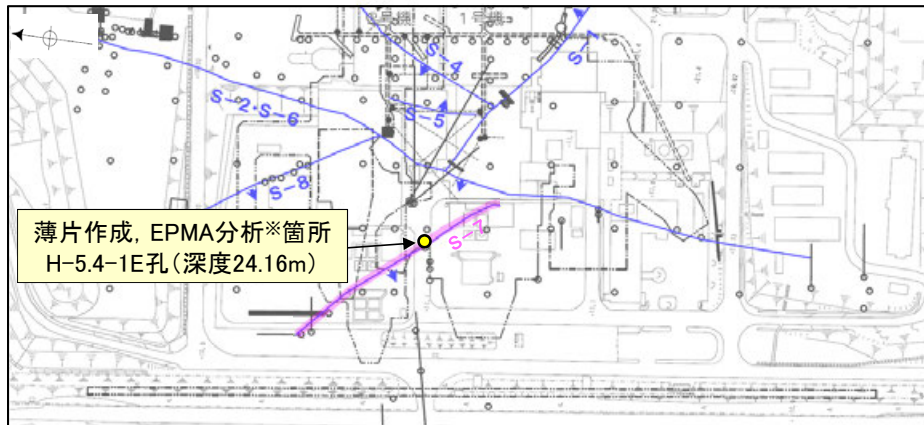


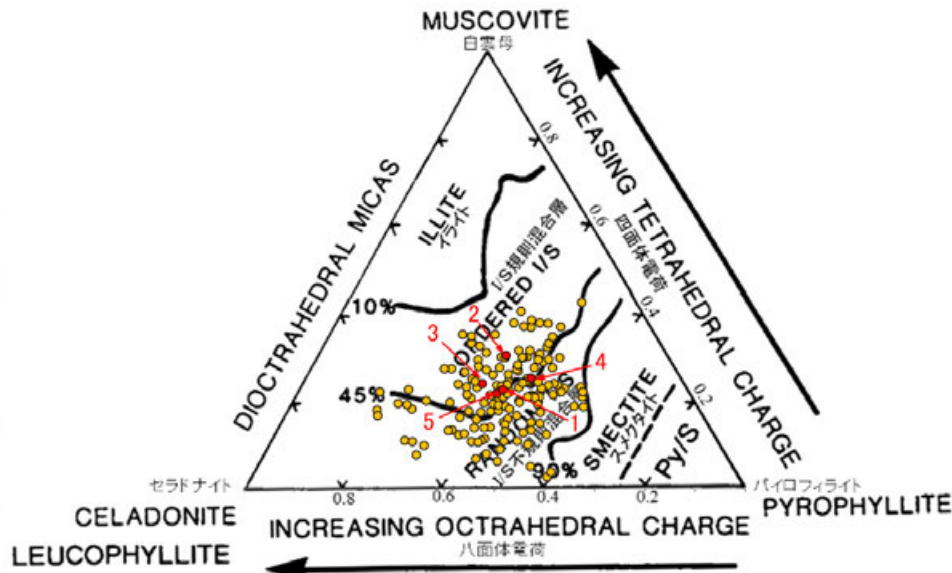
S-7 (1) H-5.4-1E孔 — 鉱物の同定(EPMA分析(定量)) —

○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。



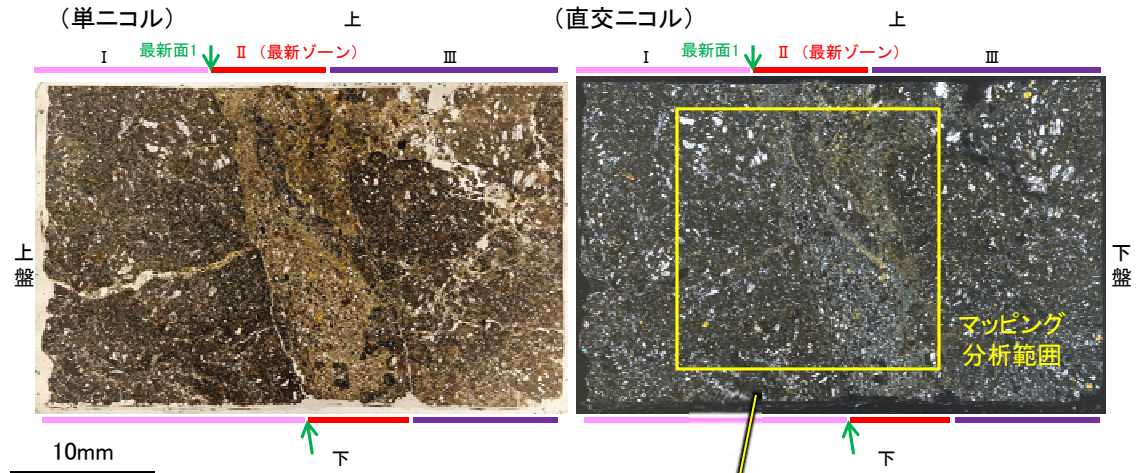
— 評価対象断層
S-O (陸域 EL-4.7m)

調査位置図



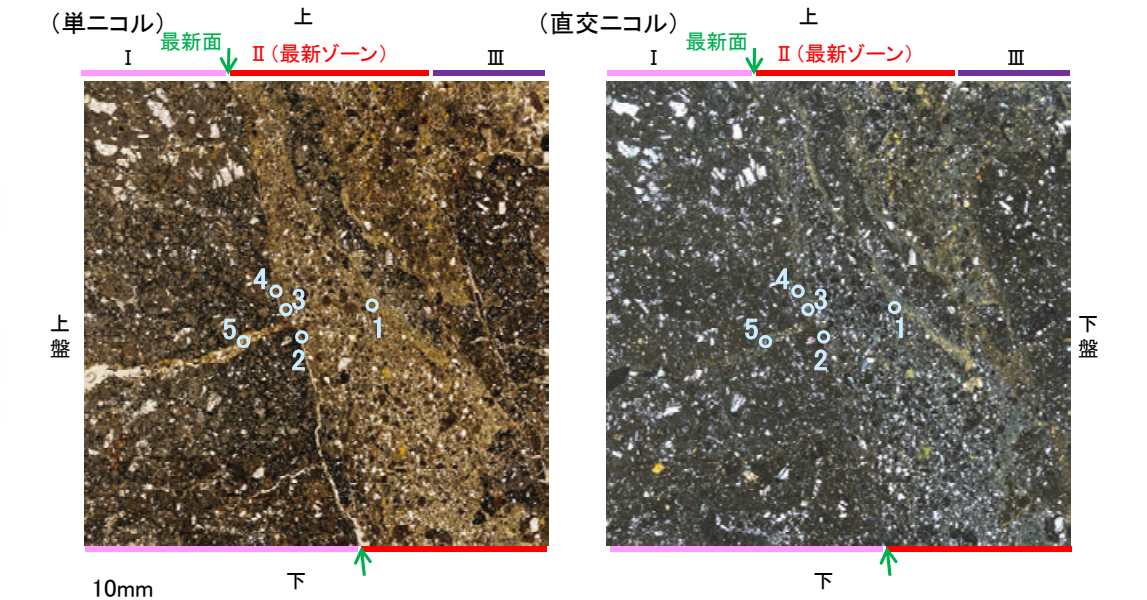
● 分析値(S-7 H-5.4-1E孔)
● 分析番号位置は右図
● その他の分析値(敷地の粘土鉱物)

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



EPMA用薄片*写真

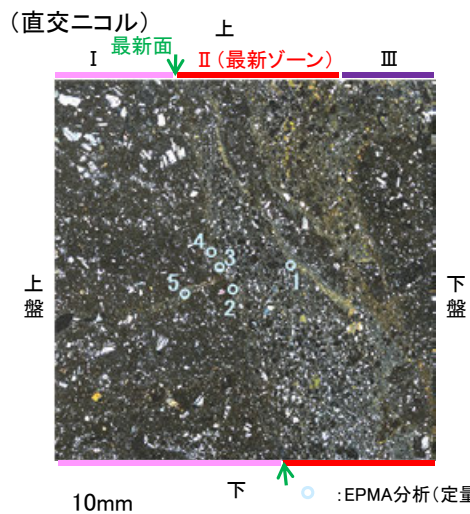
※観察用薄片を作成した箇所から1mm程度削り込んだ位置で作成した



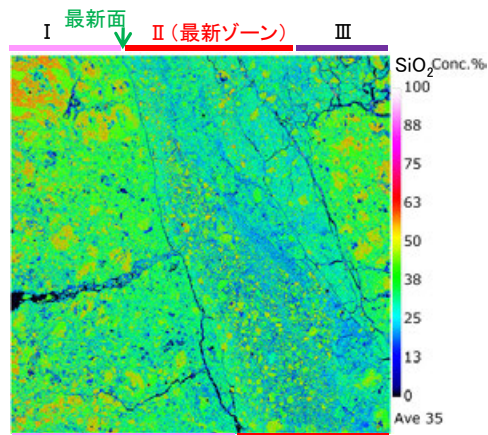
マッピング分析範囲写真

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

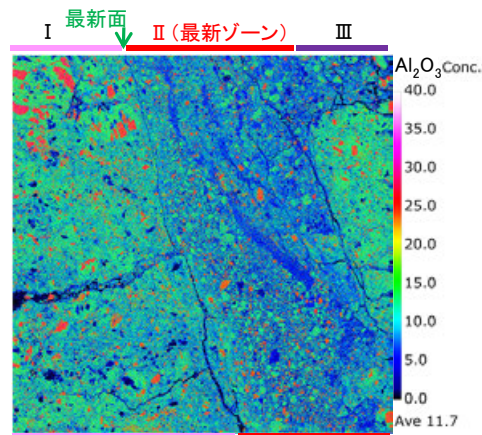
○EPMA用薄片でEPMA分析(マッピング)を実施した結果, EPMA分析(定量)で認められたI/S混合層が最新ゾーンやその周辺に分布していることを確認した。



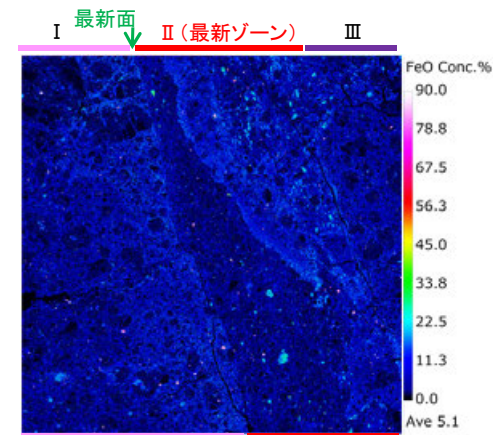
マッピング分析範囲写真



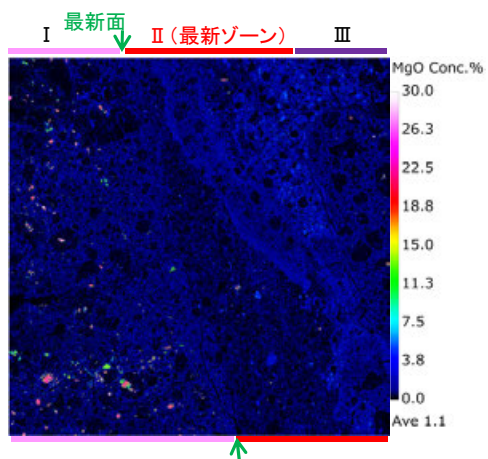
SiO₂



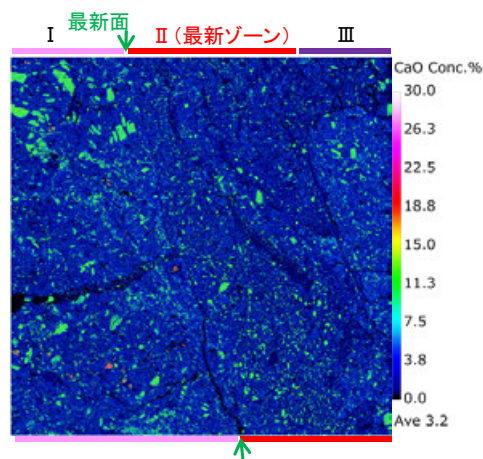
Al₂O₃



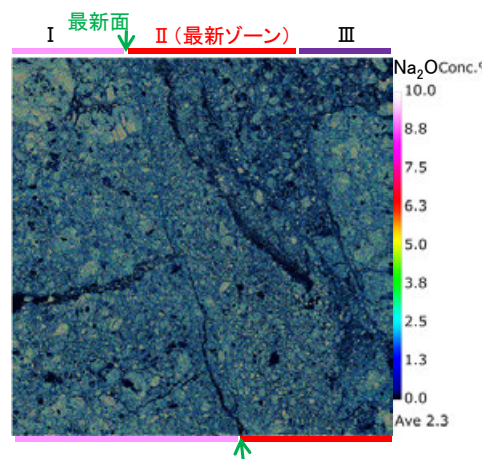
FeO



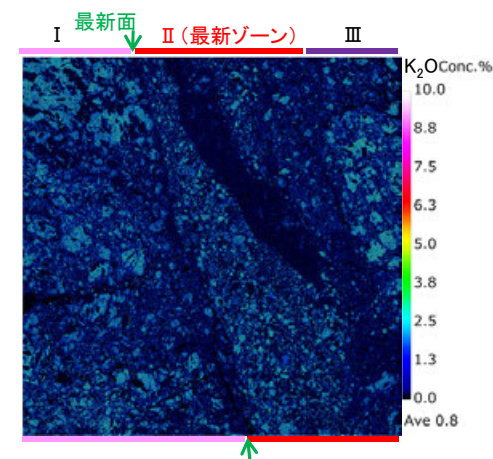
MgO



CaO



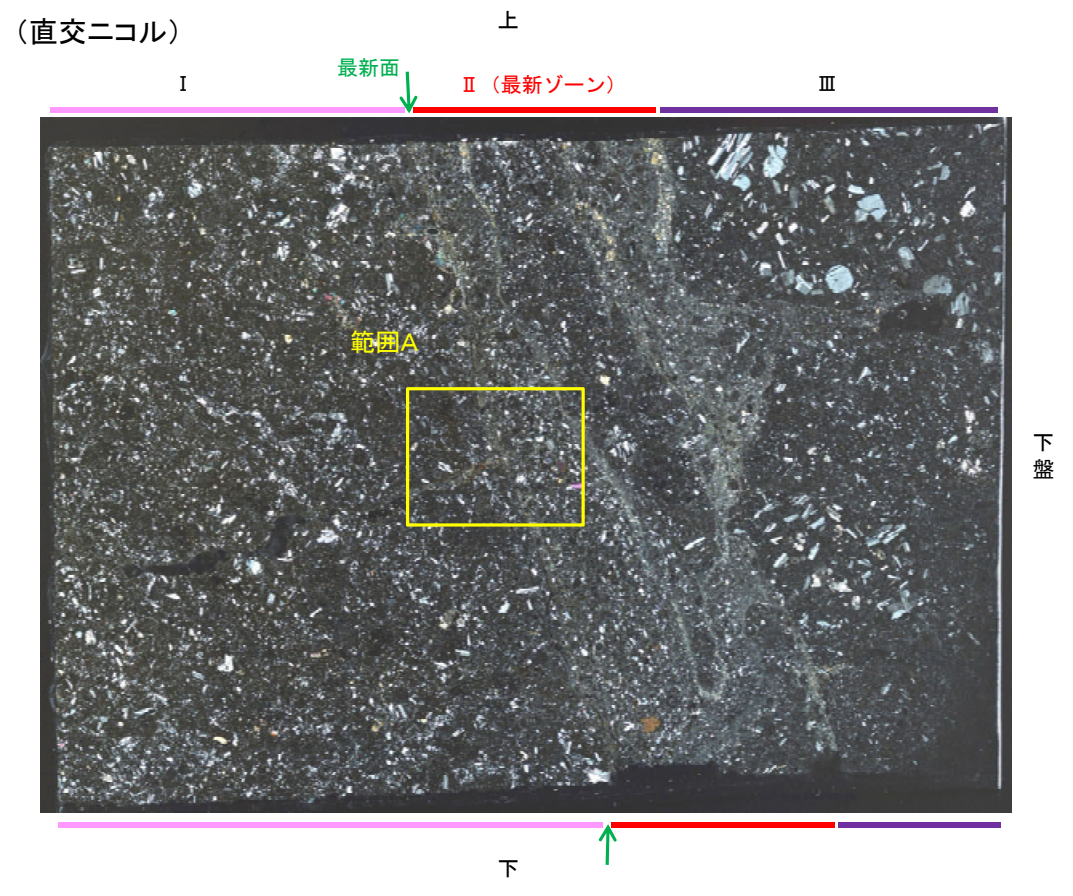
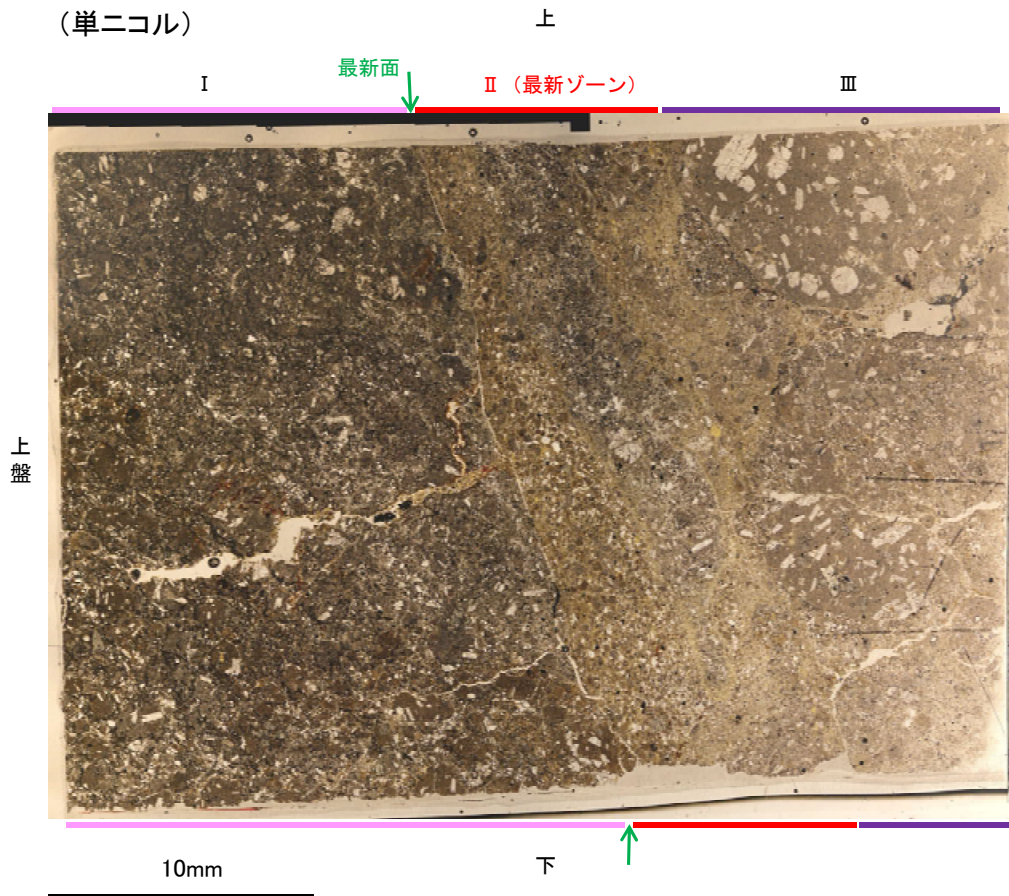
Na₂O



K₂O

S-7 (1) H-5.4-1E孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

○観察用薄片で実施した薄片観察や、EPMA用薄片で実施したEPMA分析(マッピング)における化学組成の観点での観察により、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。



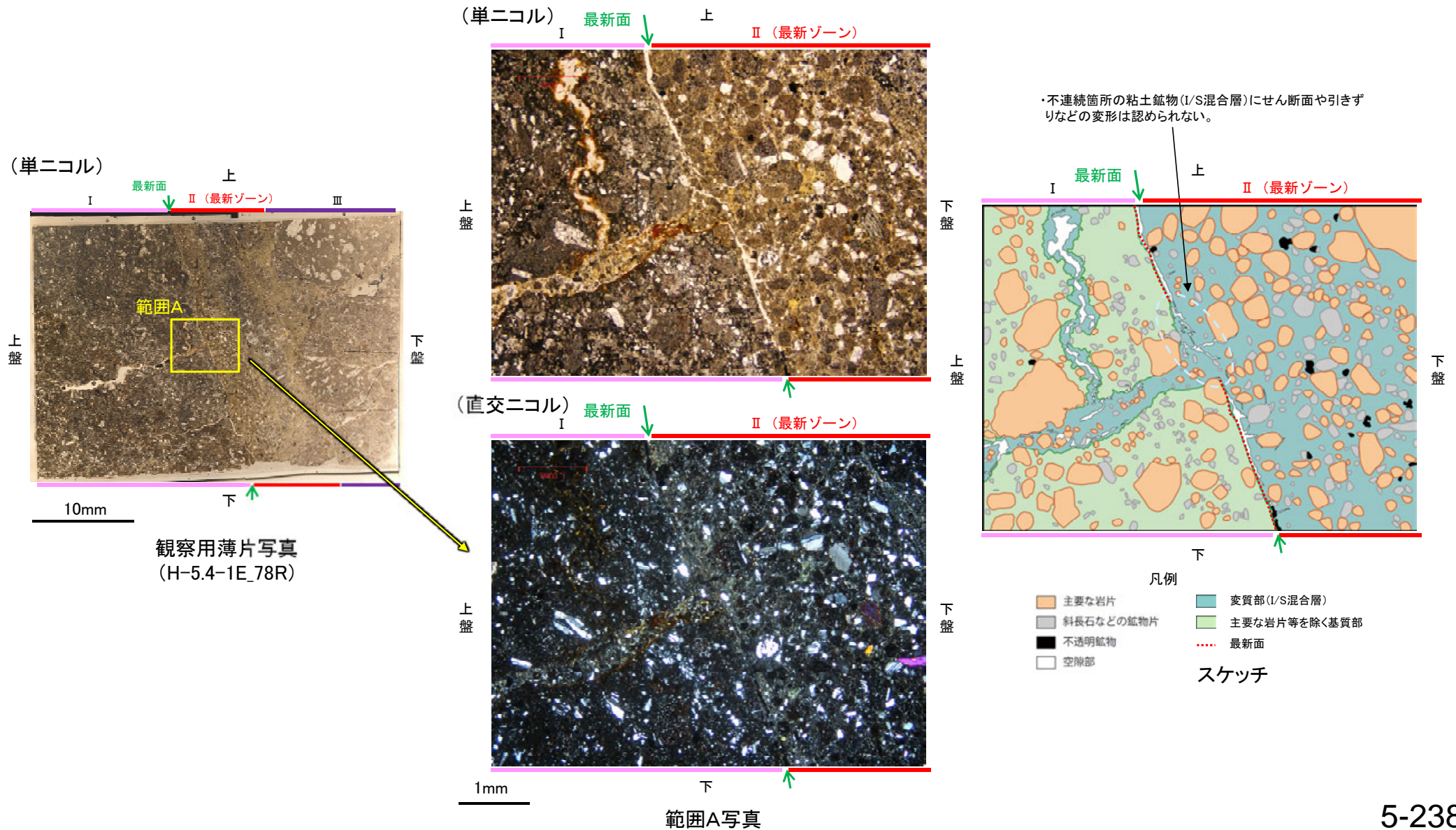
観察用薄片写真(H-5.4-1E_78R)

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

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

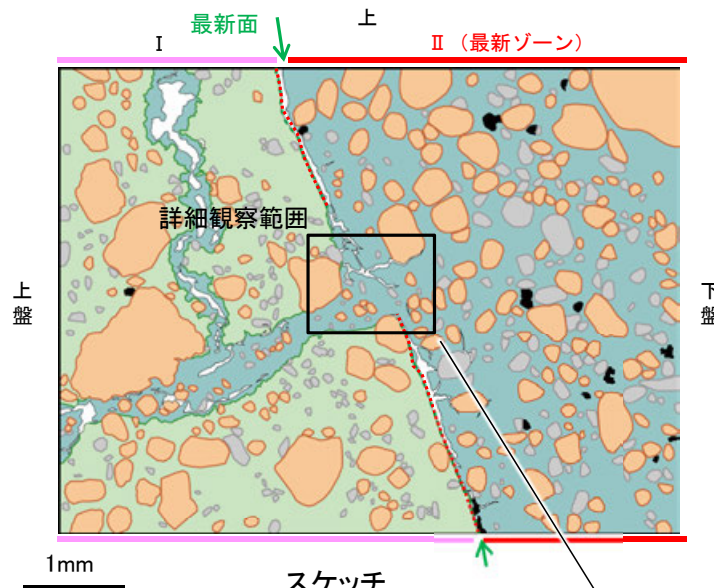
○なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。

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



S-7_H-5.4-1E孔

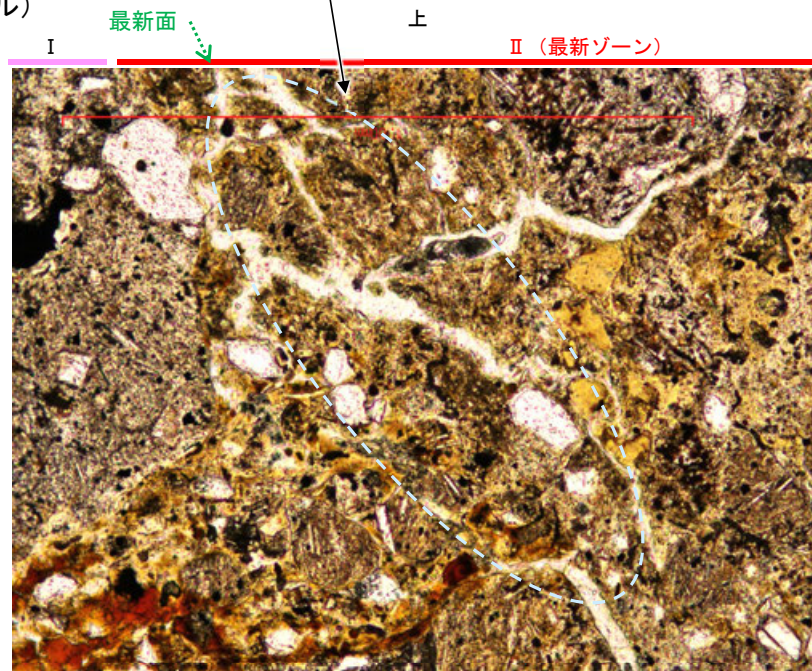
【詳細観察(範囲A)】



- 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
 - 空隙部
 - ⋯ 最新面

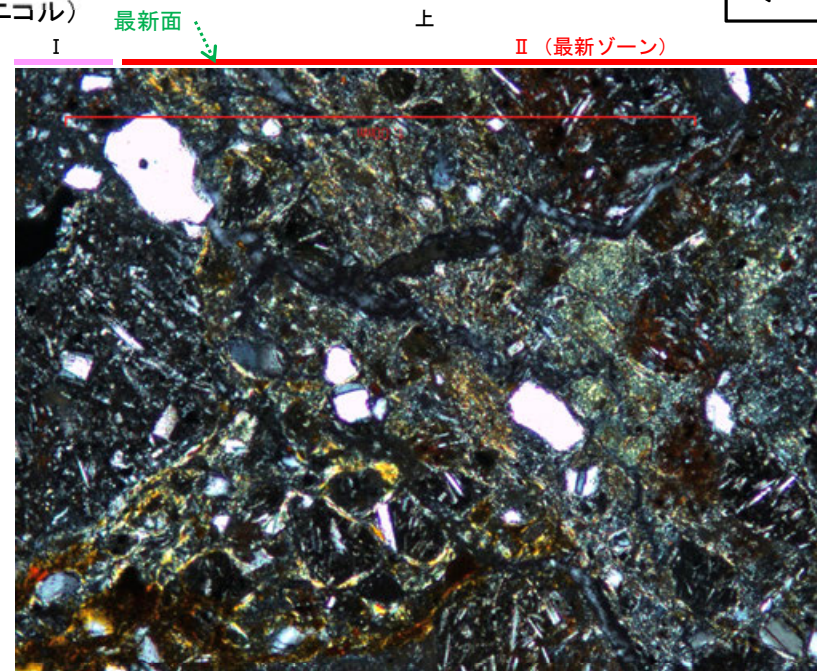
・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

(単ニコル)



スケッチ

(直交ニコル)



←⋯ : 延長位置

詳細観察範囲写真

S-7 (2) H-5.7' 孔 — 評価結果 —

【最新面の認定】

○H-5.7' 孔の深度14.35m付近で認められるS-7において、巨視的観察及び微視的観察を実施し、最新ゾーンの上盤側及び下盤側の境界にそれぞれ最新面1, 最新面2を認定した。

【鉱物の同定】

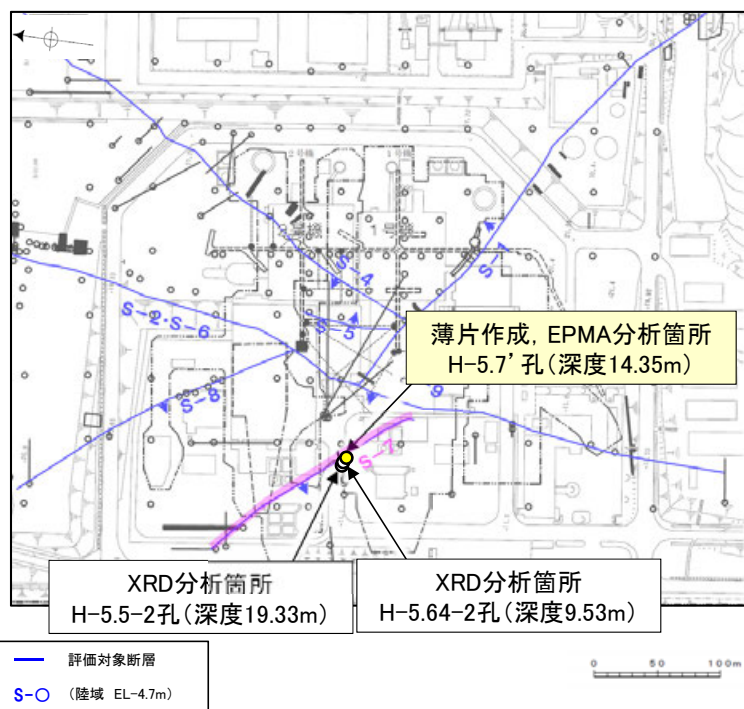
○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断した。

【変質鉱物の分布と最新面との関係】

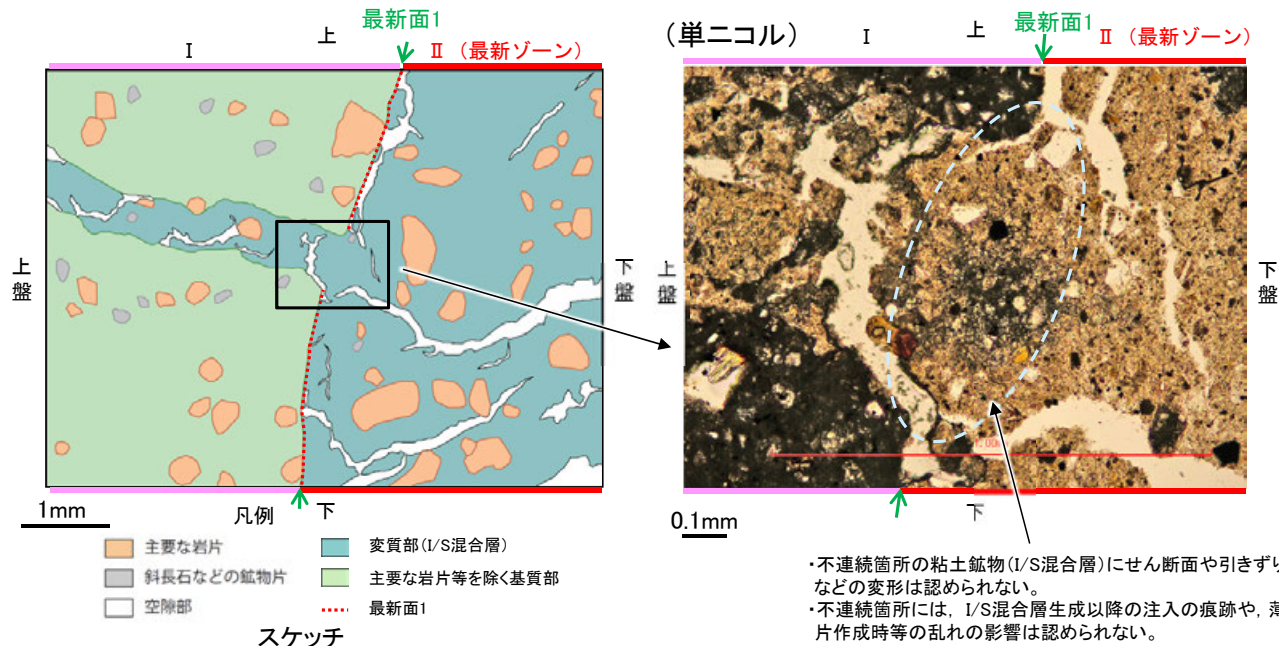
○EPMA分析(マッピング)や薄片観察により、粘土鉱物(I/S混合層)の分布範囲を確認した結果、粘土鉱物(I/S混合層)は最新ゾーン及びその周辺に分布している。

○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。

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

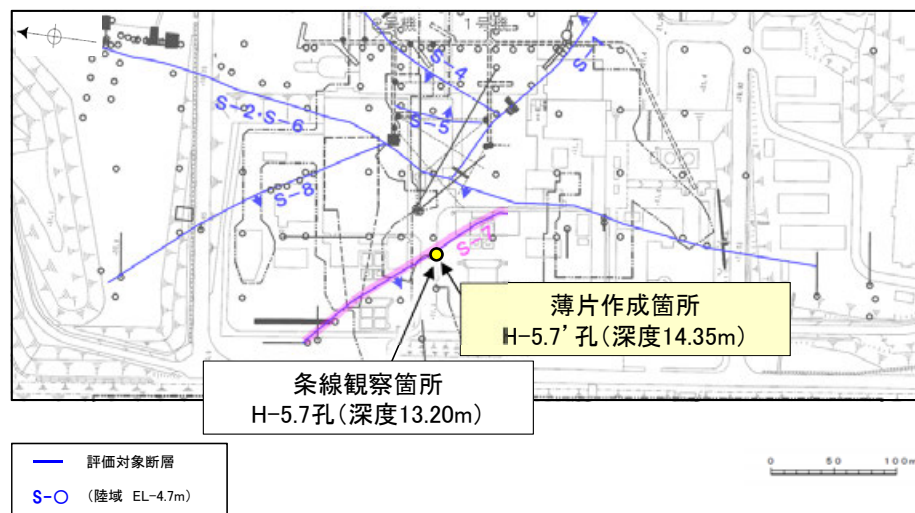


調査位置図



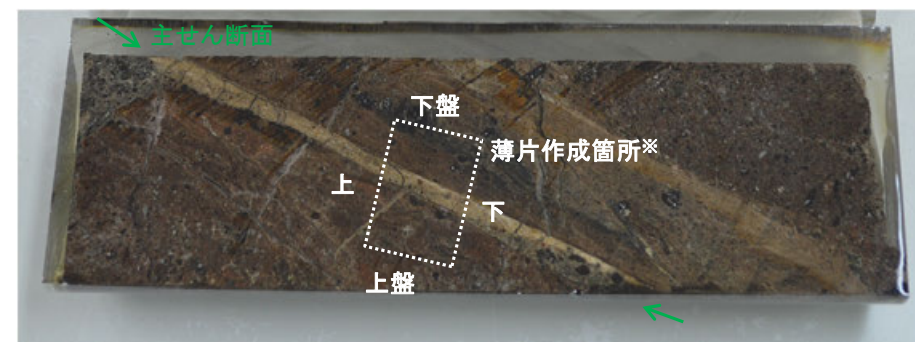
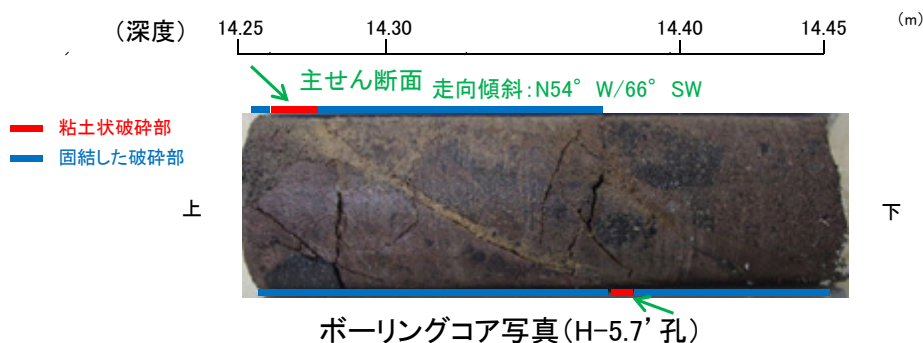
S-7 (2) H-5.7' 孔 —最新面の認定(巨視的観察)—

- H-5.7' 孔の深度14.35m付近で認められるS-7において、巨視的観察(ボーリングコア観察, CT画像観察)を実施し、細粒化が進んでおり、最も直線性・連続性がよい断層面を主せん断面として抽出した。
- 隣接孔(H-5.7孔)の主せん断面における条線観察の結果、 20° R, 45° R, 160° Rの3つの条線方向が確認されたことから、H-5.7' 孔において、最も明瞭な 20° Rの条線方向で薄片を作成した(研磨片写真)。



調査位置図

※図示した箇所で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



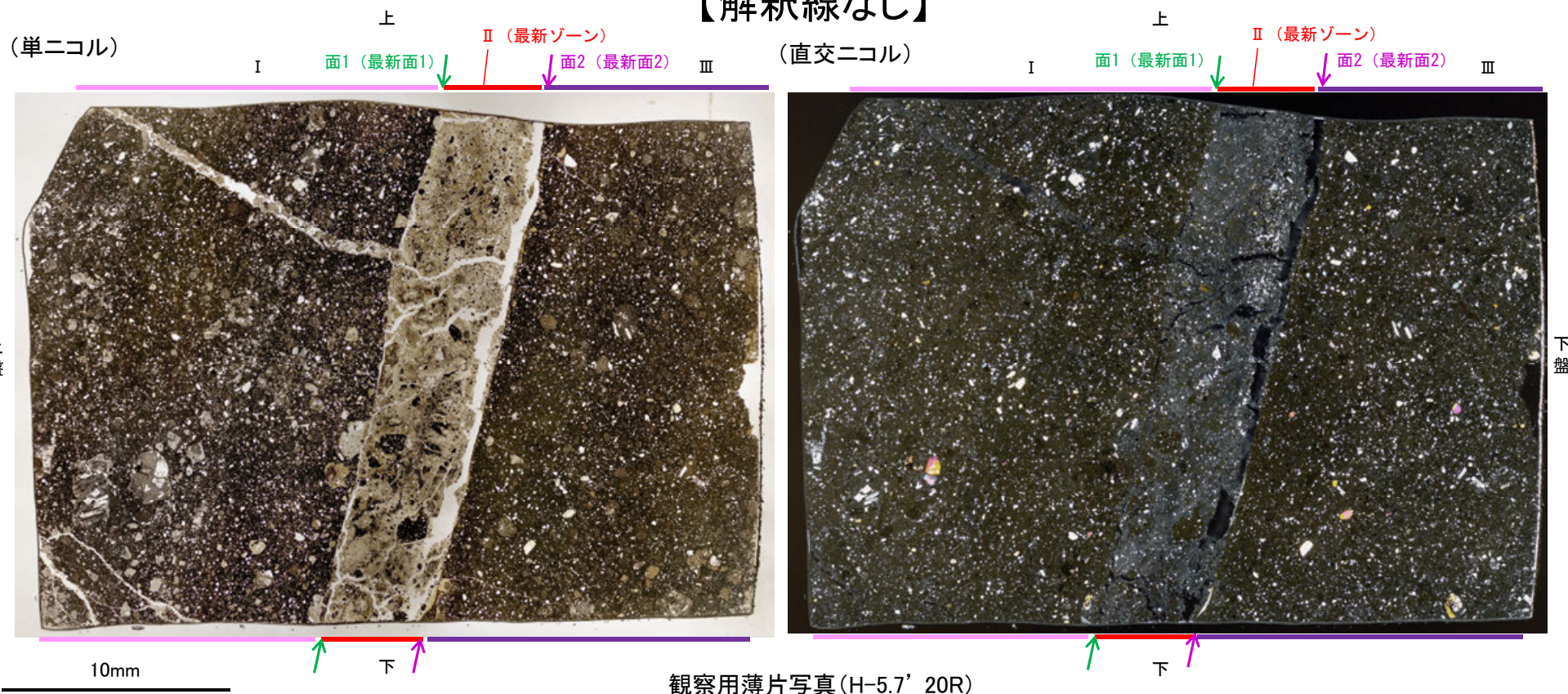
研磨片写真

S-7 (2) H-5.7' 孔 —最新面の認定(微視的観察)—

- 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に分帯した。
- そのうち、最も細粒化している分帯Ⅱを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯Ⅰとの境界に、面1(緑矢印)が認められる。面1は一部で不明瞭だが、最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界に、面2(紫矢印)が認められる。面2は微細な凹凸を伴い直線性に乏しいが、最新ゾーンの中では比較的連続性がよい面である。
- 最新ゾーンの中で面1が最も直線的に観察されるが、面1と面2は同程度の連続性を有することから、面1を最新面1、面2を最新面2とし、それぞれについて変質鉱物との関係を確認する。

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

【解釈線なし】

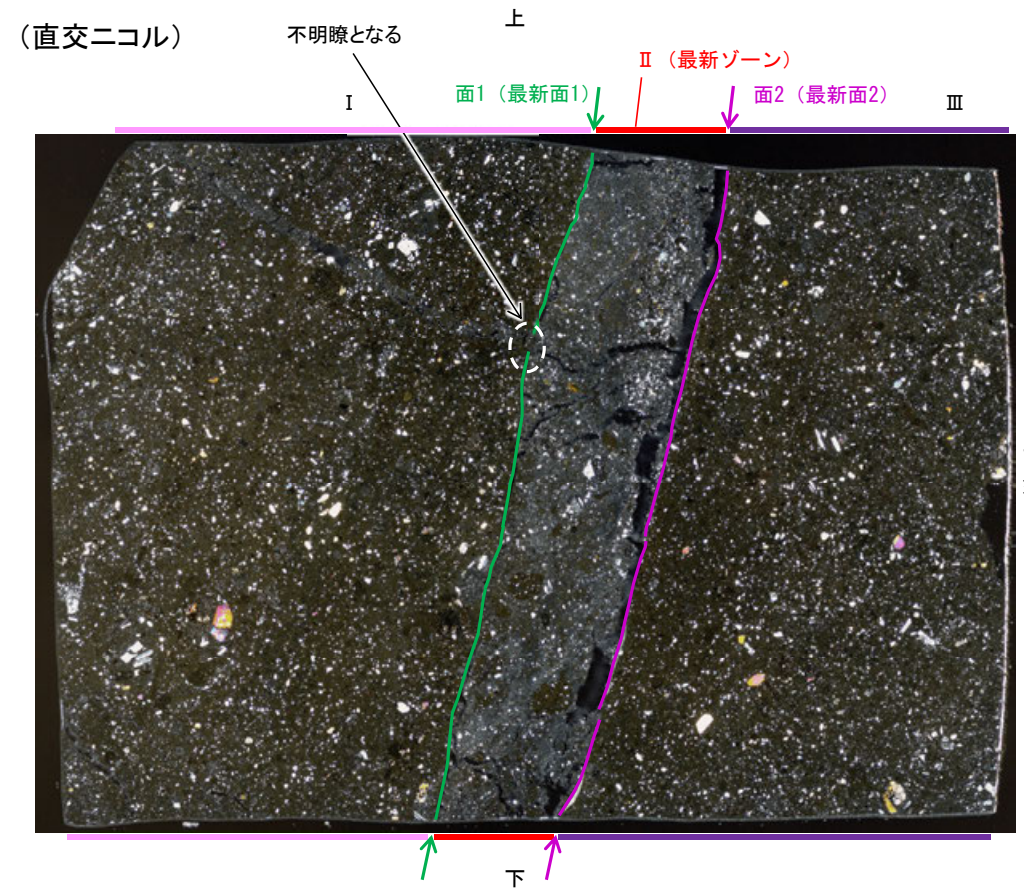
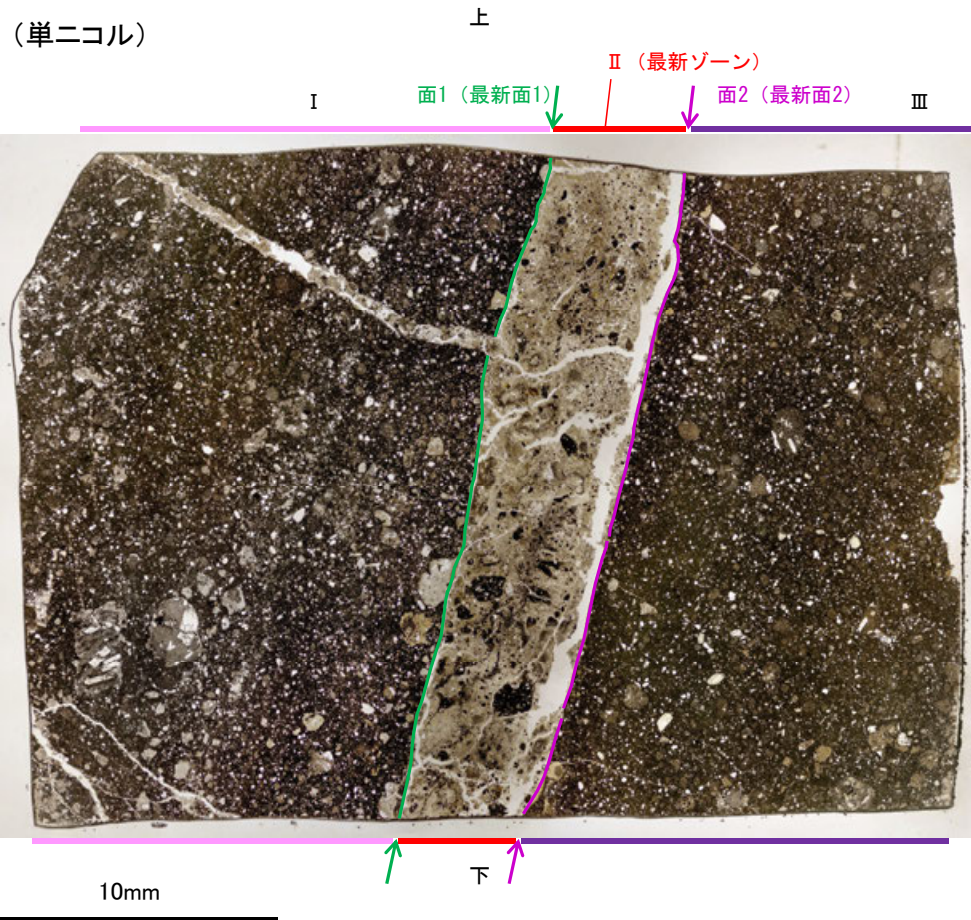


観察用薄片写真(H-5.7' _20R)

- Ⅰ: 単ニコルで暗褐灰～暗灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径3mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は垂角～垂円形である。
- Ⅱ(最新ゾーン): 単ニコルで褐灰～灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する, 粘土鉱物を含む細粒物からなる。径2mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片は角～垂円形, 鉱物片は垂角～垂円形である。基質中や岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。
- Ⅲ: 単ニコルで暗褐灰～暗灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径2mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は垂角～垂円形である。面2やその他の割れ目に粘土鉱物が生成している。

S-7_H-5.7' 孔

【解釈線あり】

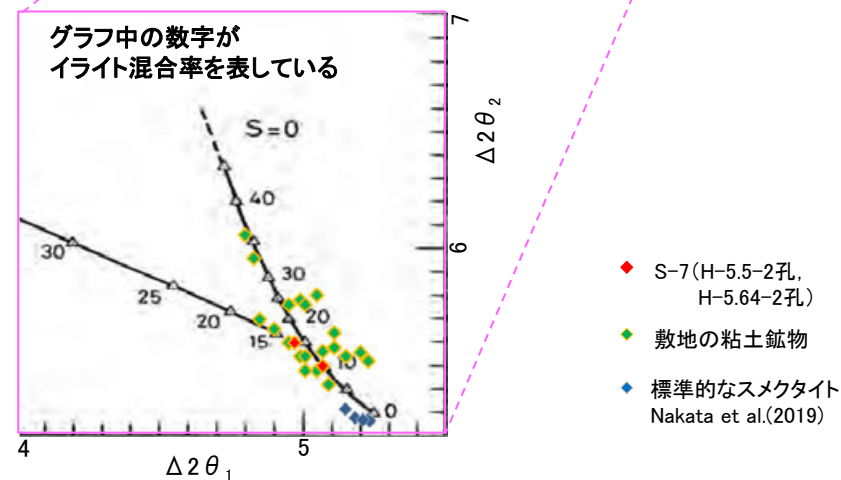
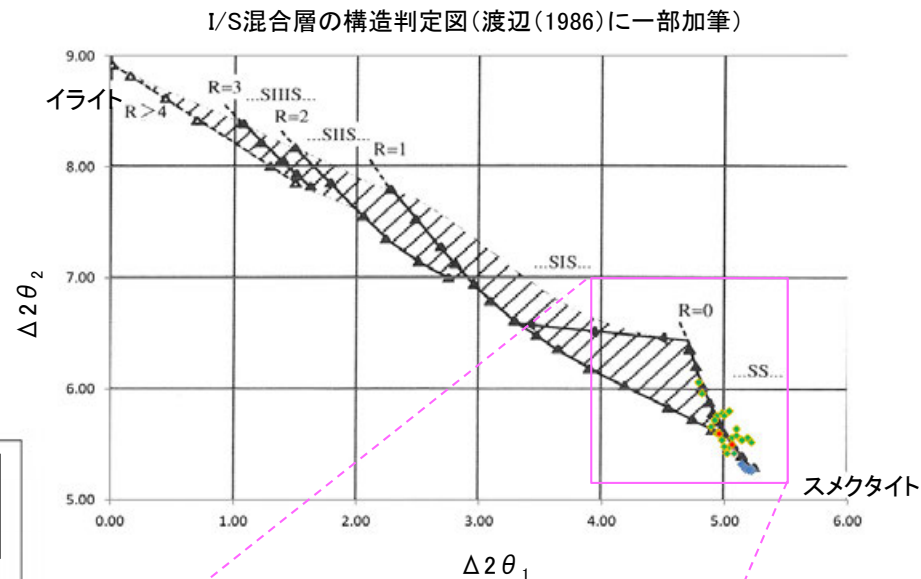
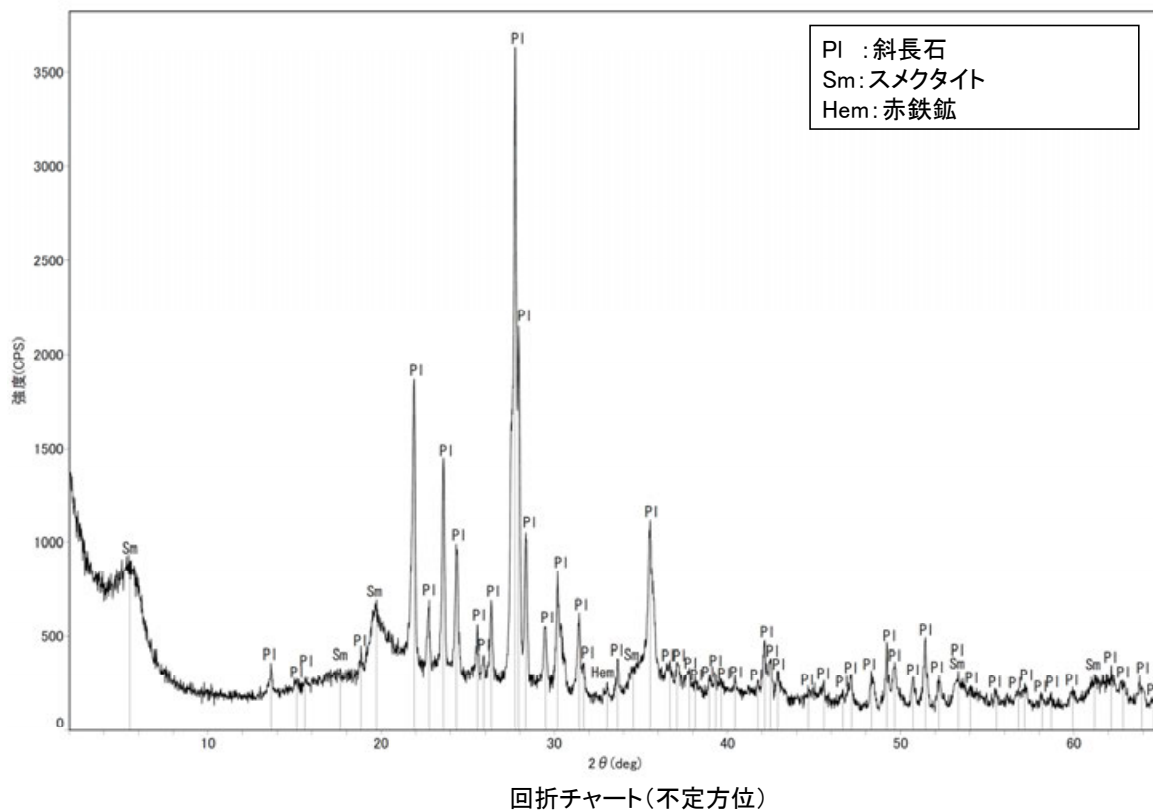
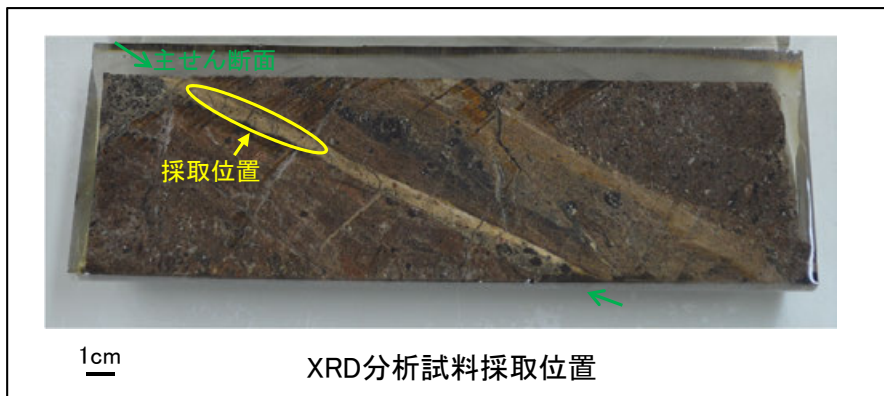


・最新面2の詳細観察結果については巻末資料1を参照

観察用薄片写真(H-5.7' _20R)

S-7 (2) H-5.7' 孔 — 鉱物の同定(XRD分析) —

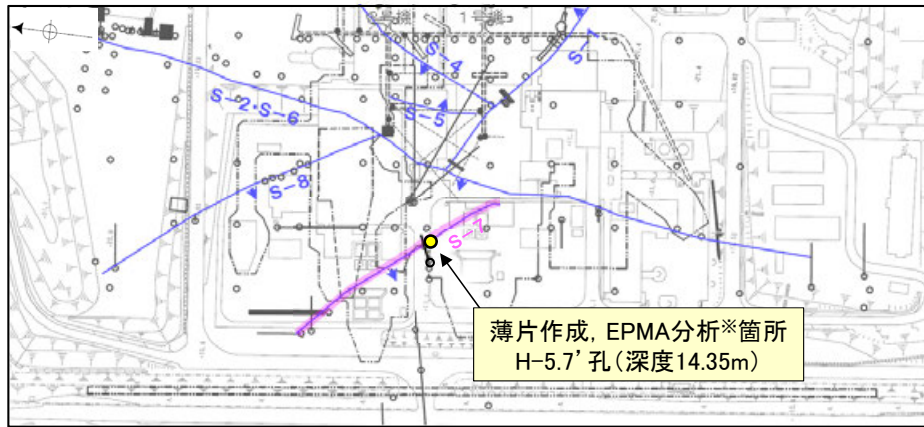
○最新ゾーン付近でXRD分析を実施した結果, 主な粘土鉱物としてスメクタイトが認められる。
○スメクタイトについて詳細な結晶構造判定を行うために, 同一断層の別孔(H-5.5-2孔, H-5.64-2孔)の破砕部においてXRD分析(粘土分濃集)を実施した結果, I/S混合層と判定した。



I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981))に一部加筆

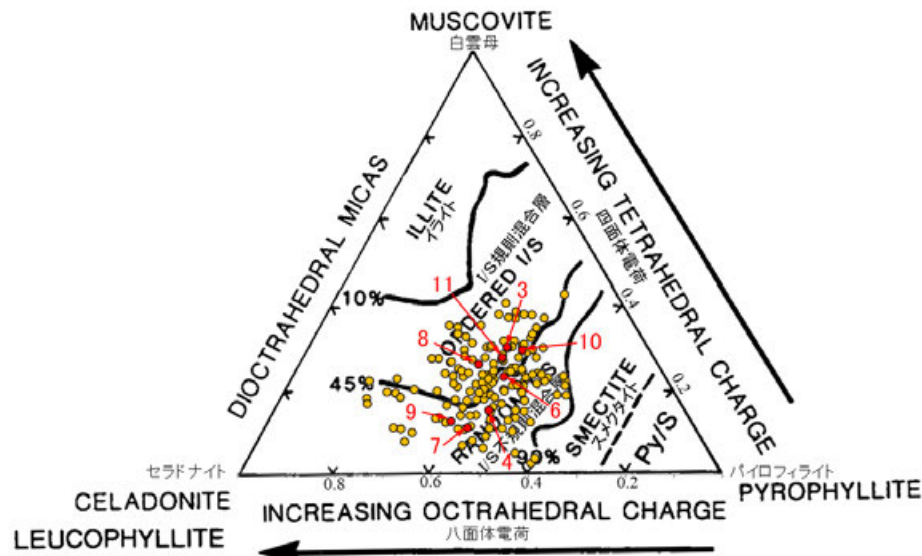
S-7 (2) H-5.7' 孔 — 鉱物の同定 (EPMA分析 (定量)) —

