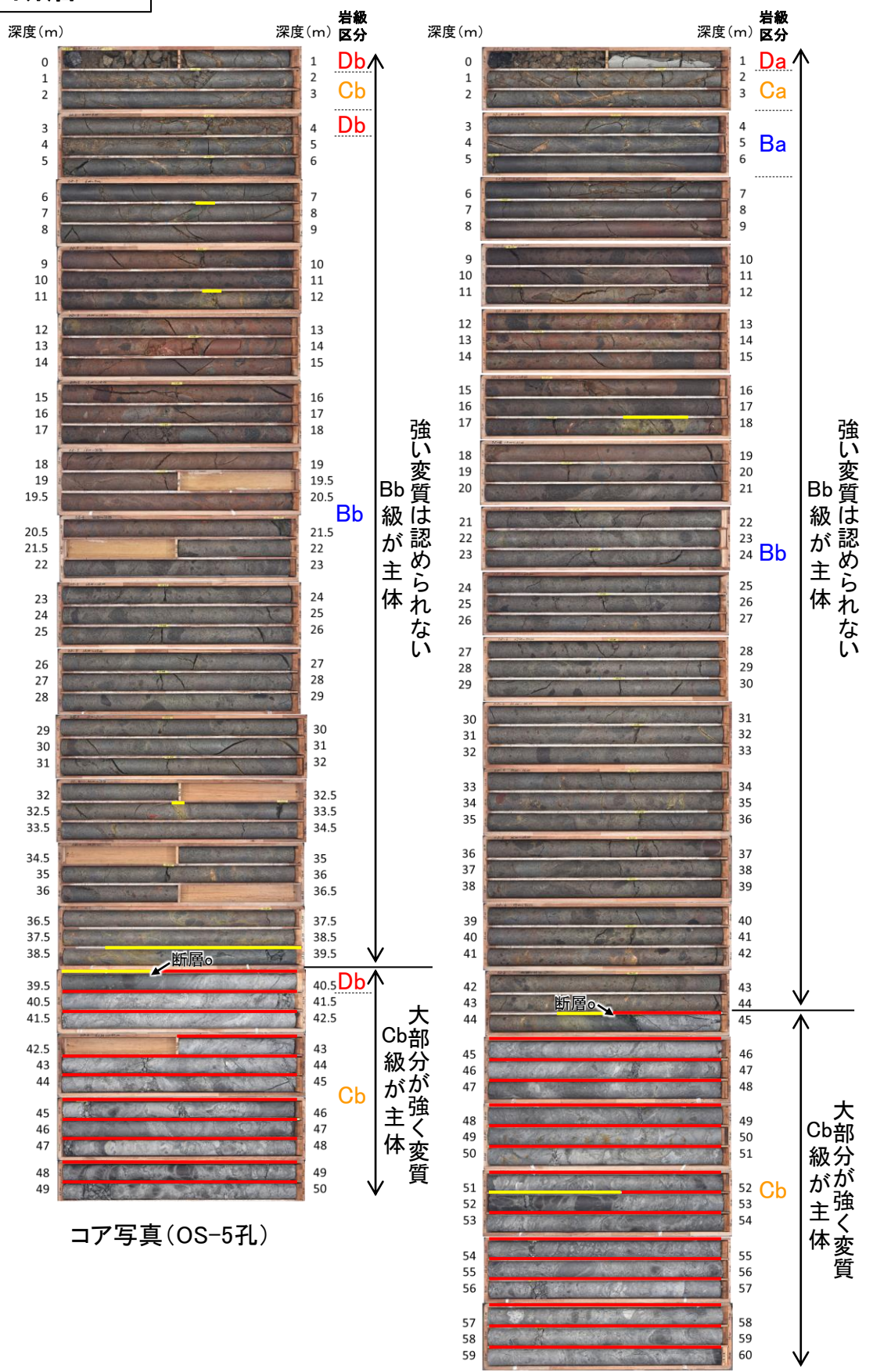
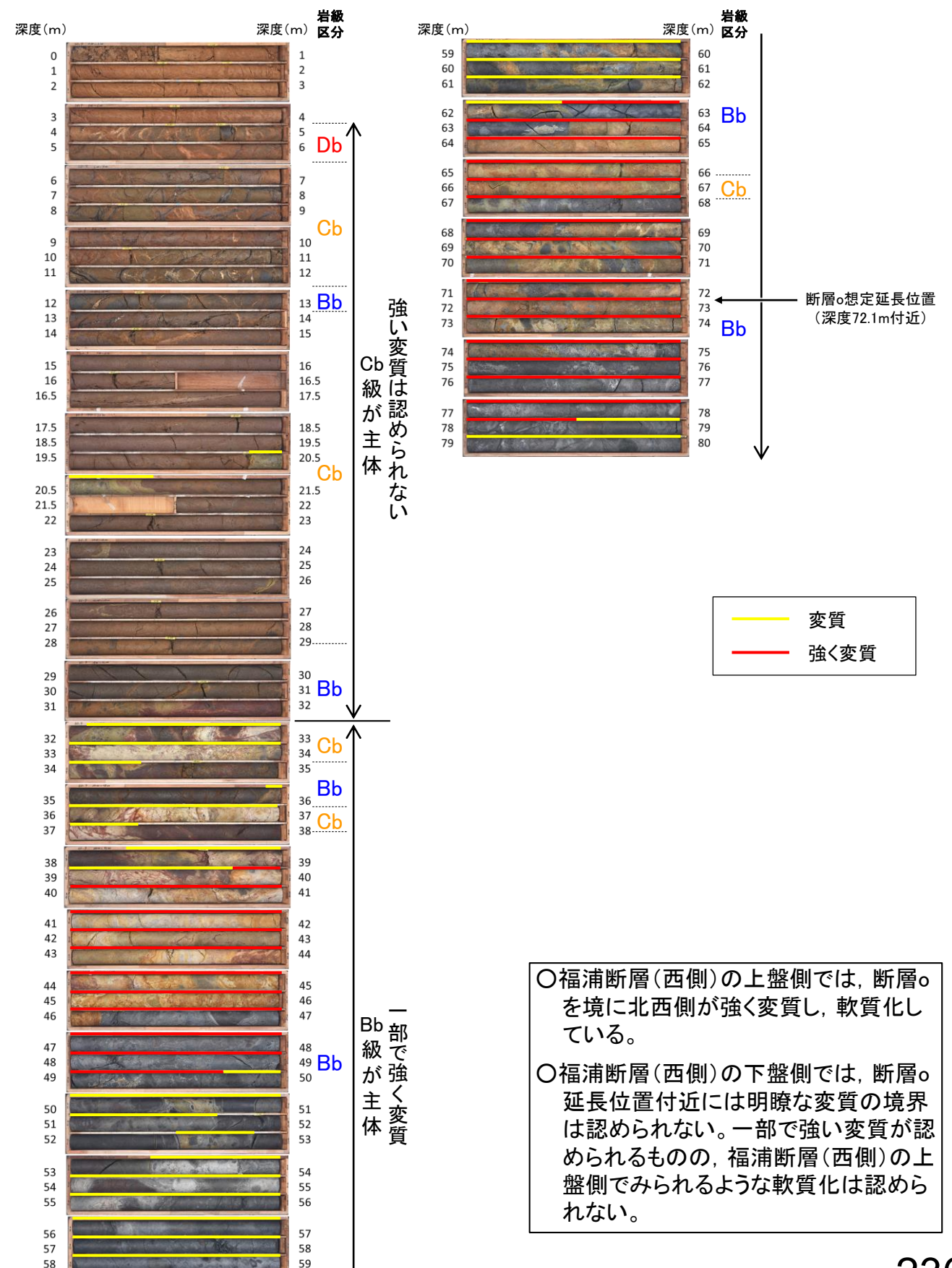


断層○

【福浦断層(西側)の上盤側】



【福浦断層(西側)の下盤側】

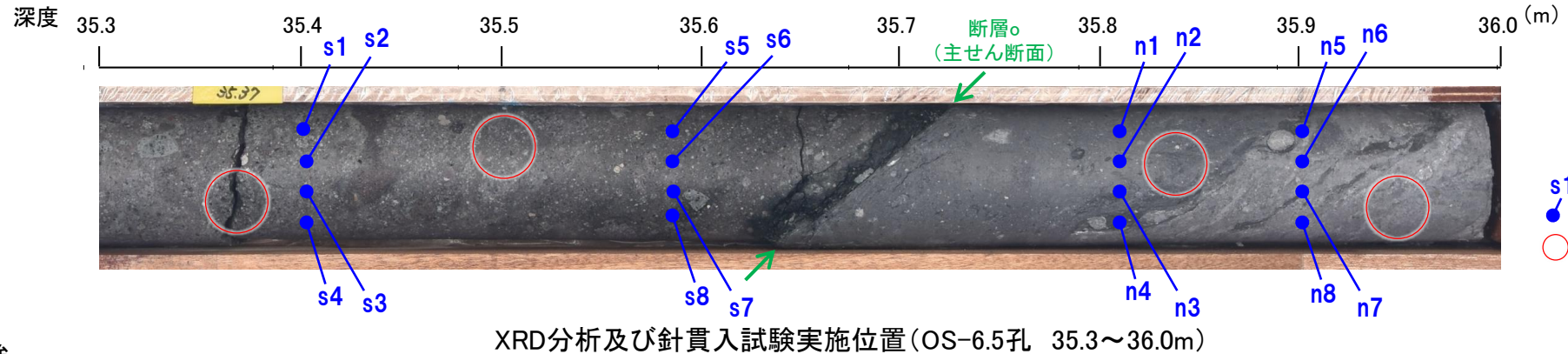


断層o

【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)】

- 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。
- 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。
- 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】



● s1 : 針貫入試験実施位置
○ : XRD分析試料採取位置

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		検出鉱物									
	対象	深度(m)	石英	クリストバライト	トリテイマイト	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

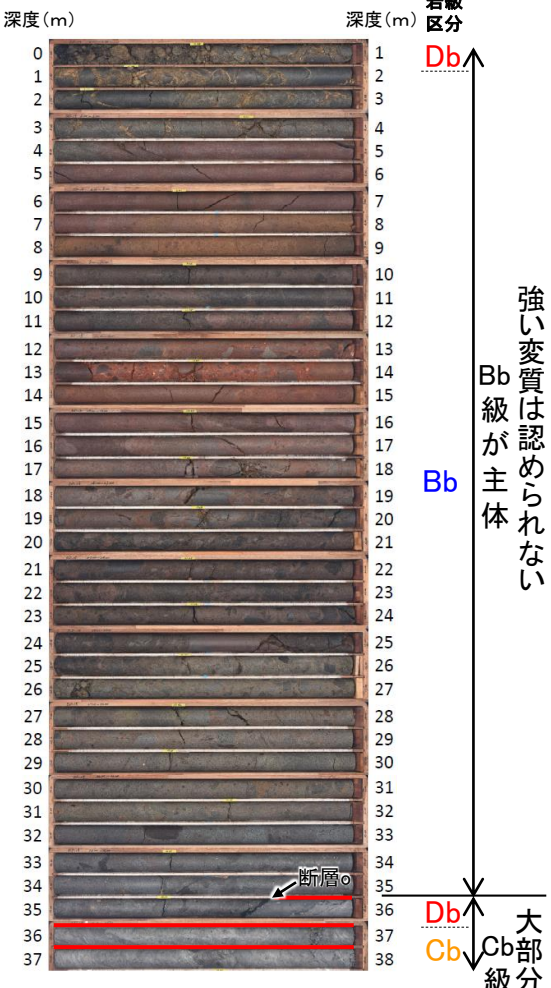
孔名	測定箇所			針貫入勾配(N/mm)	平均値(N/mm)	
	対象	深度(m)	測点番号			
OS-6.5孔	断層oの南東側(上盤側)	35.40	s1	50	63	
			s2	50		
			s3	100		
			s4	50		
	断層oの南東側(上盤側)	35.59	s5	50	43	
			s6	33		
			s7	40		
			s8	50		
断層oの北西側(下盤側)	35.81	35.81	n1	4	3	
			n2	2		
			n3	2		
			n4	2		
	断層oの北西側(下盤側)	35.90	35.90	n5	1	2
				n6	1	
				n7	1	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

【針貫入試験の測定方法】

- ・ボーリングコアに針を貫入し、その貫入長さとお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を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

XRD分析 測定諸元

装置:理学電気製 MultiFlex Divergence Slit:1°
 Target:Cu(Kα) Scattering Slit:1°
 Monochromator: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°



コア写真(OS-6.5孔)

—— 強く変質

強い変質は認められない
Bb級が主体
大部分が強く変質
Cb級が主体

2.2.2 (5) 断層oの活動性 — 評価手法及び評価地点 —

■ 地形面の変位の有無による評価

- 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.239～244)。
- 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.309)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。
- 断層oの長さは最大でも約270m(P.310)であるが、断層oが震源として考慮する活断層であると仮定した場合、地表付近で断層oの分布を確認した約270m区間だけでなく、その延長方向に分布する段丘面にも、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ものと考えられる。
- よって、同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、旧汀線高度の分布について検討し、系統的な高度差の有無の確認を行った。
- また、断層oを挟んで分布する段丘面、断層oが認められなくなるその延長位置を挟んで分布する段丘面、震源として考慮する活断層と評価した福浦断層を挟んで分布する段丘面において、地形面及び岩盤上面の比高に違いがあるか比較を行うことにより、段丘面形成以降の断層oの活動の有無を評価した。

■ 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.245～247)。
- 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。

■ 破碎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、それぞれの破碎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。

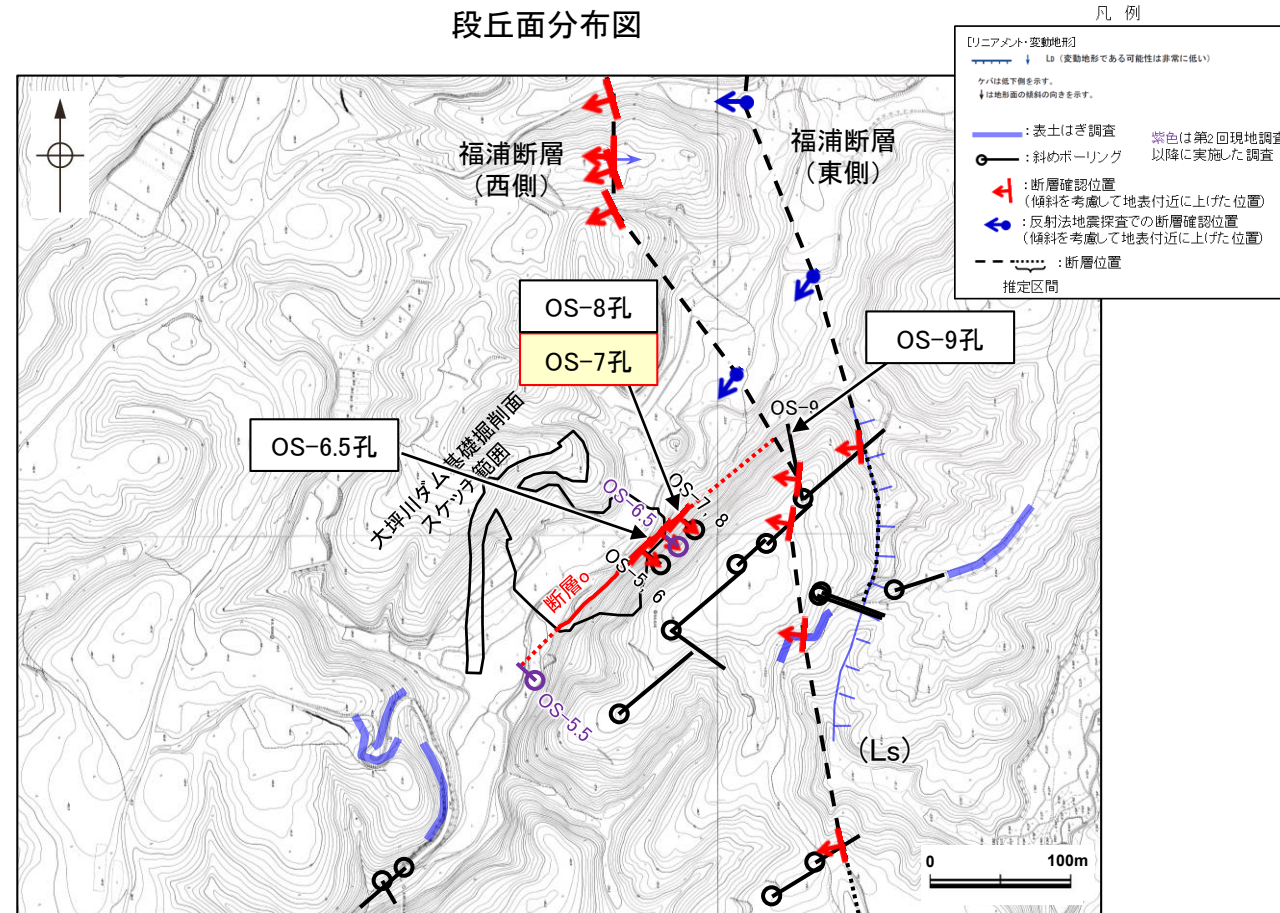
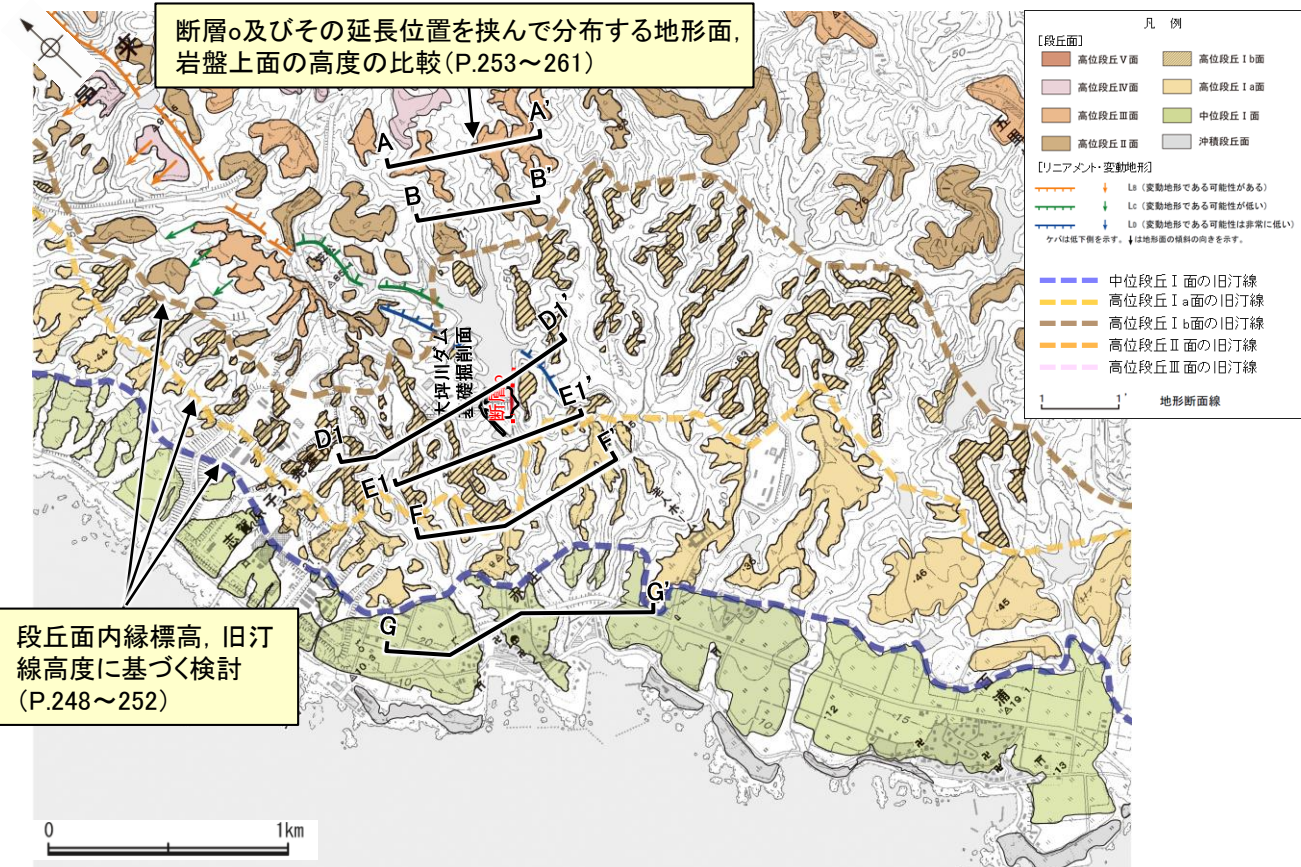
■ 切り合い関係からの評価

- 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
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.248～252
	地形面、岩盤上面の高度の比較	P.253～262
鉱物脈法による評価	OS-7孔 薄片③	P.269～276
	OS-7孔 薄片④	P.277～282
	OS-7孔 薄片②	補足資料2.2-2(5)
破碎部性状の比較からの評価	OS-6.5孔	P.283～302
	OS-7孔	
	OS-8孔	
切り合い関係からの評価	OS-9孔	P.303～309

黄色網掛け : 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)

黄色網掛け : 鉱物脈法による評価において、断層oの中で最新面と鉱物脈との切り合い関係が元も明確であると評価したデータ



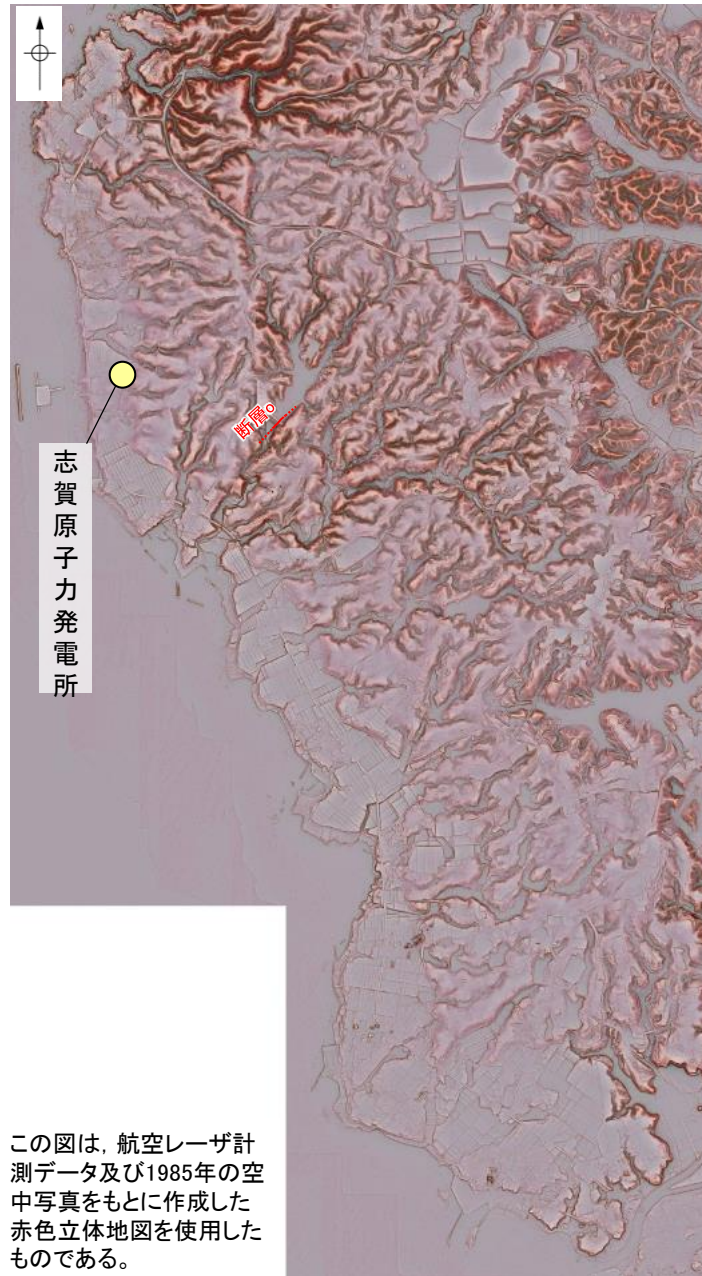
大坪川ダム付近 調査位置図(旧地形)

2.2.2 (5)-1 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.244)。

【能登半島南西岸の海成段丘面の分布 —段丘面調査①—】

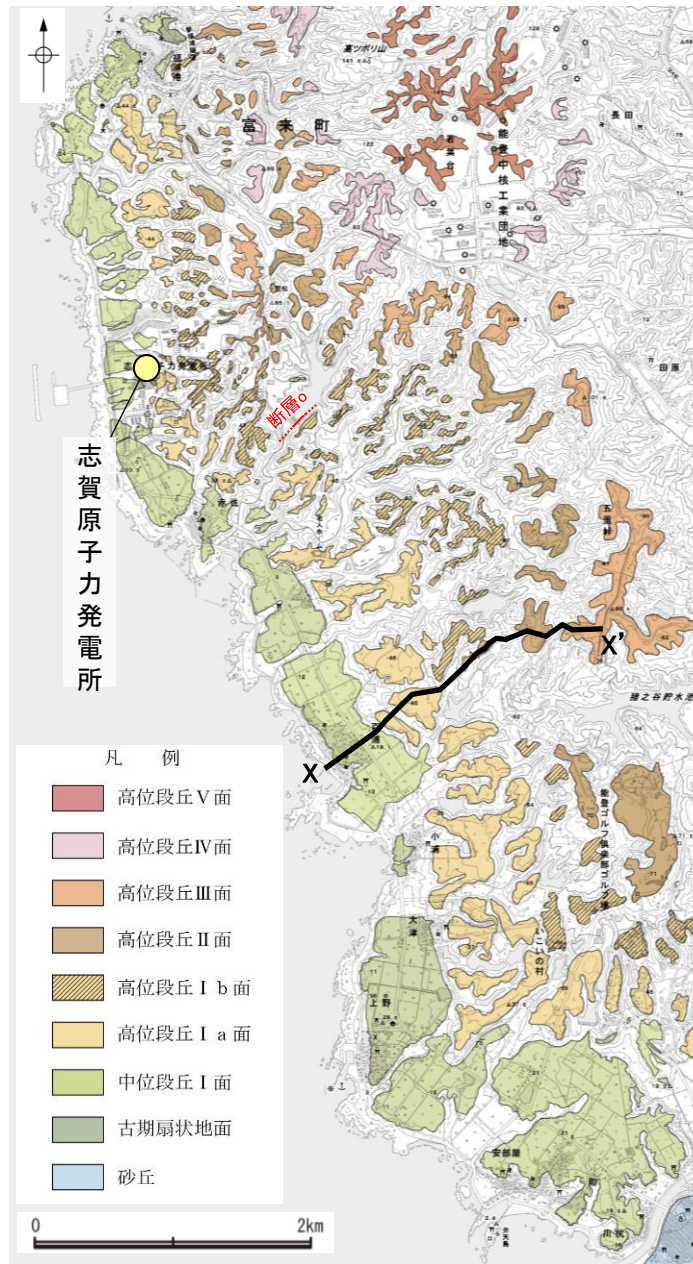
- 断層oの位置する能登半島南西岸では、海岸線に平行な海食崖で境された平坦面が階段状に分布し、これらは海成段丘面の地形的特徴をよく示している。
- これらの地形面は、下位から中位段丘 I 面及び高位段丘 I a面, I b面, II面, III面, IV面, V面に区分される。上位の段丘面ほど、開析が進んでいる。
- 中位段丘 I 面の発達によく、段丘面内縁は明瞭で(左下図, 中下図), 文献(小池・町田, 2001)で示されるMIS5eの旧汀線の位置(右下図)とほぼ同じである。



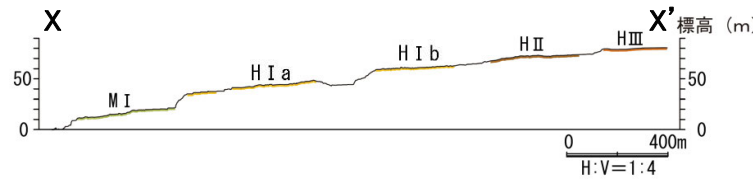
この図は、航空レーザ計測データ及び1985年の空中写真をもとに作成した赤色立体地図を使用したものである。



赤色立体地図(当社作成)



- 凡例
- 高位段丘 V 面
 - 高位段丘 IV 面
 - 高位段丘 III 面
 - 高位段丘 II 面
 - 高位段丘 I b 面
 - 高位段丘 I a 面
 - 中位段丘 I 面
 - 古期扇状地面
 - 砂丘



段丘面分布図及び断面図(当社作成)



- 凡例
- 段丘面分類
- 海成段丘 (黒太線は旧汀線)
mT₁, mT₂, mT₃, mT₄, mT₅, mT₆, mT₇, mT₈, mT₉, ...
 - 河成段丘
r₁, r₂, r₃, r₄, r₅, r₆, r₇, r₈, r₉, ...
 - 段丘
T₁, T₂, T₃, ...
- 活断層
- 活断層であることが確実なもの
 - 活断層であると推定されるもの
- 活傾動
- 地形面の傾き下る方向
- MIS5eの旧汀線
MIS7の旧汀線
MIS9の旧汀線

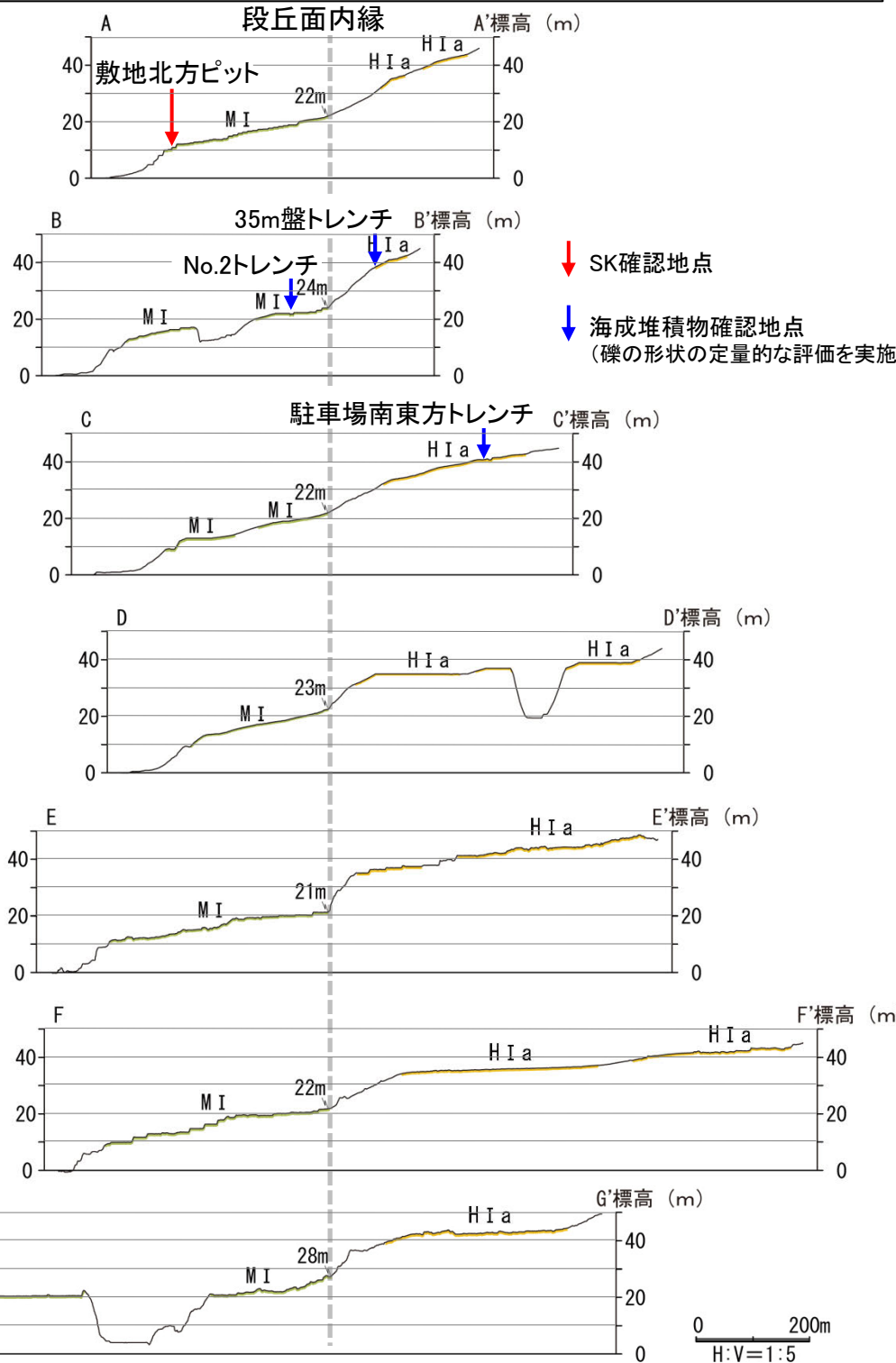
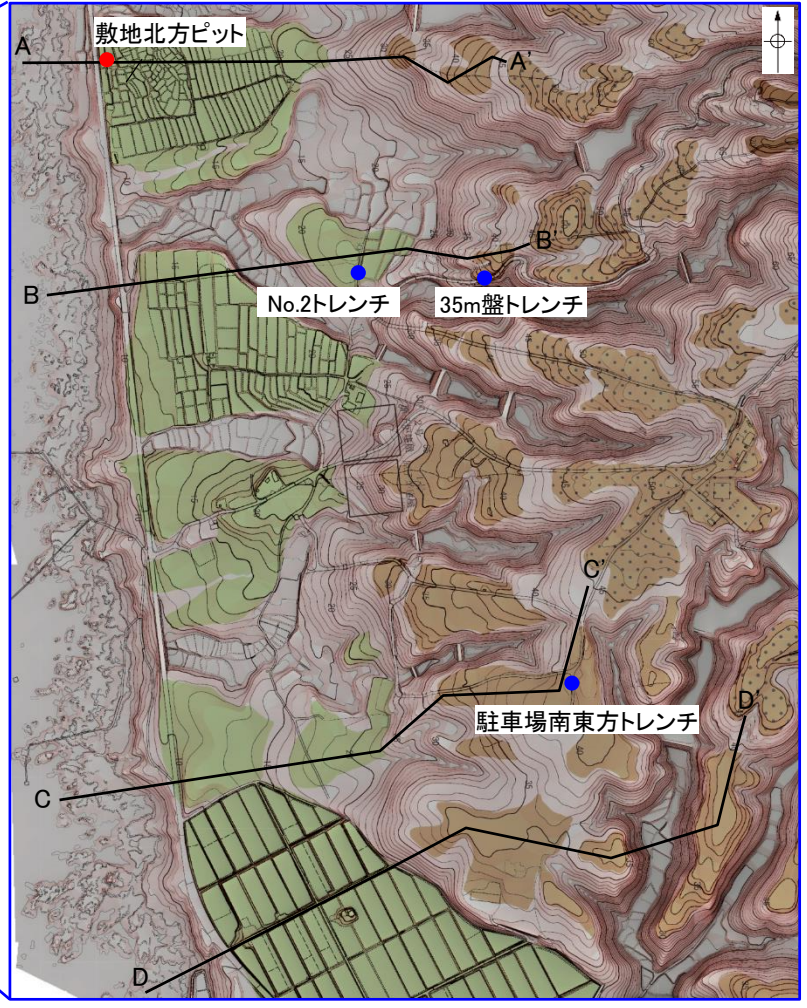
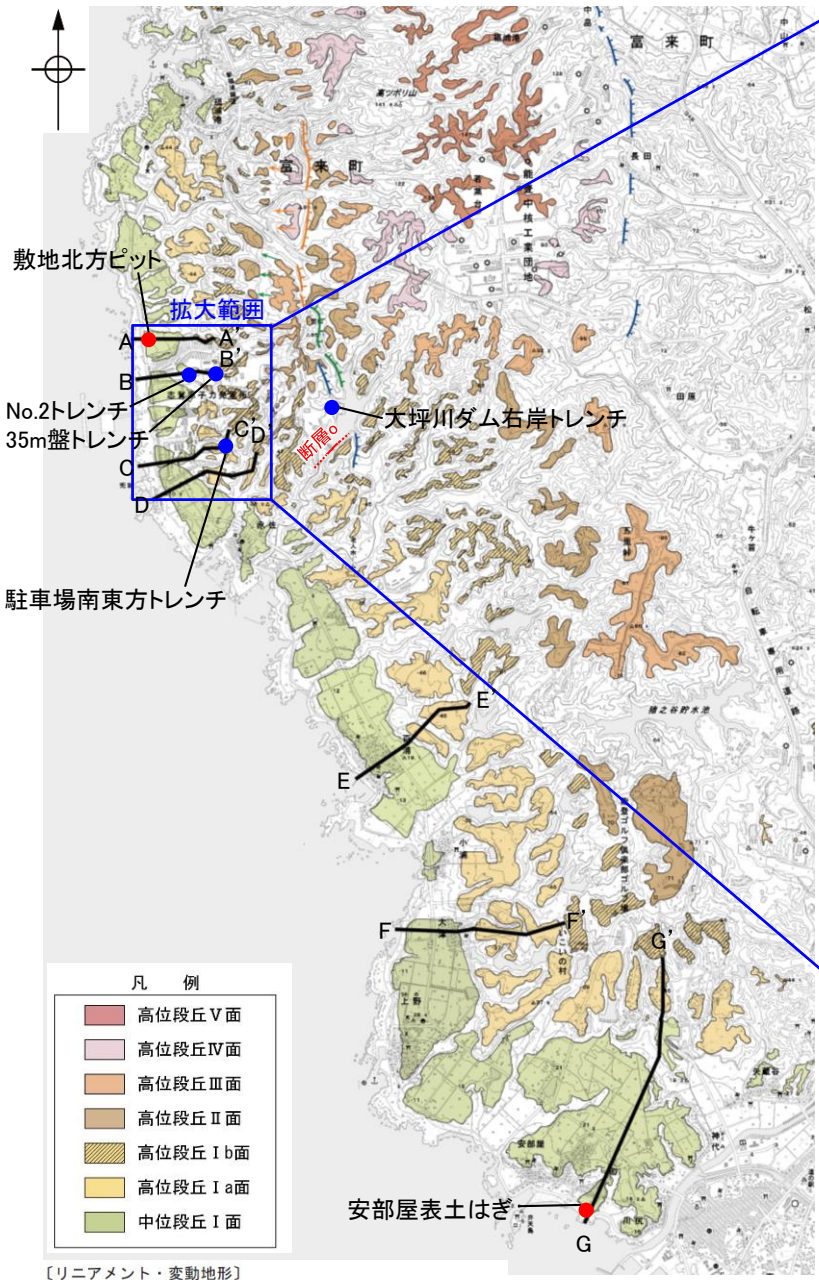


段丘面分布図
(小池・町田(2001)に一部加筆)

断層o

【能登半島南西岸の海成段丘面の分布 一段丘面調査②ー】

- 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 I a面(35m盤トレンチ, 駐車場南東方トレンチ)及び I b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

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)】

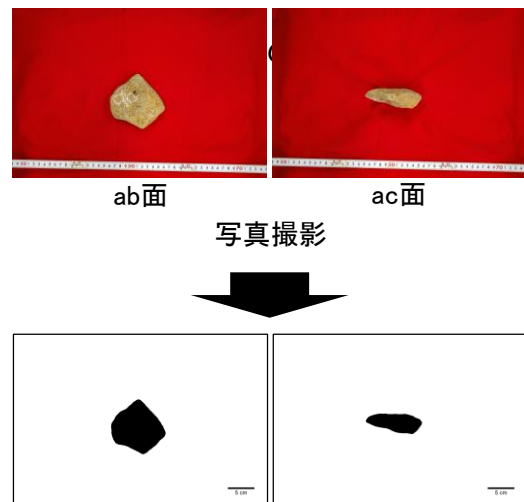
○中位段丘 I 面 (No.2トレンチ), 高位段丘 I a面 (35m盤トレンチ, 駐車場南東方トレンチ) 及び I b面 (大坪川ダム右岸トレンチ) において, 岩盤直上の堆積物から採取した礫の形状について, 本地域の海成堆積物と定量的な分析により比較を行うために, 解析ソフトImageJによって真円度の計測を実施した。

○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.62

【礫の形状の計測結果】

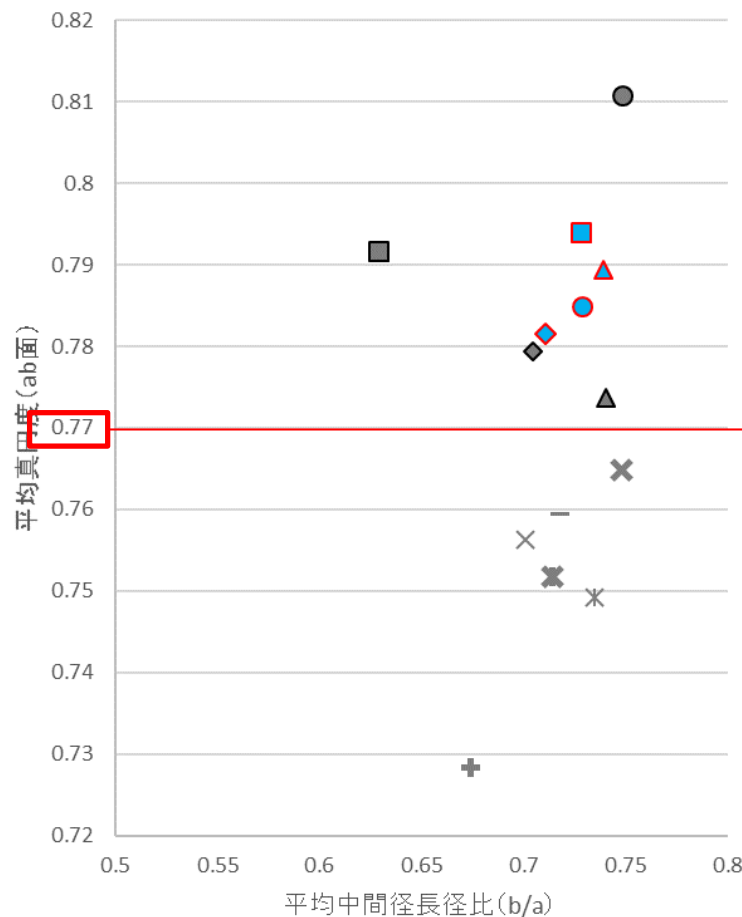


ImageJでの礫の形状解析

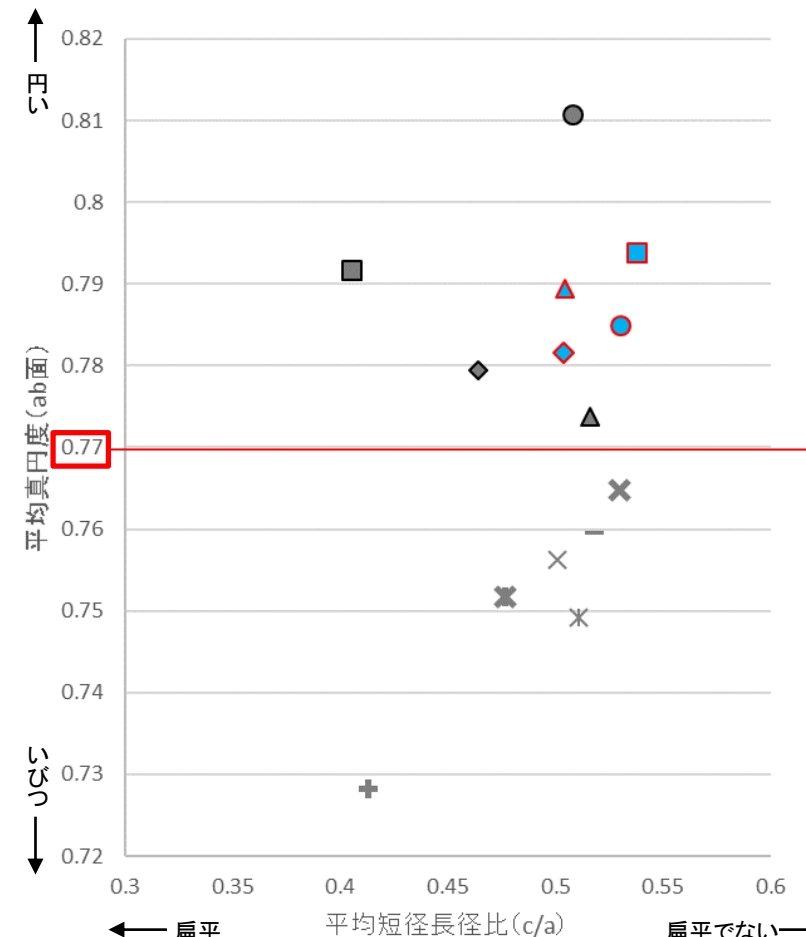
ab面の真円度の値と, ab面, ac面における楕円近似の短径長径比を測定。
ただし, 風化による形状への影響が大きい径5cm未満の礫を除くため, ab面における長径(a)と中間径(b)の平均値, ac面における長径(a)と短径(c)の平均値のいずれかが5cm未満の礫については, 計算に含めない。

(ImageJでの礫の形状解析)

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



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



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

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

断層。

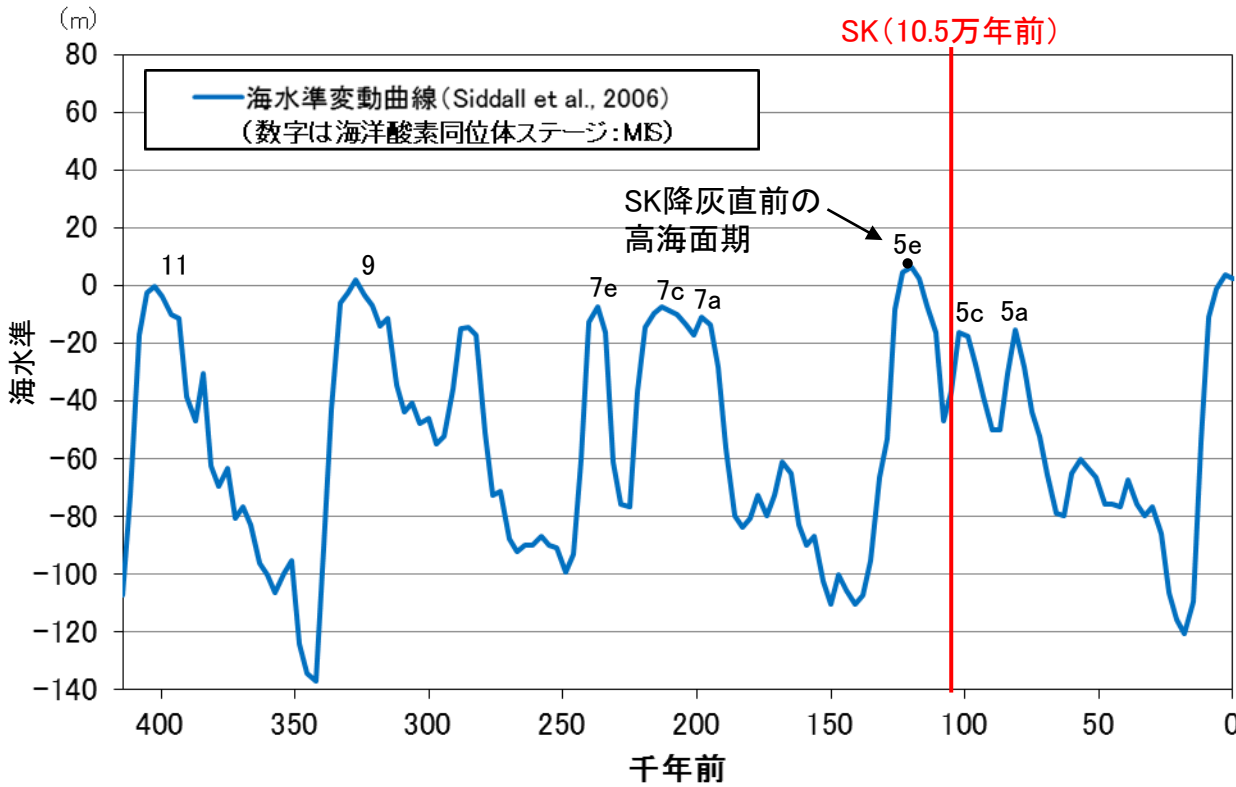
【能登半島南西岸の海成段丘面の年代評価 — 海洋酸素同位体ステージ(MIS)との対比—】

- 地形調査(前々頁), 地質調査(前頁)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 I a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 I b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 I a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 I a面や I b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)

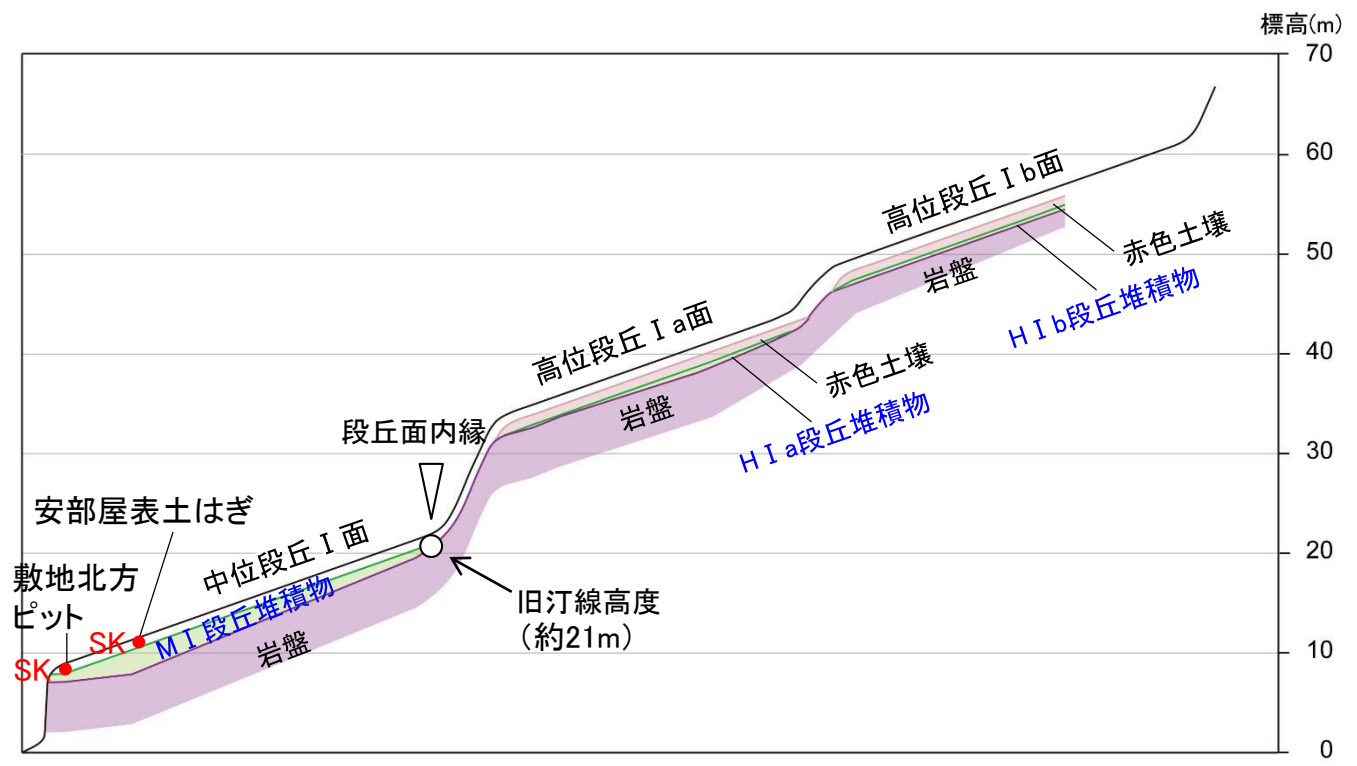
中位段丘 I 面を構成する海成堆積物(M I 段丘堆積物)
⇒中位段丘 I 面の形成時(約12~13万年前)に堆積したと推定できる。

高位段丘 I a面を構成する海成堆積物(H I a段丘堆積物)
⇒高位段丘 I a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 I b面を構成する海成堆積物(H I b段丘堆積物)
⇒高位段丘 I b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 I a面, I b面の模式断面図

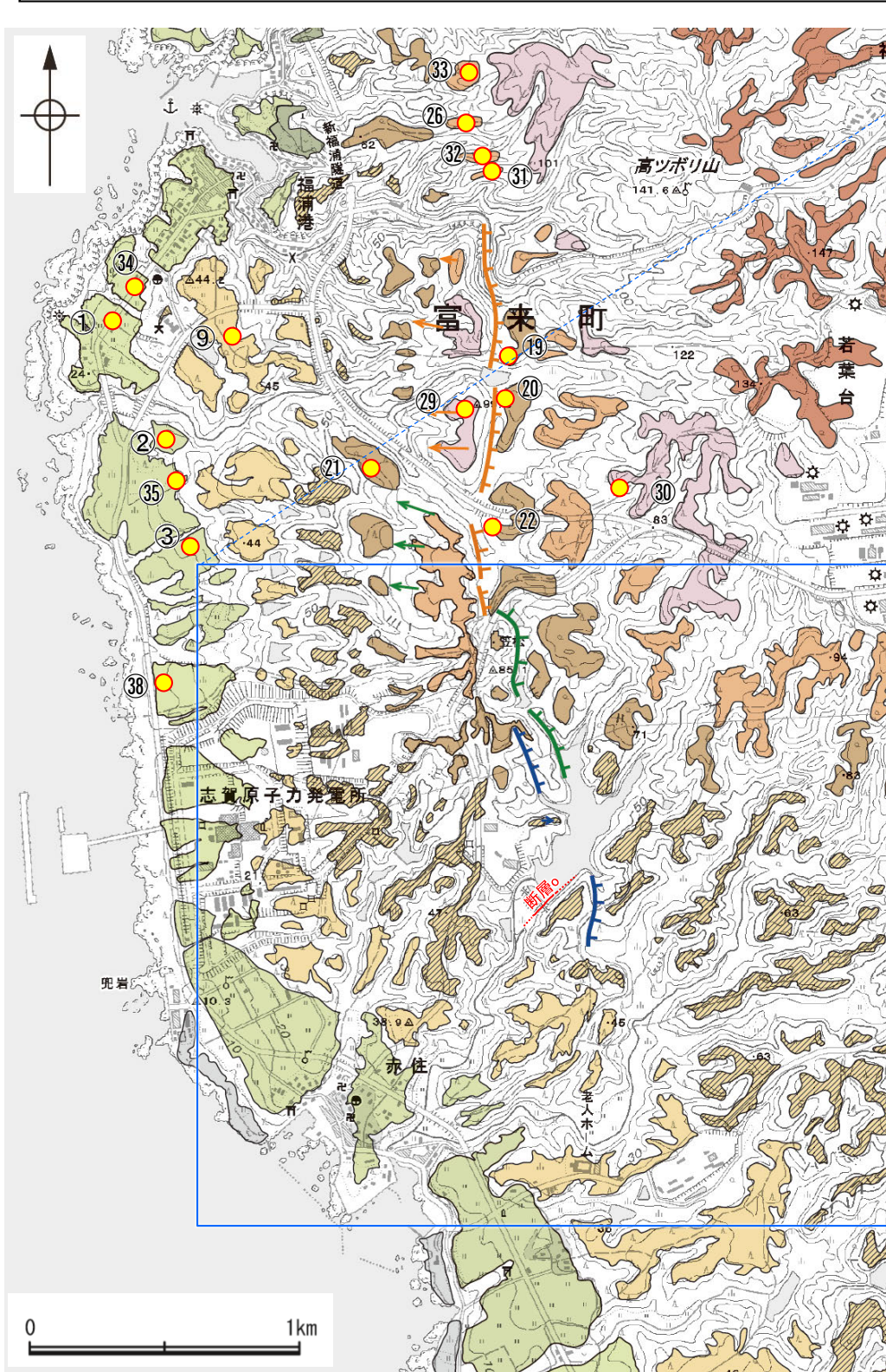
テフラの年代
(町田・新井, 2011)
SK: 10.5万年前

断層○

【断層○周辺の段丘面調査】

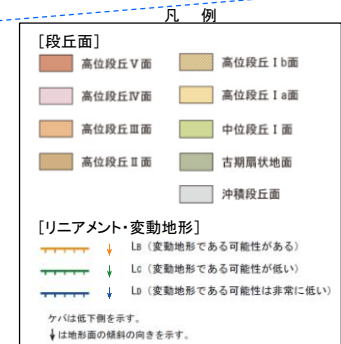
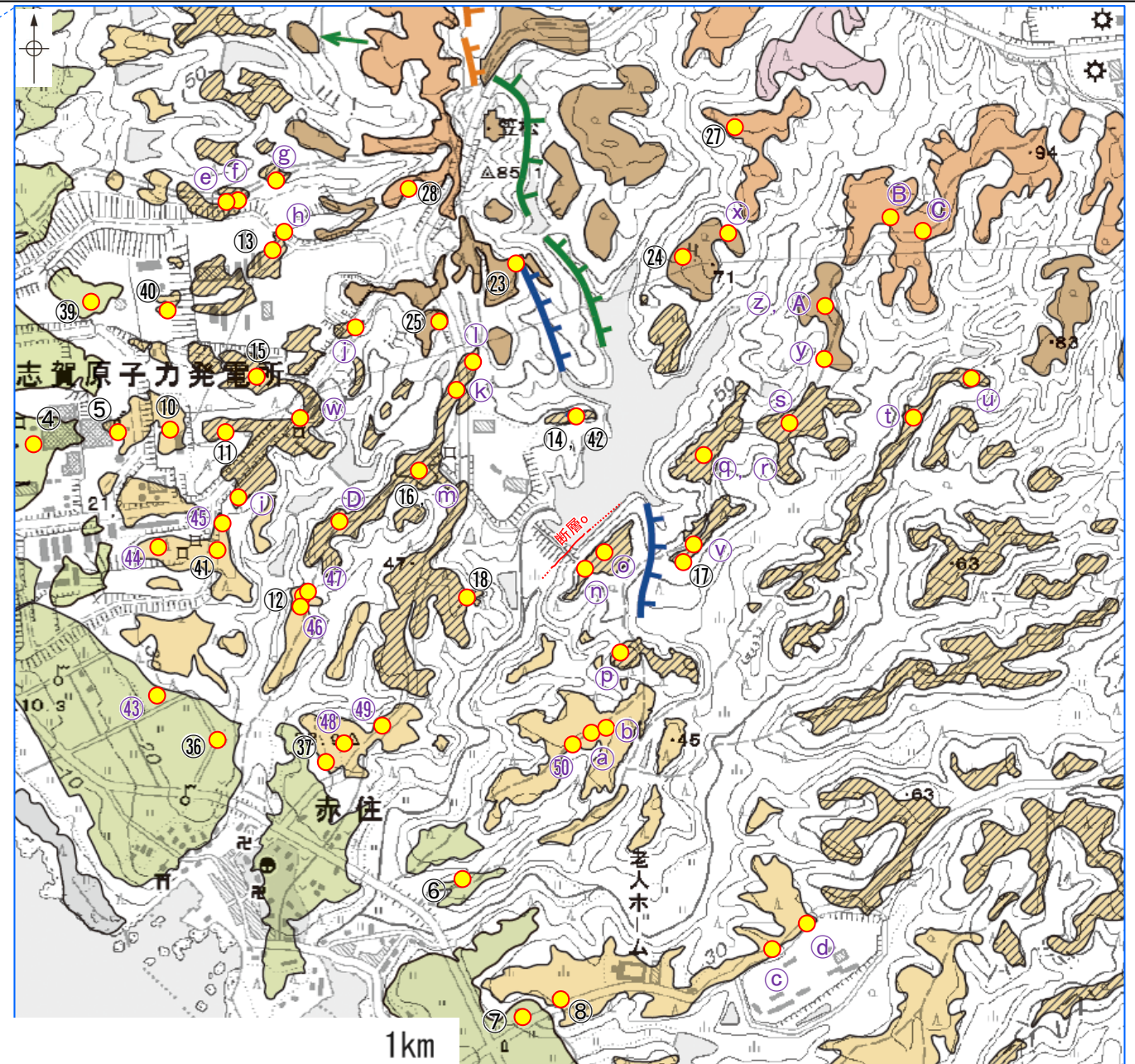
紫字: 第1064回審査会合以降の追加変更箇所

○断層○周辺には、中位段丘Ⅰ面、高位段丘面(Ⅰa面, Ⅰb面, Ⅱ面, Ⅲ面, Ⅳ面)が分布している。
○これらの地形面については、海成段丘面と判読した確度を高めるために、露頭調査、トレンチ調査、ピット調査、ボーリング調査、コアサンプラー調査、検土杖調査を実施し、高位段丘面の特徴として認められる赤色土壌やK-Tz(9.5万年前)等の火山灰の分布に関する地質データを取得しており、段丘面区分と概ね整合することを確認した(詳細は補足資料2.2-1(1))。



段丘面分布図

● 段丘面調査実施箇所



断層o

【断層o周辺の段丘面調査】

紫字：第1064回審査会合以降の追加変更箇所

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	
⑳	高位段丘Ⅳ面	露頭調査	赤色土壌あり	K-Tz	102.0	—	

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	
㉑	高位段丘Ⅲ面	検土杖調査	赤褐色土壌あり	AT, K-Tz	89.0	—	
㉒	高位段丘Ⅲ面	検土杖調査	赤褐色土壌あり	AT, K-Tz	82.0	—	
㉓	高位段丘Ⅲ面	検土杖調査	赤褐色土壌あり	AT	99.0	—	
㉔	中位段丘Ⅰ面	ボーリング調査	なし	AT	27.9	26.6	
㉕	中位段丘Ⅰ面	ボーリング調査	なし	AT, K-Tz	24.2	22.6	
㉖	中位段丘Ⅰ面	露頭調査	赤褐色土壌あり	AT, K-Tz	27.2	—	
㉗	高位段丘Ⅰa面	露頭調査	赤色土壌あり	K-Tz	34.0	31.2	
㉘	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	
㉙	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)
㉚	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	
㉛	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	
㉜	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	
㉝	中位段丘Ⅰ面	ボーリング調査	なし	—	24.0	22.5	
㉞	高位段丘Ⅰa面	ピット調査	赤色土壌あり	AT, K-Tz	34.7	32.5	
㉟	高位段丘Ⅰa面	ボーリング調査	赤褐色土壌あり	—	43.7	41.2	
㊱	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	
㊲	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	
㊳	高位段丘Ⅰa面	ボーリング調査	赤色土壌あり	—	38.8	36.4	
㊴	高位段丘Ⅰa面	ボーリング調査	なし	—	38.6	37.7	
㊵	高位段丘Ⅰa面	ボーリング調査(FD-5孔)	なし	—	37.2	36.1	
㊶	高位段丘Ⅰa面	ボーリング調査(FD-4孔)	なし	×	38.9	37.7	
㊷	高位段丘Ⅰa面	ボーリング調査(FD-7孔)	なし	—	39.0	38.0	
㊸	高位段丘Ⅰa面	ボーリング調査	なし	—	38.9	36.0	
㊹	高位段丘Ⅰa面	ボーリング調査	赤色土壌あり	—	42.3	40.5	
㊺	高位段丘Ⅰb面	ピット調査	赤色土壌あり	AT, K-Tz	55.0	53.8	
㊻	高位段丘Ⅰb面	ピット調査	赤褐色土壌あり	AT	57.0	56.4	
㊼	高位段丘Ⅰb面	ピット調査	赤色土壌あり	AT	61.0	59.7	
㊽	高位段丘Ⅰb面	露頭調査	赤色土壌あり	—	59.6	57.7	
㊾	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	赤色土壌あり	—	44.8	43.6	
㊿	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	—	
㋐	高位段丘Ⅱ面	ボーリング調査	赤色土壌あり	—	74.1	72.7	
㋑	高位段丘Ⅲ面	露頭調査	赤色土壌あり	—	81.9	80.6	
㋒	高位段丘Ⅲ面	検土杖調査	赤褐色土壌あり	AT	81.0	80.2	
㋓	高位段丘Ⅰb面	ボーリング調査	赤色土壌あり	—	48.0	46.8	

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

2.2.2 (5)-2 断層の活動性 — 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碎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

- ・ 粘土状破碎部中には、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(以下、I/S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及びフィリッ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、及び粘土状破碎部(I/S混合層からなる変質部)全体を横断している碎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

- ・ 5.3(1-2)及び5.3(1-3)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。

碎屑岩脈の形成年代評価

- ・ S-1の粘土状破碎部中には碎屑岩脈が認められ、この碎屑岩脈について薄片観察を実施した。その結果、碎屑岩脈は、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碎屑岩脈は形成しないと判断した。よって、碎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碎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

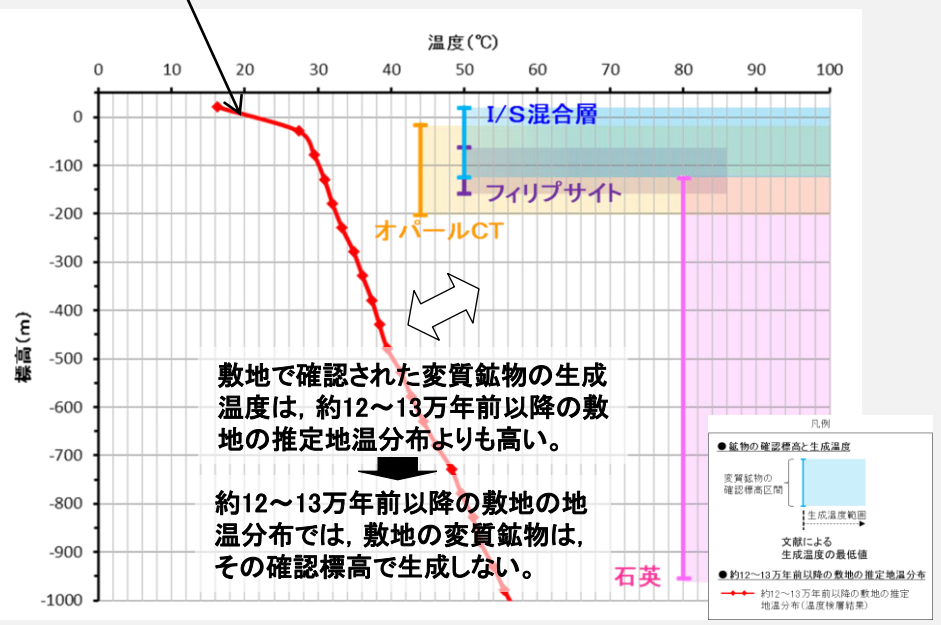
<白色鉱物>
 ・XRD分析, 薄片観察
 ⇒粘土鉱物以外の白色鉱物は、オパールCT及びフィリップサイトである。

■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】 【②熱水(地温勾配以上の高温)による生成】

・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。

・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であり、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

