）

富来川南岸断層（北東端）

【今泉ほか（2018）が水系の屈曲を示した沢における詳細調査（2／4）】

○今泉ほか（2018）が水系の屈曲を示した沢には，別所岳安山岩類の安山岩や凝灰角礫岩が分布し，それらは非破砕であり，断層は認められない。



今泉ほか（2018）の推定活断層

位置図

←NE　SW→



露頭写真①
凝灰角礫岩が分布し，断層は認められない

←SE　NW→



露頭写真②
風化した安山岩が分布し，断層は認められない

←NE　SW→



露頭写真③
安山岩が分布し，断層は認められない

←SW　NE→



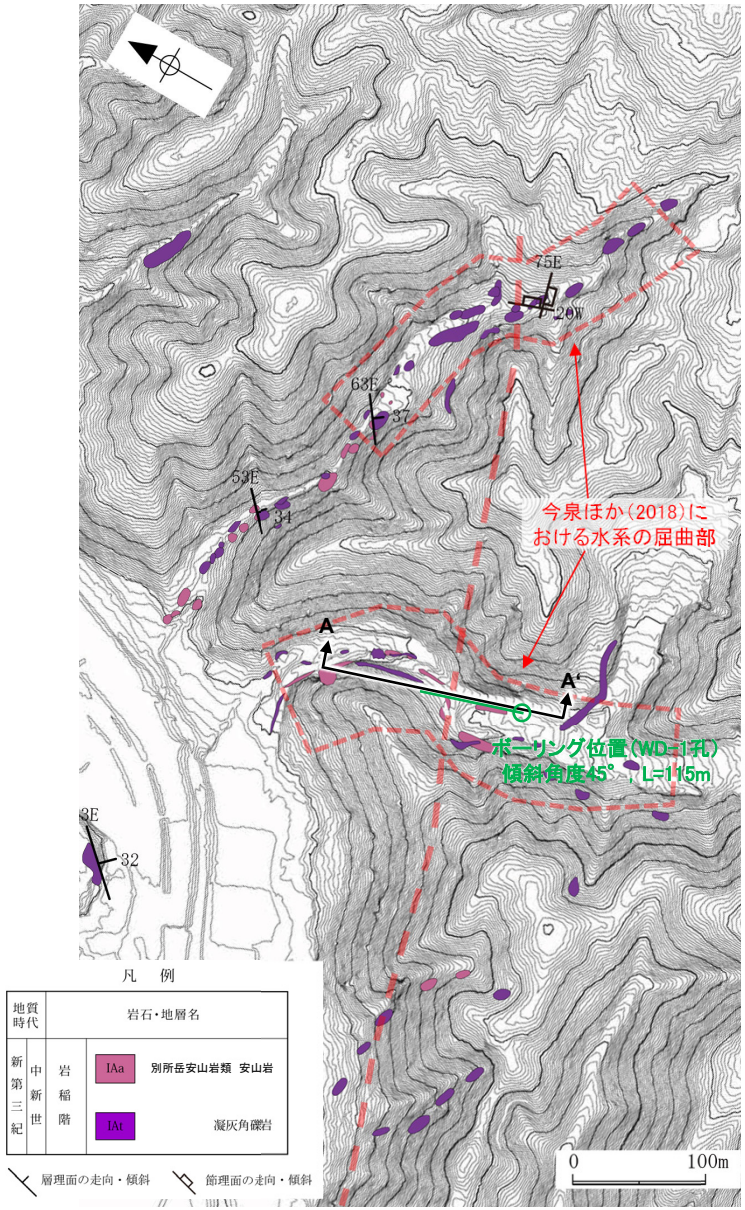
露頭写真④
風化した安山岩が分布し，断層は認められない

富来川南岸断層（北東端）

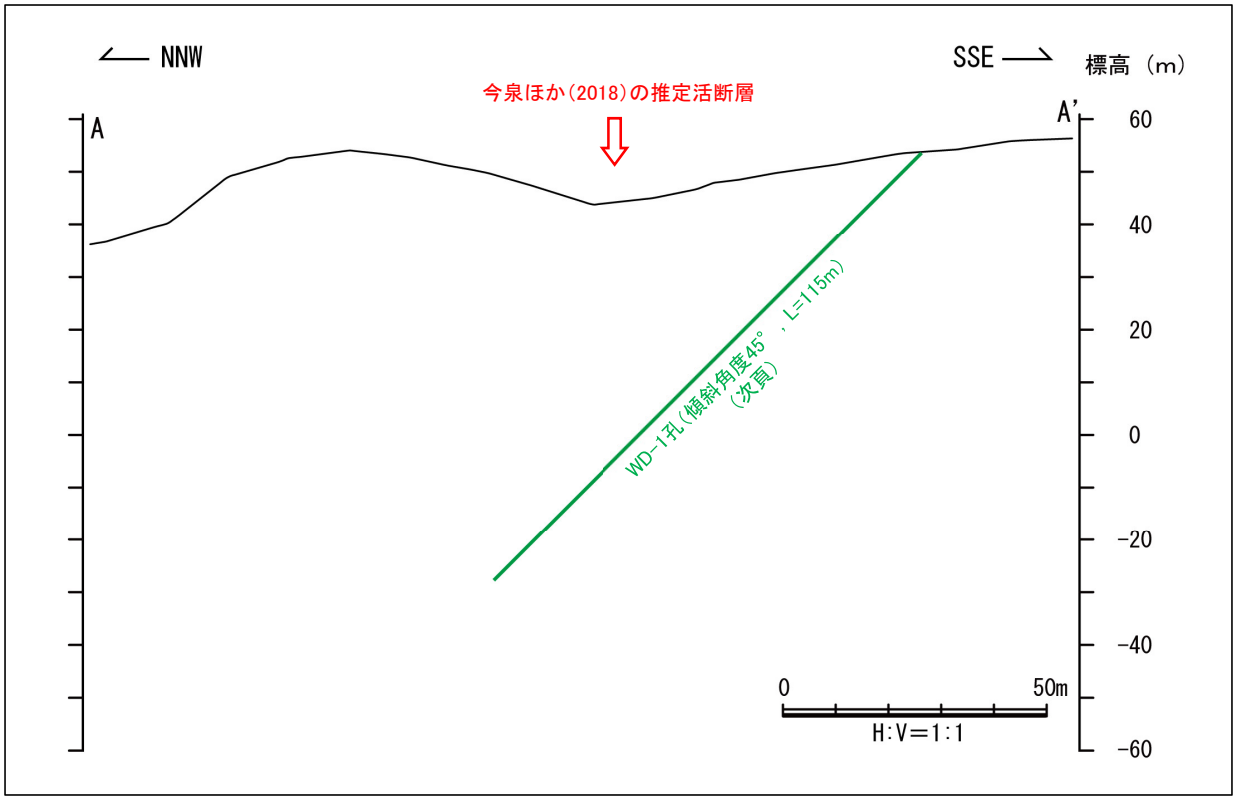
【今泉ほか（2018）が水系の屈曲を示した沢における詳細調査（3／4）】

○今泉ほか（2018）が水系の屈曲を示した沢において，ボーリング調査を行った結果，今泉ほか（2018）の推定断層の地下延長部に断層は認められない。

WD-1孔のボーリング柱状図，コア写真，BHTVは，**データ集1-2**



位置図

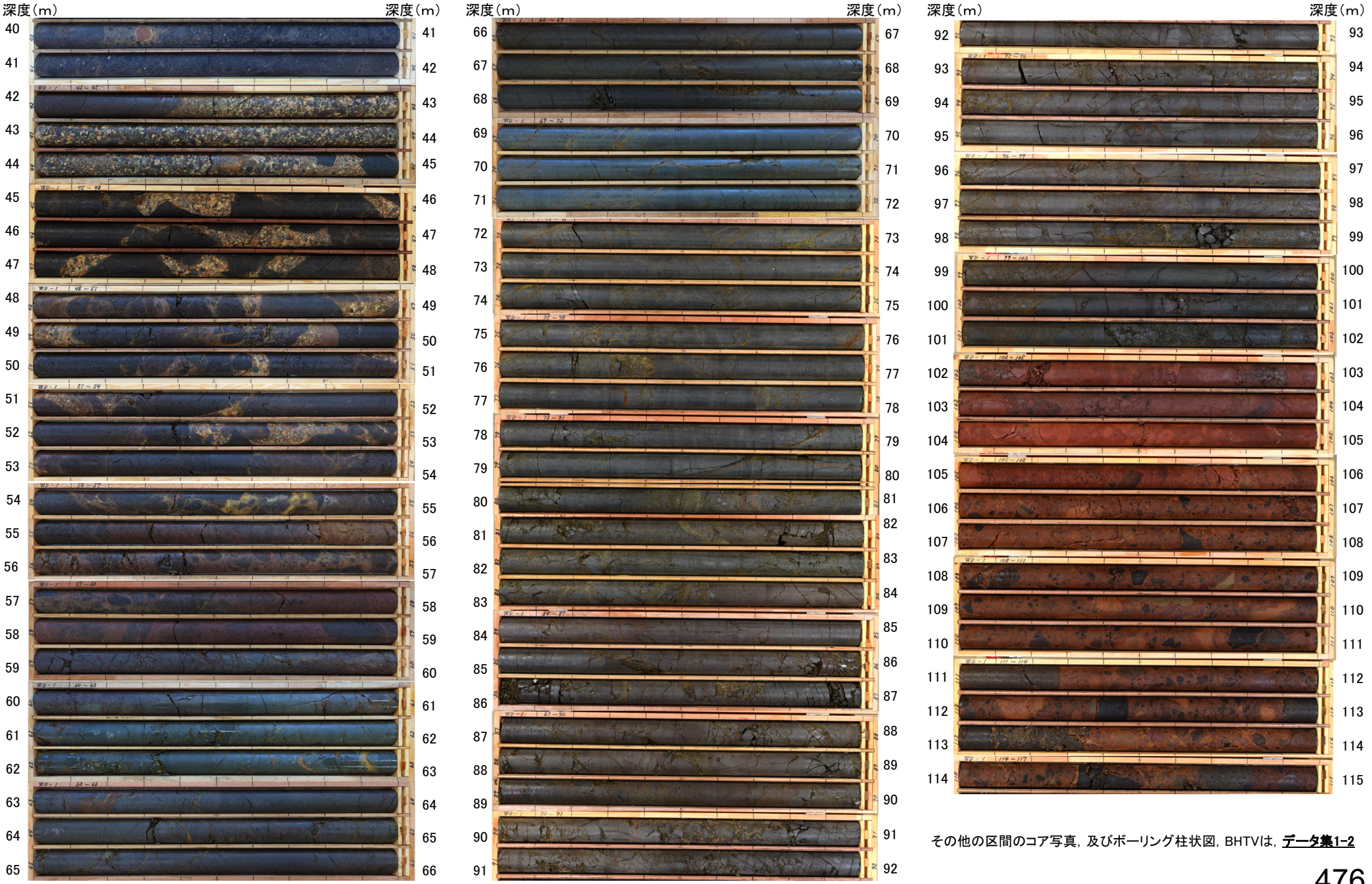


断面図

富来川南岸断層（北東端）

【今泉ほか（2018）が水系の屈曲を示した沢における詳細調査（4／4）】

WD-1孔（孔口標高53.14m，掘進長115m，傾斜45°）



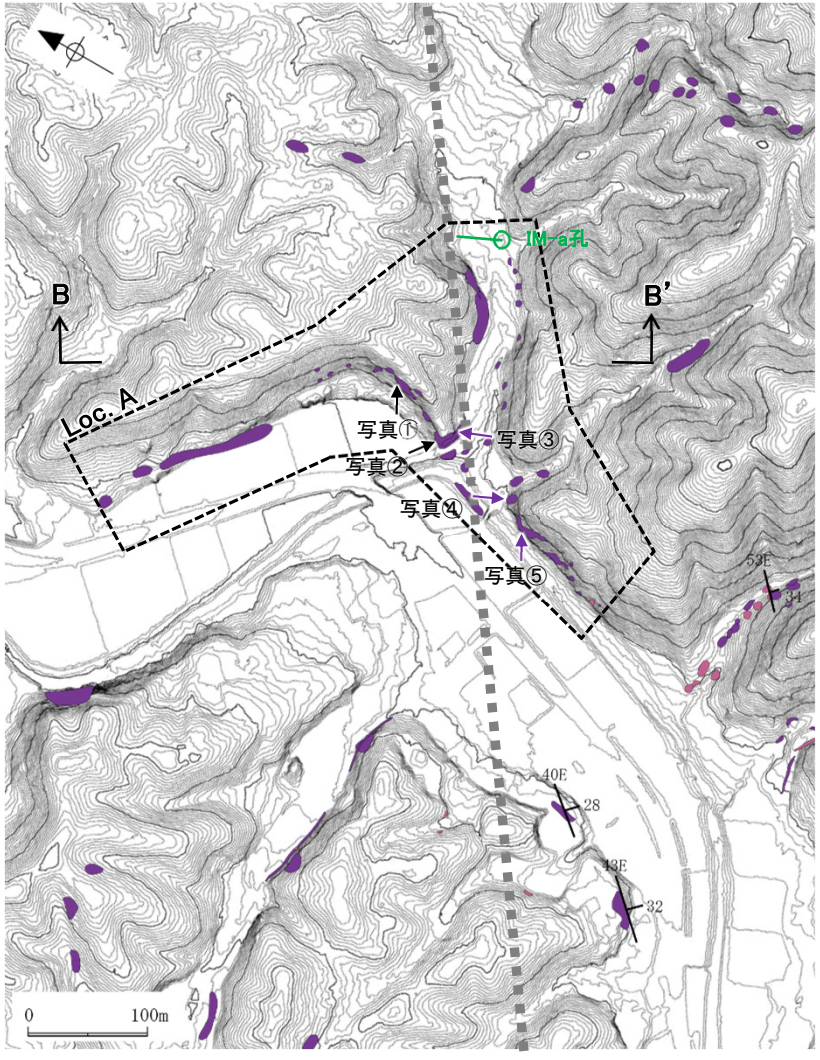
コア写真（深度40～115m）

その他の区間のコア写真，及びボーリング柱状図，BHTVは，**データ集1-2**

富来川南岸断層（北東端）

【Loc.Aにおける調査結果（露頭調査結果）（1／3）】

○Loc.Aにおいては，富来川南岸断層の推定延長位置を横断して凝灰角礫岩の露頭が分布し，断層が認められない。



凡　例

地質時代			岩石・地層名	
新第三紀	中新世	岩稲階	IAa	別所岳安山岩類　安山岩
			IAt	凝灰角礫岩

■ ■ ■ ■ ■ 断層位置（推定区間）

層理面の走向・傾斜

位置図

←NW　SE→



露頭写真①

←N　S→



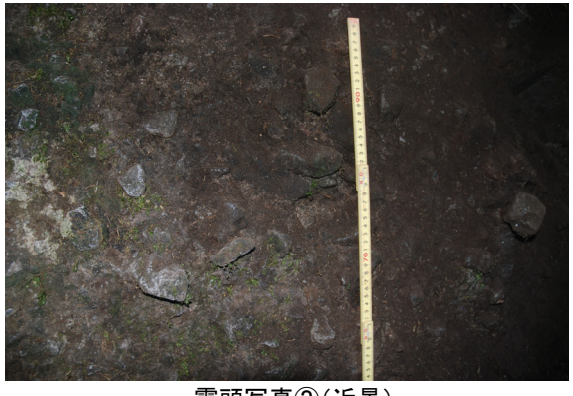
露頭写真①（近景）
凝灰角礫岩からなる

←N　S→

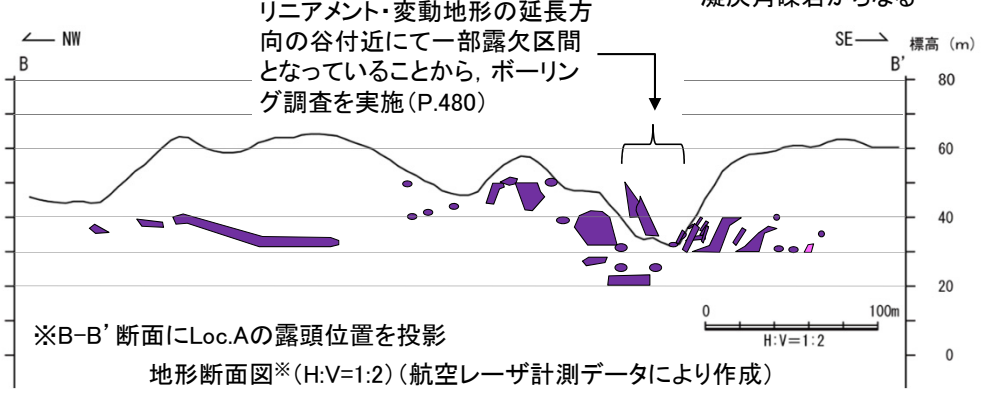


露頭写真②

←N　S→



露頭写真②（近景）
凝灰角礫岩からなる



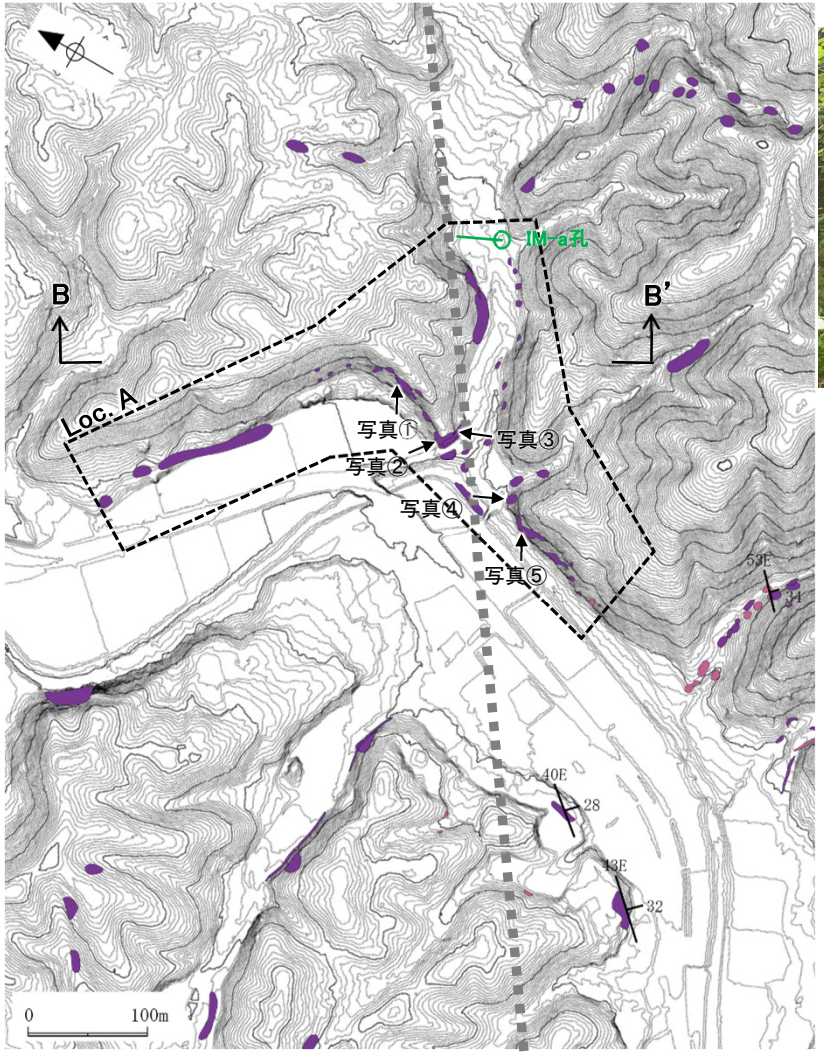
※B-B'断面にLoc.Aの露頭位置を投影

地形断面図※（H:V=1:2）（航空レーザ計測データにより作成）

富来川南岸断層（北東端）

【Loc.Aにおける調査結果（露頭調査結果）（2／3）】

○Loc.Aにおいては，富来川南岸断層の推定延長位置を横断して凝灰角礫岩の露頭が分布し，断層が認められない。



凡　例

地質時代			岩石・地層名	
新第三紀	中新世	岩稲階	IAa	別所岳安山岩類　安山岩
			IAt	凝灰角礫岩

層理面の走向・傾斜

■ ■ ■ ■ ■ 断層位置（推定区間）

位置図

←W　E→



露頭写真③
スケールは1m

←W　E→



露頭写真③（近景）
凝灰角礫岩からなる

←NE　SW→

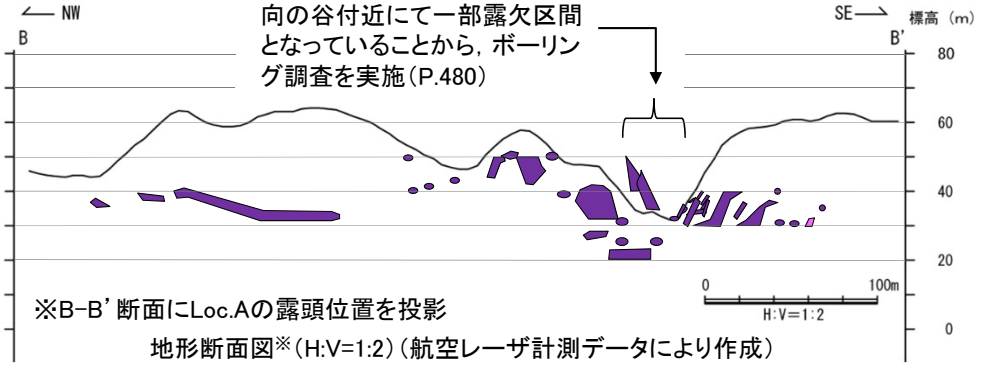


露頭写真④
スケールは1m

←N　S→



露頭写真④（近景）
凝灰角礫岩からなる



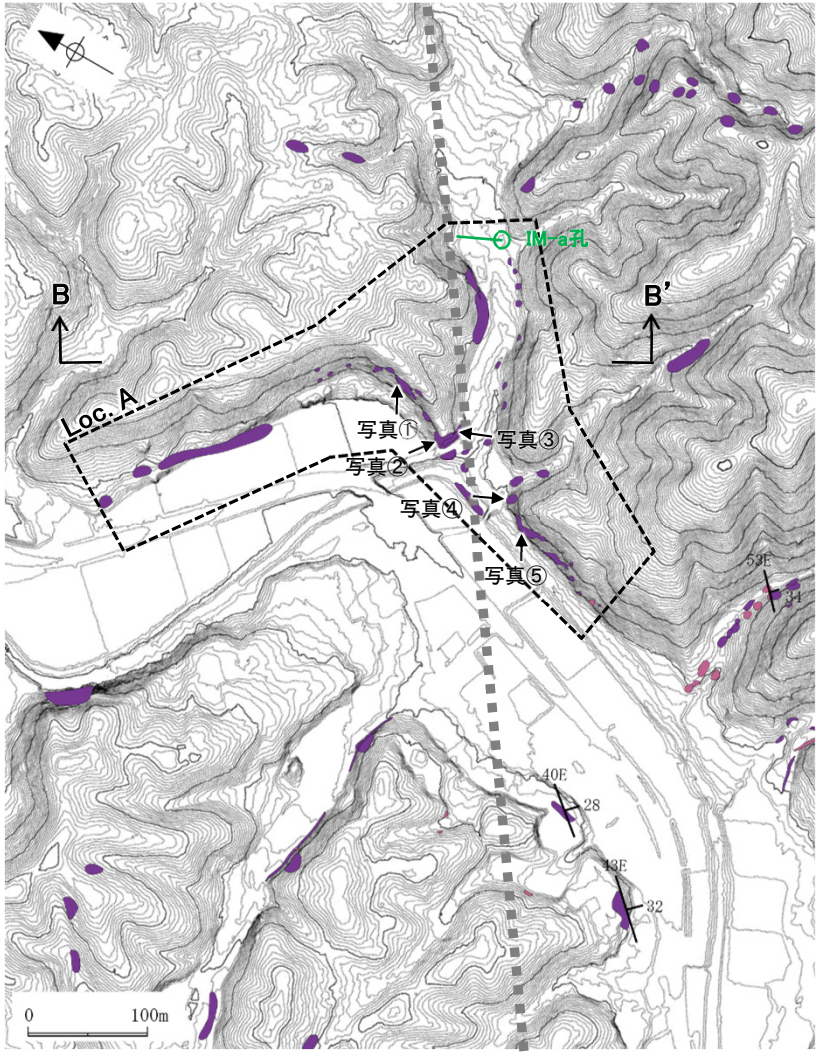
※B-B'断面にLoc.Aの露頭位置を投影

地形断面図※（H:V=1:2）（航空レーザ計測データにより作成）

富来川南岸断層（北東端）

【Loc.Aにおける調査結果（露頭調査結果）（3／3）】

○Loc.Aにおいては，富来川南岸断層の推定延長位置を横断して凝灰角礫岩の露頭が分布し，断層が認められない。



凡　例

地質時代			岩石・地層名	
新第三紀	中新世	岩稲階	IAa	別所岳安山岩類　安山岩
			IAt	凝灰角礫岩

層理面の走向・傾斜

■ ■ ■ ■ ■ 断層位置（推定区間）

位置図

←NW　SE→

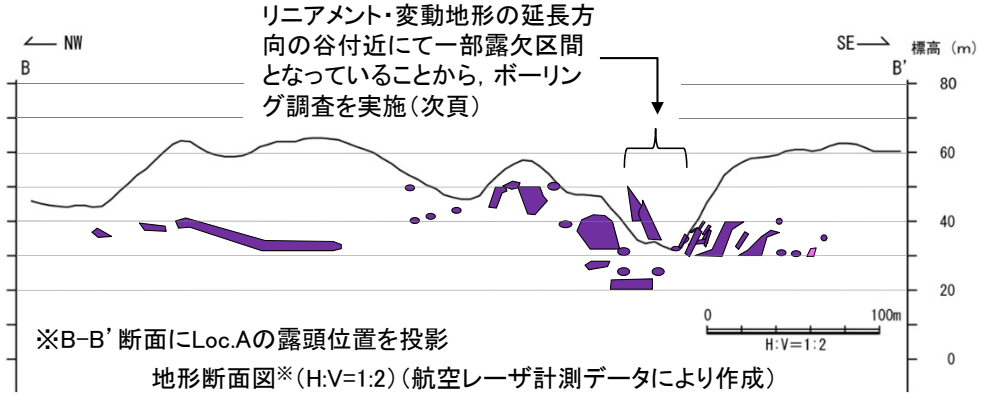


露頭写真⑤
白矢印：近景写真の撮影方向

←N　S→



露頭写真⑤（近景）
凝灰角礫岩からなる
スケールは1m



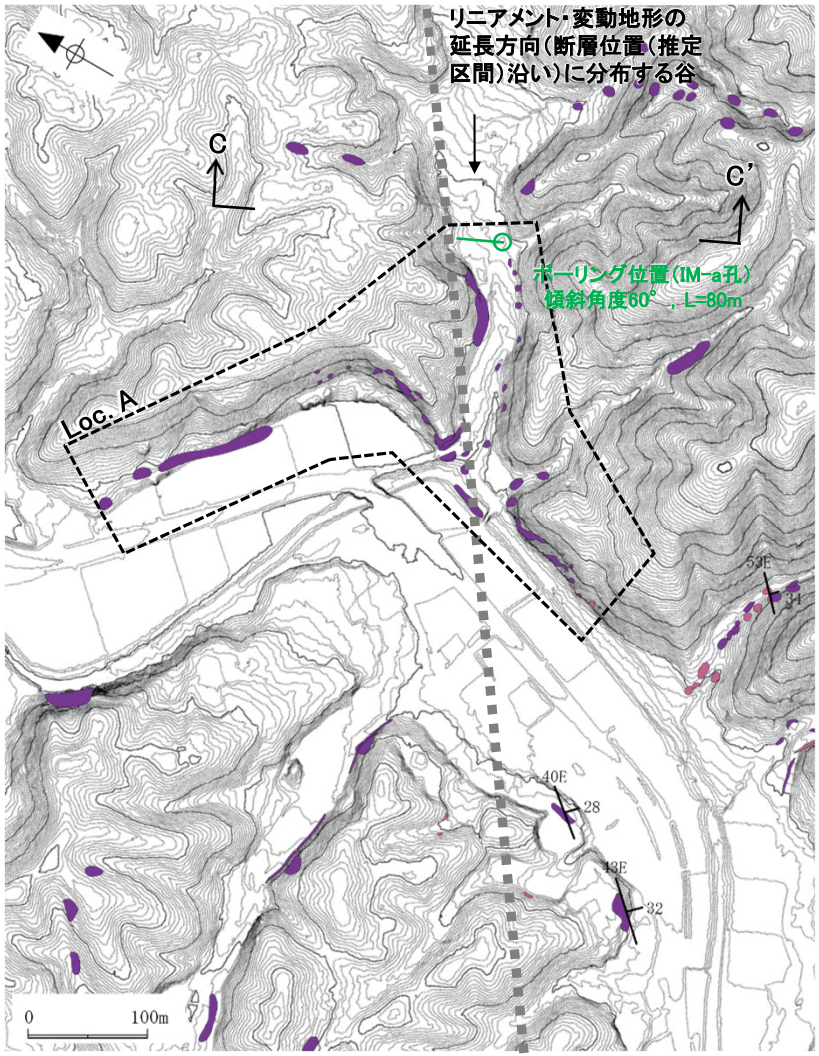
※B-B'断面にLoc.Aの露頭位置を投影

地形断面図※（H:V=1:2）（航空レーザ計測データにより作成）

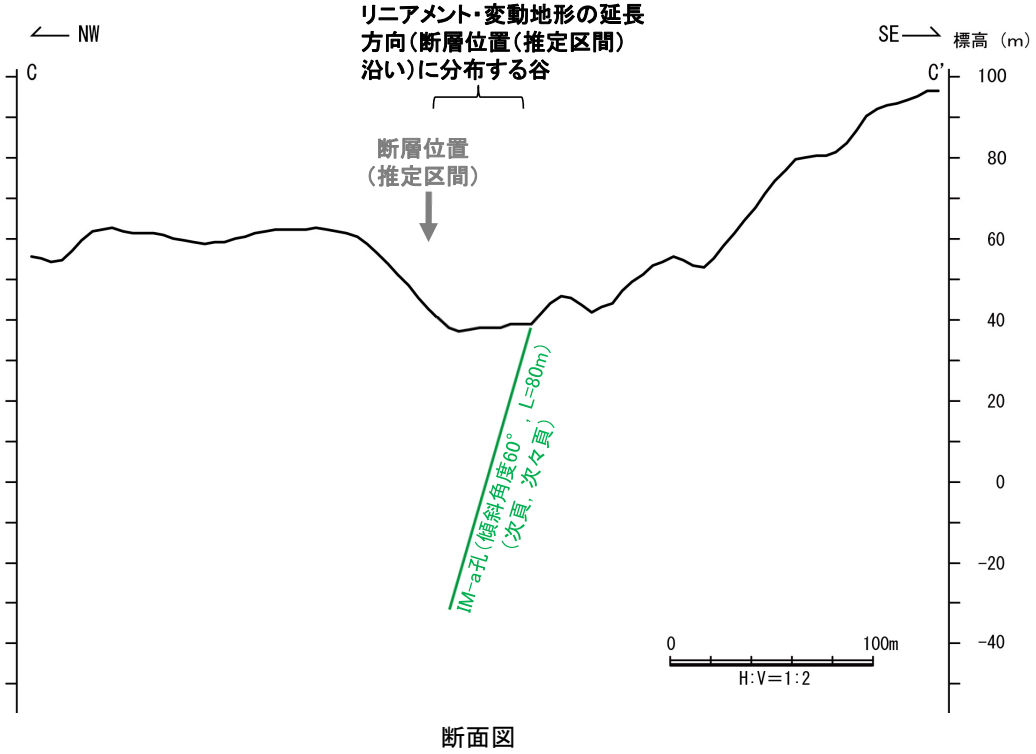
富来川南岸断層（北東端）

【Loc.Aにおける調査結果（ボーリング調査結果）（1／3）】

○ リニアメント・変動地形の延長方向（断層位置（推定区間）沿い）に分布する谷において，ボーリング調査を行った結果，富来川南岸断層に対応する破砕部は認められない。



位置図



断面図

凡　例

地質時代			岩石・地層名	
新第三紀	中新世	岩稲階	IAa	別所岳安山岩類　安山岩
			IAt	凝灰角礫岩

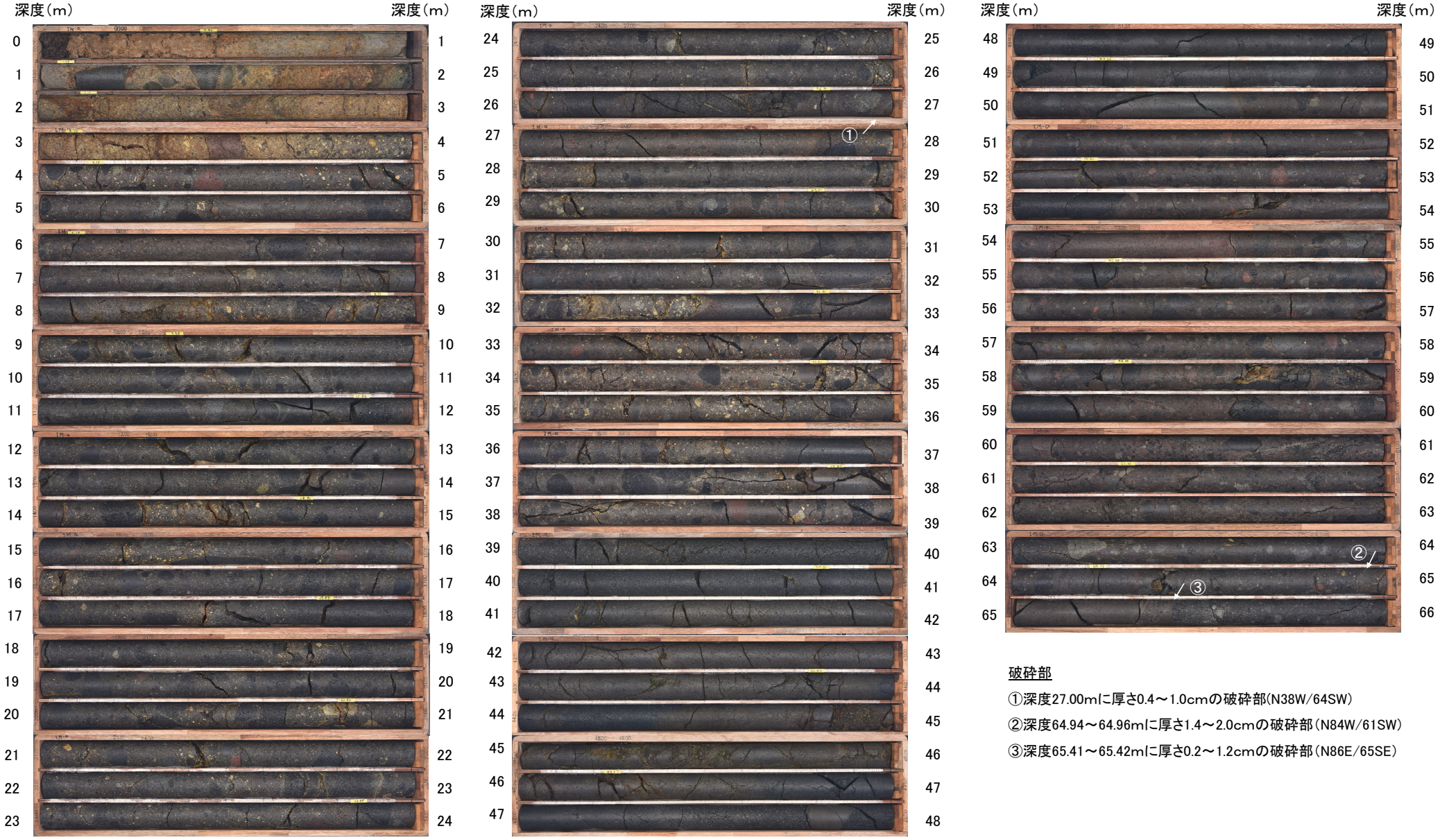
