

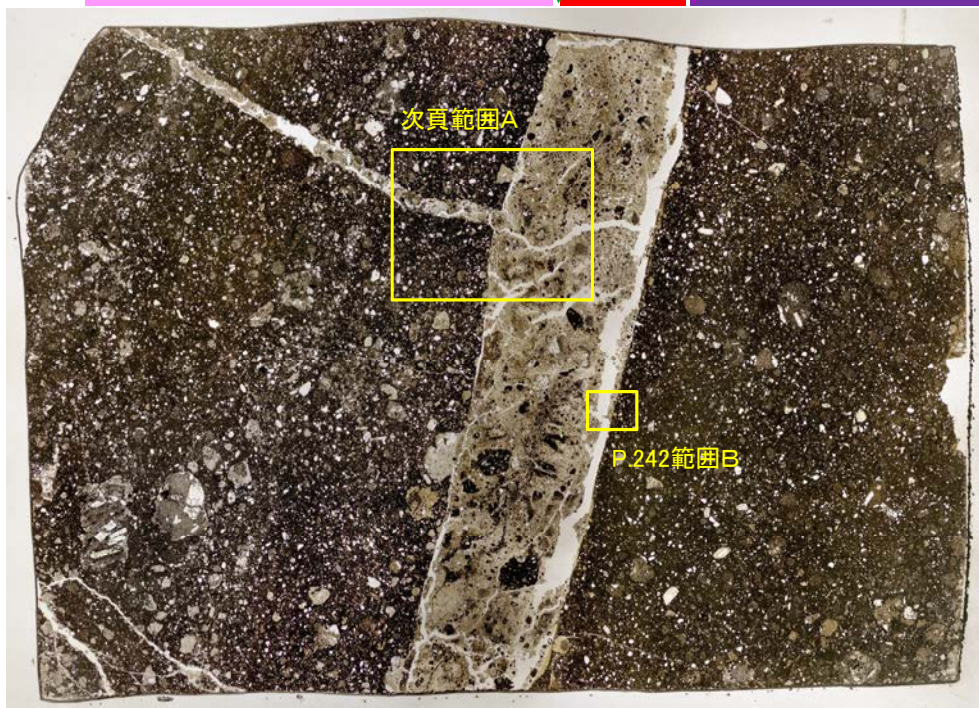
## 5.2.6 S-7 (2) H-5.7' 孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

- 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) 最新面2 III



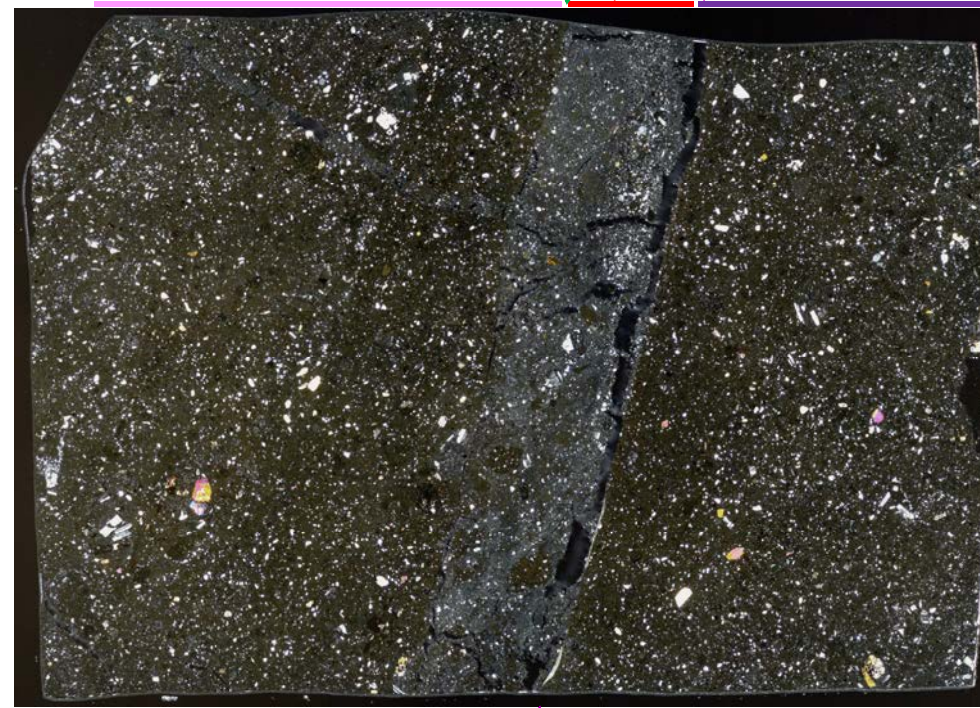
10mm

下

(直交ニコル)

上

I 最新面1 II (最新ゾーン) 最新面2 III



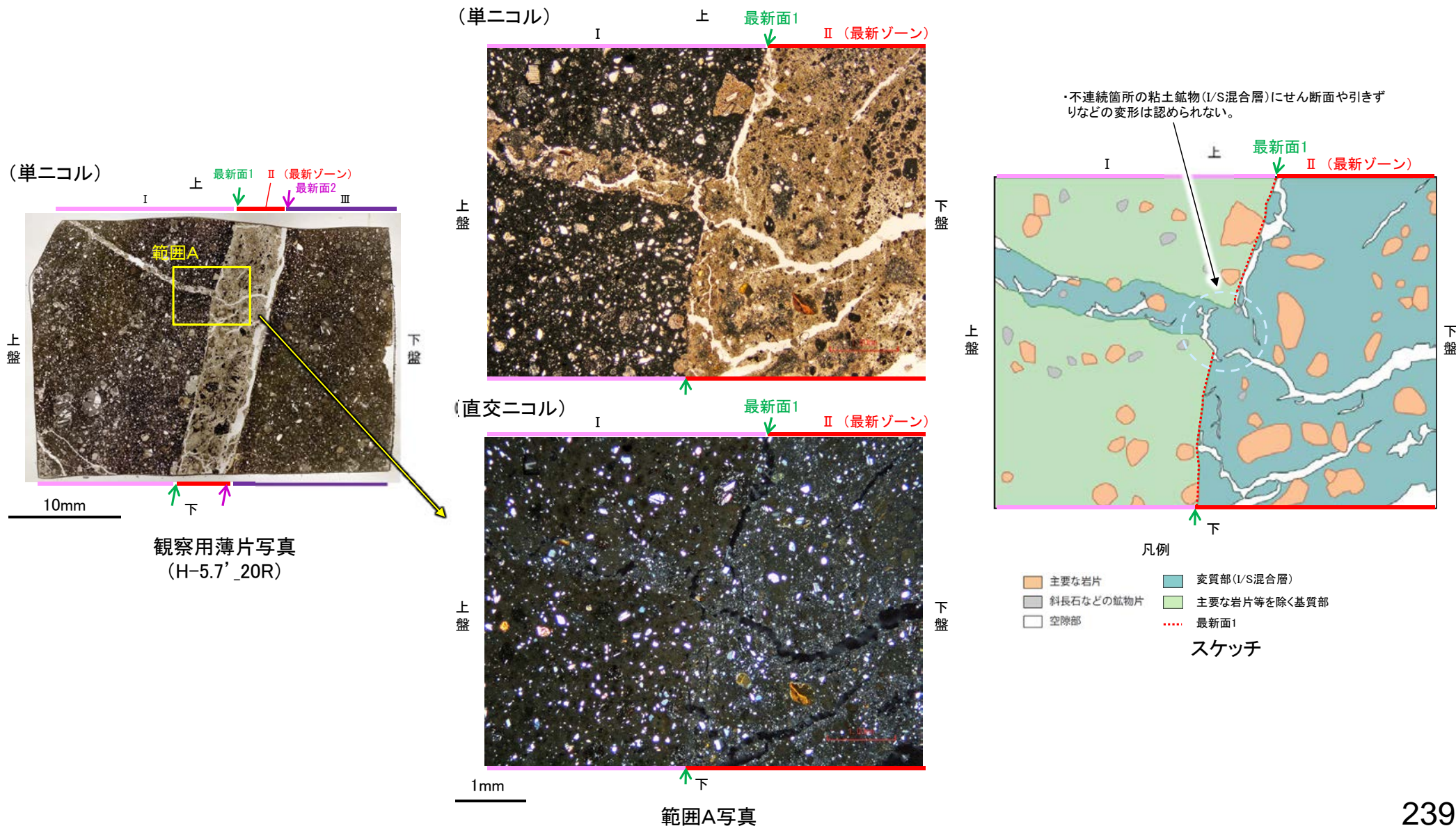
下

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) -

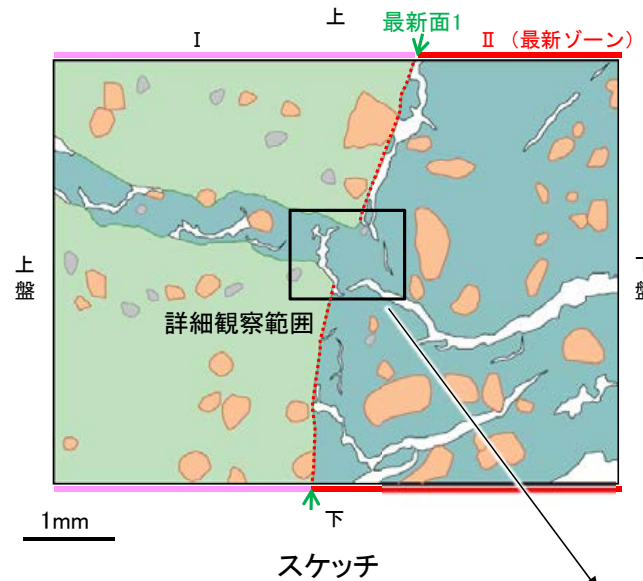
- 範囲Aにおいて詳細に観察した結果、最新面1付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し、最新面1が不明瞭かつ不連続になっており、不連続箇所(粘土鉱物(I/S混合層))にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。
- なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
- さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面1が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断できる。





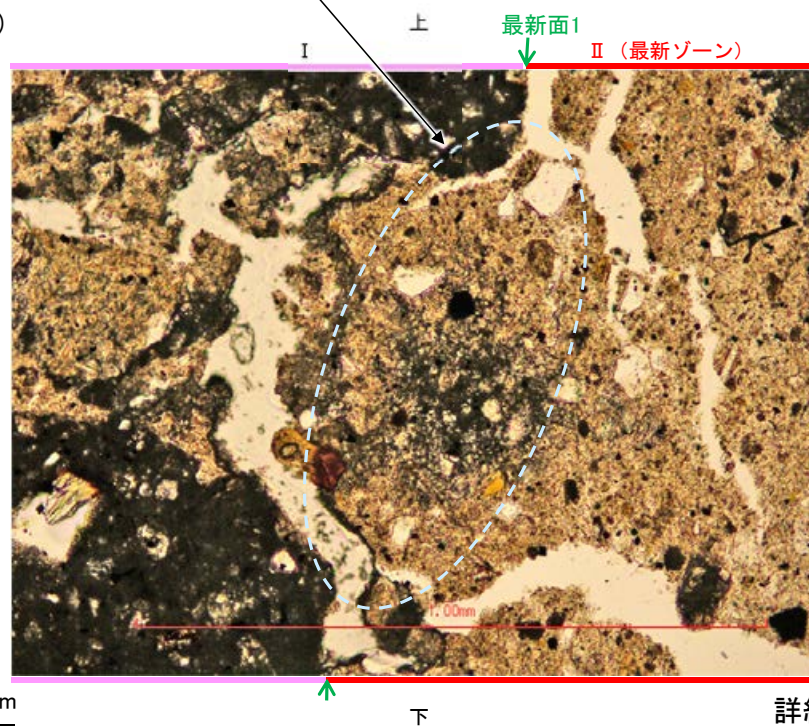
S-7\_H-5.7' 孔

【詳細観察(範囲A)】

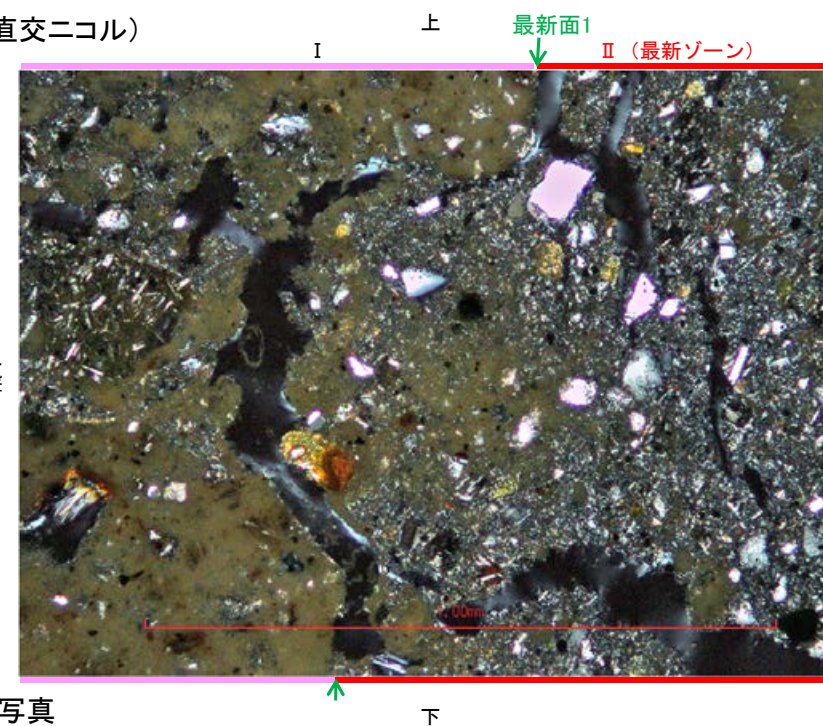


・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

(単ニコル)



(直交ニコル)



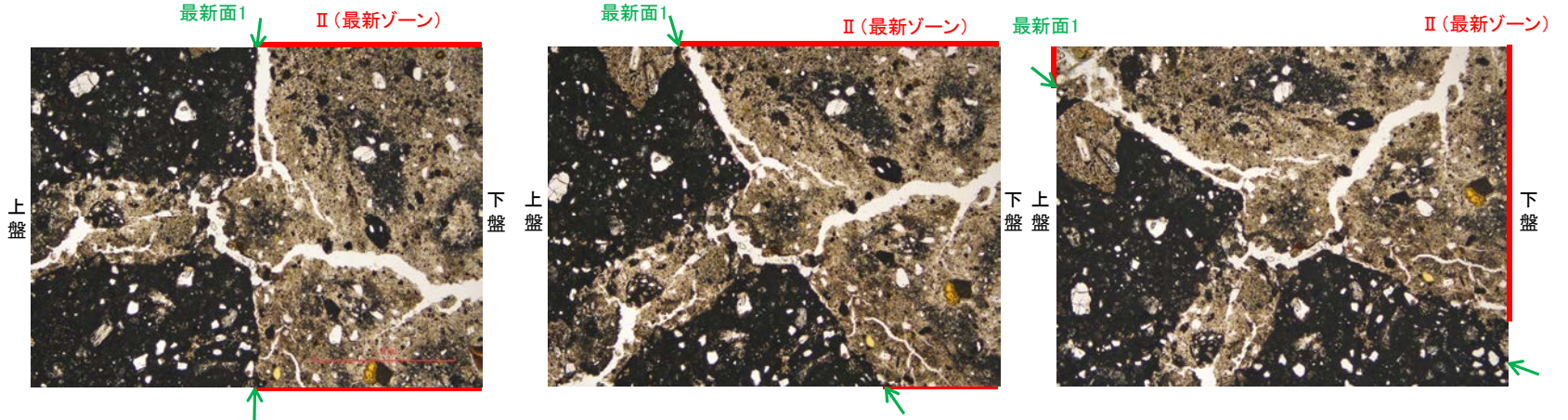
詳細観察範囲写真



S-7\_H-5.7' 孔

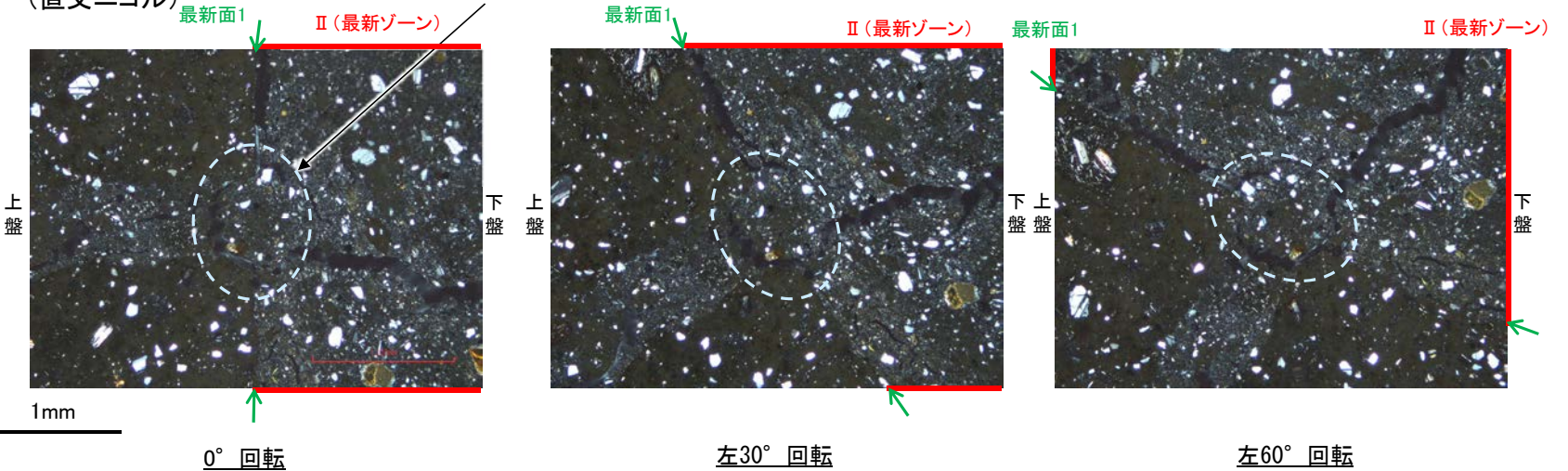
【ステージ回転(範囲A)】

(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

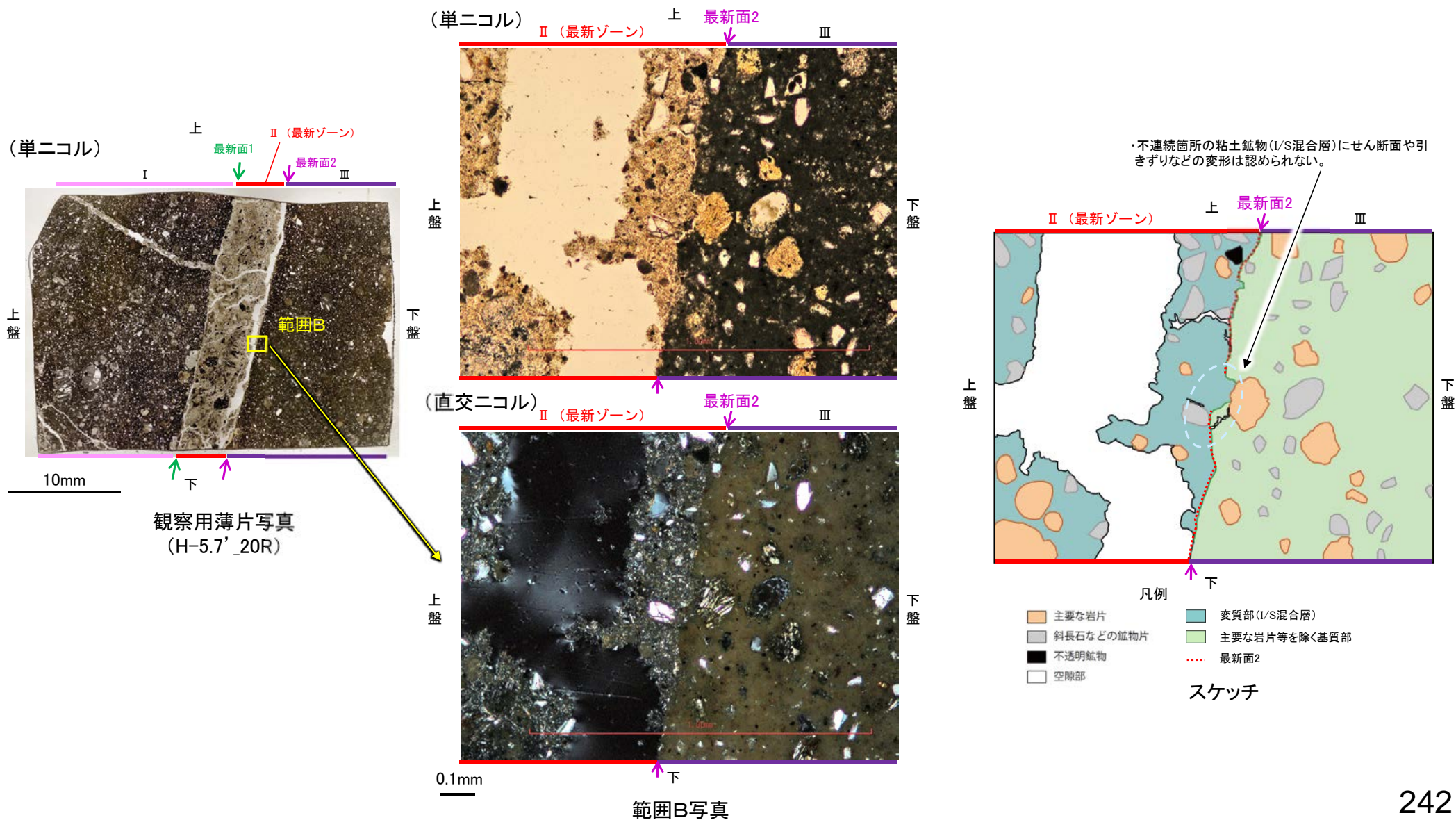
カリフォルニアの事例	阿寺断層の事例
注入脈の壁に沿って凸状上向き の弓状構造が認められる	注入方向に粒子の配列が認 められる

注入現象の事例  
(関西電力株式会社, 2016)



## 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) —

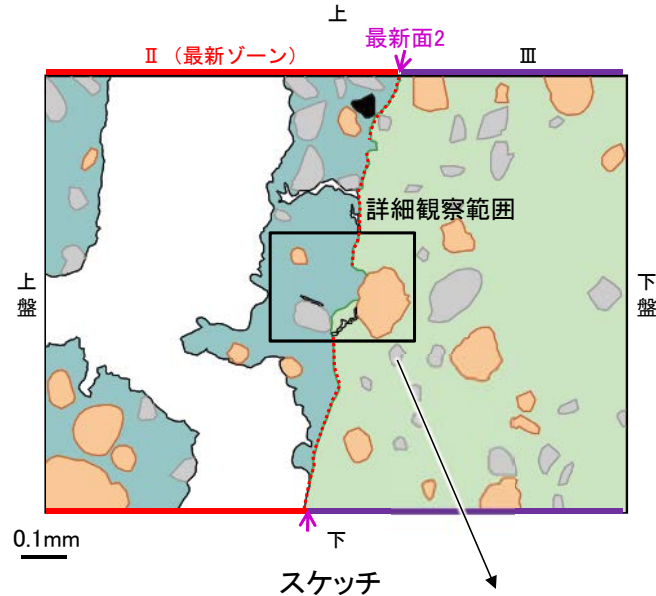
- 範囲Bにおいて詳細に観察した結果、最新面2付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し、最新面2が不明瞭かつ不連続になっており、不連続箇所(粘土鉱物(I/S混合層))にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。
- なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
- さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面2が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断できる(P.245)。





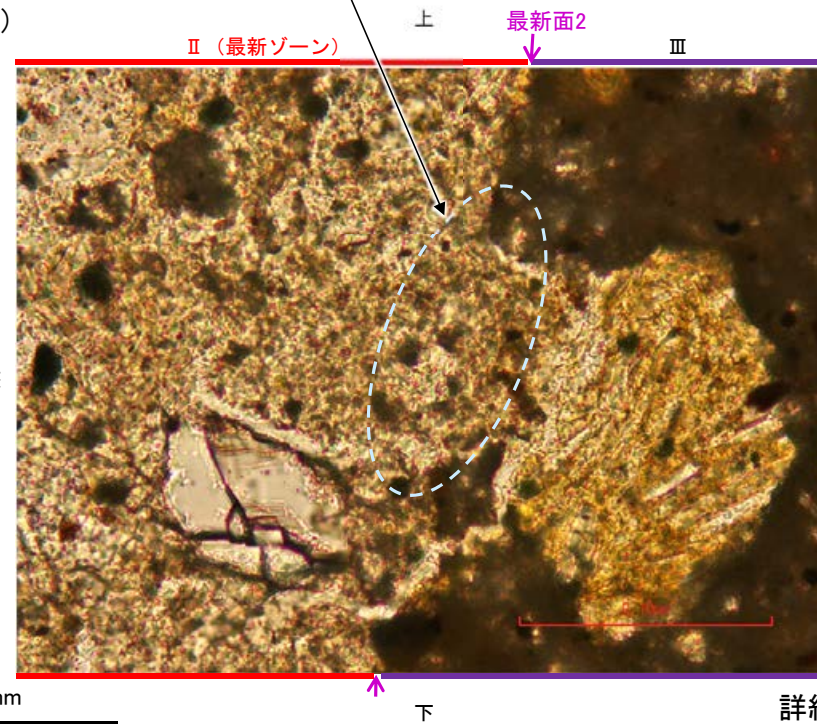
S-7\_H-5.7' 孔

【詳細観察(範囲B)】

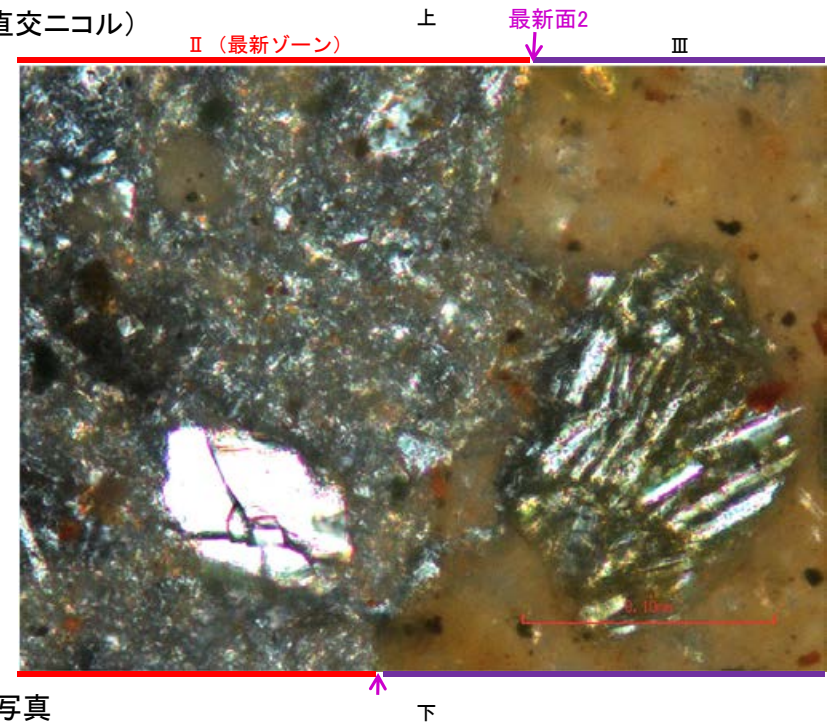


・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

(単ニコル)



(直交ニコル)



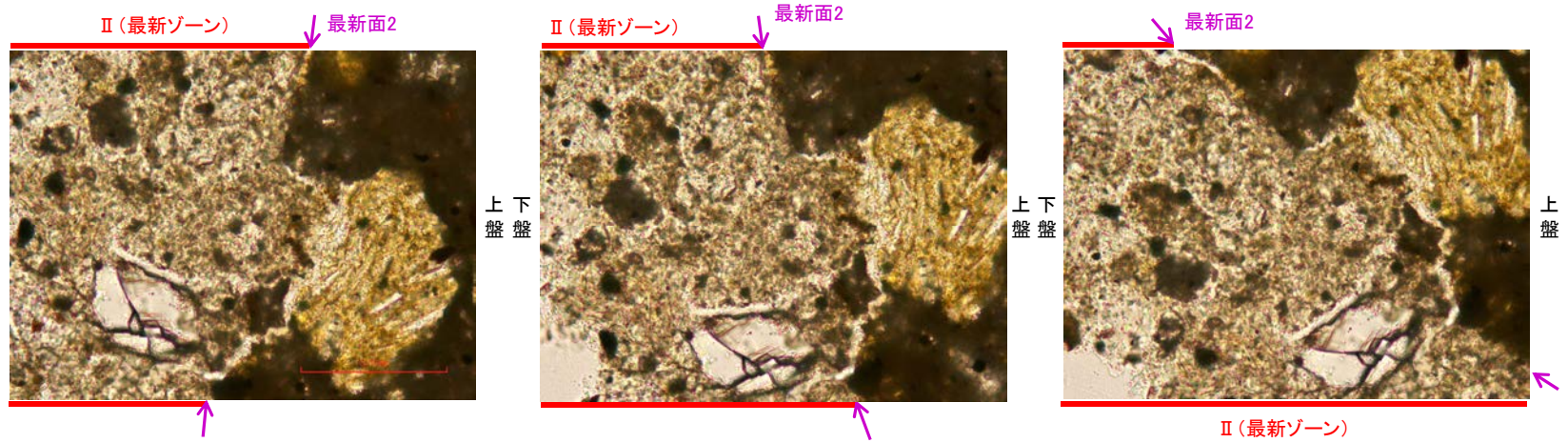
詳細観察範囲写真



S-7\_H-5.7' 孔

【ステージ回転(範囲B)】

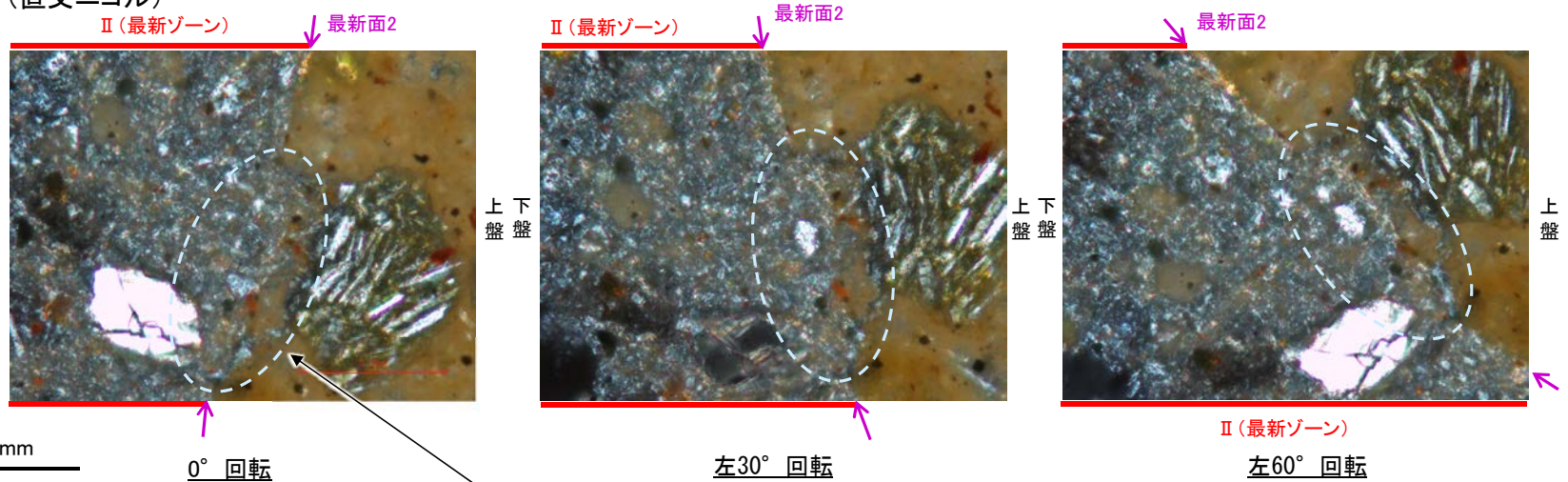
(単ニコル)



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)

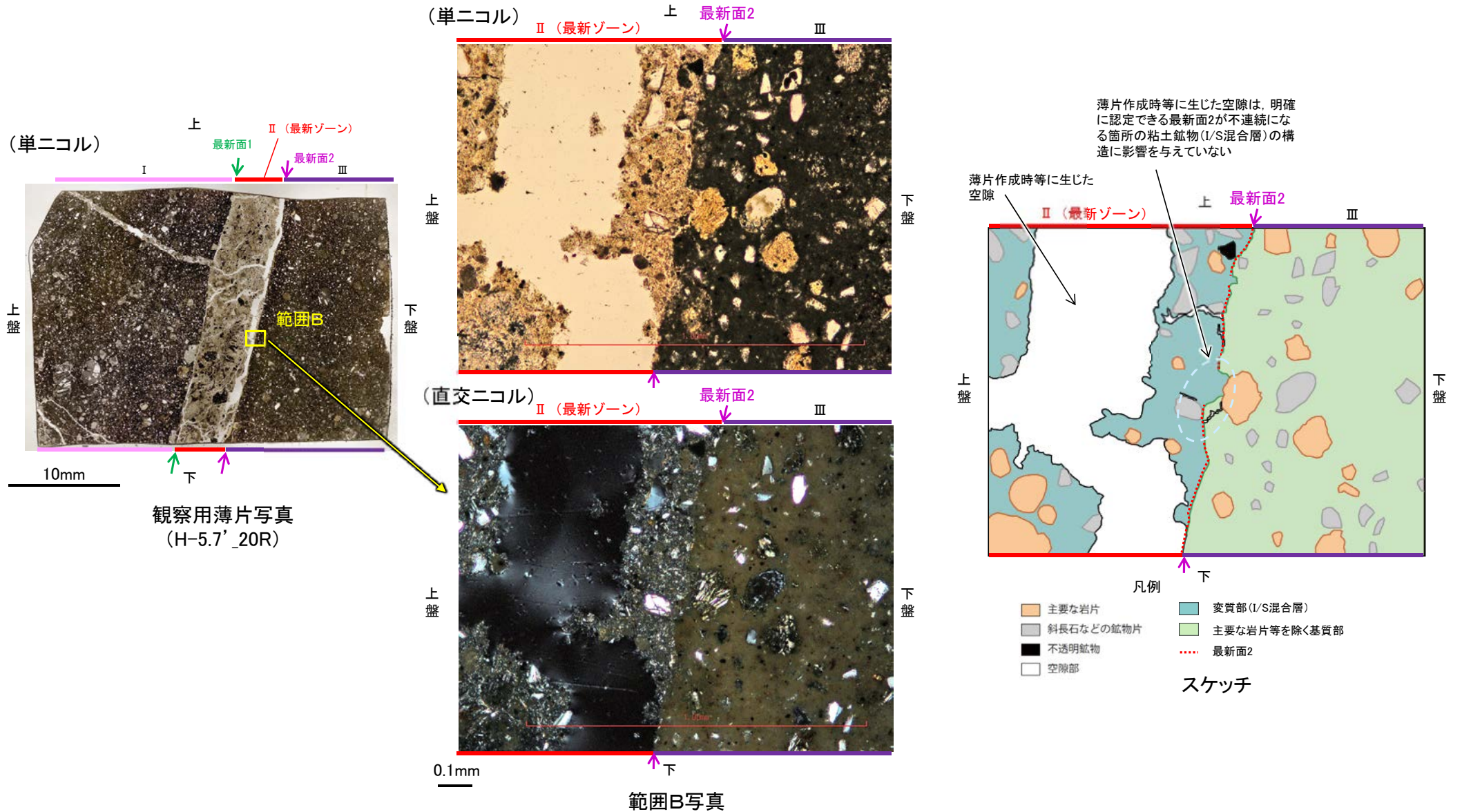
(直交ニコル)



- ・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。



【乱れに関する検討(範囲B)】



・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できる。



---

5.2.7 S-8

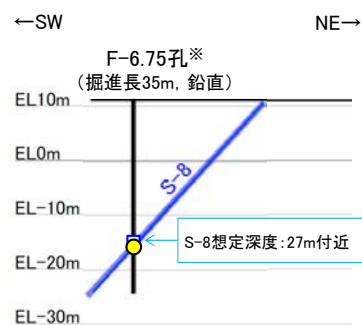


## 5.2.7 S-8の鉱物脈法による評価地点

### ■ 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。

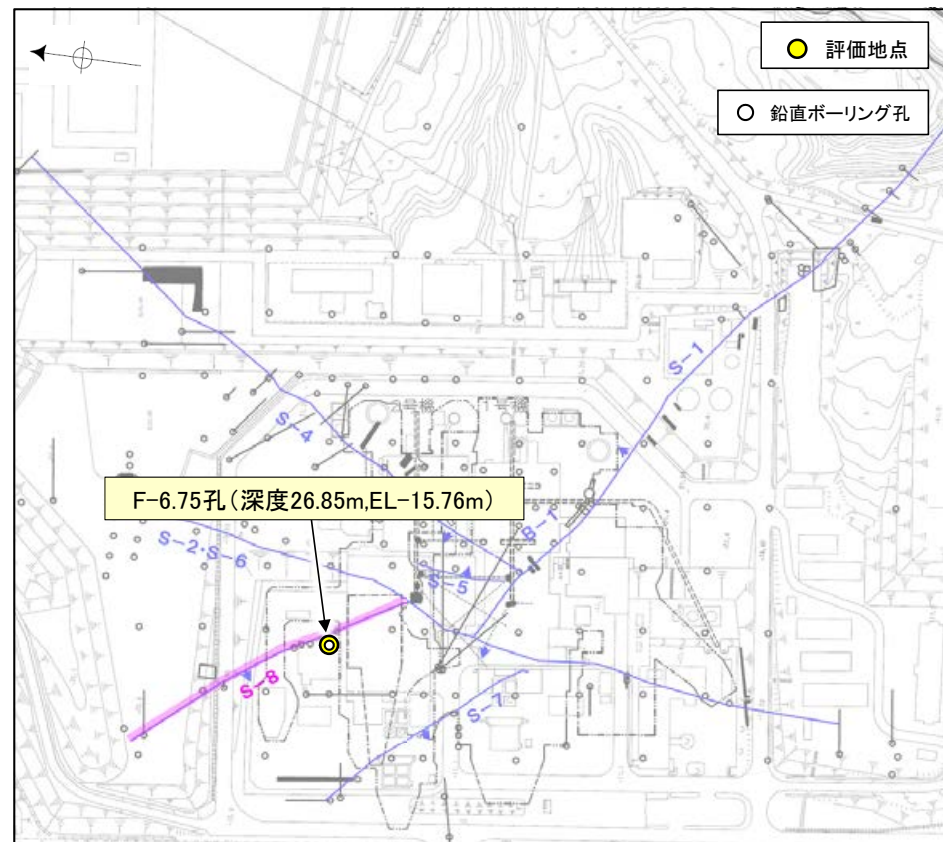
評価地点	記載頁
F-6.75孔 (深度26.85m,EL-15.76m)	P.248～259



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

●	評価地点
○	鉛直ボーリング孔
—	評価対象断層
S-O	(陸域 EL-4.7m)

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.249～252)。

### 【鉱物の同定】

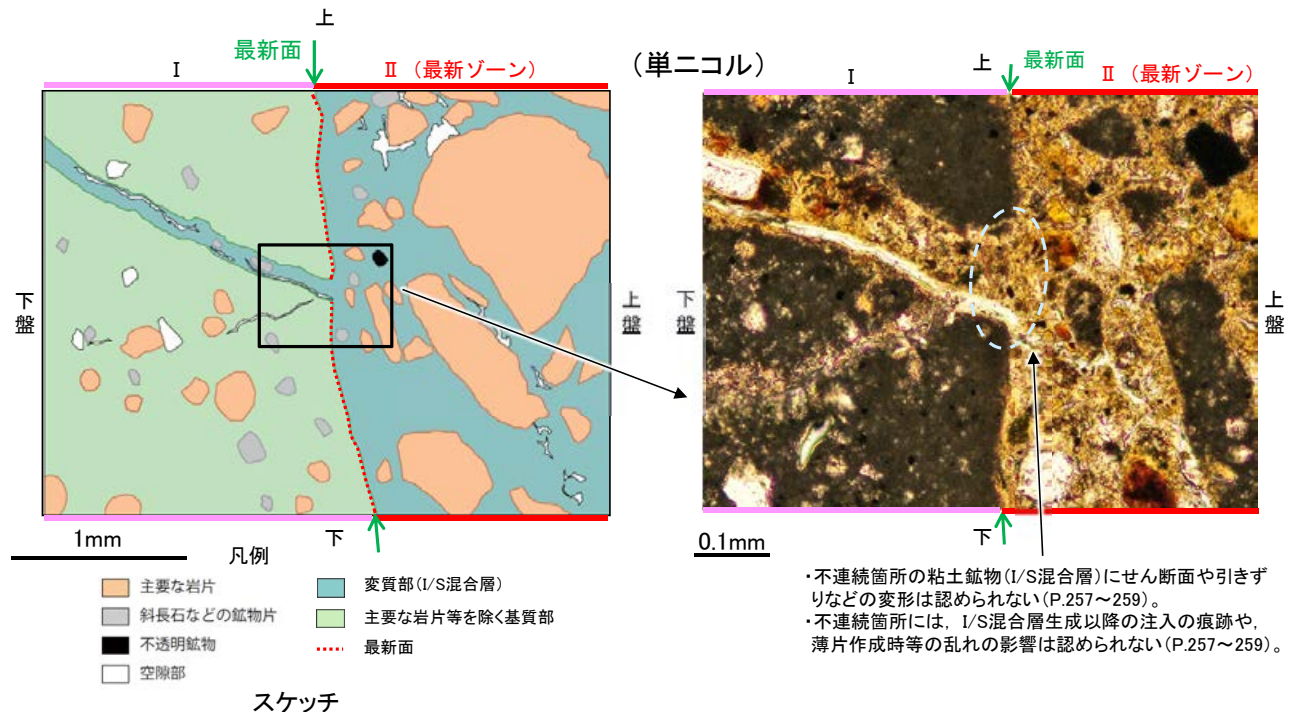
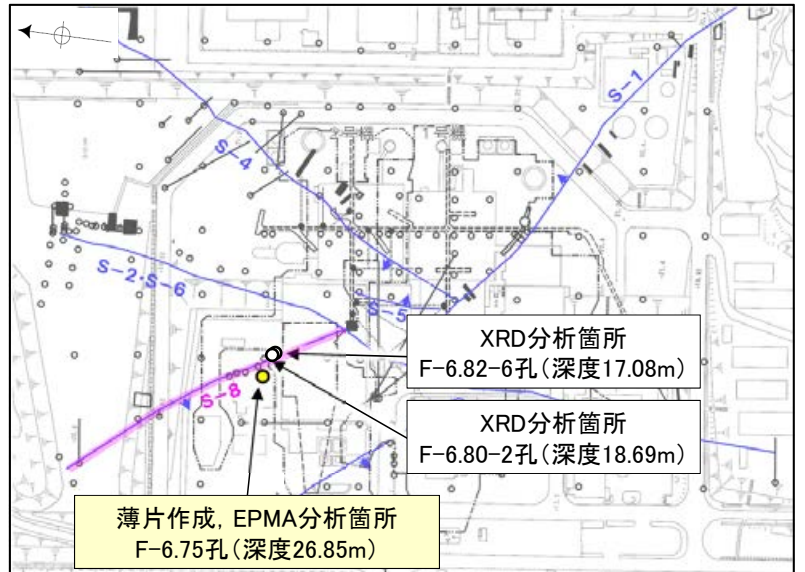
○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断される(P.253, 254)。

### 【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.255, 256)。

○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(P.257～259)。

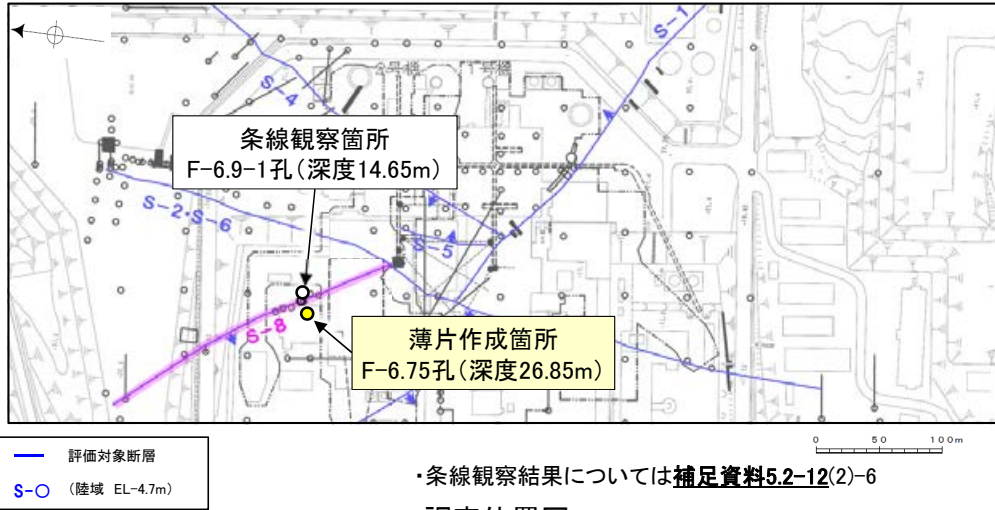
○以上のことを踏まえると、S-8の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。





## 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)。

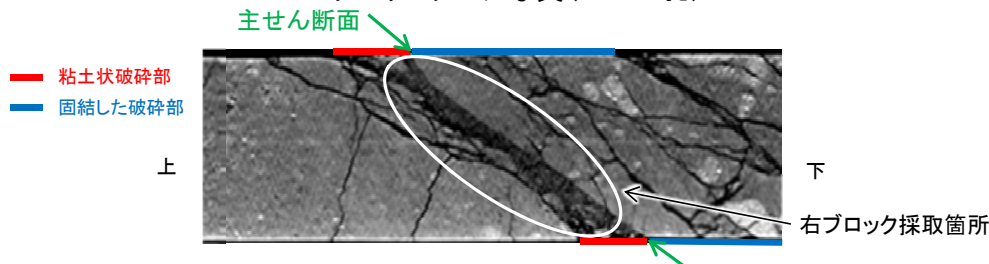


調査位置図

(深度) 26.75 26.80 26.90 26.95 (m)

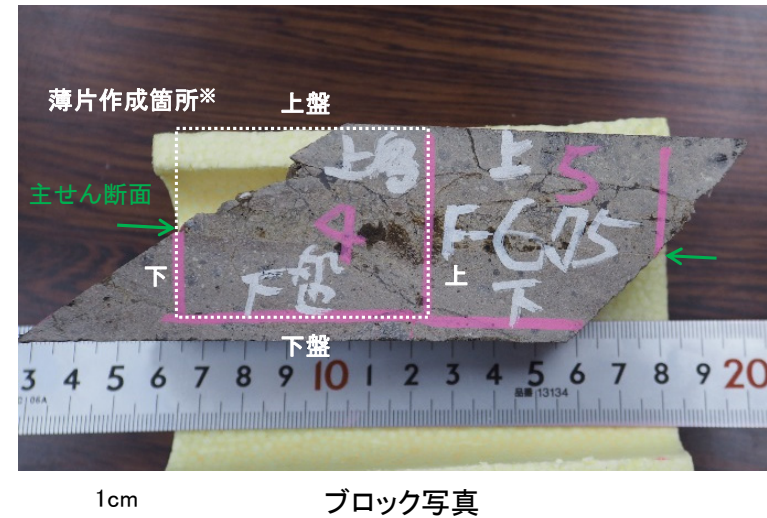


ボーリングコア写真(F-6.75孔)



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





## 5.2.7 S-8 F-6.75孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

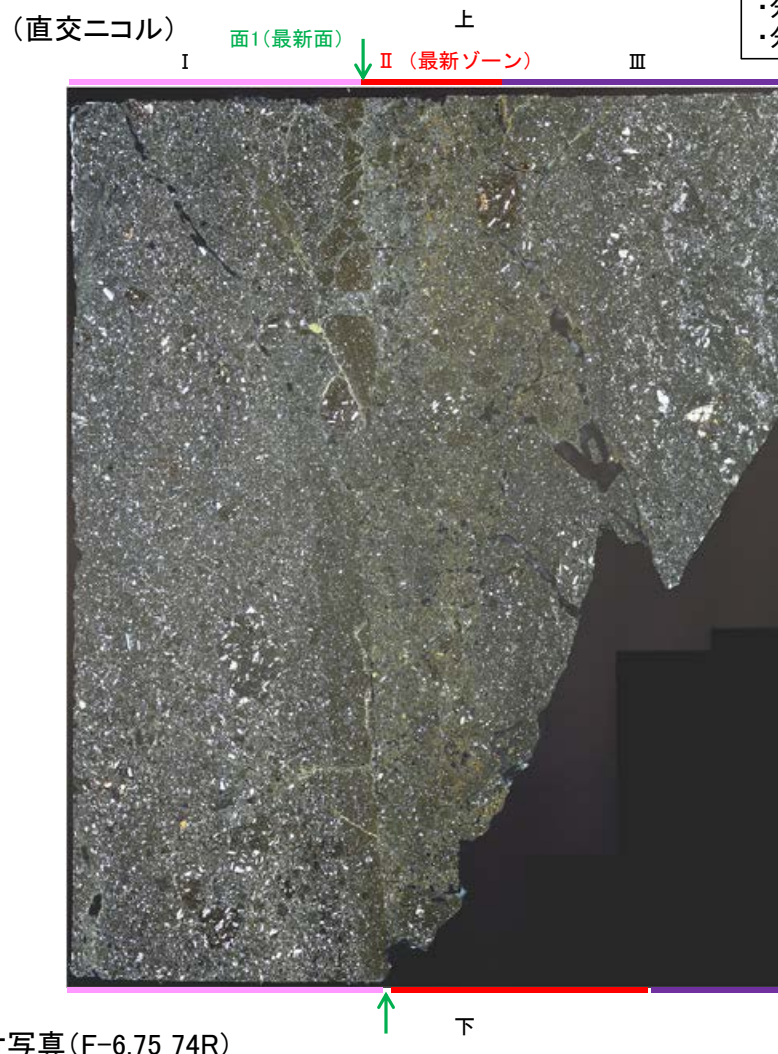
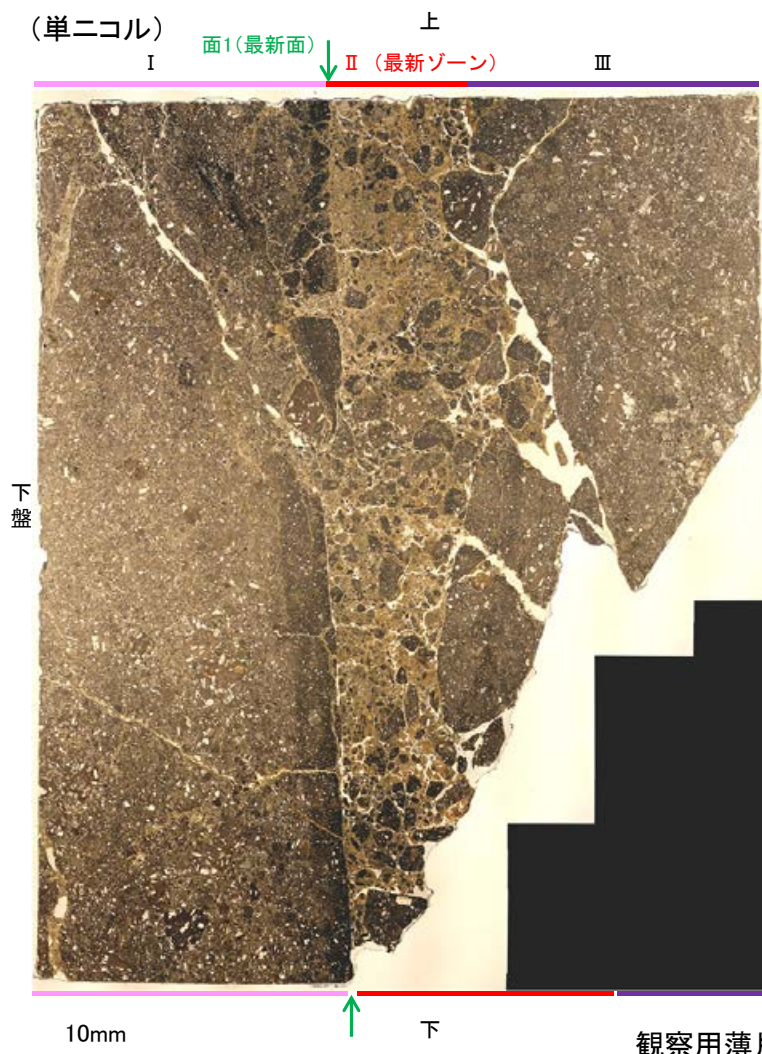
- 観察用薄片で実施した微視的観察(薄片観察)の結果, 色調や礫径などから, 下盤側よりⅠ～Ⅲに分帯される。
- そのうち, 最も細粒化している分帯Ⅱを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯Ⅰとの境界に, 面1が認められる。面1は部分的に不明瞭となり連続性に乏しいが, 全体として最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界は, 主せん断面と斜交する方向に発達しており, 湾曲し凹凸を伴い連続性に乏しく, せん断面は認められない※。
- 以上より, 面1を最新面と認定し, 変質鉱物との関係を確認する。

※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。

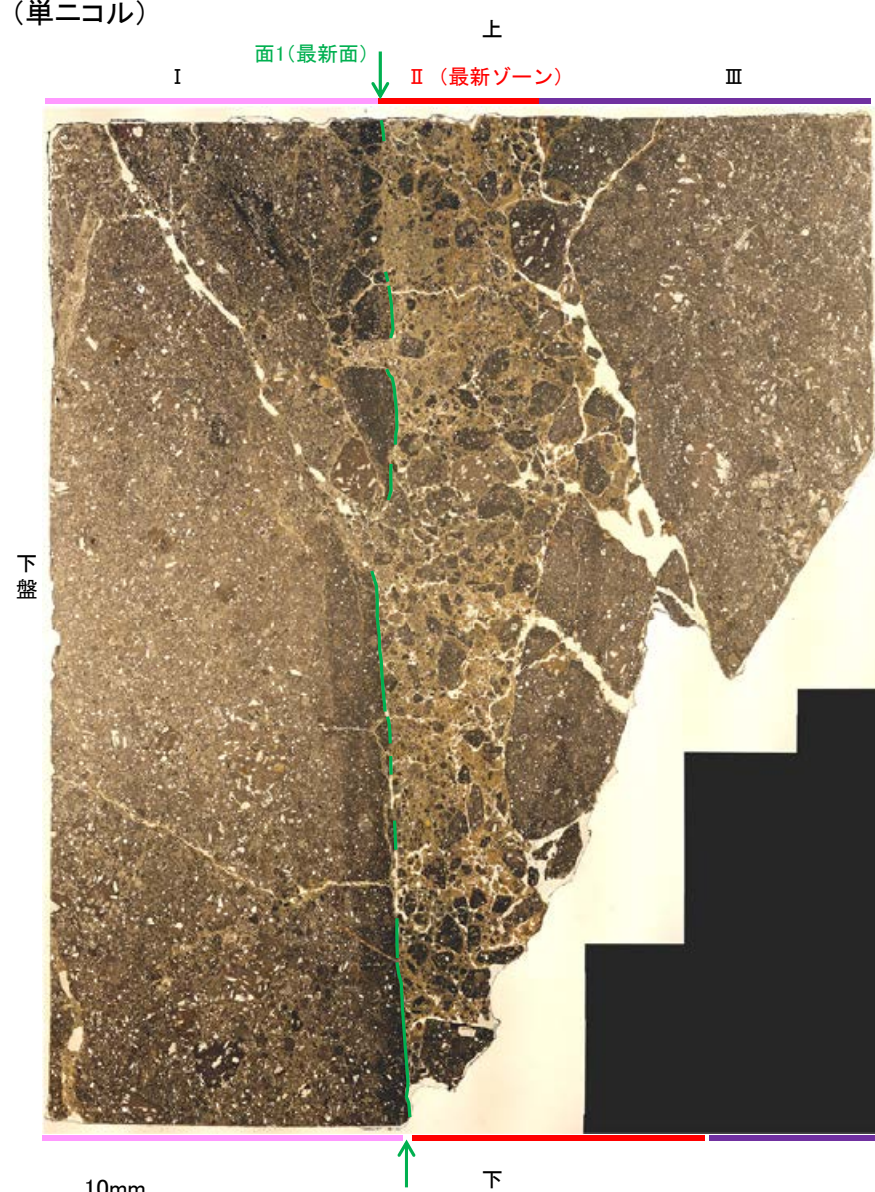
観察用薄片写真(F-6.75\_74R)



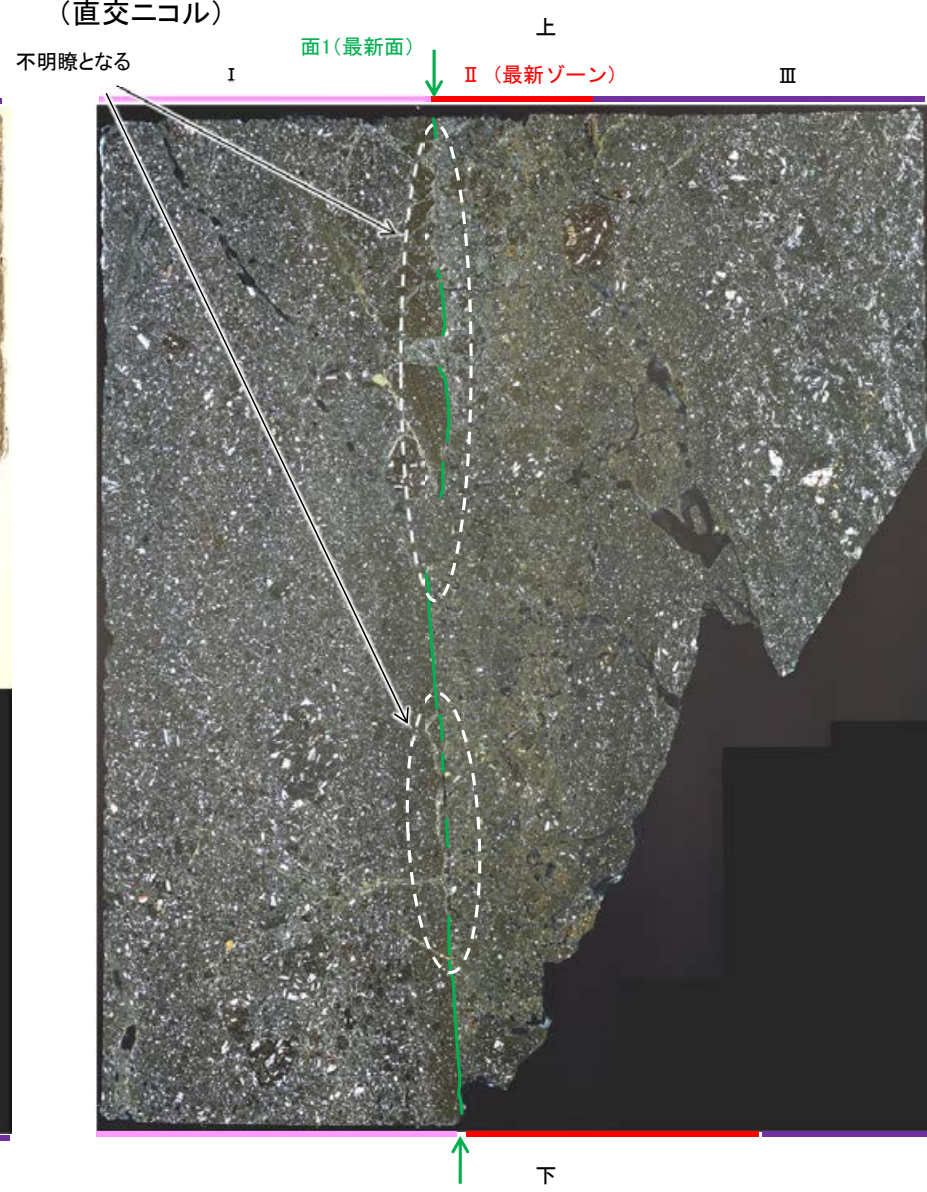
S-8\_F-6.75孔

### 【解釈線あり】

(単ニコル)



(直交ニコル)

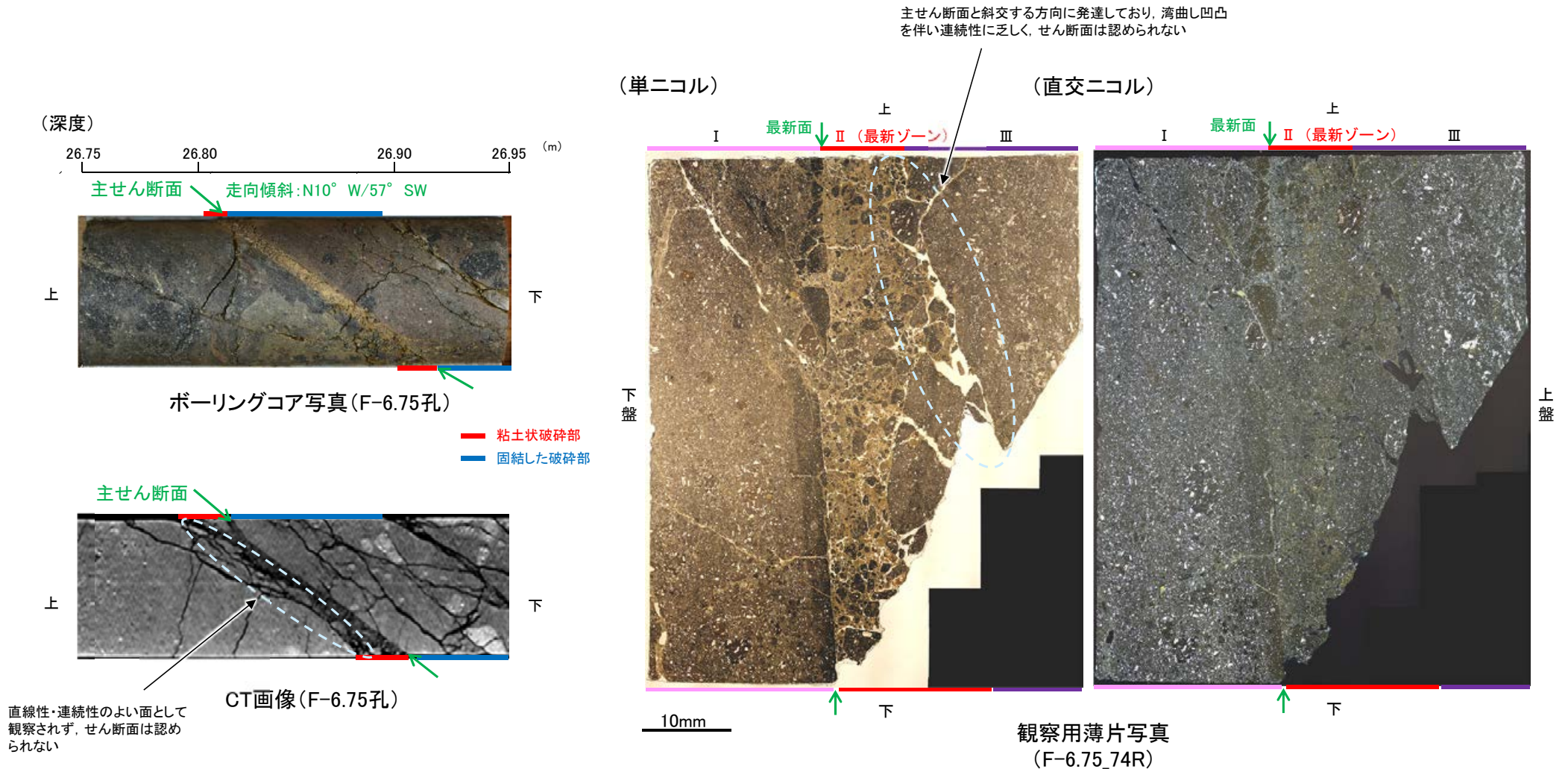


観察用薄片写真(F-6.75\_74R)



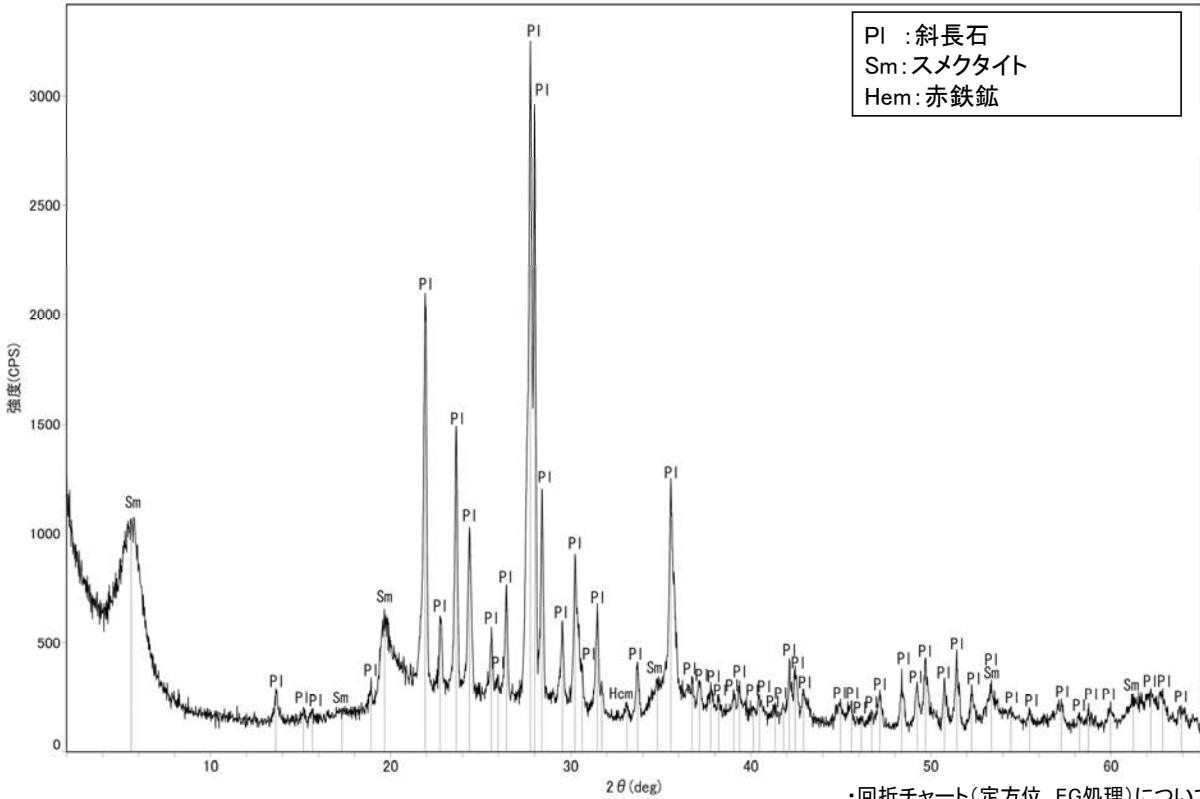
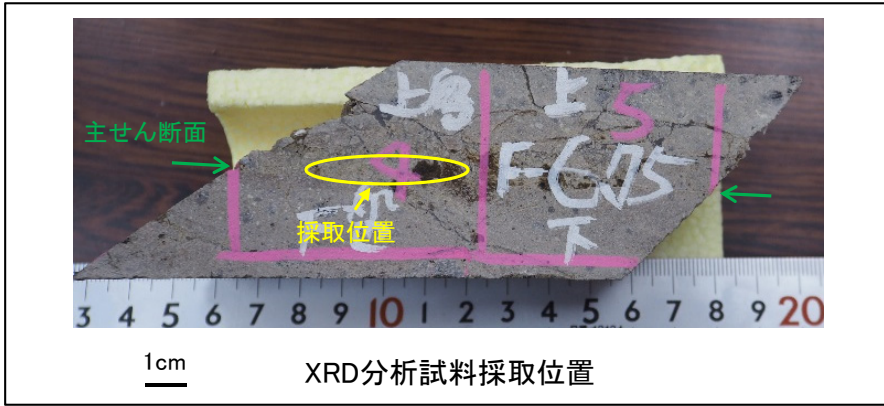
## 5.2.7 S-8 F-6.75孔 ー最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界ー

○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。



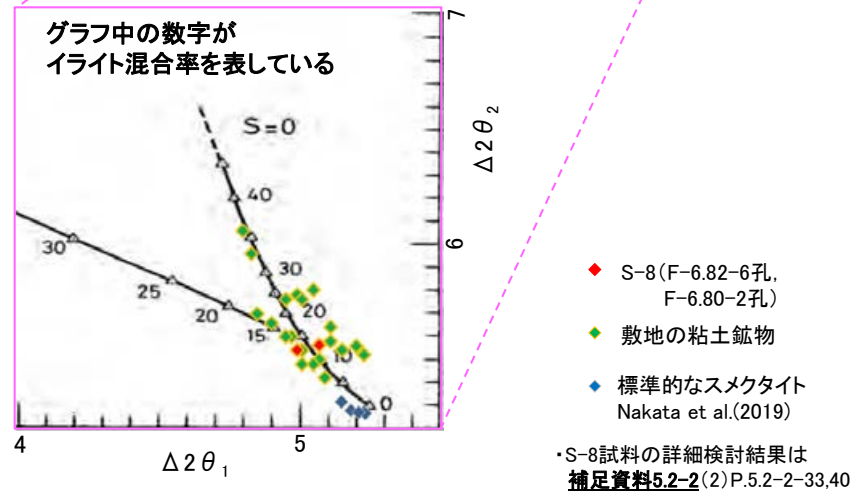
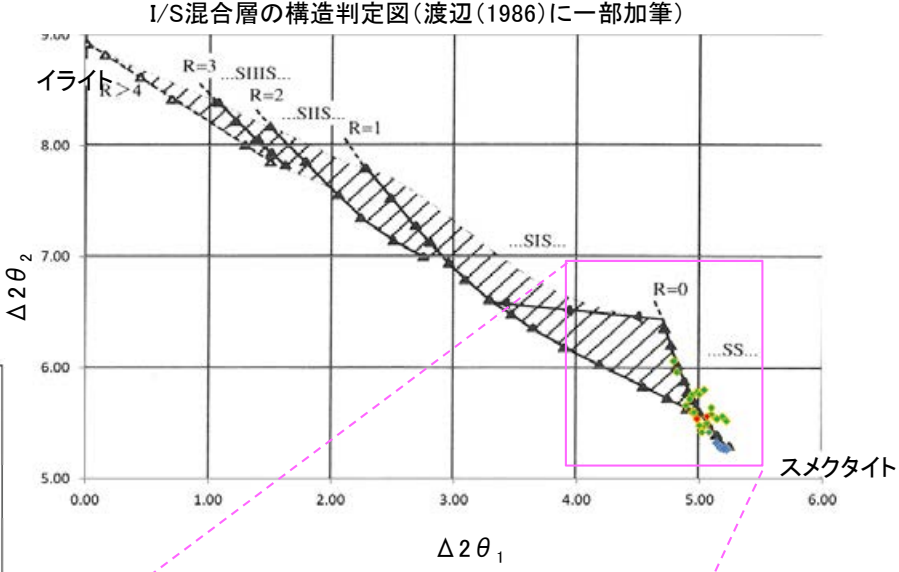
# 5.2.7 S-8 F-6.75孔 — 鉱物の同定(XRD分析) —

