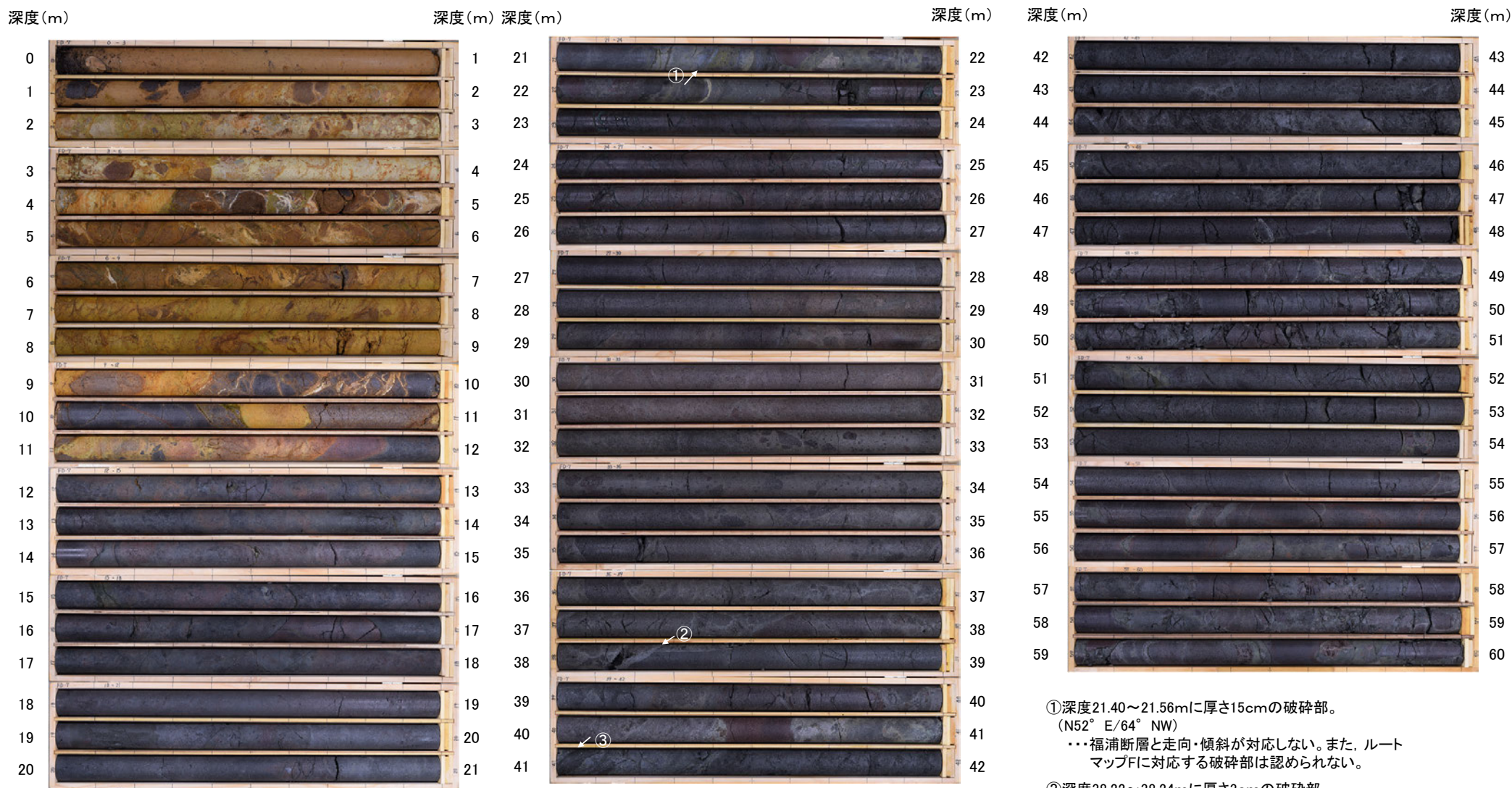


【福浦断層が認められないボーリング孔(FD-7孔)】

FD-7孔(孔口標高39.03m, 掘進長60m, 傾斜45°)



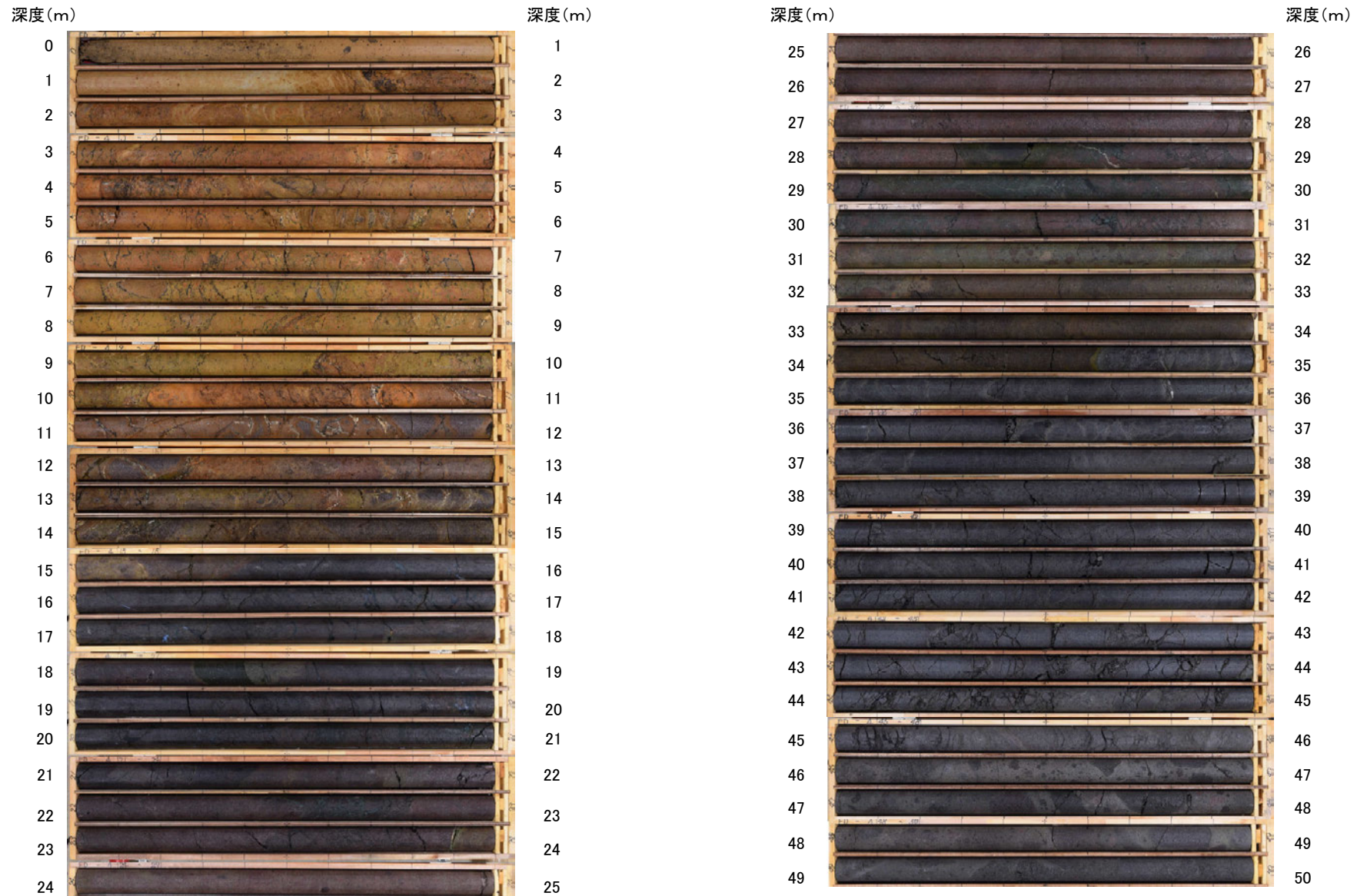
・福浦断層に対応する破砕部は認められない。

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°)

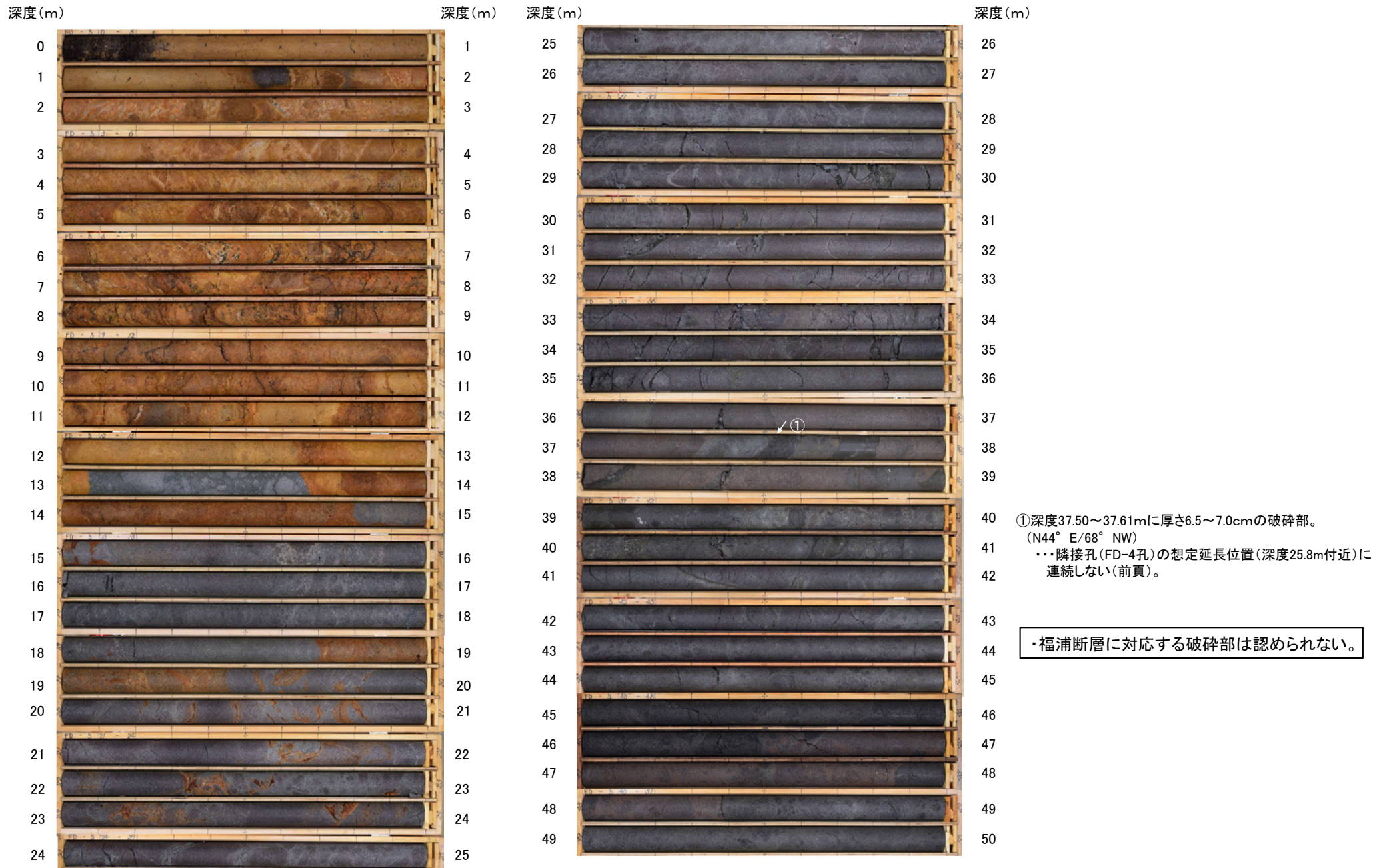


コア写真(深度0~50m)

・福浦断層に対応する破碎部は認められない。

【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°)

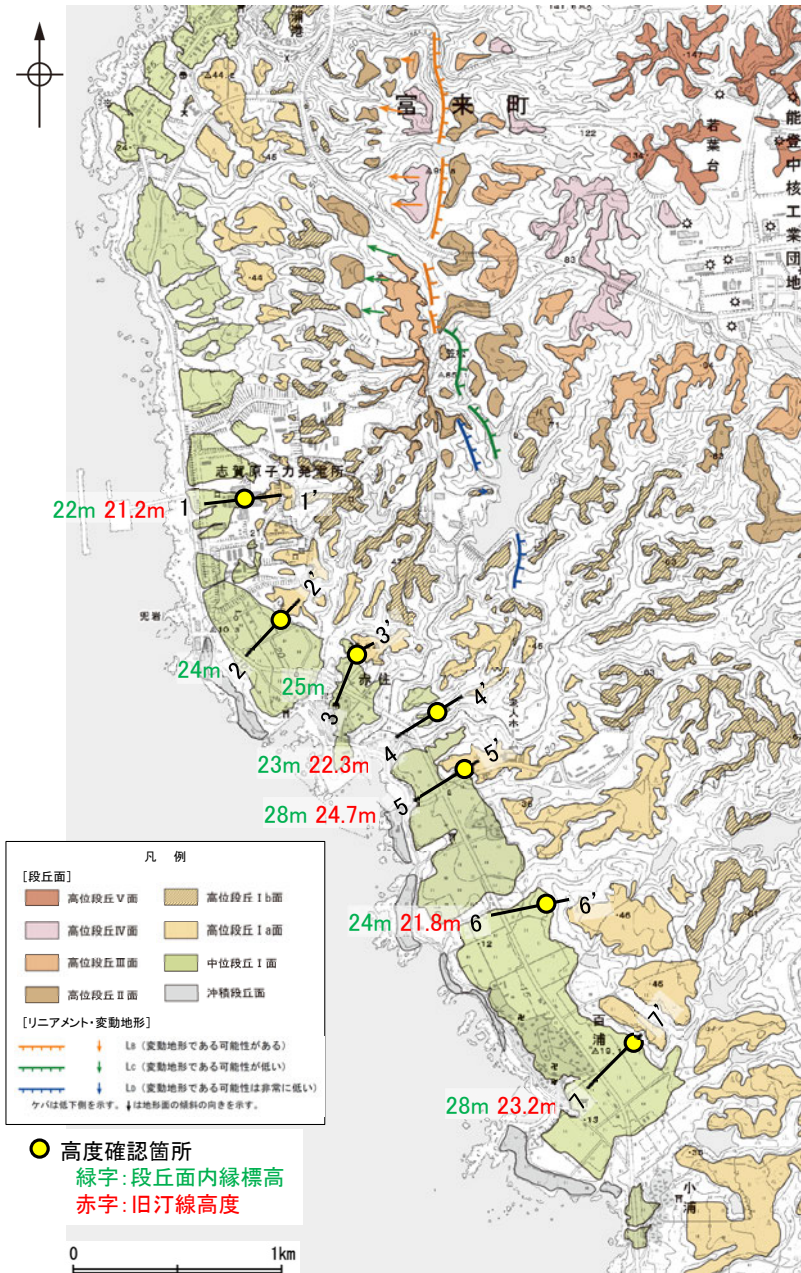


コア写真(深度0~50m)

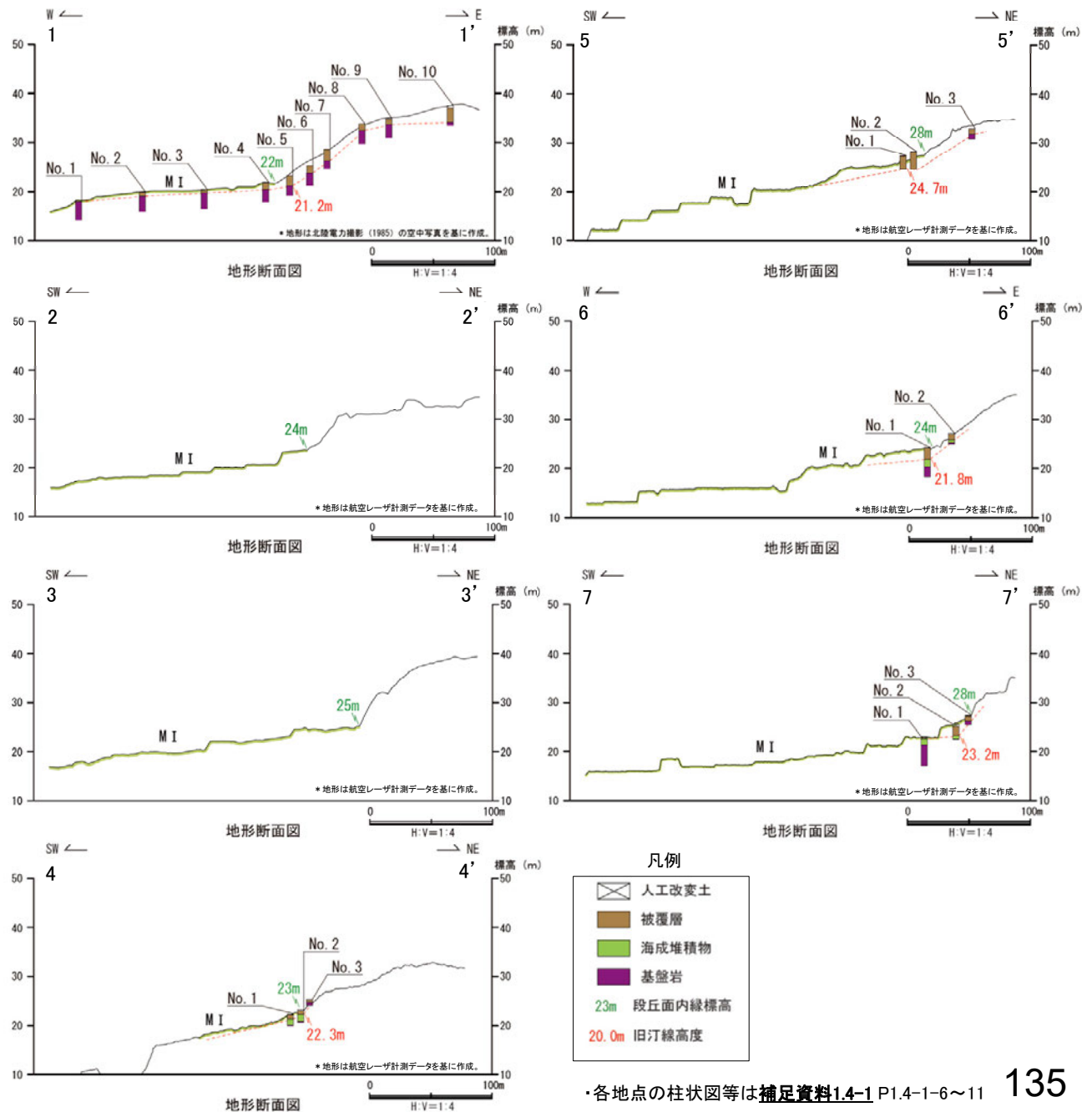
福浦断層(南端)

【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 面の旧汀線高度はEL21~25m付近で、ほぼ同じ高度で連続する。



位置図

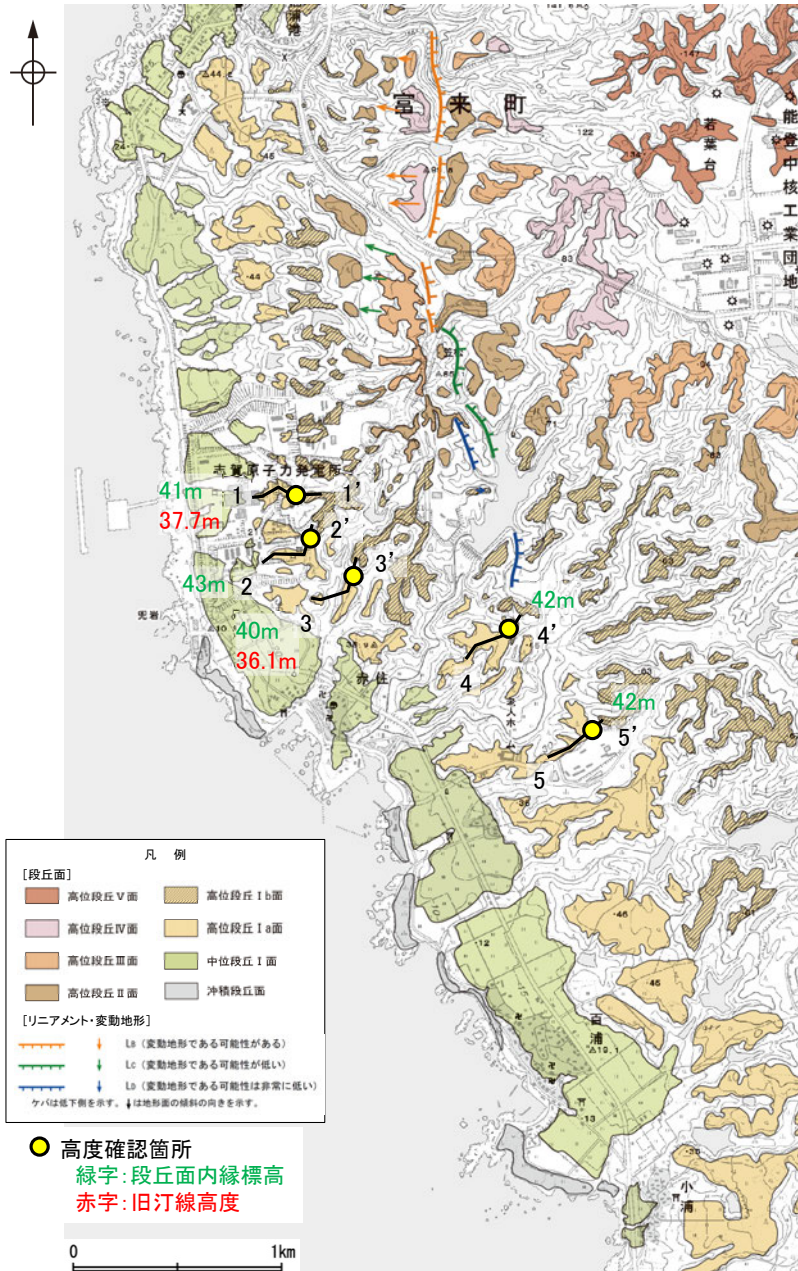


・各地点の柱状図等は補足資料1.4-1 P.1.4-1-6~11

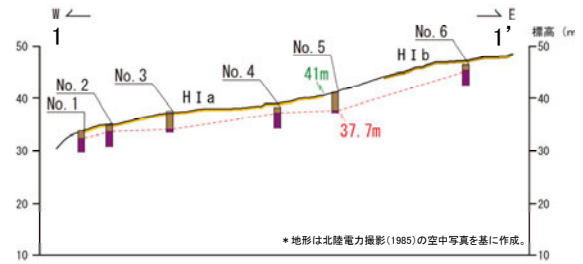
福浦断層(南端)

【高位段丘 I a面段丘面内縁標高】

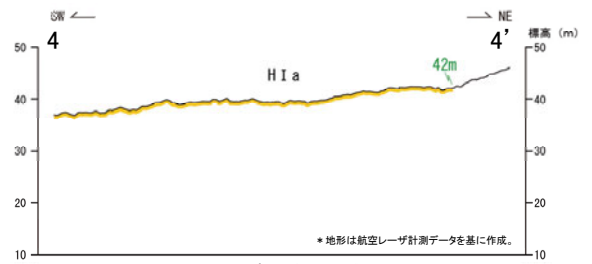
○福浦断層の南方延長に分布する高位段丘 I a面の段丘面内縁標高はEL42m付近で、ほぼ同じ高度で連続する。



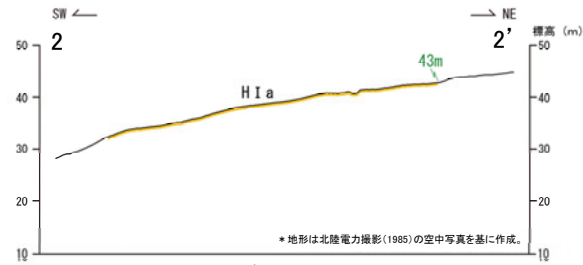
位置図



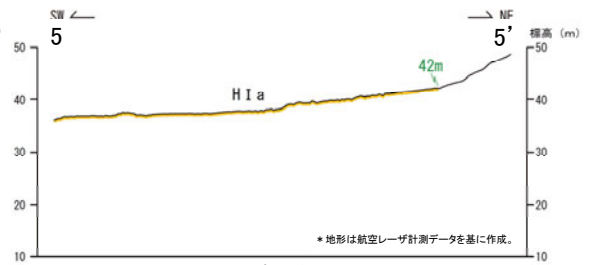
地形断面図



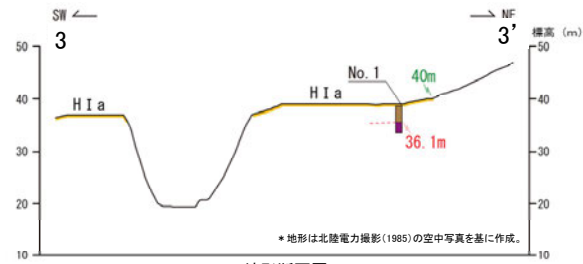
地形断面図



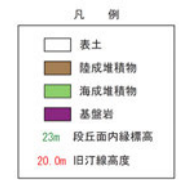
地形断面図



地形断面図

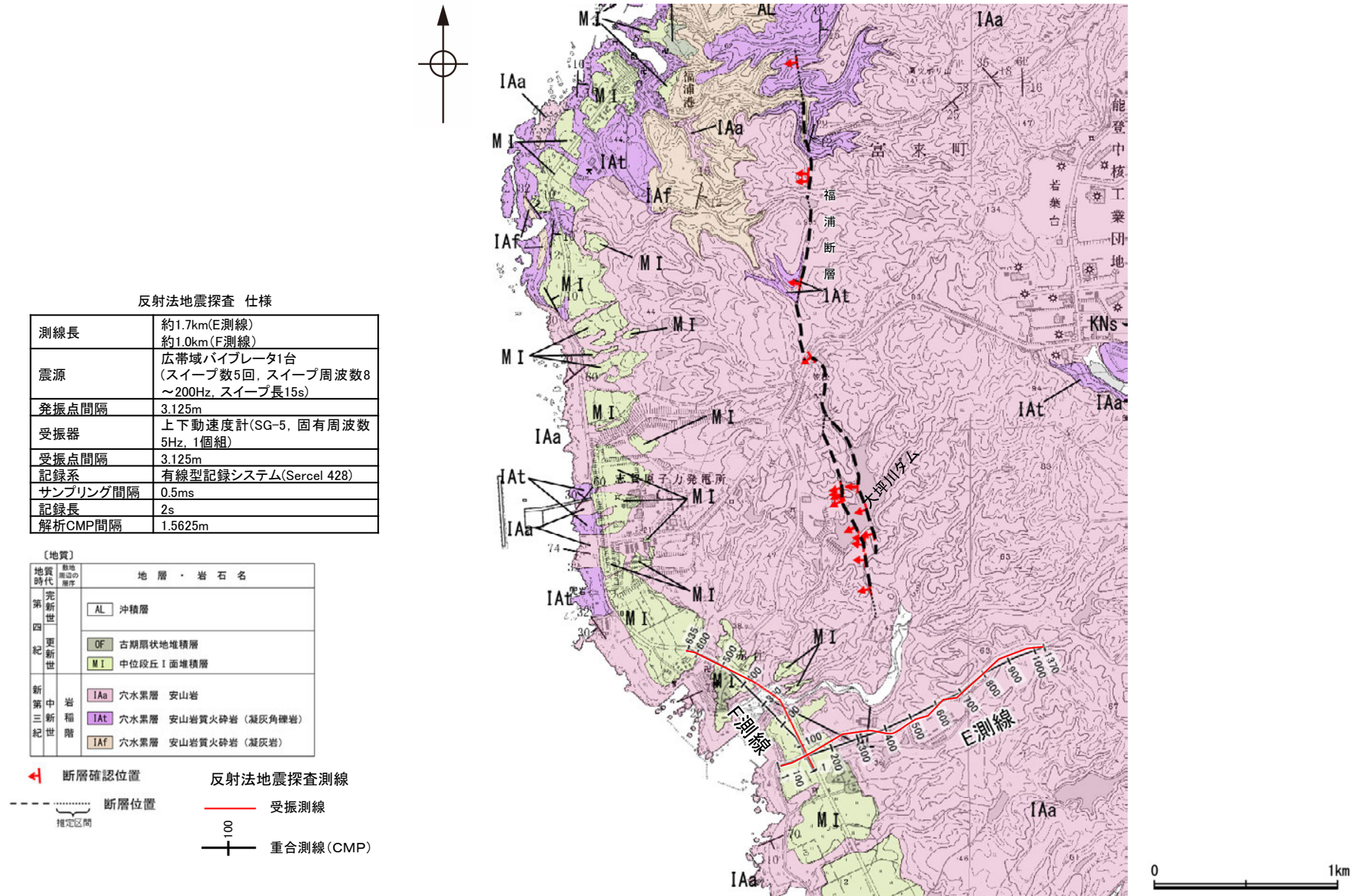


地形断面図



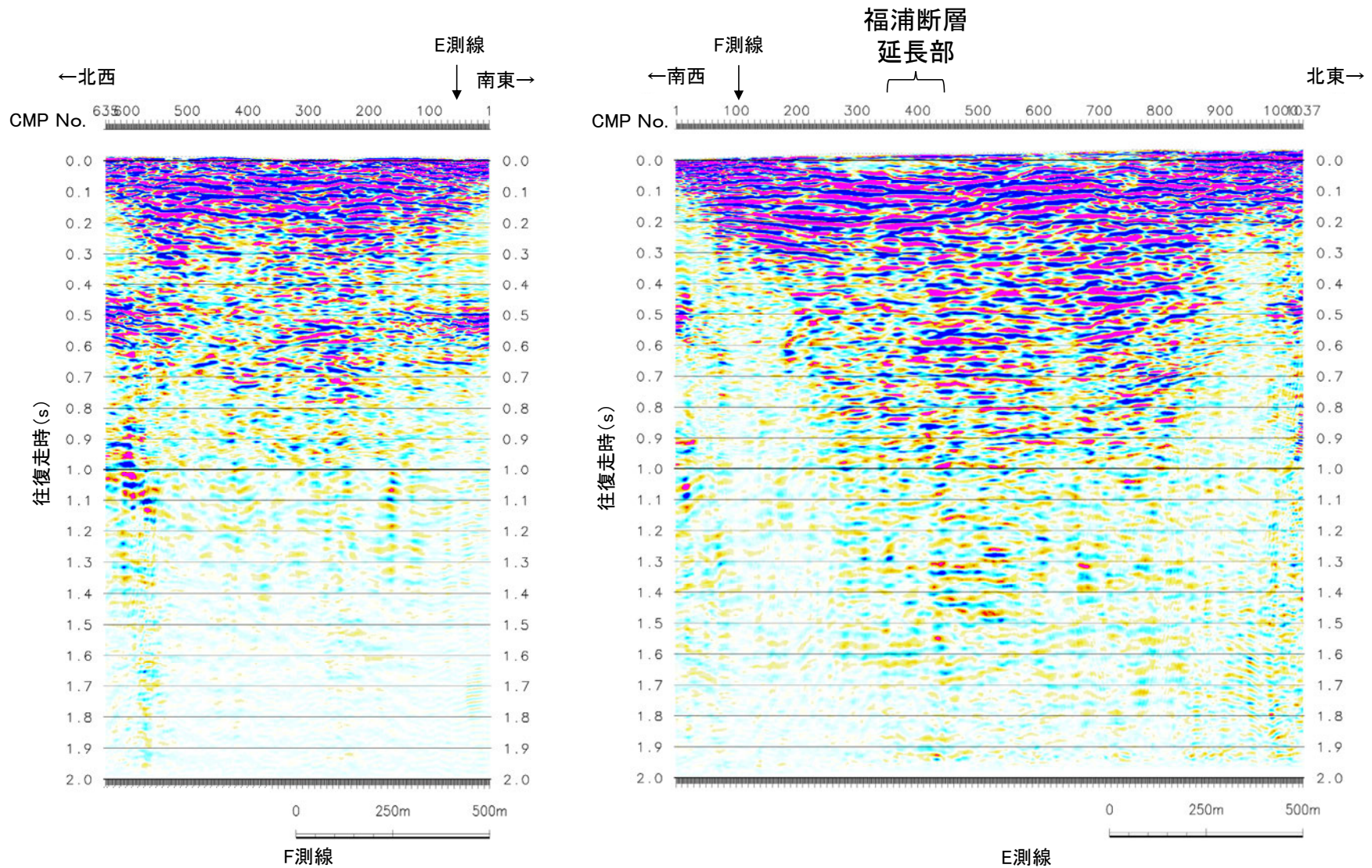
【福浦断層南方延長 反射法地震探査(E,F測線) 測線図】

- 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)。



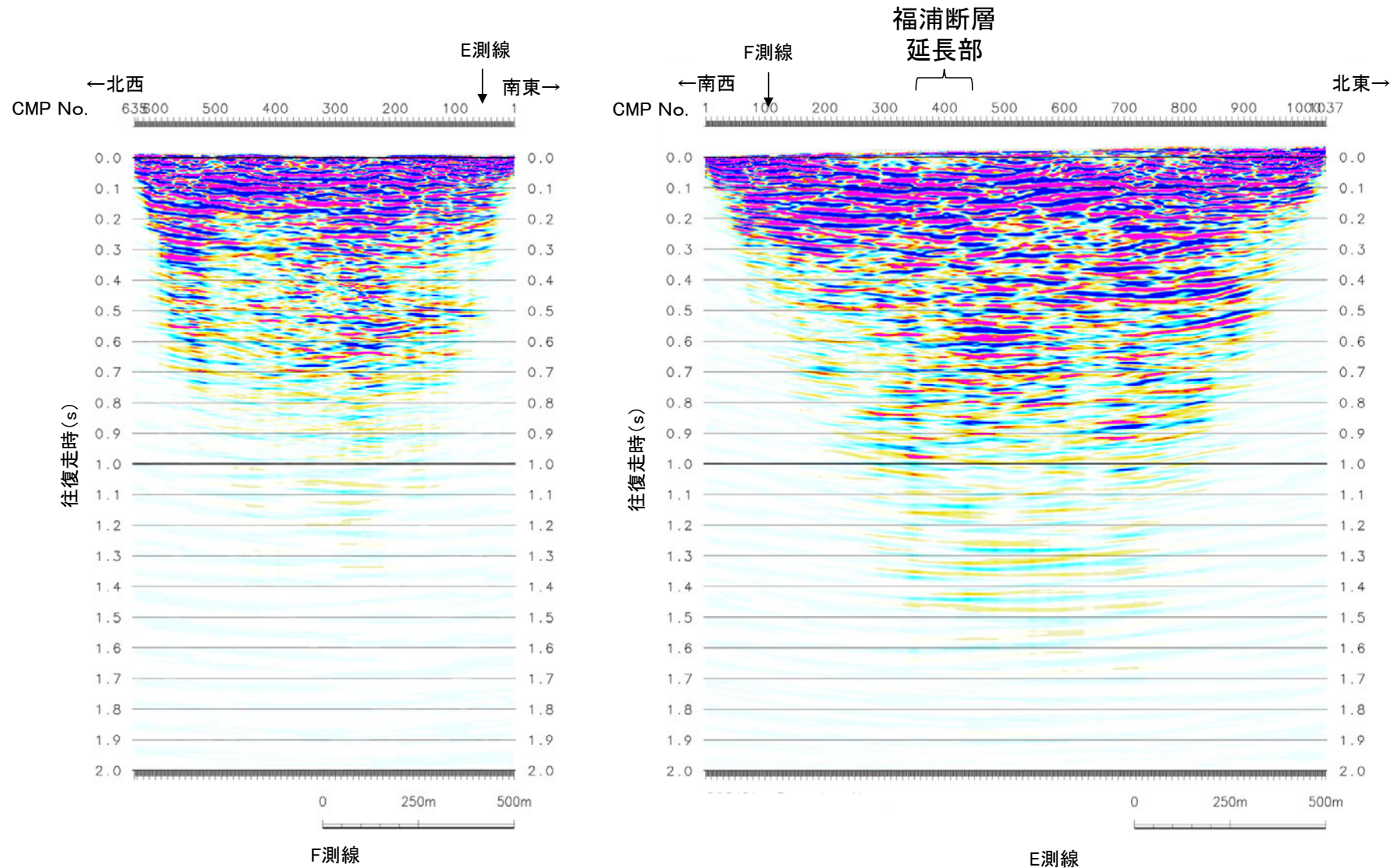
位置図

【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)

