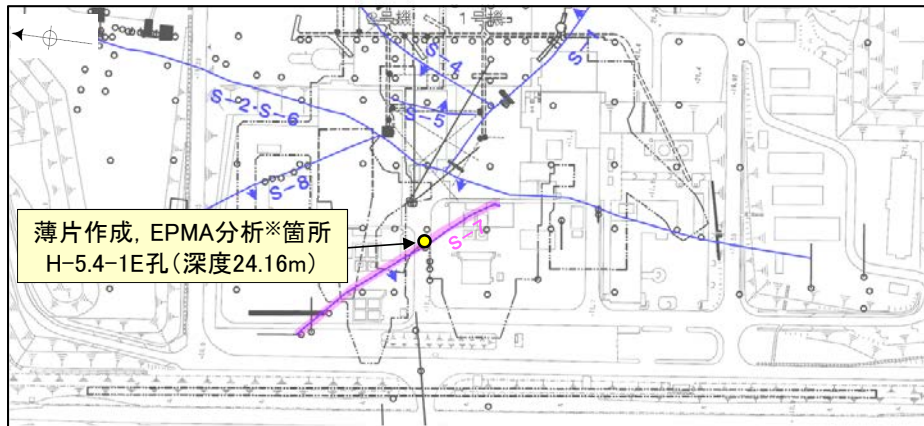


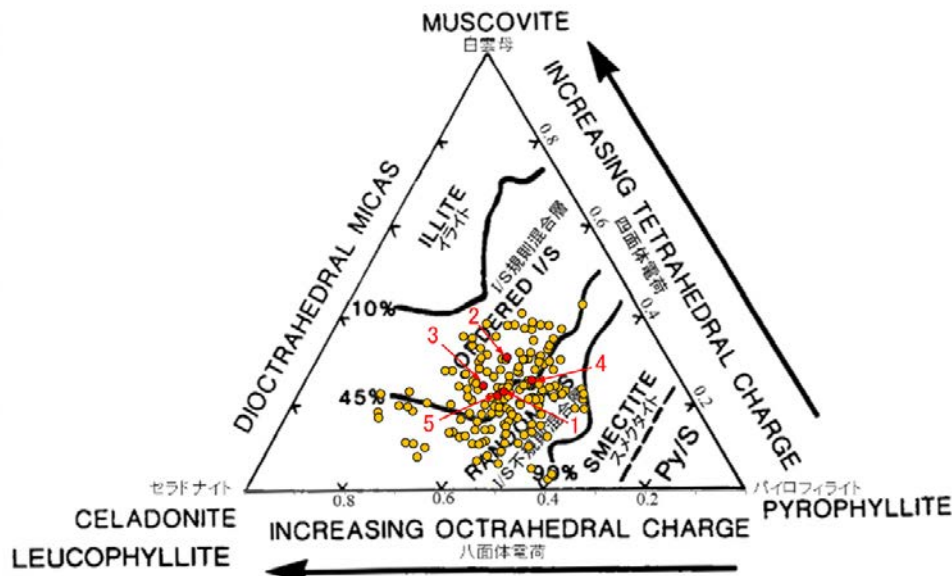
5.2.6 S-7 (1) H-5.4-1E孔 - 鉍物の同定(EPMA分析(定量)) -

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



— 評価対象断層
S-O (陸域 EL-4.7m)

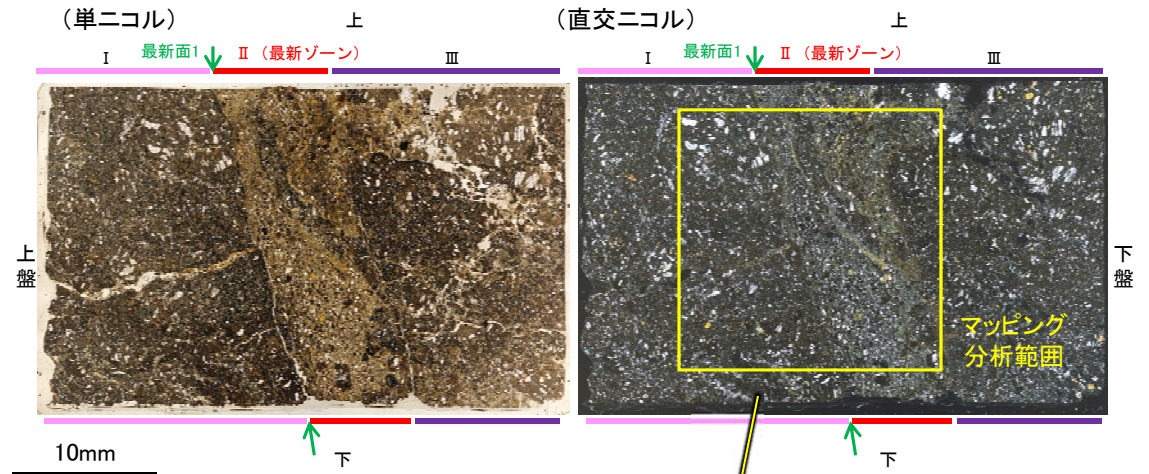
調査位置図



・詳細は補足資料5.2-2(3)P.5.2-2-80

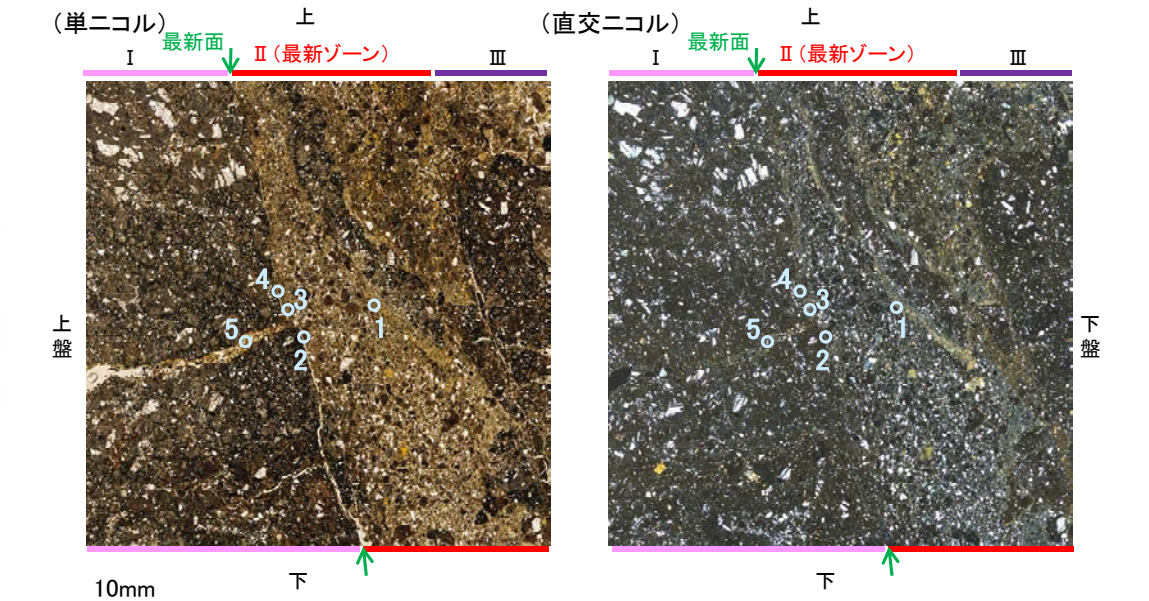
● 分析値(S-7 H-5.4-1E孔)
● 分析番号位置は右図
● その他の分析値(敷地の粘土鉍物)

二八面体型雲母粘土鉍物及び関連鉍物の化学組成
(Srodon et al. (1984)に一部加筆)



EPMA用薄片※写真

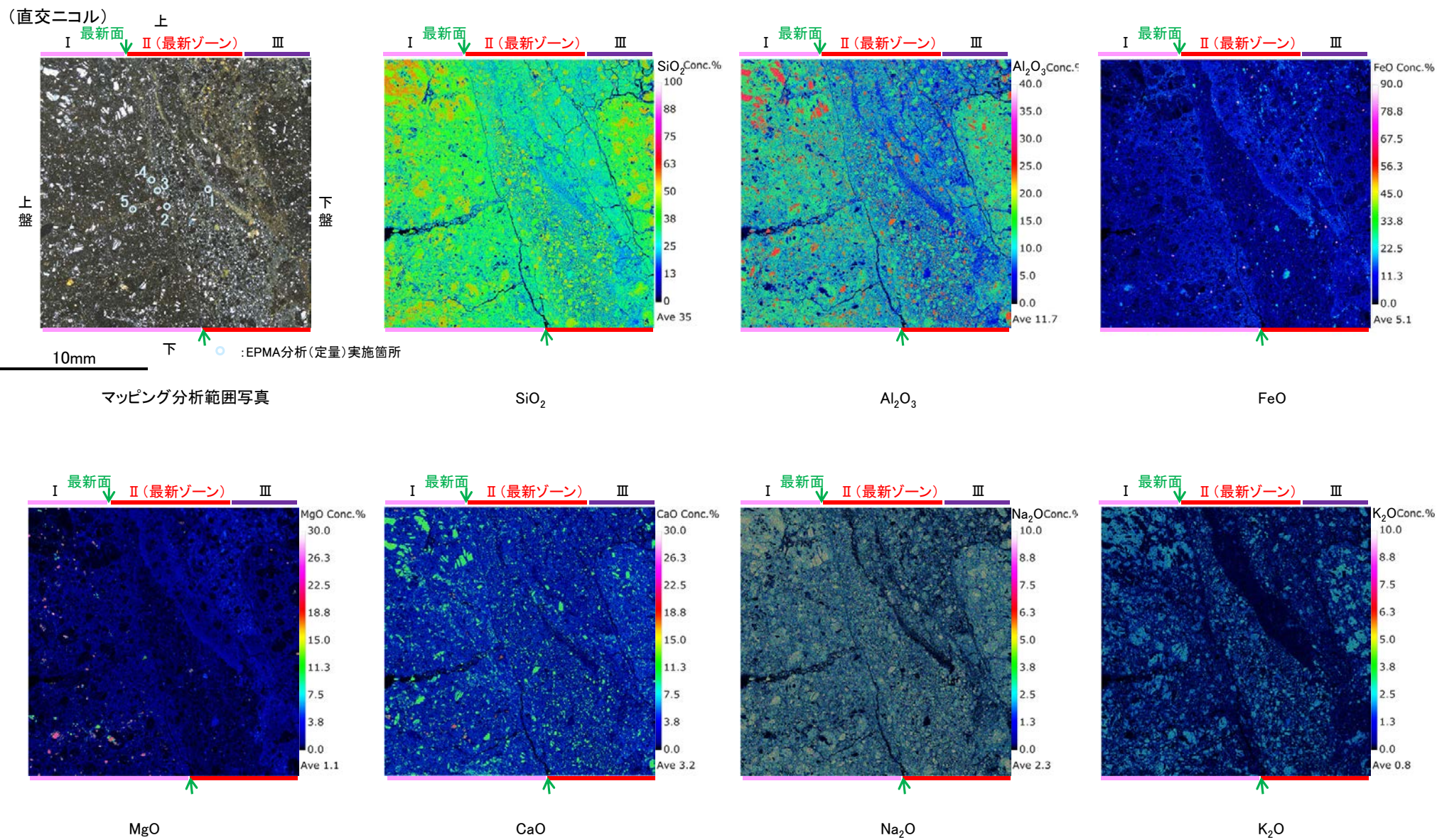
※薄片①を作成した箇所から1mm程度
削り込んだ位置で作成した



マッピング分析範囲写真

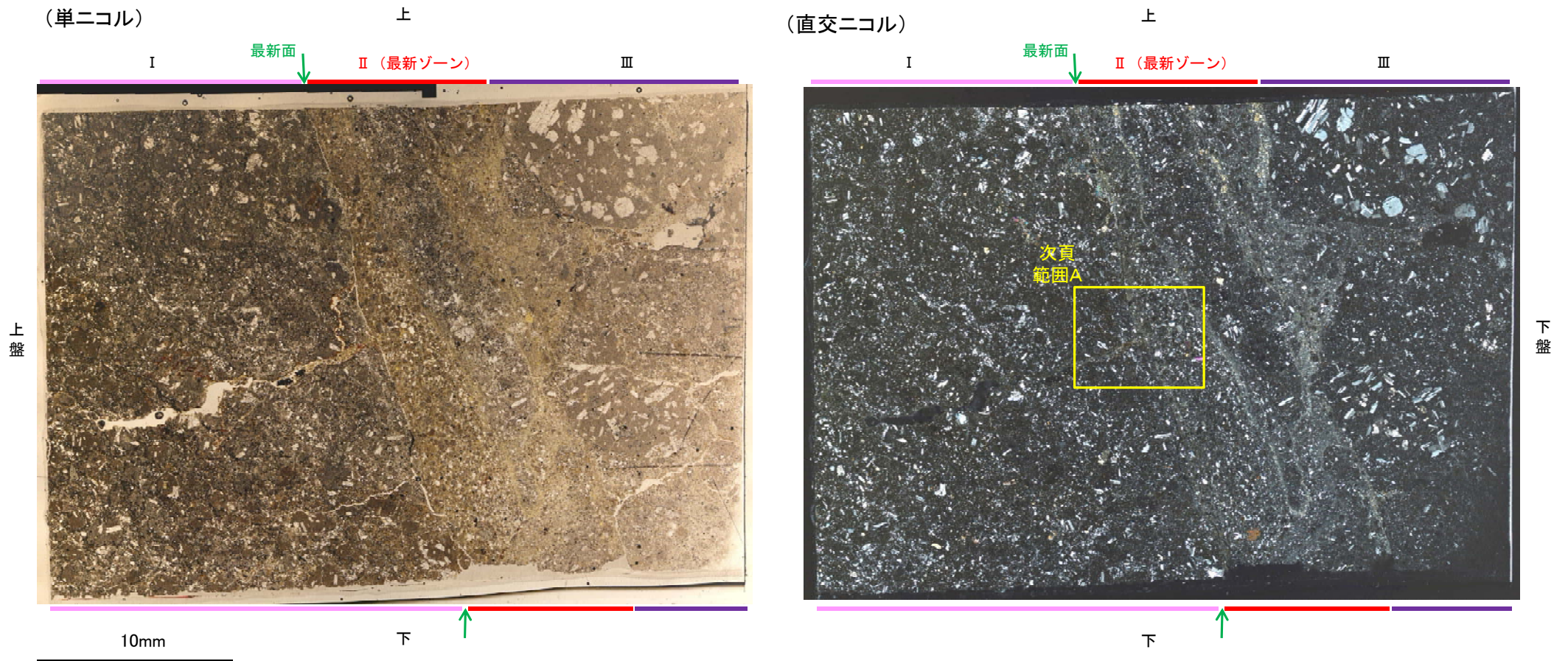
5.2.6 S-7 (1) H-5.4-1E孔 ー変質鉱物の分布(EPMA分析(マッピング))ー

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



5.2.6 S-7 (1) H-5.4-1E孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

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

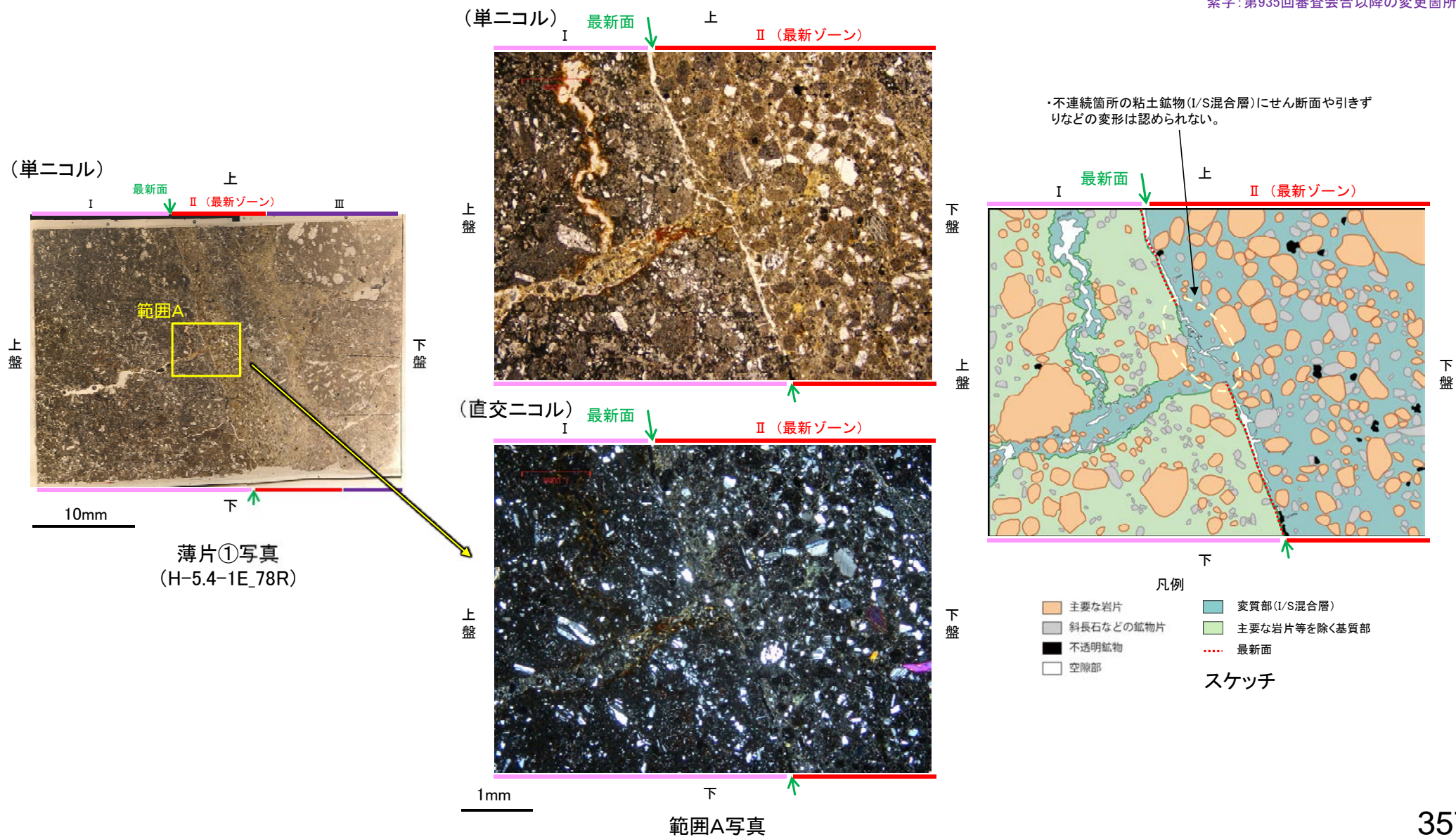


薄片①写真(H-5.4-1E_78R)

5.2.6 S-7 (1) H-5.4-1E孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

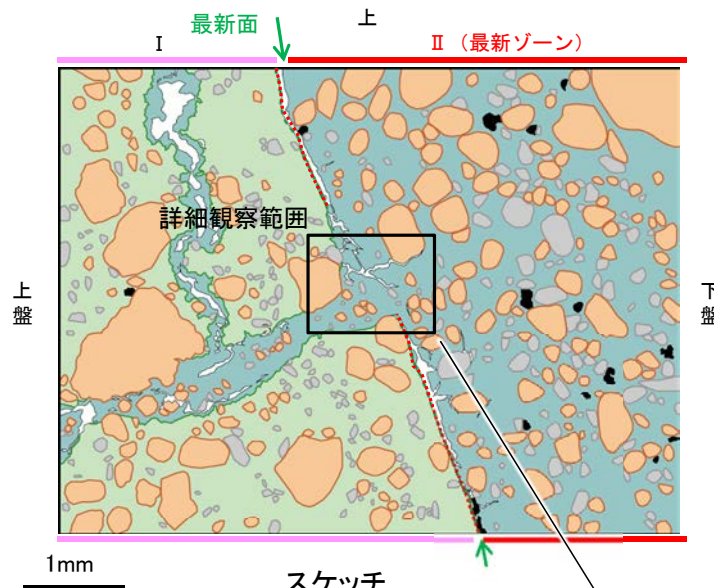
- 範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。
- なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
- さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。

紫字: 第935回審査会合以降の変更箇所



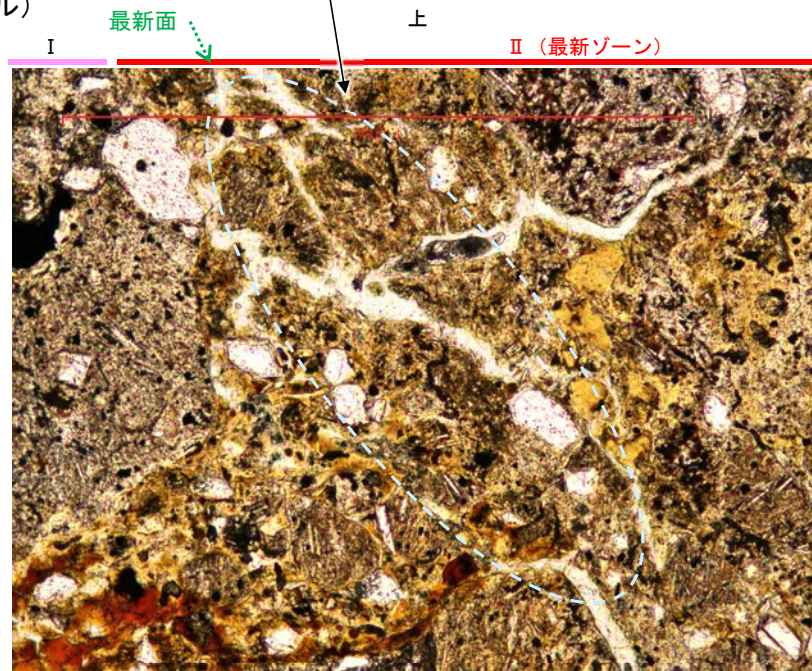
S-7_H-5.4-1E孔

【詳細観察(範囲A)】



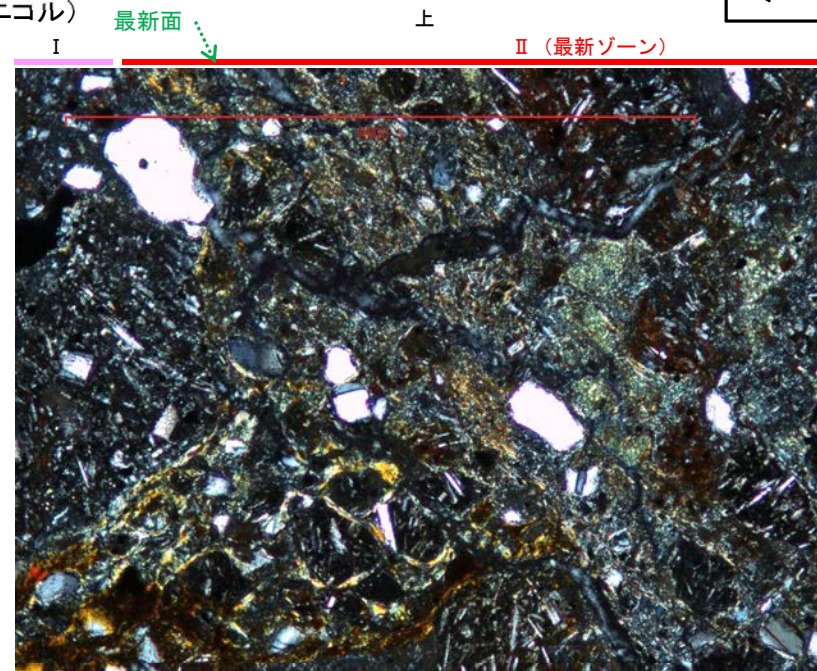
不連続箇所の粘土鉱物(1/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

(単ニコル)



スケッチ

(直交ニコル)



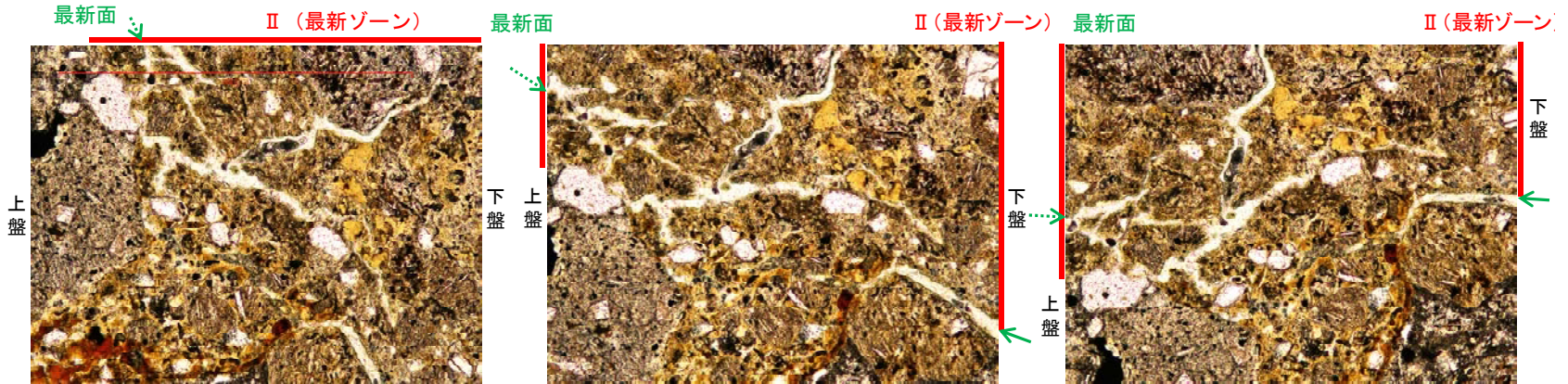
←..... : 延長位置

詳細観察範囲写真

S-7_H-5.4-1E孔

【ステージ回転(範囲A)】

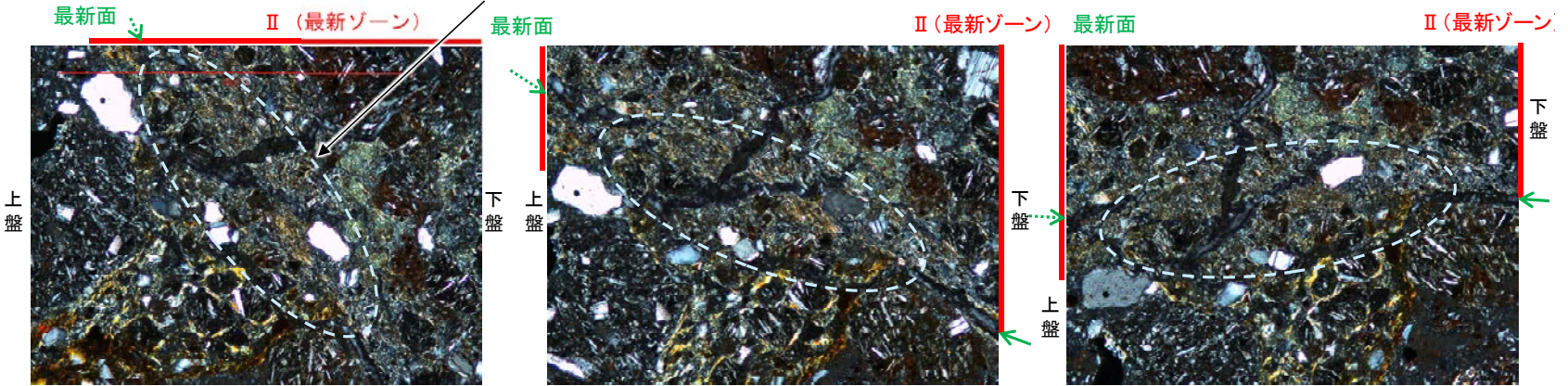
(単ニコル)



| 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)

(直交ニコル)



- ・不連続箇所(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。

←… : 延長位置

0.1mm

0° 回転

左30° 回転

左60° 回転

5.2.6 S-7 (2) H-5.7' 孔 — 評価結果 —

【最新面の認定】

○H-5.7' 孔の深度14.35m付近で認められるS-7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及び下盤側の境界にそれぞれ最新面1、最新面2を認定した(P.361～364, 374, 375)。

【鉱物の同定】

○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(粘土分濃集)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.365, 366)。

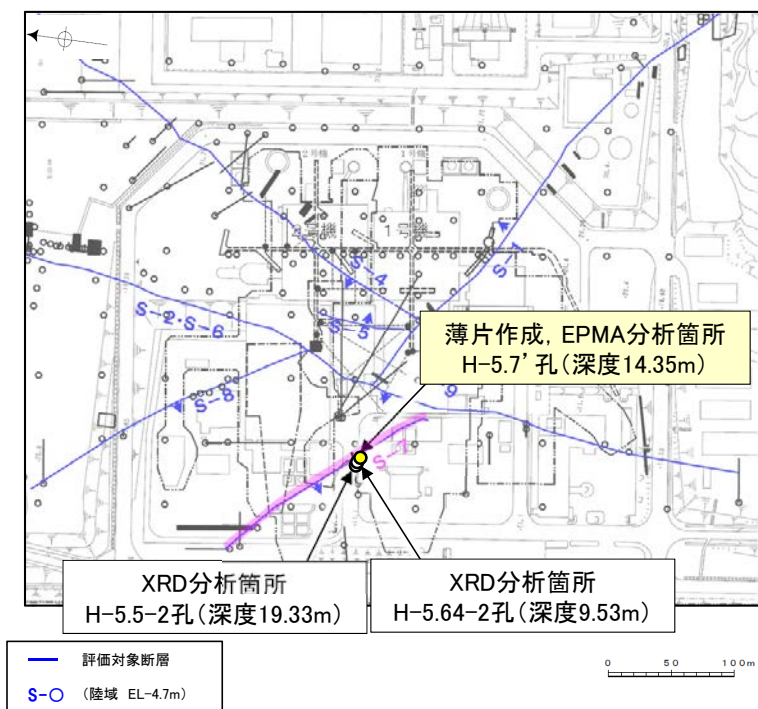
【変質鉱物の分布と最新面との関係】

○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.367, 368, 376)。

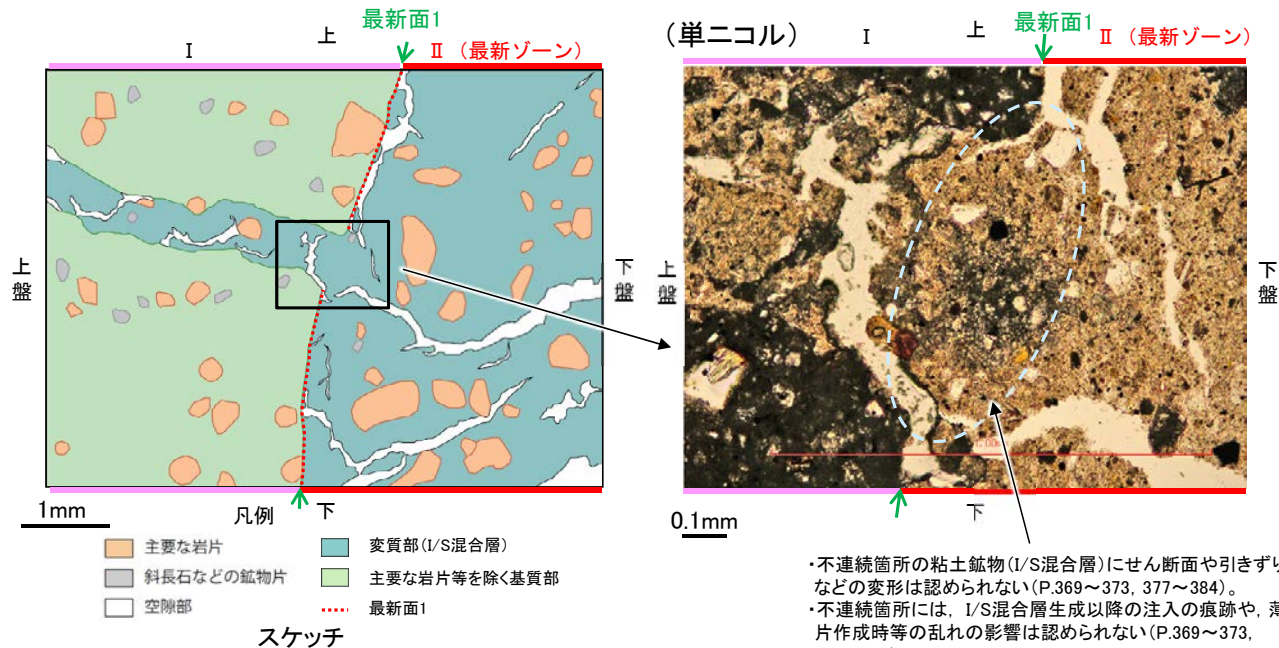
○粘土鉱物(I/S混合層)が最新面1, 2を横断して分布し、最新面1, 2が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない(P.369～373, 377～384)。

○以上のことを踏まえると、S-7の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。

紫字: 第935回審査会合以降の変更箇所



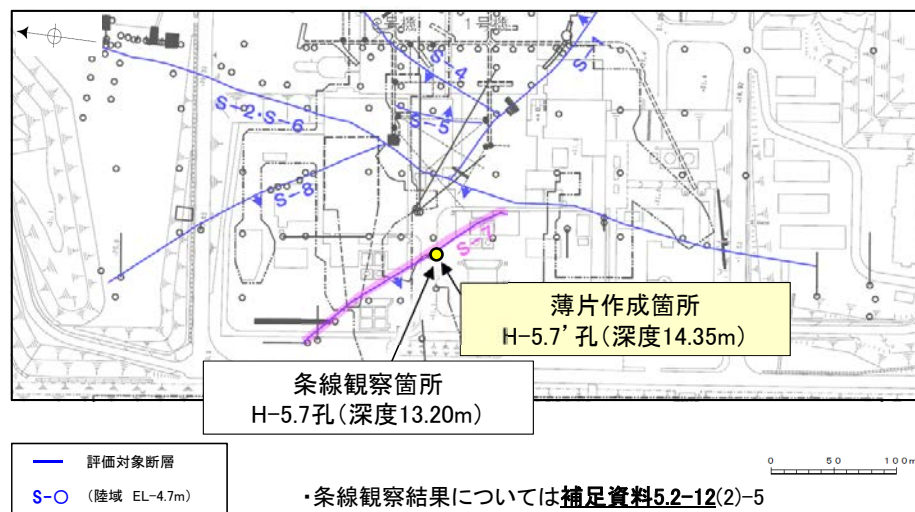
調査位置図



・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(P.369～373, 377～384)。
・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.369～373, 377～385)。

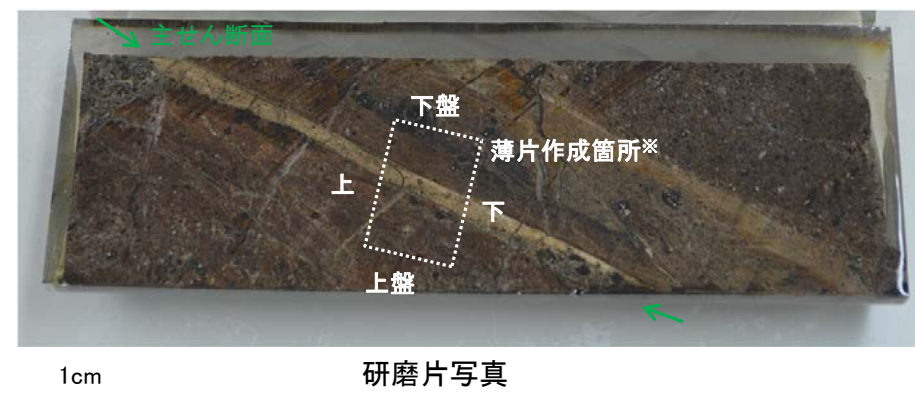
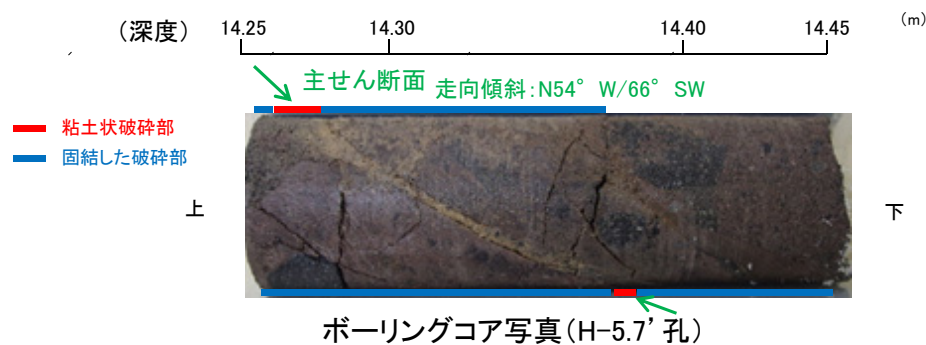
5.2.6 S-7 (2) H-5.7' 孔 —最新面の認定(巨視的観察)—

- H-5.7' 孔の深度14.35m付近で認められるS-7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、細粒化が進んでおり、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(H-5.7孔)の主せん断面における条線観察の結果、20° R, 45° R, 160° Rの3つの条線方向が確認されたことから、H-5.7' 孔において、最も明瞭な20° Rの条線方向で薄片を作成した(研磨片写真)。



調査位置図

※図示した箇所で薄片①を作成し、そこから1~3mm程度削り込んだ位置で薄片②及びEPMA用薄片を作成した

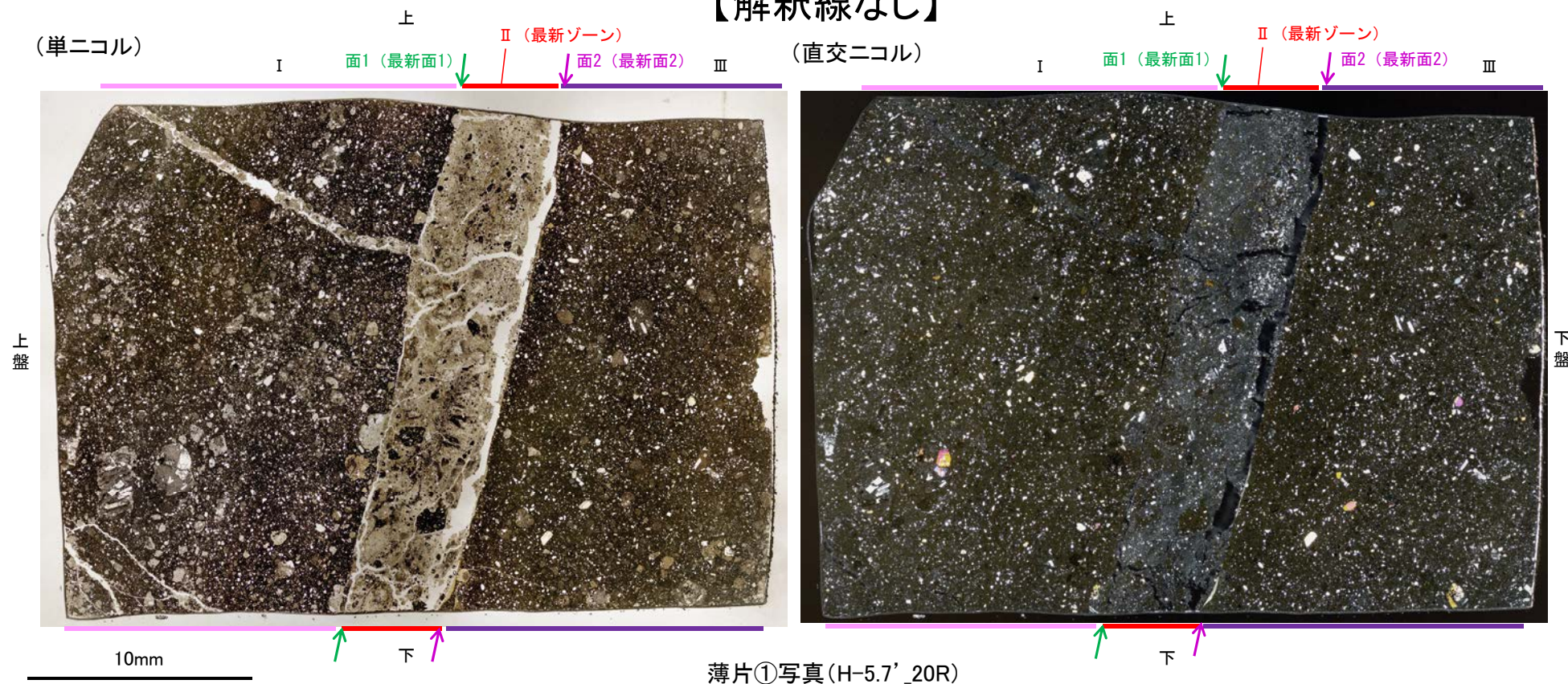


5.2.6 S-7 (2) H-5.7' 孔① —最新面の認定(微視的観察)—

- 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, 上盤側よりⅠ～Ⅲに分帯した。
- そのうち, 最も細粒化している分帯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は一部で不明瞭だが, 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Ⅲとの境界に, 面2(紫矢印)が認められる。面2は微細な凹凸を伴い直線性に乏しいが, 最新ゾーンの中では比較的連続性がよい面である。
- 最新ゾーンの中で面1が最も直線的に観察されるが, 面1と面2は同程度の連続性を有することから, 面1を最新面1, 面2を最新面2とし, それぞれについて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Ⅱ(最新ゾーン)・・・粘土状破碎部
 ・分帯Ⅰ, 分帯Ⅲ・・・固結した破碎部

【解釈線なし】



薄片①写真(H-5.7' _20R)

- Ⅰ: 単ニコルで暗褐灰～暗灰色, 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, 鉱物片は垂角～垂円形である。
- Ⅱ(最新ゾーン): 単ニコルで褐灰～灰色, 直交ニコルで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2mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片は角～垂円形, 鉱物片は垂角～垂円形である。基質中や岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。
- Ⅲ: 単ニコルで暗褐灰～暗灰色, 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, 鉱物片は垂角～垂円形である。面2やその他の割れ目に粘土鉱物が生成している。

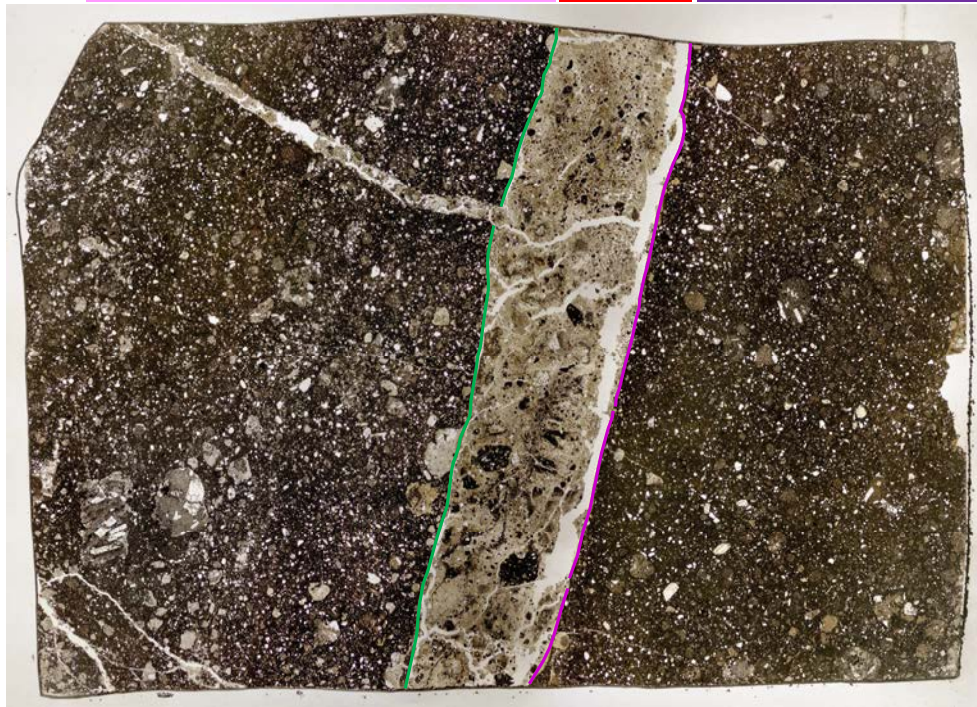
S-7_H-5.7' 孔①

【解釈線あり】

(単ニコル)

上

I 面1 (最新面1) II (最新ゾーン) 面2 (最新面2) III



10mm

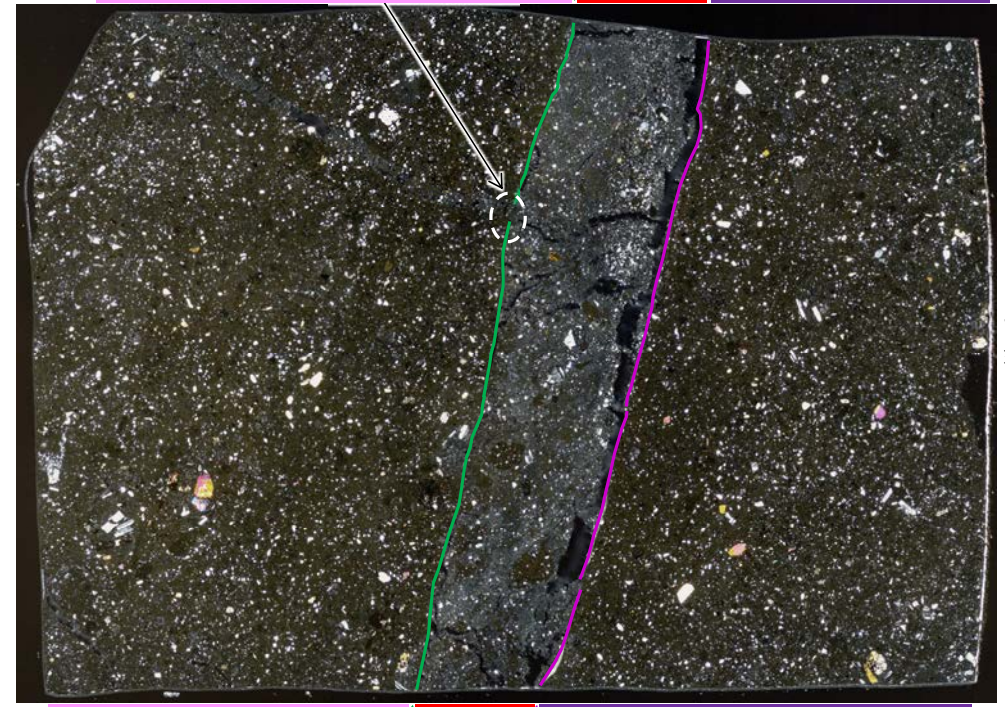
下

(直交ニコル)