○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

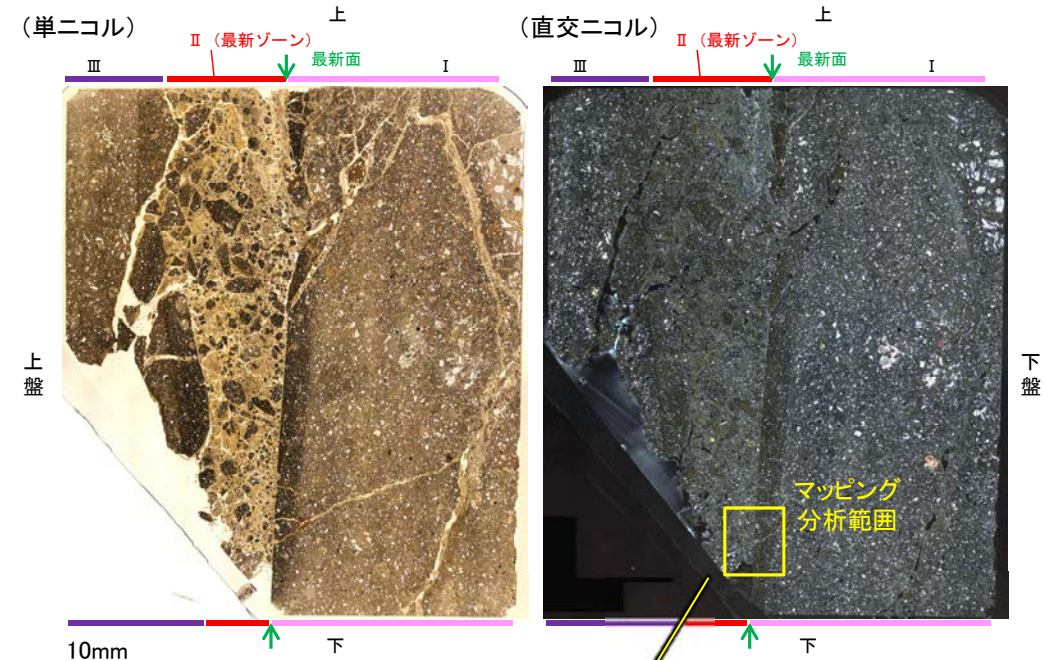
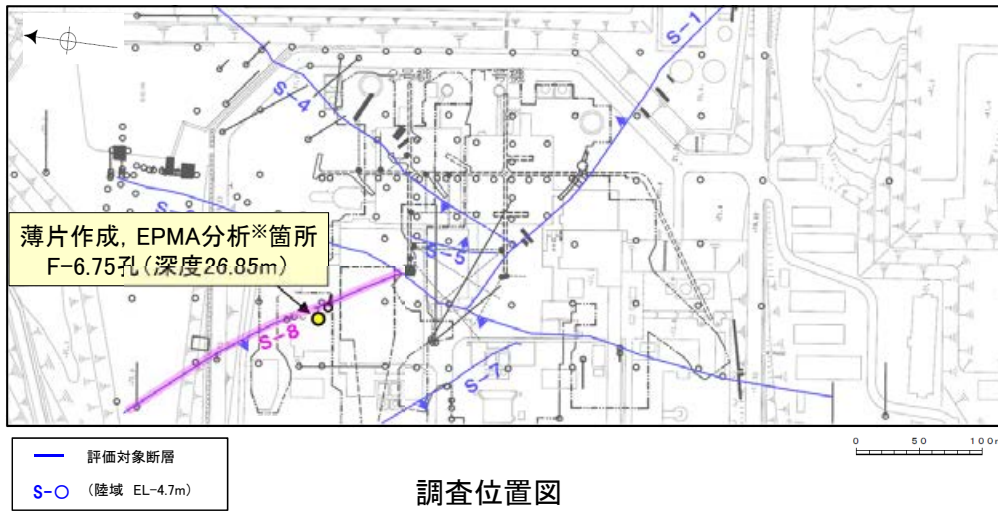


I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)

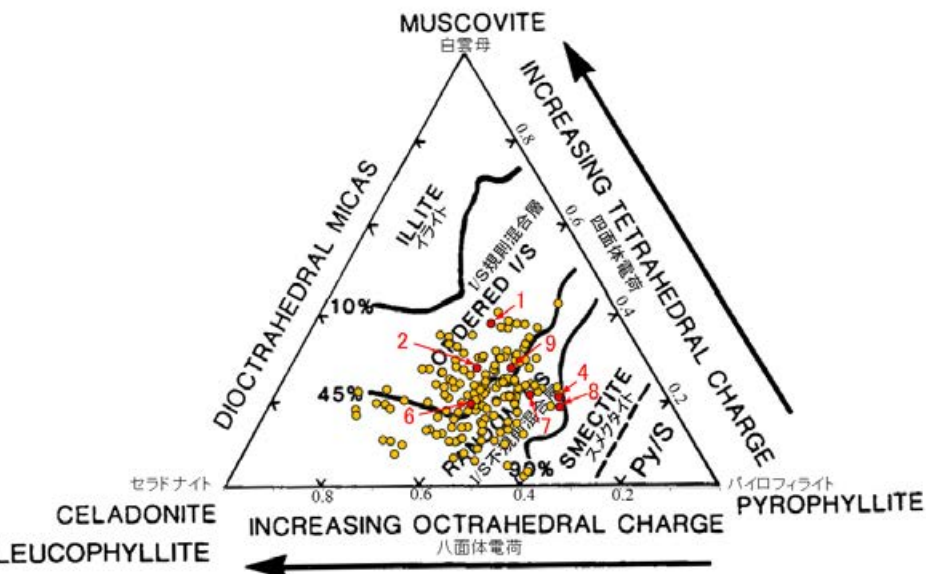


# 5.2.7 S-8 F-6.75孔 — 鉱物の同定(EPMA分析(定量)) —

○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。

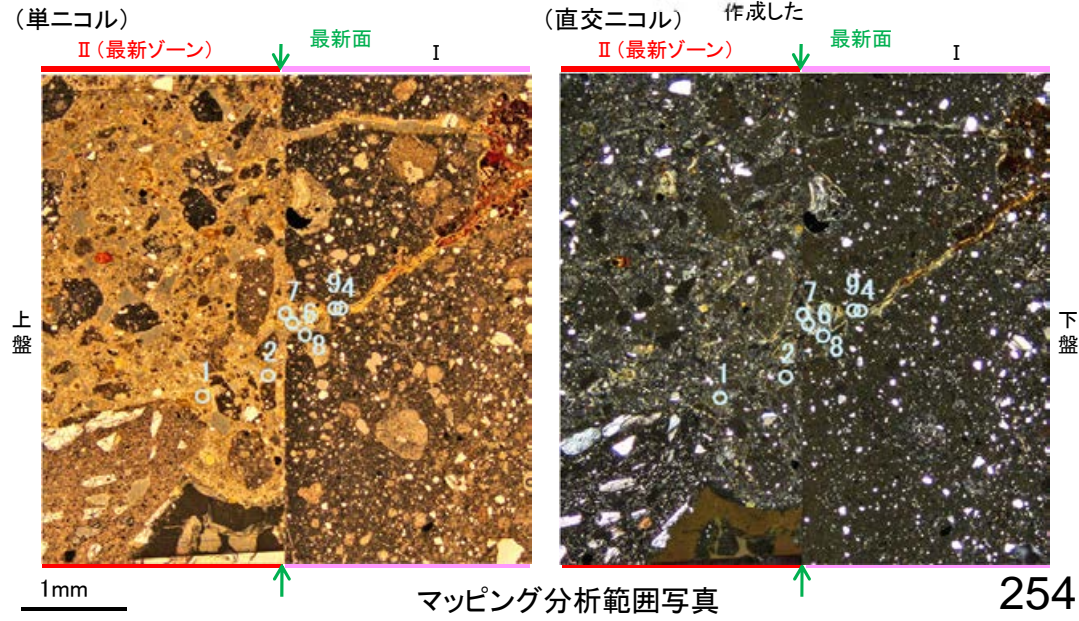


EPMA用薄片\*写真 ※観察用薄片を作成した箇所と向かい合った反対側の面でEPMA用薄片を作成した



- 分析値3, 5はFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>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)

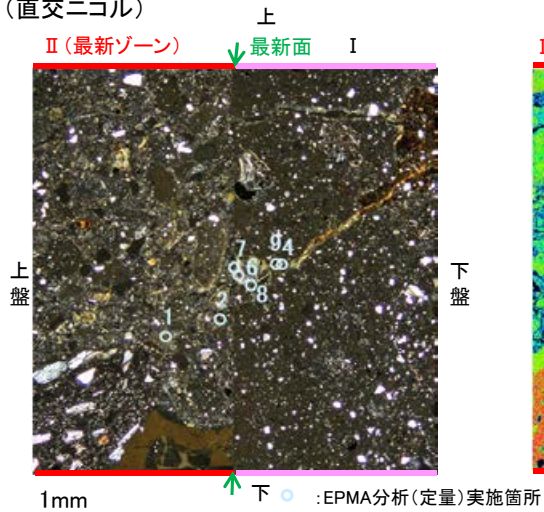




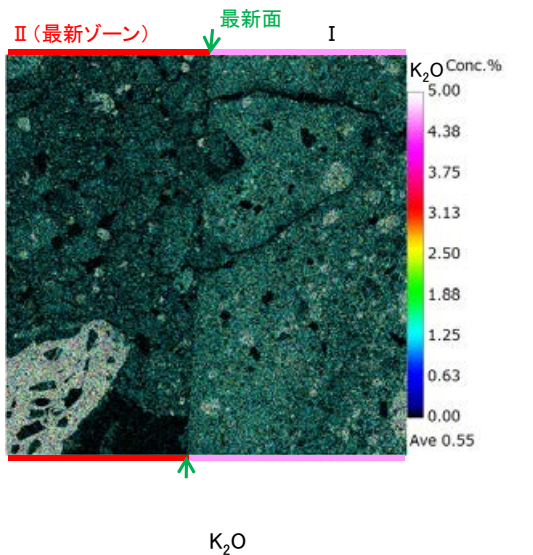
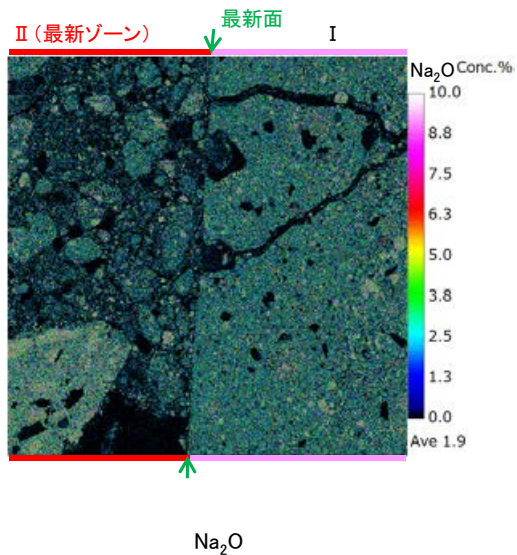
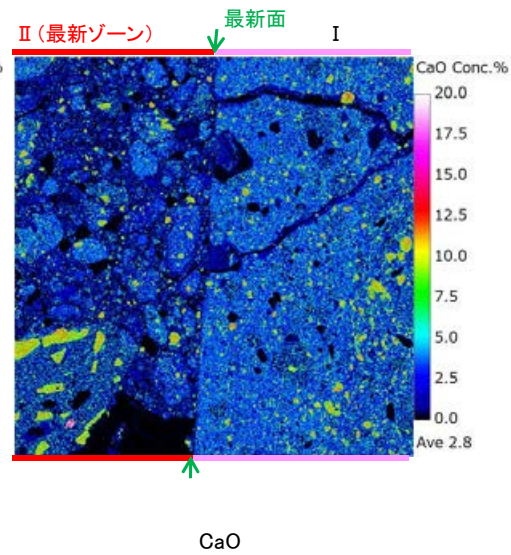
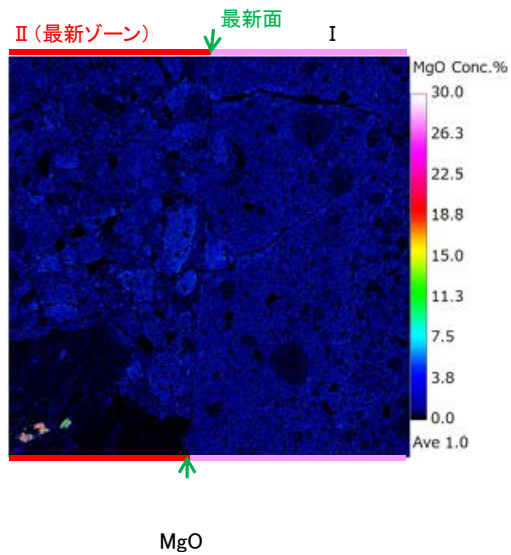
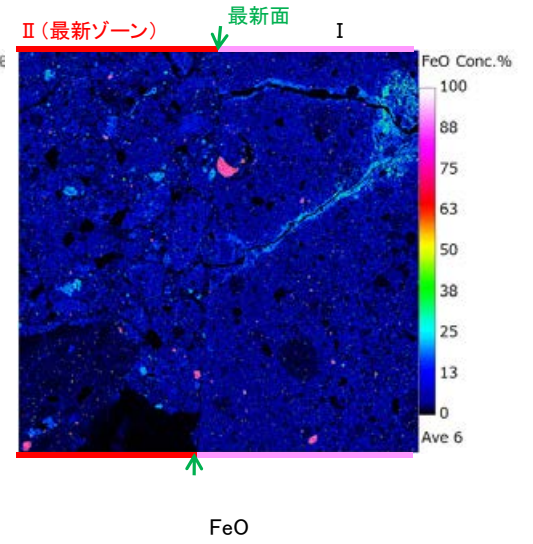
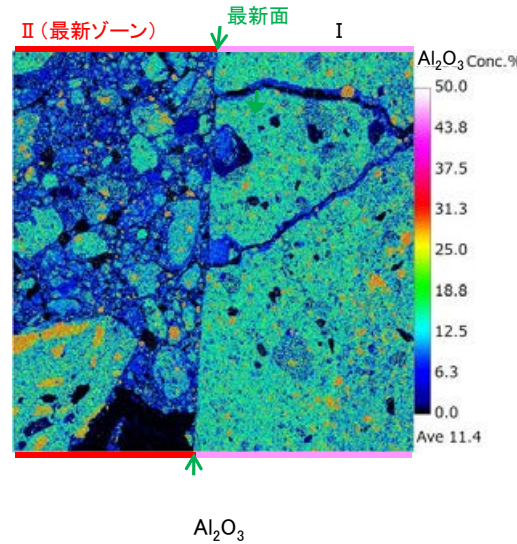
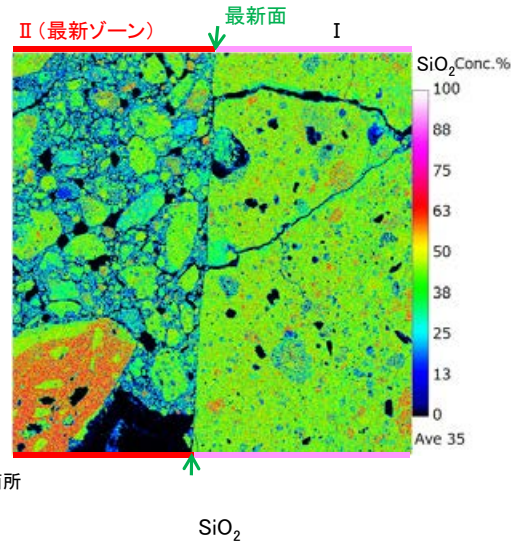
# 5.2.7 S-8 F-6.75孔 ー変質鉱物の分布(EPMA分析(マッピング))ー

○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)



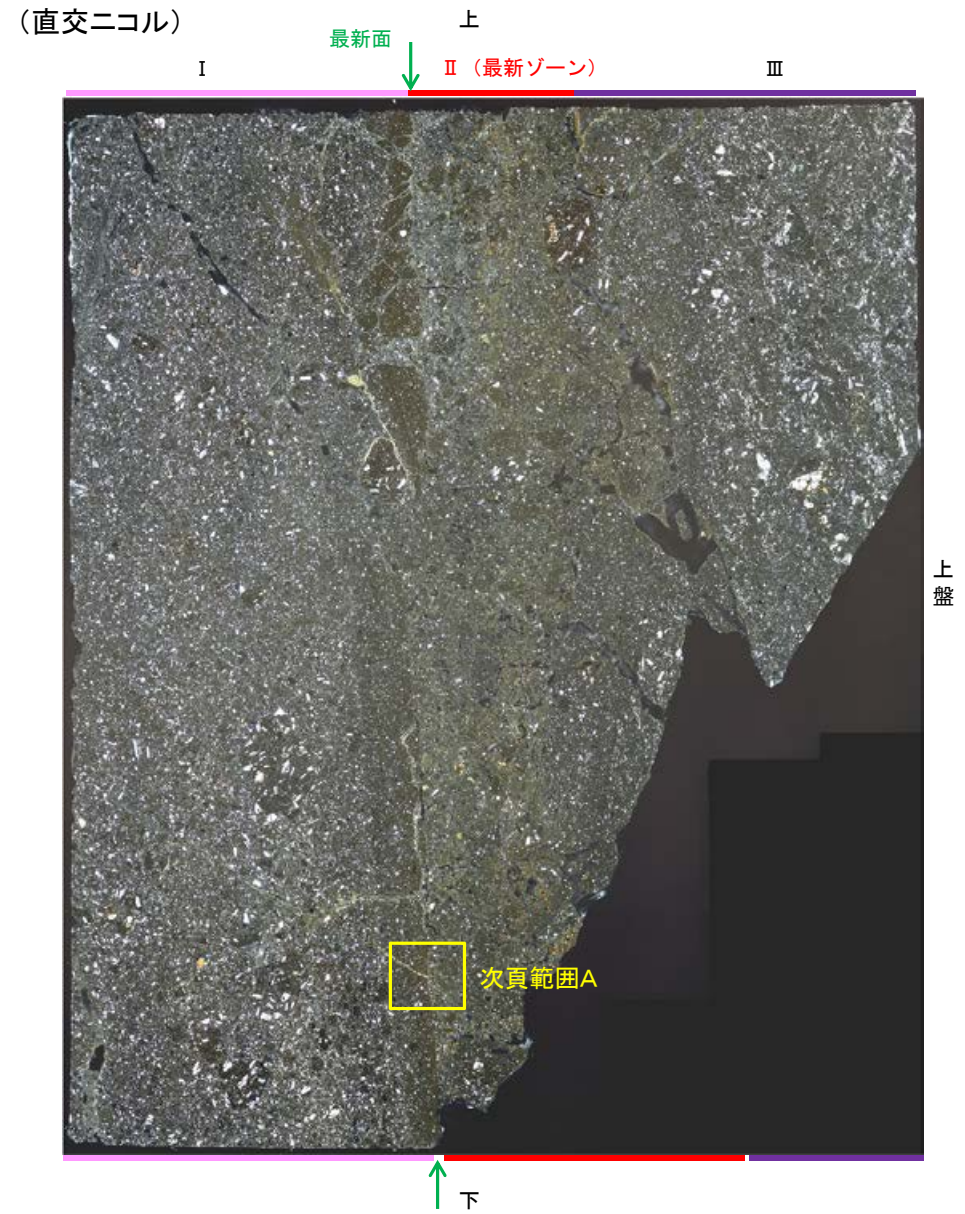
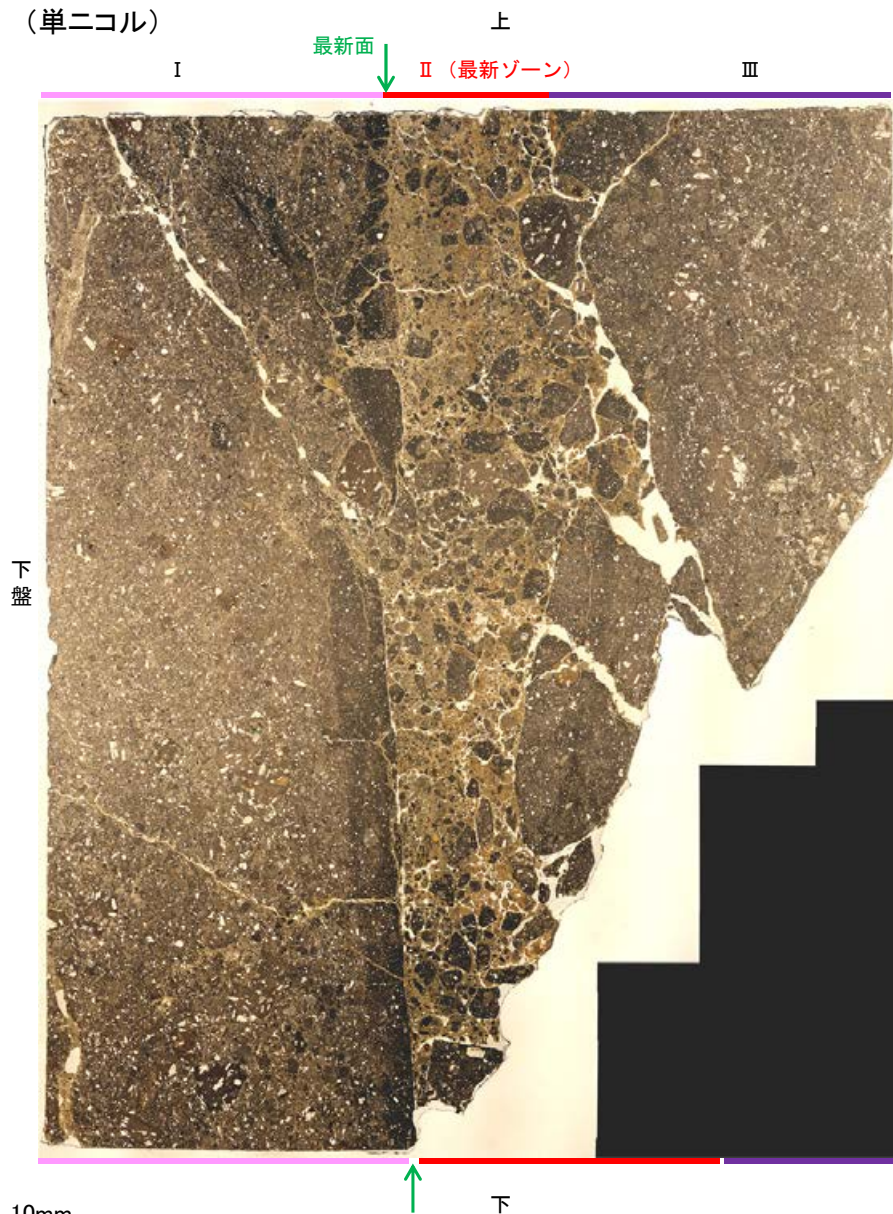
マッピング分析範囲写真





## 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。

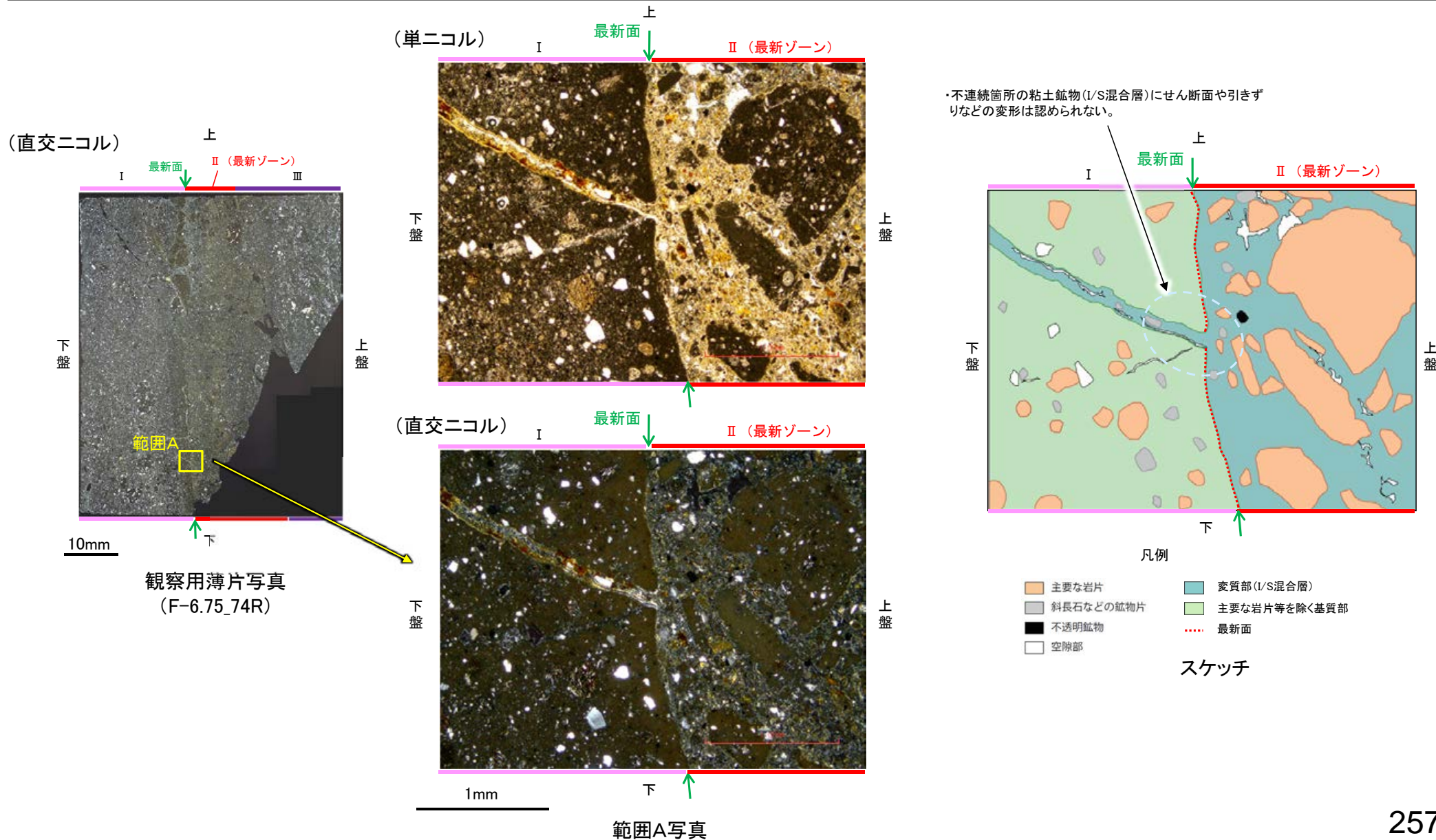


観察用薄片写真(F-6.75\_74R)



## 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

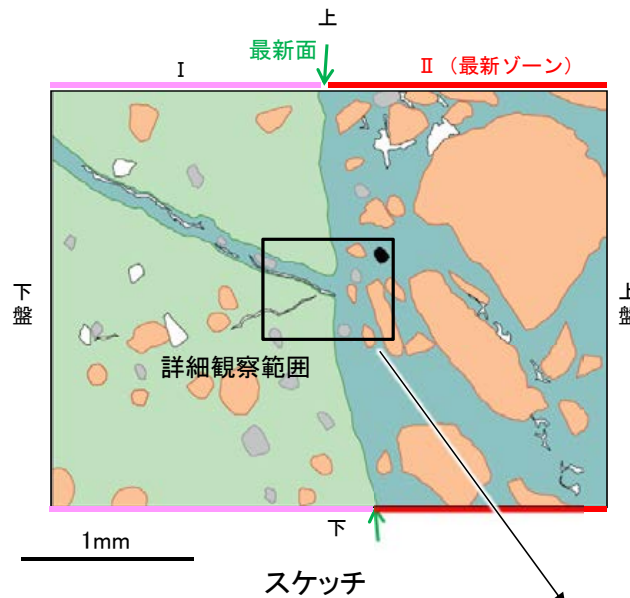
- 範囲Aにおいて詳細に観察した結果、最新面付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し、最新面が不明瞭かつ不連続になっており、不連続箇所粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。
- なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
- さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断できる。





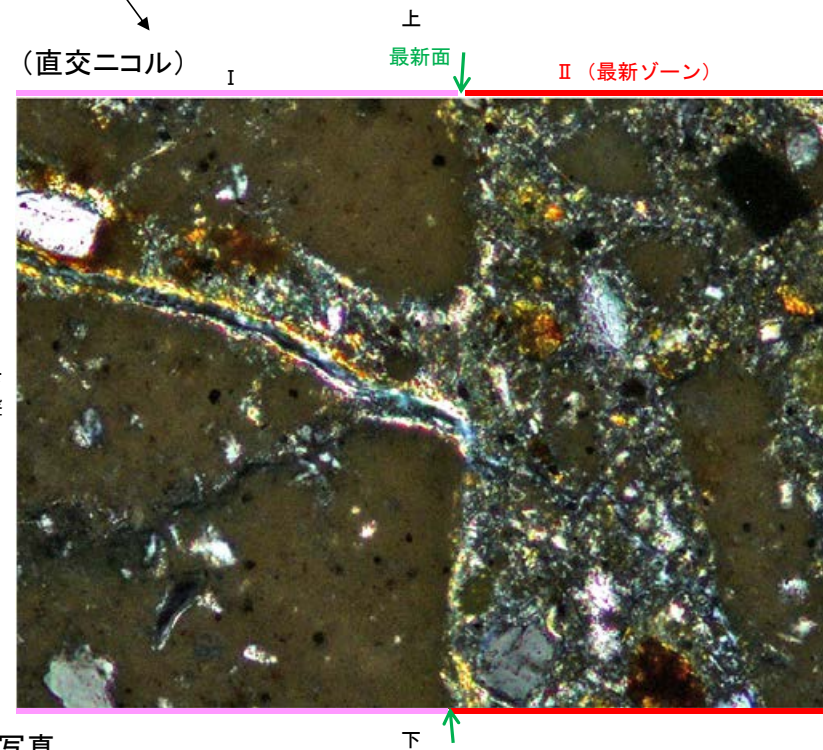
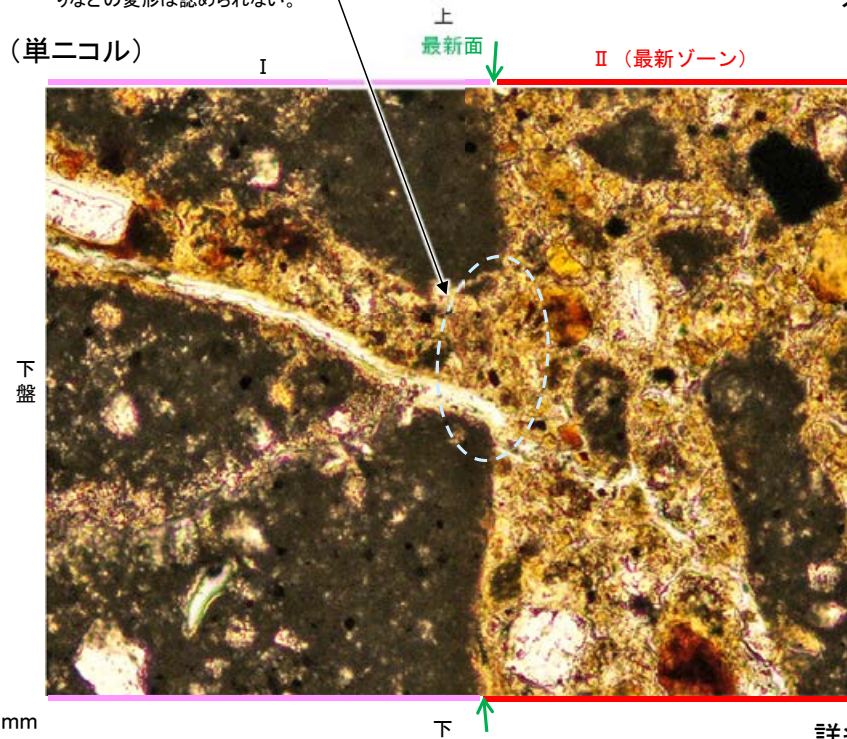
S-8\_F-6.75孔

【詳細観察(範囲A)】



- 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。



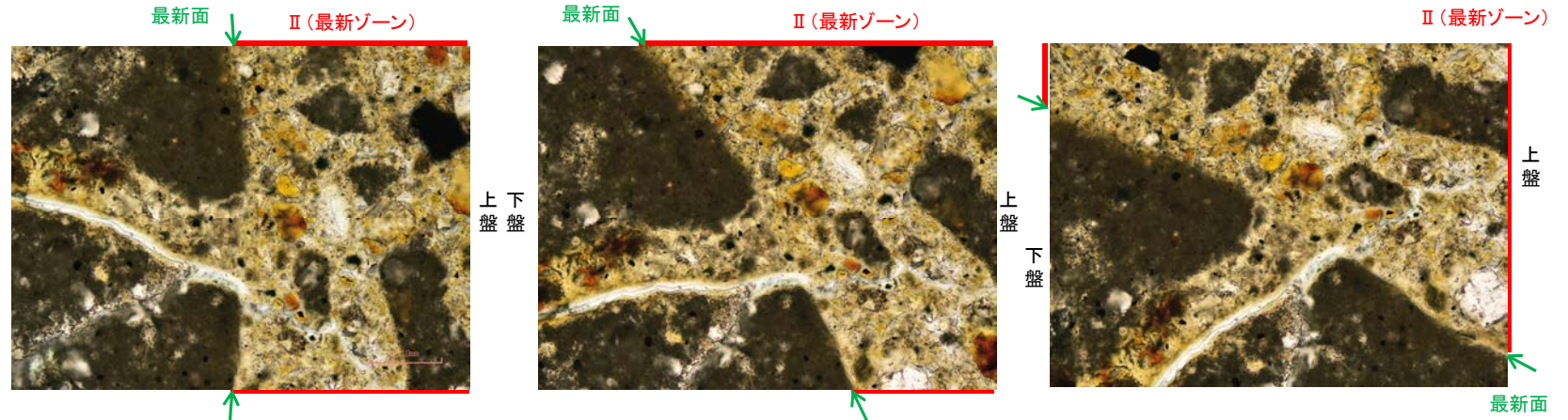
詳細観察範囲写真



S-8\_F-6.75孔

# 【ステージ回転(範囲A)】

(単ニコル)

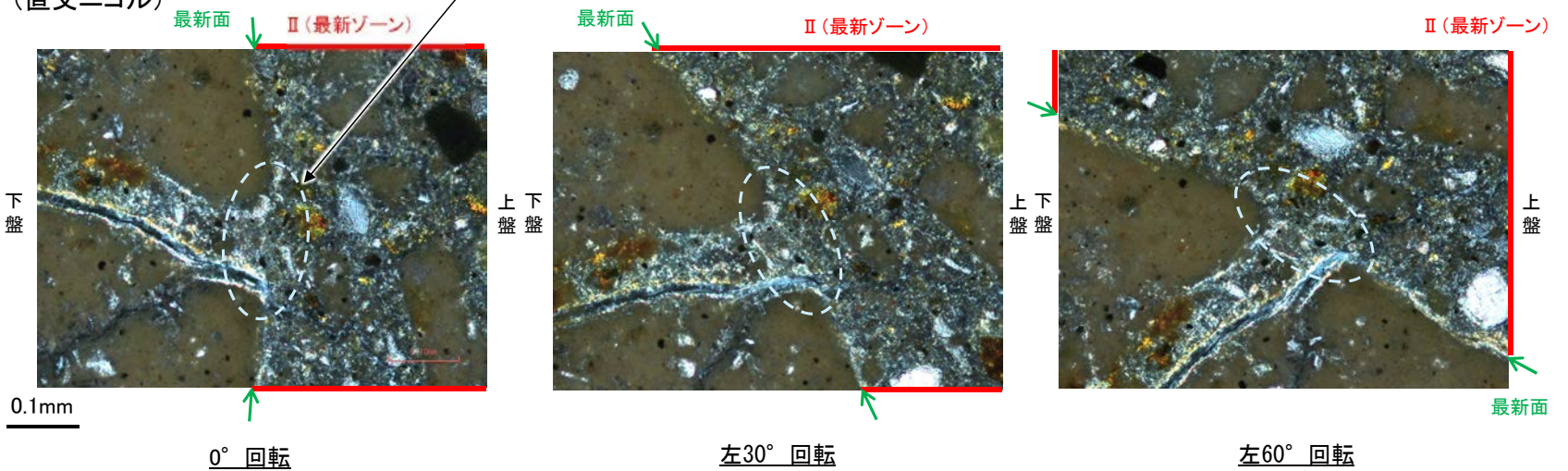


カリフォルニアの事例	阿寺断層の事例
注入脈の壁に沿って凸状上向き の弓状構造が認められる	注入方向に粒子の配列が認 められる

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)





---

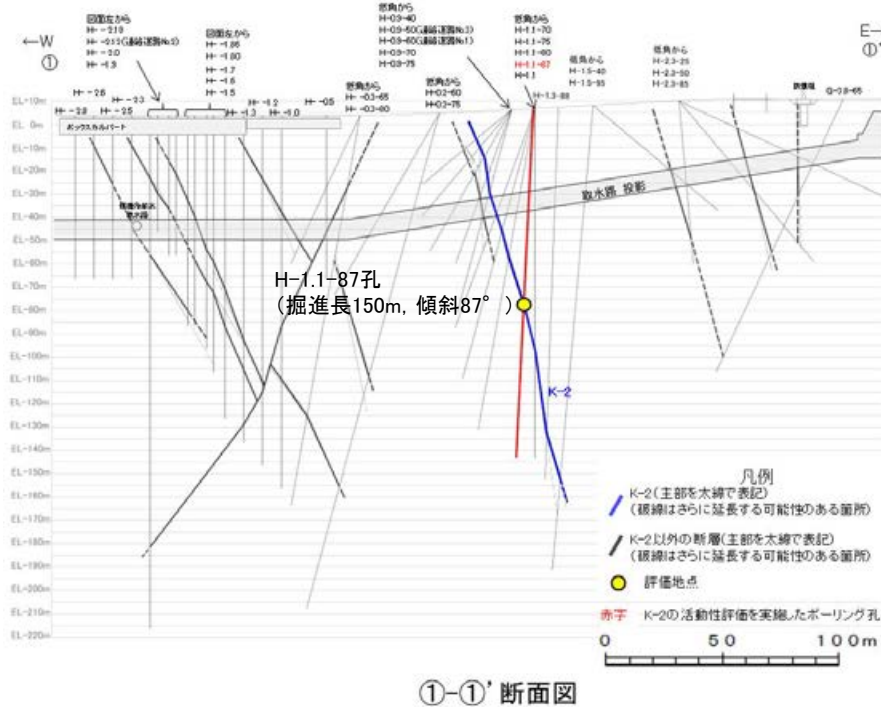
5.2.8 K-2

# 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

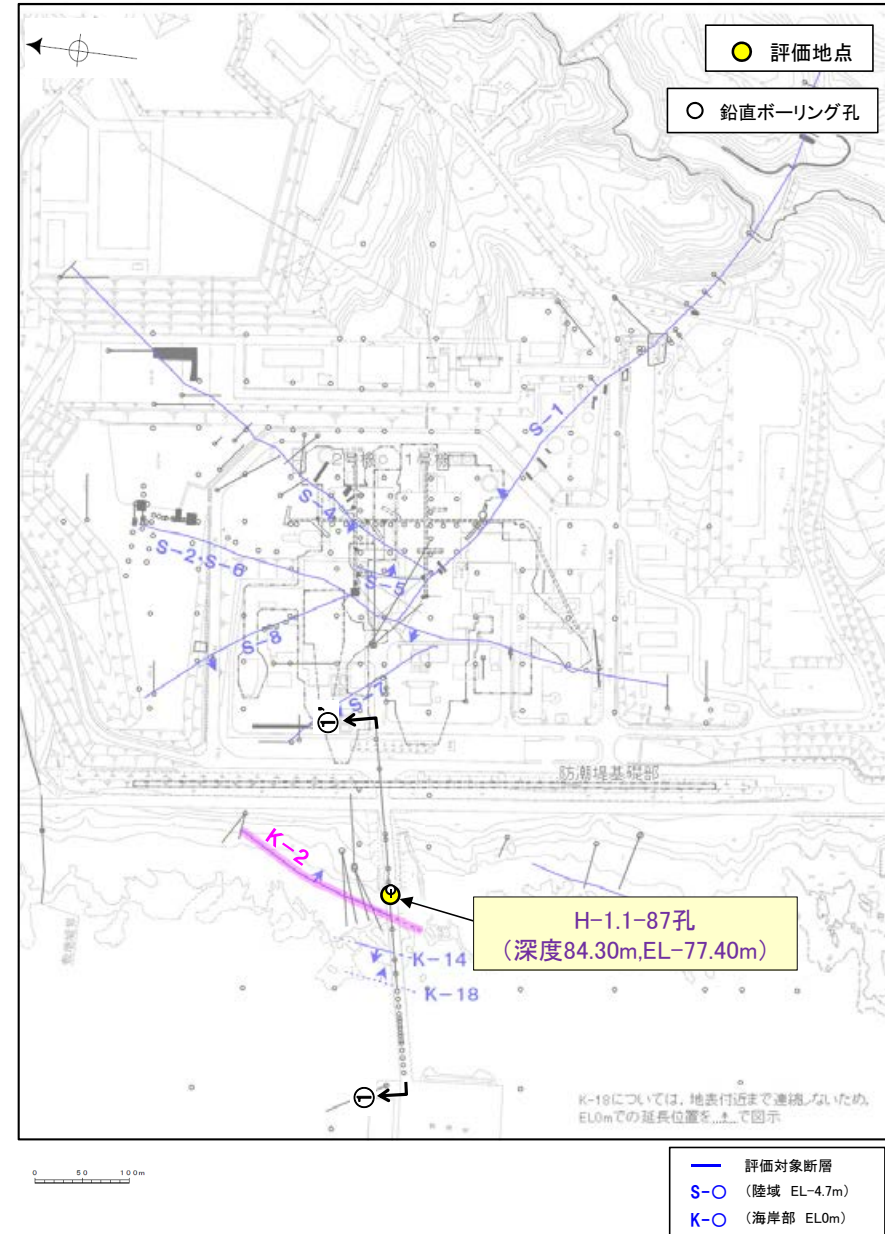
○ H-1.1-87孔において、K-2の最新ゾーンに少なくとも後期更新世以降に生成されたものではないと評価した変質鉱物であるI/S混合層が認められたことから、断層活動(最新面)と変質鉱物との関係による評価を行った。

評価地点	記載頁
H-1.1-87孔 (深度84.30m, EL-77.40m)	P.262~272



①-①' 断面図

紫字: 第875回審査会合以降の追加箇所



位置図



## 5.2.8 K-2 (1) H-1.1-87孔 — 評価結果 —

### 【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.263～265)。

### 【鉱物の同定】

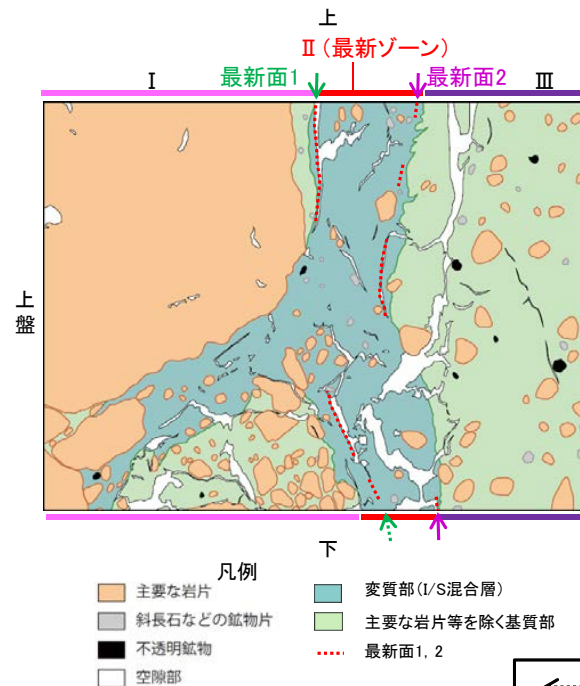
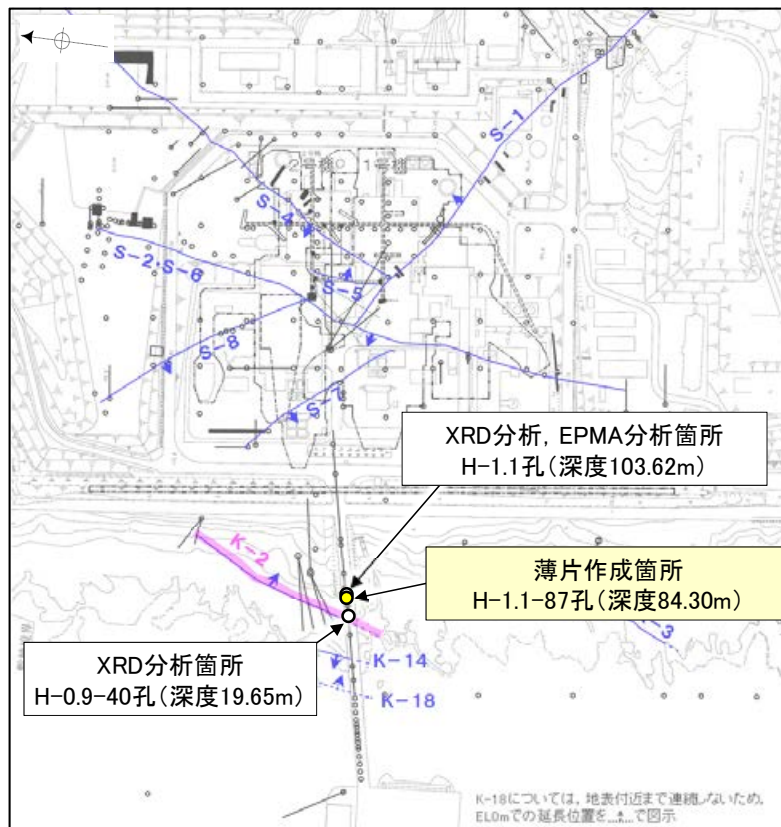
○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断される(P.266)。

### 【変質鉱物の分布と最新面との関係】

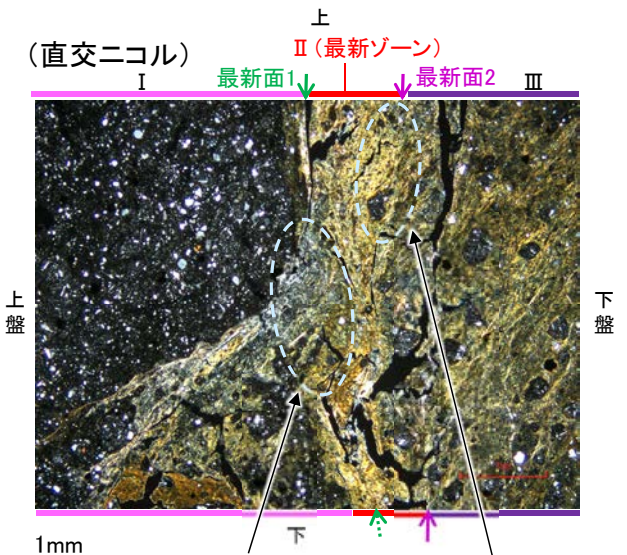
○EPMA分析(マッピング)や薄片観察により、粘土鉱物(I/S混合層)の分布範囲を確認した結果、粘土鉱物(I/S混合層)は最新ゾーン及びその周辺に分布している(P.267)。

○最新面1, 2付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し、最新面1, 2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(P.268～272)。

○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。



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(P.268～272)。  
・不連続箇所には、I/S混合層生成以降の注入の痕跡や、薄片作成時等の乱れの影響は認められない(P.268～272)。

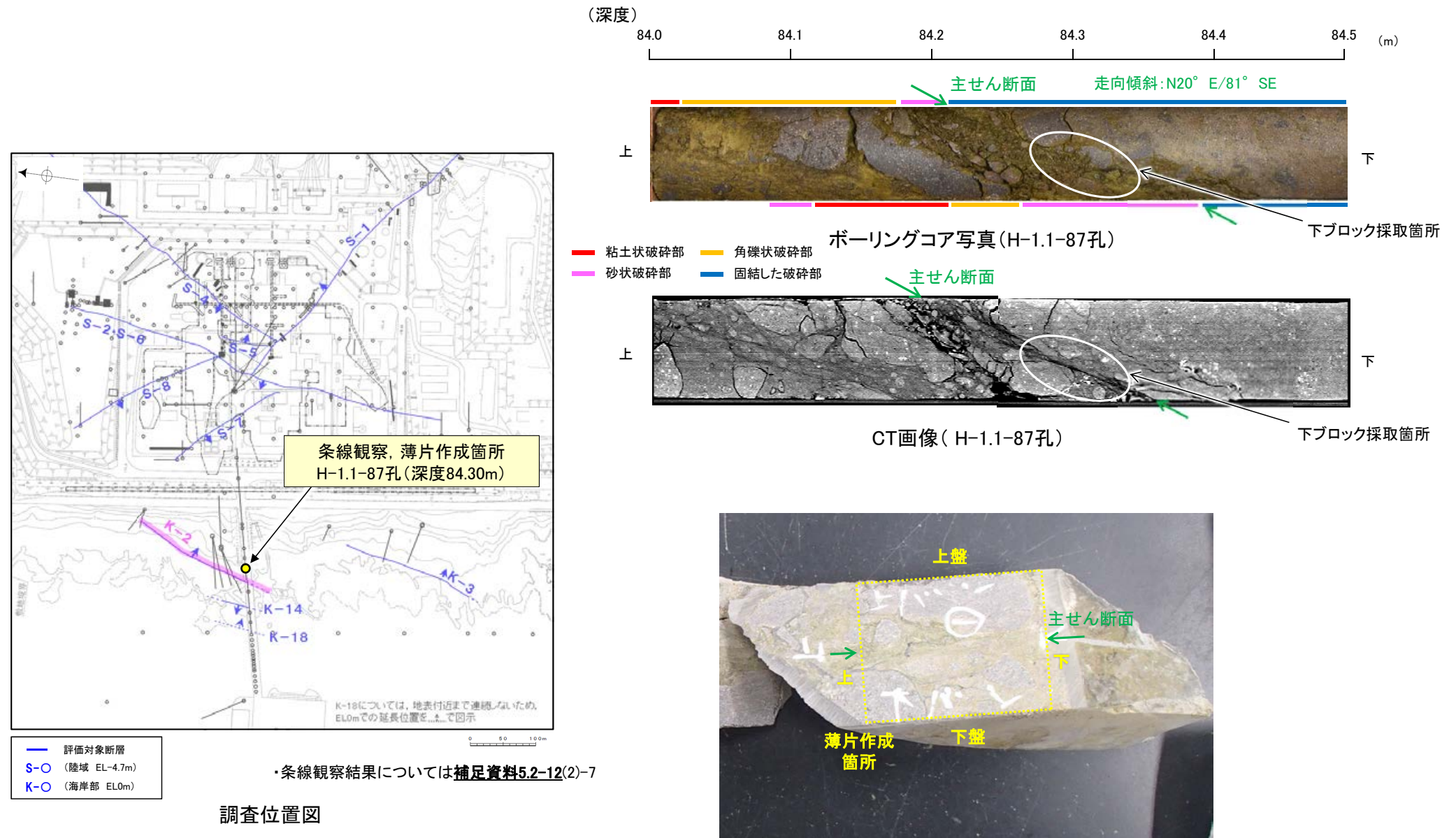
範囲A写真

◀... : 延長位置

## 5.2.8 K-2 (1) H-1.1-87孔 —最新面の認定(巨視的観察)—

○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、 $117^\circ$  Rの条線方向が確認されたことから、 $117^\circ$  Rで薄片を作成した(ブロック写真)。





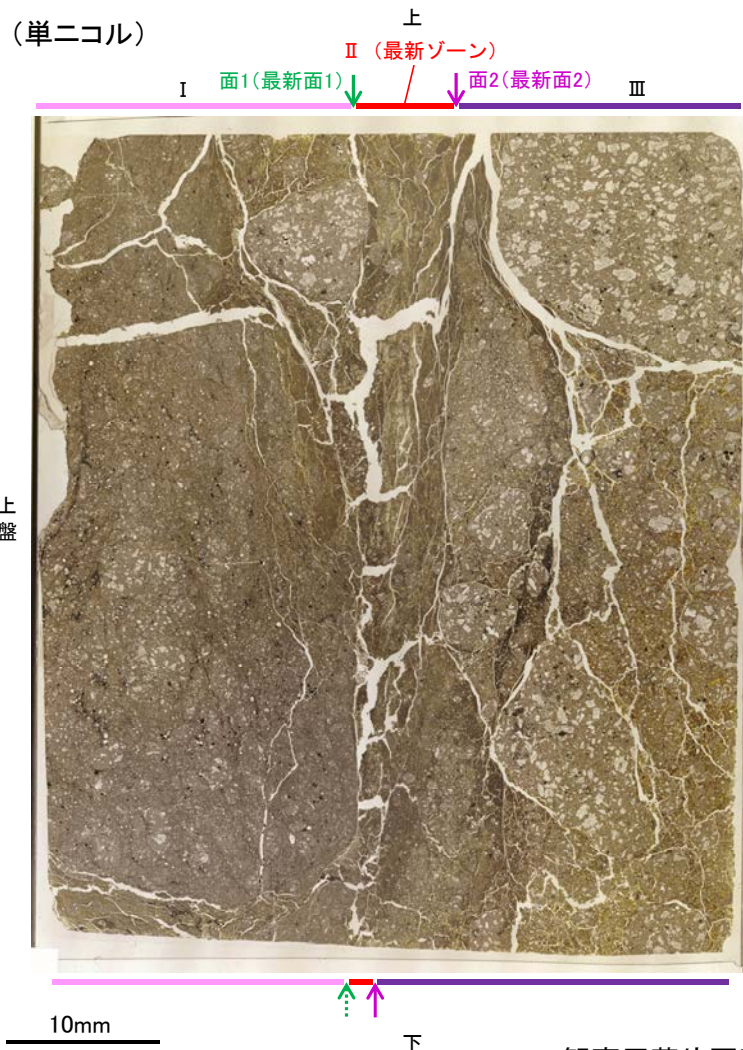
## 5.2.8 K-2 (1) H-1.1-87孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

- 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



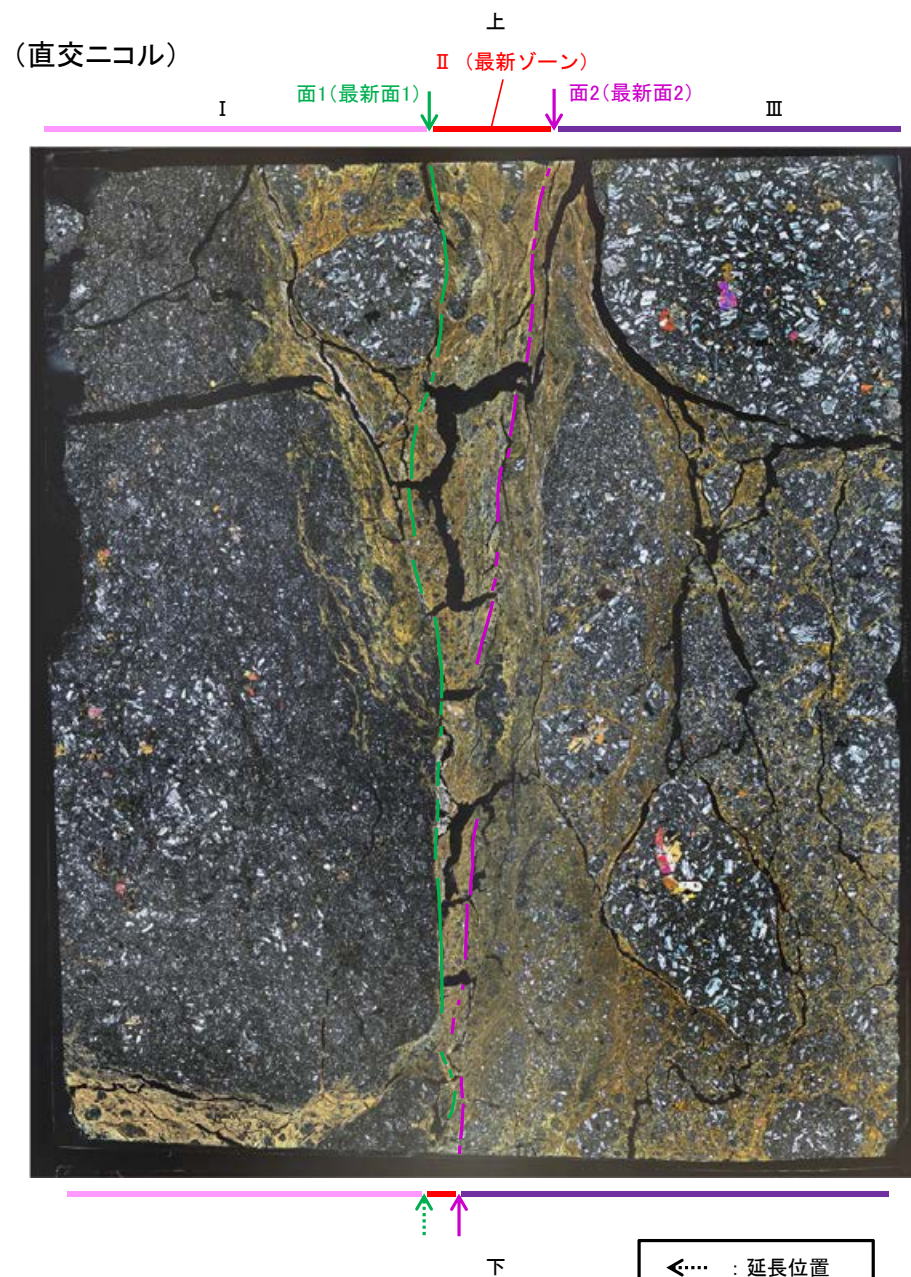
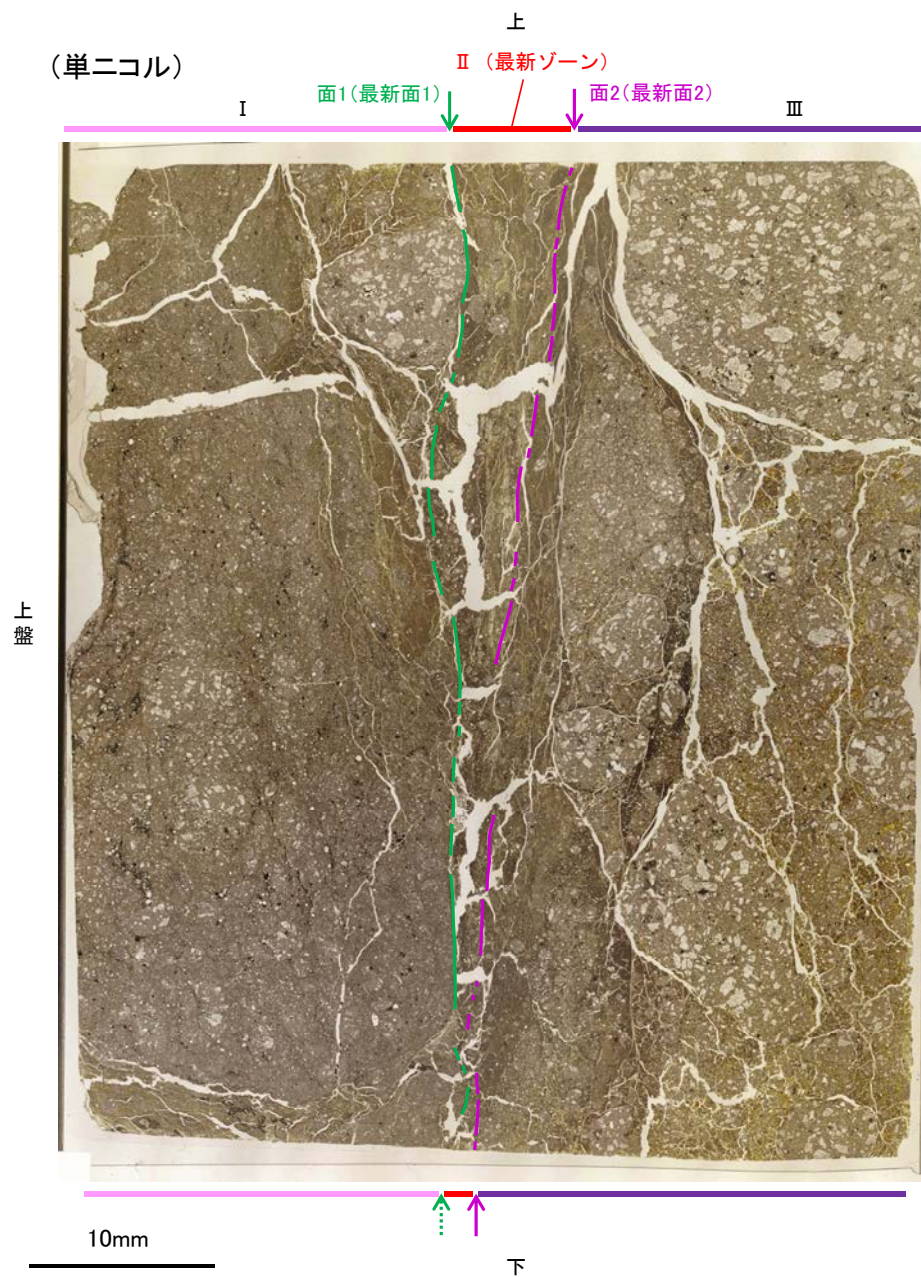
- Ⅰ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで黄～暗灰色の干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径9mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており, 径50mm以上の岩片も含まれる。岩片, 鉱物片は角～亜円形である。基質中や割れ目に粘土鉱物が生成されている。
- Ⅱ(最新ゾーン): 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する, 粘土鉱物を含む細粒物からなる。径3mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は亜角～亜円形である。基質中や割れ目に粘土鉱物が生成されている。
- Ⅲ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径16mm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されている。

←… : 延長位置

観察用薄片写真(H-1.1-87\_117R)



【解釈線あり】

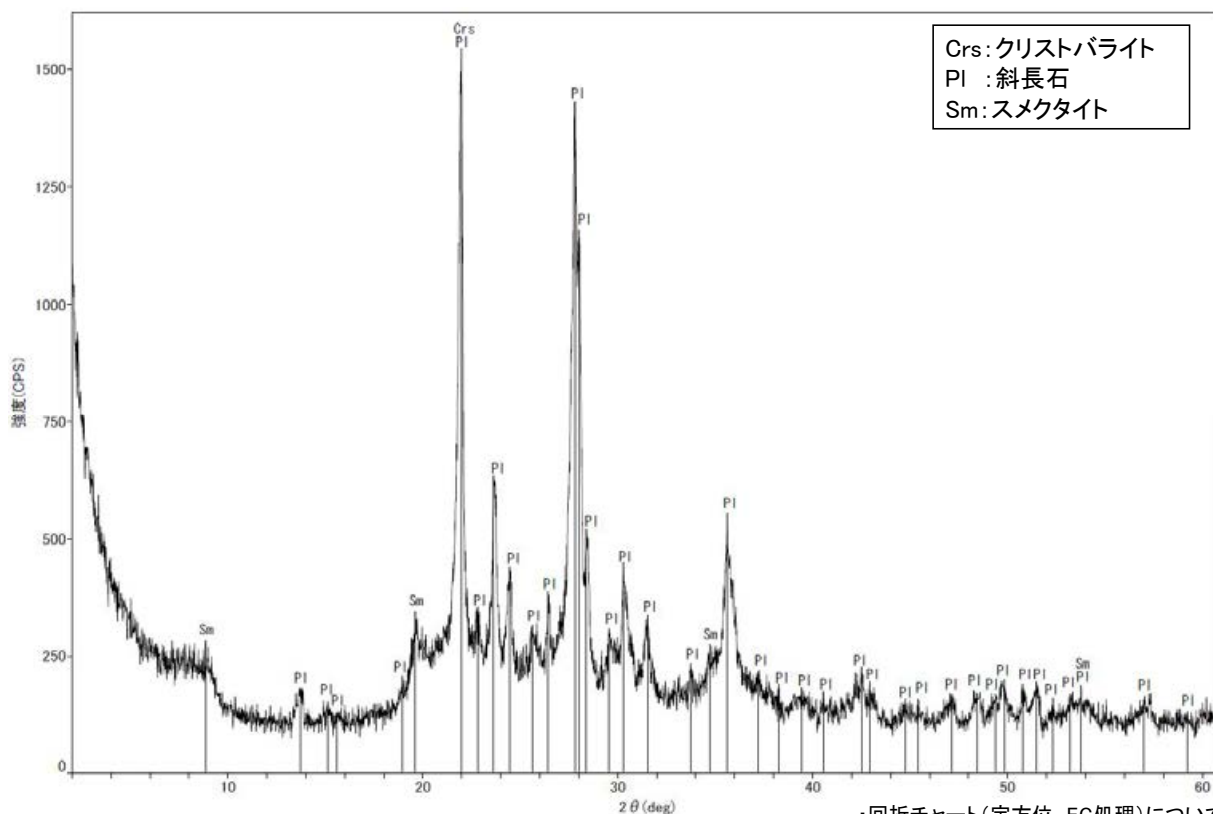
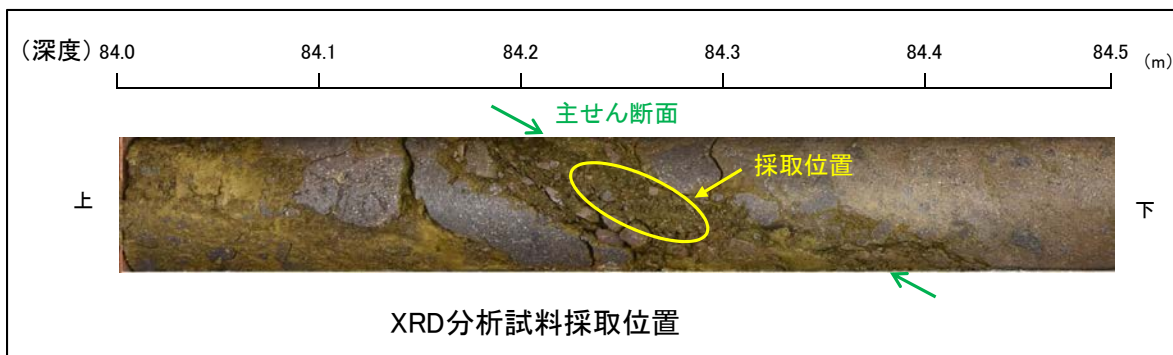




# 5.2.8 K-2 (1) H-1.1-87孔 – 鉱物の同定(XRD分析, EPMA分析) –

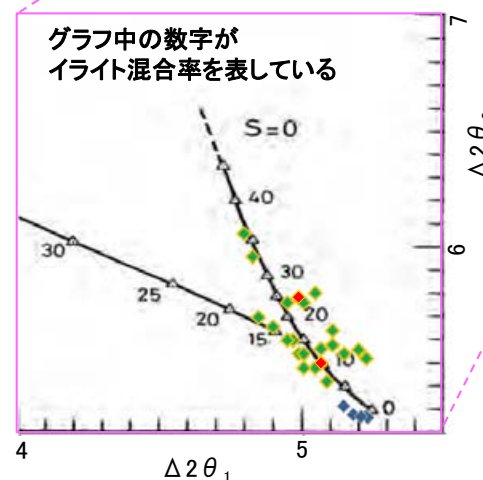
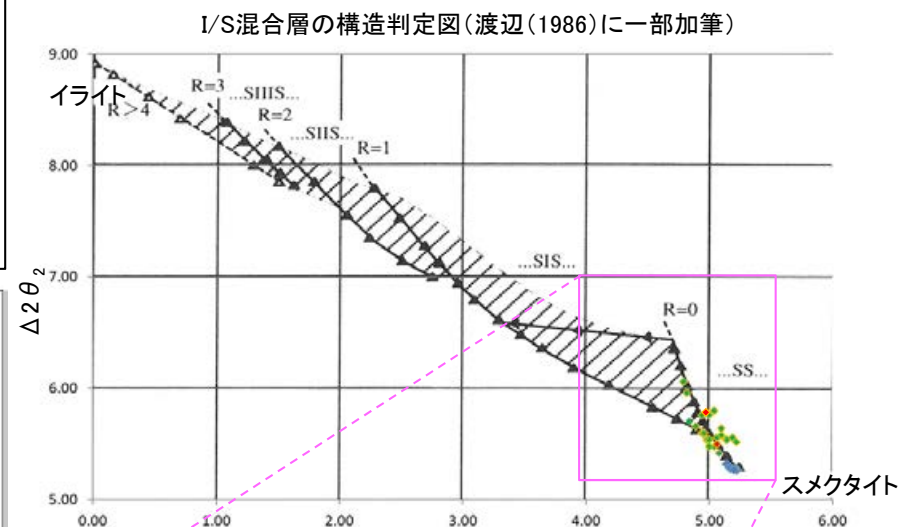
- 最新ゾーン付近でXRD分析を実施した結果, 主な粘土鉱物としてスメクタイトが認められる。
- スメクタイトについて詳細な結晶構造判定を行うために, 同一断層の別孔(H-0.9-40孔, H-1.1孔)の破砕部においてXRD分析(粘土分濃集)を実施した結果, I/S混合層と判定される。
- また, 隣接孔(H-1.1孔)で実施したEPMA分析(定量)による化学組成の検討※において, 最新ゾーンやその周辺でI/S混合層が確認されている。

※H-1.1孔で実施したEPMA分析(定量)の詳細はP.278



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.5.2-12-35



- ◆ 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

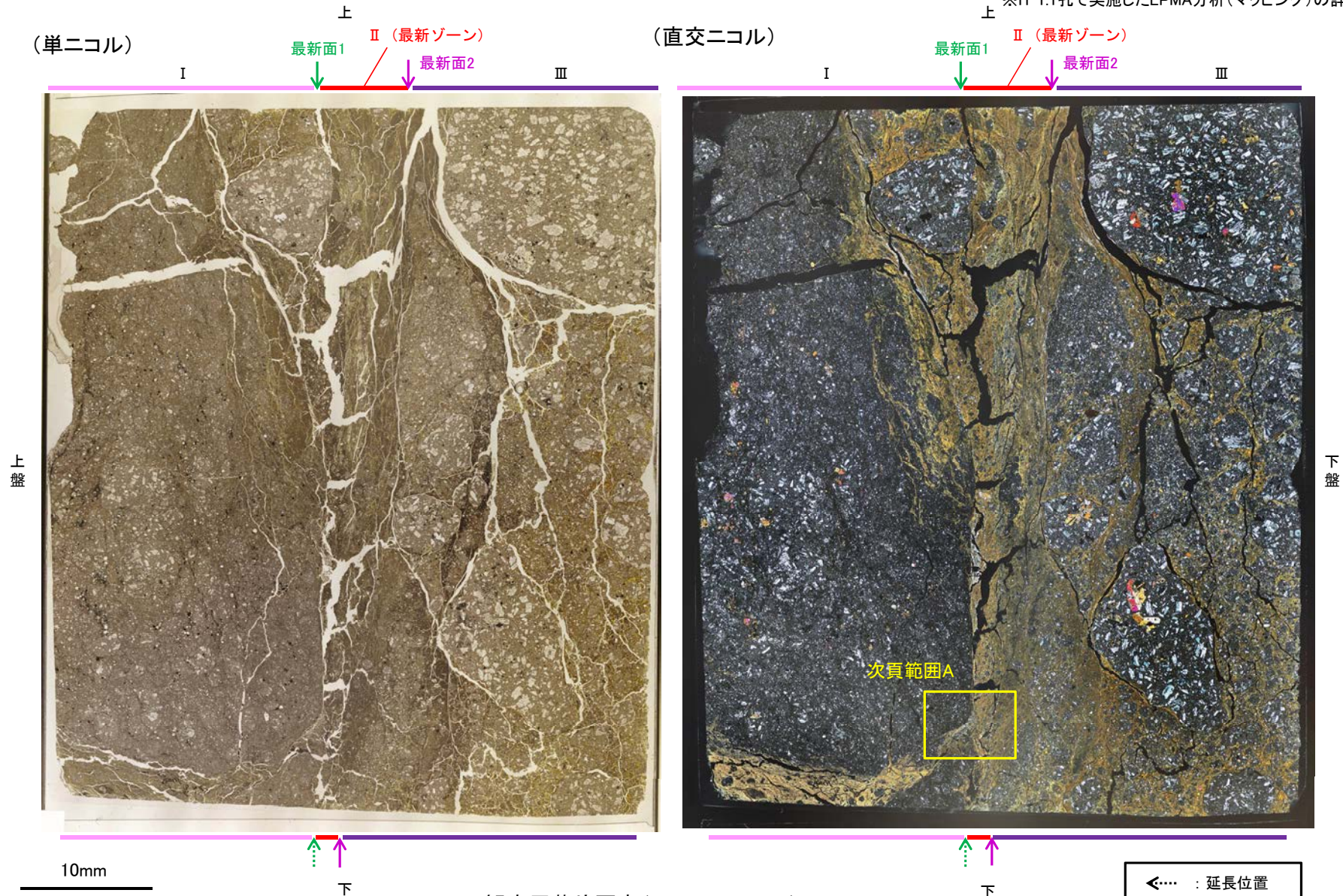


## 5.2.8 K-2 (1) H-1.1-87孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

○観察用薄片で実施した薄片観察や、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P.279



観察用薄片写真(H-1.1-87\_117R)