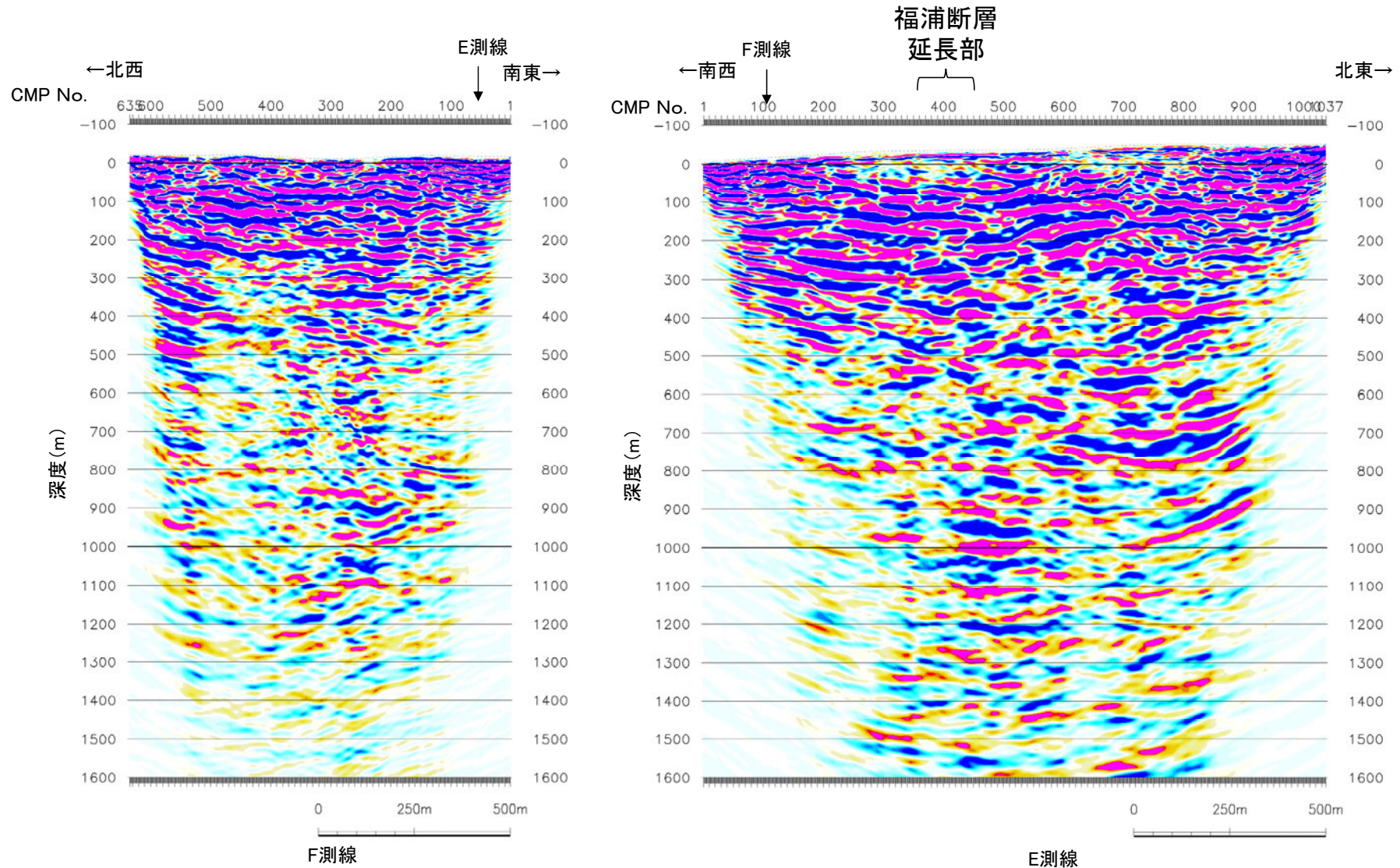
【時間断面(E,F測線)(マイグレーション後)】



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) 断層oの評価 – 調査項目 –

- 前頁までのステップ1~4(P.80)で福浦断層の分布を確認したが、その内、ステップ1の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走向、南東傾斜のシームが示されている(左下図1)。
- このシームの連続性・活動性及び福浦断層との関係について確認するために、以下の調査(図2, 図3)を行った。(調査の結果、シームに対応する破碎部を確認したことから、以下では断層oと呼ぶ)

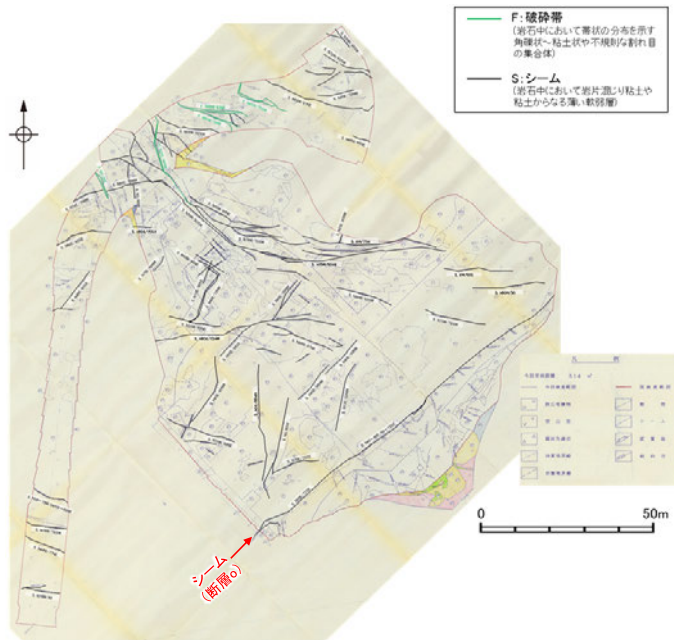


図1 大坪川ダム基礎掘削面スケッチ
(スケッチの観察結果はP.146)

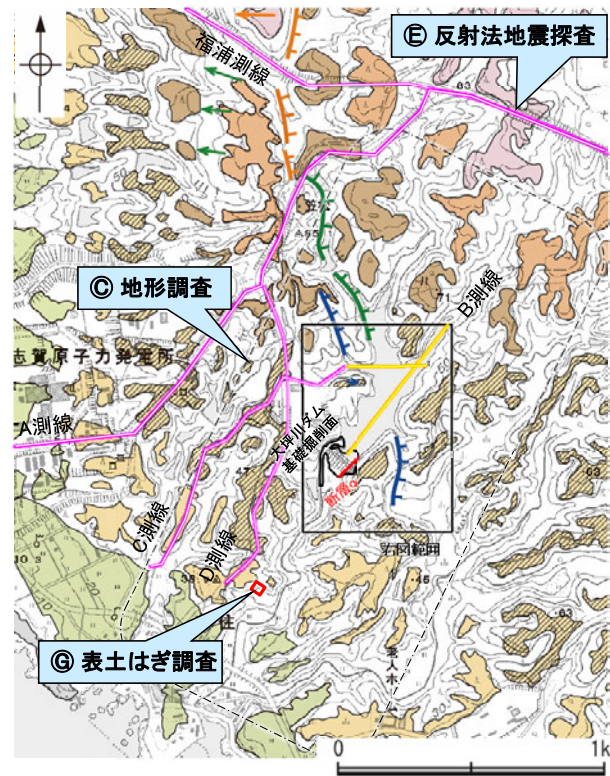


図2 福浦断層南部 調査位置図

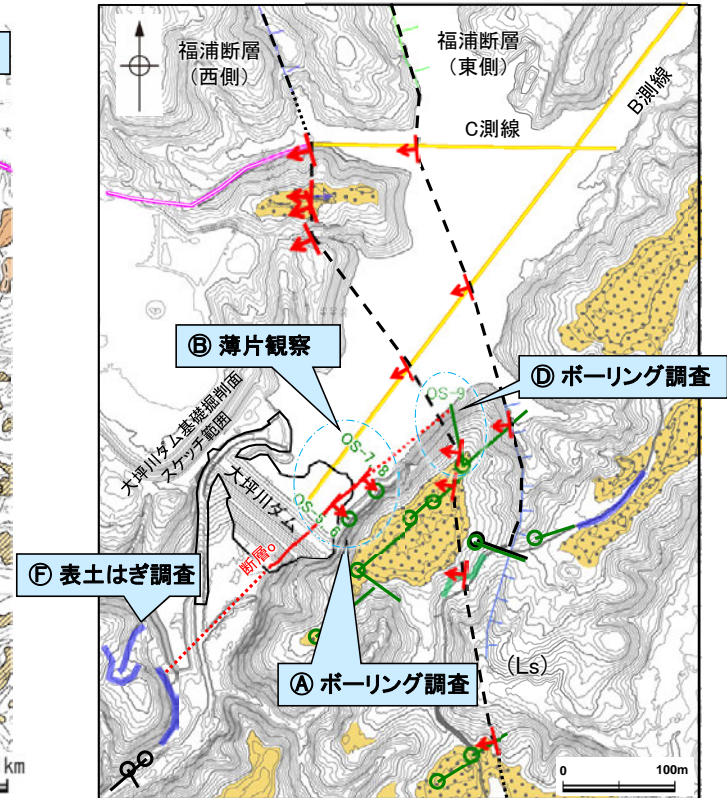
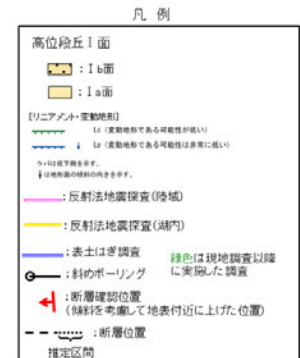


図3 大坪川ダム付近 調査位置図

調査位置	調査項目	調査目的・内容	記載頁
①	ボーリング調査 (OS-5~OS-8孔)	・大坪川ダム基礎掘削面スケッチのシーム(断層o)の性状を確認するために、大坪川ダム左岸においてボーリング調査を実施した。	P.147, 148, 154
②	薄片観察 (OS-7, OS-8孔)	・断層oの活動性評価及び断層oと福浦断層との性状の比較を行うために、薄片観察を実施した。	P.148~159
③	地形調査	・断層oの活動性及び福浦断層との関係を確認するために、それぞれの断層と地形との関係について確認を行った。	P.160~167
④	ボーリング調査 (OS-9孔)	・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、ボーリング調査を実施した。	P.168~171
⑤	反射法地震探査 (福浦測線, A測線)	・断層oの北方への連続性を確認するために、反射法地震探査記録の確認を行った。	P.172
⑥・⑦	表土はぎ調査	・断層oの南方への連続性を確認するために、表土はぎ調査を実施し、断層の有無の確認を行った。	P.173~176



2.2.1(8) 断層oの評価 — 調査結果 —

○大坪川ダム左岸でボーリング調査(調査A)を行った結果、OS-5～OS-8孔の4本のボーリングで、安山岩と凝灰角礫岩の境界に破碎部が認められる。これらはいずれもNE-SW走向、南東傾斜であり、大坪川ダム基礎掘削面のシーム(断層o)に対応する破碎部であると判断した(P.147, 148, 153)。

【断層oの連続性】

○ボーリング調査(OS-9孔)(調査D)の結果、福浦断層の上盤側で認められた断層oが、福浦断層(西側)を越えて下盤側の想定延長位置に認められない(P.168)。一方、福浦断層(西側)は断層oの延長位置を越えて連続的に分布している(左下図)。

○断層oの北方延長で実施した反射法地震探査(調査E)・・・P.172, 南方延長で実施した表土はぎ調査(調査F), G・・・P.173～176の結果、断層は認められない。

○したがって、断層oは長さ約120～360mの断層であると評価した(P.143)。

○また、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と判断した(P.144, 145)。

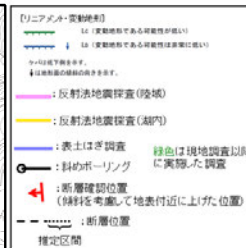
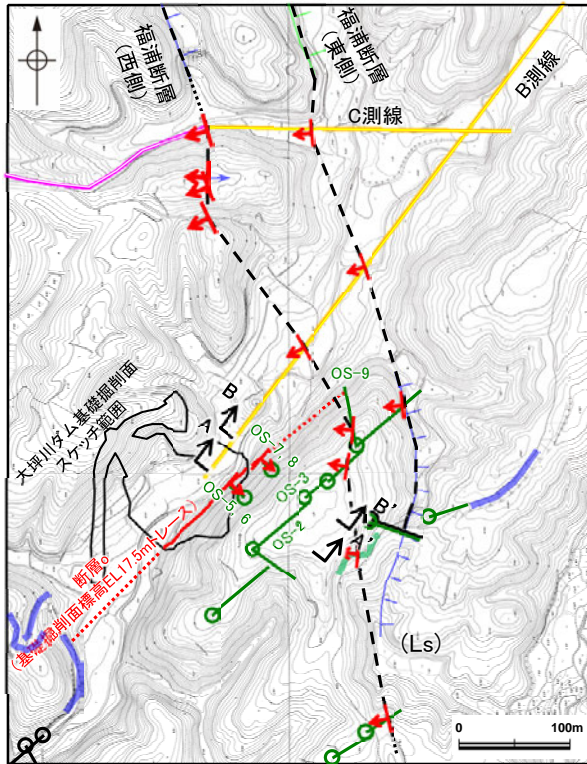
【断層oの活動性】

○地形調査(調査C)の結果、断層oを挟んで、大坪川ダム右岸と左岸に分布する高位段丘I b面(MIS5eより古い高海面期に形成)に高度差は認められない。一方、福浦断層を挟んで分布する高位段丘I b面, II面では、福浦断層の上盤側(南西側)の段丘面標高が下盤側(北東側)に比べてやや高くなる(P.160～162)。

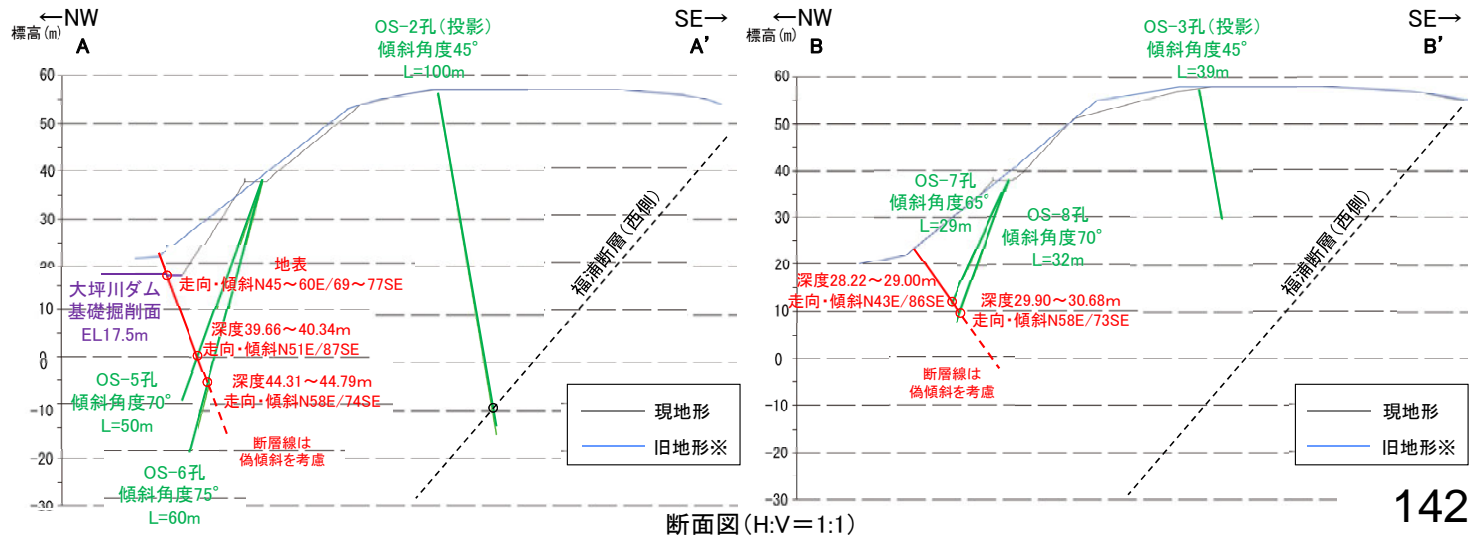
○薄片観察(調査B)の結果、粘土鉱物(I/S混合層:少なくとも後期更新世以降に生成したものではない)がY面を横断して分布し、Y面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。また、断層oと福浦断層の性状を比較した結果、断層oにおいて福浦断層のような層状構造は観察されず、繰り返し活動した構造は認められない(P.149～151, 154, 155)。

○断層oの長さは最大でも約360mであり、断層oと福浦断層は分岐や共役の関係ではない。

○断層oを挟んで高位段丘I b面に高度差は認められず、薄片観察の結果、断層oの最新活動はI/S混合層の生成以前であることから、断層oに後期更新世以降の活動はないと評価した。



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)	破碎部の幅 (cm)	粘土状破碎部の幅 (cm)	砂状・角礫状破碎部の幅 (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-4.91～-5.37	N58E/74SE	24	5.5	—
OS-7	28.22～28.90	EL12.29～11.68	N43E/86SE	35	11	—
OS-8	29.90～30.68	EL9.77～9.04	N58E/73SE	51	4.0	—



【断層oの連続性】

○大坪川ダム基礎掘削面及びボーリングOS-5～8孔において、断層oの分布を約120m区間確認しており、断層長さは最大でもOS-9孔（北端）からルートマップJの表土はぎ箇所（南端）までの約360mである。

●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.172)。

●北端

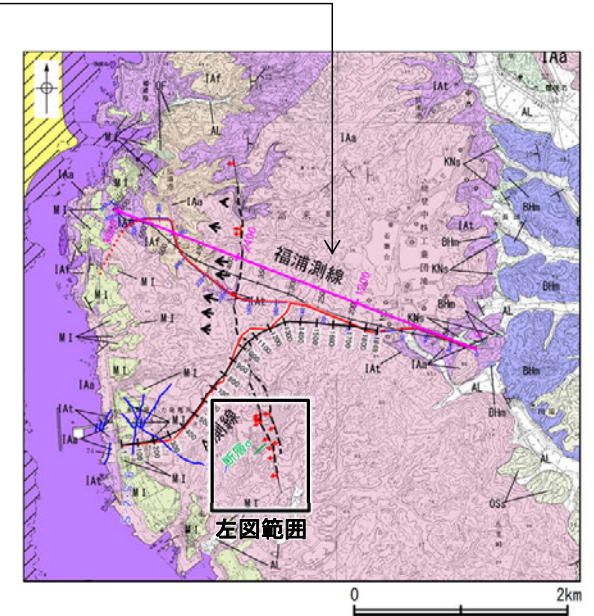
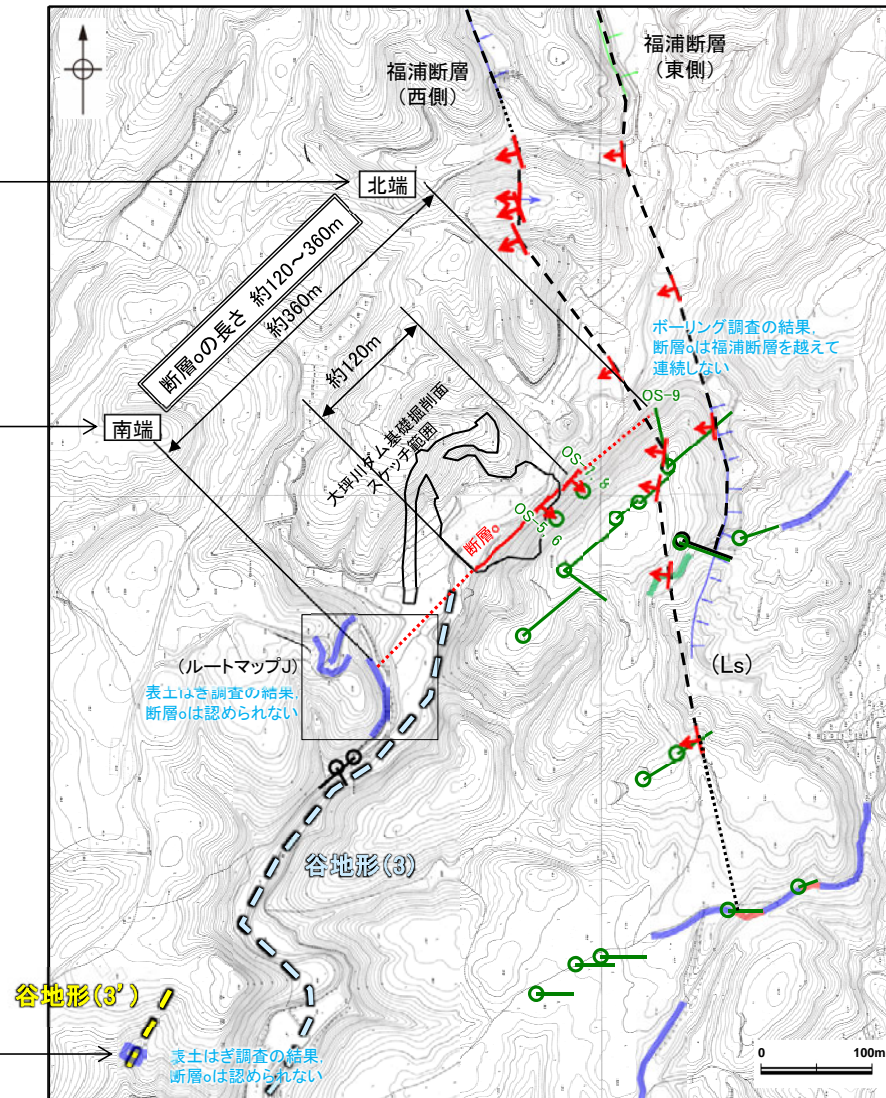
ボーリング調査（OS-9孔）の結果、断層oは福浦断層（西側）を越えて下盤側の想定延長位置に認められない(P.168～171)。
⇒OS-9孔を北端と評価

●南端

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.173, 174)。
⇒ルートマップJの表土はぎ箇所を南端と評価

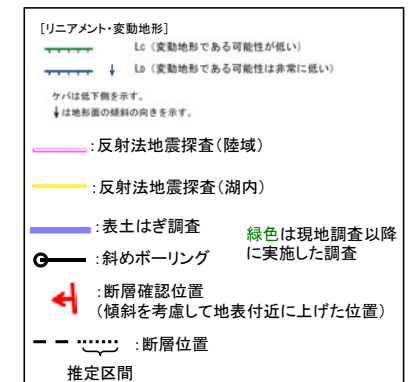
●南方延長

表土はぎ調査の結果、断層oの延長位置にあたる谷地形・鞍部の位置に、断層は認められない(P.175, 176)。



位置図

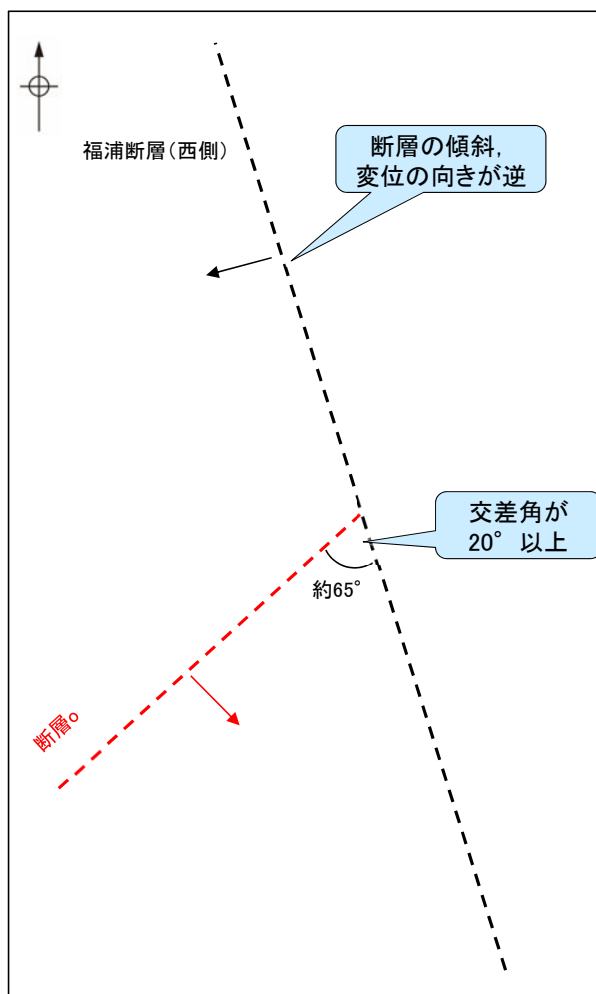
凡例



大坪川ダム付近 調査位置図(旧地形)

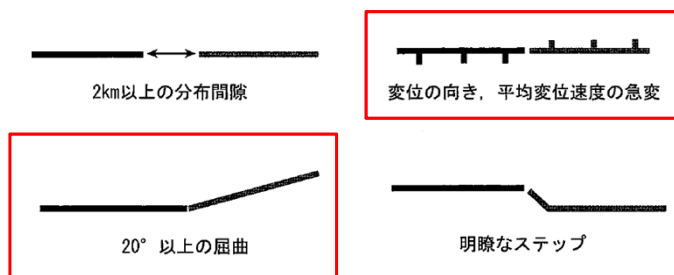
【断層oと福浦断層の関係(分岐断層の可能性に関する検討)】

- 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、変位の向きが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、福浦断層の分岐断層ではないと判断した。

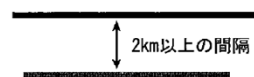


断層oと福浦断層の模式図
(矢印は傾斜方向を示す)

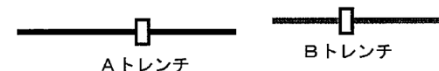
1) ほぼ一線に並ぶ2つの断層間に以下のような不連続が見られる場合



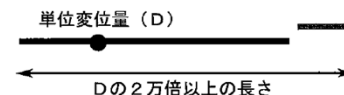
2) 並走する断層間に、走向と直交する方向に2km以上の間隔がある場合



3) 2地点で異なる活動履歴が得られた場合



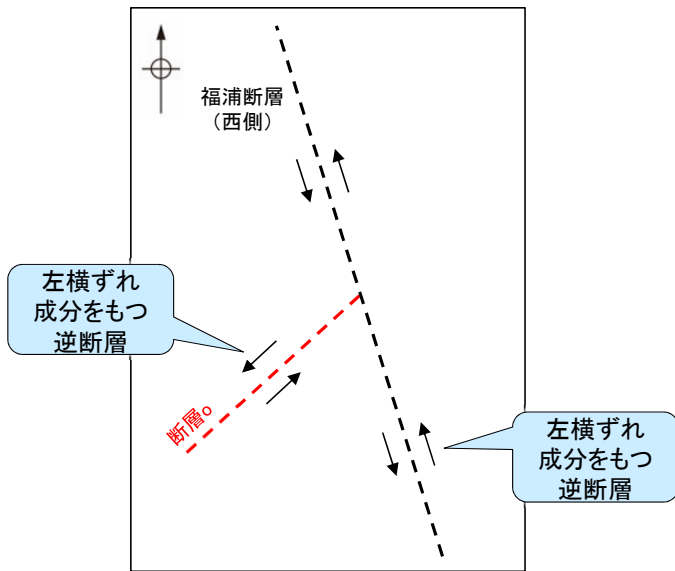
4) 断層の長さがある地点の単位変位量の2万倍を超えた場合



活動セグメント区分基準の模式図
(吉岡ほか, 2005)

【断層oと福浦断層の関係(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、かつ破碎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、これらは破碎部の性質が異なる(P.159)。
- 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衡上し、ほぼ水平にある断層では上盤は右から左へ衡上している。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=1m。

共役断層の例(狩野・村田, 1998)

断層o

右側断面
拡大写真縮小

条線観察面写真

条線方向
110°

観察面拡大写真

断層カワジ
断層角隅

下盤
上盤

Y面
P面
R1面

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、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。

・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。

福浦断層

←W
E→

底盤
断層

条線観察試料採取箇所
ブロック採取箇所

試料採取位置付近
0 1m

条線方向
100°

観察面写真(下盤側)

断層角隅
断層カワジ

上盤
下盤

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。

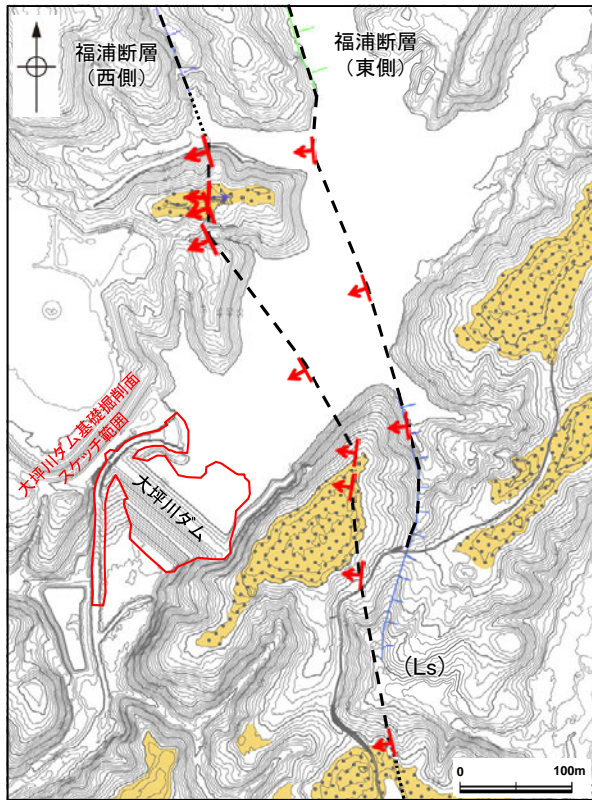
・福浦断層の運動方向は、左横ずれ成分をもつ逆断層センスであると推定される。

・層状構造が観察され、複合面構造は明瞭である。

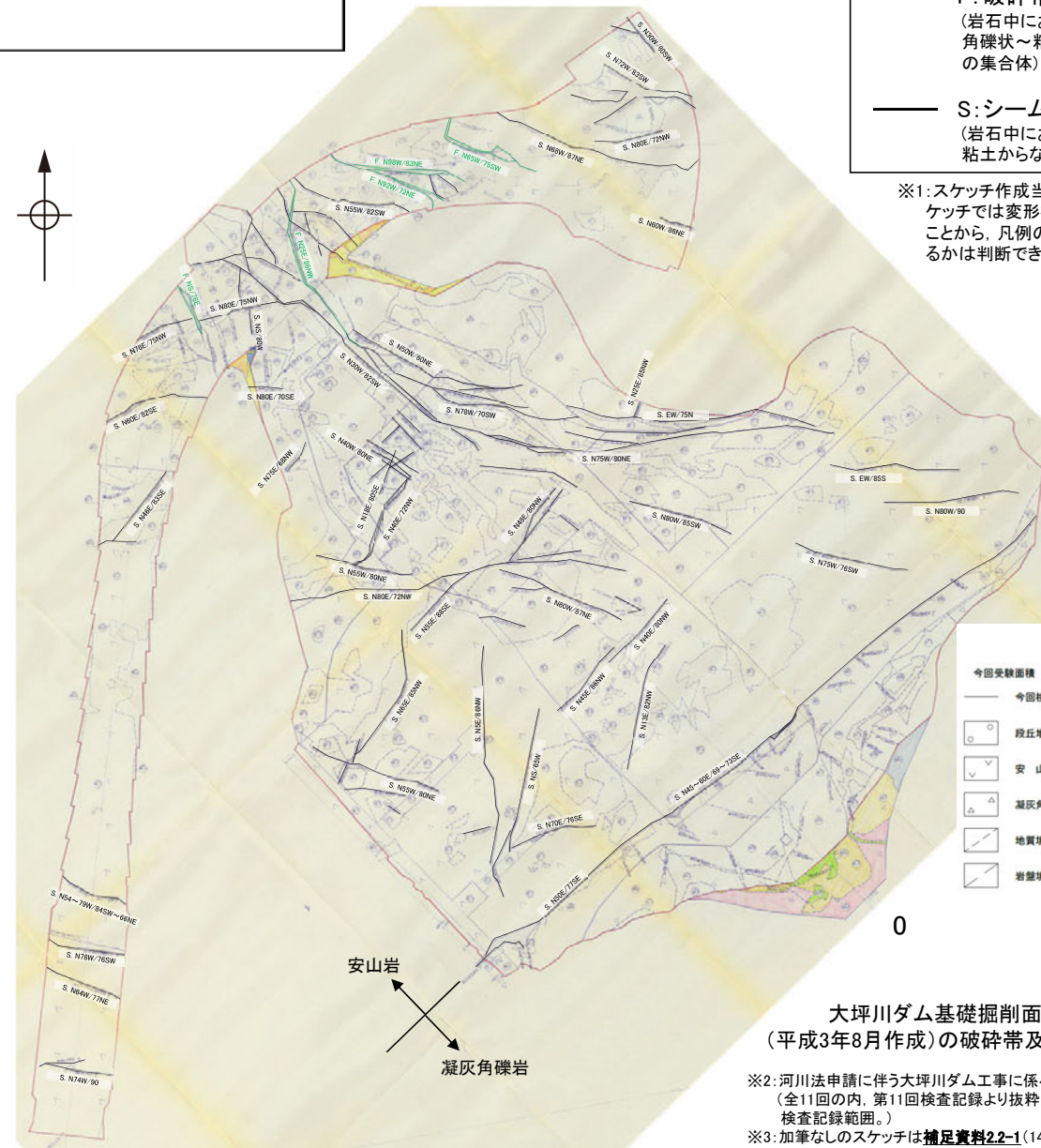
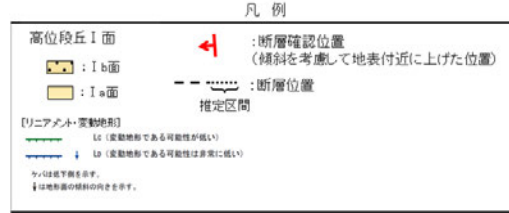
・主せん断面の下盤側の観察面で100° Rの条線が認められる。

断層

【大坪川ダム基礎掘削面 地質観察結果】



大坪川ダム基礎掘削面 位置図



F: 破砕帯※1
(岩石中において帯状の分布を示す角礫状～粘土状或不規則な割れ目の集合体)

S: シーム※1
(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)