不明瞭となる

上

I 面1 (最新面1) II (最新ゾーン) 面2 (最新面2) III

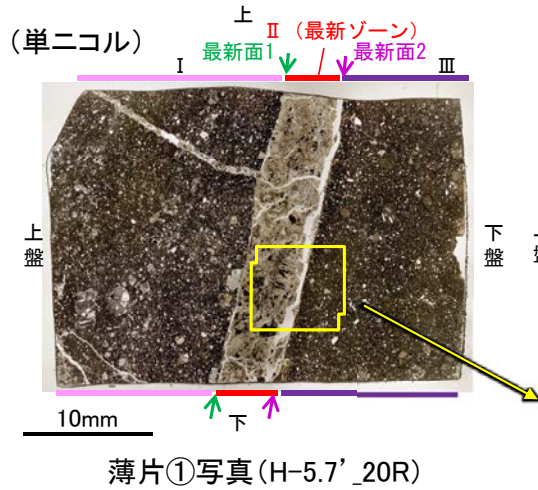


下盤

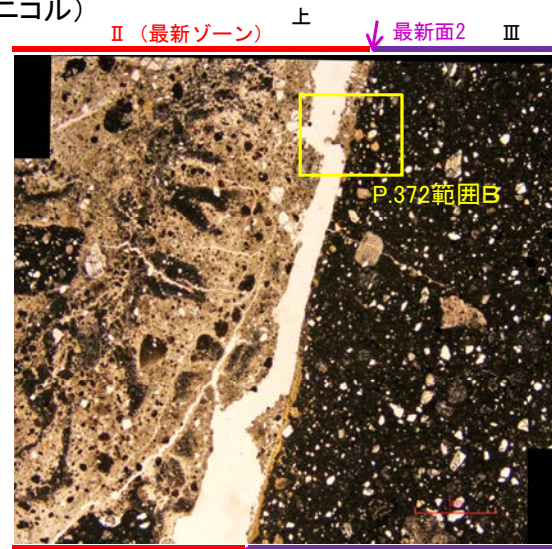
薄片①写真(H-5.7' _20R)

S-7_H-5.7' 孔①

【最新面2の詳細観察】

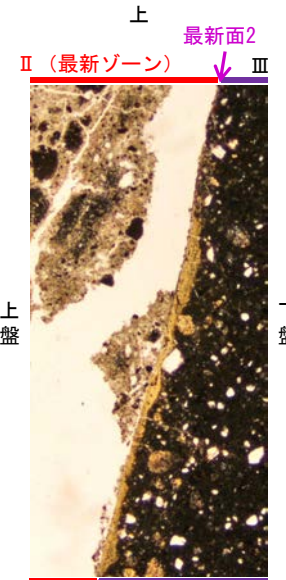
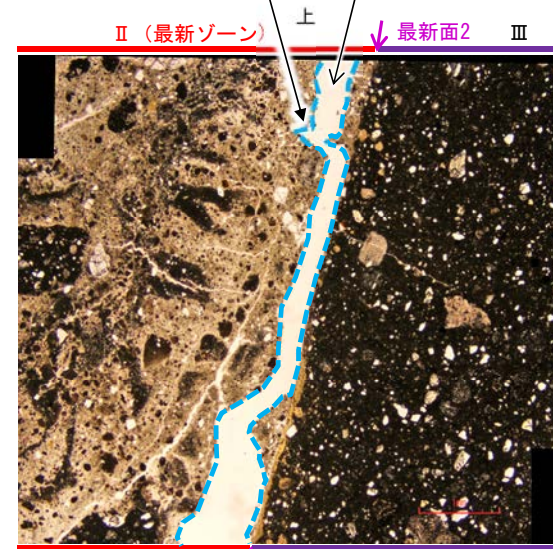


(単ニコル)

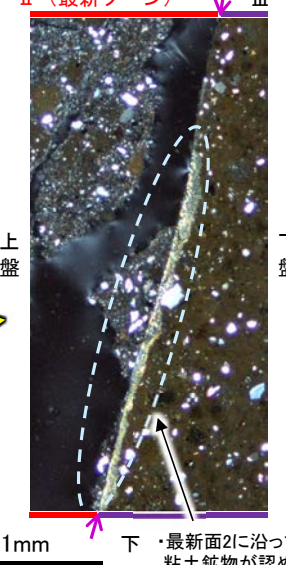
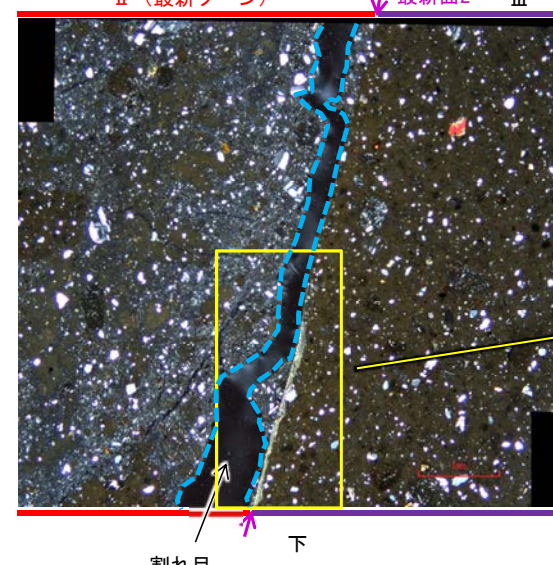
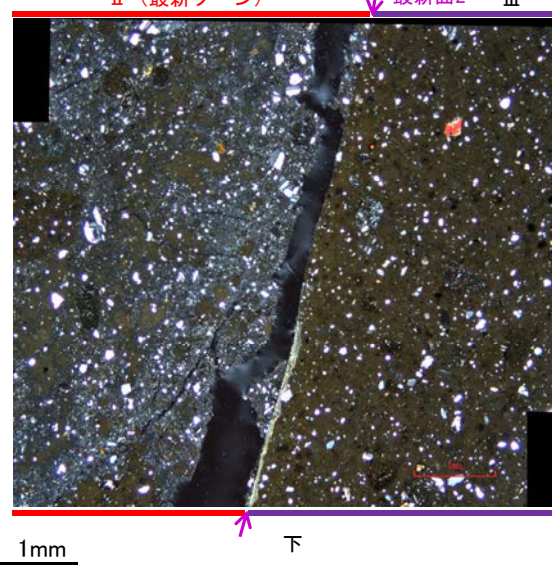


・割れ目の上下盤境界の凹凸形状が概ね一致する。

割れ目



(直交ニコル)



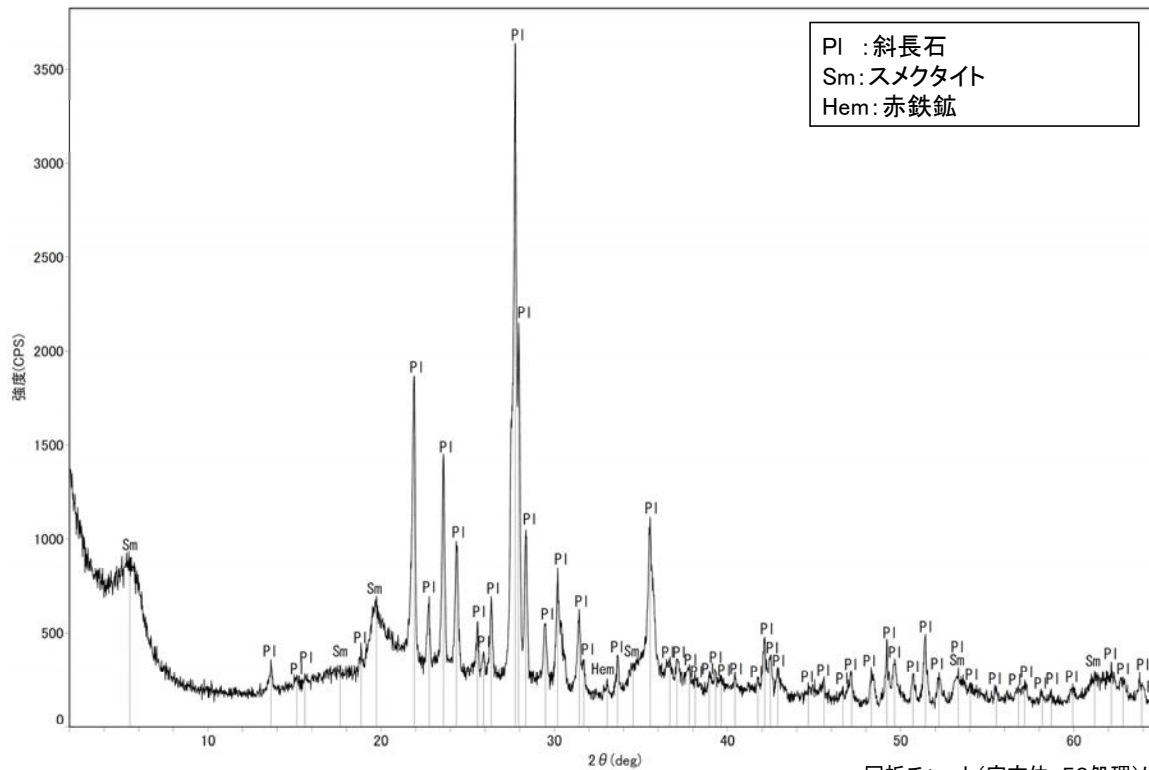
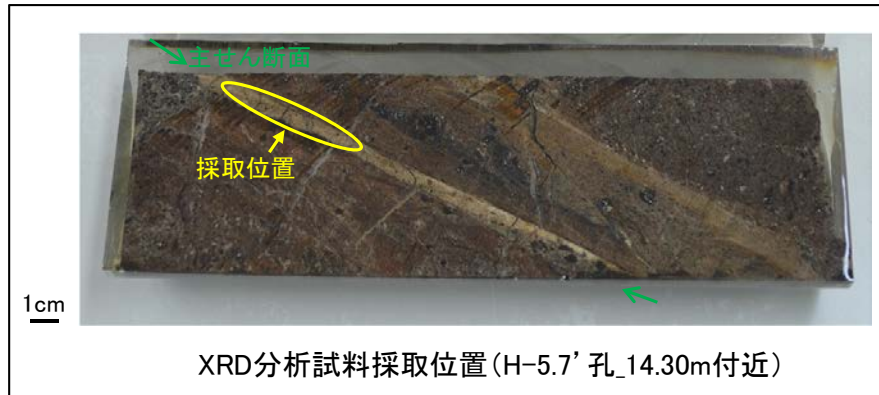
- ・最新面2はその上盤側に分布する割れ目と比べて直線性がよく、最新面2に沿って粘土鉱物が認められる。
- ・また、この割れ目は上下盤境界の凹凸形状が概ね一致することから、断層活動によって生じたせん断面ではなく、薄片作成時等に生じたものと判断した。
- ・以上を踏まえ、最新面2を最新面として認定した。

・最新面2に沿って粘土鉱物が認められる。

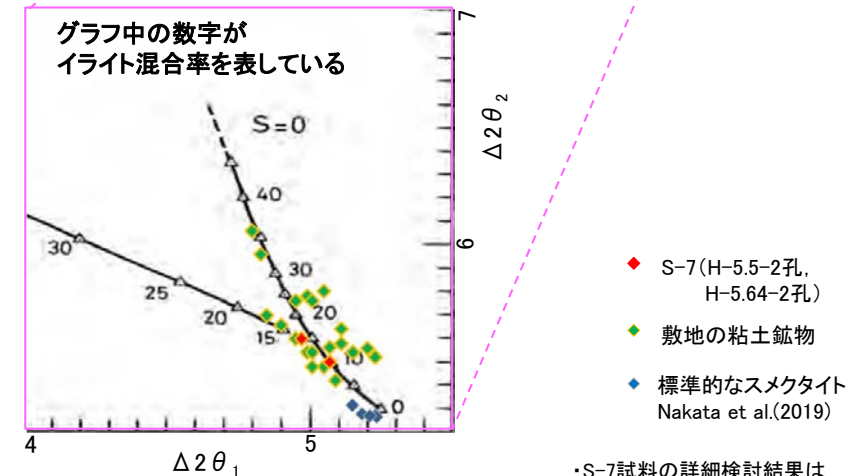
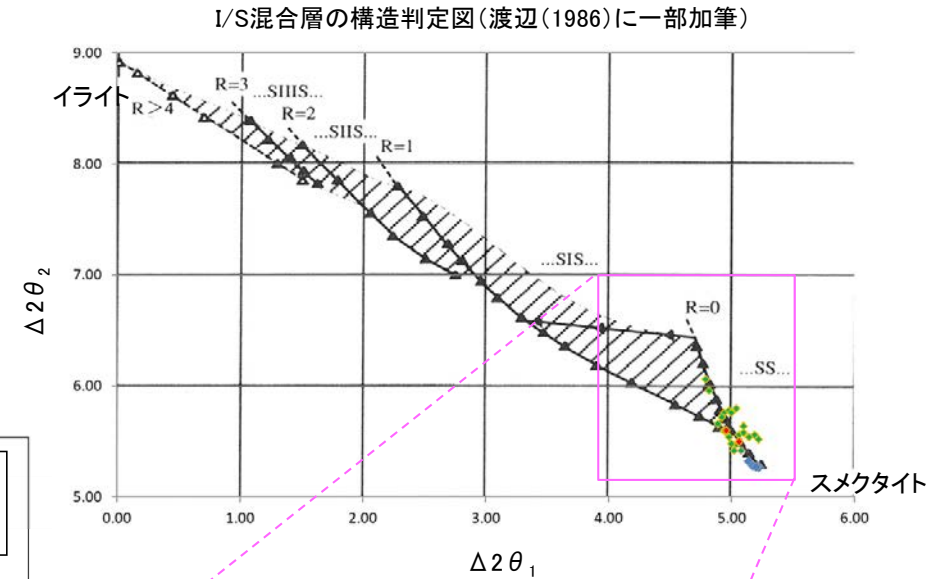
拡大写真
(左:加筆なし, 右:加筆あり)

5.2.6 S-7 (2) H-5.7' 孔① - 鉱物の同定(XRD分析) -

○最新ゾーン付近で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る。
○スメクタイトについて詳細な結晶構造判定を行うために, 同一断層の別孔(H-5.5-2孔, H-5.64-2孔)の破砕部においてXRD分析(粘土分濃集)を実施した結果, I/S混合層と判定した。



・回折チャート(定方位, EG処理)については,
補足資料5.2-12(1) P.5.2-12-33

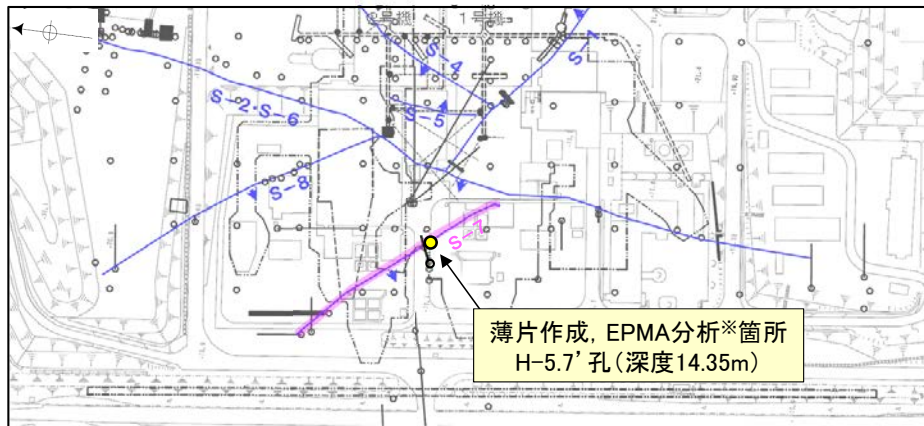


・S-7試料の詳細検討結果は
補足資料5.2-2(2)P.5.2-2-34,39

I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)

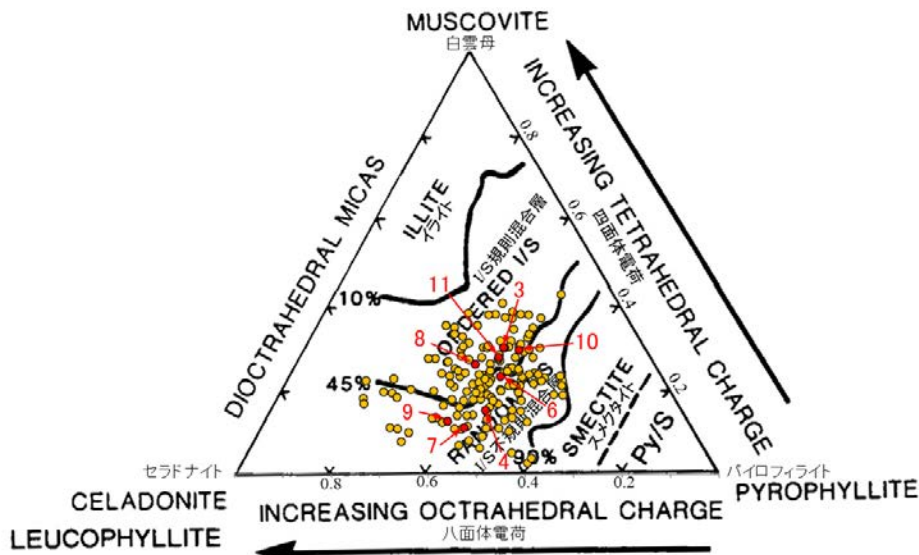
5.2.6 S-7 (2) H-5.7' 孔① - 鉱物の同定 (EPMA分析 (定量)) -

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



— 評価対象断層
S-O (陸域 EL-4.7m)

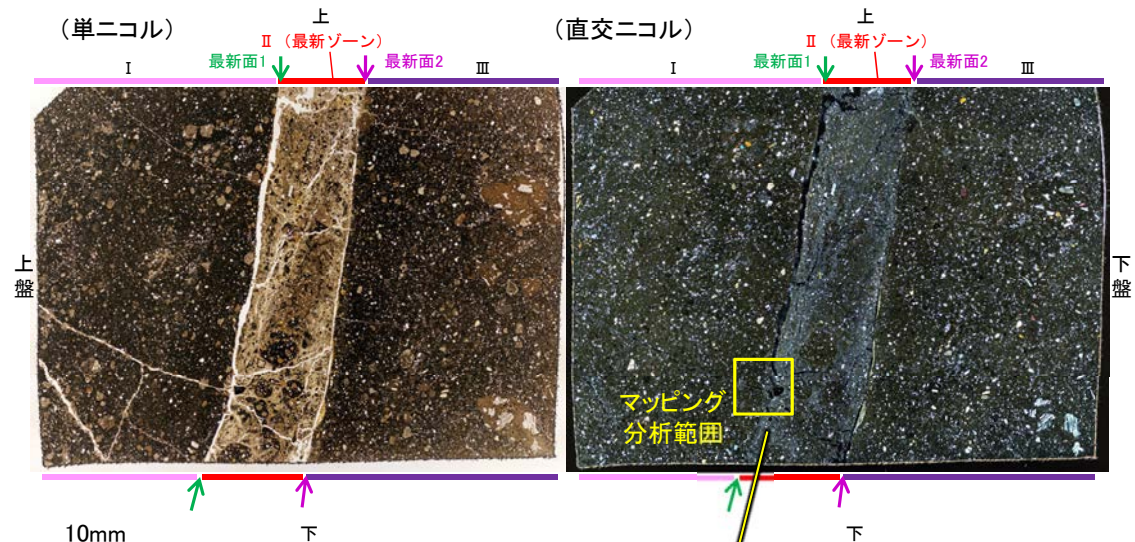
調査位置図



・詳細は補足資料5.2-2(3)P.5.2-2-65

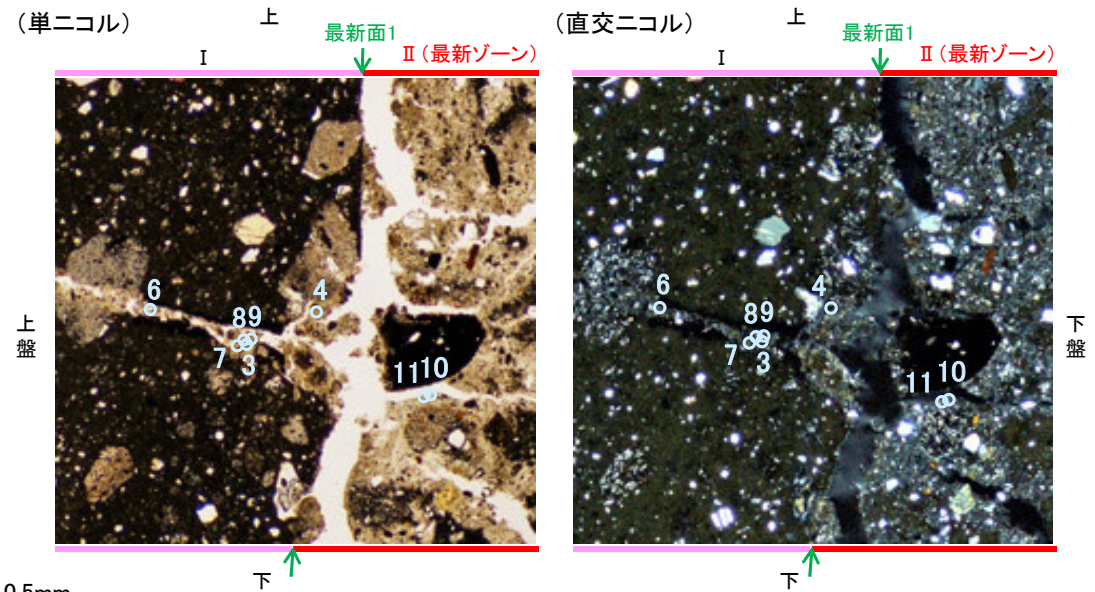
● 分析値 (S-7 H-5.7' 孔)
● 分析番号位置は右図
● その他の分析値 (敷地の粘土鉱物)

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)



EPMA用薄片※写真

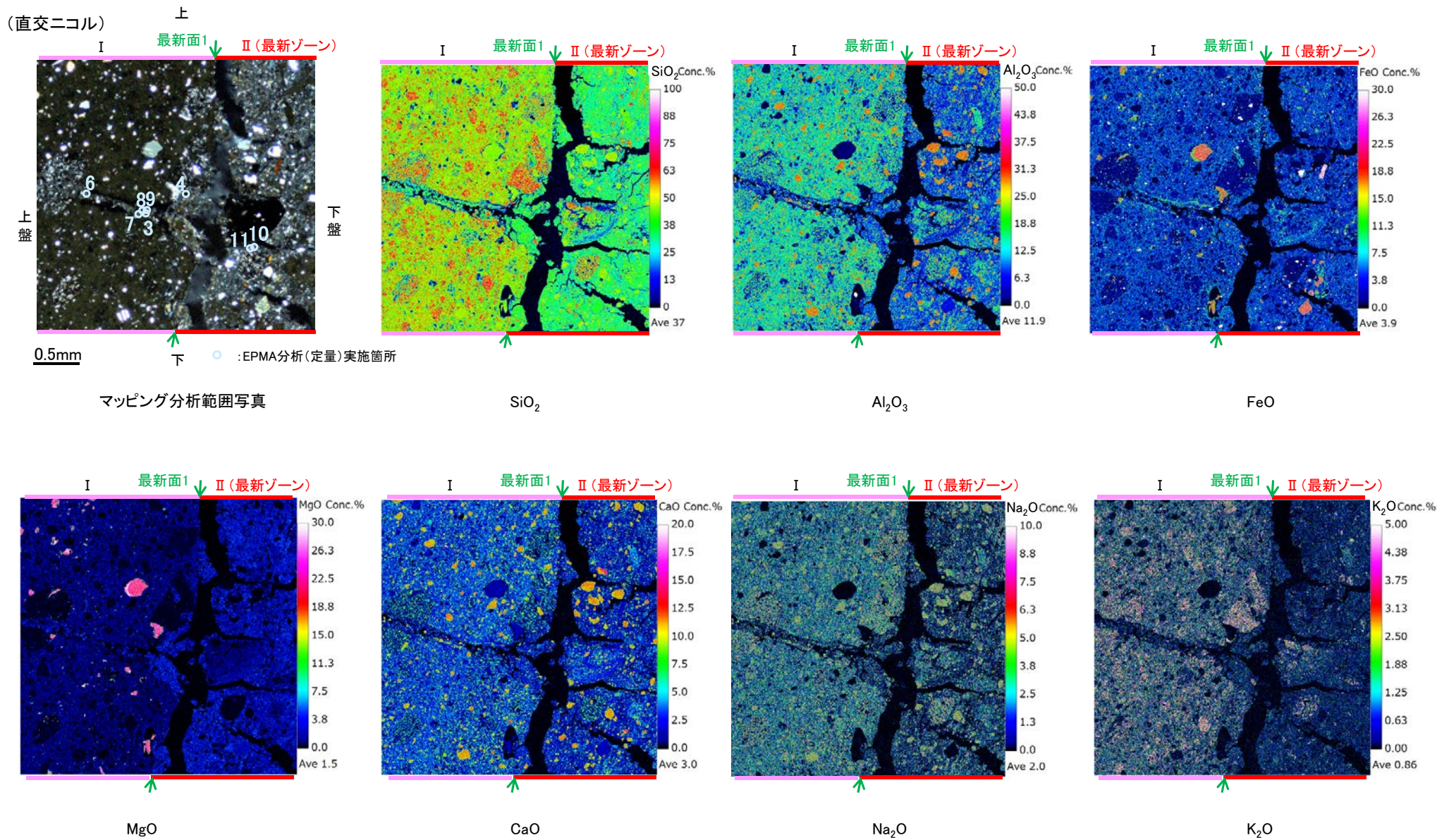
※薄片①を作成した箇所から1mm程度
削り込んだ位置で作成した



マッピング分析範囲写真

5.2.6 S-7 (2) H-5.7' 孔① - 変質鉱物の分布 (EPMA分析 (マッピング))

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



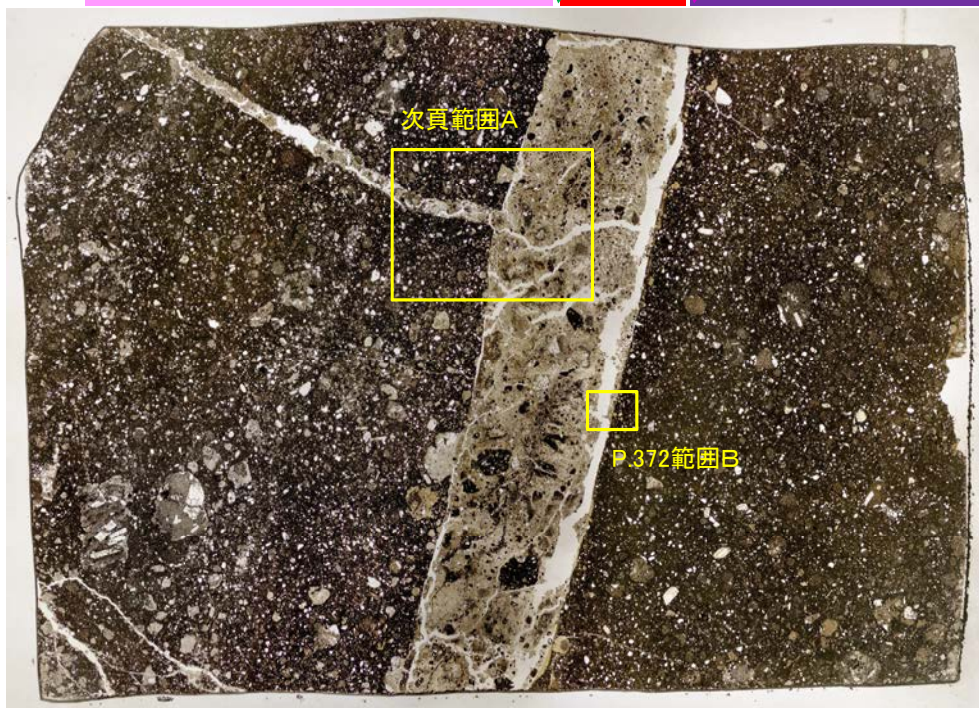
5.2.6 S-7 (2) H-5.7' 孔① —変質鉱物の分布(薄片観察)—

○薄片①で実施した薄片観察や、EPMA用薄片で実施したEPMA分析(マッピング)における化学組成の観点での観察により、粘土鉱物(I/S混合層)の分布範囲を確認した結果、粘土鉱物(I/S混合層)は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。

(単ニコル)

上

I 最新面1 II (最新ゾーン) III
最新面2



上盤

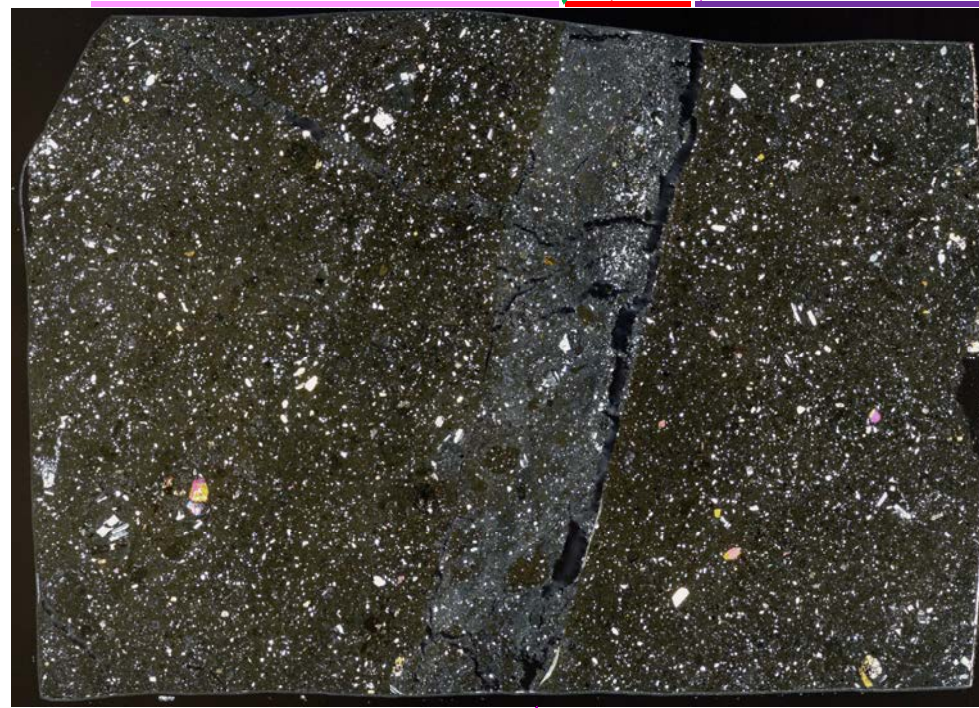
10mm

下

(直交ニコル)

上

I 最新面1 II (最新ゾーン) III
最新面2



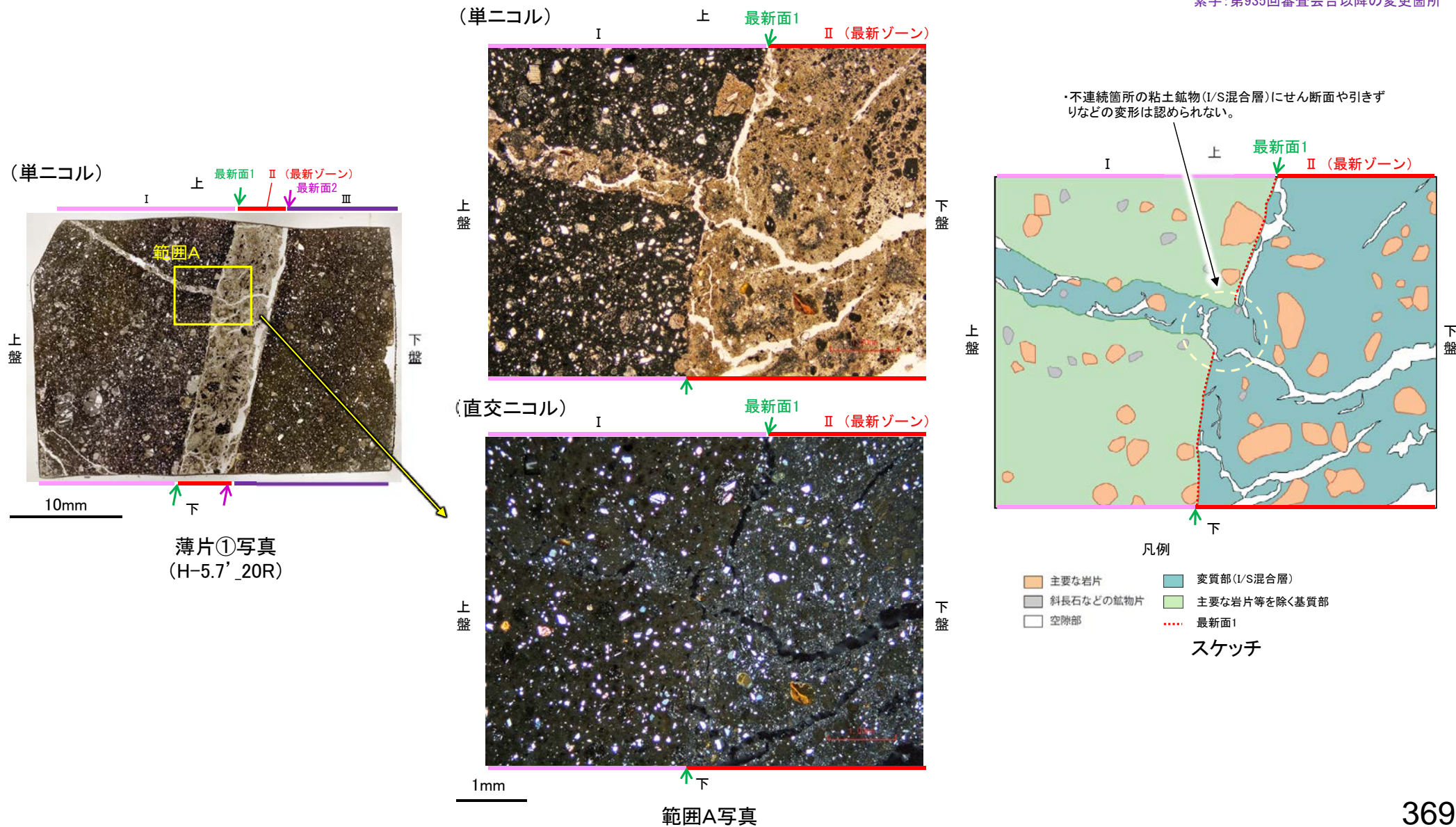
下盤

薄片①写真(H-5.7' _20R)

5.2.6 S-7 (2) H-5.7' 孔① - 最新面とI/S混合層との関係(範囲A) -

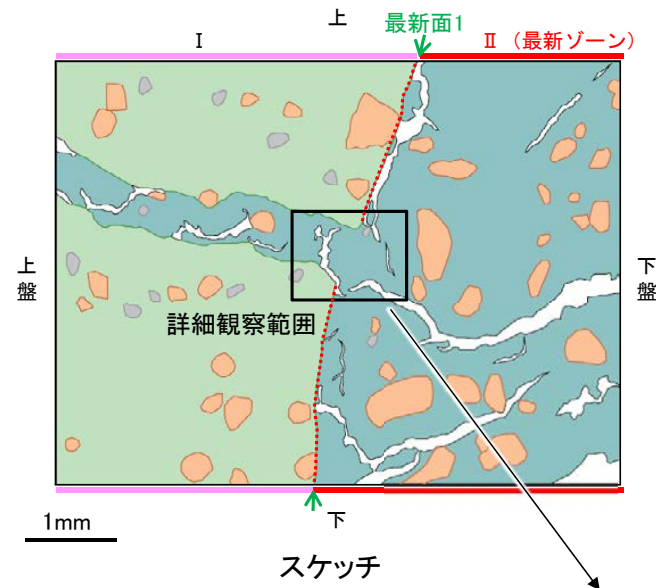
- 範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面1を横断して分布し、最新面1が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。
- なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
- さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面1が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。

紫字: 第935回審査会合以降の変更箇所



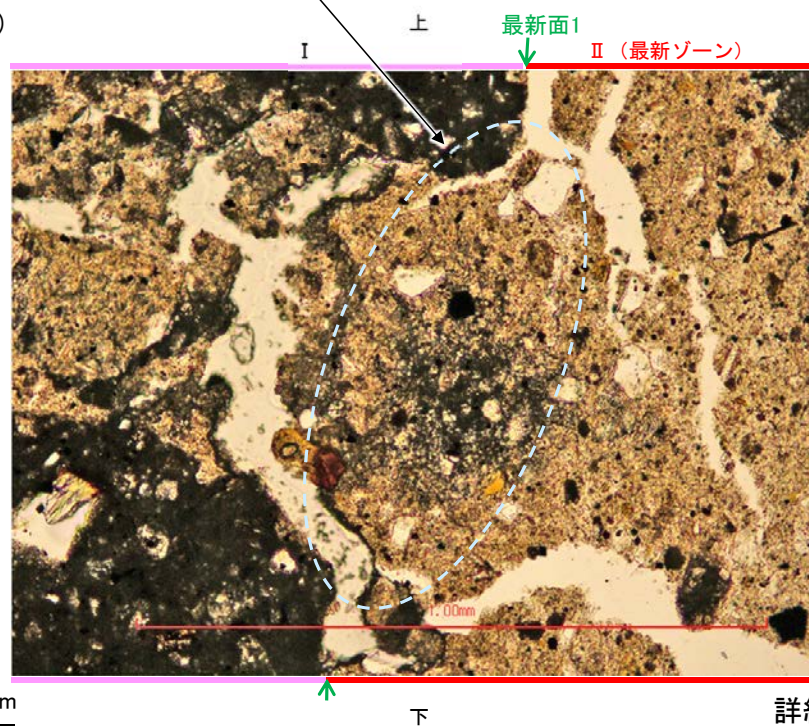
S-7_H-5.7' 孔①

【詳細観察(範囲A)】

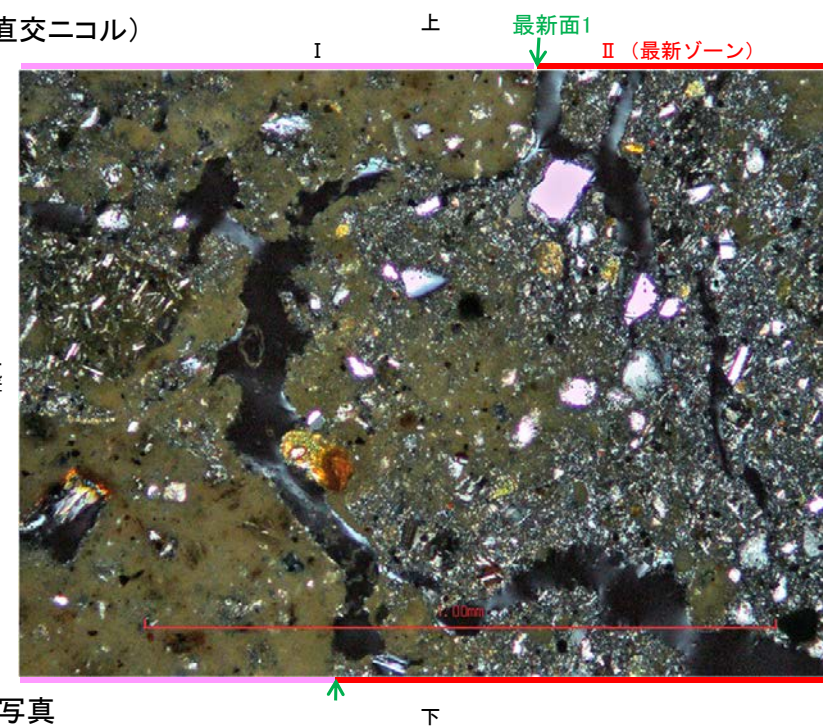


・不連続箇所(粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

(単ニコル)



(直交ニコル)

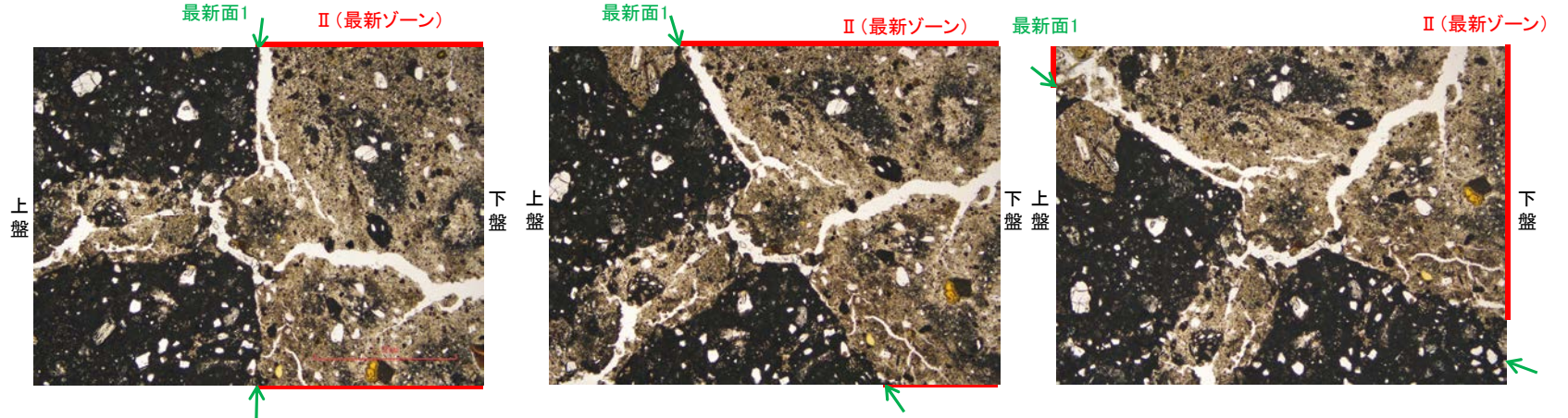


詳細観察範囲写真

S-7_H-5.7' 孔①

【ステージ回転(範囲A)】

(単ニコル)



| 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)

- ・不連続箇所(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)

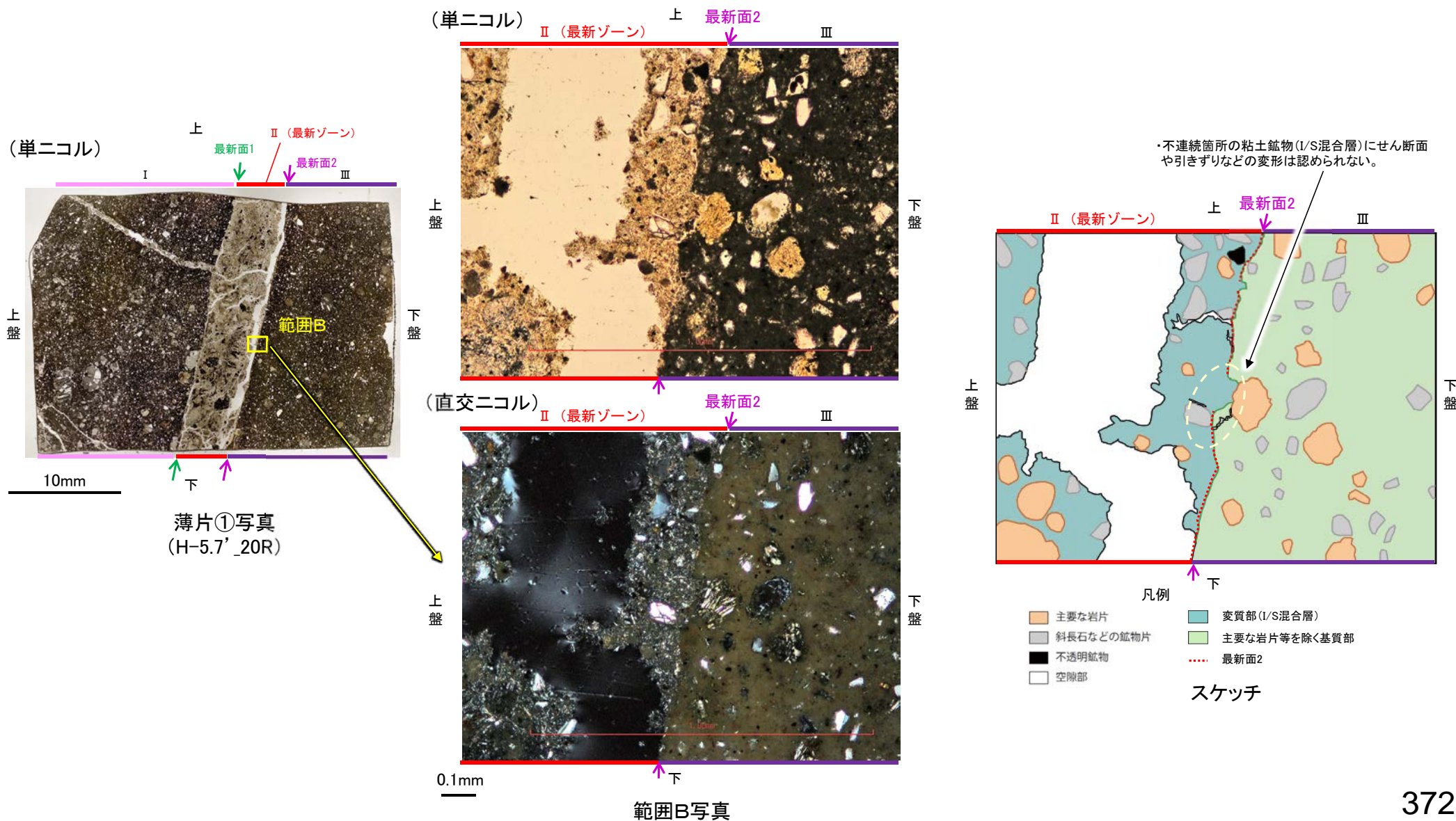


5.2.6 S-7 (2) H-5.7' 孔① - 最新面とI/S混合層との関係(範囲B)

○範囲B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2付近に分布し, 最新面2が不連続になっており, 不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