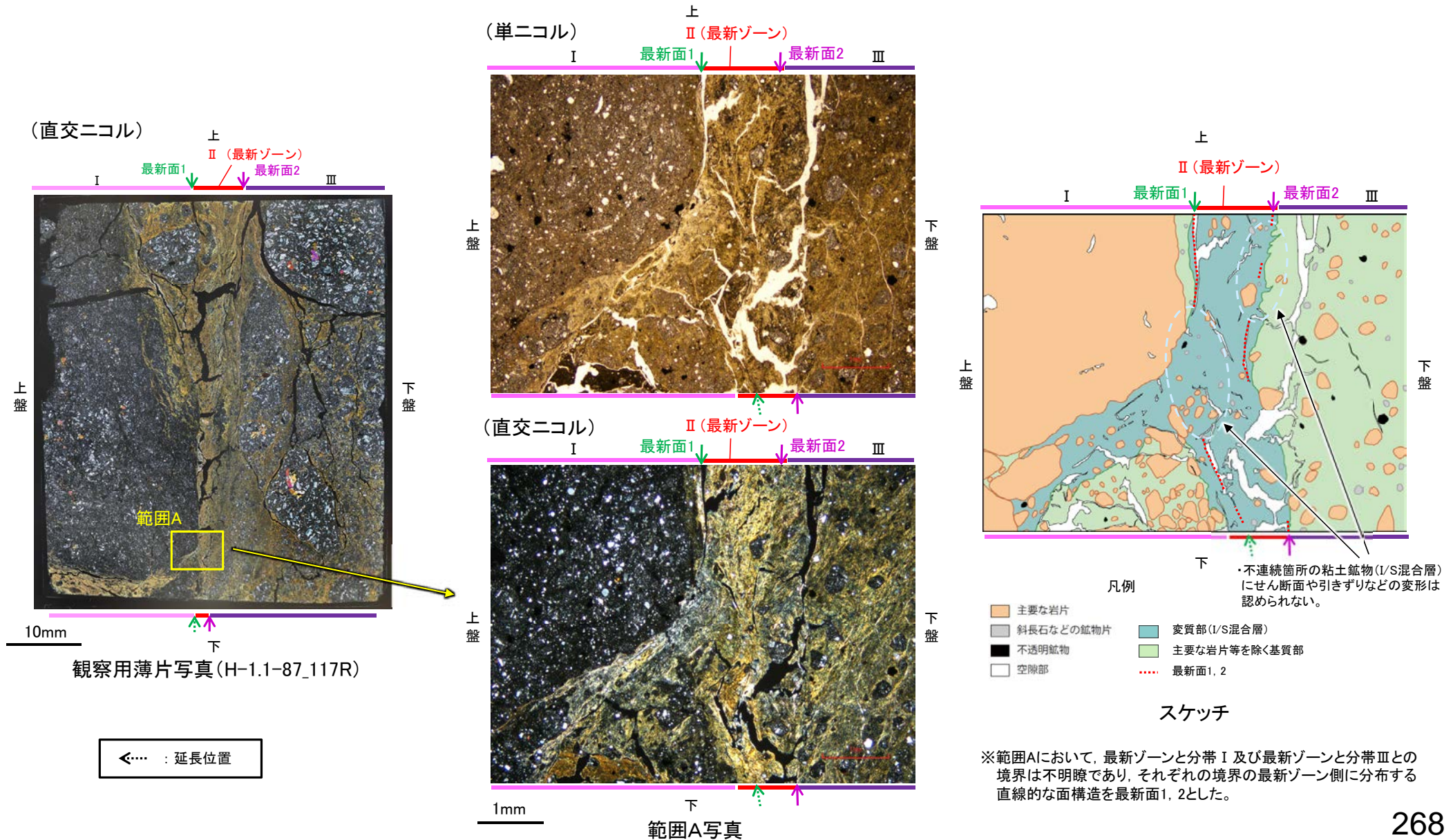


## 5.2.8 K-2 (1) H-1.1-87孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

○範囲Aにおいて詳細に観察した結果、最新面1, 2付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し、最新面1, 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。

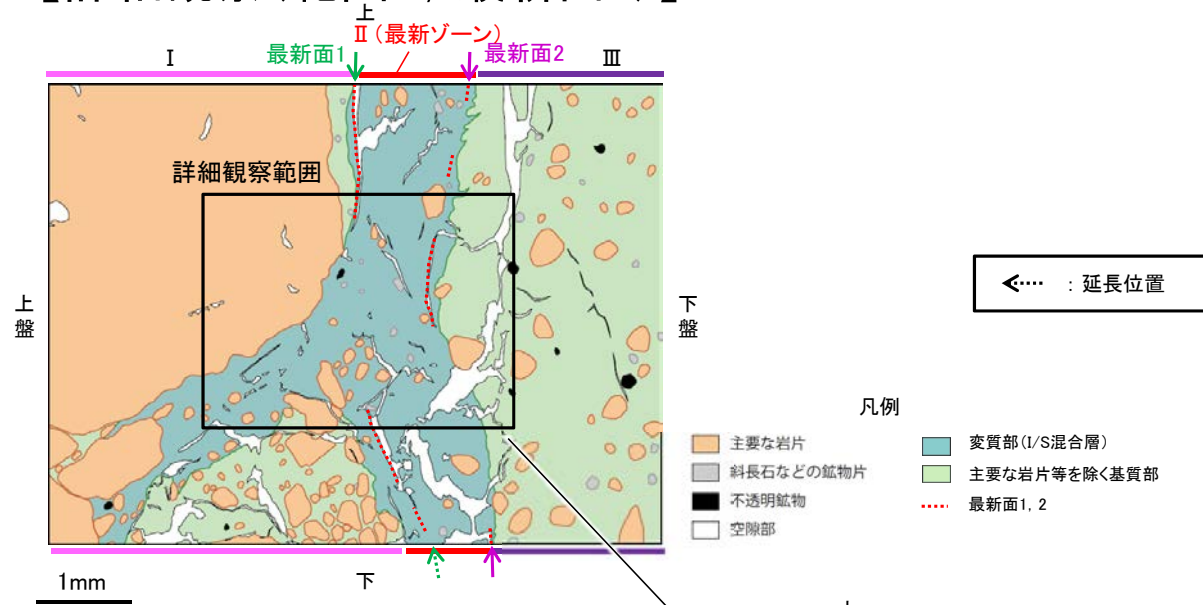
○なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。

○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できる。



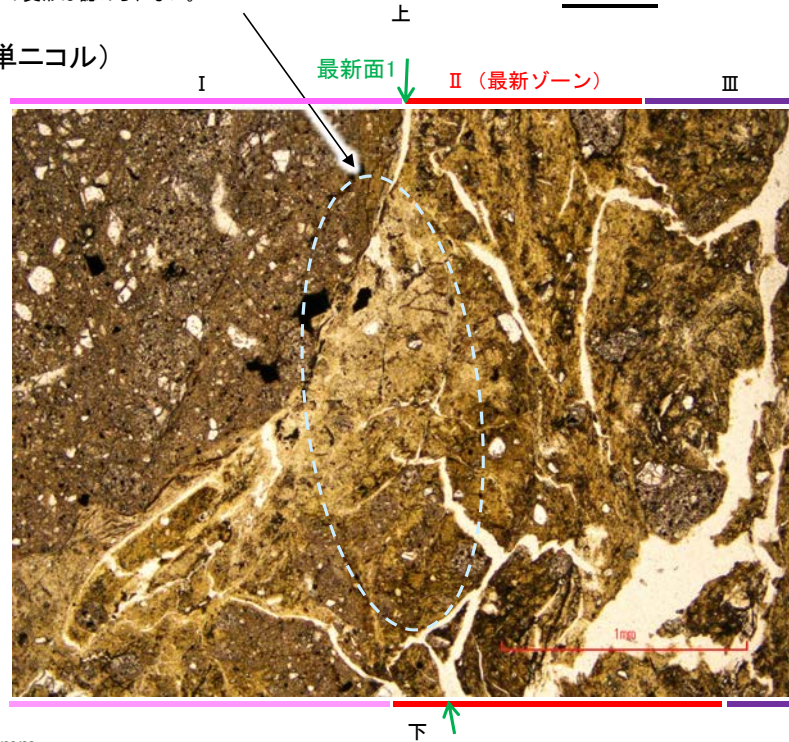


【詳細観察(範囲A, 最新面1)】



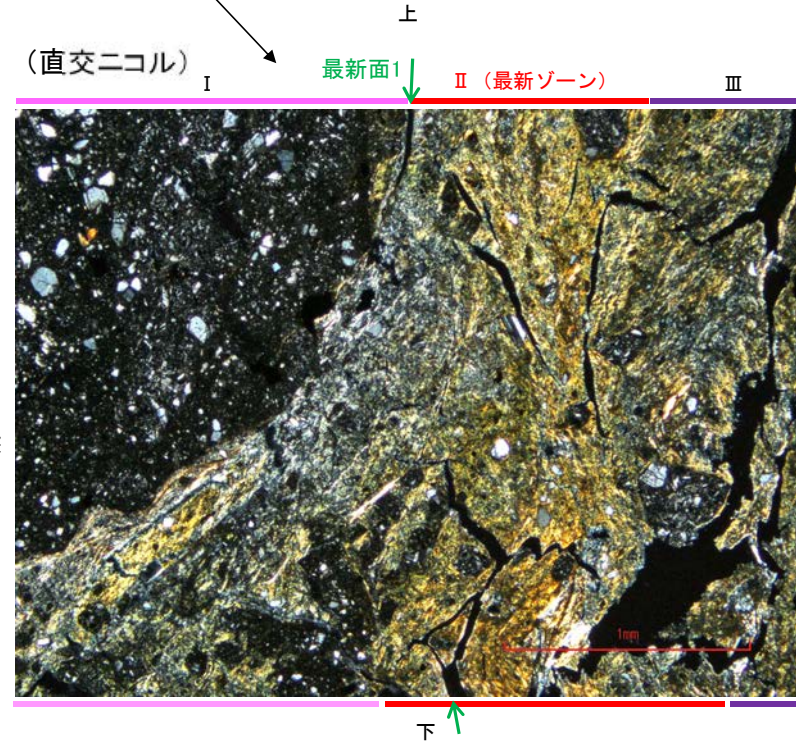
・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

(単ニコル)



スケッチ

(直交ニコル)



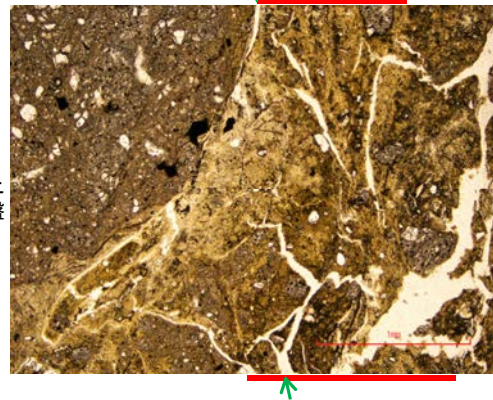
詳細観察範囲写真



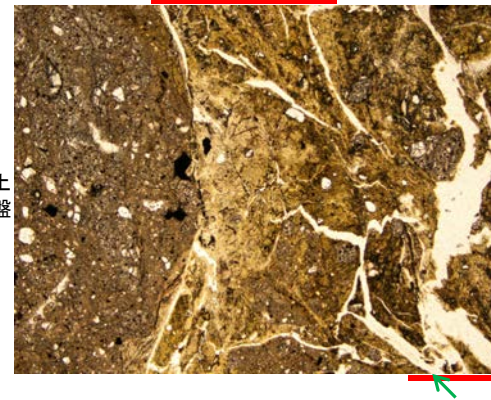
# 【ステージ回転(範囲A, 最新面1)】

(単ニコル)

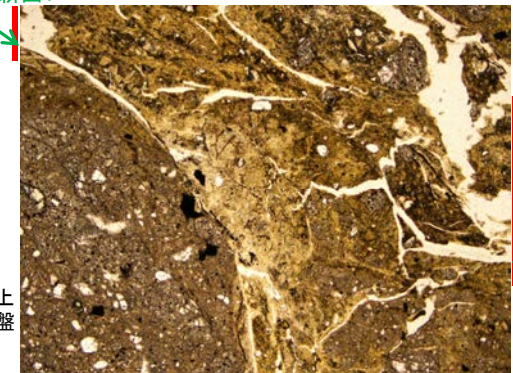
最新面1 ↓ II (最新ゾーン)



最新面1 ↓ II (最新ゾーン)



最新面1 ↓

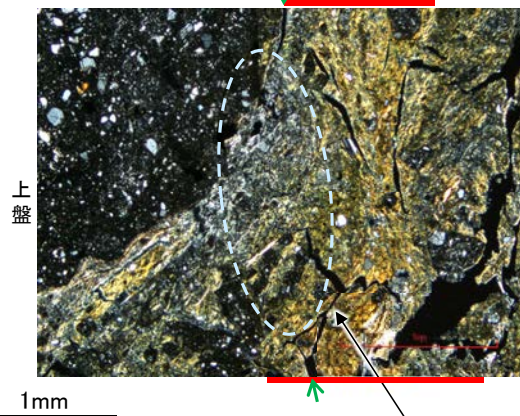


カリフォルニアの事例	阿寺断層の事例
注入脈の壁に沿って凸状上向き の弓状構造が認められる	注入方向に粒子の配列が認 められる

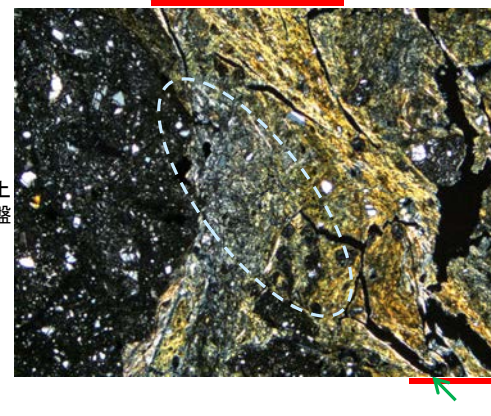
注入現象の事例  
(関西電力株式会社, 2016)

(直交ニコル)

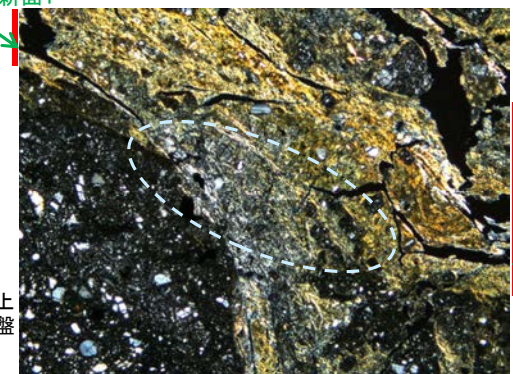
最新面1 ↓ II (最新ゾーン)



最新面1 ↓ II (最新ゾーン)



最新面1 ↓



0° 回転

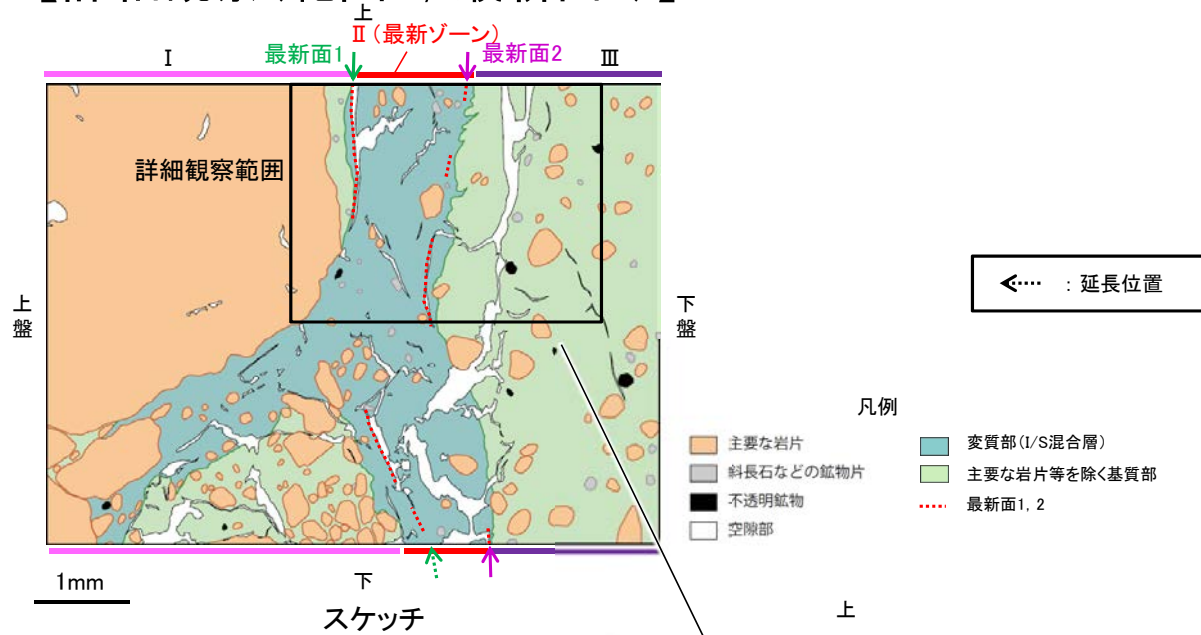
左30° 回転

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。

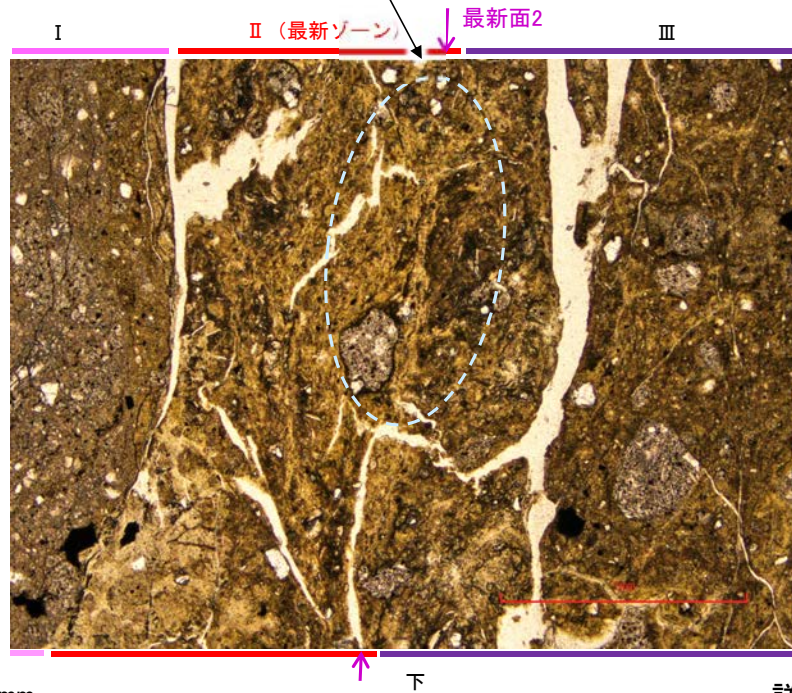


【詳細観察(範囲A, 最新面2)】

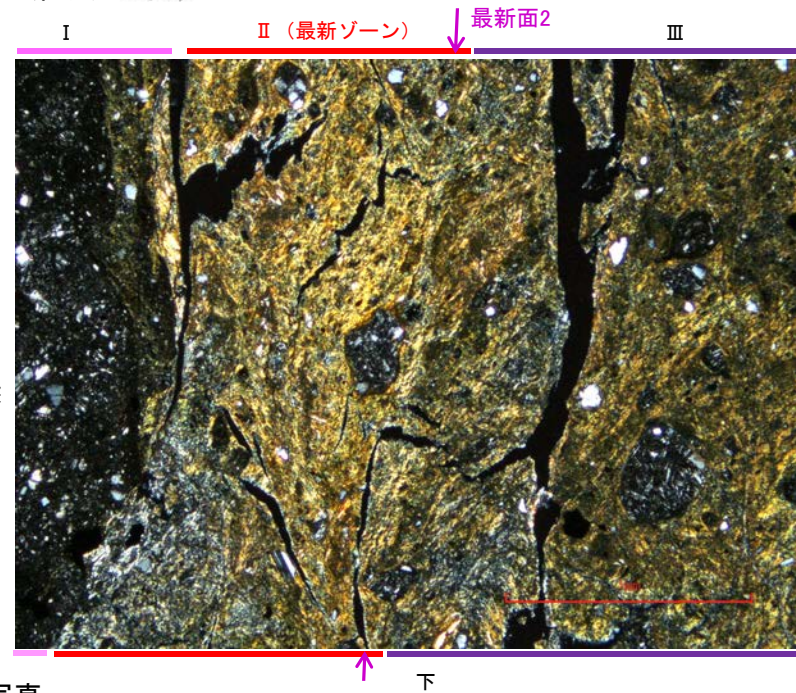


・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

(単ニコル)



(直交ニコル)

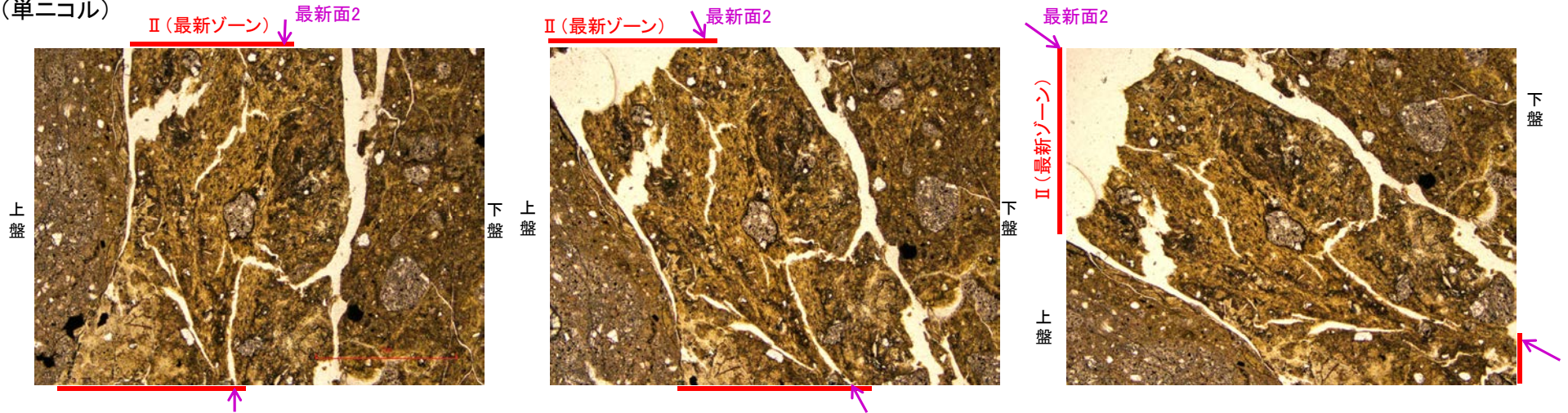


詳細観察範囲写真

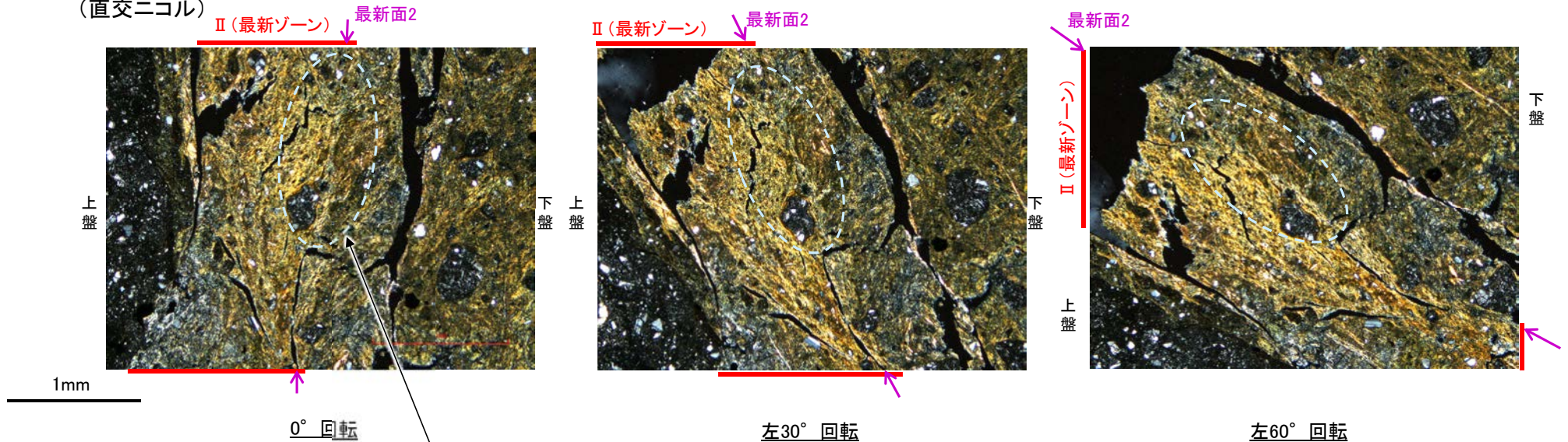


【ステージ回転(範囲A, 最新面2)】

(単ニコル)



(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。



## 5.2.8 K-2 (2) (参考) H-1.1孔 一調査結果一

### 【最新面の認定】

○H-1.1孔の深度103.70m付近で認められるK-2において、巨視的観察及び微視的観察を実施し、最新ゾーン中及び最新ゾーンの下盤側の境界に最新面を認定した(P.274~276)。

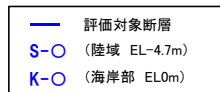
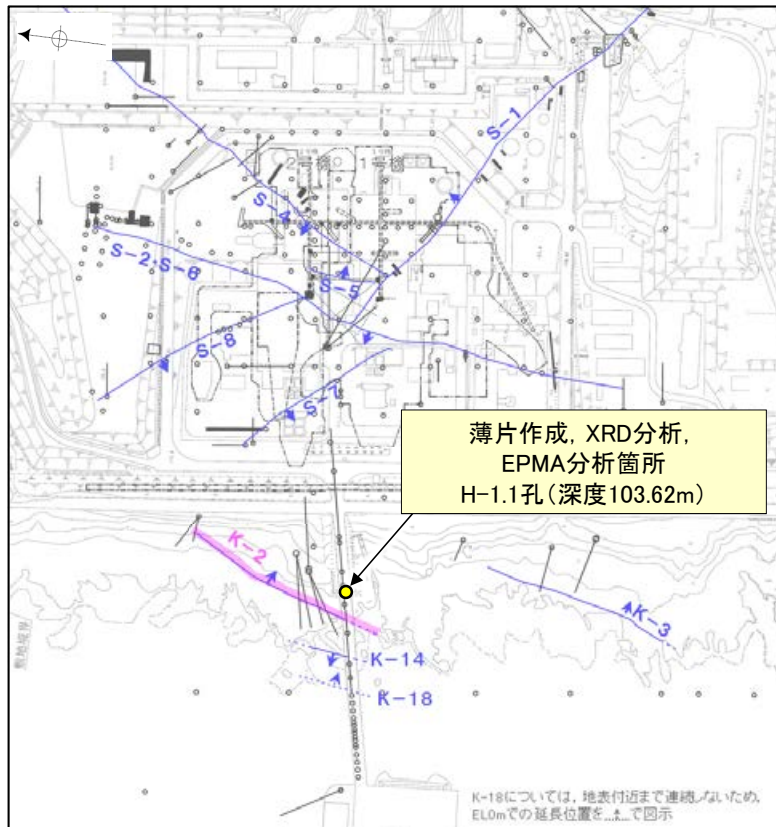
### 【鉱物の同定】

○微視的観察により確認した変質鉱物は、XRD分析、薄片観察、EPMA分析(定量)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(P.277, 278, 280~282)。

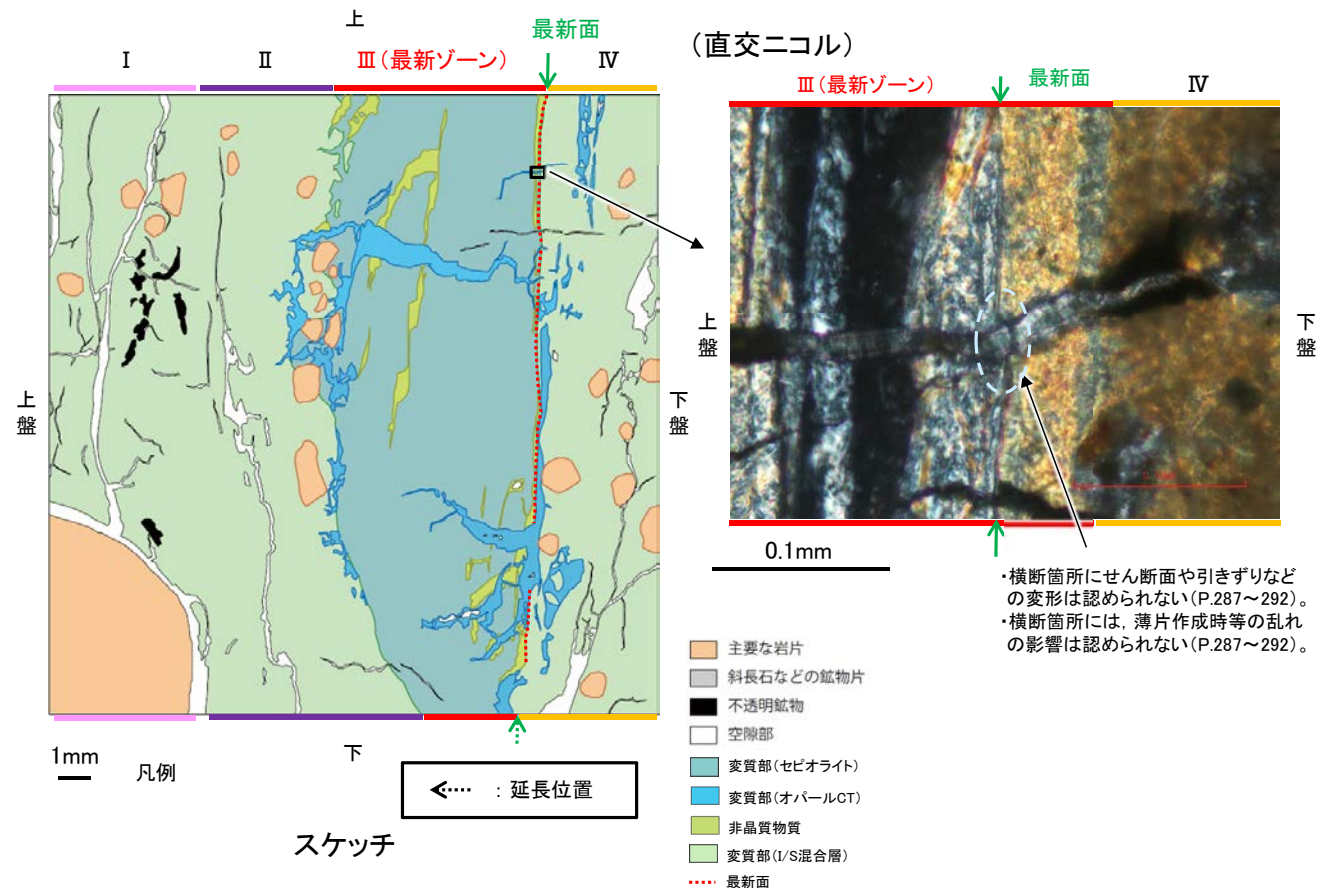
### 【変質鉱物の分布と最新面との関係】

○EPMA分析(マッピング)や薄片観察により、I/S混合層、セピオライト及びオパールCTの分布範囲を確認した結果、I/S混合層やセピオライトは最新ゾーン及びその周辺に分布し、オパールCTは最新面やI/S混合層及びセピオライトを含む最新ゾーン全体を横断するように分布している(P.279, 283~286)。

○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(P.287~292)。



調査位置図



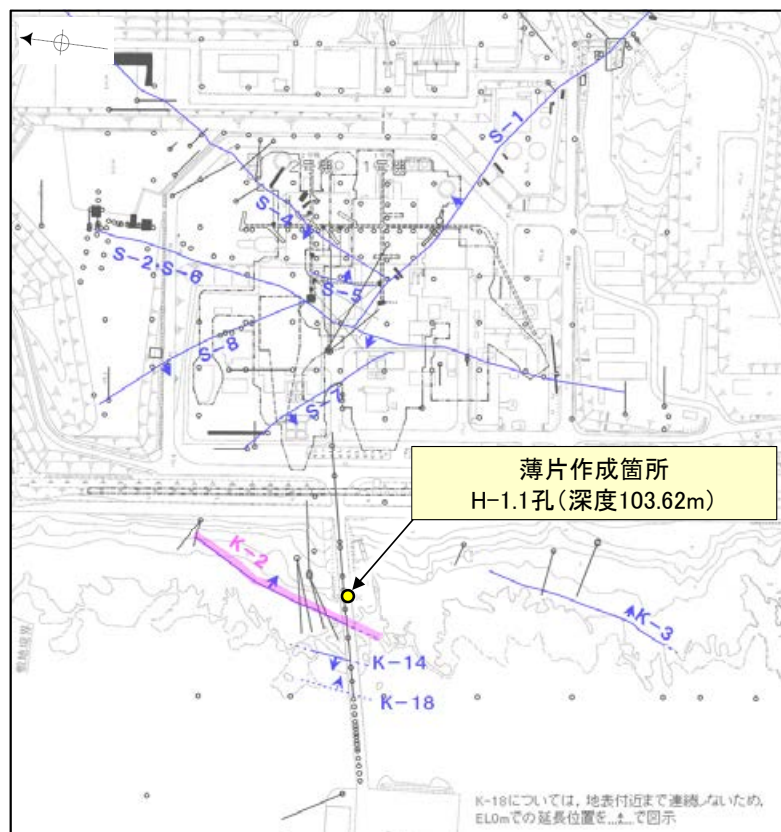


## 5.2.8 K-2 (2) (参考) H-1.1孔 —最新面の認定(巨視的観察)—

○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。

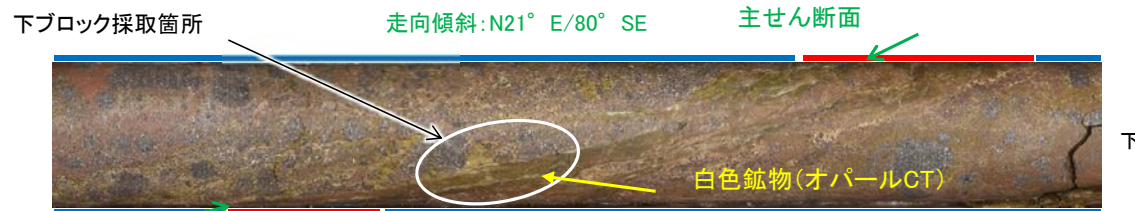
○コアの最大傾斜方向(90° R)で切り出し、薄片を作成した(ブロック写真)。

○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。



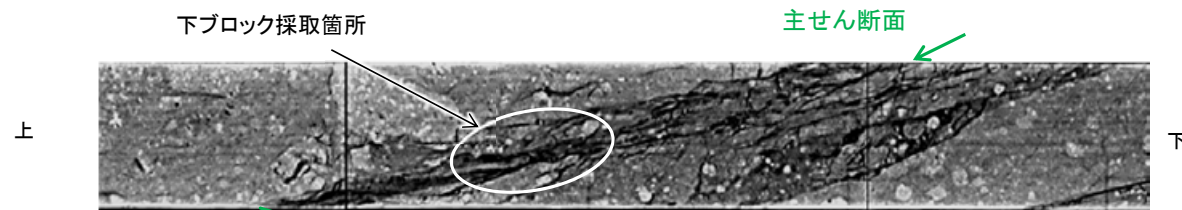
- 評価対象断層
- S-O (陸域 EL-4.7m)
- K-O (海岸部 EL0m)

(深度) 103.4 103.5 103.6 103.7 103.8 103.9 (m)

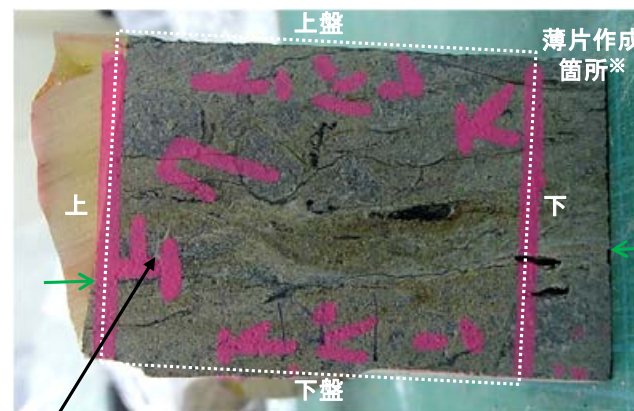


ボーリングコア写真(H-1.1孔)

- 粘土状破碎部
- 固結した破碎部



CT画像(H-1.1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

白色鉱物(オパールCT) 1cm ブロック写真



## 5.2.8 K-2 (2) (参考) 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～暗黒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。

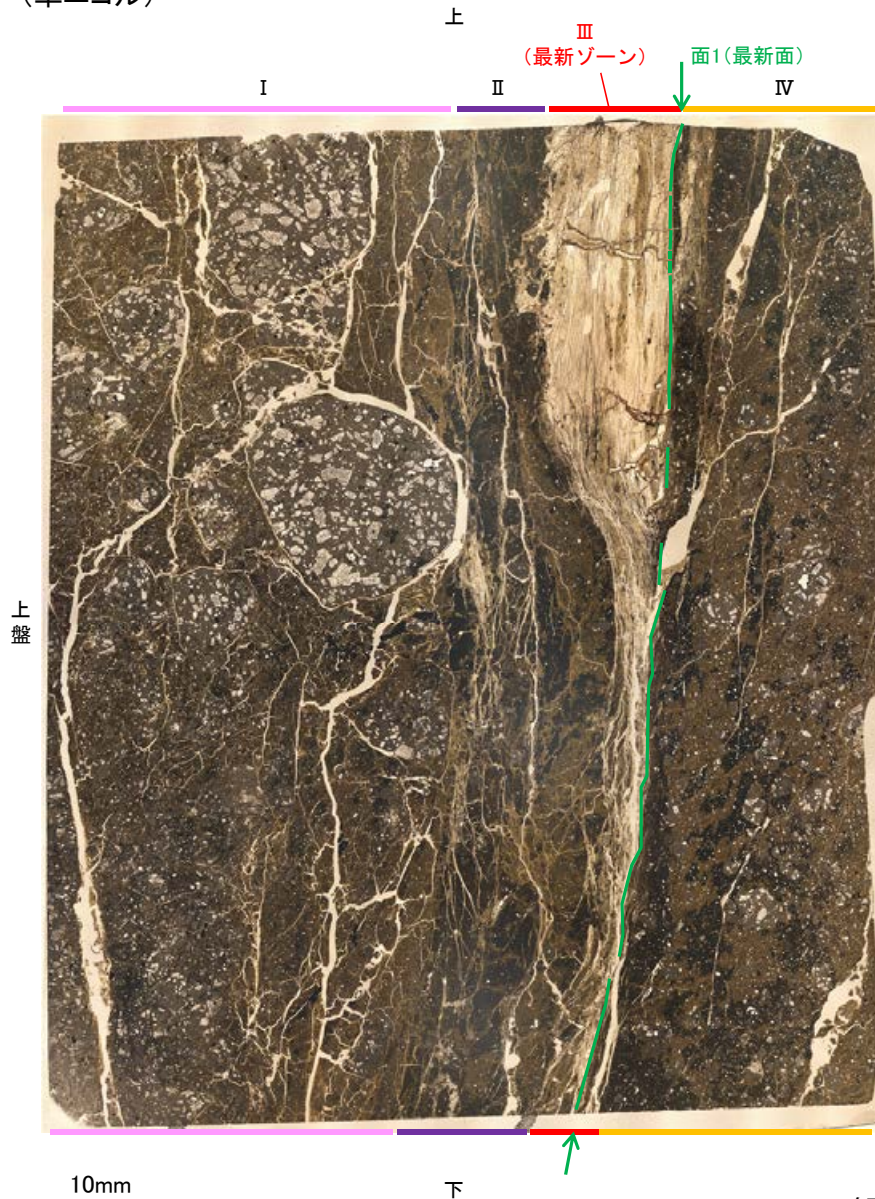


K-2\_H-1.1孔

【解釈線あり】

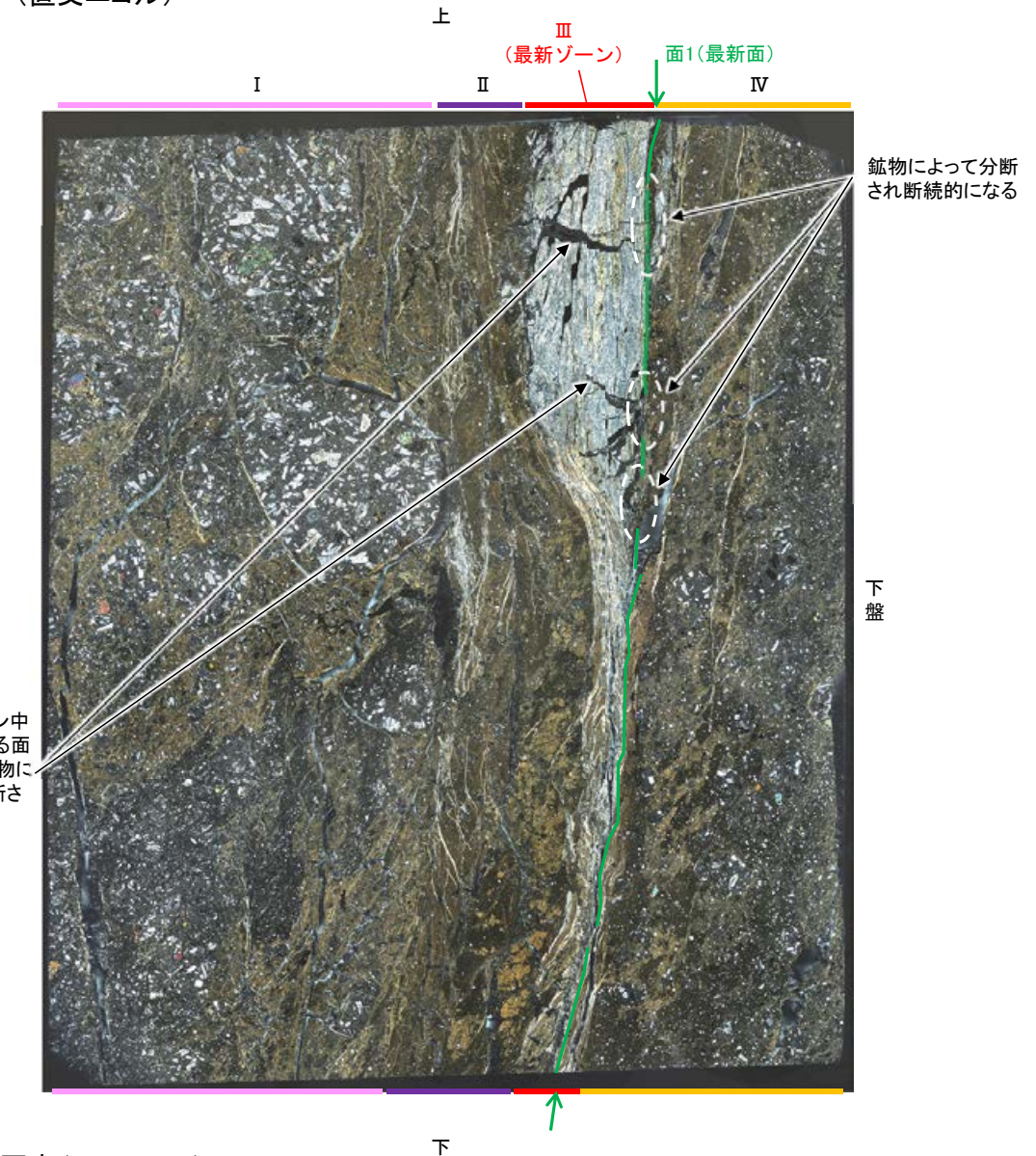
(単ニコル)

(直交ニコル)



最新ゾーン中に発達する面構造は鉱物によって分断される

観察用薄片写真(H-1.1\_90R)

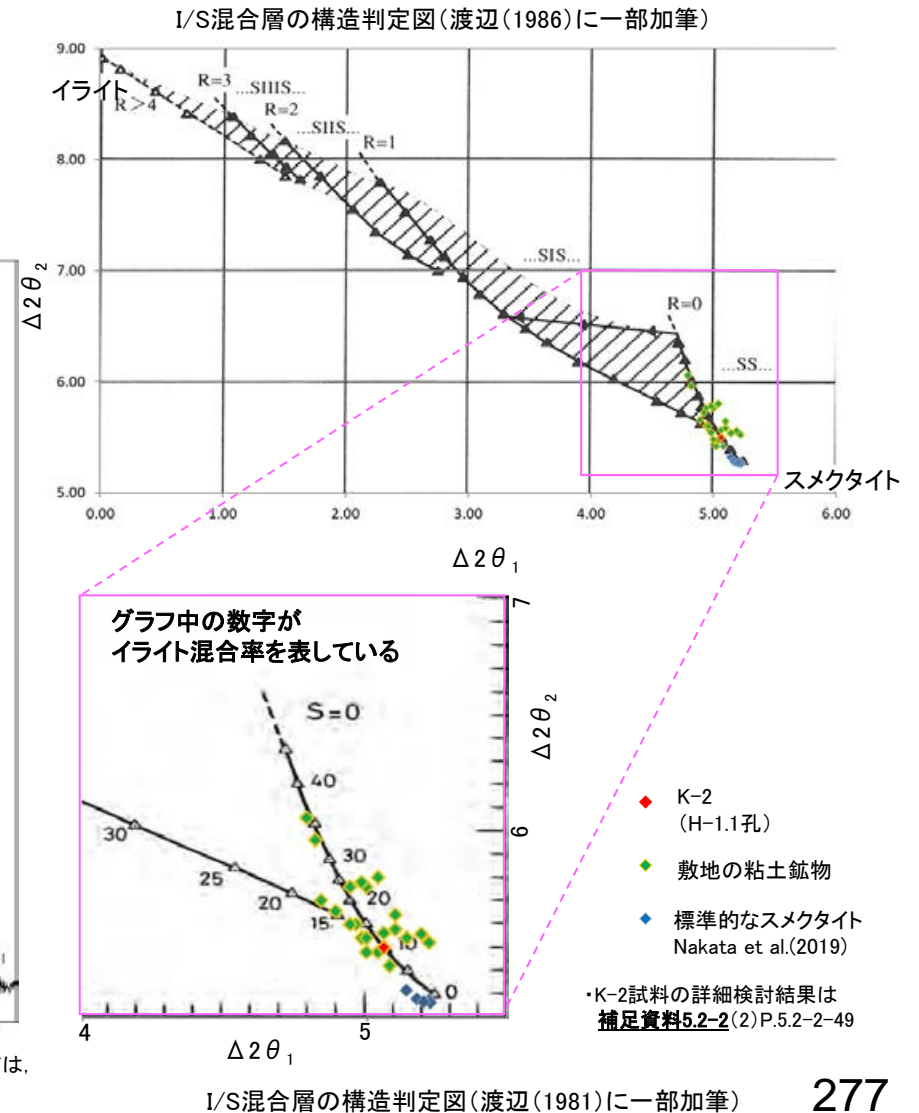
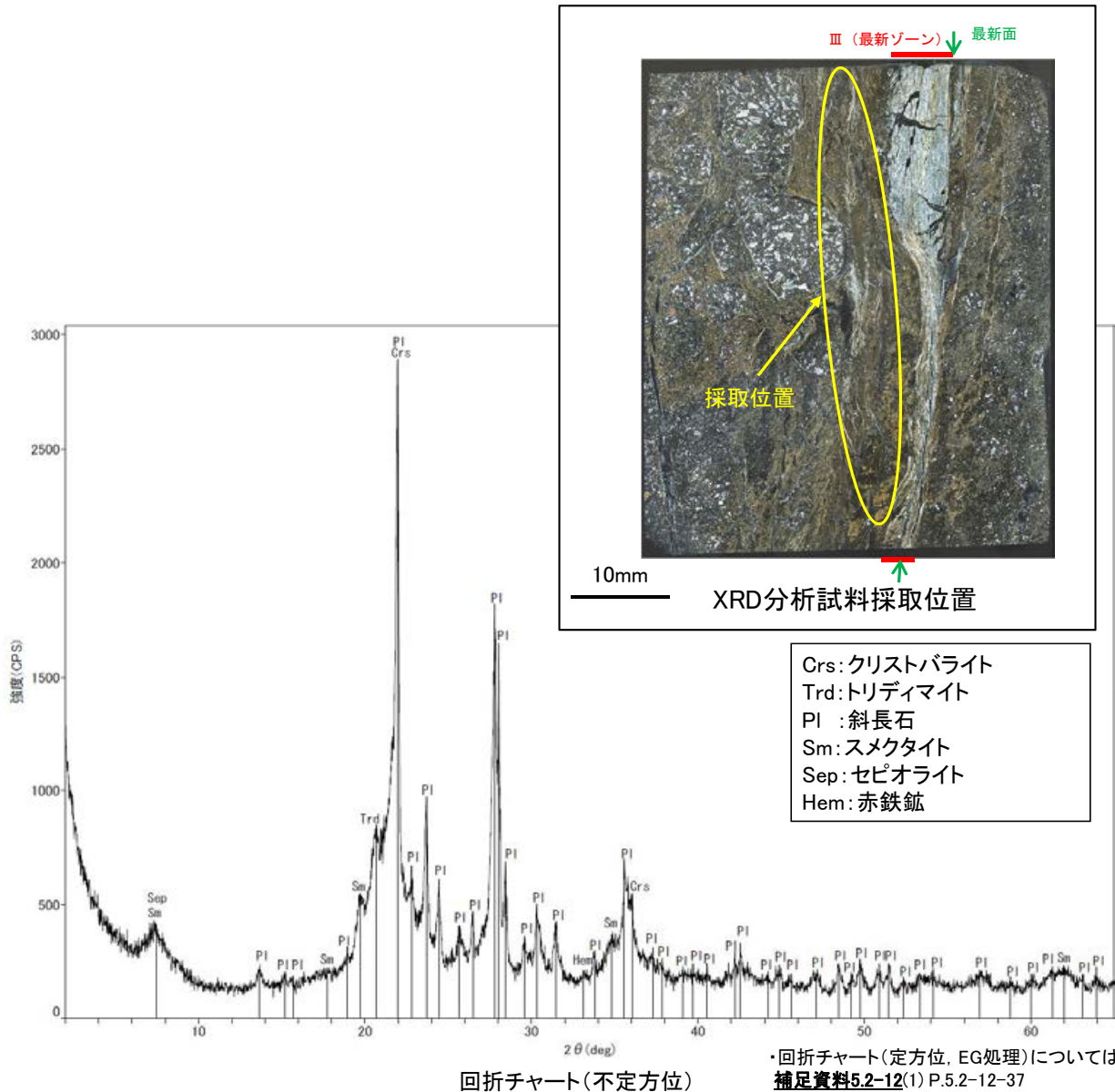


鉱物によって分断され断続的になる



## 5.2.8 K-2 (2) (参考) H-1.1孔 一鉱物の同定(XRD分析, I/S混合層) 一

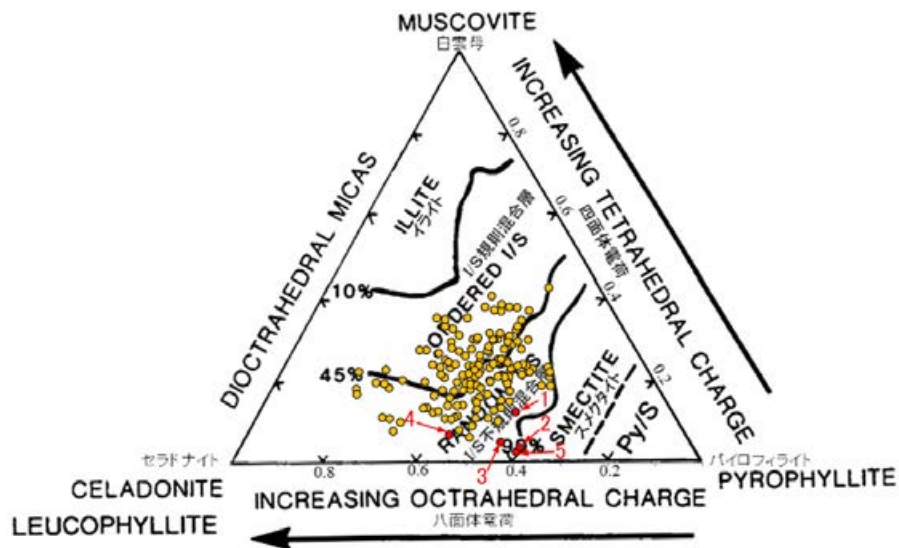
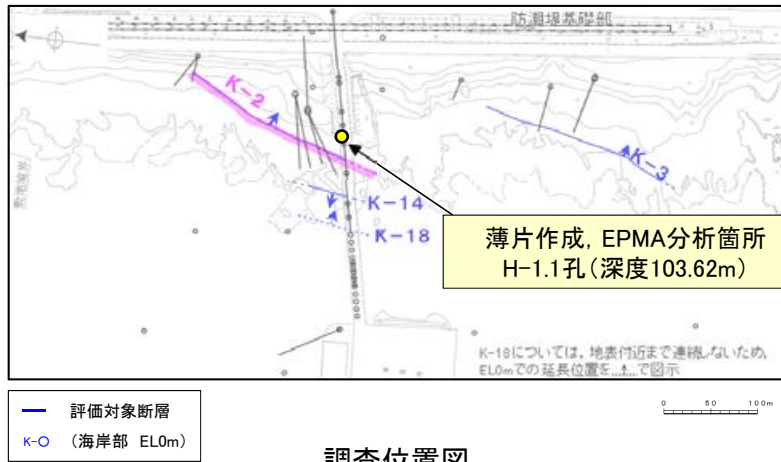
- 最新ゾーンの周辺でXRD分析を実施した結果, 主な粘土鉱物としてスメクタイトが認められ, その他の粘土鉱物としてはセピオライトが認められる。
- スメクタイトについて詳細な結晶構造判定を行うために, 薄片作成箇所と隣接する位置においてXRD分析(粘土分濃集)を実施した結果, I/S混合層と判定される。





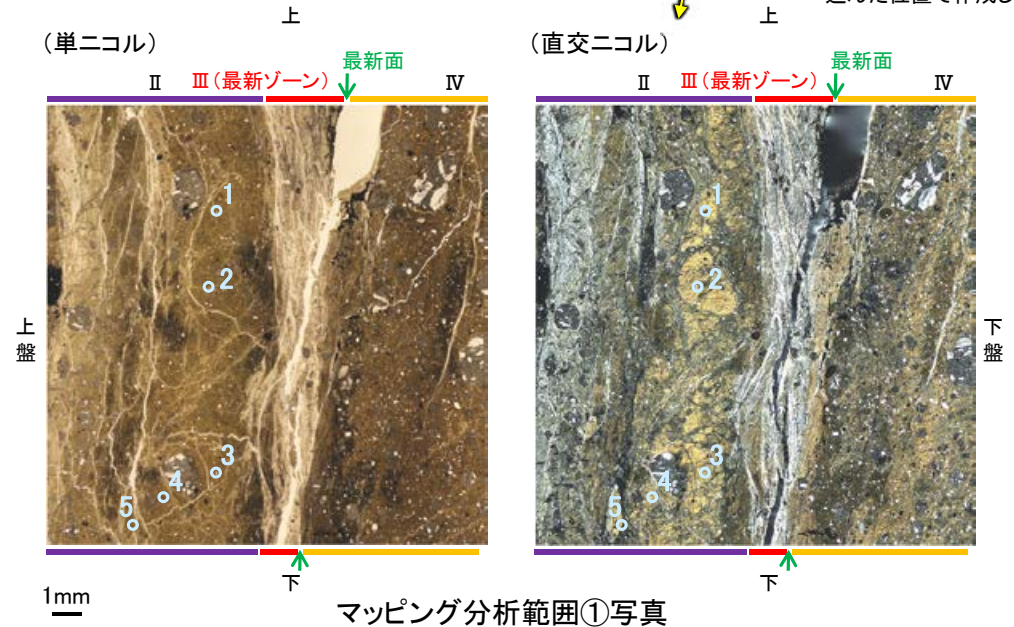
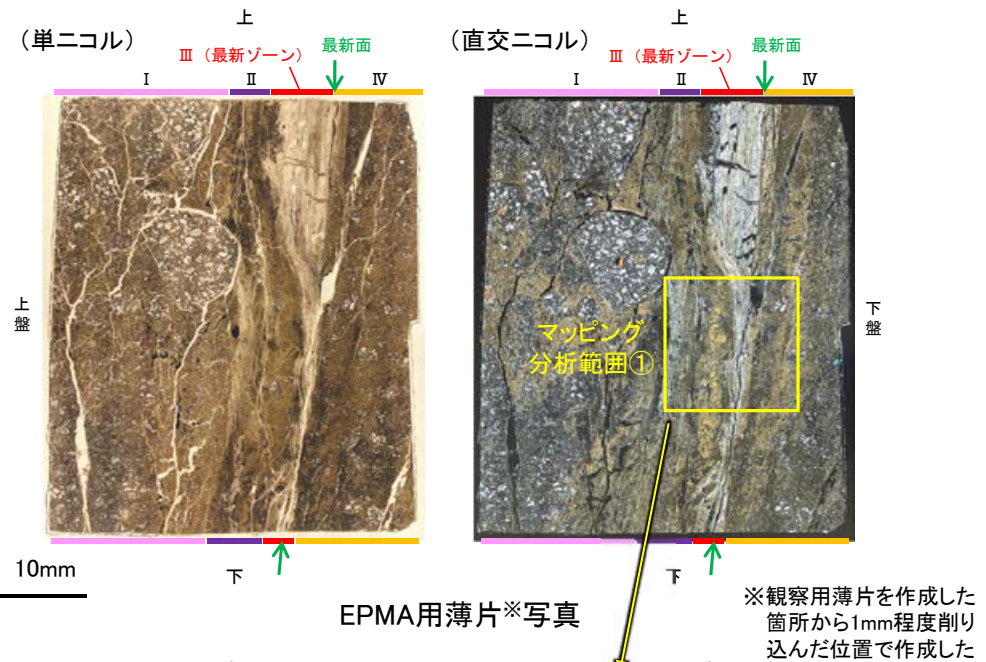
# 5.2.8 K-2 (2) (参考) H-1.1孔 — 鉱物の同定(EPMA分析(定量), I/S混合層) —

○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。



● 分析値(K-2,H-1.1孔)  
● 分析番号位置は右図  
● その他の分析値(敷地の粘土鉱物)

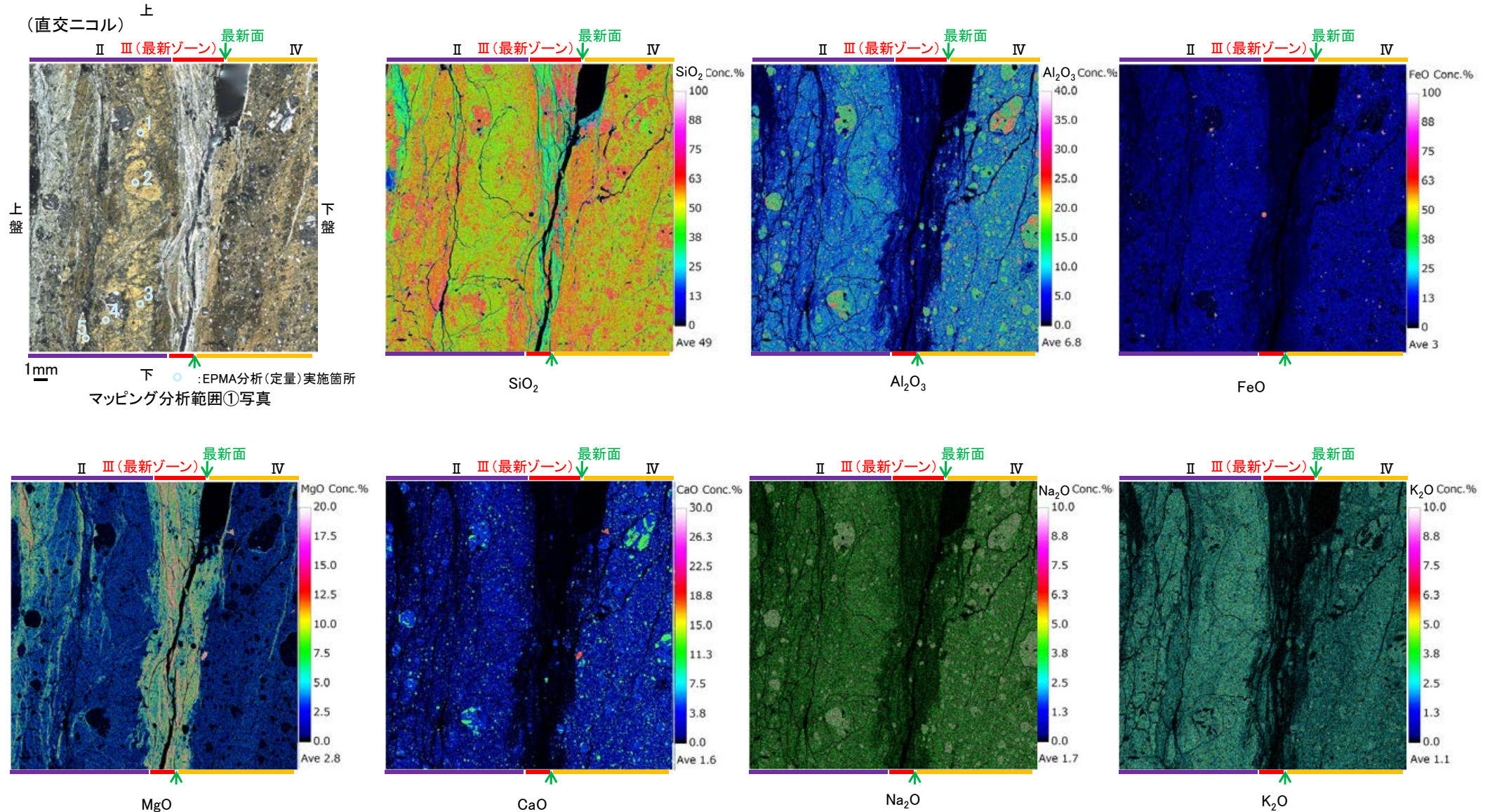
2八面体型雲母粘土鉱物及び関連鉱物の化学組成 (Srodon et al. (1984)に一部加筆)





## 5.2.8 K-2 (2) (参考) 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やその周辺に分布していることを確認した。

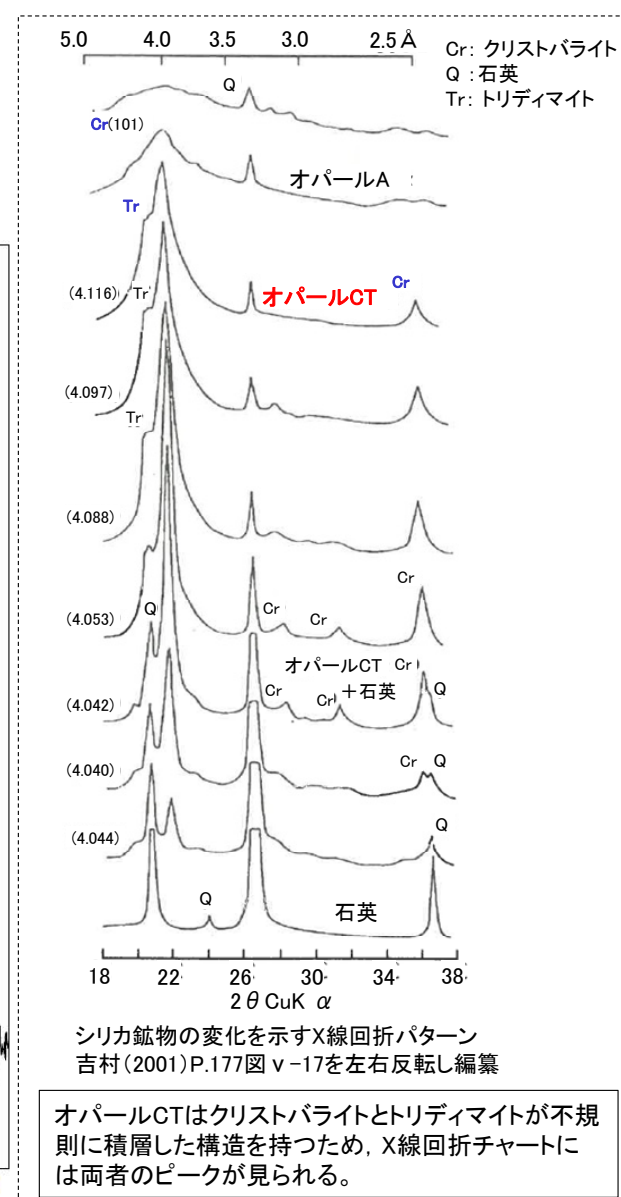
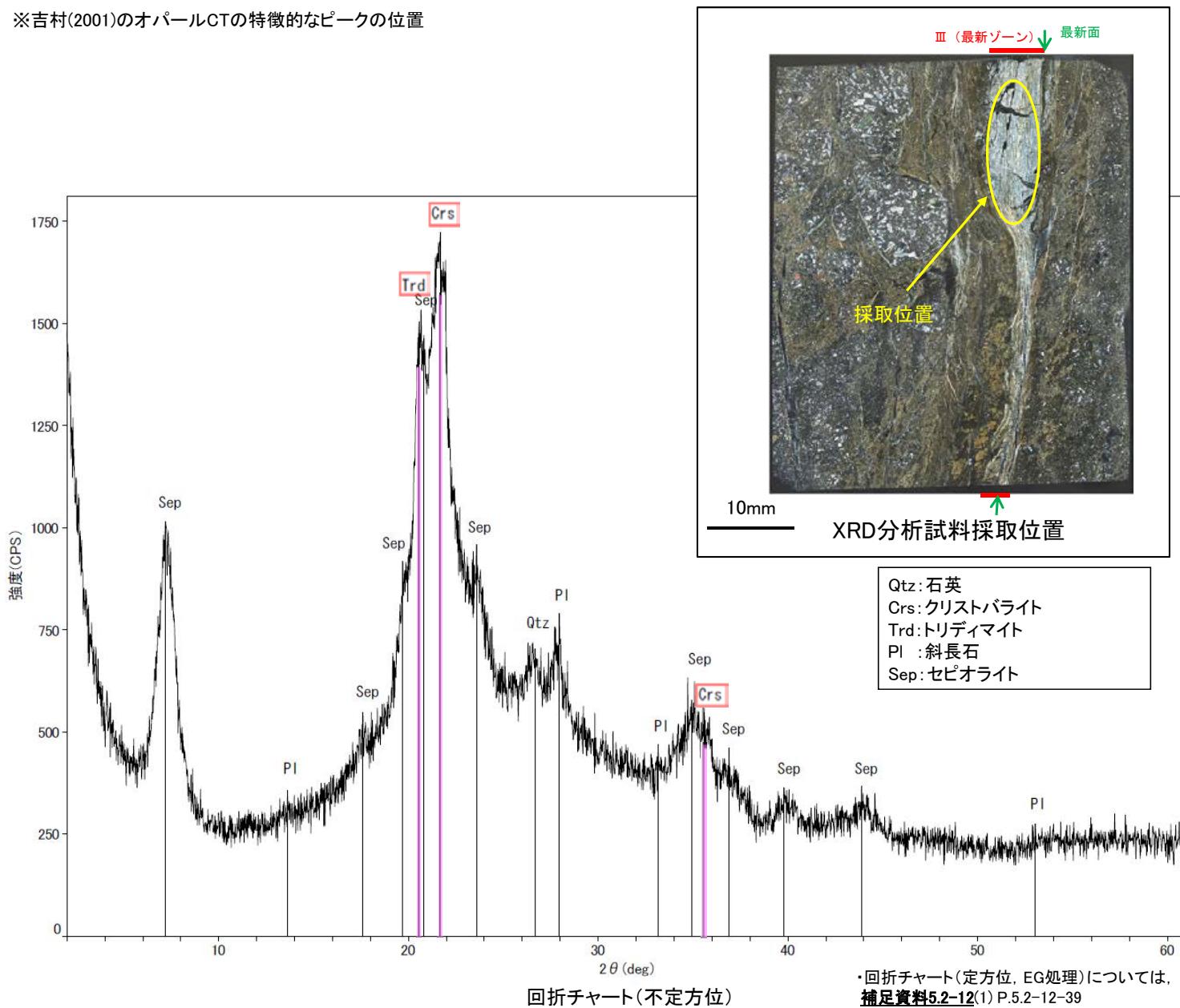




## 5.2.8 K-2 (2) (参考) H-1.1孔 — 鉱物の同定(XRD分析, オパールCT) —

- 白色鉱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, その他の変質鉱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





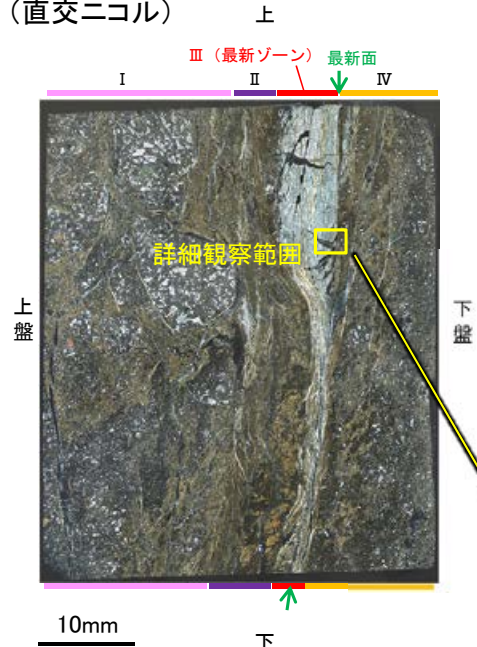
## 5.2.8 K-2 (2) (参考) H-1.1孔 一鉱物の同定(薄片観察(光学的性質), オパールCT) =

