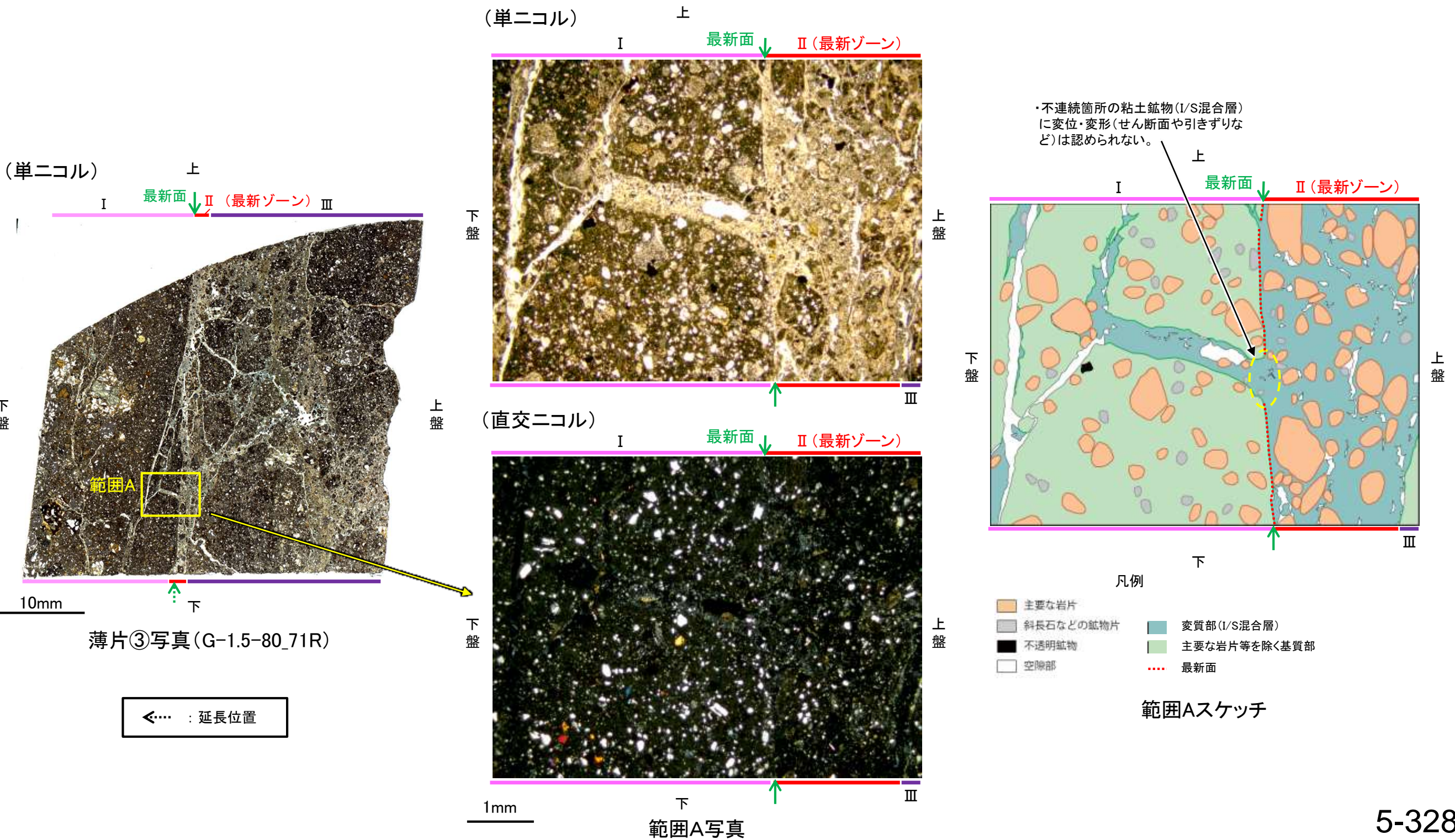


# 5.2.8 K-2 (1) G-1.5-80孔③ —最新面とI/S混合層との関係(範囲A)—

○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。

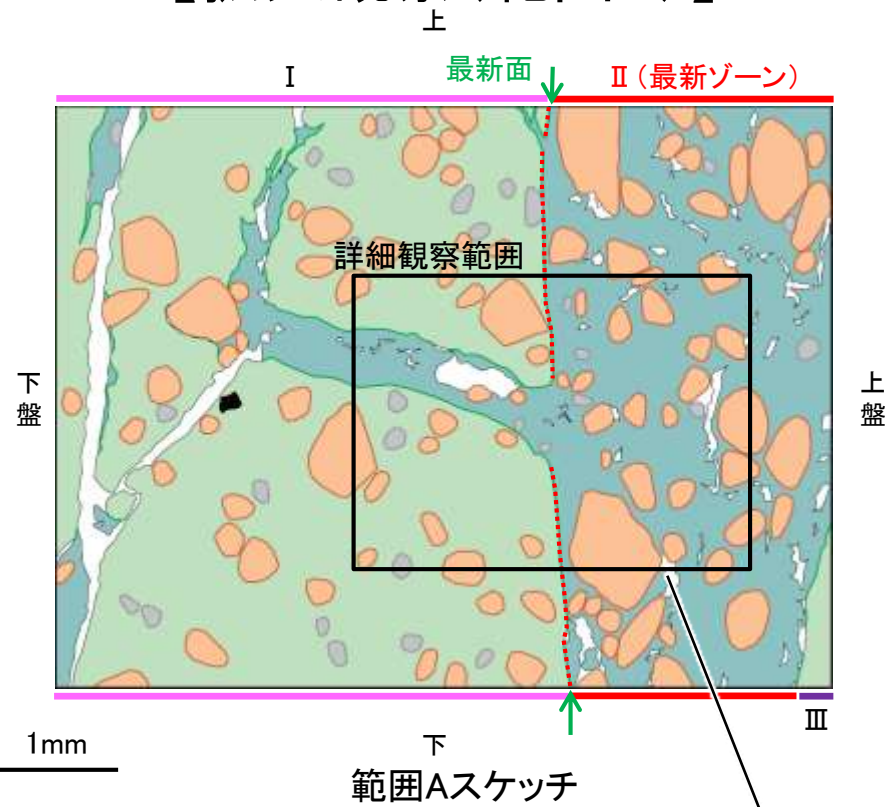
○なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。

○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。



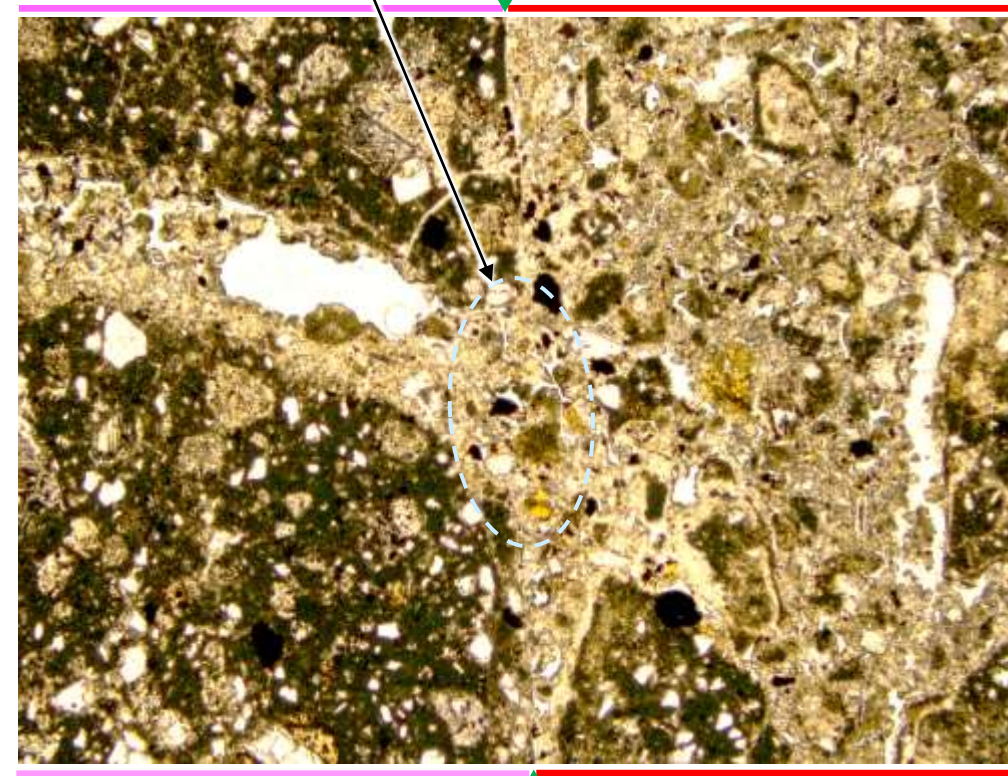


# 【拡大観察(範囲A)】

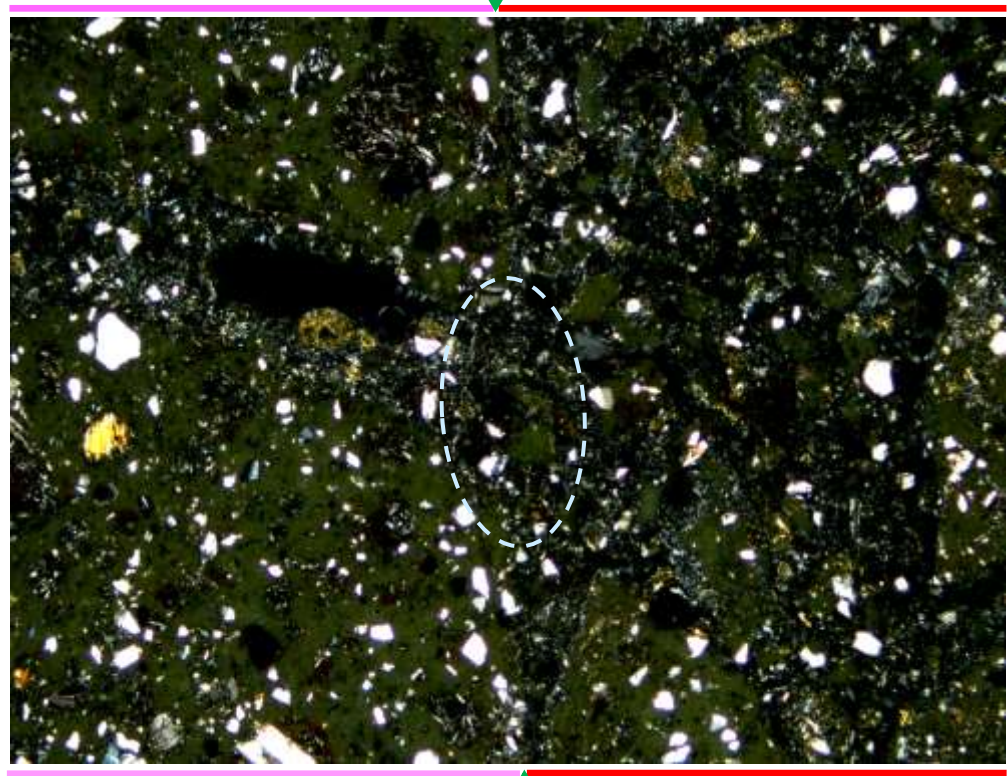


・不連続箇所の粘土鉱物(1/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。

(単ニコル)



(直交ニコル)



拡大観察範囲写真

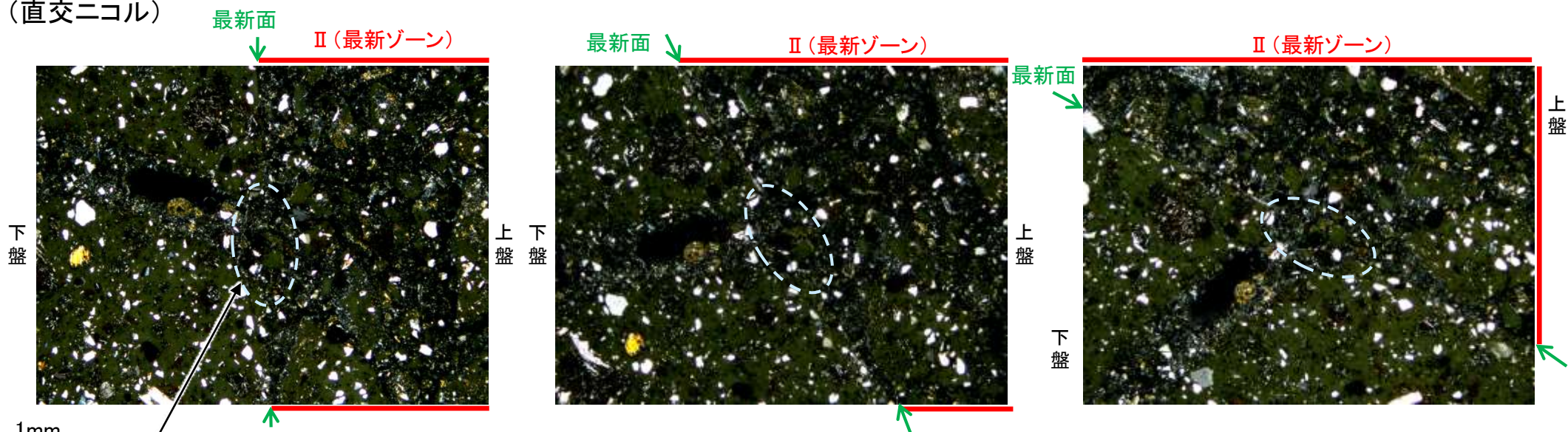


# 【ステージ回転(範囲A)】

(単ニコル)



(直交ニコル)



注入現象の事例  
(関西電力株式会社, 2016)

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

0° 回転

左30° 回転

左60° 回転



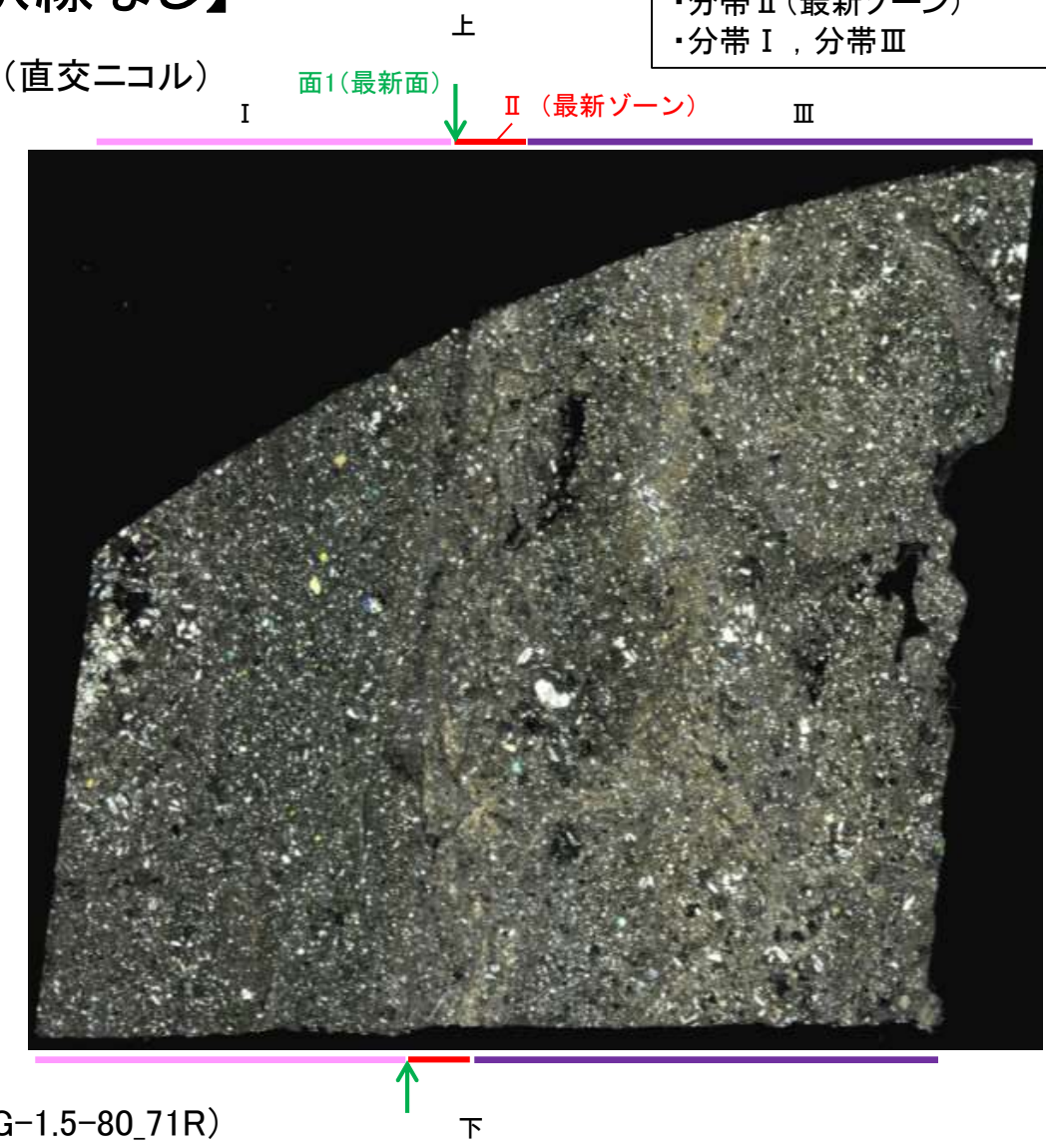
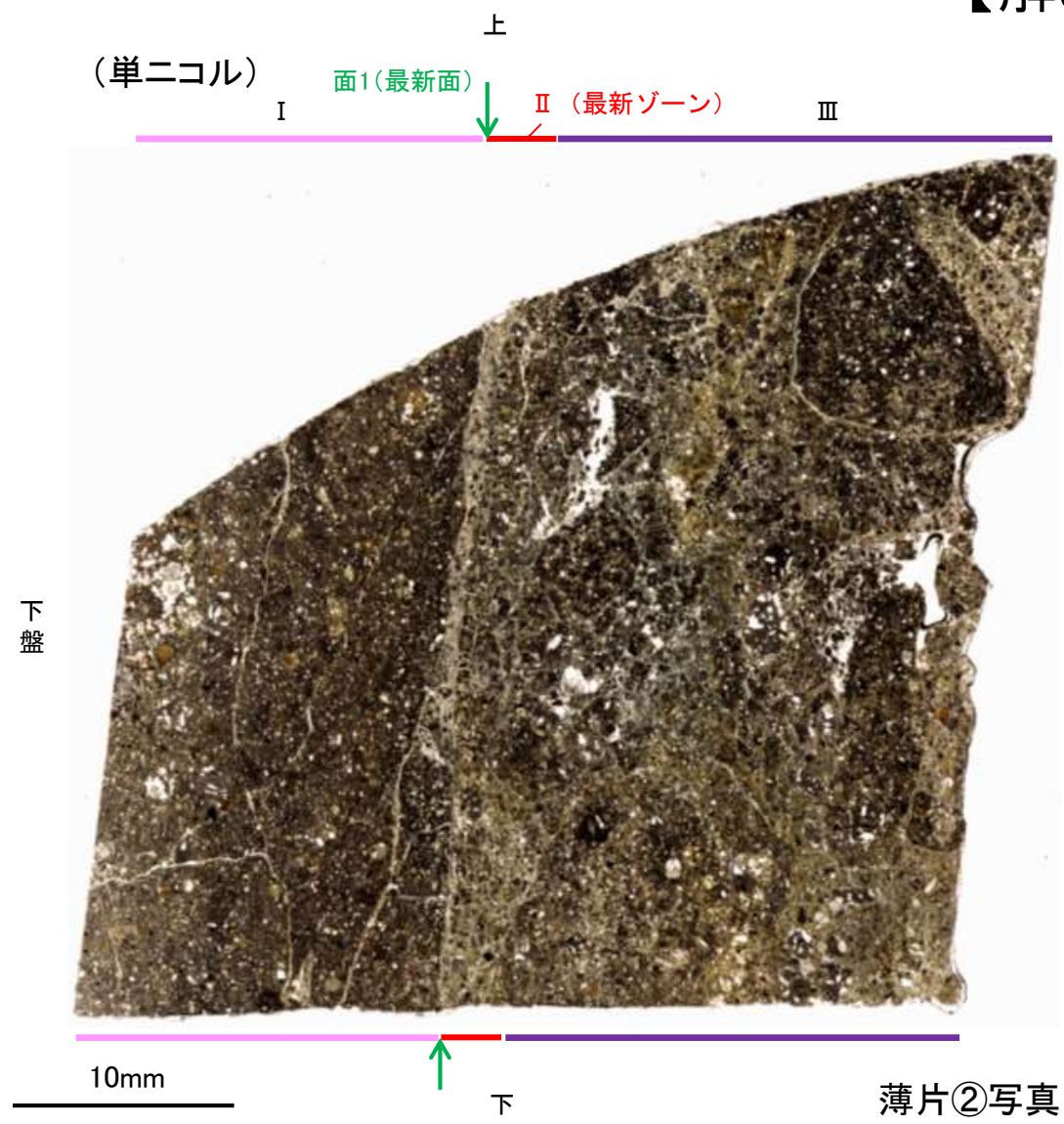
# 5.2.8 K-2 (1) G-1.5-80孔② —最新面の認定(微視的観察)—

- 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, 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