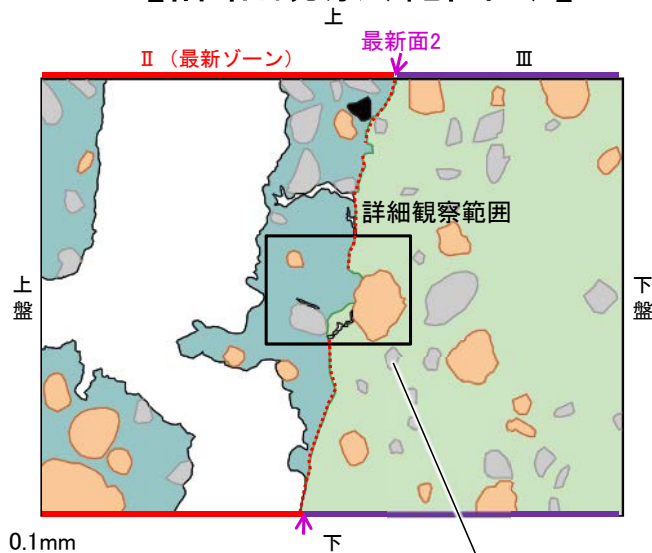
○ただし, 現地調査における「断層の最新面が不明瞭になっているものもあり, 鉱物脈が明瞭に横断しているように見えない箇所がある」との指摘を踏まえ, 薄片①から3mm程度削り込んだ位置で作成した薄片②において追加の観察を実施した(次々頁以降)。

紫字: 第935回審査会合以降の変更箇所



S-7_H-5.7' 孔①

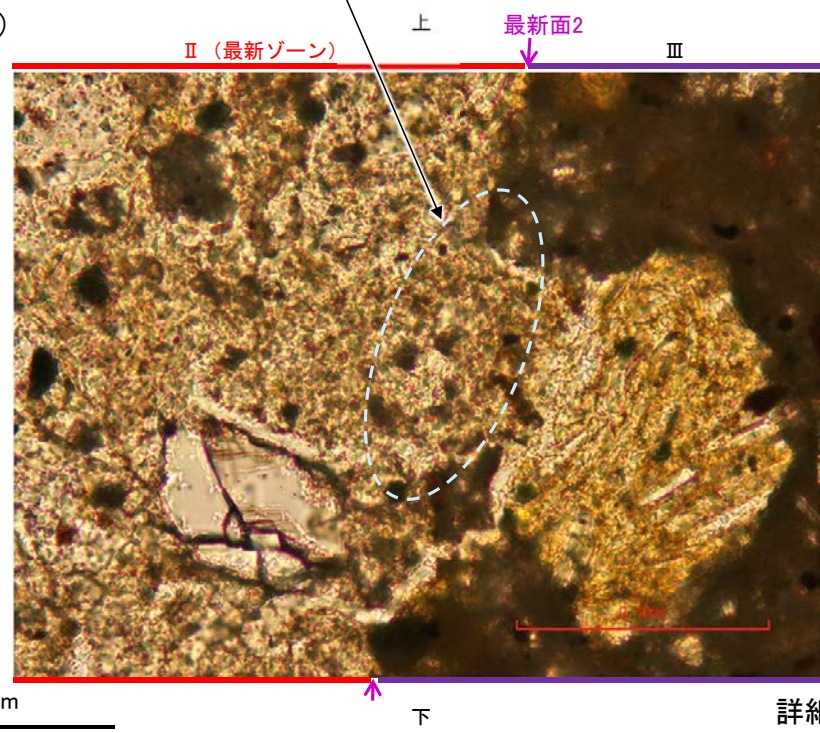
【詳細観察(範囲B)】



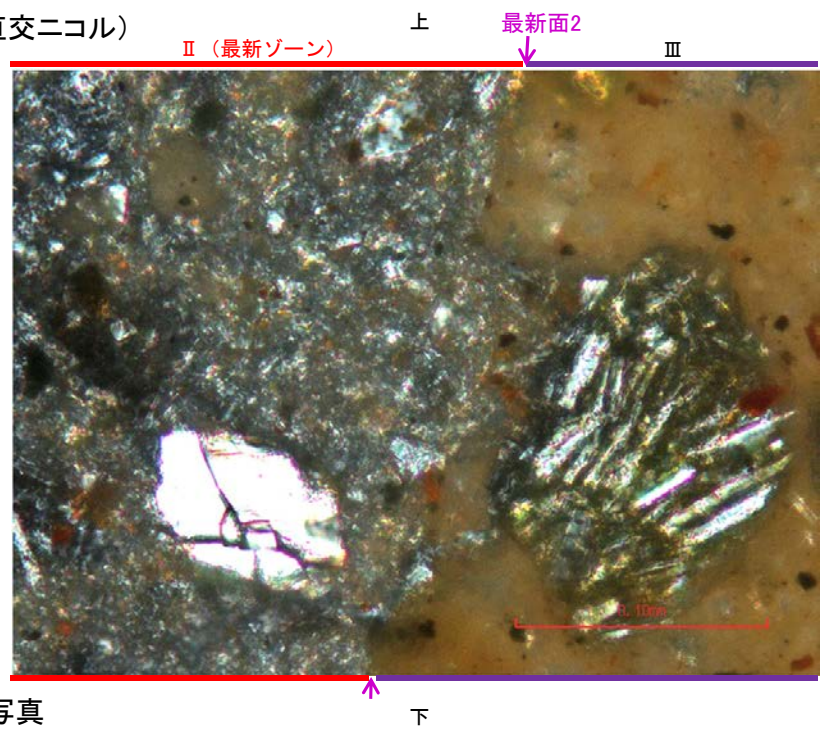
- 凡例
- 主要な岩片
 - 斜長石などの鉱物片
 - 不透明鉱物
 - 空隙部
 - 変質部 (I/S混合層)
 - 主要な岩片等を除く基質部
 - 最新面2

・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。

(単ニコル)



(直交ニコル)



詳細観察範囲写真

※ステージ回転写真は補足資料5.2-7(1)-2 P.5.2-7-7

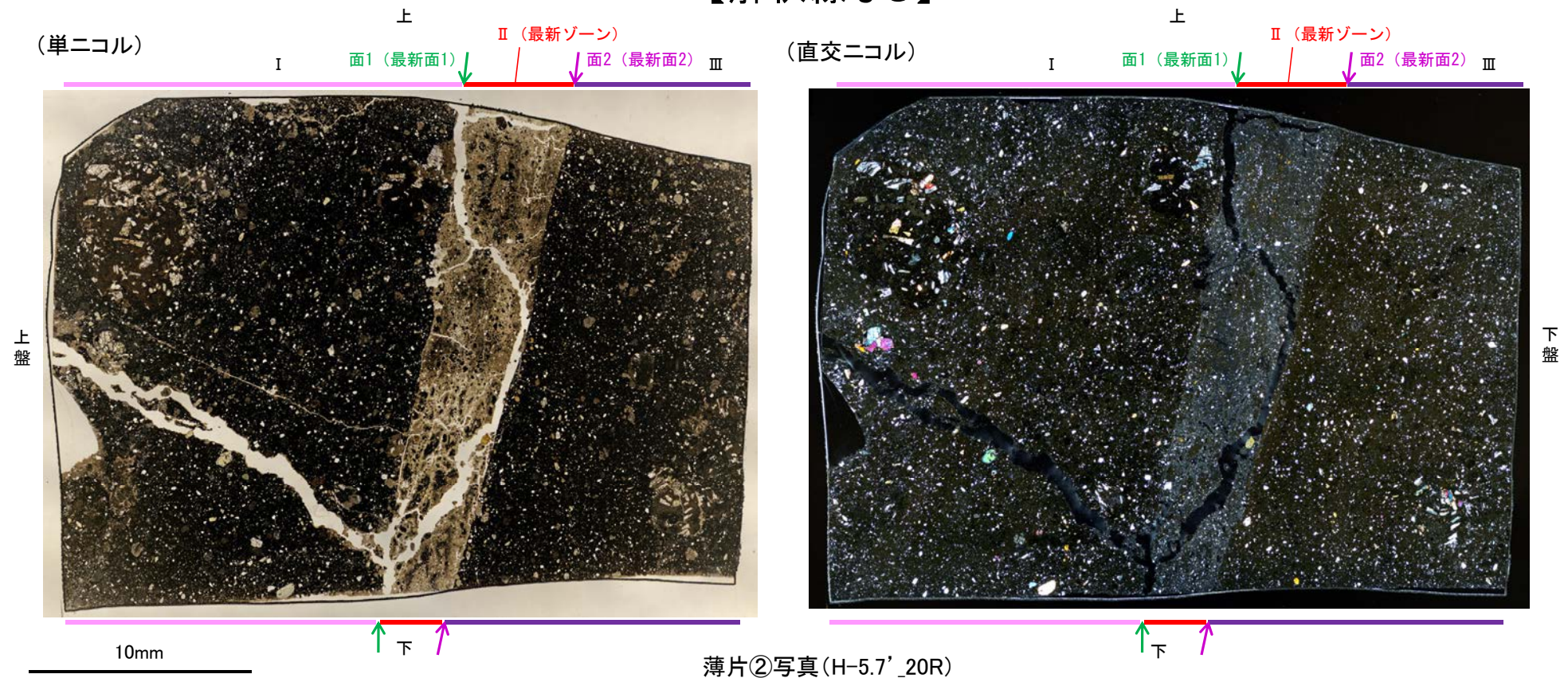
5.2.6 S-7 (2) H-5.7' 孔② —最新面の認定(微視的観察)—

- 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～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Ⅰとの境界に、面1(緑矢印)が認められる。面1は一部で不明瞭だが、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Ⅲとの境界に、面2(紫矢印)が認められる。面2は微細な凹凸を伴い直線性に乏しいが、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。
- 面1、面2は同程度の直線性・連続性を有することから、面1を最新面1、面2を最新面2とし、それぞれについて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Ⅱ(最新ゾーン)・・・粘土状破碎部
- ・分帯Ⅰ, 分帯Ⅲ　　・・・固結した破碎部

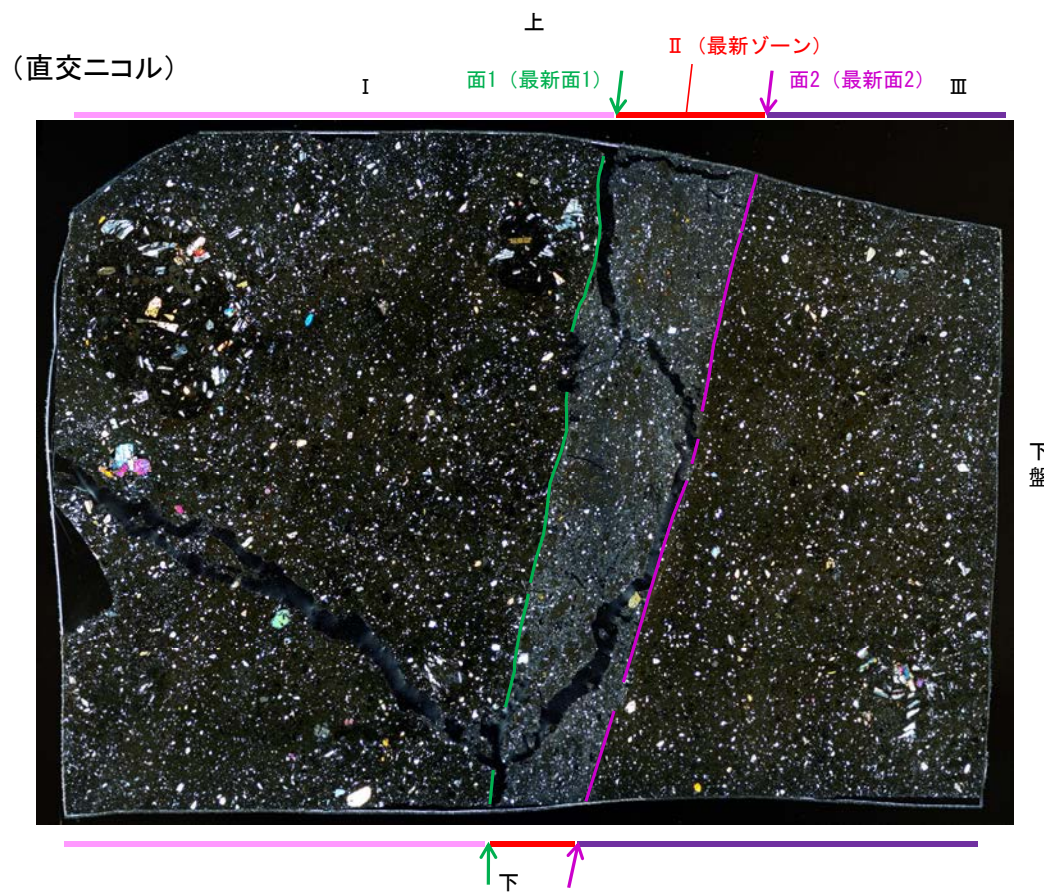
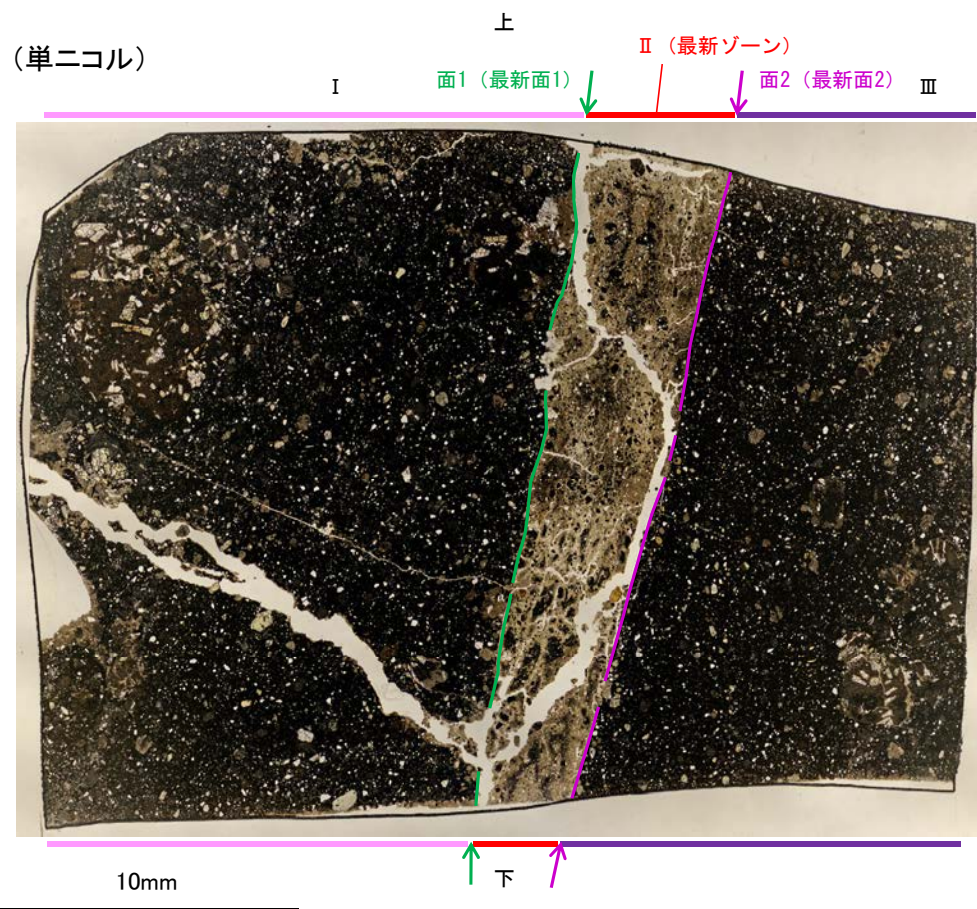
【解釈線なし】



薄片②写真(H-5.7' _20R)

- Ⅰ: 単ニコルで暗褐灰～暗灰色、直交ニコルで灰色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径8mm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。
- Ⅱ(最新ゾーン): 単ニコルで褐灰～灰色、直交ニコルで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2mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片は角～垂円形、鉱物片は垂角～垂円形である。基質中や岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。
- Ⅲ: 単ニコルで暗褐灰～暗灰色、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。面2やその他の割れ目に粘土鉱物が生成している。

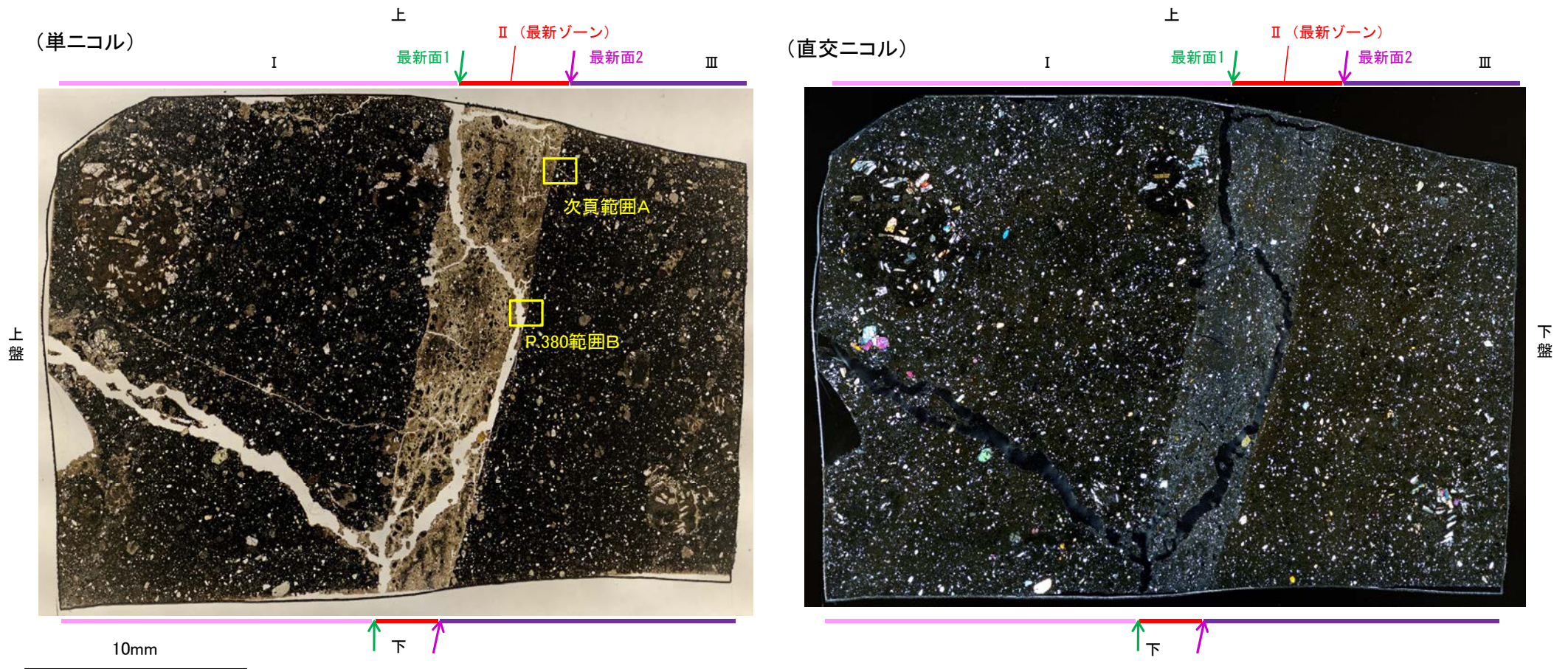
【解釈線あり】



薄片②写真(H-5.7' _20R)

5.2.6 S-7 (2) H-5.7' 孔② – 変質鉱物の分布(薄片観察) –

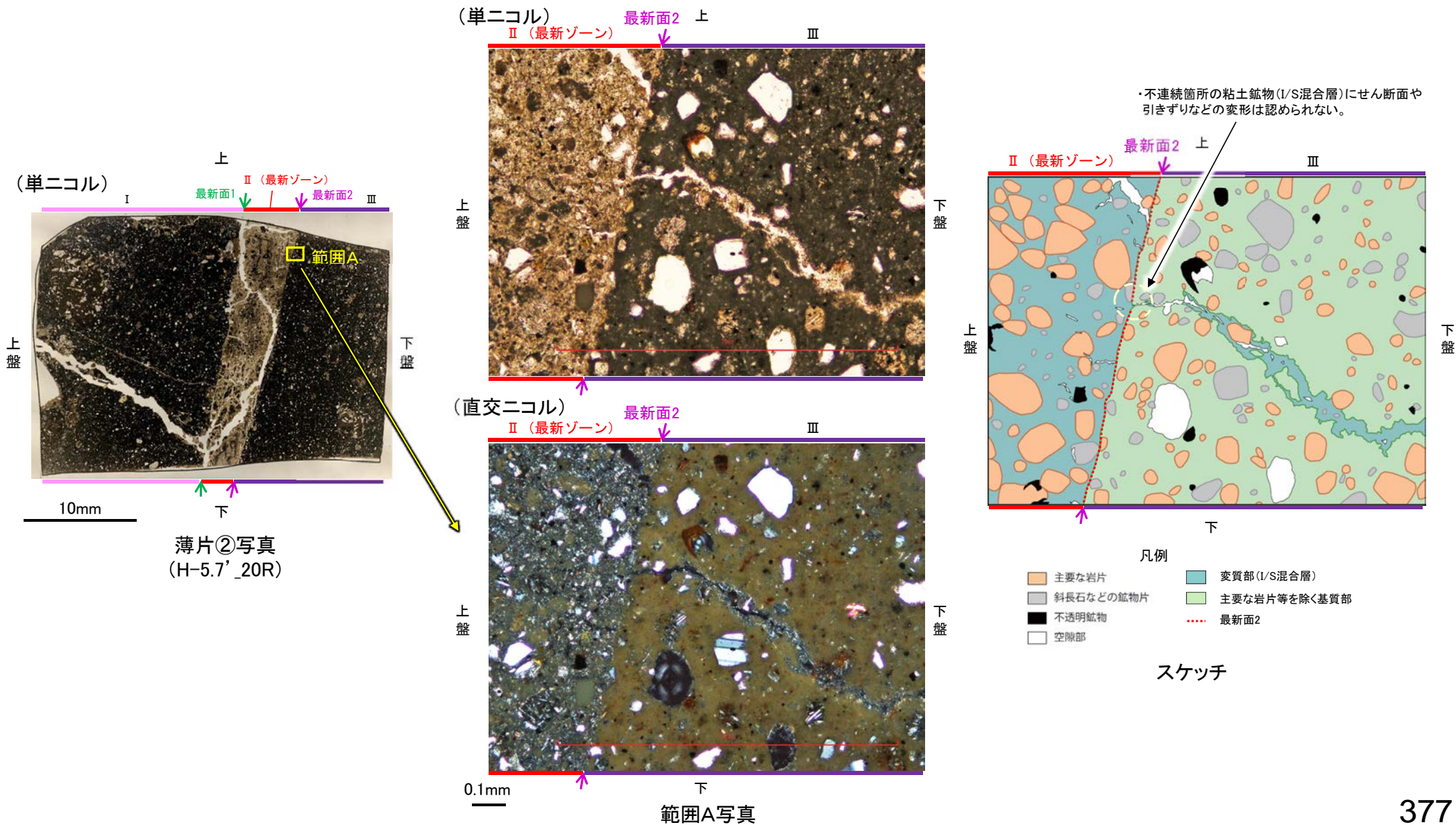
- 薄片②で実施した薄片観察や、EPMA用薄片で実施したEPMA分析(マッピング)における化学組成の観点での観察により、粘土鉱物(I/S混合層)の分布範囲を確認した結果、粘土鉱物(I/S混合層)は最新ゾーンやその周辺に分布している。
- この粘土鉱物(I/S混合層)と最新面との関係を確認する。



薄片②写真(H-5.7' _20R)

5.2.6 S-7 (2) H-5.7' 孔② – 最新面とI/S混合層との関係(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2を横断して分布し、最新面2が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。
- なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
- さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面2が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。

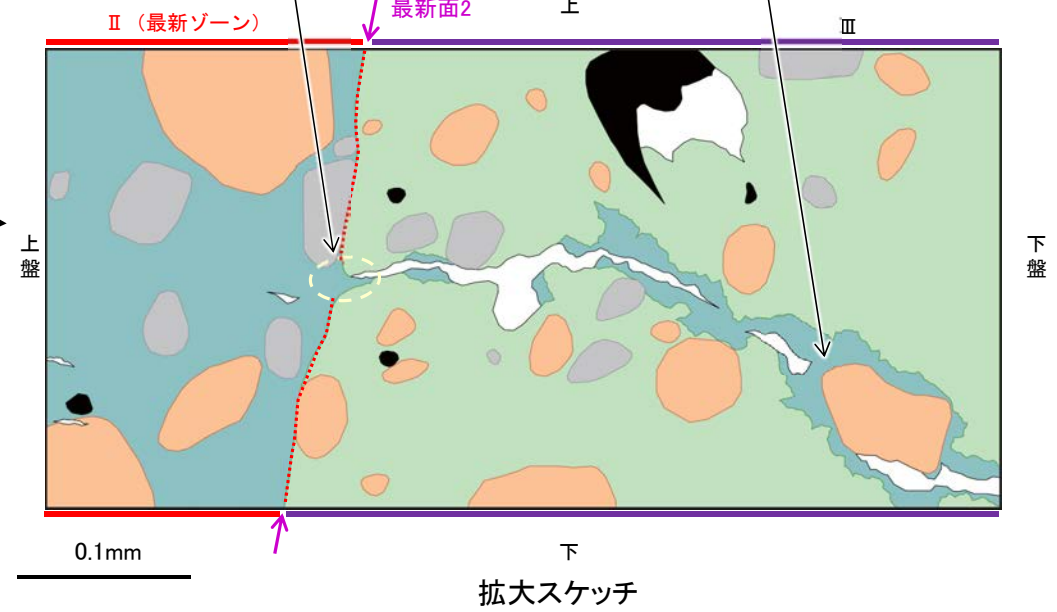
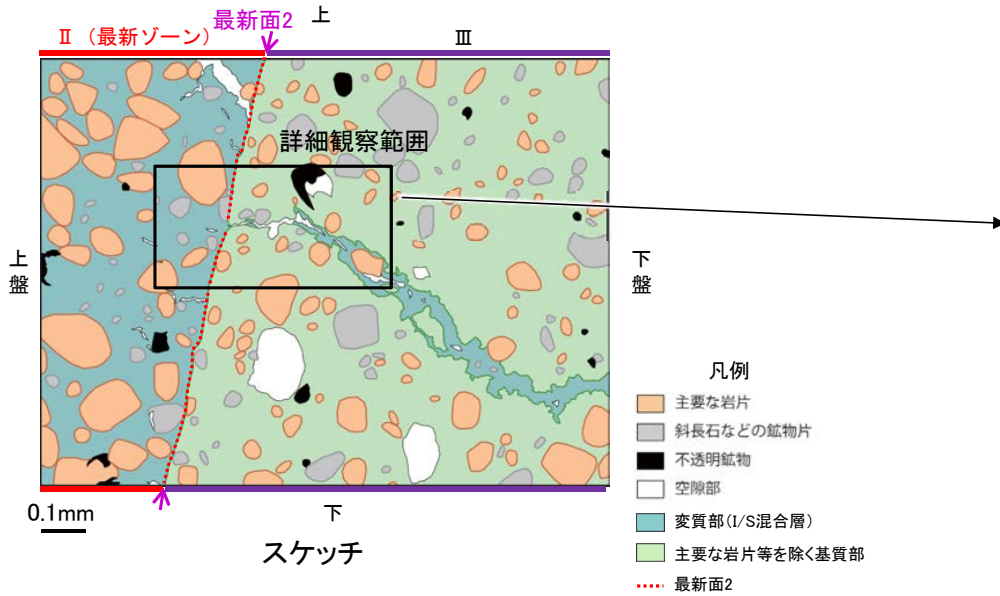


S-7_H-5.7' 孔②

【詳細観察(範囲A)】

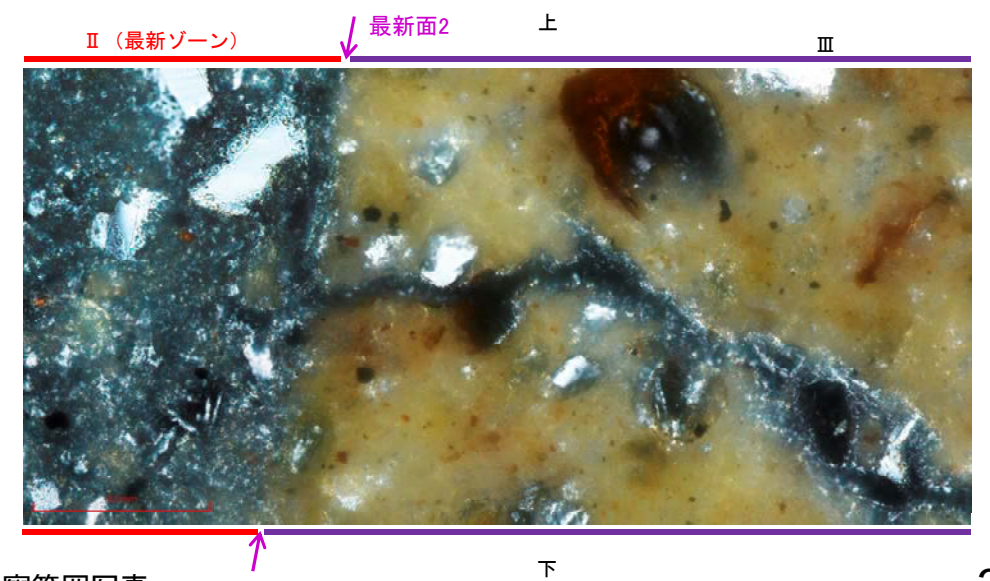
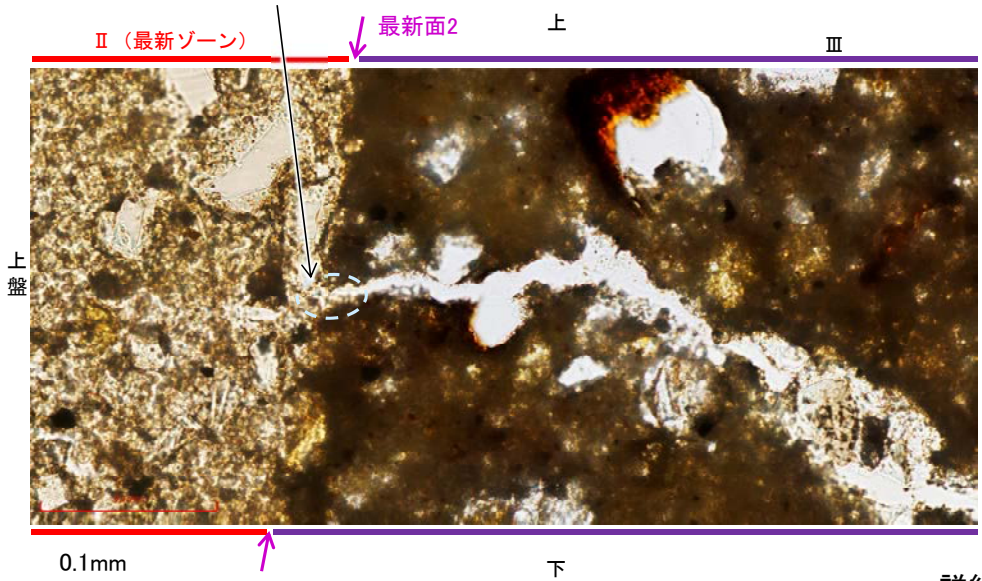
・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

・最新ゾーンと同様の粘土鉱物(I/S混合層)が脈状に分布している。



(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。

(直交ニコル)

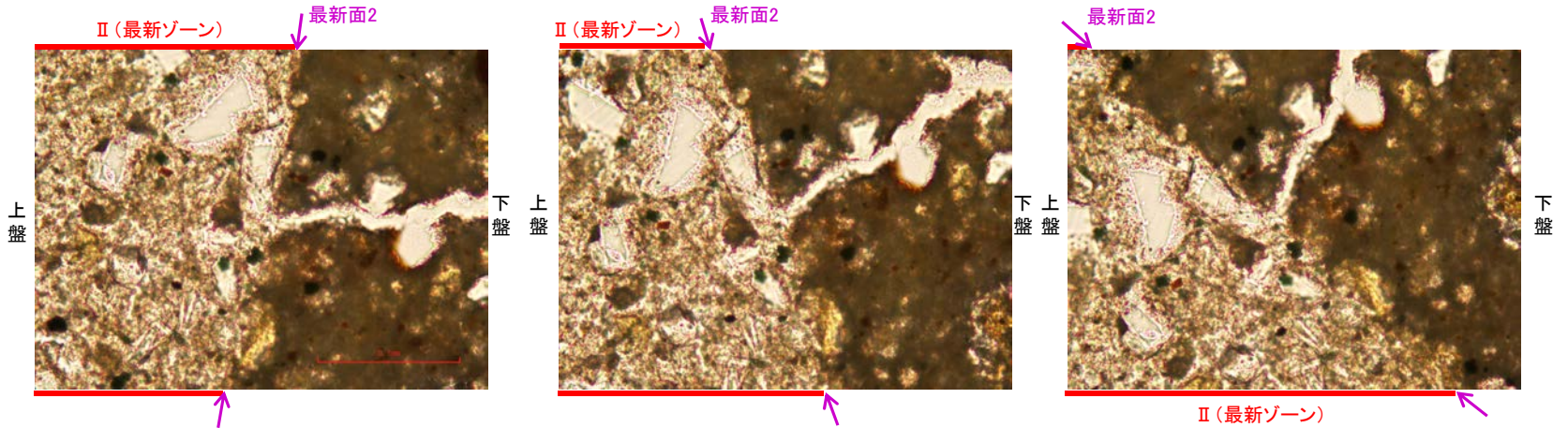


詳細観察範囲写真

S-7_H-5.7' 孔②

【ステージ回転(範囲A)】

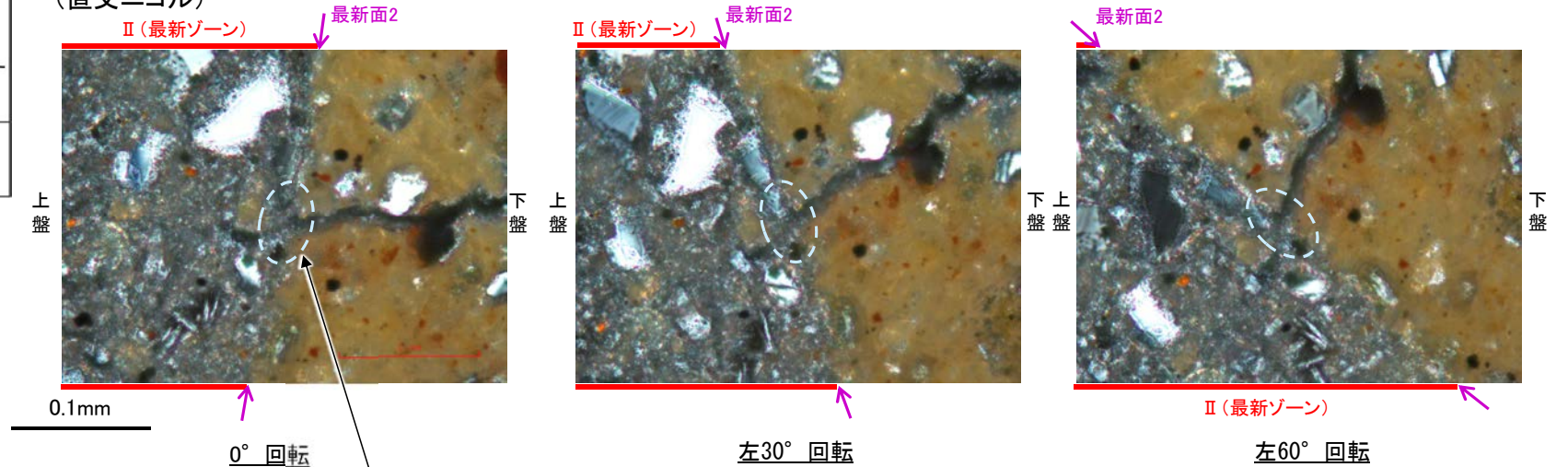
(単ニコル)



| 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)

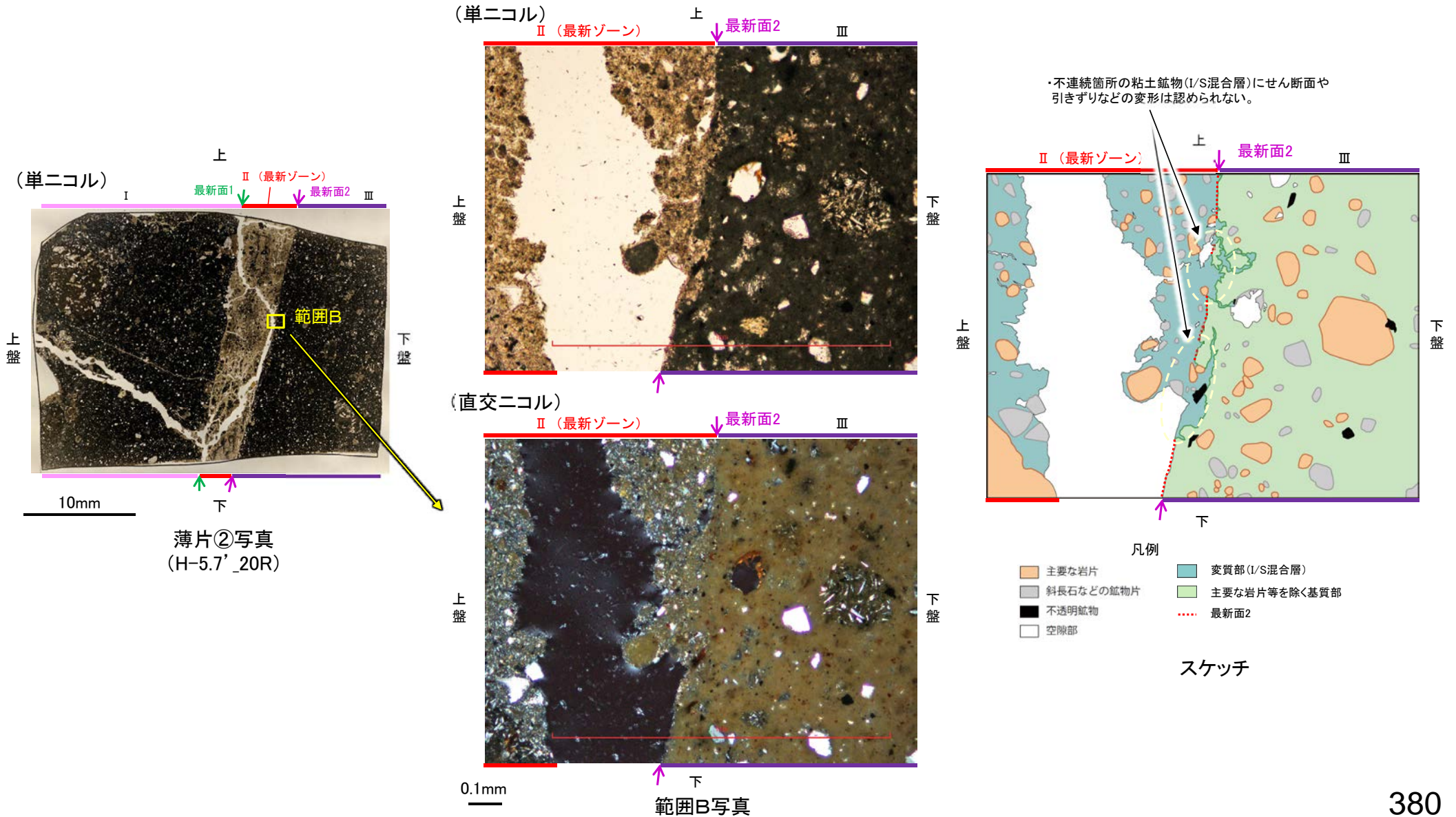
(直交ニコル)



- ・不連続箇所(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。

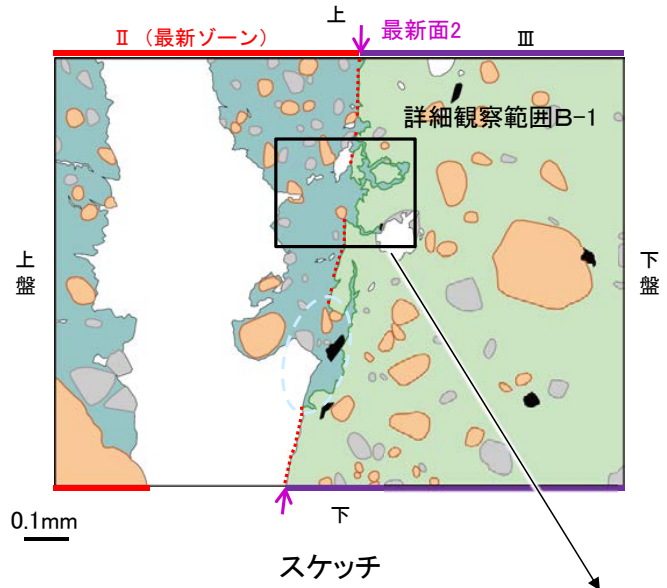
5.2.6 S-7 (2) H-5.7' 孔② – 最新面とI/S混合層との関係(範囲B) –

- 範囲B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2を横断して分布し、最新面2が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。
- なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
- さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面2が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した(P.385)。



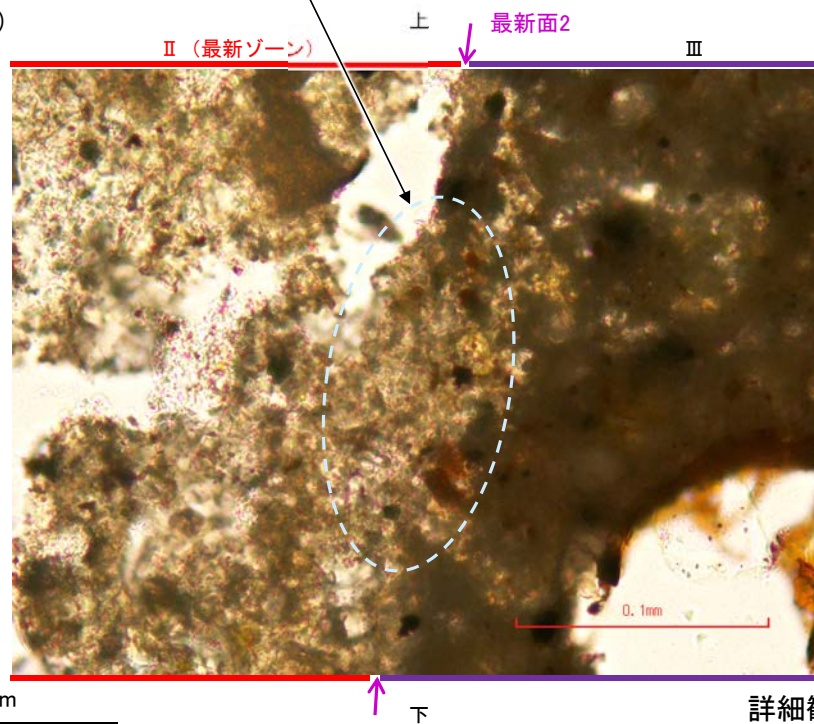
S-7_H-5.7' 孔②

【詳細観察(範囲B-1)】

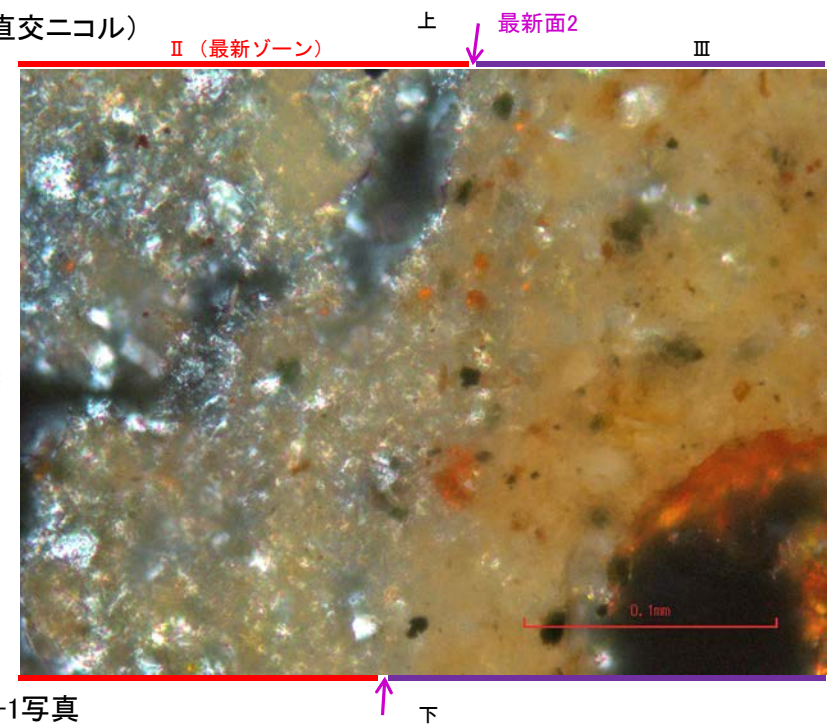


不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

(単ニコル)



(直交ニコル)

