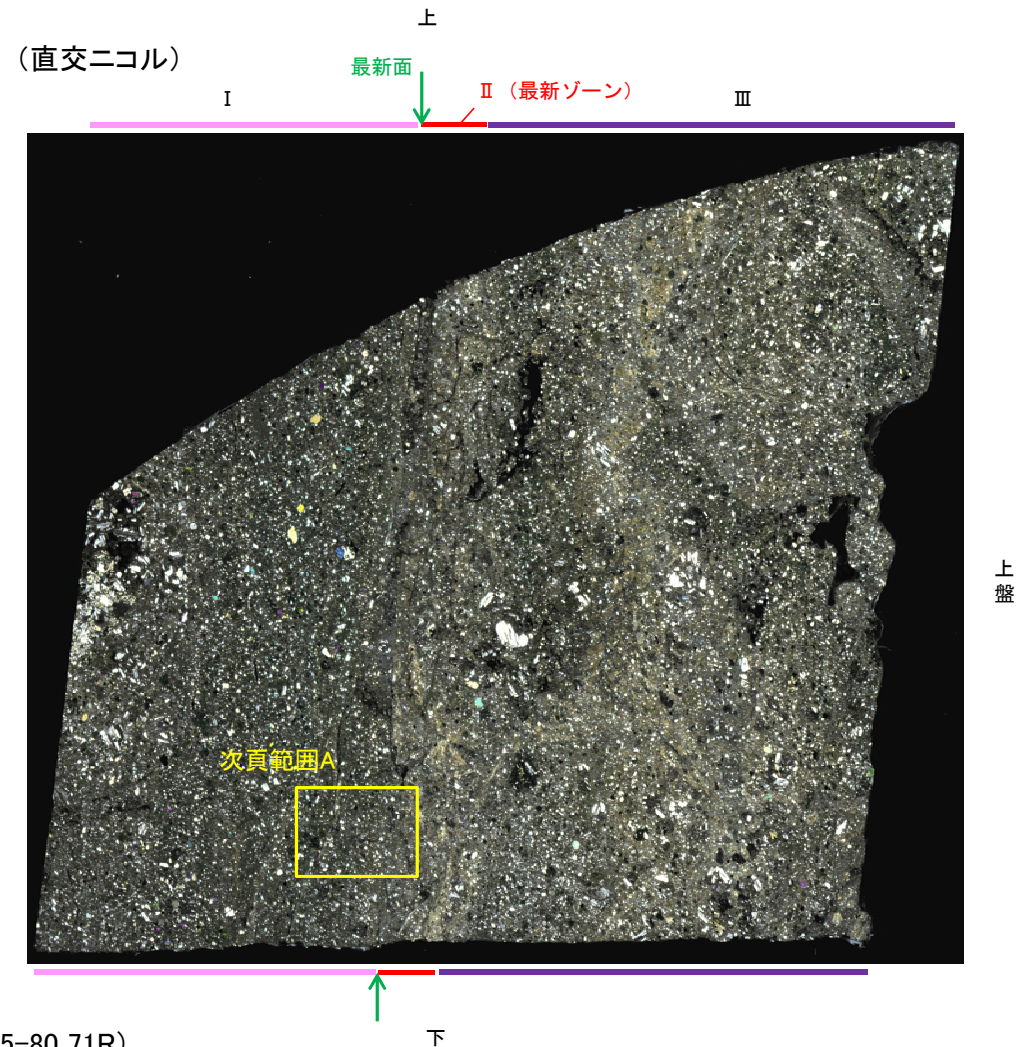
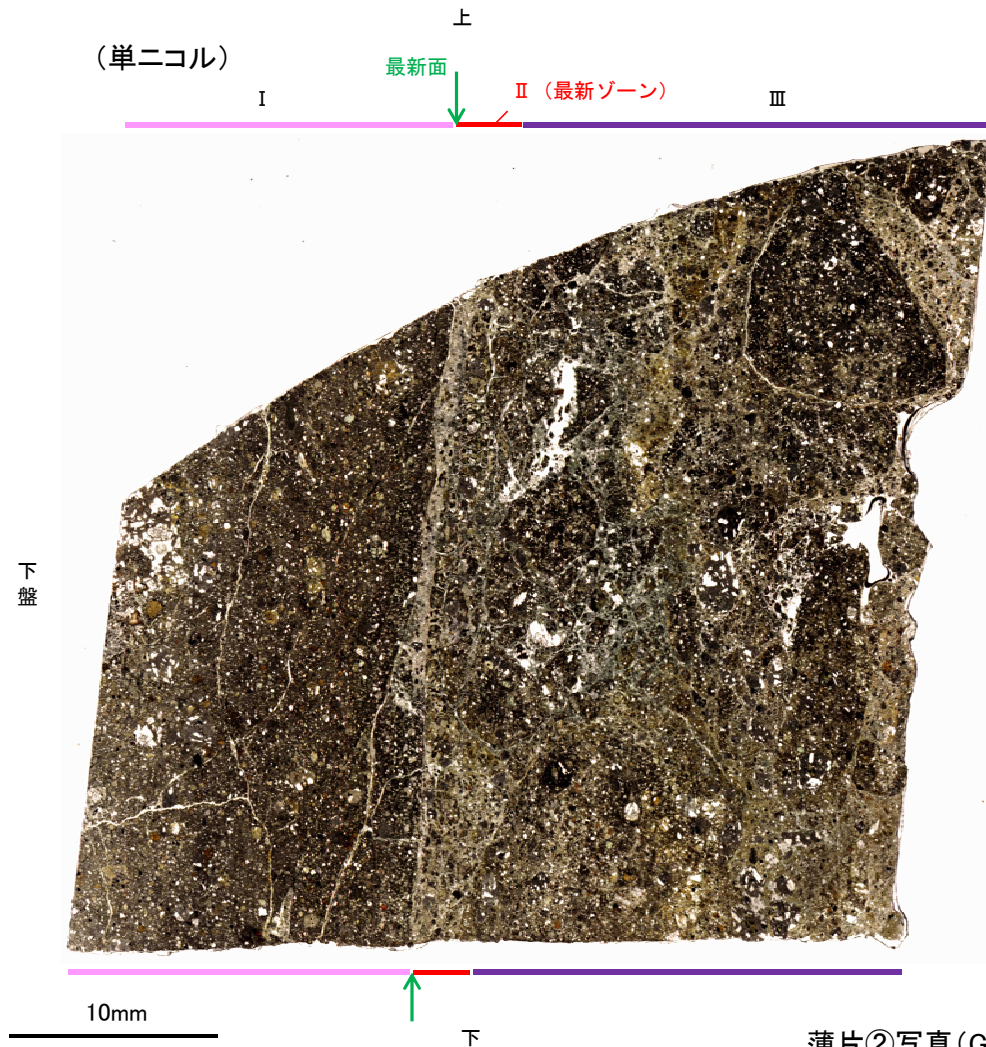


K-2 (2) G-1.5-80孔② -変質鉱物の分布(薄片観察)-

○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。



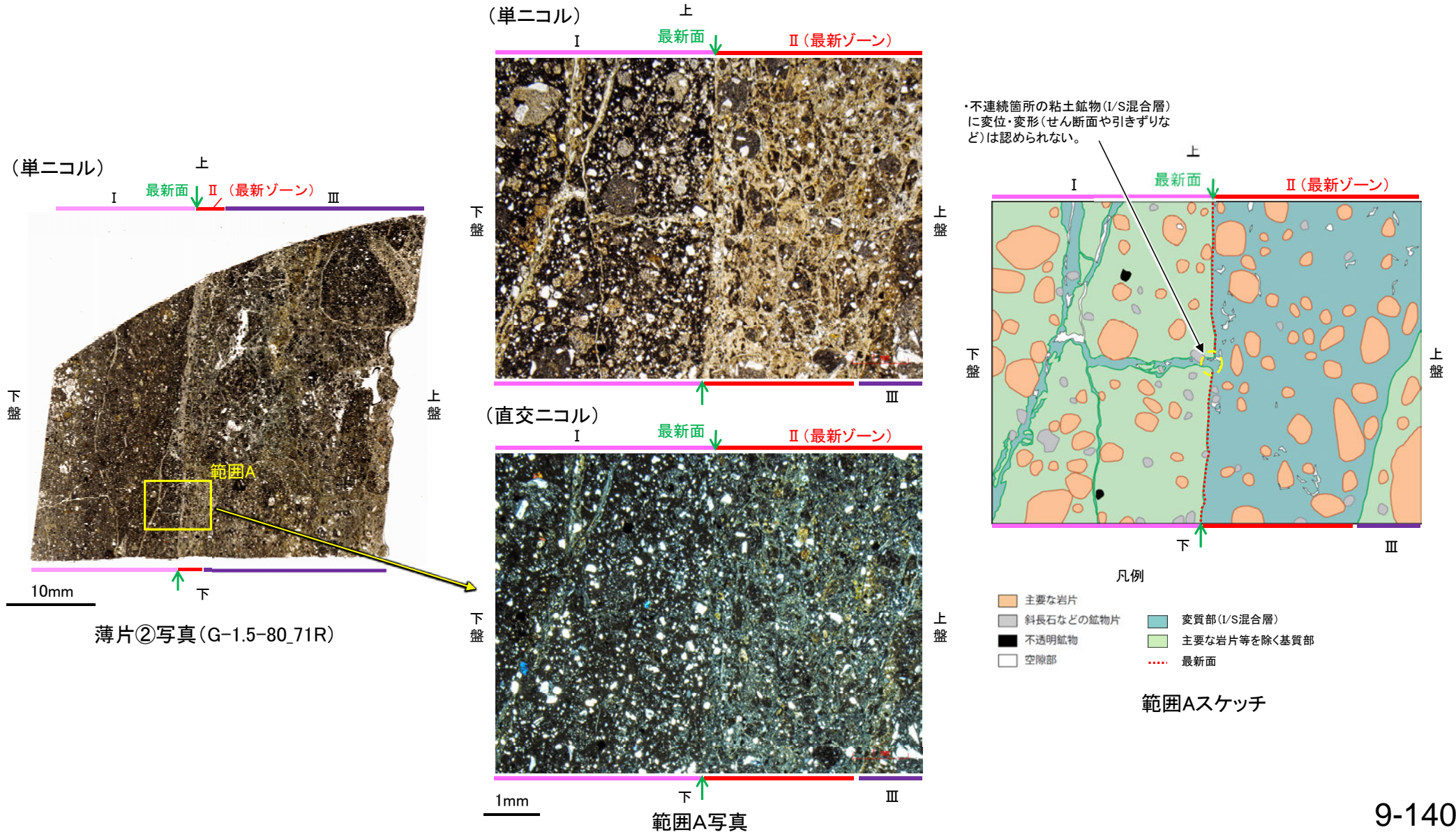
薄片②写真(G-1.5-80_71R)

K-2 (2) G-1.5-80孔② –最新面とI/S混合層との関係(範囲A)–

○範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。

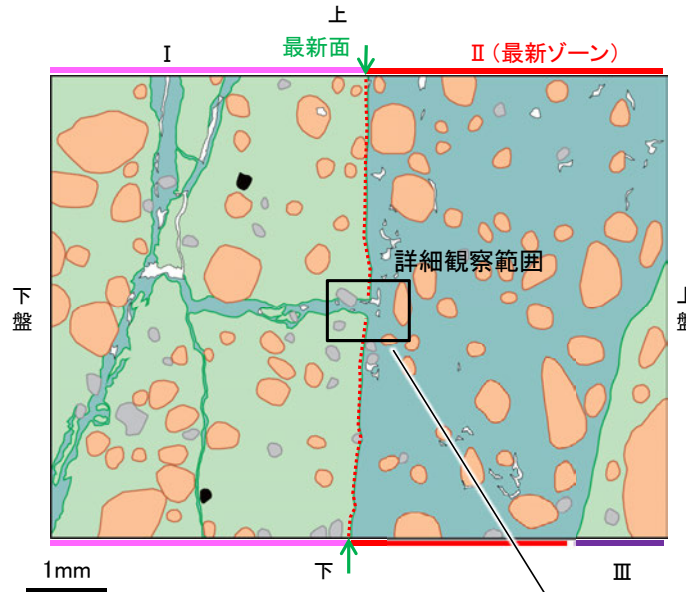
○なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。

○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。



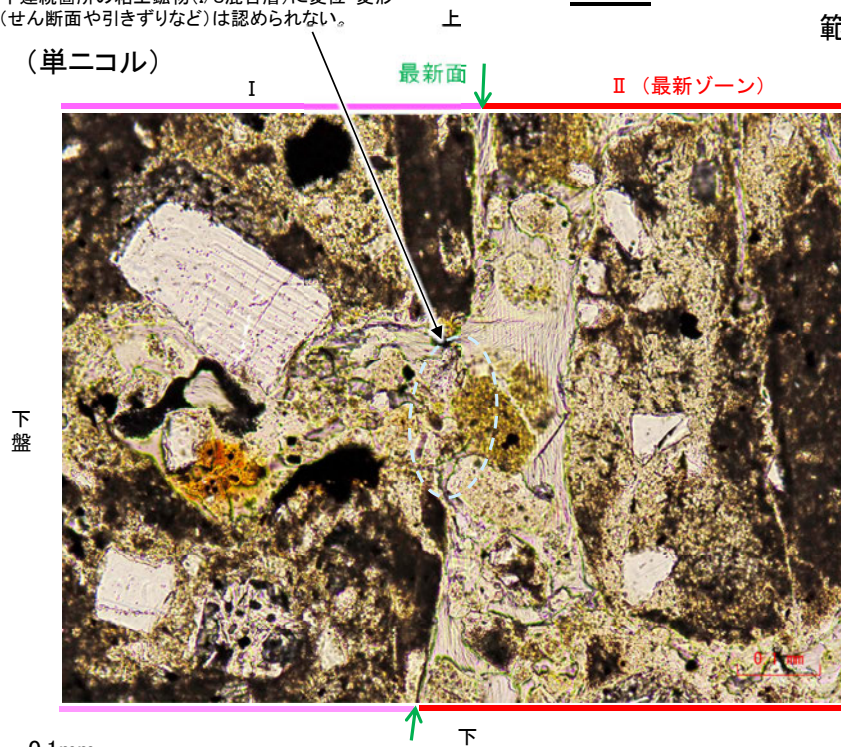
K-2_G-1.5-80孔②

【拡大観察(範囲A)】



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

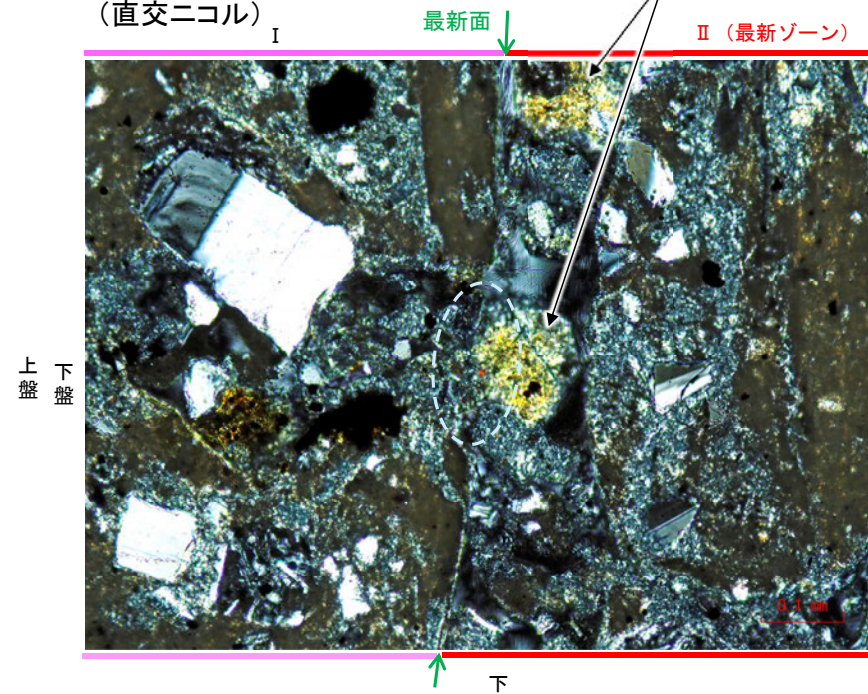
(単ニコル)



範囲Aスケッチ

(直交ニコル)

・最新ゾーン中に、周辺の粘土鉱物と異なる色調を呈する部分が認められるが、EPMA分析による化学組成の検討結果(P.57, 58)を踏まえ、変質部(I/S混合層)であると判断した。



拡大観察範囲写真

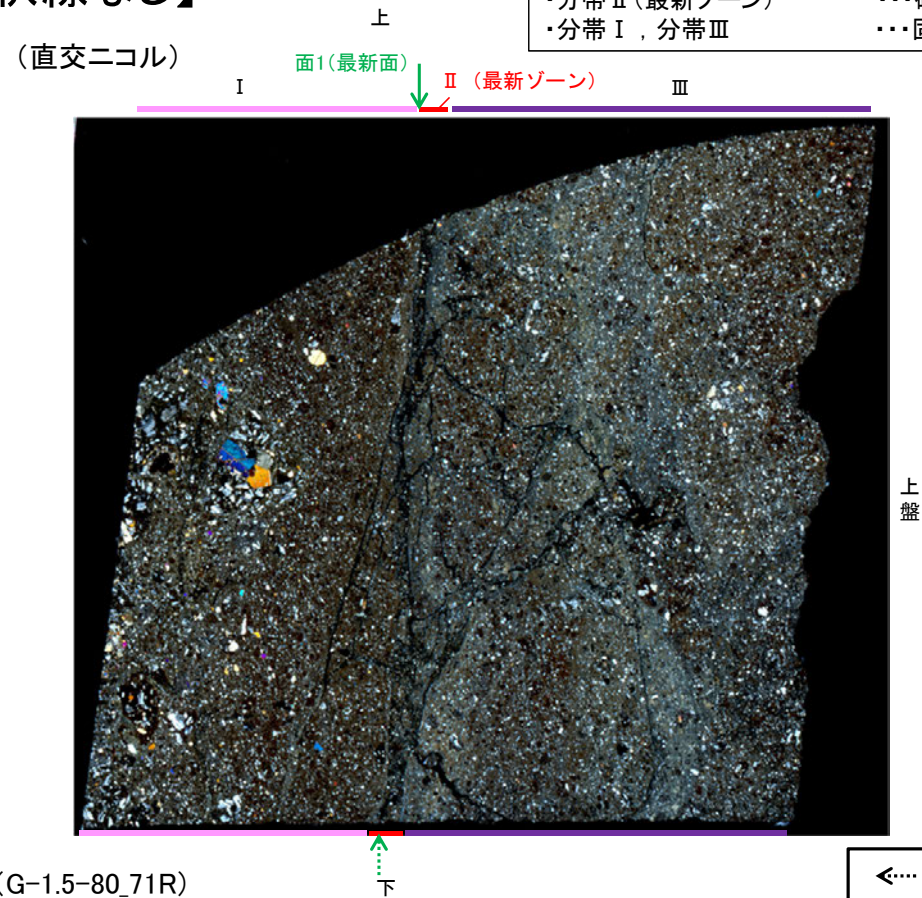
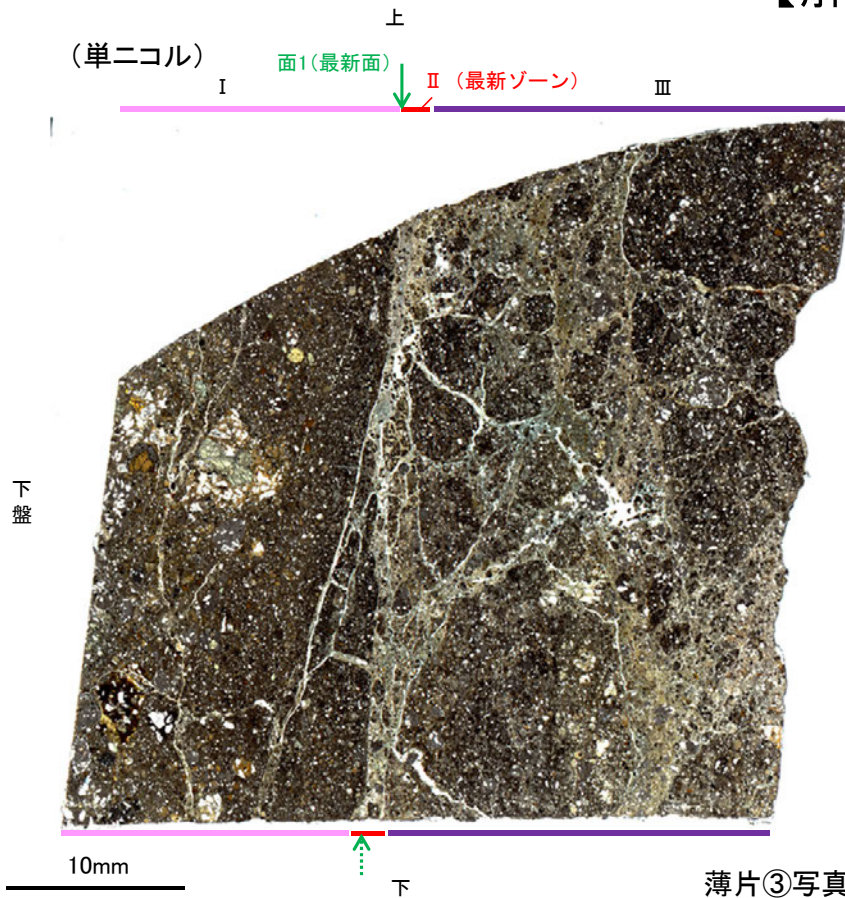
K-2 (2) G-1.5-80孔③ —最新面の認定(微視的観察)—

- 薄片③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は最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界は, 不明瞭で漸移的であり, せん断面は認められない※。
- 最新ゾーン中に認められるY面は面1のみであることから, 面1を最新面とし, 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) ……砂状破碎部
 ・分帯Ⅰ, 分帯Ⅲ ……固結した破碎部

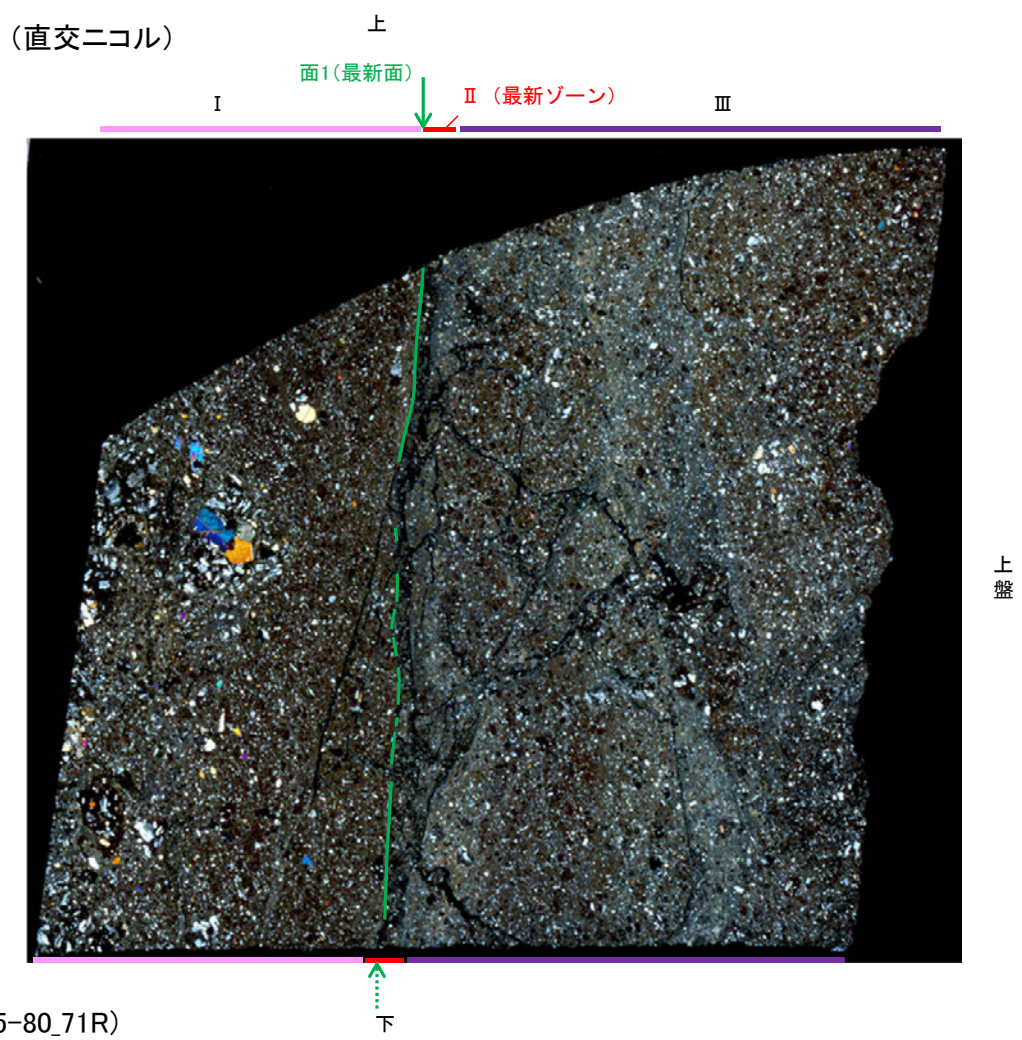
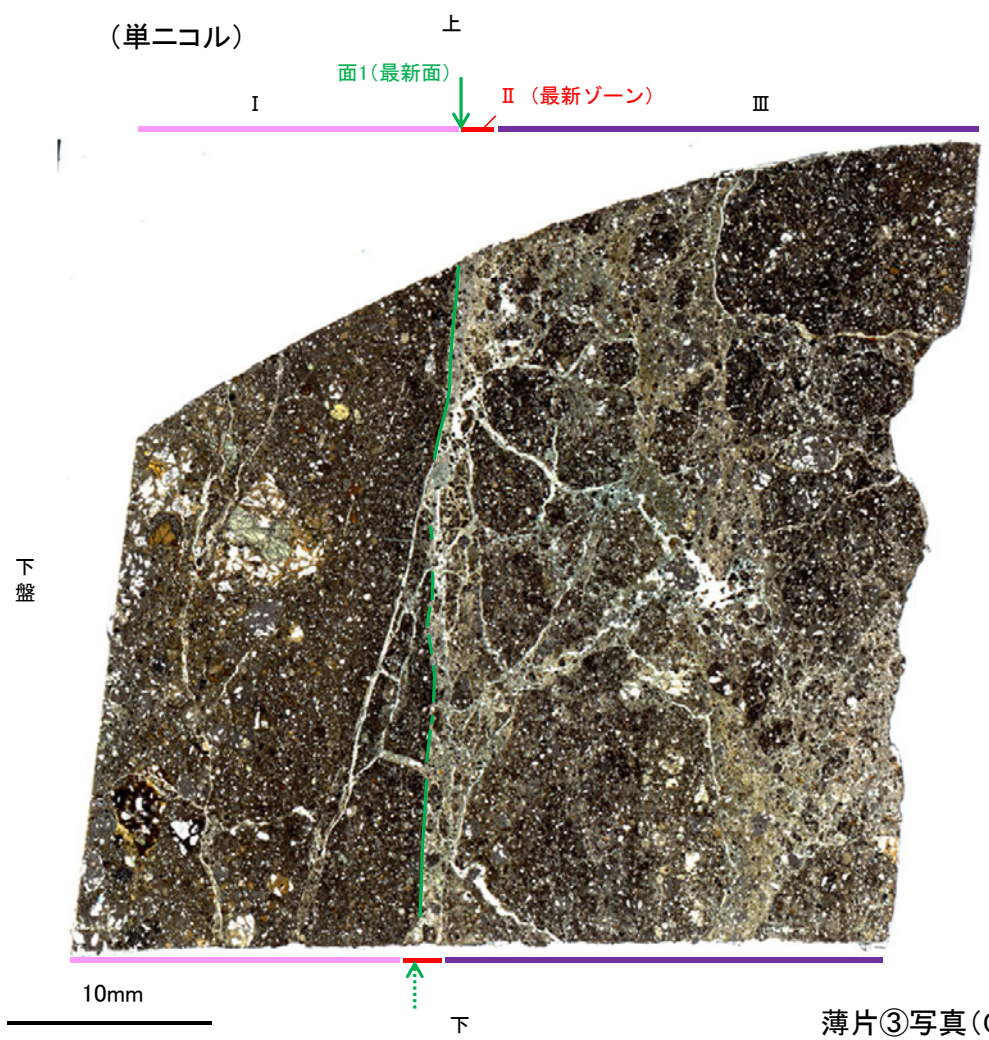


薄片③写真(G-1.5-80_71R)

←… : 延長位置

- Ⅰ: 単ニコルで暗褐灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する。径7mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 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2mm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, 鉱物片は角～垂角形である。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。
- 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27mm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, 岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。

【解釈線あり】

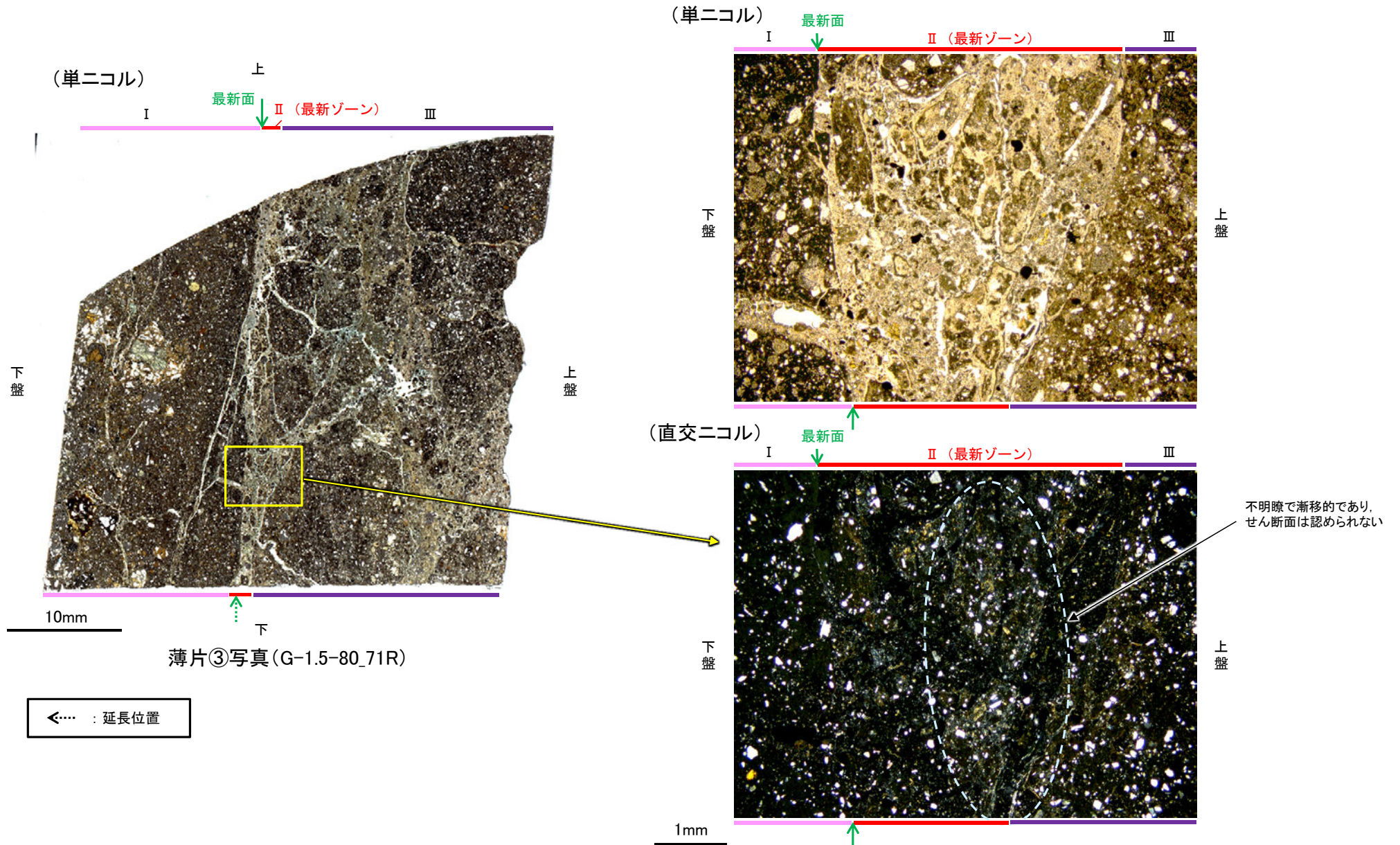


薄片③写真(G-1.5-80_71R)

←… : 延長位置

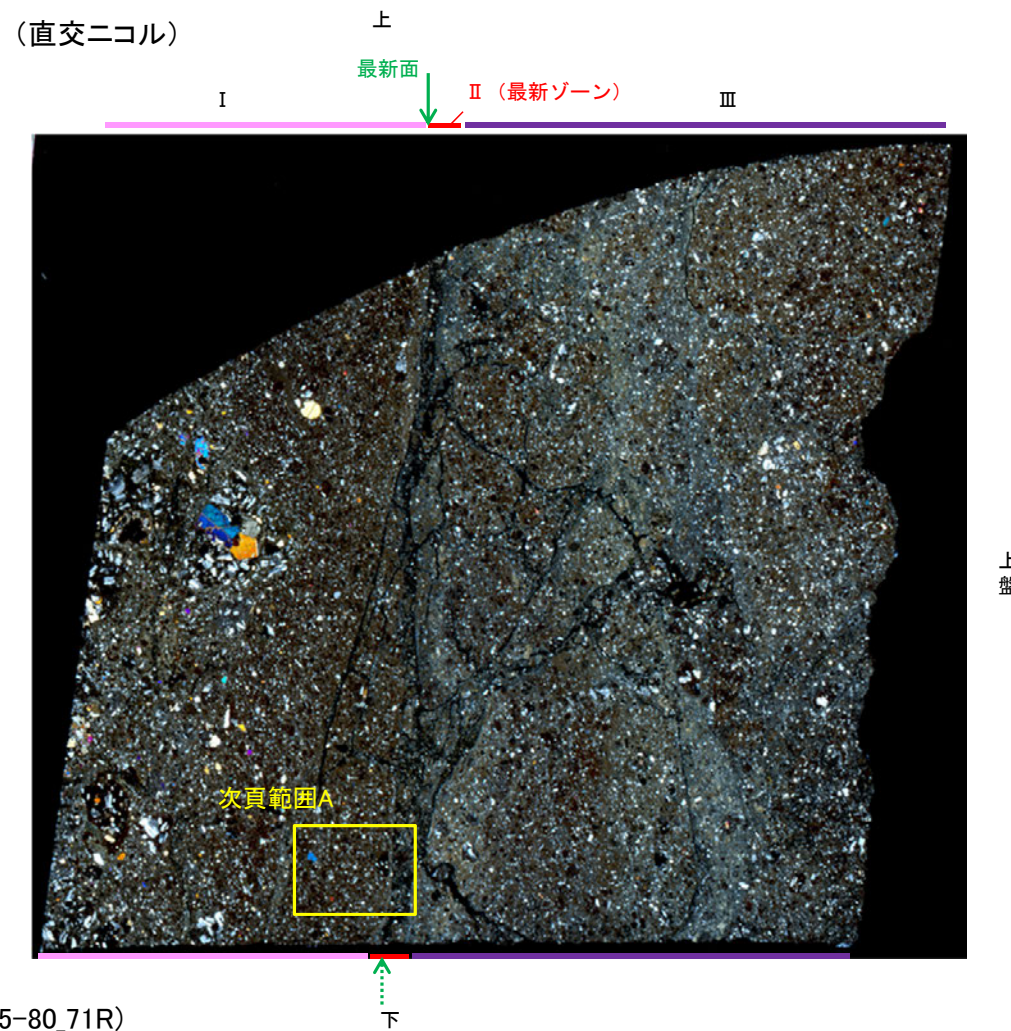
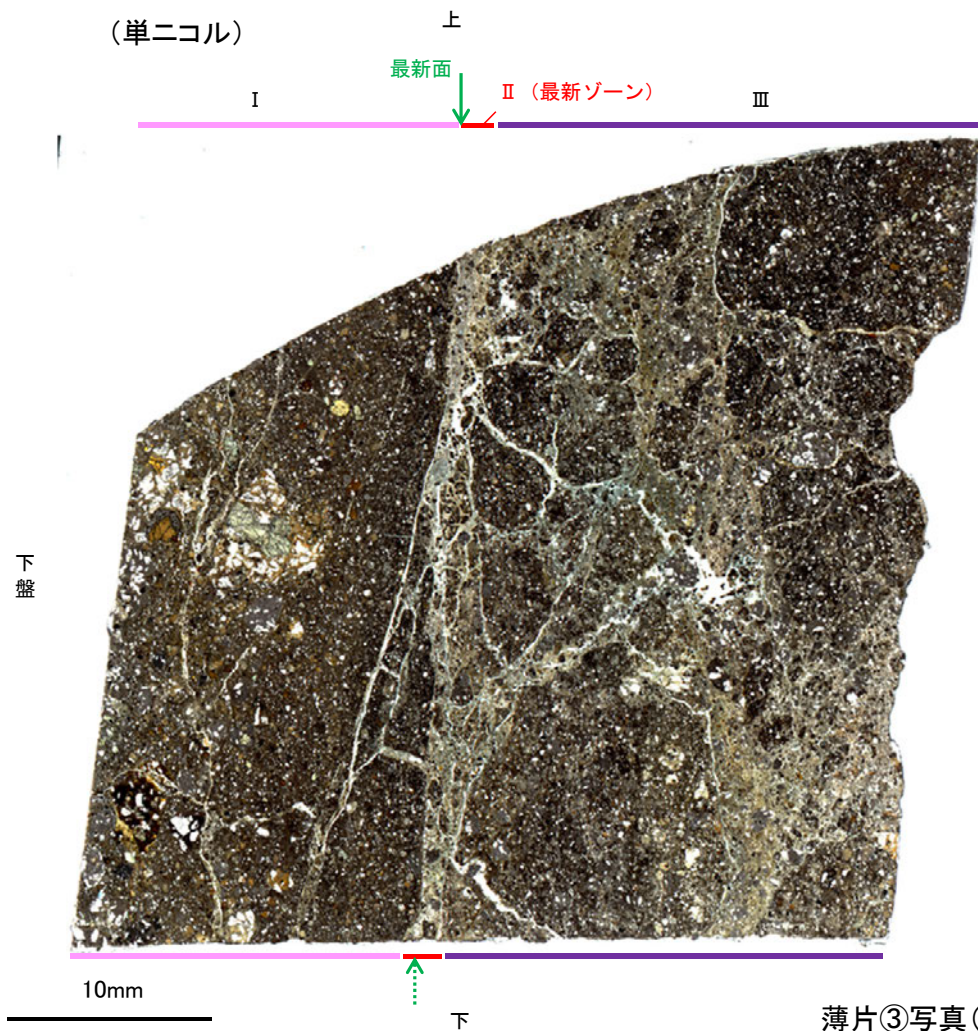
K-2 (2) G-1.5-80孔③ -最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界-

○薄片③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-2 (2) G-1.5-80孔③ - 変質鉱物の分布(薄片観察) -

○薄片③で実施した薄片観察や、薄片②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③写真(G-1.5-80_71R)