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



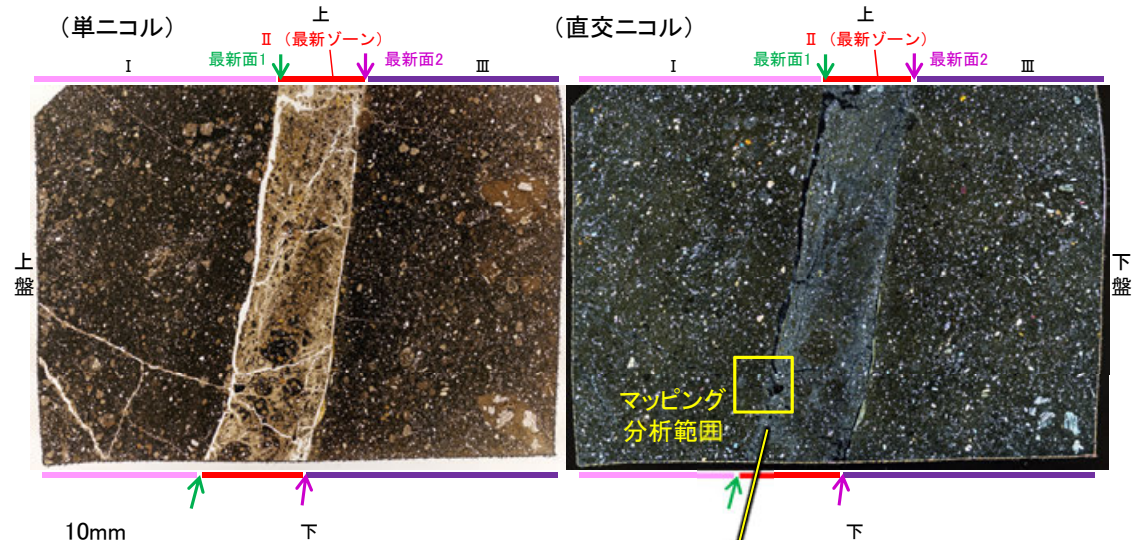
— 評価対象断層
S-O (陸域 EL-4.7m)

調査位置図



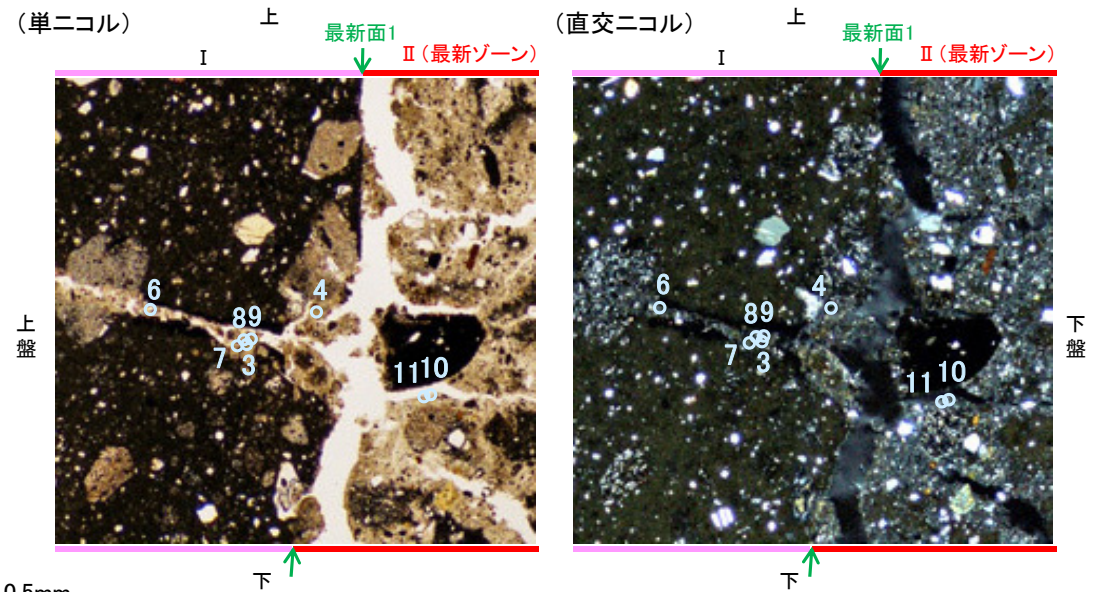
● 分析値(S-7 H-5.7' 孔)
● 分析番号位置は右図
● その他の分析値(敷地の粘土鉱物)

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



EPMA用薄片*写真

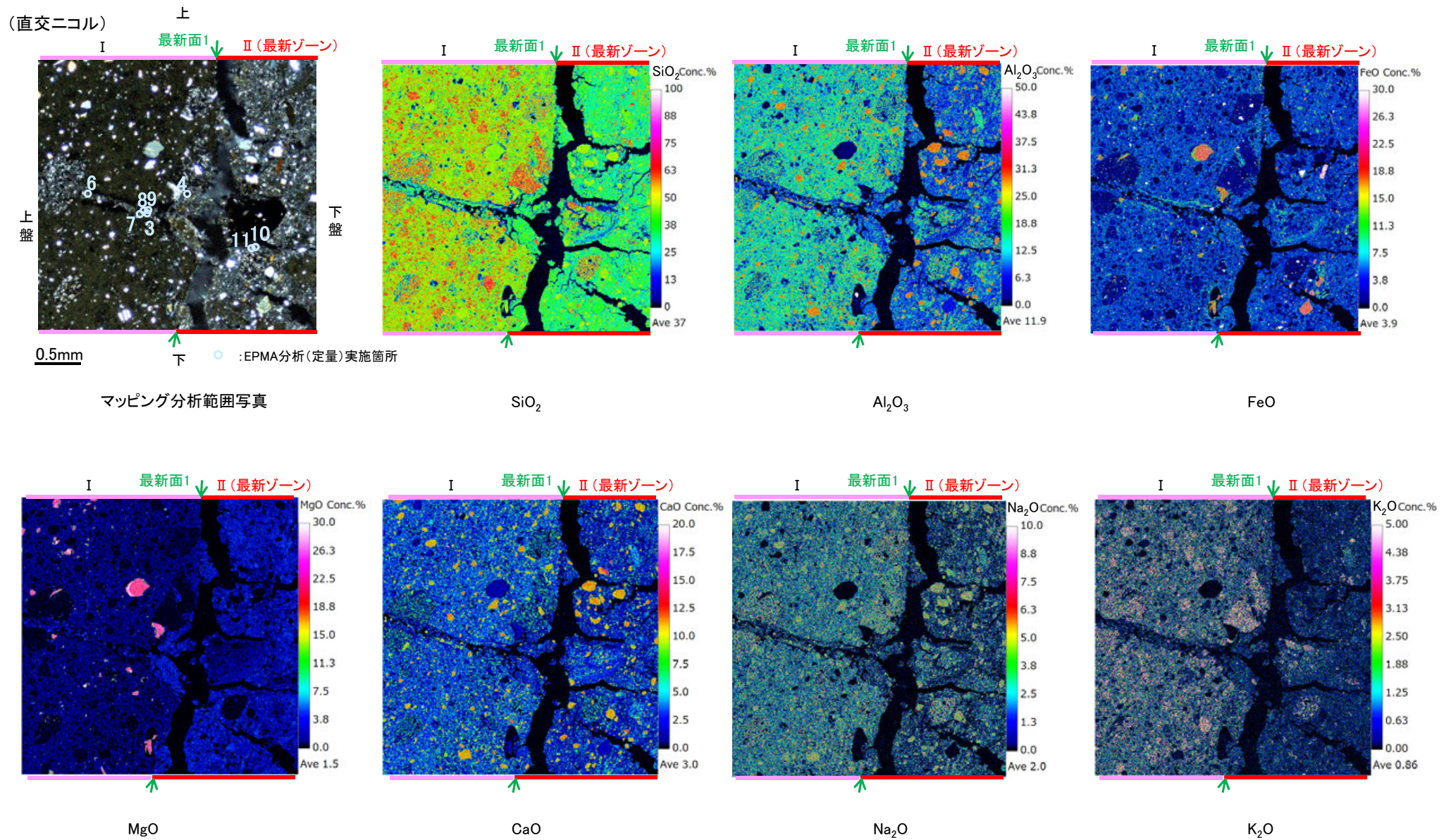
※観察用薄片を作成した箇所から1mm程度削り込んだ位置で作成した



マッピング分析範囲写真

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

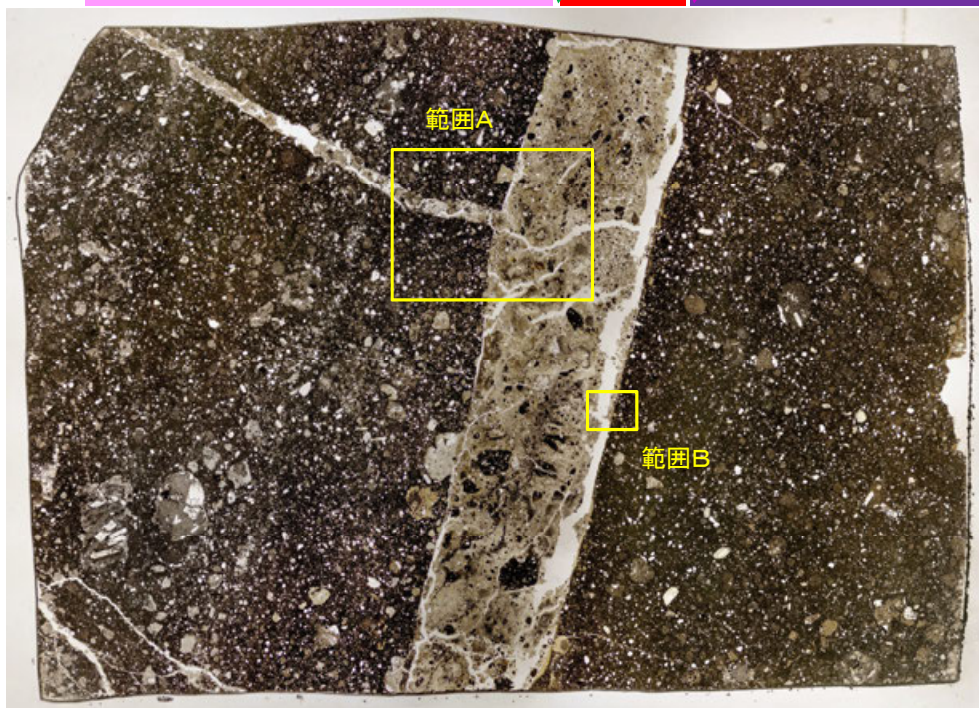
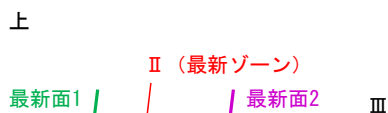
○EPMA用薄片でEPMA分析(マッピング)を実施した結果, EPMA分析(定量)で認められたI/S混合層が最新ゾーンやその周辺に分布していることを確認した。



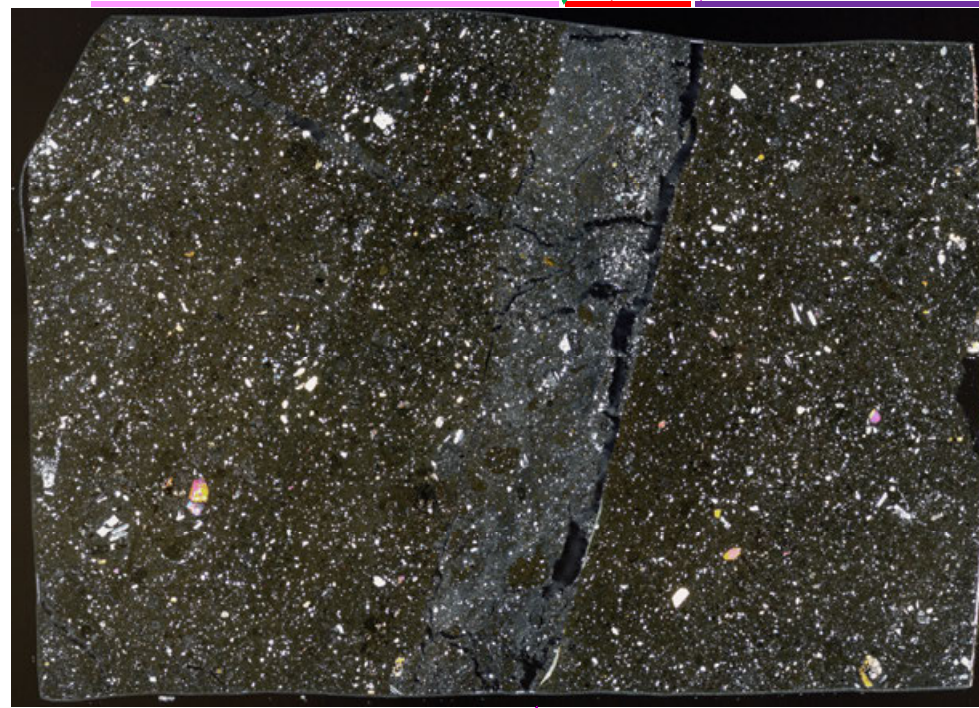
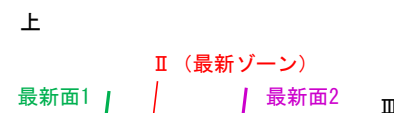
S-7 (2) H-5.7' 孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

- 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)



(直交ニコル)



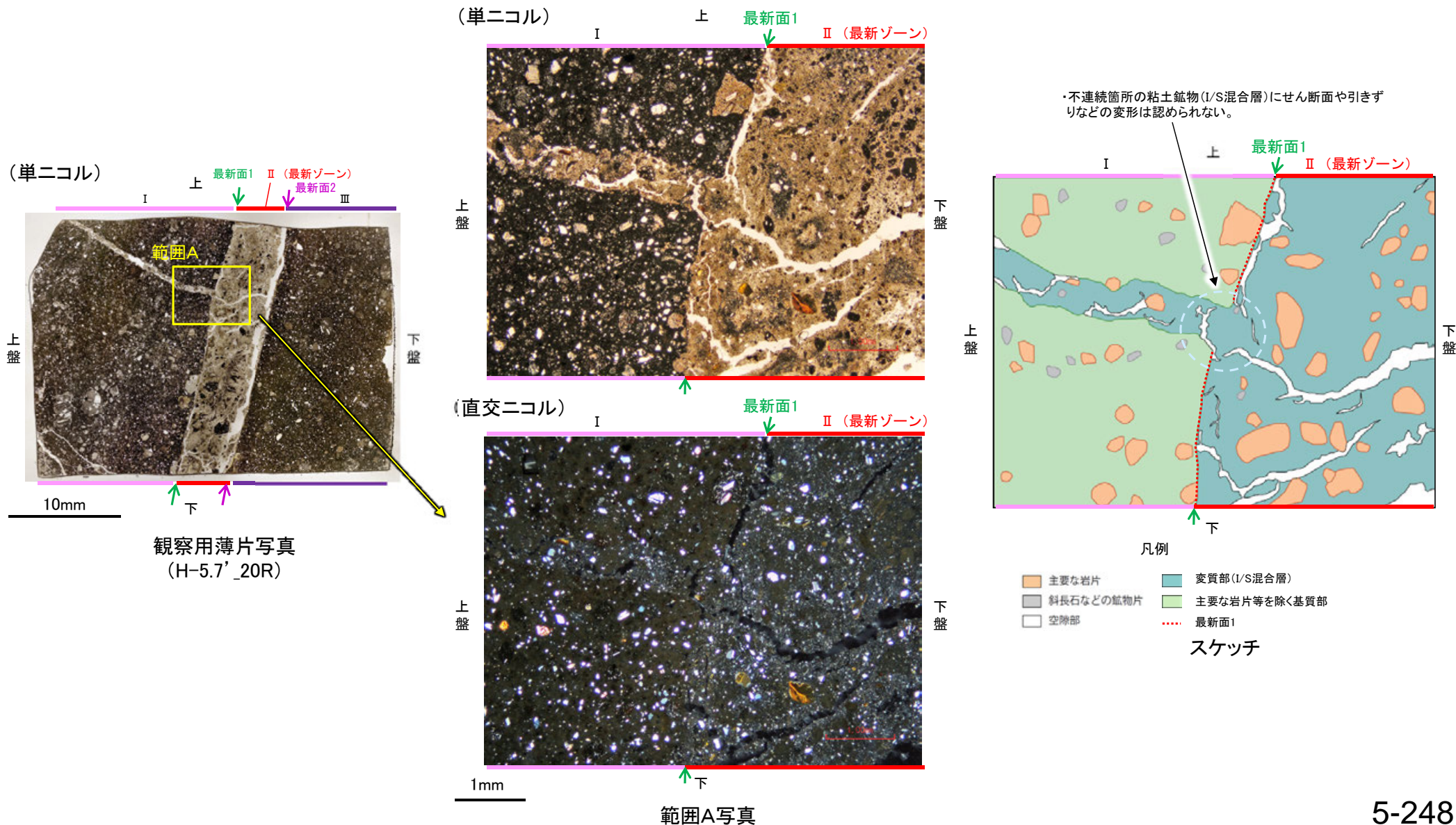
観察用薄片写真(H-5.7' _20R)

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。

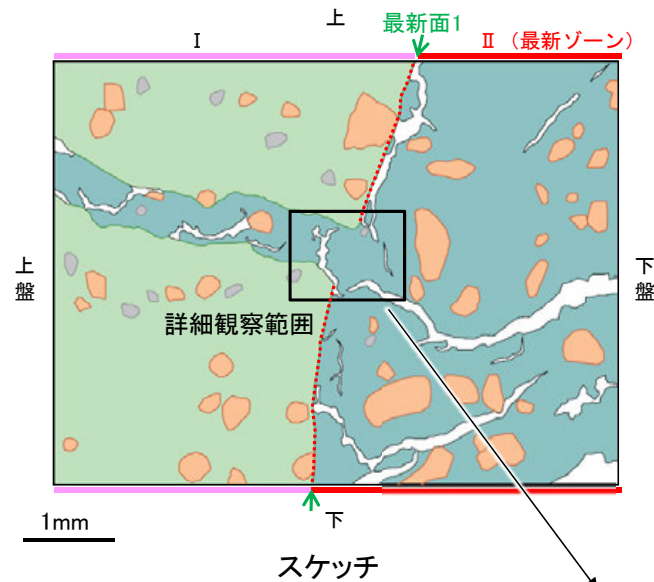
○なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。

○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した。



S-7_H-5.7' 孔

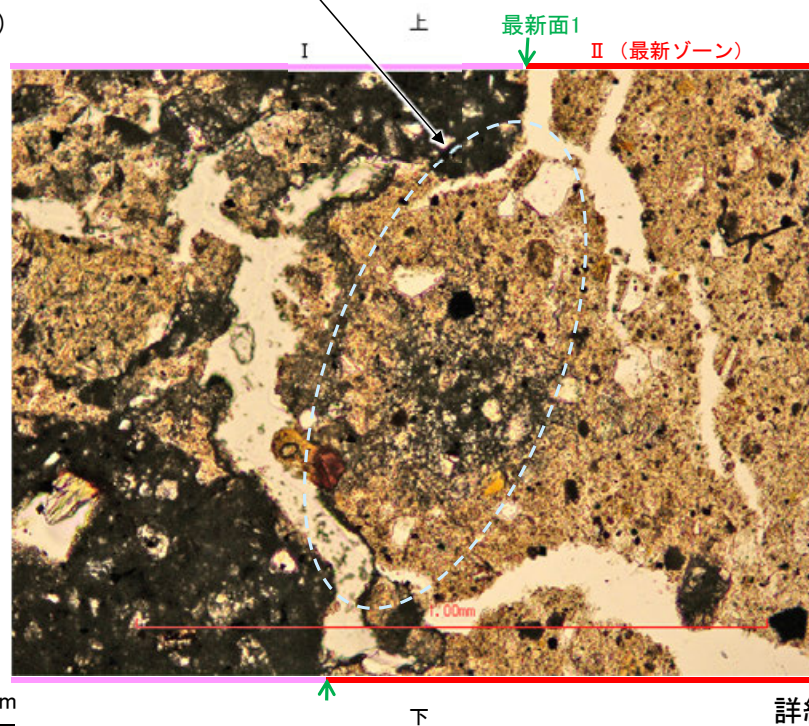
【詳細観察(範囲A)】



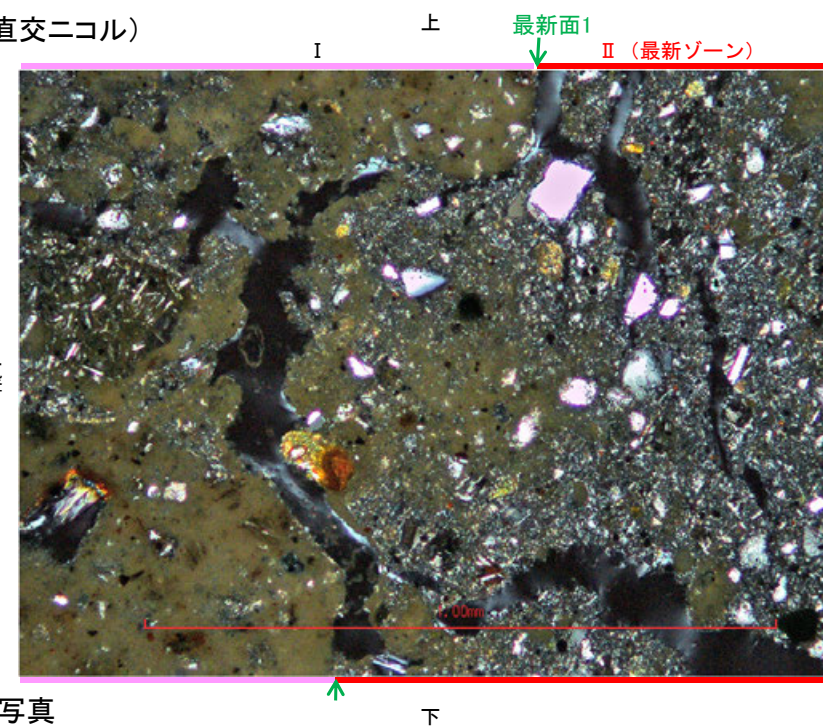
- 凡例
- 主要な岩片
 - 変質部 (I/S混合層)
 - 斜長石などの鉱物片
 - 主要な岩片等を除く基質部
 - 空隙部
 - 最新面1

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

(単ニコル)



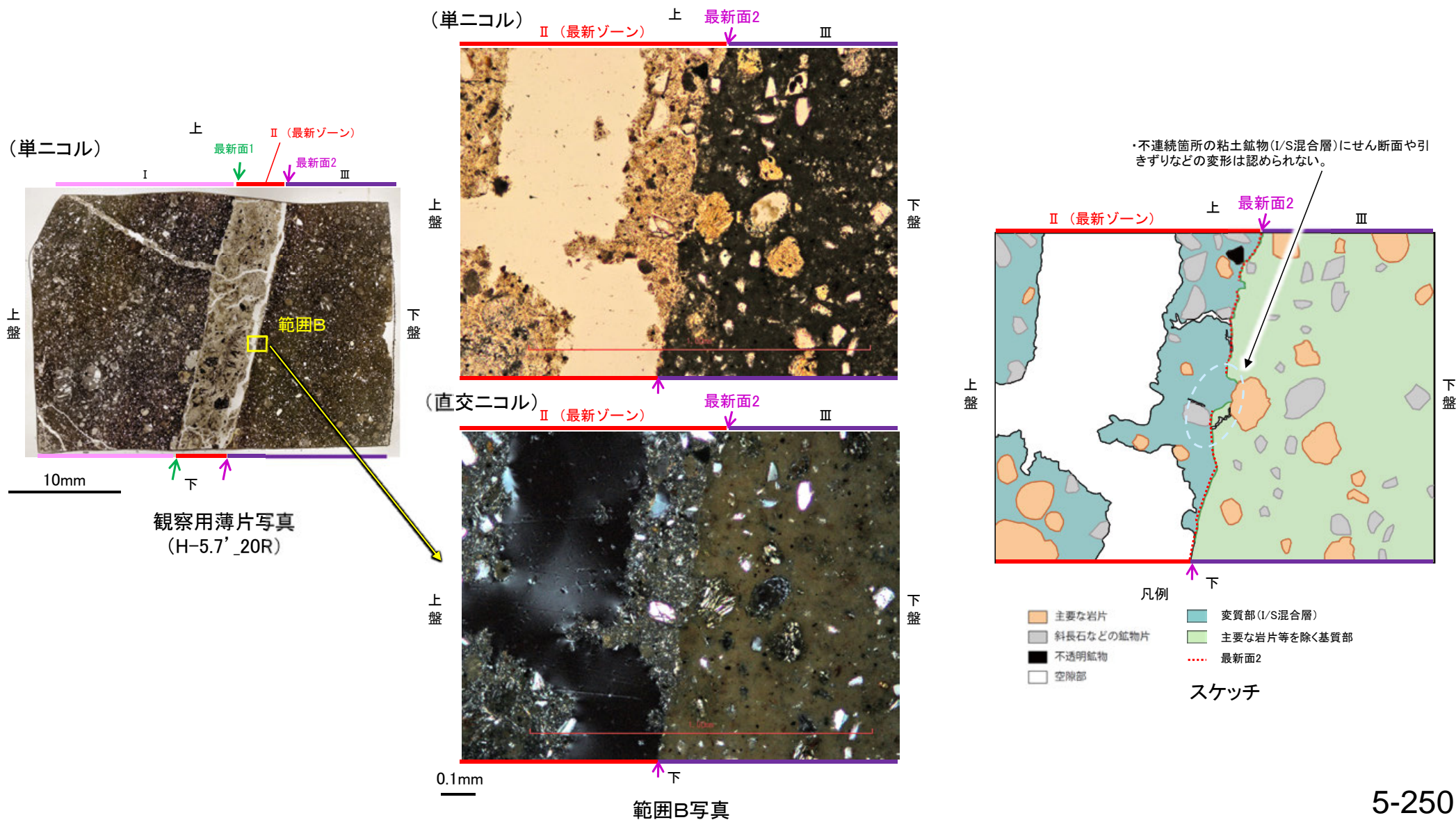
(直交ニコル)



詳細観察範囲写真

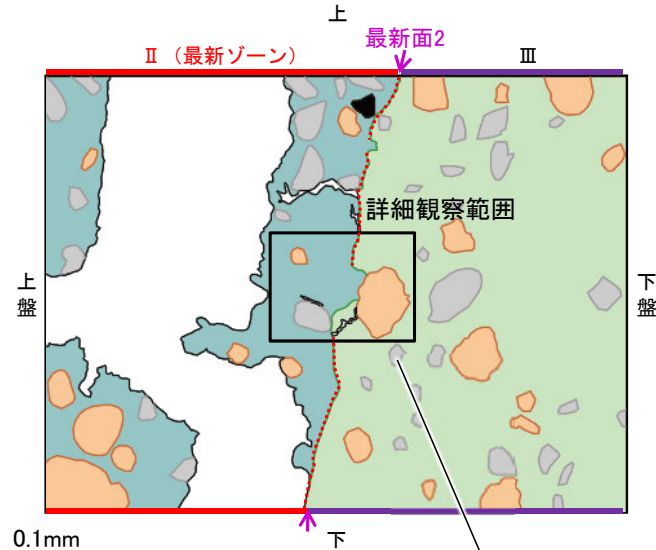
S-7 (2) H-5.7' 孔 —最新面とI/S混合層との関係(範囲B)—

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



S-7_H-5.7' 孔

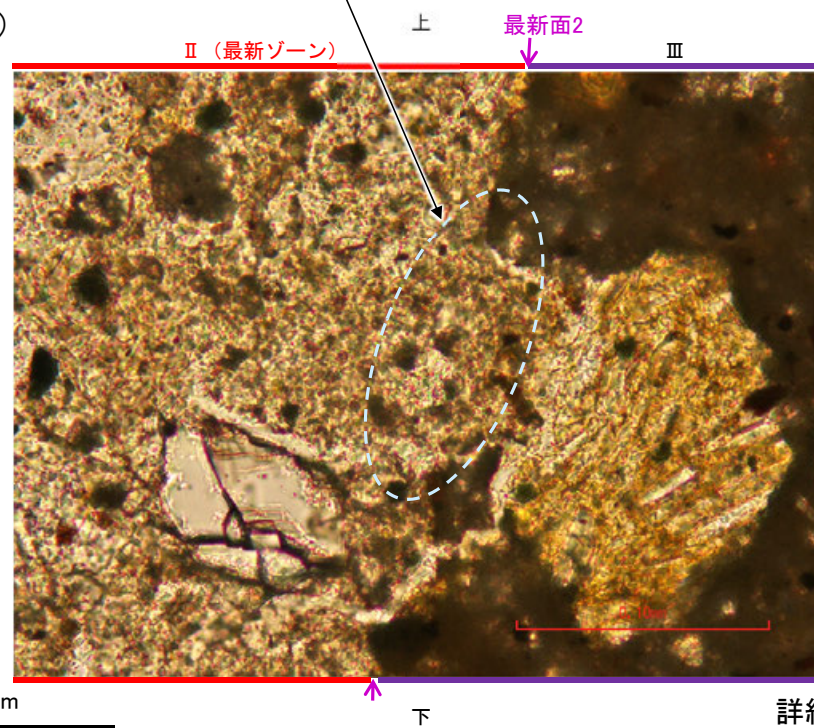
【詳細観察(範囲B)】



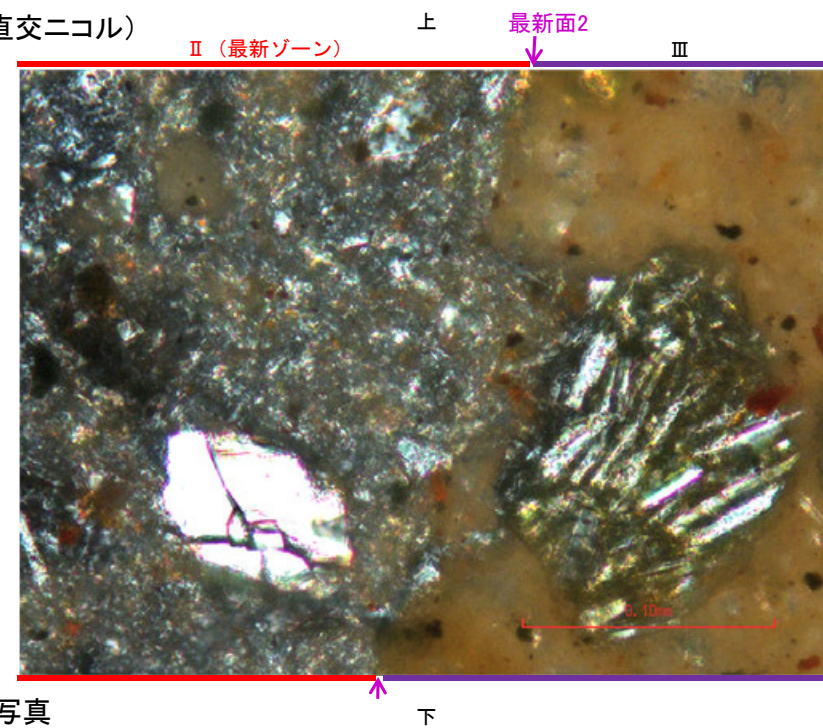
- 凡例
- 主要な岩片
 - 斜長石などの鉱物片
 - 不透明鉱物
 - 空隙部
 - 変質部 (I/S混合層)
 - 主要な岩片等を除く基質部
 - 最新面2

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

(単ニコル)



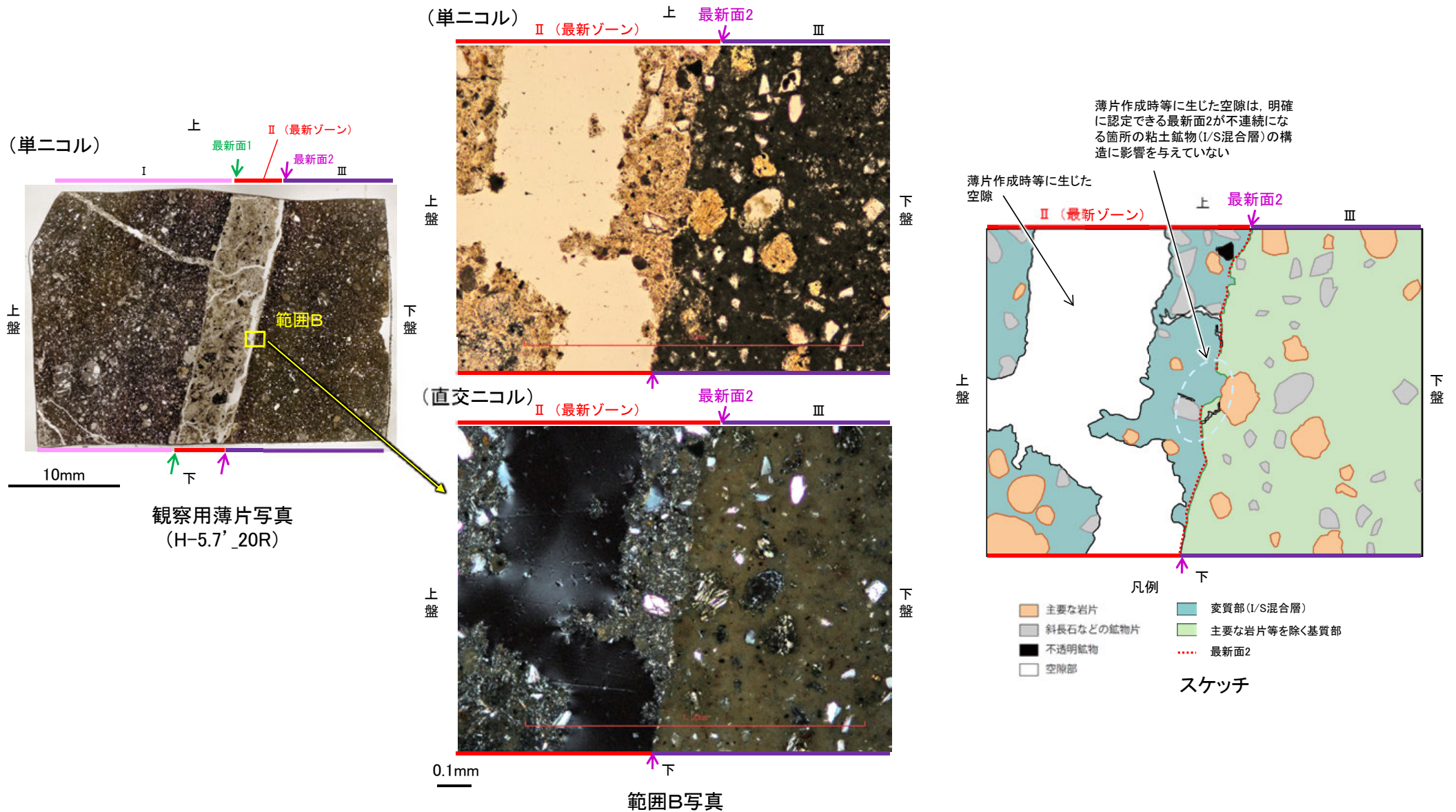
(直交ニコル)



詳細観察範囲写真

S-7_H-5.7' 孔

【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した。

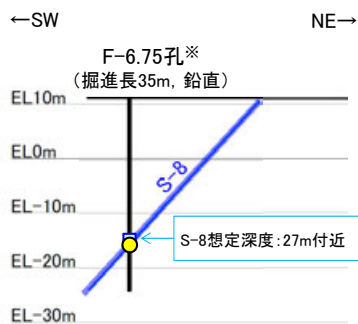
薄片觀察 鉍物脈法(S-8)

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。

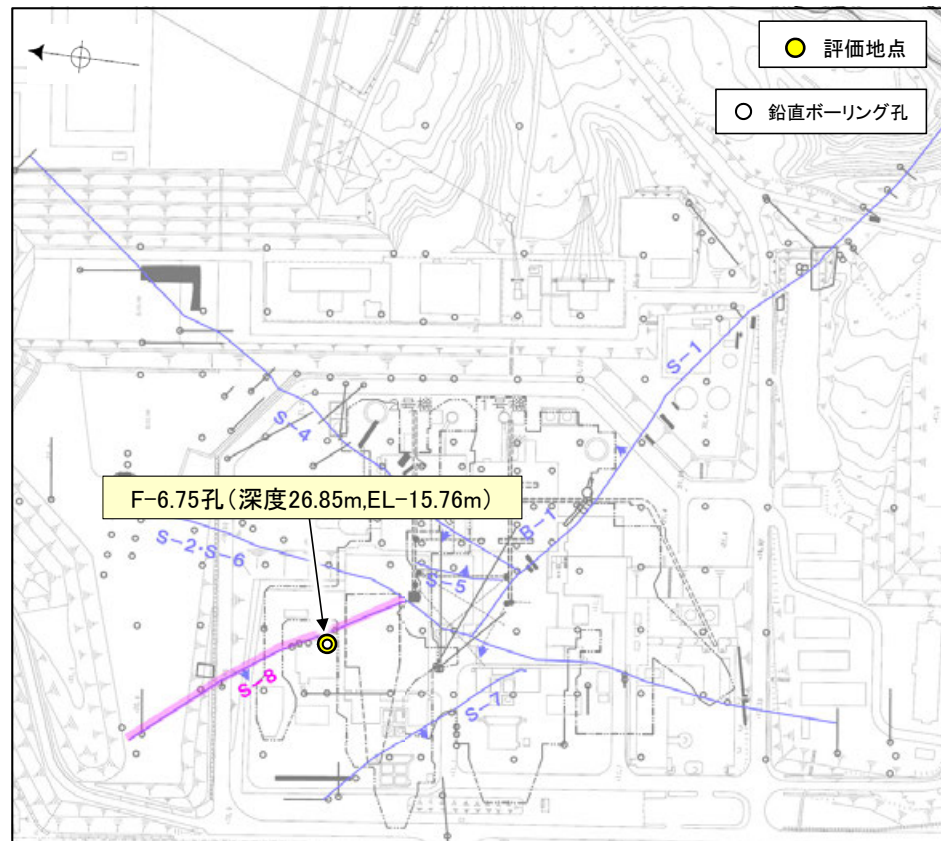
評価地点	記載頁
F-6.75孔 (深度26.85m,EL-15.76m)	P.5-255~5-265



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。

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。

【鉱物の同定】

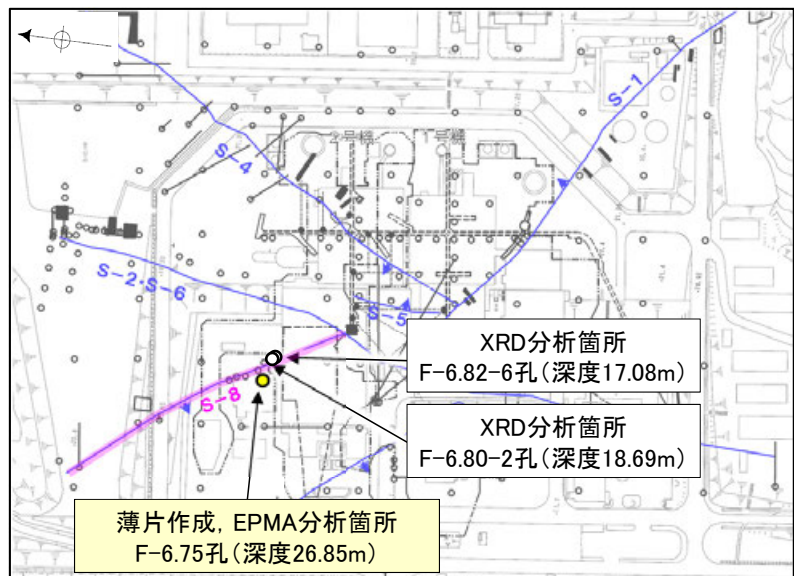
○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断した。

【変質鉱物の分布と最新面との関係】

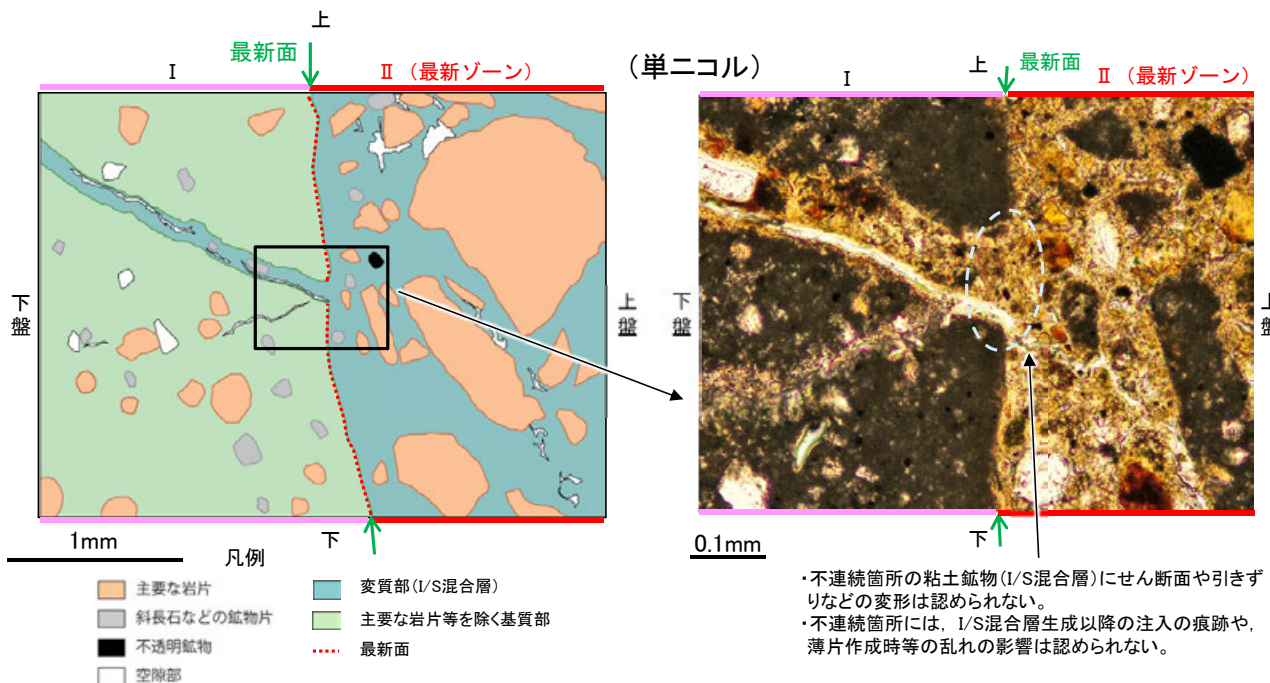
○EPMA分析(マッピング)や薄片観察により、粘土鉱物(I/S混合層)の分布範囲を確認した結果、粘土鉱物(I/S混合層)は最新ゾーン及びその周辺に分布している。

○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。

○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。



調査位置図



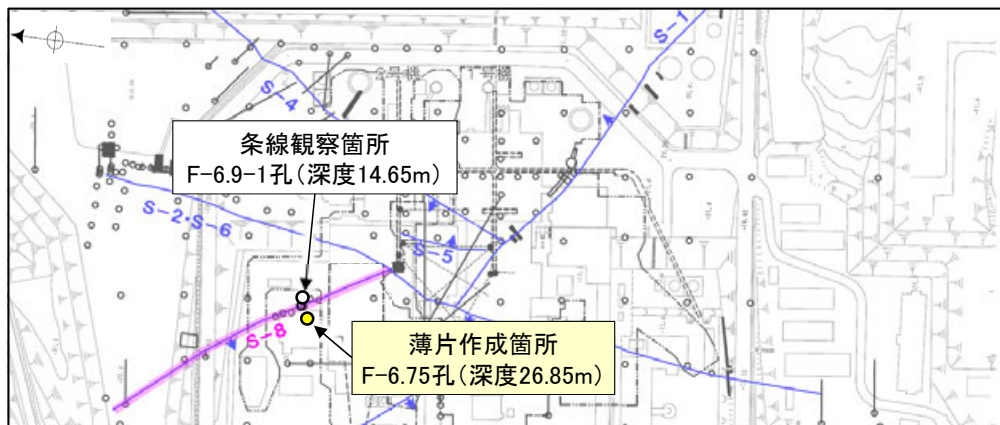
スケッチ

・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。
・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。

S-8 F-6.75孔 —最新面の認定(巨視的観察)—

○F-6.75孔の深度26.90m付近で認められるS-8において、巨視的観察(ボーリングコア観察, CT画像観察)を実施し、細粒化が進んでおり、最も直線性・連続性がよい断層面を主せん断面として抽出した。

○隣接孔(F-6.9-1孔)の主せん断面における条線観察の結果、74° Rの条線方向が確認されたことから、F-6.75孔において、74° Rで薄片を作成した(ブロック写真)。



— 評価対象断層
S-O (陸域 EL-4.7m)

調査位置図

(深度) 26.75 26.80 26.90 26.95 (m)

走向傾斜: N10° W/57° SW

— 粘土状破碎部
— 固結した破碎部

上



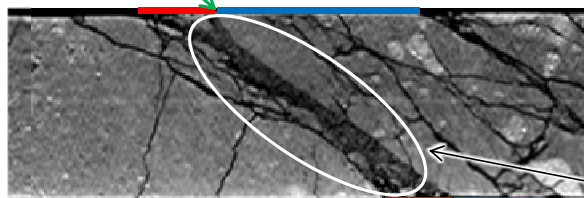
右ブロック採取箇所

ボーリングコア写真(F-6.75孔)

主せん断面

— 粘土状破碎部
— 固結した破碎部

上



右ブロック採取箇所

CT画像(F-6.75孔)

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



1cm

ブロック写真

S-8 F-6.75孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

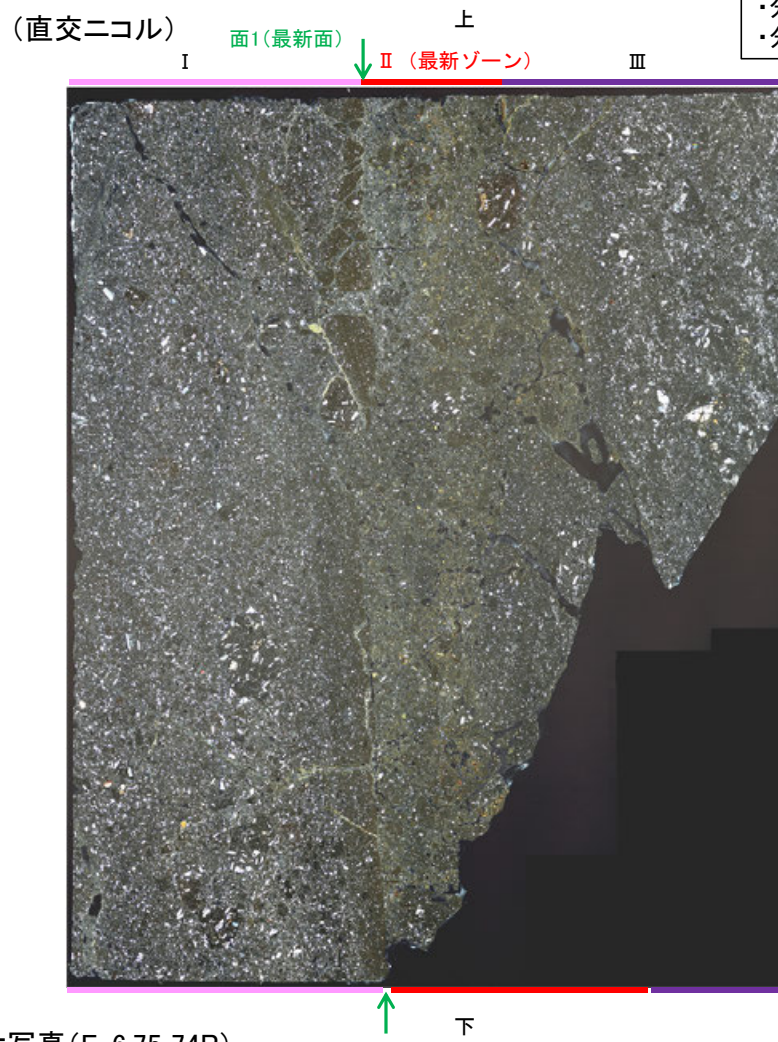
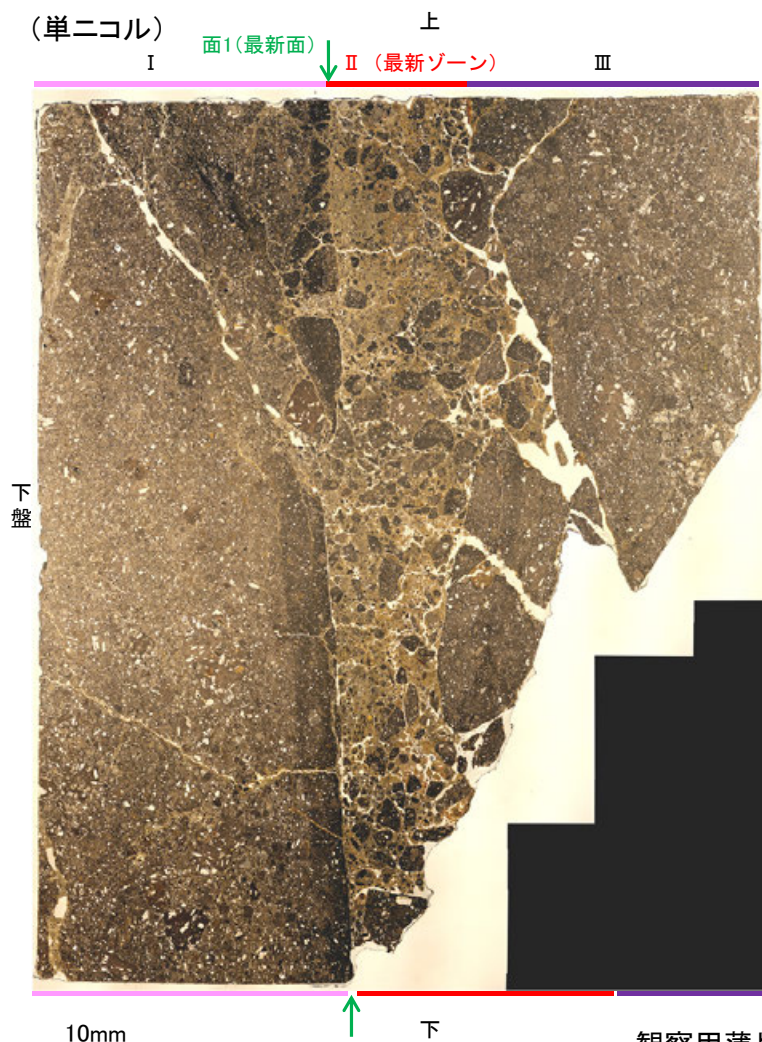
- 観察用薄片で実施した微視的観察(薄片観察)の結果, 色調や礫径などから, 下盤側より I ~ IIIに分帯した。
- そのうち, 最も細粒化している分帯 II を最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯 I との境界に, 面1が認められる。面1は部分的に不明瞭となり連続性に乏しいが, 全体として最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯 III との境界は, 主せん断面と斜交する方向に発達しており, 湾曲し凹凸を伴い連続性に乏しく, せん断面は認められない※。
- 以上より, 面1を最新面と認定し, 変質鉱物との関係を確認する。

※最新ゾーンと分帯 III との境界についての詳細は次々頁

【解釈線なし】

分帯とコア観察における破碎部区分との対応

- ・分帯 II (最新ゾーン) ... 粘土状破碎部
- ・分帯 I ... 固結した破碎部



I: 単ニコルで褐灰~暗灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径7mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質に含まれる。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。

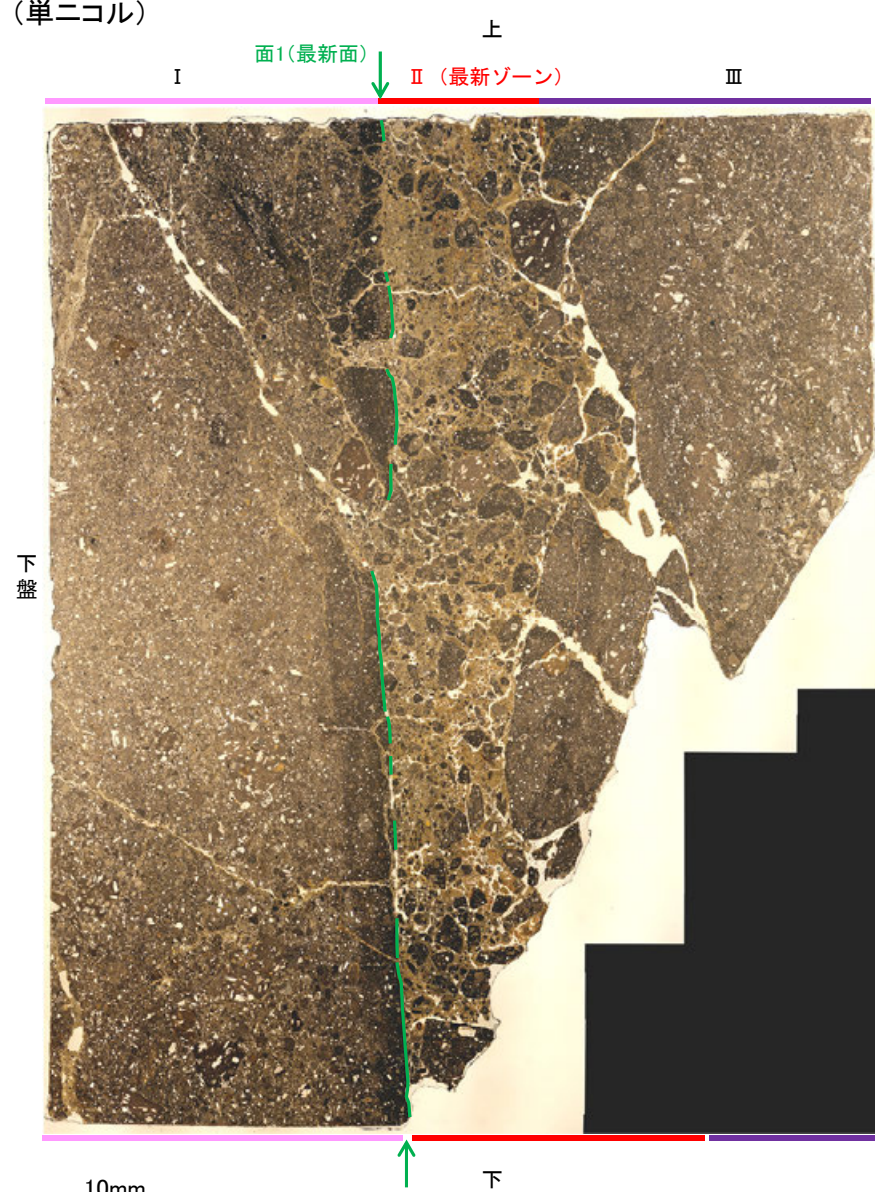
II (最新ゾーン): 単ニコルで褐~褐灰色, 直交ニコルで黄~灰色の干渉色を呈する, 粘土鉱物を含む細粒物からなる。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質に含まれており, 径20mmの岩片も認められる。岩片, 鉱物片は角~垂角形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。

III: 単ニコルで褐灰~灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質に含まれる。岩片, 鉱物片は垂角~垂円形である。割れ目に粘土鉱物が生成している。

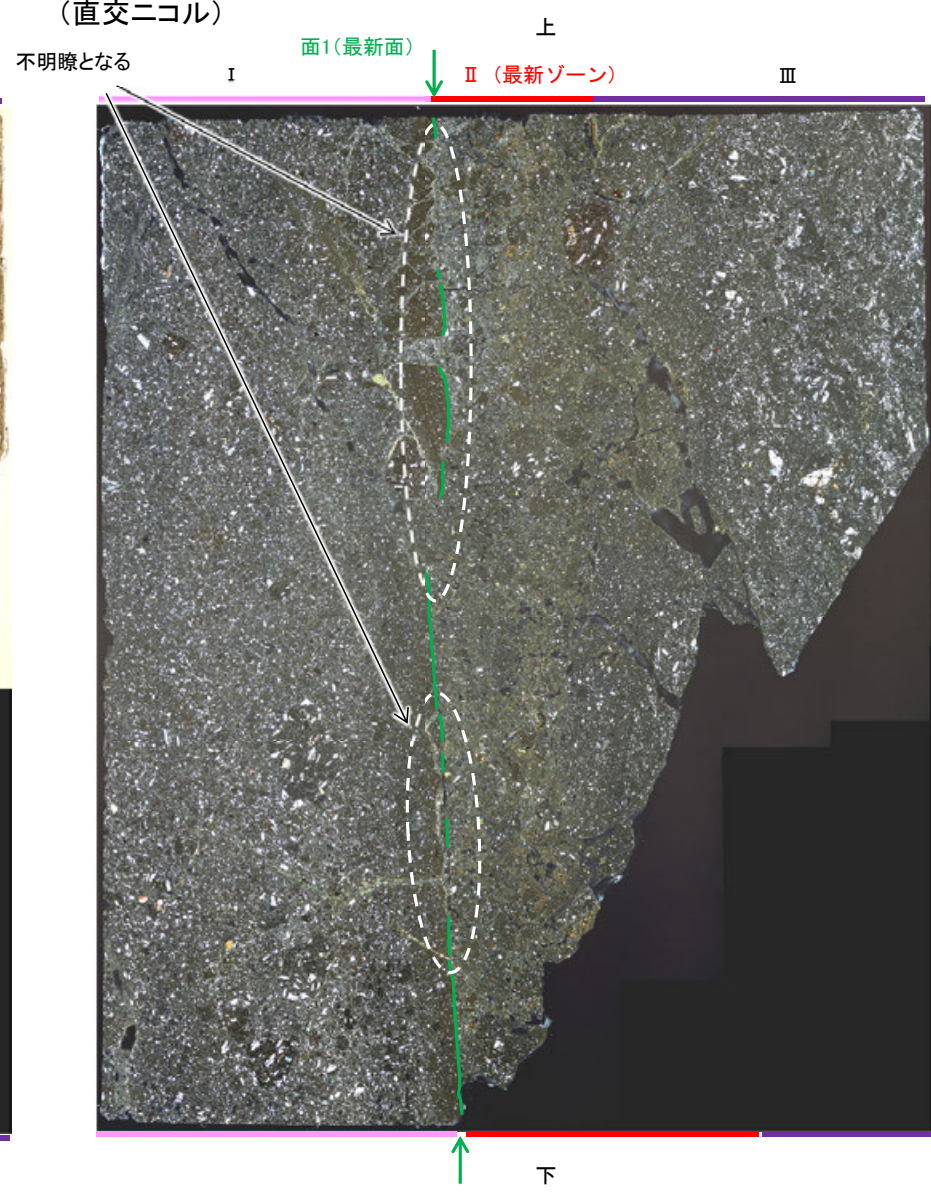
S-8_F-6.75孔

【解釈線あり】

(単ニコル)