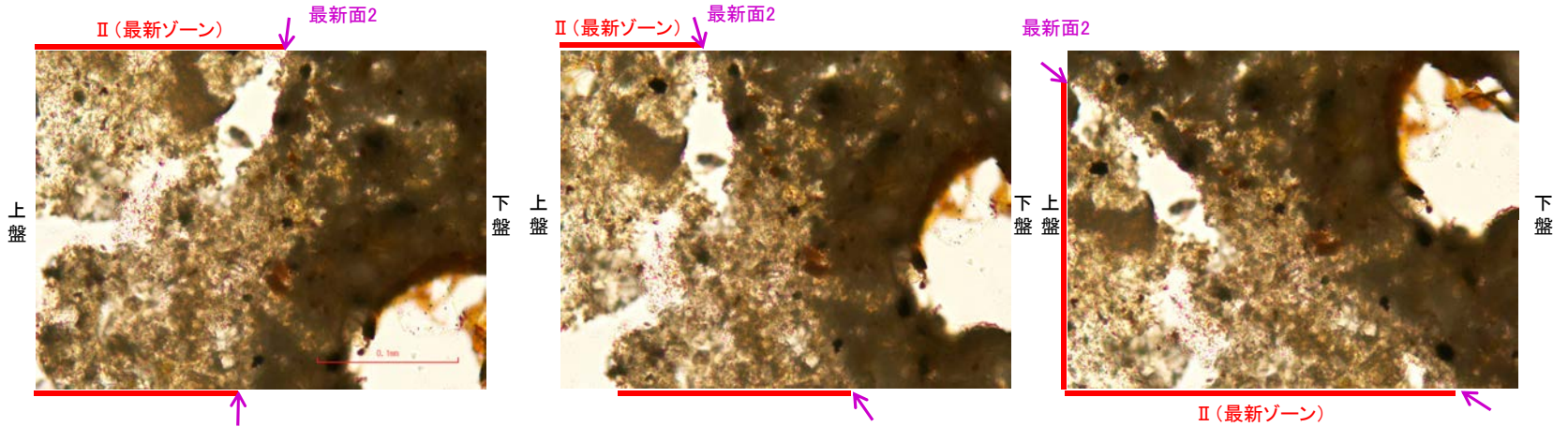


詳細観察範囲B-1写真

S-7_H-5.7' 孔②

【ステージ回転(範囲B-1)】

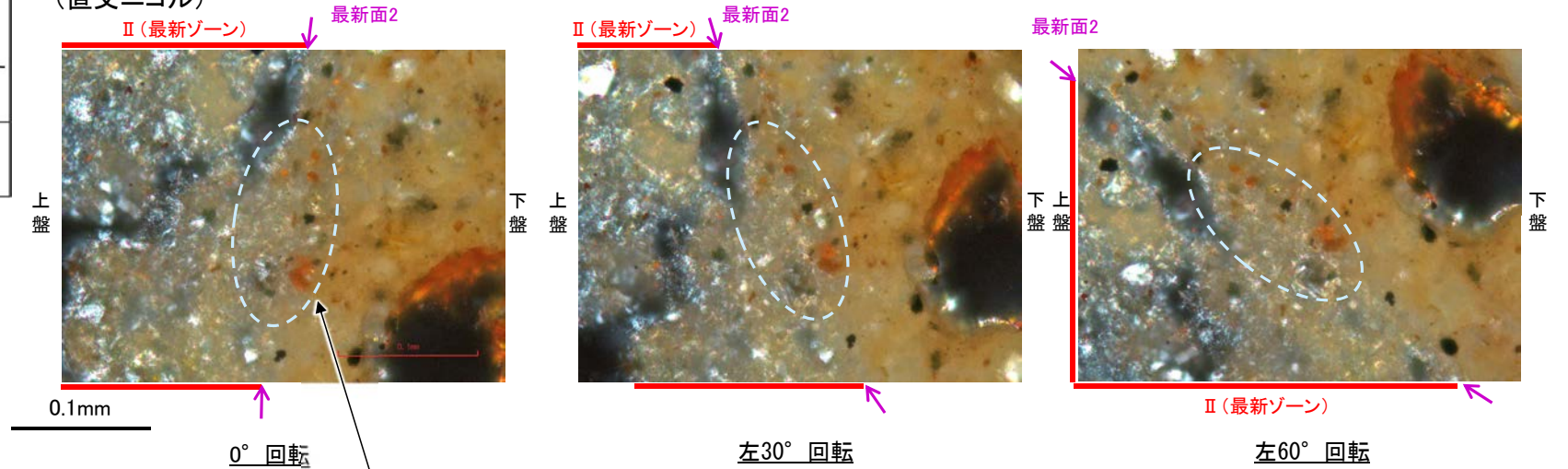
(単ニコル)



| 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)

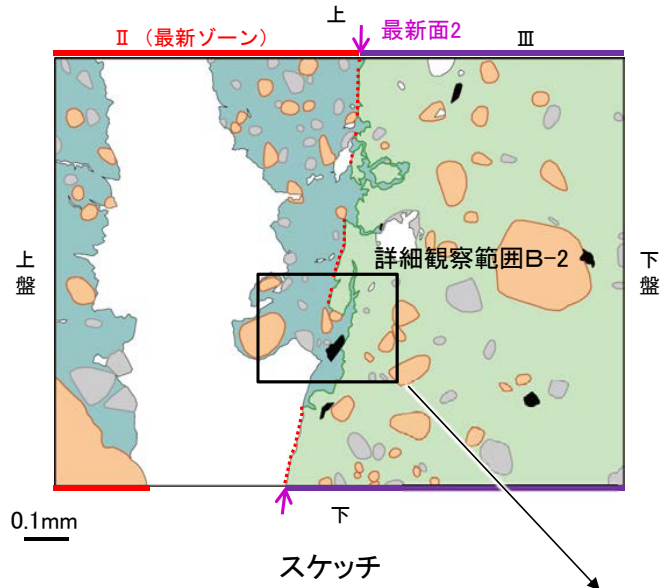
(直交ニコル)



- ・不連続箇所(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。

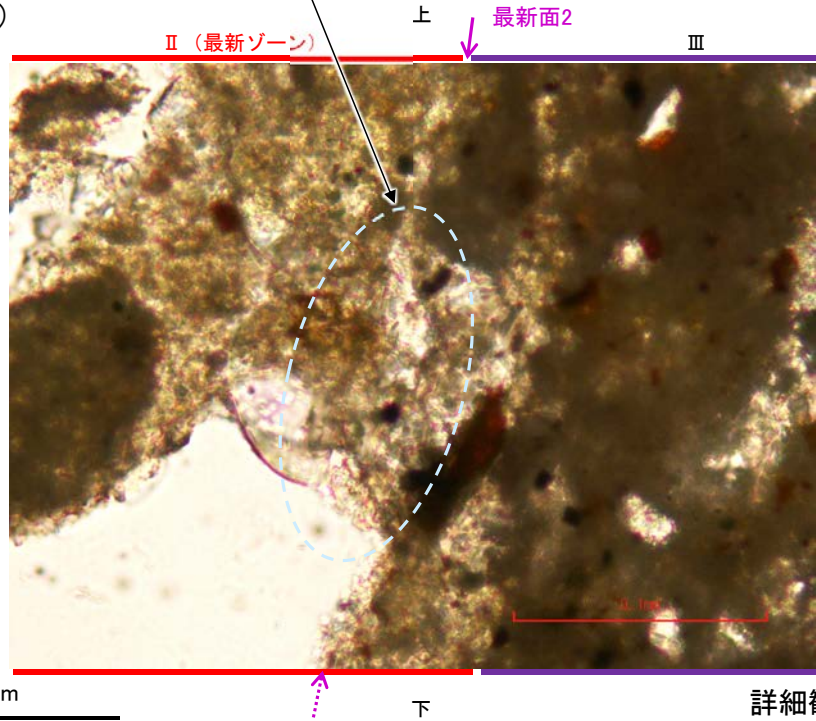
S-7_H-5.7' 孔②

【詳細観察(範囲B-2)】

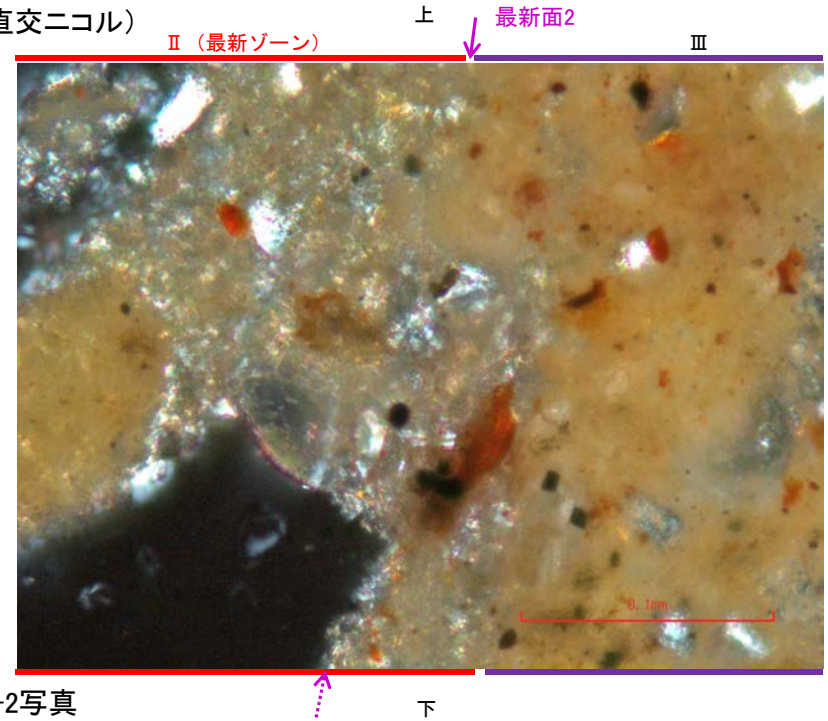


不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

(単ニコル)



(直交ニコル)

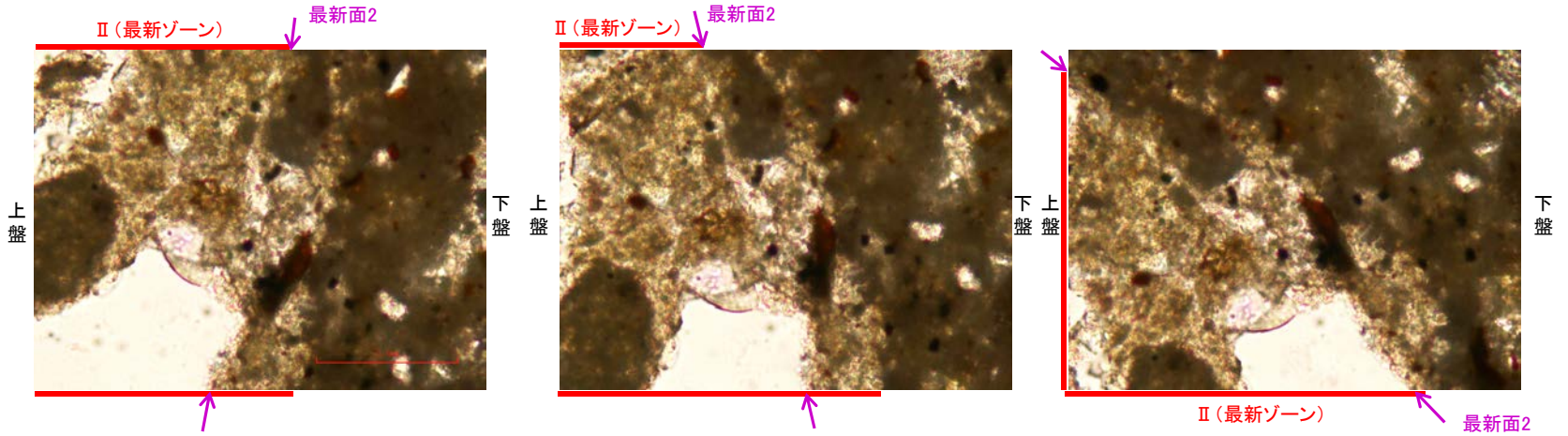


詳細観察範囲B-2写真

S-7_H-5.7' 孔②

【ステージ回転(範囲B-2)】

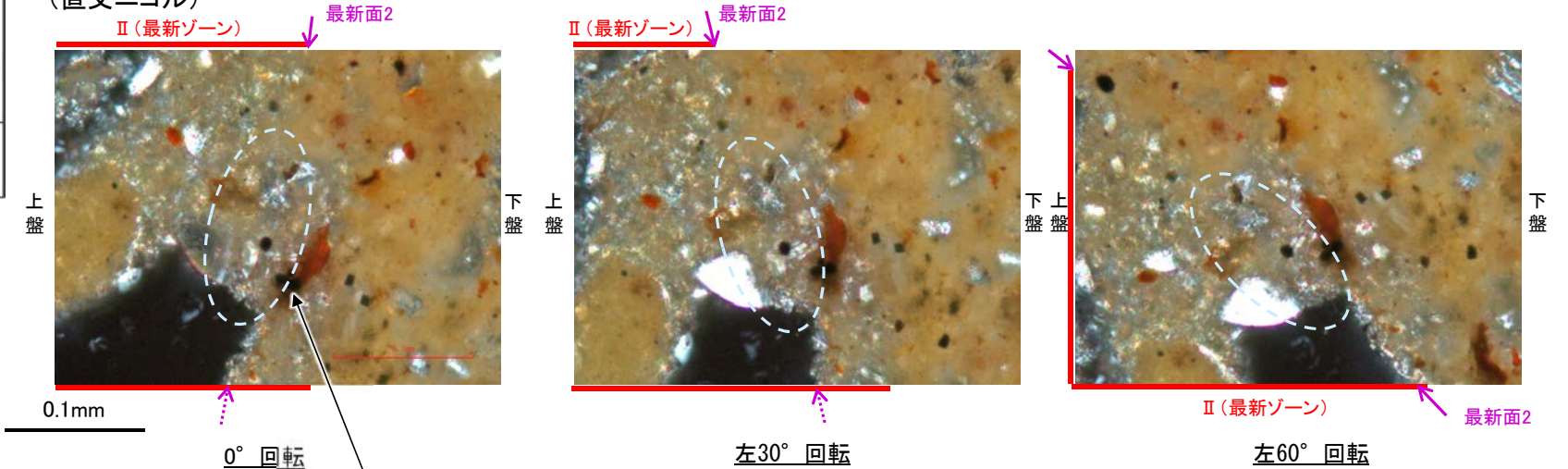
(単ニコル)



| 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)

(直交ニコル)

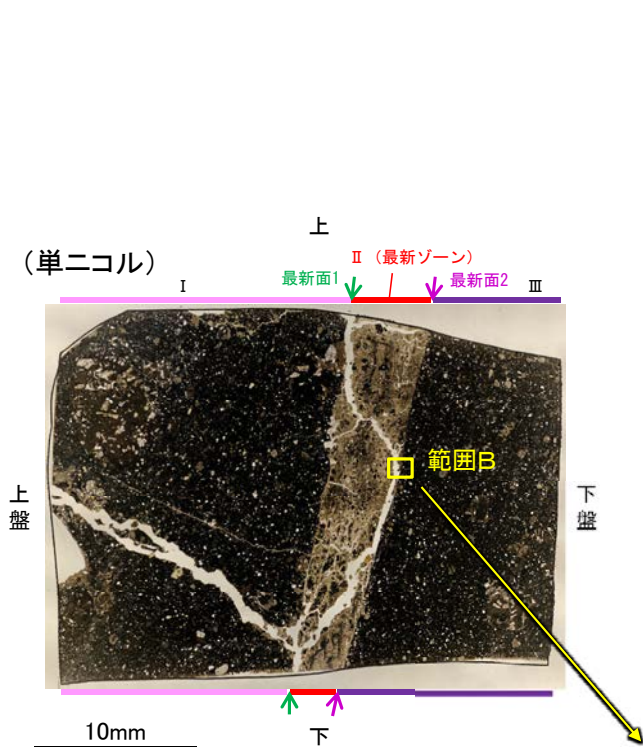


←… : 延長位置

- ・不連続箇所(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。

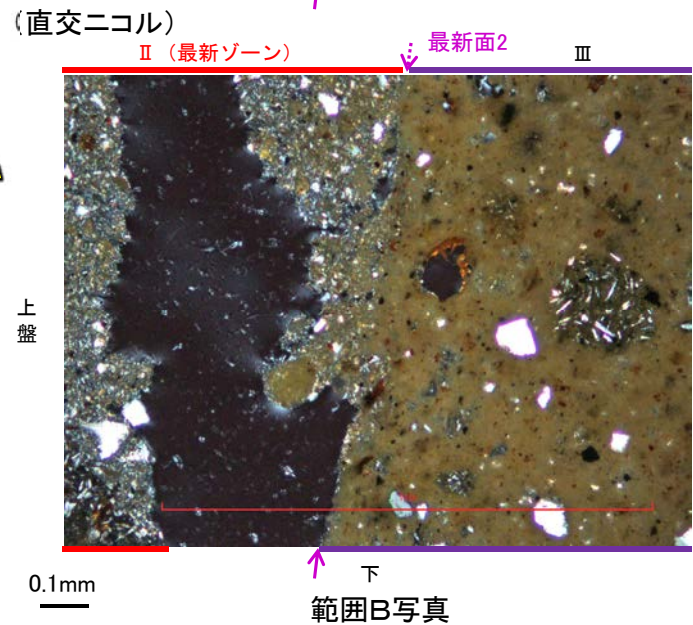
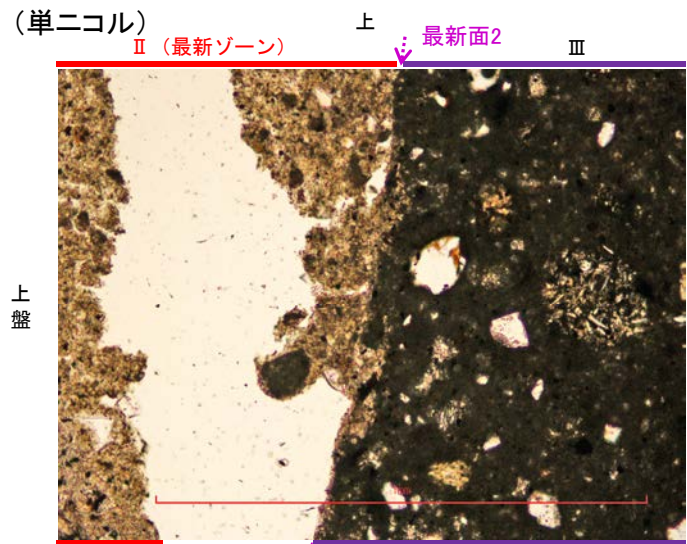
S-7_H-5.7' 孔②

【乱れに関する検討(範囲B)】

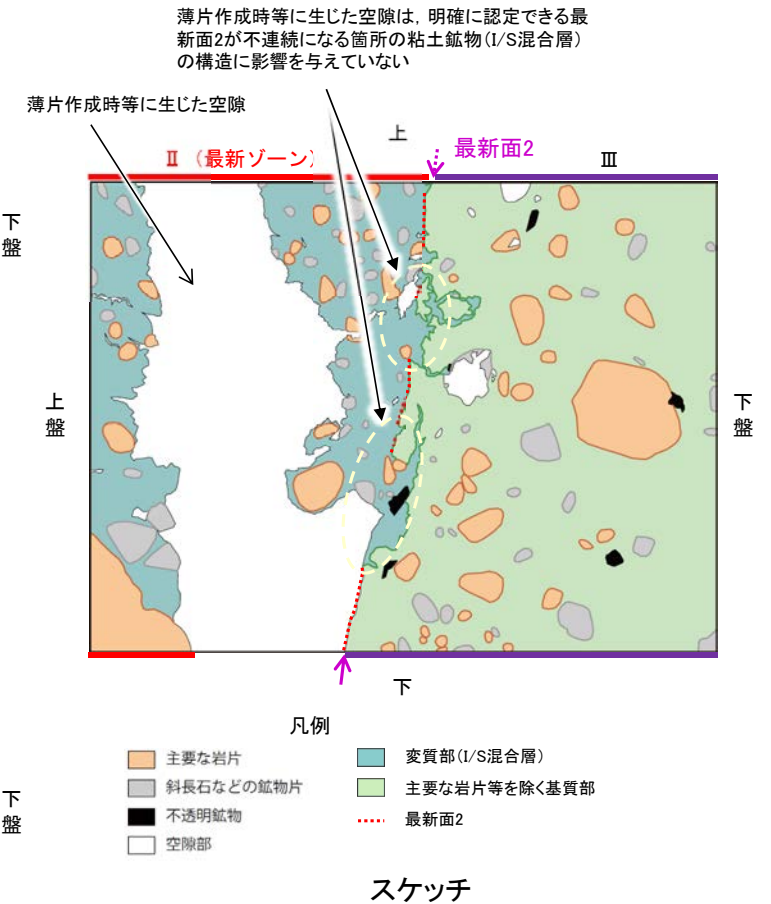


薄片②写真
(H-5.7'_20R)

←… : 延長位置



範囲B写真



・薄片作成時等に生じた空隙(スケッチ白色部)は、明確に認定できる最新面2が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。

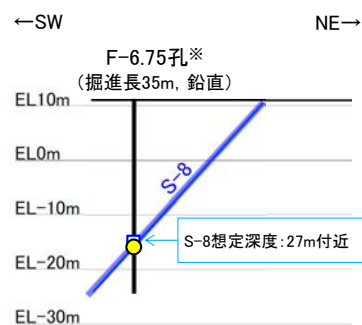
5.2.7 S-8

5.2.7 S-8の鉱物脈法による評価地点

■ 鉱物脈法による評価地点

○ F-6.75孔において、S-8の最新ゾーンに少なくとも後期更新世以降に生成したのではないと評価した変質鉱物であるI/S混合層が認められたことから、断層活動(最新面)と変質鉱物との関係による評価を行った。

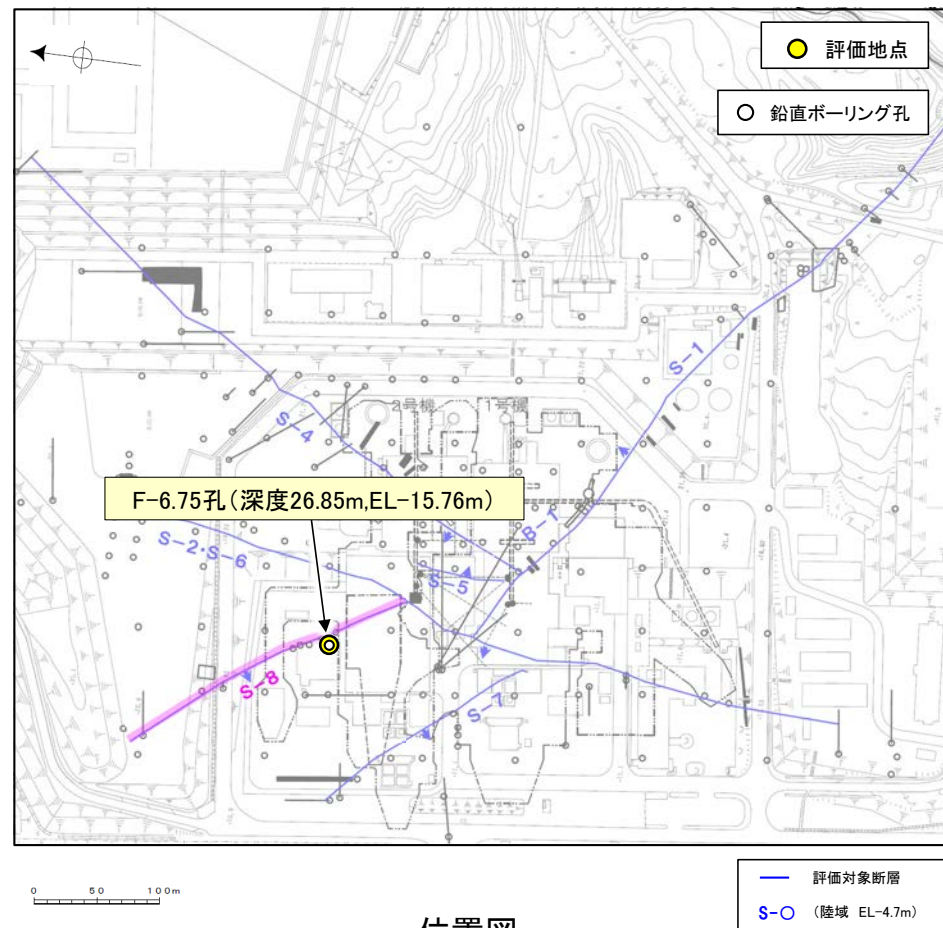
| 評価地点 | 記載頁 |
|---------------------------------|-----------|
| F-6.75孔 (深度26.85m,EL-15.76m) | P.388~402 |



F-6.75孔断面図
(断層直交方向, H:V=1:1)

| 凡例 | |
|----|---------|
| ● | 評価地点 |
| ■ | S-8想定位置 |

※鉱物脈法による評価のために実施したボーリング



位置図

この図の断層線は、周辺の露頭やボーリングでの出現位置を基に描いている。

5.2.7 S-8 F-6.75孔 ー評価結果ー

【最新面の認定】

○F-6.75孔の深度26.90m付近で認められるS-8において、巨視的観察及び微視的観察を実施し、最新ゾーンの下盤側の境界に最新面を認定した(P.389～392)。

【鉱物の同定】

○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(粘土分濃集)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.393, 394)。

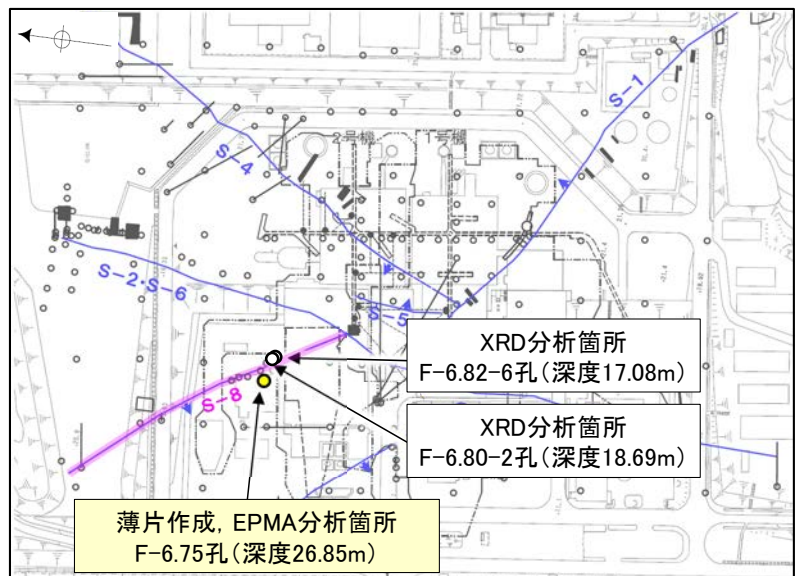
【変質鉱物の分布と最新面との関係】

○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.395, 396)。

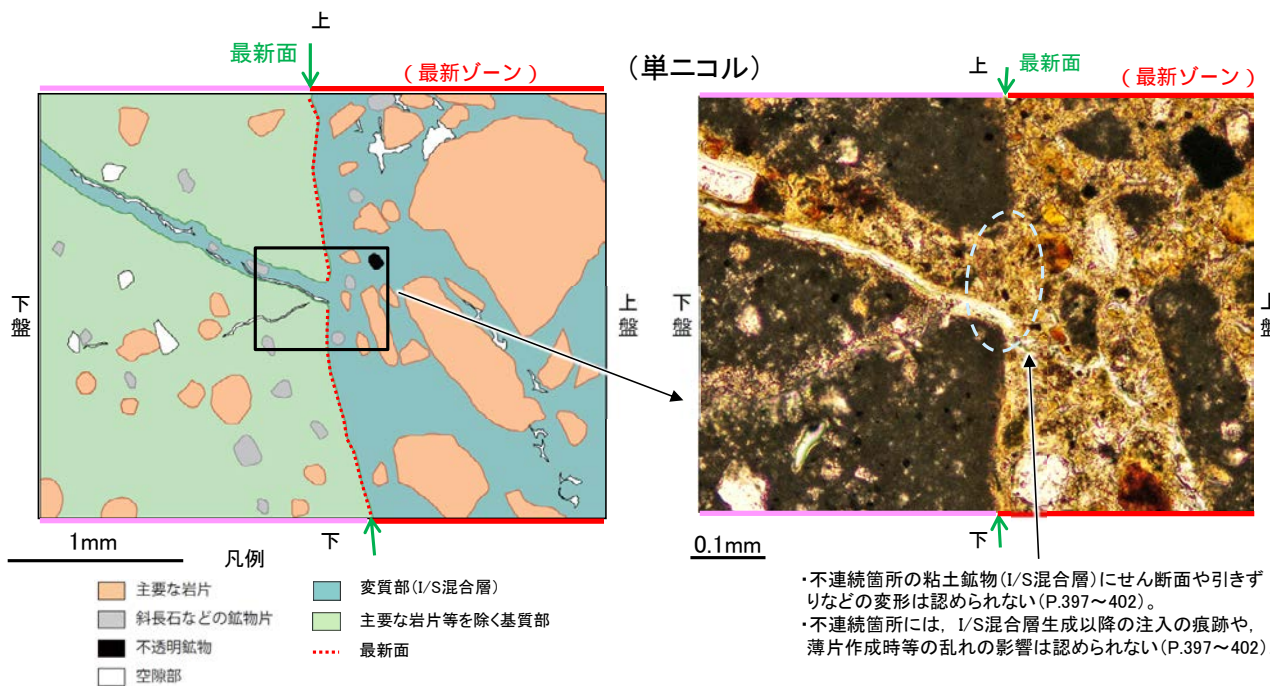
○粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない(P.397～402)。

○以上のことを踏まえると、S-8の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。

紫字: 第935回審査会合以降の変更箇所



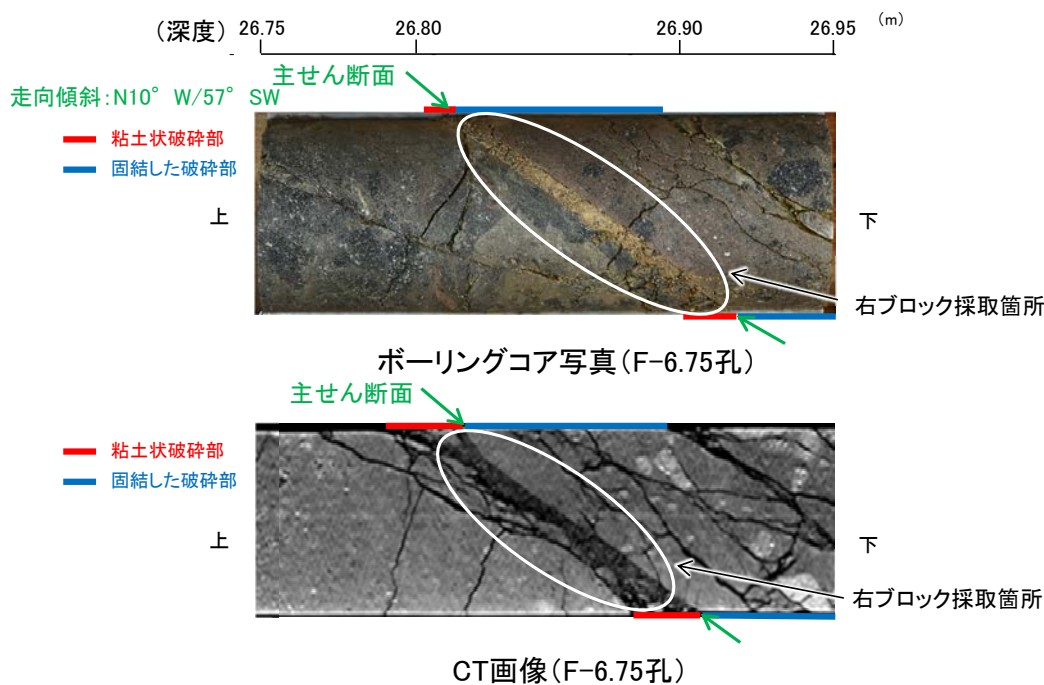
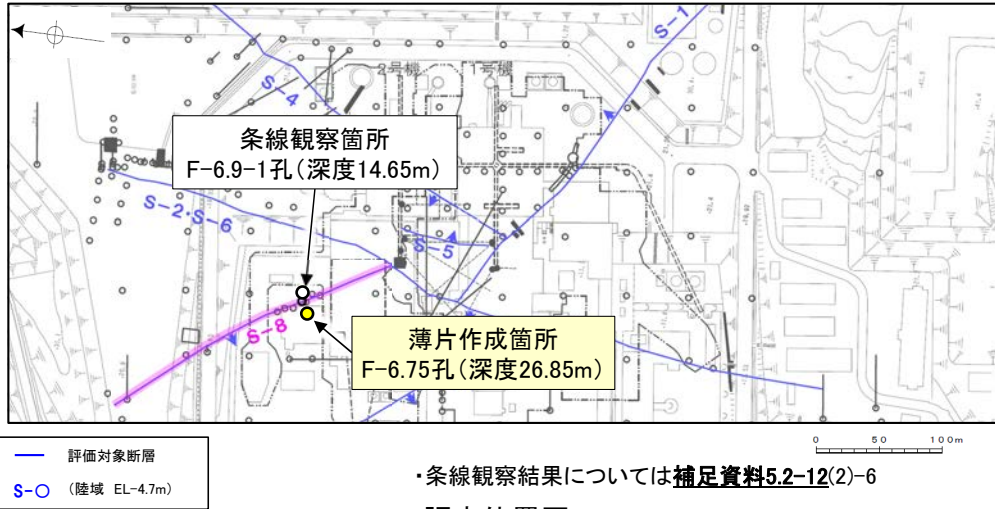
調査位置図



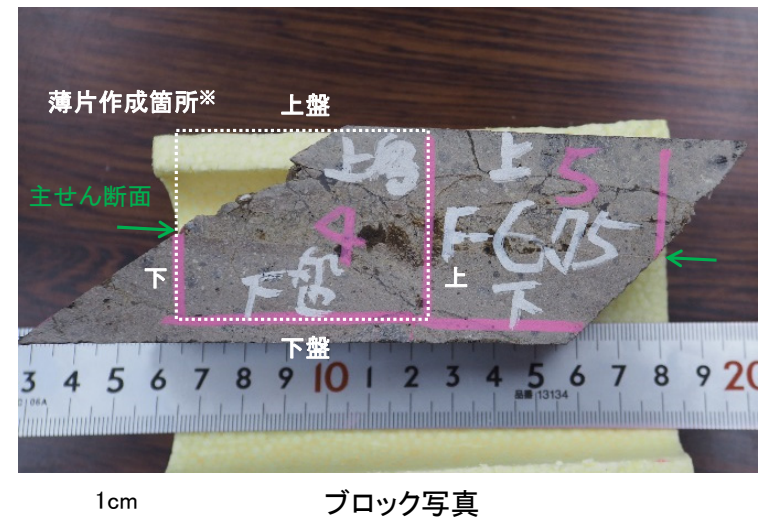
スケッチ

5.2.7 S-8 F-6.75孔 —最新面の認定(巨視的観察)—

- F-6.75孔の深度26.90m付近で認められるS-8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、細粒化が進んでおり、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(F-6.9-1孔)の主せん断面における条線観察の結果、74° Rの条線方向が確認されたことから、F-6.75孔において、74° Rで薄片を作成した(ブロック写真)。



※図示した箇所薄片①を作成し、向かい合った反対側の面でEPMA用薄片を作成した



5.2.7 S-8 F-6.75孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

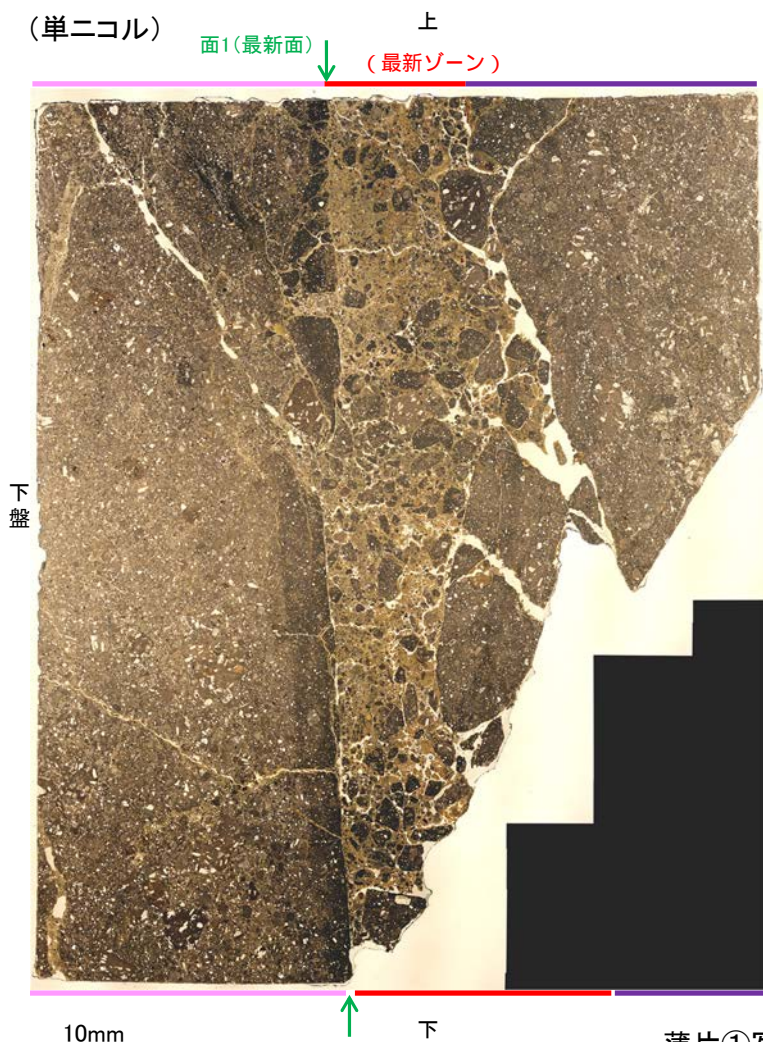
- 薄片①で実施した微視的観察(薄片観察)の結果, 色調や礫径などから, 下盤側よりⅠ～Ⅲに分帯した。
- そのうち, 最も細粒化している分帯Ⅱを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯Ⅰとの境界に, 面1が認められる。面1は部分的に不明瞭となり連続性に乏しいが, 全体として最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界は, 主せん断面と斜交する方向に発達しており, 湾曲し凹凸を伴い連続性に乏しく, せん断面は認められない※。
- 以上より, 面1を最新面と認定し, 変質鉱物との関係を確認する。

※最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界についての詳細は次々頁

【解釈線なし】

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)・・・粘土状破碎部
- ・分帯Ⅰ・・・固結した破碎部



Ⅰ: 単ニコルで褐灰～暗灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径7mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片は垂角～垂円形, 鉱物片は角～垂円形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されており, Ⅱとの境界付近に比較的多く含まれる。

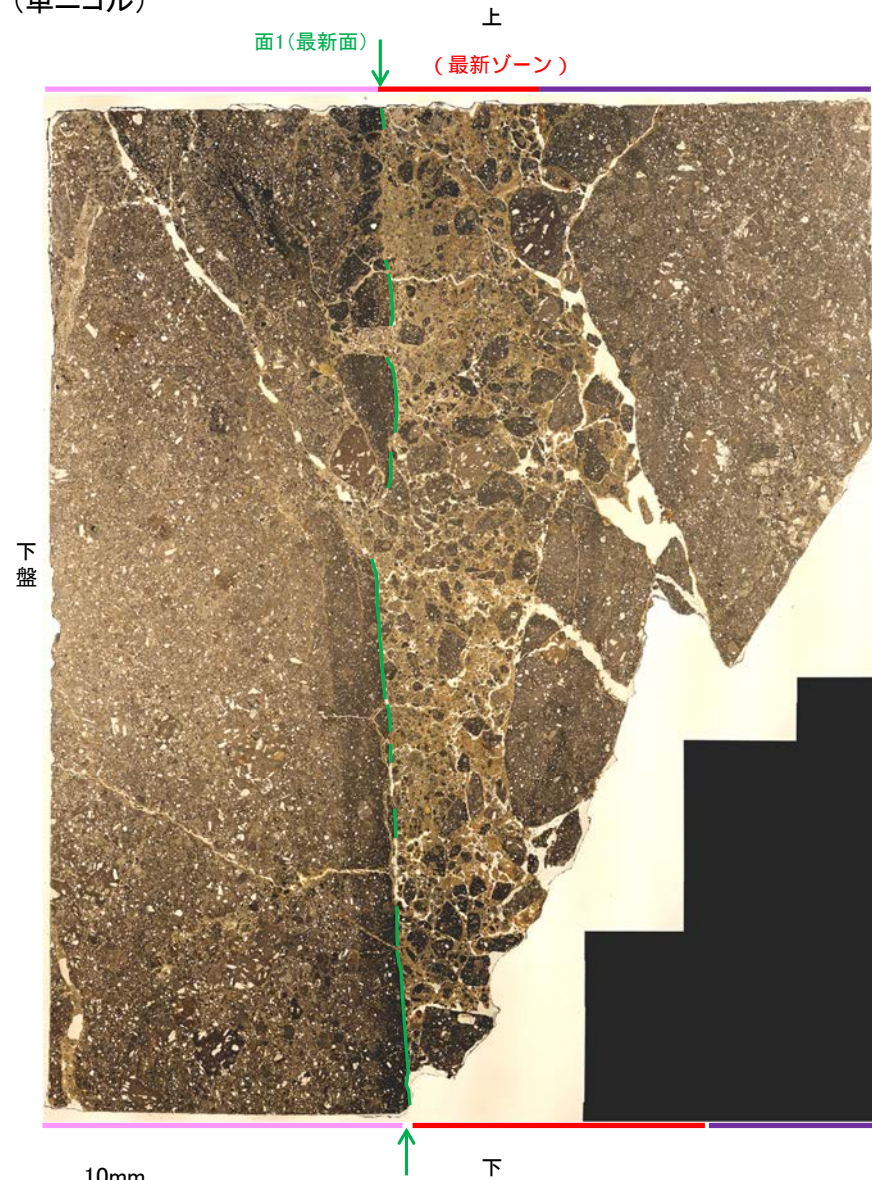
Ⅱ(最新ゾーン): 単ニコルで褐～褐灰色, 直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する, 粘土鉱物を含む細粒物からなる。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており, 径20mmの岩片も認められる。岩片, 鉱物片は角～垂角形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。

Ⅲ: 単ニコルで褐灰～灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。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, 鉱物片は垂角～垂円形である。割れ目に粘土鉱物が生成している。

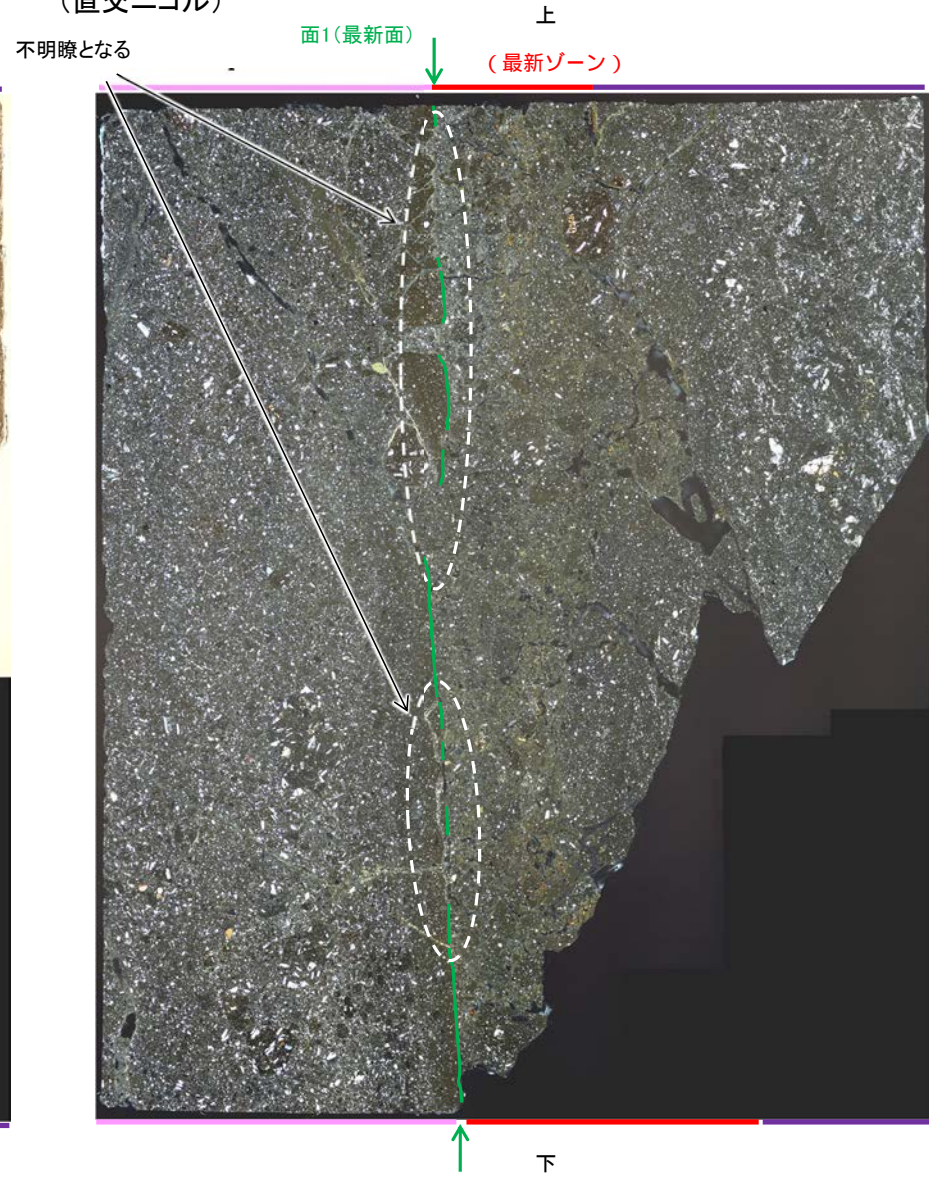
S-8_F-6.75孔

【解釈線あり】

(単ニコル)