※1: 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。

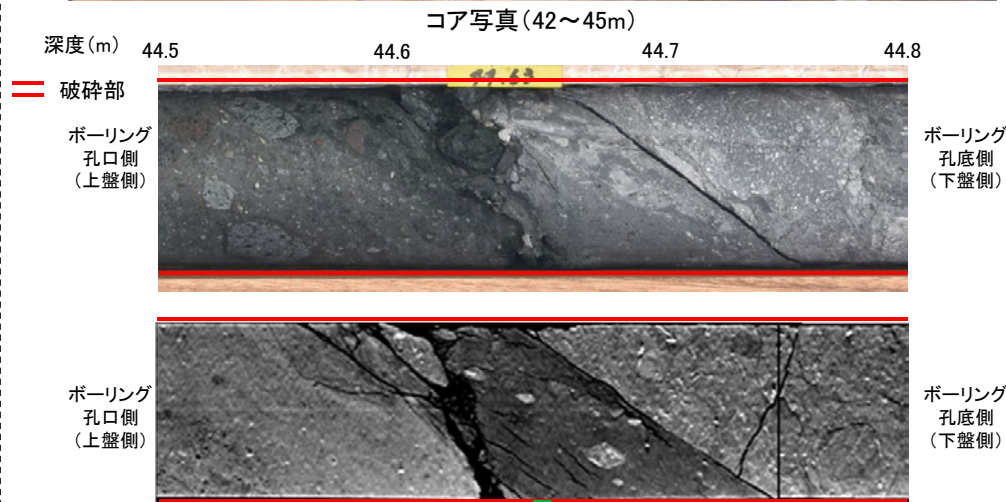
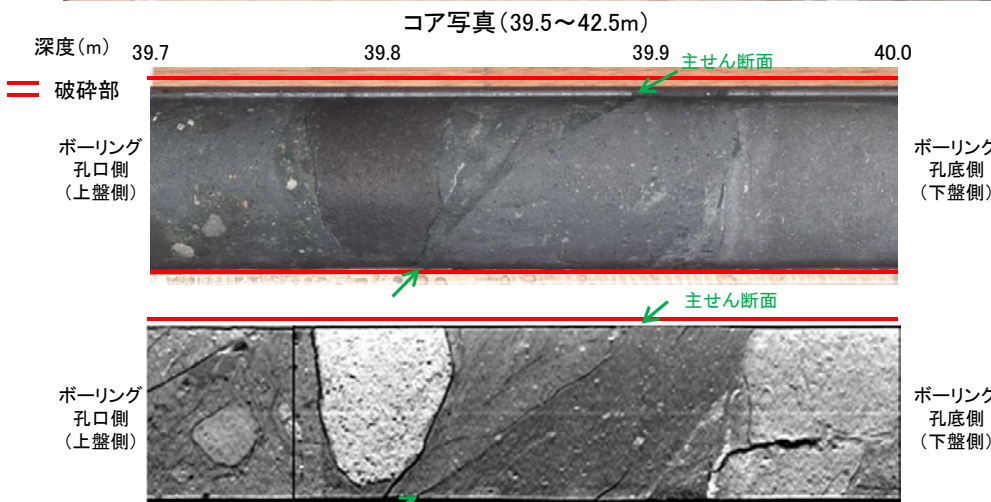
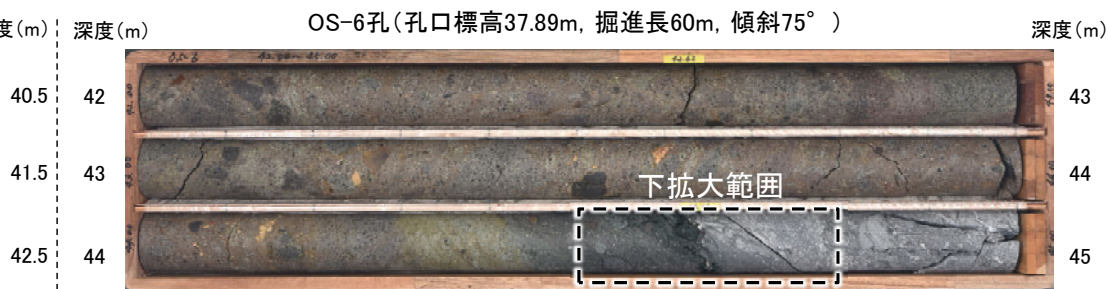
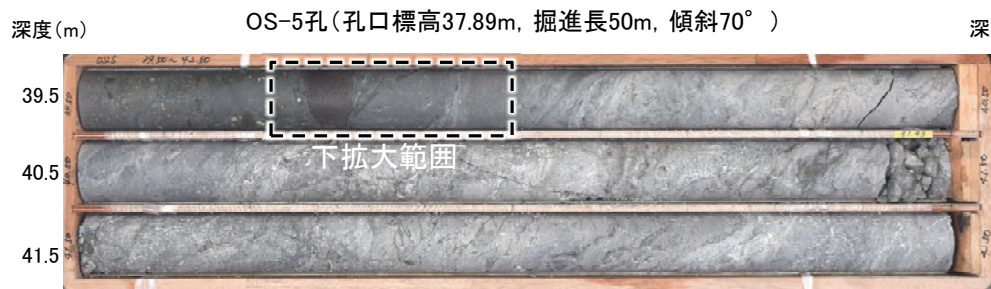


大坪川ダム基礎掘削面スケッチ※2, 3
(平成3年8月作成)の破砕帯及びシームをトレース

※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2.2-1(14)-1

【断層oの性状(OS-5孔, OS-6孔)】



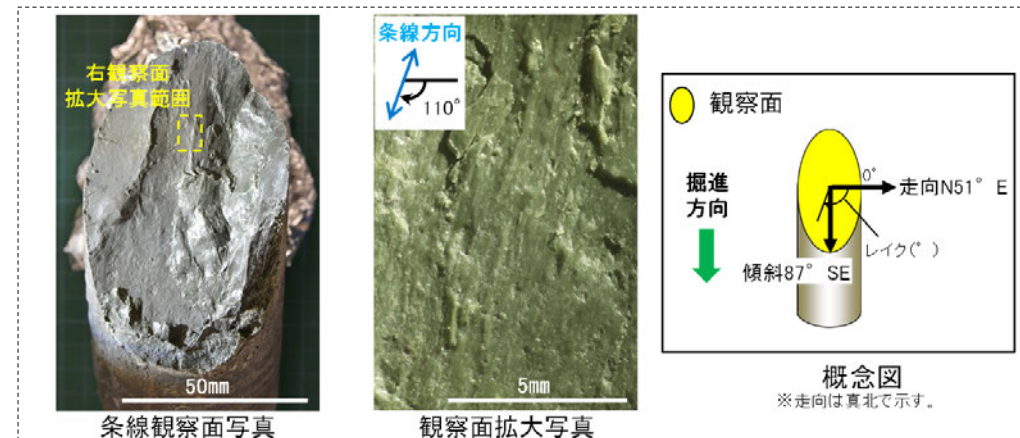
深度39.66~40.34mに、見掛けの傾斜角10~60°の厚さ47~49cmの破砕部が認められる。
 厚さ4.4~6.2cmの灰色の粘土状破砕部及び厚さ5.1~5.8cmの灰~明緑灰色の粘土状破砕部及び厚さ37~38cmの固結した破砕部からなる。

- 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。

※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。

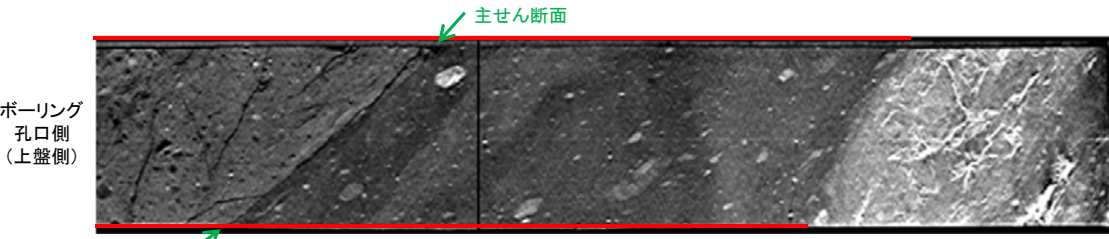
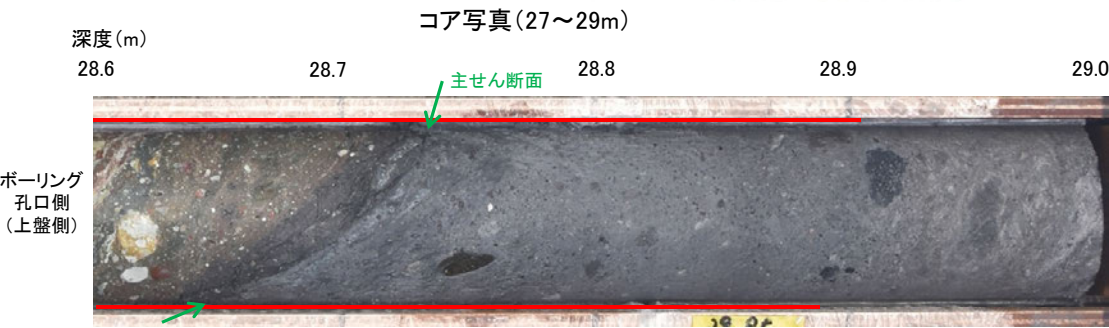
- 断層oは凝灰角礫岩(上盤側)と安山岩(下盤側)の岩相境界をなす。
- 下盤側の安山岩は、変質を受けており、やや軟質である。



- 断層oの主せん断面の下盤側で観察される条線方向は110° Rである。
- 薄片観察(次頁)を踏まえると、断層oの運動方向は左横ずれ逆断層センスである。

断層o

【断層oの性状(OS-7孔)1/5】



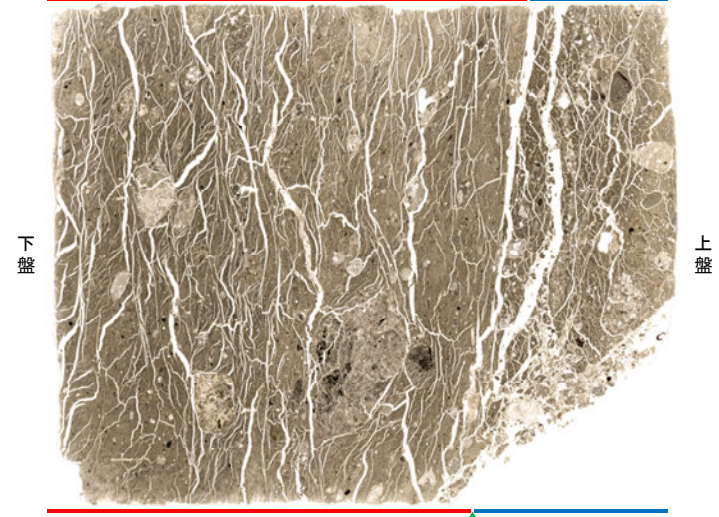
深度28.22~28.90mに、見掛けの傾斜角20~75°の厚さ33~35cmの破碎部が認められる。厚さ9.0~11cmの青灰色の粘土状破碎部及び厚さ24cmの固結した破碎部からなる。

- 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。

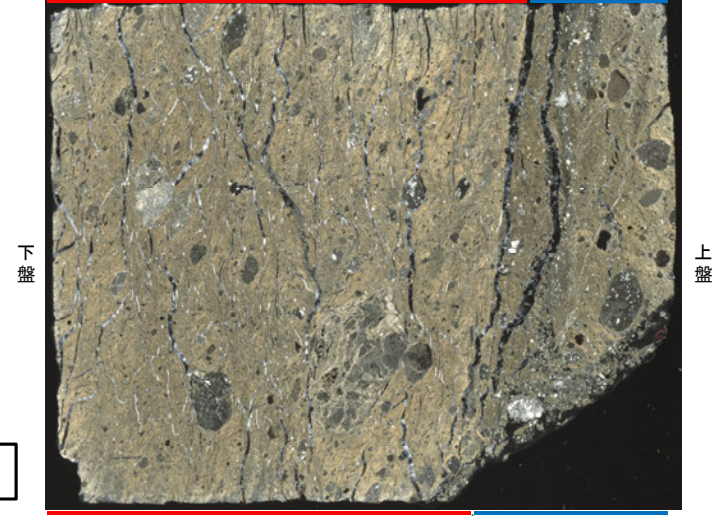


※隣接孔(OS-5孔)の条線方向が概ね高角(110° R)であることから、90° Rの方向で薄片①と②を作成した。

(単ニコル) 断層ガウジ 上 Y面(主せん断面对応する位置) 断層角礫



(直交ニコル) 断層ガウジ 断層角礫



断層ガウジ: 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、鉱物片は垂角~垂円形である。基質中には粘土鉱物が生成している。

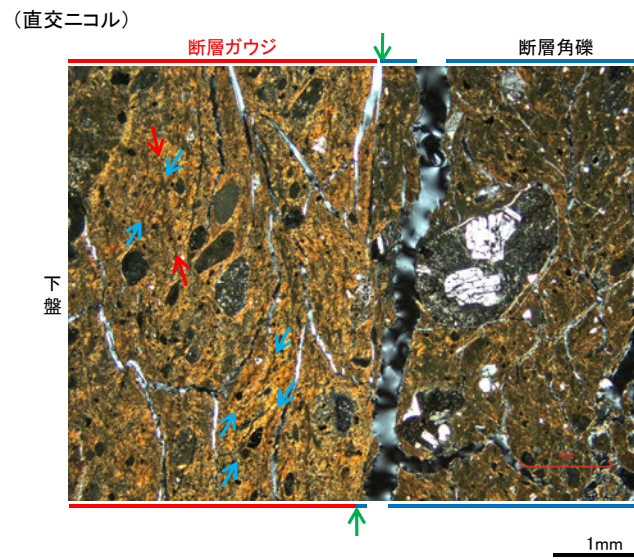
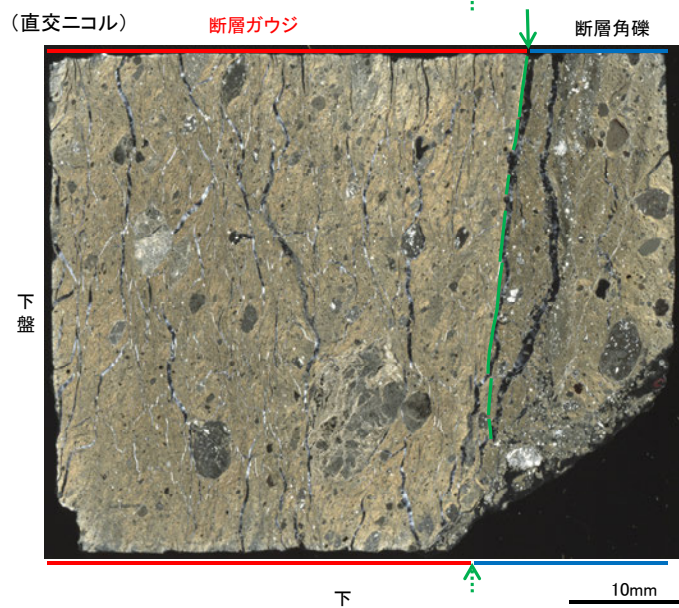
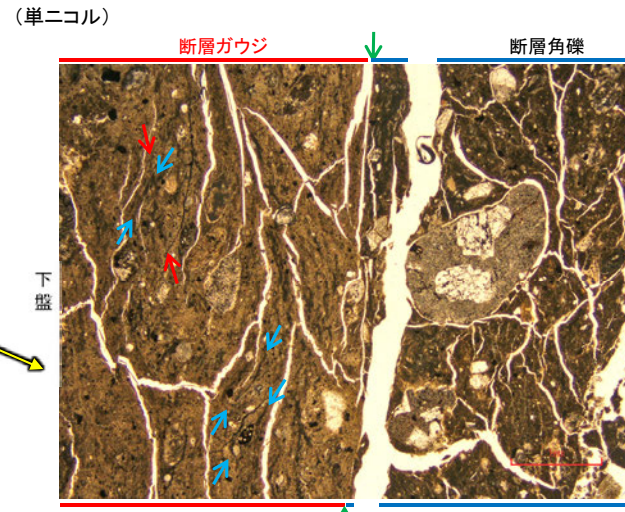
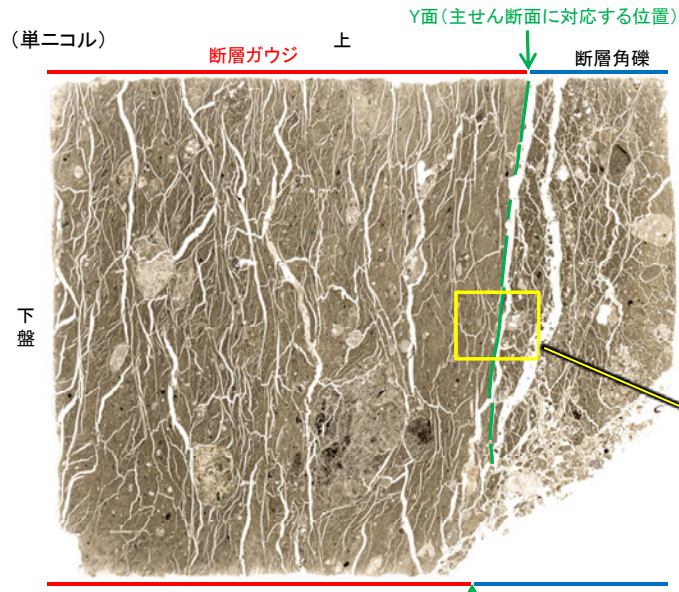
断層角礫: 単ニコルで褐灰色、直交ニコルで褐灰色の干渉色を呈する凝灰角礫岩からなる。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片、鉱物片は垂角~垂円形である。基質中や割れ目、岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。

薄片①写真(OS-7_90R)

OS-7孔で認められる断層oの主せん断面上において、90° Rの方向で2枚の薄片(薄片①及び②)を作成した。

断層o

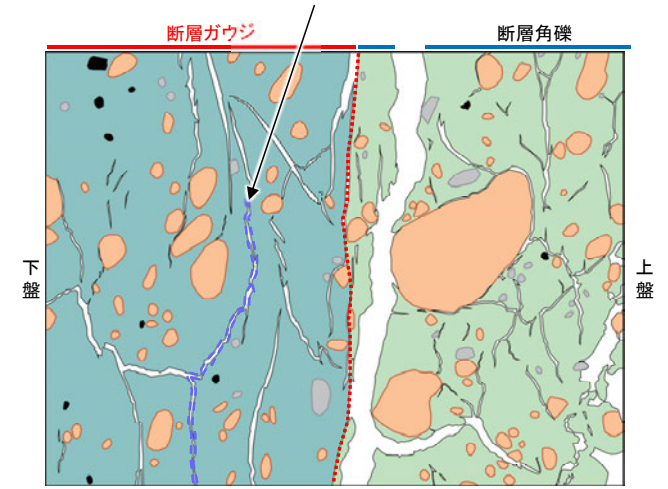
【断層oの性状(OS-7孔, 薄片①)2/5】



拡大写真

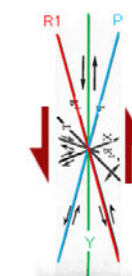
・断層ガウジ中に多く観察される割れ目は、その両側の凹凸形状が概ね一致することから、断層活動によって生じたせん断面ではなく、主せん断面付近の強い変質により多く生成された粘土鉱物が、薄片作成時等に乾燥収縮して生じたものであると判断した。

割れ目の上下盤境界の凹凸形状が概ね一致する。



- 凡例
- 主要な岩片
 - 変質部
 - 斜長石などの鉱物片
 - 主要な岩片等を除く基質部
 - 不透明鉱物
 - Y面
 - 割れ目の凹凸形状の例
 - 空隙部

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)

薄片①写真(OS-7_90R)
(解釈線あり)

- : Y面
- : P面
- : R1面

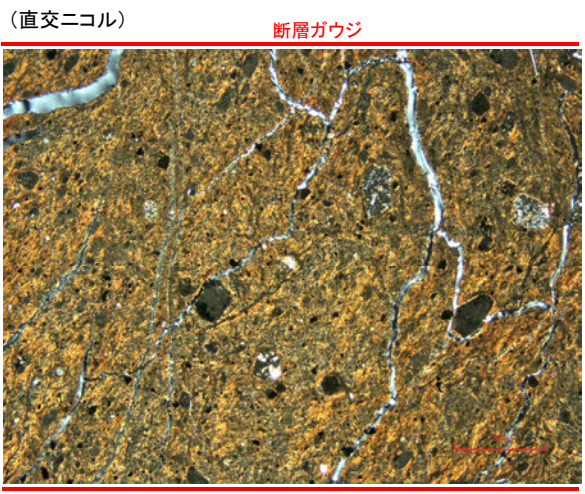
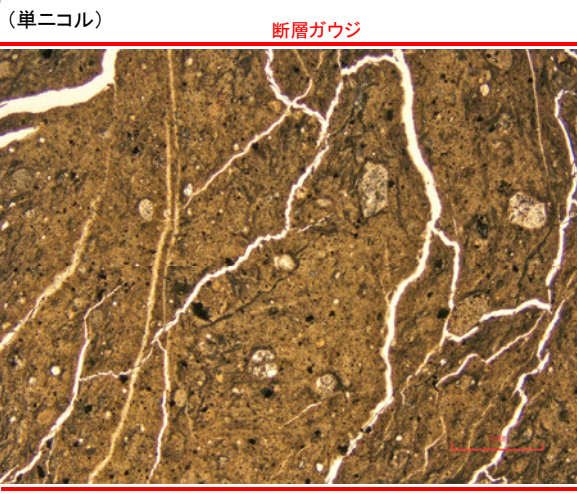
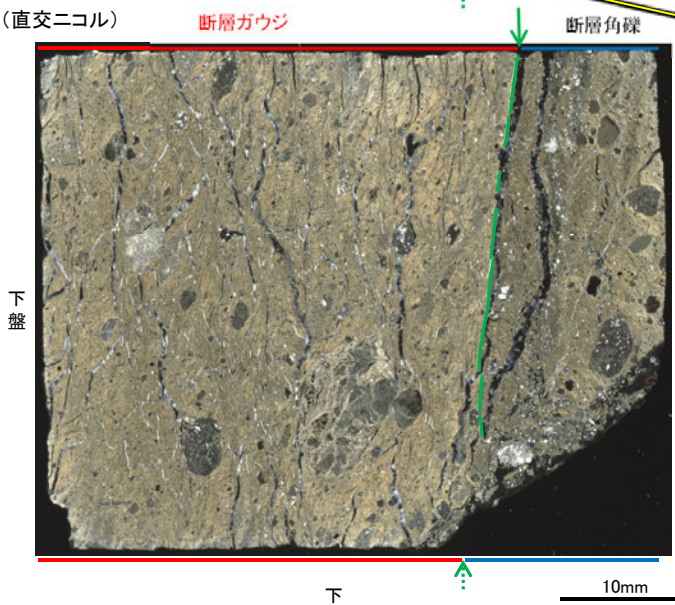
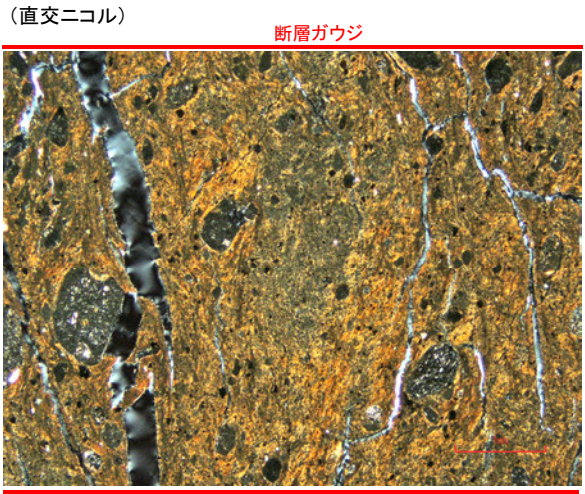
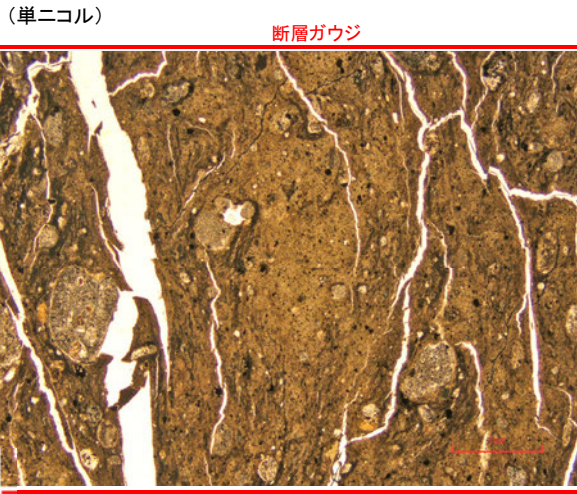
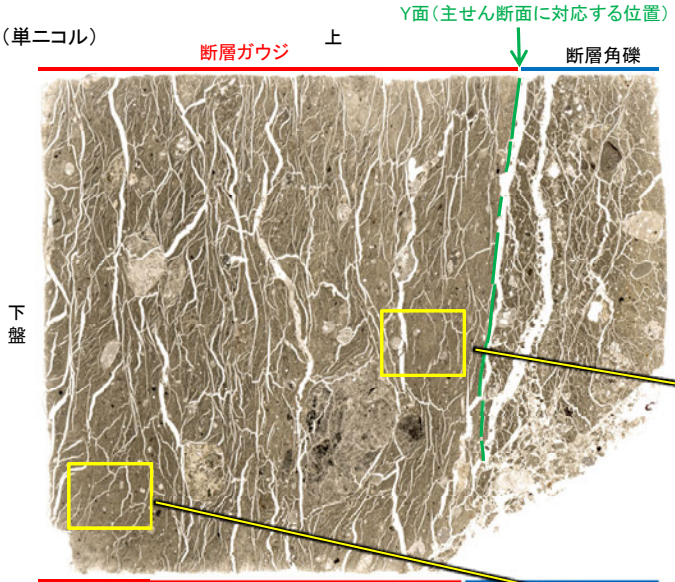
・粘土鉱物の定向配列をP面、これらの配列を切断する微細な割れ目をR1面とし、Y面との関係から逆断層センスを推定した。

・OS-7孔の薄片①を観察した結果、Y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。

← : 延長位置

断層o

【断層oの性状(OS-7孔, 薄片①)3/5】



薄片①写真(OS-7_90R) (解釈線あり)

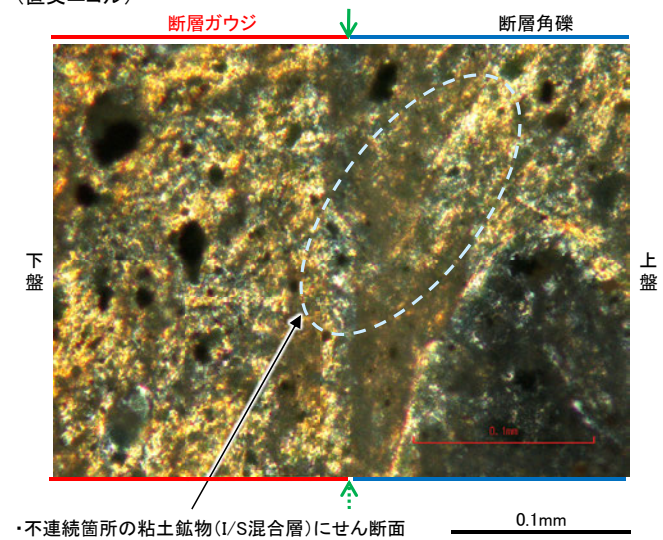
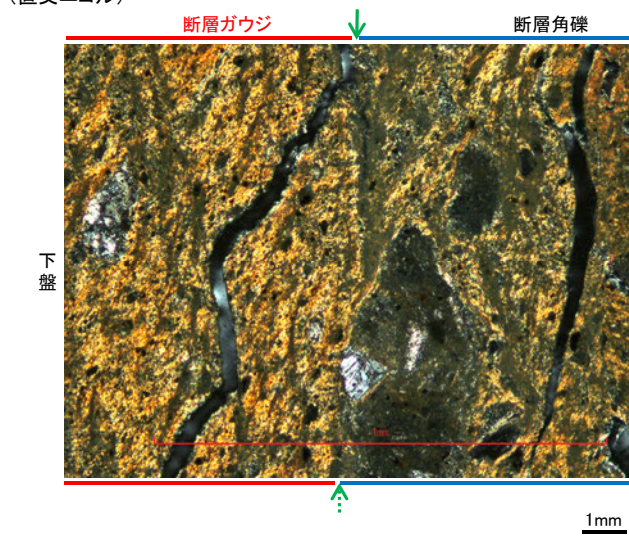
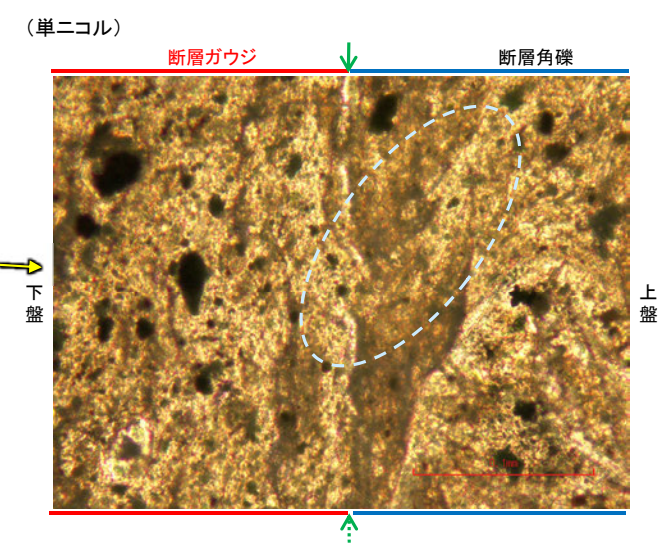
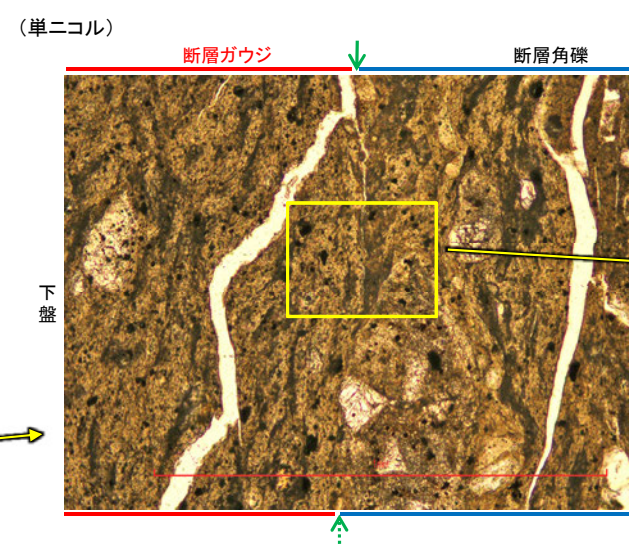
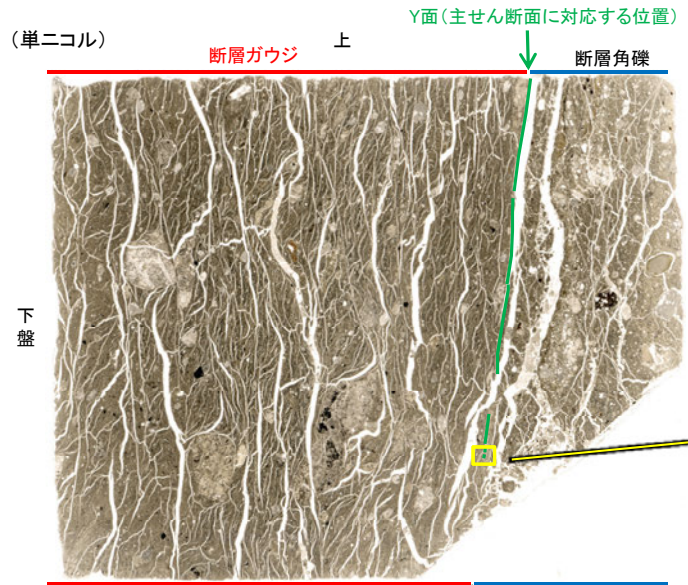
↔ : Y面

←… : 延長位置

・Y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。

断層o

【断層oの性状(OS-7孔, 薄片②)4/5】



・不連続箇所(不連続箇所)の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

薄片②写真(OS-7_90R)
(解釈線あり)

→← : Y面

← : 延長位置

・鉱物脈横断箇所のスケッチを作成中

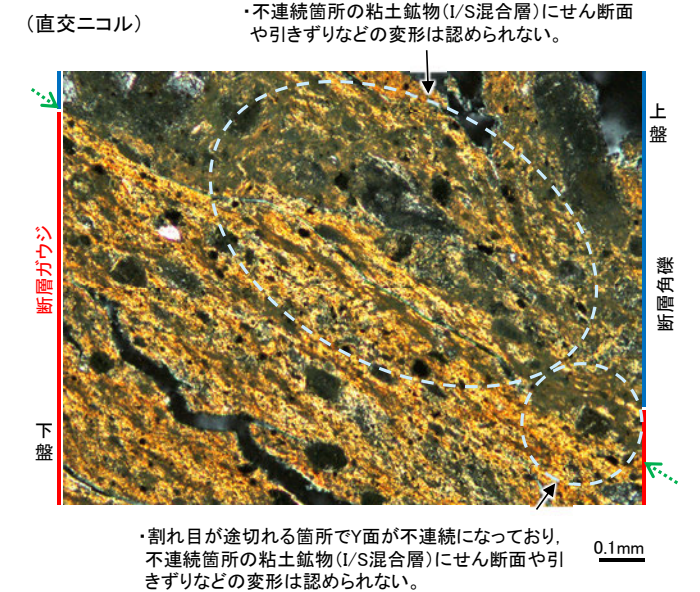
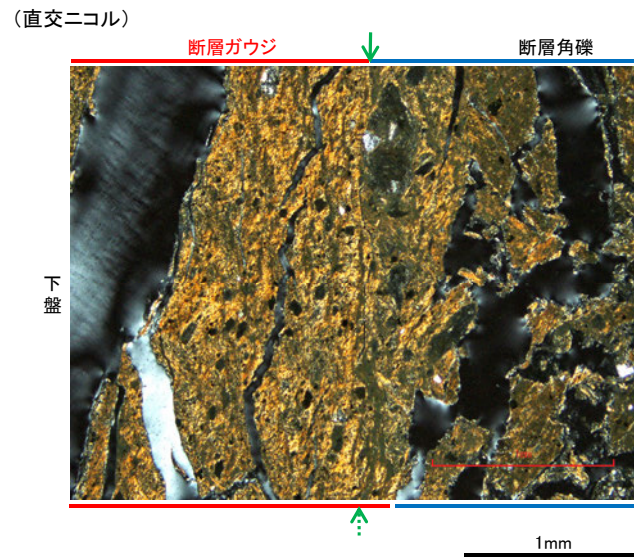
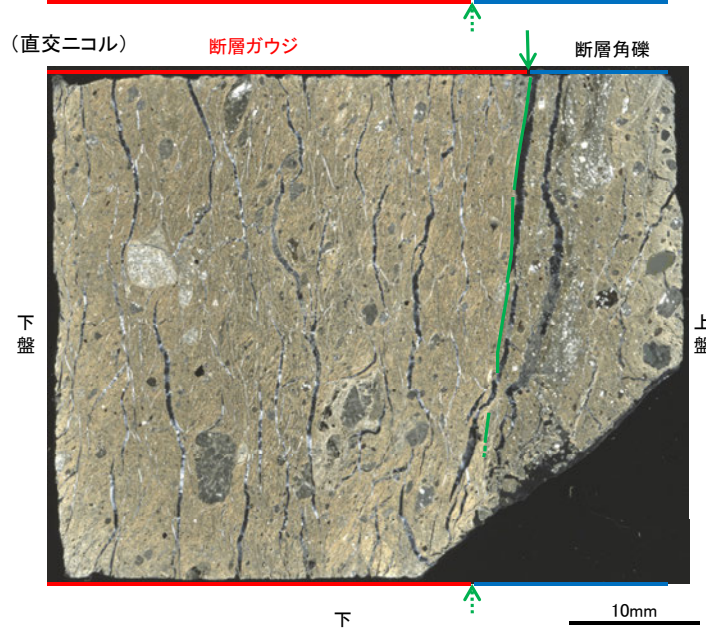
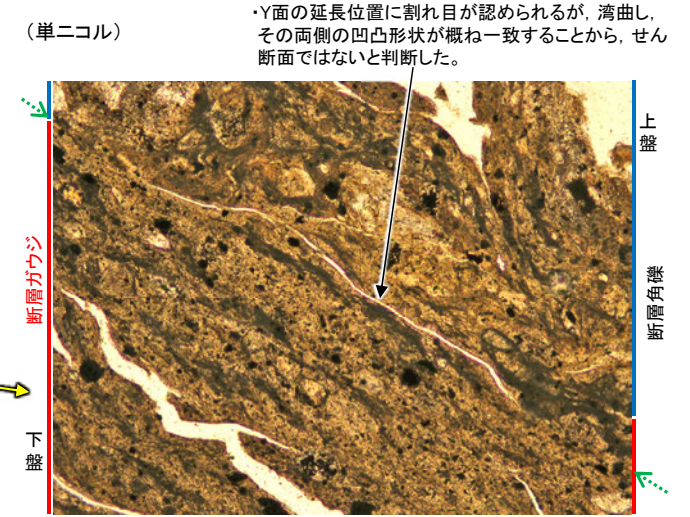
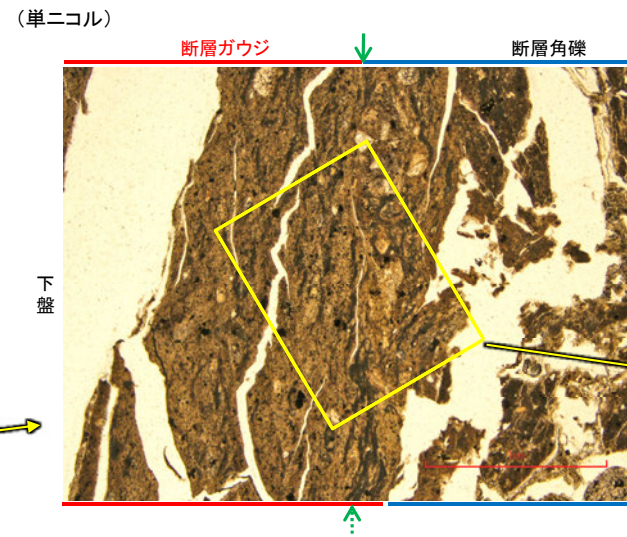
・ステージ回転写真は補足資料2.2-1(14)-2