○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鉱物は, ステージの回転によりわずかに干渉色に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))

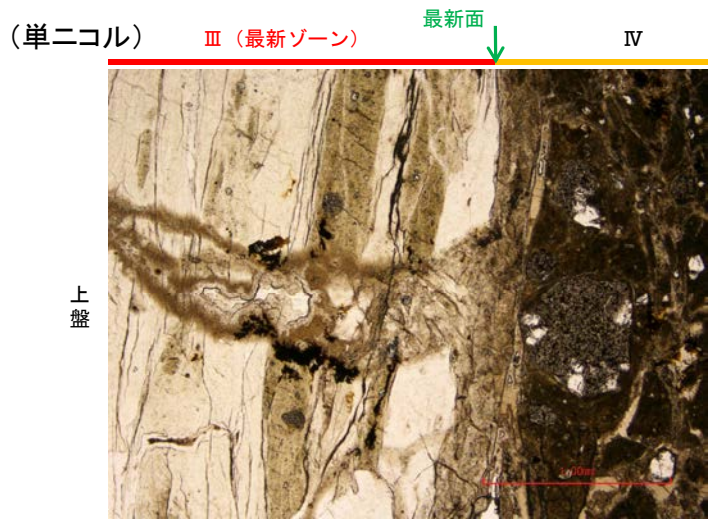
- ・オパールCT: 0.002~0.006
- ・斜長石 : 0.008~0.013
- ・セピオライト : 0.01~0.047

(直交ニコル)



観察用薄片写真(H-1.1\_90R)

(単ニコル)



III (最新ゾーン)



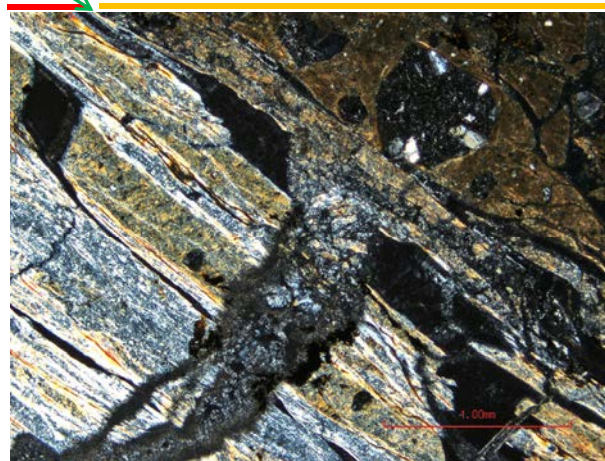
左30° 回転

(直交ニコル)



詳細観察範囲写真  
(0° 回転)

最新面



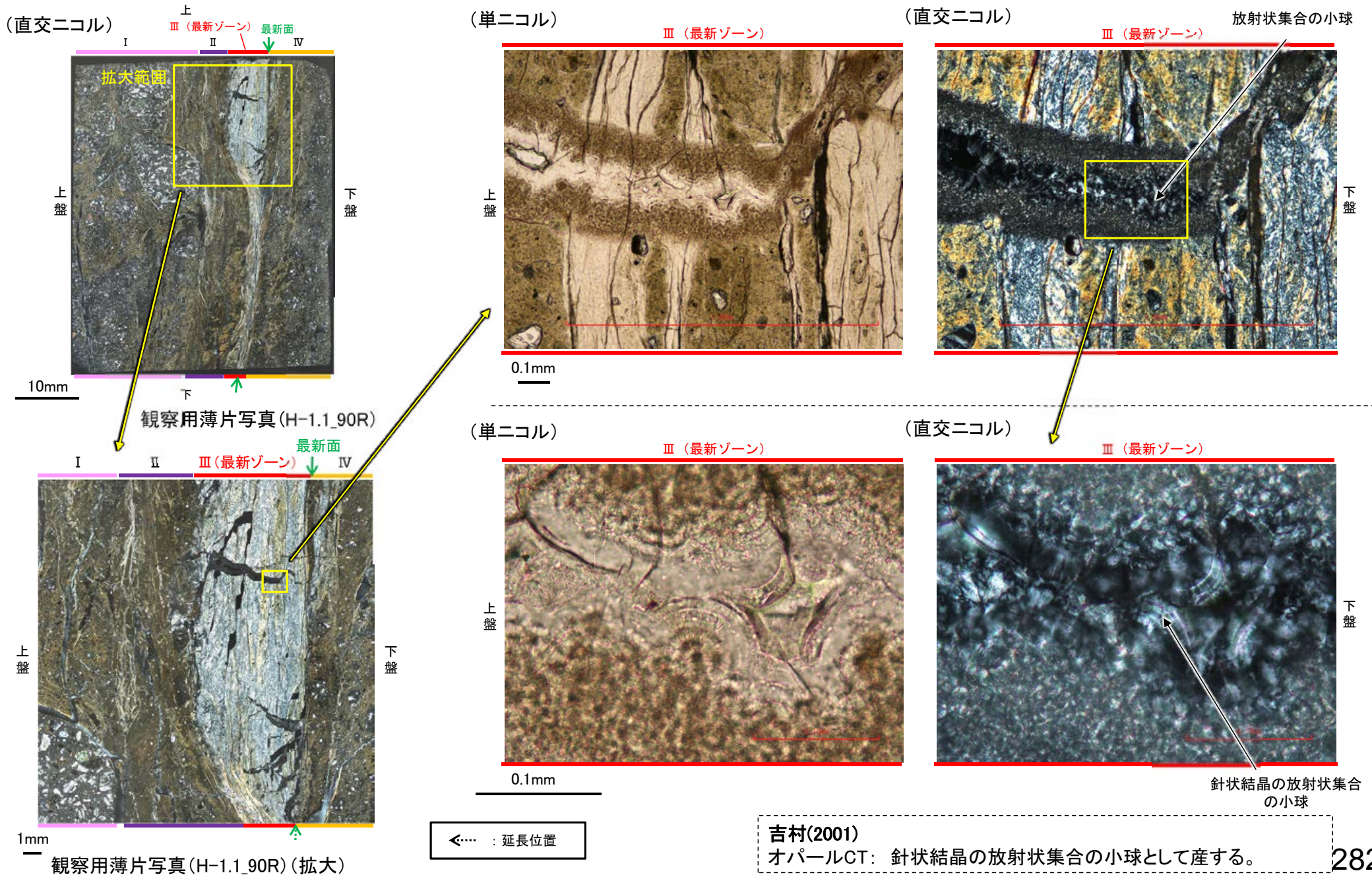
左60° 回転

III  
(最新ゾーン)



## 5.2.8 K-2 (2) (参考) H-1.1孔 — 鉱物の同定(薄片観察(形状), オパールCT) —

○最新ゾーンを横断するように分布する変質鉱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。



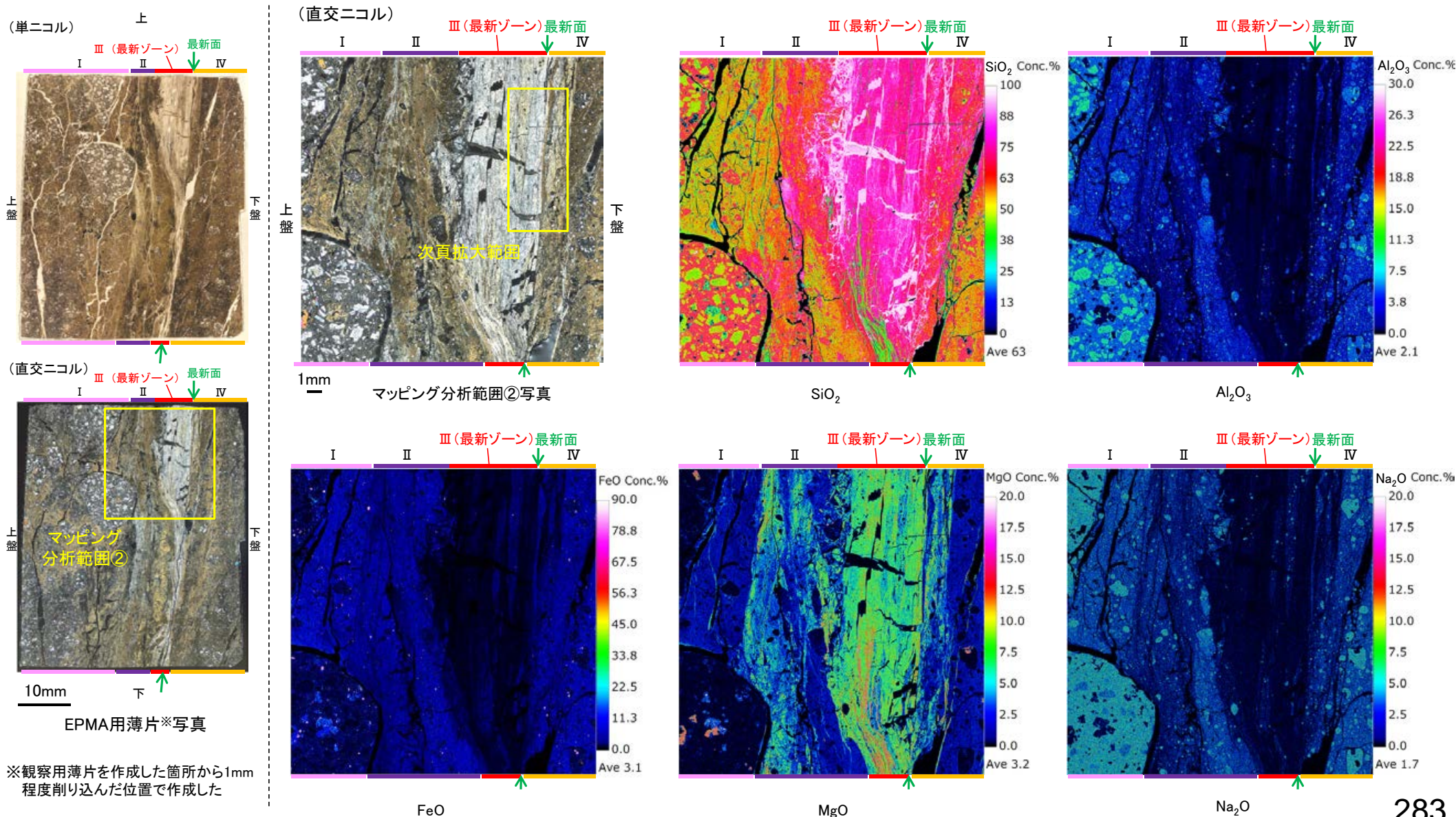


## 5.2.8 K-2 (2) (参考) H-1.1孔 ー変質鉱物の分布(EPMA分析, オパールCT)ー

○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,  $\text{SiO}_2$ 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。





K-2\_H-1.1孔

(直交ニコル)

上

Ⅲ (最新ゾーン)

最新面

Ⅳ



上盤

下盤

詳細観察範囲

1mm

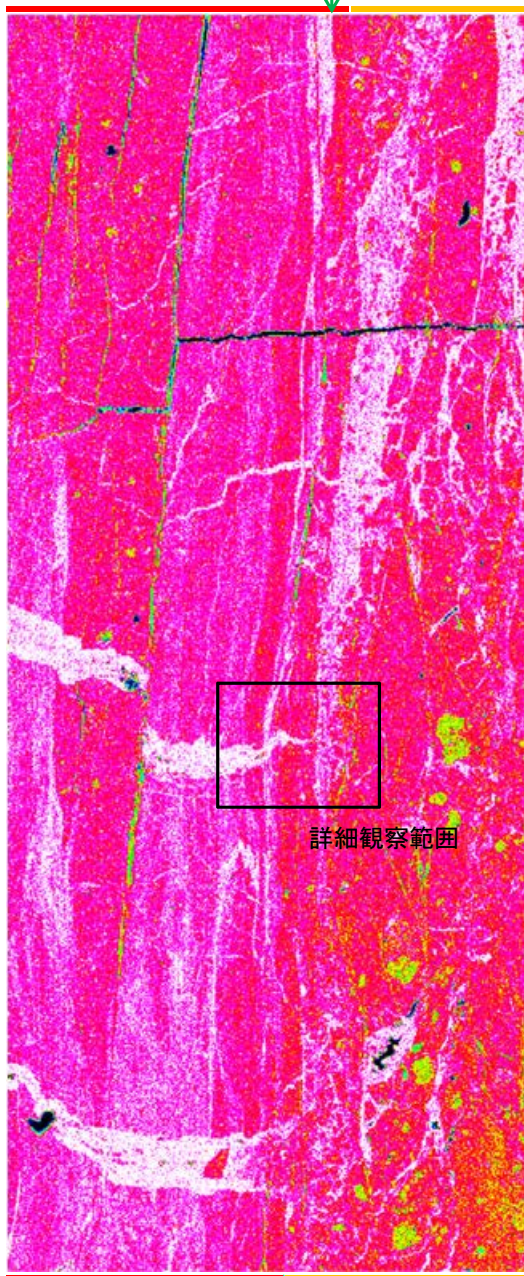
EPMA用薄片写真(拡大)

【EPMA分析(詳細観察)】

Ⅲ (最新ゾーン)

最新面

Ⅳ



SiO<sub>2</sub> Conc. %

100

88

75

63

50

38

25

13

0

Ave 63

詳細観察範囲

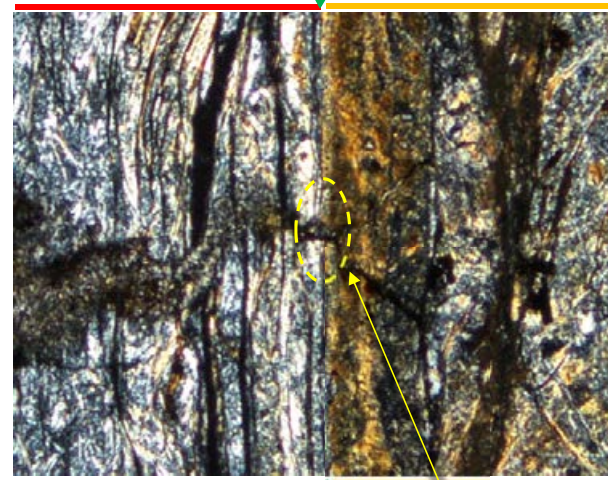
SiO<sub>2</sub>

(直交ニコル)

Ⅲ (最新ゾーン)

最新面

Ⅳ



0.1mm

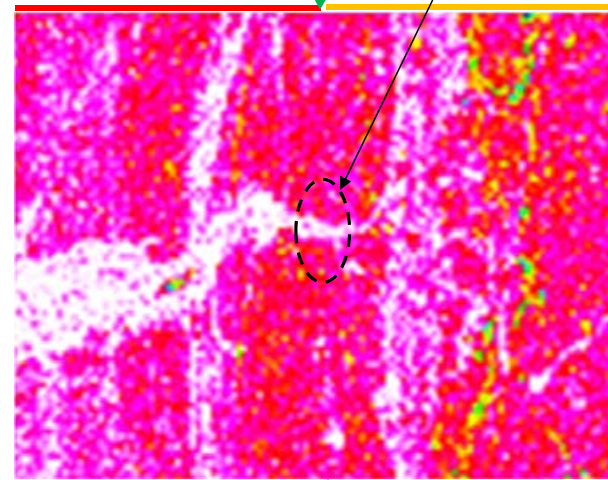
詳細観察範囲写真

シリカ鉱物が最新面を横断し、その周辺まで分布することが確認できる。

Ⅲ (最新ゾーン)

最新面

Ⅳ



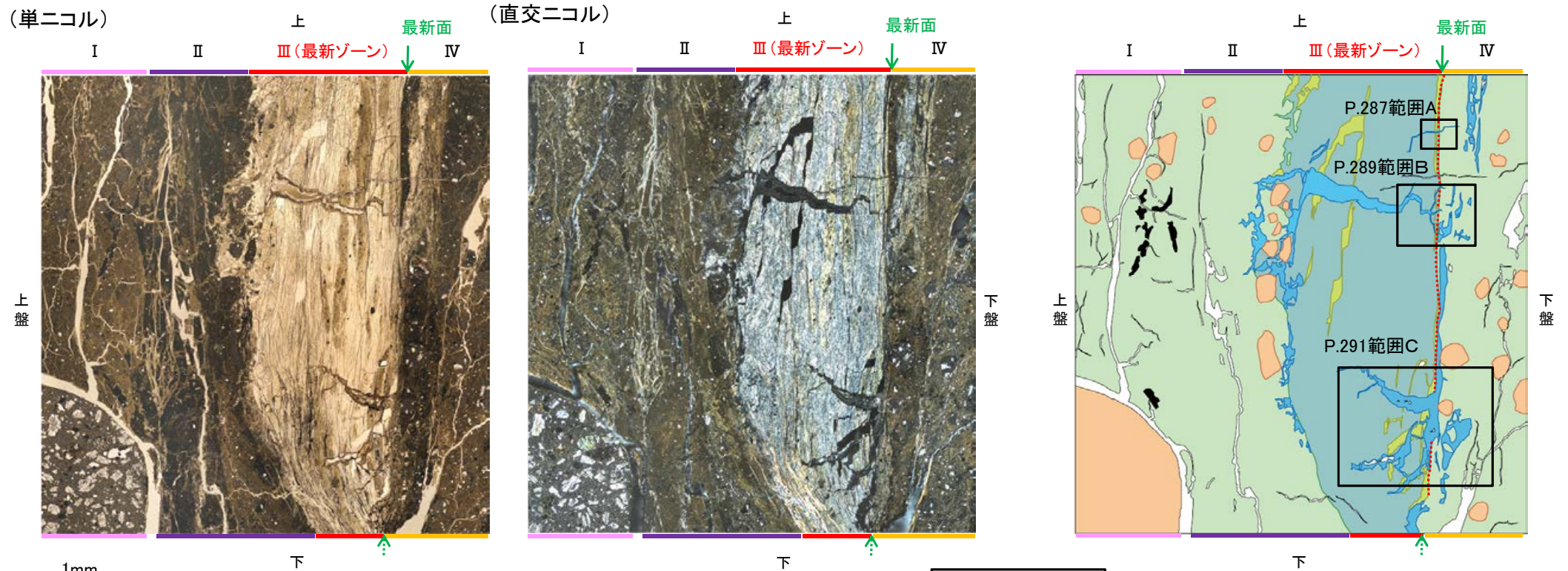
0.1mm

詳細観察範囲 (SiO<sub>2</sub>)



## 5.2.8 K-2 (2) (参考) 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により、I/S混合層、セピオライト、オパールCTの分布範囲を確認した結果、I/S混合層が最新ゾーンやその周辺に分布し、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し、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。



← : 延長位置

観察用薄片写真(H-1.1\_90R) (拡大)

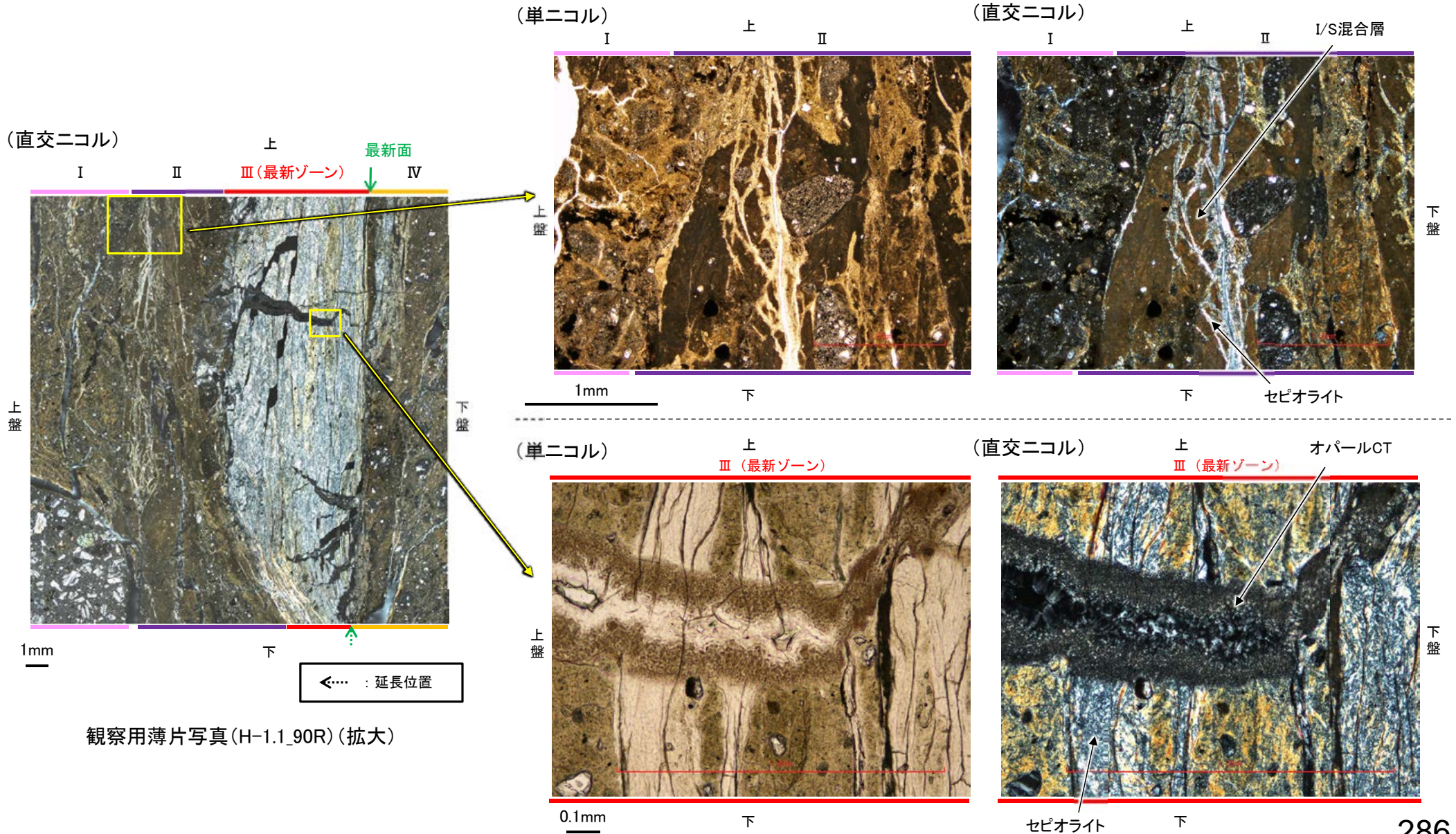
スケッチ

- 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



## 5.2.8 K-2 (2) (参考) H-1.1孔 ー変質鉱物の新旧関係ー

- 分帯Ⅱにおいて、I/S混合層中にセピオライトが脈状に生成している。
- また、最新ゾーン中に生成するセピオライト全体を横断するようにオパールCTが晶出している。
- 以上のことを踏まえると、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する。

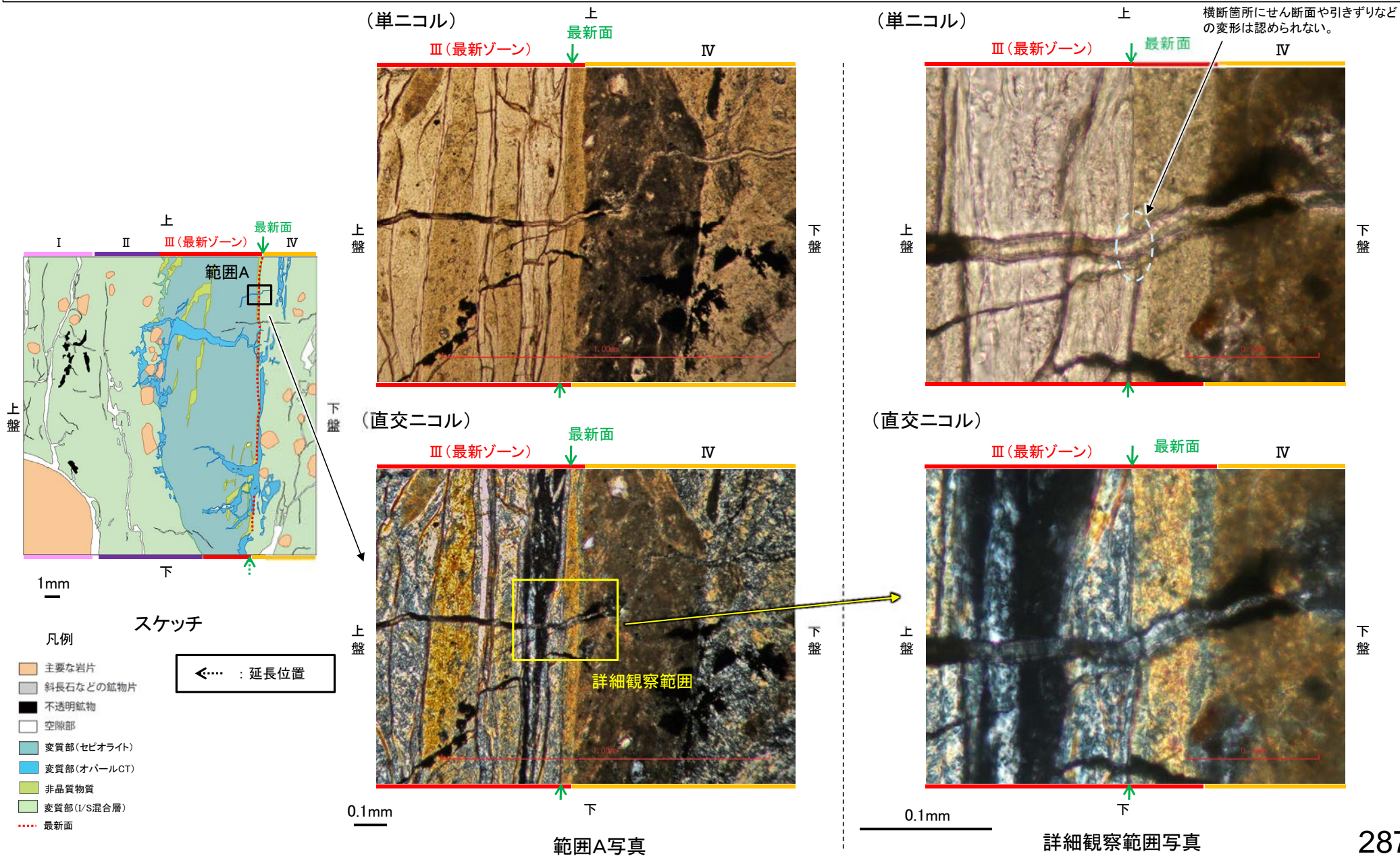




## 5.2.8 K-2 (2) (参考) H-1.1孔 ー最新面とオパールCTとの関係(範囲A)ー

○範囲Aにおいて詳細に観察した結果、微細な割れ目を充填するオパールCTが最新面を横断して分布し、横断箇所에선断面や引きずりなどの変形は認められない。

○なお、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面を横断するオパールCTの構造に影響を与えていないことから、横断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できる。

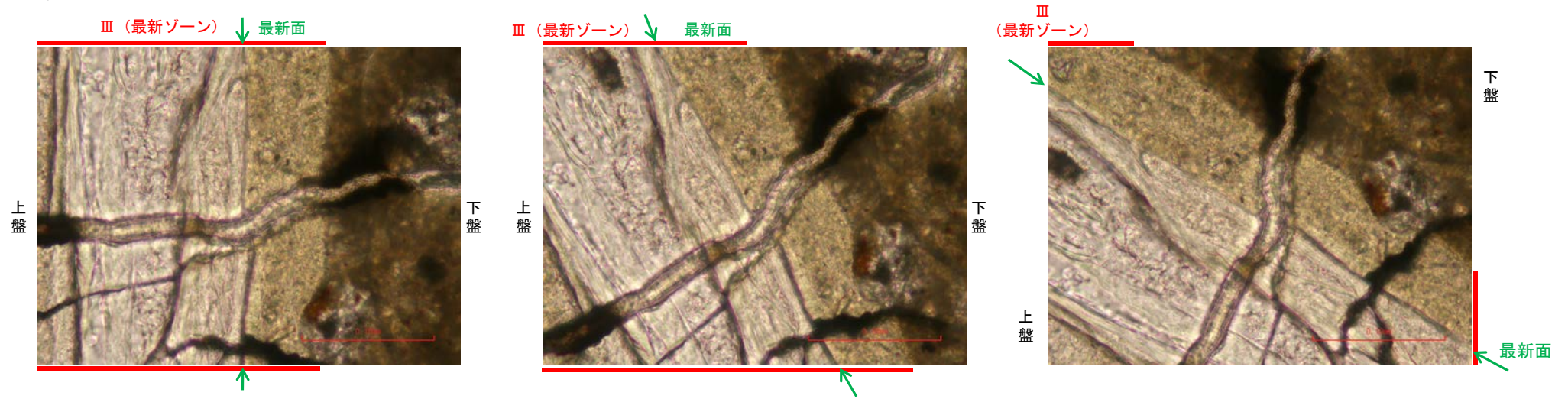




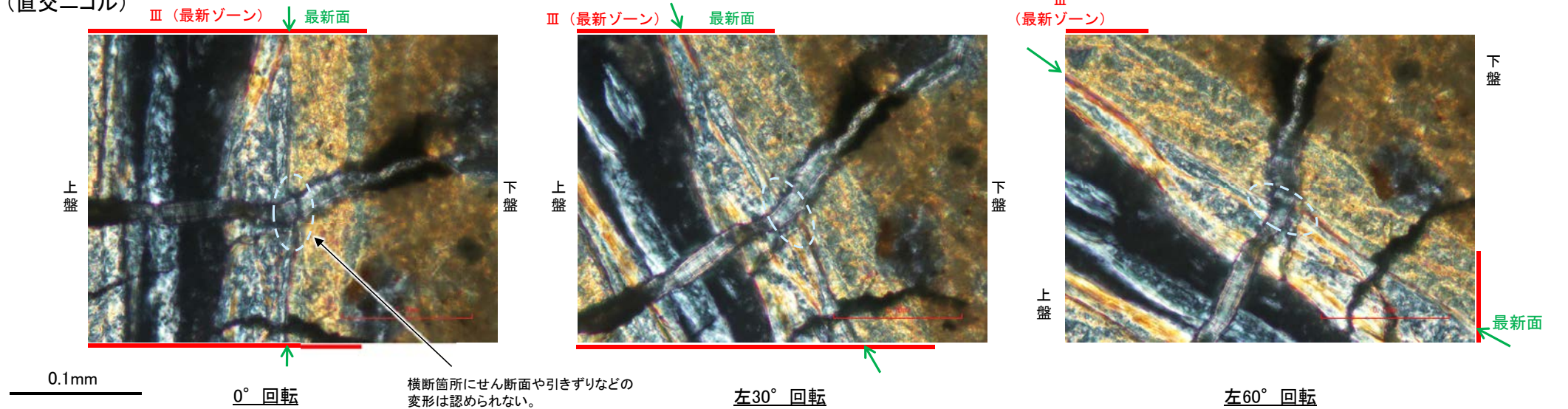
K-2\_H-1.1孔

### 【ステージ回転(範囲A)】

(単ニコル)



(直交ニコル)



横断箇所에선断面や引きずりなどの  
変形は認められない。

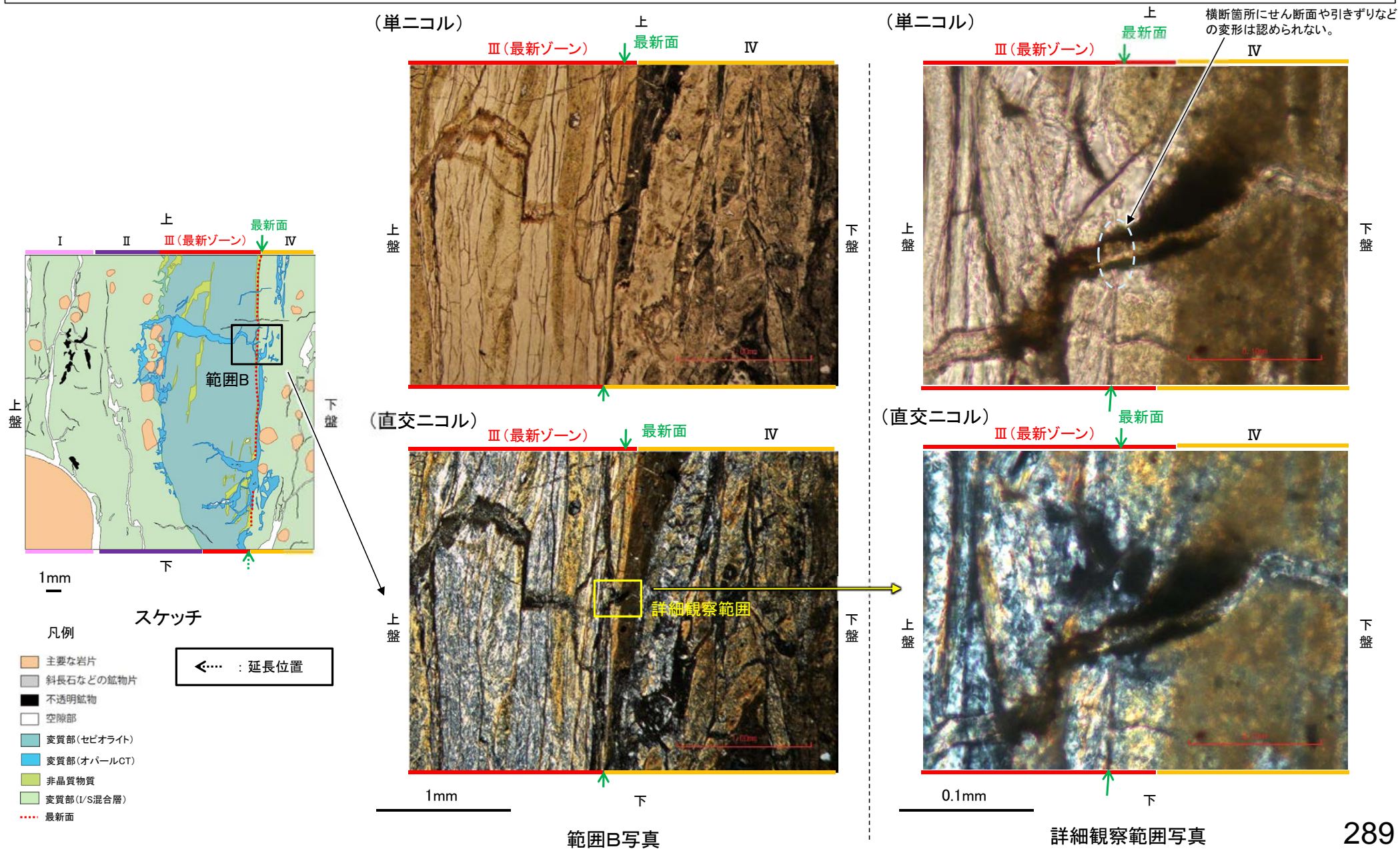
※その他のステージ回転写真は補足資料5.2-9(1)-1 P.5.2-9-7



## 5.2.8 K-2 (2) (参考) H-1.1孔 ー最新面とオパールCTとの関係(範囲B)ー

○範囲Bにおいて詳細に観察した結果、微細な割れ目を充填するオパールCTが最新面を横断して分布し、横断箇所にはせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

○なお、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面を横断するオパールCTの構造に影響を与えていないことから、横断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できる。

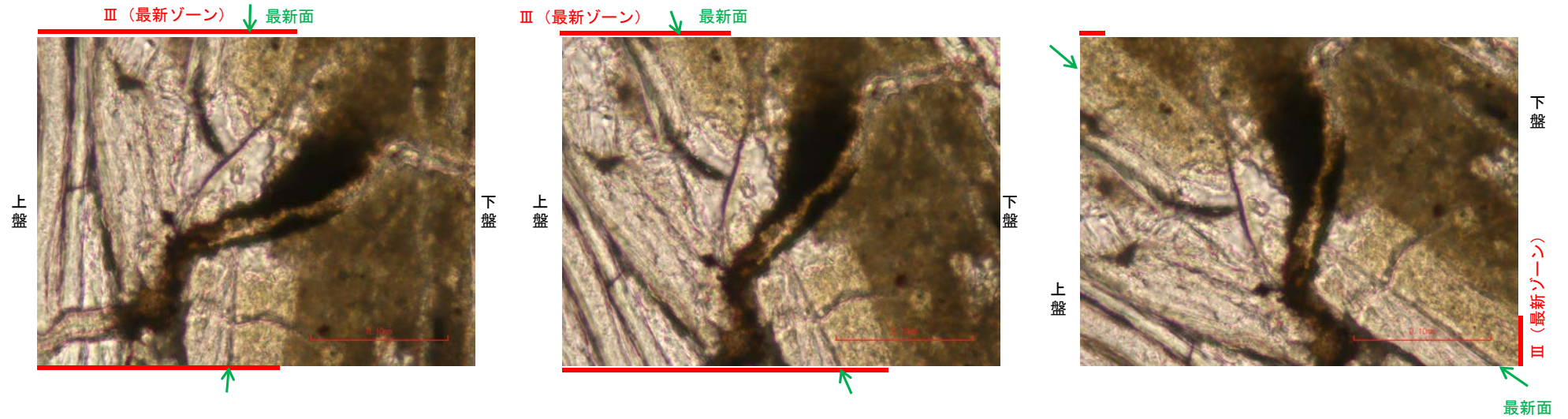




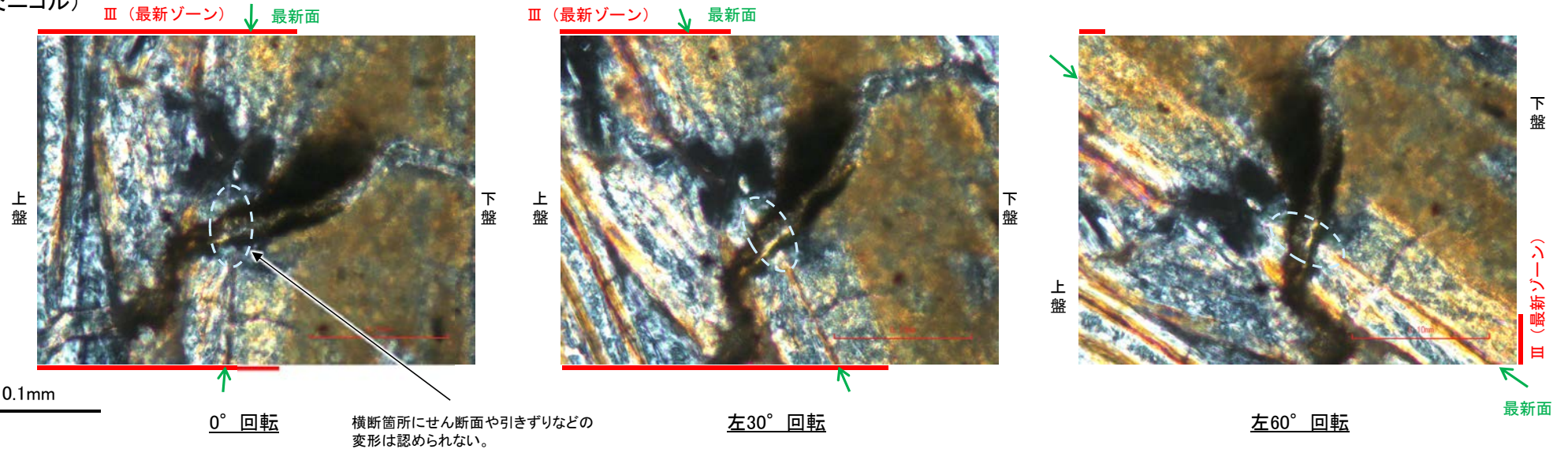
K-2\_H-1.1孔

【ステージ回転(範囲B)】

(単ニコル)



(直交ニコル)



※その他のステージ回転写真は補足資料5.2-9(1)-1 P.5.2-9-8



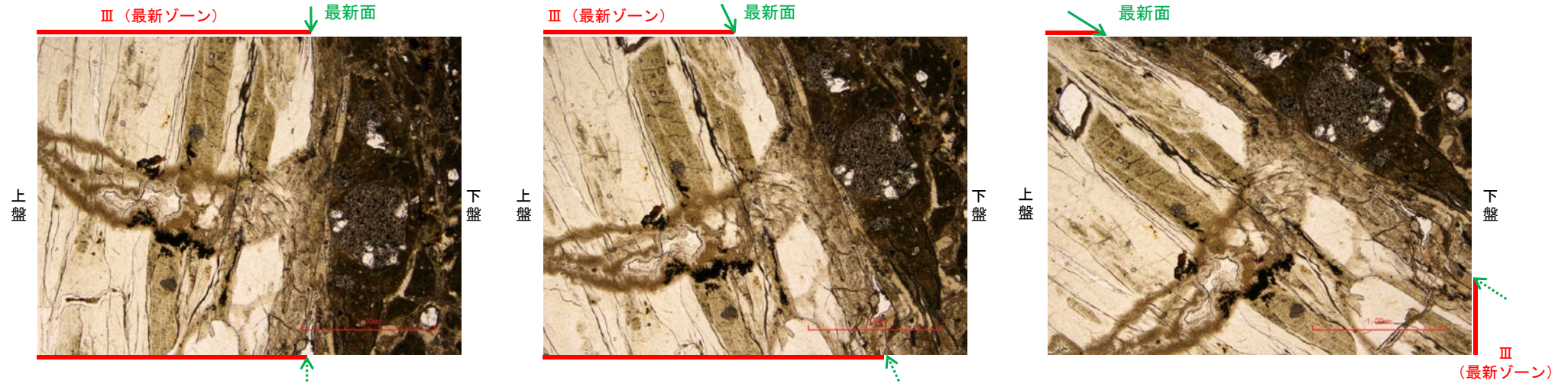




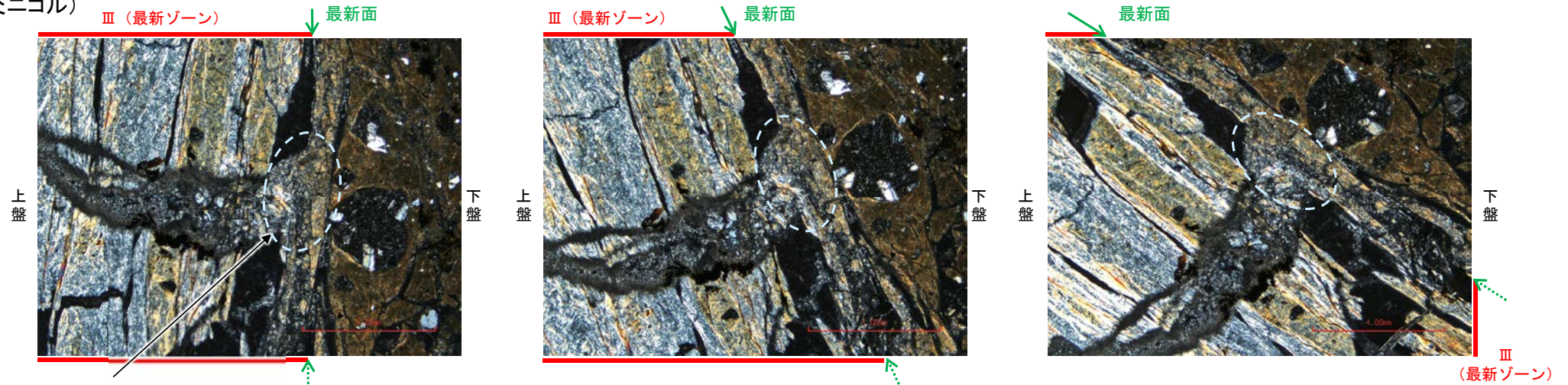
K-2\_H-1.1孔

【ステージ回転(範囲C)】

(単ニコル)



(直交ニコル)



横断箇所せん断面や引きずりなどの変形は認められない。

0° 回転

1mm

左30° 回転

左60° 回転

※その他のステージ回転写真は補足資料5.2-9(1)-1 P.5.2-9-9



---

5.2.9 K-3



## 5.2.9 K-3の鉱物脈法による評価地点

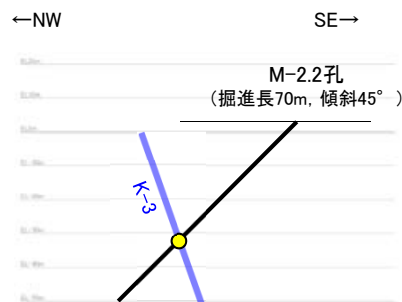
### ■K-3の性状

○ K-3は浅部、深部ともに固結した破碎部からなる(P.295～297)。

### ■鉱物脈法による評価地点

○ K-3のM-2.2孔において、固結した破碎部中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
M-2.2孔 (深度48.74m, EL-31.45m)	P.298～312

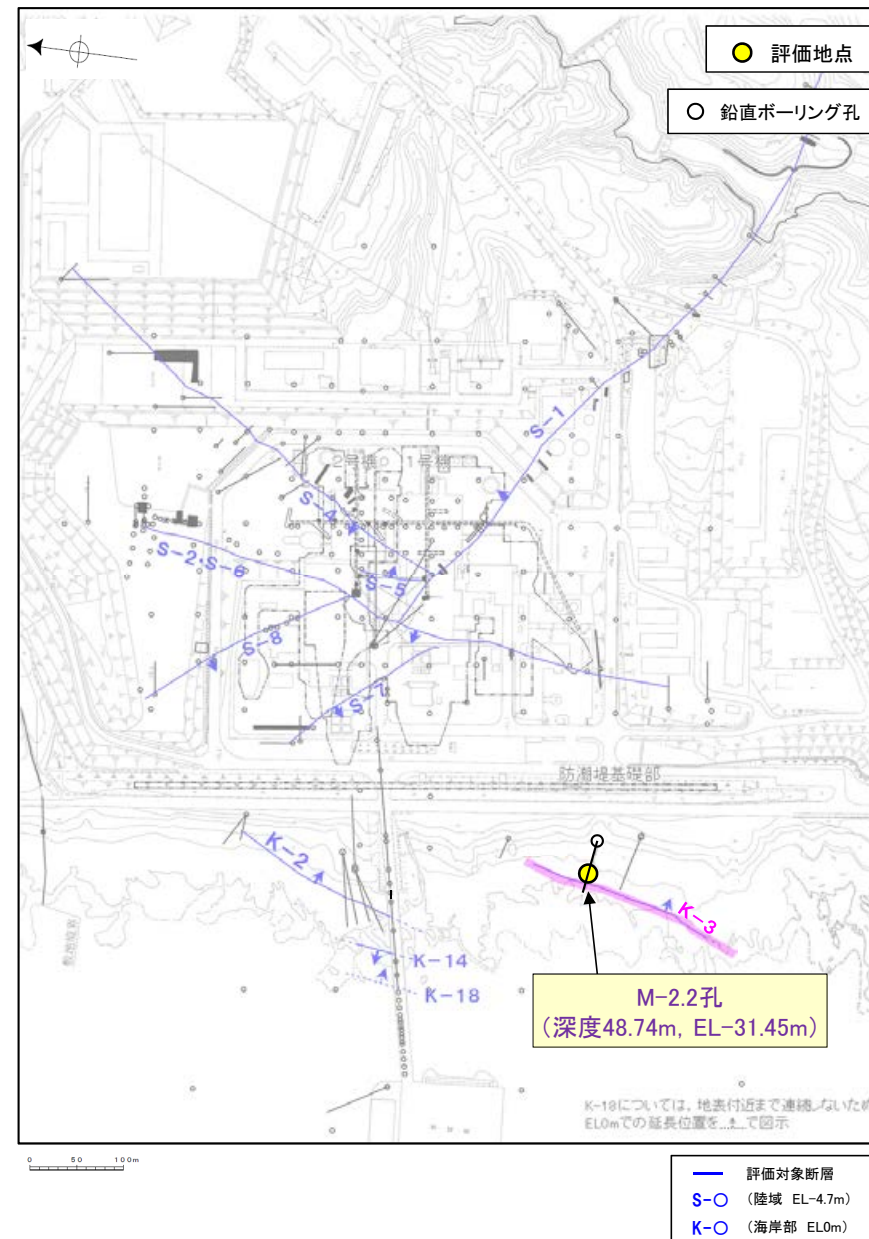


M-2.2孔断面図  
(掘進方向, H:V=1:1)

凡例  
● 評価地点

M-2.2孔のボーリング柱状図, コア写真, BHTVは, データ集1.2.3

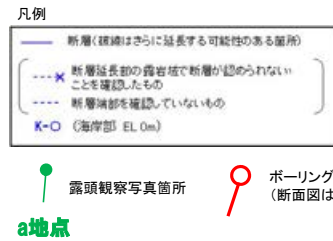
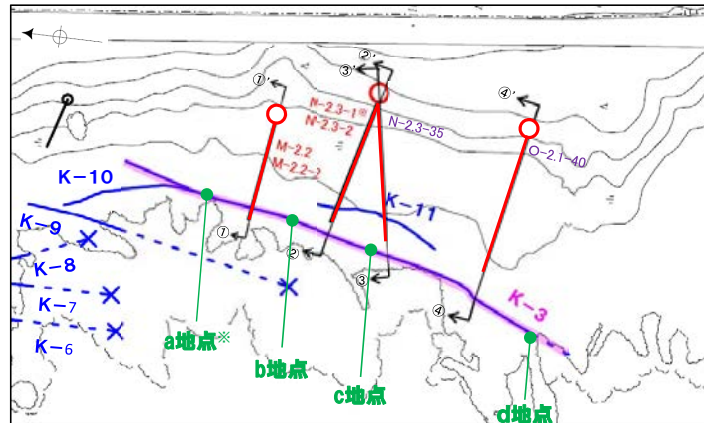
紫字: 第875回審査会合以降の追加箇所



位置図



## 【K-3の浅部の性状(露頭観察結果)】



紫字: 第875回審査会以降の追加箇所

※: 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**

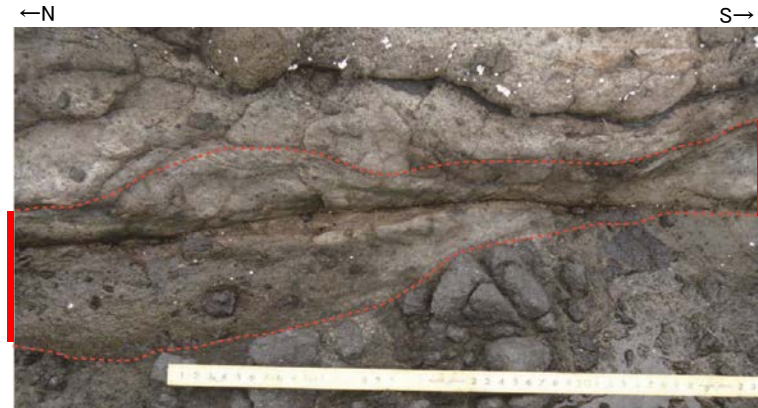
調査位置図



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

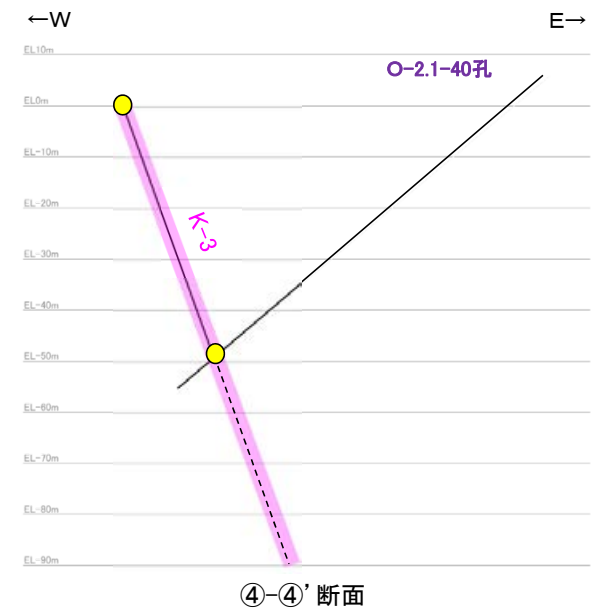
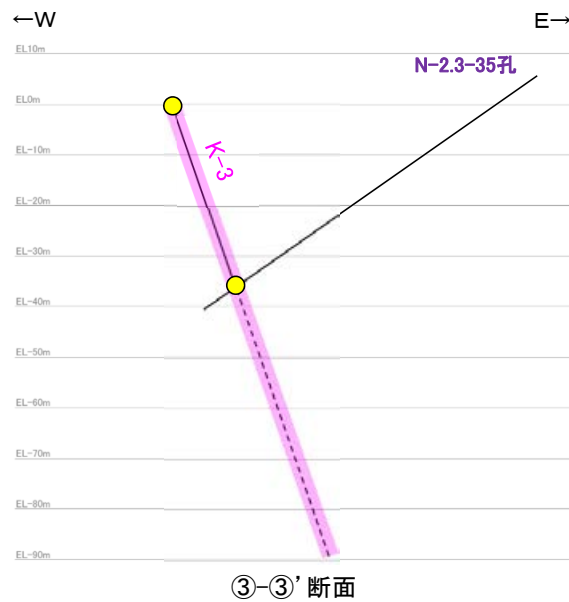
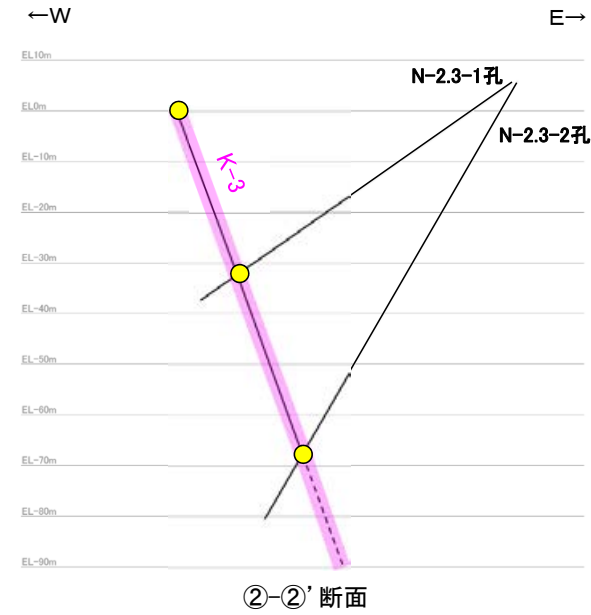
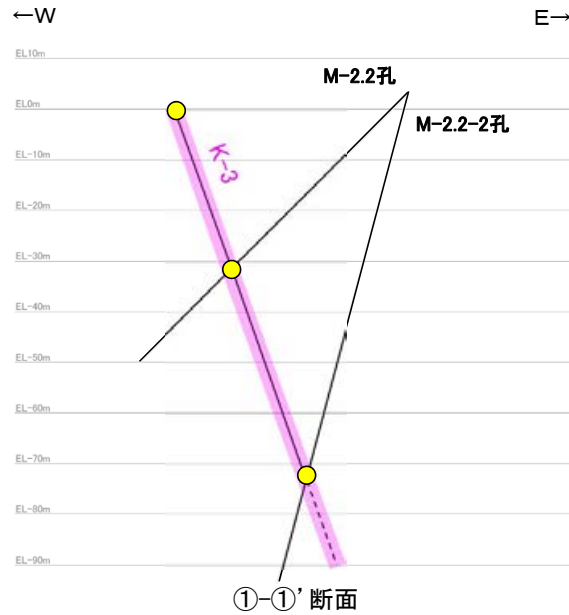
10cm

・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)】

紫字: 第875回審査会合以降の追加箇所



露頭・ボーリングで確認した破砕部  
 ● 固結した破砕部のみ

・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る。

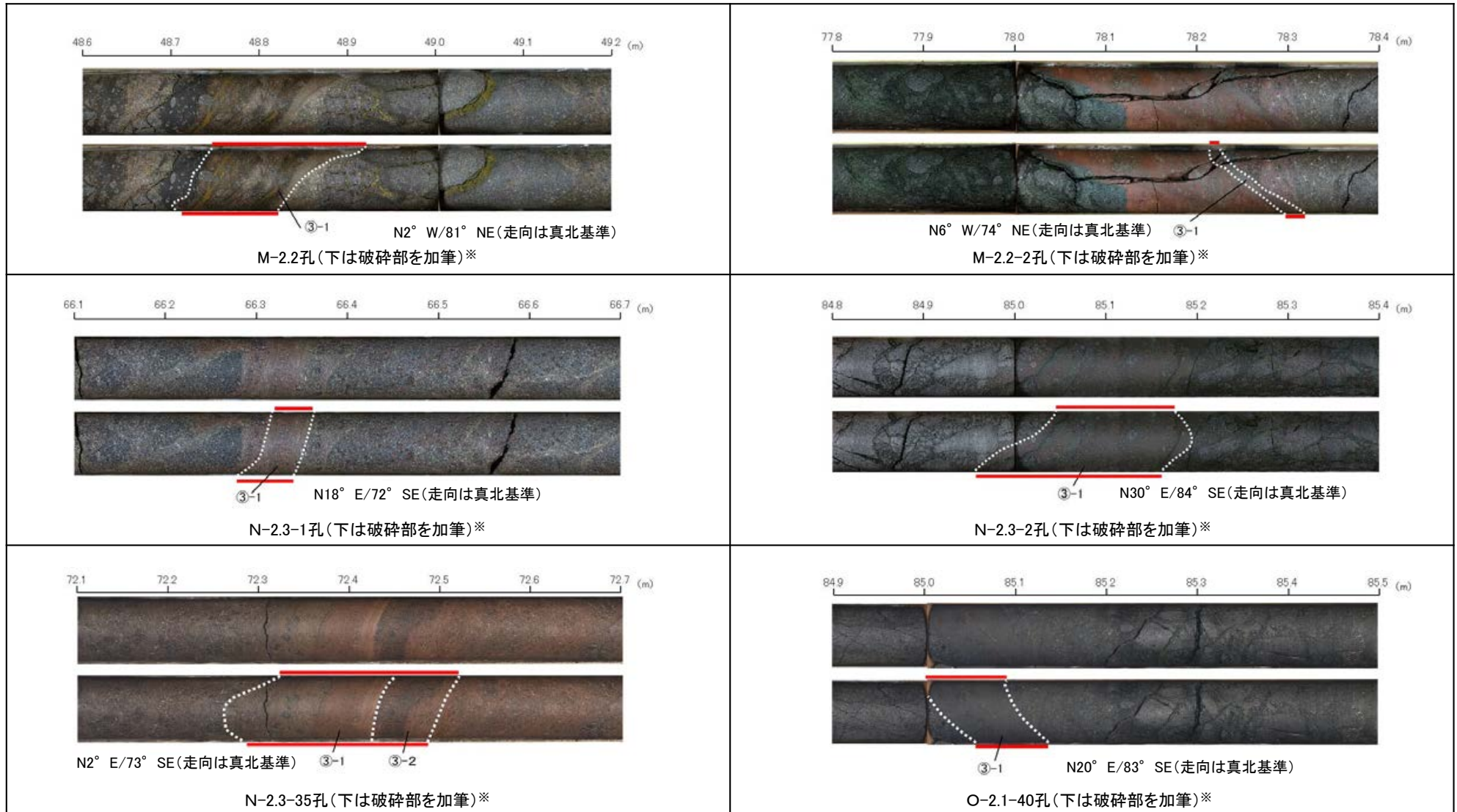
ボーリング柱状図, コア写真, BHTVは, データ集1, 2, 3



## 【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



## 【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、最新ゾーン中に最新面を認定した(P.299～305)。

## 【鉱物の同定】

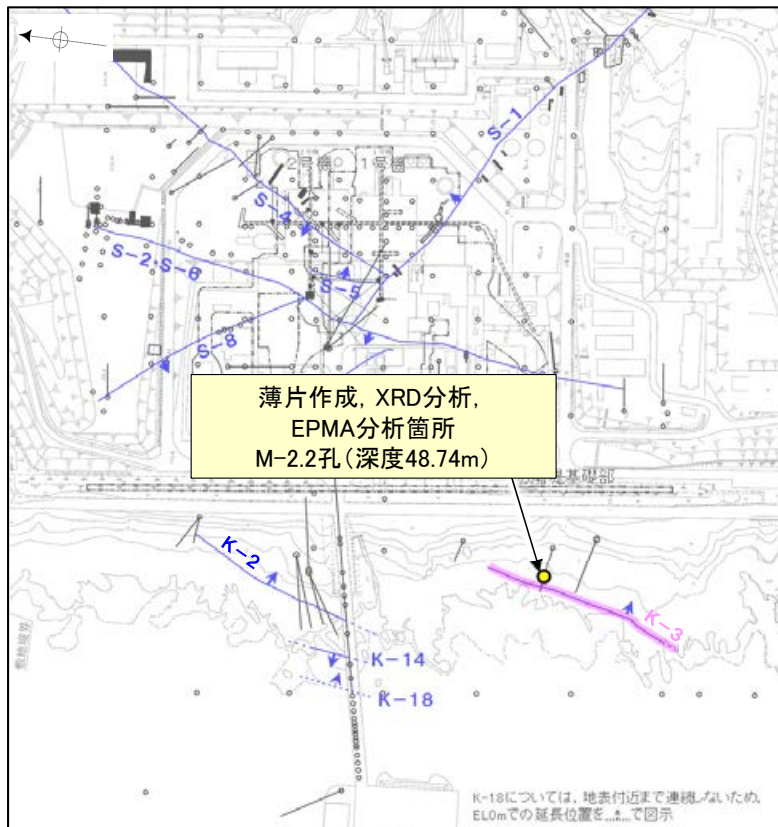
○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断される(P.306, 307)。

## 【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.308, 309)。

○最新面付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が網目状に分布し、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(P.310～312)。

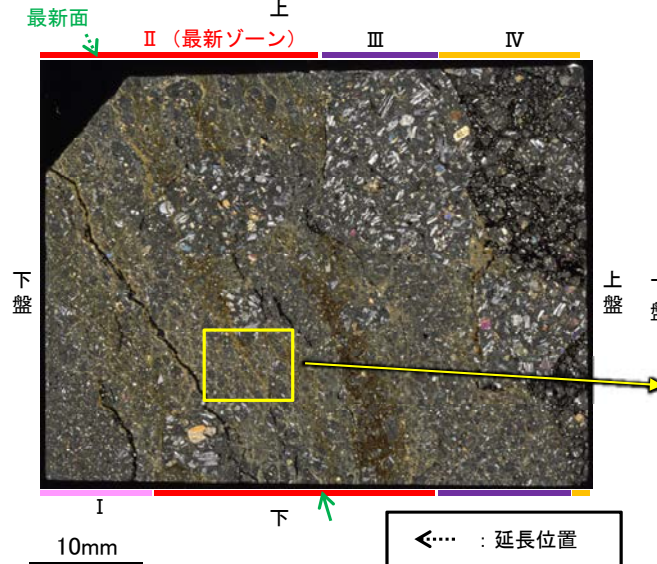
○以上のことを踏まえると、K-3の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。



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

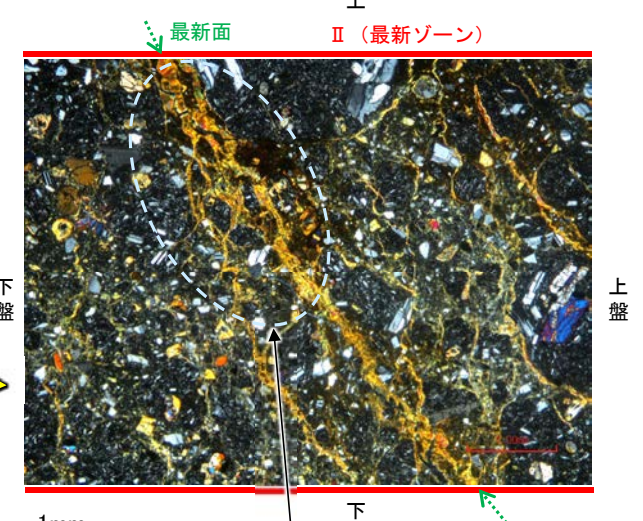
調査位置図

(直交ニコル)



薄片①写真(M-2.2\_90R)

(直交ニコル)



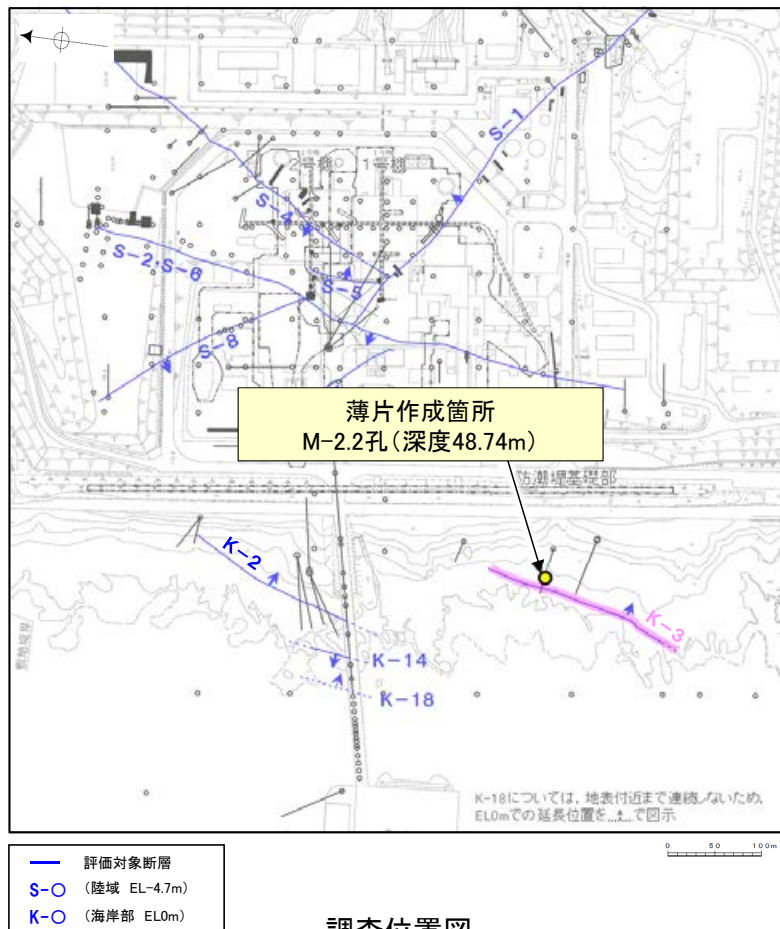
- ・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない(P.310～312)。
- ・不連続箇所には、薄片作成時等の乱れの影響は認められない(P.310～312)。



## 5.2.9 K-3 M-2.2孔 ー最新面の認定(巨視的観察)ー

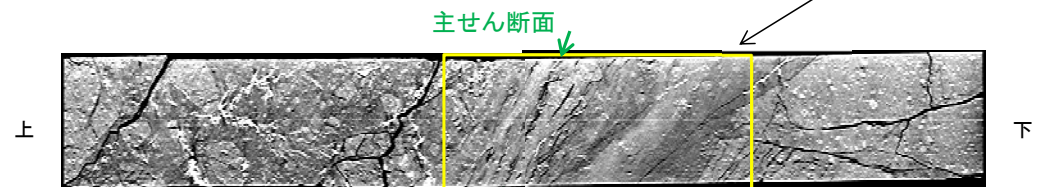
OM-2.2孔の深度48.80m付近で認められるK-3において、巨視的観察(ボーリングコア観察, CT画像観察)を実施し、最も直線性・連続性がよい断面を主せん断面として抽出した。

○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)。



ボーリングコア写真(M-2.2孔)

下ブロック採取箇所



CT画像(M-2.2孔)



ブロック写真

※図示した箇所薄片①と②を作成し、薄片①作成箇所から1mm程度削り込んだ位置でEPMA用薄片を作成した



## 5.2.9 K-3 M-2.2孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

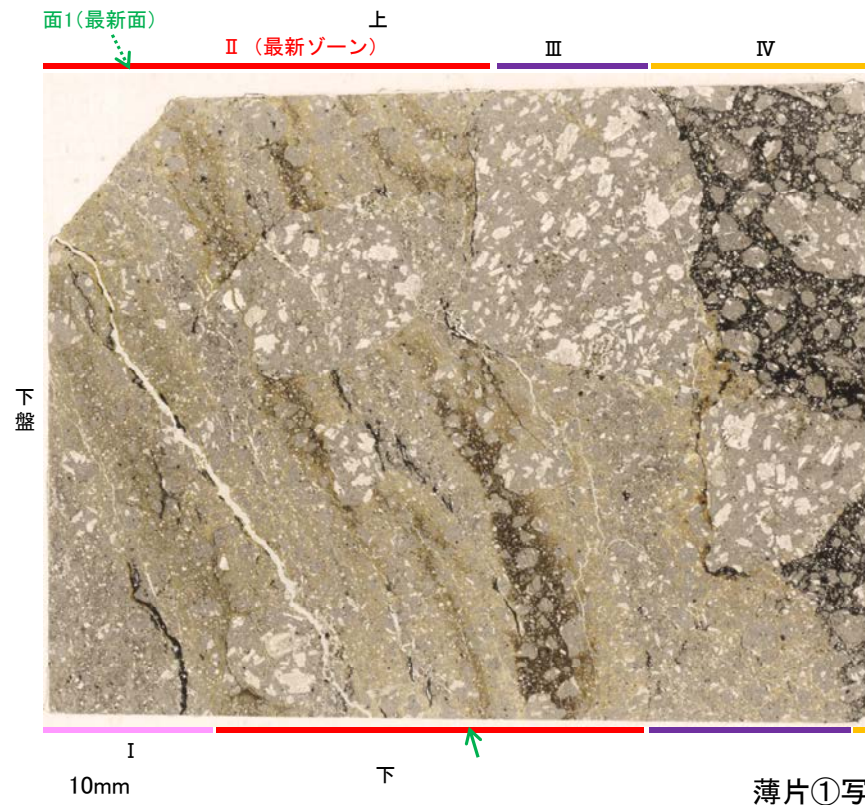
コメントNo.101, 104の回答

- 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～Ⅳ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。
- 最新ゾーン中に, 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Ⅰ, 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。

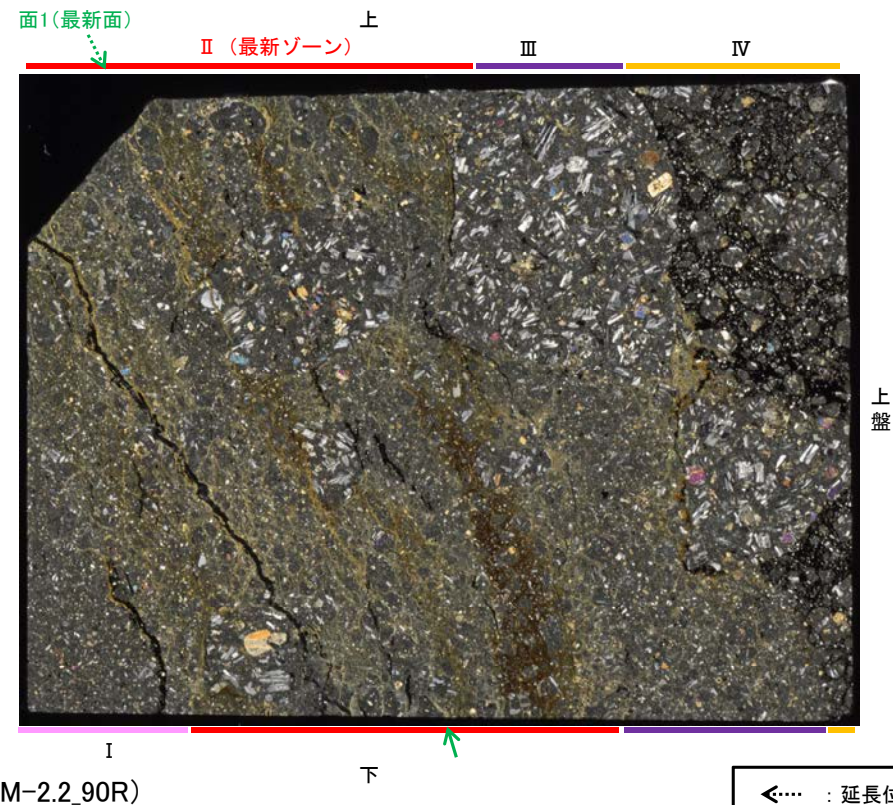
※最新ゾーンと分帯Ⅰ, 分帯Ⅲとの境界についての詳細は次々頁

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

(単ニコル)