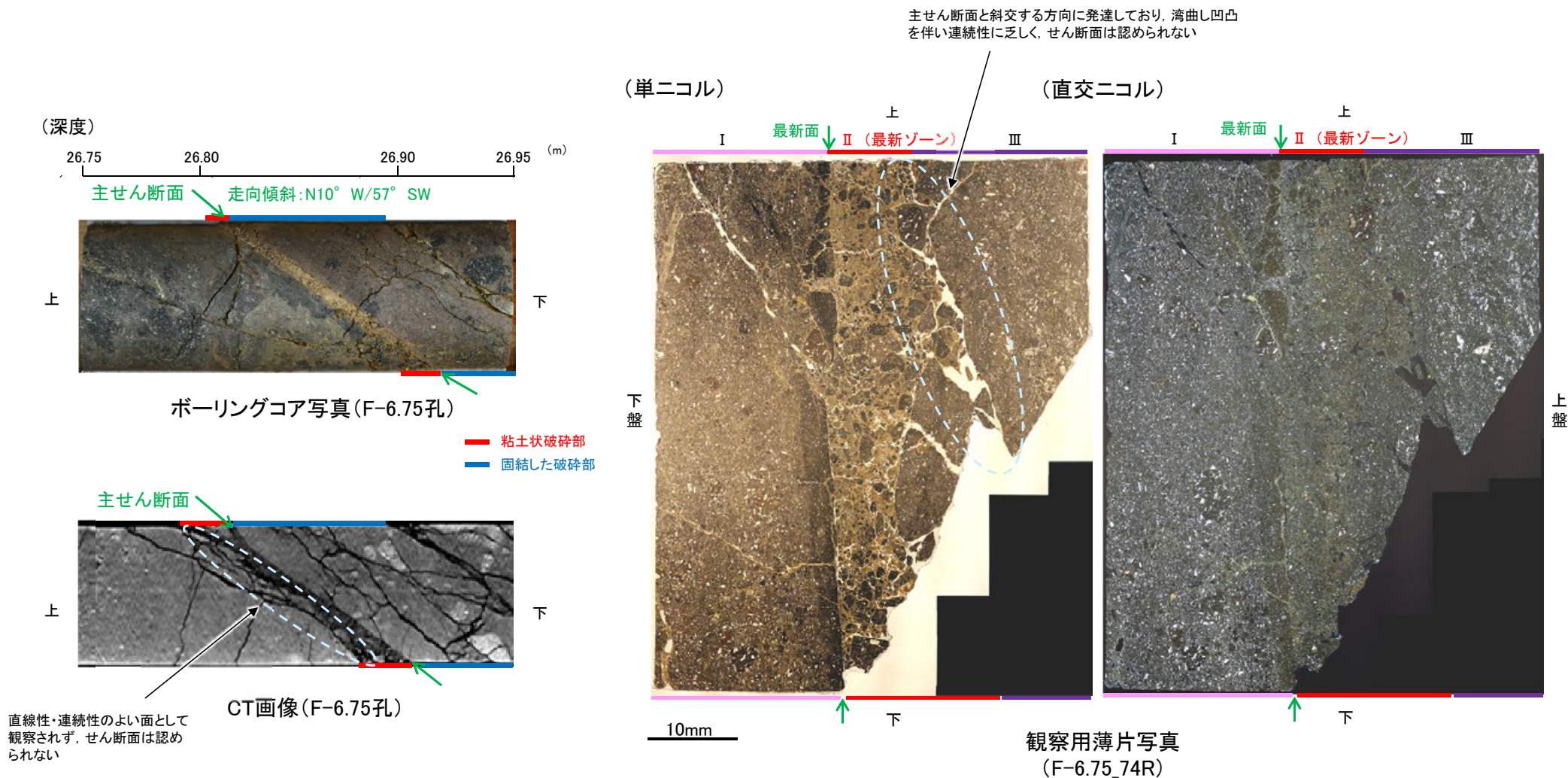
(直交ニコル)



観察用薄片写真(F-6.75_74R)

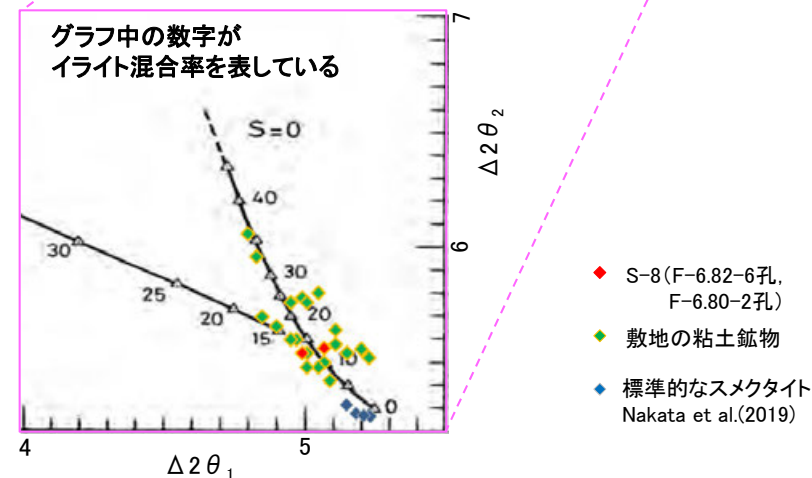
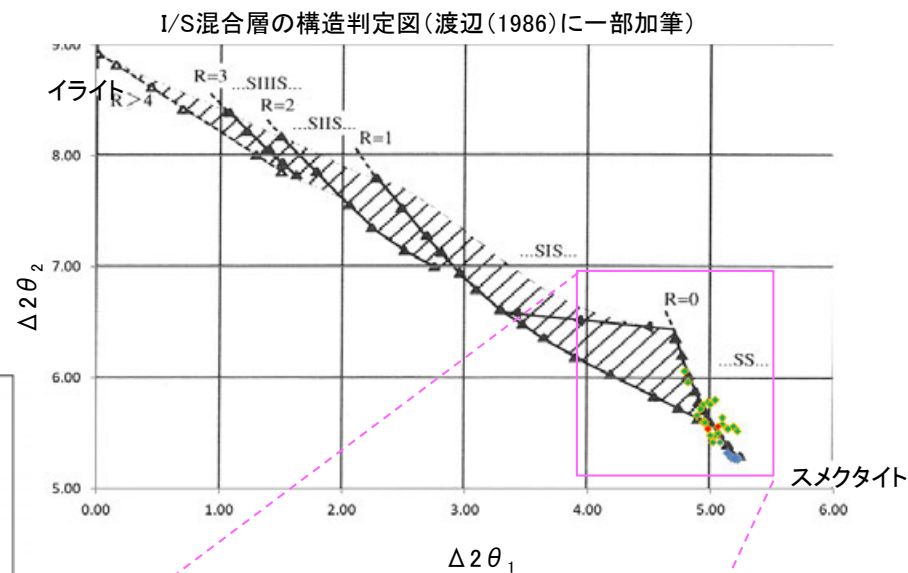
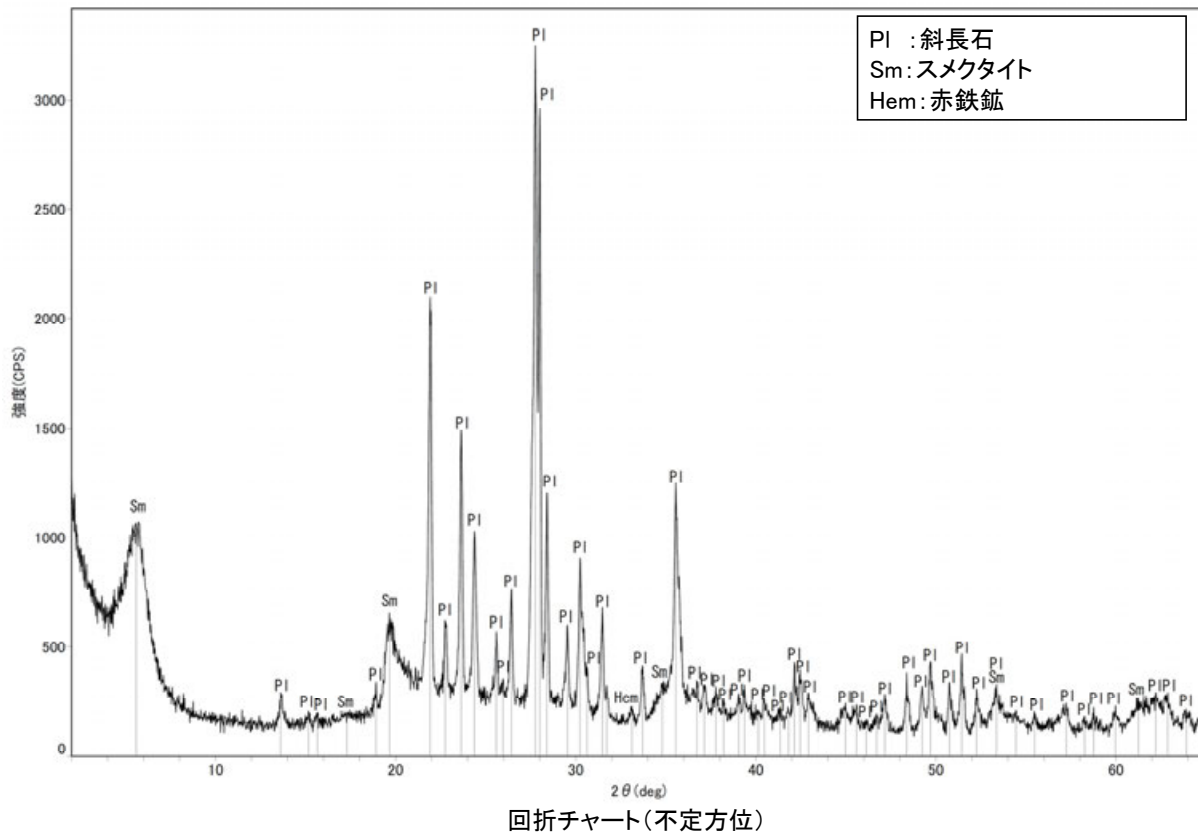
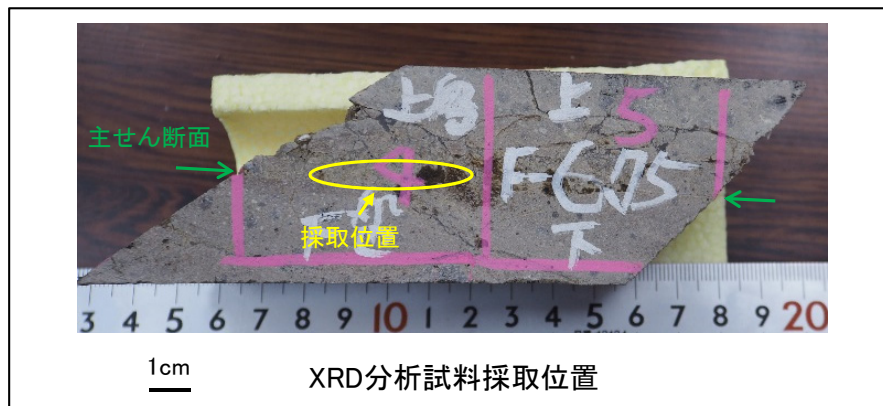
S-8 F-6.75孔 ー最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界ー

○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。



S-8 F-6.75孔 — 鉱物の同定(XRD分析) —

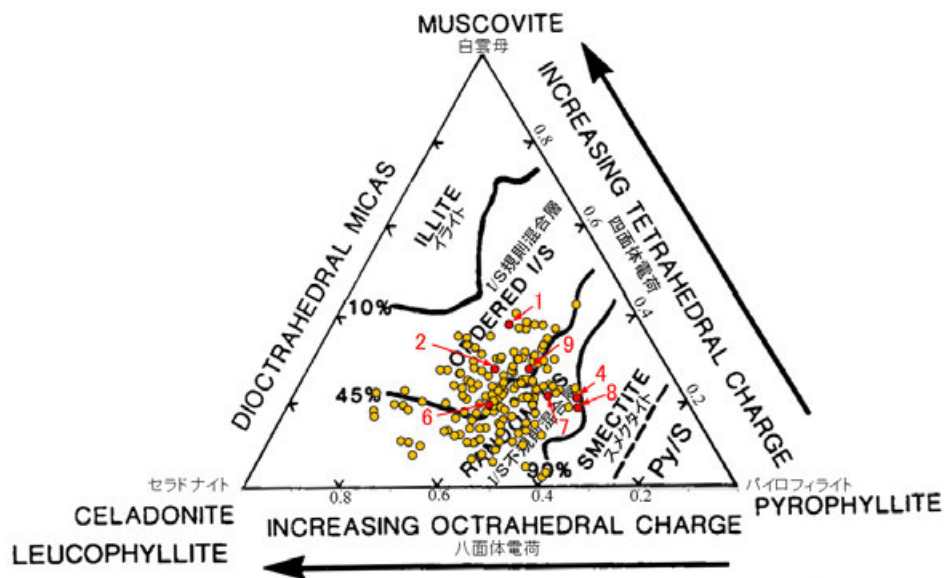
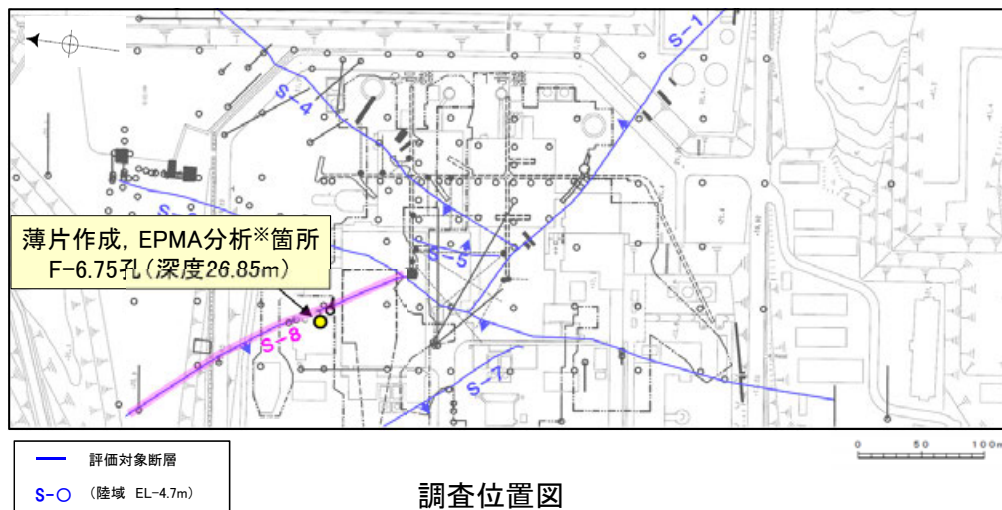
○最新ゾーン付近でXRD分析を実施した結果、主な粘土鉱物としてスメクタイトが認められる。
 ○スメクタイトについて詳細な結晶構造判定を行うために、同一断層の別孔(F-6.82-6孔, F-6.80-2孔)の破砕部においてXRD分析(粘土分濃集)を実施した結果、I/S混合層と判定した。



I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)

S-8 F-6.75孔 — 鉱物の同定(EPMA分析(定量)) —

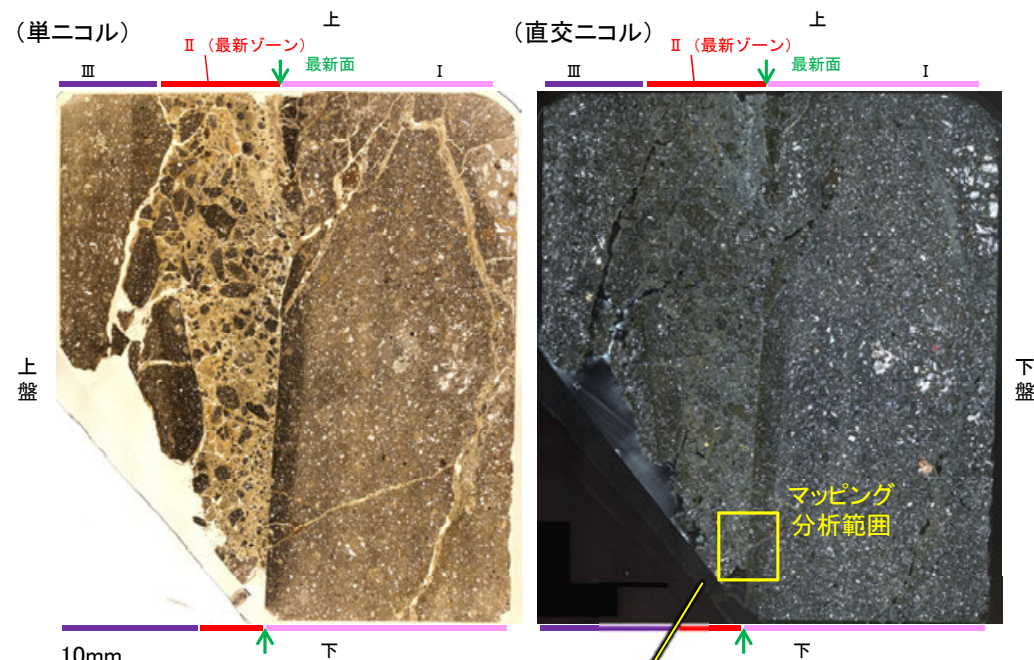
○EPMA用薄片で実施したEPMA分析(定量)による化学組成の検討結果から、最新ゾーンやその周辺に分布する粘土鉱物はI/S混合層であると判断した。



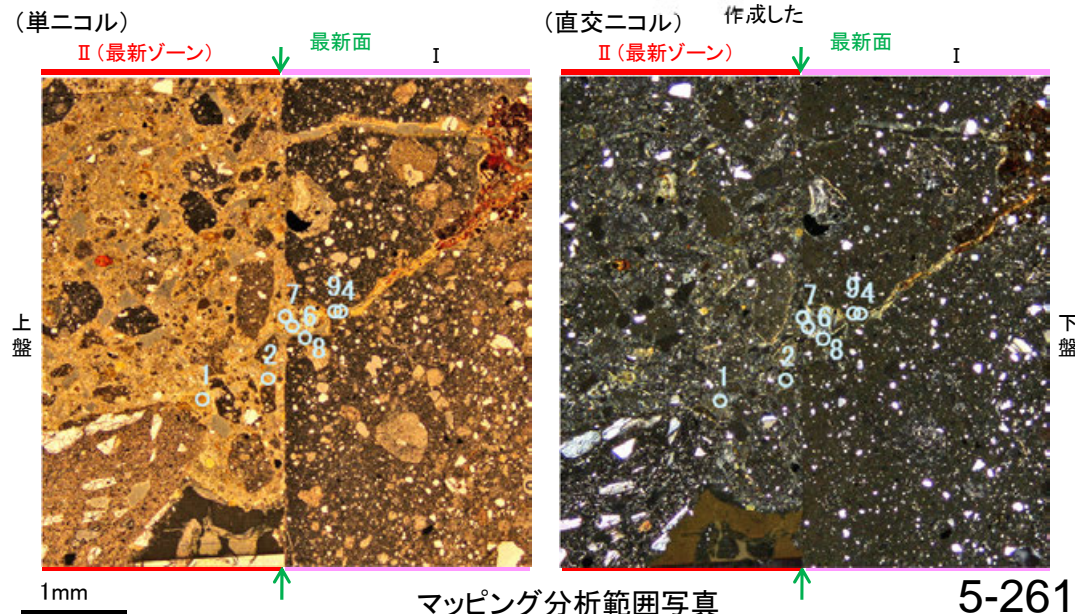
・分析値3, 5はFe₂O₃の割合が25%以上であったため、根拠に用いないこととした。

- 分析値(S-8_F-6.75孔) 分析番号位置は右図
- その他の分析値(敷地の粘土鉱物)

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)



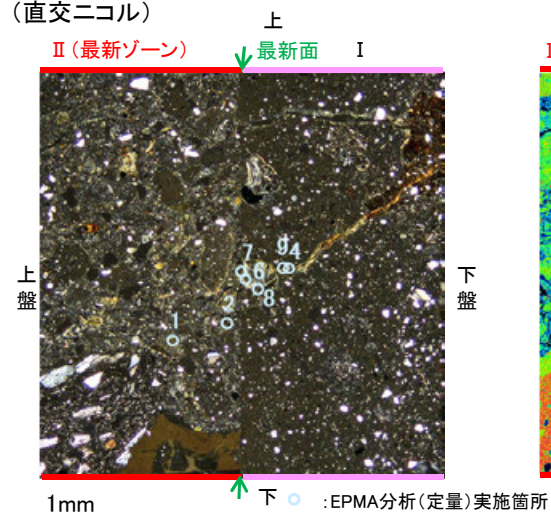
※観察用薄片を作成した箇所と向かい合った反対側の面でEPMA用薄片を作成した



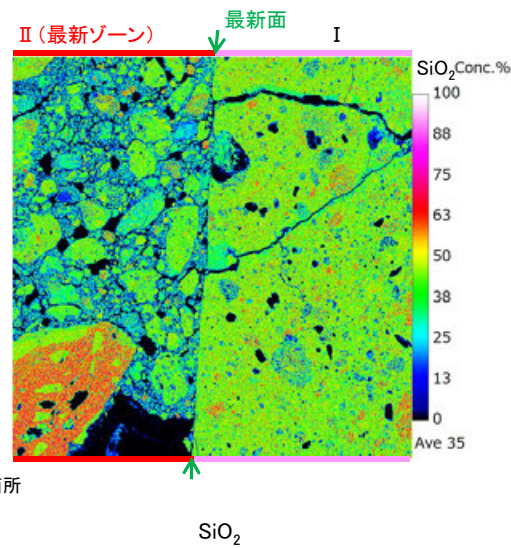
S-8 F-6.75孔 ー変質鉱物の分布(EPMA分析(マッピング))ー

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

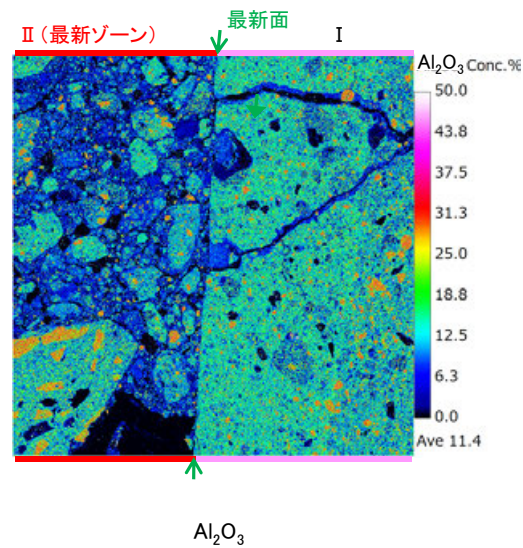
(直交ニコル)



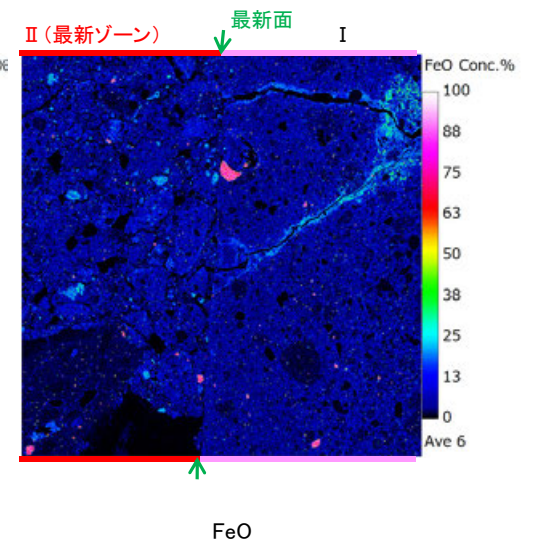
マッピング分析範囲写真



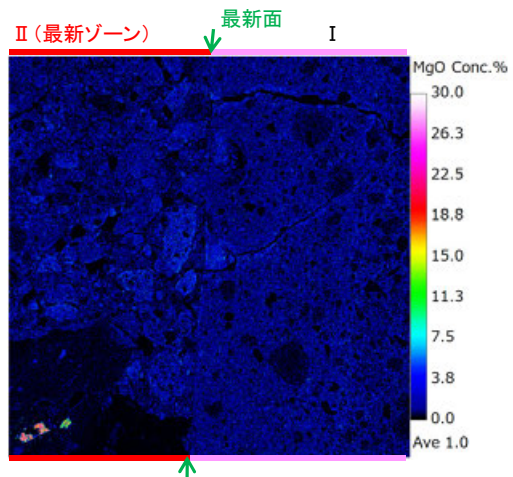
SiO₂



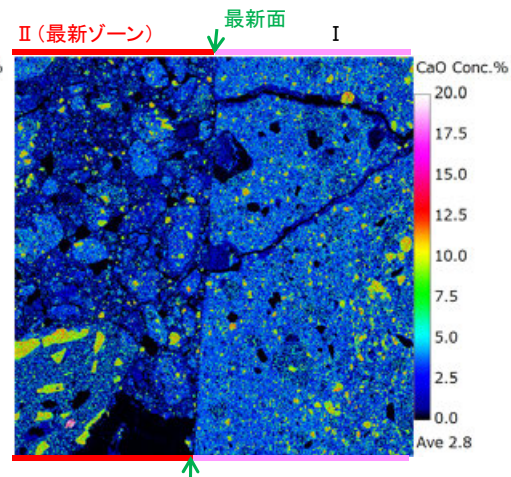
Al₂O₃



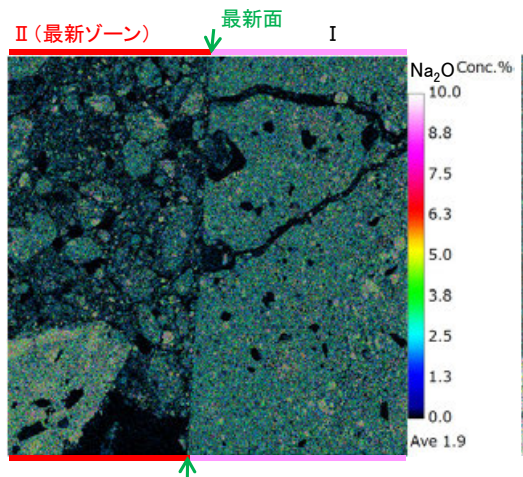
FeO



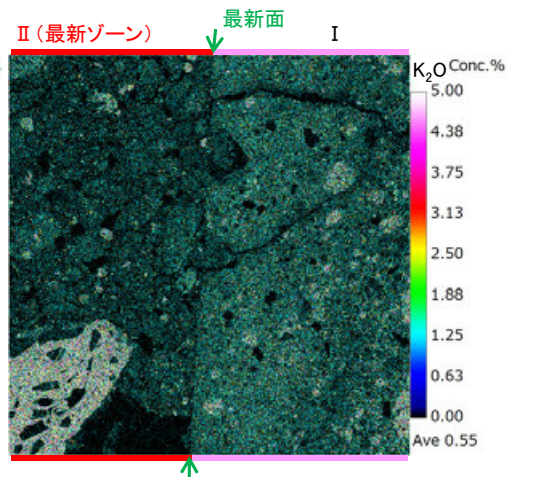
MgO



CaO



Na₂O

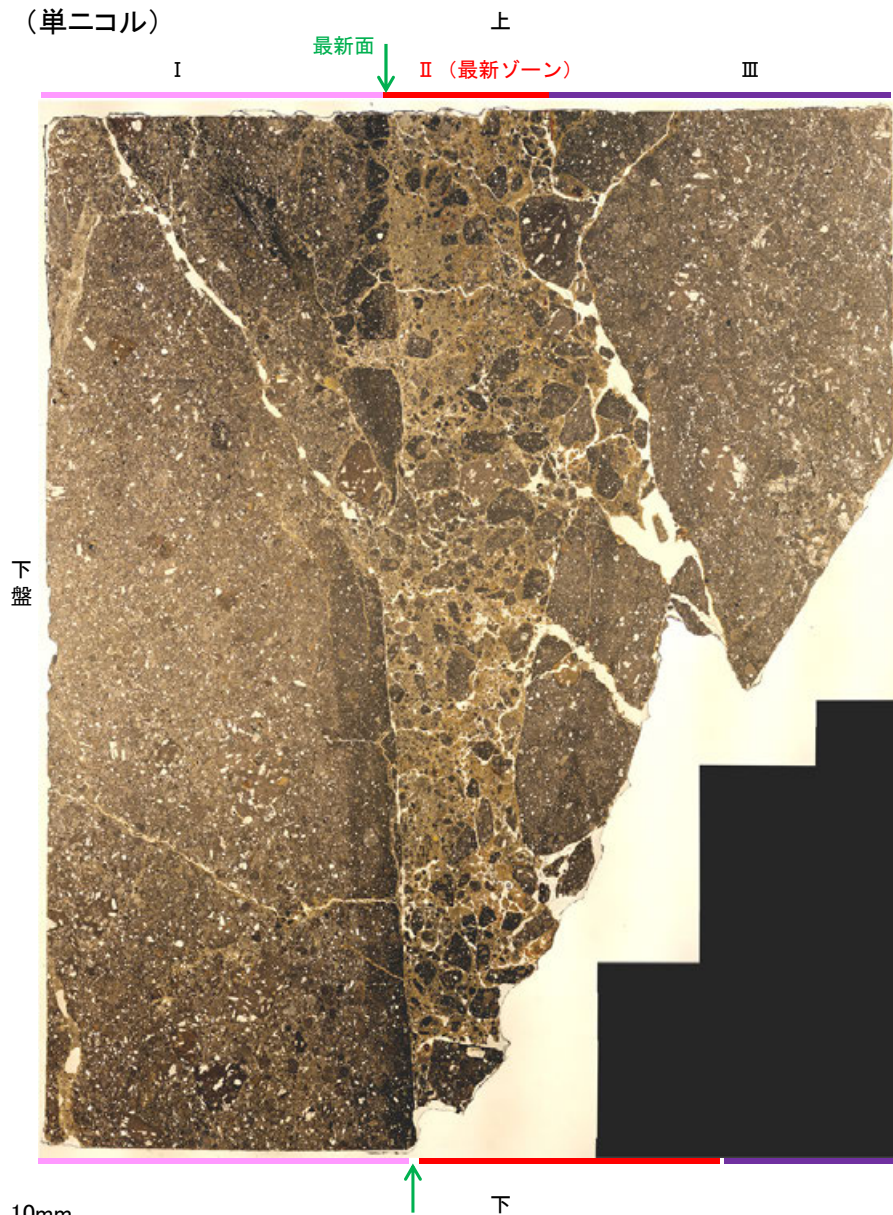


K₂O

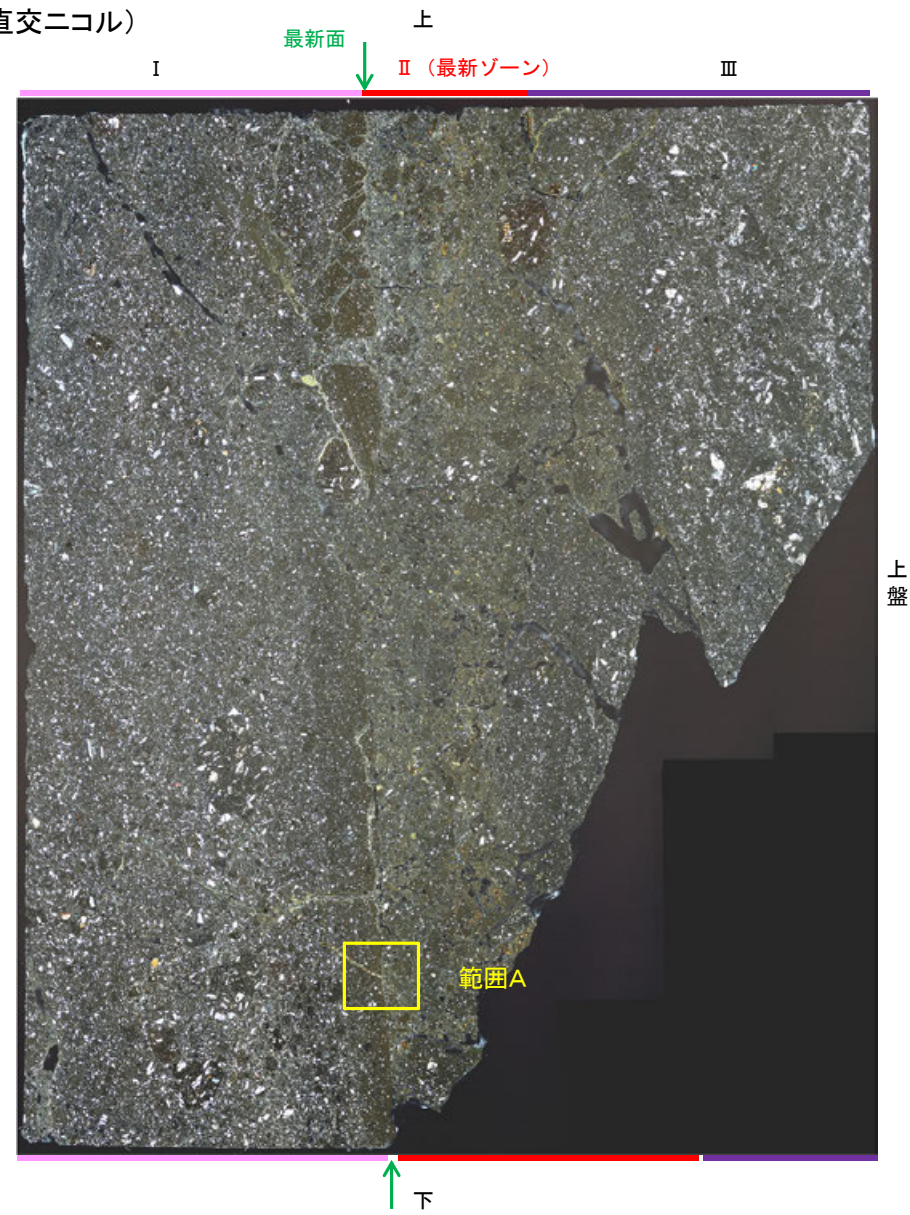
S-8 F-6.75孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

○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。

(単ニコル)



(直交ニコル)



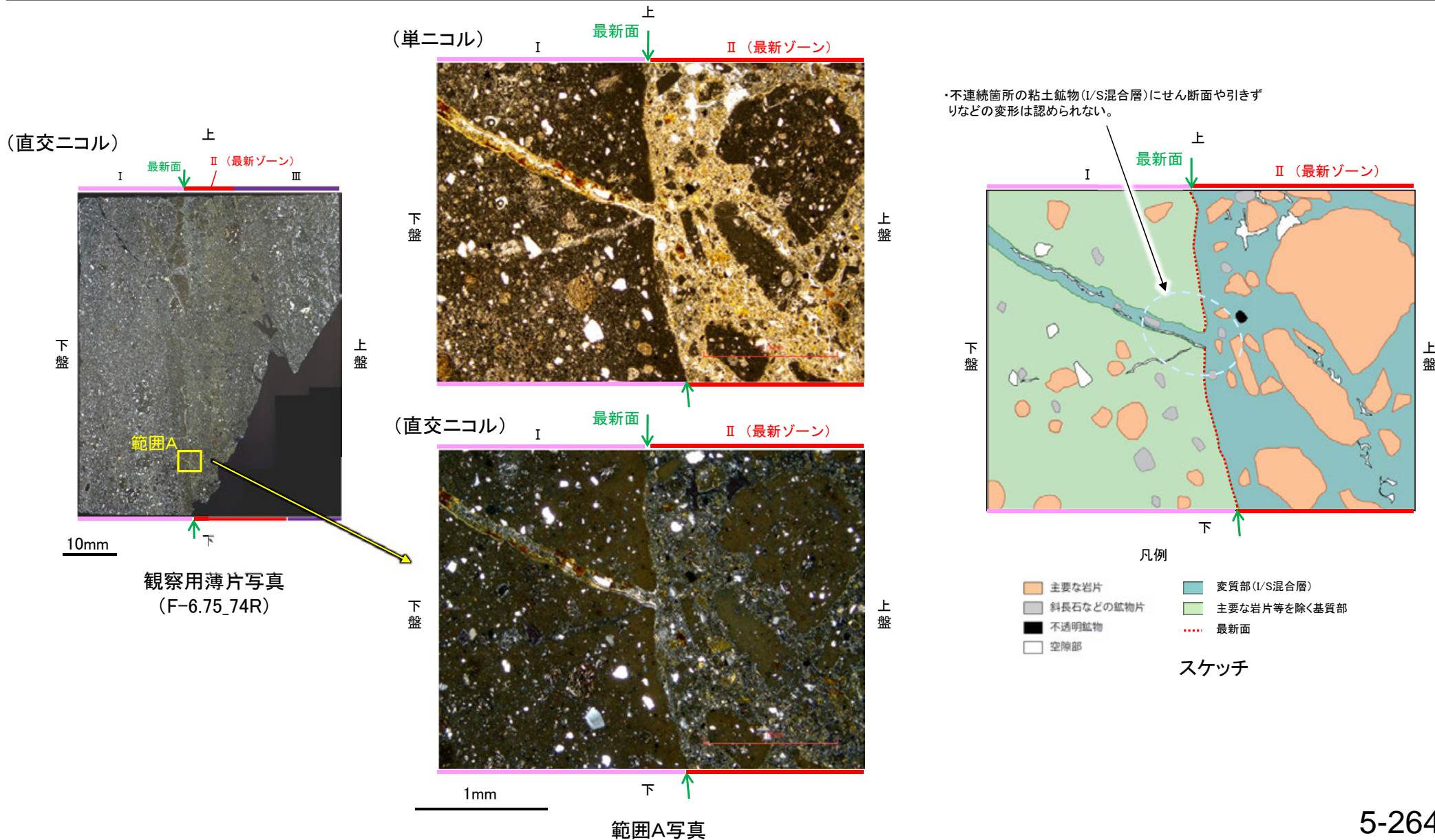
観察用薄片写真(F-6.75_74R)

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

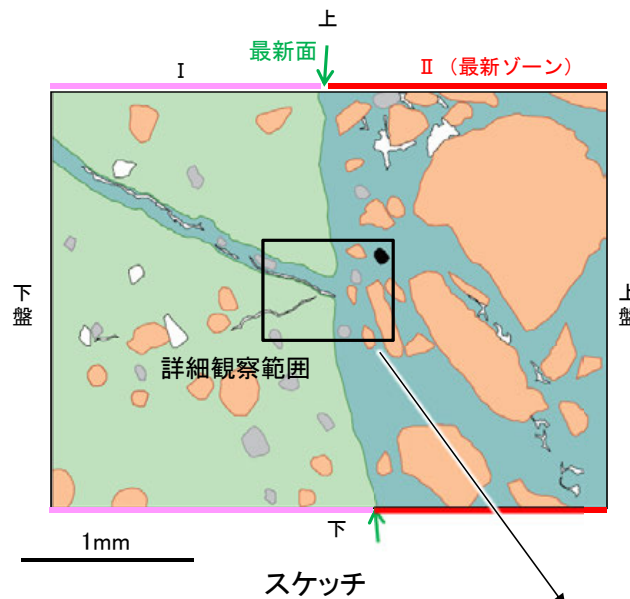
○なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。

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



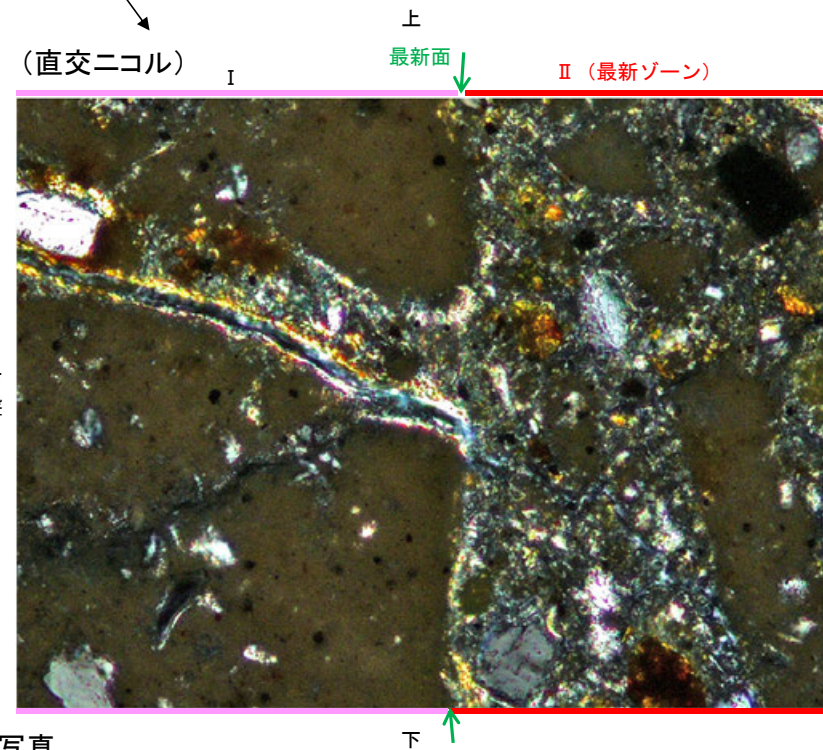
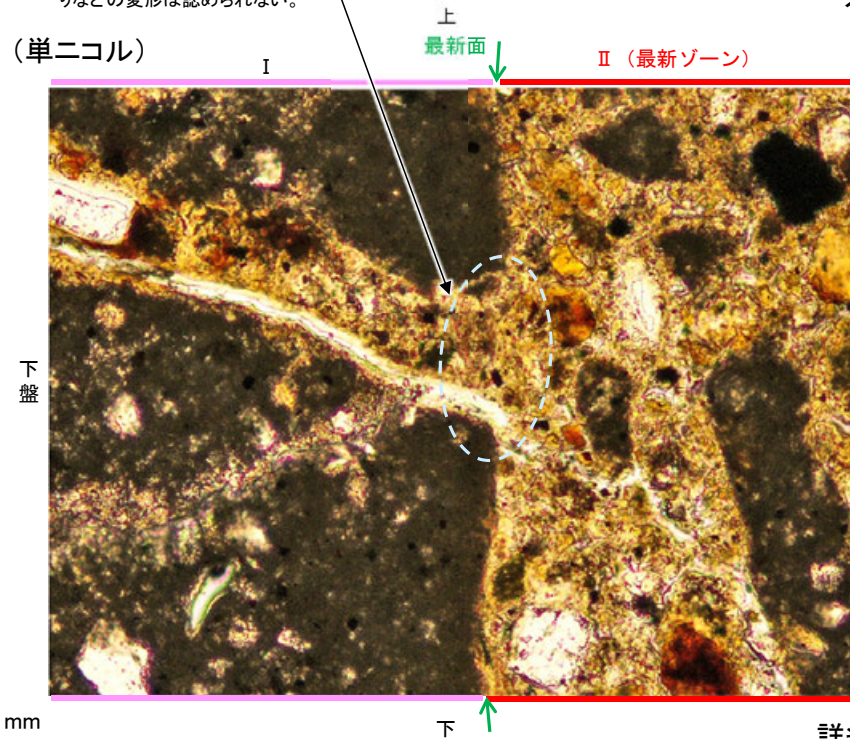
S-8_F-6.75孔

【詳細観察(範囲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

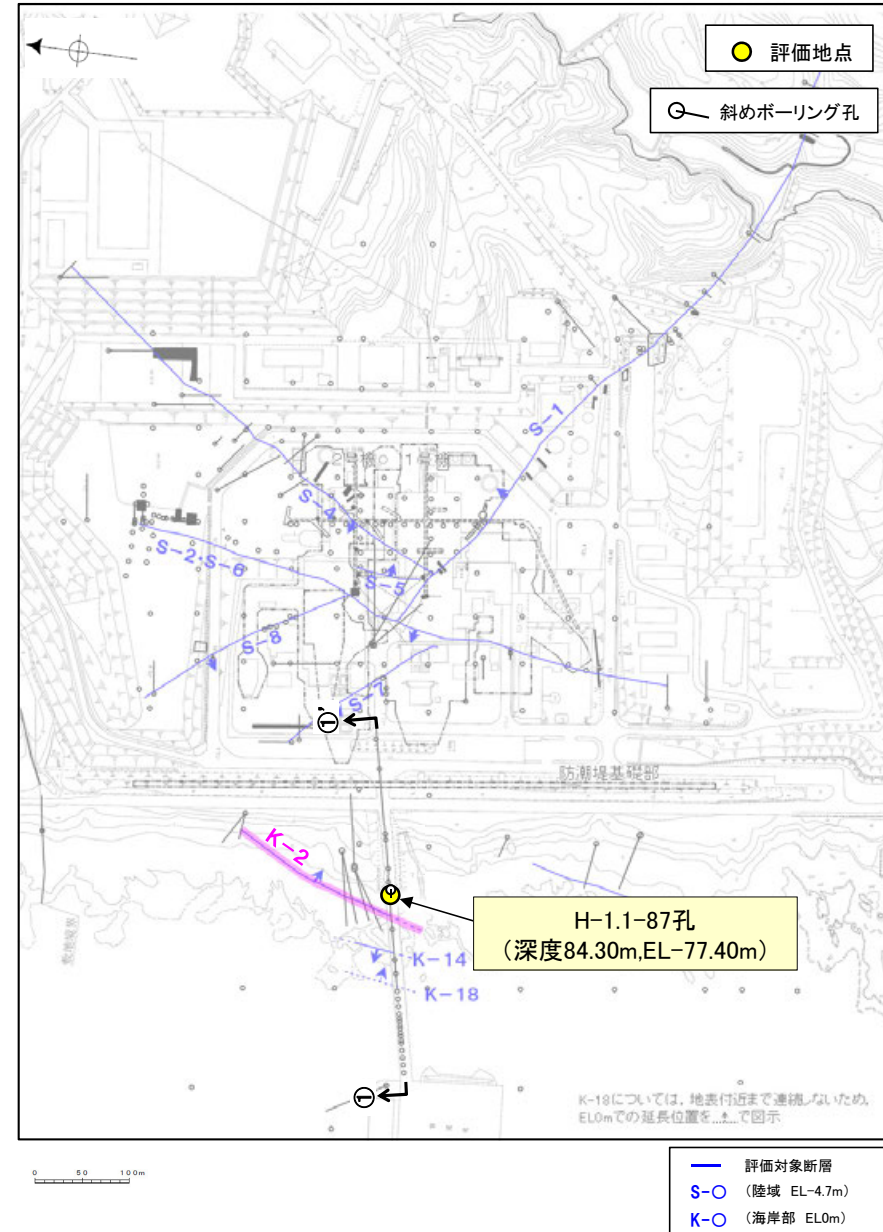
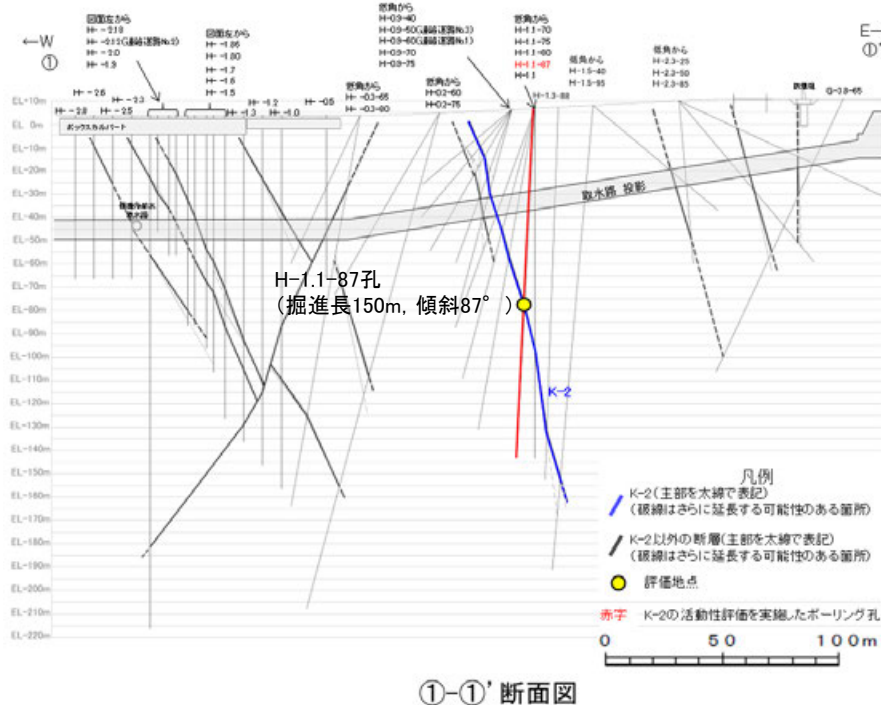
薄片觀察 鉍物脈法(K-2)

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.5-268~5-276



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。

【鉱物の同定】

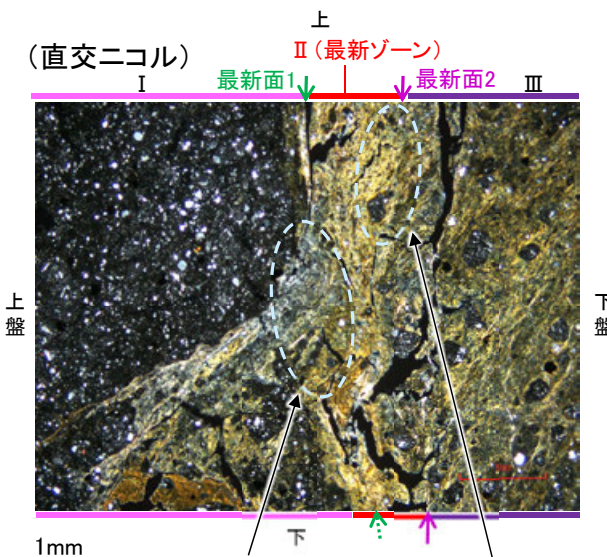
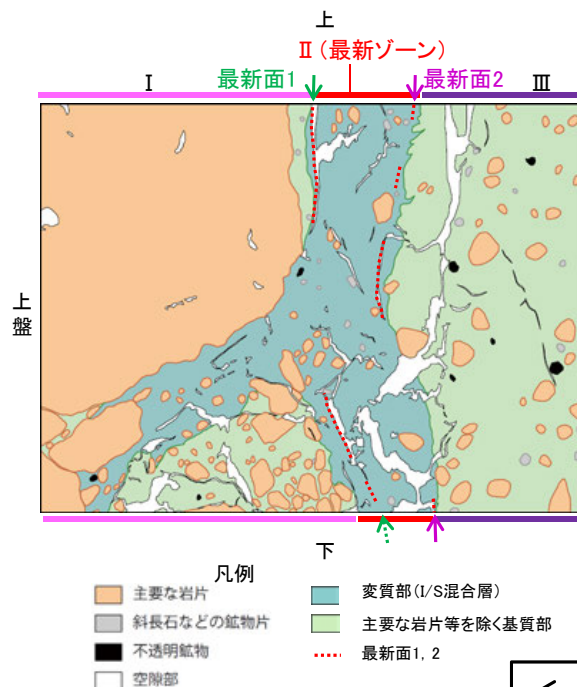
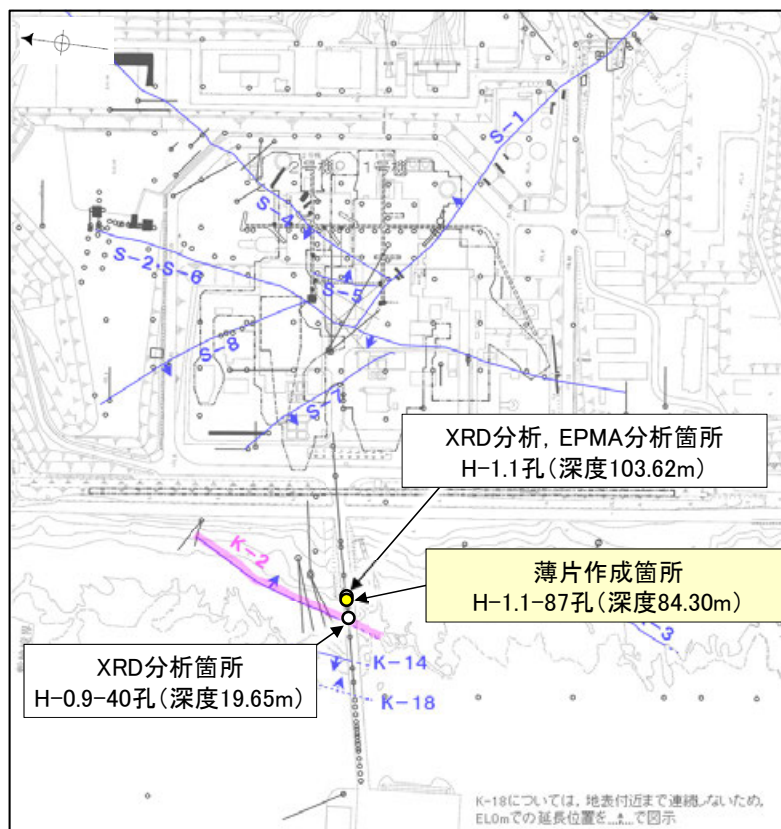
○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断した。

【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。

○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。

○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。

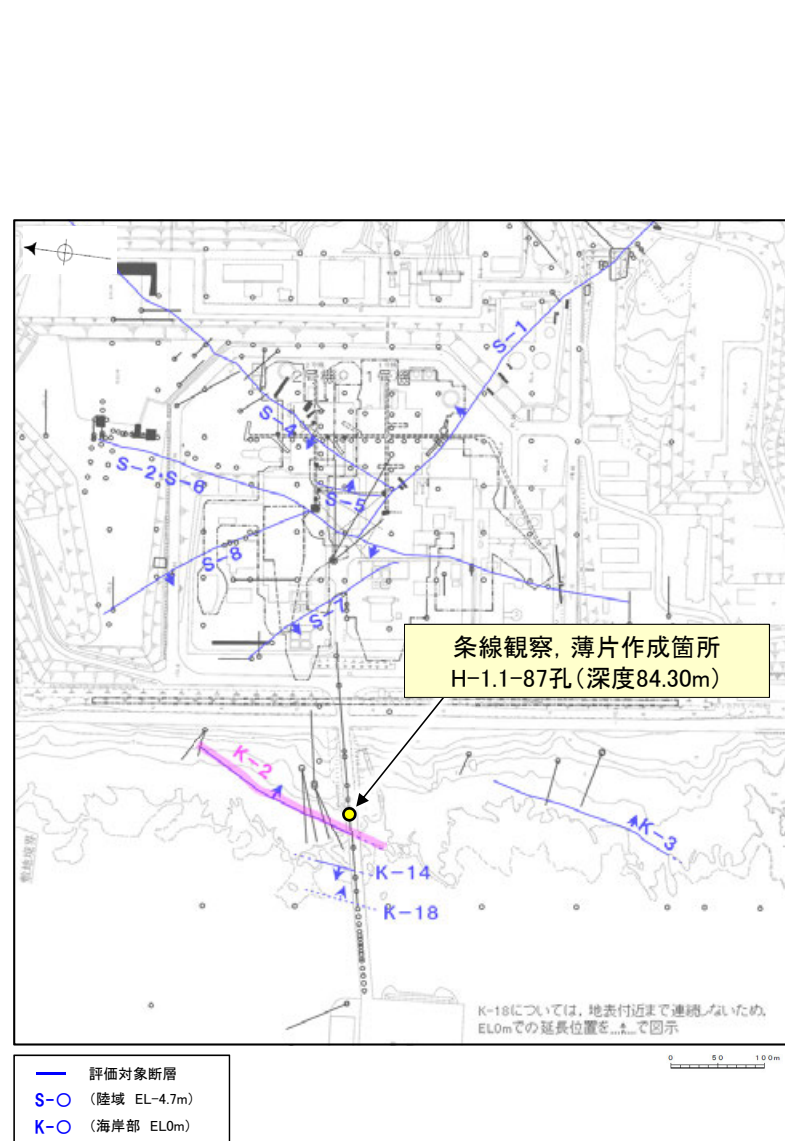


・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。
・不連続箇所には、I/S混合層生成以降の注入の痕跡や、薄片作成時等の乱れの影響は認められない。

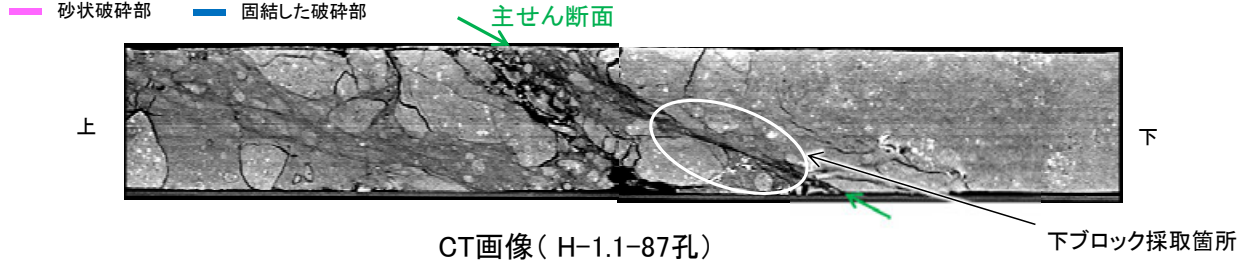
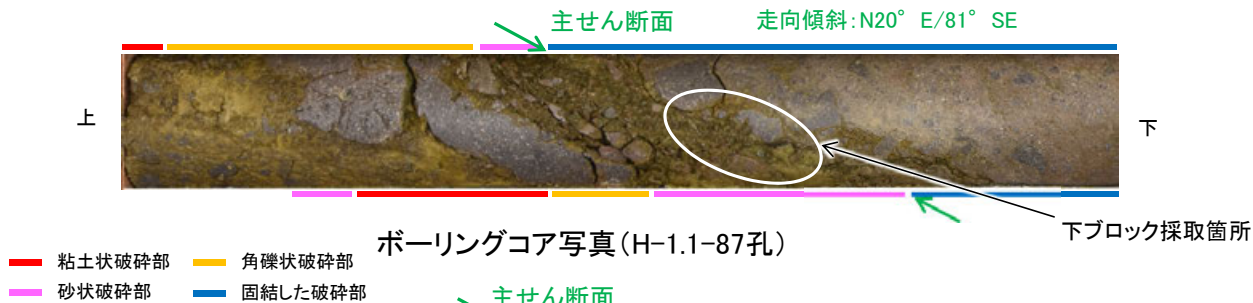
範囲A写真