※隣接孔(OS-8孔)で実施したXRD分析による結晶構造判定結果より、断層oの主せん断面付近で検出された粘土鉱物(スメクタイト)はI/S混合層であると判定した(P.157)。

・OS-7孔の薄片①(前頁)を作成した箇所から2mm程度削り込んだ位置で作成した薄片②を観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層*)がY面を横断して分布し、Y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*)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

断層o

【断層oの性状(OS-7孔, 薄片②)5/5】



薄片②写真(OS-7.90R) (解釈線あり)

Y面

延長位置

鉱物脈横断箇所のスケッチを作成中

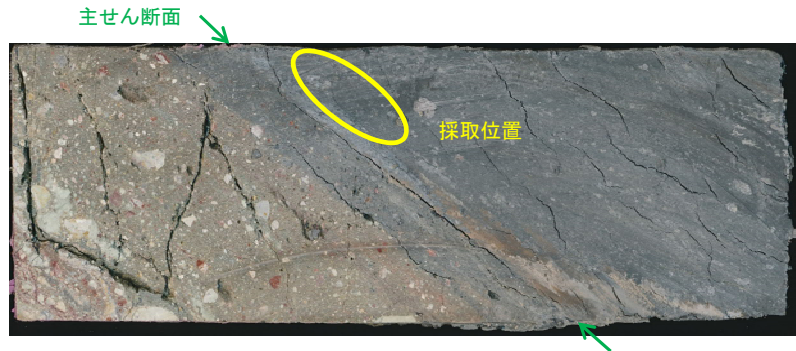
・ステージ回転写真は補足資料2.2-1(14)-2

※隣接孔(OS-8孔)で実施したXRD分析による結晶構造判定結果より、断層oの主せん断面付近で検出された粘土鉱物(スメクタイト)はI/S混合層であると判定した(P.157)。

・OS-7孔の薄片①(前頁)を作成した箇所から2mm程度削り込んだ位置で作成した薄片②を観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層*)がY面を横断して分布し、Y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*)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

断層o

【断層oの性状(OS-7孔, XRD分析)5/5】



試料採取箇所(OS-7孔,28.70m付近)

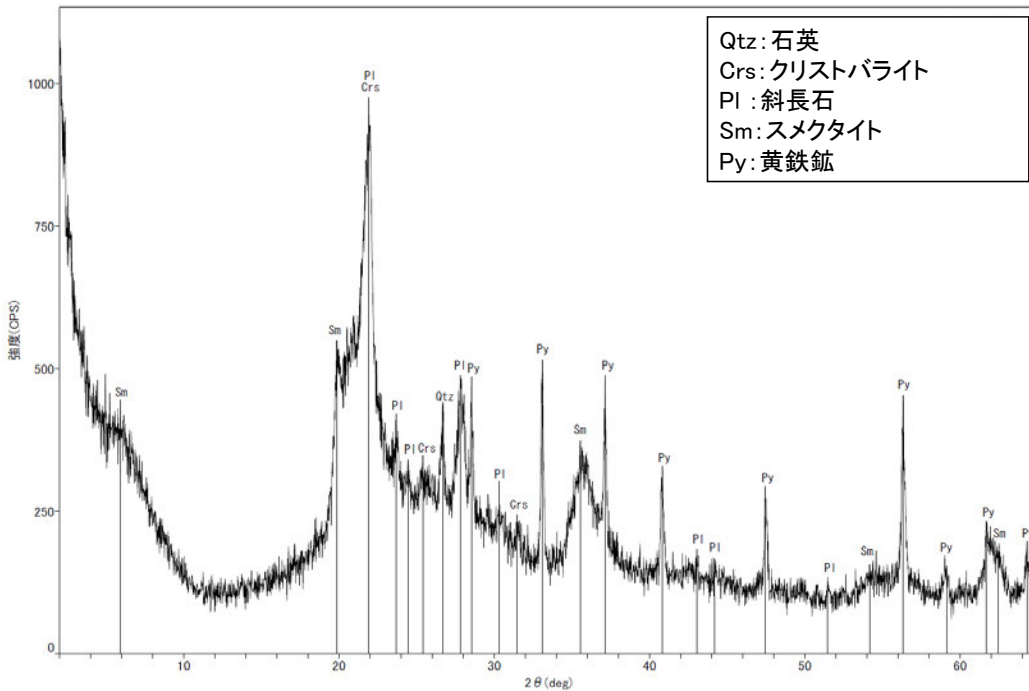


分析試料

	検出鉱物				
	石英	クリストバライト	斜長石	スメクタイト	黄鉄鉱
OS-7	±	△	+	+	+

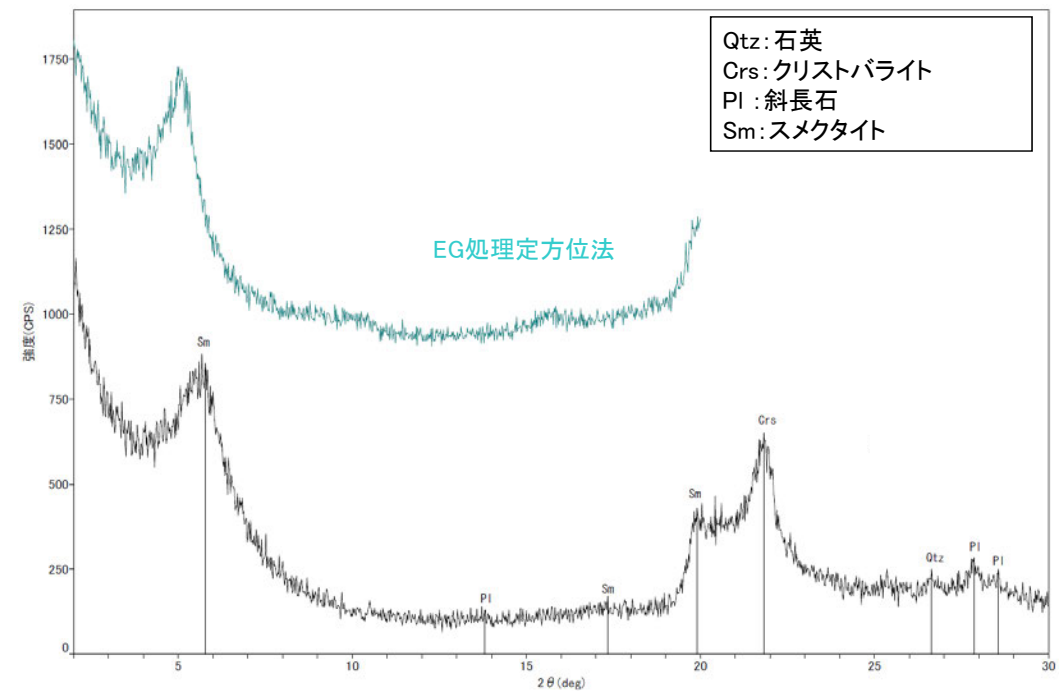
XRD分析 測定諸元
 装置:理学電気製 MultiFlex
 Target: Cu (Kα)
 Voltage: 40kV
 Detector: SC
 Divergence Slit: 1°
 Receiving Slit: 0.3mm
 Step size: 0.02°

△: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)



Qtz:石英
 Crs:クリストバライト
 Pl:斜長石
 Sm:スメクタイト
 Py:黄鉄鉱

回折チャート 不定方位



Qtz:石英
 Crs:クリストバライト
 Pl:斜長石
 Sm:スメクタイト

EG処理定方位法

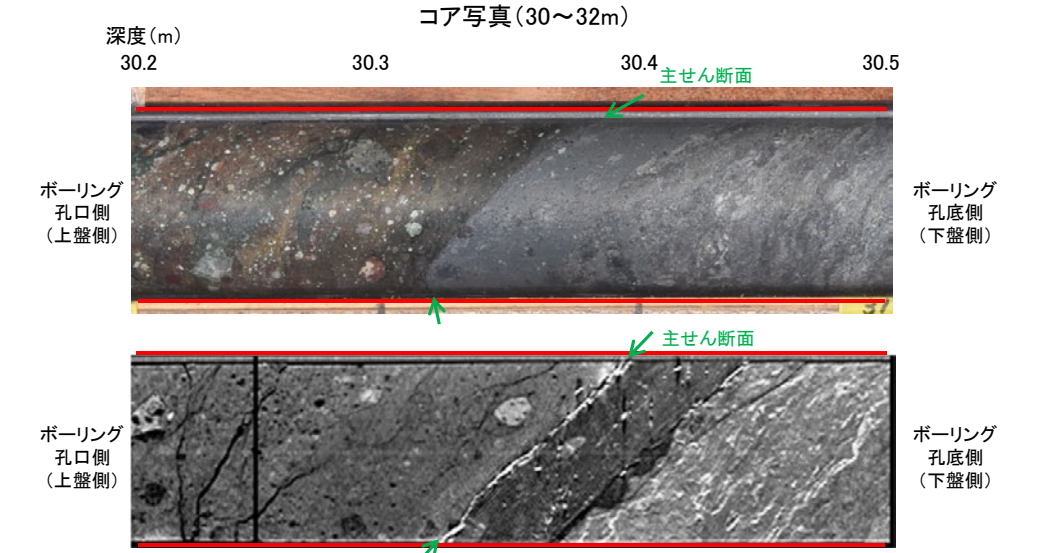
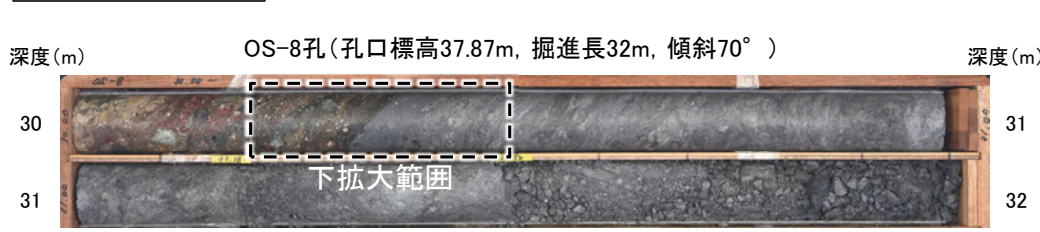
回折チャート 定方位(EG処理も合わせて表示)

※隣接孔(OS-8孔)で実施したXRD分析による結晶構造判定結果より、断層oの主せん断面付近で検出された粘土鉱物(スメクタイト)はI/S混合層であると判定した(P.157)。

・OS-7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。

断層o

【断層oの性状(OS-8孔)1/5】

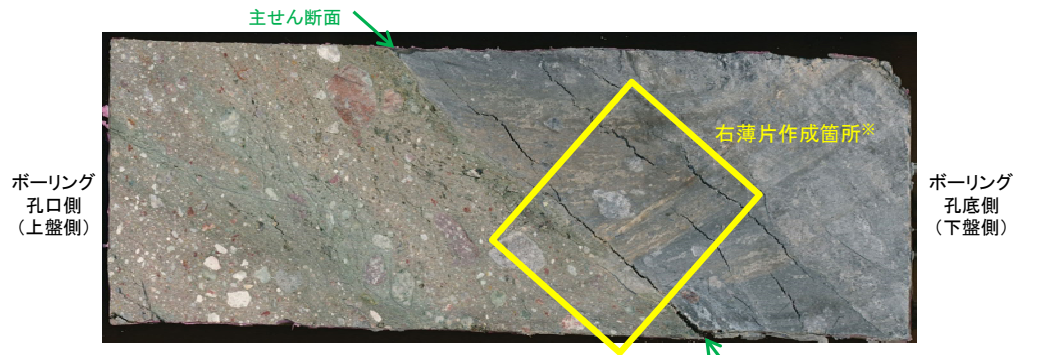


== 破砕部

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。

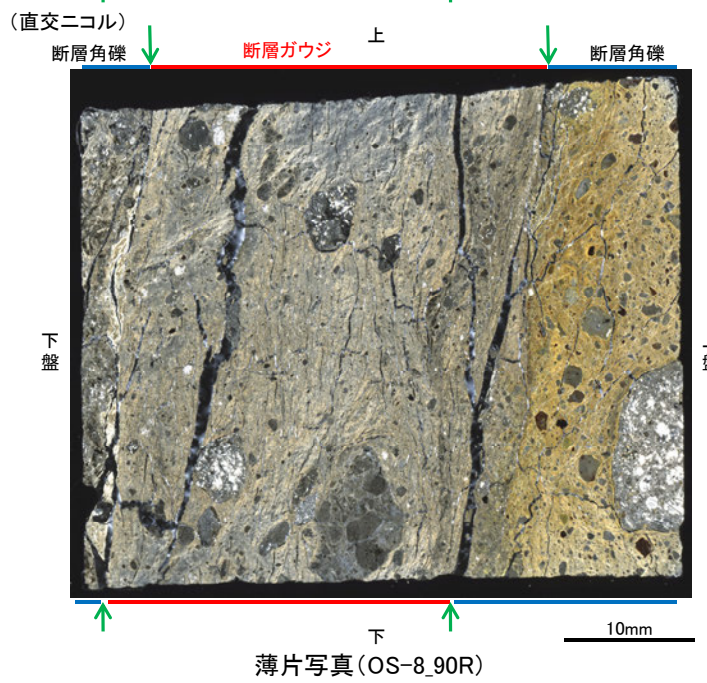
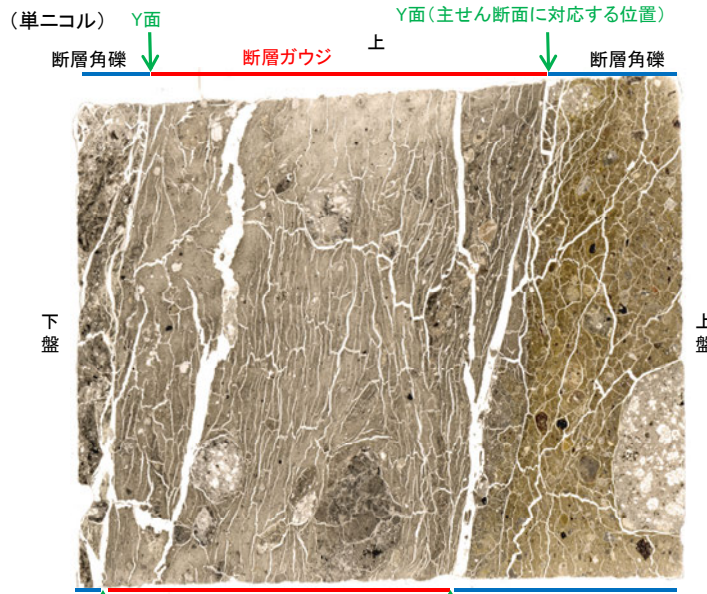
- 断層oは凝灰角礫岩(上盤側)と安山岩(下盤側)の岩相境界をなす。
- 下盤側の安山岩は、変質を受けており、やや軟質である。



1cm

半割コア写真(OS-8孔)

※隣接孔(OS-5孔)の条線方向が概ね高角(110° R)であることから、90° Rの方向で薄片を作成した。



断層角礫(下盤):単ニコルで暗褐色、直交ニコルで褐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、岩片の縁部には粘土鉱物が生成している。

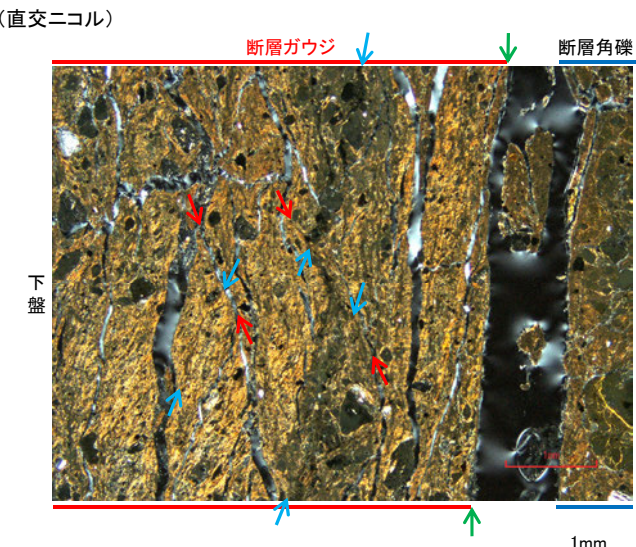
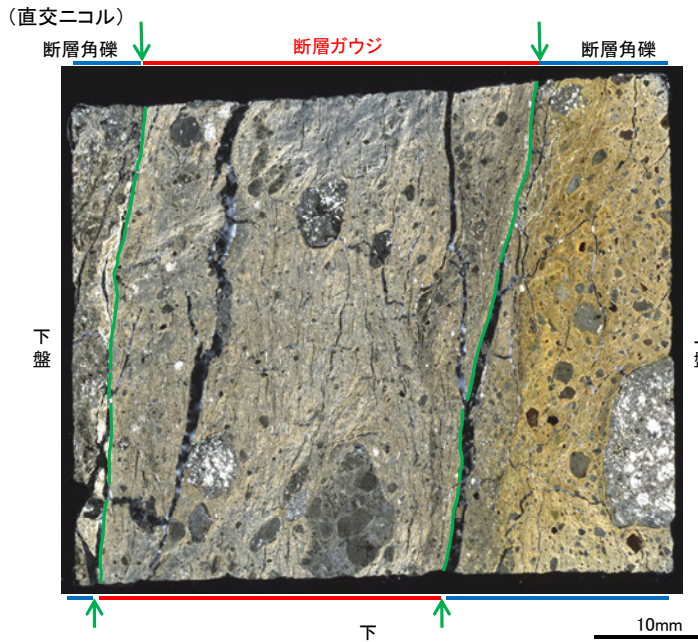
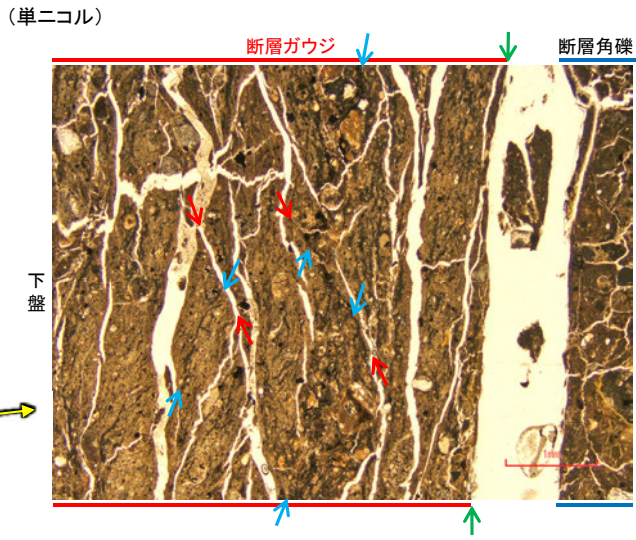
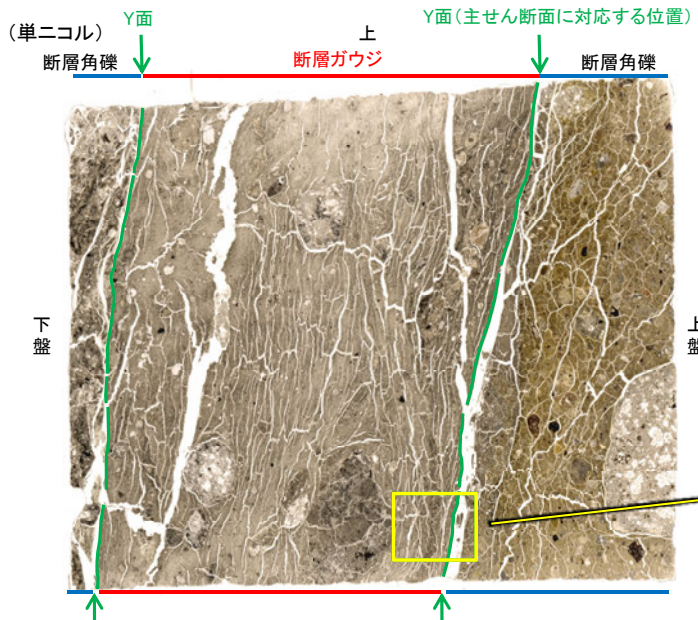
断層ガウジ:単ニコルで褐色、直交ニコルで黄~灰色の干渉色を呈する。粘土鉱物を含む細粒物からなる。径6mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており、径11mm程度の岩片も認められる。岩片、鉱物片は亜角~亜円形である。基質中には粘土鉱物が生成している。

断層角礫(上盤):単ニコルで褐~褐色、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、岩片の縁部には粘土鉱物が生成している。

OS-8孔で認められる断層oの主せん断面において、90° Rの方向で薄片を作成した。

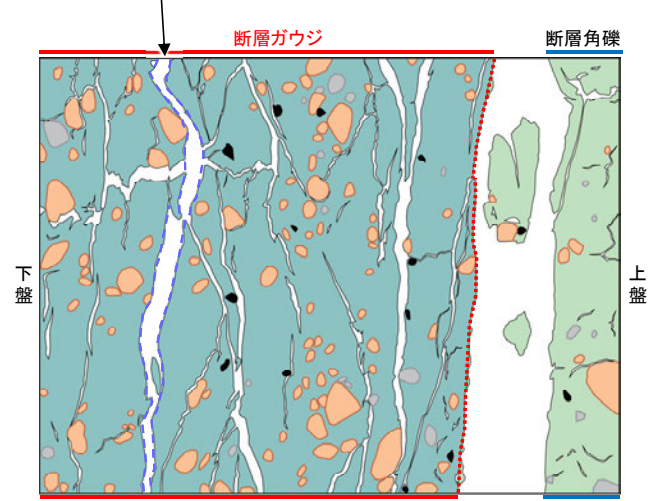
断層

【断層の性状(OS-8孔)2/5】

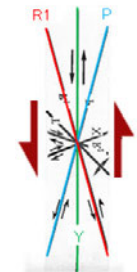


断層ガウジ中に多く観察される割れ目は、その両側の凹凸形状が概ね一致することから、断層活動によって生じたせん断面ではなく、主せん断面付近の強い変質により多く生成された粘土鉱物が、薄片作成時等に乾燥収縮して生じたものであると判断した。

割れ目の上下盤境界の凹凸形状が概ね一致する。



- 凡例
- 主要な岩片 (Orange box)
 - 斜長石などの鉱物片 (Grey box)
 - 不透明鉱物 (Black box)
 - 空隙部 (White box)
 - 変質部 (Blue box)
 - 主要な岩片等を除く基質部 (Green box)
 - Y面 (Red dashed line)
 - 割れ目の凹凸形状の例 (Blue dashed line)



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。

薄片写真 (OS-8.90R) (解釈線あり)

- Y面 (Green arrows)
- P面 (Blue arrows)
- R1面 (Red arrows)

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。

せん断センスを示す複合面構造 (狩野・村田(1998)に加筆)

断層

【断層の性状(OS-8孔, XRD分析)4/5】



試料採取箇所(OS-7孔,28.70m付近)

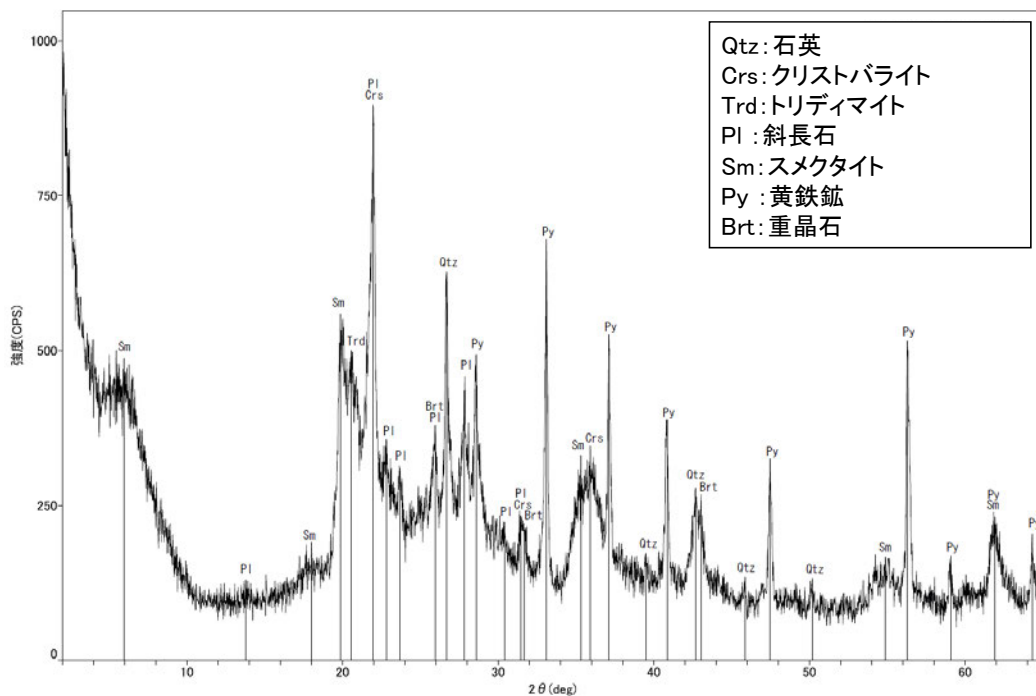


分析試料

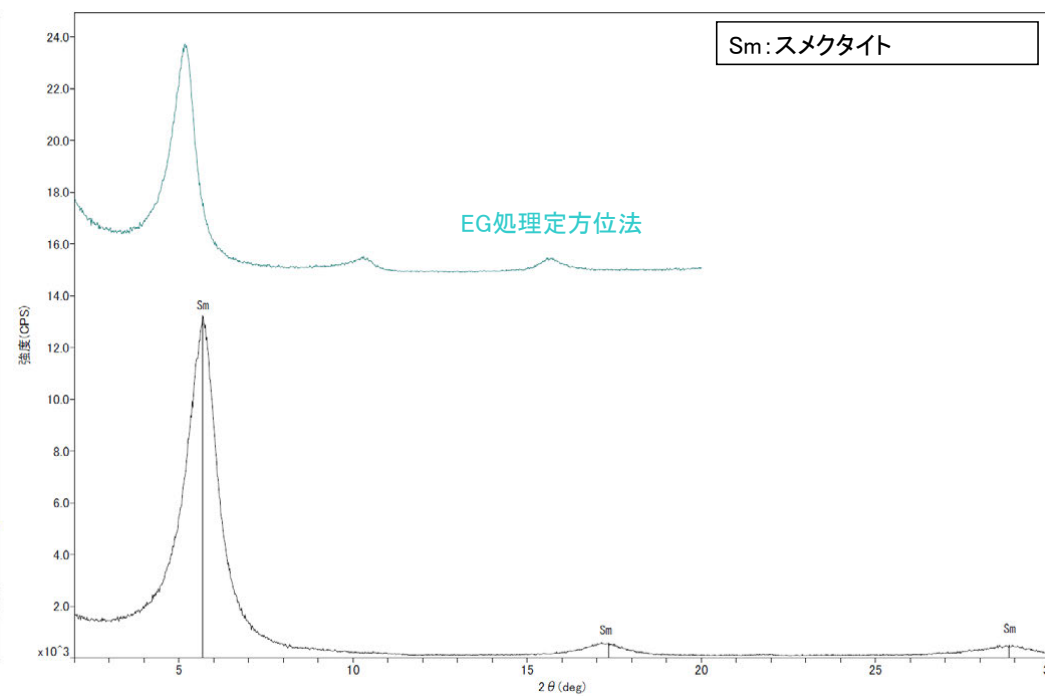
	検出鉱物						
	石英	クリストバライト	トリディマイト	斜長石	スメクタイト	黄鉄鉱	重晶石
OS-8	+	△	±	±	+	△	±

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(500~2500cps)
 +: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

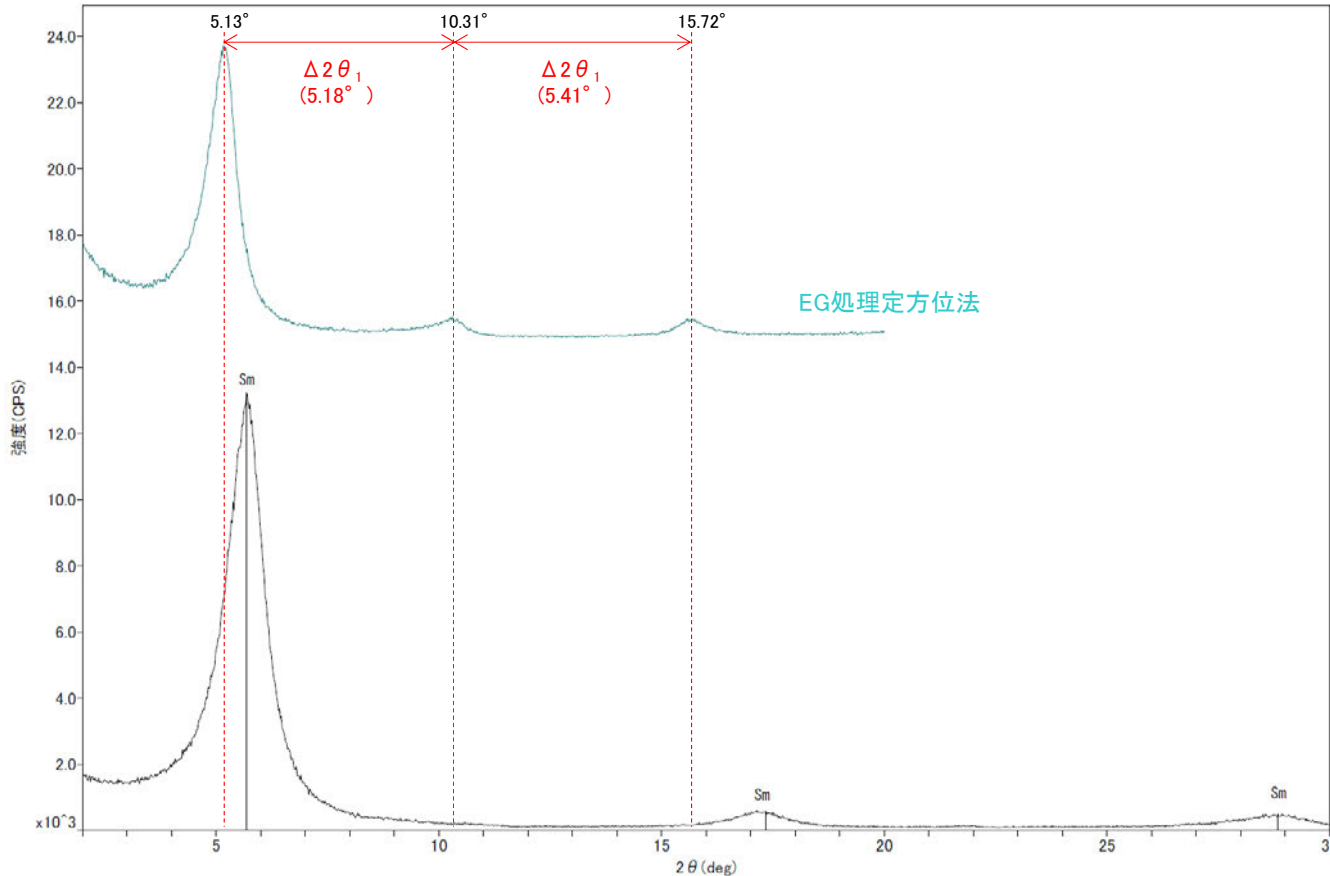


回折チャート 定方位(EG処理も合わせて表示)

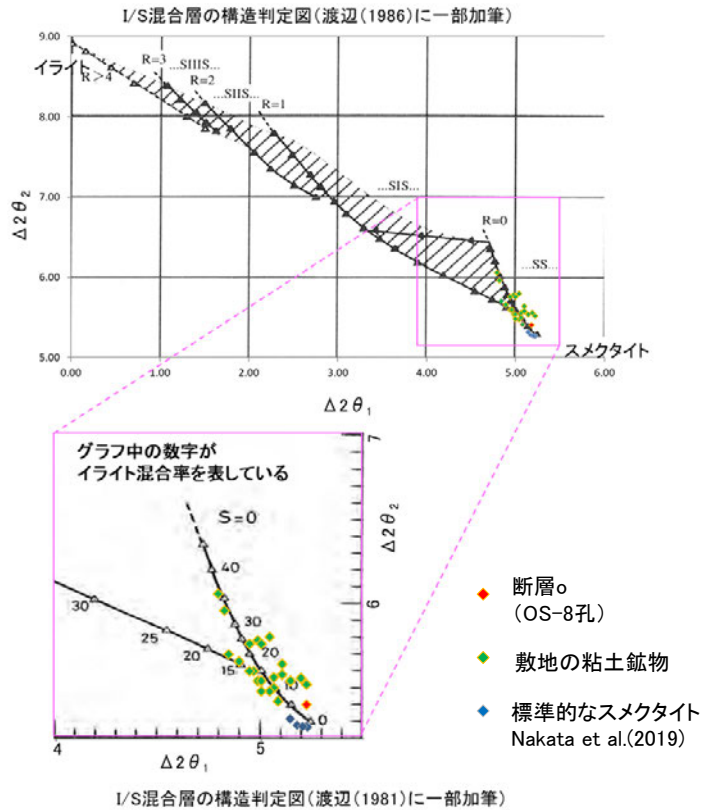
・OS-8孔の主せん断面付近でXRD分析を実施した結果, 主な粘土鉱物としてスメクタイトが認められ, その他の変質鉱物として石英, 黄鉄鉱などが認められる。