層理面の走向・傾斜

■ ■ ■ ■ ■ 断層位置（推定区間）

富来川南岸断層（北東端）

【Loc.Aにおける調査結果（ボーリング調査結果）（2／3）】

IM-a孔（孔口標高37.72m，掘進長80m，傾斜60°）



破砕部

①深度27.00mに厚さ0.4～1.0cmの破砕部(N38W/64SW)

②深度64.94～64.96mに厚さ1.4～2.0cmの破砕部（N84W/61SW）

③深度65.41～65.42mに厚さ0.2～1.2cmの破砕部（N86E/65SE）

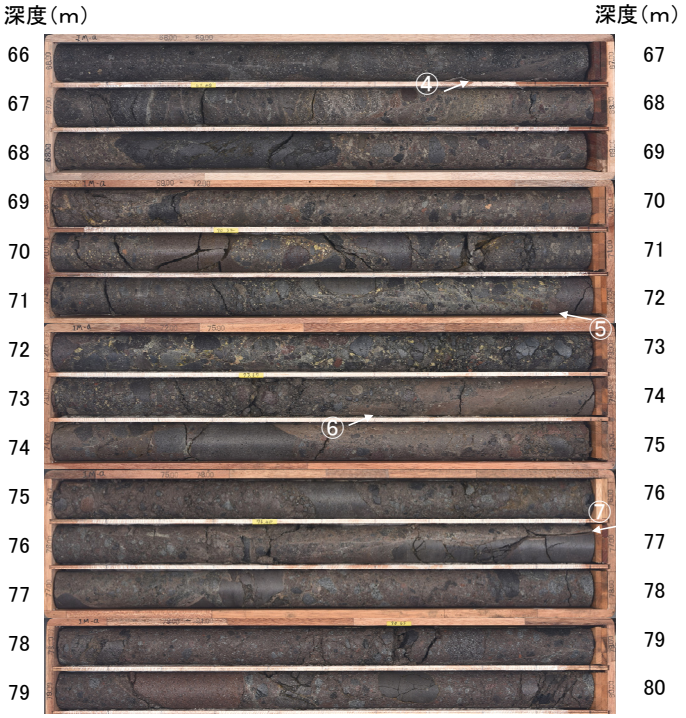
コア写真（深度0～66m）

IM-a孔のボーリング柱状図，コア写真，BHTVは，**データ集1-2**

富来川南岸断層（北東端）

【Loc.Aにおける調査結果（ボーリング調査結果）（3／3）】

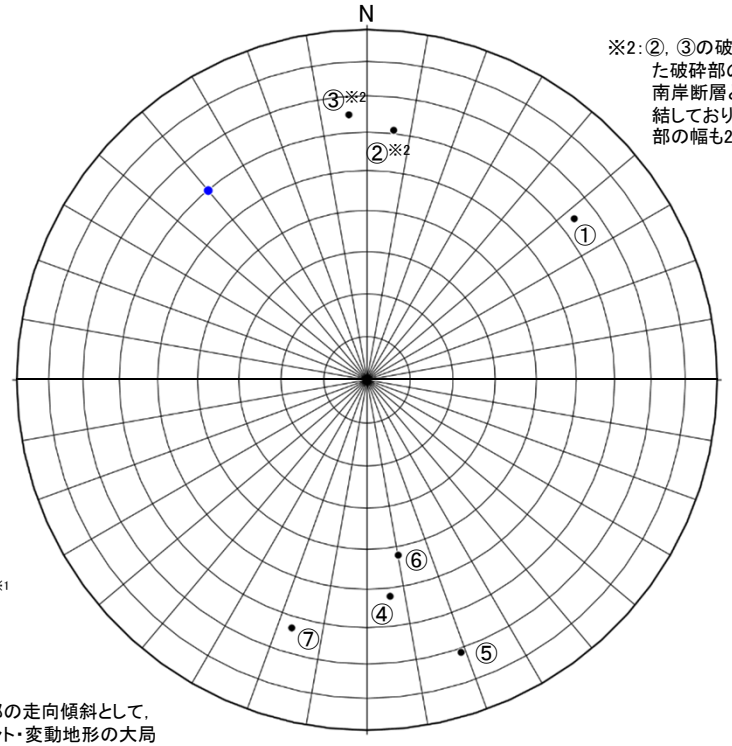
IM-a孔（孔口標高37.72m，掘進長80m，傾斜60°）



コア写真（深度66～80m）

IM-a孔							
No.	確認深度（m）	標高（m）	走向・傾斜（走向は真北）	破砕部の幅（cm）	未固結な破砕部		富来川南岸断層に対応しないと判断した根拠
					粘土状破砕部の幅（cm）	砂状・角礫状破砕部の幅（cm）	
①	27.00	EL 14.34	N38W/64SW	1.0	—	—	・走向・傾斜が富来川南岸断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
②	64.94～64.96	EL -18.52～-18.54	N84W/61SW	2.0	—	—	・走向・傾斜が富来川南岸断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
③	65.41～65.42	EL -18.93～-18.94	N86E/65SE	1.2	—	—	・走向・傾斜が富来川南岸断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
④	66.90～66.92	EL -20.22～-20.23	N84E/52NW	1.2	—	—	・走向・傾斜が富来川南岸断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
⑤	71.49～71.95	EL -24.19～-24.59	N71E/71NW	2.0	—	—	・走向・傾斜が富来川南岸断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
⑥	73.68～73.92	EL -26.09～-26.30	N80E/42NW	4.2	—	—	・走向・傾斜が富来川南岸断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。
⑦	76.60	EL -28.62	N73W/63NE	1.6	—	—	・走向・傾斜が富来川南岸断層と対応しない。 ・未固結な破砕部を伴わない。

・富来川南岸断層に対応する破砕部の性状としては，ボーリングTJ-1孔の観察結果（P.459）に基づき，未固結な破砕部を想定した。



※2：②，③の破砕部は，IM-a孔で確認された破砕部の中では走向傾斜が富来川南岸断層と比較的近いが，全体が固結しており性状が異なる。また，破砕部の幅も2cm，1.2cmと小規模である。

IM-a孔の調査結果
（シュミットネット下半球投影図）

破砕部

④深度66.90～66.92mに厚さ0.4～1.2cmの破砕部（N84E/52NW）

⑤深度71.49～71.95mに厚さ0.4～2.0cmの破砕部（N71E/71NW）

⑥深度73.68～73.92mに厚さ3.4～4.2cmの破砕部（N80E/42NW）

⑦深度76.60mに厚さ0.1～1.6cmの破砕部（N73W/63NE）

※1：富来川南岸断層に対応する破砕部の走向傾斜として，走向は富来川南岸断層のリニアメント・変動地形の大局的な方向に基づきN50°E，傾斜は反射法地震探査等で確認した傾斜データに基づき60°SEを想定した。

IM-a孔のボーリング柱状図，コア写真，BHTVは，**データ集1-2**

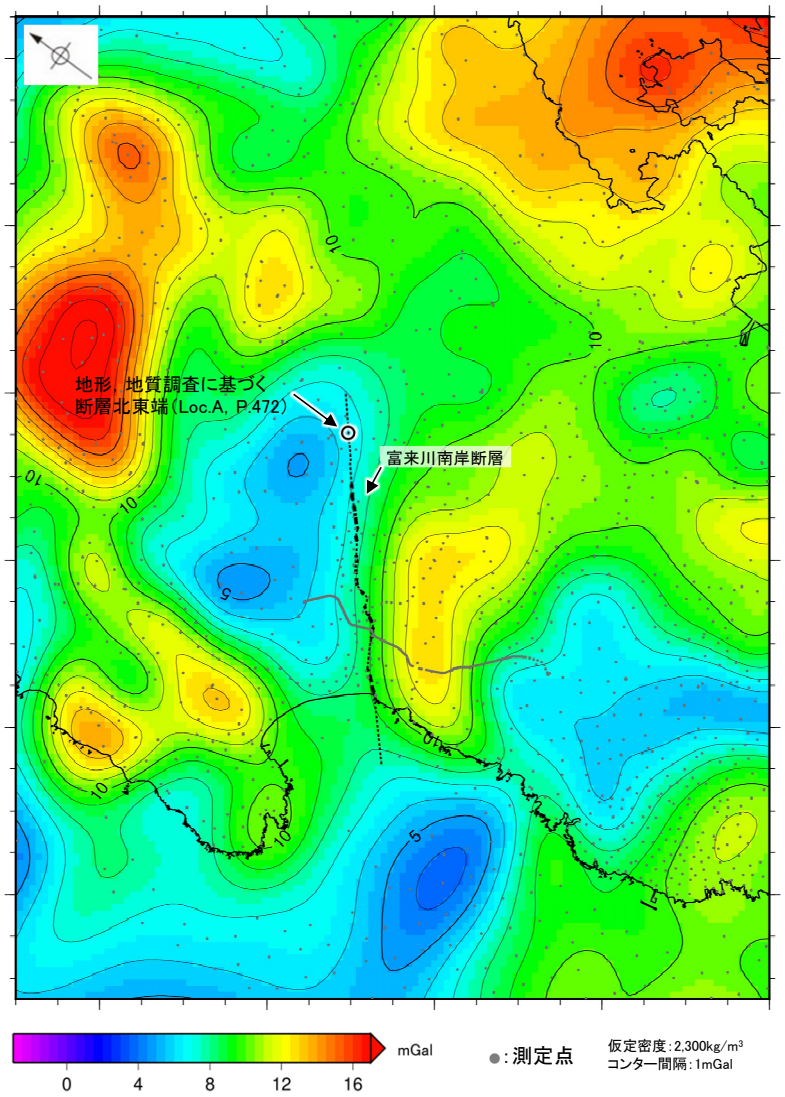
2.4.1.1 (6) 富来川南岸断層の端部 －重力異常－

○富来川南岸断層の深部構造を確認するため，ブーゲー異常図，水平一次微分図を作成した。
○富来川南岸断層周辺のブーゲー異常図及び水平一次微分図によれば，重力異常の急変部は，海岸線付近からLoc.Aまでの断層が推定された位置にほぼ対応している。
○基盤等の鉛直な段差構造の位置を示す鉛直一次微分値の0mGal/kmの等値線は，断層沿いに直線的に認められ，その北東側，南西側では屈曲する（下図，次頁）。



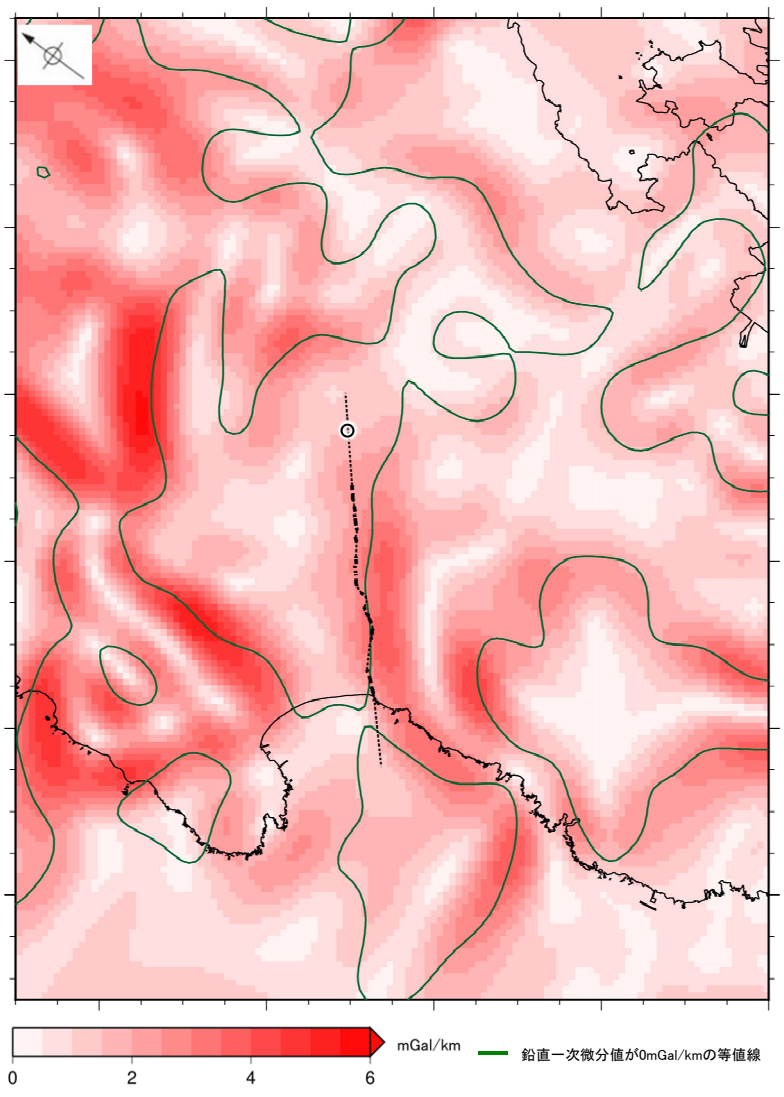
位置図

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



ブーゲー異常図

・ブーゲー異常図は，対象とする断層の規模，調査密度を考慮し，平面トレンド成分の除去及び遮断波長3kmのローパスフィルター処理を行っている。
・なお，フィルター処理ついては，富来川南岸断層の地下構造について議論しているHiramatsu et al.(2019)を参考にした。