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)。



調査位置図



1cm

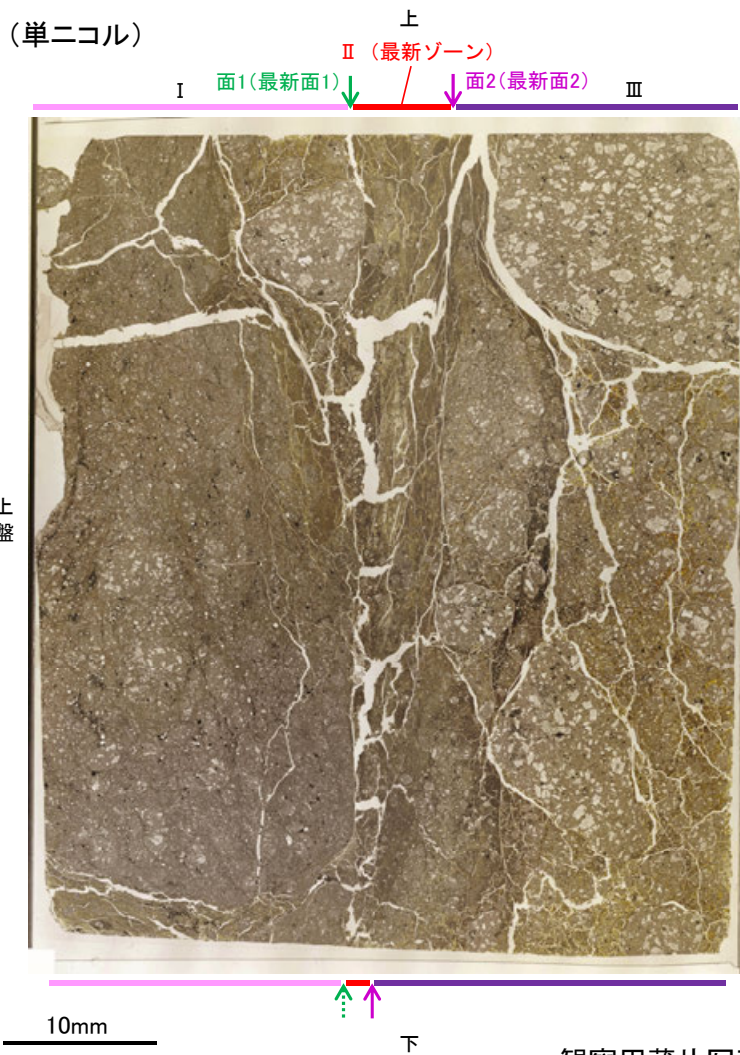
ブロック写真

K-2 (1) H-1.1-87孔 —最新面の認定(微視的観察)—

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

【解釈線なし】

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

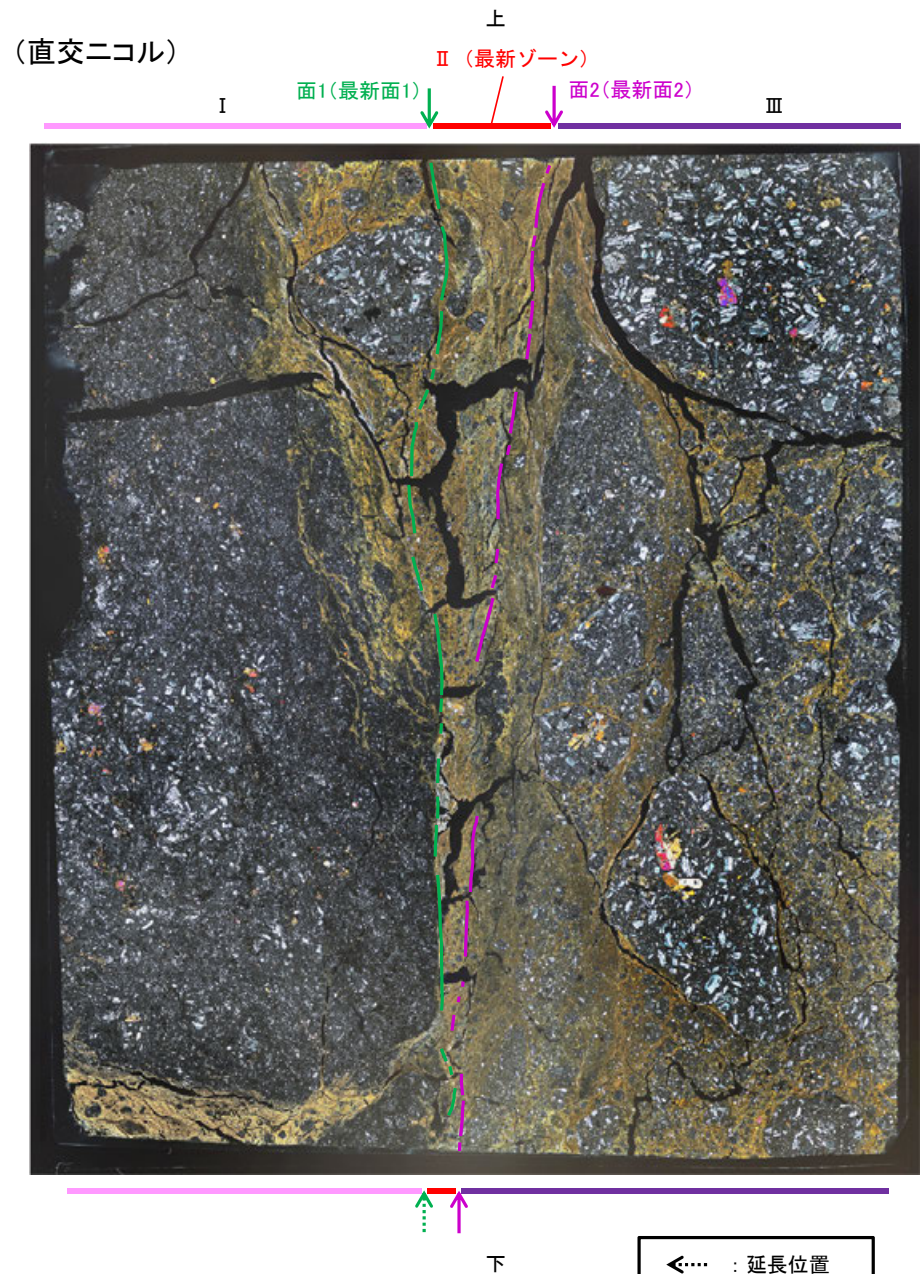
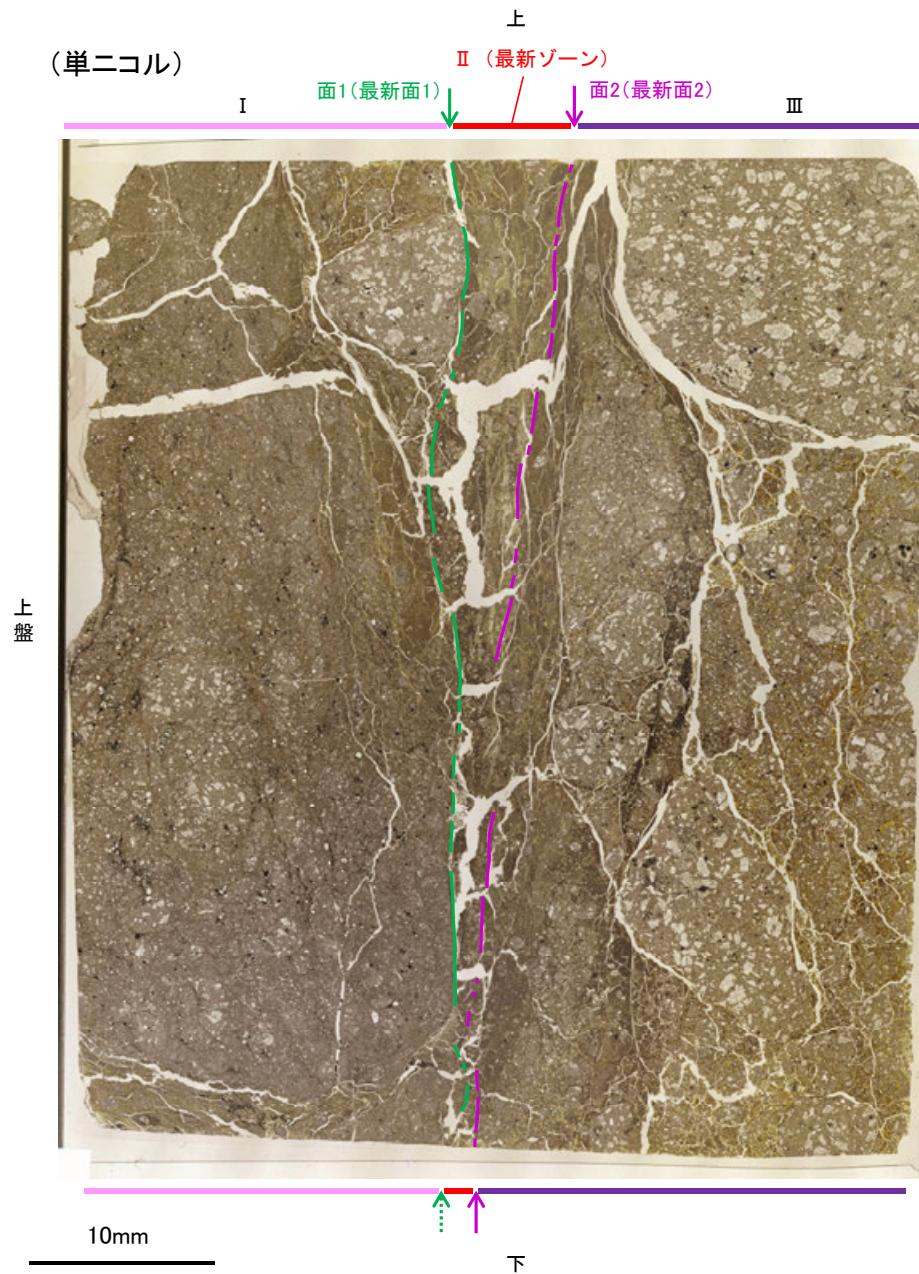


- Ⅰ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで黄～暗灰色の干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径9mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており, 径50mm以上の岩片も含まれる。岩片, 鉱物片は角～亜円形である。基質中や割れ目に粘土鉱物が生成している。
- Ⅱ (最新ゾーン): 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する, 粘土鉱物を含む細粒物からなる。径3mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は角～亜円形である。基質中や割れ目に粘土鉱物が生成している。
- Ⅲ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径16mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており, 径20mm以上の岩片も含まれる。岩片, 鉱物片は角～亜円形である。基質中や割れ目に粘土鉱物が生成している。

←… : 延長位置

K-2_H-1.1-87孔

【解釈線あり】



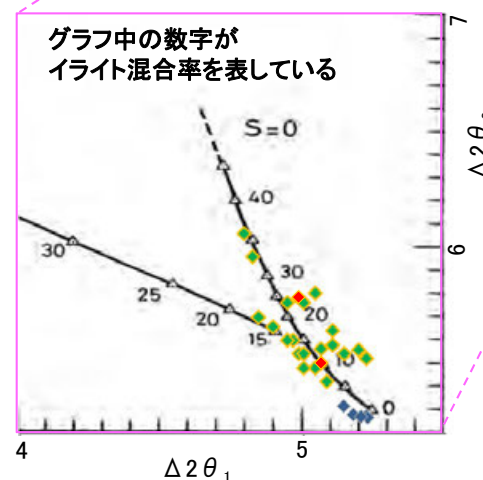
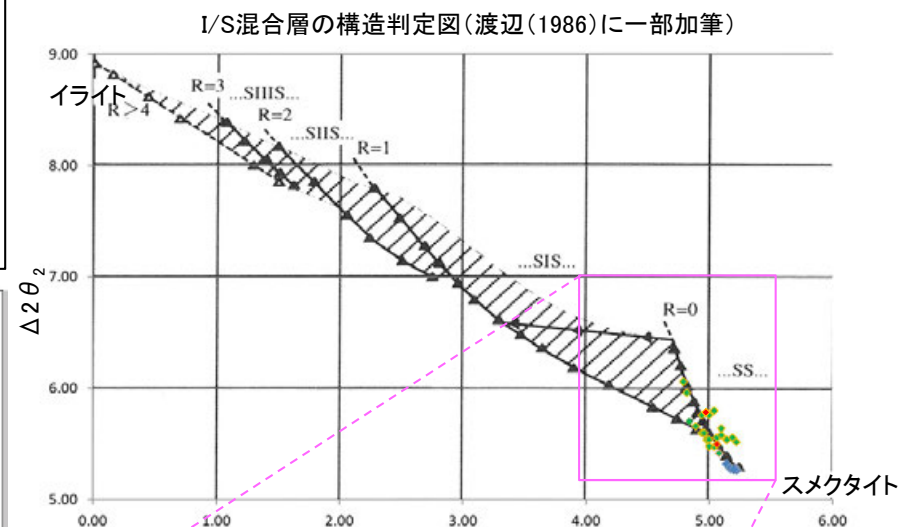
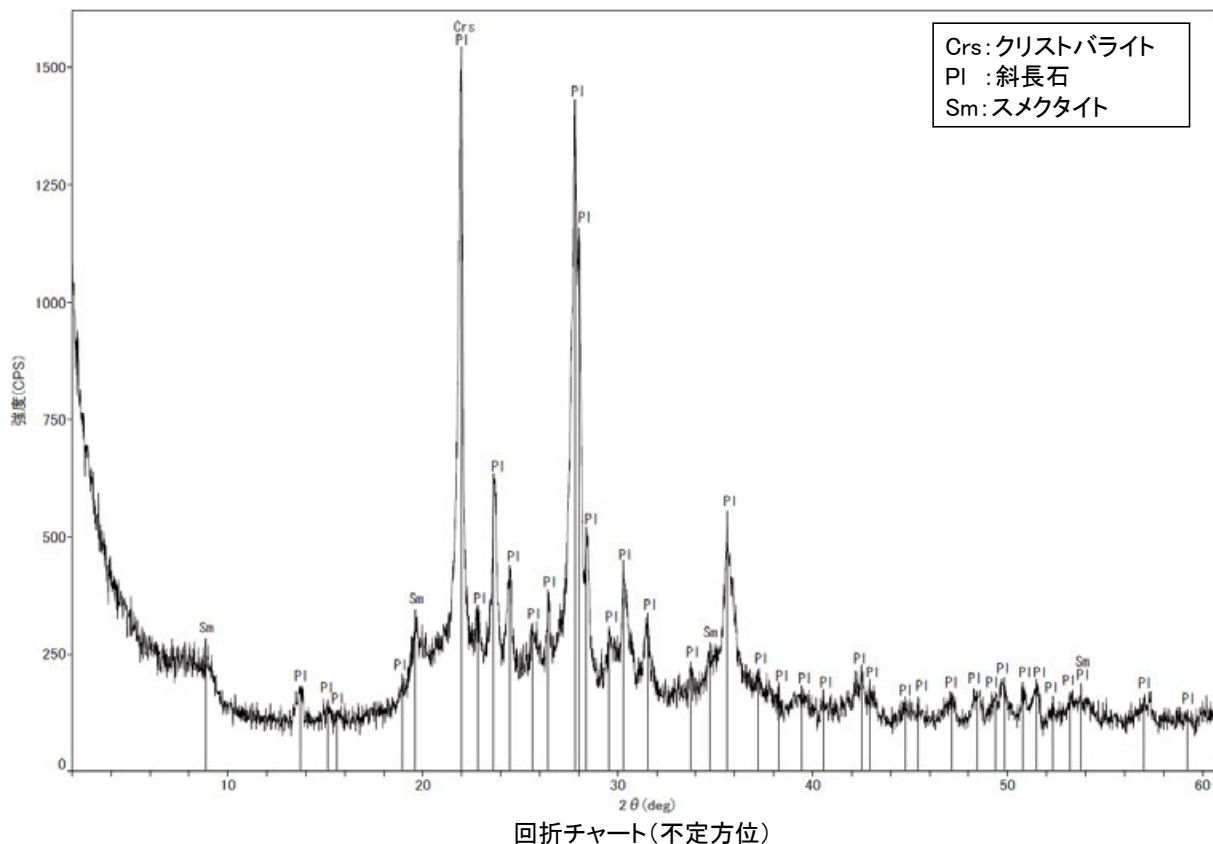
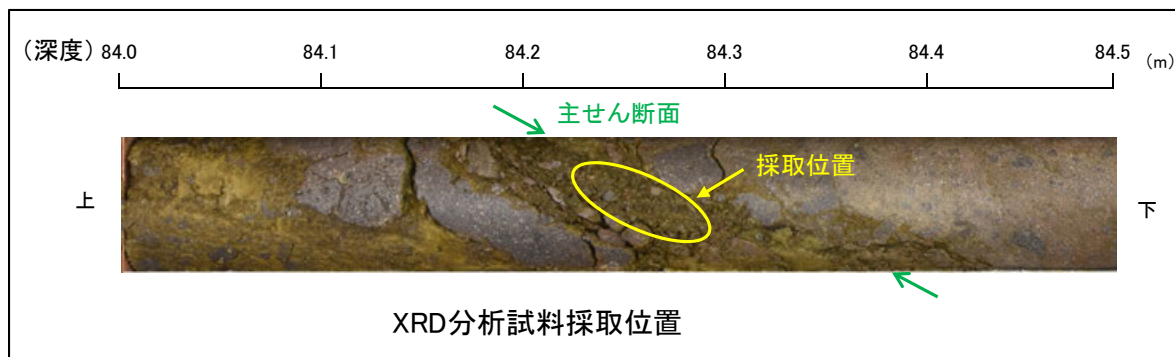
観察用薄片写真(H-1.1-87_117R)

←… : 延長位置

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混合層と判定した。
- また, 隣接孔(H-1.1孔)で実施したEPMA分析(定量)による化学組成の検討※において, 最新ゾーンやその周辺でI/S混合層を確認している。

※H-1.1孔で実施したEPMA分析(定量)の詳細はP.5-282



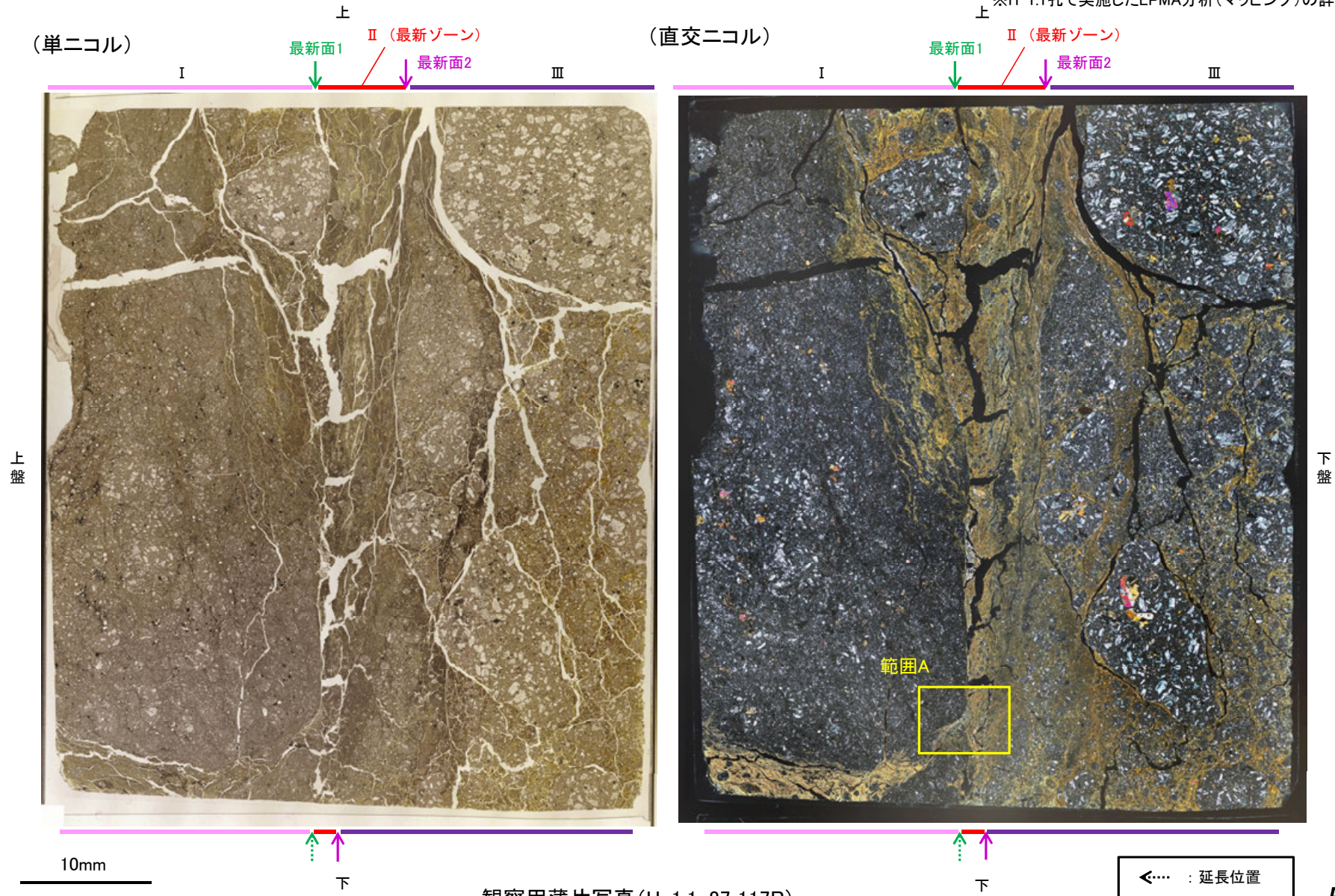
- ◆ K-2 (H-0.9-40孔, H-1.1孔)
- ◆ 敷地の粘土鉱物
- ◆ 標準的なスメクタイト Nakata et al.(2019)

K-2 (1) H-1.1-87孔 - 変質鉱物の分布(薄片観察) -

○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.5-283



観察用薄片写真(H-1.1-87_117R)

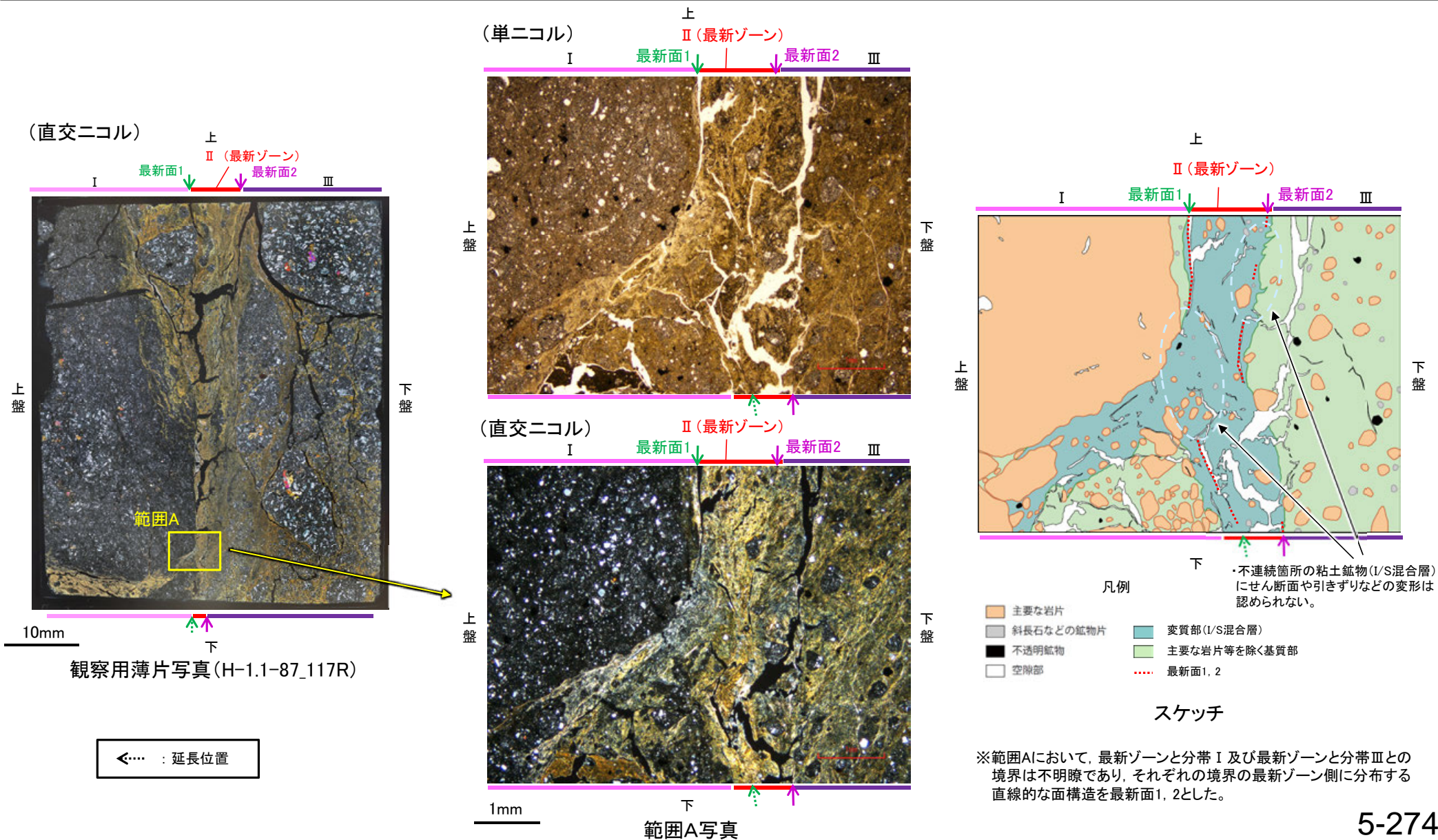
◀... : 延長位置

K-2 (1) H-1.1-87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, 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。

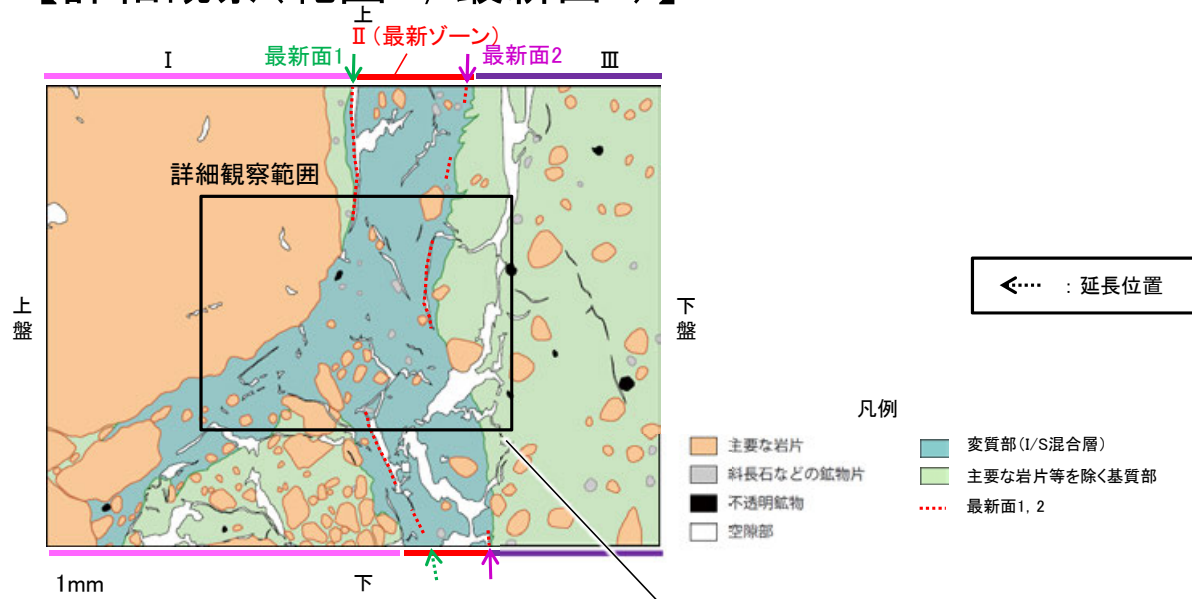
○なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。

○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した。



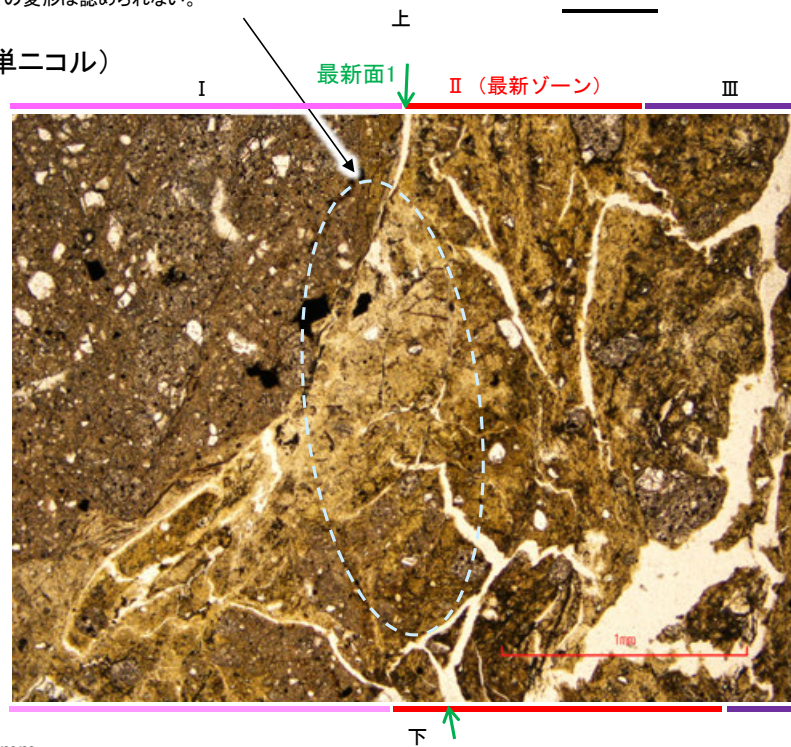
K-2_H-1.1-87孔

【詳細観察(範囲A, 最新面1)】



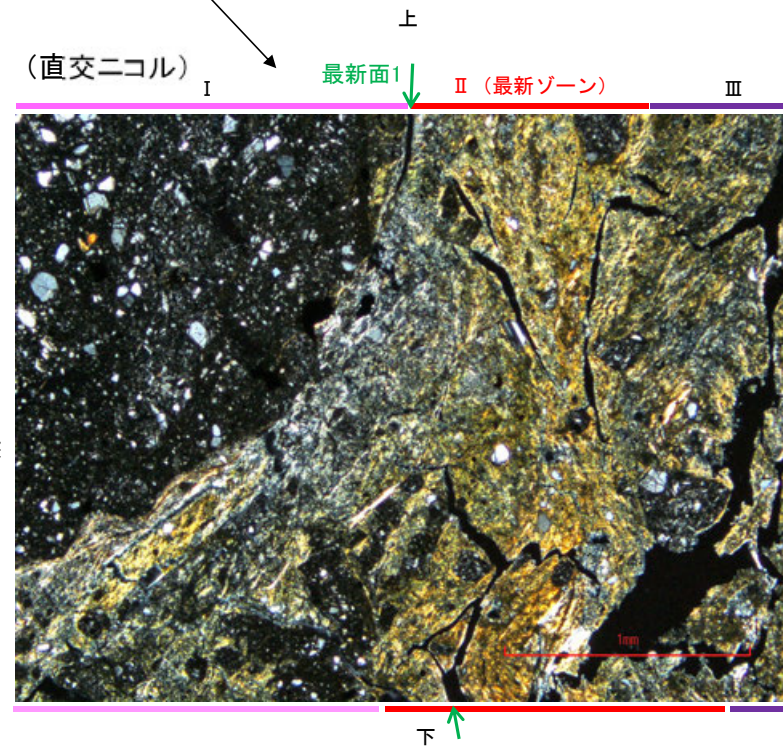
・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

(単ニコル)



スケッチ

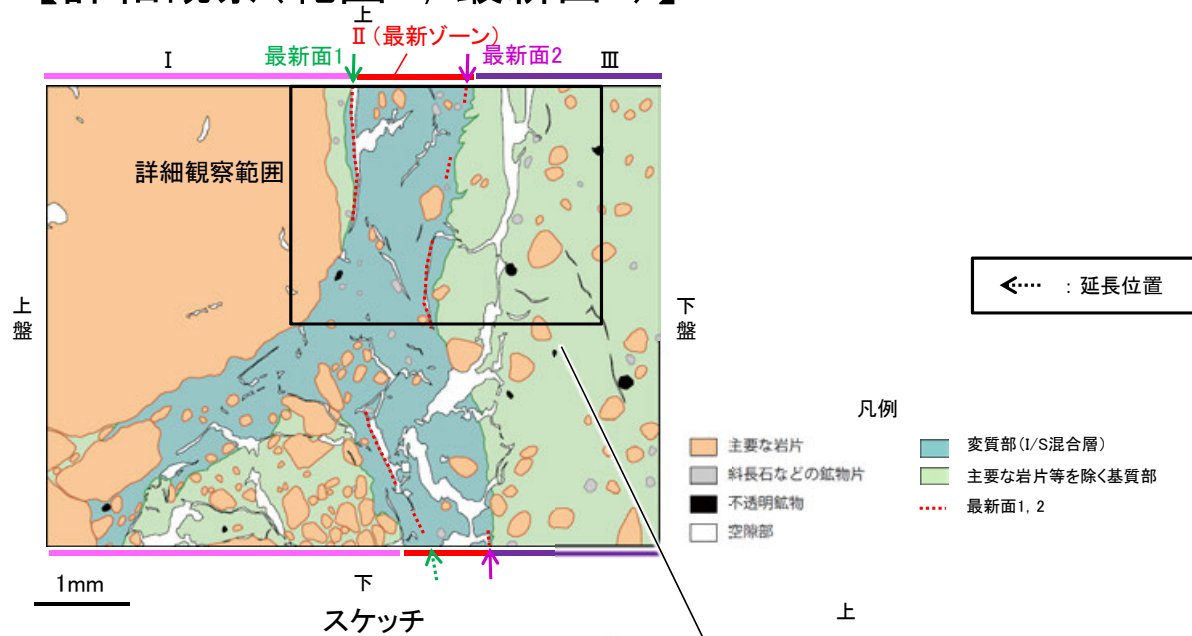
(直交ニコル)



詳細観察範囲写真

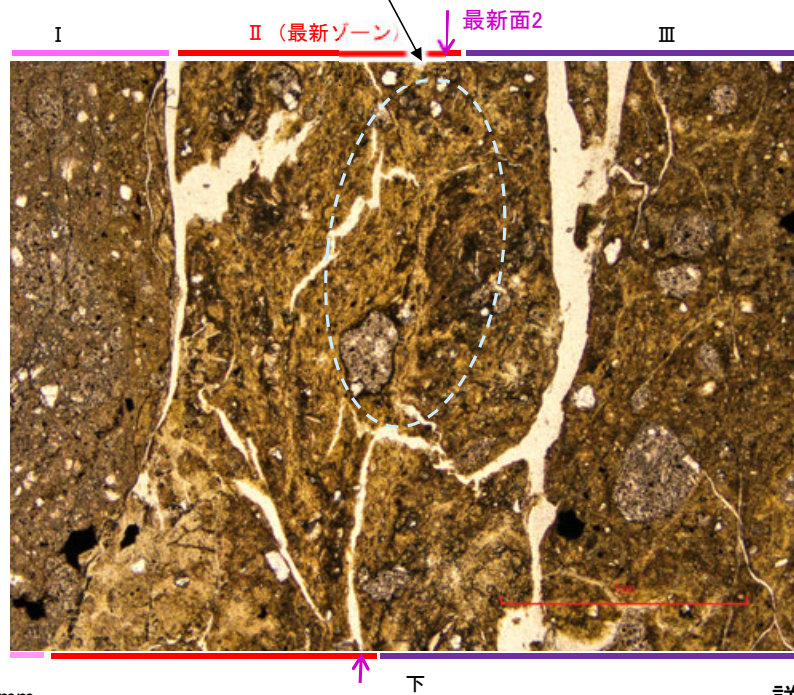
K-2_H-1.1-87孔

【詳細観察(範囲A, 最新面2)】

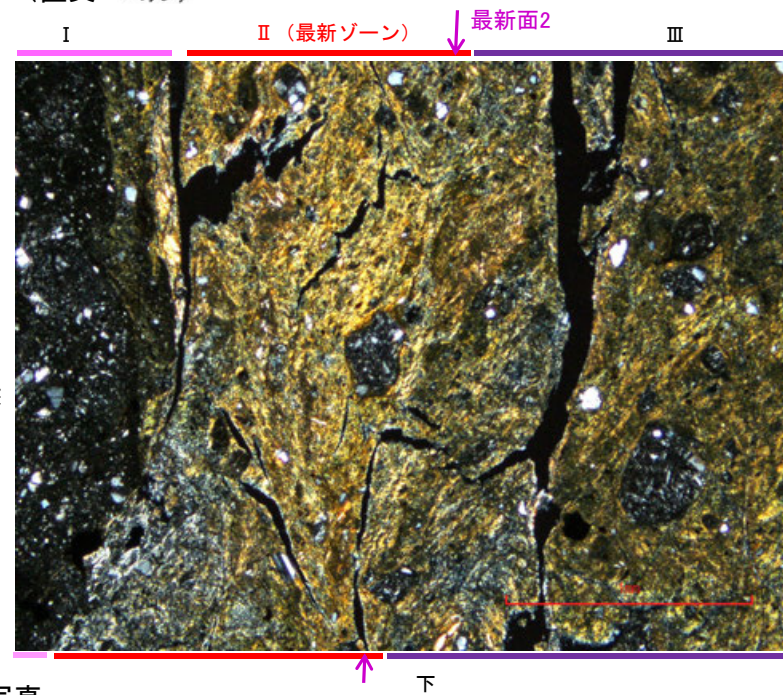


・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

(単ニコル)



(直交ニコル)



詳細観察範囲写真

K-2 (2) (参考) H-1.1孔 —調査結果—

【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。

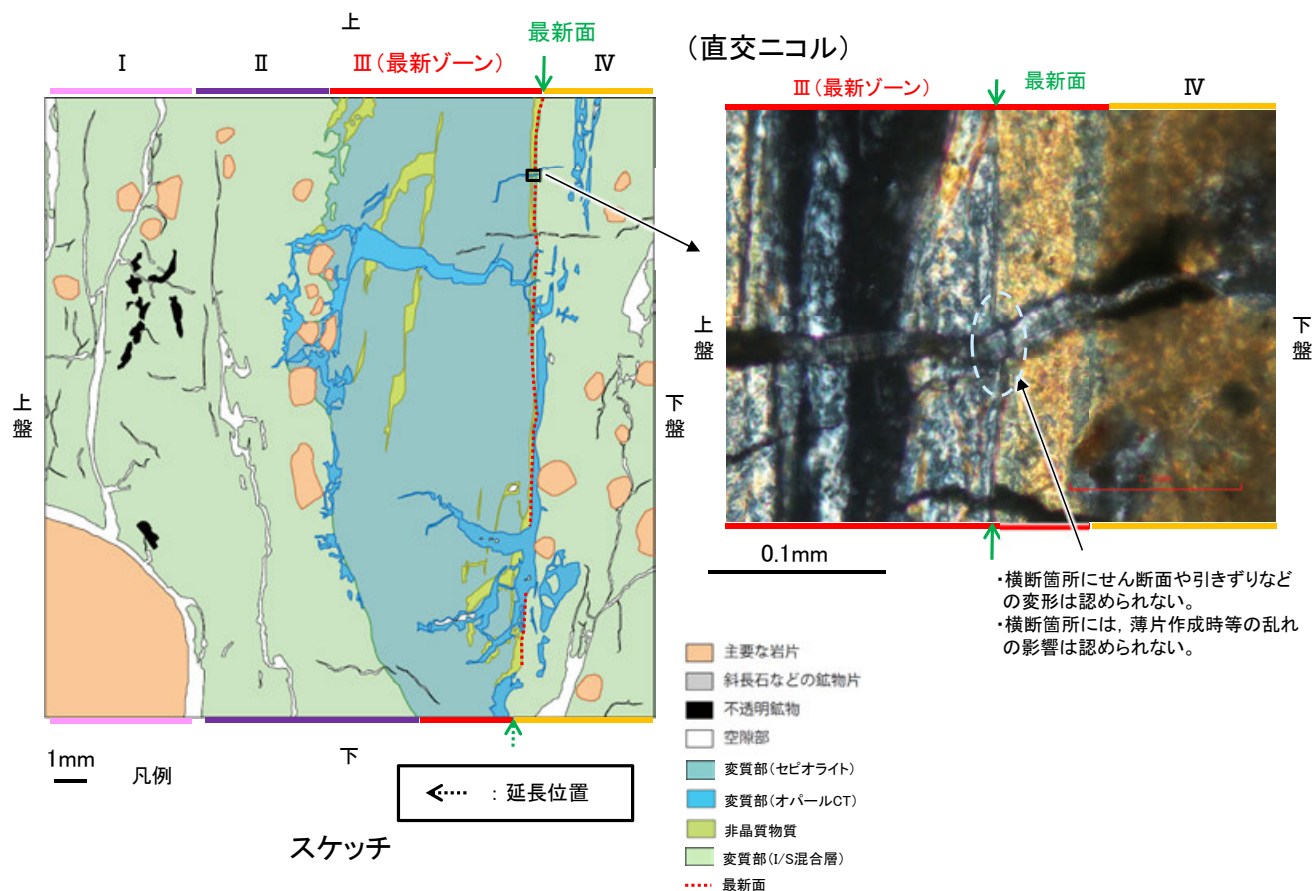
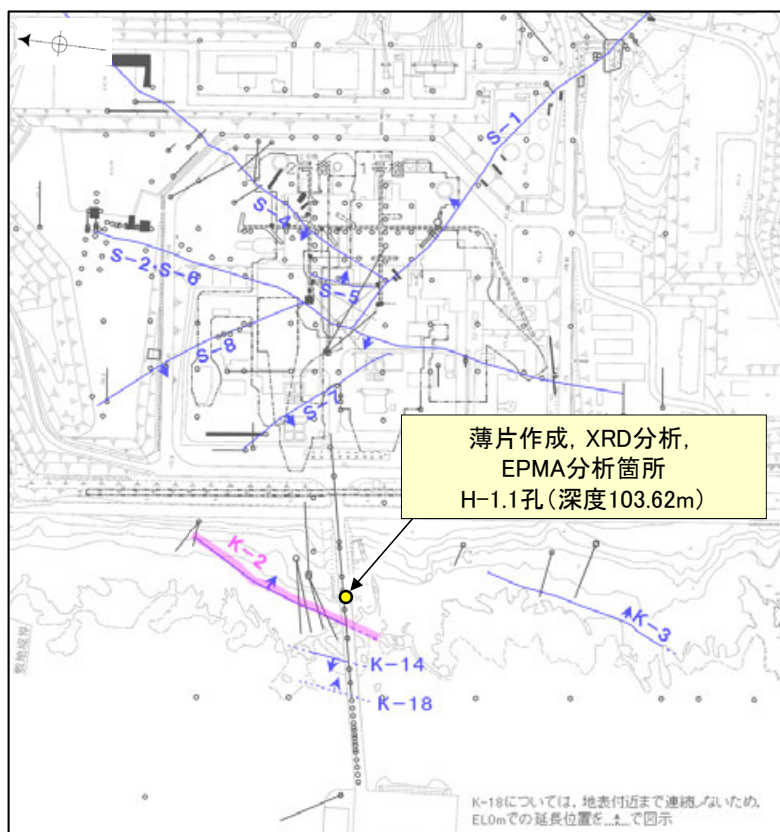
【鉱物の同定】

○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であると判断した。

【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。

○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。



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

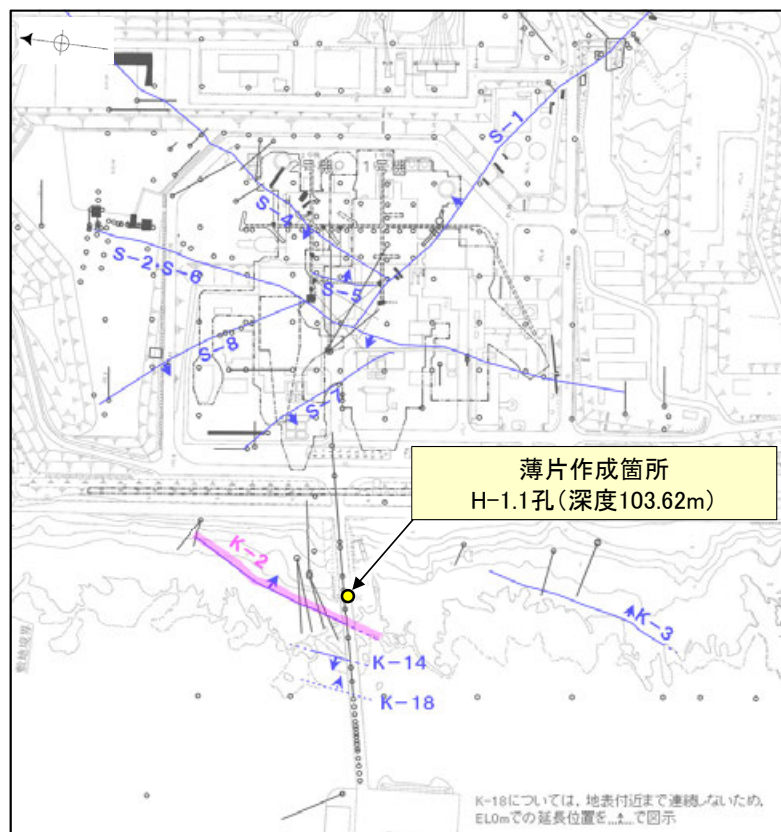
調査位置図

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。

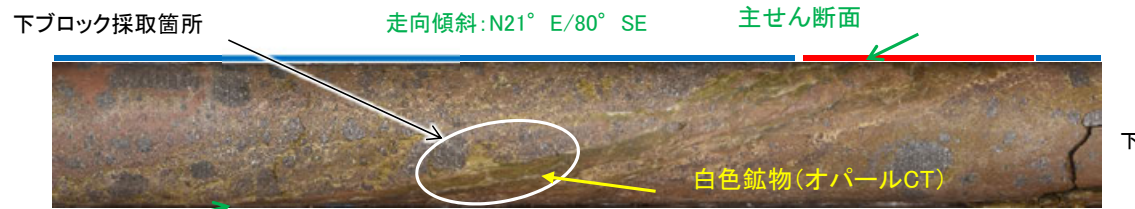
○コアの最大傾斜方向(90° R)で切り出し、薄片を作成した(ブロック写真)。

○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。



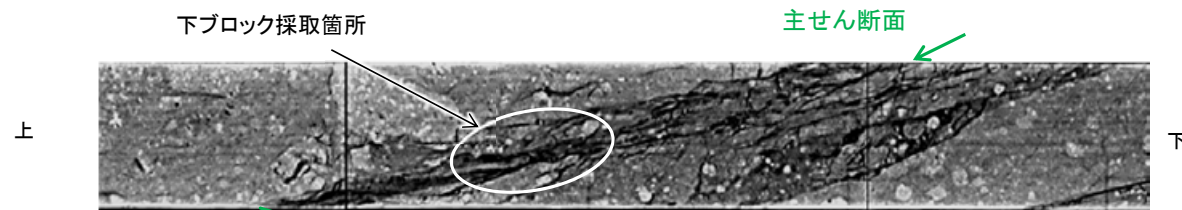
- 評価対象断層
- S-O (陸域 EL-4.7m)
- K-O (海岸部 EL0m)

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

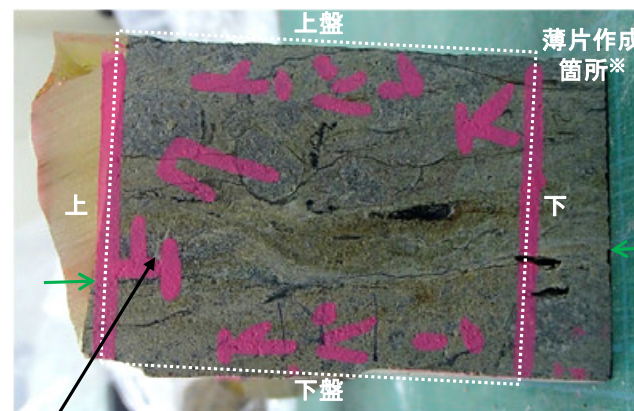


- 粘土状破碎部
- 固結した破碎部

ボーリングコア写真(H-1.1孔)



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

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碎部区分との対応
 ・分帯Ⅱ, 分帯Ⅲ(最新ゾーン)・・・粘土状破碎部
 ・分帯Ⅰ, 分帯Ⅳ・・・固結した破碎部

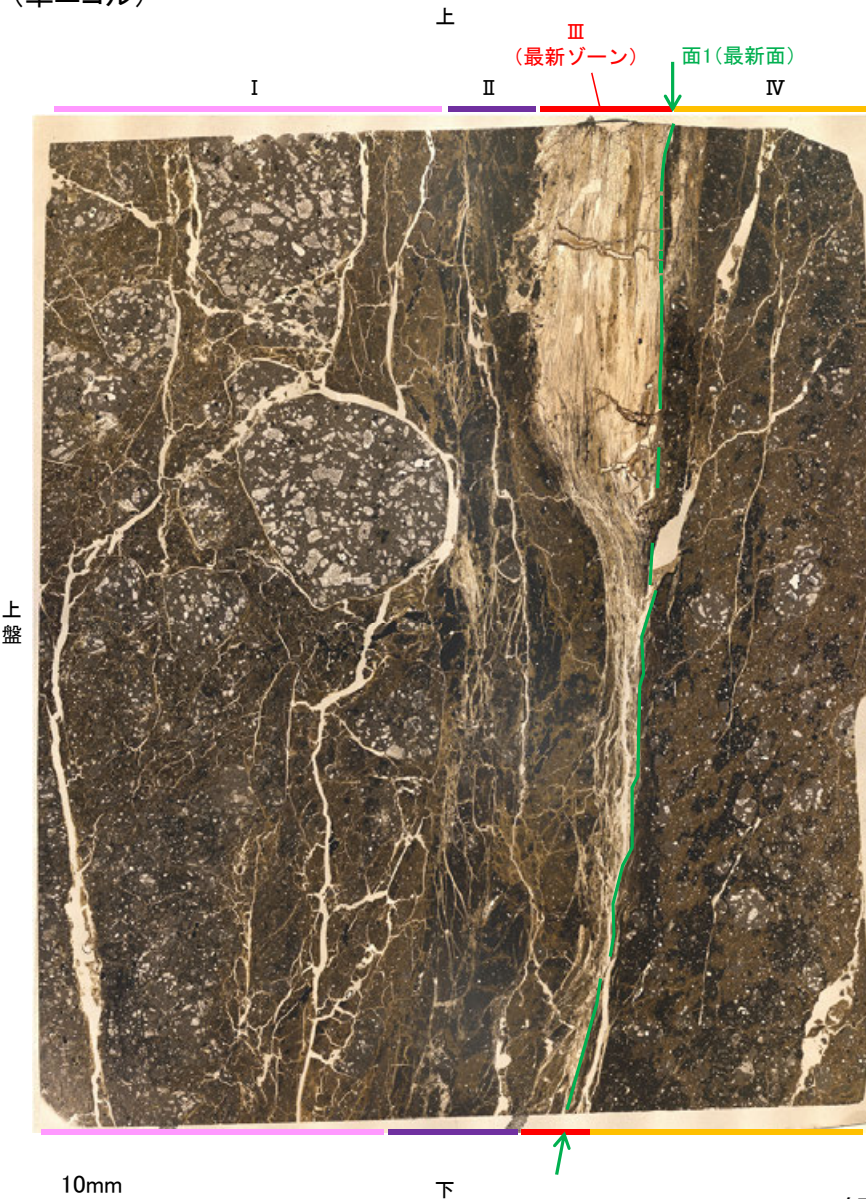


- I: 単ニコルで暗褐色, 直交ニコルで淡褐～暗褐色の干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径15mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は垂角～垂円形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。
- II: 単ニコルで暗褐色, 直交ニコルで黄褐～暗褐色の干渉色を呈する, 粘土鉱物を含む細粒物からなる。径2mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は垂角～垂円形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。
- III (最新ゾーン): 単ニコルで無色透明～淡褐色, 直交ニコルで白～黄色の干渉色を呈する粘土鉱物からなる。この粘土鉱物を横断するように, 単ニコルで無色透明～淡褐色, 直交ニコルで灰～暗褐色を呈する鉱物脈が形成している。
- 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している。

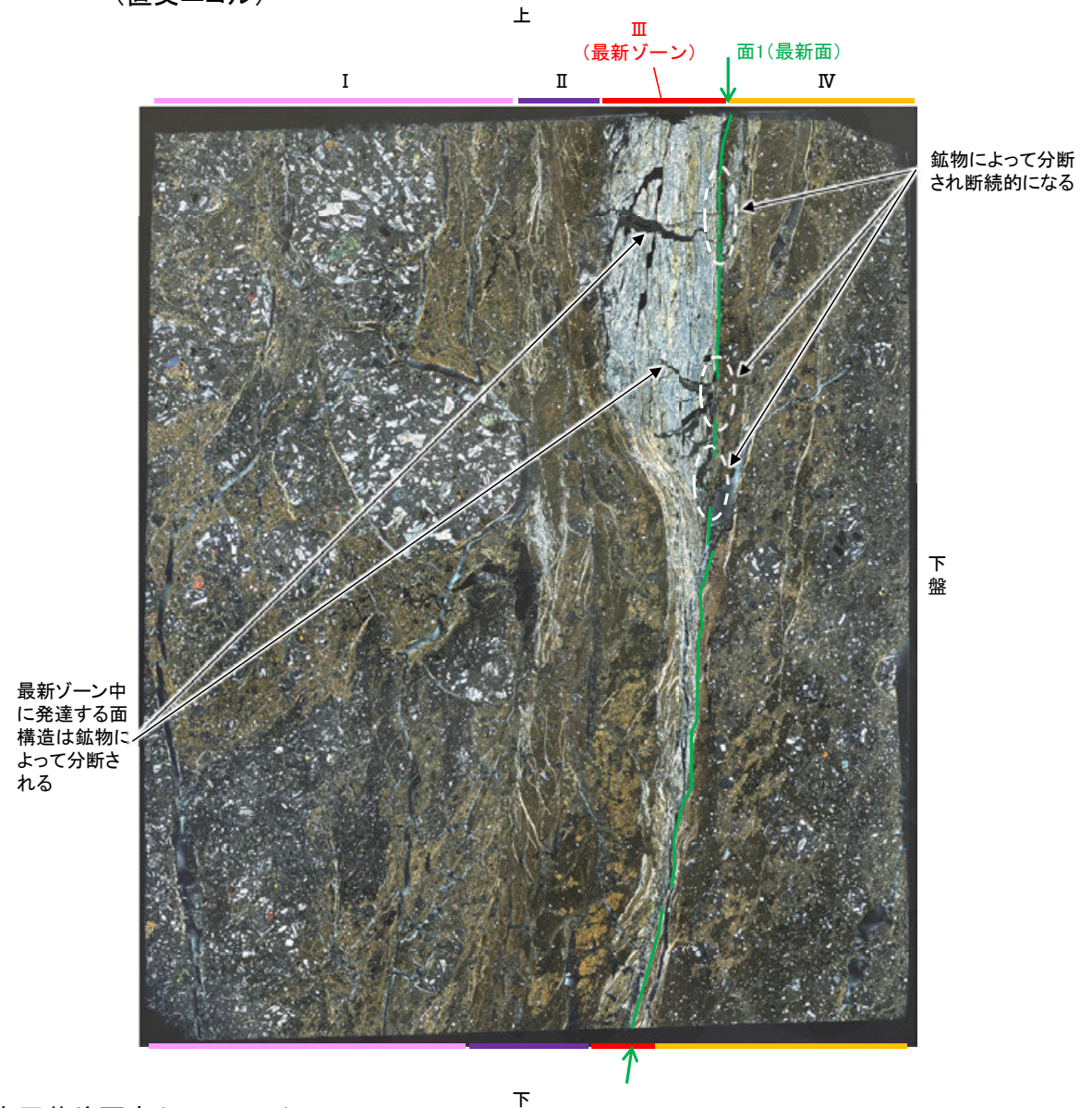
K-2_H-1.1孔

【解釈線あり】

(単ニコル)