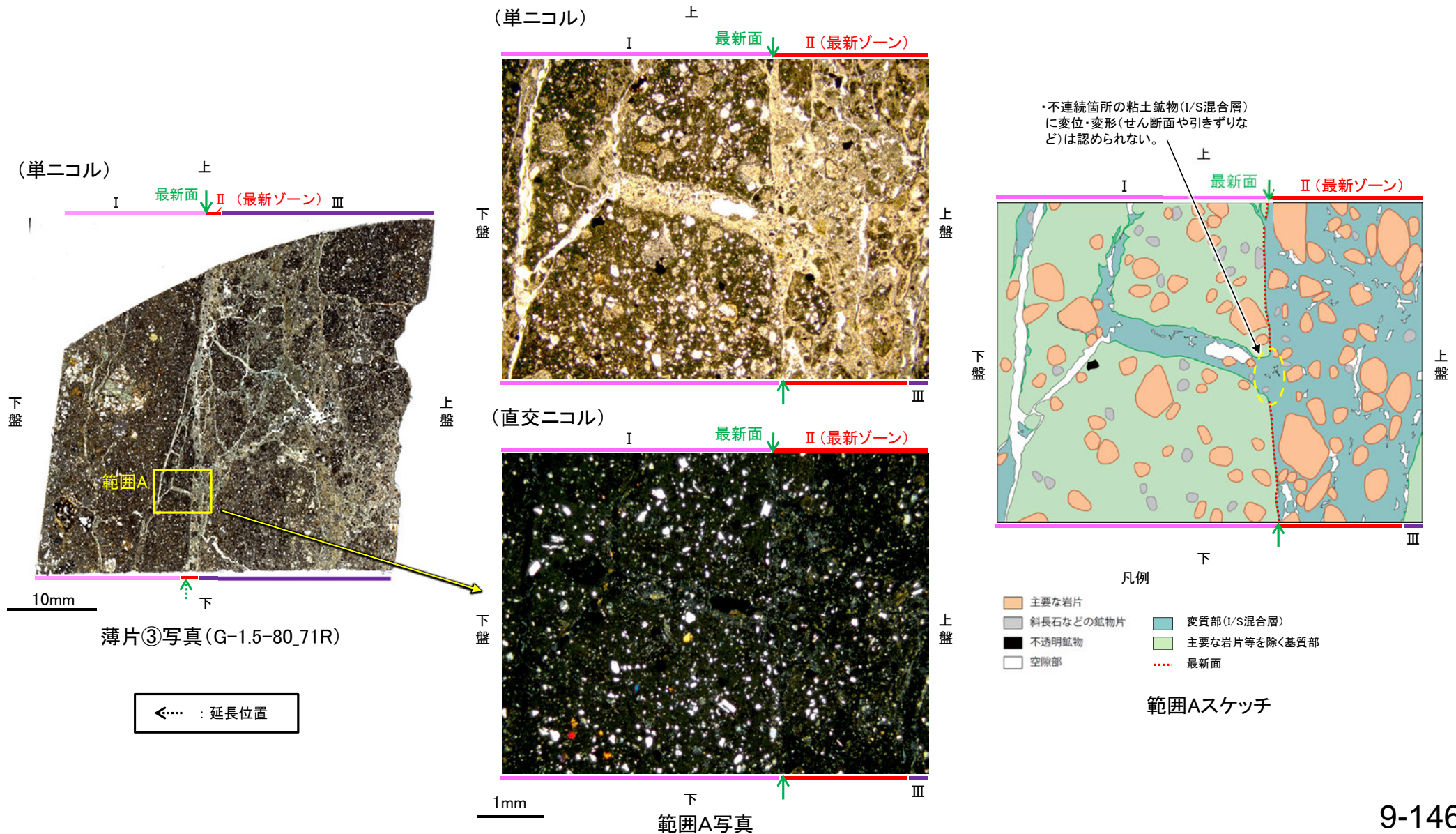
◀… : 延長位置

K-2 (2) G-1.5-80孔③ –最新面とI/S混合層との関係(範囲A)–

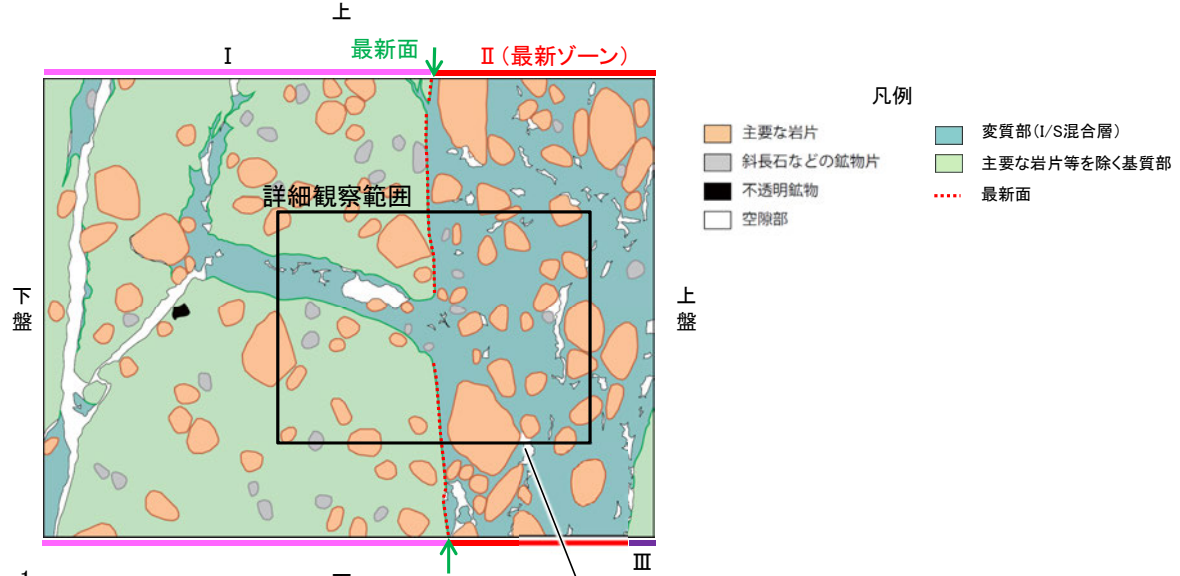
○範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。

○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。



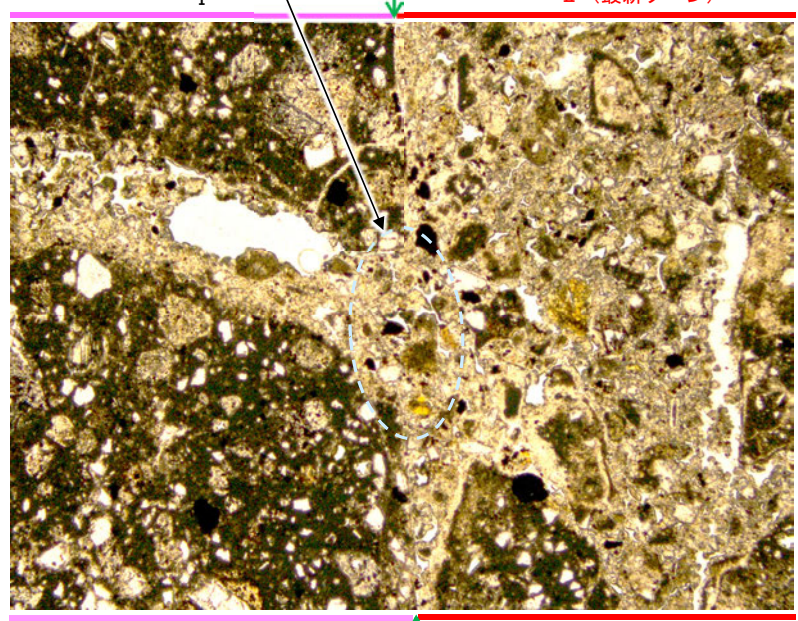
【拡大観察(範囲A)】



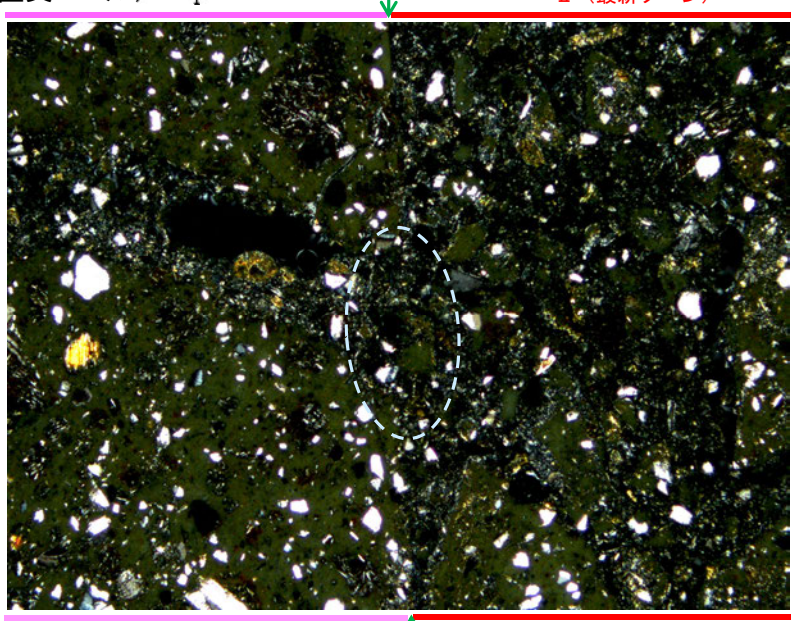
・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。

範囲Aスケッチ

(単ニコル)



(直交ニコル)



拡大観察範囲写真

(2) K-18の鉍物脈法による評価

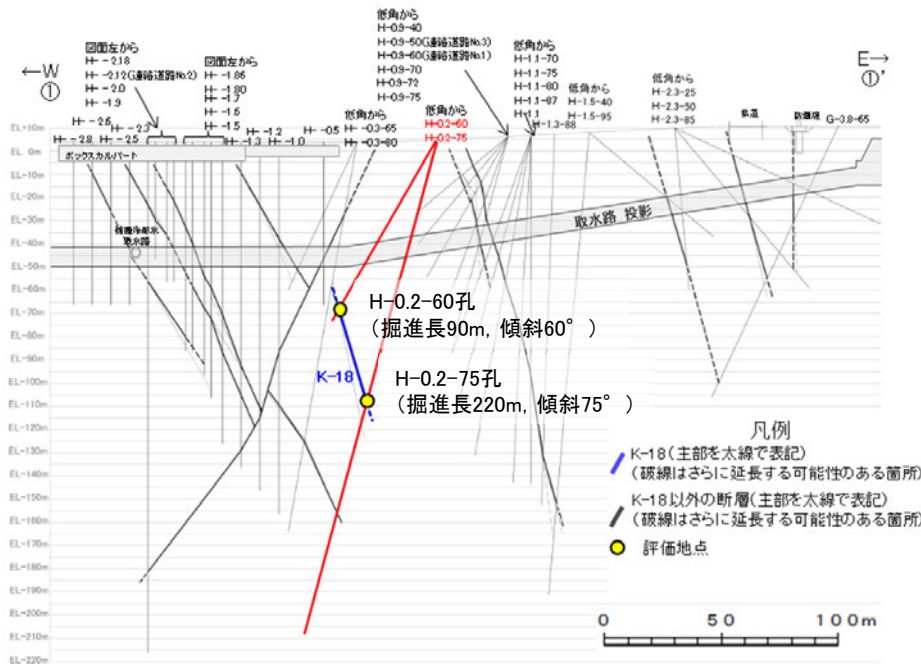
K-18の鉱物脈法による評価地点

■ 鉱物脈法による評価地点

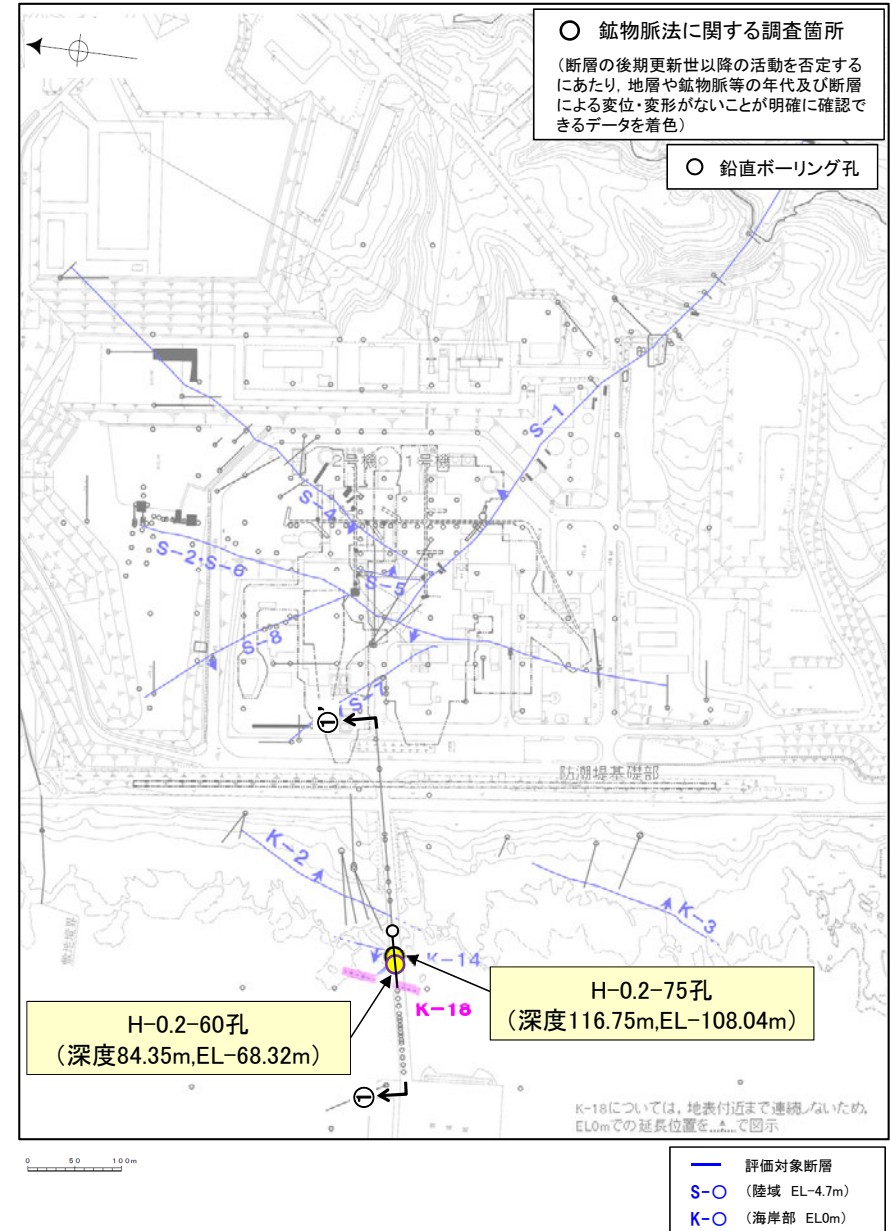
○ H-0.2-75孔, H-0.2-60孔において, K-18の最新ゾーンに少なくとも後期更新世以降に生成されたものではないと評価した変質鉱物であるI/S混合層が認められたことから, 断層活動(最新面)と変質鉱物との関係による評価を行った。

評価地点
H-0.2-75孔 (深度116.75m, EL-108.04m)
H-0.2-60孔 (深度84.35m, EL-68.32m)

黄色網掛け: 断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり, 地層や鉱物脈等の年代及び断層による変位・変形がないことが明確に確認できるデータ



①-①' 断面図



位置図

K-18 (1) H-0.2-75孔 — 評価結果 —

【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】

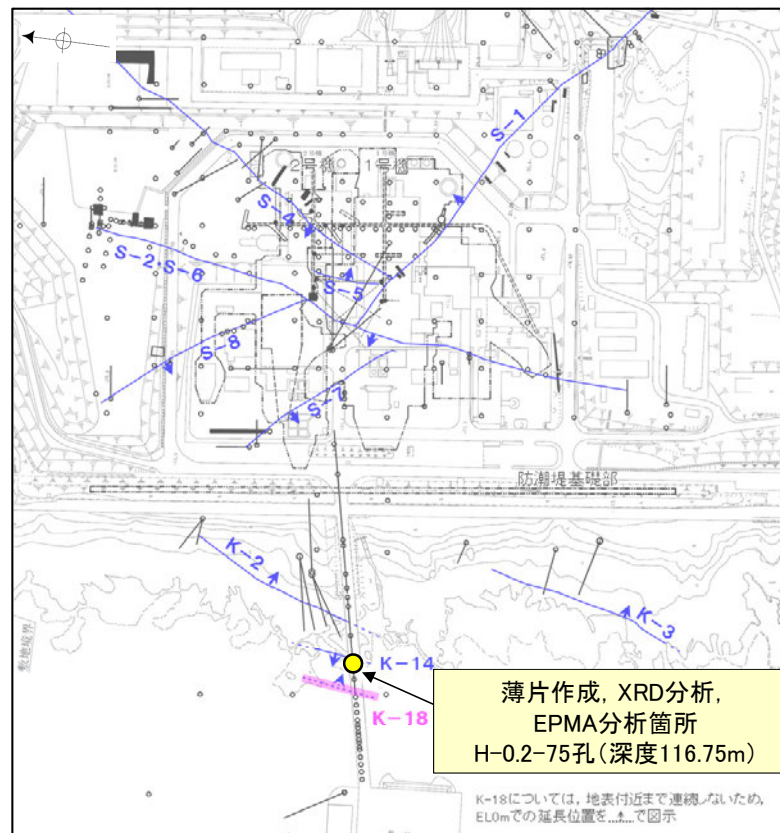
○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断した。

【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。

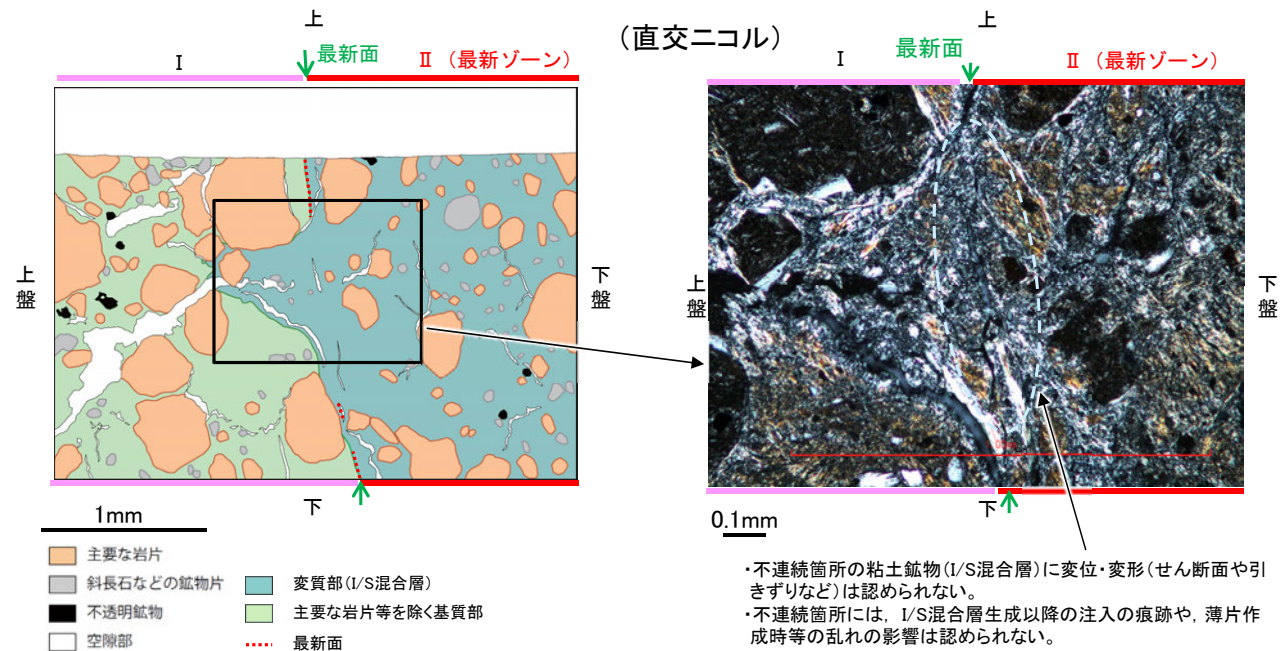
○粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。

○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

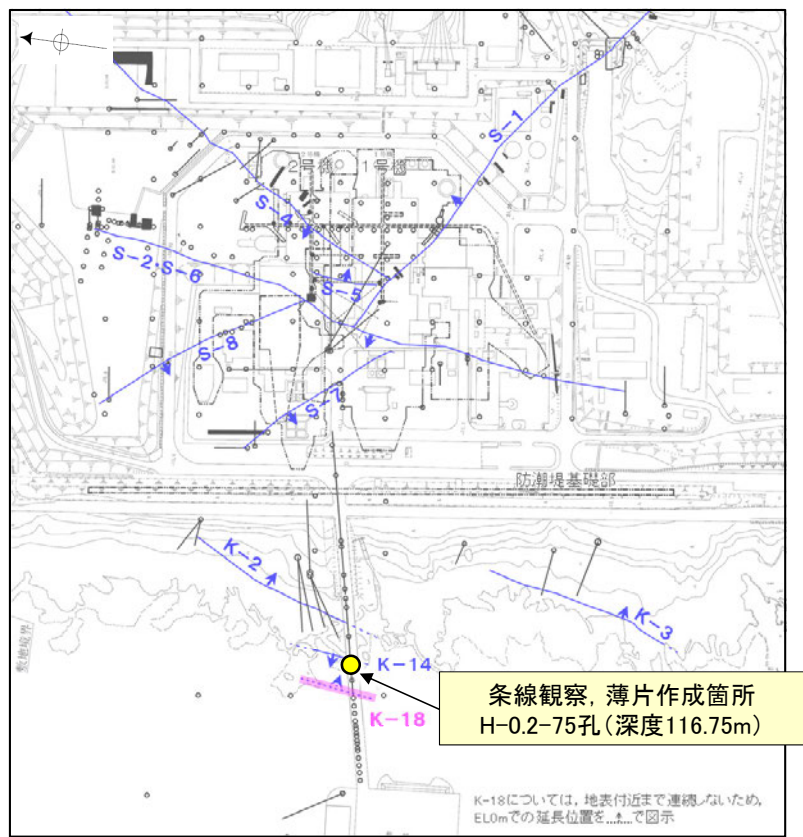


薄片②範囲Aスケッチ

- ・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)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。

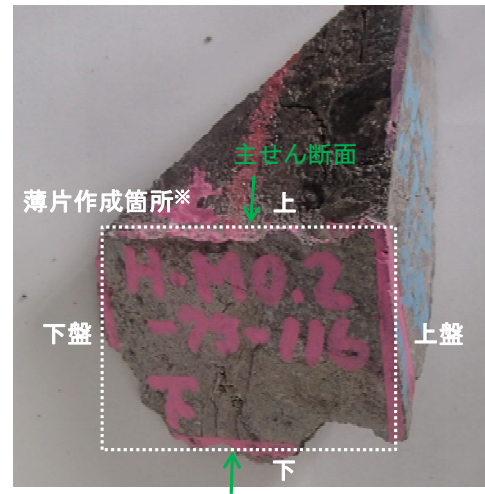
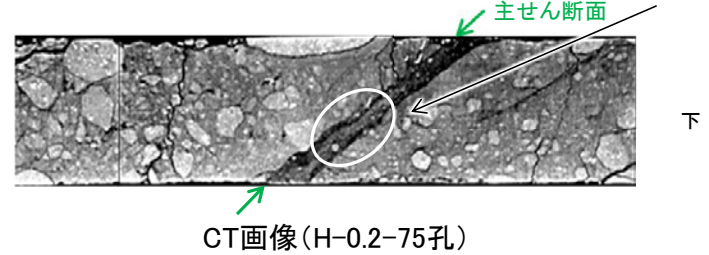
K-18 (1) H-0.2-75孔 —最新面の認定(巨視的観察)—

○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° 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4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)



※図示した箇所では薄片①, ②, ③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

K-18 (1) H-0.2-75孔① —最新面の認定(微視的観察)—

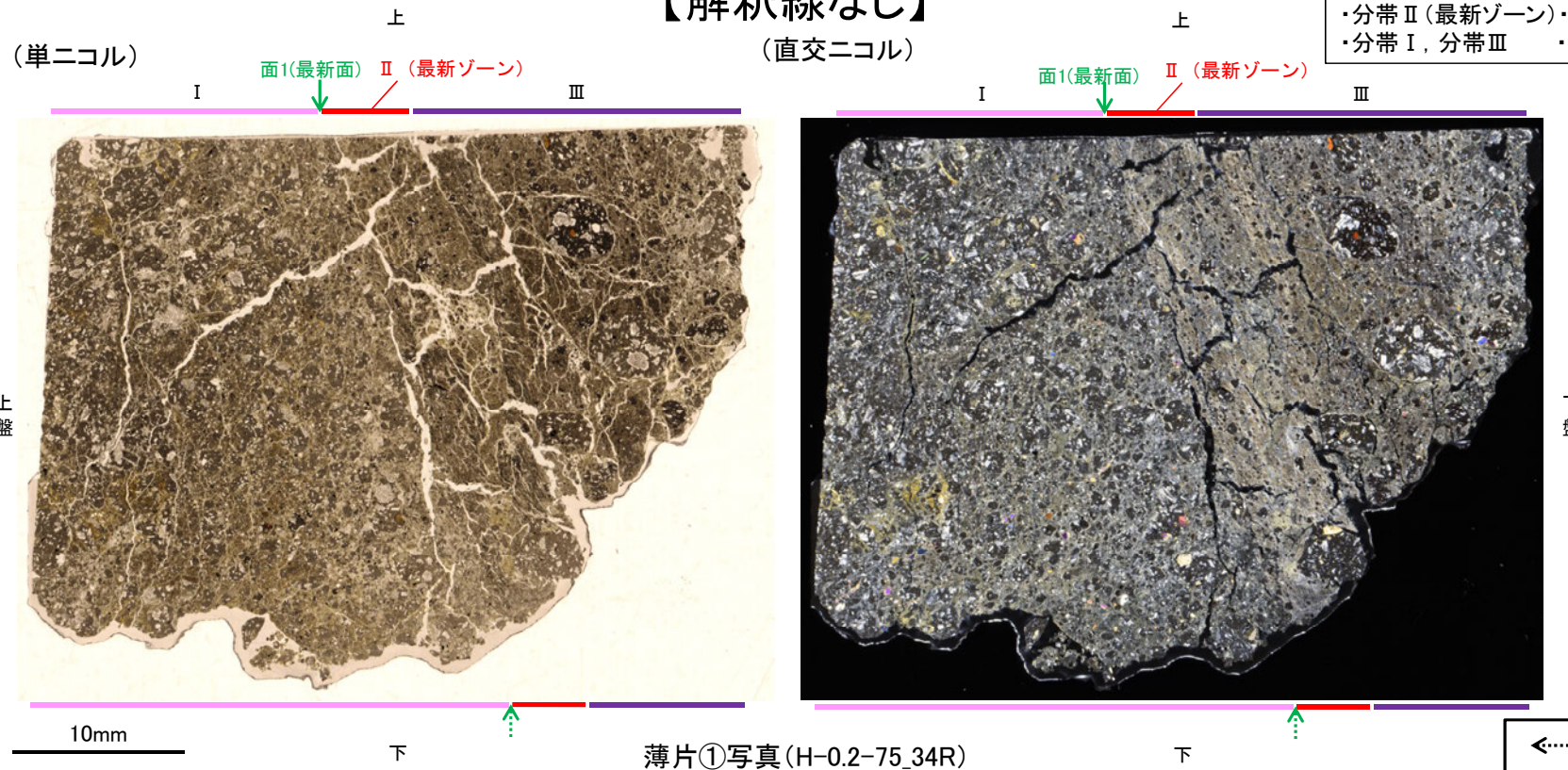
- 薄片①で実施した微視的観察(薄片観察)の結果、色調や礫径などから、上盤側よりⅠ～Ⅲに分帯した。
- そのうち、最も細粒化している分帯Ⅱを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯Ⅰとの境界に、面1が認められる。面1は全体として不明瞭であり、連続性に乏しいが、最新ゾーンの中では比較的直線性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界は、不明瞭で漸移的であり、せん断面は認められない※。
- 最新ゾーン中に認められるY面は面1のみであることから、面1を最新面と認定し、変質鉱物との関係を確認する。

※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



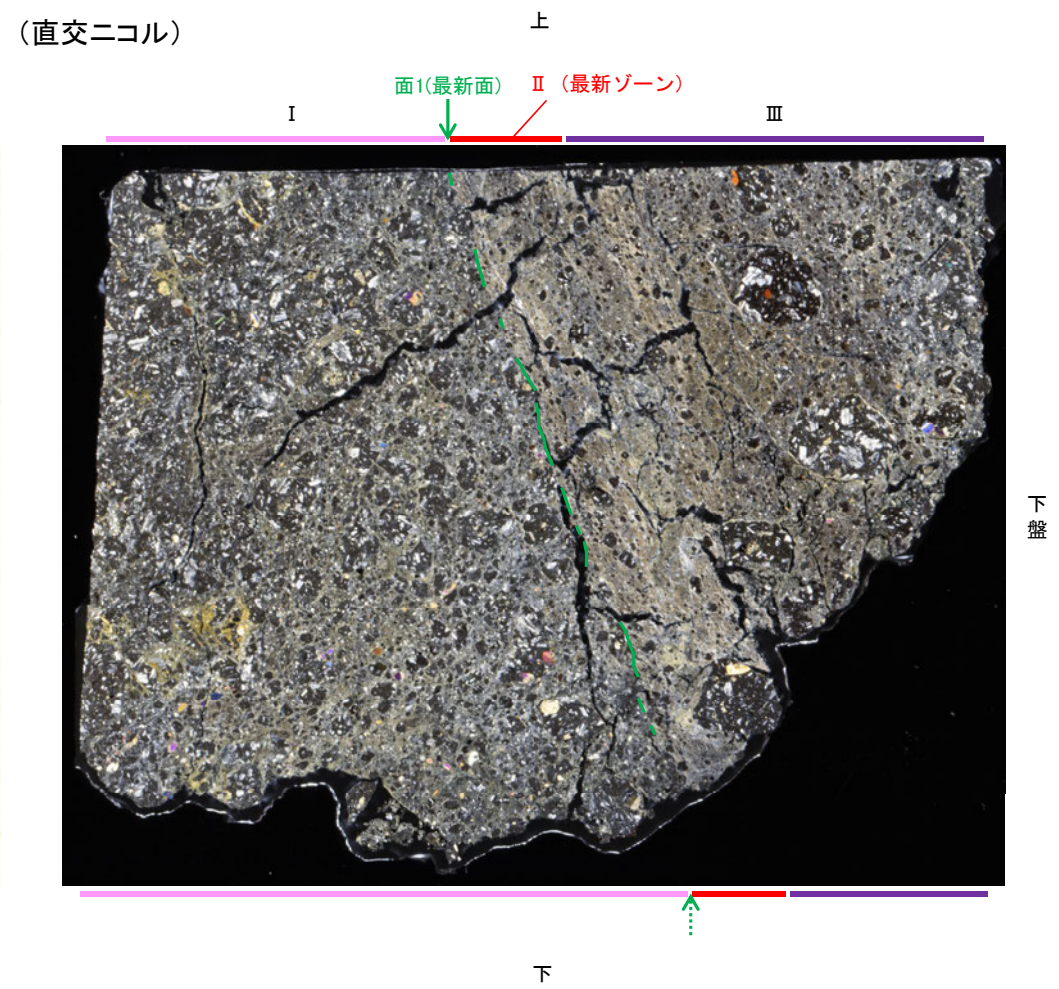
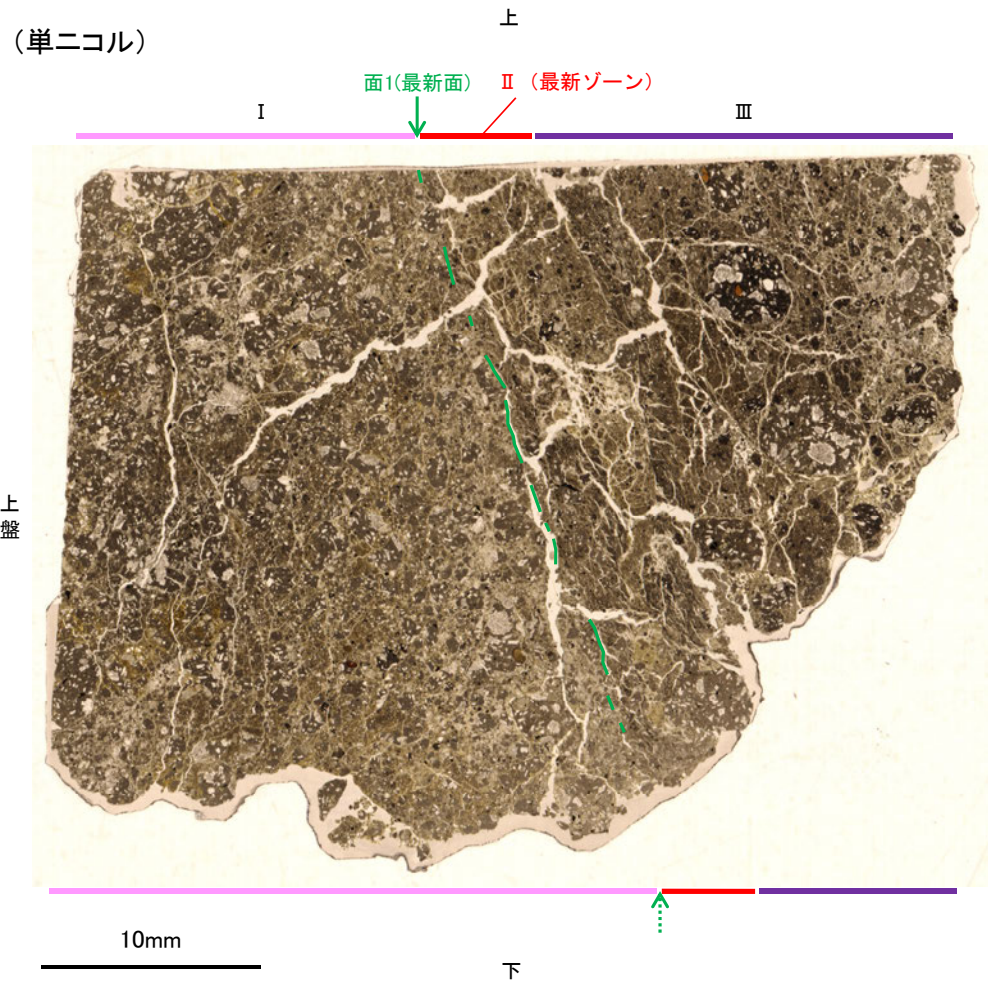
薄片①写真(H-0.2-75_34R)

←… : 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】

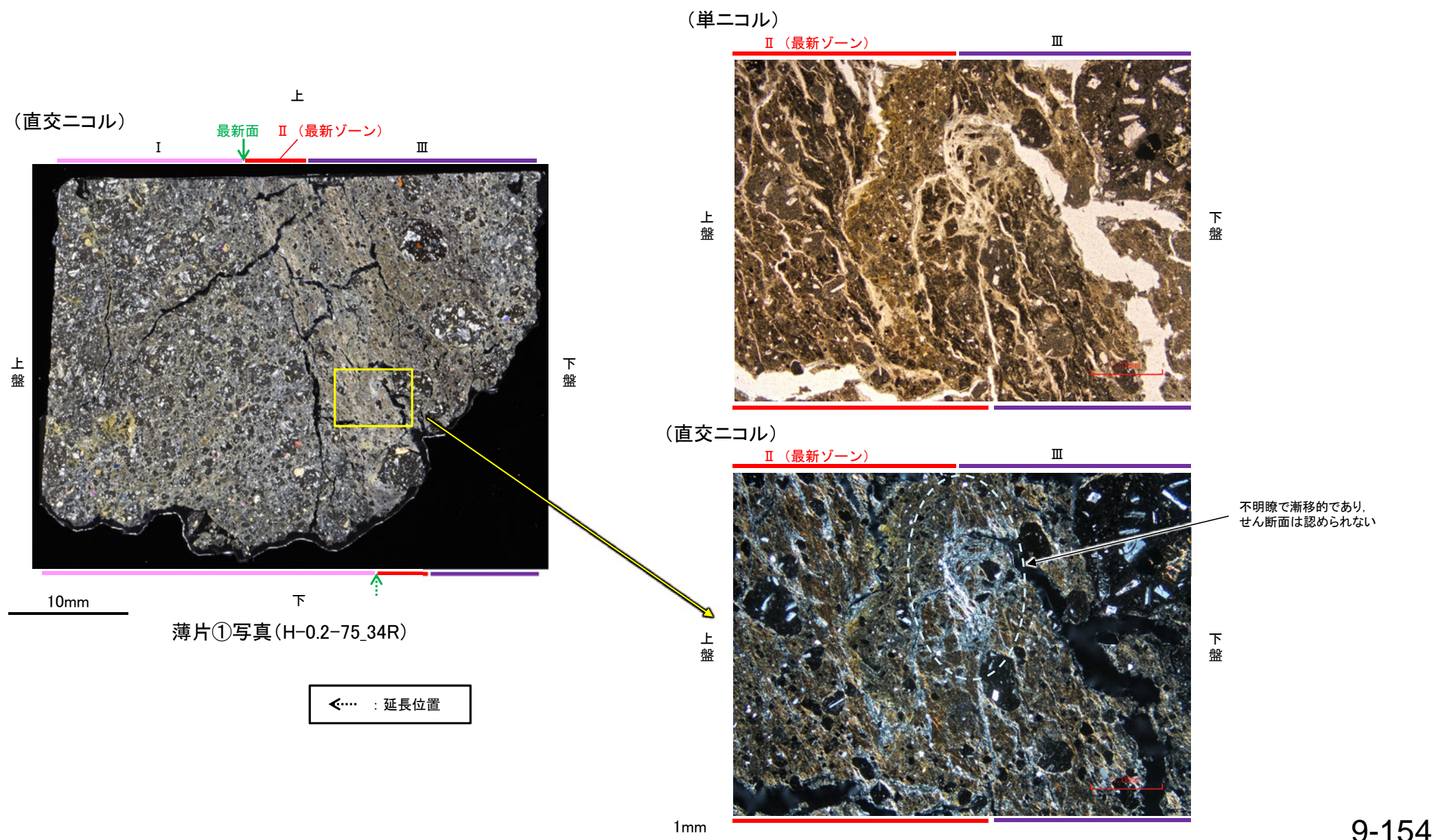


薄片①写真(H-0.2-75_34R)

←… : 延長位置

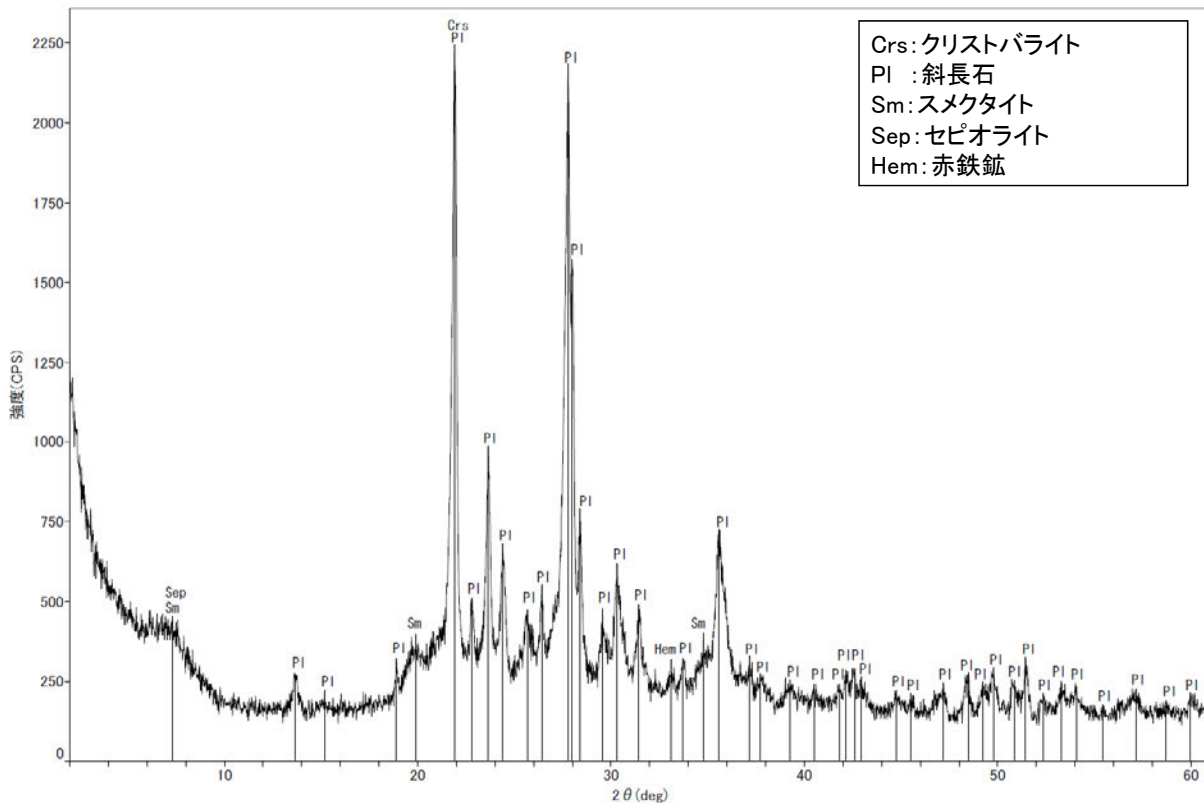
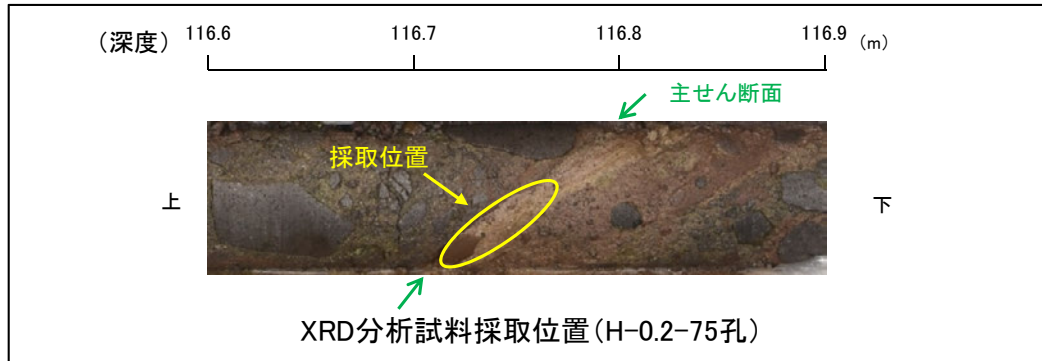
K-18 (1) H-0.2-75孔① -最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界-

