

5.2.3 S-2・S-6 (2) F-8.5' 孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

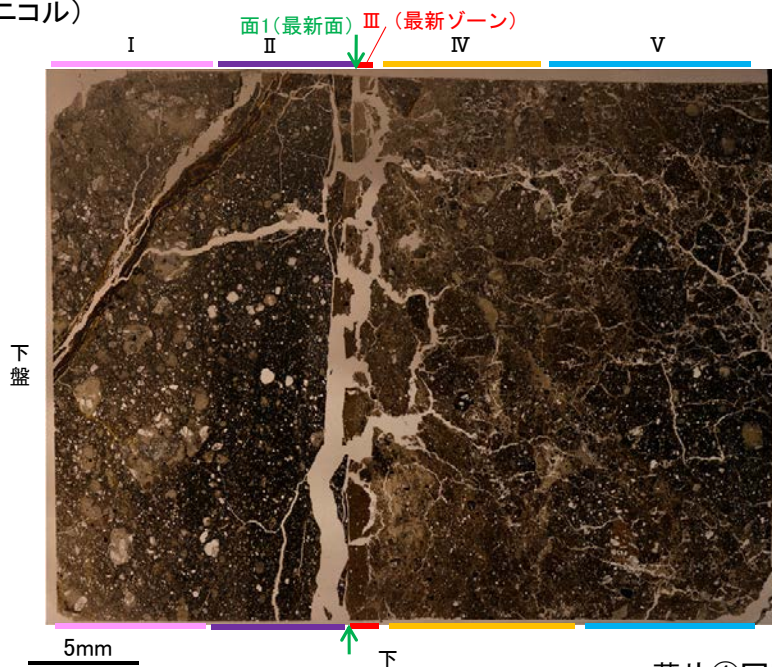
- 微視的観察(薄片観察)の結果、色調や礫径などから、下盤側よりⅠ～Ⅴに分帯した。
- そのうち、最も細粒化している分帯Ⅲを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯Ⅱとの境界に、面1が認められる。面1は薄片上部では一部不明瞭になるが、薄片中央～下部では直線性・連続性がよく、全体として最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅳとの境界は、不明瞭で漸移的であり、せん断面は認められない*。
- 以上より、面1を最新面と認定し、変質鉱物との関係を確認する。

※最新ゾーンと分帯Ⅳとの境界についての詳細は次々頁

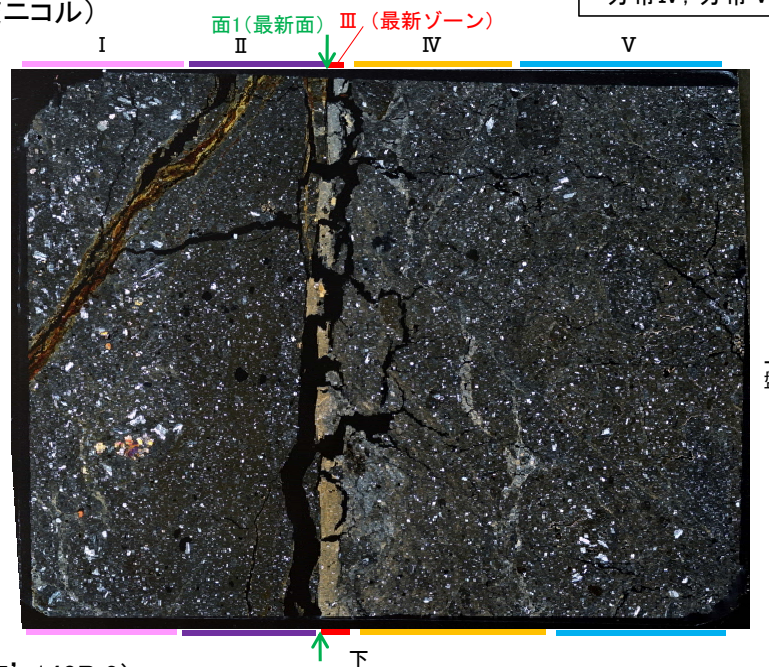
【解釈線なし】

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

(単ニコル)



(直交ニコル)

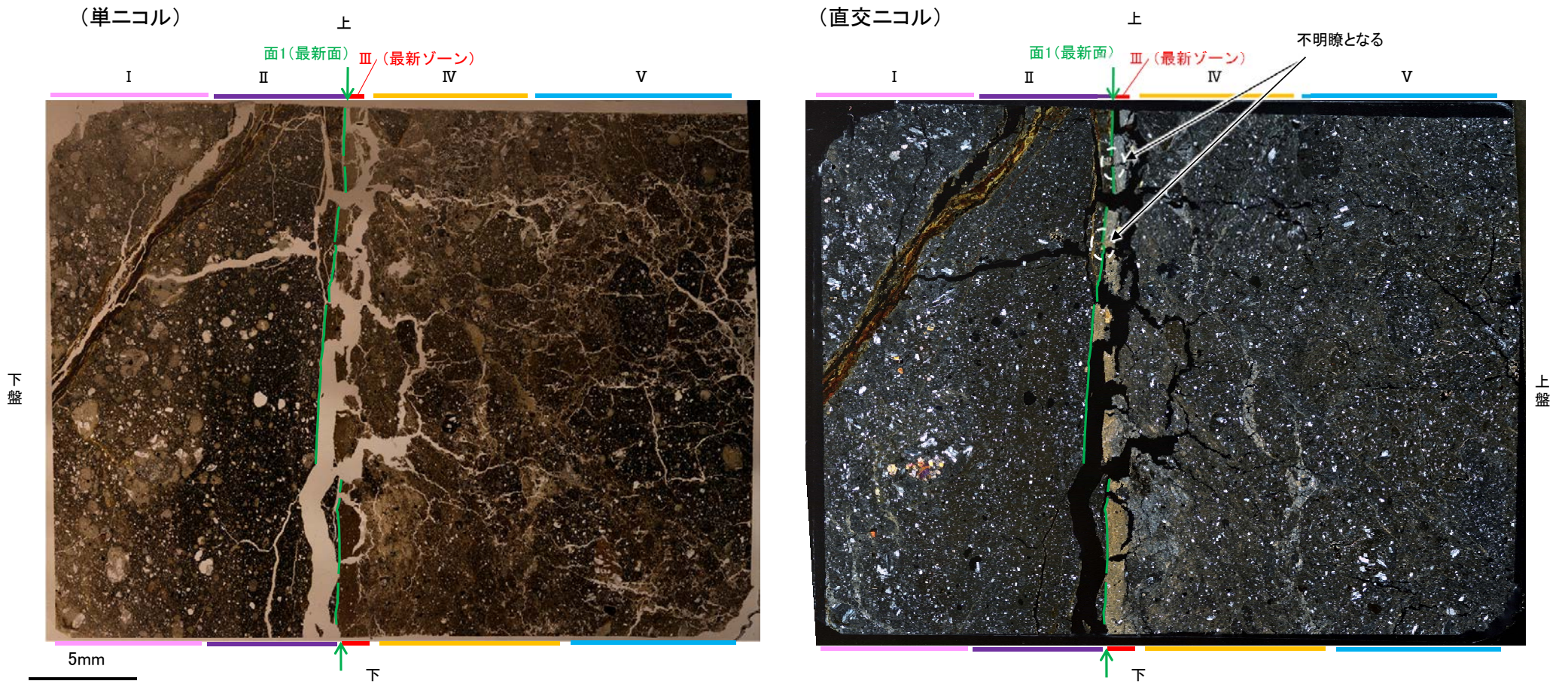


薄片①写真(F-8.5'_140R_2)

- 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5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片、鉱物片は垂角～垂円形である。基質中や割れ目、岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。
- Ⅱ: 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。岩片は垂角～垂円形、鉱物片は角～垂円形である。割れ目や岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。
- 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0.3mm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。基質中に粘土鉱物が生成している。
- Ⅳ: 単ニコルで褐灰～灰色、直交ニコルで褐灰～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。岩片は垂角～垂円形、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。
- Ⅴ: 単ニコルで褐灰～暗灰色、直交ニコルで褐灰～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。

S-2・S-6_F-8.5' 孔

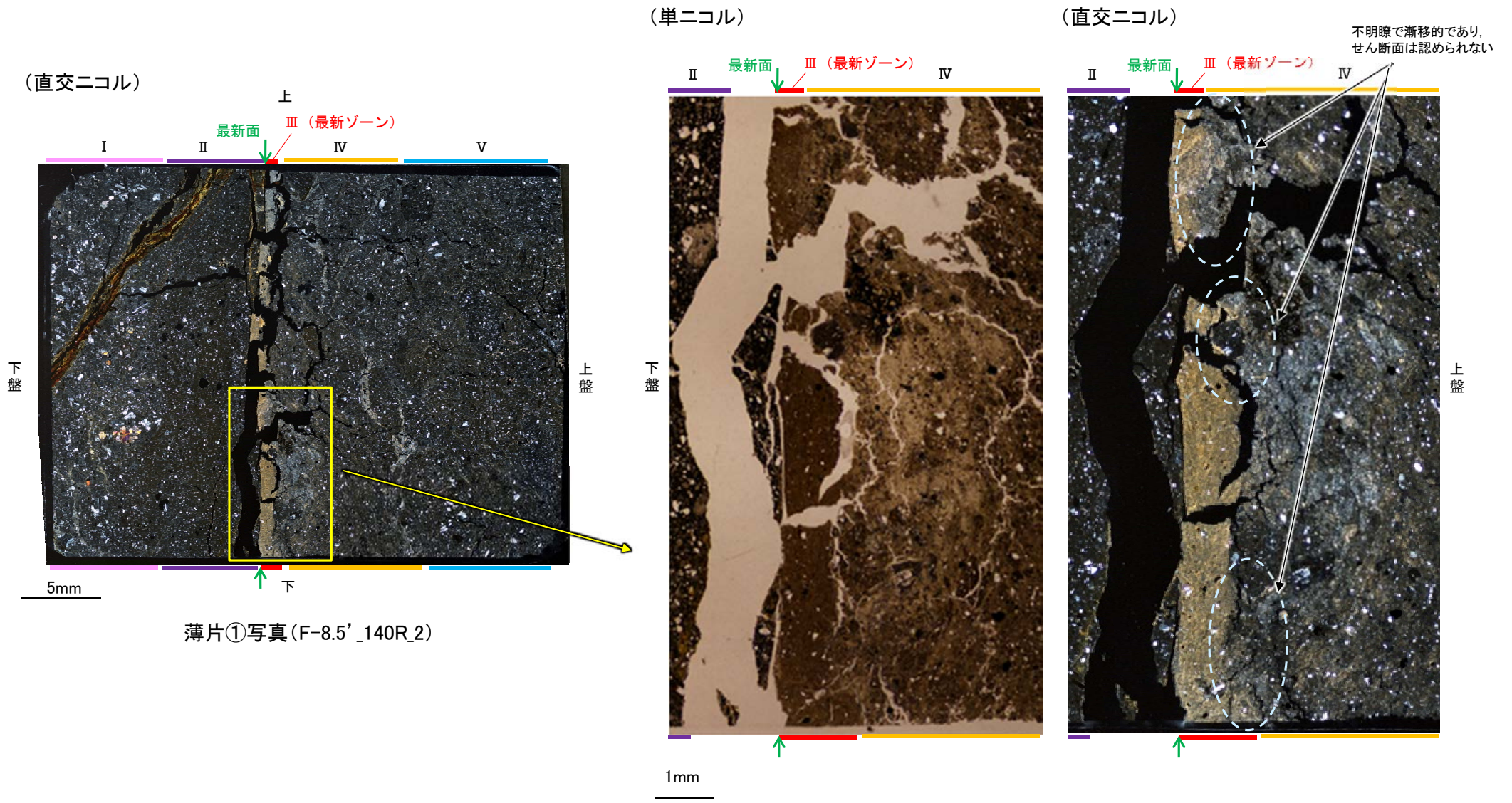
【解釈線あり】



薄片①写真(F-8.5'_140R_2)