(直交ニコル)



薄片①写真(M-2.2\_90R)

←… : 延長位置

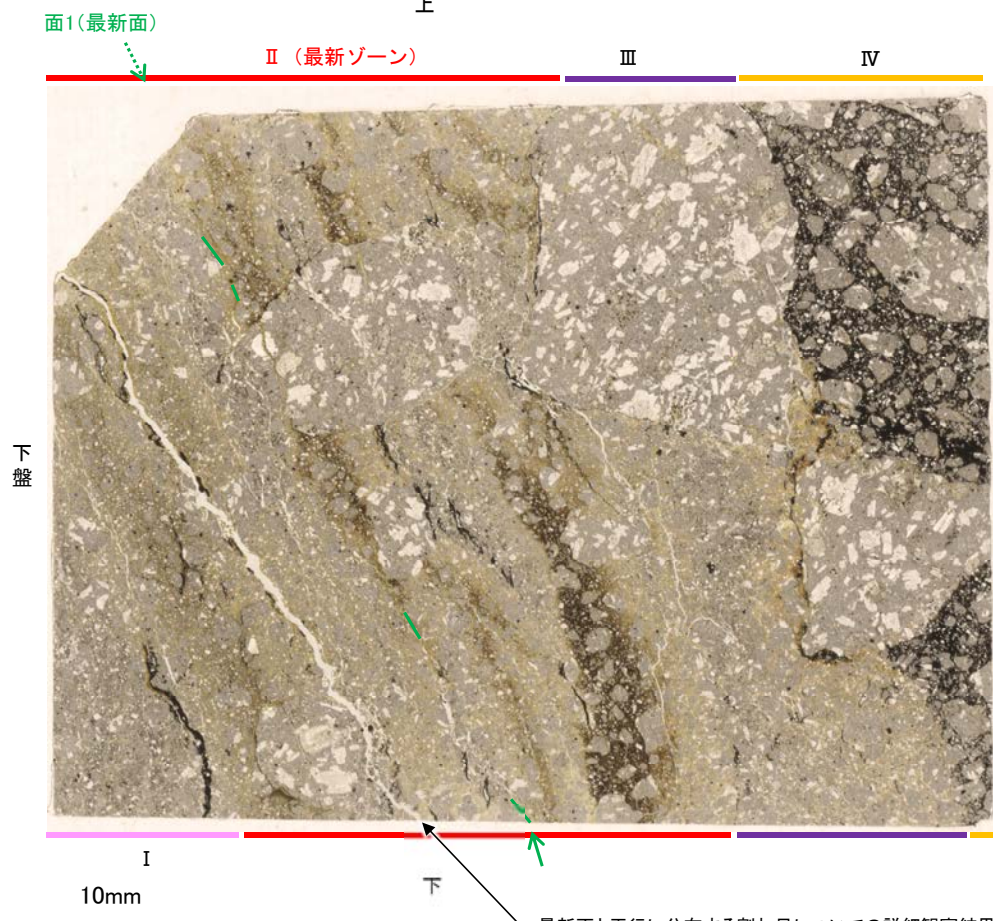
- Ⅰ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径3mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片は角～垂円形, 鉱物片は角～垂角形である。
- Ⅱ(最新ゾーン): 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径3mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており, 径5～13mmの岩片が少量含まれる。岩片は角～垂円形, 鉱物片は角～垂角形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されている。
- Ⅲ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径3mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており, 径13～20mmの岩片も含まれる。岩片は角～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されている。
- Ⅳ: 単ニコルで褐灰～黒色, 直交ニコルで灰～黒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, 不透明鉱物を主とする基質中に含まれる。岩片は角～垂円形, 鉱物片は角～垂角形である。



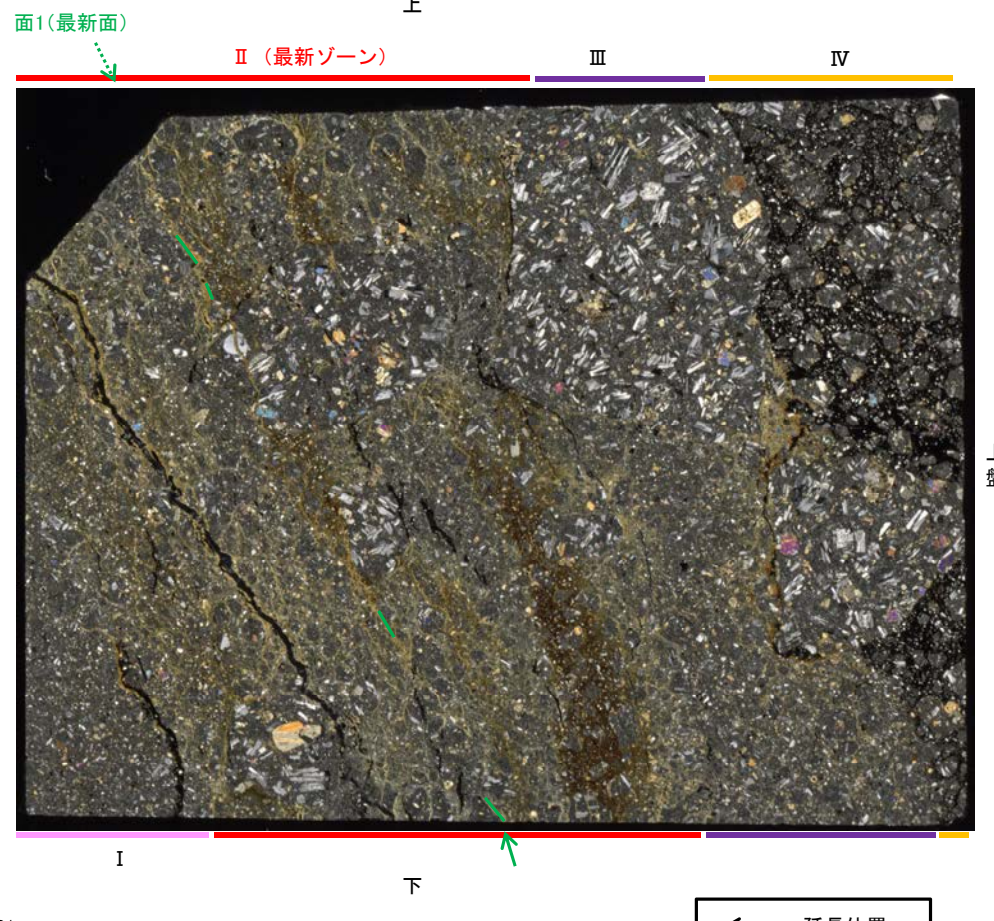
K-3\_M-2.2孔

### 【解釈線あり】

(単ニコル)



(直交ニコル)



最新面と平行に分布する割れ目についての詳細観察結果はP.301

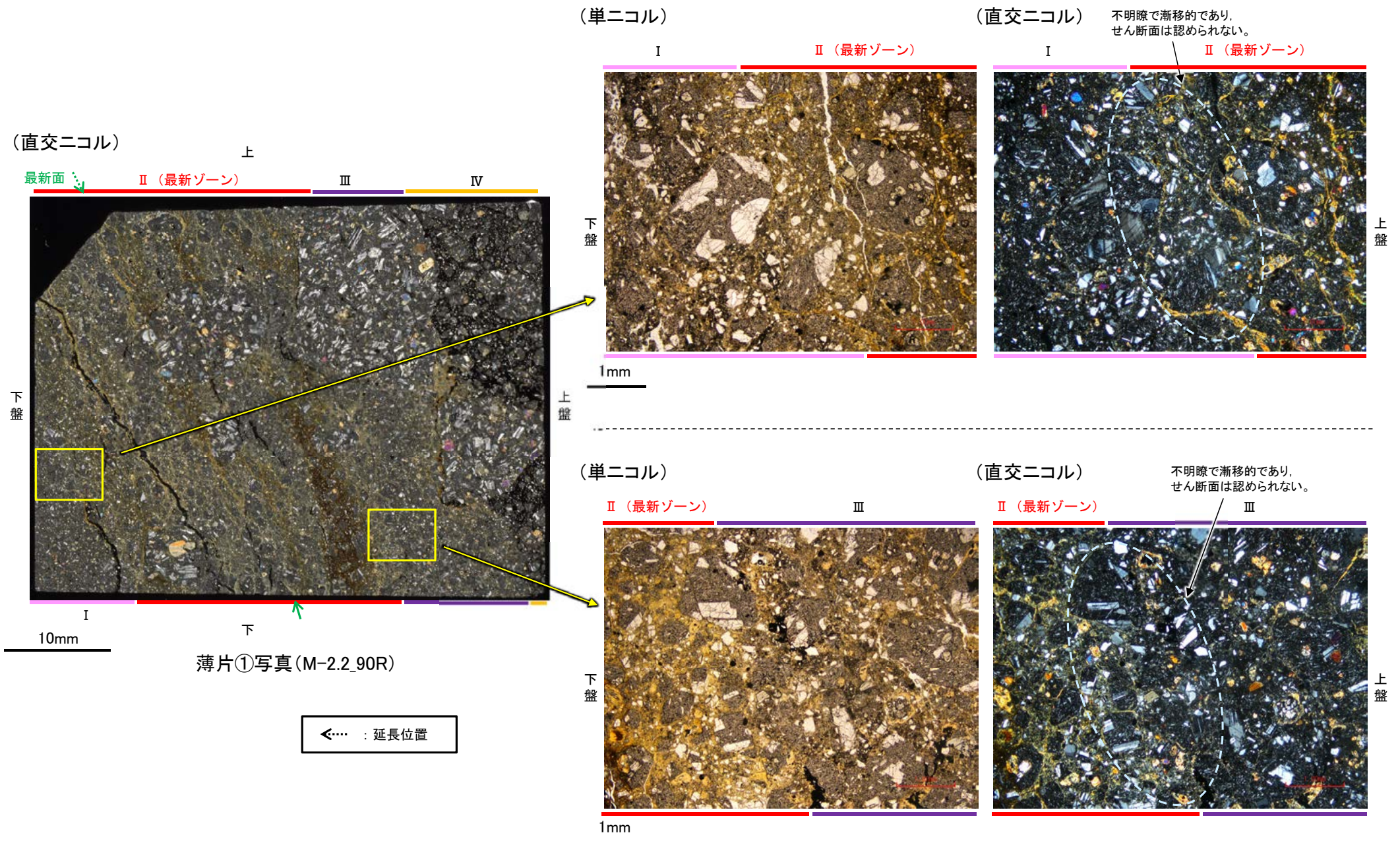
←… : 延長位置

薄片①写真(M-2.2\_90R)



# 5.2.9 K-3 M-2.2孔 ー最新ゾーンと分帯Ⅰ，分帯Ⅲとの境界ー

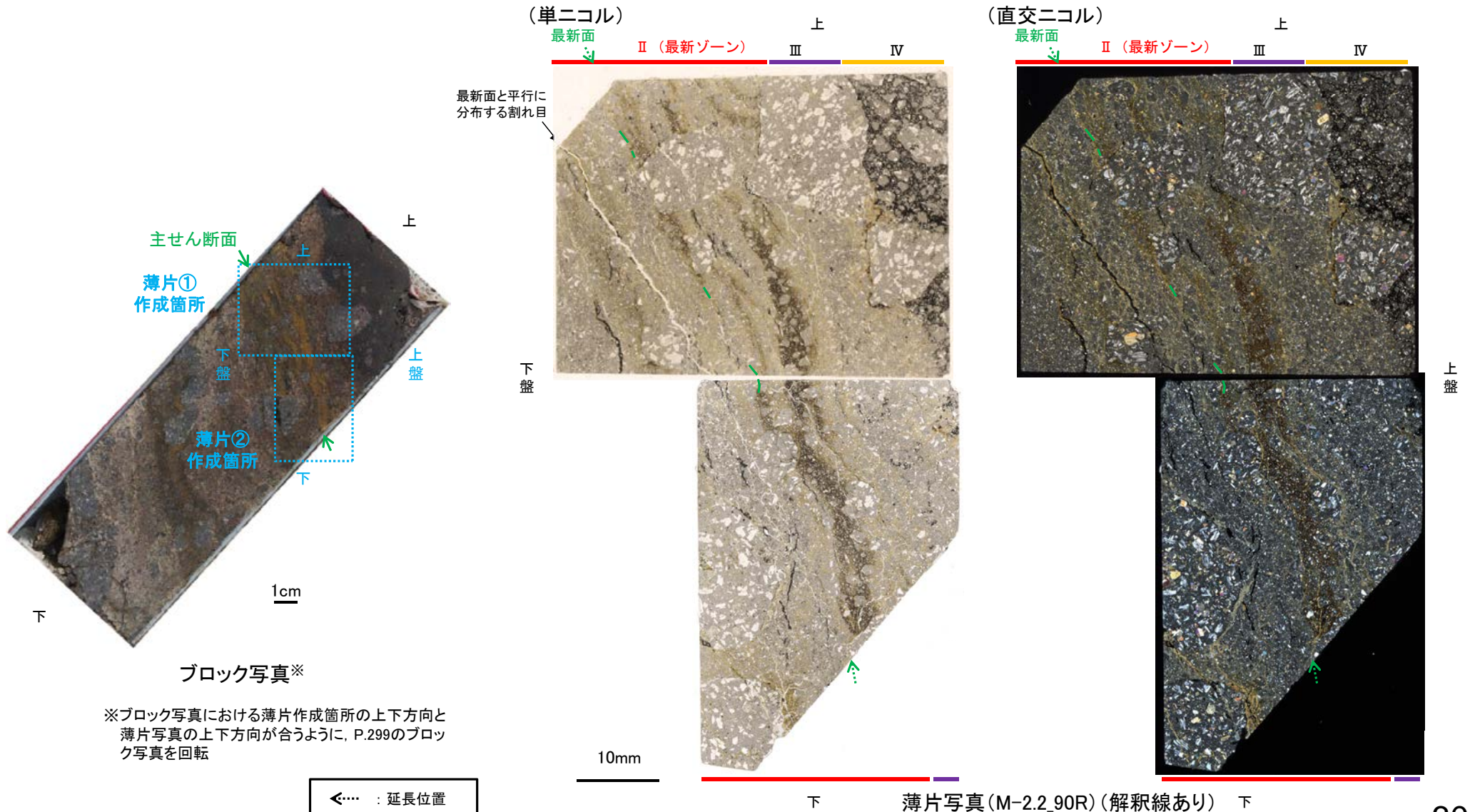
○薄片①で実施した微視的観察(薄片観察)の結果，最新ゾーンと分帯Ⅰ，分帯Ⅲとの境界は不明瞭で漸移的であり，せん断面は認められない。





## 5.2.9 K-3 M-2.2孔 ー最新面と平行に分布する割れ目ー

- 薄片①及び②で実施した微視的観察(薄片観察)の結果, 最新面と平行に分布する割れ目が認められる。
- 薄片①においてこの割れ目を詳細に観察した結果, 割れ目沿いに分布する粘土鉱物(I/S混合層)に変形は認められず, さらに, 割れ目を挟んで上盤側と下盤側に分布する岩片は, 元々同一の岩片であり, 変位は認められない(次頁)。
- また, 薄片②においてこの割れ目を詳細に観察した結果, 割れ目は薄片上部~中央の一部で不連続になり, 薄片下部でせん滅する(次々頁)。
- 以上を踏まえると, この割れ目は断層活動によって生じたせん断面ではない。



\*薄片②の解釈線なしの写真はP.304, 305 (上:薄片①, 下:薄片②)



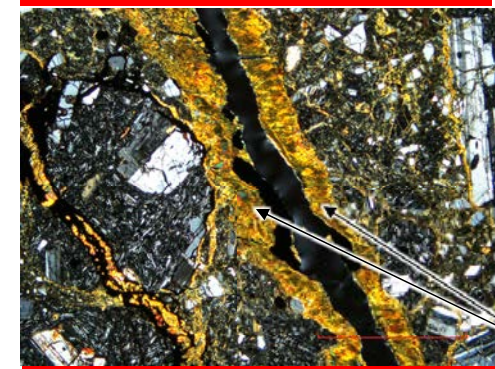
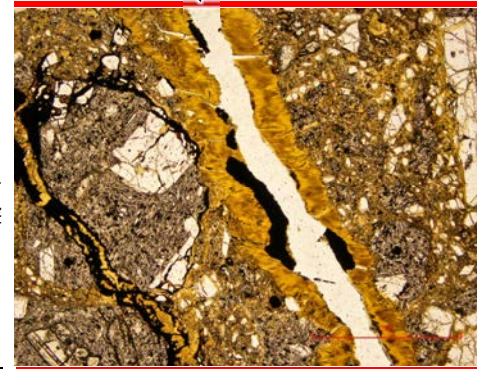
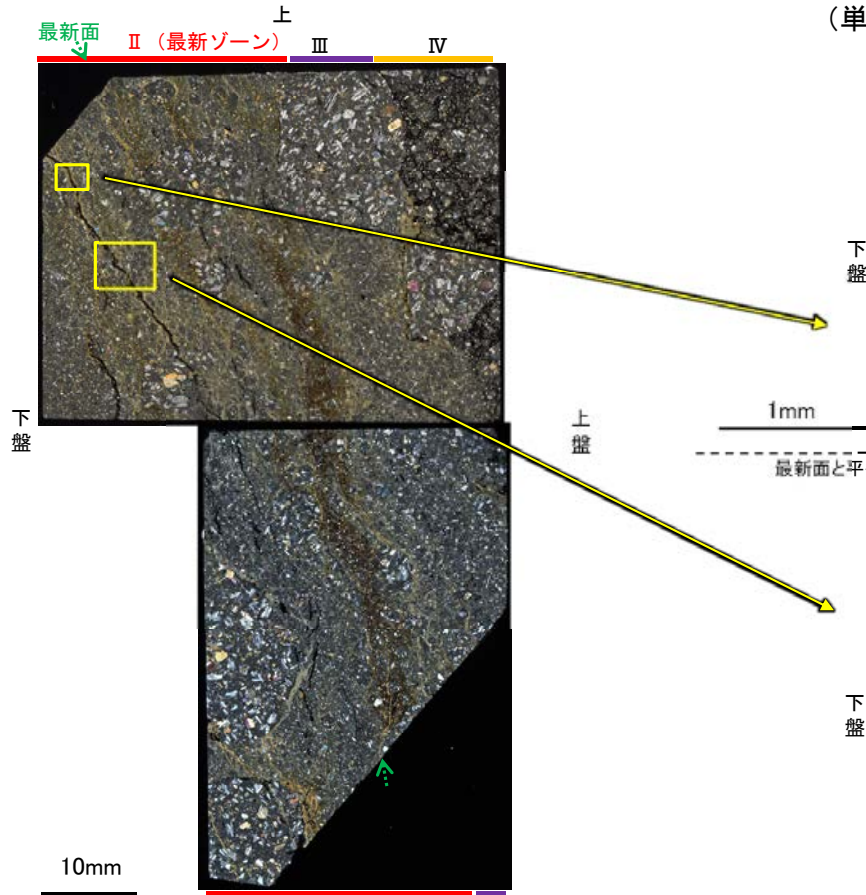
K-3\_M-2.2孔

(直交ニコル)

【薄片①(詳細観察)】

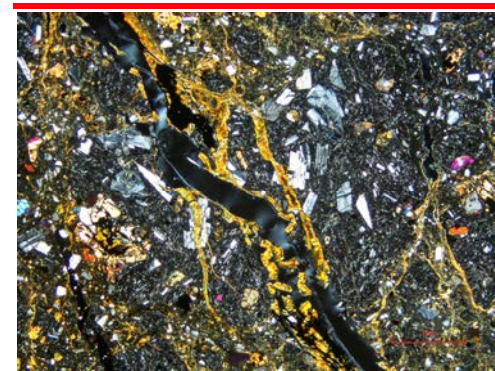
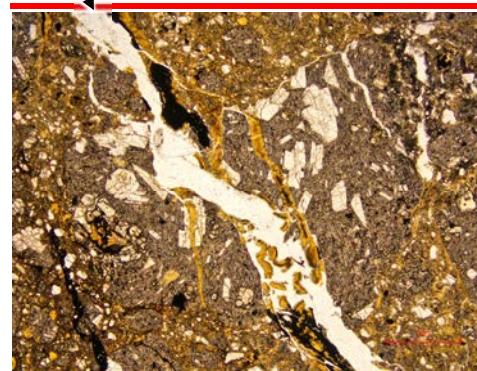
(単ニコル) 最新面と平行に分布する割れ目 II (最新ゾーン)

(直交ニコル) II (最新ゾーン)



上盤  
割れ目沿いに分布する粘土鉱物(I/S混合層)に変形は認められない。

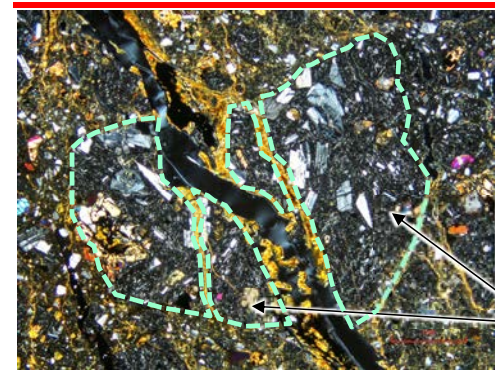
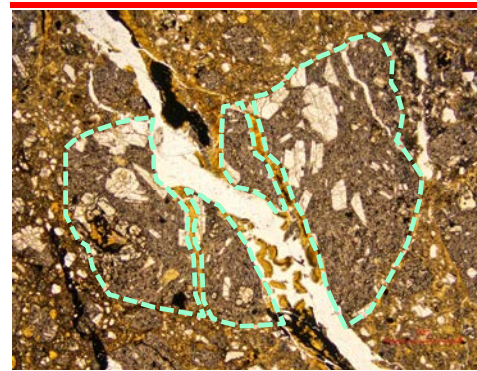
最新面と平行に分布する割れ目 II (最新ゾーン)



上盤

II (最新ゾーン)

II (最新ゾーン)



上盤  
割れ目を挟んで上盤側と下盤側に分布する岩片は、元々同一の岩片であり、変位は認められない。

薄片写真(M-2.2.90R)  
(上:薄片①, 下:薄片②)

←… : 延長位置

・薄片①において最新面と平行に分布する割れ目を詳細に観察した結果、割れ目沿いに分布する粘土鉱物(I/S混合層)に変形は認められず、さらに、割れ目を挟んで上盤側と下盤側に分布する岩片は、元々同一の岩片であり、変位は認められない。

(下は岩片を加筆)

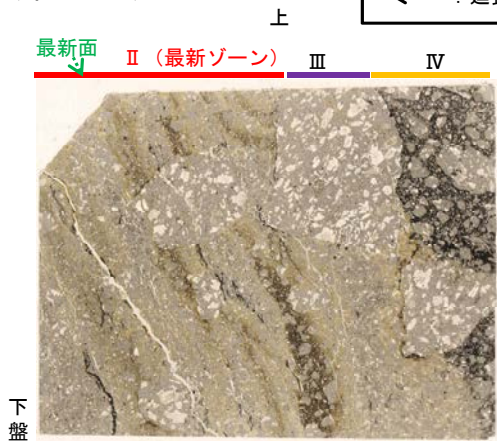


# K-3\_M-2.2孔

## 【薄片②(詳細観察)】

(単ニコル)

←… : 延長位置



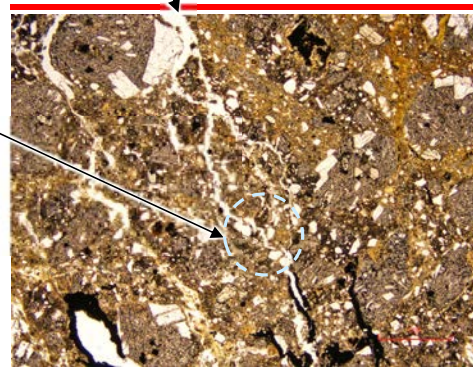
下盤

上盤

(単ニコル)

最新面と平行に分布する割れ目

II (最新ゾーン)



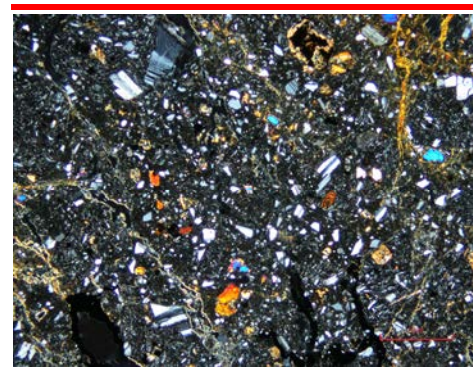
割れ目が一部で不連続になる。

下盤

1mm

(直交ニコル)

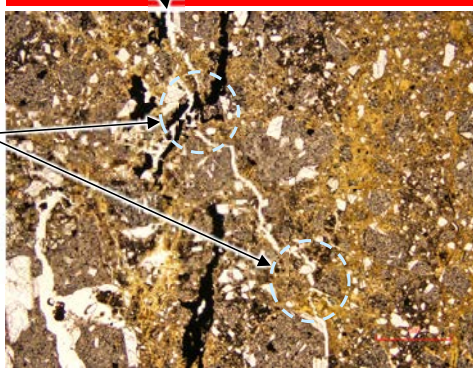
II (最新ゾーン)



上盤

最新面と平行に分布する割れ目

II (最新ゾーン)

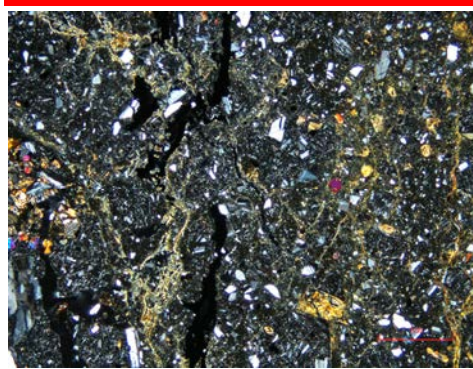


割れ目が一部で不連続になる。

下盤

1mm

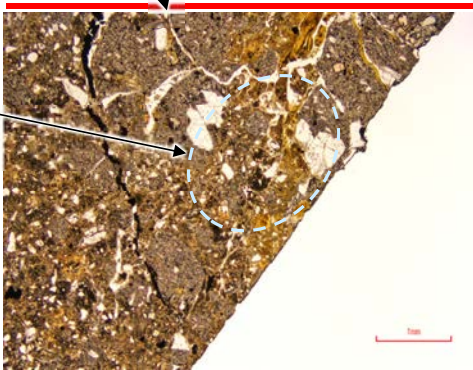
II (最新ゾーン)



上盤

最新面と平行に分布する割れ目

II (最新ゾーン)

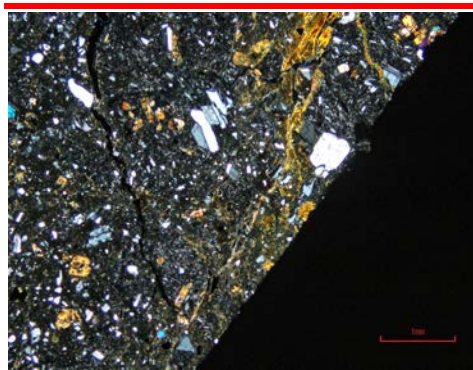


割れ目がせん滅する。

下盤

1mm

II (最新ゾーン)



上盤

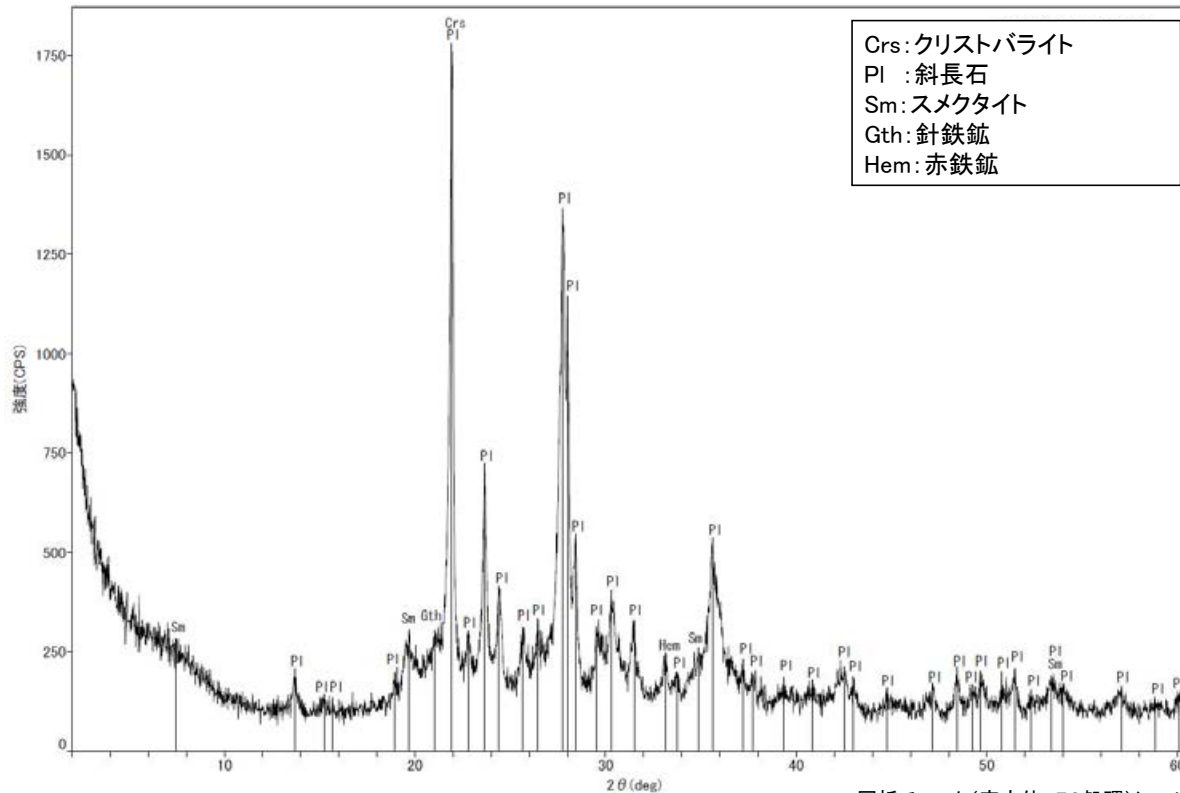
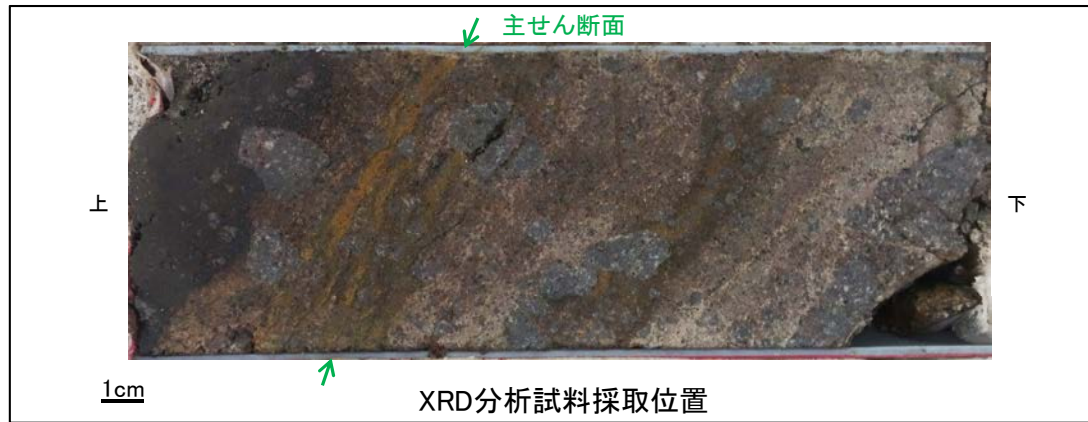
薄片写真(M-2.2.90R)  
(上:薄片①, 下:薄片②)

・薄片②において最新面と平行に分布する割れ目を詳細に観察した結果、割れ目は薄片上部～中央の一部で不連続になり、薄片下部でせん滅する。



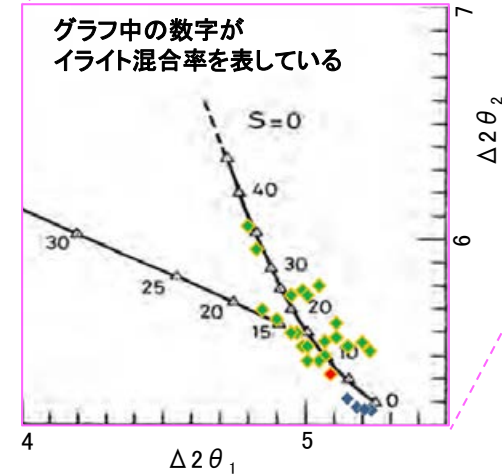
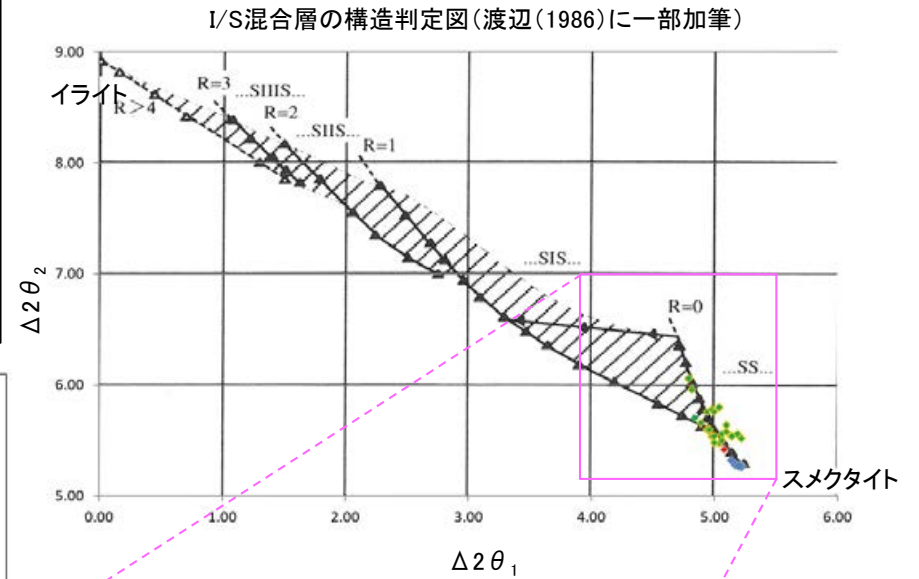
# 5.2.9 K-3 M-2.2孔 ー 鉱物の同定(XRD分析) ー

- 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, 薄片作成箇所と隣接する位置において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.5.2-12-41



グラフ中の数字がイライト混合率を表している

- ◆ K-3(M-2.2孔)
- ◆ 敷地の粘土鉱物
- ◆ 標準的なスメクタイト Nakata et al.(2019)

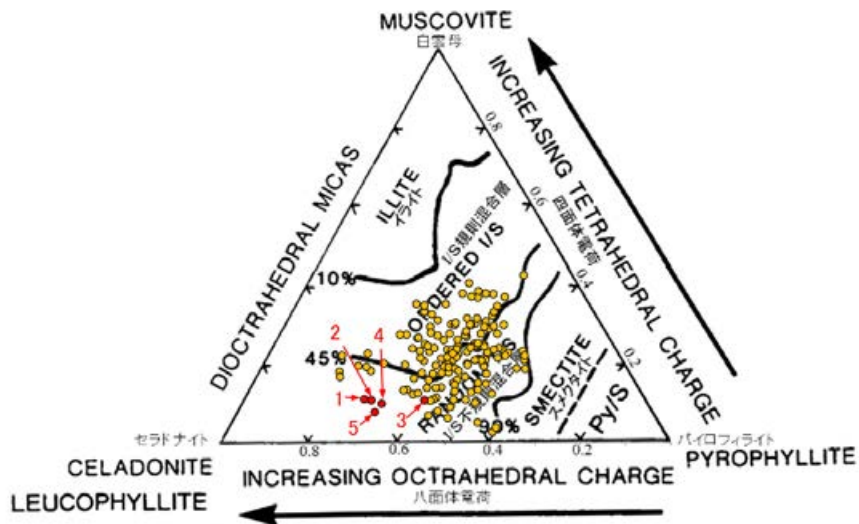
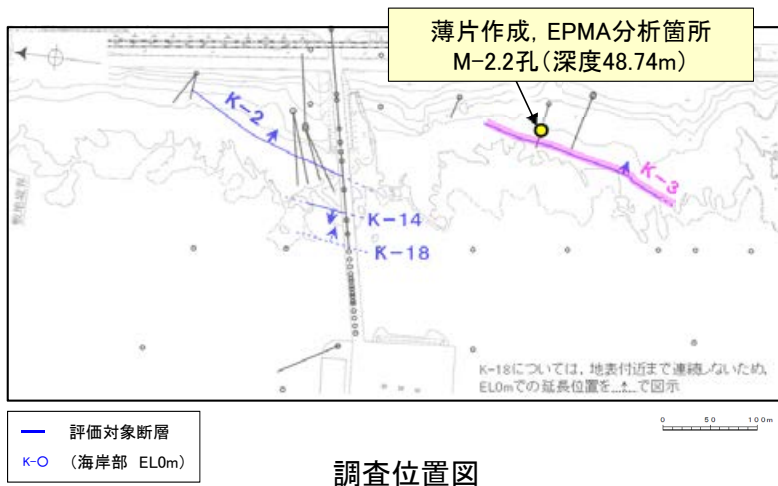
・K-3試料の詳細検討結果は 補足資料5.2-2(2) P.5.2-2-50

I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)



# 5.2.9 K-3 M-2.2孔 ー 鉱物の同定(EPMA分析(定量)) ー

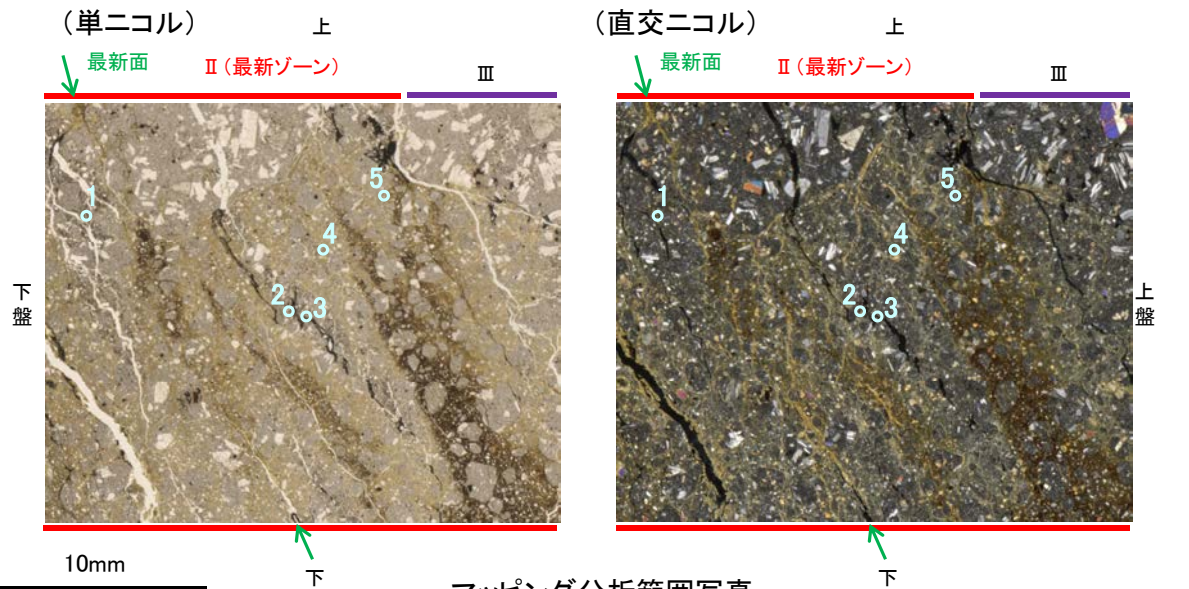
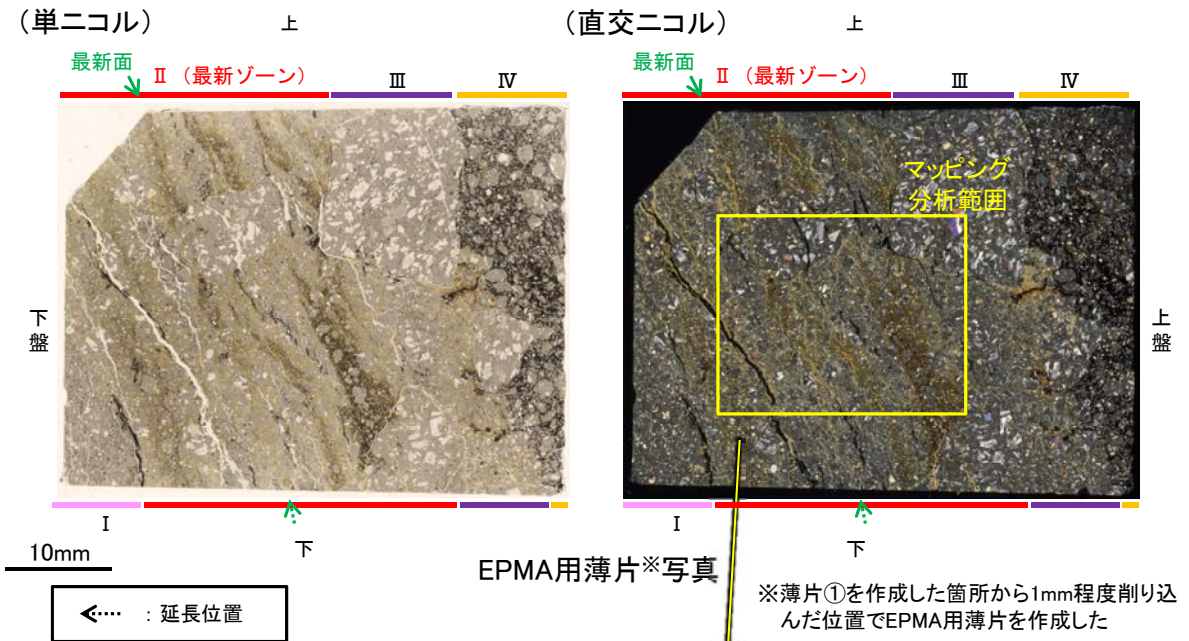
○EPMA用薄片で実施したEPMA分析(定量)による化学組成の検討結果から、最新ゾーンやその周辺に分布する粘土鉱物はI/S混合層であると判断される。



● 分析値(K-3 M-2.2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.5.2-2-82

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)

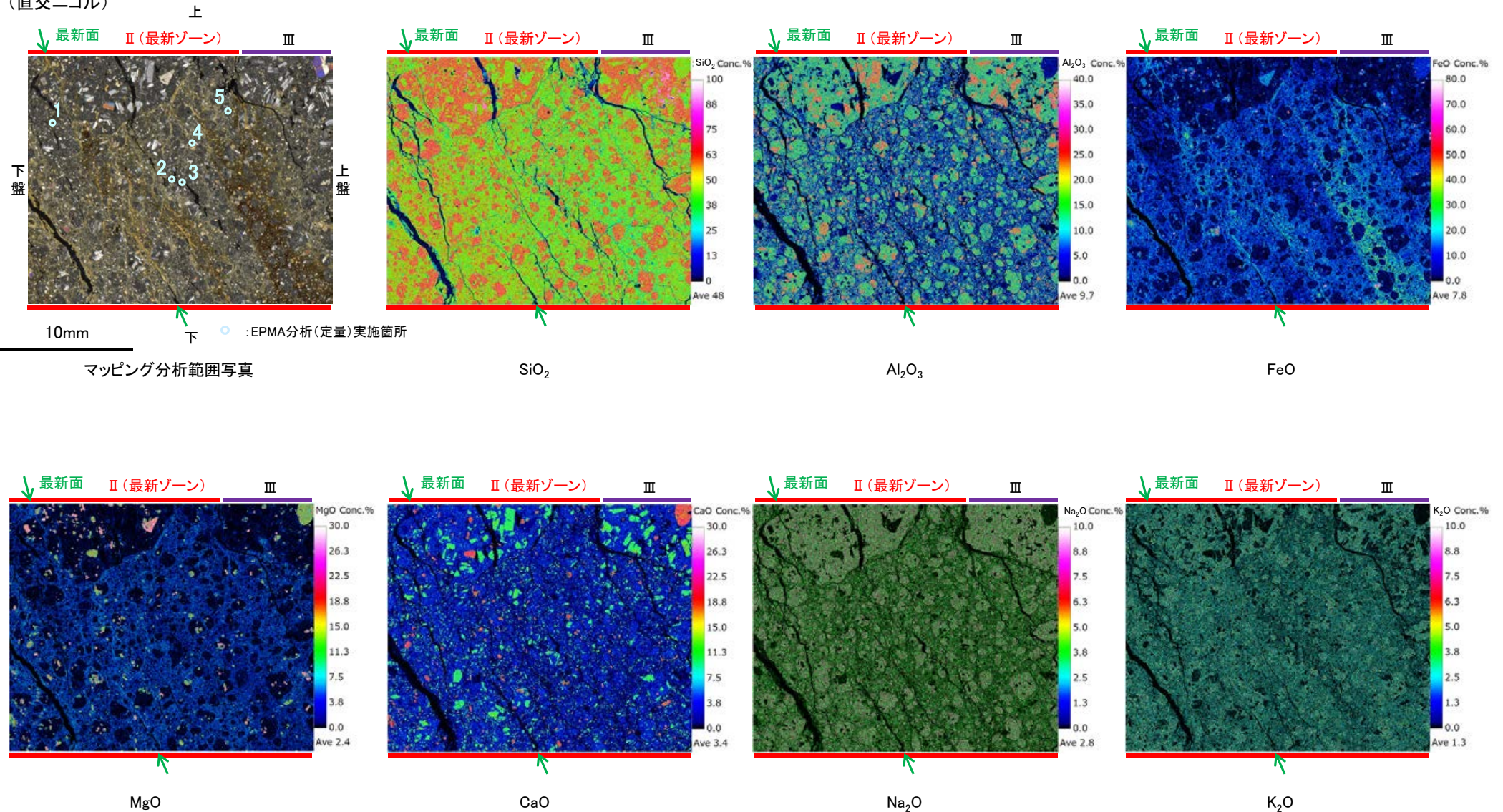




# 5.2.9 K-3 M-2.2孔 ー変質鉱物の分布(EPMA分析(マッピング))ー

○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。

(直交ニコル)

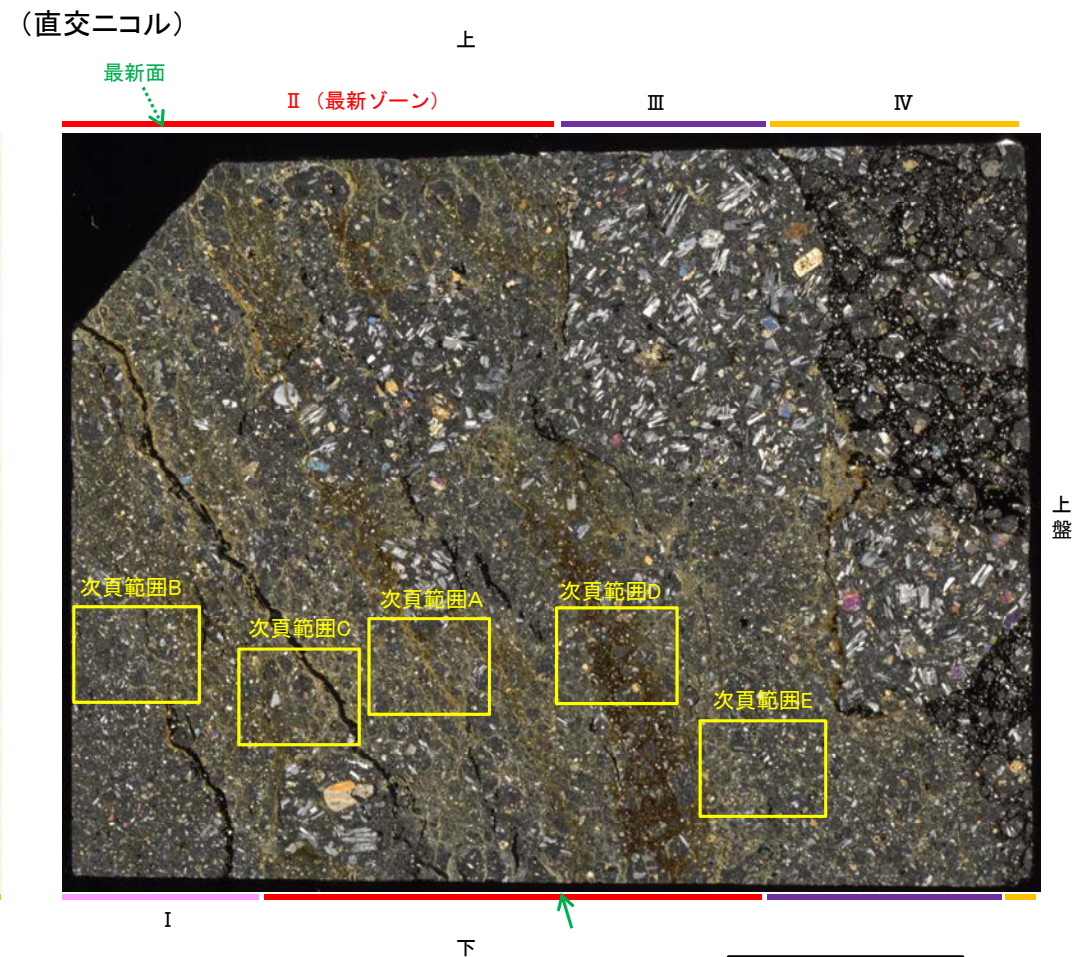
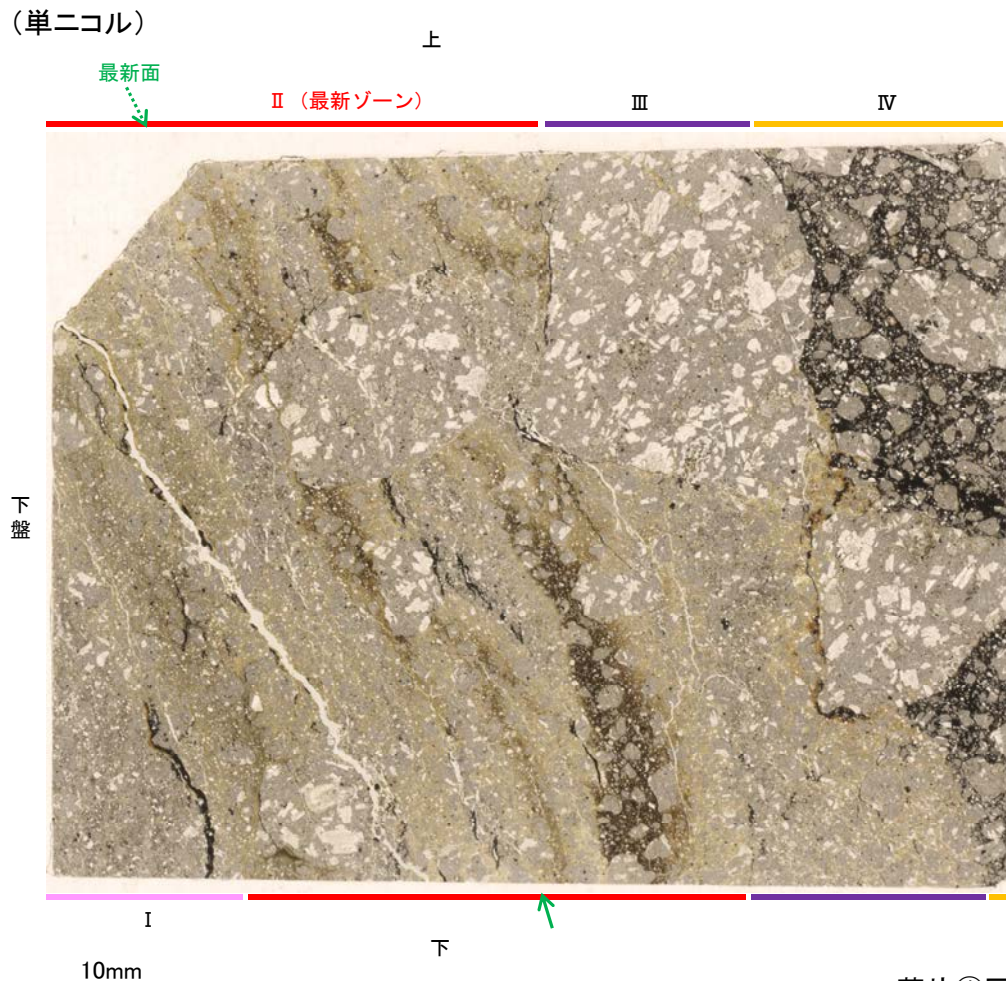




## 5.2.9 K-3 M-2.2孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

コメントNo.104の回答

- 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)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)と最新ゾーン及び最新面との関係を確認する。



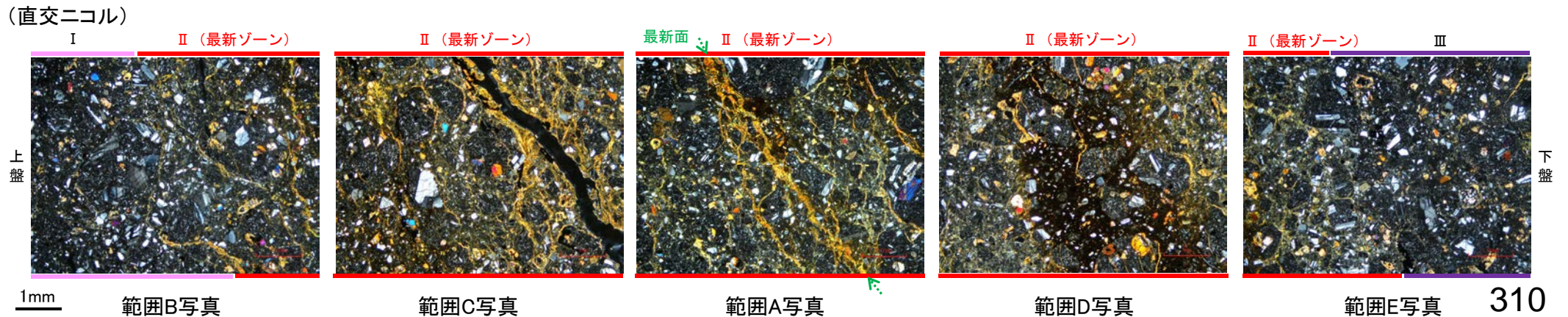
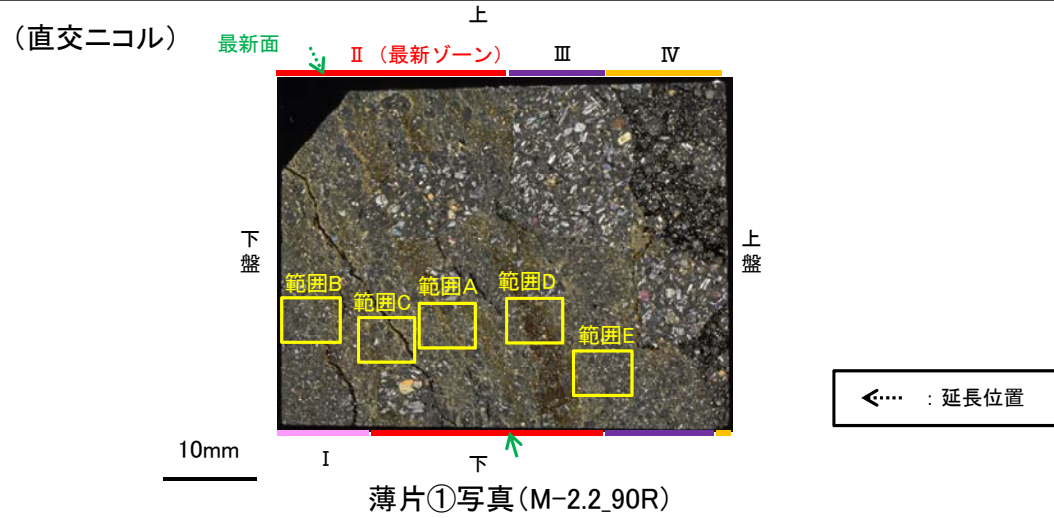
薄片①写真(M-2.2\_90R)

←… : 延長位置



# 5.2.9 K-3 M-2.2孔 ー最新ゾーンと変質鉱物との関係ー

○範囲A～範囲Eにおいて詳細に観察した結果、最新面を除いて最新ゾーン中に直線性・連続性のよい面構造は認められず、最新ゾーンには広く粘土鉱物(I/S混合層)が網目状に分布している。



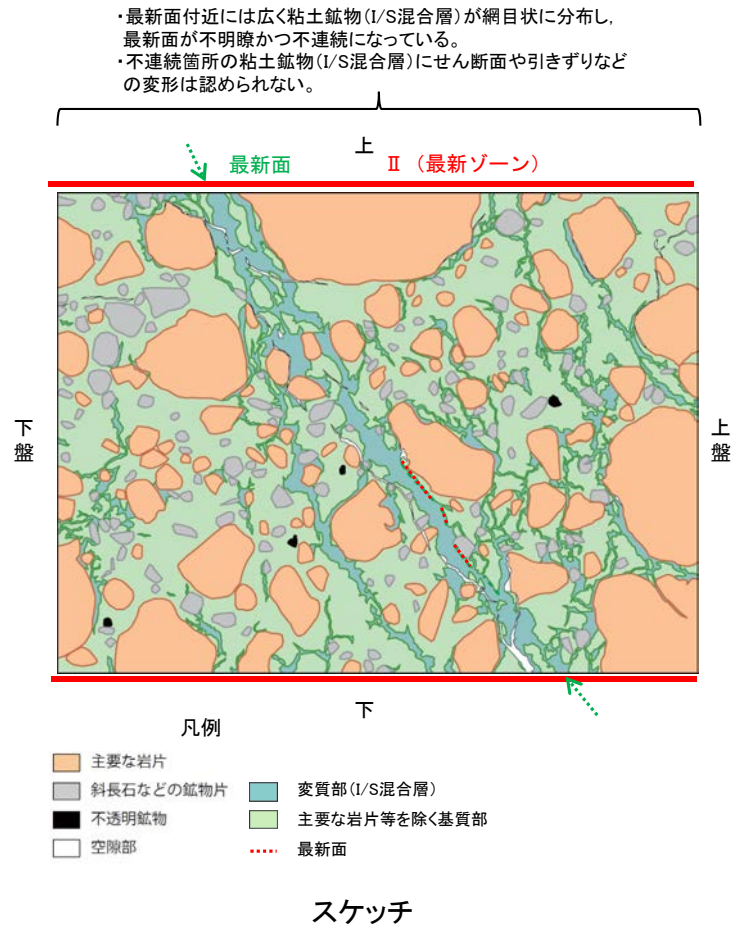
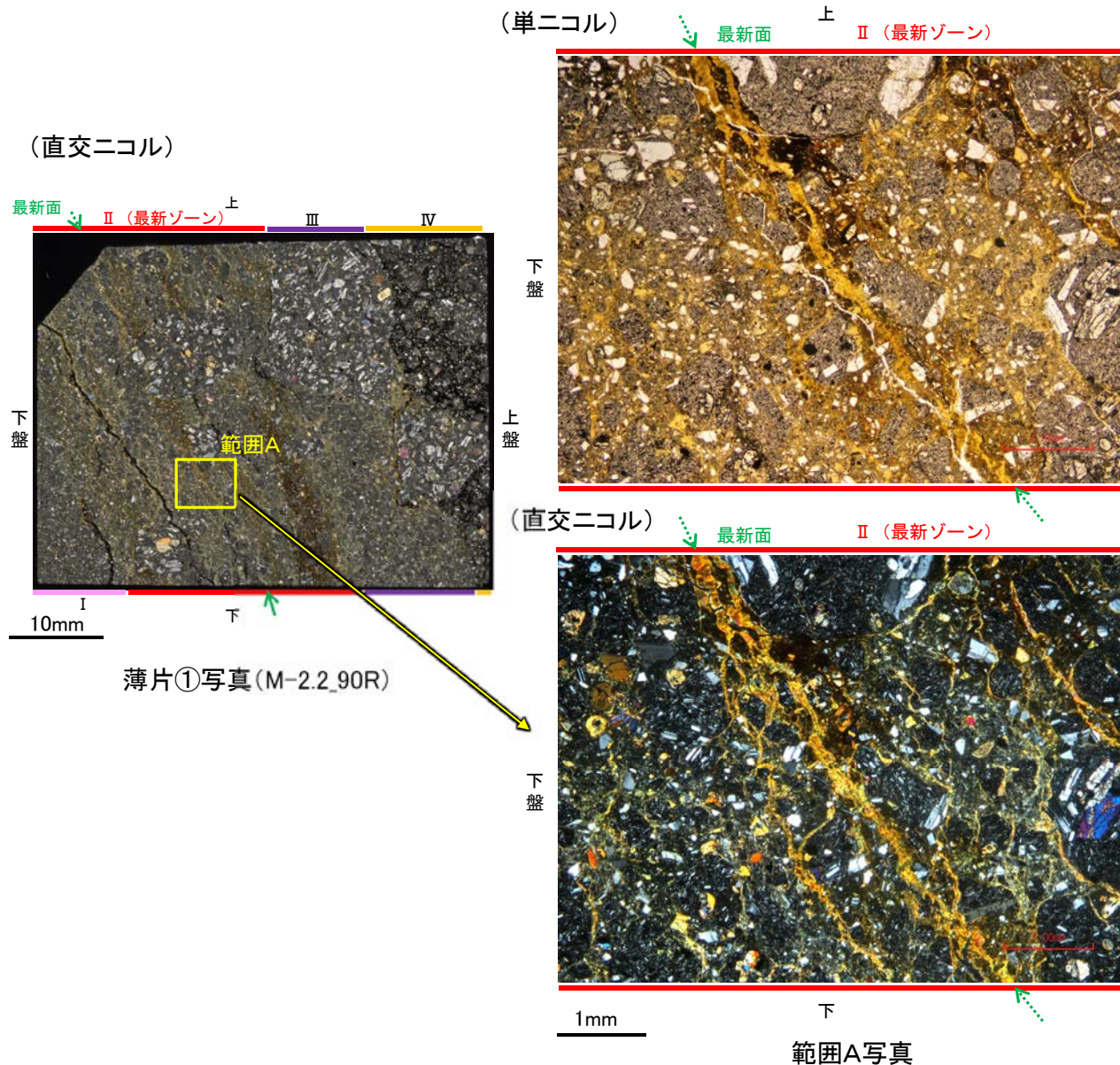


# 5.2.9 K-3 M-2.2孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

○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)が網目状に分布し、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。

○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できる。



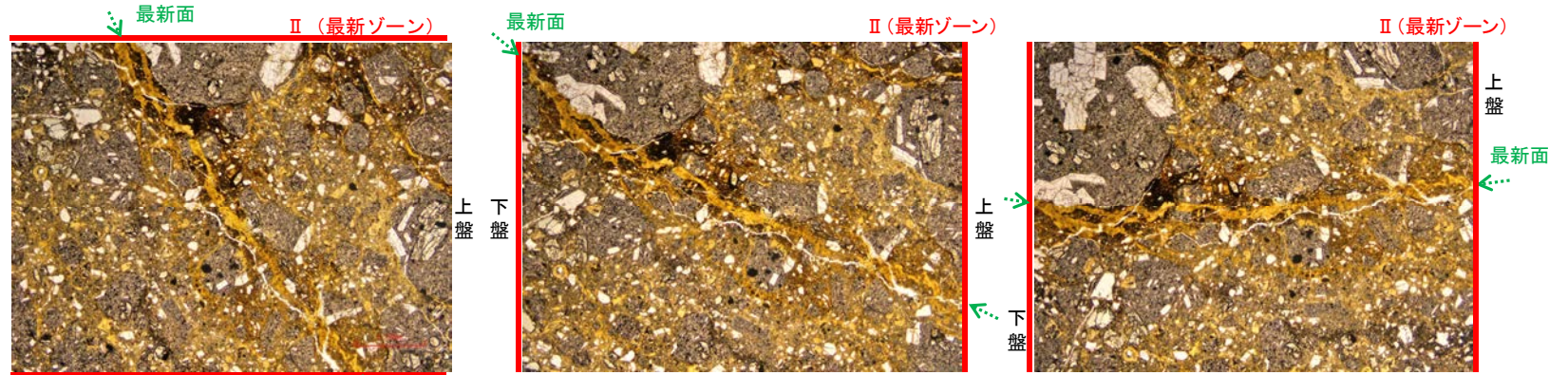
← : 延長位置



K-3\_M-2.2孔

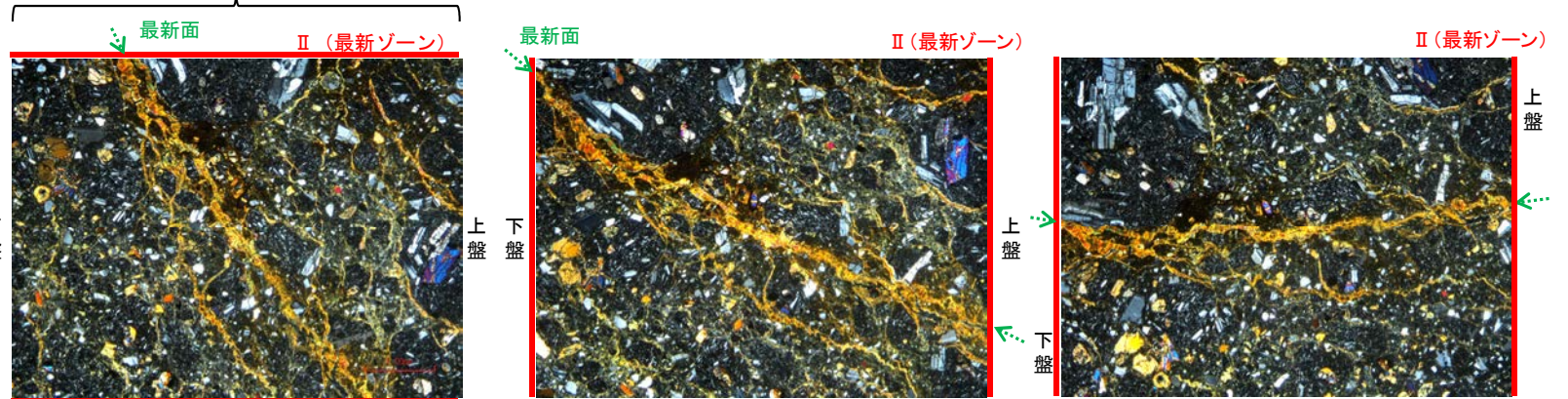
# 【ステージ回転(範囲A)】

(単ニコル)



- ・最新面付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が網目状に分布し、最新面が不明瞭かつ不連続になっている。
- ・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  
(関西電力株式会社, 2016)

←… : 延長位置



---

## 5.2.10 K-14

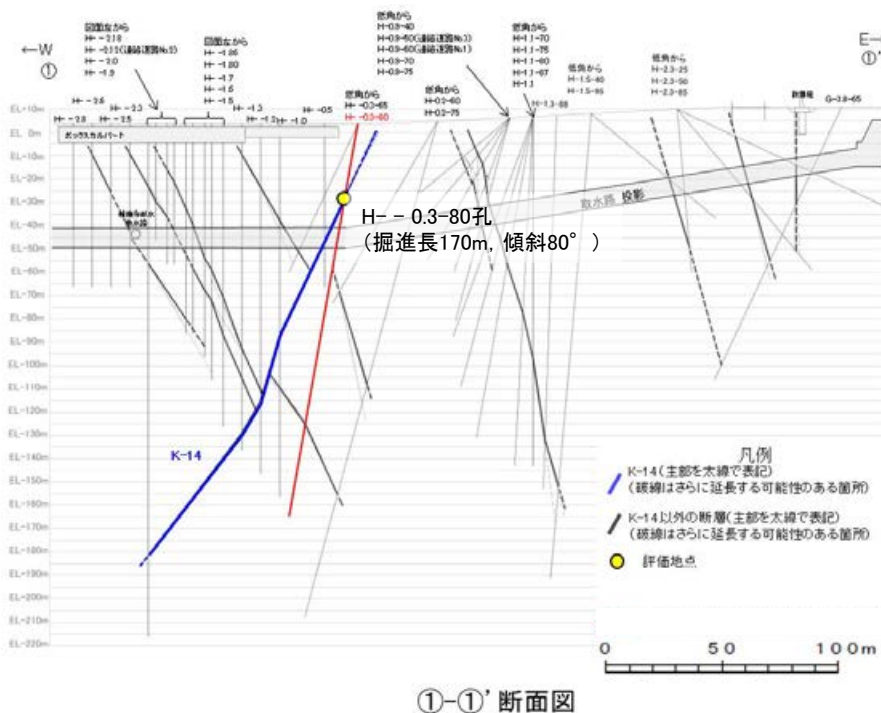


## 5.2.10 K-14の鉱物脈法による評価地点

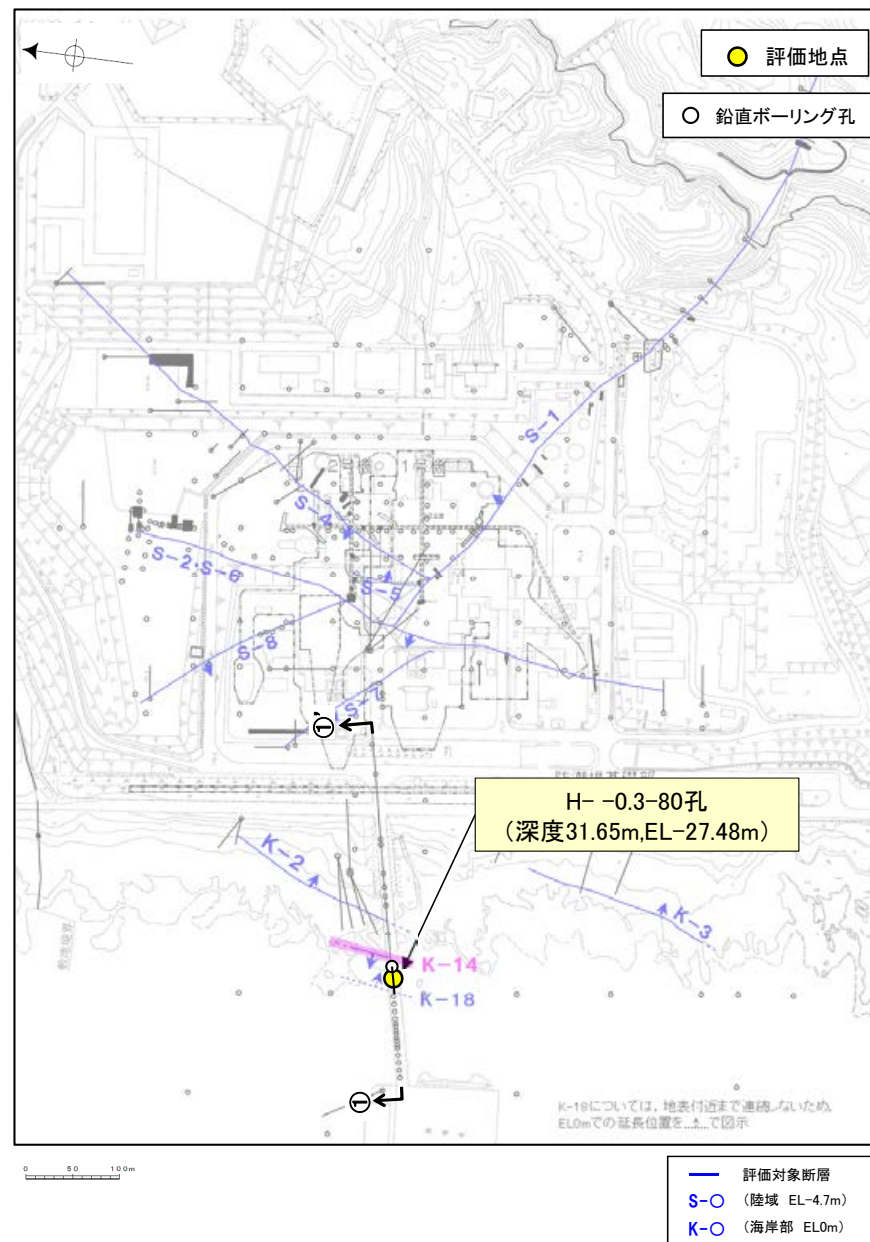
### ■ 鉱物脈法による評価地点

○ H- -0.3-80孔において、K-14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- -0.3-80孔 (深度31.65m,EL-27.48m)	P.315~325