断層o

【断層oの性状(OS-8孔, XRD分析)5/5】



回折チャート 定方位(EG処理も合わせて表示)



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10%程度混合

・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。

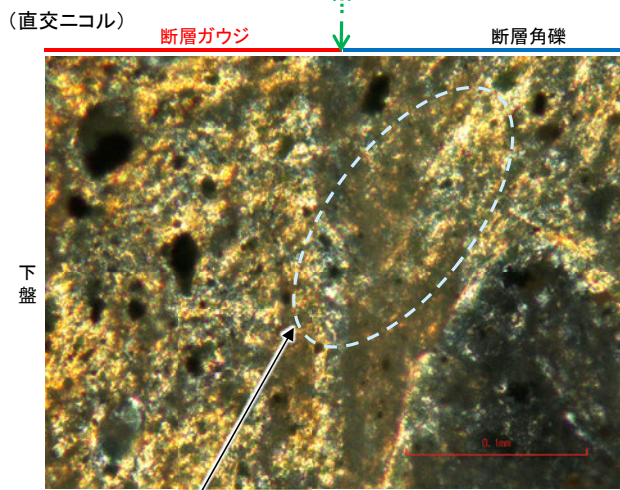
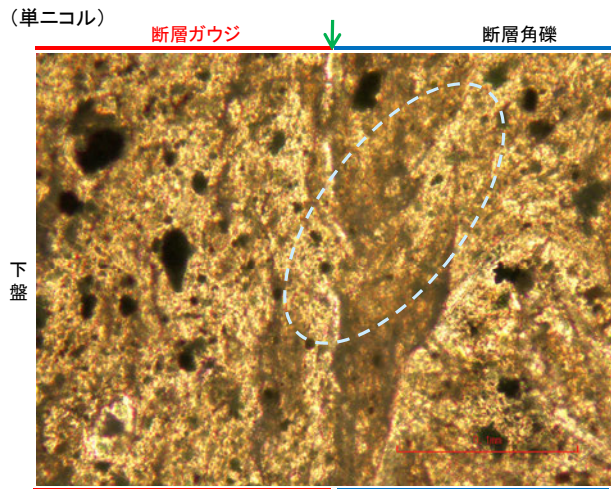
断層o

【OS-7, 8孔の薄片観察結果(まとめ)】

〇OS-7孔の薄片観察の結果, 粘土鉱物(I/S混合層)がY面を横断して分布し, Y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)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

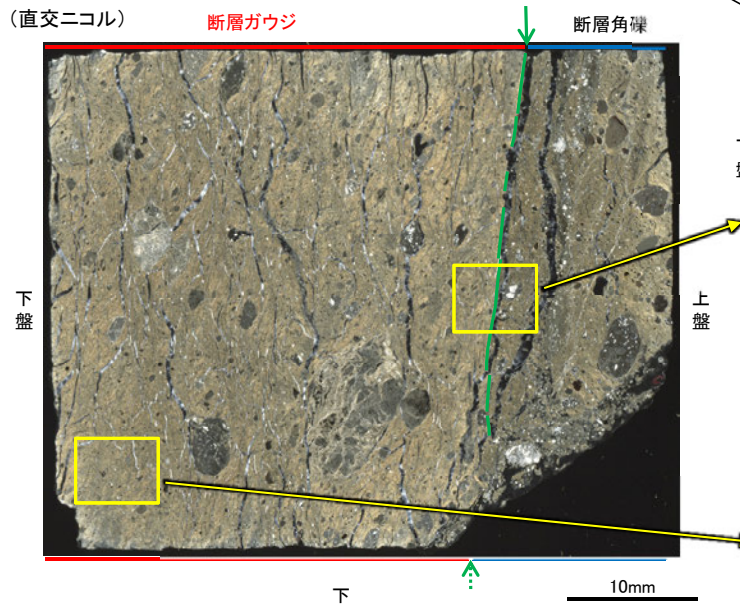
〇また, OS-7孔及びOS-8孔では不明瞭ながら複合面構造が認められるものの, 粘土鉱物の配列からなるP面と周囲の粘土鉱物との境界が漸移的であり, OS-7孔ではY面付近を除いてほとんどP面やR1面が認められないことから, 複合面構造形成後に顕著な変質を被り, これらの構造が不明瞭になったと考えられる。

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(少なくとも後期更新世以降に生成したものではない)の生成以前である。



・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

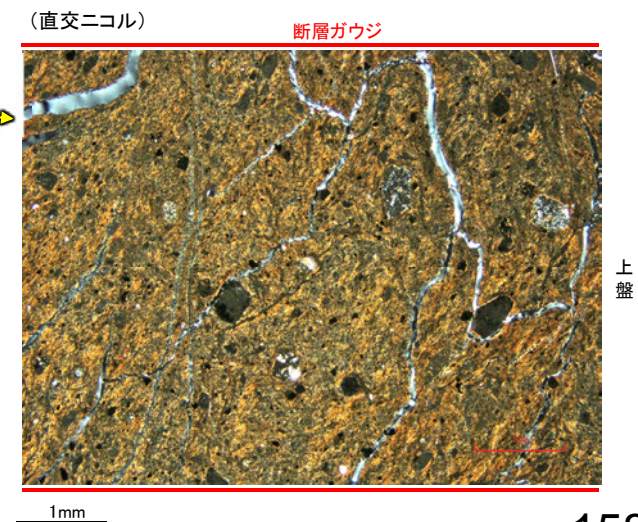
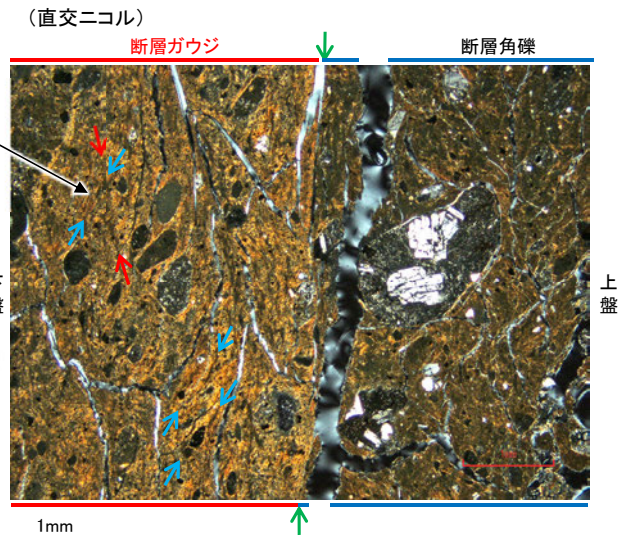
薄片②拡大写真(OS-7_90R)



薄片①写真(OS-7_90R)
(解釈線あり)

←… : 延長位置

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

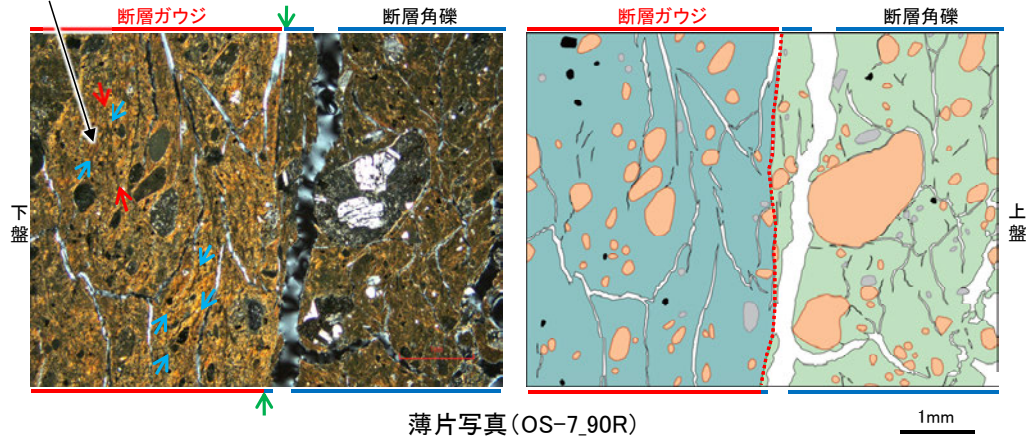
【断層oと福浦断層との破碎部性状の比較】

○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。
 ○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-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)

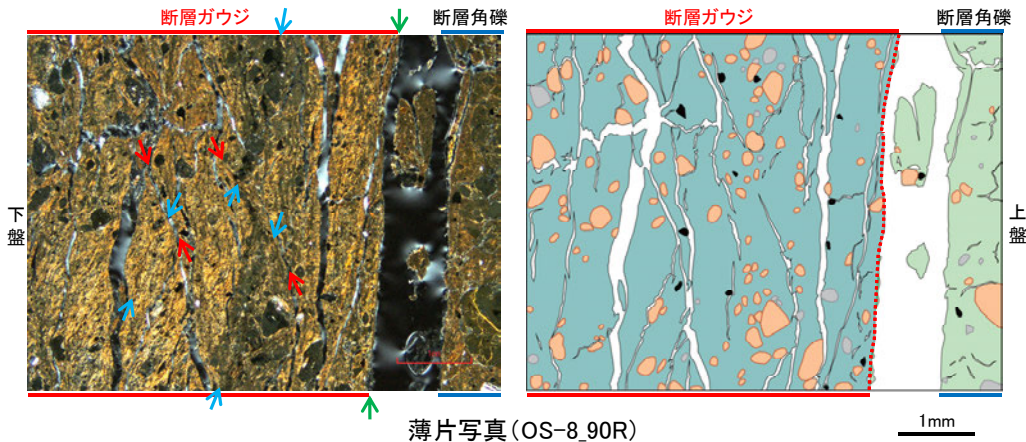
粘土鉱物の配列からなるP面が認められるものの、全体的に顕著な変質を被り、周囲の粘土鉱物との境界が漸移的で不明瞭である。

断層o



薄片写真(OS-7_90R)

(直交ニコル)



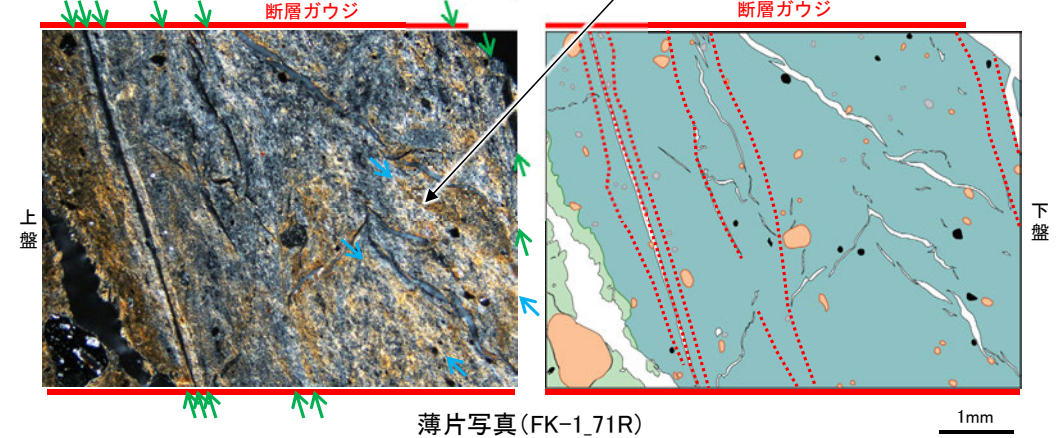
薄片写真(OS-8_90R)

(直交ニコル)

層状構造

福浦断層

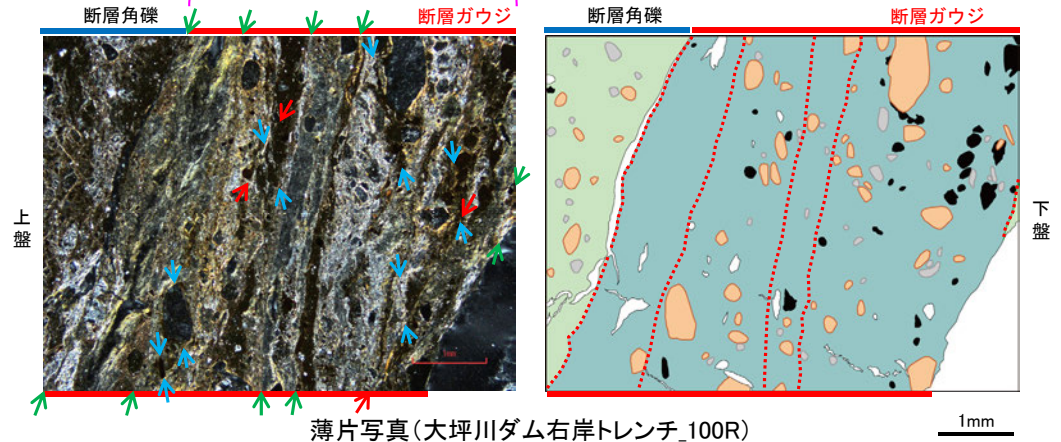
粘土鉱物の配列からなるP面と周囲の粘土鉱物との境界が明瞭である。



薄片写真(FK-1_71R)

(直交ニコル)

層状構造



薄片写真(大坪川ダム右岸トレンチ_100R)

断層oの薄片観察結果

- 断層ガウジと断層角礫の境界にのみ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-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(前頁)。

凡例

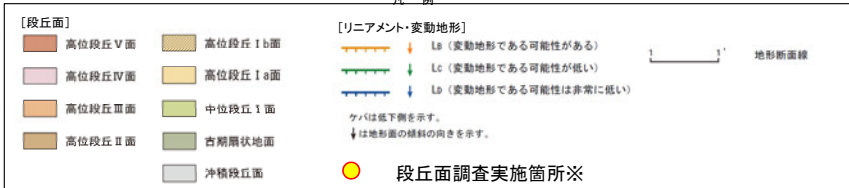
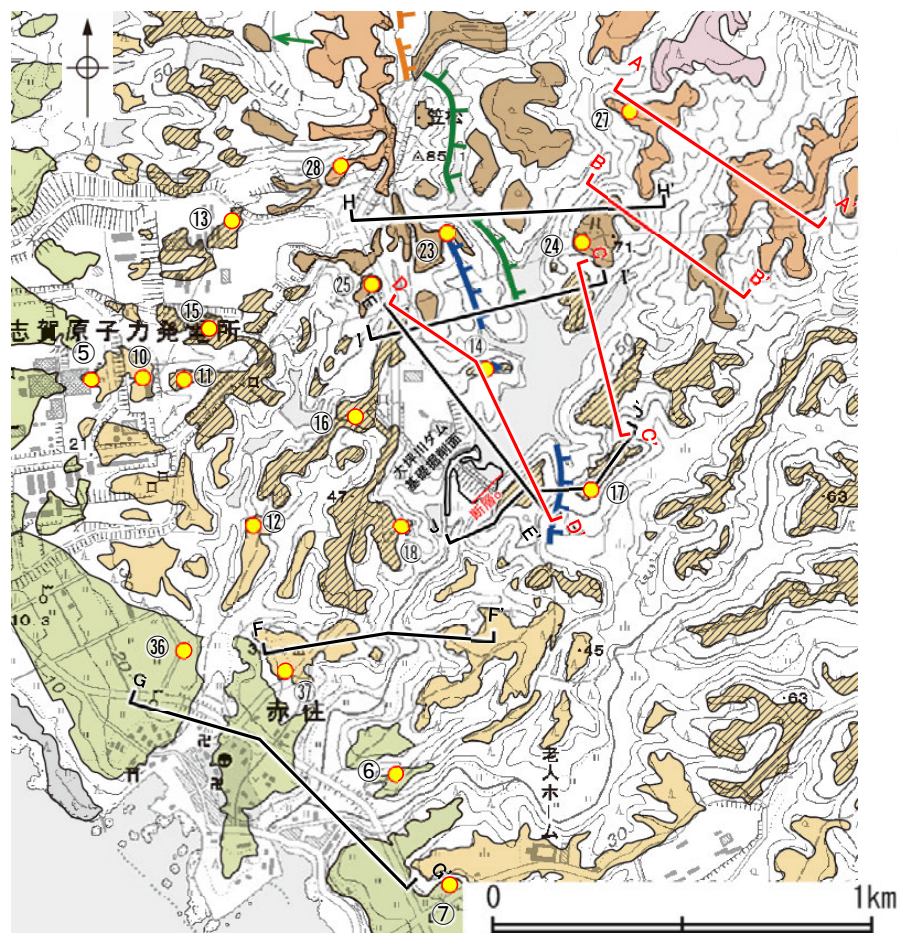
→ ←	Y面	■	主要な岩片	■	変質部
→ ←	P面	■	斜長石などの鉱物片	■	主要な岩片等を除く基質部
→ ←	R1面	■	不透明鉱物	■	Y面
□	空隙部	■		■	

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。

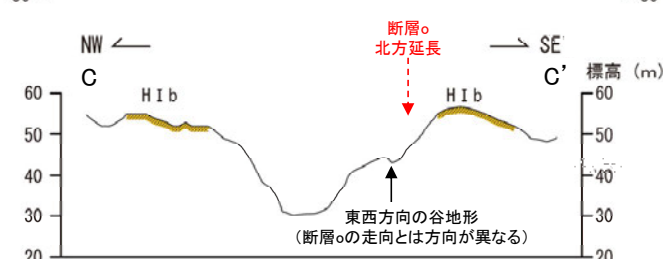
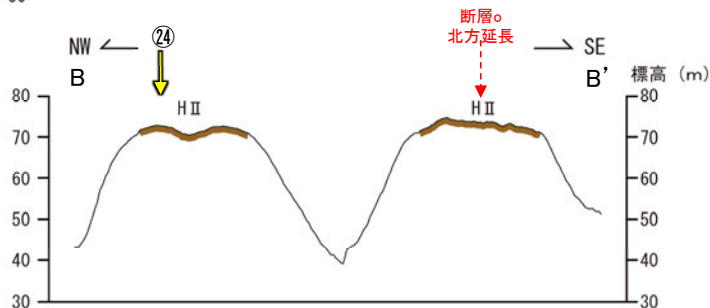
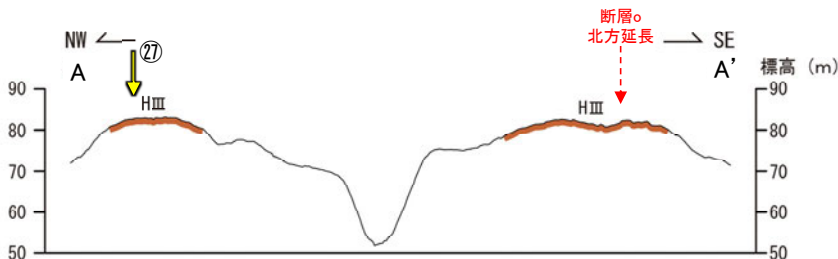
2.2.1(8) 断層oの評価 ―㉔地形調査―

- 断層oを挟んで、大坪川ダム右岸と左岸に分布する高位段丘 I b面に高度差は認められない(D-D', E-E' 断面)。
- 断層oの北方延長位置を挟んで、高位段丘 I b面, II 面, III面に高度差は認められない(A-A', B-B', C-C' 断面)。
- さらに断層oの南方延長に位置する谷地形を挟んで、中位段丘 I 面, 高位段丘 I a面に高度差は認められない(F-F', G-G' 断面)。
- 一方、大坪川ダム左岸において、福浦断層を挟んで分布する高位段丘 I b面では、福浦断層の上盤側(南西側)の段丘面標高が下盤側(北東側)に比べてやや高くなる(J-J' 断面)。また、大坪川ダム湖の北方の高位段丘 I b面, II 面においても、同様の傾向が認められる(H-H', I-I' 断面)。

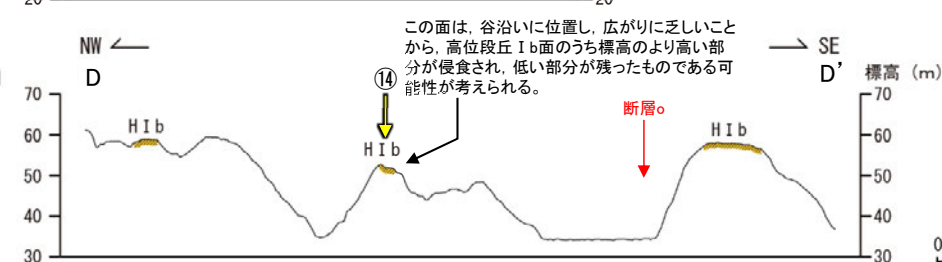


段丘面分布図

※: 段丘面調査結果は補足資料2.2-1(11)



福浦断層に近接するC-C', D-D' 断面については、段丘面高度の比較における福浦断層による影響を除くため、福浦断層と概ね平行する方向に断面線を設定している。

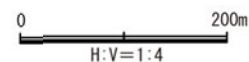


この面は、谷沿いに位置し、広がりに乏しいことから、高位段丘 I b面のうち標高のより高い部分が侵食され、低い部分が残ったものである可能性が考えられる。

地形断面図 (H:V=1:4)

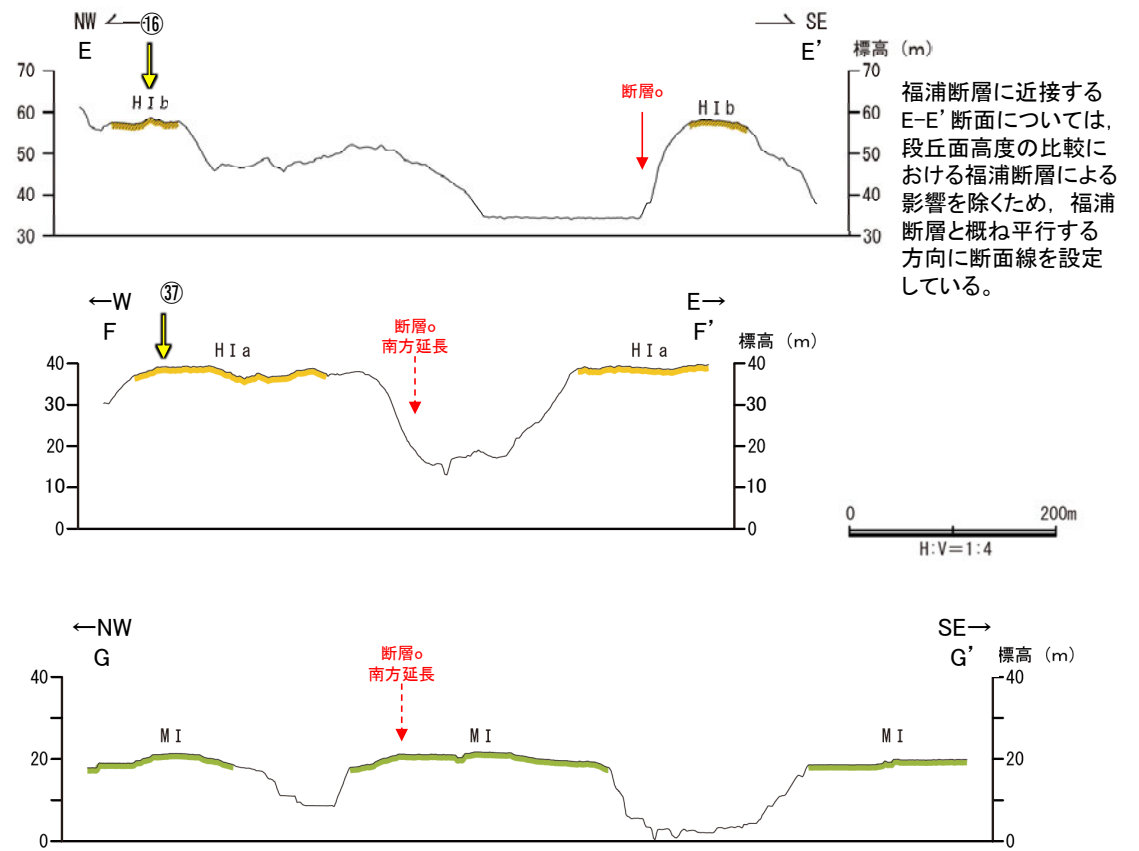
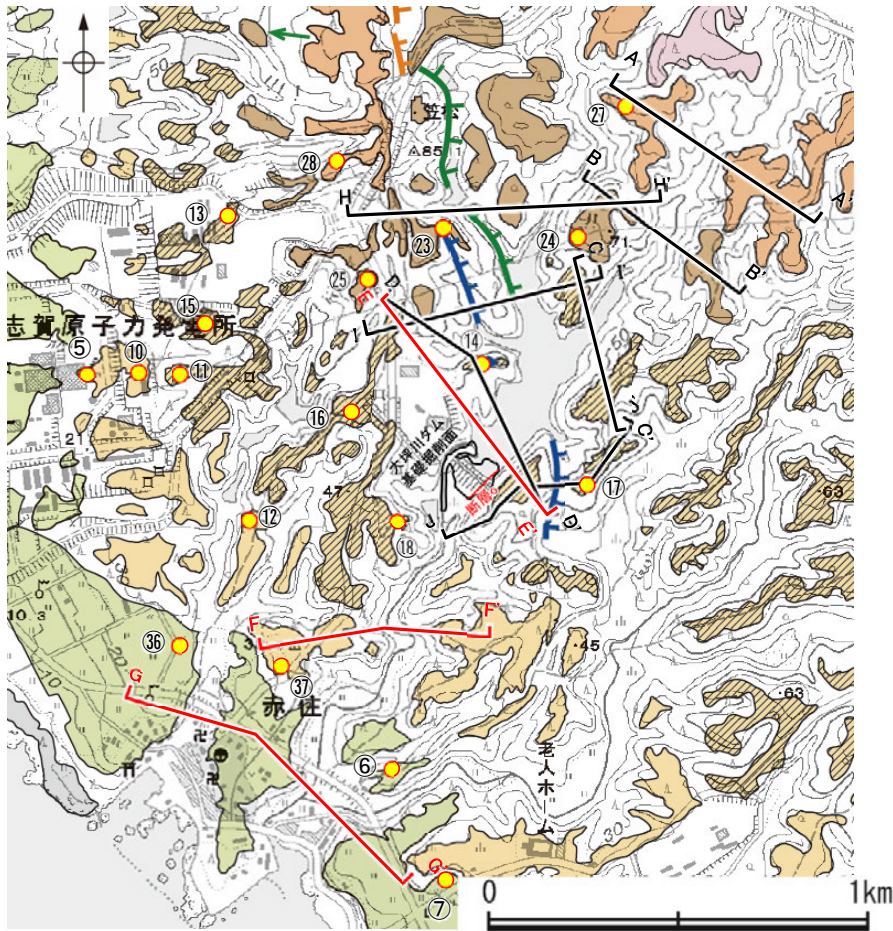
(A-A', B-B', D-D' 断面は航空レーザ計測データ, C-C' 断面は大坪川ダム建設前の地形図により作成)

①: 段丘面調査実施箇所



断層

【大坪川ダム周辺 地形断面図②】



福浦断層に近接するE-E'断面については、段丘面高度の比較における福浦断層による影響を除くため、福浦断層と概ね平行する方向に断面線を設定している。

①：段丘面調査実施箇所

地形断面図(H:V=1:4)
(航空レーザー計測データにより作成)

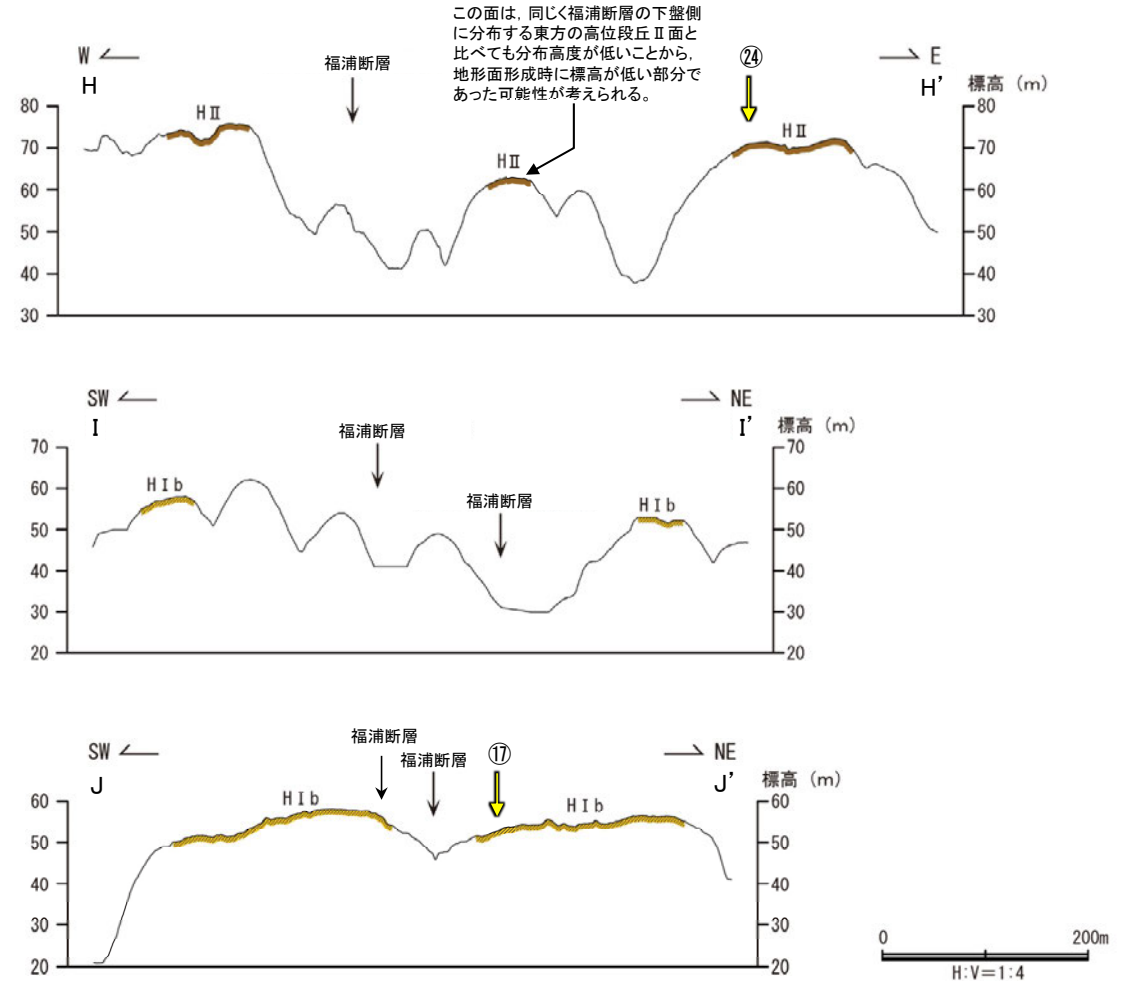
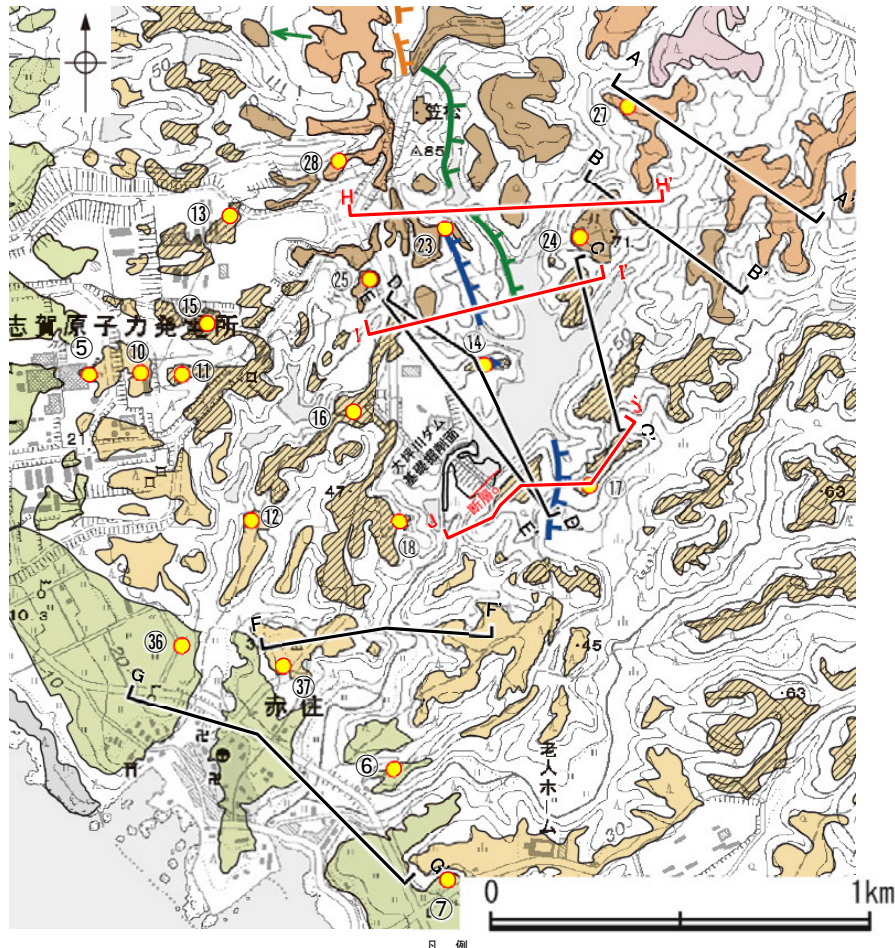
[段丘面]		[リニアメント・変動地形]		地形断面線
高位段丘Ⅴ面	高位段丘Ⅰb面	Li (変動地形である可能性がある)	Li (変動地形である可能性が低い)	
高位段丘Ⅳ面	高位段丘Ⅰa面	Lc (変動地形である可能性が低い)	Ld (変動地形である可能性は非常に低い)	
高位段丘Ⅲ面	中段段丘Ⅰ面	ケハは低下側を示す。	↓は地形面の傾斜の向きを示す。	
高位段丘Ⅱ面	古期扇状地面	● 段丘面調査実施箇所※		
沖積段丘面				

段丘面分布図

※：段丘面調査結果は補足資料2.2-1(11)

断層

【大坪川ダム周辺 地形断面図③】



①：段丘面調査実施箇所

地形断面図(H:V=1:4)

(H-H', J-J' 断面は航空レーザー計測データ, I-I' 断面は大坪川ダム建設前の地形図により作成)

[段丘面]		[リニアメント・変動地形]	
高位段丘Ⅴ面	高位段丘Ⅰb面	↑ L _a (変動地形である可能性がある)	地形断面線
高位段丘Ⅳ面	高位段丘Ⅰa面	↓ L _c (変動地形である可能性が低い)	
高位段丘Ⅲ面	中位段丘Ⅰ面	↔ L _b (変動地形である可能性は非常に低い)	
高位段丘Ⅱ面	古期扇状地面	▽ (傾斜を示す)	
沖積段丘面		▽ (地形面の傾斜の向きを示す)	
	● 段丘面調査実施箇所※		

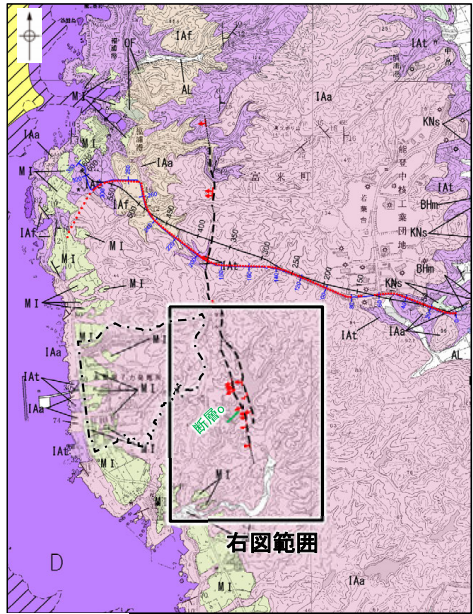
段丘面分布図

※：段丘面調査結果は補足資料2.2-1(11)