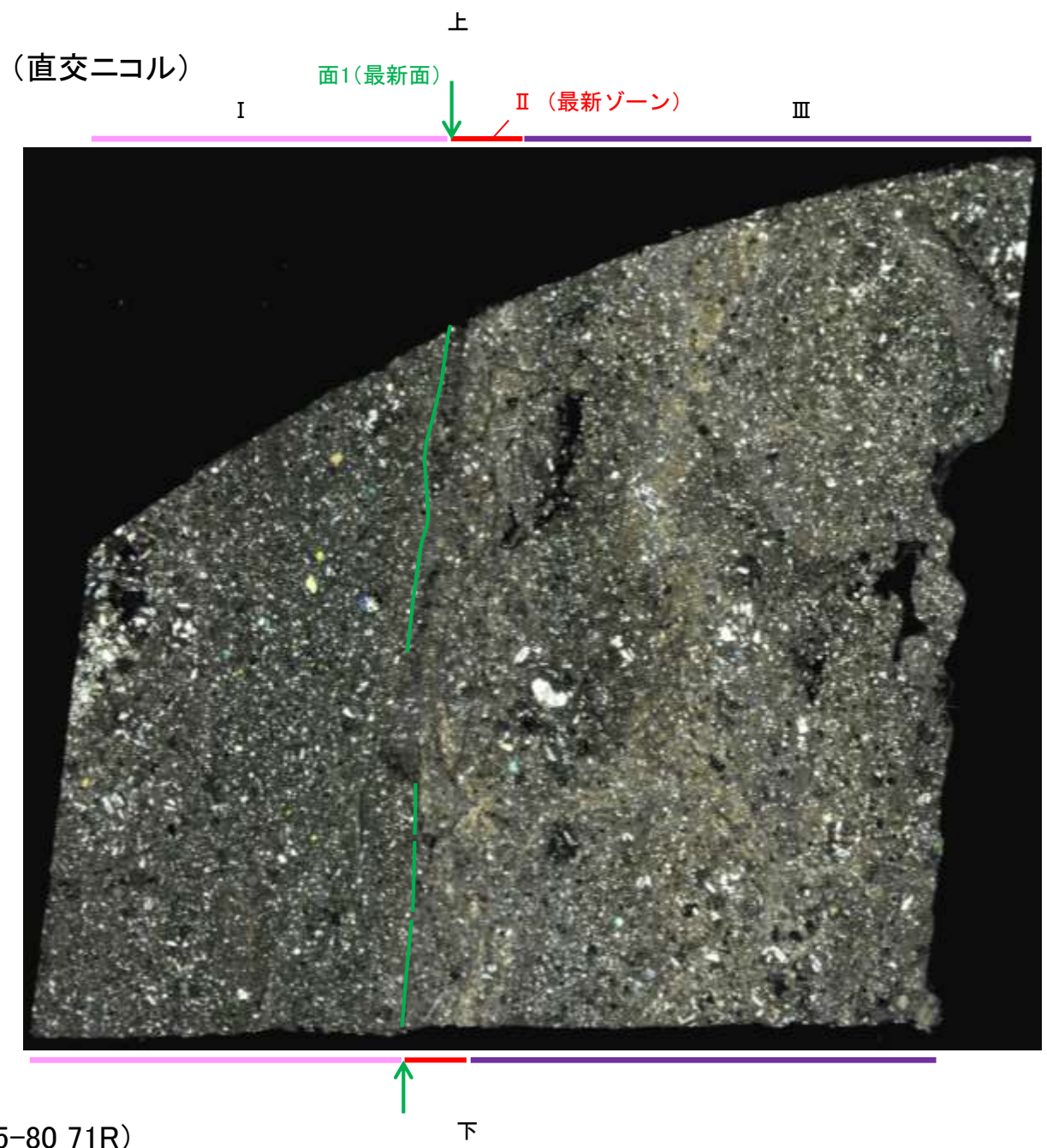
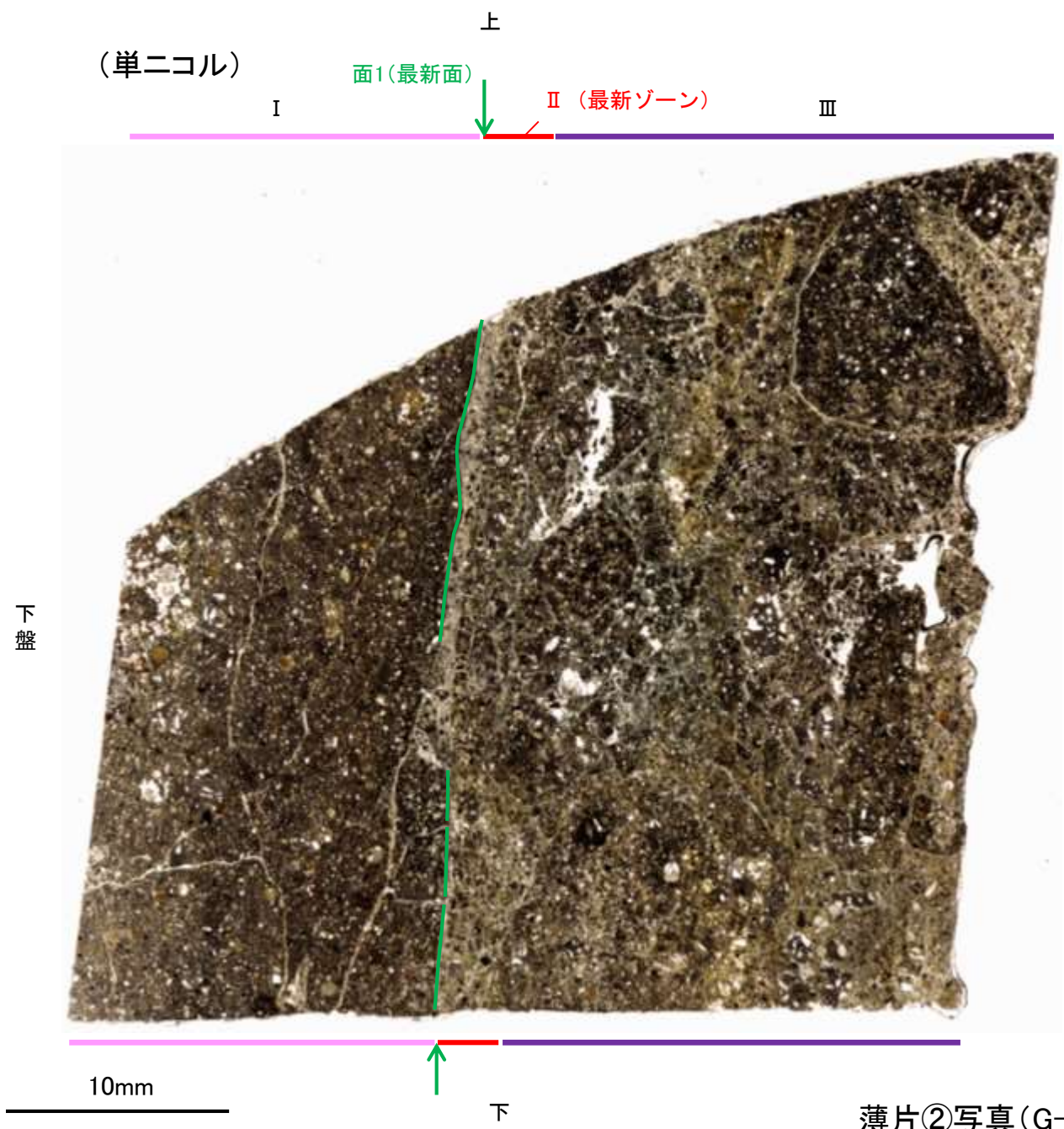
薄片②写真(G-1.5-80\_71R)

- 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, 鉱物片は亜角～亜円形である。
- 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～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。
- 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13mm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-2\_G-1.5-80孔②

【解釈線あり】

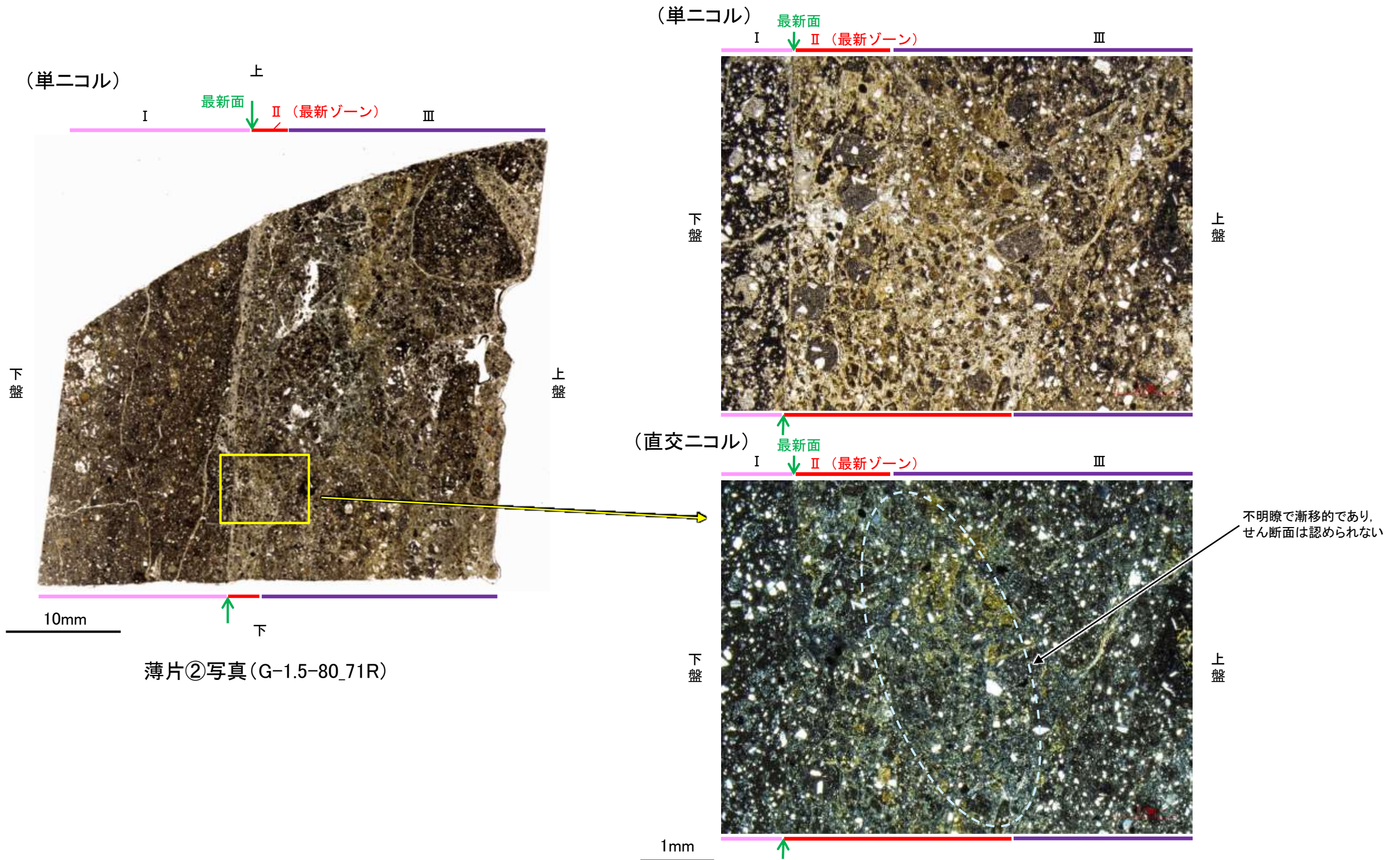


薄片②写真(G-1.5-80\_71R)



# 5.2.8 K-2 (1) G-1.5-80孔② —最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界—

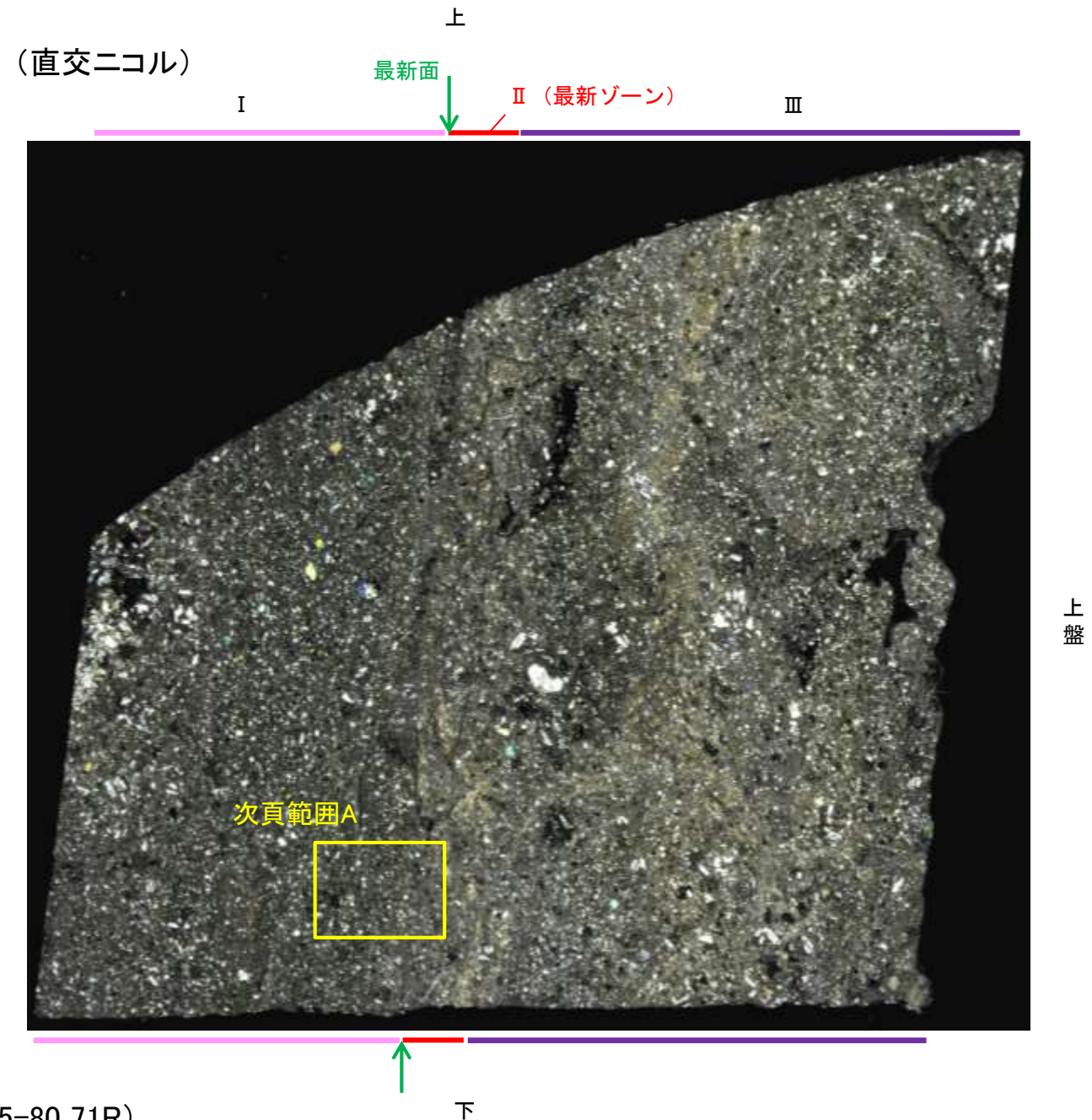
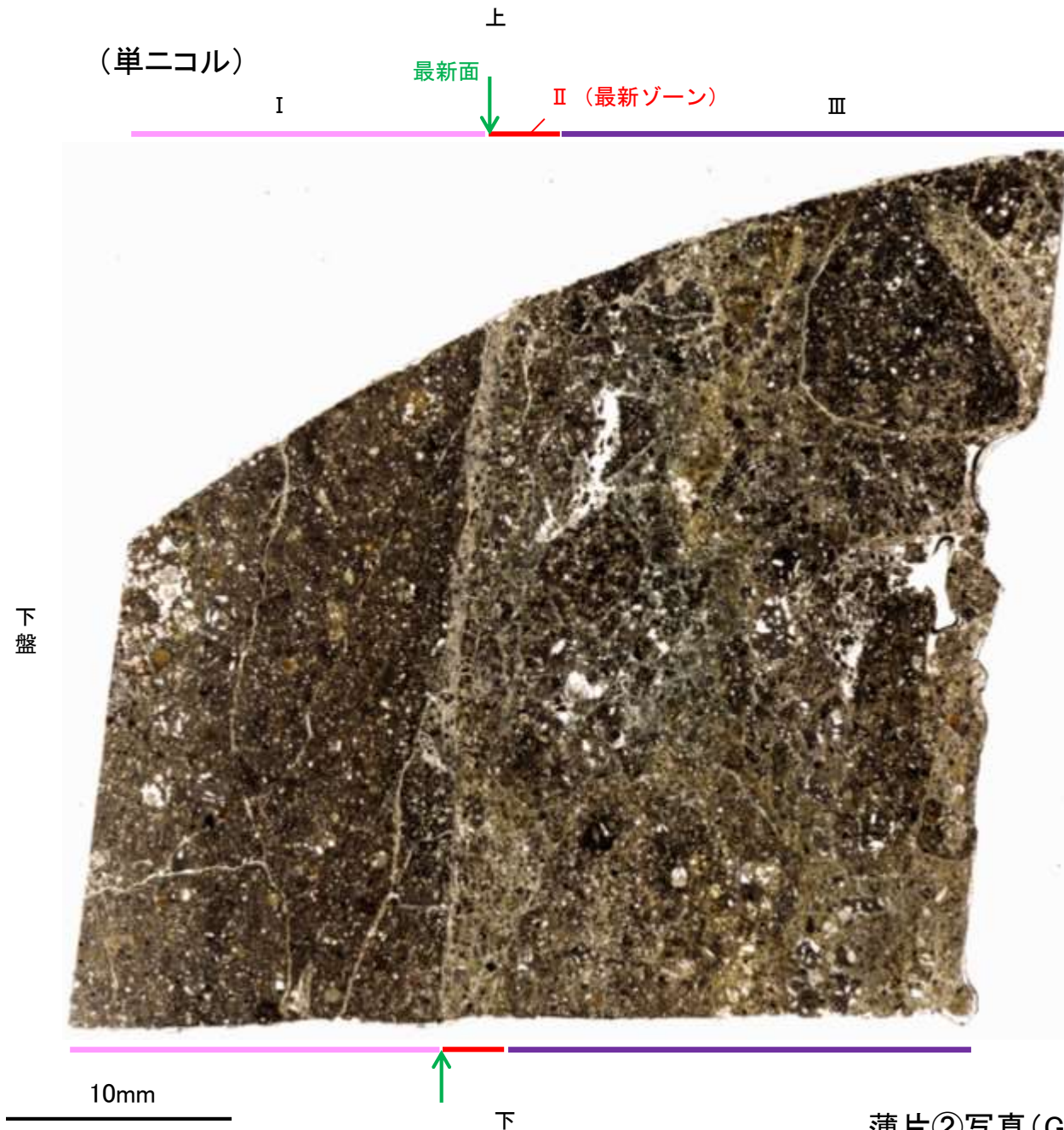
○薄片②の微視的観察(薄片観察)の結果, 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界は不明瞭で漸移的であり, せん断面は認められない。