○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。

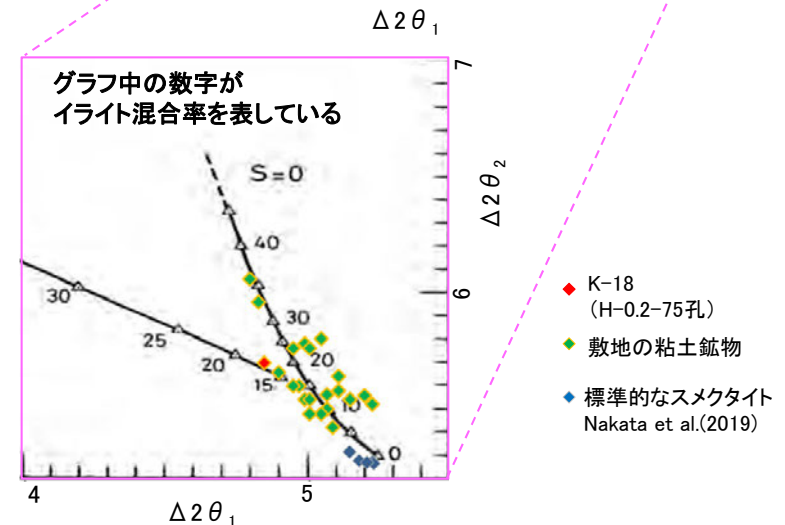
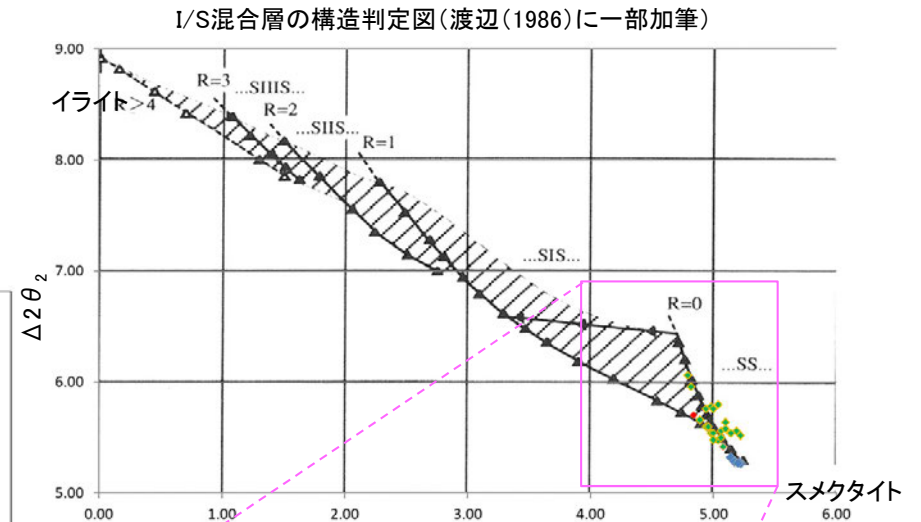


K-18 (1) H-0.2-75孔① – 鉱物の同定(XRD分析) –

- 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。



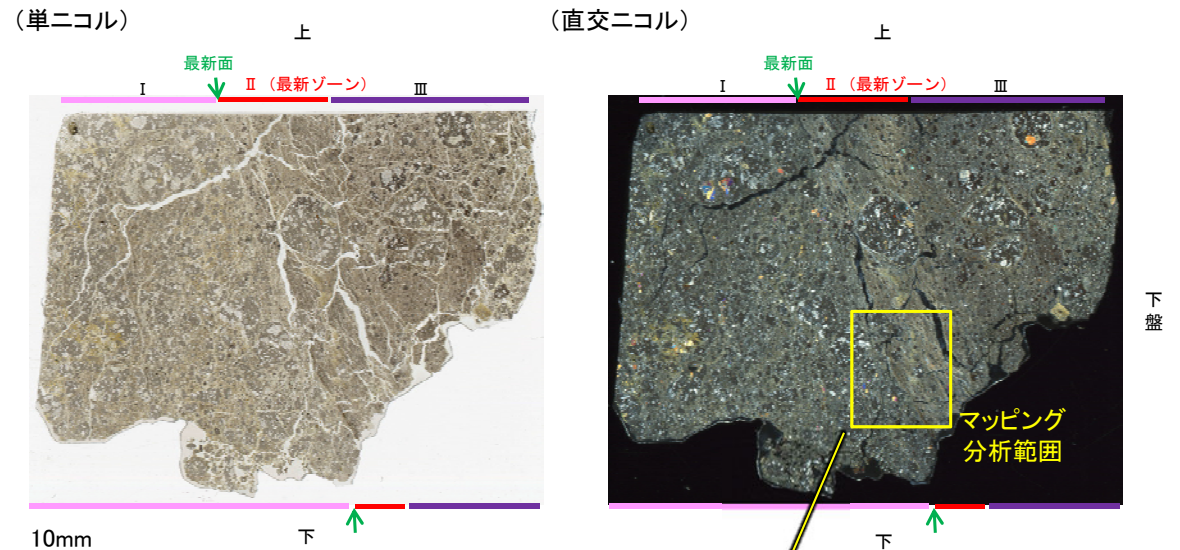
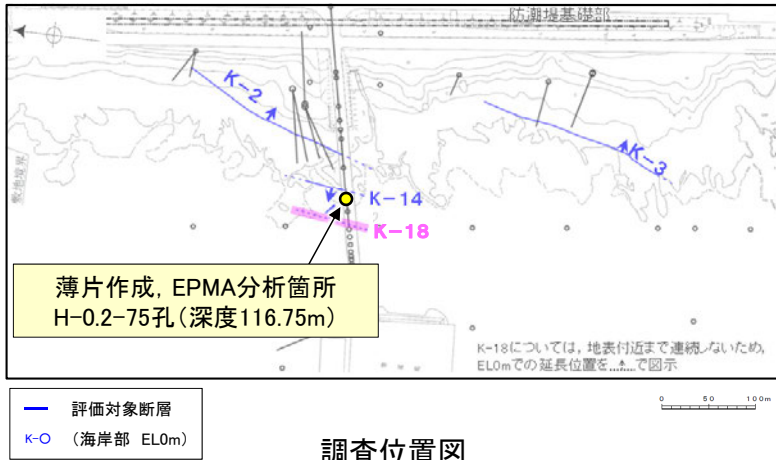
回折チャート(不定方位) H-0.2-75孔



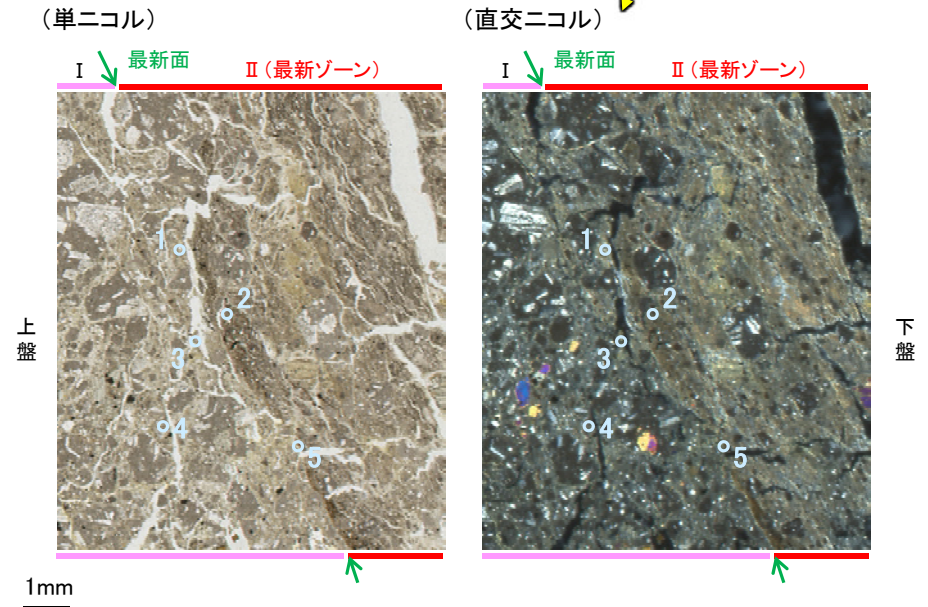
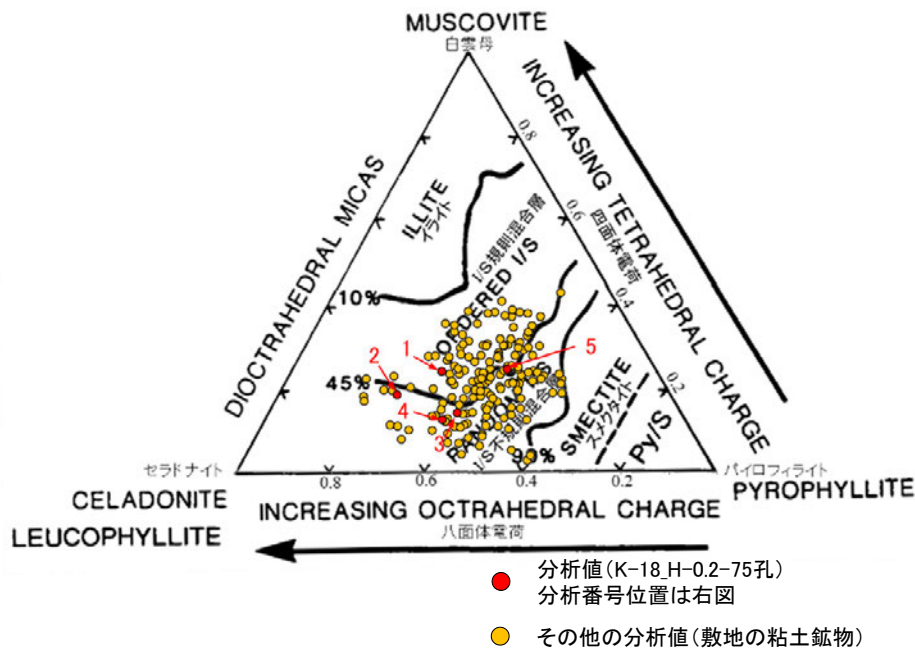
I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆) 9-155

K-18 (1) 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した。



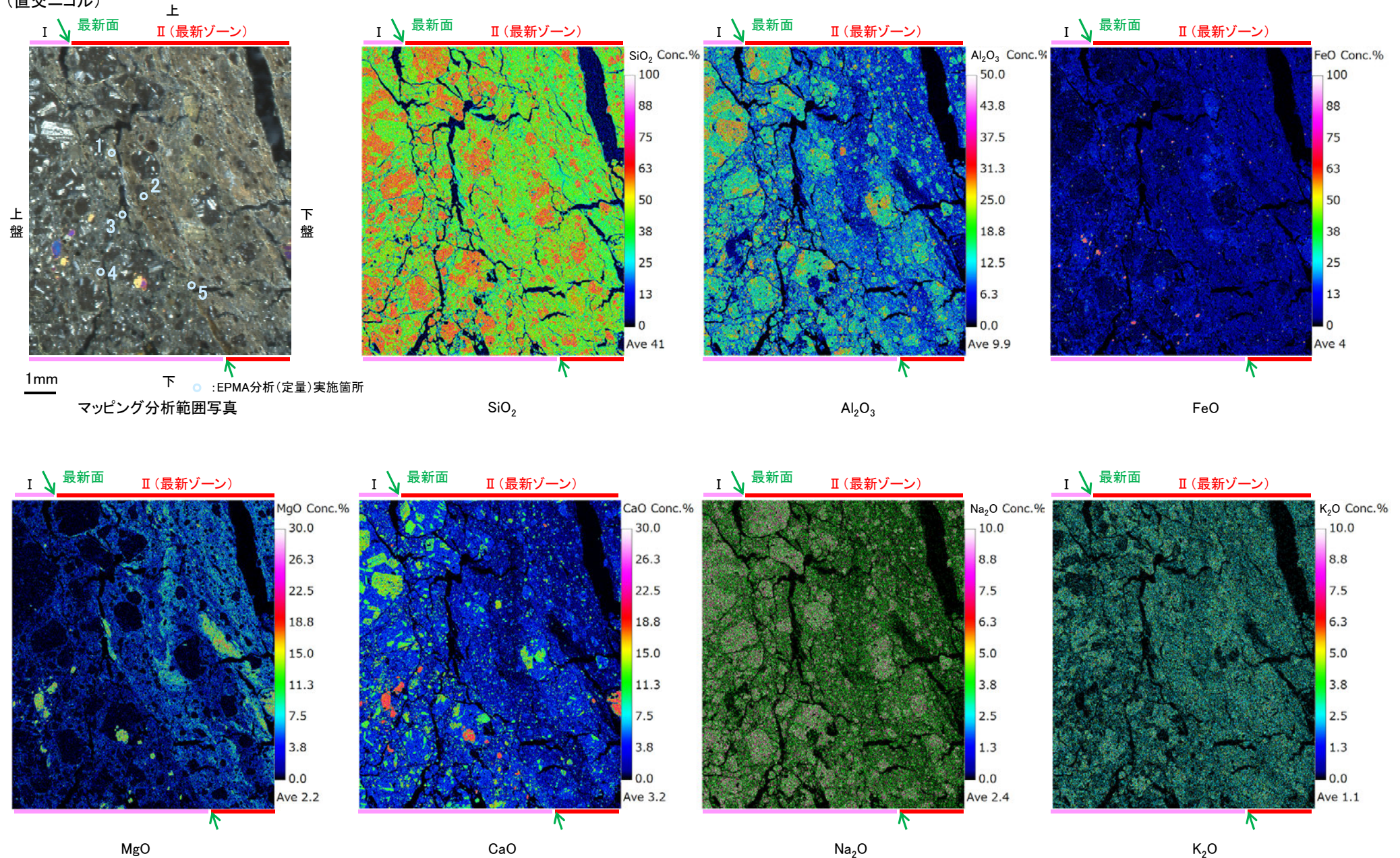
※薄片①を作成した箇所から1mm程度
削り込んだ位置で作成した



K-18 (1) 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)

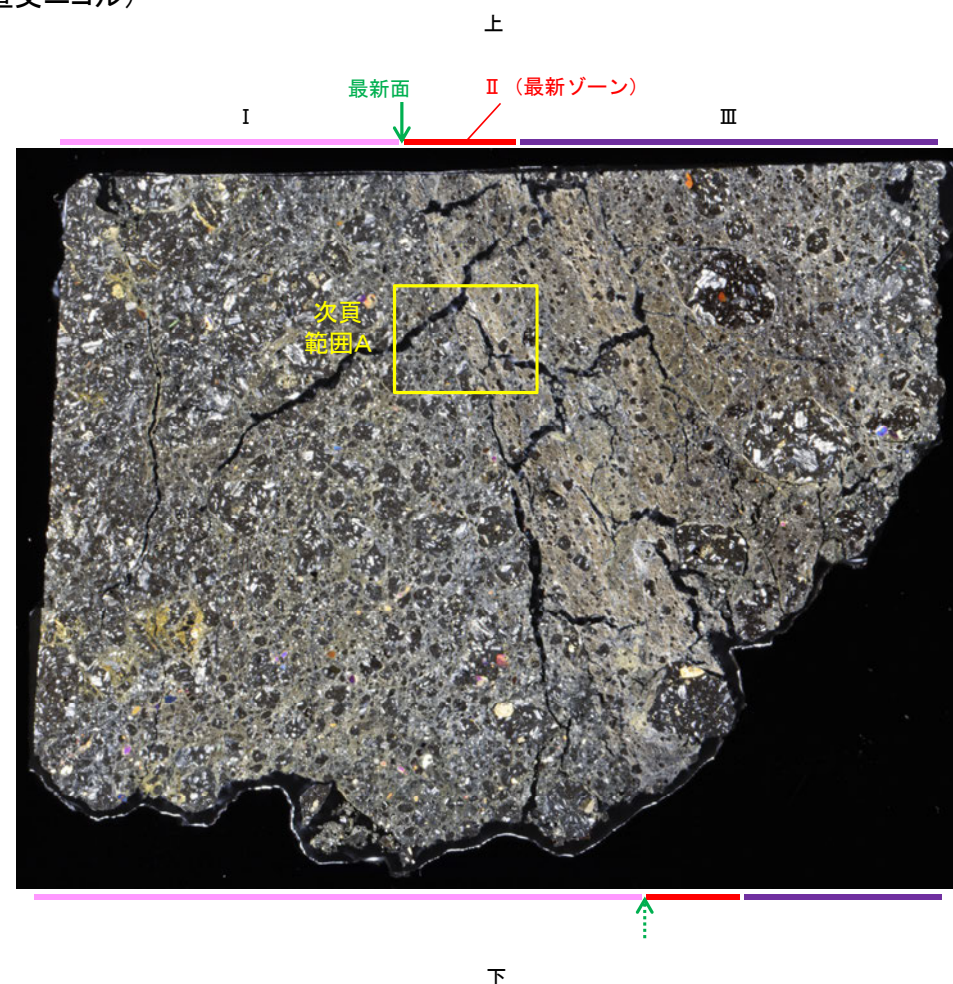
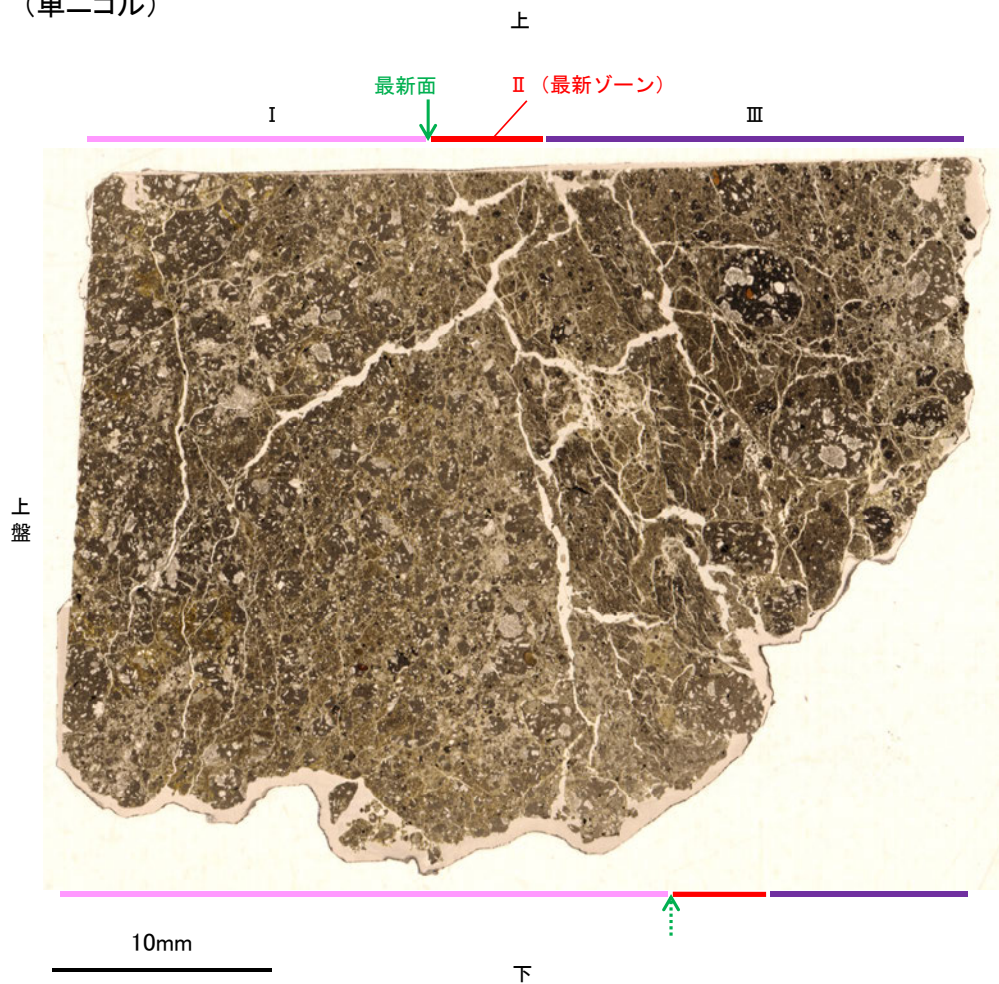


K-18 (1) H-0.2-75孔① - 変質鉱物の分布(薄片観察) -

○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)

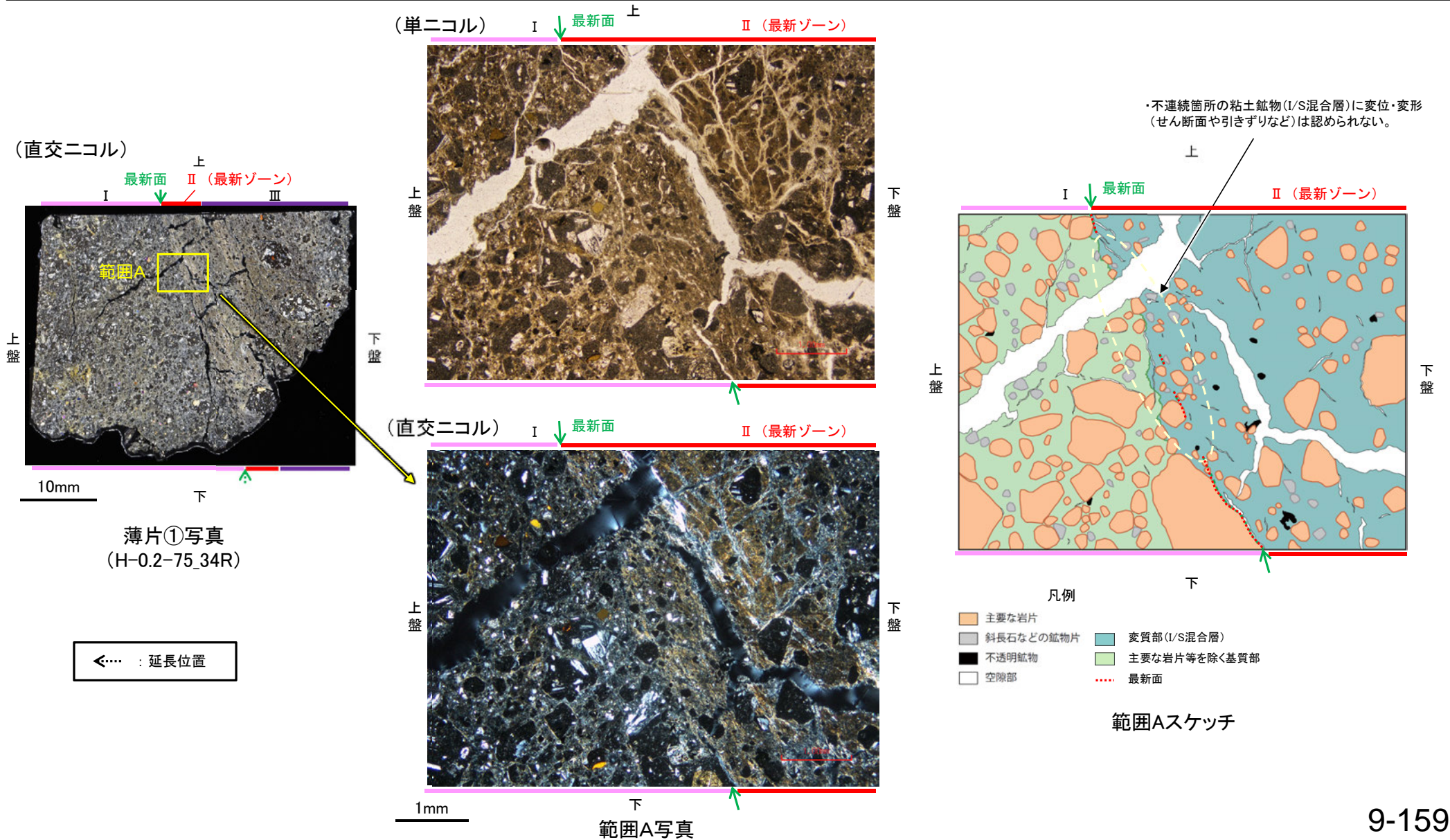


薄片①写真(H-0.2-75_34R)

◀... : 延長位置

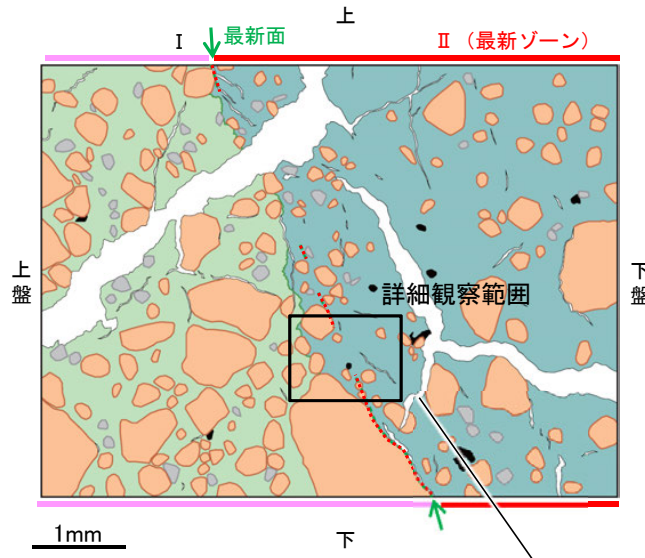
K-18 (1) H-0.2-75孔① —最新面とI/S混合層との関係(範囲A)—

- 薄片①の範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面付近に分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。
- ただし、現地調査における「断層の最新面が不明瞭になっているものもあり、鉱物脈が明瞭に横断しているようには見えない箇所がある」との指摘を踏まえ、範囲Aの再観察を行った。
- その結果、鉱物脈が最新面を明瞭に横断していないと判断し、明瞭に最新面を横断する鉱物脈を確認するため、薄片①から数mm削り込んだ位置の薄片②、③において追加の観察を実施した。



K-18_H-0.2-75孔①

【詳細観察(範囲A)】

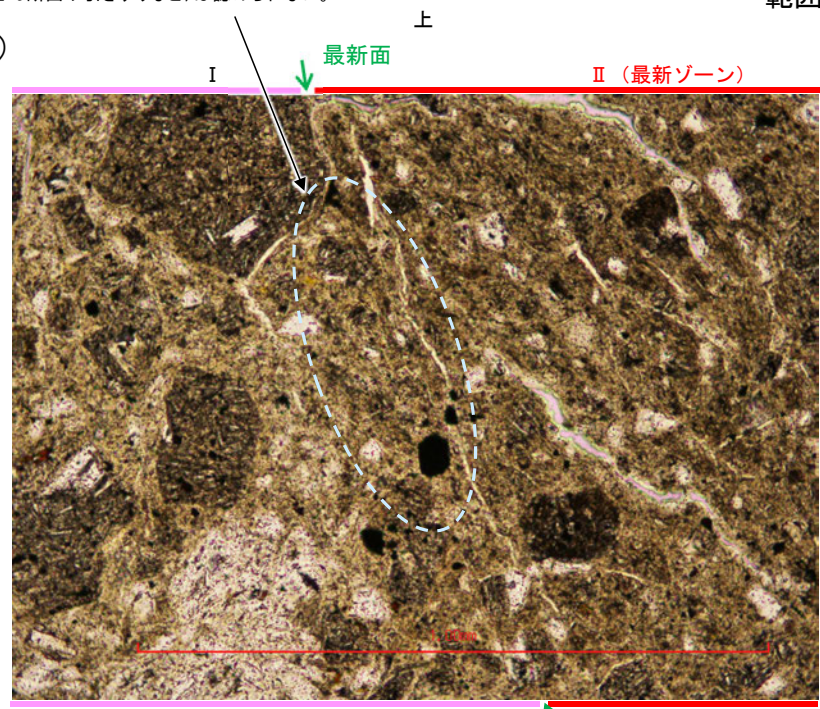


- 凡例
- 主要な岩片
 - 斜長石などの鉱物片
 - 変質部(I/S混合層)
 - 主要な岩片等を除く基質部
 - 不透明鉱物
 - 空隙部
 - 最新面

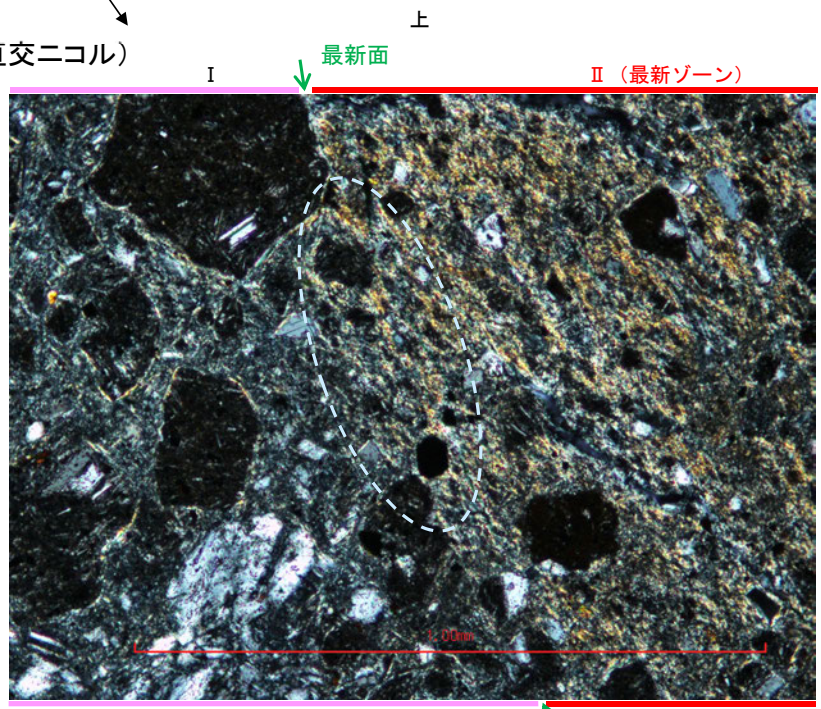
・不連続箇所粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。

範囲Aスケッチ

(単ニコル)



(直交ニコル)



詳細観察範囲写真

K-18 (1) H-0.2-75孔② —最新面の認定(微視的観察)—

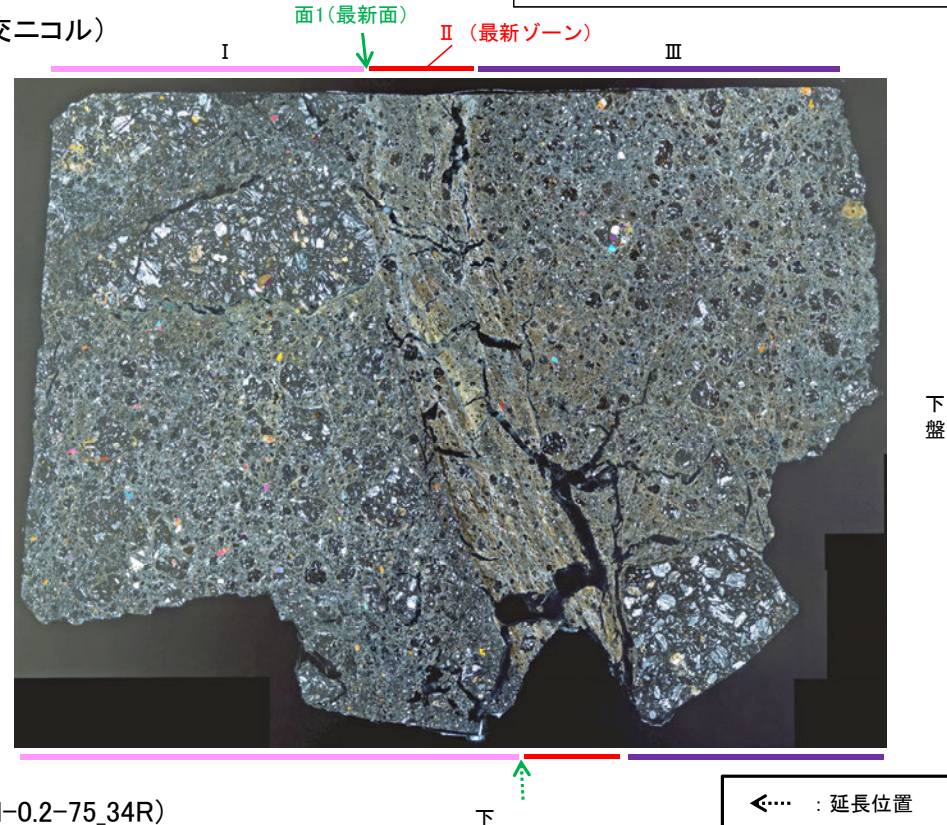
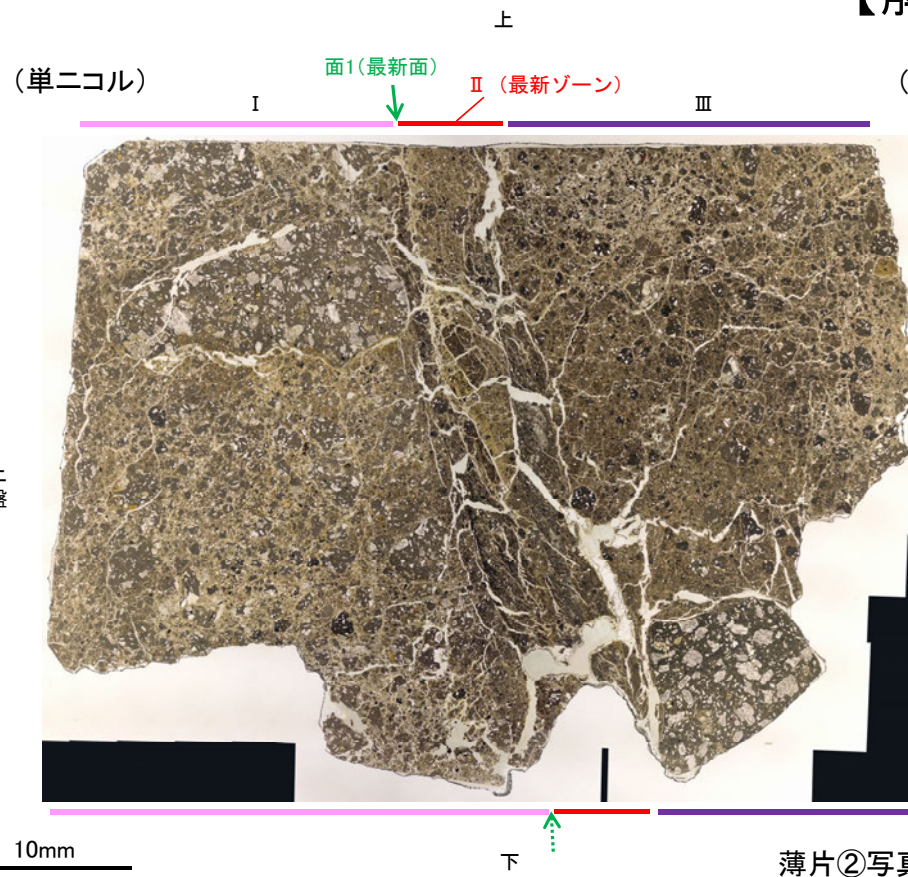
- 薄片②で実施した微視的観察(薄片観察)の結果, 色調や礫径などから, 上盤側よりⅠ～Ⅲに分帯した。
- そのうち, 最も細粒化している分帯Ⅱを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯Ⅰとの境界に, 面1が認められる。面1は薄片上部では不連続だが, 最新ゾーンの中では比較的連続性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界は, 不明瞭で漸移的であり, せん断面は認められない※。
- 最新ゾーン中に認められるY面は面1のみであることから, 面1を最新面と認定し, 変質鉱物との関係を確認する。

※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

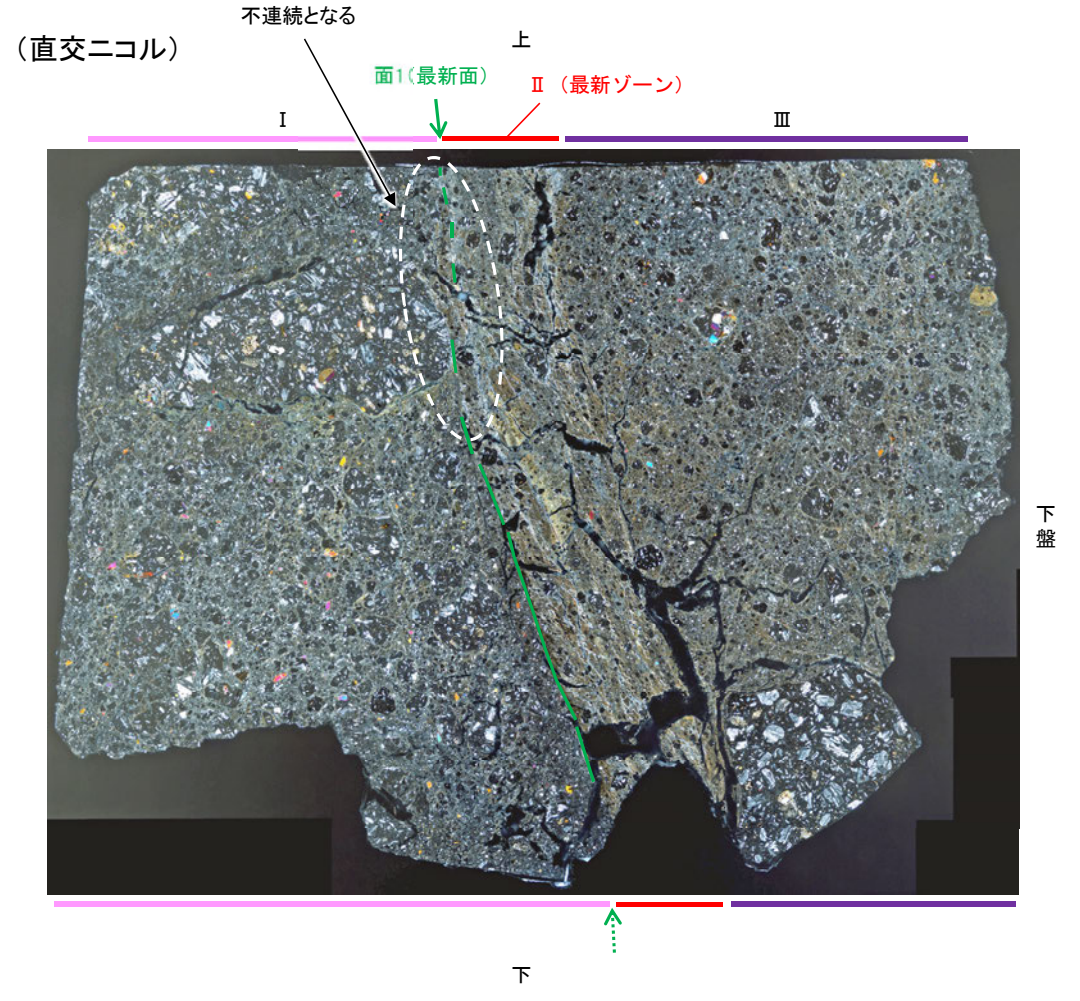
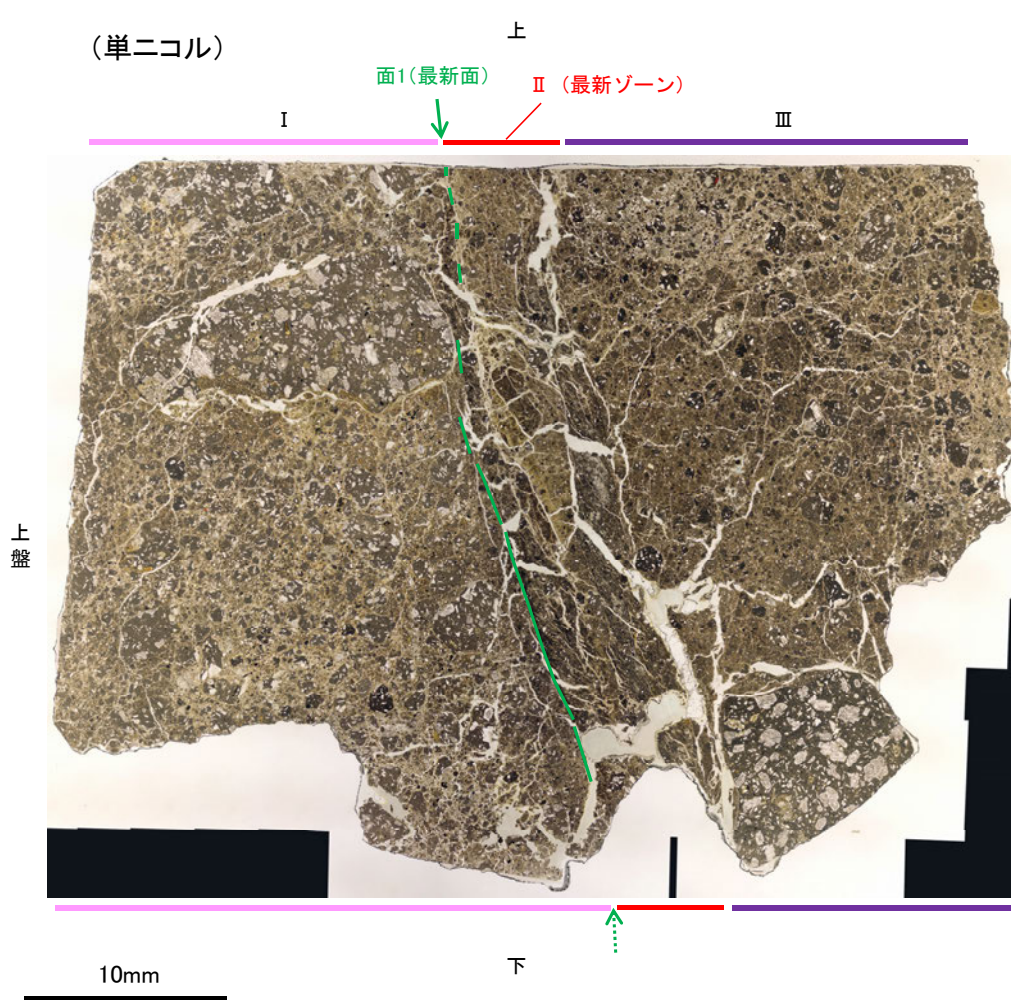