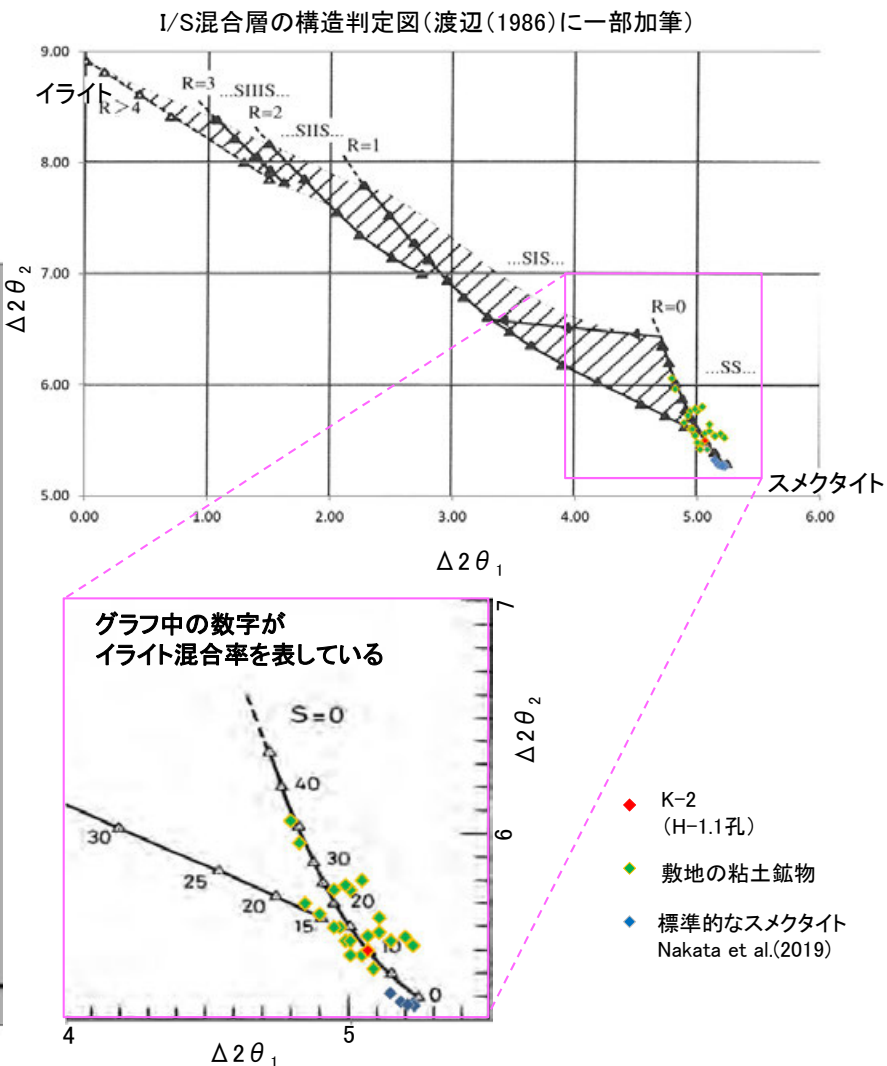
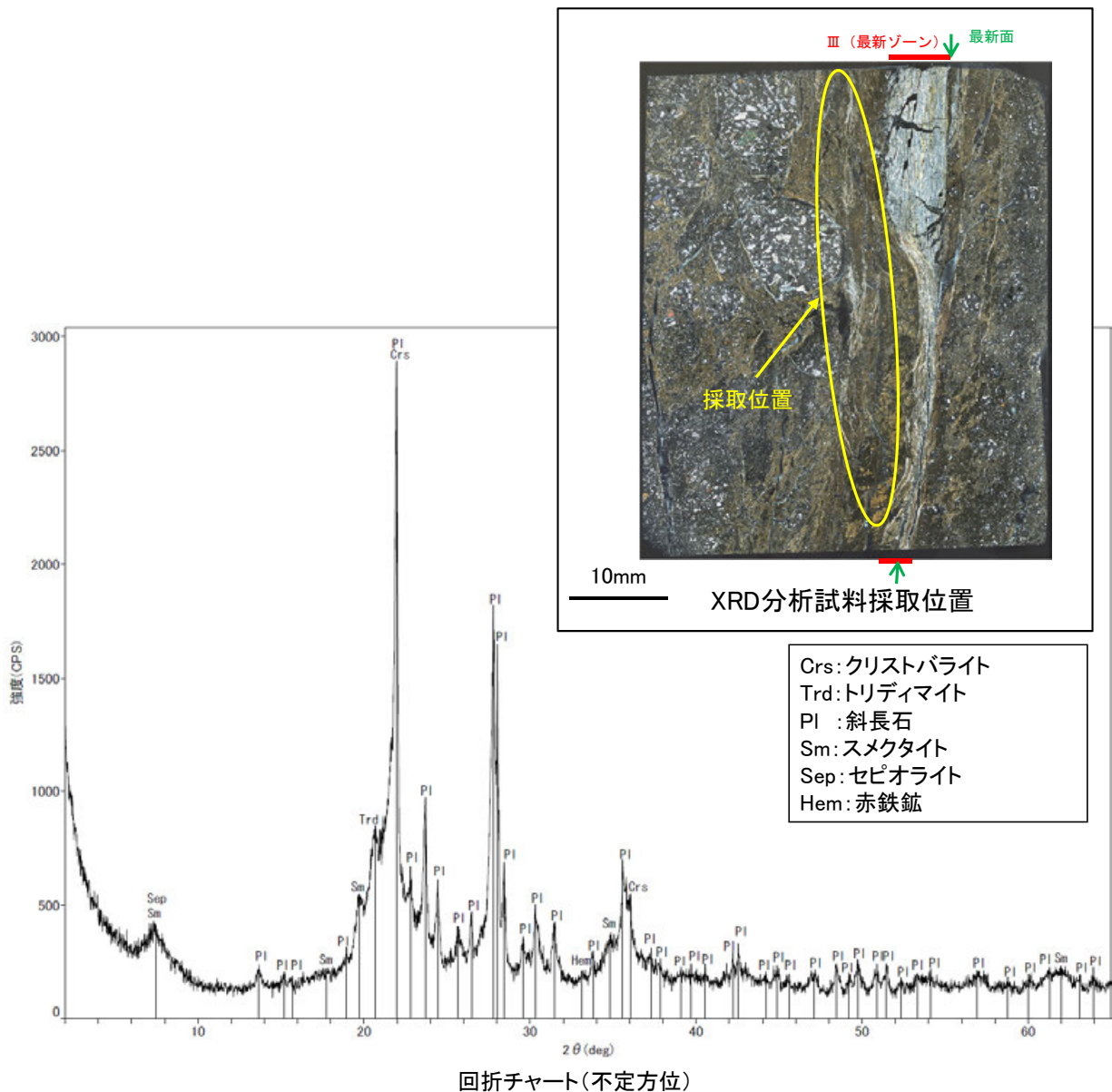
(直交ニコル)



観察用薄片写真(H-1.1_90R)

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

- 最新ゾーンの周辺でXRD分析を実施した結果, 主な粘土鉱物としてスメクタイトが認められ, その他の粘土鉱物としてはセピオライトが認められる。
- スメクタイトについて詳細な結晶構造判定を行うために, 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混合層と判定した。



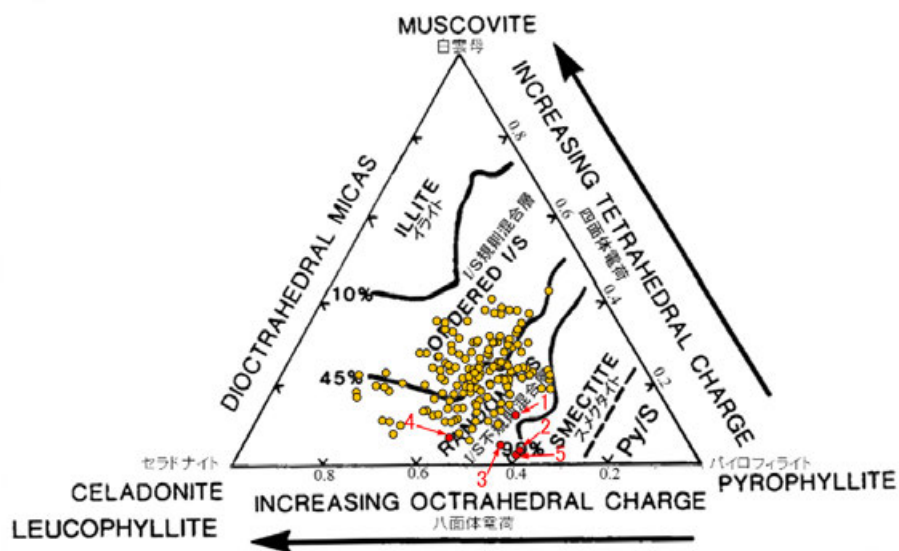
K-2 (2) (参考) H-1.1孔 — 鉱物の同定(EPMA分析(定量), I/S混合層) —

○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した。



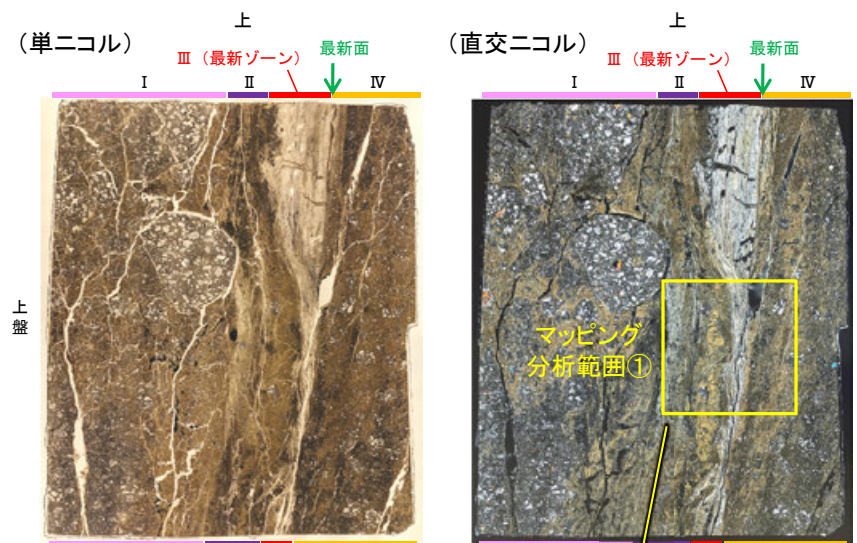
— 評価対象断層
K-O (海岸部 EL0m)

調査位置図



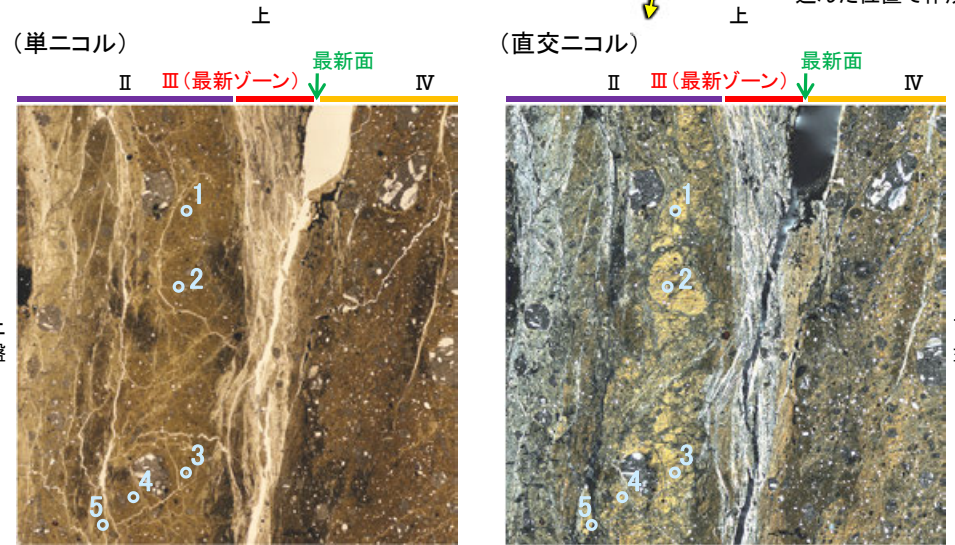
● 分析値(K-2,H-1.1孔)
分析番号位置は右図
● その他の分析値(敷地の粘土鉱物)

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)



EPMA用薄片*写真

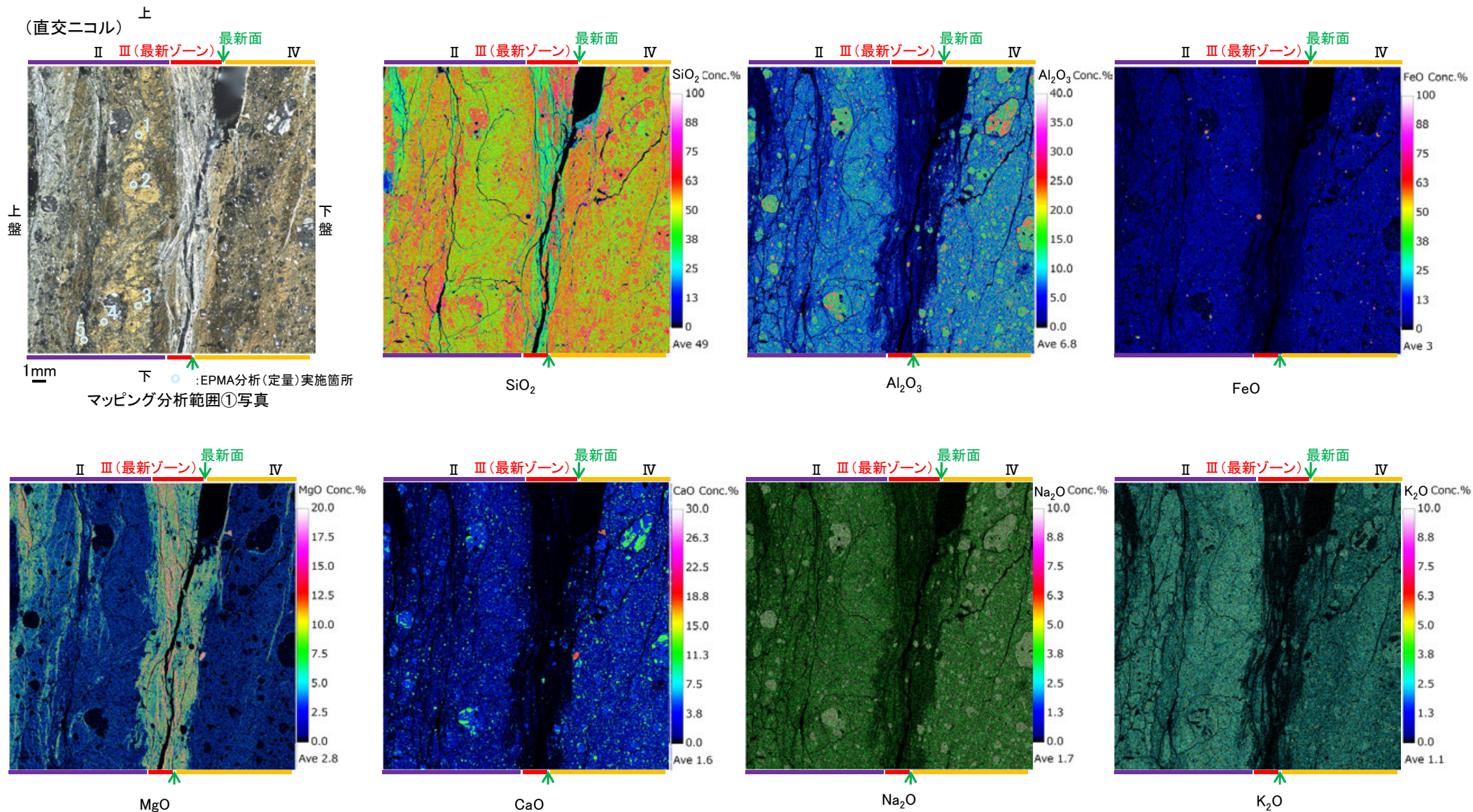
※観察用薄片を作成した
箇所から1mm程度削り
込んだ位置で作成した



マッピング分析範囲①写真

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

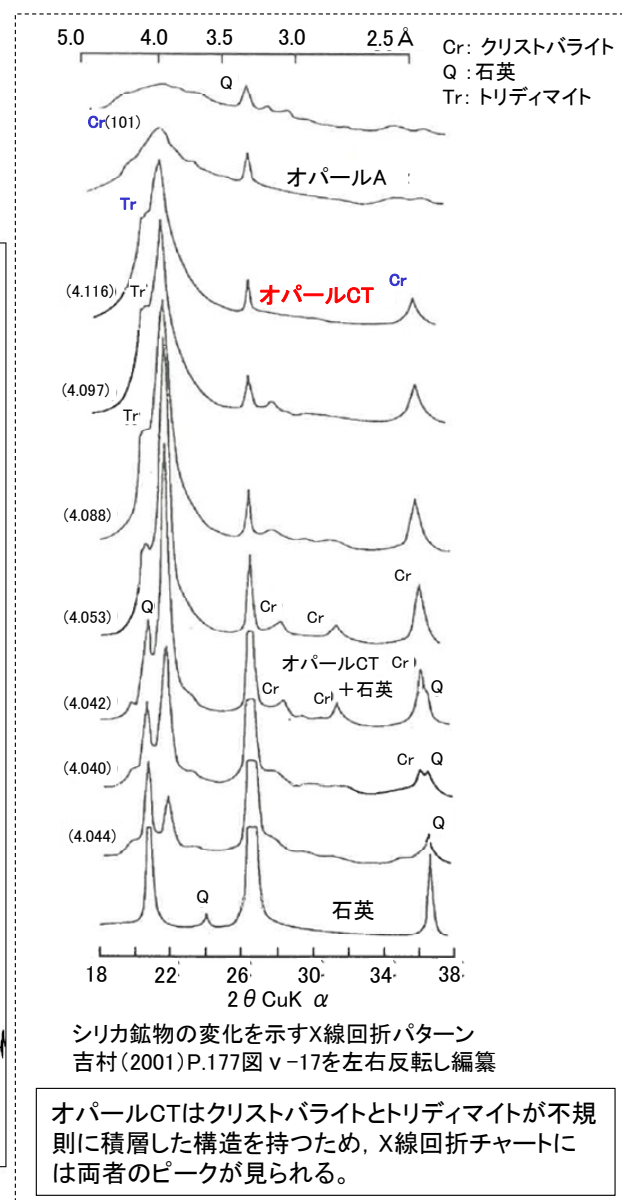
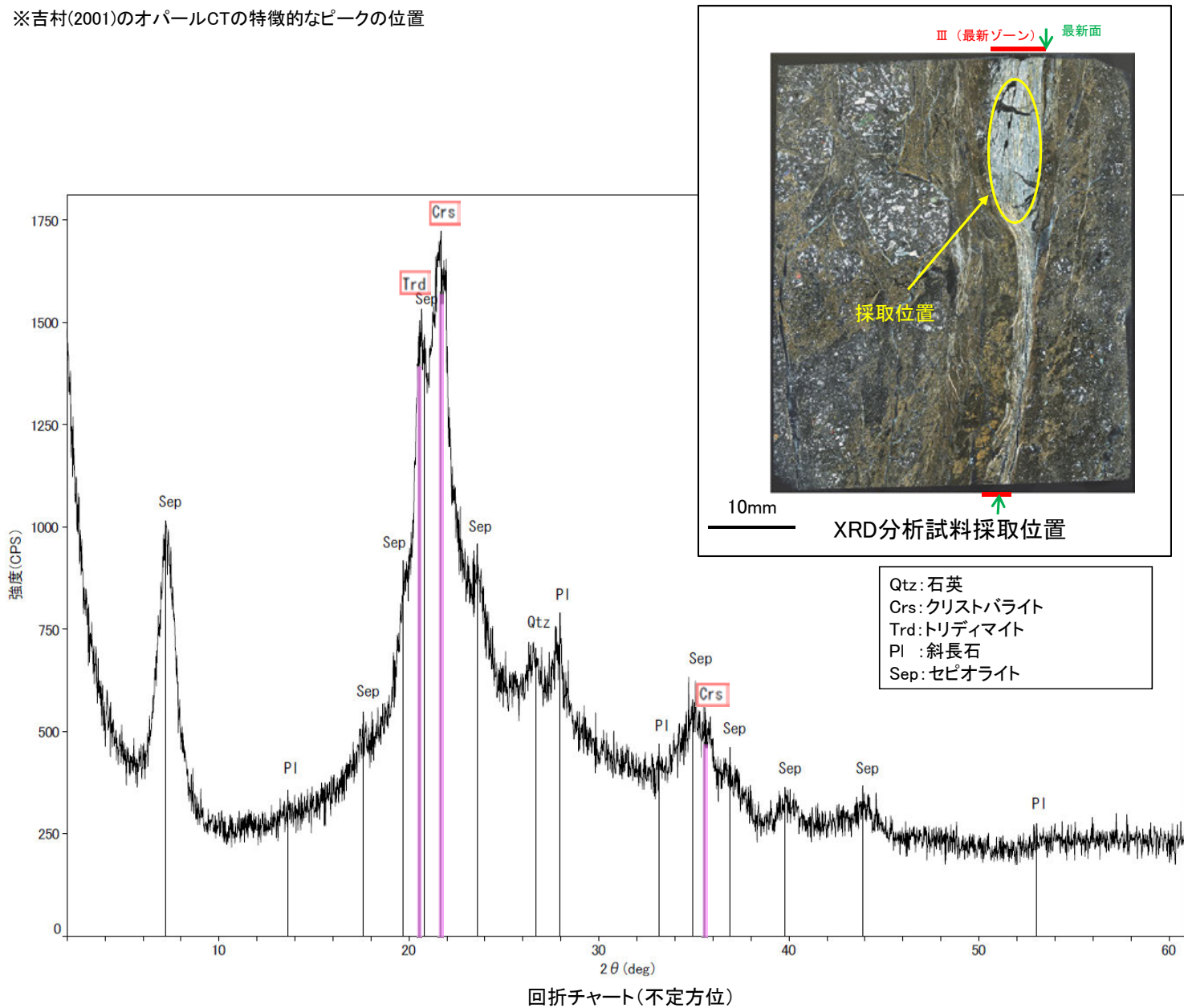
○EPMA用薄片でEPMA分析(マッピング)を実施した結果, EPMA分析(定量)で認められたI/S混合層が最新ゾーンやその周辺に分布していることを確認した。



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が含まれると判断した。
- 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



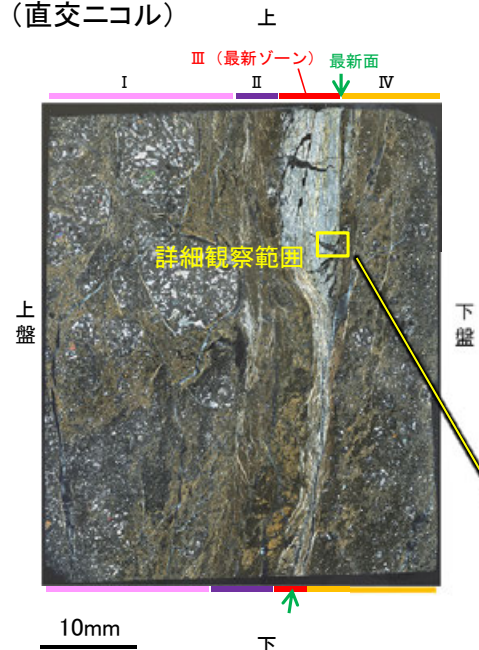
K-2 (2) (参考) H-1.1孔 ー 鉱物の同定(薄片観察(光学的性質), オパールCT) ー

○薄片観察の結果, 最新ゾーンを横断するように分布する変質鉱物は, 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))

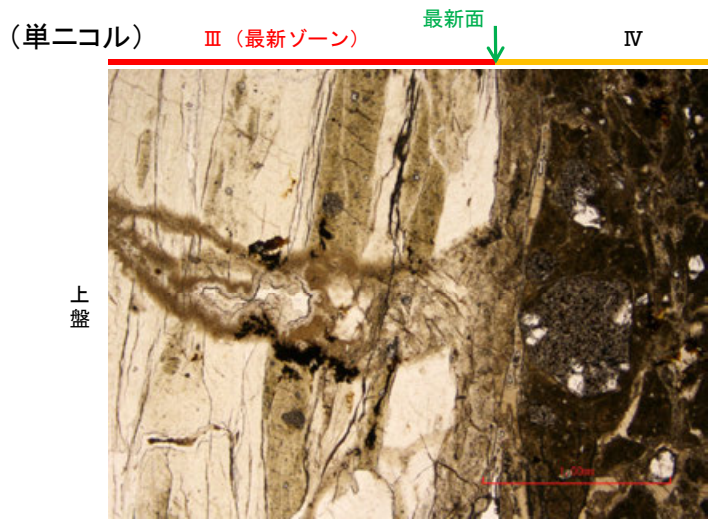
- ・オパールCT: 0.002~0.006
- ・斜長石 : 0.008~0.013
- ・セピオライト : 0.01~0.047

(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)



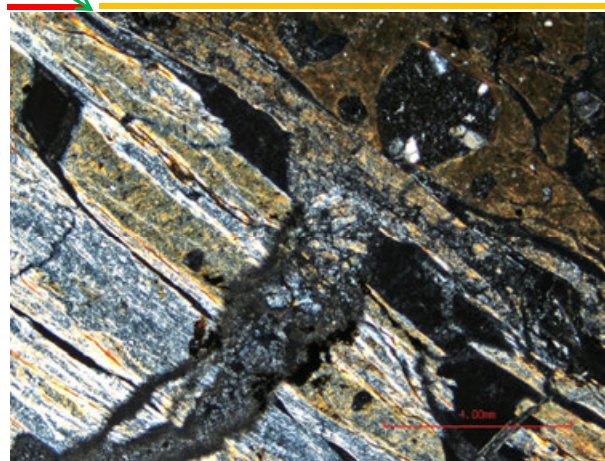
左30° 回転

(直交ニコル)



詳細観察範囲写真
(0° 回転)

最新面



左60° 回転

←… : 延長位置

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。

(直交ニコル) 上 Ⅲ (最新ゾーン) 最新面 Ⅳ
I II 拡大範囲
上盤 下盤
10mm
下 Ⅲ (最新ゾーン) 最新面 Ⅳ
観察用薄片写真(H-1.1_90R)

(単ニコル) Ⅲ (最新ゾーン)
上盤 下盤
0.1mm

(直交ニコル) Ⅲ (最新ゾーン) 放射状集合の小球
上盤 下盤
0.1mm

(直交ニコル) Ⅲ (最新ゾーン)
上盤 下盤
0.1mm

(単ニコル) Ⅲ (最新ゾーン)
上盤 下盤
0.1mm

(直交ニコル) Ⅲ (最新ゾーン)
上盤 下盤
0.1mm
針状結晶の放射状集合の小球

1mm
観察用薄片写真(H-1.1_90R)(拡大)

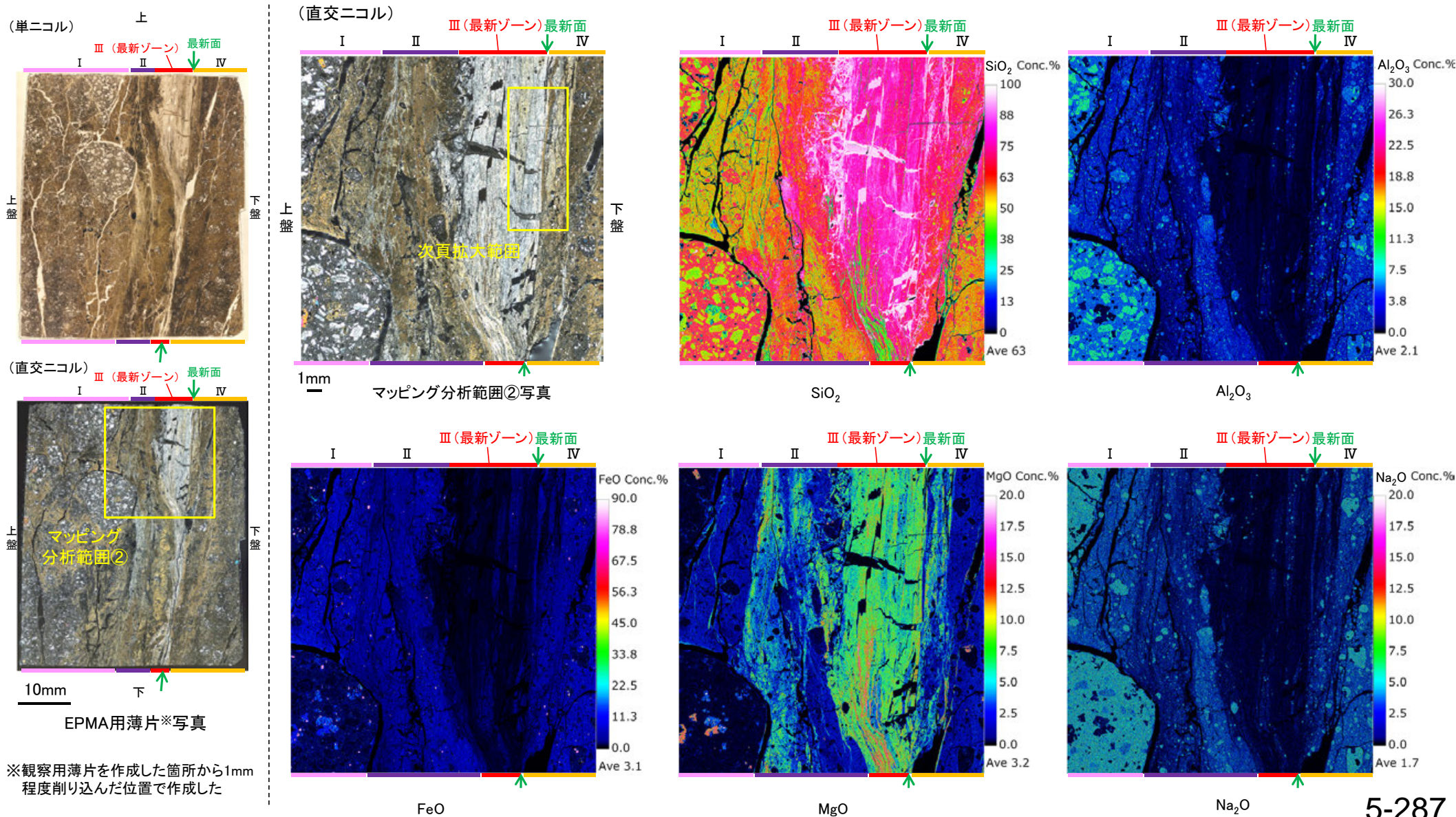
←… : 延長位置

吉村(2001)
オパールCT: 針状結晶の放射状集合の小球として産する。

5-286

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

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



K-2_H-1.1孔

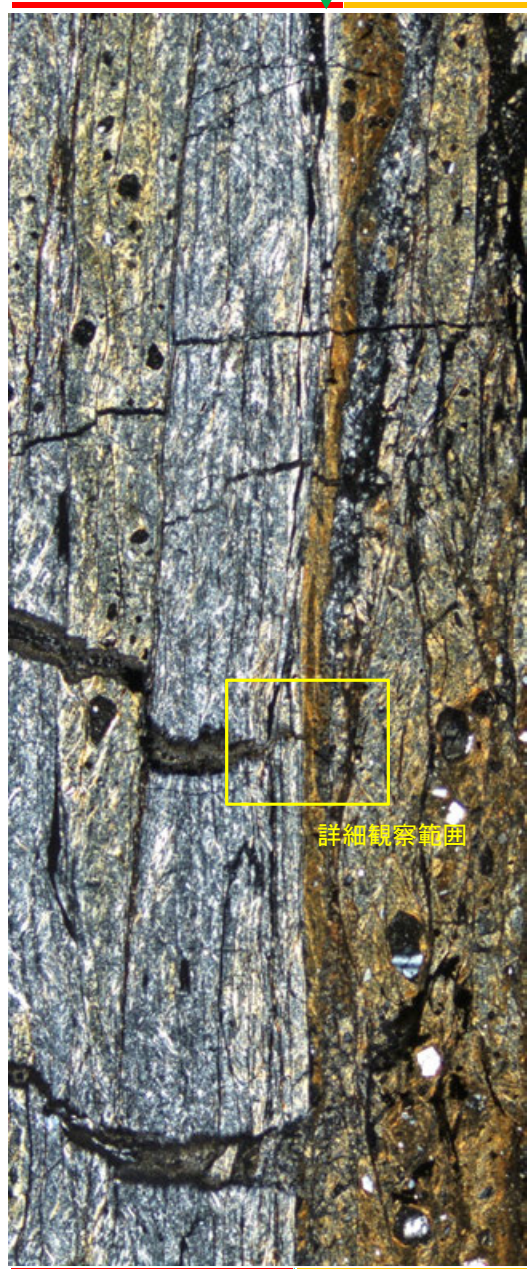
(直交ニコル)

上

III (最新ゾーン)

最新面

IV



上盤

下盤

詳細観察範囲

1mm

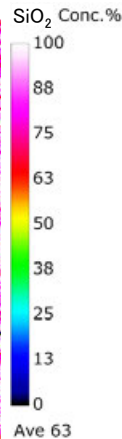
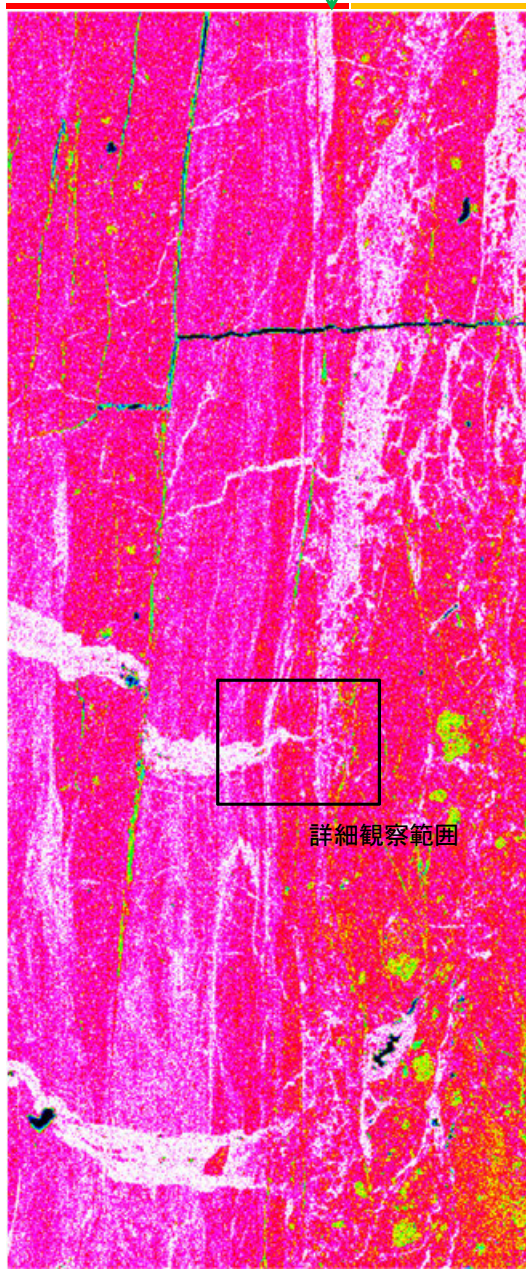
EPMA用薄片写真(拡大)

【EPMA分析(詳細観察)】

III (最新ゾーン)

最新面

IV



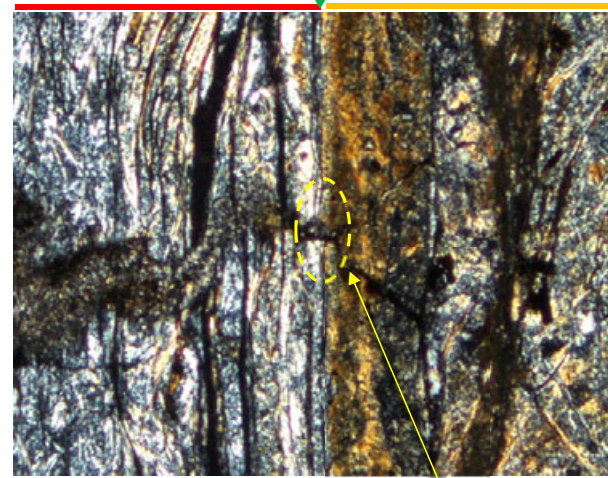
SiO₂

(直交ニコル)

III (最新ゾーン)

最新面

IV



0.1mm

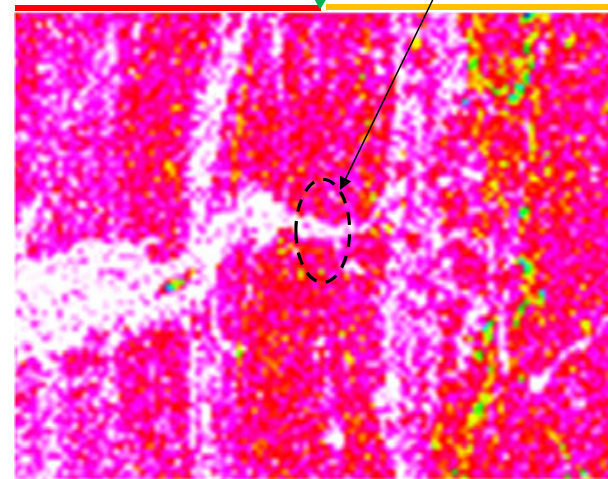
詳細観察範囲写真

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

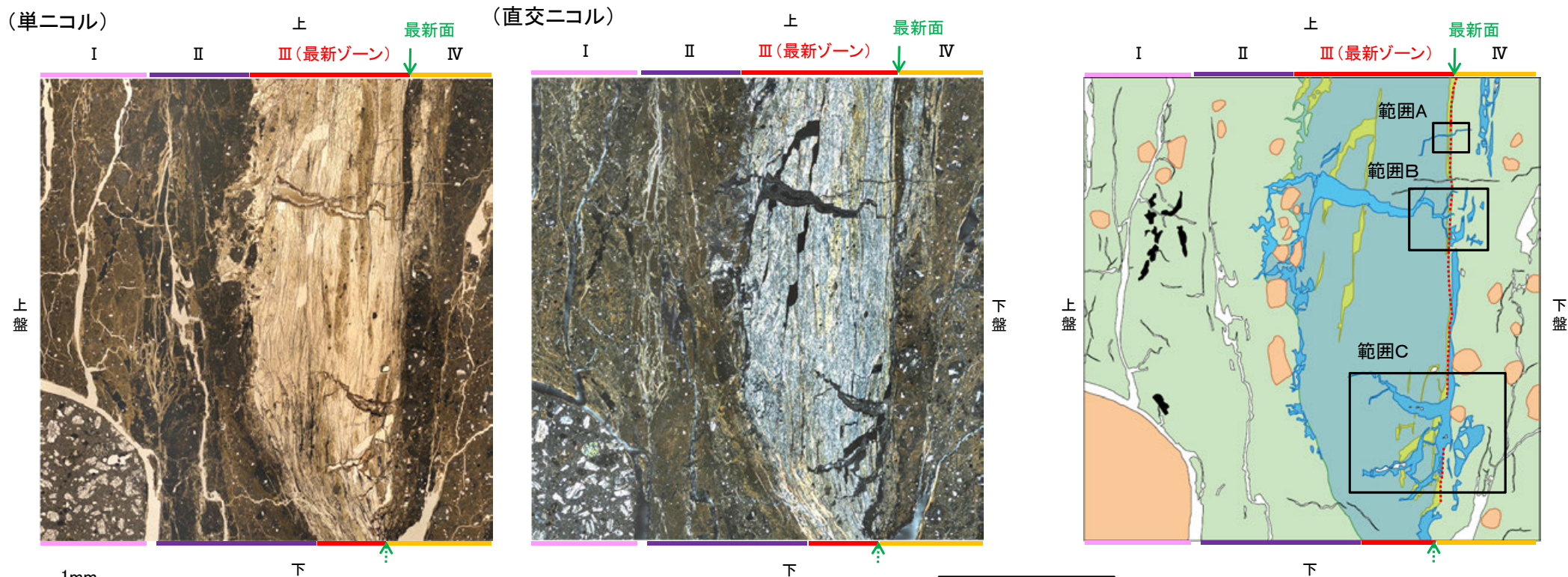


0.1mm

詳細観察範囲 (SiO₂)

K-2 (2) (参考) H-1.1孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

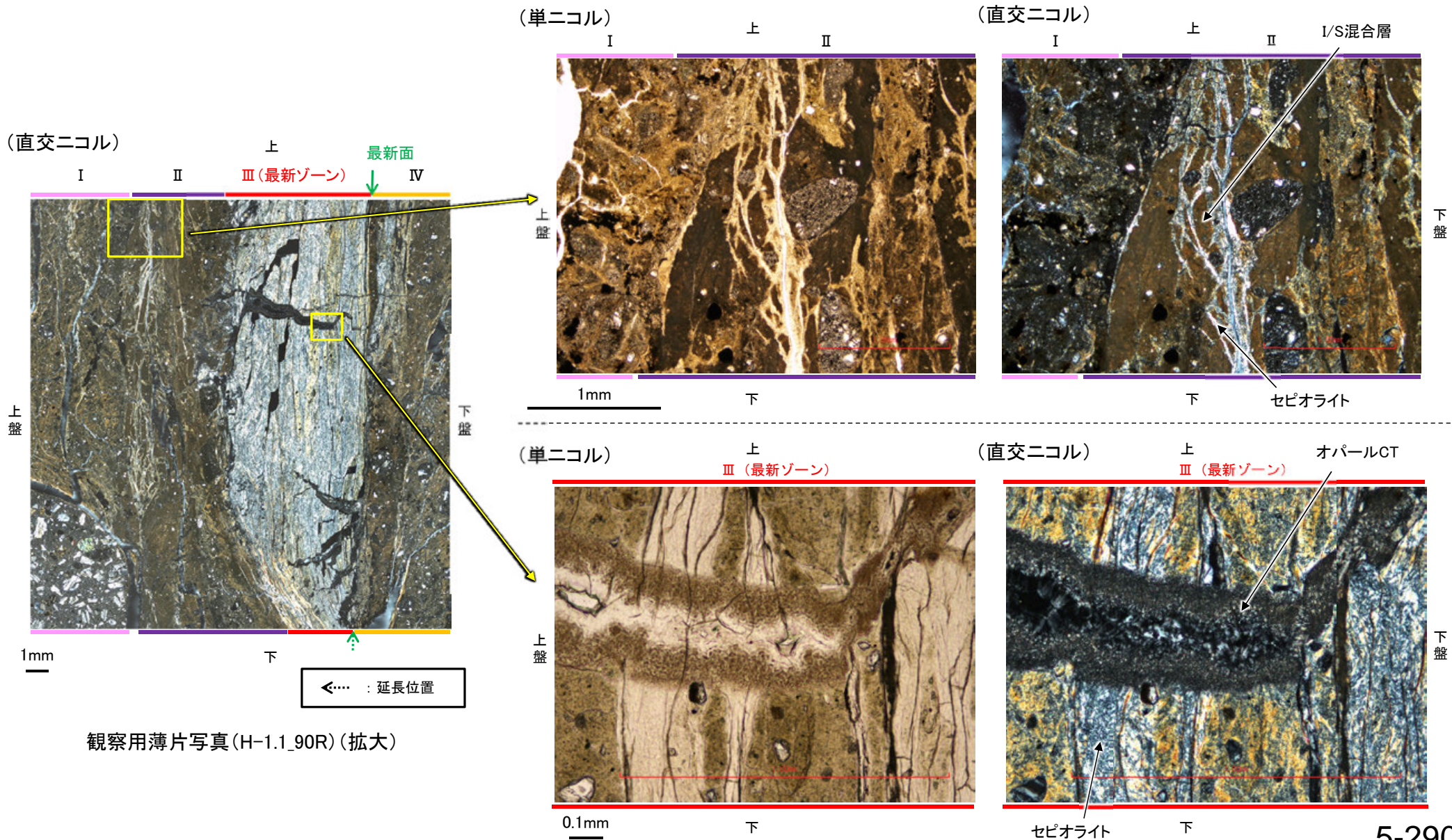
○観察用薄片で実施した薄片観察や、EPMA用薄片で実施したEPMA分析(マッピング)における化学組成の観点での観察により、I/S混合層、セピオライト、オパールCTの分布範囲を確認した結果、I/S混合層が最新ゾーンやその周辺に分布し、セピオライトが最新ゾーンの大部分及びその周辺に分布し、オパールCTが最新面及び最新ゾーン全体を横断してその周辺まで脈状に分布している。



観察用薄片写真(H-1.1_90R) (拡大)

K-2 (2) (参考) H-1.1孔 ー変質鉱物の新旧関係ー

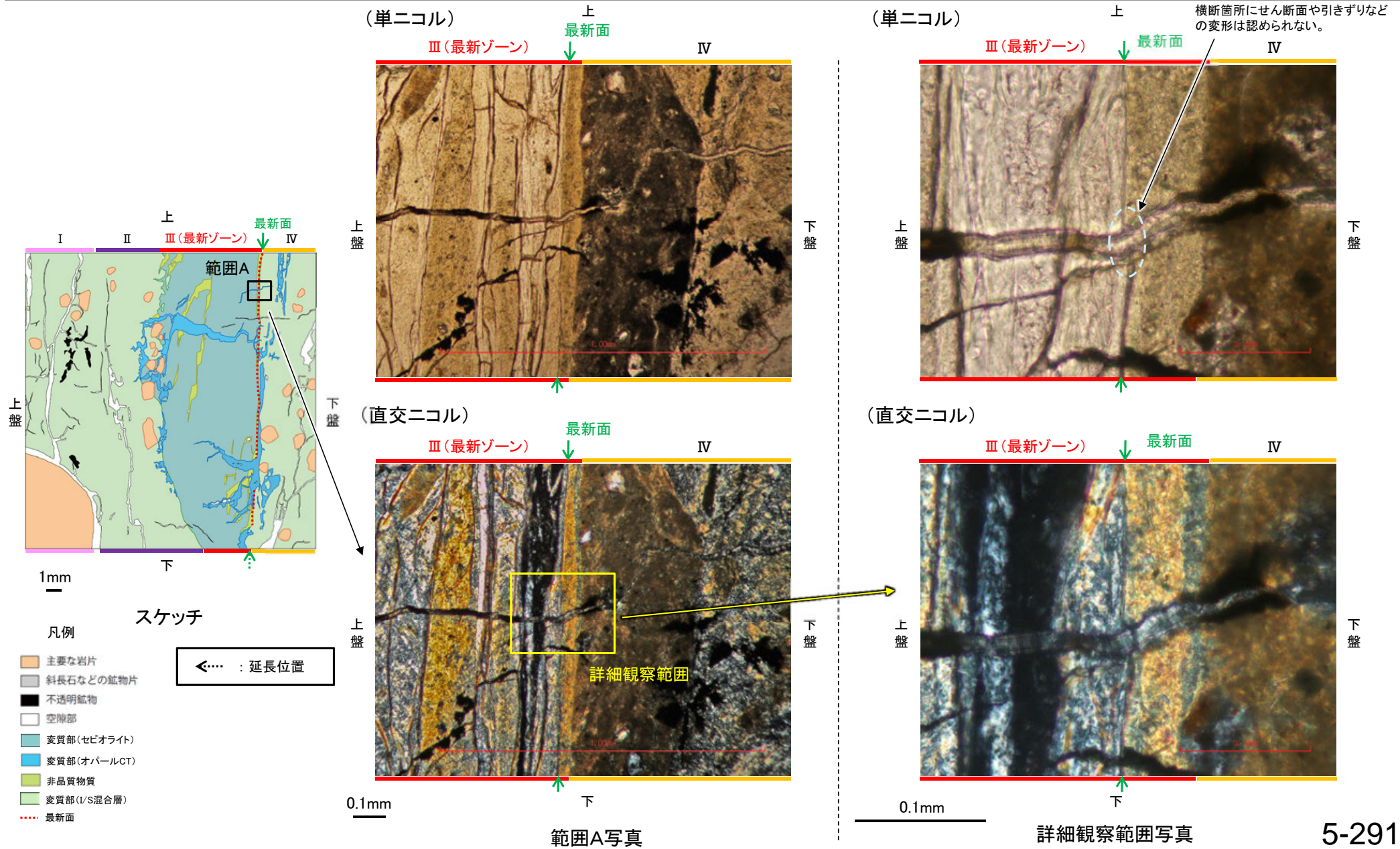
○分帯Ⅱにおいて、I/S混合層中にセピオライトが脈状に生成している。
 ○また、最新ゾーン中に生成するセピオライト全体を横断するようにオパールCTが晶出している。
 ○以上のことを踏まえると、I/S混合層生成後にセピオライトが生成し、さらにその後オパールCTが晶出したと考えられることから、生成時期がより新しいと考えられるオパールCTと最新面との関係を確認する。



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。

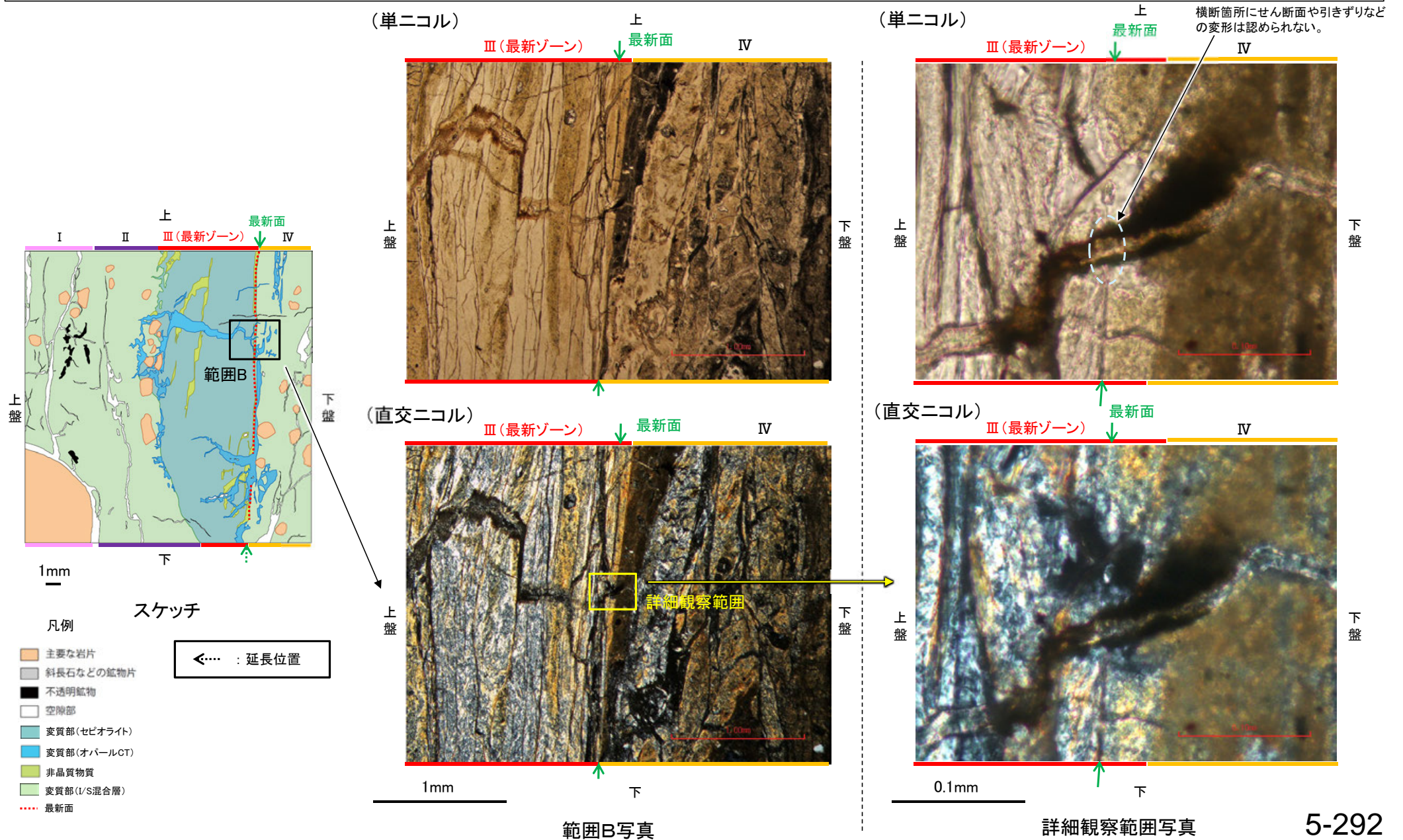
○なお、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面を横断するオパールCTの構造に影響を与えていないことから、横断箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。



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

○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。

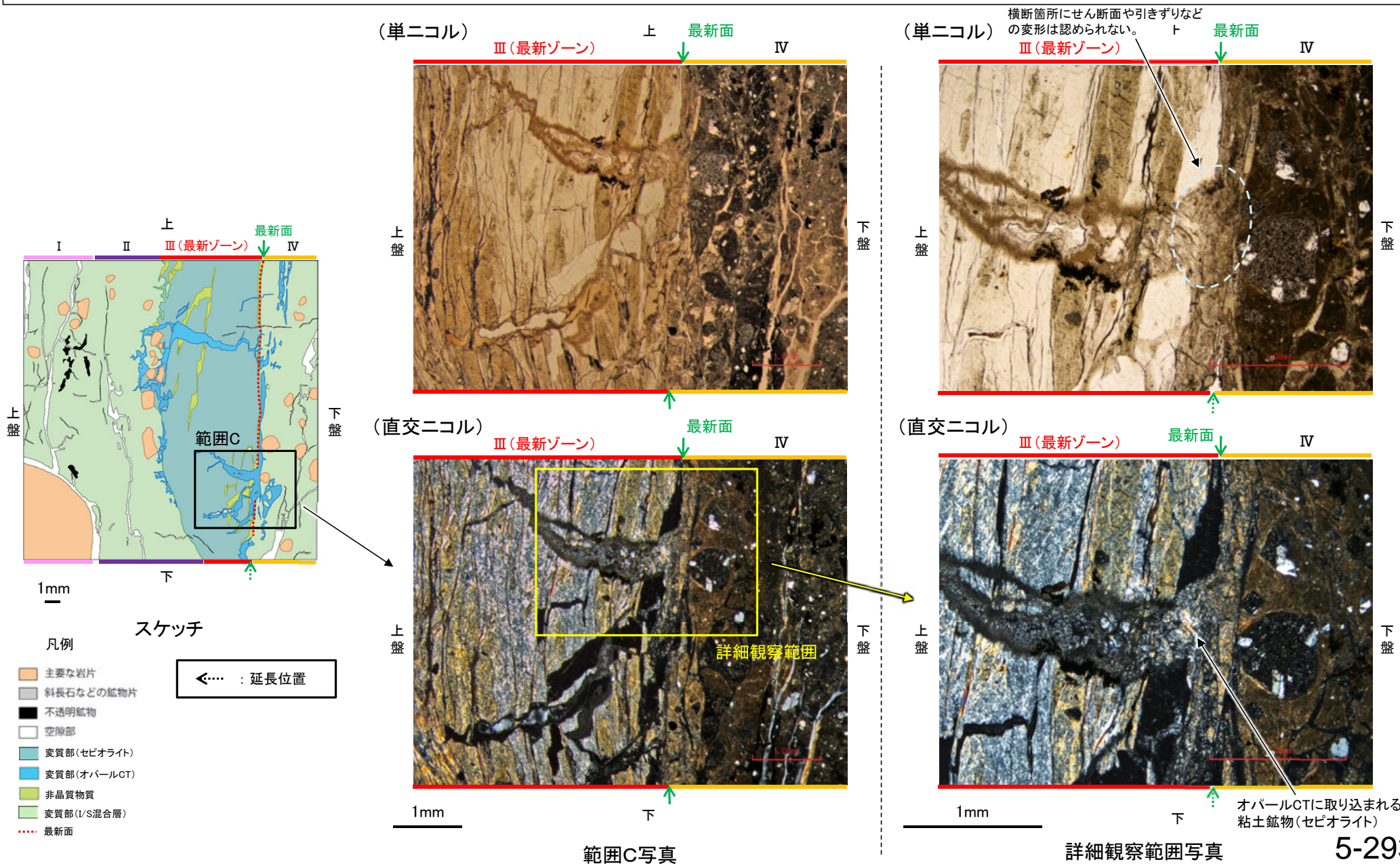
○なお、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面を横断するオパールCTの構造に影響を与えていないことから、横断箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。



K-2 (2) (参考) H-1.1孔 - 最新面とオパールCTとの関係(範囲C) -

○範囲C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した。



薄片觀察 鉍物脈法(K-3)

K-3の鉱物脈法による評価地点

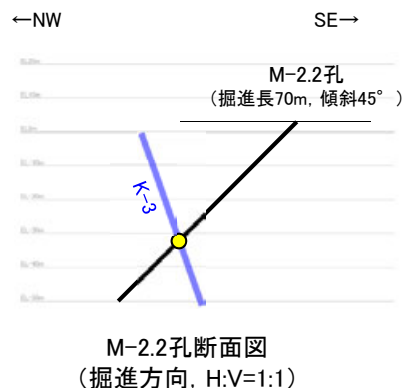
■K-3の性状

○ K-3は浅部、深部ともに固結した破碎部からなる。

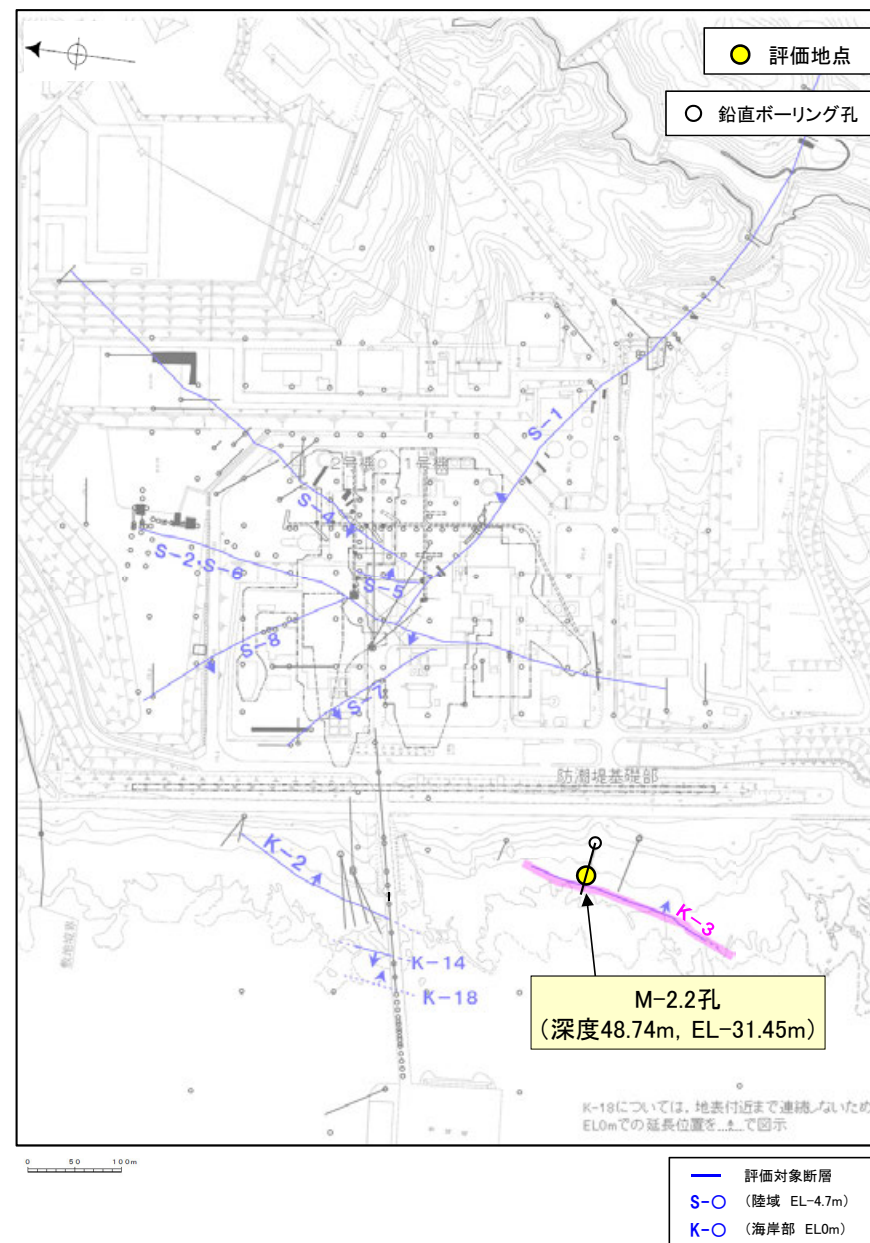
■鉱物脈法による評価地点

○ 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.5-299~5-312

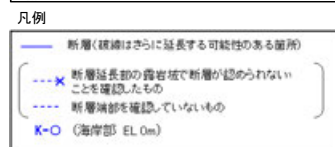
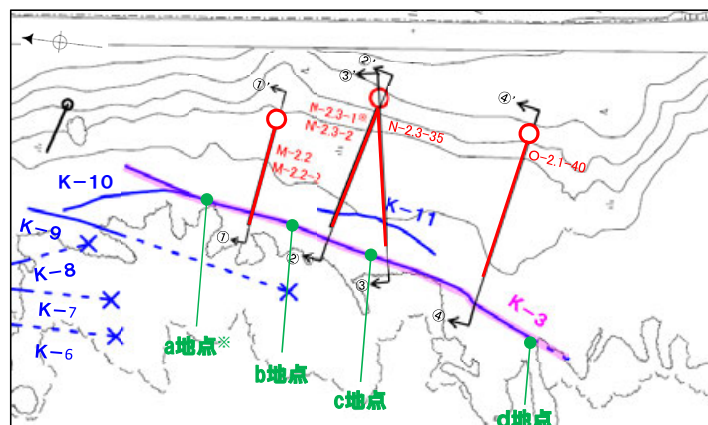