## 5.2.8 K-2 (1) 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)

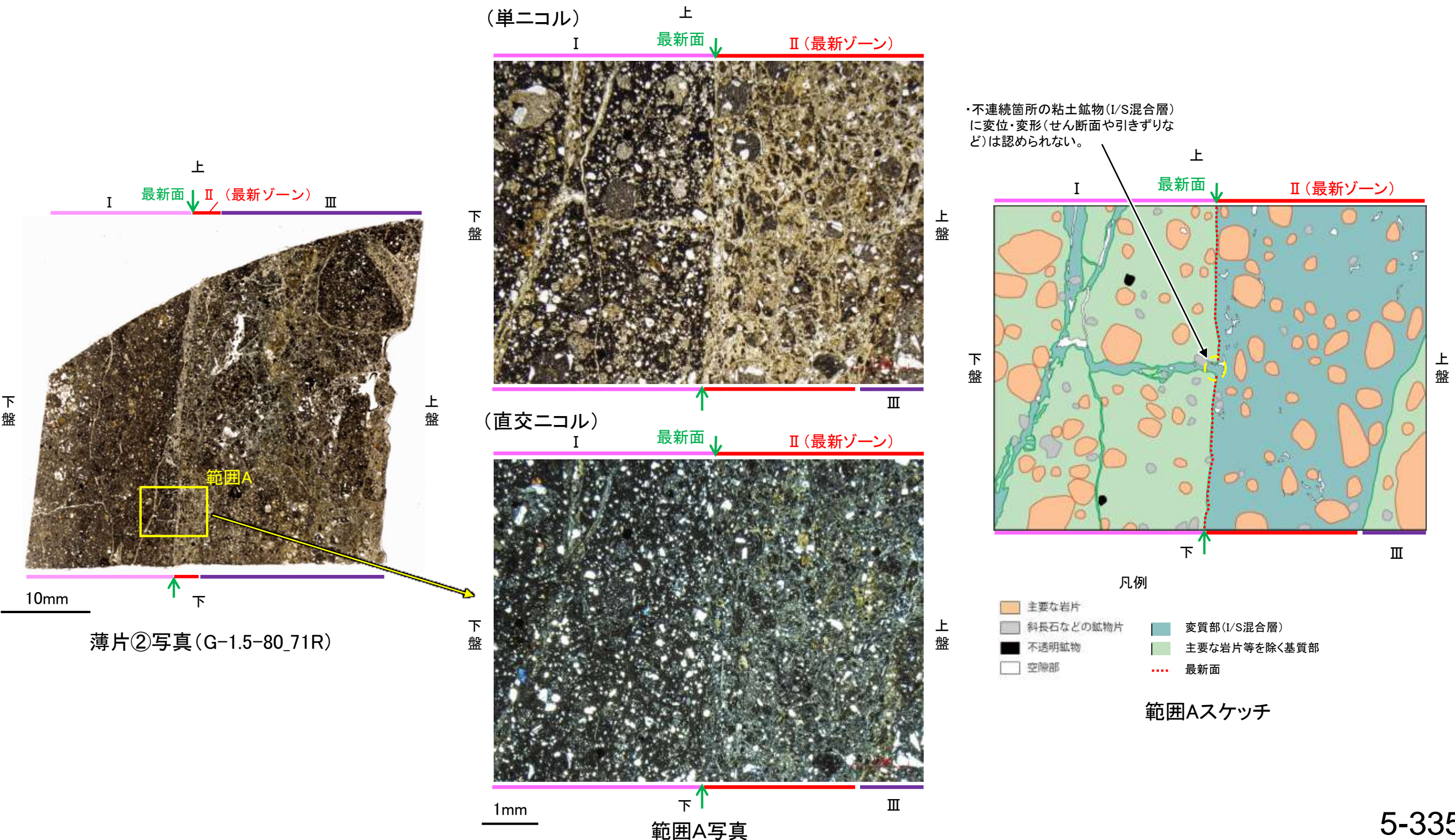


# 5.2.8 K-2 (1) G-1.5-80孔② —最新面とI/S混合層との関係(範囲A)—

○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。

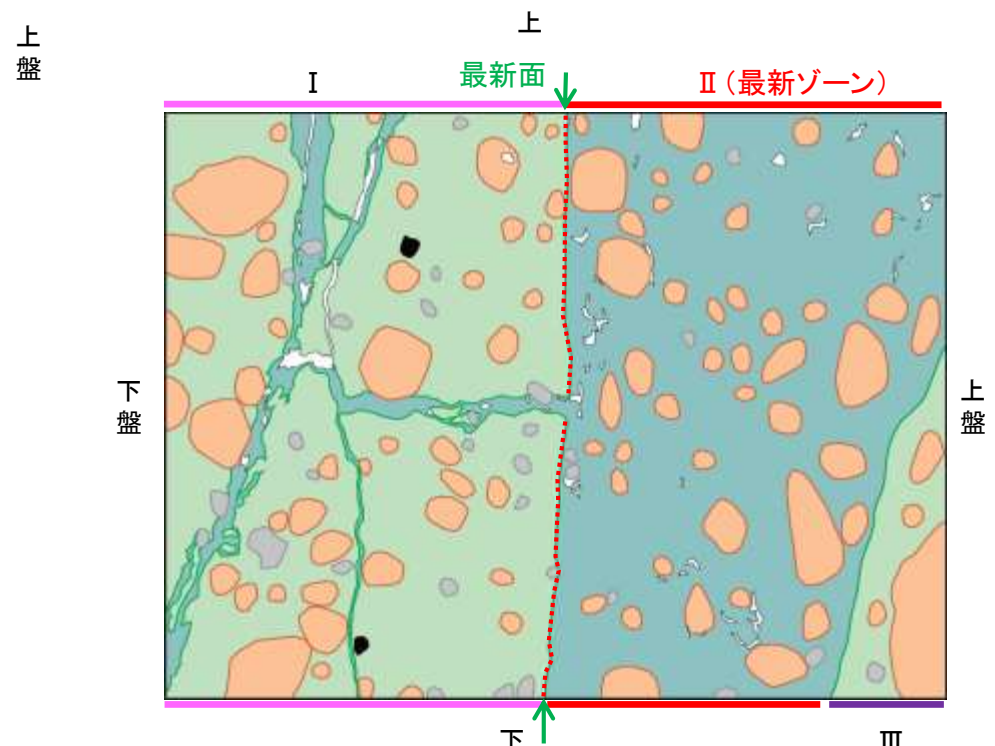
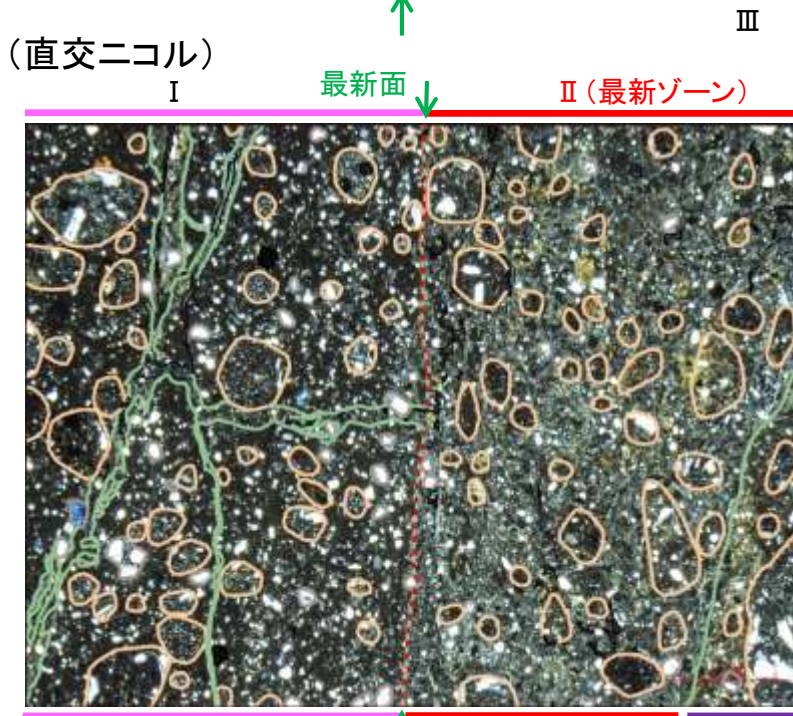
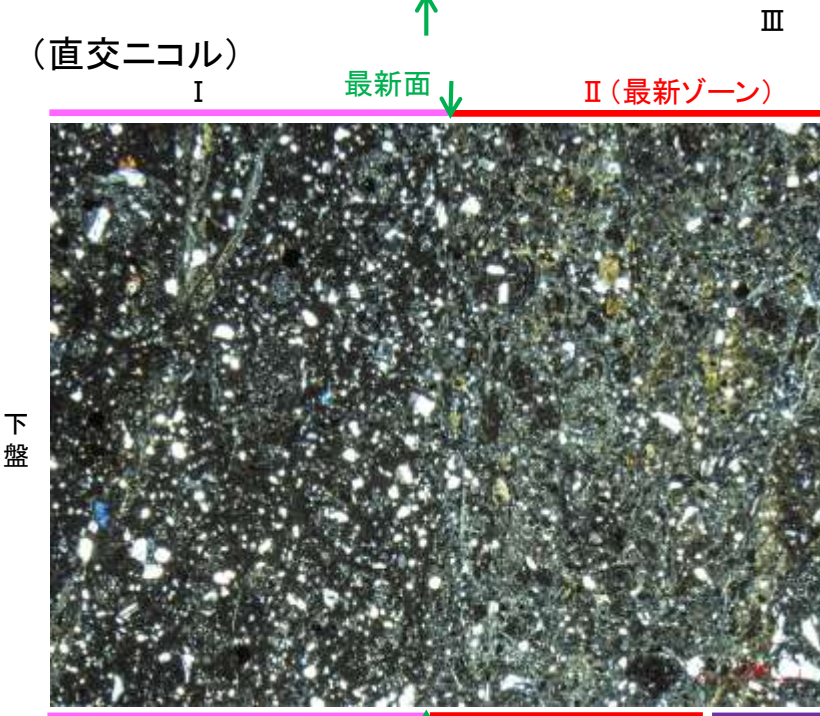
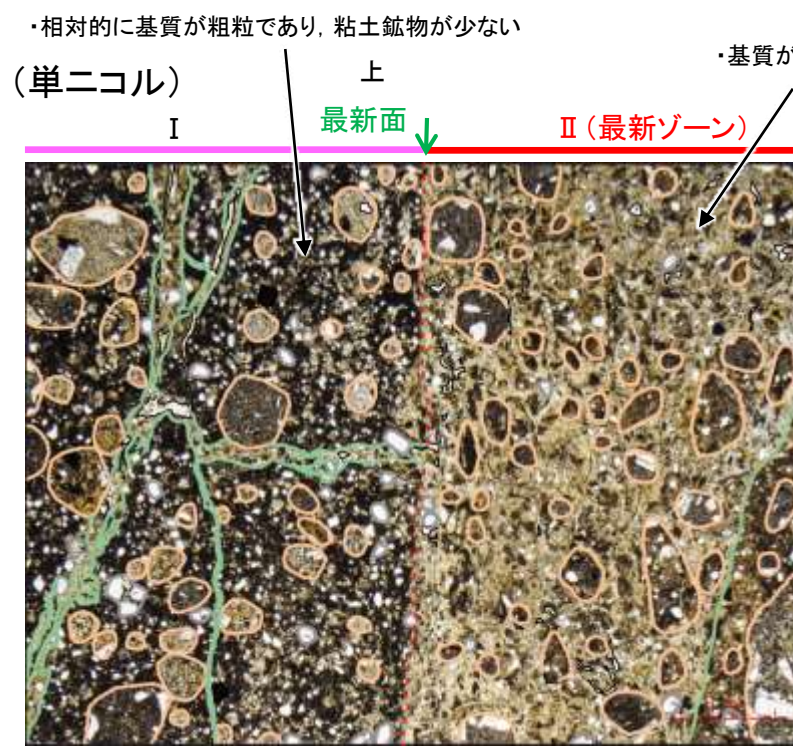
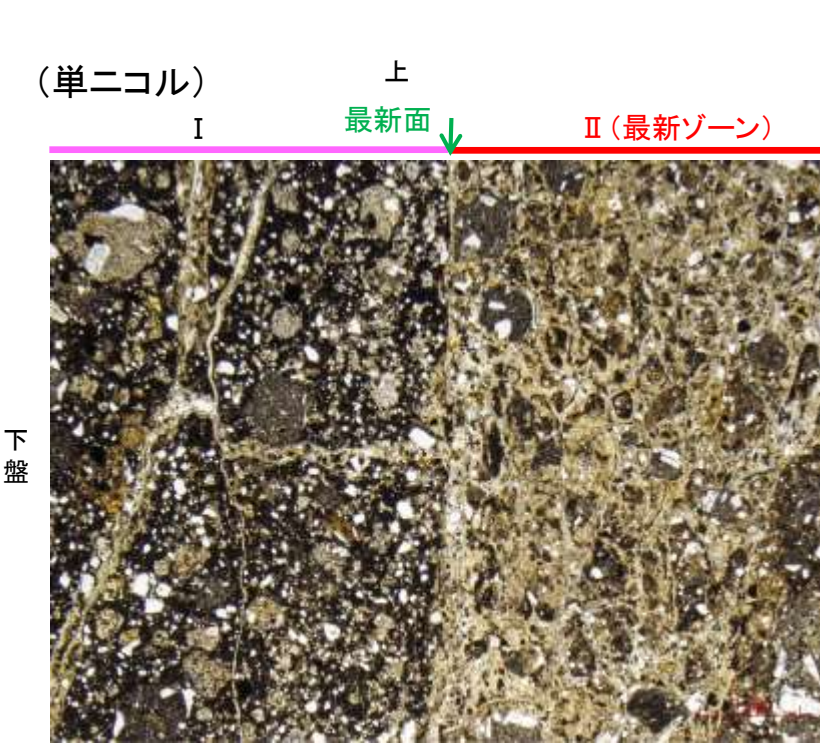
○さらに, 薄片作成時等に生じた空隙は, 明確に認定できる最新面が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから, 不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。





K-2\_G-1.5-80孔②

# 【写真とスケッチの対比(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

範囲Aスケッチ

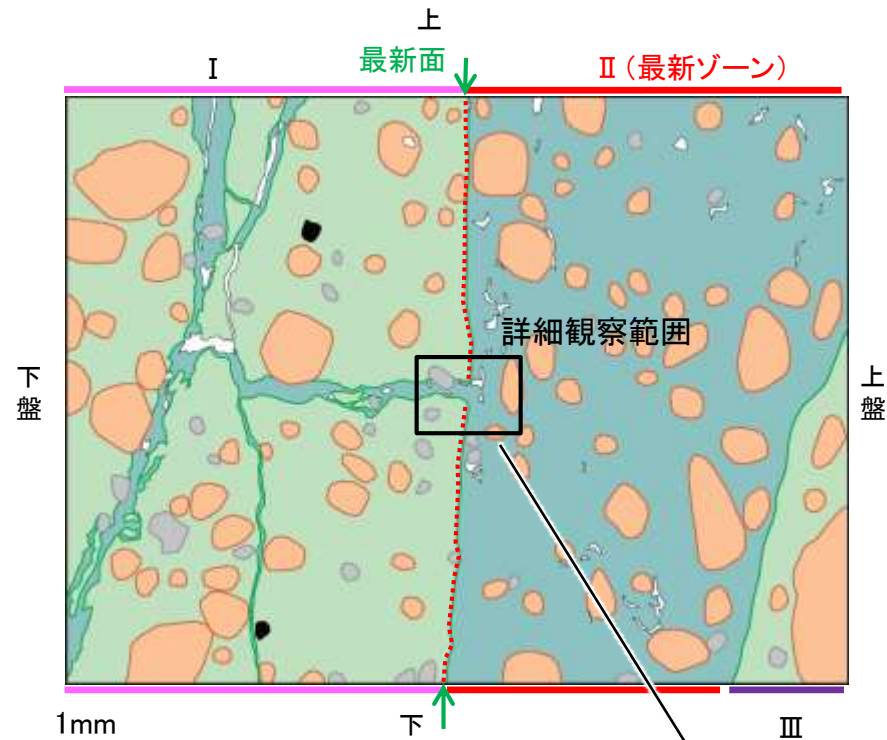
範囲A写真

範囲A写真  
(岩片, 基質部等の境界を加筆)



K-2\_G-1.5-80孔②

# 【拡大観察(範囲A)】



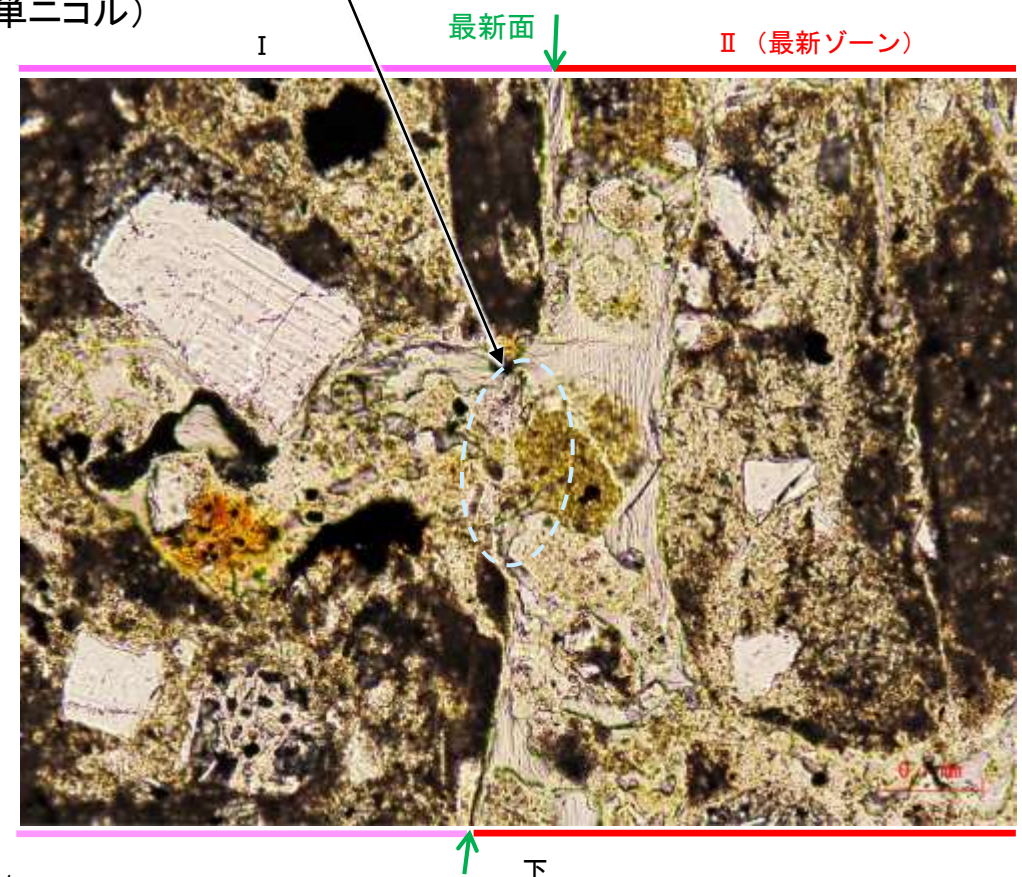
- 凡例
- 主要な岩片
  - 斜長石などの鉱物片
  - 不透明鉱物
  - 空隙部
  - 変質部 (I/S混合層)
  - 主要な岩片を除く基質部
  - 最新面

・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。

・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.5-325, 5-326) を踏まえ、変質部 (I/S混合層) であると判断した。

(単ニコル)

範囲Aスケッチ (直交ニコル)



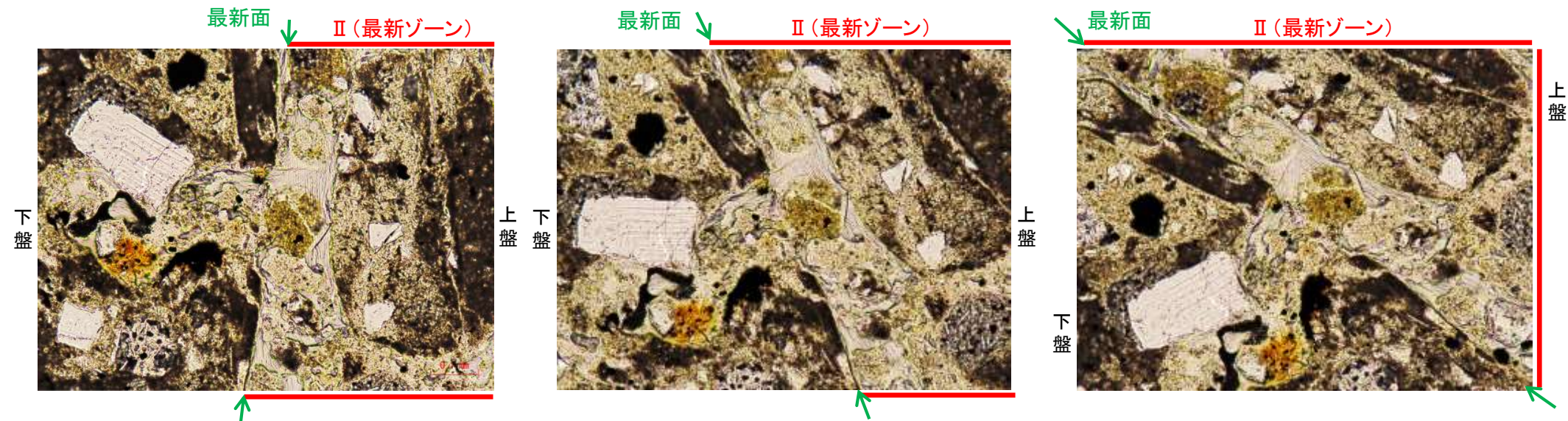
拡大観察範囲写真



K-2\_G-1.5-80孔②

# 【ステージ回転(範囲A)】

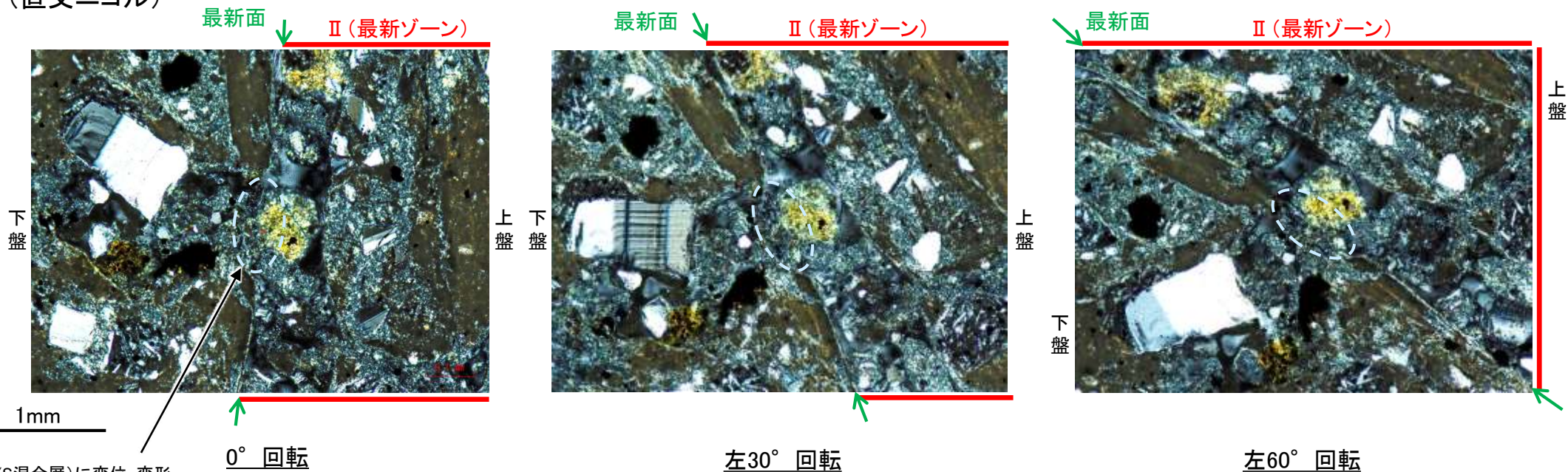
(単ニコル)



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

注入現象の事例  
(関西電力株式会社, 2016)

(直交ニコル)



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



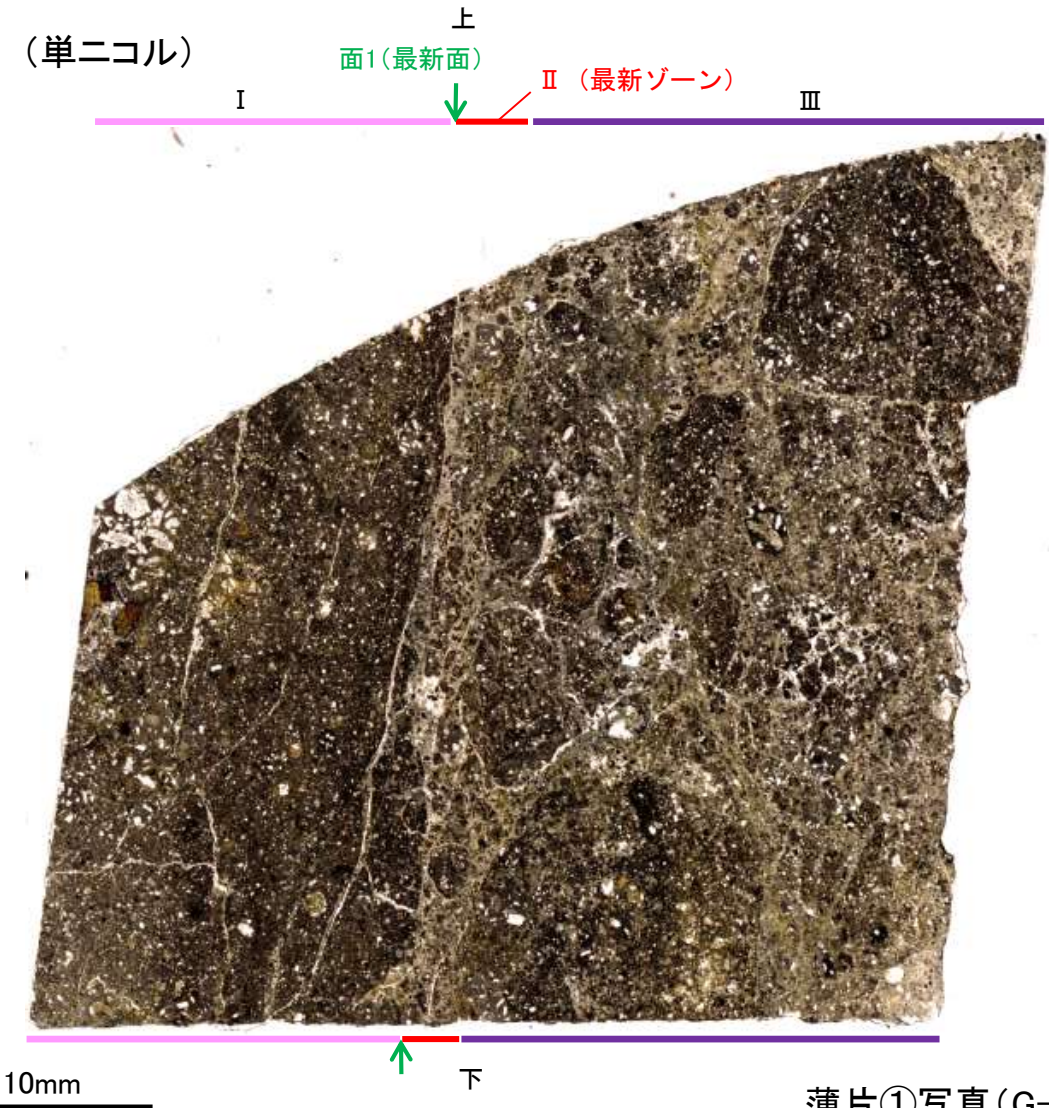
# 5.2.8 K-2 (1) G-1.5-80孔① —最新面の認定(微視的観察)—