←… : 延長位置

- 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～垂角形である。基質中や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している。

K-18_H-0.2-75孔②

【解釈線あり】



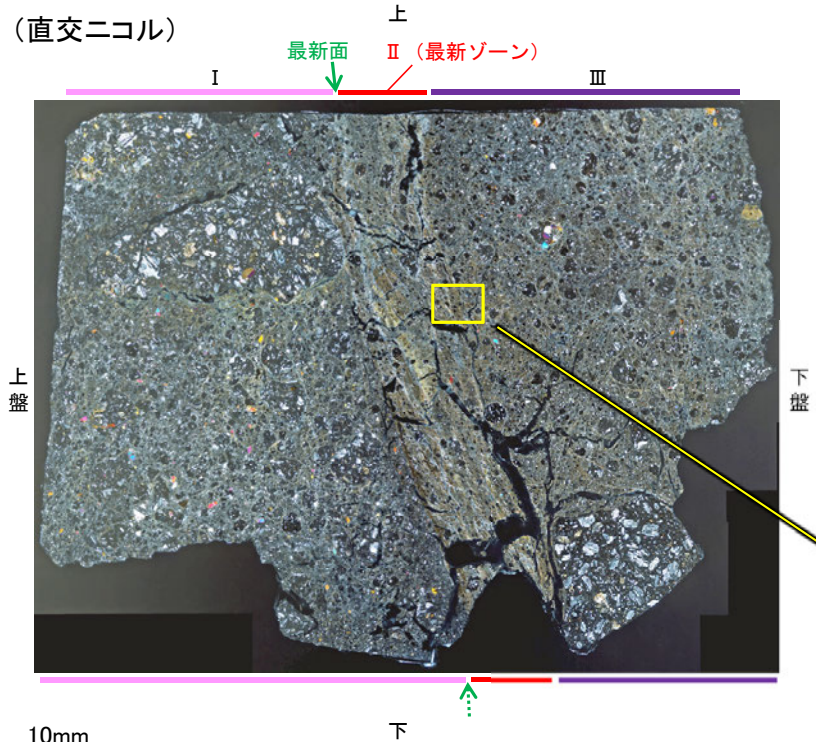
薄片②写真(H-0.2-75_34R)

←… : 延長位置

K-18 (1) 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。

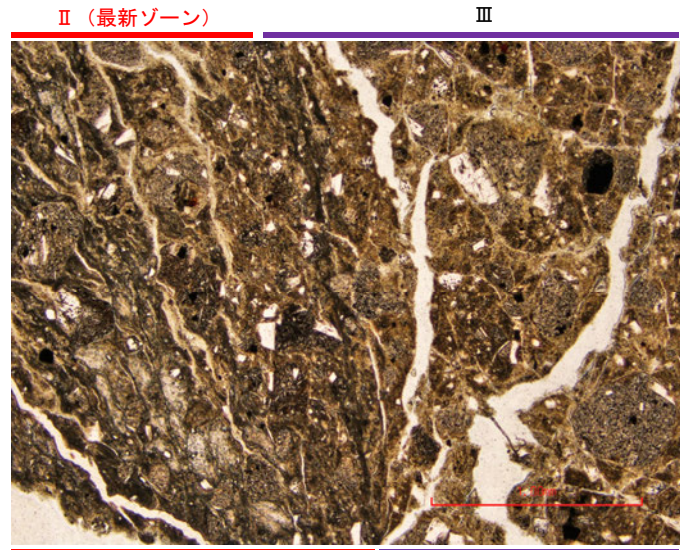
(直交ニコル)



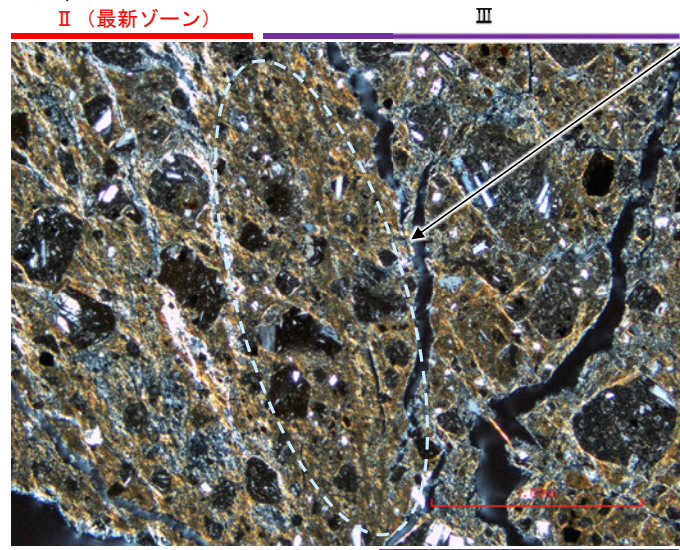
薄片②写真(H-0.2-75_34R)

←… : 延長位置

(単ニコル)



(直交ニコル)

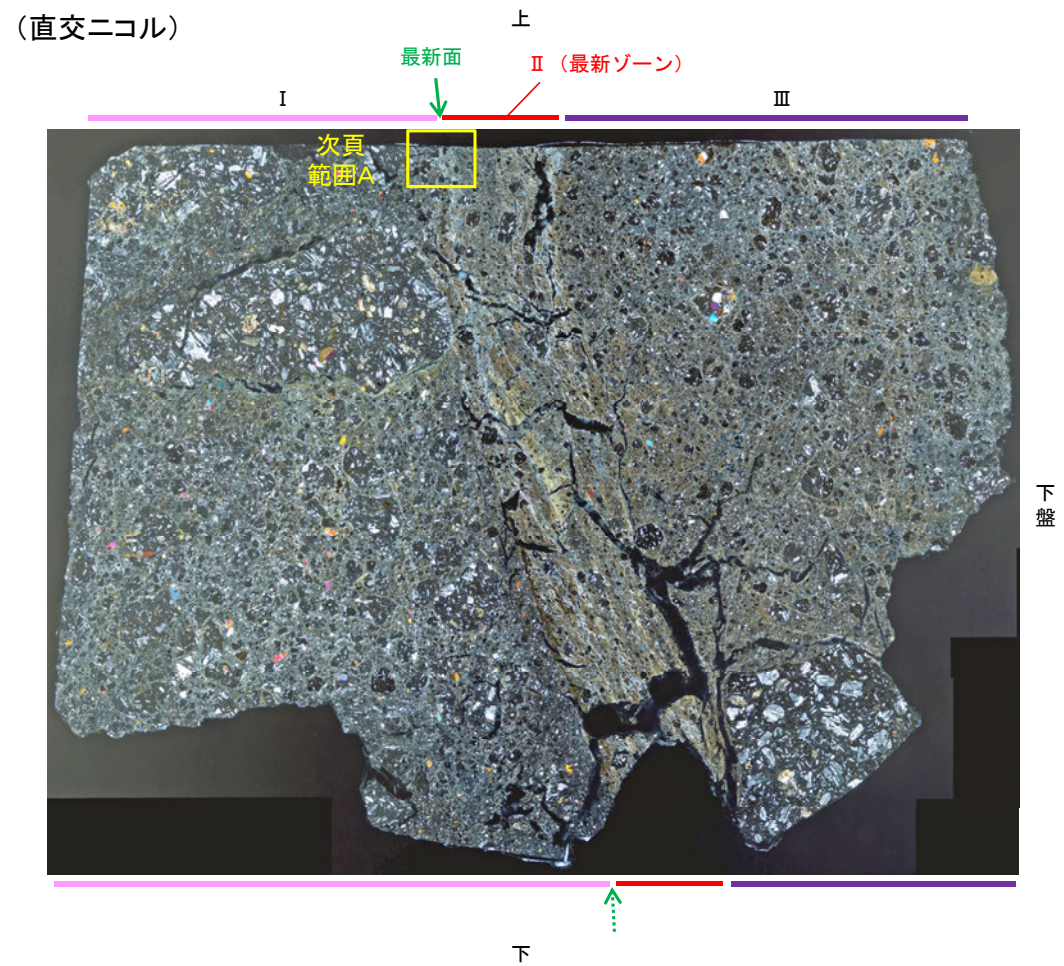
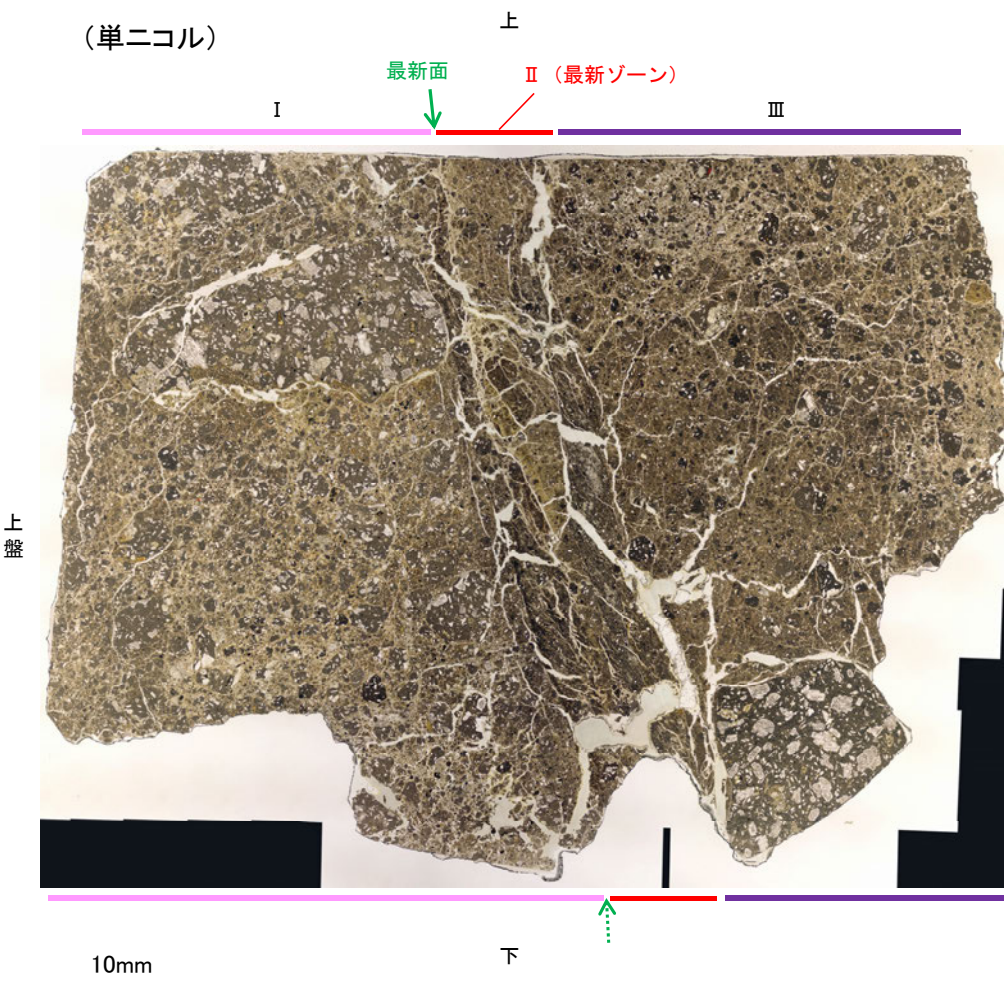


不明瞭で漸移的であり, せん断面は認められない

1mm

K-18 (1) 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)

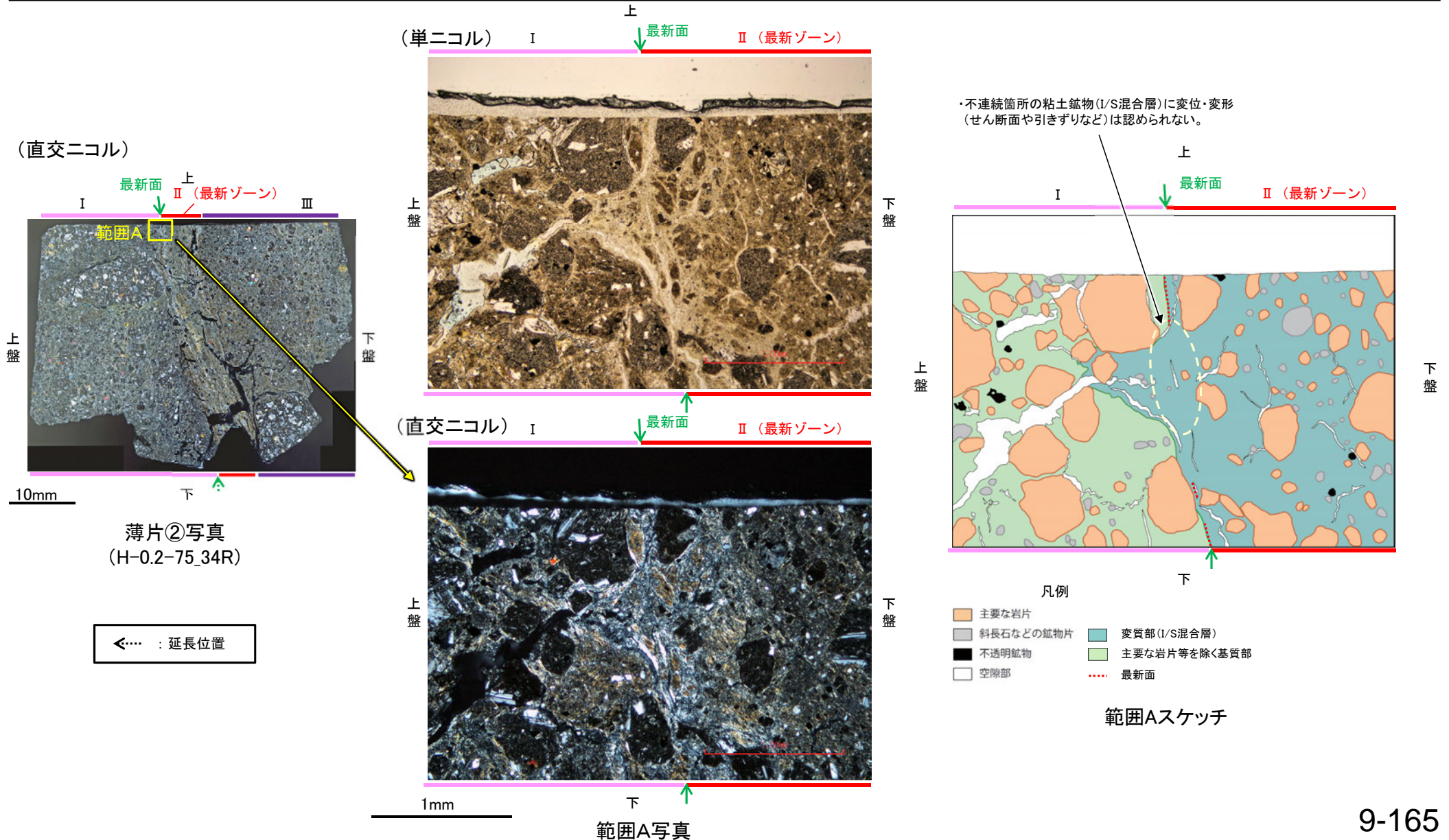
←… : 延長位置

K-18 (1) 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、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。

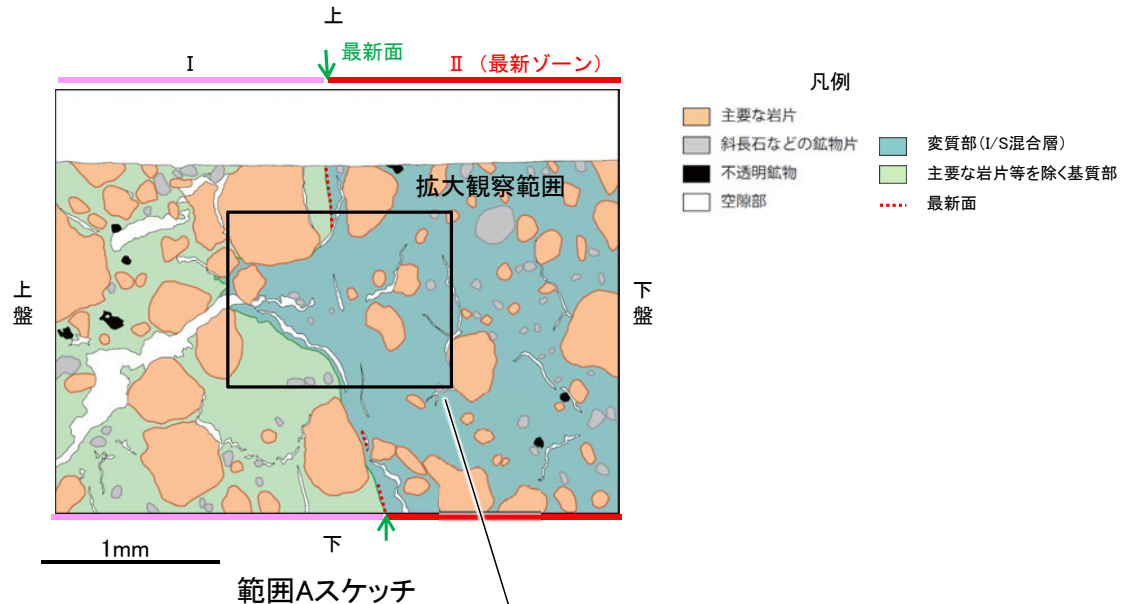
○なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。

○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。



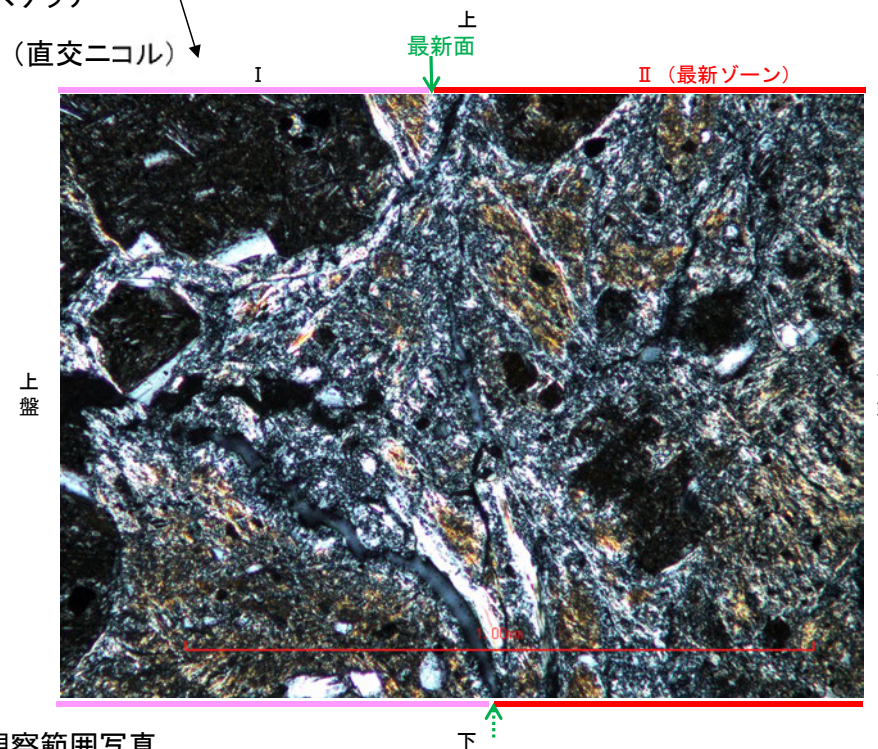
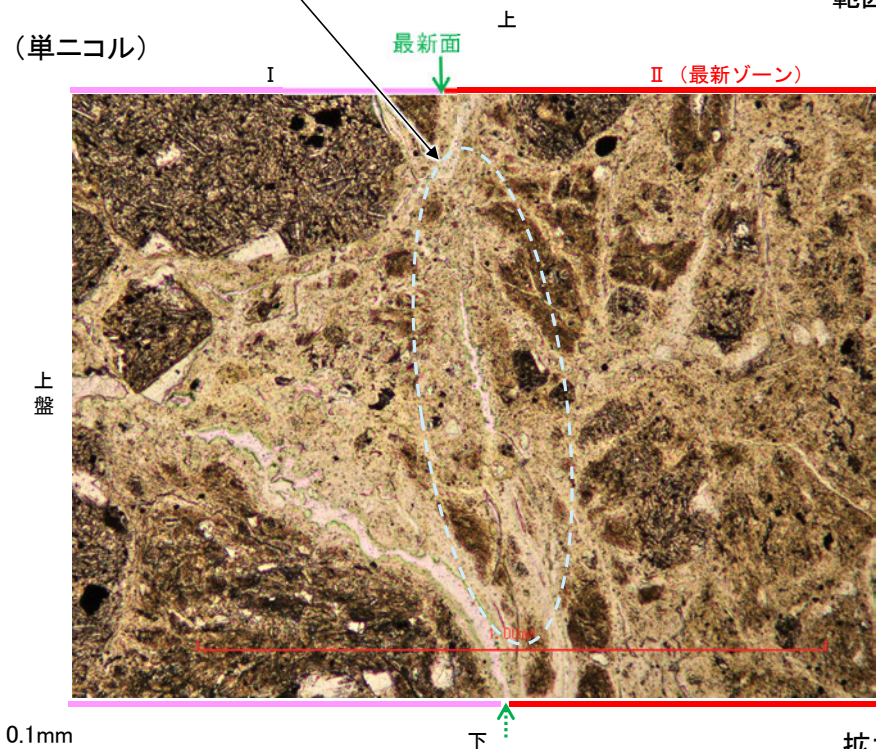
K-18_H-0.2-75孔②

【拡大観察(範囲A)】



←… : 延長位置

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



拡大観察範囲写真

K-18_H-0.2-75孔②

【詳細観察(範囲A)】

○最新面の延長位置に認められる割れ目について詳細に観察した結果、割れ目が途切れて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。

(単ニコル) I 最新面 ↓ II (最新ゾーン) (直交ニコル) I 最新面 ↓ II (最新ゾーン)

・最新面の延長位置に認められる割れ目が途切れて不連続になっている。
・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。

上盤 下盤

最新面 ↓ II (最新ゾーン)

詳細観察範囲a

最新面の延長位置に認められる割れ目

上盤 下盤

0.1mm

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

拡大観察範囲写真

(単ニコル) I 最新面 ↓ II (最新ゾーン)

上盤 下盤

0.1mm

0° 回転

I ↓ 最新面 II (最新ゾーン)

I ↓ 最新面 II (最新ゾーン)

上盤 下盤

0.1mm

左30° 回転

(単ニコル) I 最新面 ↓ II (最新ゾーン)

上盤 下盤

0.1mm

・割れ目の両側の凹凸形状が概ね一致することから、せん断面ではなく、乾燥収縮により生じた割れ目であると判断した。

最新面 ↓ II (最新ゾーン)

I ↓ 最新面 II (最新ゾーン)

上盤 下盤

0.1mm

左60° 回転

最新面の延長位置に認められる割れ目

詳細観察範囲a写真

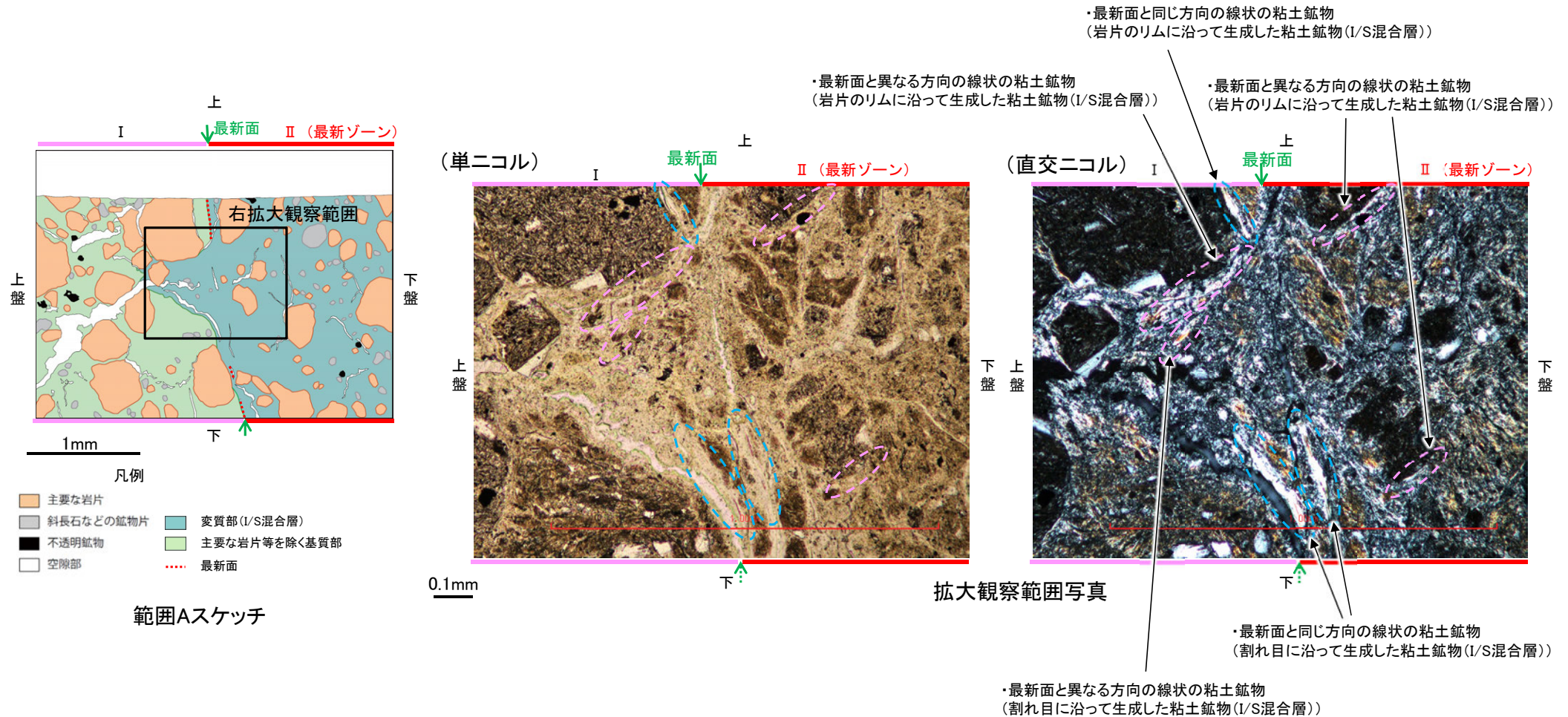
←… : 延長位置

9-167

K-18_H-0.2-75孔②

【範囲Aにおける線状の粘土鉱物の分布についての検討】

- 最新面の延長位置付近に見られる線状の粘土鉱物について、その分布・方向を詳細に観察し、最新面との関係について検討を行った(両者の方向に関連性があれば、線状の粘土鉱物は断層活動により形成した構造(Y面)の可能性はある)。
- 詳細観察の結果、線状の粘土鉱物は、岩片のリムや割れ目に沿った位置でのみ観察されており、直線性・連続性に乏しく、その方向はランダムであり、最新面の方向と関連性がないことを確認した。
- よって、この線状の粘土鉱物は、断層活動により形成した構造(Y面)ではないと判断した*。



*線状の粘土鉱物であっても、直線性・連続性がよいことからY面と判断した事例(福浦断層)をP.201, 203に示す。

K-18 (1) H-0.2-75孔③ —最新面の認定(微視的観察)—

○K-18の鉱物脈法による評価の説明性向上を目的として、EPMA用薄片から2mm程度奥に削り込んだ位置で新たに薄片③を作成し、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。

○薄片③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は薄片上部では不連続だが、最新ゾーンの中では比較的連続性がよい面である。

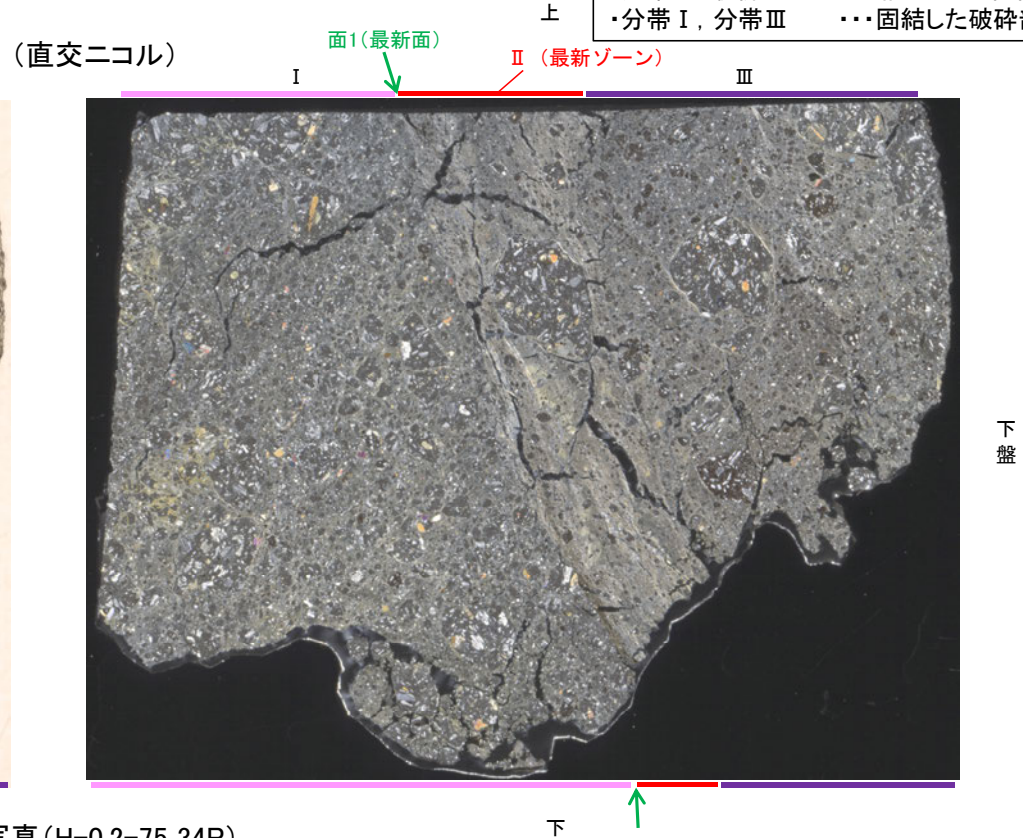
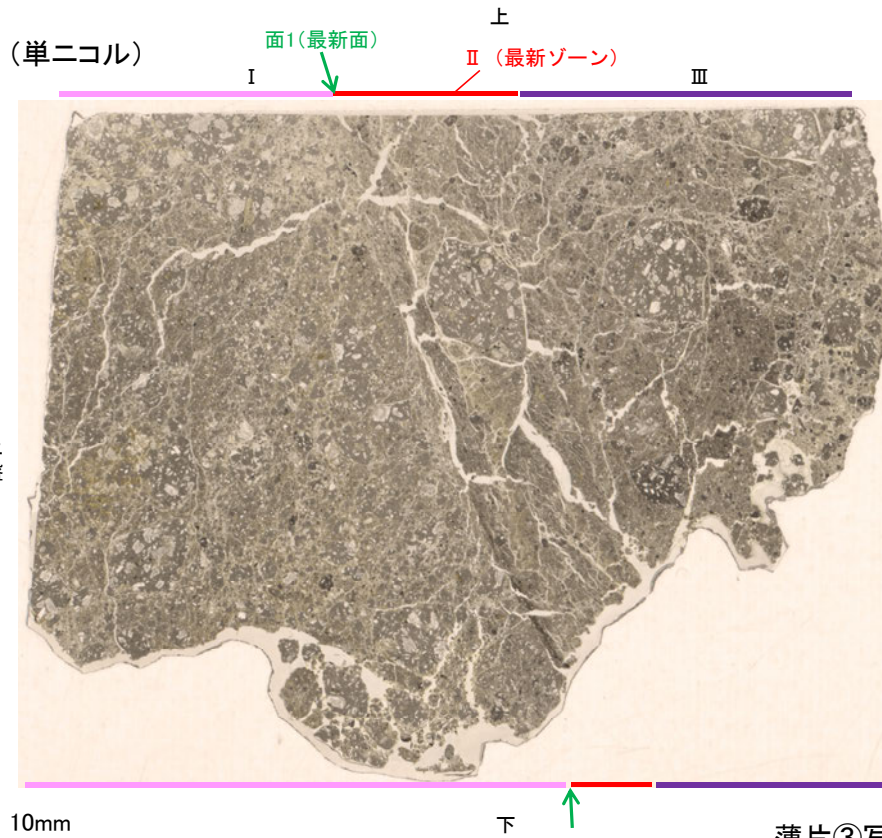
○最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界は、不明瞭で漸移的であり、せん断面は認められない*。

○最新ゾーン中に認められるY面は面1のみであることから、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

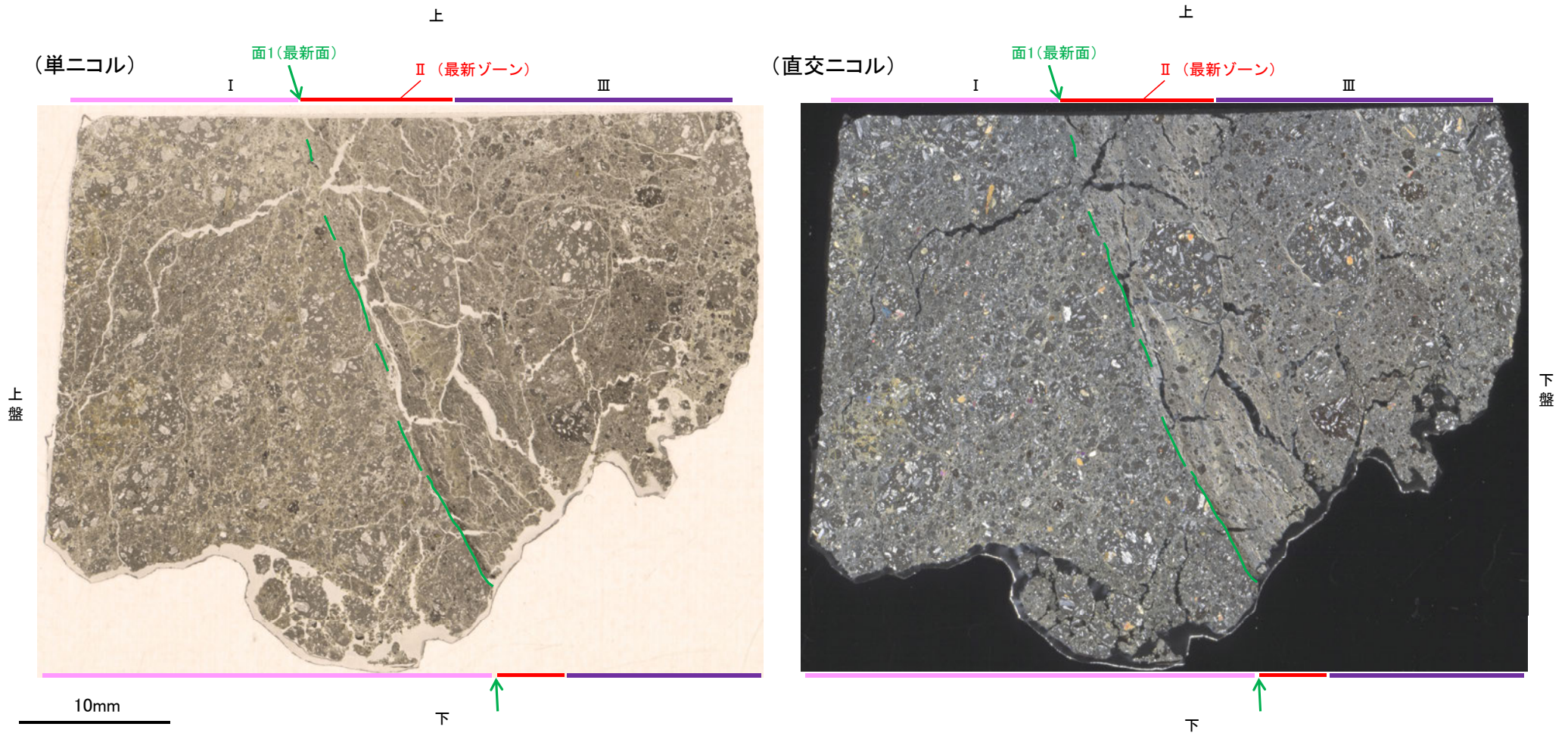


薄片③写真(H-0.2-75_34R)

- 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10mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片、鉱物片は角～垂角形である。基質中や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2mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており、径8mm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している。

K-18_H-0.2-75孔③

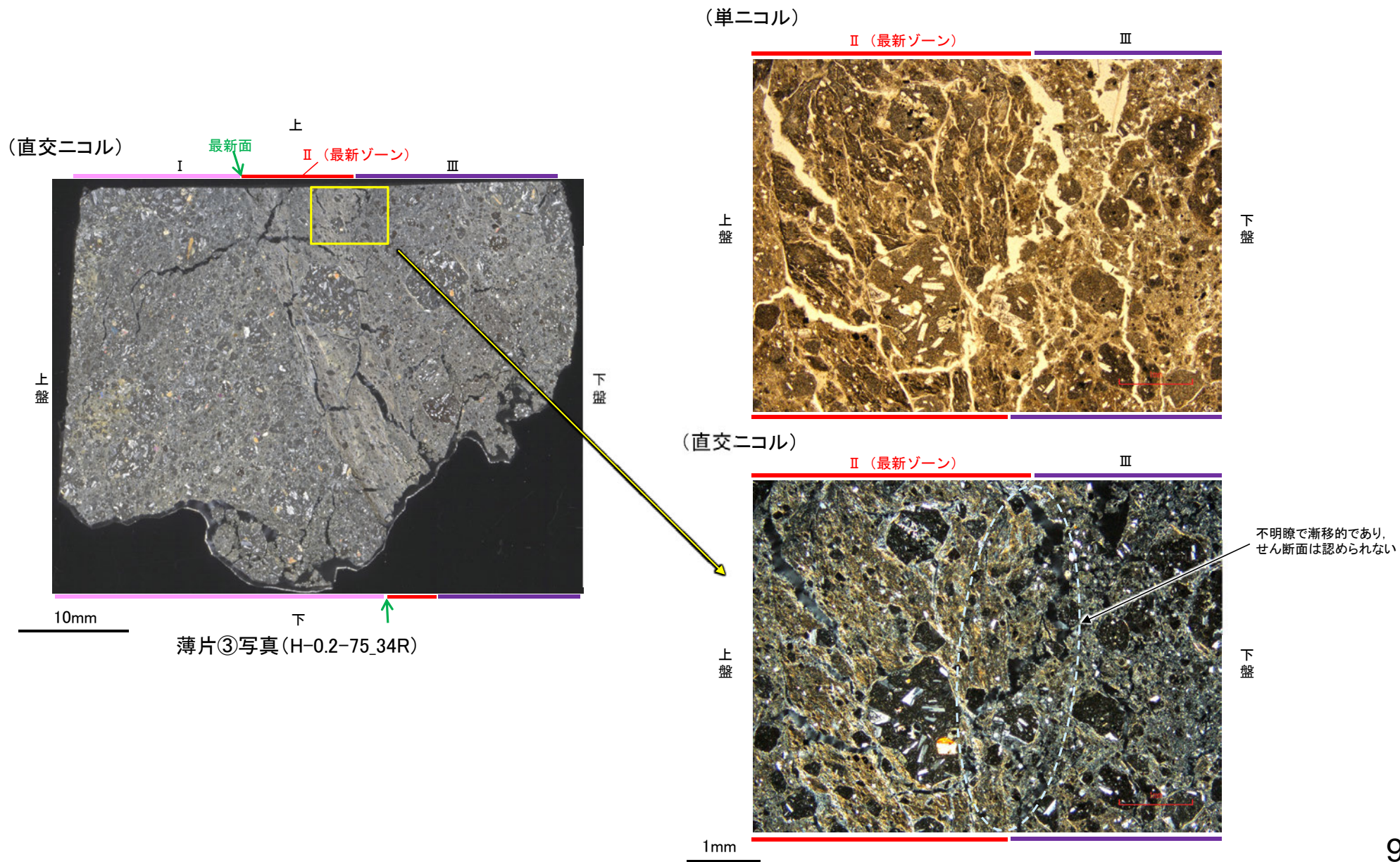
【解釈線あり】



薄片③写真(H-0.2-75_34R)