断層o

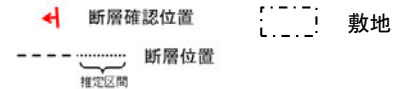
【福浦断層南部の地形図】

○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。
 ○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。
 ○断層oの南方延長には、谷地形(3)(第1009回審査会合 資料1 2.2.1(9))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.173~176)。

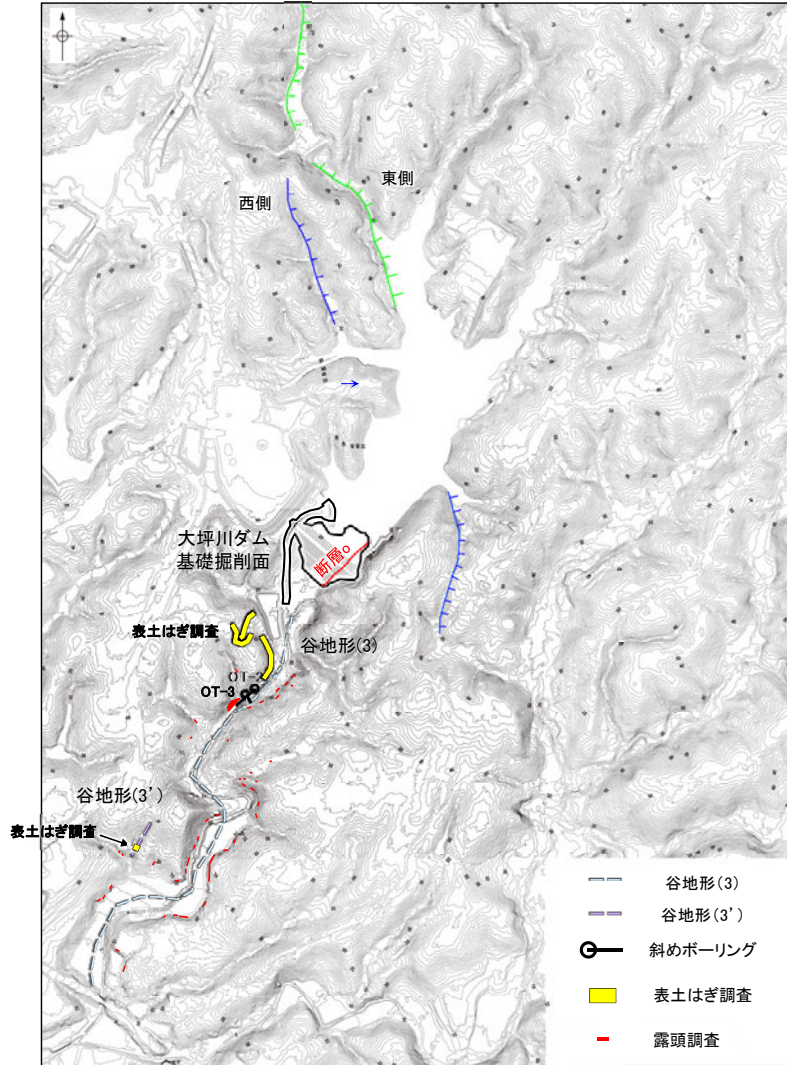


位置図

地質時代	地層・岩石名
第四紀	AL 沖積層
第三紀	GF 古期扇状地堆積層
	M1 中段段丘I面堆積層
新第三紀	IAa 穴水層 安山岩
	IAT 穴水層 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
	IAT 穴水層 安山岩質火砕岩(凝灰岩)

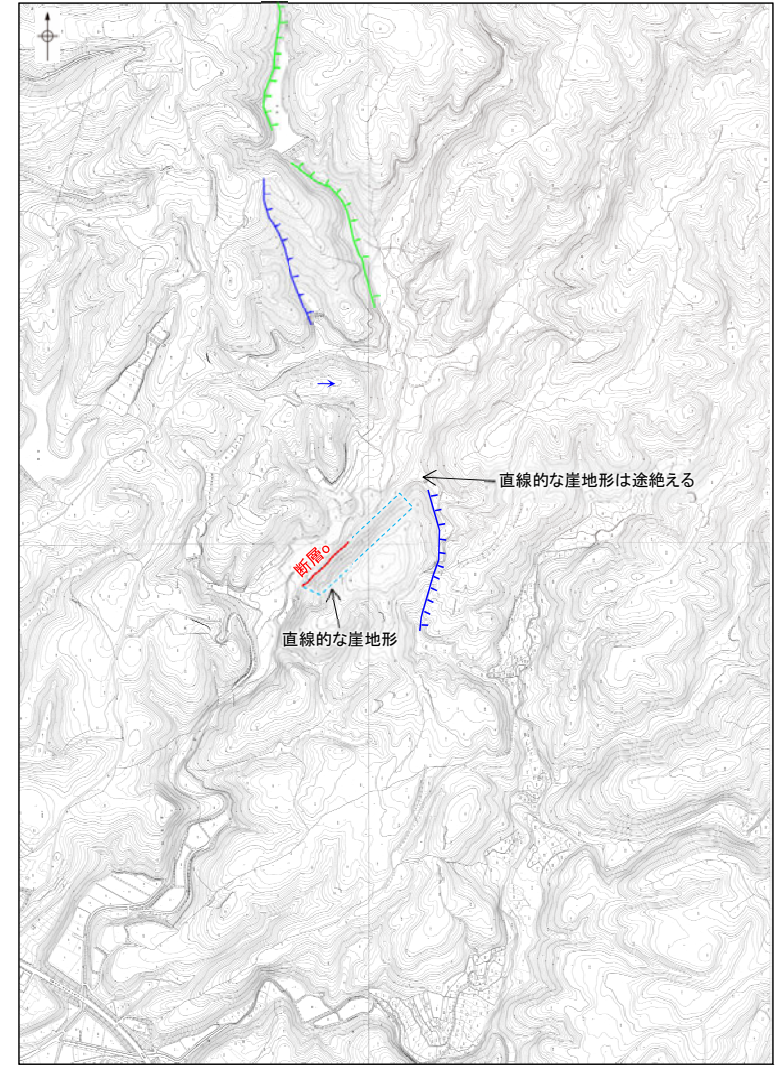
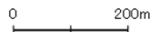


【リニアメント・変動地形】
 Ls (変動地形である可能性がある)
 Ls (変動地形である可能性が高い)
 Ls (変動地形である可能性は非常に高い)
 ↑は崖下向きを示す。
 ↓は地形面の傾斜の向きを示す。

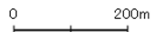


地形図

航空レーザ計測(2007年実施)により作成

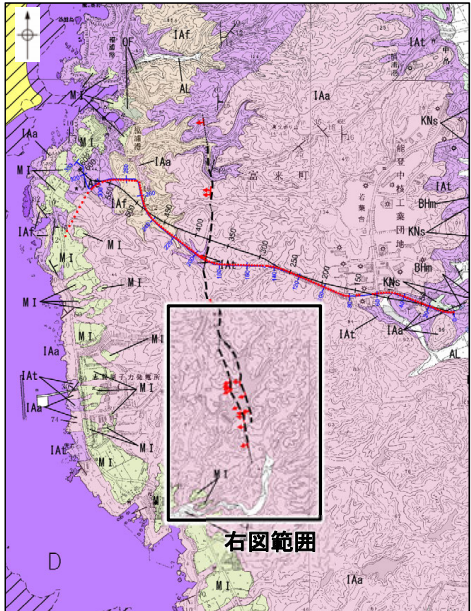


大坪川ダム建設前の地形図
(1985年撮影の空中写真により作成)



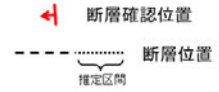
断層

【福浦断層南部の赤色立体地図】

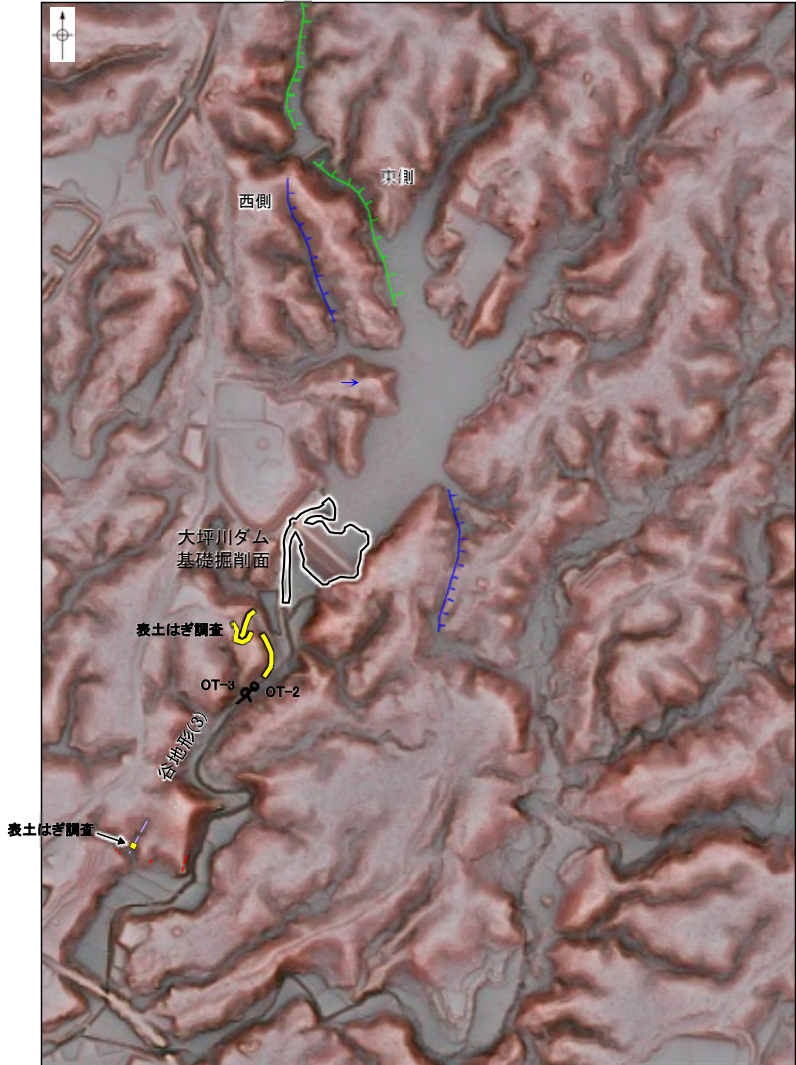


位置図

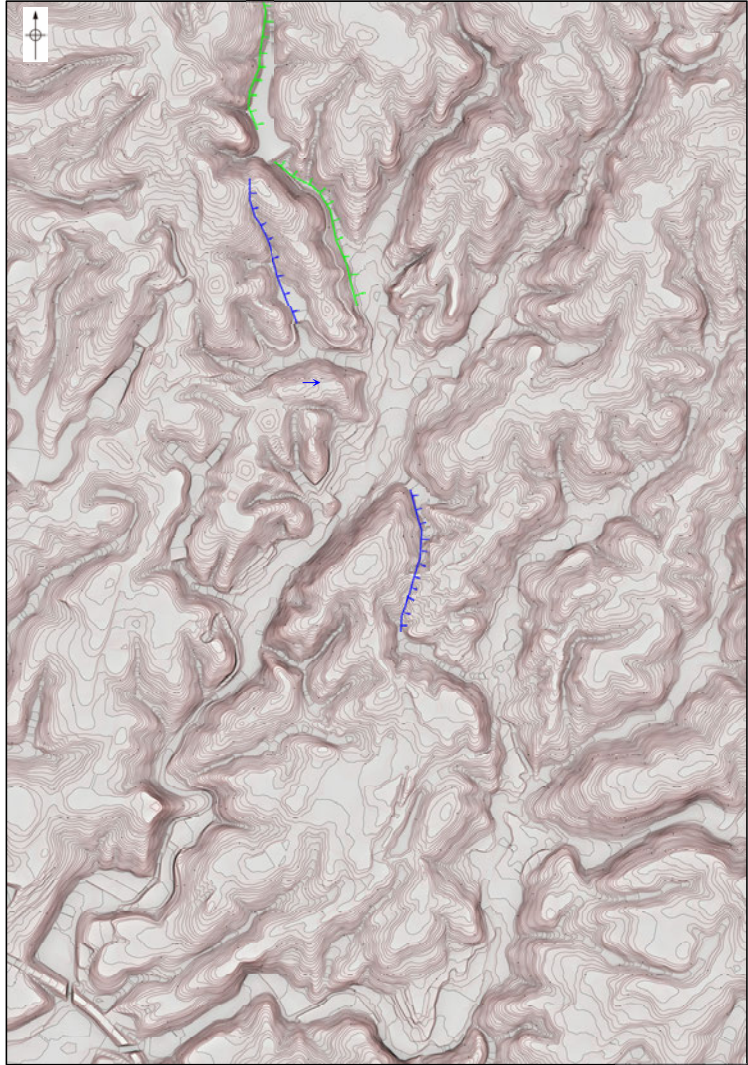
[地質]		地層・岩石名
第四紀 更新世	AL	沖積層
	OF	古期扇状地堆積層
	M.I.	中段段丘I面堆積層
新第三紀 中新世	IAa	穴水層 安山岩
	IAAt	穴水層 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩)
	IAAd	穴水層 安山岩質火砕岩 (凝灰岩)



[リニアメント・変動地形]
 Ia (変動地形である可能性がある)
 Ic (変動地形である可能性が低い)
 Id (変動地形である可能性は非常に低い)
ツバは地下断面を示す。
 ↓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



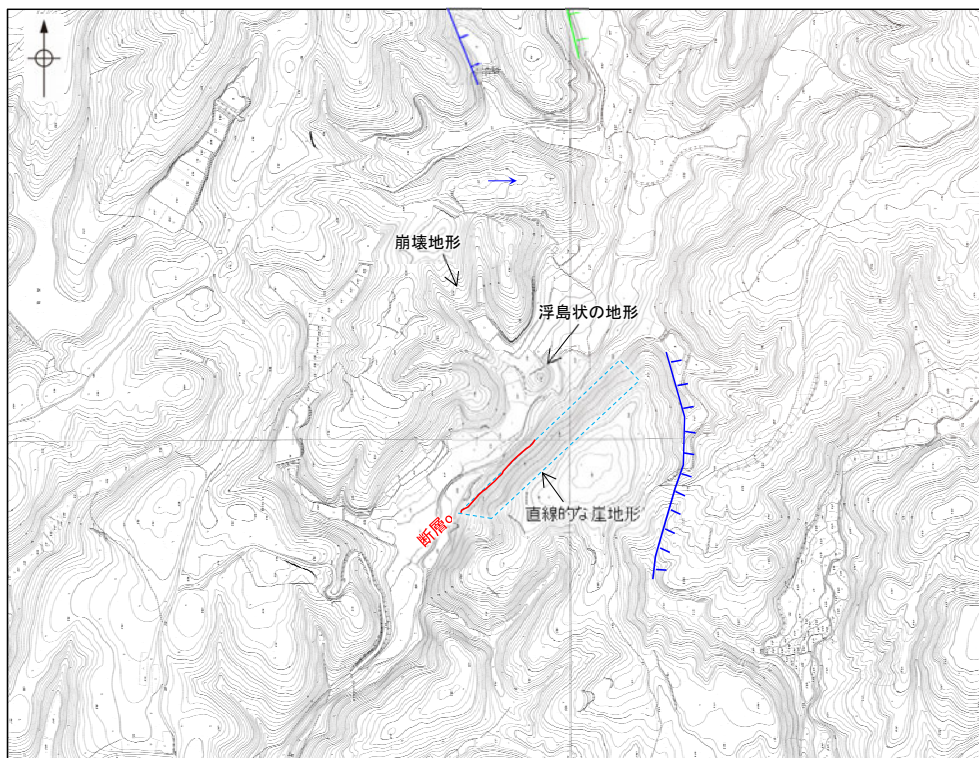
大坪川ダム建設前の赤色立体地図
(1985年撮影の空中写真により作成)



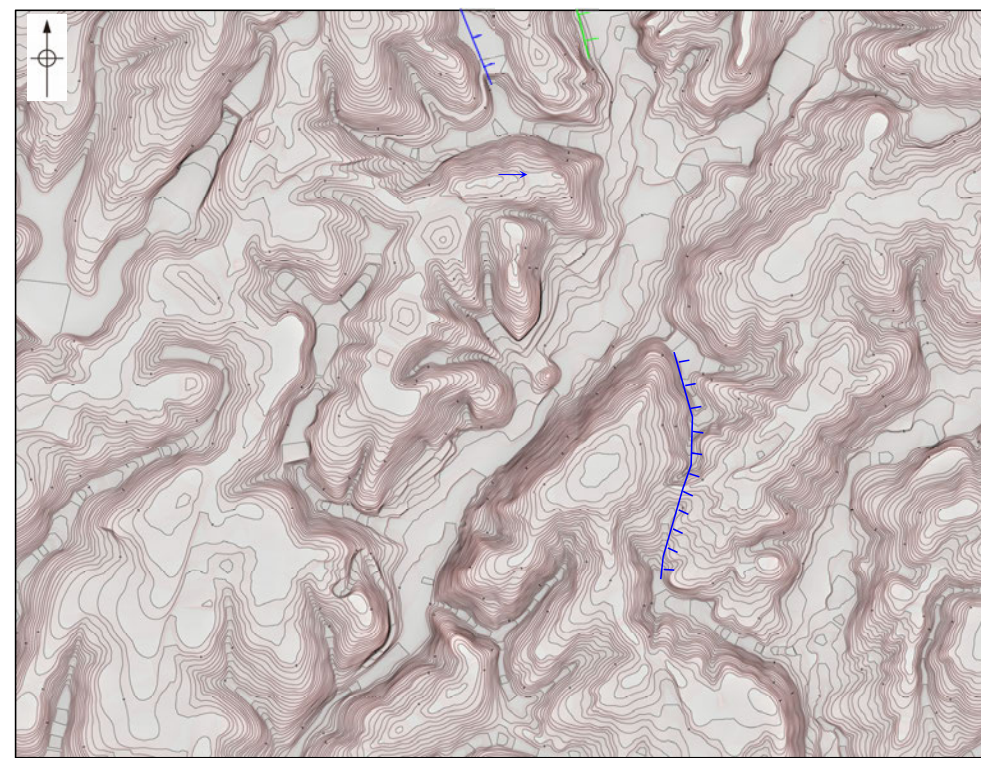
断層○

【福浦断層南部の地形図(拡大)】

- 大坪川ダム左岸では、断層○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。
- ボーリング調査(OS-5～OS-8孔)の結果、断層○は凝灰角礫岩と安山岩の地層境界をなし、断層○を境に下盤側(北西側)の安山岩は変質を受けており、やや軟質である(P.167)。
- よって、断層○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○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○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)

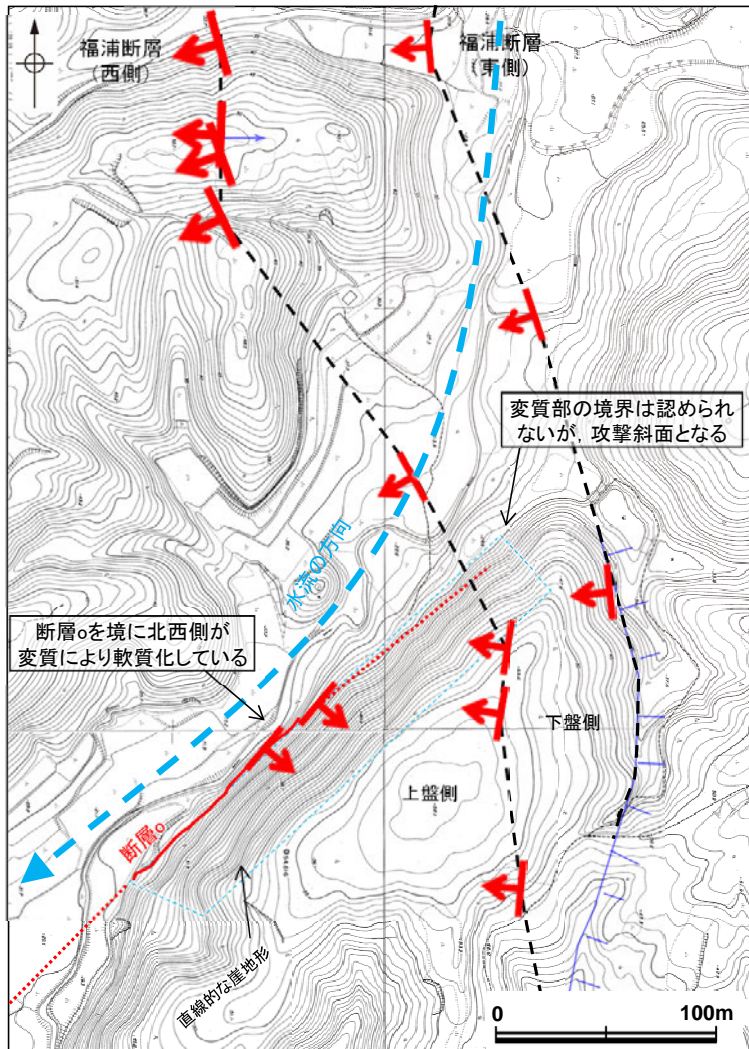


大坪川ダム建設前の赤色立体地図
(1985年撮影の空中写真により作成)

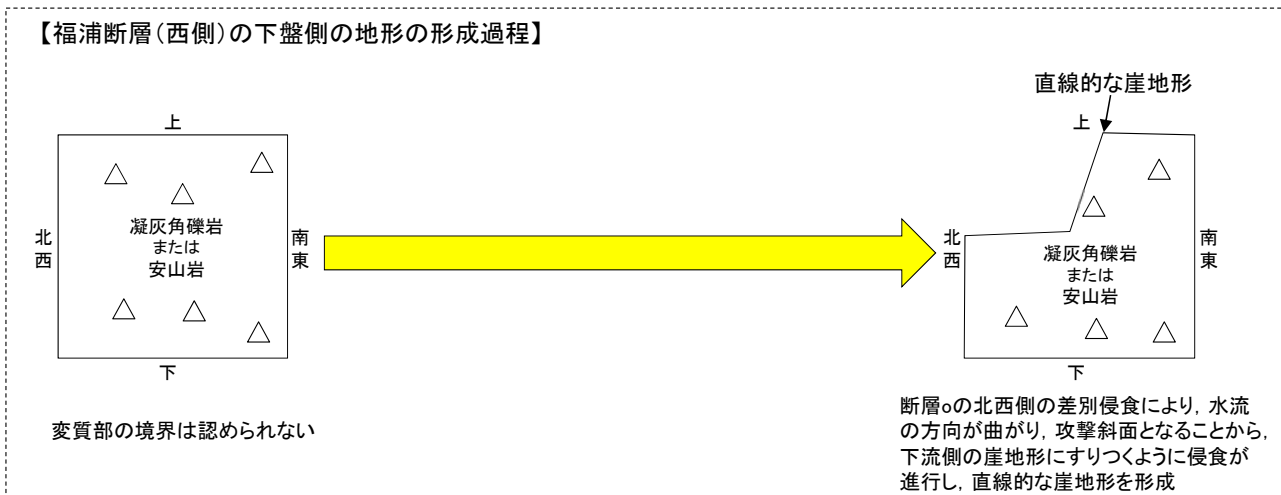
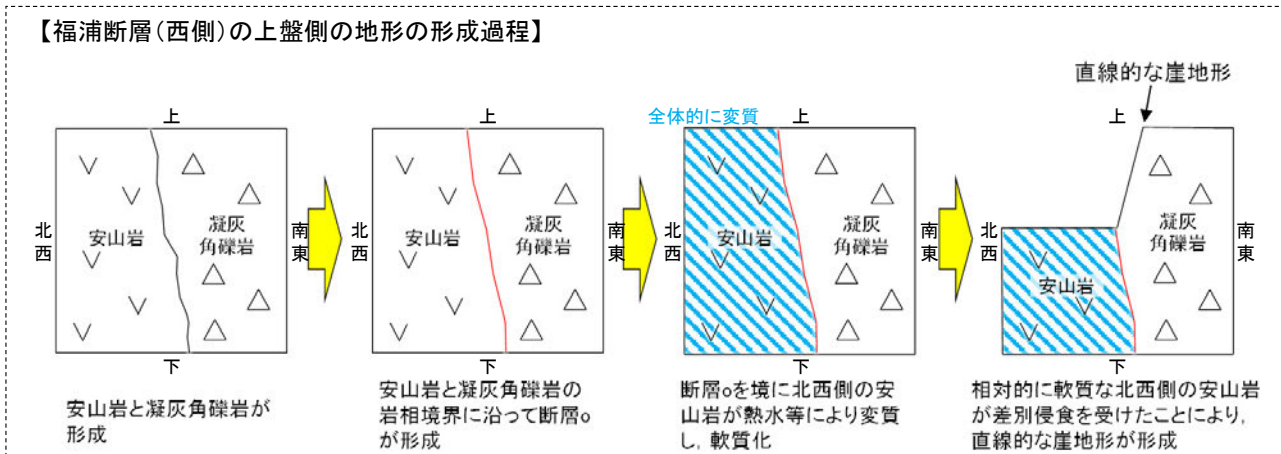
断層。

【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を境に北西側が変質により軟質化している(次頁左)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、上盤側で見られるような変質部の境界は認められない(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。この崖地形は、断層oの北西側が差別侵食を受けたことにより、水流の方向が曲がり、攻撃斜面となることから、下流側の崖地形にすりつくように侵食が進行し、連続する方向に崖地形が形成されたものと考えられる。



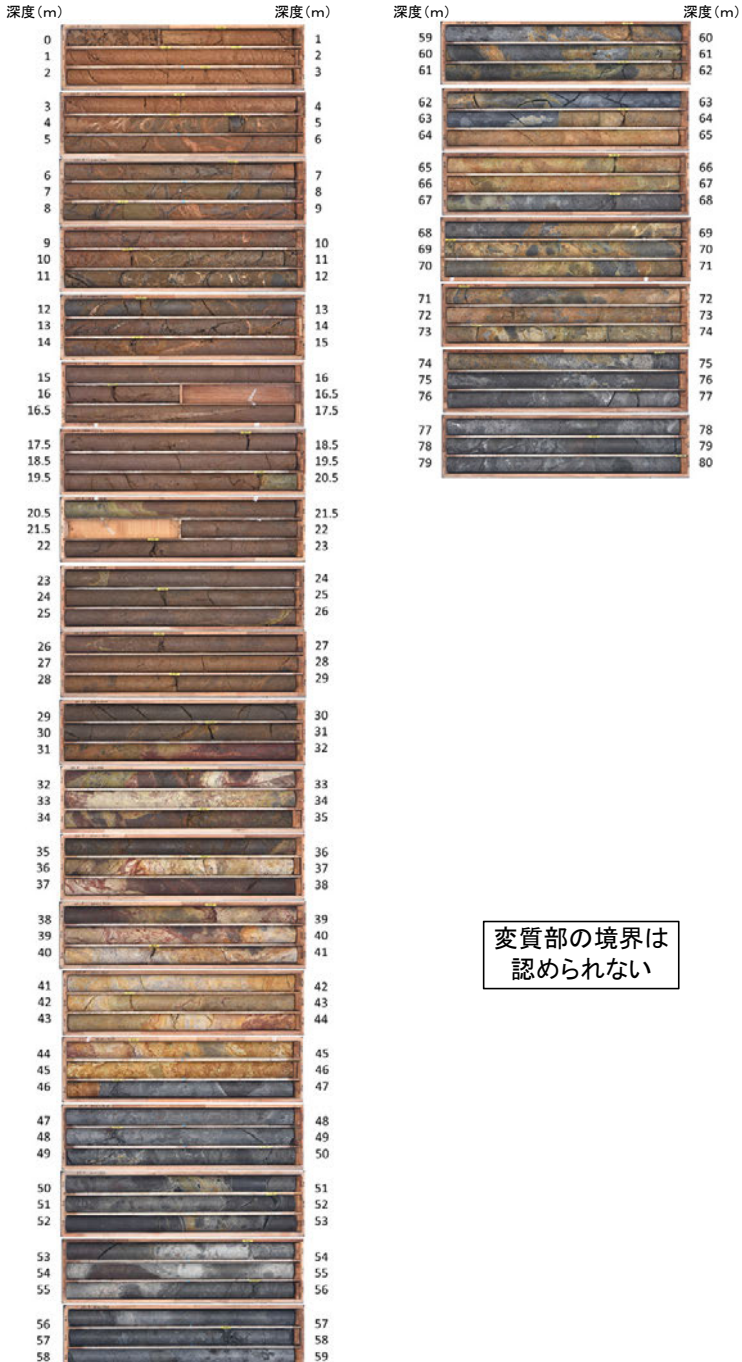
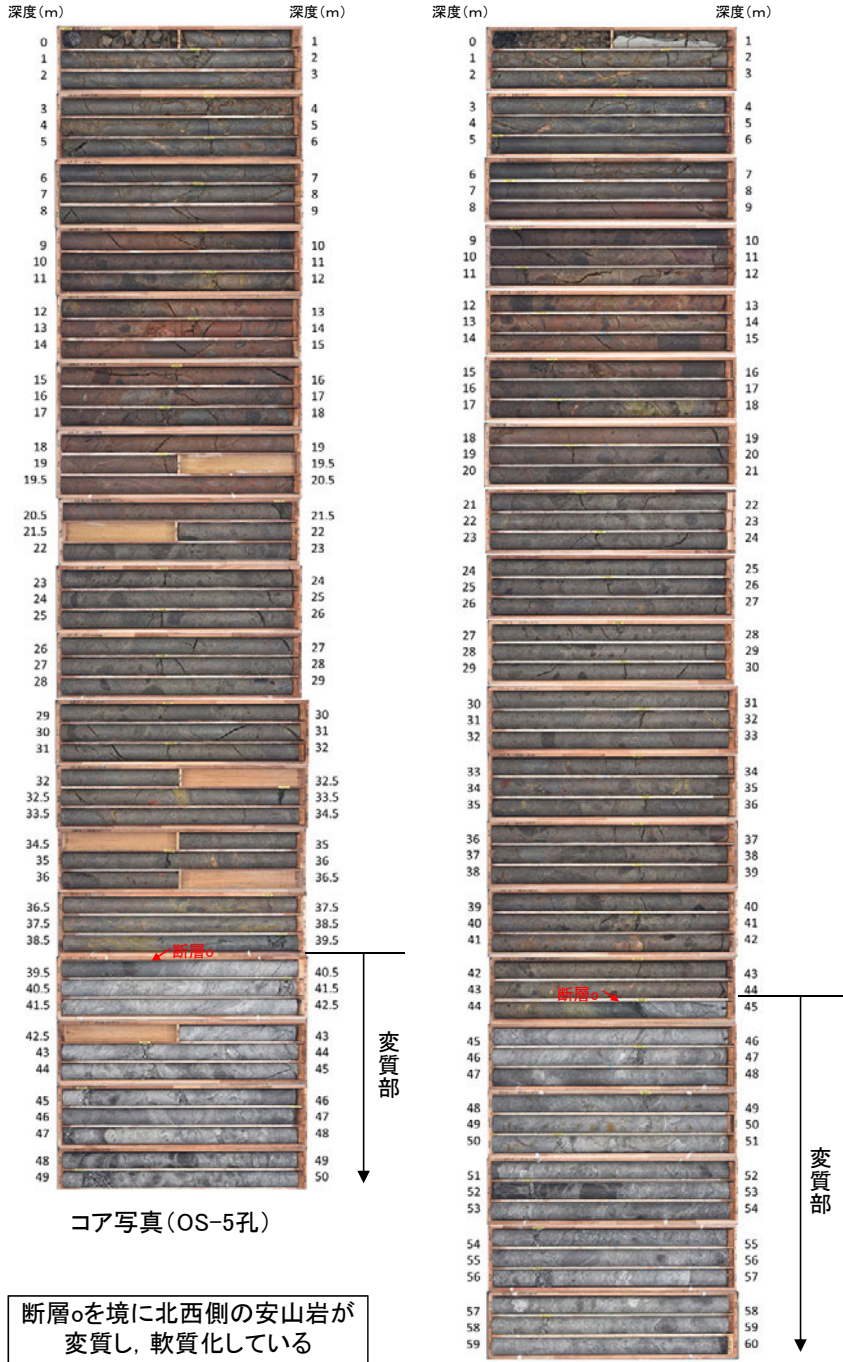
大坪川ダム建設前の地形図
(1985年撮影の空中写真により作成)



断層o

【福浦断層(西側)の上盤側】

【福浦断層(西側)の下盤側】



変質部の境界は認められない

断層oを境に北西側の安山岩が変質し、軟質化している

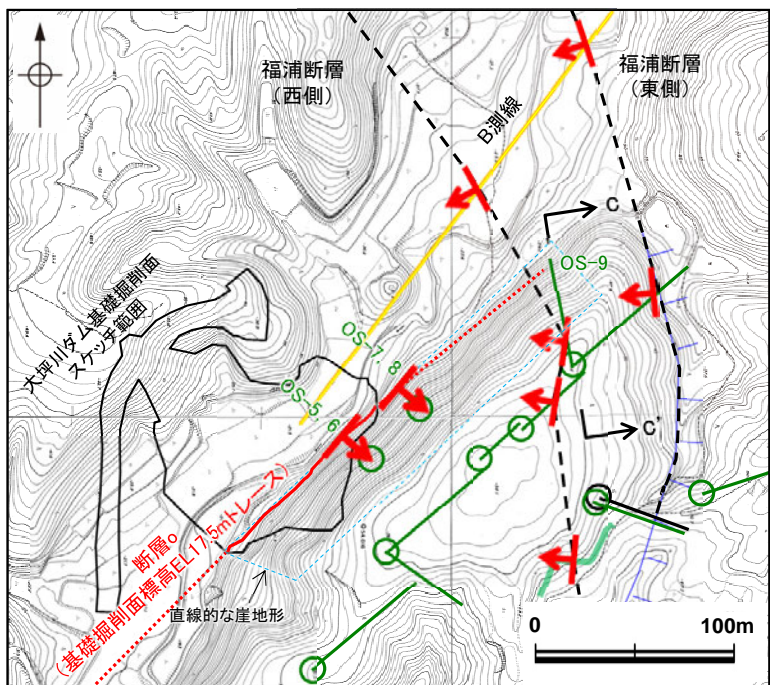
2.2.1(8) 断層oの評価 —断層oの北端 ④ボーリング調査(OS-9孔) —

【断層oの特徴】

○大坪川ダム基礎掘削面スケッチ及び追加調査(OS-5孔～OS-8孔のコア観察, 条線観察, 薄片観察)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, 厚い未固結な破碎部を伴うなどの性状を有することを確認した(P.147, 148, 153)。

【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)の下盤側において, 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は認められない。



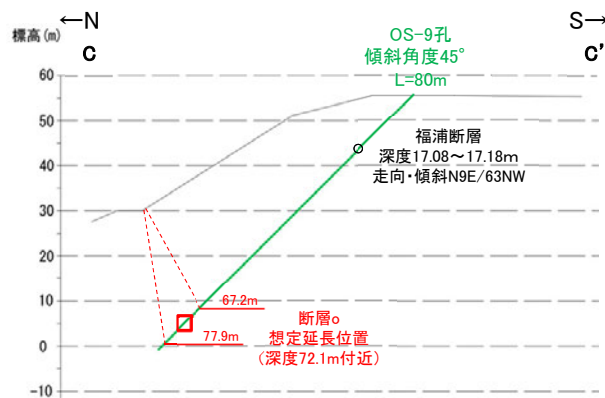
大坪川ダム付近 調査位置図(旧地形※)