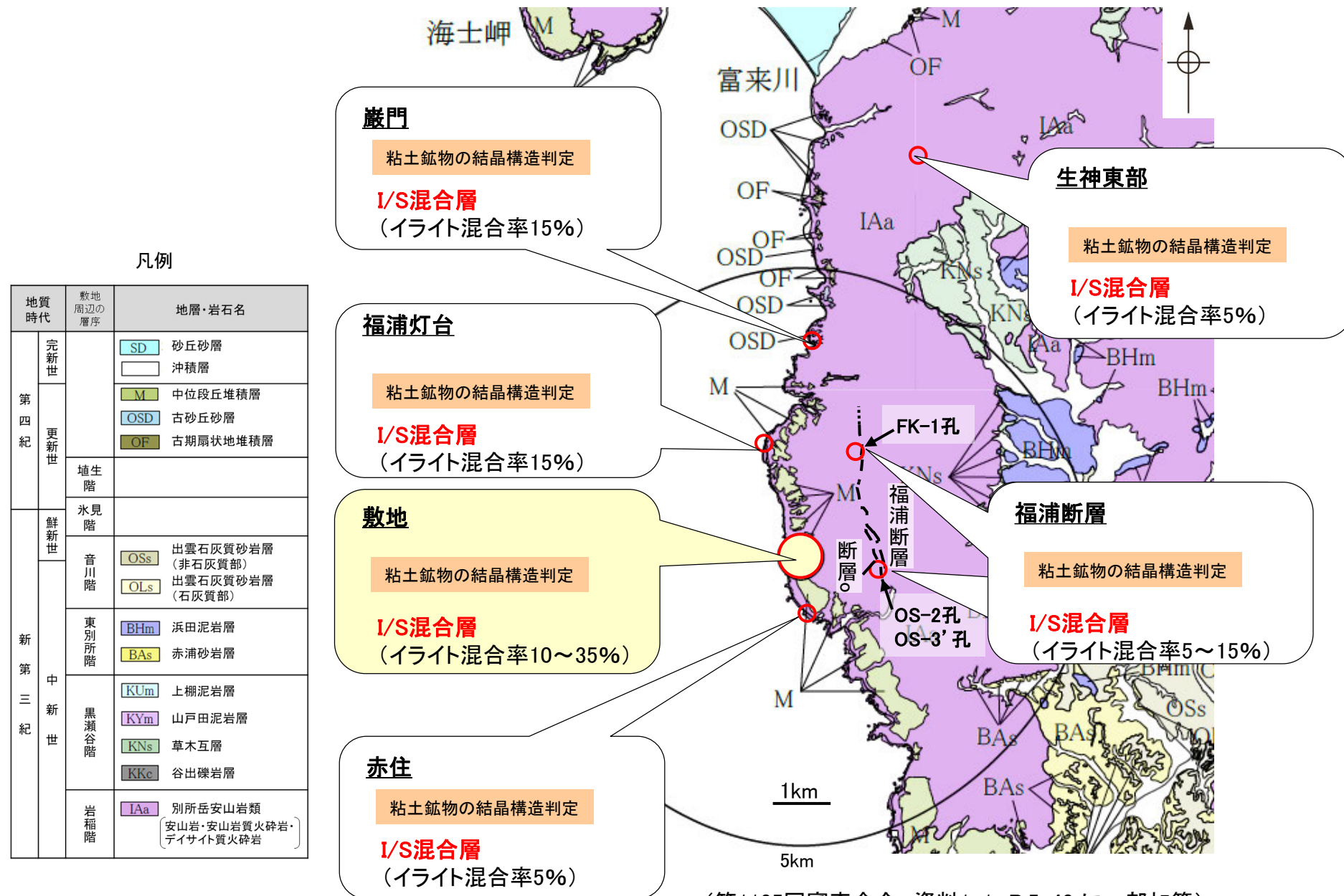
■評価に用いる変質鉱物 (第1121回審査会合 資料1-1 P.5-46)

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。

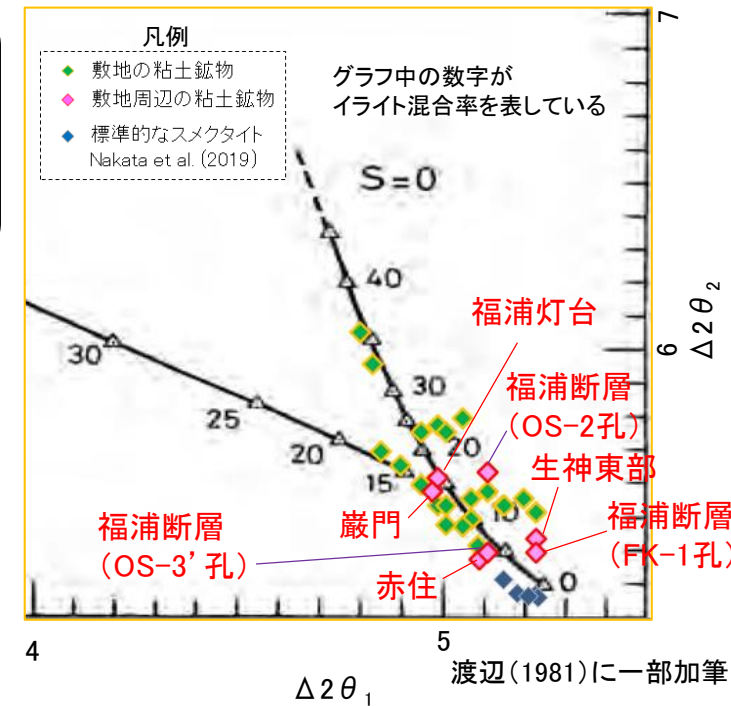
【断層の鉱物脈法による活動性評価に用いる変質鉱物】

- 敷地周辺の赤住、福浦灯台、巖門、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＞



＜粘土鉱物の結晶構造判定結果＞



(第1105回審査会合 資料1-1 P.5-40 に一部加筆)

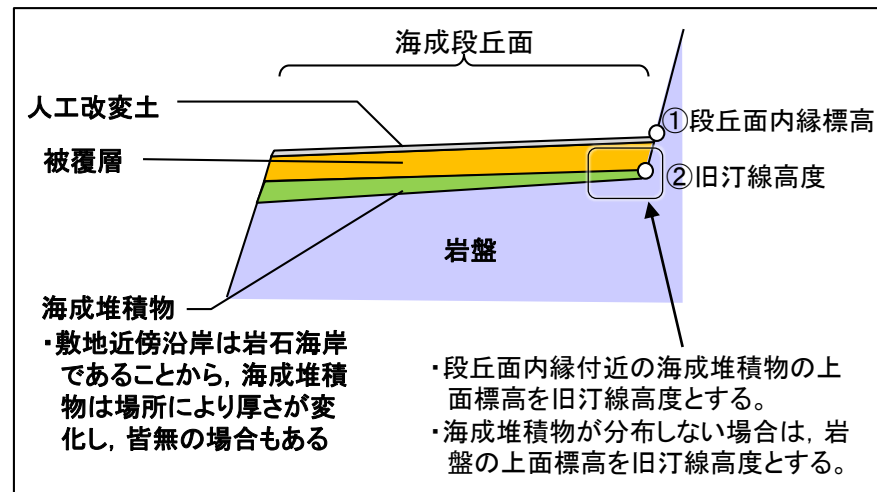
2.2.2 (5)-3 断層oの活動性 ー地形面の変位の有無による評価(段丘面内縁標高, 旧汀線高度に基づく検討)ー

コメントNo.48の回答

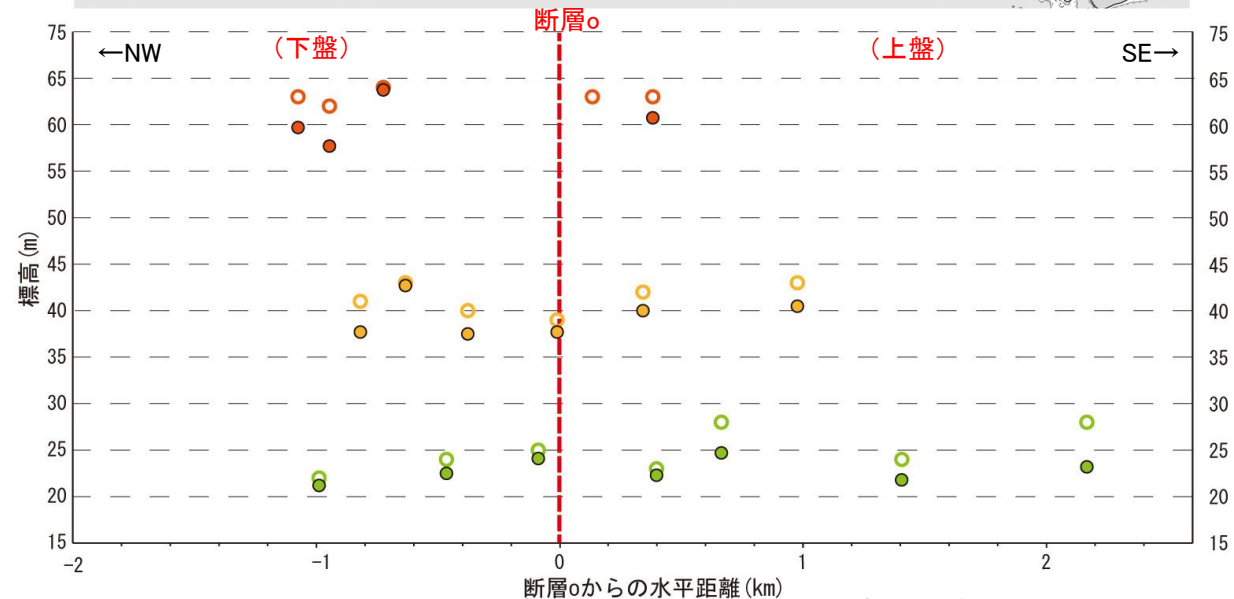
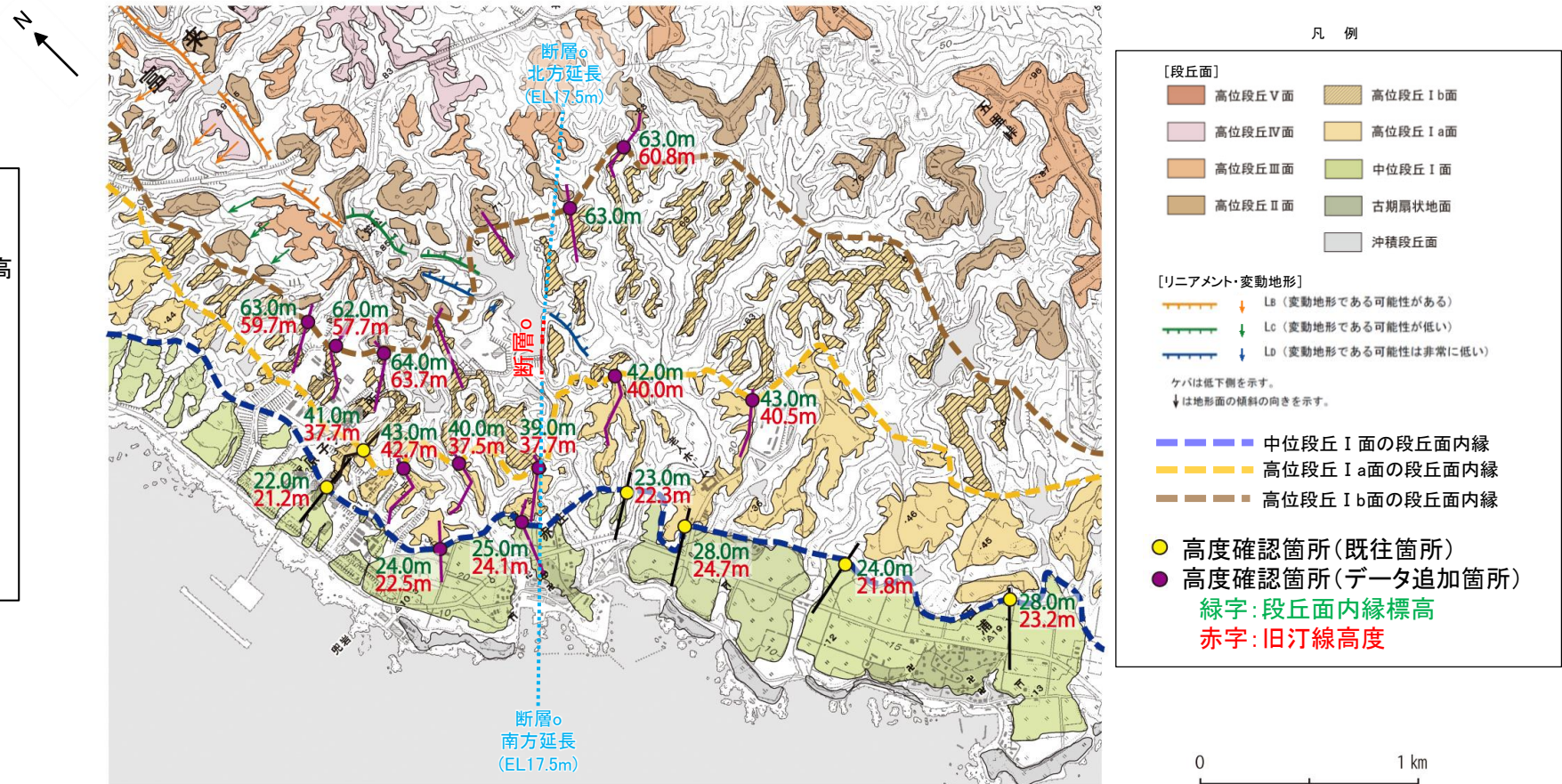
- 断層o周辺において, 中位段丘 I 面, 高位段丘 I a面, I b面の段丘面内縁標高, 旧汀線高度*の分布について検討した。
- その結果, 断層o及びその延長位置を挟んで, 断層oの上盤側(南東側)においてこれらの高度が一様に高い傾向は認められない。
- ただし, 高位段丘 I b面については, 断層o上盤側のデータが少なく, 高度分布の傾向に関する評価の信頼性に劣る。

○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 I a面, I b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。

※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)。

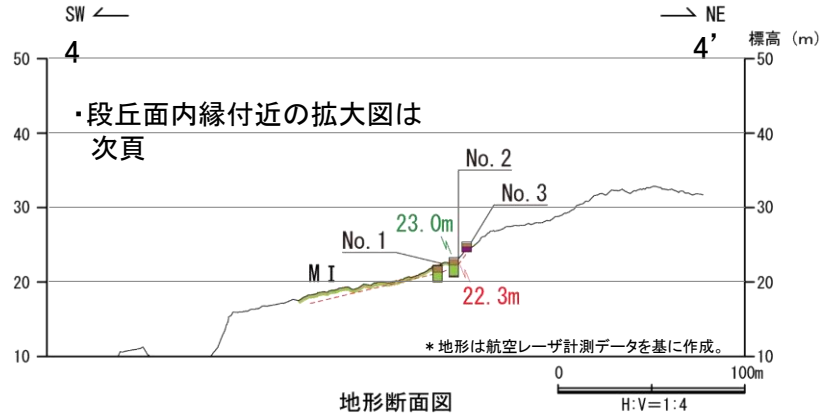
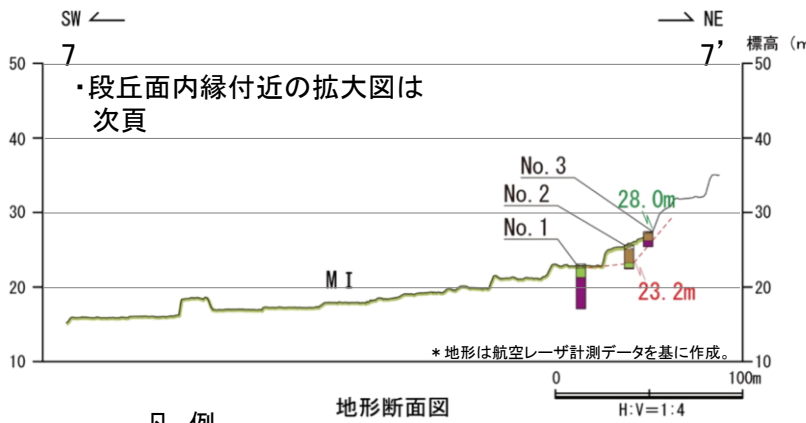
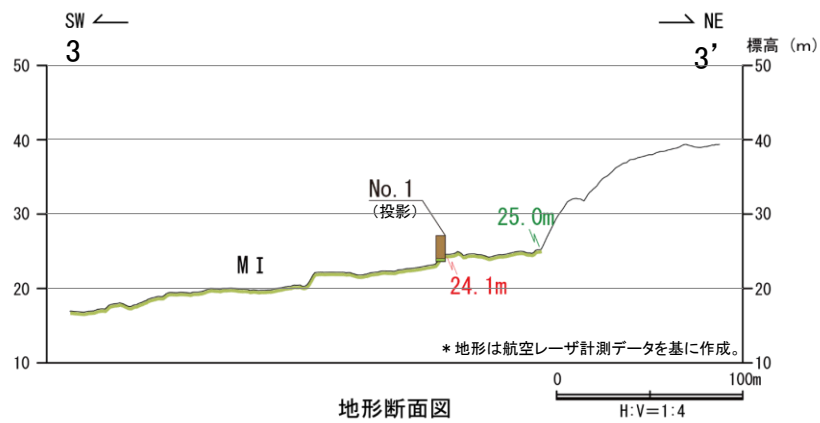
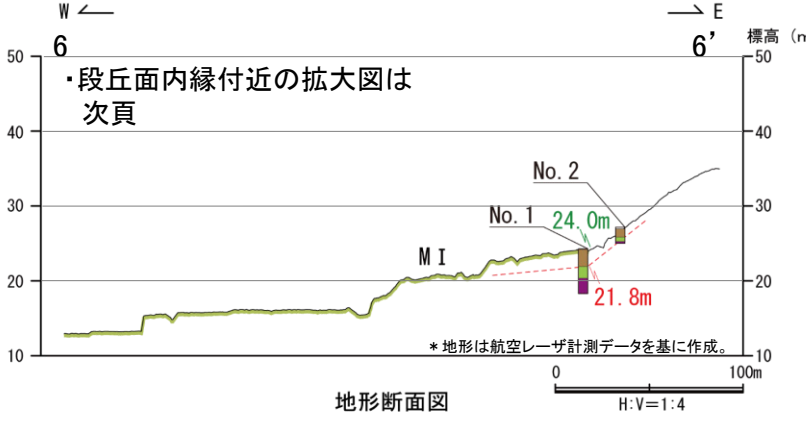
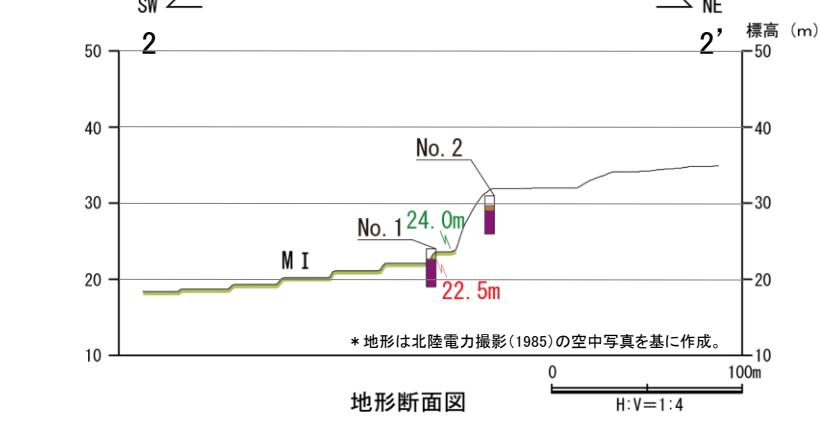
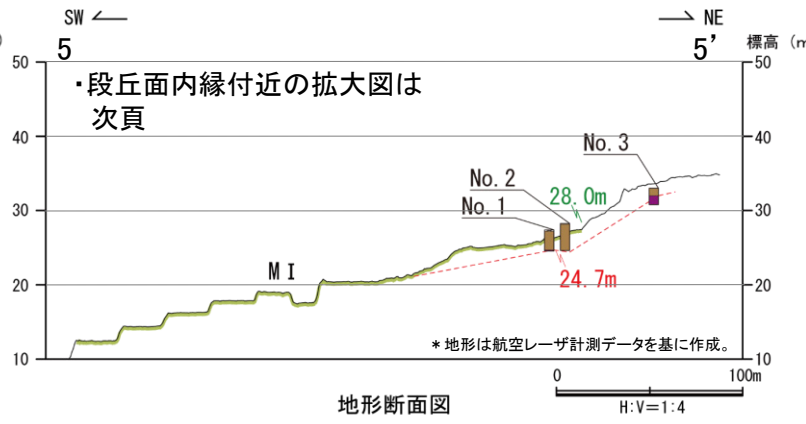
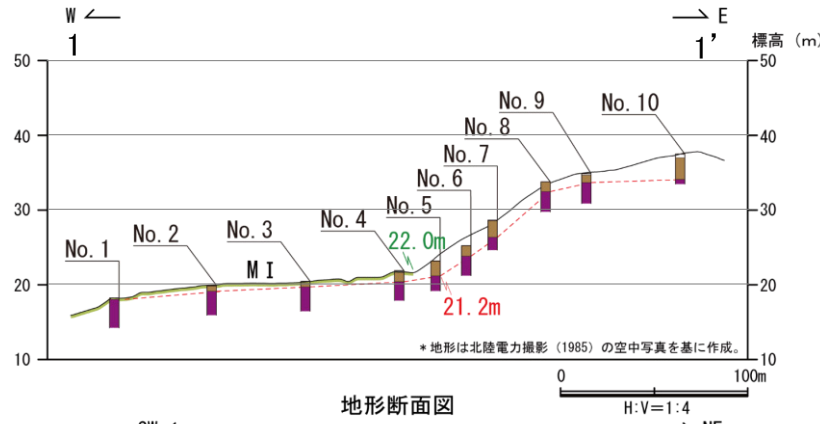
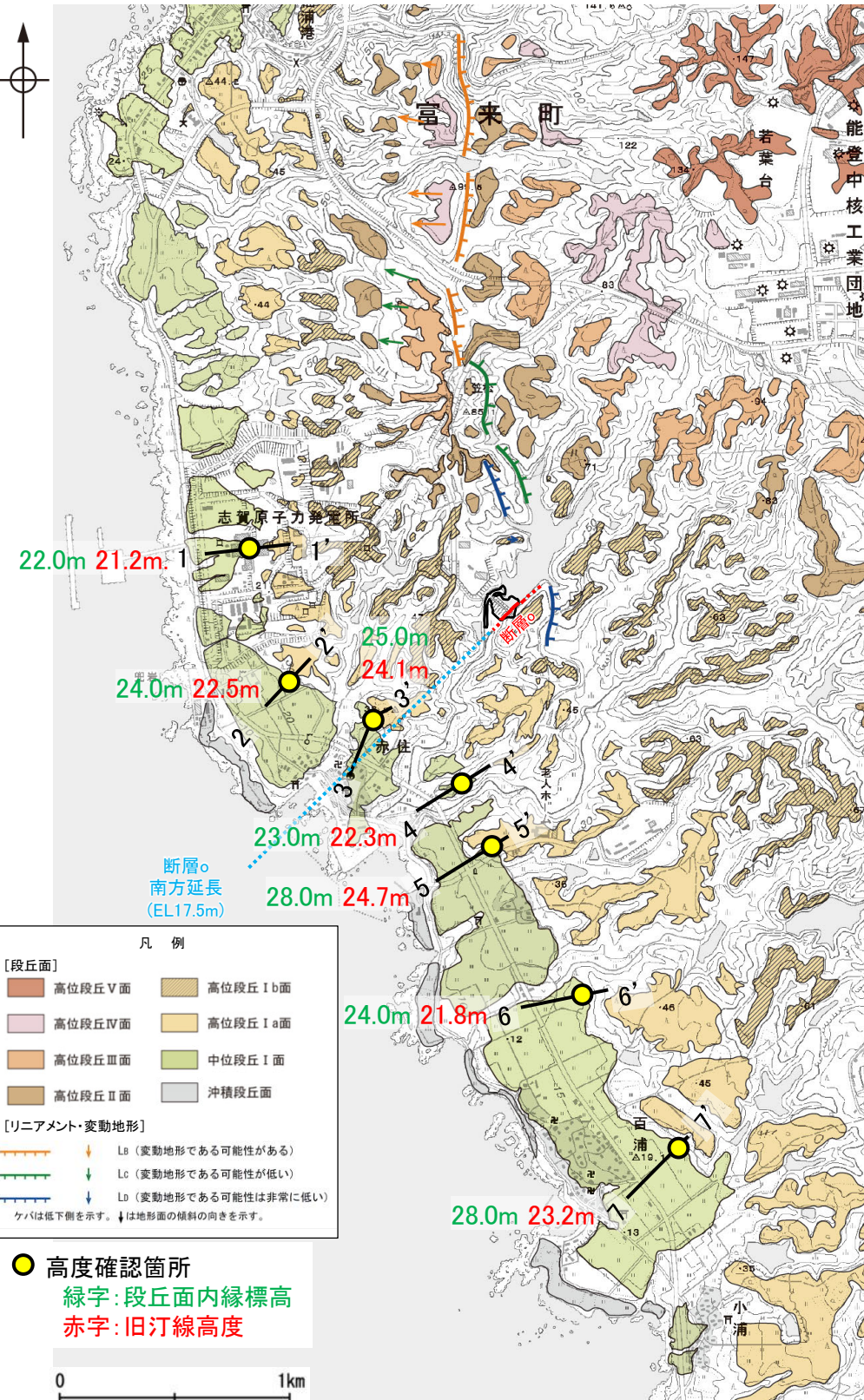


海成段丘面の模式断面図



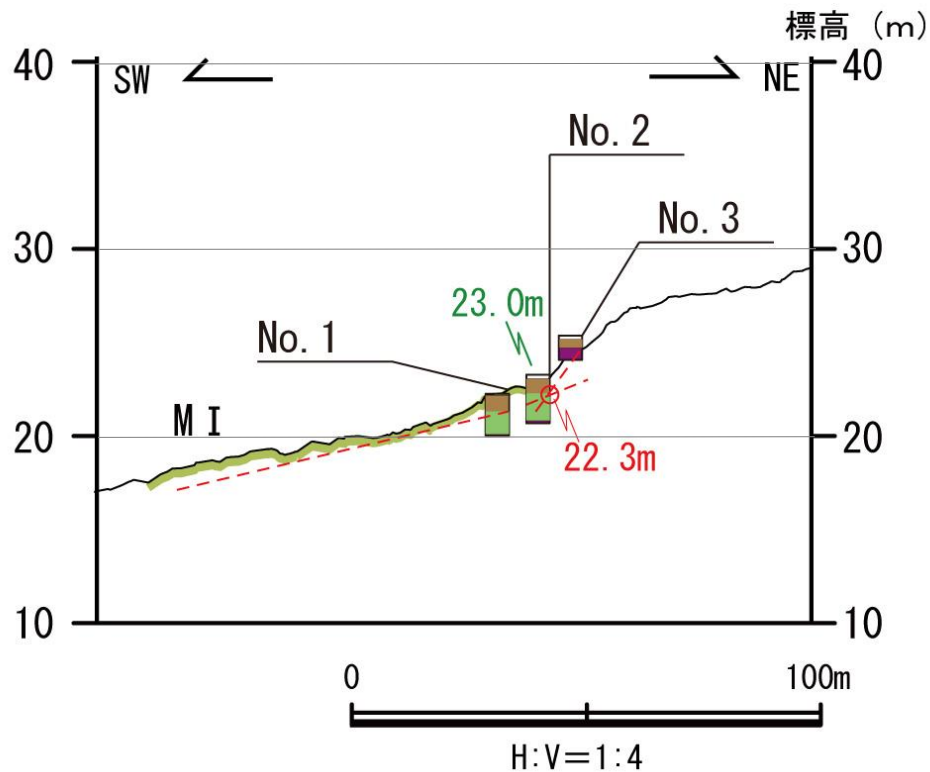
【段丘面内縁標高，旧汀線高度に基づく検討(中位段丘 I 面)】

○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。

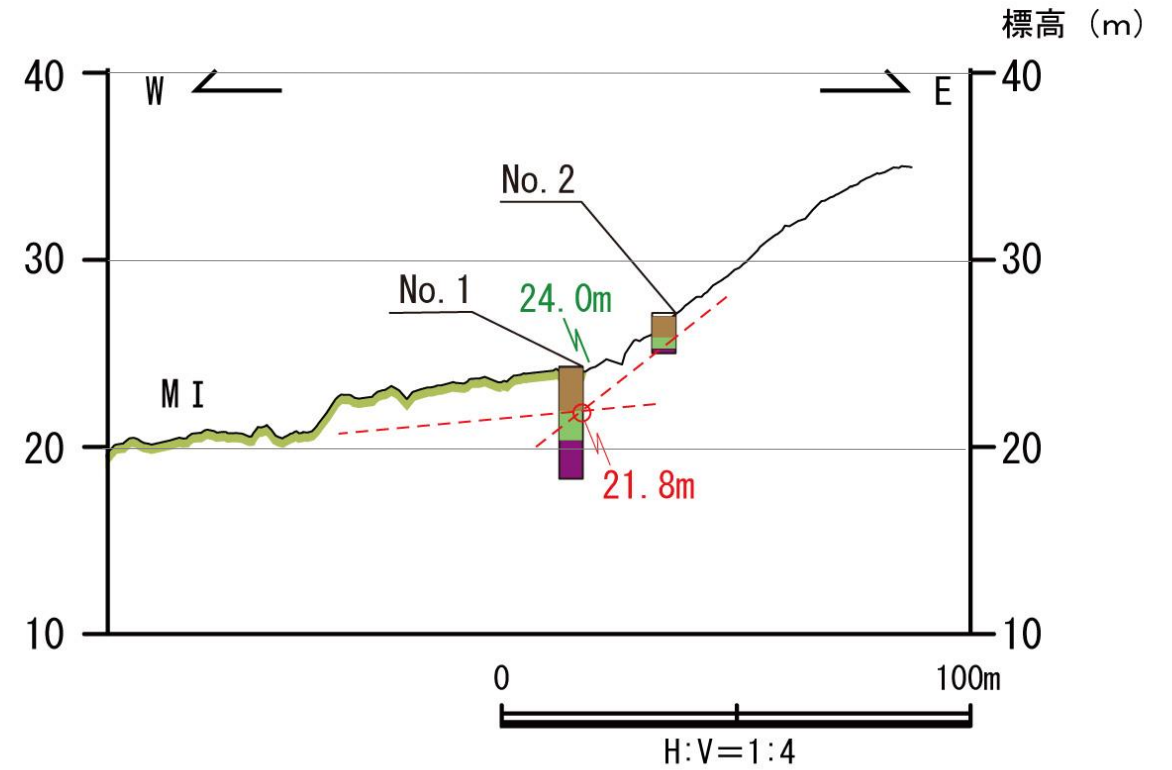


・各地点の柱状図等は補足資料2.2-2 (2)

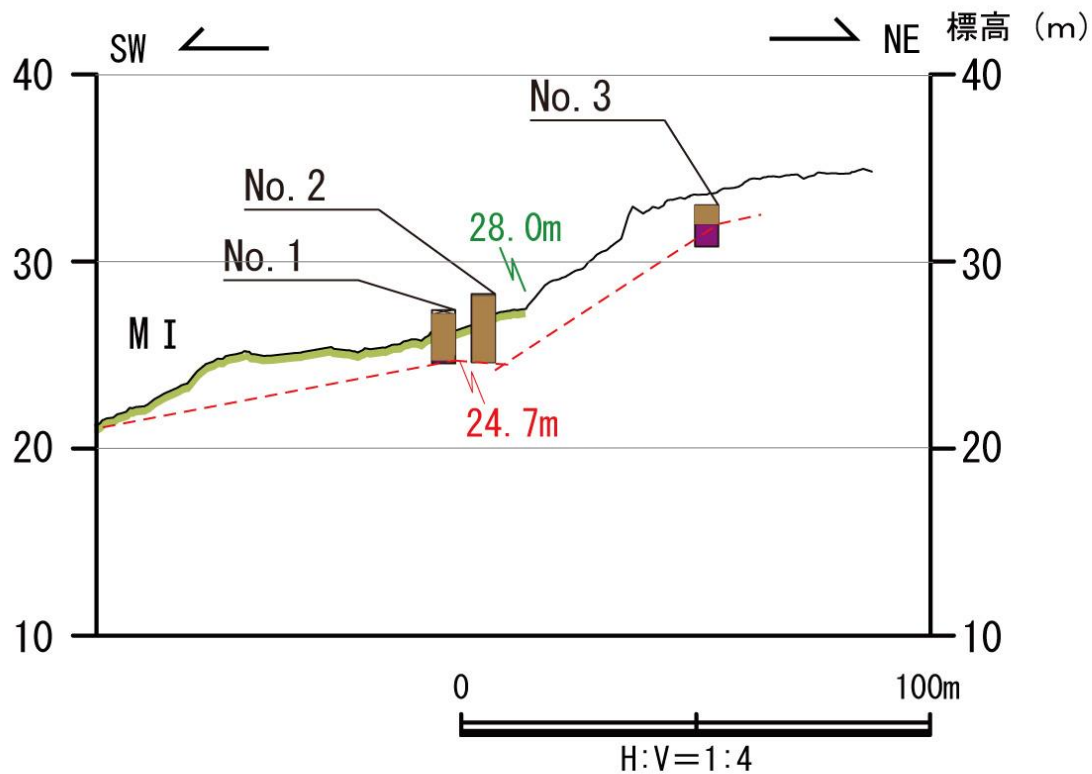
【段丘面内縁標高，旧汀線高度に基づく検討(中位段丘 I 面:段丘面内縁付近拡大)】



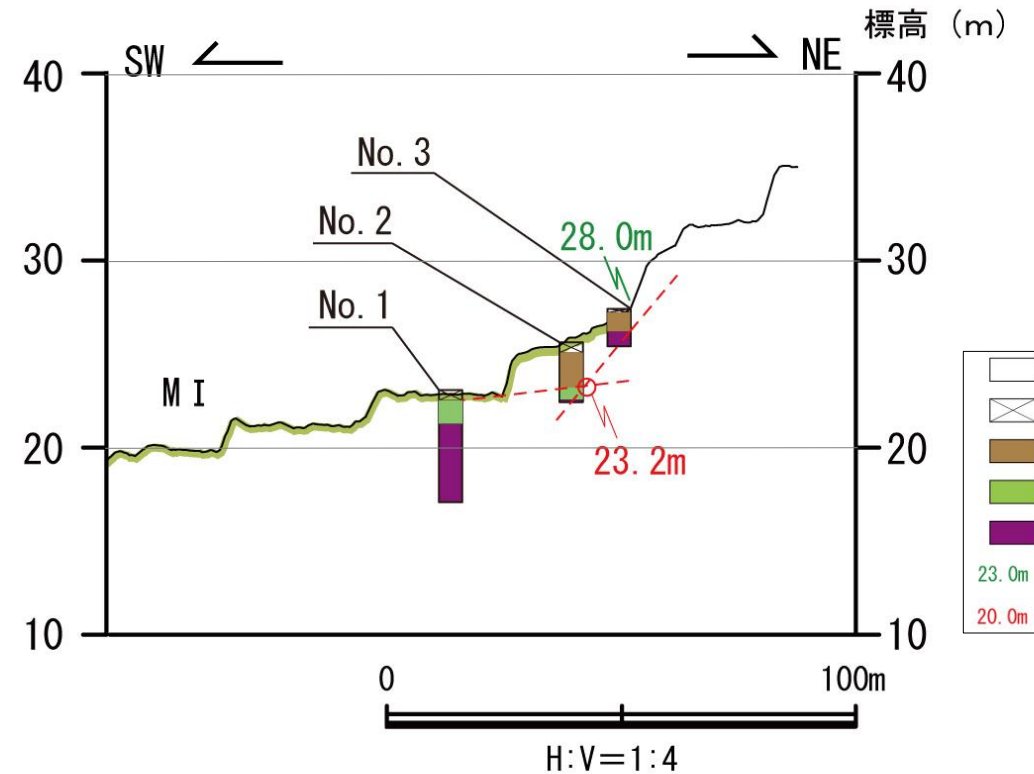
4-4' 断面 段丘面内縁付近拡大



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

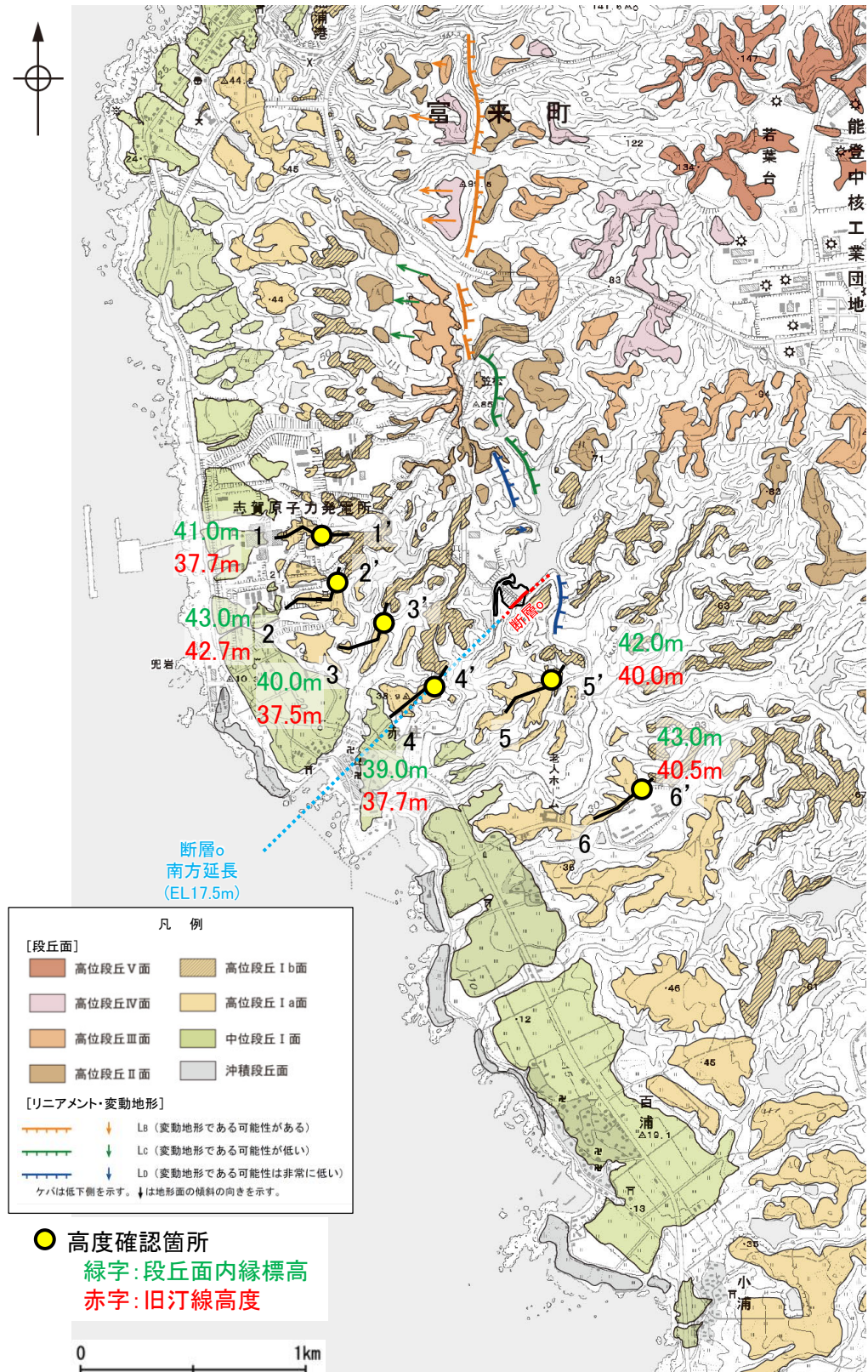


7-7' 断面 段丘面内縁付近拡大

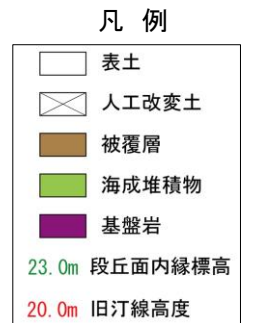
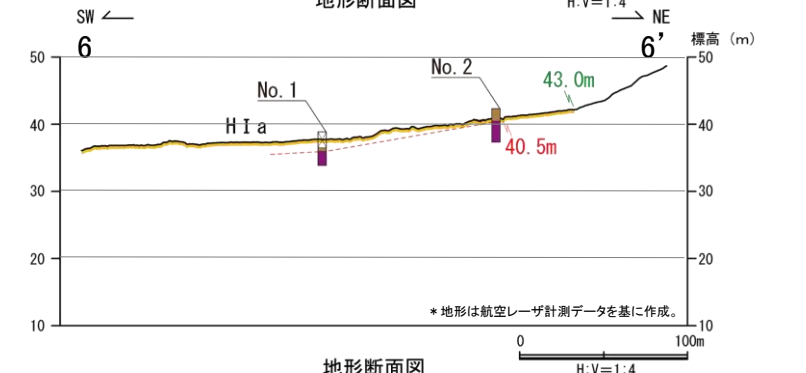
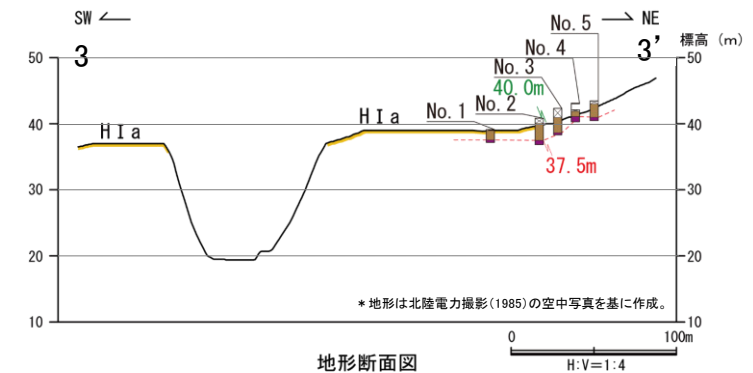
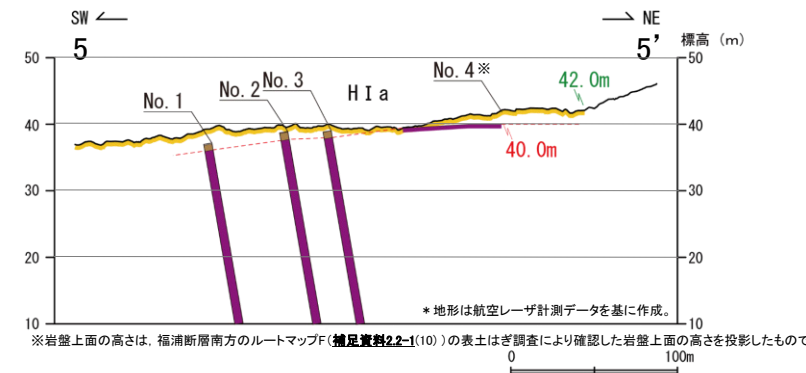
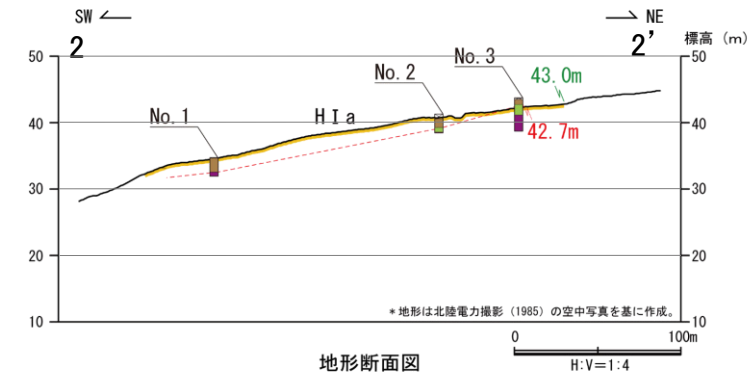
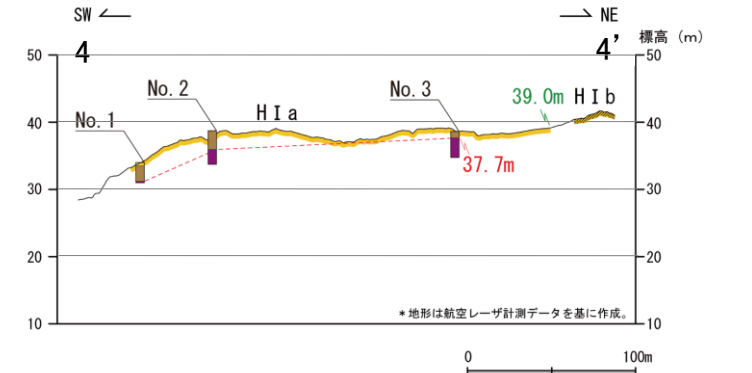
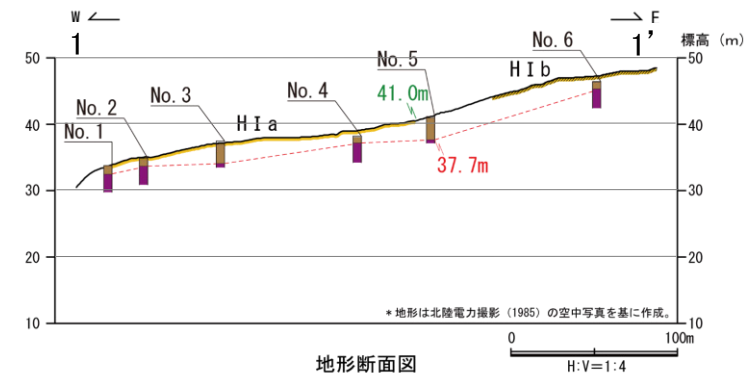
- 凡 例
- 表土
 - ▨ 人工改変土
 - 被覆層
 - 海成堆積物
 - 基盤岩
 - 23.0m 段丘面内縁標高
 - 20.0m 旧汀線高度

【段丘面内縁標高，旧汀線高度に基づく検討(高位段丘 I a面)】

○断層○の周辺に分布する高位段丘 I a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。



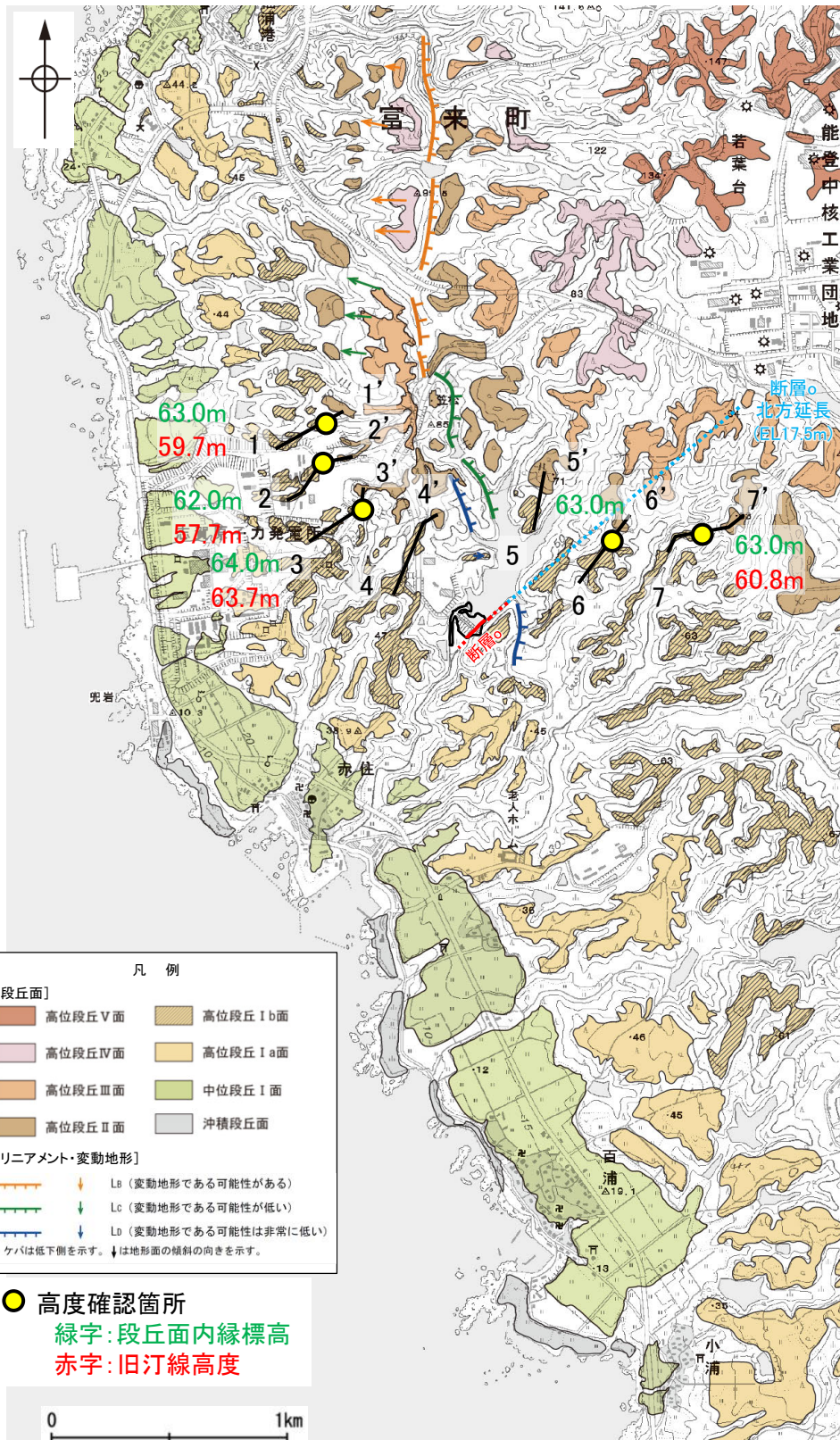
位置図



・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 I b面)】

○断層oの周辺に分布する高位段丘 I b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。

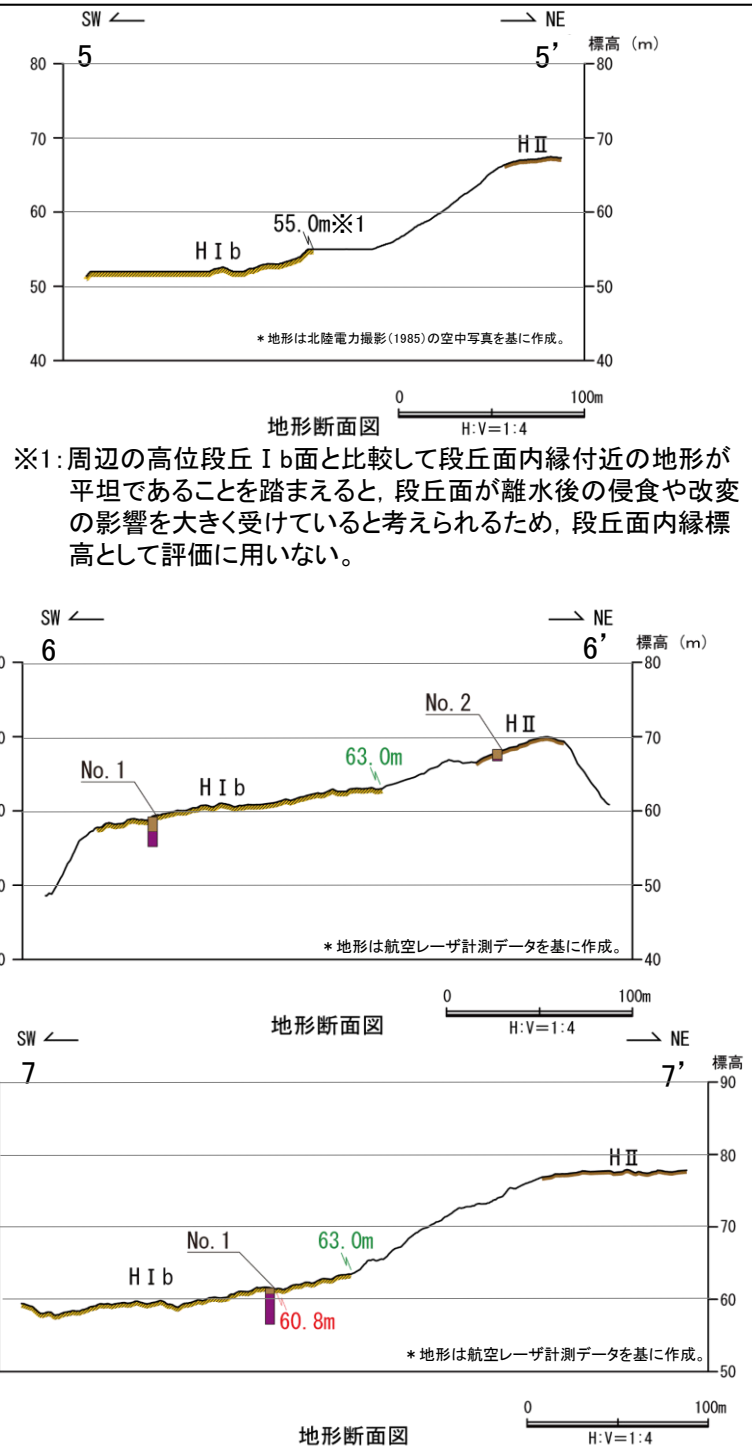
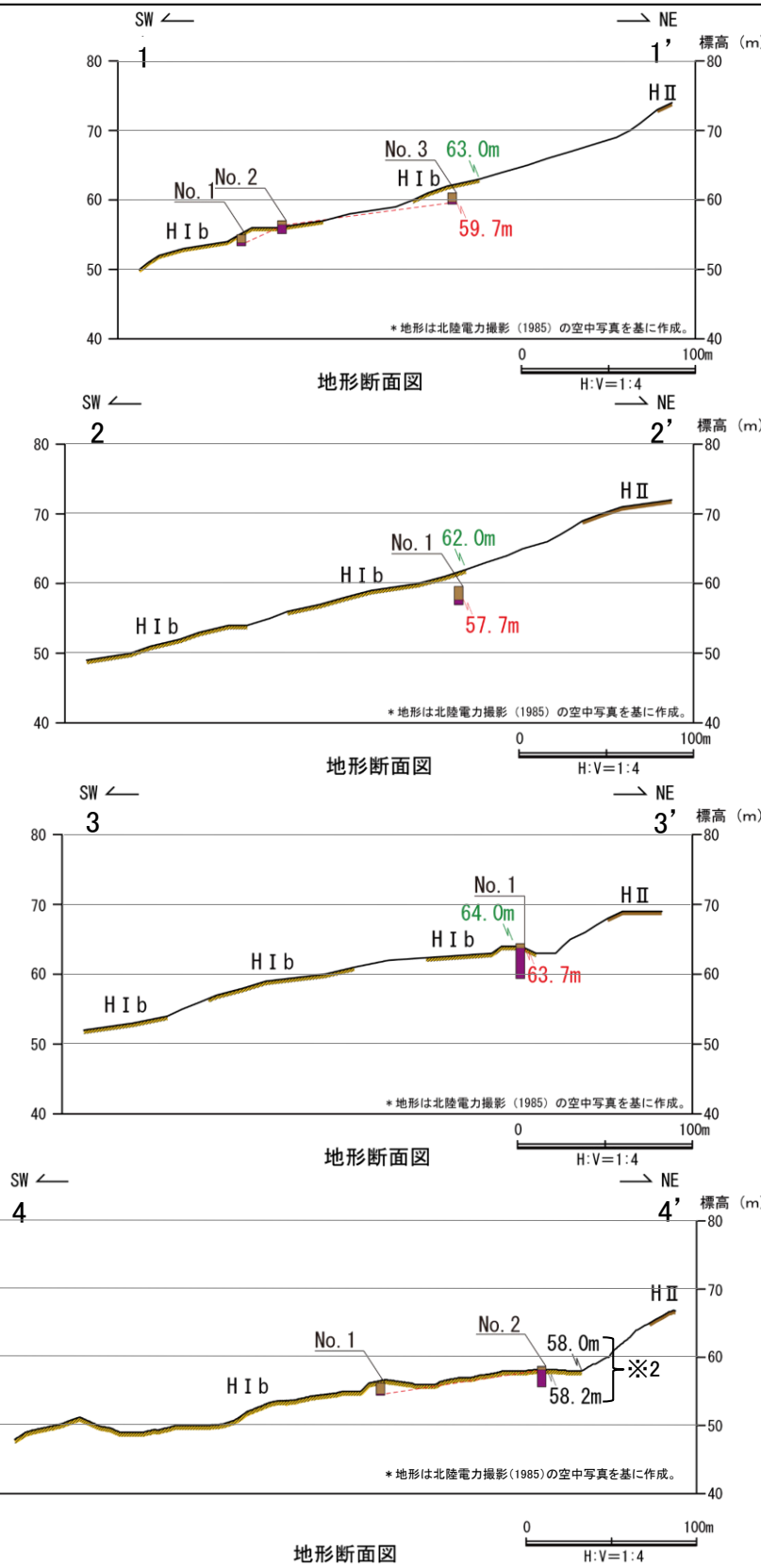


- 凡例**
- [段丘面]**
- 高位段丘V面
 - 高位段丘IV面
 - 高位段丘III面
 - 高位段丘II面
 - 高位段丘I b面
 - 高位段丘I a面
 - 中段段丘I面
 - 沖積段丘面
- [リニアメント・変動地形]**
- Lb (変動地形である可能性がある)
 - Lc (変動地形である可能性が低い)
 - Ld (変動地形である可能性は非常に低い)
- ケバは低下側を示す。↓は地形面の傾斜の向きを示す。

● 高度確認箇所
 緑字: 段丘面内縁標高
 赤字: 旧汀線高度

位置図

・各地点の柱状図等は補足資料2.2-2 (2)



※1: 周辺の高位段丘 I b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。

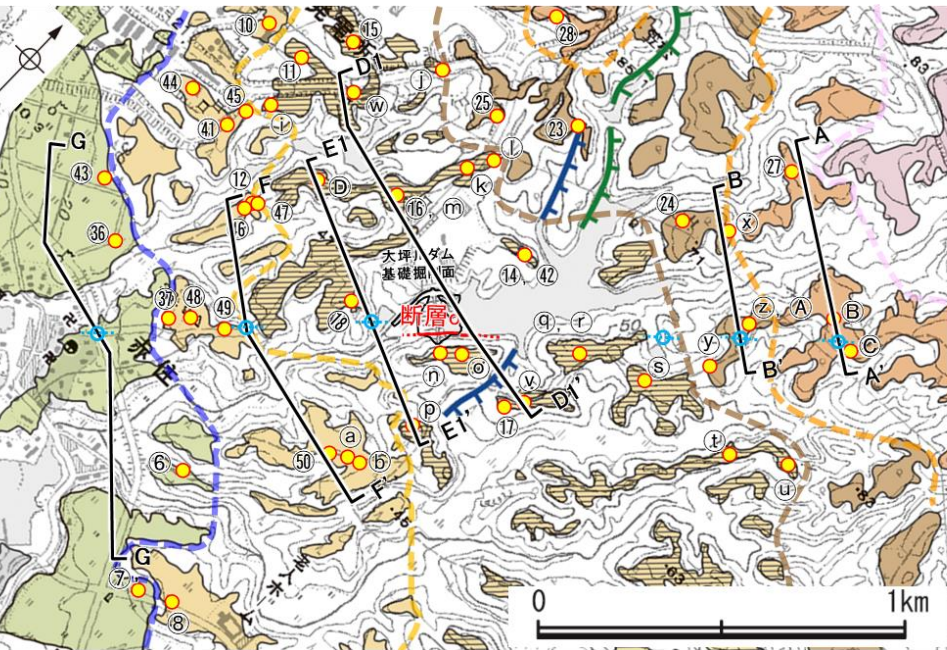
※2: 段丘面内縁付近の地形面標高がNo.2地点の岩盤上面高度と比べて低いことや, 段丘面内縁付近に谷が入り込んでいること(補足資料2.2-2 (2)P.2.2-2-25)を踏まえると, 段丘面が離水後の侵食や改変の影響を大きく受けていると考えられるため, 段丘面内縁標高及び旧汀線高度として評価に用いない。

- 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

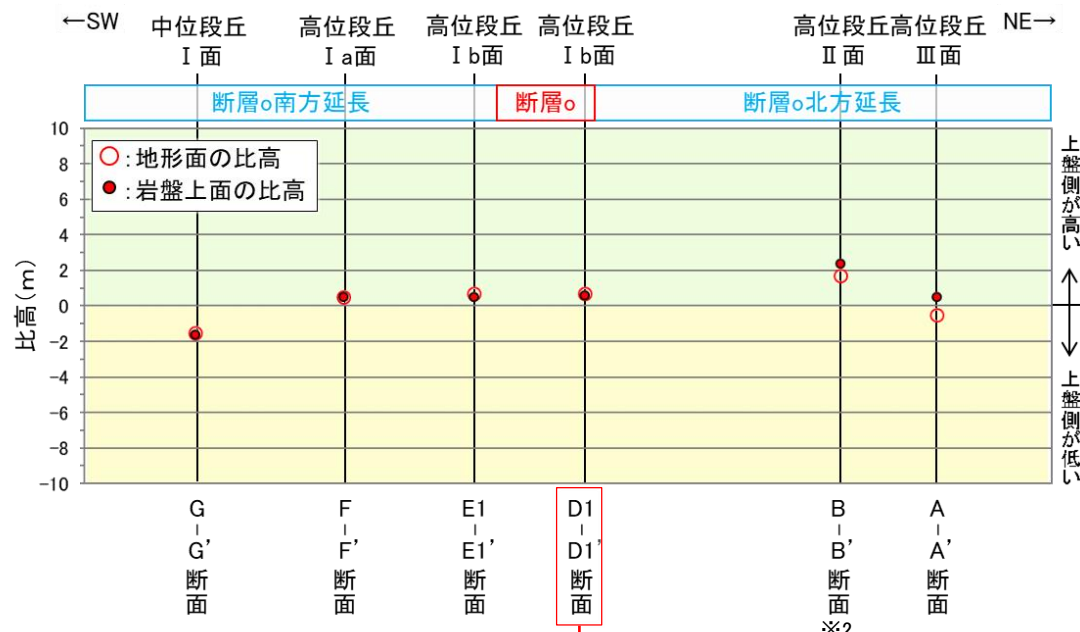
2.2.2 (5)-3 断層oの活動性 —地形面の変位の有無による評価(断層o及びその延長位置を挟んで分布する地形面)—

- 断層oの活動による地形面の変位の有無を確認するために、断層oを挟んで分布する段丘面の比高と、断層oが認められなくなるその延長位置を挟んで分布する段丘面の比高を比較した。
- 断層oを挟んで分布する高位段丘 I b面における上盤側(南東側)と下盤側(北西側)の比高は、地形面は0.7m、岩盤上面は0.6mである(D1-D1' 断面)(P.255)。
- 断層oの北方延長及び南方延長位置を挟んで分布する中位段丘 I 面, 高位段丘 I a面, I b面, II 面, III 面における上盤側(南東側)と下盤側(北西側)の比高は、地形面は-1.5~1.7m、岩盤上面は-1.6m~2.4mの範囲でばらつきが認められる(A-A', B-B', E1-E1', F-F', G-G' 断面)(P.256, 257)。
- 断層oを挟んで分布する高位段丘 I b面の地形面や岩盤上面の比高は、断層oの延長位置を挟んで分布する段丘面の地形面や岩盤上面の比高のばらつきの範囲内である。

○地形面や岩盤上面の高度を比較した結果、断層oを挟んで分布する高位段丘 I b面における上盤側(南東側)と下盤側(北西側)の比高については、断層oが認められなくなるその延長位置を挟んで分布する段丘面の比高のばらつきの範囲内であることから、断層oによる隆起は認められない。



段丘面分布図



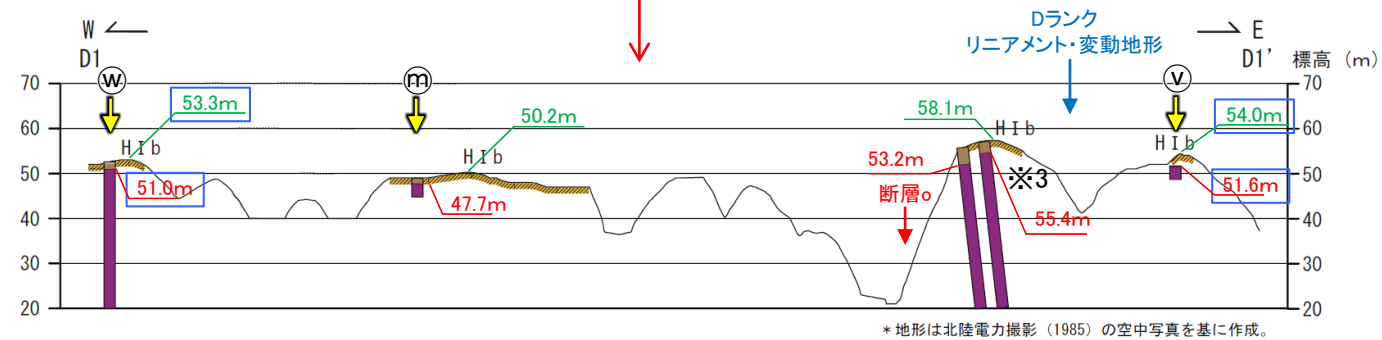
断層o及びその延長位置を挟んで分布する地形面、岩盤上面の比高

- 断層oを挟んで分布する段丘面において、地形面や岩盤上面の高度を比較するにあたり、旧汀線と概ね平行な方向の断面線を設定した(次頁)。
- 各断面における、断層oの上盤側(南東側)の地形面と下盤側(北西側)の地形面との比高(○)を左図に示す。
- また、各断面における、断層oの上盤側(南東側)の岩盤上面と下盤側(北西側)の岩盤上面との比高(●)も併せて左図に示す。
- なお、断層oの上盤側(南東側)及び下盤側(北西側)のそれぞれで複数の標高データがある場合には、離水後の侵食や改変の影響を受けていないと考えられる最も標高の高いデータを用いることとする。

※2: 断層oの北方延長が、B-B' 断面中央の谷に位置すると仮定した場合の比高を示す。



※1: 段丘面調査結果は補足資料2.2-1(1)