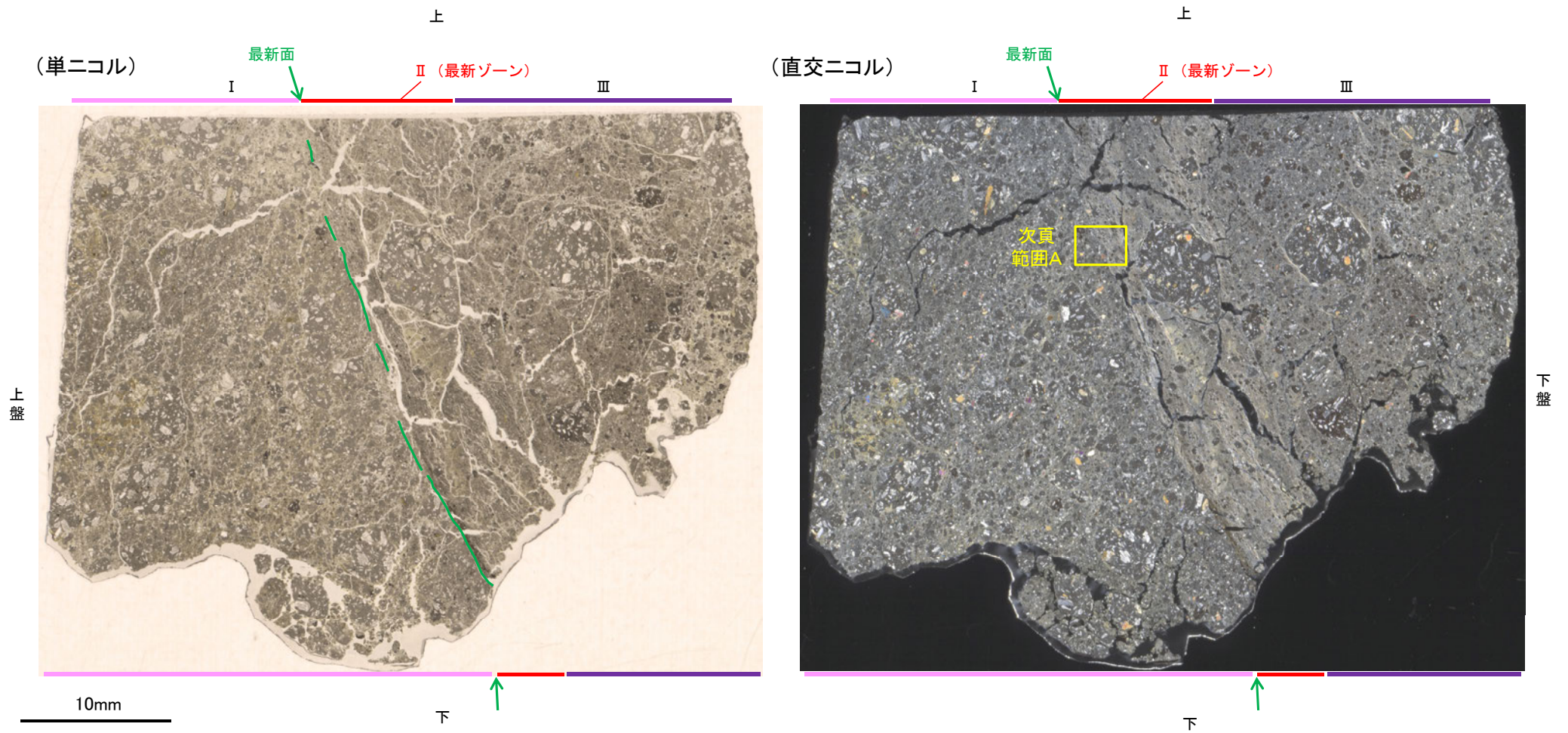
K-18 (1) H-0.2-75孔③ —最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界—

○薄片③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 (1) H-0.2-75孔③ - 変質鉱物の分布(薄片観察) -

○薄片③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。



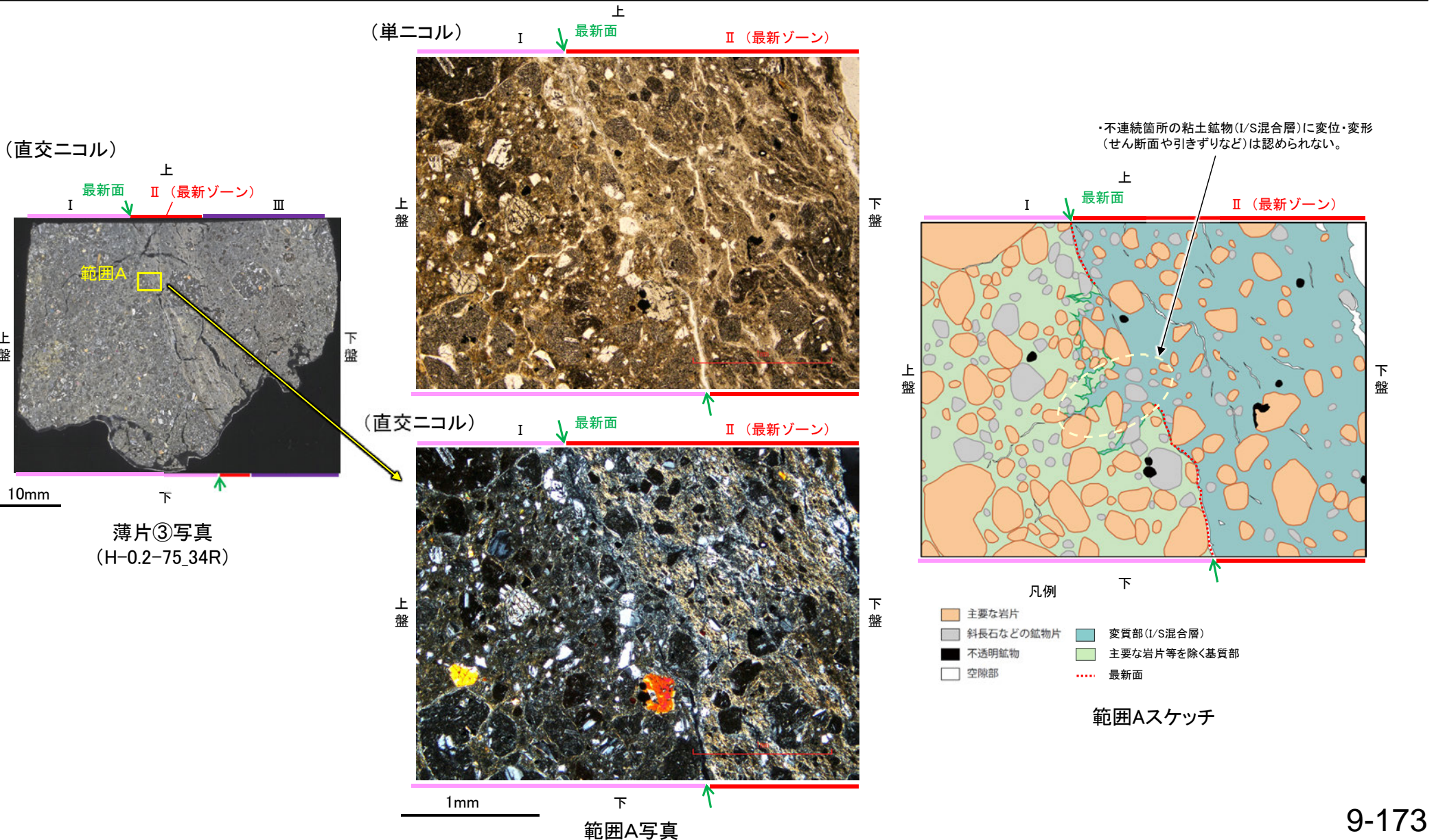
薄片③写真(H-0.2-75_34R)

K-18 (1) H-0.2-75孔③ –最新面とI/S混合層との関係(範囲A)–

○薄片③の範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。

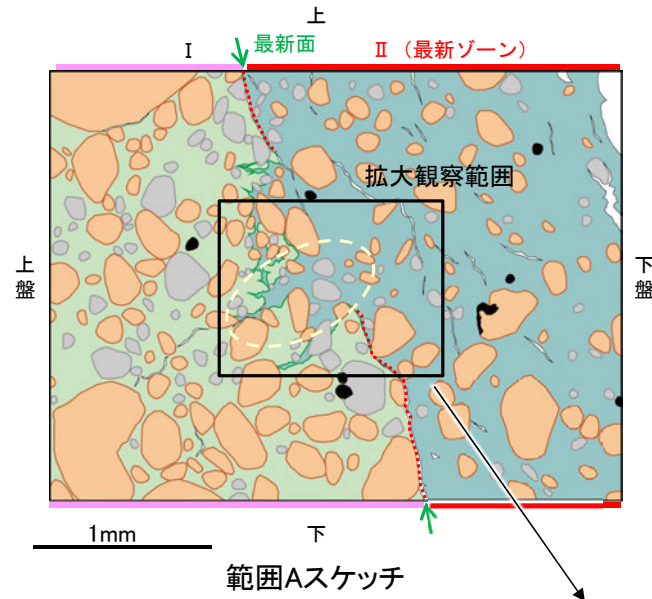
○なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。

○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。



K-18_H-0.2-75孔③

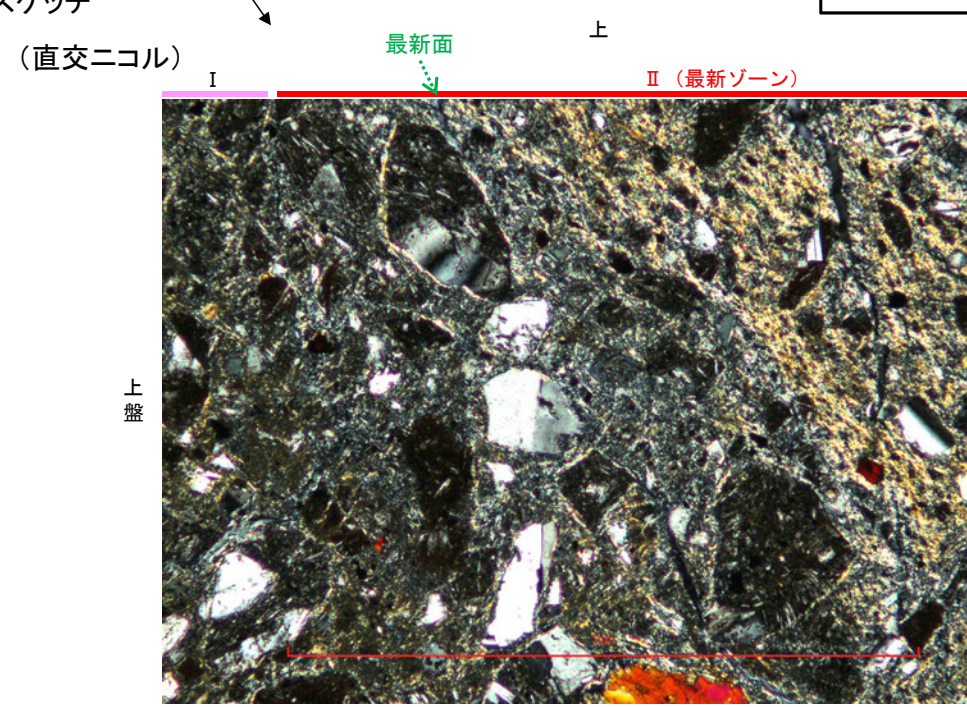
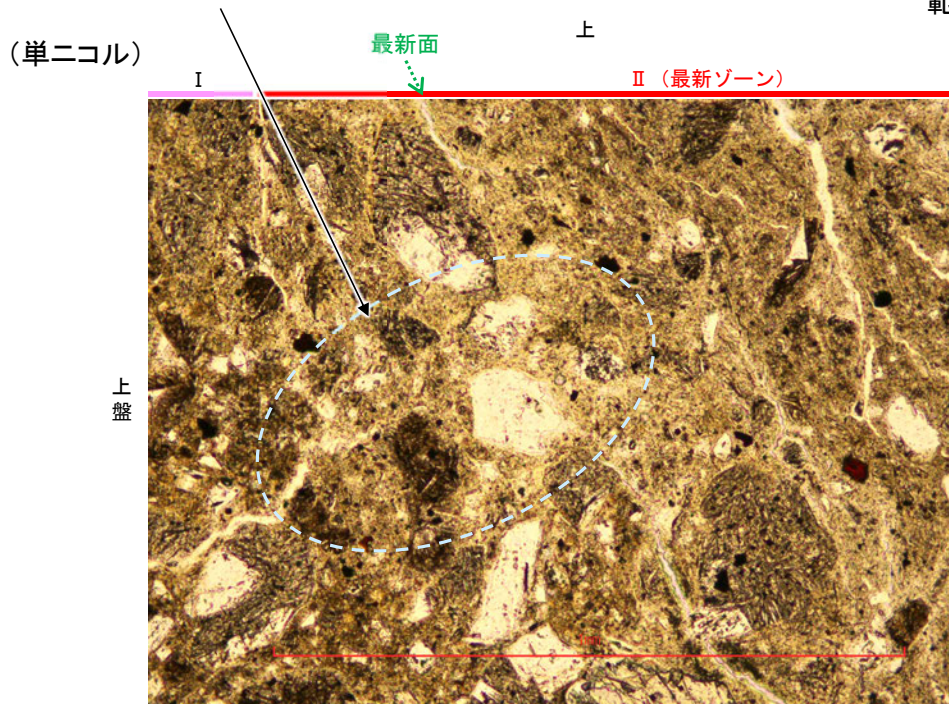
【拡大観察(範囲A)】



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

←⋯ : 延長位置

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



拡大観察範囲写真

K-18_H-0.2-75孔③

【詳細観察(範囲A)】

○不連続箇所について詳細に観察した結果, 粘土鉱物(I/S混合層)が岩片や鉱物片の間を埋めて分布し, 最新面が不連続になっており, 不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。

(単ニコル) 最新面 II (最新ゾーン) (直交ニコル) 最新面 II (最新ゾーン)

・粘土鉱物(I/S混合層)が岩片や鉱物片の間を埋めて分布する。

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

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

(単ニコル) 最新面 上 I II (最新ゾーン)

上盤 下盤

0.1mm

0° 回転

最新面 II (最新ゾーン) 最新面 II (最新ゾーン)

上盤 下盤

0.1mm

左30° 回転

最新面 II (最新ゾーン) 最新面 II (最新ゾーン)

上盤 下盤

0.1mm

左60° 回転

最新面 II (最新ゾーン) 最新面 II (最新ゾーン)

上盤 下盤

0.1mm

拡大観察範囲写真

詳細観察範囲写真

←… : 延長位置

K-18 (2) H-0.2-60孔 — 評価結果 —

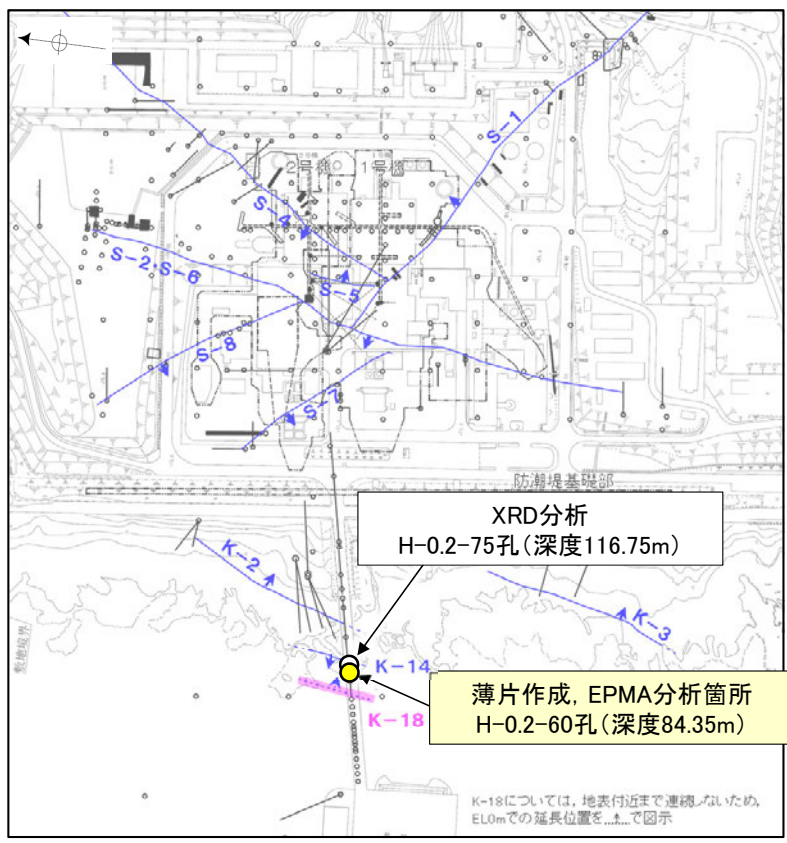
○K-18の鉱物脈法による評価の説明性向上を目的として、新たにH-0.2-60孔から薄片を作成し、断層活動(最新面)と変質鉱物との関係による評価を行った。

【最新面の認定】
 ○H-0.2-60孔の深度84.35m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。

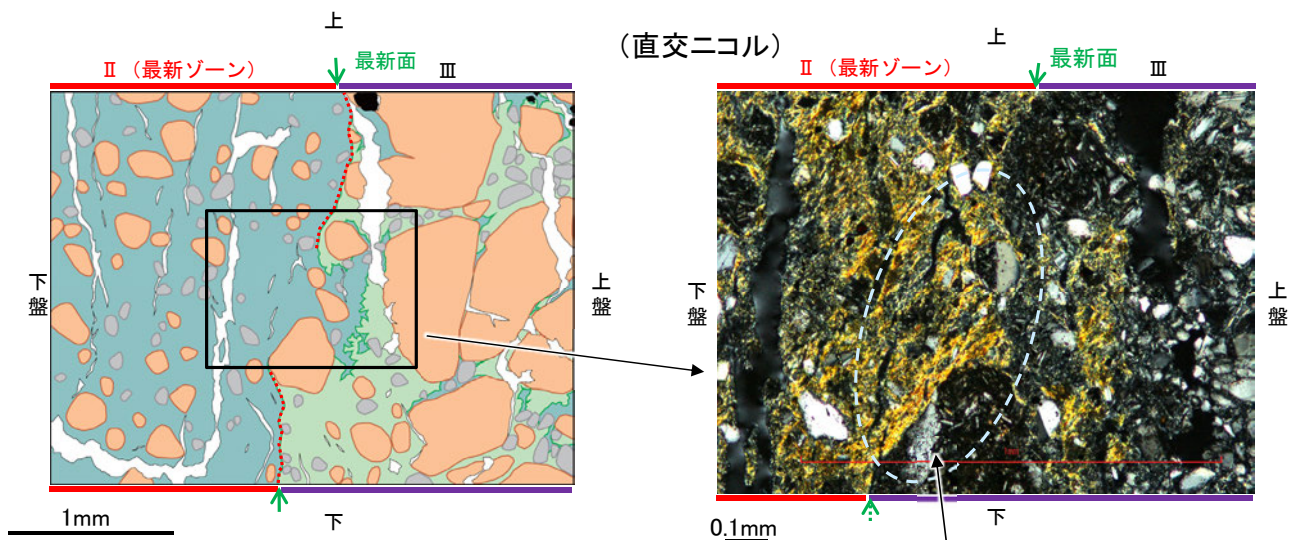
【鉱物の同定】
 ○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断した。

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

○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



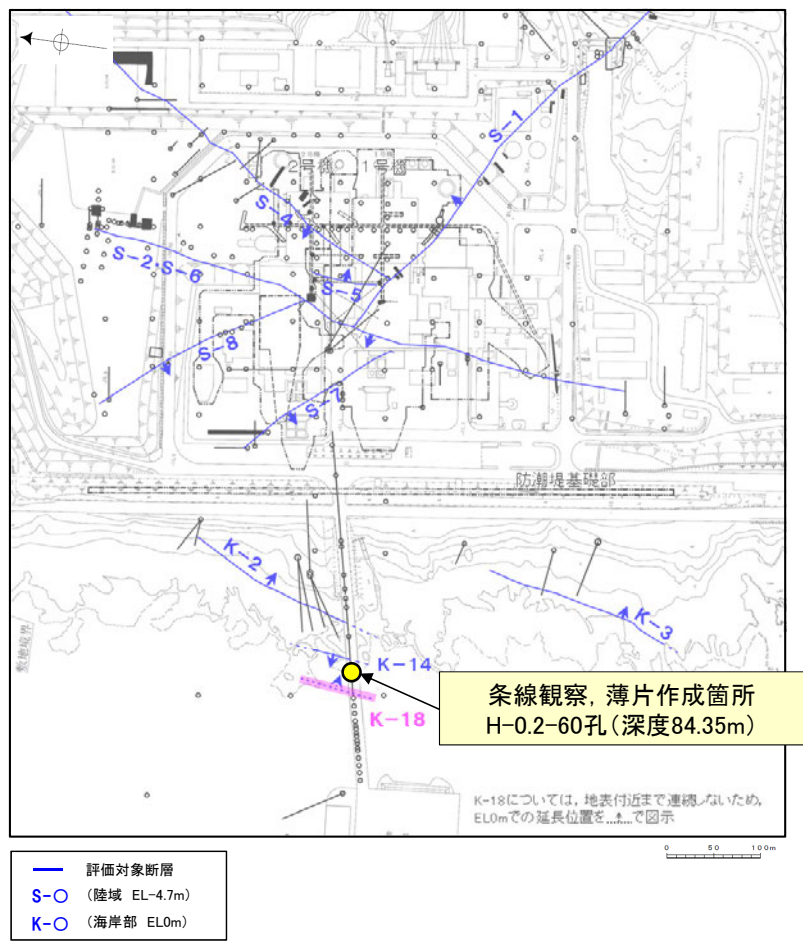
範囲Aスケッチ

・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)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。

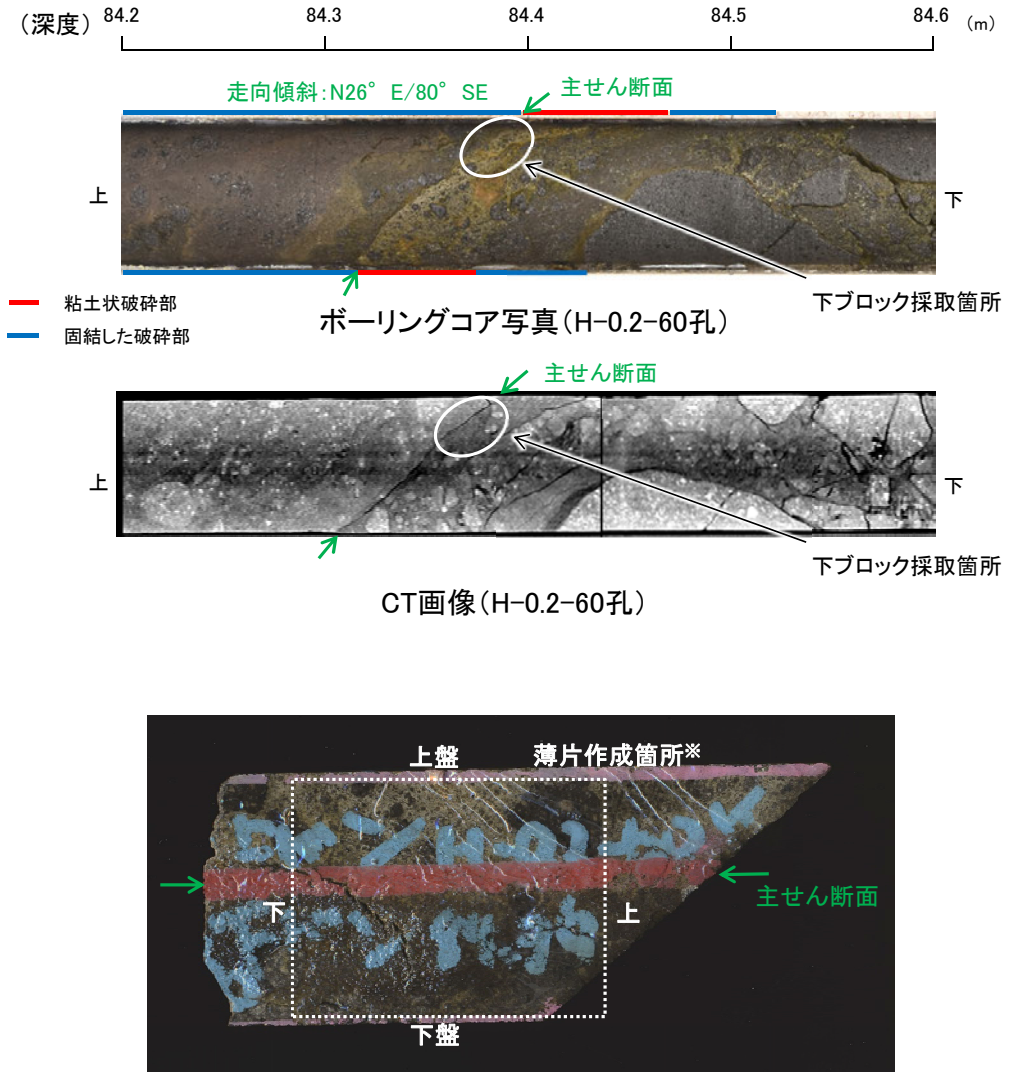
←... : 延長位置

K-18 (2) H-0.2-60孔 —最新面の認定(巨視的観察)—

○H-0.2-60孔の深度84.35m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、176° R, 51° Rの2つの条線方向が確認されたことから、176° 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



ブロック写真

※図示した箇所では薄片①を作成し、そこから2mm程度削り込んだ位置で薄片②を作成した。

K-18 (2) H-0.2-60孔① —最新面の認定(微視的観察)—

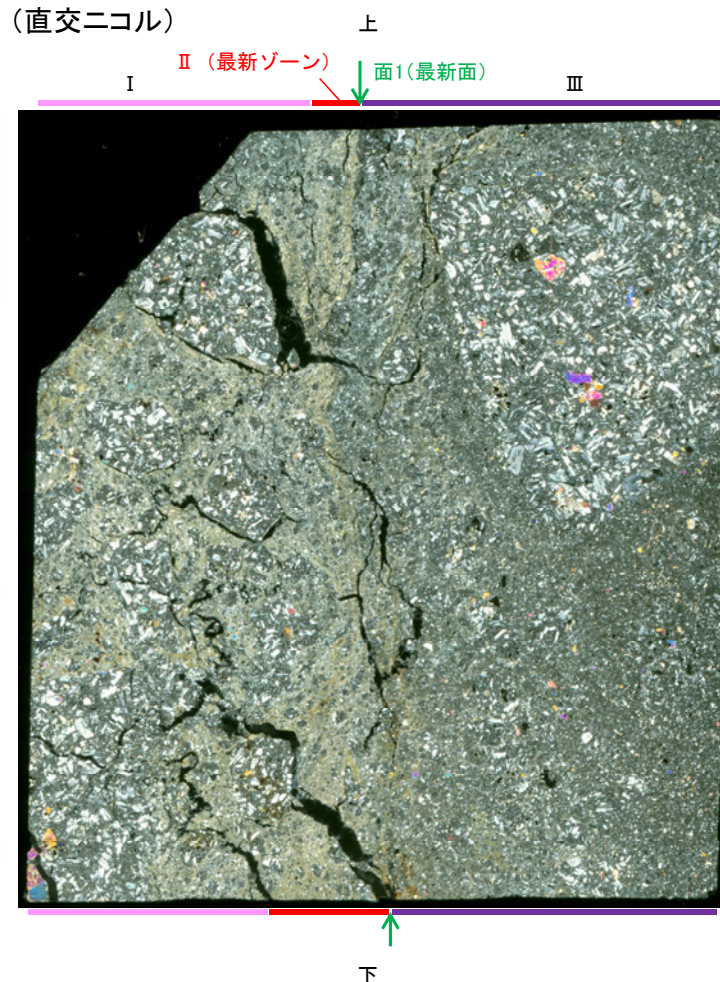
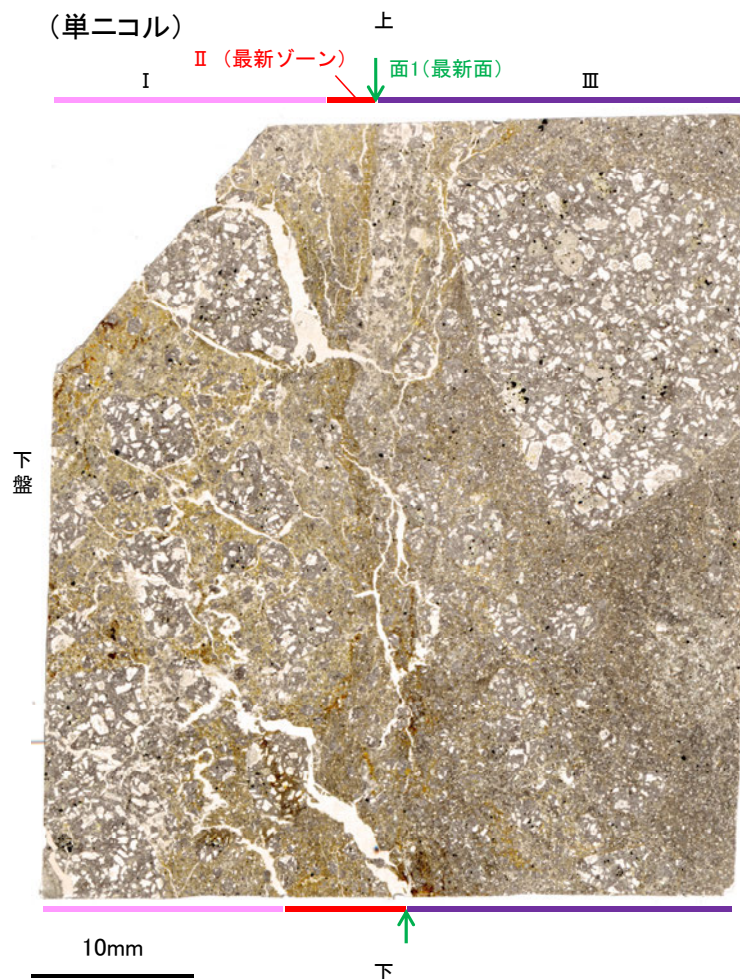
- 薄片①で実施した微視的観察(薄片観察)の結果, 色調や礫径などから, 上盤側よりⅠ～Ⅲに分帯した。
- そのうち, 最も細粒化している分帯Ⅱを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界に, 面1が認められる。面1は全体的に不明瞭だが, 最新ゾーンの中では比較的連続性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅰとの境界は, 不明瞭で漸移的であり, せん断面は認められない※。
- 最新ゾーン中に認められるY面は面1のみであることから, 面1を最新面と認定し, 変質鉱物との関係を確認する。

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

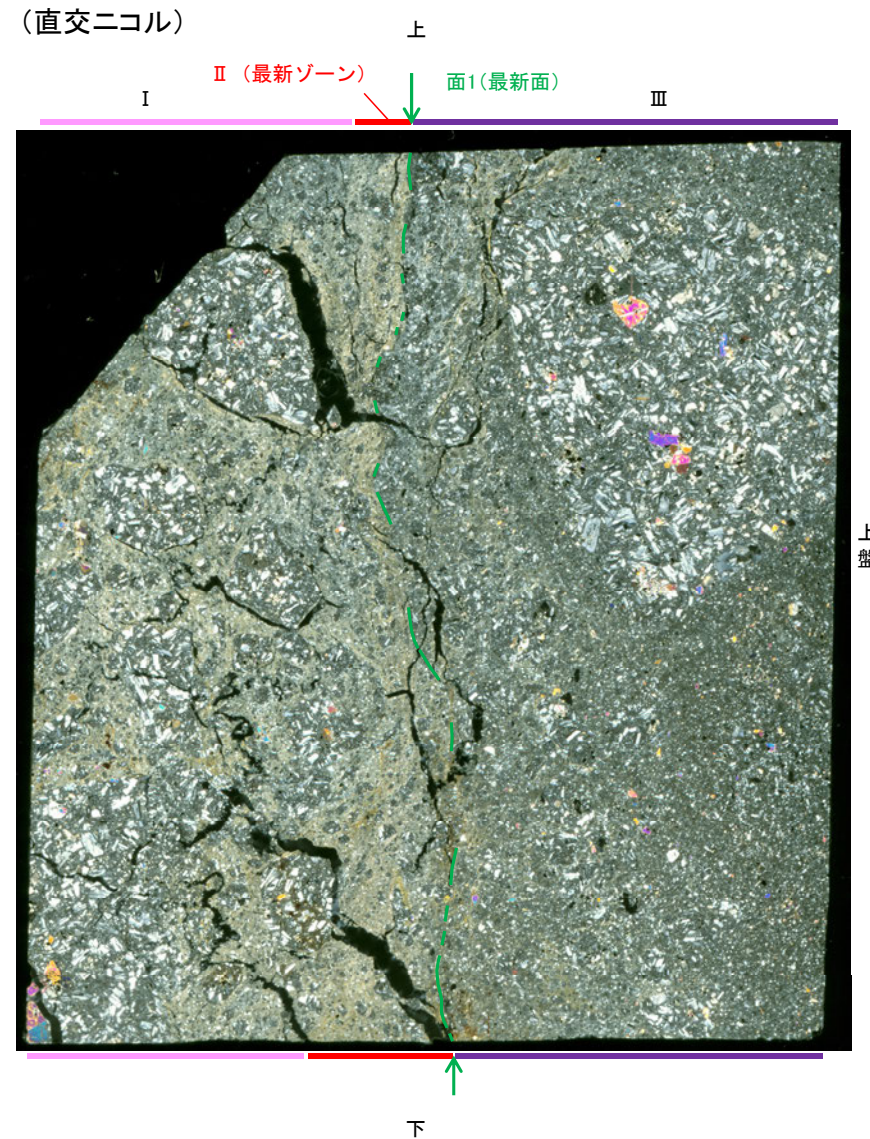
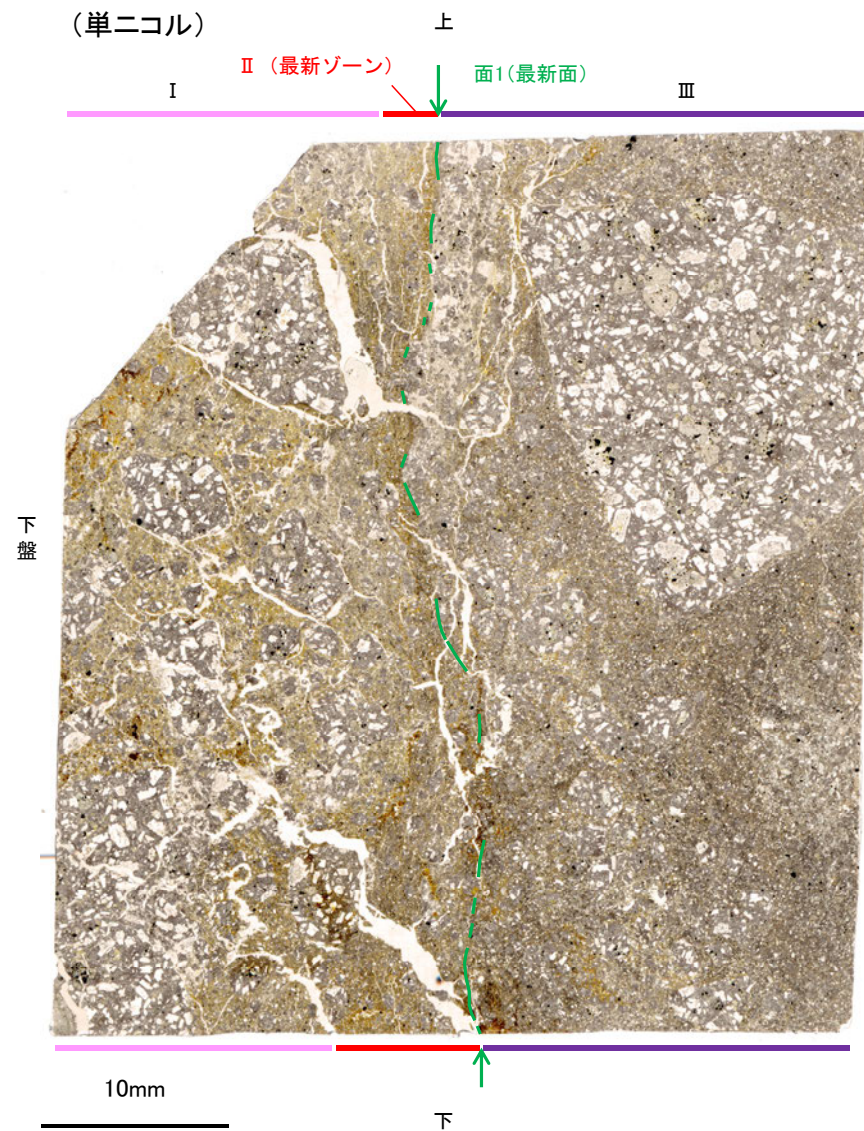


- I : 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで灰～黄色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径17mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれている。岩片, 鉱物片は角～亜角形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。
- II (最新ゾーン) : 単ニコルで褐～褐灰色, 直交ニコルで黄色の干渉色を呈する, 粘土鉱物を含む細粒物からなる。径3mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片は亜角～亜円形, 鉱物片は角～亜角形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。
- III : 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径23mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は角～亜角形である。一部の基質中や割れ目, 岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。

薄片①写真(H-0.2-60_176R)

K-18_H-0.2-60孔①

【解釈線あり】

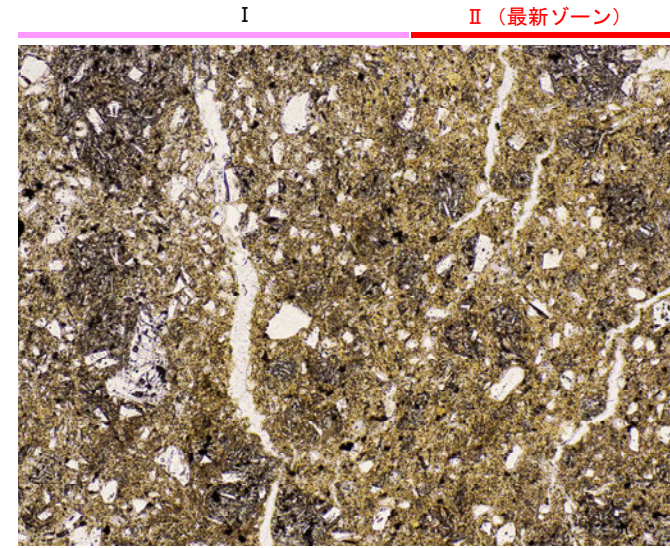


薄片①写真(H-0.2-60_176R)

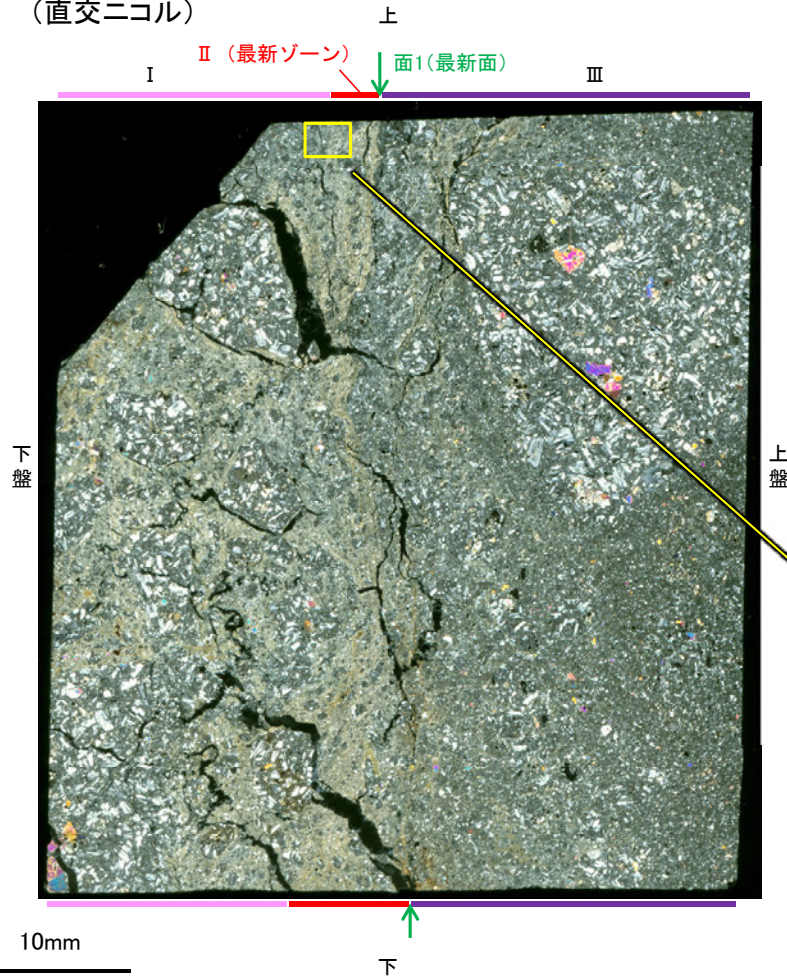
K-18 (2) H-0.2-60孔① -最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界-

○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。

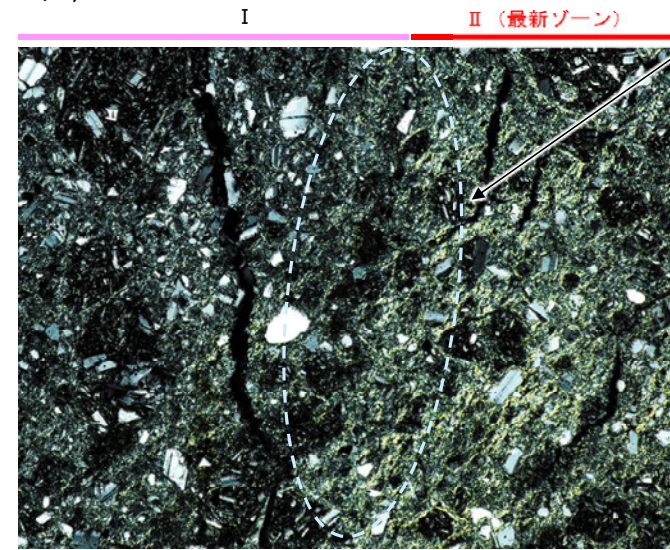
(単ニコル)