凡例
● 評価地点

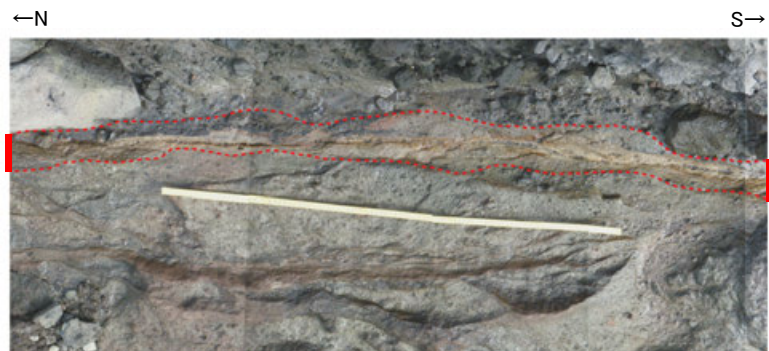


位置図

【K-3の浅部の性状(露頭観察結果)】



調査位置図

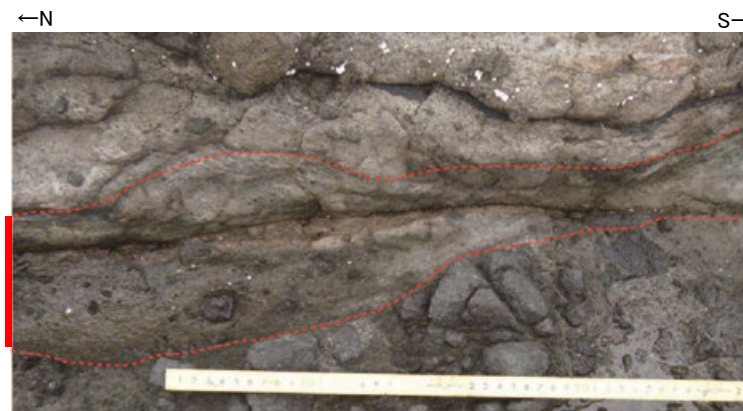


固結した破砕部

a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。



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

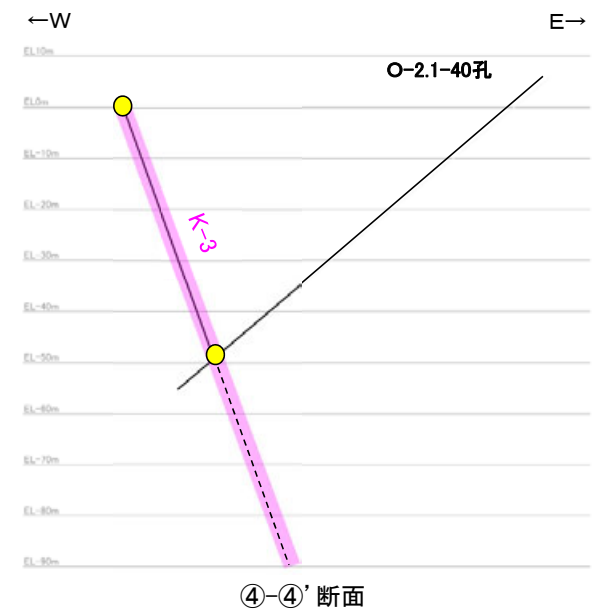
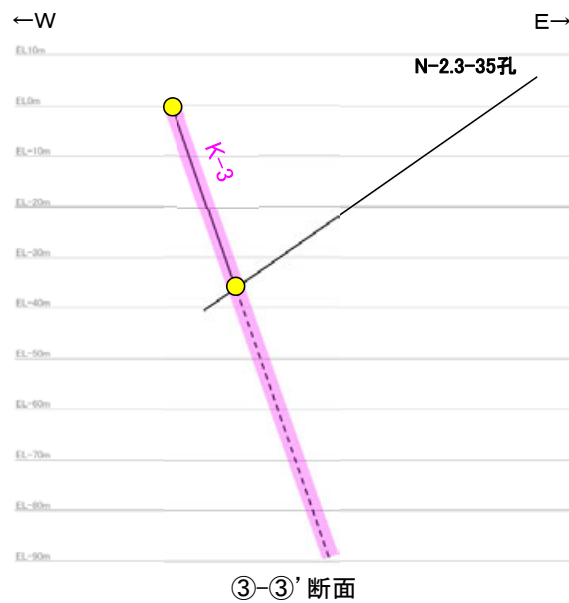
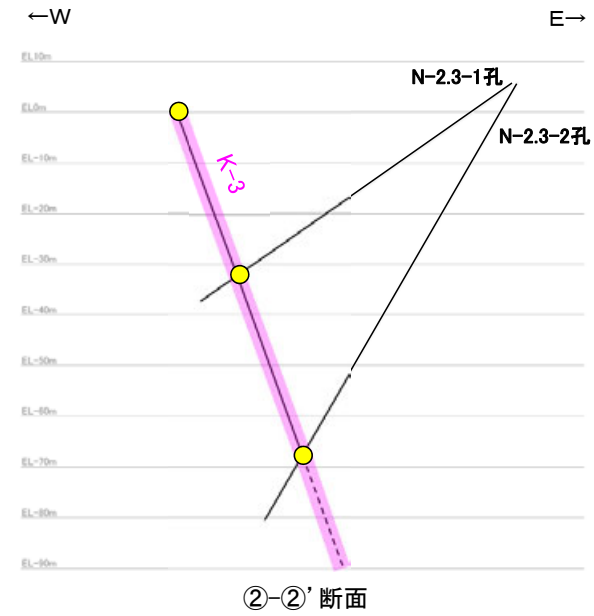
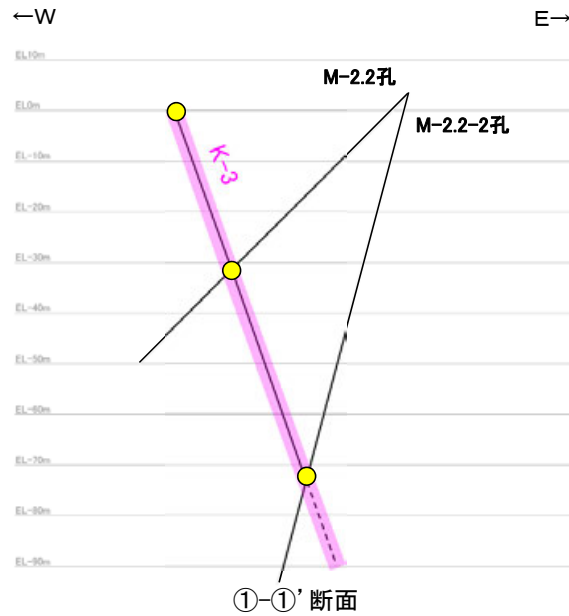


固結した破砕部

d地点 破砕部の状況写真

10cm

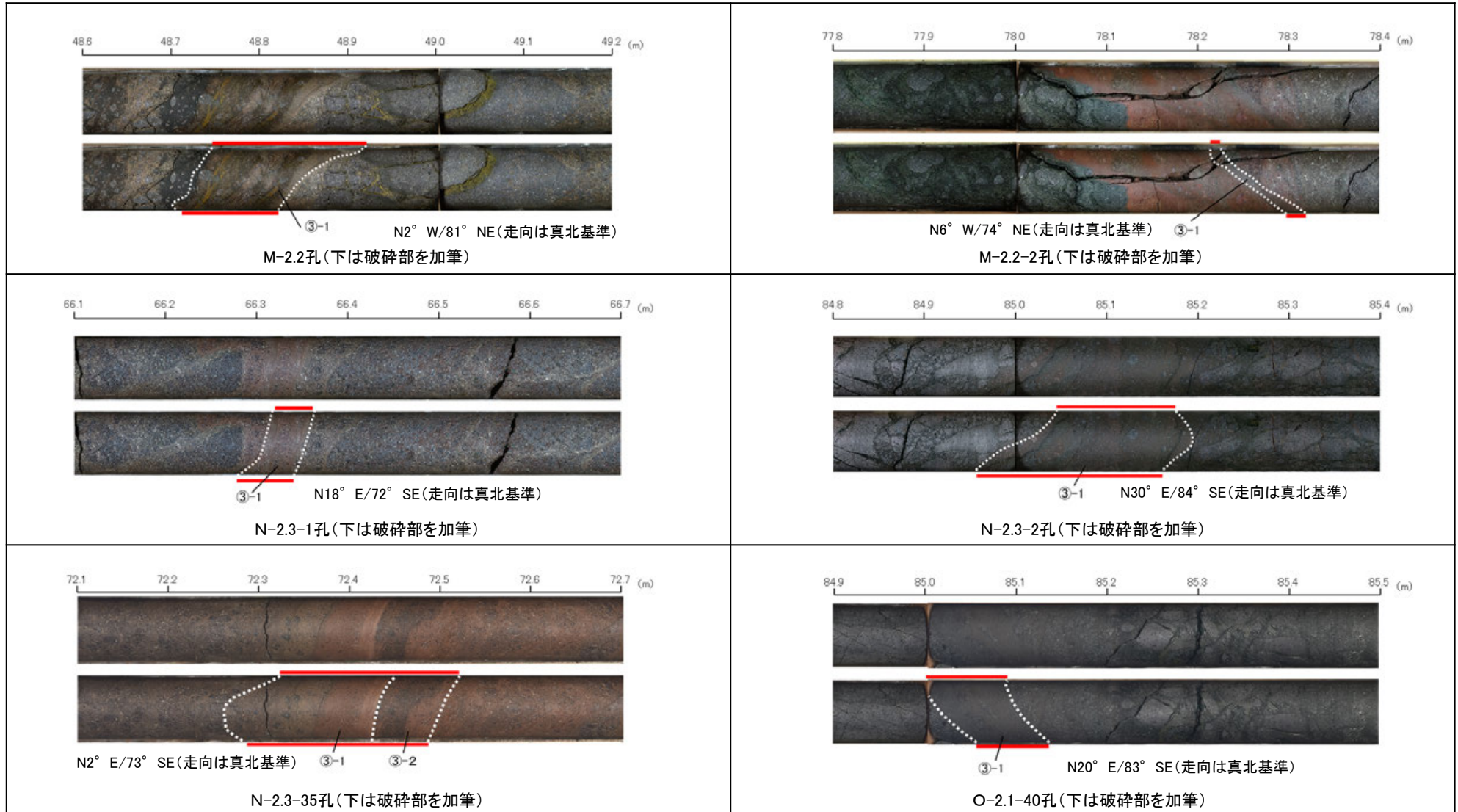
【K-3の深部の性状(ボーリング調査結果)】



露頭・ボーリングで確認した破砕部
● 固結した破砕部のみ

【K-3の深部の性状(ボーリングコア写真)】

== 破砕部
 ③-1 固結した粘土・砂状破砕部
 ③-2 固結した角礫状破砕部



・K-3のBHTV画像及び薄片観察結果については巻末資料2を参照

K-3 M-2.2孔 ー評価結果ー

【最新面の認定】

○M-2.2孔の深度48.80m付近で認められるK-3において、巨視的観察及び微視的観察を実施し、最新ゾーン中に最新面を認定した。

【鉱物の同定】

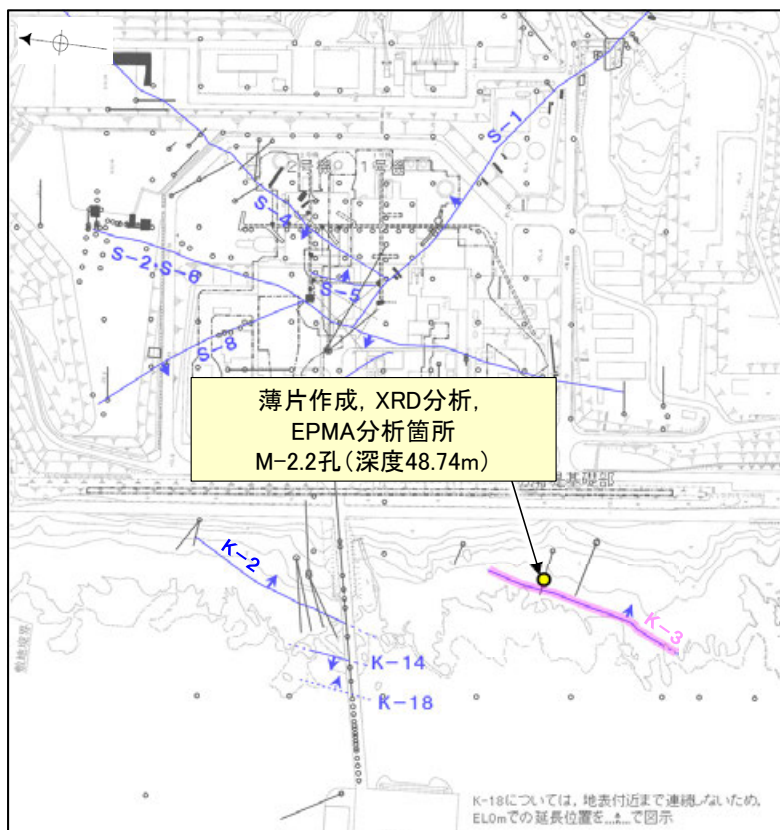
○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断した。

【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。

○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。

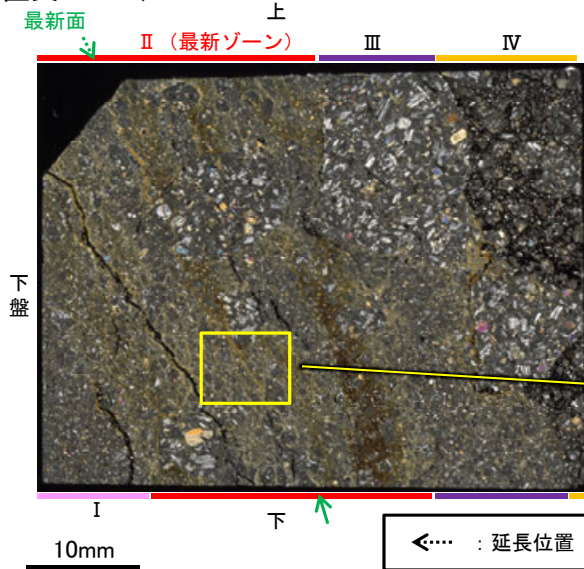
○以上のことを踏まえると、K-3の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。



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

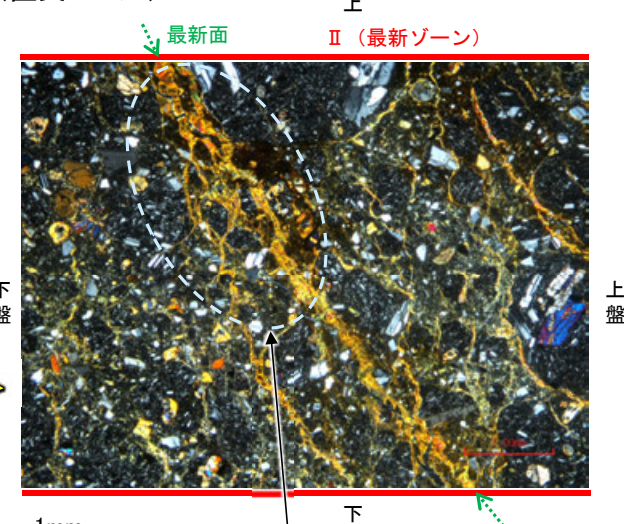
調査位置図

(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。
- ・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。

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)。



走向傾斜: N2° W/81° NE 主せん断面

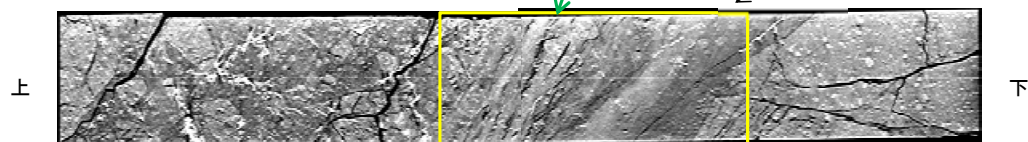


固結した破砕部

ボーリングコア写真(M-2.2孔)

下ブロック採取箇所

主せん断面



CT画像(M-2.2孔)



薄片作成箇所
M-2.2孔(深度48.74m)

K-18については、地表付近まで連続しないため、EL0mでの延長位置を...で図示

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

調査位置図



1cm

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

・破砕部全体で実施した薄片観察結果については巻末資料2を参照

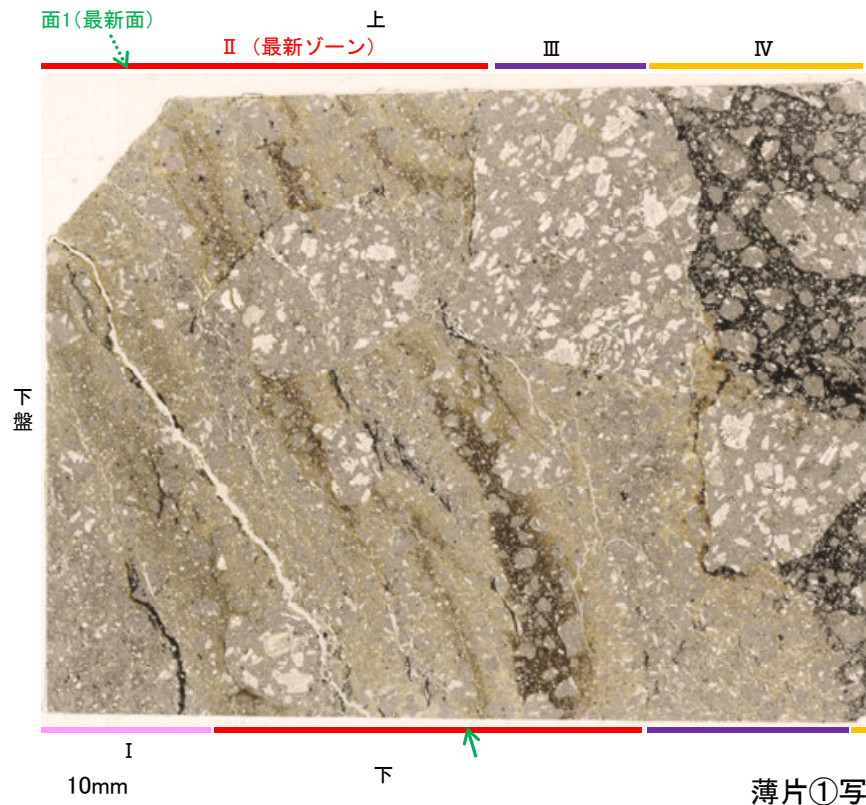
K-3 M-2.2孔 ー最新面の認定(微視的観察, 最新ゾーン)ー

- 薄片①で実施した微視的観察(薄片観察)の結果, 色調や礫径などから, 下盤側より I ~ IV に分帯した。
- そのうち, 最も細粒化している分帯 II を最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーン中に, 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。

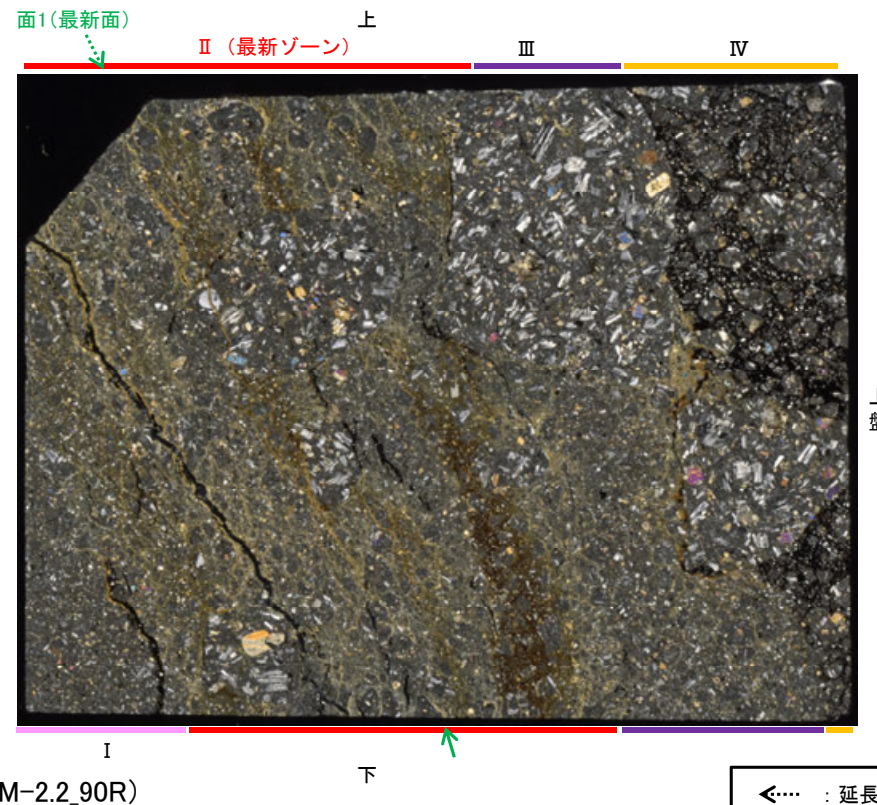
※最新ゾーンと分帯 I, 分帯 III との境界についての詳細は次々頁

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)



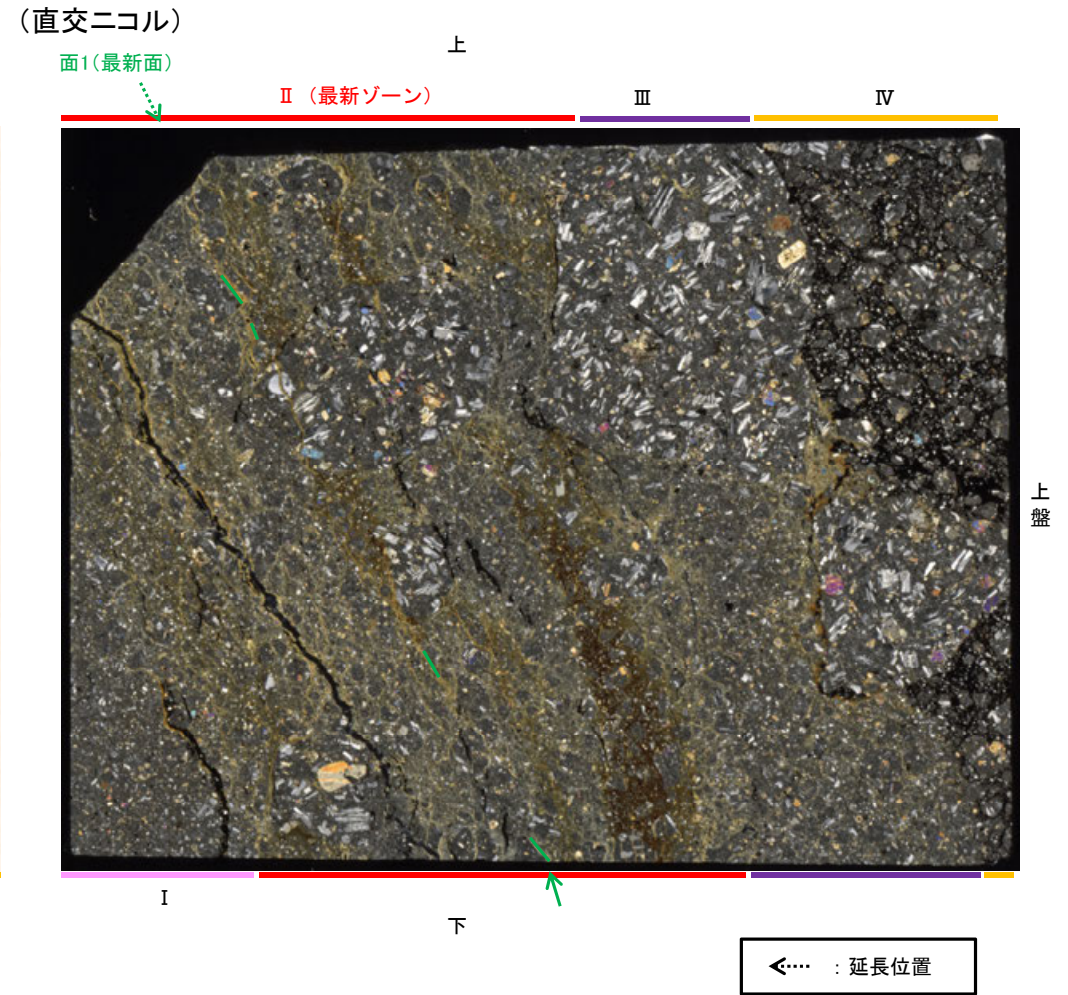
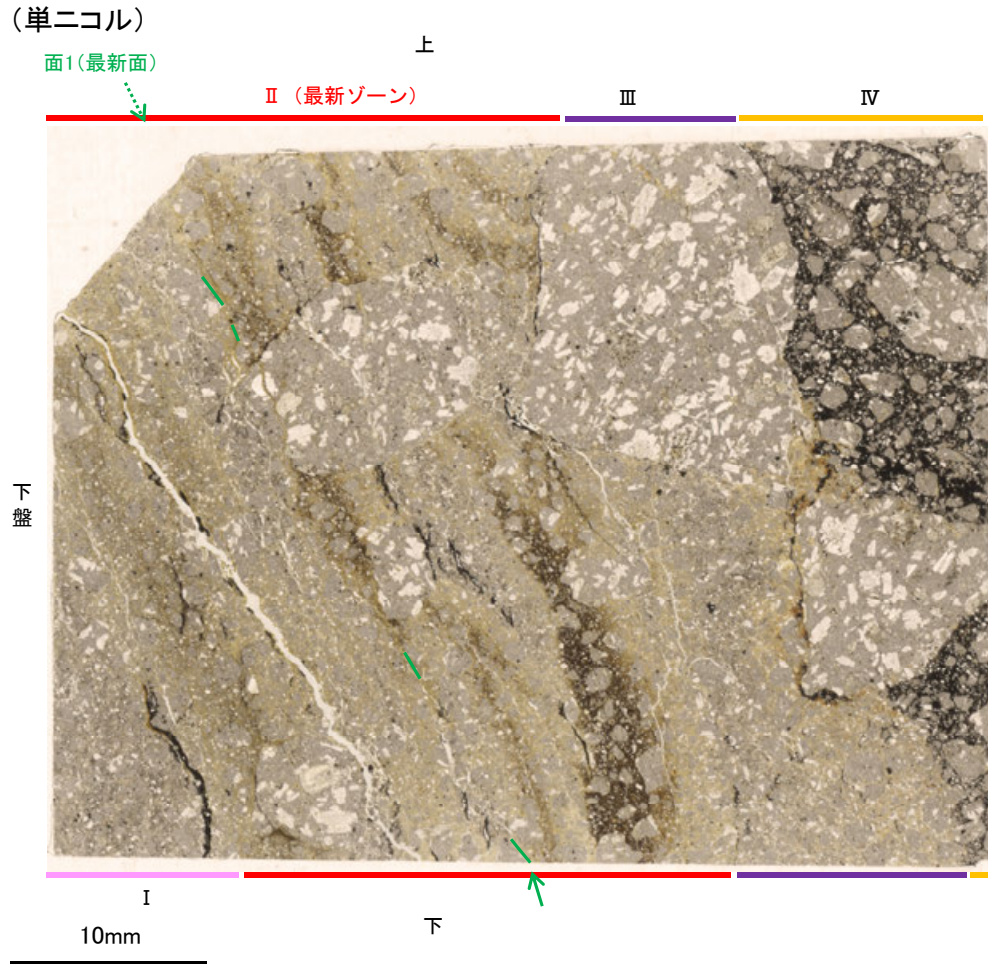
薄片①写真(M-2.2_90R)

←… : 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している。
- III : 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで黄~灰色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。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している。
- 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

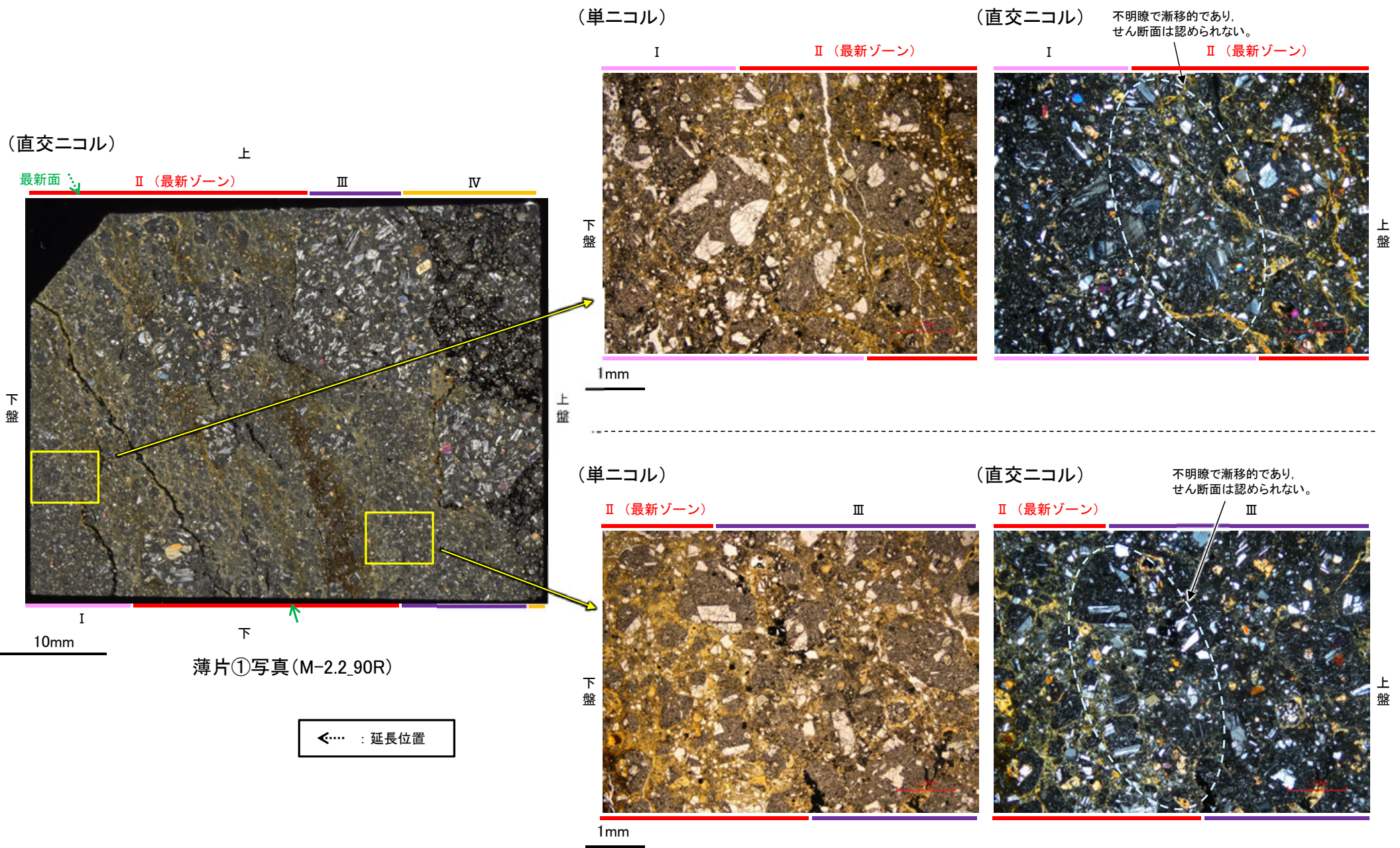
【解釈線あり】



薄片①写真(M-2.2_90R)

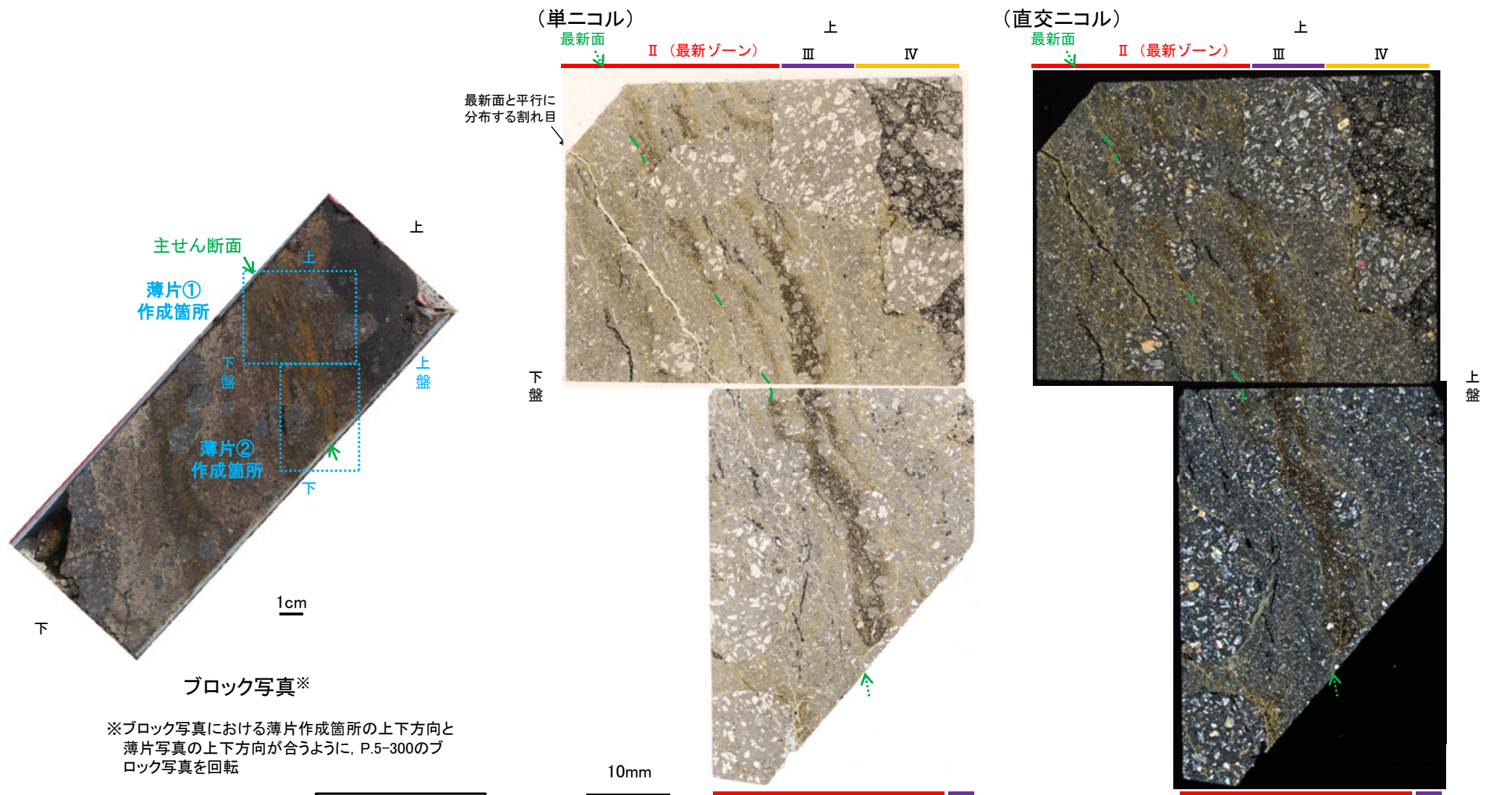
K-3 M-2.2孔 ー最新ゾーンと分帯 I, 分帯Ⅲとの境界ー

○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。



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。



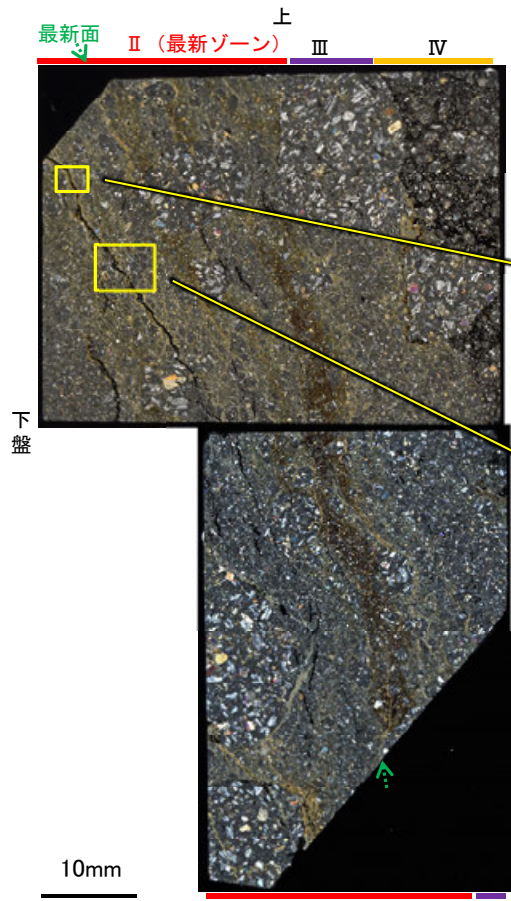
※ブロック写真における薄片作成箇所の上方向と薄片写真の上方向が合うように, P.5-300のブロック写真を回転

←… : 延長位置

薄片写真(M-2.2_90R) (解釈線あり) 下
(上:薄片①, 下:薄片②)

K-3_M-2.2孔

(直交ニコル)



薄片写真(M-2.2.90R)
(上:薄片①, 下:薄片②)

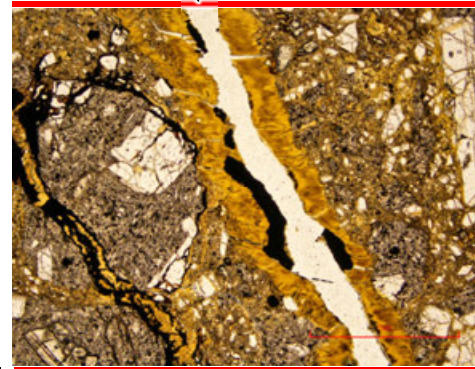
←… : 延長位置

・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。

【薄片①(詳細観察)】

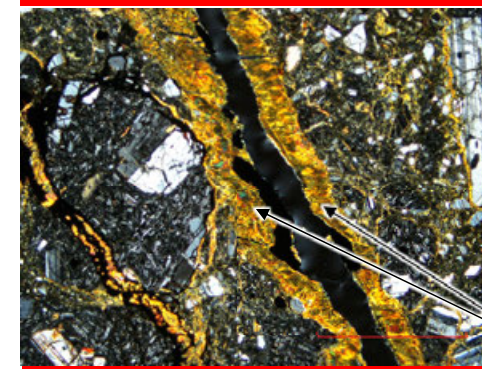
(単ニコル)

最新面と平行に分布する割れ目



(直交ニコル)

II (最新ゾーン)

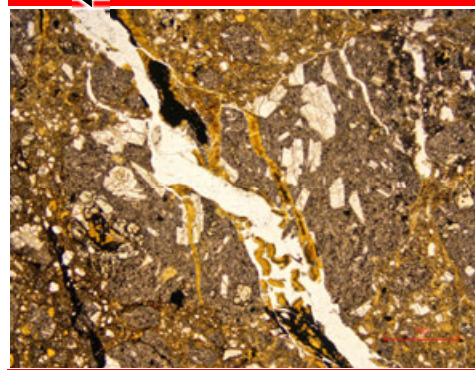


上盤

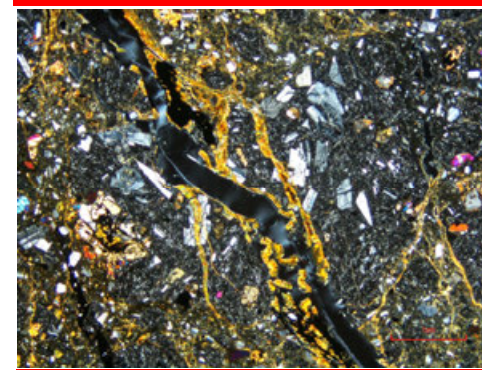
割れ目沿いに分布する粘土鉱物(I/S混合層)に変形は認められない。

最新面と平行に分布する割れ目

II (最新ゾーン)

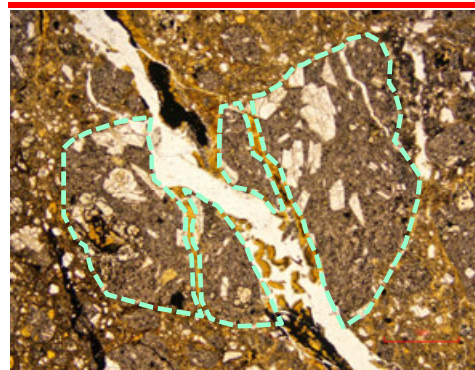


II (最新ゾーン)

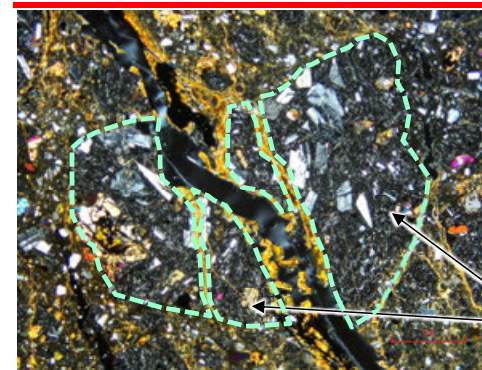


上盤

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。

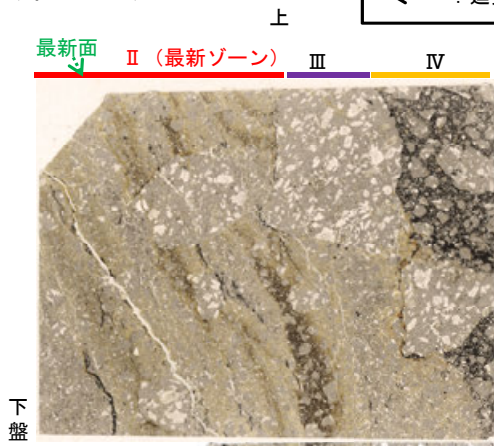
(下は岩片を加筆)

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

10mm

薄片写真(M-2.2.90R)
(上:薄片①, 下:薄片②)

(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

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。

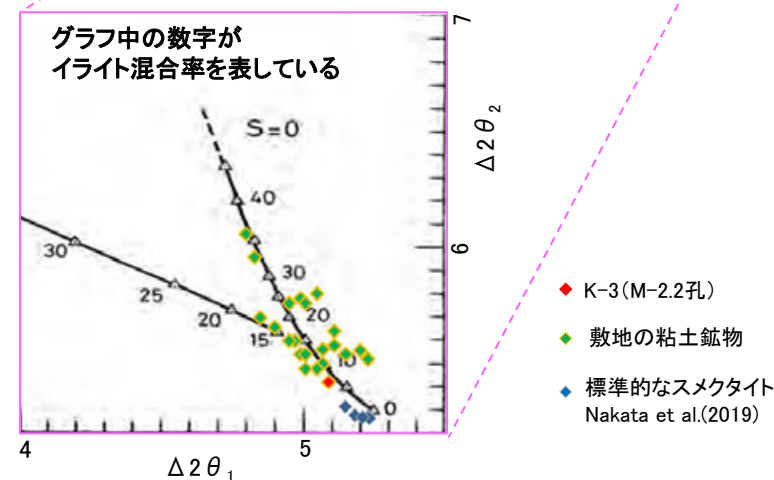
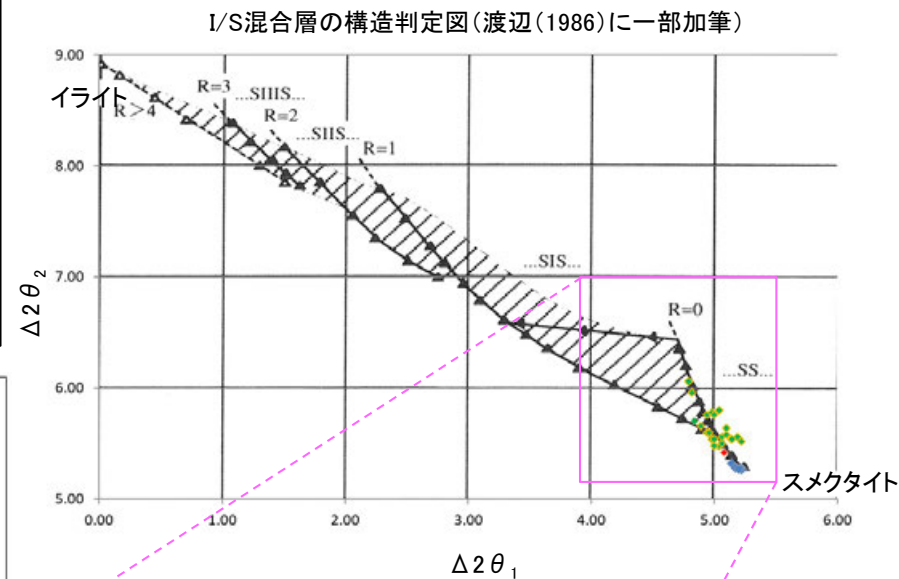
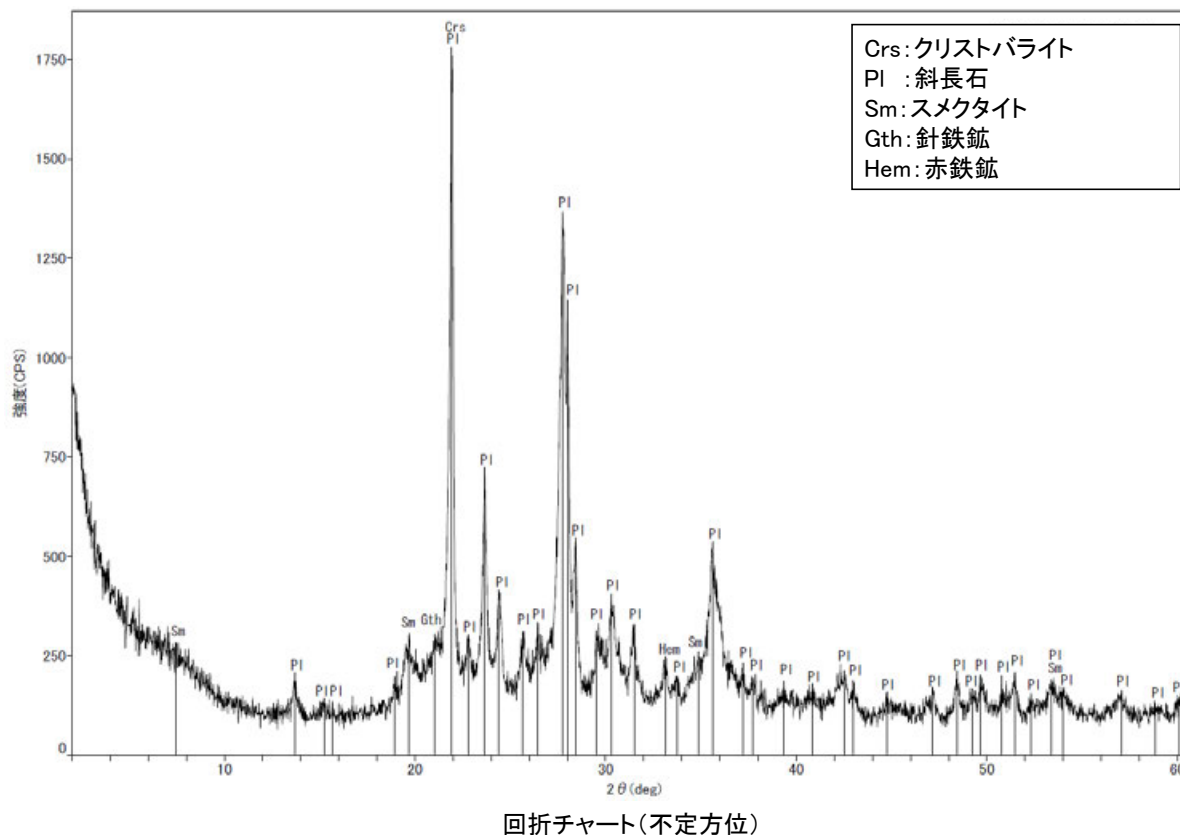
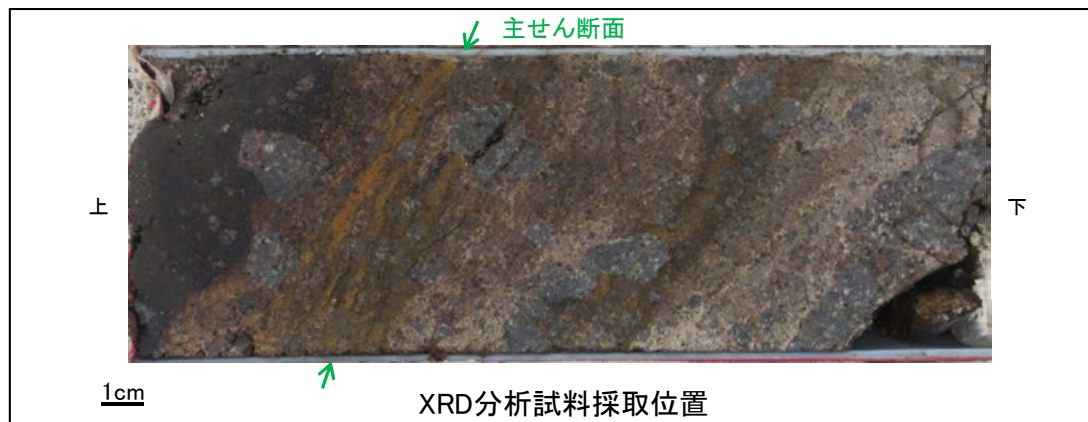
下盤

1mm

・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。

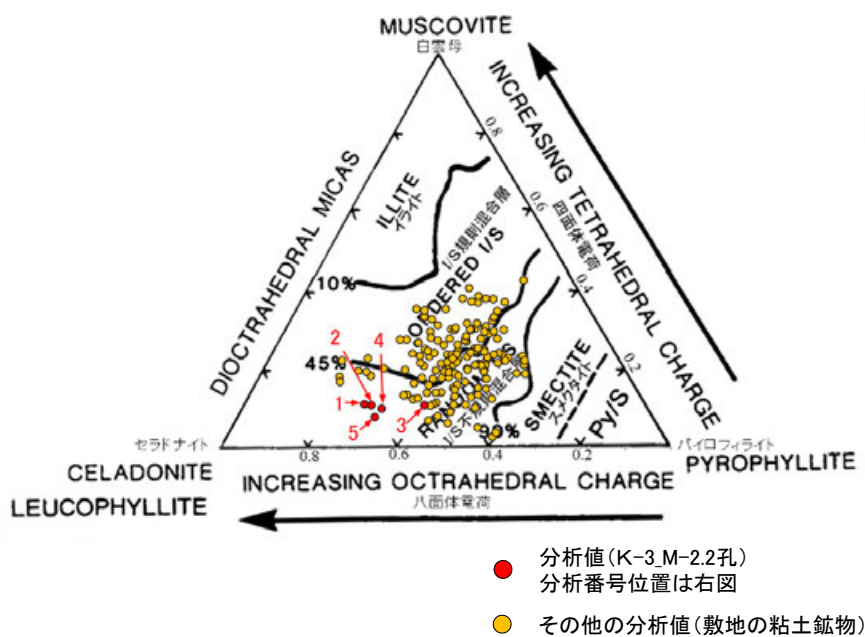
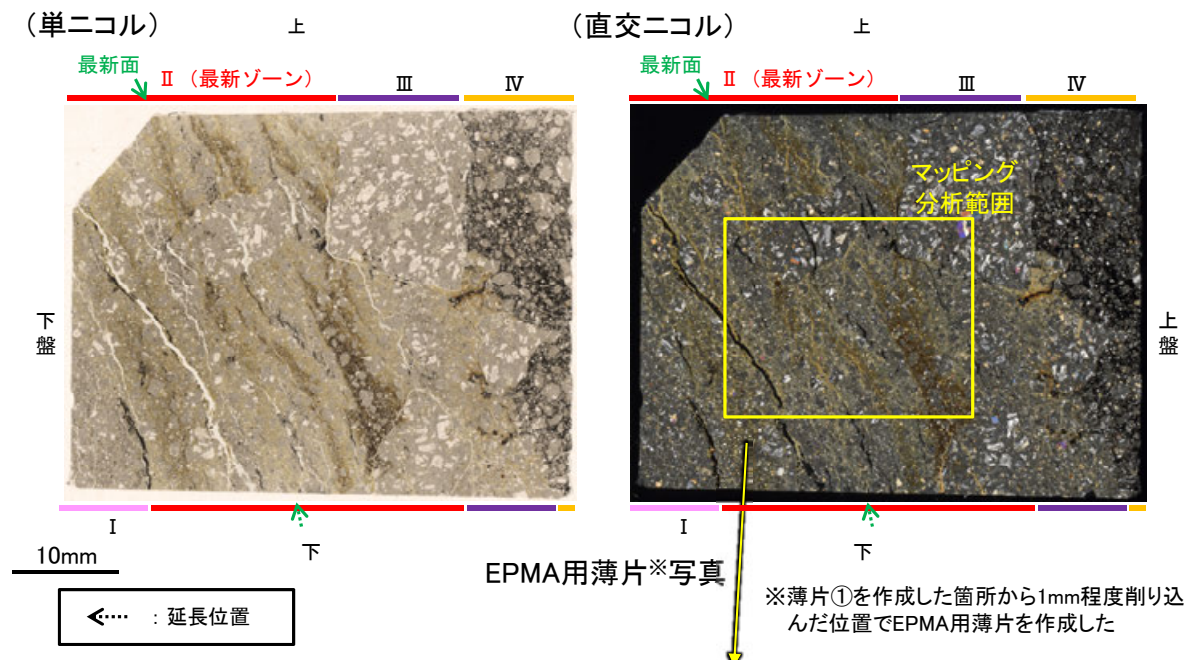
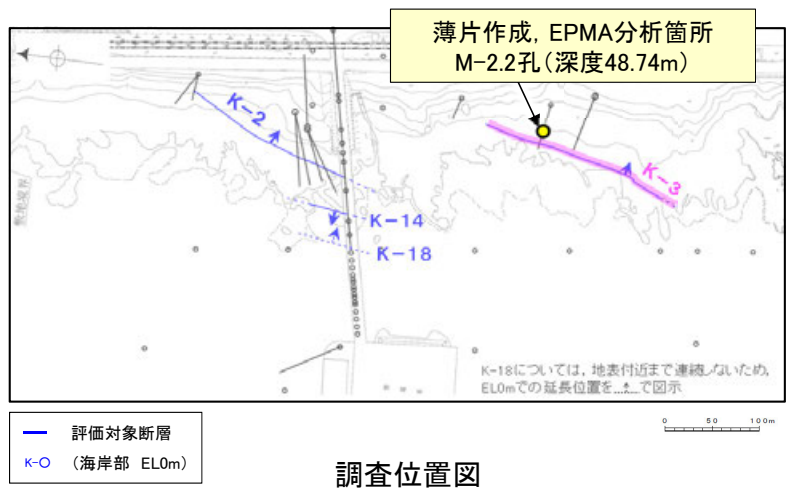
K-3 M-2.2孔 - 鉱物の同定(XRD分析) -

○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, 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混合層と判定した。

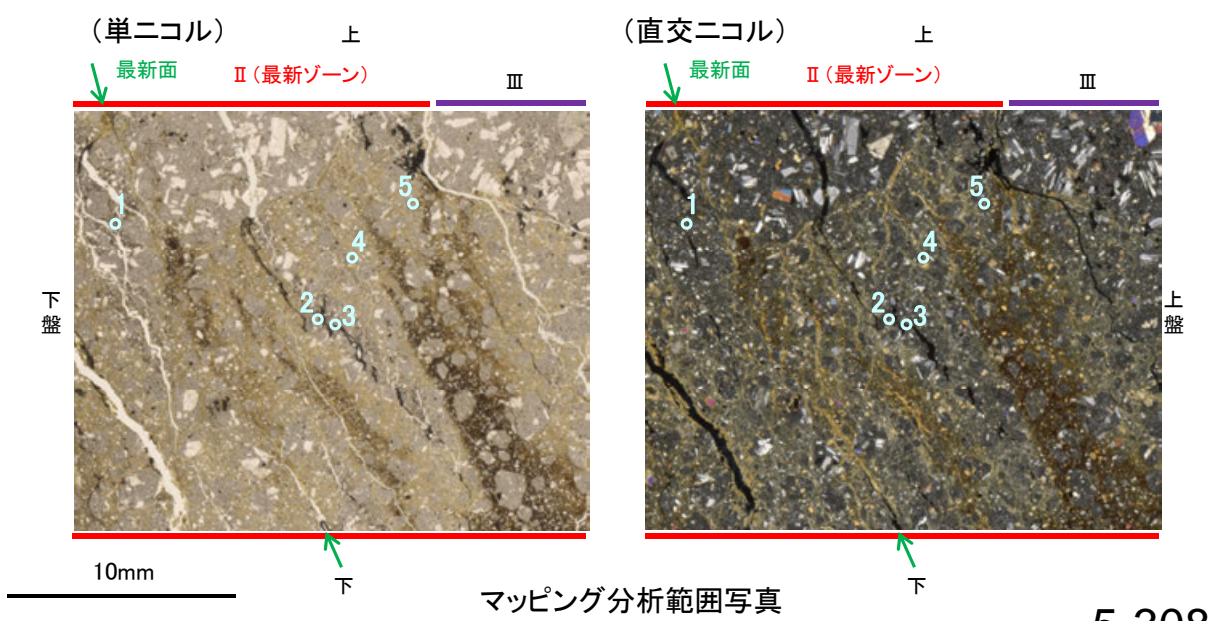


K-3 M-2.2孔 — 鉱物の同定 (EPMA分析(定量)) —

○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。



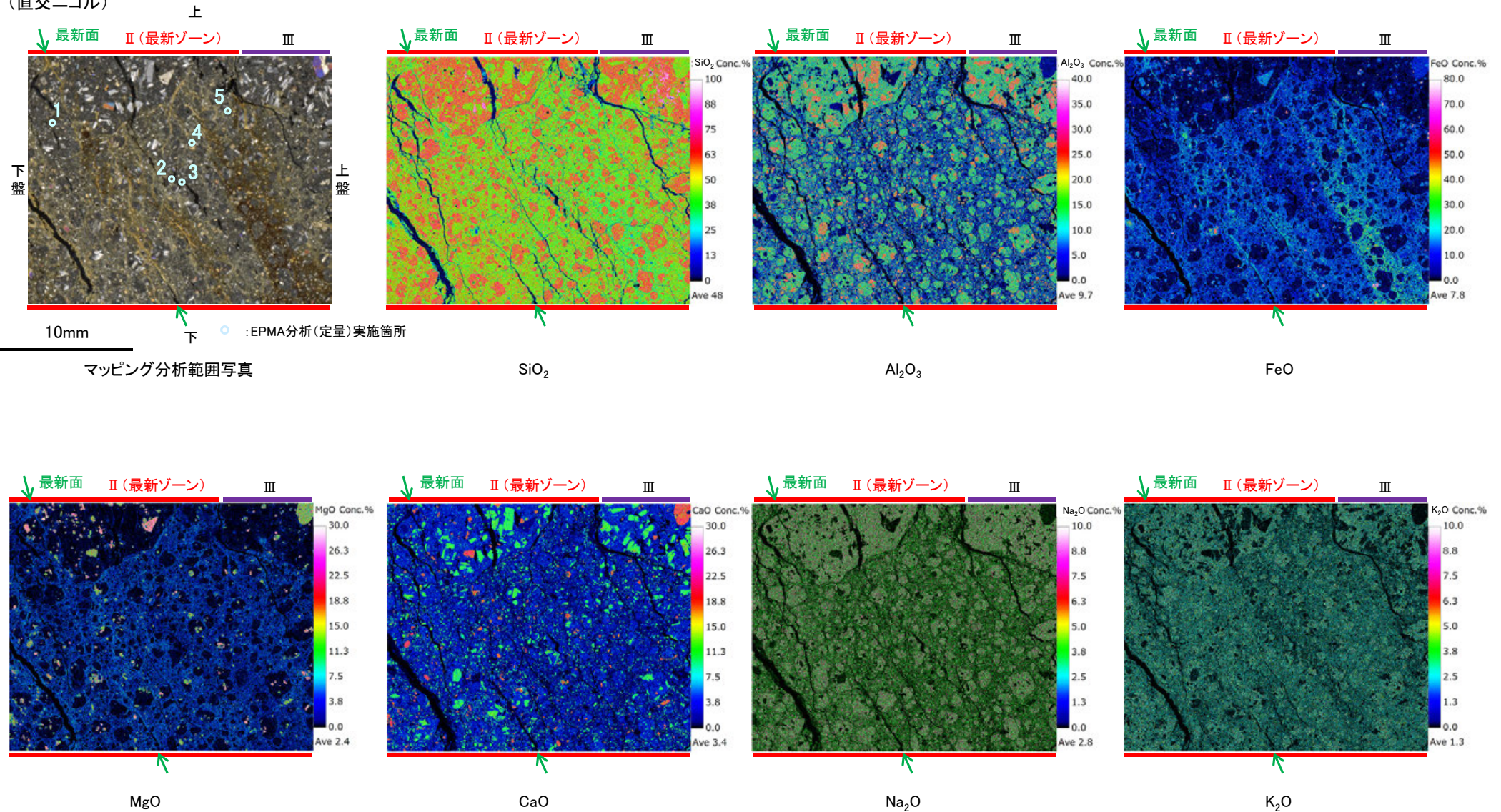
2八面体型雲母粘土鉱物及び関連鉱物の化学組成 (Srodon et al. (1984)に一部加筆)