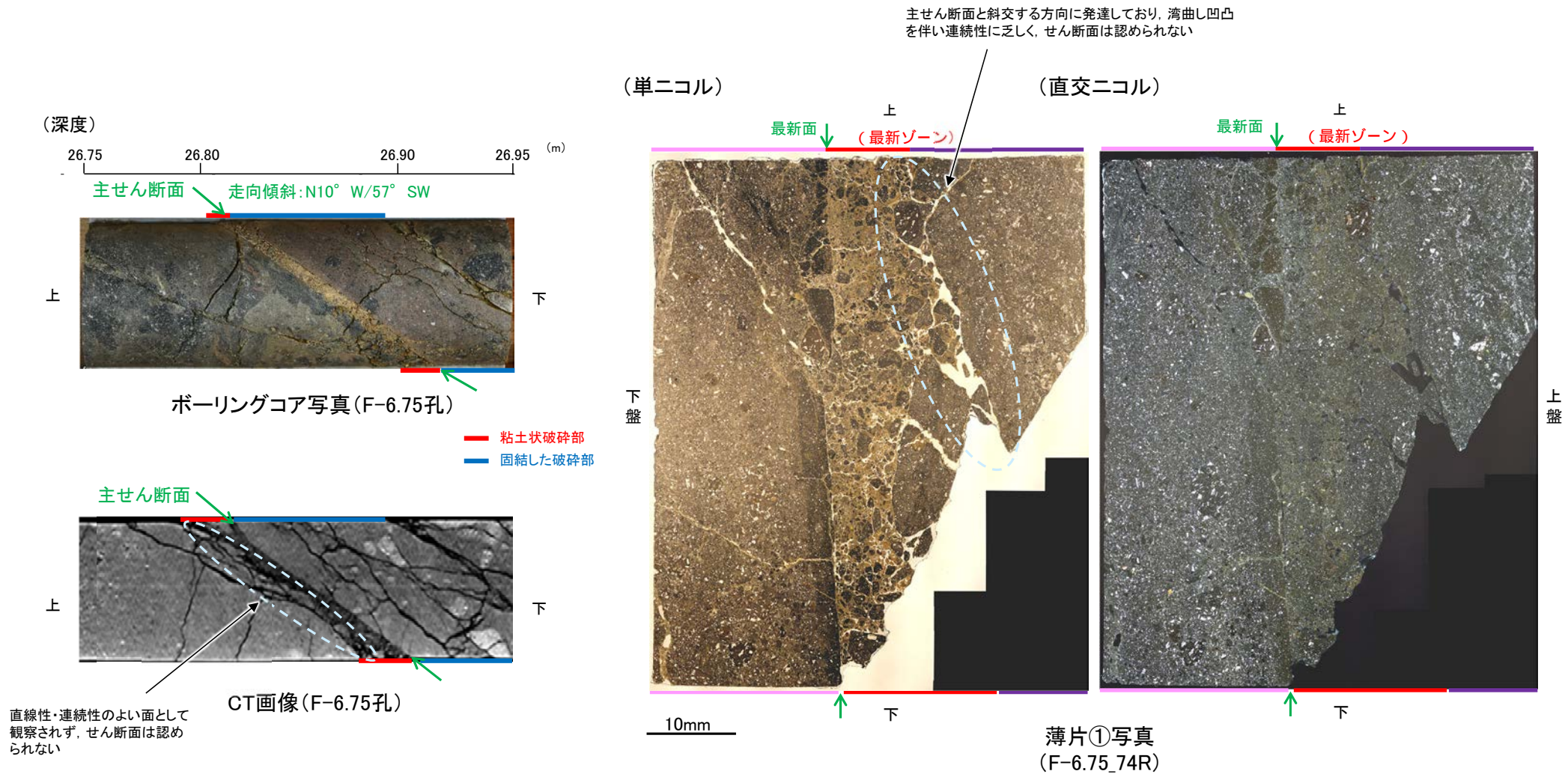
(直交ニコル)



薄片①写真(F-6.75_74R)

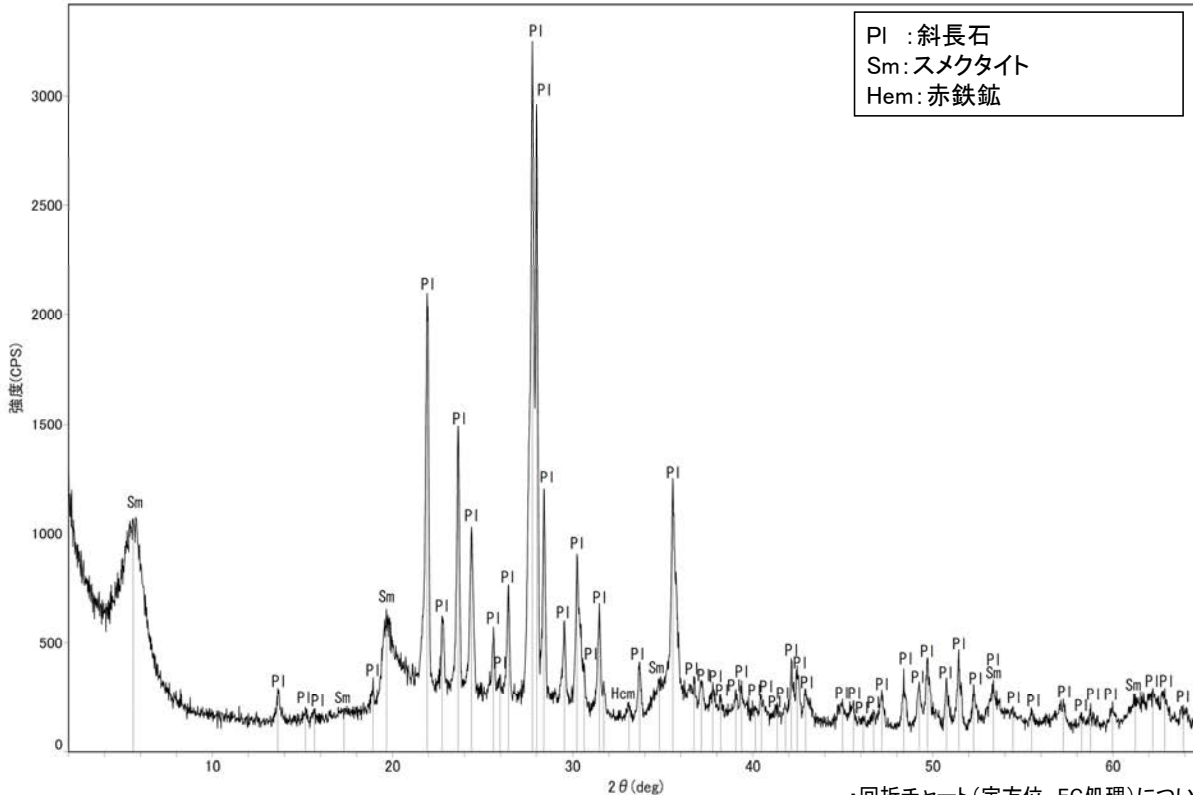
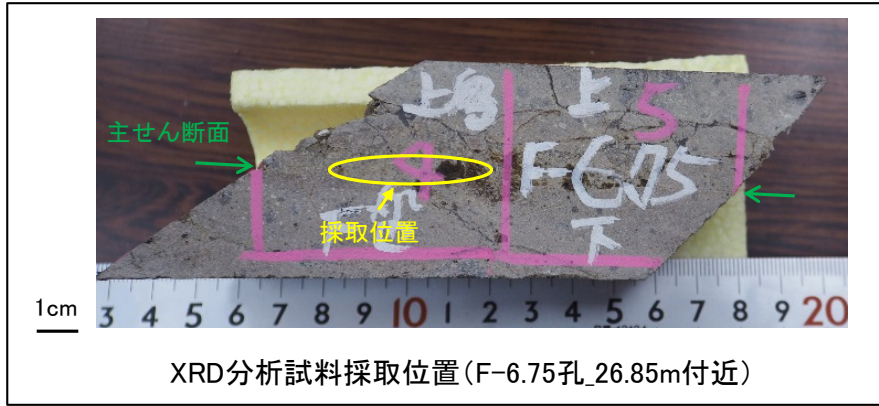
5.2.7 S-8 F-6.75孔 ー最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界ー

○OCT画像観察の結果、粘土状破碎部の上盤側境界は直線性・連続性のよい面として観察されず、せん断面は認められない。
 ○粘土状破碎部の上盤側境界は、薄片における最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界に対応し、この境界は主せん断面と斜交する方向に発達しており、湾曲し凹凸を伴い連続性に乏しく、せん断面は認められない。



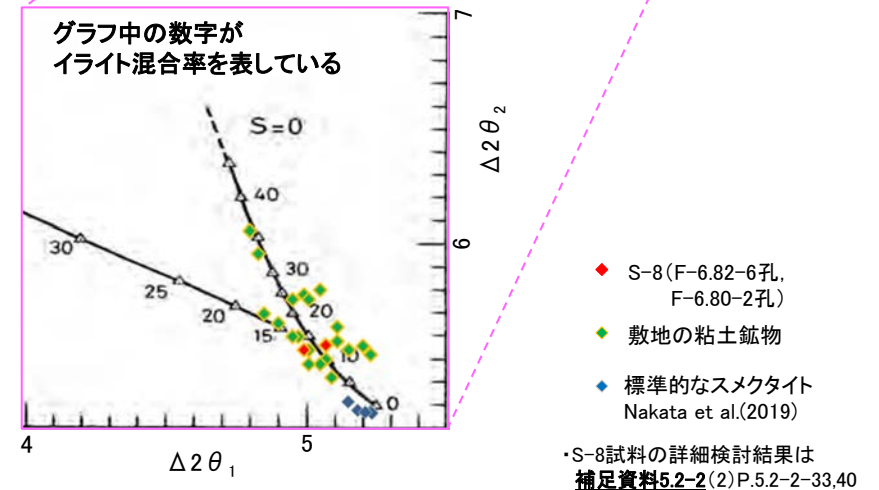
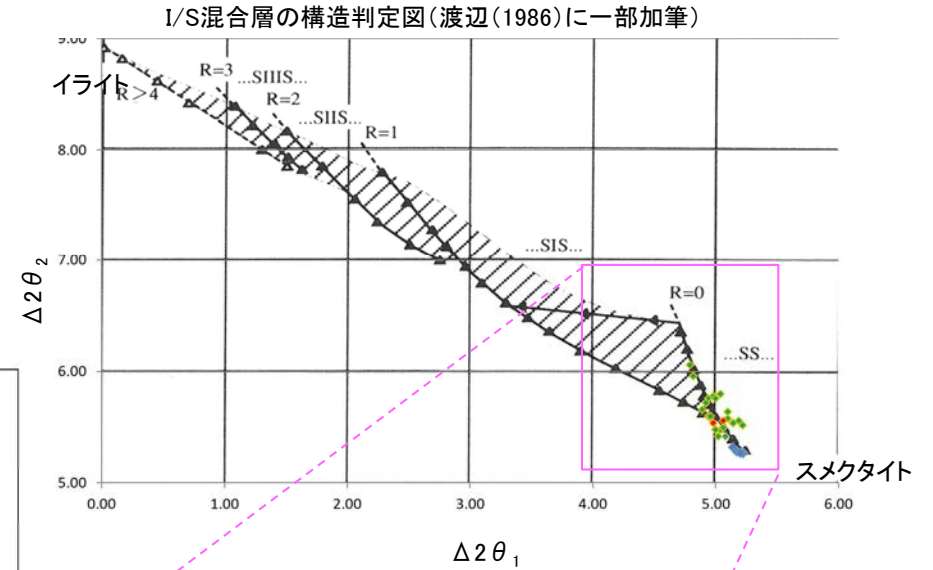
5.2.7 S-8 F-6.75孔 — 鉱物の同定(XRD分析) —

○最新ゾーン付近で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る。
 ○スメクタイトについて詳細な結晶構造判定を行うために、同一断層の別孔(F-6.82-6孔, F-6.80-2孔)の破砕部においてXRD分析(粘土分濃集)を実施した結果、I/S混合層と判定した。



回折チャート(不定方位)_F-6.75孔

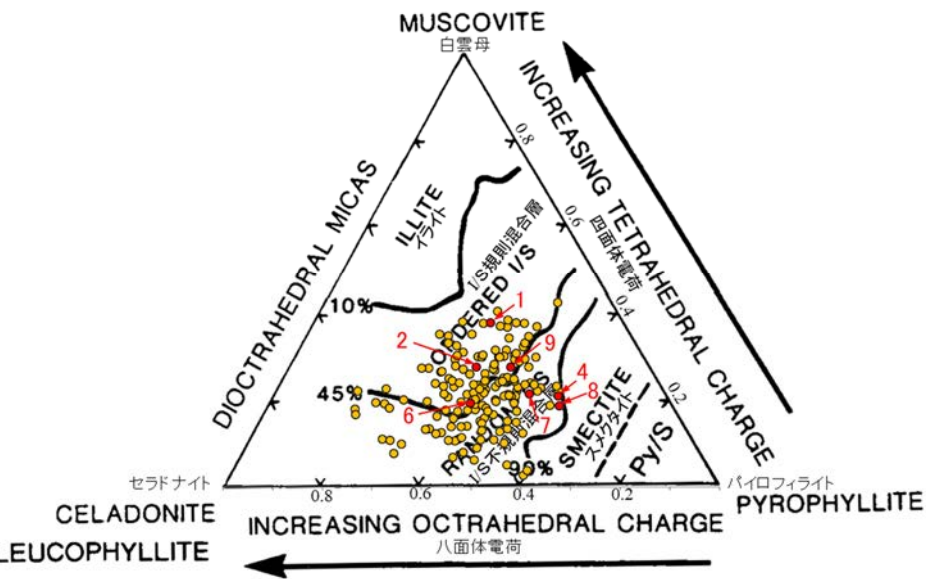
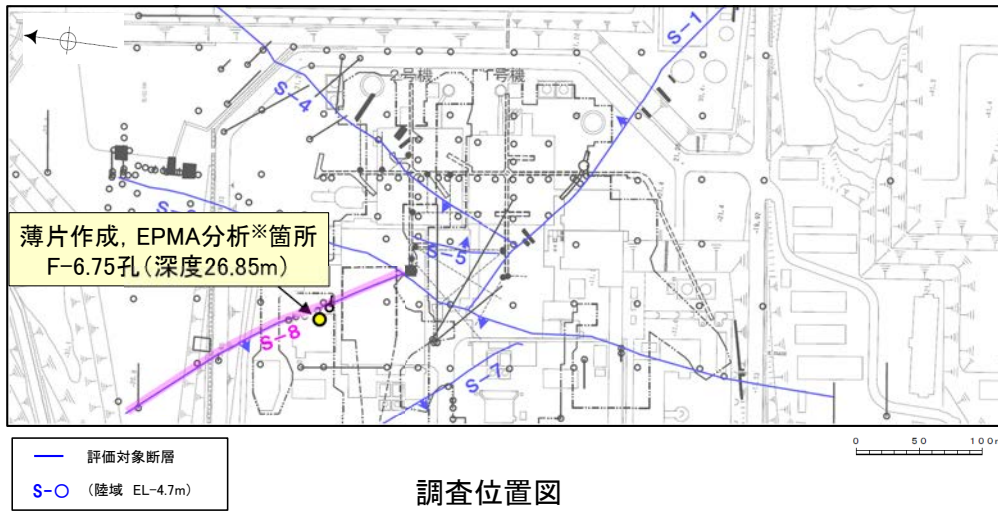
・回折チャート(定方位, EG処理)については、
補足資料5.2-12(1) P.5.2-12-35



I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)

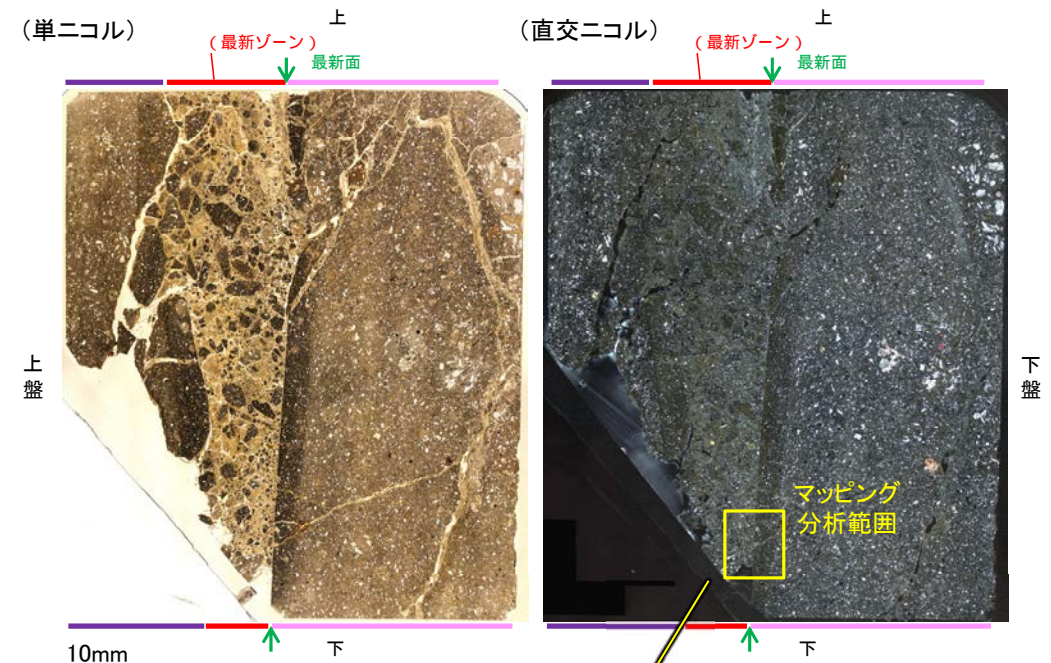
5.2.7 S-8 F-6.75孔 — 鉱物の同定(EPMA分析(定量)) —

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

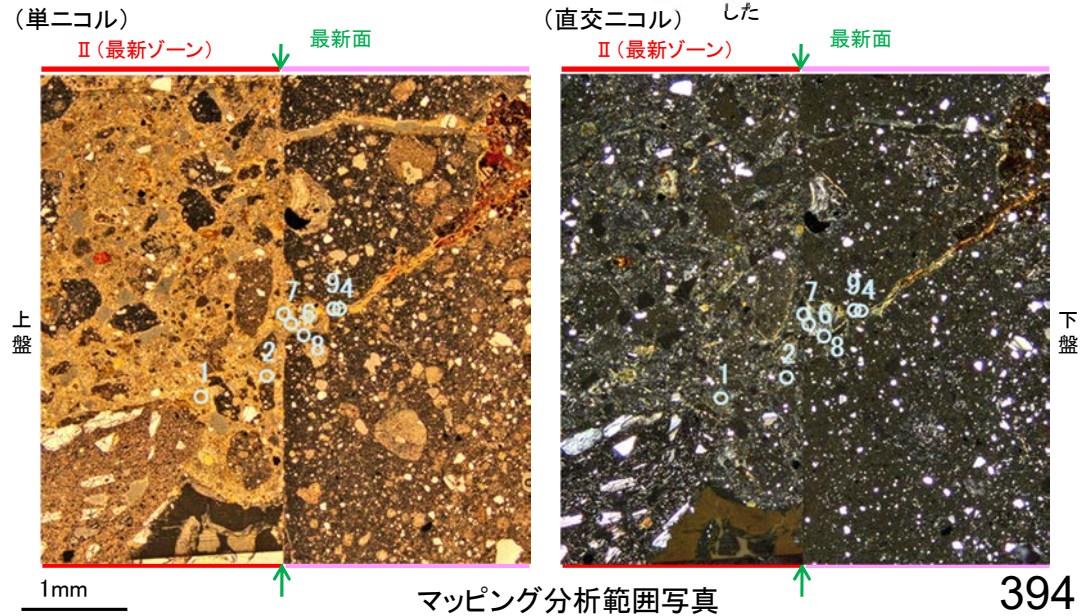


- 分析値3, 5はFe₂O₃の割合が25%以上であったため、根拠に用いないこととした。
- 分析値(S-8_F-6.75孔) 分析番号位置は右図
- その他の分析値(敷地の粘土鉱物)
- 詳細は補足資料5.2-2(3)P.5.2-2-64

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)



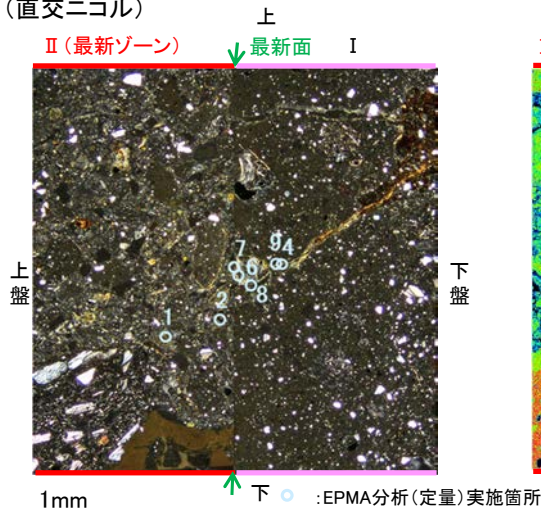
※薄片①を作成した箇所と向かい合った反対側の面でEPMA用薄片を作成した



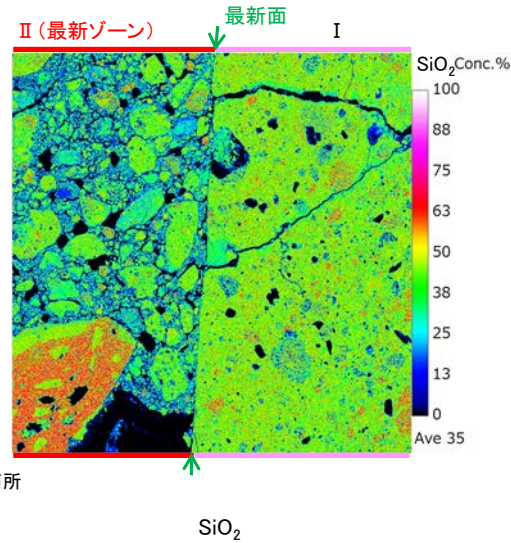
5.2.7 S-8 F-6.75孔 ー変質鉱物の分布(EPMA分析(マッピング))ー

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

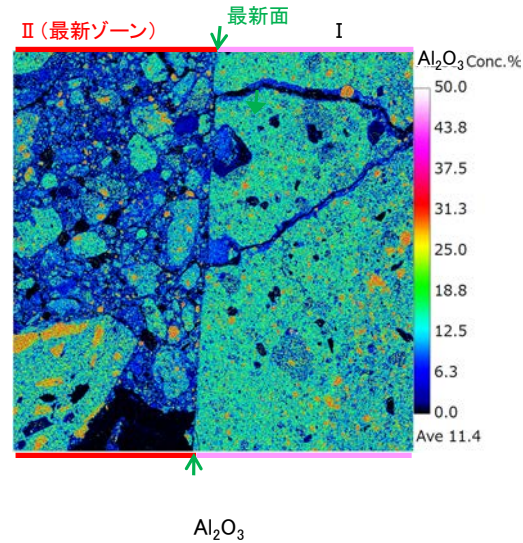
(直交ニコル)



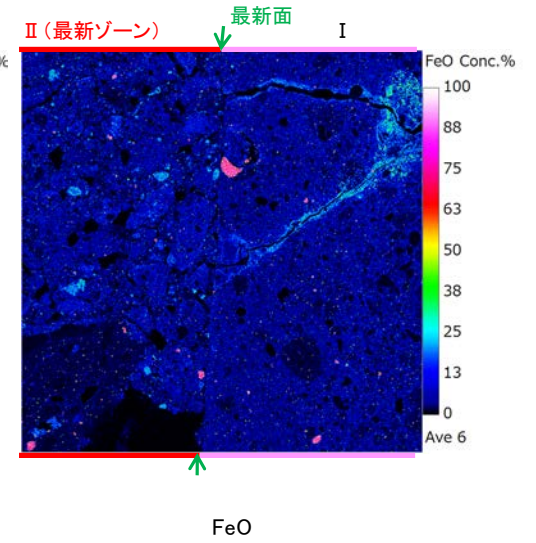
マッピング分析範囲写真



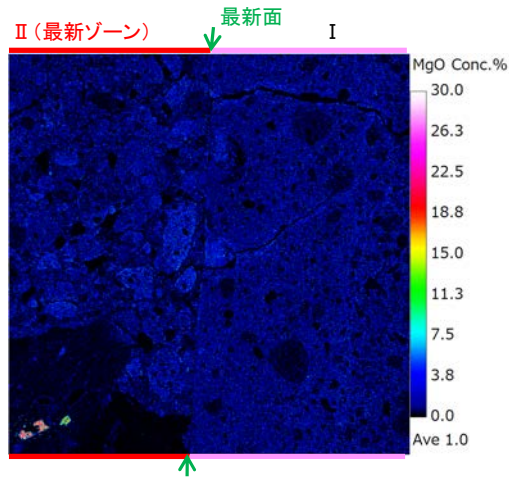
SiO₂



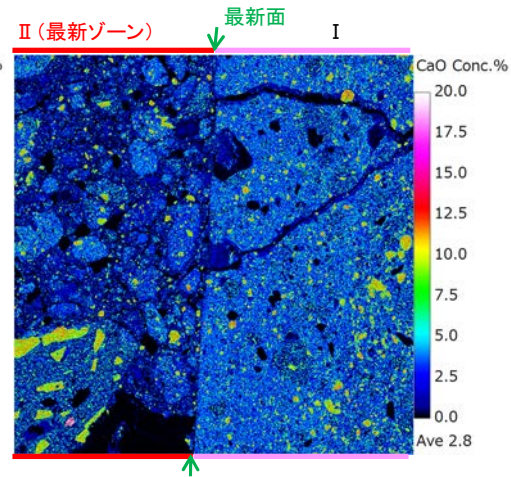
Al₂O₃



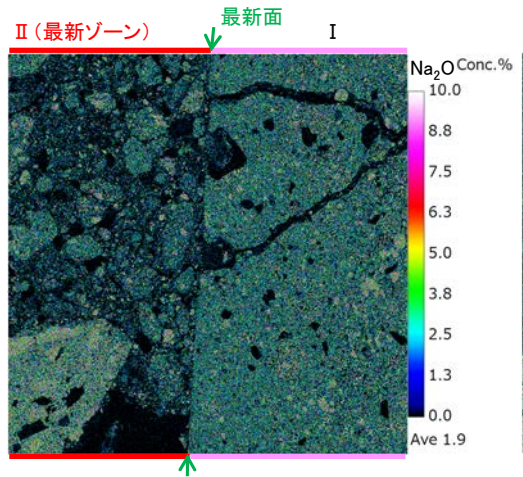
FeO



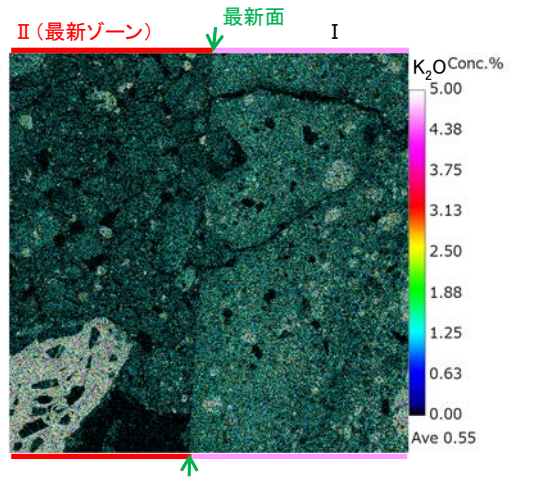
MgO



CaO



Na₂O



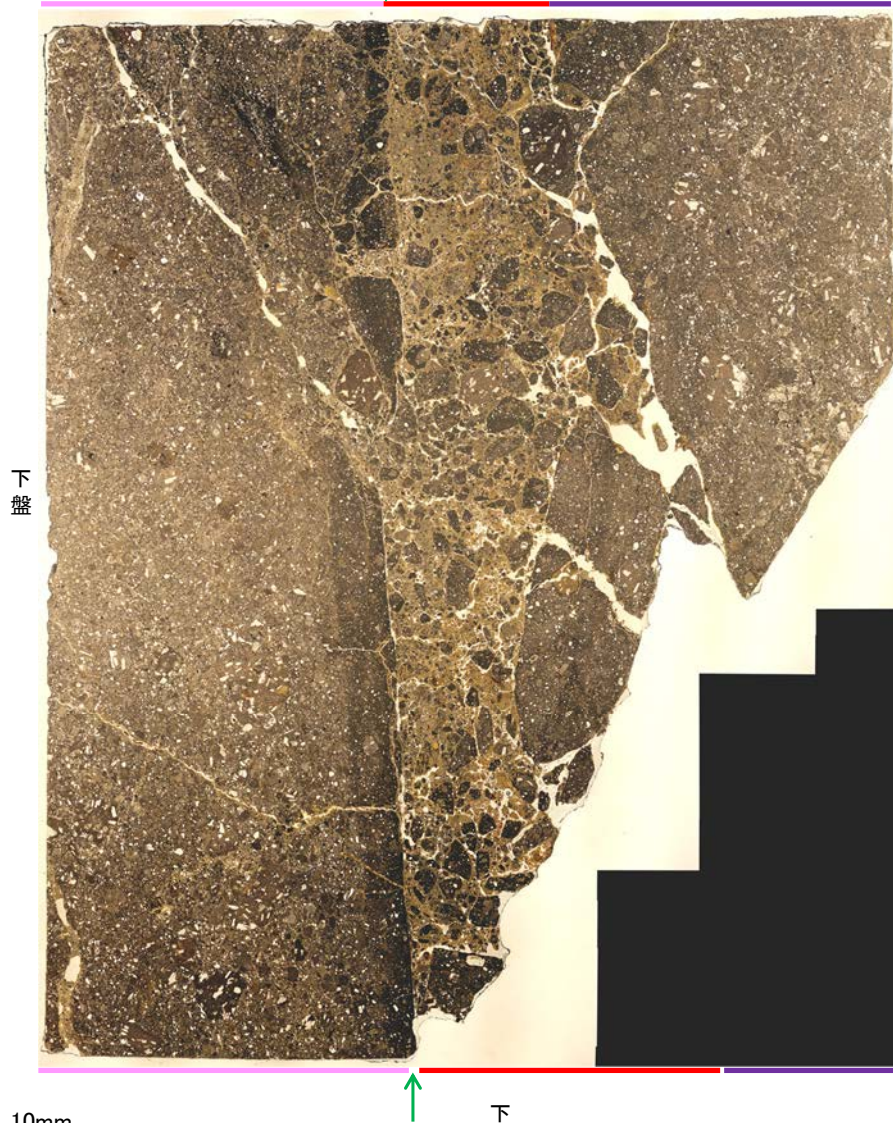
K₂O

5.2.7 S-8 F-6.75孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

- 薄片①で実施した薄片観察や、EPMA用薄片で実施したEPMA分析(マッピング)における化学組成の観点での観察により、粘土鉱物(I/S混合層)の分布範囲を確認した結果、粘土鉱物(I/S混合層)は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。

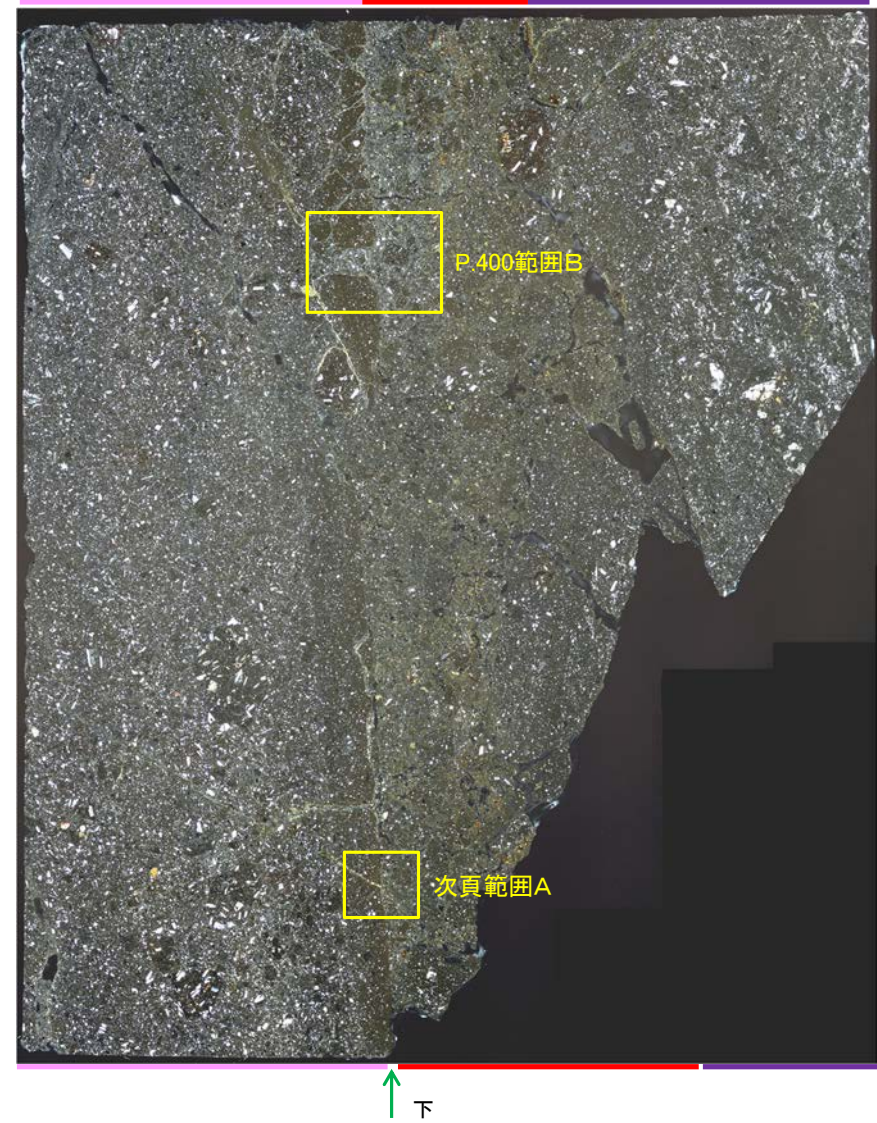
(単ニコル)

最新面
↓
上
(最新ゾーン)



(直交ニコル)

最新面
↓
上
(最新ゾーン)



薄片①写真(F-6.75_74R)

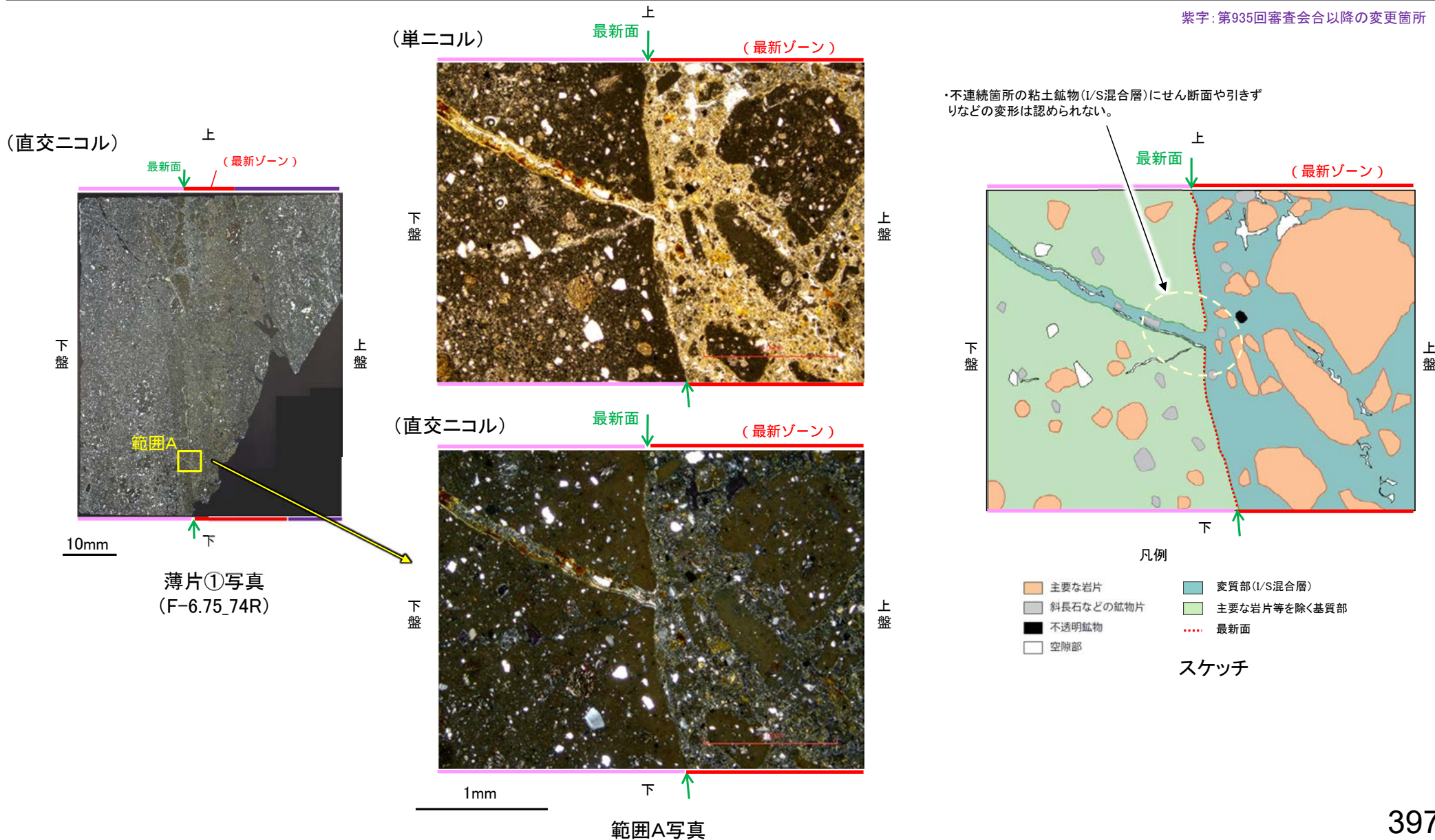
5.2.7 S-8 F-6.75孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

○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)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

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

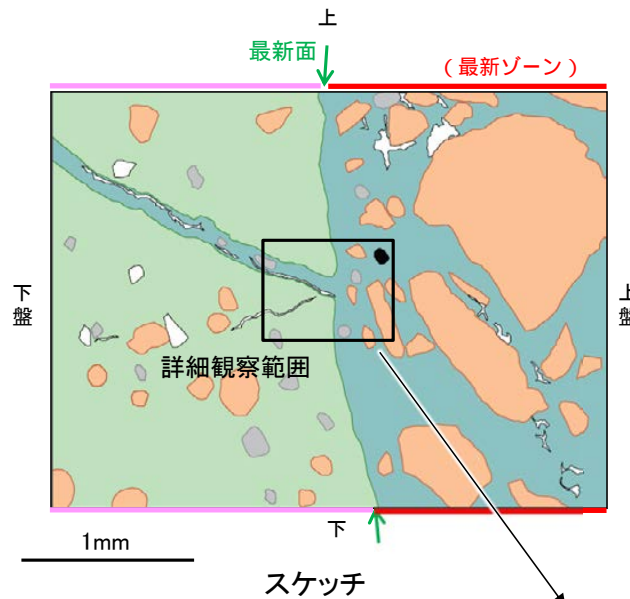
○さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。

紫字: 第935回審査会合以降の変更箇所



S-8_F-6.75孔

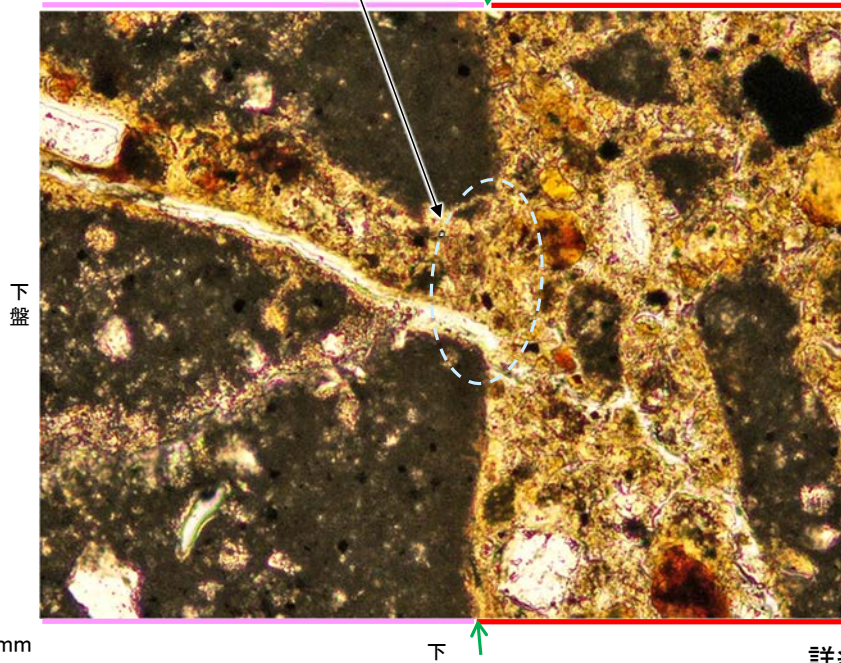
【詳細観察(範囲A)】



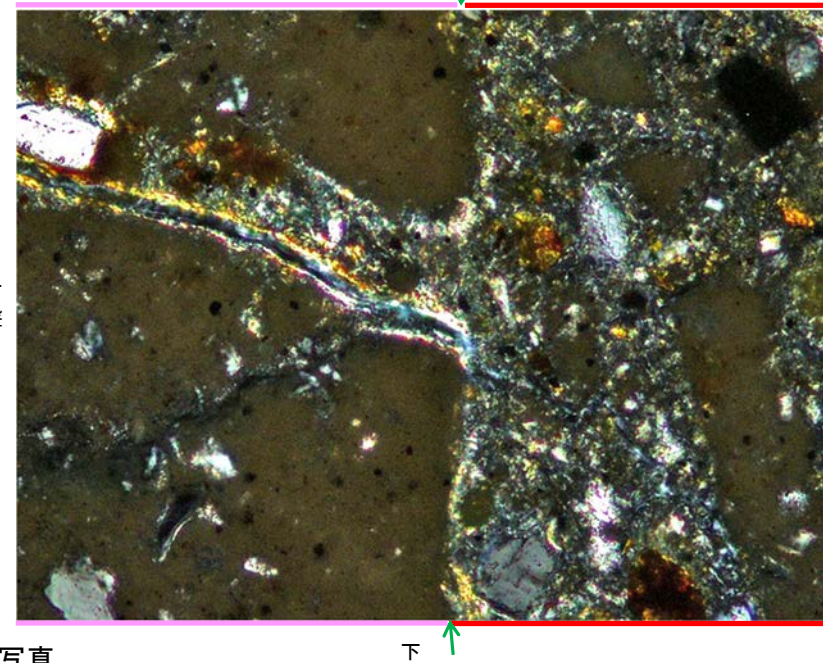
- 凡例
- 主要な岩片
 - 斜長石などの鉱物片
 - 不透明鉱物
 - 空隙部
 - 変質部 (I/S混合層)
 - 主要な岩片等を除く基質部
 - 最新面

・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。

(単ニコル)



(直交ニコル)

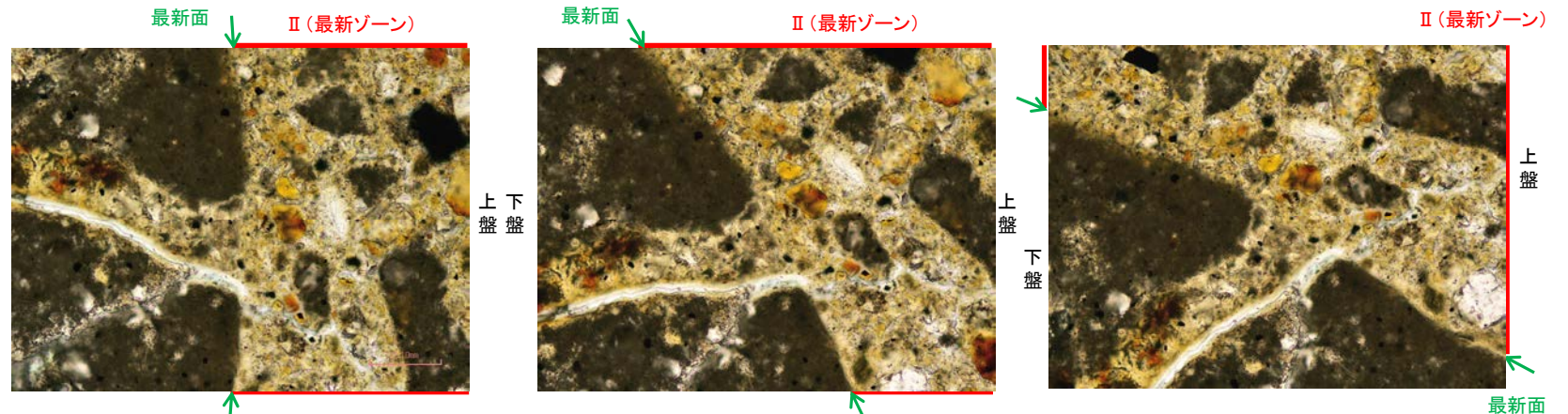


詳細観察範囲写真

S-8_F-6.75孔

【ステージ回転(範囲A)】

(単ニコル)

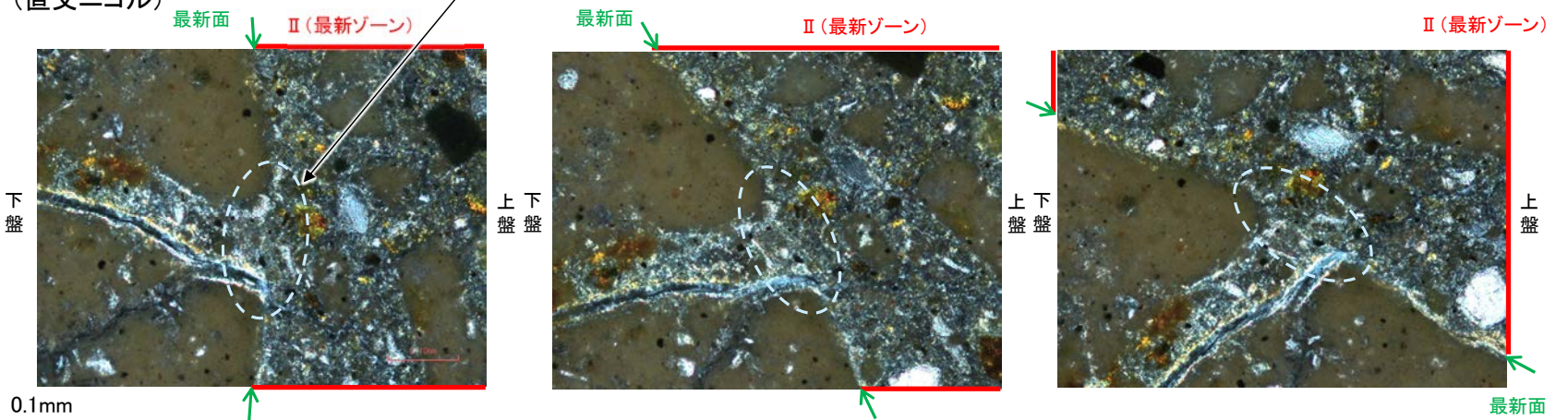


| カリフォルニアの事例 | 阿寺断層の事例 |
|-------------------------------|----------------------|
| | |
| 注入方向 | 注入方向 |
| 注入脈の壁に沿って凸状上向き の弓状構造が認められる | 注入方向に粒子の配列が認 められる |