* 地形は北陸電力撮影(1985)の空中写真を基に作成。

※3: 当該段丘面は、福浦断層直近の上盤側(西側)に分布することから、福浦断層による隆起の影響を受けていると考えられる。

D1-D1' 断面	比高(上盤側-下盤側)
地形面標高	54.0m-53.3m=0.7m
岩盤上面標高	51.6m-51.0m=0.6m

凡例	
1.0m	上盤側が高い
-1.0m	上盤側が低い

断層○

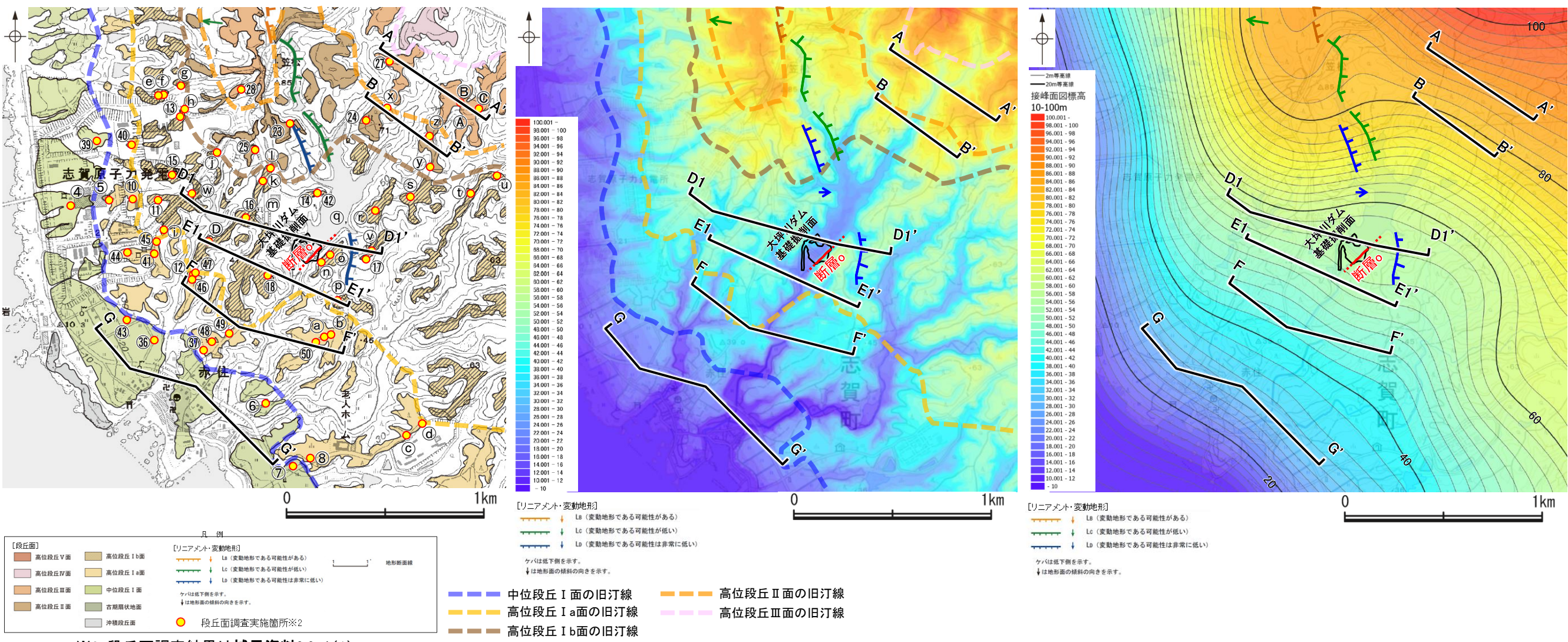
【高度比較断面の設定(断層○)】

○断層○の活動性について地形面の変位の有無による評価を行うために、断層○を挟んで分布する段丘面において地形面や岩盤上面の高度を比較するにあたり、以下の①の考え方にに基づき断面線を設定した。

①: 段丘面は海側に向かって緩く傾斜していることから、旧汀線と概ね平行な方向に断面線を設定する必要がある。ただし当該範囲の旧汀線は入り組んだ形状を示すため、高度帯毎に色を変えて表現した地形標高段彩図や、複雑な起伏のある山地の大局的な高度分布や形態を把握することのできる接峰面図も用いることにより、旧汀線と概ね平行な方向に断面線を設定した。

○以上を踏まえて設定した6断面(A-A', B-B', D1-D1', E1-E1', F-F', G-G' 断面)※1において、地形面や岩盤上面の高度比較を行う。

※1: 第1105回審査会合において示していたC-C', D-D', E-E' 断面は、旧汀線と斜交しており、段丘面の海側への傾斜を考慮していない断面であること、C1-C1' 断面は、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ことから、高度比較断面から除外した(詳細は補足資料2.2-2(3))。



※2: 段丘面調査結果は補足資料2.2-1(1)

断面線位置図(基図は段丘面分布図)

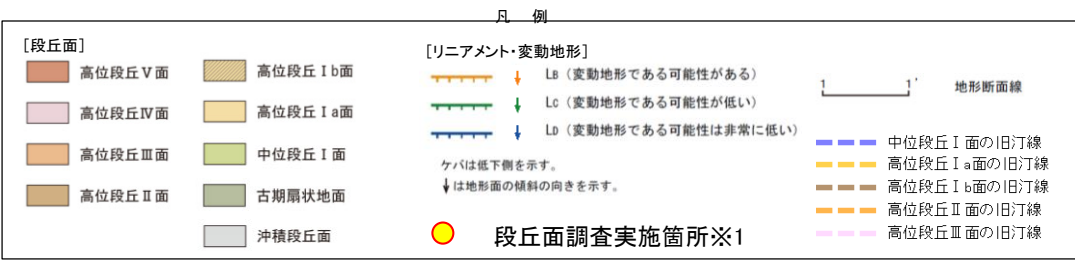
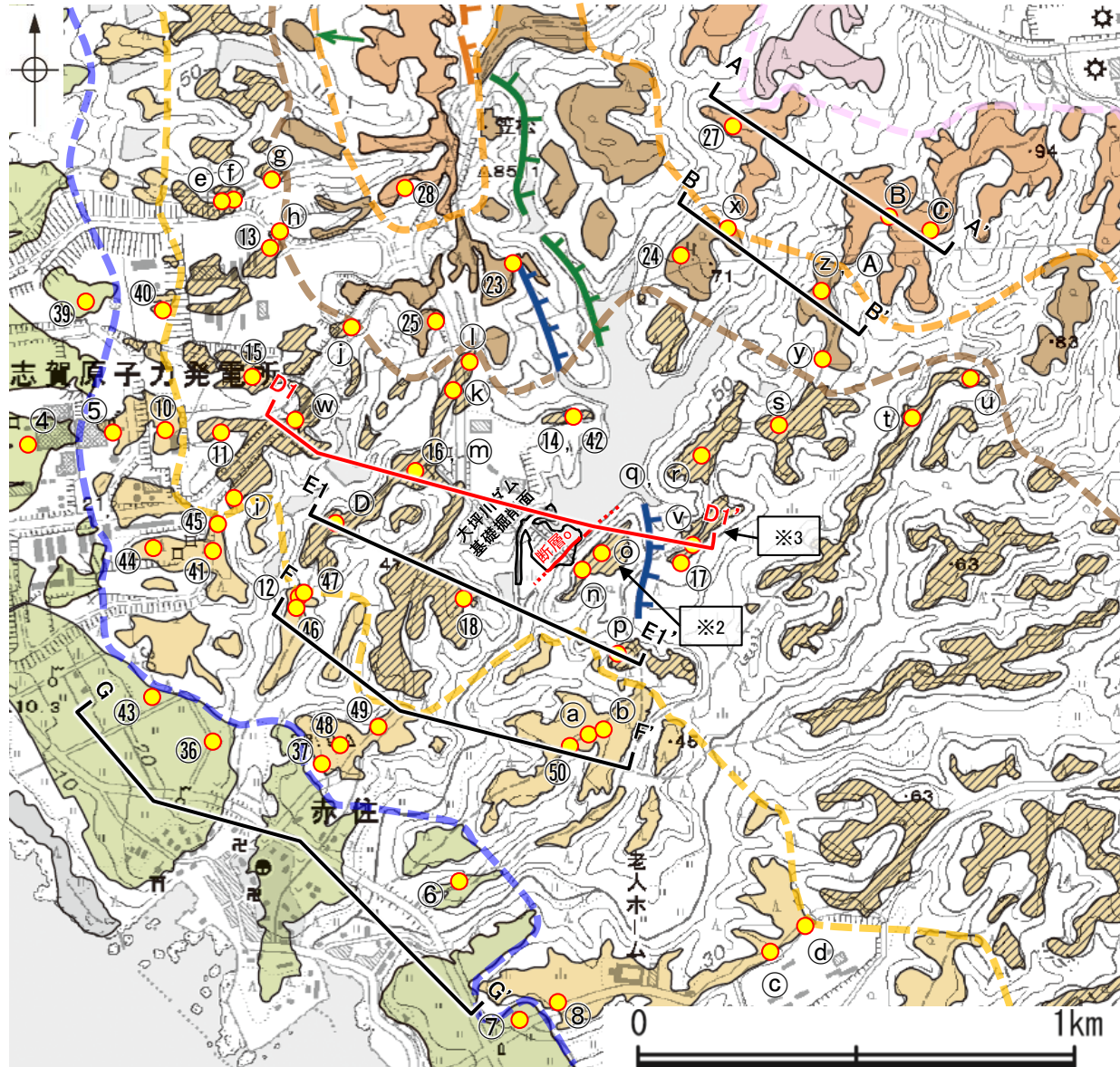
断面線位置図(基図は地形標高段彩図)
 (航空レーザ計測データ及び1985年撮影の
 空中写真を基に作成)

断面線位置図(基図は接峰面図)
 (航空レーザ計測データ及び1985年撮影の空中写
 真を基に、方眼法により作成(300m方眼))

断層o

【大坪川ダム周辺 地形断面図(断層oを挟んで分布する地形面)1/3】

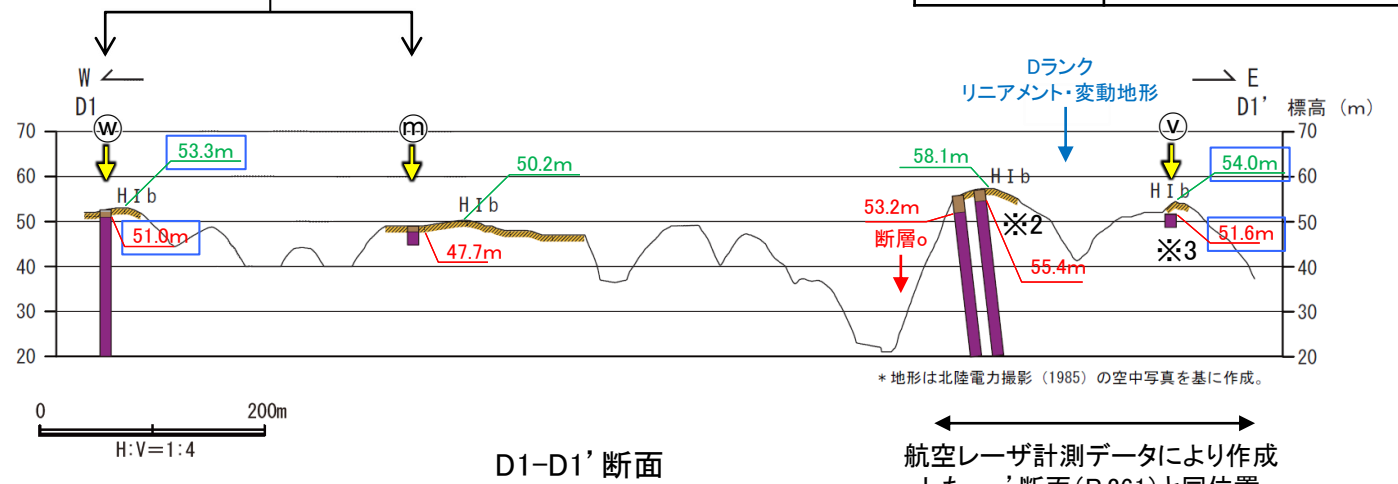
- 断層oを挟んで分布する高位段丘 I b面の高度を比較するために、旧汀線と概ね平行な方向に断面線(D1-D1' 断面)を設定し、地形面及び岩盤上面の高度を比較した結果、断層oを挟んで分布する高位段丘 I b面における上盤側(南東側)と下盤側(北西側)の比高について、地形面は0.7m、岩盤上面は0.6mである(下図)。
- 断層oの北方延長及び南方延長位置を挟んで分布する中位段丘 I 面、高位段丘 I a面、I b面、II 面、III 面の高度を比較するために、旧汀線と概ね平行な方向に断面線(A-A', B-B', E1-E1', F-F', G-G' 断面)を設定し、地形面及び岩盤上面の高度を比較した結果、断層oの北方延長及び南方延長位置を挟んで分布する中位段丘 I 面、高位段丘 I a面、I b面、II 面、III 面における上盤側(南東側)と下盤側(北西側)の比高について、地形面は-1.5~1.7m、岩盤上面は-1.6m~2.4mの範囲でばらつきが認められる(次頁、次々頁)。



段丘面分布図

※1: 段丘面調査結果は補足資料2.2-1(1)

・㊸地点の分布高度が㊹地点と比べて低いことは、地形面形成時に標高が低い部分であった可能性が考えられることから、㊹地点をD1-D1' 断面における断層oの下盤側(北西側)のデータとして用いた。



D1-D1' 断面

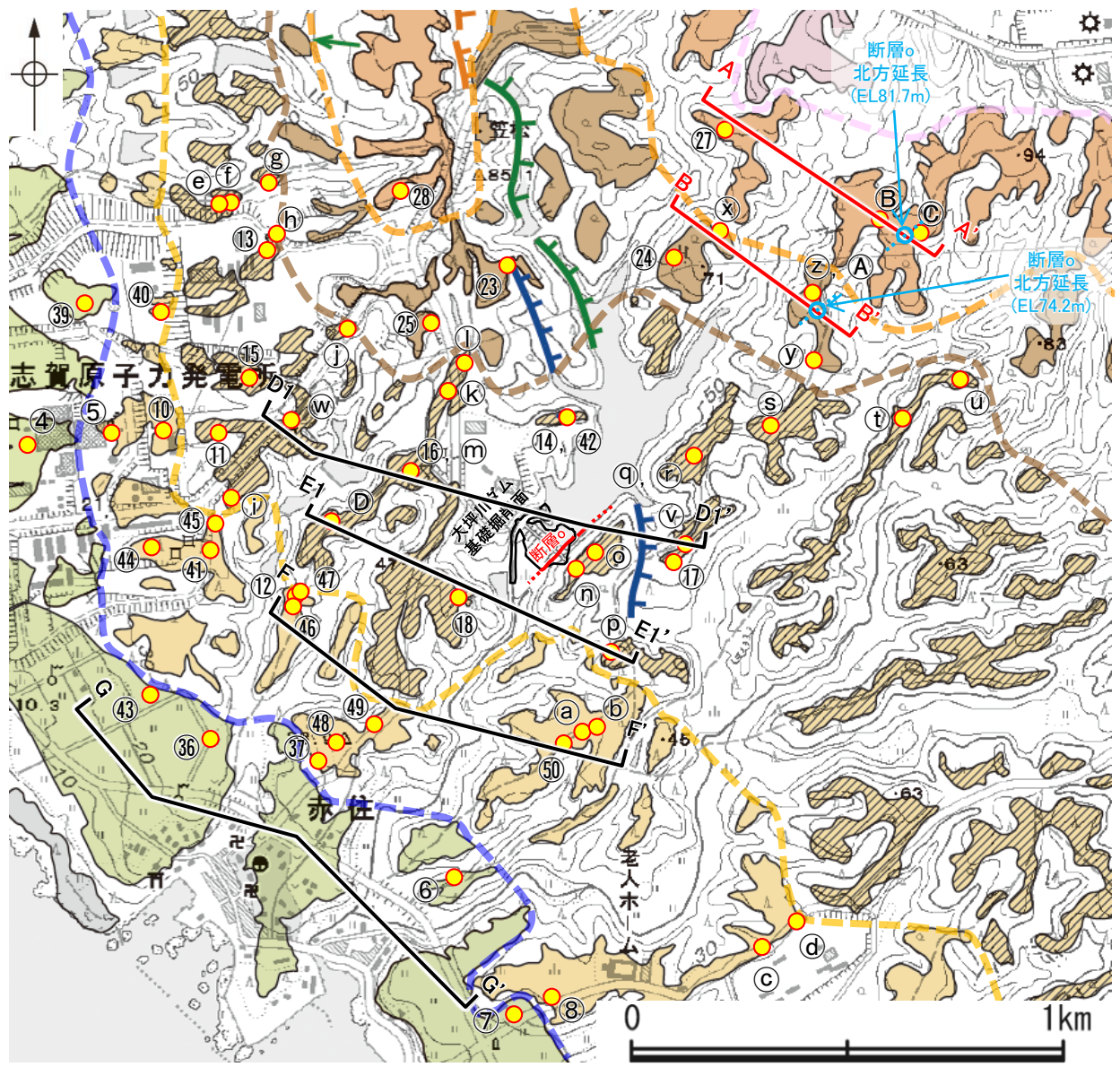
地形断面図(H:V=1:4)
(大坪川ダム建設前の地形図により作成)

D1-D1' 断面	比高(上盤側-下盤側)
地形面標高	54.0m-53.3m=0.7m
岩盤上面標高	51.6m-51.0m=0.6m

- ※2: 大坪川ダム左岸の高位段丘 I b面(図中㊸㊹地点)は、福浦断層直近の上盤側(西側)に分布することから、福浦断層による隆起の影響を受けていると考えられる。
- ※3: 断層oによる地形面の変位の有無を評価するにあたり、断層oに近接し、福浦断層の下盤側(東側)に分布することから福浦断層による隆起の影響を受けていない高位段丘 I b面(図中㊹地点)を、D1-D1' 断面における断層oの上盤側(南東側)のデータとして用いた。

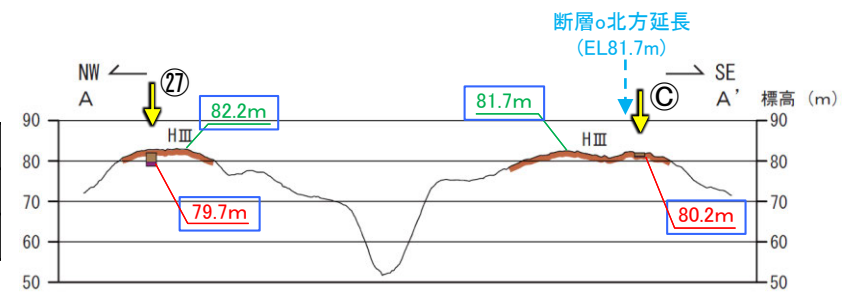
断層○

【大坪川ダム周辺 地形断面図(断層○の北方延長位置を挟んで分布する地形面)2/3】



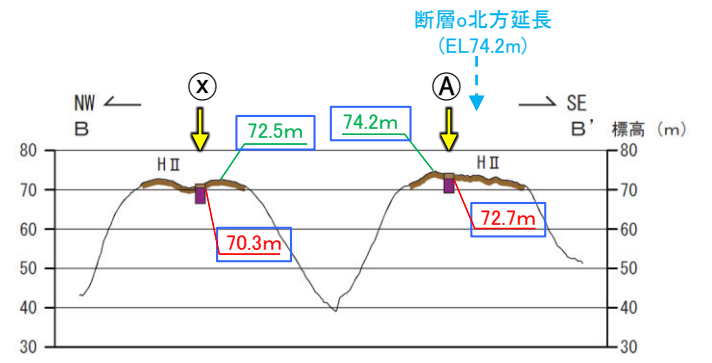
凡例
1.0m: 上盤側が高い
-1.0m: 上盤側が低い

A-A' 断面	比高(上盤側-下盤側)
地形面標高	81.7m-82.2m = -0.5m
岩盤上面標高	80.2m-79.7m = 0.5m



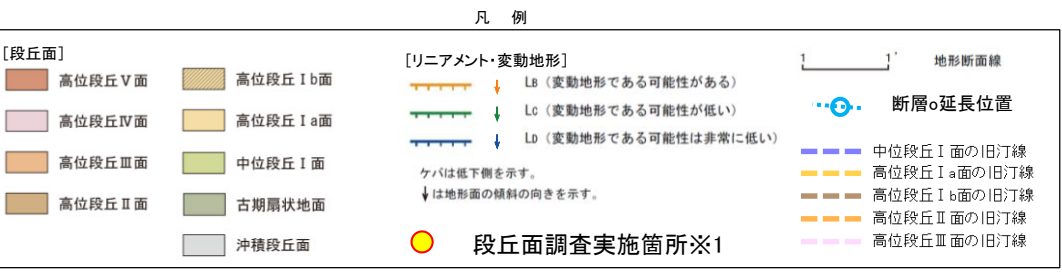
B-B' 断面	比高(上盤側-下盤側)※2
地形面標高	74.2m-72.5m = 1.7m
岩盤上面標高	72.7m-70.3m = 2.4m

※2: 断層○が北方延長が、B-B' 断面中央の谷に位置すると仮定した場合の比高を示す。



0 200m
H:V=1:4

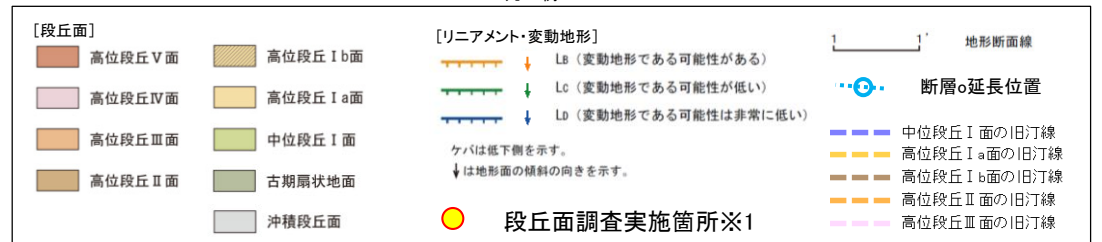
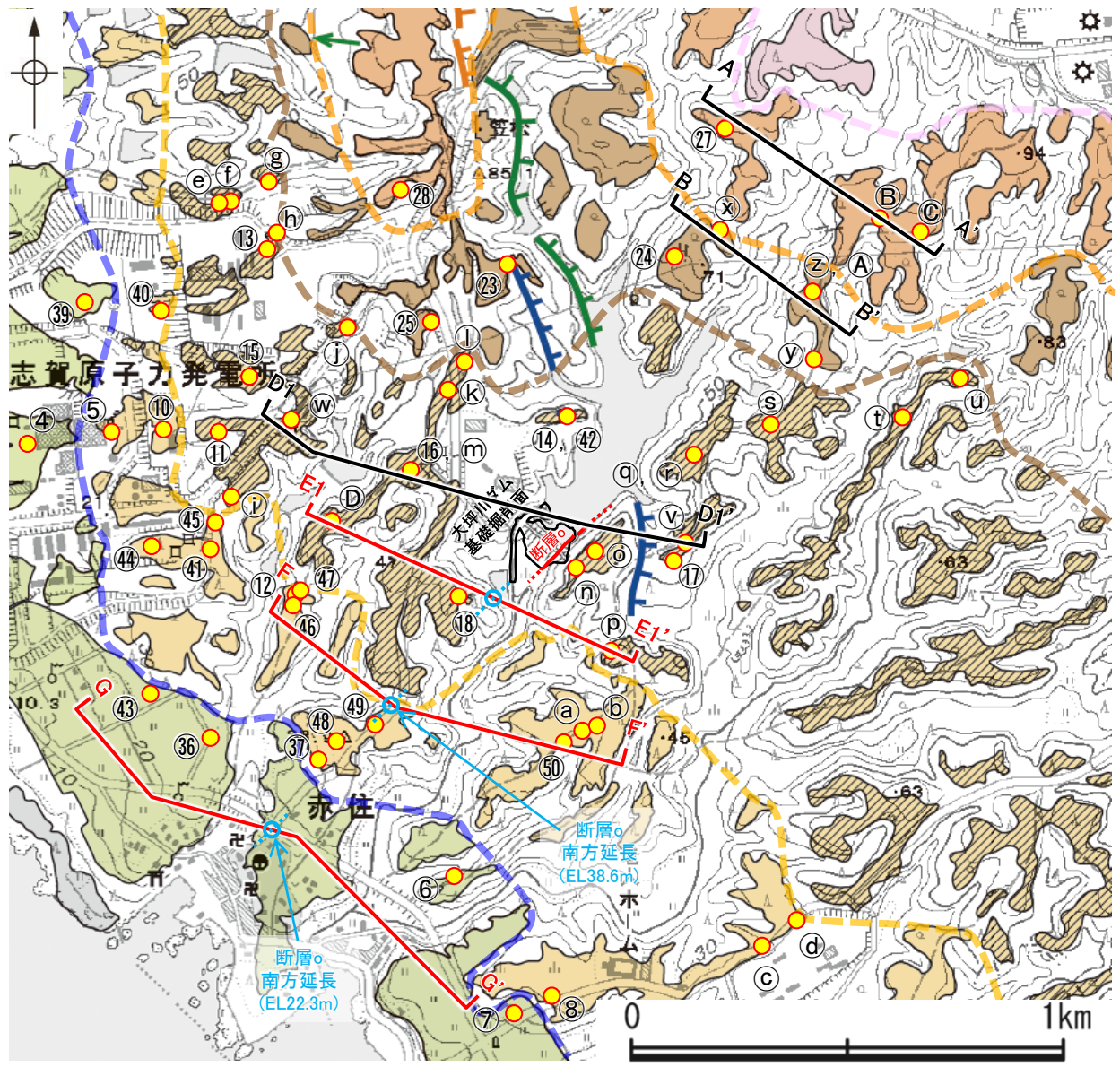
地形断面図(H:V=1:4)
(断面は航空レーザ計測データにより作成)



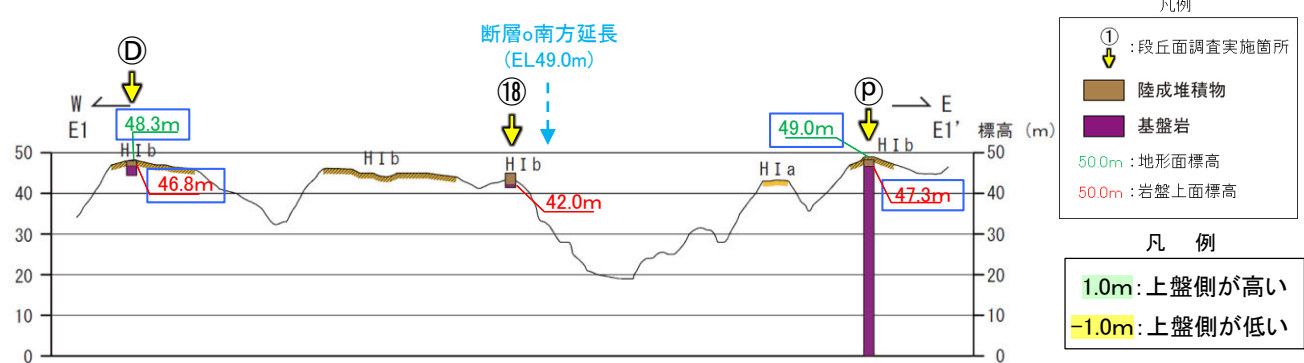
段丘面分布図 ※1: 段丘面調査結果は補足資料2.2-1(1)

断層○

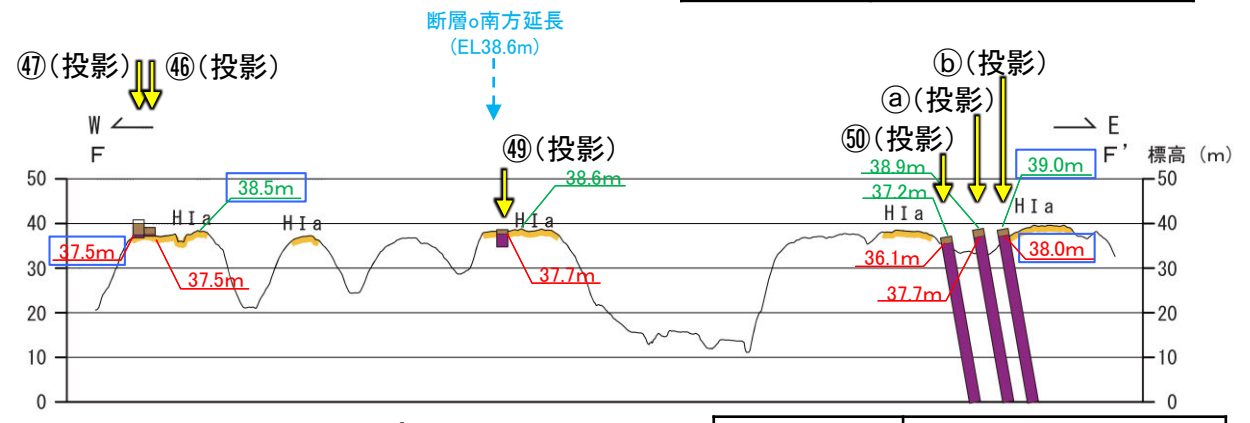
【大坪川ダム周辺 地形断面図(断層○の南方延長位置を挟んで分布する地形面)3/3】



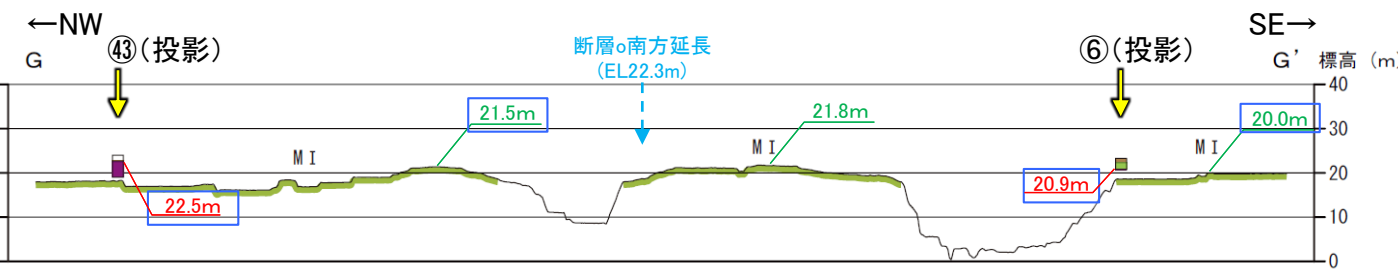
段丘面分布図 ※1: 段丘面調査結果は補足資料2.2-1(1)



E1-E1' 断面		比高(上盤側-下盤側)	
地形面標高	49.0m-48.3m	=	0.7m
岩盤上面標高	47.3m-46.8m	=	0.5m



F-F' 断面		比高(上盤側-下盤側)	
地形面標高	39.0m-38.5m	=	0.5m
岩盤上面標高	38.0m-37.5m	=	0.5m



G-G' 断面		比高(上盤側-下盤側)	
地形面標高	20.0m-21.5m	=	-1.5m
岩盤上面標高	20.9m-22.5m	=	-1.6m

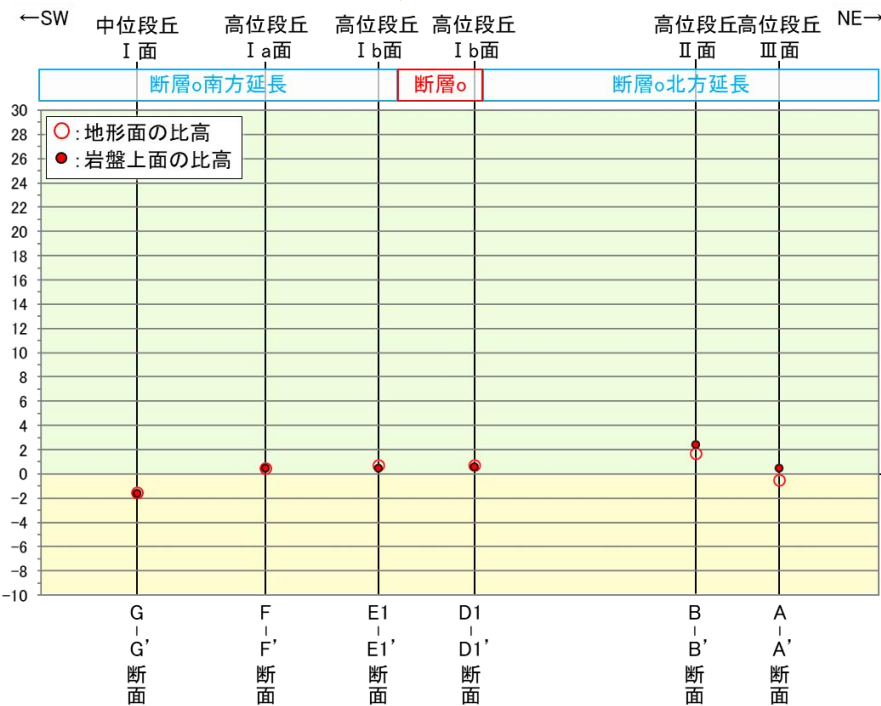
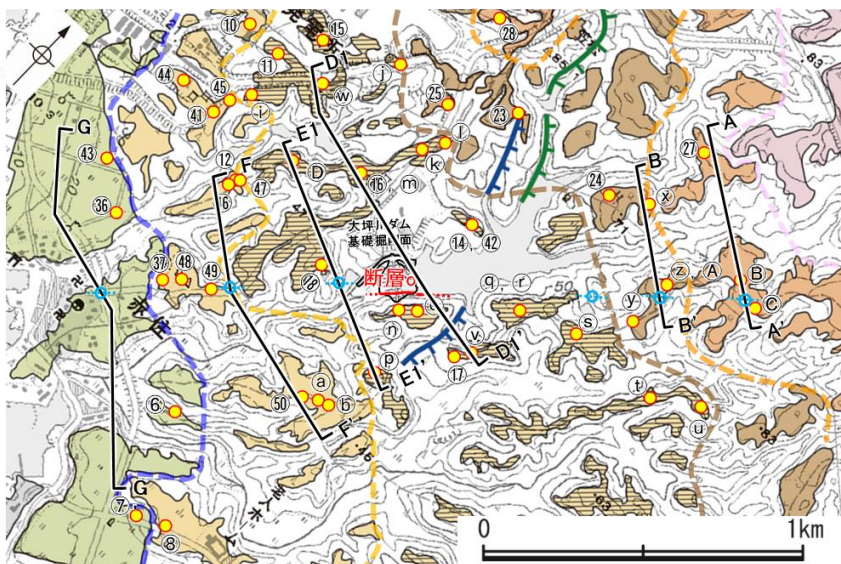
地形断面図(H:V=1:4)
(F-F', G-G' 断面は航空レーザー計測データ,
E1-E1' 断面は大坪川ダム建設前の地形図により作成)

2.2.2 (5)-3 断層oの活動性 —地形面の変位の有無による評価(断層o及び福浦断層を挟んで分布する段丘面の比高の比較)—

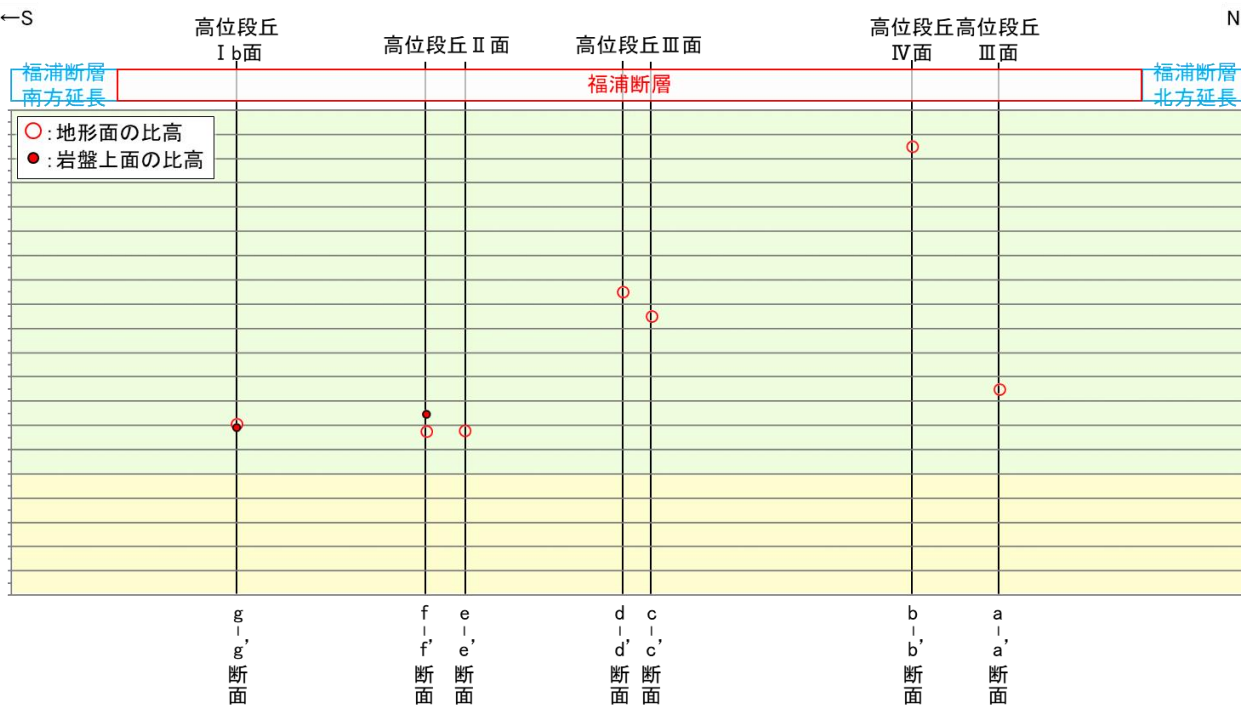
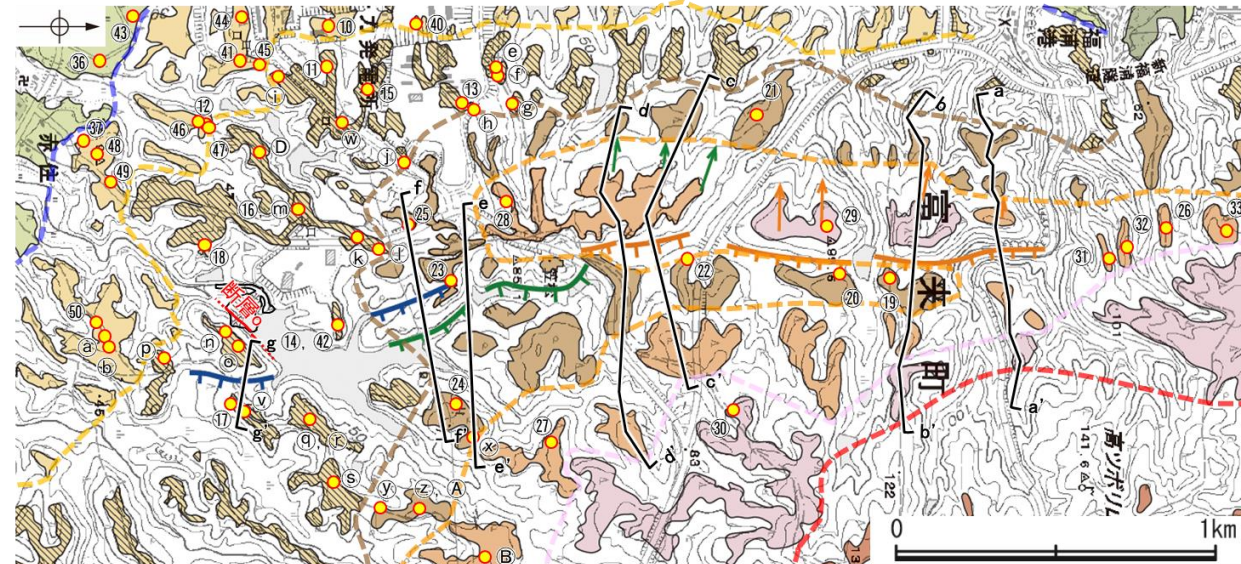
コメントNo.48の回答

○断層oを挟んで分布する段丘面の比高と、震源として考慮する活断層と評価した福浦断層を挟んで分布する段丘面の比高を比較した。
 ○断層oを挟んで分布する高位段丘 I b面における上盤側(南東側)と下盤側(北西側)の比高は、地形面は0.7m、岩盤上面は0.6mである(D1-D1' 断面)(P.255)。
 ○福浦断層を挟んで分布する高位段丘 I b面, II面, III面, IV面における上盤側(西側)と下盤側(東側)の比高は、地形面は3.5~27m、岩盤上面は3.8~4.9mである。なお、地形面や岩盤上面に福浦断層の上盤側(西側)が一様に高くなる系統的な高度差が認められる(a-a', b-b', c-c', d-d', e-e', f-f', g-g' 断面)(P.260, 261)。

○断層oにおいて、震源として考慮する活断層と評価した福浦断層で見られるような地形面や岩盤上面の高度差は認められない。



断層o及びその延長位置を挟んで分布する地形面, 岩盤上面の比高



福浦断層を挟んで分布する地形面, 岩盤上面の比高

凡例

[段丘面]

- 高位段丘 V面
- 高位段丘 IV面
- 高位段丘 III面
- 高位段丘 II面
- 高位段丘 I b面
- 高位段丘 I a面
- 中位段丘 I面
- 古期扇状地面
- 沖積段丘面

[リニアメント・変動地形]

- 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 1' 地形断面線

- 中位段丘 I面の旧汀線
- 高位段丘 I a面の旧汀線
- 高位段丘 I b面の旧汀線
- 高位段丘 II面の旧汀線
- 高位段丘 III面の旧汀線
- 高位段丘 IV面の旧汀線

● 段丘面調査実施箇所※1

※1: 段丘面調査結果は 補足資料2.2-1(1)

・各断面における、断層の上盤側の地形面と下盤側の地形面との比高(○)を左図に示す。
 ・また、各断面における、断層の上盤側の岩盤上面と下盤側の岩盤上面との比高(●)も併せて左図に示す。

断層o	比高(上盤側-下盤側)					
	G-G'	F-F'	E1-E1'	D1-D1'	B-B'	A-A'
地形面	-1.5m	0.5m	0.7m	0.7m	1.7m	-0.5m
岩盤上面	-1.6m	0.5m	0.5m	0.6m	2.4m	0.5m

福浦断層	比高(上盤側-下盤側)						
	g-g'	f-f'	e-e'	d-d'	c-c'	b-b'	a-a'
地形面	4.1m	3.5m	3.6m	15m	13m	27m	7m
岩盤上面	3.8m	4.9m	—	—	—	—	—

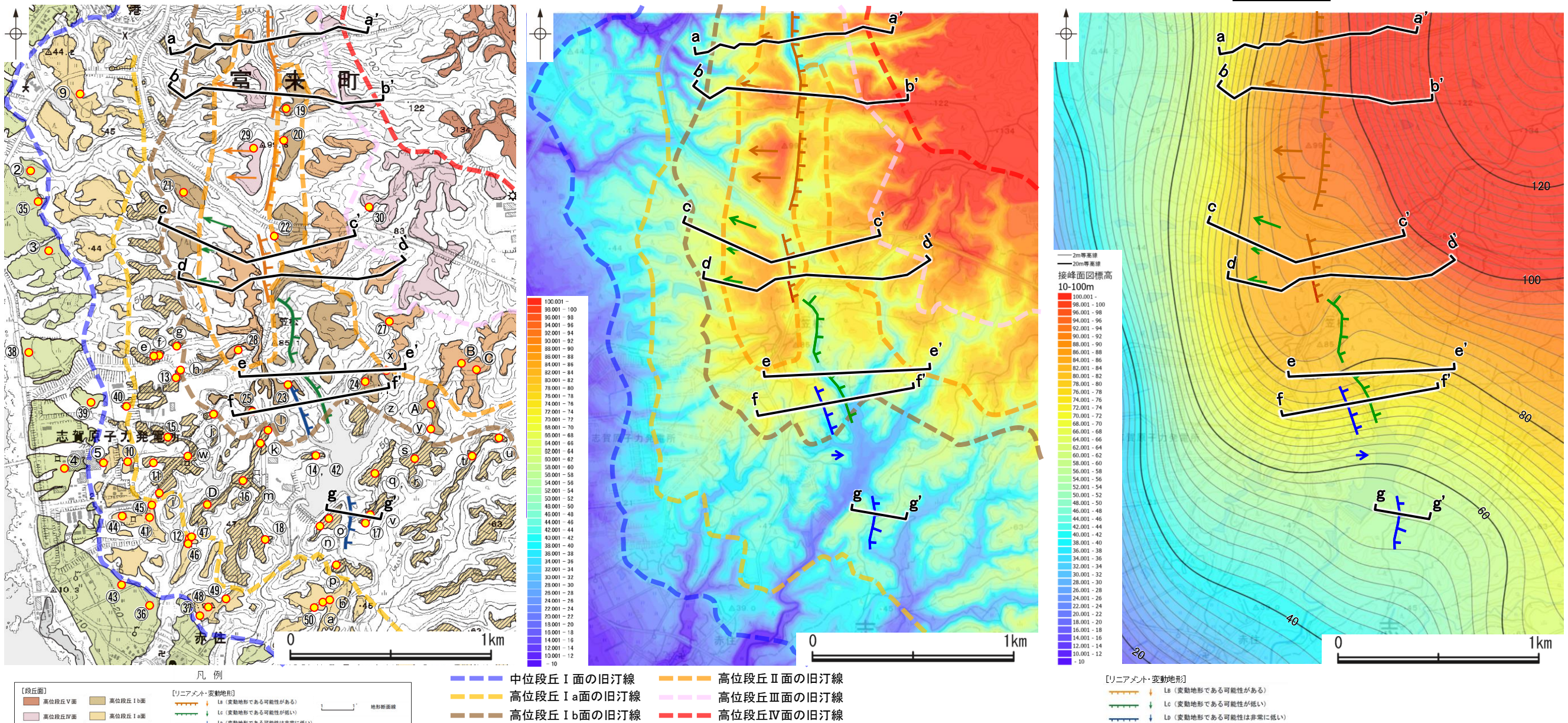
□: 断層位置を挟んで分布する断面

断層

【高度比較断面の設定(福浦断層)】

○福浦断層を挟んで分布する段丘面において地形面や岩盤上面の高度を比較するにあたり、以下の①②の考え方にに基づき断面線を設定した。
 ①: 段丘面は海側に向かって緩く傾斜していることから、旧汀線と概ね平行な方向に断面線を設定する必要がある。ただし当該範囲の旧汀線は入り組んだ形状を示すため、高度帯毎に色を変えて表現した地形標高段彩図や、複雑な起伏のある山地の大局的な高度分布や形態を把握することのできる接峰面図も用いることにより、旧汀線と概ね平行な方向に断面線を設定した(e-e', f-f', g-g' 断面)。
 ②: 福浦断層の北部では、旧汀線が福浦断層と平行に分布しており、①旧汀線と概ね平行な方向の断面線を設定することができないため、福浦断層や旧汀線と概ね直交する方向に断面線を設定した(a-a', b-b', c-c', d-d' 断面)。
 ○以上を踏まえて設定した7断面(a-a', b-b', c-c', d-d', e-e', f-f', g-g' 断面)^{※1}において、地形面や岩盤上面の高度比較を行う。

※1: 第1105回審査会合において示していたI-I' 断面は、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ことから、高度比較断面から除外した(詳細は補足資料2.2-2(3))。



※2: 段丘面調査結果は補足資料2.2-1(1) 断面線位置図(基図は段丘面分布図)

断面線位置図(基図は地形標高段彩図) (航空レーザ計測データ及び1985年撮影の空中写真を基に作成)

断面線位置図(基図は接峰面図) (航空レーザ計測データ及び1985年撮影の空中写真を基に、方眼法により作成(300m方眼))

断層

【福浦断層北部 地形断面図(福浦断層を挟んで分布する地形面)1/2】

【福浦断層北部】(下図)

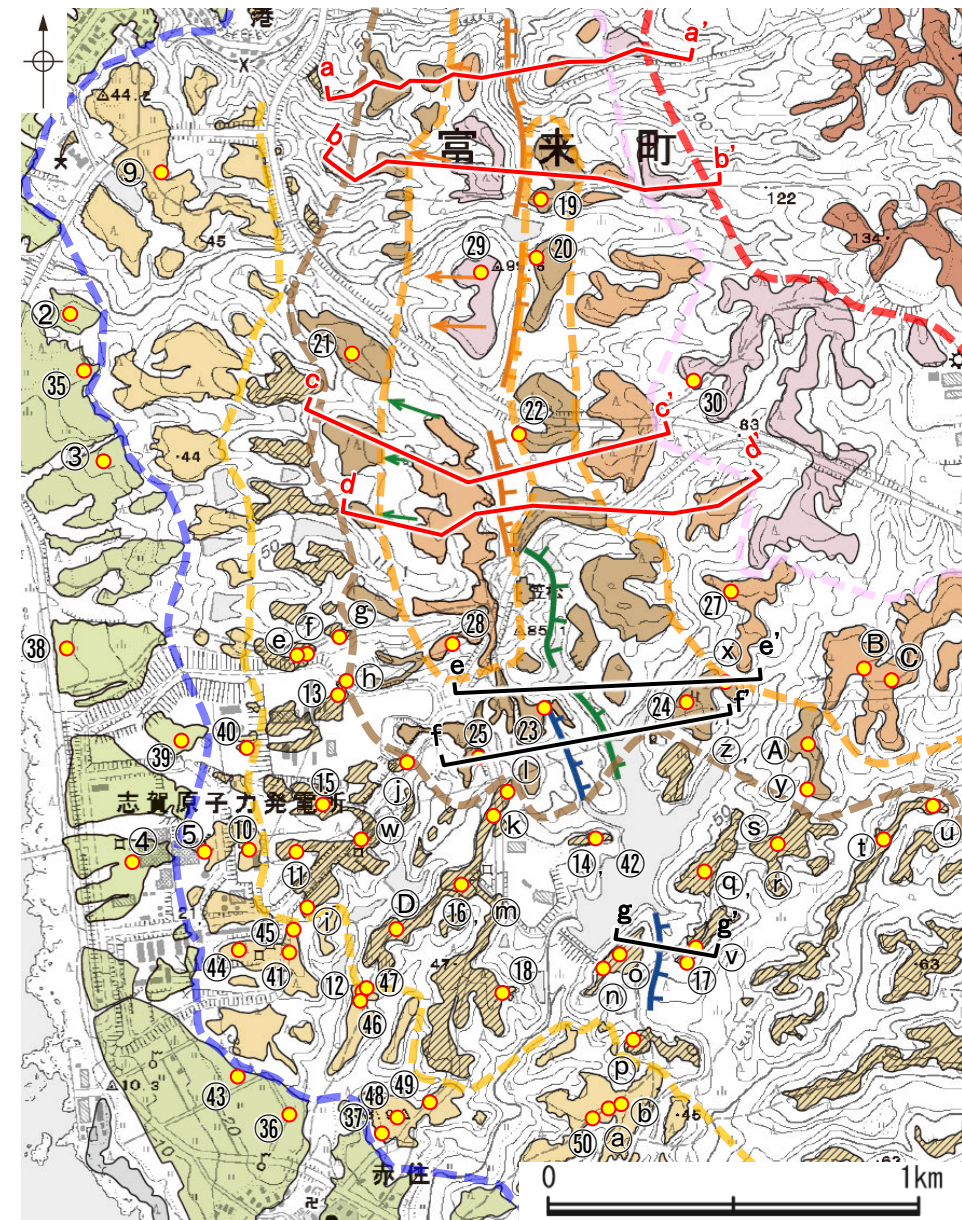
○福浦断層の北部において、福浦断層を挟んで分布する高位段丘面の高度を比較するために、前頁⑧の考え方にに基づき、福浦断層や旧汀線と概ね直交する方向に断面線(a-a', b-b', c-c', d-d' 断面)を設定した。

○これらの測線は旧汀線と直交する方向であり、福浦断層を挟んだ段丘面の高度比較にあたっては、段丘面の海側への傾斜を考慮し、段丘面の平均勾配を示す線の断層を挟んだ比高を用いた。また、平均勾配の設定にあたっては、福浦断層上盤側に断層と関連する撓み状の地形があることから、下盤側の段丘面を基準とした。

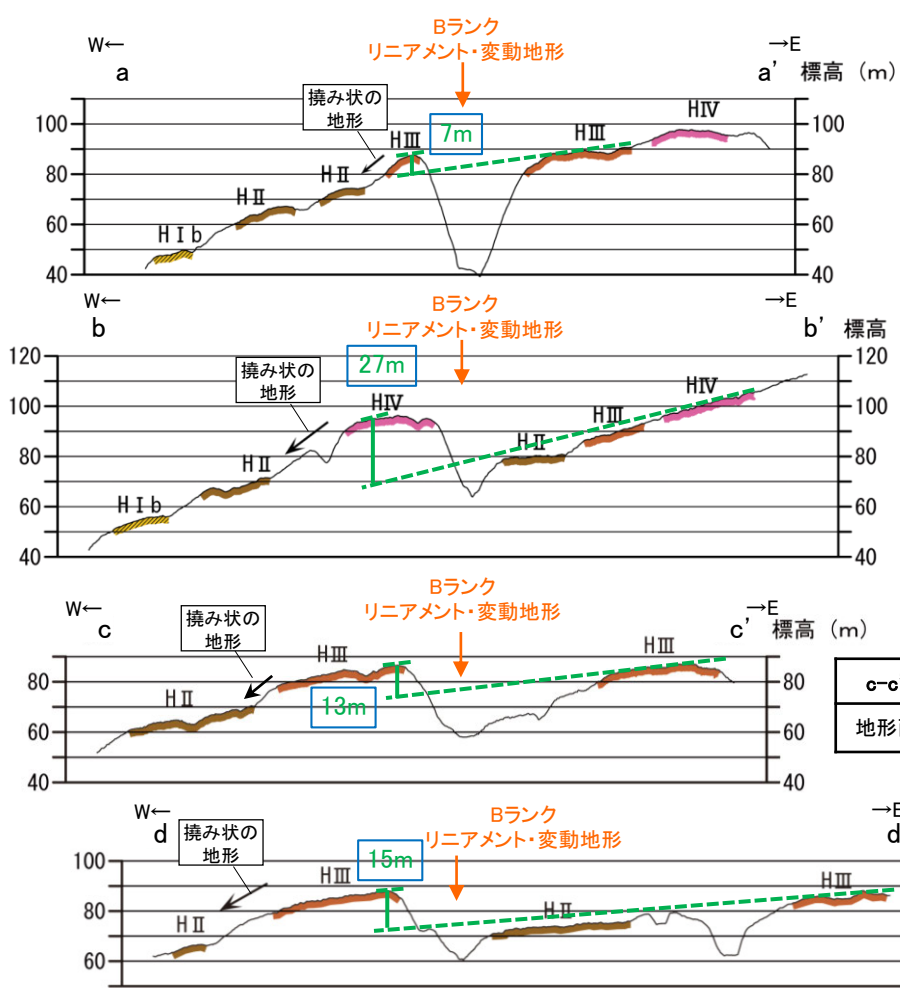
○その結果、福浦断層を挟んで分布する高位段丘Ⅲ、Ⅳ面において、地形面に福浦断層の上盤側(西側)が一様に高くなる系統的な高度差が認められる。

【福浦断層南部(大坪川ダム周辺)】(次頁)

○大坪川ダム周辺において、福浦断層を挟んで分布する高位段丘Ⅰb面及び高位段丘Ⅱ面の高度を比較するために、旧汀線と概ね平行な方向に断面線(e-e', f-f', g-g' 断面)を設定し、地形面及び岩盤上面の高度を比較した結果、福浦断層を挟んで分布する高位段丘Ⅰb面及び高位段丘Ⅱ面において、地形面及び岩盤上面に福浦断層の上盤側(西側)が一様に高くなる系統的な高度差が認められる。



段丘面分布図



地形断面図(H:V=1:4) (断面は航空レーザ計測データにより作成)

凡例

1.0m	: 上盤側が高い
-1.0m	: 上盤側が低い

a-a' 断面	比高(上盤側-下盤側)
地形面標高	7m

b-b' 断面	比高(上盤側-下盤側)
地形面標高	27m

c-c' 断面	比高(上盤側-下盤側)
地形面標高	13m

d-d' 断面	比高(上盤側-下盤側)
地形面標高	15m

凡例

- ①: 段丘面調査実施箇所
- 陸成堆積物
- 基盤岩
- 50.0m: 地形面標高
- 50.0m: 岩盤上面標高
- 15m: 段丘面の比高 (傾斜を考慮した値)

・福浦断層の下盤側(東側)について、本断面における上盤側(西側)の地形面や周囲の地形面に比べて傾斜が急であることから、侵食の影響を強く受けている可能性がある。

凡例

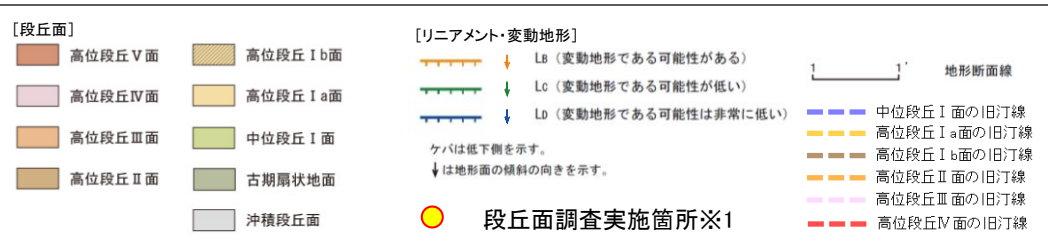
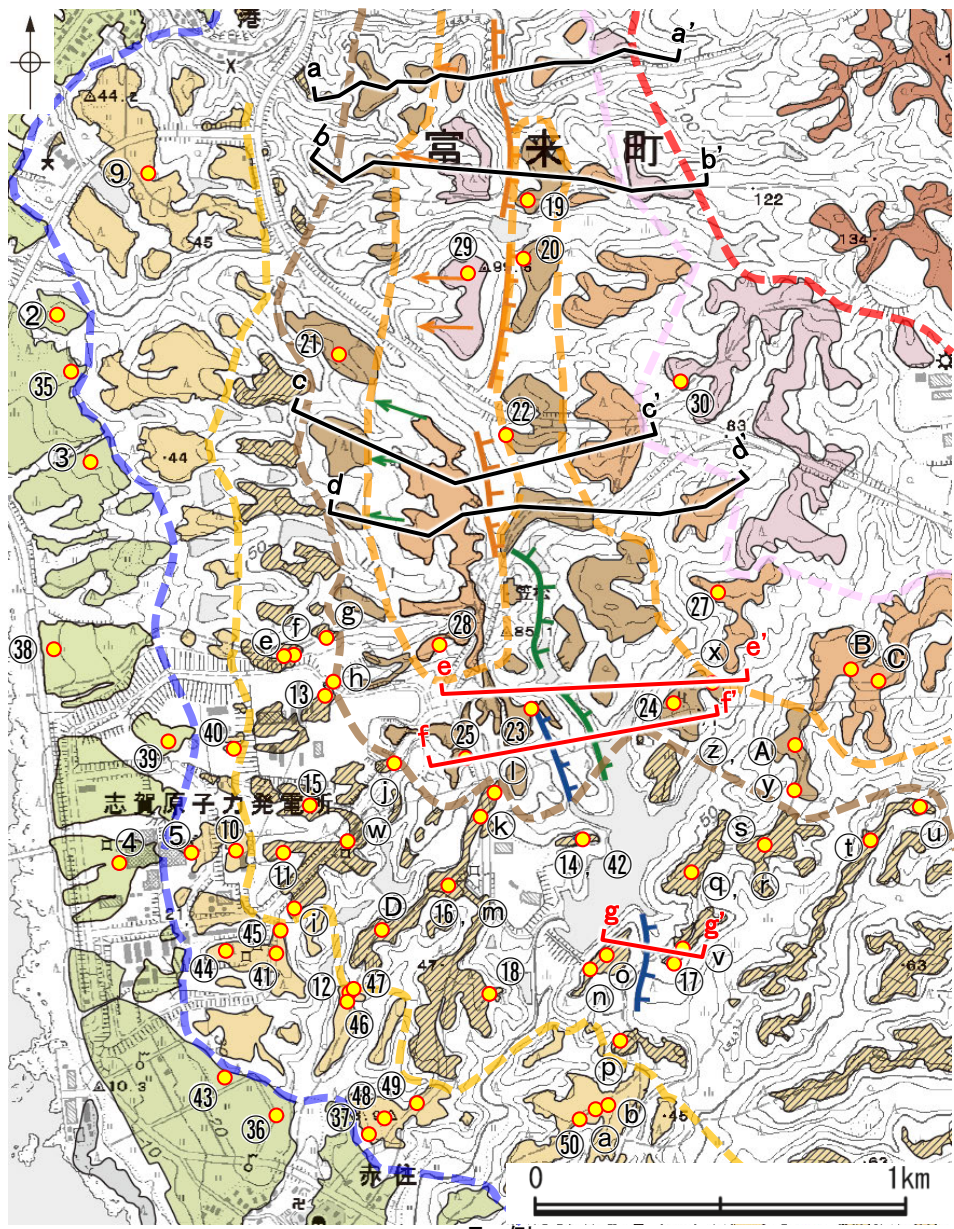
〔段丘面〕	〔リニアメント・変動地形〕	地形断面線
高位段丘Ⅴ面	Lb (変動地形である可能性がある)	--- 中位段丘Ⅰ面の旧汀線
高位段丘Ⅳ面	Lc (変動地形である可能性が低い)	--- 高位段丘Ⅰa面の旧汀線
高位段丘Ⅲ面	Ld (変動地形である可能性は非常に低い)	--- 高位段丘Ⅰb面の旧汀線
高位段丘Ⅱ面	ケハは低下側を示す。	--- 高位段丘Ⅱ面の旧汀線
中位段丘Ⅰ面	↓は地形面の傾斜の向きを示す。	--- 高位段丘Ⅲ面の旧汀線
古期扇状地面		--- 高位段丘Ⅳ面の旧汀線
沖積段丘面		

○ 段丘面調査実施箇所※1

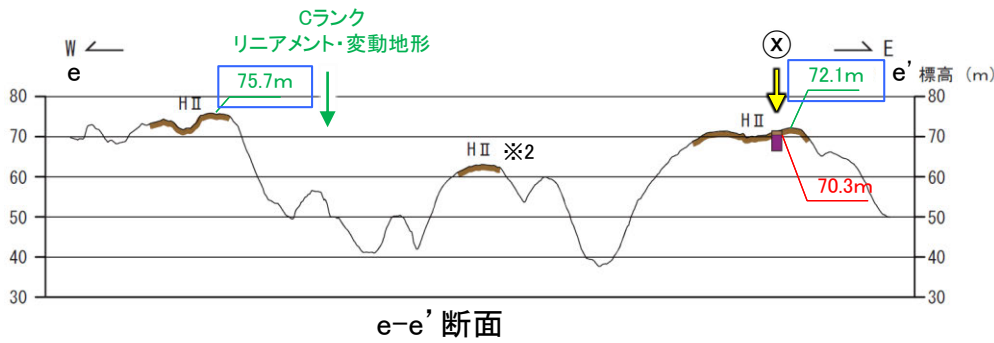
※1: 段丘面調査結果は補足資料2.2-1(1)

断層

【大坪川ダム周辺 地形断面図(福浦断層を挟んで分布する地形面)2/2】



段丘面分布図 ※1:段丘面調査結果は補足資料2.2-1(1)

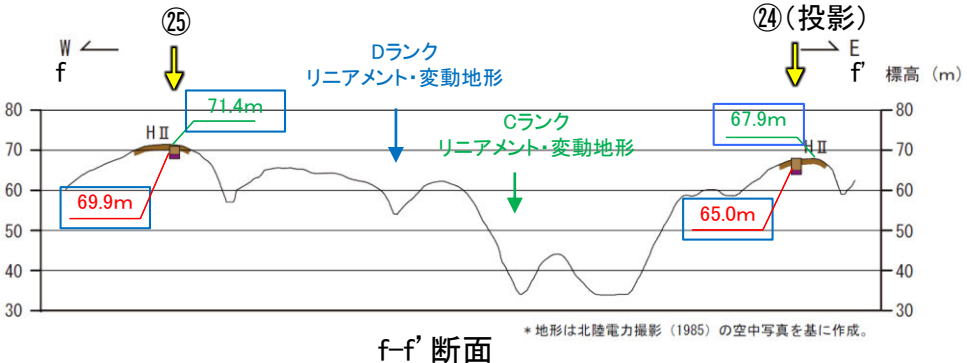


凡例

1.0m: 上盤側が高い
-1.0m: 上盤側が低い

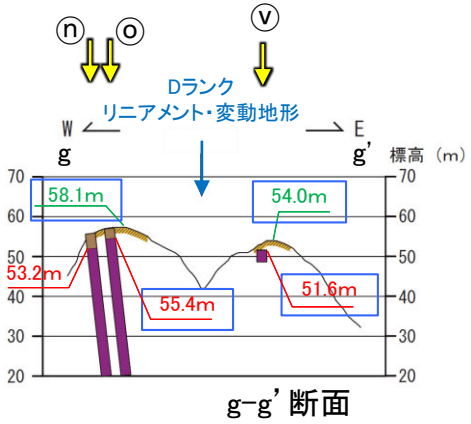
e-e' 断面	比高(上盤側-下盤側)
地形面標高	75.7m-72.1m=3.6m
岩盤上面標高	—

※2:この面は、同じく福浦断層の下盤側に分布する東方の高位段丘Ⅱ面と比べても分布高度が低いことから、地形面形成時に標高が低い部分であった可能性が考えられる。

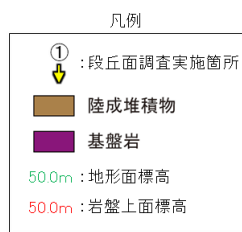
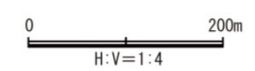


f-f' 断面	比高(上盤側-下盤側)
地形面標高	71.4m-67.9m=3.5m
岩盤上面標高	69.9m-65.0m=4.9m

*地形は北陸電力撮影(1985)の空中写真を基に作成。



g-g' 断面	比高(上盤側-下盤側)
地形面標高	58.1m-54.0m=4.1m
岩盤上面標高	55.4m-51.6m=3.8m



地形断面図(H:V=1:4)
(e-e', g-g' 断面は航空レーザ計測データ,
f-f' 断面は大坪川ダム建設前の地形図により作成)