- 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, 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



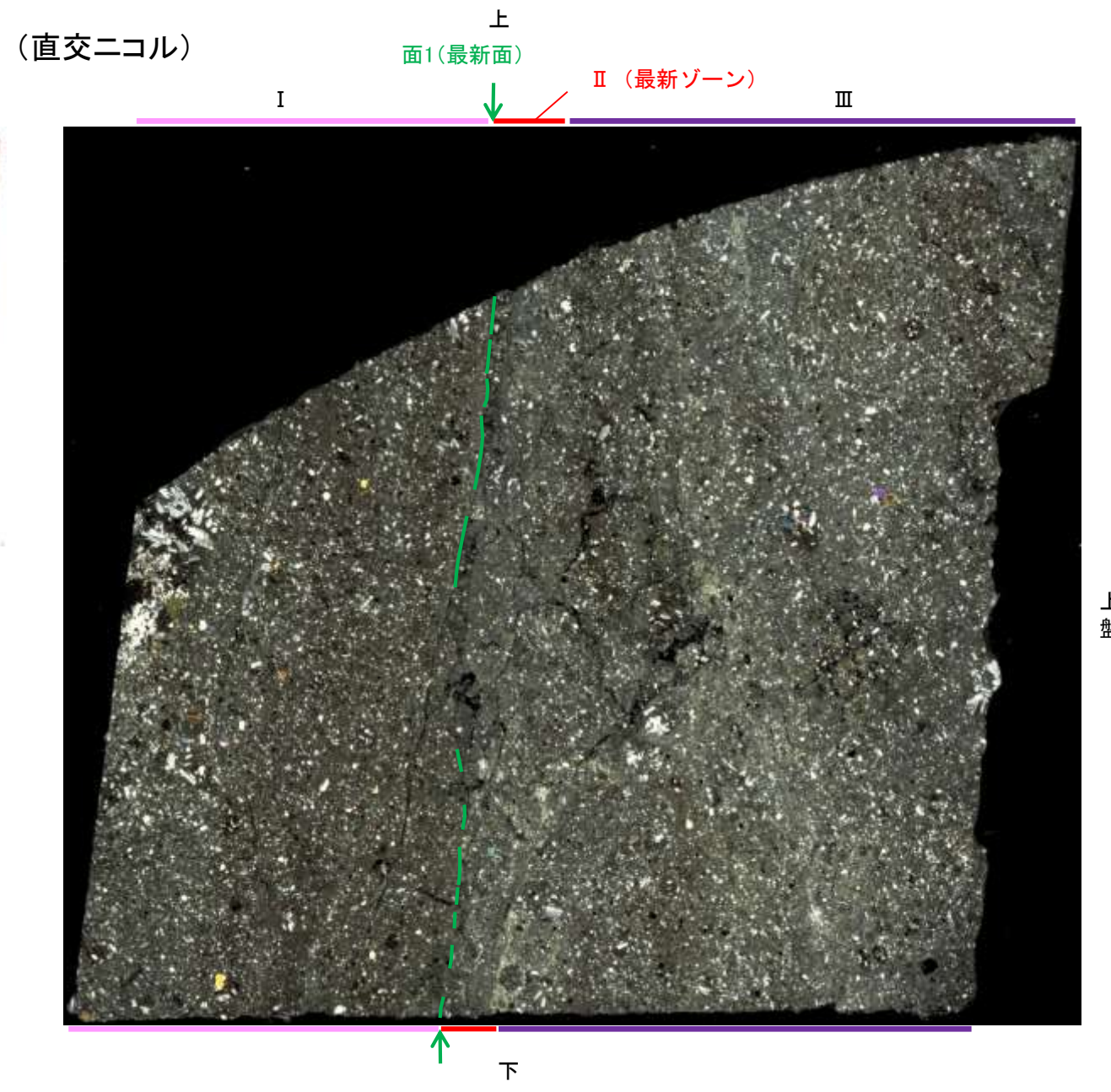
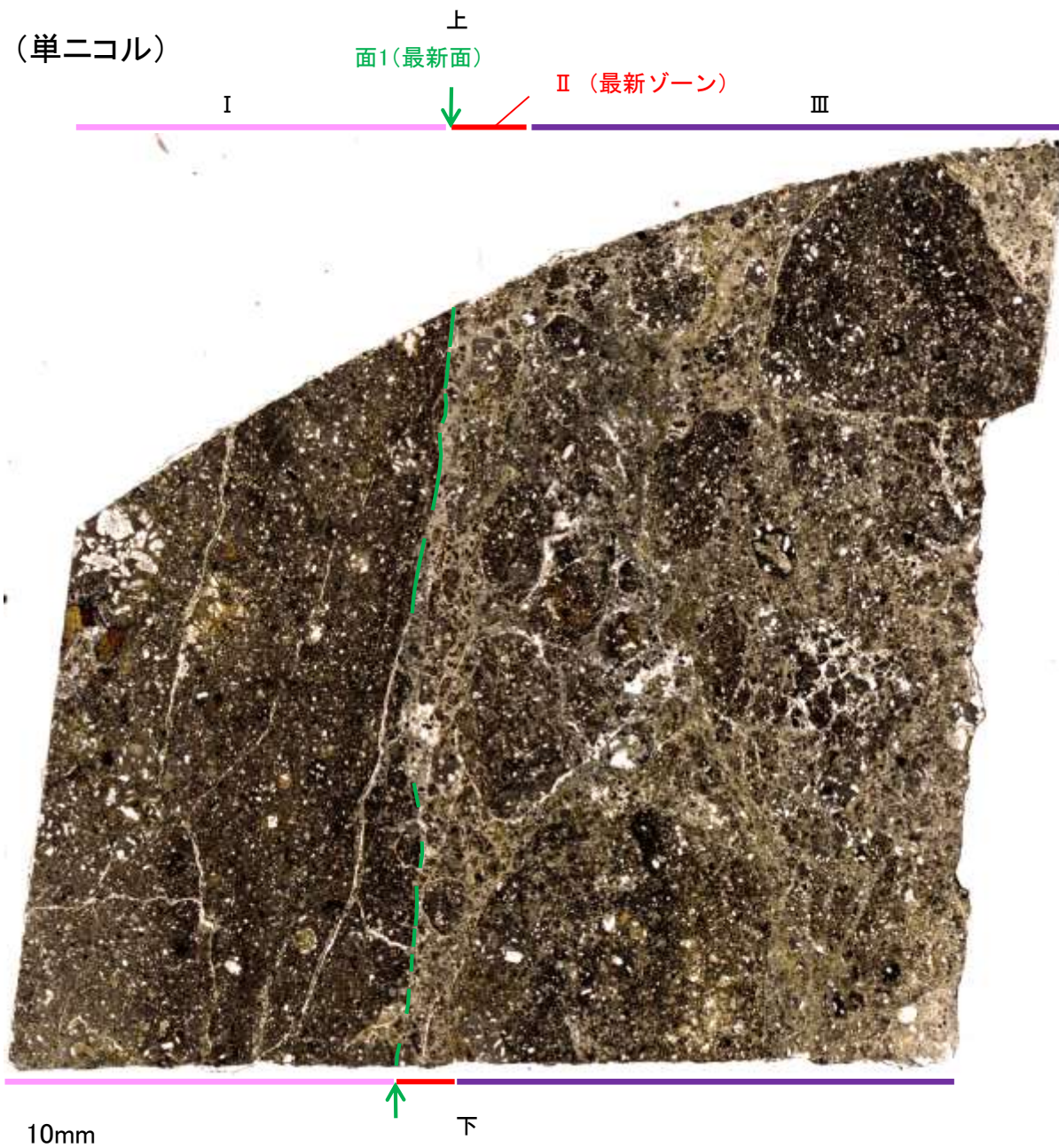
薄片①写真(G-1.5-80\_71R)

- 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, 鉱物片は歪角～歪円形である。
- 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, 鉱物片は角～歪角形である。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16mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は歪角～歪円形である。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-2\_G-1.5-80孔①

【解釈線あり】

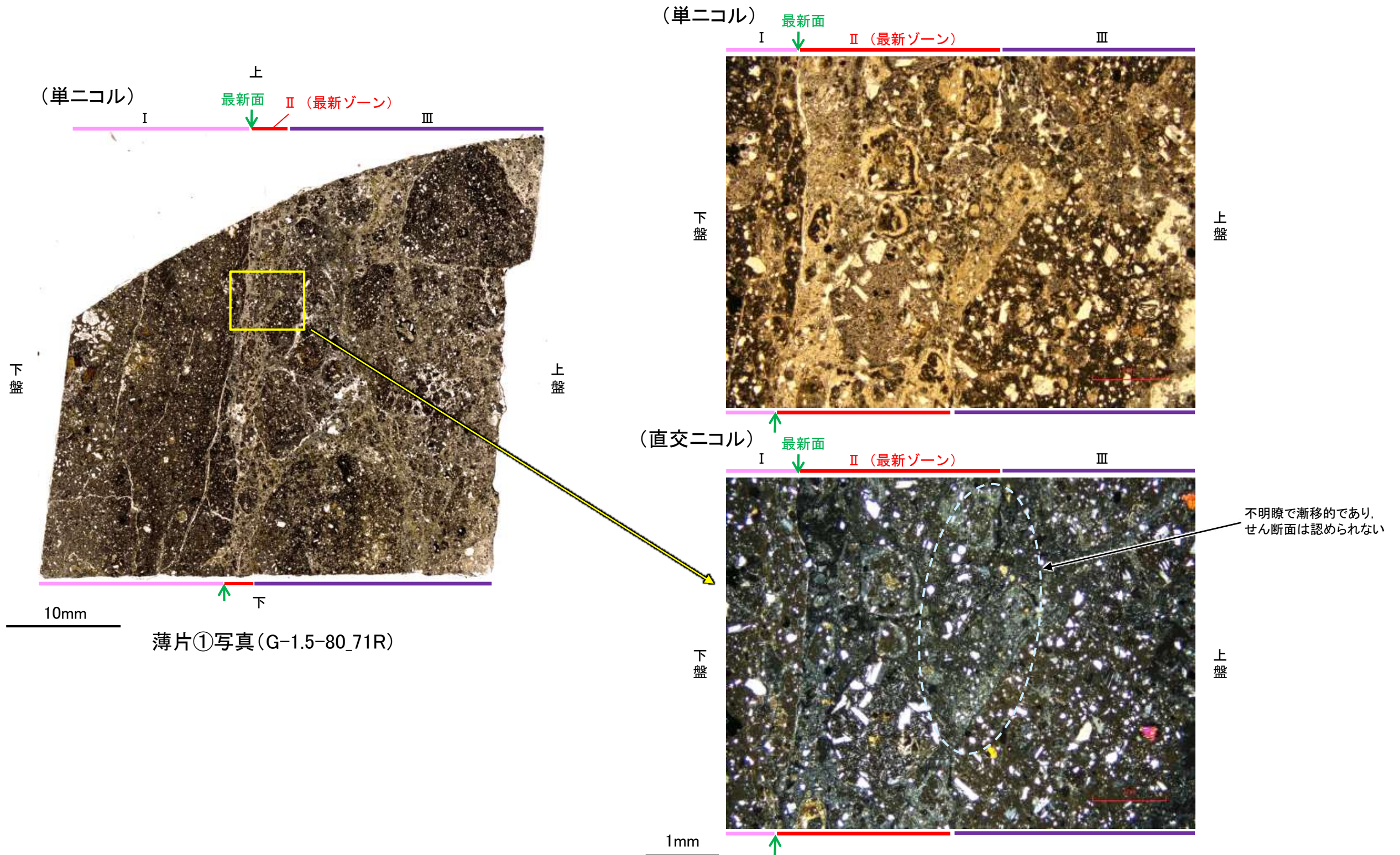


薄片①写真(G-1.5-80\_71R)



# 5.2.8 K-2 (1) G-1.5-80孔① —最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界—

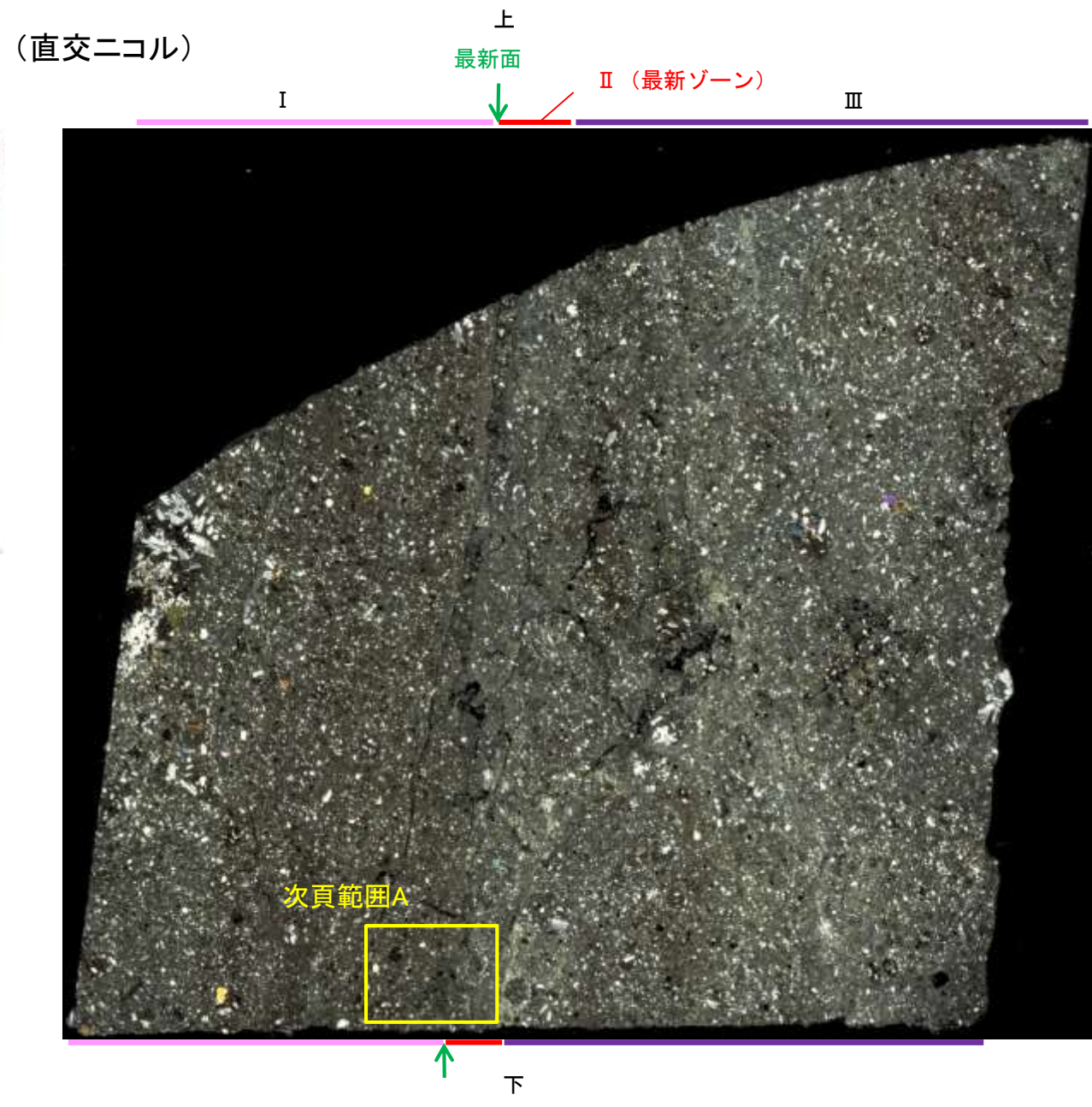
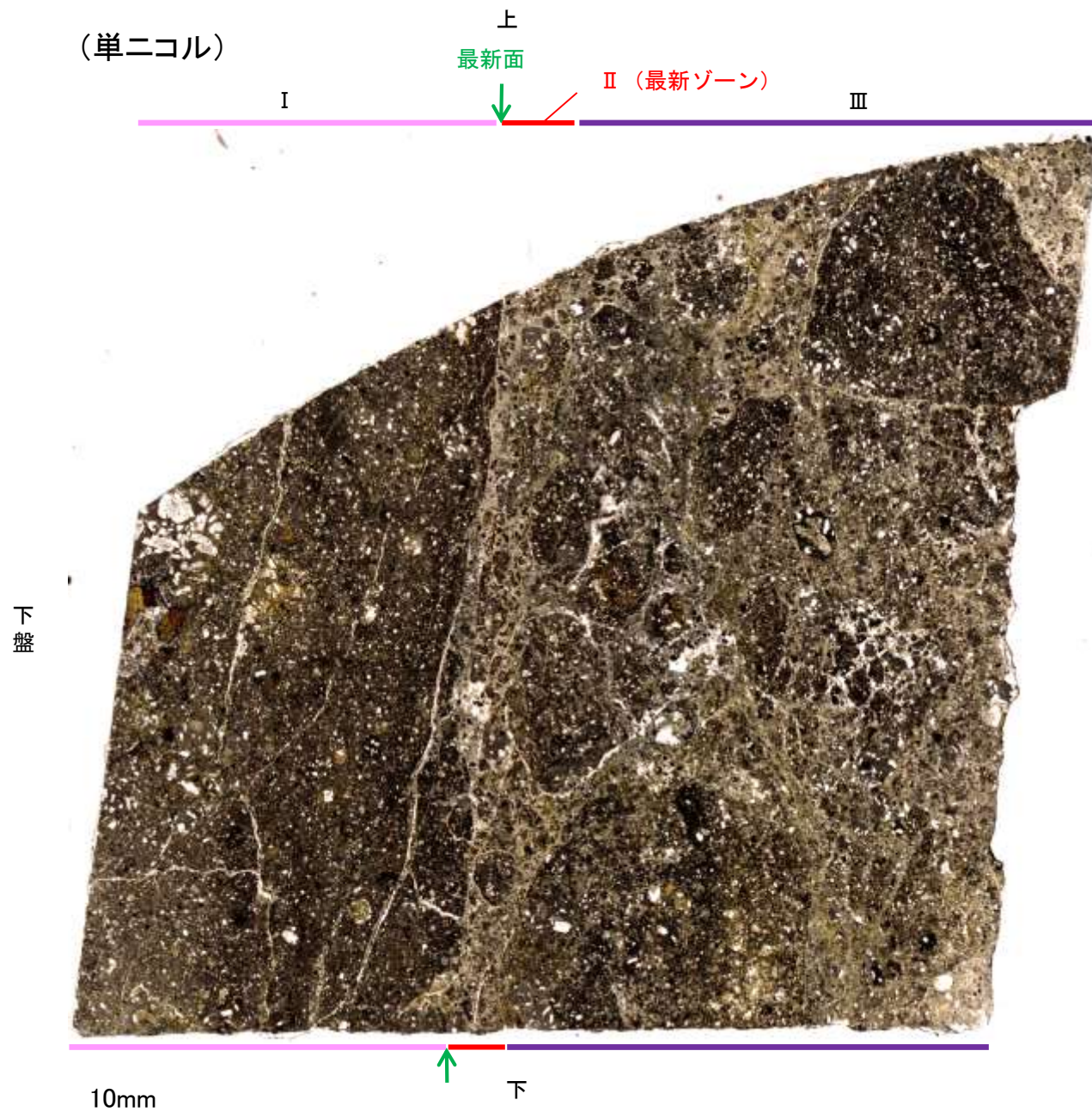
○薄片①の微視的観察(薄片観察)の結果, 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界は不明瞭で漸移的であり, せん断面は認められない。