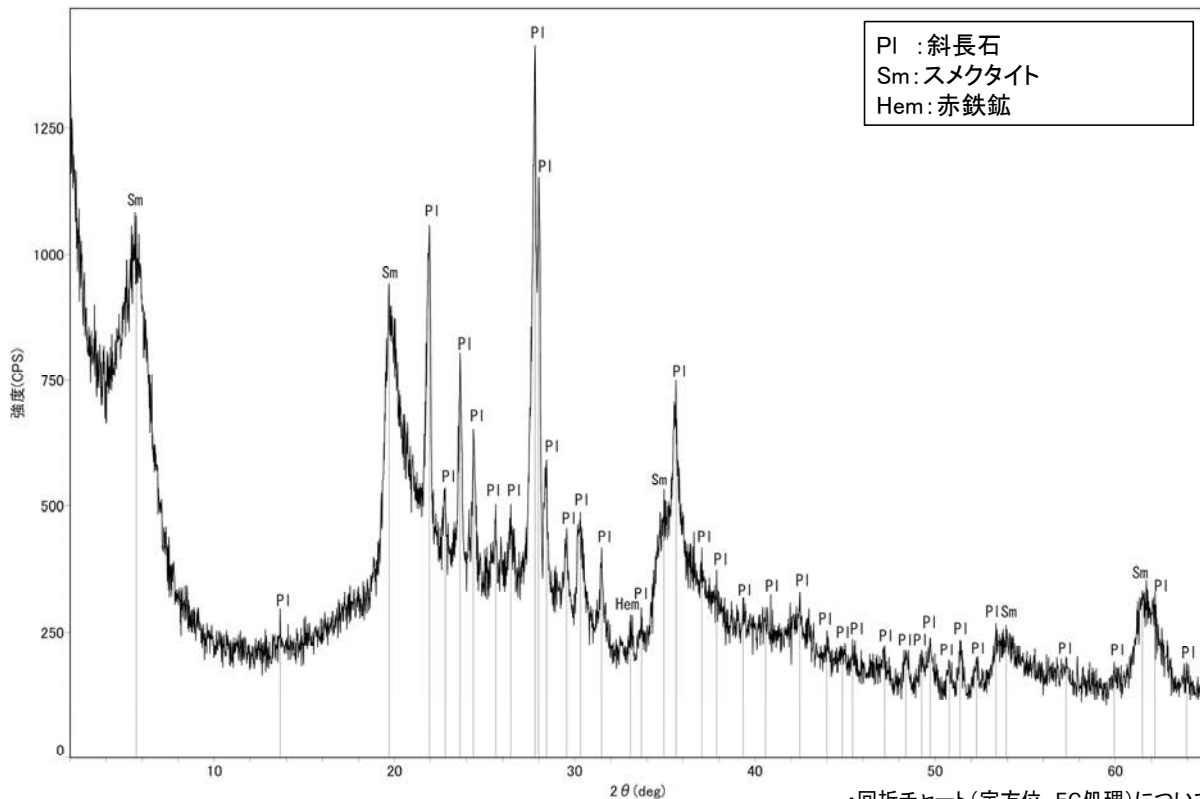
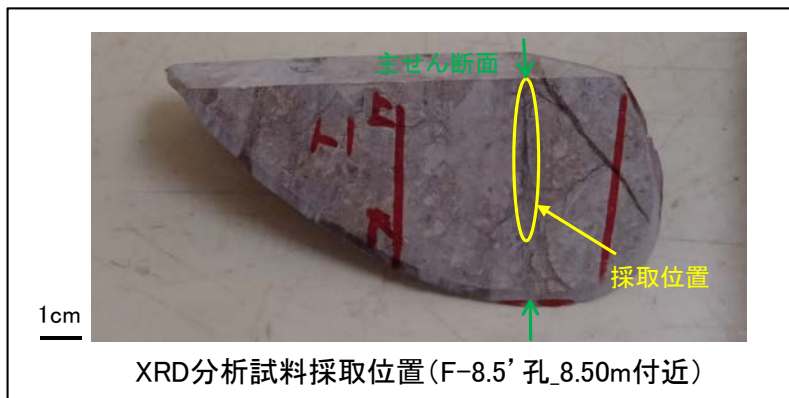
5.2.3 S-2・S-6 (2) F-8.5' 孔 - 最新ゾーンと分帯Ⅳとの境界 -

○微視的観察(薄片観察)の結果, 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。



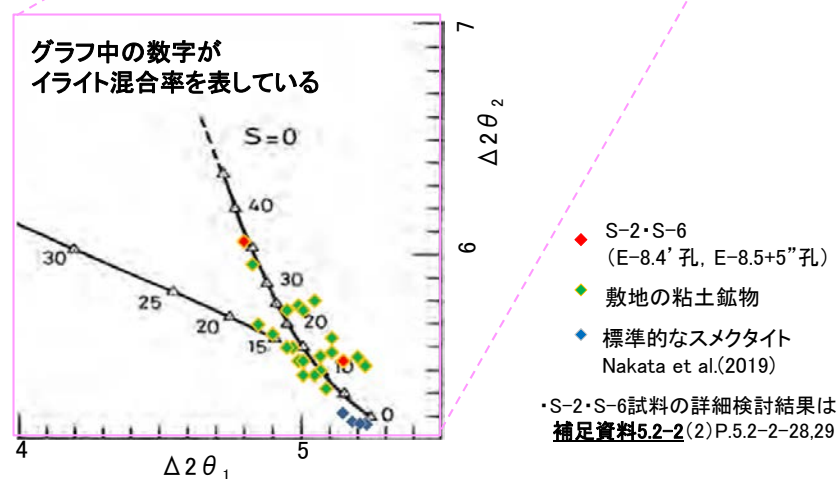
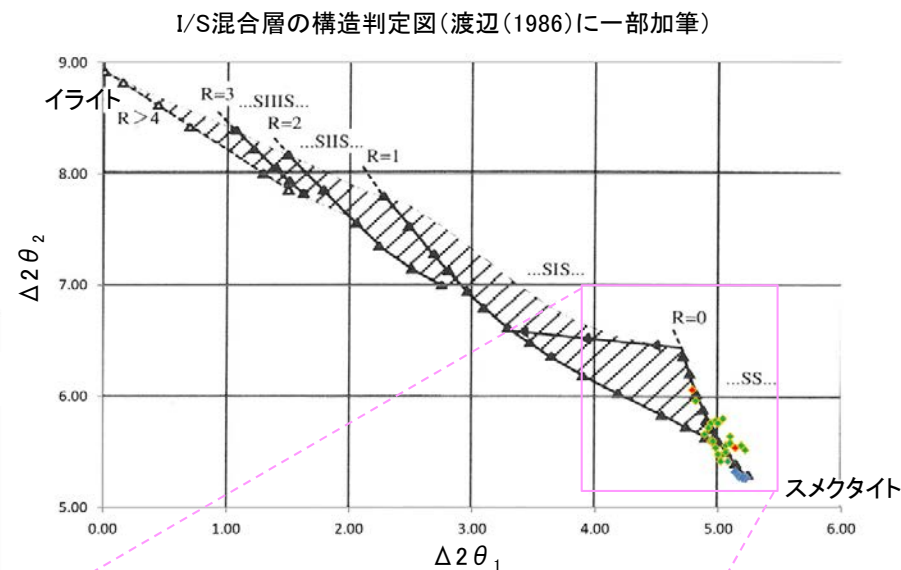
5.2.3 S-2・S-6 (2) F-8.5' 孔 — 鉱物の同定(XRD分析) —

- 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(E-8.4' 孔, E-8.5+5" 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-8.5' 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.5.2-12-17



I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981))に一部加筆

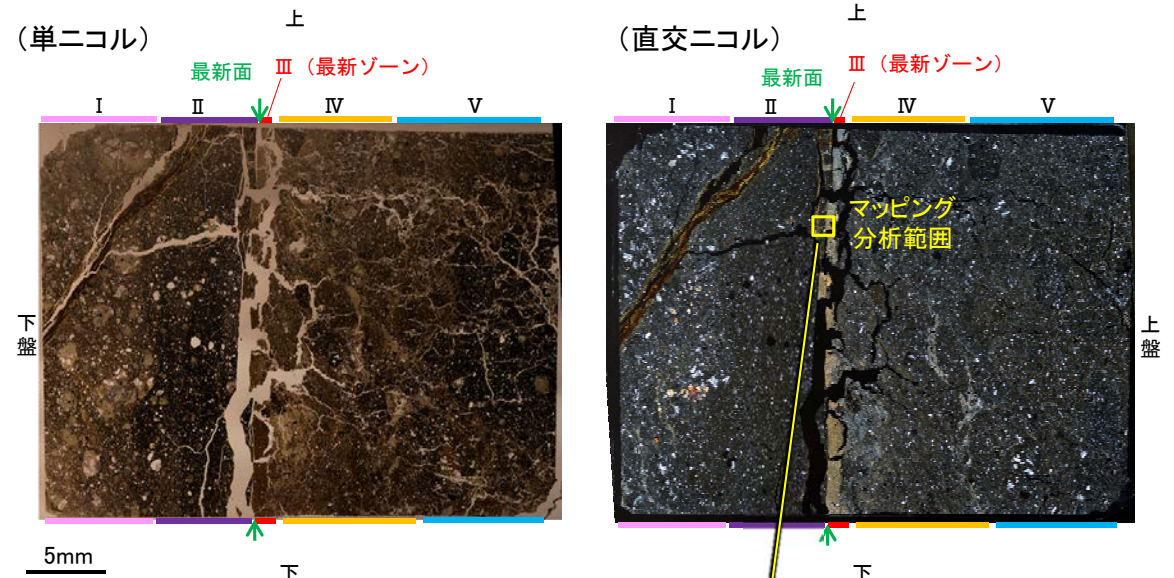
5.2.3 S-2・S-6 (2) F-8.5' 孔 - 鉍物の同定 (EPMA分析 (定量)) -

○最新面の認定を行ったものと同一薄片で実施した, 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。

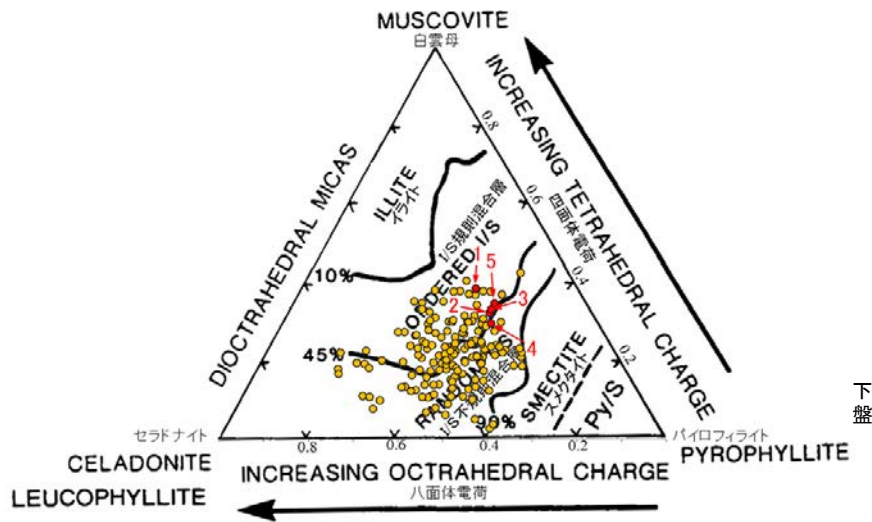


— 評価対象断層
S-O (陸域 EL-4.7m)