余白

2.2.2 (5)-4 断層oの活動性 — 鉱物脈法による評価 —

【最新面の認定】

〇OS-7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.265, 277)。

【鉱物の同定】

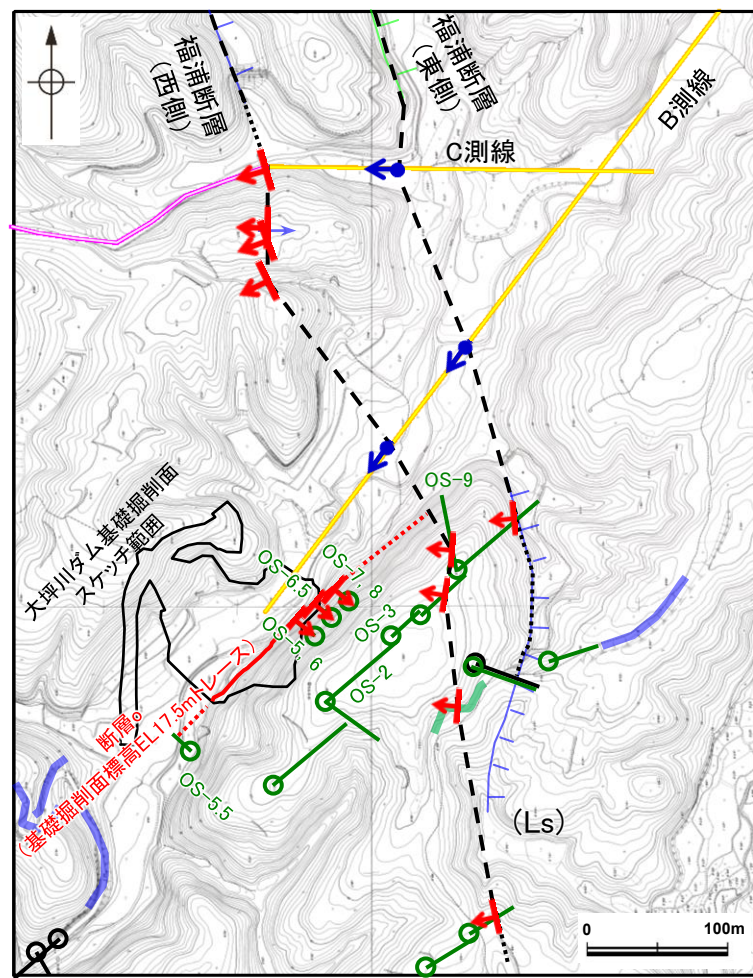
〇微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断した(P.266, 267)。

【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.268)。

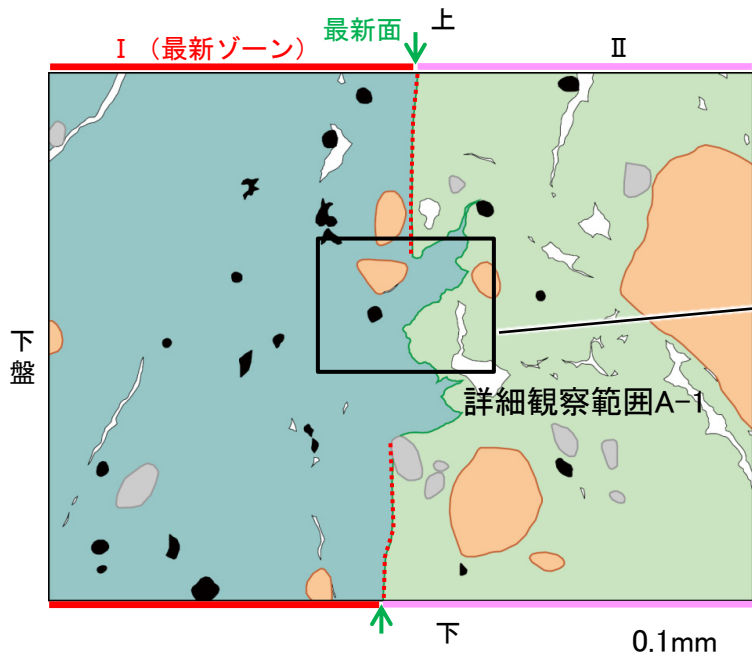
〇OS-7孔の薄片③、④の範囲Aにおいて、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない(P.270~272, 274, 276)。

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。



大坪川ダム付近 調査位置図(旧地形※)
※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

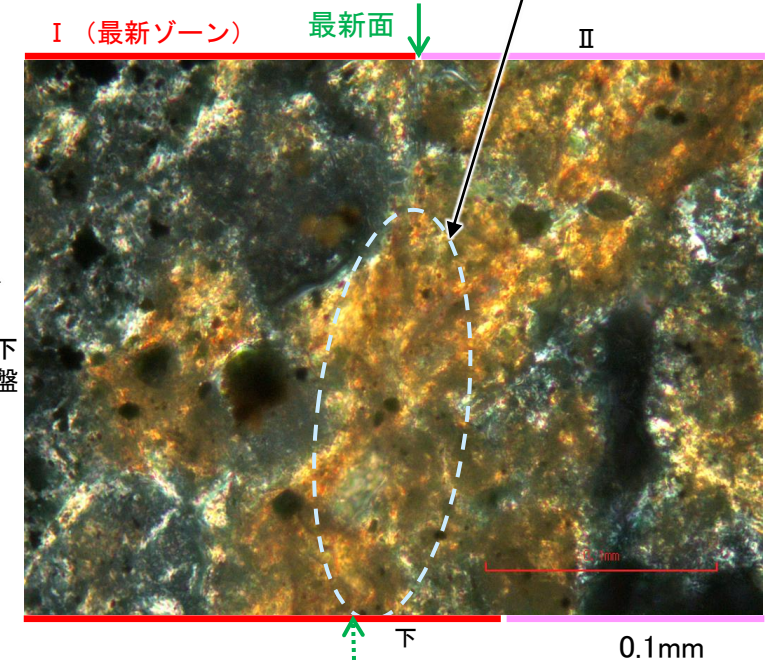
[リニアメント・変動地形] Lc (変動地形である可能性が低い) Ld (変動地形である可能性が非常に低い)	— : 表土はぎ調査 ○ : 斜めボーリング — : 断層確認位置 (傾斜を考慮して地表付近に上げた位置) — : 断層確認位置 (傾斜を考慮して地表付近に上げた位置) --- : 断層位置 推定区間	緑色(第1回現地調査以降に実施した調査) ケハは右下側を示す。 ↑は地形面の傾斜の向きを示す。
— : 反射法地震探査(陸域) — : 反射法地震探査(湖内)		



OS-7孔 薄片③ 範囲Aスケッチ

凡例
■ 主要な岩片
■ 斜長石などの鉱物片
■ 不透明鉱物
■ 空隙部
■ 変質部(I/S混合層)
■ 主要な岩片等を除く基質部
--- 最新面

(直交ニコル)



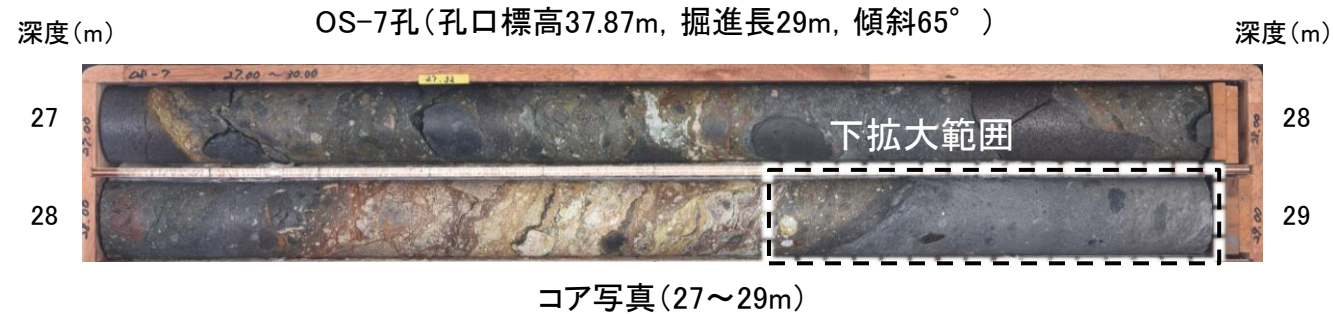
詳細観察範囲A-1写真

- ・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(P.270~272)。
- ・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.270~272)。

2.2.2 (5)-4 断層。OS-7孔 ー最新面の認定(巨視的観察)ー

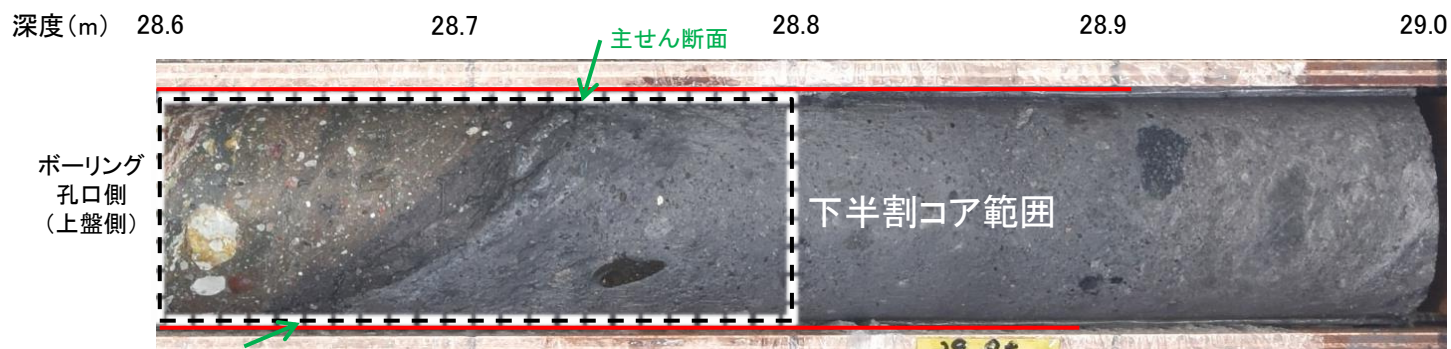
○OS-7孔の深度28.70m付近で認められる断層oにおいて、巨視的観察(ボーリングコア観察, CT画像観察)を実施し、最も直線性・連続性がよい断層面を主せん断面として抽出した。

○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。



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。



== 破碎部

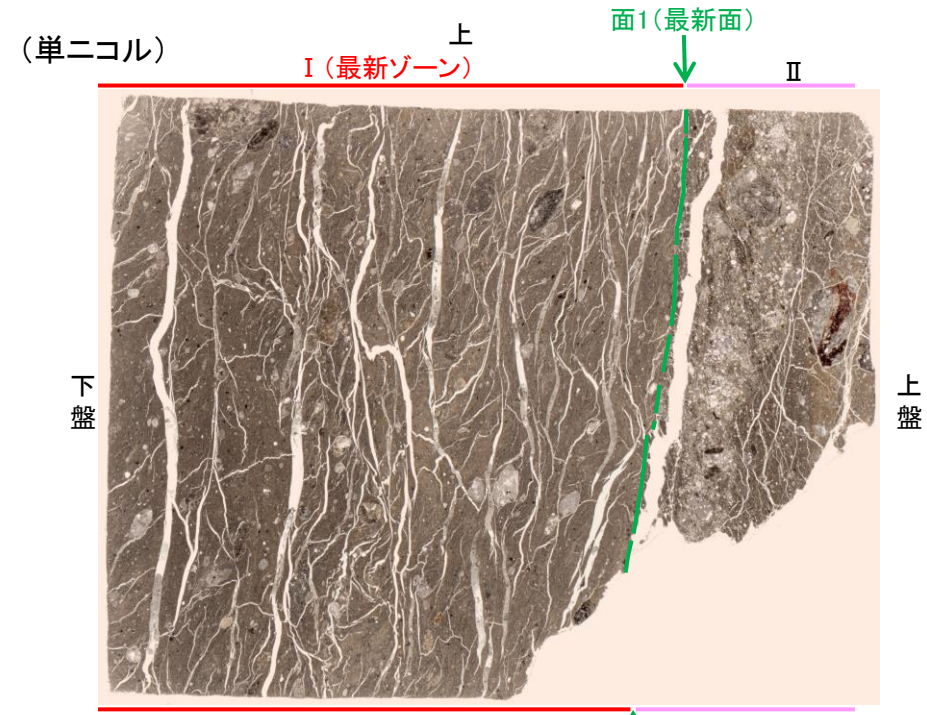
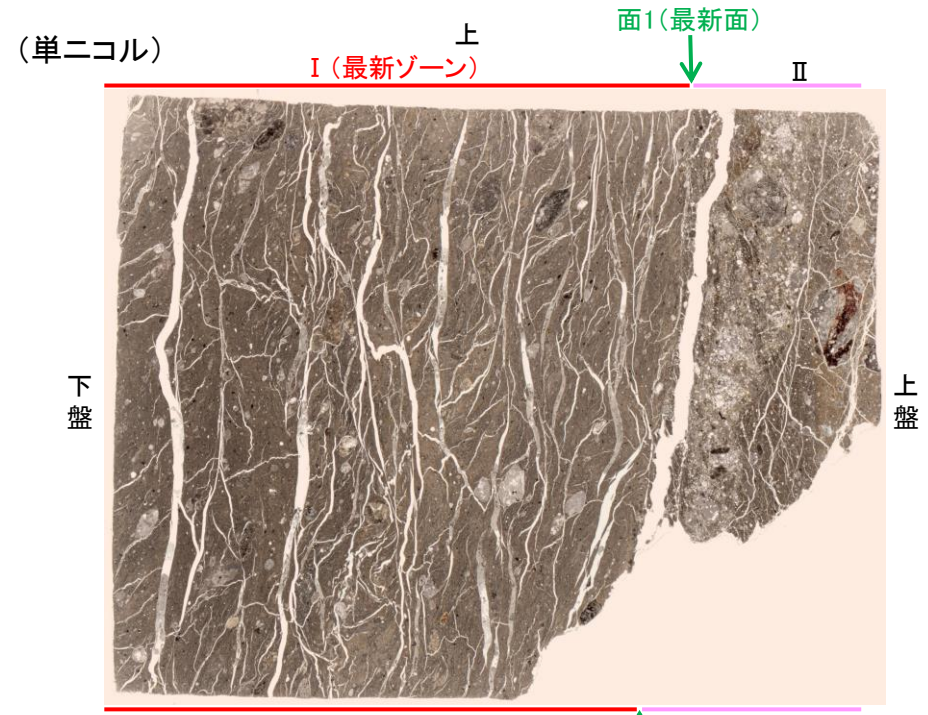
拡大写真(上:コア写真, 下:CT画像)



※: 図示した箇所薄片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。

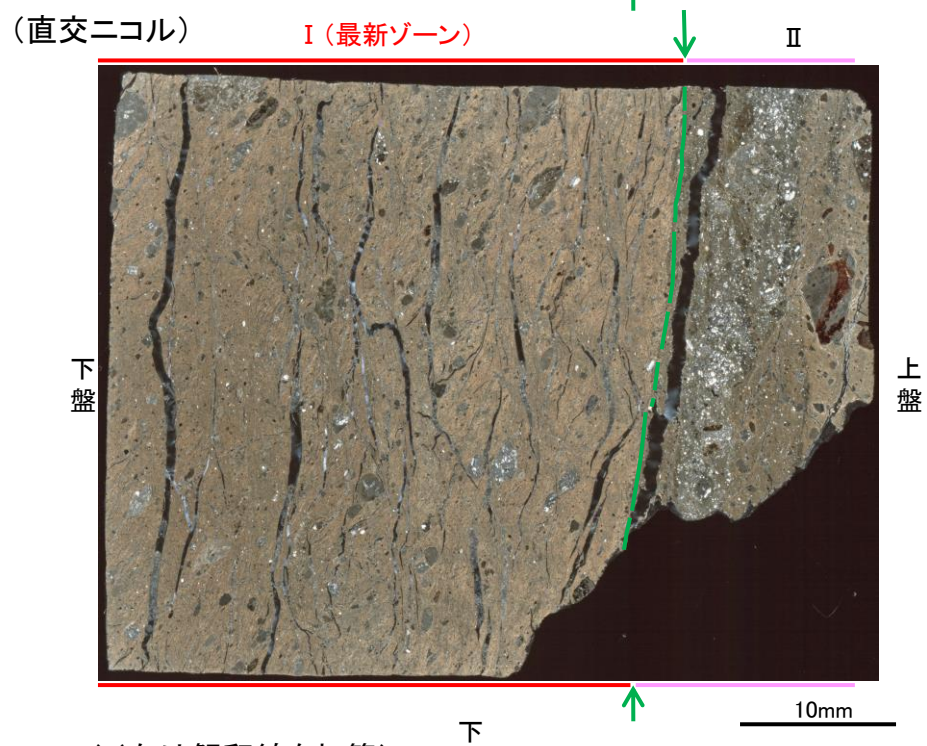
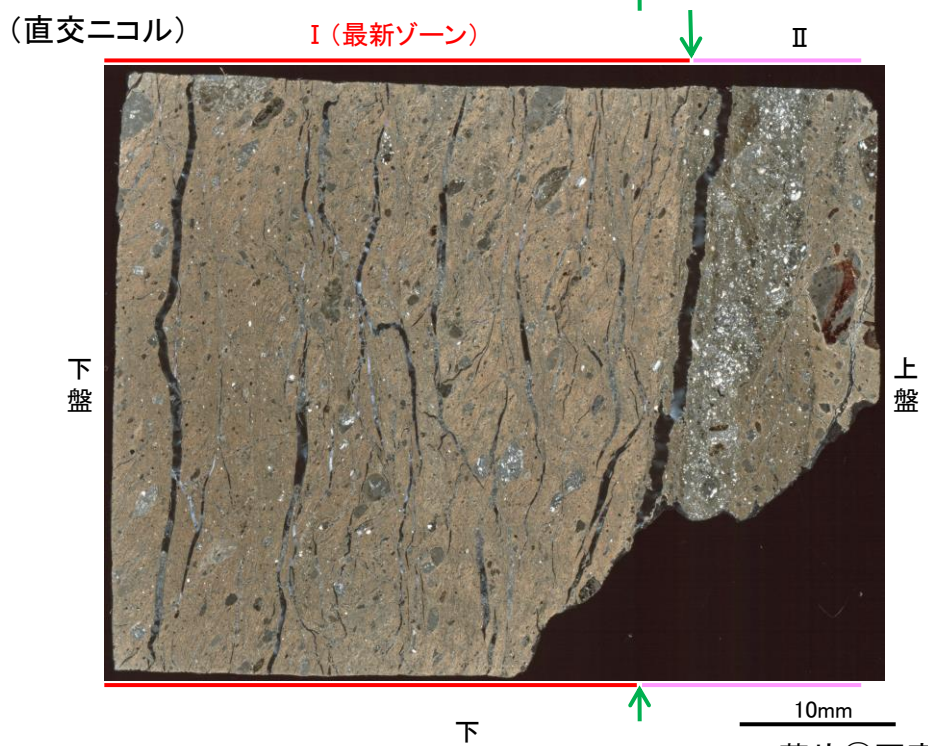
2.2.2 (5)-4 断層。OS-7孔③ ー最新面の認定(微視的観察)ー

- 薄片③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碎部区分との対応

- ・分帯 I (最新ゾーン) ...断層ガウジ
- ・分帯 II ...断層角礫



I (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6mm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: 単ニコルで淡褐灰色, 直交ニコルで灰~褐灰色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径7mm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。

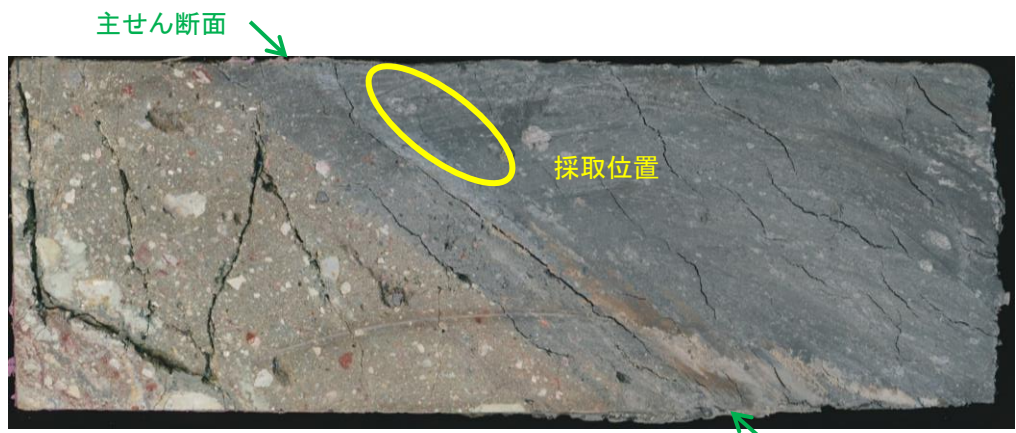
→← : Y面(最新面)

薄片③写真(OS-7.90R)(右は解釈線を加筆)

2.2.2 (5)-4 断層。 OS-7孔③ — 鉱物の同定 (XRD分析) —

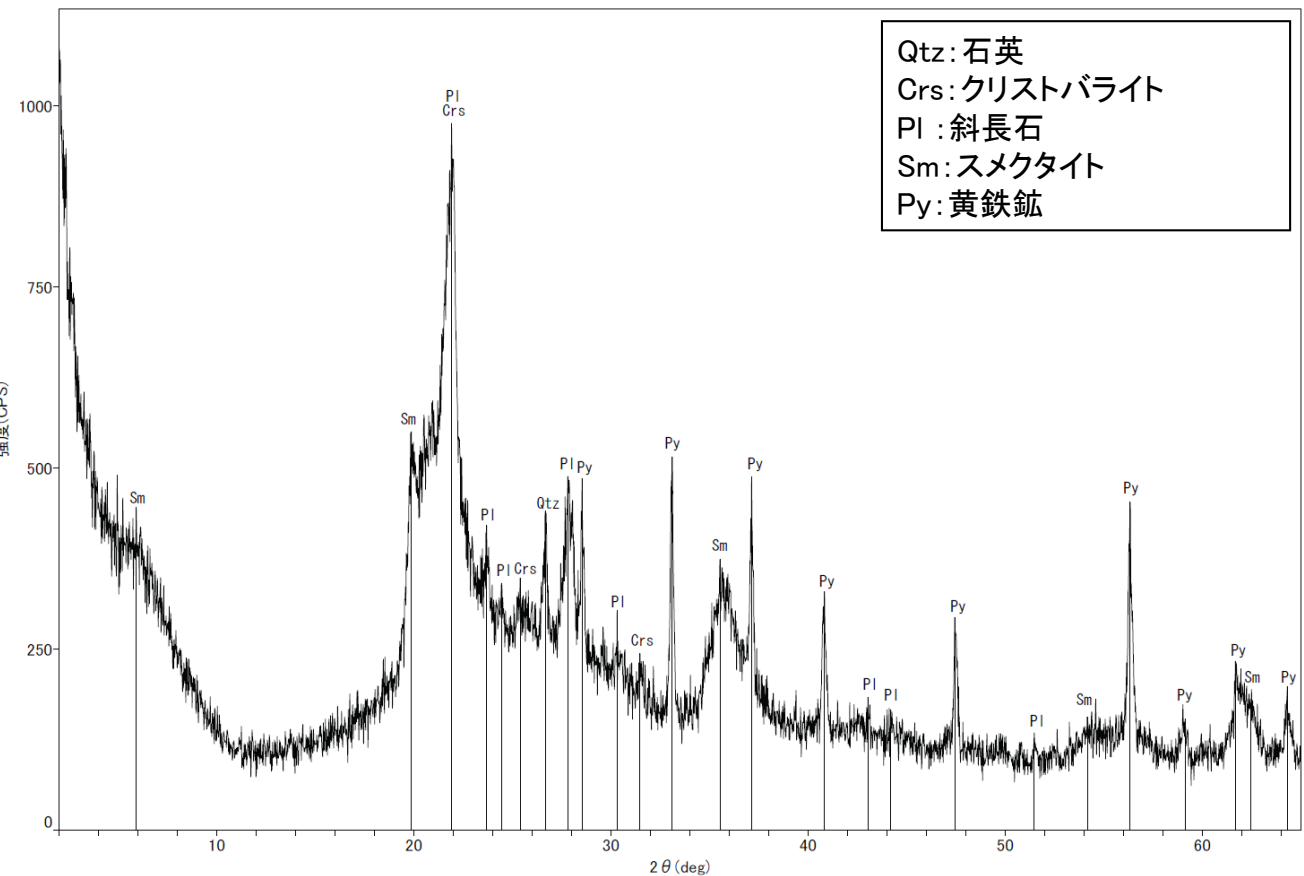
OS-7孔の主せん断面付近でXRD分析を実施した結果、主な粘土鉱物としてスメクタイト*が認められ、その他の変質鉱物として石英、黄鉄鉱などが認められる。

OS-7孔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)の破碎部において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。



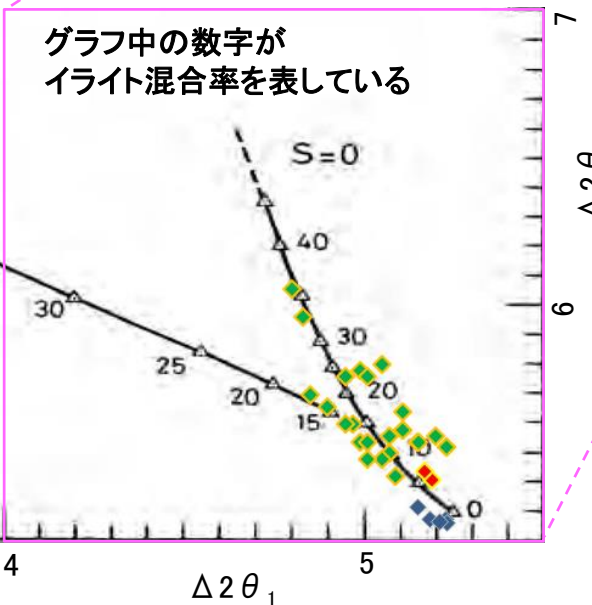
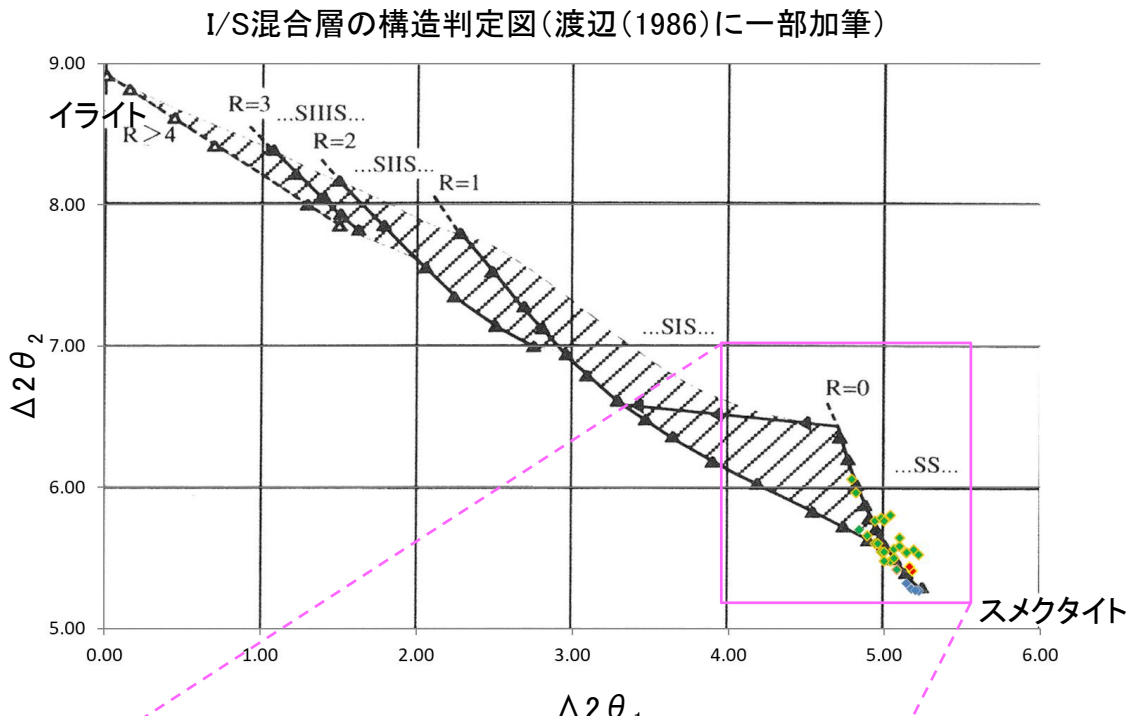
1cm

XRD分析試料採取箇所(OS-7孔_28.70m付近)



回折チャート(不定方位)_OS-7孔

・回折チャート(定方位, EG処理)については、
[補足資料2.2-2\(4\) P.2.2-2-32](#)

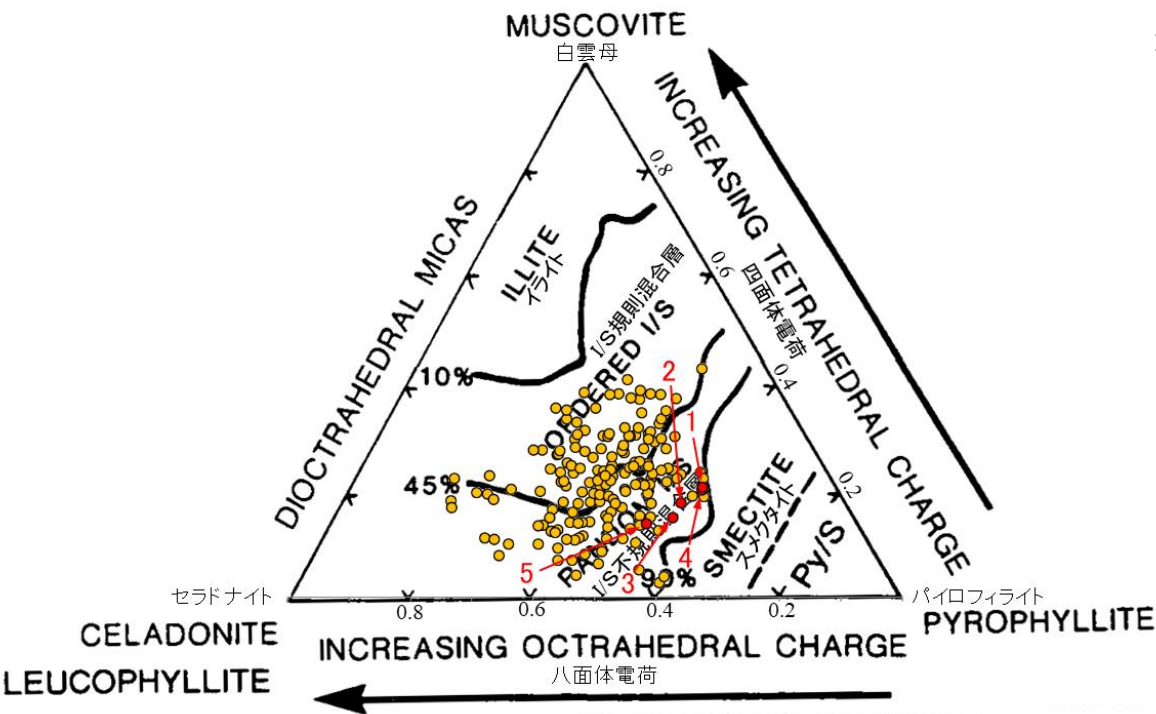


- グラフ中の数字が
イライト混合率を表している
- ◆ 断層○
(OS-6.5孔, OS-8孔)
 - ◆ 敷地の粘土鉱物
 - ◆ 標準的なスメクタイト
Nakata et al.(2019)
- ・断層○試料の詳細検討結果は
P.288, 300

I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981))に一部加筆)

2.2.2 (5)-4 断層。OS-7孔① — 鉱物の同定(EPMA分析(定量)) —

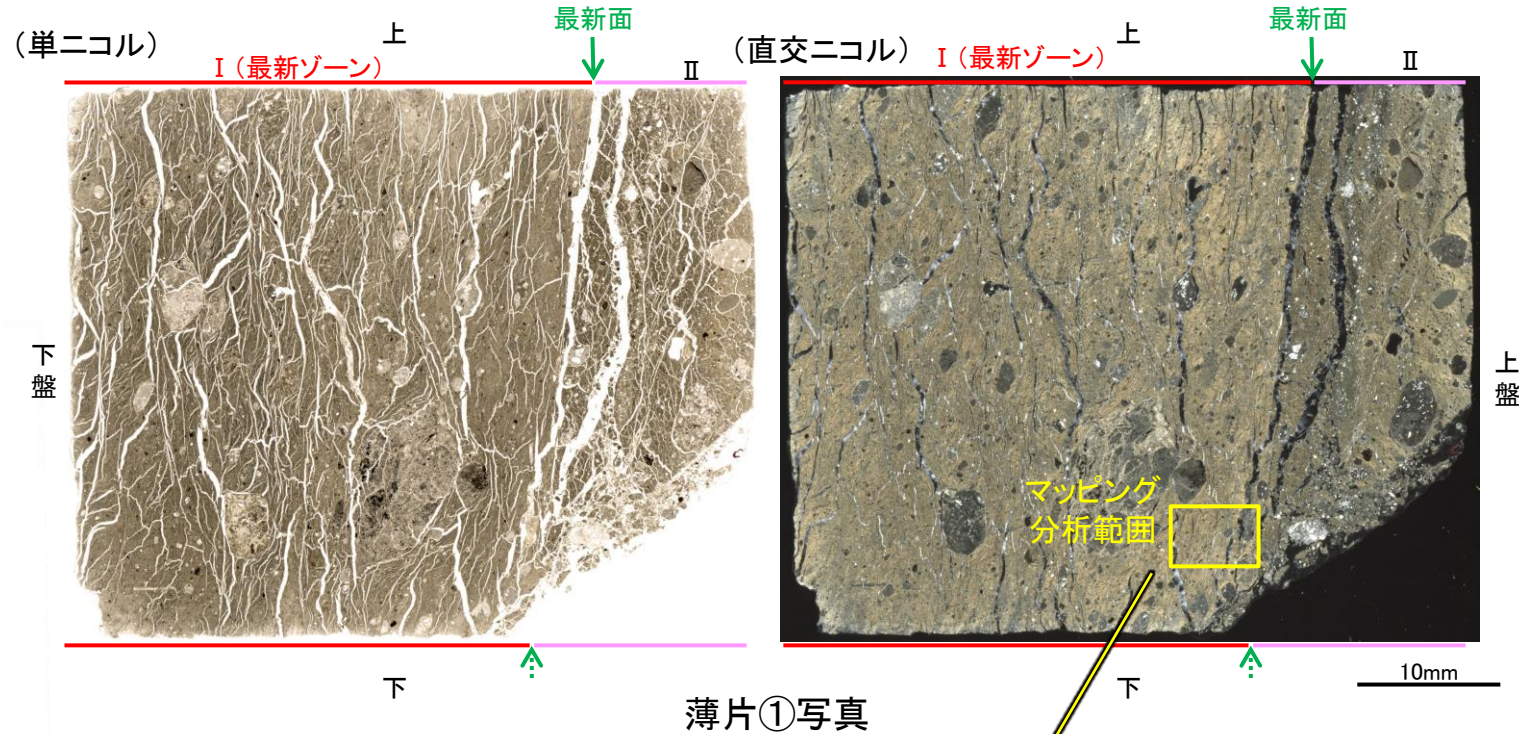
○薄片①で実施したEPMA分析(定量)による化学組成の検討結果から、最新ゾーンやその周辺に分布する粘土鉱物はI/S混合層であると判断した。



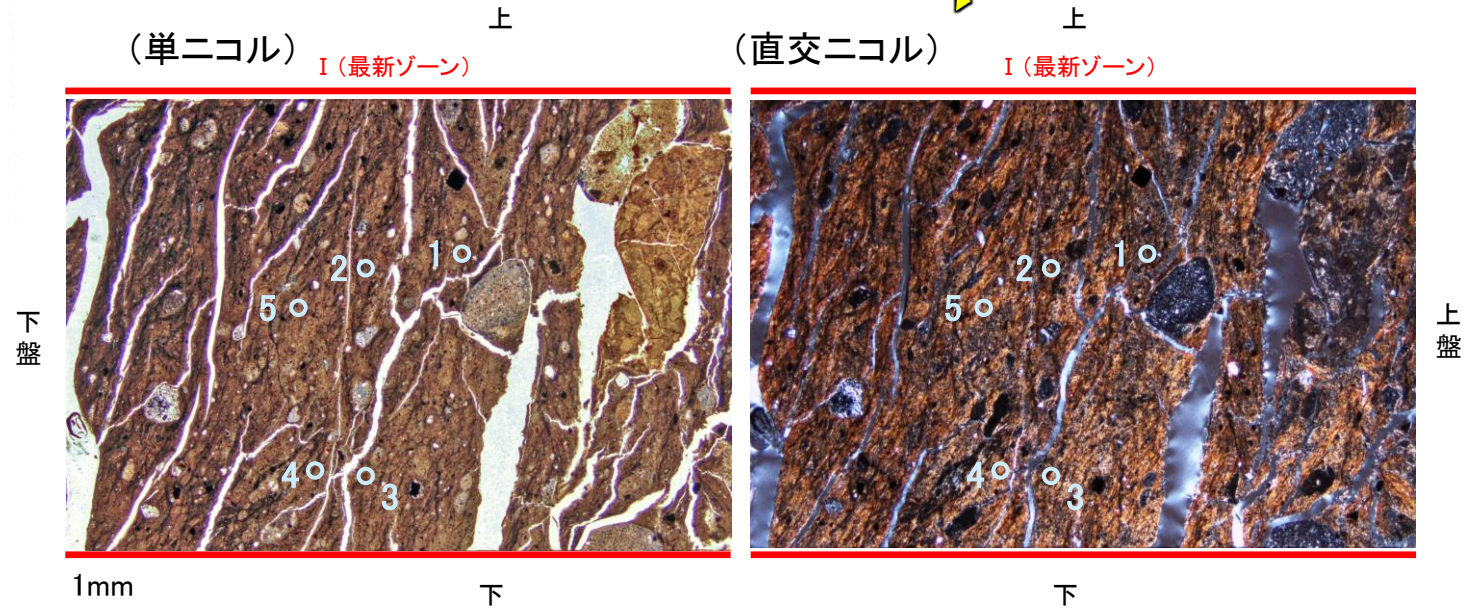
・詳細は、補足資料2.2-2(3) P.2.2-2-33

- 分析値(断層OS-7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)



薄片①写真

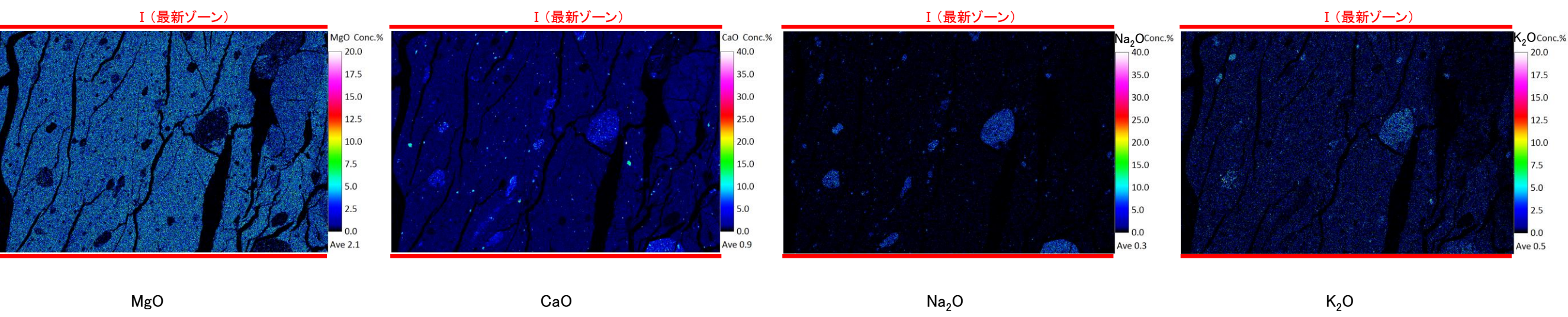
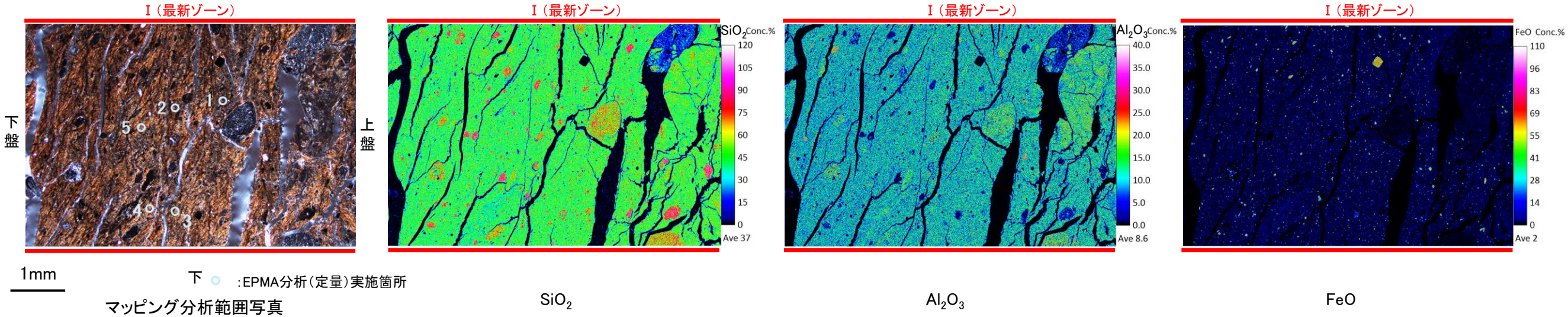


マッピング分析範囲写真

2.2.2 (5)-4 断層。OS-7孔① –変質鉱物の分布(EPMA分析(マッピング))–

○薄片①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。

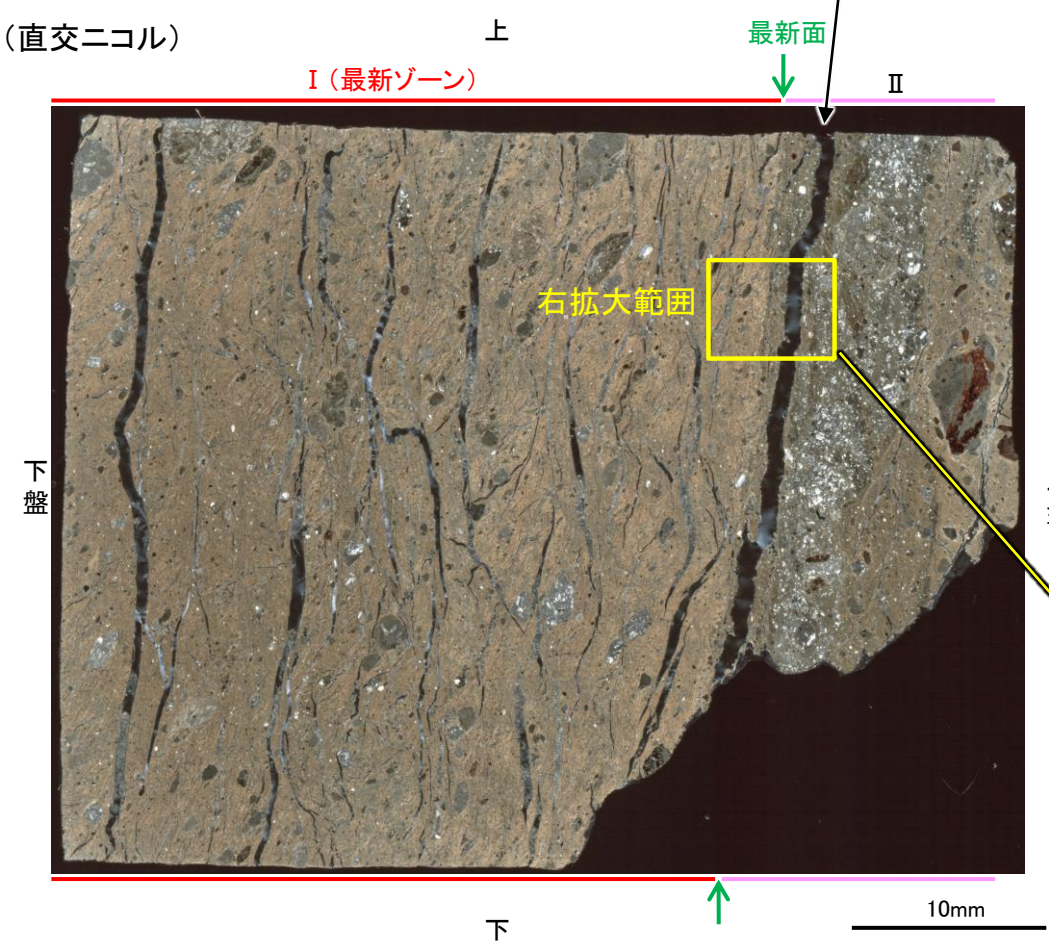
(直交ニコル) 上



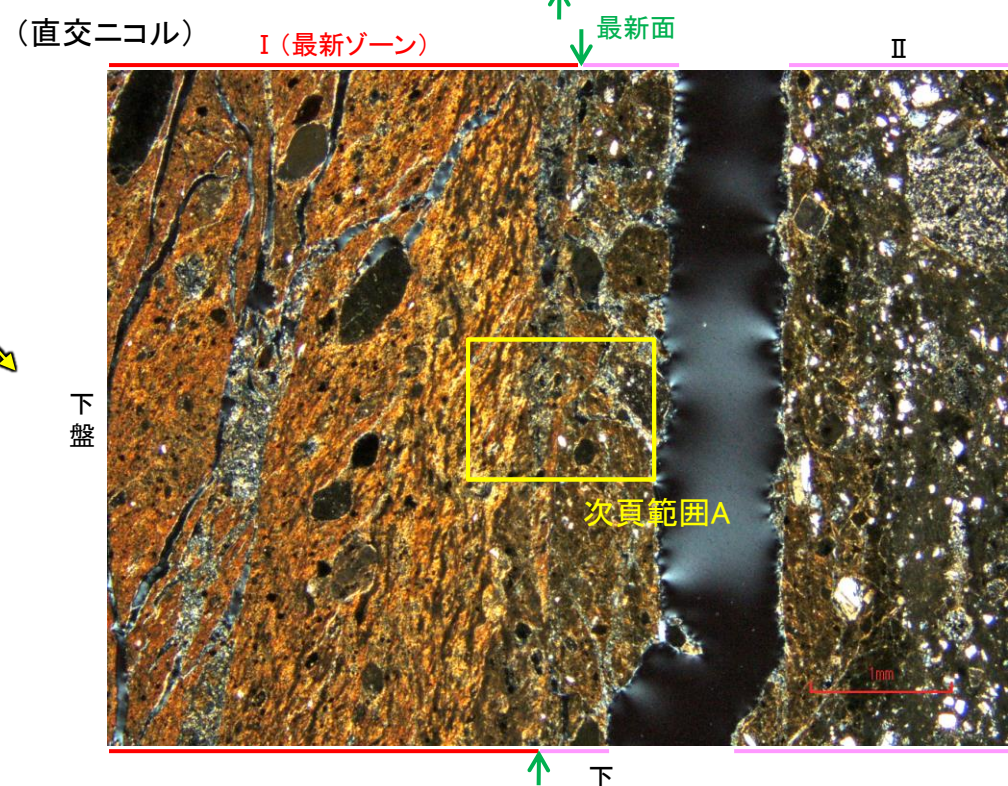
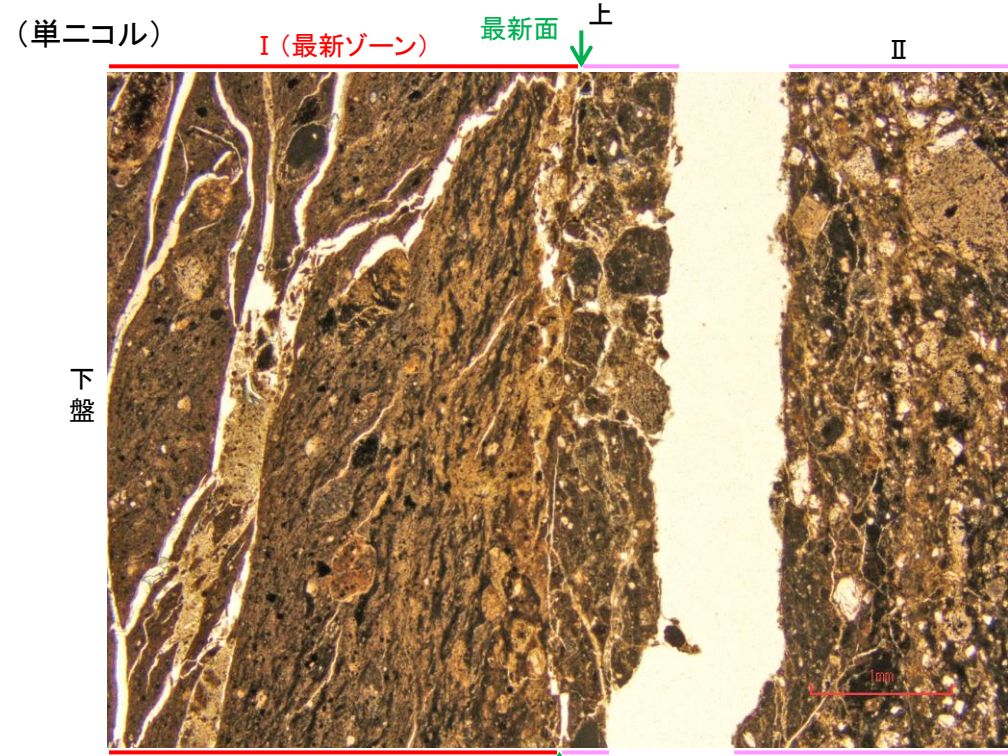
2.2.2 (5)-4 断層。OS-7孔③ ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

○薄片③で実施した薄片観察や、薄片①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。

・この空隙は、両側の凹凸形状が概ね一致することから、せん断面ではなく、薄片作成時等に生じた割れ目であると判断した。



薄片③写真(OS-7_90R)

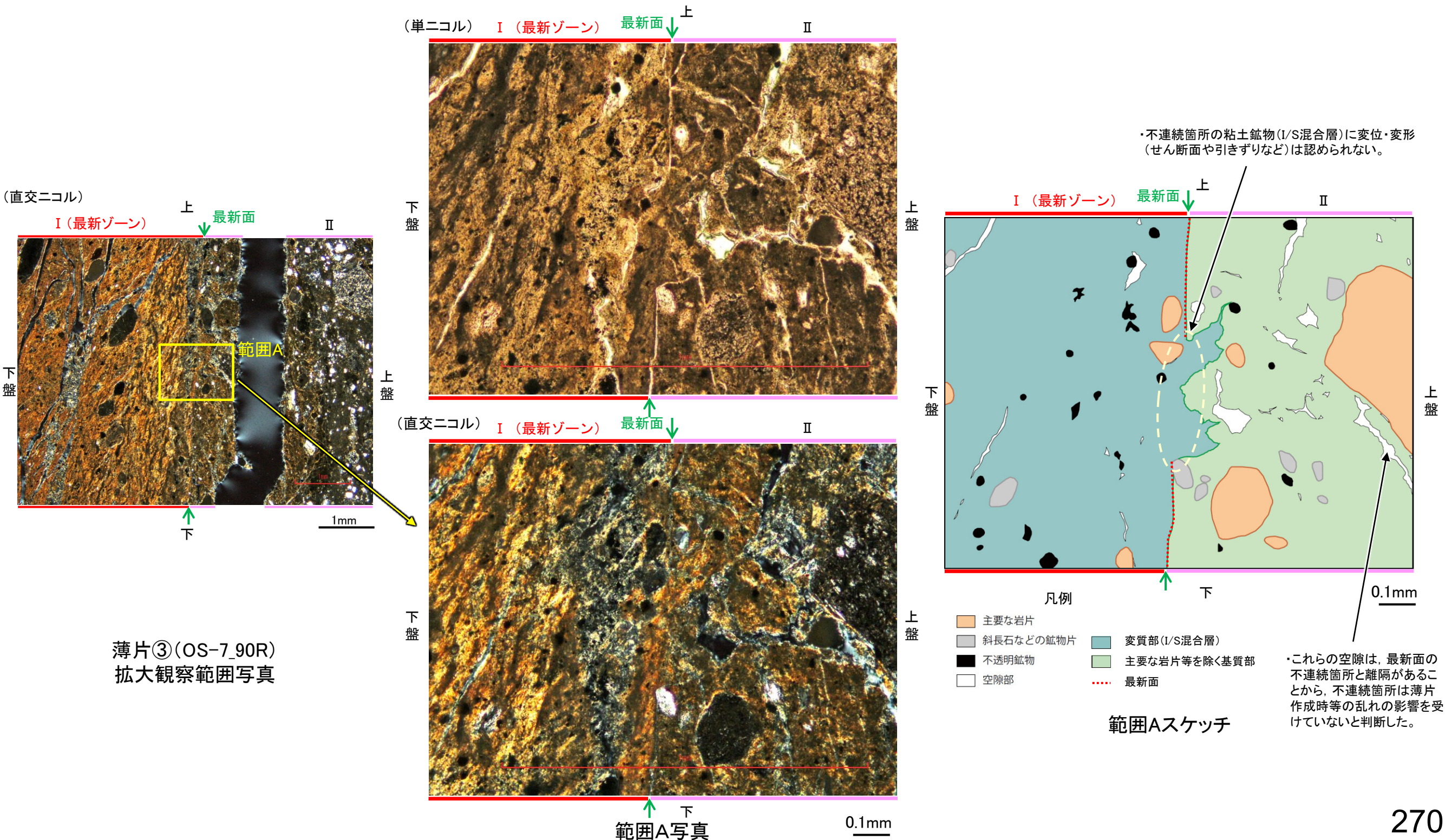


薄片③(OS-7_90R) 拡大観察範囲写真

2.2.2 (5)-4 断層。OS-7孔③ — 最新面とI/S混合層との関係(範囲A) —

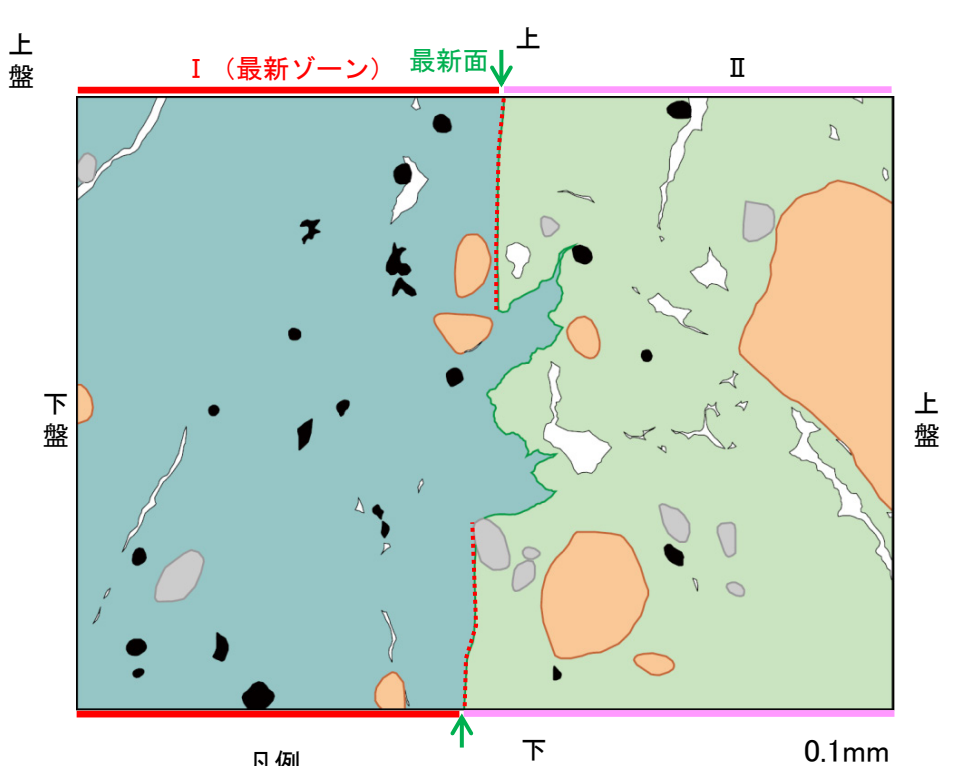
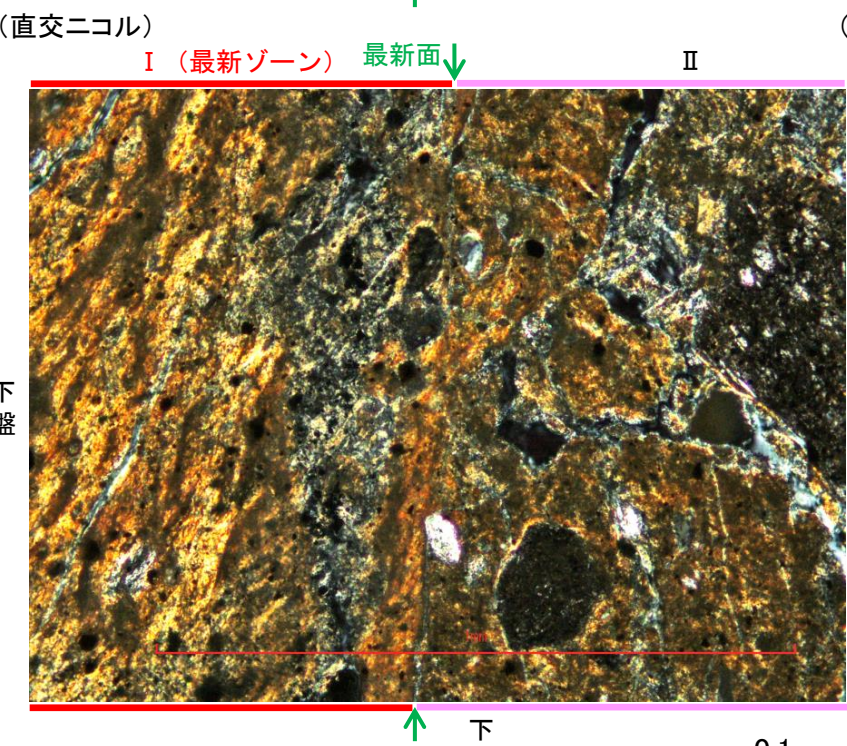
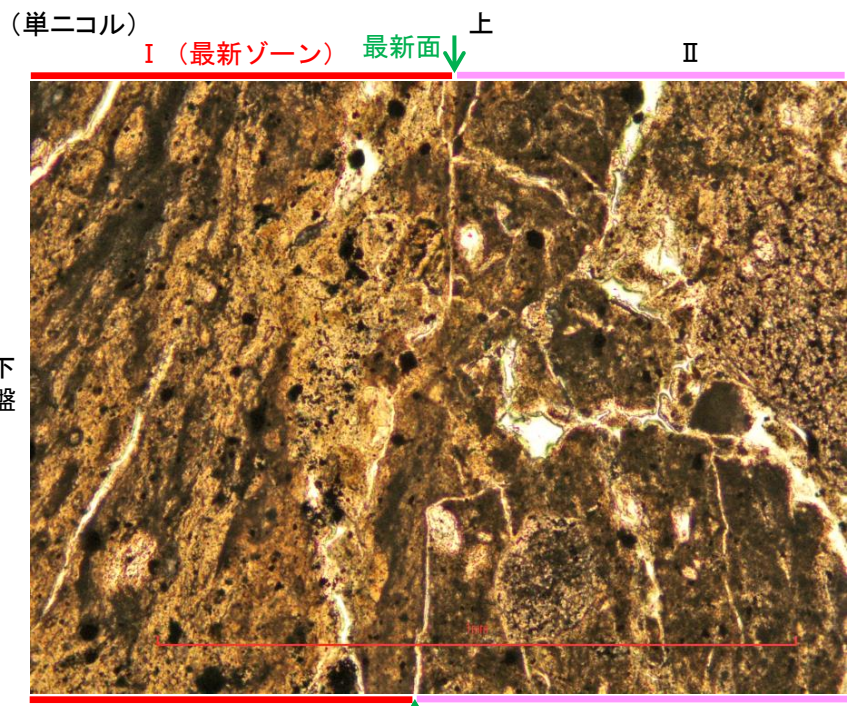
○薄片③の範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。

○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。



断層o_OS-7孔③

【写真とスケッチの対比(範囲A)】



- 凡例
- 主要な岩片
 - 斜長石などの鉱物片
 - 不透明鉱物
 - 空隙部
 - 変質部 (I/S混合層)
 - 主要な岩片等を除く基質部
 - ⋯ 最新面

範囲Aスケッチ

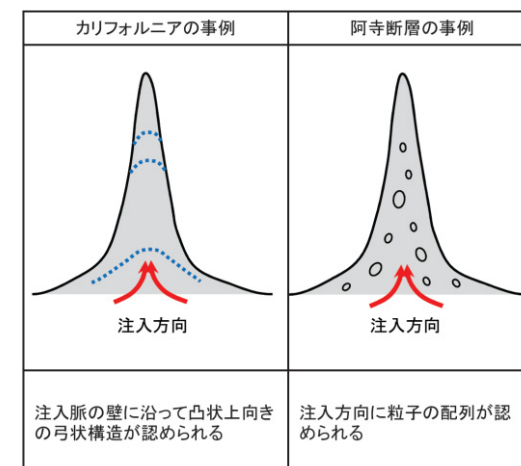
範囲A写真

範囲A写真
(岩片, 基質部等の境界を加筆)

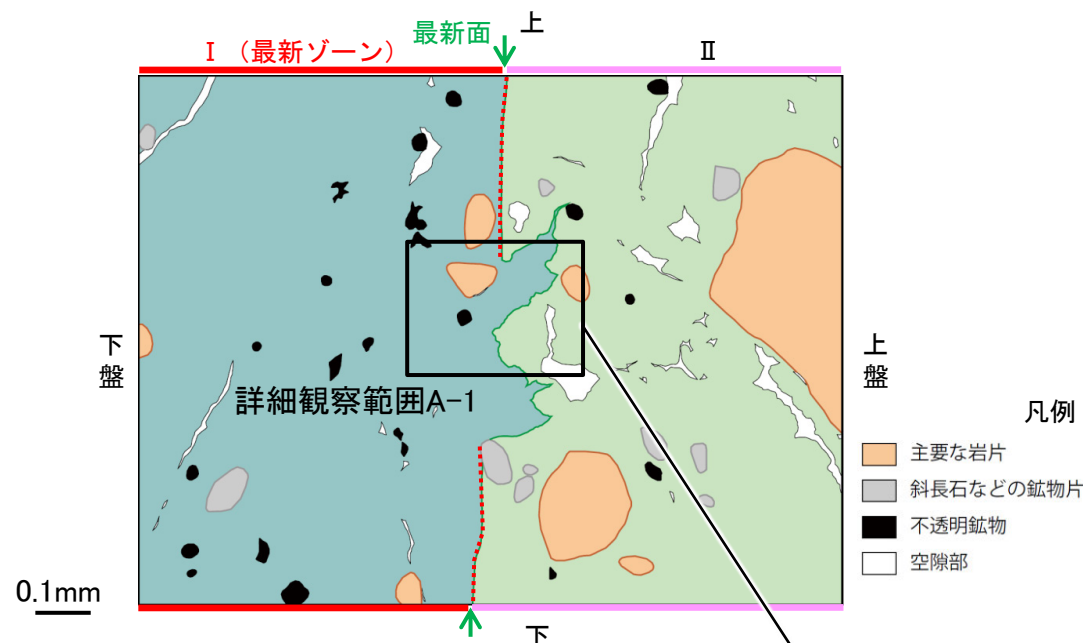
断層o_OS-7孔③

【詳細観察(範囲A-1)】

- ・範囲A-1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。



注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)



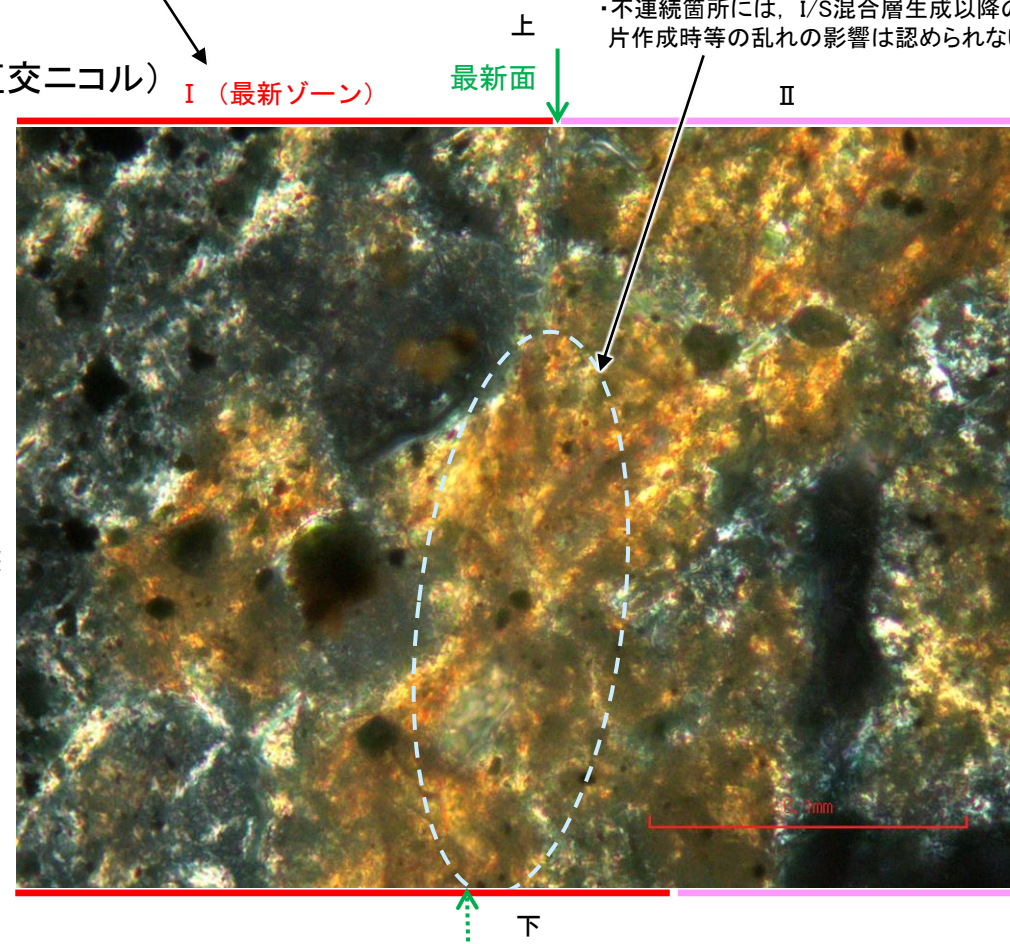
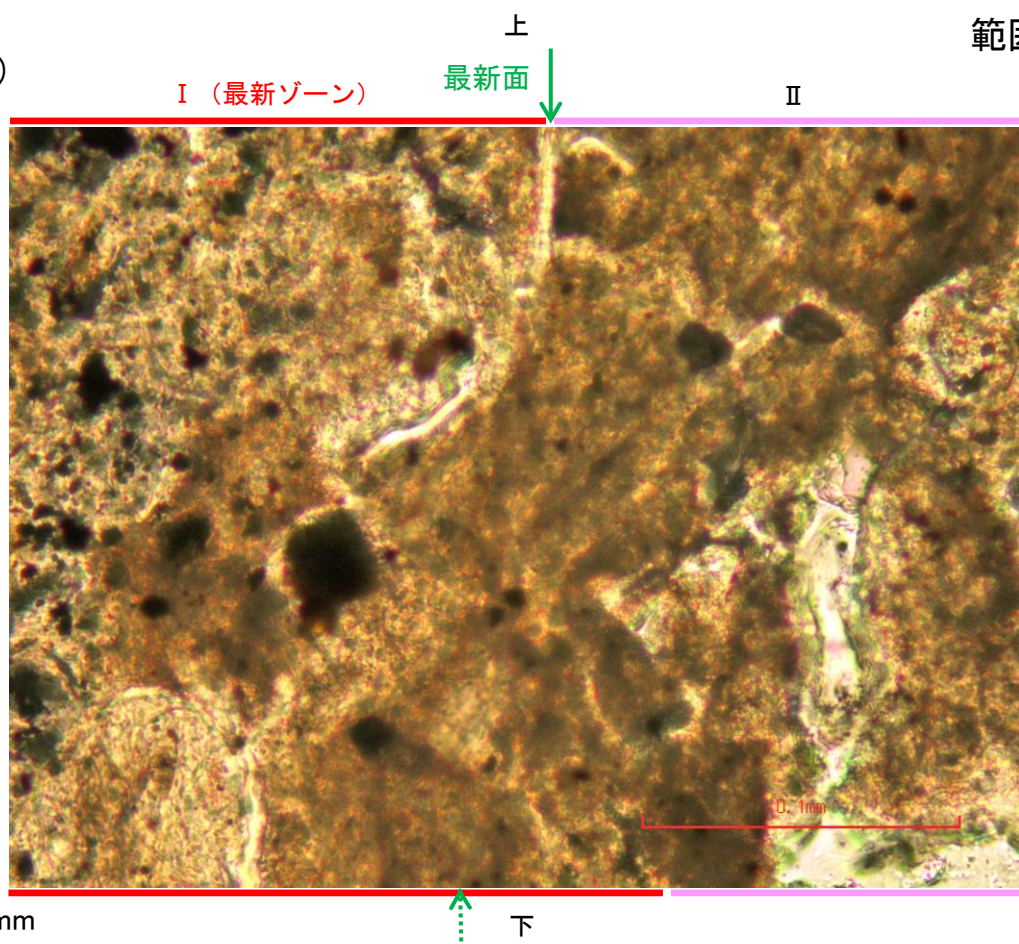
範囲Aスケッチ