## 5.2.8 K-2 (1) G-1.5-80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(G-1.5-80\_71R)

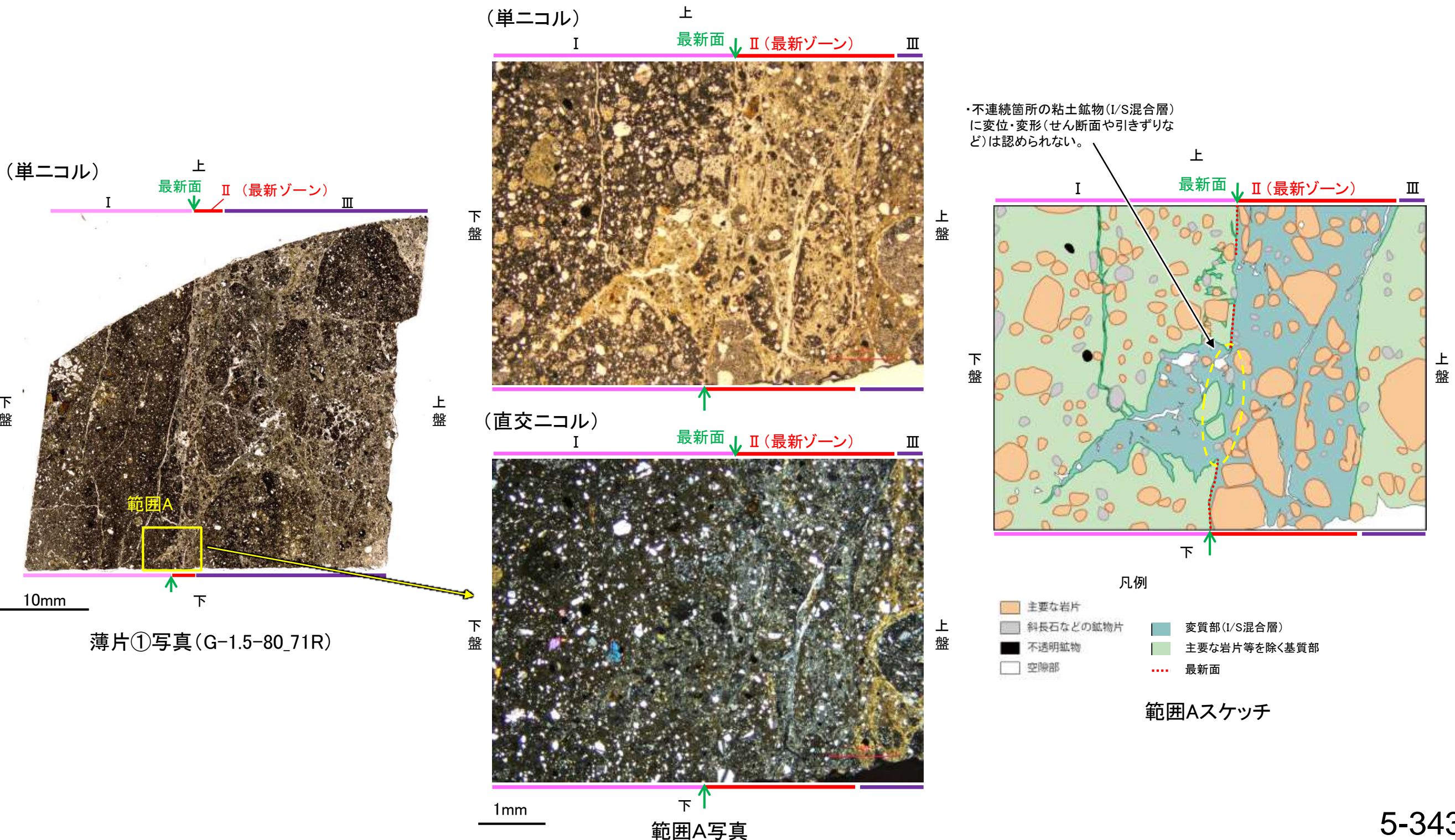


# 5.2.8 K-2 (1) G-1.5-80孔① —最新面とI/S混合層との関係(範囲A)—

○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。

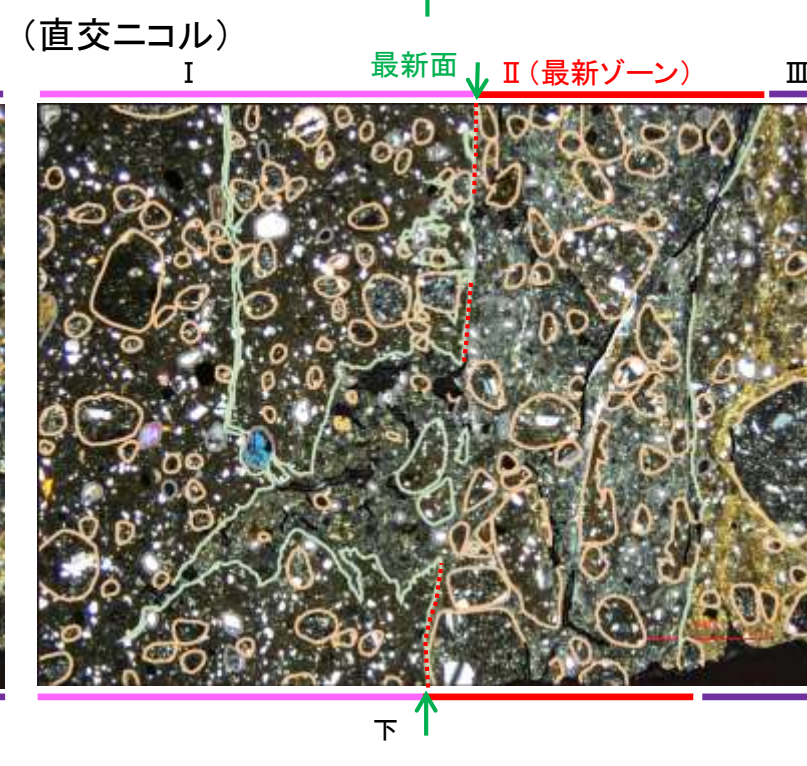
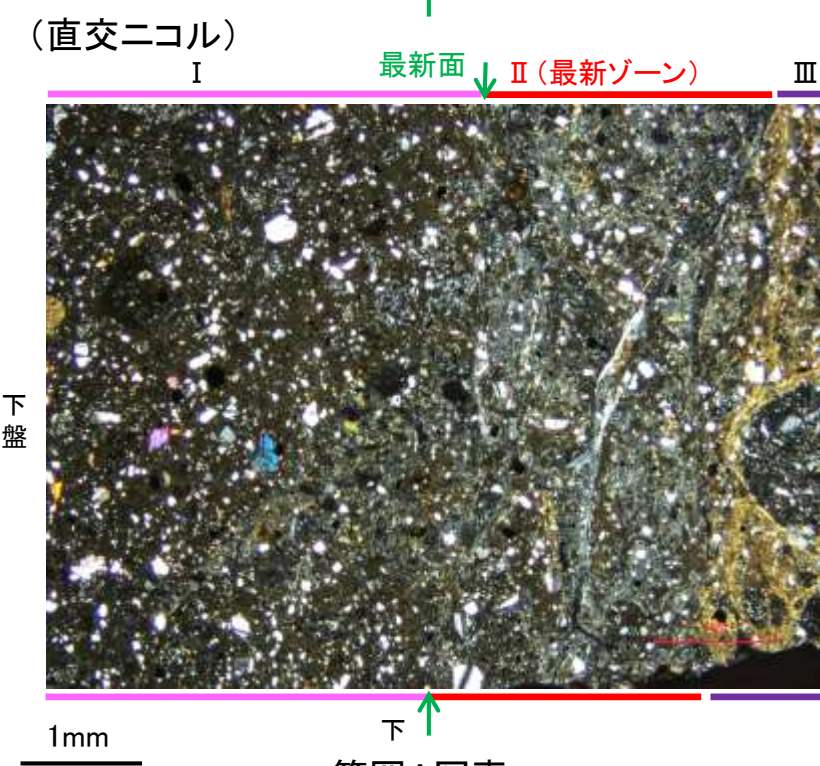
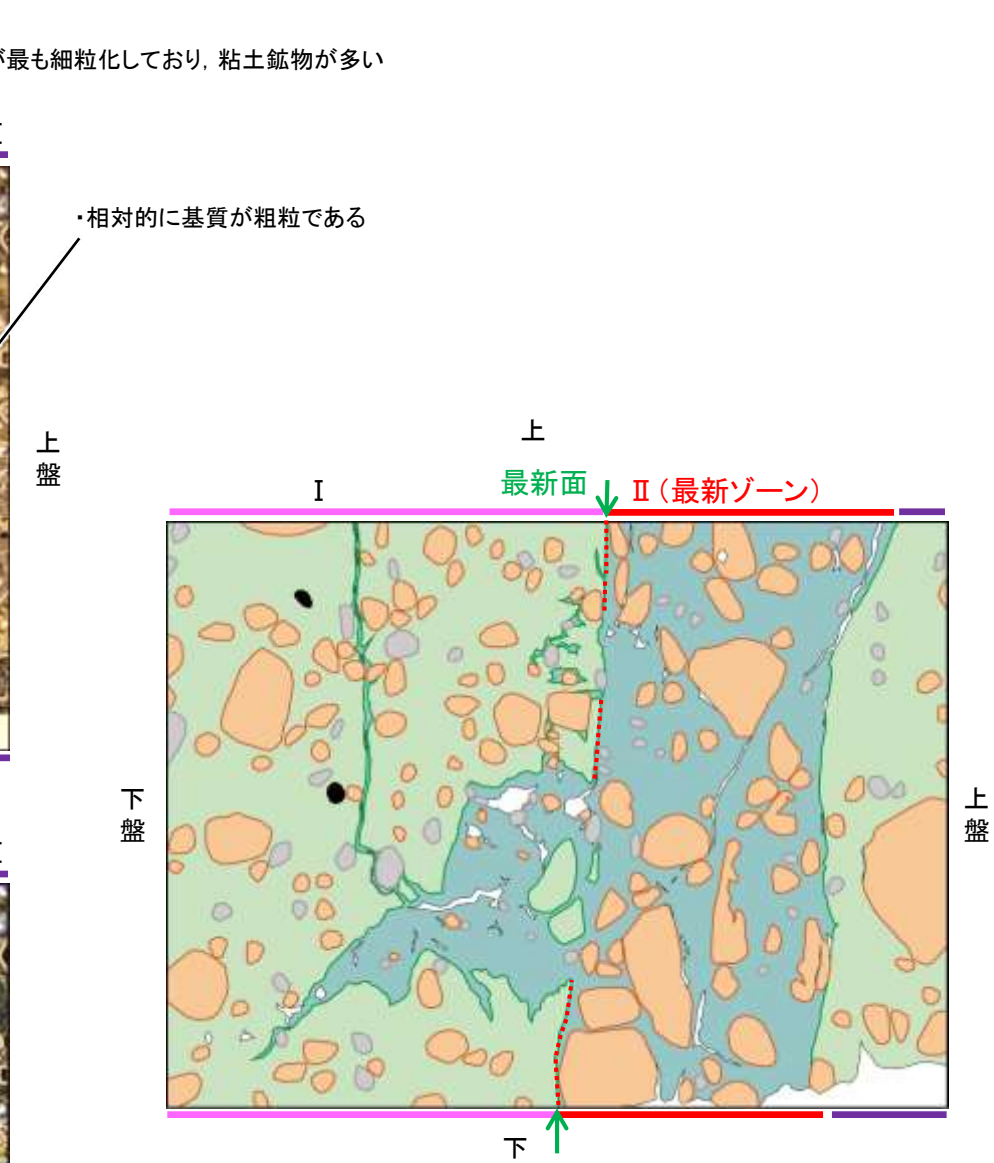
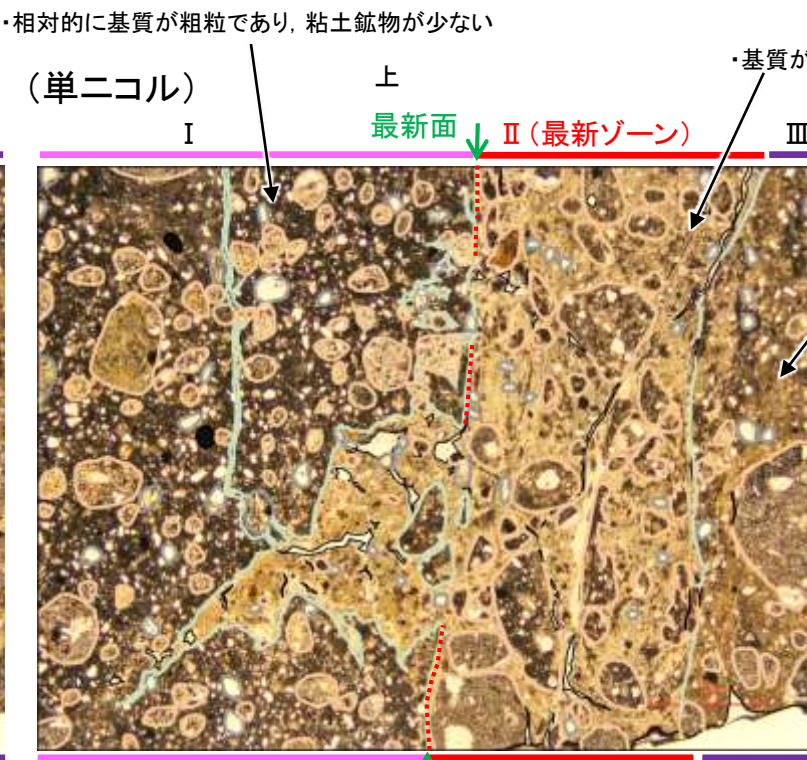
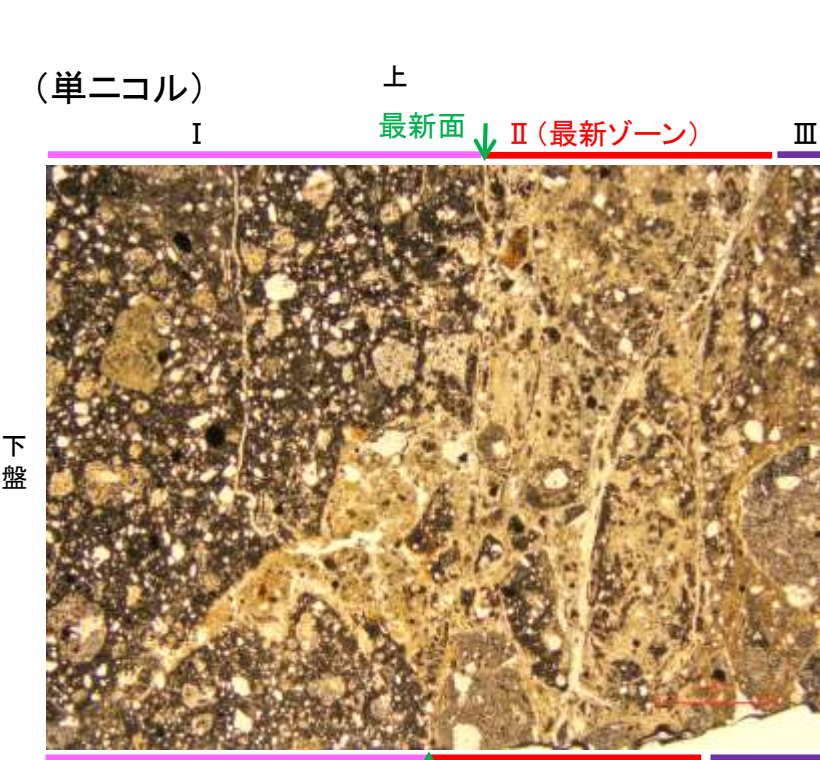
○さらに, 薄片作成時等に生じた空隙は, 明確に認定できる最新面が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから, 不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。





K-2\_G-1.5-80孔①

# 【写真とスケッチの対比(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	

範囲Aスケッチ

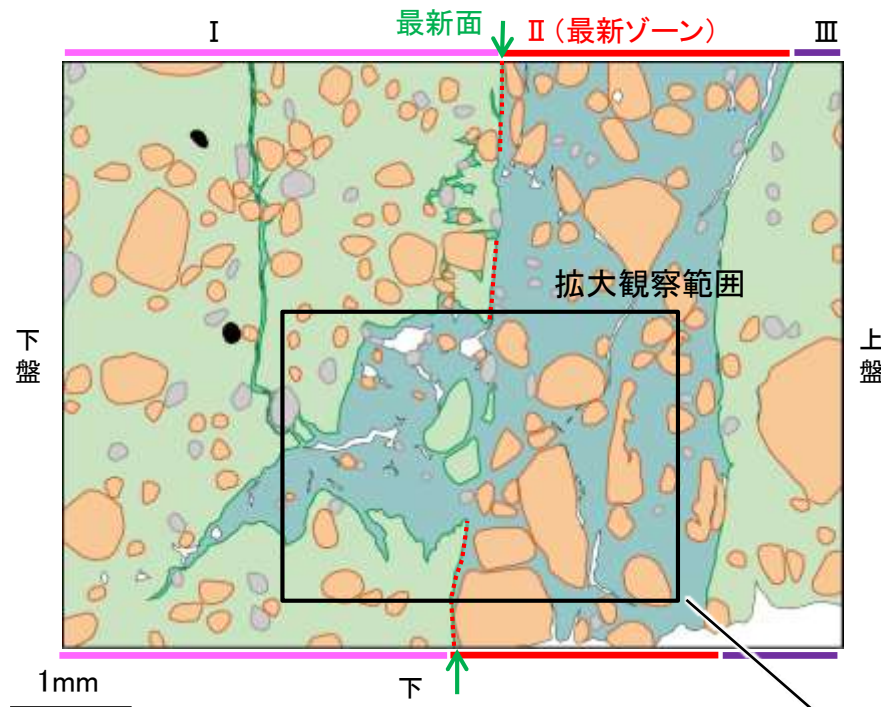
1mm  
下 ↑  
範囲A写真

下 ↑  
範囲A写真  
(岩片, 基質部等の境界を加筆)



K-2\_G-1.5-80孔①

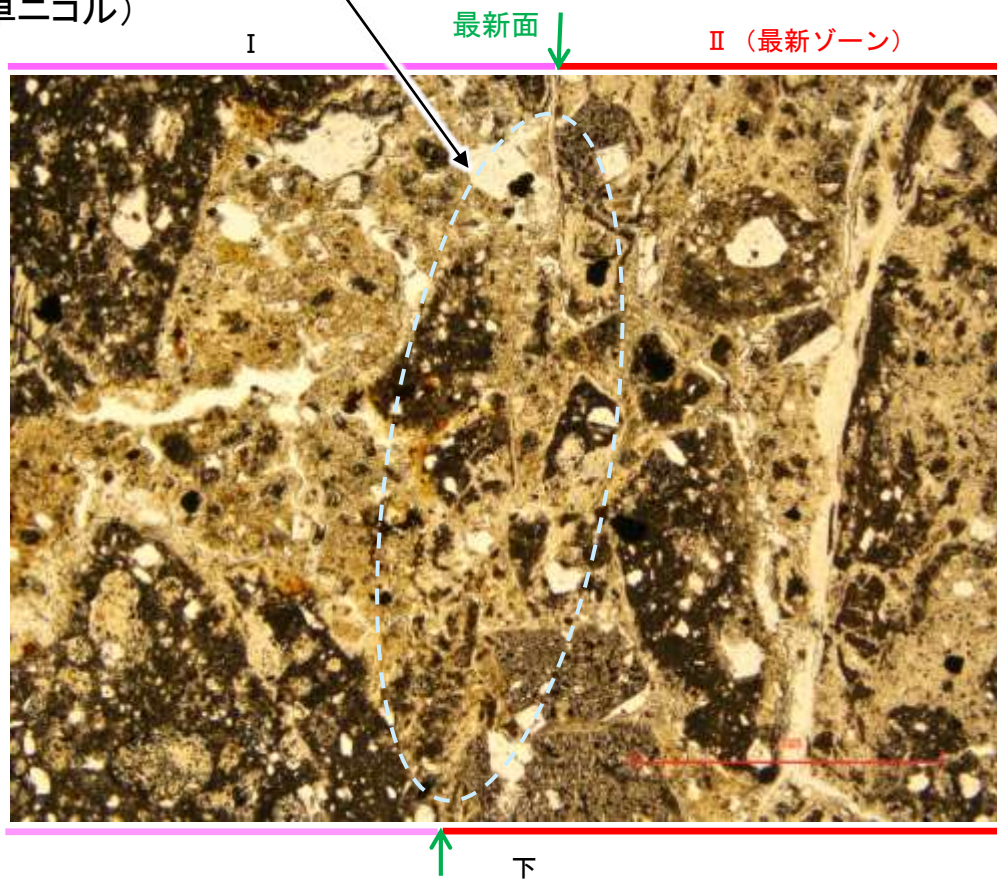
# 【拡大観察(範囲A)】



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

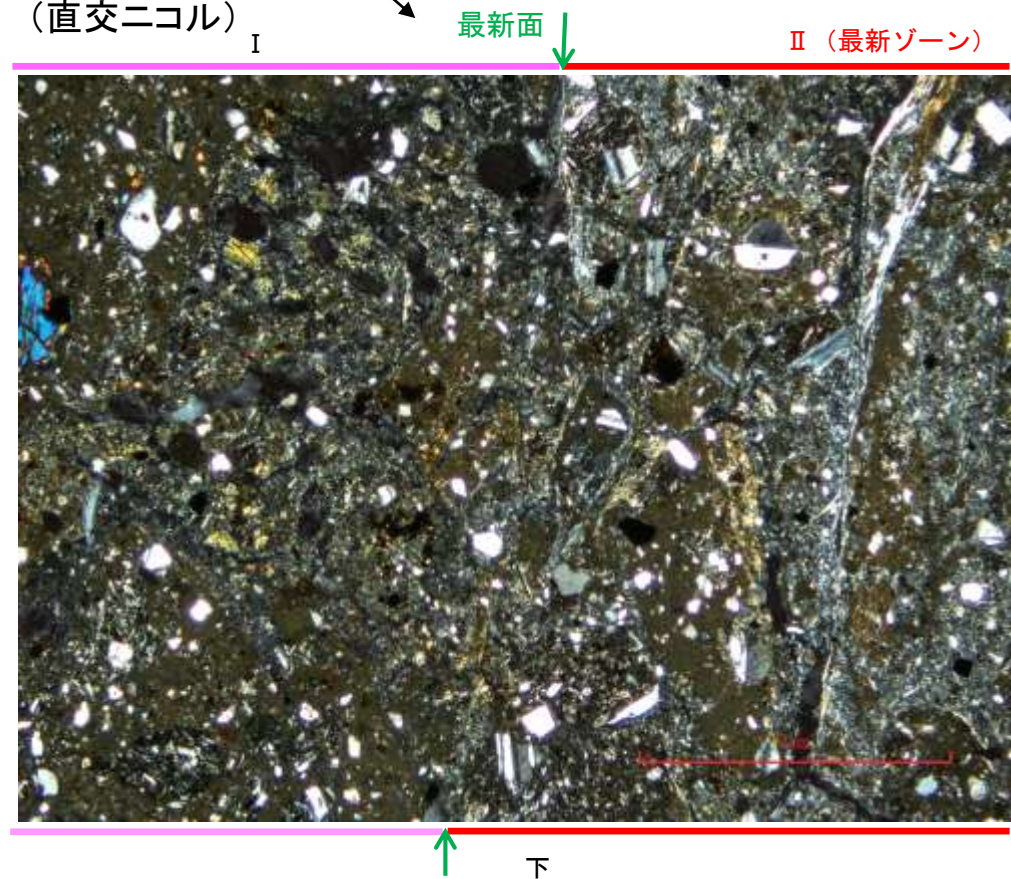
・不連続箇所の粘土鉱物(1/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。

(単ニコル)



範囲Aスケッチ

(直交ニコル)