調査位置図



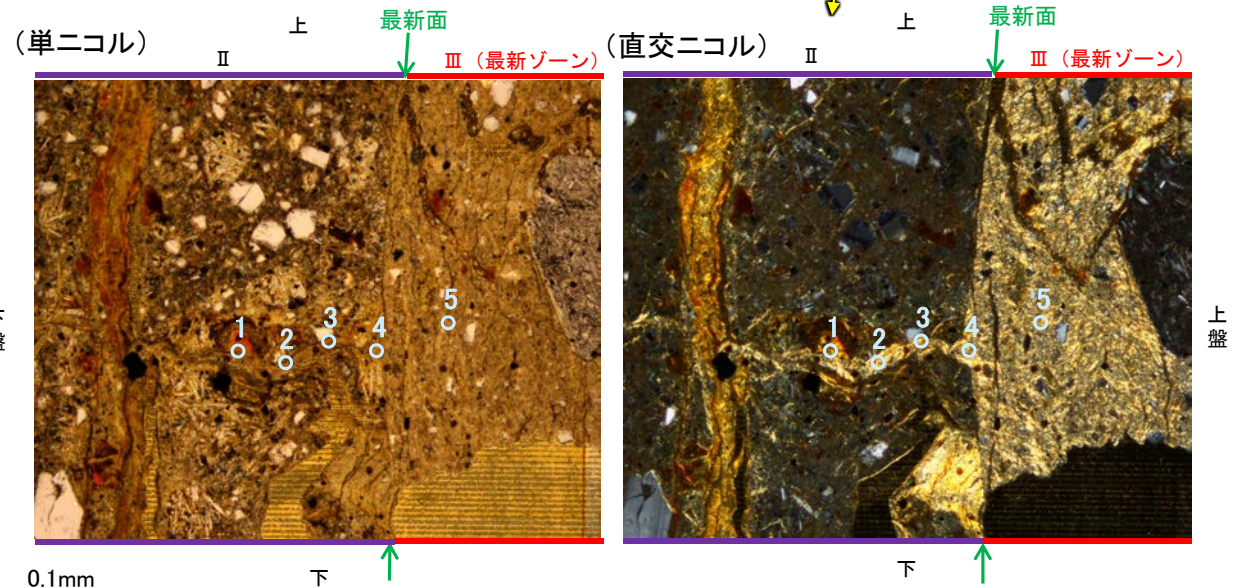
薄片①写真 (F-8.5' _140R_2)



・詳細は補足資料5.2-2(3)P.5.2-2-63

- 分析値 (S-2・S-6 F-8.5' 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)

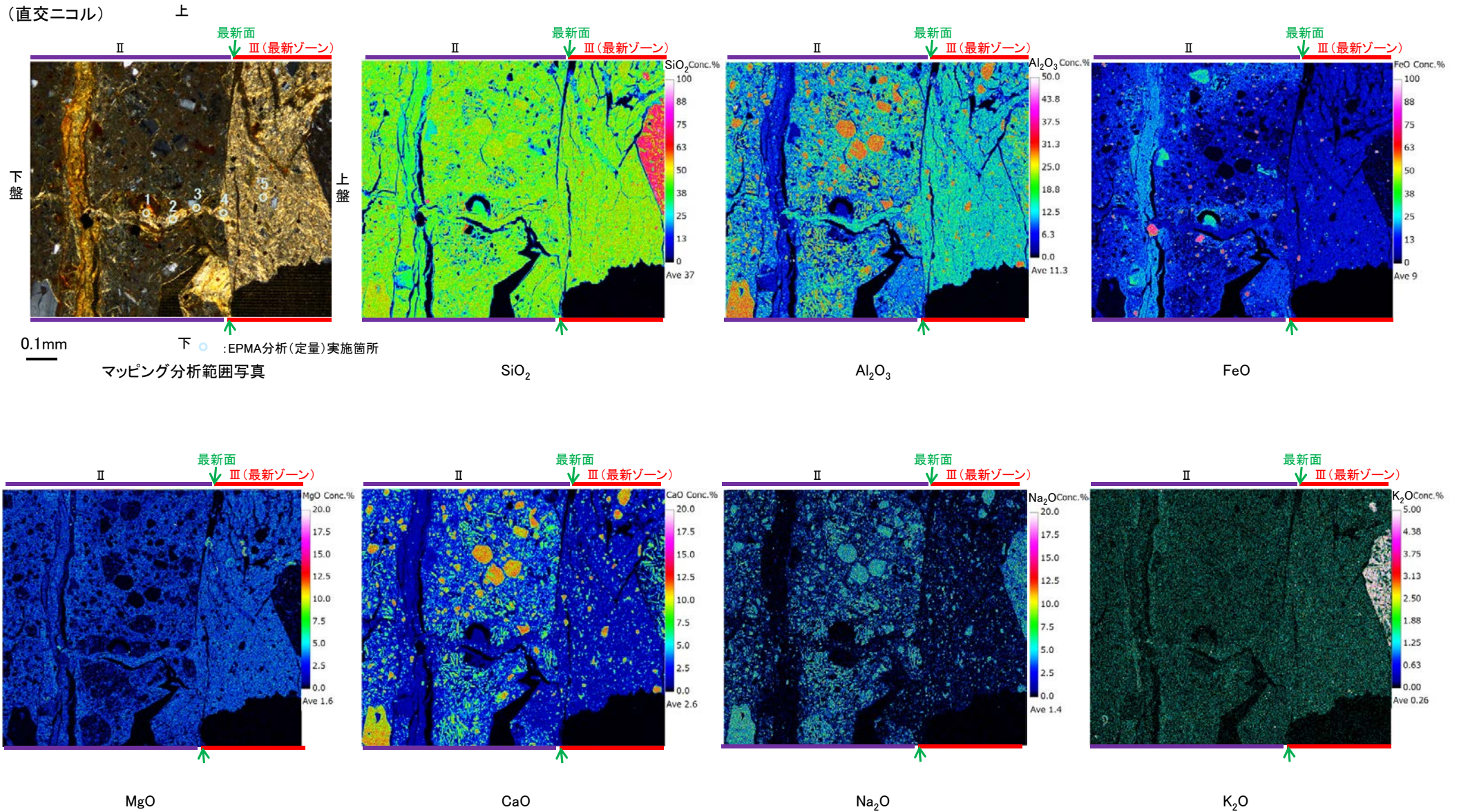


マッピング分析範囲写真

5.2.3 S-2・S-6 (2) F-8.5' 孔 ー変質鉱物の分布(EPMA分析(マッピング))ー

○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。

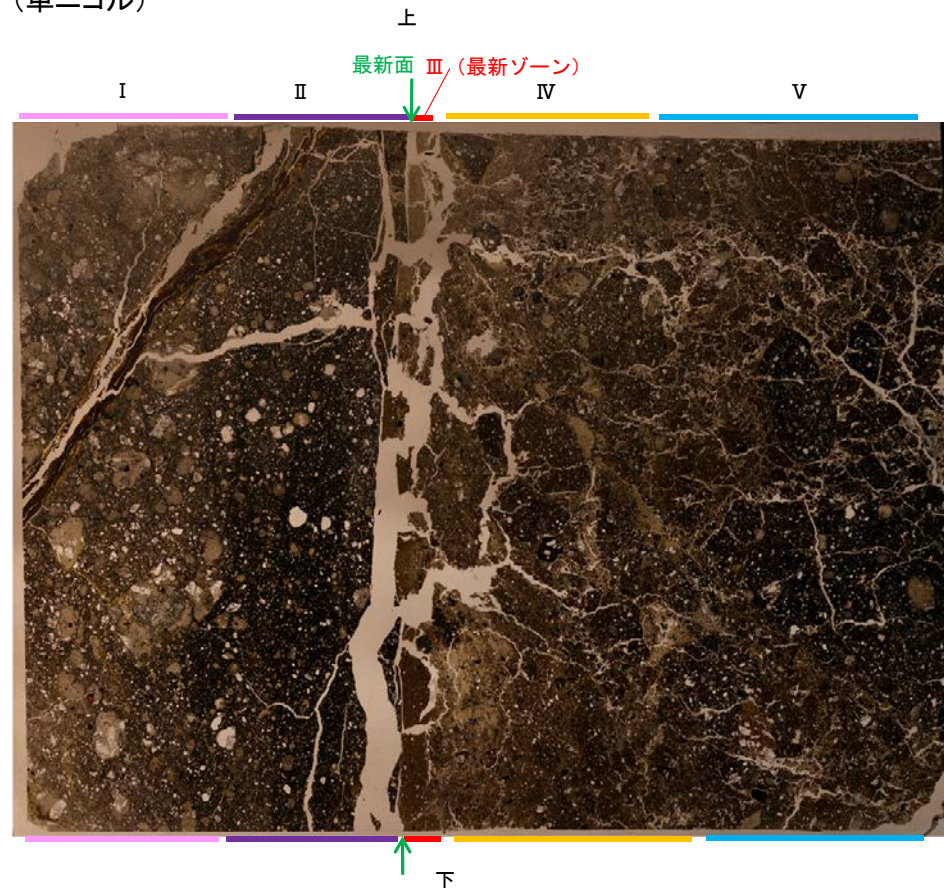
(直交ニコル)



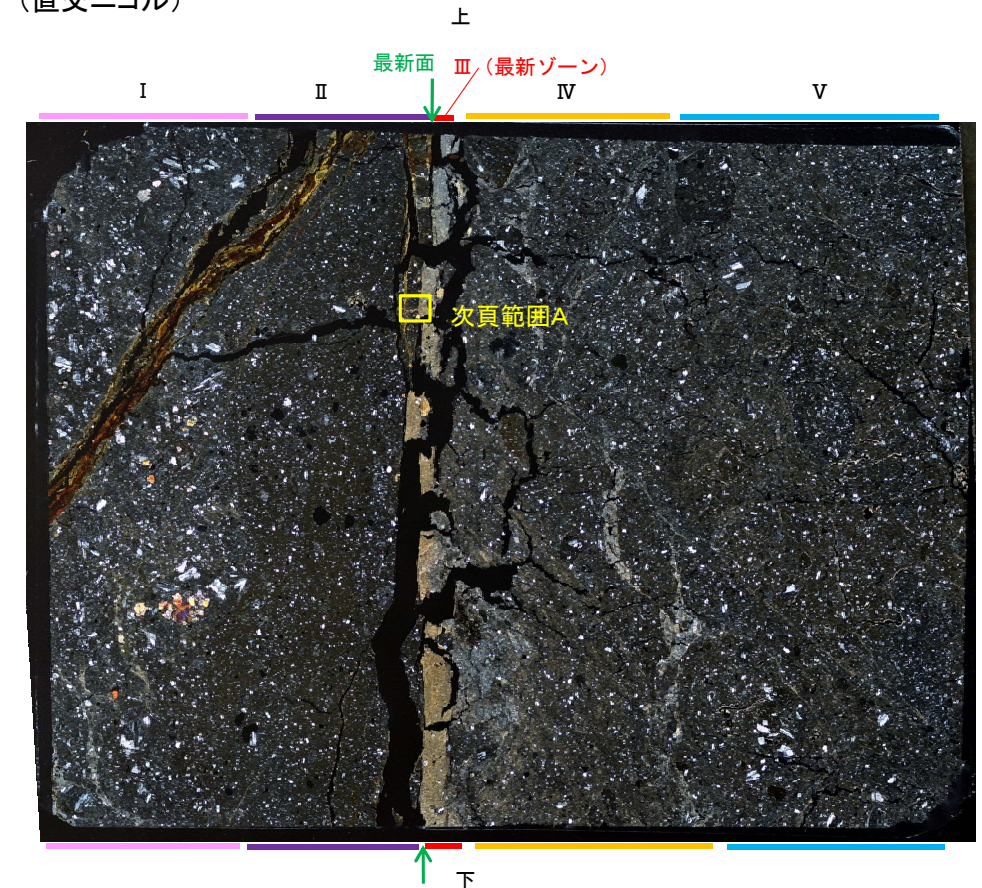
5.2.3 S-2・S-6 (2) F-8.5' 孔 - 変質鉱物の分布(薄片観察) -

- 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)



(直交ニコル)