(直交ニコル)

←…… : 延長位置

(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。
- ・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。

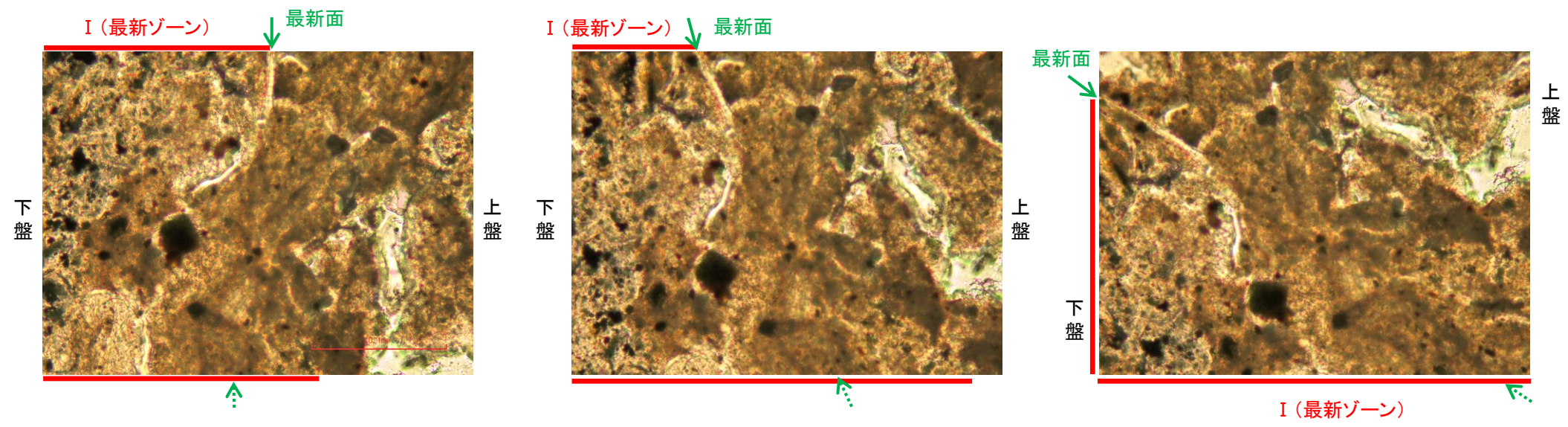


詳細観察範囲A-1写真

断層o_OS-7孔③

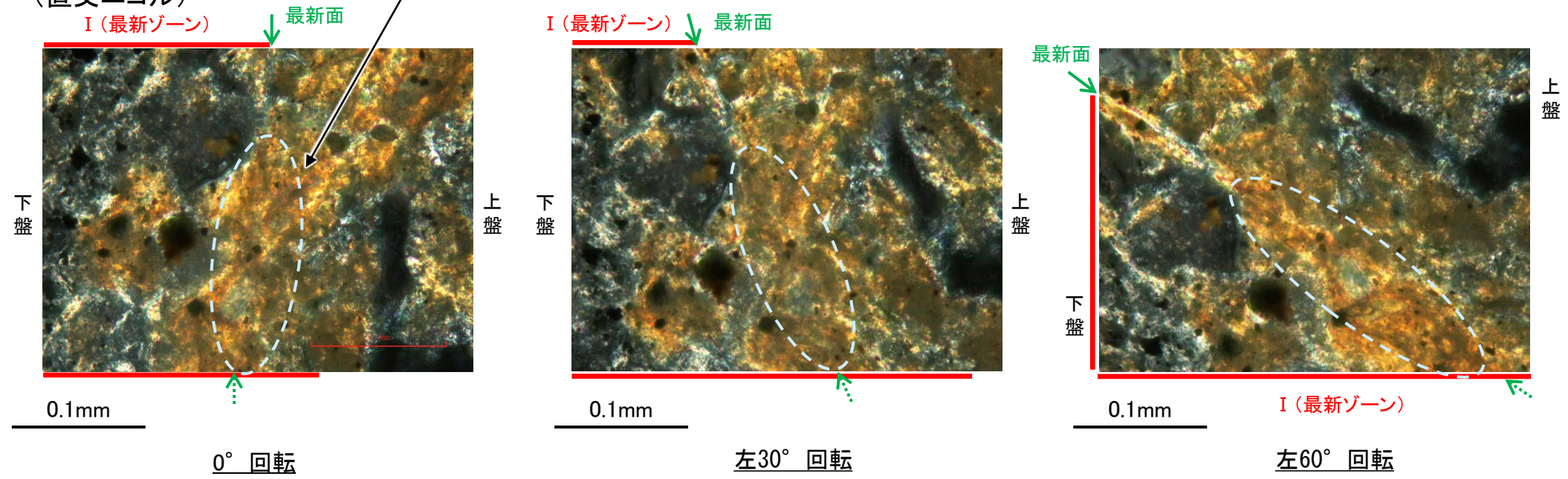
【ステージ回転(範囲A-1)】

(単ニコル)



・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。
 ・注入の痕跡は認められない。

(直交ニコル)



カリフォルニアの事例	阿寺断層の事例
注入脈の壁に沿って凸状上向き の弓状構造が認められる	注入方向に粒子の配列が認められる

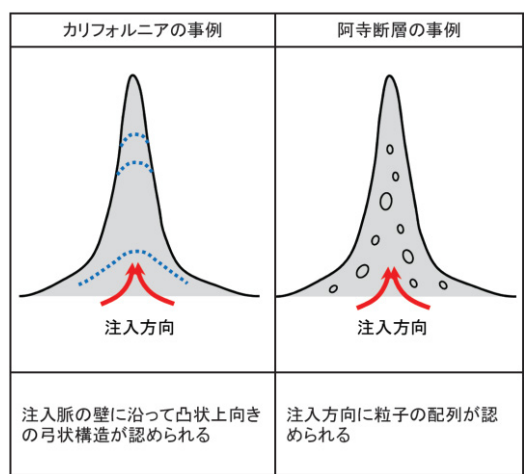
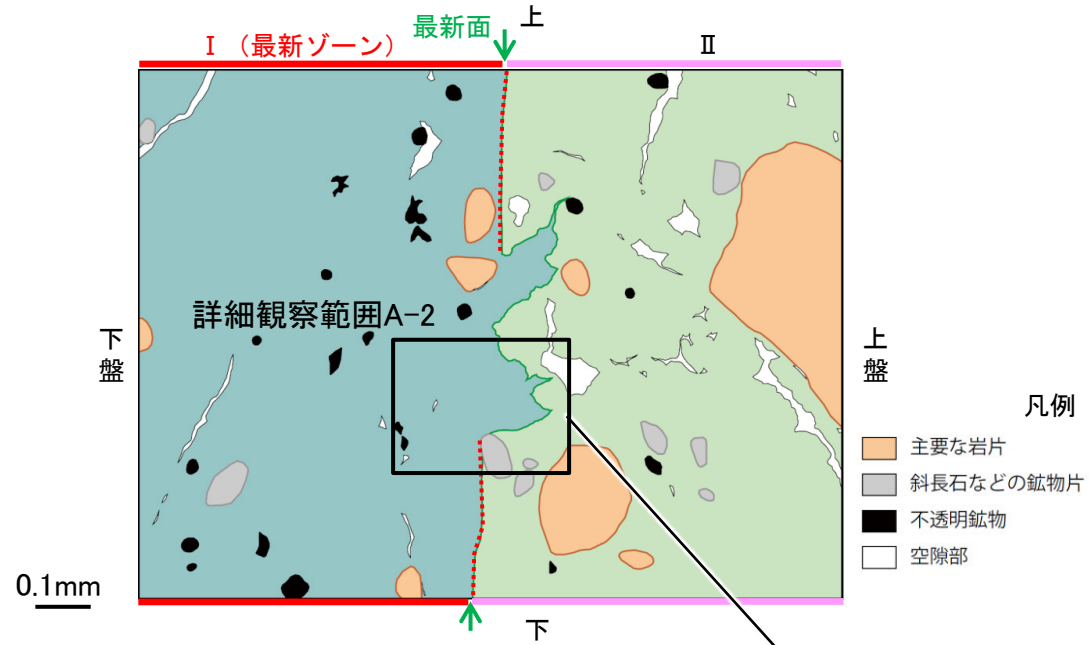
注入現象の事例
 (関西電力株式会社, 2016)

←..... : 延長位置

断層o_OS-7孔③

【詳細観察(範囲A-2)】

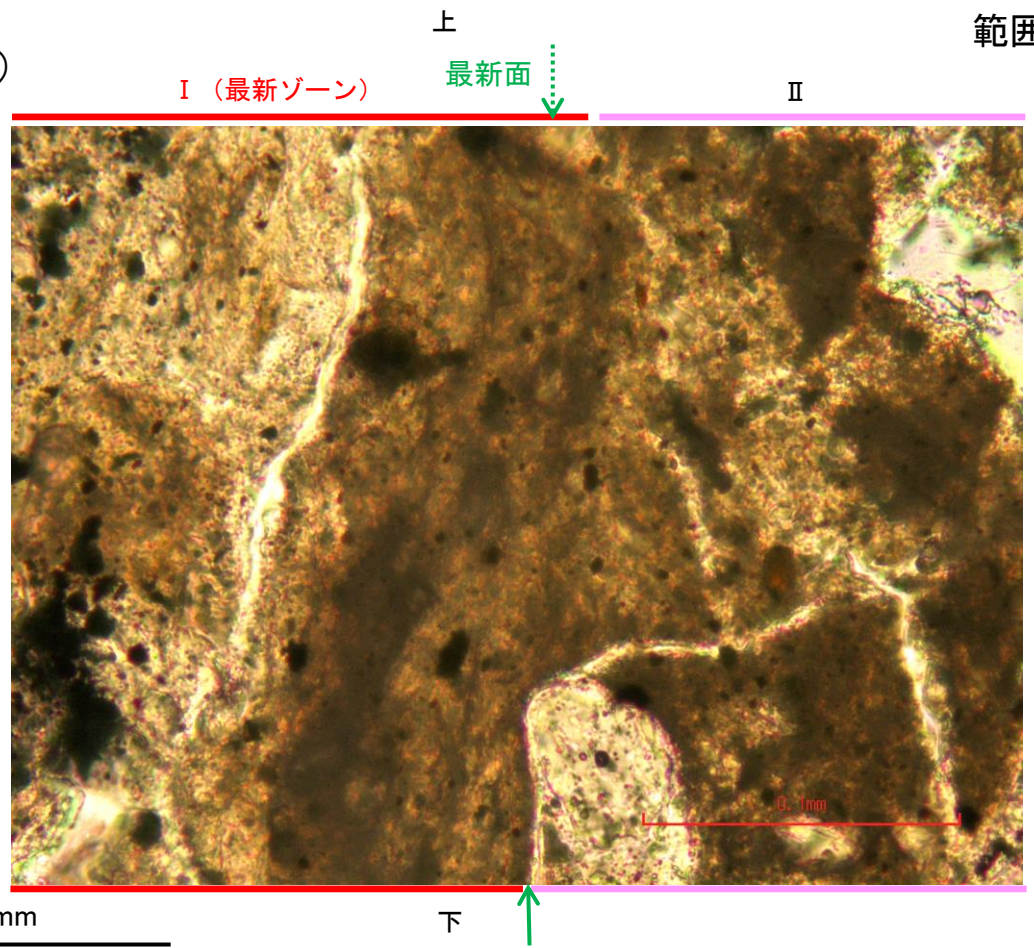
・範囲A-2において詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。
 ・なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。



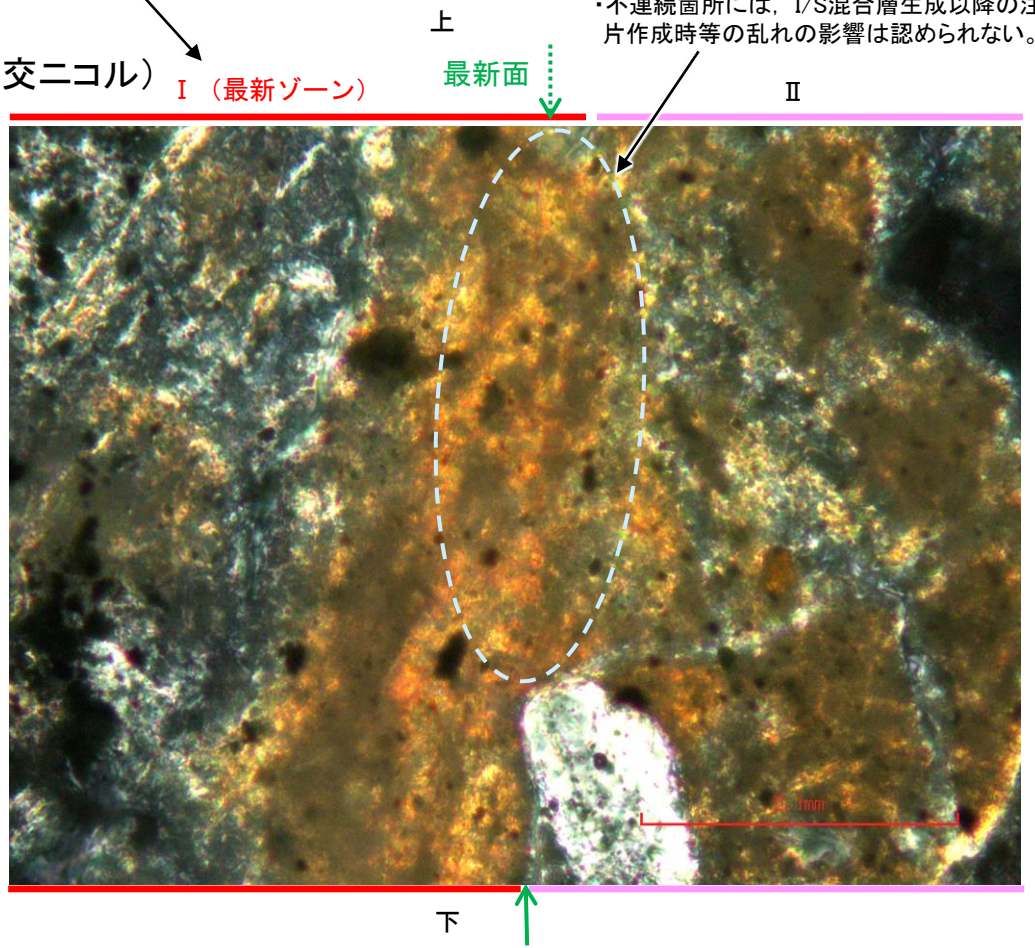
注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)

←…… : 延長位置

(単ニコル)



範囲Aスケッチ
(直交ニコル)



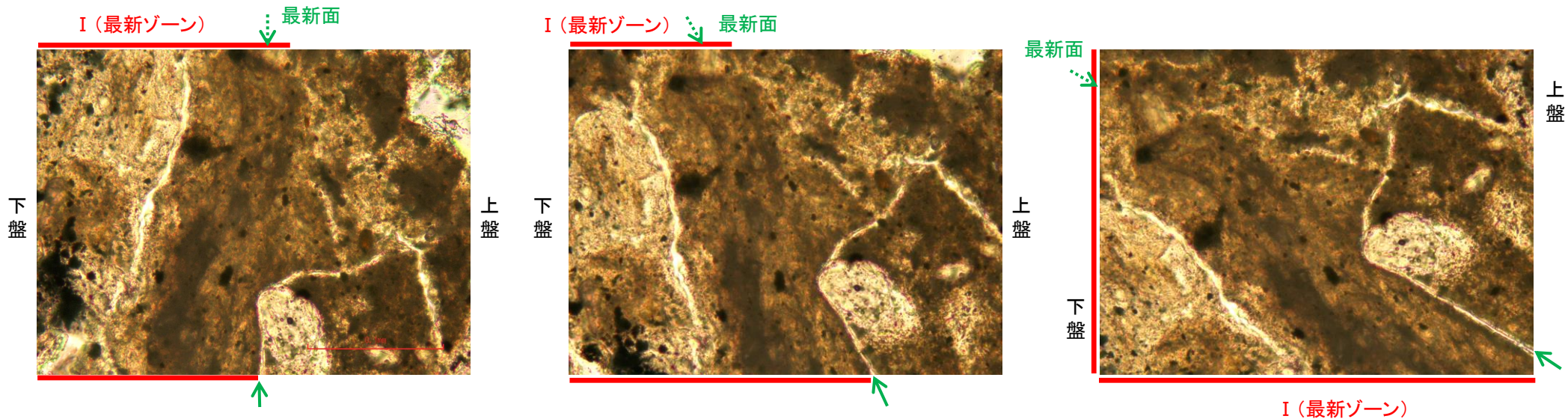
・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。
 ・不連続箇所には、I/S混合層生成以降の注入の痕跡や、薄片作成時等の乱れの影響は認められない。

詳細観察範囲A-2写真

断層o_OS-7孔③

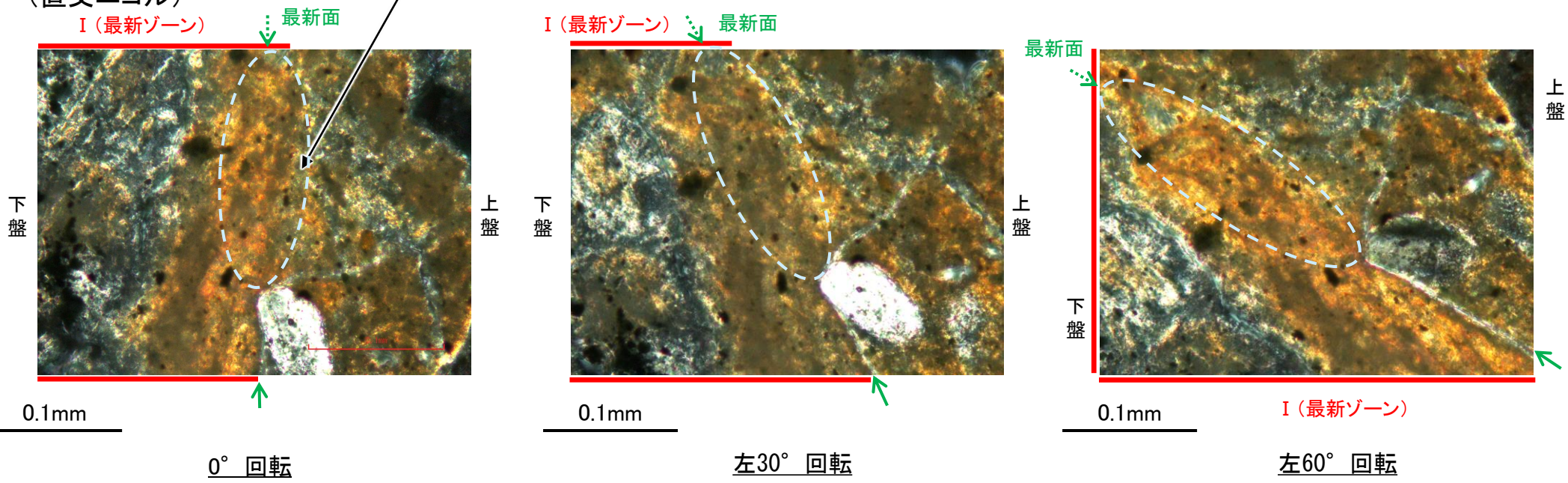
【ステージ回転(範囲A-2)】

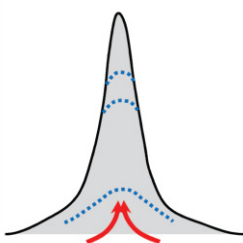
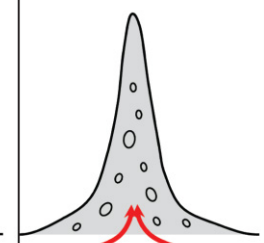
(単ニコル)



・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。
 ・注入の痕跡は認められない。

(直交ニコル)



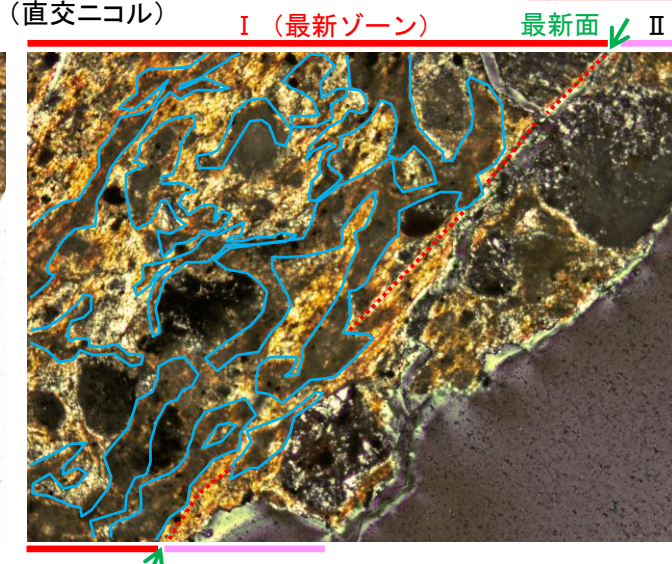
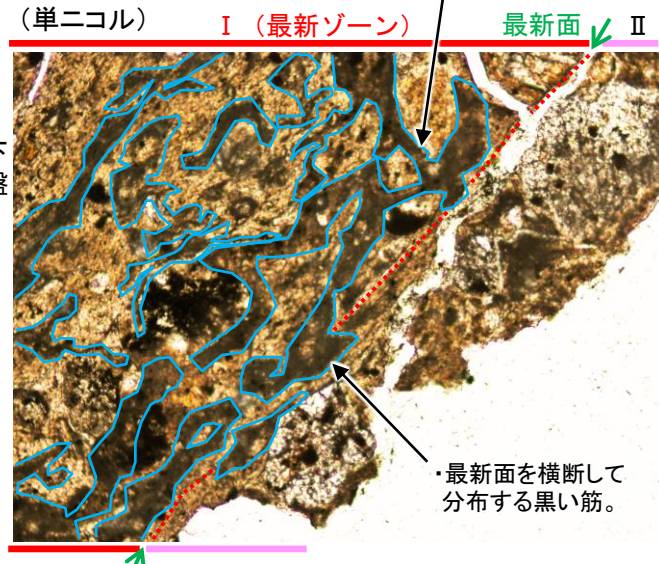
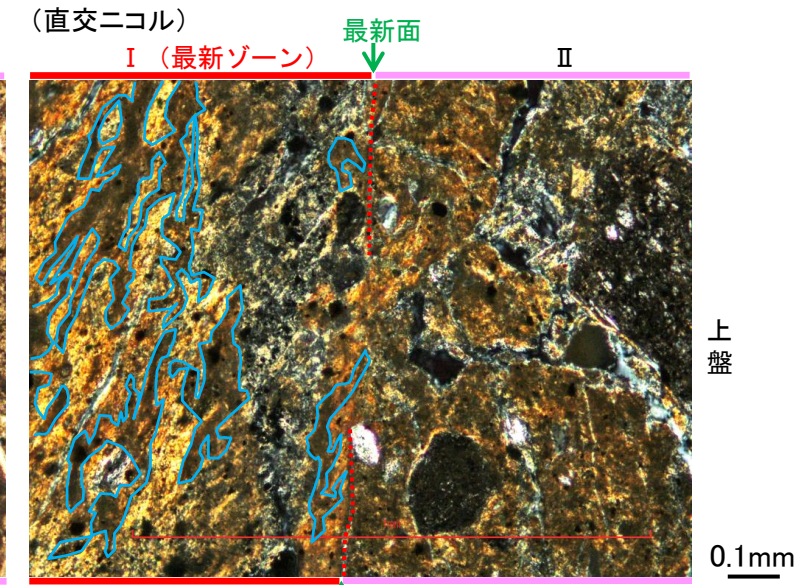
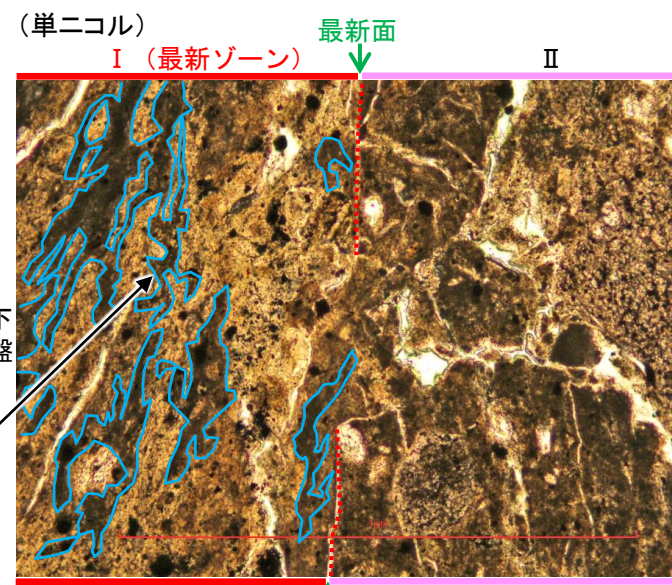
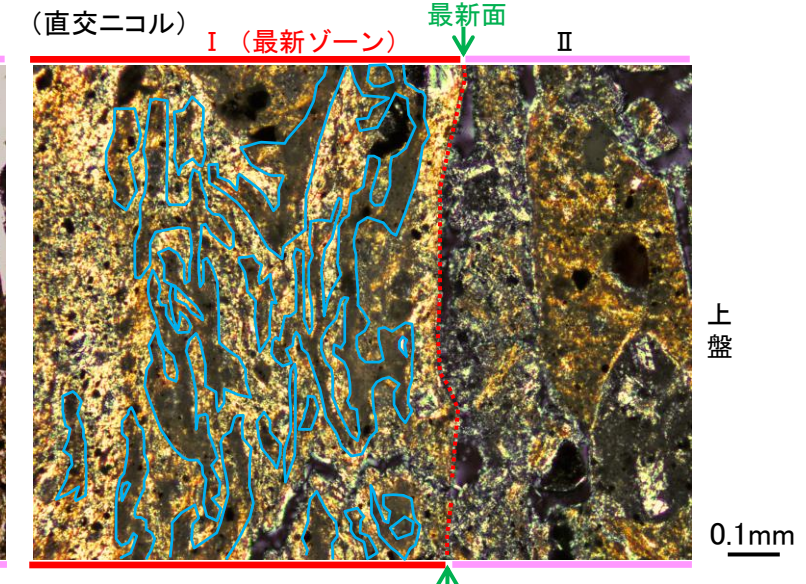
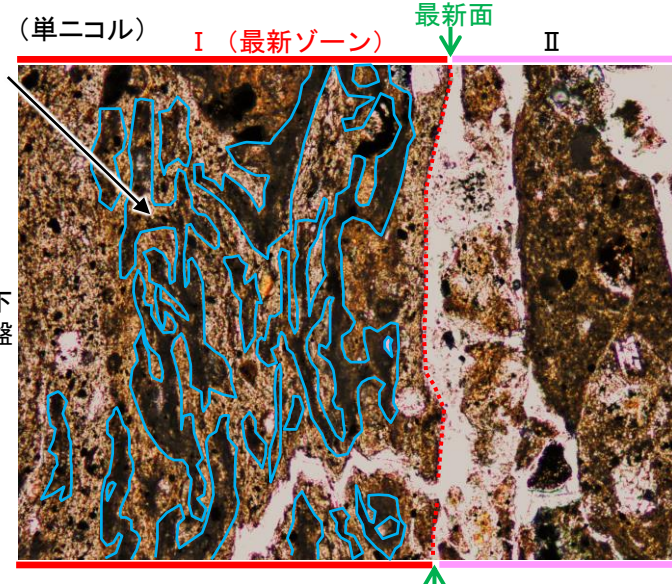
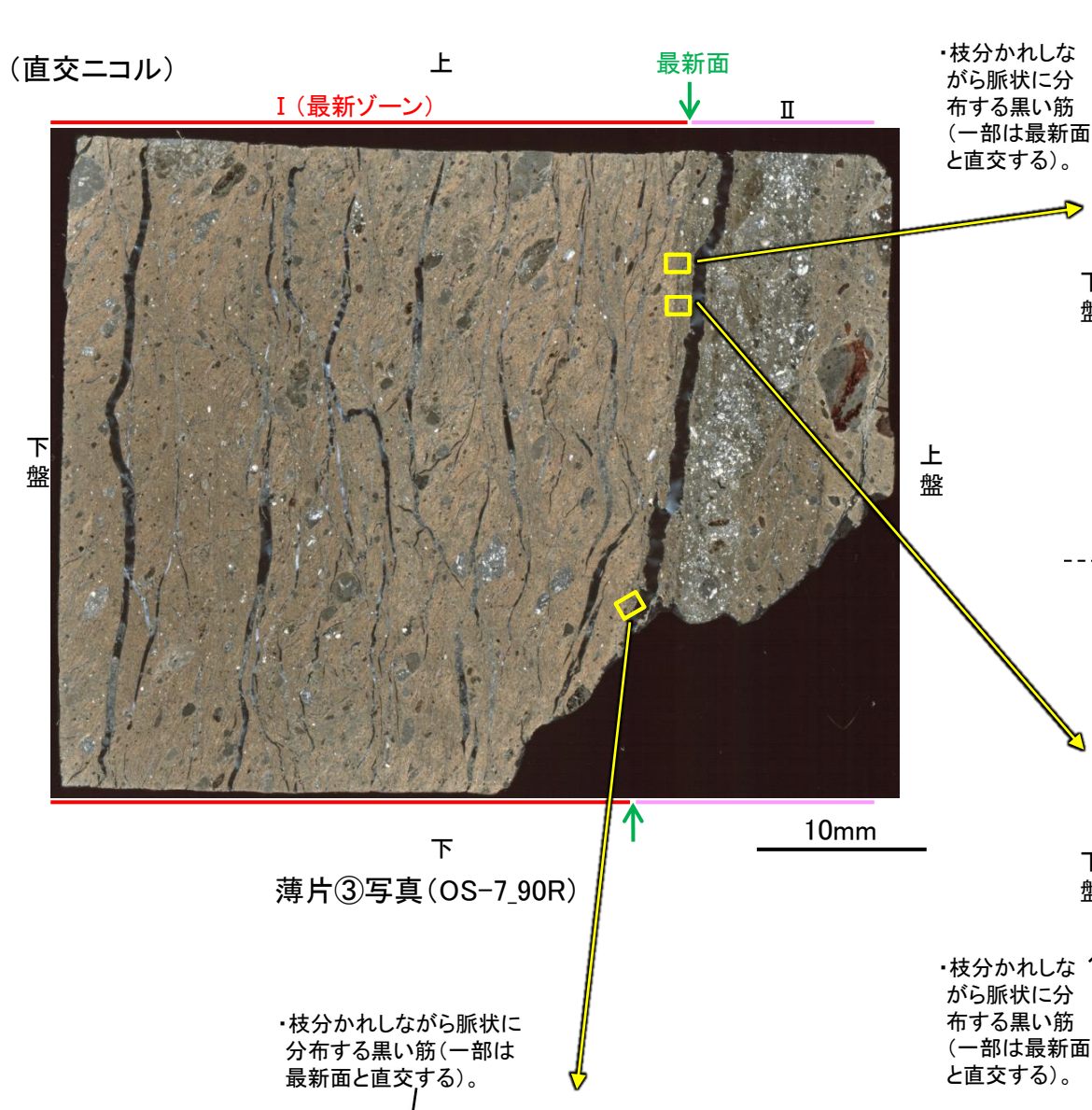
カリフォルニアの事例	阿寺断層の事例
	
注入脈の壁に沿って凸状上向き の弓状構造が認められる	注入方向に粒子の配列が認められる

注入現象の事例
 (関西電力株式会社, 2016)