(直交ニコル)



(直交ニコル)

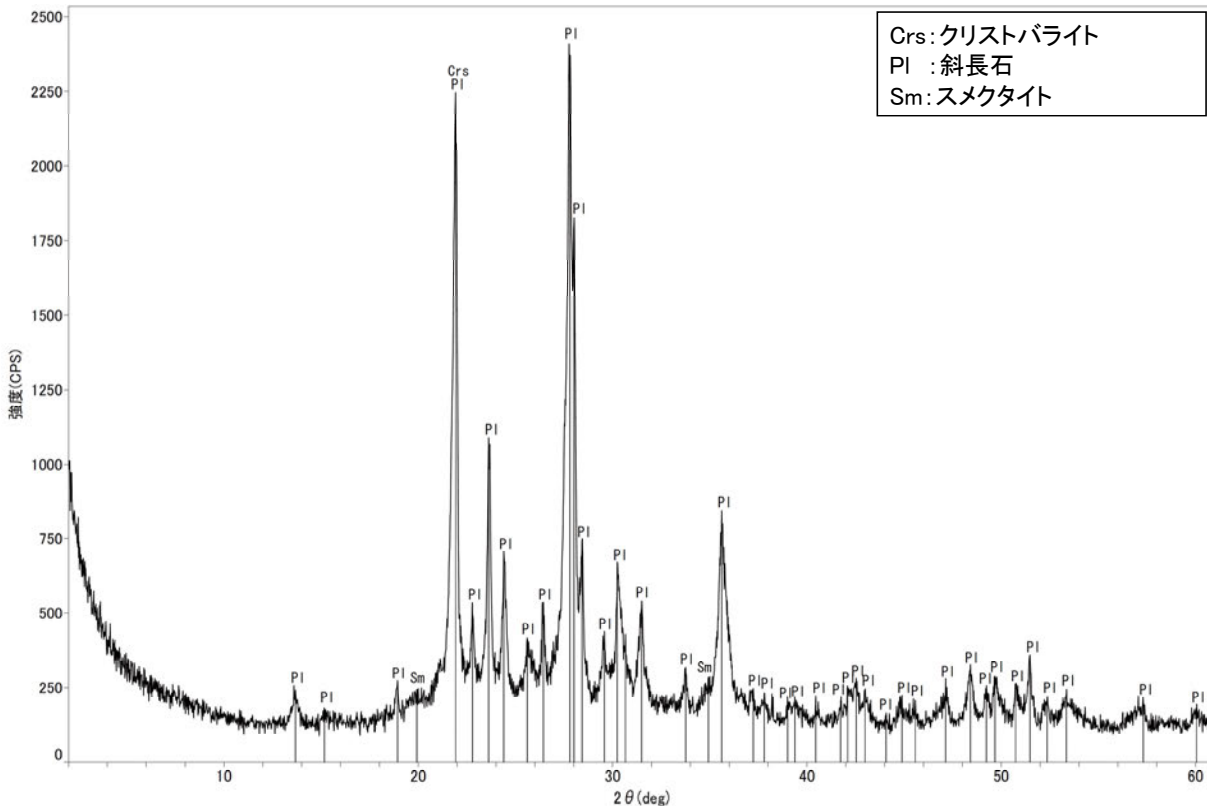
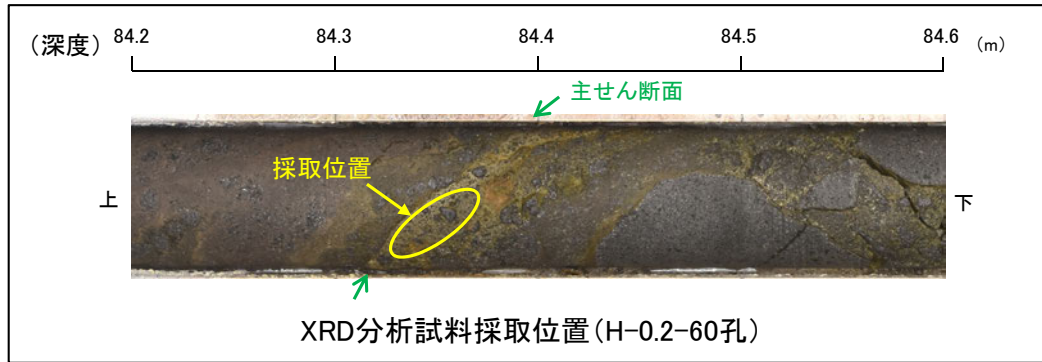


不明瞭で漸移的であり,
せん断面は認められない

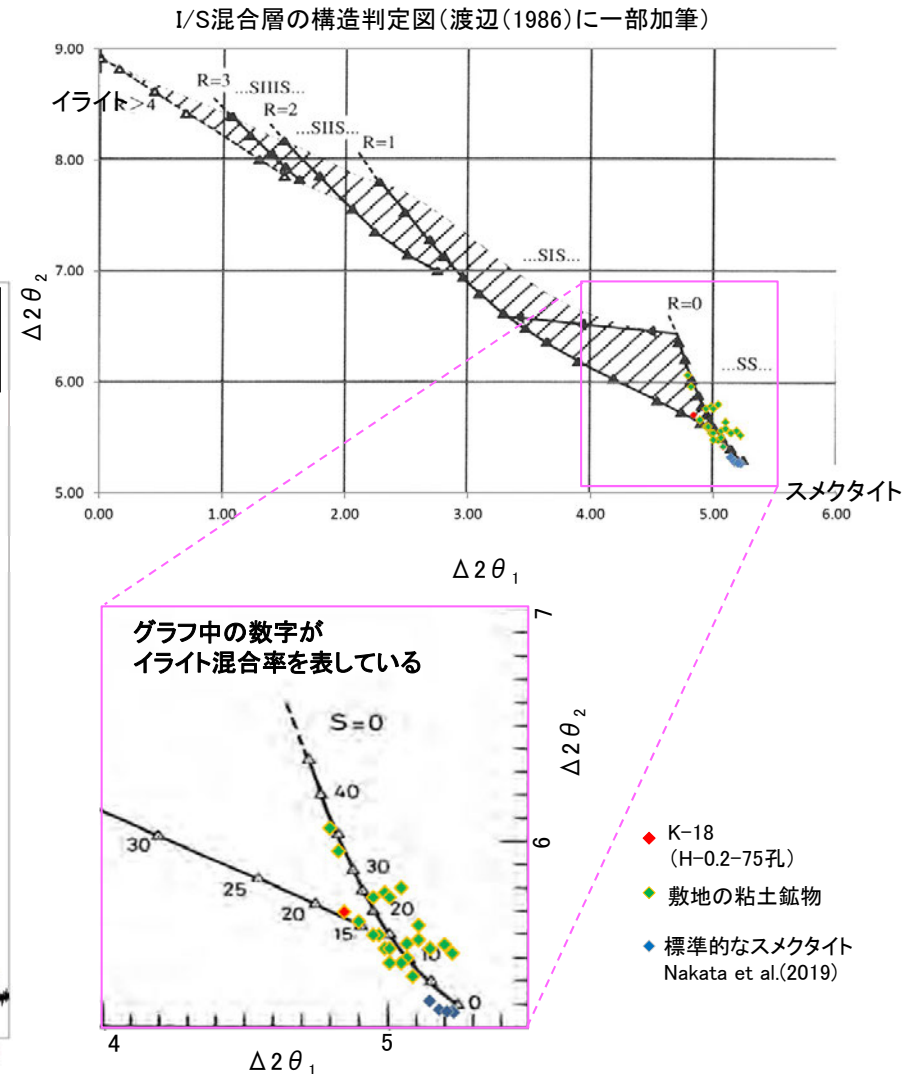
薄片①写真(H-0.2-60_176R)

K-18 (2) H-0.2-60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。



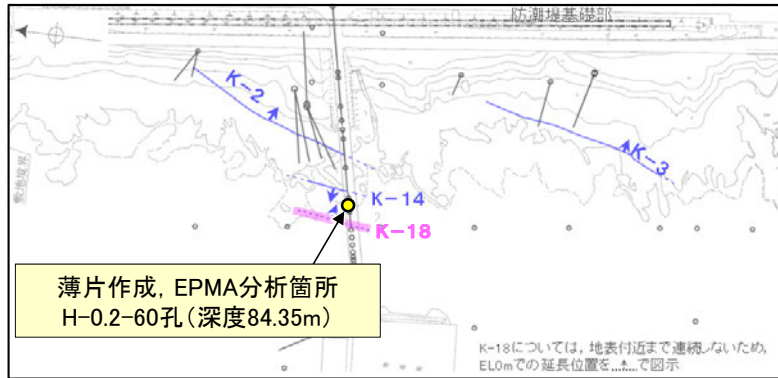
回折チャート(不定方位) H-0.2-60孔



I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆) 9-181

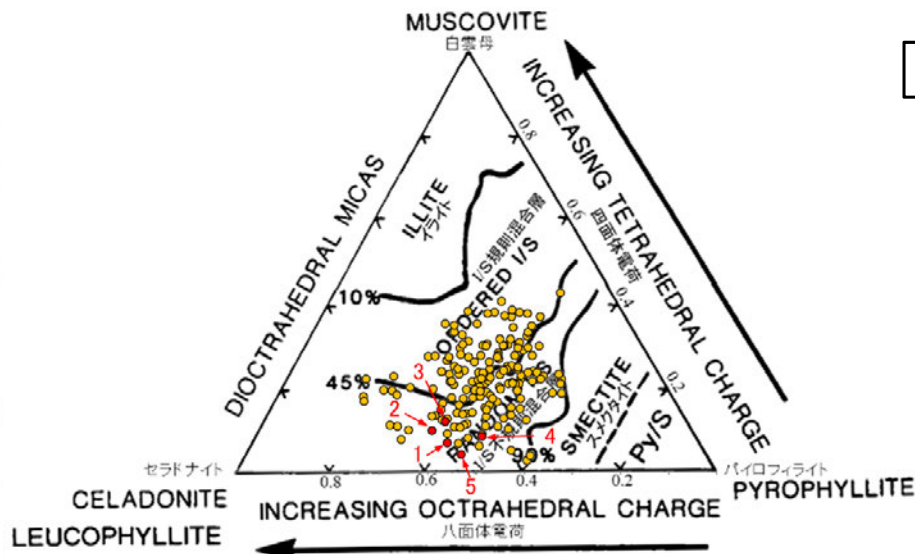
K-18 (2) H-0.2-60孔① - 鉱物の同定(EPMA分析(定量)) -

○薄片②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)

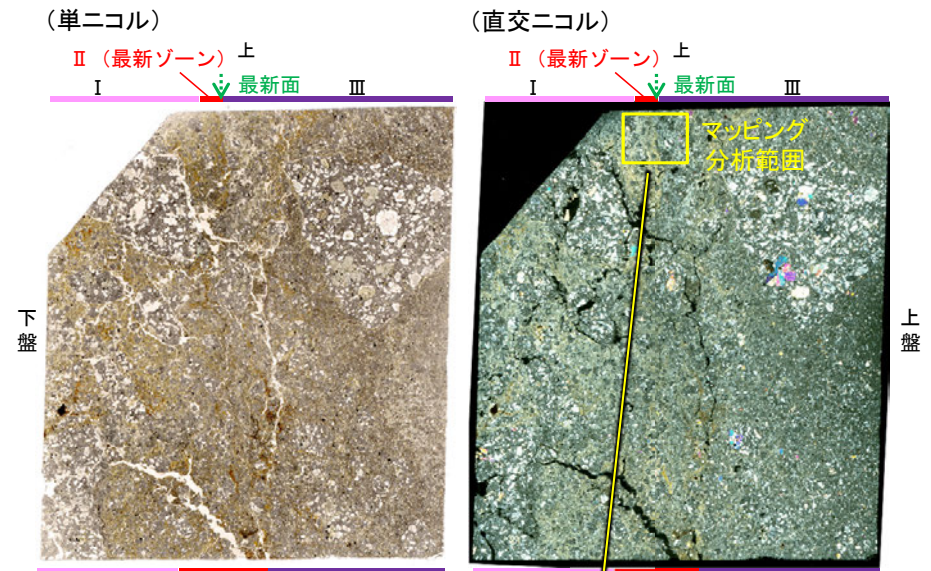
調査位置図



● 分析値(K-18_H-0.2-60孔)
分析番号位置は右図

● その他の分析値(敷地の粘土鉱物)

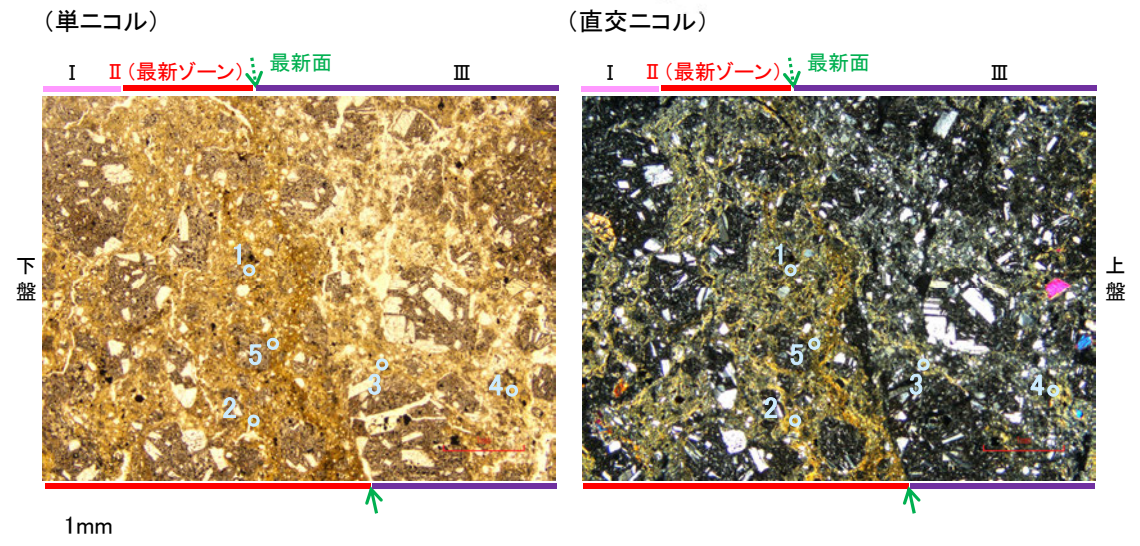
2八面体型雲母粘土鉱物及び関連鉱物の化学組成
(Srodon et al. (1984)に一部加筆)



薄片②※写真

※薄片①を作成した箇所から2mm程度
削り込んだ位置で作成した

←... : 延長位置

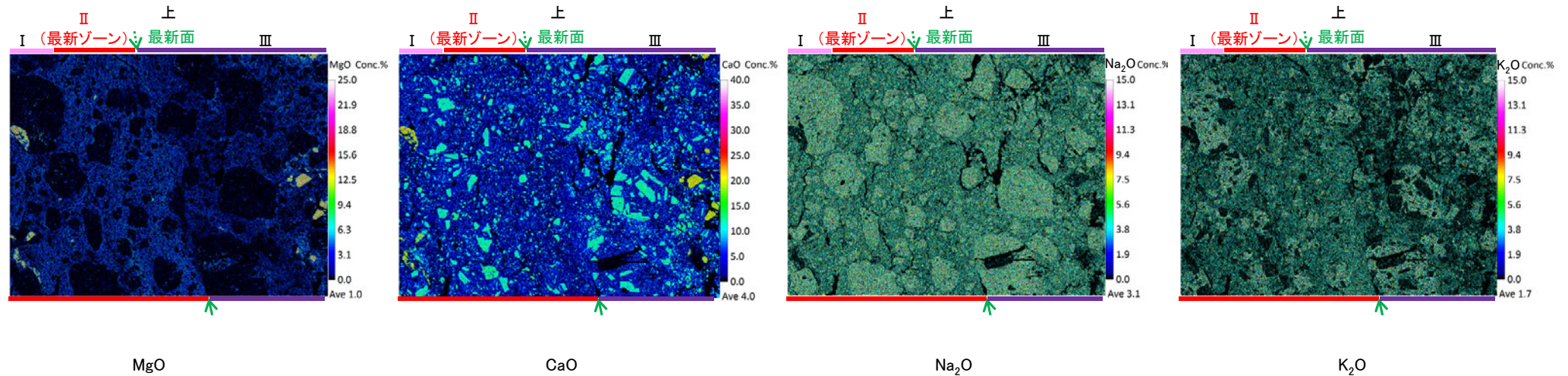
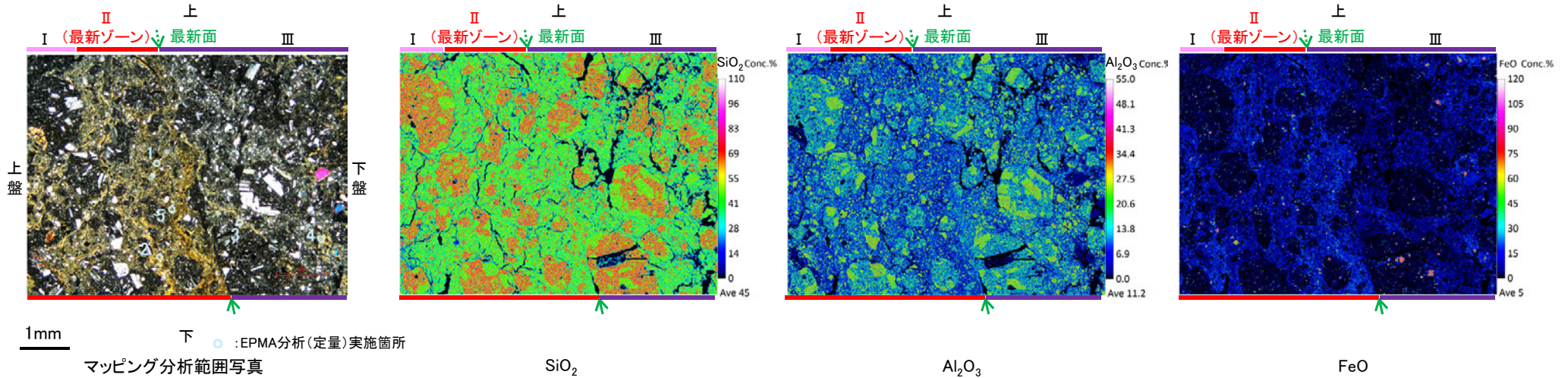


マッピング分析範囲写真

K-18 (2) H-0.2-60孔① - 変質鉱物の分布 (EPMA分析 (マッピング)) -

○薄片②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。

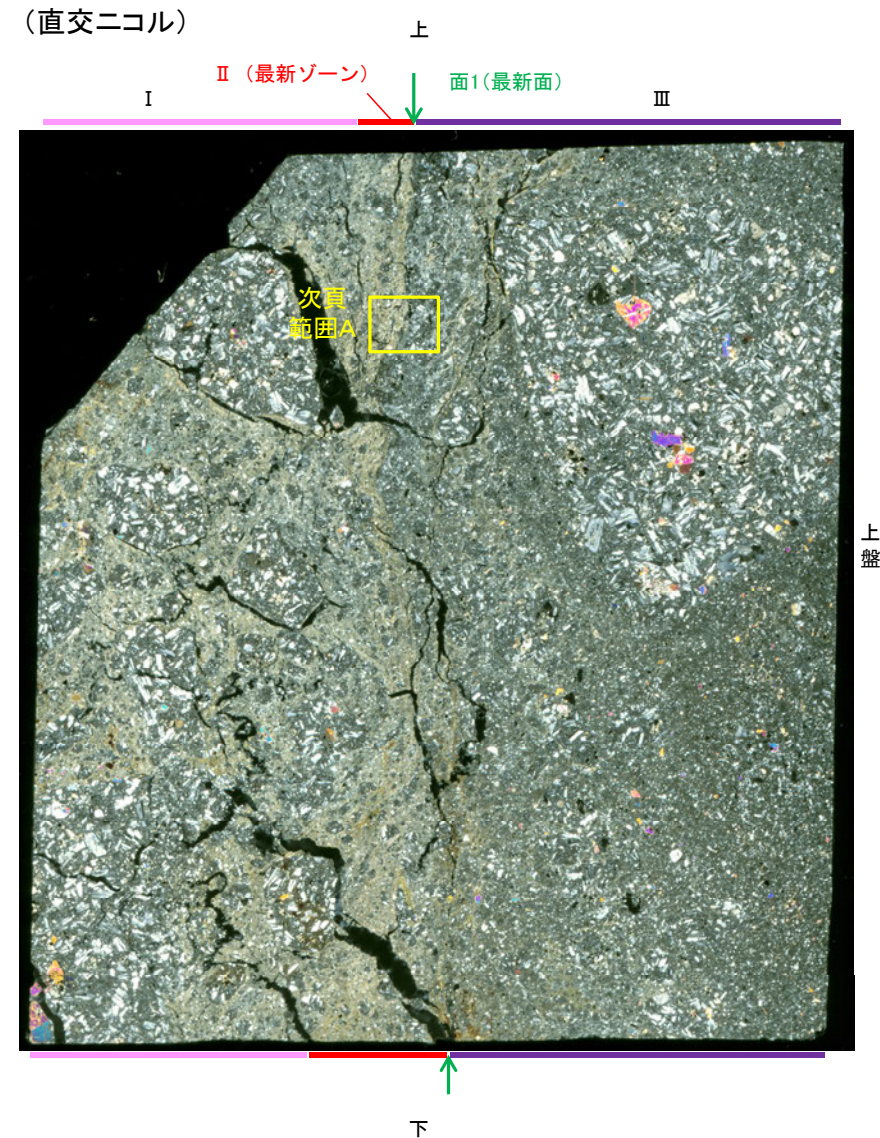
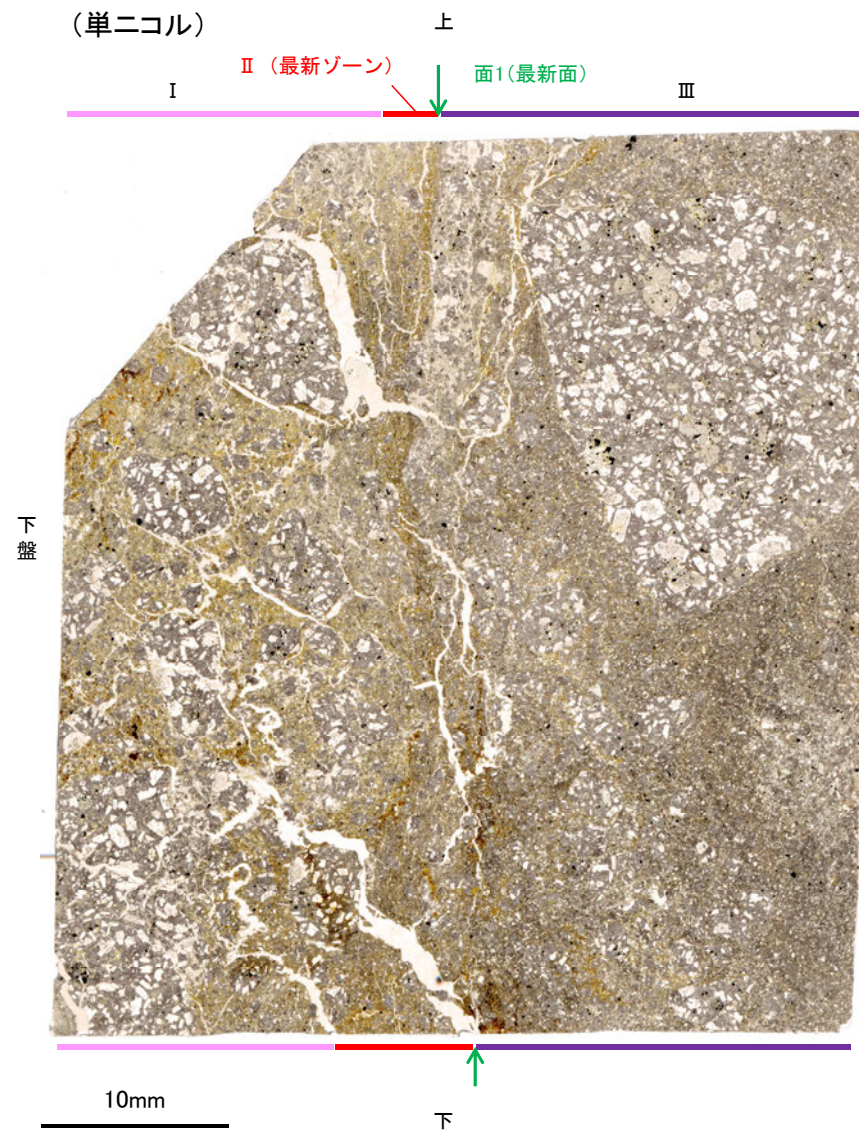
(直交ニコル)



◀ : 延長位置

K-18 (2) H-0.2-60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、薄片②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。



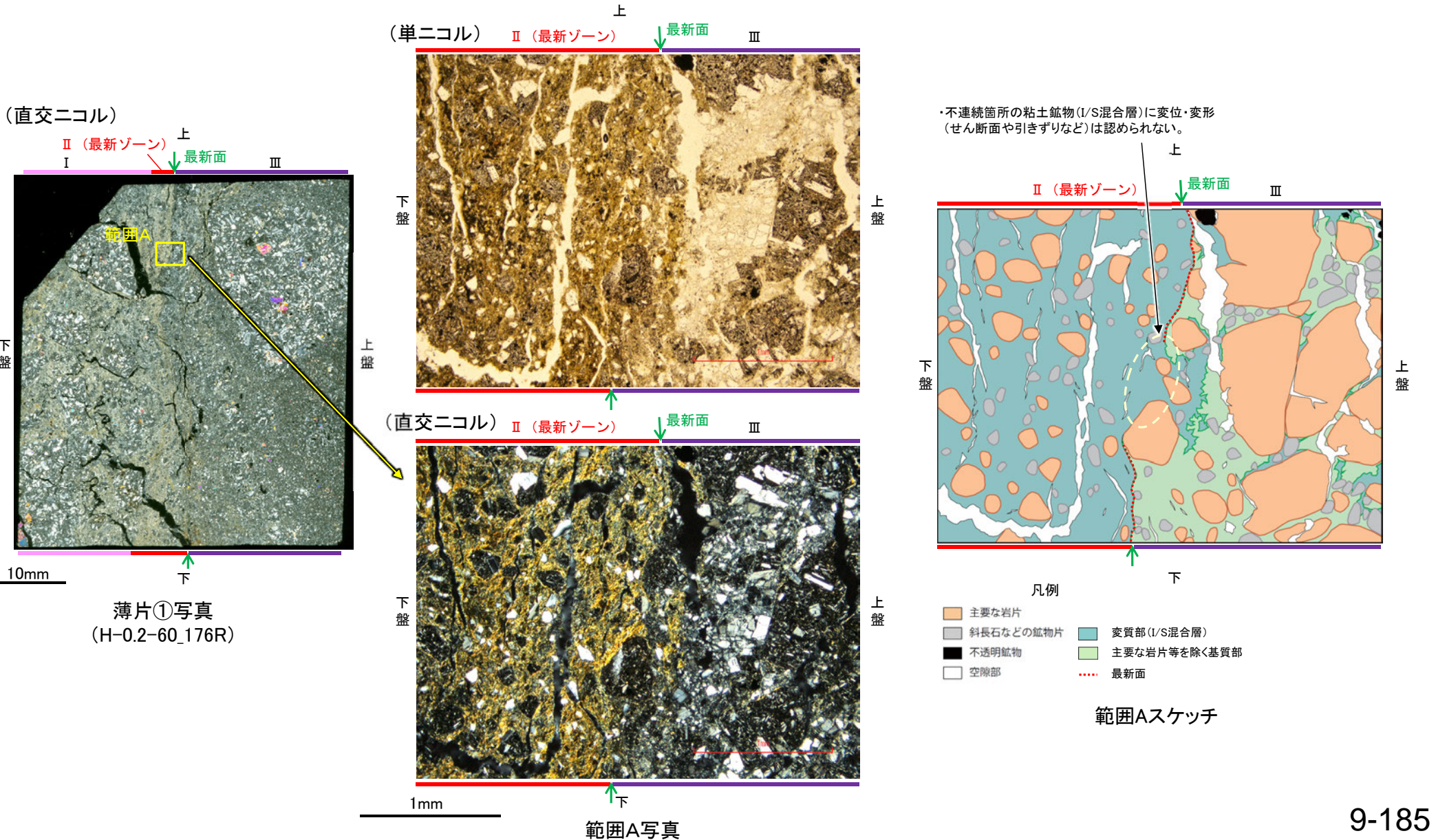
薄片①写真(H-0.2-60_176R)

K-18 (2) H-0.2-60孔① —最新面とI/S混合層との関係(範囲A)—

○範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。

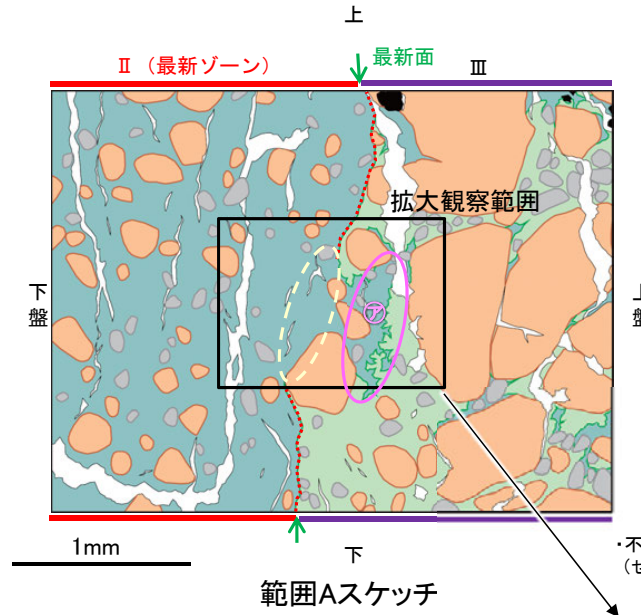
○なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。

○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。



K-18_H-0.2-60孔①

【拡大観察(範囲A)】



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

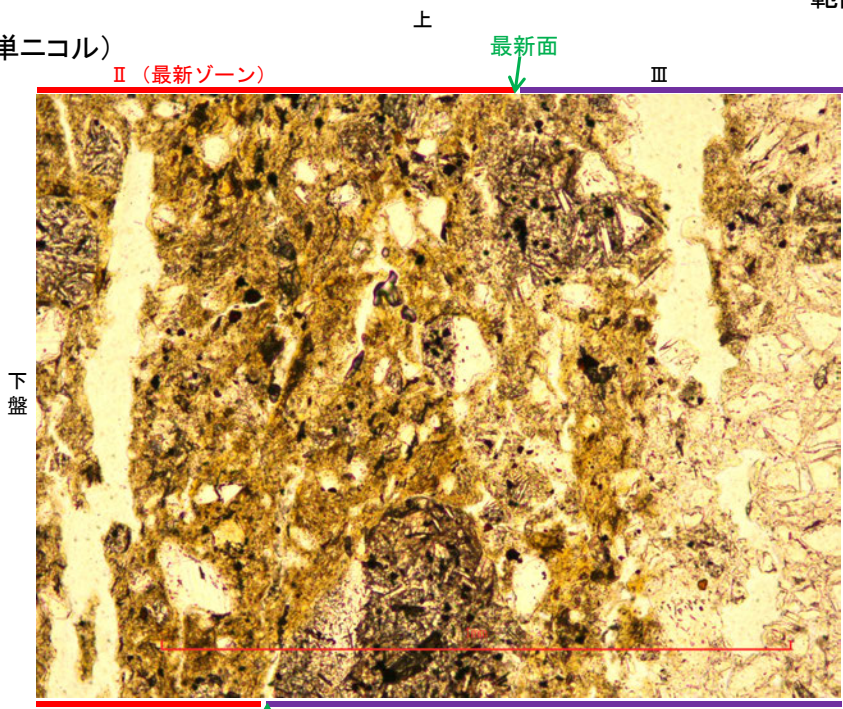
←… : 延長位置

範囲Aスケッチ

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

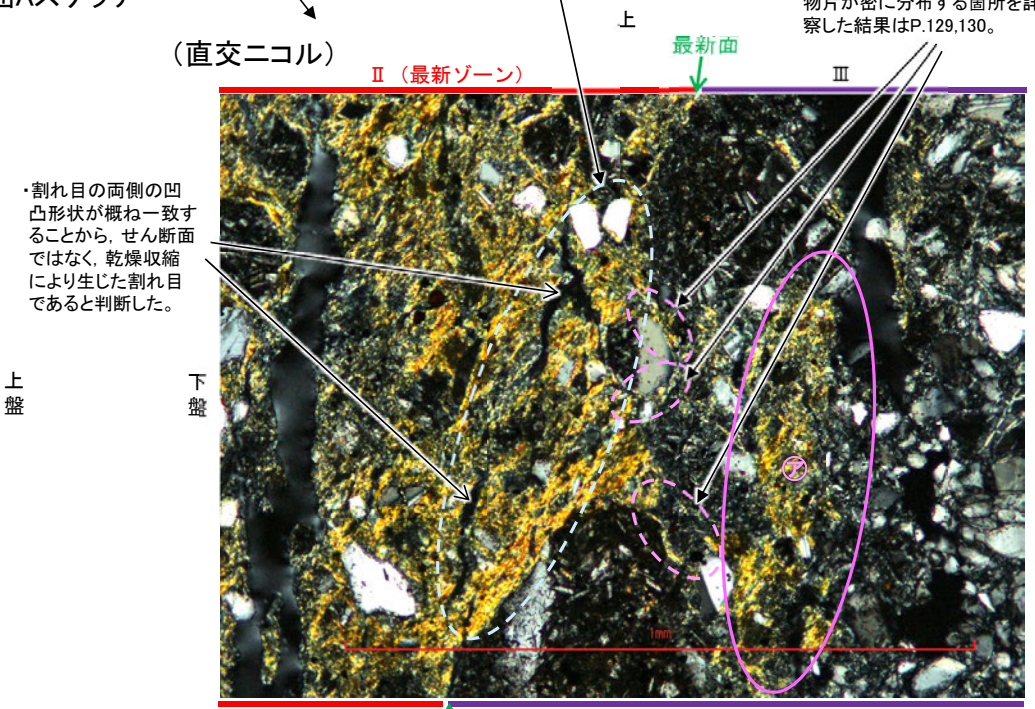
・最新ゾーン中の粘土鉱物(I/S混合層)が㉞の粘土鉱物(I/S混合層)と繋がっていることを確認するために、岩片や鉱物片が密に分布する箇所を詳細に観察した結果はP.129,130。

(単ニコル)



0.1mm

(直交ニコル)



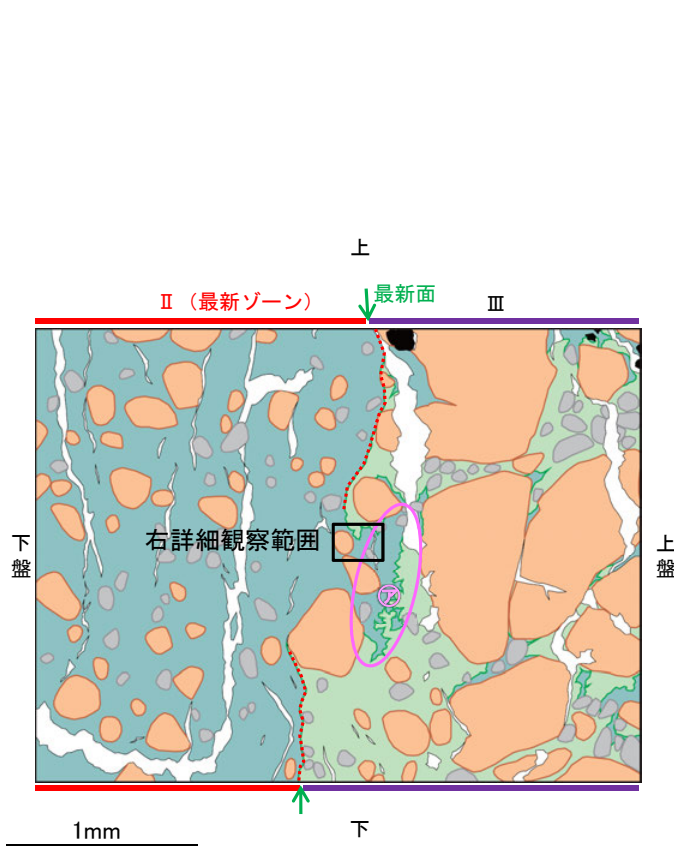
・割れ目の両側の凹凸形状が概ね一致することから、せん断面ではなく、乾燥収縮により生じた割れ目であると判断した。

拡大観察範囲写真

K-18_H-0.2-60孔①

【詳細観察(範囲A)1/2】

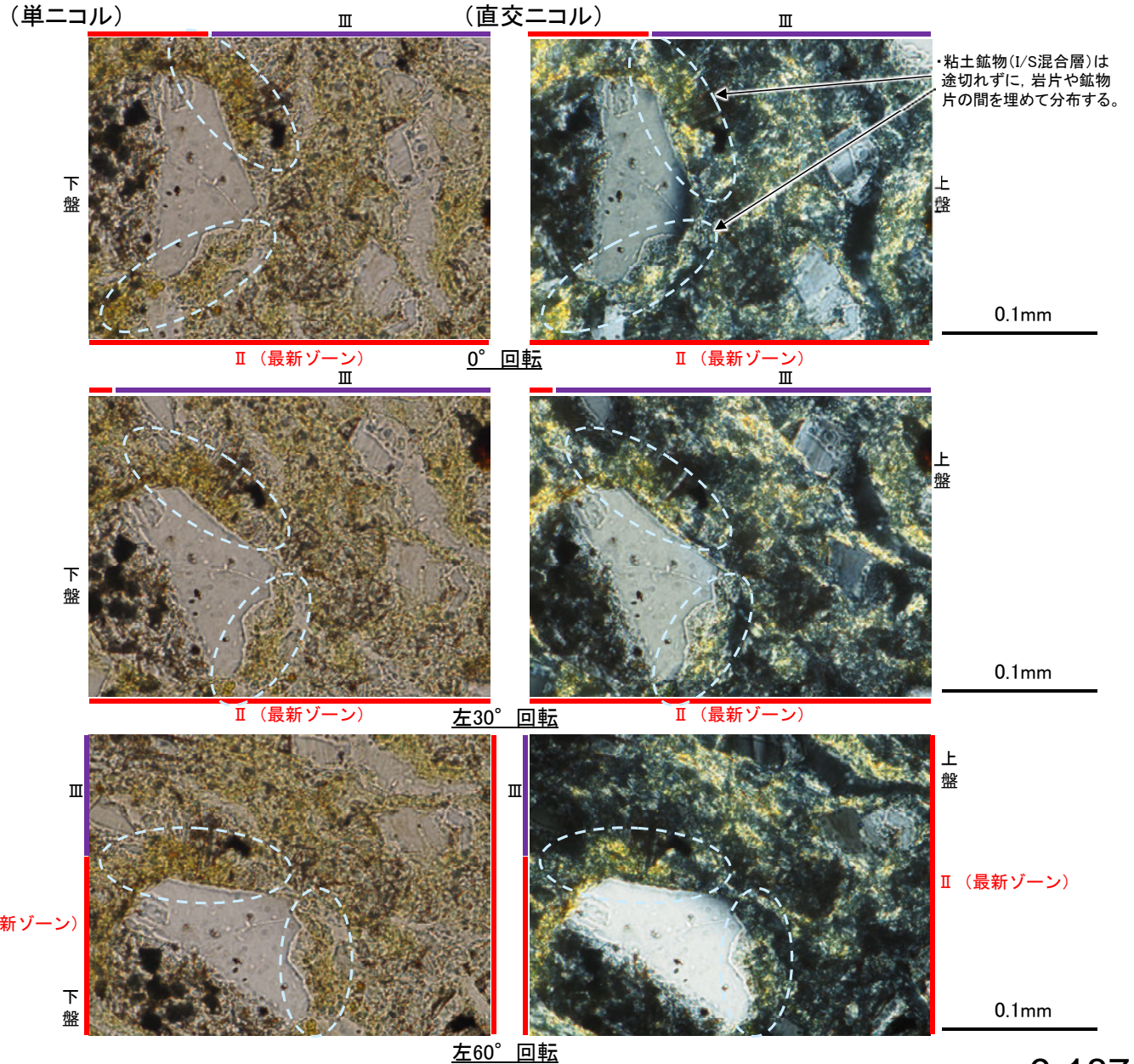
○最新ゾーン中の粘土鉱物(I/S混合層)がスケッチ中㉗の粘土鉱物(I/S混合層)と繋がっていることを確認するために、岩片や鉱物片が密に分布する箇所を詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)は途切れずに、岩片や鉱物片の間を埋めて分布している。