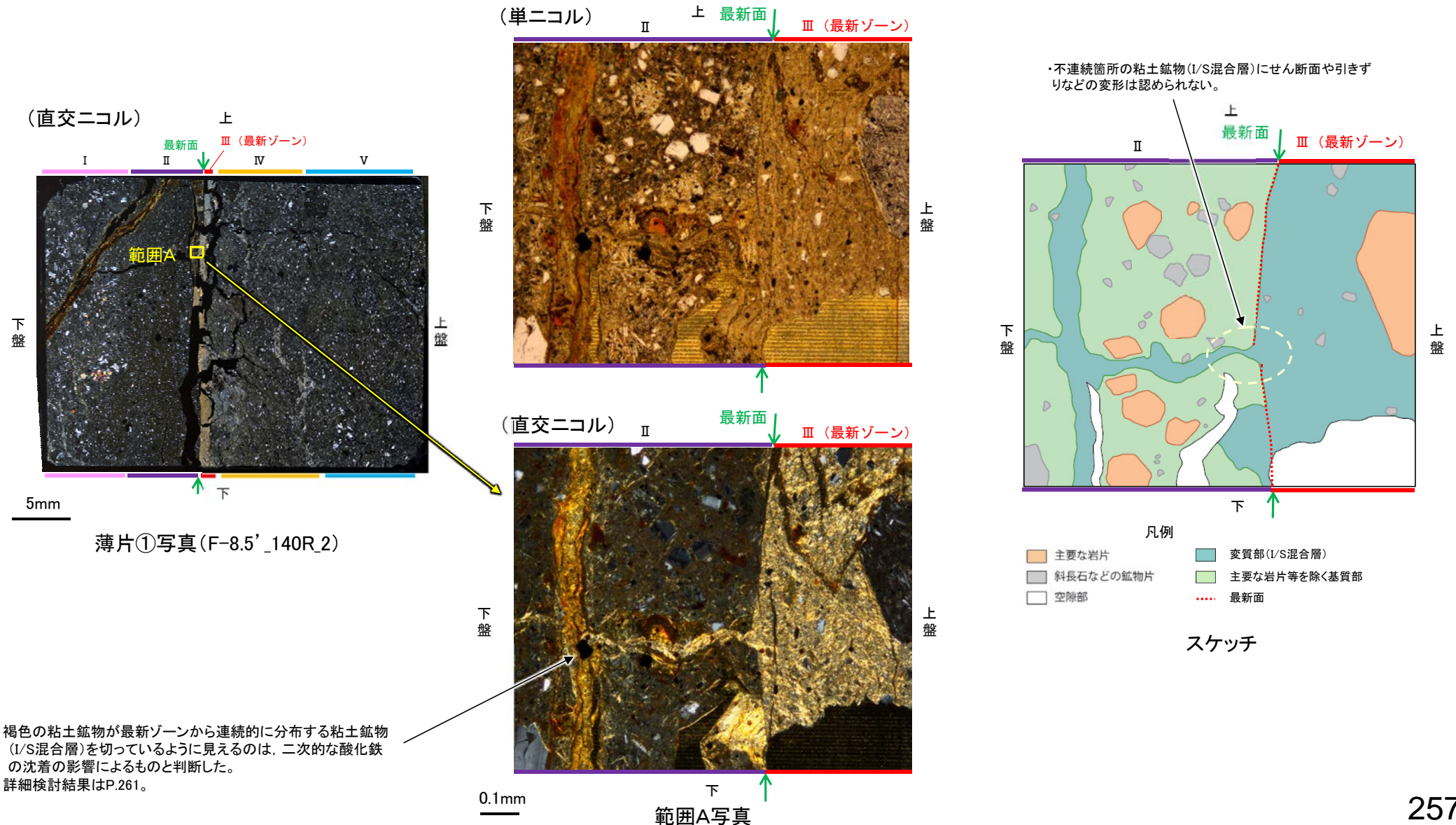


薄片①写真(F-8.5'_140R_2)

5.2.3 S-2・S-6 (2) F-8.5' 孔 —最新面とI/S混合層との関係(範囲A)—

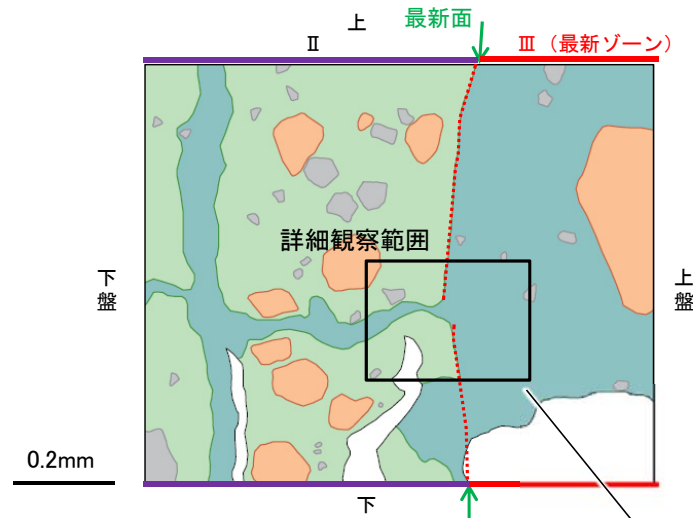
- 範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。
- なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
- さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した(P.260)。

紫字: 第935回審査会合以降の変更箇所

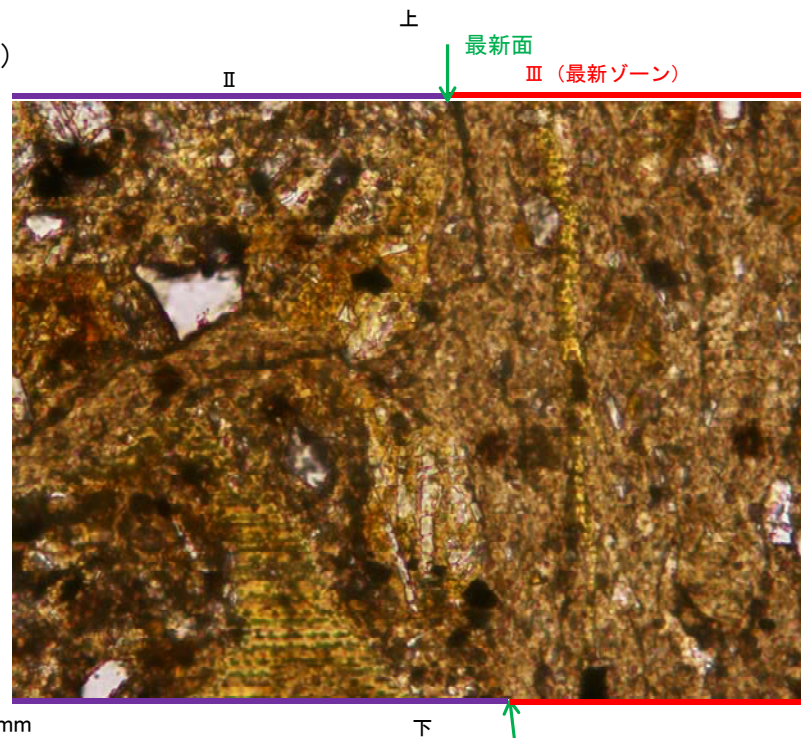


S-2・S-6_F-8.5' 孔

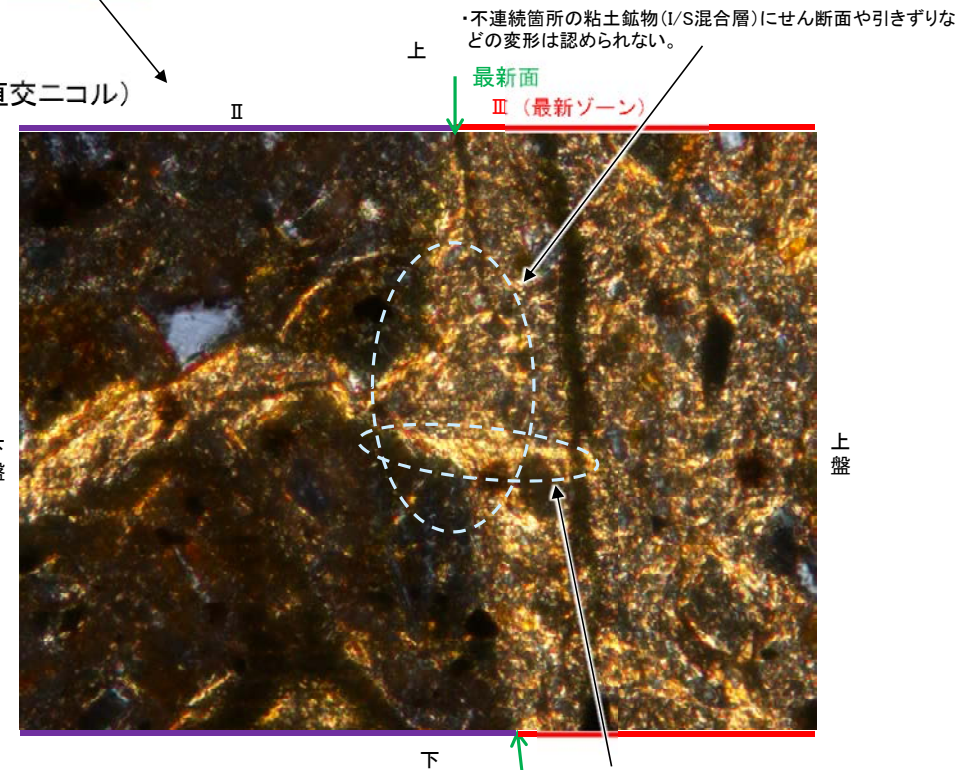
【詳細観察(範囲A)】



(単ニコル)



スケッチ (直交ニコル)



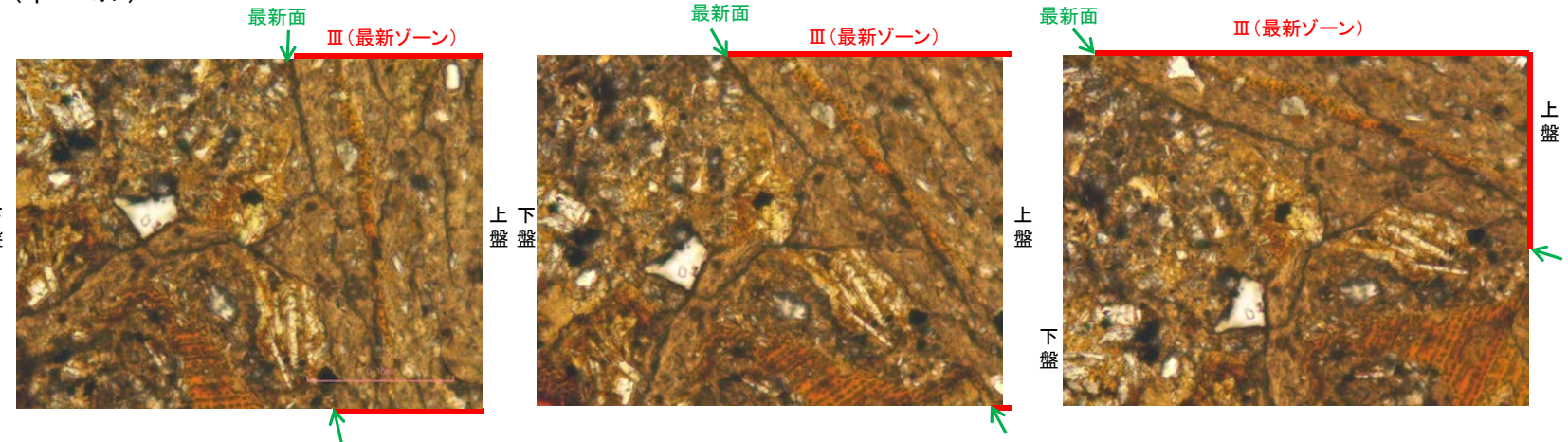
詳細観察範囲写真

粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断しているように見える部分もある。

S-2・S-6_F-8.5' 孔

【ステージ回転(範囲A)】

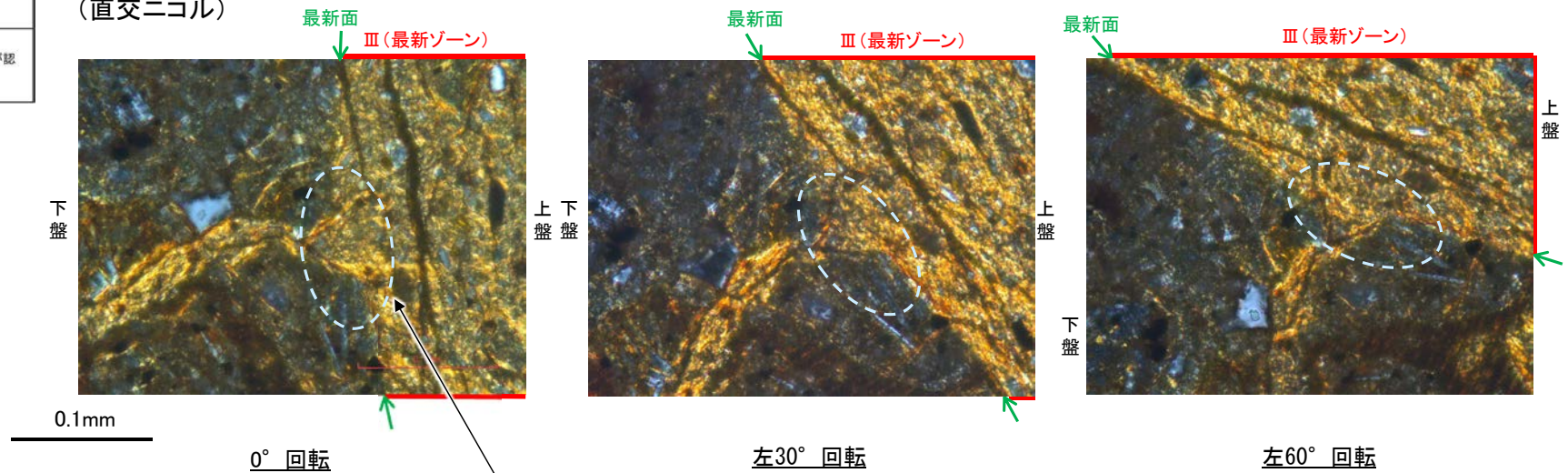
(単ニコル)