水平一次微分図

・水平一次微分図は，左のフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

富来川南岸断層

【拡大範囲】



位置図

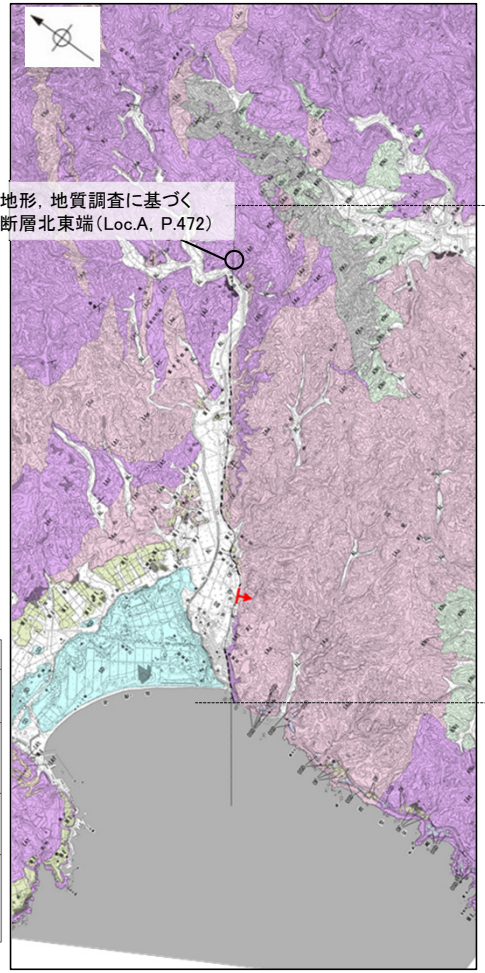
断層位置

推定区間

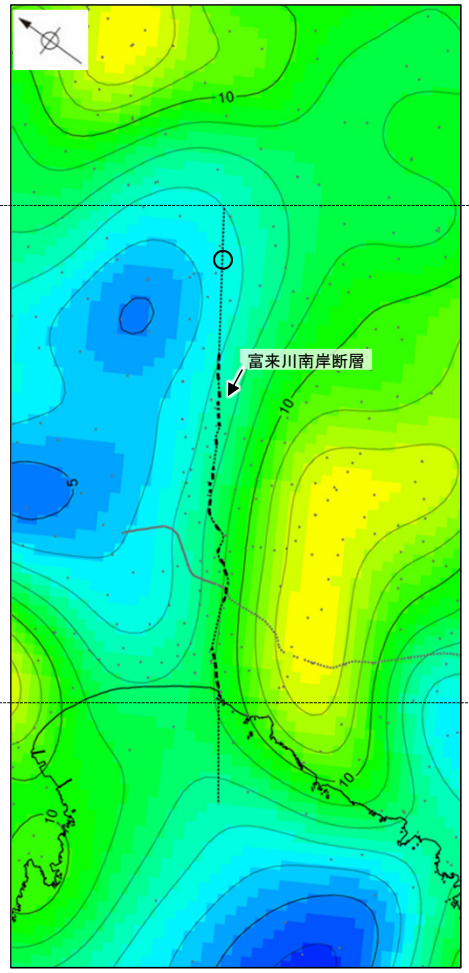
断層確認位置

地質時代		敷地周辺の層序	地層・岩石名	
第四紀	完新世		SD	砂丘砂層
			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
			OSD	古砂丘砂層
新第三紀	中新世	黒瀬谷階	KNs	草木互層
			KKc	谷出礫岩層
		岩稲階	IAa	別所岳安山岩類 安山岩
			IAt	別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
			IAf	別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩(凝灰岩)

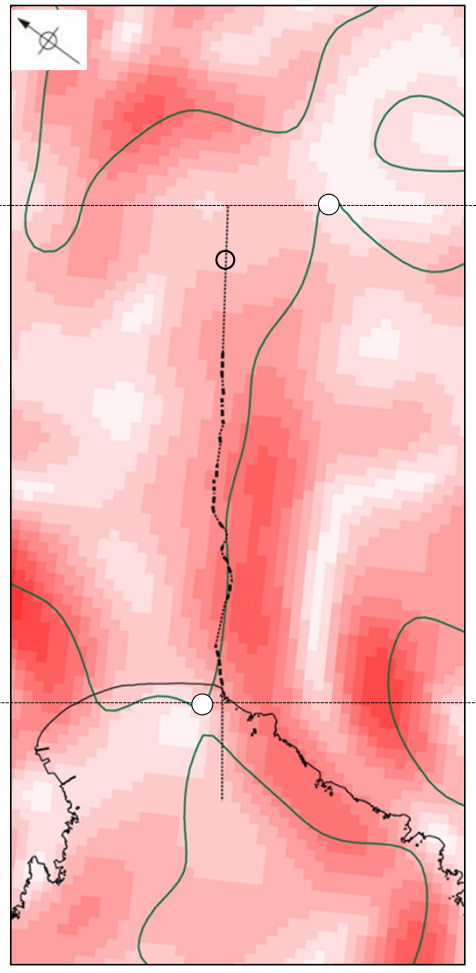
0 2km



富来川南岸断層周辺の地質図



富来川南岸断層周辺のブーゲー異常図



富来川南岸断層周辺の水平一次微分図

鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線が屈曲する。

鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線は直線的に認められる。

鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線が屈曲する。

●：測定点

断層位置

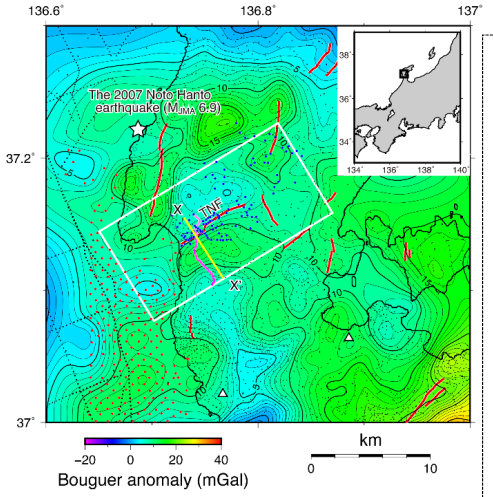
推定区間

鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線

富来川南岸断層

【重力勾配テンソル解析（Hiramatsu et al., 2019）】

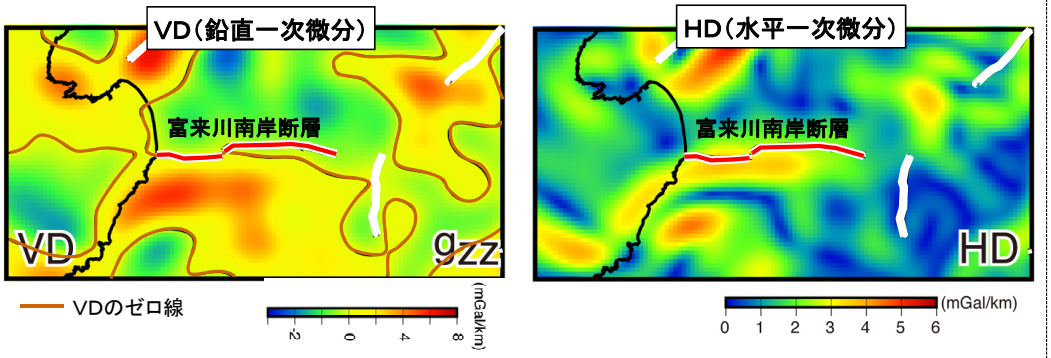
○Hiramatsu et al.(2019)は富来川南岸断層の地下構造が今泉ほか（2018）の推定活断層とほぼ同じ範囲に分布し，周囲の断層と連続構造を示さないとしている。
○Hiramatsu et al.(2019)は重力勾配テンソル解析を実施し，富来川南岸断層の地下構造は傾斜角45～60°が推定されるとしており，これは反射法地震探査で得られた傾斜角と整合的である。



富来川南岸断層周辺のブーゲー異常図
（Hiramatsu et al., 2019）

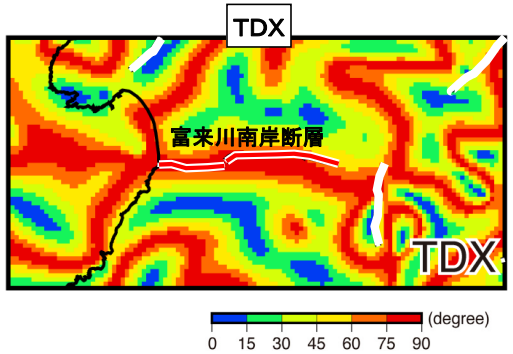
活断層または推定活断層（今泉ほか，2018）
X X 2次元タルワニ法検討断面
重力勾配テンソルを用いた解析範囲

重力勾配テンソルを用いた解析結果（Hiramatsu et al.(2019)に一部加筆）

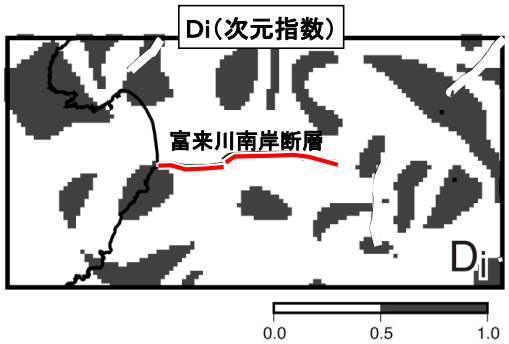


富来川南岸断層に沿ったVDのゼロコンターも，海岸近く及び北東部延長で垂直に曲がる。

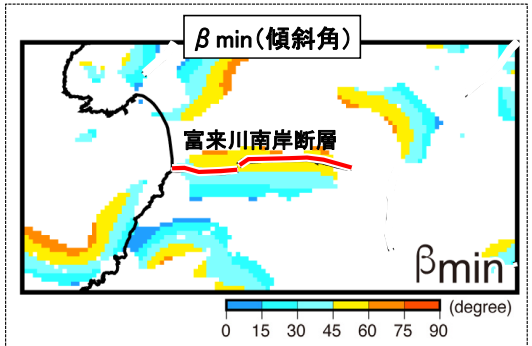
富来川南岸断層に沿ってみられる高いHDの広がりは，今泉ほか（2018）による地表トレースの結果とほぼ一致する。



富来川南岸断層に沿ってみられる高いTDXの帯は，北東部及び海岸沿いにみられる南北方向に延びる高いTDXの帯と交差する。



地下構造が2次元的であることを示す低いDi（＜0.5）は，富来川南岸断層全長とほぼ同じ範囲に分布し，富来川南岸断層の両端付近で高いDi（＞0.5）が分布することから3次元的な地下構造を示唆。



Kusumoto（2016）は断層傾斜角を推定するため，高いHDと低いDiの条件を満たす範囲の断層構造βminを用いている。
高HD（＞2mGal/km）と低Di（＜0.5）の条件を満たす範囲のβminを示す。

傾斜角は45～60°であると推定される。

地下構造が今泉ほか（2018）の推定活断層とほぼ同じ範囲に分布し，周囲の断層と連続構造を示さない。

富来川南岸断層

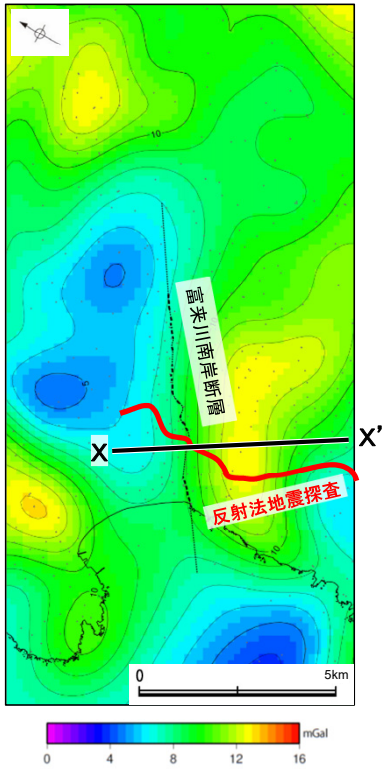
【2次元タルワニ法解析（Hiramatsu et al., 2019；小林ほか，2020）】

○Hiramatsu et al. (2019)は，2次元タルワニ法解析（Talwani et al., 1959）を行い，富来川南岸断層周辺の密度構造を推定し，断層の傾斜角が55°のとき，重力異常の計算値と実測値がもっとも整合することを確認した。

○Hiramatsu et al. (2019)が推定した密度構造は，反射法地震探査の結果と整合的である（小林ほか，2020）。



位置図

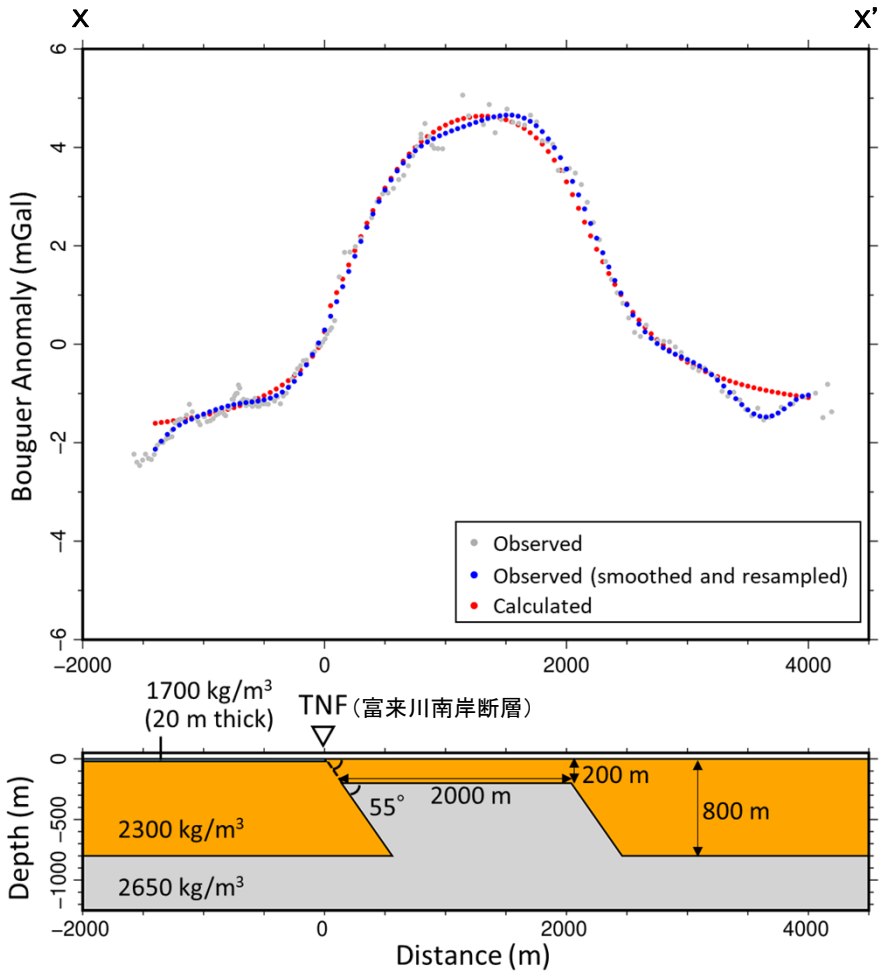


富来川南岸断層周辺のブーゲー異常図

仮定密度：2,300kg/m^3
コンター間隔：1mGal
●：測定点

X⟵ X’　2次元タルワニ法解析断面

断層位置
推定区間



2次元タルワニ法を用いた解析結果
（小林ほか（2020）に加筆）

密度の設定
（Hiramatsu et al., 2019）

堆積層	1,700kg/m^3
安山岩	2,300kg/m^3
花崗岩	2,650kg/m^3

上図は，陸域は本多ほか(2012)，国土地理院(2006)，The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001)，Yamamoto et al. (2011)，Hiramatsu et al. (2019)，海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013)，石田ほか(2018)を用いて，金沢大学・当社が作成したものである。
なお，ブーゲー異常図は，平面トレンド成分の除去及び遮断波長3kmのローパスフィルター処理を行っている。

2.4.1.1 (6) 富来川南岸断層の端部 －海上音波探査－

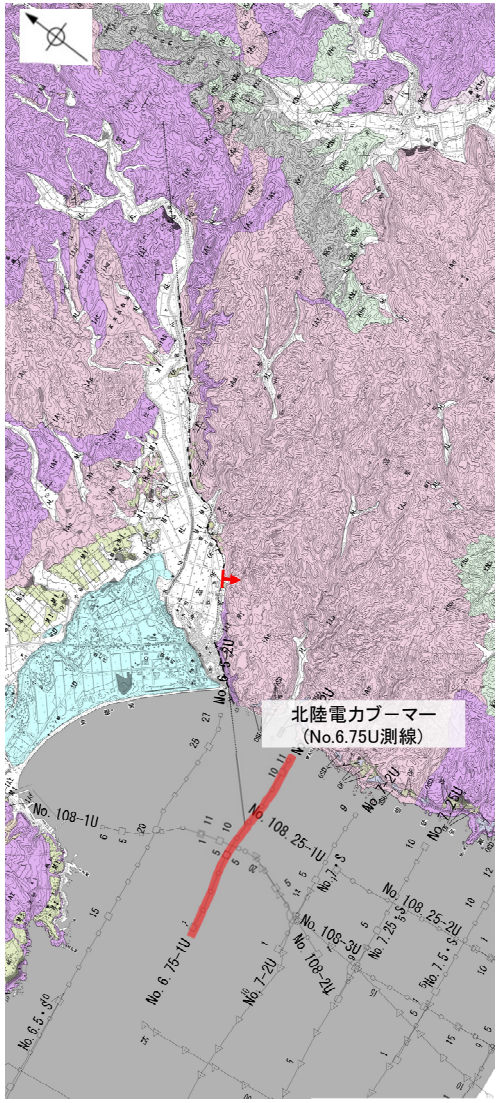
○断層の南西方沖の海上音波探査結果を確認した。
○富来川南岸断層の南西方延長にあたるNo.6.75U測線において，いずれの地層にも断層が推定できるような変位，変形は認められない。

・各音波探査記録の拡大図は**データ集2**

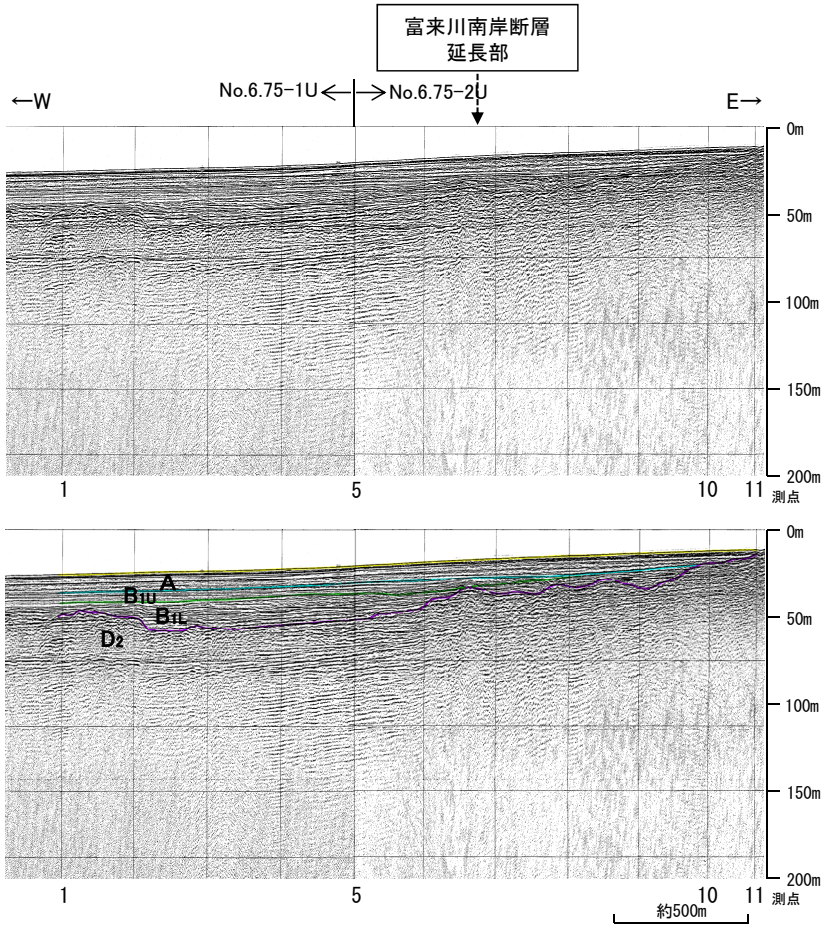
【No.6.75U測線】



位置図



地質図

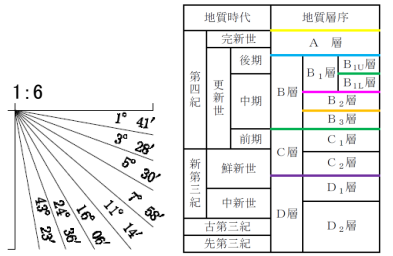


音波探査記録(No.6.75U測線)

断層位置
推定区間
断層確認位置

地質時代		敷地周辺の層序		地層・岩石名
第四紀	完新世		SD	砂丘砂層
			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
			OSD	古砂丘砂層
新第三紀	中新世	黒瀬谷階	KNs	草木互層
			KKc	谷出礫岩層
		岩稲階	IAa	別所岳安山岩類 安山岩
			IAt	別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
			IAf	別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩(凝灰岩)

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）
調査測線（北陸電力：スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール）



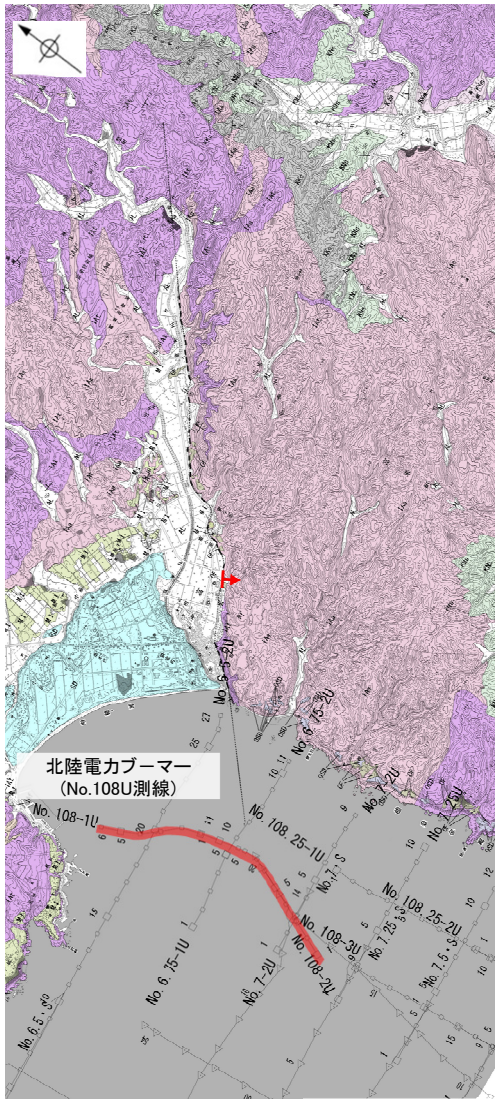
富来川南岸断層（南西端）

【No.108U測線】

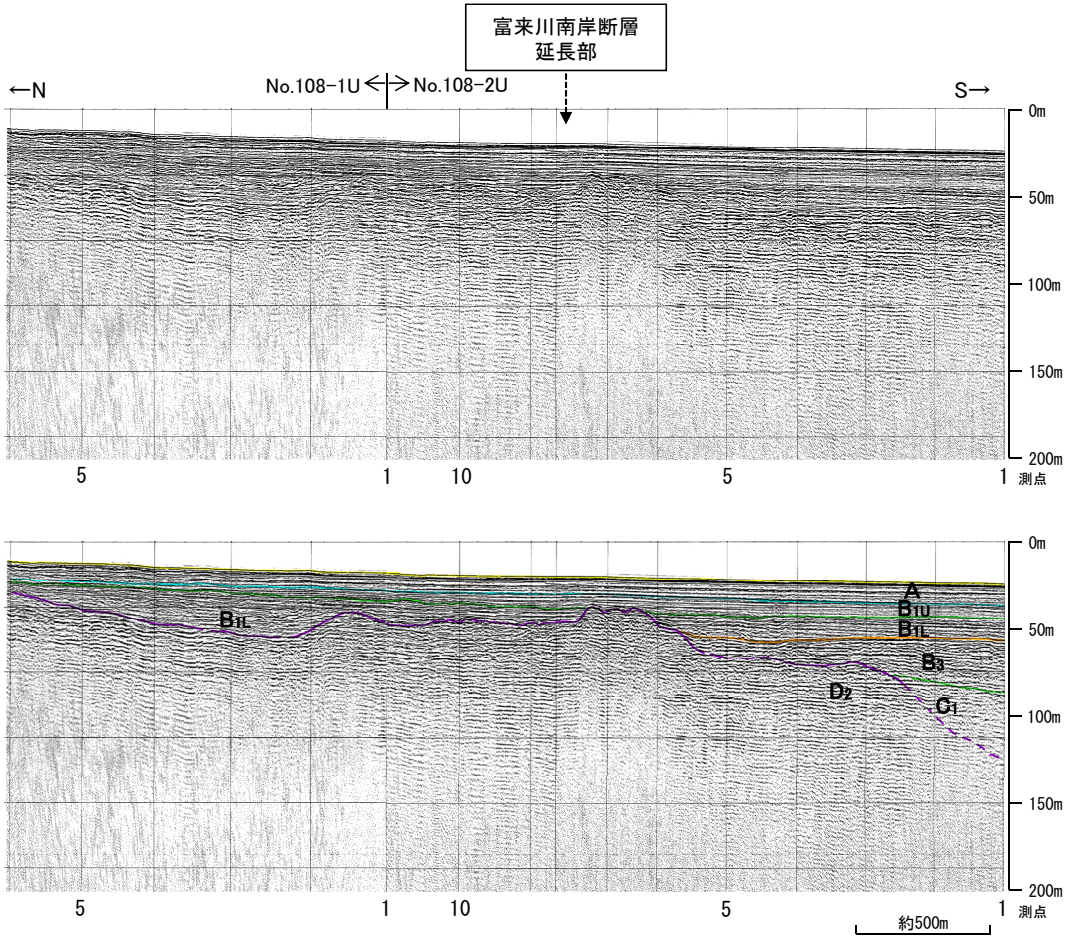
○富来川南岸断層の南西方延長にあたるNo.108U測線において，いずれの地層にも断層が推定できるような変位，変形は認められない。