- 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

範囲Aスケッチ

◀..... : 延長位置

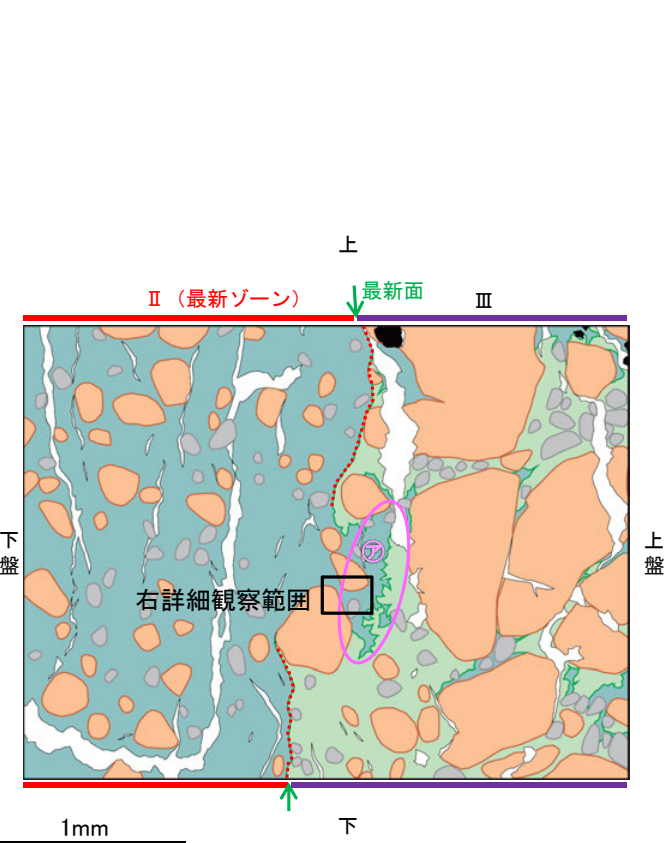


詳細観察範囲写真

K-18_H-0.2-60孔①

【詳細観察(範囲A)2/2】

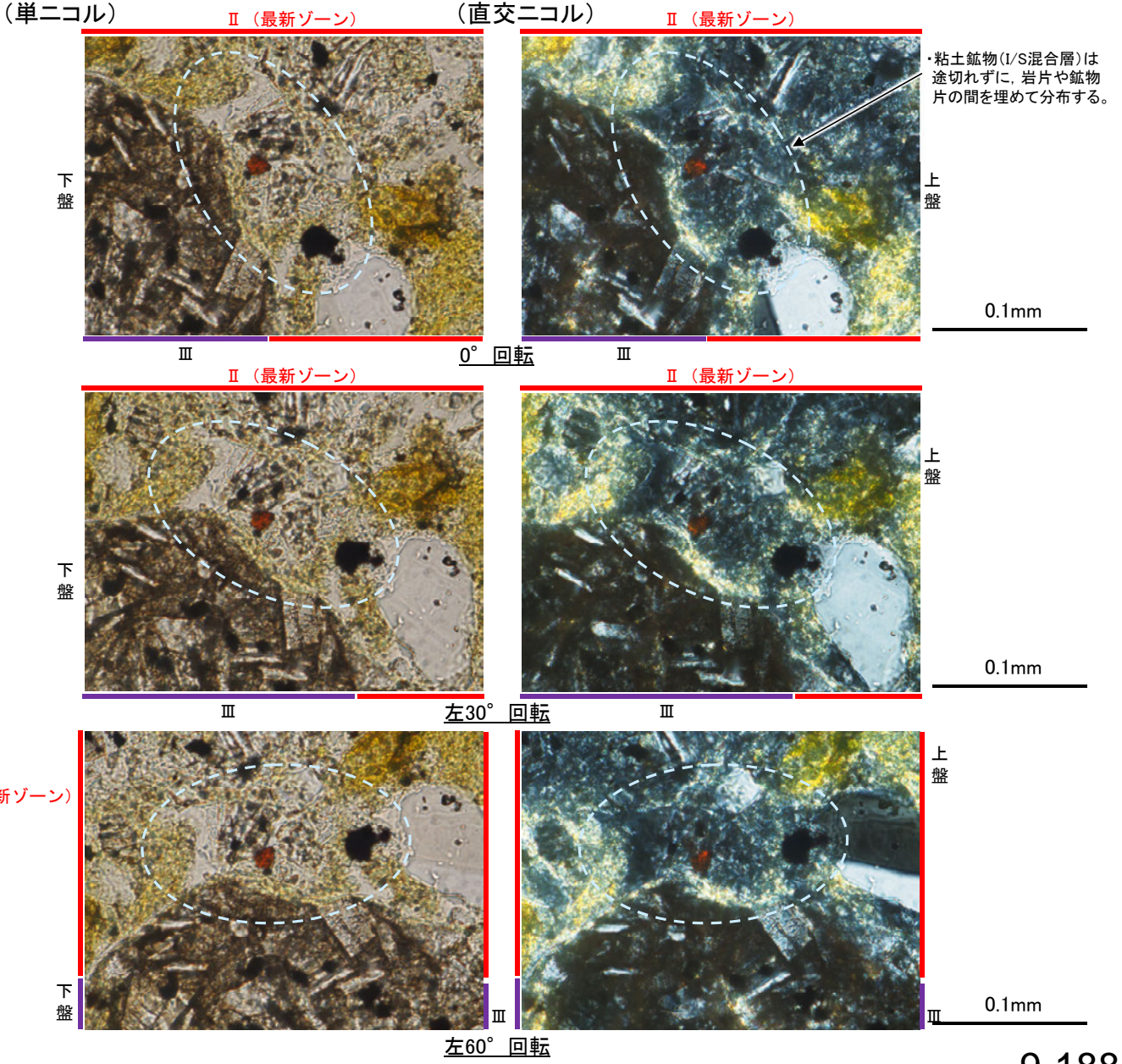
○最新ゾーン中の粘土鉱物(I/S混合層)がスケッチ中㉞の粘土鉱物(I/S混合層)と繋がっていることを確認するために、岩片や鉱物片が密に分布する箇所を詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)は途切れずに、岩片や鉱物片の間を埋めて分布している。



- 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

範囲Aスケッチ

◀..... : 延長位置



詳細観察範囲写真

K-18 (2) H-0.2-60孔② —最新面の認定(微視的観察)—

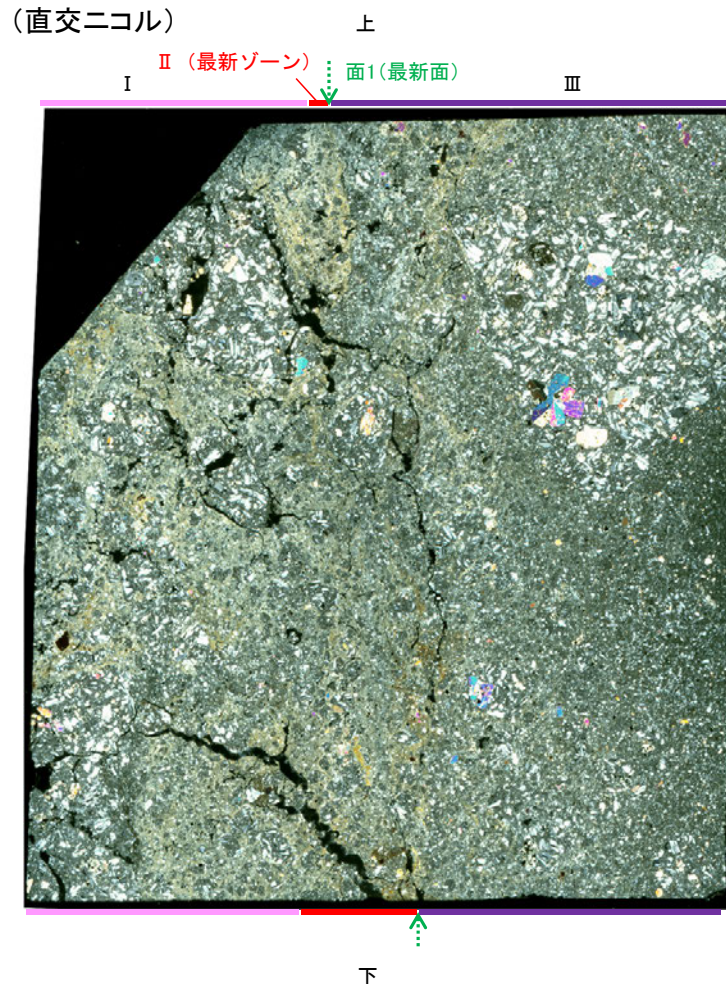
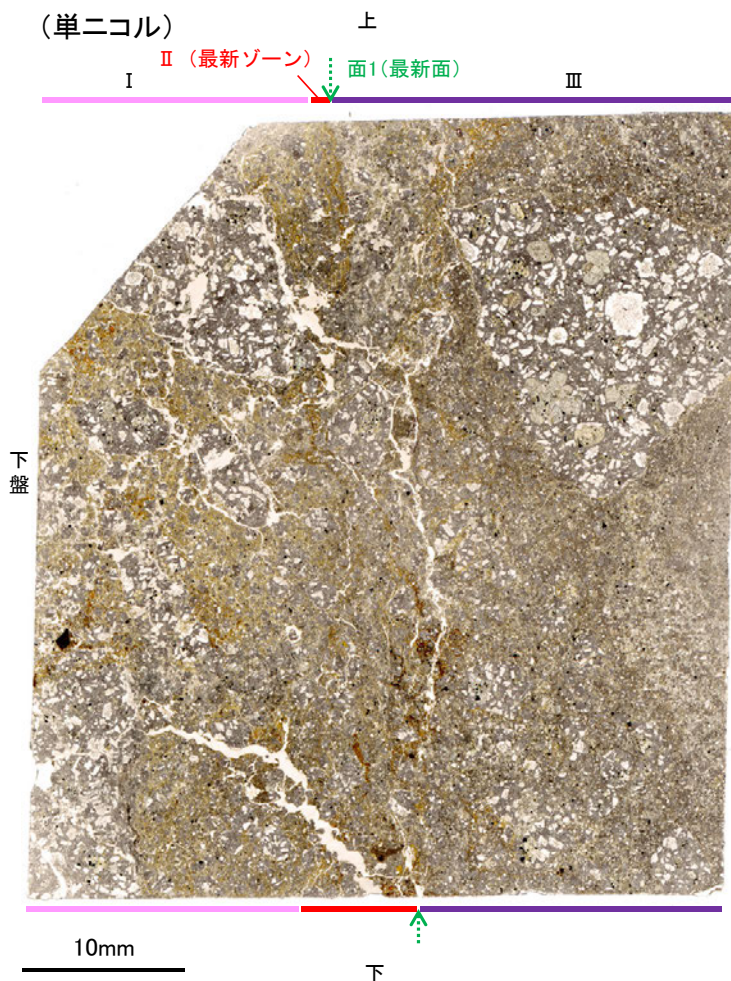
- 薄片②で実施した微視的観察(薄片観察)の結果, 色調や礫径などから, 上盤側よりⅠ～Ⅲに分帯した。
- そのうち, 最も細粒化している分帯Ⅱを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界に, 面1が認められる。面1は全体的に不明瞭だが, 最新ゾーンの中では比較的連続性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅰとの境界は, 不明瞭で漸移的であり, せん断面は認められない※。
- 最新ゾーン中に認められるY面は面1のみであることから, 面1を最新面と認定し, 変質鉱物との関係を確認する。

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



Ⅰ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで灰～黄色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径17mm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。

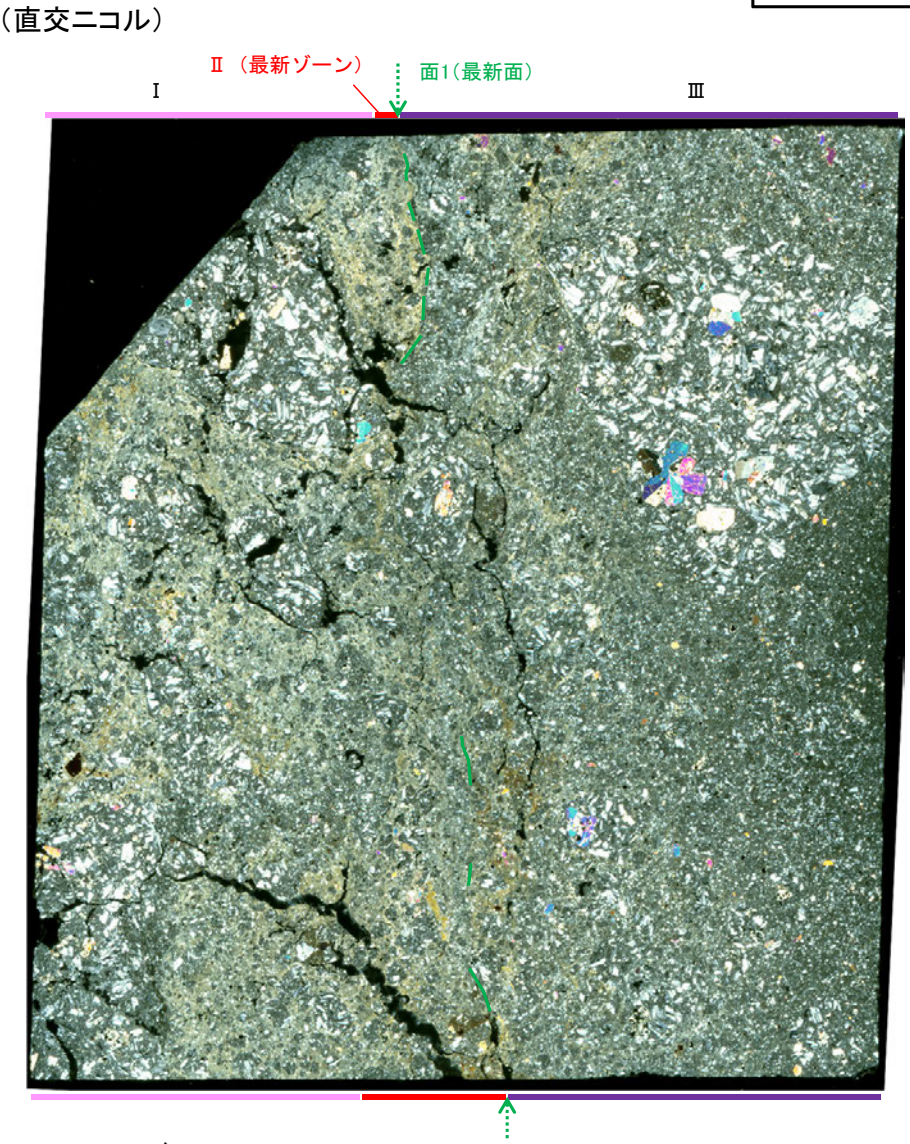
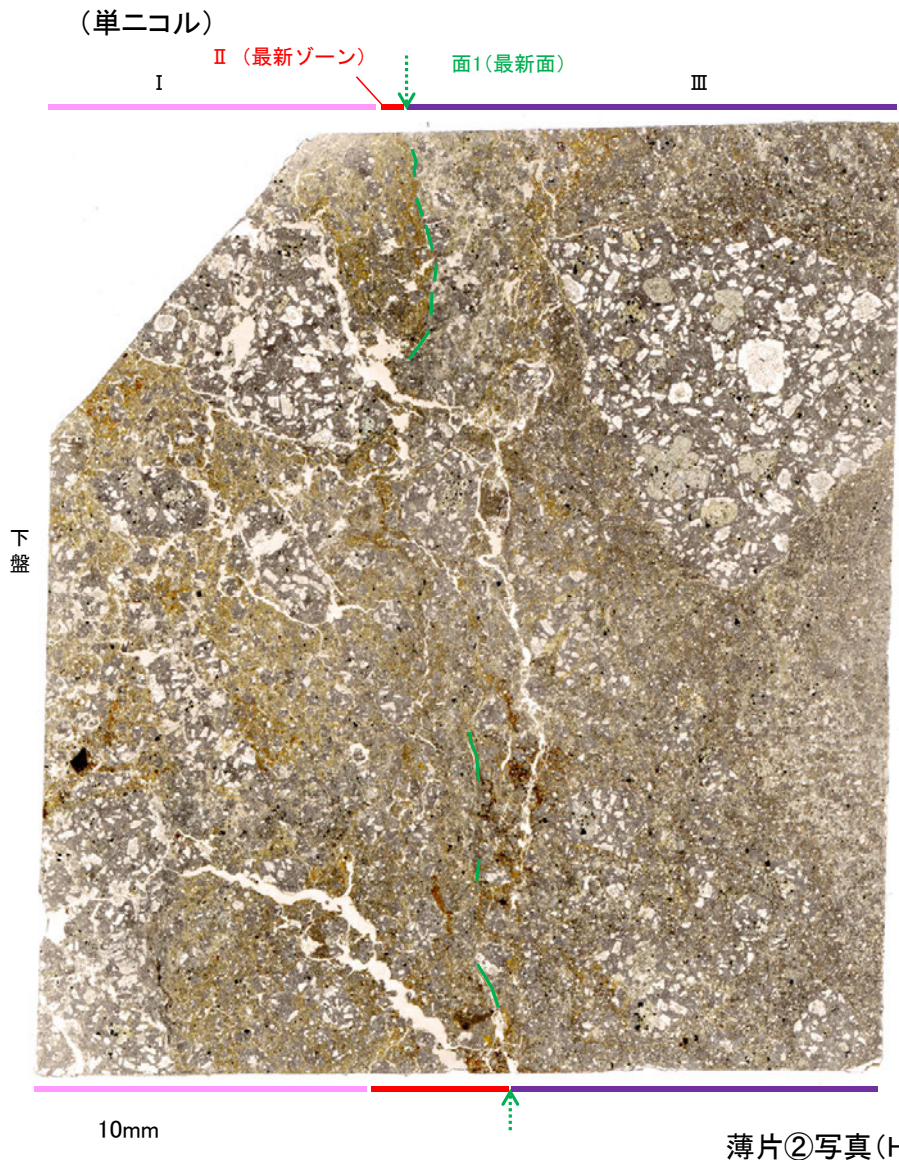
Ⅱ (最新ゾーン): 単ニコルで褐～褐灰色, 直交ニコルで黄色の干渉色を呈する, 粘土鉱物を含む細粒物からなる。径3mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片は亜角～亜円形, 鉱物片は角～亜角形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。

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火山礫凝灰岩からなる。径23mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は角～亜角形である。一部の基質中や割れ目, 岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。

←… : 延長位置

【解釈線あり】

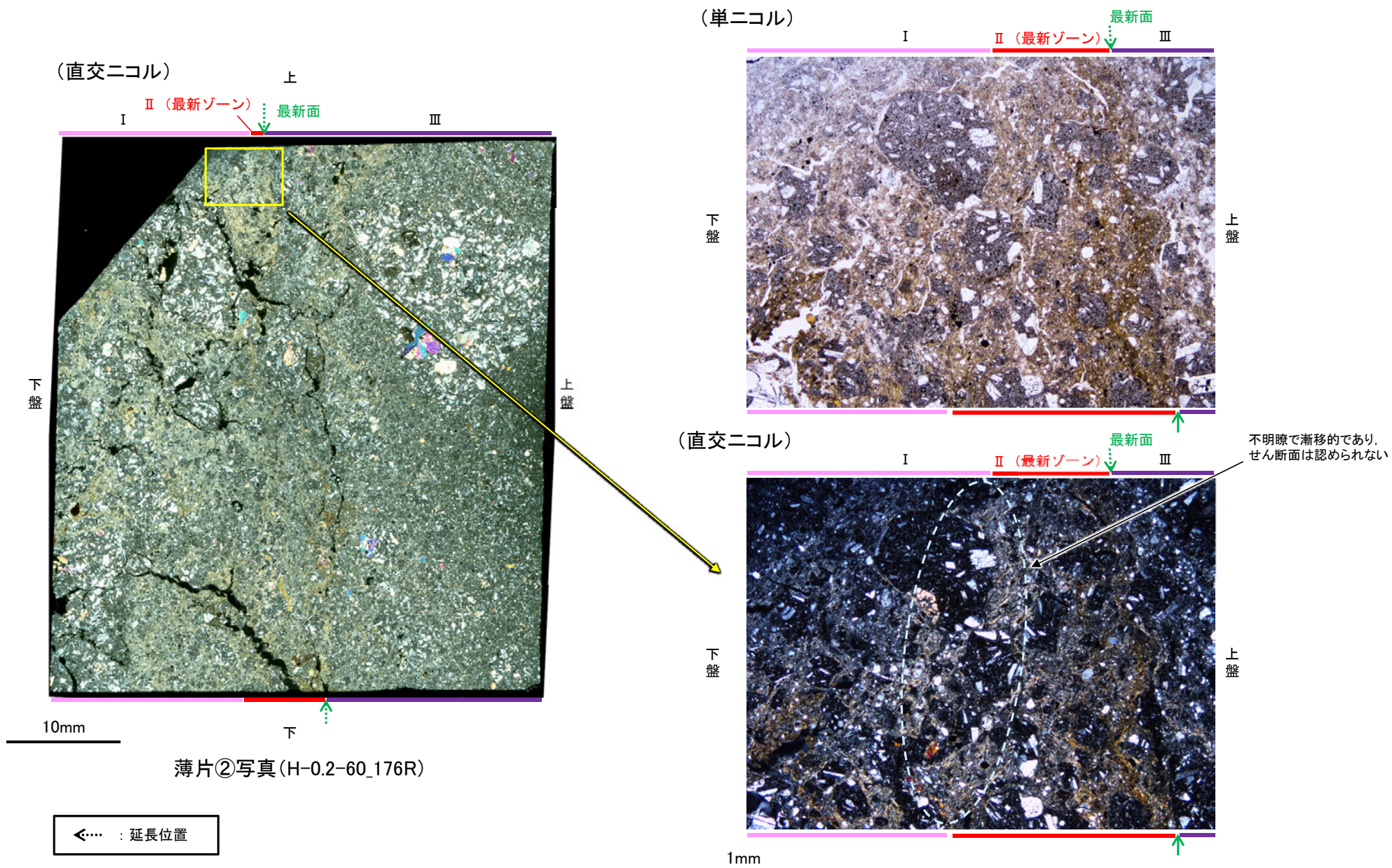
←… : 延長位置



薄片②写真(H-0.2-60_176R)

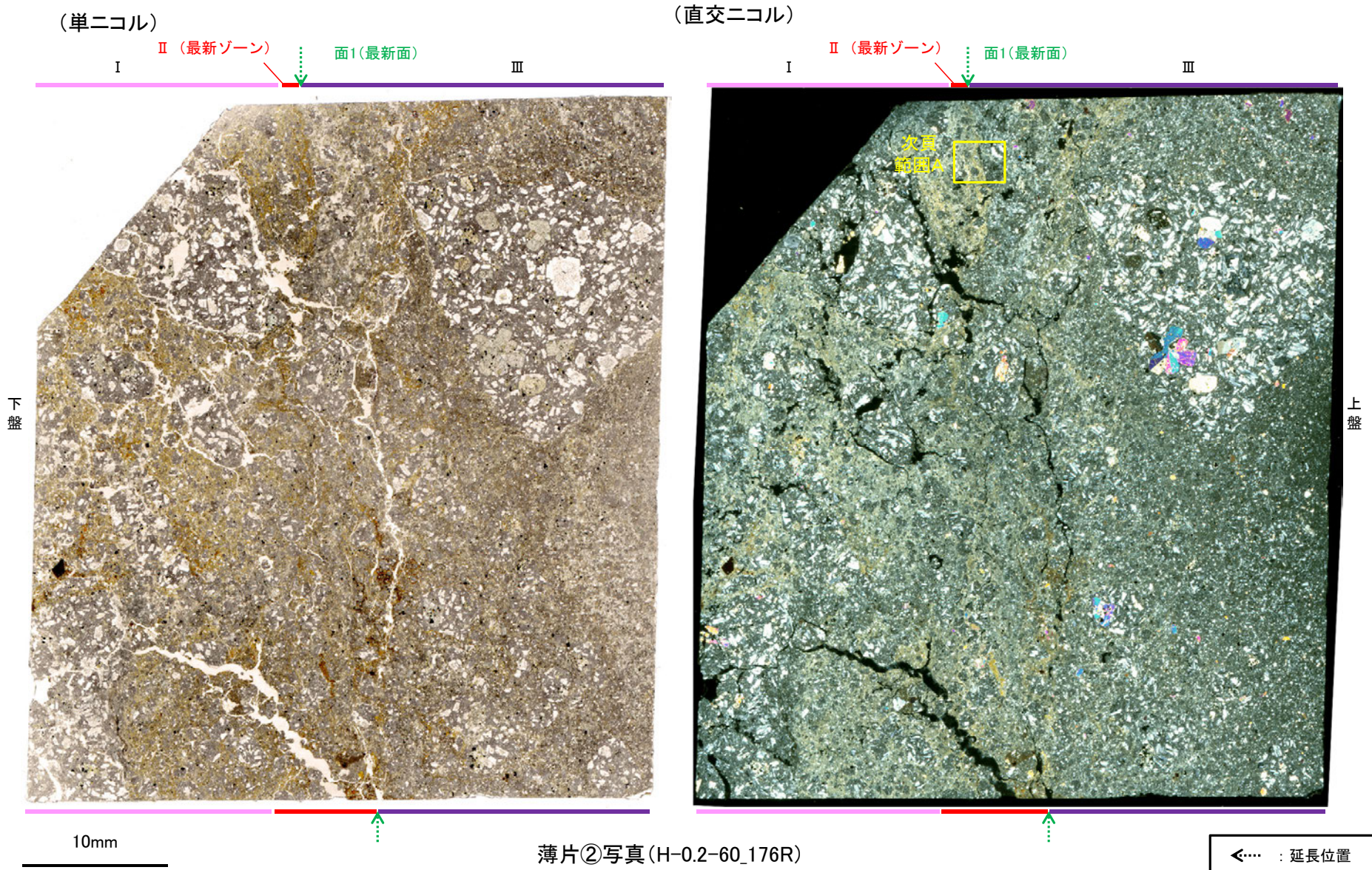
K-18 (2) H-0.2-60孔② —最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界—

○薄片②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。



K-18 (2) H-0.2-60孔② - 変質鉱物の分布(薄片観察) -

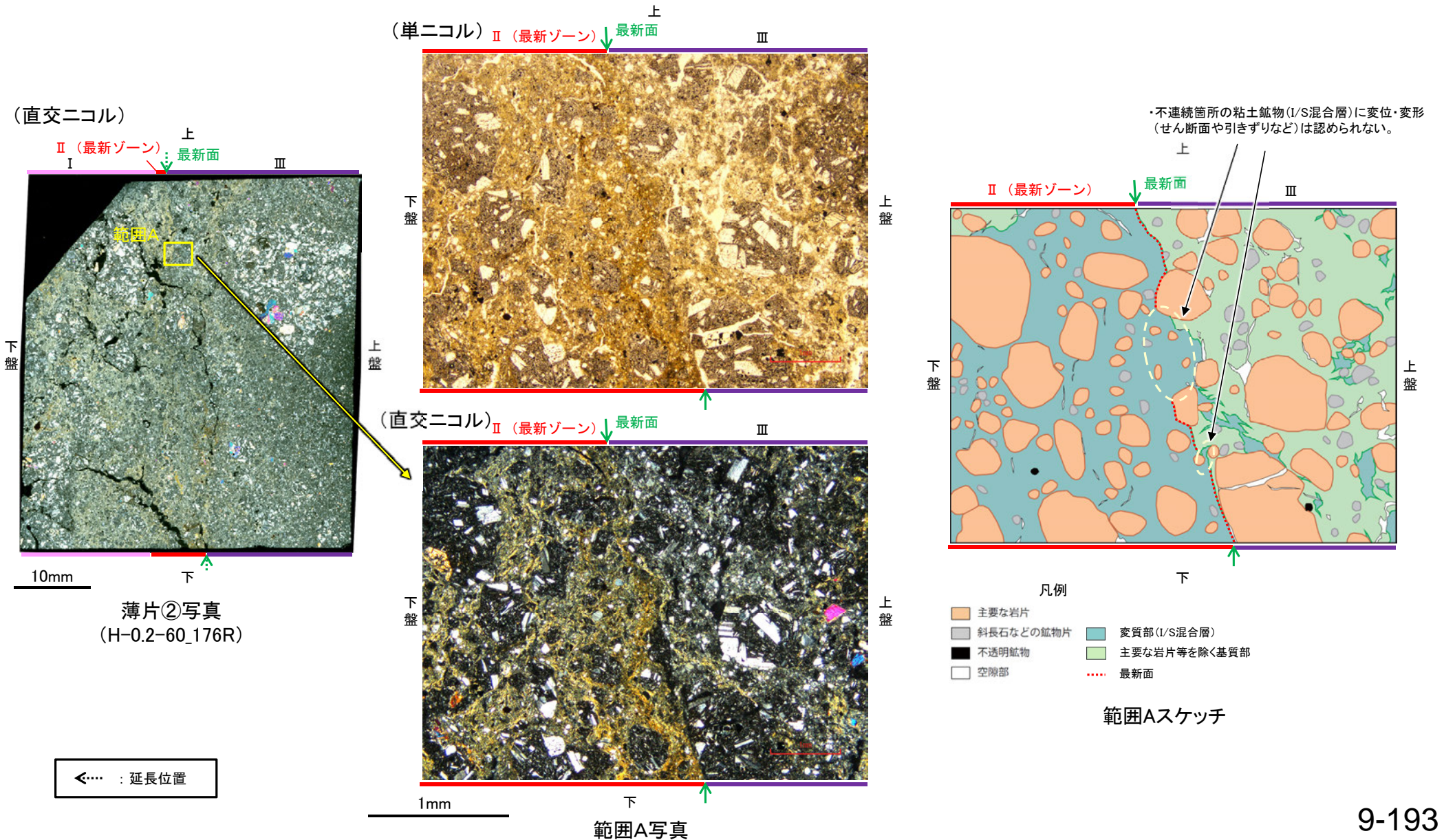
- 薄片②で実施した薄片観察やEPMA分析(マッピング)における化学組成の観点での観察により, 粘土鉱物(I/S混合層)の分布範囲を確認した結果, 粘土鉱物(I/S混合層)が最新ゾーンやその周辺に分布している。
- この粘土鉱物(I/S混合層)と最新面との関係を確認する。



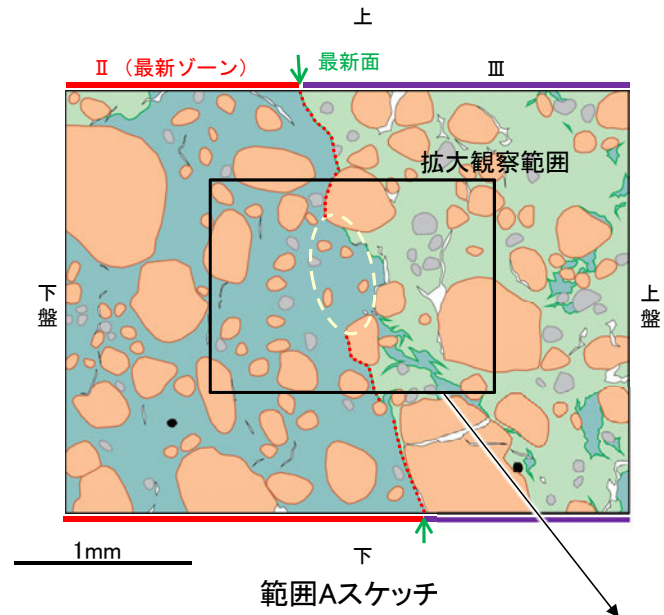
薄片②写真(H-0.2-60_176R)

K-18 (2) H-0.2-60孔② —最新面とI/S混合層との関係(範囲A)—

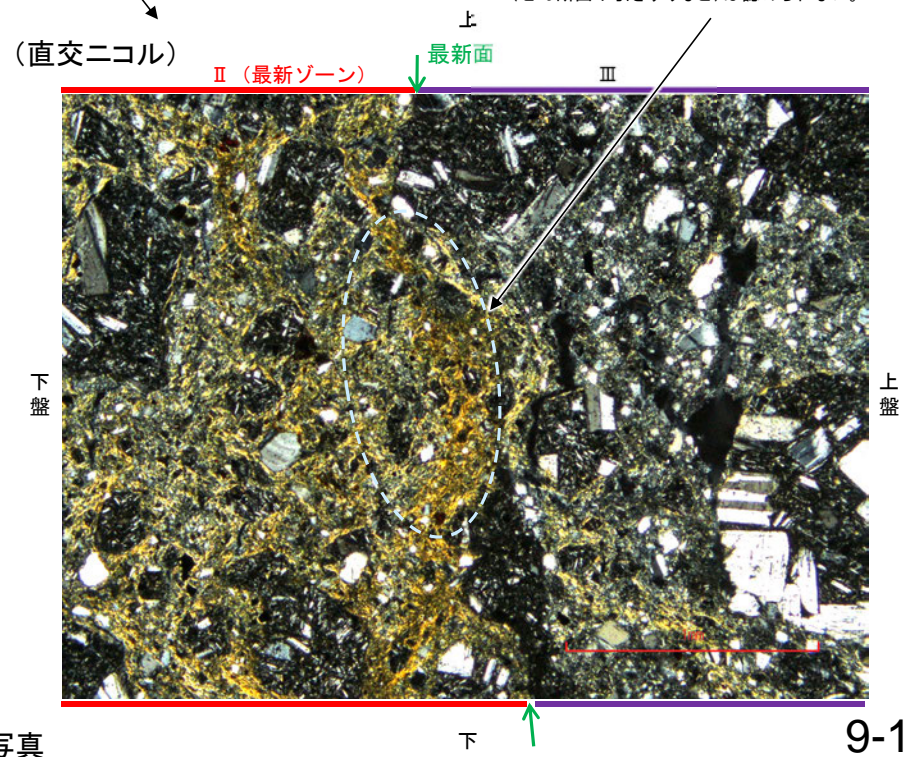
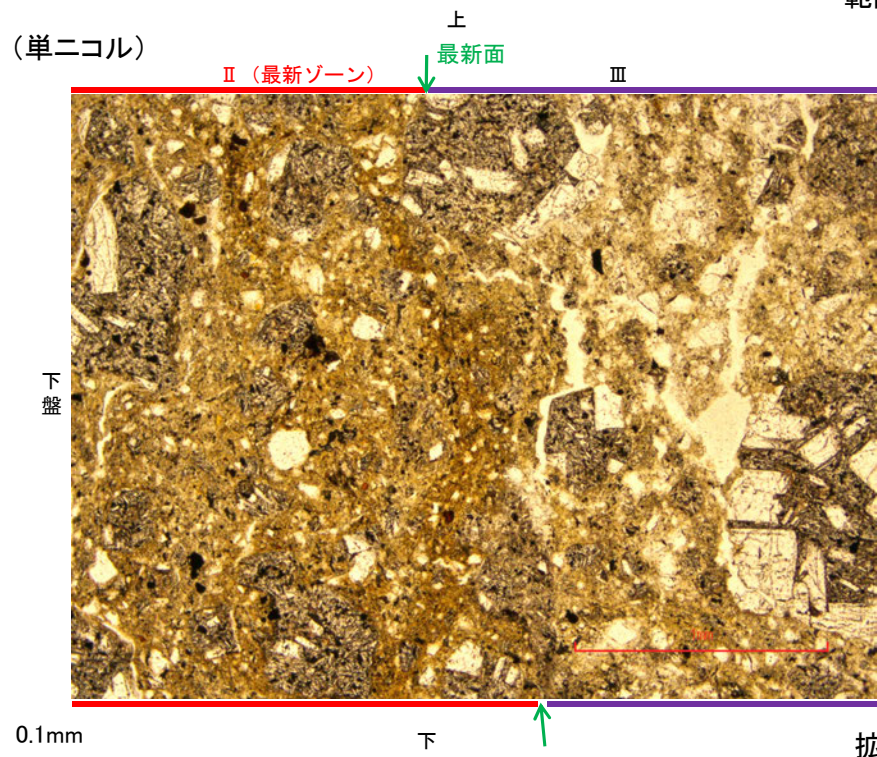
- 範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。
- なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
- さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。



【拡大観察(範囲A-1)】



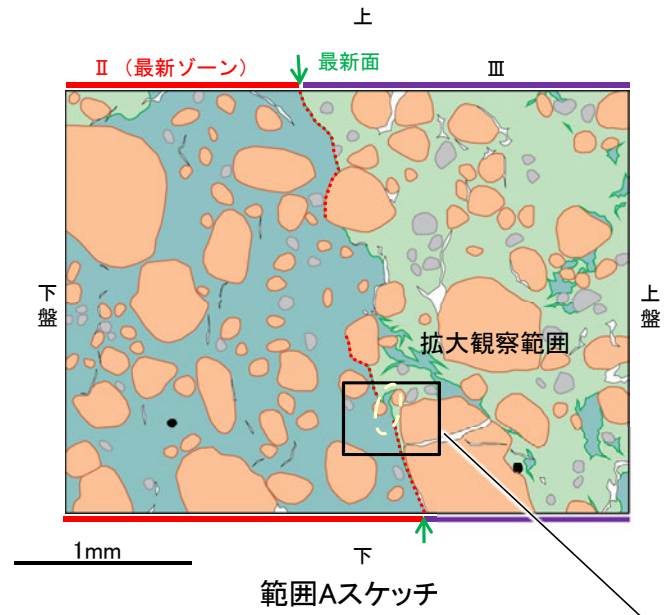
- 凡例
- 主要な岩片
 - 斜長石などの鉱物片
 - 不透明鉱物
 - 空隙部
 - 変質部(I/S混合層)
 - 主要な岩片等を除く基質部
 - 最新面



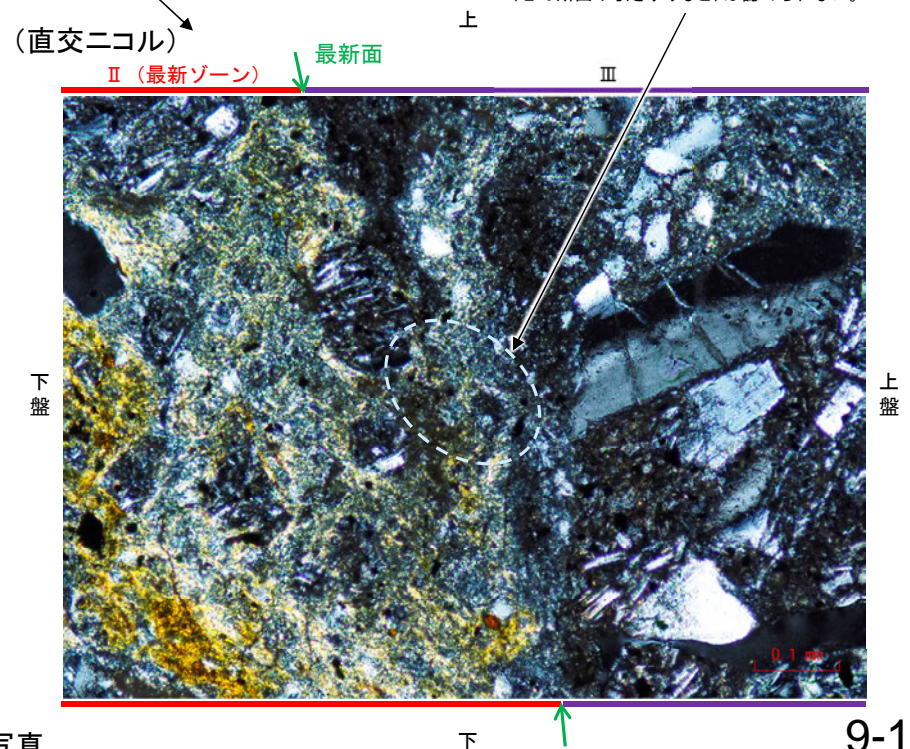
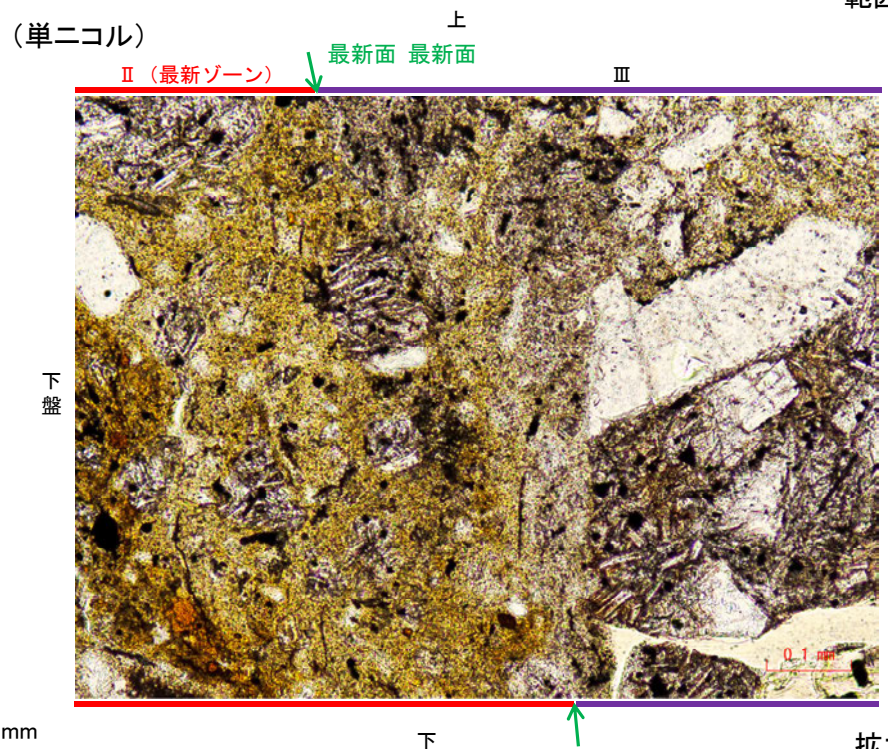
・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。

拡大観察範囲写真

【拡大観察(範囲A-2)】



- 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



拡大観察範囲写真

薄片觀察 鉍物脈法(K-3)