H- -0.3-80孔のボーリング柱状図, コア写真, BHTVは, データ集1.2.3





## 5.2.10 K-14 H- -0.3-80孔 — 評価結果 —

### 【最新面の認定】

○H- -0.3-80孔の深度31.60m付近で認められるK-14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.316～319)。

### 【鉱物の同定】

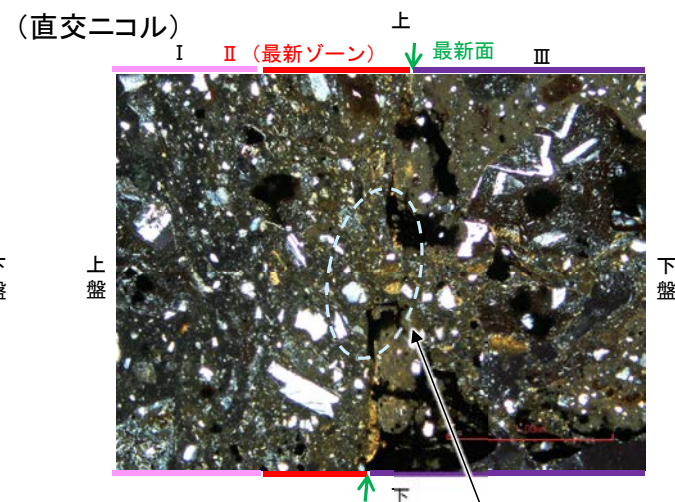
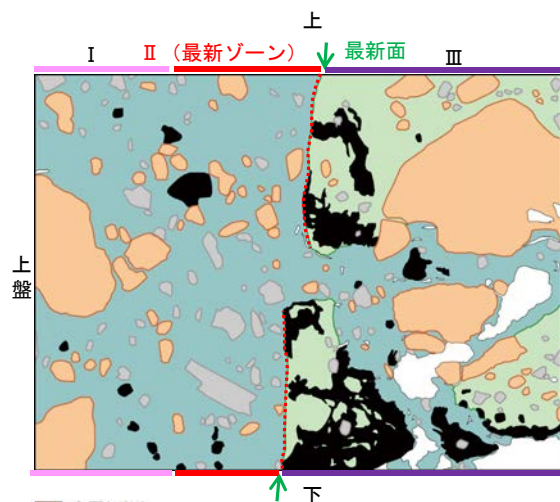
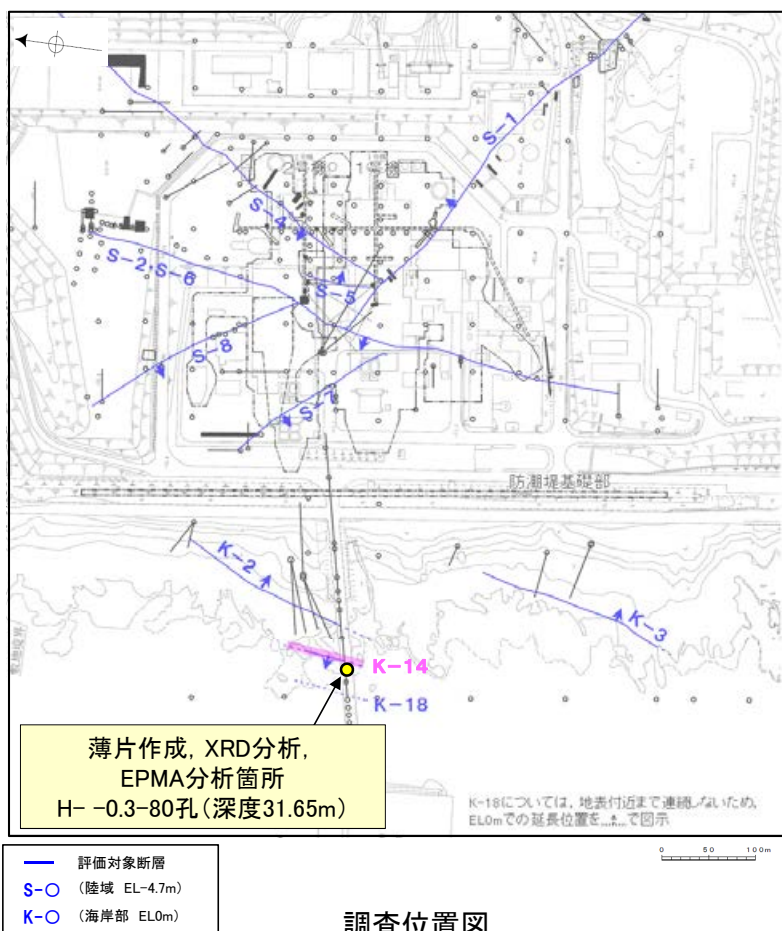
○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断される(P.320, 321)。

### 【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.322, 323)。

○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(P.324, 325)。

○以上のことを踏まえると、K-14の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。



・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない(P.324, 325)。  
・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.324, 325)。

詳細観察範囲写真

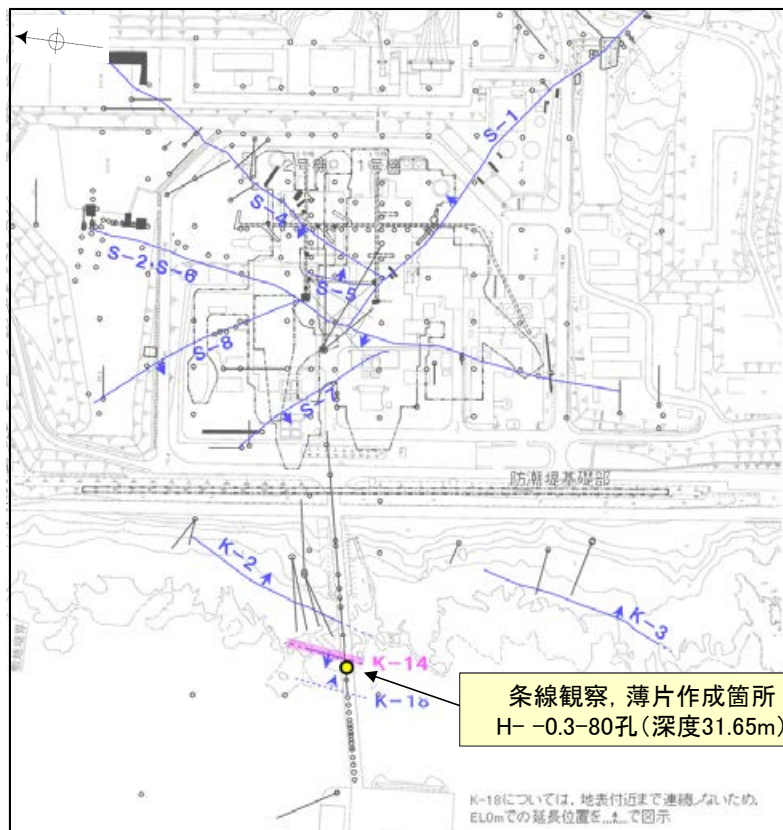


# 5.2.10 K-14 H- -0.3-80孔 —最新面の認定(巨視的観察)—

○H- -0.3-80孔の深度31.60m付近で認められるK-14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, 87° R, 107° Rの2つの条線方向が確認されたことから、最も明瞭な107° Rの条線方向で薄片を作成した(ブロック写真)。

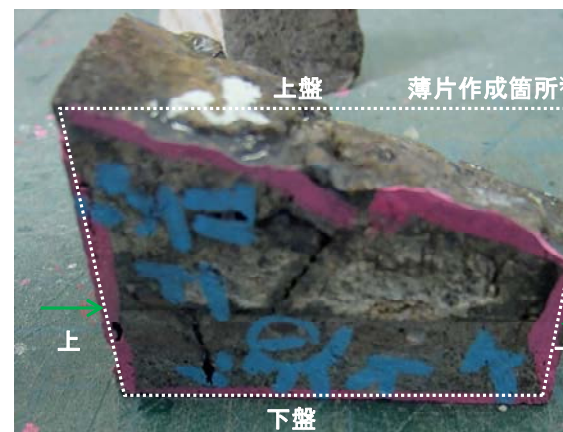
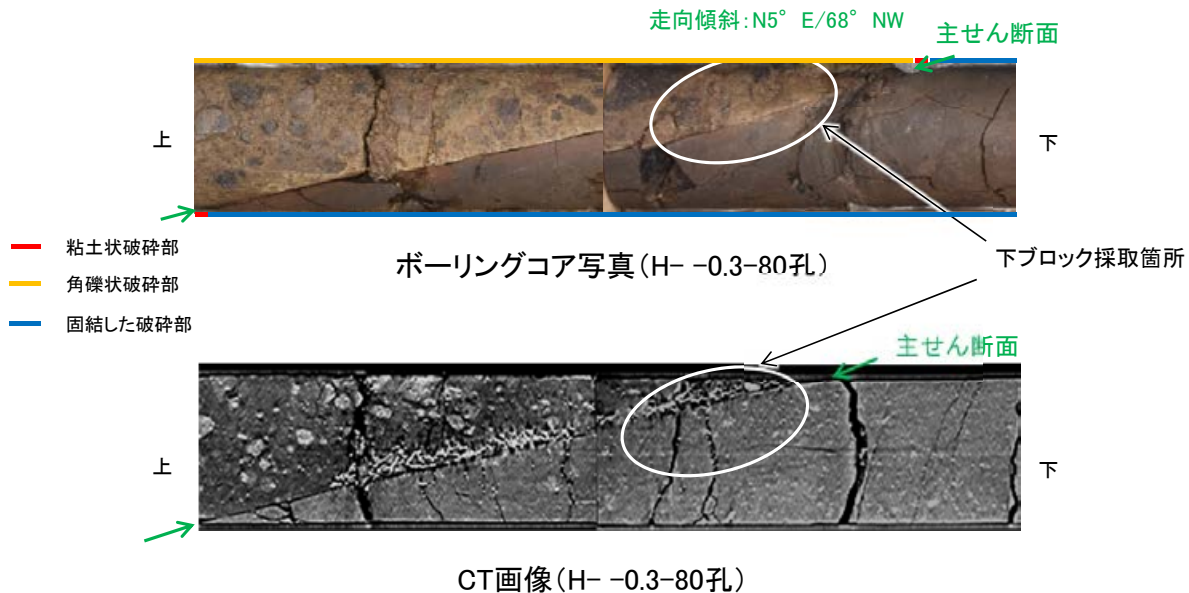
(深度) 31.4 31.5 31.6 31.7 31.8 (m)



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

・条線観察結果については補足資料5.2-12(2)-8

調査位置図



ブロック写真

※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

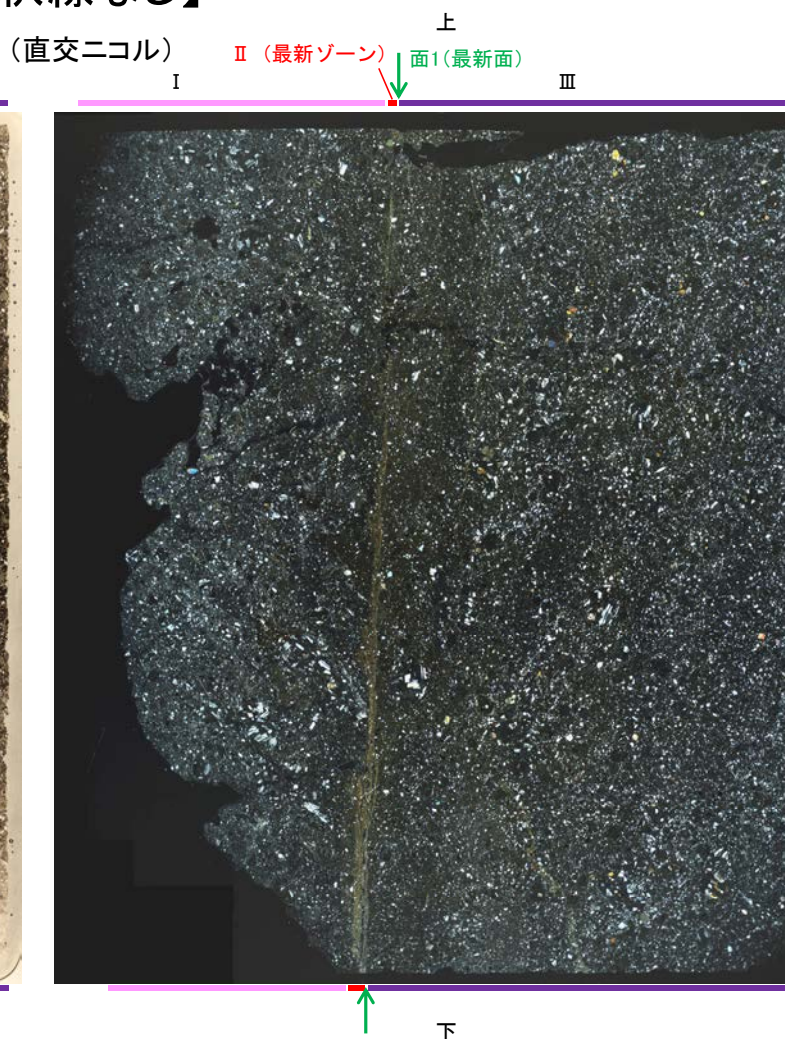
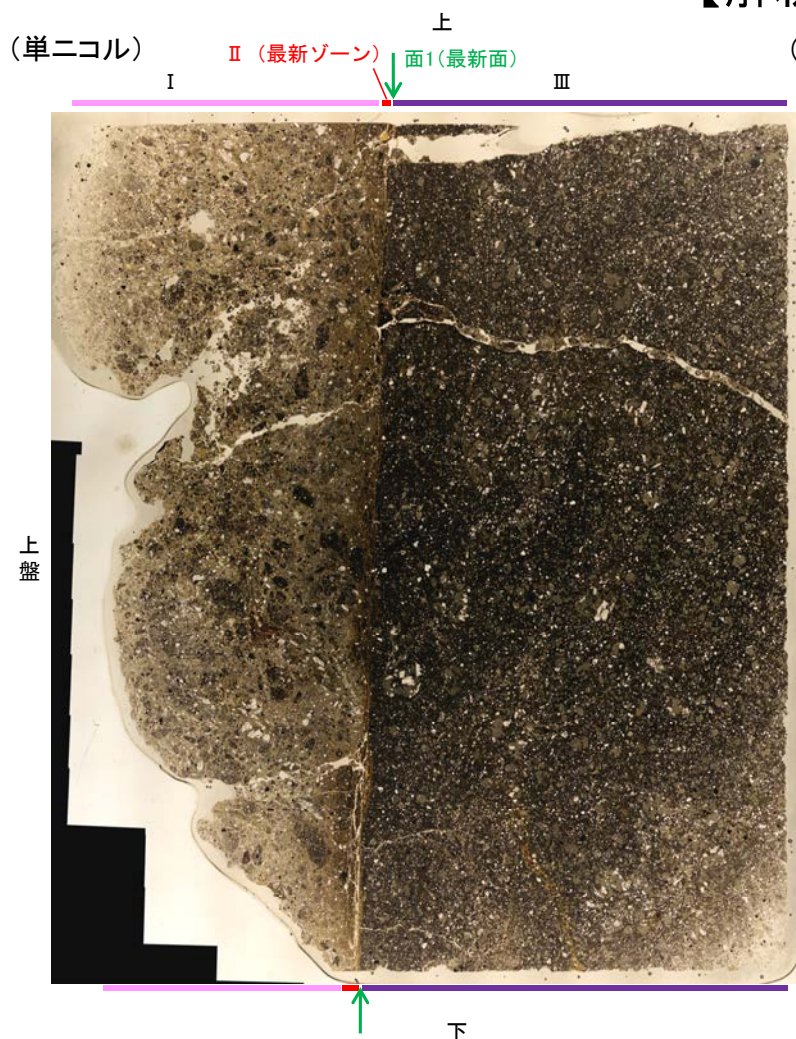


## 5.2.10 K-14 H- -0.3-80孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

- 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1mm以下の薄層である分帯Ⅱを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界に, 面1が認められる。面1は薄片上部では不明瞭と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がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅰ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Ⅰ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 … 角礫状破碎部
- ・分帯Ⅲ … 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。粘土状破碎部との境界付近は比較的細粒化が進んでいる。一部の基質中や岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されている。また, 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで暗灰色を呈する物質が, 岩片の間を充填する。

Ⅱ (最新ゾーン): 単ニコルで灰～褐灰色, 直交ニコルで褐灰～黄色の干渉色を呈する, 粘土鉱物を含む細粒物からなる。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: 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。粘土状破碎部との境界付近は比較的細粒化が進んでいる。一部の割れ目沿いに粘土鉱物が生成されている。

観察用薄片写真(H- -0.3-80\_107R)

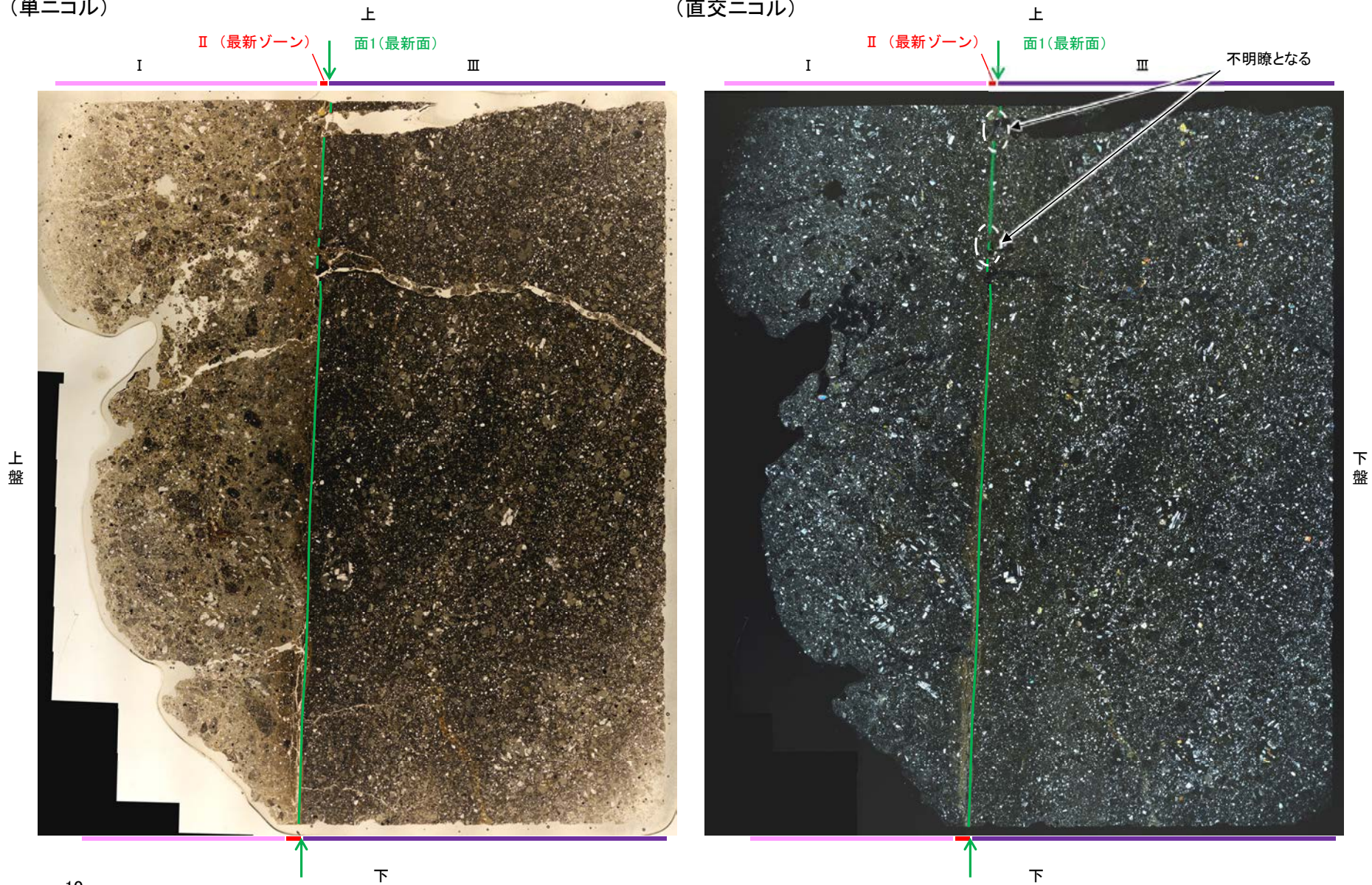


K-14\_H- -0.3-80孔

【解釈線あり】

(単ニコル)

(直交ニコル)



10mm

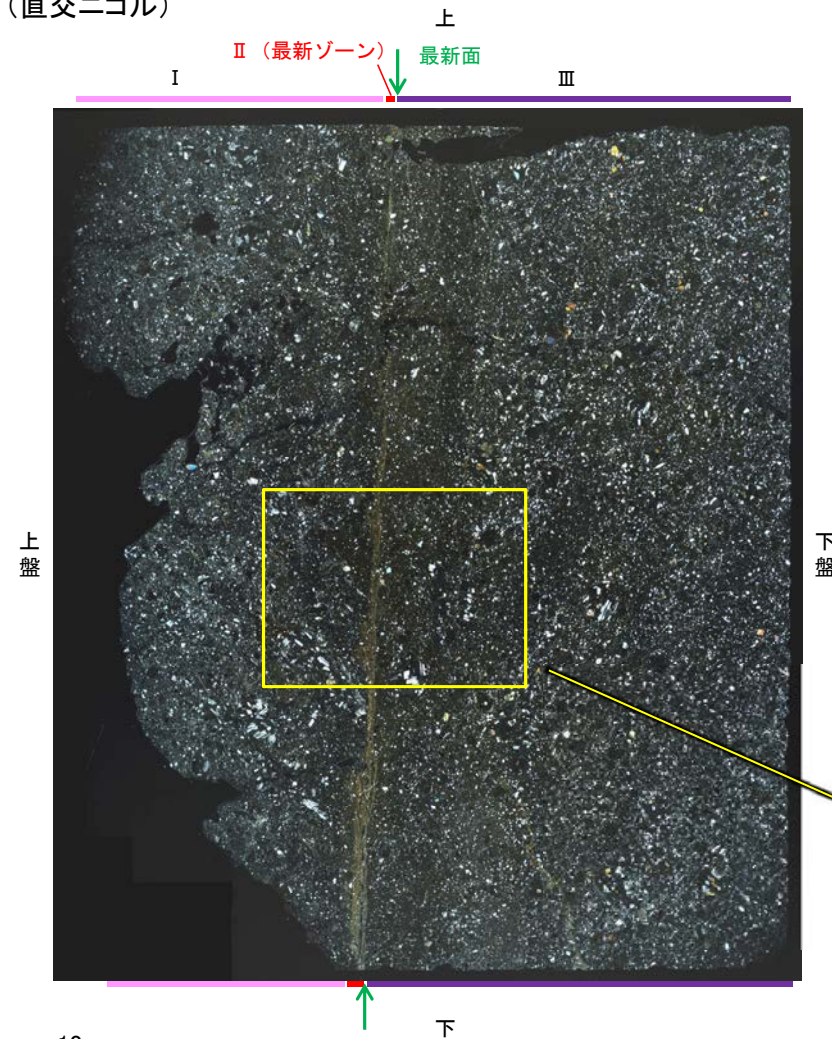
観察用薄片写真(H- -0.3-80\_107R)



# 5.2.10 K-14 H- -0.3-80孔 -最新ゾーンと分帯 I との境界-

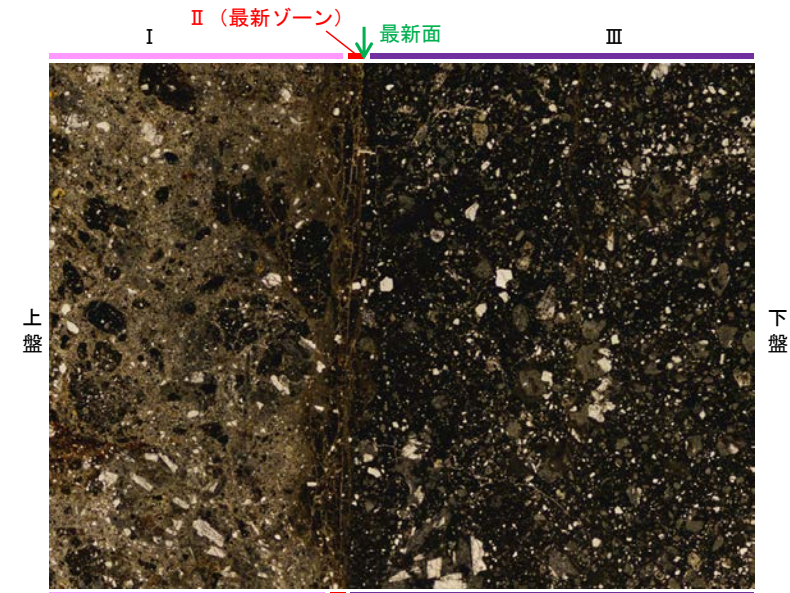
○観察用薄片で実施した微視的観察(薄片観察)の結果, 最新ゾーンと分帯 I との境界は不明瞭で漸移的であり, せん断面は認められない。

(直交ニコル)

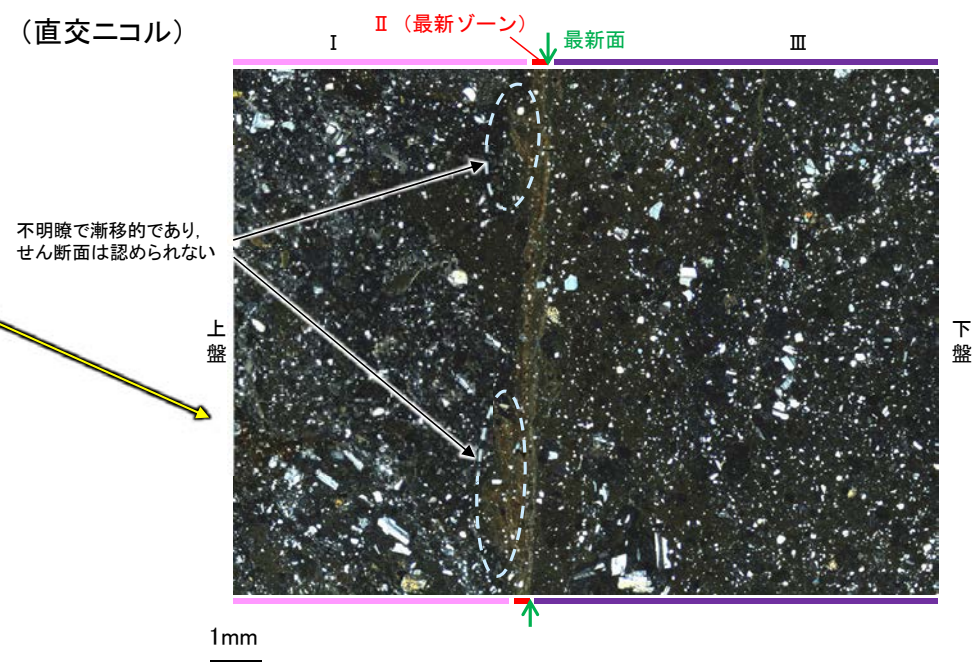


観察用薄片写真(H- -0.3-80\_107R)

(単ニコル)



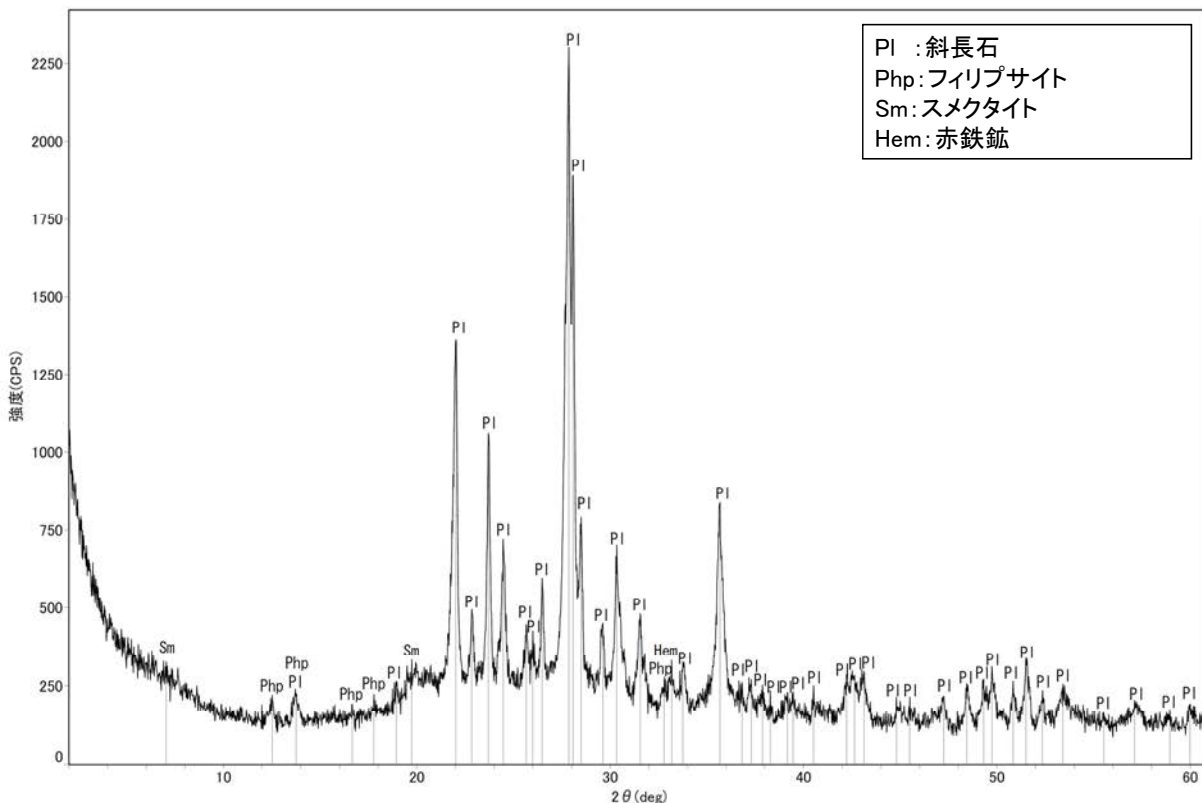
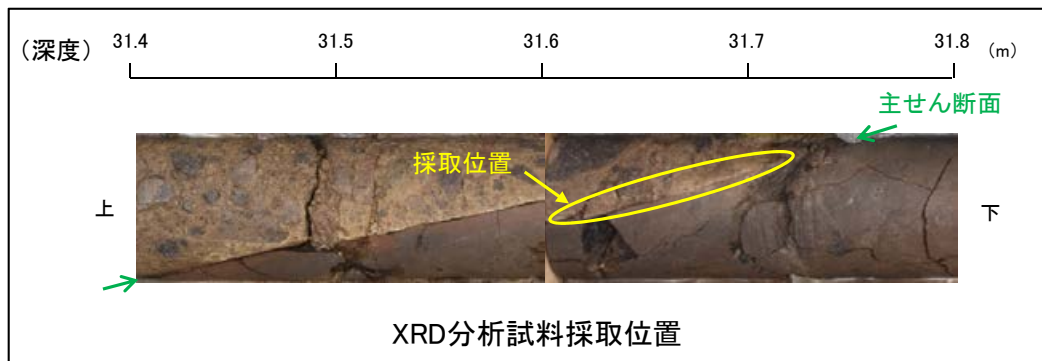
(直交ニコル)





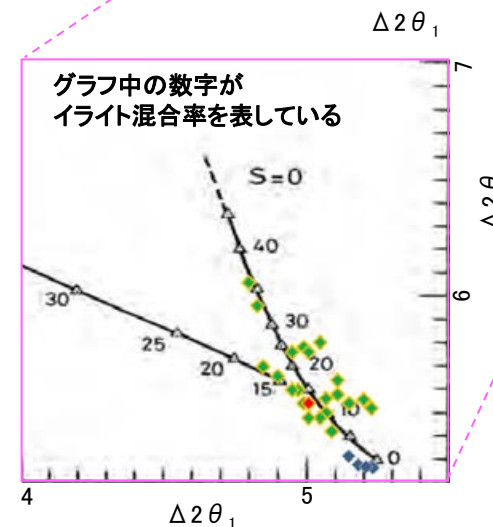
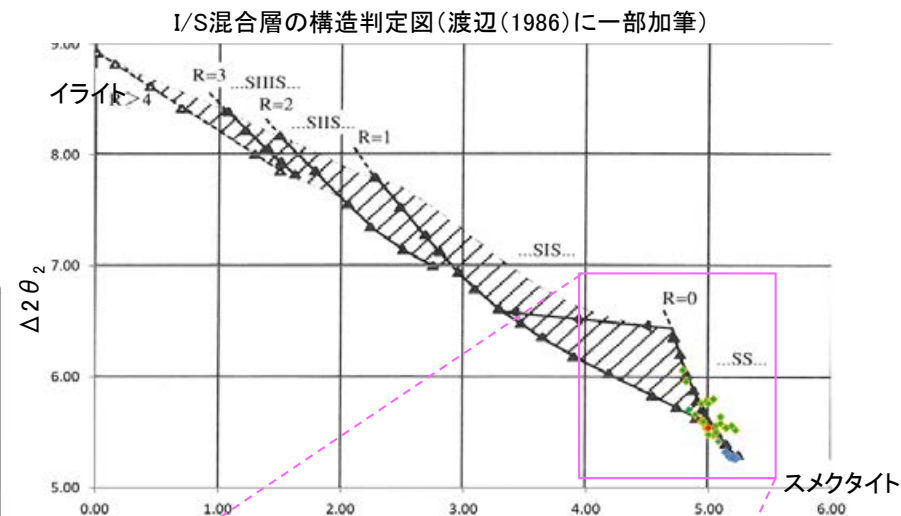
# 5.2.10 K-14 H- -0.3-80孔 ー 鉱物の同定 (XRD分析) ー

○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, 薄片作成箇所と隣接する位置において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.5.2-12-43



- ◆ K-14 (H- -0.3-80孔)
- ◆ 敷地の粘土鉱物
- ◆ 標準的なスメクタイト Nakata et al.(2019)

・K-14試料の詳細検討結果は  
補足資料5.2-2(2) P.5.2-2-42

I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)

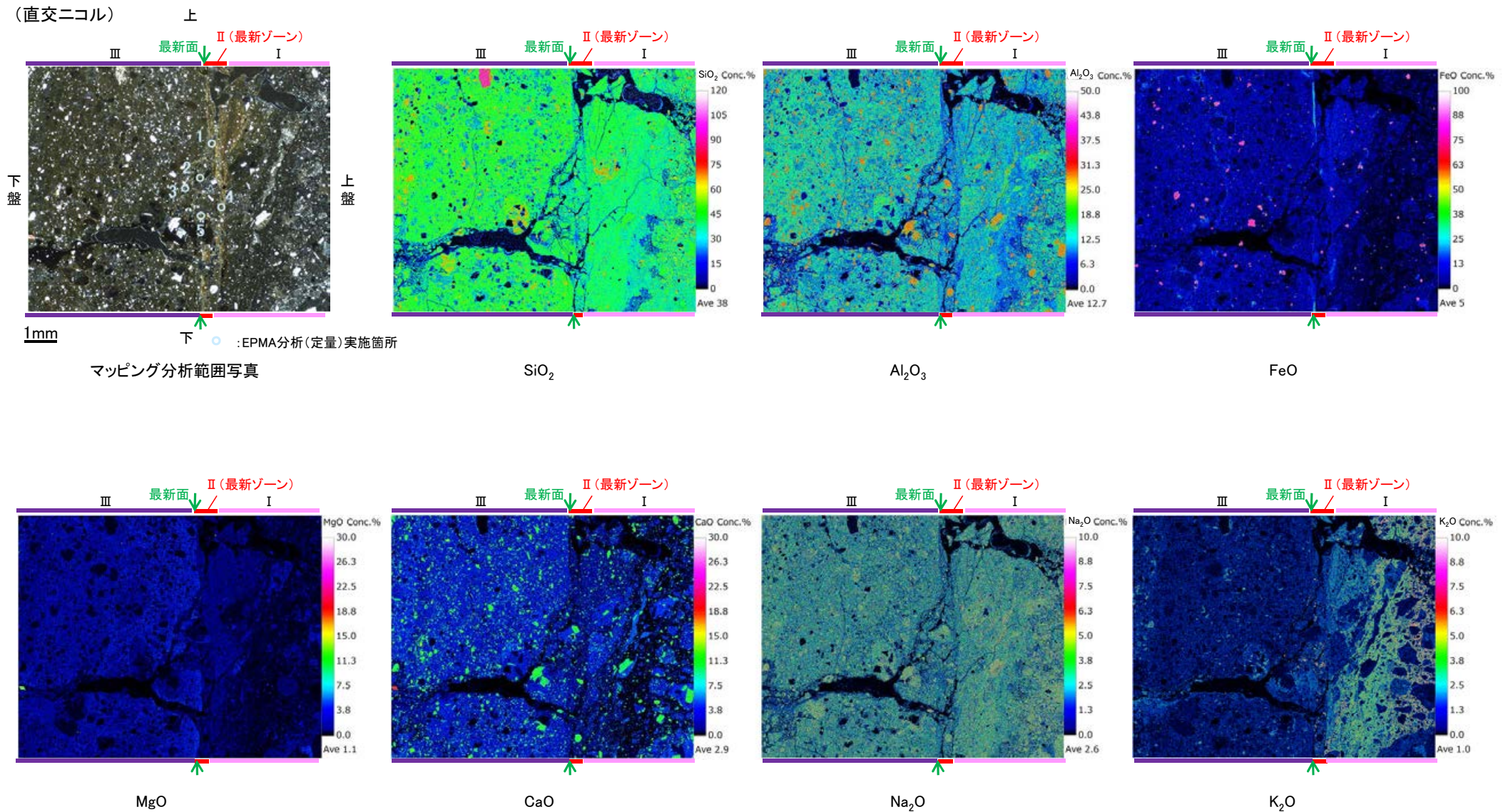






## 5.2.10 K-14 H- -0.3-80孔 ー変質鉱物の分布(EPMA分析(マッピング))ー

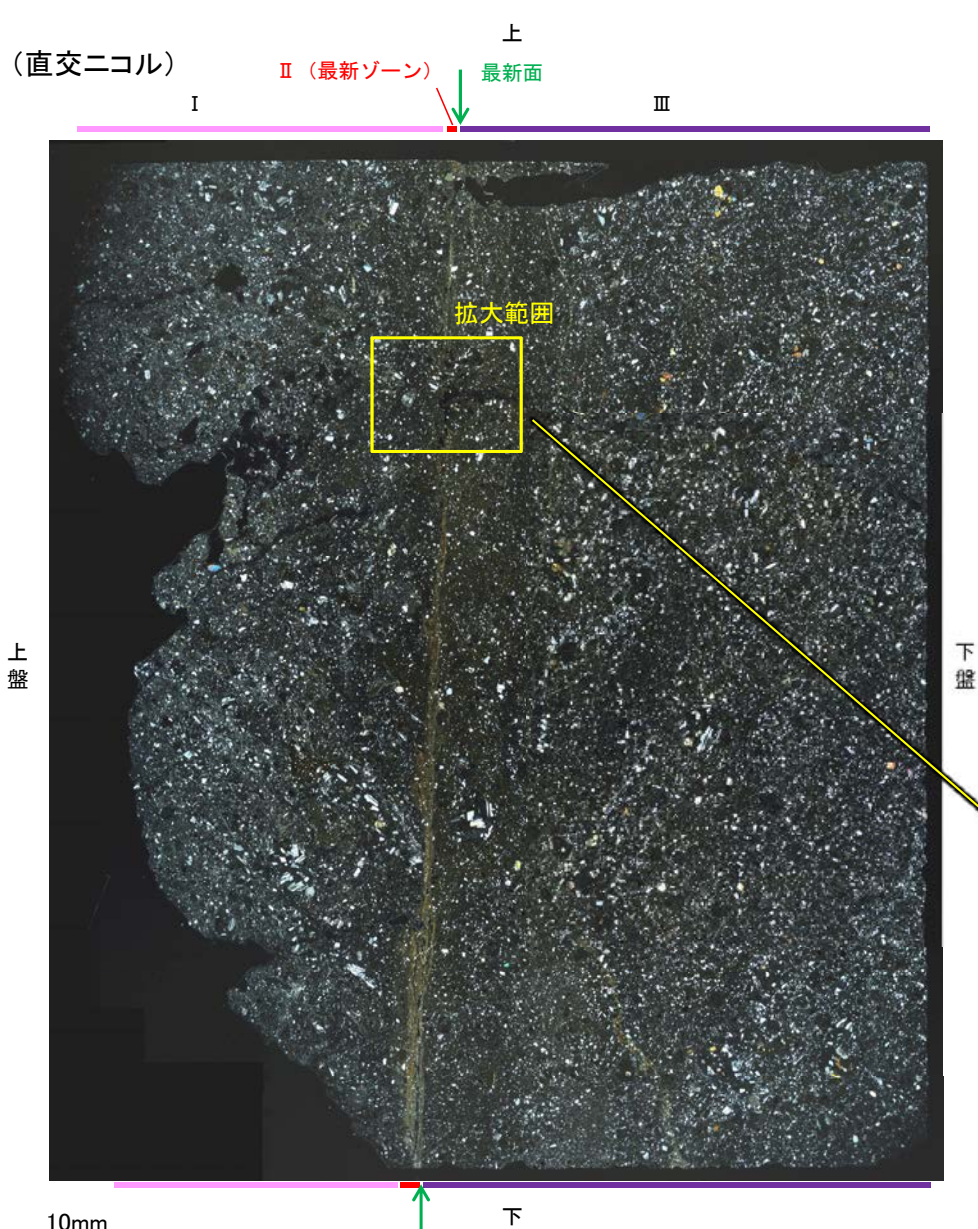
○EPMA用薄片でEPMA分析(マッピング)を実施した結果, EPMA分析(定量)で認められたI/S混合層が最新ゾーンやその周辺に分布していることを確認した。



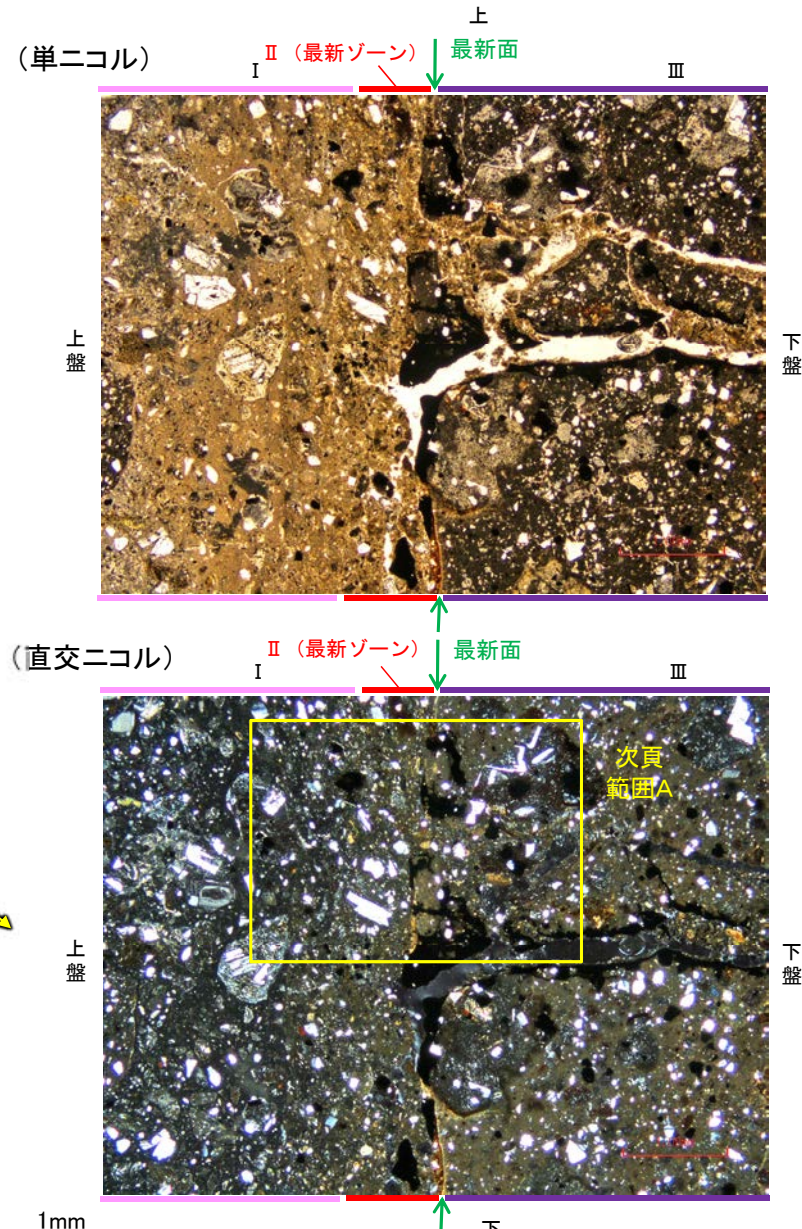


## 5.2.10 K-14 H- -0.3-80孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

- 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。



観察用薄片写真(H- -0.3-80\_107R)

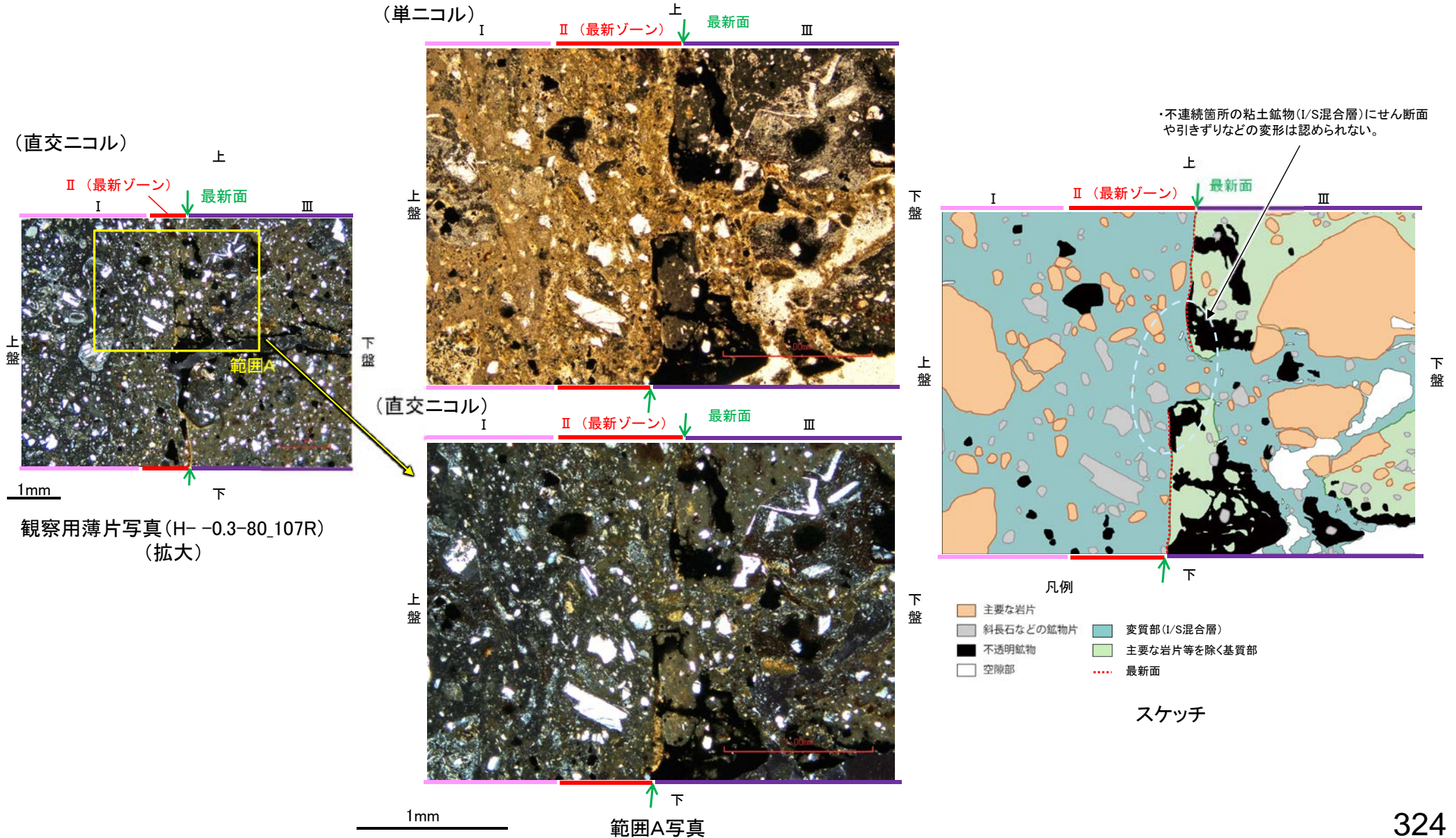


観察用薄片写真(H- -0.3-80\_107R) (拡大)



## 5.2.10 K-14 H- -0.3-80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(範囲A)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できる。



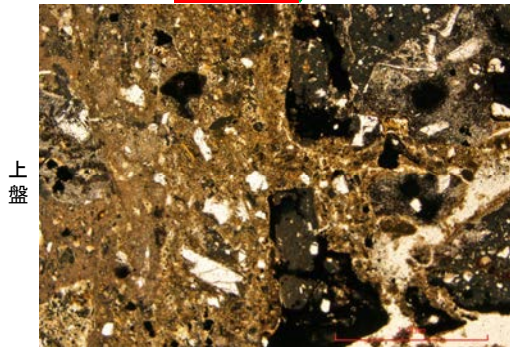


K-14\_H- -0.3-80孔

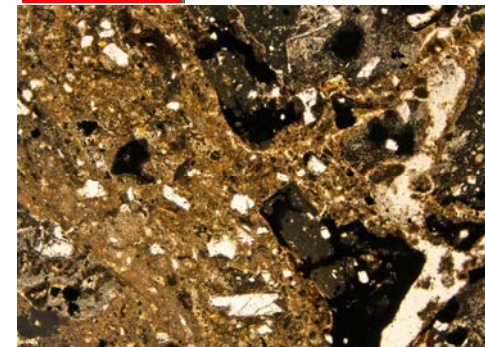
# 【ステージ回転(範囲A)】

(単ニコル)

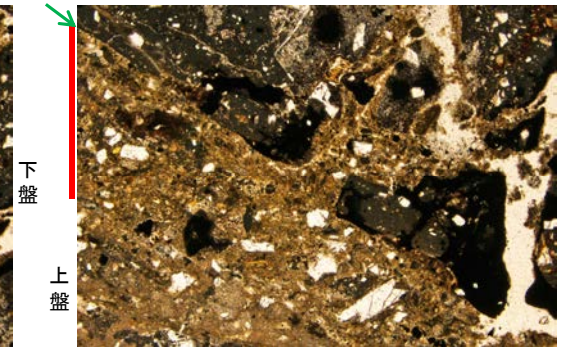
II (最新ゾーン) ↓ 最新面



II (最新ゾーン) ↓ 最新面



最新面



II (最新ゾーン)

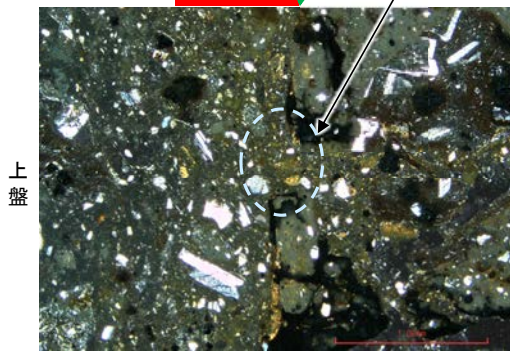
カリフォルニアの事例	阿寺断層の事例
注入脈の壁に沿って凸状上向き の弓状構造が認められる	注入方向に粒子の配列が認 められる

注入現象の事例  
(関西電力株式会社, 2016)

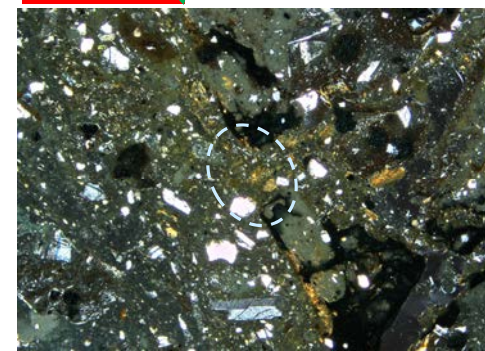
- ・不連続箇所(粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。
- ・注入の痕跡は認められない。

(直交ニコル)

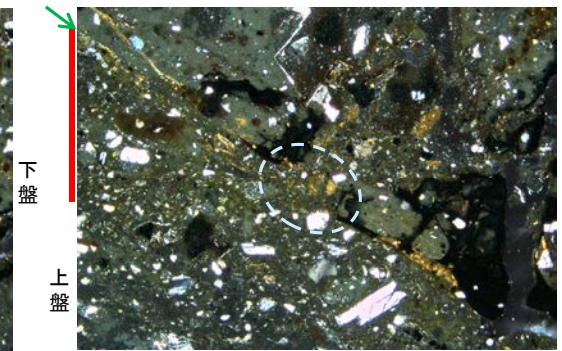
II (最新ゾーン) ↓ 最新面



II (最新ゾーン) ↓ 最新面



最新面



II (最新ゾーン)

1mm

0° 回転

左30° 回転

左60° 回転



---

## 5.2.11 K-18

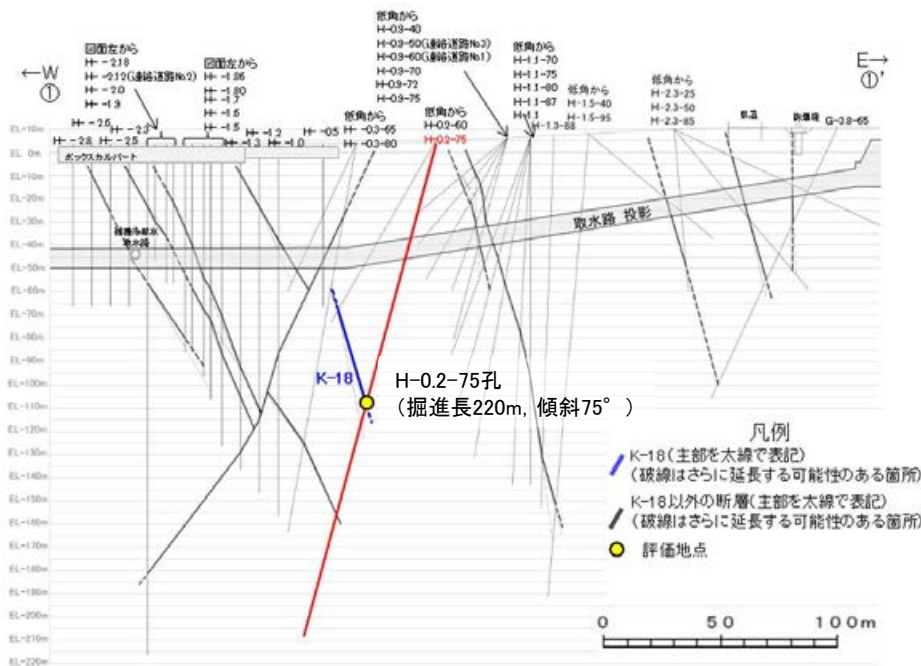


## 5.2.11 K-18の鉱物脈法による評価地点

### ■ 鉱物脈法による評価地点

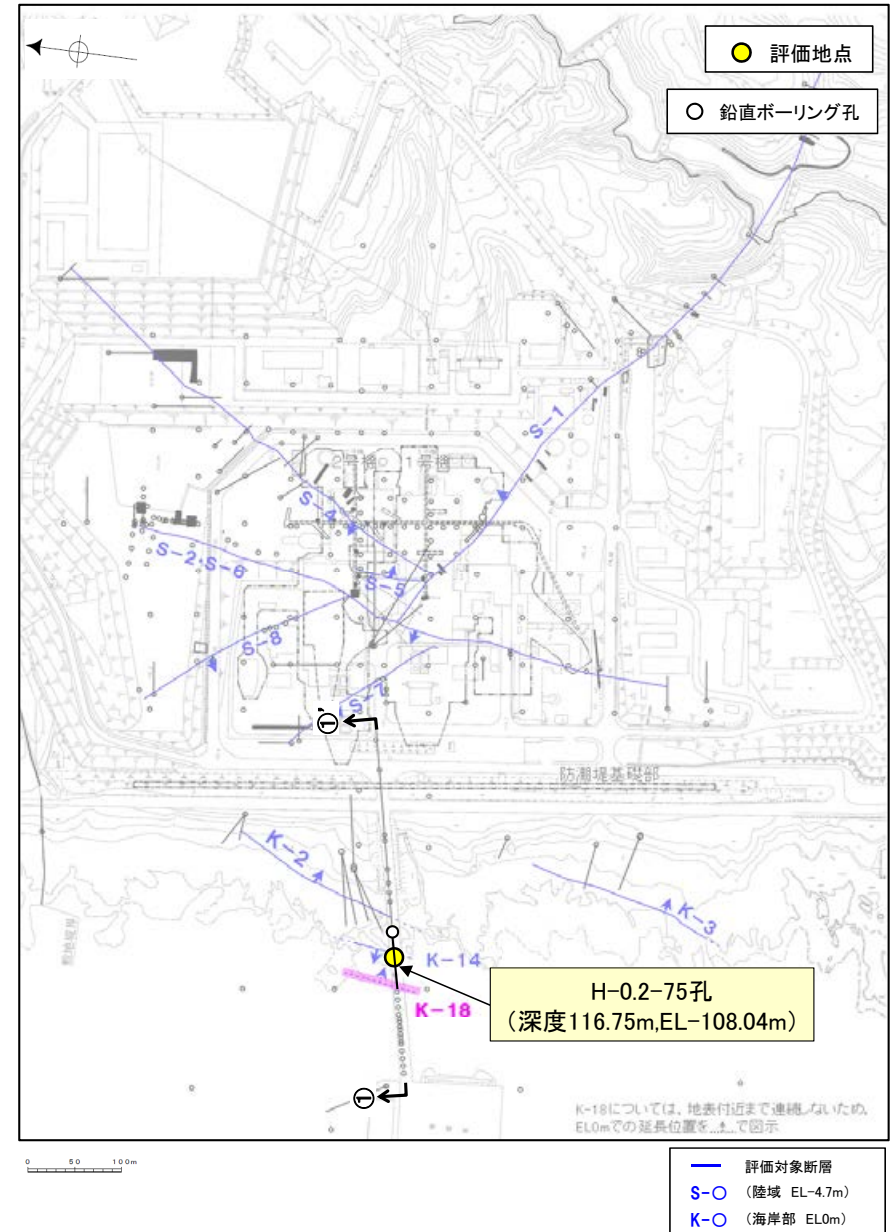
○ H-0.2-75孔において、K-18の最新ゾーンに少なくとも後期更新世以降に生成されたものではないと評価した変質鉱物であるI/S混合層が認められたことから、断層活動(最新面)と変質鉱物との関係による評価を行った。

評価地点	記載頁
H-0.2-75孔 (深度116.75m,EL-108.04m)	P.328~346



①-①'断面図

H-0.2-75孔のボーリング柱状図, コア写真, BHTVIは, データ集1. 2. 3



位置図



## 5.2.11 K-18 H-0.2-75孔 ー評価結果ー

### 【最新面の認定】

○H-0.2-75孔の深度116.80m付近で認められるK-18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.329～332, 340～342)。

### 【鉱物の同定】

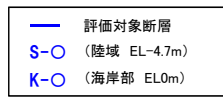
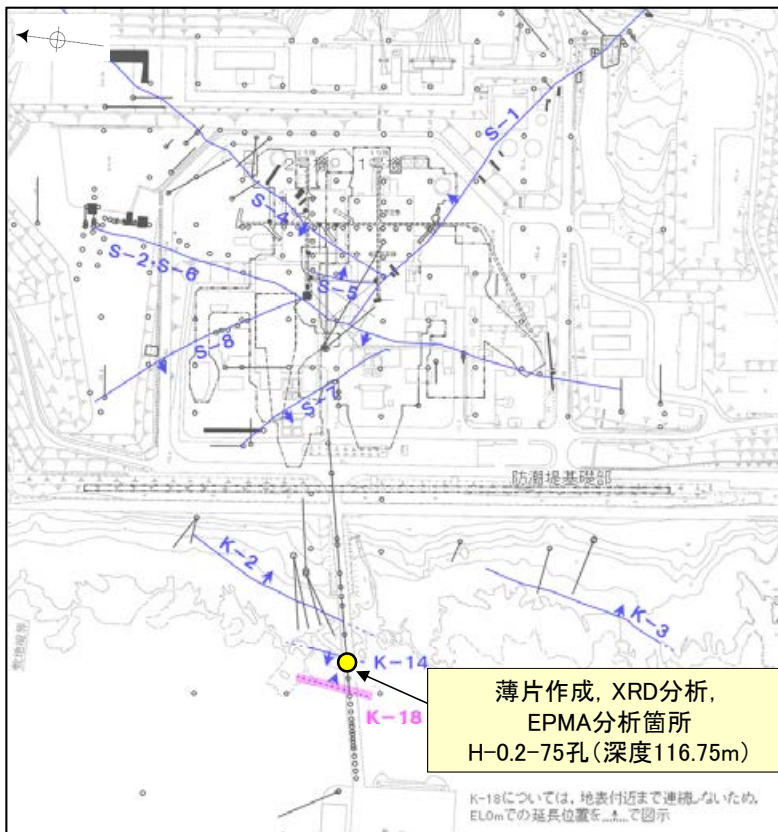
○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断される(P.333, 334)。

### 【変質鉱物の分布と最新面との関係】

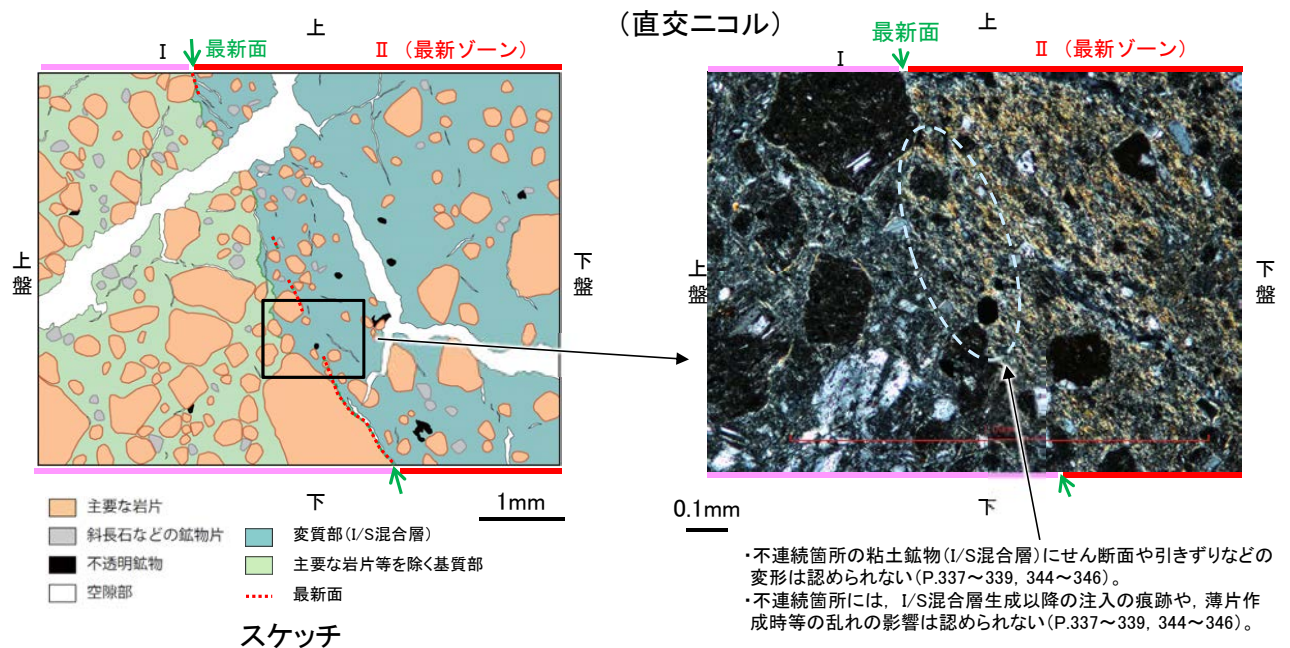
○EPMA分析(マッピング)や薄片観察により、粘土鉱物(I/S混合層)の分布範囲を確認した結果、粘土鉱物(I/S混合層)は最新ゾーン及びその周辺に分布している(P.335, 336, 343)。

○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(P.337～339, 344～346)。

○以上のことを踏まえると、K-18の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。



調査位置図

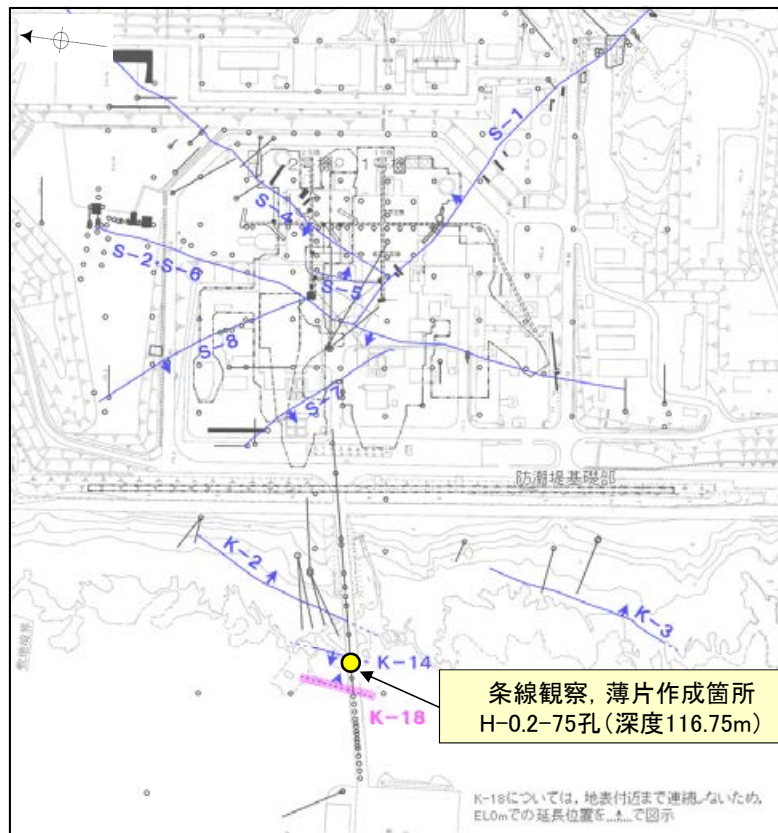




## 5.2.11 K-18 H-0.2-75孔 —最新面の認定(巨視的観察)—

○H-0.2-75孔の深度116.80m付近で認められるK-18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。

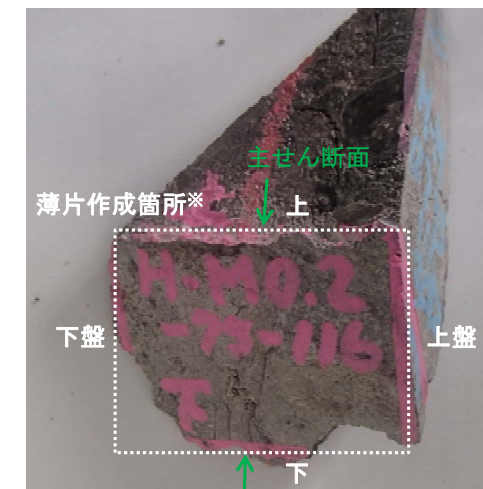
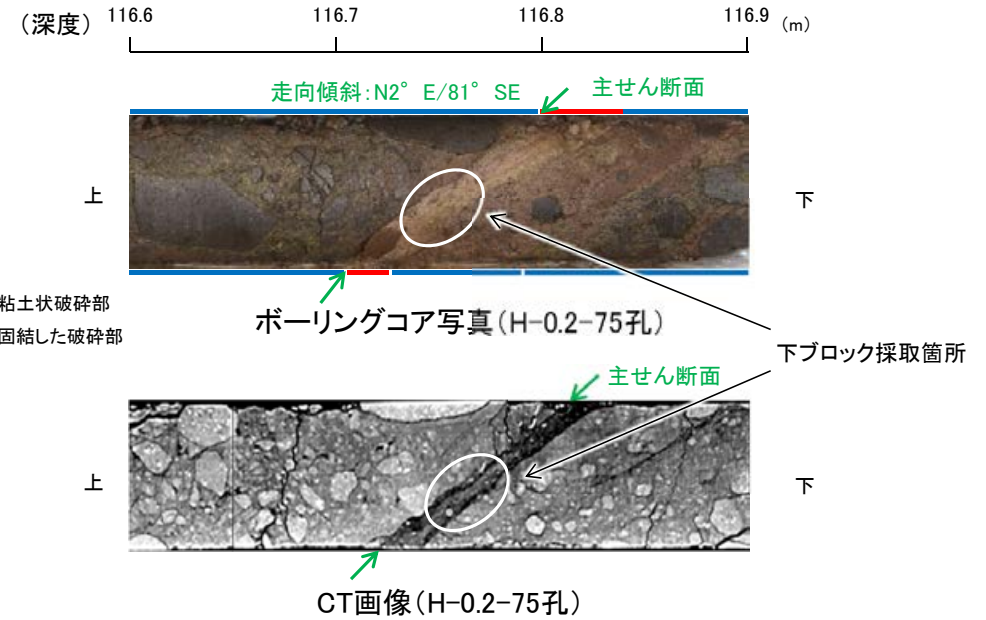
○主せん断面における条線観察の結果、 $34^\circ R$ 、 $64^\circ R$ の2つの条線方向が確認されたことから、 $34^\circ R$ の条線方向で薄片を2枚作成した(ブロック写真)。