※地形変更前の航空写真(当社撮影(1985年), 縮尺8千分の1)から作成

凡例

[リニアメント・変動地形]	黄色線: 反射法地震調査(湖内)	
△ (変動地形である可能性は非常に低い)	青線: 表土はぎ調査	緑色は現地調査以降に実施した調査
▽ (傾斜を考慮して地表付近に上げた位置)	黒線: 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)		
- - - (断層位置)		
推定区間		

項目	断層oの特徴	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o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碎部は認められない。
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碎部は認められない。
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。	強く変質を被っている区間は認められない。
走向・傾斜 破碎部の幅 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孔で確認した破碎部の幅は24～51cmであり, 幅4～11cmの未固結な破碎部を伴う。 断層oは長さ約120m区間で確認。	確認された破碎部は, いずれも断層oと走向・傾斜, 性状が異なる, あるいは連続性に乏しい破碎部であり, 断層oに対応しない(P.171)。

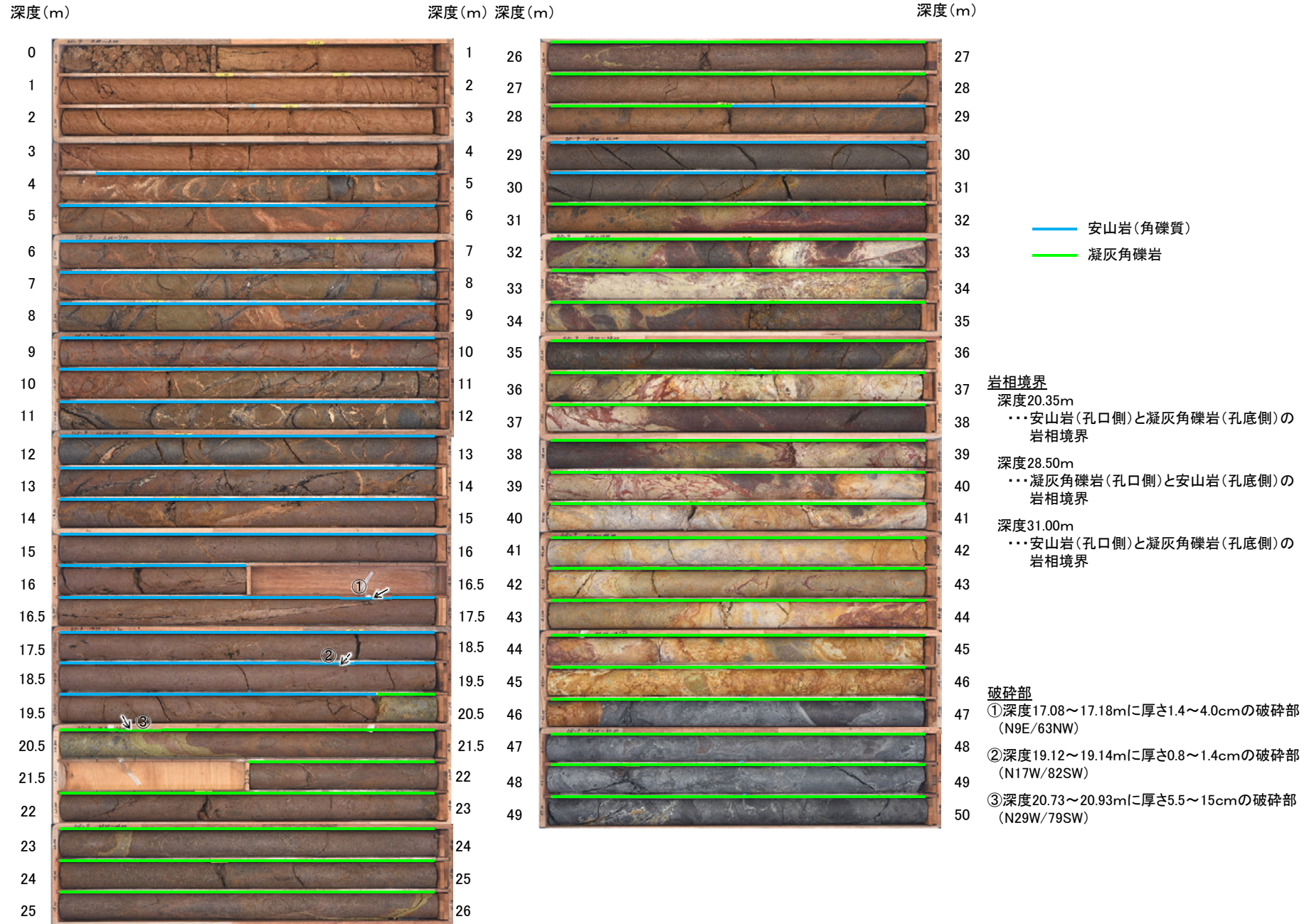


旧地形※断面図(H:V=1:1)

断層

【断層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°)

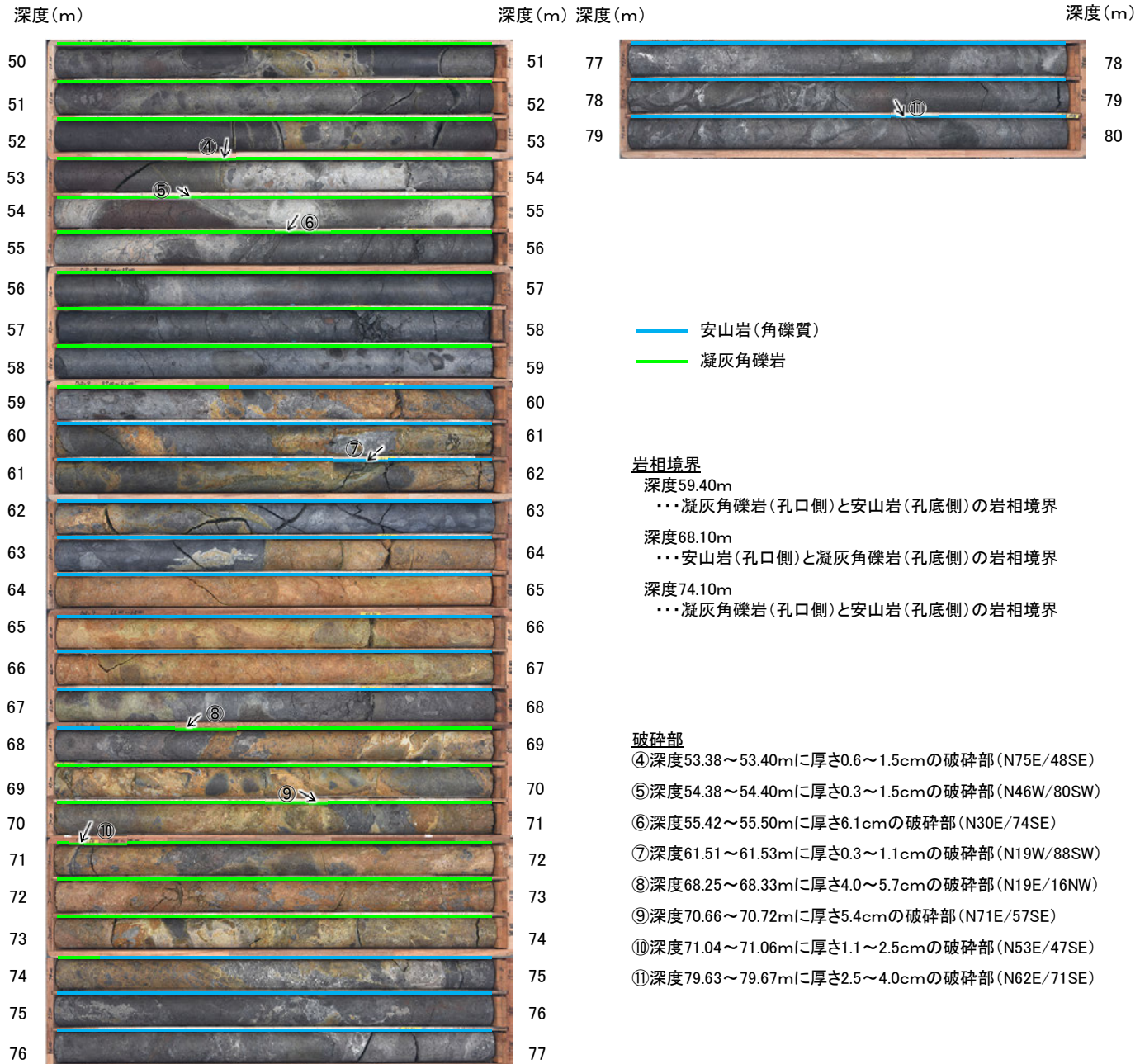


コア写真(深度0~50m)

断層○

【断層○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°)



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】

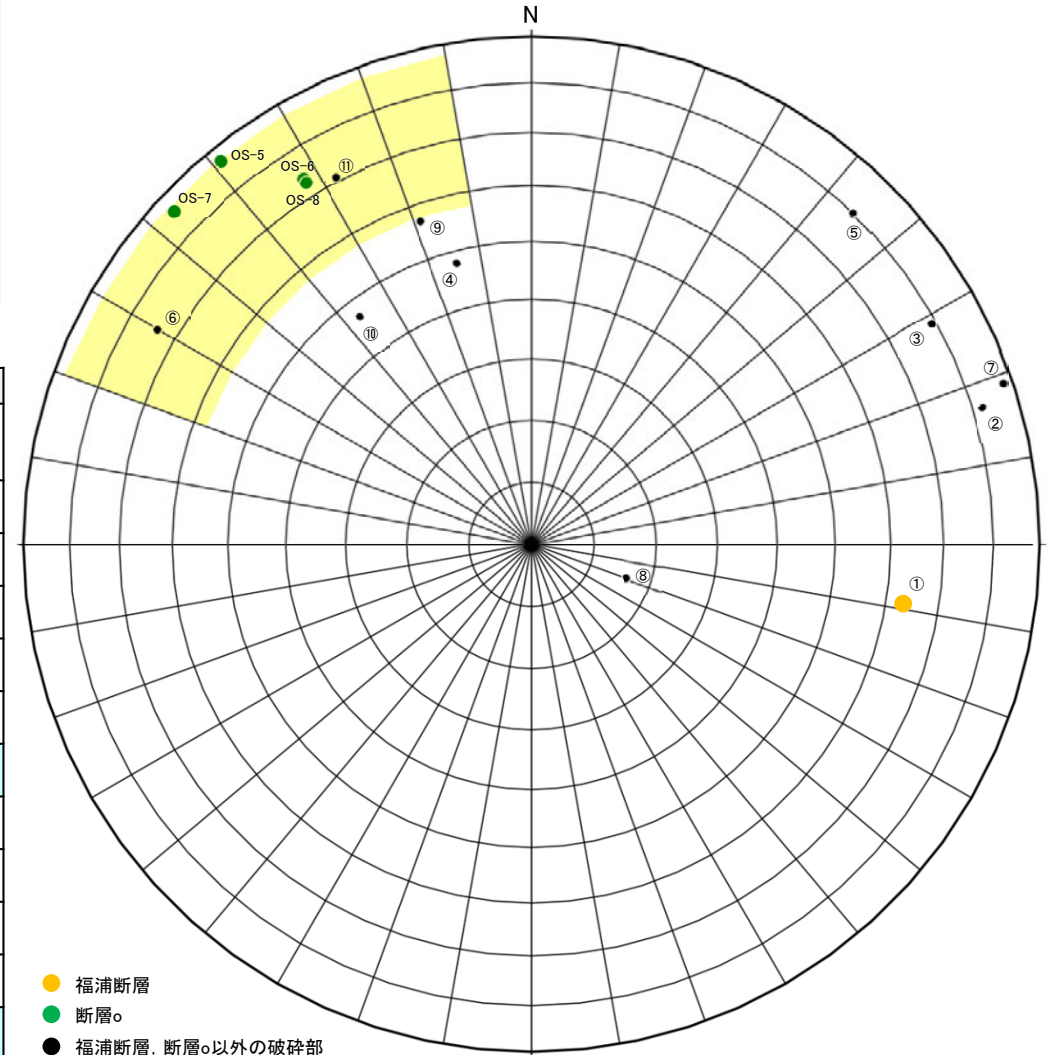
○大坪川ダム基礎掘削面スケッチの結果から、N50° E/73° SEを基準とし、断層oの走向・傾斜に調和的な破碎部(走向:±30° , 傾斜:±15° , 下図 ■ 範囲*)について、性状の比較、隣接孔等への連続性の検討を行った。
 ○検討の結果、OS-9孔に断層oに対応する破碎部は認められない。

※:アンジュレーションの範囲は、福浦断層に準拠し、検討を行った。

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)	破碎部の幅 (cm)	粘土状破碎部 の幅 (cm)	砂状・角礫状 破碎部の幅 (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-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-9							
No.	確認深度 (m)	標高 (m)	走向・傾斜 (走向は真北)	破碎部の幅 (cm)	粘土状破碎部 の幅 (cm)	砂状・角礫状 破碎部の幅 (cm)	断層oに対応しないと判断した根拠
①	17.08~17.18	EL 43.47~43.40	N9E/63NW	4.0	—	2.8	走向・傾斜、性状が断層oと異なる。 (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、性状が断層oと異なる。
③	20.73~20.93	EL 40.89~40.75	N29W/79SW	15	2.0	—	走向・傾斜、性状が断層oと異なる。
④	53.38~53.40	EL 17.80~17.79	N75E/48SE	1.5	—	—	走向・傾斜、性状が断層oと異なる。
⑤	54.38~54.40	EL 17.10~17.08	N46W/80SW	1.5	0.7	—	走向・傾斜、性状が断層oと異なる。
⑥	55.42~55.50	EL 16.36~16.31	N30E/74SE	6.1	0.2 0.5	—	性状が断層oと異なり、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、性状が断層oと異なる。
⑧	68.25~68.33	EL 7.29~7.23	N19E/16NW	5.7	—	—	走向・傾斜、性状が断層oと異なる。
⑨	70.66~70.72	EL 5.59~5.54	N71E/57SE	5.4	—	5.4	走向・傾斜、性状が断層oと異なり、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、性状が断層oと異なる。
⑪	79.63~79.67	EL -0.76~-0.79	N62E/71SE	4.0	0.7	—	性状が断層oと異なり、大坪川ダム基礎掘削 面に連続しない。

- ・断層oと走向・傾斜が対応する破碎部は ■ で示す。
- ・■ 範囲に近接する破碎部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2.2-1\(13\)](#)



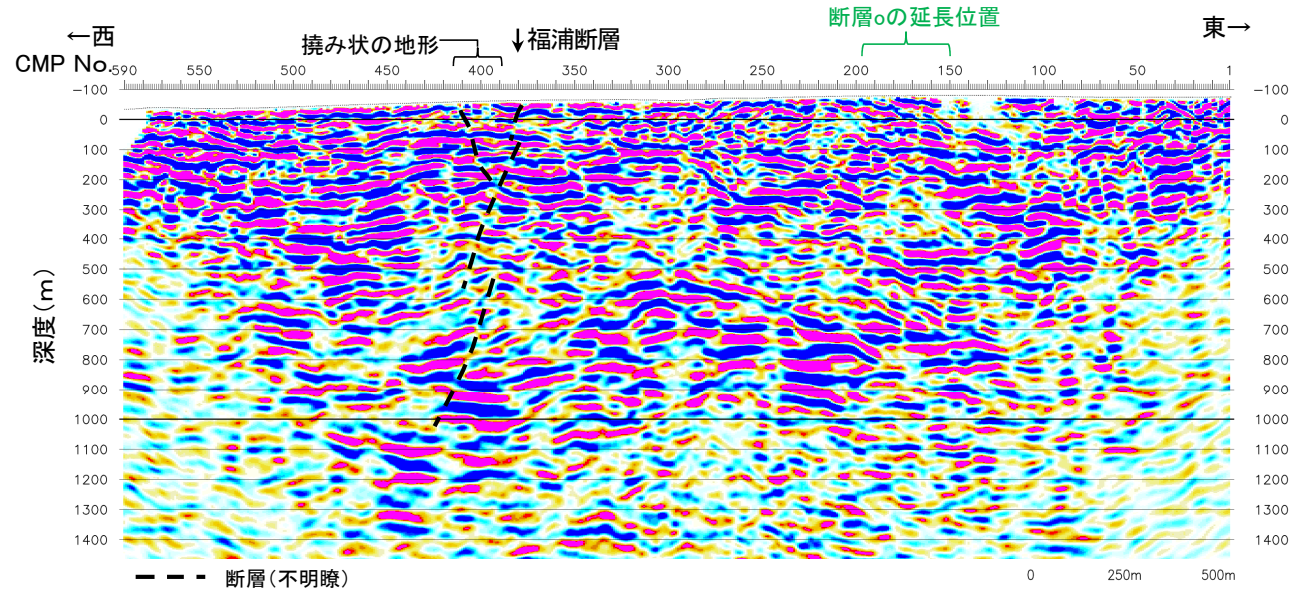
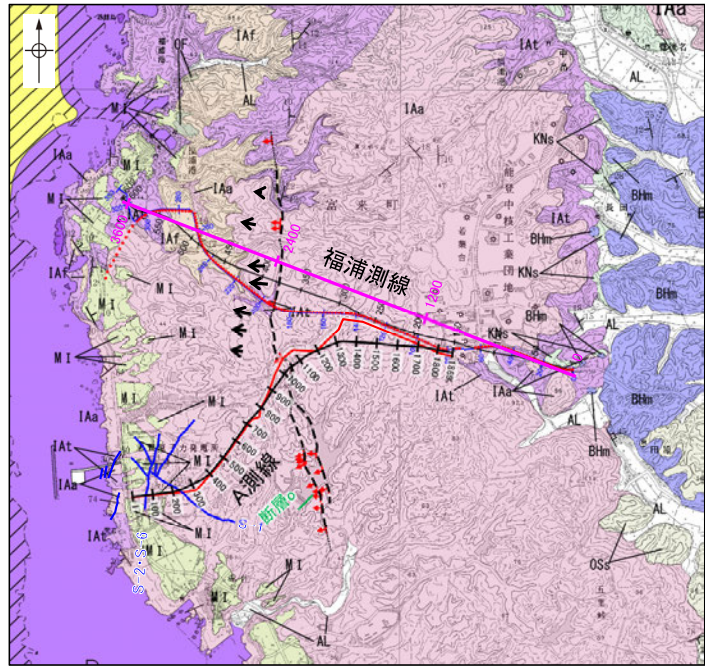
OS-9孔の調査結果
(シュミットネット下半球投影図)

2.2.1(8) 断層oの評価 —断層oの北方延長 ㊦反射法地震探査(福浦測線, A測線)—

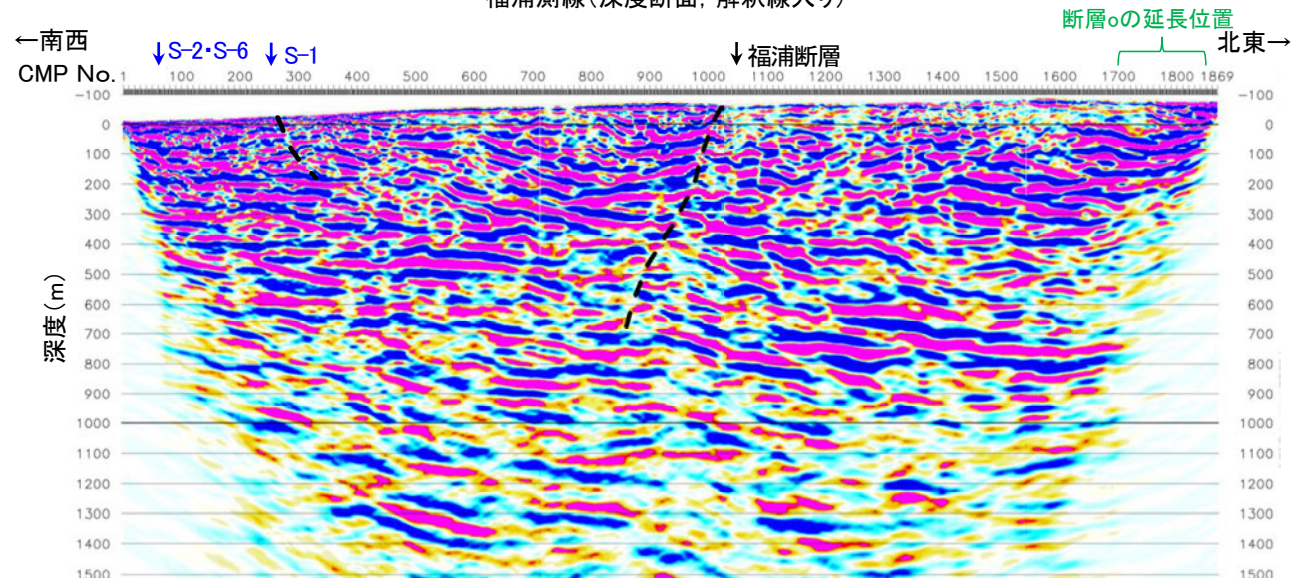
コメントNo.34の回答

○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.64)。



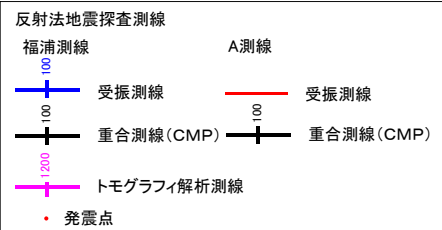
福浦測線(深度断面, 解釈線入り)



A測線(深度断面, 解釈線入り)

地質時代	地層・岩石名	地層名
第四紀	SD 砂丘砂層	A層
	AL 沖積層	
	OSD 古砂丘砂層	
第三紀	OF 古期褶状地層	B層
	M I 中位段上1層	
白垩紀	OSa 密雲石灰質砂岩層(赤石灰質部)	C層
	OL 密雲石灰質砂岩層(石灰質部)	
	SA 赤浦砂岩層	
	SH 赤田泥岩層	
	KNs 草木互層	
	IAa 穴水層 安山岩	
	IAt 穴水層 安山岩質火砕岩(湖灰質部)	
	IAs 穴水層 安山岩質火砕岩(湖灰質部)	
	IAT 穴水層 安山岩質火砕岩(湖灰質部)	
	IAT 穴水層 安山岩質火砕岩(湖灰質部)	

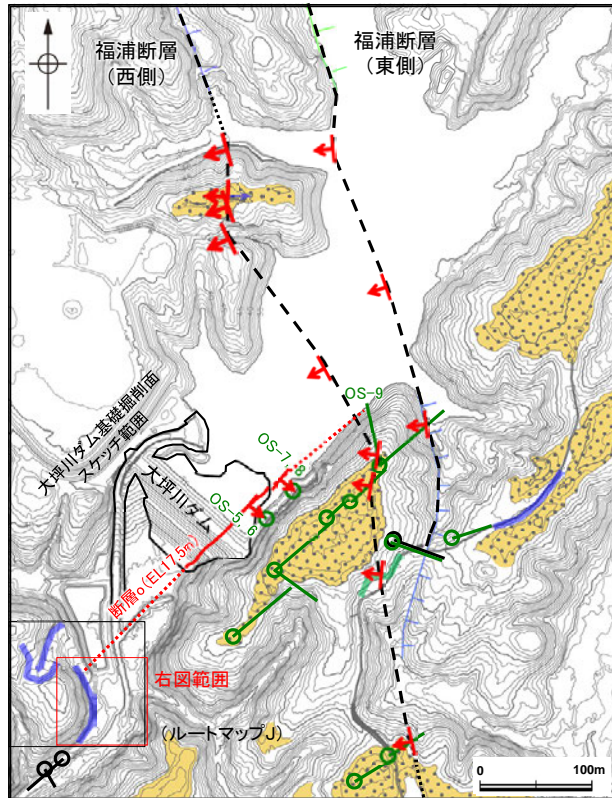
位置図



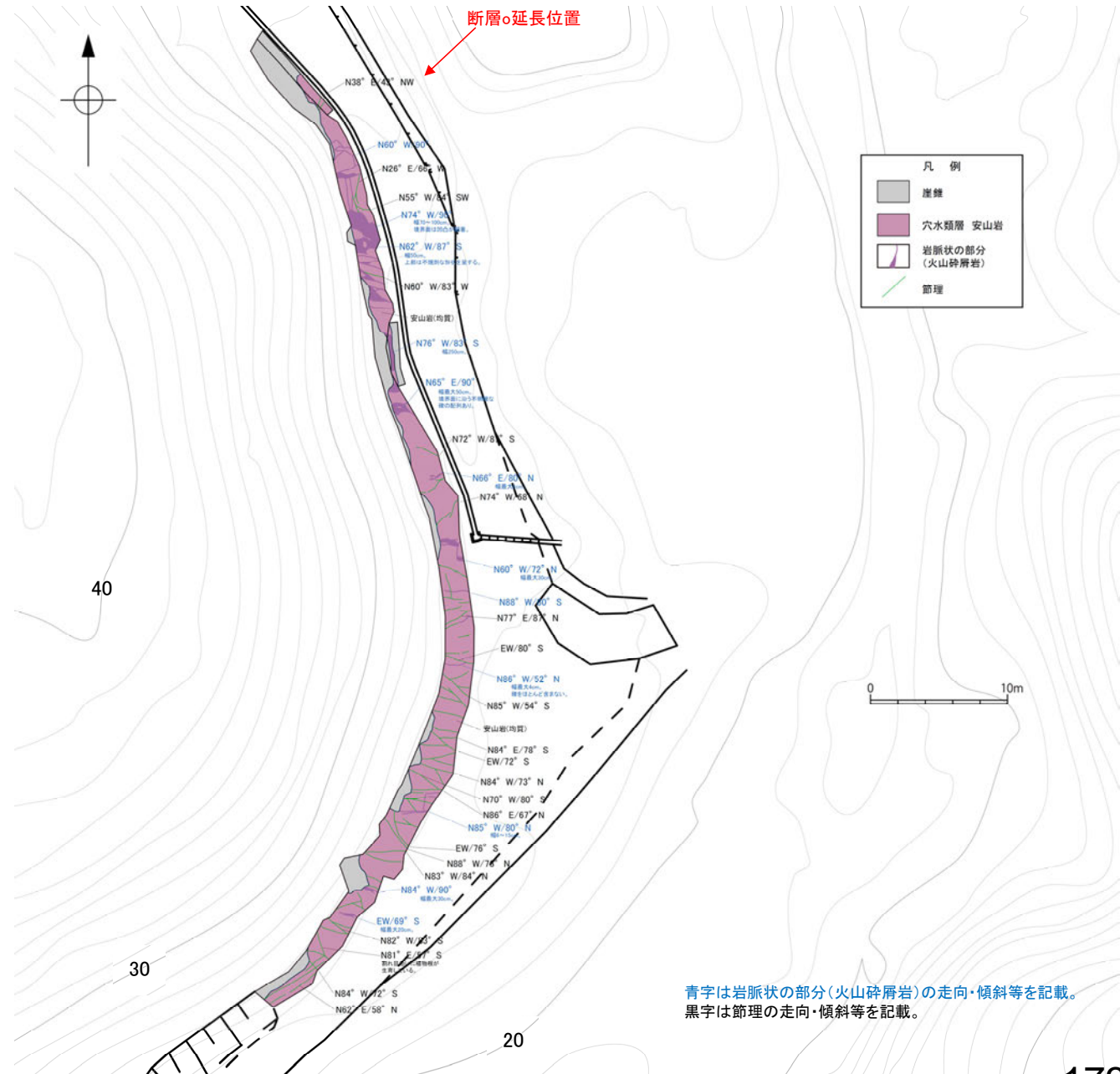
2.2.1(8) 断層oの評価 ー断層oの南端 ㊦表土はぎ調査(ルートマップJ)ー

コメントNo.34の回答

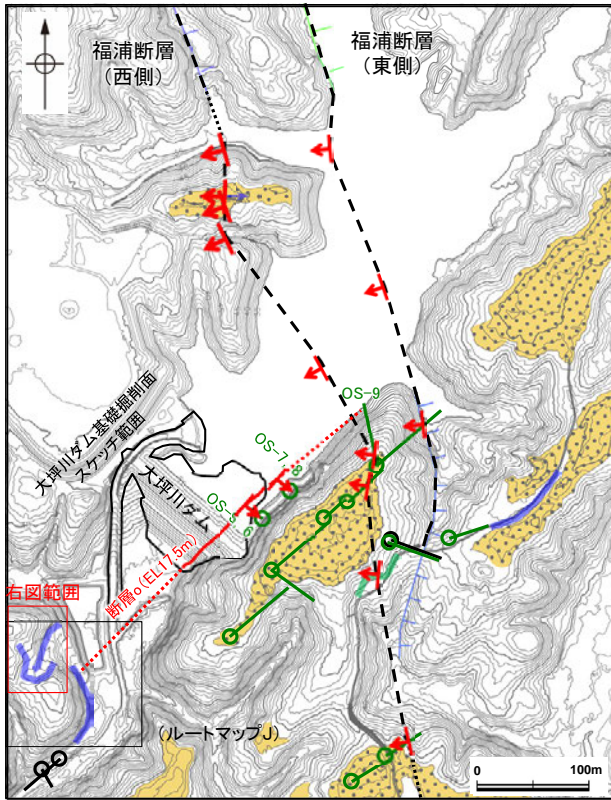
○断層oの南方延長位置において、表土はぎ調査を実施した結果、穴水累層の安山岩が分布し、それは非破碎であり、断層は認められない。



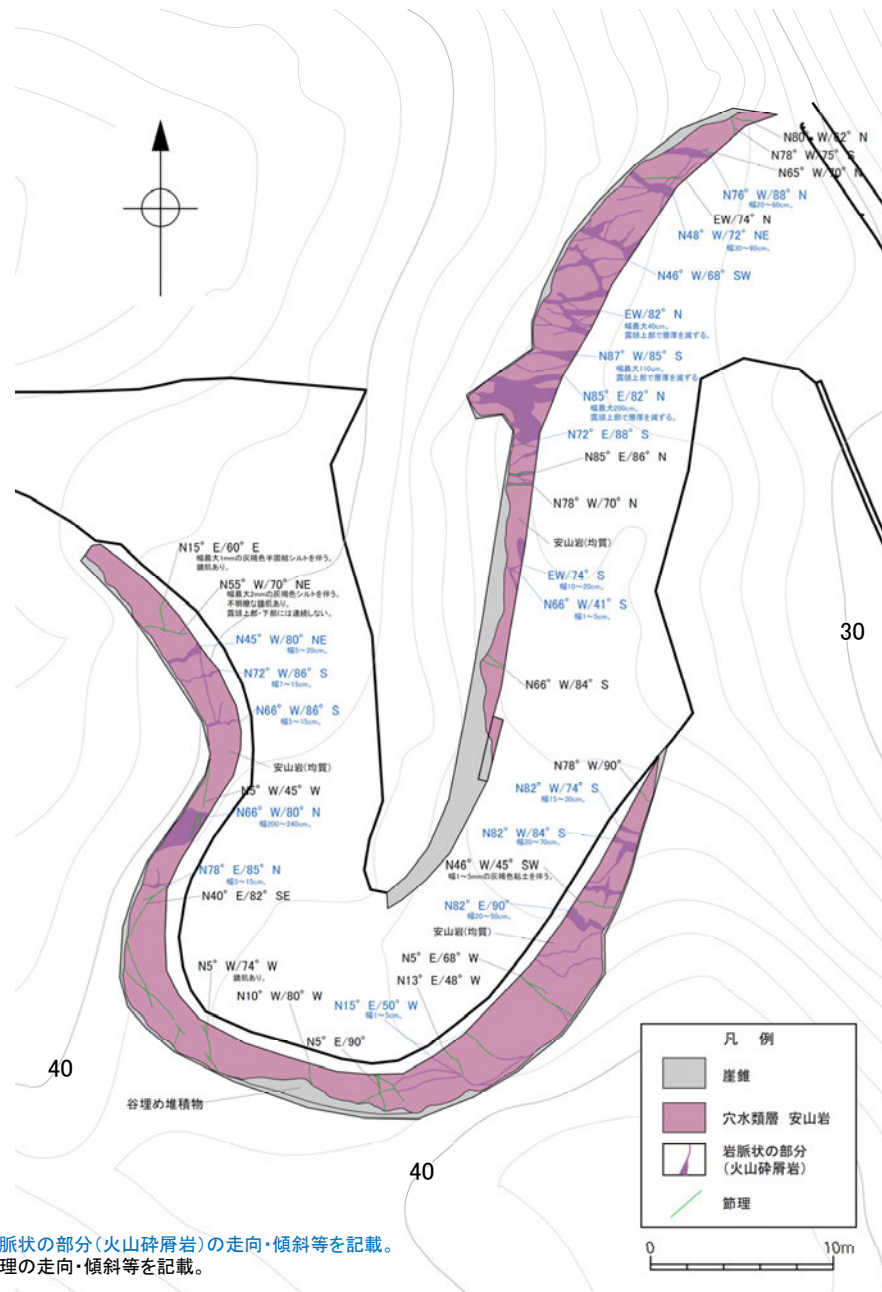
表土はぎ調査の写真は補足資料2.2-1(14)-3



表土はぎ調査結果(ルートマップJ)



表土はぎ調査の写真は補足資料2.2-1(14)-3



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。

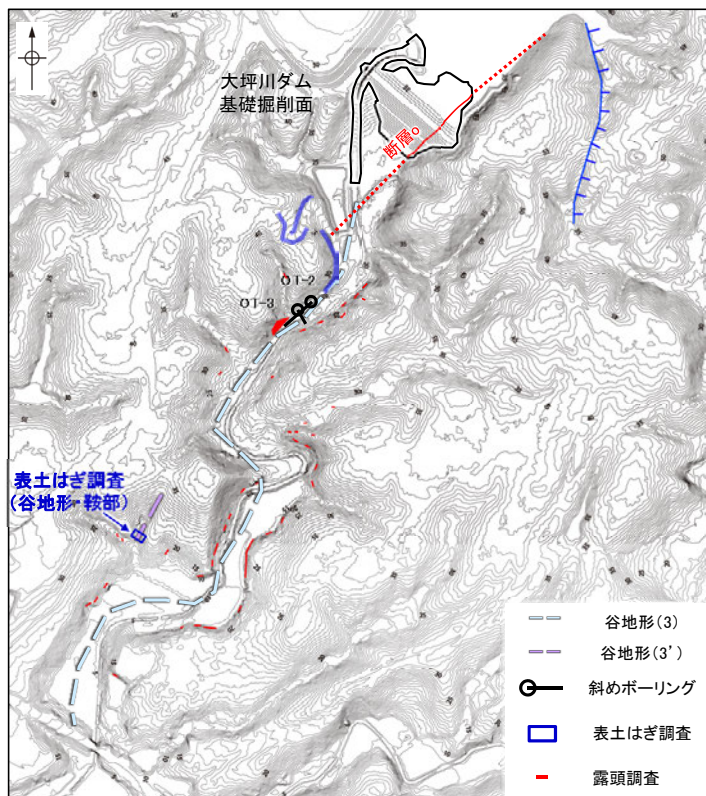
表土はぎ調査結果(ルートマップJ)

2.2.1(8) 断層の評価 —断層の南方延長 ㊤表土はぎ調査(谷地形・鞍部)—

コメントNo.34の回答

○断層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、穴水累層の安山岩が分布し、それは非破碎であり、断層は認められない。