K-3 M-2.2孔 ー変質鉱物の分布(EPMA分析(マッピング))ー

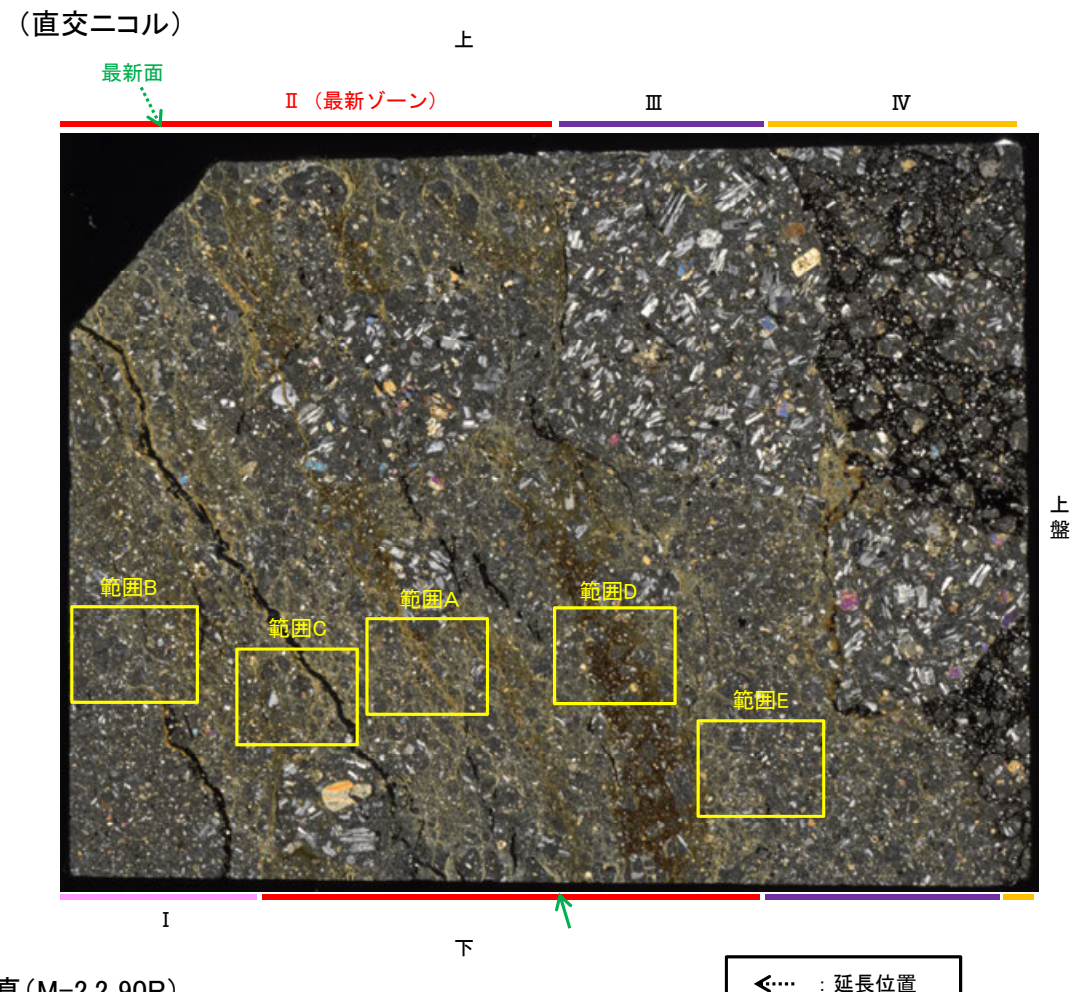
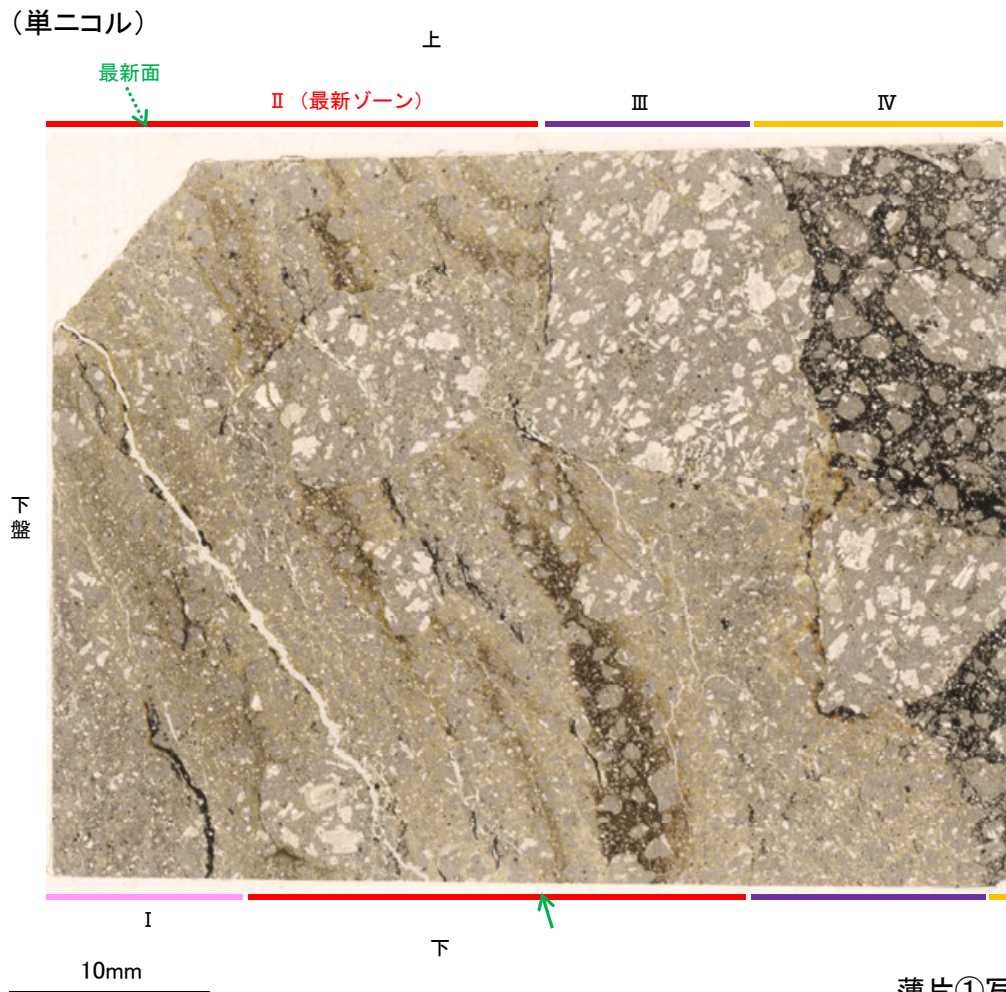
○EPMA用薄片でEPMA分析(マッピング)を実施した結果, EPMA分析(定量)で認められたI/S混合層が最新ゾーンやその周辺に分布していることを確認した。

(直交ニコル)



K-3 M-2.2孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

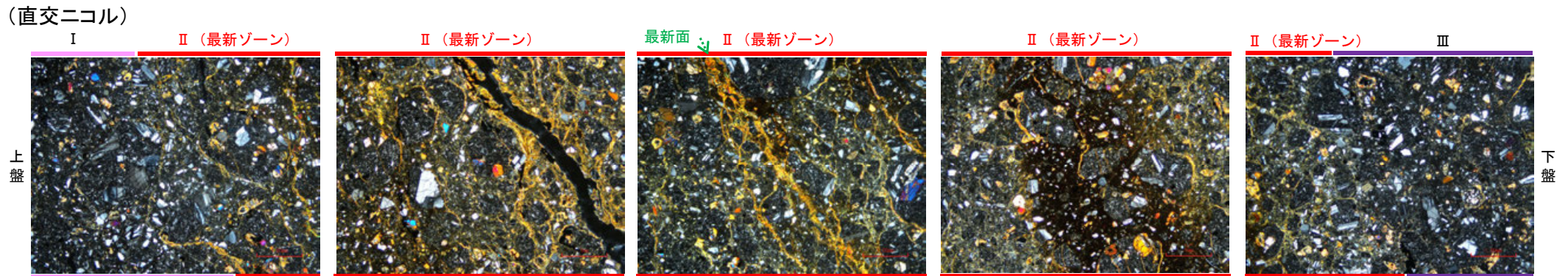
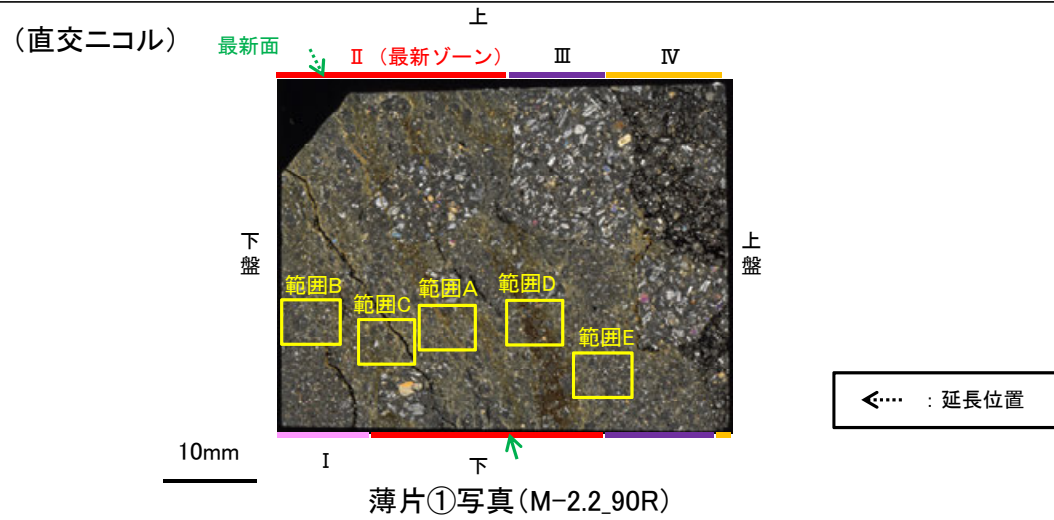
- 薄片①で実施した薄片観察や、EPMA用薄片で実施したEPMA分析(マッピング)における化学組成の観点での観察により、粘土鉱物(I/S混合層)の分布範囲を確認した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新ゾーンやその周辺に分布している。
- この粘土鉱物(I/S混合層)と最新ゾーン及び最新面との関係を確認する。



薄片①写真(M-2.2_90R)

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。

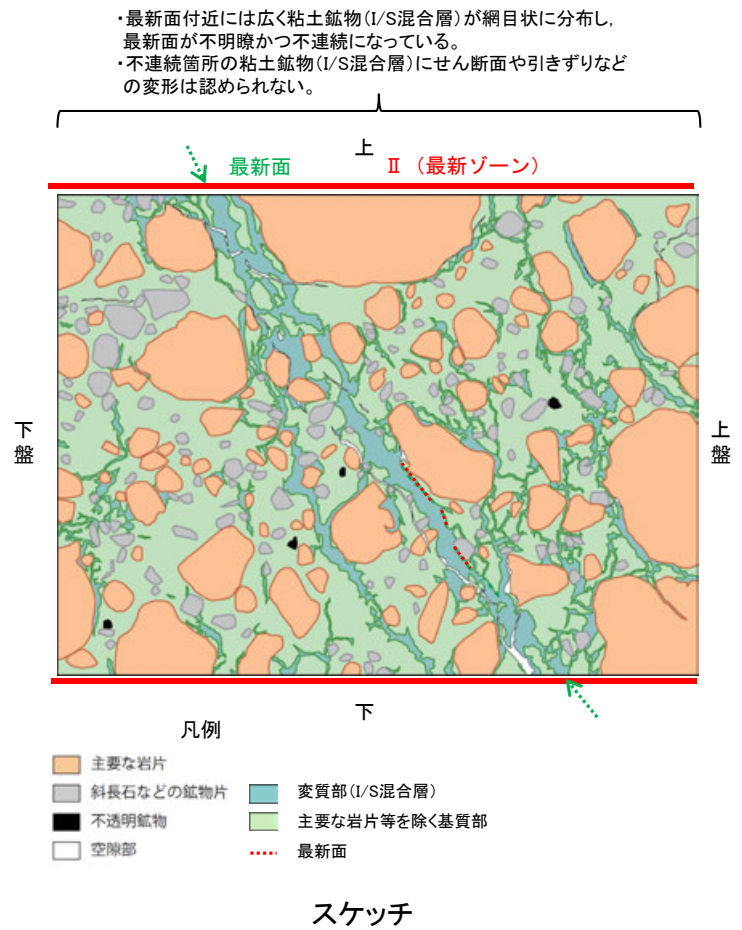
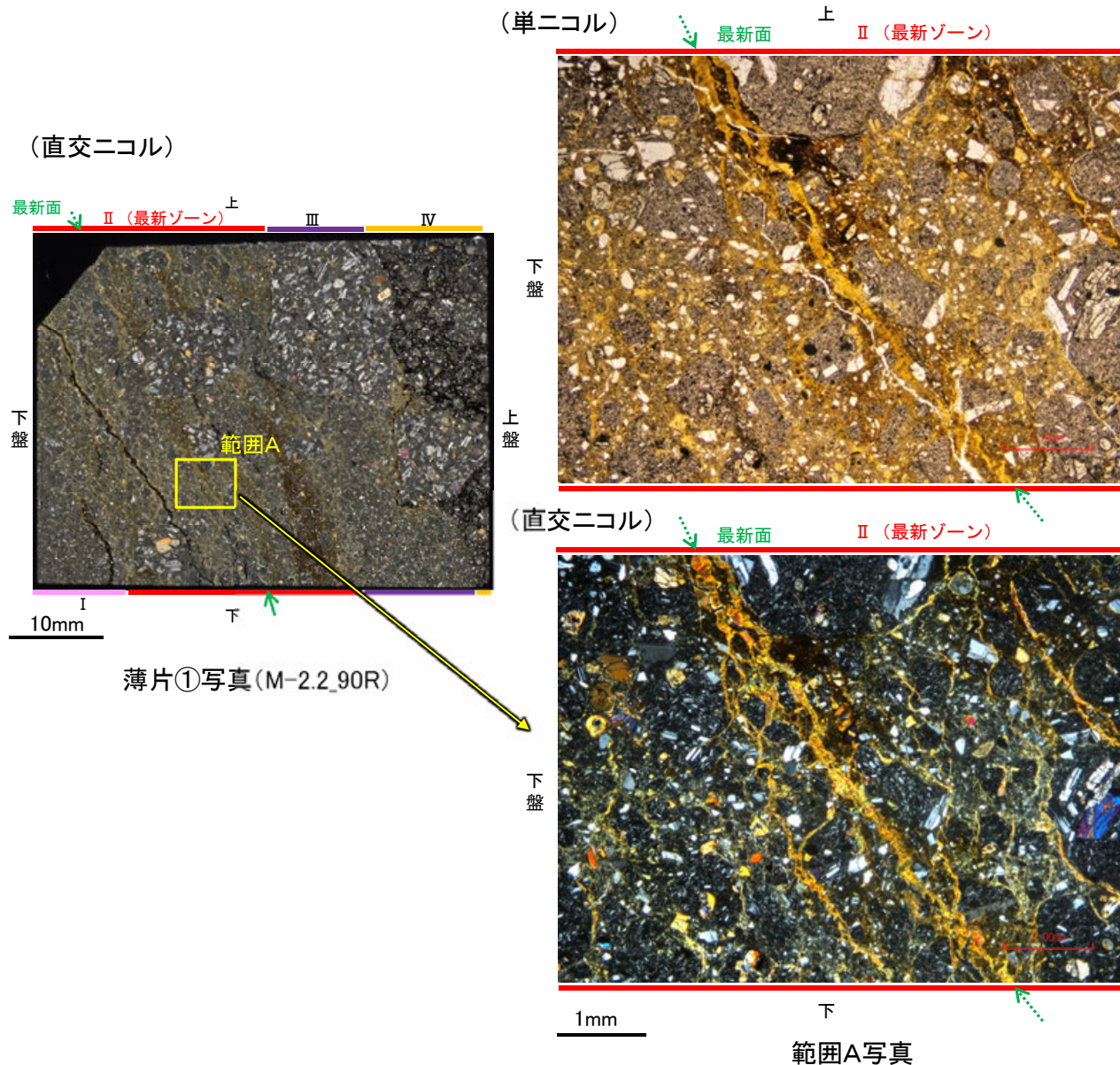


K-3 M-2.2孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

○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

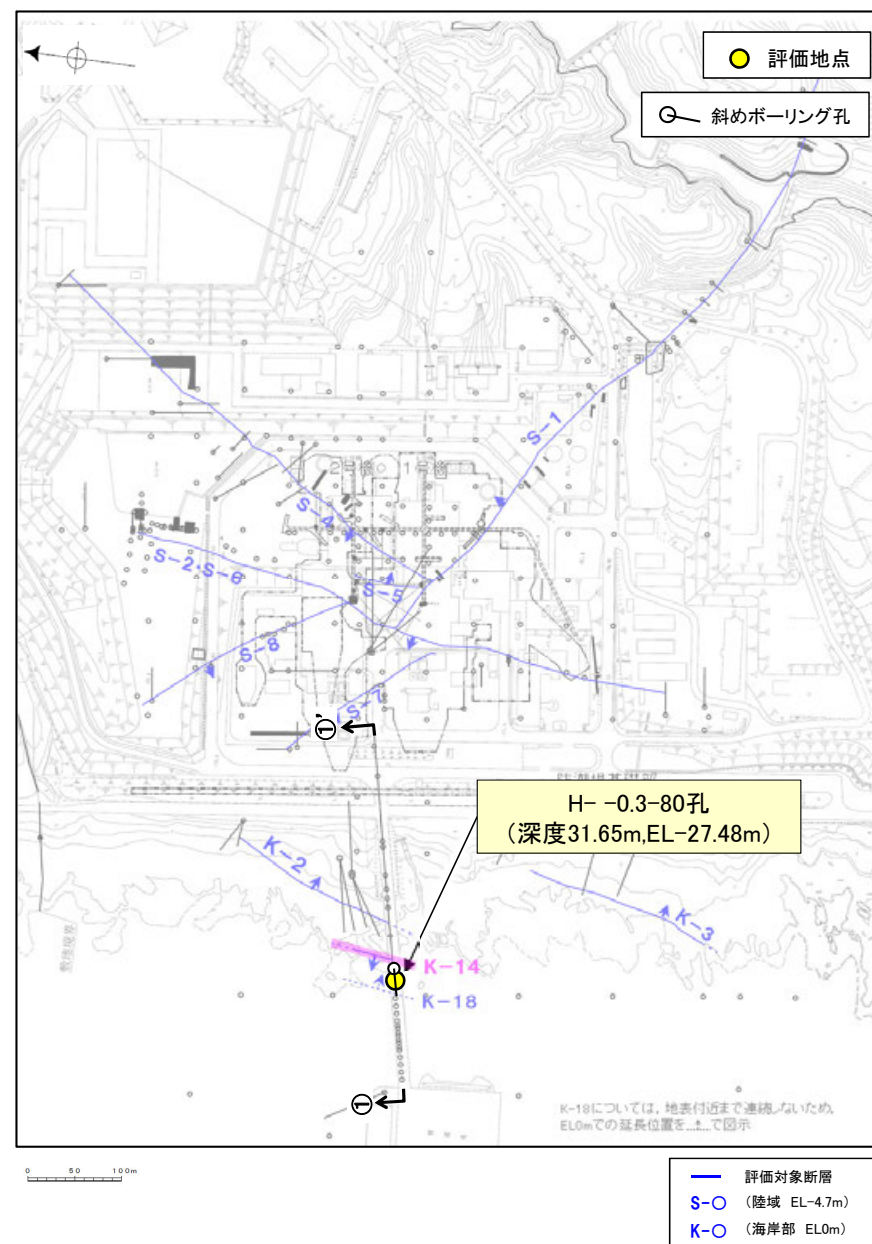
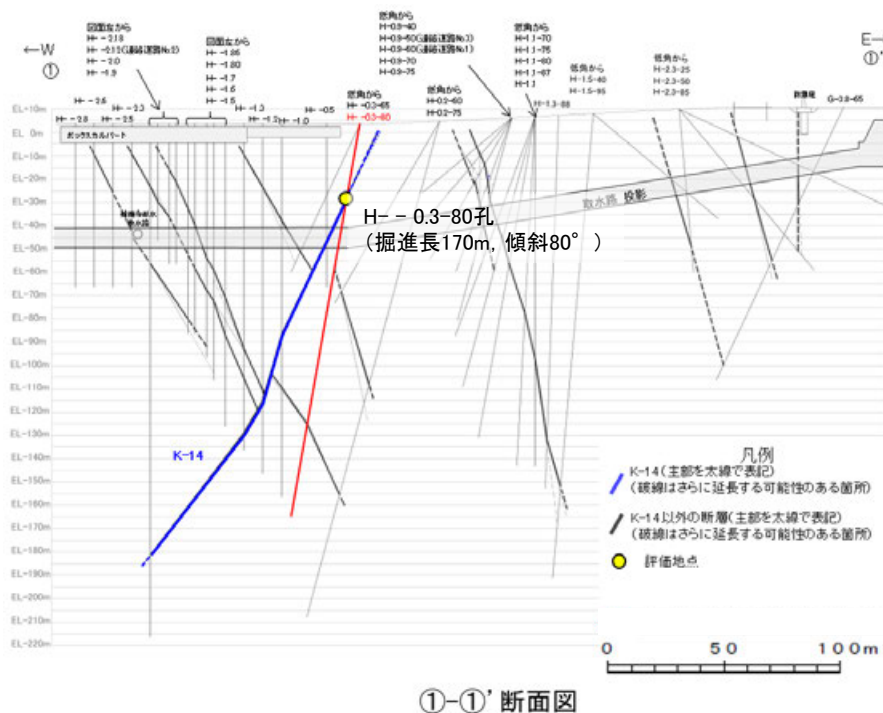
薄片觀察 鉍物脈法(K-14)

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.5-315~5-324



K-14 H- -0.3-80孔 ー 評価結果 ー

【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。

【鉱物の同定】

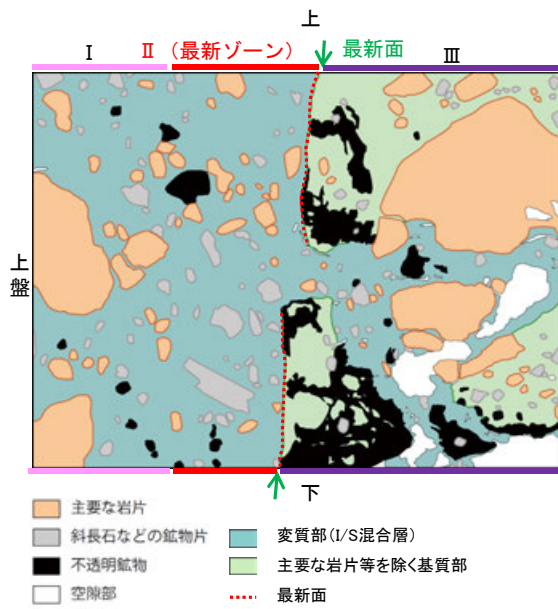
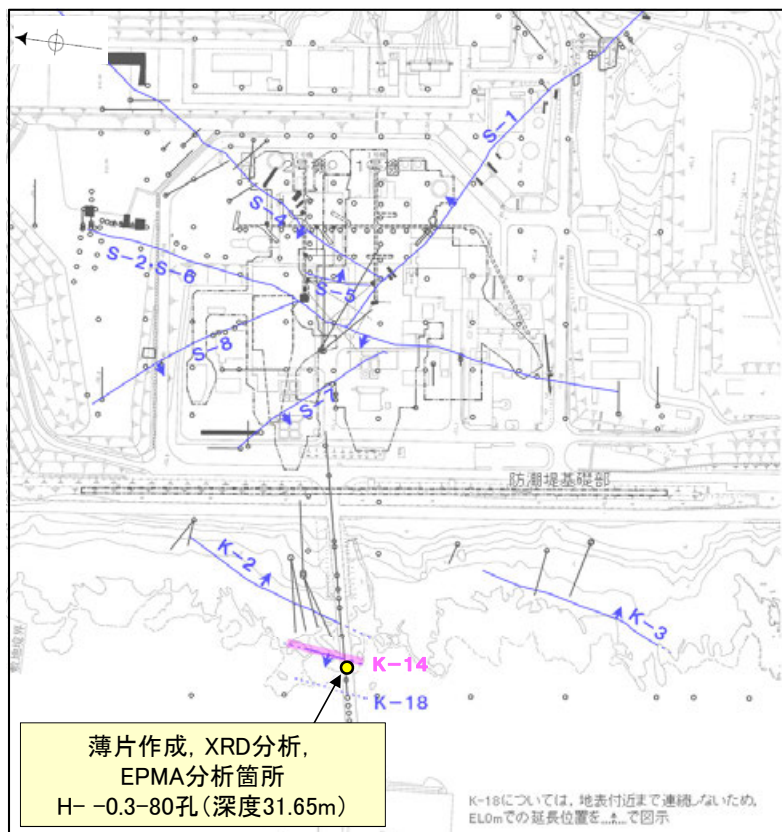
○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断した。

【変質鉱物の分布と最新面との関係】

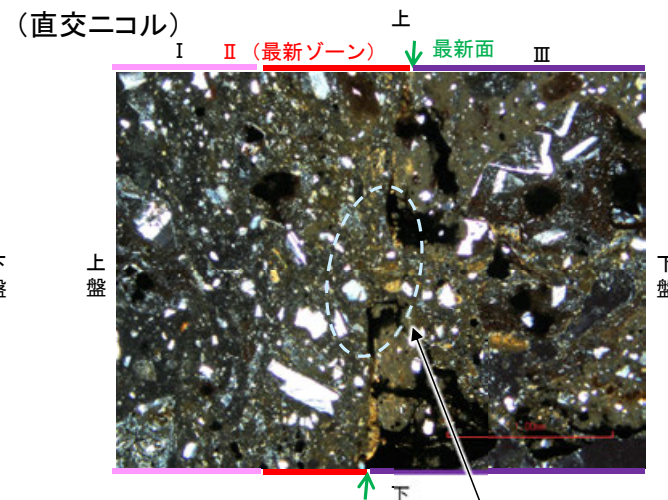
○EPMA分析(マッピング)や薄片観察により、粘土鉱物(I/S混合層)の分布範囲を確認した結果、粘土鉱物(I/S混合層)は最新ゾーン及びその周辺に分布している。

○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。

○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。



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

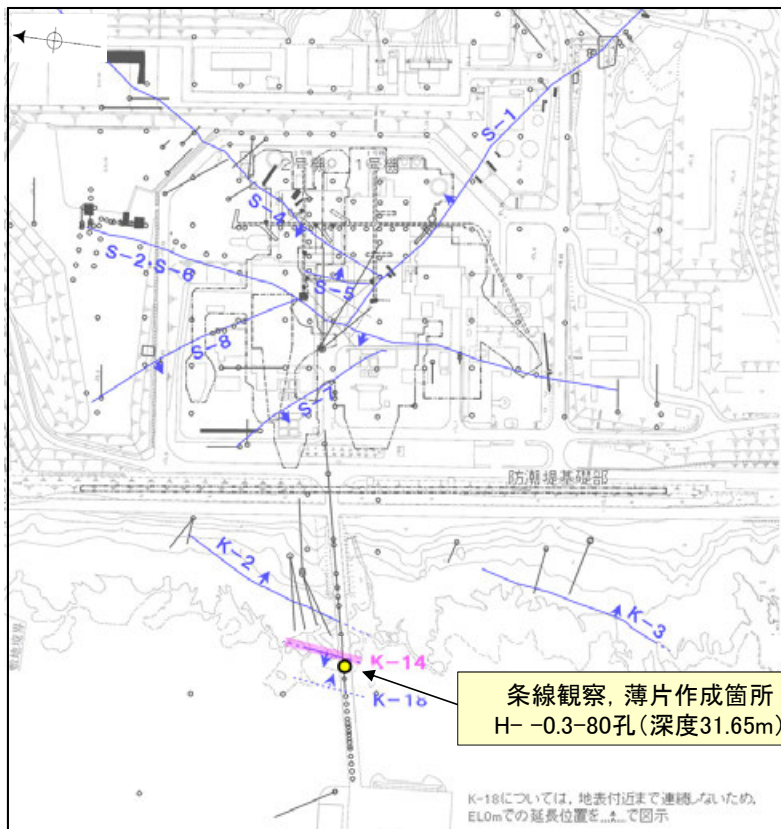
詳細観察範囲写真

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。

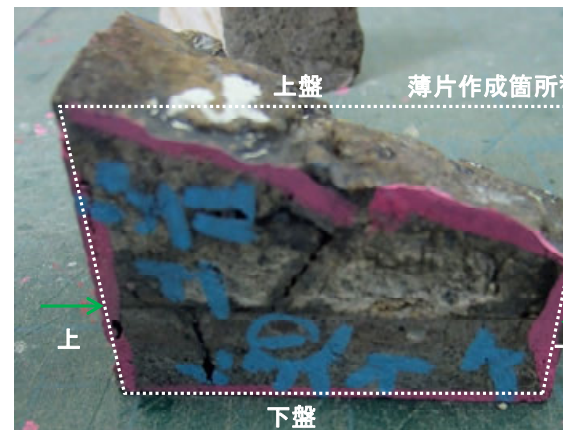
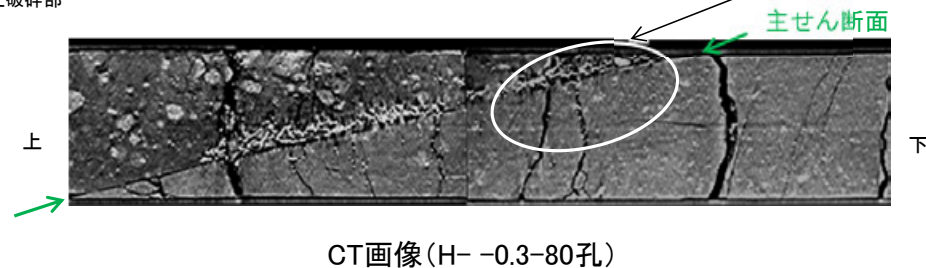
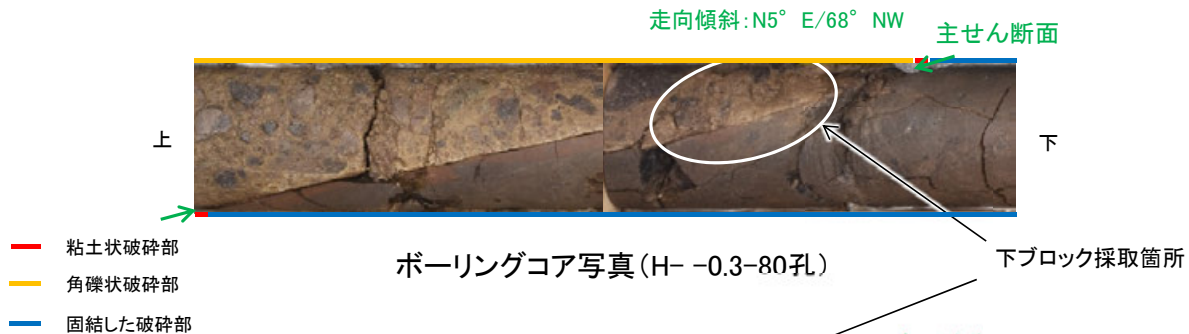
○主せん断面における条線観察の結果, 87° R, 107° Rの2つの条線方向が確認されたことから、最も明瞭な107° Rの条線方向で薄片を作成した(ブロック写真)。

(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)

調査位置図



ブロック写真

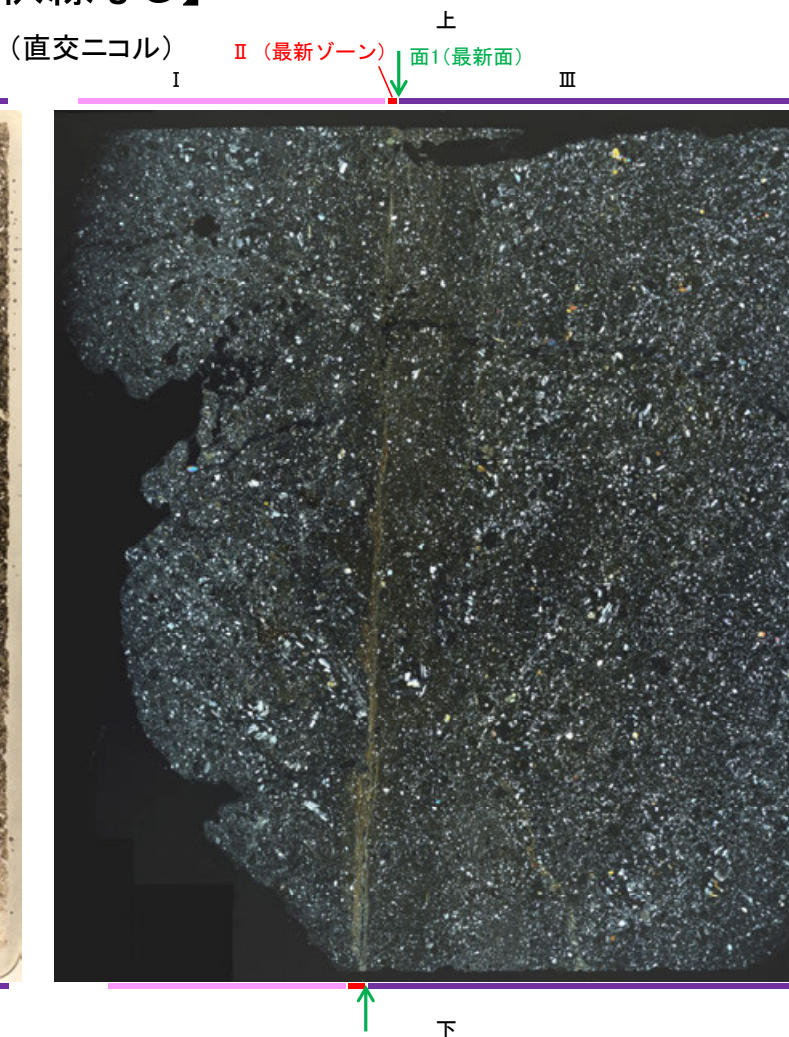
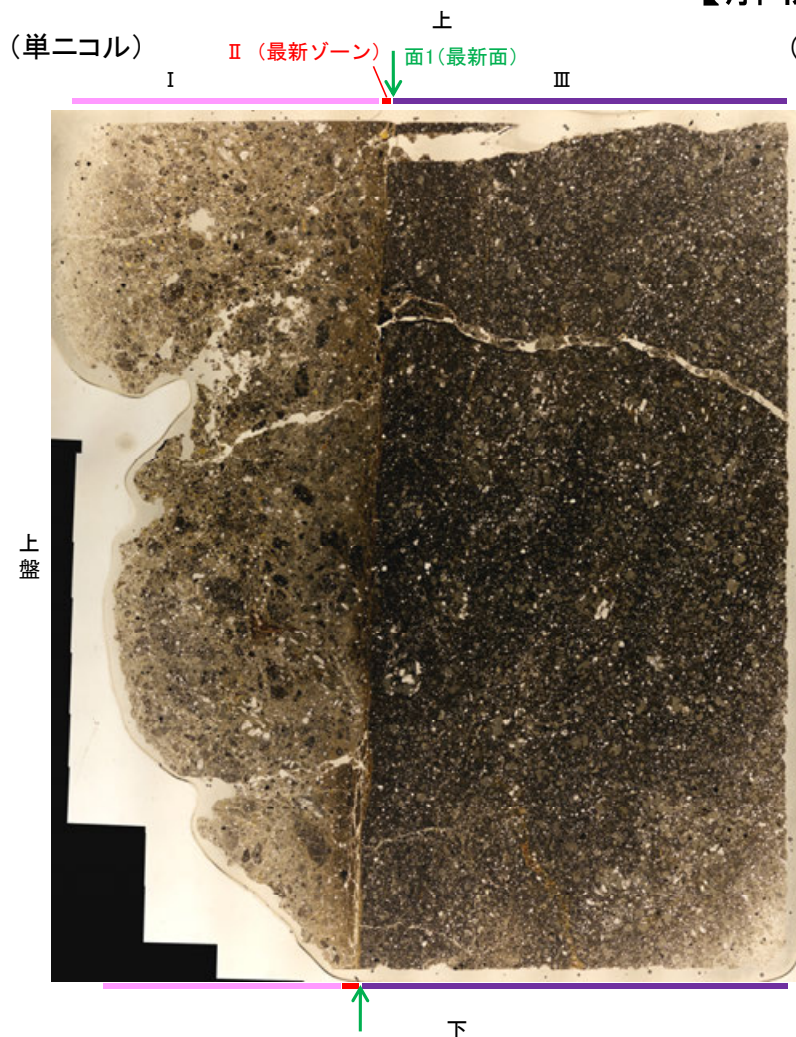
※図示した箇所にて観察用薄片を作成し、向かい合った反対側の面でEPMA用薄片を作成した

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に分帯した。
- 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している。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している。

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している。

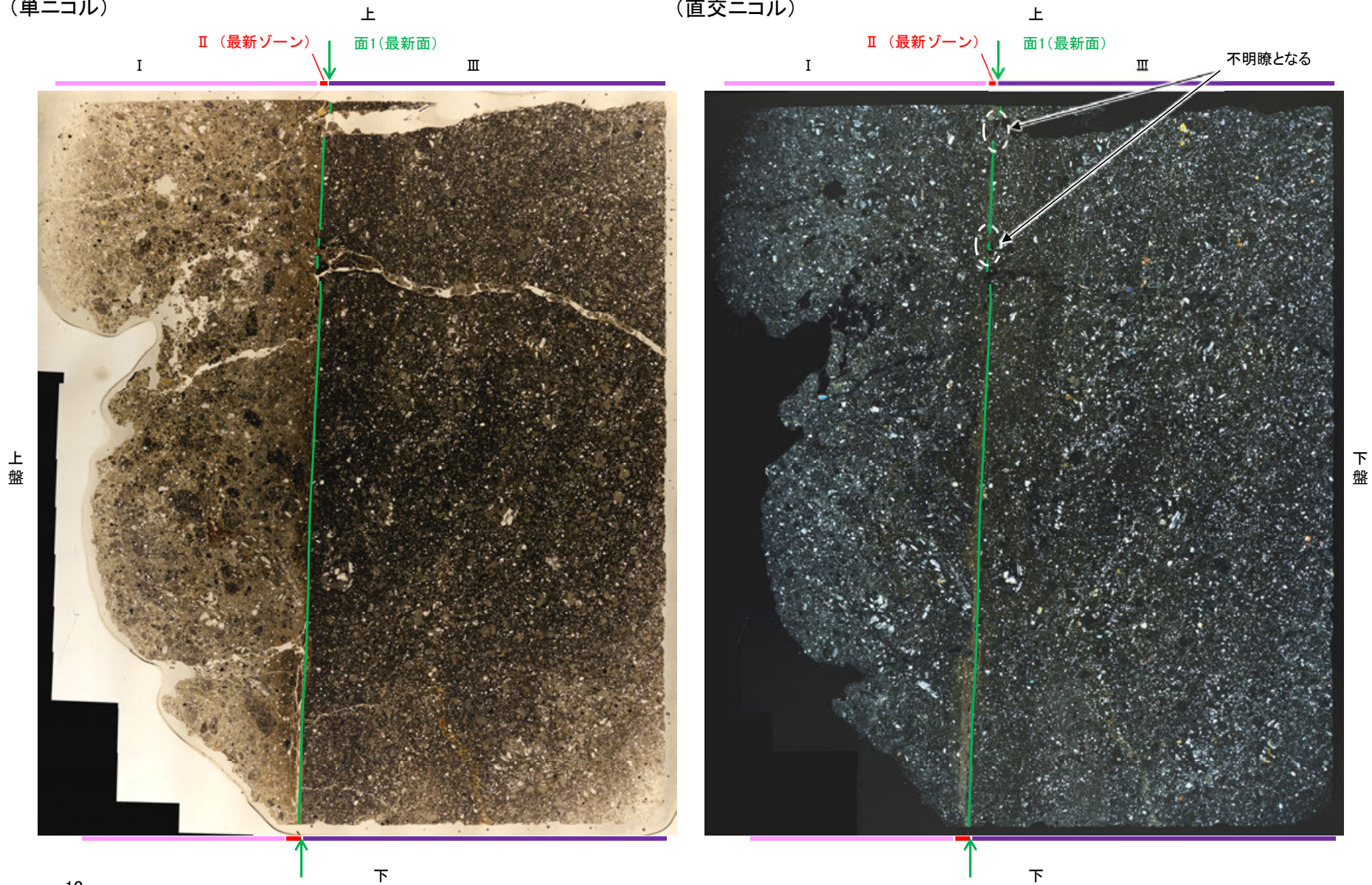
観察用薄片写真(H- -0.3-80_107R)

K-14_H- -0.3-80孔

【解釈線あり】

(単ニコル)

(直交ニコル)



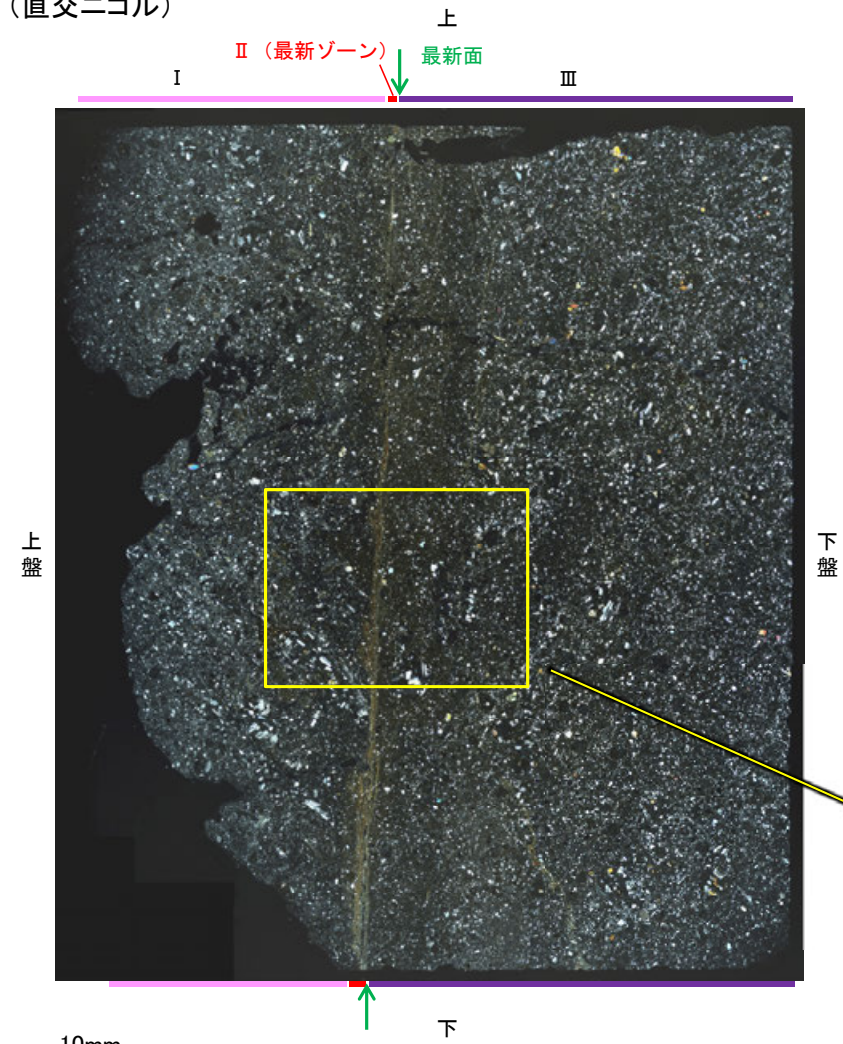
10mm

観察用薄片写真(H- -0.3-80_107R)

K-14 H- -0.3-80孔 ー最新ゾーンと分帯 I との境界ー

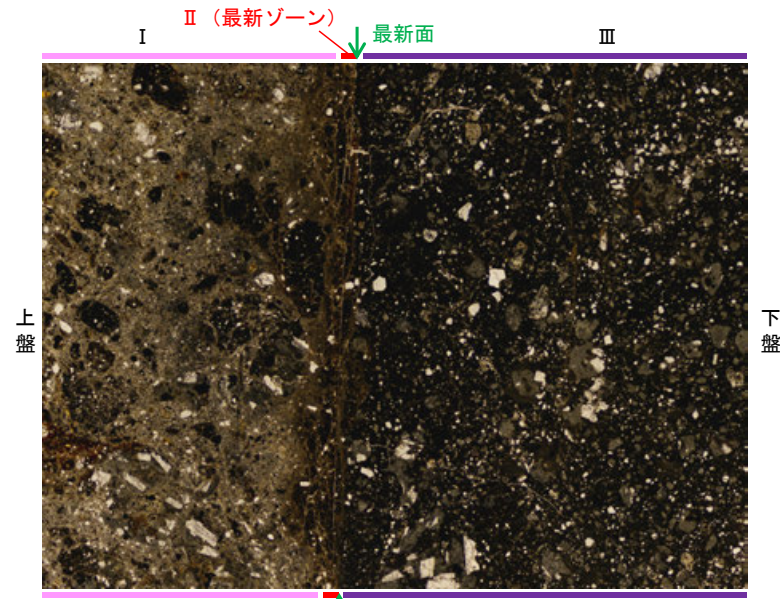
○観察用薄片で実施した微視的観察(薄片観察)の結果, 最新ゾーンと分帯 I との境界は不明瞭で漸移的であり, せん断面は認められない。

(直交ニコル)

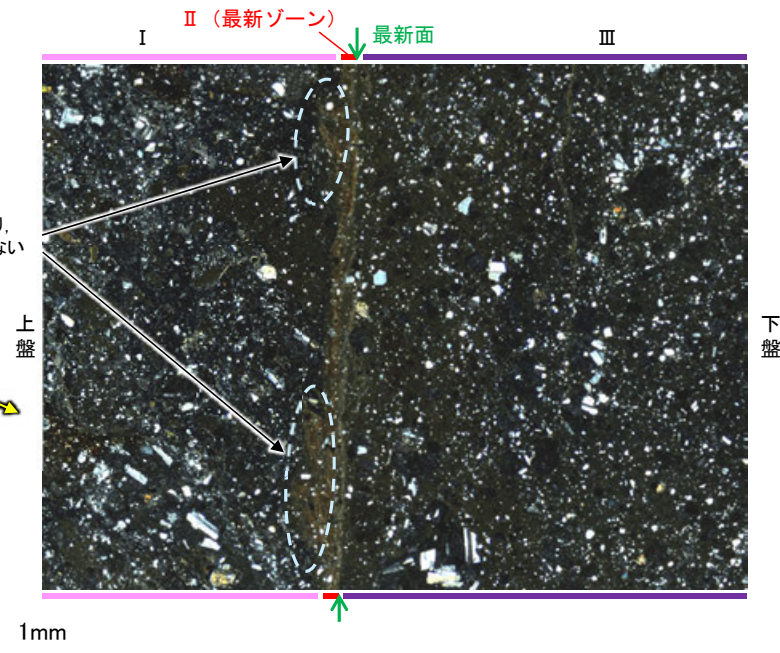


観察用薄片写真(H- -0.3-80_107R)

(単ニコル)

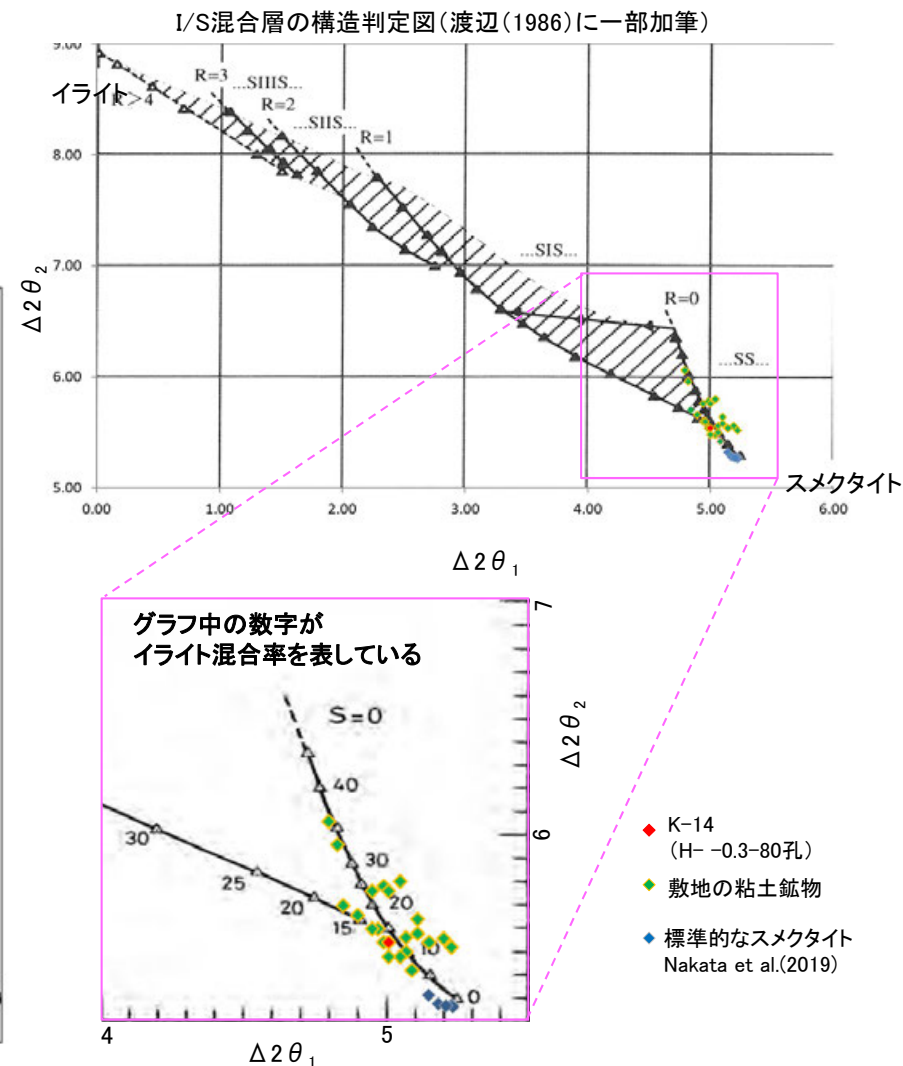
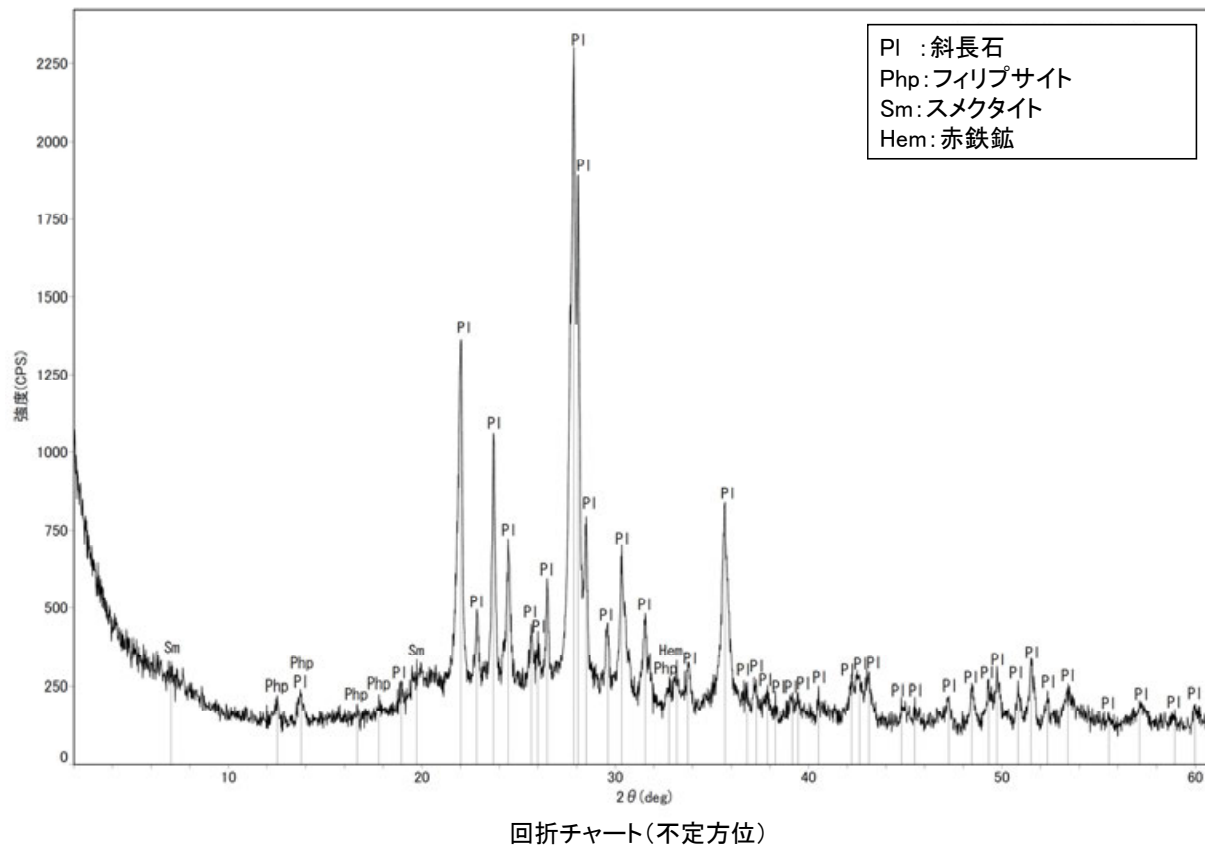
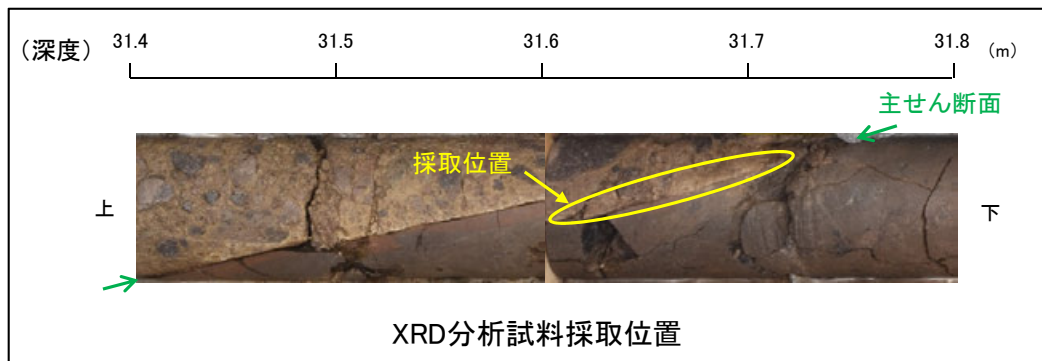


(直交ニコル)



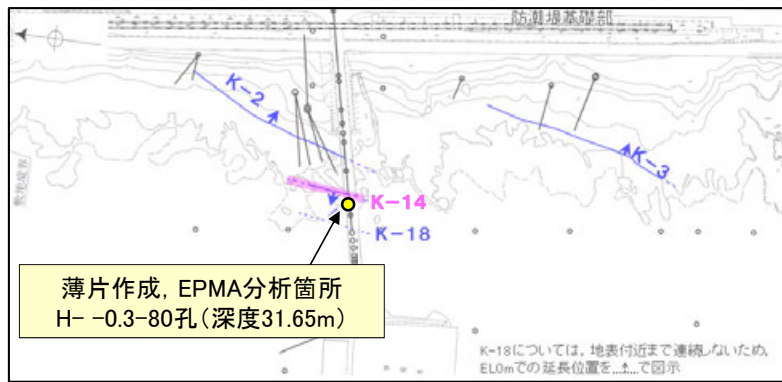
K-14 H- -0.3-80孔 - 鉱物の同定(XRD分析) -

○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、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混合層と判定した。