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)

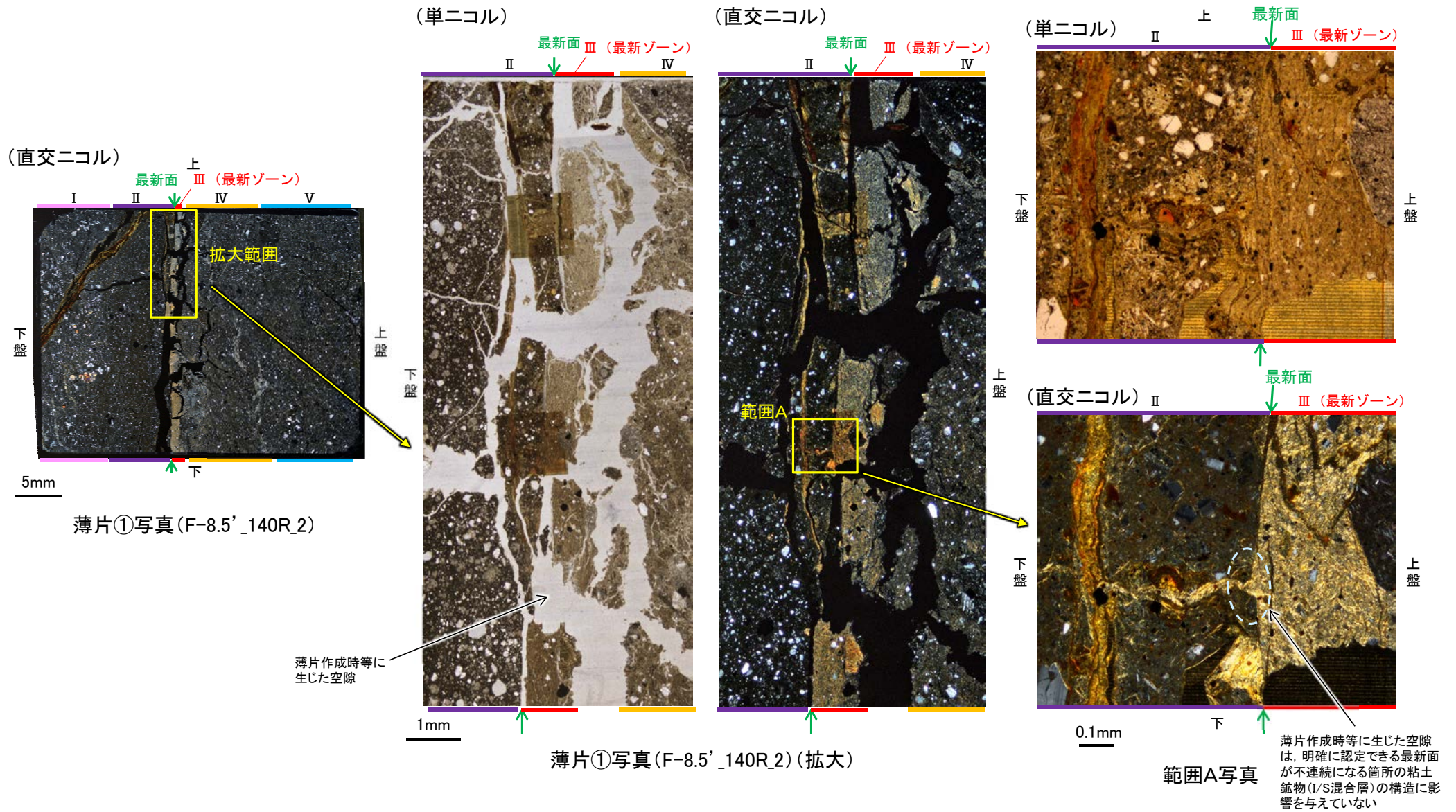
(直交ニコル)



- ・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。

S-2・S-6_F-8.5' 孔

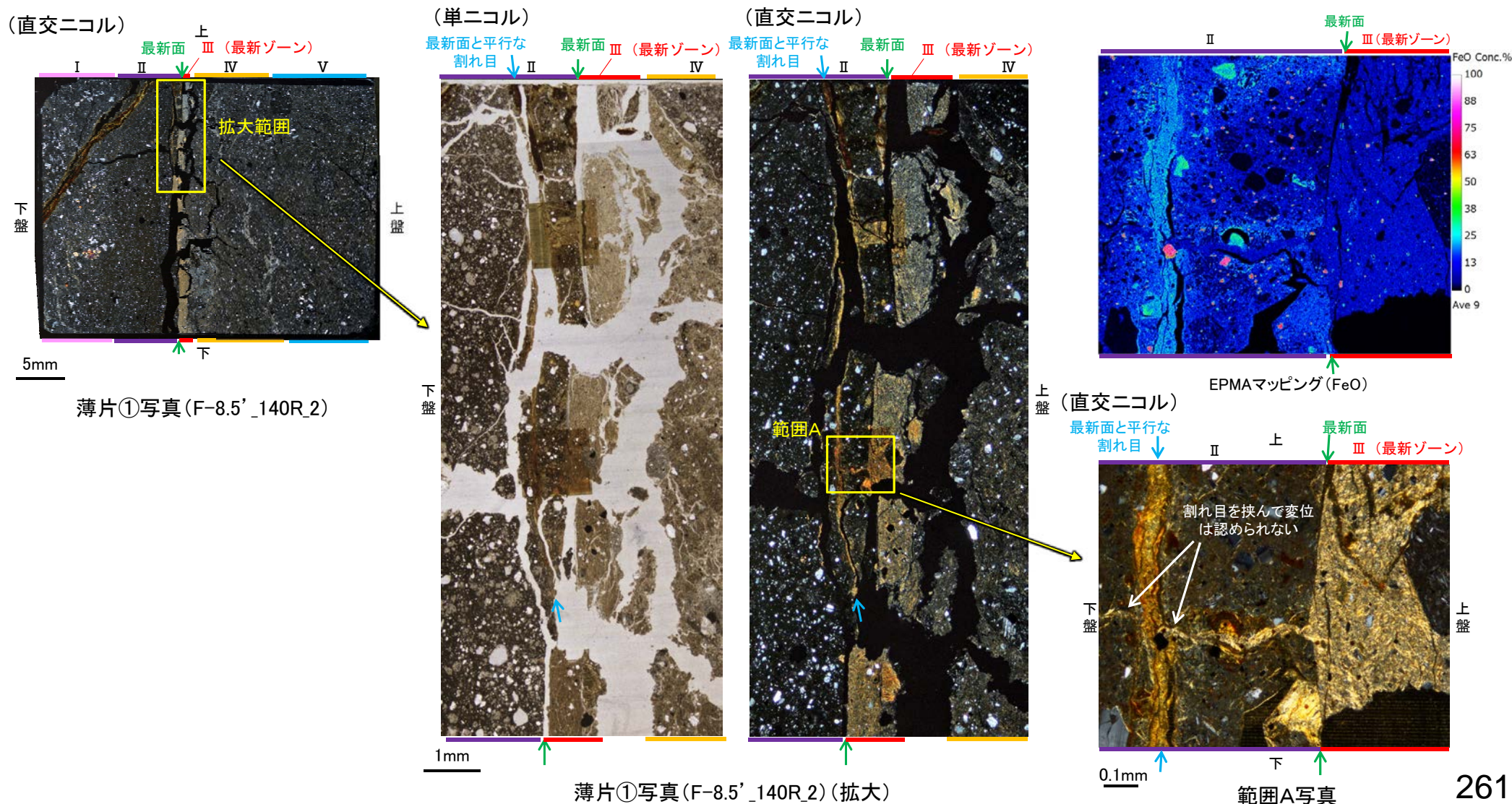
【乱れに関する検討(範囲A)】



・薄片作成時に生じた空隙(単ニコルの白色部)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。

5.2.3 S-2・S-6 (2) F-8.5' 孔 (補足) — 最新面と平行な割れ目についての検討 —

- 薄片①で実施した微視的観察(薄片観察)の結果, 薄片上部において分帯Ⅱ中に最新面と平行な割れ目が発達するが, 凹凸し直線性に乏しく, 薄片中央部で最新面に収斂している。
- また, この割れ目を充填する褐色の粘土鉱物が, 最新ゾーンから連続的に分布する粘土鉱物(I/S混合層)を切っているように観察されるが, 割れ目を挟んで両側に分布する粘土鉱物(I/S混合層)に変位は認められず, さらに褐色の粘土鉱物内には変形構造は認められない。
- EPMA分析(マッピング)結果によると, 褐色の粘土鉱物からは最新ゾーン内の粘土鉱物(I/S混合層)よりもFeOが相対的に高い。
- 以上のことを踏まえると, 最新面と平行に発達する割れ目はせん断面ではなく, 褐色の粘土鉱物が最新ゾーンから連続的に分布する粘土鉱物(I/S混合層)を切っているように見えるのは, 二次的な酸化鉄の沈着の影響によるものと判断した。



5.2.3 S-2・S-6 (3) E-8.5-2孔 ー評価結果ー

【最新面の認定】

○E-8.5-2孔の深度8.55m付近で認められるS-2・S-6において、巨視的観察及び微視的観察を実施し、最新ゾーンの上盤側の境界に最新面を認定した(P.263～266)。