位置図



地質図



音波探査記録（No.108U測線）

断層位置

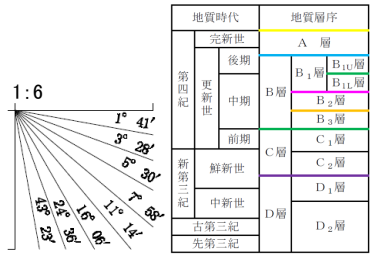
推定区間

断層確認位置

地質時代		断層周辺の層序	地層・岩石名	
第四紀	完新世		SD	砂丘砂層
			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
			OSD	古砂丘砂層
新第三紀	中新世	黒瀬谷階	KNs	草木互層
			KKc	谷出礫岩層
		岩稲階	IAa	別所岳安山岩類 安山岩
			IAt	別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
			IAf	別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩（凝灰岩）

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）

調査測線（北陸電力：スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール）



2.4.1.1 (6) 富来川南岸断層の端部 －まとめ－

■北東端
〇地形調査の結果，直線的な急崖等からなるリニアメント・変動地形を約6km区間にわたり判読した。
〇地質調査の結果，リニアメント・変動地形の北東方には，対応する断層は認められず，Loc.Aより北東方には富来川南岸断層は延長しないと判断した。
〇重力探査（ブーゲー異常図及び水平一次微分図）の結果，断層と対応して直線的な重力異常急変部が認められ，さらに北東方延長の楚和付近まで連続して認められる。
⇒地形調査，地質調査によれば，少なくともLoc.Aより北東方には，富来川南岸断層に対応する断層は認められないものの，海岸線付近からLoc.Aまでの区間において断層と対応して認められた直線的な重力異常急変部がさらに北東方へ連続していることから，安全側の判断として，直線的な重力異常急変部が途絶える地点（鉛直一次微分値の0mGal/kmの等値線が屈曲する地点）を北東端と評価。

■南西端
〇リニアメント・変動地形の南西方延長に位置する富来港西方沖の海上音波探査記録（No.6.75U測線，No.108U測線）において，断層は認められない。
⇒海上音波探査で断層が認められないことを確認したNo.6.75U測線を南西端と評価。

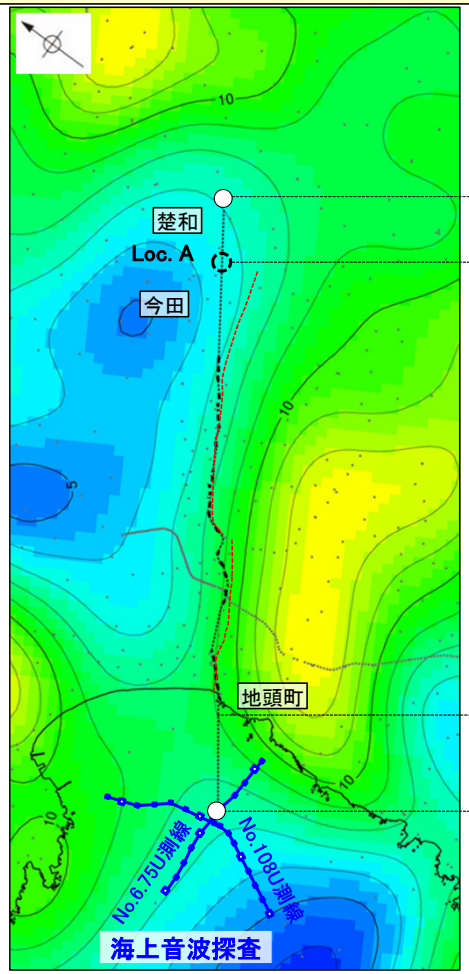
〇以上のことから，富来川南岸断層の長さについては，リニアメント・変動地形を判読した区間を含む，直線的な重力異常急変部が途絶える地点（北東端）から海上音波探査で断層が認められないことを確認したNo.6.75U測線（南西端）までの約9.0km区間を評価。



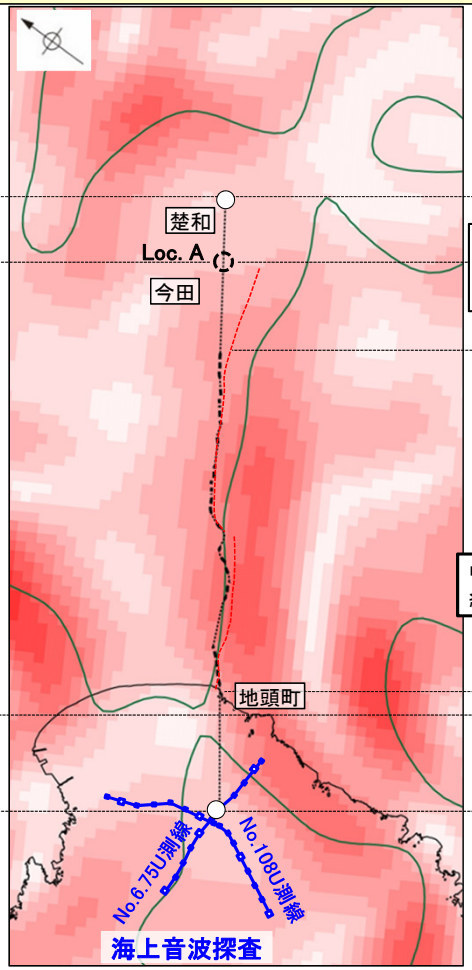
位置図

・上図は，陸域は本多ほか(2012)，国土地理院(2006)，The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001)，Yamamoto et al. (2011)，Hiramatsu et al. (2019)，海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013)，石田ほか(2018)を用いて，金沢大学・当社が作成した。
・ブーゲー異常図は，対象とする断層の規模，調査密度を考慮し，平面トレンド成分の除去及び遮断波長3kmのローパスフィルター処理を行っている。
・なお，フィルター処理ついては，富来川南岸断層の地下構造について議論しているHiramatsu et al.(2019)を参考にした。
・水平一次微分図は，上記の処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

0 5km



mGal
仮定密度：2,300kg/m³
コンター間隔：1mGal
富来川南岸断層周辺のブーゲー異常図



mGal/km
富来川南岸断層周辺の水平一次微分図

------- 今泉ほか(2018)の推定活断層
断層位置
推定区間
●：測定点
紫字：第1168回審査会合以降の変更箇所

北東端（楚和付近）
鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線が屈曲する。
地形，地質調査の結果
断層は認められない
（地形，地質調査に基づく断層北東端）
鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線が直線的に認められる。
リニアメント・変動地形を約6km判読した。
鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線が屈曲する。
海上音波探査記録に断層は認められない。
南西端（No.6.75U測線）

【富来川南岸断層の長さの評価】
約9.0km区間

— 鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線

2.4.1.2　富来川南岸断層～兜岩沖断層間の地質構造

2.4.1.2 (1)富来川南岸断層～兜岩沖断層間の地質構造の評価結果

○富来川南岸断層，兜岩沖断層について，両断層が連続する可能性を指摘した知見があることを踏まえ，富来川南岸断層～兜岩沖断層間の海域の地質構造について，海上音波探査結果，重力探査結果を用いて，検討した。

○調査結果は以下のとおり。

・海上音波探査の結果，富来川南岸断層～兜岩沖断層間の海底において，いずれの地層にも断層が推定できるような変位，変形は認められない。また，断層構造の連続性を検討するために，海域のD_2層上面の形状を確認した結果，富来川南岸断層から兜岩沖断層に連続する構造は推定されない（次頁～P.496）。

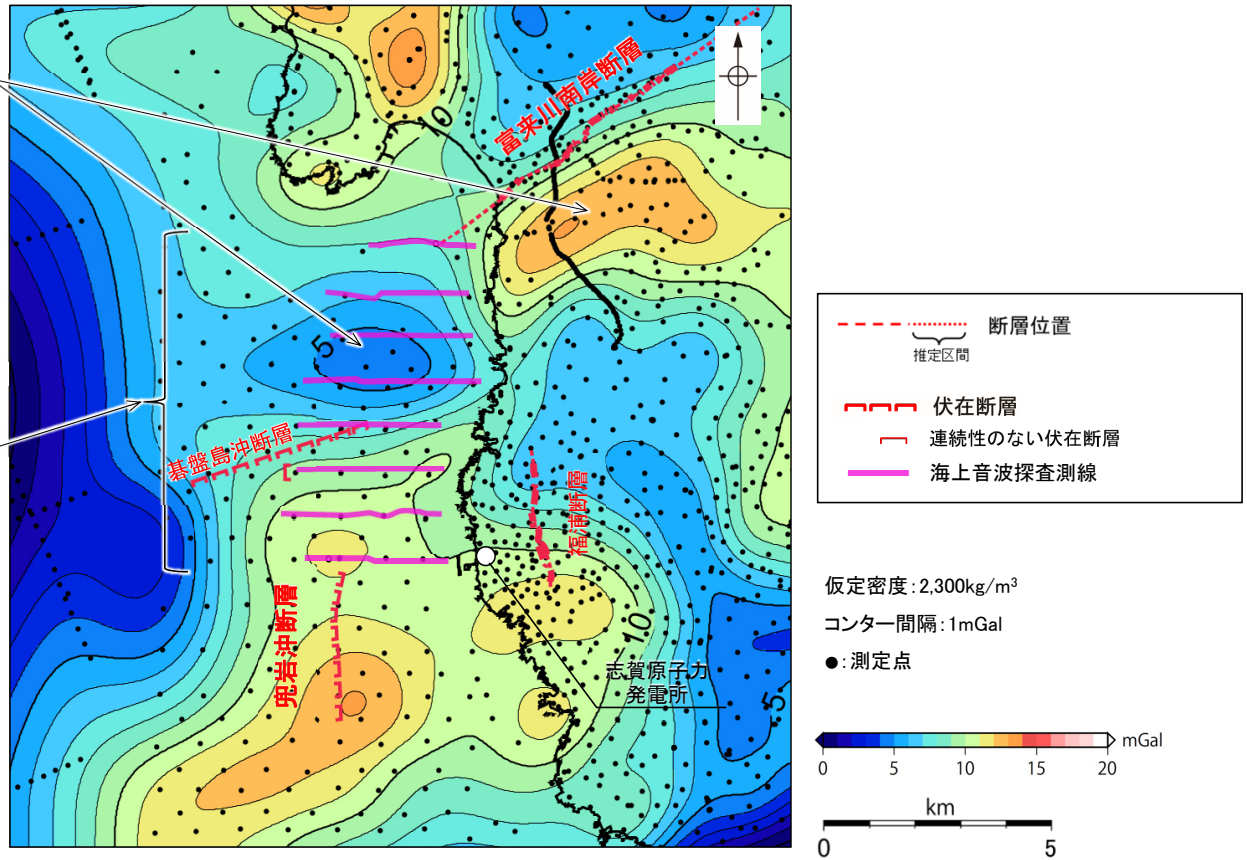
・重力探査結果より作成したブーゲー異常図から，富来川南岸断層に沿って南側に重力異常の高まりが認められるが，南西方海域の兜岩沖断層との間には連続する重力構造は認められない（P.497～499）。

○上記の結果を踏まえると，富来川南岸断層から兜岩沖断層に連続する構造は認められない。

・本検討は，有識者会合により示された今後の課題⑥に対応

【重力探査結果】
富来川南岸断層に沿って南側に重力異常の高まりが認められるが，兜岩沖断層との間には連続する重力構造は認められない。

【海上音波探査結果】
・いずれの地層にも断層が推定できるような変位，変形は認められない。
・海域のD_2層上面の形状を確認した結果，富来川南岸断層から兜岩沖断層に連続する構造は推定されない。



ブーゲー異常図

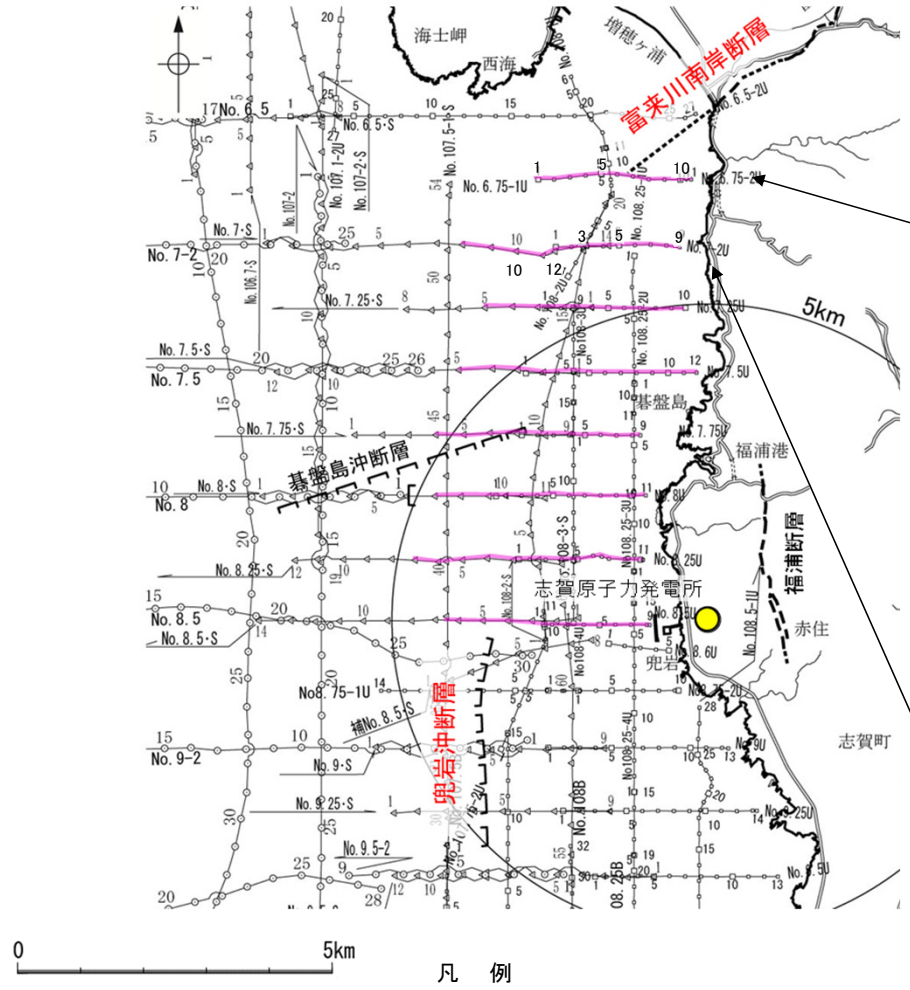
・上図は，陸域は本多ほか(2012)，国土地理院(2006)，The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001)，Yamamoto et al. (2011)，Hiramatsu et al. (2019)，海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013)，石田ほか(2018)を用いて，金沢大学・当社が作成した。
・ブーゲー異常図は，対象とする断層の規模，調査密度を考慮し，平面トレンド成分の除去及び遮断波長3kmのローパスフィルター処理を行っている。
・なお，フィルター処理ついては，富来川南岸断層の地下構造について議論しているHiramatsu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

2.4.1.2 (2)富来川南岸断層～兜岩沖断層間の海域の地質構造調査 －海上音波探査－

○富来川南岸断層～兜岩沖断層間において，海域の地質構造の調査のため，海上音波探査を行った。
○その結果，同区間において，いずれの地層にも断層が推定できるような変位，変形は認められない。

【No.6.75U測線，No.7・S測線，No.7-2U測線】

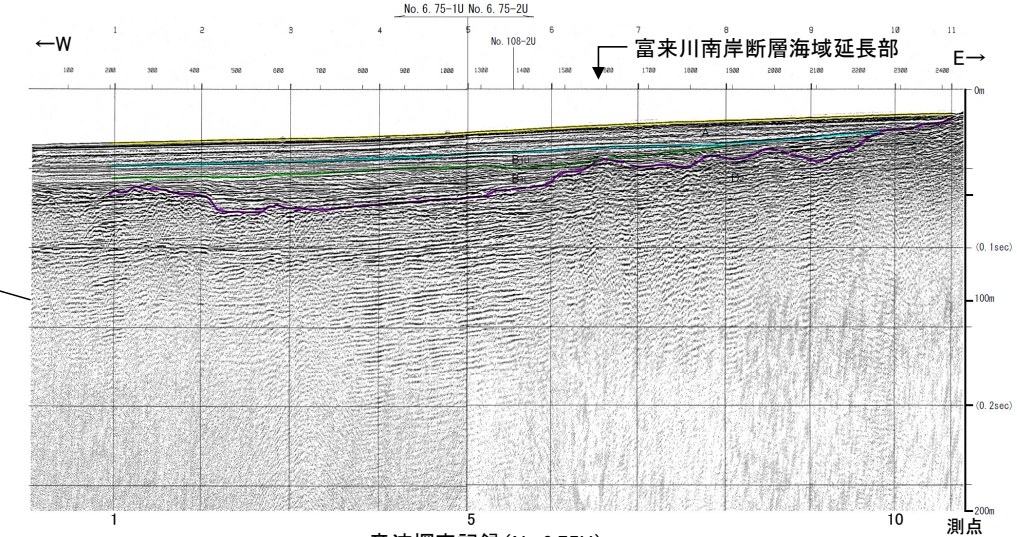
・各音波探査記録の拡大図は**データ集2**



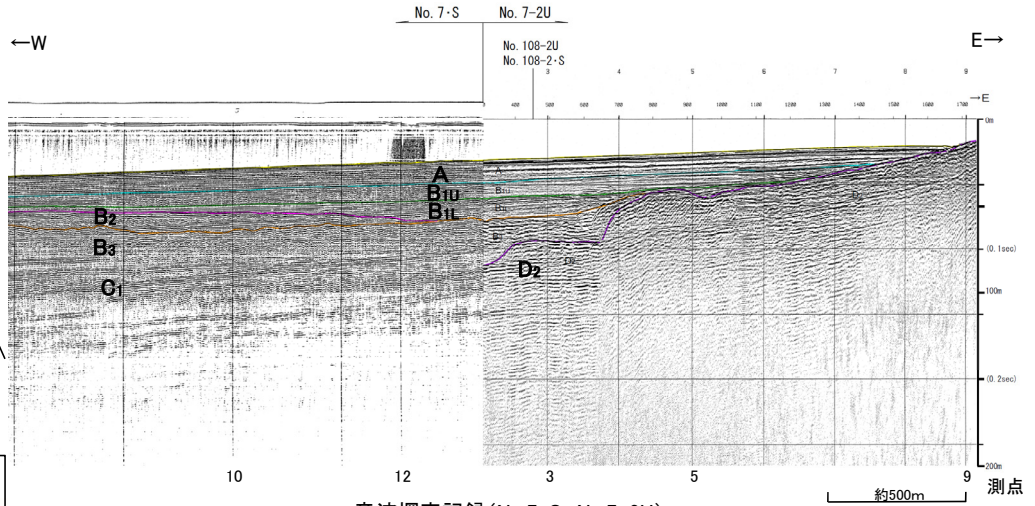
凡　例

断層位置
推定区間
伏在断層
富来川南岸断層～兜岩沖断層間の音波探査測線
No. 8　調査測線（北陸電力：スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール）
No. 7・S　調査測線（北陸電力：スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール）
No. 8U　調査測線（北陸電力：ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール）
NI-10BM　調査測線（原子力安全・保安院：ブーマー・マルチチャンネル）