←…… : 延長位置

断層o_OS-7孔③

【最新ゾーン中に認められる黒い筋についての検討】



~~~~~ : 様々な方向に脈状に分布する黒い筋    ..... : 最新面

・薄片③の最新ゾーン中に認められる黒い筋について、その分布・方向等を詳細に観察し、複合面構造(P面等)か否か検討を行った。

・複合面構造(P面等)であれば黒い筋は定向性を持つと考えられるが、最新面付近における詳細観察の結果、以下の①②の特徴が観察され、複合面構造(P面等)の特徴は認められない。

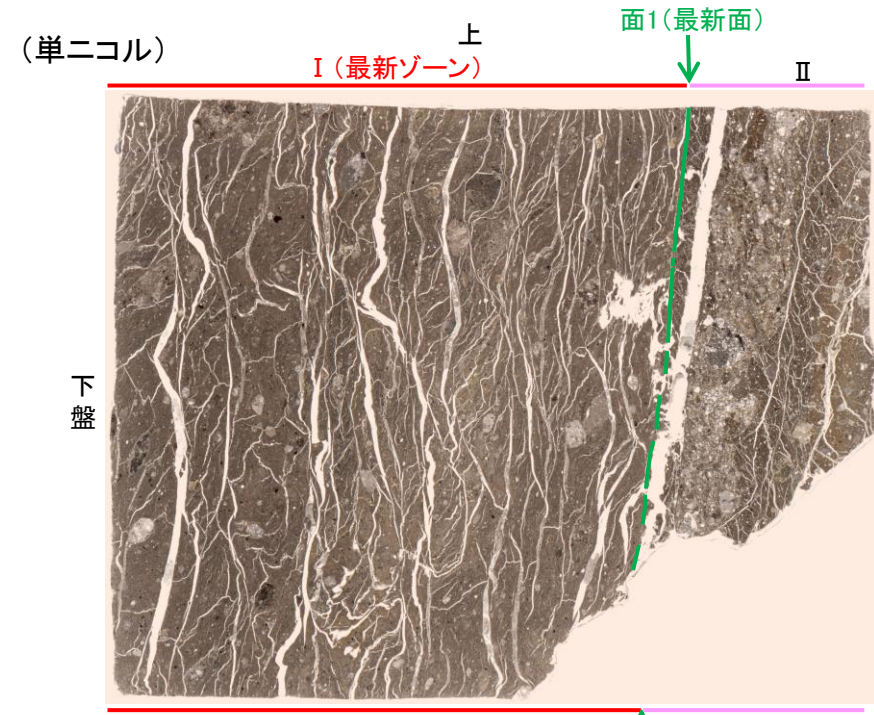
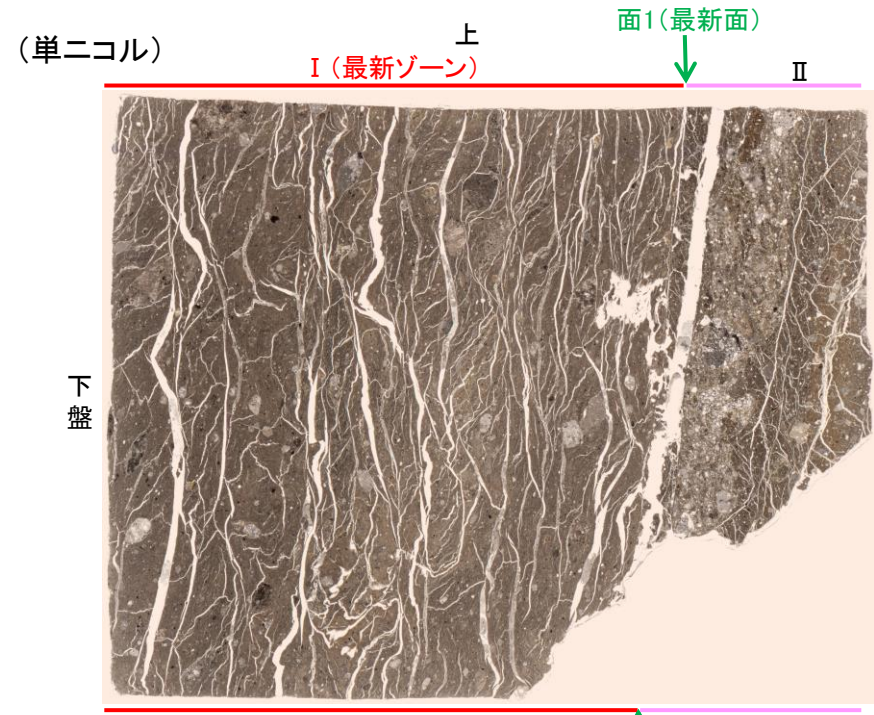
①黒い筋が様々な方向に枝分かれしながら脈状に分布している。

②黒い筋が最新面を横断して分布する箇所も認められる。

・よって、この黒い筋は、断層活動により形成した複合面構造(P面等)ではないと判断し、脈状に分布する形態から、黒い筋は熱水が通った際に生成したものであると考えられる。

# 2.2.2 (5)-4 断層。OS-7孔④ ー最新面の認定(微視的観察)ー

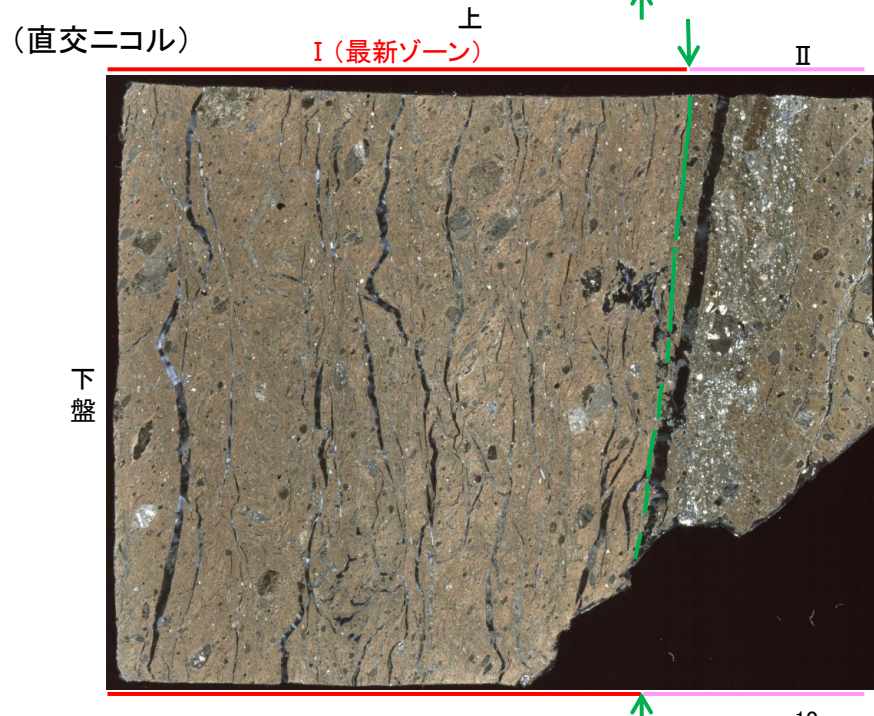
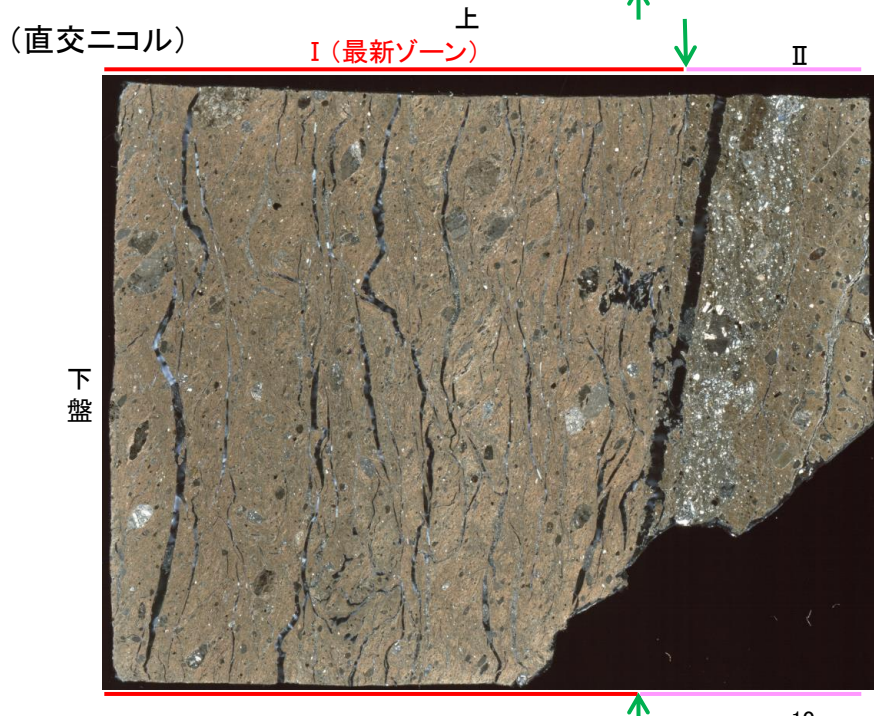
- 薄片④で実施した微視的観察(薄片観察)の結果, 色調や礫径などから, 下盤側より I, II に分帯した。
- そのうち, 最も細粒化している分帯 I を最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯 II との境界に, 面1(緑矢印)が認められる。面1は最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
- また, 巨視的観察(コア観察, CT画像観察)において, 最新ゾーンの下盤側境界付近に直線的・連続的な面は認められない。
- 最新ゾーン中に認められるY面は面1のみであることから, 面1を最新面とし, 変質鉱物との関係を確認する。



分帯とコア観察における破碎部区分との対応

- ・分帯 I (最新ゾーン) ……断層ガウジ
- ・分帯 II ……断層角礫

←… : 延長位置



I (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ており, 径6mm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: 単ニコルで淡褐灰色, 直交ニコルで灰~褐灰色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。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。

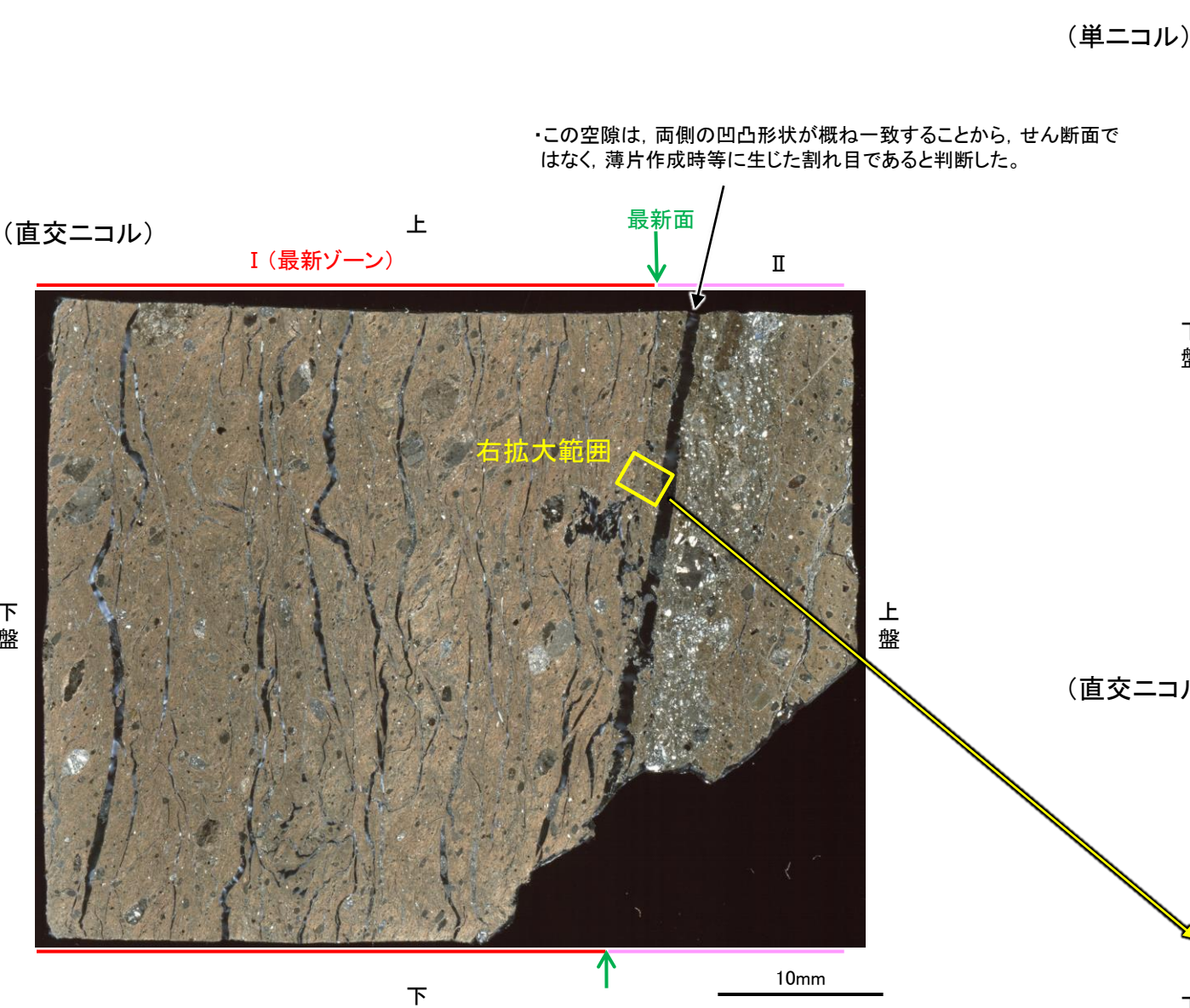
→← : Y面(最新面)

薄片④写真(OS-7.90R)(右は解釈線を加筆)

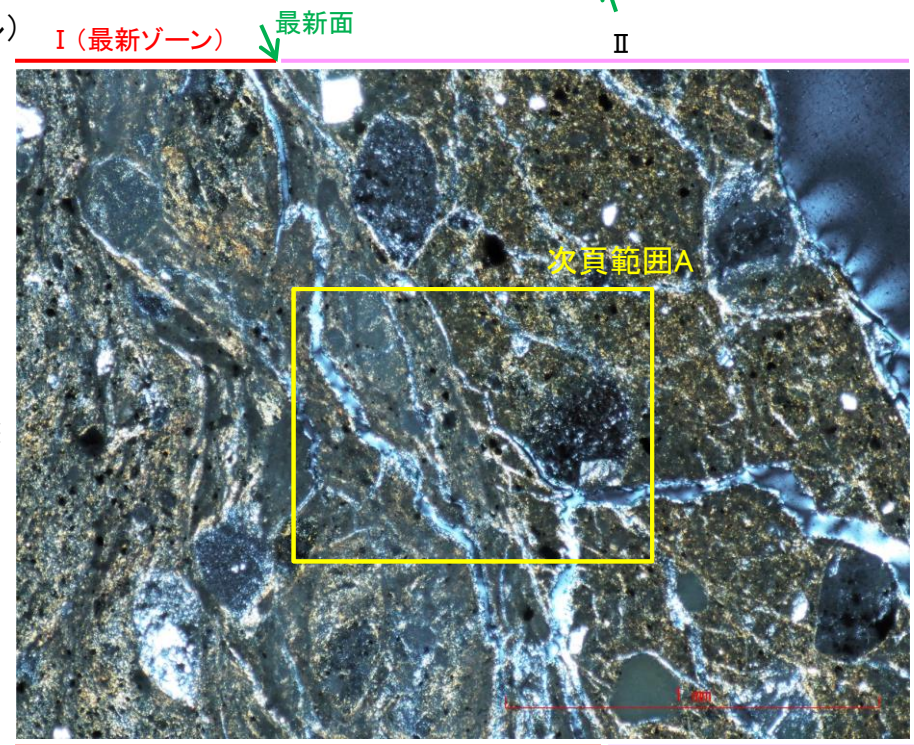
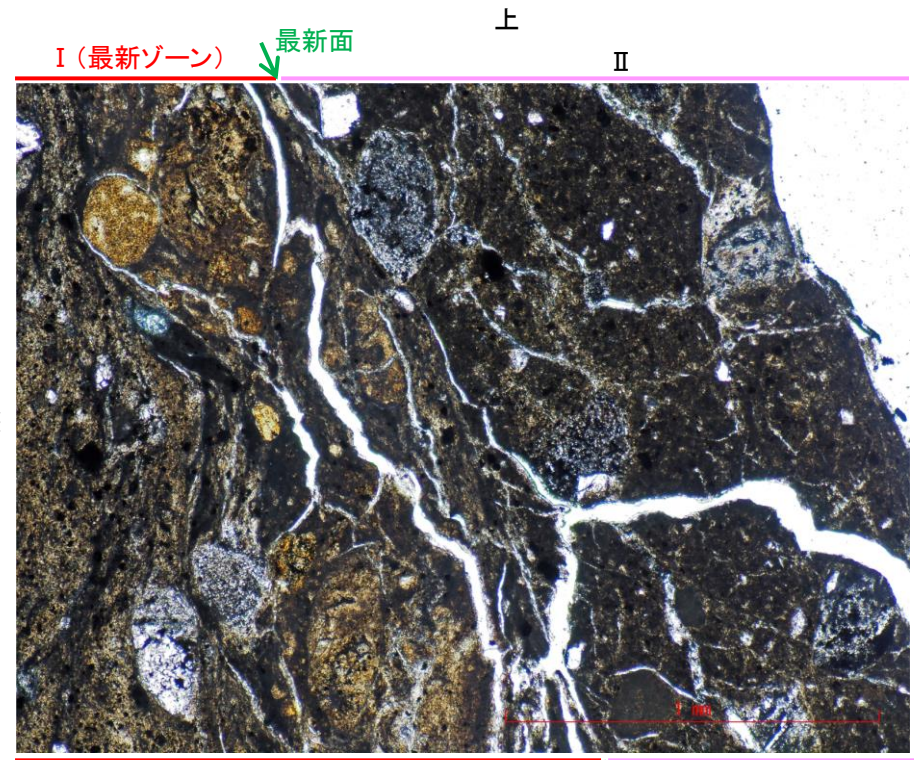
# 2.2.2 (5)-4 断層。OS-7孔④ ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

- 薄片④で実施した薄片観察や、薄片①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。

・この空隙は、両側の凹凸形状が概ね一致することから、せん断面ではなく、薄片作成時等に生じた割れ目であると判断した。



薄片④写真(OS-7\_90R)

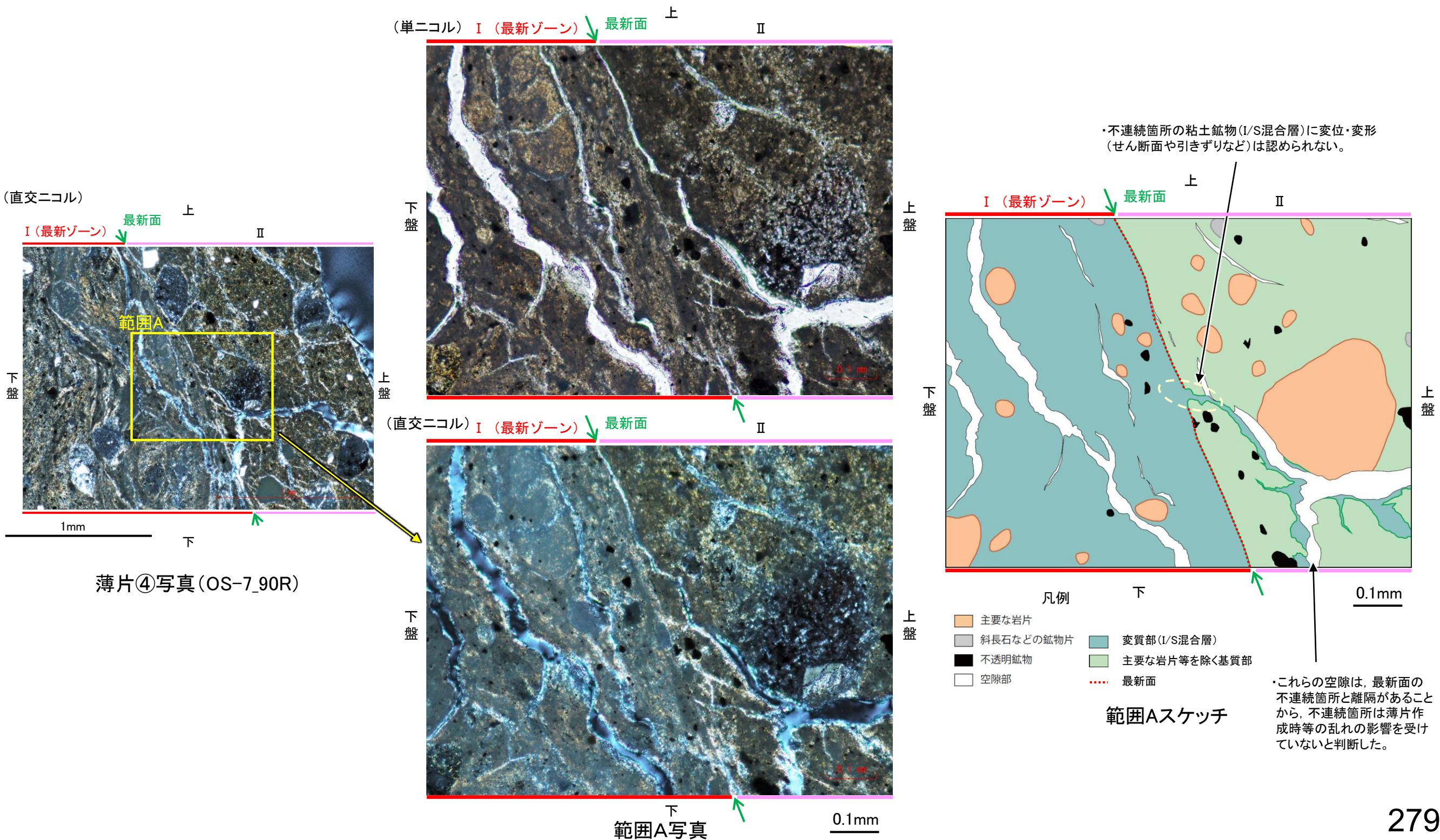


薄片④(OS-7\_90R) 拡大観察範囲写真

## 2.2.2 (5)-4 断層。OS-7孔④ —最新面とI/S混合層との関係(範囲A)—

○薄片④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。

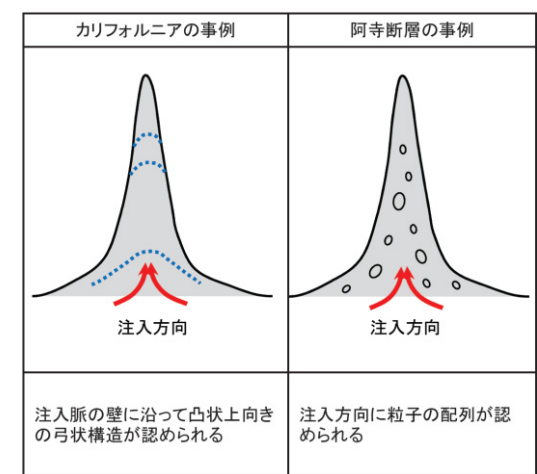
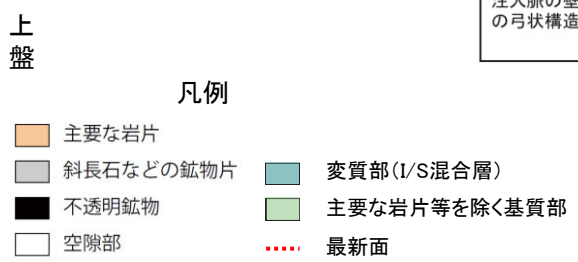
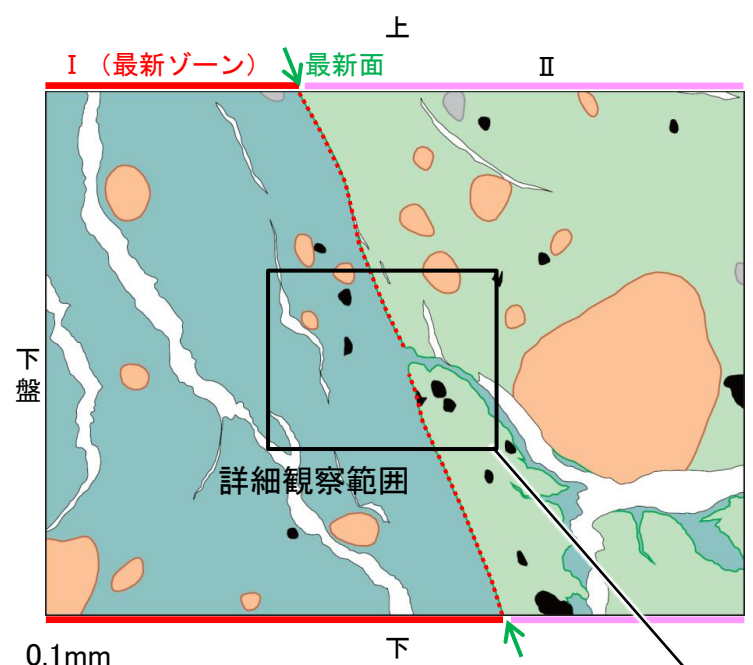
○なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。



断層o\_OS-7孔④

【詳細観察(範囲A)】

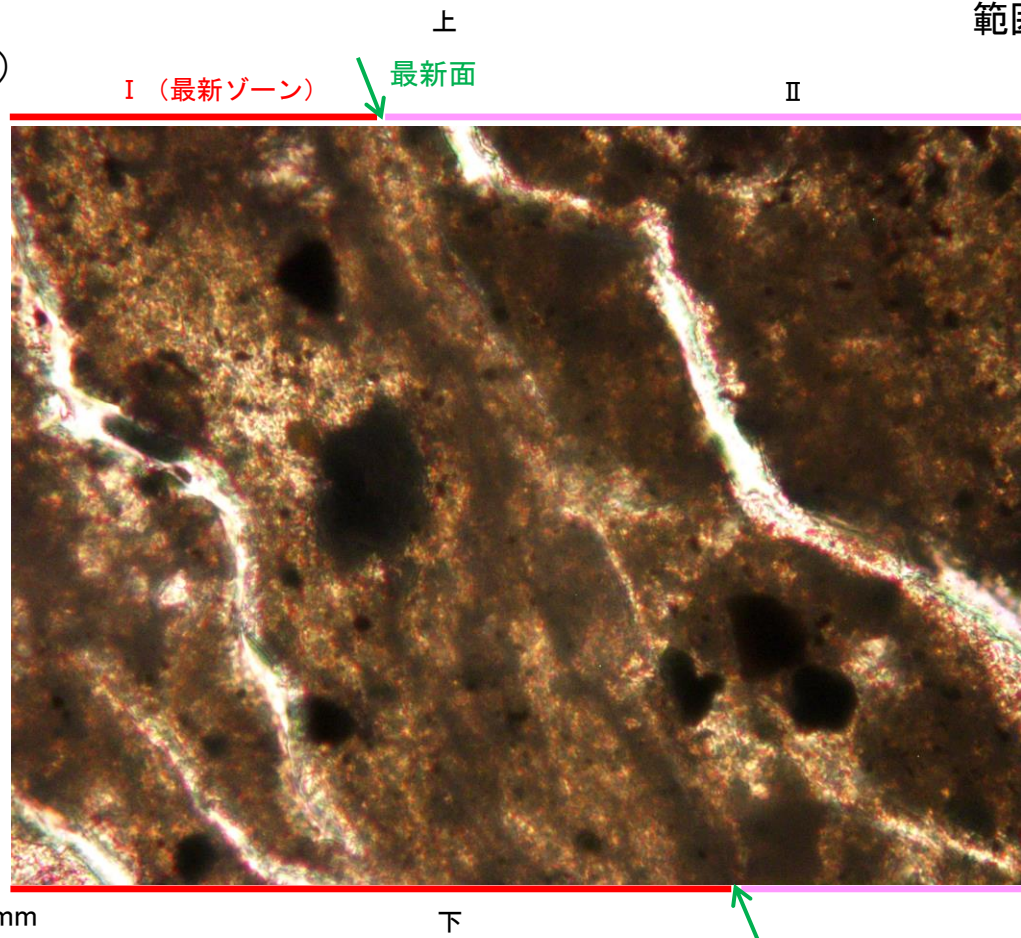
・範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。  
 ・なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。



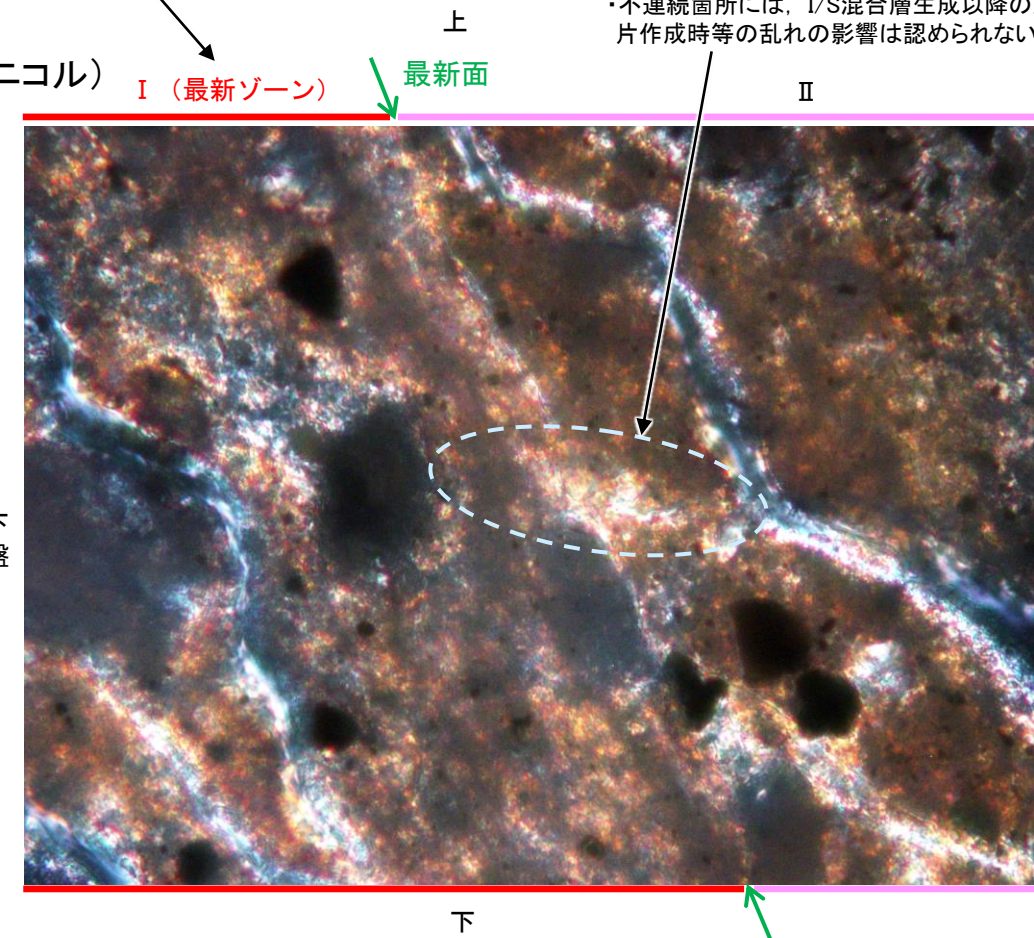
注入現象の事例  
(関西電力株式会社, 2016)

・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。

(単ニコル)



(直交ニコル)

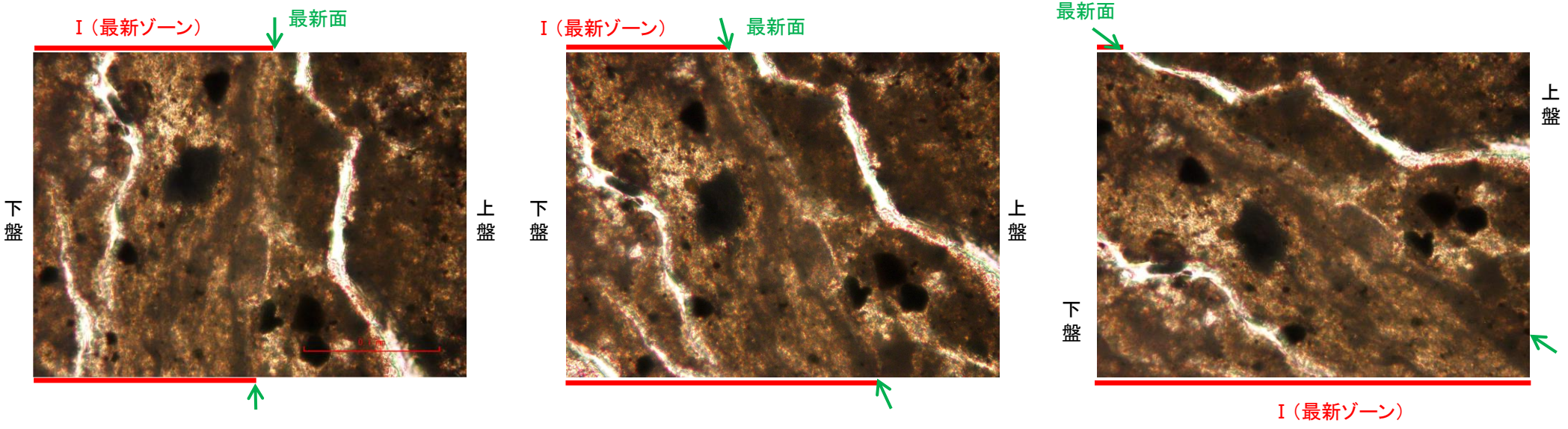


詳細観察範囲写真

断層o\_OS-7孔④

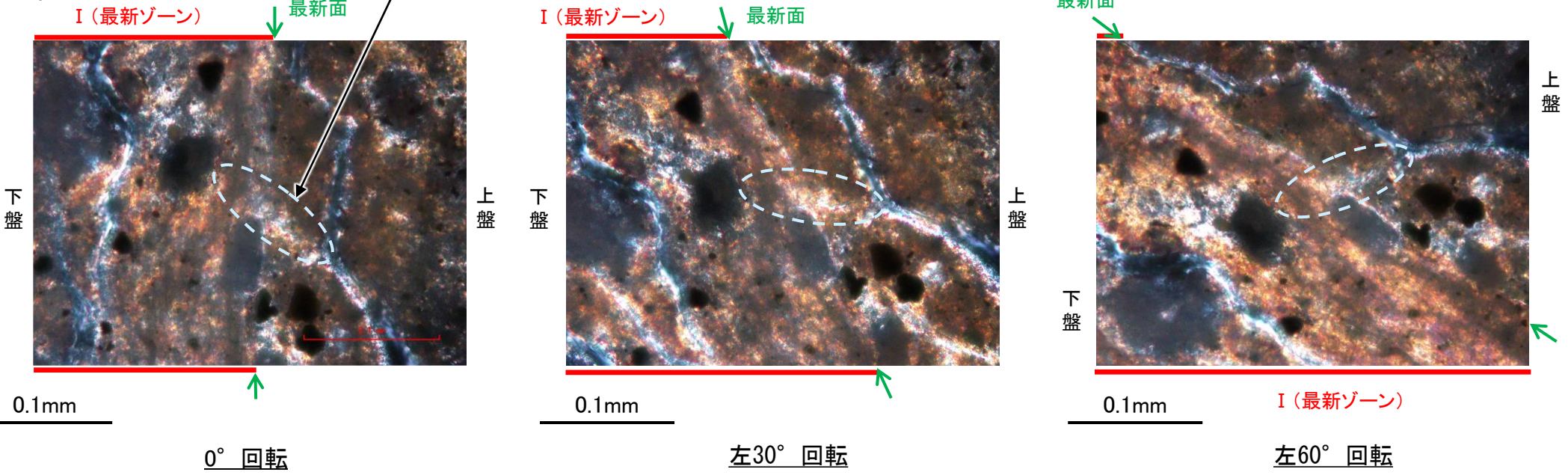
【ステージ回転(範囲A)】

(単ニコル)



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

(直交ニコル)

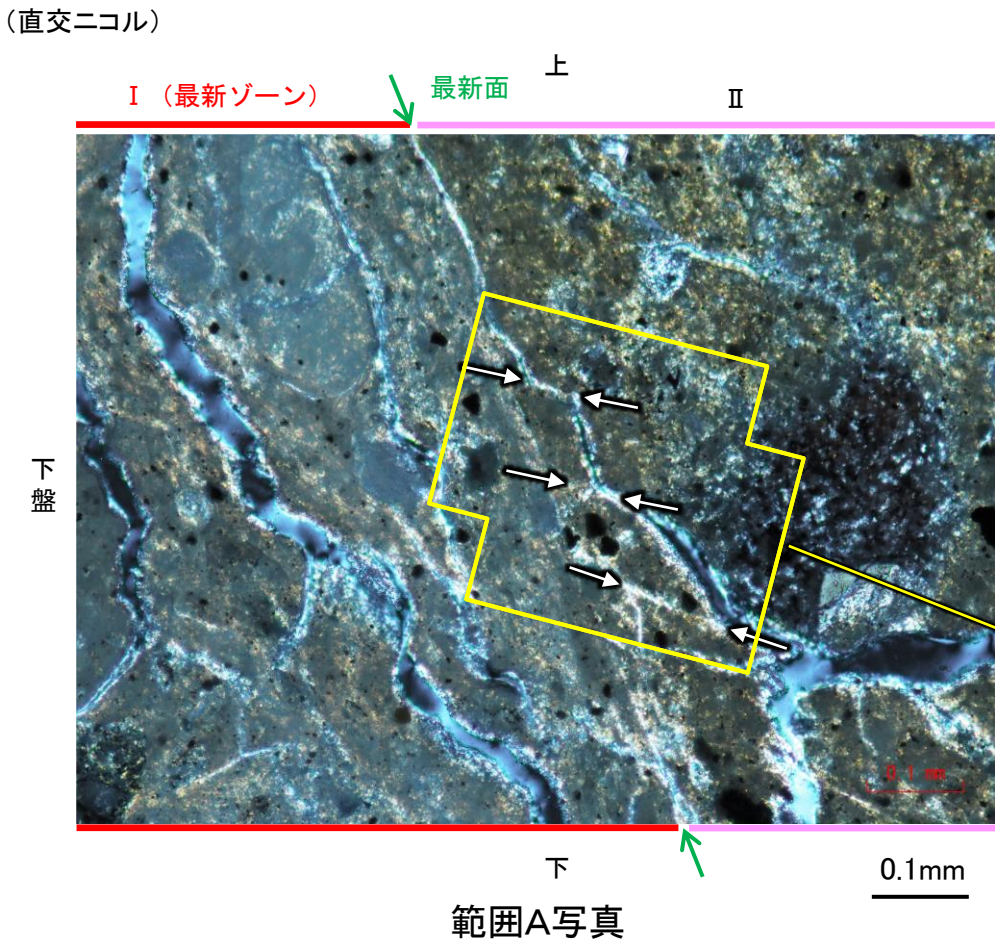


| カリフォルニアの事例                    | 阿寺断層の事例          |
|-------------------------------|------------------|
|                               |                  |
| 注入脈の壁に沿って凸状上向き<br>の弓状構造が認められる | 注入方向に粒子の配列が認められる |

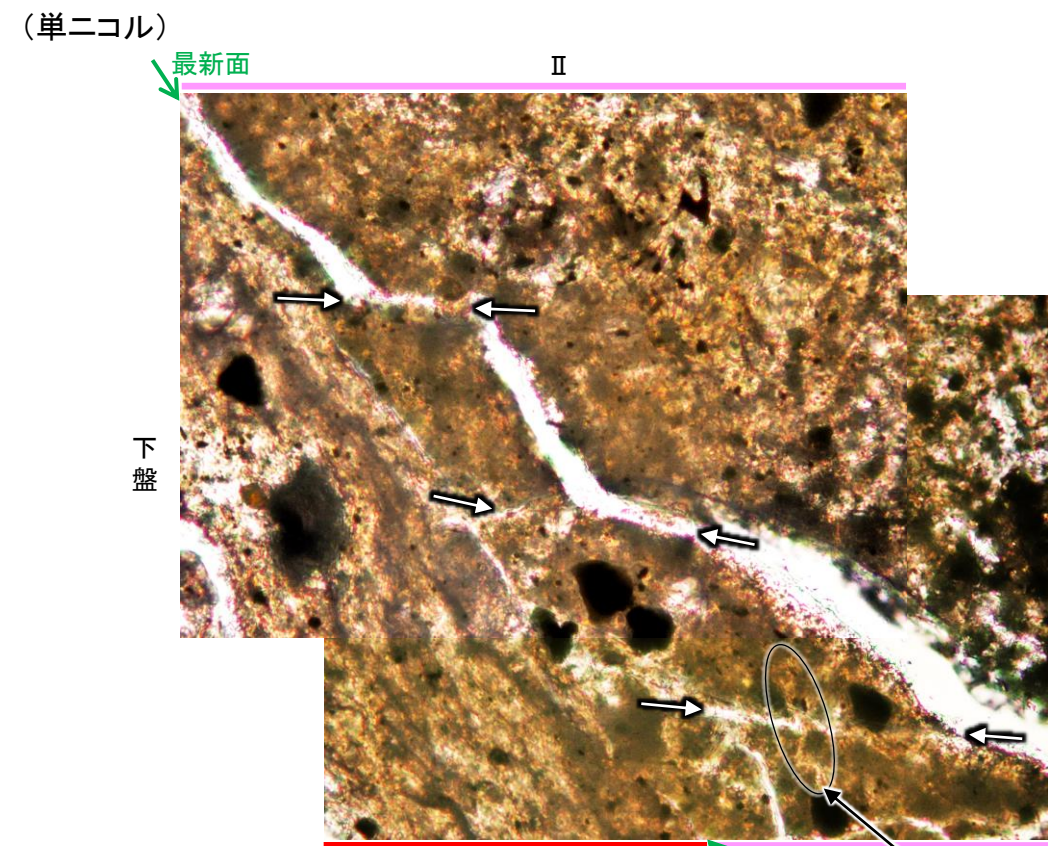
注入現象の事例  
 (関西電力株式会社, 2016)

断層o\_OS-7孔④

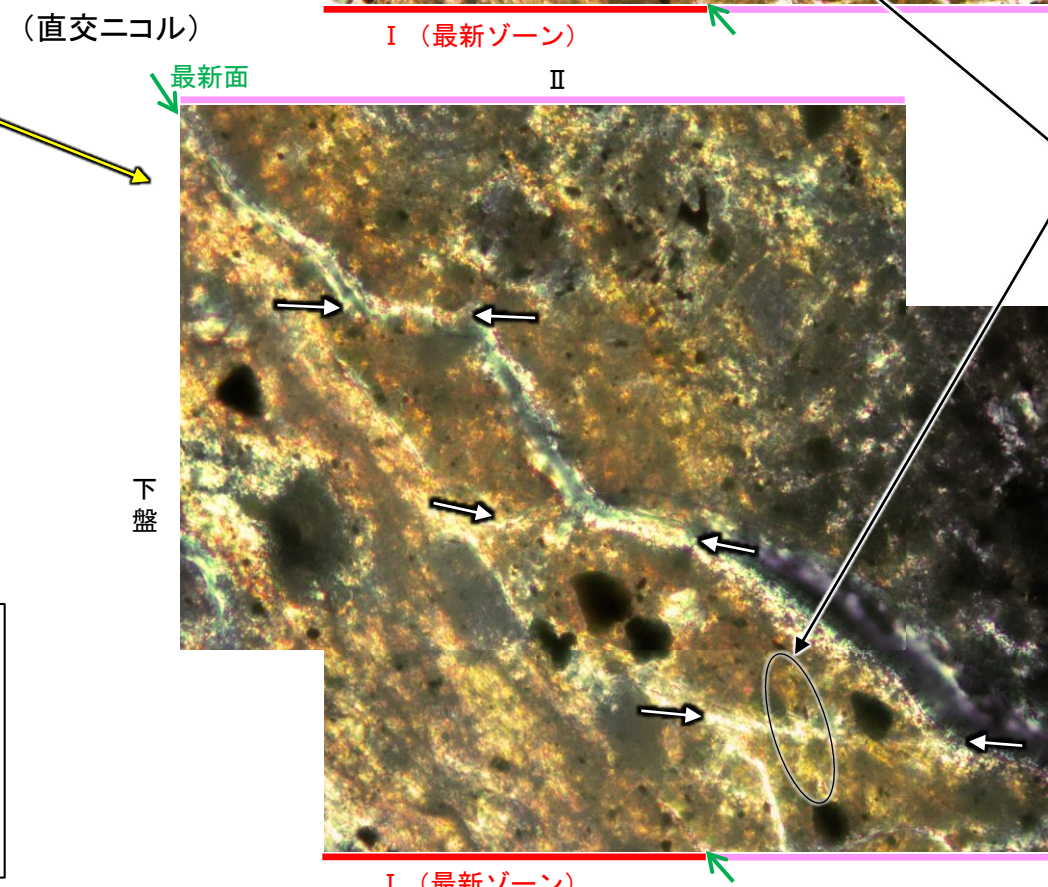
【最新面と斜交する割れ目についての検討】



⇔ : 最新面と斜交する割れ目



・この空隙は、両側の凹凸形状が概ね一致することから、せん断面ではなく、薄片作成時等に生じた割れ目であると判断した。



・最新面と斜交する割れ目を挟んで分布する脈状の粘土鉱物に変位・変形は認められない。

・薄片④の範囲Aにおいて、最新面の不連続箇所付近で認められる最新面と斜交する割れ目を詳細に観察し、R1面か否か検討を行った。

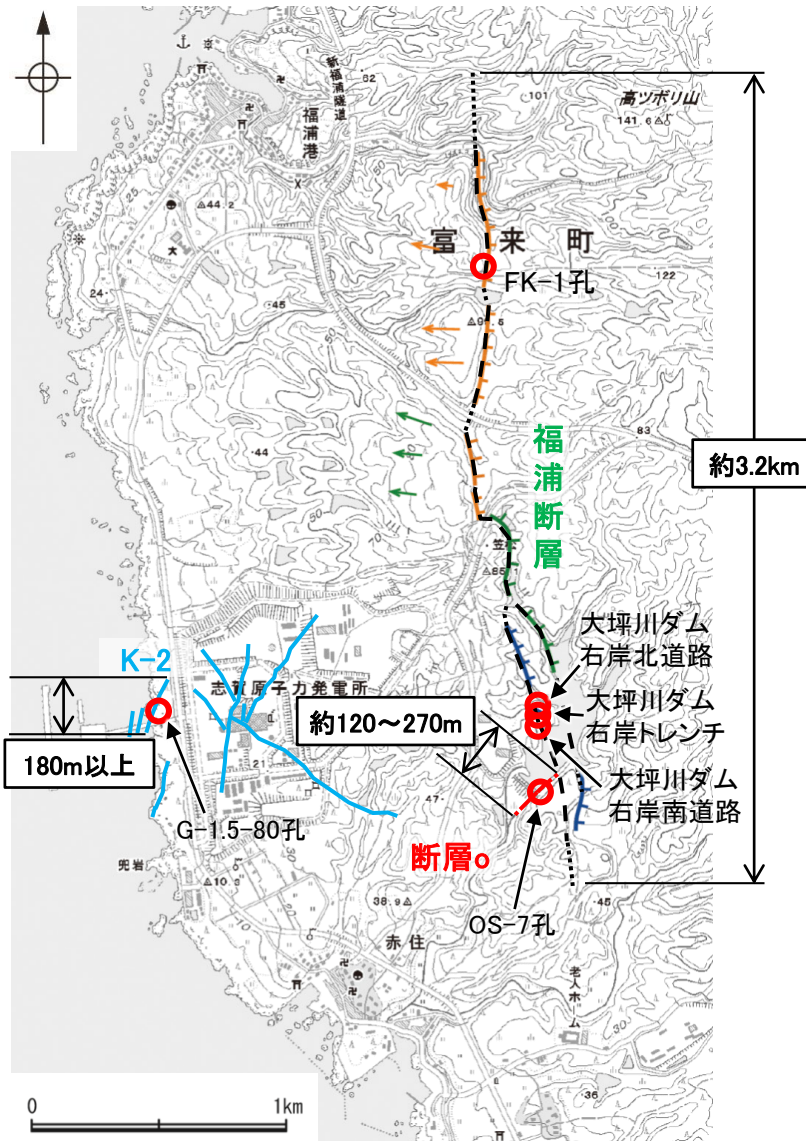
・詳細観察の結果、最新面と斜交する割れ目(图中⇔)を粘土鉱物(I/S混合層)が充填しており、そこにせん断構造は認められず、最新面と斜交する割れ目を挟んで分布する脈状の粘土鉱物(右図○)に変位・変形は認められない。

・よって、この最新面と斜交する割れ目はR1面ではないと判断した。

## 2.2.2 (5)-5 破砕部性状の比較からの評価 — 評価結果 —

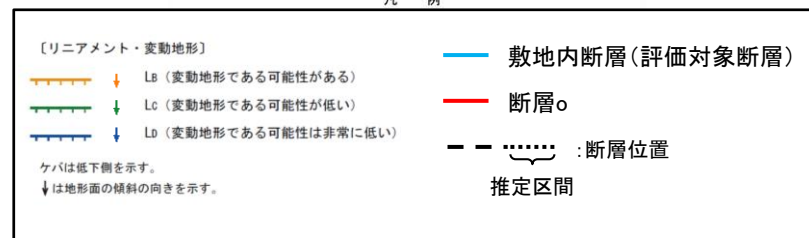
○非活断層と評価した断層○について、近傍の活断層(福浦断層)と破砕部性状(断層規模, 活動の痕跡など)に違いがあるか否か比較を行った。  
 ○その結果, ボーリング調査, 薄片観察のいずれにおいても, 断層○と活断層で破砕部性状に明瞭な違いが認められる。  
 ○また, ボーリング調査, 薄片観察のいずれにおいても, 断層○と敷地内断層の破砕部性状は類似する。

○以上より, 断層○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

凡例



断層○と活断層との性状比較

|                   |               | 断層○                                                    | 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。             | 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                                              | 180m以上                          | 約3.2km                                                 |
| 一般走向・傾斜 (走向は真北基準) |               | N50° E/73° SE※1                                        | N19° E/72° SE※2                 | NS/70° W※3                                             |
| ボーリング調査結果         | 破砕部の幅(平均値)    | 40cm                                                   | 28cm                            | 4.3cm                                                  |
|                   | 粘土状破砕部の幅(平均値) | 7.9cm                                                  | 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                                                 |
| 粘土状破砕部            |               | 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) | 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                             | 明瞭                                                     |
|                   | 層状構造          | なし                                                     | なし                              | あり                                                     |
|                   | 連続的なY面        | 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○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.224, 225)による。

※2: 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。

※3: 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.88)による。



断層o

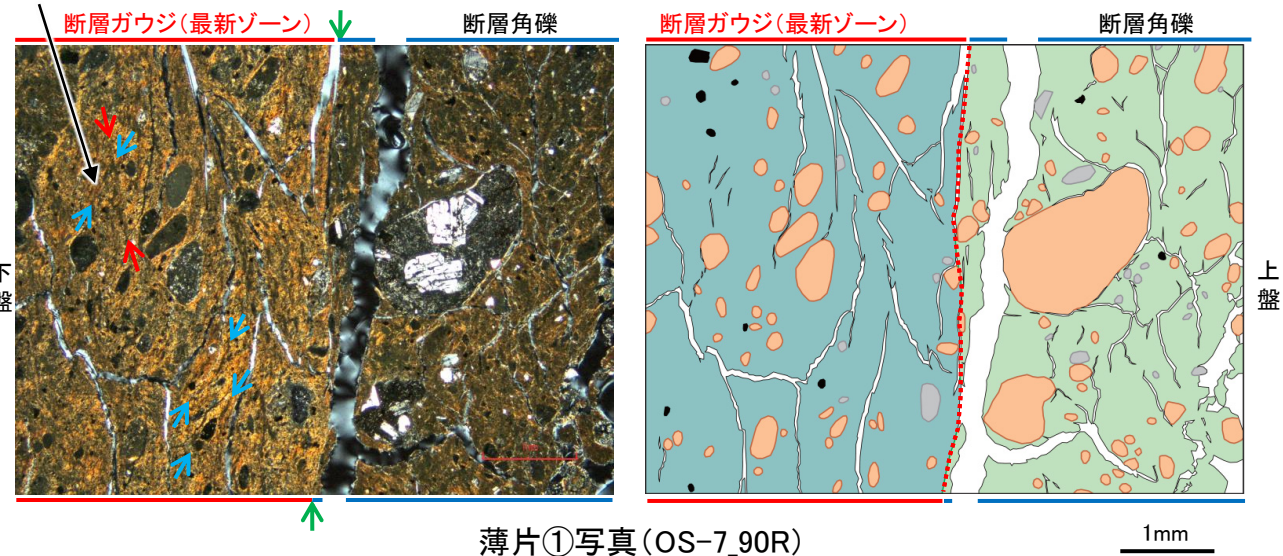
【断層oと福浦断層との破砕部性状の比較(薄片観察)】

○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-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。

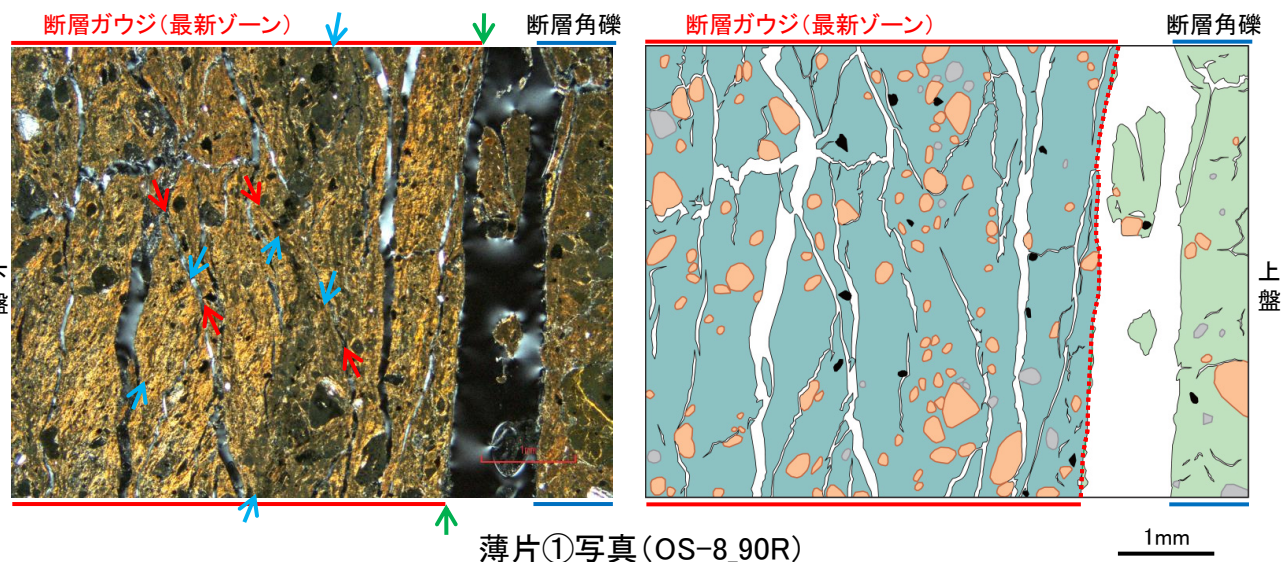
断層o



薄片①写真(OS-7\_90R)

1mm

(直交ニコル)



薄片①写真(OS-8\_90R)

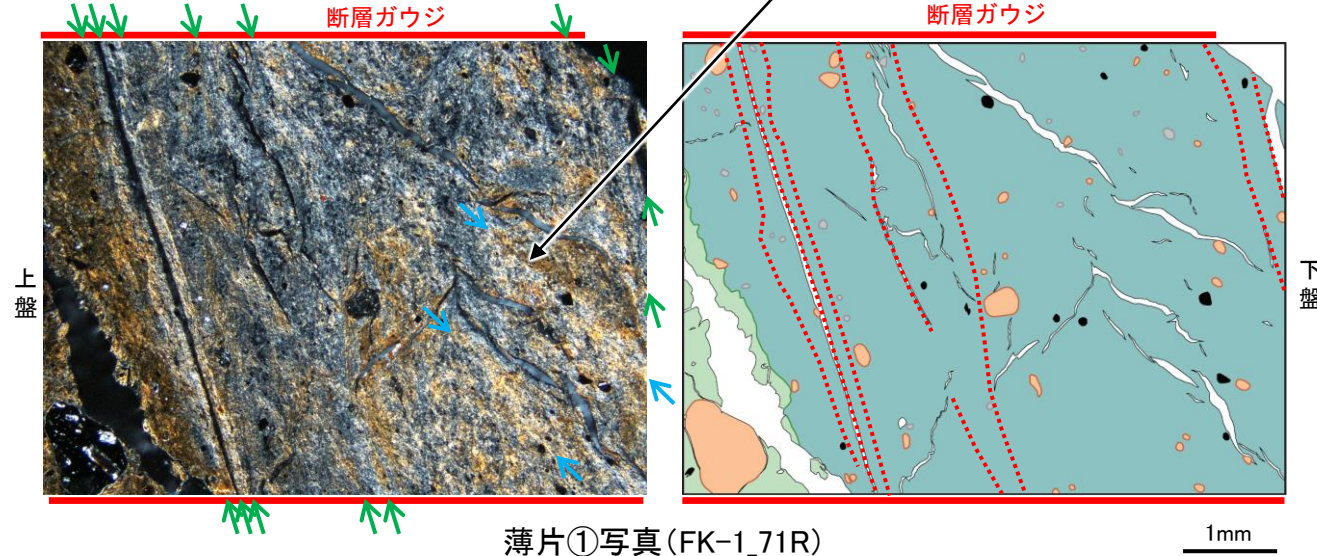
1mm

(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。

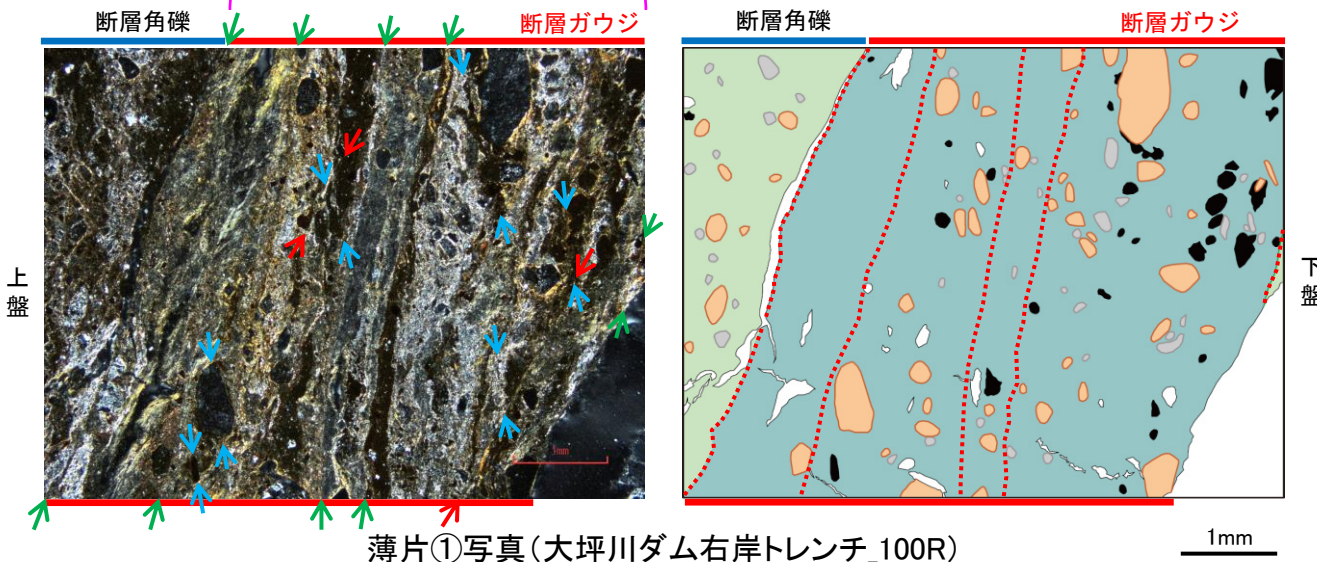


薄片①写真(FK-1\_71R)

1mm

(直交ニコル)

層状構造



薄片①写真(大坪川ダム右岸トレンチ\_100R)

1mm

断層oの薄片観察結果

- ・断層ガウジ(最新ゾーン)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-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

|  |       |  |           |  |              |
|--|-------|--|-----------|--|--------------|
|  | : 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。

# 断層○

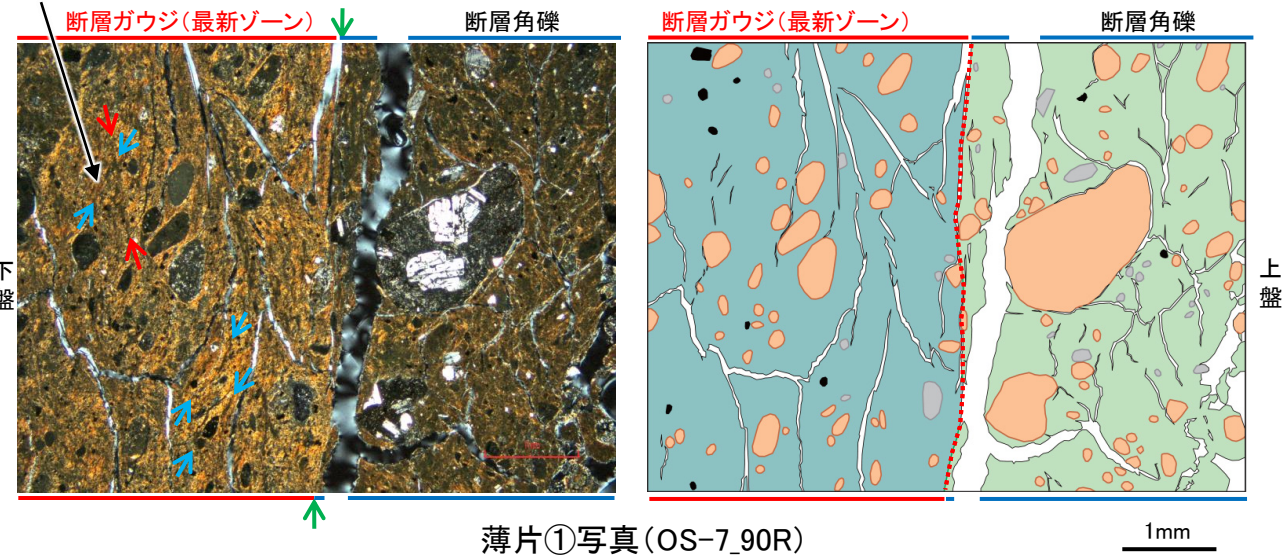
## 【断層○と敷地内断層との破砕部性状の比較(薄片観察)】

- 断層○と敷地内断層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。
- また、断層○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)

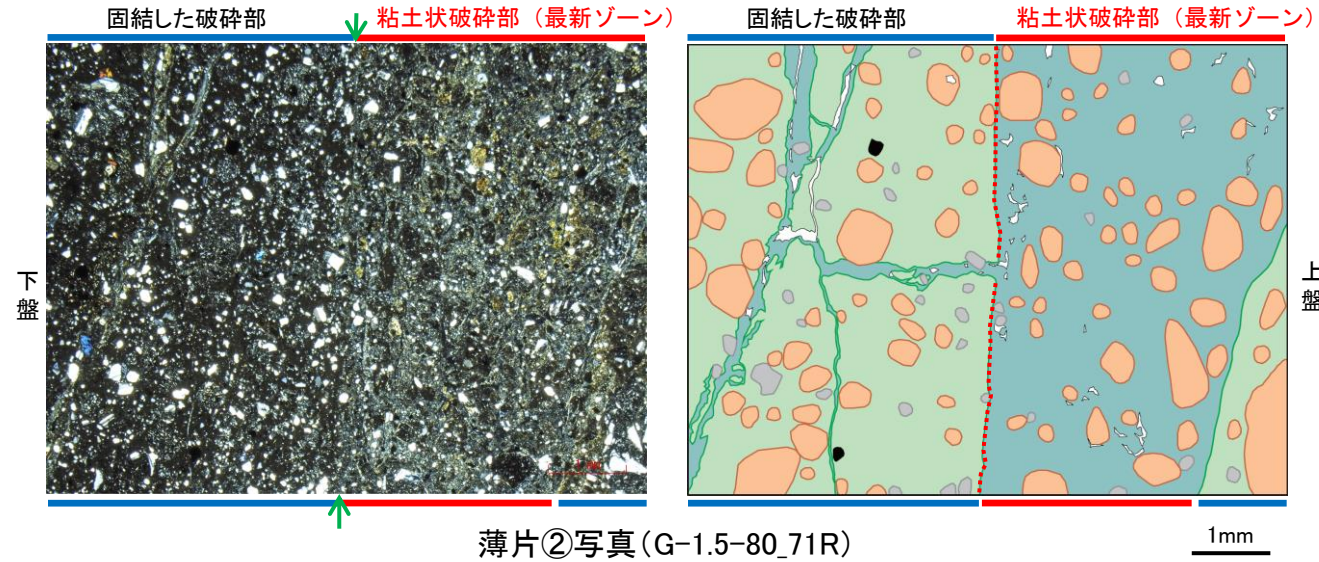
粘土鉱物の配列からなるP面が認められるものの、全体的に顕著な変質を被り、周囲の粘土鉱物との境界が漸移的で不明瞭である。

### 断層○

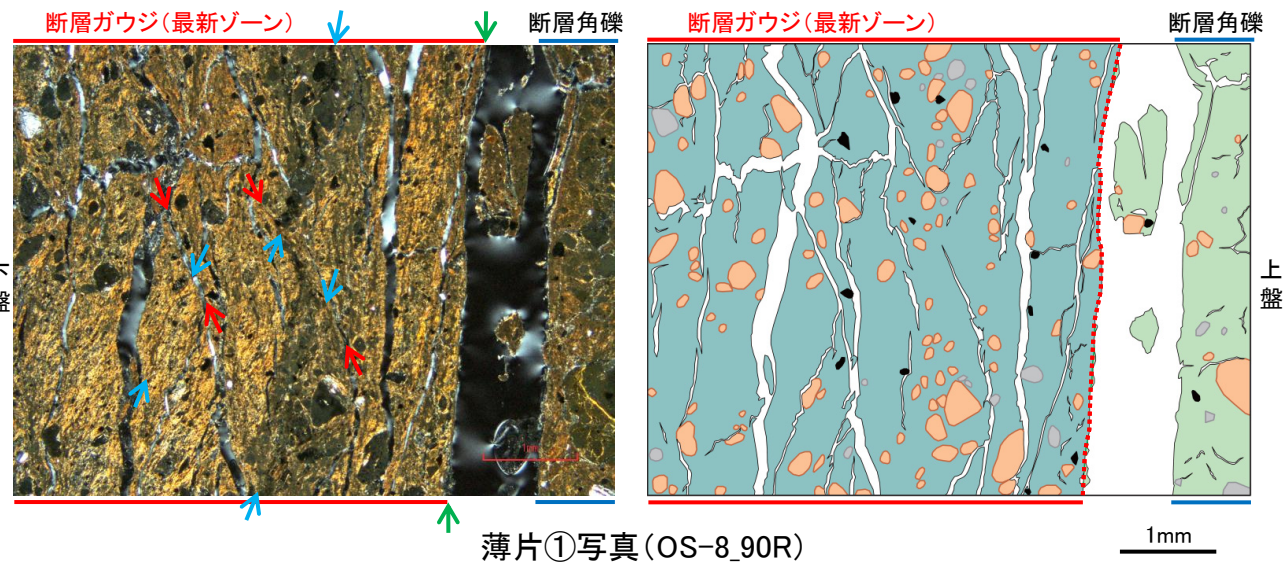


(直交ニコル)

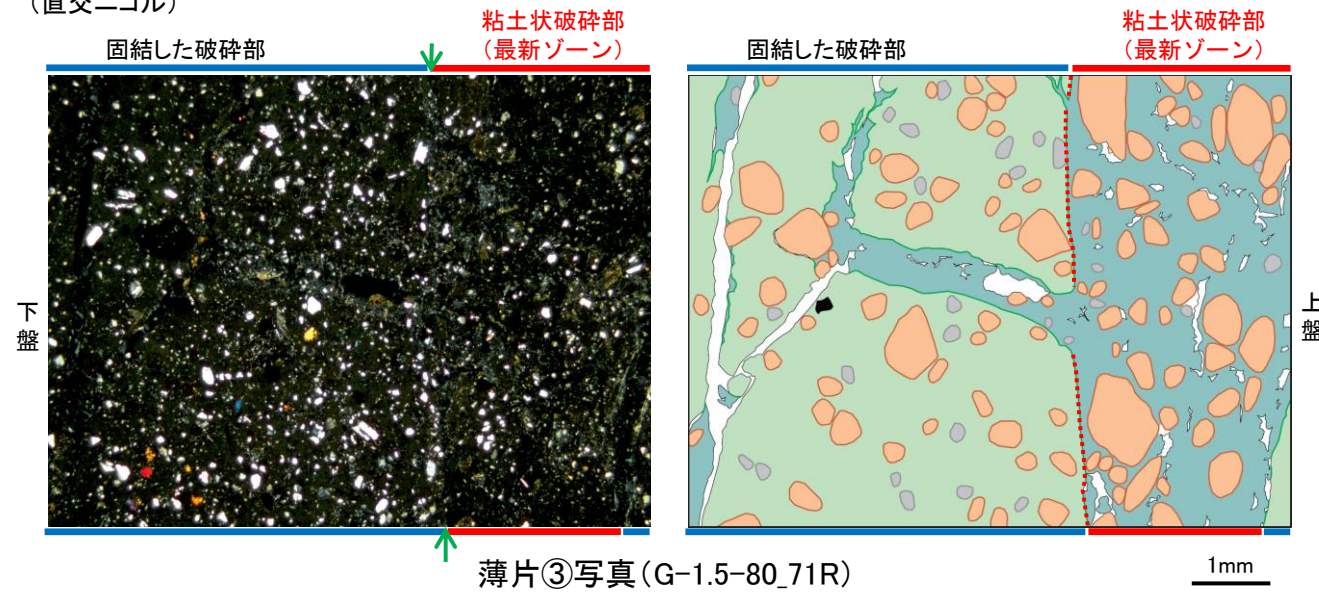
### 敷地内断層(K-2)



(直交ニコル)



(直交ニコル)



#### 断層○の薄片観察結果

- ・断層ガウジ(最新ゾーン)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-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

|            |       |            |           |                 |              |
|------------|-------|------------|-----------|-----------------|--------------|
| →← (green) | : Y面  | ■ (orange) | 主要な岩片     | ■ (teal)        | 変質部          |
| →← (blue)  | : P面  | ■ (grey)   | 斜長石などの鉱物片 | ■ (light green) | 主要な岩片等を除く基質部 |
| →← (red)   | : R1面 | ■ (black)  | 不透明鉱物     | ⋯ (red)         | Y面           |
|            |       | □ (white)  | 空隙部       |                 |              |

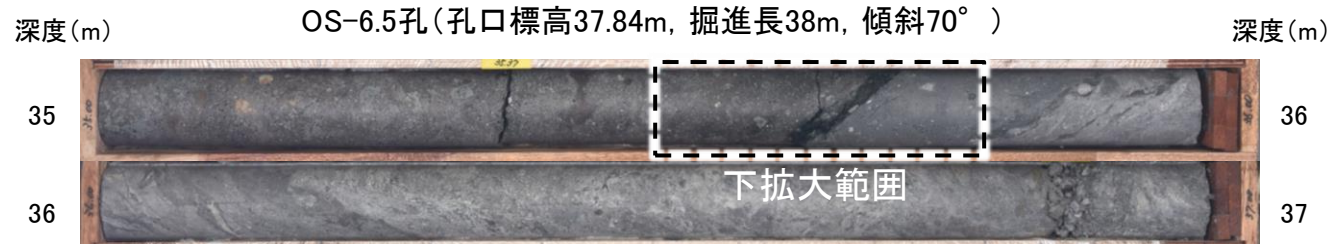