【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.267, 268)。

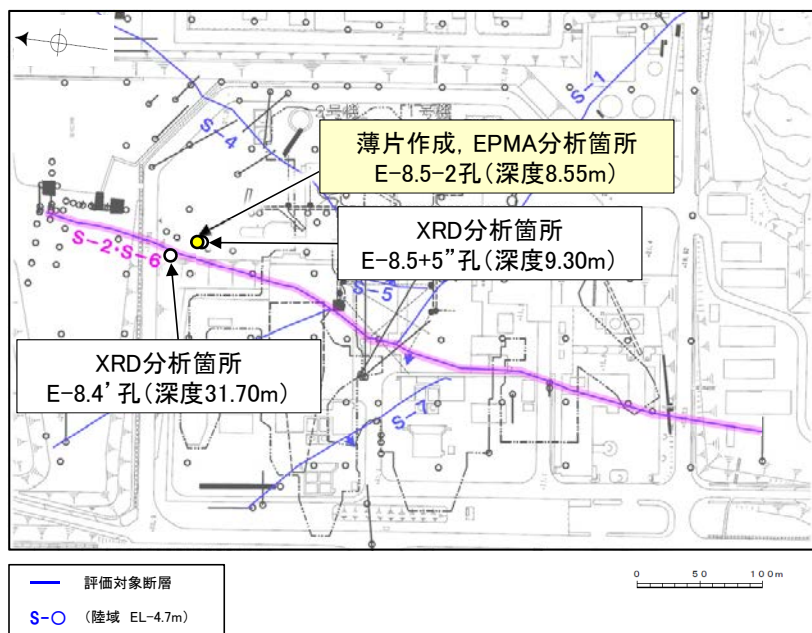
【変質鉱物の分布と最新面との関係】

○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.269～271)。

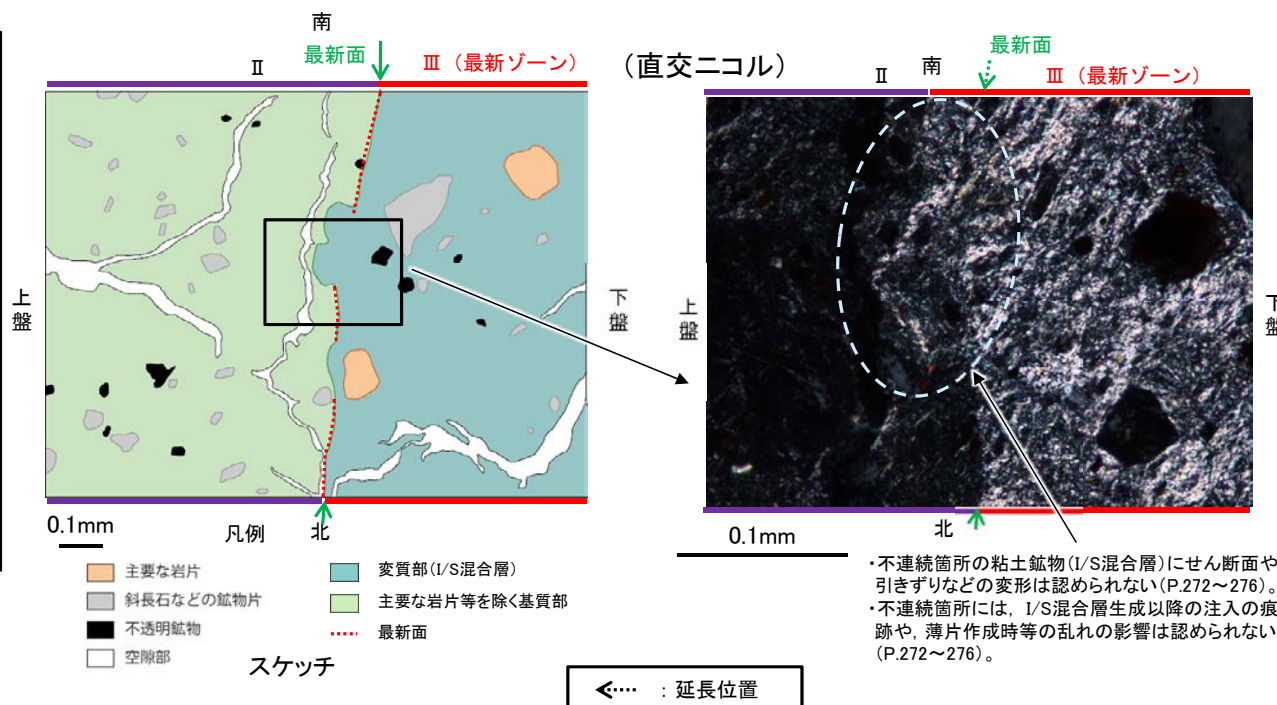
○粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない(P.272～276)。

○以上のことを踏まえると、S-2・S-6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



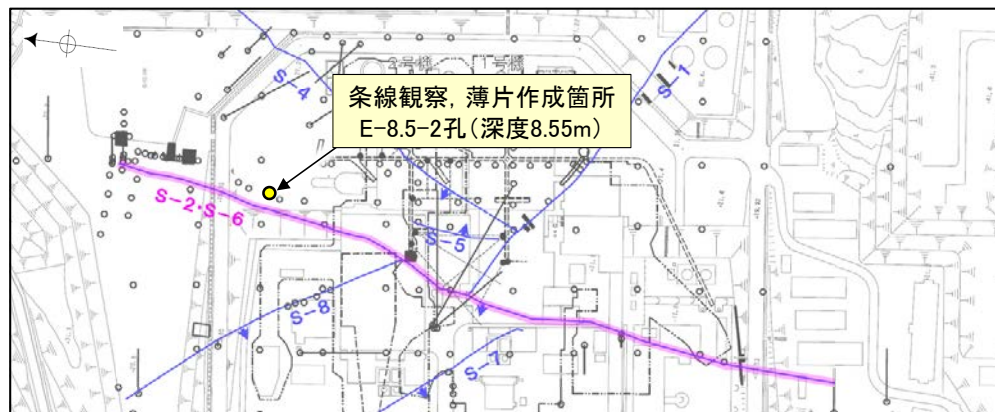
調査位置図



5.2.3 S-2・S-6 (3) E-8.5-2孔 —最新面の認定(巨視的観察)—

○E-8.5-2孔の深度8.55m付近で認められるS-2・S-6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, 105° R, 160° Rの条線方向が確認されたことから, 鉛直(90° R), 水平(0° 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)-2

※1: 図示した箇所では薄片①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。

※2: 90° Rの薄片で実施した微視的観察結果については補足資料5.2-4(1)-3

(深度) 8.50 8.60 8.70 8.75 (m)

走向傾斜:
N8° E/51° NW

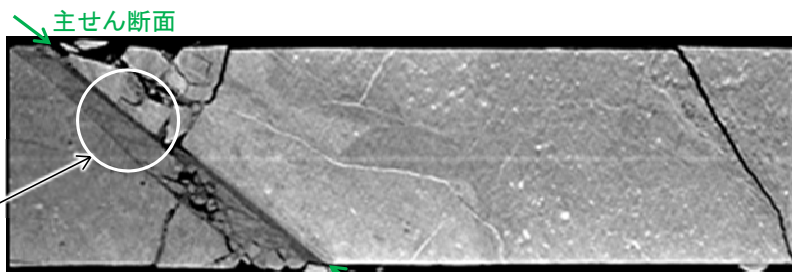
— 粘土状破砕部
— 固結した破砕部

上
右ブロック
採取箇所

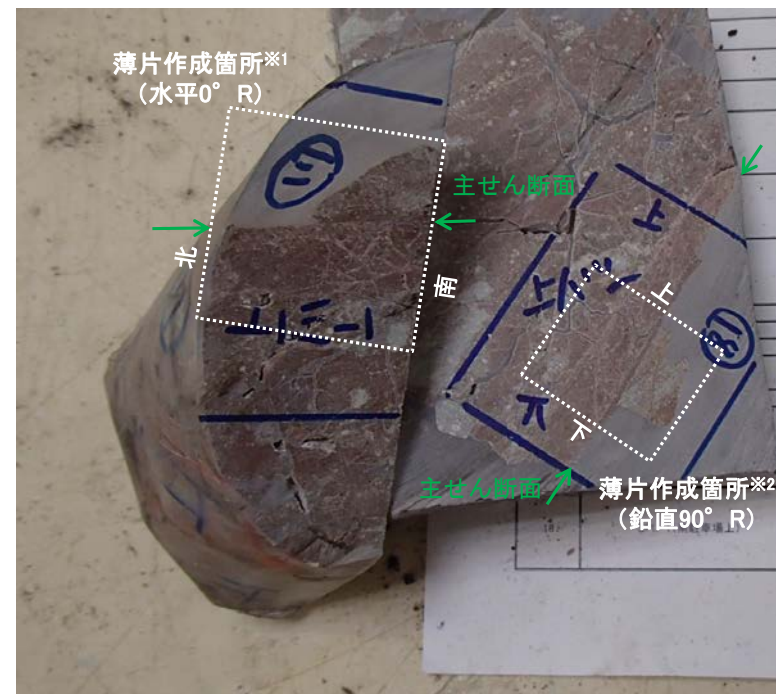


ボーリングコア写真(E-8.5-2孔)

上
右ブロック
採取箇所



CT画像(E-8.5-2孔)



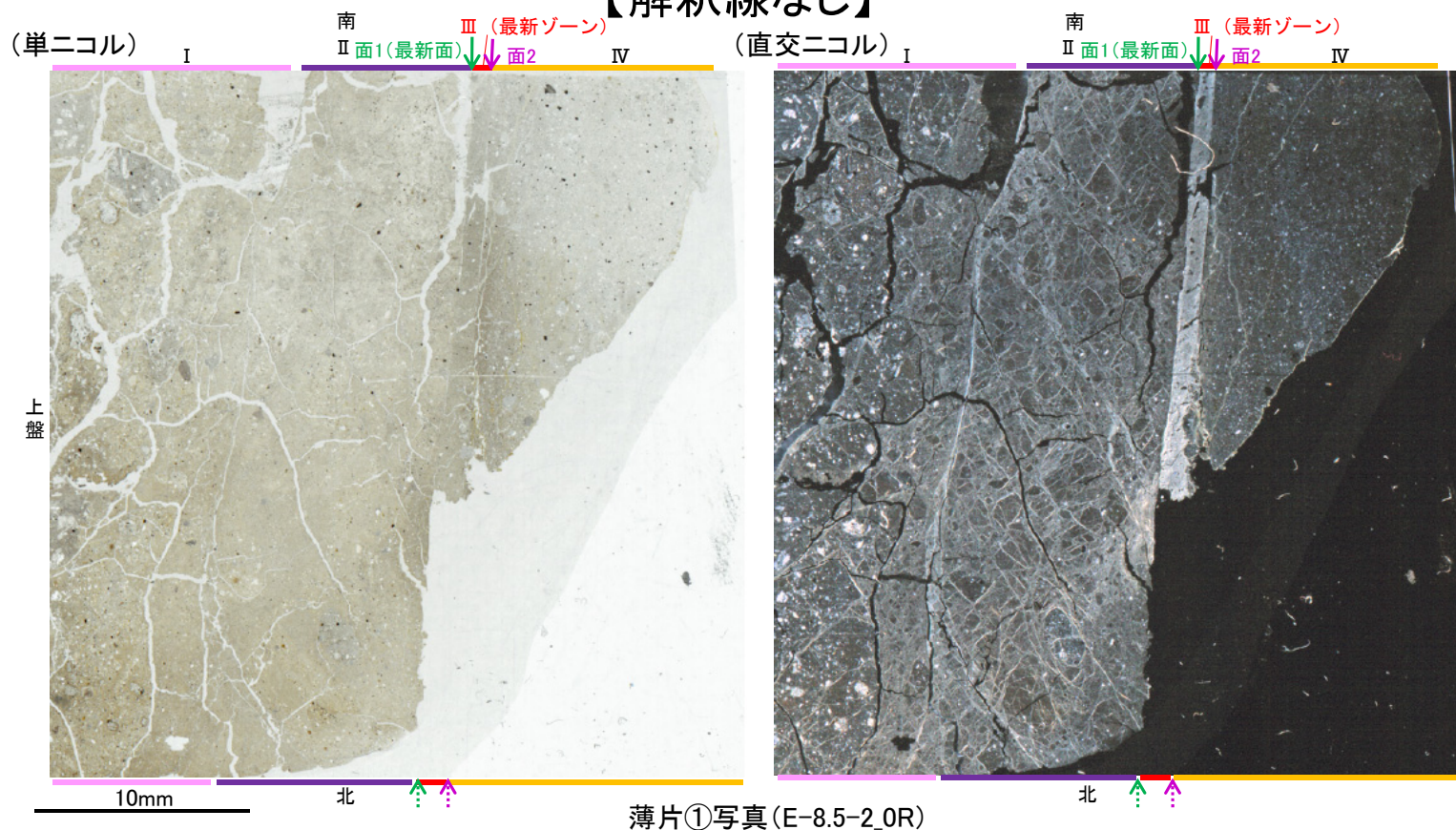
ブロック写真

5.2.3 S-2・S-6 (3) E-8.5-2孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

- 薄片①(0° R)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に分帯した。
- 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(緑矢印)が認められる。面1は最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅳとの境界に, 面2(紫矢印)が認められる。面2は薄片上部では直線的・連続的に観察されるが, 薄片中央では不明瞭で漸移的となる※。
- 最新ゾーンの中で最も直線性・連続性のよい面1を最新面と認定し, 変質鉱物との関係を確認する。