注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)

・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)



0.1mm

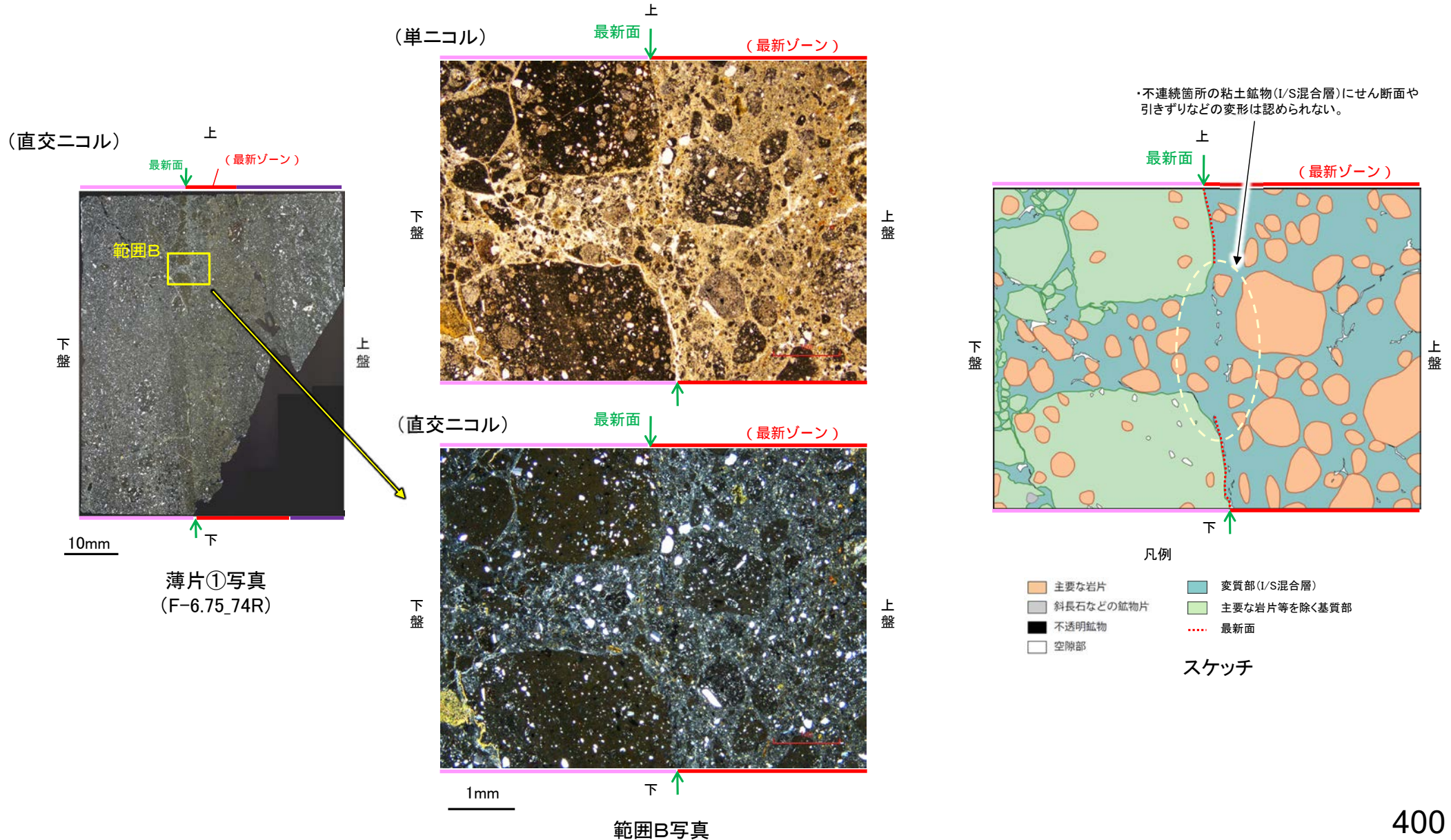
0° 回転

左30° 回転

左60° 回転

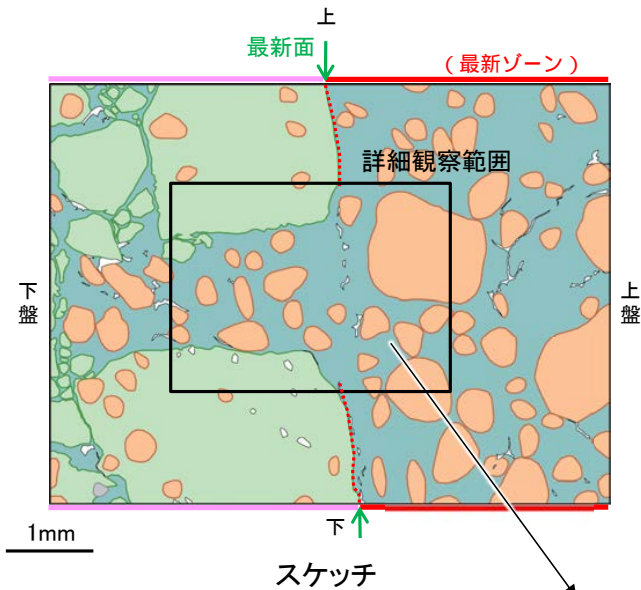
5.2.7 S-8 F-6.75孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲B)ー

- 範囲B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)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。
- なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
- さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。



S-8_F-6.75孔

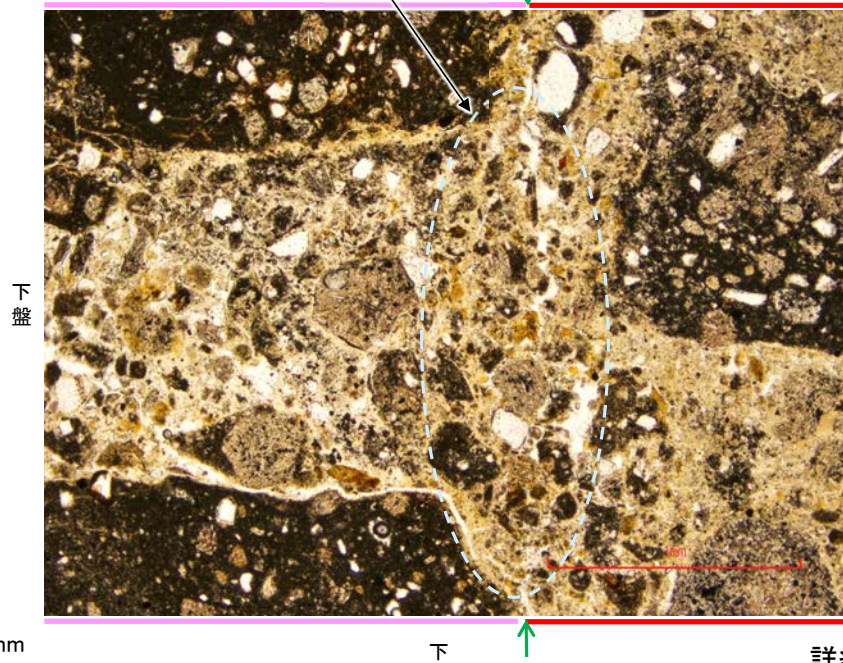
【詳細観察(範囲B)】



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

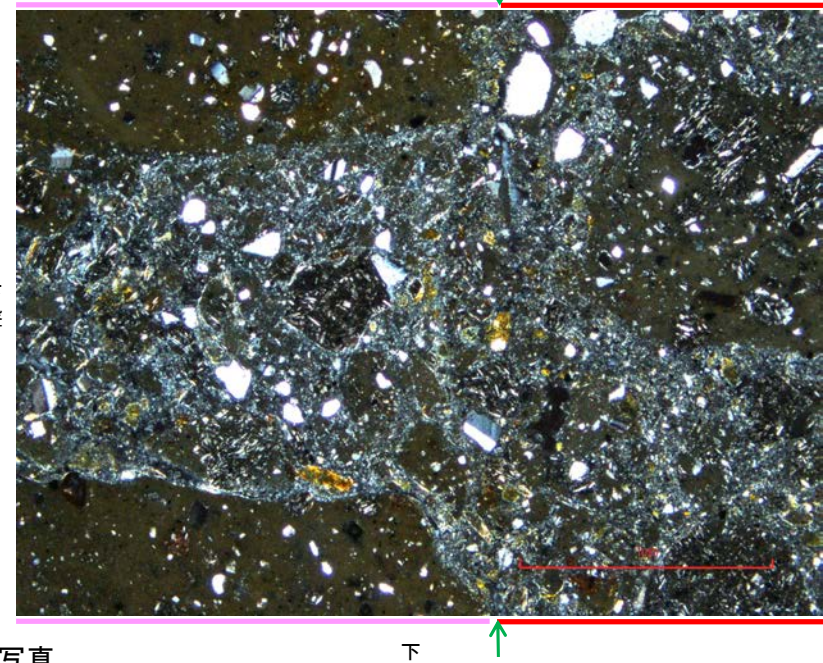
・不連続箇所の粘土鉱物 (I/S混合層) にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

(単ニコル)



スケッチ

(直交ニコル)

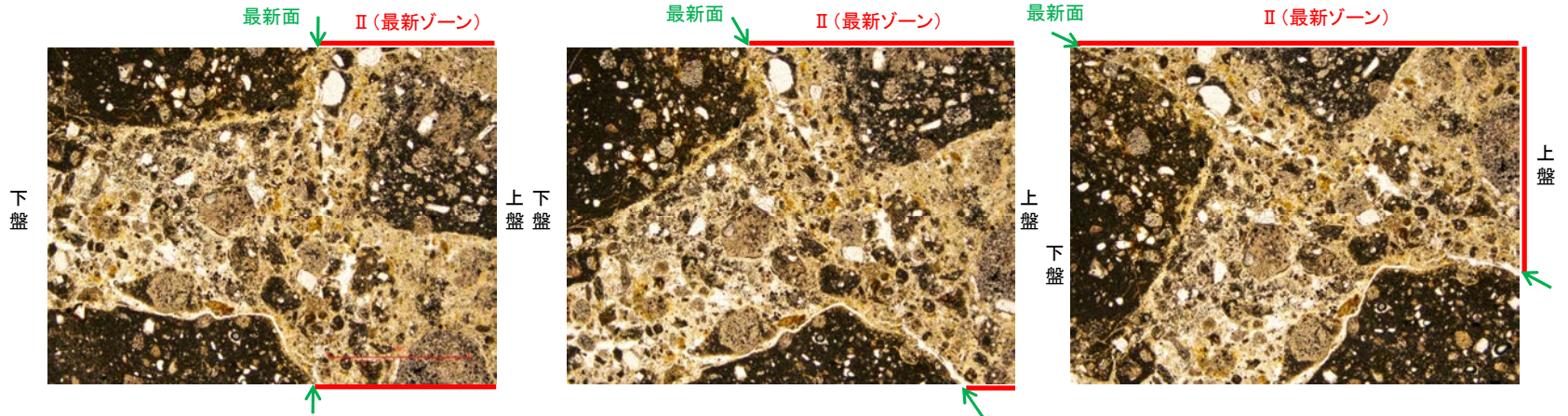


詳細観察範囲写真

S-8_F-6.75孔

【ステージ回転(範囲B)】

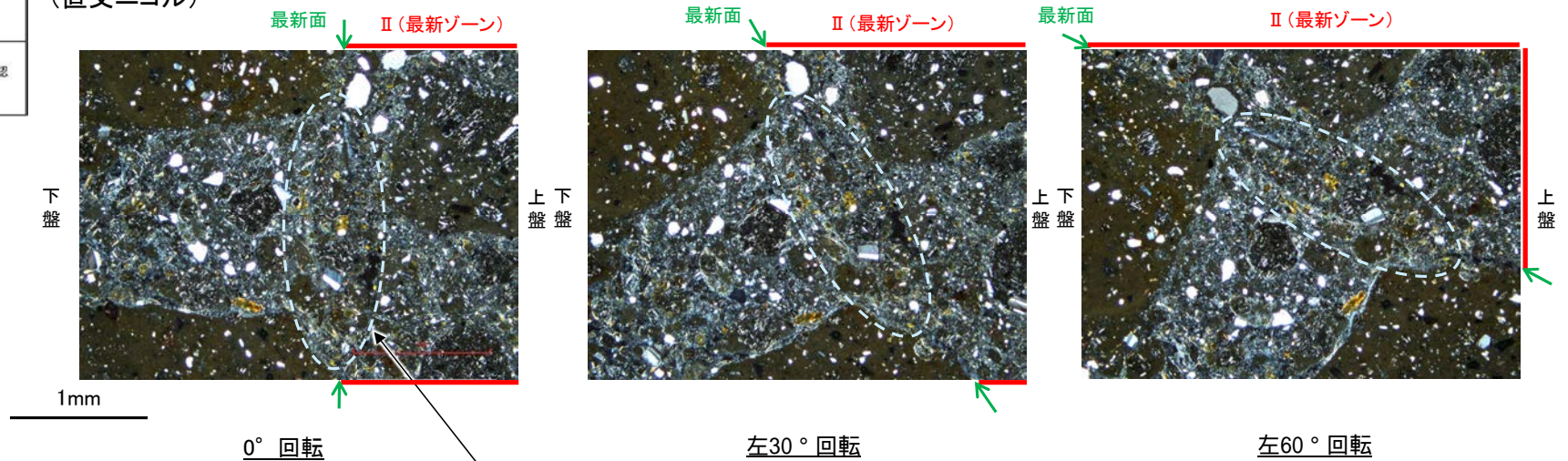
(単ニコル)



| 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)

(直交ニコル)



0° 回転

左30° 回転

左60° 回転

- ・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。

5.2.8 K-2

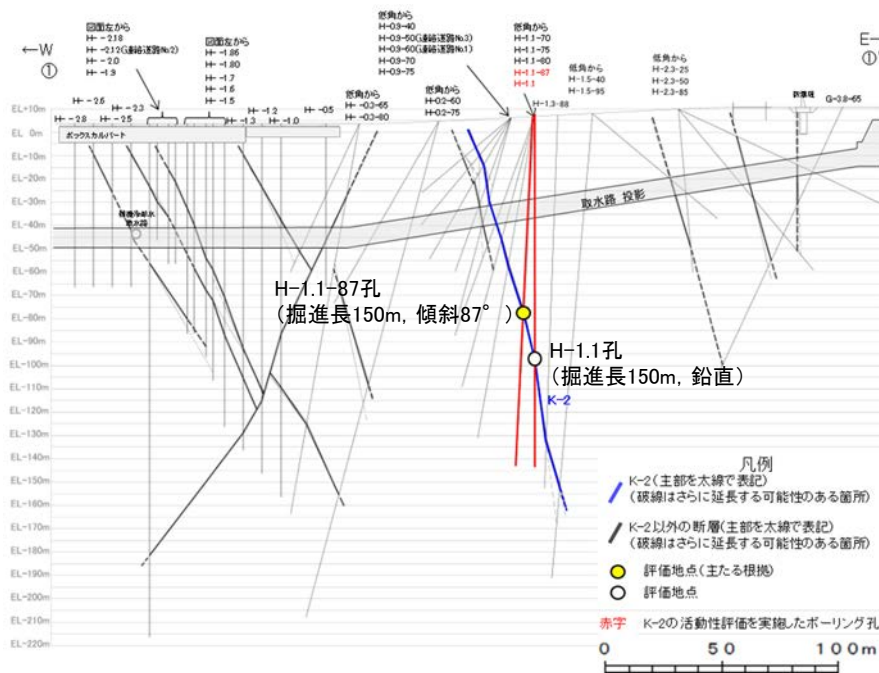
5.2.8 K-2の鉱物脈法による評価地点

■ 鉱物脈法による評価地点

- H-1.1-87孔において、K-2の最新ゾーンに少なくとも後期更新世以降に生成されたものではないと評価した変質鉱物であるI/S混合層が認められたことから、断層活動(最新面)と変質鉱物との関係による評価を行った。
- また、その他の調査地点(H-1.1孔、K-2露頭a地点)についても評価を行った。

| 評価地点 | 記載頁 |
|------------------------------------|----------------|
| H-1.1-87孔 (深度84.30m, EL-77.40m) | P.405~417 |
| H-1.1孔 (深度103.62m, EL-96.84m) | 補足資料5.2-9(1)-2 |
| K-2露頭a地点 | 補足資料5.2-9(1)-3 |

黄色網掛け: 主たる根拠として用いたもの



①-①' 断面図

H-1.1-87孔、H-1.1孔のボーリング柱状図、コア写真、BHTVは、[データ集1.2.3](#)



位置図

5.2.8 K-2 H-1.1-87孔 ー評価結果ー

【最新面の認定】

○H-1.1-87孔の深度84.30m付近で認められるK-2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及び下盤側の境界にそれぞれ最新面1、最新面2を認定した(P.406～408)。

【鉱物の同定】

○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(粘土分濃集)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.409)。

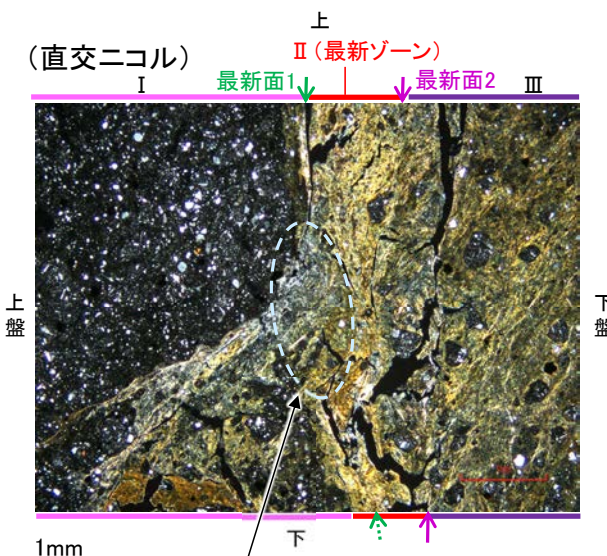
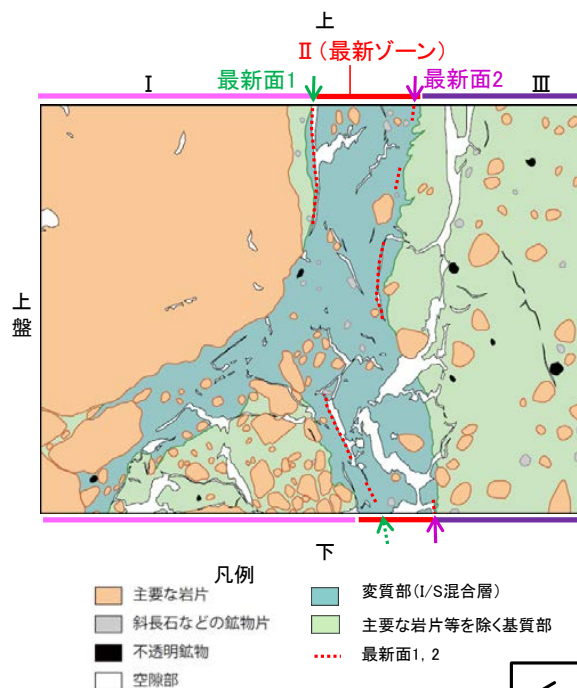
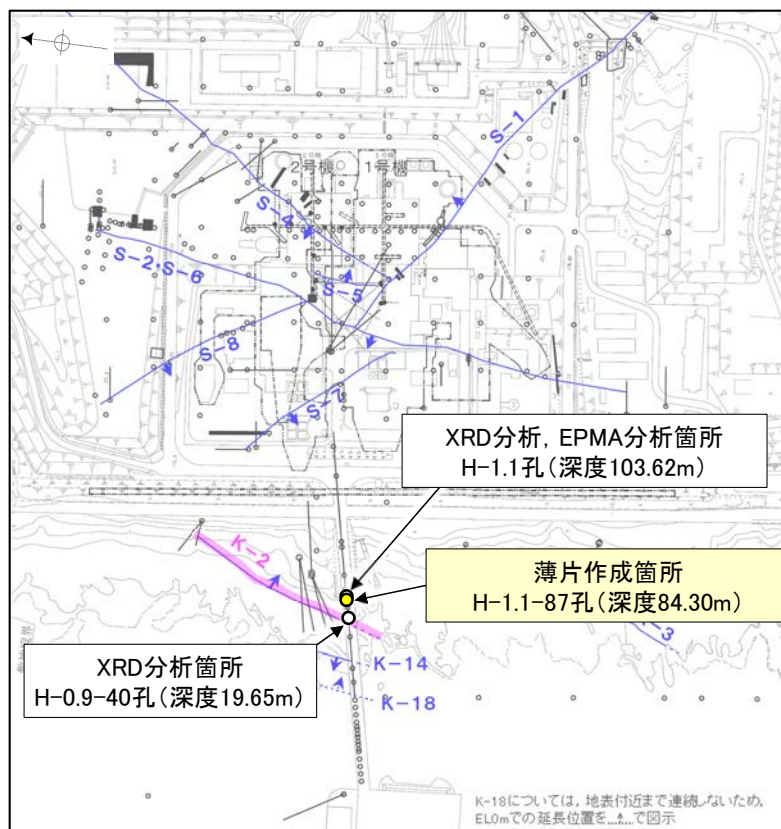
【変質鉱物の分布と最新面との関係】

○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.410)。

○粘土鉱物(I/S混合層)が最新面1, 2を横断して分布し、最新面1, 2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.411～417)。

○以上のことを踏まえると、K-2の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。

紫字: 第935回審査会合以降の変更箇所



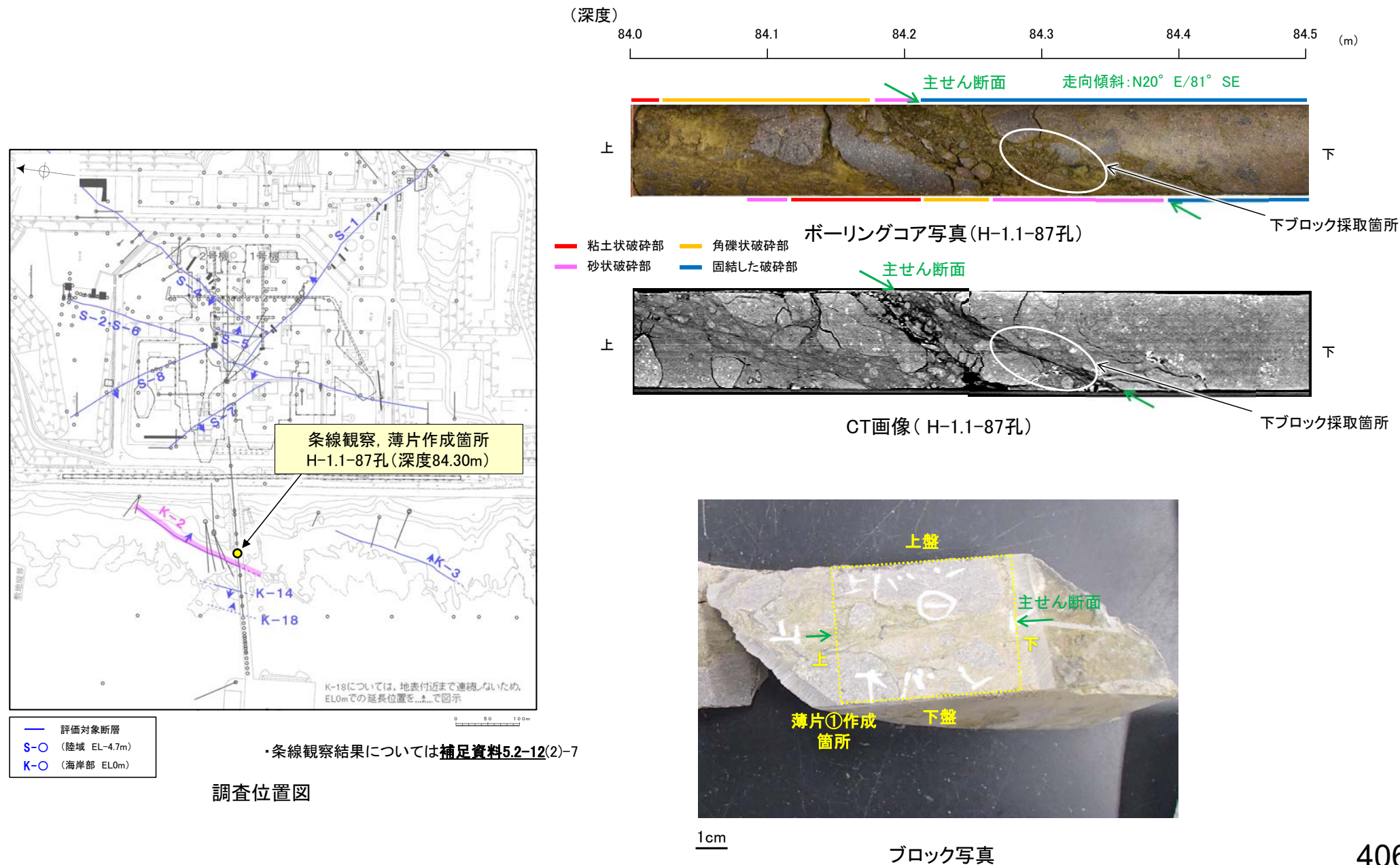
・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない(P.411～417)。
・不連続箇所には、I/S混合層生成以降の注入の痕跡や、薄片作成時等の乱れの影響は認められない(P.411～417)。

◀... : 延長位置

5.2.8 K-2 H-1.1-87孔 ー最新面の認定(巨視的観察)ー

○H-1.1-87孔の深度84.30m付近で認められるK-2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。

○主せん断面における条線観察の結果、117° Rの条線方向が確認されたことから、117° Rで薄片を作成した(ブロック写真)。



5.2.8 K-2 H-1.1-87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, 上盤側よりⅠ～Ⅲに分帯した。
- そのうち, 最も細粒化している分帯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は全体的に不明瞭だが, 最新ゾーンの中では比較的連続性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界に, 面2(紫矢印)が認められる。面2は全体的に不明瞭だが, 最新ゾーンの中では比較的連続性がよい面である。
- 面1, 面2は同程度の直線性・連続性を有することから, 面1を最新面1, 面2を最新面2とし, それぞれについて変質鉱物との関係を確認する。

【解釈線なし】

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

(単ニコル)

(直交ニコル)



Ⅰ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで黄～暗灰色の干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径9mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており, 径50mm以上の岩片も含まれる。岩片, 鉱物片は角～亜円形である。基質中や割れ目に粘土鉱物が生成している。

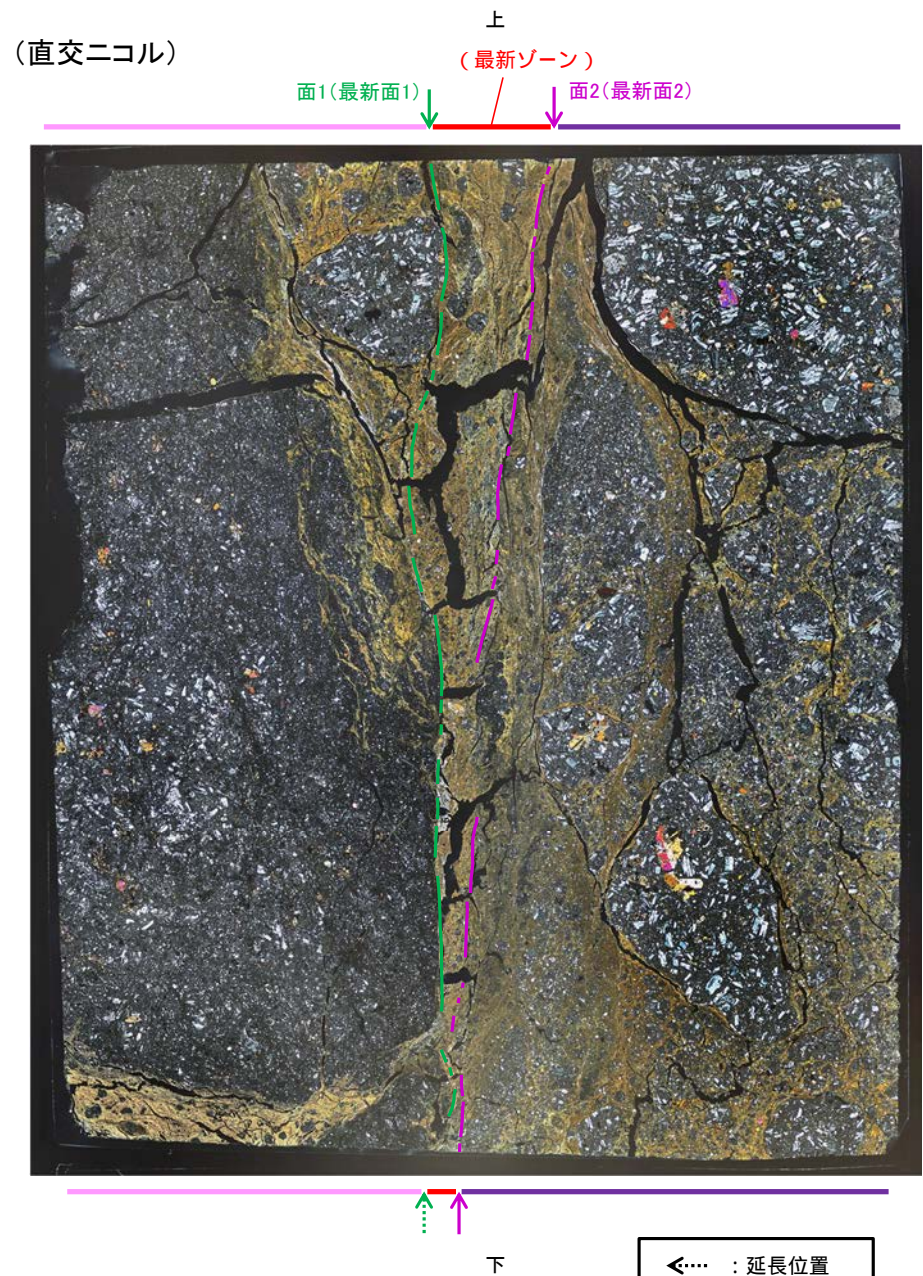
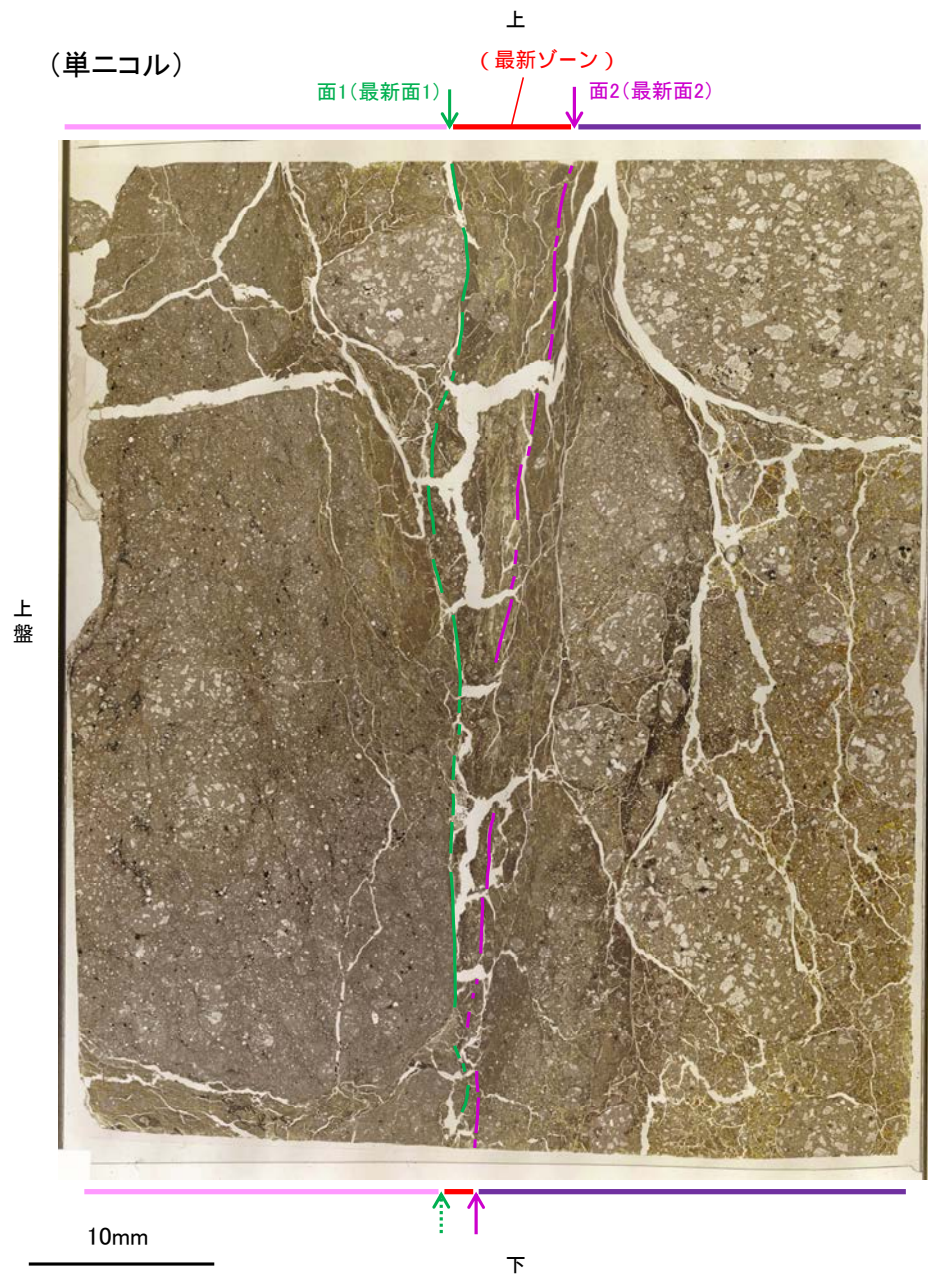
Ⅱ(最新ゾーン): 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する, 粘土鉱物を含む細粒物からなる。径3mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は亜角～亜円形である。基質中や割れ目に粘土鉱物が生成している。

Ⅲ: 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火山礫凝灰岩からなる。径16mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており, 径20mm以上の岩片も含まれる。岩片, 鉱物片は角～亜円形である。基質中や割れ目に粘土鉱物が生成している。

←… : 延長位置

K-2_H-1.1-87孔

【解釈線あり】



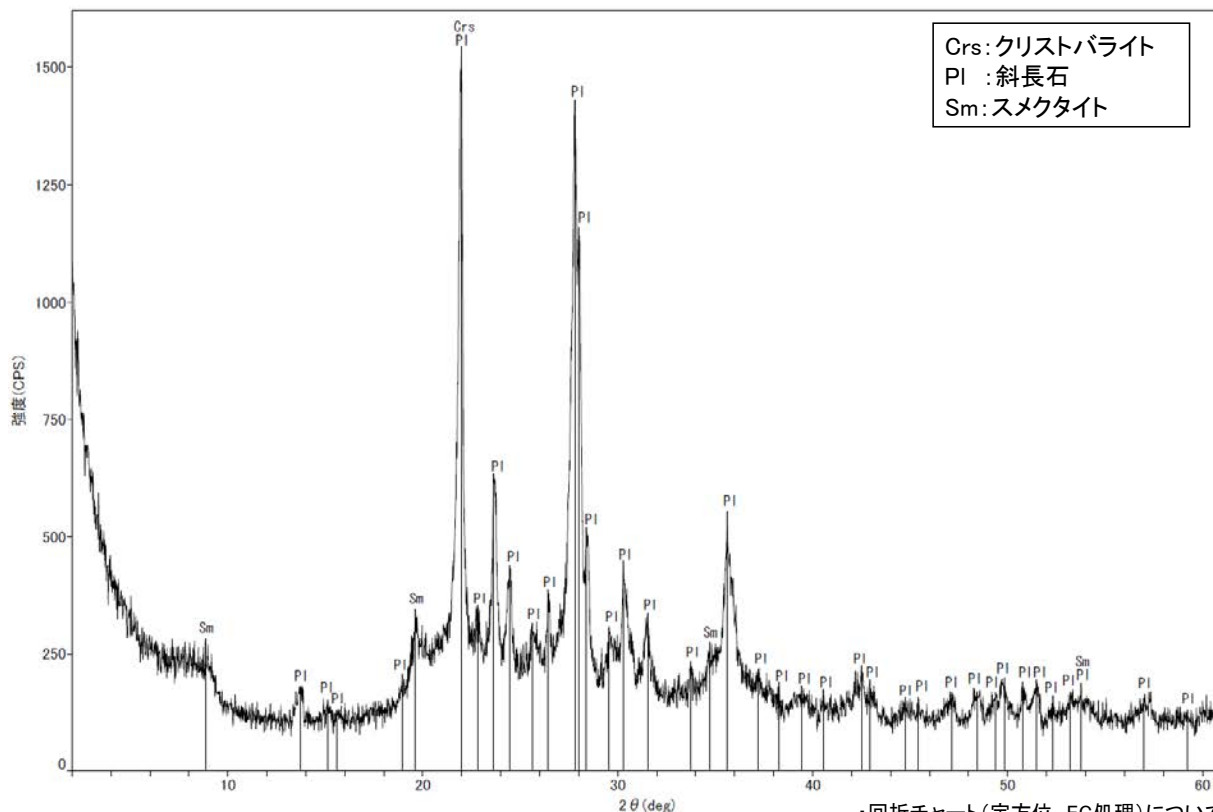
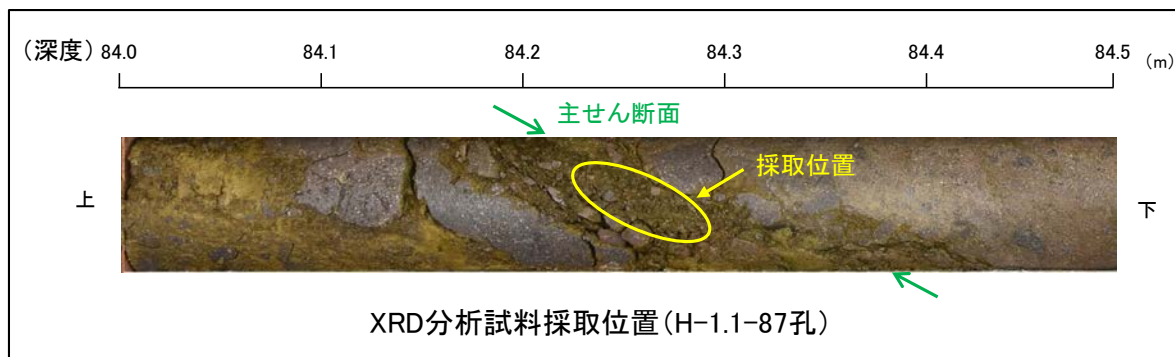
←… : 延長位置

薄片①写真(H-1.1-87_117R)

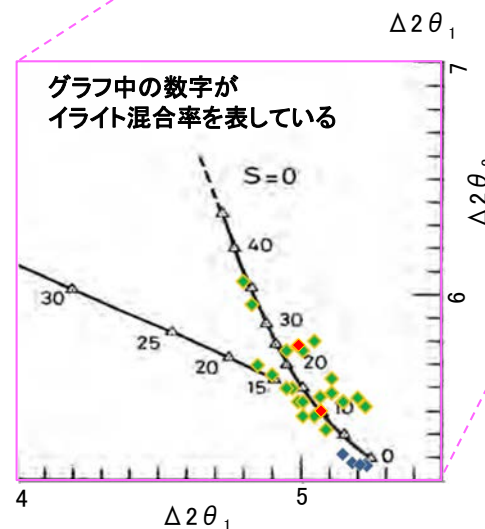
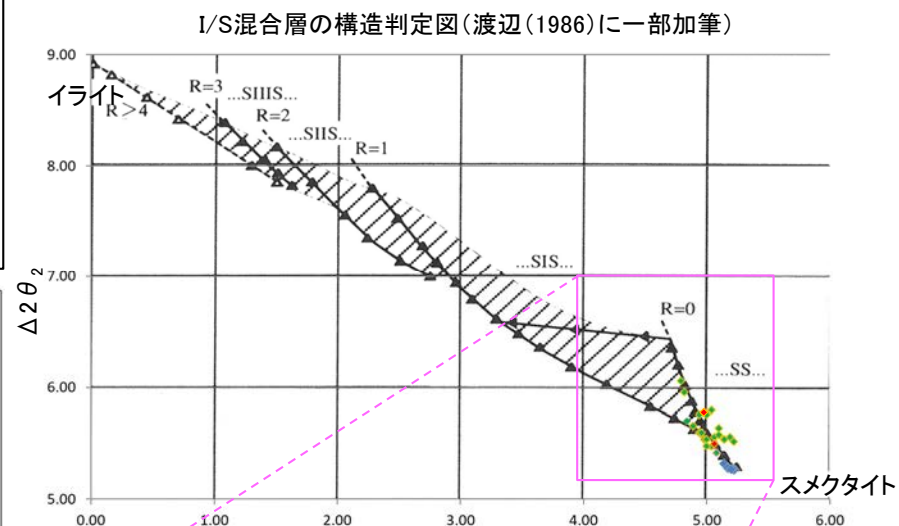
5.2.8 K-2 H-1.1-87孔 — 鉱物の同定(XRD分析, EPMA分析) —

- 最新ゾーン付近で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る。
- スメクタイトについて詳細な結晶構造判定を行うために, 同一断層の別孔(H-0.9-40孔, H-1.1孔)の破砕部においてXRD分析(粘土分濃集)を実施した結果, I/S混合層と判定した。
- また, 隣接孔(H-1.1孔)で実施したEPMA分析(定量)による化学組成の検討※において, 最新ゾーンやその周辺でI/S混合層が確認されている。

※H-1.1孔で実施したEPMA分析(定量)の詳細は補足資料5.2-9(1)-2 P.5.2-9-13



回折チャート(不定方位, EG処理)については, 補足資料5.2-12(1) P.5.2-12-37



- ◆ K-2 (H-0.9-40孔, H-1.1孔)
- ◆ 敷地の粘土鉱物
- ◆ 標準的なスメクタイト Nakata et al.(2019)

◆ K-2試料の詳細検討結果は 補足資料5.2-2(2) P.5.2-2-41, 49

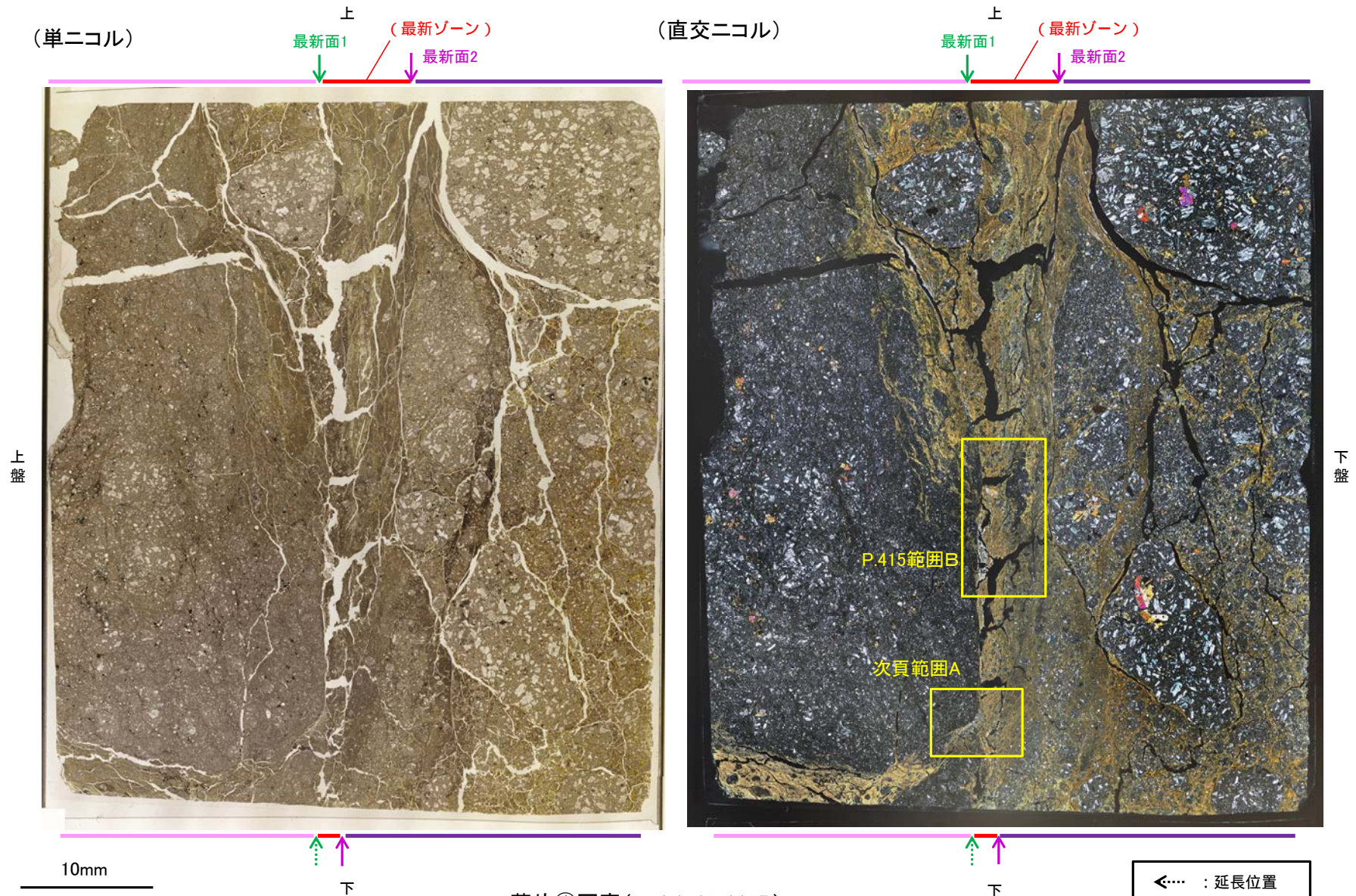
I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981))に一部加筆