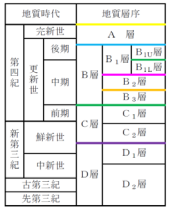
音波探査測線図

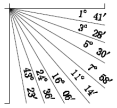


音波探査記録（No.6.75U）



音波探査記録（No.7・S，No.7-2U）

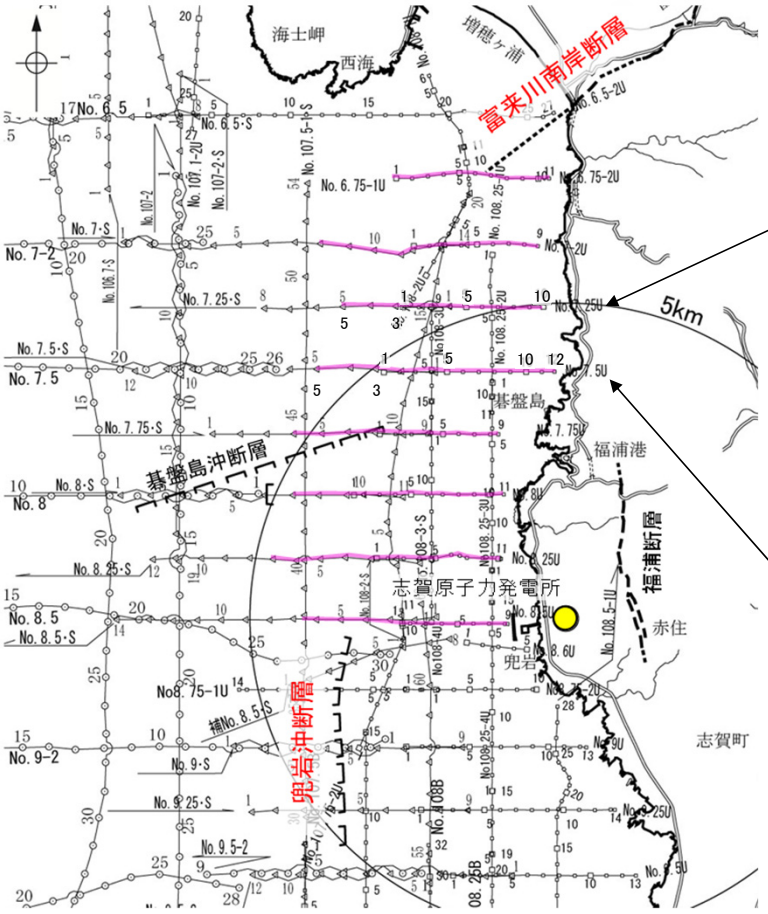




※：各音波探査記録の全線は**データ集2**

富来川南岸断層～兜岩沖断層間

【No.7.25・S測線，No.7.25U測線，No.7.5・S測線，No.7.5U測線】



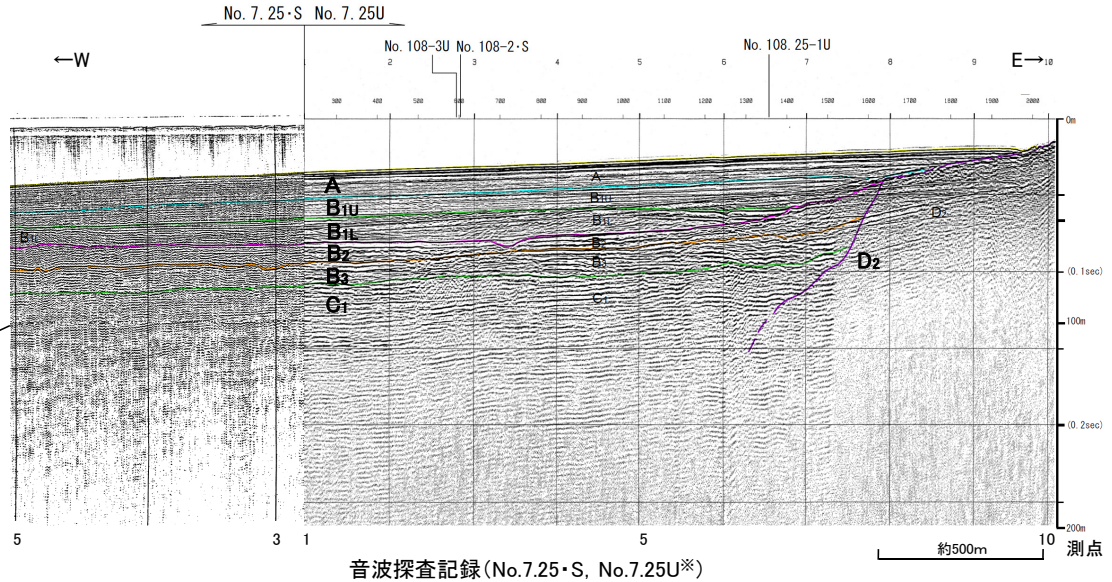
凡　例

断層位置
推定区間
伏在断層

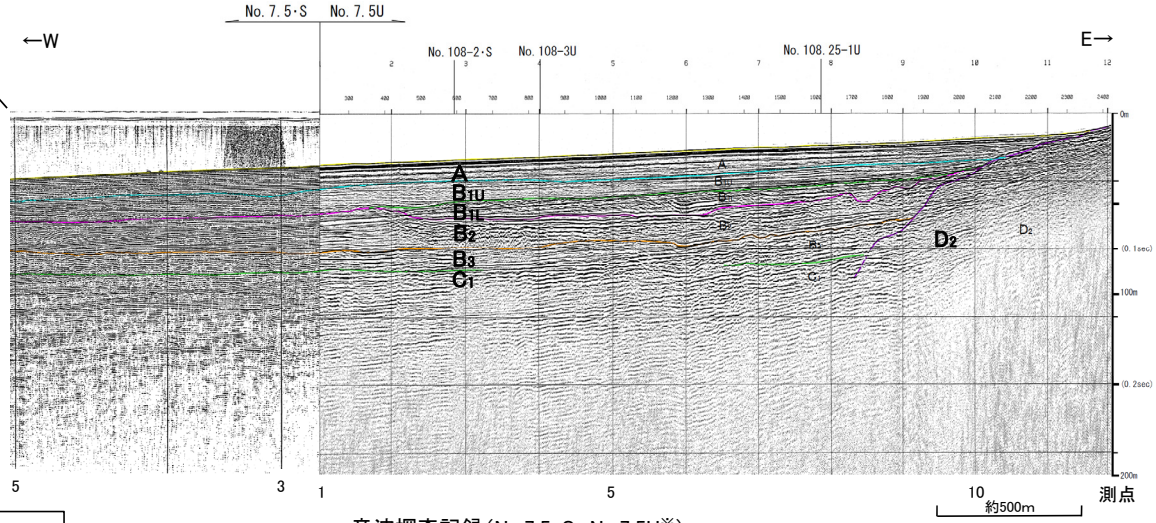
富来川南岸断層～兜岩沖断層間の音波探査測線

No. 8　調査測線（北陸電力：スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール）
No. 7・S　調査測線（北陸電力：スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール）
No. 8U　調査測線（北陸電力：ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール）
NI-10BM　調査測線（原子力安全・保安院：ブーマー・マルチチャンネル）

音波探査測線図

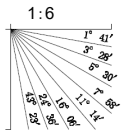


音波探査記録（No.7.25・S，No.7.25U※）



音波探査記録（No.7.5・S，No.7.5U※）

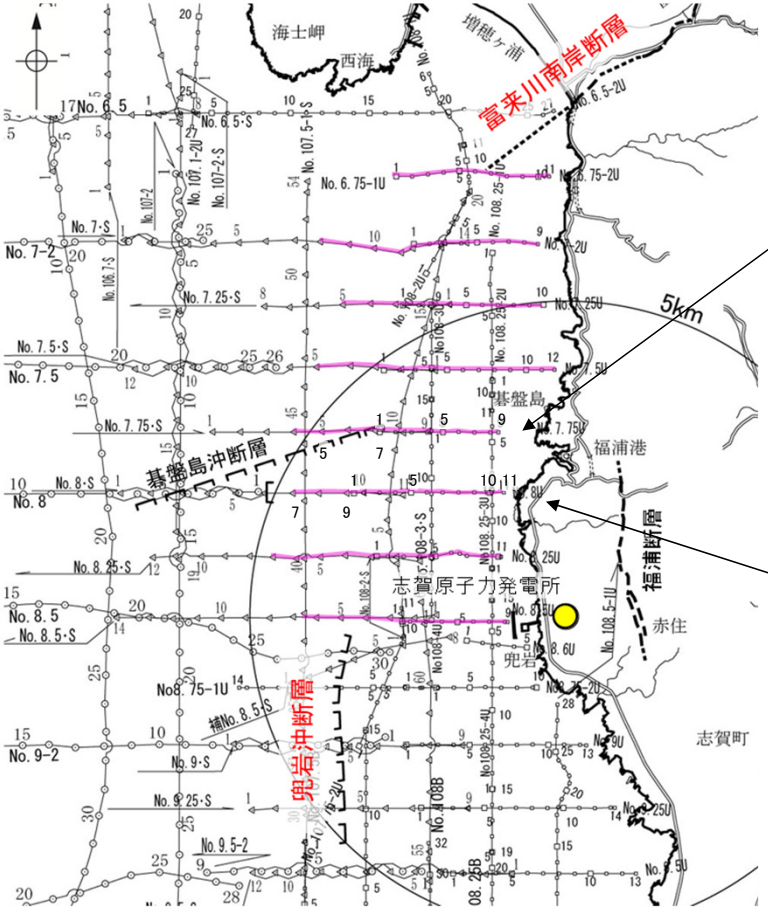
地質時代			地質層序		
第四紀	更新世	完新世	A 層		
		後期	B層	B_1層	B_{1U}層
		中期			B_{1L}層
				B_2層	
		前期		B_3層	
			C層	C_1層	
新第三紀	鮮新世			C_2層	
	中新世		D層	D_1層	
古第三紀				D_2層	
先第三紀					

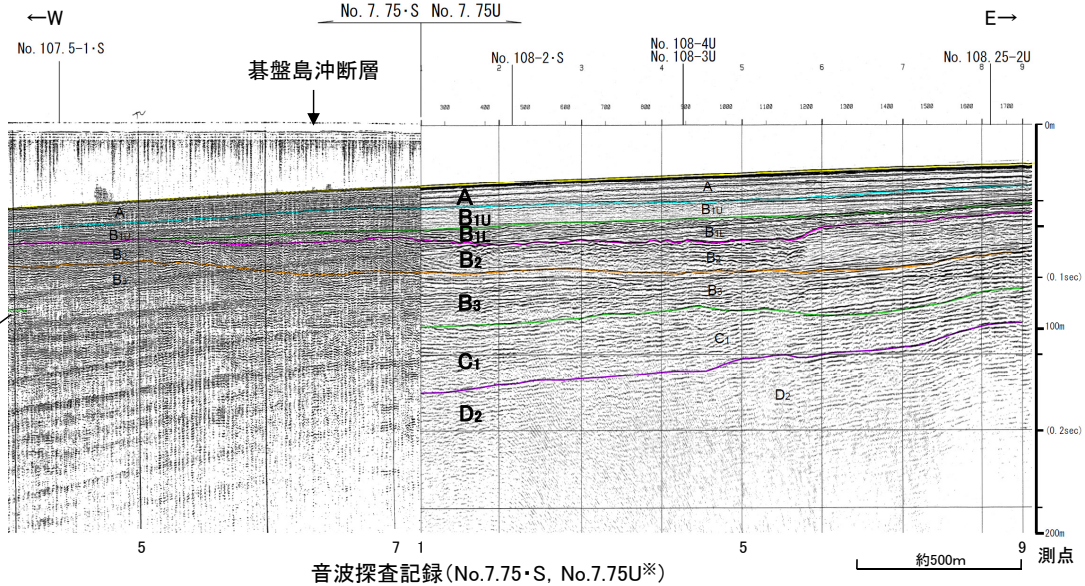


※：各音波探査記録の全線は**データ集2**

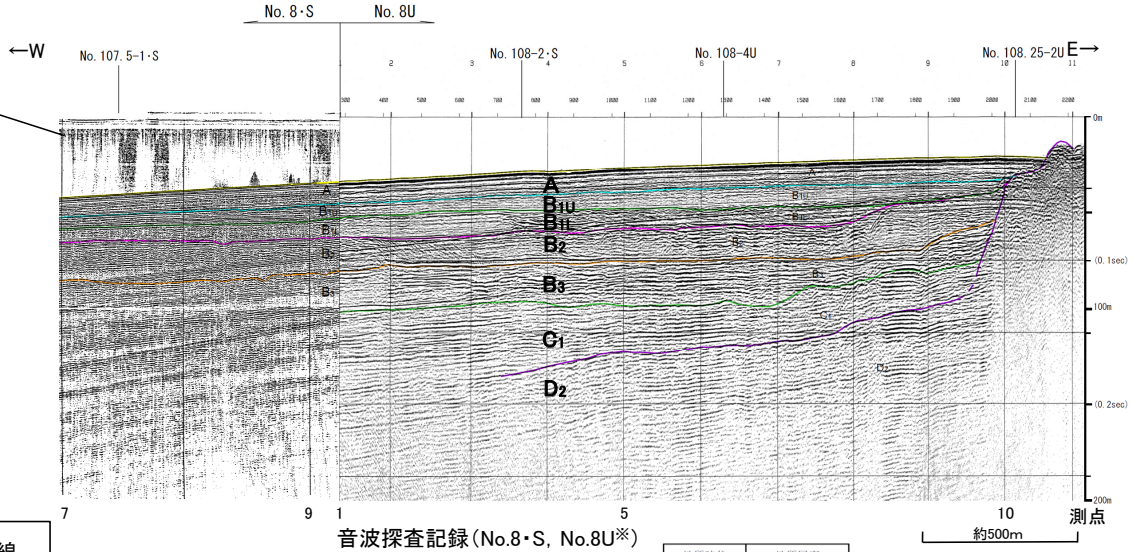
富来川南岸断層～兜岩沖断層間

【No.7.75・S測線，No.7.75U測線，No.8・S測線，No.8U測線】





音波探査記録(No.7.75・S，No.7.75U※)



音波探査記録(No.8・S，No.8U※)

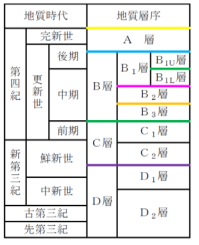
凡　例

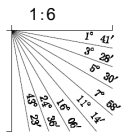
断層位置
推定区間
伏在断層

富来川南岸断層～兜岩沖断層間の音波探査測線

No. 8　調査測線（北陸電力：スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール）
No. 7・S　調査測線（北陸電力：スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール）
No. 8U　調査測線（北陸電力：ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール）
NI-10BM　調査測線（原子力安全・保安院：ブーマー・マルチチャンネル）

音波探査測線図

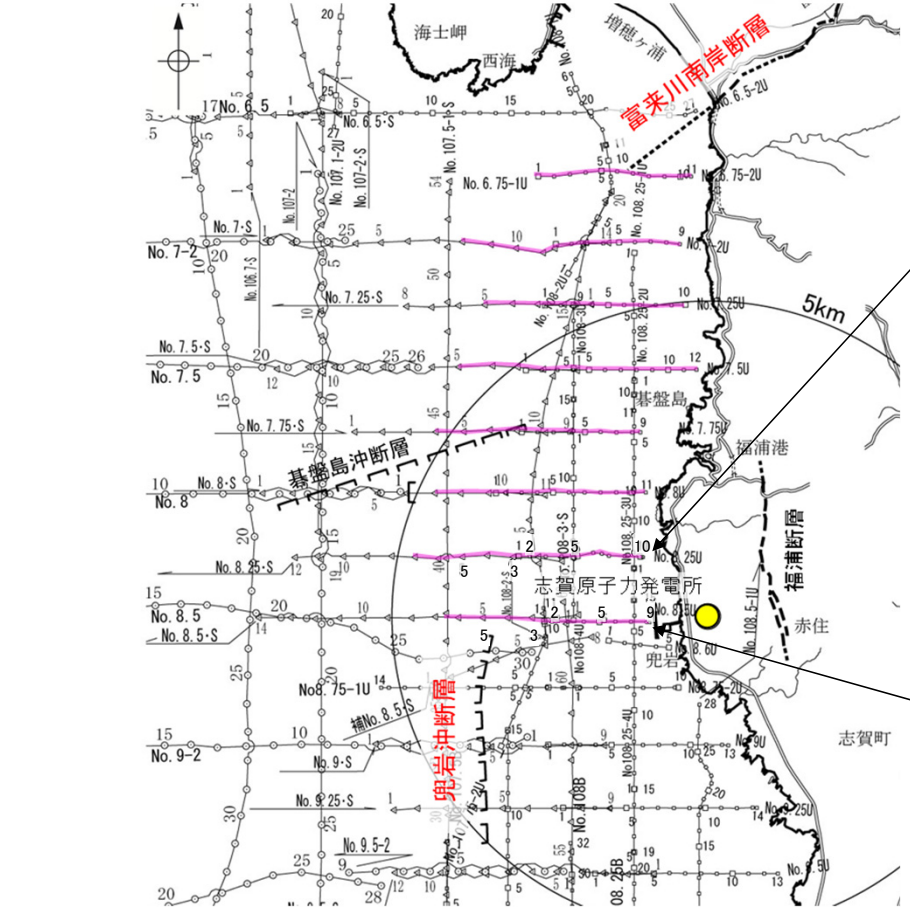




※:各音波探査記録の全線は**データ集2**

富来川南岸断層～兜岩沖断層間

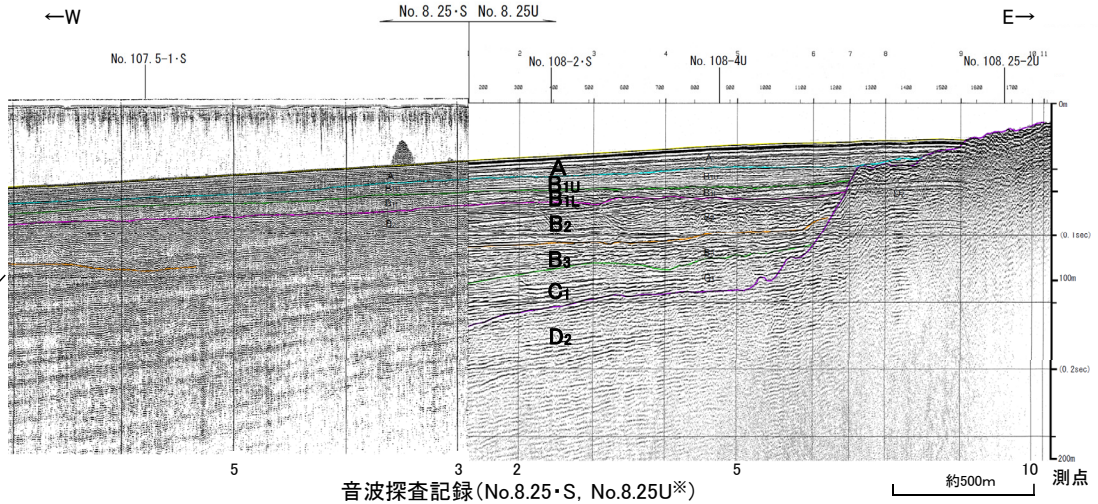
【No.8.25・S測線，No.8.25U測線，No.8.5・S測線，No.8.5U測線】



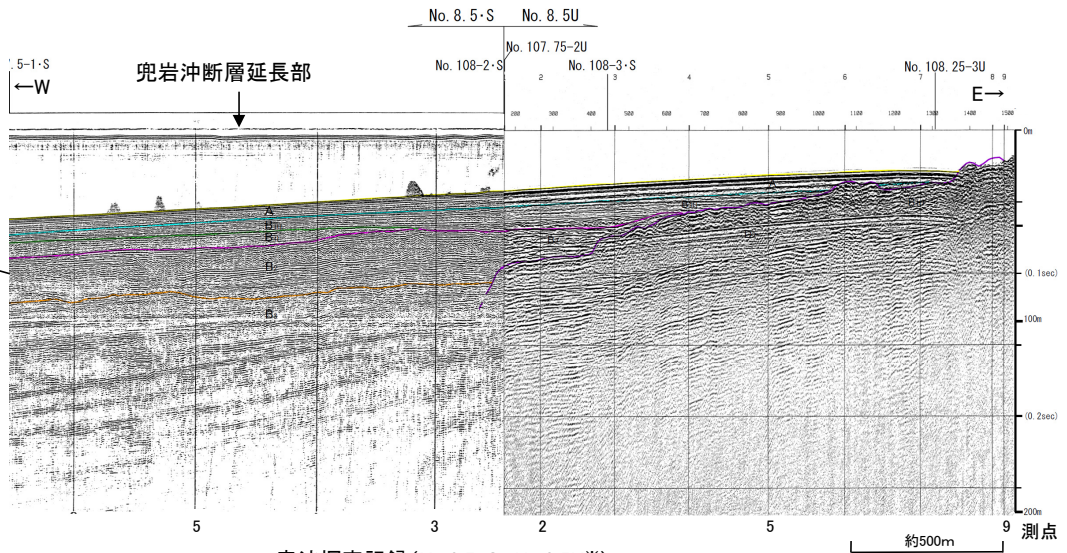
凡　例

- 断層位置
- 推定区間
- 伏在断層
- 富来川南岸断層～兜岩沖断層間の音波探査測線
- No. 8 — 調査測線（北陸電力：スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール）
- No. 7・S — 調査測線（北陸電力：スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール）
- No. 8U — 調査測線（北陸電力：ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール）
- NI-10BM — 調査測線（原子力安全・保安院：ブーマー・マルチチャンネル）

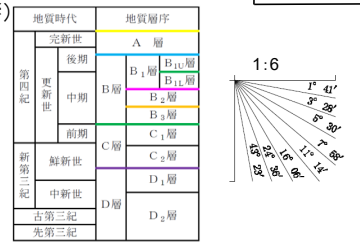
音波探査測線図



音波探査記録（No.8.25・S，No.8.25U※）



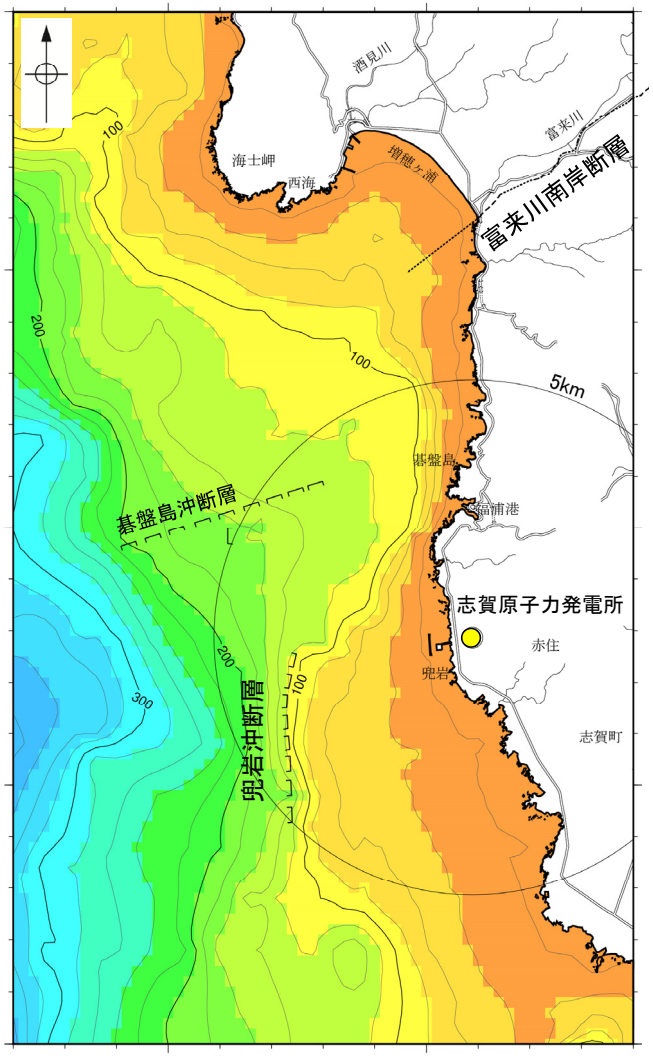
音波探査記録（No.8.5・S，No.8.5U※）



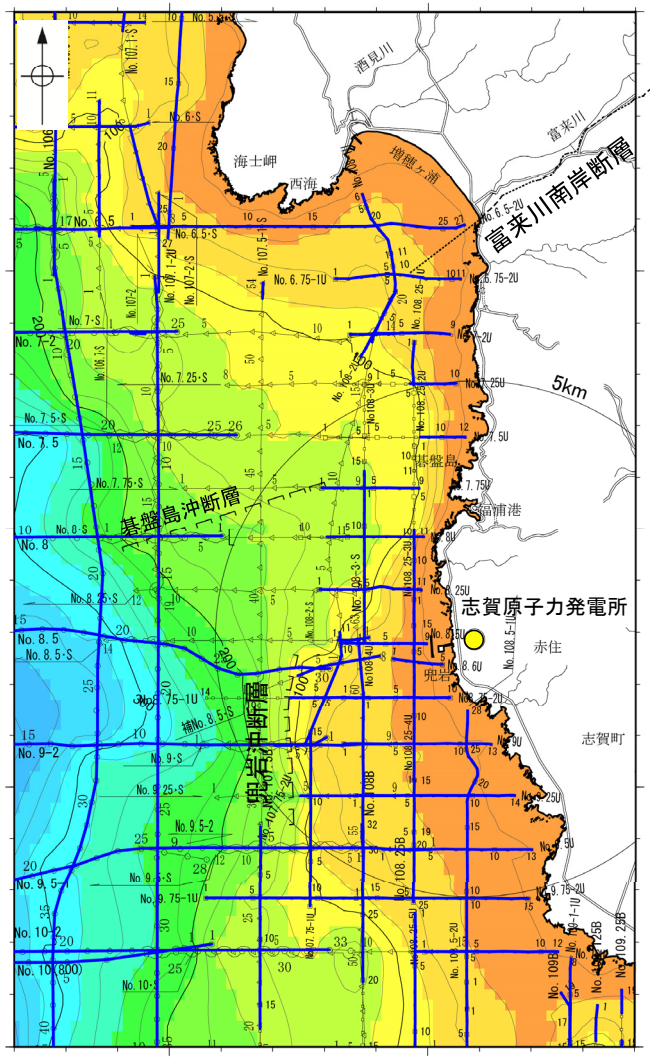
※：各音波探査記録の全線は**データ集2**

2.4.1.2 (2)富来川南岸断層～兜岩沖断層間の海域の地質構造調査 －海上音波探査(D_2層上面深度)－

○富来川南岸断層～兜岩沖断層間において，断層構造の連続性を検討するために，海域のD_2層上面(陸域の岩稲階の別所岳安山岩類に対比)の形状を確認した。
○富来川南岸断層の海域延長部では，D_2層上面は南西方向に深度を増し，断層を挟んでD_2層上面深度に差は認められない。
○兜岩沖断層周辺の海域では，D_2層上面は海岸線から断層位置まで緩やかに深度を増し，断層位置で急激に落ち込んでいる。この傾向は兜岩沖断層の北方延長では認められず，より海岸線付近で深度を増している。なお，兜岩沖断層の南方延長では，D_2層上面深度が急激に落ち込むような形状は認められない。
○以上より，富来川南岸断層～兜岩沖断層間のD_2層上面の形状から，両断層間に連続する構造は推定されない。