【解釈線なし】

※最新ゾーンと分帯Ⅳとの境界についての詳細は次々頁



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

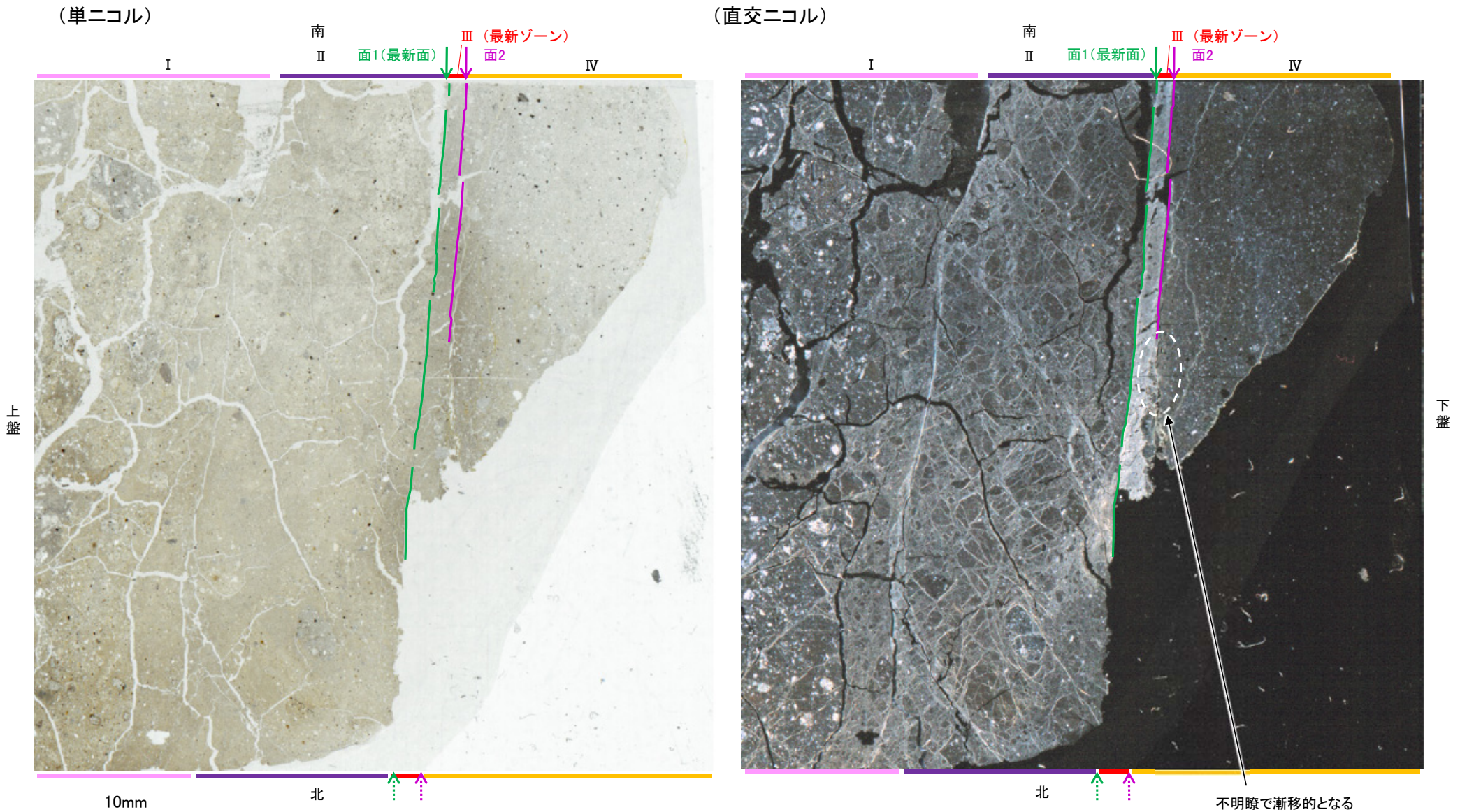
◀… : 延長位置

薄片①写真(E-8.5-2.0R)

- 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火山礫凝灰岩からなる。径4mm以下の岩片が細粒な基質中に含まれる。岩片は垂角～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している。
- Ⅱ: 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3mm以下の岩片が細粒な基質中に含まれる。岩片は角～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している。
- Ⅲ(最新ゾーン): 単ニコルで褐灰～灰色, 直交ニコルで白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～垂角形である。基質中に粘土鉱物が生成している。
- Ⅳ: 単ニコルで褐灰～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1mm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おり, Ⅲとの境界付近に比較的多く含まれる。

S-2・S-6_E-8.5-2孔

【解釈線あり】

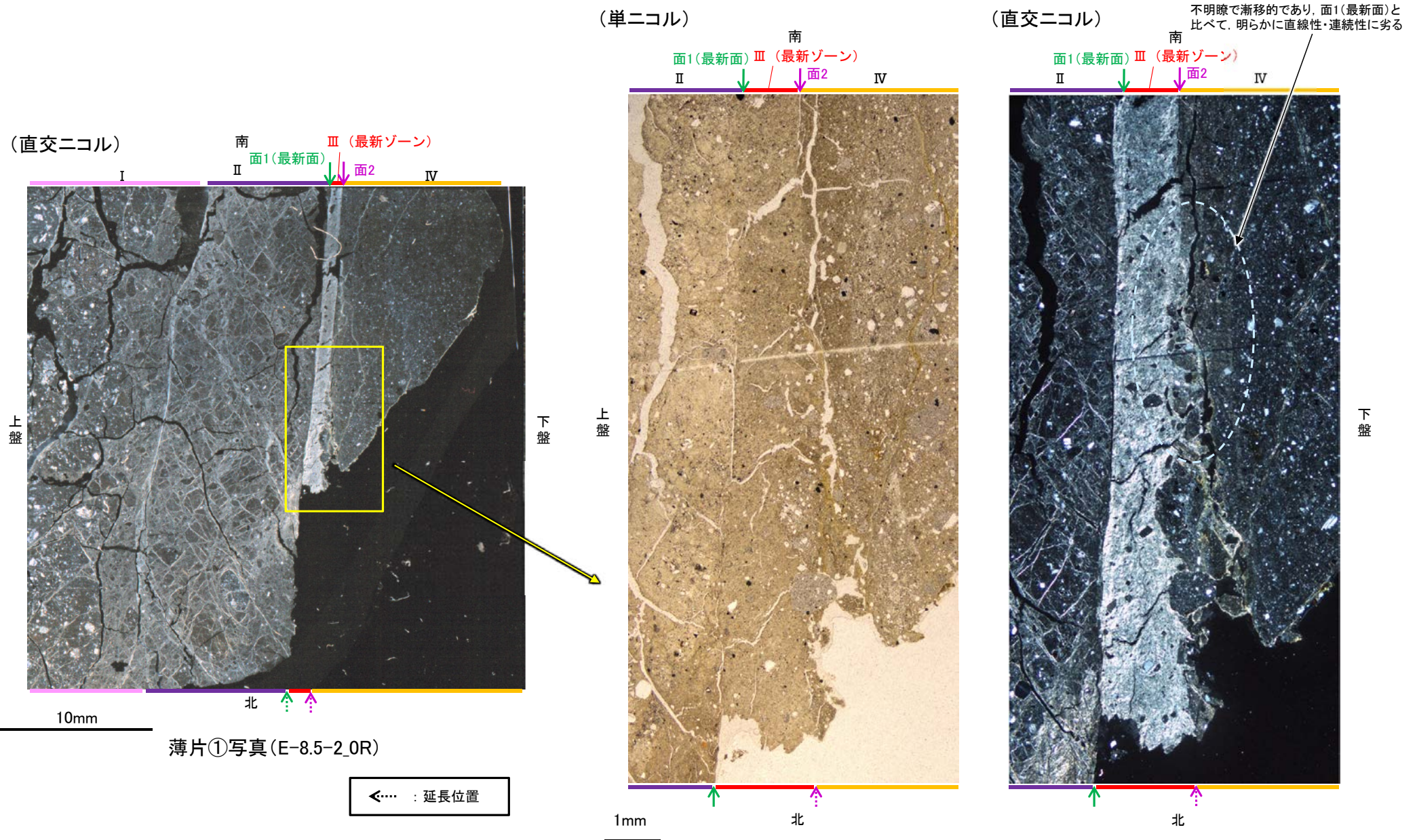


薄片①写真(E-8.5-2_0R)

←… : 延長位置

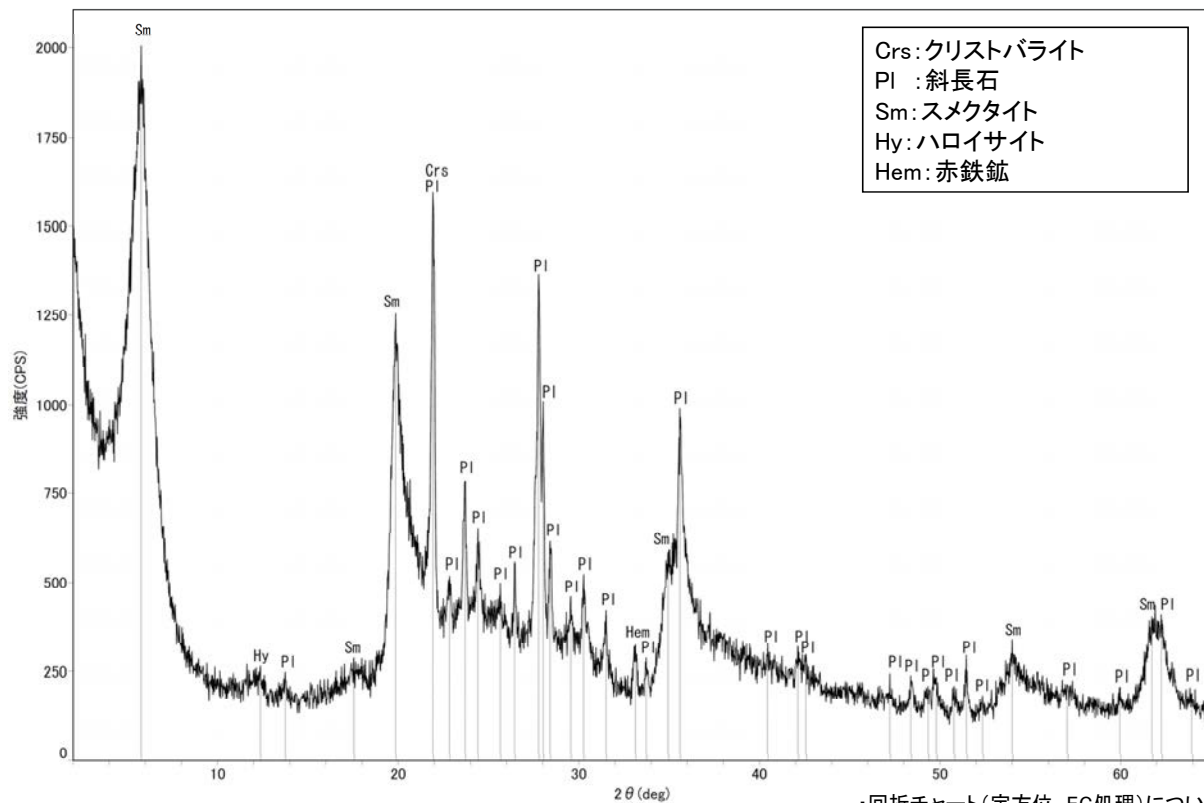
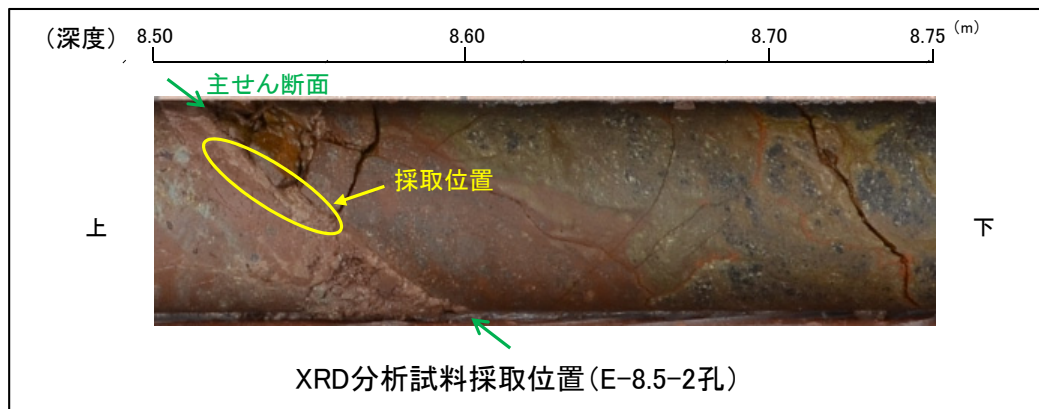
5.2.3 S-2・S-6 (3) E-8.5-2孔 -最新ゾーンと分帯IVとの境界-