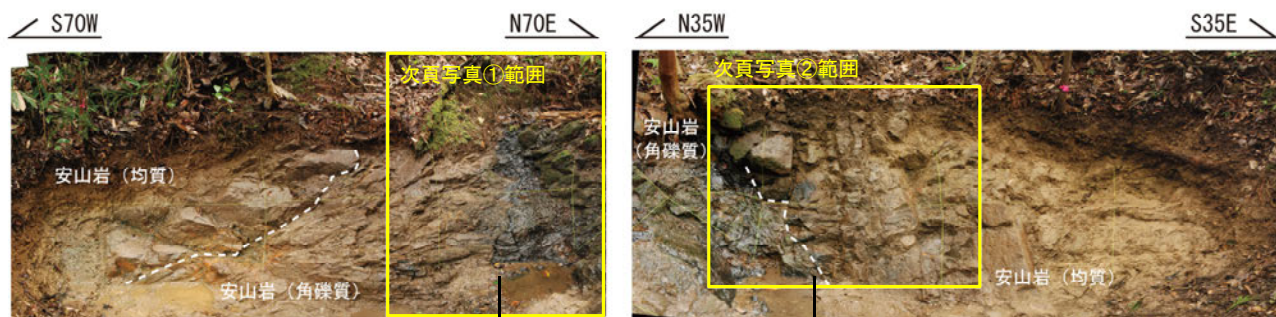
【表土はぎ調査結果(全景写真・スケッチ)】



位置図



露頭全景写真

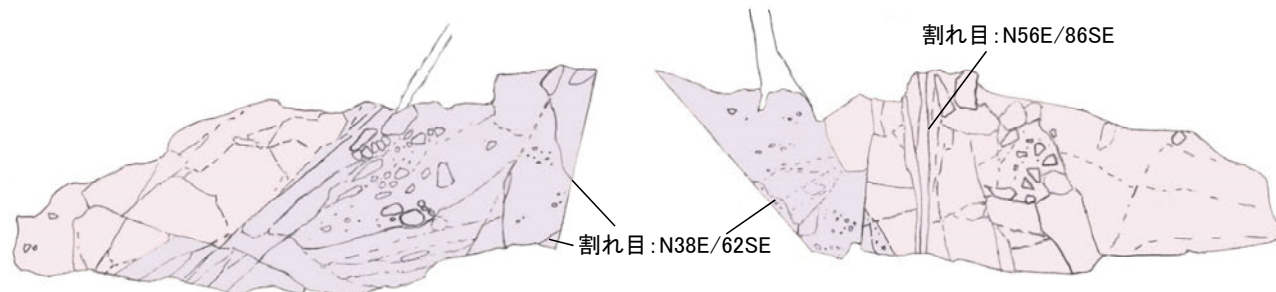


北面露頭写真

北東面露頭写真

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。



凡例

北面 露頭スケッチ

北東面 露頭スケッチ

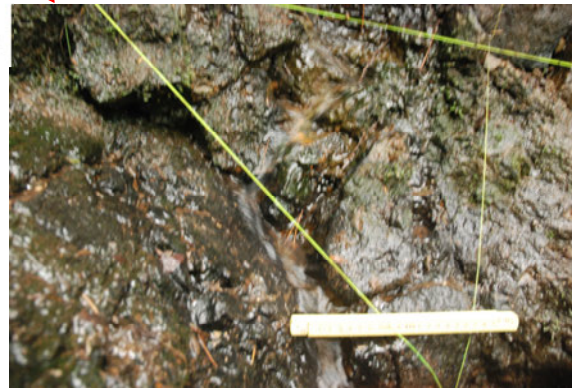


断層。

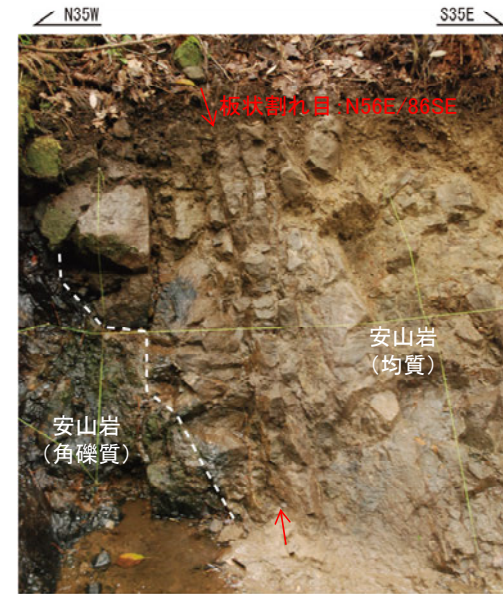
【表土はぎ調査結果(拡大写真)】



割れ目 : N38E/62SE



- ・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)

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)

2.2.1 (10) 福浦断層周辺の重力異常

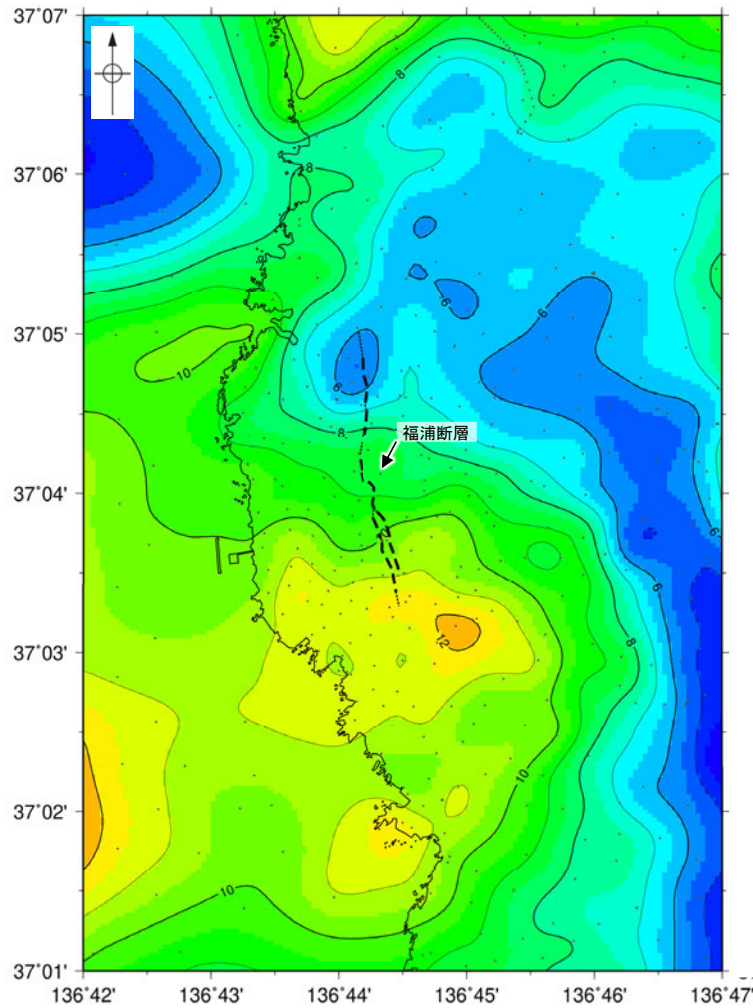
- 福浦断層の深部構造を確認するため、ブーゲー異常図、水平一次微分図を作成した。
- ブーゲー異常図及び水平一次微分図によれば、福浦断層に対応するN-S走向の重力異常急変部は認められない。



位置図

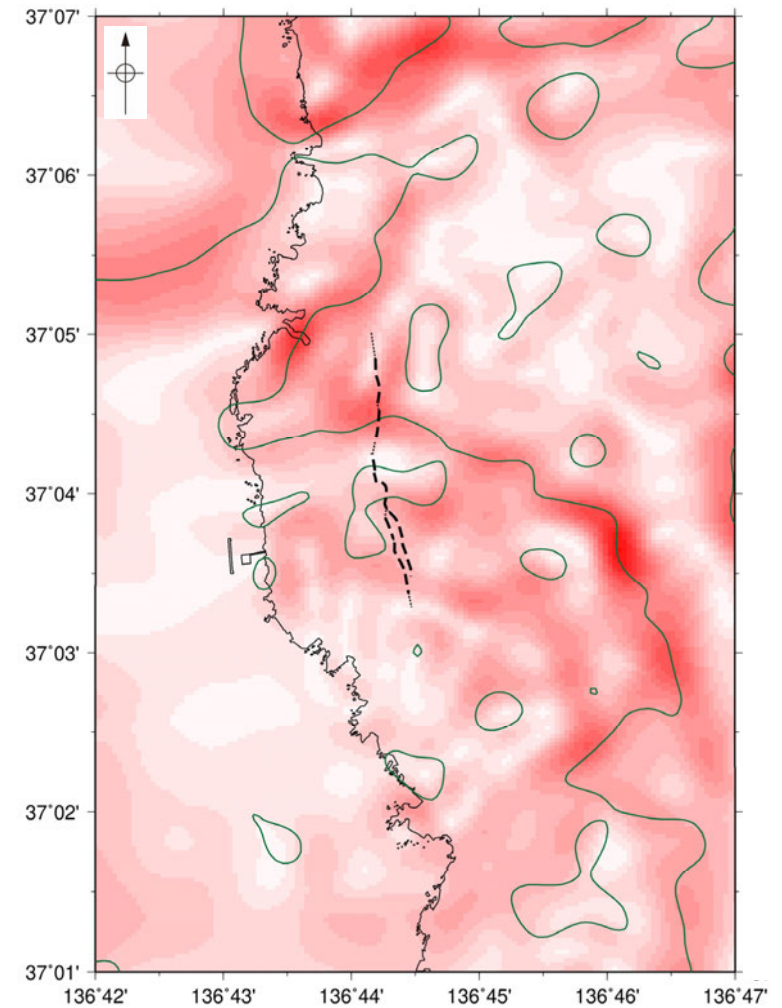
・右図は、陸域は本多ほか(2012)、国土地理院(2006)、The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001)、Yamamoto et al. (2011)、Hiramatsu et al. (2019)、海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013)、石田ほか(2018)を用いて、金沢大学・当社が作成した。

凡 例



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。

2.2.2 長田付近の断層

2.2.2 (1) 長田付近の断層の評価結果

【文献調査】(P.180)

○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H₂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.181, 182)

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

【活動性評価】

○長田付近の断層は、岩稻階の穴水累層と黒瀬谷階の草木互層等の地層境界付近に位置する急崖、鞍部及び直線状の谷をリニアメント・変動地形として判読したものである。

○中畠付近において地質調査を実施した結果、リニアメント・変動地形に対応する断層は認められず、草木互層が穴水累層を不整合に覆っている(P.184~190)。

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

・なお、重力探査の結果、長田付近の断層に対応する重力異常急変部は認められない(P.191)。

凡例

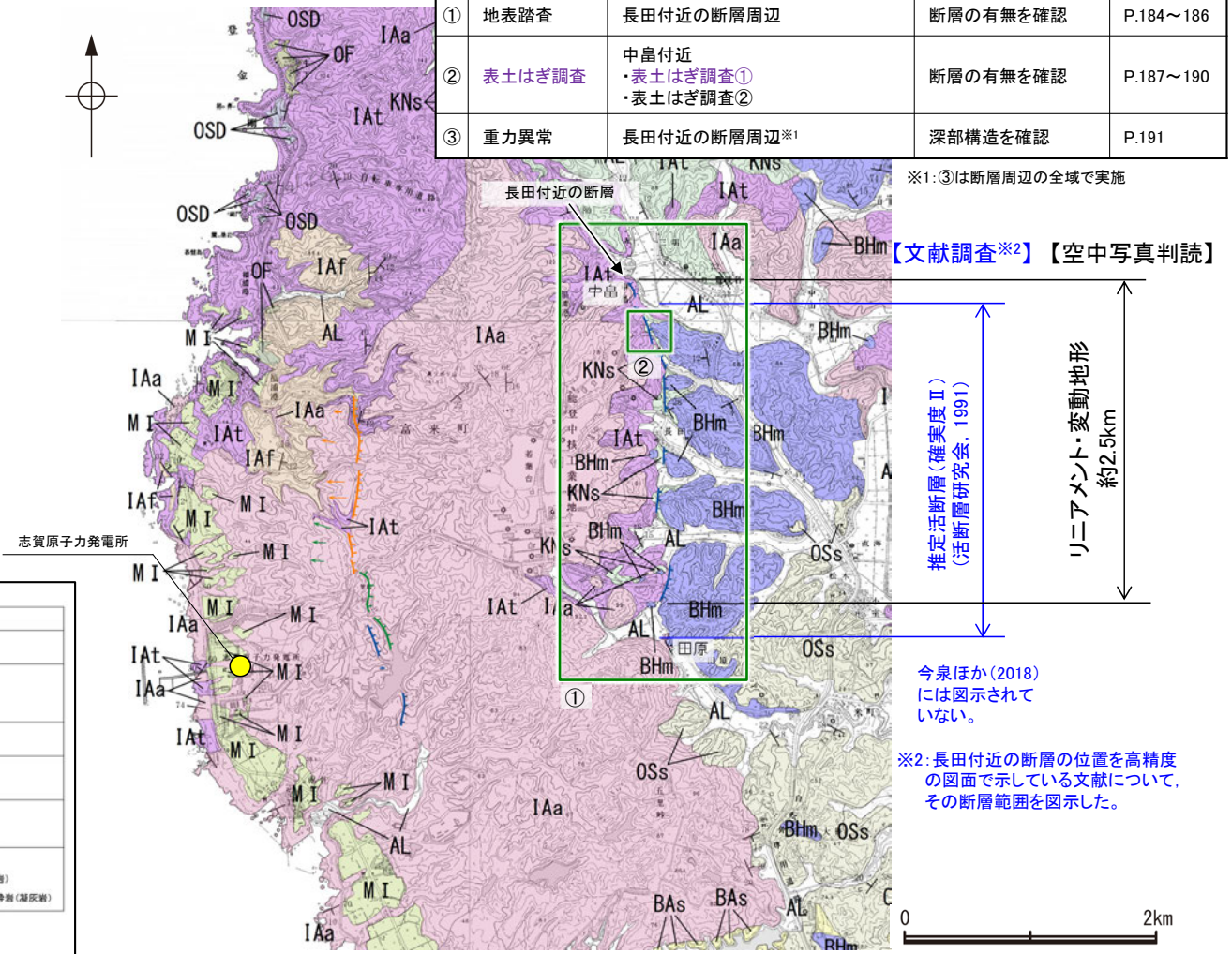
地質時代の層	地層・岩石名
第四紀更新世	AL 沖積層
第四紀更新世	OSD 古砂丘砂層
	OF 古期扇状地堆積層
	M I 中位段丘I面堆積層
第四紀更新世	OSs 出雲石灰質砂岩層(非石灰質部)
新第三紀	BHm 浜田泥岩層
第三紀	KNs 草木互層
白垩紀	IAa 穴水累層 安山岩
	IAI 穴水累層 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
	IAF 穴水累層 安山岩質~石英安山岩質火砕岩(凝灰岩)

(リニアメント・変動地形)
 Ls (変動地形である可能性がある)
 Lc (変動地形である可能性が高い)
 Lp (変動地形である可能性は非常に低い)
 ※1: 位置不明を示す。
 ※2: 地層境界の傾斜を示す。

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.184~186
② 表土はぎ調査	中畠付近 ・表土はぎ調査① ・表土はぎ調査②	断層の有無を確認	P.187~190
③ 重力異常	長田付近の断層周辺※1	深部構造を確認	P.191

※1: ③は断層周辺の全域で実施



【文献調査※2】 【空中写真判読】

推定活断層(確実度Ⅱ)
(活断層研究会, 1991)

リニアメント・変動地形
約2.5km

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。

位置図

調査位置

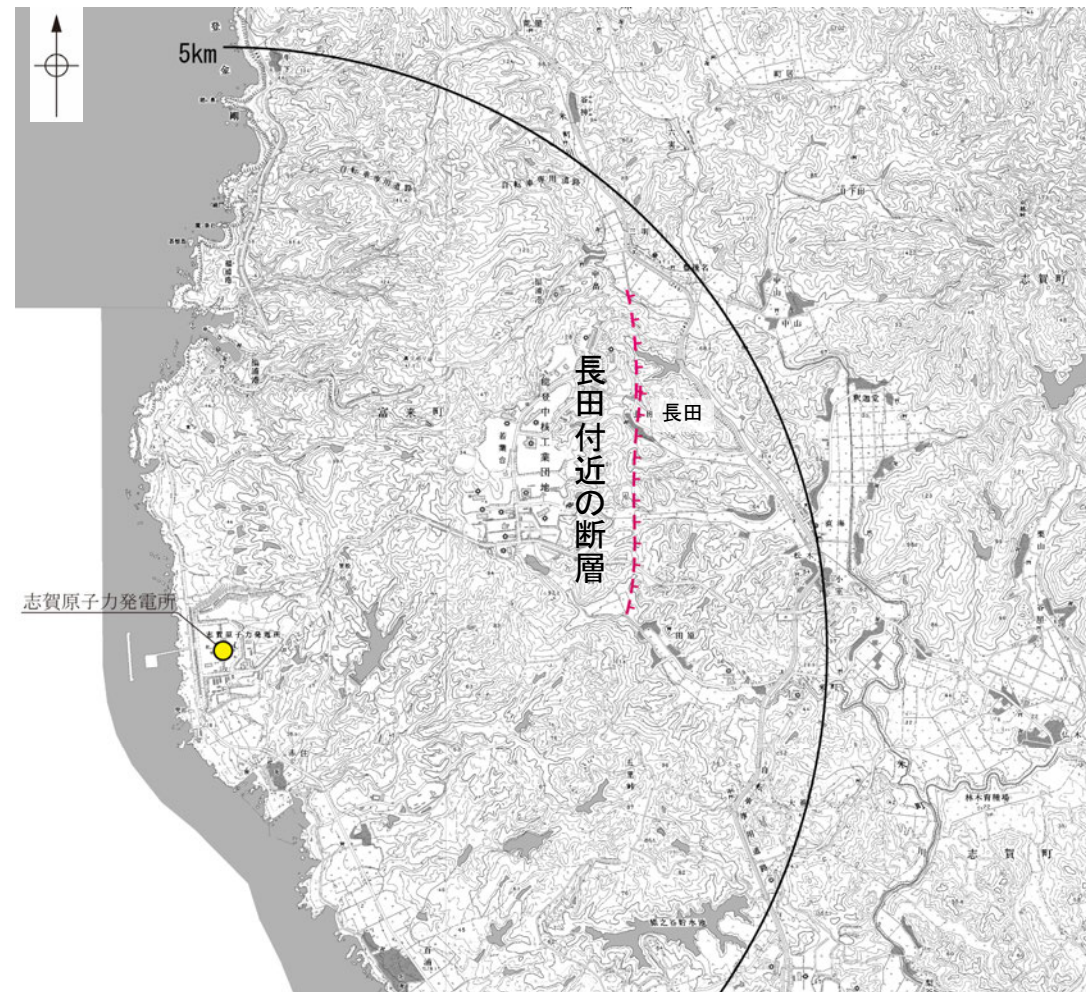
2.2.2 (2) 長田付近の断層の文献調査

- 太田ほか(1976)は、敷地から約3.5km東方に、N-S走向のリニアメントを図示している。
- 「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)は、太田ほか(1976)とほぼ同じ位置に長田付近の断層(确实度Ⅱ, 東側低下)を図示し、N-S走向、長さ2km、活動度C、西側の海成段丘H₂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/10³年未満の推定活断層を図示している。また、日本第四紀学会(1987)は、第四紀後期に活動した推定活断層を図示し、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H₂面を「>22万年前」としている。



位置図



位置図

凡 例

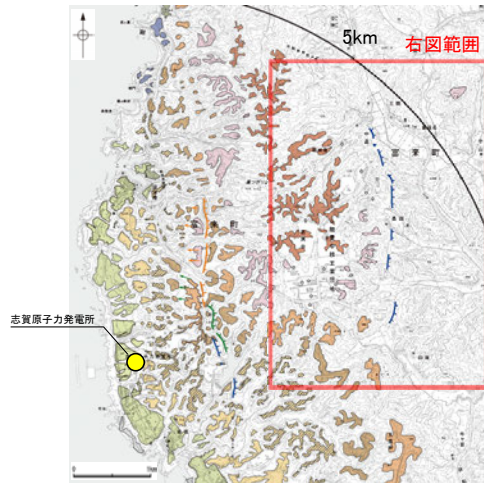
[活断層研究会(1991)他]	
	活断層*
	推定活断層*
	活断層の疑のあるリニアメント**
短線はずれの低下側、矢印は横ずれの向きを示す。	
* 活断層研究会(1991)の他、太田ほか(1976)、加藤・杉山(1985)、日本第四紀学会(1987)、太田・国土地理院地理調査部(1997)及び小池・町田(2001)による。	
** 活断層研究会(1991)の他、太田ほか(1976)及び太田・国土地理院地理調査部(1997)による。	
[今泉ほか(2018)]	
	活断層
	活断層(位置不確か(人工改変・侵食崖))
	活断層(位置不確か(延長部に崖あり))
	活断層(断層崖)
	活断層(断層崖)
	傾動
	活断層(横ずれ)
	→は断層のずれの向き、↙は河谷(水系)の屈曲を示す。
	推定活断層
	推定活断層(断層崖)
	推定活断層(断層崖)
	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) 長田付近の断層の地形調査

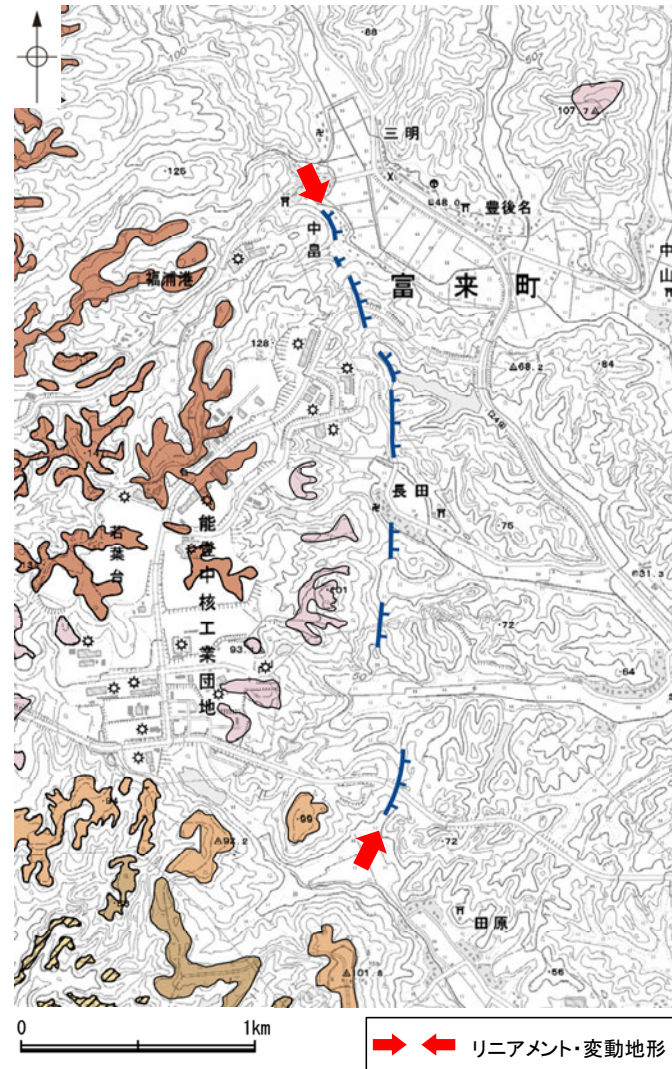
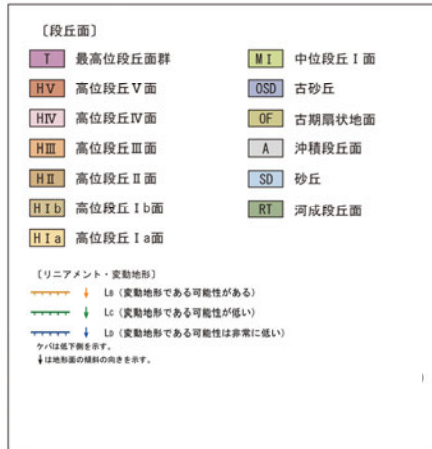
○活断層研究会(1991)に図示された長田付近の断層とほぼ同じ位置の約2.5km区間に、急崖、鞍部及び直線状の谷からなるDランクのリニアメント・変動地形を判読した。

・空中写真はデータ集1-1



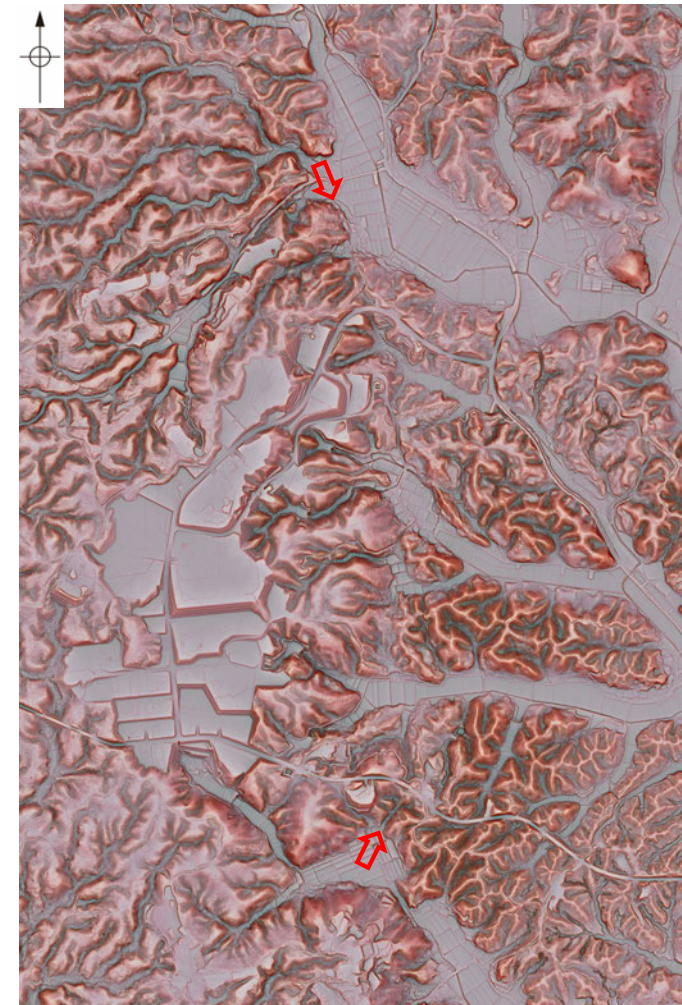
位置図

凡例



段丘面分布図

→ ← リニアメント・変動地形



赤色立体地図
(航空レーザ計測データにより作成)

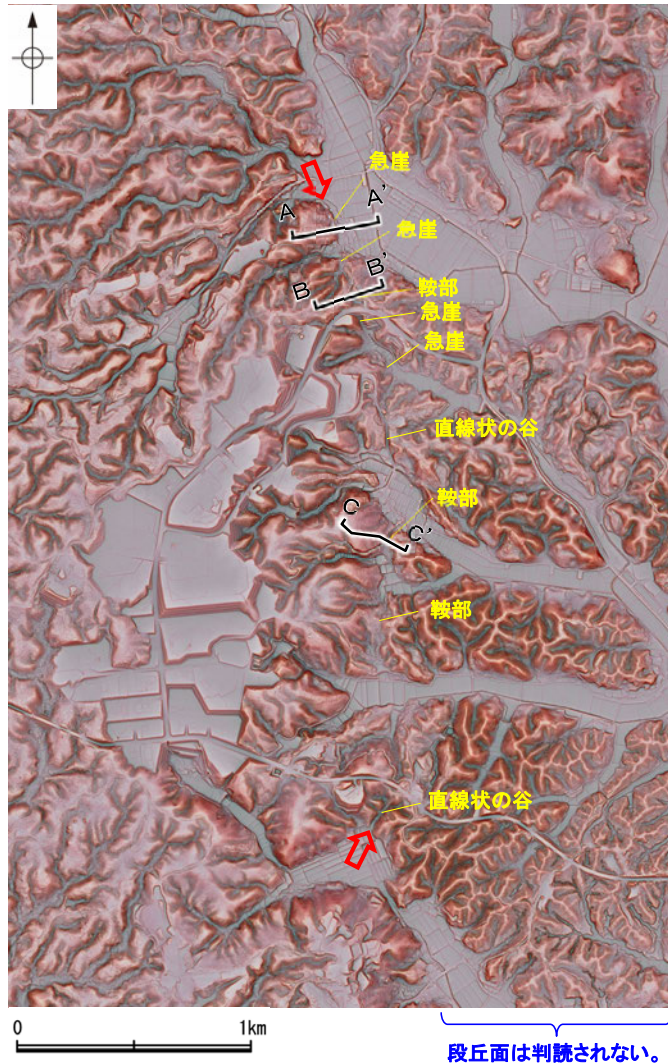
↔ リニアメント・変動地形

長田付近の断層

【長田付近の断層周辺の地形の特徴】

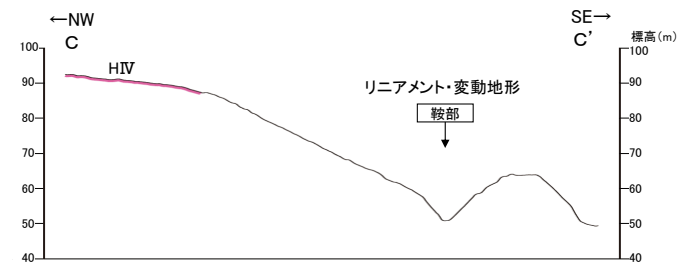
- 長田付近の断層周辺の地形について、空中写真判読及び航空レーザ計測データによれば、急崖、鞍部及び直線状の谷が認められる。
- 活断層研究会(1991)は、断層を挟んで西側の海成段丘H₂面が30m隆起としているが、空中写真判読及び航空レーザ計測データによれば、長田付近の断層に対応するリニアメント・変動地形の東側は開析が著しく、段丘面は判読されない。
- なお、今泉ほか(2018)は、長田付近の断層に対応する活断層等は図示していない※。

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



リニアメント・変動地形の地形要素

↔ リニアメント・変動地形



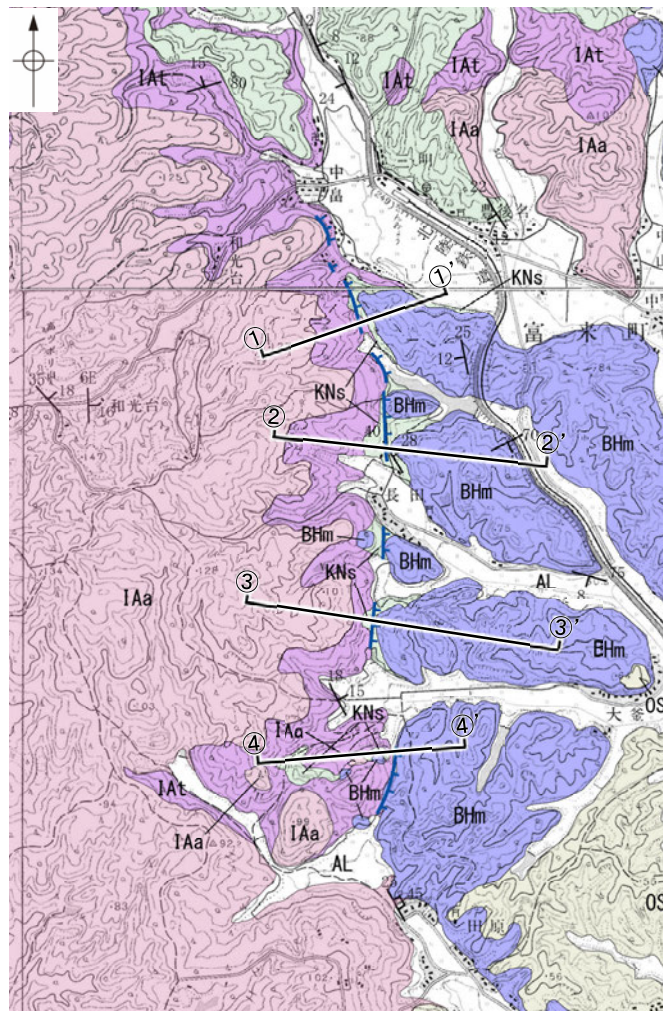
地形断面図 (H:V=1:2)
(航空レーザ計測データにより作成)

2.2.2 (4) 長田付近の断層の地質調査

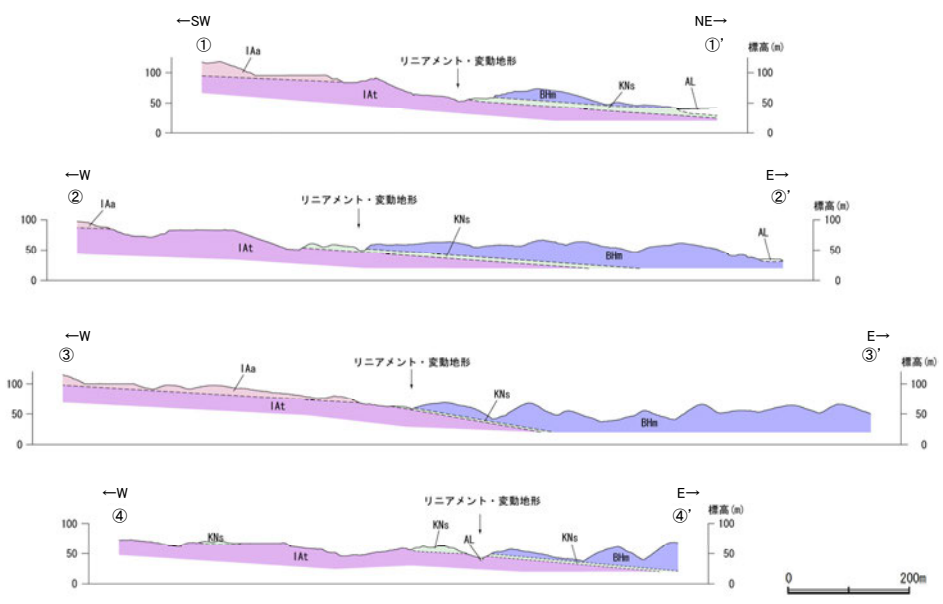
- リニアメント・変動地形の周辺には、岩稲階の穴水累層、黒瀬谷階の草木互層、東別所階の浜田泥岩層、音川階の出雲石灰質砂岩層及び上部更新統～完新統の沖積層が分布し、リニアメント・変動地形は穴水累層と草木互層等の地層境界付近に位置する。
- 長田付近の断層に対応するリニアメント・変動地形近傍で表土はぎ調査①、②を実施した結果、草木互層が穴水累層を不整合に覆っている状況を確認した(P.187～189)。また、リニアメント・変動地形として判読した鞍部を横断して表土はぎ調査②を実施した結果、断層は認められない(P.190)。
- 以上より、リニアメント・変動地形として判読した急崖、鞍部及び直線状の谷は、穴水累層と草木互層の地層境界を反映した差別侵食地形であると評価した。



位置図



地質図



地質断面図

凡例

地質時代	地層・岩石名
第四紀	AL 沖積層
更新世	OSD 古砂丘砂層
	OF 古期扇状地堆積層
	M1 中位段丘I面堆積層
新第三紀	OSs 出雲石灰質砂岩層 (非石灰質部)
	BHm 浜田泥岩層
白垩紀	KNs 草木互層
白垩紀	IAa 穴水累層 安山岩
	IAAt 穴水累層 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩)
	IAT 穴水累層 安山岩質～石英安山岩質火砕岩 (凝灰岩)

(記号)

20 63 地層の走向・傾斜

20 63 節理の走向・傾斜

(リニアメント・変動地形)

- ↑ Ia (変動地形である可能性がある)
- ↑ Ic (変動地形である可能性が低い)
- ↑ Id (変動地形である可能性は非常に低い)

↑は地層下の向きを示す。
↓は地形面の傾斜の向きを示す。