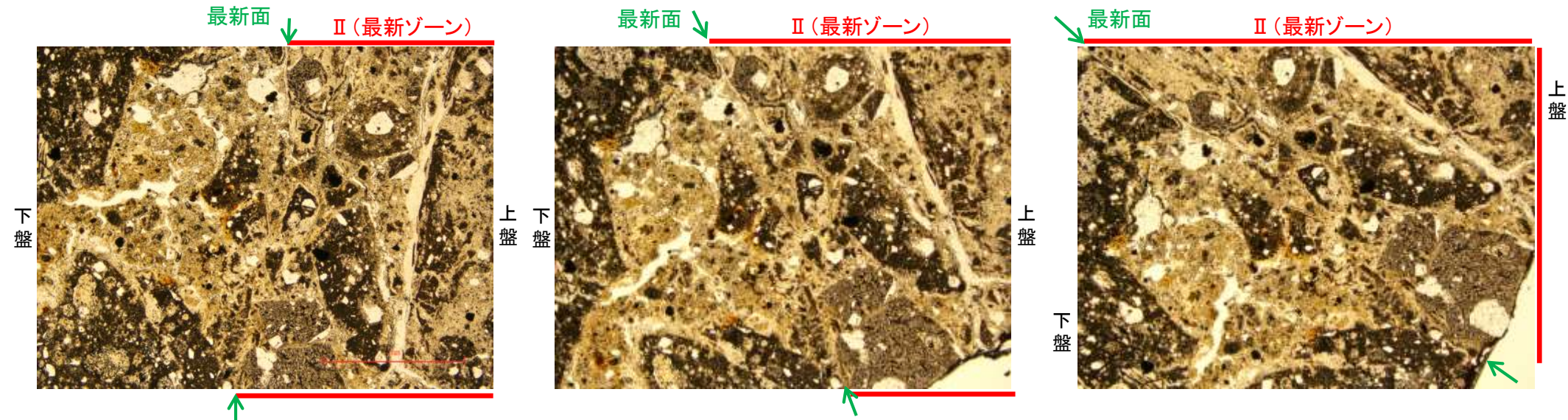
拡大観察範囲写真



K-2\_G-1.5-80孔①

# 【ステージ回転(範囲A)】

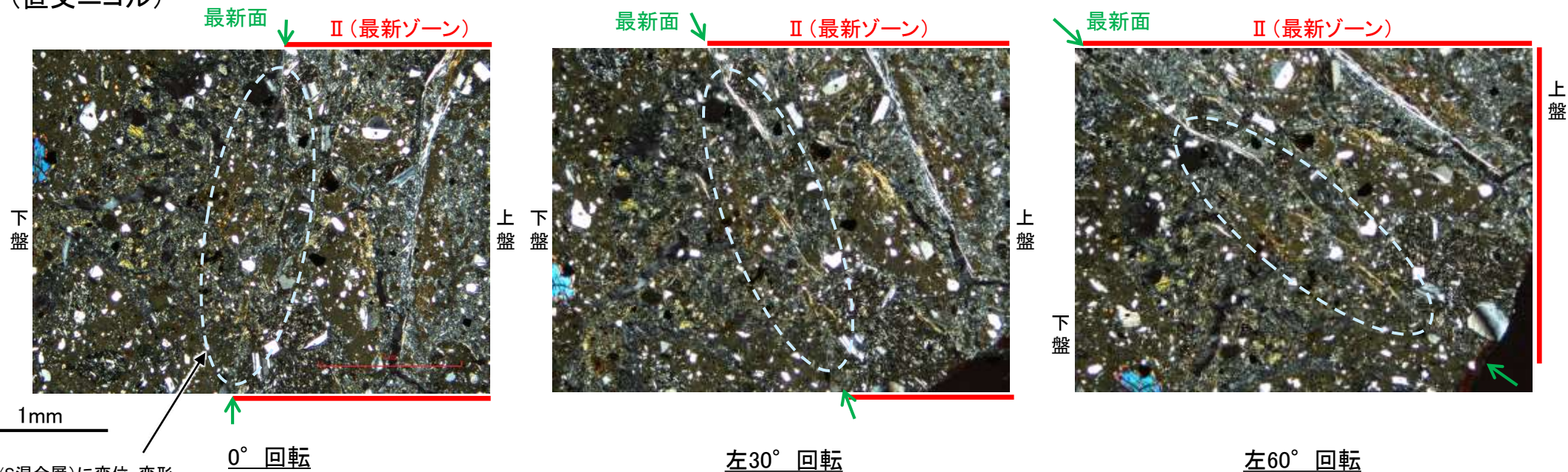
(単ニコル)



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

注入現象の事例  
(関西電力株式会社, 2016)

(直交ニコル)



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

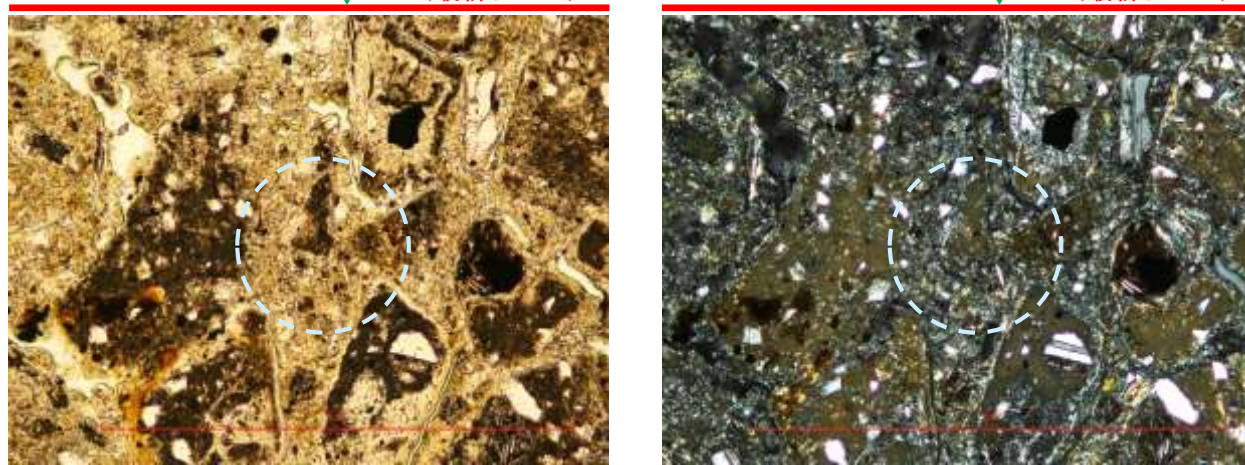


K-2\_G-1.5-80孔①

# 【詳細観察(範囲A)】

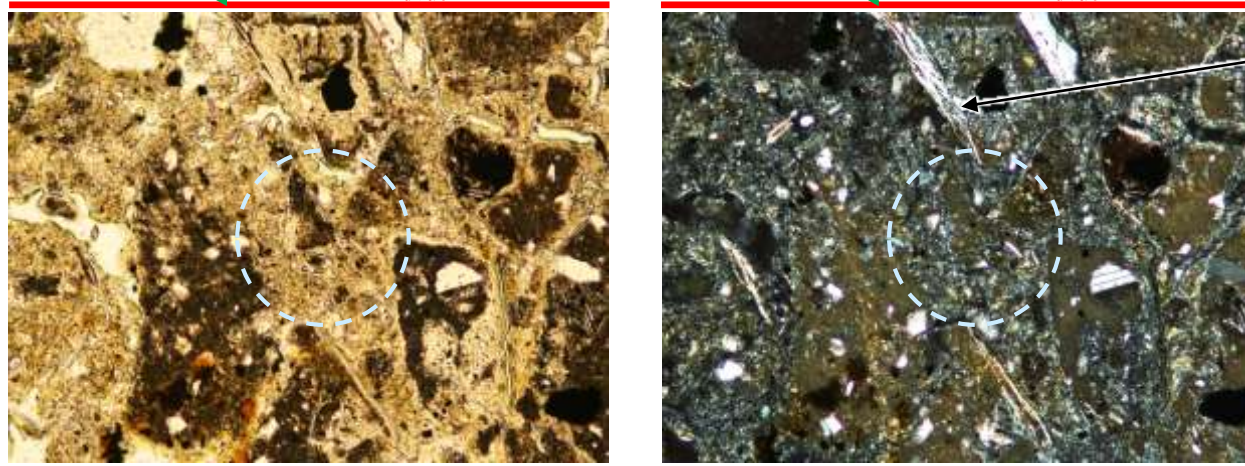
○最新面の延長位置に認められる割れ目について詳細に観察した結果、割れ目が途切れて不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。

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



0.1mm

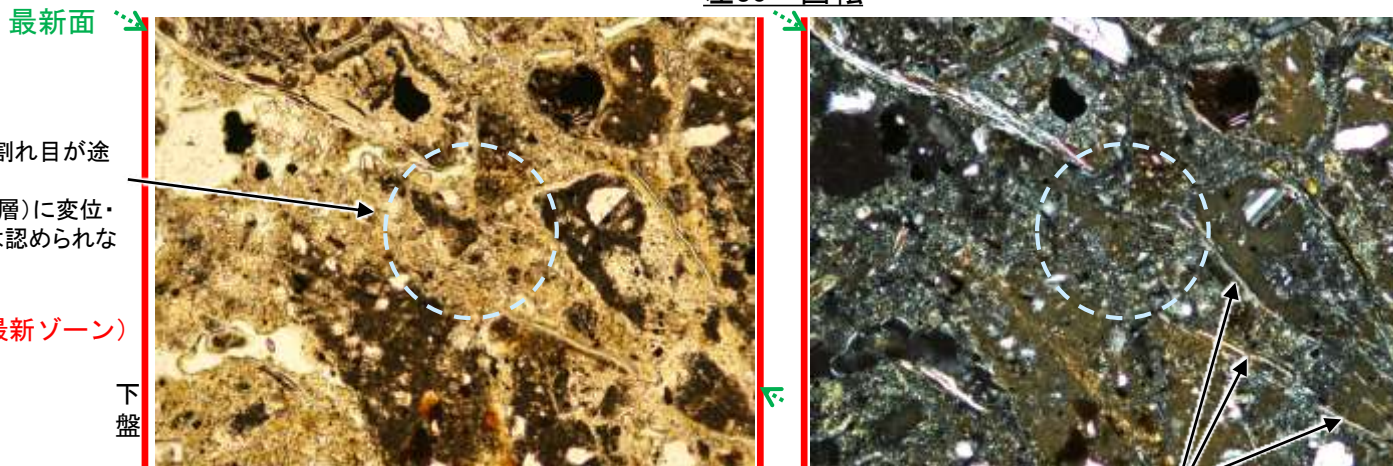
最新面 ↓ II (最新ゾーン) 0° 回転 最新面 ↓ II (最新ゾーン)



0.1mm

・最新面の延長位置に認められる割れ目  
・割れ目に沿って生成した粘土鉱物(I/S混合層)

左30° 回転

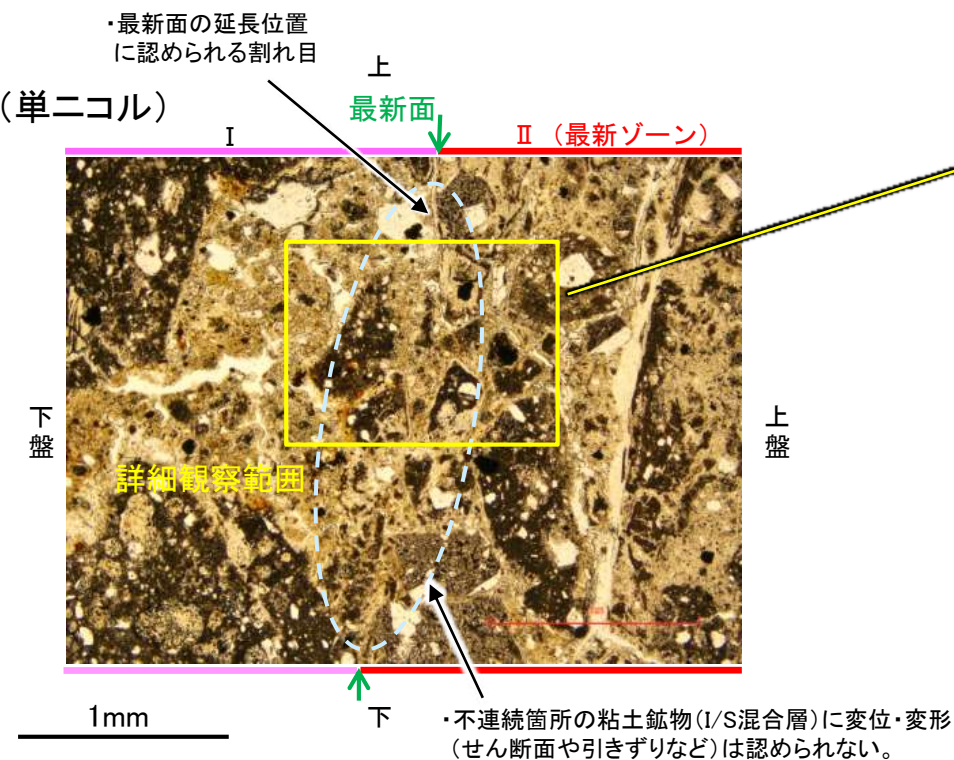


0.1mm

・岩片のリムに沿って生成した粘土鉱物(I/S混合層)

左60° 回転

詳細観察範囲写真



・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

・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。

II (最新ゾーン)

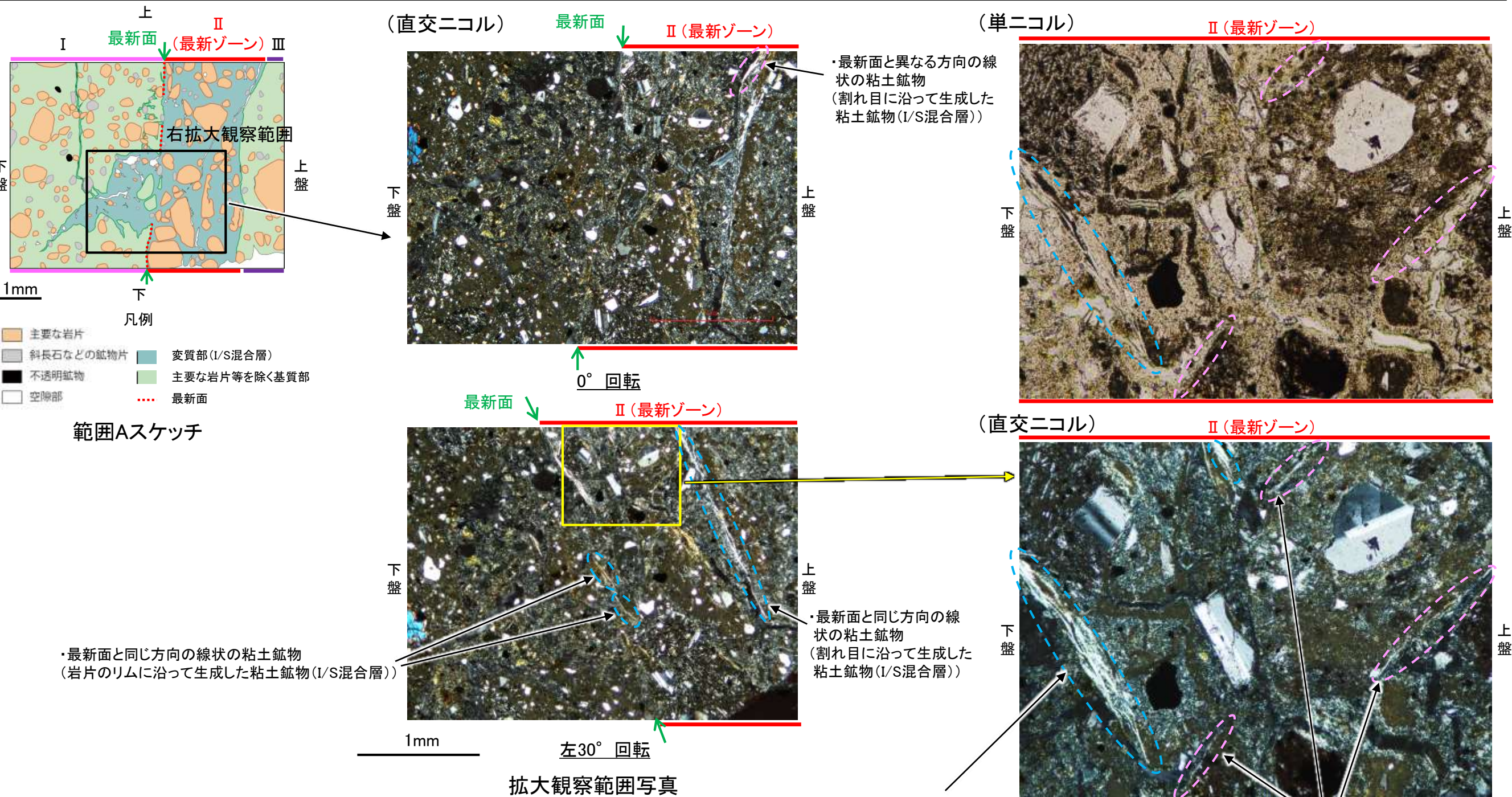
←… : 延長位置



K-2\_G-1.5-80孔①

## 【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.5-530, 5-532に示す。



# 5.2.8 K-2 (2) H-1.1-87孔 ー 評価結果 ー

## 【最新面の認定】

○H-1.1-87孔の深度84.30m付近で認められるK-2において、巨視的観察及び微視的観察を実施し、最新ゾーンの上盤側及び下盤側の境界にそれぞれ最新面1, 最新面2を認定した(P.5-350~5-353)。

## 【鉱物の同定】

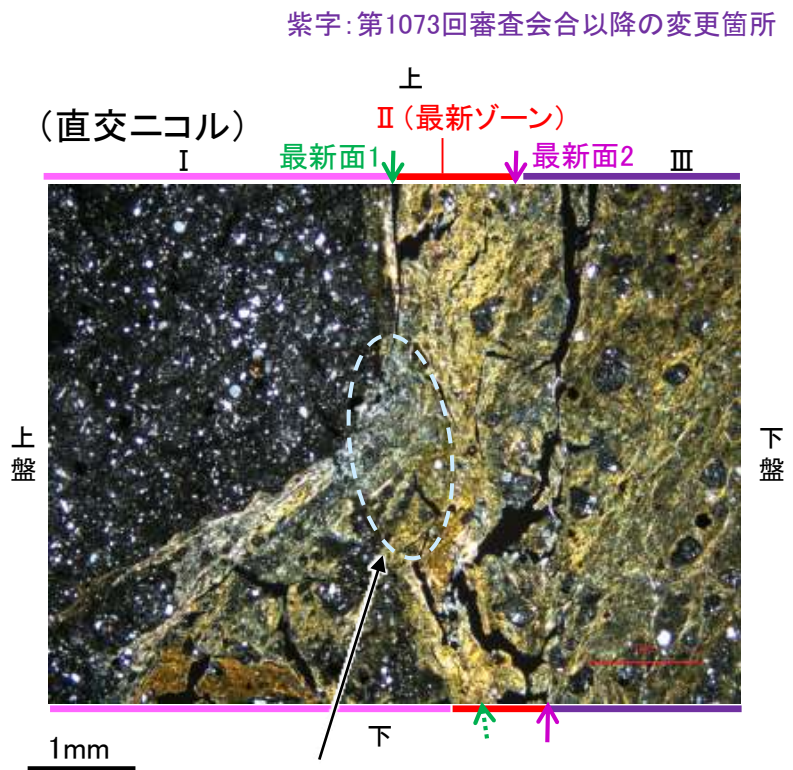
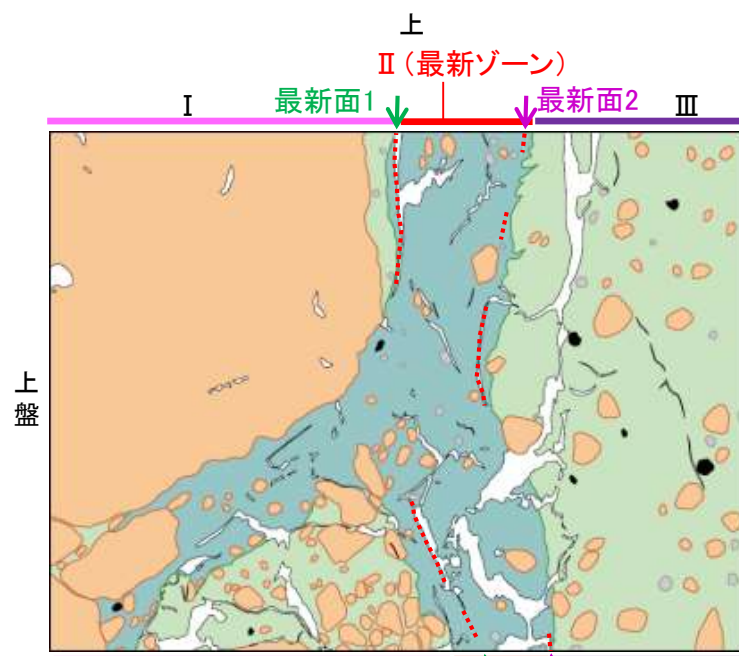
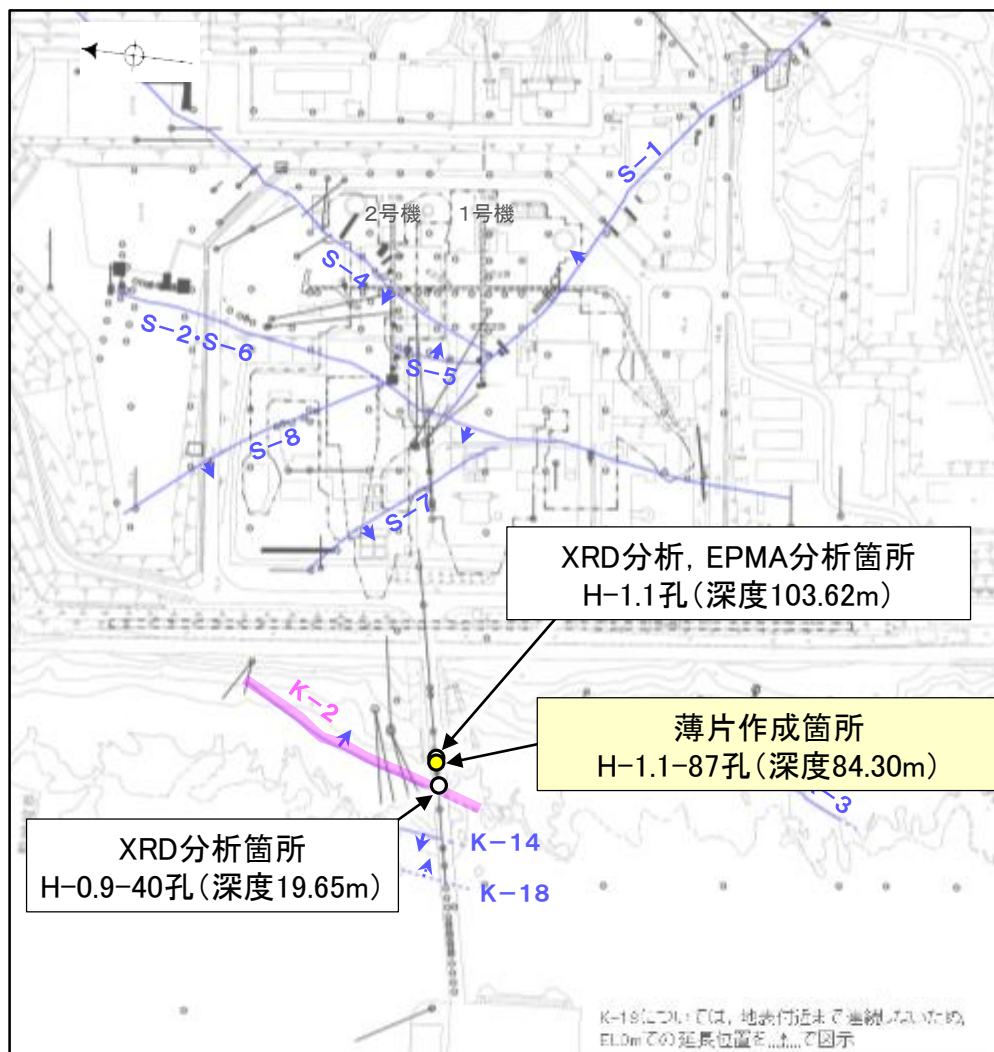
○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断した(P.5-354)。