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

・条線観察結果については補足資料5.2-12(2)-9

調査位置図



※図示した箇所では薄片①と②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



## 5.2.11 K-18 H-0.2-75孔① –最新面の認定(微視的観察)–

コメントNo.101の回答

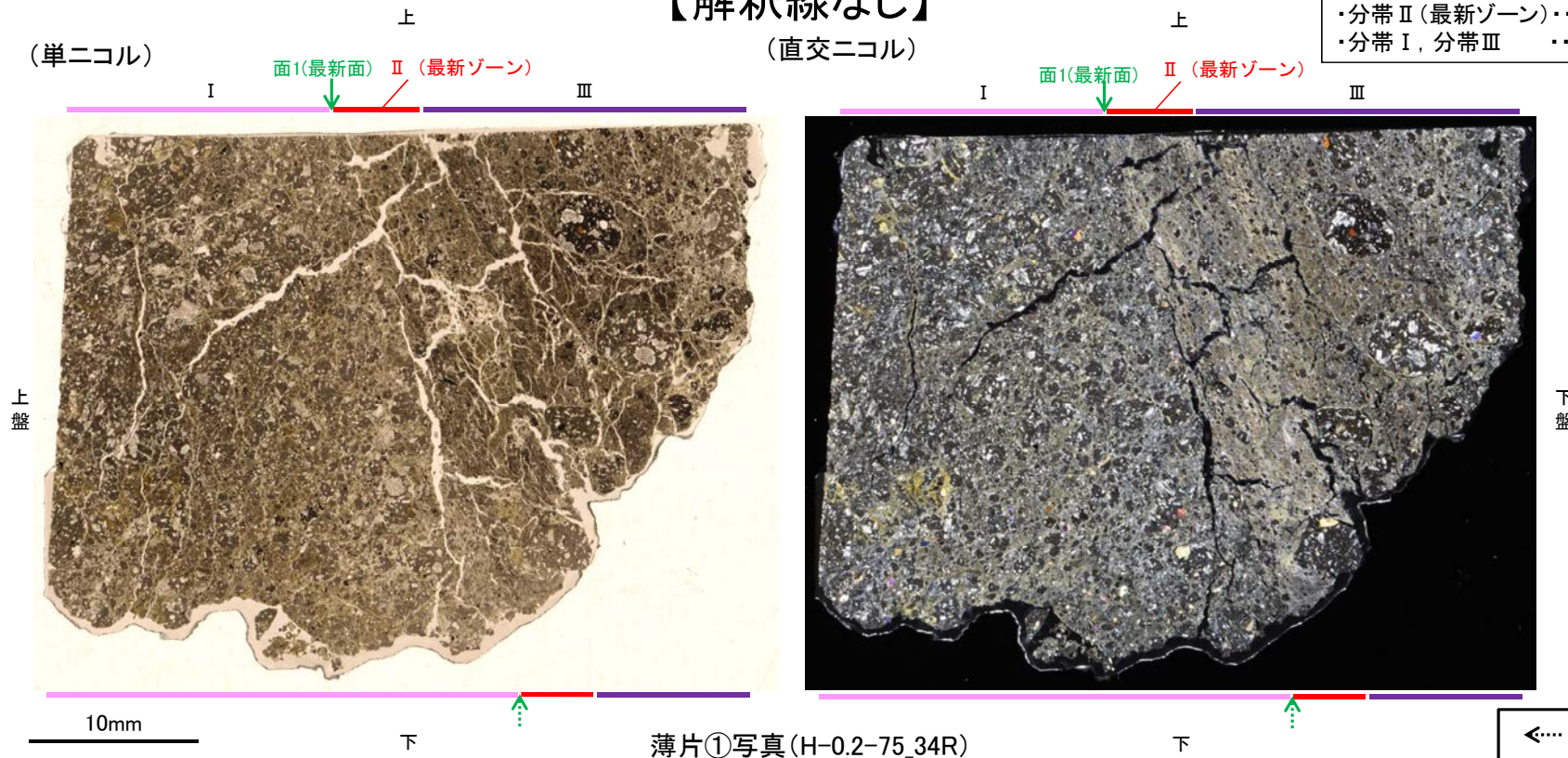
- 薄片①で実施した微視的観察(薄片観察)の結果, 色調や礫径などから, 上盤側よりⅠ～Ⅲに分帯される。
- そのうち, 最も細粒化している分帯Ⅱを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯Ⅰとの境界に, 面1が認められる。面1は全体として不明瞭であり, 連続性に乏しいが, 最新ゾーンの中では比較的直線性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界は, 不明瞭で漸移的であり, せん断面は認められない※。
- 以上より, 面1を最新面と認定し, 変質鉱物との関係を確認する。

※最新ゾーンと分帯Ⅲ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-0.2-75\_34R)

←… : 延長位置

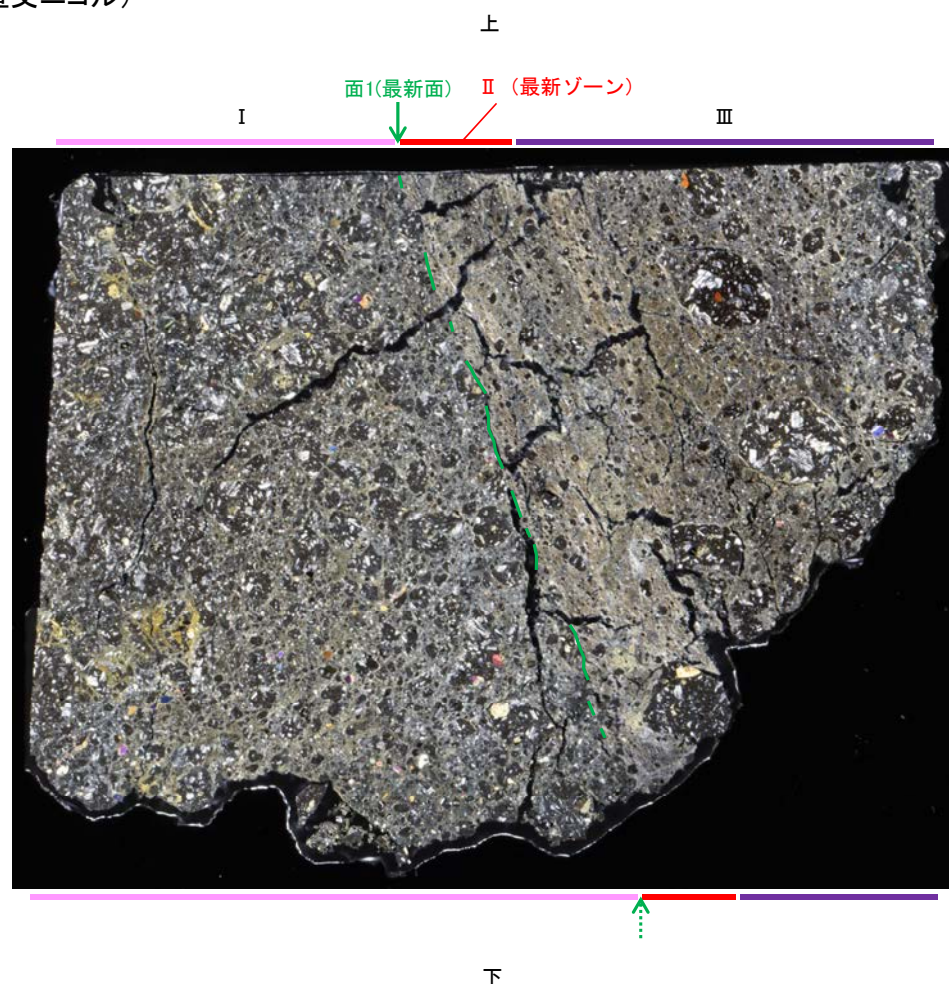
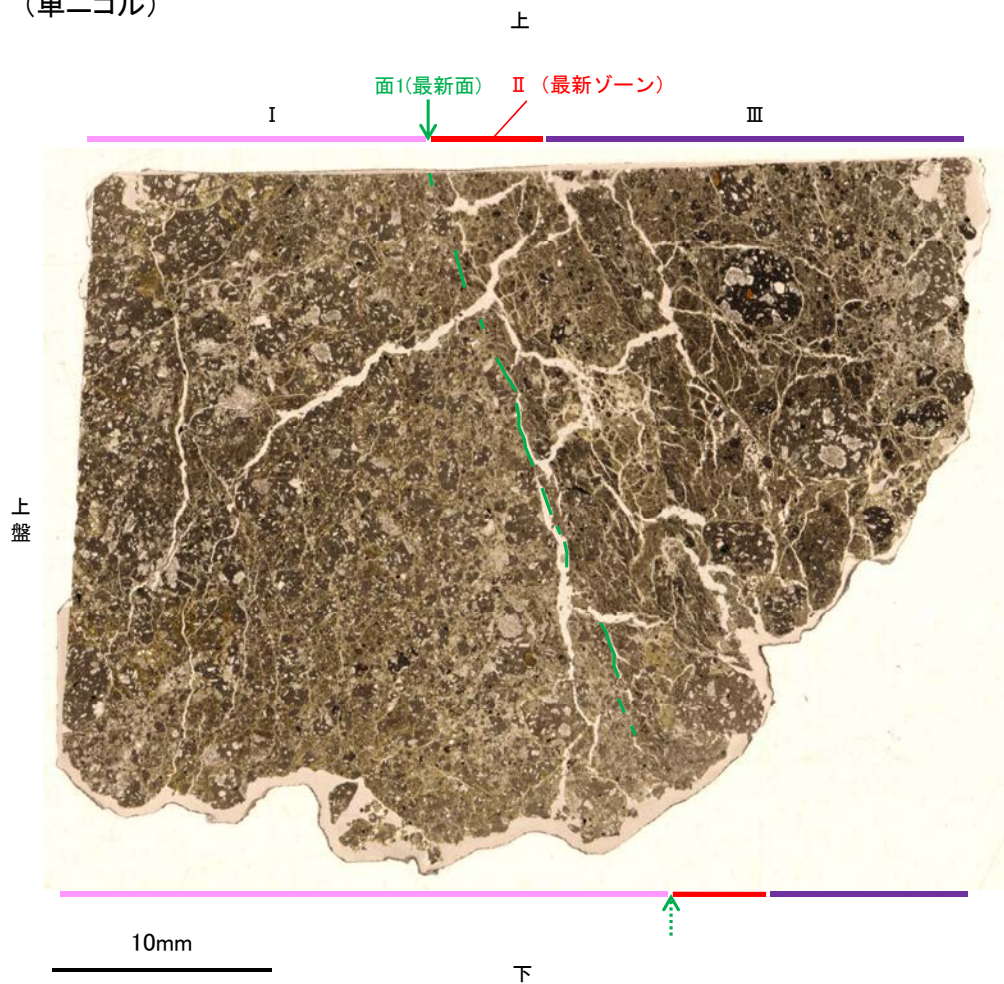
- Ⅰ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する。径6mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は角～亜角形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成されている。
- Ⅱ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する。径4mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は亜角～亜円形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成されている。
- Ⅲ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は亜角～亜円形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成されている。



【解釈線あり】

(単ニコル)

(直交ニコル)



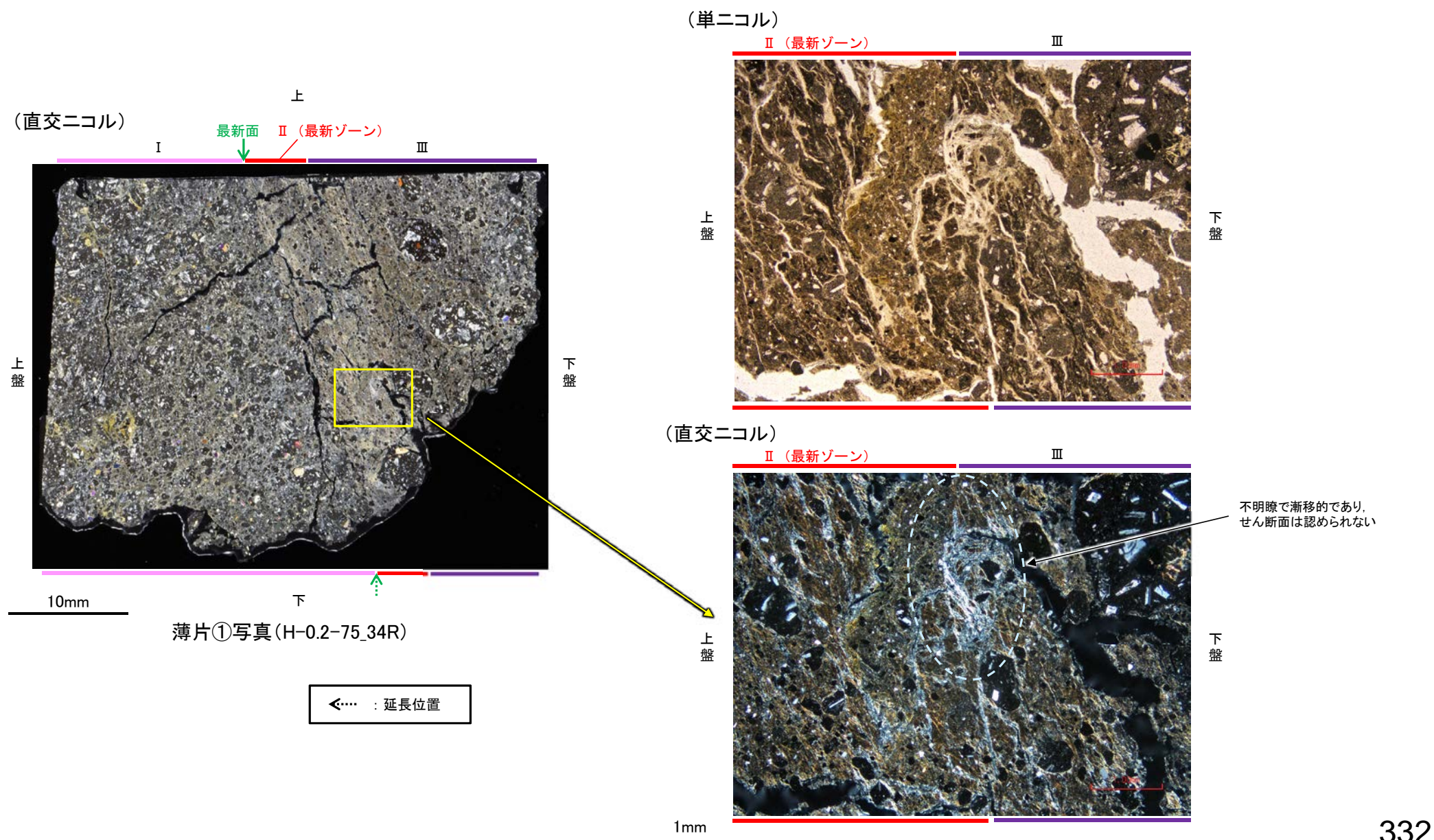
薄片①写真(H-0.2-75\_34R)

←… : 延長位置



# 5.2.11 K-18 H-0.2-75孔① -最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界-

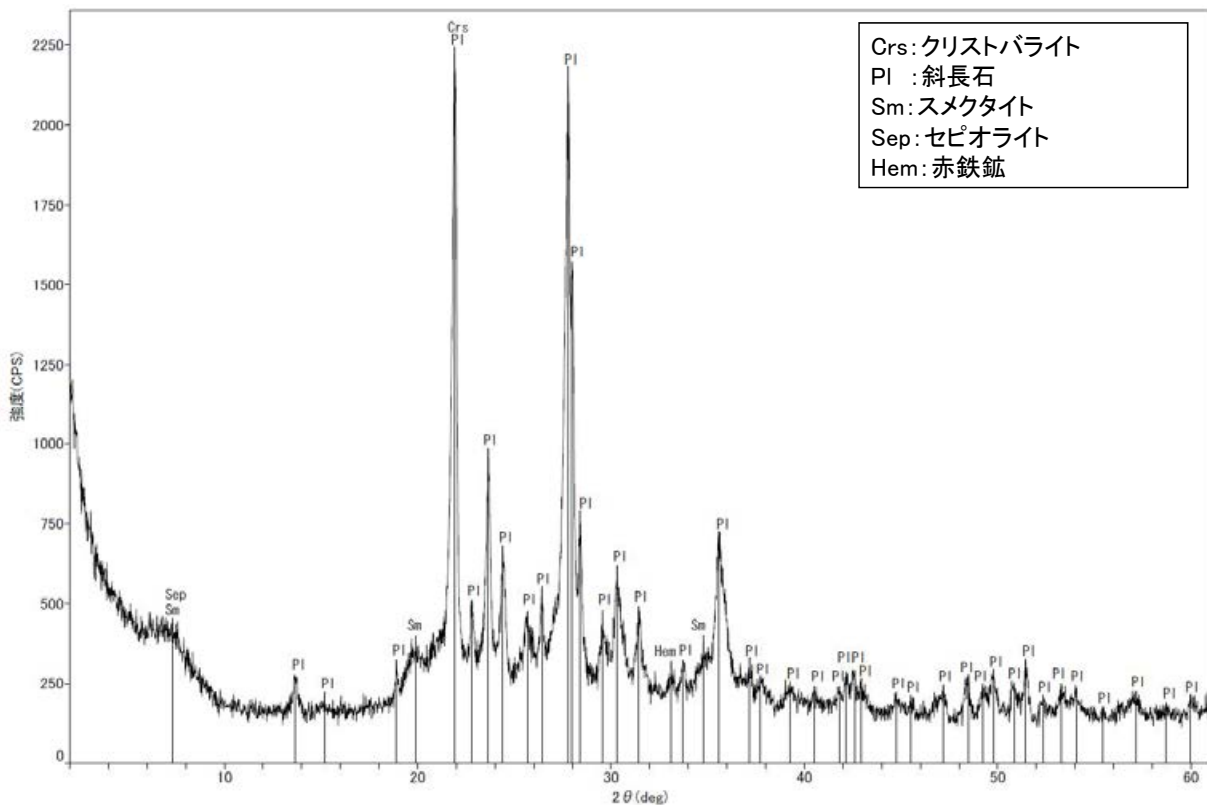
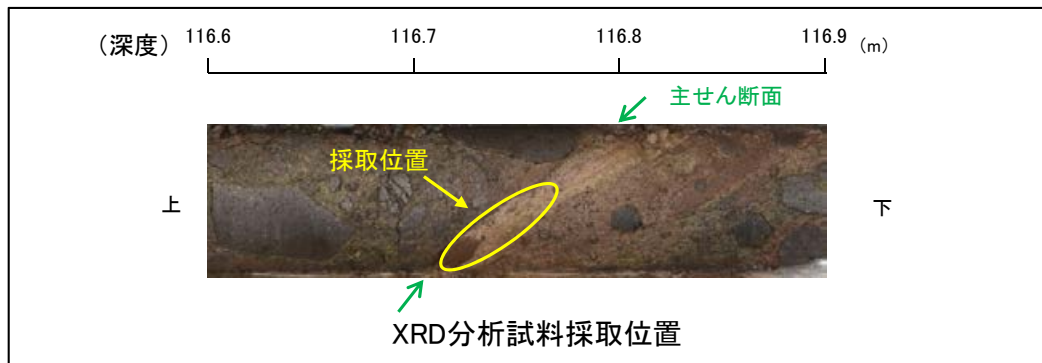
○薄片①の微視的観察(薄片観察)の結果, 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界は不明瞭で漸移的であり, せん断面は認められない。





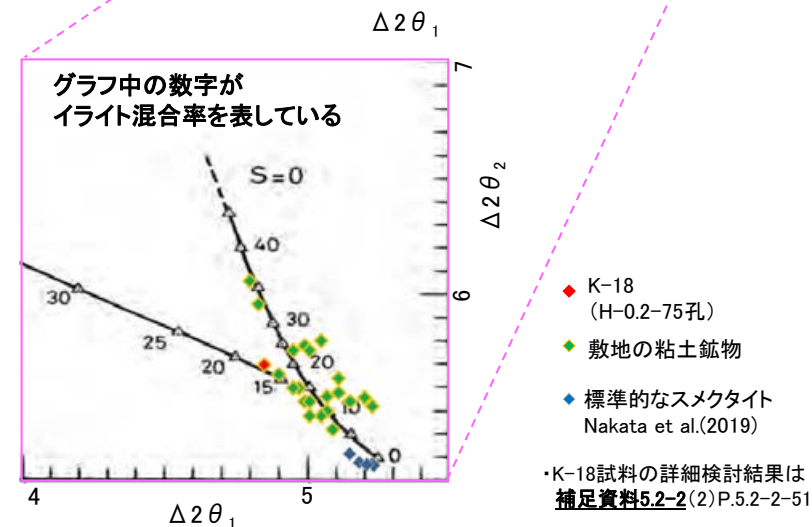
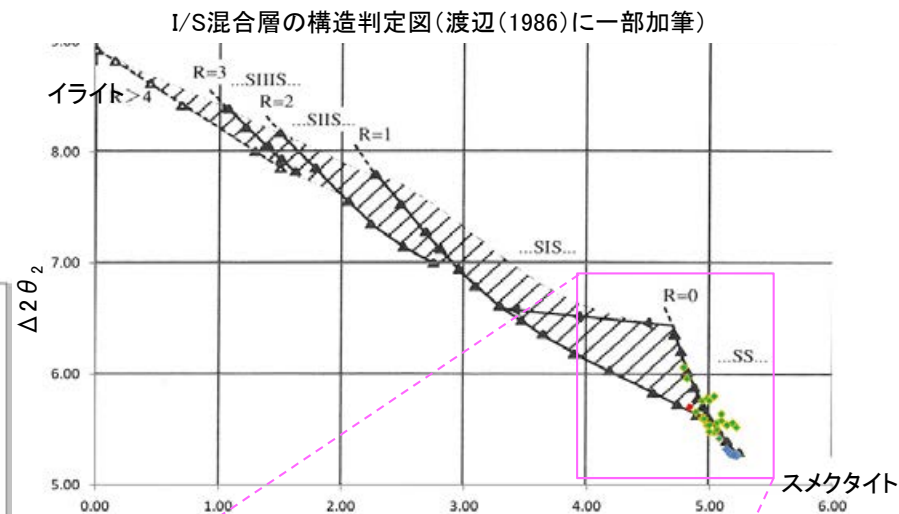
# 5.2.11 K-18 H-0.2-75孔① – 鉱物の同定(XRD分析) –

- 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、薄片作成箇所と隣接する位置において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。
- また、その他の粘土鉱物としてセピオライトが認められる。



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.5.2-12-47

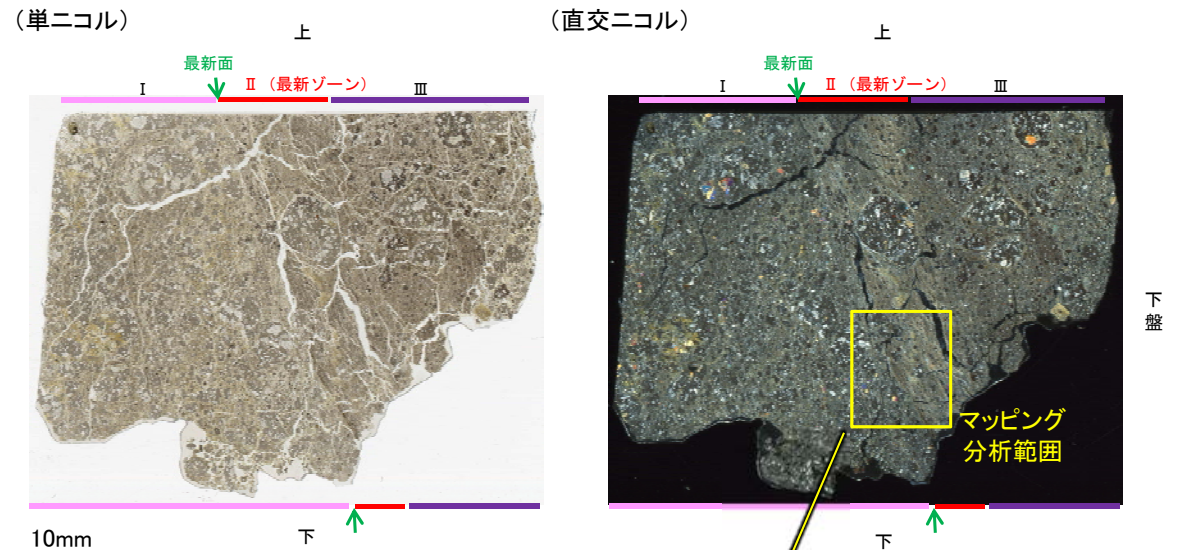
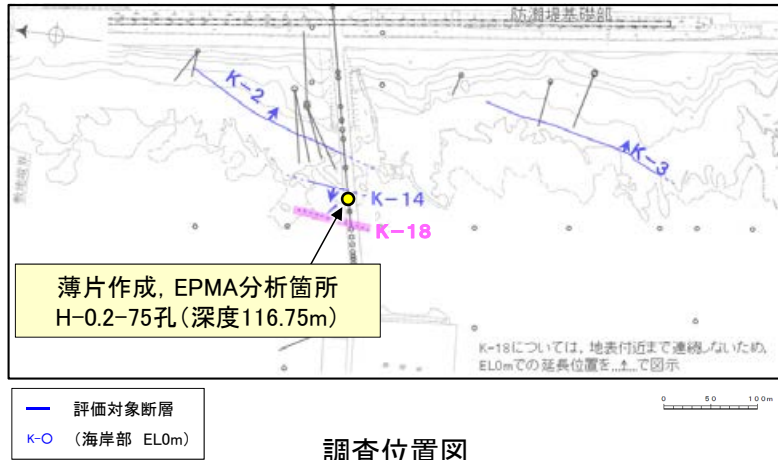


I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)

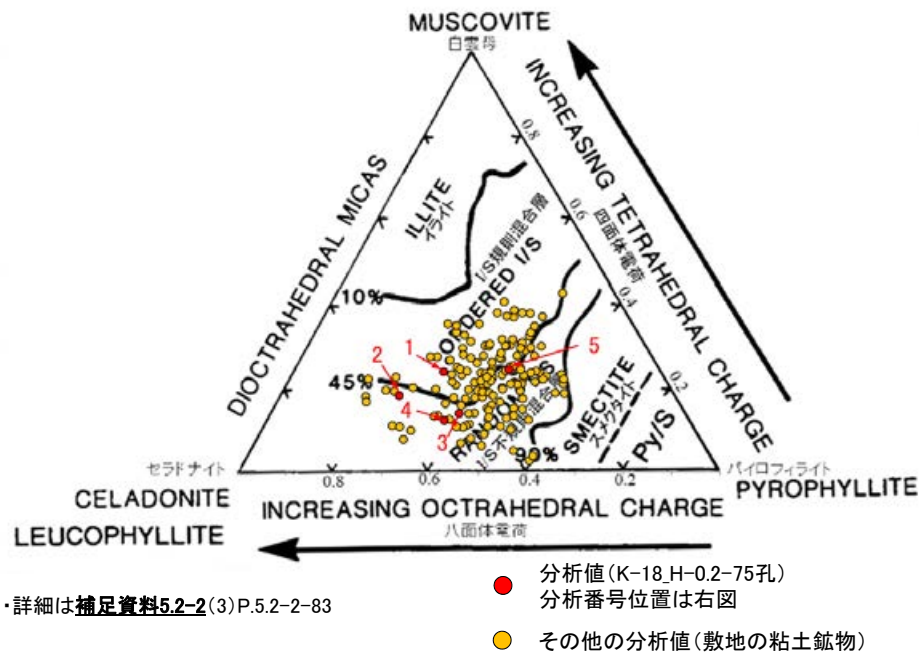


# 5.2.11 K-18 H-0.2-75孔① – 鉱物の同定 (EPMA分析(定量)) –

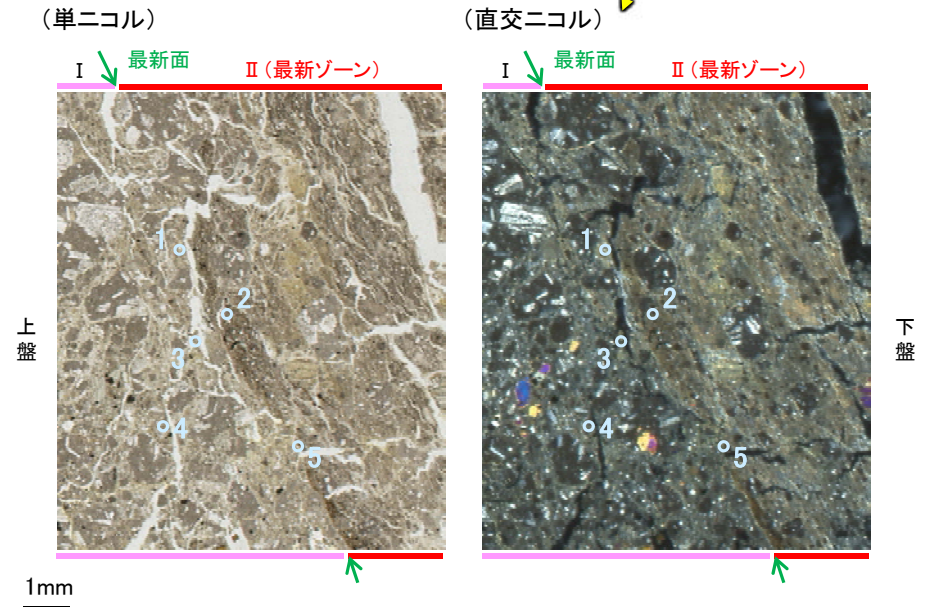
○EPMA用薄片で実施したEPMA分析(定量)による化学組成の検討結果から、最新ゾーンやその周辺に分布する粘土鉱物はI/S混合層であると判断される。



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



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)



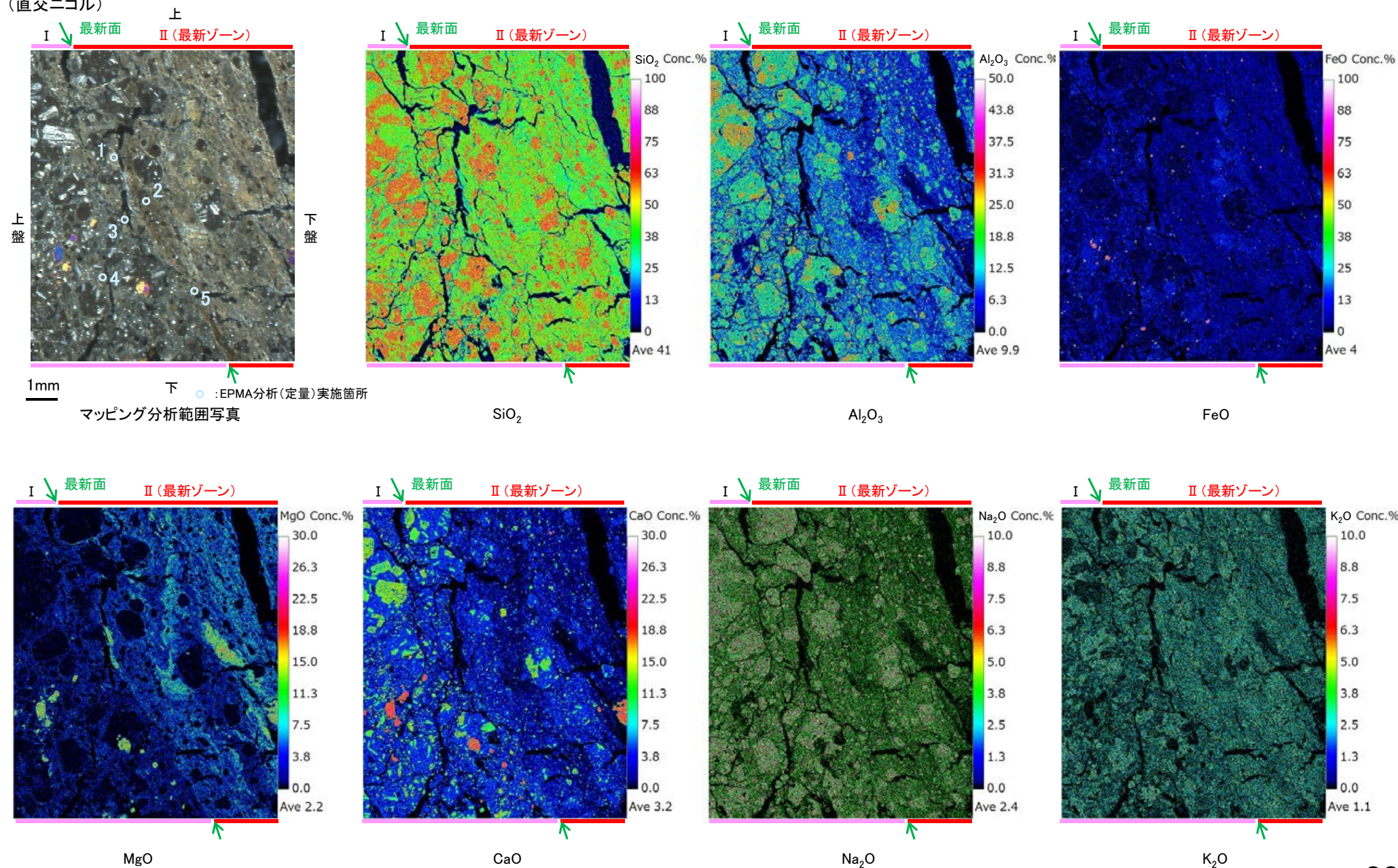
マッピング分析範囲写真



## 5.2.11 K-18 H-0.2-75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。

(直交ニコル)



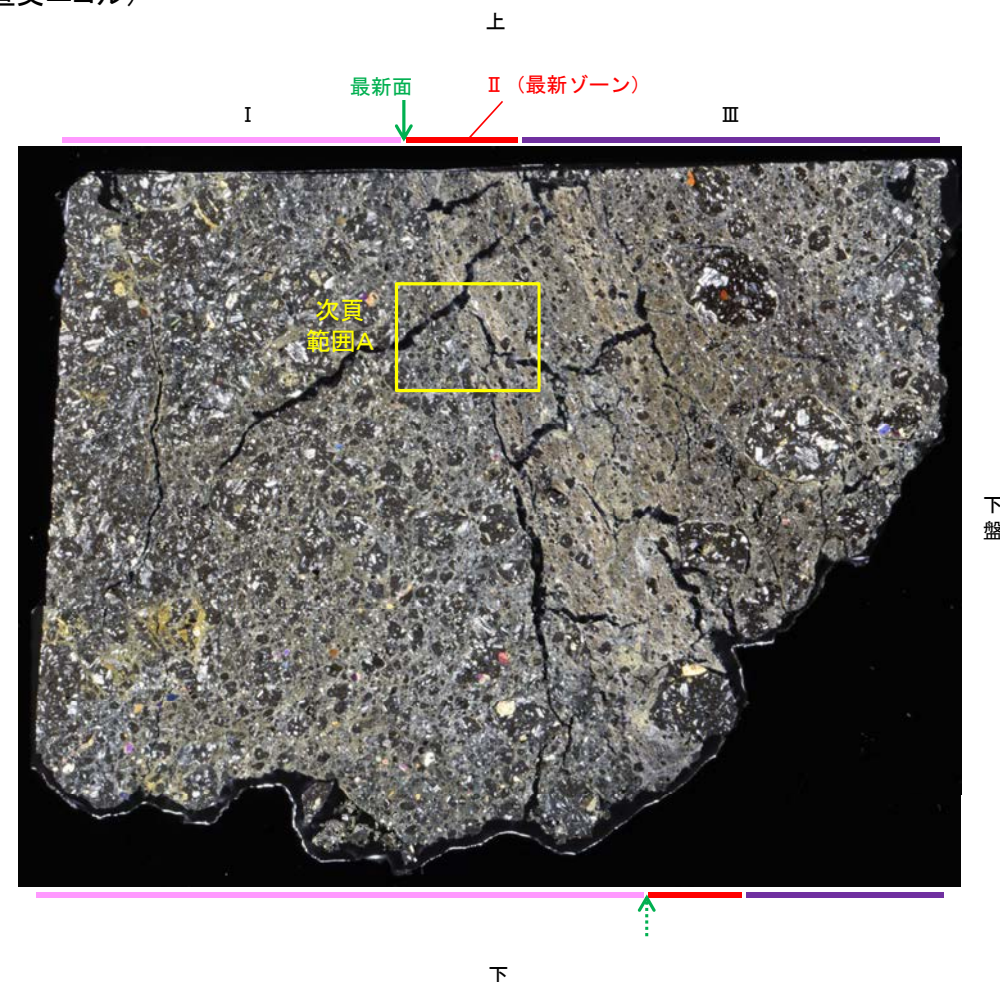
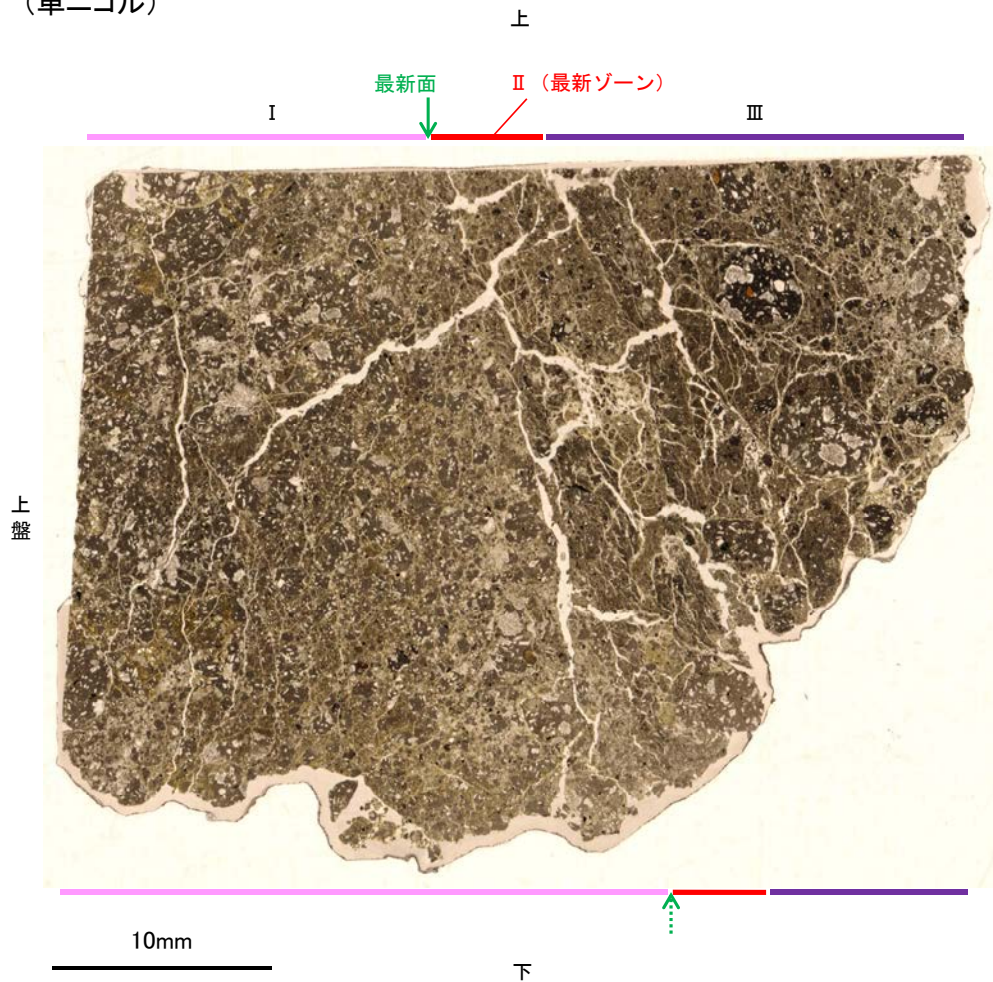


## 5.2.11 K-18 H-0.2-75孔① –変質鉱物の分布(薄片観察)–

- 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)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。

(単ニコル)

(直交ニコル)



薄片①写真(H-0.2-75\_34R)

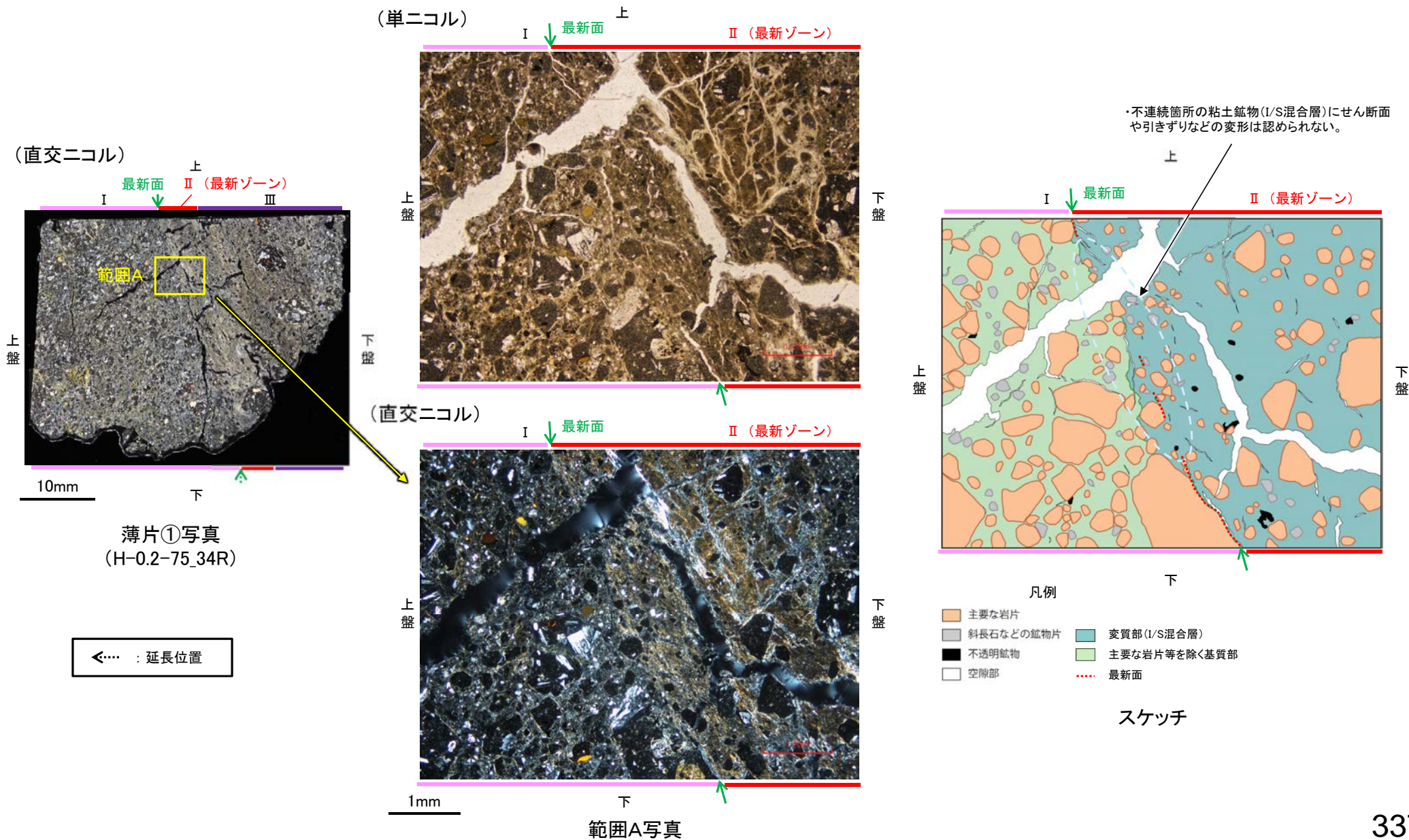
◀… : 延長位置



## 5.2.11 K-18 H-0.2-75孔① – 最新面とI/S混合層との関係(範囲A) –

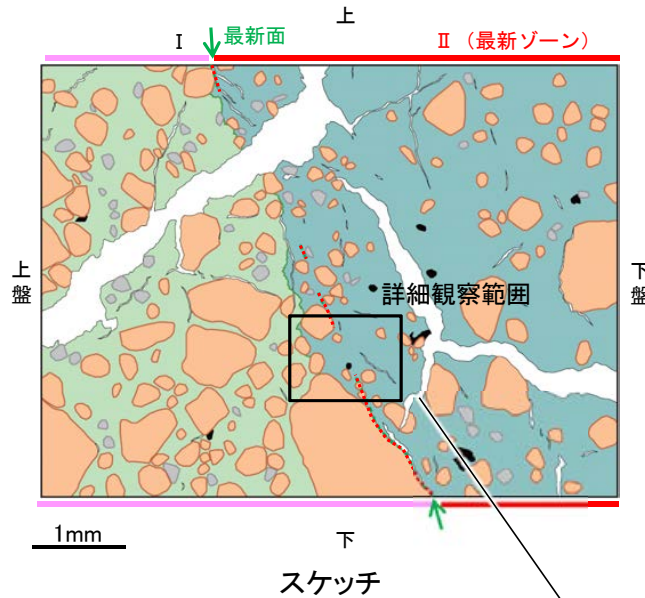
○薄片①の範囲Aにおいて詳細に観察した結果、最新面付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し、最新面が不明瞭かつ不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

○なお、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できる。



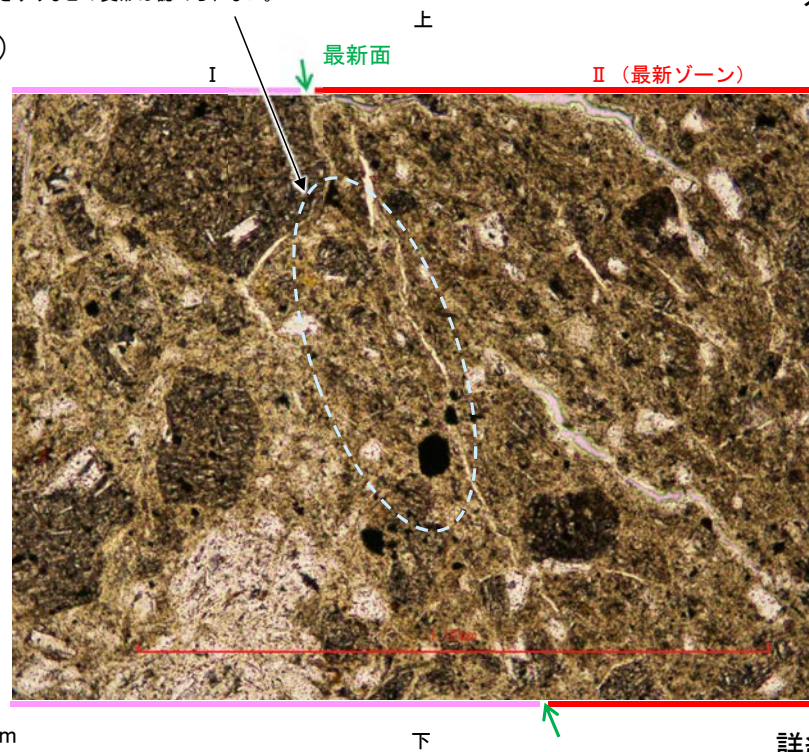


# 【詳細観察(範囲A)】

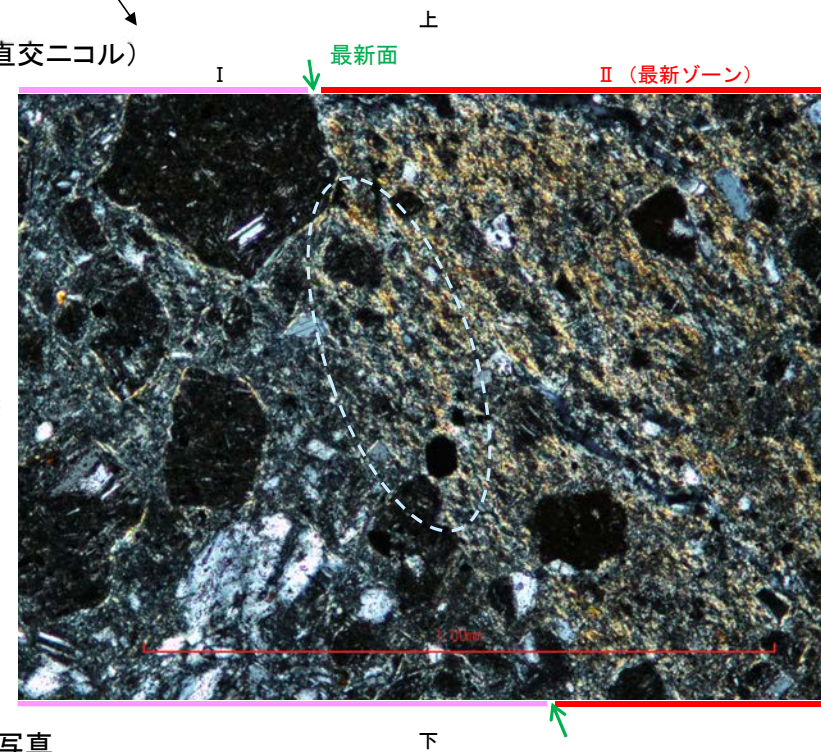


・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

(単ニコル)



(直交ニコル)

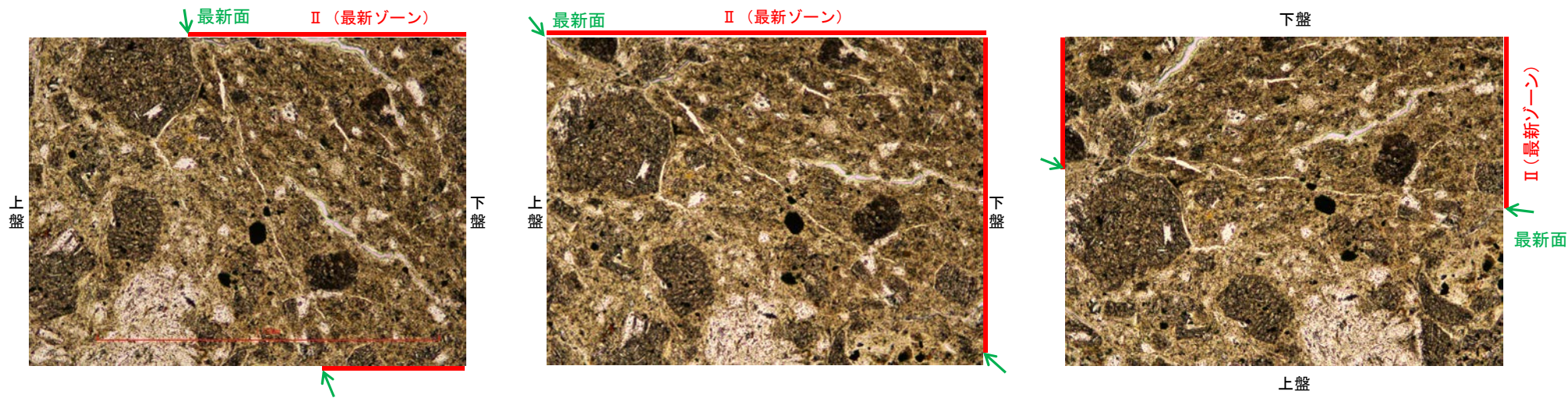


詳細観察範囲写真

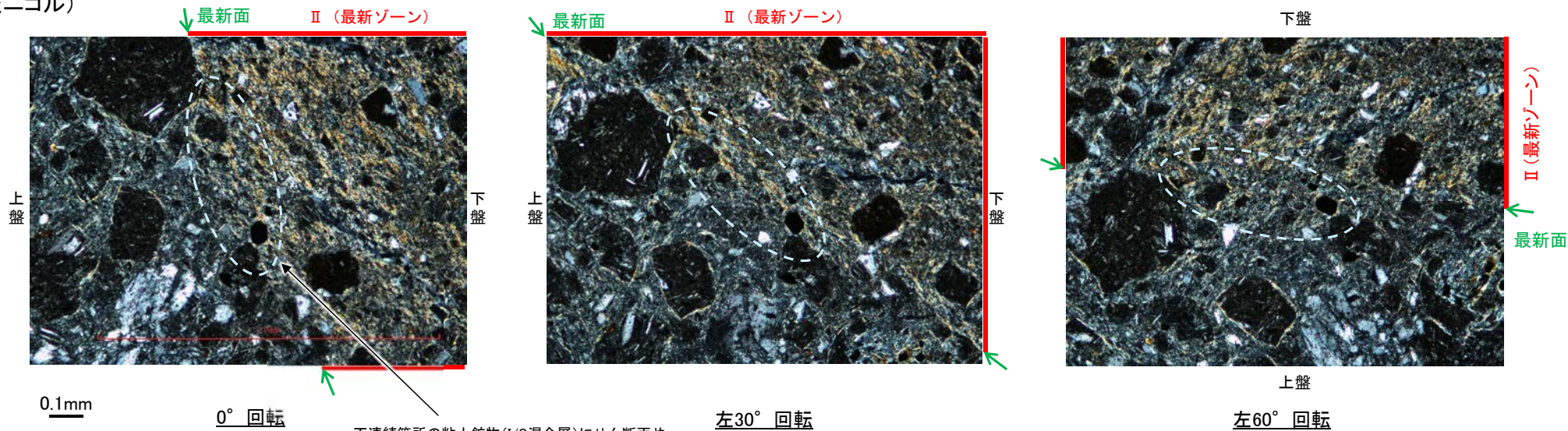


# 【ステージ回転(範囲A)】

(単ニコル)



(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。



## 5.2.11 K-18 H-0.2-75孔② —最新面の認定(微視的観察)—

コメントNo.101の回答

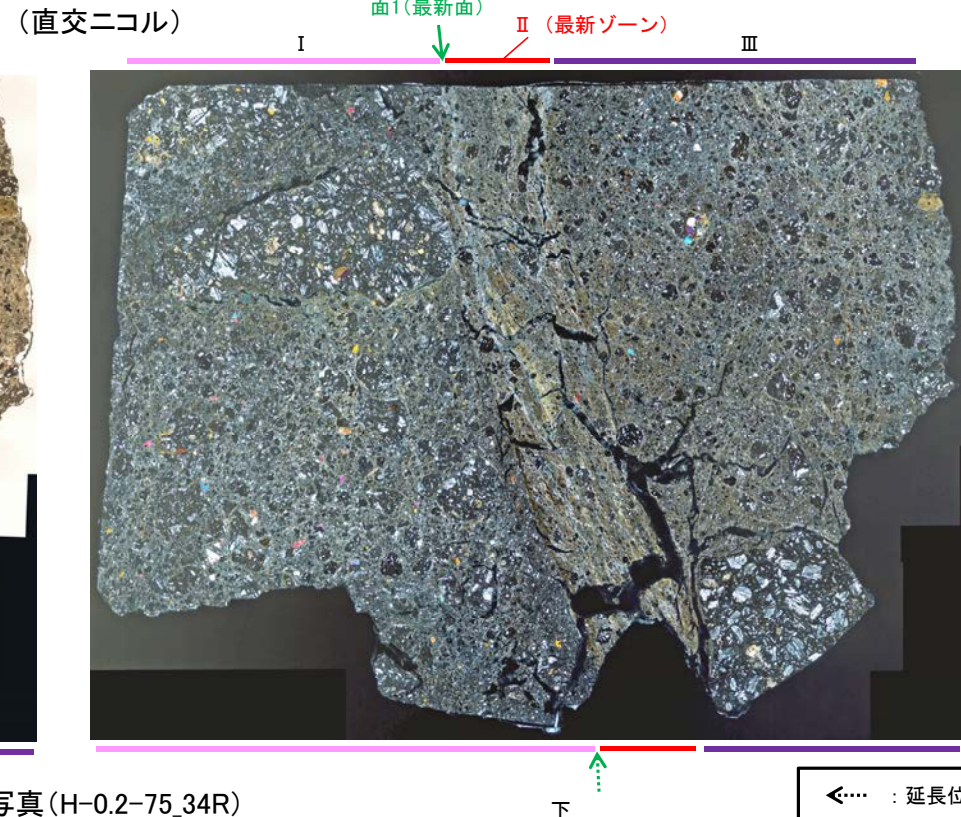
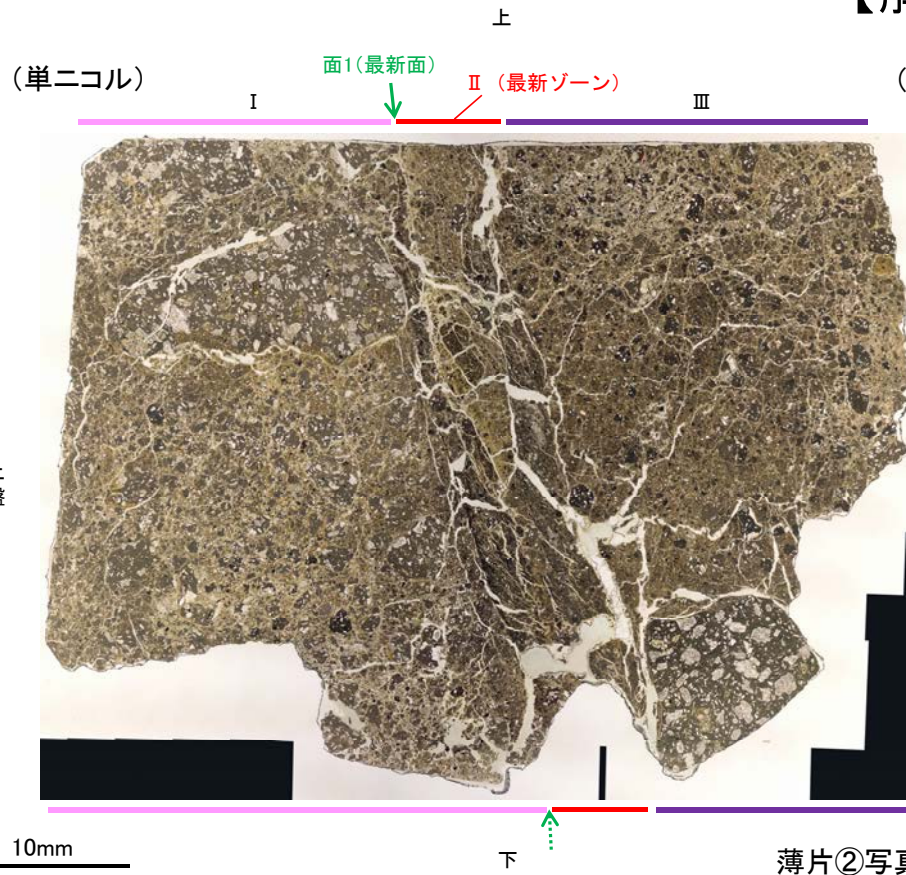
- 薄片②で実施した微視的観察(薄片観察)の結果, 色調や礫径などから, 上盤側よりⅠ～Ⅲに分帯される。
- そのうち, 最も細粒化している分帯Ⅱを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯Ⅰとの境界に, 面1が認められる。面1は薄片上部では不明瞭だが, 最新ゾーンの中では比較的連続性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界は, 不明瞭で漸移的であり, せん断面は認められない※。
- 以上より, 面1を最新面と認定し, 変質鉱物との関係を確認する。

※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



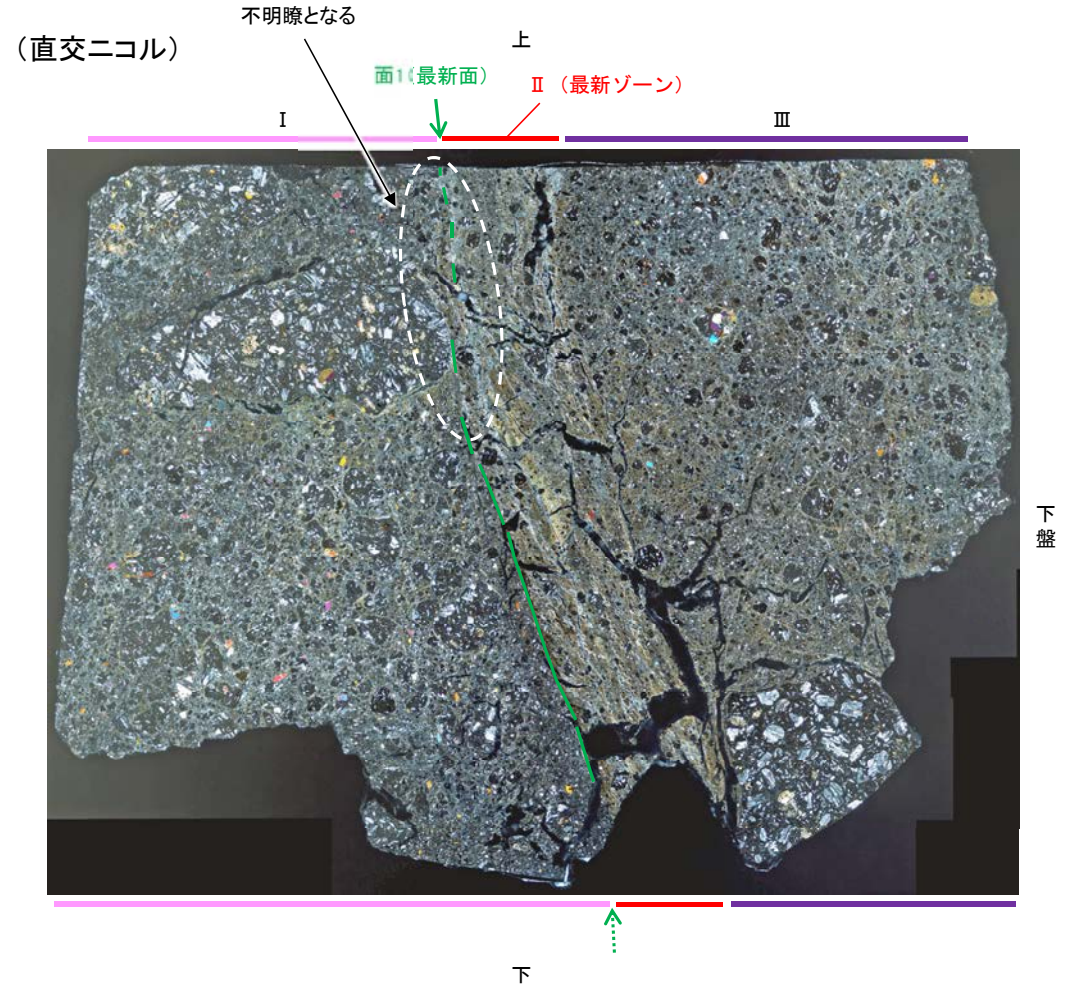
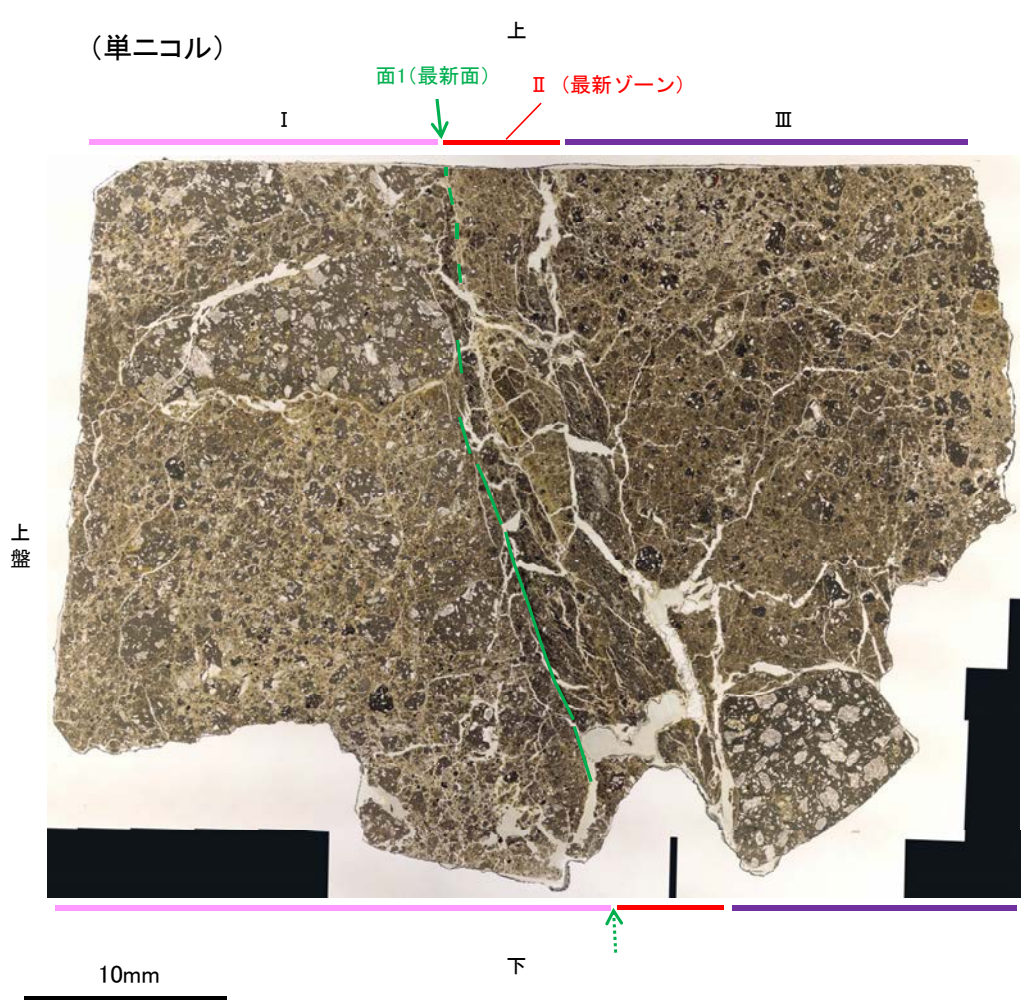
薄片②写真(H-0.2-75\_34R)

←… : 延長位置

- 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。径17mm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。基質中や岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成されている。
- Ⅱ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する。径3mm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, 岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成されている。
- Ⅲ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する。径3mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており, 径11mm以上の岩片も認められる。岩片, 鉱物片は垂角～垂円形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成されている。



【解釈線あり】



薄片②写真(H-0.2-75\_34R)

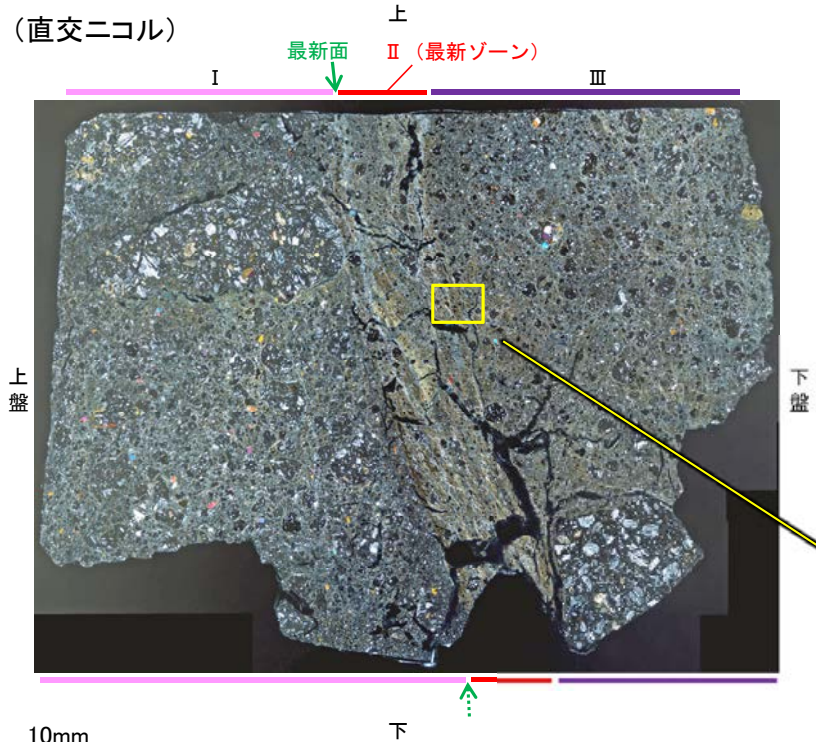
←..... : 延長位置



# 5.2.11 K-18 H-0.2-75孔② -最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界-

○薄片②の微視的観察(薄片観察)の結果, 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。

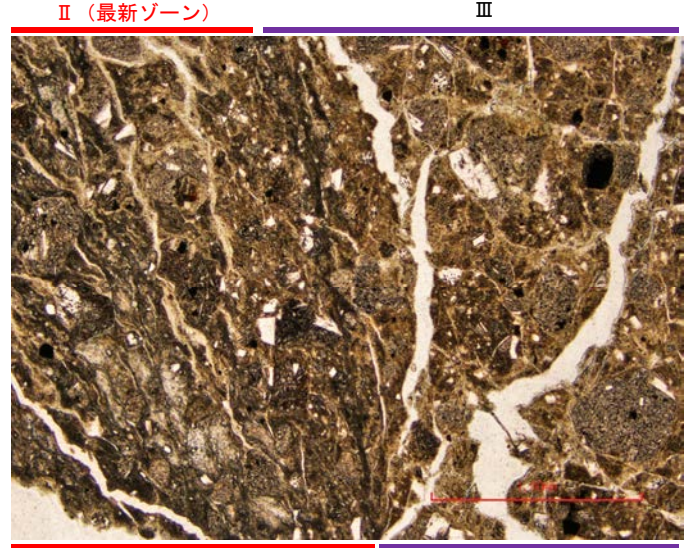
(直交ニコル)



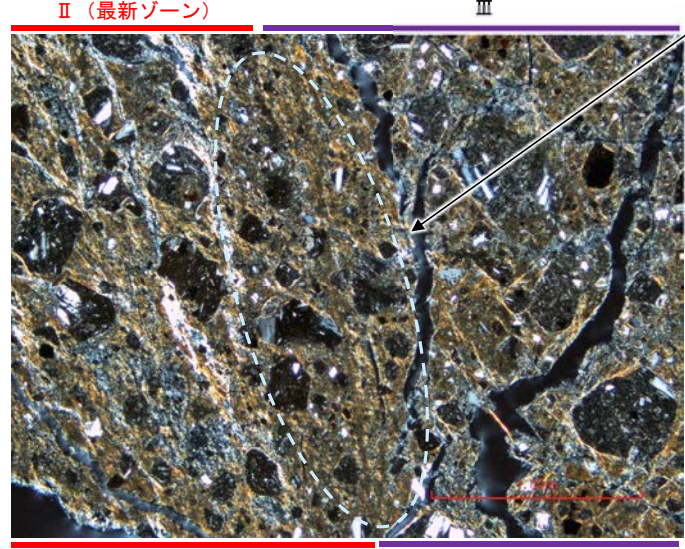
薄片②写真(H-0.2-75\_34R)

←… : 延長位置

(単ニコル)



(直交ニコル)