5.2.8 K-2 H-1.1-87孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

○薄片①で実施した薄片観察や、隣接孔(H-1.1孔)のEPMA用薄片で実施したEPMA分析(マッピング)における化学組成の観点での観察※により、粘土鉱物(I/S混合層)の分布範囲を確認した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新ゾーンやその周辺に分布している。

○この粘土鉱物(I/S混合層)と最新面との関係を確認する。

※H-1.1孔で実施したEPMA分析(マッピング)の詳細は補足資料5.2-9(1)-2 P.5.2-9-14



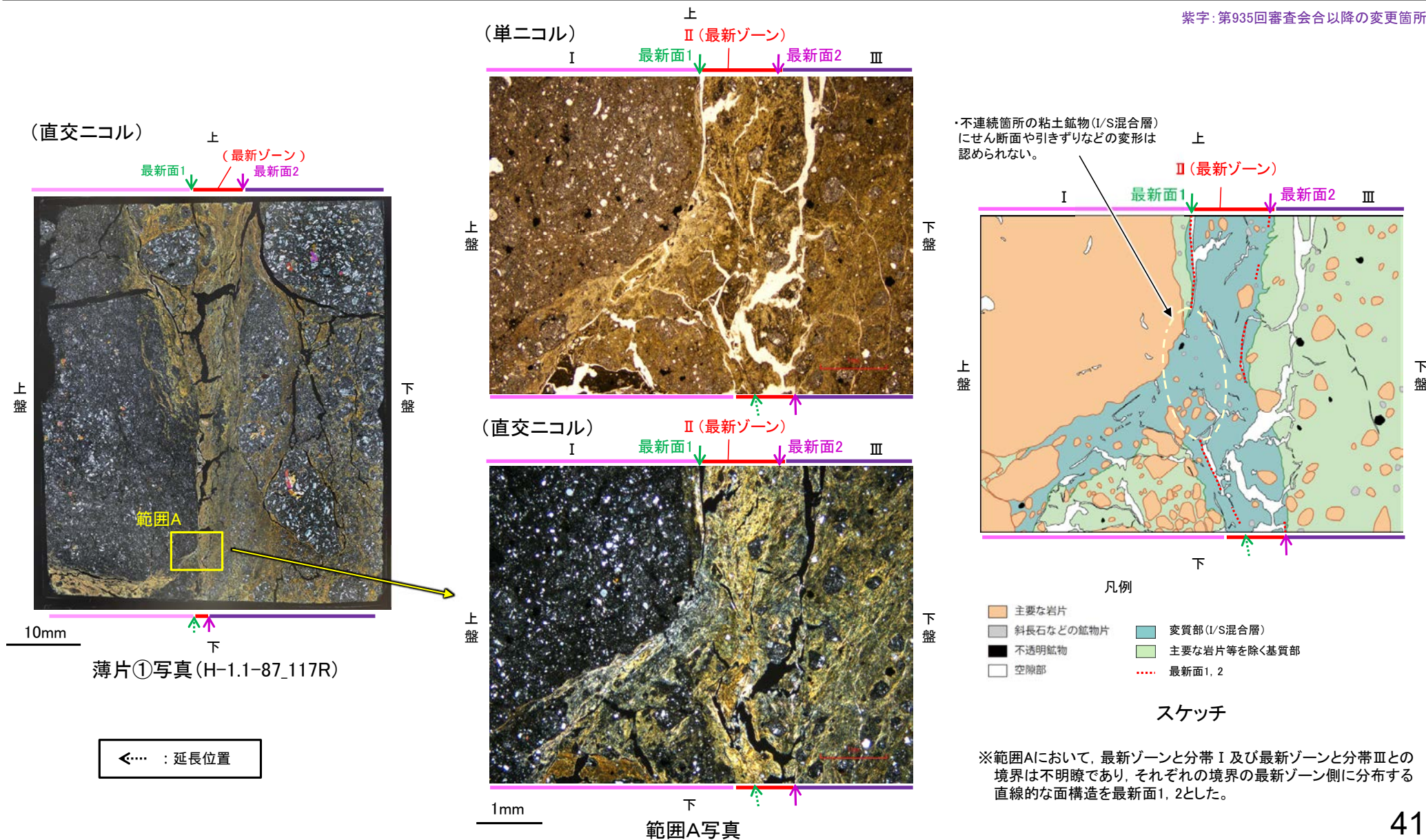
薄片①写真(H-1.1-87_117R)

← : 延長位置

5.2.8 K-2 H-1.1-87孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

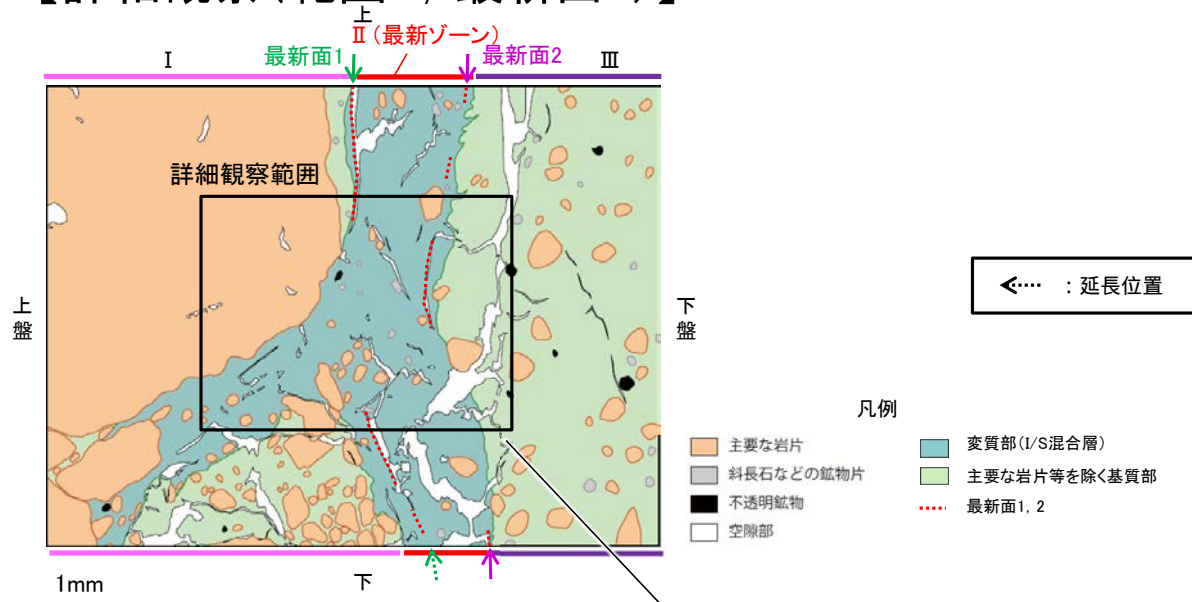
- 範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面1を横断して分布し、最新面1が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。
- なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
- さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面1, 2が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。

紫字: 第935回審査会合以降の変更箇所



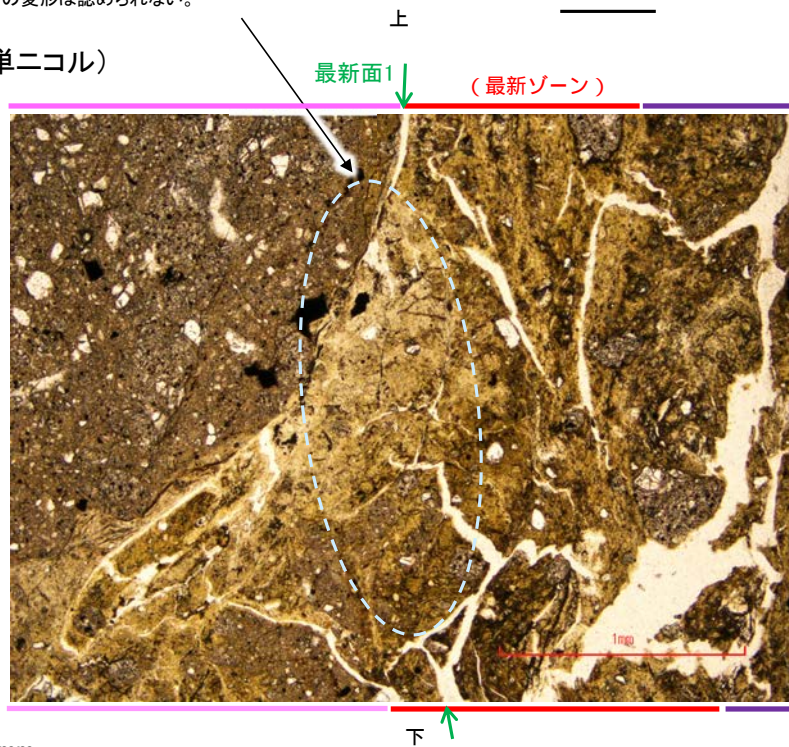
K-2_H-1.1-87孔

【詳細観察(範囲A, 最新面1)】

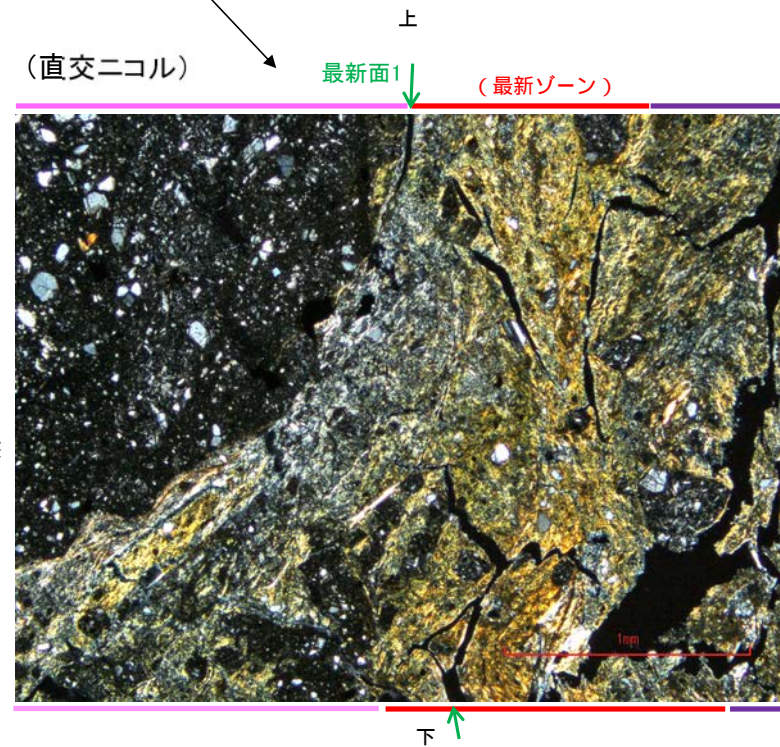


・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

(単ニコル)



(直交ニコル)



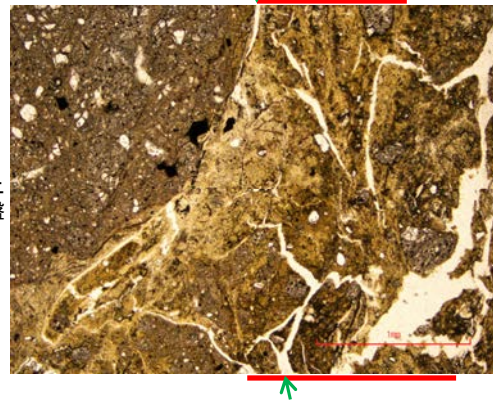
詳細観察範囲写真

K-2_H-1.1-87孔

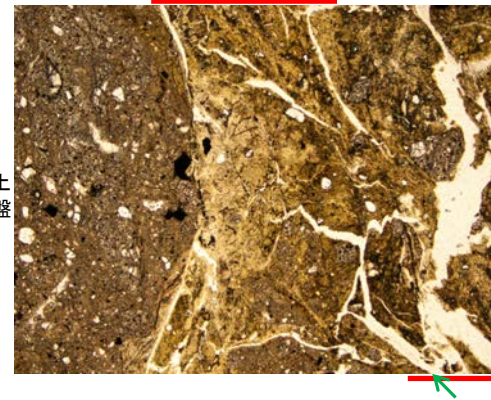
【ステージ回転(範囲A, 最新面1)】

(単ニコル)

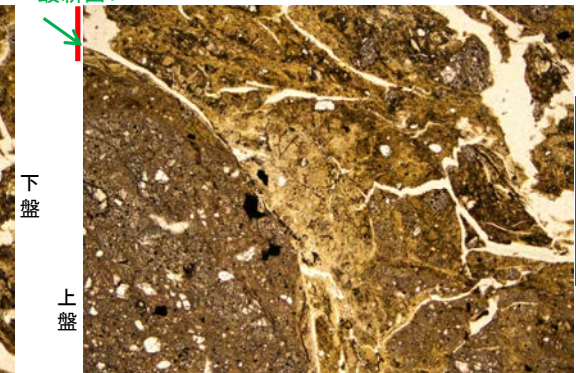
最新面1 ↓ II (最新ゾーン)

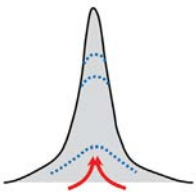
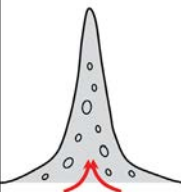


最新面1 ↓ II (最新ゾーン)



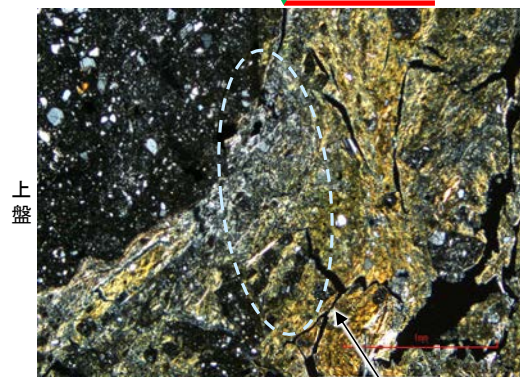
最新面1 ↓



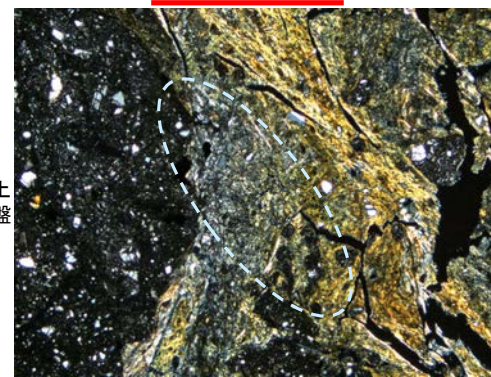
| カリフォルニアの事例 | 阿寺断層の事例 |
|--|---|
|  |  |
| 注入方向 | 注入方向 |
| 注入脈の壁に沿って凸状上向き の弓状構造が認められる | 注入方向に粒子の配列が認 められる |

(直交ニコル)

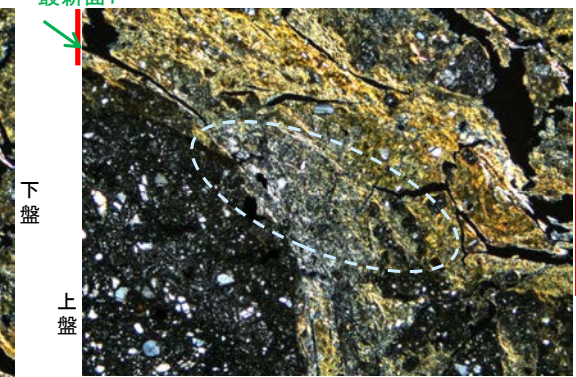
最新面1 ↓ II (最新ゾーン)



最新面1 ↓ II (最新ゾーン)



最新面1 ↓



注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)

0° 回転

左30° 回転

左60° 回転

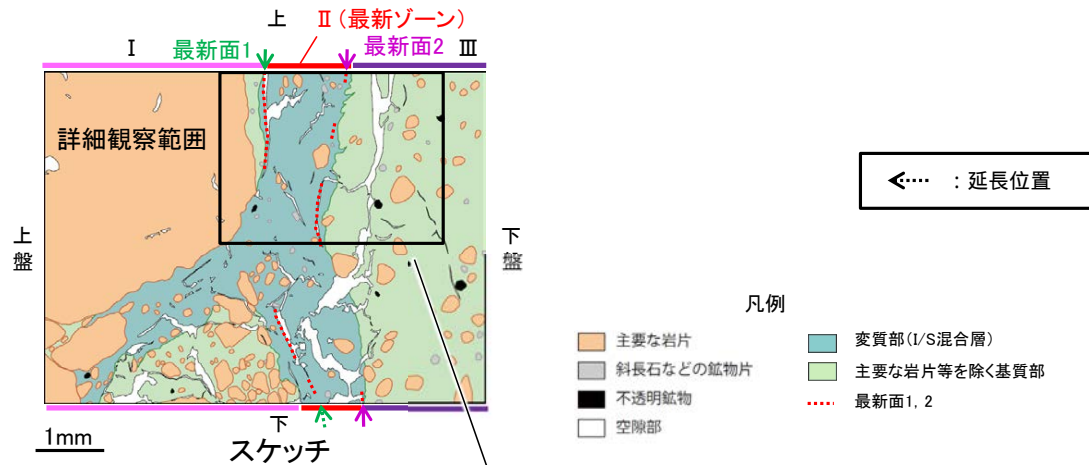
- ・不連続箇所(粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。
- ・注入の痕跡は認められない。

K-2_H-1.1-87孔

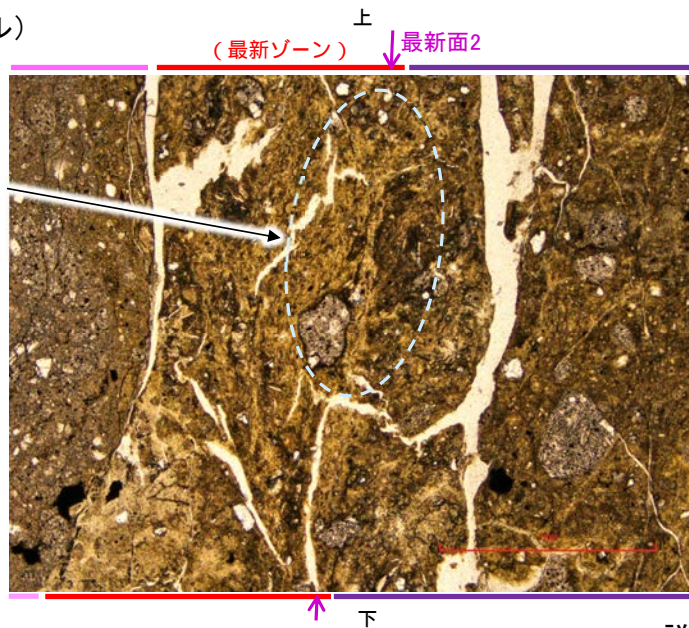
○範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面2付近に分布し、最新面2が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。
○ただし、現地調査における「断層の最新面が不明瞭になっているものもあり、鉱物脈が明瞭に横断しているようには見えない箇所がある」との指摘を踏まえ、同一薄片の範囲Bにおいて追加の観察を実施した(次頁以降)。

【詳細観察(範囲A, 最新面2)】

紫字: 第935回審査会合以降の変更箇所

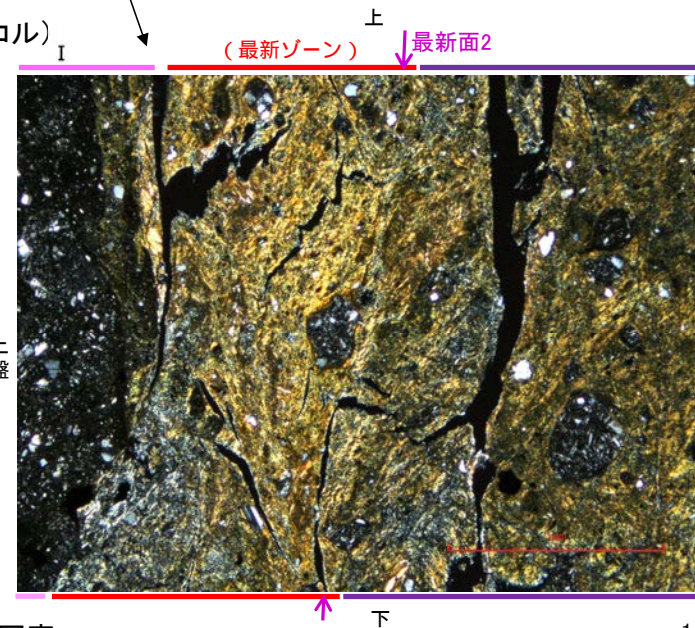


(単ニコル)



・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。

(直交ニコル)

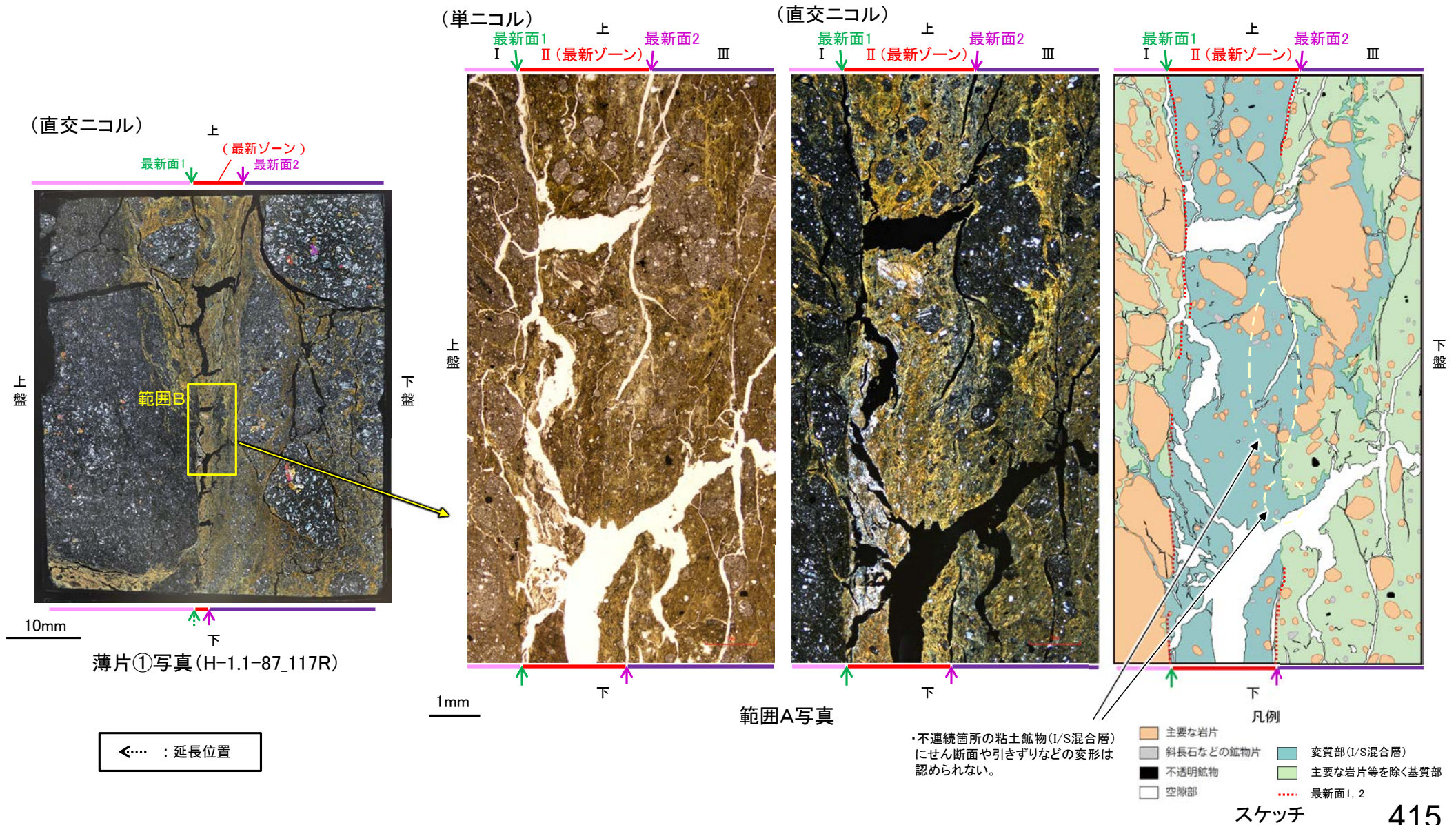


5.2.8 K-2 H-1.1-87孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲B)ー

○範囲B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2を横断して分布し、最新面2が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

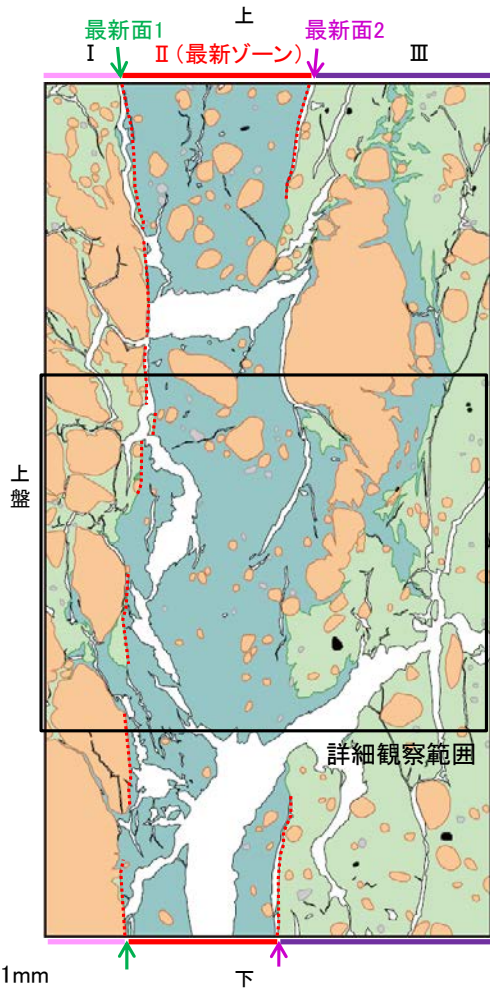
○なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。

○さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面2が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。



K-2_H-1.1-87孔

【詳細観察(範囲B)】

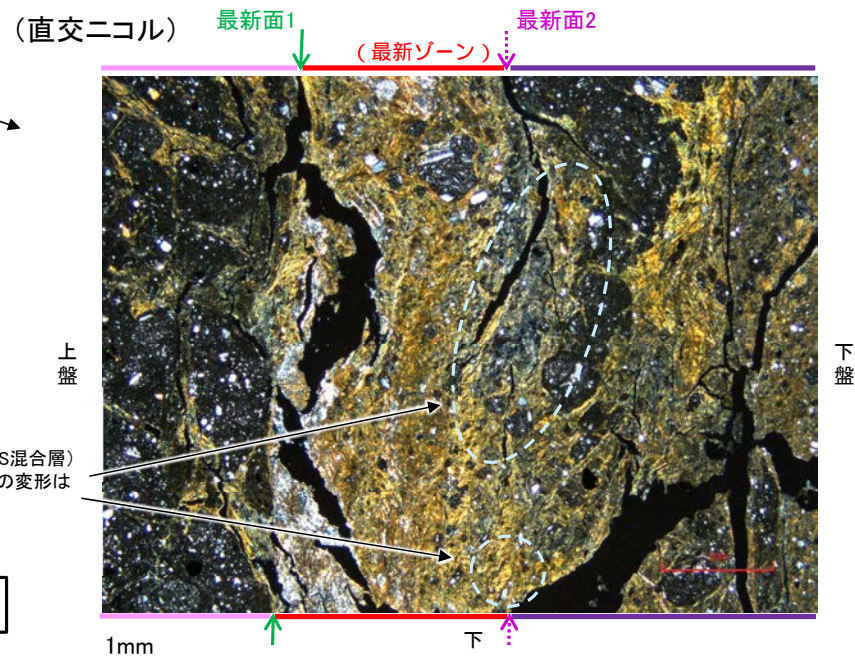
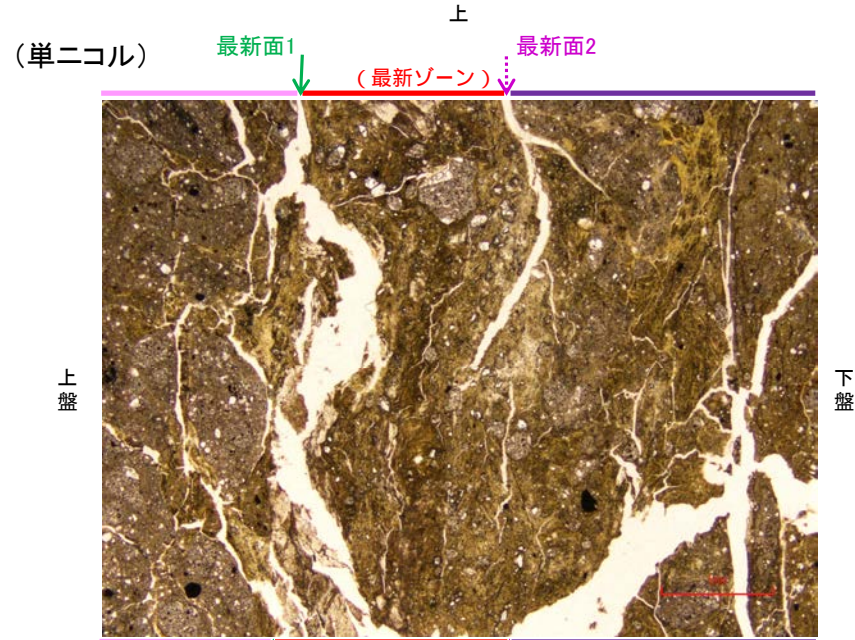


- 凡例
- 主要な岩片
 - 斜長石などの鉱物片
 - 不透明鉱物
 - 空隙部
 - 変質部 (I/S混合層)
 - 主要な岩片等を除く基質部
 - 最新面1, 2

スケッチ

・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。

←..... : 延長位置



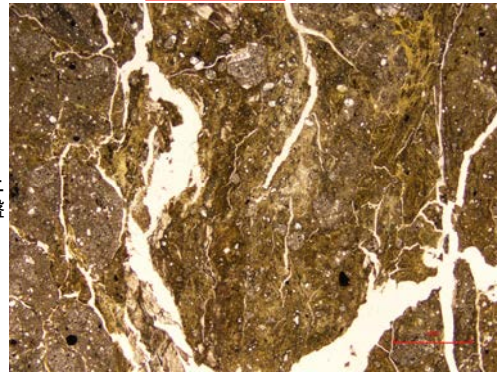
詳細観察範囲写真

K-2_H-1.1-87孔

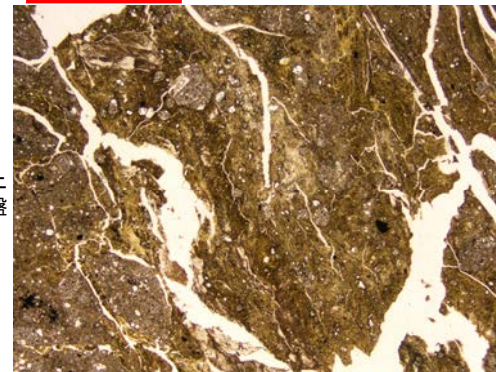
【ステージ回転(範囲B)】

(単ニコル)

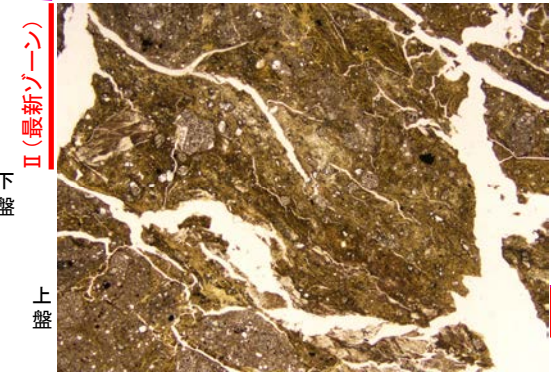
II (最新ゾーン) ↓ 最新面2



II (最新ゾーン) ↓ 最新面2



最新面2

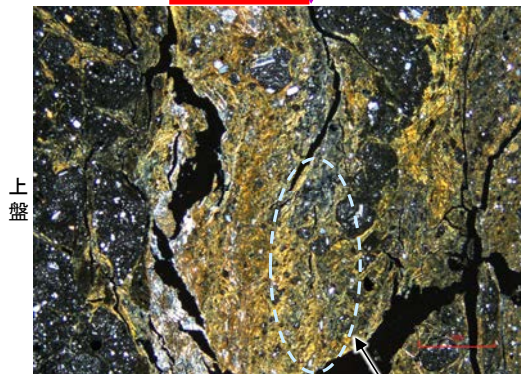


| カリフォルニアの事例 | 阿寺断層の事例 |
|-------------------------------|----------------------|
| | |
| 注入脈の壁に沿って凸状上向き の弓状構造が認められる | 注入方向に粒子の配列が認 められる |

注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)

(直交ニコル)

II (最新ゾーン) ↓ 最新面2



II (最新ゾーン) ↓ 最新面2



最新面2



← : 延長位置

0° 回転

左30° 回転

左60° 回転

- ・不連続箇所(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。

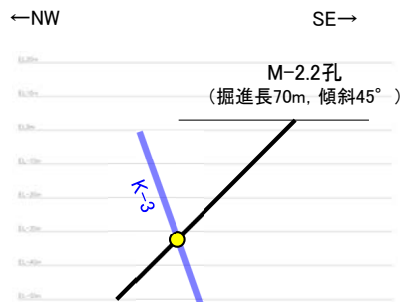
5.2.9 K-3

■K-3の性状

- 露頭観察, ボーリングコア観察の結果, K-3は浅部, 深部ともに固結した破碎部からなることを確認した(P.420~422)。
- 6孔で実施したボーリングコア観察, BHTV画像観察の結果, いずれも断層面が不明瞭であり, そのうちM-2.2孔では固結した破碎部中に変質が顕著な部分が認められる(P.421~423)。
- 3孔で実施した薄片観察の結果, いずれも面構造が不明瞭であり, そのうちM-2.2孔では固結した破碎部中に脈状の変質部が認められる(P.424, 425)。

■鉱物脈法による評価地点

- 固結した破碎部中に脈状の変質部が認められるM-2.2孔において, 破碎部全体で実施した薄片観察により最新ゾーンを抽出し, 最新ゾーンに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であるI/S混合層が認められたことから, 断層活動(最新面が分布する可能性のある最新ゾーン)と変質鉱物との関係による評価を行った。
- また, その他の調査地点(N-2.3-1孔, K-3露頭a地点)についても評価を行った。



M-2.2孔断面図
(掘進方向, H:V=1:1)

| 評価地点 | 記載頁 |
|-----------------------------------|----------------|
| M-2.2孔 (深度48.74m, EL-31.45m) | P.426~447 |
| N-2.3-1孔 (深度66.36m, EL-32.48m) | 補足資料5.2-9(2)-2 |
| K-3露頭a地点 | |

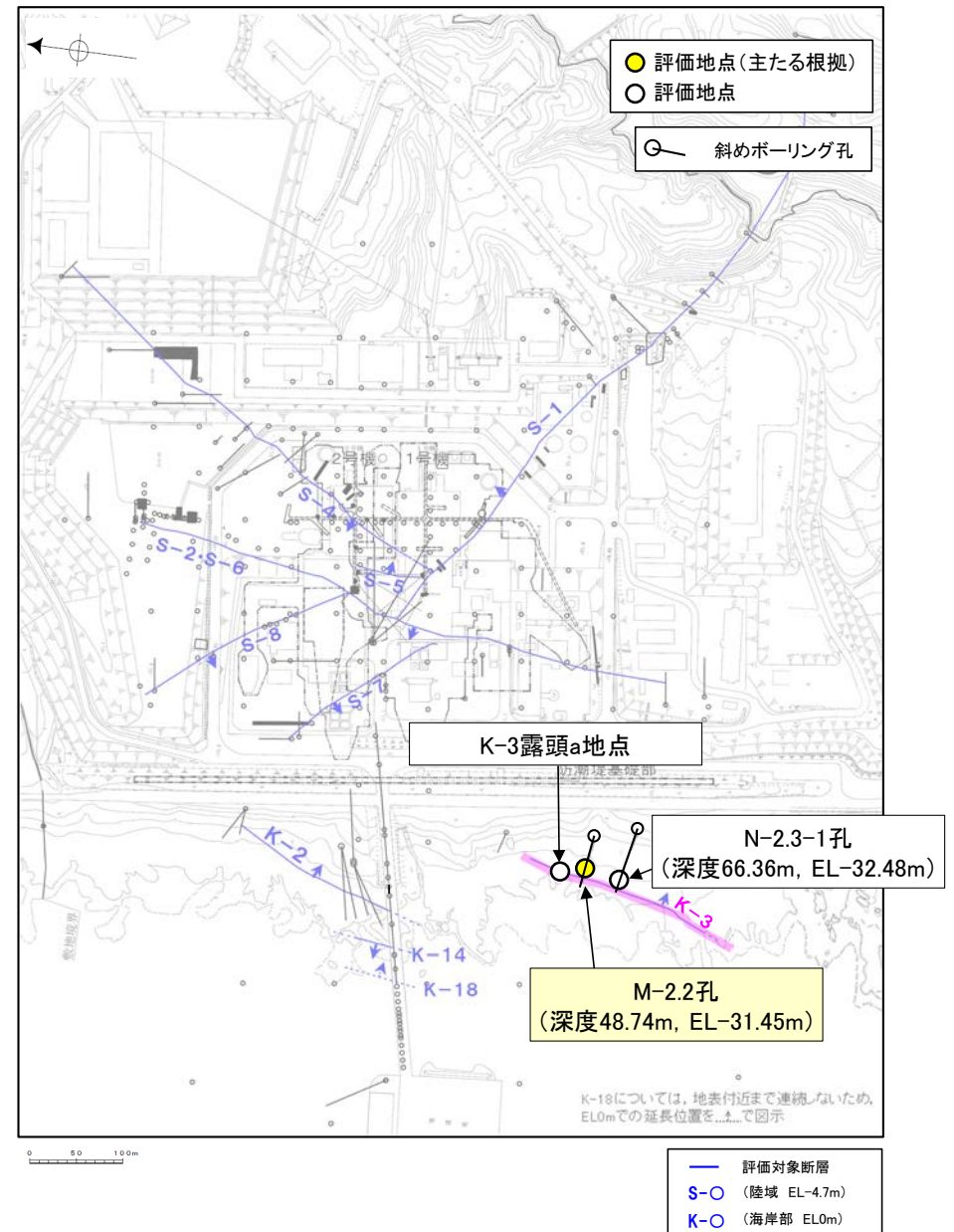
黄色網掛け: 主たる根拠として用いたもの

凡例

- 評価地点

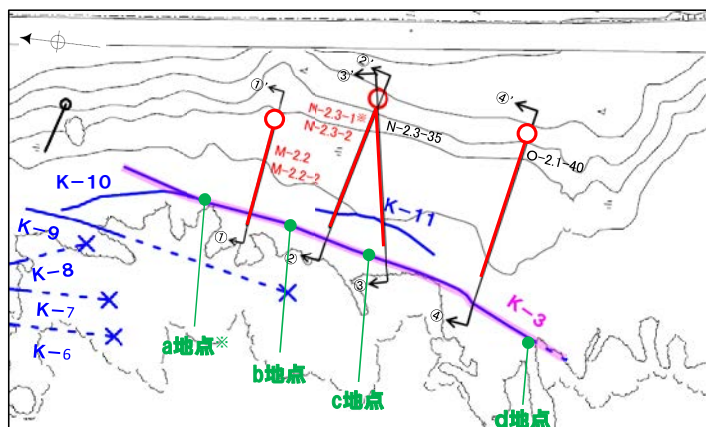
M-2.2孔, N-2.3-1孔のボーリング柱状図, コア写真, BHTVは, データ集1, 2, 3

紫字: 第935回審査会合以降の追記箇所



位置図

【K-3の浅部の性状(露頭観察結果)】



凡例
 — 断層(該線はさらに延長する可能性のある箇所)
 × 断層延長部の露岩域で断層が認められないことを確認したもの
 - - - 断層端部を確認していないもの
 K-O (海岸部 EL.0m)