K-3の形成環境等を踏まえた評価

(1) K-3とその他の評価対象断層との性状の比較

○K-3は固結した破碎部のみからなり、薄片においても高い干渉色を呈する鉱物が認められ、K-3以外の評価対象断層と形成環境が異なる可能性があることから、以下の追加分析を行った。

- ・K-3(N-2.3-1孔)の薄片で認められた高い干渉色を呈する鉱物の分析
⇒薄片観察、EPMA分析の結果、K-3以外の評価対象断層にも認められる単斜輝石であることを確認した。
- ・K-3の破碎部中の斜長石の曹長石化検討
⇒EPMA分析の結果、K-3以外の評価対象断層と同様に曹長石化は認められない。

○上記の追加分析結果及び既往調査結果を踏まえ、K-3とその他の評価対象断層の性状を比較した。比較した結果は、以下の通り。

共通点	相違点
<p>【鉱物組成】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・XRD分析の結果、破碎部中の鉱物組成に明確な差異は認められない。 ・XRD分析(粘土分濃集)、EPMA分析の結果、いずれもI/S混合層が認められる。 ・斜長石の曹長石化検討の結果、いずれも曹長石化は認められない。 <p>【巨視的観察、微視的観察】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・固結した破碎部の運動方向は、いずれも正断層センスが認められる。 ・固結した破碎部中に、破碎流動が認められる。 	<p>【破碎部の分類】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・K-3以外の評価対象断層は、固結した破碎部に加え、粘土状破碎部を伴っているが、K-3は固結した破碎部のみからなる。なお、評価対象断層以外も含めた敷地内断層には、K-3の他にも固結した破碎部のみからなる断層(K-1、K-6～K-11)が認められる。 <p>【微視的観察】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・薄片観察の結果、K-3以外の評価対象断層には、明瞭な最新面が認められるが、K-3の最新ゾーンは固結した破碎部と類似した性状を有し、直線性・連続性のよい面構造は認められない。

○K-3とその他の評価対象断層の相違点の一つは、逆断層センスを伴う粘土状破碎部の有無であり、共通して認められる固結した破碎部の運動方向等は類似している。破碎部と変質鉱物の形成プロセスに照らすと、いずれの評価対象断層も安山岩形成時の正断層センスの断層活動によって形成されたが、K-3はその後の逆断層センスの断層活動がない。

- また、破碎部中の鉱物組成は、いずれの評価対象断層も類似し、変質鉱物としてI/S混合層が認められることから、同じような環境下で変質作用を受けていると判断した。
- さらに、K-3はその他の評価対象断層と異なり、直線性・連続性のよい面構造が認められず、最新面が明確に認定できないことから、K-3の鉱物脈法による評価は、最新面が分布する可能性のある最新ゾーンと鉱物脈(I/S混合層)との関係を用いて活動性評価を行う。

(2) 鉱物脈法による活動性評価

○M-2.2孔で鉱物脈法を実施した結果、最新ゾーンでは岩片間の基質中に粘土鉱物(I/S混合層)が網目状に分布し、その網目状の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。また、最新ゾーン中の一部の岩片においては、微細な脈状の粘土鉱物(I/S混合層)が最新ゾーン中の岩片の縁辺から内部まで連続的に分布し、この粘土鉱物(I/S混合層)に礫の回転等による変位・変形は認められない。

○K-3の鉱物脈法による活動性評価の結果、K-3の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。

(3) 形成環境から推定した活動性評価

○K-3の形成環境から推定した活動性評価の結果、K-3の最新ゾーンは、破碎流動が認められる固結した破碎部からなり、その形成年代については明確に判断できないものの、封圧の小さな地表付近ではなく、地下深部で形成されたと判断される。

(4) まとめ

○鉱物脈法(M-2.2孔)による評価の結果、K-3の最新活動はI/S混合層の生成以前であり、K-3に後期更新世以降の活動は認められない。なお、固結した破碎部からなる最新ゾーンの形成環境から推定した活動性評価についても上記評価と整合する。

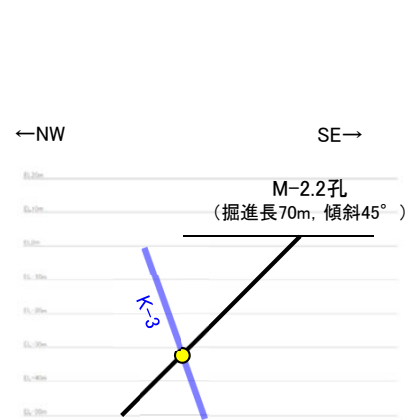
K-3の鉱物脈法による評価地点

■K-3の性状

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

■鉱物脈法による評価地点

- 固結した破碎部中に脈状の変質部が認められるM-2.2孔において，破碎部全体で実施した薄片観察により最新ゾーンを抽出し，最新ゾーンに少なくとも後期更新世以降に生成したものではないと評価した変質鉱物であるI/S混合層が認められたことから，断層活動(最新面が分布する可能性のある最新ゾーン)と変質鉱物との関係による評価を行った。
- また，その他の調査地点(N-2.3-1孔，K-3露頭a地点)についてもK-3の形成環境から推定した活動性評価を行った。

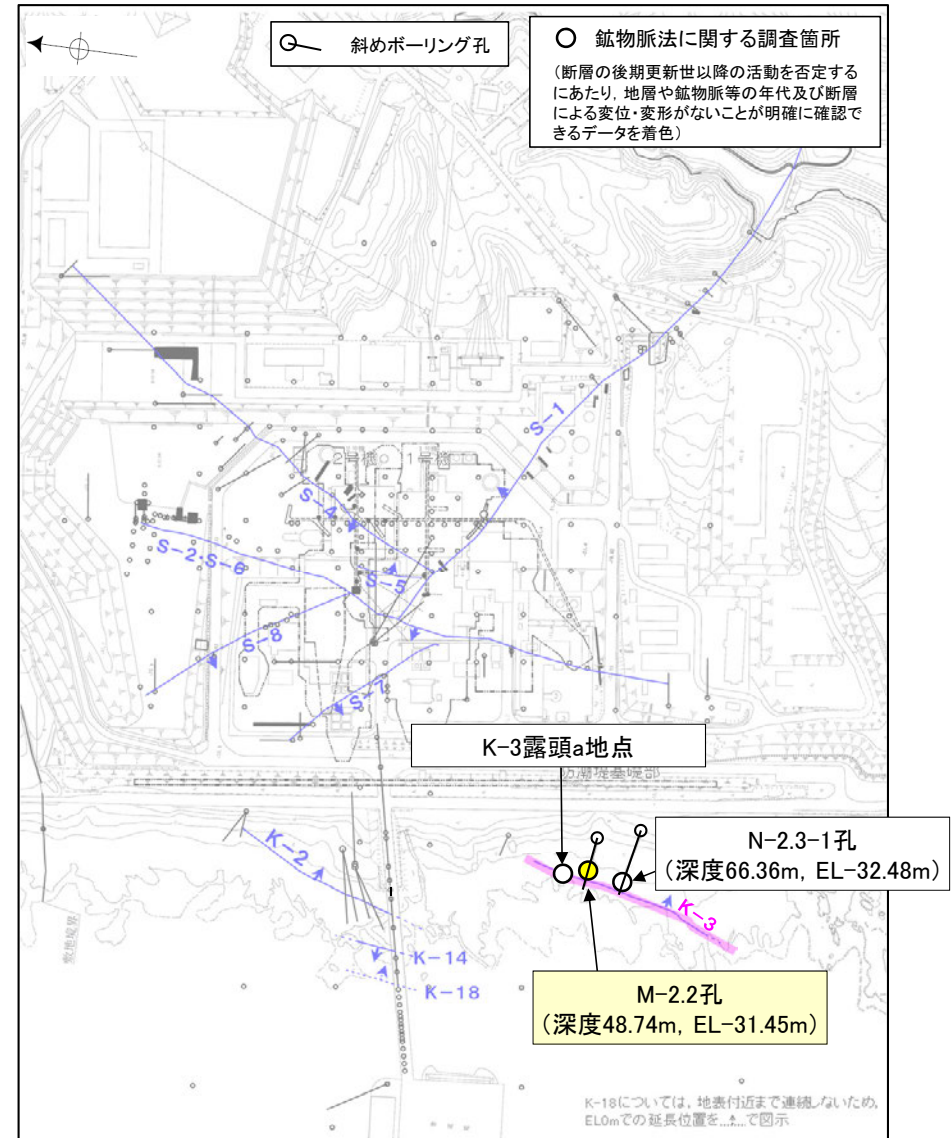


M-2.2孔断面図
(掘進方向, H:V=1:1)

評価地点
M-2.2孔 (深度48.74m, EL-31.45m)
N-2.3-1孔 (深度66.36m, EL-32.48m)
K-3露頭a地点

黄色網掛け: 断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり，地層や鉱物脈等の年代及び断層による変位・変形がないことが明確に確認できるデータ

凡例
● 評価地点



位置図

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

[3] (1) K-3とその他の評価対象断層との性状の比較

○K-3とその他の評価対象断層の性状を比較した結果、相違点として以下の2点が挙げられる。

【破碎部の分類】

・K-3以外の評価対象断層は、固結した破碎部と粘土状破碎部を介在しているが、K-3は固結した破碎部のみからなる。なお、評価対象断層以外も含めた敷地内断層(36本)には、K-3の他にも固結した破碎部のみからなる断層※(7本:K-1, K-6~K-11)が認められる。

【微視的観察(薄片観察)】

・K-3以外の評価対象断層には、明瞭な最新面が認められるが、K-3の最新ゾーンは固結した破碎部と類似した性状を有し、直線性・連続性のよい面構造は認められない。

※:K-24は粘土状破碎部を介在しないが、未固結な砂状破碎部を介在する。

K-3とその他の評価対象断層との性状の比較結果

性状	K-3	K-3以外の評価対象断層
破碎部の分類	・露頭観察、ボーリング調査の結果、浅部・深部ともに、固結した破碎部のみからなる。	・露頭観察、ボーリング調査の結果、主に固結した破碎部と粘土状破碎部を介在する。
鉱物組成	<ul style="list-style-type: none"> ・XRD分析の結果、斜長石、輝石類が含まれ、変質鉱物として、クリストバライト、スメクタイト、赤鉄鉱が認められる。 ・N-2.3-1孔の薄片で認められた高い干渉色を呈する鉱物は単斜輝石であることを確認した。 ・斜長石の曹長石化検討の結果、固結した破碎部中の斜長石に曹長石化は認められない。 ・固結した破碎部中の変質部について、XRD分析(粘土分濃集)、EPMA分析を実施した結果、I/S混合層を確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・XRD分析、薄片観察の結果、粘土状破碎部、固結した破碎部ともに、斜長石、輝石類が含まれ、変質鉱物として、クリストバライト、スメクタイト、赤鉄鉱が認められる。粘土状破碎部は固結した破碎部に比べ、造岩鉱物は少なく、変質鉱物であるスメクタイトが多く認められる。 ・斜長石の曹長石化検討の結果、粘土状破碎部、固結した破碎部中のいずれの斜長石にも曹長石化は認められない。 ・粘土状破碎部中の粘土鉱物について、XRD分析(粘土分濃集)、EPMA分析を実施した結果、I/S混合層を確認した。
巨視的観察	<ul style="list-style-type: none"> ・固結した破碎部の運動方向は、見かけ右横ずれ正断層センス。 ・露頭観察、研磨片観察の結果、固結した破碎部中に岩片が延性的に変形する構造が認められる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・固結した破碎部の運動方向は、正断層センス。 ・K-2について、露頭観察、研磨片観察を実施した結果、固結した破碎部中に岩片が延性的に変形する構造が認められる。
微視的観察	<ul style="list-style-type: none"> ・巨視的観察で延性変形が認められた箇所を詳細観察した結果、破碎流動が認められる。 ・薄片観察の結果、最新ゾーンに直線性・連続性のよい面構造は認められない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・K-2について、巨視的観察で延性変形が認められた箇所を詳細観察した結果、破碎流動が認められる。 ・薄片観察の結果、最新ゾーンに明瞭な最新面が認められる。 ・粘土状破碎部の運動方向は、主に逆断層センス。

【断層一覧表】

断層名	性状								運動方向※			
	一般走向と系統 (真北)	傾斜	断層長さ	破砕部の幅		粘土状破砕部の幅		破砕部の分類	破砕部の鉱物組成	固結した破砕部	粘土状破砕部	条線 方向
				平均値	最大値	平均値	最大値					
S-1	N60° W I	80~70° NE	780m	14cm	27cm	1cm	6cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Mi,Sm,Hem,Mgh	正断層	右横ずれ逆断層	横ずれ
S-2・S-6	N11° E II	60° NW	600m	29cm	108cm	3cm	17cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Trd,Pl,Px,Sm,Hem	見かけ右横ずれ 正断層	左横ずれ逆断層 右横ずれ逆断層	縦ずれ
S-4	N29° E II	66° NW	510m	7cm	20cm	2cm	10cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm,Hy,Hem	正断層	左横ずれ逆断層	横ずれ
S-5	N4° E II	70° SE	70m	2cm	3cm	2cm	3cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px,Sm,Hem	不明	左横ずれ正断層	縦ずれ
S-7	N41° W I	60° SW	190m	10cm	25cm	2cm	5cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Trd,Pl,Px,Hbl,Sm,Cpt,Hem	不明	右横ずれ逆断層	縦ずれ
S-8	N28° W I	58° SW	250m	11cm	18cm	1cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Trd,Pl,Px,Sm,Hem,Py	正断層	左横ずれ逆断層	縦ずれ
S-9	N35° E II	50° NW	85m	10cm	19cm	フィルム状	フィルム状	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px,Sm,Hem	不明	不明	横ずれ
B-1	N49° W I	86° NE	100m	6cm	10cm	0.3cm	0.5cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm,Hem	不明	不明	横ずれ
B-2	N12° E II	60° NW	50m	6cm	10cm	3cm	3cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Pl,Sm,Hem	不明	左横ずれ逆断層	横ずれ
B-3	N42° W I	82° NE	60m	3cm	3cm	2cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Trd,Pl,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	横ずれ
K-1	N4° E II	58° SE	205m	10cm	19cm	—	—	固結した破砕部	Pl,Px,Sm	正断層	—	—
K-2	N19° E II	72° SE	180m以上	28cm	94cm	2cm	4cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Qtz,Crs,Trd,Pl,Px,Sm, Sep,Hem,Php	見かけ右横ずれ 正断層	右横ずれ逆断層 左横ずれ逆断層	縦ずれ
K-3	N18° E II	70° SE	200m以上	12cm	19cm	—	—	固結した破砕部	Crs,Pl,Px,Sm,Hem	見かけ右横ずれ 正断層	—	—
K-4	N56° W I	85° NE	45m以上	13cm	26cm	4cm	4cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Trd,Pl,Px,Sm,Hem	正断層	左横ずれ正断層	縦ずれ
K-5	N63° W I	64° NE	75m以上	11cm	18cm	0.6cm	0.7cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm	正断層	不明	横ずれ
K-6	N2° W II	60° NE	25m以上 130m以下	7cm	9cm	—	—	固結した破砕部	Pl,Sm,Hem	不明	—	—
K-7	N8° W II	88° NE	20m以上 55m以下	8cm	11cm	—	—	固結した破砕部	Pl,Px,Sm	不明	—	—
K-8	N15° W II	80° NE	35m以上 70m以下	11cm	21cm	—	—	固結した破砕部	Pl,Px,Sm	不明	—	—
K-9	N10° E II	88° SE	40m以上 120m以下	7cm	12cm	—	—	固結した破砕部	Pl,Px,Sm	不明	—	—
K-10	N16° W II	62° NE	60m	9cm	10cm	—	—	固結した破砕部	Crs,Pl,Px,Sm,Hem	不明	—	—
K-11	N14° E II	70° NW	60m	9cm	9cm	—	—	固結した破砕部	Pl,Px,Sm,Hem	不明	—	—
K-12	N21° W II	72° NE	50m以上 310m以下	13cm	21cm	1cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ
K-13	N12° E II	74° SE	55m以上 300m以下	16cm	27cm	2cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Pl,Sm,Hem,Px	正断層	左横ずれ逆断層	縦ずれ
K-14	N7° E II	66° NW	40m以上	37cm	72cm	2cm	3cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm,Hem,Php	正断層	左横ずれ逆断層 右横ずれ逆断層	縦ずれ
K-15	N4° E II	68° SE	30m以上	14cm	33cm	0.4cm	0.7cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm,Hem	正断層	逆断層	縦ずれ
K-16	N10° W II	67° NE	20m以上	23cm	51cm	2cm	5cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層 左横ずれ逆断層	縦ずれ
K-17	N18° E II	78° SE	不明	12cm	17cm	0.5cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px,Tod,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ
K-18	N8° E II	78° SE	40m以上	51cm	55cm	3cm	4cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ
K-19	N12° W II	65° NE	不明	8cm	11cm	0.2cm	0.5cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px,Mi,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ
K-20	N15° E II	63° SE	不明	5cm	6cm	0.2cm	0.3cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Qtz,Pl,Sm	正断層	左横ずれ逆断層	縦ずれ
K-21	N4° E II	66° SE	不明	11cm	19cm	1cm	1cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ
K-22	N9° W II	73° NE	40m以上	7cm	11cm	0.6cm	1cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Pl,Px,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ
K-23	N10° E II	65° SE	20m以上	8cm	17cm	0.4cm	1cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層 左横ずれ逆断層	縦ずれ
K-24	N58° W I	89° NE	105m以下	10cm	11cm	—	—	固結した破砕部(砂状破砕部を介在)	不明	不明	—	—
K-25	N1° W II	65° NE	25m以上	12cm	20cm	0.2cm	0.2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm,Hem	正断層	逆断層	縦ずれ
K-26	N14° E II	68° SE	35m以上	9cm	10cm	1cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Pl,Sm,Hem	正断層	左横ずれ逆断層	縦ずれ

※:運動方向調査結果の詳細は、補足資料25-1

— :存在しないもの

(走向系統)

I : NW-SE系

II : N-S~NE-SW系

(鉱物組成の略名)

Qtz:石英 Crs:クリストバライト

Trd:トリディマイト Pl:斜長石

Px:輝石類 Hbl:普通角閃石

Mi:雲母鉱物 Tod:轟石

Sm:スメクタイト Sep:セピオライト

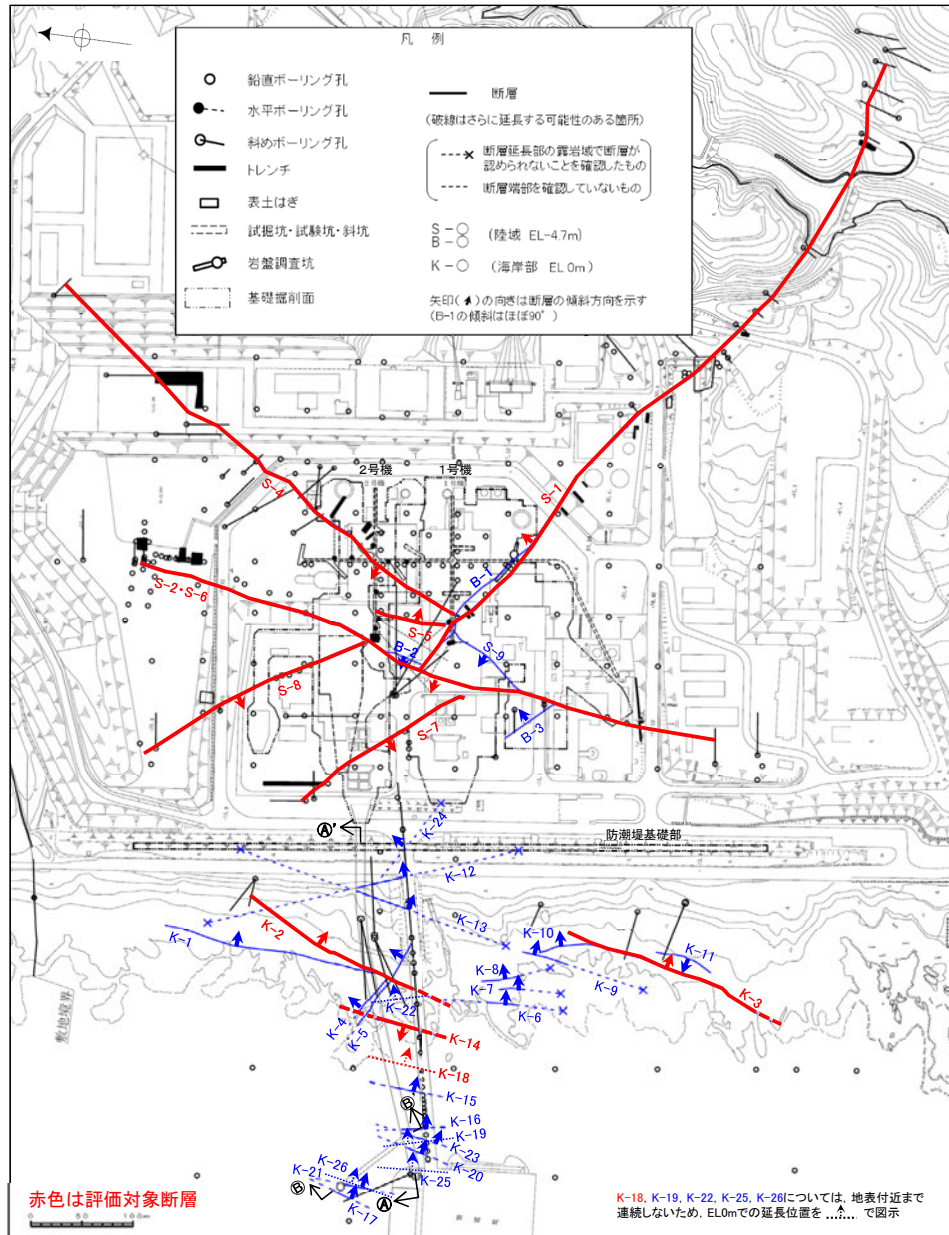
Hy:ハロイサイト Cpt:クリノタイロイト

Hem:赤鉄鉱 Py:黄鉄鉱

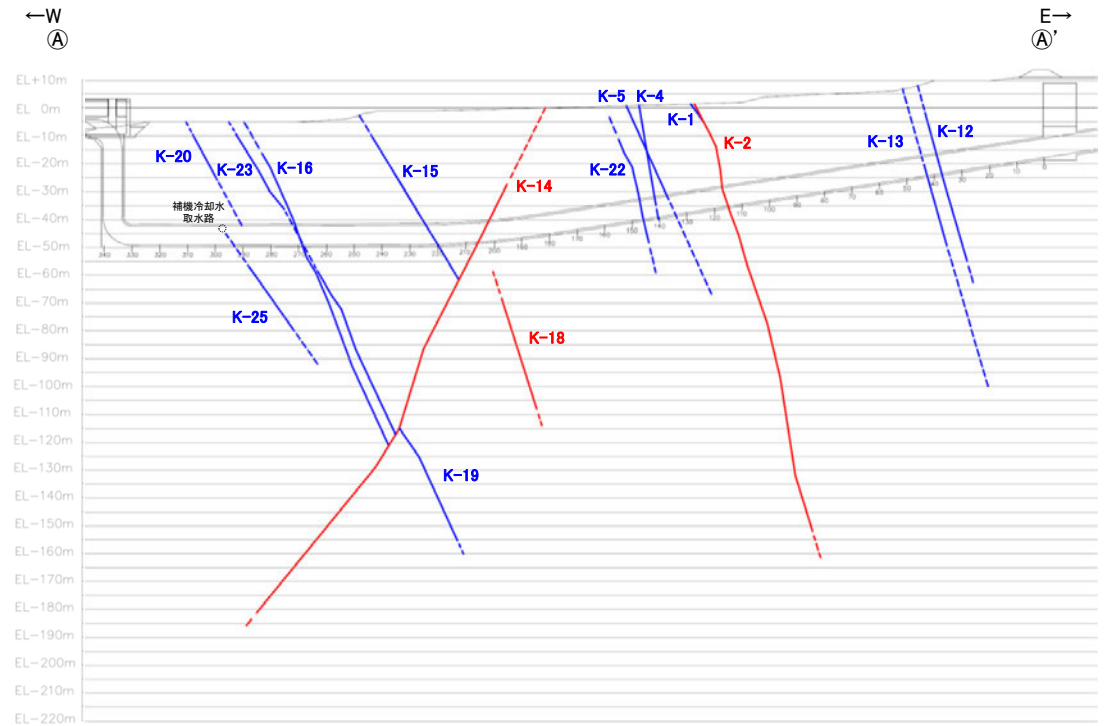
Mgh:磁赤鉄鉱 Php:フイリサイト

青字:評価対象断層

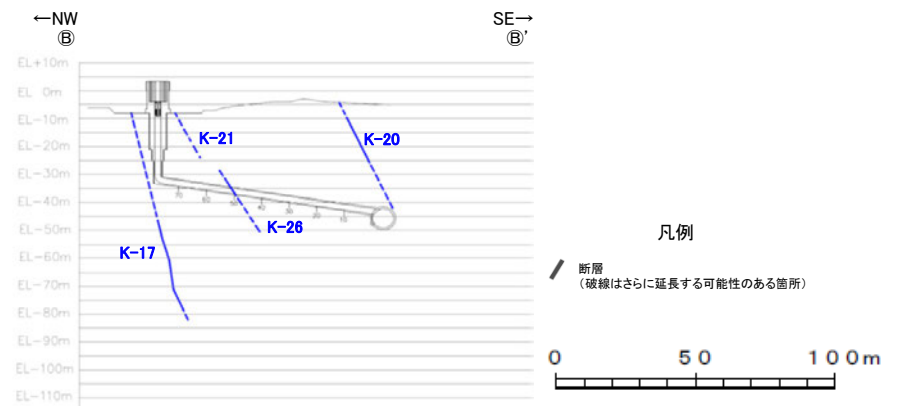
【位置図】



平面図



①-①'断面図
(調査位置の断層線を走向・傾斜を基に延長した図)

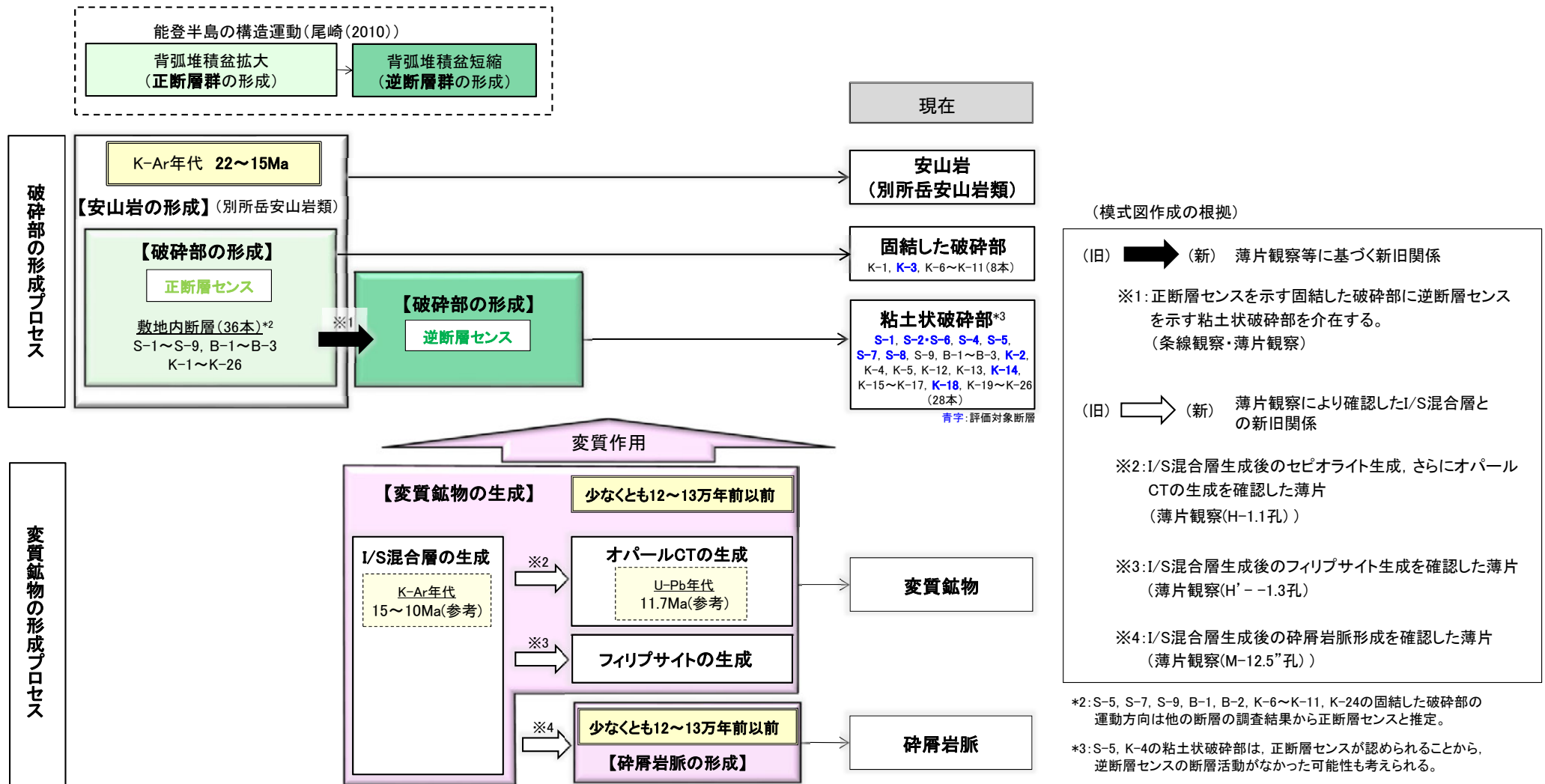


②-②'断面図
(調査位置の断層線を走向・傾斜を基に延長した図)

【破砕部と変質鉱物の形成プロセス】

- 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、性状の比較結果や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。
- いずれの評価対象断層も正断層センスの固結した破砕部を伴うことから、安山岩形成時の正断層センスの断層活動によって形成された。
- K-3以外の評価対象断層に認められる主に逆断層センスの粘土状破砕部は、その後の逆断層センスの断層活動によって形成された。

■破砕部と変質鉱物の形成プロセス(模式図)



- 以上のことから、いずれの評価対象断層も安山岩形成時の正断層センスの断層活動によって形成されたが、K-3はその後の逆断層センスの断層活動がない。
- また、破砕部中の鉱物組成は、いずれの評価対象断層も類似し、変質鉱物としてI/S混合層が認められることから、同じような環境下で変質作用を受けていると判断した。

K-3 (1) M-2.2孔 ー評価結果ー

【最新面の認定】

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

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

【鉱物の同定】

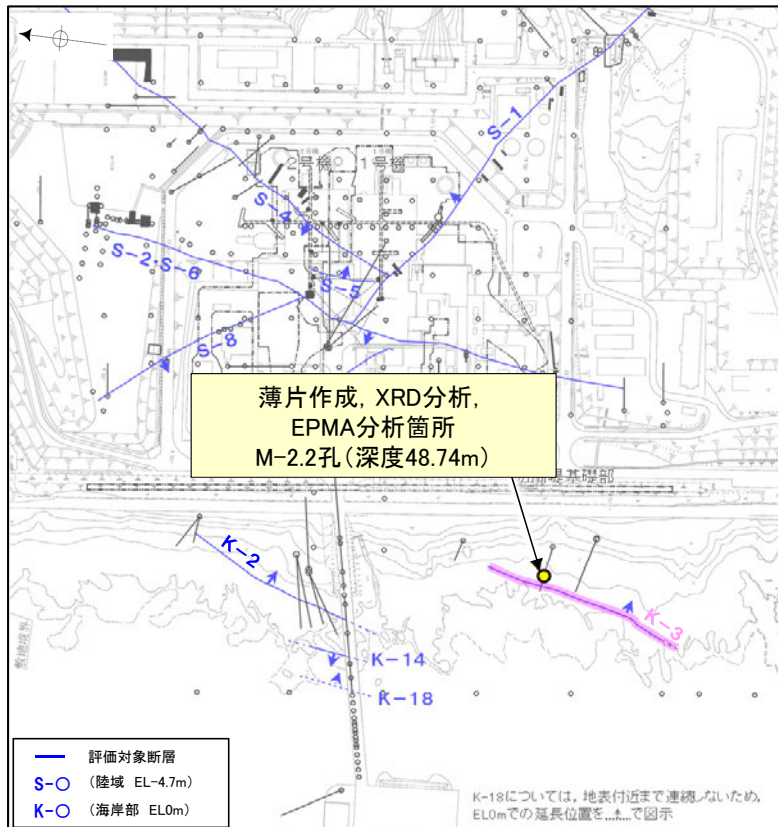
○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断した。

【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。

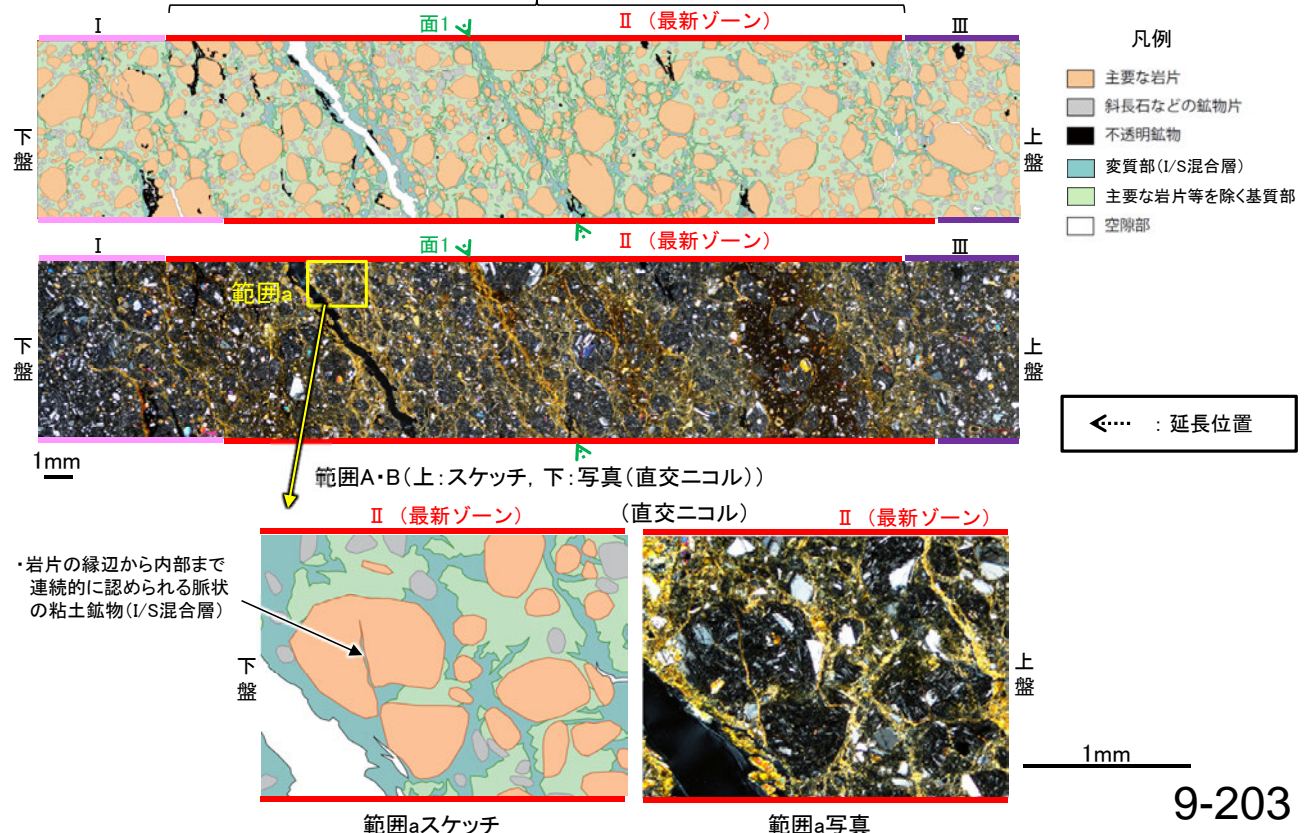
○最新ゾーンでは岩片間の基質中に粘土鉱物(I/S混合層)が網目状に分布し、その網目状の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。また、最新ゾーン中の一部の岩片においては、微細な脈状の粘土鉱物(I/S混合層)が岩片の縁辺から内部まで連続的に分布し、この粘土鉱物(I/S混合層)に礫の回転等による変位・変形は認められない。

○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。



調査位置図

・最新ゾーンでは岩片間の基質中に粘土鉱物(I/S混合層)が網目状に分布(スケッチ中の水色)し、その網目状の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。



K-3 (1) M-2.2孔 ー最新面の認定(巨視的観察)ー

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



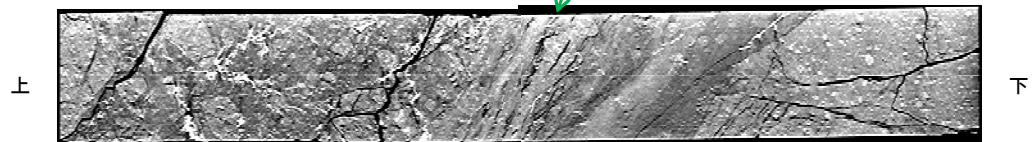
走向傾斜: N2° W/81° NE 主せん断面



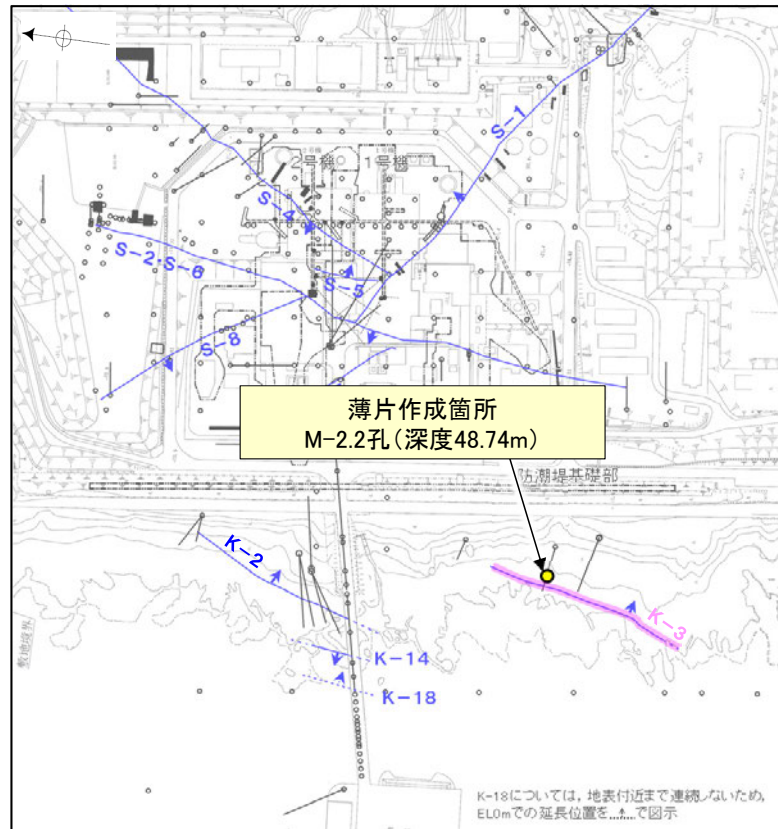
固結した破砕部

ボーリングコア写真(M-2.2孔)

主せん断面

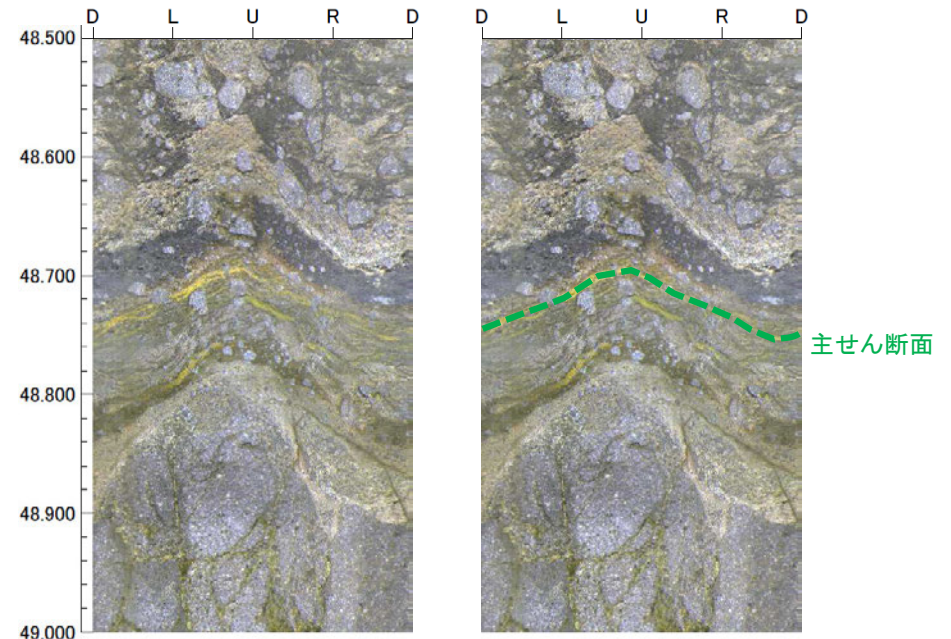


CT画像(M-2.2孔)



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

調査位置図



BHTV画像(M-2.2孔)*

(左:加筆なし, 右:面のトレース加筆)

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

K-3 (1) M-2.2孔 ー最新面の認定(微視的観察, 破砕部全体)ー

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