○薄片①(0° R)で実施した微視的観察(薄片観察)の結果, 面2は薄片中央では不明瞭で漸移的となり, 薄片全体で直線性・連続性がよい面1(最新面)と比べて, 明らかに直線性・連続性に劣っていることから, 面2は最新面ではないと判断した。

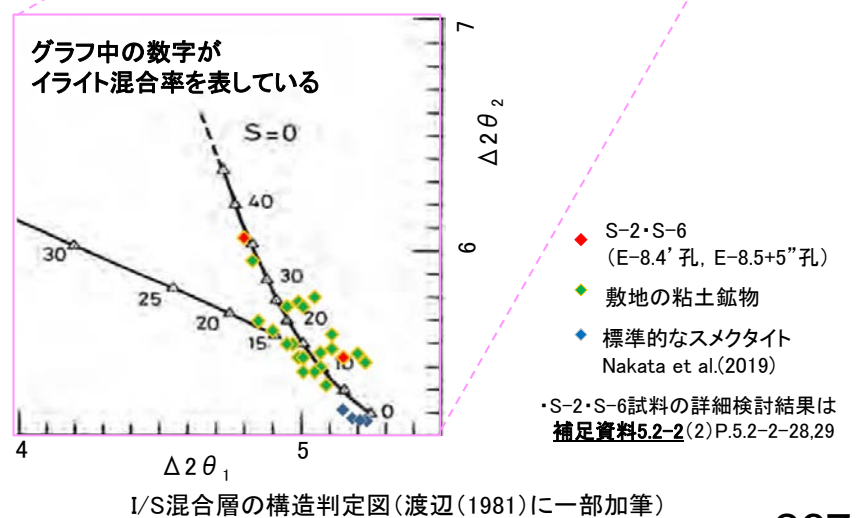
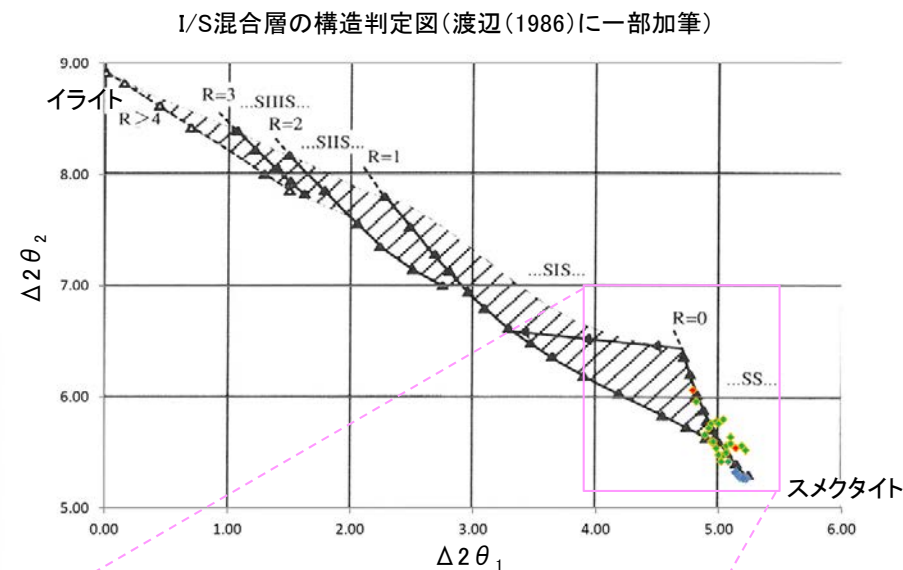


5.2.3 S-2・S-6 (3) E-8.5-2孔 — 鉱物の同定(XRD分析) —

○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(E-8.4' 孔, E-8.5+5" 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。



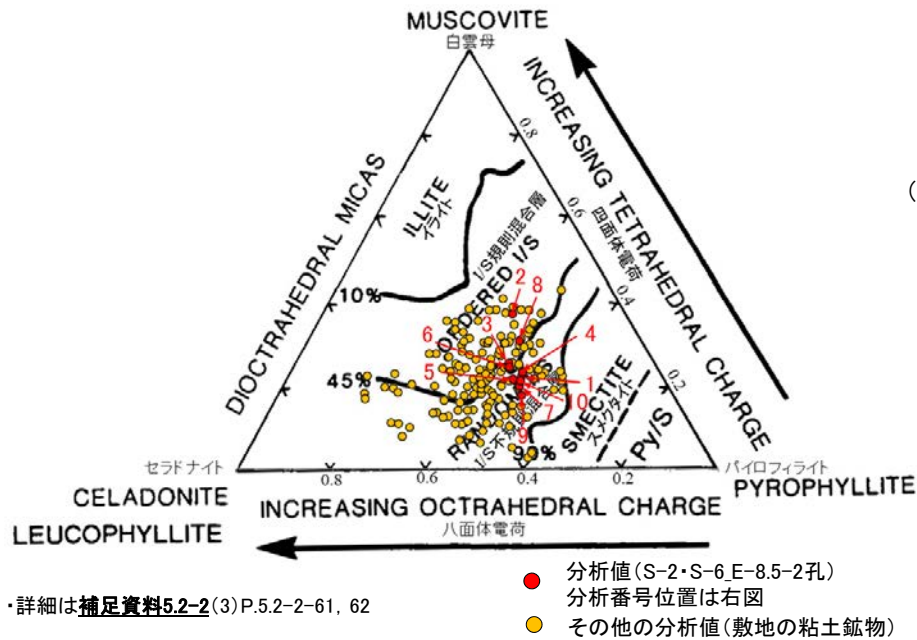
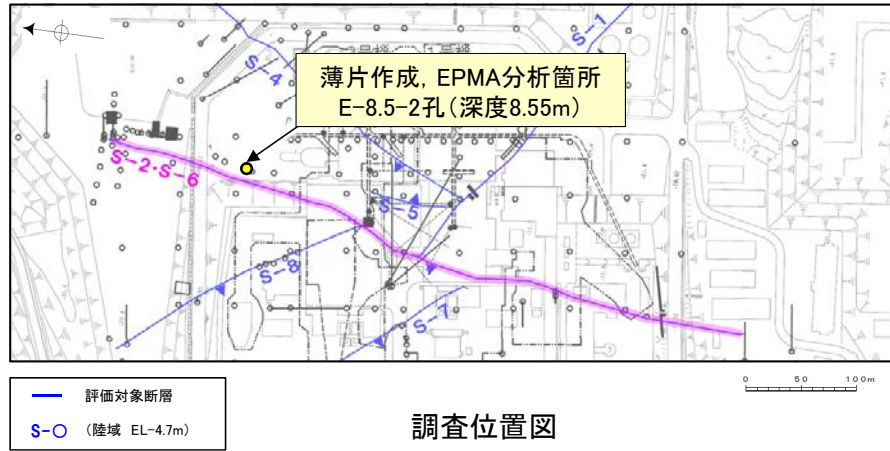
回折チャート(不定方位)_E-8.5-2孔



I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)

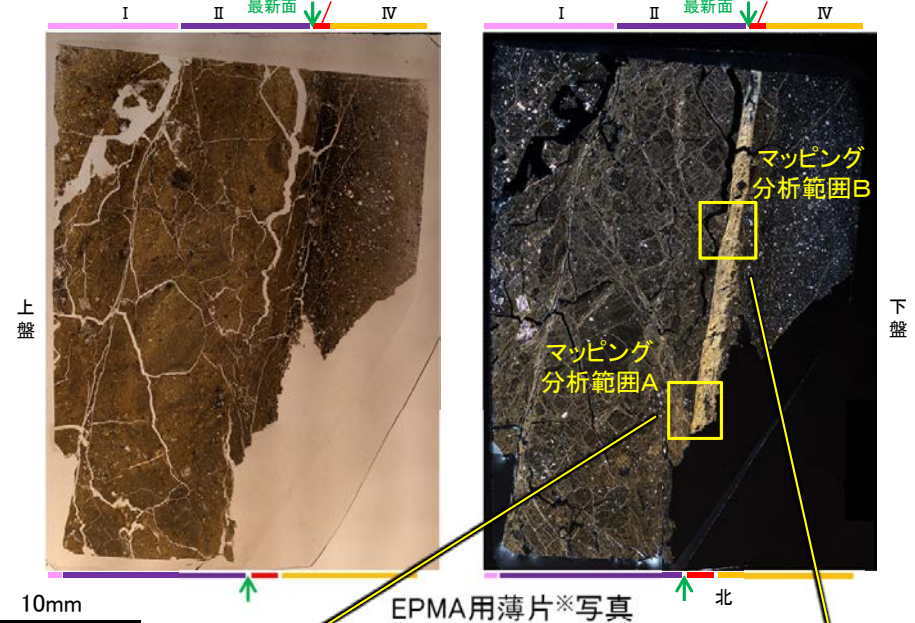
5.2.3 S-2・S-6 (3) E-8.5-2孔 — 鉱物の同定(EPMA分析(定量)) —

○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。

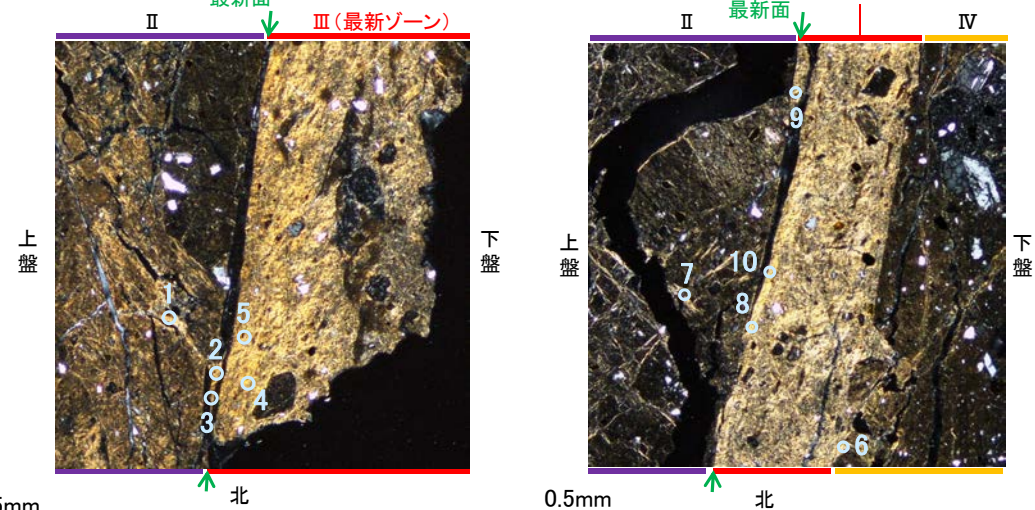


2八面体型雲母粘土鉱物及び関連鉱物の化学組成
(Srodon et al. (1984))に一部加筆

(単ニコル) 南 III (最新ゾーン) (直交ニコル) 南 III (最新ゾーン)



(直交ニコル) 南 III (最新ゾーン) (直交ニコル) 南 III (最新ゾーン)



マッピング分析範囲A写真

マッピング分析範囲B写真

5.2.3 S-2・S-6 (3) E-8.5-2孔 ー変質鉱物の分布(EPMA分析(マッピング))ー

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

【マッピング分析範囲A】