## 【変質鉱物の分布と最新面との関係】

○EPMA分析(マッピング)や薄片観察により、粘土鉱物(I/S混合層)の分布範囲を確認した結果、粘土鉱物(I/S混合層)は最新ゾーン及びその周辺に分布している(P.5-355)。

○薄片①の範囲A(最新面1), Bにおいて、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面1, 2を横断して分布し、最新面1, 2が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない※(P.5-356~5-359, 5-363~5-366)。

○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。



※薄片①の範囲A(最新面2)については、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面2付近に分布し、最新面2が不連続になるものの、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面2を明瞭に横断しておらず、最新面2と粘土鉱物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である(P.5-362)。



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

○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° Rの条線方向が確認されたことから、117° 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)
- K-O (海岸部 EL0m)

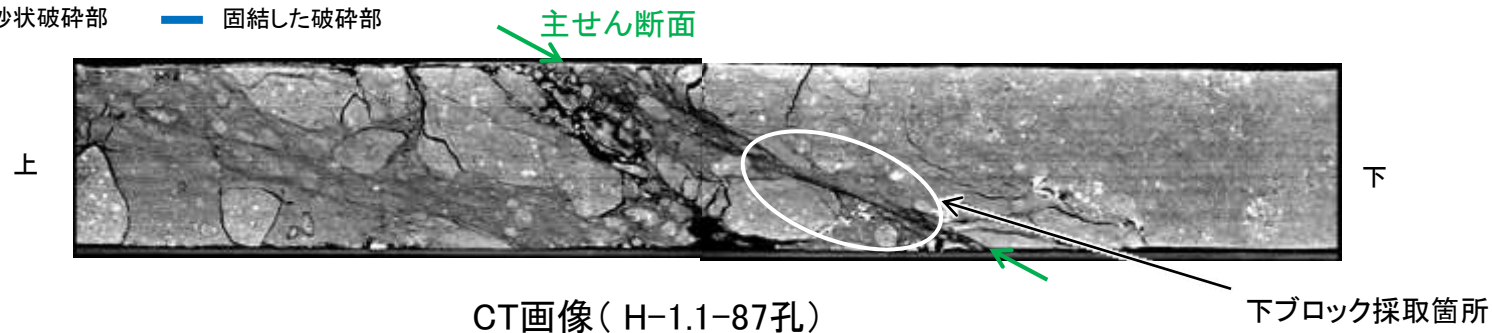
・条線観察結果については補足資料5.2-12(2)-7

調査位置図

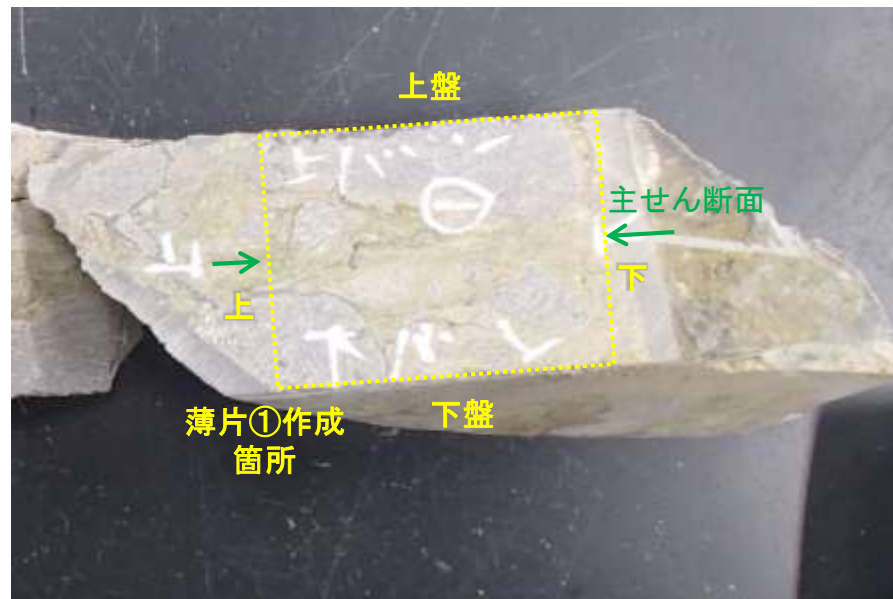


- 粘土状破碎部
- 角礫状破碎部
- 砂状破碎部
- 固結した破碎部

ボーリングコア写真(H-1.1-87孔)



CT画像(H-1.1-87孔)



1cm

ブロック写真



# 5.2.8 K-2 (2) H-1.1-87孔 ー最新面の認定(微視的観察)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, 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。
- 最新ゾーン中に認められるY面※は面1, 面2のみであり, 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。

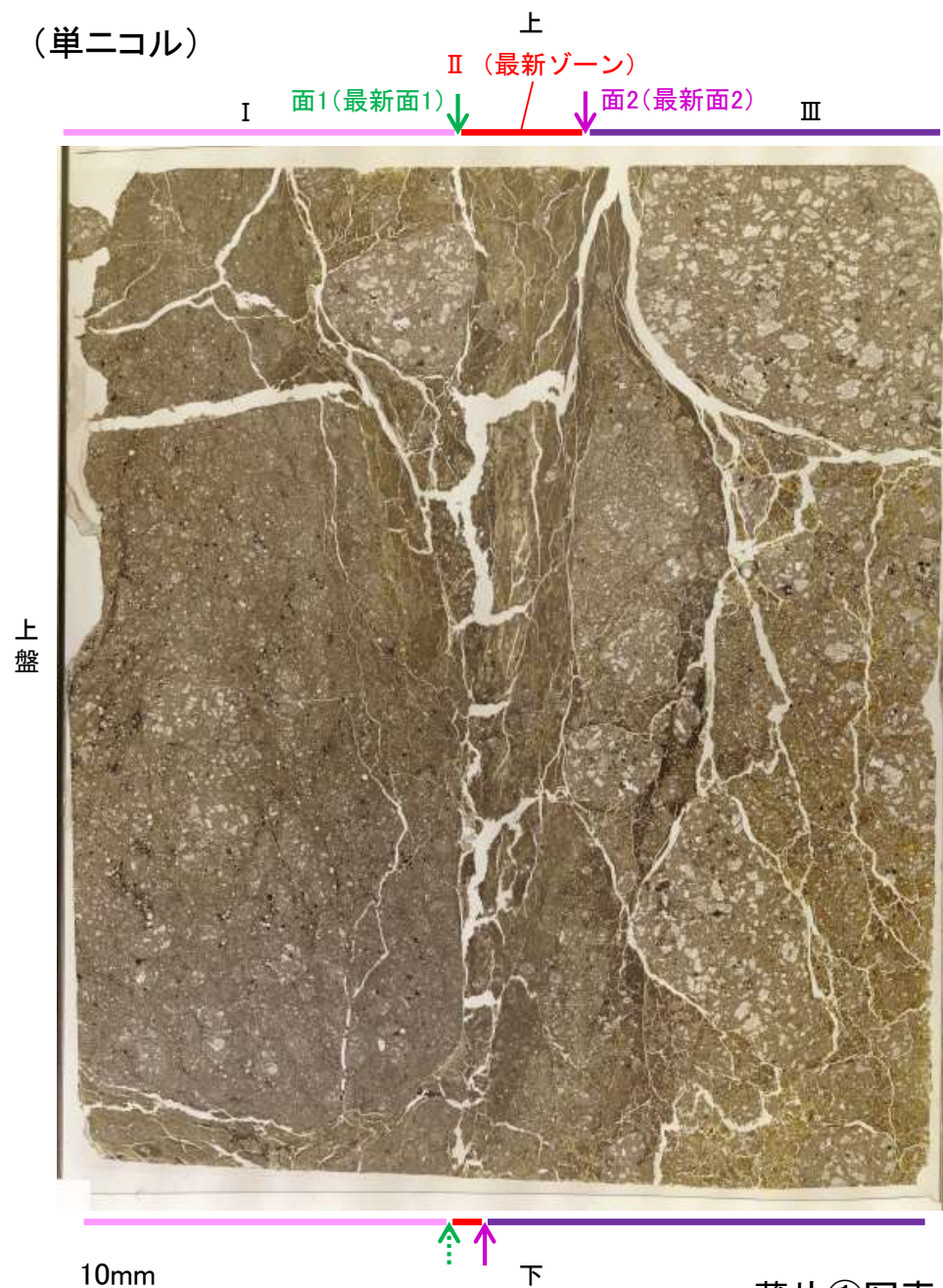
※:直線性・連続性に乏しく, Y面と判断しなかった  
その他の構造については次々頁

## 【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) ……砂状破碎部  
 ・分帯Ⅲ ……固結した破碎部

(単ニコル)

(直交ニコル)



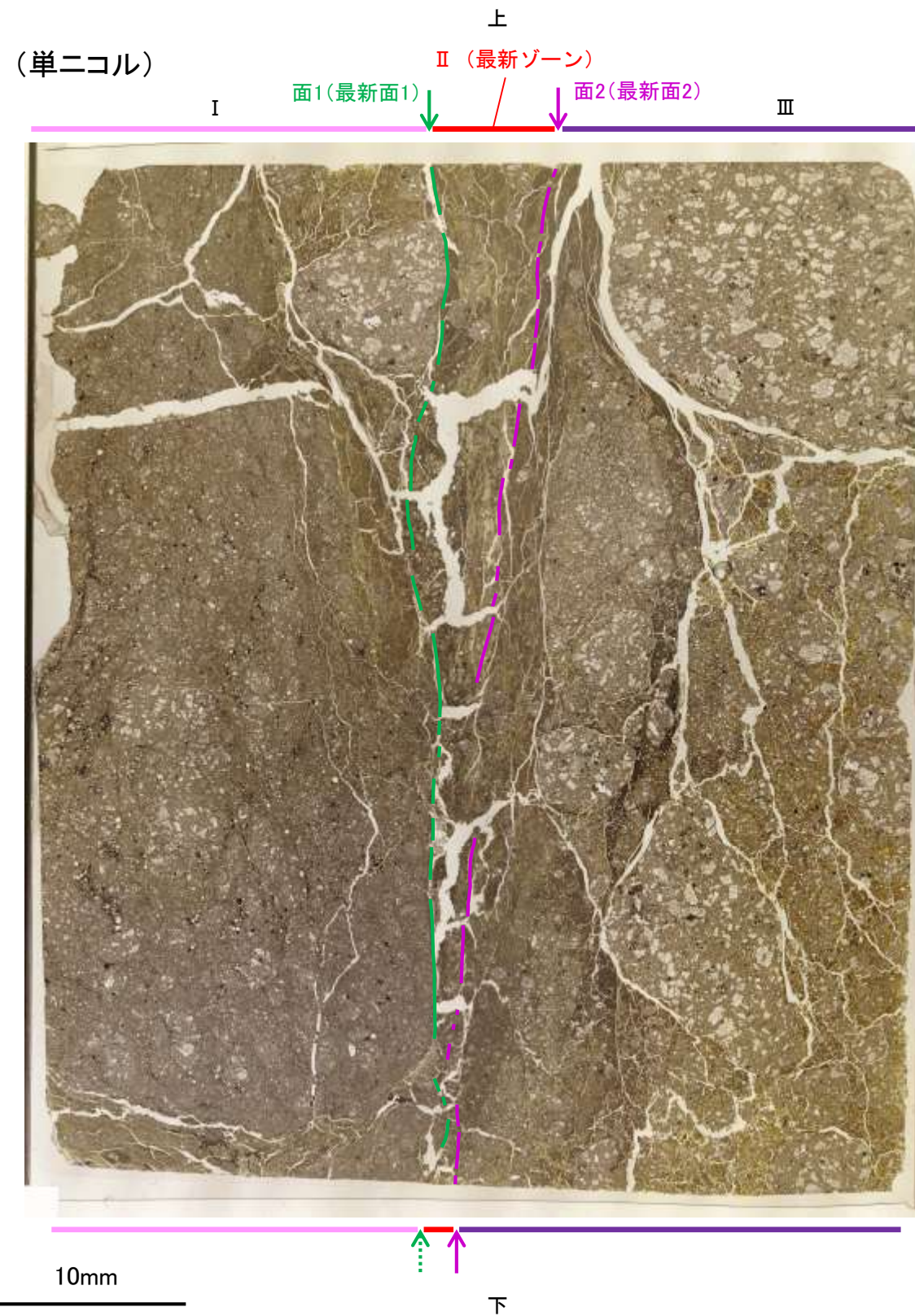
- Ⅰ:単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで黄～暗灰色の干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径9mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており, 径50mm以上の岩片も含まれる。岩片, 鉱物片は角～亜円形である。基質中や割れ目に粘土鉱物が生成している。
- Ⅱ(最新ゾーン):単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する, 粘土鉱物を含む細粒物からなる。径3mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は亜角～亜円形である。基質中や割れ目に粘土鉱物が生成している。
- Ⅲ:単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径16mm以下の岩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

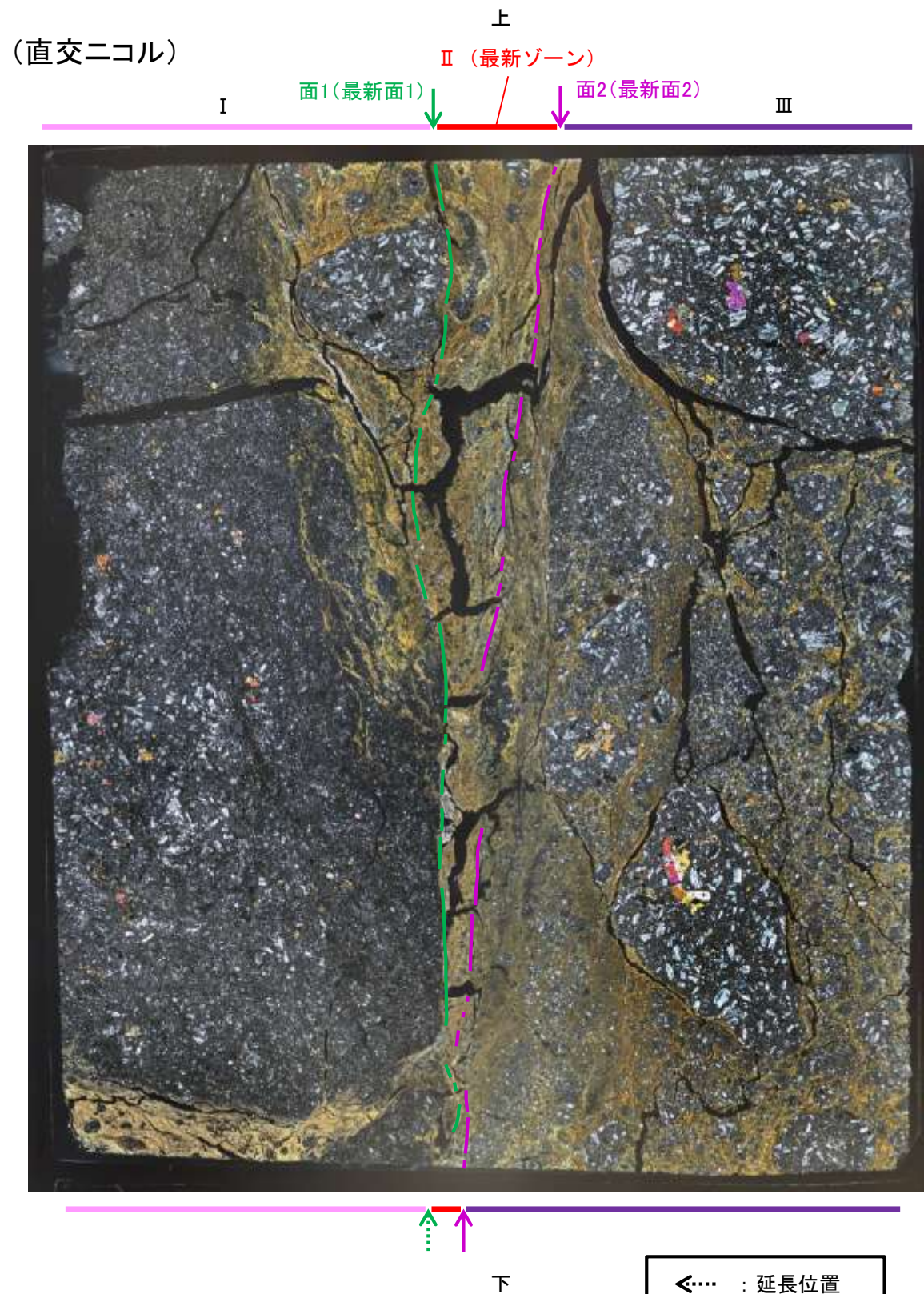


K-2\_H-1.1-87孔

【解釈線あり】



上盤



薄片①写真(H-1.1-87\_117R)

←… : 延長位置



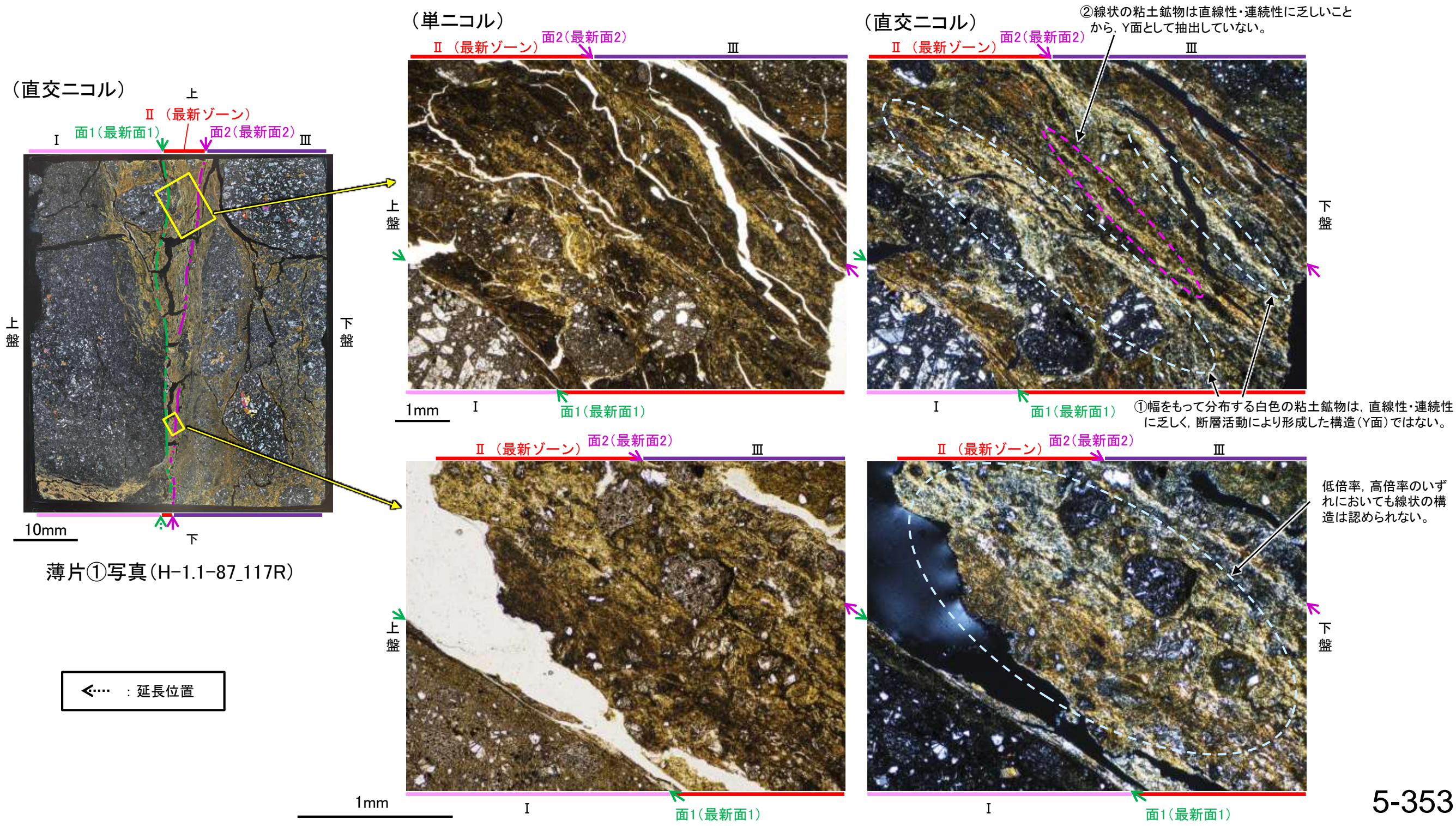
K-2\_H-1.1-87孔

## 【最新ゾーン中の線状の構造についての検討】

○低倍率の観察において最新面1と最新面2の間に並行な線状の構造が見られることから、高倍率で詳細な観察を行い、同構造と断層活動との関係について確認した。

○詳細観察の結果、低倍率の薄片写真で線状に見えた箇所は、下記の2種類の構造であることを確認した。

- ①幅をもって分布する白色の粘土鉱物は、直線性・連続性に乏しく、断層活動により形成した構造(Y面)ではない。
- ②線状の粘土鉱物は直線性・連続性に乏しいことから、Y面として抽出していない。