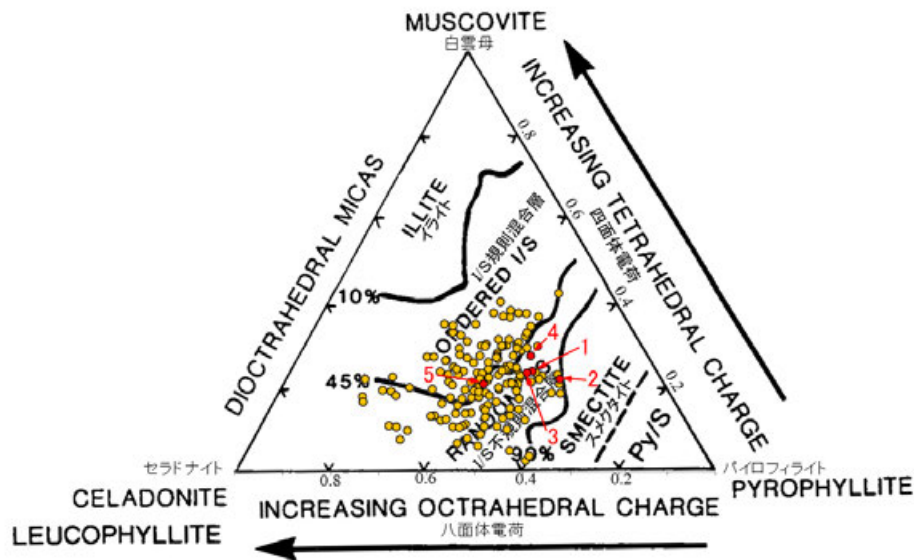
K-14 H- -0.3-80孔 - 鉱物の同定 (EPMA分析 (定量)) -

○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。



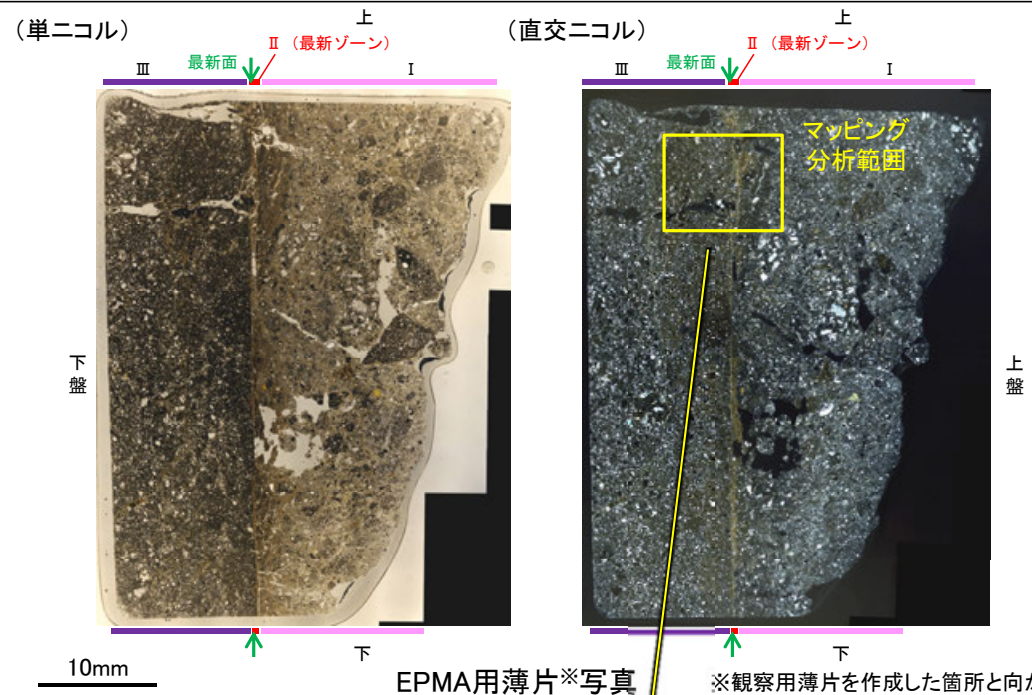
— 評価対象断層
K-O (海岸部 EL0m)

調査位置図



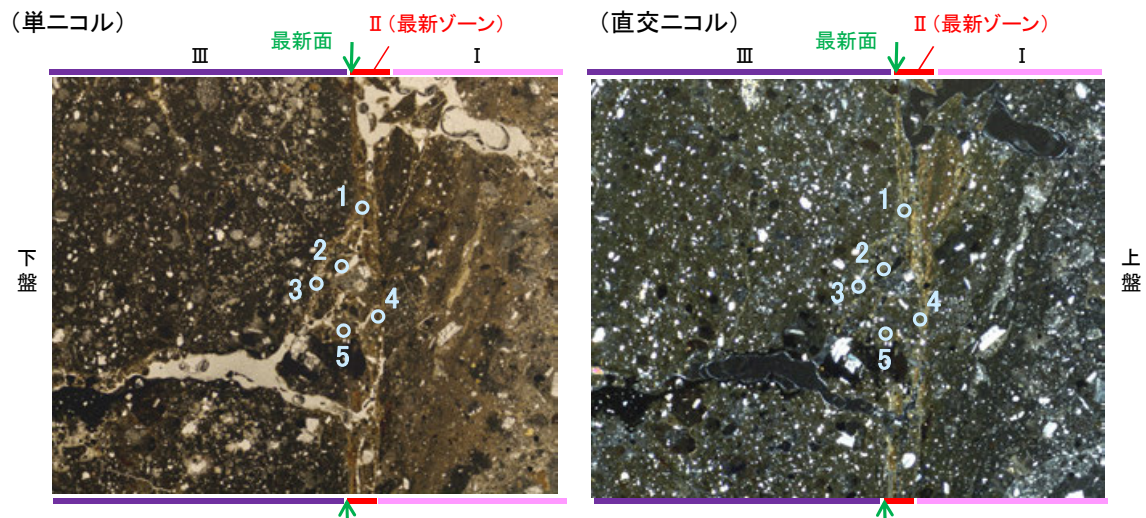
● 分析値 (K-14 H- -0.3-80孔)
分析番号位置は右図
● その他の分析値 (敷地の粘土鉱物)

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



EPMA用薄片*写真

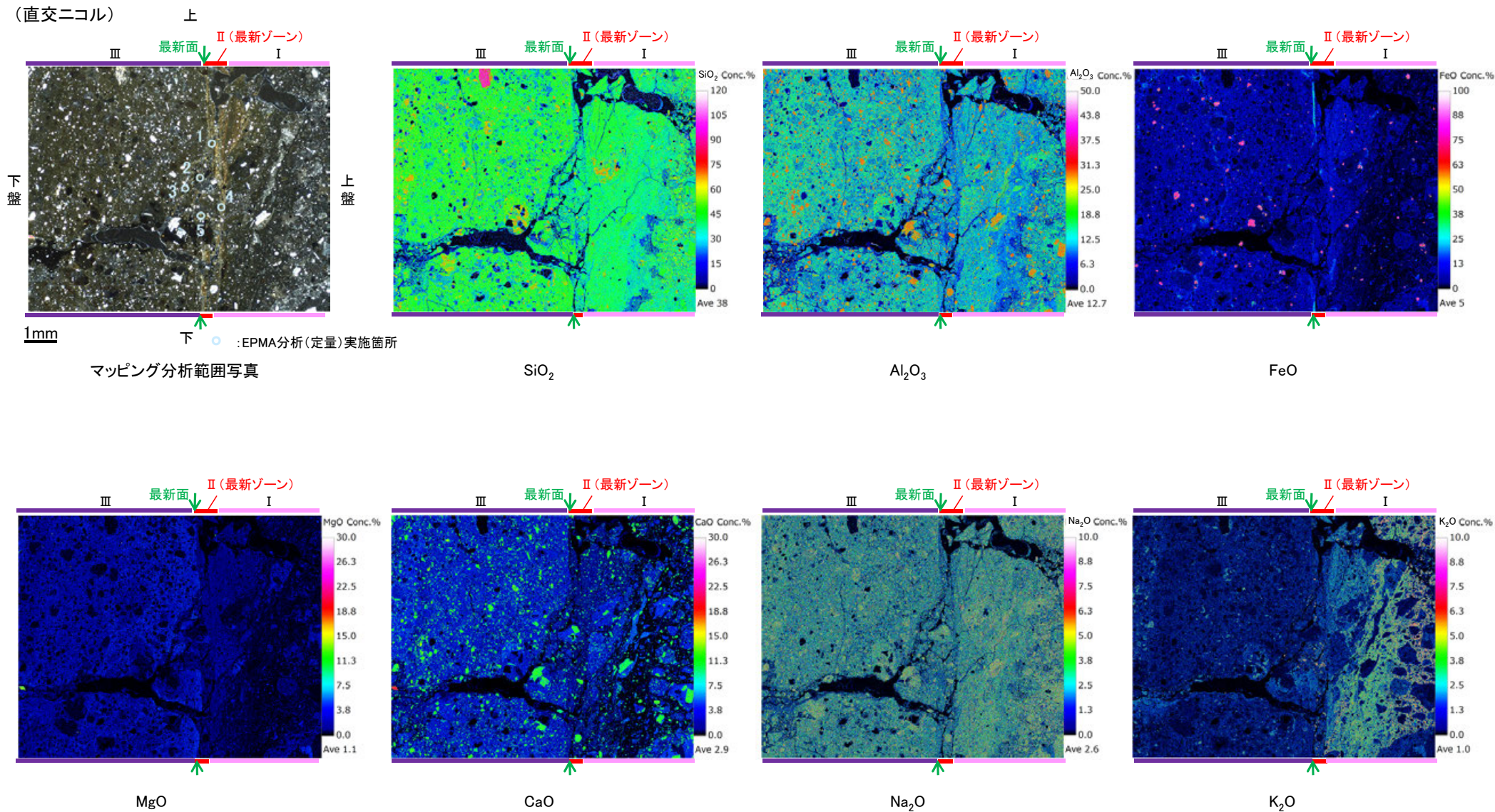
※観察用薄片を作成した箇所と向かい合った反対側の面でEPMA用薄片を作成した



マッピング分析範囲写真

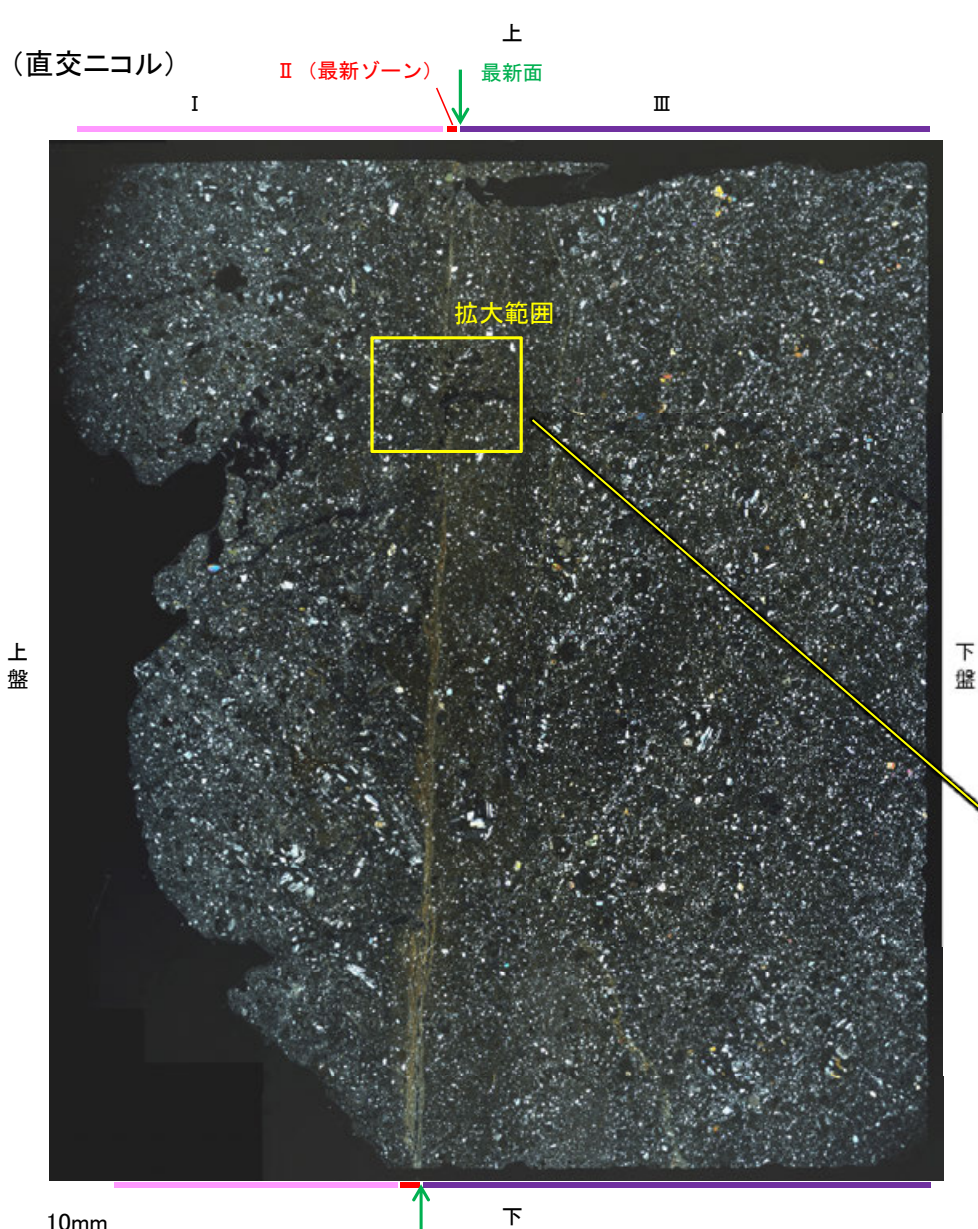
K-14 H- -0.3-80孔 ー変質鉱物の分布(EPMA分析(マッピング))ー

○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。

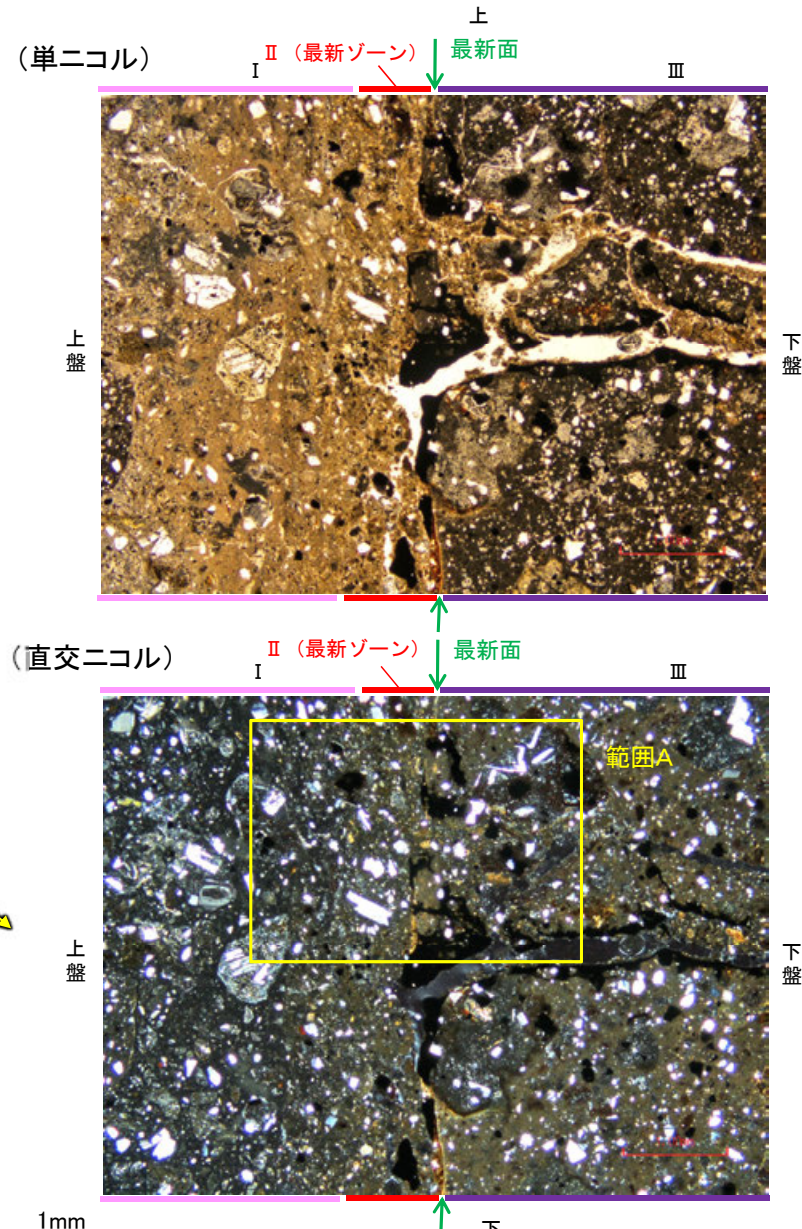


K-14 H- -0.3-80孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

○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)



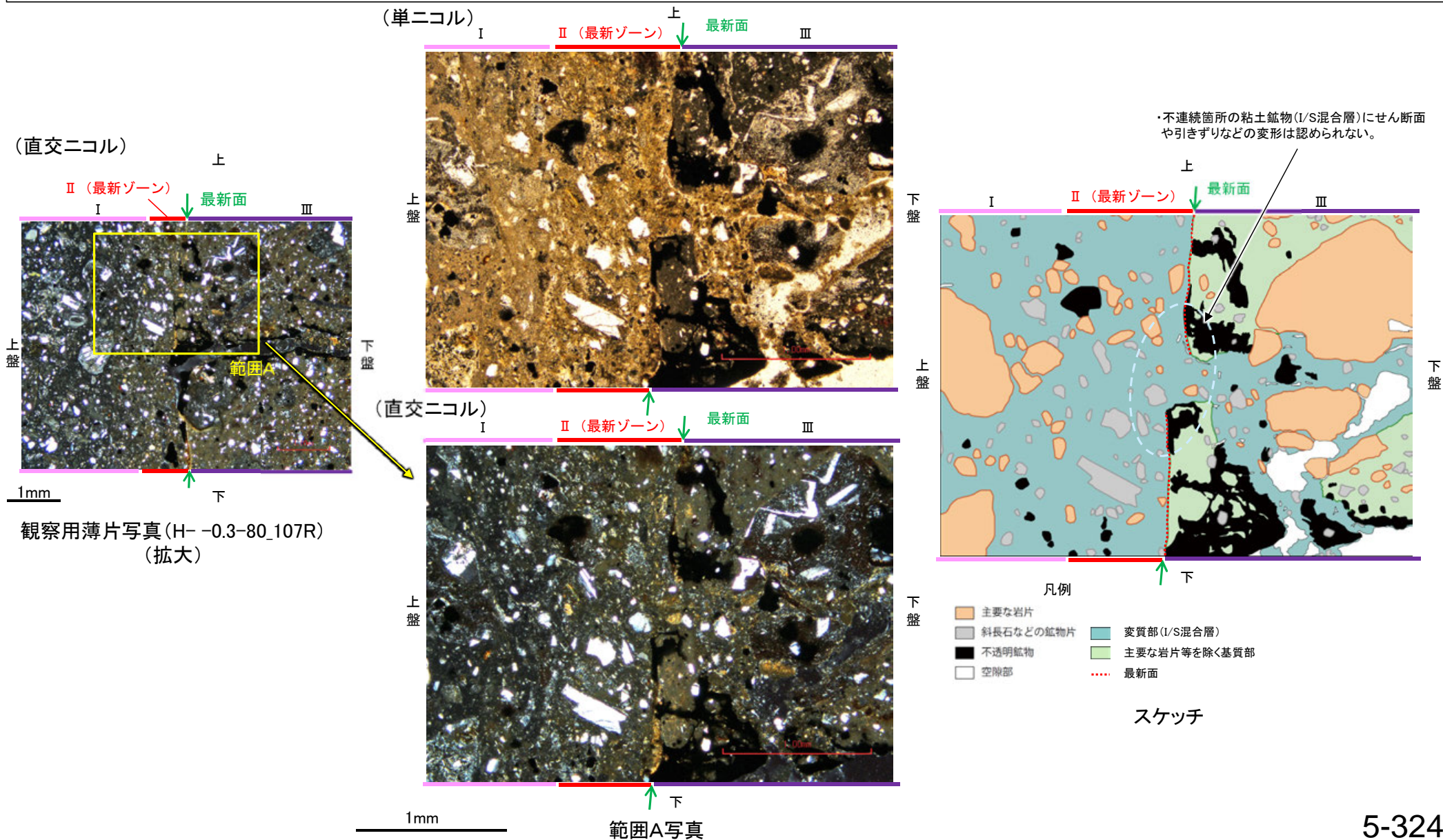
観察用薄片写真(H- -0.3-80_107R) (拡大)

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。



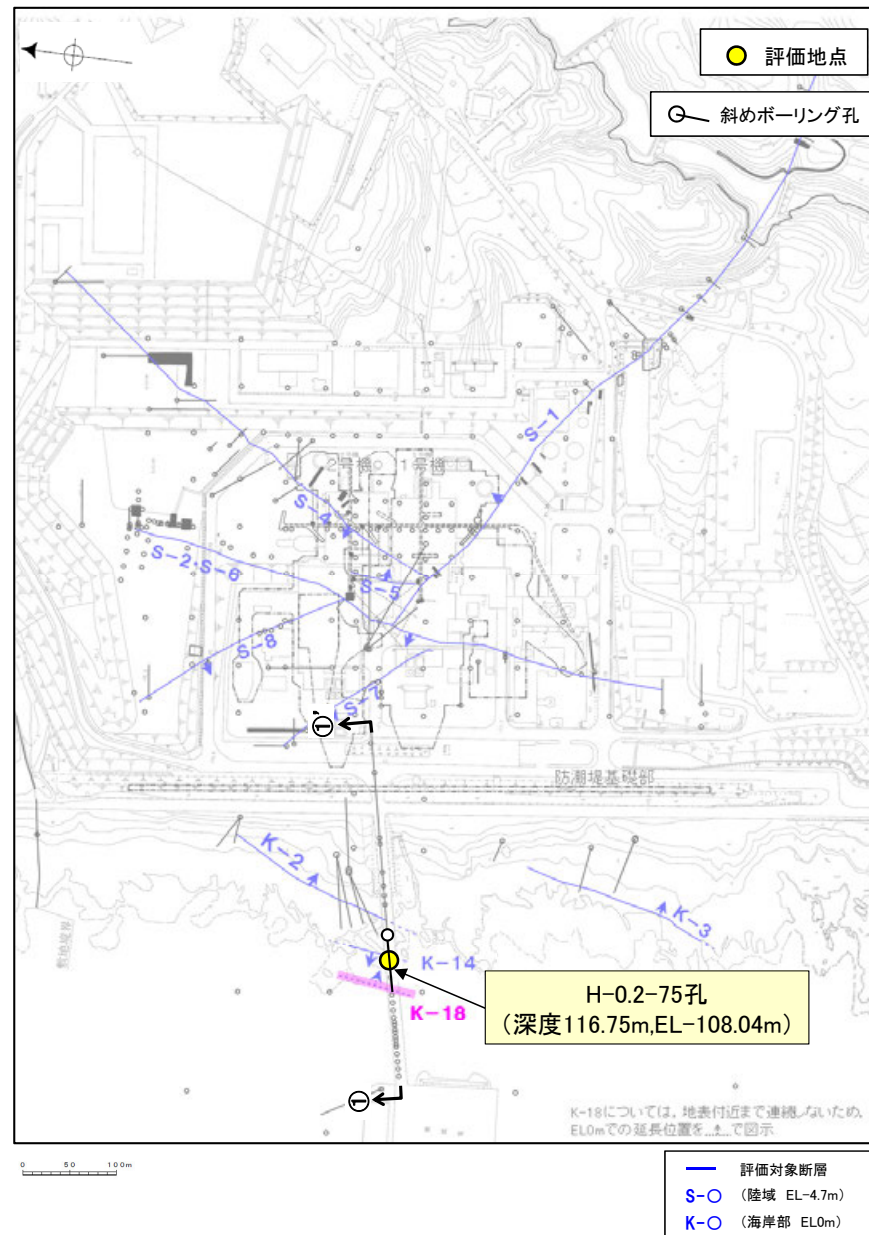
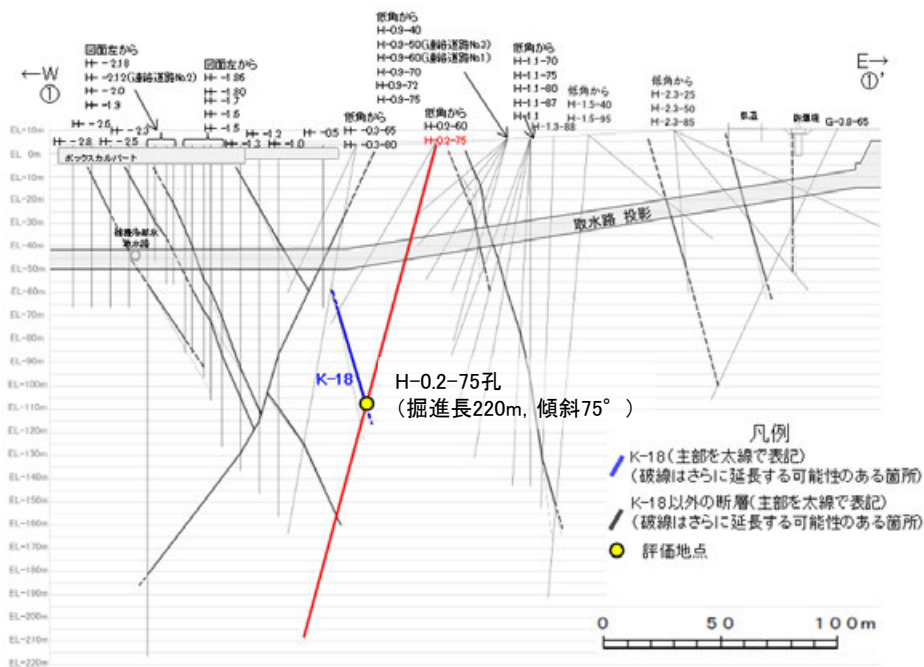
薄片觀察 鉍物脈法(K-18)

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.5-327~5-343



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。

【鉱物の同定】

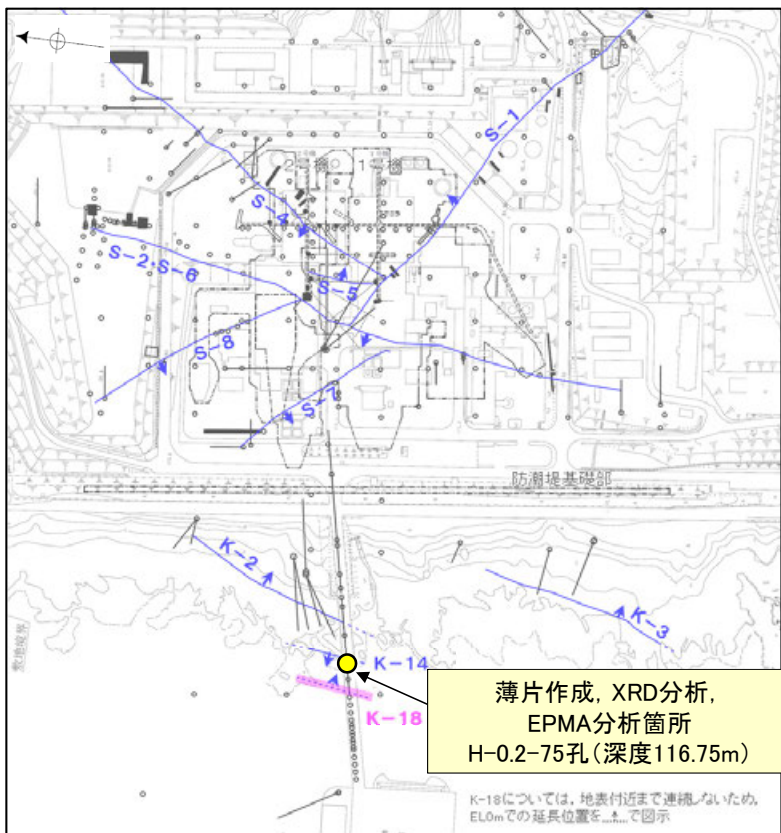
○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断した。

【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。

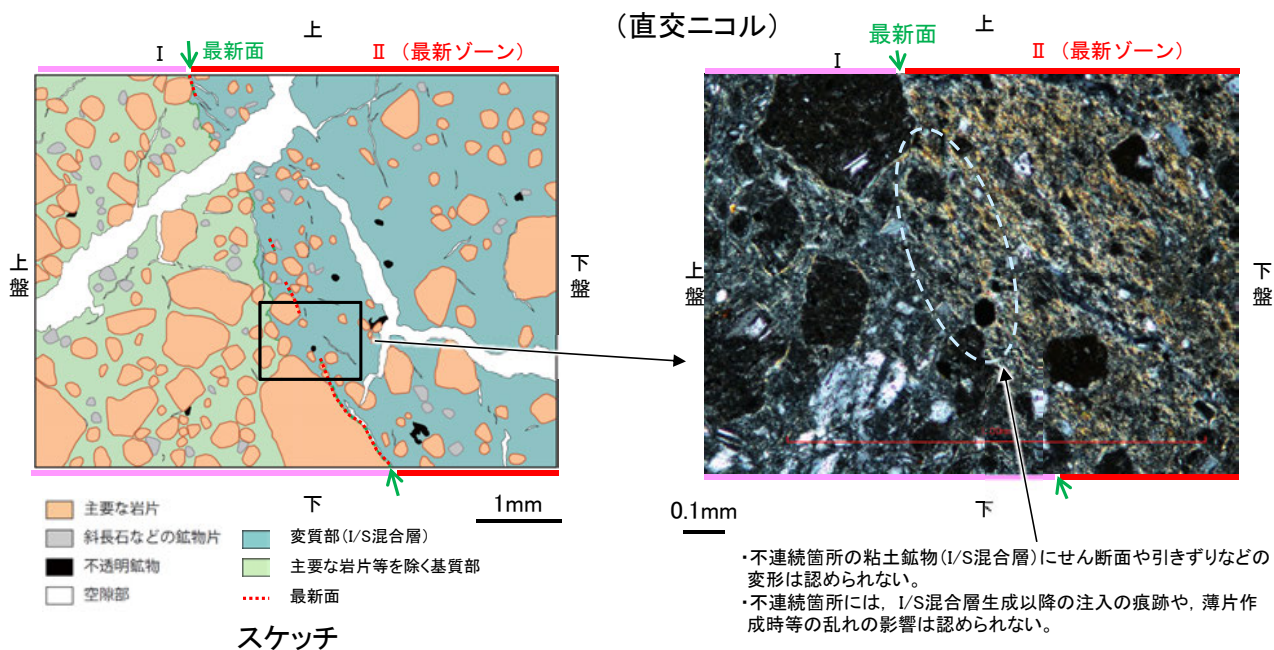
○最新面付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し、最新面が不明瞭かつ不連続になっており、不連続箇所粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。

○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。



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

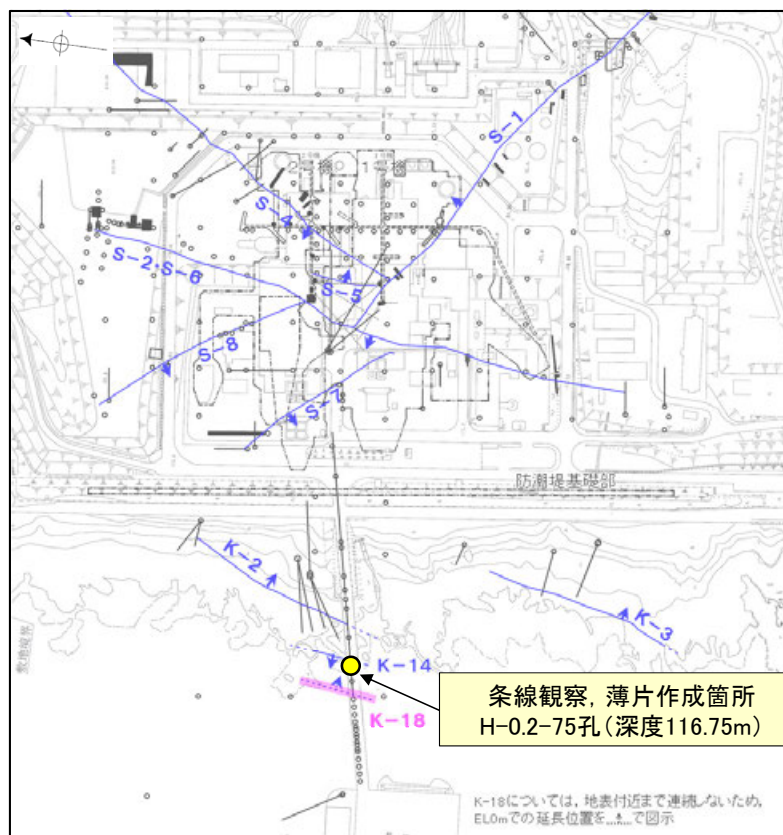
調査位置図



K-18 H-0.2-75孔 ー最新面の認定(巨視的観察)ー

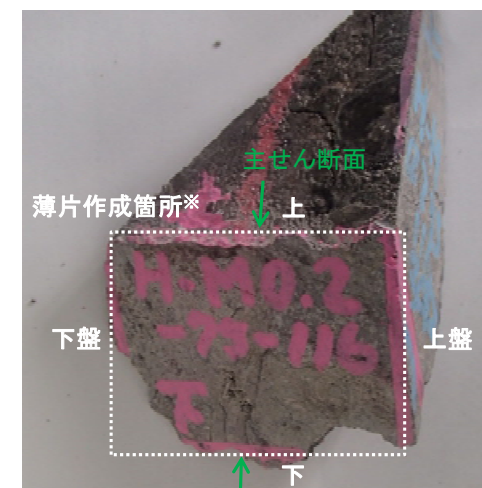
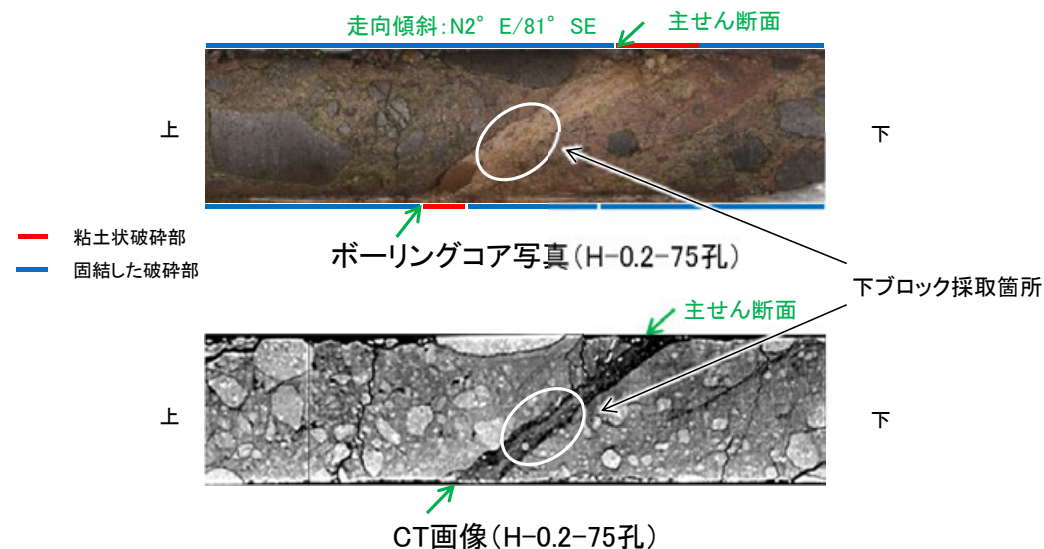
○H-0.2-75孔の深度116.80m付近で認められるK-18において、巨視的観察(ボーリングコア観察, CT画像観察)を実施し、最も直線性・連続性がよい断層面を主せん断面として抽出した。

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



調査位置図

(深度) 116.6 116.7 116.8 116.9 (m)



ブロック写真

※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

K-18 H-0.2-75孔① —最新面の認定(微視的観察)—

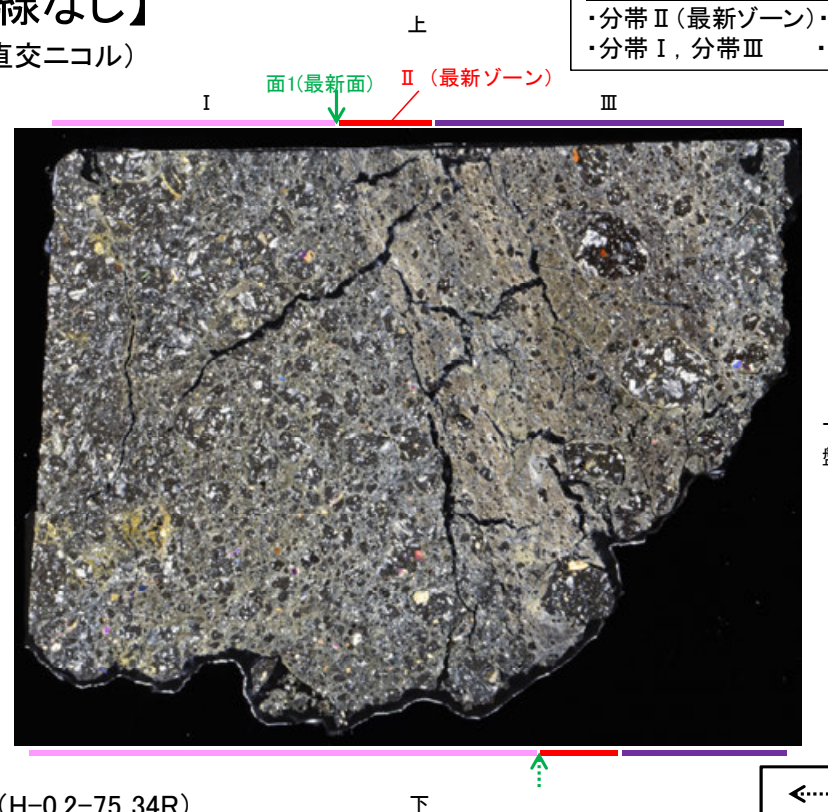
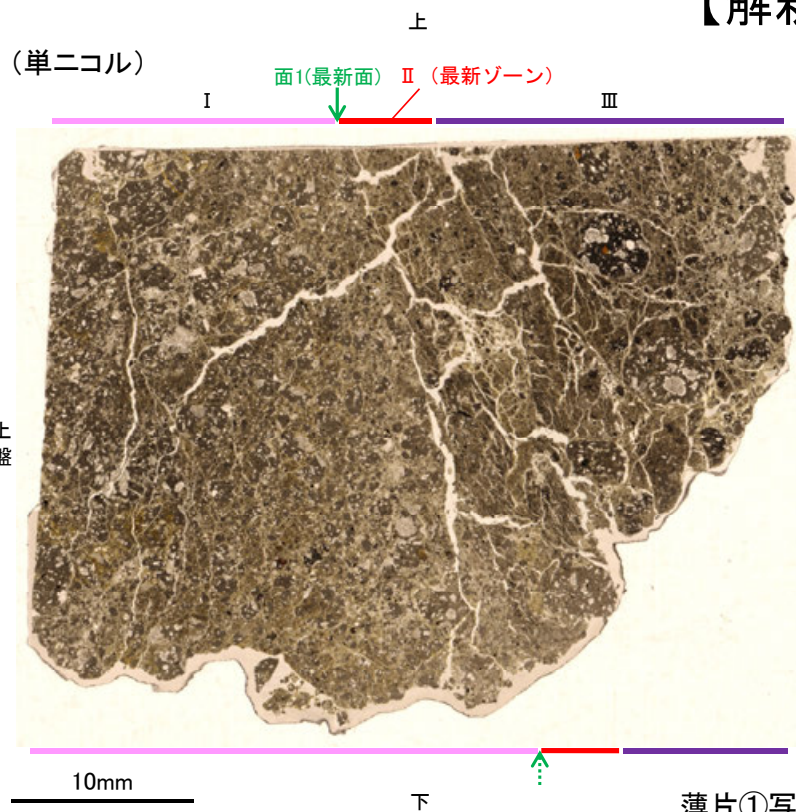
- 薄片①で実施した微視的観察(薄片観察)の結果, 色調や礫径などから, 上盤側よりⅠ～Ⅲに分帯した。
- そのうち, 最も細粒化している分帯Ⅱを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯Ⅰとの境界に, 面1が認められる。面1は全体として不明瞭であり, 連続性に乏しいが, 最新ゾーンの中では比較的直線性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界は, 不明瞭で漸移的であり, せん断面は認められない※。
- 以上より, 面1を最新面と認定し, 変質鉱物との関係を確認する。

※最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界についての詳細は次々頁

【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, 分帯Ⅲ・・・固結した破碎部



薄片①写真(H-0.2-75_34R)

←… : 延長位置

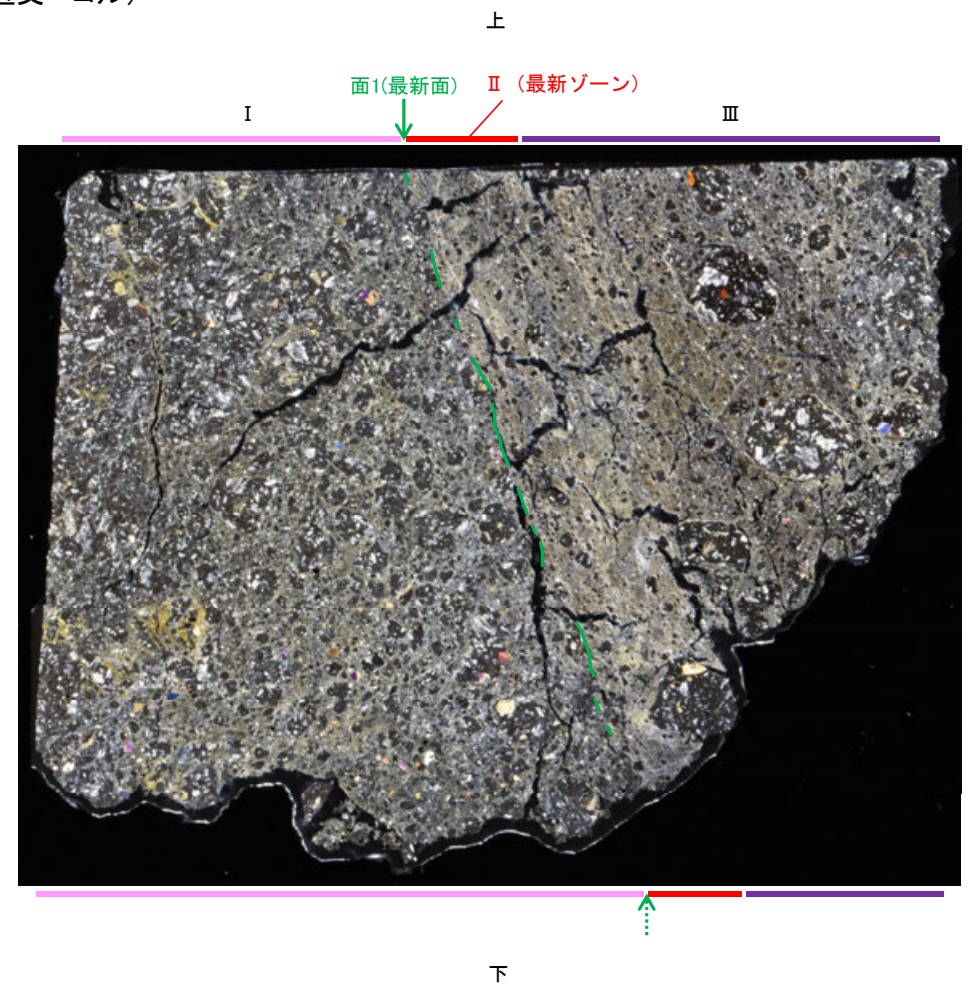
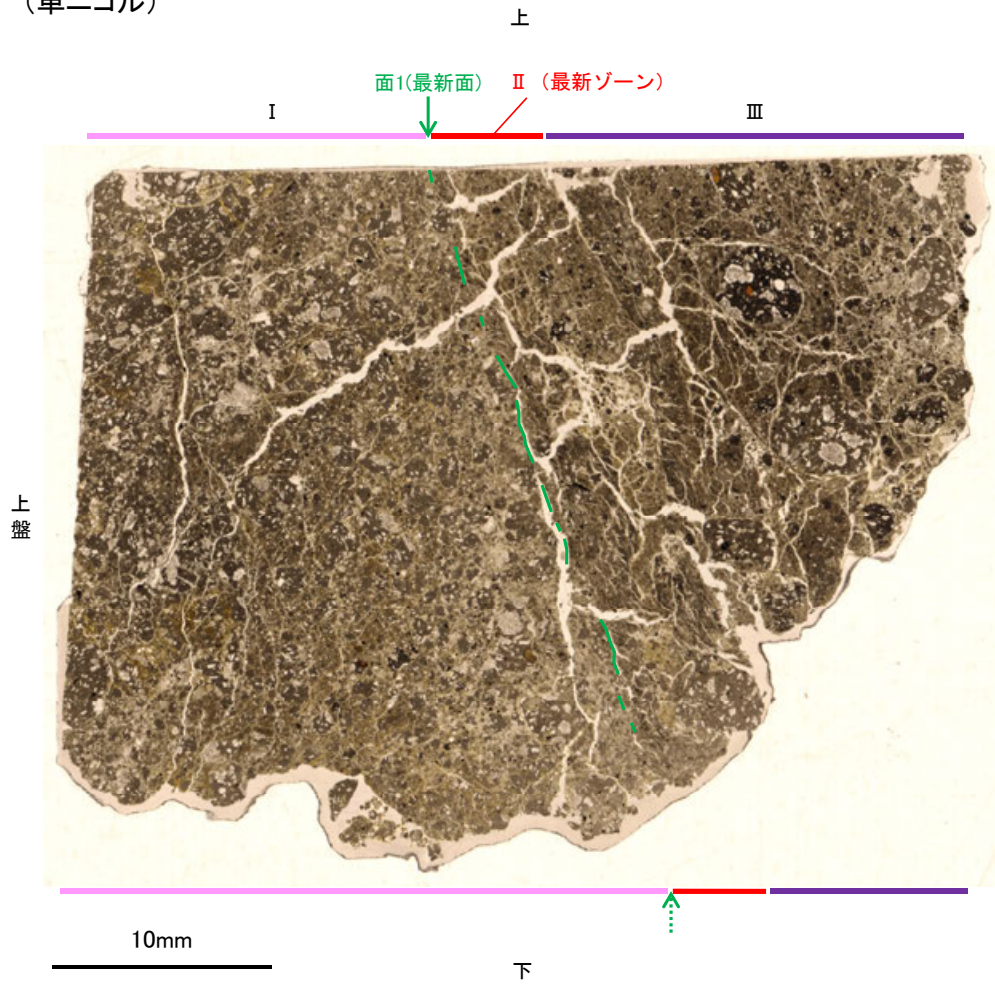
- Ⅰ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する。径6mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は角～亜角形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。
- Ⅱ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する。径4mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は亜角～亜円形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。
- Ⅲ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は亜角～亜円形である。基質中や割れ目, 岩片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

K-18_H-0.2-75孔①

【解釈線あり】

(単ニコル)

(直交ニコル)

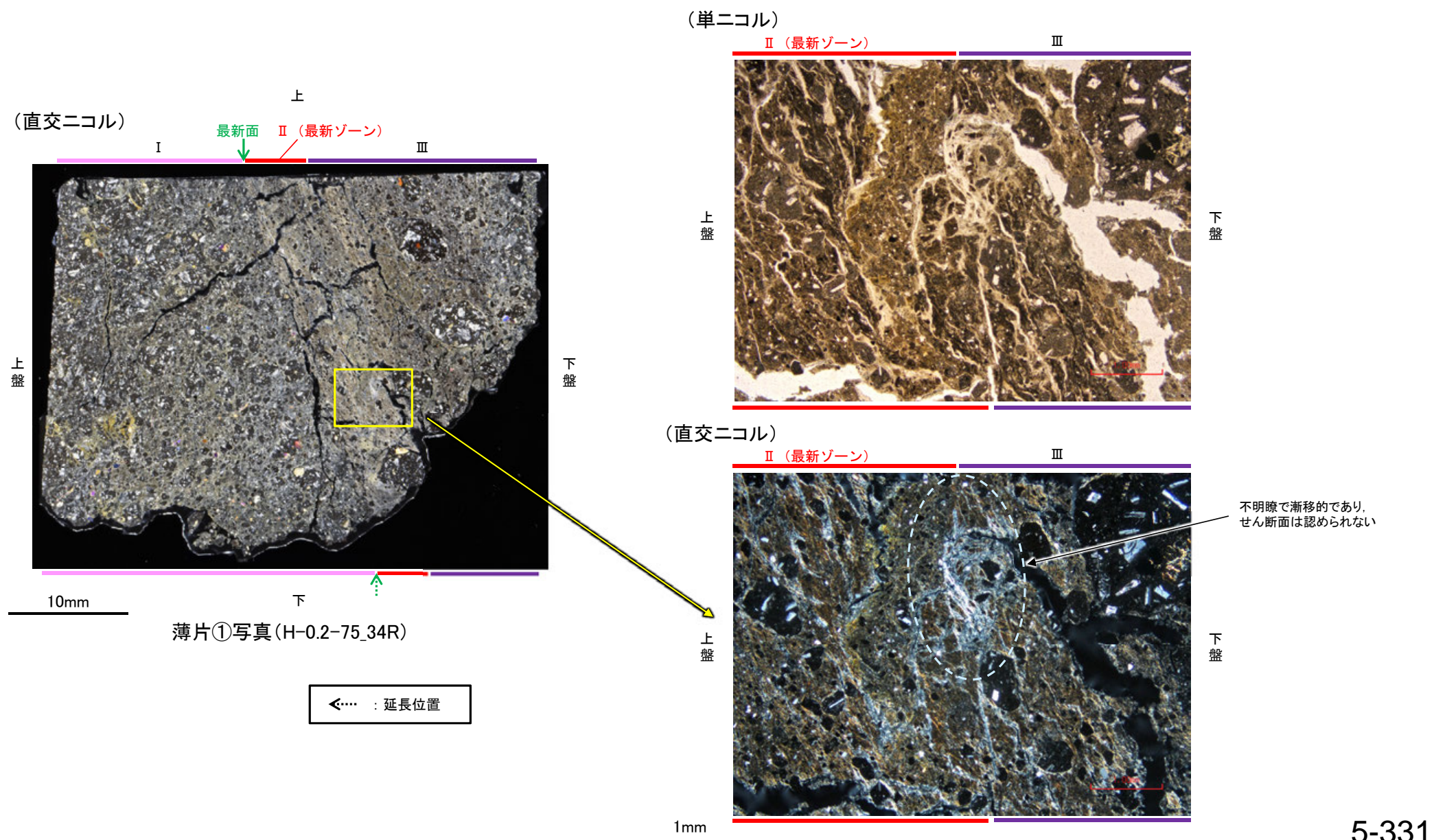


薄片①写真(H-0.2-75_34R)

←… : 延長位置

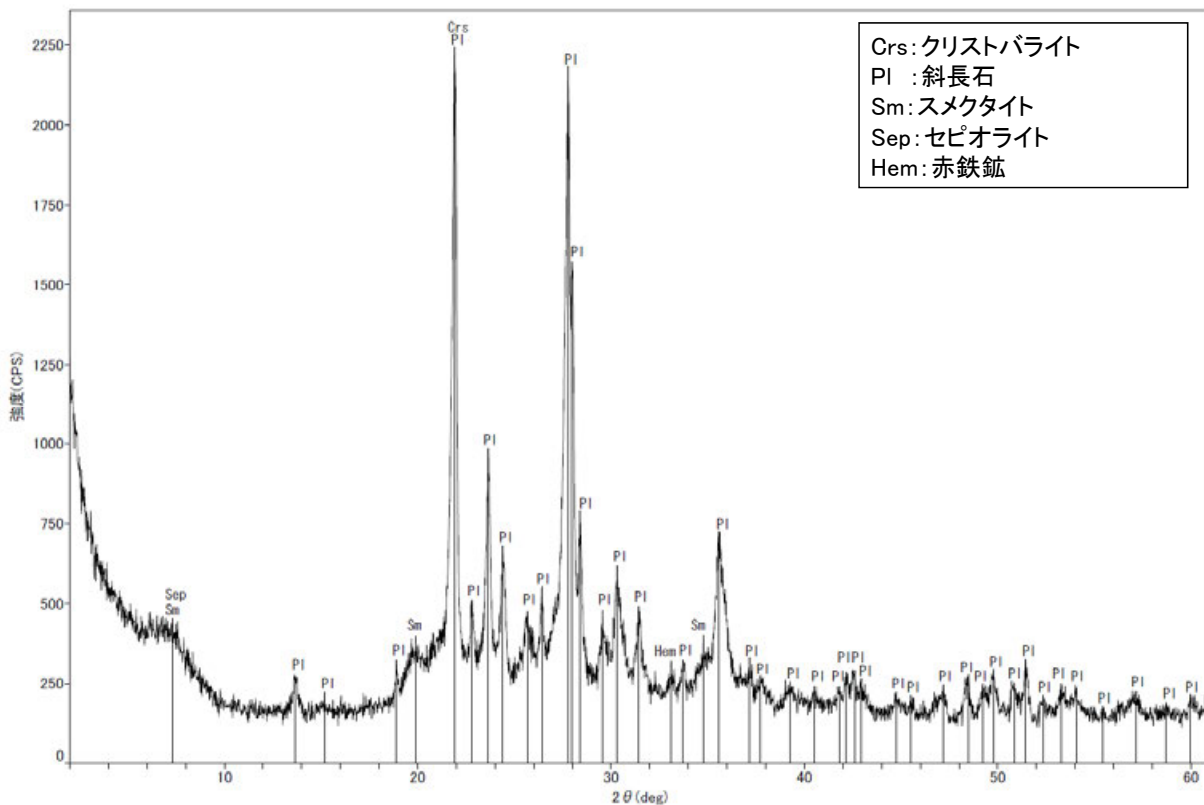
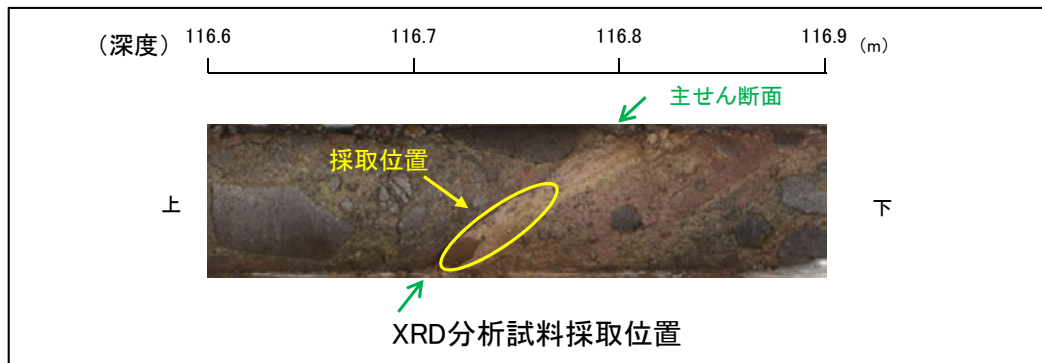
K-18 H-0.2-75孔① -最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界-

○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。

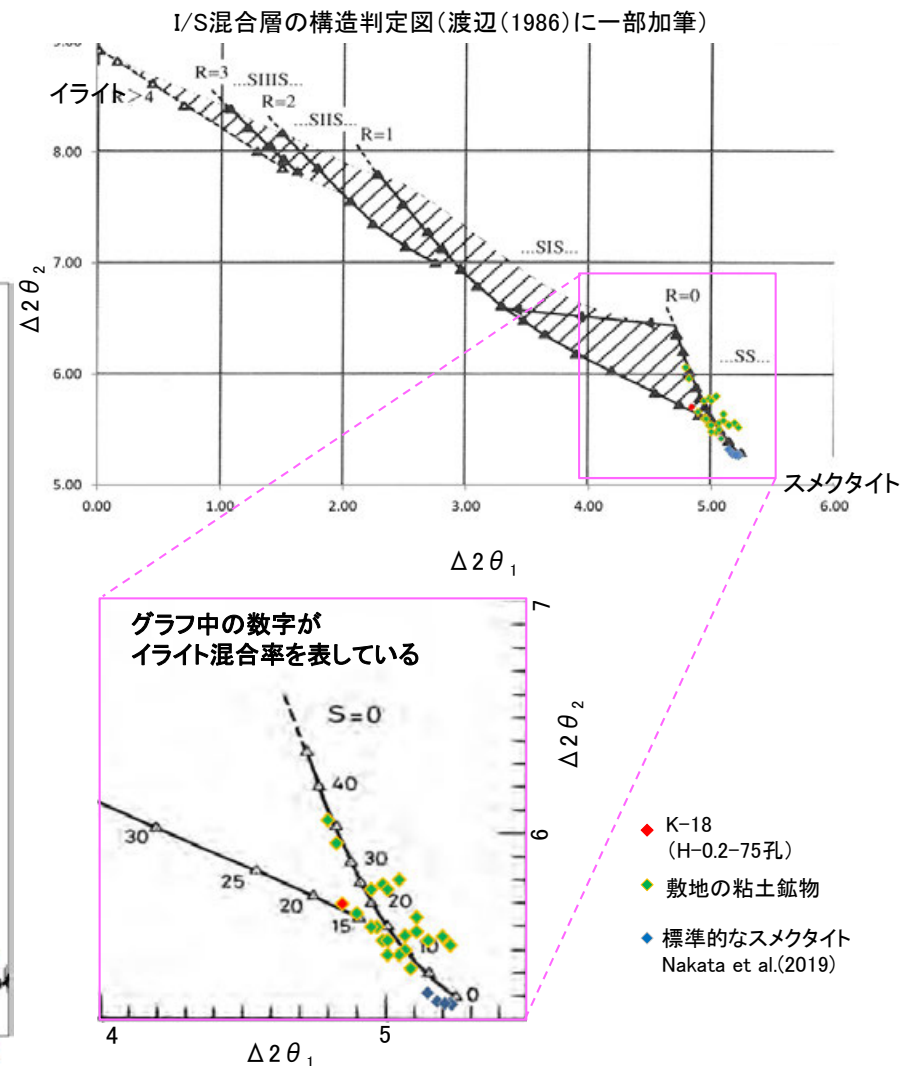


K-18 H-0.2-75孔① – 鉱物の同定(XRD分析) –

- 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混合層と判定した。
- 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)



I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆) 5-332