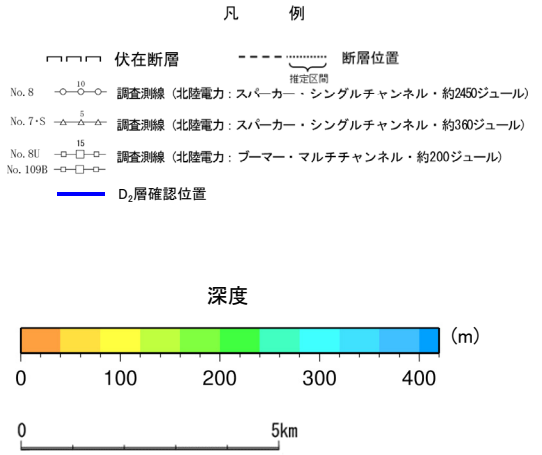


D_2層等深線図



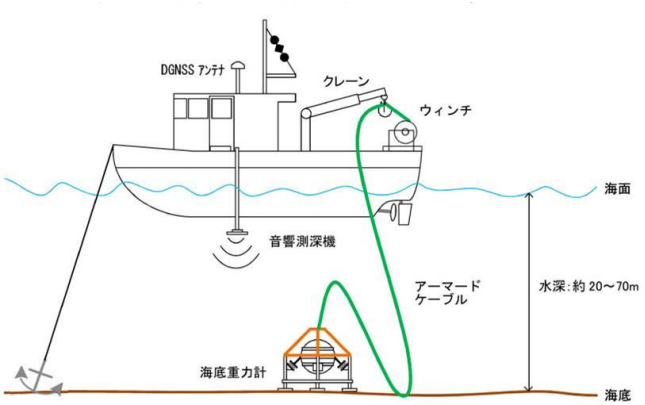
D_2層等深線図
(測線位置とD_2層上面確認位置を加筆)

・左図は，北陸電力のスパーカーとブーマーによる海上音波探査の解析結果と産業技術総合研究所地質調査総合センター(2009)を用いて，金沢大学・当社が作成したものである。
・D_2層の補間処理にあたっては，水深，Q層(A層＋B層)，C層，D_1層，D_2層の地層境界深度データから，各層の厚さ分布を作成し，GMT(The Generic Mapping Tools)のsurfaceコマンド(Smith and Wessel, 1990)を使用し，隣接する測線の層厚情報を用いて計算を行った。
・D_2層の上面深度0mの位置は，D層に対応する陸域の地質境界線を0mとした。



2.4.1.2 (2)富来川南岸断層～兜岩沖断層間の海域の地質構造調査 －海底重力探査－

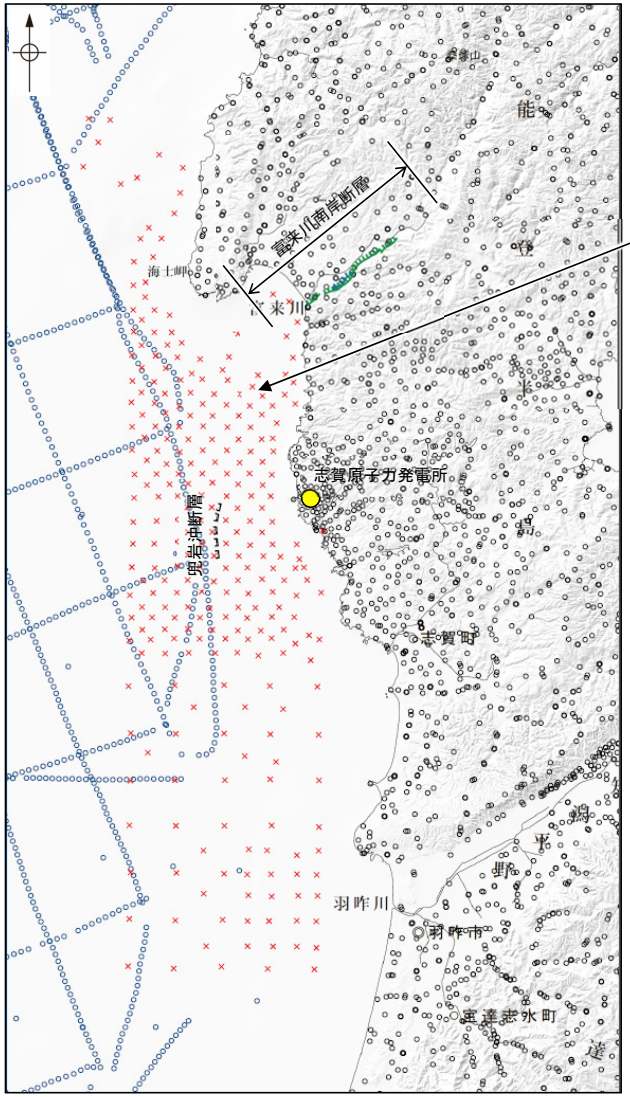
○能登半島の重力異常については，村田ほか(2018)により編集されているが，富来川南岸断層～兜岩沖断層間の海域を含む能登半島西岸の沿岸域は重力測定の空白域となっていた。
○このことから，能登半島西岸の海岸線沿い約40km×沖合い約10kmの海域で，陸上重力計と同程度の高精度なデータを取得可能な海底重力計を用いた海底重力探査(測定点数:275点)を実施した。



項目	仕様
測定分解能	0.001mGal※
測定レンジ	8,000mGal
測定可能傾斜範囲	±25°以内
容器耐圧水深	600m
大きさ	H92cm×W86cm×L86cm
重量	約190kg（空中）約100kg（海中）
入力電圧	DC24V DC36～75V（ケーブル接続時）

※:陸上重力計と同程度。
（なお，船上重力計の測定精度は1mGal程度(駒澤，2003)）

測定に用いられたINO海底重力計の測定概要図及び仕様
（石田ほか(2018)に一部加筆）



富来川南岸断層～兜岩沖断層間の海域を含む能登半島西岸の沿岸域は，重力測定が実施されていない空白域であったことから，海底重力計による測定を実施した。

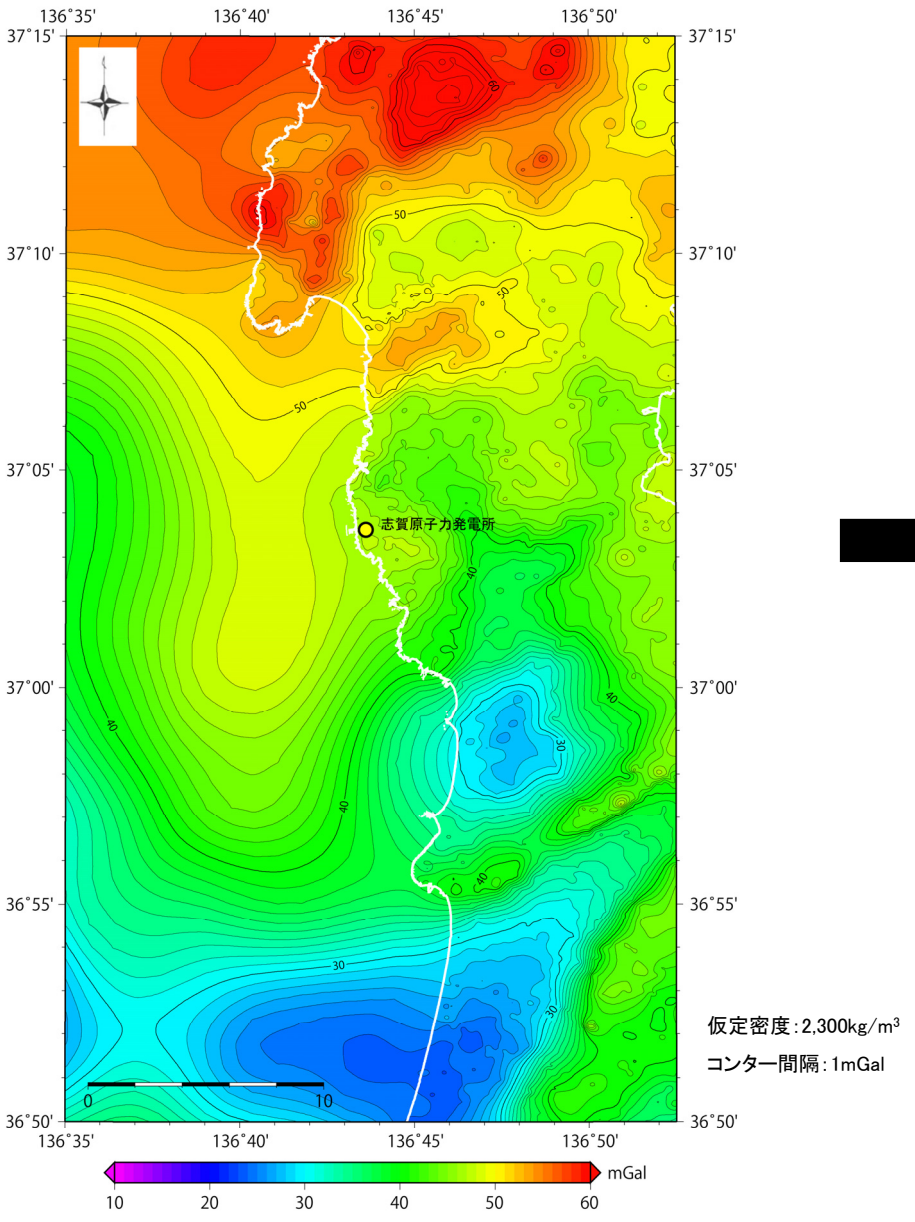
凡　例
○ 重力測定点
（黒:陸上重力，青:船上重力）
× 海底重力測定点(275点)
〔リニアメント・変動地形〕
Lc（変動地形である可能性が低い）
LD（変動地形である可能性は非常に低い）
ケバは低下側を示す。
伏在断層

0　10km

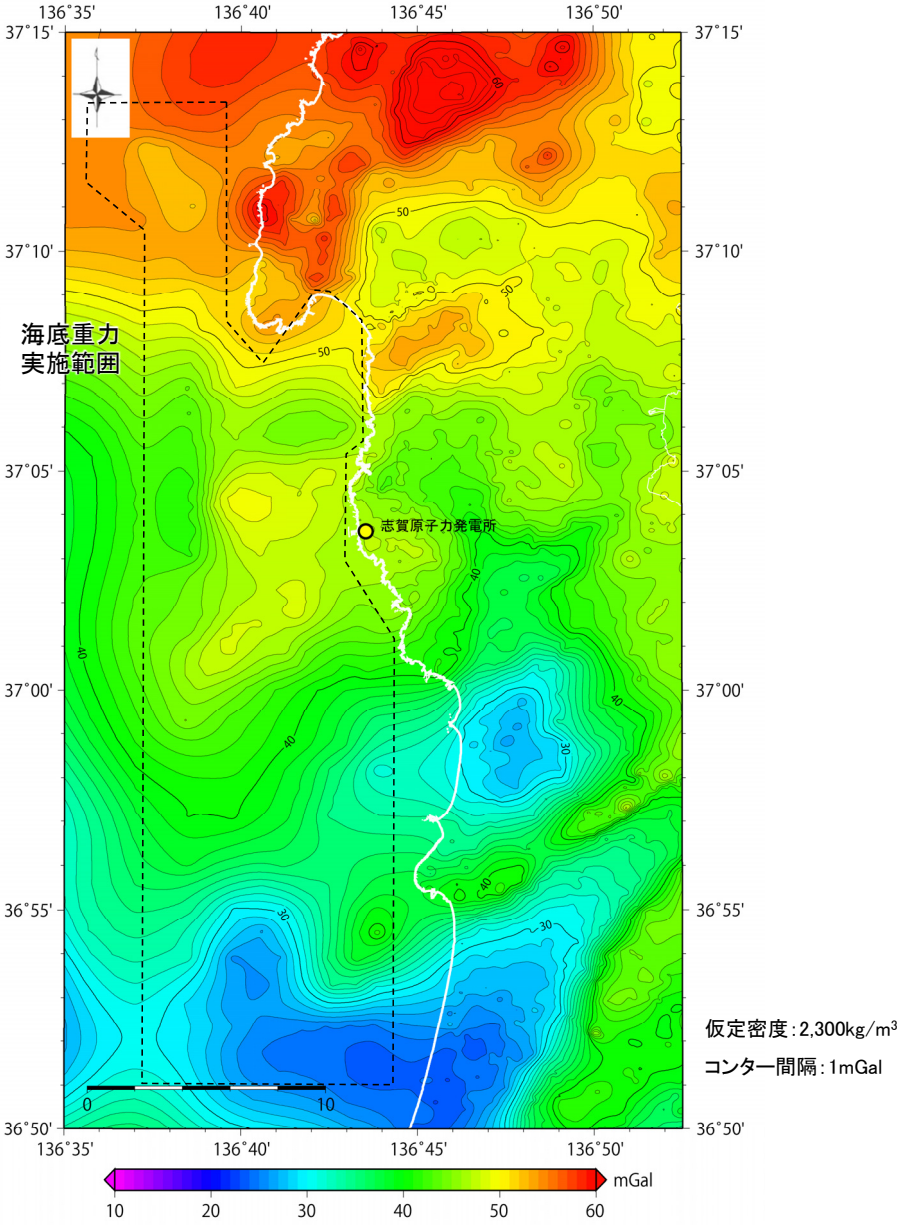
重力測定点分布
（村田ほか(2018)を一部編集，海底重力測定点・断層線を加筆）

2.4.1.2 (2)富来川南岸断層～兜岩沖断層間の海域の地質構造調査 －海底重力探査－

○陸上重力計と同程度の精度を有する海底重力計を用いて，海底重力探査を実施し，従来に比べ高精度のブーゲー異常図を作成した（石田ほか，2018）。



ブーゲー異常図
（海底重力探査結果なし；石田ほか（2018））



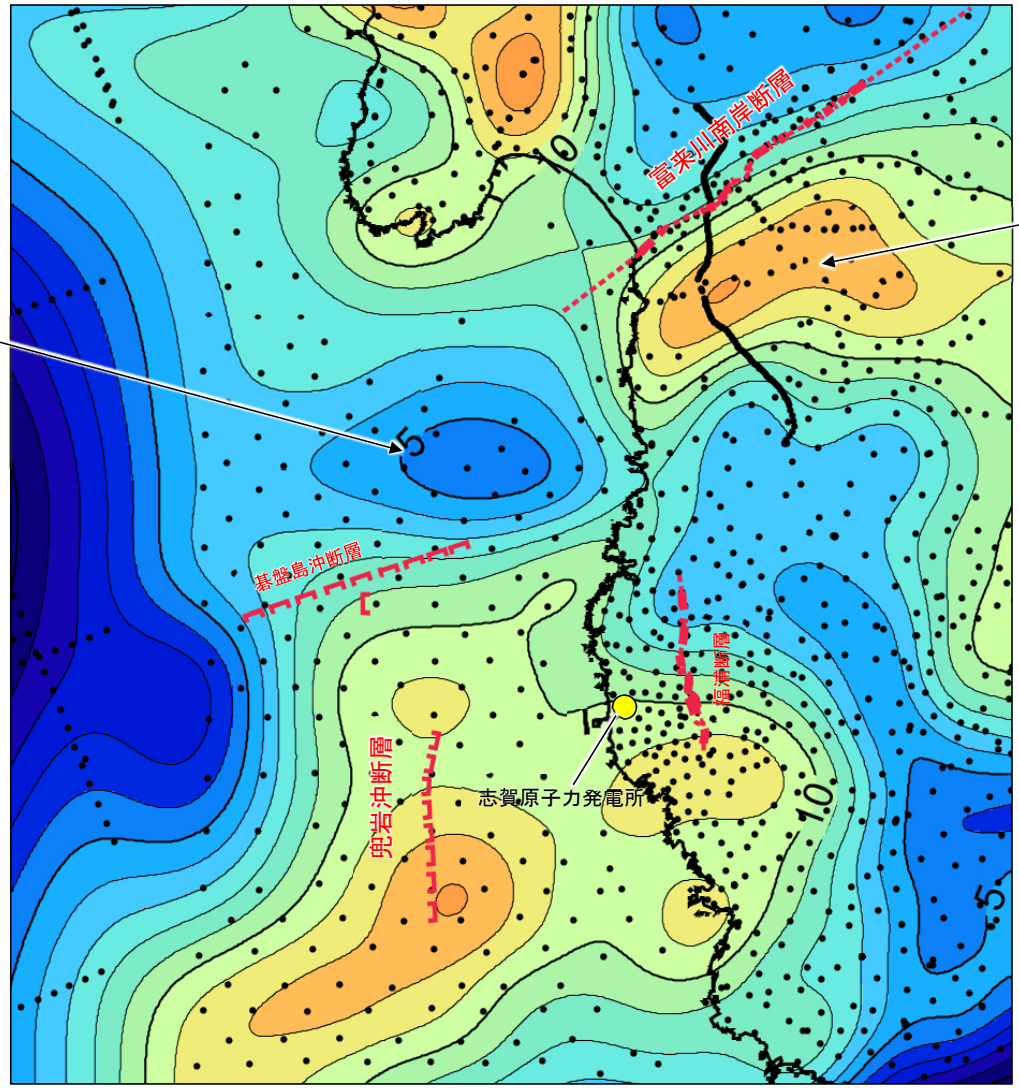
ブーゲー異常図
（海底重力探査結果を含む；石田ほか（2018）に一部加筆）

2.4.1.2 (2)富来川南岸断層～兜岩沖断層間の海域の地質構造調査 －海底重力探査(地質構造の検討)－

○高精度のブーゲー異常図によれば，富来川南岸断層に沿って南側に重力異常の高まりが認められるが，南西方海域の兜岩沖断層との間には，東西方向に低重力域が分布しており，富来川南岸断層と兜岩沖断層が連続するような重力構造は認められない。
○また，同データを用いた重力勾配テンソル解析の結果からも，富来川南岸断層の地下構造は，周囲の断層と連続構造を示さない(Hiramatsu et al., 2019 , P.485)。

富来川南岸断層～兜岩沖断層間に東西方向に低重力域が分布する。

富来川南岸断層に沿って重力異常の高まりが認められる。



ブーゲー異常図

凡　例

断層位置
推定区間
伏在断層

仮定密度：2,300kg/m³
コンター間隔：1mGal
●：測定点

mGal
0　5　10　15　20

km
0　5

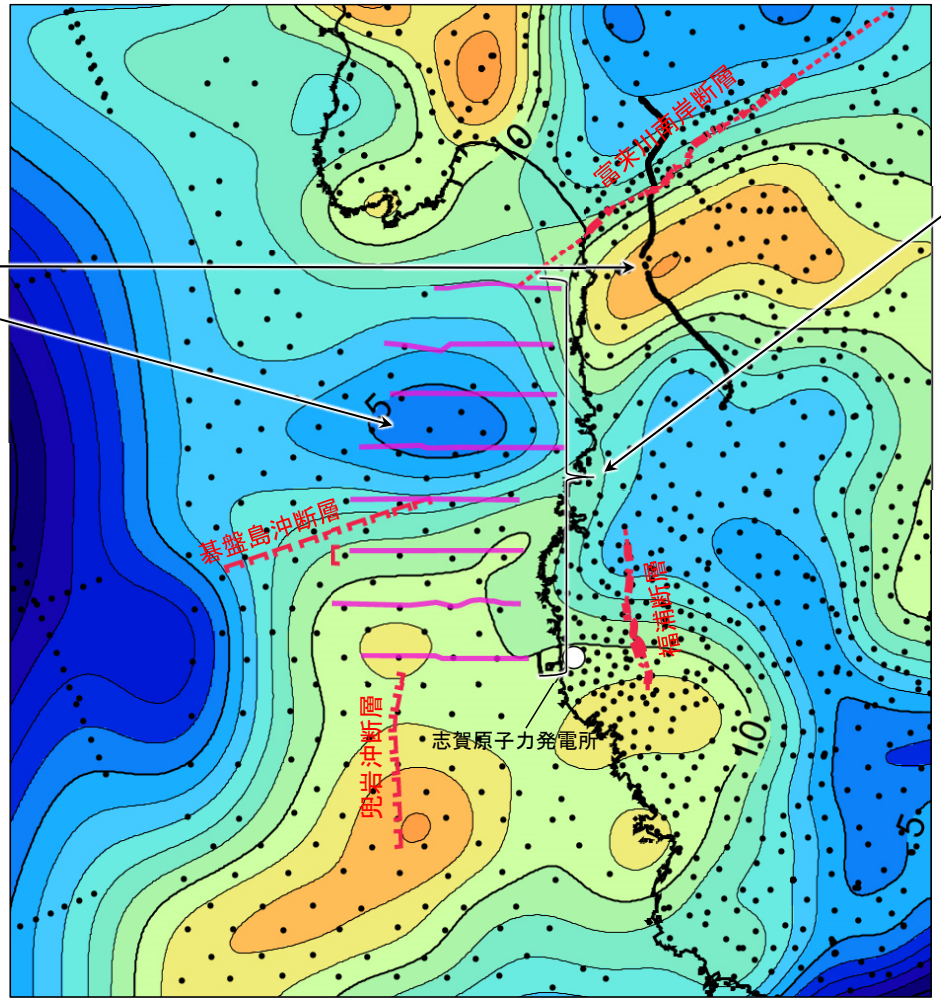
・上図は，陸域は本多ほか(2012)，国土地理院(2006)，The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001)，Yamamoto et al. (2011)，Hiramatsu et al. (2019)，海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013)，石田ほか(2018)を用いて，金沢大学・当社が作成した。
・ブーゲー異常図は，対象とする断層の規模，調査密度を考慮し，平面トレンド成分の除去及び遮断波長3kmのローパスフィルター処理を行っている。
・なお，フィルター処理ついては，富来川南岸断層の地下構造について議論しているHiramatsu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

2.4.1.2 (2)富来川南岸断層～兜岩沖断層間の海域の地質構造調査 －まとめ－

○富来川南岸断層～兜岩沖断層間における海域の地質構造について，海上音波探査，海底重力探査による重力異常データにより，以下の結果を得た。
- ・海上音波探査の結果，富来川南岸断層～兜岩沖断層間の海底において，いずれの地層にも断層が推定できるような変位，変形は認められない。また，断層構造の連続性を検討するために，海域のD_2層上面の形状を確認した結果，富来川南岸断層から兜岩沖断層に連続する構造は推定されない。
- ・重力探査結果から作成したブーゲー異常図から，富来川南岸断層に沿って南側に重力異常の高まりが認められるが，南西方海域の兜岩沖断層との間には連続する重力構造は認められない。

○これらを踏まえると，富来川南岸断層から兜岩沖断層に連続する構造は認められない。

【重力探査】
富来川南岸断層に沿って南側に重力異常の高まりが認められるが，兜岩沖断層との間には連続する構造は認められない。



ブーゲー異常図

【海上音波探査】
・いずれの地層にも断層が推定できるような変位，変形は認められない(P.492～495)。
・海域のD_2層上面の形状を確認した結果，富来川南岸断層から兜岩沖断層に連続する構造は推定されない(P.496)。

凡　例
- 断層位置（推定区間）
- 伏在断層
- 海上音波探査測線

仮定密度：2,300kg/m³
コンター間隔：1mGal
●：測定点

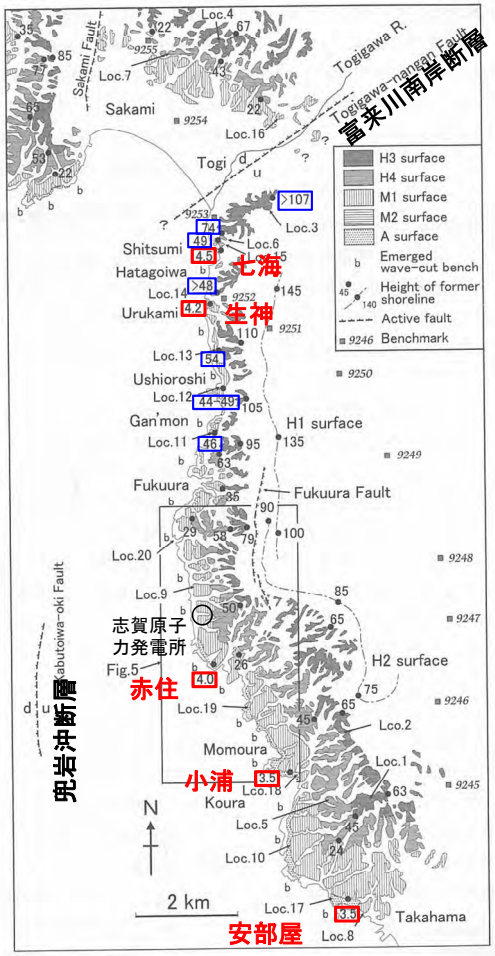
mGal
0　5　10　15　20

km
0　5

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

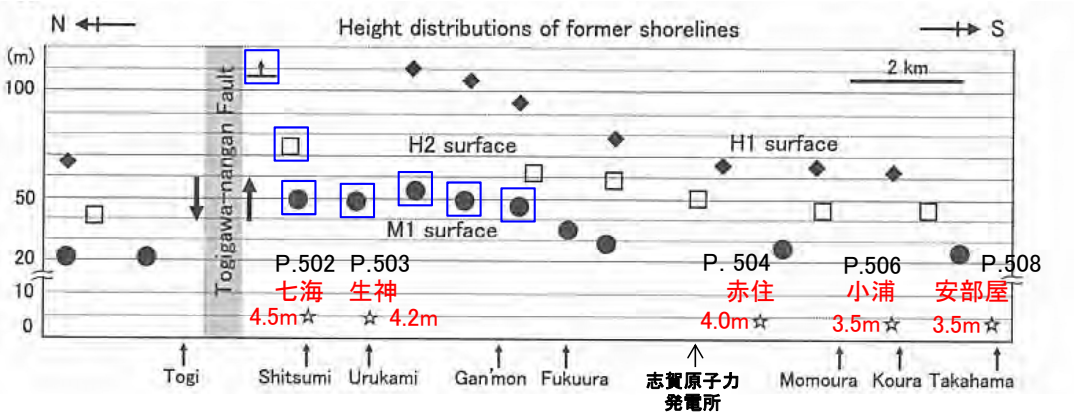
2.4.1.2 (参考)富来川南岸断層～兜岩沖断層間の地形面の地質調査 －海岸地形(A面・離水ベンチ)－