不明瞭で漸移的であり, せん断面は認められない

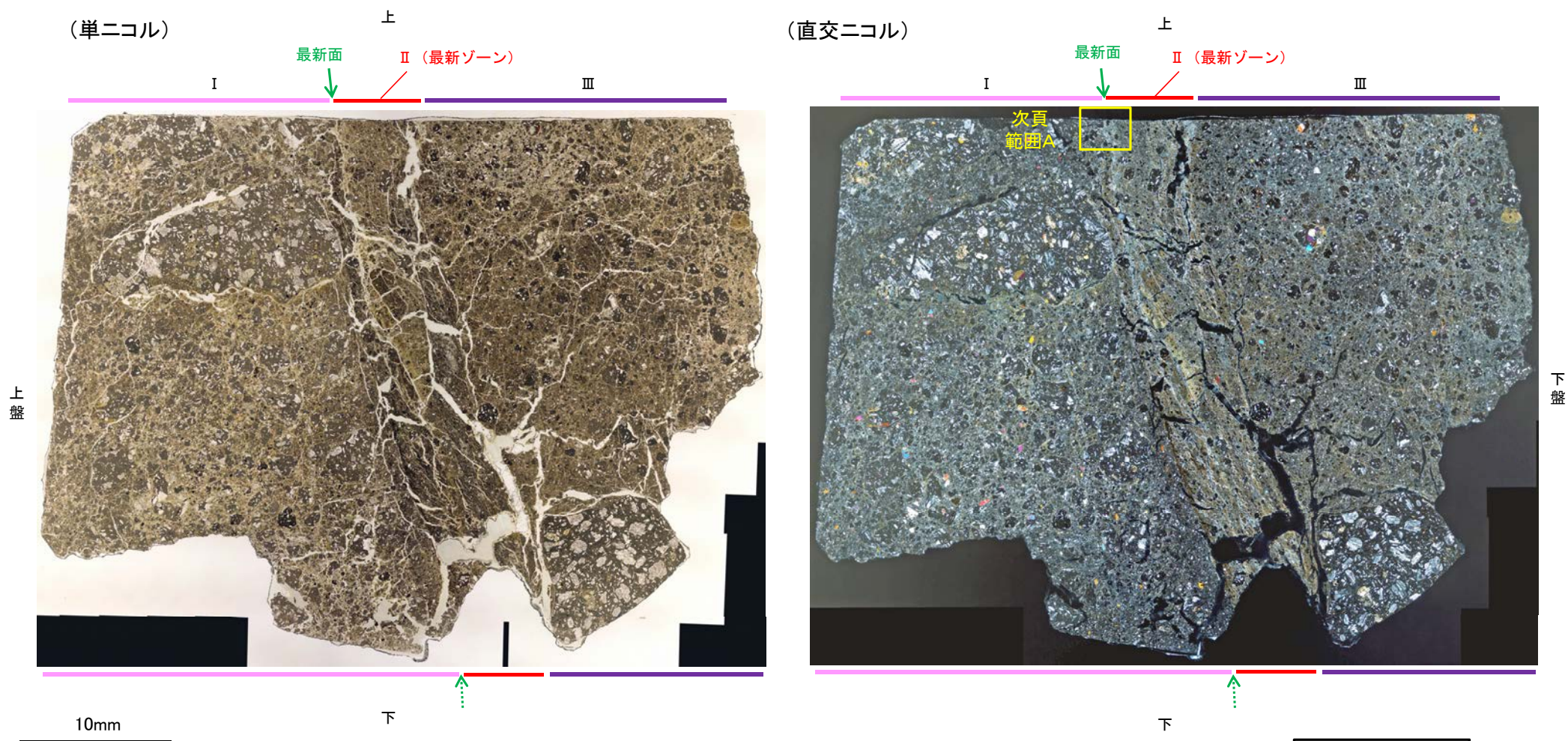
1mm



## 5.2.11 K-18 H-0.2-75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)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。



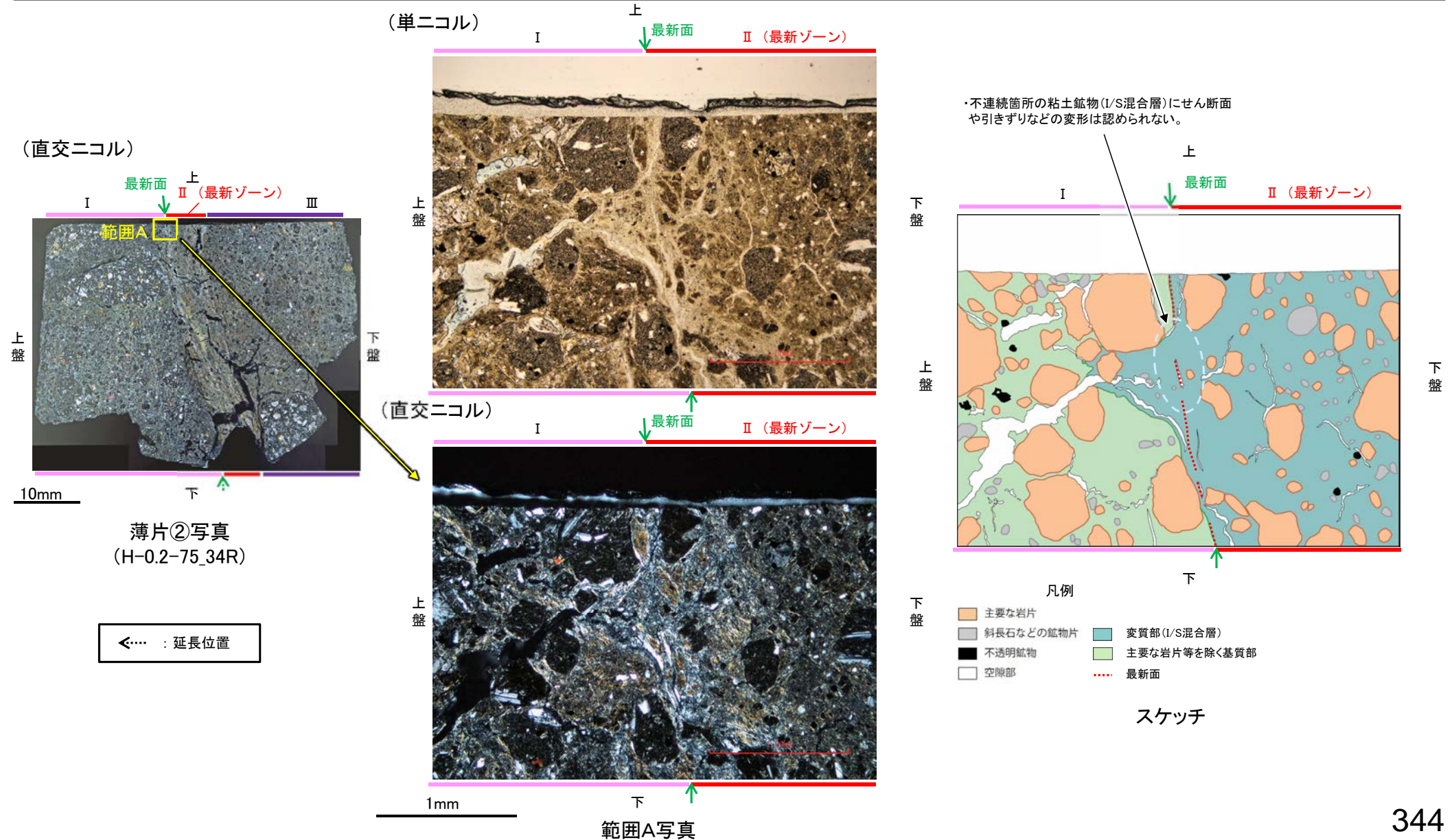
薄片②写真(H-0.2-75\_34R)

←… : 延長位置



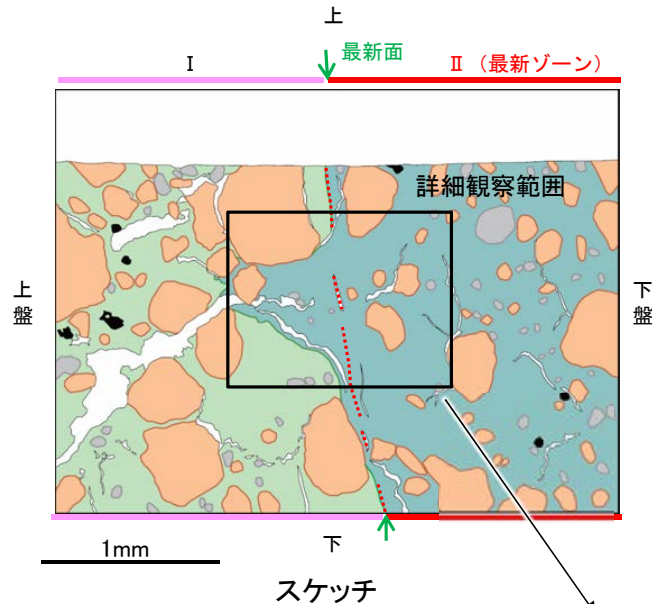
## 5.2.11 K-18 H-0.2-75孔② –最新面とI/S混合層との関係(範囲A)–

- 薄片②の範囲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、不連続箇所を粘土鉱物(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できる。



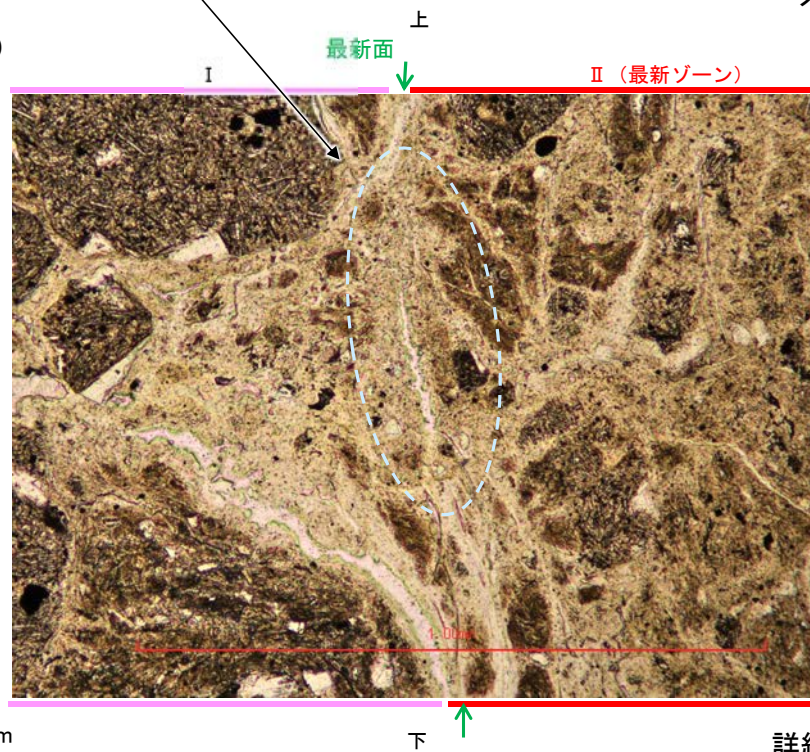


# 【詳細観察(範囲A)】

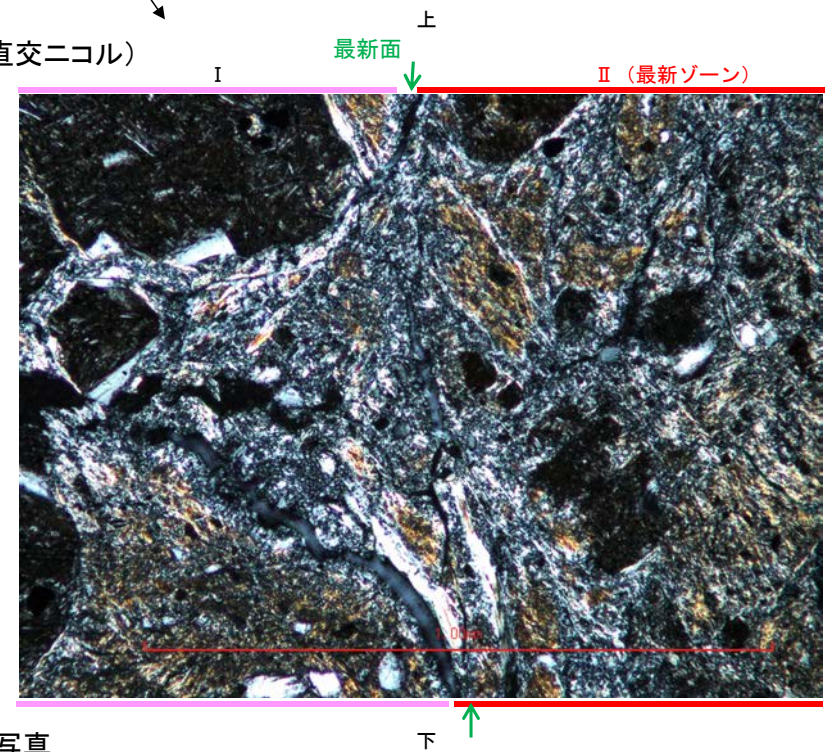


・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

(単ニコル)



(直交ニコル)

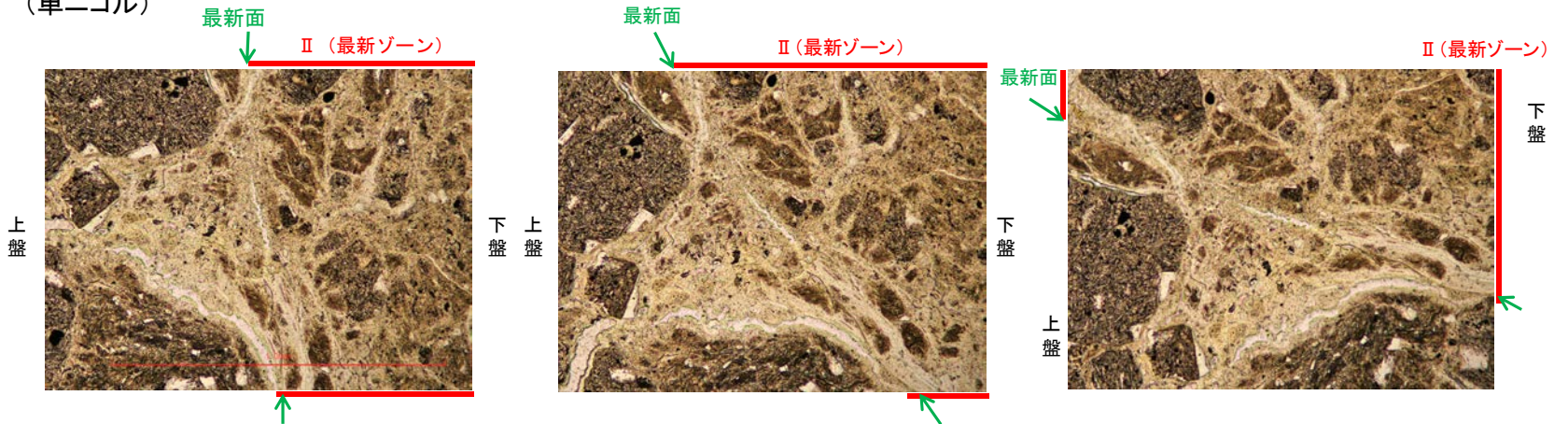


詳細観察範囲写真



## 【ステージ回転(範囲A)】

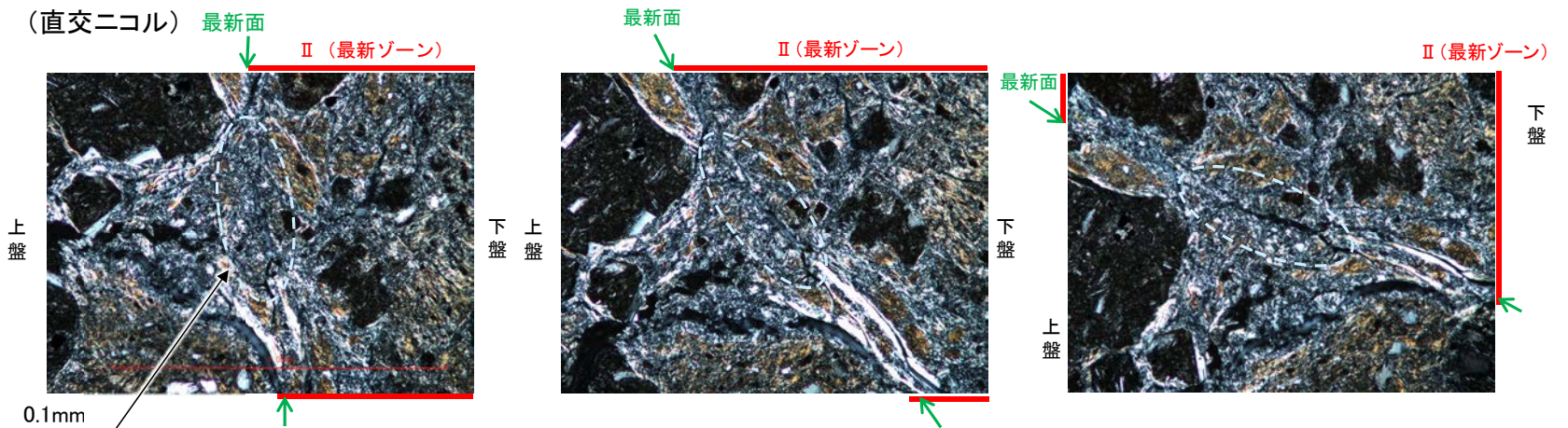
(単ニコル)



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。

0° 回転

左30° 回転

左60° 回転



---

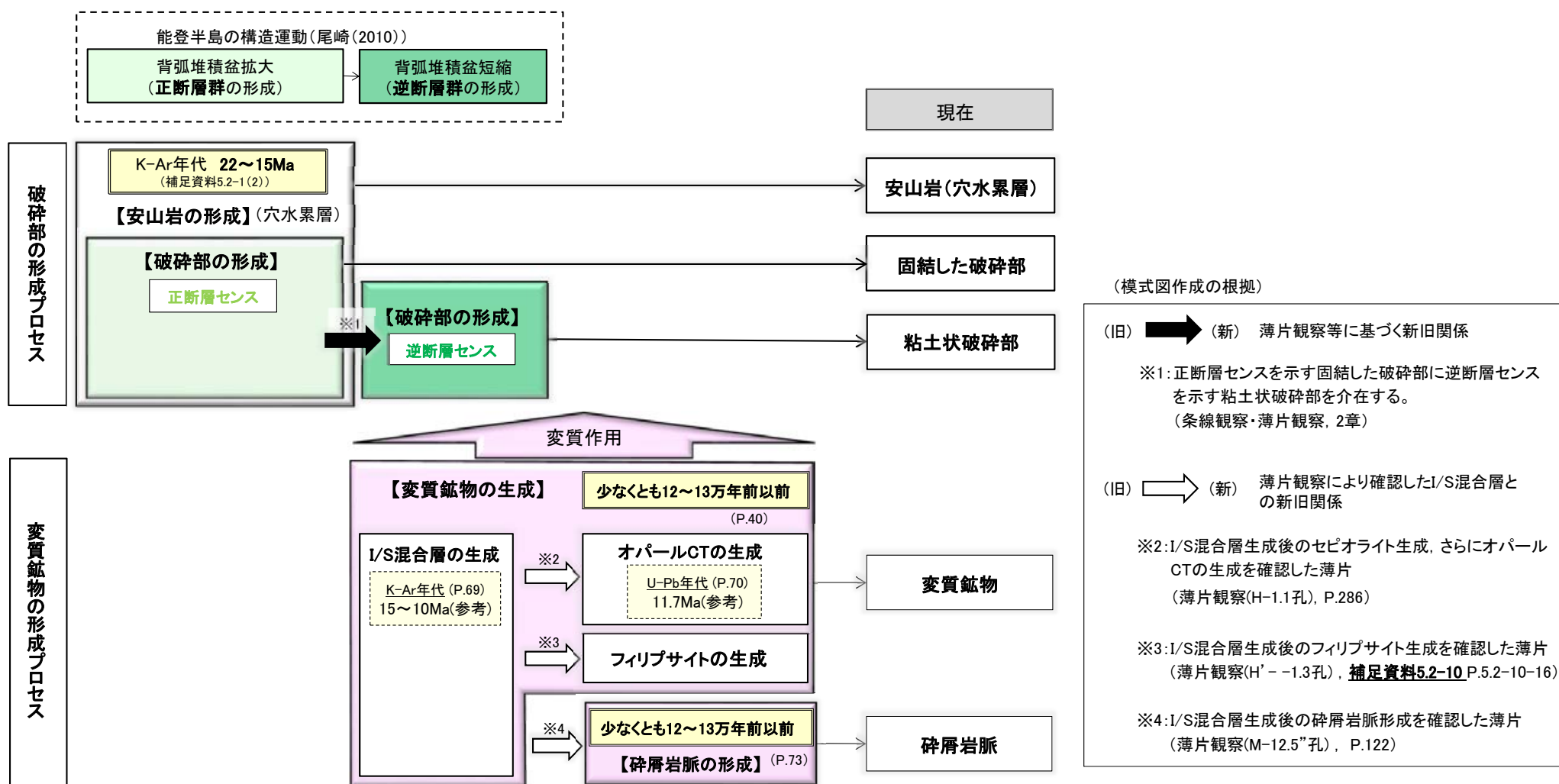
## 5.2.12 破砕部と変質鉱物の形成プロセス



## 5.2.12 破砕部と変質鉱物の形成プロセス —概要—

- 敷地における破砕部及び変質鉱物の形成プロセスについて、薄片観察等の観察事実を踏まえて整理した模式図を以下に示す。
- 現在の固結した破砕部に対応する破砕部は、安山岩形成時に正断層センスの断層活動によって形成され、現在の粘土状破砕部に対応する破砕部は、その後の逆断層センスの断層活動によって形成された。
- 変質鉱物は、少なくとも12～13万年前以前に生成した。なお、薄片観察により、I/S混合層とその他の変質鉱物の新旧関係として、I/S混合層生成後のオパールCT生成、フィリップサイト生成、碎屑岩脈形成を確認した。
- 変質鉱物を確認した位置について、次頁に位置図と表で示す。
- また、断層活動と鉱物脈法による活動性評価に用いた変質鉱物等(I/S混合層、碎屑岩脈)との関係について、P.350～351に模式図で示す。

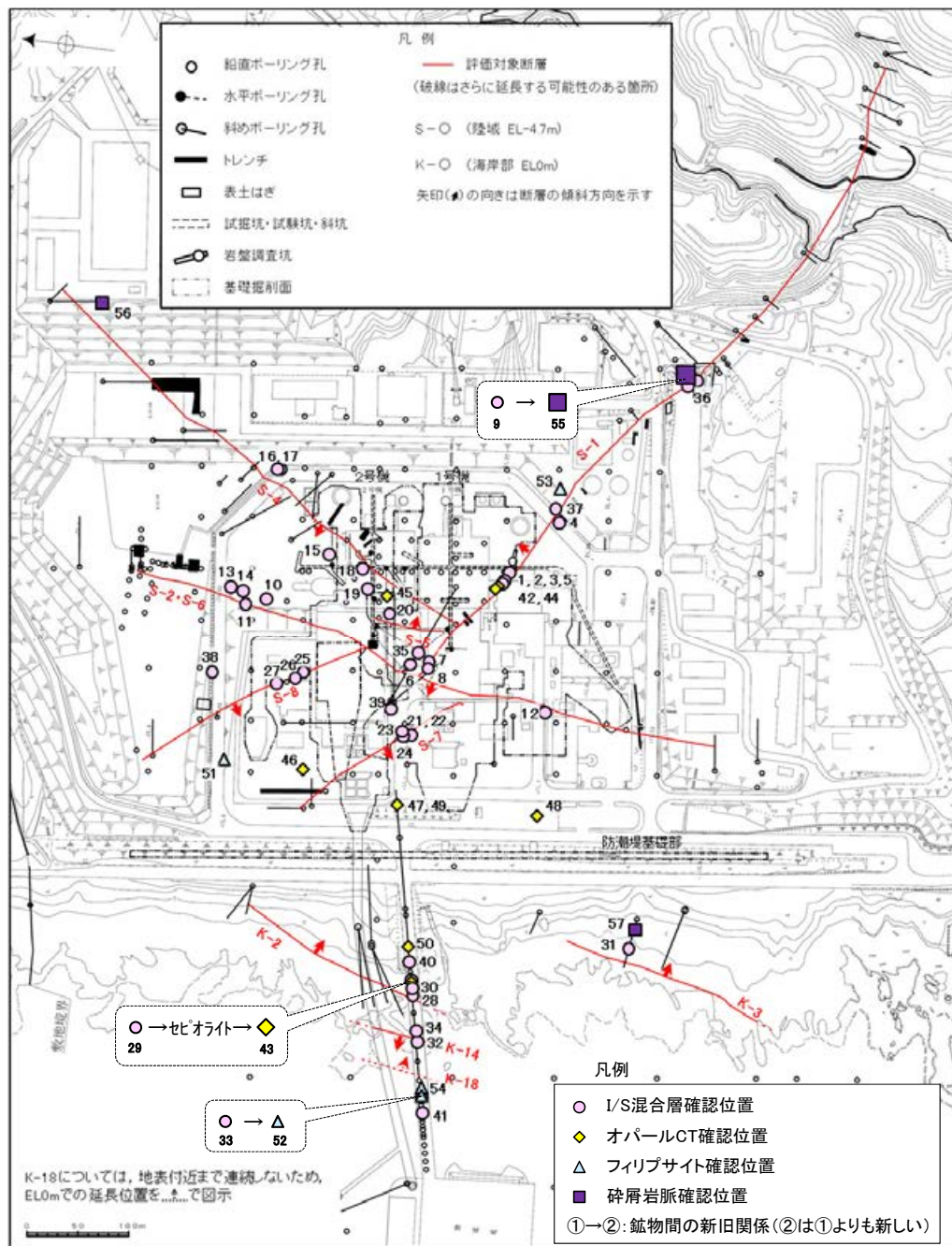
### ■破砕部と変質鉱物の形成プロセス(模式図)





# 【変質鉱物の確認位置】

鉱物脈法による評価を実施した位置及び変質鉱物の確認位置



位置図


鉱物	断層	確認位置 (左位置図)	標高	鉱物	断層	確認位置 (左位置図)	標高	
I / S 混合層	S-1	1 岩盤調査坑 No.27孔	EL -16.45m	非破砕部	I / S 混合層	35 H-6.5-2孔	EL -59.02m EL -59.10m	
		2 岩盤調査坑No.7-1孔	EL -17.05m			36 M-12.5"孔	EL -27.25m	
		3 岩盤調査坑No.16付近	EL -17.90m			37 K-10.8SW-1孔	EL -18.88m	
		4 K-10.3SW孔	EL -6.17m			38 E-6.2孔	EL -123.37m	
		5 岩盤調査坑No.25切羽	EL -17.60m			39 H-6.5'孔	EL -24.19m	
		6 H-6.5-2孔	EL -49.50m			40 H-1.1-80孔	EL -36.01m	
		7 H-6.6-1孔	EL -37.95m			41 H-1.80孔	EL -44.66m	
		8 H-6.7孔	EL -19.01m			S-1	42 KR-13孔	EL -16.75m
		9 M-12.5"孔	EL -21.66m				K-2	43 H-1.1孔
	S-2・S-6	10 E-8.5+5"孔	EL 11.82m	非破砕部	オパールCT	44 岩盤調査坑No.30切羽		EL -15.56m
		11 E-8.4'孔	EL -10.61m			45 H-6.4孔	EL -68.78m	
		12 K-6.2-2孔	EL -19.45m			46 F-4.9孔	EL -125.44m	
		13 E-8.5-2孔	EL 12.66m			47 R-4.5孔	EL -57.56m	
	14 F-8.5'孔	EL 12.63m	48 K-4.2孔			EL -69.36m		
	S-4	15 F-9.3-4孔	EL -45.82m			49 R-4.5孔	EL -60.03m	
		16 E-11.1SE-6孔	EL 19.91m			50 H-1.5-95孔	EL -168.01m	
		17 E-11.1SE-2孔	EL 19.72m			S-2・S-6	フィルピサイト	51 E-5.7孔
	18 E-8.60孔	EL -35.91m	K-14					52 H' - -1.3孔
	S-5	19 E-8.50"孔				EL -39.83m	非破砕部	53 J-10.8SW-1孔
		20 R-8.1-1-3孔	EL -11.12m	54 H-1.0孔	EL -123.22m			
	S-7	21 H-5.5-2孔	EL -3.75m	非破砕部	碎屑岩脈	55 M-12.5"孔	EL -21.66m	
		22 H-5.64-2孔	EL 2.84m			56 A-14.5S孔	EL -15.77m	
		23 H-5.4-1E孔	EL 4.80m			57 M-2.2-2孔	EL -15.74m	
	S-8	24 H-5.7'孔	EL -3.26m	S-8	25 F-6.82-6孔	EL -1.97m		
		25 F-6.82-6孔	EL -1.97m		26 F-6.80-2孔	EL -5.83m		
		26 F-6.80-2孔	EL -5.83m		27 F-6.75孔	EL -15.76m		
	K-2	27 F-6.75孔	EL -15.76m	K-2	28 H-0.9-40孔	EL -6.36m		
		28 H-0.9-40孔	EL -6.36m		29 H-1.1孔	EL -96.84m EL -96.99m		
		29 H-1.1孔	EL -96.84m EL -96.99m		30 H-1.1-87孔	EL -77.44m		
	K-3	30 H-1.1-87孔	EL -77.44m	K-3	31 M-2.2孔	EL -31.45m		
		31 M-2.2孔	EL -31.45m		32 H-0.3-80孔	EL -27.48m		
	K-14	32 H-0.3-80孔	EL -27.48m	K-14	33 H' - -1.3孔	EL -121.91m		
		33 H' - -1.3孔	EL -121.91m		K-18	34 H-0.2-75孔	EL -108.04m	
	K-18	34 H-0.2-75孔	EL -108.04m					

下線は鉱物脈法による評価を実施した薄片

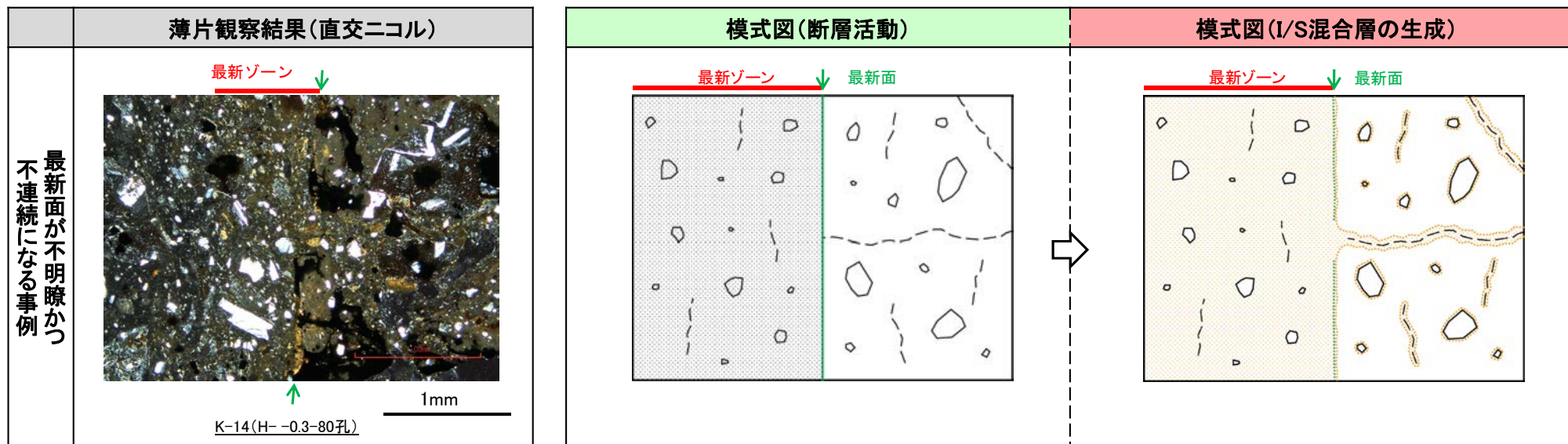


## 5.2.12 破碎部と変質鉱物の形成プロセス –断層活動とI/S混合層の関係–

- 断層活動(最新面)とI/S混合層に関する形成プロセスの模式図を以下に示す。
- 最新活動後に、I/S混合層が生成し、最新面が不明瞭かつ不連続になった。

観察事実		解釈
<ul style="list-style-type: none"> <li>・巨視的観察で抽出された主せん断面において薄片観察を行った結果、周囲よりも細粒なゾーン(最新ゾーン)が抽出される。(例:P.316, 317)</li> <li>・最新ゾーンには、直線性・連続性がよい面(最新面)が認められる。(例:P.317, 318)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・断層活動により最新ゾーン及び最新面が形成された。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。(例:P.320~325)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・最新活動後に変質を被り、割れ目や岩片等の縁辺部、破碎部にI/S混合層が生成し、最新面が不明瞭もしくは不連続になった。</li> </ul>

- 模式図凡例
-  最新ゾーン
  -  変質部 (I/S混合層)
  -  岩片・鉱物片
  -  最新面 (変質前)
  -  最新面 (変質後)
  -  割れ目



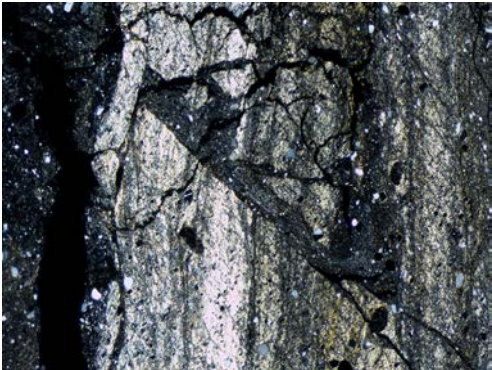
・断層活動により最新ゾーン及び最新面が形成された。

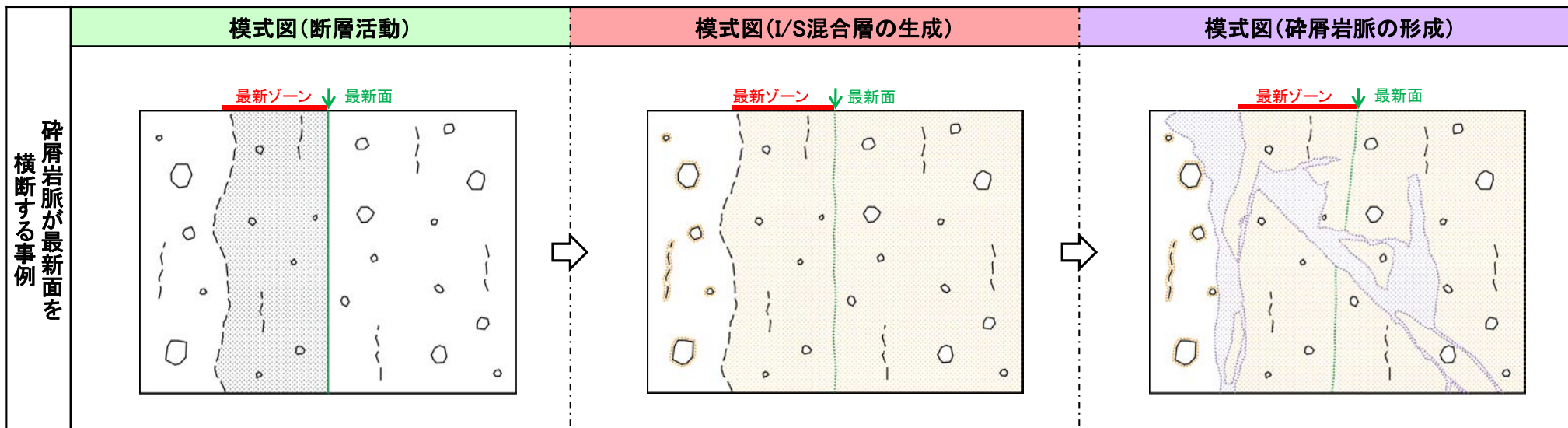
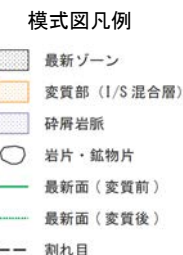
・最新活動後に変質を被り、割れ目や岩片等の縁辺部、破碎部にI/S混合層が生成し、最新面が不明瞭かつ不連続になった。



## 5.2.12 破砕部と変質鉱物の形成プロセス —断層活動と碎屑岩脈の関係—

- 断層活動(最新面)と碎屑岩脈に関する形成プロセスの模式図を以下に示す。
- 最新活動後に、I/S混合層が生成し、さらにその後最新面及び最新ゾーン全体を横断して碎屑岩脈が形成した。

薄片観察結果(直交ニコル)	観察事実	解釈
 <p>1mm S-1(M-12.5"孔)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・巨視的観察で抽出された主せん断面において薄片観察を行った結果、周囲よりも細粒なゾーン(最新ゾーン)が抽出される。(P.114, 115)</li> <li>・最新ゾーンには、直線性・連続性がよい面(最新面)が認められる。(P.115, 116)</li> <li>・最新ゾーン及びその周辺には、I/S混合層が分布している。(P.117~119)</li> <li>・碎屑岩脈が最新面及び最新ゾーン全体を横断して分布し、横断箇所にてせん断面や引きずりなどの変形は認められない。(P.120~125)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・断層活動により最新ゾーン及び最新面が形成された。</li> <li>・最新活動後に変質を被り、割れ目や岩片等の縁辺部、破砕部にI/S混合層が生成した。</li> <li>・I/S混合層生成後に最新面及び最新ゾーン全体を横断して碎屑岩脈が形成した。</li> </ul>





---

## 5.3 上載地層法による活動性評価



---

### 5.3.1 上載地層法に用いる地層



## 5.3.1 上載地層法に用いる地層 ー概要ー

### (1)能登半島南西岸の海成段丘面と堆積物の年代評価の考え方 (P.355～357)

- ・敷地を含む能登半島南西岸には、海成段丘面(中位段丘 I 面, 高位段丘 I a面)が広く分布している。
- ・中位段丘 I 面の前縁において被覆層の下部にSK(10.5万年前)が確認されたことから、中位段丘 I 面はSK降灰直前の高海面期であるMIS5e(約12～13万年前)に形成されたと判断される。
- ・高位段丘 I a面は、MIS5eの旧汀線高度より高い標高に分布することから、約12～13万年前より古い高海面期に形成されたと判断される。
- ・これらの海成段丘面を構成する堆積物のうち、海成堆積物と認定できたものは、段丘面の形成時に堆積したと考えられることから、約12～13万年前以前に堆積したと判断される。

### (2)海成堆積物の特徴 (P.358～374)

- ・海成堆積物の認定を行うため、本地域における海成堆積物と陸成堆積物の違いを明らかにした。
- ・定量的な分析による比較検討の結果、海成堆積物は陸成堆積物より礫の円磨が進んでいることから、礫の真円度を指標として海成堆積物を認定することとした。

### (3)敷地内断層上に分布する海成堆積物の認定 (P.375～386)

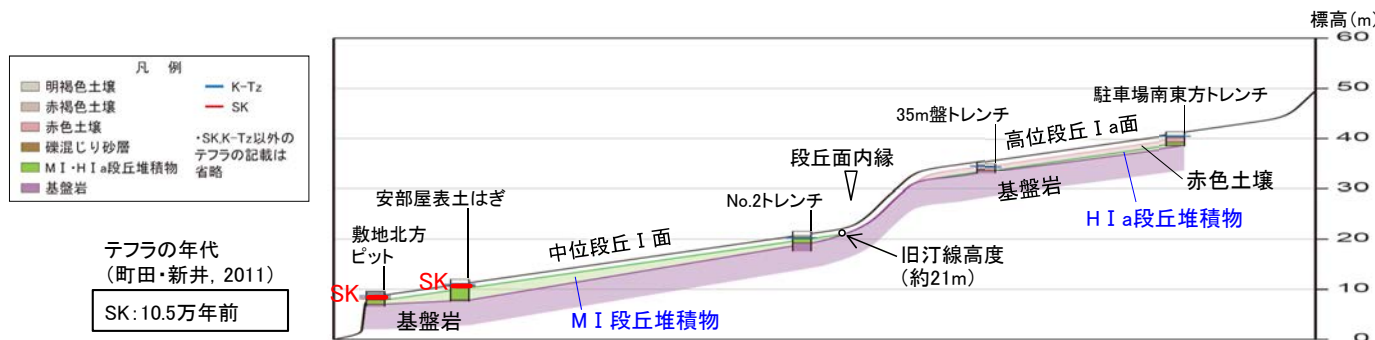
- ・海成段丘面を構成する堆積物のうち、S-1, S-2・S-6, S-4の直上に分布する堆積物について、海成堆積物かどうかの確認を行った。
- ・礫の形状の肉眼観察の結果、陸成堆積物より円磨が進んでいることが確認されたS-1上の駐車場南東方トレンチ, S-2・S-6上のNo.2トレンチ, S-4上の35m盤トレンチの堆積物について、礫の真円度に着目して、海成堆積物の認定を行った。

### (4)堆積物の年代評価 (P.387)

- ・No.2トレンチの堆積物は、中位段丘 I 面を構成する海成堆積物(M I 段丘堆積物)であり、MIS5e(約12～13万年前)に堆積したと判断される。
- ・35m盤トレンチ及び駐車場南東方トレンチの堆積物は、高位段丘 I a面を構成する海成堆積物(H I a段丘堆積物)であり、約12～13万年前より古い高海面期に堆積したと判断される。



No.2トレンチ, 駐車場南東方トレンチ及び35m盤トレンチにおける、断層の直上に分布する堆積物は、約12～13万年前以前に堆積したものである。



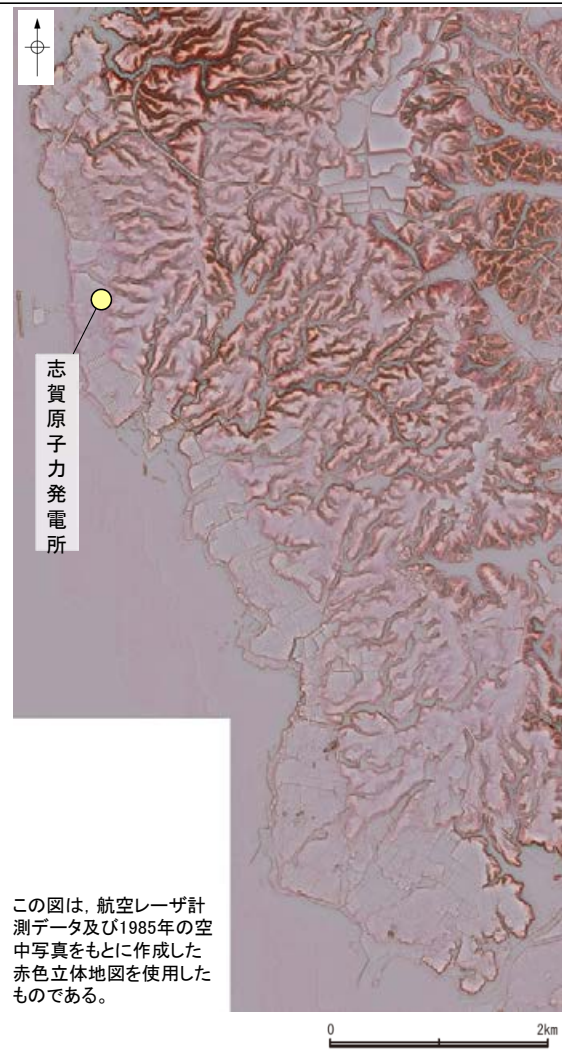
中位段丘 I 面, 高位段丘 I a面の模式断面図

なお、第788回審査会合において上載地層法による評価に用いていた古期斜面堆積物については、高位段丘 I a面の形成以降に堆積したものと考えられるが、明確な年代評価ができないことから、上載地層法による評価には用いないこととした。

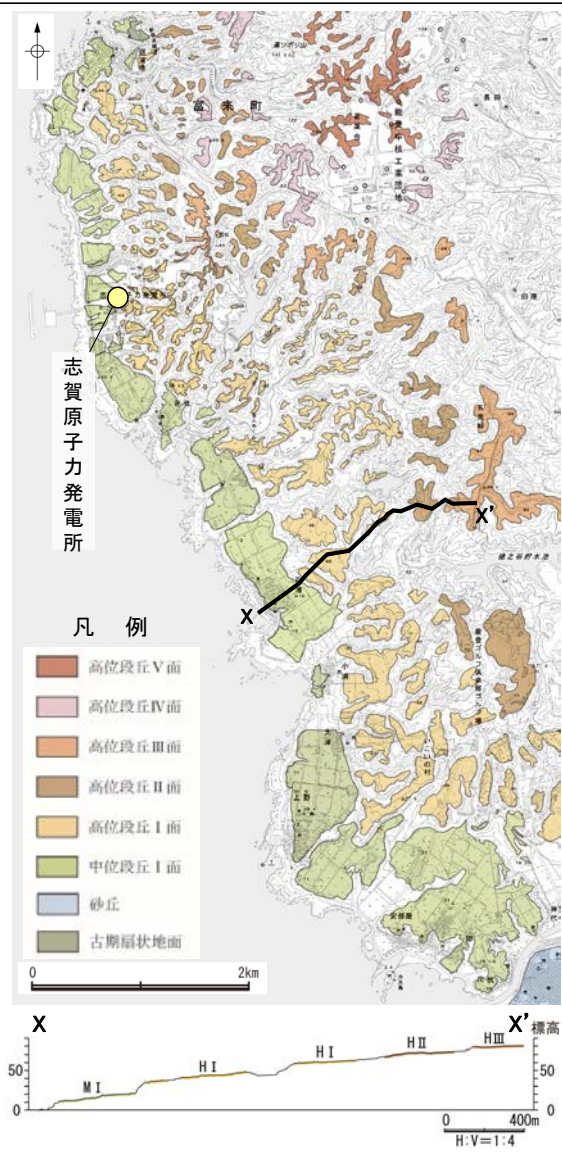


5.3.1(1)能登半島南西岸の海成段丘面と堆積物の年代評価の考え方 -海成段丘面の分布①-

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



赤色立体地図(当社作成)



段丘面分布図及び断面図(当社作成)

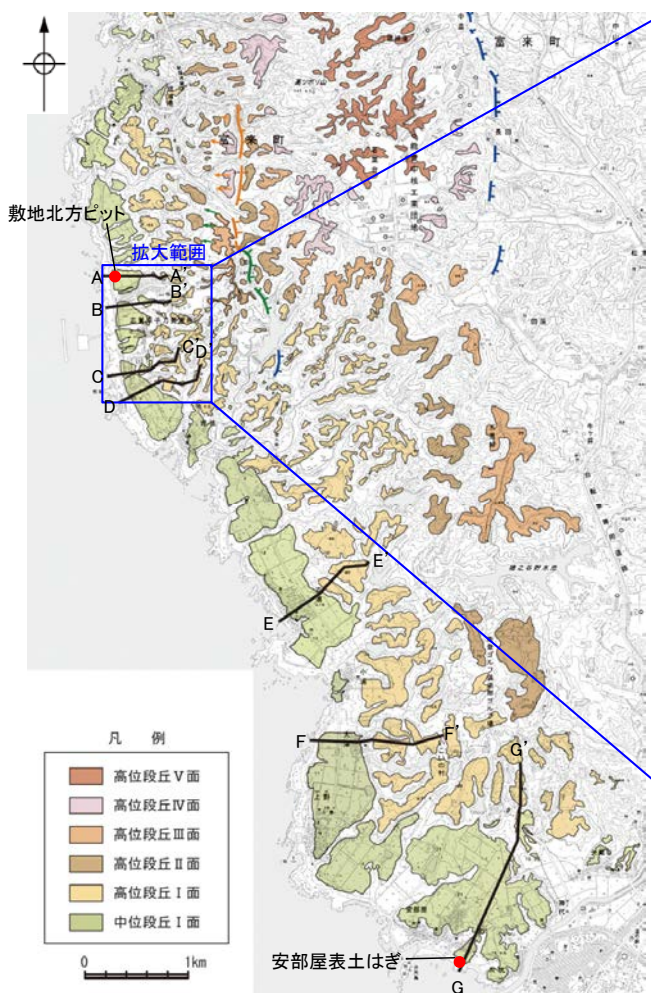


段丘面分布図

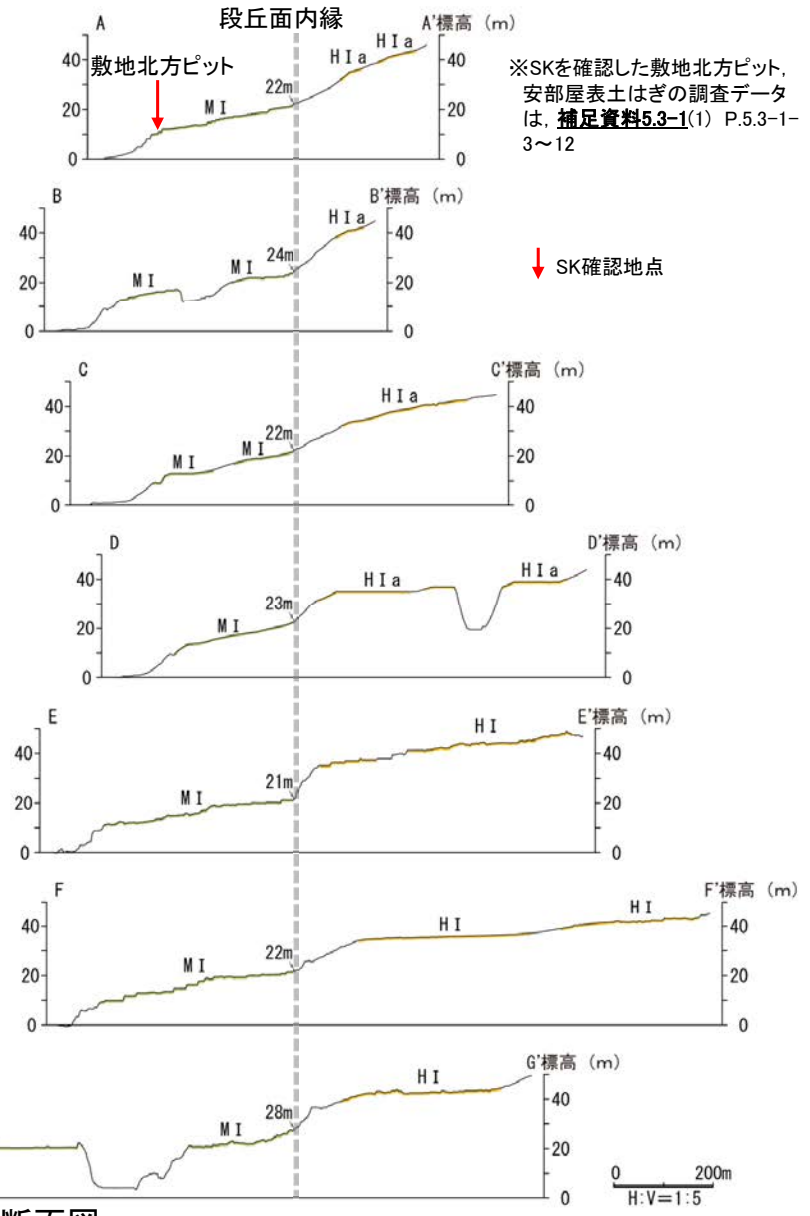


5.3.1(1)能登半島南西岸の海成段丘面と堆積物の年代評価の考え方 –海成段丘面の分布②–

- 敷地には、海成段丘面(中位段丘 I 面, 高位段丘 I a面)が広く分布している。
- 中位段丘 I 面の段丘面内縁は、海岸線に沿って標高22m程度で連続する。
- 中位段丘 I 面の前縁において被覆層である赤褐色土壌の下部にSK(10.5万年前)が確認された※。



● SK確認地点  
 拡大図  
 ・敷地において、高位段丘 I 面は、高位段丘 I a面と I b面に細区分される。



※SKを確認した敷地北方ピット、安部屋表土はぎの調査データは、補足資料5.3-1(1) P.5.3-1-3~12

↓ SK確認地点

【リニアメント・変動地形】  
 Lb (変動地形である可能性がある)  
 Lc (変動地形である可能性が低い)  
 Ld (変動地形である可能性は非常に低い)  
 ケノは低下側を示す。  
 ↓ は地形面の傾斜の向きを示す。

地形断面の測線及び調査地点位置図

地形断面図

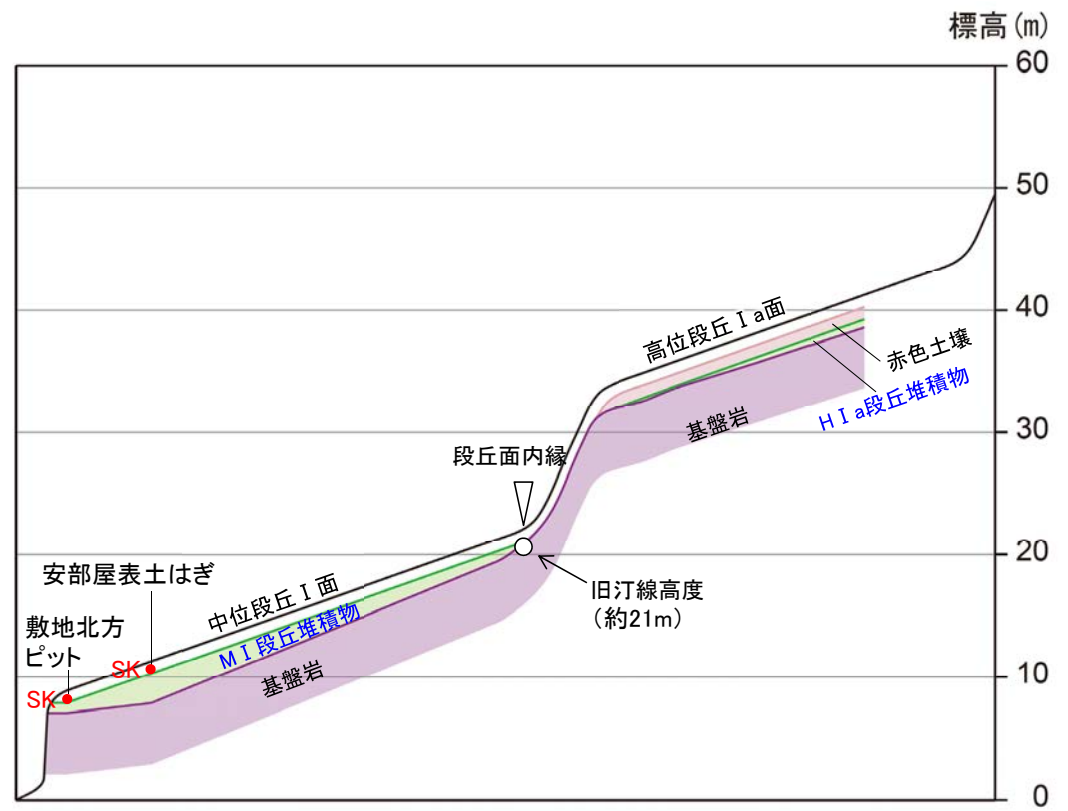
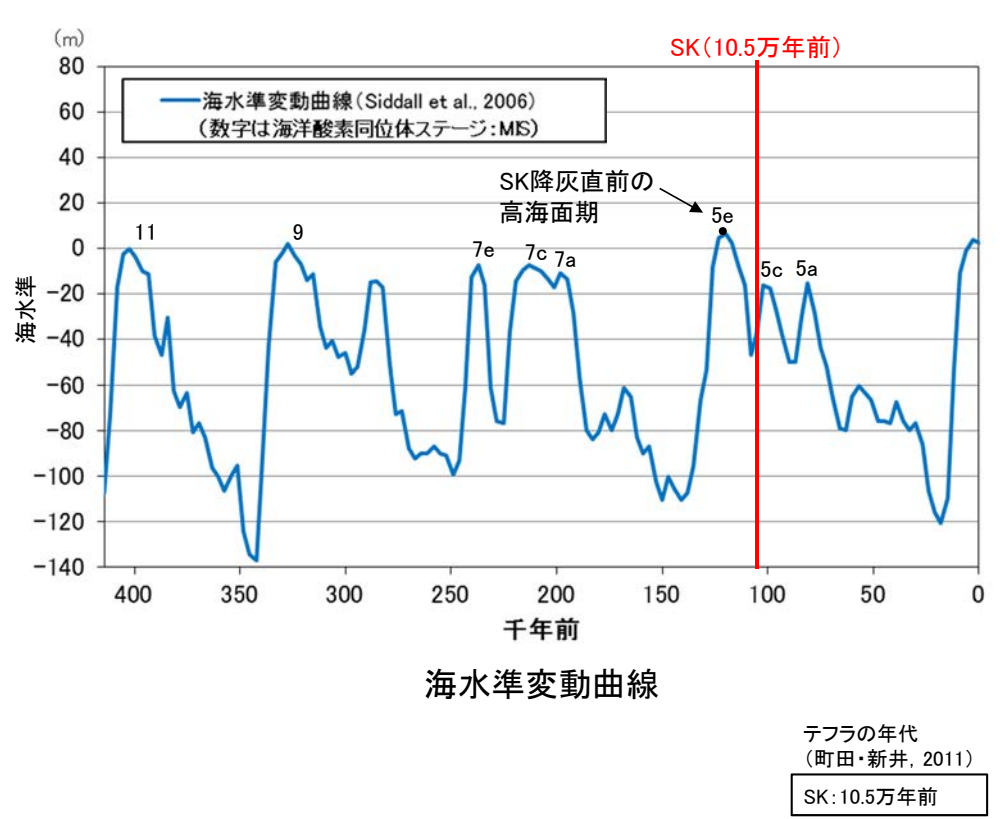


5.3.1(1)能登半島南西岸の海成段丘面と堆積物の年代評価の考え方 - 海洋酸素同位体ステージ(MIS)との対比 -

- 中位段丘 I 面の前縁において被覆層である赤褐色土壌の下部にSK(10.5万年前)が確認されたことから、中位段丘 I 面はSK降灰直前の高海面期であるMIS5e(約12~13万年前)に形成されたと判断される。
- 高位段丘 I a面は、MIS5eの旧汀線高度より高い標高に分布することから、約12~13万年前より古い高海面期に形成されたと判断される。
- これらの海成段丘面を構成する堆積物のうち、海成堆積物と認定できたものは、段丘面の形成時に堆積したと考えられることから、約12~13万年前以前に堆積したと判断される。

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

高位段丘 I a面を構成する海成堆積物(H I a段丘堆積物)  
⇒高位段丘 I a面の形成時(約12~13万年前より古い高海面期)に堆積したと推定できる。



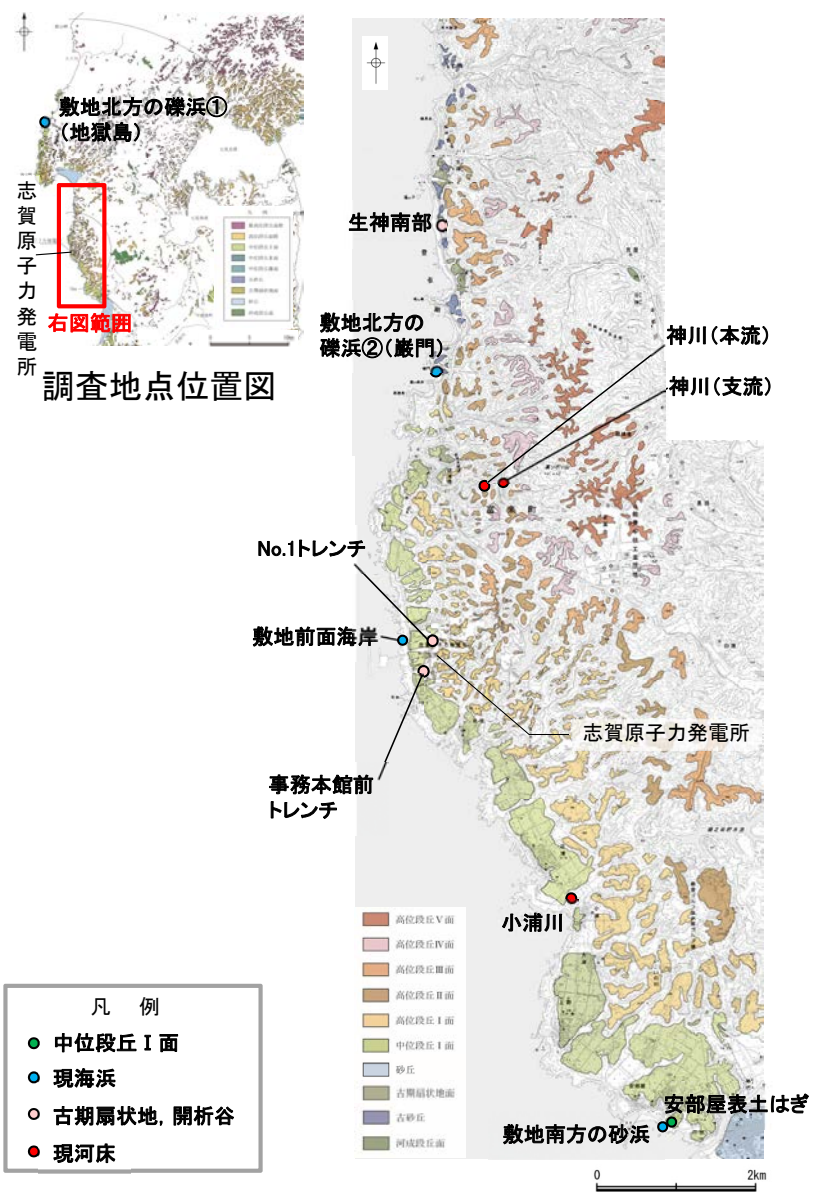
中位段丘 I 面, 高位段丘 I a面の模式断面図

※SKを確認した敷地北方ピット, 安部屋表土はぎの調査データは、補足資料5.3-1(1) P.5.3-1-3~12



### 5.3.1 (2) 海成堆積物の特徴 — 調査地点 —

○本地域における海成堆積物の認定を行うための調査として、本地域における海成堆積物と陸成堆積物の違いを把握するため、下図に示す調査地点で採取した堆積物について、礫の形状、礫種、砂粒子の鉱物組成等の比較を行った。



【調査地点】

海成堆積物 (中位段丘 I 面, 現海浜)	陸成堆積物 (古期扇状地, 開析谷, 現河床)
安部屋表土はぎ 敷地北方の礫浜 敷地前面海岸 敷地南方の砂浜	生神南部 事務本館前トレンチ No.1トレンチ 神川(本流, 支流) 小浦川

各調査地点の露頭調査データはP.359～368

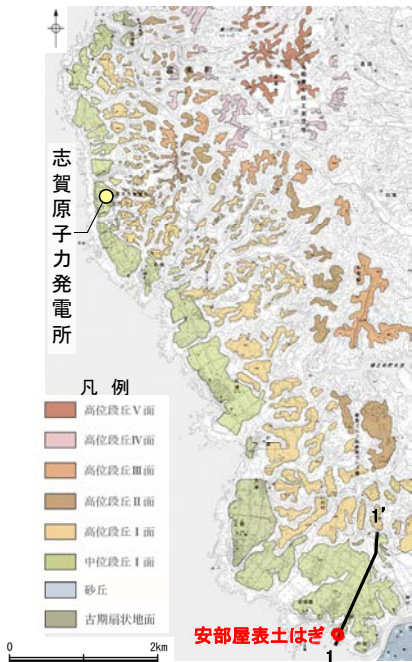
調査地点位置図(拡大)



# 5.3.1 (2) 海成堆積物の特徴 —各地点の露頭観察結果—

## 【M I 段丘堆積物の特徴 —安部屋表土はぎ地点—】

- 中位段丘 I 面に位置する安部屋表土はぎ地点において、基盤岩(安山岩)直上に堆積物(砂礫層・砂層)を確認した。
- 砂層には層理が認められ、砂礫層は安山岩垂円～円礫主体である。また、砂層中及び砂礫層の基質中に、粒径0.1～0.2mm主体の石英粒子を含む。
- 堆積物中の礫や基盤岩の表面に穿孔貝の穿孔痕が認められる。



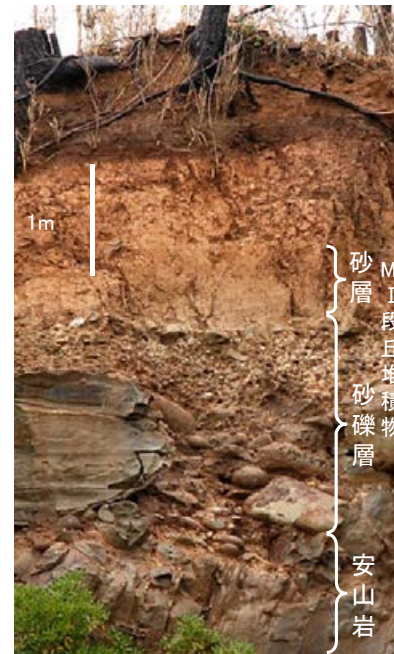
調査地点遠景

測線1の調査結果は  
補足資料5.3-1(1)  
P.5.3-1-10



砂礫層 写真①

・礫の表面に穿孔貝の穿孔痕が認められる

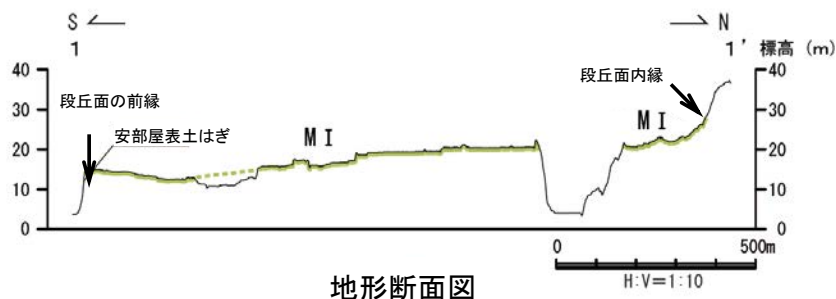


安部屋表土はぎ 測線2 写真



基盤岩(安山岩) 写真②

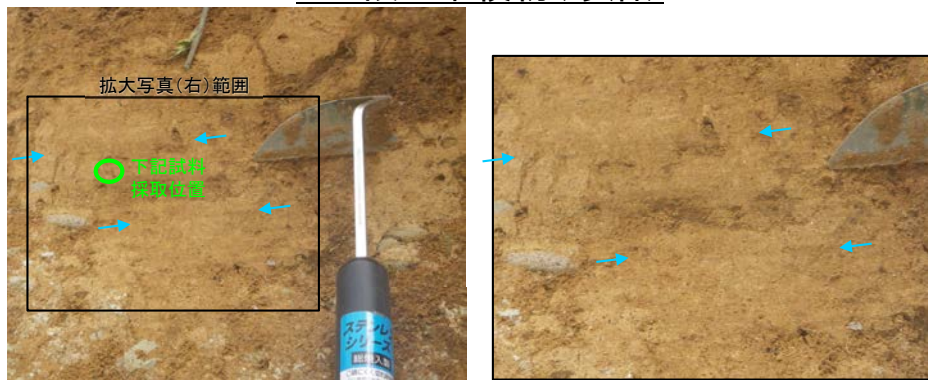
・基盤岩の表面に穿孔貝の穿孔痕が認められる





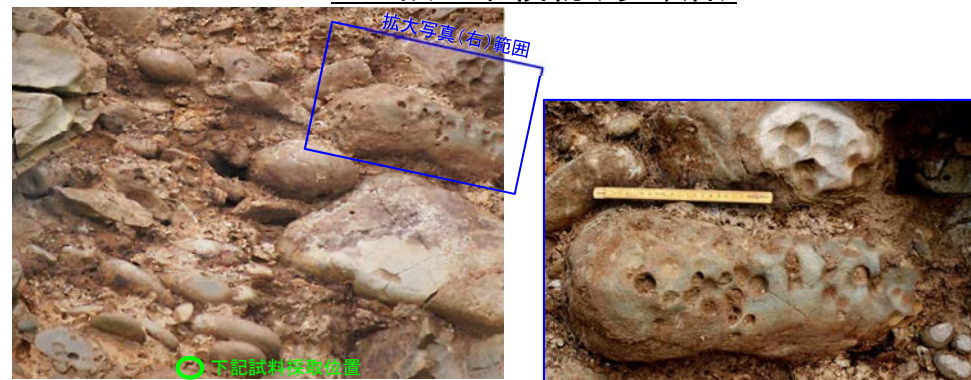
安部屋表土はぎ地点

MI 段丘堆積物(砂層)

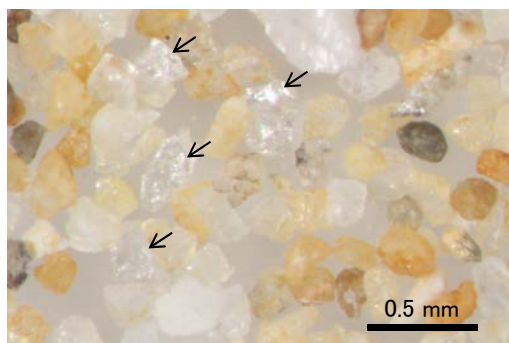


層理が認められる → ← 層理 層理が認められる

MI 段丘堆積物(砂礫層)

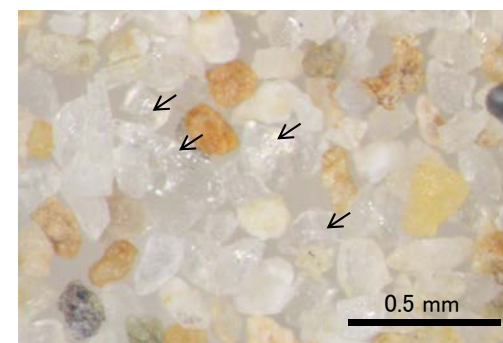


亜円～円礫を主体とする 礫の表面に穿孔貝の穿孔痕が認められる



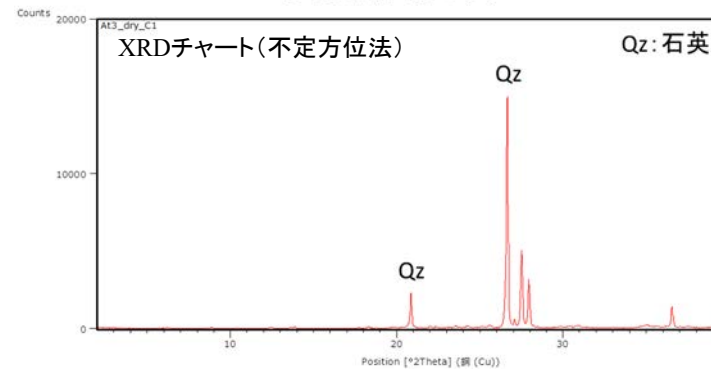
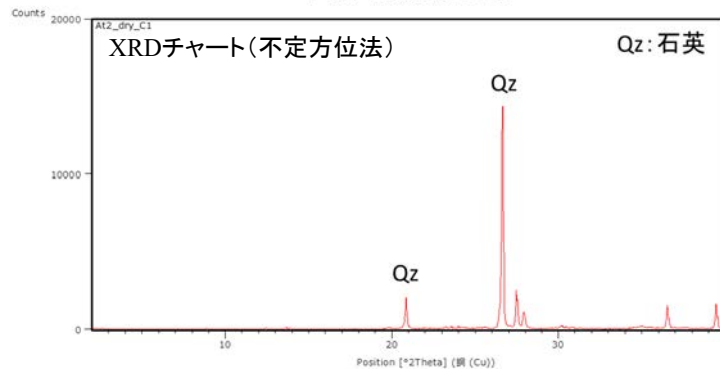
粒径0.1～0.2mm主体の石英粒子を含む。

実体顕微鏡写真 ← 石英粒子の例



粒径0.1～0.2mm主体の石英粒子を含む。

実体顕微鏡写真 ← 石英粒子の例



【石英同定方法】

- ・未乾燥試料約20gを供試
- ・乳鉢で軽くほぐした試料に蒸留水を加え、パンニング(わん掛け法)しながら細粒分を少しずつ除去し、粗粒分(ほぼ細粒砂以上)を分離
- ・パンニングの途中で上澄みがほぼ透明になるまで超音波洗浄(30秒, 20kHz)を繰り返し実施
- ・細粒分の除去が終了後、スミアスライド用試料とXRD分析用試料に区分
- ・作成したスミアスライドは実体顕微鏡で観察し、写真を撮影
- ・XRD分析用試料は60℃で乾燥後、メノウ乳鉢で粉砕し、粉末法により右記の条件で分析

装置名:スペクトリス(株)社(PANalytical)製 PW3040  
X線管球:Cu、波長:CuK $\alpha$ , 1.54178 Å  
電圧・電流:40kV・50mA  
測定角度・測定速度:2~40°, 2° /分  
サンプリング幅:0.02°  
スリット条件:DS:AS:RS=15 mm:15 mm:0.2mm  
※DS(発散スリット), AS(散乱防止スリット), RS(受光スリット)