#### 敷地内断層の薄片観察結果

- ・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。OS-6.5孔 -コア観察, 薄片作成箇所-

○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。

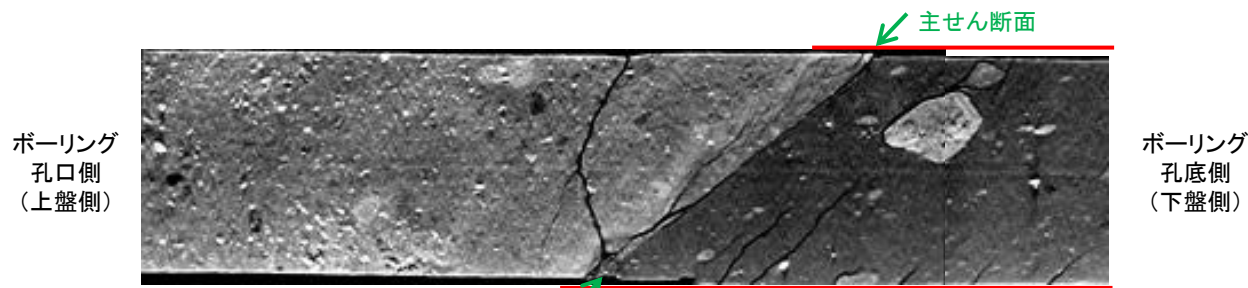
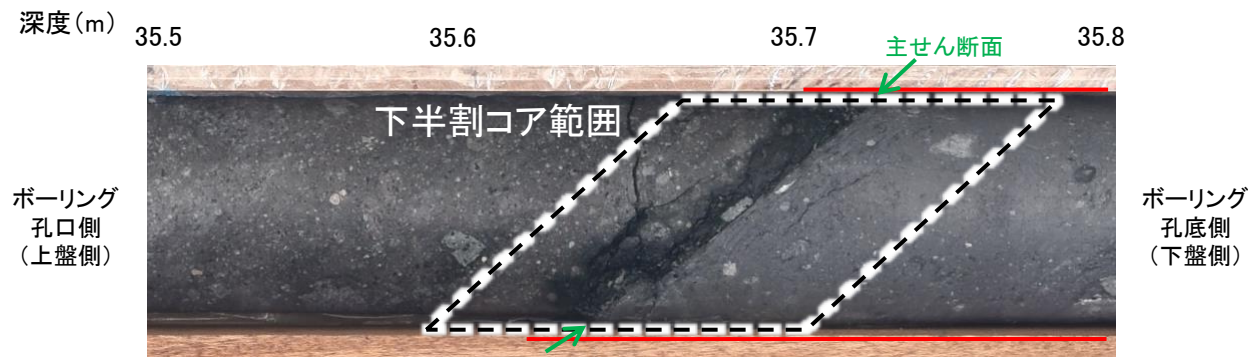
○隣接孔(OS-5孔)の主せん断面における条線観察の結果、概ね高角(110° R)の条線方向が確認されたことから、90° Rの方向で薄片を作成した。



深度35.66~36.31mに、見掛けの傾斜角50~70°の厚さ40~43cmの破碎部が認められる。厚さ9.6~12cmの緑灰色の粘土状破碎部及び厚さ11cmの灰~灰白色の粘土状破碎部及び厚さ13~15cm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。

コア写真(35~37m)



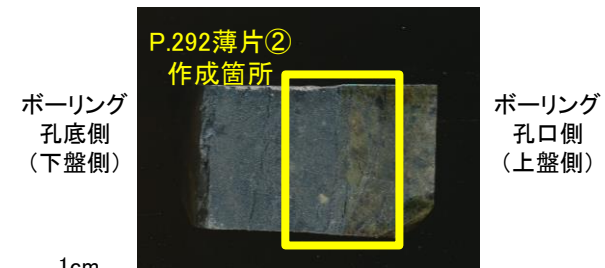
— 破碎部

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)

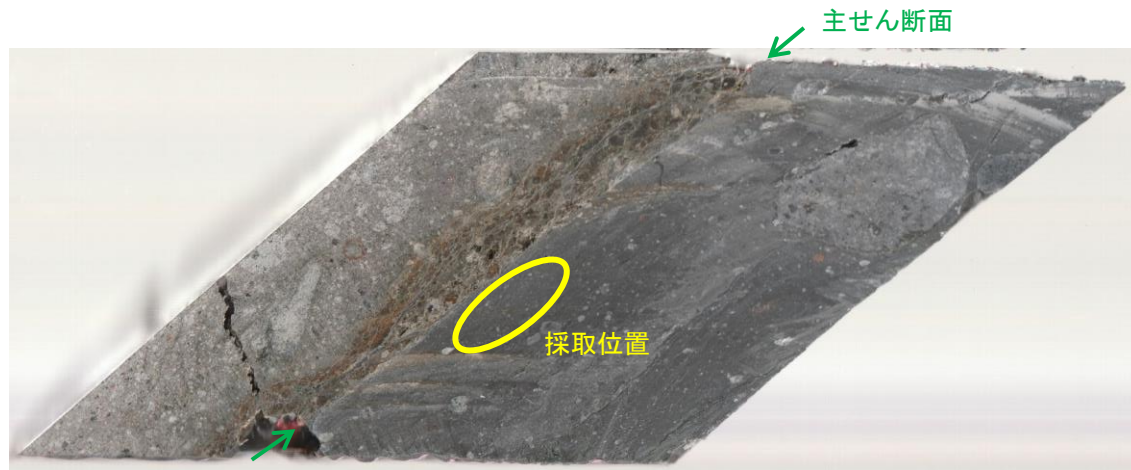
ボーリング 孔底側 (下盤側)



ブロック(0° R)写真(OS-6.5孔)

## 2.2.2 (5)-5 断層。OS-6.5孔 — XRD分析 —

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)

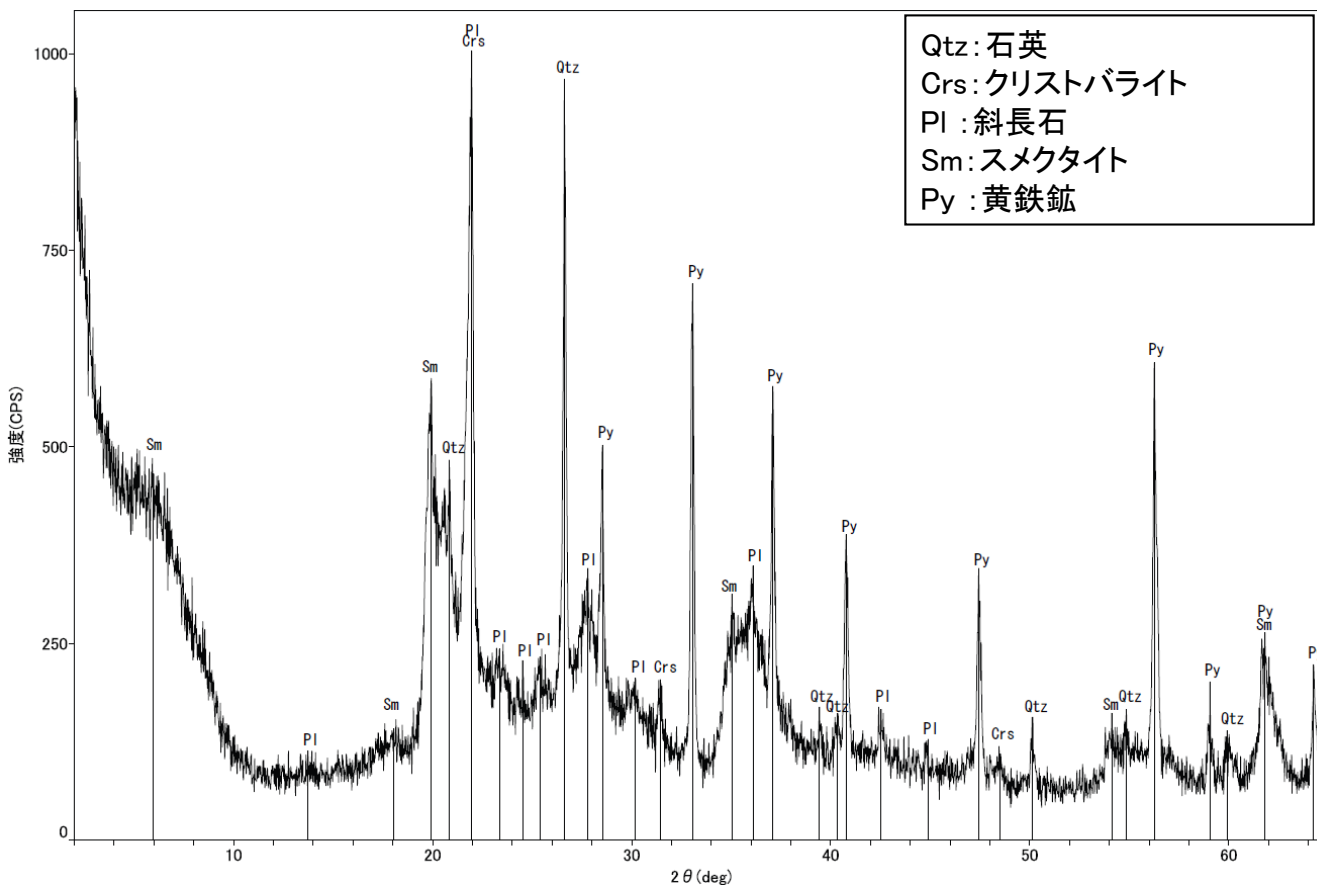


分析試料

|        | 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 | △    | △        | ±   | ±        | +      | △   |

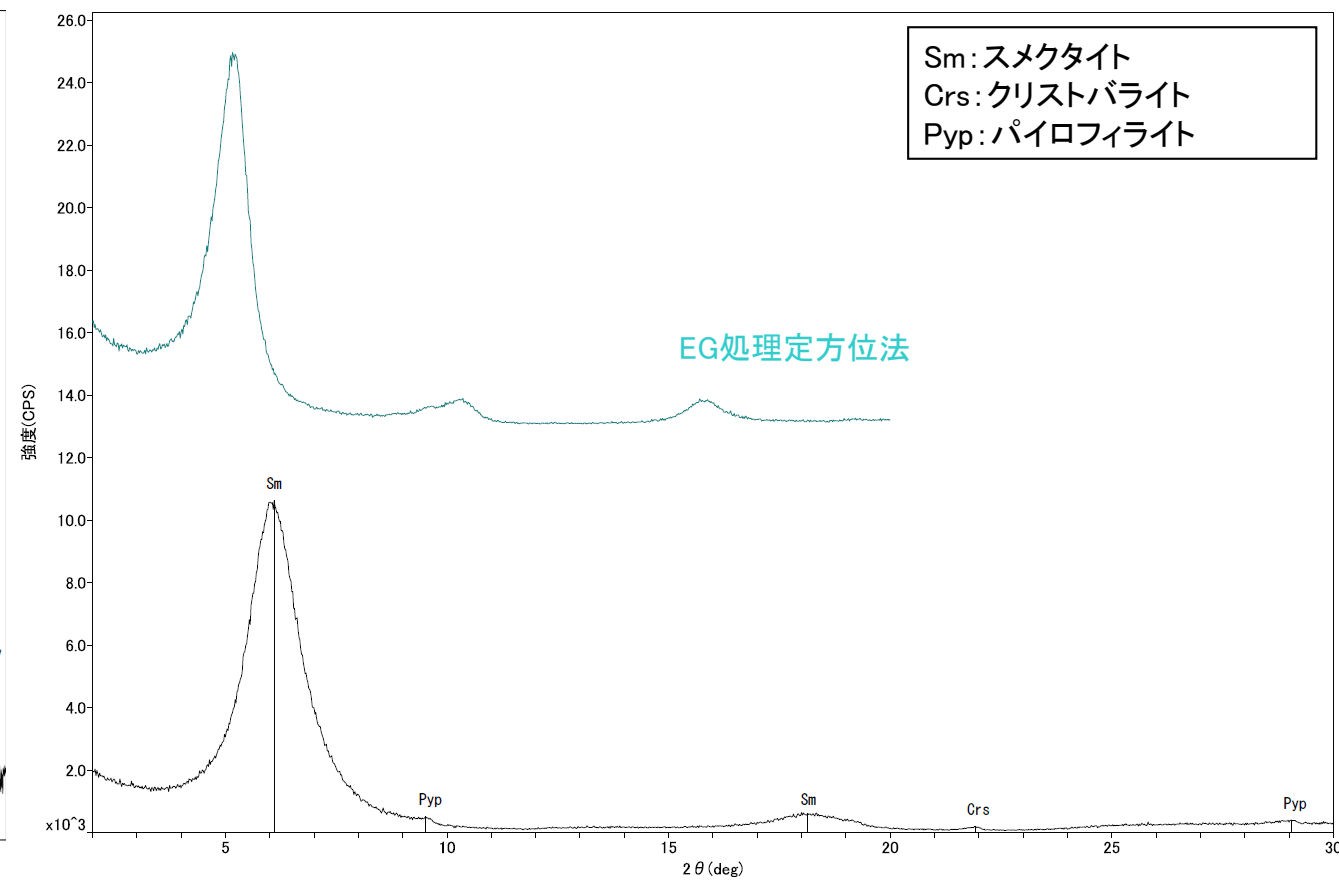
XRD分析 測定諸元  
 装置:理学電気製 MultiFlex  
 Target: Cu(Kα)  
 Voltage: 40kV  
 Detector: SC  
 Divergence Slit: 1°  
 Receiving Slit: 0.3mm  
 Step size: 0.02°

△: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)



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



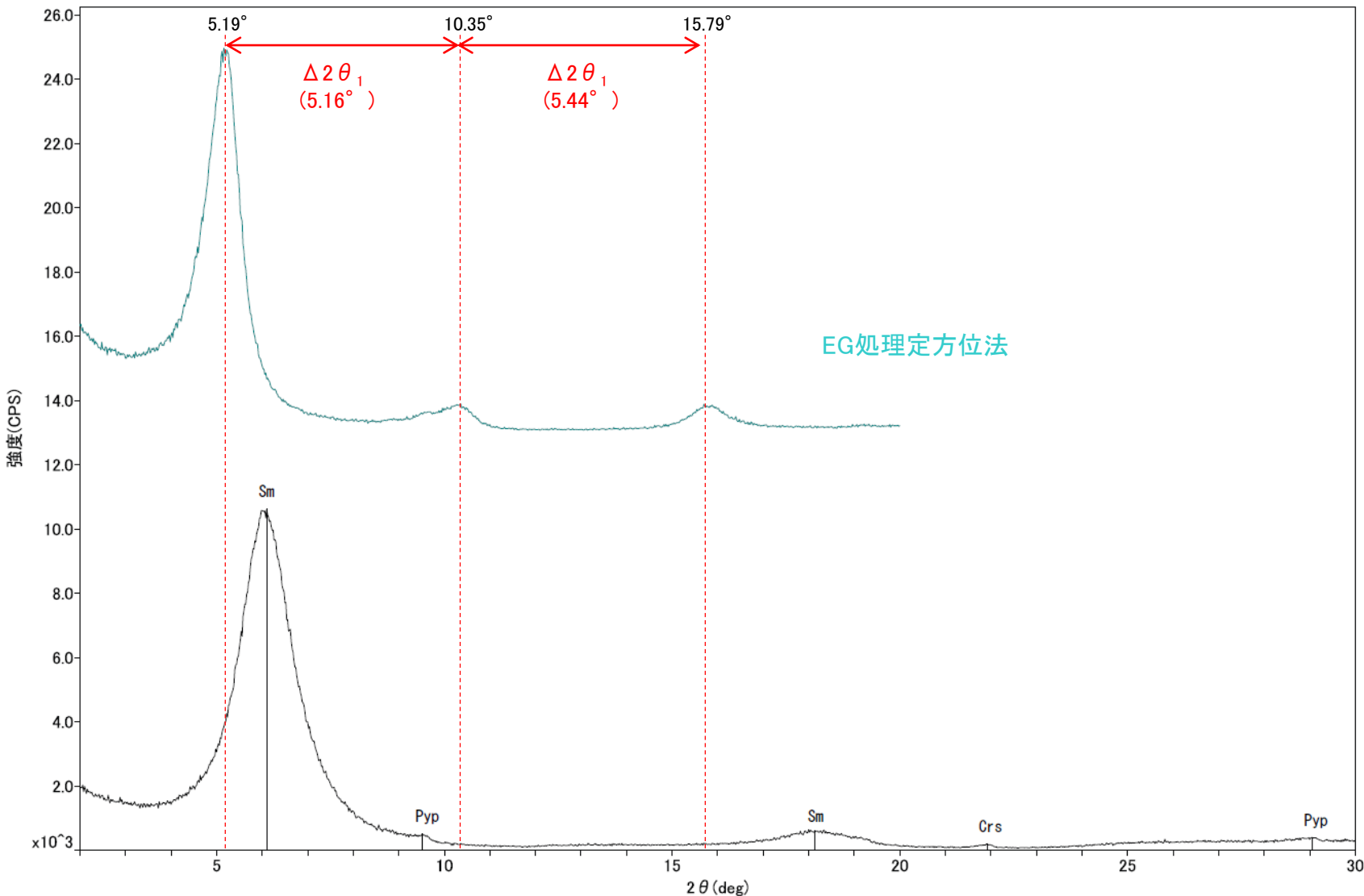
Sm: スメクタイト  
 Crs: クリストバライト  
 Pyp: パイロフィライト

EG処理定方位法

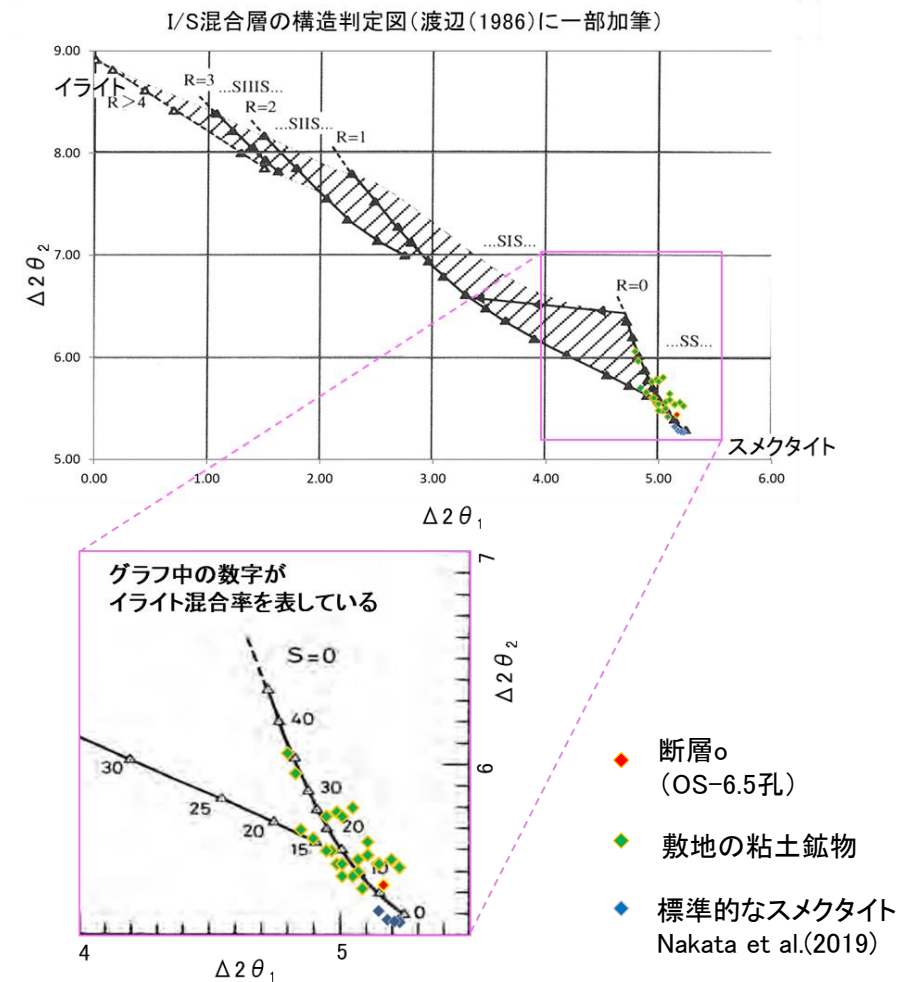
回折チャート 定方位(EG処理も合わせて表示)

## 2.2.2 (5)-5 断層。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(1981)に一部加筆)

EG処理スメクタイトのピーク回折角

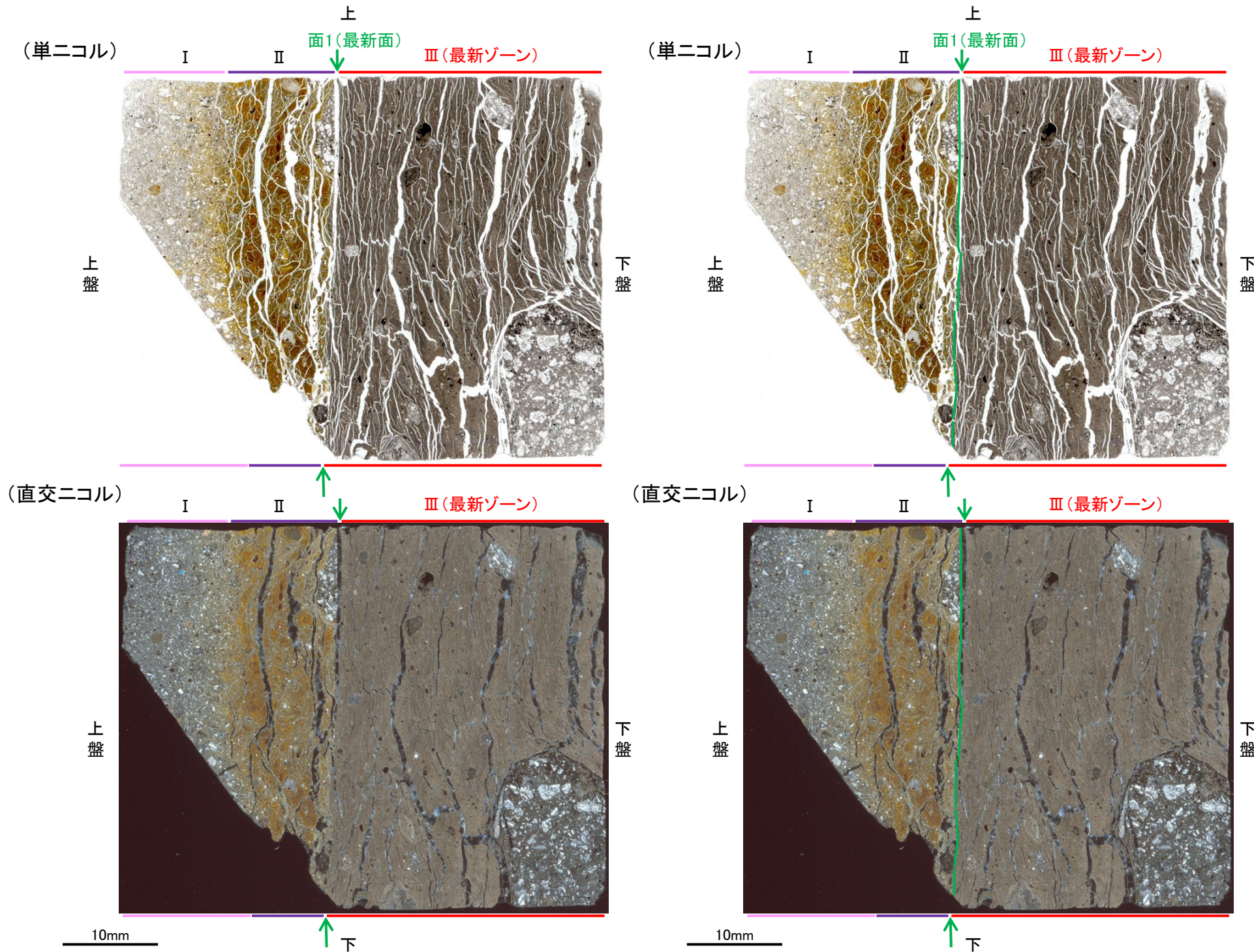
|                          |        |
|--------------------------|--------|
| ①5~8°                    | 5.19°  |
| ②9~11°                   | 10.35° |
| ③16~18°                  | 15.79° |
| $\Delta 2\theta_1$ (②-①) | 5.16°  |
| $\Delta 2\theta_2$ (③-②) | 5.44°  |

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。OS-6.5孔① —最新面の認定(微視的観察)—

- 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碎部区分との対応

- ・分帯Ⅲ (最新ゾーン) …断層ガウジ
- ・分帯Ⅰ, 分帯Ⅱ …断層角礫

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。

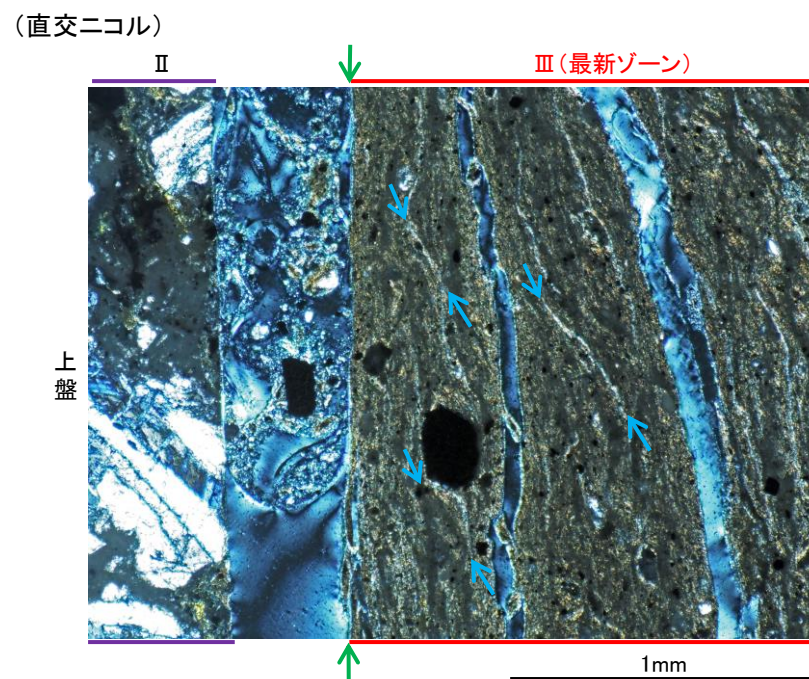
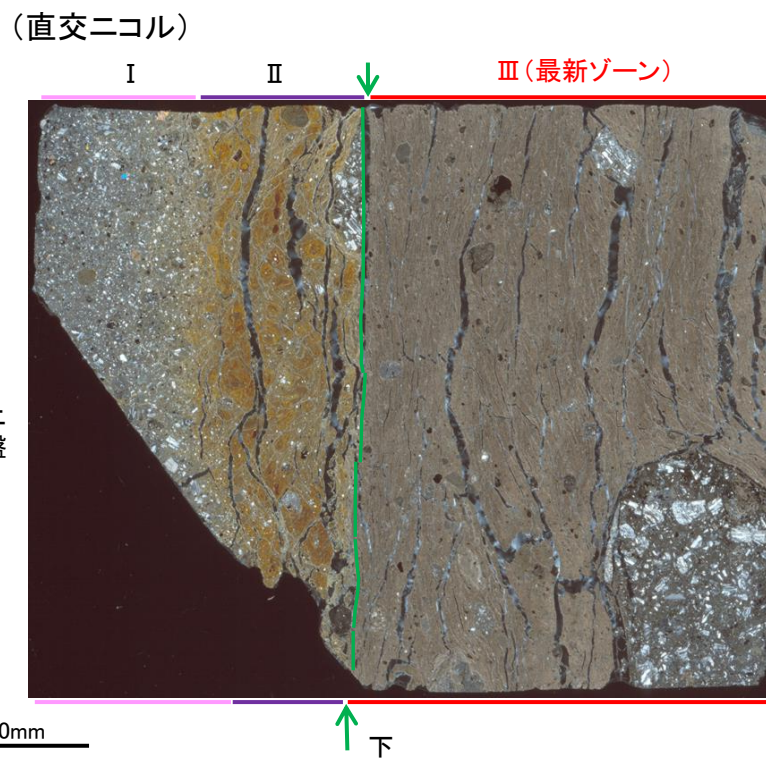
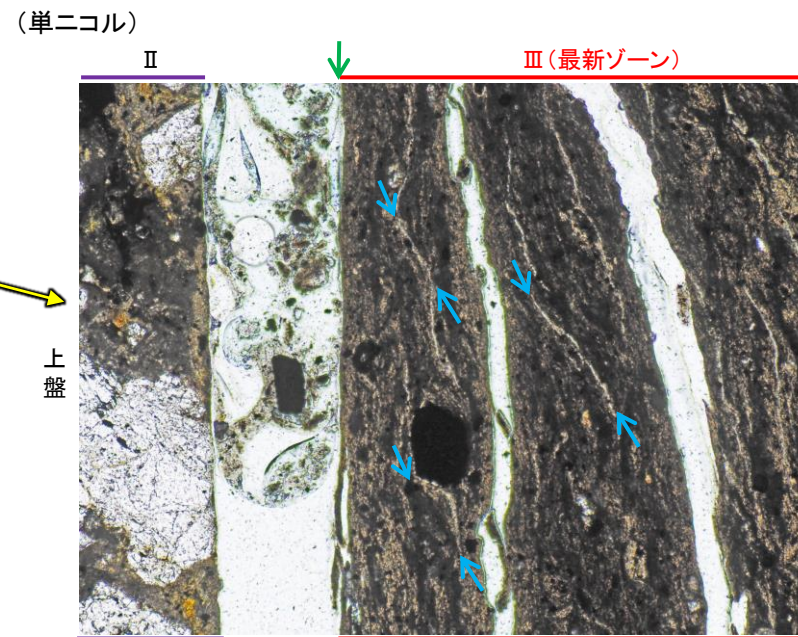
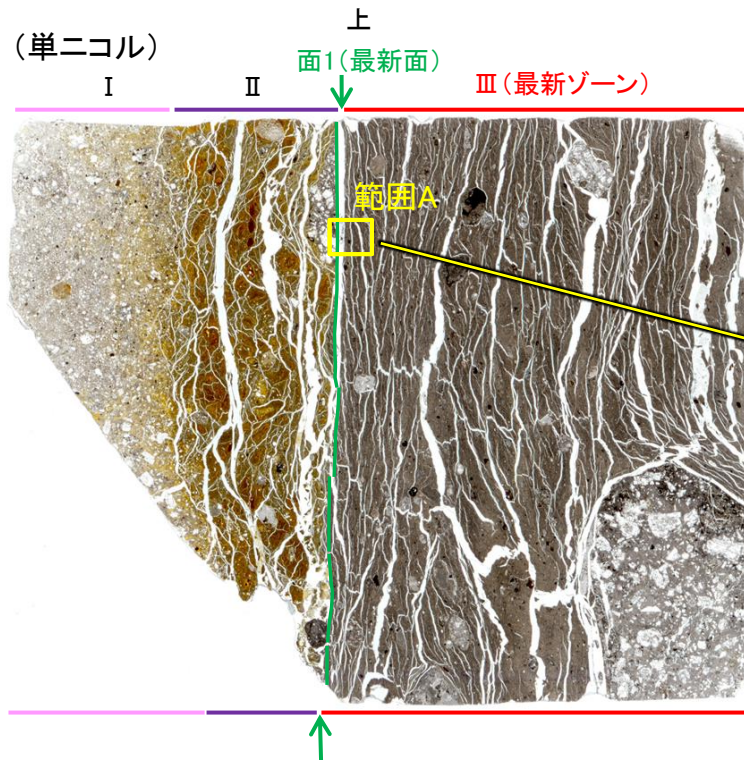
Ⅱ: 単ニコルで暗褐色, 直交ニコルで褐色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径10mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は垂角～亜円形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。

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, 鉱物片は垂角～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。

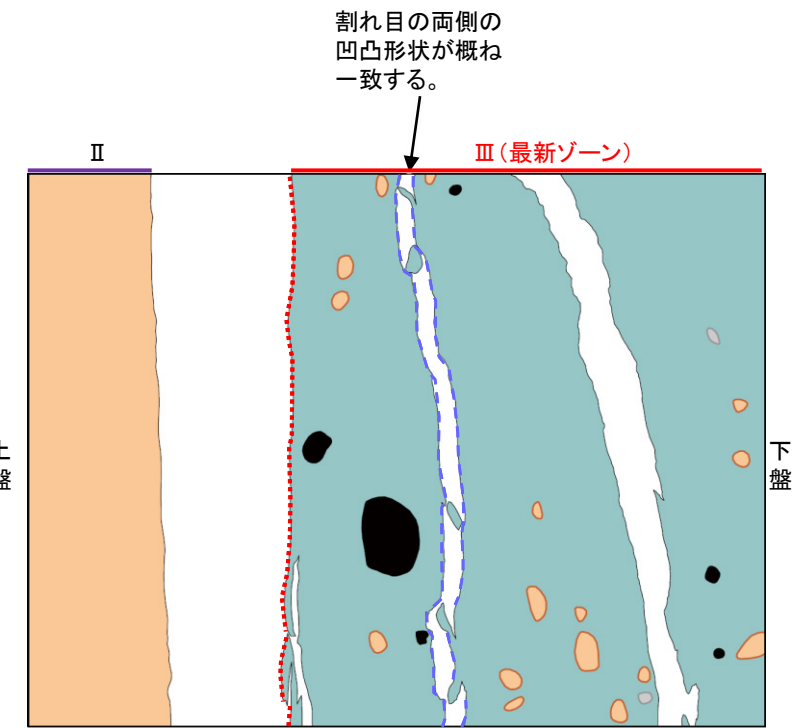
↔ : Y面(最新面)

薄片①写真(OS-6.5\_90R)(右は解釈線を加筆)

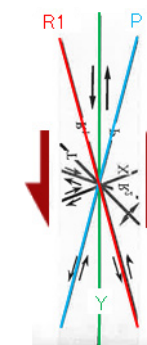
# 2.2.2 (5)-5 断層。OS-6.5孔① -性状の確認-



・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。



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



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。

範囲A写真

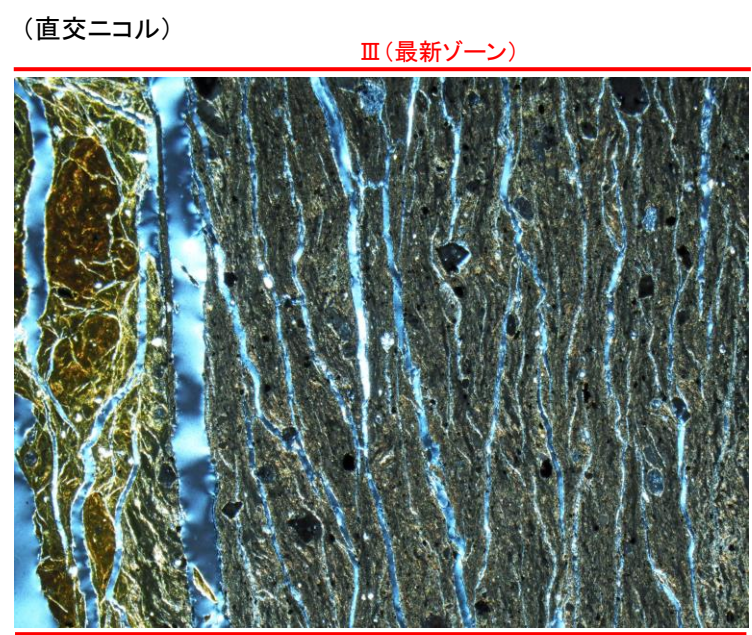
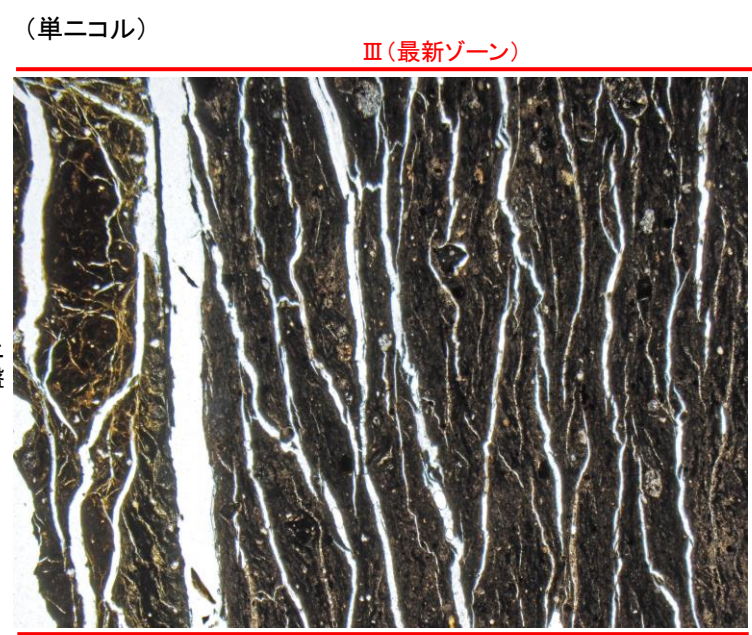
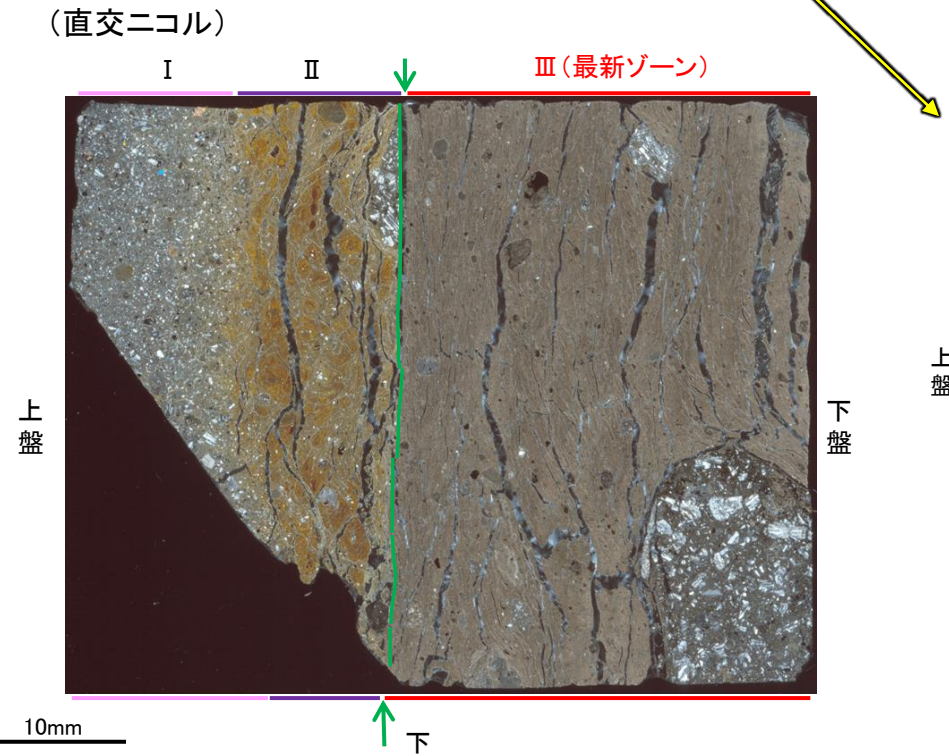
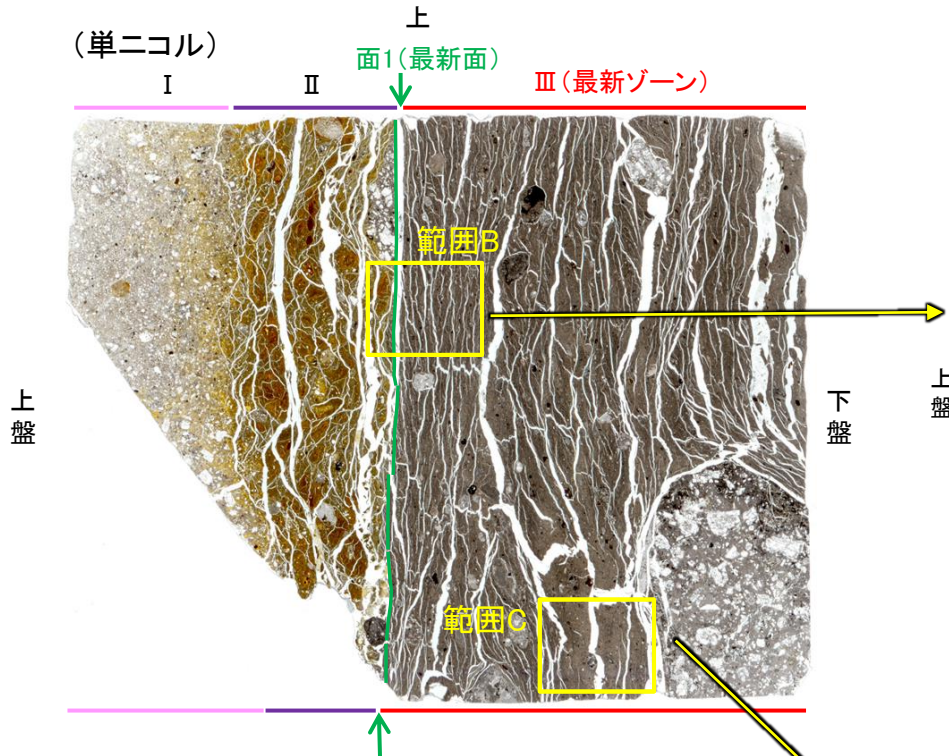
・粘土鉱物の定向配列をP面とし、Y面との関係から逆断層センスを推定した。

- ↔ : 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)

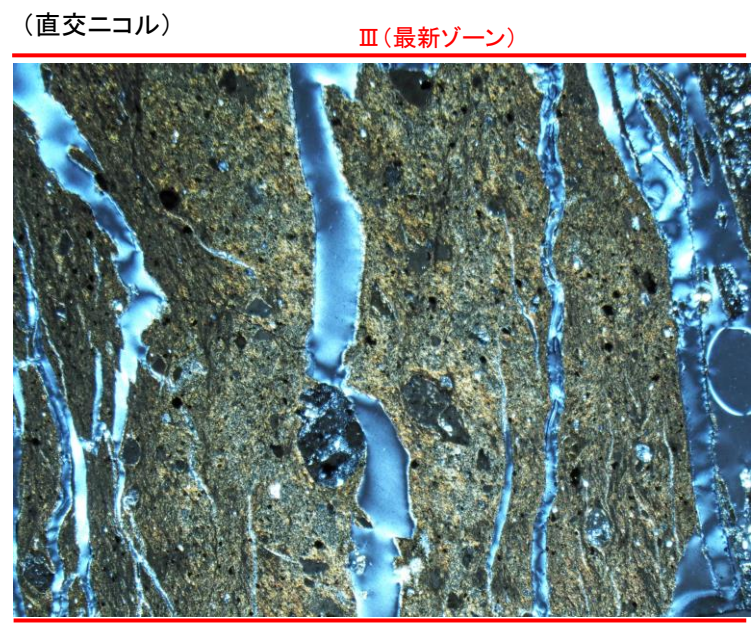
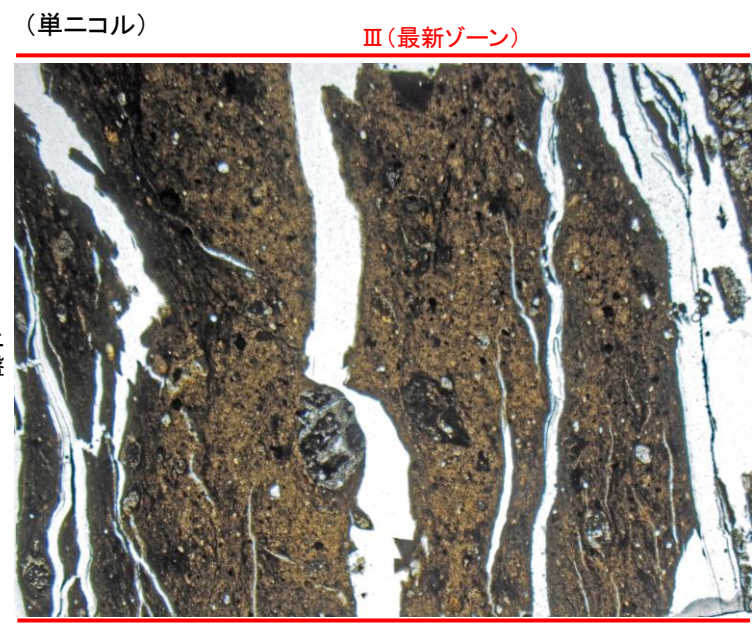
断層o\_OS-6.5孔①

【範囲B, C】



範囲B写真

1mm



範囲C写真

1mm

薄片①写真(OS-6.5\_90R)  
(解釈線あり)

↔ : Y面(最新面)

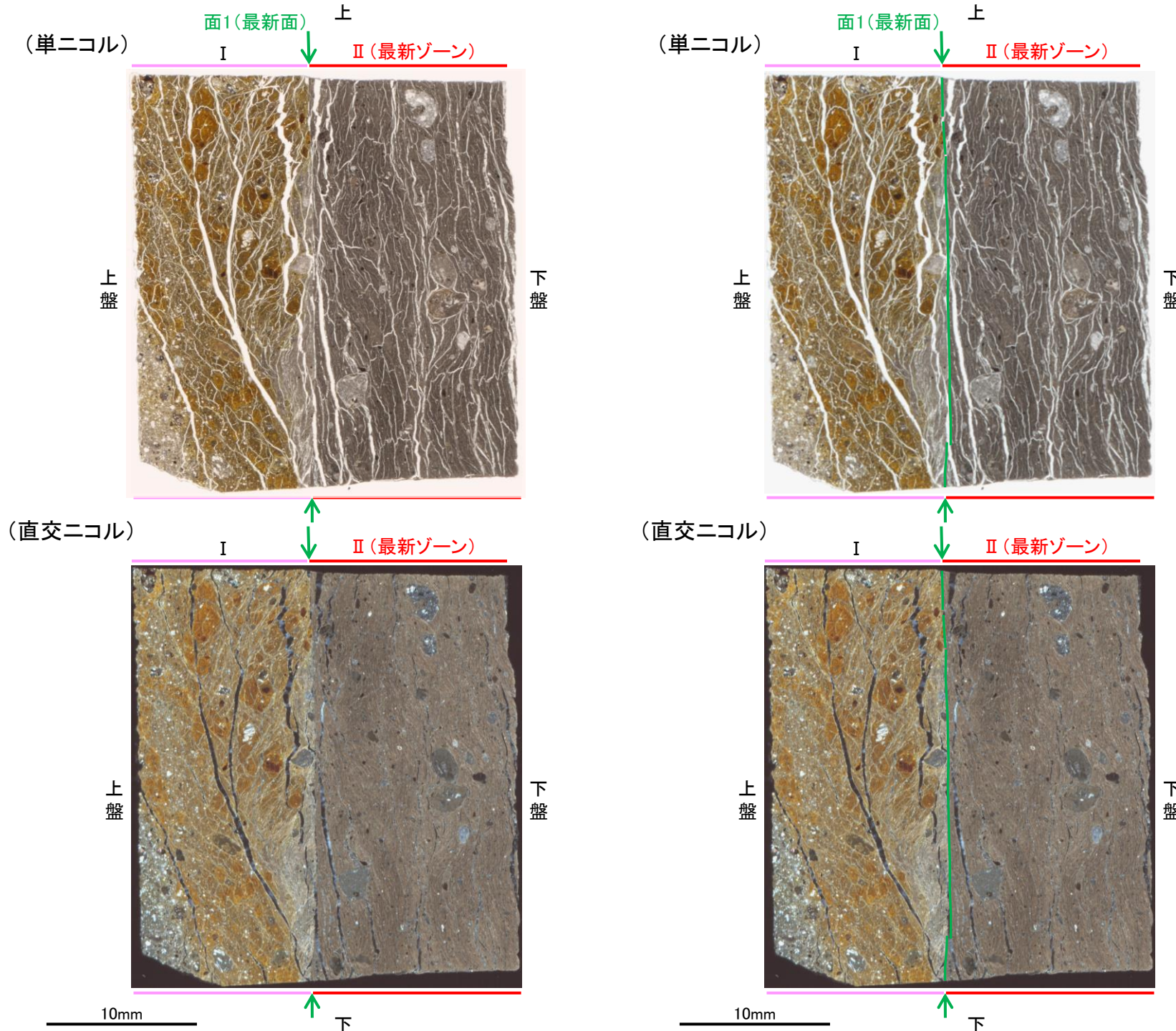
・Y面(最新面)付近(前頁)を除いてほとんどP面やR1面が認められない。

←… : 延長位置



## 2.2.2 (5)-5 断層。OS-6.5孔② —最新面の認定(微視的観察)—

- 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。



分帯とコア観察における破碎部区分との対応

- ・分帯 II (最新ゾーン) …断層ガウジ
- ・分帯 I …断層角礫

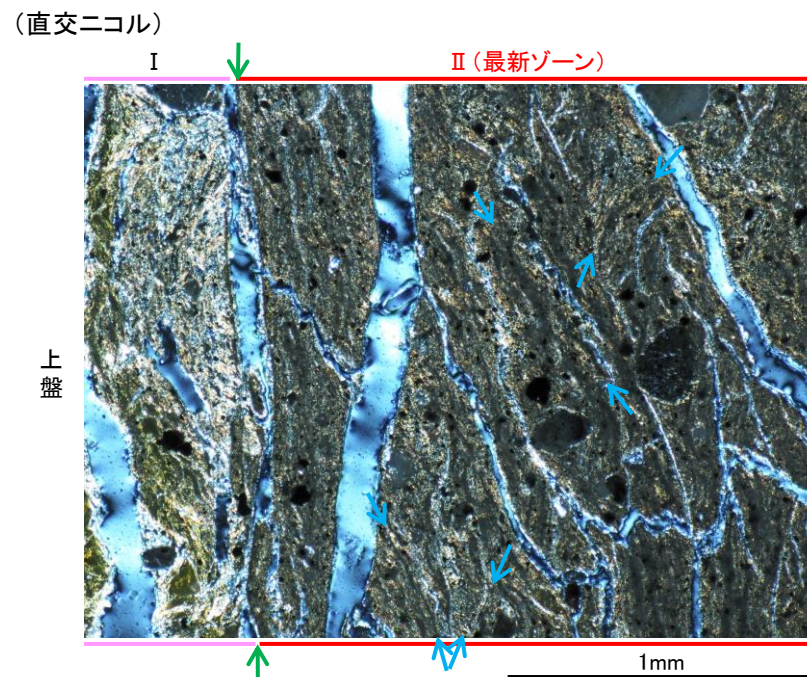
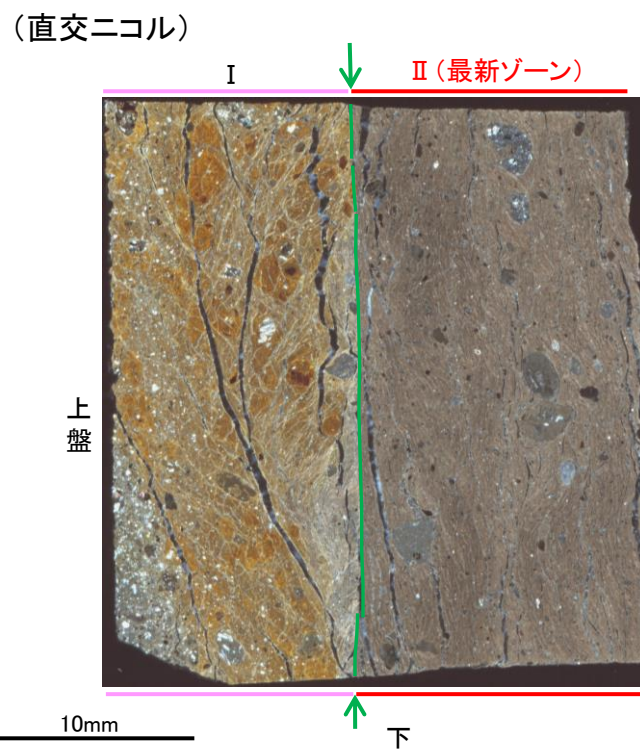
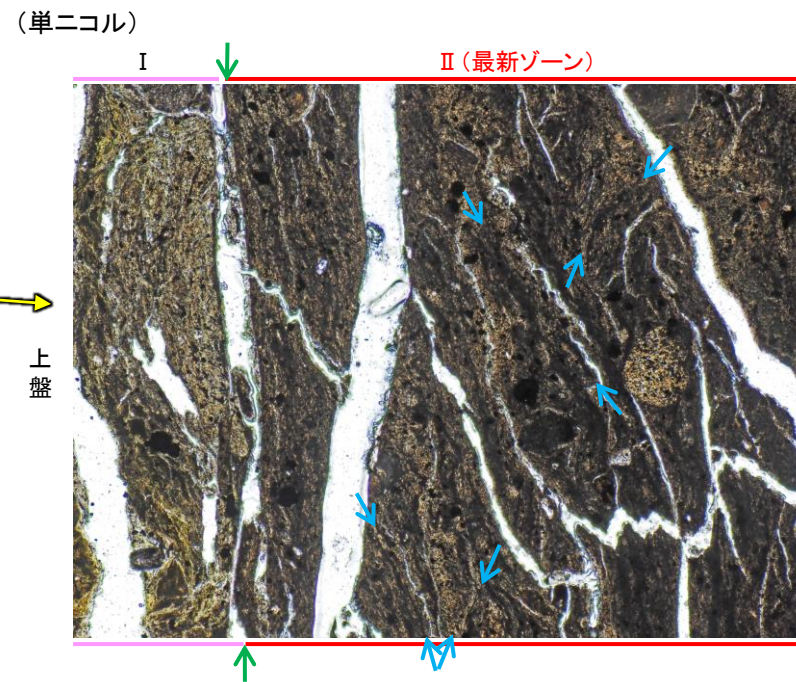
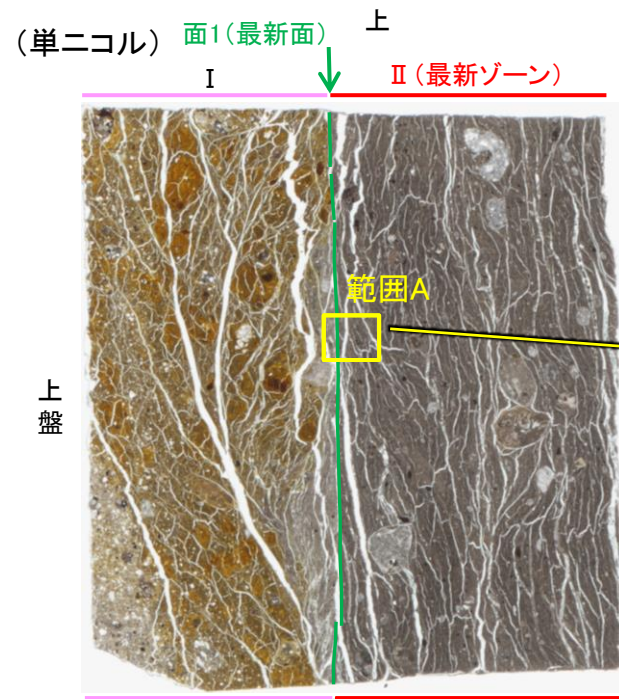
I : 単ニコルで暗褐色, 直交ニコルで褐色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は亜角~亜円形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。

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。

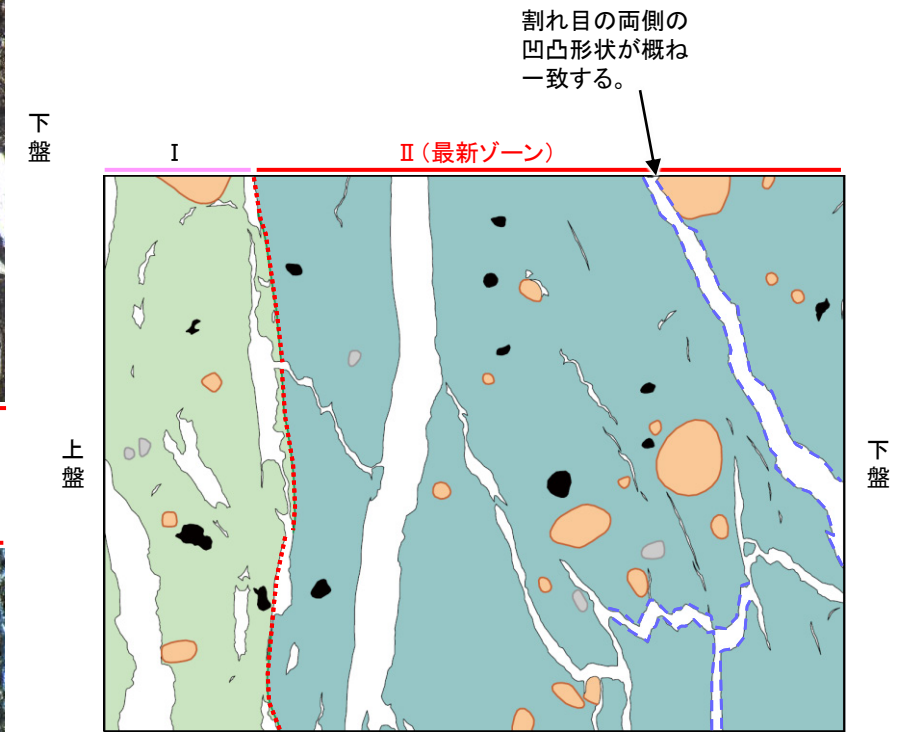
→← : Y面(最新面)

薄片②写真(OS-6.5.0R)(右は解釈線を加筆)

# 2.2.2 (5)-5 断層。OS-6.5孔② -性状の確認-



・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。



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

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。

薄片②写真(OS-6.5\_0R)  
(解釈線あり)

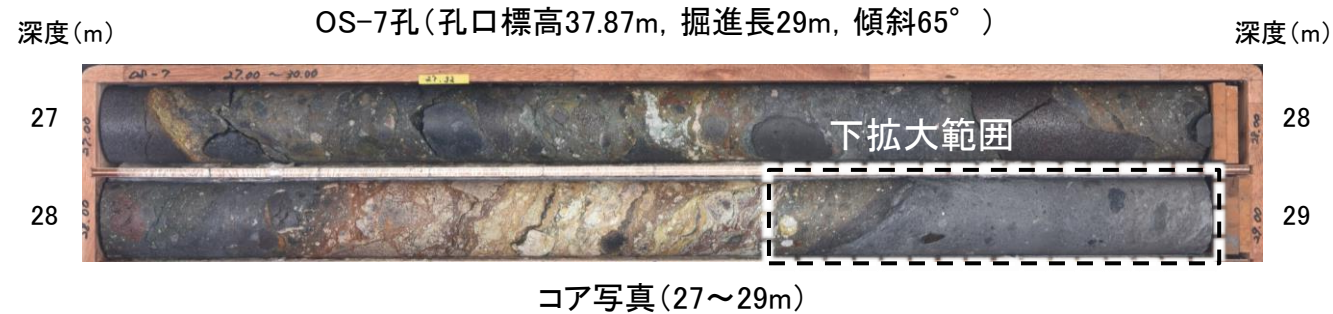
↔ : Y面  
↔ : P面

範囲A写真

## 2.2.2 (5)-5 断層。OS-7孔 コア観察, 薄片作成箇所

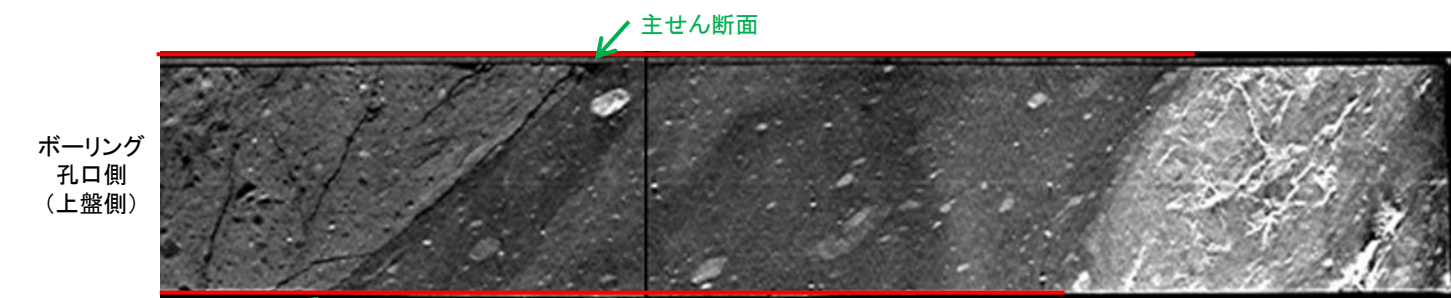
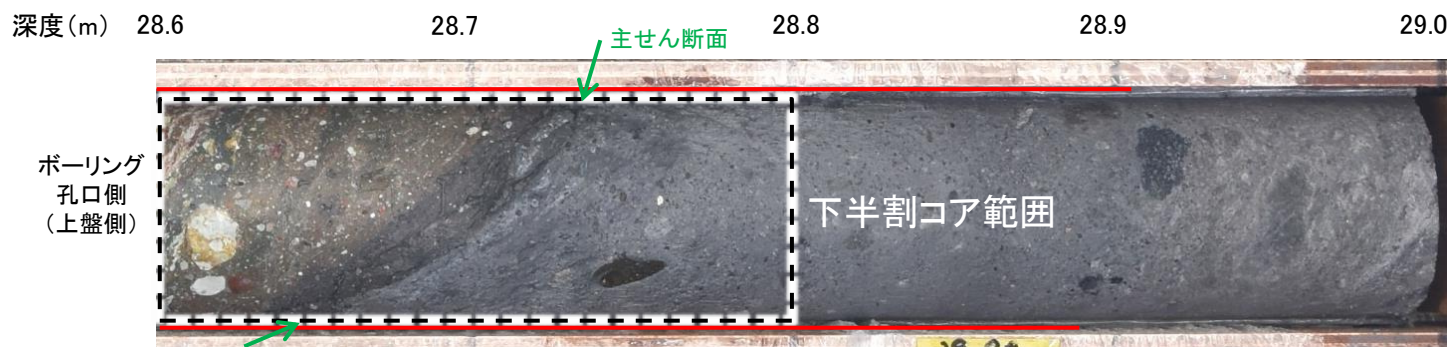
○OS-7孔の深度28.70m付近で認められる断層oにおいて, 巨視的観察(ボーリングコア観察, CT画像観察)を実施し, 最も直線性・連続性がよい断層面を主せん断面として抽出した。

○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。



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。



== 破碎部

拡大写真(上:コア写真, 下:CT画像)

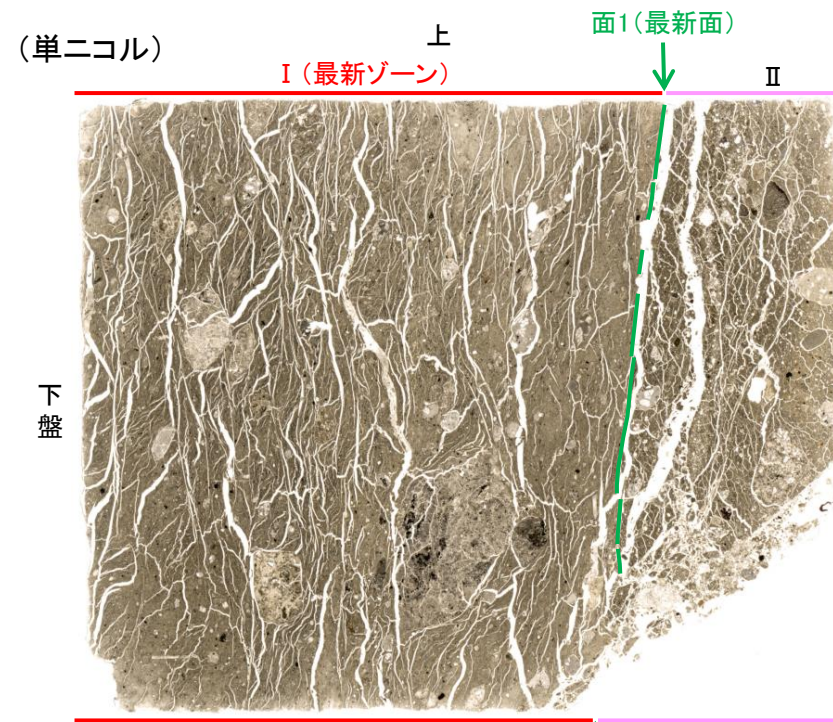
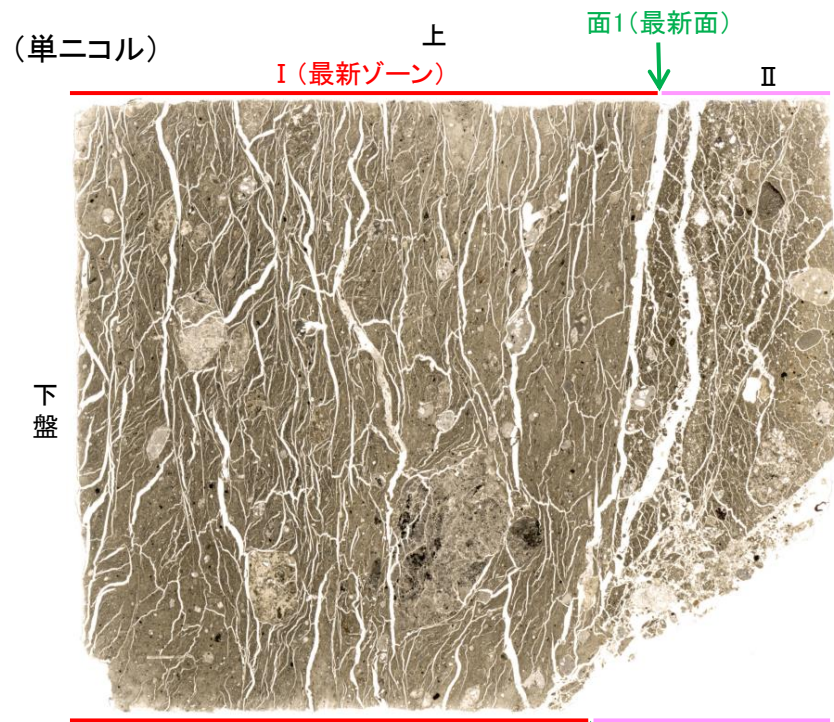


ボーリング 孔底側 (下盤側)

※: 図示した箇所薄片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。OS-7孔① —最新面の認定(微視的観察)—

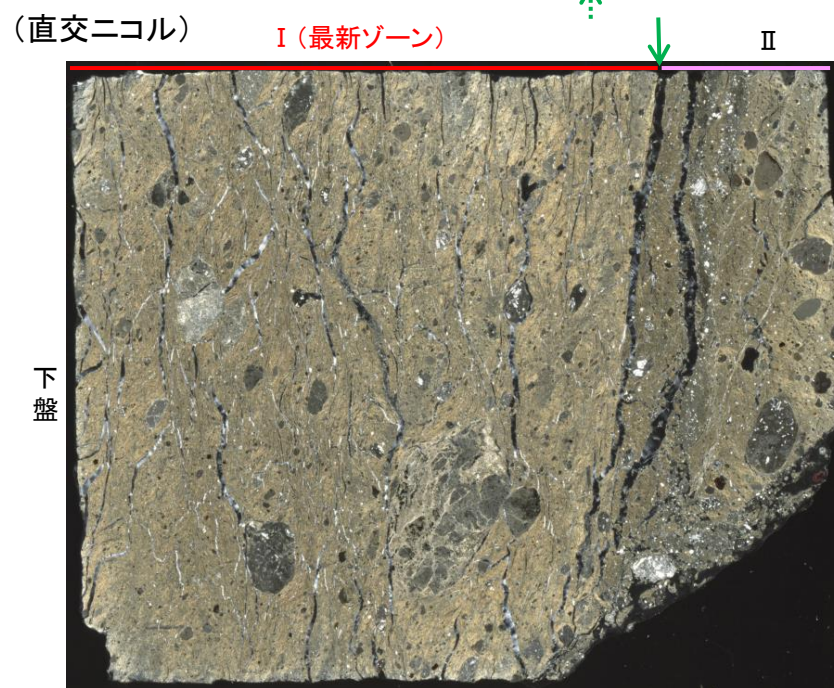
- 薄片①で実施した微視的観察(薄片観察)の結果, 色調や礫径などから, 下盤側より I, II に分帯した。
- そのうち, 最も細粒化している分帯 I を最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯 II との境界に, 面1(緑矢印)が認められる。面1は最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
- また, 巨視的観察(コア観察, CT画像観察)において, 最新ゾーンの下盤側境界付近に直線的・連続的な面は認められない。
- 最新ゾーン中に認められるY面は面1のみであることから, 面1を最新面とする。



分帯とコア観察における破碎部区分との対応

- ・分帯 I (最新ゾーン) ……断層ガウジ
- ・分帯 II ……断層角礫

←… : 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, 鉱物片は垂角~垂円形である。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。

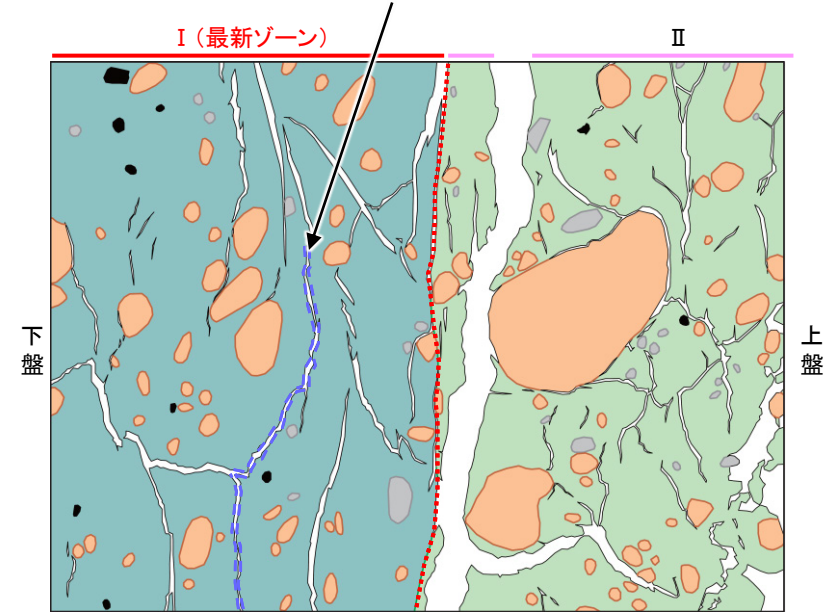
→← : Y面(最新面)

# 2.2.2 (5)-5 断層。OS-7孔① 一性状の確認

## 【範囲A】

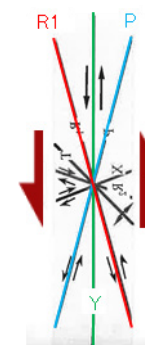
・最新ゾーン中に多く観察される割れ目は、その両側の凹凸形状が概ね一致することから、断層活動によって生じたせん断面ではなく、主せん断面付近の強い変質により多く生成された粘土鉱物が、薄片作成時等に乾燥収縮して生じたものであると判断した。

割れ目の両側の凹凸形状が概ね一致する。

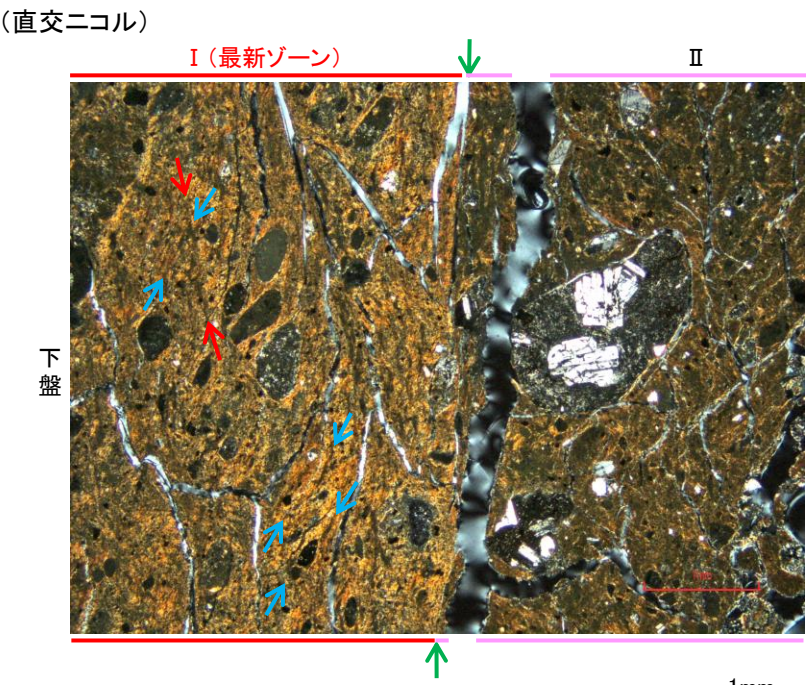
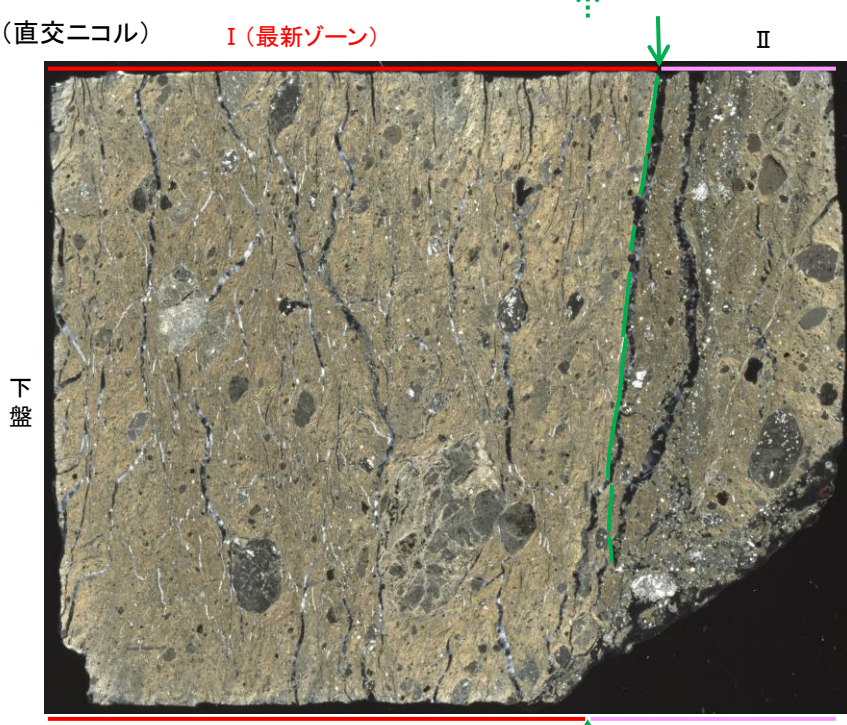
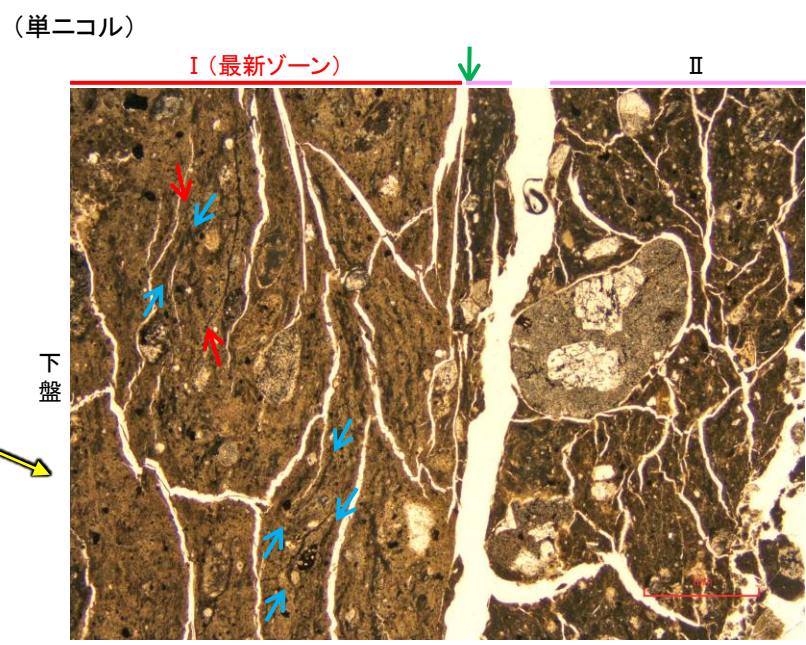
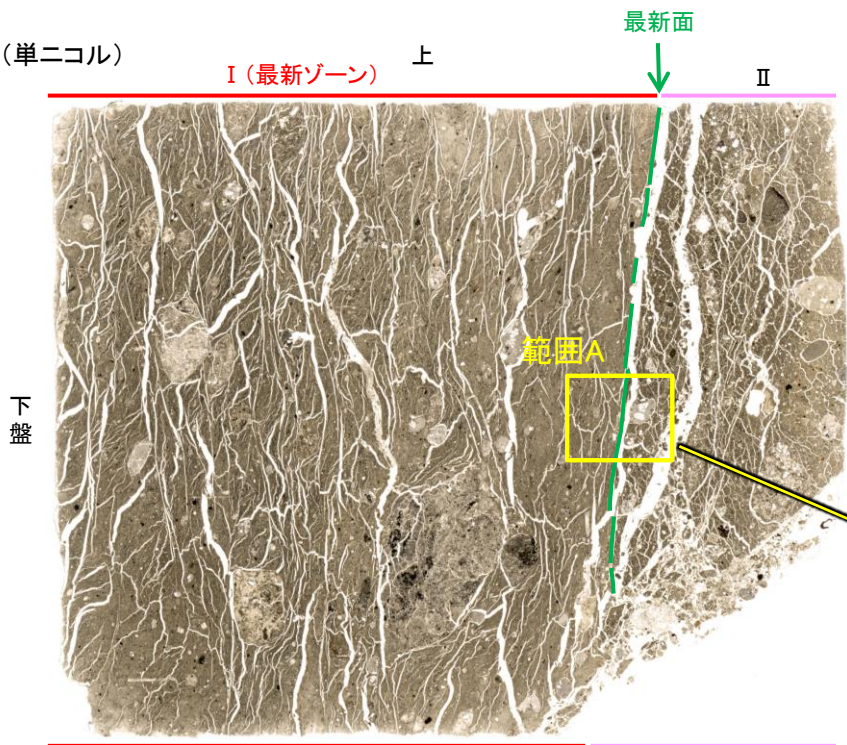


範囲Aスケッチ

・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。



せん断センスを示す複合面構造  
(狩野・村田(1998)に加筆)



範囲A写真

薄片①写真(OS-7\_90R)  
(解釈線あり)

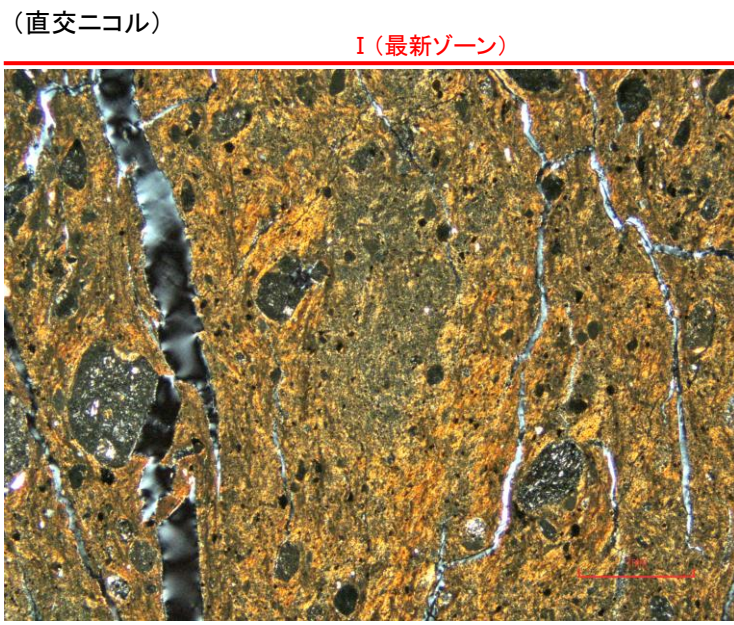
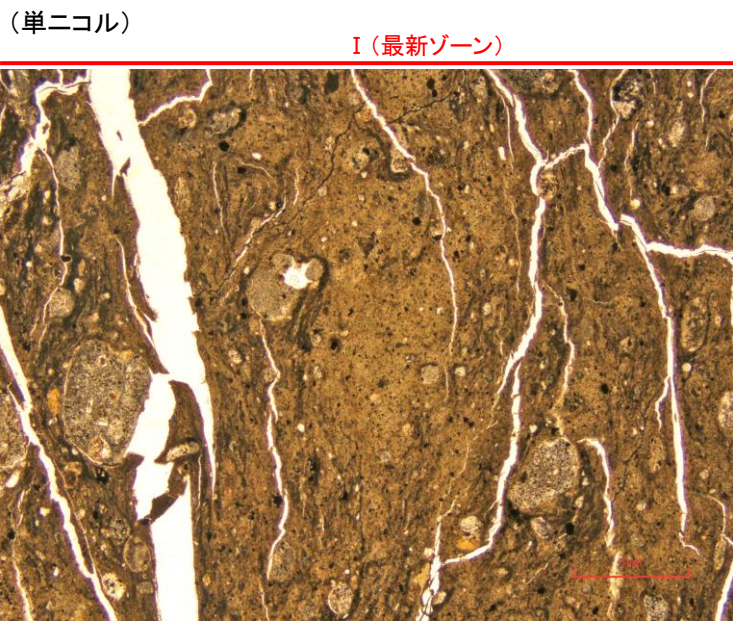
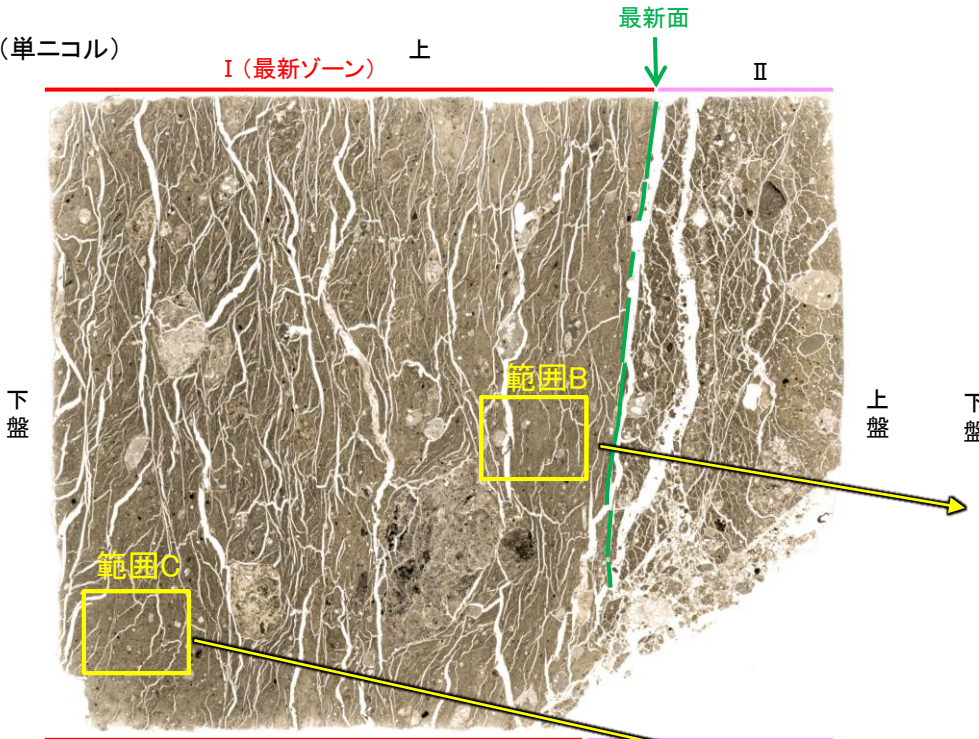
- ← : Y面(最新面)
- ← : P面
- ← : R1面

・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。

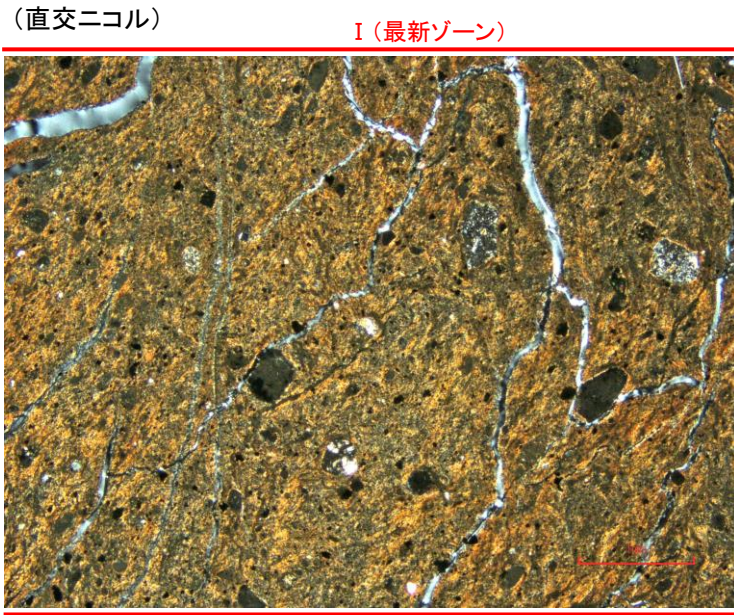
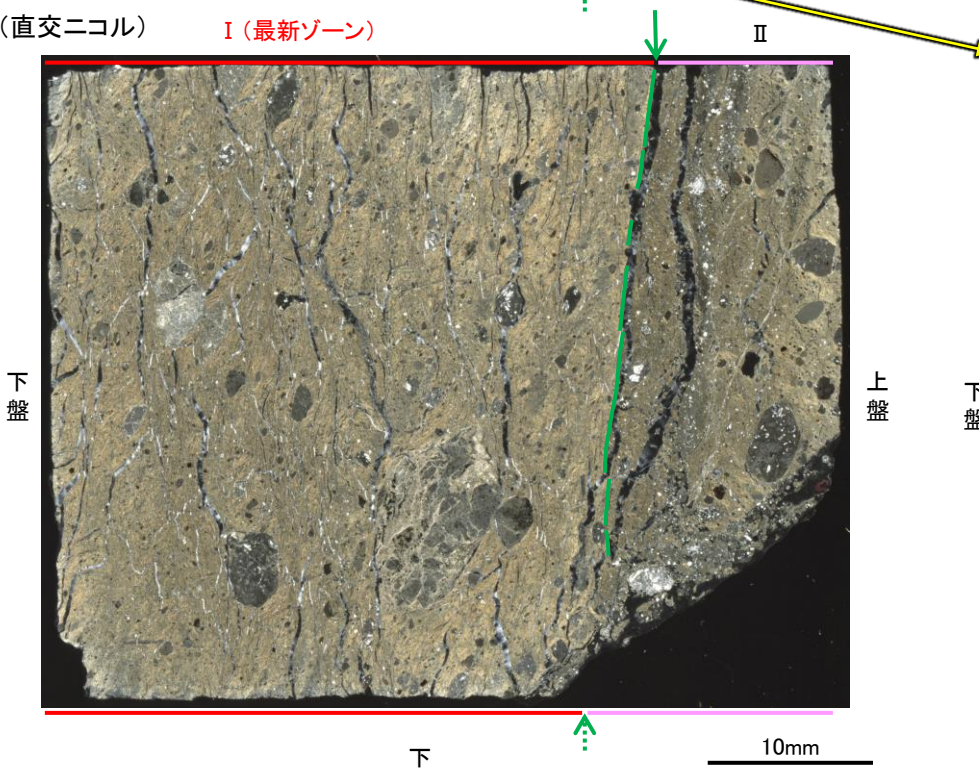
←⋯ : 延長位置

断層o\_OS-7孔①

【範囲B, C】



範囲B写真



範囲C写真

薄片①写真 (OS-7\_90R)  
(解釈線あり)

↔ : Y面 (最新面)

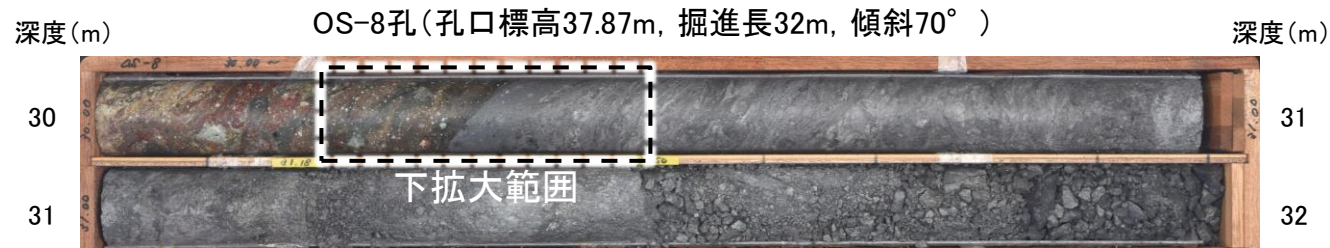
← : 延長位置

・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。OS-8孔 コア観察, 薄片作成箇所

○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。

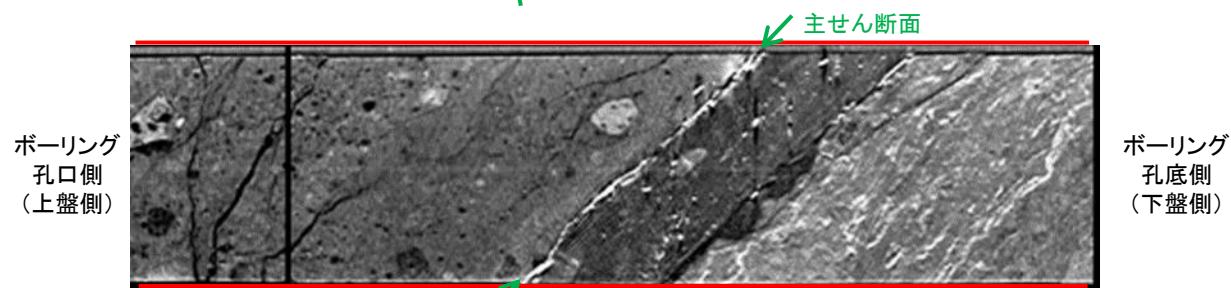
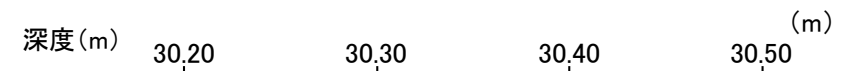
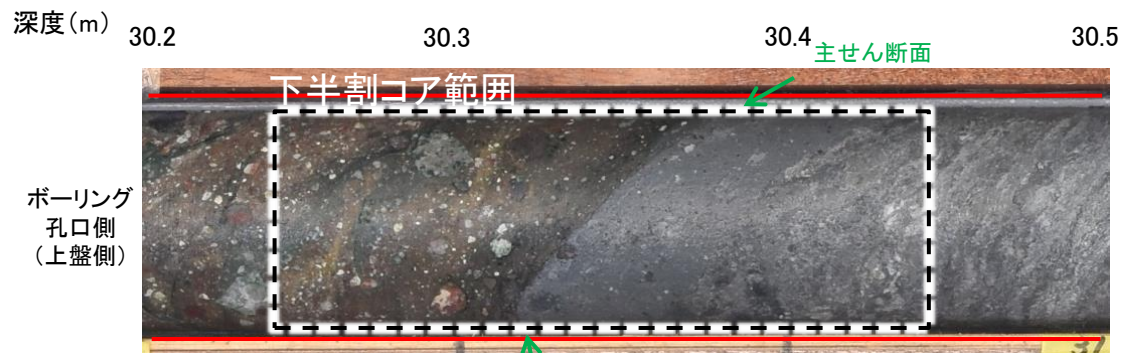
○隣接孔(OS-5孔)の主せん断面における条線観察の結果, 概ね高角(110° R)の条線方向が確認されたことから, 90° Rの方向で薄片を作成した。



深度29.90~30.68mに, 見掛けの傾斜角30~60°の厚さ49~51cmの破碎部が認められる。厚さ3.6~4.0cmの灰色の粘土状破碎部及び厚さ47cm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。

コア写真(30~32m)



主せん断面  
BHTV画像

— 破碎部  
拡大写真(上:コア写真, 下:CT画像)



1cm

半割(90° R)コア写真(OS-8孔)

# 2.2.2 (5)-5 断層。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)

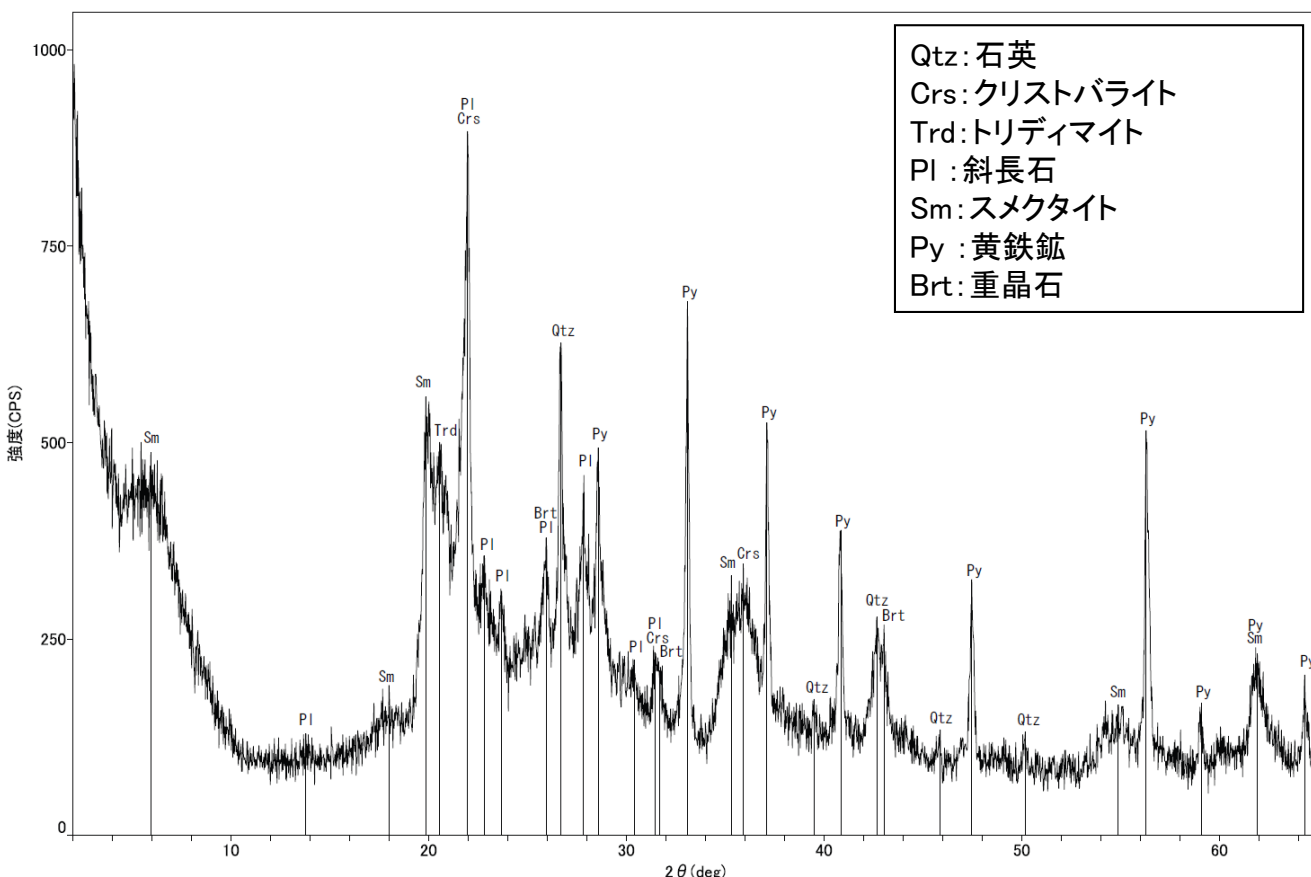


分析試料

|      | 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 | +    | △        | ±       | ±   | +      | △   | ±   |

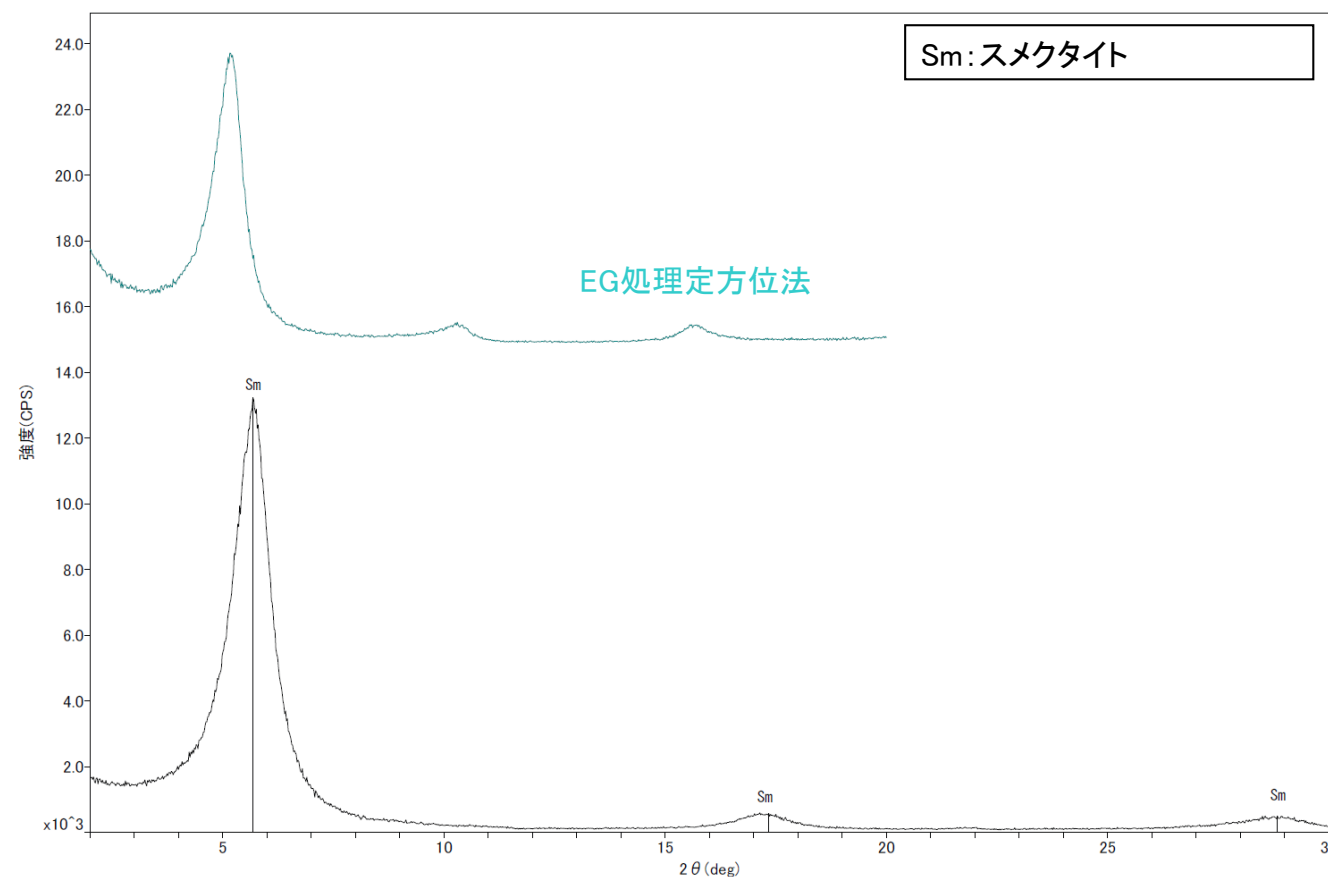