○能登半島西岸域において，渡辺ほか(2015)は，完新世に形成された2段に大別されるベンチ(低位から離水ベンチ，A面)が，間欠的な隆起を示唆すると指摘しており，これを富来川南岸断層から兜岩沖断層に連続する構造を推定する根拠としている。
○このA面と離水ベンチの関係を検討するため，A面においてボーリング調査及びトレンチ調査を行った結果，赤住，小浦，安部屋のA面は，下位のベンチとほぼ同程度の高さ(標高約2m)である海成堆積物や岩盤の上面を人工改変土や陸成堆積物が覆っている地形面であることを確認した。
○また，七海，生神のA面は，河川により侵食されたと考えられる岩盤を，陸成堆積物が厚く覆っていることから，間欠的な隆起に関して検討対象となる地形面ではないことを確認した。
○上記の調査結果から，本地域において完新世の2段のベンチは認められないと評価した。

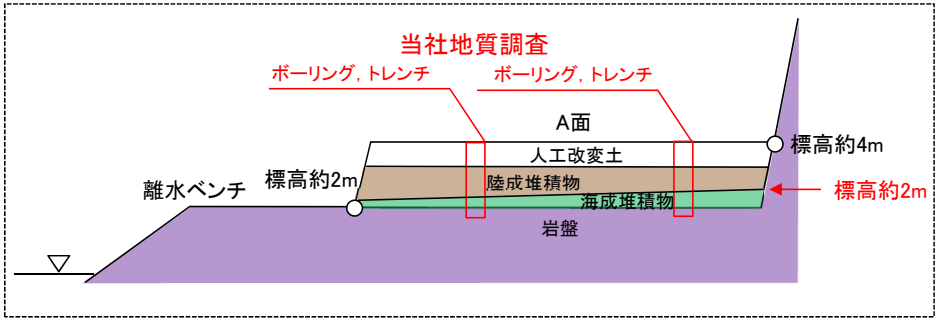


能登半島西岸域の海成段丘面分類図
(渡辺ほか，2015に一部加筆)

・渡辺ほか(2015)が示すM1面，H面のうち，富来川南岸断層南方の地形面(左図及び右図に青枠で示した地点)については，当社の調査の結果，表層に厚い風成砂層や河川堆積物が分布することから，海成段丘面ではなく古砂丘，古期扇状地面であると評価した(P.502～509)。



海成段丘面の旧汀線高度分布
(渡辺ほか(2015)を編集，一部加筆)



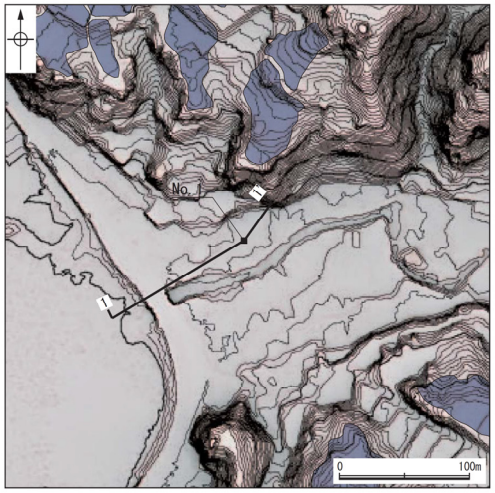
当社地質調査結果に基づくA面と離水ベンチの関係

・富来川南岸断層以北を含む能登半島西岸の完新世の海岸地形に関する調査結果は，<u>補足資料1.4-2</u>

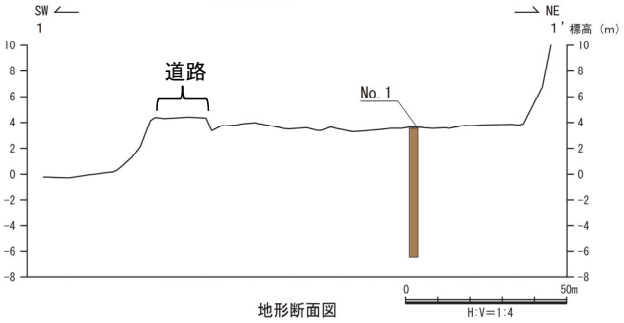
富来川南岸断層～兜岩沖断層間

【海岸地形の調査結果】
（七海（ひつみ）地点）

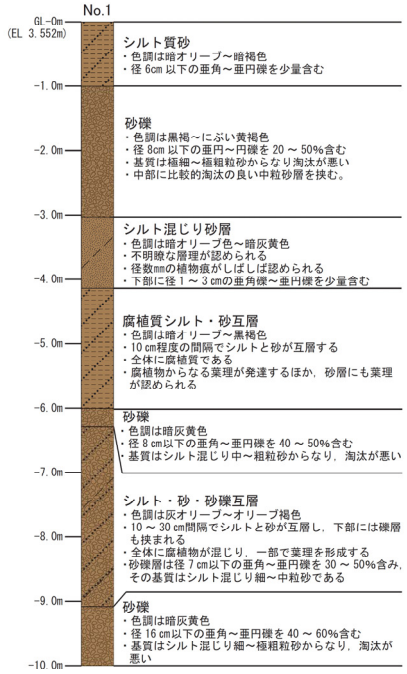
○七海地点における地形面を構成する地層は，上位より，シルト質砂層，砂礫層，シルト混じり砂層等である。
○シルト質砂層は，シルトを主体とする層相であり，波の営力を受けていない地層と推定されることから，陸成堆積物と判断した。
○砂礫層は，一部で比較的淘汰のよい砂層を挟むが，全体として基質の淘汰が悪い砂礫層が主体であり，波の営力による分級作用を受けていないと推定されることから，陸成堆積物と判断した。
○シルト混じり砂層は，植物根をしばしば含むことから，陸成堆積物と判断した。
○また，本地形面は河川沿いに位置する。
○よって，本地点は，岩盤が河川により侵食され，陸成堆積物が厚く分布することから，間欠的な隆起に関して検討対象となる地形面ではないことを確認した。



調査位置図



地形断面図



柱状図



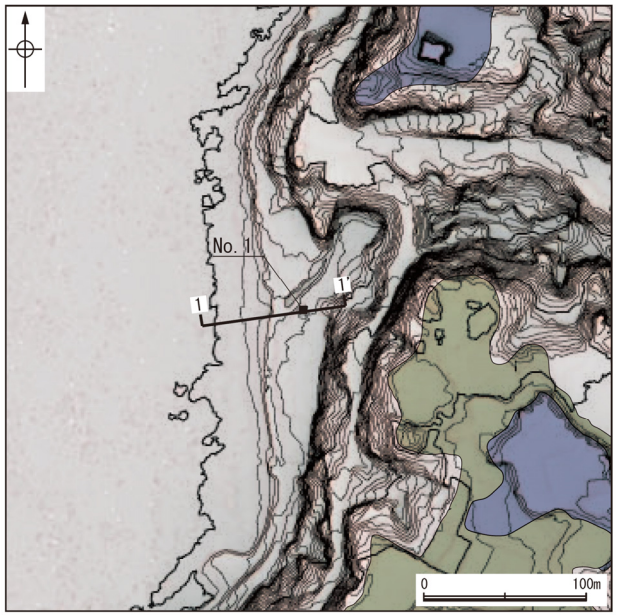


コア写真

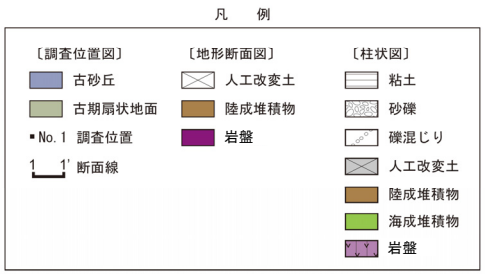
富来川南岸断層～兜岩沖断層間

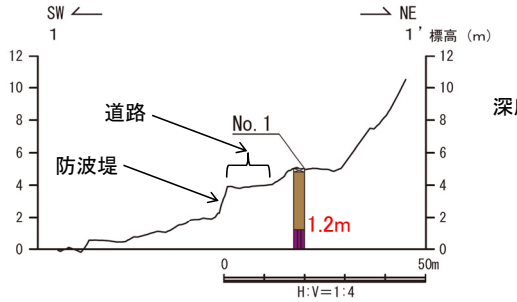
【海岸地形の調査結果】
（生神（うるかみ）地点）

○生神地点における地形面を構成する地層は，上位より人工改変土，礫混じり粘土層，砂礫層である。
○礫混じり粘土層は，粘土を主体とし，波の営力を受けていない地層と推定されることから，陸成堆積物と判断した。
○砂礫層は，基質がシルト混じり砂～極粗粒砂からなり淘汰が悪く，波の営力による分級作用を受けていないと推定されることから，陸成堆積物と判断した。
○また，本地形面は河口付近に位置する。
○よって，本地点は，河川により侵食されたと考えられる岩盤上面を，直接人工改変土や陸成堆積物が覆っていることから，間欠的な隆起に関して検討対象となる地形面ではないことを確認した。

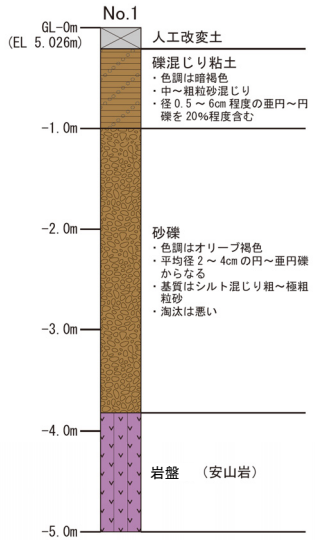


調査位置図





地形断面図



柱状図



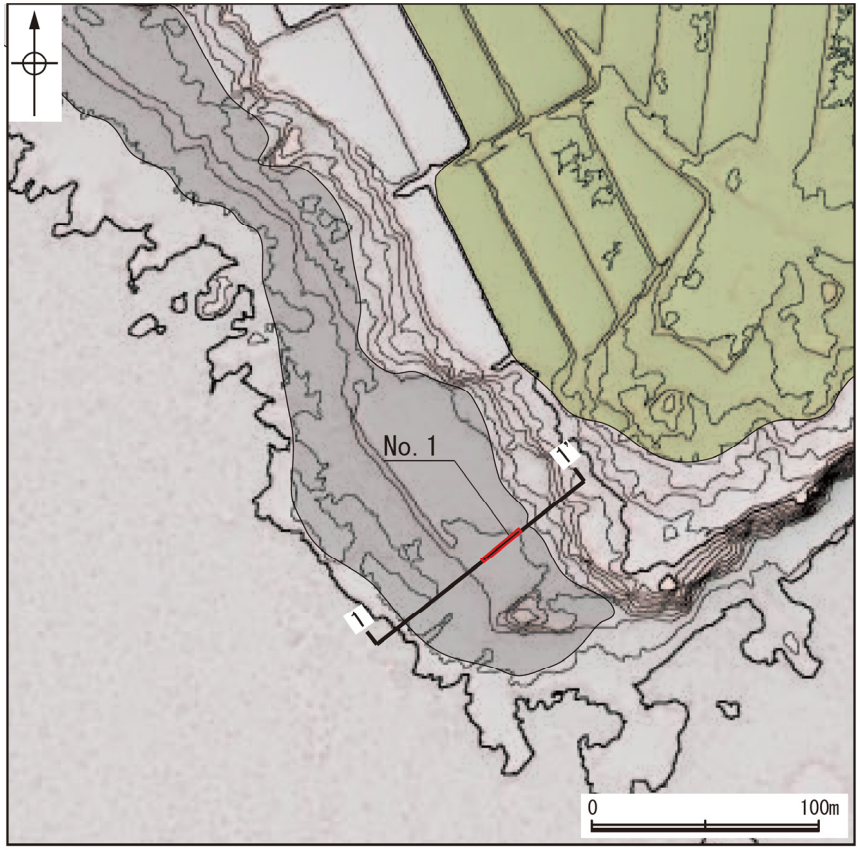
コア写真

富来川南岸断層～兜岩沖断層間

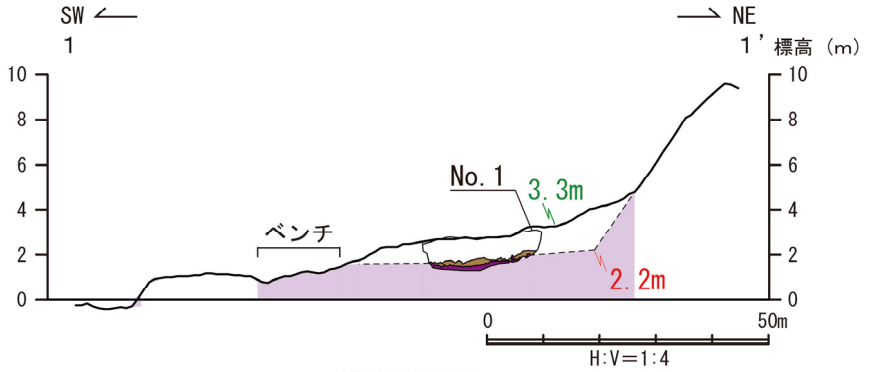
【海岸地形の調査結果】
（赤住（あかすみ）地点）

○赤住地点における地形面（当社の沖積段丘面に対応）を構成する地層は，人工改変土，砂礫層であり，砂礫層は腐植質で炭化木片を含む部分が多いことから，陸成堆積物（被覆層）と判断した。

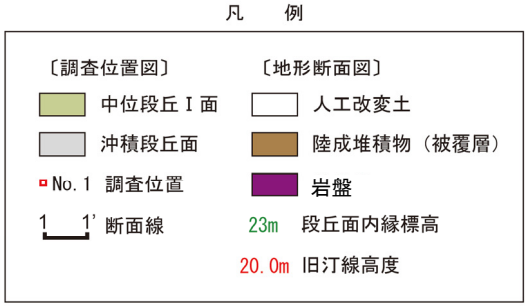
○よって，本地点は，下位のベンチからほぼ同程度の高さ（標高約2m）で連続する岩盤の上面を，人工改変土や陸成堆積物が覆っている地形面である。



調査位置図

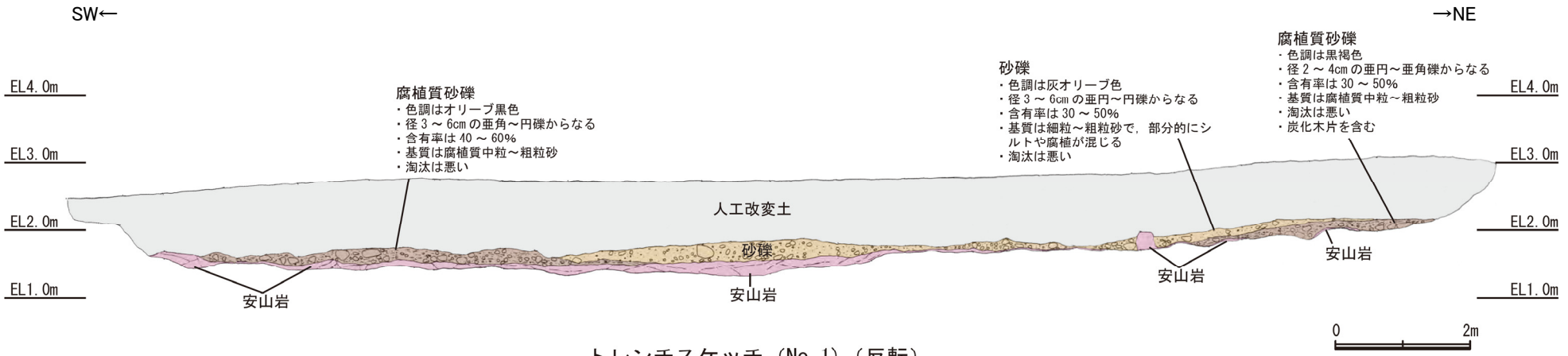


地形断面図

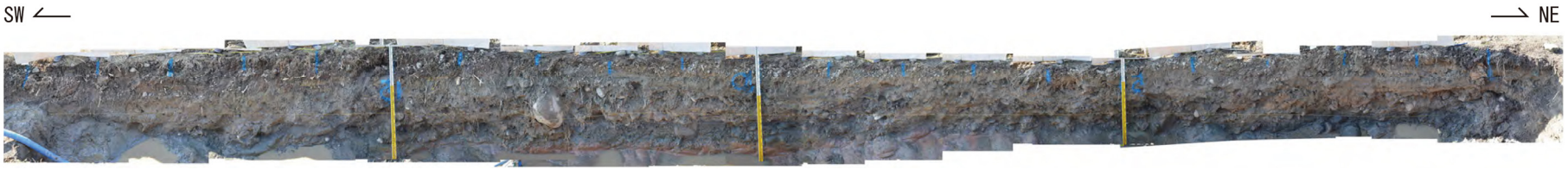


富来川南岸断層～兜岩沖断層間

（赤住地点　南東壁面 トレンチスケッチ，写真）



トレンチスケッチ（No.1）（反転）



トレンチ写真(No.1)（反転）

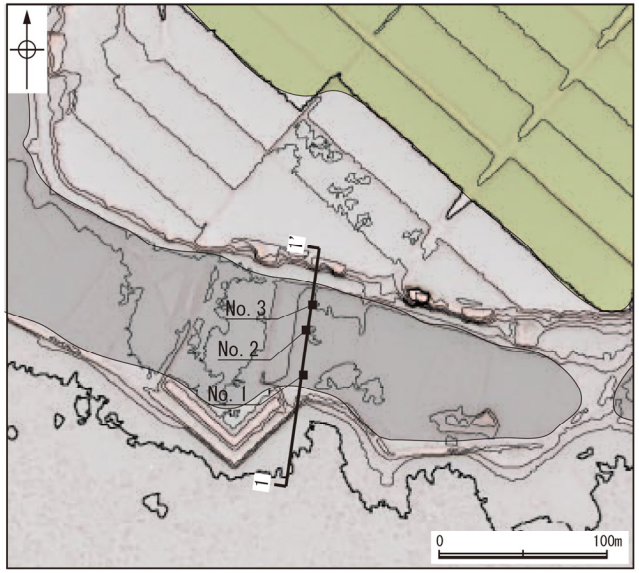
凡　例

- 人工改変土
- 陸成堆積物（被覆層）（1）
- 陸成堆積物（被覆層）（2）
- 岩盤

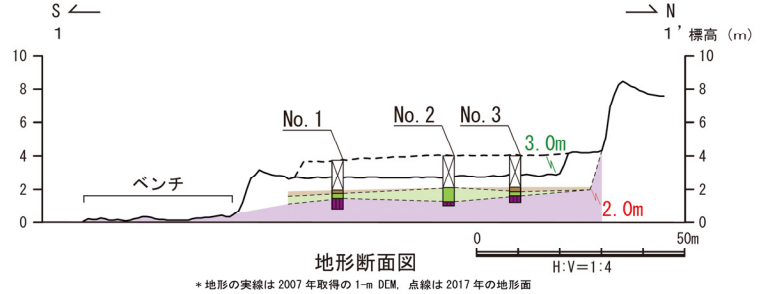
富来川南岸断層～兜岩沖断層間

【海岸地形の調査結果】
（小浦（おうら）地点）

○小浦地点における地形面（当社の沖積段丘面に対応）を構成する地層は，上位より，人工改変土，礫混じり～砂質シルト層，シルト混じり細粒砂層，砂礫層である。
○礫混じり～砂質シルト層は，シルトを主体とし，波の営力を受けていない地層と推定されることから，陸成堆積物（被覆層）と判断した。
○また，シルト混じり細粒砂層は砂質で淘汰が中程度であること，砂礫層は，基質が中粒～細粒砂からなることから，海成堆積物と判断した。
○よって，本地点は，下位のベンチからほぼ同程度の高さ（標高約2m）で連続する岩盤及び海成堆積物の上面を，人工改変土や陸成堆積物が覆っている地形面である。

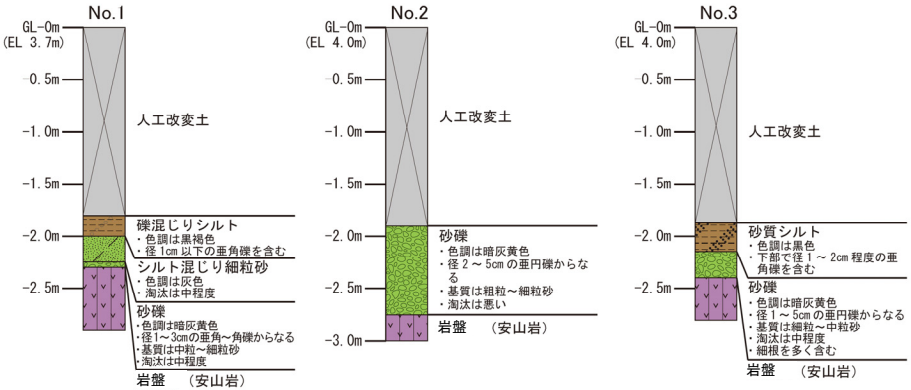


調査位置図



地形断面図

＊地形の実線は 2007 年取得の 1-m DEM，点線は 2017 年の地形面



柱状図

凡　例

〔調査位置図〕
- 中位段丘Ⅰ面
- 沖積段丘面
- No. 1 調査位置
- 1 1' 断面線

〔地形断面図〕
- 人工改変土
- 陸成堆積物（被覆層）
- 海成堆積物
- 岩盤
- 23m 段丘面内縁標高
- 20. 0m 旧汀線高度

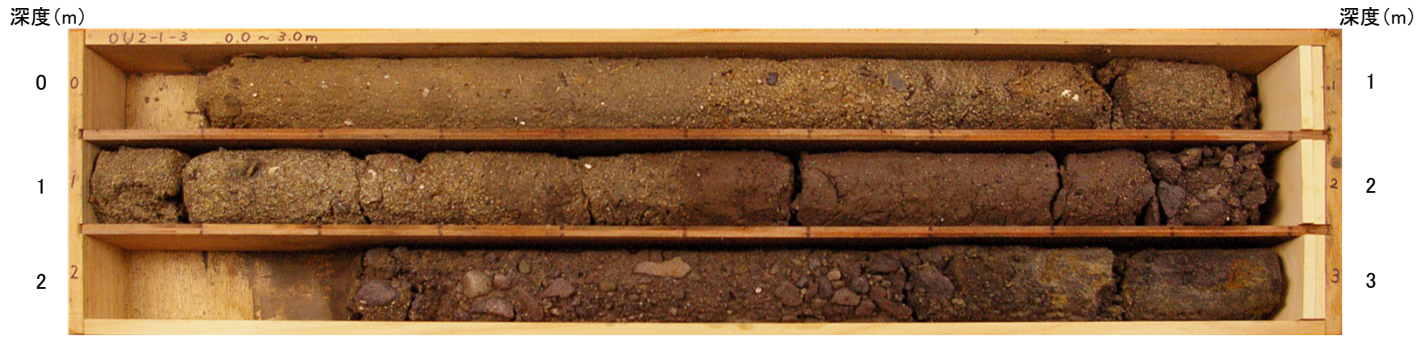
〔柱状図〕
- シルト
- 砂
- 砂礫
- シルト混じり
- 砂質
- 礫混じり
- 人工改変土
- 陸成堆積物（被覆層）
- 海成堆積物
- 岩盤