● 露頭観察写真箇所
 ○ ボーリング調査箇所 (断面図は次頁)
a地点

※:N-2.3-1孔及びK-3露頭 a地点における薄片観察結果は **補足資料5.2-9(2)-2**

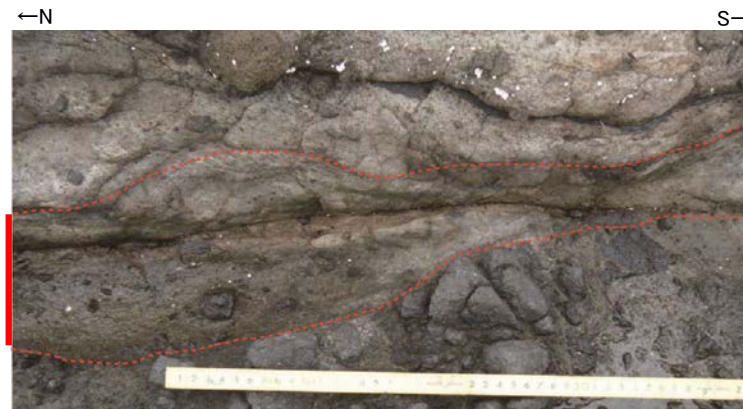
調査位置図



— 固結した破砕部

a地点 破砕部の状況写真

10cm



— 固結した破砕部

b地点 破砕部の状況写真

5cm



— 固結した破砕部

c地点 破砕部の状況写真

10cm



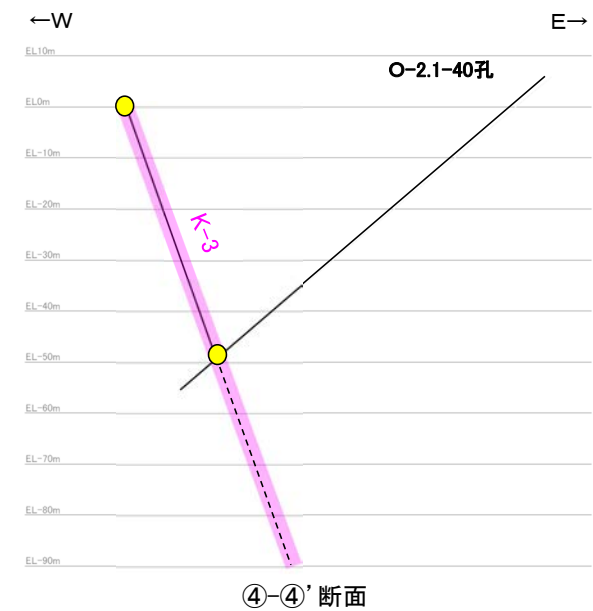
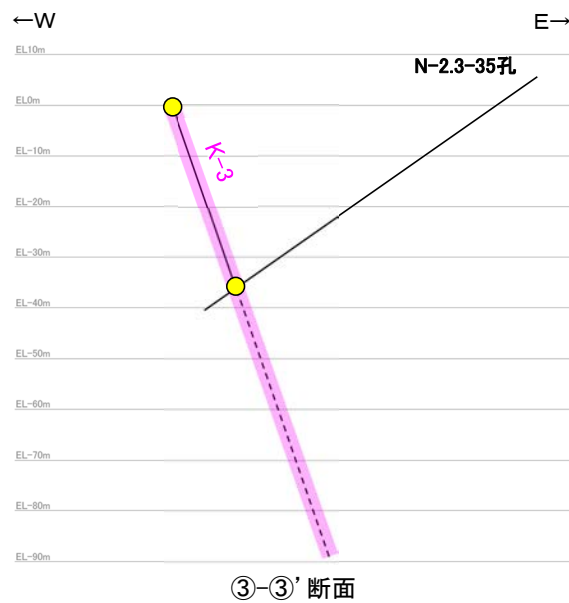
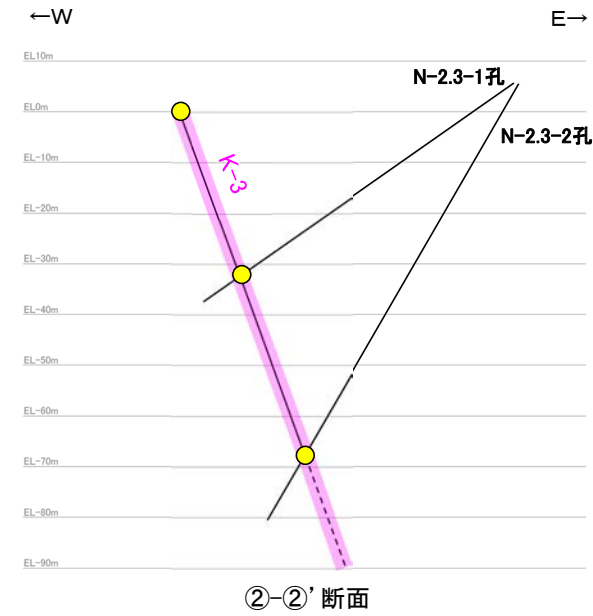
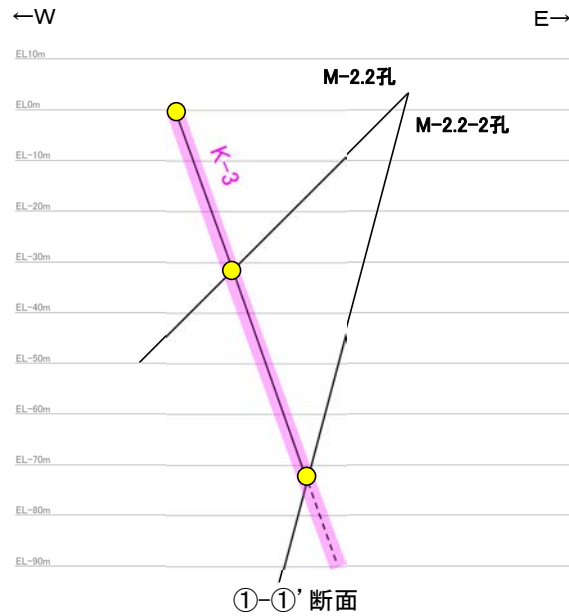
— 固結した破砕部

d地点 破砕部の状況写真

10cm

・露頭観察の結果, K-3は全線が固結した破砕部からなる。

【K-3の深部の性状(ボーリング調査結果)】

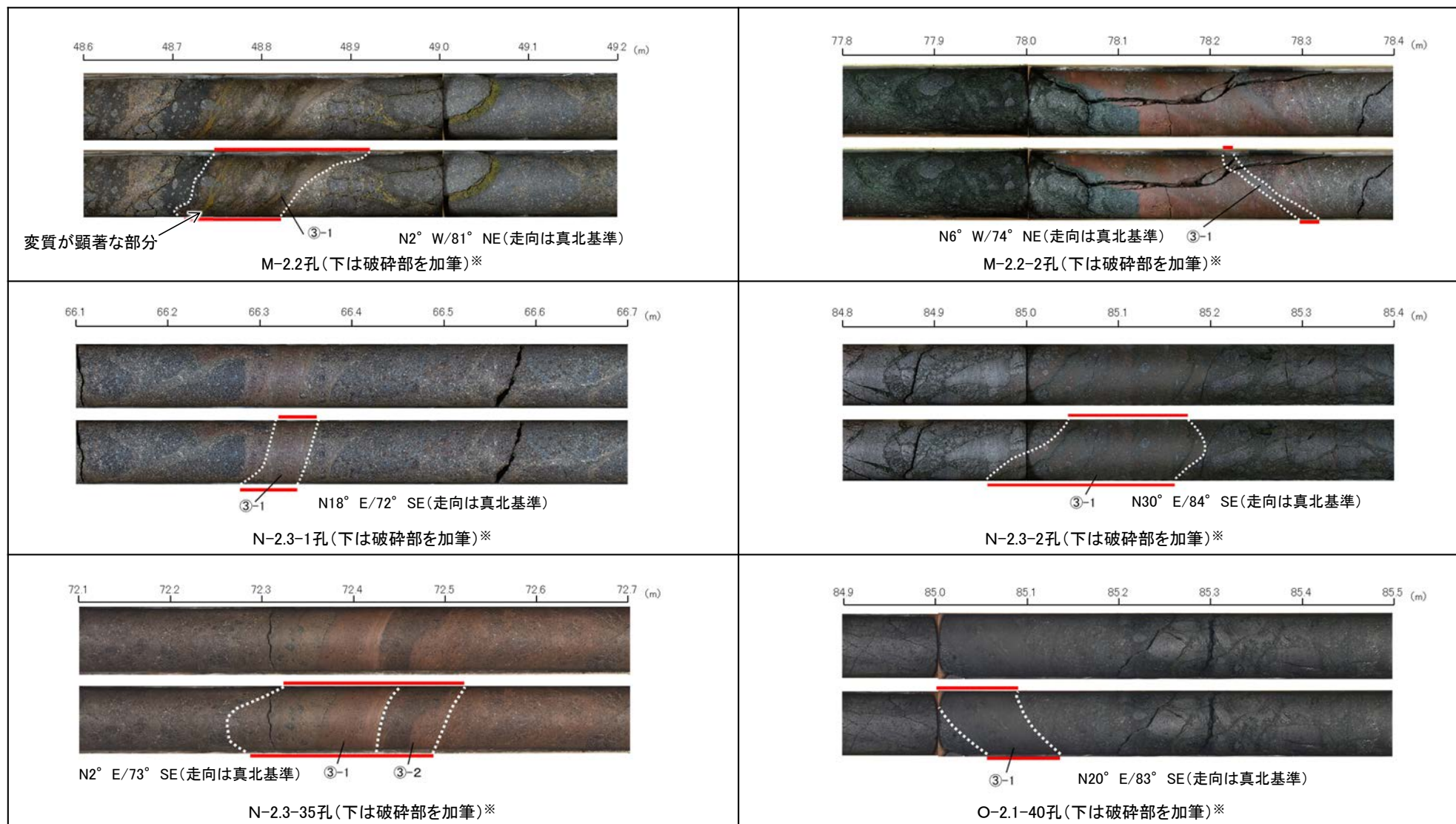


露頭・ボーリングで確認した破碎部
● 固結した破碎部のみ

【K-3の深部の性状(ボーリングコア写真)】

== 破砕部

③-1 固結した粘土・砂状破砕部
③-2 固結した角礫状破砕部

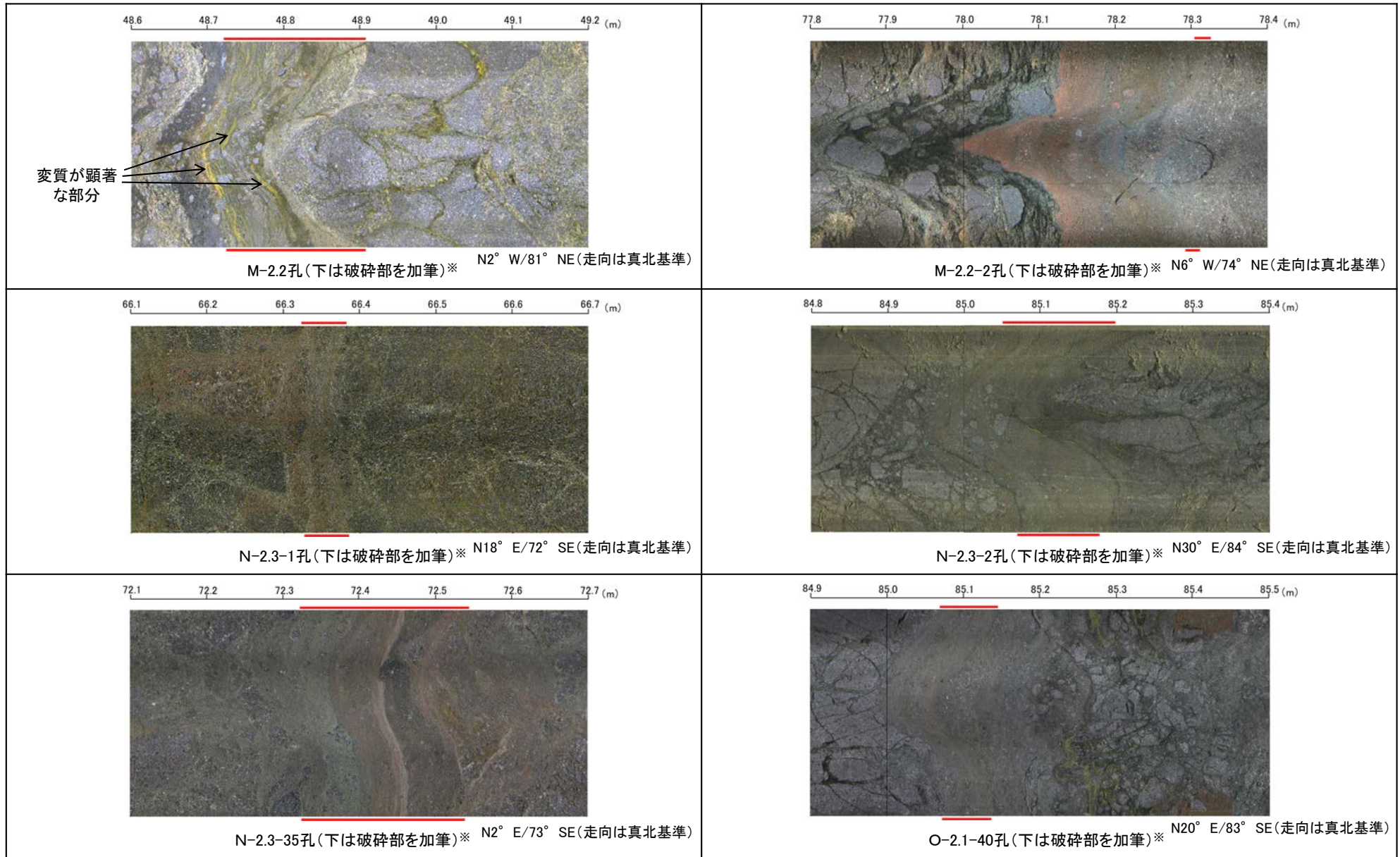


※:ボーリング柱状図, コア写真, BHTVは, [データ集1, 2, 3](#)

・ボーリング調査の結果, K-3はいずれも固結した破砕部からなり, 断層面は不明瞭である。
・また, ボーリング調査を実施した6孔のうち, M-2.2孔では固結した破砕部中に変質が顕著な部分が認められる。

【K-3の深部の性状(BHTV)】

== 破砕部

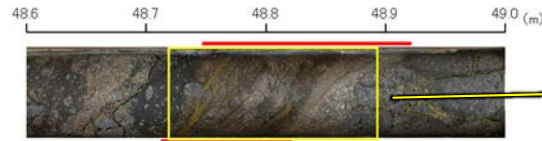
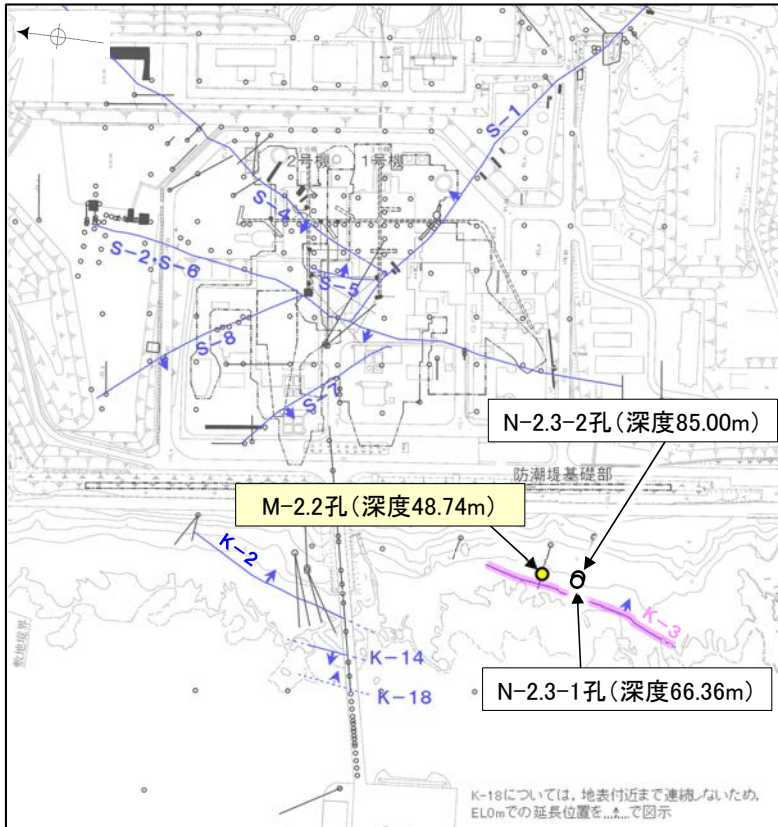


※:ボーリング柱状図, コア写真, BHTVは, データ集1, 2, 3

- BHTV画像観察の結果, K-3の断層面はいずれも不明瞭である。
- また, BHTV画像観察を実施した6孔のうち, M-2.2孔では固結した破砕部中に変質が顕著な部分が認められる。

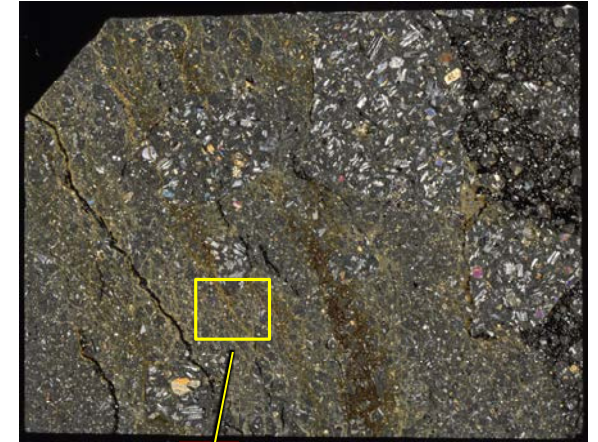
【K-3の深部の性状(薄片写真1/2)】

== 破碎部



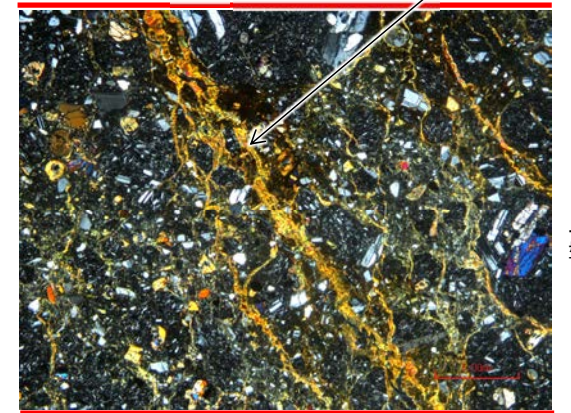
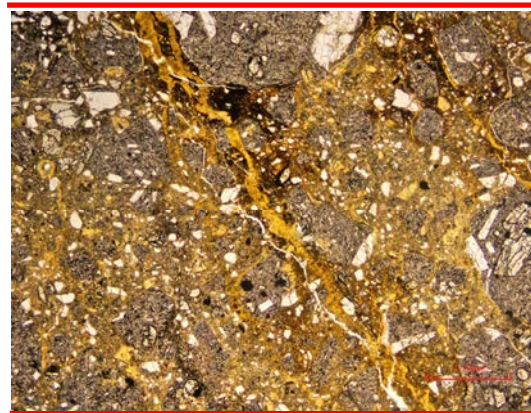
ボーリングコア写真(M-2.2孔)
(単ニコル)

ブロック写真
(直交ニコル)



薄片①写真(M-2.2_90R)
(単ニコル)

薄片①写真(M-2.2_90R)
(直交ニコル)

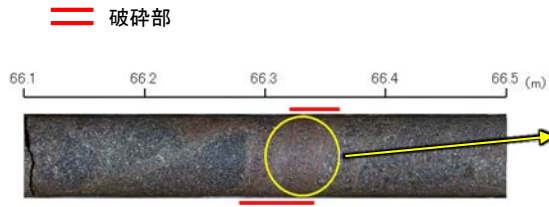


薄片①写真(M-2.2_90R)
(直交ニコル)

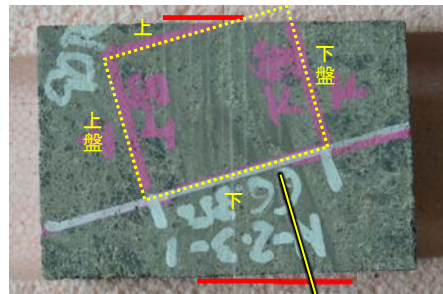
薄片①写真(M-2.2_90R)
(直交ニコル)

・巨視的観察を実施した6孔のうちの3孔(M-2.2孔, N-2.3-1孔, N-2.3-2孔)で薄片観察を実施した結果、いずれも最新面が不明瞭である。
 ・また、薄片観察を実施した3孔のうち、M-2.2孔では固結した破碎部中に脈状の変質部が認められる。

【K-3の深部の性状(薄片写真2/2)】



ボーリングコア写真(N-2.3-1孔)



2cm ブロック写真

(単ニコル) 上



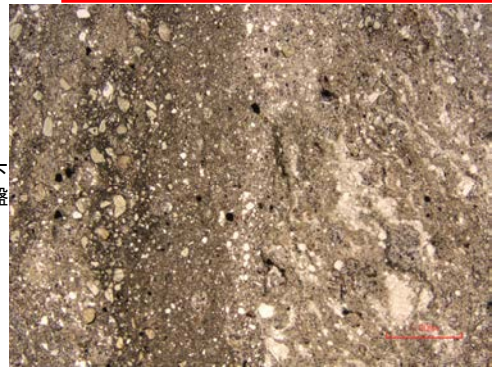
10mm 下

(直交ニコル) 上



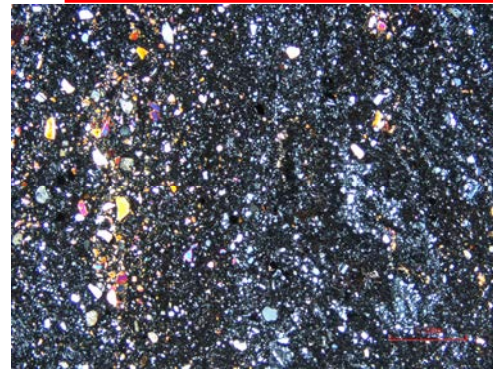
10mm 下

(単ニコル) 上

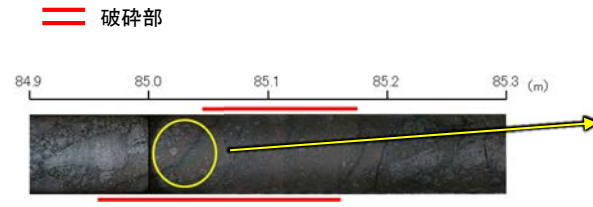


1mm 下

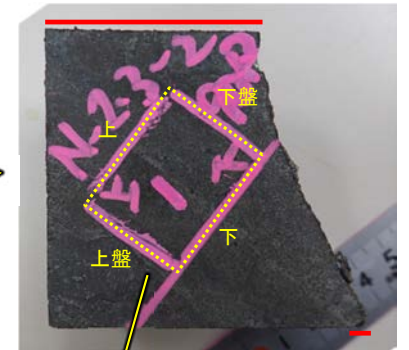
(直交ニコル) 上



1mm 下



ボーリングコア写真(N-2.3-2孔)



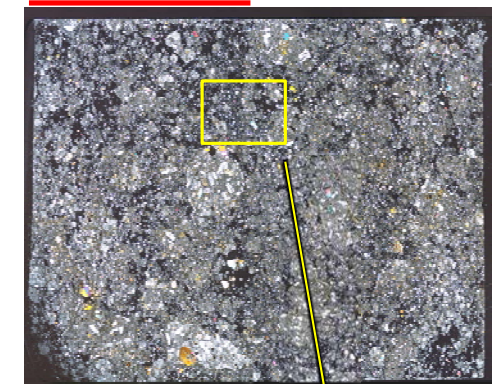
2cm ブロック写真

(単ニコル) 上



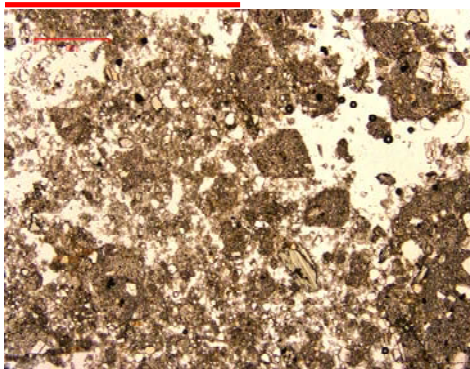
10mm 下

(直交ニコル) 上



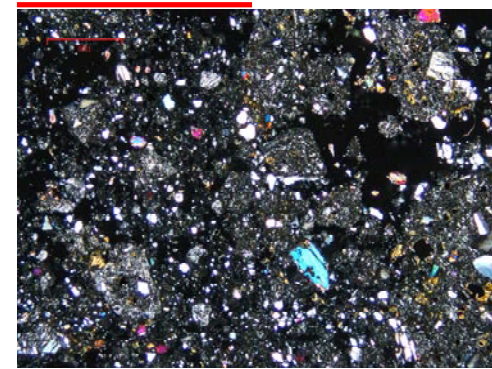
10mm 下

(単ニコル) 上



1mm 下

(直交ニコル) 上



1mm 下

5.2.9 K-3 M-2.2孔 ー評価結果ー

【最新面の認定】

○M-2.2孔の深度48.80m付近で認められるK-3において、巨視的観察及び微視的観察を実施した結果、破砕部中の面構造は全体的に不明瞭であるものの、破砕部の中でも比較的細粒化している箇所を最新ゾーンとして抽出した(P.427~441)。

○最新ゾーンの中で比較的連続性のよい面1が認められるものの、全体的に不明瞭で、面1の延長位置に分布する岩片に変位が認められず、面1を最新面として明確に認定できないことから、最新面が分布する可能性のある最新ゾーンと変質鉱物との関係を確認する(P.427~441)。

【鉱物の同定】

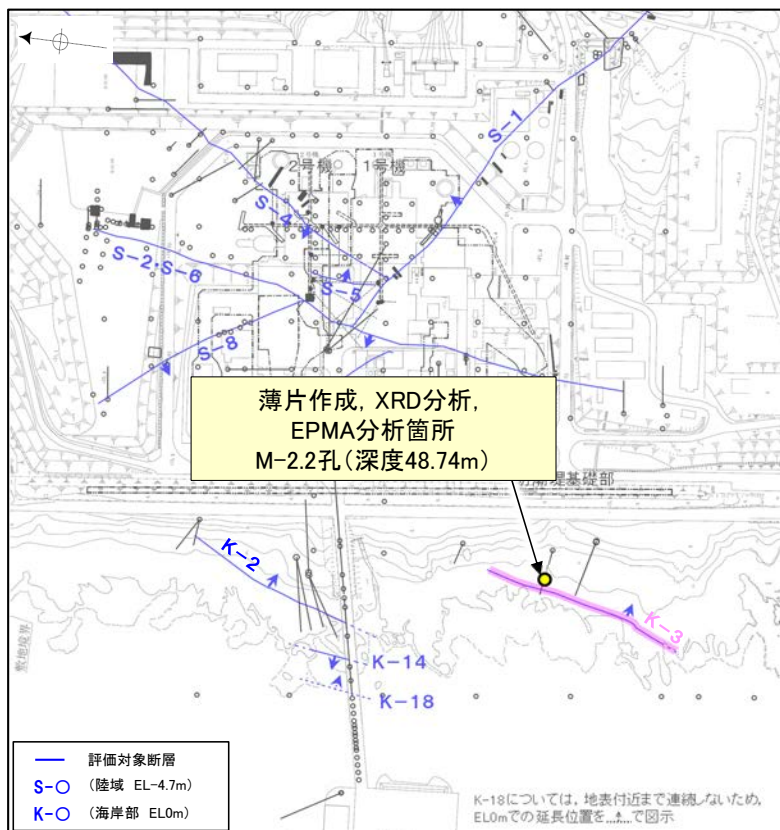
○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断した(P.442, 443)。

【変質鉱物の分布と最新面との関係】

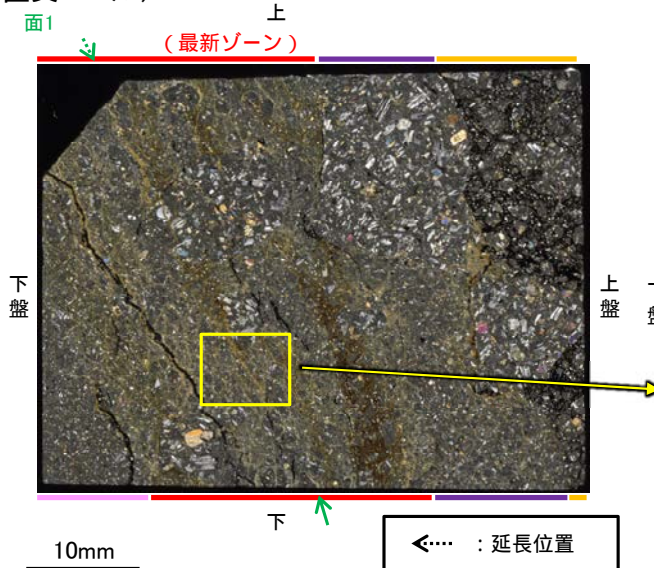
○EPMA分析(マッピング)や薄片観察により、粘土鉱物(I/S混合層)の分布範囲を確認した結果、粘土鉱物(I/S混合層)は最新ゾーン及びその周辺に分布している(P.444, 445)。

○最新ゾーンには広く粘土鉱物(I/S混合層)が網目状に分布し、これらの粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない(P.446, 447)。

○以上のことを踏まえると、K-3の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。

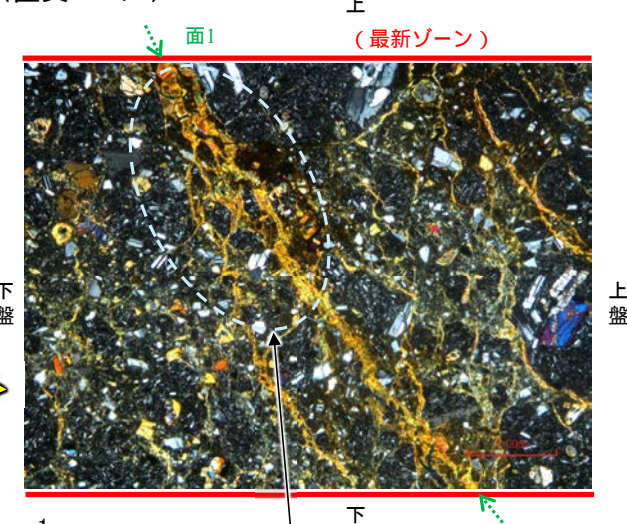


(直交ニコル)



薄片①写真(M-2.2_90R)

(直交ニコル)



・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(P.446, 447)。
・不連続箇所には、薄片作成時等の乱れの影響は認められない(P.446, 447)。

5.2.9 K-3 M-2.2孔 ー最新面の認定(巨視的観察)ー

OM-2.2孔の深度48.80m付近で認められるK-3において、巨視的観察(ボーリングコア観察, CT画像観察, BHTV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。

紫字: 第935回審査会合以降の追記箇所



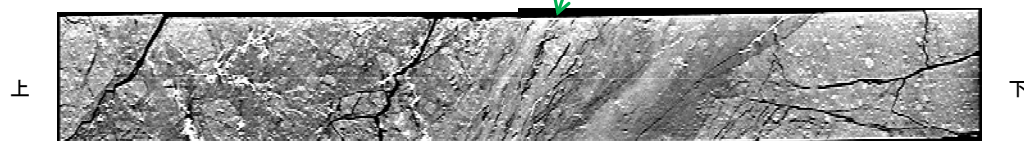
走向傾斜: N2° W/81° NE 主せん断面



固結した破砕部

ボーリングコア写真(M-2.2孔)

主せん断面

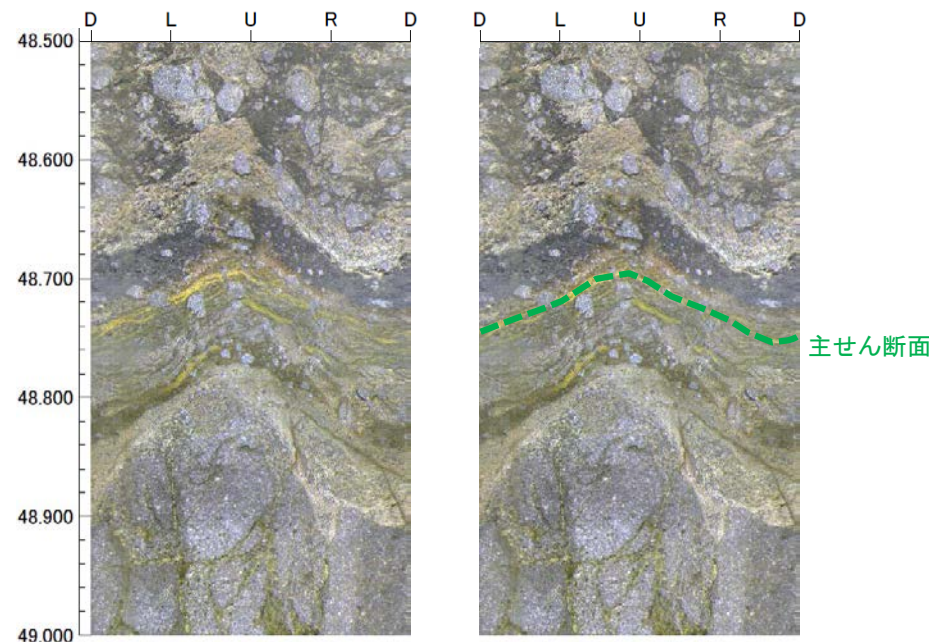


CT画像(M-2.2孔)



- 評価対象断層
- S-O (陸域 EL-4.7m)
- K-O (海岸部 EL0m)

調査位置図



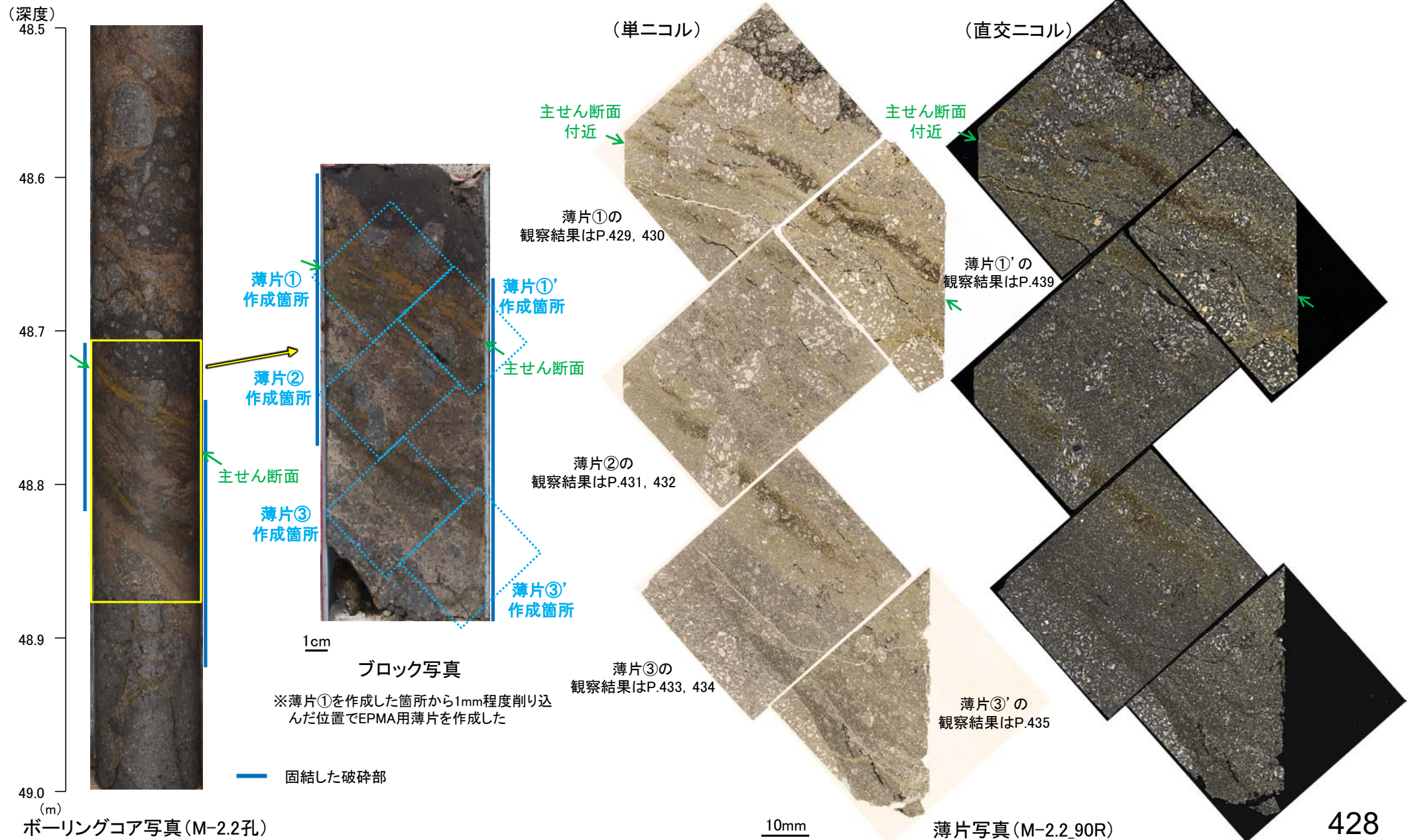
BHTV画像(M-2.2孔)*

(左: 加筆なし, 右: 面のトレース加筆)

※M-2.2孔は固結した破砕部からなり、断層面が不明瞭であることから、主せん断面の認定にあたってボーリングコア観察, CT画像観察に加えてBHTV観察も用いた。

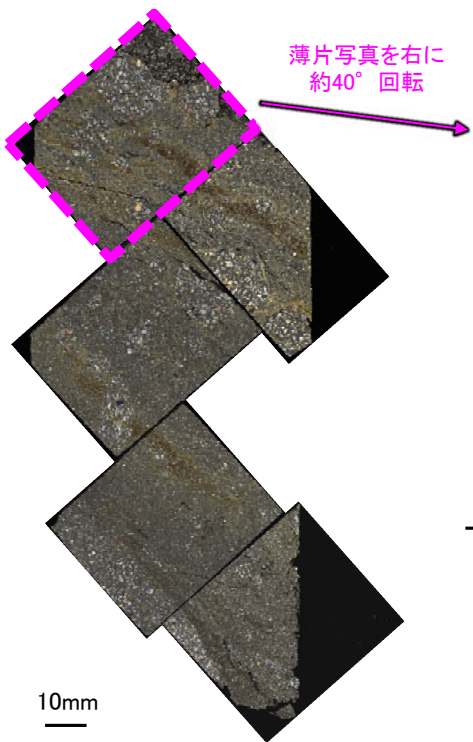
5.2.9 K-3 M-2.2孔 ー最新面の認定(微視的観察, 破砕部全体)ー

○コアの最大傾斜方向(90° R)で切り出し, 薄片を作成した(ブロック写真)。
 ○破砕部全体を横断するように作成した薄片①, ②, ③及び補足的に作成した薄片①', ③'を観察した結果, 破砕部中の面構造は全体的に不明瞭であるものの, 薄片①の主せん断面付近において, 破砕部の中でも細粒化している箇所と比較的連続性のよい面が認められることから, より詳細な観察を実施した(P.436, 437)。



K-3_M-2.2孔

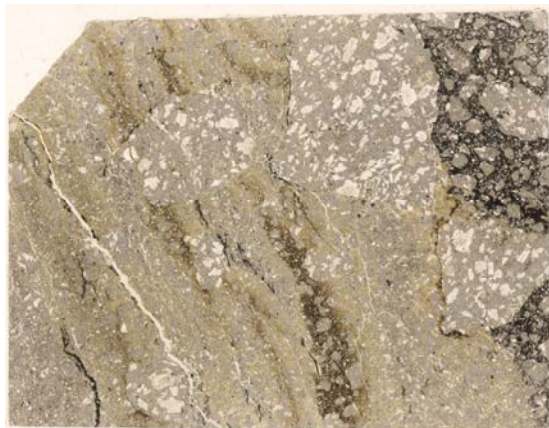
【詳細観察(薄片①)1/2】



薄片写真(M-2.2_90R)

(単ニコル)

上

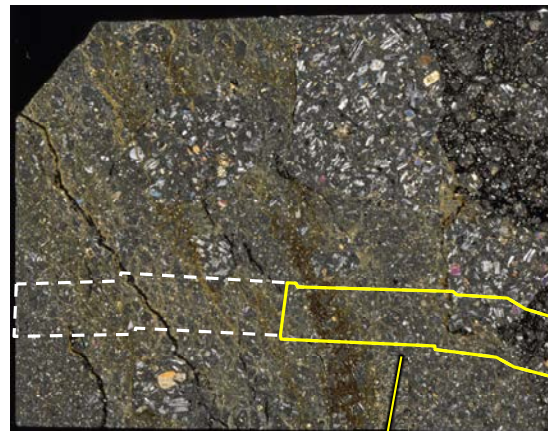


10mm

下

(直交ニコル)

上

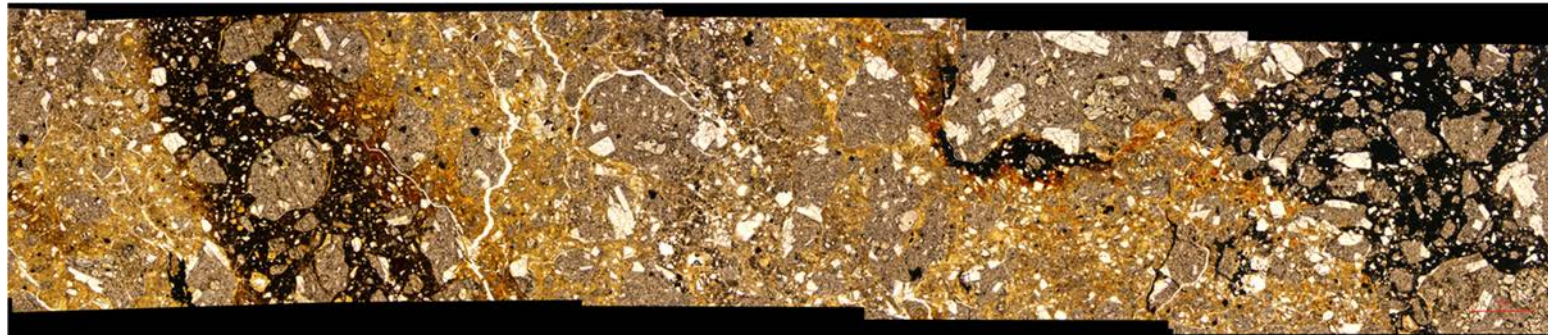


上盤

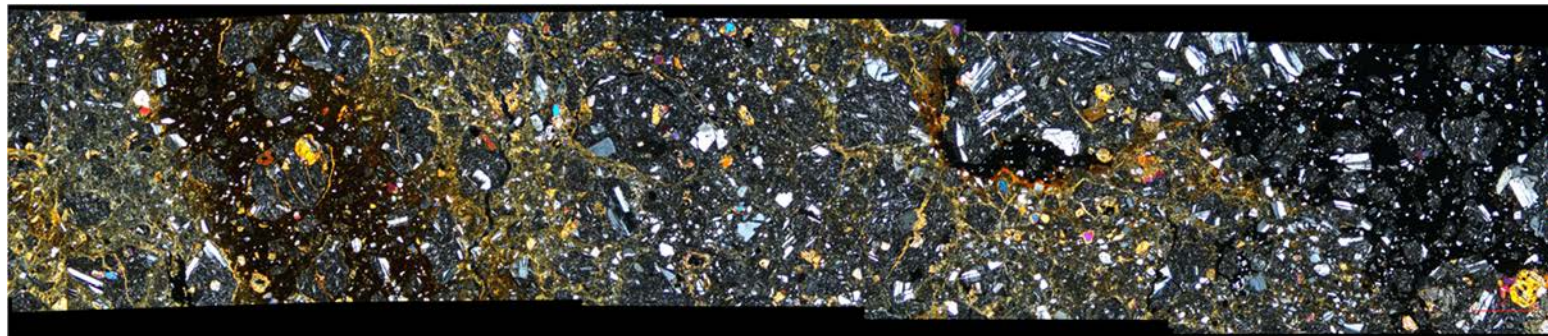
下

薄片①写真(M-2.2_90R)

(単ニコル)



(直交ニコル)

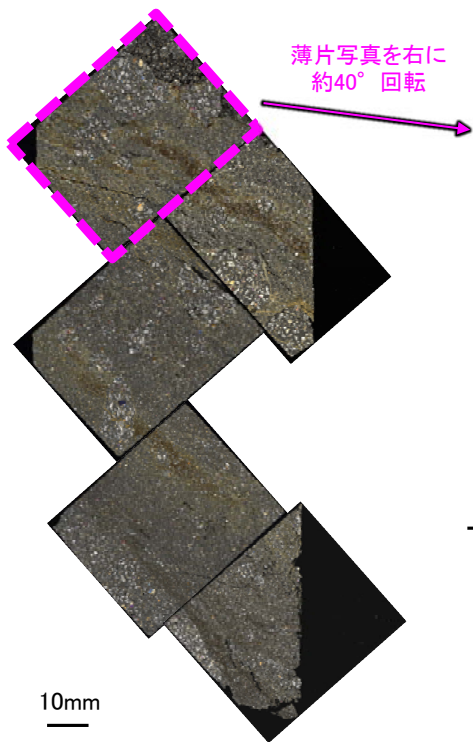


1mm

・薄片①の当該観察範囲において、直線性・連続性のよい面構造は認められない。

K-3_M-2.2孔

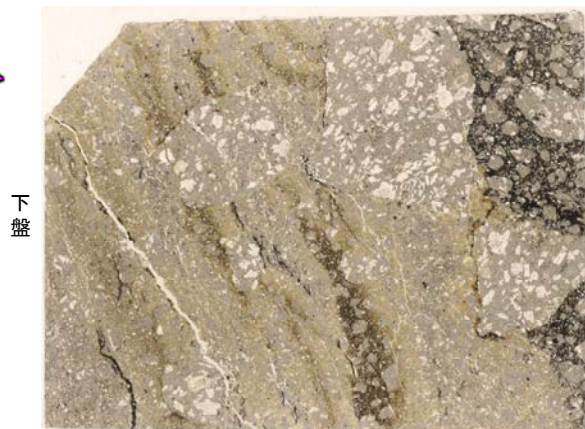
【詳細観察(薄片①)2/2】



薄片写真(M-2.2_90R)

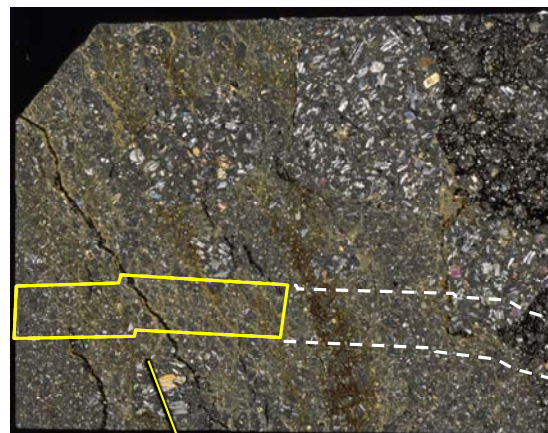
(単ニコル)

上



(直交ニコル)

上

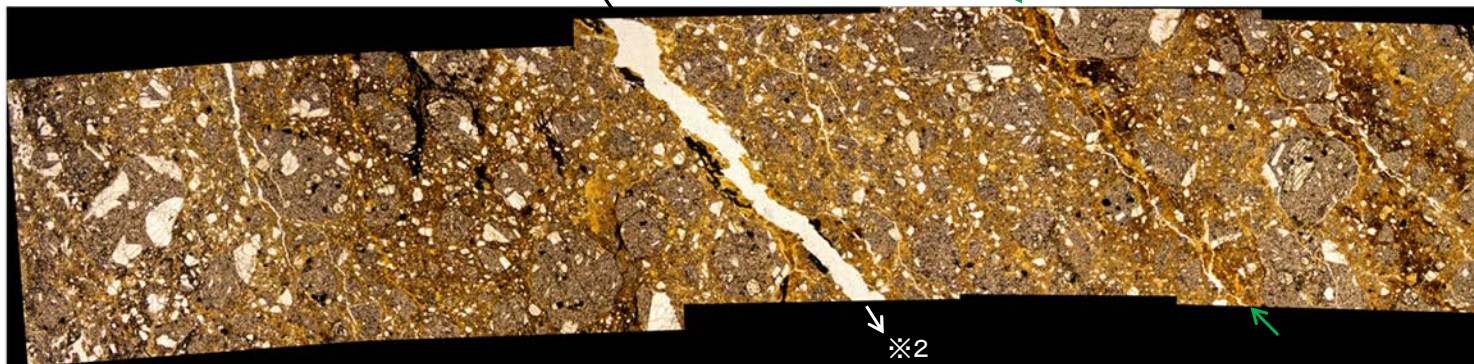


薄片①写真(M-2.2_90R)

(単ニコル)

※1

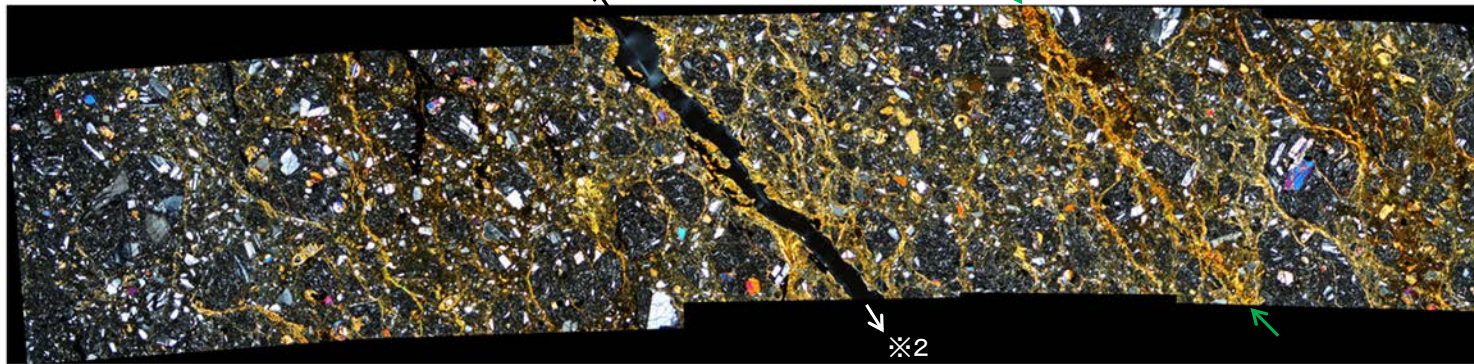
比較的連続性のよい面構造



(直交ニコル)

※1

比較的連続性のよい面構造



・薄片①の当該観察範囲において、比較的連続性のよい面構造が認められる。

※1: 割れ目の上方延長部において、割れ目を挟んで上下盤側に分布する岩片や粘土鉱物に変位・変形が認められない(P.440)。

※2: 割れ目は下方の薄片①'に連続し、薄片①'の一部で不連続になり、下部でせん滅しており、薄片①の観察結果も踏まえると、断層活動によって生じたせん断面ではない(P.441)。