XRD分析 測定諸元  
 装置:理学電気製 MultiFlex  
 Target: Cu(Kα)  
 Voltage: 40kV  
 Detector: SC  
 Divergence Slit: 1°  
 Receiving Slit: 0.3mm  
 Step size: 0.02°

△: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)



Qtz: 石英  
 Crs: クリストバライト  
 Trd: トリディマイト  
 PI: 斜長石  
 Sm: スメクタイト  
 Py: 黄鉄鉱  
 Brt: 重晶石

回折チャート 不定方位



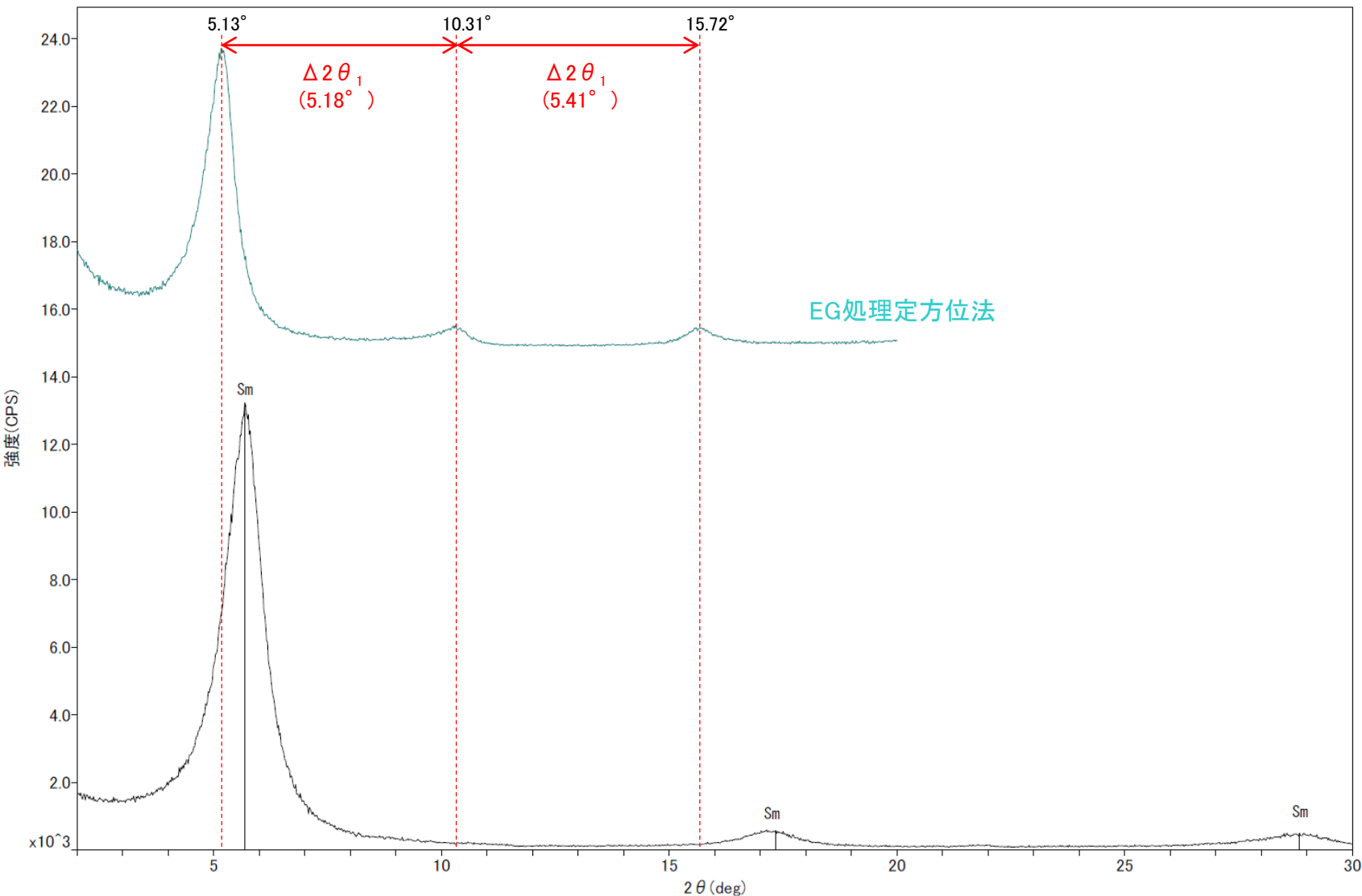
Sm: スメクタイト

回折チャート 定方位 (EG処理も合わせて表示)

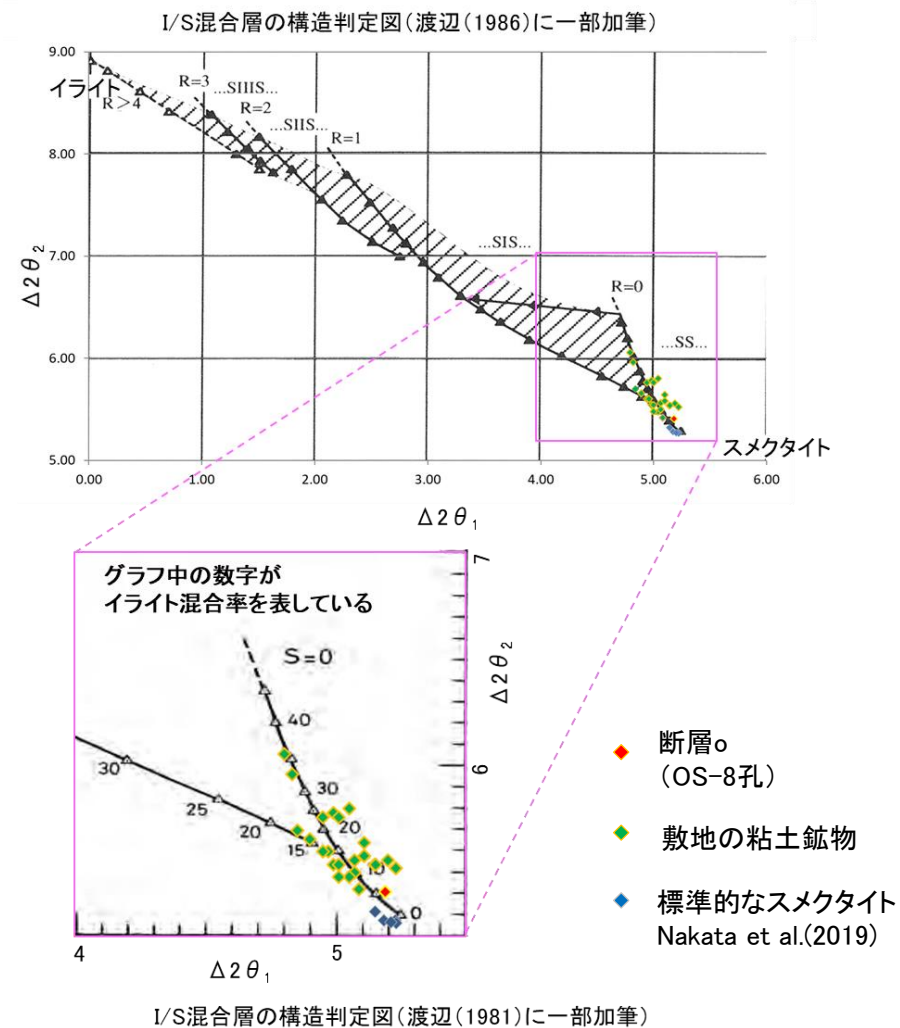


# 2.2.2 (5)-5 断層。OS-8孔 — 鉱物の同定 (XRD分析, I/S混合層) —

〇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)



EG処理スメクタイトのピーク回折角

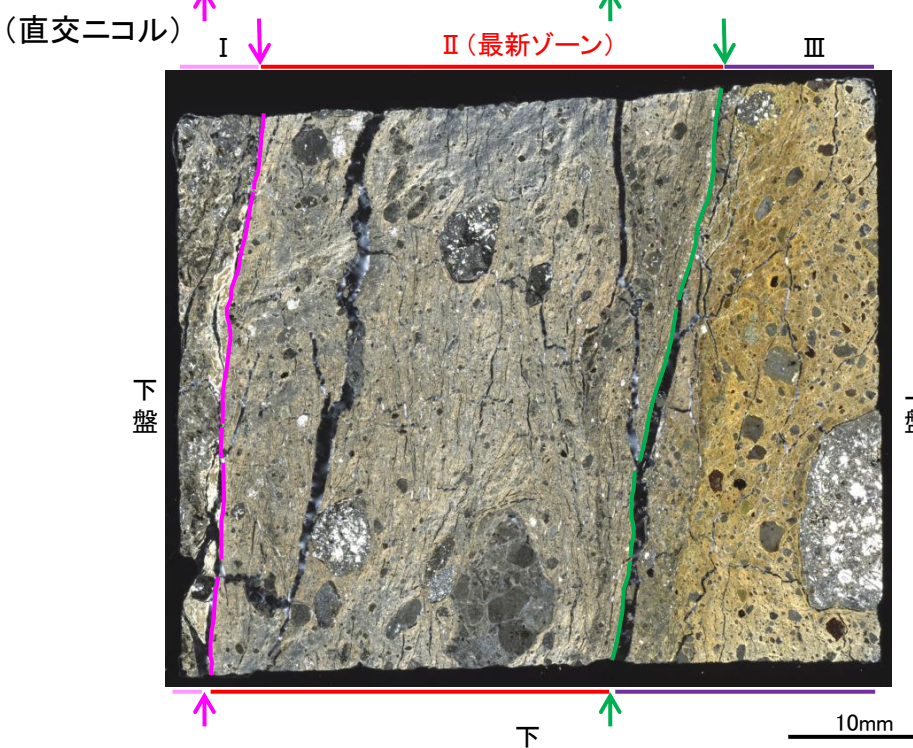
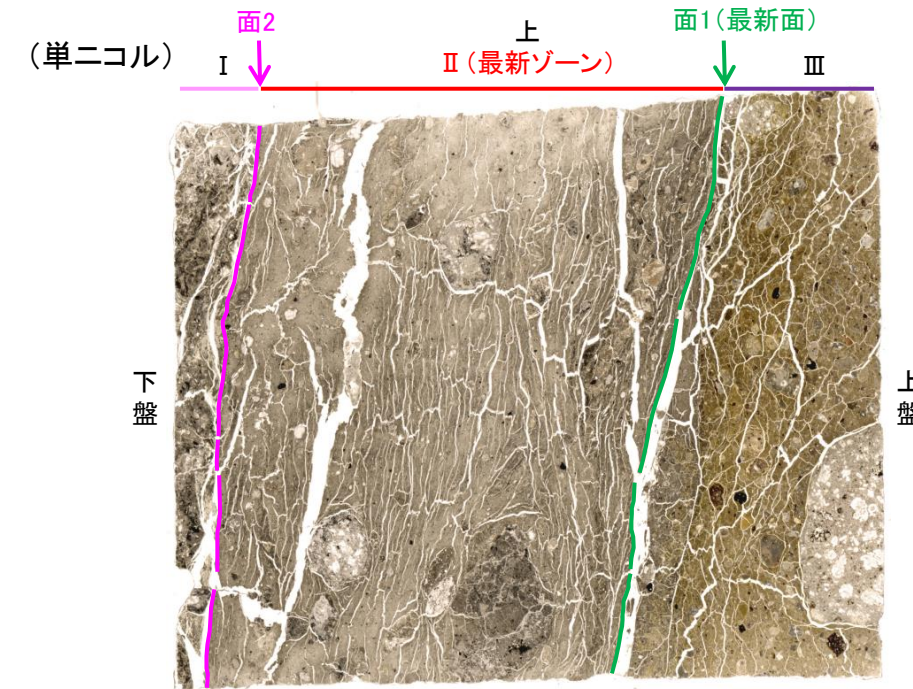
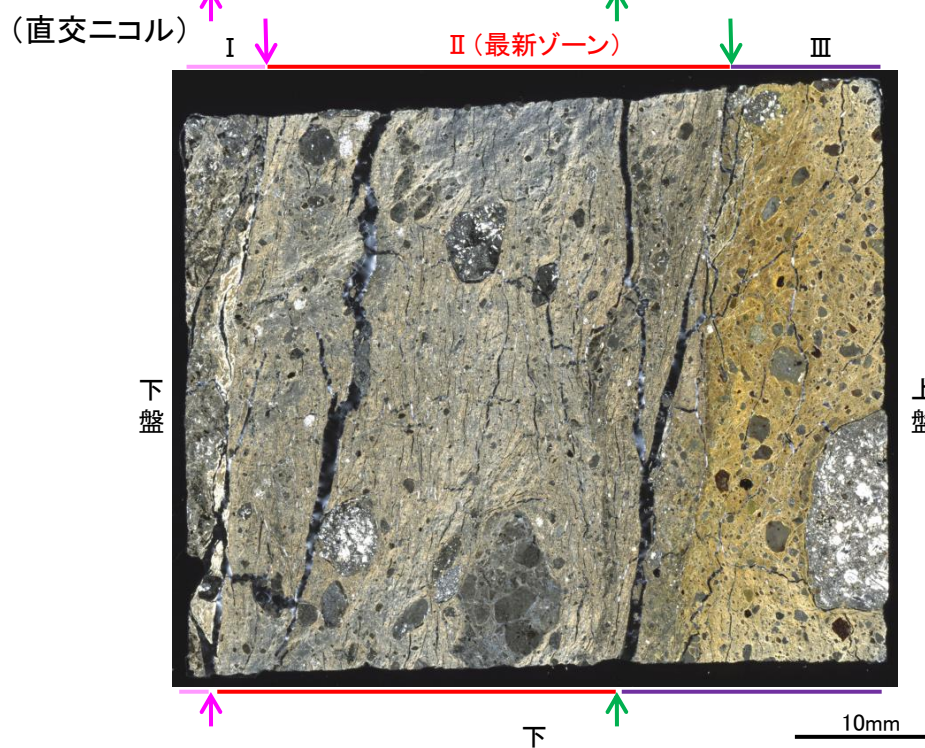
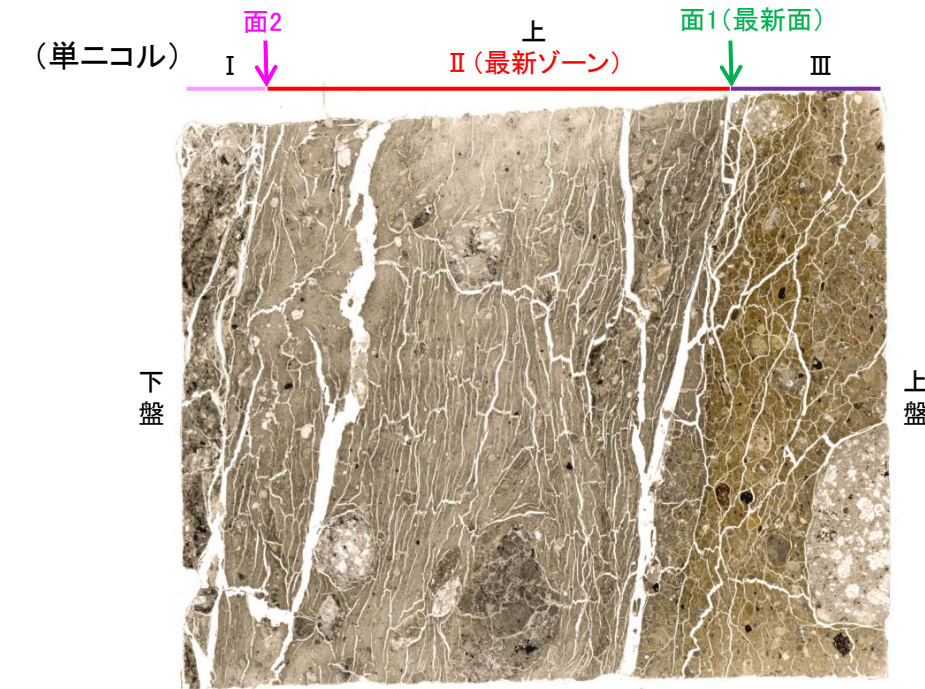
|                          |        |
|--------------------------|--------|
| ①5~8°                    | 5.13°  |
| ②9~11°                   | 10.31° |
| ③16~18°                  | 15.72° |
| $\Delta 2\theta_1$ (②-①) | 5.18°  |
| $\Delta 2\theta_2$ (③-②) | 5.41°  |

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。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。



分帯とコア観察における破碎部区分との対応

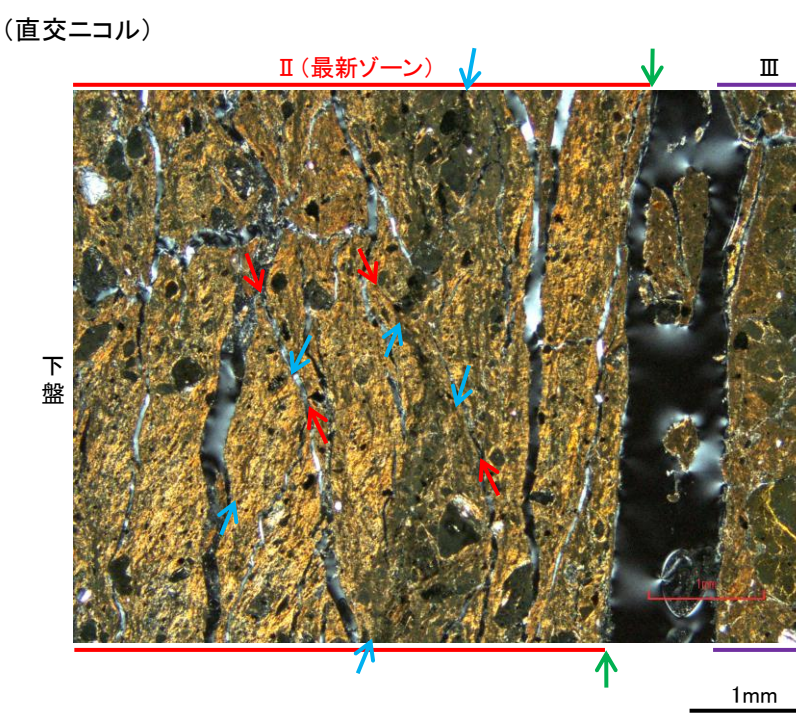
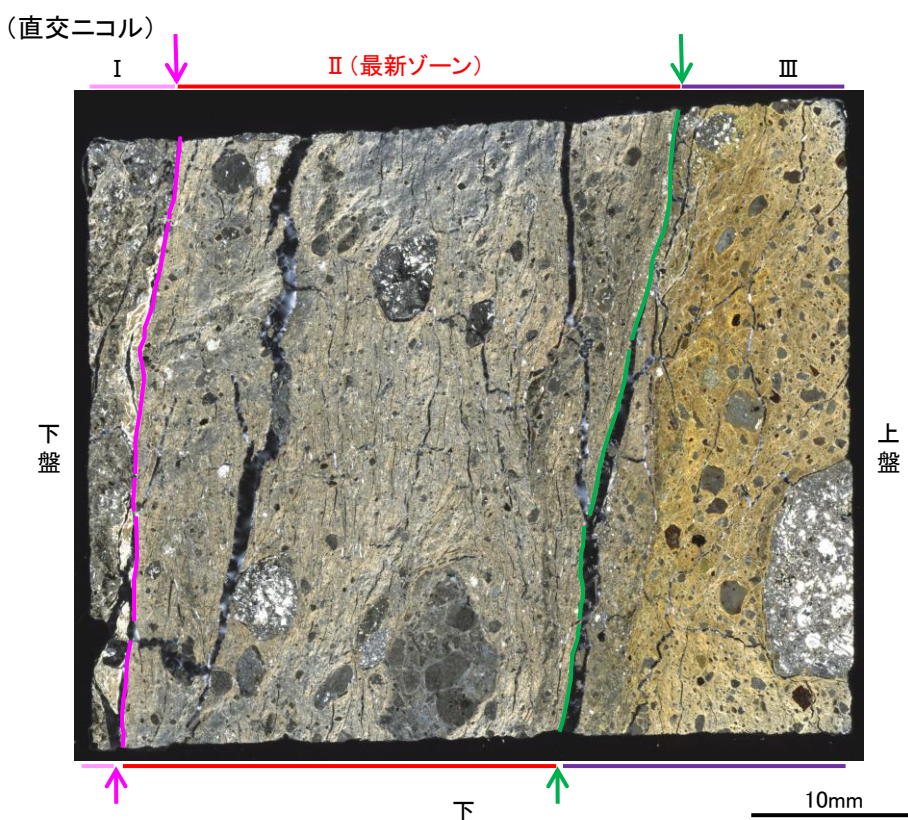
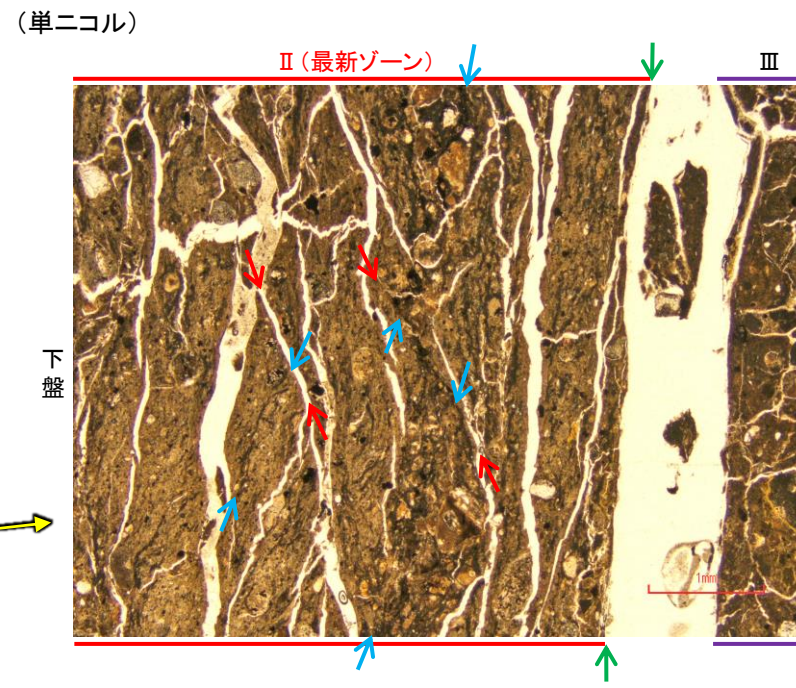
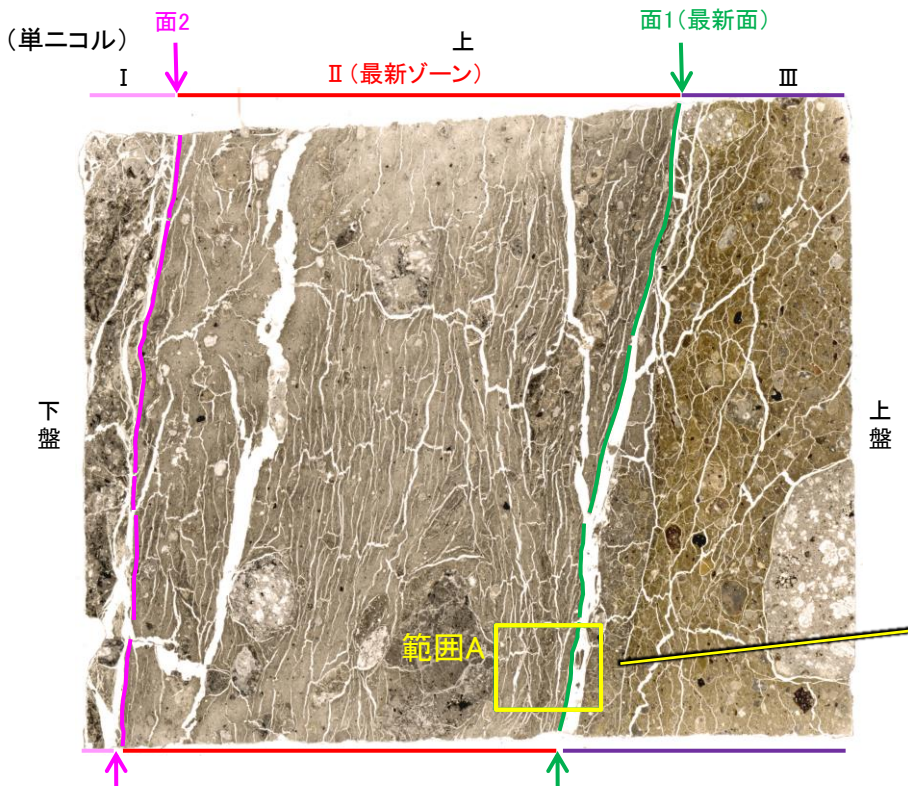
- ・分帯Ⅱ(最新ゾーン) …断層ガウジ
- ・分帯Ⅰ, 分帯Ⅲ …断層角礫

- 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。
- 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, 鉱物片は垂角～垂円形である。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。

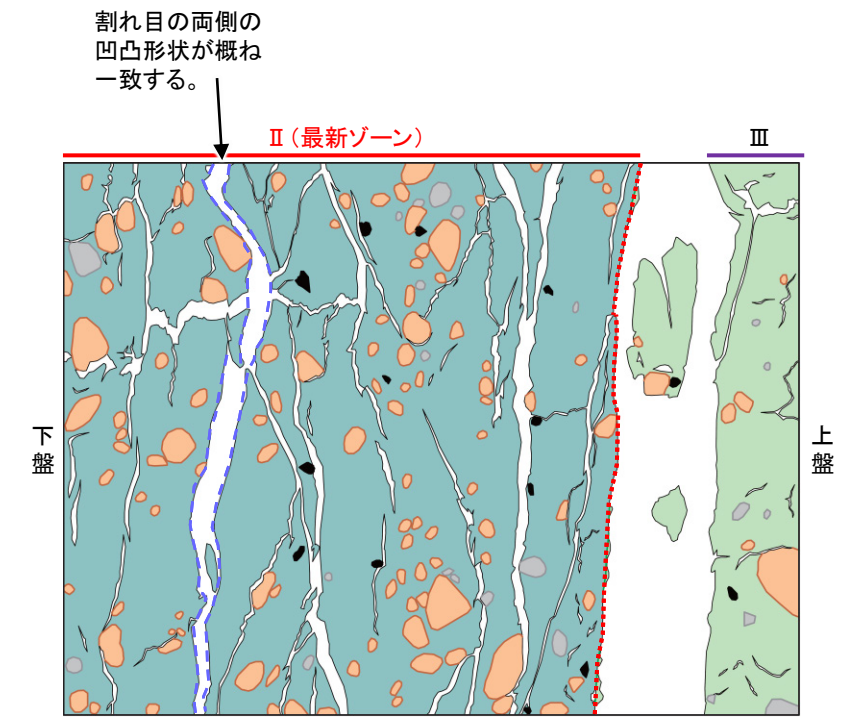
→ : Y面(最新面)

↔ : Y面

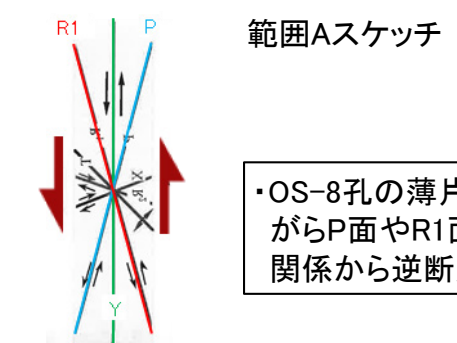
# 2.2.2 (5)-5 断層。OS-8孔 一性状の確認一



・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。



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



・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。

・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)

- Y面
- P面
- R1面

薄片写真(OS-8.90R)  
(解釈線あり)

## 2.2.2 (5)-6 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。

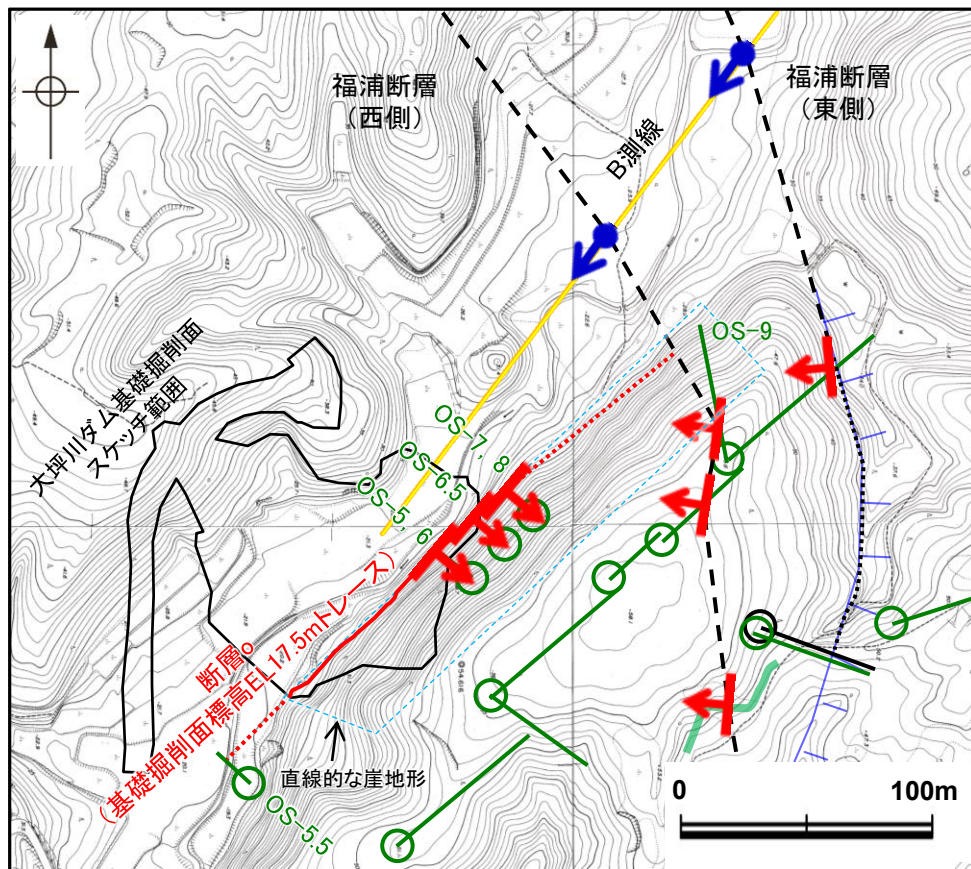
○ボーリング調査(OS-9孔)の結果、断層oは福浦断層(西側)を越えて下盤側には連続しない。

【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。

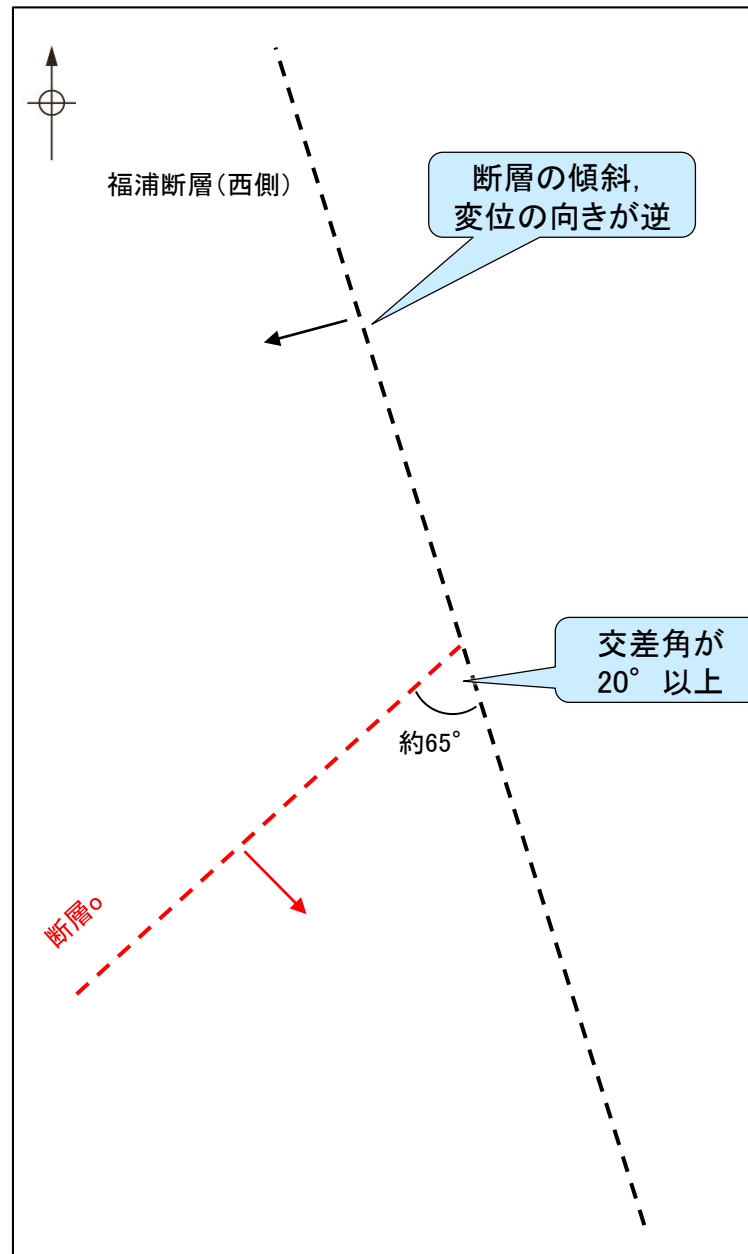


大坪川ダム付近 調査位置図(旧地形※)

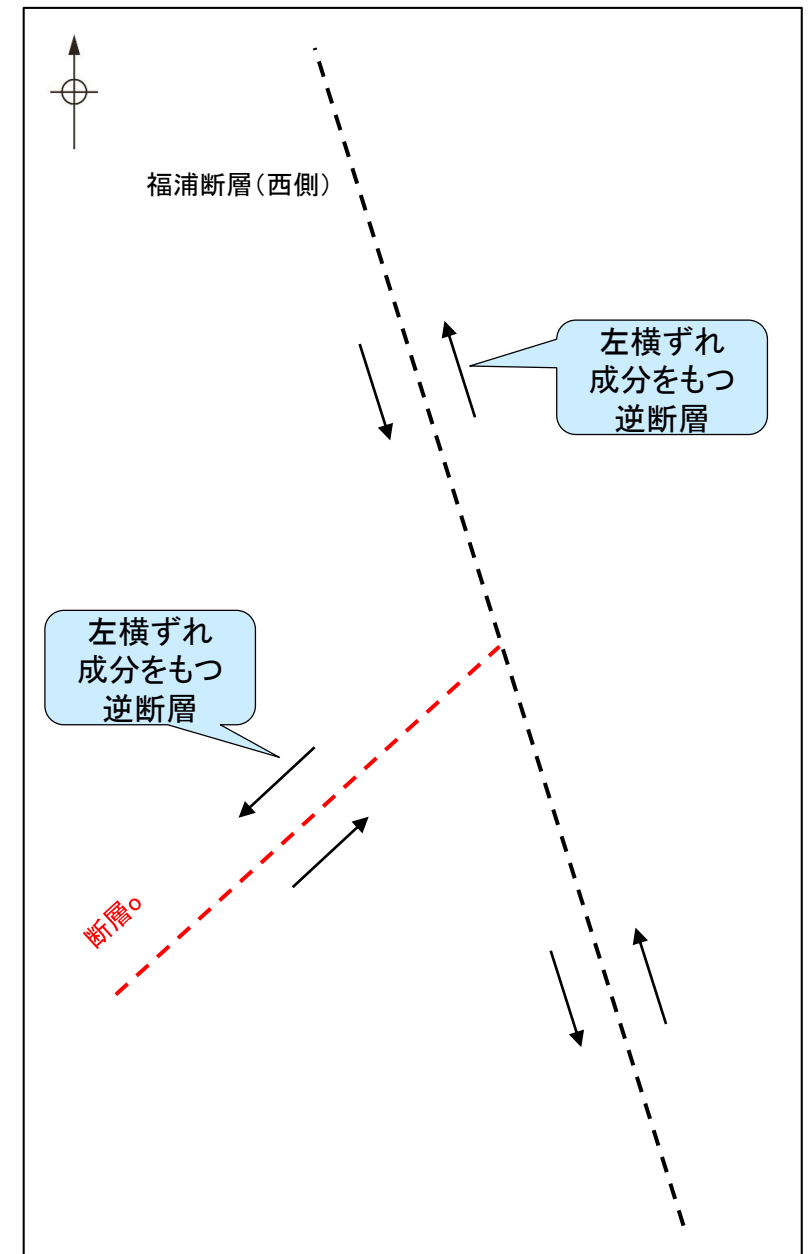
※地形変更前の航空写真(当社撮影(1985年), 縮尺8千分の1)から作成

凡例

|                                             |                      |
|---------------------------------------------|----------------------|
| [リニアメント・変動地形]                               | 黄色線: 反射法地震探査(湖内)     |
| LD (変動地形である可能性は非常に低い)                       | 青色線: 表土はぎ調査          |
| ケバは概下側を示す。                                  | 黒線: 斜めボーリング          |
| 赤矢印: 断層確認位置<br>(傾斜を考慮して地表付近に上げた位置)          | 緑色: 第1回現地調査以降に実施した調査 |
| 青矢印: 反射法地震探査での断層確認位置<br>(傾斜を考慮して地表付近に上げた位置) | 黒点線: 断層位置            |
|                                             | 推定区間                 |



断層oと福浦断層の模式図  
(矢印は傾斜方向を示す)



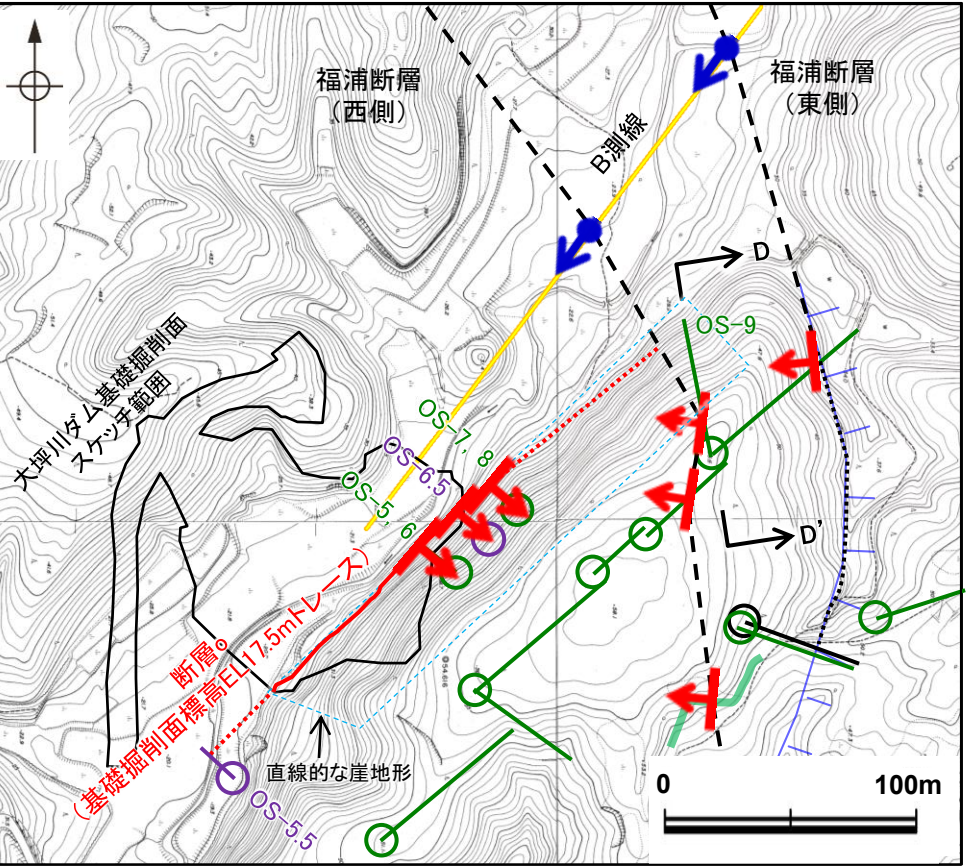
断層oと福浦断層の模式図  
(矢印は変位方向を示す)

# 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追加調査(OS-5孔, OS-6孔, OS-6.5孔, OS-7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.231~234)。

**【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。  
 ○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。

紫字: 第1105回審査会合以降の追加箇所

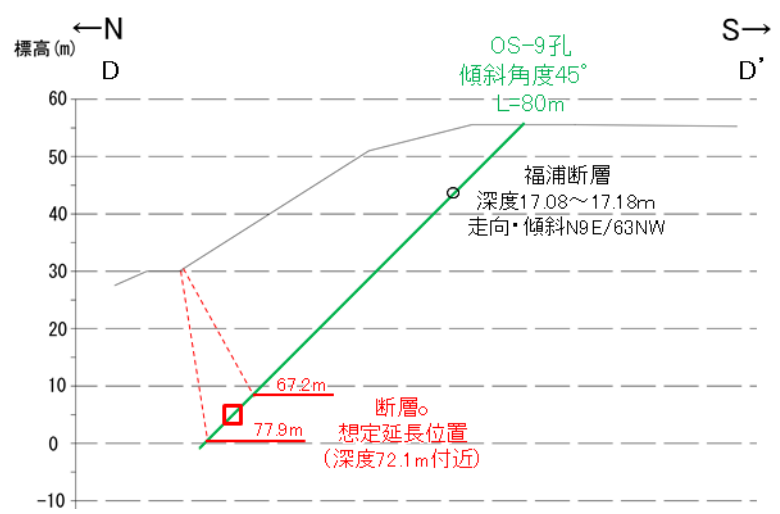


大坪川ダム付近 調査位置図(旧地形※)  
 ※地形変更前の航空写真(当社撮影(1985年), 縮尺8千分の1)から作成

凡例

- [リニアメント・変動地形]
  - LD (変動地形である可能性は非常に低い)
  - ケバは地下側を示す。
- 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
- 緑色は第1回現地調査以降に実施した調査

| 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。                                                                                | 破碎部を境に強く変質を被る箇所は認められない。                                                |
| 走向・傾斜<br>破碎部の幅<br>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。<br>OS-5~8孔で確認した破碎部の幅は24~51cmであり, 幅4~12cmの未固結な破碎部を伴う。<br>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.307)。 |



旧地形※断面図(H:V=1:1)

断層

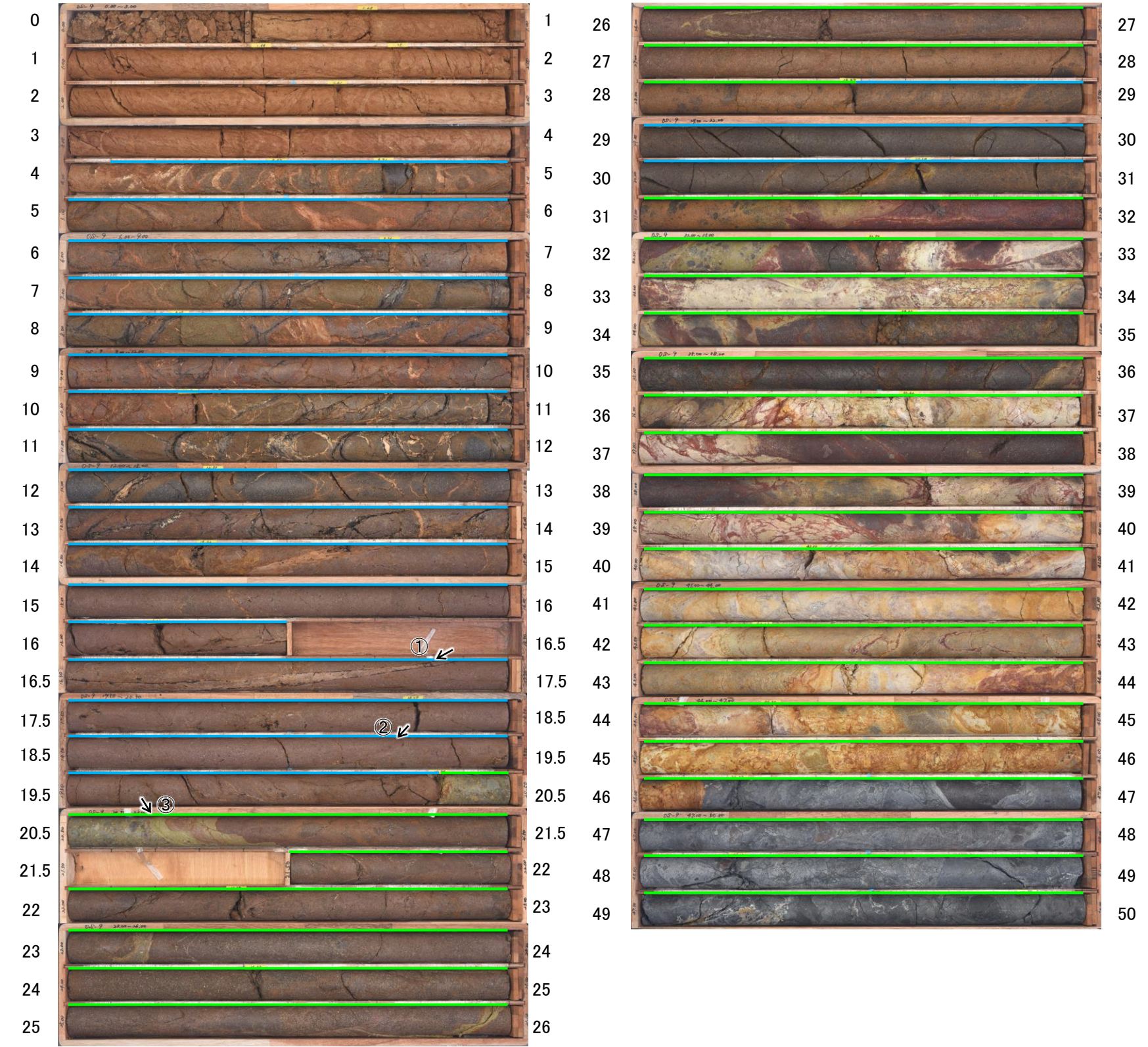
【断層が認められないボーリング孔(OS-9孔) 1/3】

OS-9孔(孔口標高55.55m, 掘進長80m, 傾斜45°)

深度(m)

深度(m) 深度(m)

深度(m)



— 安山岩(角礫質)  
— 凝灰角礫岩

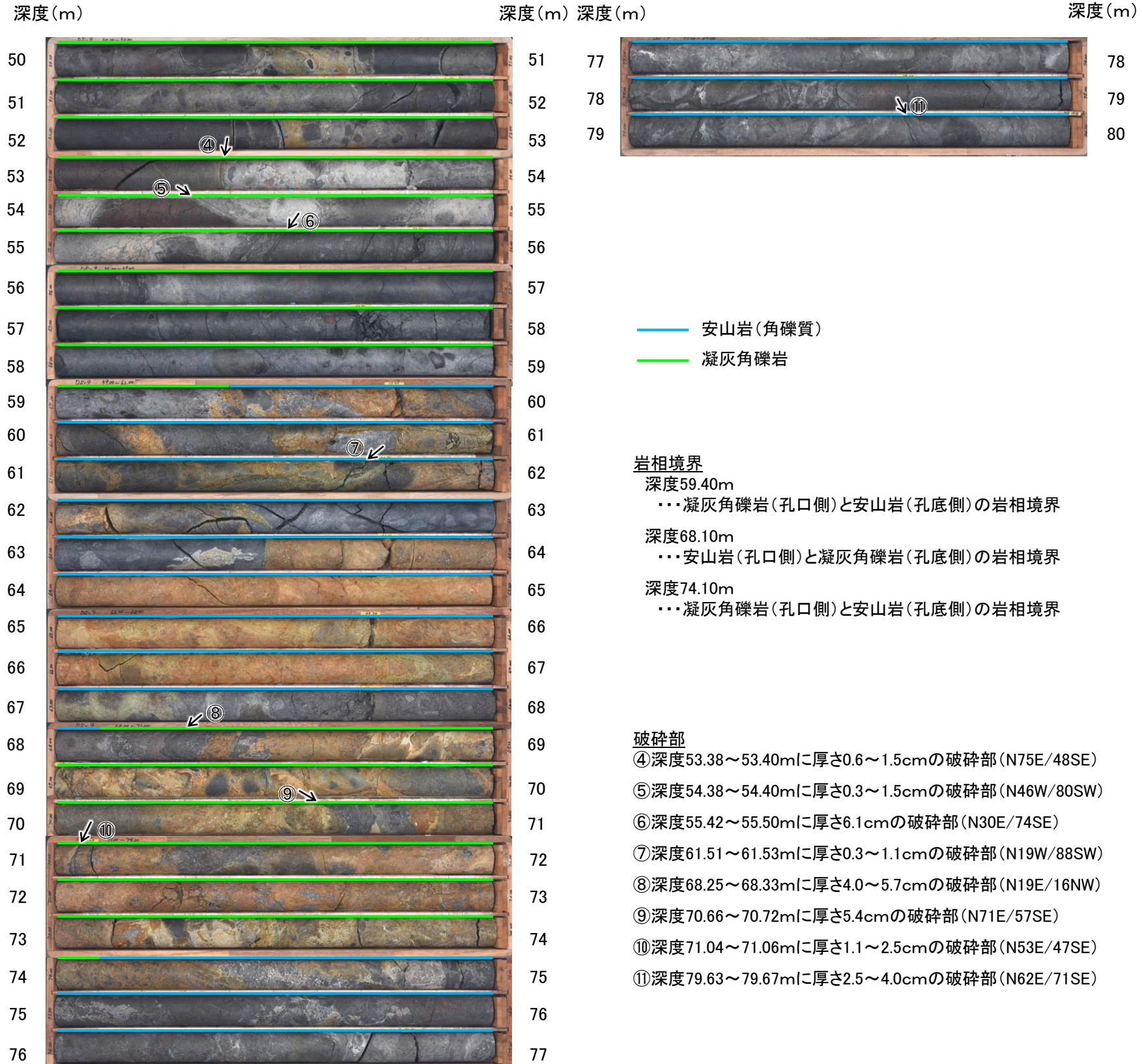
岩相境界  
 深度20.35m  
 …安山岩(孔口側)と凝灰角礫岩(孔底側)の  
 岩相境界  
 深度28.50m  
 …凝灰角礫岩(孔口側)と安山岩(孔底側)の  
 岩相境界  
 深度31.00m  
 …安山岩(孔口側)と凝灰角礫岩(孔底側)の  
 岩相境界  
 破碎部  
 ①深度17.08~17.18mに厚さ1.4~4.0cmの破碎部  
 (N9E/63NW)  
 ②深度19.12~19.14mに厚さ0.8~1.4cmの破碎部  
 (N17W/82SW)  
 ③深度20.73~20.93mに厚さ5.5~15cmの破碎部  
 (N29W/79SW)

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○

【断層○が認められないボーリング孔(OS-9孔) 3/3】

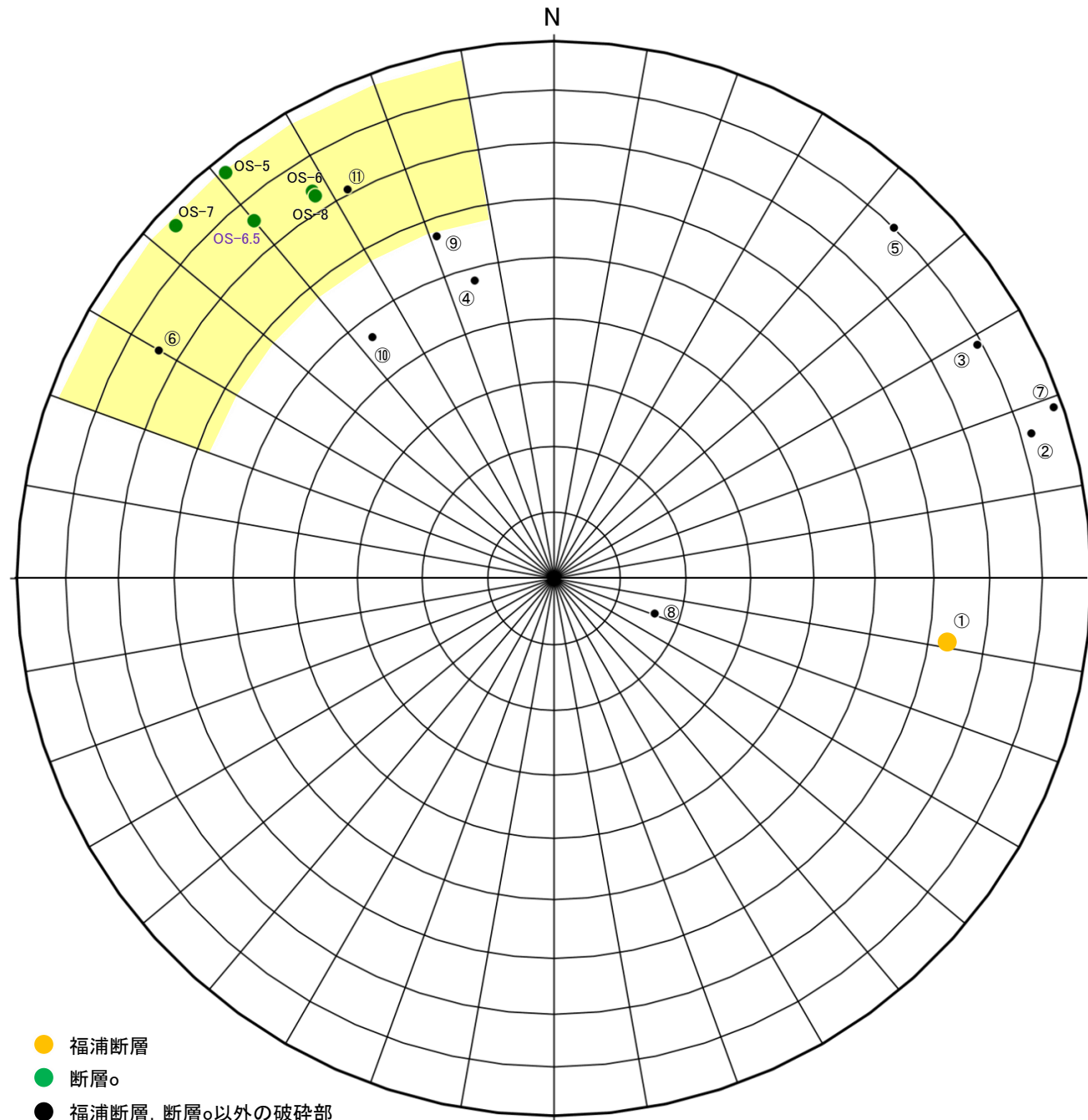
○大坪川ダム基礎掘削面スケッチの結果から、N50° E/73° SEを基準とし、断層○の走向・傾斜に調和的な破碎部(走向:±30° , 傾斜:±15° , 下図 ■ 範囲※)について、性状の比較, 連続性の検討を行った。  
○検討の結果, OS-9孔に断層○に対応する破碎部は認められない。

※: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。

紫字: 第1105回審査会合以降の追加箇所

| 断層○        |                 |               |                     |               |                      |                         |
|------------|-----------------|---------------|---------------------|---------------|----------------------|-------------------------|
| 名称         | 確認位置<br>確認深度(m) | 標高(m)         | 走向・傾斜<br>(走向は真北)    | 破碎部の幅<br>(cm) | 粘土状破碎部<br>の幅<br>(cm) | 砂状・角礫状<br>破碎部の幅<br>(cm) |
| 大坪川ダム基礎掘削面 | 地表              | EL17.5付近      | N45~60E/<br>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-9 |             |                |                  |               |                      |                         |                                               |
|------|-------------|----------------|------------------|---------------|----------------------|-------------------------|-----------------------------------------------|
| No.  | 確認深度<br>(m) | 標高<br>(m)      | 走向・傾斜<br>(走向は真北) | 破碎部の幅<br>(cm) | 粘土状破碎部<br>の幅<br>(cm) | 砂状・角礫状<br>破碎部の幅<br>(cm) | 断層○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○と異なる。<br>(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○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○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○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○と異なる。                            |
| ⑥    | 55.42~55.50 | EL 16.36~16.31 | N30E/74SE        | 6.1           | 0.2<br>0.5           | —                       | 性状が断層○と異なり, 隣接孔(OS-1孔 56.3<br>~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○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○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○と異なり, 大坪川ダム<br>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○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○と異なり, 大坪川ダム基礎掘削<br>面に連続しない。             |



● 福浦断層  
● 断層○  
● 福浦断層, 断層○以外の破碎部

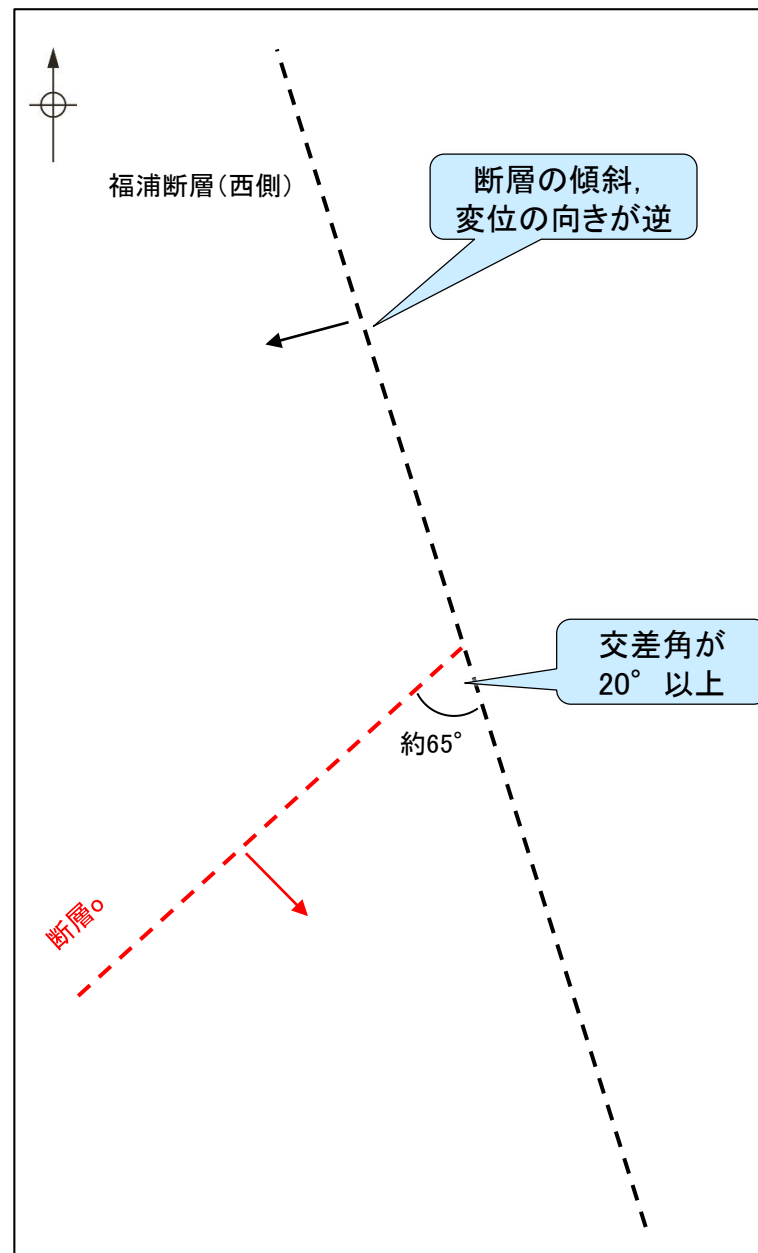
OS-9孔の調査結果  
(シュミットネット下半球投影図)

- 断層○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2.2-2\(6\)](#)



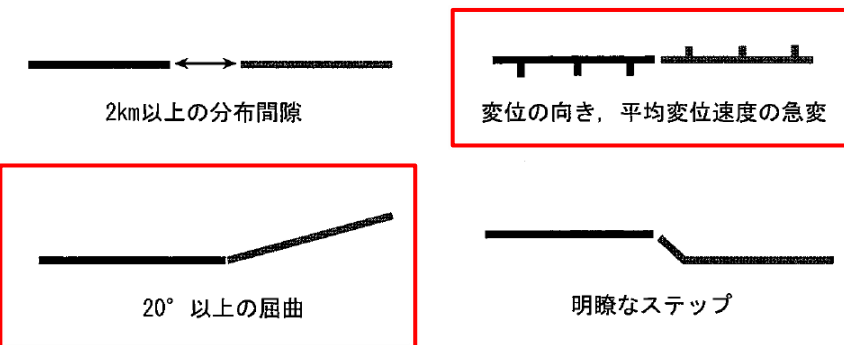
## 2.2.2 (5)-6 断層oと福浦断層との関係 —分岐断層の可能性に関する検討—

- 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, 平均変位速度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。

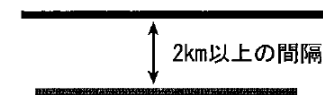


断層oと福浦断層の模式図  
(矢印は傾斜方向を示す)

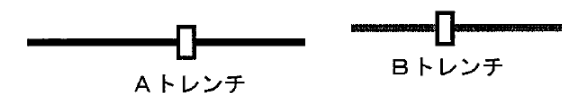
1) ほぼ一線に並ぶ2つの断層間に以下のような不連続が見られる場合



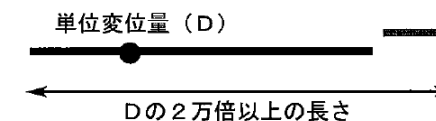
2) 並走する断層間に, 走向と直交する方向に2km以上の間隔がある場合



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)