富来川南岸断層～兜岩沖断層間

（小浦地点 コア写真）



No.1 コア写真
深度0.0～0.15m，深度1.0～1.05m及び深度2.0～2.15mは，コアサンプラーの打撃により圧縮されているため，見掛け上コアが欠如している。



No.2 コア写真
深度0.0～0.1m及び深度2.0～2.22mは，コアサンプラーの打撃により圧縮されているため，見掛け上コアが欠如している。

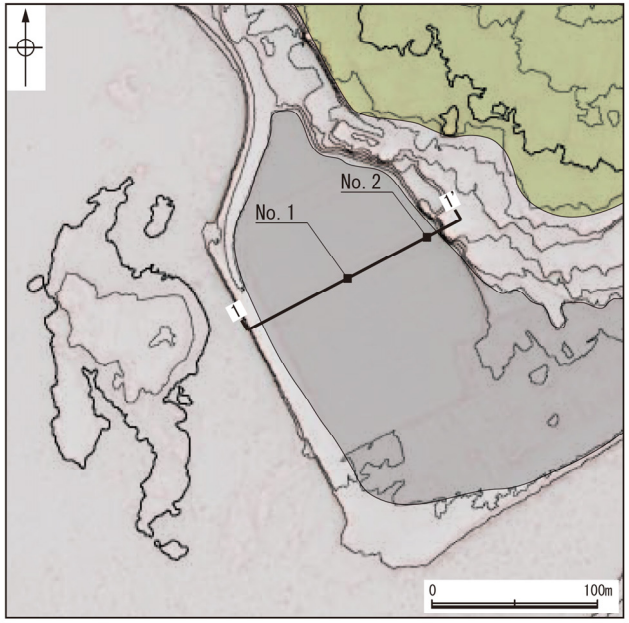


No.3 コア写真

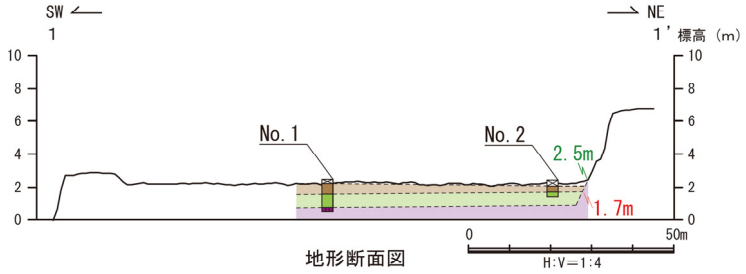
富来川南岸断層～兜岩沖断層間

【海岸地形の調査結果】
（安部屋（あぶや）地点）

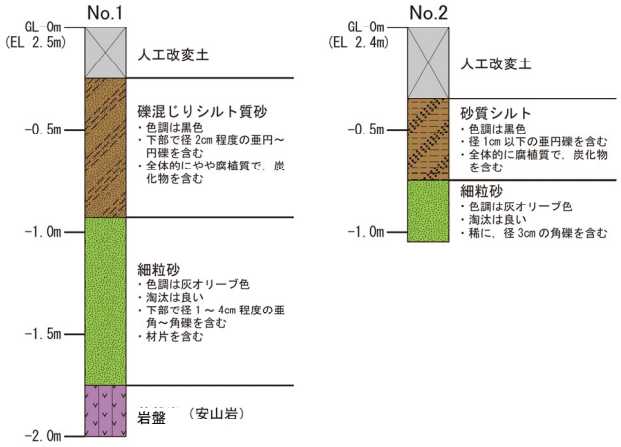
○安部屋地点における地形面（当社の沖積段丘面に対応）を構成する地層は，上位より，人工改変土，礫混じりシルト質砂～砂質シルト層，細粒砂層である。
○礫混じりシルト質砂～砂質シルト層は，全体的に腐植質で炭化物を含むことから，陸成堆積物（被覆層）と判断した。
○また，細粒砂層は，砂が主体で淘汰が良いことから，海成堆積物と判断した。
○よって，本地点は，周辺のベンチとほぼ同程度の高さ（標高約2m）で分布する海成堆積物の上面を，人工改変土や陸成堆積物が覆っている地形面である。



調査位置図



地形断面図



柱状図

凡　例

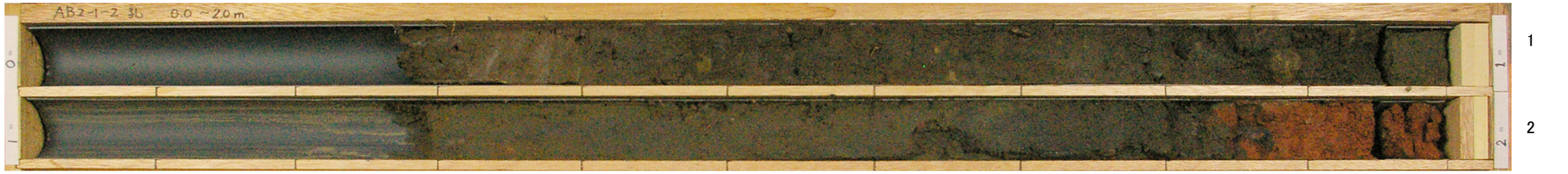
〔調査位置図〕
- 中位段丘Ⅰ面
- 沖積段丘面
- No. 1 調査位置
- 1 1' 断面線

〔地形断面図〕
- 人工改変土
- 陸成堆積物（被覆層）
- 海成堆積物
- 岩盤
- 23m 段丘面内縁標高
- 20. 0m 旧汀線高度

〔柱状図〕
- シルト
- 砂
- シルト質
- 砂質
- 礫混じり
- 人工改変土
- 陸成堆積物（被覆層）
- 海成堆積物
- 岩盤

富来川南岸断層～兜岩沖断層間

（安部屋地点 コア写真）



No.1 コア写真
深度0.0～0.28m及び深度1.0～1.29mは，コアサンプラーの打撃により圧縮されているため，見掛け上コアが欠如している。



No.2 コア写真
深度0.0～0.44mは，コアサンプラーの打撃により圧縮されているため，見掛け上コアが欠如している。

参考文献

■阿部勝征・岡田篤正・垣見俊弘(1985):地震と活断層, アイ・エス・ユー株式会社.

■赤木功・井上弦・長友由隆(2003):九州南部に分布する赤黄色土(古赤色土)の産状, 日本土壌肥料學雑誌, 74, 623-630.

■Aoki, N., Narahara, S., Takahashi, A., Nishiki, T.(2010):Imaging of conflicting dipping events by the multi-dip reflection surfaces method. SEG Expanded Abstract.

■土木学会(1985):「原子力発電所地質・地盤の調査・試験法および地盤の耐震安定性の評価手法」報告書, 第2編地質調査法, 土木学会原子力土木委員会.

■福井県(2012):福井県における津波シミュレーション結果について, 平成24年9月3日, 福井県危機対策・防災課.

■後藤秀昭・中埜貴元・小山拓志・山中蛍(2020):1:25,000 都市圏活断層図「下梨」, 国土地理院.

■後藤秀昭・岡田真介・楮原京子・杉戸信彦・平川一臣(2015):1:25,000 都市圏活断層図「高岡」, 国土地理院.

■後藤秀昭・岡田篤正・熊原康博・堤浩之・山中崇希(2019):1:25,000 都市圏活断層図「白川村」, 国土地理院.

■長谷川正(2005):身近な自然・砂丘の調べ方, 地球科学, 59, 213-218.

■服部貴志・浜田昌明・高山陶子・小野田敏・坂下学・山口弘幸・平松良浩(2014):古砂丘・古期扇状地に関する空中写真を活用したDEM解析による地形特性の検討, 地形, 35, 4.

■平井佐利(2004MS):能登半島志賀町・富来町の穴水累層安山岩類の岩石学:洪水安山岩の可能性, 金沢大学自然科学研究科修士論文.

■Hiramatsu, Y., Sawada, A., Kobayashi, W., Ishida, S., Hamada, M.(2019):Gravity gradient tensor analysis to an active fault: a case study at the Togi-gawa Nangan fault, Noto Peninsula, central Japan. Earth, Planets and Space, 71:107,8.

■廣内大助・澤 祥・杉戸信彦・鈴木康弘・松多信尚(2018):1:25,000 都市圏活断層図「大町 改訂版」, 国土地理院.

■廣内大助・澤祥・松多信尚・安江健一(2020):1:25,000 都市圏活断層図「信濃池田 改訂版」, 国土地理院.

■本多亮・澤田明宏・古瀬慶博・工藤健・田中俊行・平松良浩(2012):金沢大学重力データベースの公表, 測地学会誌, 58, 4, 153-160.

■池田安隆・澤祥・中田高・松多信尚(2003):1:25,000 都市圏活断層図「伊那」, 国土地理院.

■今泉俊文・澤祥・東郷正美・池田安隆(1998):1:25,000 都市圏活断層図「甲府」, 国土地理院.

■今泉俊文・東郷正美・堤浩之・金田平太郎・中村洋介・廣内大助(2003):1:25,000 都市圏活断層図「泊」, 国土地理院.

■今泉俊文・宮内崇裕・堤浩之・中田高(編)(2018):活断層詳細デジタルマップ[新編], 東京大学出版会.

■井上大栄・宮越勝義・上田圭一・宮脇明子・松浦一樹(2002):2000年鳥取県西部地震震源域の活断層調査, 地震2, 54, 557-573.

■井上厚行(2003):熱水変質作用, 資源環境地質学, 資源地質学会, 195-202.

■井上卓彦・村上文敏・岡村行信・池原研(2007):2007年能登半島地震震源域の海底活断層, 東京大学地震研究所彙報, 82, 301-312.

■井上卓彦・岡村行信(2010):能登半島北部周辺20万分の1海域地質図及び説明書, 海陸シームレス地質情報集「能登半島北部沿岸域」, 数値地質図S-1, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.

■井上卓彦・尾崎正紀・岡村行信(2010):能登半島北部域20万分の1海陸シームレス地質図及び断面図, 海陸シームレス地質情報集「能登半島北部沿岸域」, 数値地質図S-1, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.

■石田聡史・宮本慎也・吉田進(2018):志賀原子力発電所前面海域における海底重力探査の概要, 電力土木2018年11月号, 398, 110-114.

■石川県(1997):1:33,000漁場環境図「富来・志賀・羽咋海域」, 石川県.

■石川県(2012):石川県津波浸水想定区域図の作成について.

■地震調査委員会(2004a):跡津川断層帯の長期評価について, 地震調査研究推進本部.

■地震調査委員会(2004b):庄川断層帯の長期評価について, 地震調査研究推進本部.

■地震調査委員会(2005a):邑知潟断層帯の長期評価について, 地震調査研究推進本部.

■地震調査委員会(2005b):牛首断層帯の長期評価について, 地震調査研究推進本部.

参考文献

■地震調査委員会(2007):魚津断層帯の長期評価について, 地震調査研究推進本部.

■地震調査委員会(2008):砺波平野断層帯・呉羽山断層帯の長期評価の一部改訂について, 地震調査研究推進本部.

■地震調査委員会(2009):福井平野東縁断層帯の長期評価の一部改訂について, 地震調査研究推進本部.

■地震調査委員会(2013):森本・富樫断層帯の長期評価の一部改訂について, 地震調査研究推進本部.

■地震調査委員会(2015):糸魚川-静岡構造線断層帯の長期評価(第二版), 地震調査研究推進本部.

■海上保安庁水路部(1982):昭和56年日本海上保安庁水路部の測量, 七尾湾, 第6334号, 7-S.

■金田平太郎・岡田篤正・岡田真介・小山拓志・宮内崇裕(2019):1:25,000 都市圏活断層図「立山」, 国土地理院.

■狩野謙一・村田明広(1998):構造地質学, 朝倉書店.

■関西電力株式会社(2016):美浜発電所3号炉 地盤(敷地の地質・地質構造)について, 平成28年5月20日 第361回審査会合, 机上配布資料2, 22-27.

■紺野義夫(1993):石川県地質誌新版・石川県地質図(10万分の1)説明書, 石川県・北陸地質研究所.

■加藤碵一・杉山雄一(編)(1985):50万分の1活構造図「金沢」, 地質調査所.

■活断層研究会(編)(1991):新編日本の活断層ー分布図と資料ー, 東京大学出版会.

■木村敏雄・恒石幸正(1978):太田陽子・松田時彦・平川一臣著「能登半島の活断層」に対して, 第四紀研究, 17(1), 39-42.

■小林航・浜田昌明・石井順一・平松良浩(2018):能登半島西岸の丘陵地における風成砂層の分布, JpGU2018年大会, HGM03-09.

■小林航・浜田昌明・田中康久・川崎慎治・村上卓矢・坂下学・澤田明宏・平松良浩(2020):反射法および重力探査の統合解析による富来川南岸断層周辺の地下・地質構造の検討, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, SSS11-P11.

■小池一之・町田洋(編)(2001):日本の海成段丘アトラス, 東京大学出版会.

■国土地理院(2006):<http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/gravity/grv_serach/gravity.pl>, (参照2006-12-21).

■駒澤正夫(2003):日本の重力探査事情ー地下構造とのかかわり, 石油技術協会誌, 68, 1.

■熊原康博・岡田篤正・後藤秀昭・堤浩之・松多信尚(2019):1:25,000 都市圏活断層図「飛騨古川」, 国土地理院.

■Kusumoto, S.(2016):Dip distribution of Oita-Kumamoto tectonic line located in central Kyusyu, Japan, estimated by eigenvectors of gravity gradient tensor, Earth Planets Space, 68:153.

■町田洋・松田時彦・梅津正倫・小泉武栄(編)(2006):日本の地形5 中部, 東京大学出版会.

■町田洋・新井房夫(2011):新編火山灰アトラス[日本列島とその周辺](第2刷), 東京大学出版会.

■松多信尚・石村大輔・楮原京子・後藤秀昭・廣内大助(2018):1:25,000 都市圏活断層図「白馬岳 改訂版」, 国土地理院.

■松多信尚・岡田篤正・岡田真介・澤祥・平川一臣・廣内大助・八木浩司(2016):1:25,000 都市圏活断層図「鶴来」, 国土地理院.

■松多信尚・澤祥・鈴木康弘・中埜貴元・廣内大助(2021):1:25,000 都市圏活断層図「諏訪 改訂版」, 国土地理院.

■増田富士雄・藤原治・酒井哲弥・荒谷忠(2001):房総半島九十九里浜平野の海浜堆積物から求めた過去6000年間の相対的海水準変動と地震隆起, 地学雑誌, 110, 650-664.

■松井健・加藤芳朗(1965):中国・四国地方およびその周辺における赤色土の産状と生成時期ー西南日本の赤色土の生成にかんする古土壌学的研究第2報, 資源研究所彙報, 64.

■宮内崇裕・岡田篤正・金田平太郎・澤祥・中埜貴元(2019):1:25,000 都市圏活断層図「有峰湖」, 国土地理院.

■文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015):日本海地震・津波調査プロジェクト 平成26年度 成果報告書.

■文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2016):日本海地震・津波調査プロジェクト 平成27年度 成果報告書.

■村田泰章・宮川歩夢・駒澤正夫・名和一成・大熊茂雄・上嶋正人・西村清和・岸本清行・宮崎光旗・志知龍一・本多亮・澤田明宏(2018): 金沢地域重力図(ブーゲー異常), 重力図, no. 33, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.

■永塚鎮男(1975):西南日本の黄褐色森林土および赤色土の生成と分類に関する研究, 農業技術研究所報告B第26 号別刷, 133-257.

参考文献

■Nagatsuka, S., Maejima, Y.(2001):Dating of Soils on the Raised Coral Reef Terraces of Kikai Island in the Ryukyus, Southwest Japan: With Special Reference to the Age of Red-Yellow Soils. The Quaternary Research,40,137-147.

■中埜貴元・石村大輔・後藤秀昭・山中崇希(2020):1:25,000　都市圏活断層図「白山」, 国土地理院.

■中田高・今泉俊文(編)(2002):活断層詳細デジタルマップ, 東京大学出版会.

■Nakata, E., Yukawa, M., Okumura, H., Hamada, M. (2019): K-Ar dating by smectite extracted from bentonite formations, E3S Web of Conference, 98, 12015.

■成瀬洋(1974):西南日本太平洋岸地域の海岸段丘に関する2・3の考察, 大阪経大論集, 99.

■日本第四紀学会(編)(1987):日本第四紀地図, 東京大学出版会.

■日本第四紀学会(2010):第四紀と更新世の新しい定義と関連する地質時代・年代層序の用語について, http://quaternary.jp/news/teigi09.html.

■日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014):日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書.

■能登半島中部西海岸活断層研究グループ(2019):段丘・海食微地形・化石からみる能登半島志賀町中部西海岸地域の後期更新世～完新世地殻変動. 地球科学, 73(4), 205-221.

■岡村行信・竹内圭史・上嶋正人・佐藤幹夫(1994):20万分の1佐渡島南方海底地質図及び同説明書, 海洋地質図, no.43, 地質調査所.

■岡村行信・竹内圭史・上嶋正人・佐藤幹夫(1995):20万分の1佐渡島北方海底地質図及び同説明書, 海洋地質図, no.46, 地質調査所.

■岡村行信(2002):20万分の1能登半島東方海底地質図及び同説明書, 海洋地質図, no.59(CD), 産業技術総合研究所地質調査総合センター.

■岡村行信(2007):20万分の1能登半島西方海底地質図及び同説明書, 海洋地質図, no.61(CD), 産業技術総合研究所地質調査総合センター.

■太田陽子・国土地理院地理調査部(1997):「能登半島」1:100,000, 地殻変動土地条件図, 国土地理院技術資料, D.1-No.347, 国土地理院.

■太田陽子・松田時彦・平川一臣(1976):能登半島の活断層, 第四紀研究, 15, 109-128.

■太田陽子・平川一臣(1979):能登半島の海成段丘とその変形, 地理学評論, 52-4, 169-189.

■大竹政和, 平朝彦, 太田陽子編(2002):日本海東縁の活断層と地震テクトニクス, 東京大学出版会.

■尾崎正紀(2010):能登半島北部の20万分の1地質図及び説明書, 海陸シームレス地質情報集「能登半島北部沿岸域」, 数値地質図S-1, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.

■尾崎正紀・井上卓彦・高木哲一・駒澤正夫・大熊茂雄(2019):20万分の1地質図幅「輪島」(第2版), 産業技術総合研究所地質調査総合センター.

■桜井操・佐藤任弘・田口広・永野真男・内田摩利夫(1971):能登半島西方大陸棚の海底地形と地質構造, 地質学雑誌, 77, 10, 645-651.

■産業技術総合研究所地質調査総合センター(2009):20万分の1　日本シームレス地質図DVD版, 数値地質図G-16, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.

■産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013):日本重力データベースDVD版, 数値地質図P-2, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.

■産業技術総合研究所地質調査総合センター:活断層データベース〈https://gbank.gsj.jp/activefault/〉(参照2021-4-21).

■佐藤比呂志・岩崎貴哉・金沢敏彦・宮崎真一・加藤直子・酒井慎一・山田知朗・宮内崇裕・伊藤谷生・平田直(2007a):反射法地震探査・余震観測・地殻変動から見た2007 年能登半島地震の特徴について, 東京大学地震研究所彙報, 82, 369-379.

■佐藤比呂志・阿部進・斉藤秀雄・加藤直子・伊藤谷生・川中卓(2007b):二船式による2007年能登半島地震震源域の反射法地震探査, 東京大学地震研究所彙報, 82, 275-299.

■澤祥・東郷正美・今泉俊文・池田安隆(1998):1:25,000　都市圏活断層図「茅野」, 国土地理院.

■澤田明宏・平松良浩・小林航・浜田昌明(2021):重力異常解析による眉丈山第2断層の断層構造の推定, 日本地球惑星科学連合2021年大会, SSS10-P05.

■Siddall, M., Chappell, J., Potter E. K.(2006): Eustatic sea level during past interglacials, Sirocko, F., Litt, T., Claussen, M., Sanchez-Goni, M. F. editors. The climate of past interglacials, Elsevier, Amsterdam, 75-92.

■Smith, W. H. F., Wessel, P.(1990): Gridding with continuous curvature splines in tension, Geophysics, Vol.55, No.3, 293-305.

■Srodon, J., Eberl, D. D. (1984): Illite, Micas (Reviews in Mineralogy, vol 3), S. W. BEILEY, editor., Mineralogical Society of America, 495-544.

■周藤賢治・小山内康人(2002) :岩石学概論・上　記載岩石学－岩石学のための情報収集マニュアル, 共立出版.

参考文献

■杉戸信彦・池田安隆・今泉俊文・堤浩之・東郷正美(2010):1:25,000 都市圏活断層図「邑知潟」, 国土地理院.

■杉戸信彦・岡田篤正・熊木洋太・田力正好・中田高(2019):1:25,000 都市圏活断層図「船津」, 国土地理院.

■鈴木宇耕(1979):東北裏日本海域の石油地質, 石油技術協会誌, 44, 5.

■鈴木康弘・千田昇・廣内大助・松多信尚(2020):1:25,000 都市圏活断層図「松本 改訂版」, 国土地理院.

■Talwani, M., Worzel, J. L., Landisman, M. (1959): Rapid gravity computations for two-dimensional bodies with application to the Mendocino Submarine Fracture Zone. J Geophys Res 64-1, 49-59.

■田中隆(1979):北陸・山陰沖の堆積盆地の分布と性格, 石油技術協会誌, 44, 5 .

■田力正好・池田安隆・澤祥・今泉俊文・東郷正美(1998):1:25,000 都市圏活断層図「韮崎」, 国土地理院.

■田力正好・岡田篤正・杉戸信彦・中田高・山中崇希(2019):1:25,000 都市圏活断層図「白木峰」, 国土地理院.

■The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001): Gravity measurements and database in southwest Japan, Gravity Database of Southwest Japan (CD-ROM), Bull. Nagoya University Museum, Special Rep., No.9.

■徳山英一・本座栄一・木村政昭・倉本真一・芦寿一郎・岡村行信・荒戸裕之・伊藤康人・徐垣・日野亮太・野原壮・阿部寛信・坂井真一・向山建二郎(2001):日本周辺海域中新世最末期以降の構造発達史, 海洋調査技術, 13-1, 27-53.

■東郷正美・池田安隆・今泉俊文・澤祥(1998):1:25,000 都市圏活断層図「金沢」, 国土地理院.

■東郷正美・今泉俊文・堤浩之・金田平太郎・中村洋介・廣内大助(2003):1:25,000 都市圏活断層図「魚津」, 国土地理院.

■東郷正美・岡田篤正・堤浩之・石山達也・小野塚良三(2001):1:25,000 都市圏活断層図「福井」, 国土地理院.

■堤浩之・石山達也・杉戸信彦・中田高・平川一臣(2010):1:25,000 都市圏活断層図「邑知潟西南部」, 国土地理院.

■堤浩之・岡田篤正・後藤秀昭・澤祥・杉戸信彦・東郷正美・宮内崇裕(2008):1:25,000 都市圏活断層図「高山西南部」, 国土地理院.

■堤浩之・東郷正美・渡辺満久・中村洋介(2002):1:25,000 都市圏活断層図「富山」, 国土地理院.

■堤浩之・東郷正美・今泉俊文・中村洋介・金田平太郎・廣内大助(2003):1:25,000 都市圏活断層図「砺波」, 国土地理院.

■渡辺満久・中村優太・鈴木康弘(2015):能登半島南西岸変動地形と地震性隆起, 地理学評論, 88-3, 235-250.

■渡辺隆(1981):イライト／モンモリロナイト混合層鉱物の混合層構造の判定, 鉱物学雑誌, 第15巻 特別号, 32-41.

■渡辺隆(1986):混合層粘土鉱物の構造解析と判定法の諸問題, 粘土科学, 第26巻, 第4号, 238-246.

■Wessel, P., Smith, W.H.F.(1998): New, improved version of the generic mapping tools released. Eos. Trans. AGU 79, 579.

■山本博文・上嶋正人・岸本清行(2000):20万分の1 ゲンタツ瀬海底地質図及び同説明書, 海洋地質図, 50, 地質調査所.

■Yamamoto, A., Shichi, R., Kudo, T.(2011): Gravity database of Japan (CD-ROM), Earth Watch Safety Net Research Center, Chubu Univ., Special Publication, No.1.

■吉岡敏和・粟田泰夫・下川浩一・杉山雄一・伏島祐一郎(2005):全国主要活断層活動確率地図説明書, 構造図(14), 独立行政法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター.