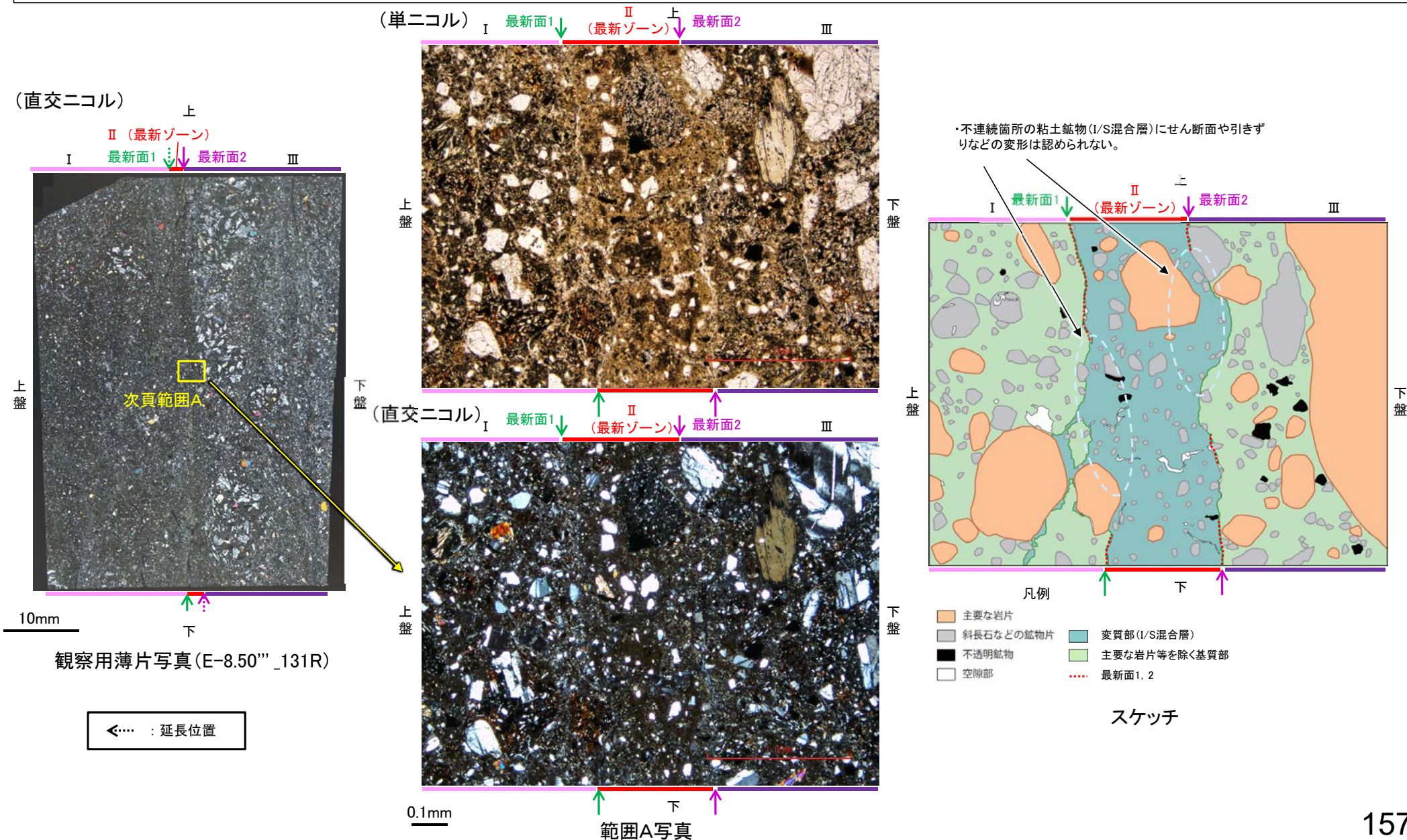


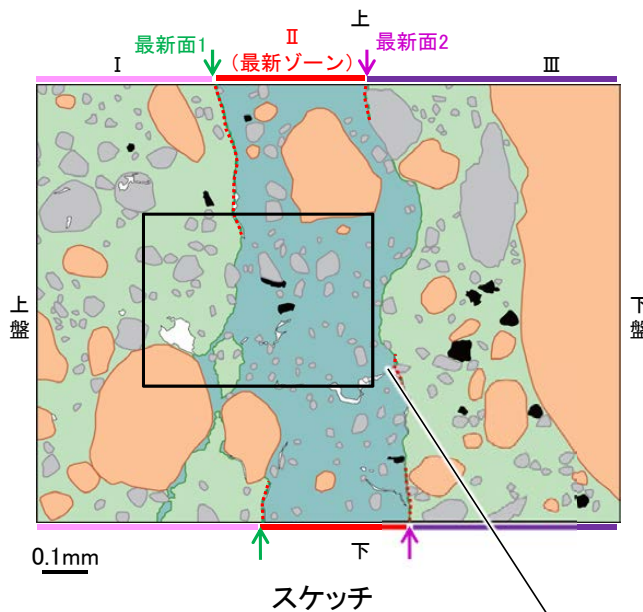
5.2.4 S-4 (1) E-8.50”孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

○範囲Aにおいて詳細に観察した結果, 最新面付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し, 最新面が不明瞭かつ不連続になっており, 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。

○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。



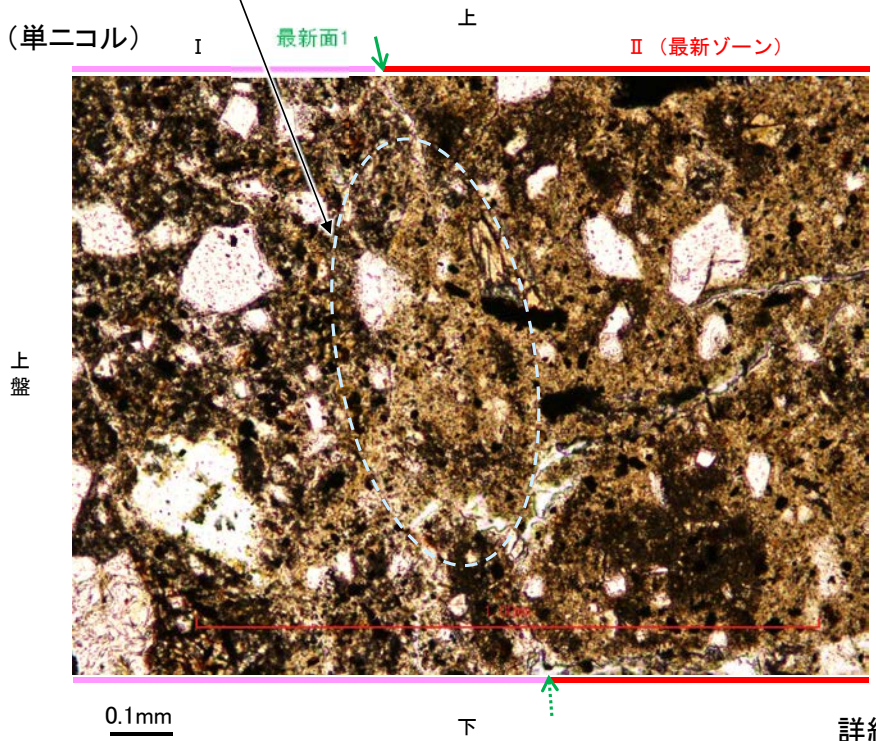
【詳細観察】



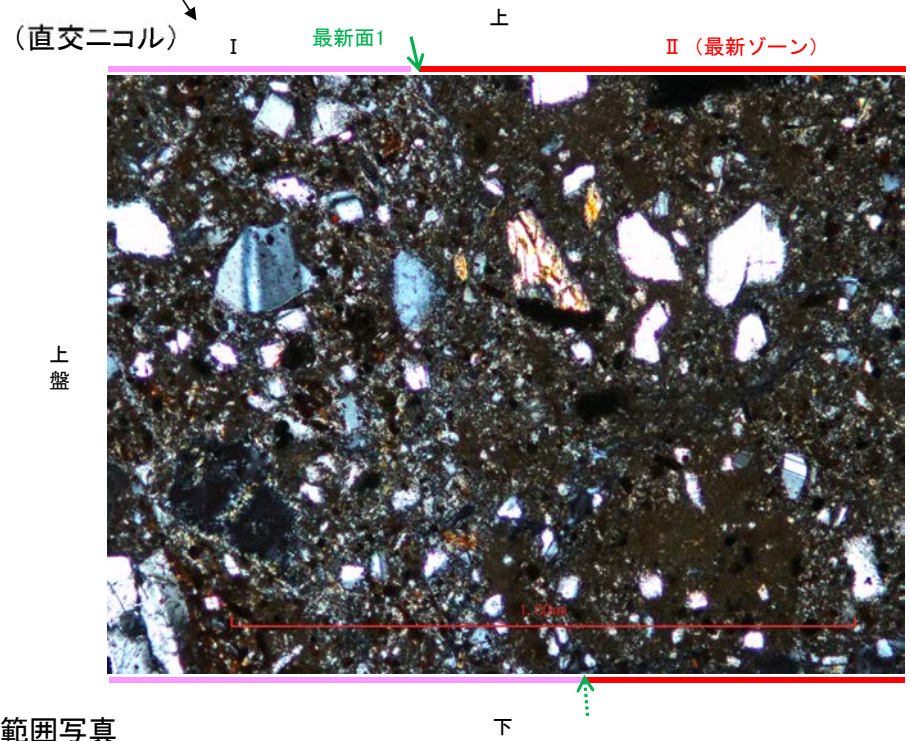
- 凡例
- 主要な岩片
 - 斜長石などの鉱物片
 - 不透明鉱物
 - 空隙部
 - 変質部(I/S混合層)
 - 主要な岩片等を除く基質部
 - 最新面1, 2

←... : 延長位置

・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。



スケッチ



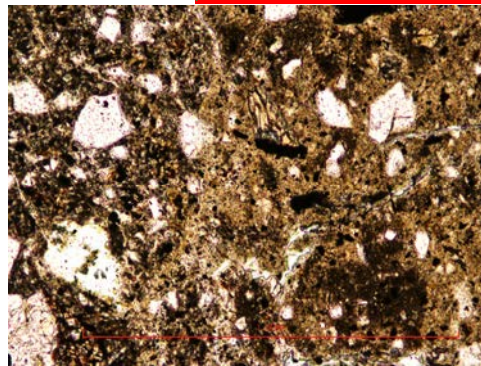
詳細観察範囲写真

下盤

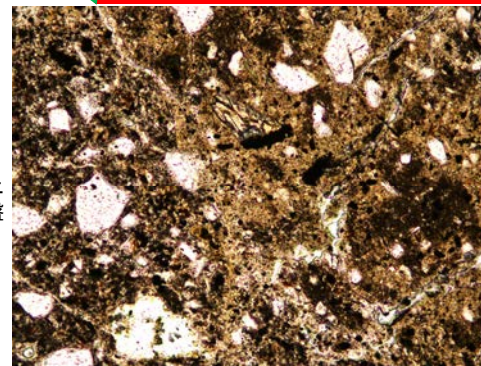
【ステージ回転】

(単ニコル)

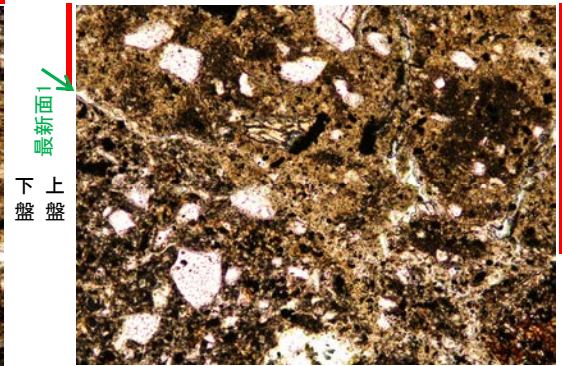
最新面1 ↓ II (最新ゾーン)



最新面1 ↓ II (最新ゾーン)



II (最新ゾーン)

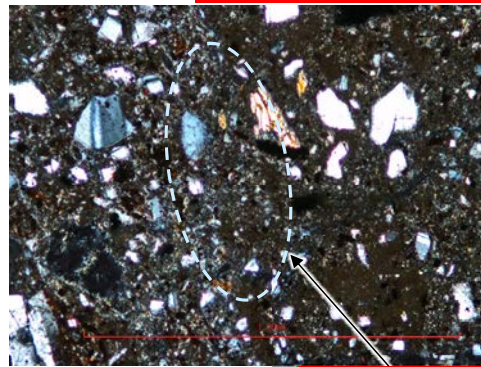


カリフォルニアの事例	阿寺断層の事例
注入脈の壁に沿って凸状上向き の弓状構造が認められる	注入方向に粒子の配列が認 められる

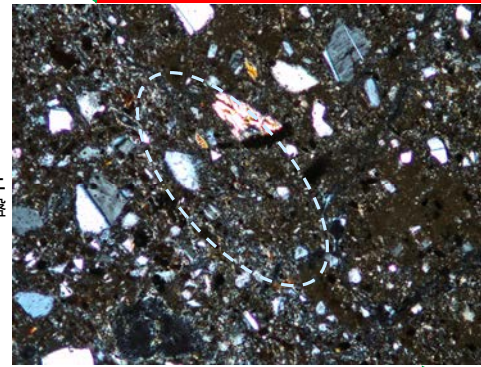
注入現象の事例
(関西電力美浜発電所3号炉
第361回審査会合資料引用)

(直交ニコル)

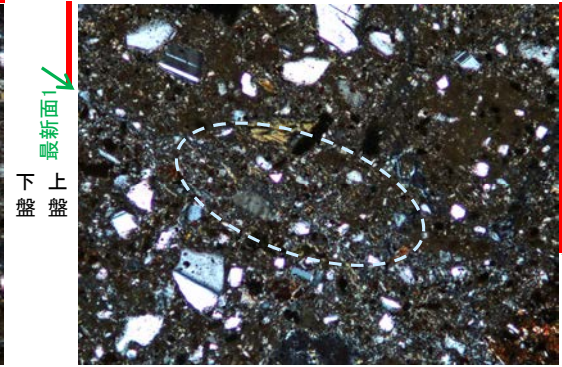
最新面1 ↓ II (最新ゾーン)



最新面1 ↓ II (最新ゾーン)



II (最新ゾーン)



0° 回転

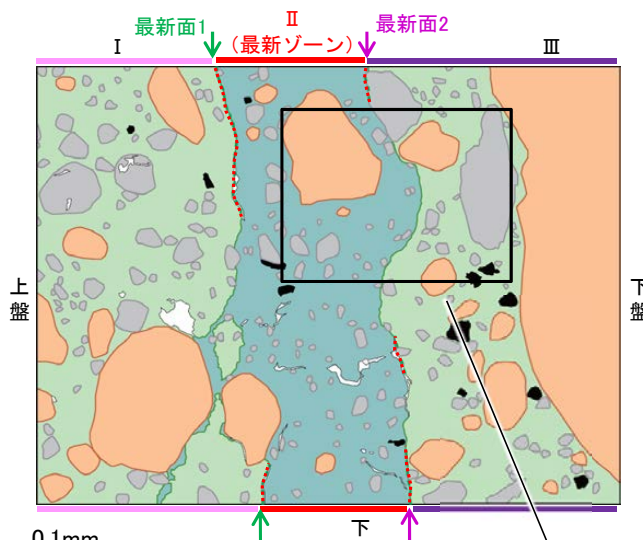
左30° 回転

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。

◀ : 延長位置

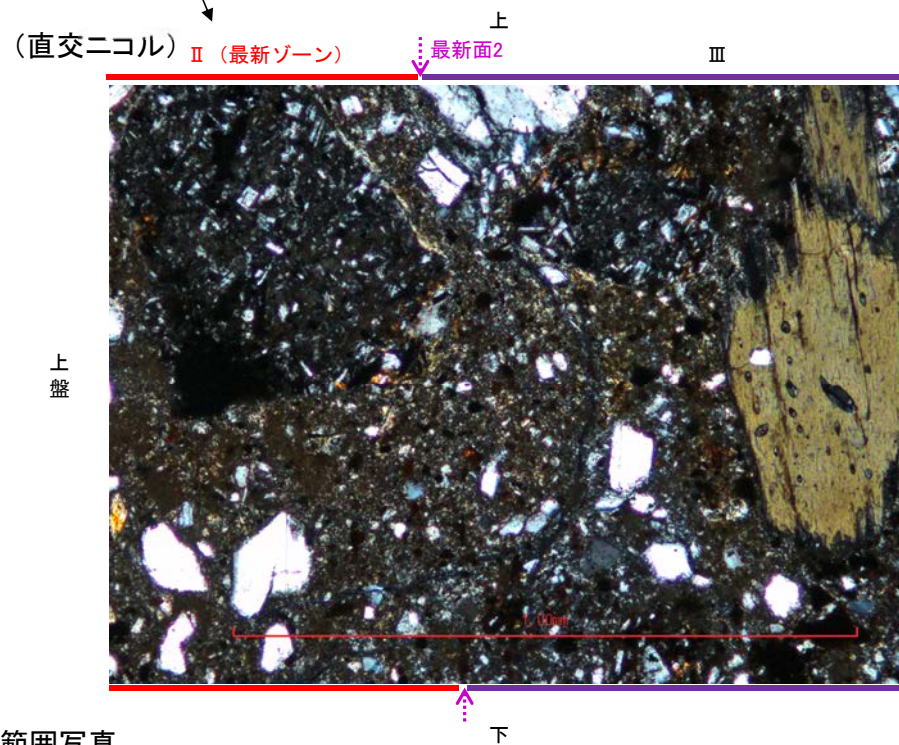
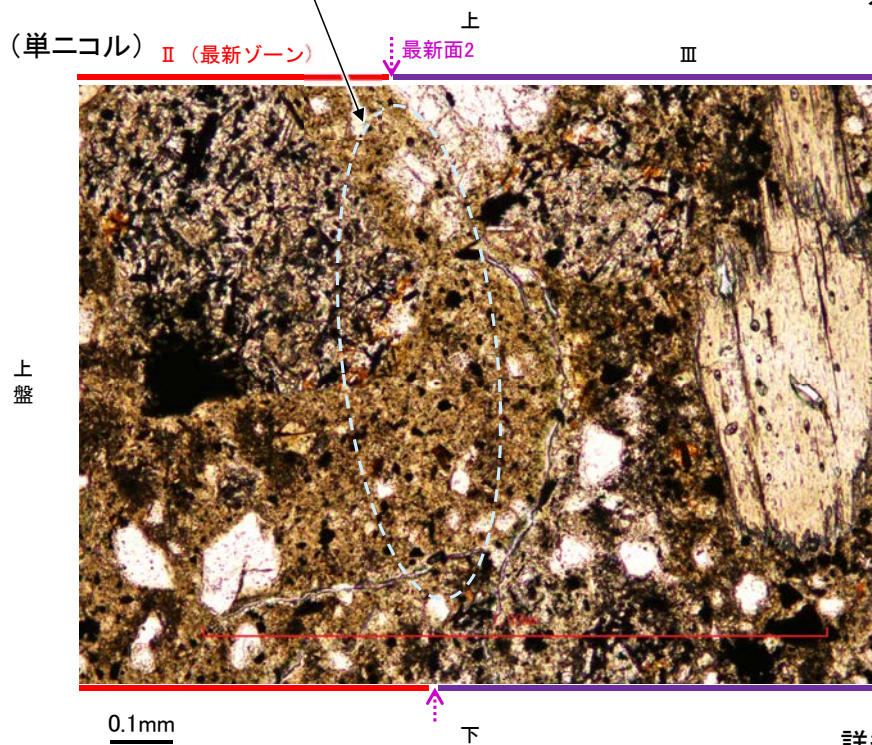
【詳細観察】



- 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

◀⋯ : 延長位置

・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。

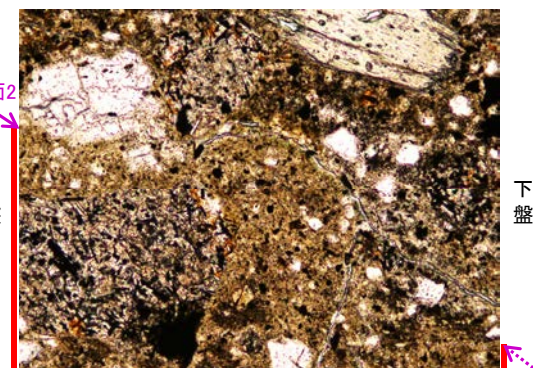
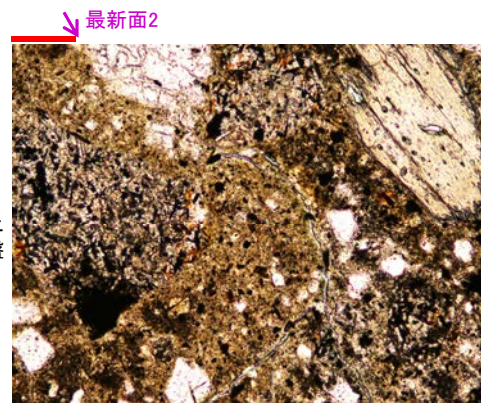
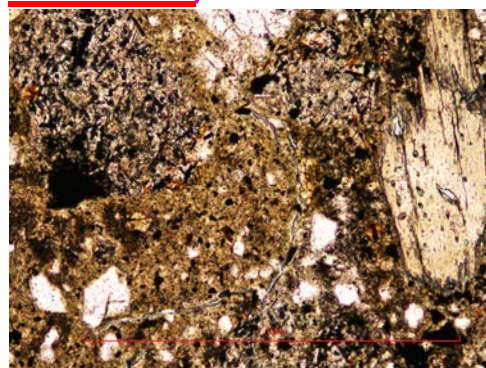


詳細観察範囲写真

【ステージ回転】

(単ニコル)

II (最新ゾーン) 最新面2



II (最新ゾーン)

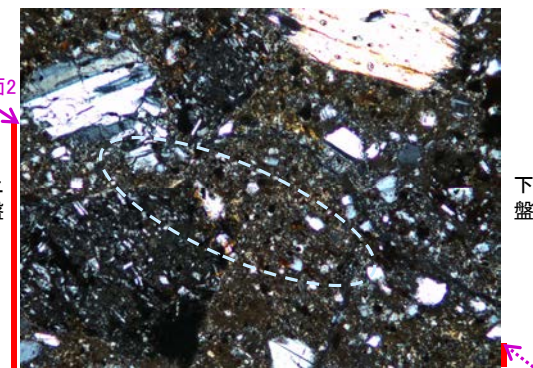
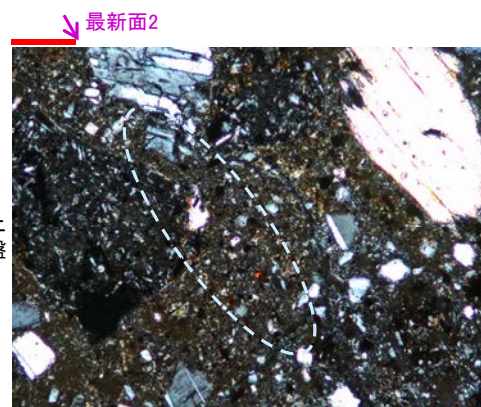
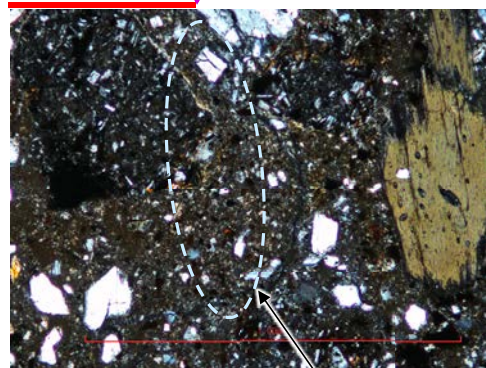
II (最新ゾーン)

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
(関西電力美浜発電所3号炉
第361回審査会合資料引用)

(直交ニコル)

II (最新ゾーン) 最新面2



II (最新ゾーン)

II (最新ゾーン)

0.1mm

0° 回転

左30° 回転

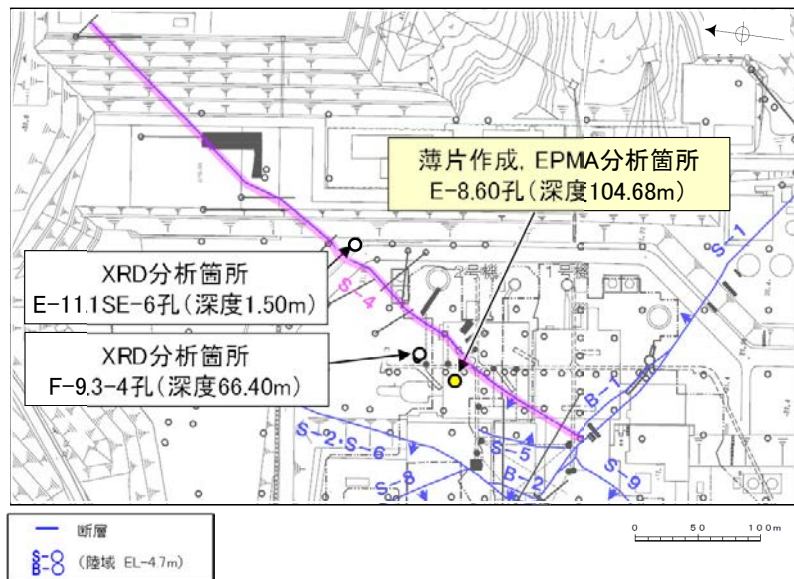
左60° 回転

- ・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。

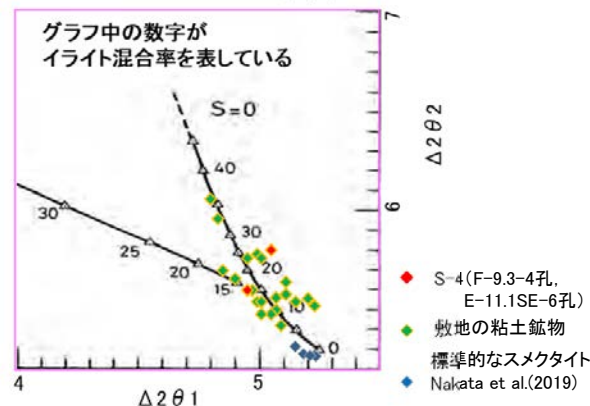
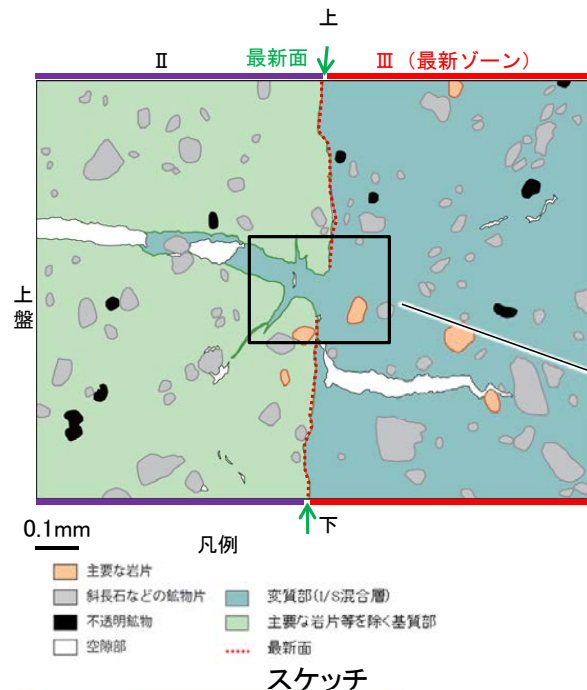
◀ : 延長位置

5.2.4 S-4 (2) E-8.60孔 一概要一

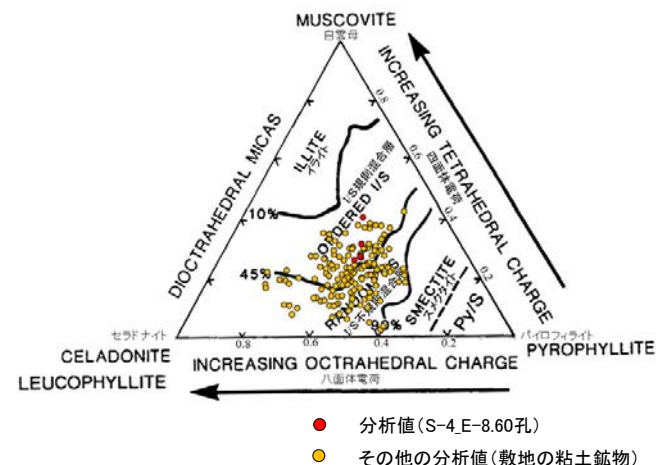
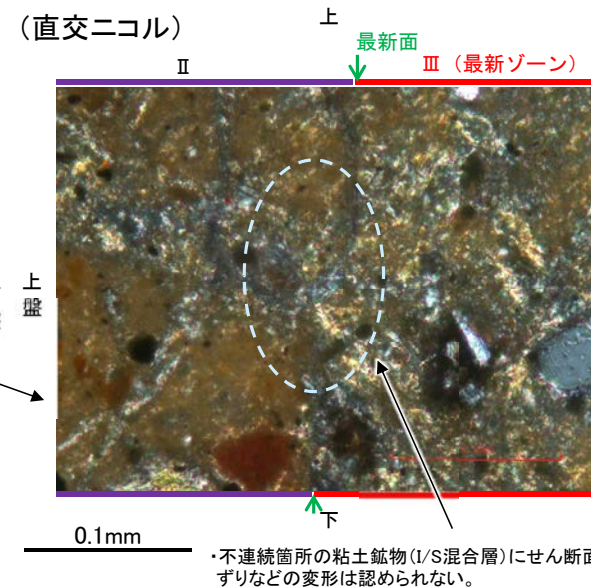
- E-8.60孔の深度104.70m付近で認められるS-4において、最新面と変質鉱物との関係による評価を行った。
- 最新ゾーンやその周辺に分布する粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断される。
- 最新面付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し、最新面が不明瞭かつ不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。
- なお、不連続箇所には、I/S混合層生成以降の注入の痕跡は認められない。



調査位置図



I/S混合層の構造判定図
(渡辺(1981)に一部加筆)



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)

5.2.4 S-4 (2) E-8.60孔 —最新面の認定(巨視的観察)—

○E-8.60孔の深度104.70m付近で認められるS-4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、126° Rの条線方向が確認されたことから、126° Rで薄片を作成した(ブロック写真)。



・条線観察結果については補足資料5.2-12(2)-3 P.5.2-12-60

調査位置図



走向傾斜: N40° E/58° NW 主せん断面



上

下

■ 粘土状破砕部
■ 固結した破砕部

ボーリングコア写真 (E-8.60孔)

右ブロック採取箇所

主せん断面



上

下

CT画像 (E-8.60孔)



主せん断面

上

下盤

上盤

下

薄片作成箇所*

1cm

ブロック写真

※図示した箇所にて観察用薄片を作成し、そこから1mm程度削り込んだ位置でEPMA用薄片を作成した

5.2.4 S-4 (2) E-8.60孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

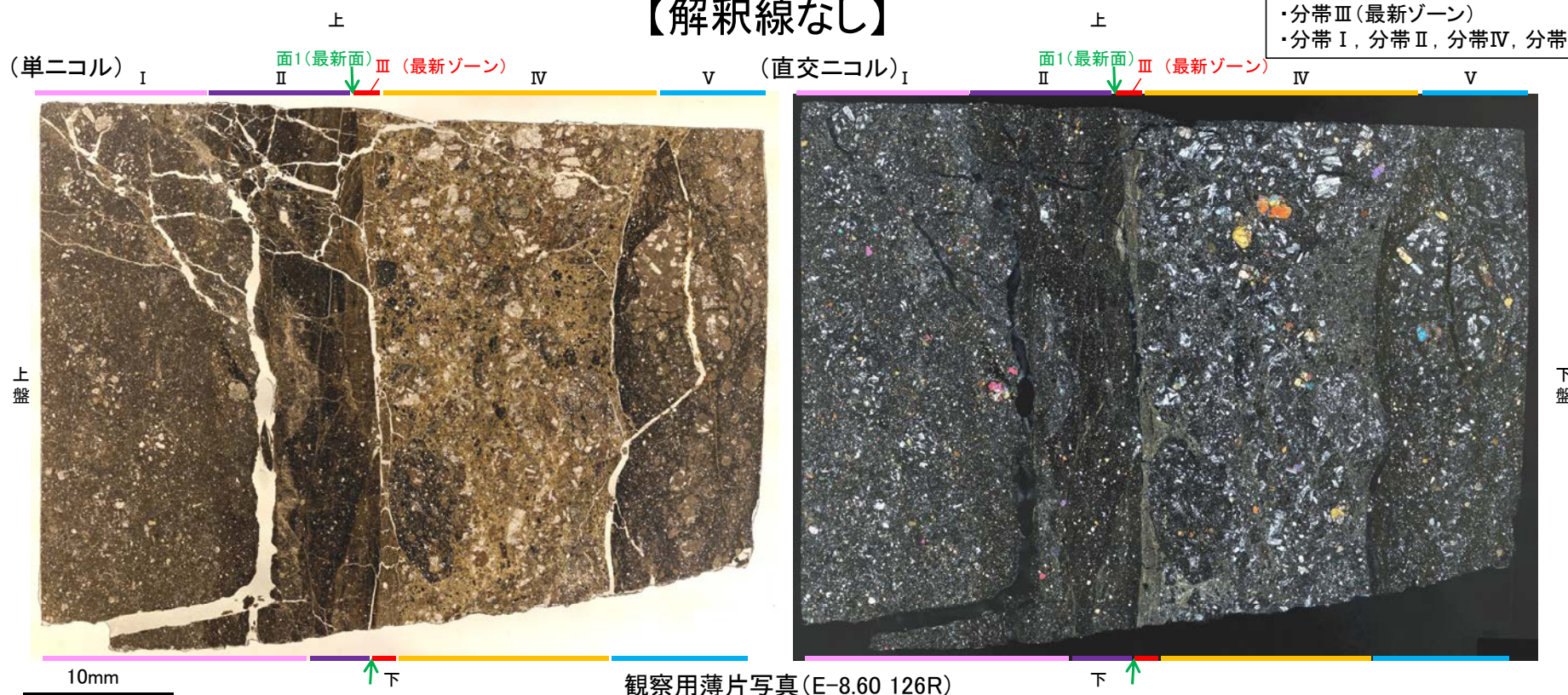
- 観察用薄片で実施した微視的観察(薄片観察)の結果、色調や礫径などから、上盤側よりⅠ～Ⅴに分帯される。
- そのうち、最も細粒化している分帯Ⅲを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯Ⅱとの境界に、面1が認められる。面1は最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性のよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅳとの境界は、不明瞭で漸移的であり、せん断面は認められない*。
- 以上より、面1を最新面と認定し、変質鉱物との関係を確認する。
- その他に観察される面として、分帯Ⅳと分帯Ⅴとの境界面が認められるが、この面は湾曲し不明瞭であり、直線性に乏しい。

*詳細は補足資料5.2-5(1)-2

【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

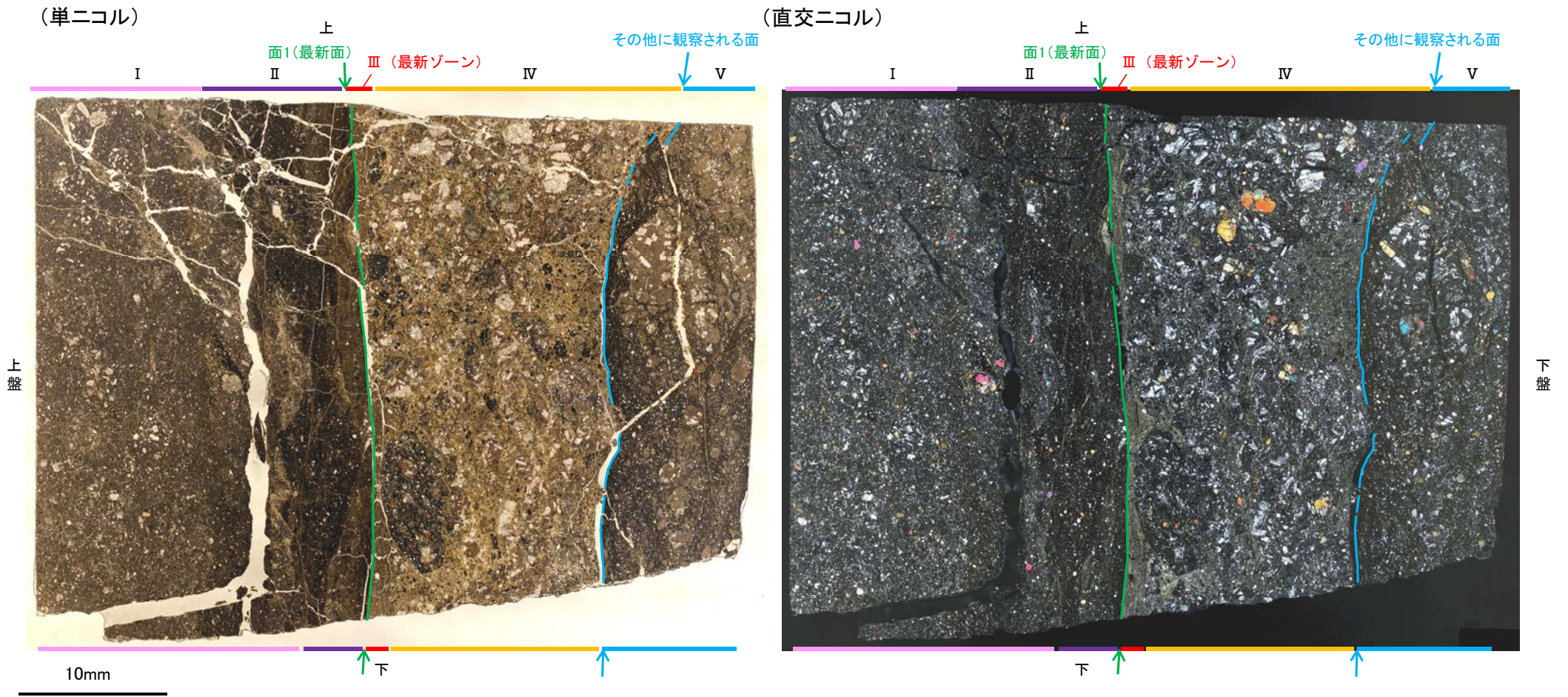
- ・分帯Ⅲ(最新ゾーン) ……粘土状破碎部
- ・分帯Ⅰ, 分帯Ⅱ, 分帯Ⅳ, 分帯Ⅴ ……固結した破碎部



観察用薄片写真(E-8.60_126R)

- Ⅰ: 単ニコルで褐灰色、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。
- Ⅱ: 単ニコルで暗褐灰色、直交ニコルで暗灰色の干渉色を呈する細粒凝灰岩からなる。径1mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片、鉱物片は垂角～垂円形である。基質中や割れ目に粘土鉱物が生成されている。
- Ⅲ(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0.5mm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。基質中や割れ目に粘土鉱物が比較的多く含まれる。
- Ⅳ: 単ニコルで淡褐～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10mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれている。岩片、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されている。
- Ⅴ: 単ニコルで暗褐灰色、直交ニコルで暗灰色の干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。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～垂円形である。割れ目や岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されている。

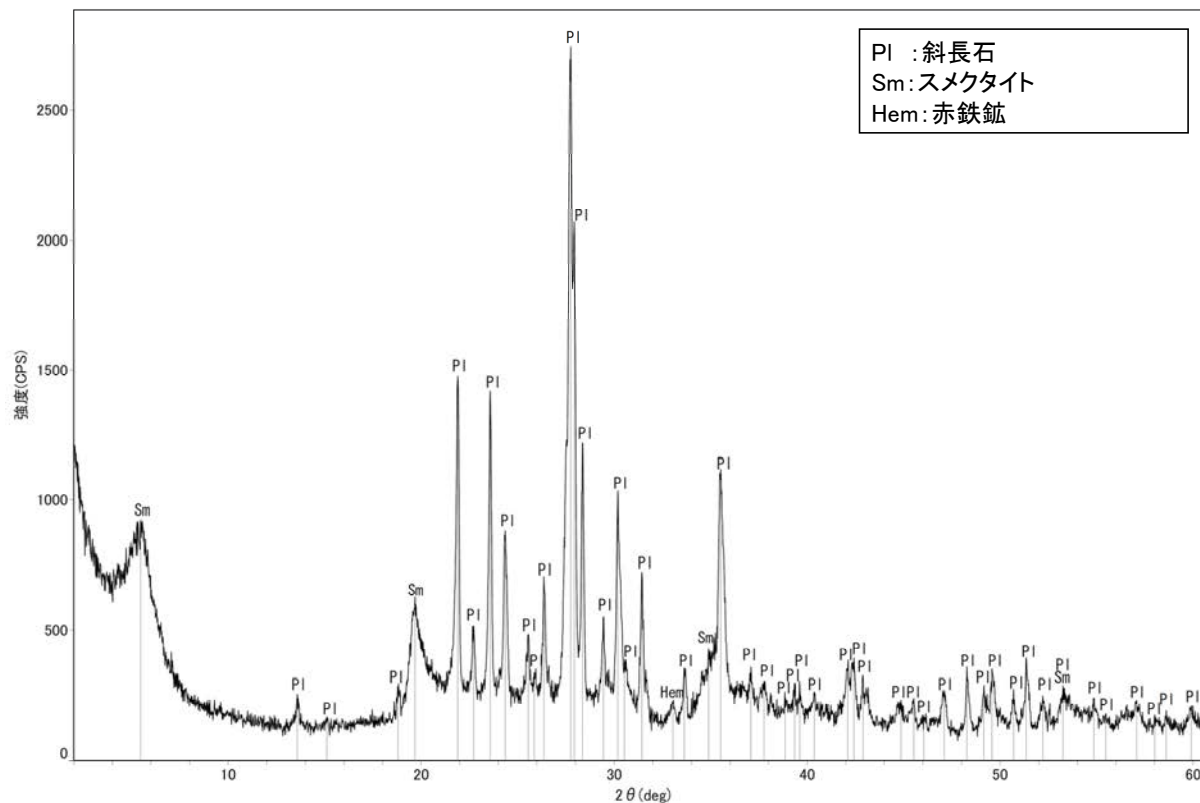
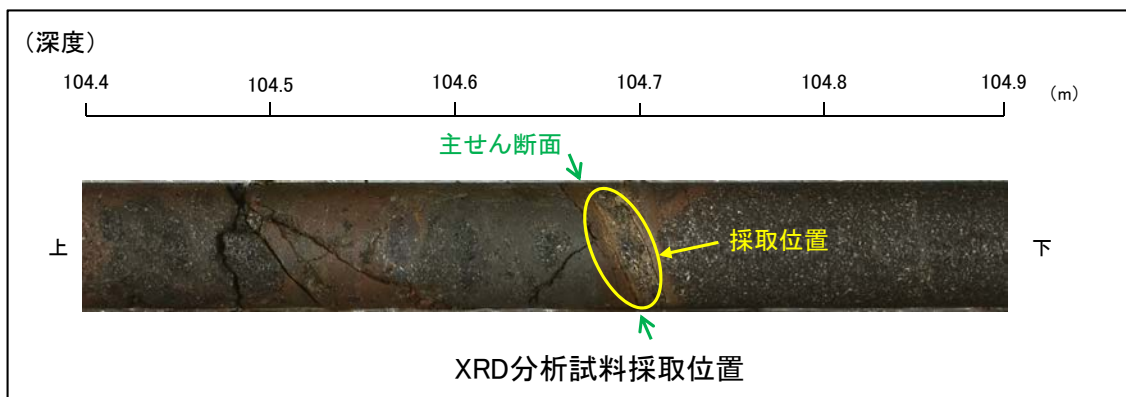
【解釈線あり】



観察用薄片写真(E-8.60_126R)

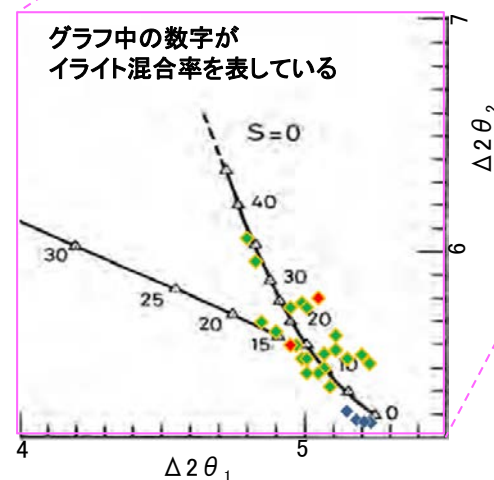
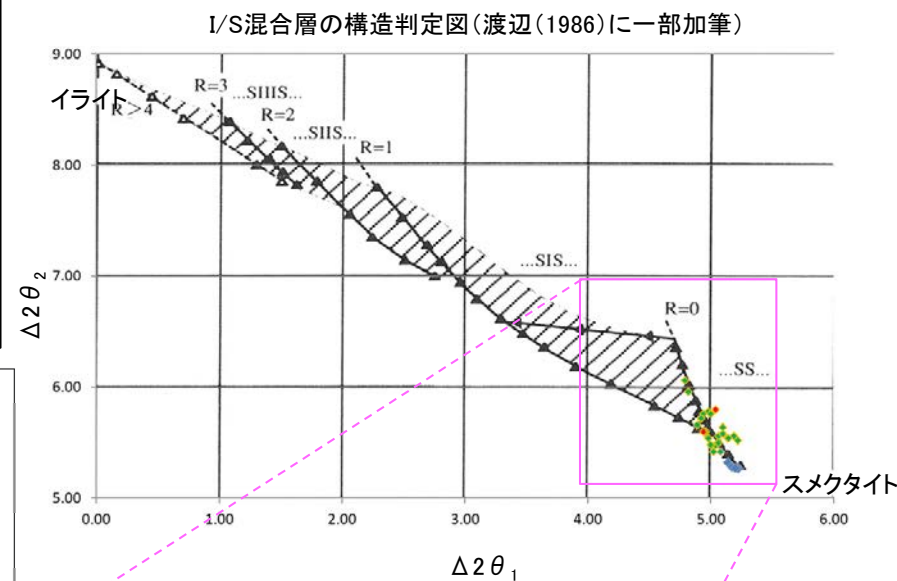
5.2.4 S-4 (2) E-8.60孔 — 鉱物の同定(XRD分析) —

- 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-9.3-4孔, E-11.1SE-6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混合層と判定される。



回折チャート(不定方位)

・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.5.2-12-23



- ◆ S-4(F-9.3-4孔, E-11.1SE-6孔)
- ◆ 敷地の粘土鉱物
- ◆ 標準的なスメクタイト
Nakata et al.(2019)

・S-4試料の詳細検討結果は
補足資料5.2-2(2) P.5.2-2-30,37

I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)

5.2.4 S-4 (2) E-8.60孔 — 鉱物の同定(EPMA分析(定量)) —

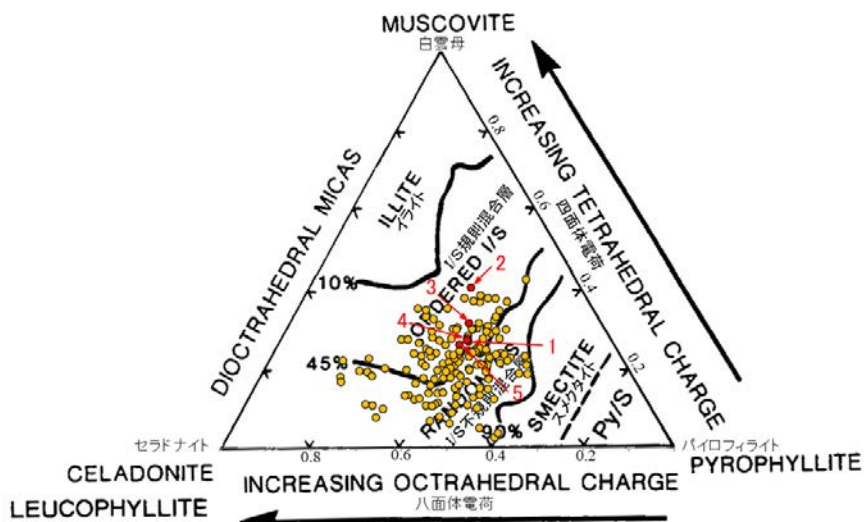
○EPMA用薄片で実施したEPMA分析(定量)による化学組成の検討結果から、最新ゾーンやその周辺に分布する粘土鉱物はI/S混合層であると判断される。



薄片作成, EPMA分析箇所
E-8.60孔(深度104.68m)

断層
S-8 (陸境 EL-4.7m)

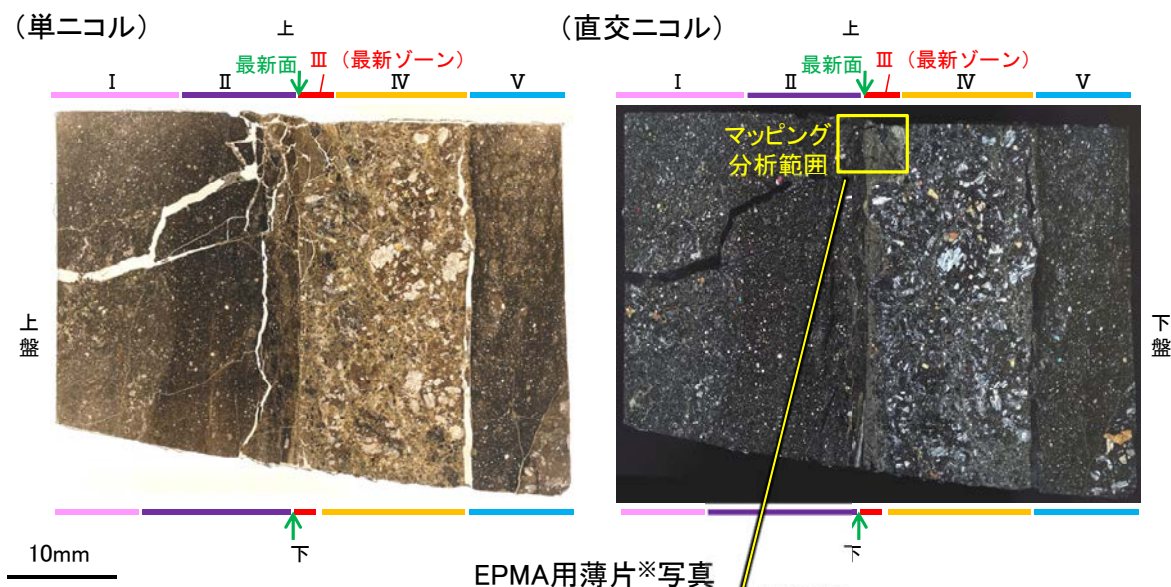
調査位置図



● 分析値(S-4-E-8.60孔)
分析番号位置は右図
● その他の分析値(敷地の粘土鉱物)

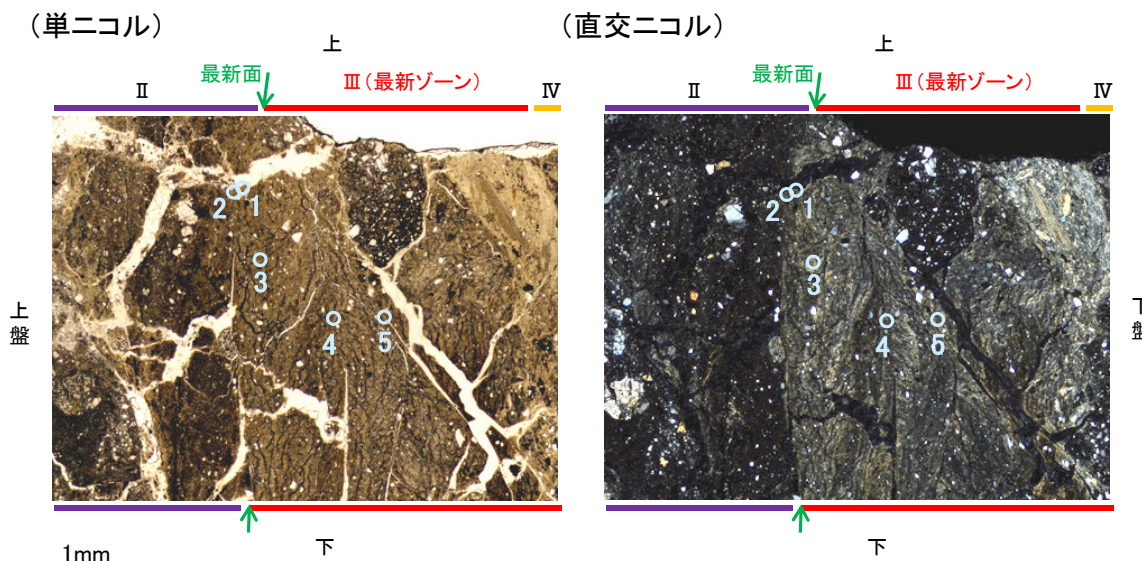
・詳細は補足資料5.2-2(3)P.5.2-2-72

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

※観察用薄片を作成した箇所から1mm程度
削り込んだ位置でEPMA用薄片を作成した

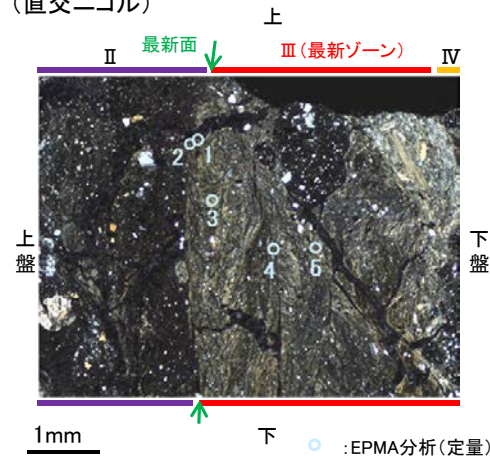


マッピング分析範囲写真

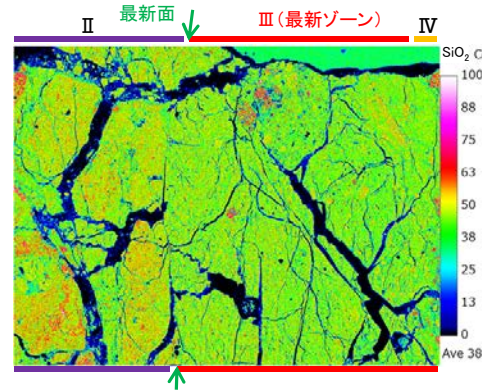
5.2.4 S-4 (2) E-8.60孔 ー変質鉱物の分布(EPMA分析(マッピング))ー

○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。

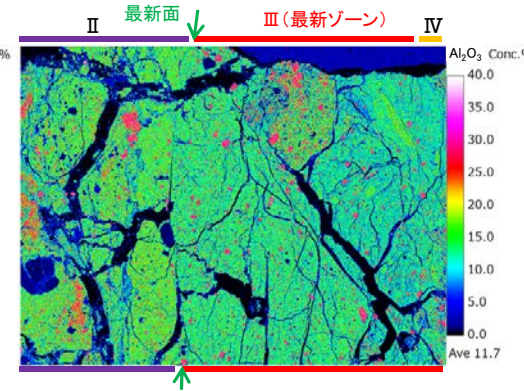
(直交ニコル)



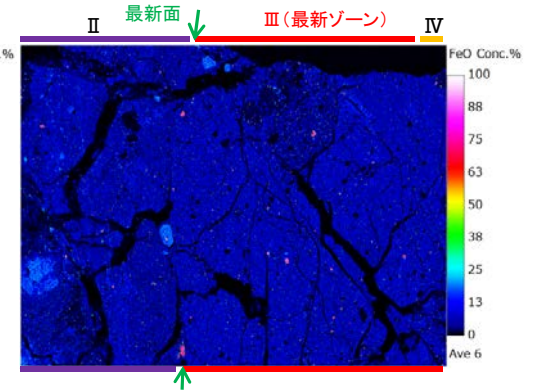
マッピング分析範囲写真



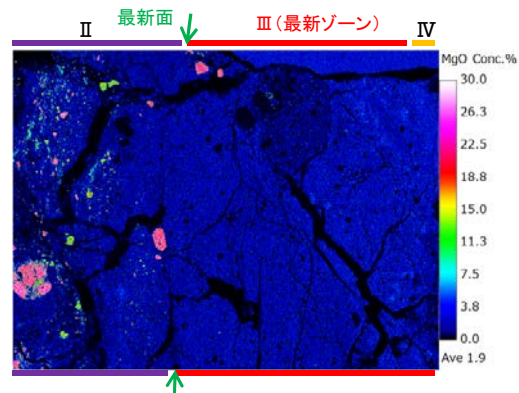
SiO₂



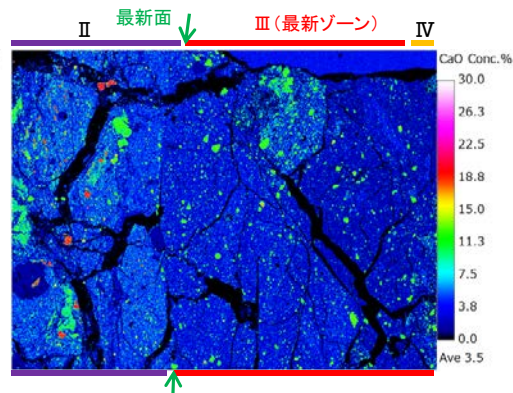
Al₂O₃



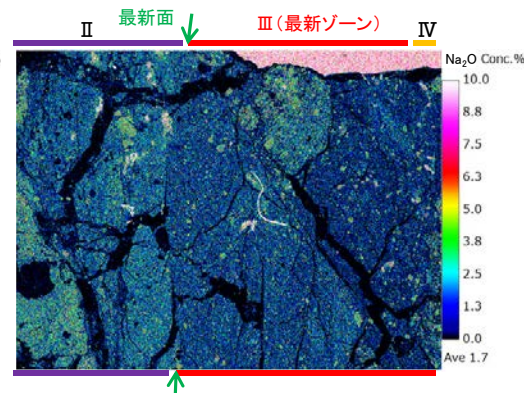
FeO



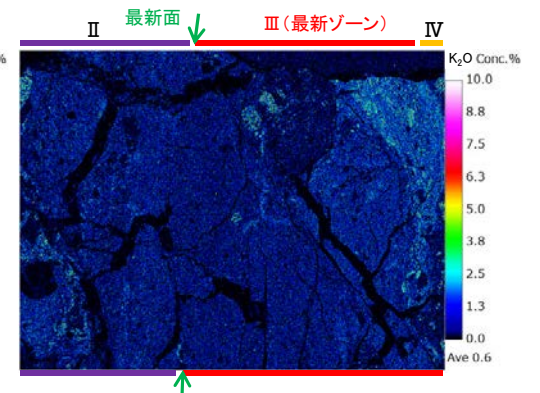
MgO



CaO



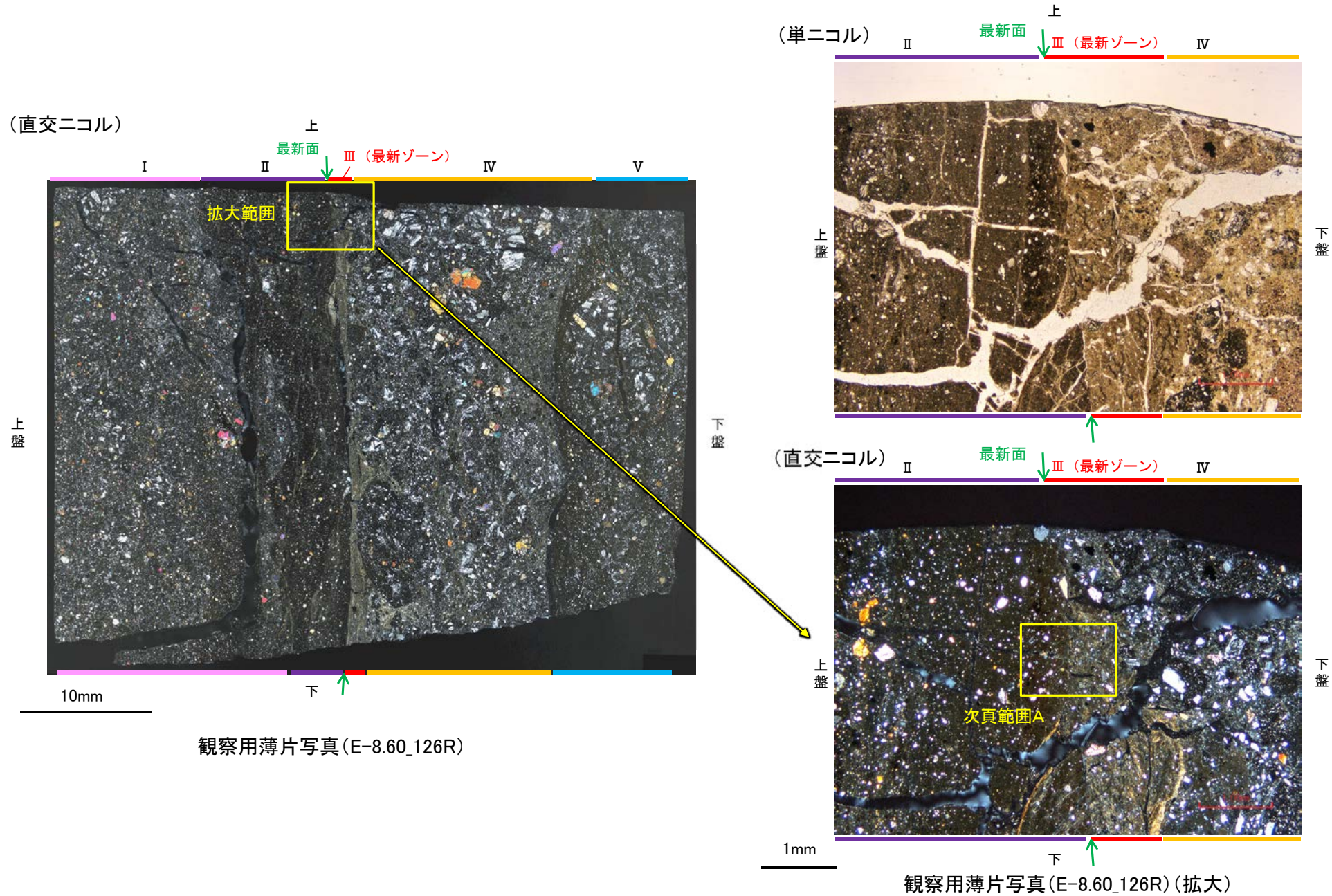
Na₂O



K₂O

5.2.4 S-4 (2) E-8.60孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

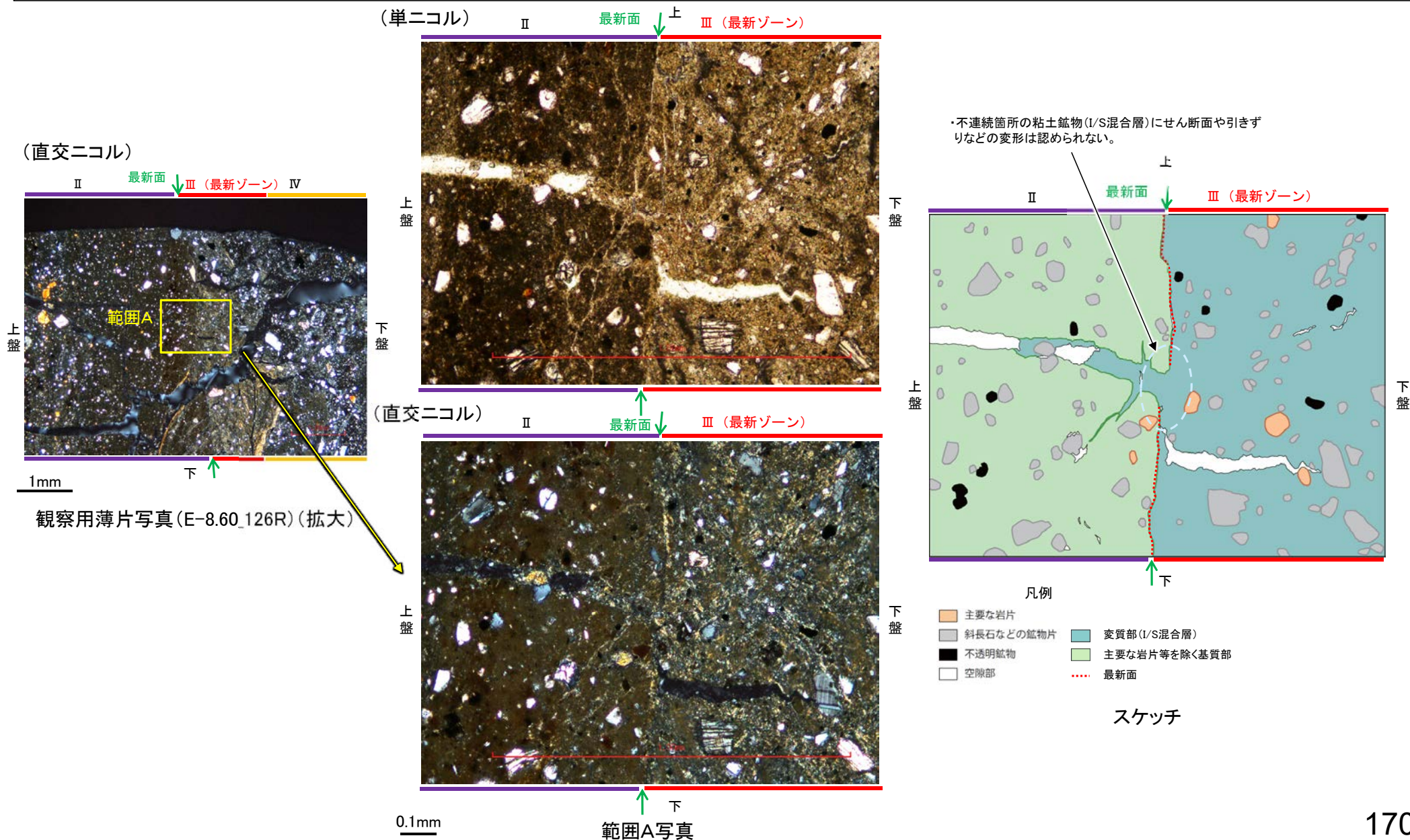
- 観察用薄片で実施した薄片観察や、EPMA用薄片で実施したEPMA分析(マッピング)における化学組成の観点での観察より、I/S混合層が最新ゾーンやその周辺に分布していることを確認した。
- このI/S混合層と最新面との関係を確認する。



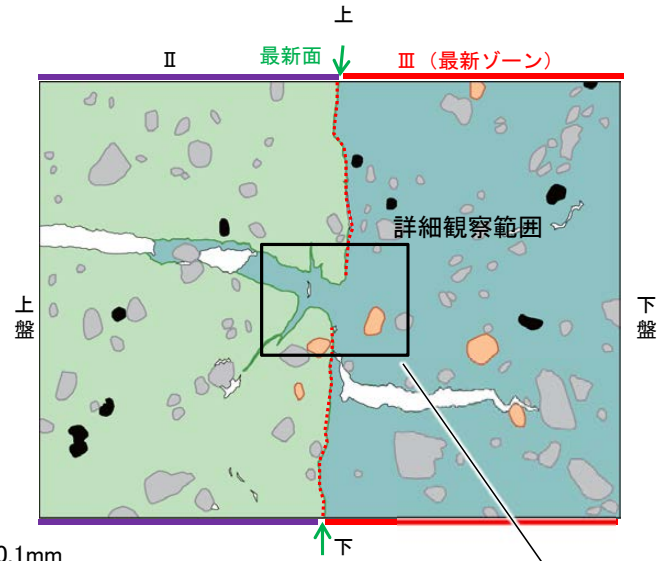
5.2.4 S-4 (2) E-8.60孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

○範囲Aにおいて詳細に観察した結果, 最新面付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し, 最新面が不明瞭かつ不連続になっており, 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。

○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。



【詳細観察】



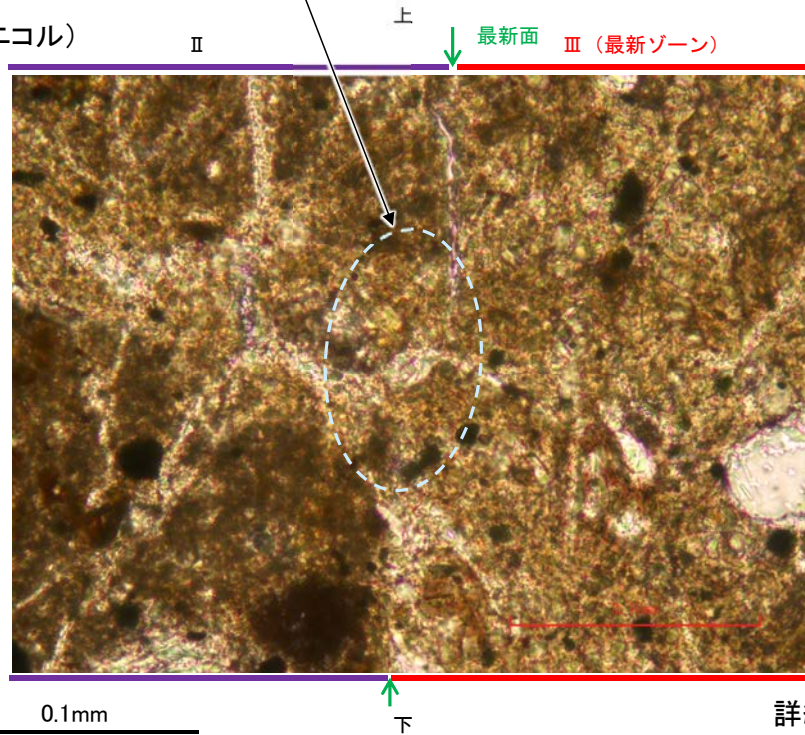
- 凡例
- 主要な岩片
 - 斜長石などの鉱物片
 - 不透明鉱物
 - 空隙部
 - 変質部 (I/S混合層)
 - 主要な岩片等を除く基質部
 - 最新面

・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。

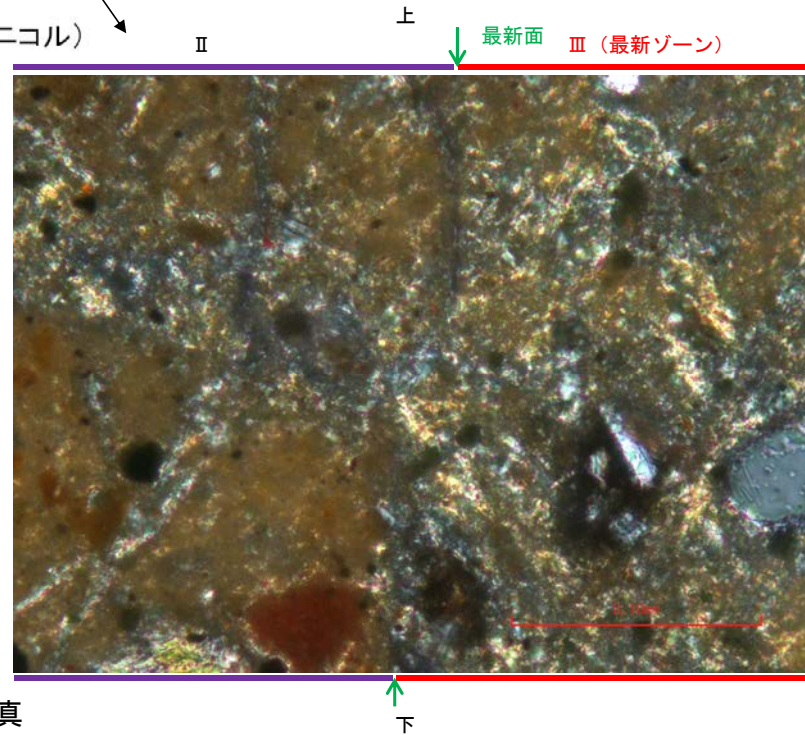
0.1mm

スケッチ

(単ニコル)



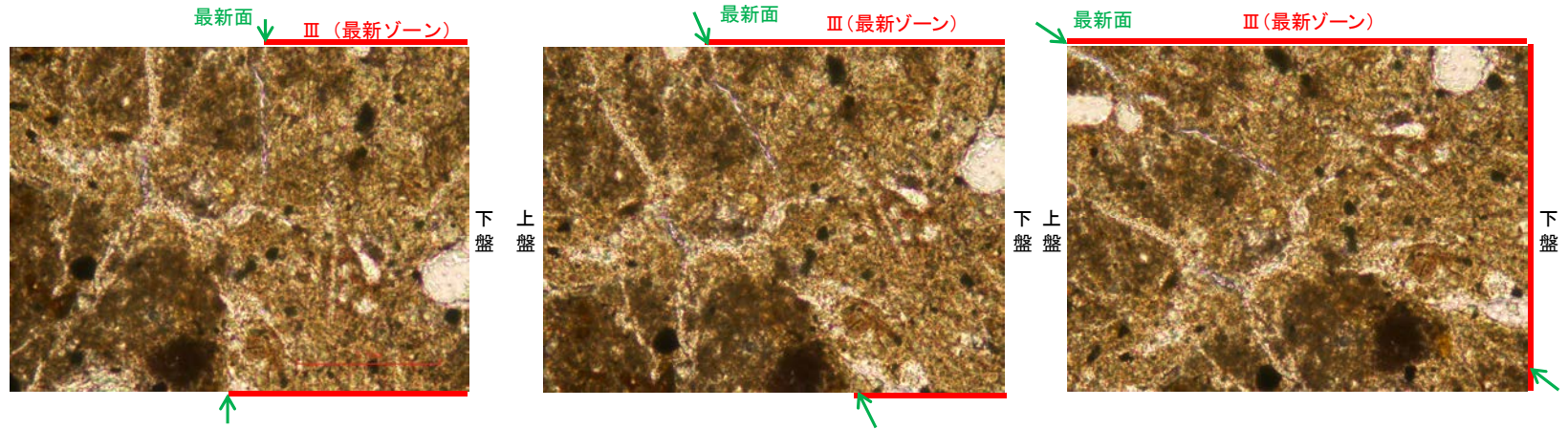
(直交ニコル)



詳細観察範囲写真

【ステージ回転】

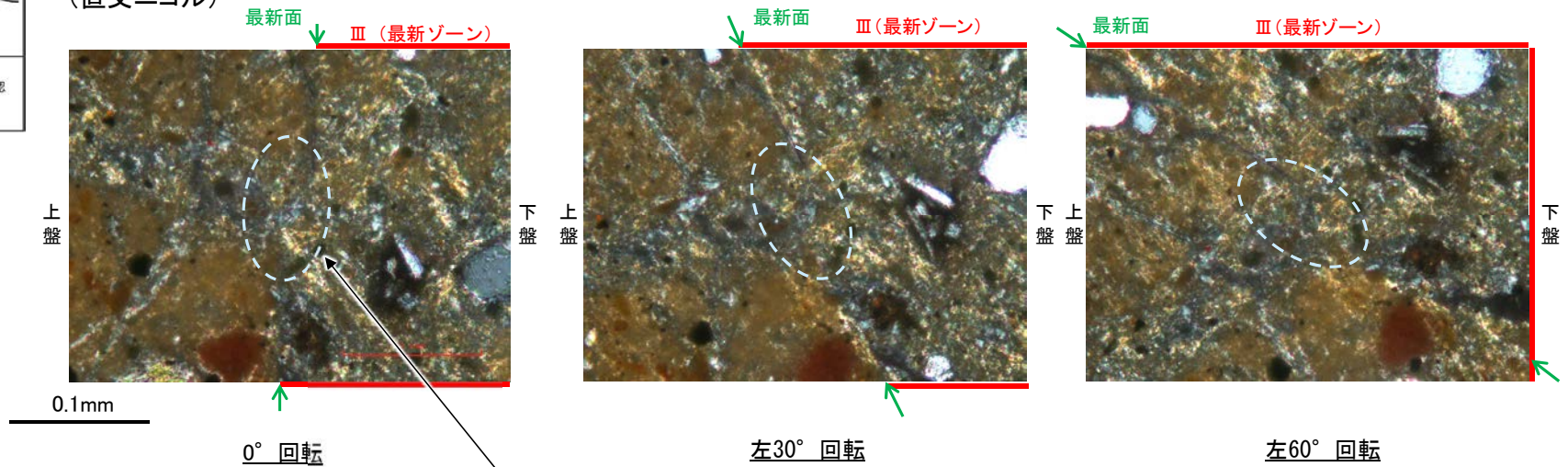
(単ニコル)



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
(関西電力美浜発電所3号炉
第361回審査会合資料引用)

(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。
- ・注入の痕跡は認められない。

5.2.5 S-5

5.2.5 S-5の鉱物脈法による評価

■S-5の分布及び性状

○ S-5はEL-20m付近を境に、浅部に粘土状破碎部、深部に主として固結した破碎部が分布する特徴が認められた(次頁, 次々頁)。なお, S-5は, EL-30m付近で認められなくなり, S-4と深部で会合しない。

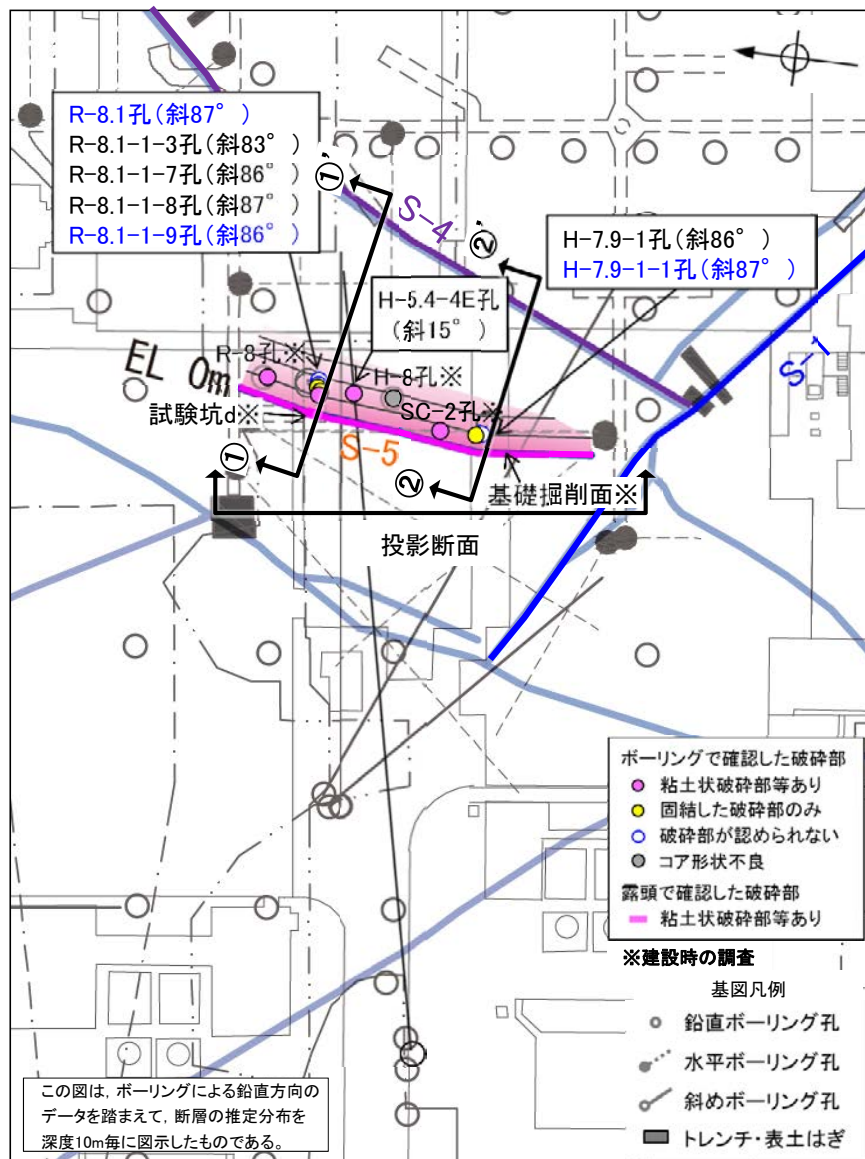
■鉱物脈法による評価

○ S-5の浅部(R-8.1-1-3孔)において、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。

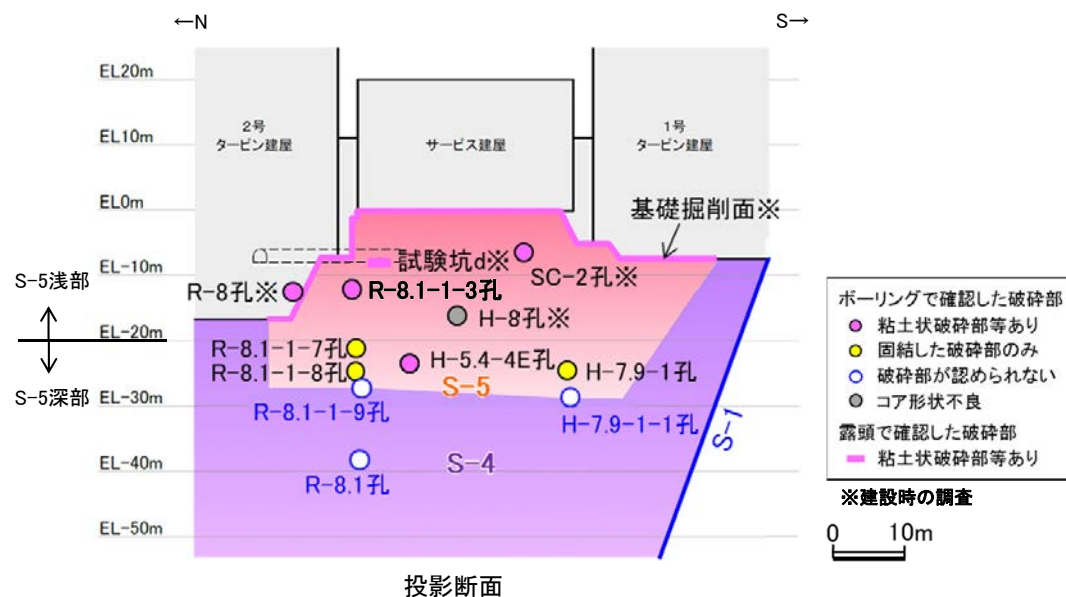
評価地点	記載頁
R-8.1-1-3孔 (深度22.24m, EL-11.12m)	P.179~188



【S-5の水平方向、深度方向の分布及び性状(1/2)】



破砕部の分布図



ボーリングで確認した破砕部の分類

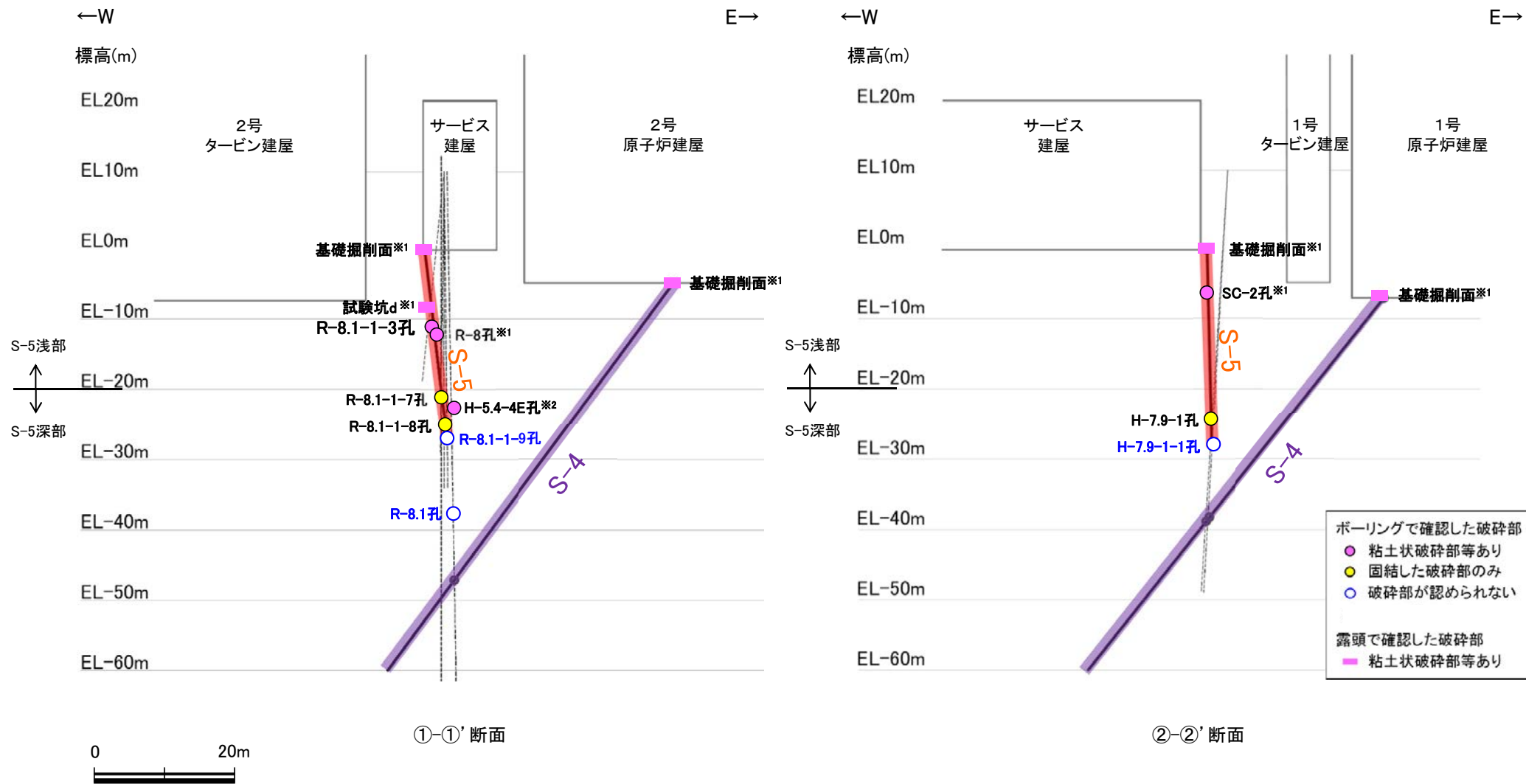
孔名	深度(標高)	破砕部の分類
SC-2孔※	32.68m(EL-6.29m)	粘土状破砕部を介在
S-5浅部 ↑ R-8.1-1-3孔	22.24m(EL-11.12m)	粘土状破砕部を介在
R-8孔※	25.50m(EL-12.39m)	粘土状破砕部を介在
S-5深部 ↓ R-8.1-1-7孔	32.20m(EL-21.17m)	固結した破砕部のみ
H-5.4-4E孔	133.87m(EL-23.59m)	粘土状破砕部を介在
H-7.9-1孔	35.47m(EL-24.32m)	固結した破砕部のみ
R-8.1-1-8孔	36.04m(EL-25.04m)	固結した破砕部のみ
R-8.1-1-9孔	38.1m(EL-27.1m)付近	想定位置に破砕部が認められない
H-7.9-1-1孔	39.4m(EL-28.4m)付近	
R-8.1孔	49.0m(EL-38.0m)付近	

※ 建設時のボーリングは、経年によりコアが劣化しており、薄片を作成できない。

破砕部付近のコア写真をP.177, 178に示す

ボーリング柱状図, コア写真, BHTVは, データ集1, 2, 3

【S-5の水平方向、深度方向の分布及び性状(2/2)】



これらの図の断層線は、周辺の露頭やポータリングでの出現位置を基に描いている。

※1: 建設時の調査
 ※2: S-5深部に位置するH-5.4-4E孔の粘土状破砕部における薄片観察結果は
 補足資料5.2-6(1)-2

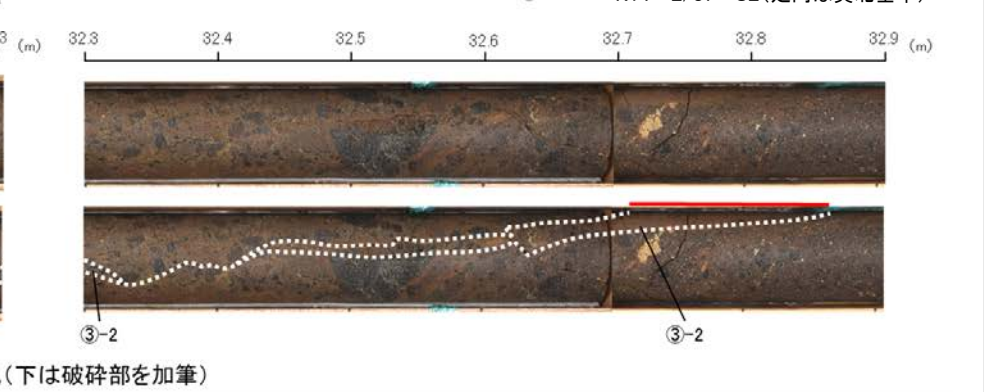
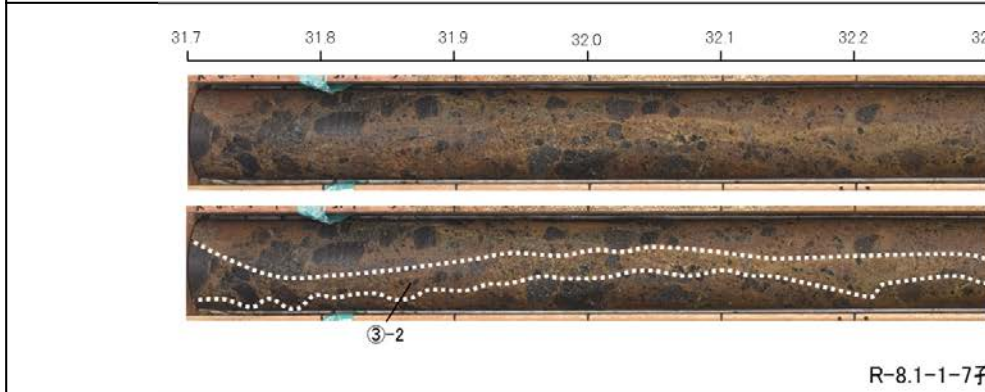
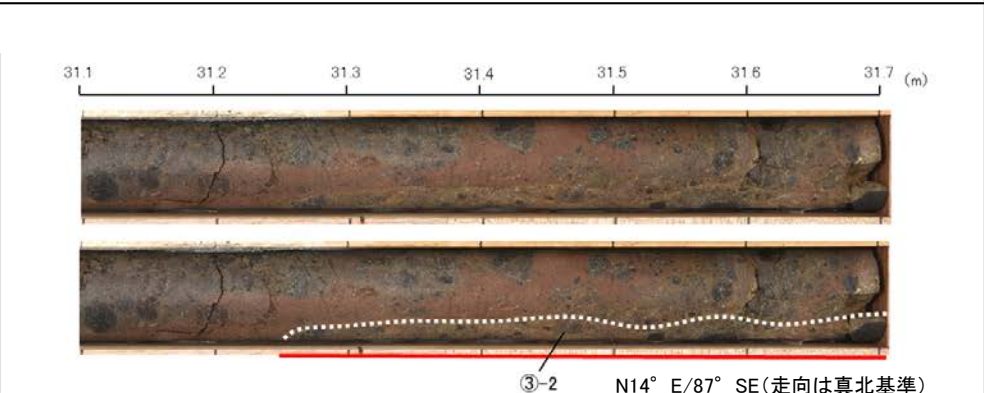
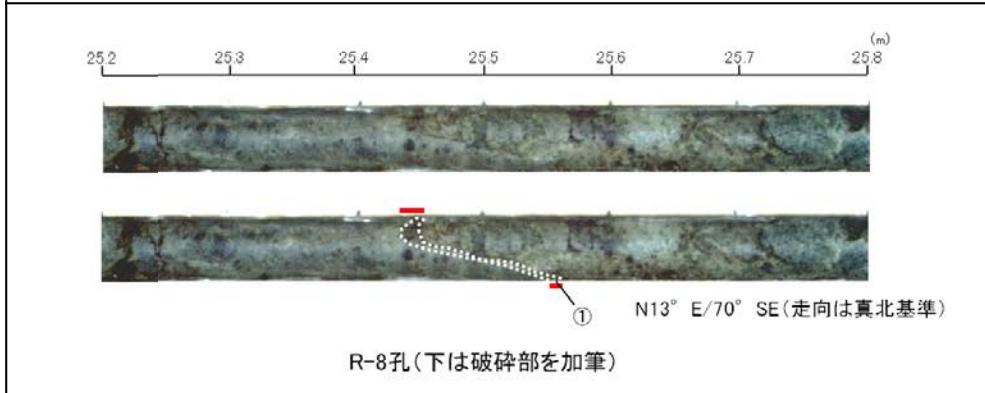
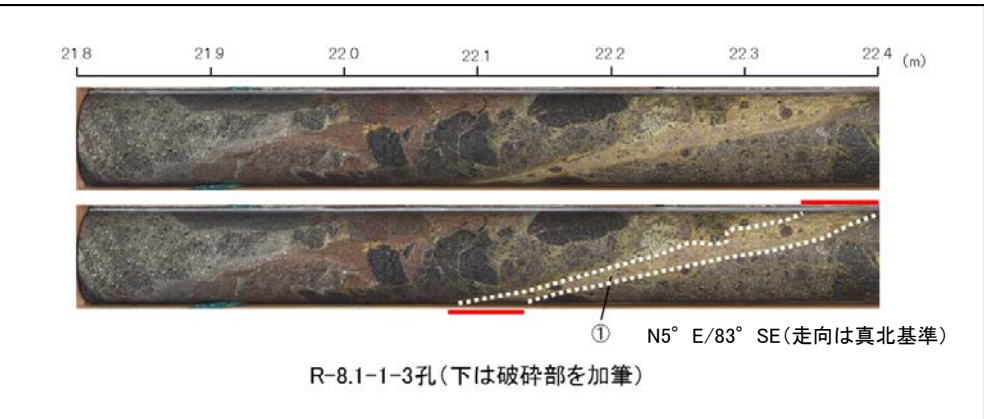
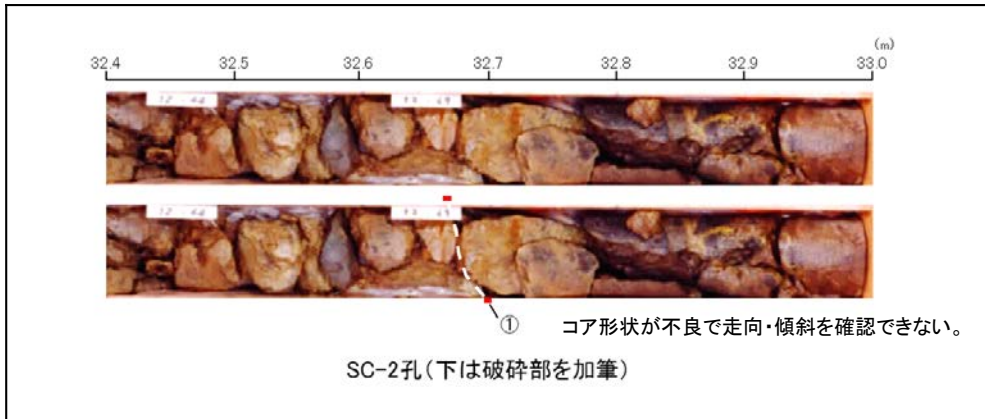
ポータリング柱状図, コア写真, BHTVは, データ集1. 2. 3

- S-5は、EL-20m付近を境に、浅部に粘土状破砕部、深部に主として固結した破砕部が分布する。なお、S-5は、EL-30m付近で認められなくなり、S-4と深部で会合しない。

【ボーリングのコア写真(1/2)】

== 破砕部

① 粘土状破砕部 ③-2 固結した角礫状破砕部



R-8.1-1-7孔(下は破砕部を加筆)

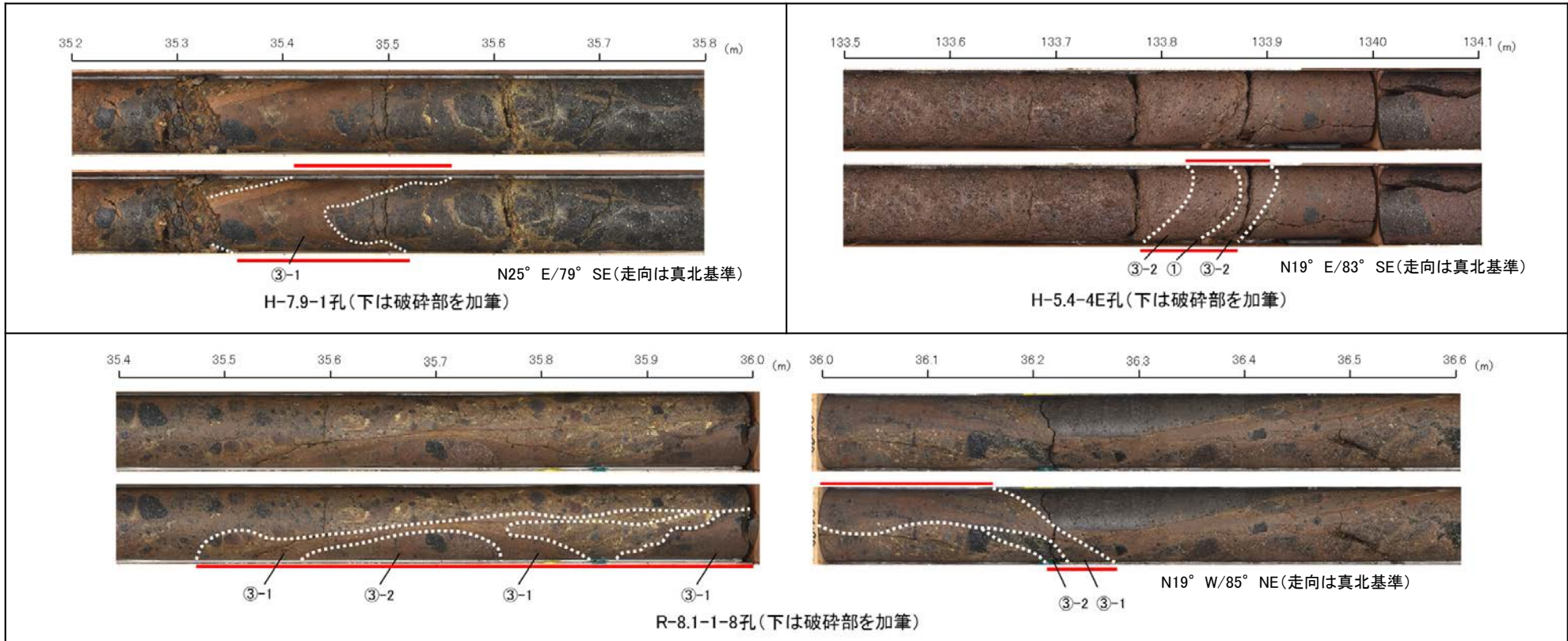
【ボーリングのコア写真(2/2)】

== 破砕部

① 粘土状破砕部

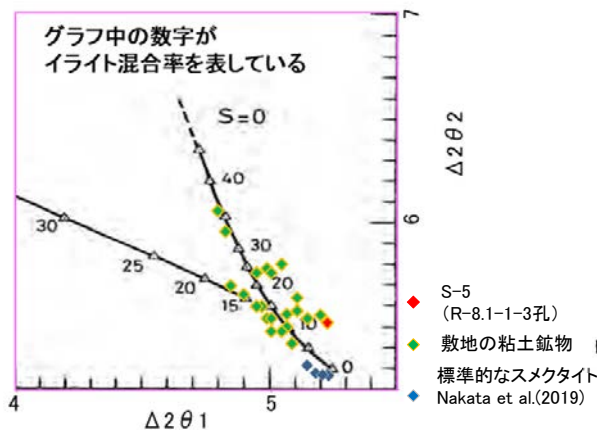
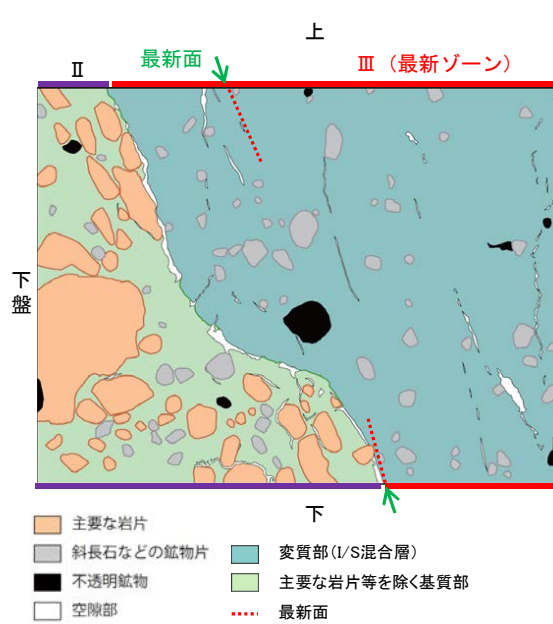
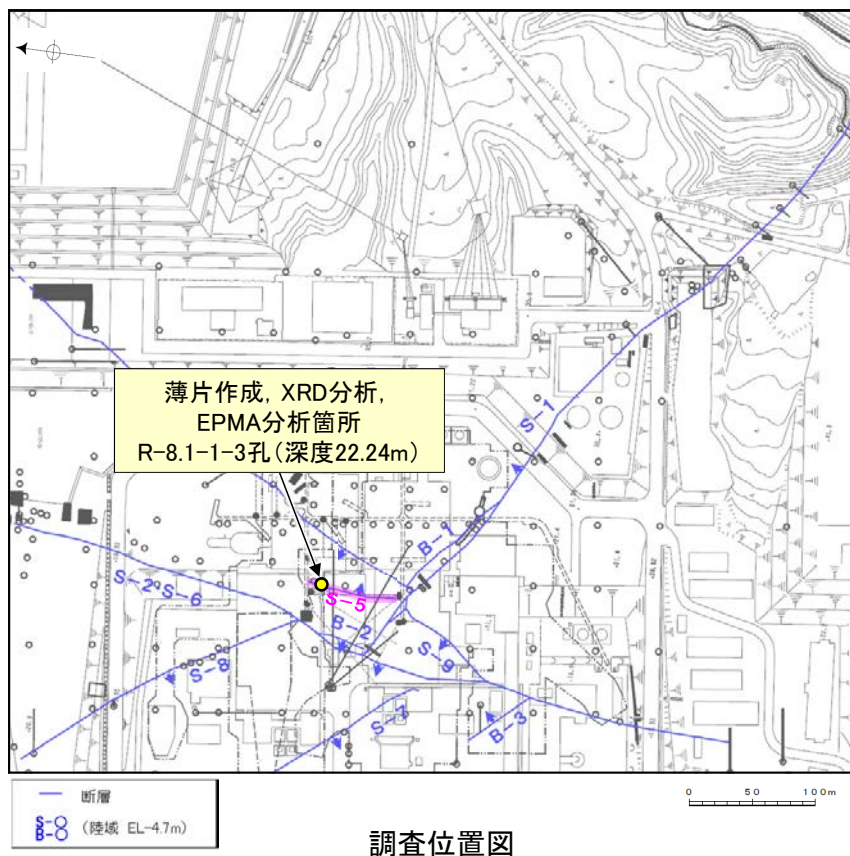
③-1 固結した粘土・砂状破砕部

③-2 固結した角礫状破砕部

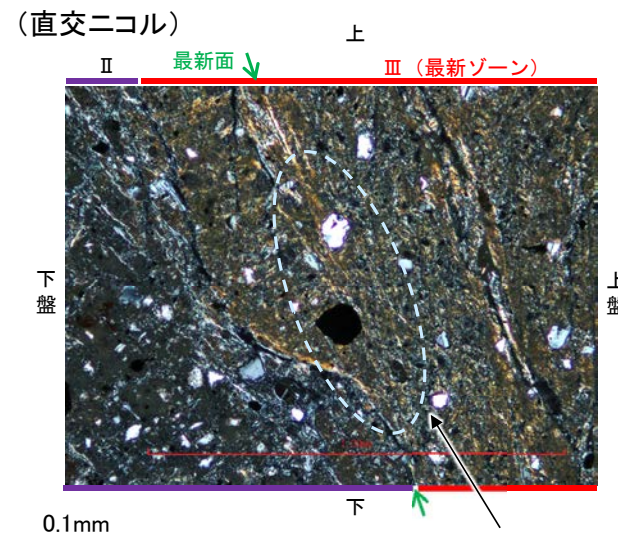


5.2.5 S-5 R-8.1-1-3孔 一概要一

- S-5浅部に位置するR-8.1-1-3孔の深度22.20m付近から採取した試料を用いて、最新面と変質鉱物との関係による評価を行った。
- 最新ゾーンやその周辺に分布する粘土鉱物は、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される。
- 最新面付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し、最新面が不明瞭かつ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。

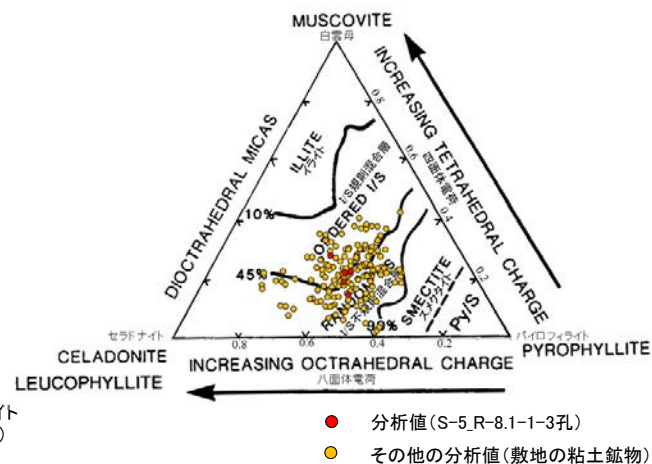


I/S混合層の構造判定図
(渡辺(1981)に一部加筆)



・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。

詳細観察範囲写真

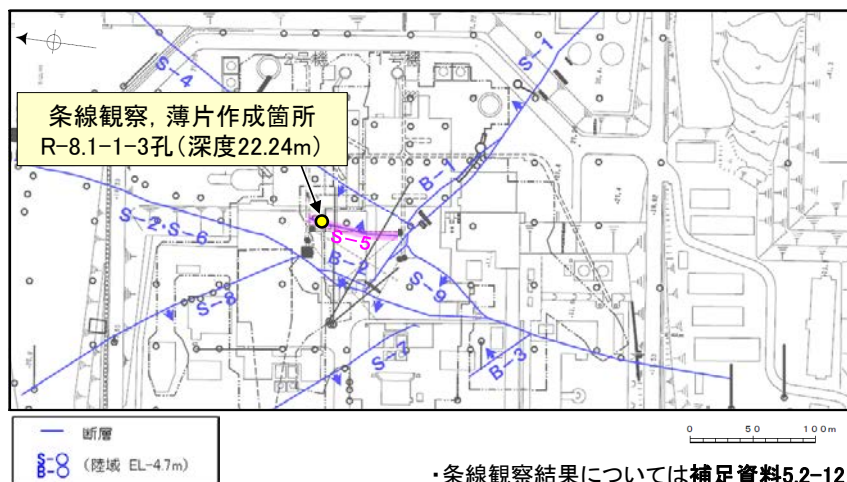


2八面体型雲母粘土鉱物及び関連鉱物の
化学組成(Srodon et al. (1984)に一部加筆)

5.2.5 S-5 R-8.1-1-3孔 ー最新面の認定(巨視的観察)ー

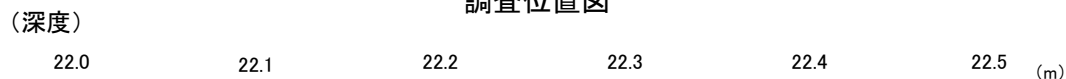
○R-8.1-1-3孔の深度22.20m付近で認められるS-5において、巨視的観察(ボーリングコア観察, CT画像観察)を実施し、最も直線性・連続性がよい断層面を主せん断面として抽出した。

○主せん断面における条線観察の結果, 109° R, 149° Rの2つの条線方向が確認されたことから、最も明瞭な109° Rの条線方向で薄片を作成した(ブロック写真)。



・条線観察結果については補足資料5.2-12(2)-4 P.5.2-12-63

調査位置図



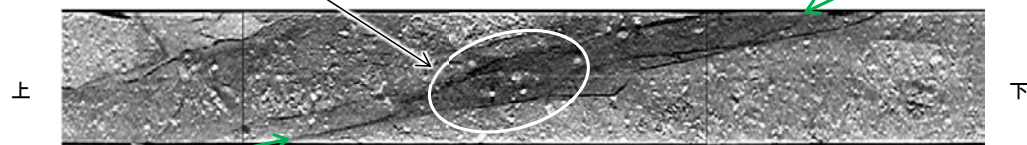
走向傾斜: N5° E/83° SE 主せん断面



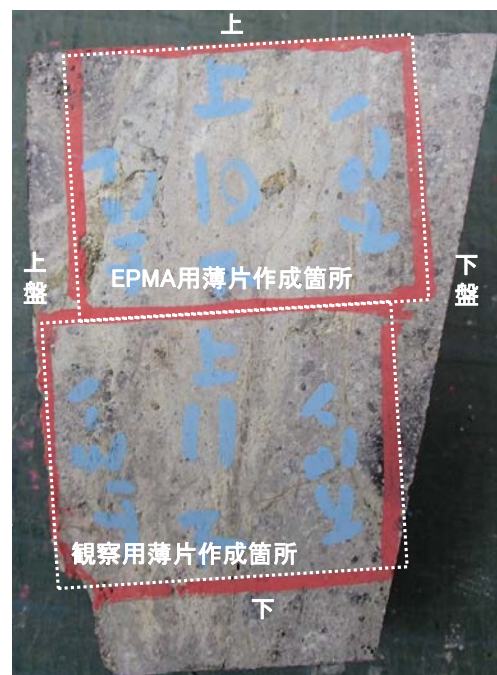
粘土状破碎部
右ブロック採取箇所

ボーリングコア写真(R-8.1-1-3孔)

主せん断面



CT画像(R-8.1-1-3孔)



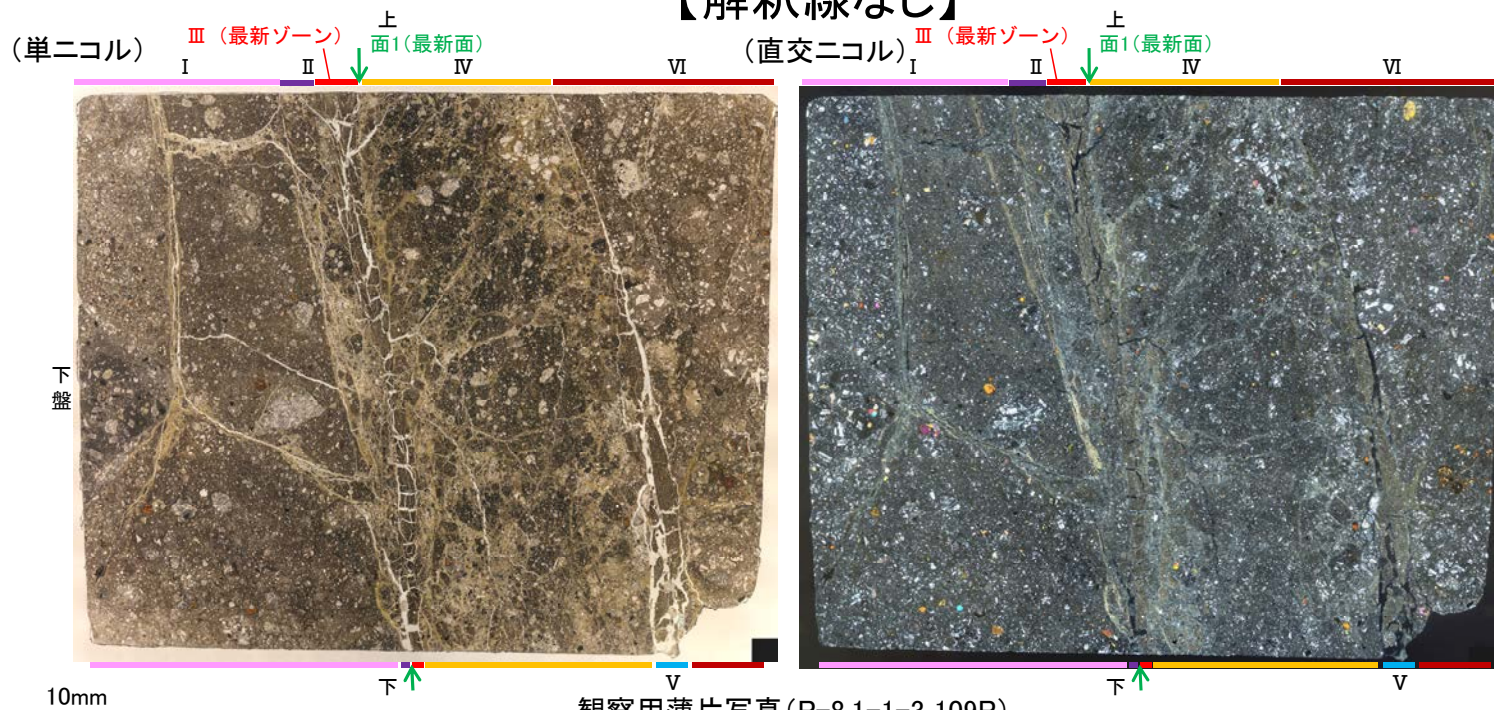
ブロック写真

5.2.5 S-5 R-8.1-1-3孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

- 観察用薄片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～Ⅵに分帯される。
- そのうち、細粒化しているゾーンとして分帯Ⅲと分帯Ⅴが認められるが、分帯Ⅴは薄片上部でせん滅していることから、分帯Ⅲを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーン中及び分帯Ⅱ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Ⅳとの境界は、不明瞭で漸移的であり、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。
- その他に観察される面として、分帯Ⅵと分帯Ⅳ、Ⅴとの境界面が認められるが、この面は湾曲し凹凸を伴い、直線性に乏しい。
- また、分帯Ⅰと分帯Ⅱとの境界面も認められるが、この面は一部で他の構造に分断され、不明瞭であり、連続性に乏しい。

※詳細は補足資料5.2-6(1)-1

【解釈線なし】

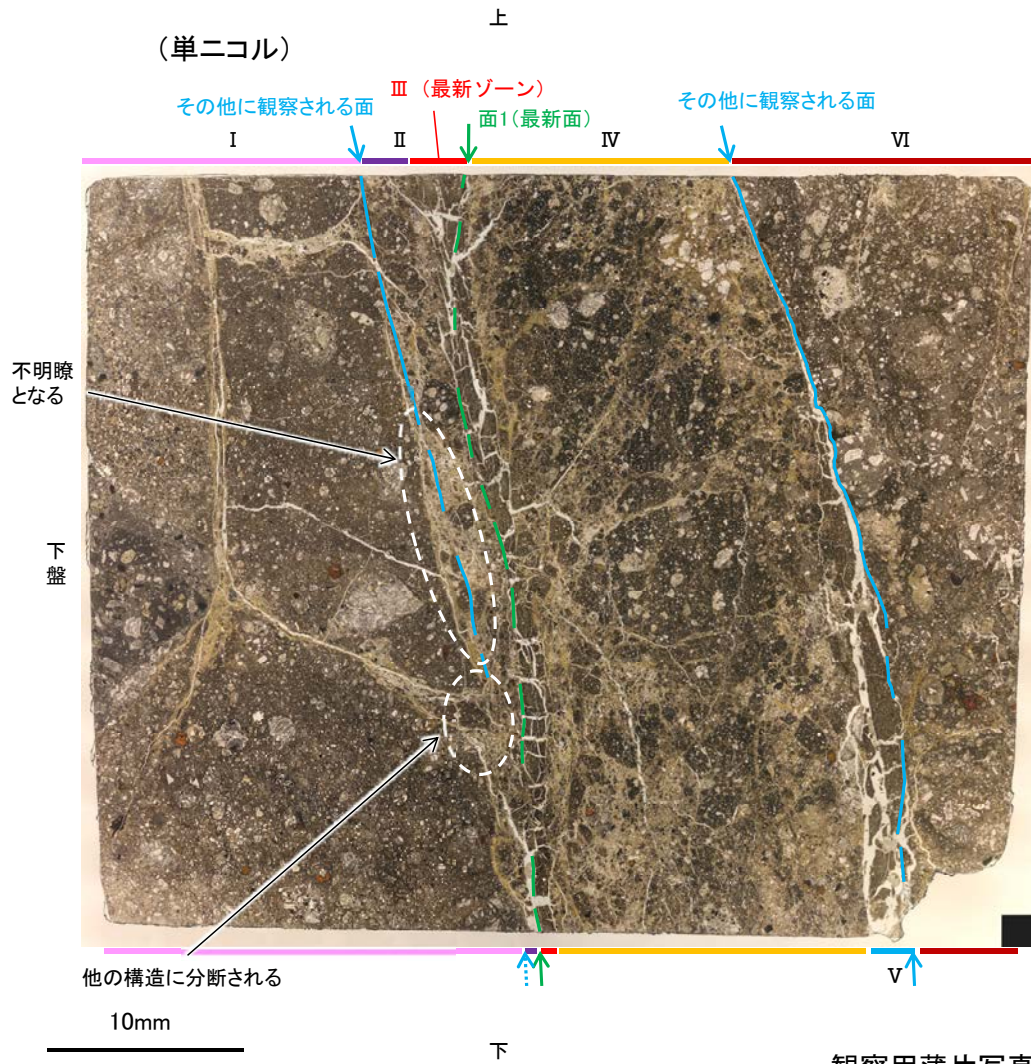


分帯とコア観察における破碎部区分との対応
・分帯Ⅱ, 分帯Ⅲ(最新ゾーン),
分帯Ⅳ, 分帯Ⅴ ……粘土状破碎部

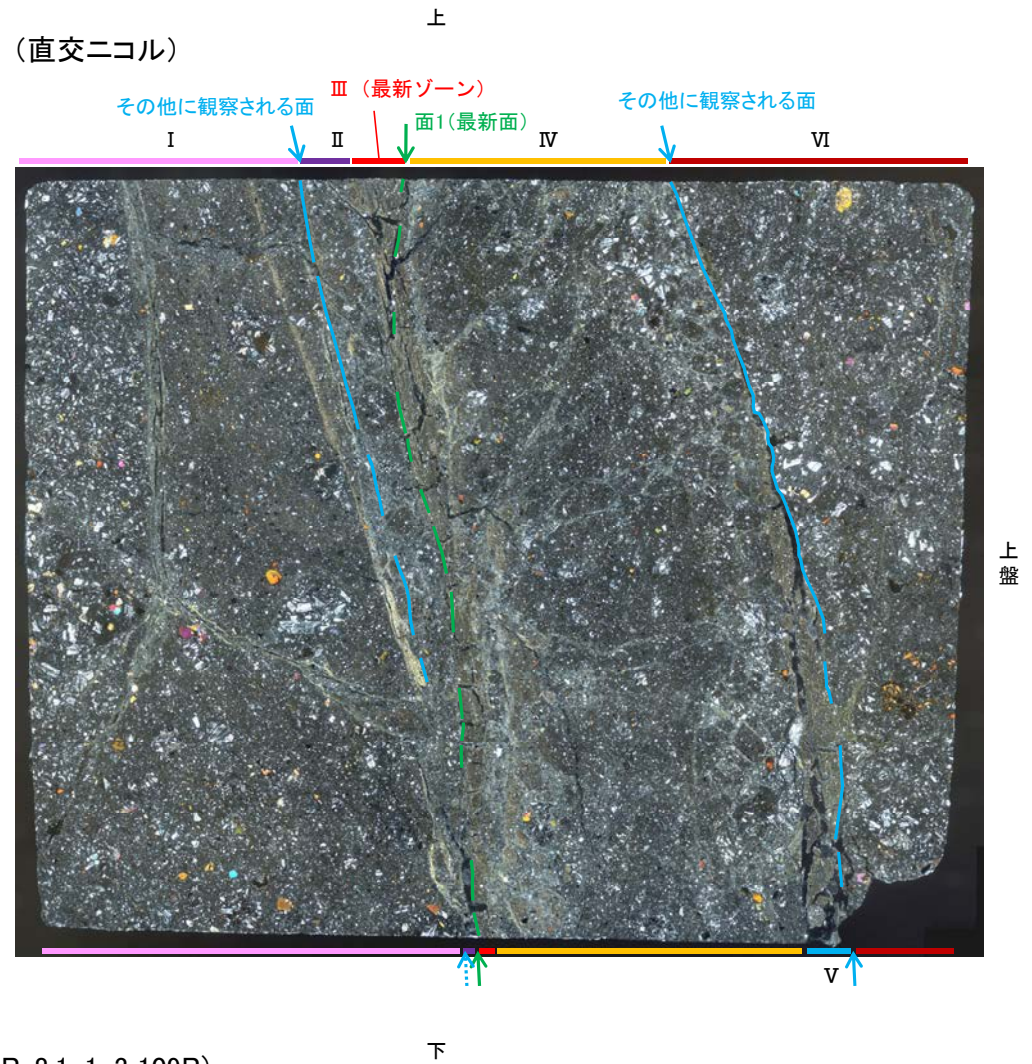
観察用薄片写真(R-8.1-1-3_109R)

- Ⅰ: 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15mm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いる。
- Ⅱ: 単ニコルで褐灰色、直交ニコルで白～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。基質中や割れ目、岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されている。
- Ⅲ(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0.5mm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いる。
- Ⅳ: 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10mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれている。岩片、鉱物片は垂角～垂円形である。基質中や割れ目、岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されている。
- Ⅴ: 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0.5mm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。基質中や岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されている。薄片上部ではせん滅する。
- Ⅵ: 単ニコルで褐灰色、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。一部の基質中や割れ目、岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されている。

【解釈線あり】



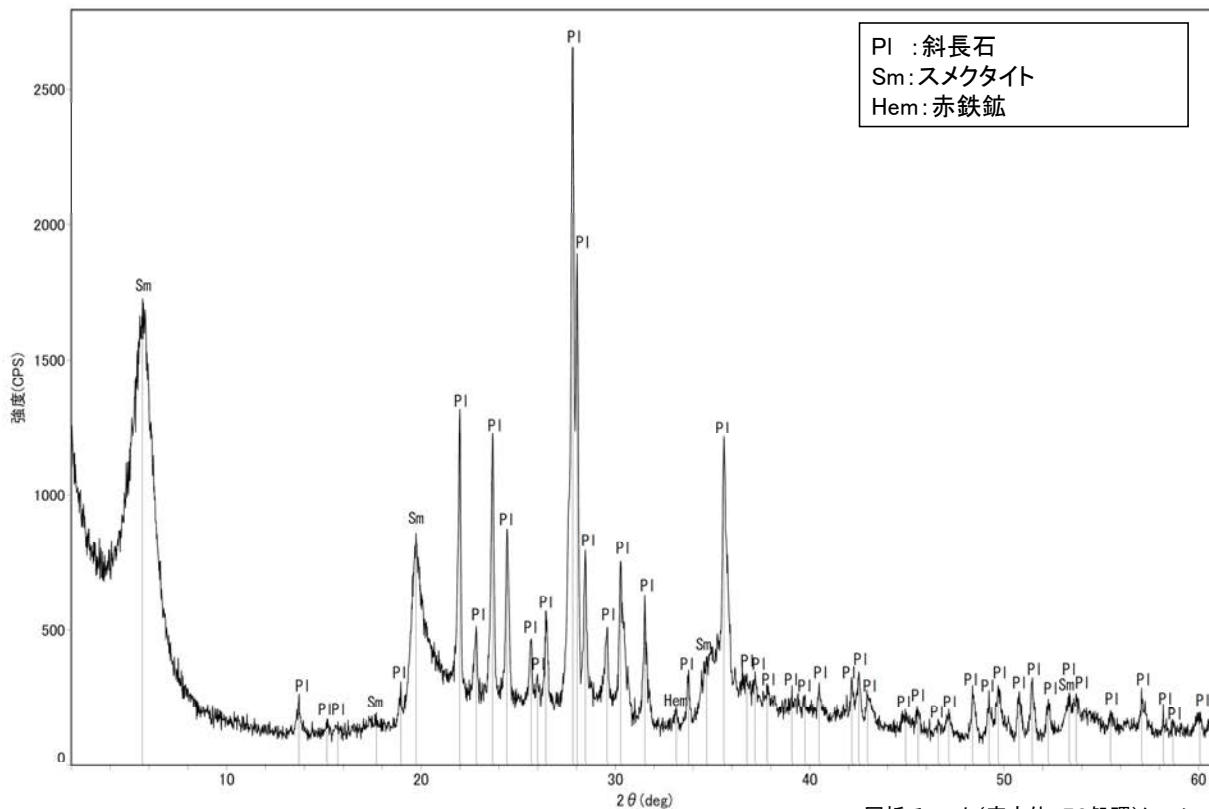
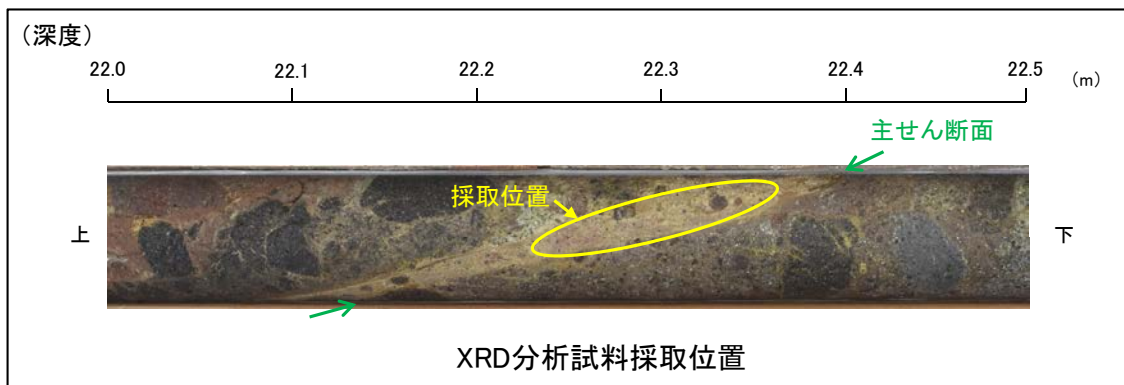
観察用薄片写真(R-8.1-1-3_109R)



←… : 延長位置

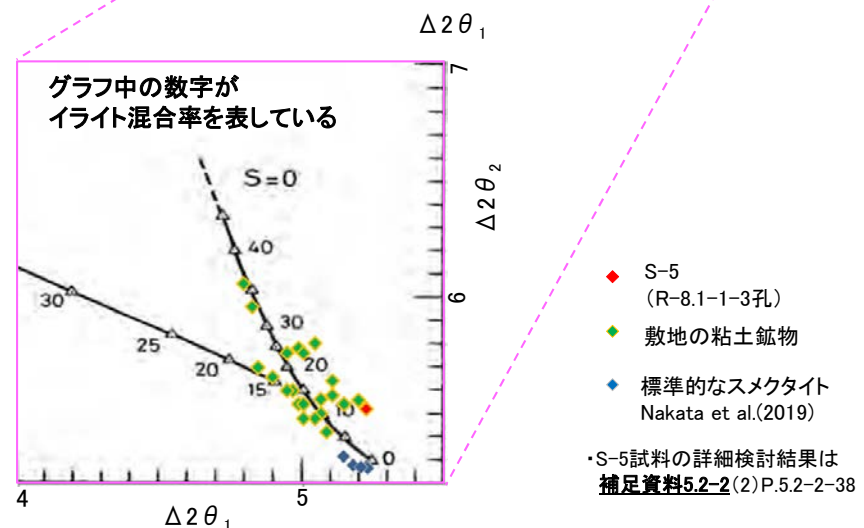
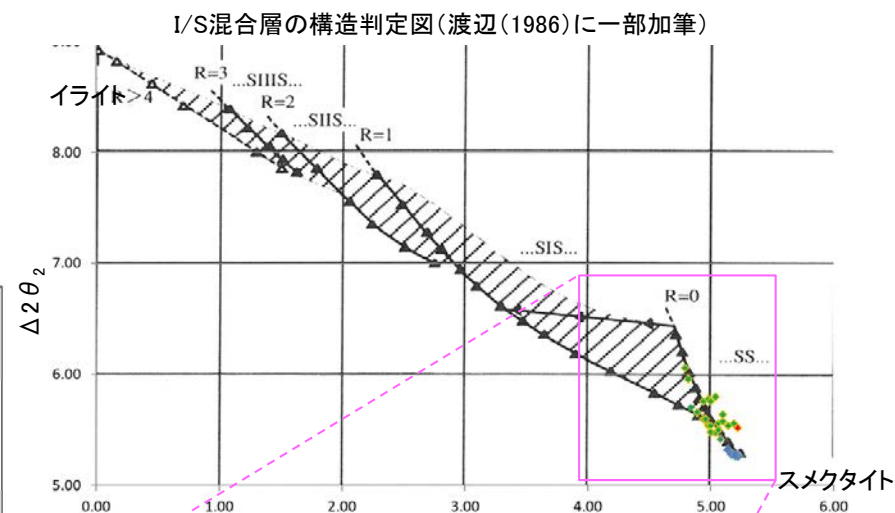
5.2.5 S-5 R-8.1-1-3孔 ー 鉱物の同定(XRD分析) ー

○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, 同じ採取位置においてXRD分析(粘土分濃集)を実施した結果, I/S混合層と判定される。



回折チャート(不定方位)

・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.5.2-12-27

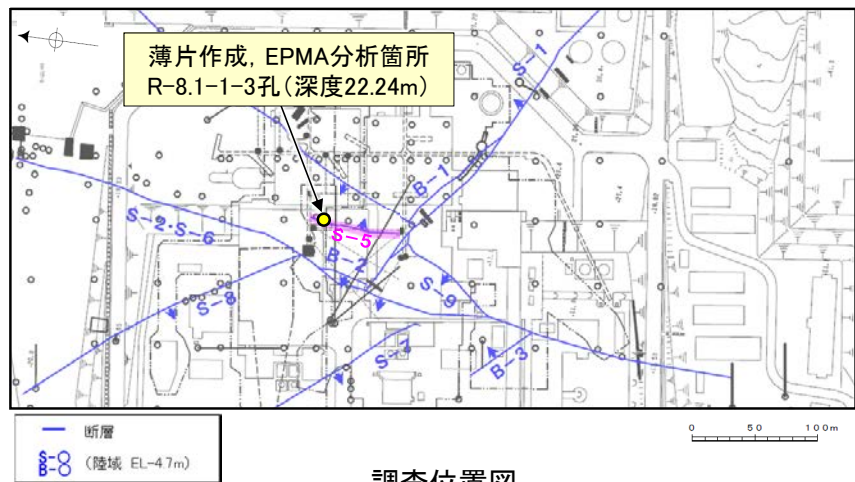


・S-5試料の詳細検討結果は
補足資料5.2-2(2) P.5.2-2-38

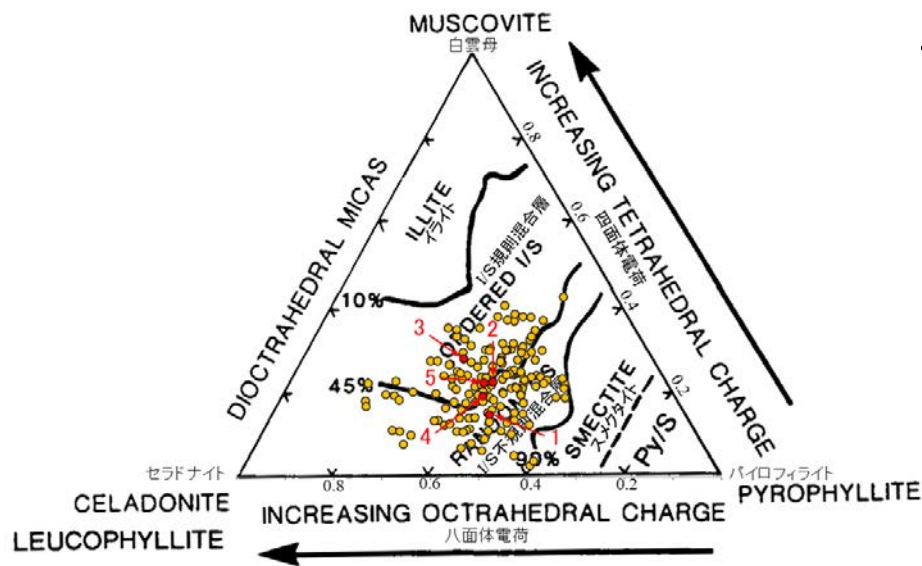
I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)

5.2.5 S-5 R-8.1-1-3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される。



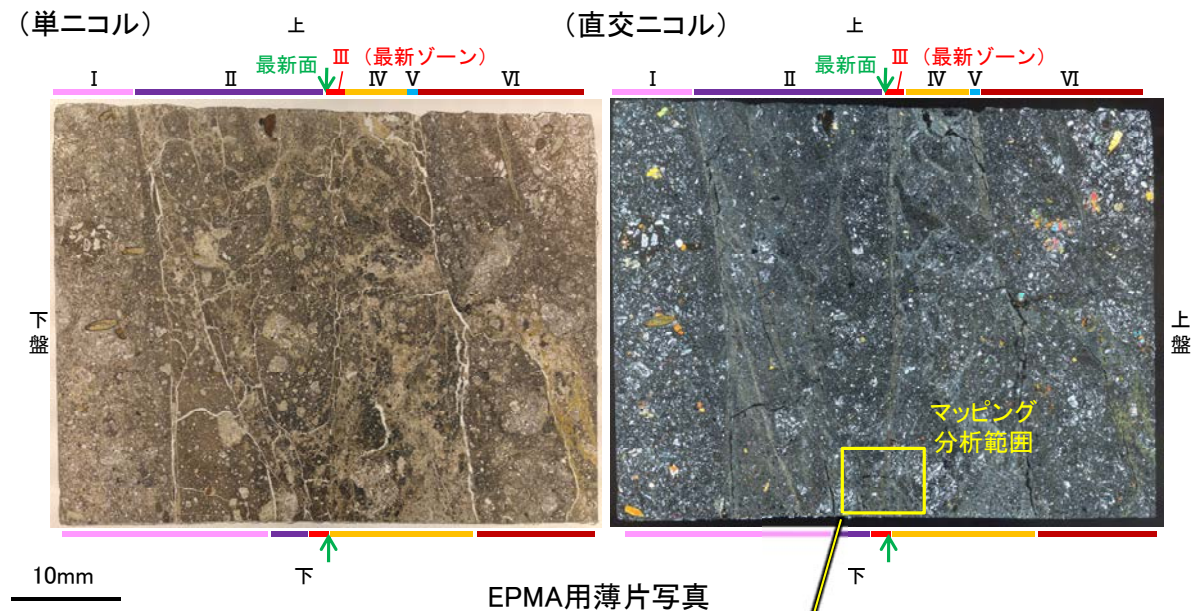
調査位置図



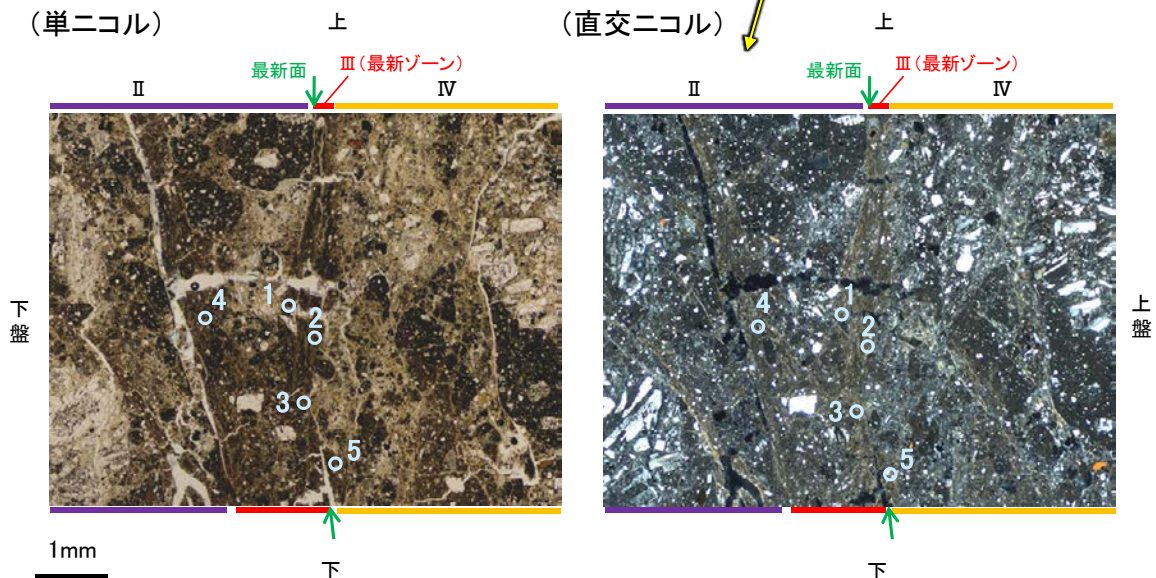
● 分析値(S-5_R-8.1-1-3孔)
分析番号位置は右図

● 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)



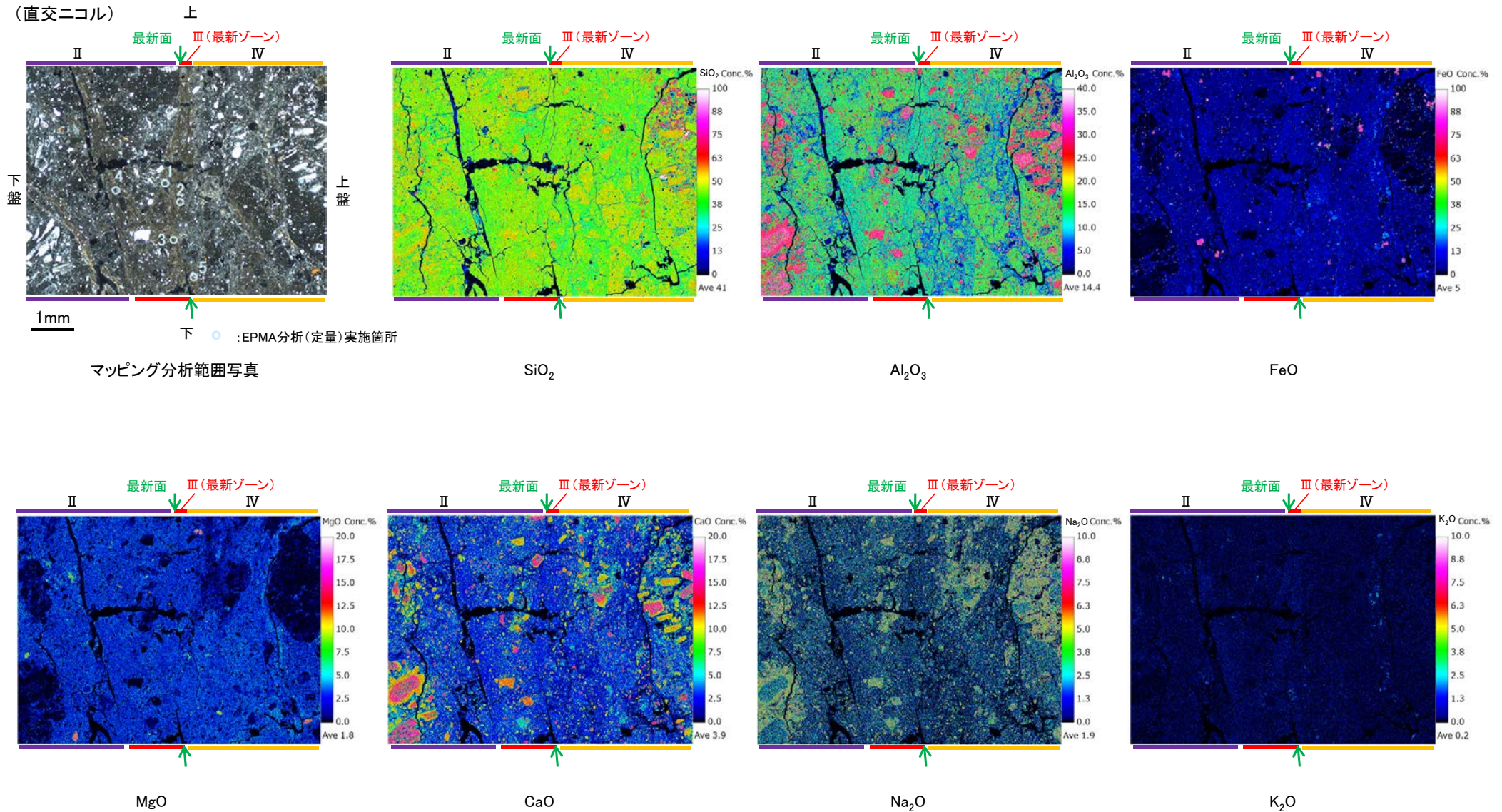
EPMA用薄片写真



マッピング分析範囲写真

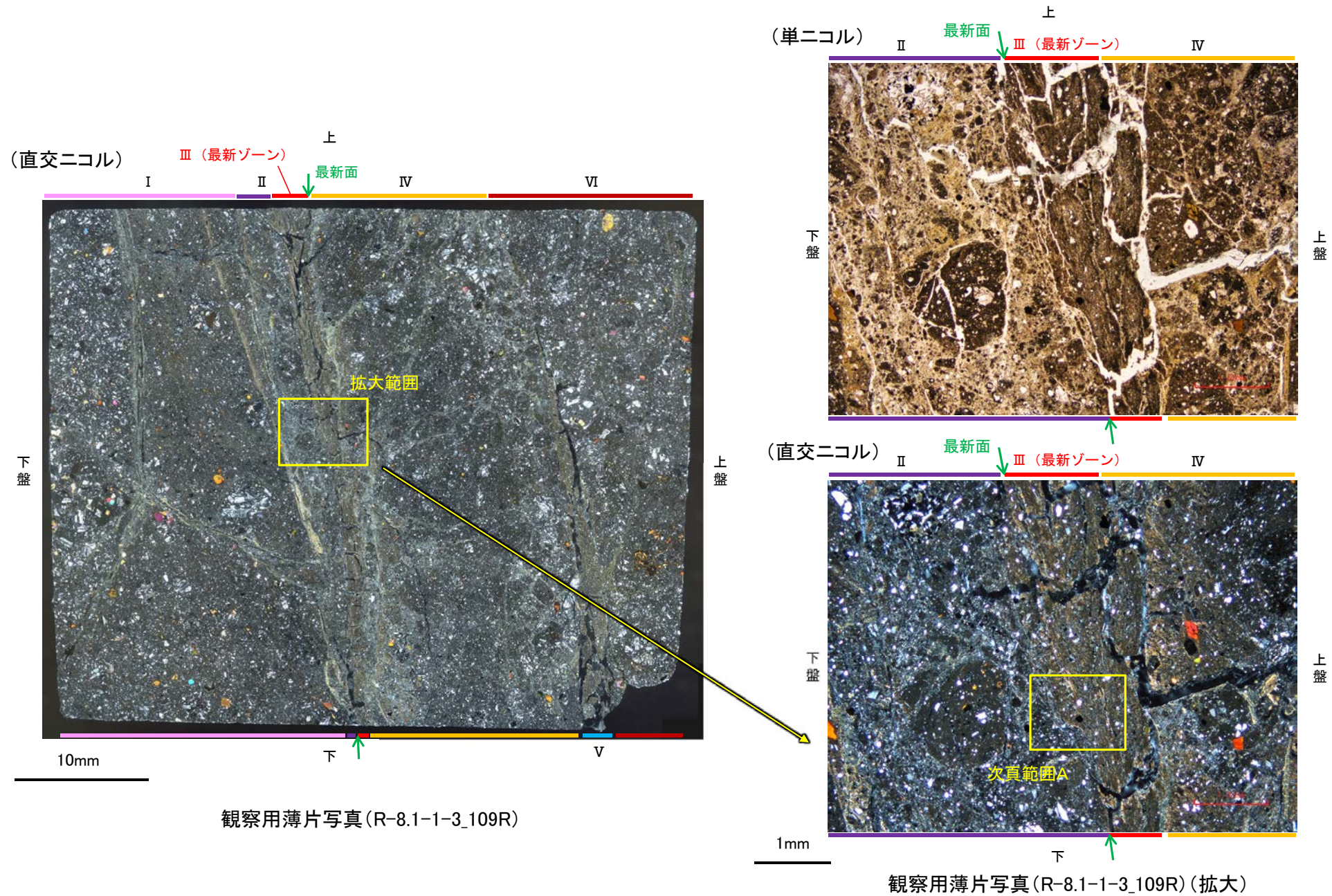
5.2.5 S-5 R-8.1-1-3孔 ー変質鉱物の分布(EPMA分析(マッピング))ー

○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。



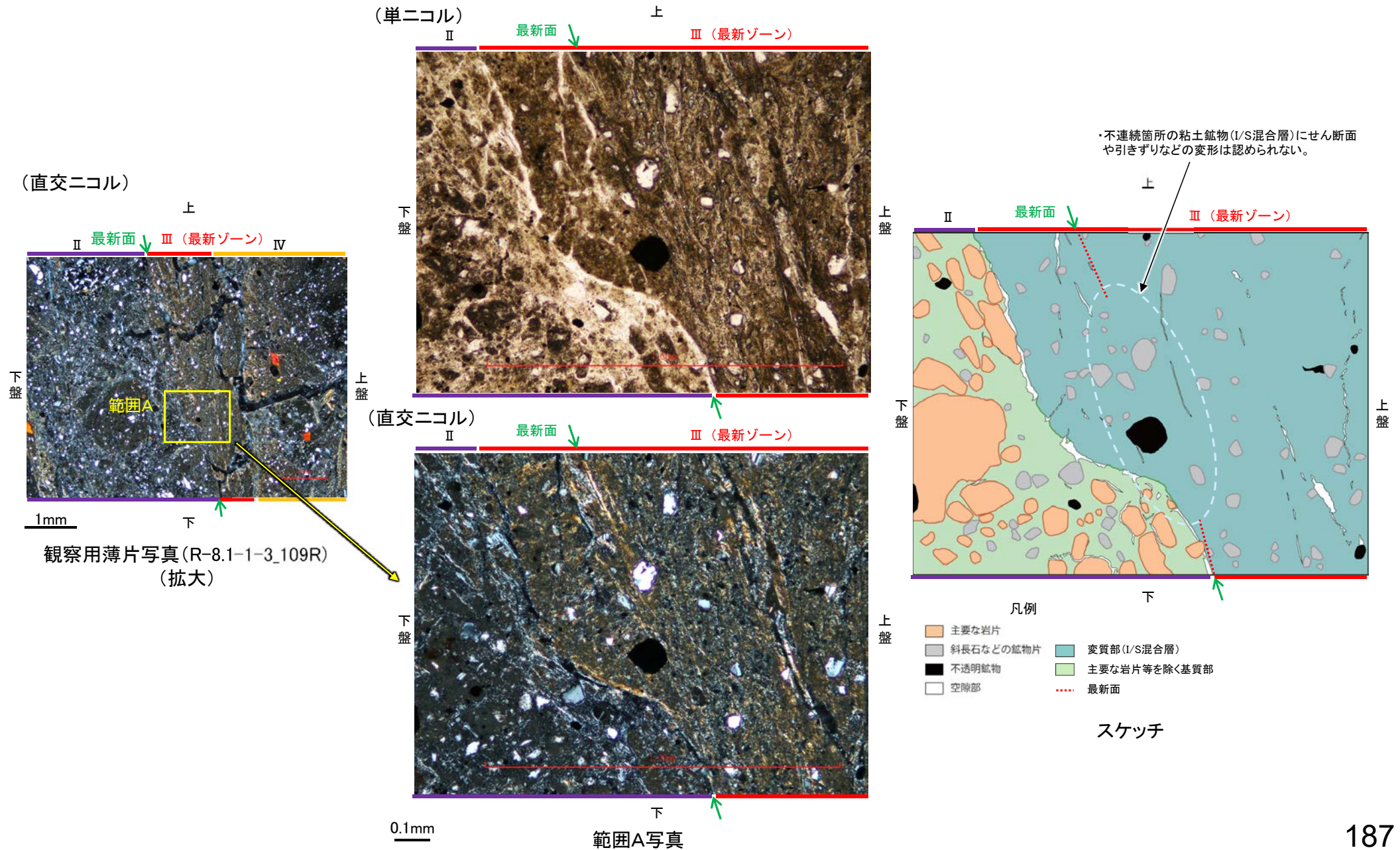
5.2.5 S-5 R-8.1-1-3孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

- 観察用薄片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より、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。
- このI/S混合層と最新面との関係を確認する。



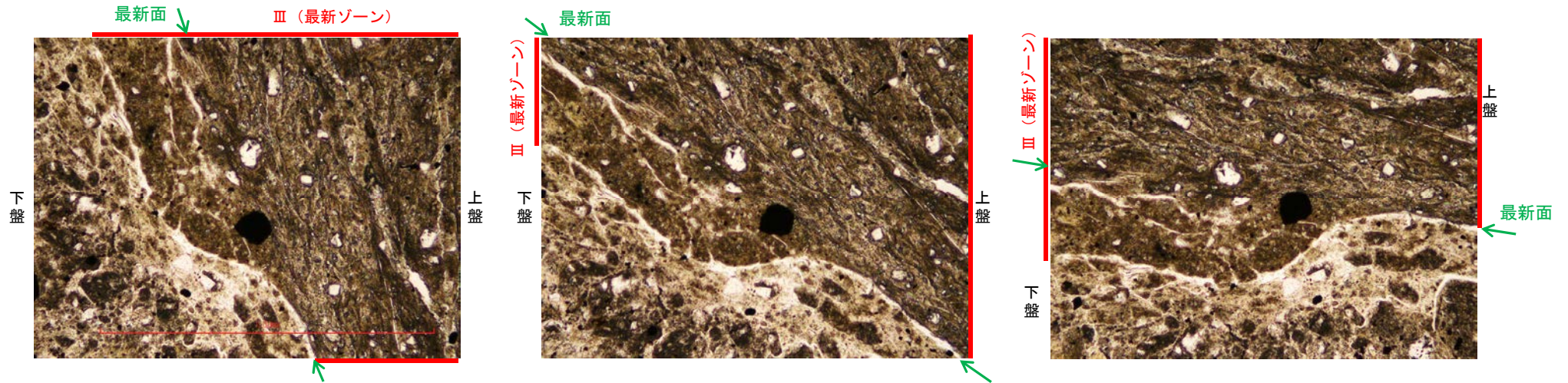
5.2.5 S-5 R-8.1-1-3孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

○範囲Aにおいて詳細に観察した結果, 最新面付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し, 最新面が不明瞭かつ不連続になっており, 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。

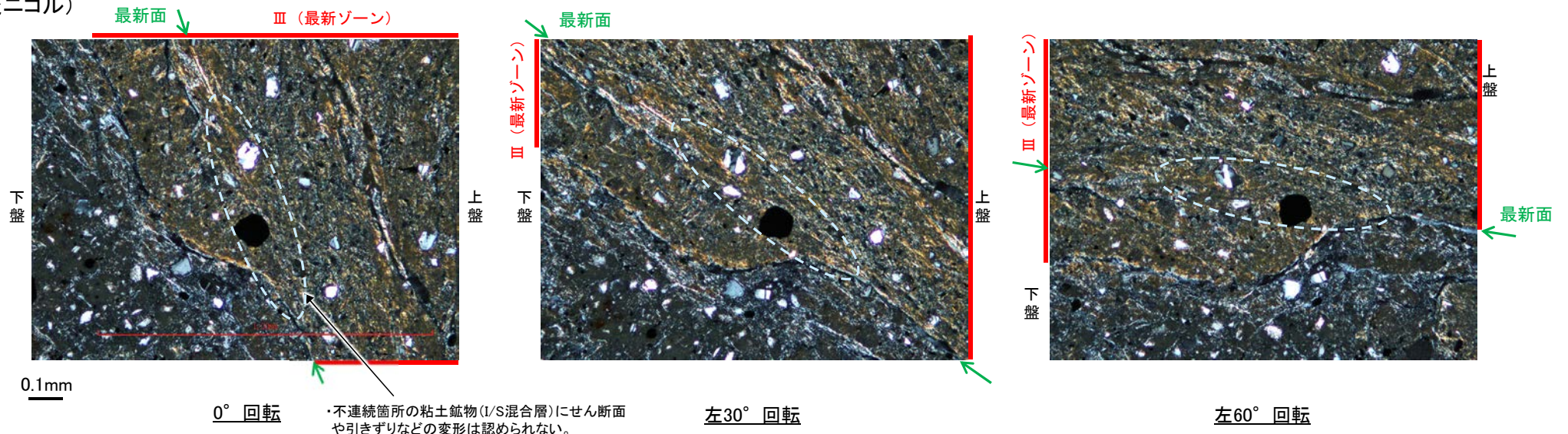


【ステージ回転】

(単ニコル)



(直交ニコル)



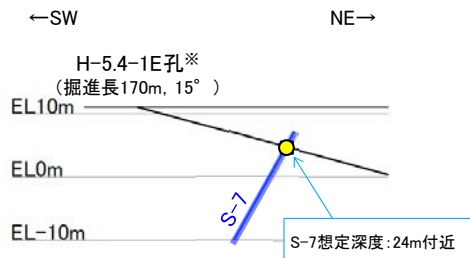
5.2.6 S-7

5.2.6 S-7の鉱物脈法による評価

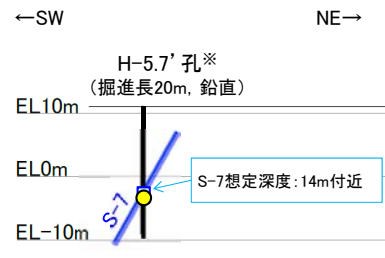
■ 鉱物脈法による評価

○ 2地点 (H-5.4-1E孔, H-5.7'孔) において, S-7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。

評価地点	記載頁
H-5.4-1E孔 (深度24.16m, EL4.80m)	P.191~201
H-5.7'孔 (深度14.35m, EL-3.26m)	P.202~215



H-5.4-1E孔断面図
(掘進方向, H:V=1:1)



H-5.7'孔断面図
(断層直交方向, H:V=1:1)



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。

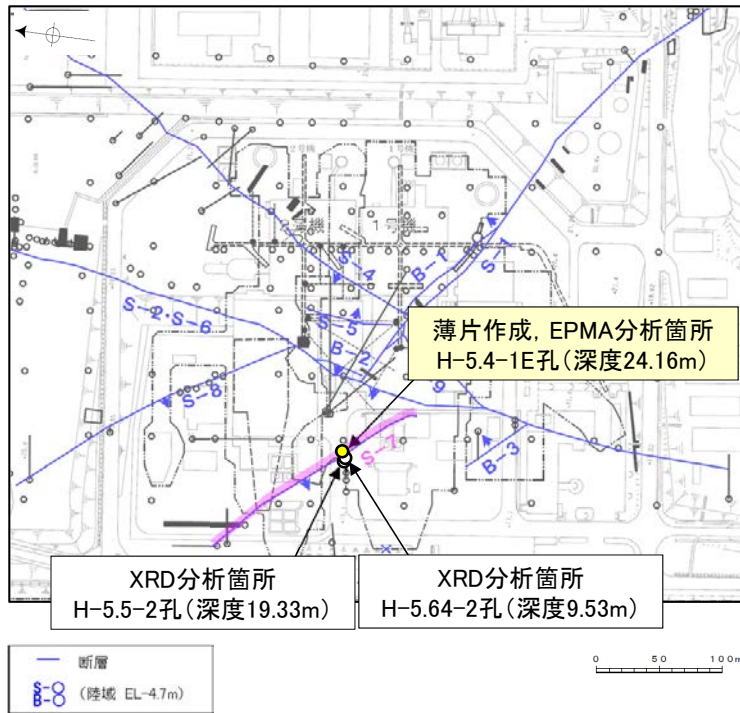
- 凡例
- 評価地点
 - S-7想定位置

※ 鉱物脈法による評価のために実施したボーリング

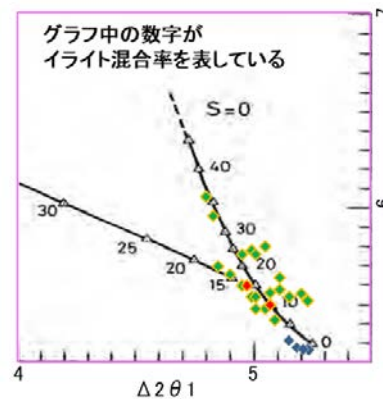
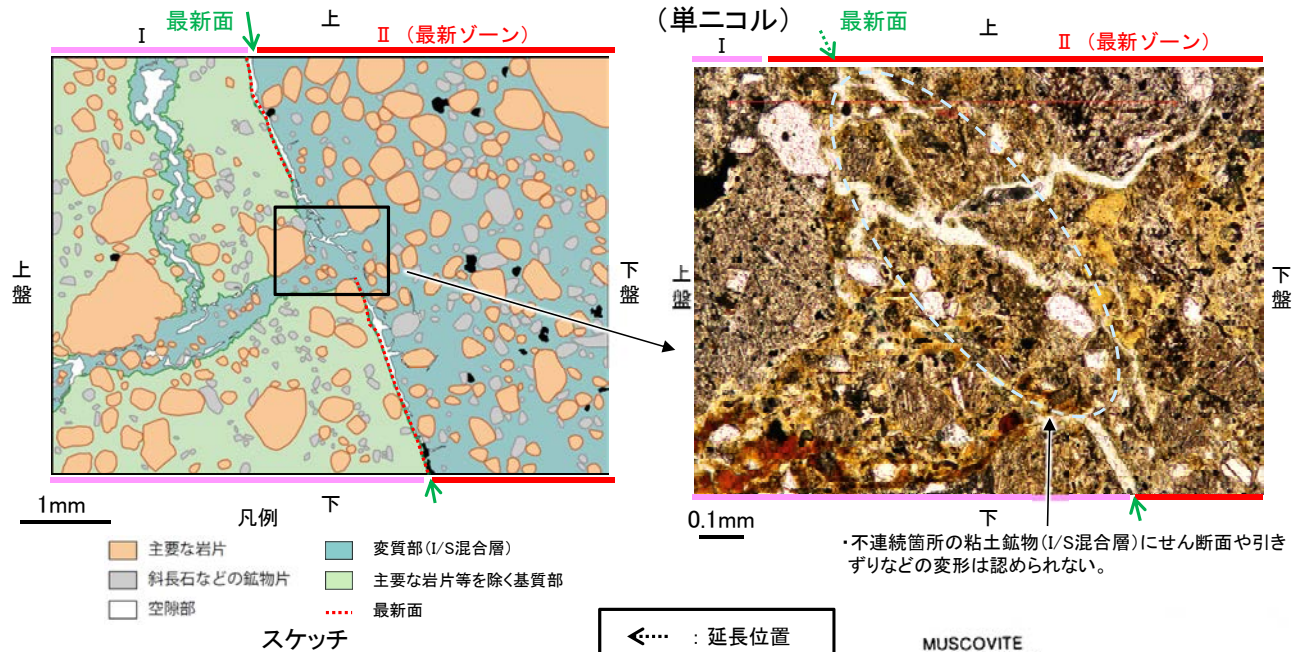
H-5.7'孔のS-7想定深度付近のコア写真は, 補足資料5.2-12(3)

5.2.6 S-7 (1) H-5.4-1E孔 ー概要ー

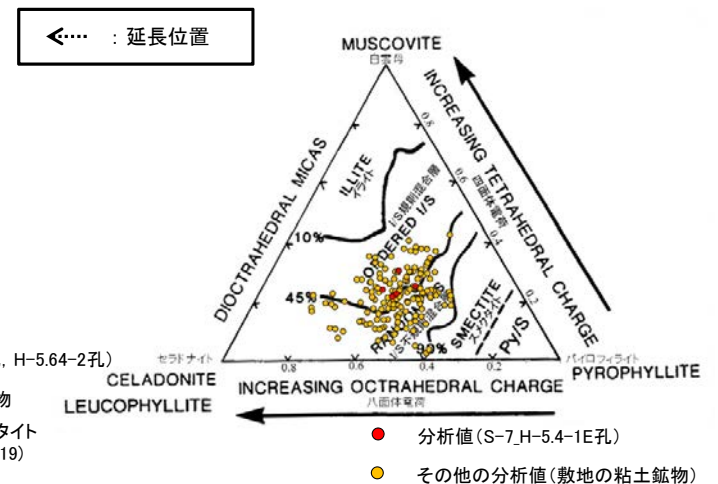
- H-5.4-1E孔の深度24.15m付近で認められるS-7において、最新面と変質鉱物との関係による評価を行った。
- 最新ゾーンやその周辺に分布する粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断される。
- 最新面付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し、最新面が不明瞭かつ不連続になっており、不連続箇所粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。
- なお、不連続箇所には、I/S混合層生成以降の注入の痕跡は認められない。



調査位置図



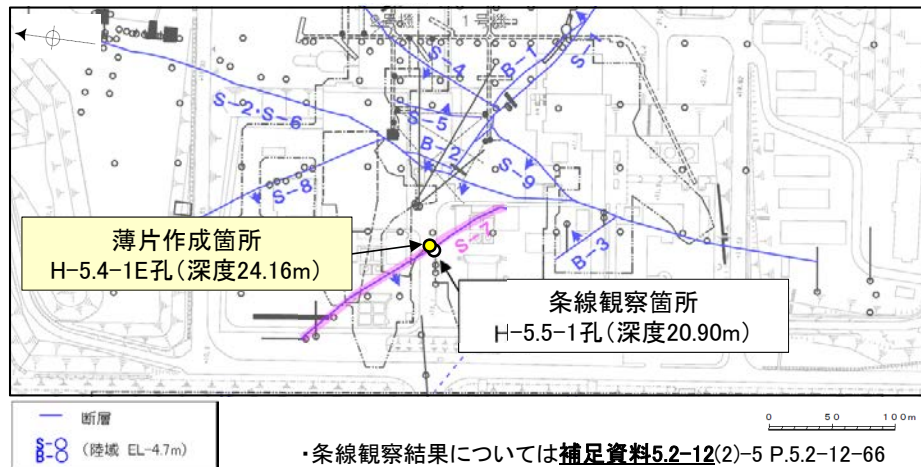
I/S混合層の構造判定図
(渡辺(1981)に一部加筆)



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)

5.2.6 S-7 (1) H-5.4-1E孔 —最新面の認定(巨視的観察)—

- H-5.4-1E孔の深度24.15m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-5.5-1孔)の主せん断面における条線観察の結果、78° R, 53° Rの2つの条線方向が確認されたことから、H-5.4-1E孔において、最も明瞭な78° Rの条線方向で薄片を作成した(ブロック写真)。



調査位置図



走向傾斜: N24° W/54° SW 主せん断面

右ブロック採取箇所



ボーリングコア写真(H-5.4-1E孔)

主せん断面

右ブロック採取箇所



CT画像(H-5.4-1E孔)



※図示した箇所にて観察用薄片を作成し、そこから1mm程度削り込んだ位置でEPMA用薄片を作成した

ブロック写真

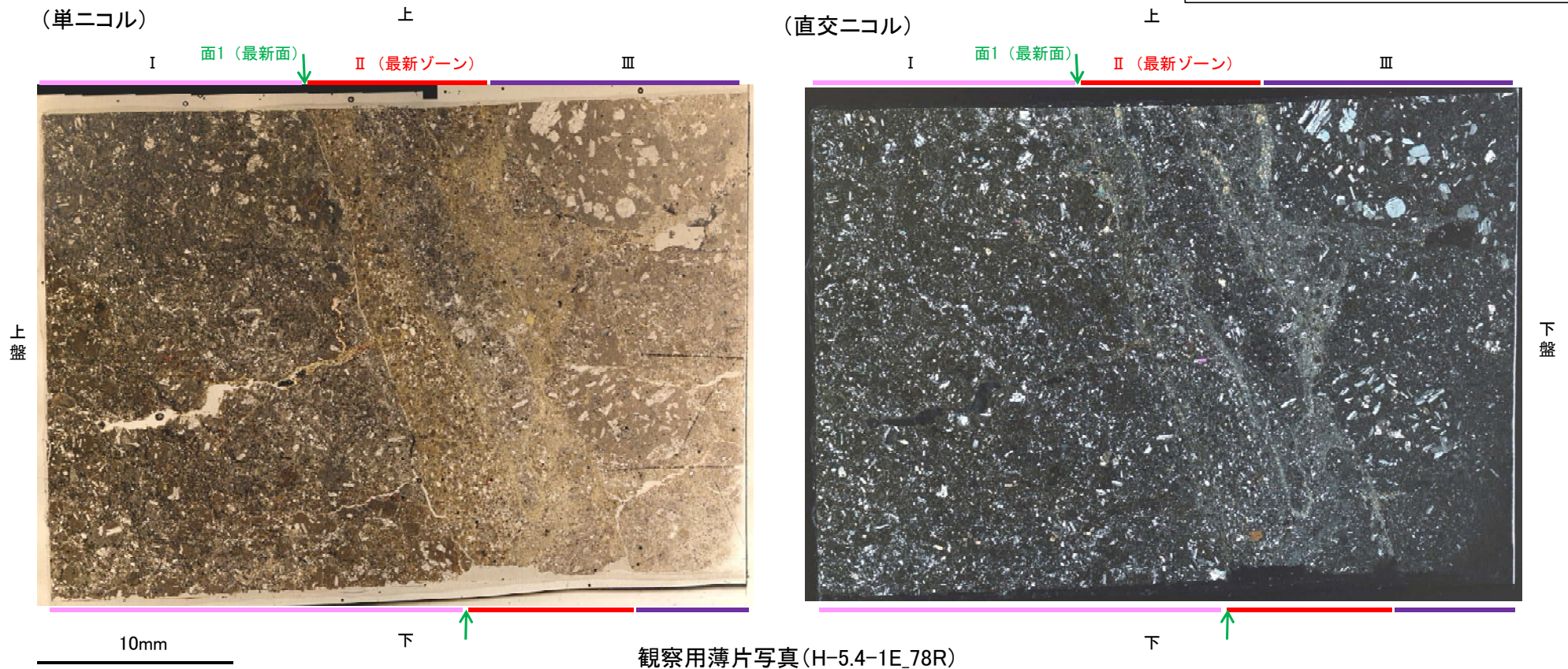
5.2.6 S-7 (1) H-5.4-1E孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

- 観察用薄片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に分帯される。
- 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との境界は, 不明瞭で漸移的であり, 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。

※詳細は補足資料5.2-7(1)-1

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

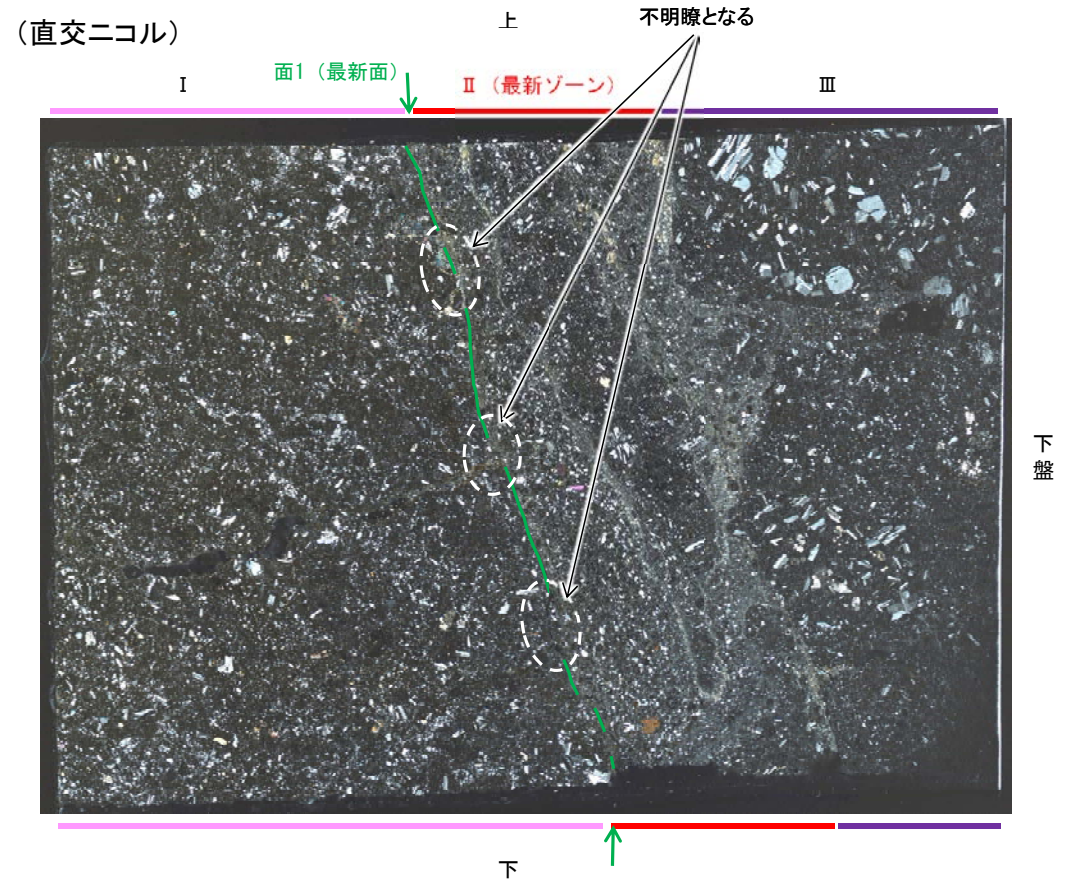
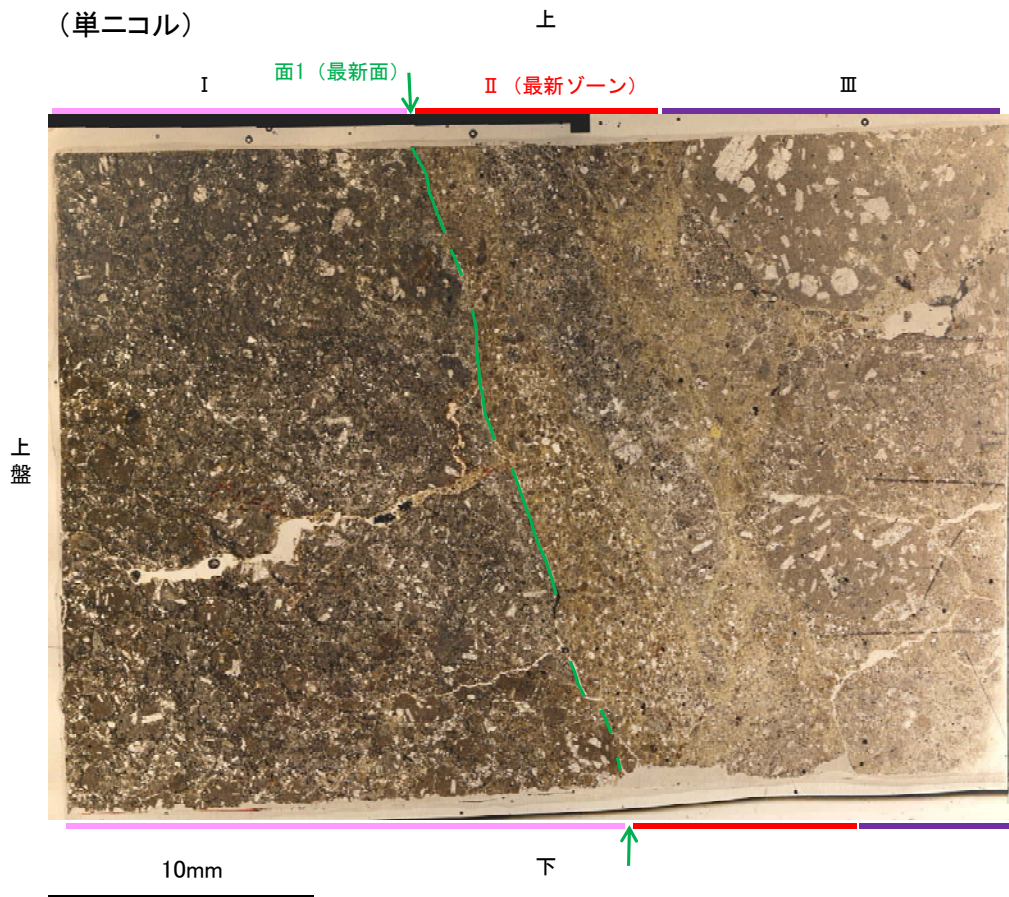
【解釈線なし】



観察用薄片写真(H-5.4-1E_78R)

- Ⅰ: 単ニコルで暗褐灰色, 直交ニコルで灰～暗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, 鉱物片は角～亜角形である。一部の割れ目に粘土鉱物が生成されている。
- Ⅱ(最新ゾーン): 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, 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。岩片は亜角～亜円形, 鉱物片は角～亜角形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されている。
- Ⅲ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで灰～暗灰色の干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径7mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており, 径12mm以上の岩片も含まれる。岩片, 鉱物片は角～亜角形である。

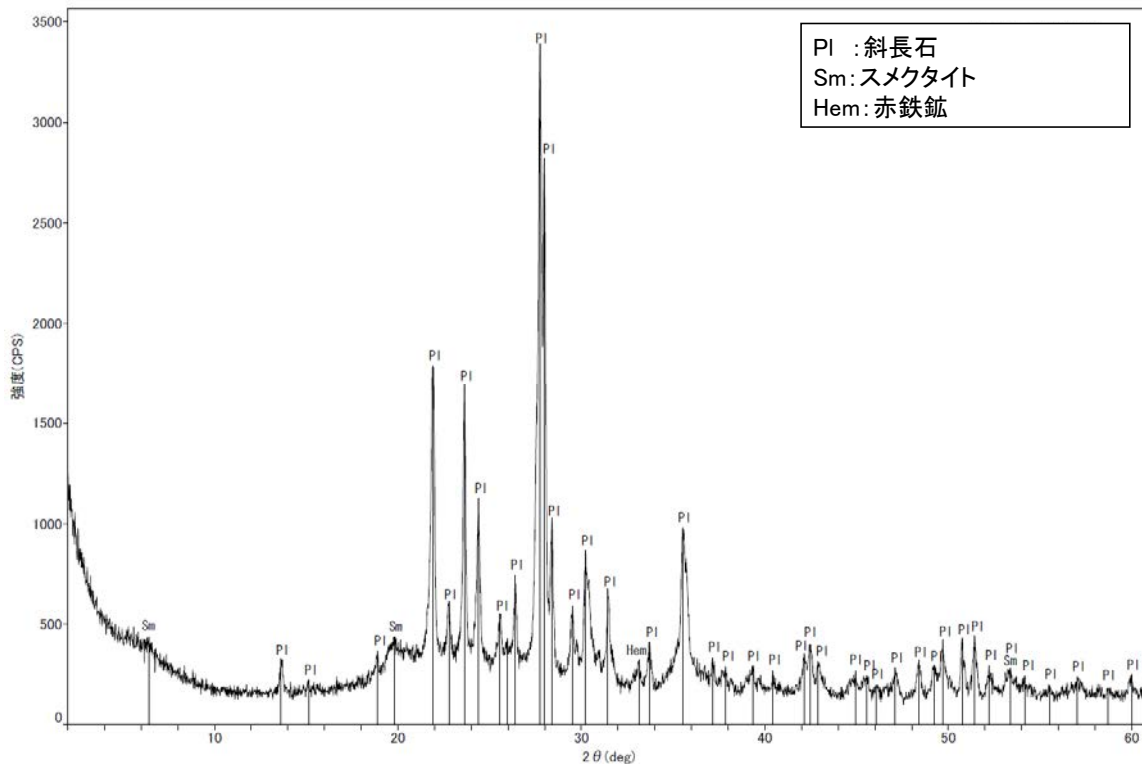
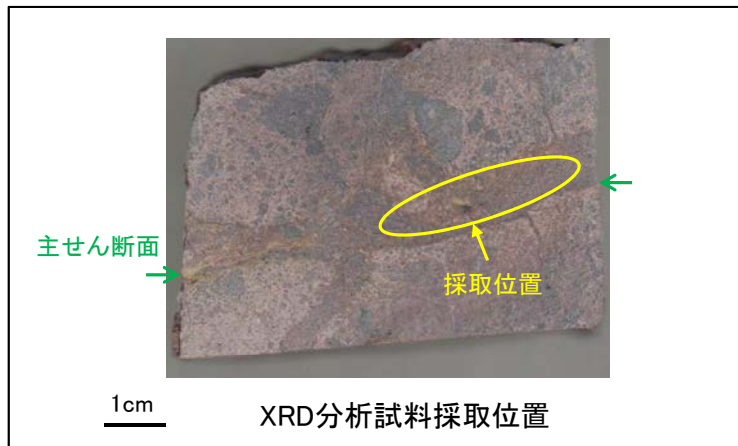
【解釈線あり】



観察用薄片写真(H-5.4-1E_78R)

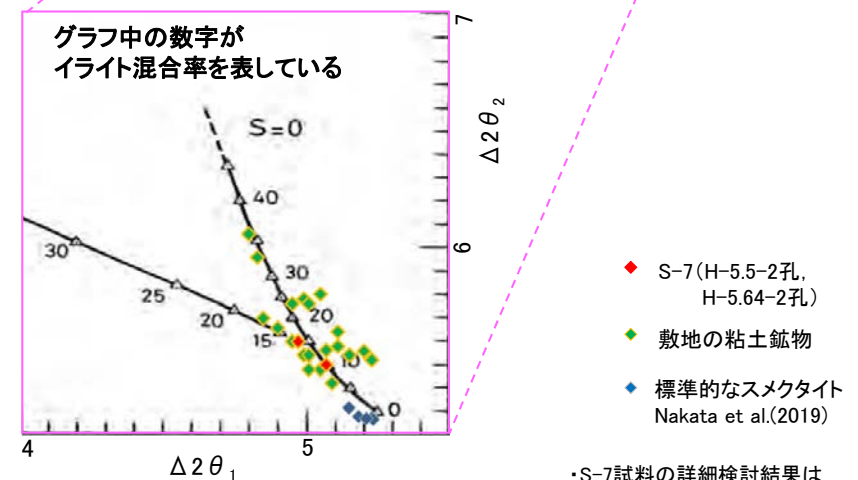
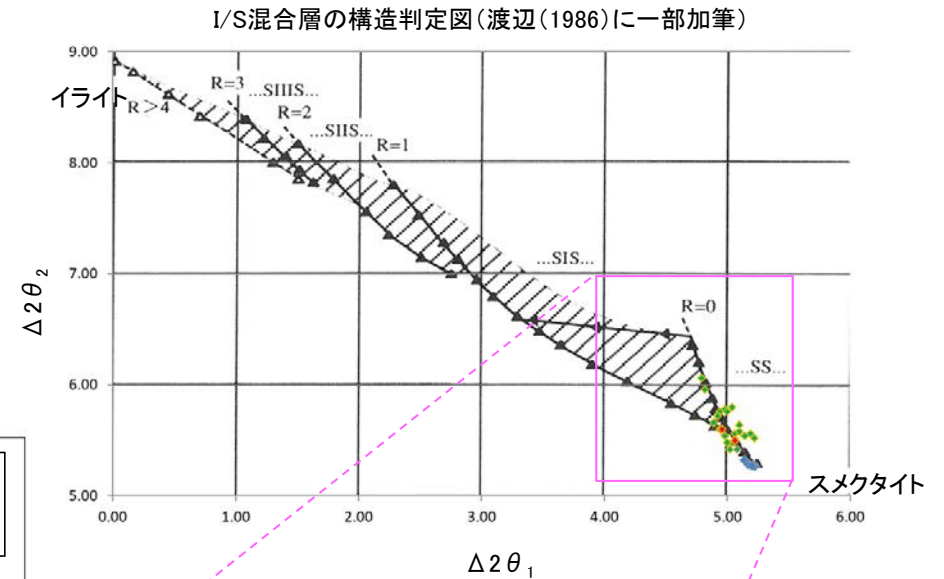
5.2.6 S-7 (1) H-5.4-1E孔 — 鉱物の同定(XRD分析) —

- 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(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混合層と判定される。



回折チャート(不定方位)

・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.5.2-12-29

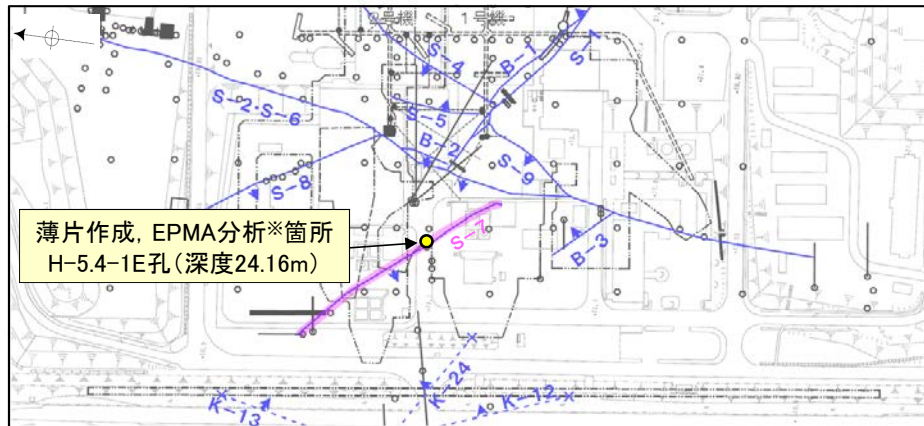


・S-7試料の詳細検討結果は
補足資料5.2-2(2) P.5.2-2-34,39

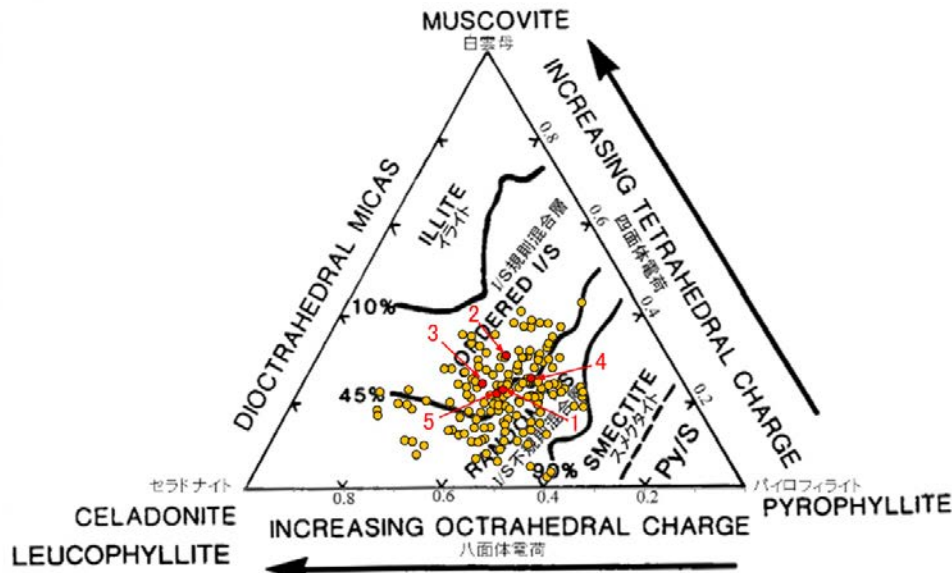
I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981))に一部加筆

5.2.6 S-7 (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される。



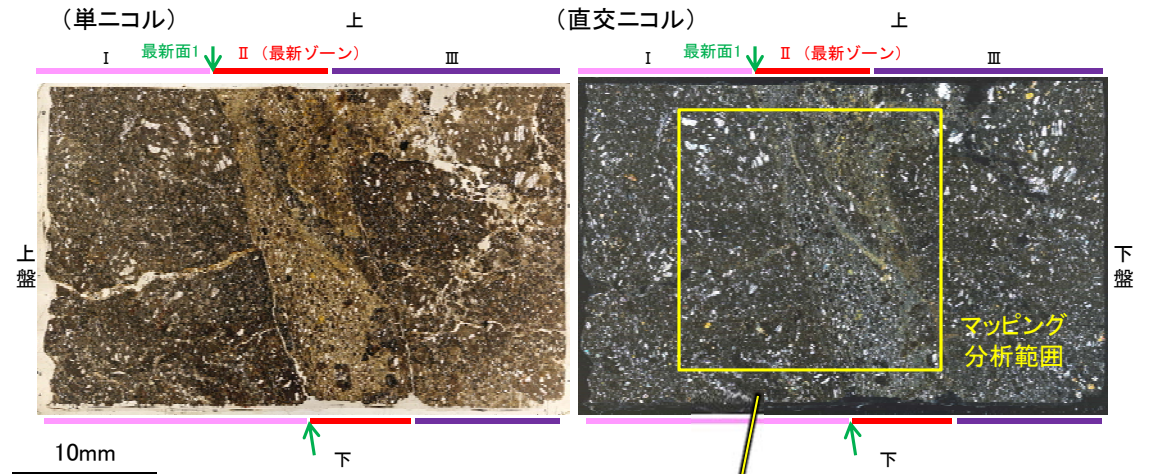
調査位置図



・詳細は補足資料5.2-2(3)P.5.2-2-80

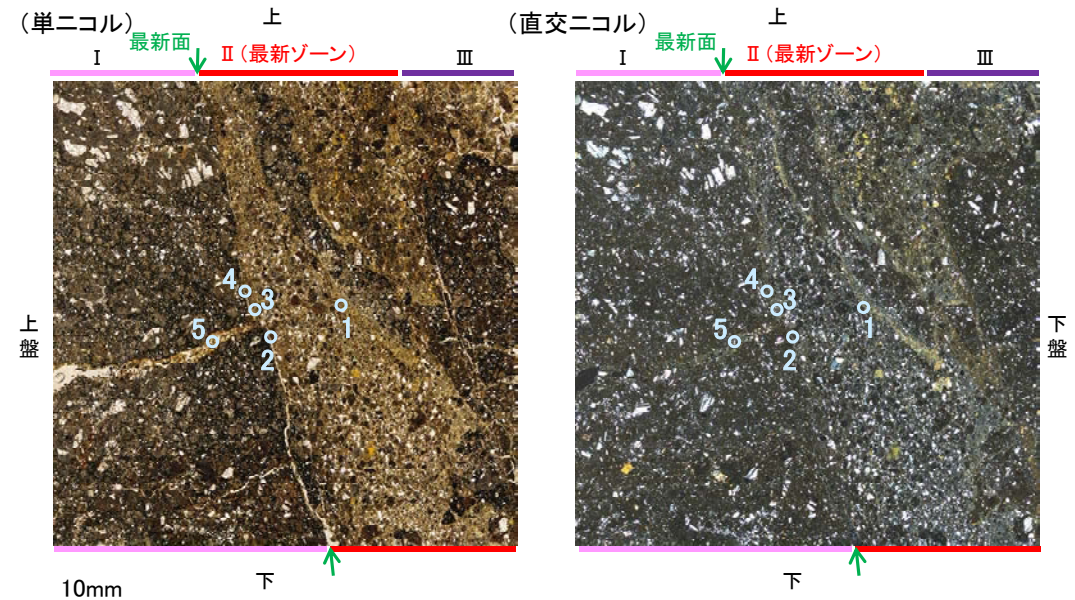
- 分析値(S-7 H-5.4-1E孔)
分析番号位置は右図
- その他の分析値(敷地の粘土鉍物)

2八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

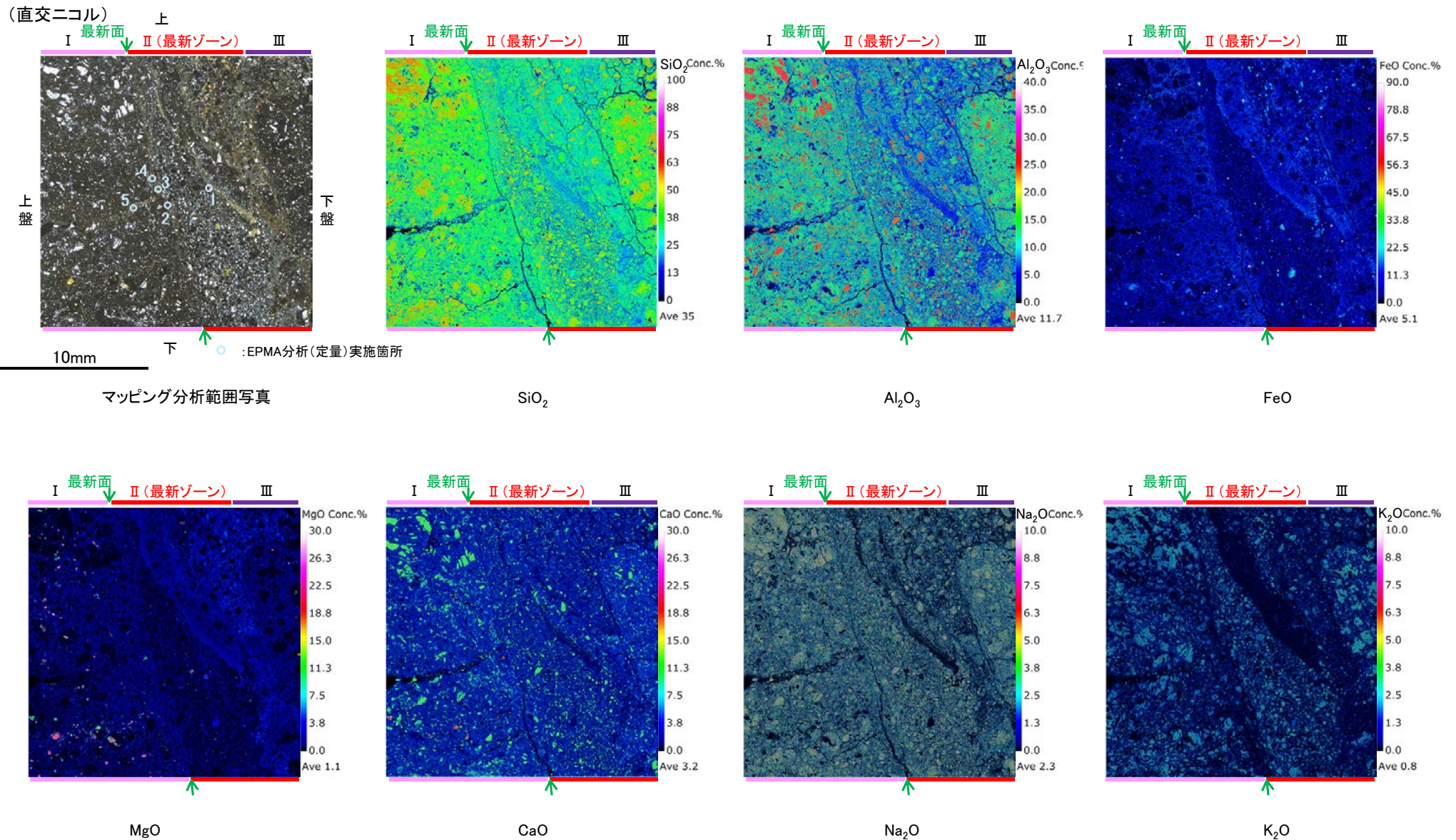
※観察用薄片を作成した箇所から1mm程度削り込んだ位置で作成した



マッピング分析範囲写真

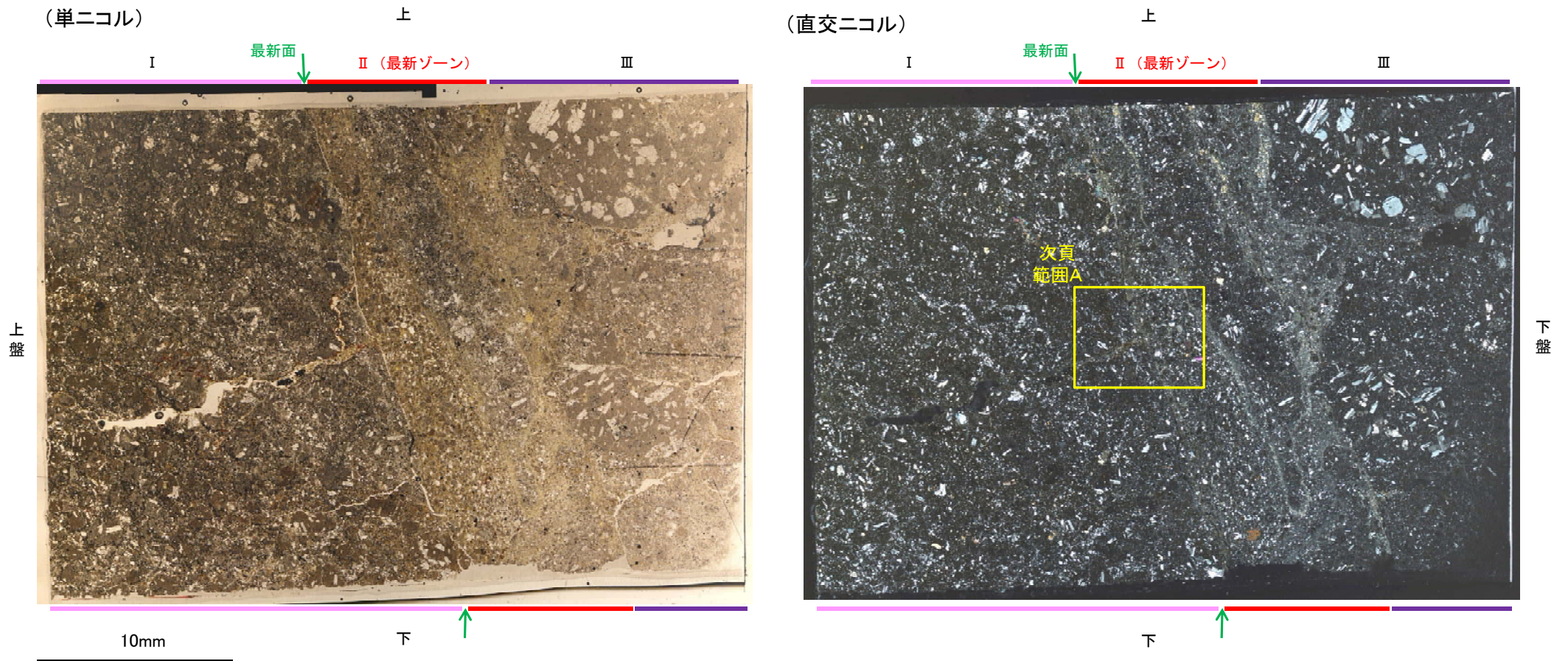
5.2.6 S-7 (1) H-5.4-1E孔 ー 鉍物の同定(EPMA分析(マッピング)) ー

○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

- 観察用薄片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より、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。
- このI/S混合層と最新面との関係を確認する。

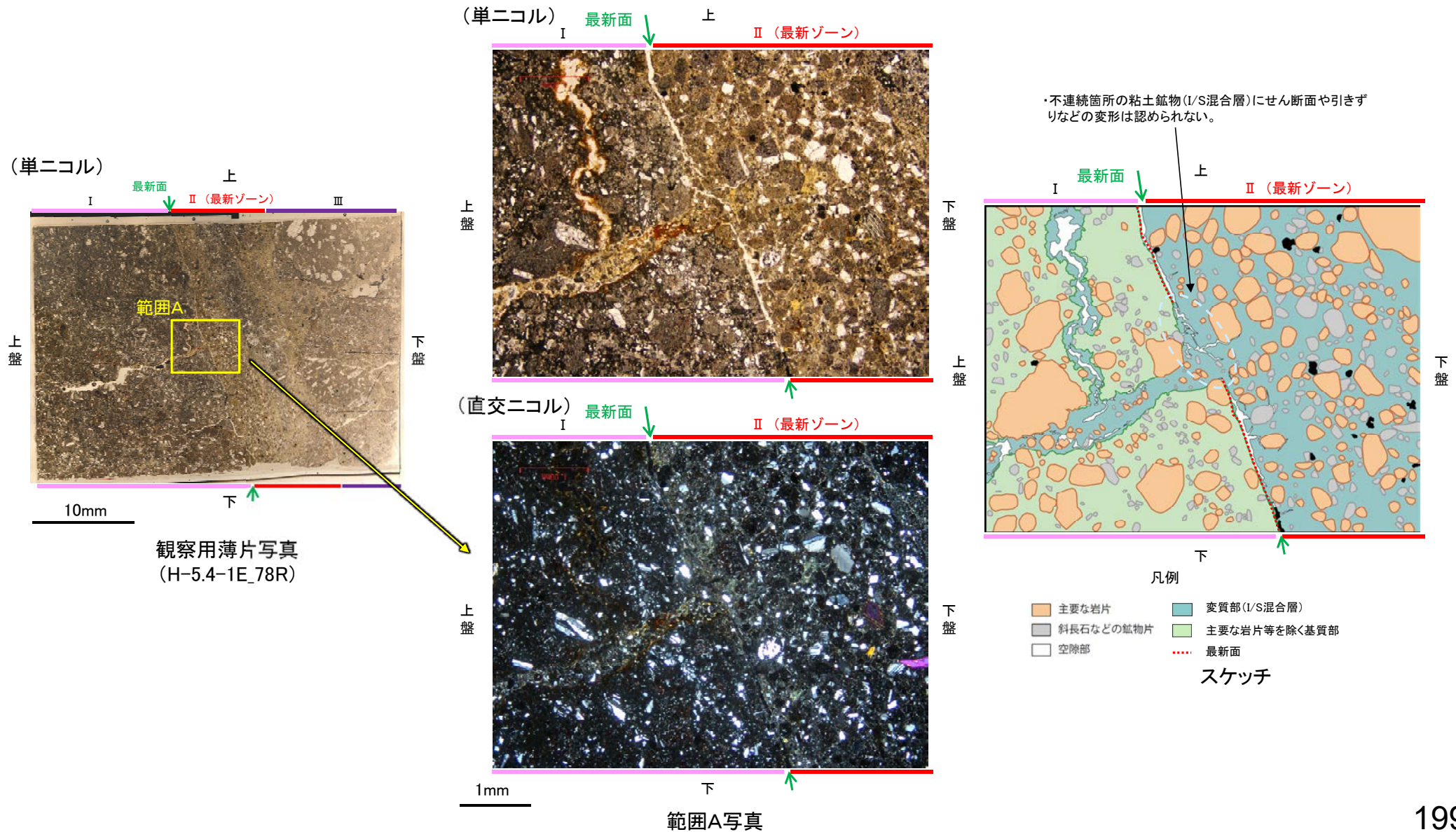


観察用薄片写真(H-5.4-1E_78R)

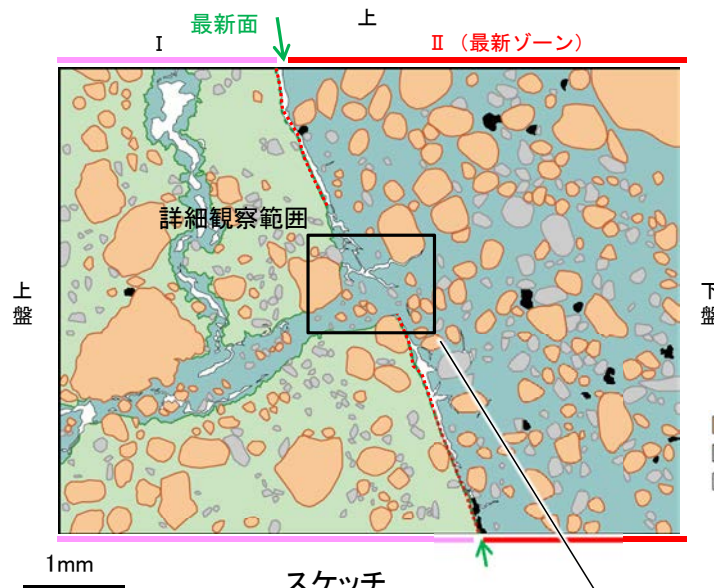
5.2.6 S-7 (1) H-5.4-1E孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

○範囲Aにおいて詳細に観察した結果, 最新面付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し, 最新面が不明瞭かつ不連続になっており, 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。

○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。



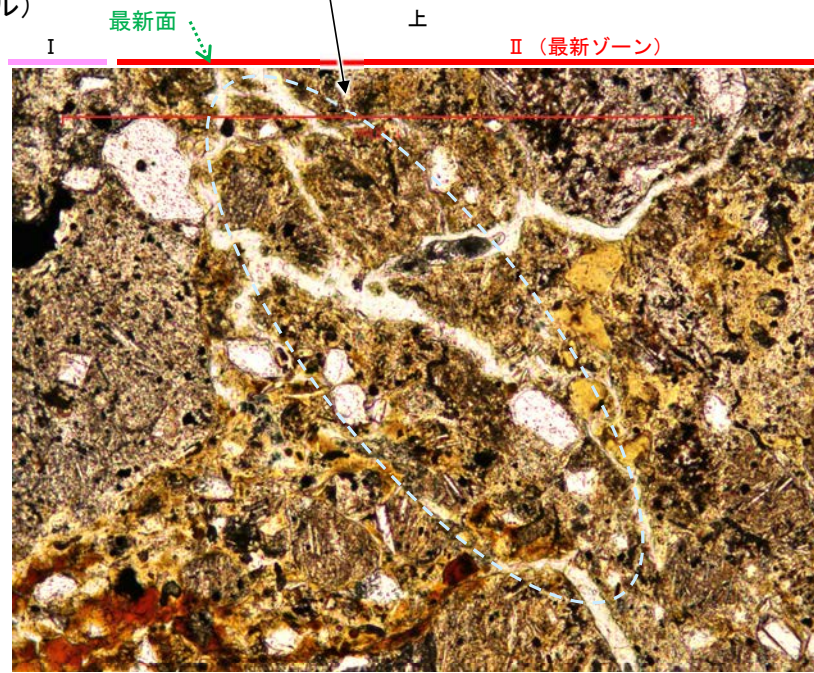
【詳細観察】



- 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
 - 空隙部
 - 最新面

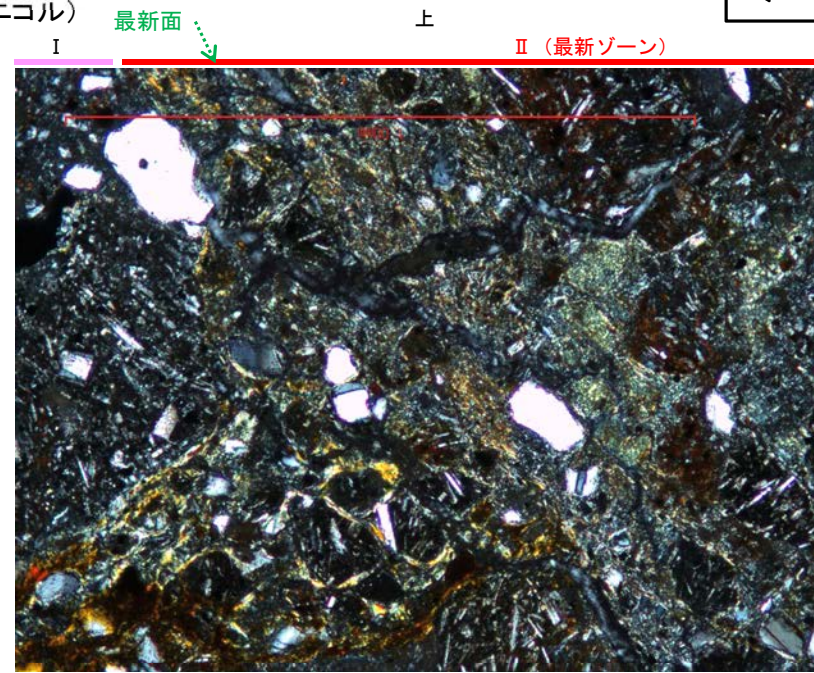
・不連続箇所の粘土鉱物 (I/S混合層) にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

(単ニコル)



スケッチ

(直交ニコル)



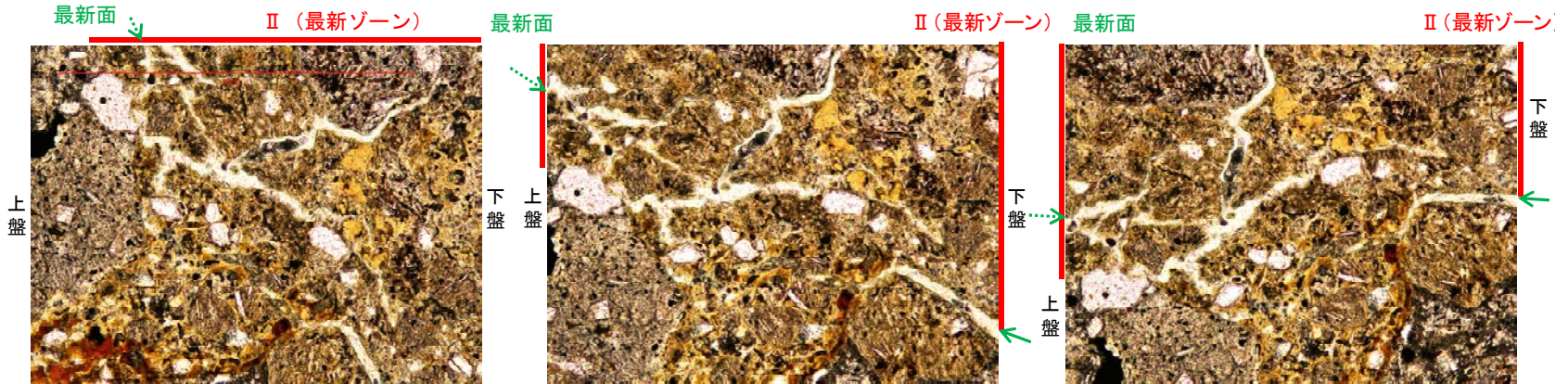
←..... : 延長位置

0.1mm

詳細観察範囲写真

【ステージ回転】

(単ニコル)

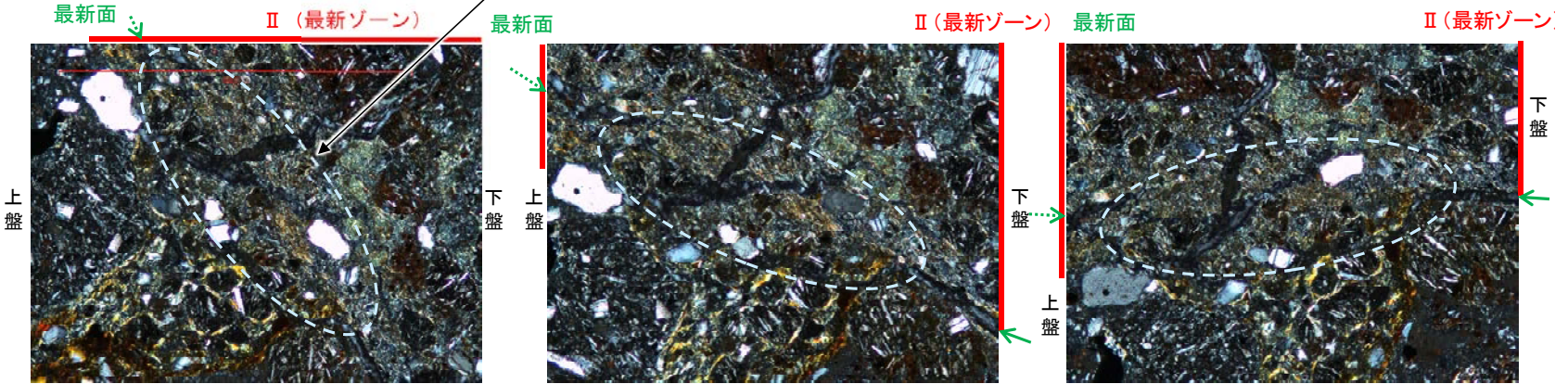


カリフォルニアの事例	阿寺断層の事例
注入脈の壁に沿って凸状上向き の弓状構造が認められる	注入方向に粒子の配列が認 められる

注入現象の事例
(関西電力美浜発電所3号炉
第361回審査会合資料引用)

←… : 延長位置

(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。

0.1mm

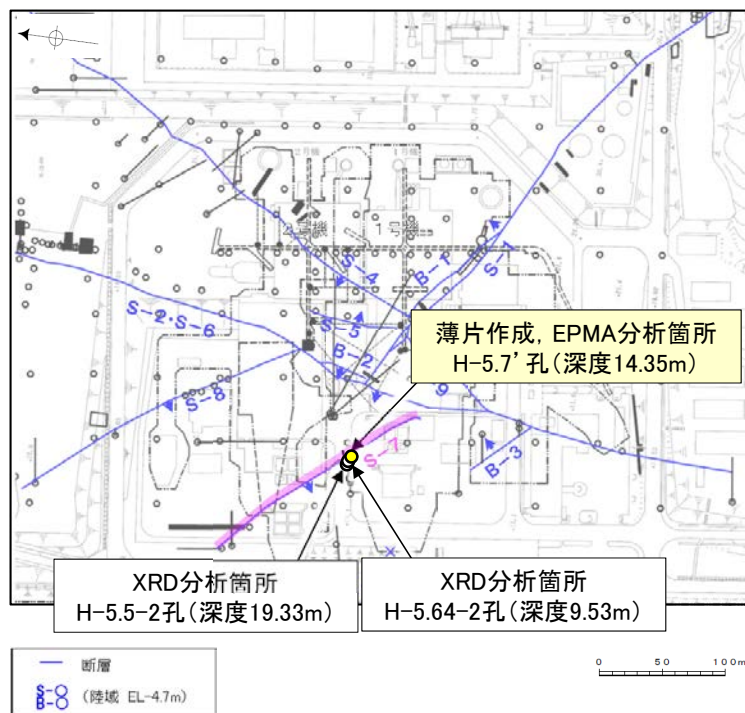
0° 回転

左30° 回転

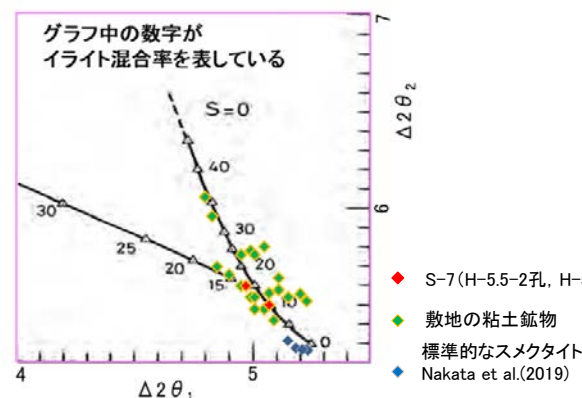
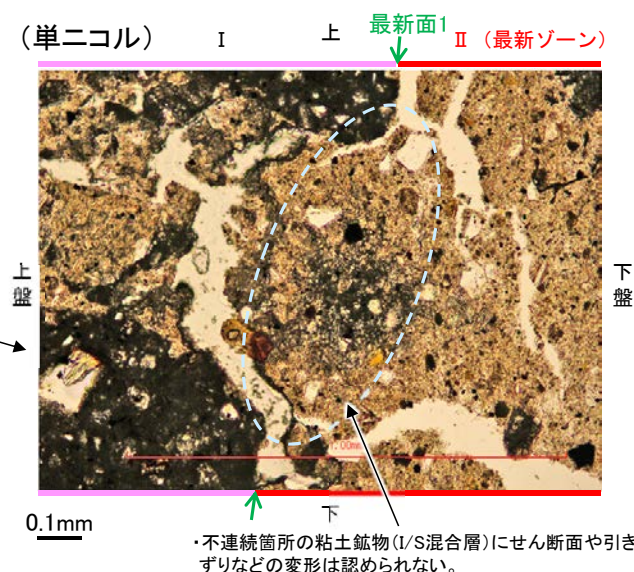
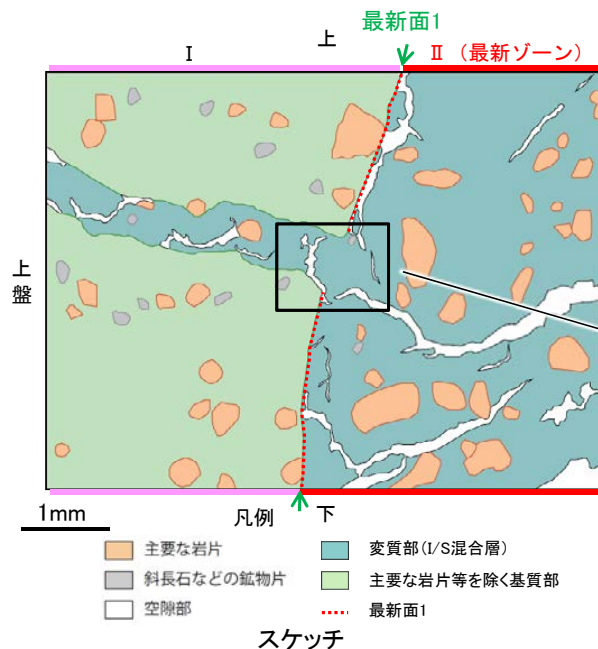
左60° 回転

5.2.6 S-7 (2) H-5.7' 孔 ー概要ー

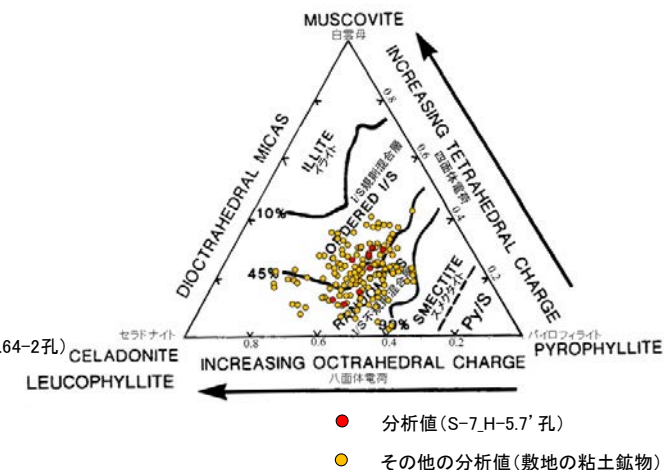
- H-5.7' 孔の深度14.35m付近で認められるS-7において、最新面と変質鉱物との関係による評価を行った。
- 最新ゾーンやその周辺に分布する粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断される。
- 最新面付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し、最新面が不明瞭かつ不連続になっており、不連続箇所粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。
- なお、不連続箇所には、I/S混合層生成以降の注入の痕跡は認められない。



調査位置図



I/S混合層の構造判定図
(渡辺(1981)に一部加筆)

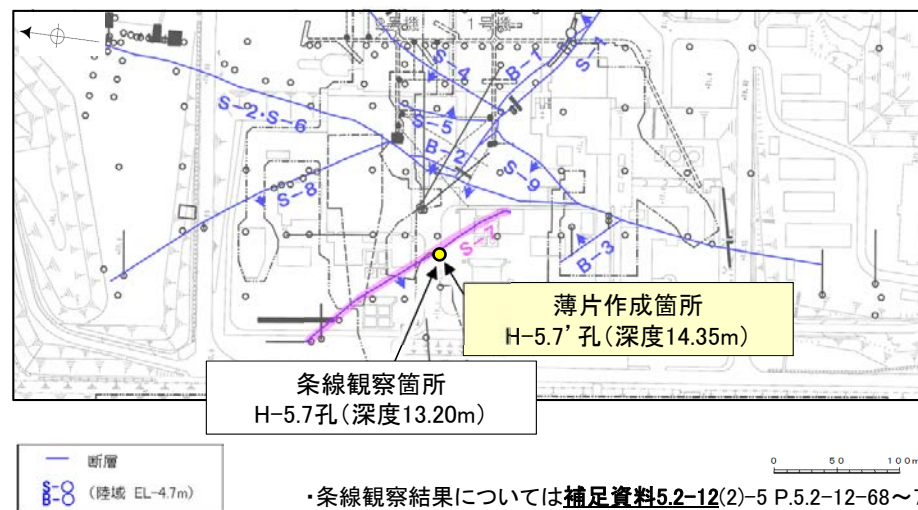


2八面体型雲母粘土鉱物及び関連鉱物の
化学組成(Srodon et al.(1984)に一部加筆)

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。

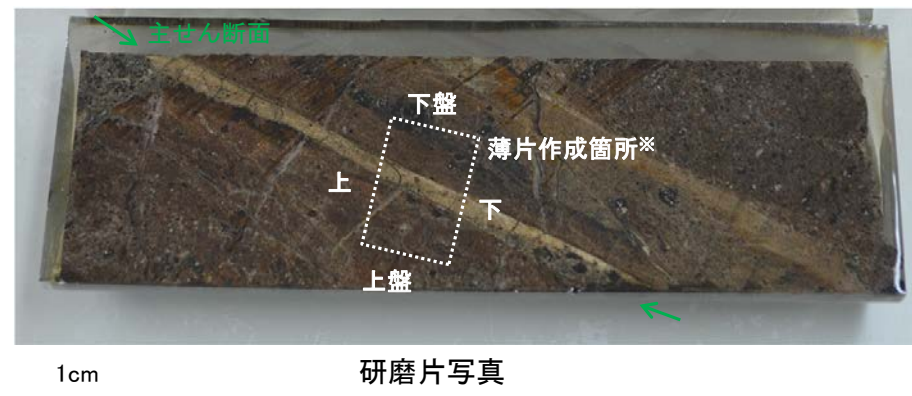
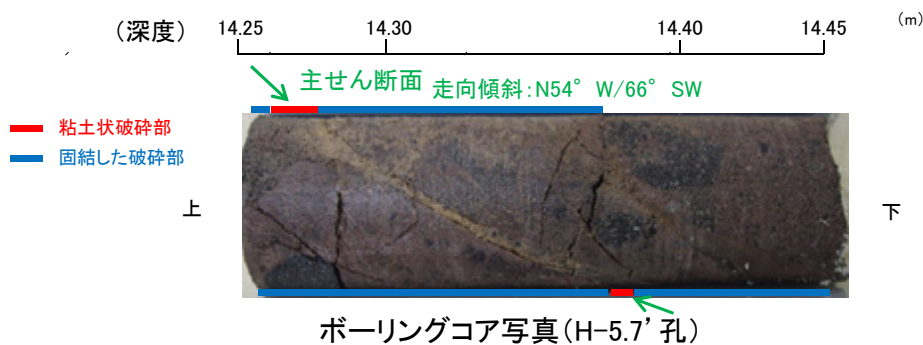
○隣接孔(H-5.7孔)の主せん断面における条線観察の結果、20° R, 45° R, 160° Rの3つの条線方向が確認されたことから、H-5.7' 孔において、最も明瞭な20° Rの条線方向で薄片を作成した(研磨片写真)。



・条線観察結果については補足資料5.2-12(2)-5 P.5.2-12-68~71

調査位置図

※図示した箇所で観察用薄片を作成し、そこから1mm程度削り込んだ位置でEPMA用薄片を作成した



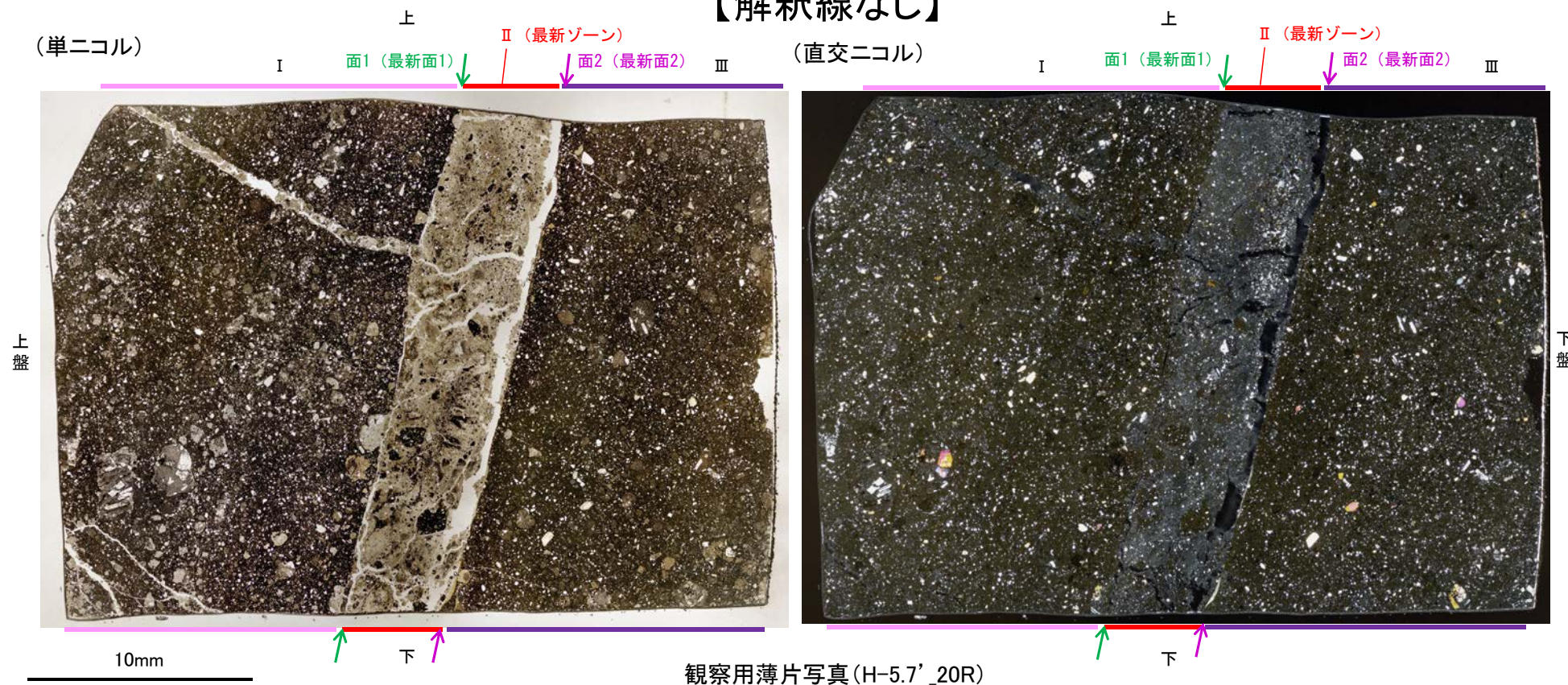
5.2.6 S-7 (2) H-5.7' 孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

- 観察用薄片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に分帯される。
- 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

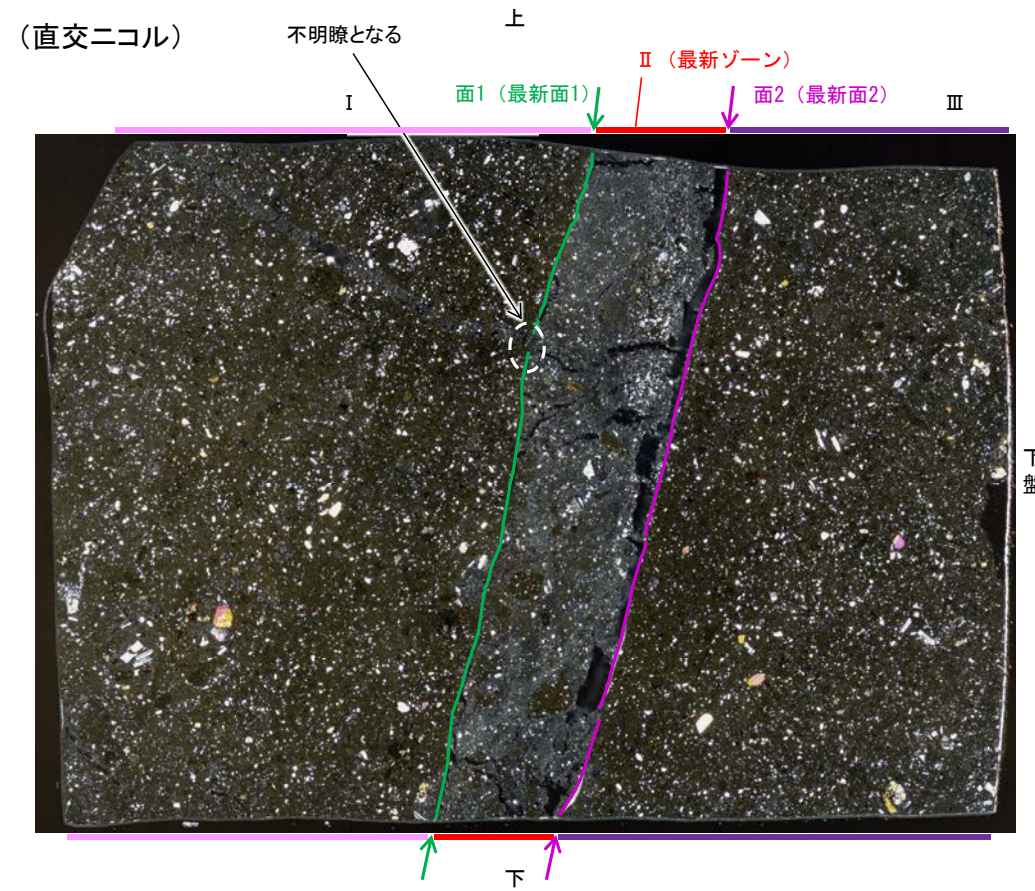
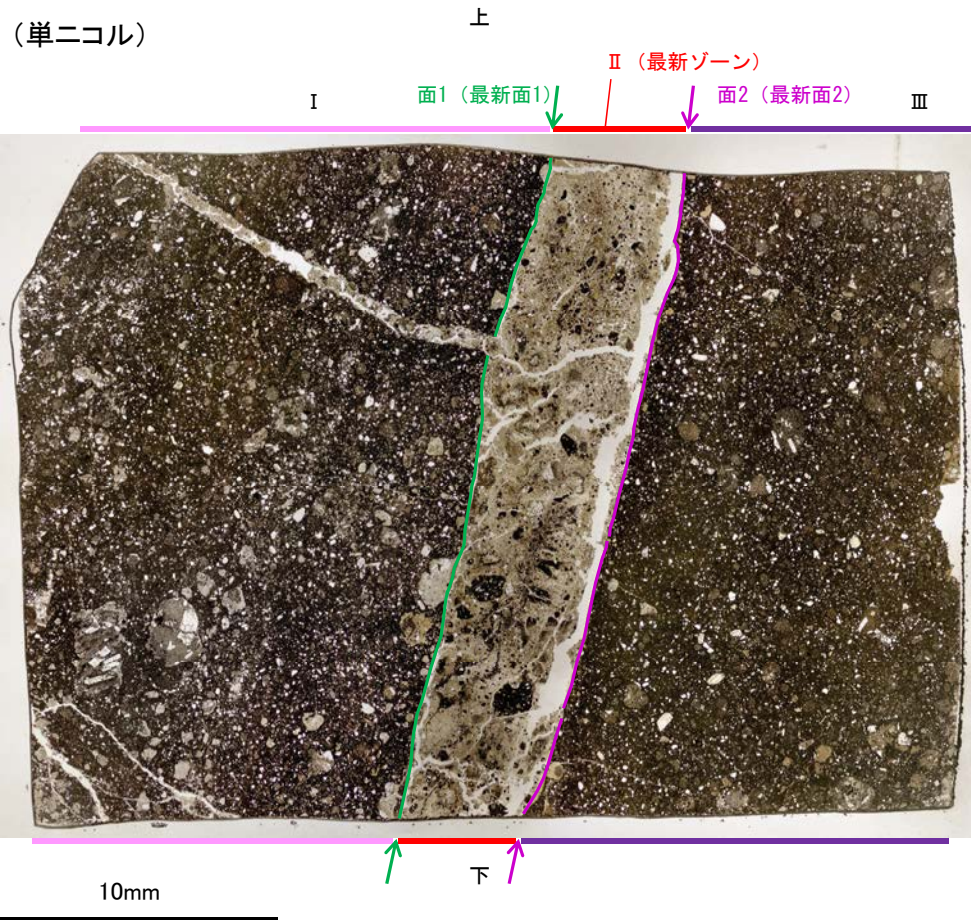
【解釈線なし】



観察用薄片写真(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されている。
- 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されている。

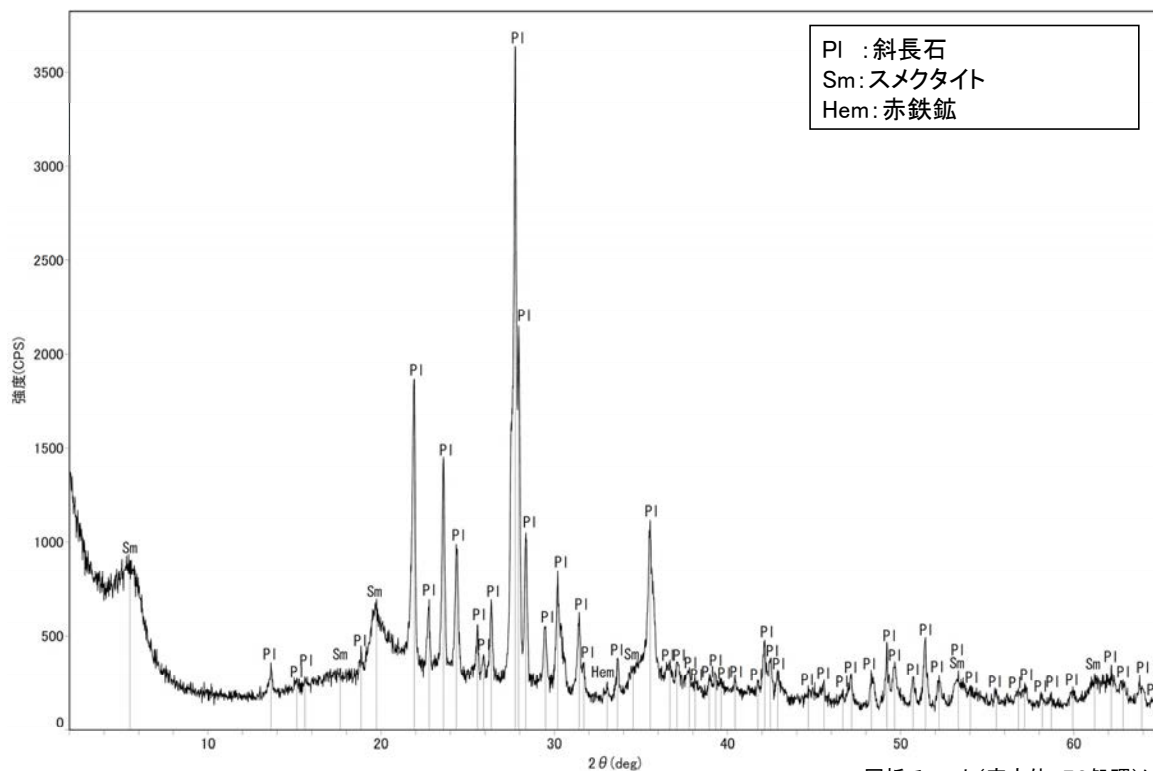
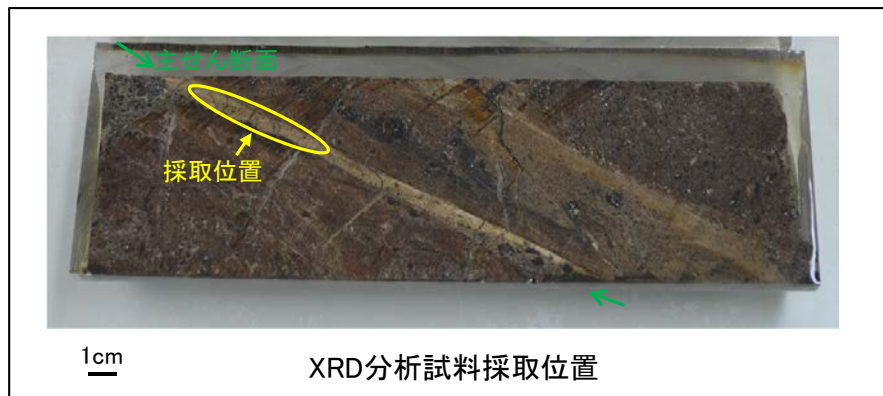
【解釈線あり】



観察用薄片写真(H-5.7' _20R)

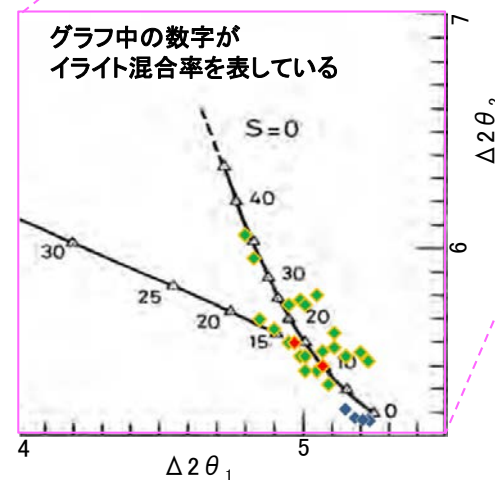
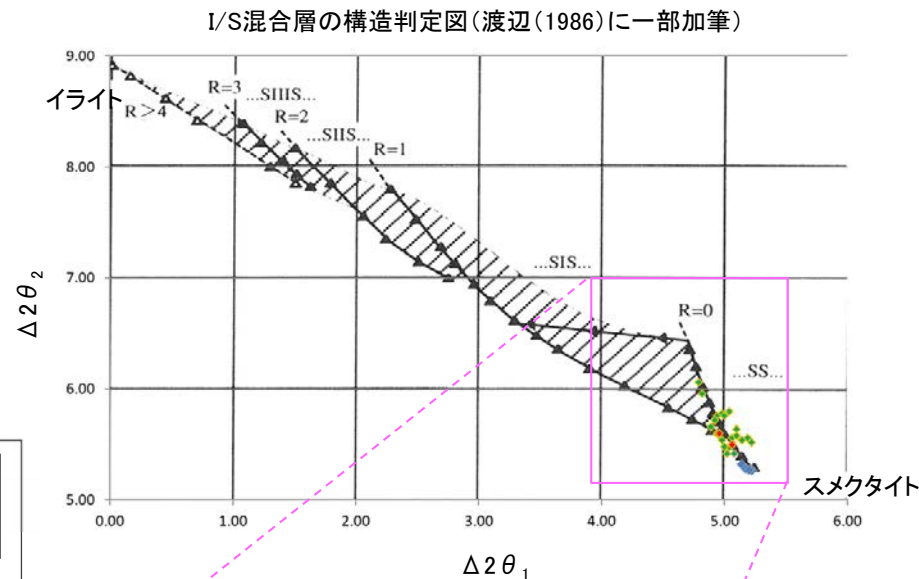
5.2.6 S-7 (2) H-5.7' 孔 - 鈹物の同定(XRD分析) -

- 最新ゾーン付近でXRD分析を実施した結果, 主な粘土鈹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混合層と判定される。



回折チャート(不定方位)

・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.5.2-12-31



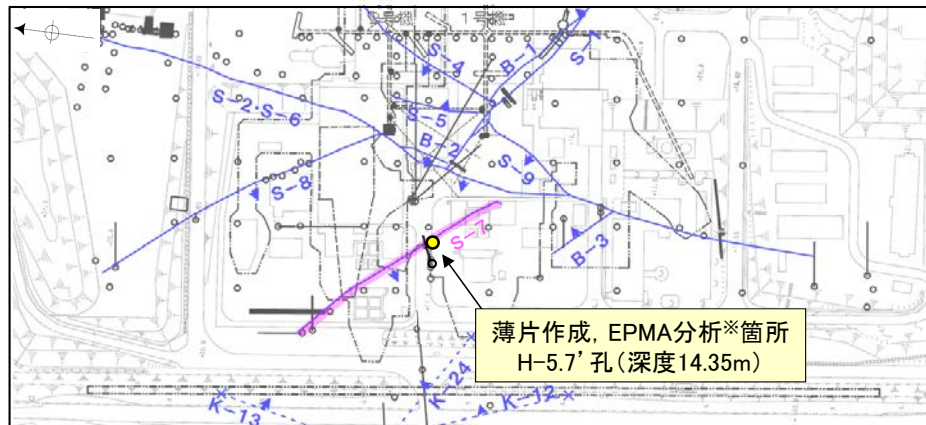
- ◆ S-7(H-5.5-2孔, H-5.64-2孔)
- ◆ 敷地の粘土鈹物
- ◆ 標準的なスメクタイト Nakata et al.(2019)

・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 — 鉱物の同定 (EPMA分析(定量)) —

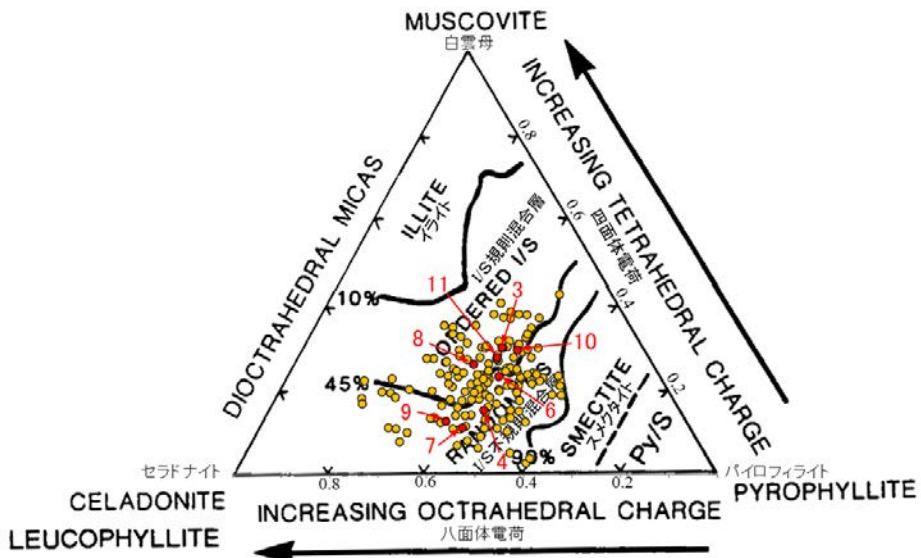
○EPMA用薄片で実施したEPMA分析(定量)による化学組成の検討結果から、最新ゾーンやその周辺に分布する粘土鉱物はI/S混合層であると判断される。



断層
○ (陸域 EL-4.7m)
○ (海岸部 EL0m)

0 50 100m

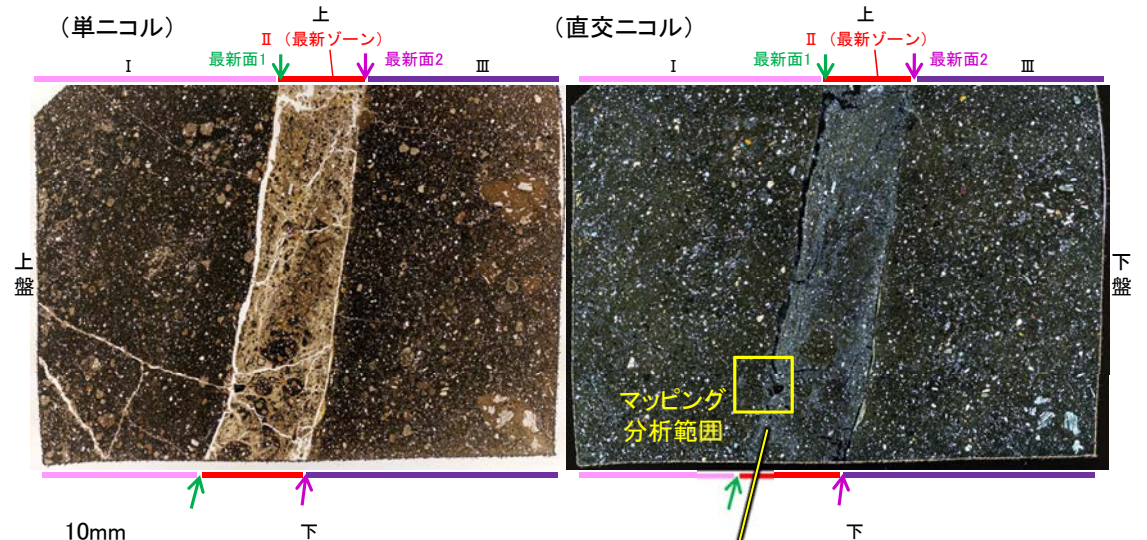
調査位置図



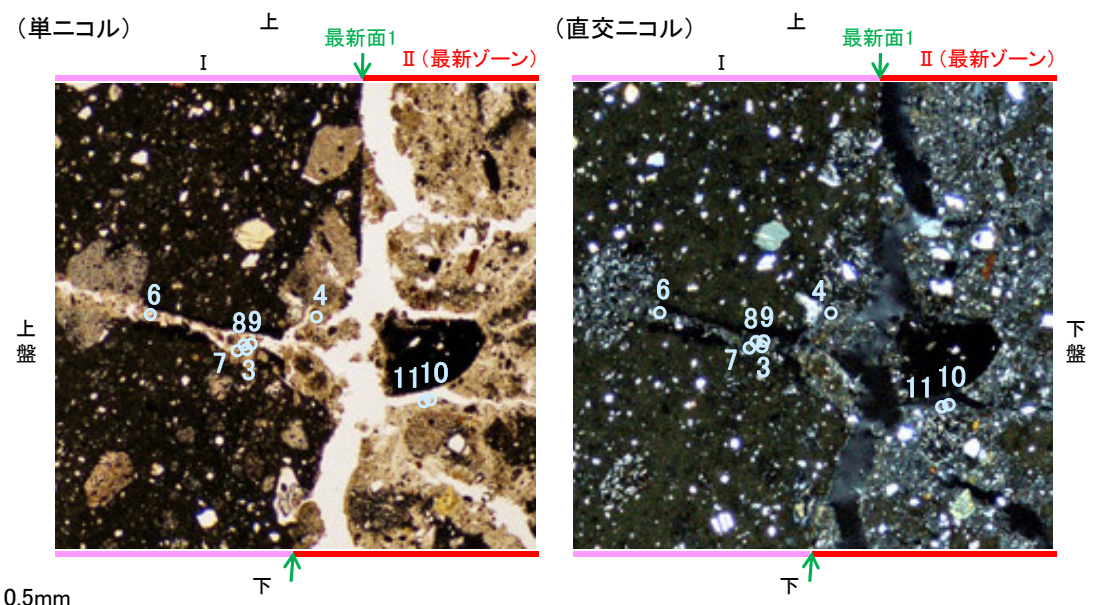
● 分析値(S-7 H-5.7' 孔)
● 分析番号位置は右図
● その他の分析値(敷地の粘土鉱物)

・詳細は補足資料5.2-2(3)P.5.2-2-65

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)



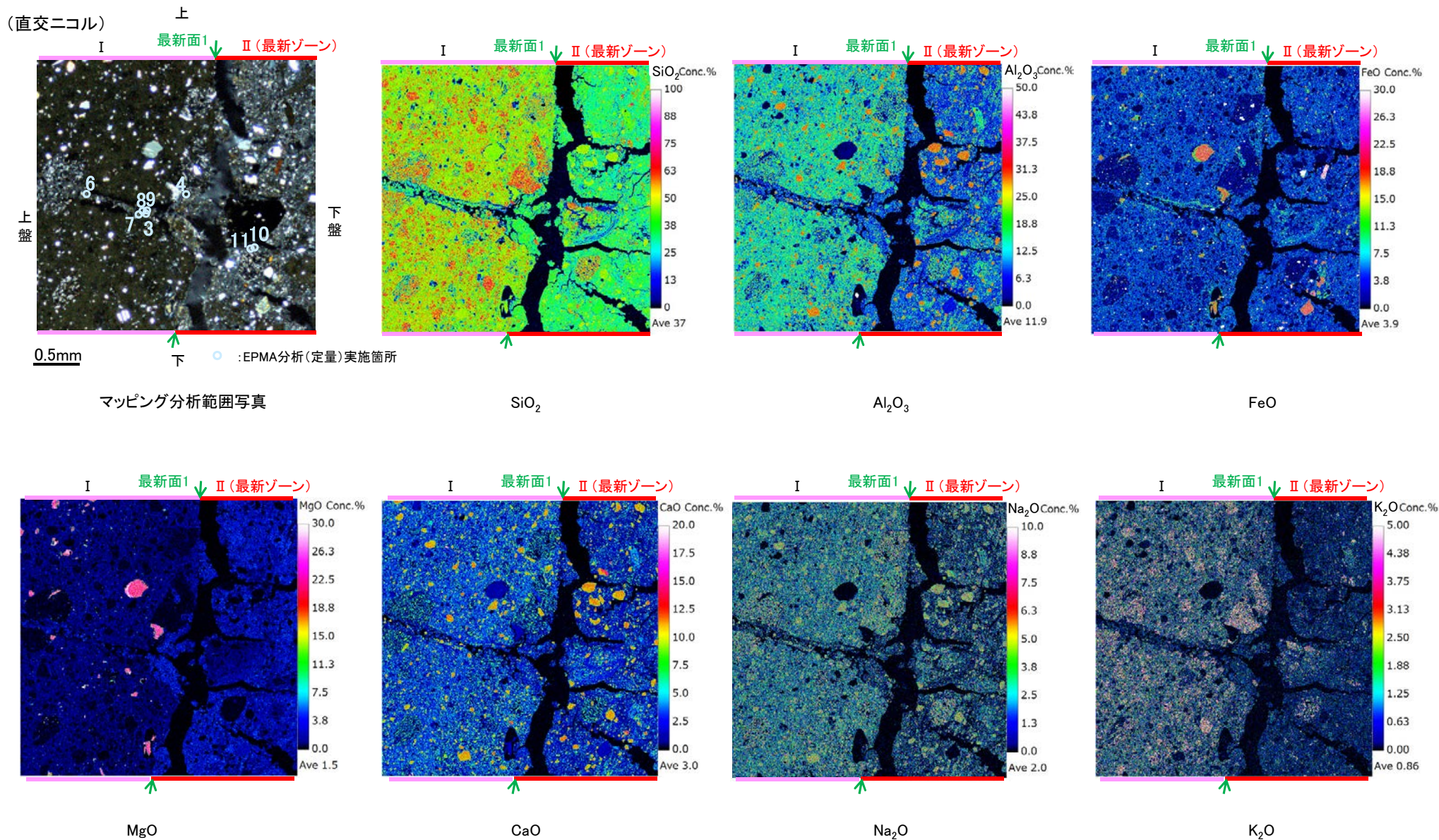
EPMA用薄片※写真 ※観察用薄片を作成した箇所から1mm程度削り込んだ位置で作成した



マッピング分析範囲写真

5.2.6 S-7 (2) H-5.7' 孔 — 鉍物の同定(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。



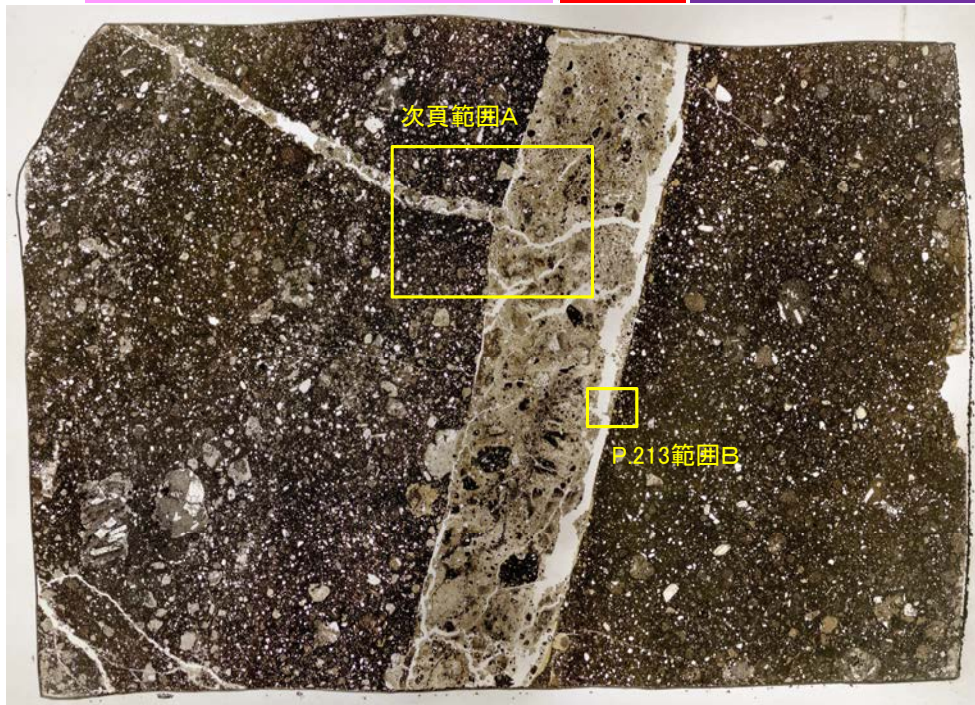
5.2.6 S-7 (2) H-5.7' 孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

- 観察用薄片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より、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。
- この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

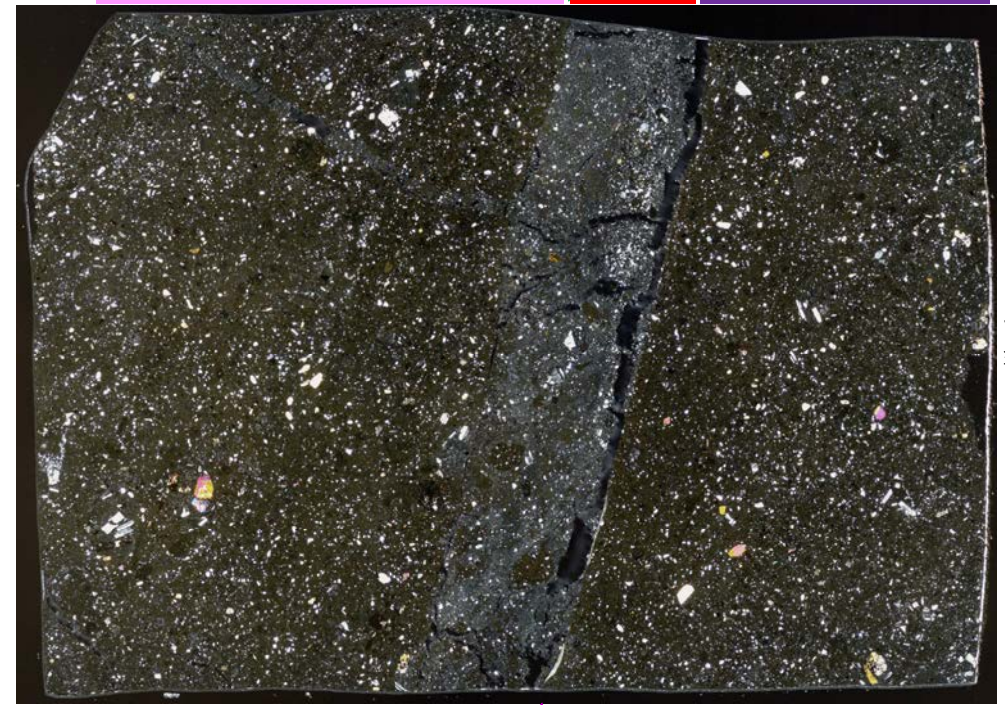
10mm

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

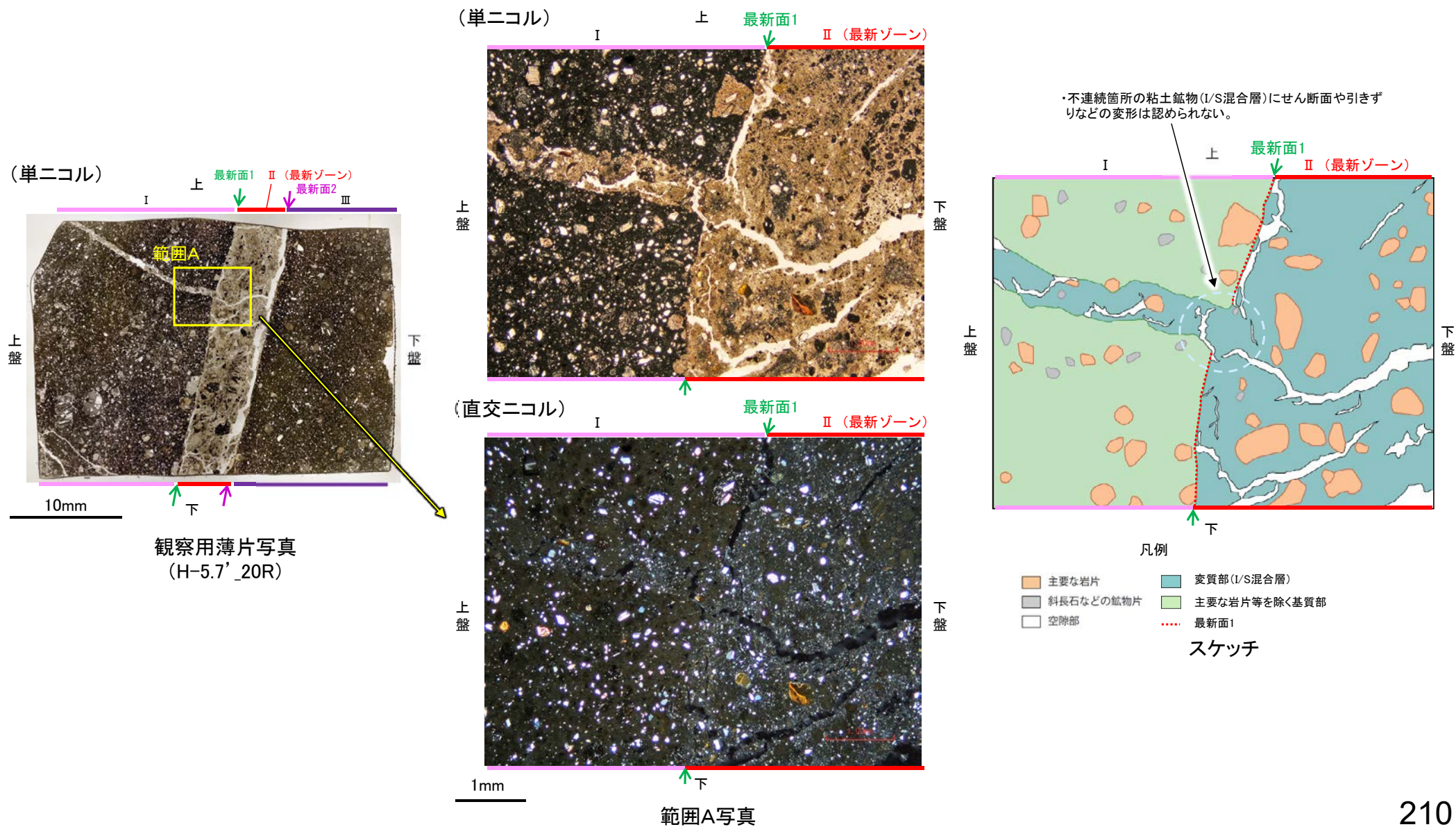
下

観察用薄片写真(H-5.7' _20R)

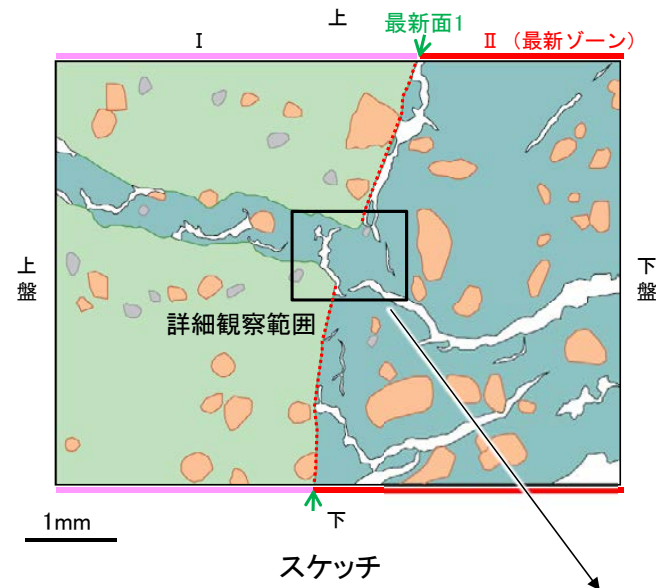
5.2.6 S-7 (2) H-5.7' 孔 - 最新面とI/S混合層との関係(範囲A) -

○範囲Aにおいて詳細に観察した結果, 最新面1付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し, 最新面1が不明瞭かつ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。



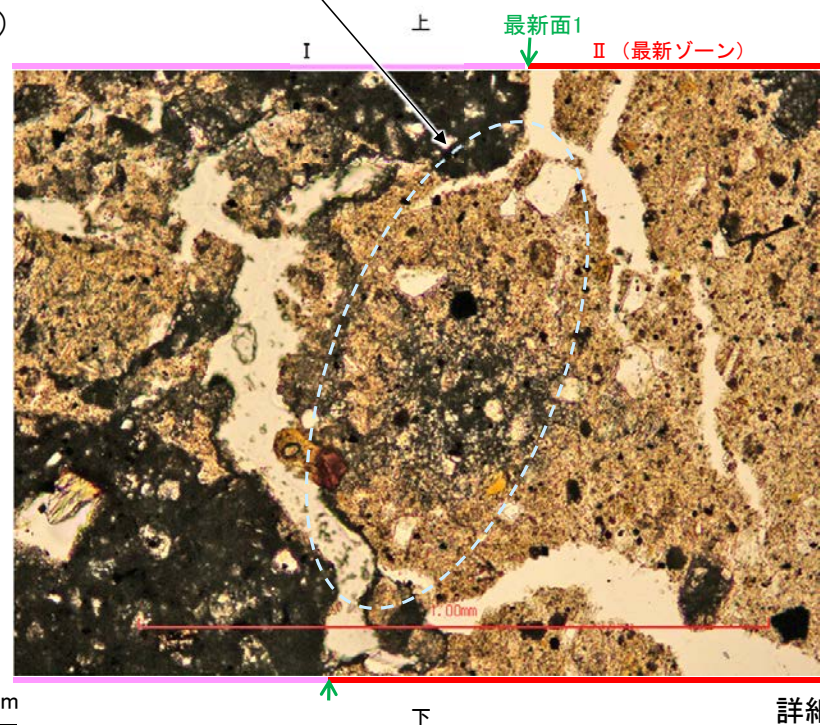
【詳細観察】



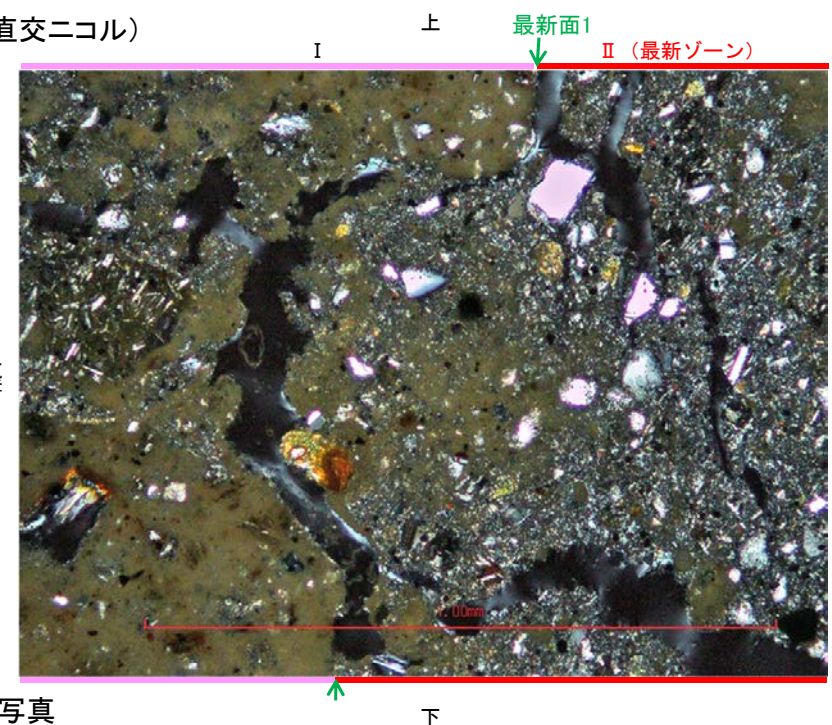
- 凡例
- 主要な岩片
 - 変質部 (I/S混合層)
 - 斜長石などの鉱物片
 - 主要な岩片等を除く基質部
 - 最新面1
 - 空隙部

・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)



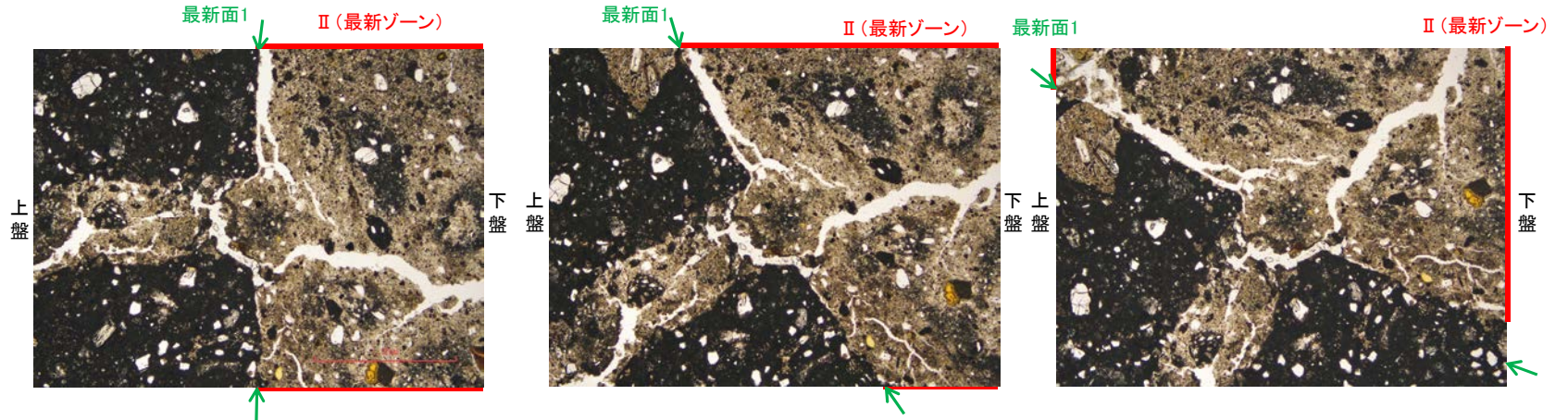
(直交ニコル)



詳細観察範囲写真

【ステージ回転】

(単ニコル)



- ・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。

(直交ニコル)



0° 回転

左30° 回転

左60° 回転

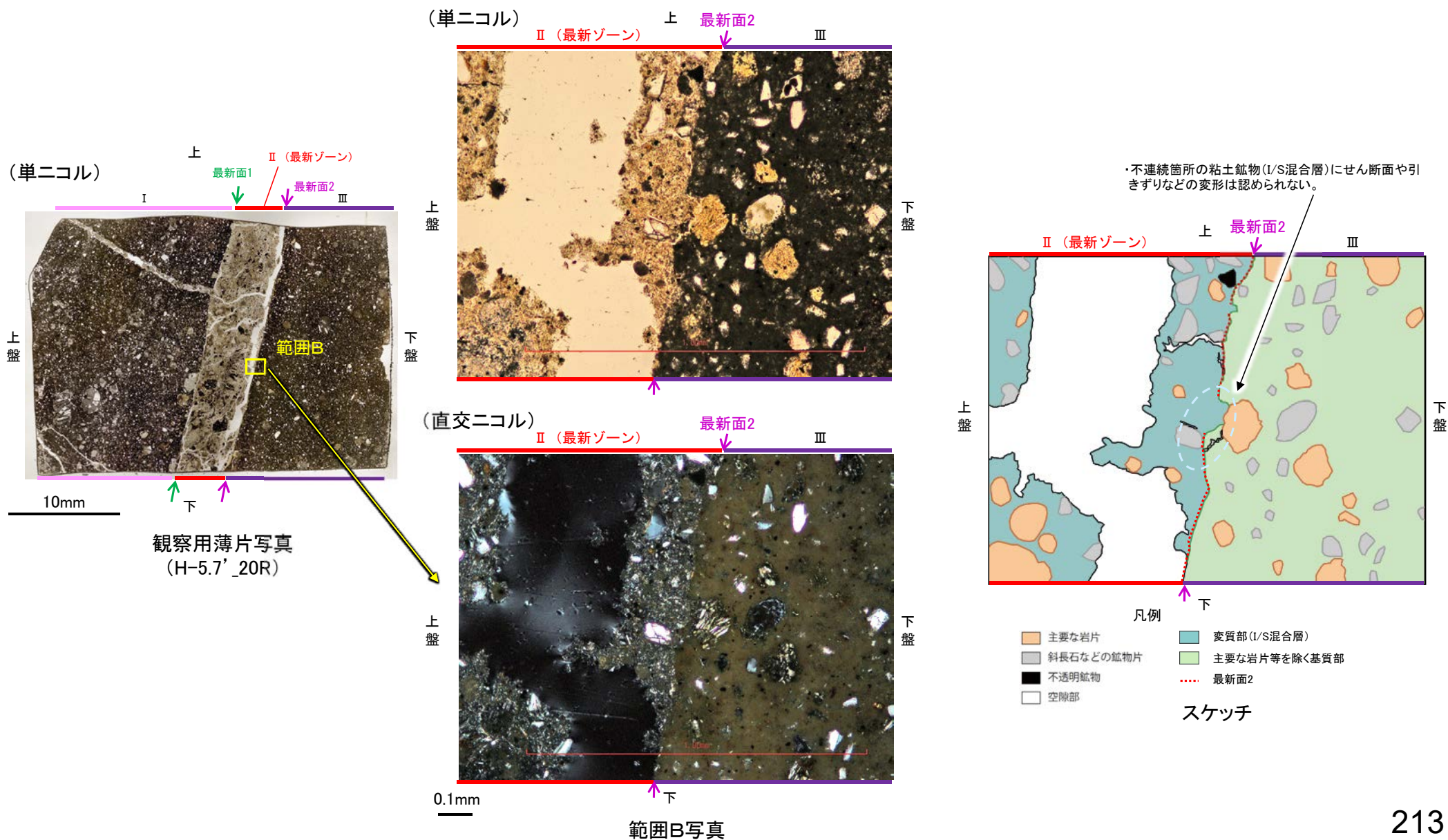
カリフォルニアの事例	阿寺断層の事例
注入脈の壁に沿って凸状上向き の弓状構造が認められる	注入方向に粒子の配列が認 められる

注入現象の事例
(関西電力美浜発電所3号炉
第361回審査会合資料引用)

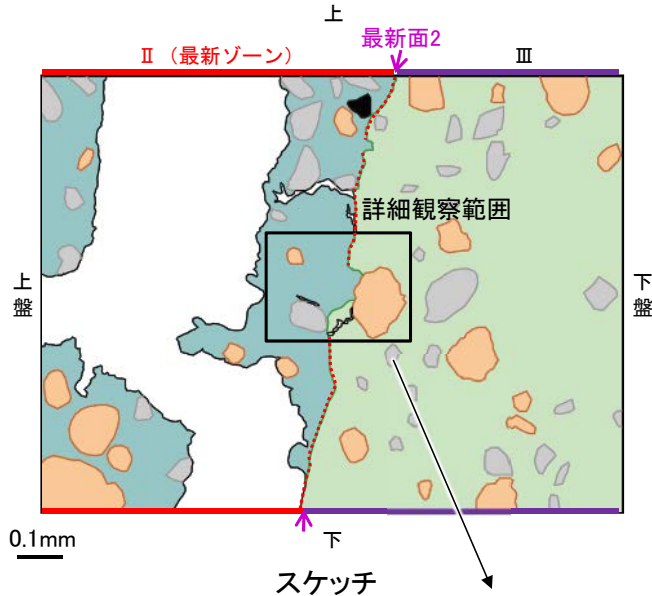
5.2.6 S-7 (2) H-5.7' 孔 - 最新面とI/S混合層との関係(範囲B) -

○範囲Bにおいて詳細に観察した結果, 最新面2付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し, 最新面2が不明瞭かつ不連続になっており, 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。

○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。



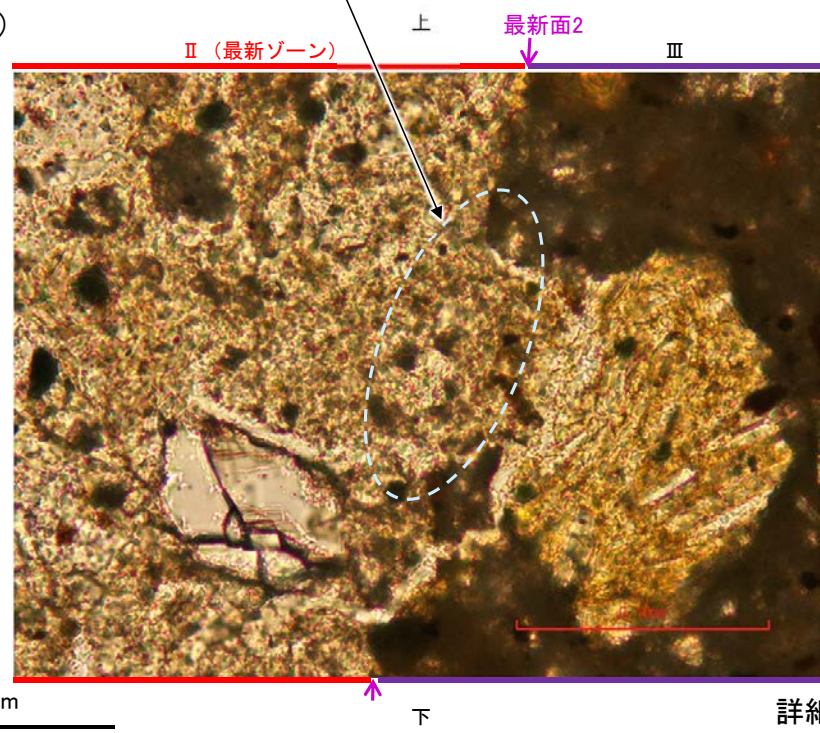
【詳細観察】



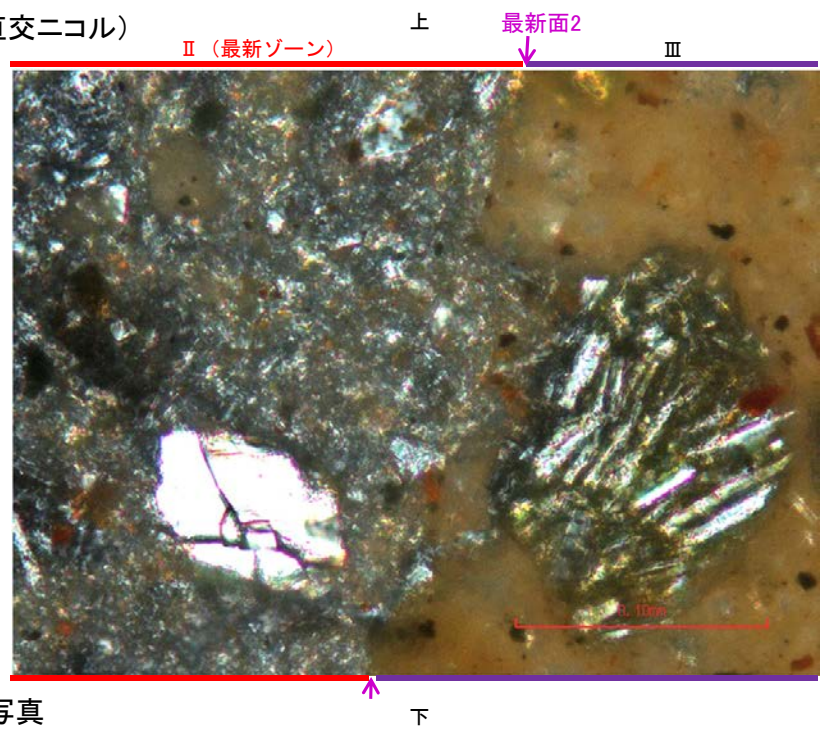
- 凡例
- 主要な岩片
 - 斜長石などの鉱物片
 - 不透明鉱物
 - 空隙部
 - 変質部 (I/S混合層)
 - 主要な岩片等を除く基質部
 - 最新面2

・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)



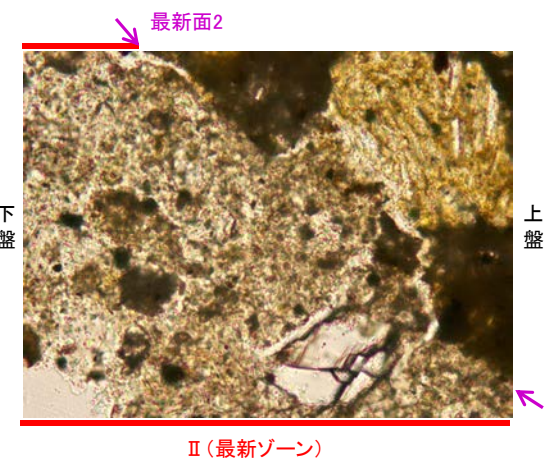
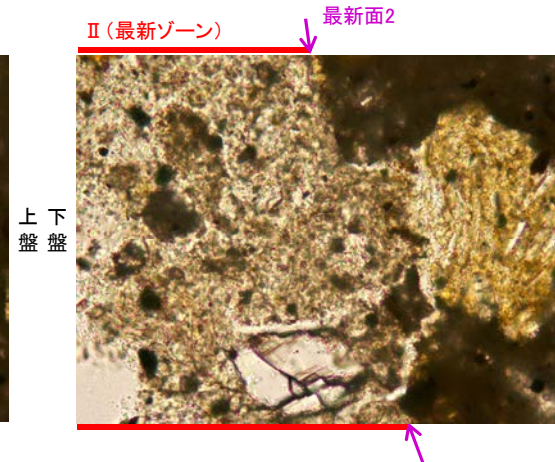
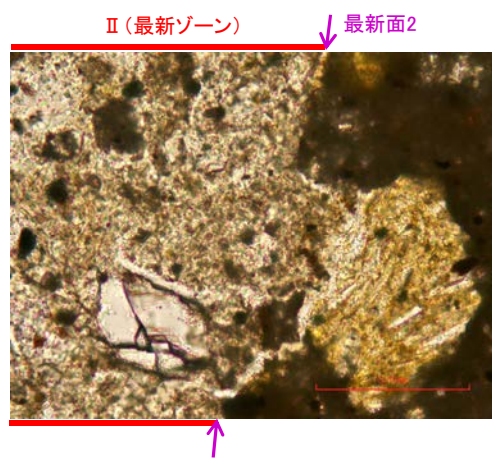
(直交ニコル)



詳細観察範囲写真

【ステージ回転】

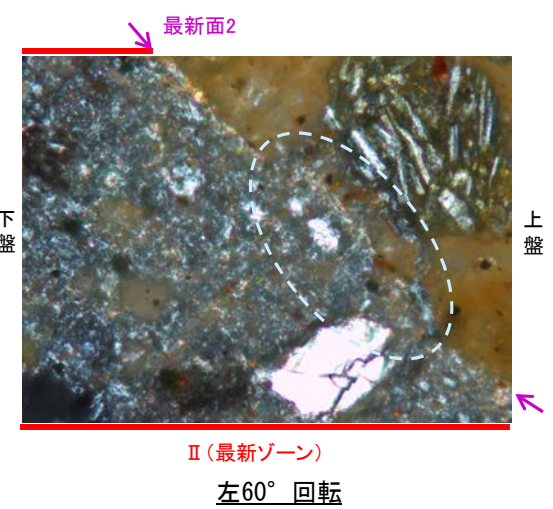
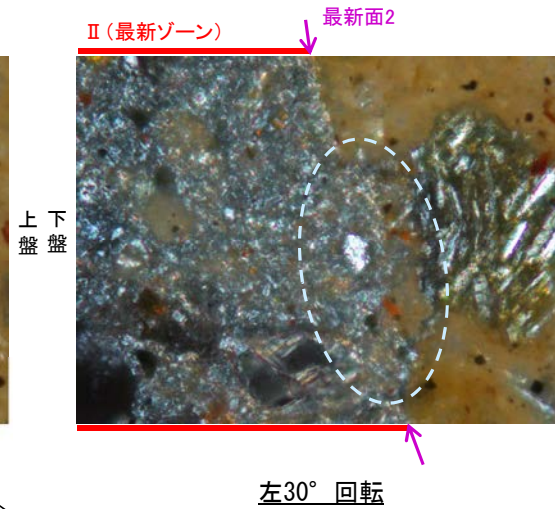
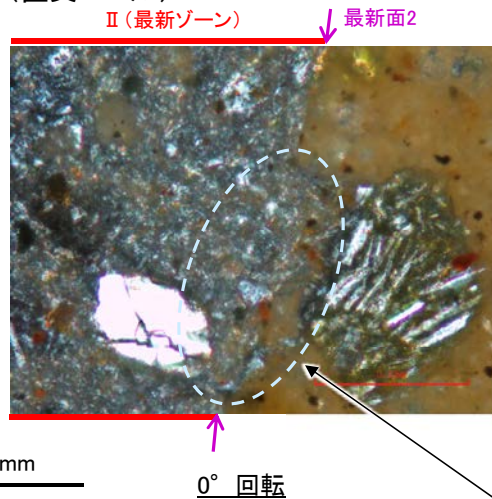
(単ニコル)



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
(関西電力美浜発電所3号炉
第361回審査会合資料引用)

(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。

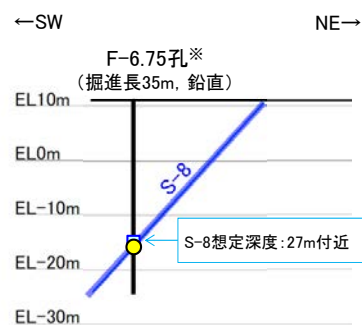
5.2.7 S-8

5.2.7 S-8の鉱物脈法による評価

■ 鉱物脈法による評価

○ 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。

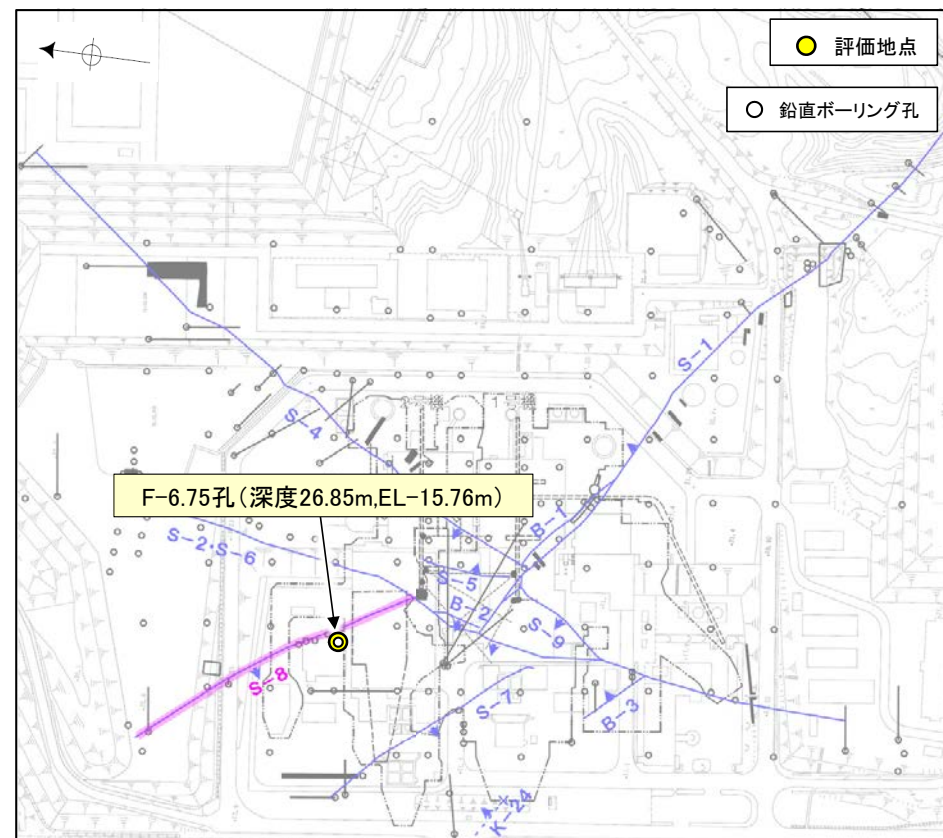
評価地点	記載頁
F-6.75孔 (深度26.85m,EL-15.76m)	P.218~228



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

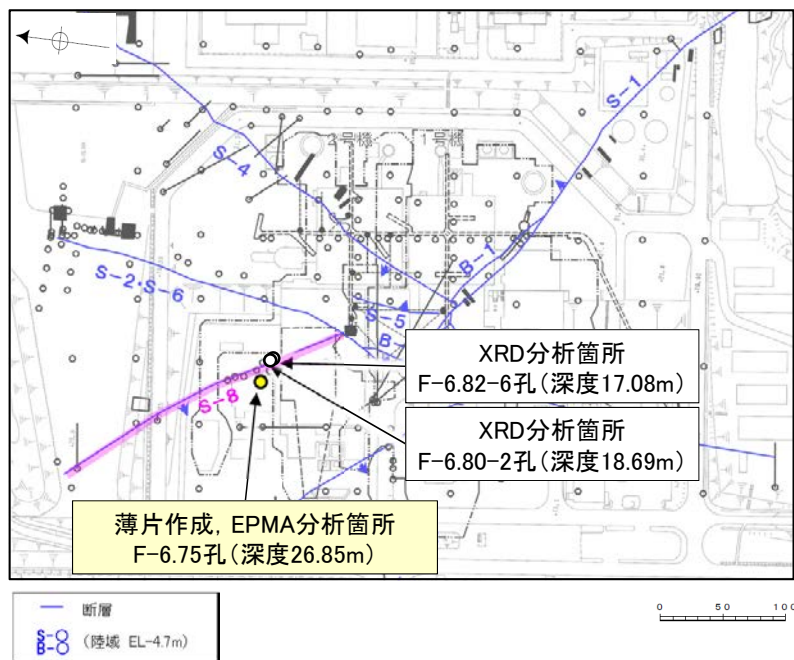
断層	
S-O	(陸域 EL-4.7m)
K-O	(海岸部 EL0m)

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。

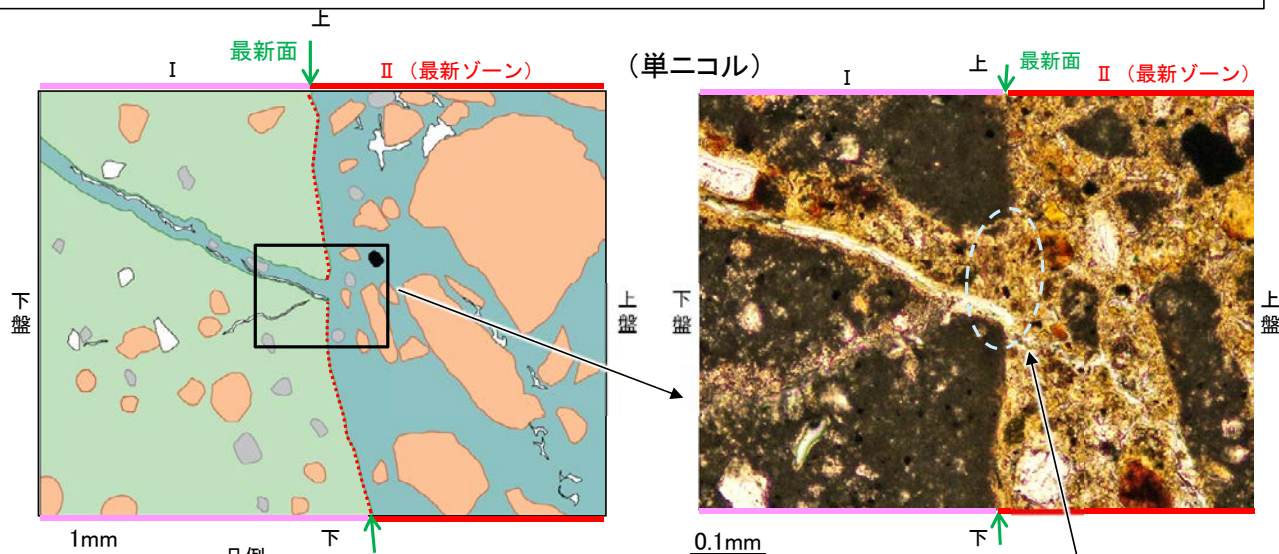
F-6.75孔のS-8想定深度付近のコア写真は、[補足資料5.2-12\(3\)](#)

5.2.7 S-8 F-6.75孔 一概要一

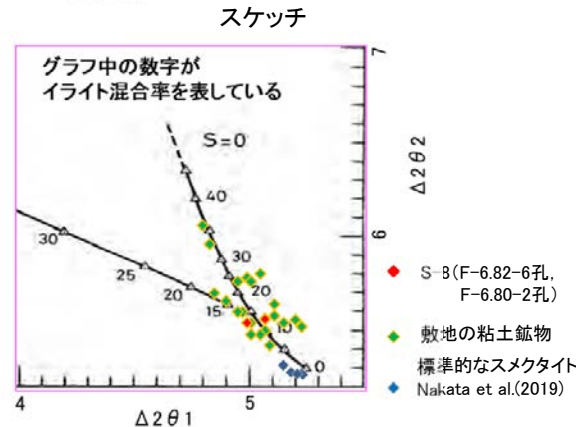
- F-6.75孔の深度26.90m付近で認められるS-8において、最新面と変質鉱物との関係による評価を行った。
- 最新ゾーンやその周辺に分布する粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断される。
- 最新面付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し、最新面が不明瞭かつ不連続になっており、不連続箇所の変位・変形は認められない。
- なお、不連続箇所には、I/S混合層生成以降の注入の痕跡は認められない。



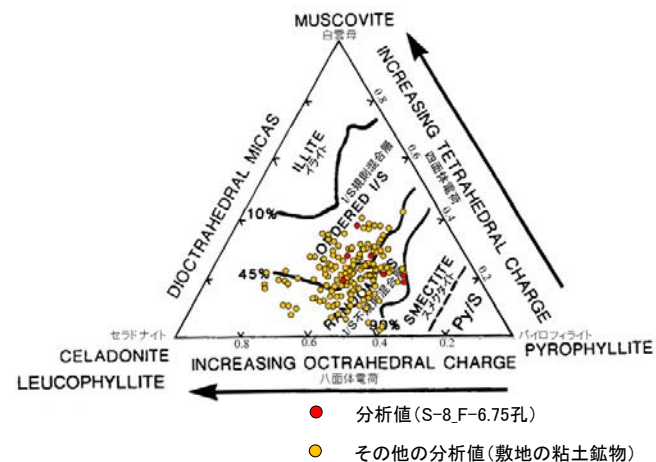
調査位置図



- 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



I/S混合層の構造判定図
(渡辺(1981)に一部加筆)

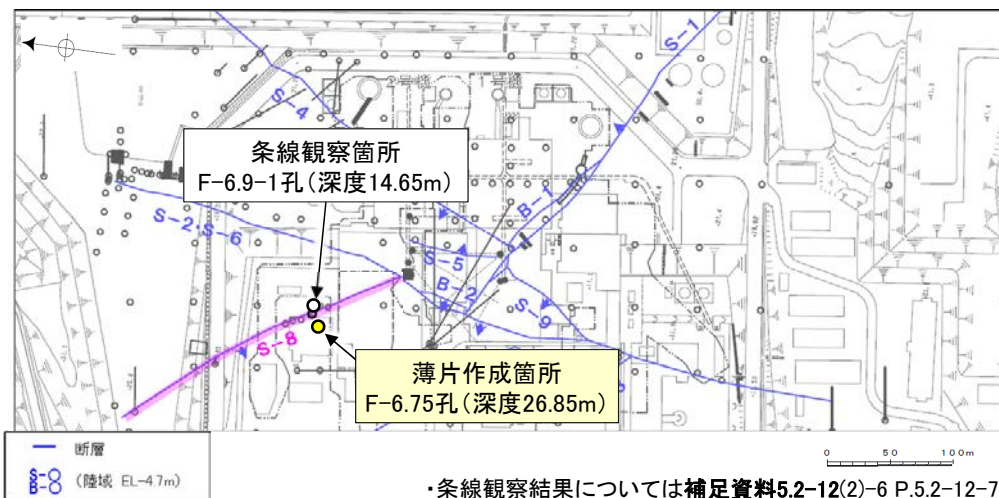


2八面体型雲母粘土鉱物及び関連鉱物の
化学組成(Srodon et al.(1984)に一部加筆)

5.2.7 S-8 F-6.75孔 ー最新面の認定(巨視的観察)ー

○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)。



・条線観察結果については補足資料5.2-12(2)-6 P.5.2-12-74
調査位置図

(深度) 26.75 26.80 26.90 26.95 (m)

走向傾斜: N10° W/57° SW
主せん断面

— 粘土状破碎部
— 固結した破碎部

上



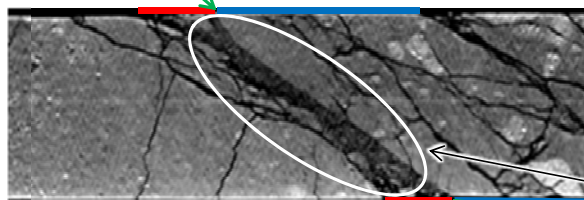
下
右ブロック採取箇所

ボーリングコア写真 (F-6.75孔)

主せん断面

— 粘土状破碎部
— 固結した破碎部

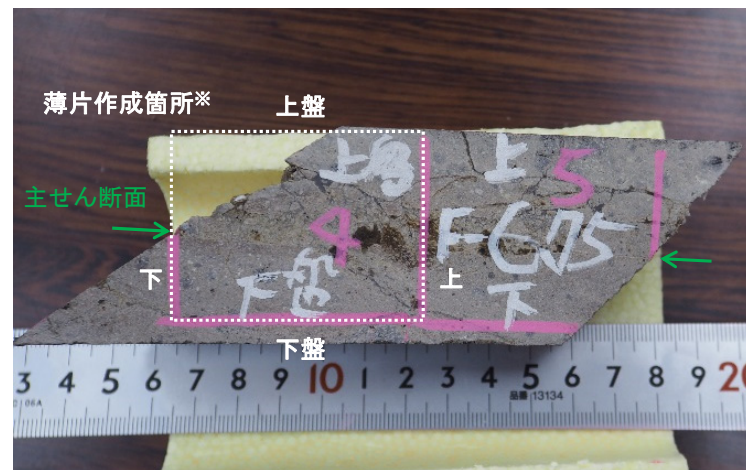
上



下
右ブロック採取箇所

CT画像 (F-6.75孔)

※図示した箇所にて観察用薄片を作成し、向かい合った反対側の面でEPMA用薄片を作成した



1cm

ブロック写真

5.2.7 S-8 F-6.75孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

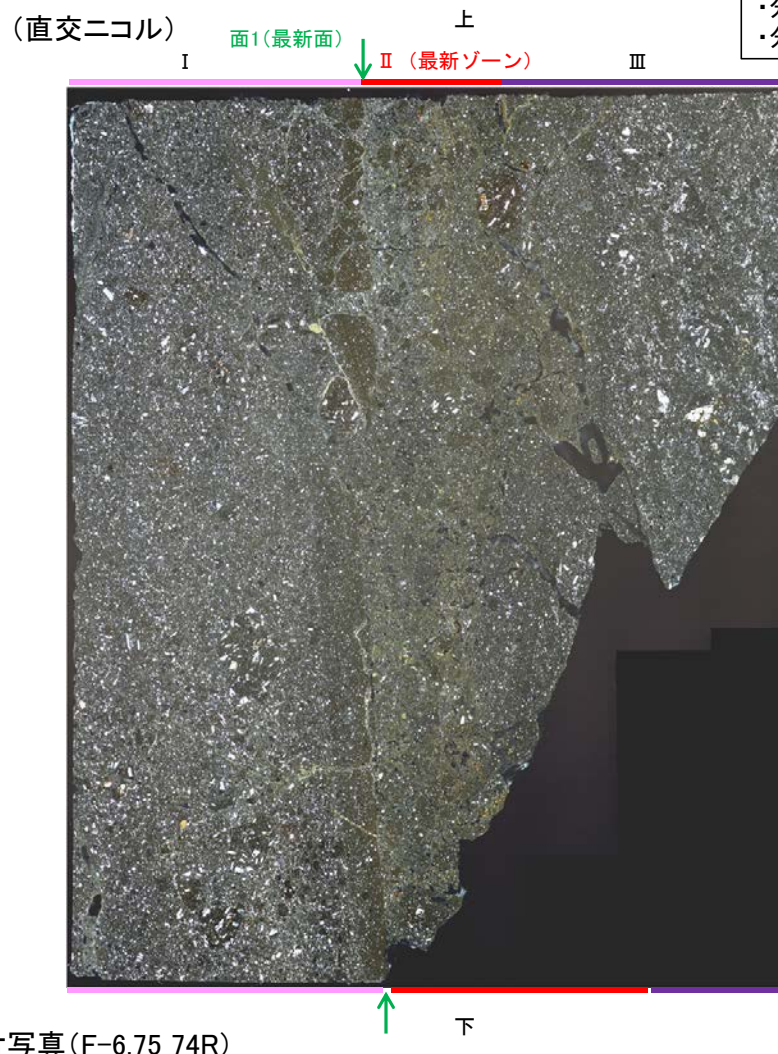
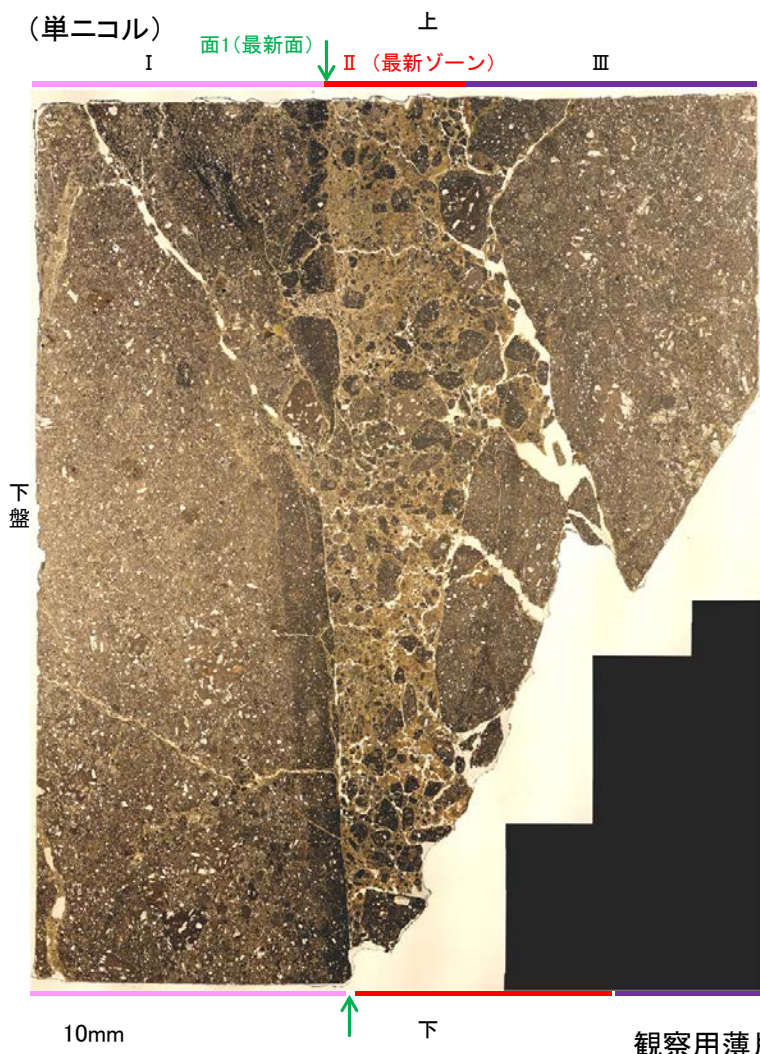
- 観察用薄片で実施した微視的観察(薄片観察)の結果、色調や礫径などから、下盤側よりⅠ～Ⅲに分帯される。
- そのうち、最も細粒化している分帯Ⅱを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯Ⅰとの境界に、面1が認められる。面1は部分的に不明瞭となり連続性に乏しいが、全体として最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界は、主せん断面と斜交する方向に発達しており、湾曲し凹凸を伴い連続性に乏しく、せん断面は認められない※。
- 以上より、面1を最新面と認定し、変質鉱物との関係を確認する。

※詳細は補足資料5.2-8(1)-1

【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。

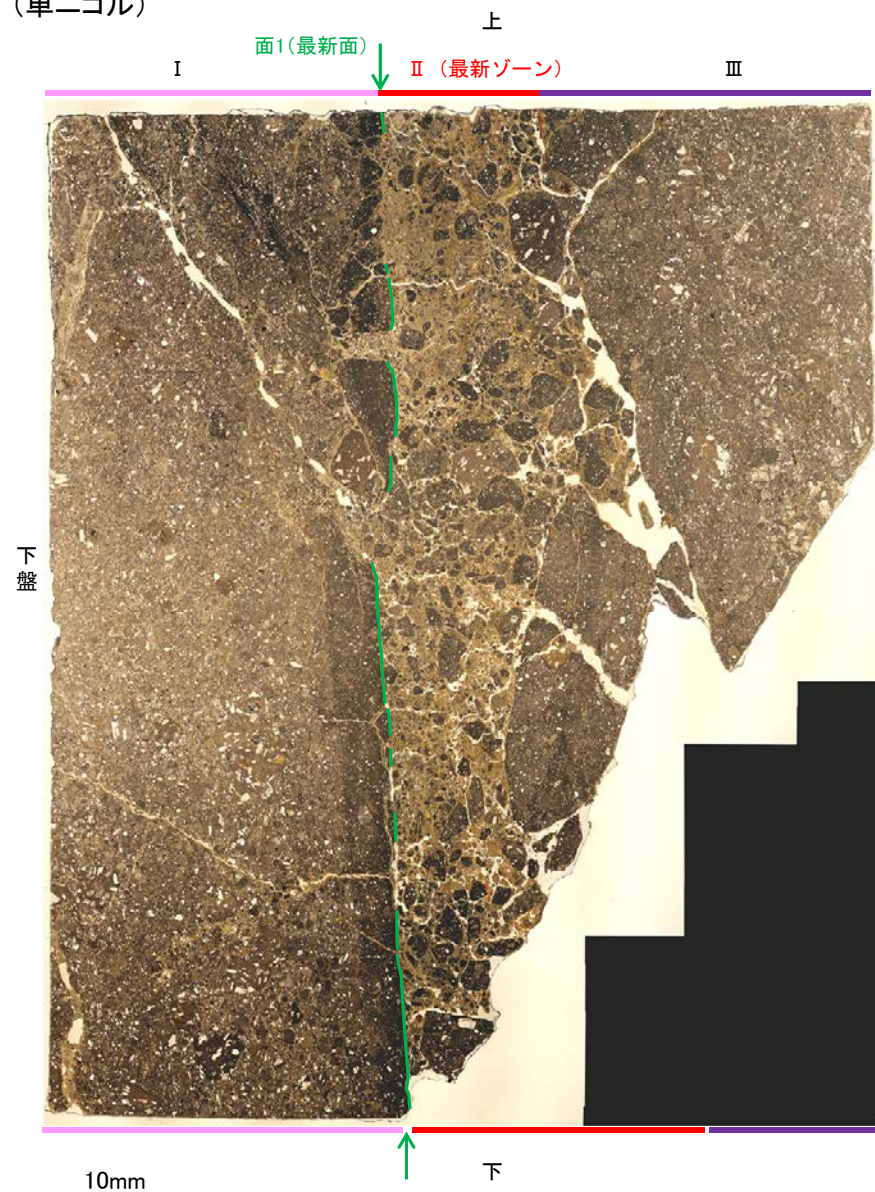
Ⅱ(最新ゾーン): 単ニコルで褐～褐灰色、直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する、粘土鉱物を含む細粒物からなる。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており、径20mmの岩片も認められる。岩片、鉱物片は角～垂角形である。基質中や割れ目、岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されている。

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されている。

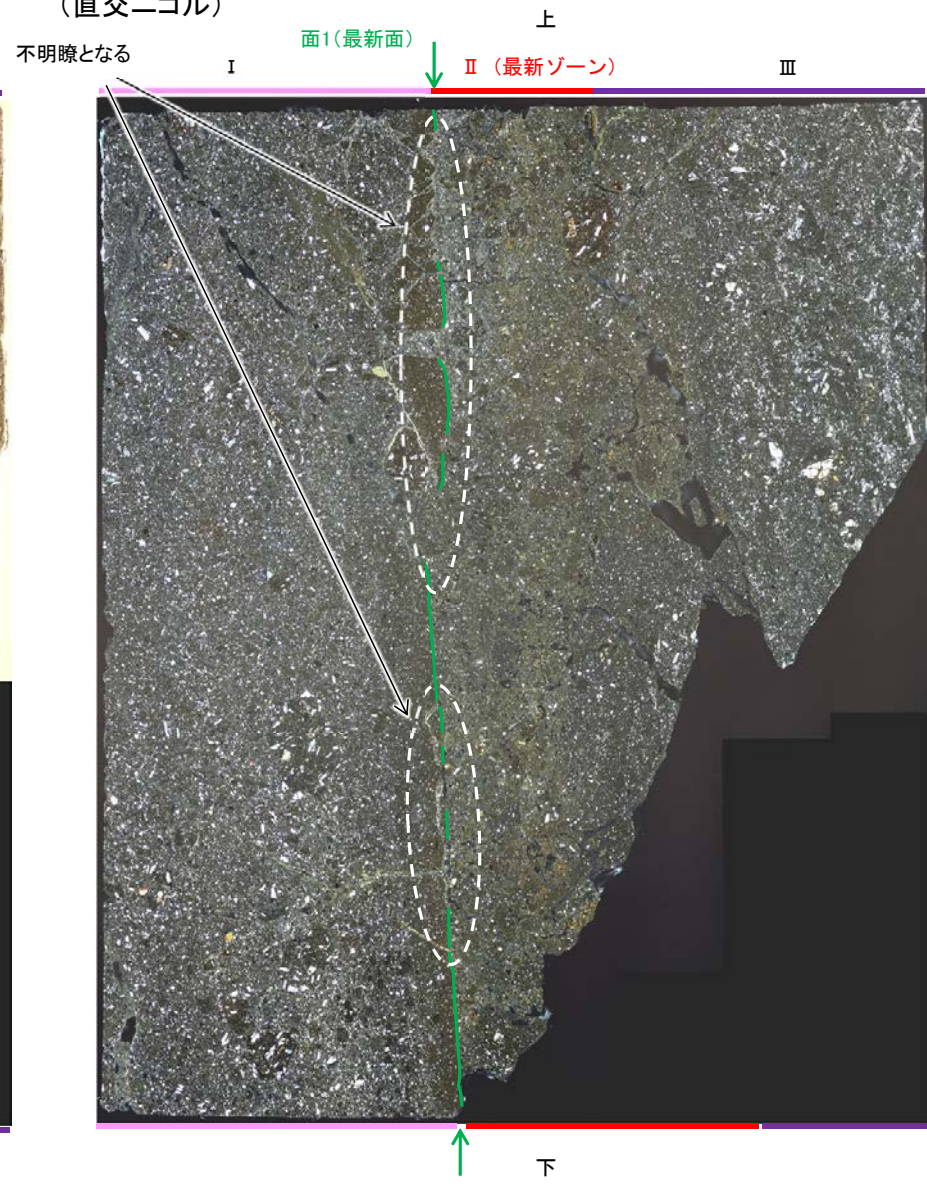
観察用薄片写真(F-6.75_74R)

【解釈線あり】

(単ニコル)



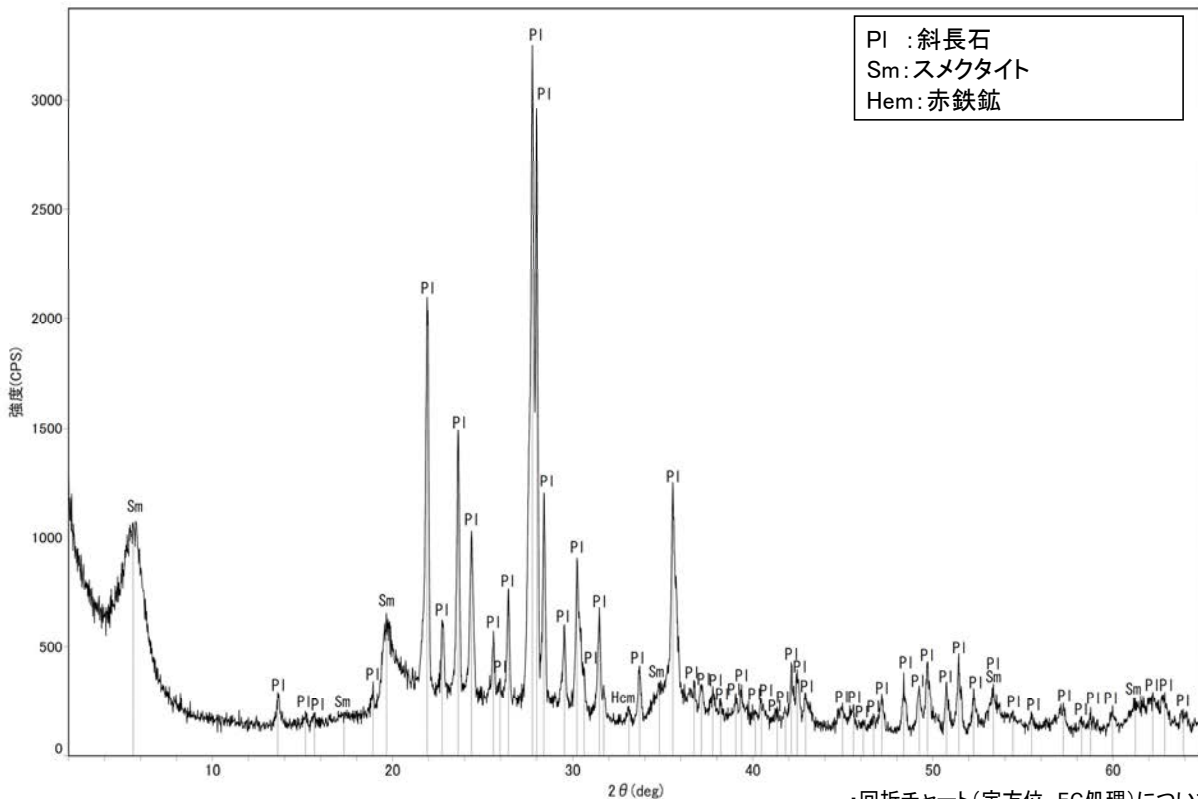
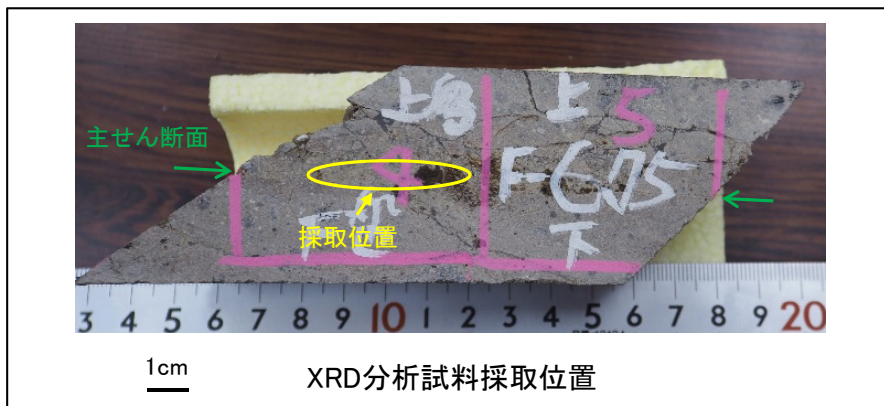
(直交ニコル)



観察用薄片写真(F-6.75_74R)

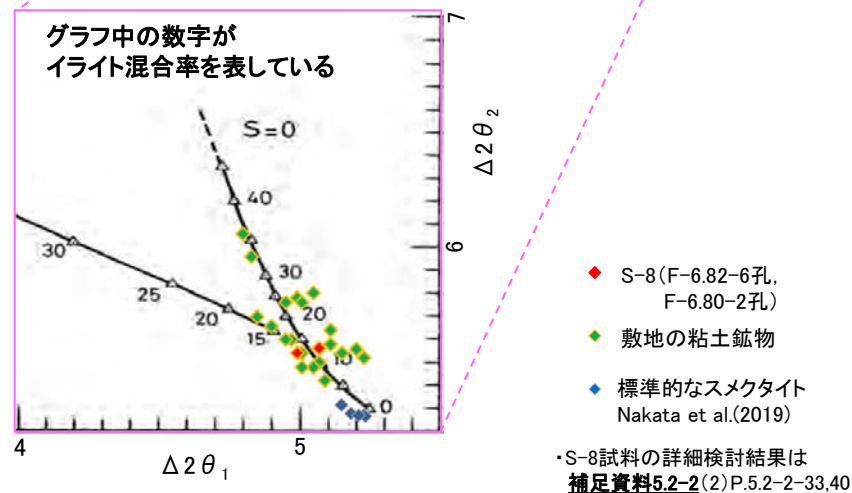
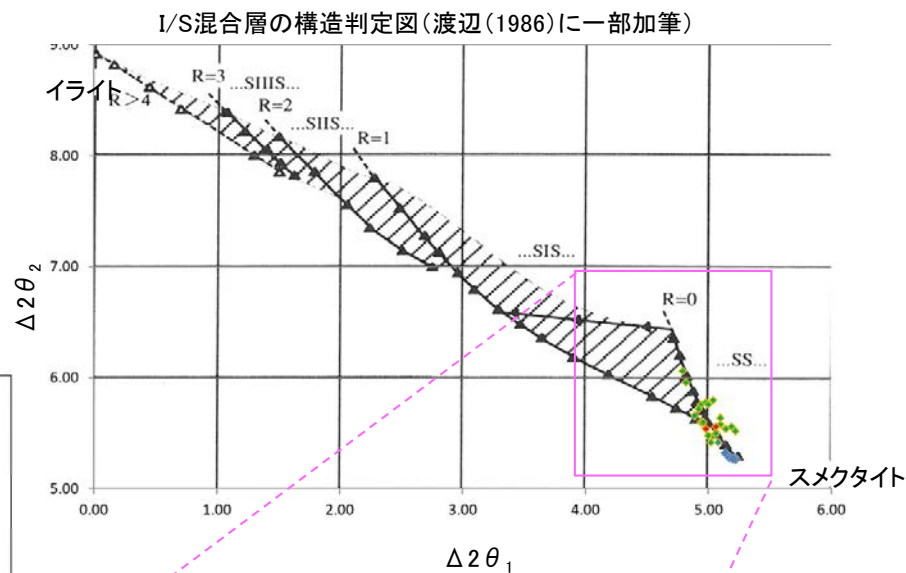
5.2.7 S-8 F-6.75孔 — 鈳物の同定(XRD分析) —

- 最新ゾーン付近でXRD分析を実施した結果、主な粘土鈳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混合層と判定される。



回折チャート(不定方位)

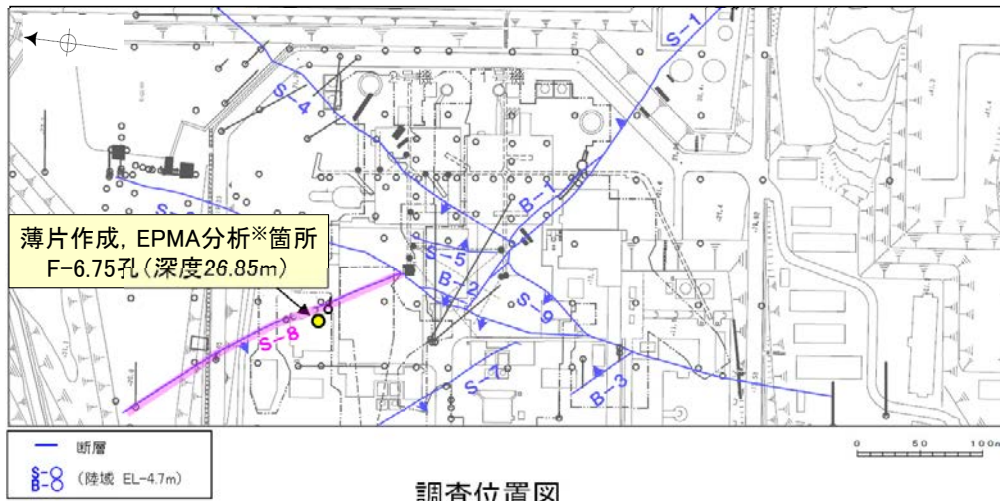
・回折チャート(定方位, EG処理)については、
補足資料5.2-12(1) P.5.2-12-33



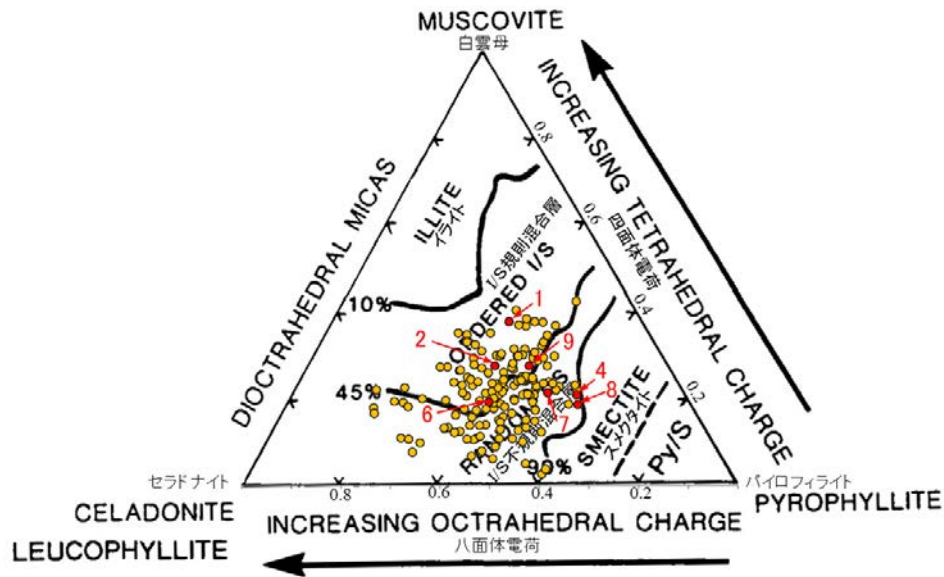
I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)

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される。

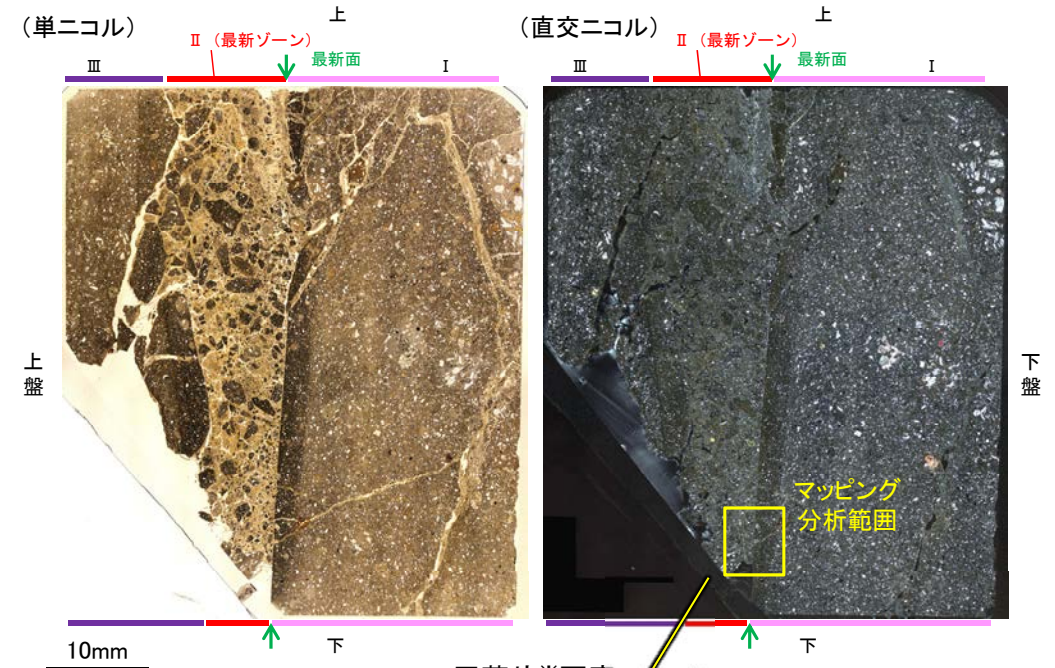


調査位置図

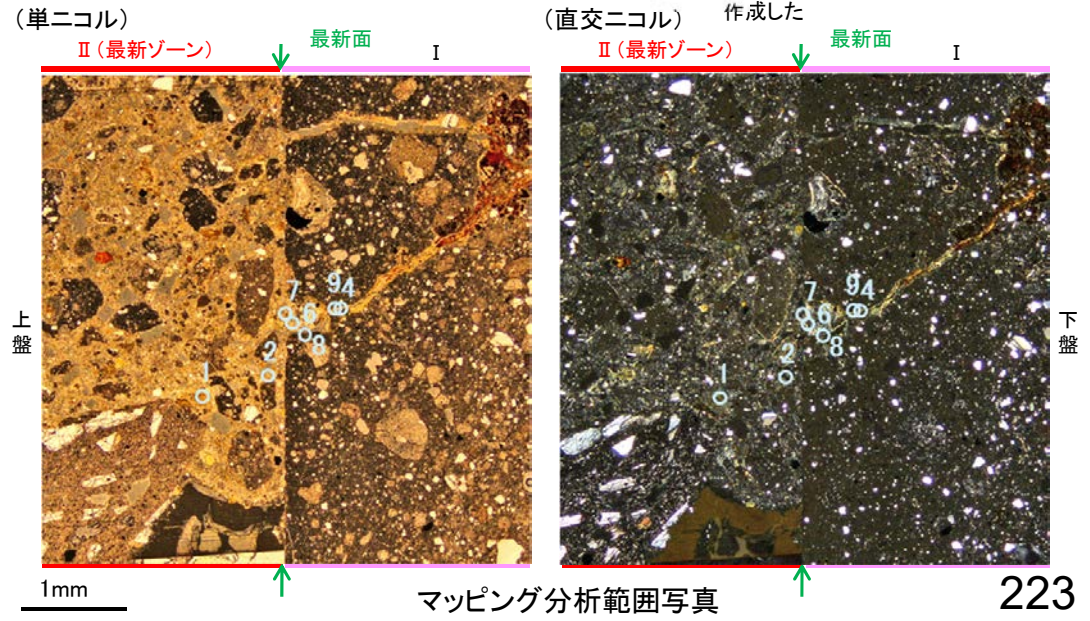


- 分析値3, 5はFe₂O₃の割合が25%以上であったため、根拠に用いないこととした。
- 分析値(S-8_F-6.75孔) 分析番号位置は右図
- 分析値(数地の粘土鉱物) 分析番号位置は右図
- 詳細は補足資料5.2-2(3)P.5.2-2-64

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)



EPMA用薄片※写真 ※観察用薄片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

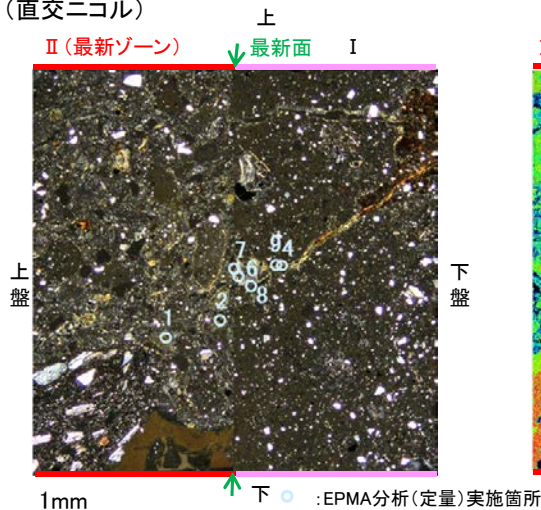


マッピング分析範囲写真

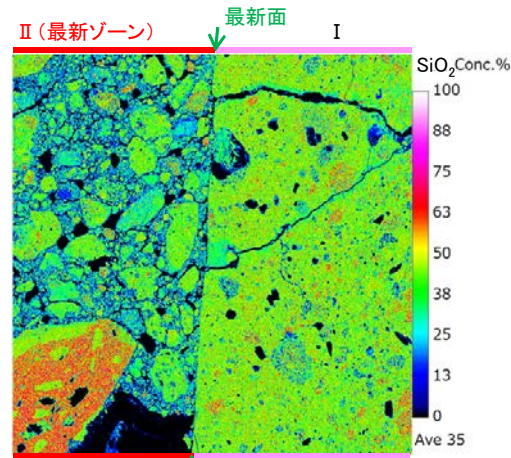
5.2.7 S-8 F-6.75孔 ー変質鉱物の分布(EPMA分析(マッピング))ー

○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。

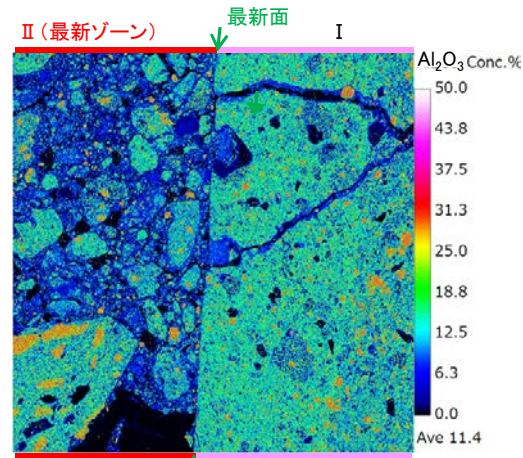
(直交ニコル)



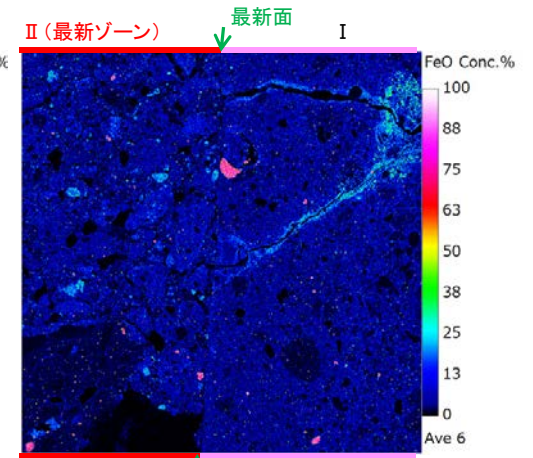
マッピング分析範囲写真



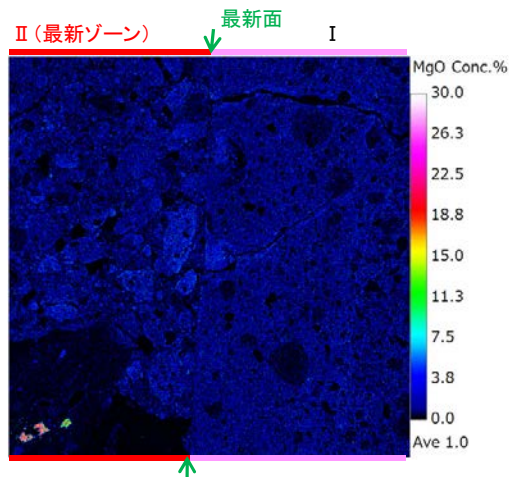
SiO₂



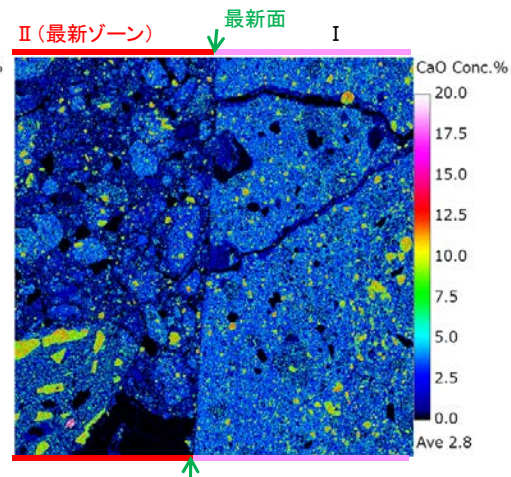
Al₂O₃



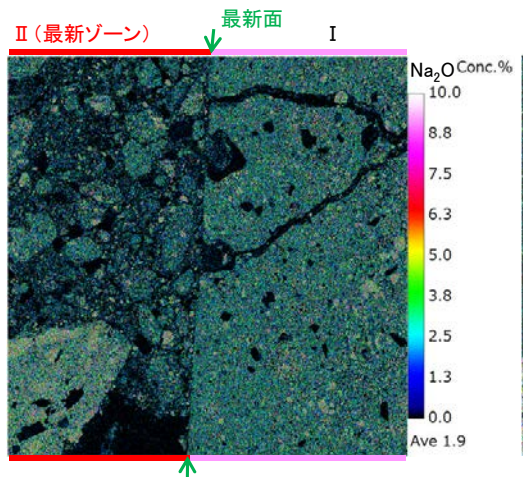
FeO



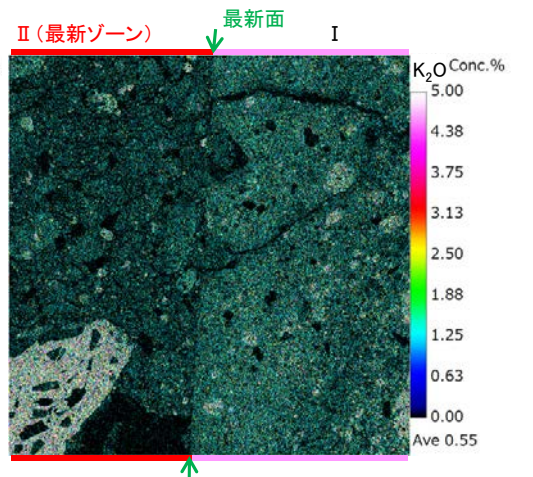
MgO



CaO



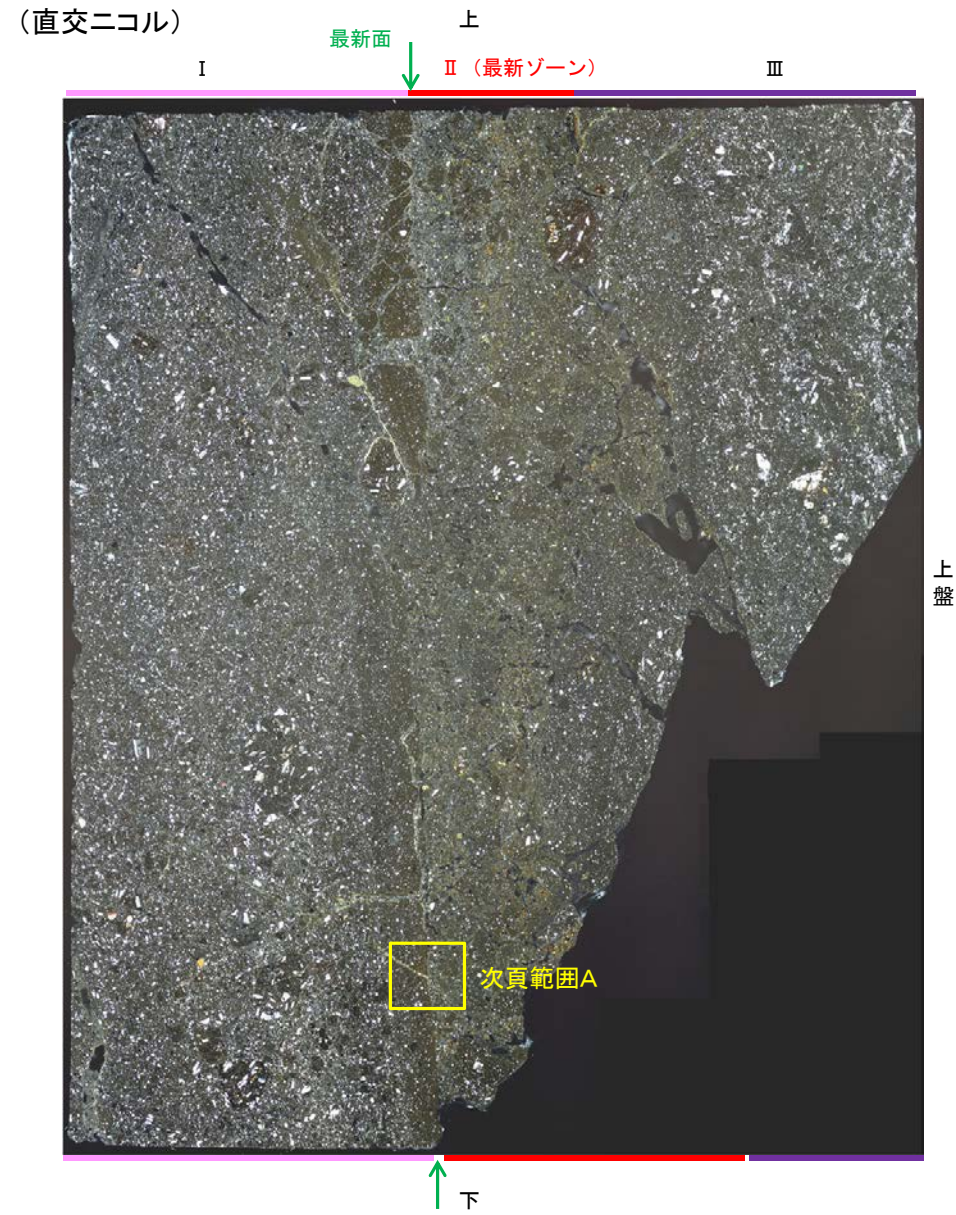
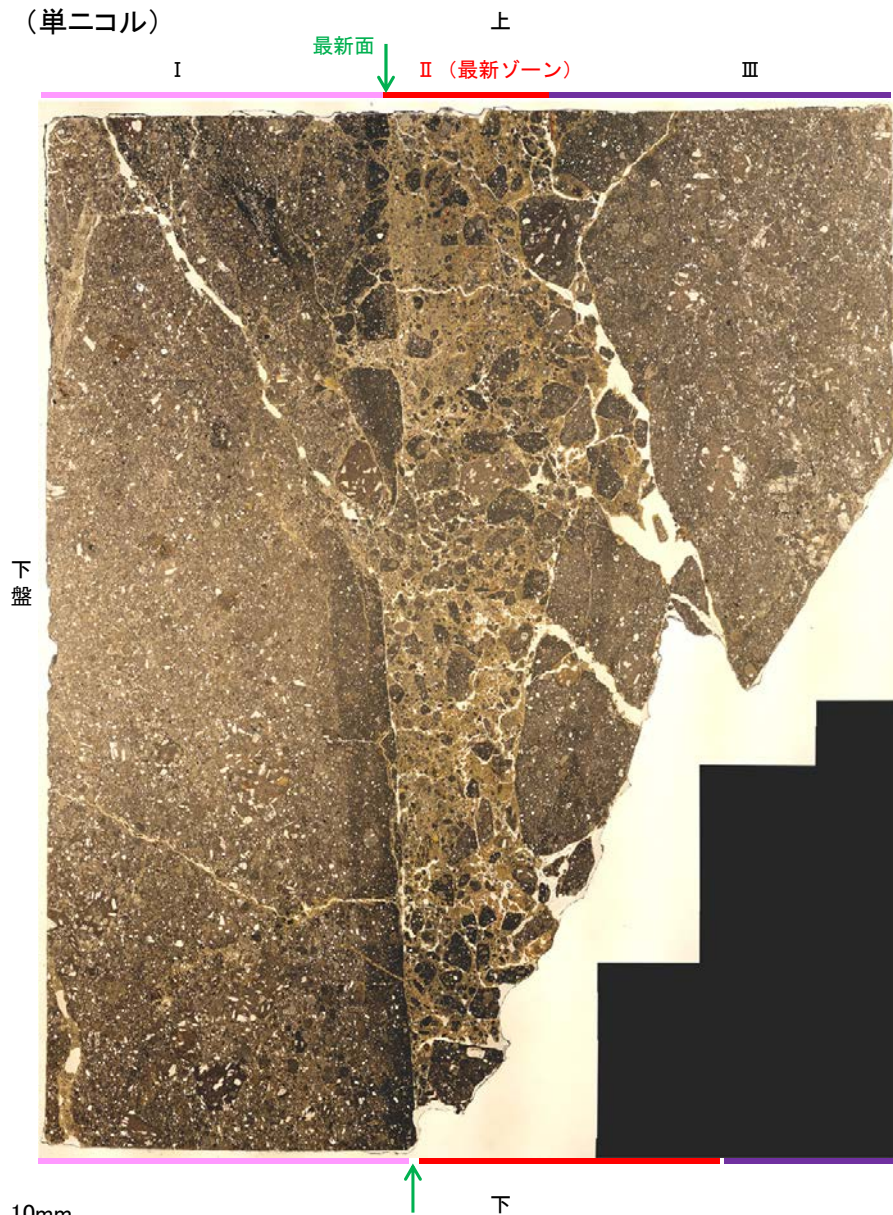
Na₂O



K₂O

5.2.7 S-8 F-6.75孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

- 観察用薄片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より、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。
- このI/S混合層と最新面との関係を確認する。

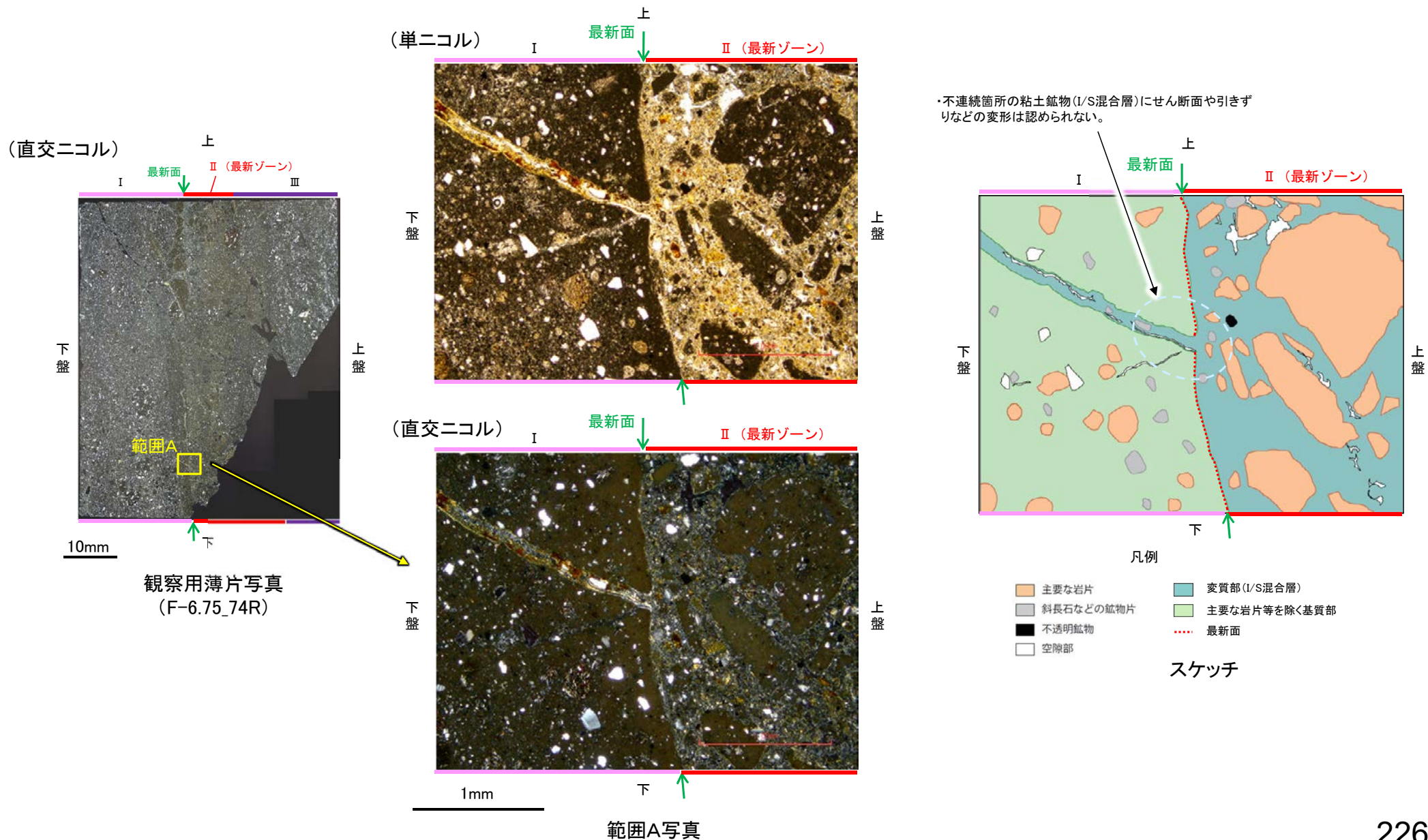


観察用薄片写真(F-6.75_74R)

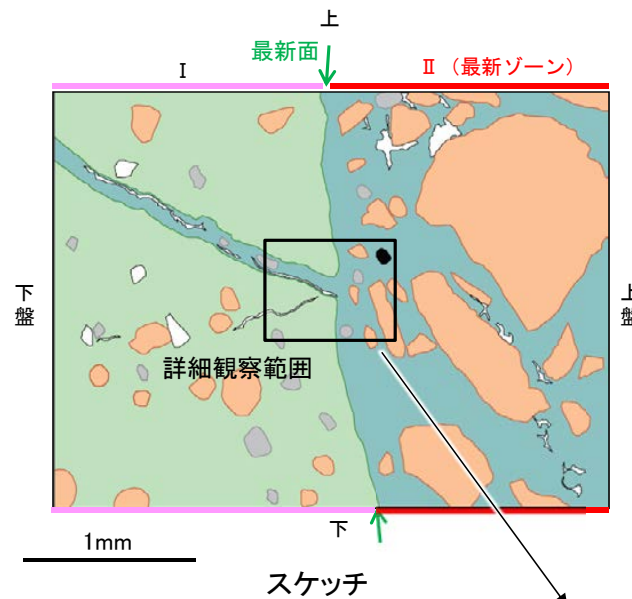
5.2.7 S-8 F-6.75孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

○範囲Aにおいて詳細に観察した結果, 最新面付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し, 最新面が不明瞭かつ不連続になっており, 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。

○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。

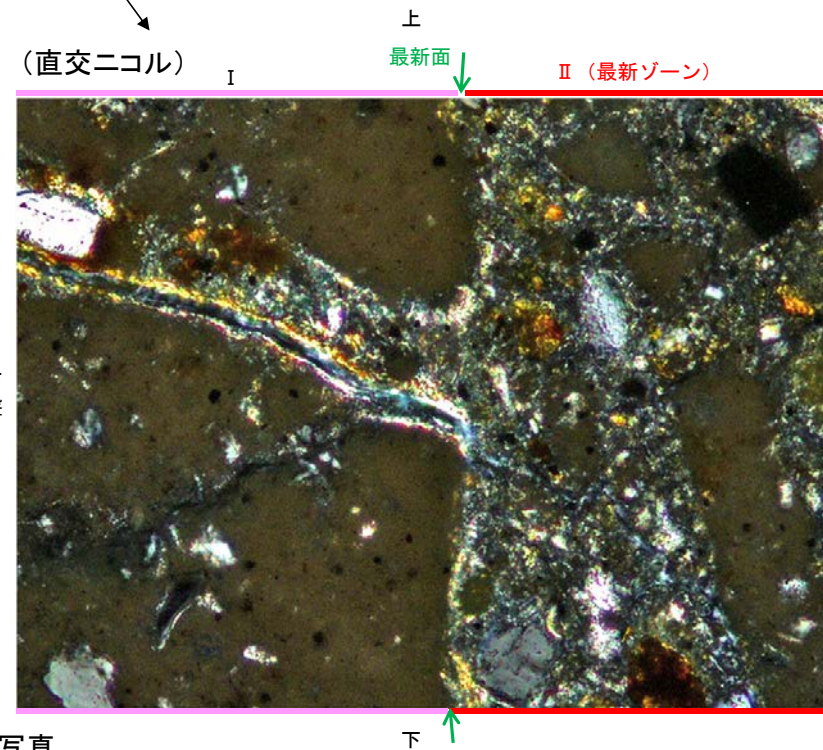
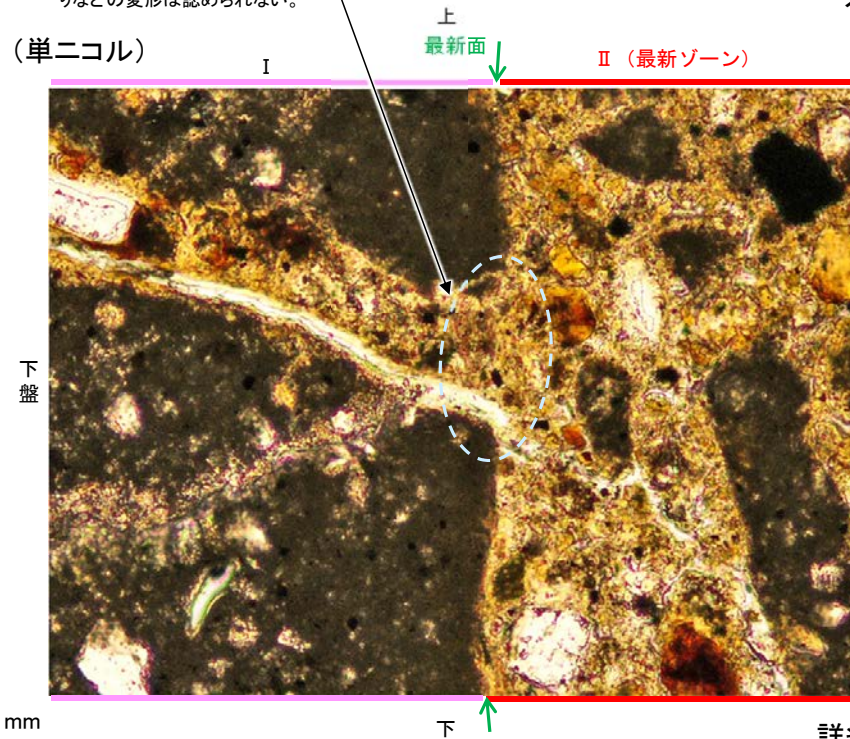


【詳細観察】



- 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

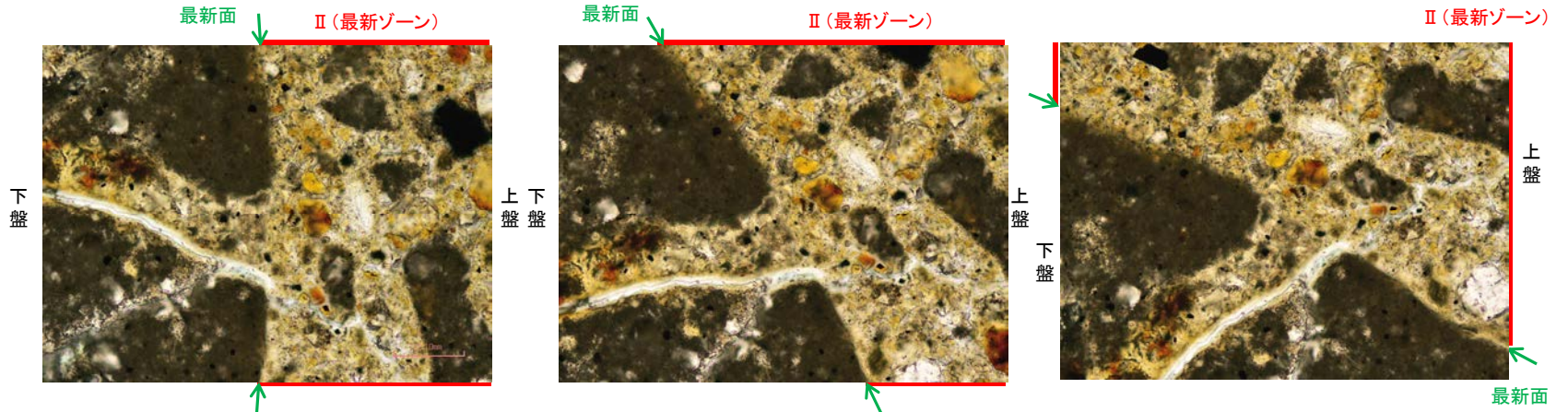
・不連続箇所の粘土鉱物 (I/S混合層) にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。



詳細観察範囲写真

【ステージ回転】

(単ニコル)

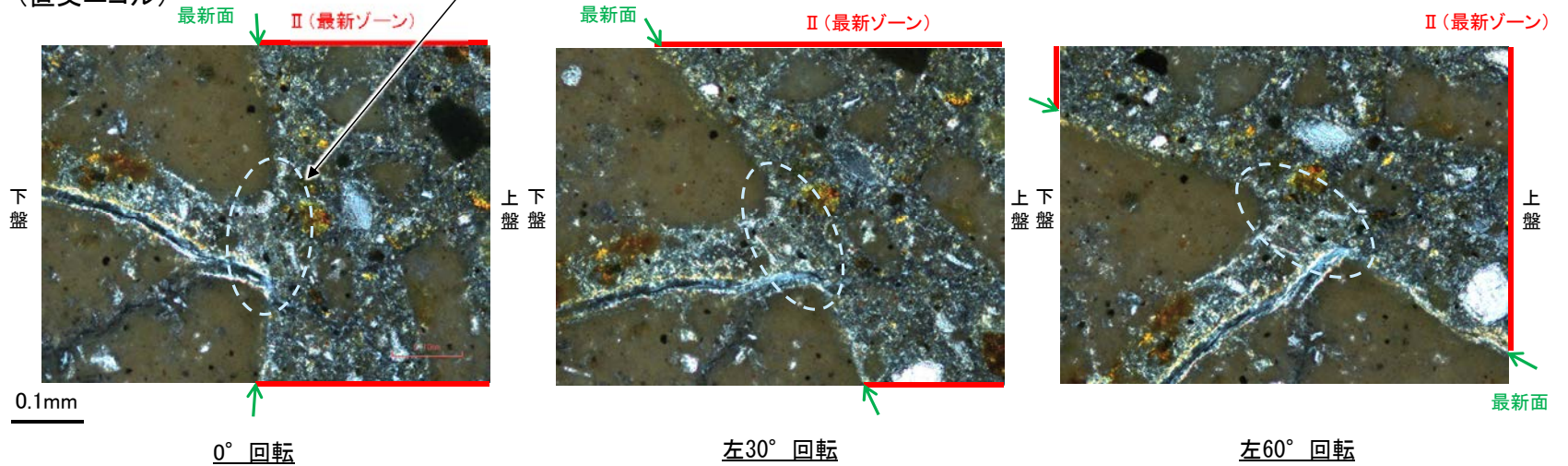


・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。
・注入の痕跡は認められない。

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
(関西電力美浜発電所3号炉
第361回審査会合資料引用)

(直交ニコル)



0.1mm

0° 回転

左30° 回転

左60° 回転

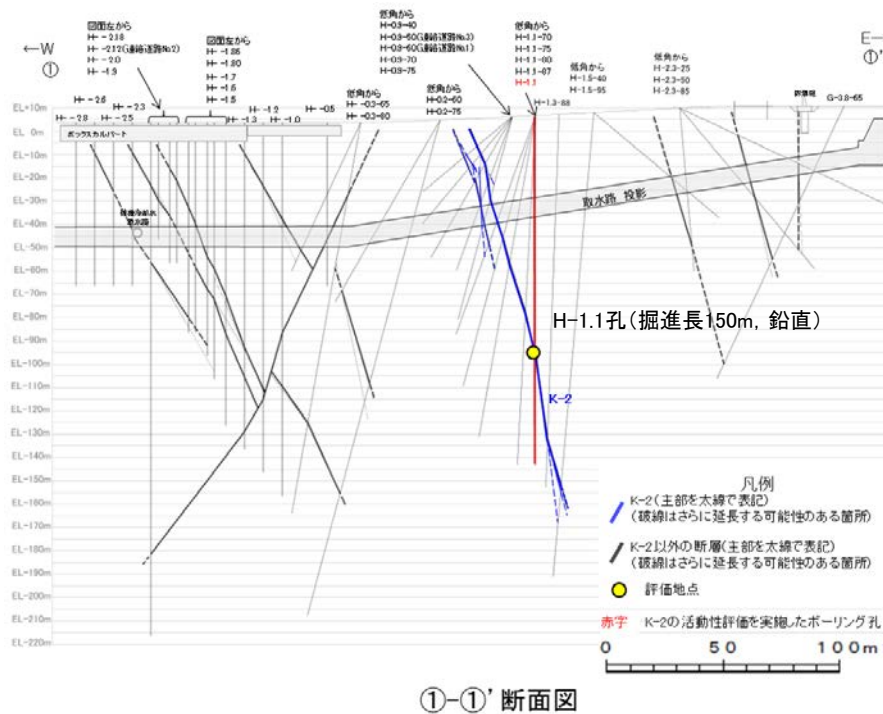
5.2.8 K-2

5.2.8 K-2の鉱物脈法による評価

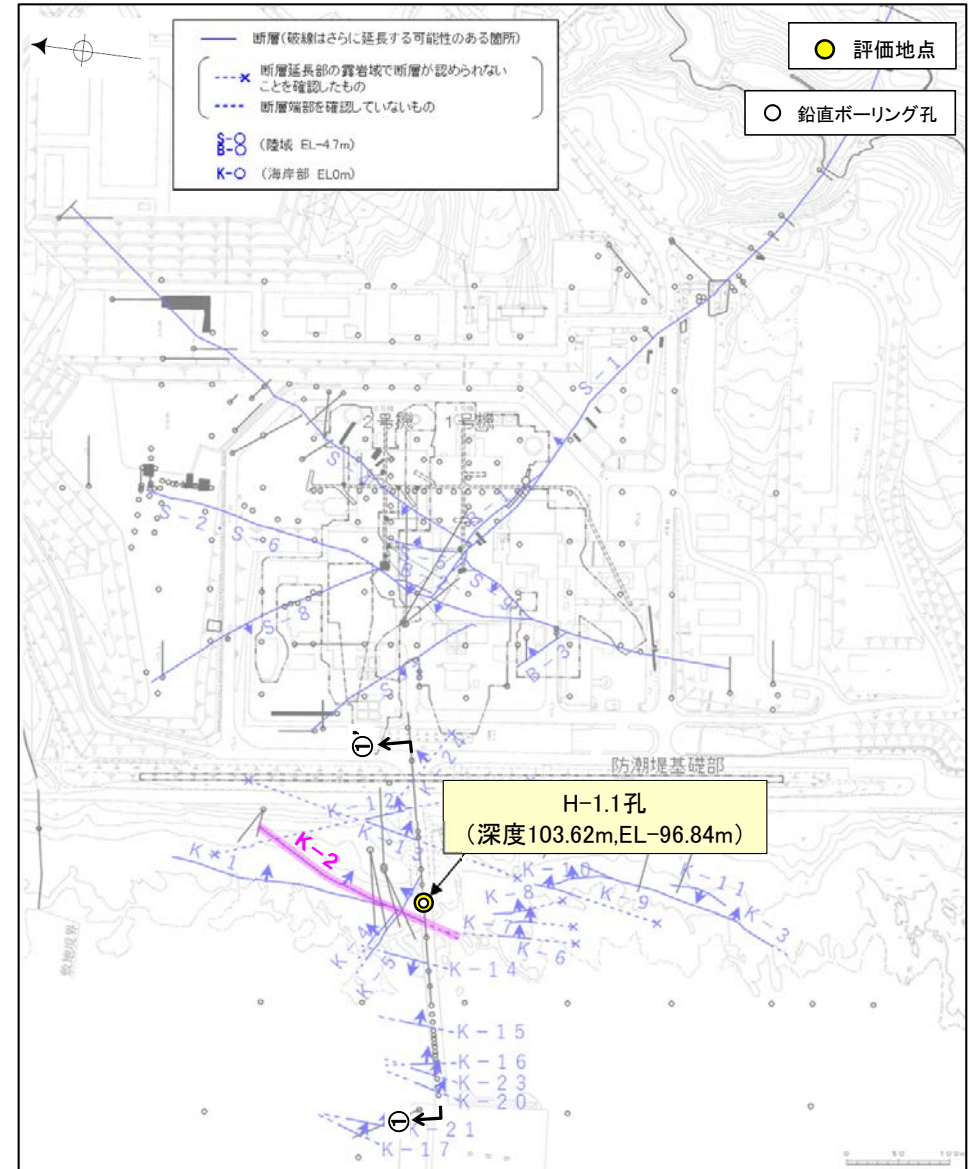
■ 鉱物脈法による評価

○ H-1.1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オパールCT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
H-1.1孔 (深度103.62m, EL-96.84m)	P.231~250



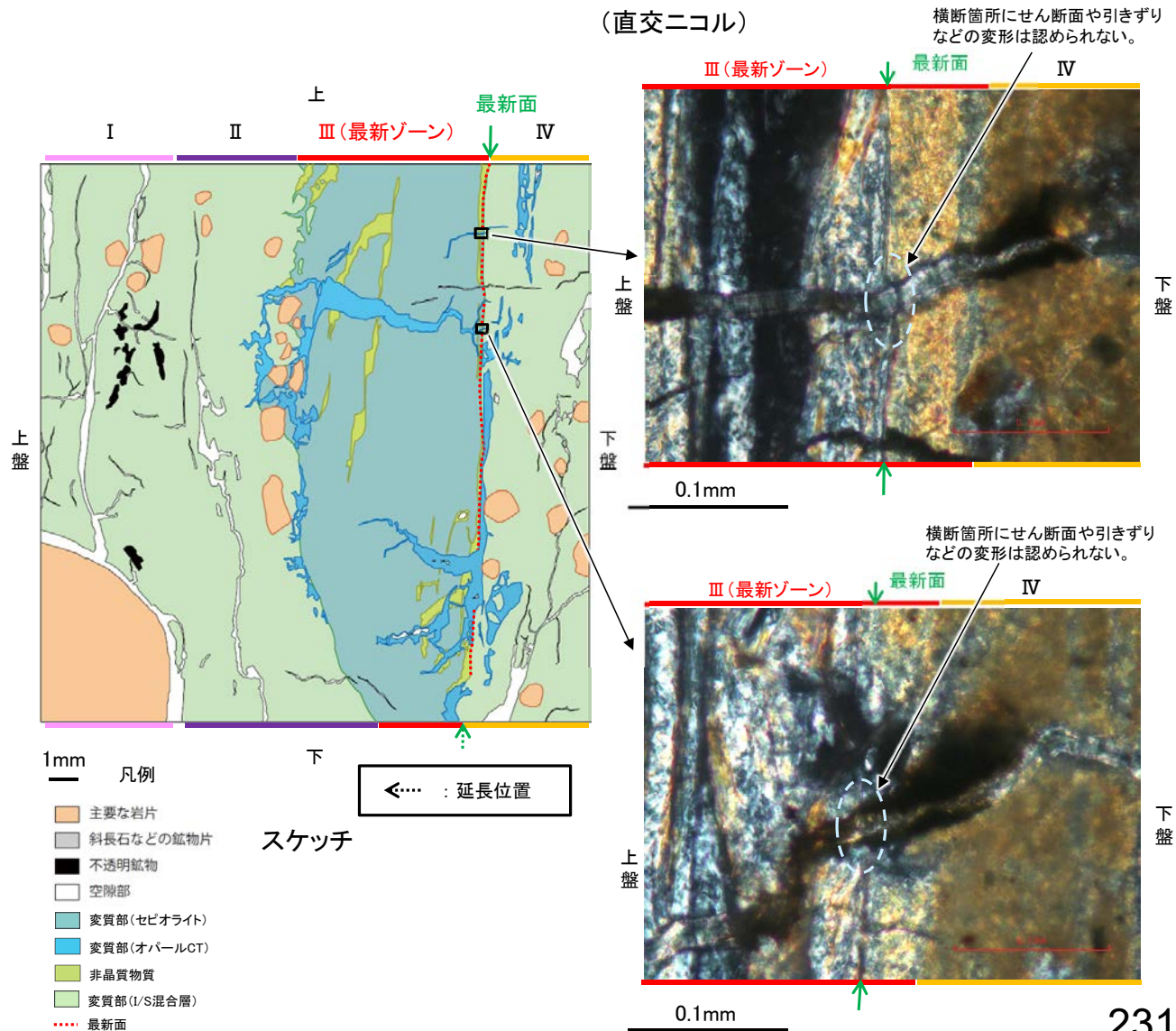
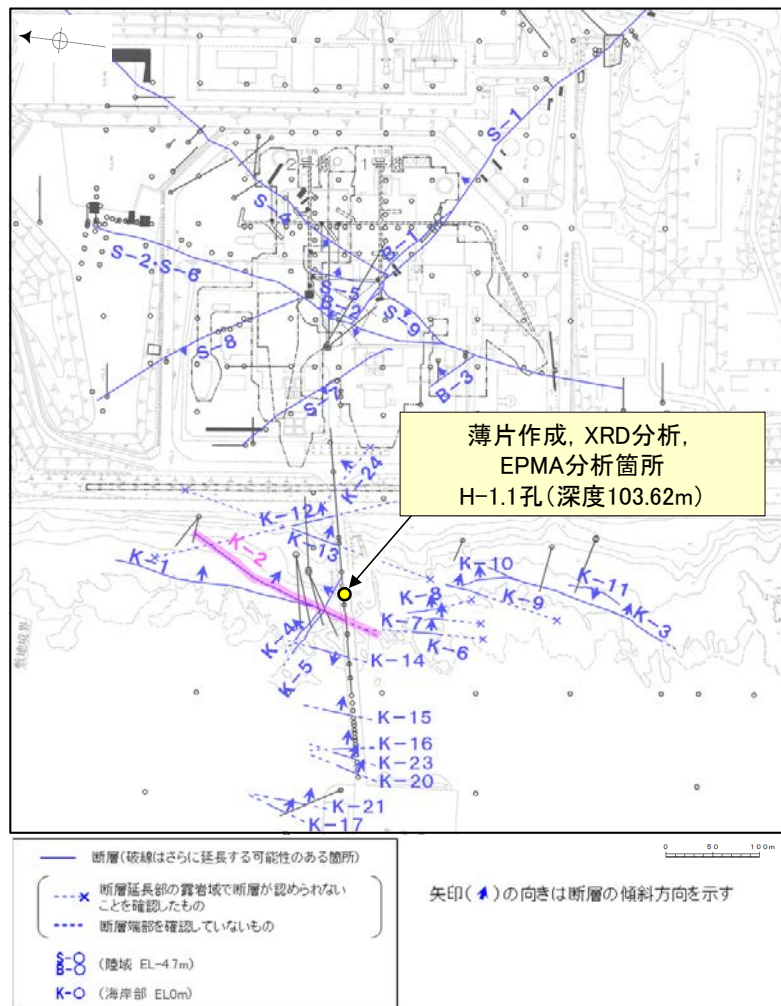
H-1.1孔のボーリング柱状図, コア写真, BHTVは、データ集1. 2. 3



矢印(▲)の向きは断層の傾斜方向を示す

5.2.8 K-2 H-1.1孔 一概要一

- H-1.1孔の深度103.70m付近で認められるK-2において、最新面と変質鉱物との関係による評価を行った。
- 最新ゾーンやその周辺に分布する変質鉱物は、XRD分析、薄片観察、EPMA分析結果から、I/S混合層、セピオライト及びオパールCTであると判断される。
- 薄片観察の結果、I/S混合層生成後にセピオライトが生成し、さらにその後オパールCTが晶出したと考えられることから、生成時期がより新しいと考えられるオパールCTと最新面との関係を確認した。
- オパールCTが最新面及び最新ゾーン全体を横断して分布し、横断箇所に変位・変形は認められない。

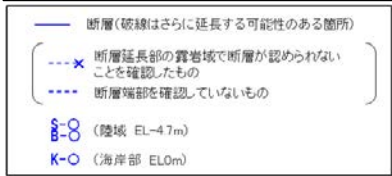
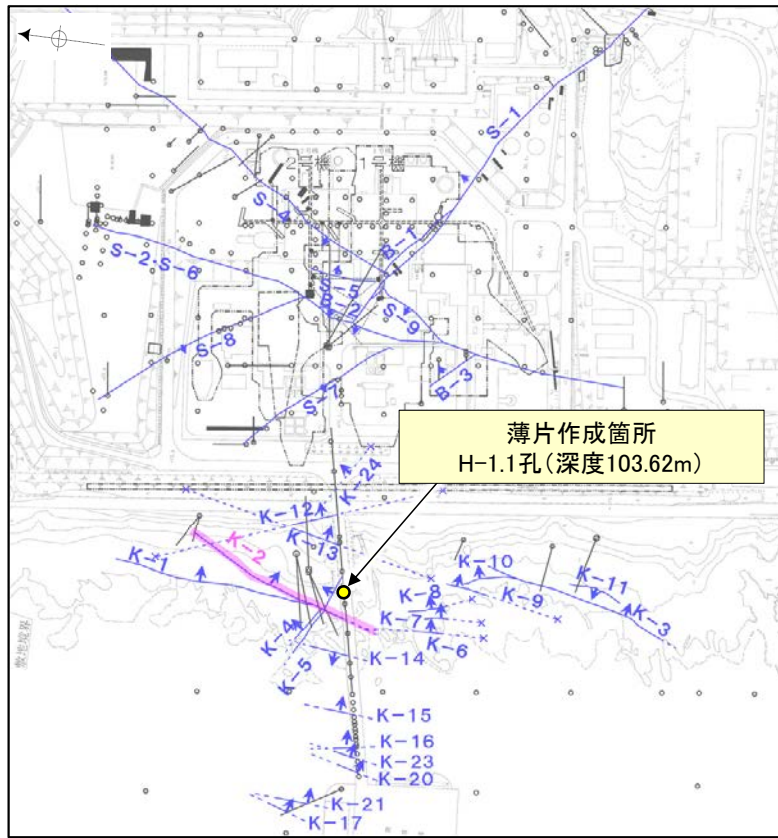


5.2.8 K-2 H-1.1孔 ー最新面の認定(巨視的観察)ー

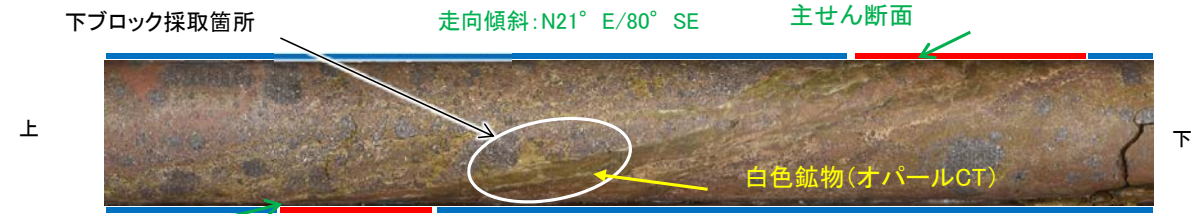
○H-1.1孔の深度103.70m付近で認められるK-2において、巨視的観察(ボーリングコア観察, CT画像観察)を実施し、最も直線性・連続性がよい断層面を主せん断面として抽出した。

○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)。

○また、ボーリングコア観察において、主せん断面付近に白色鉱物(オパールCT)が認められる。

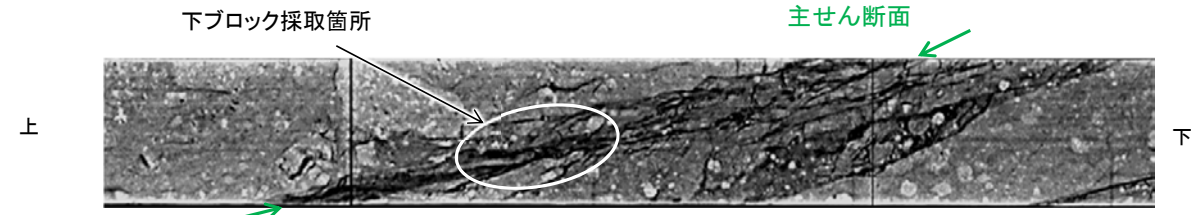


調査位置図

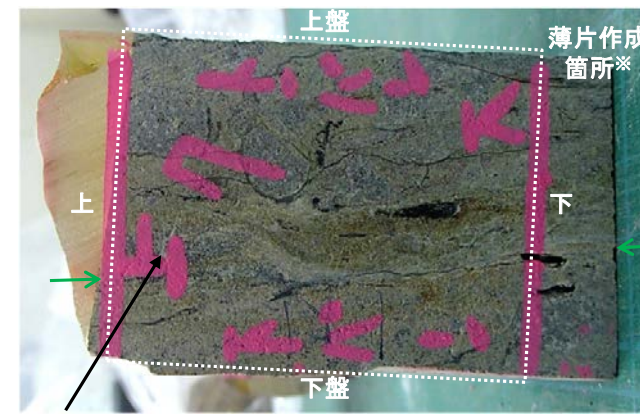


— 粘土状破砕部
— 固結した破砕部

ボーリングコア写真(H-1.1孔)



CT画像(H-1.1孔)



白色鉱物(オパールCT) 1cm ブロック写真

※図示した箇所にて観察用薄片を作成し、そこから1mm程度削り込んだ位置でEPMA用薄片を作成した

5.2.8 K-2 H-1.1孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

- 観察用薄片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 ~ IV に分帯される。
- そのうち, 最も細粒化している分帯Ⅲを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーン中及び分帯Ⅳとの境界に, 面1が認められる。面1は一部で鉱物によって分断され断続的になり連続性に乏しいが, 最新ゾーンの中では比較的直線性のよい面である。
- 薄片上部の最新ゾーン中に発達する面構造は, いずれも鉱物によって分断されており, 下部まで連続せず途中でせん滅する。
- 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。

【解釈線なし】

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



I: 単ニコルで暗褐色, 直交ニコルで淡褐～暗褐色の干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径15mm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, 岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されている。

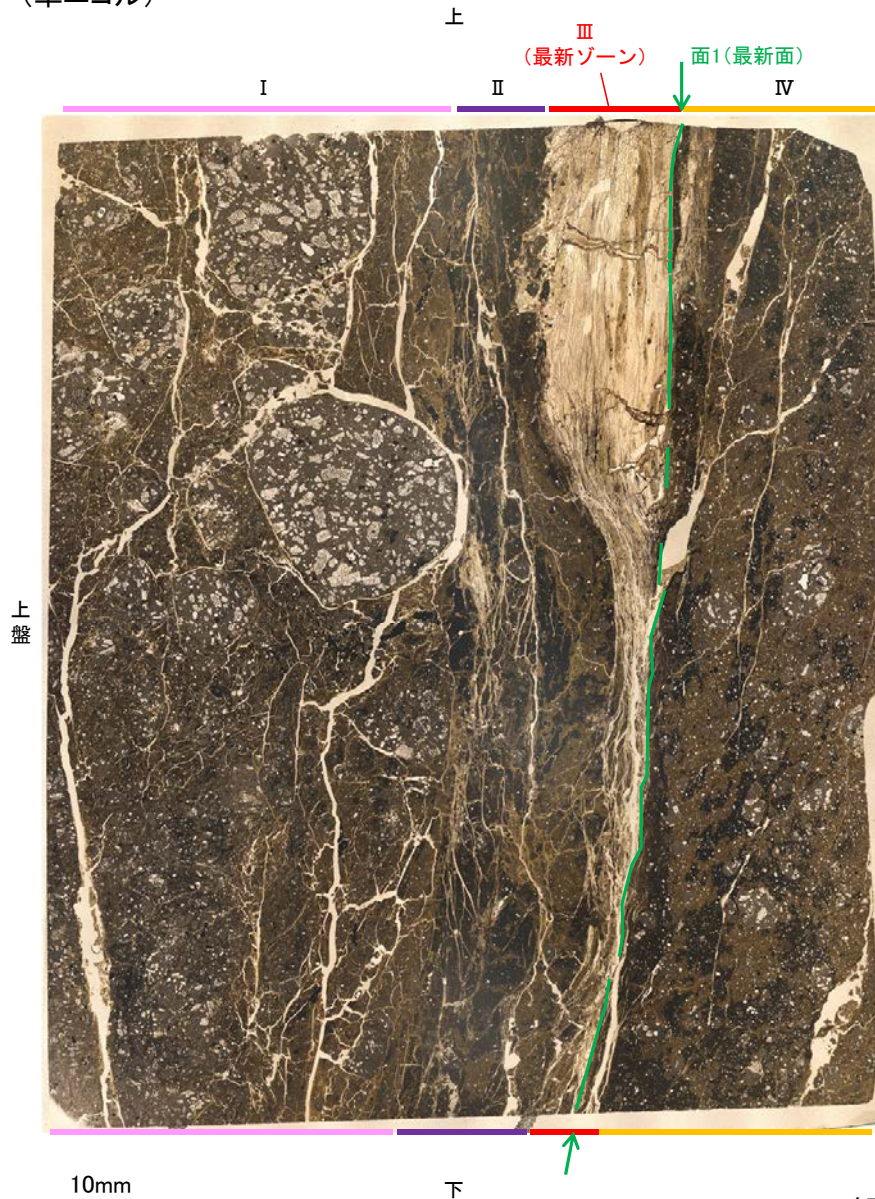
II: 単ニコルで暗褐色, 直交ニコルで黄褐～暗褐色の干渉色を呈する, 粘土鉱物を含む細粒物からなる。径2mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は垂角～垂円形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されている。

III(最新ゾーン): 単ニコルで無色透明～淡褐色, 直交ニコルで白～黄色の干渉色を呈する粘土鉱物からなる。この粘土鉱物を横断するように, 単ニコルで無色透明～淡褐色, 直交ニコルで灰～暗褐色を呈する鉱物脈が形成されている。

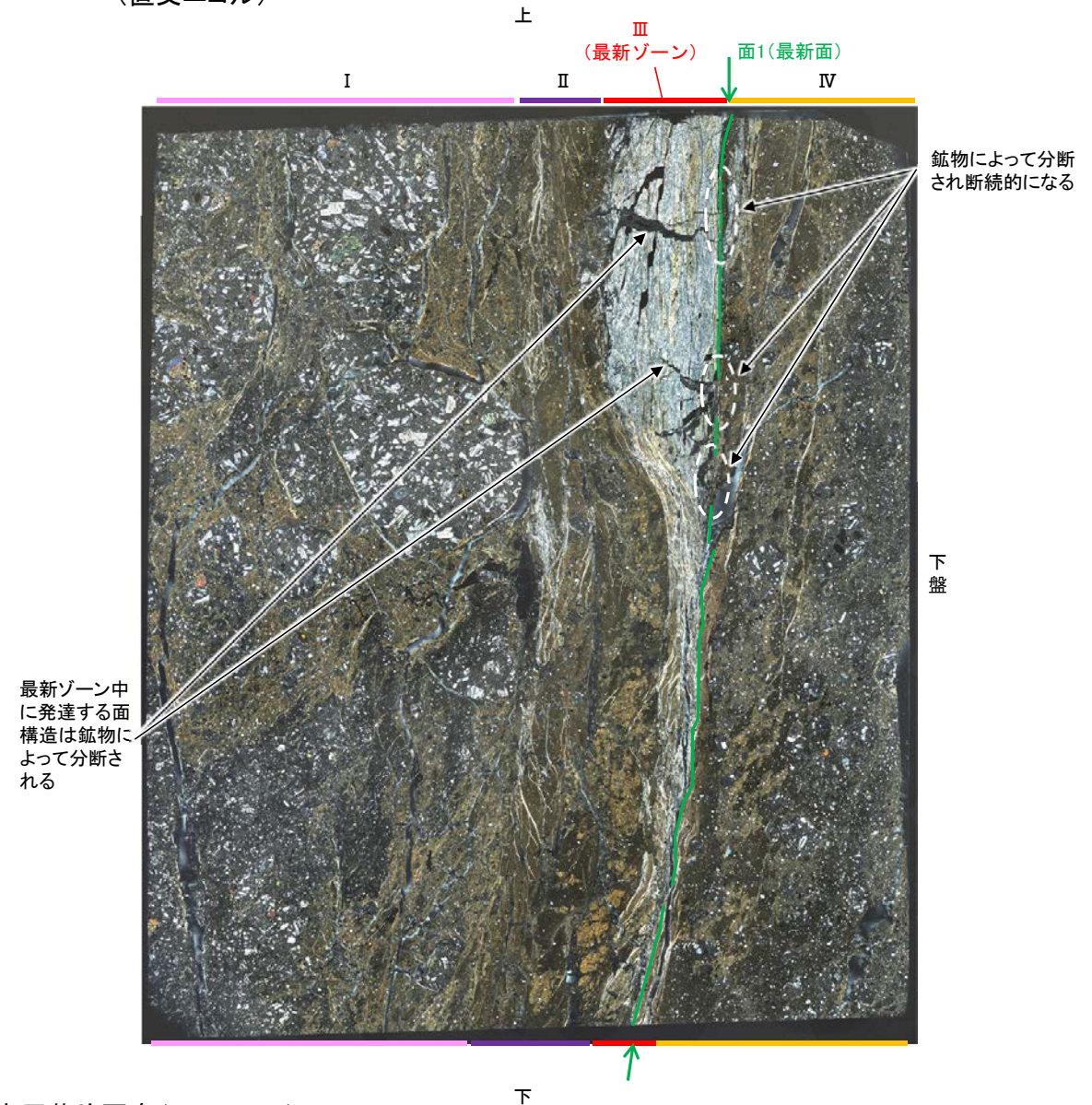
IV: 単ニコルで暗褐色, 直交ニコルで黄褐～暗褐色の干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径3mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は垂角～垂円形である。基質中や岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されている。

【解釈線あり】

(単ニコル)



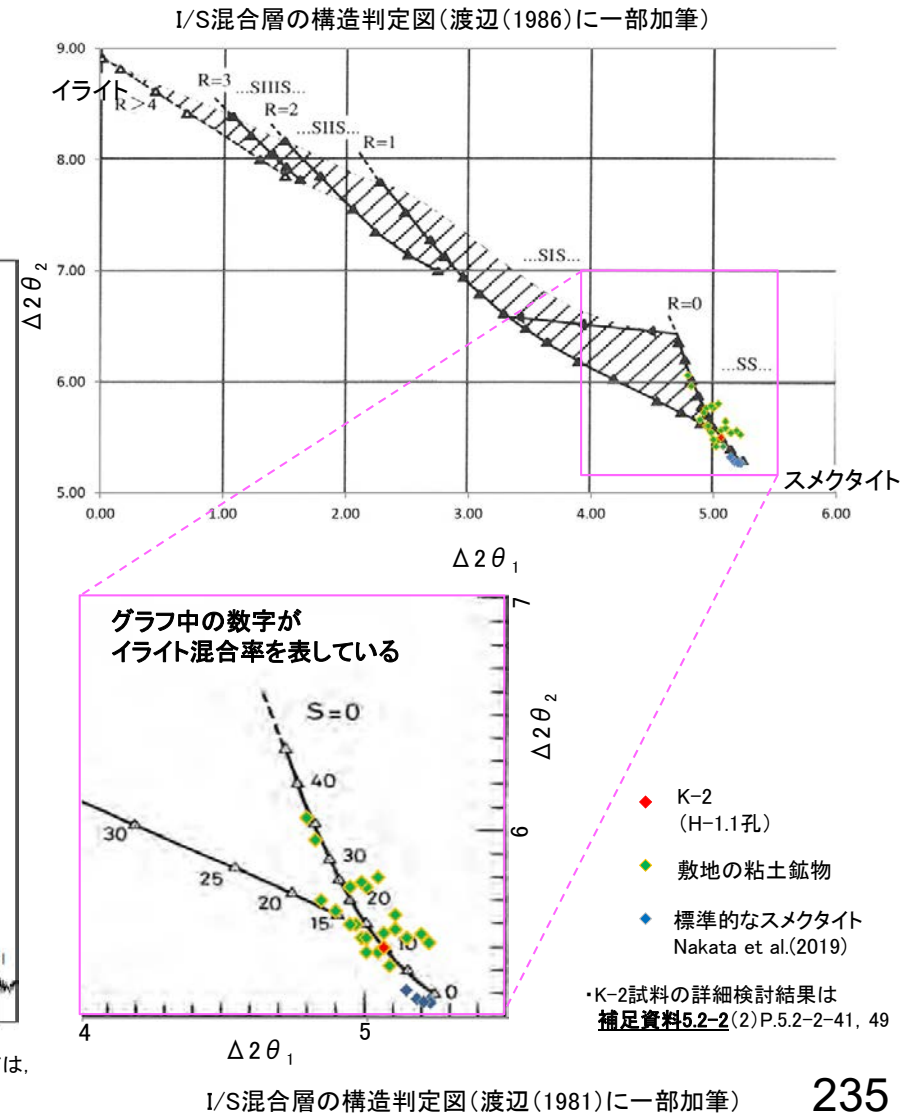
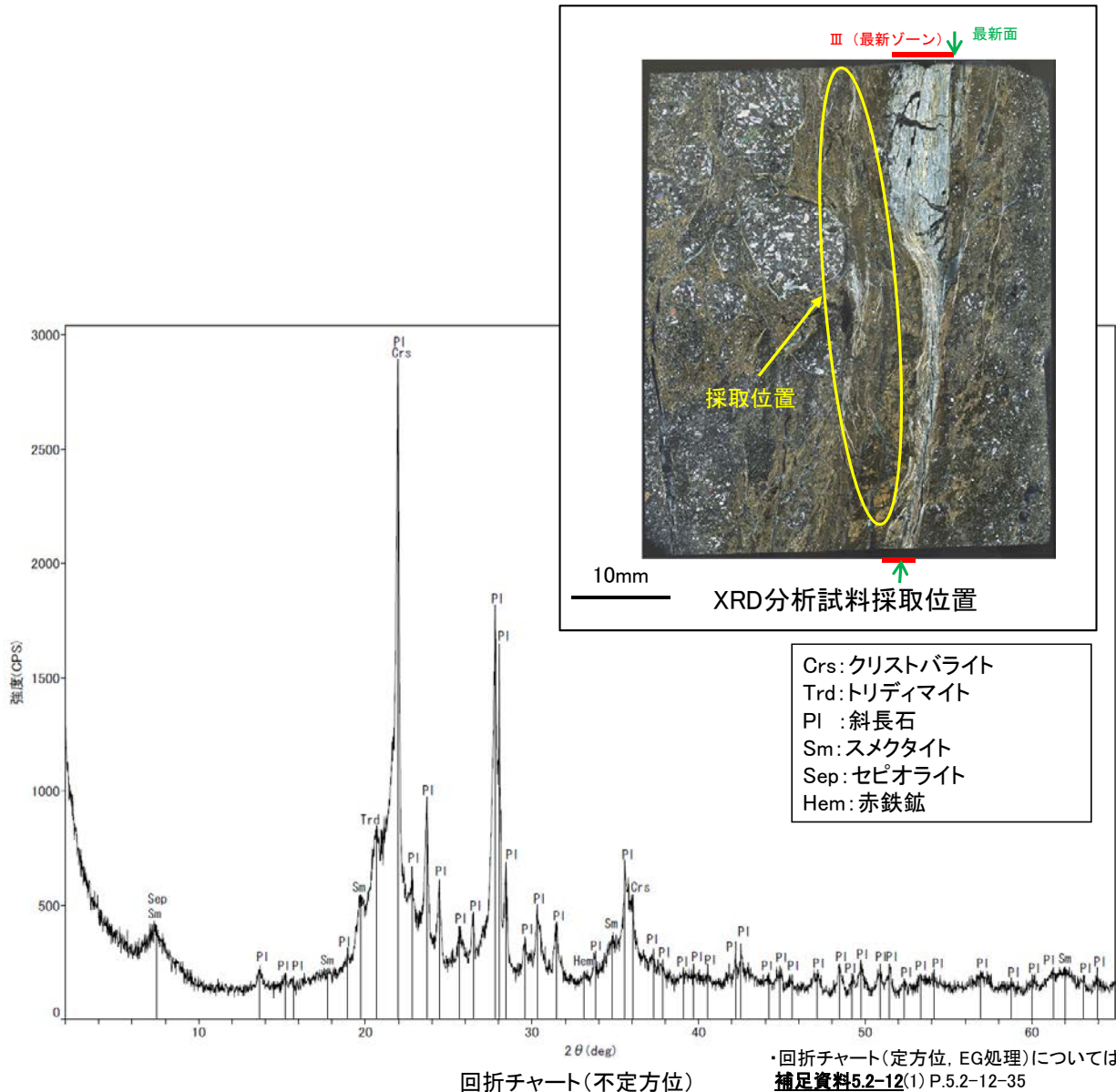
(直交ニコル)



観察用薄片写真(H-1.1_90R)

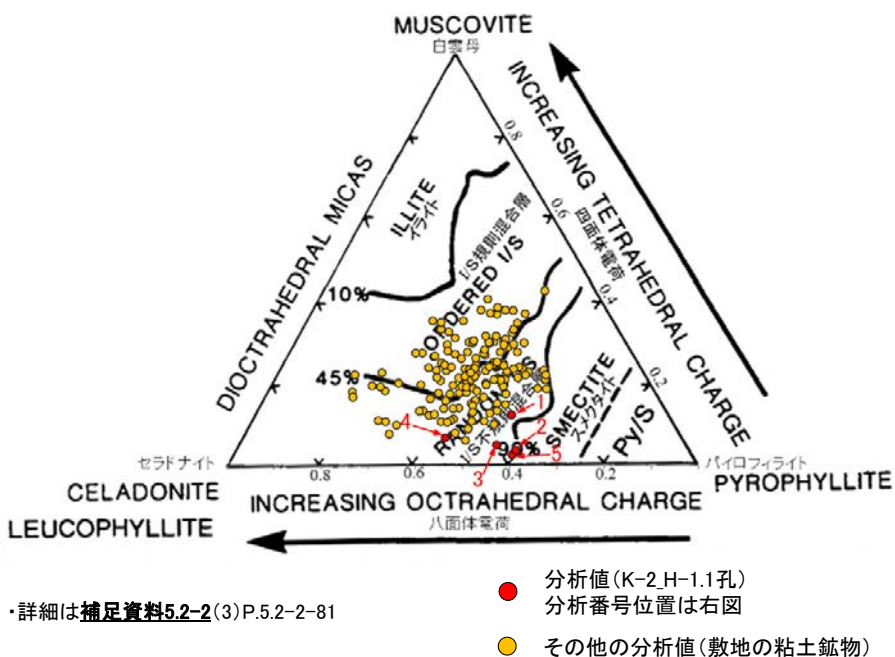
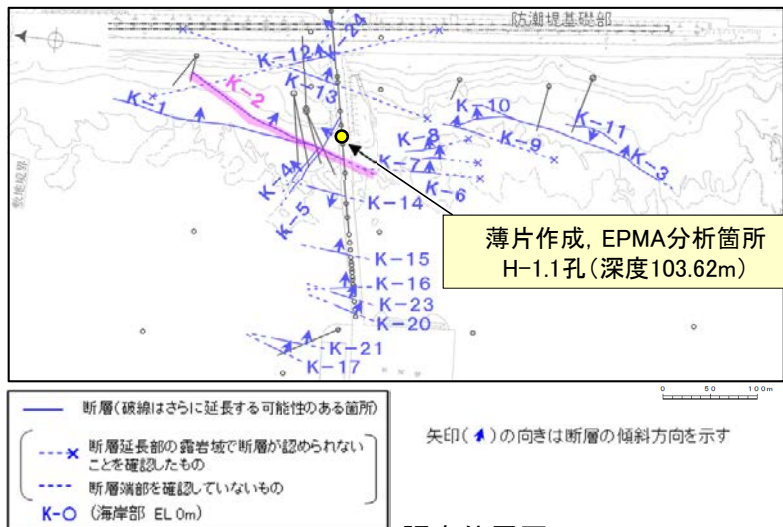
5.2.8 K-2 H-1.1孔 — 鉱物の同定(XRD分析, I/S混合層) —

- 最新ゾーンの周辺で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, その他の粘土鉱物としてはセピオライトが認められる。
- 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, 同じ採取位置においてXRD分析(粘土分濃集)を実施した結果, I/S混合層と判定される。

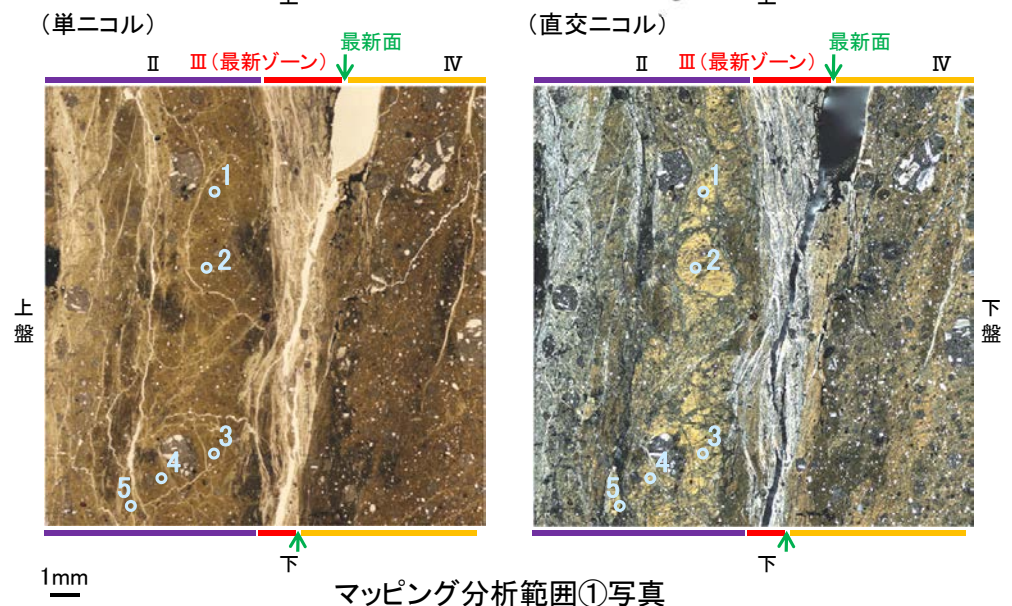
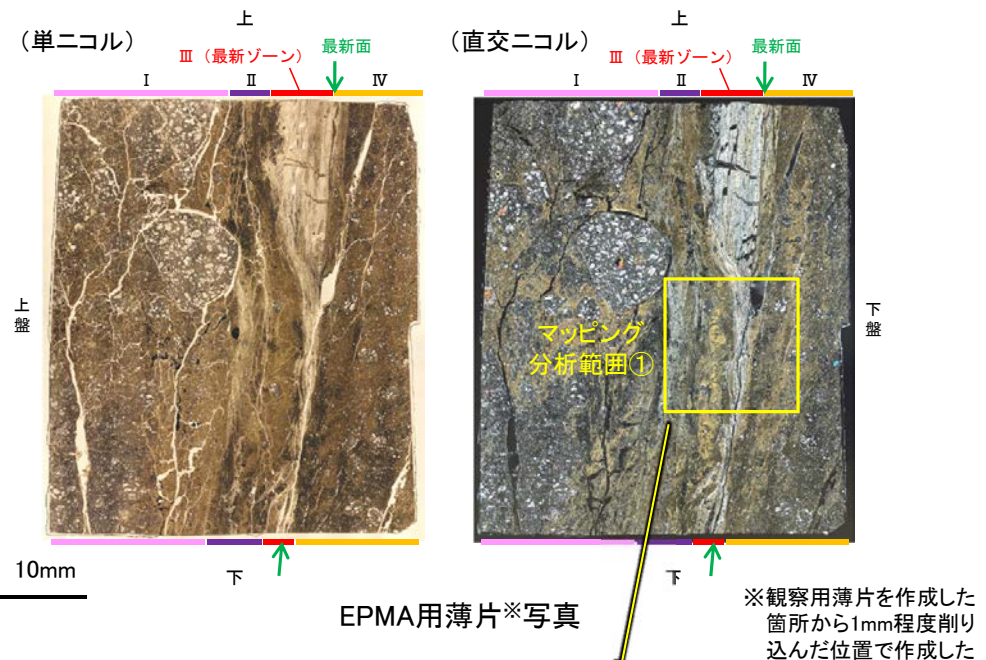


5.2.8 K-2 H-1.1孔 — 鉱物の同定(EPMA分析(定量), I/S混合層) —

○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、最新ゾーンの周辺に分布する粘土鉱物はI/S混合層であると判断される。

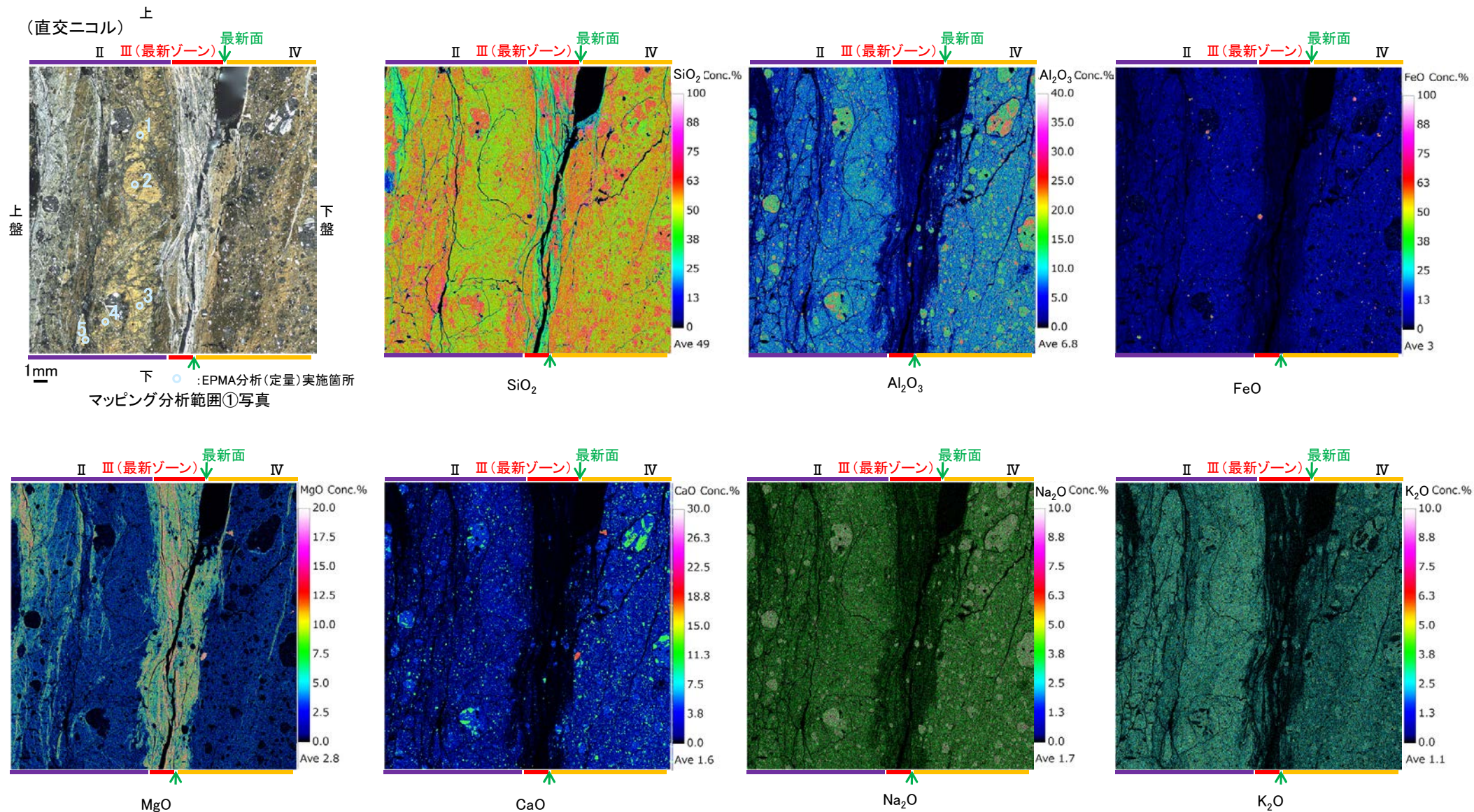


二八面体型雲母粘土鉱物及び関連鉱物の化学組成 (Srodon et al. (1984)に一部加筆)



5.2.8 K-2 H-1.1孔 ー変質鉱物の分布(EPMA分析, I/S混合層)ー

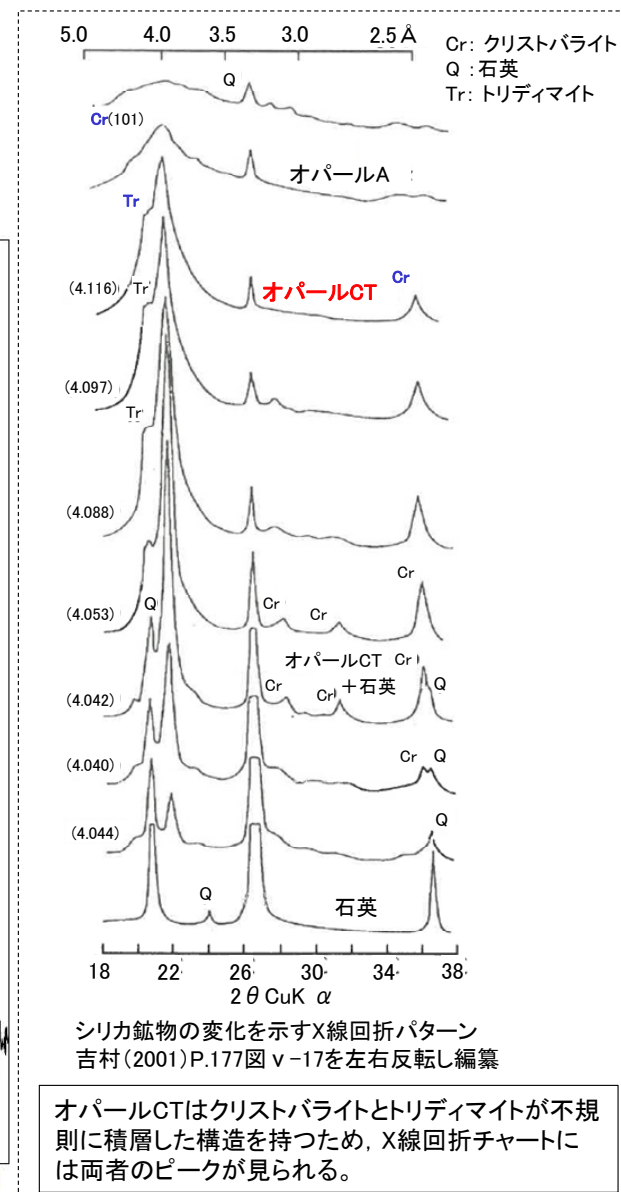
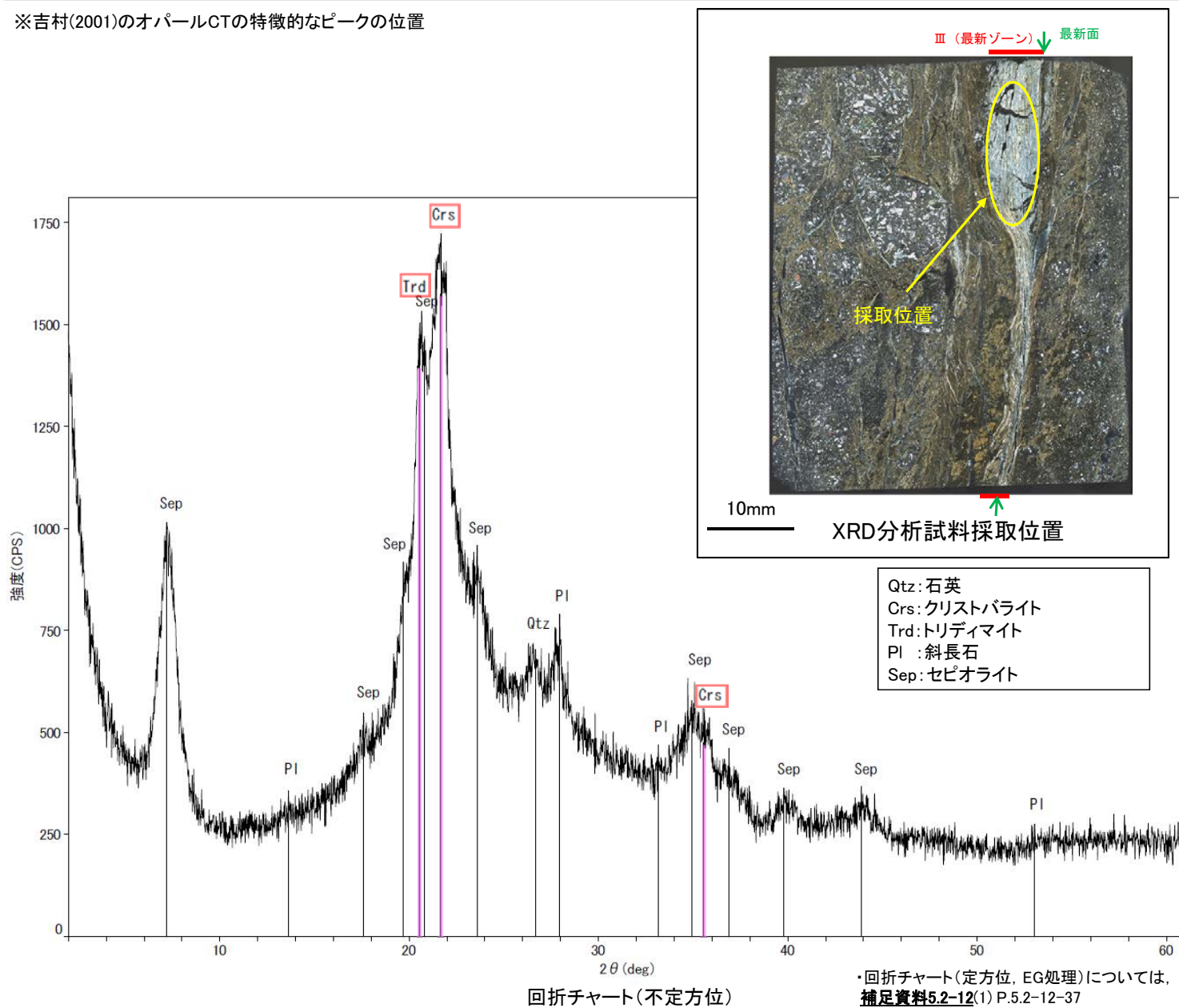
○EPMA用薄片でEPMA分析(マッピング)を実施した結果, EPMA分析(定量)で認められたI/S混合層が最新ゾーンの周辺に分布していることを確認した。



5.2.8 K-2 H-1.1孔 — 鉍物の同定(XRD分析, オパールCT) —

- 白色鉍物を含む最新ゾーンでXRD分析を実施した結果, オパールCTの特徴的なピーク※(2θ=20.66° (肩状のピーク), 21.57~22.00° (幅広いピーク), 35.92°)が認められる。
- XRD分析結果より, 最新ゾーンにはオパールCTが含まれると判断される。
- また, その他の変質鉍物としてセピオライトが認められる。

※吉村(2001)のオパールCTの特徴的なピークの位置



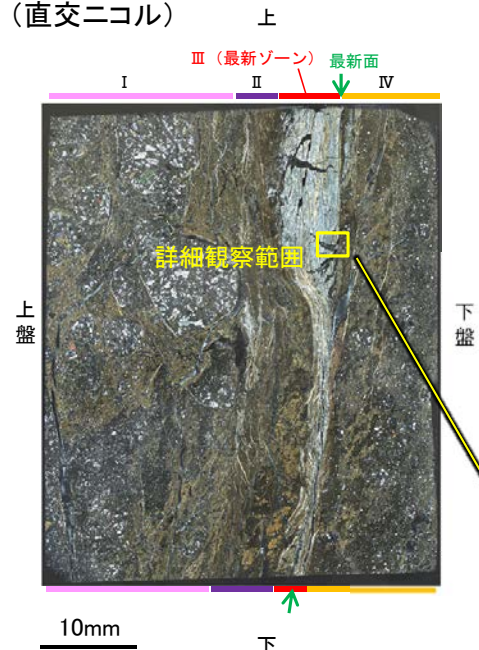
5.2.8 K-2 H-1.1孔 ー 鉍物の同定(薄片観察(光学的性質), オパールCT) ー

○薄片観察の結果, 最新ゾーンを横断するように分布する変質鉍物は, ステージの回転によりわずかに干渉色が変化して直交ニコルで灰~暗灰色を呈し, 低い複屈折を示すことから, オパールCTの特徴的な光学的性質(低複屈折)を有することが確認できる。

文献における複屈折(吉村(2001))

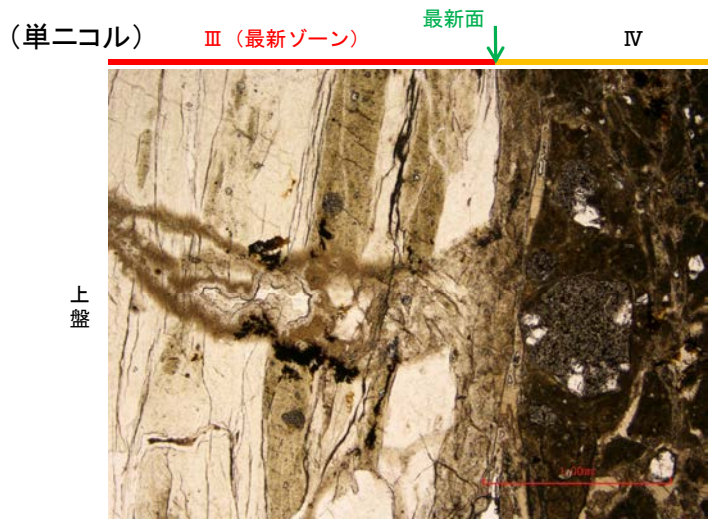
- ・オパールCT: 0.002~0.006
- ・斜長石 : 0.008~0.013
- ・セピオライト : 0.01~0.047

(直交ニコル)



観察用薄片写真(H-1.1_90R)

(単ニコル)



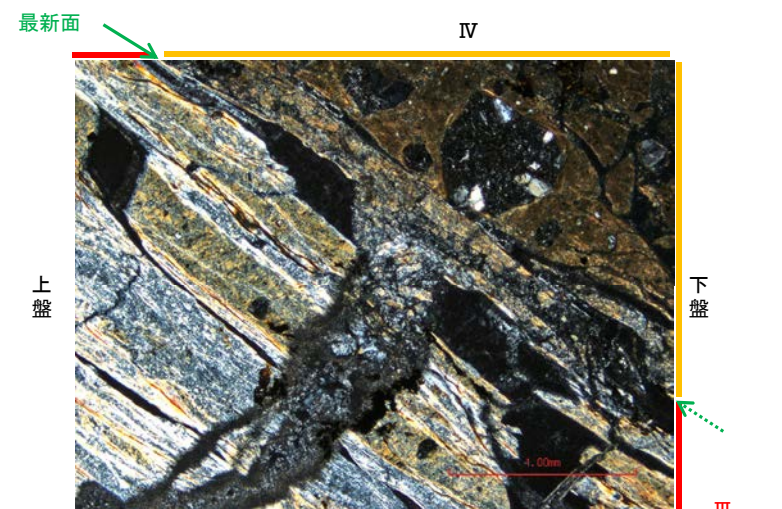
(直交ニコル)



詳細観察範囲写真
(0°回転)



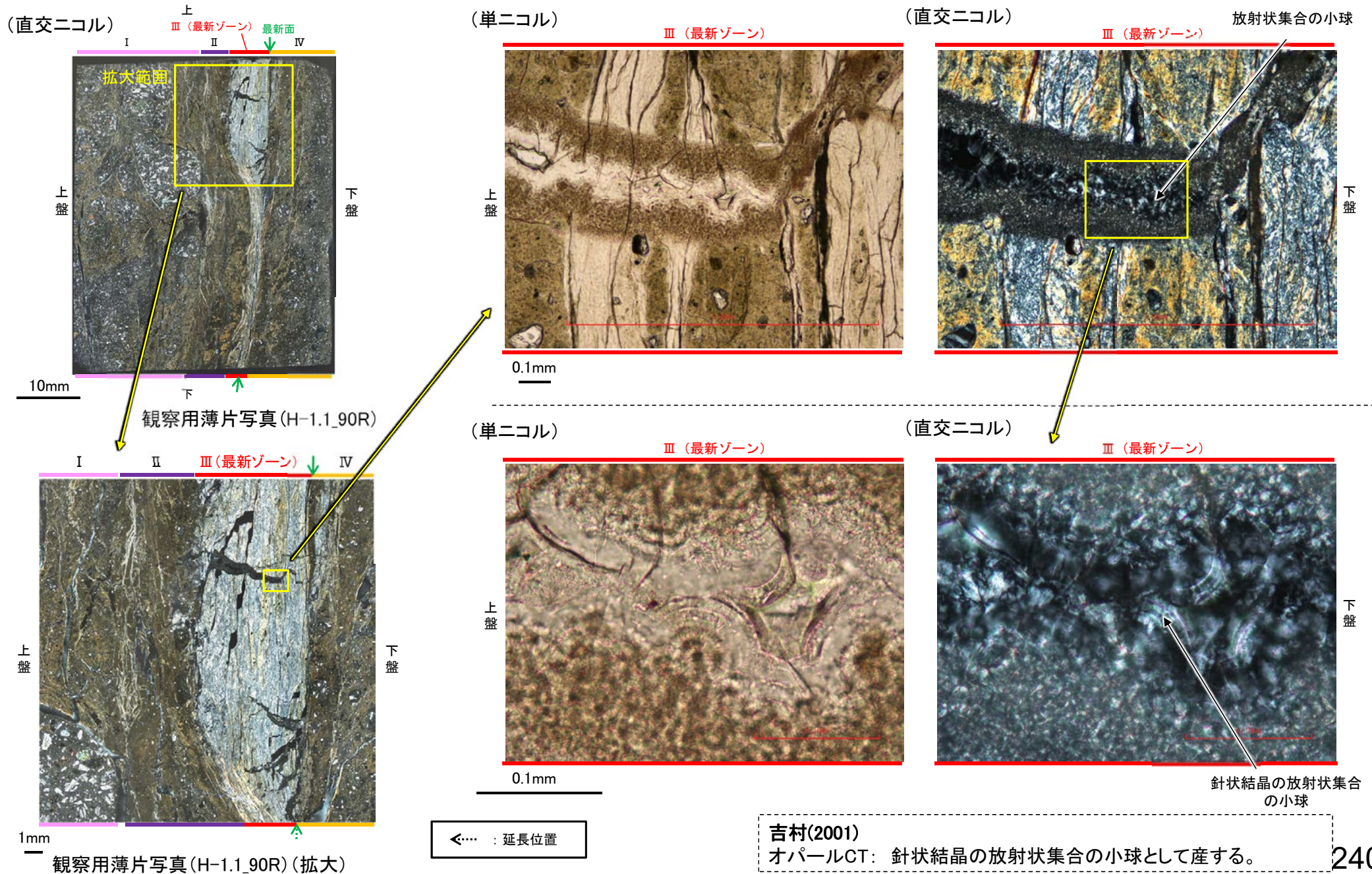
左30°回転



左60°回転

5.2.8 K-2 H-1.1孔 ー鉍物の同定(薄片観察(形状), オパールCT)ー

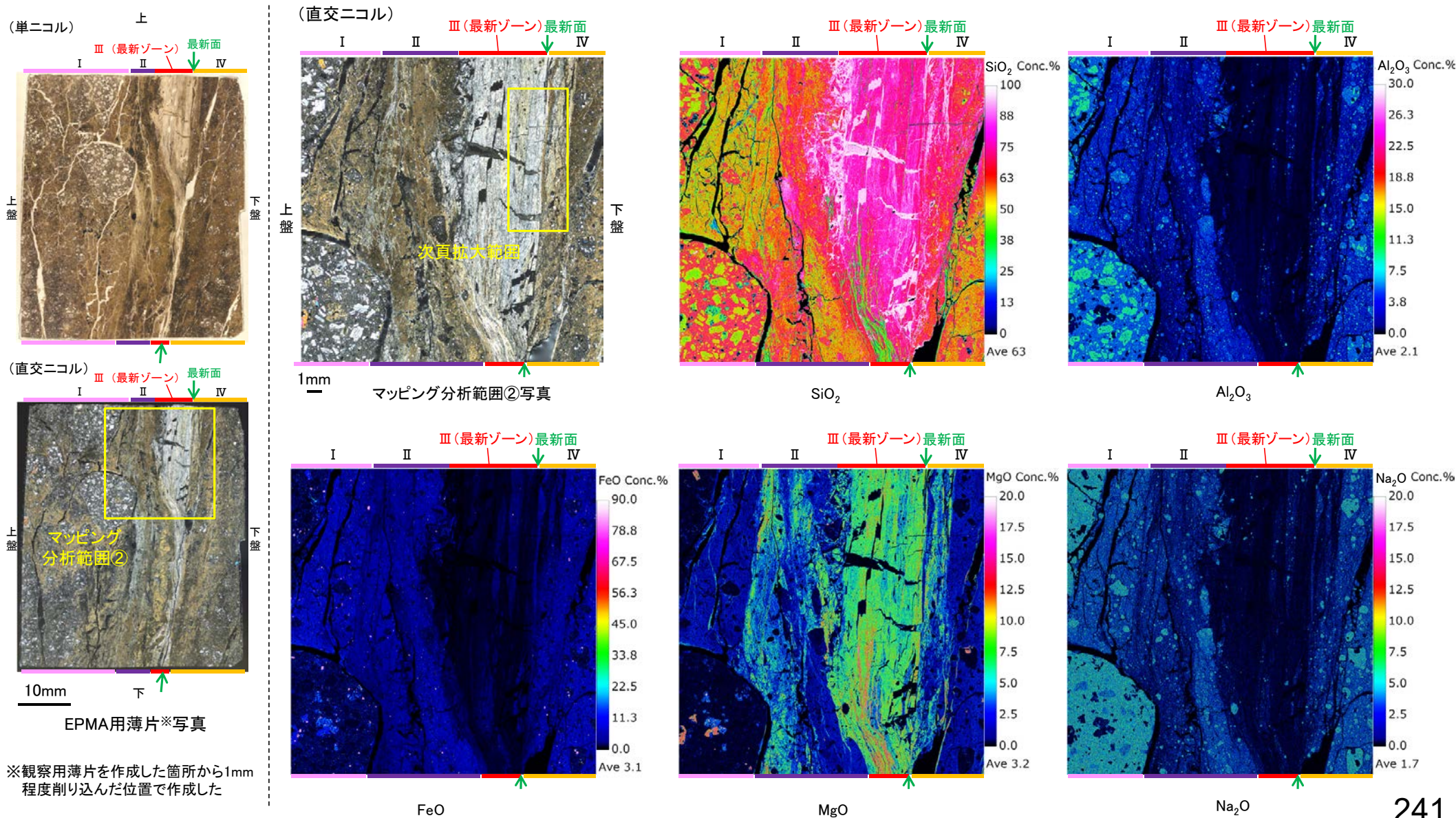
○最新ゾーンを横断するように分布する変質鉍物を詳細に観察した結果, 吉村(2001)でオパールCTの特徴として示される, 針状結晶の放射状集合の小球が認められる。



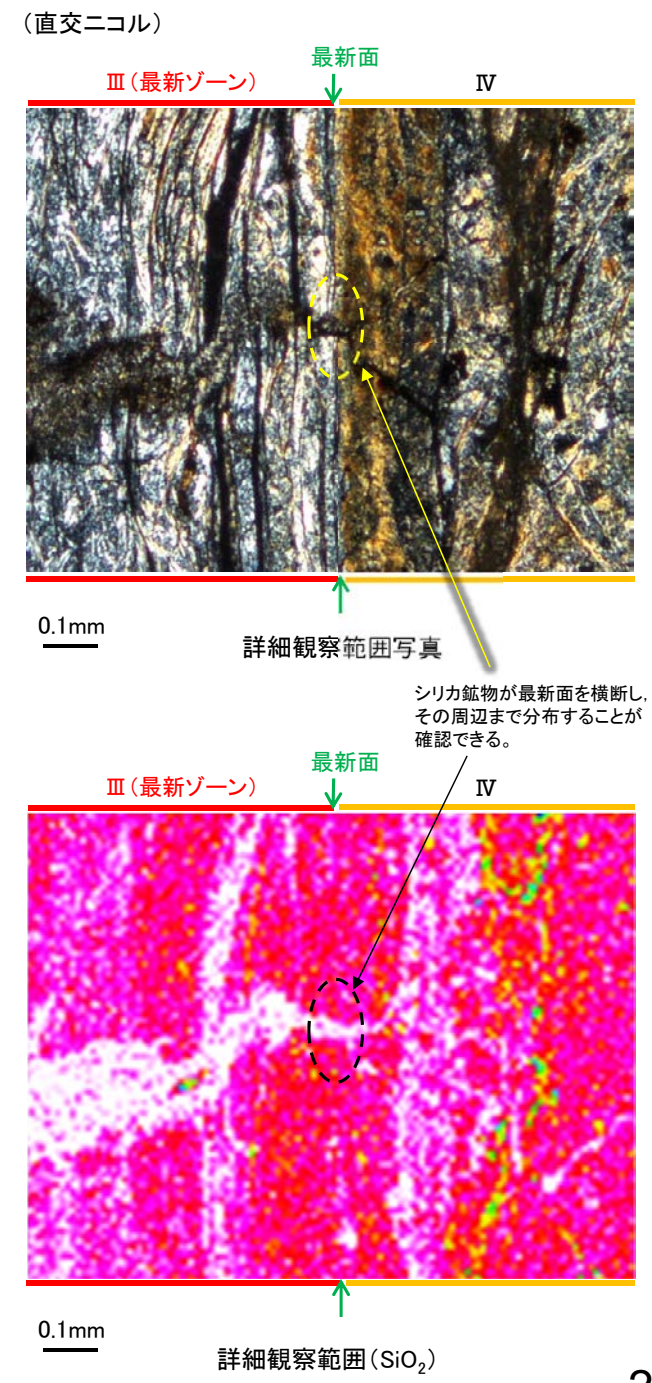
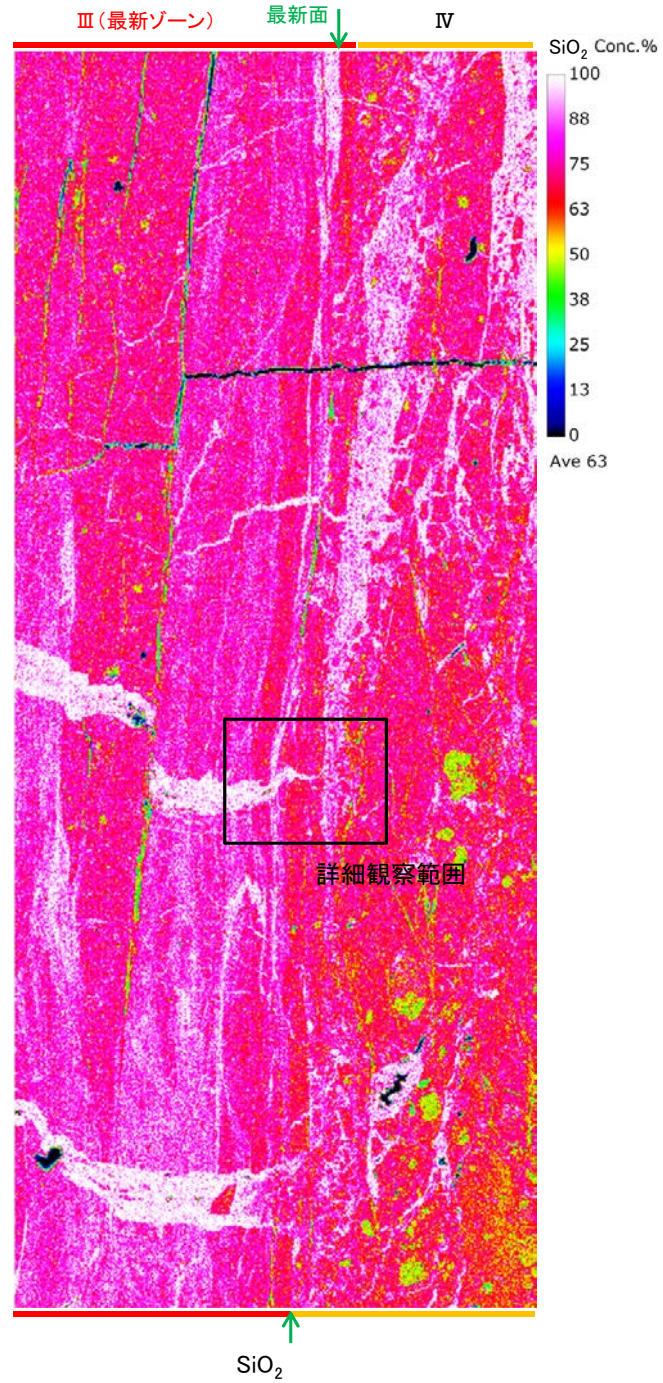
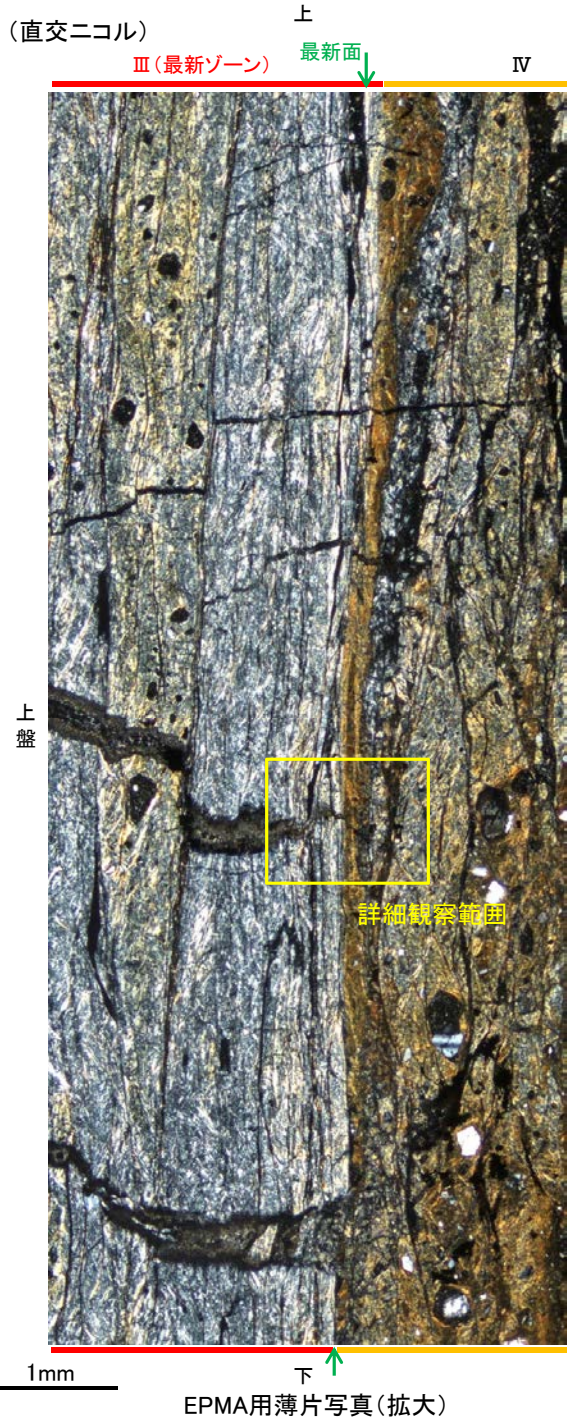
吉村(2001)
オパールCT: 針状結晶の放射状集合の小球として産する。

5.2.8 K-2 H-1.1孔 ー変質鉱物の分布(EPMA分析, オパールCT)ー

- EPMA用薄片でEPMA分析(マッピング)を実施した結果, 観察用薄片で認められたオパールCTと対応する箇所には, SiO_2 が約90%以上含まれその他の主要化学成分はほとんど検出されないシリカ鉱物(オパールCT等)が認められる。
- このシリカ鉱物は, 最新面及び最新ゾーン全体を横断し, その周辺まで分布することを確認した(次頁)。
- また, 相対的にMgOを多く含むセピオライトが, 最新ゾーンの大部分及びその周辺に分布することを確認した。

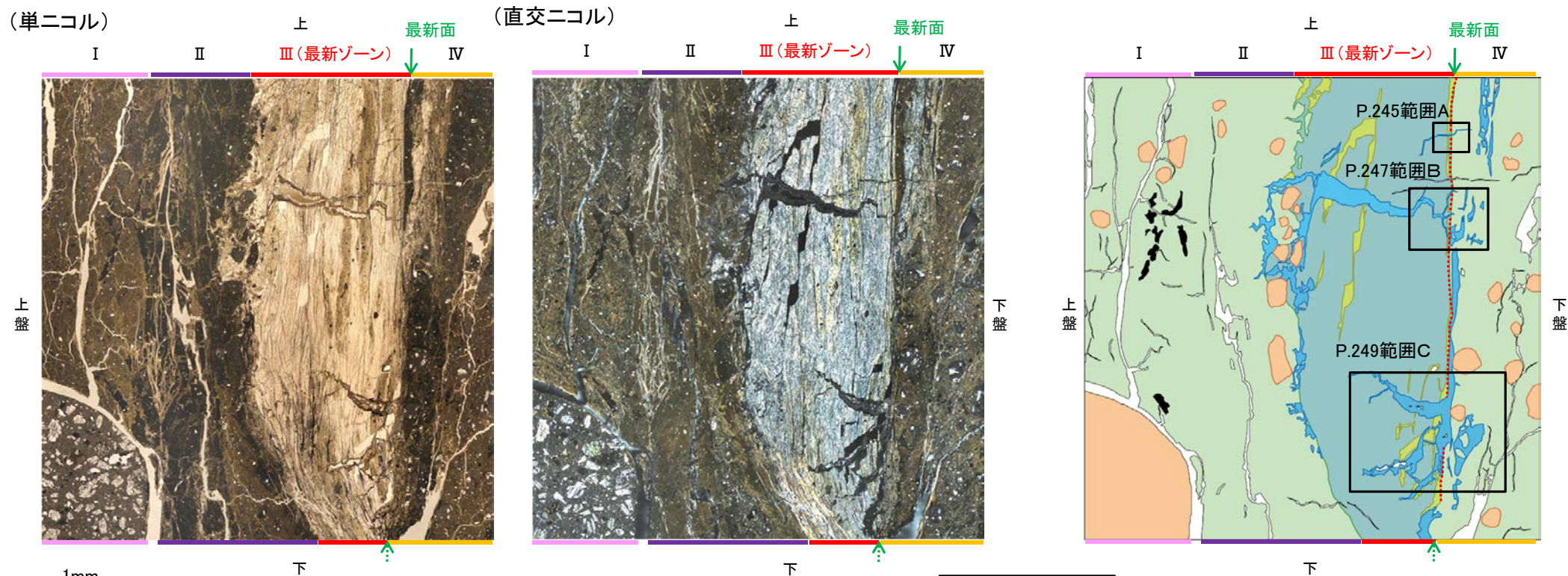


【EPMA分析(詳細観察)】



5.2.8 K-2 H-1.1孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

○観察用薄片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より、I/S混合層が最新ゾーンの外周に分布していることや、セピオライトが最新ゾーンの外周及びその周辺に分布していること、オパールCTが最新面及び最新ゾーン全体を横断してその周辺まで脈状に分布していることを確認した。



観察用薄片写真(H-1.1_90R) (拡大)

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(セピオライト)
- 変質部(オパールCT)
- 非晶質物質
- 変質部(I/S混合層)
- 最新面