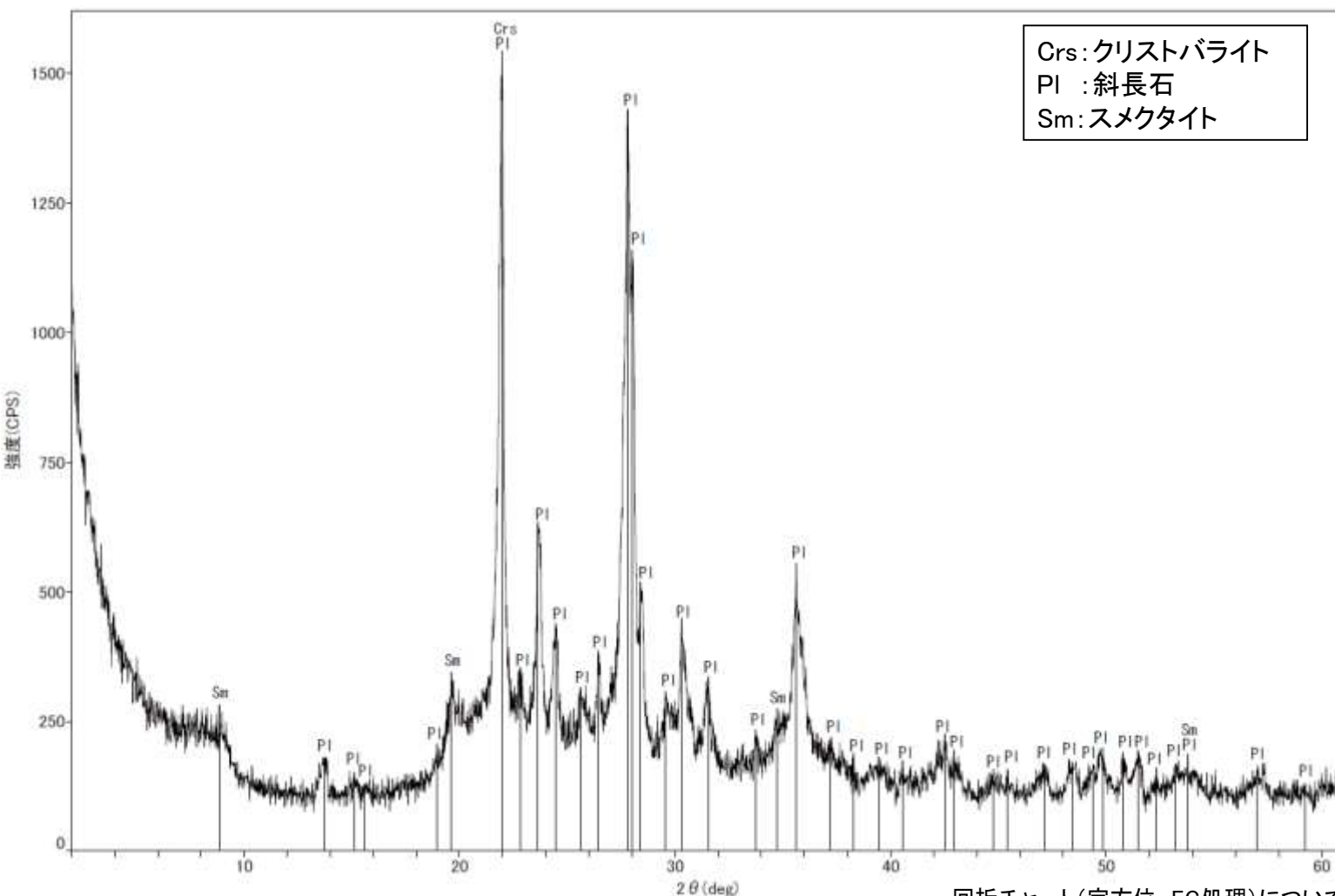
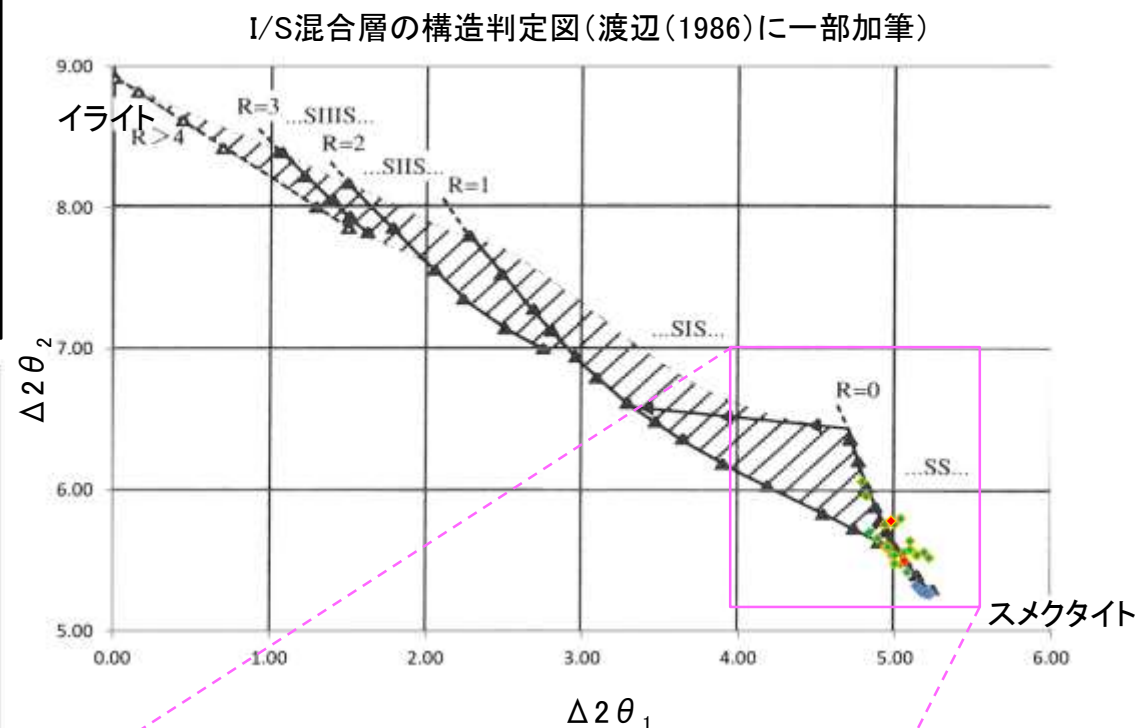
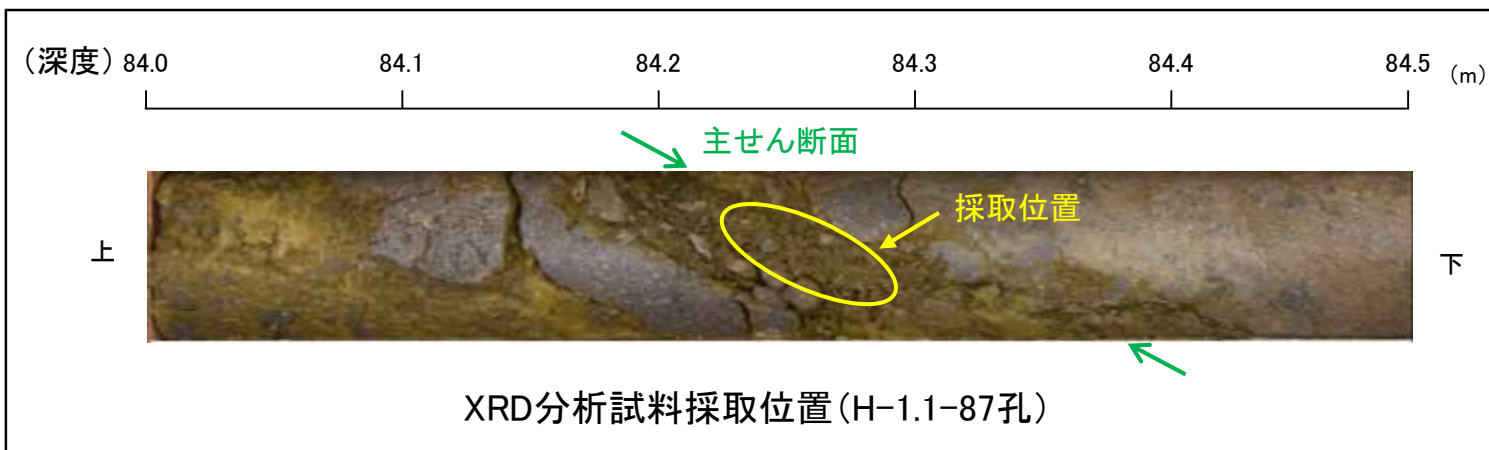




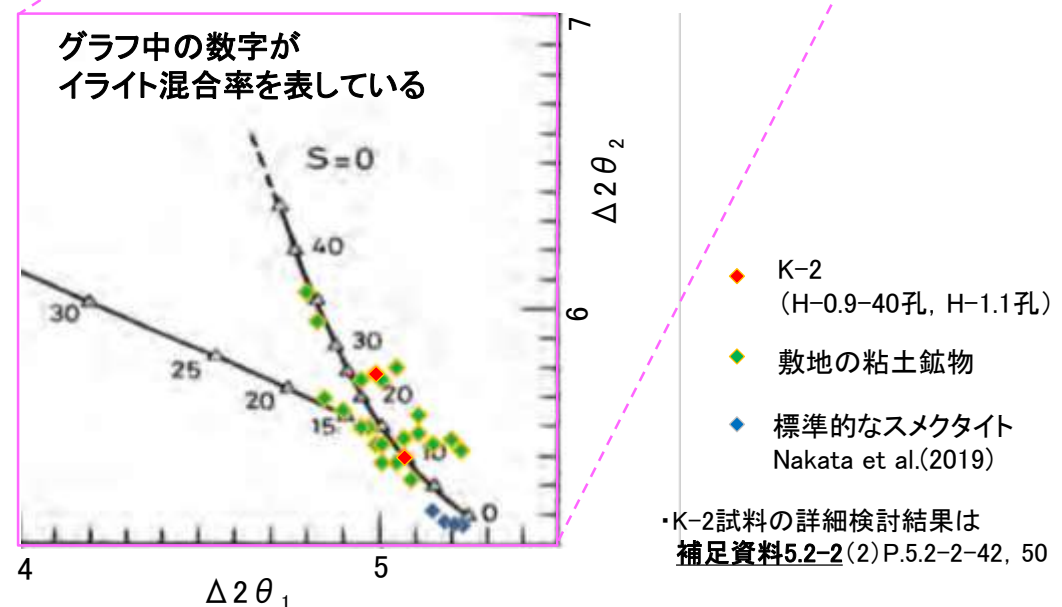
# 5.2.8 K-2 (2) H-1.1-87孔 — 鉱物の同定(XRD分析, EPMA分析) —

- 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)の破碎部においてXRD分析(粘土分濃集)を実施した結果, I/S混合層と判定した。
- 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混合層が確認されている。

※H-1.1孔で実施したEPMA分析(定量)の詳細は補足資料5.2-9(1)-3 P.5.2-9-18



回折チャート(不定方位)\_H-1.1-87孔  
・回折チャート(定方位, EG処理)については, 補足資料5.2-12(1) P.5.2-12-37



I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆) 5-354

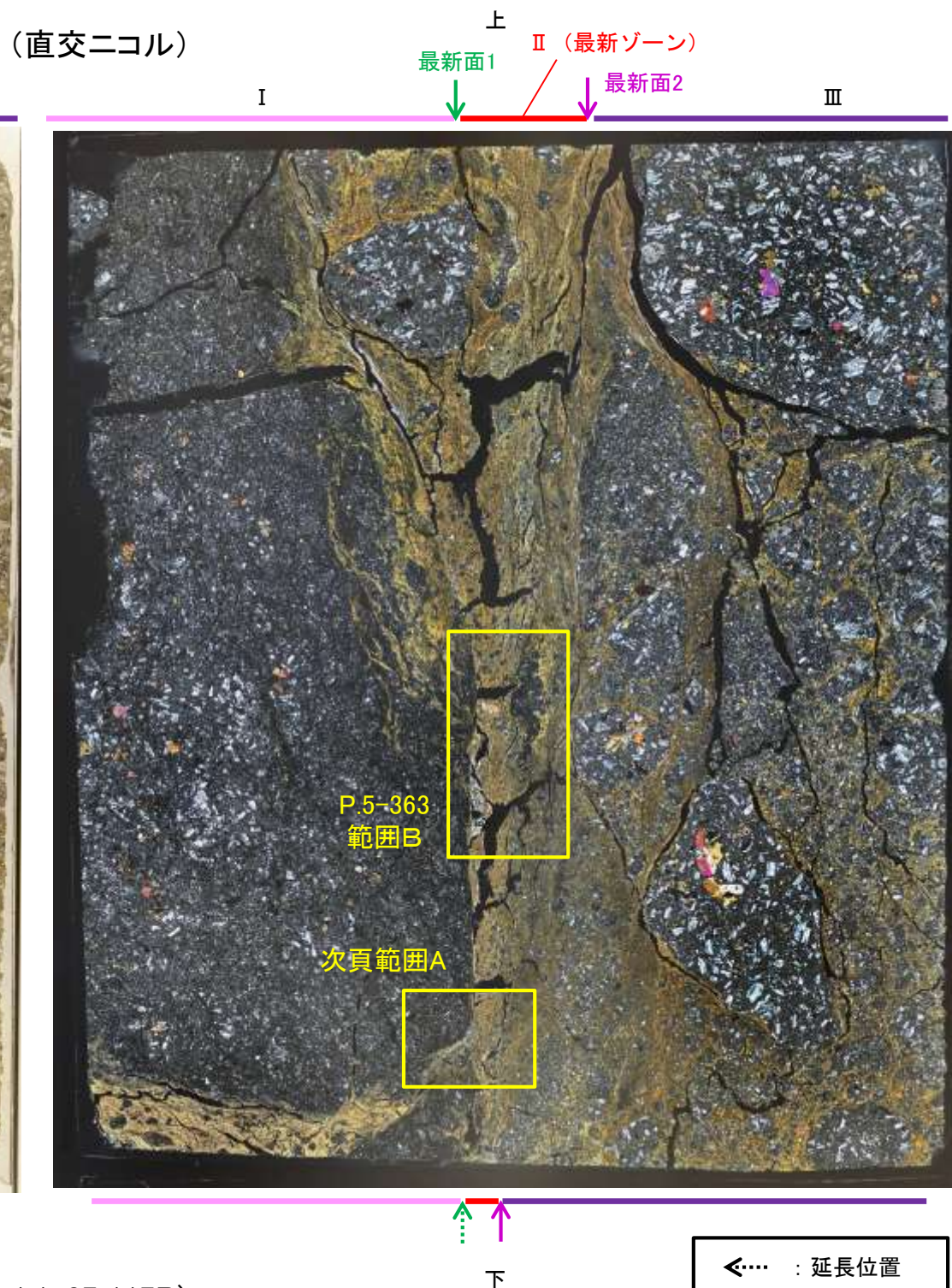


# 5.2.8 K-2 (2) H-1.1-87孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

○薄片①で実施した薄片観察や、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)の詳細は補足資料5.2-9(1)-3 P.5.2-9-19



薄片①写真(H-1.1-87\_117R)

←… : 延長位置

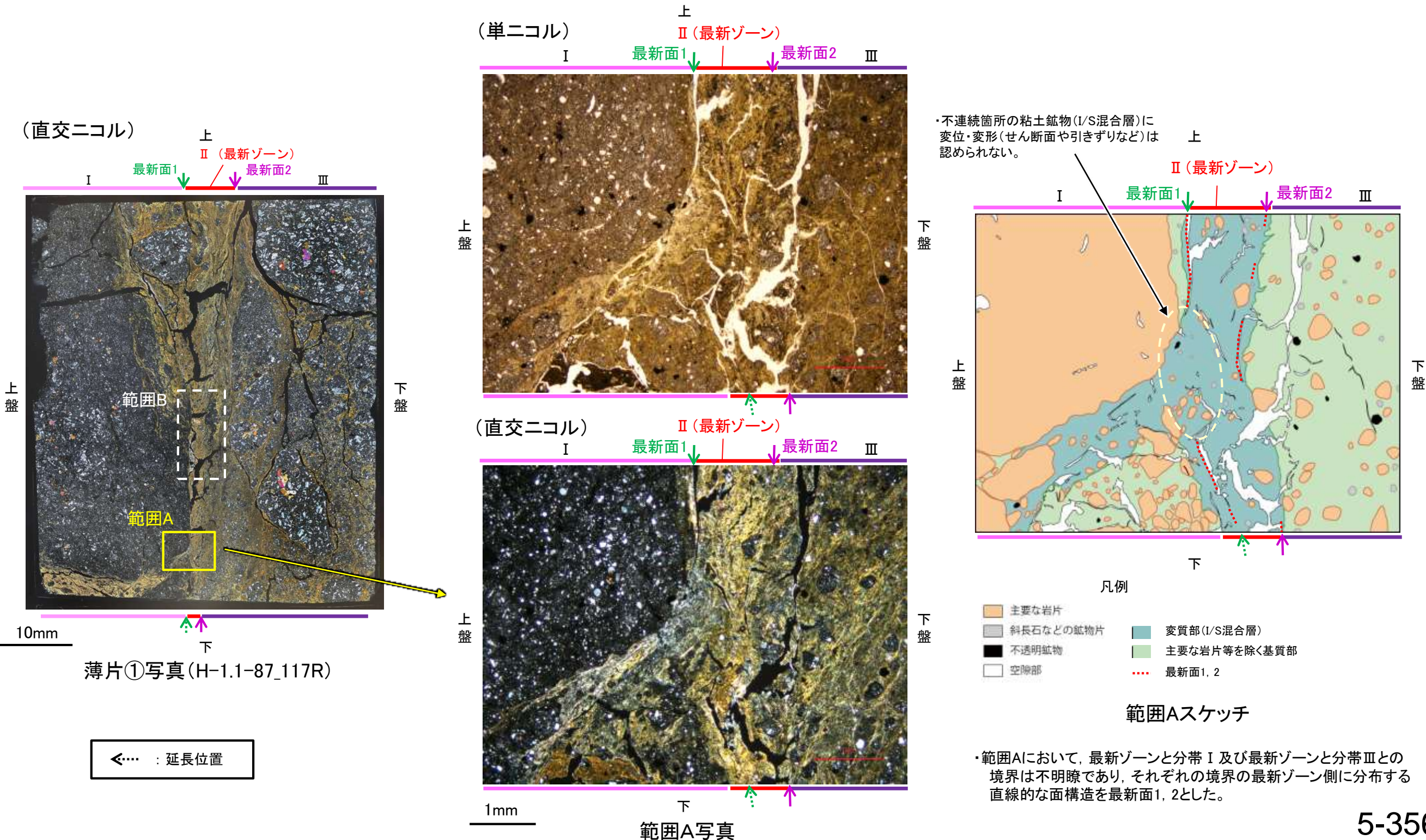


# 5.2.8 K-2 (2) H-1.1-87孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

○範囲Aにおいて詳細に観察した結果, 粘土鉱物(I/S混合層)が最新面1を横断して分布し, 最新面1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。

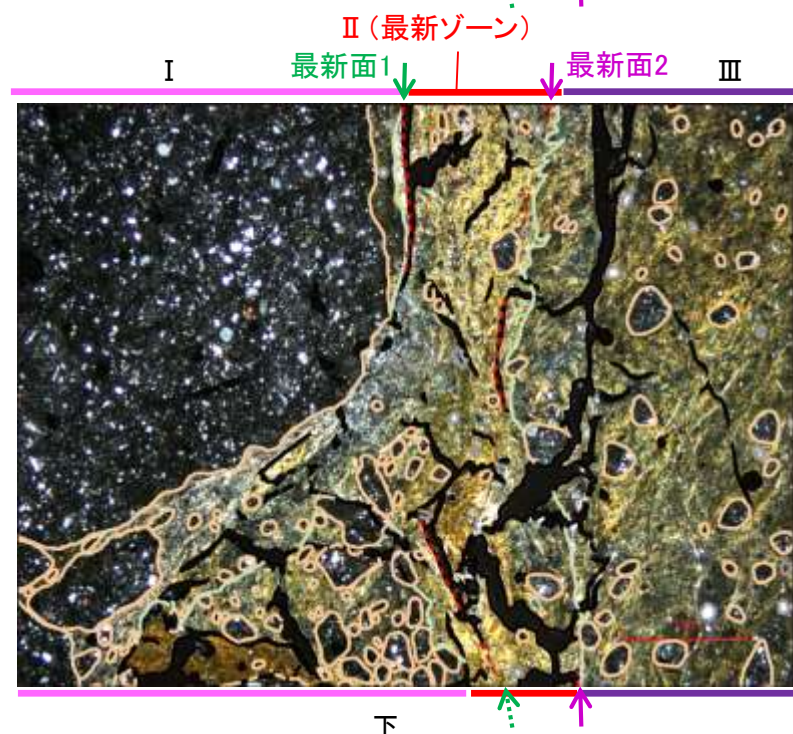
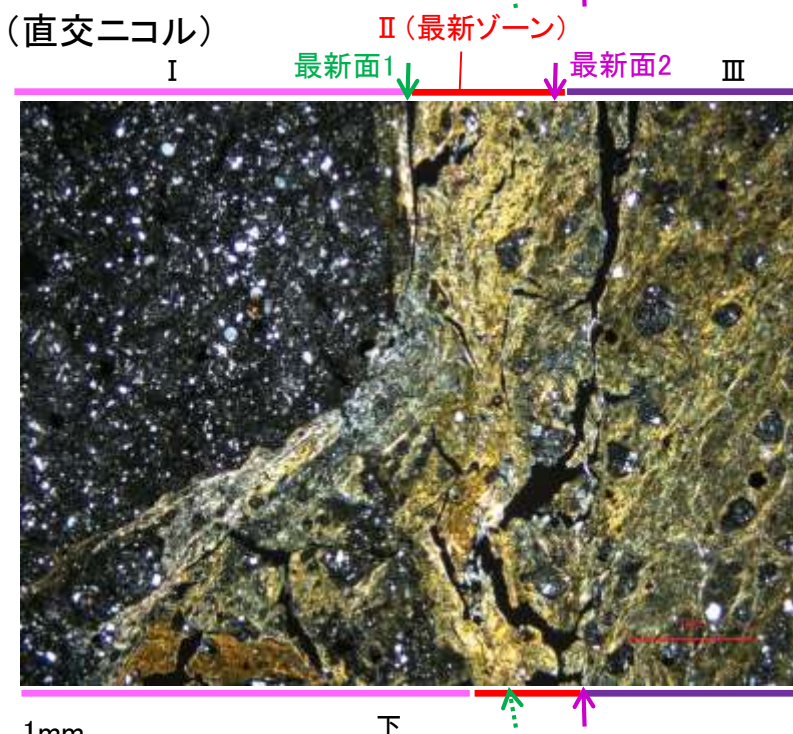
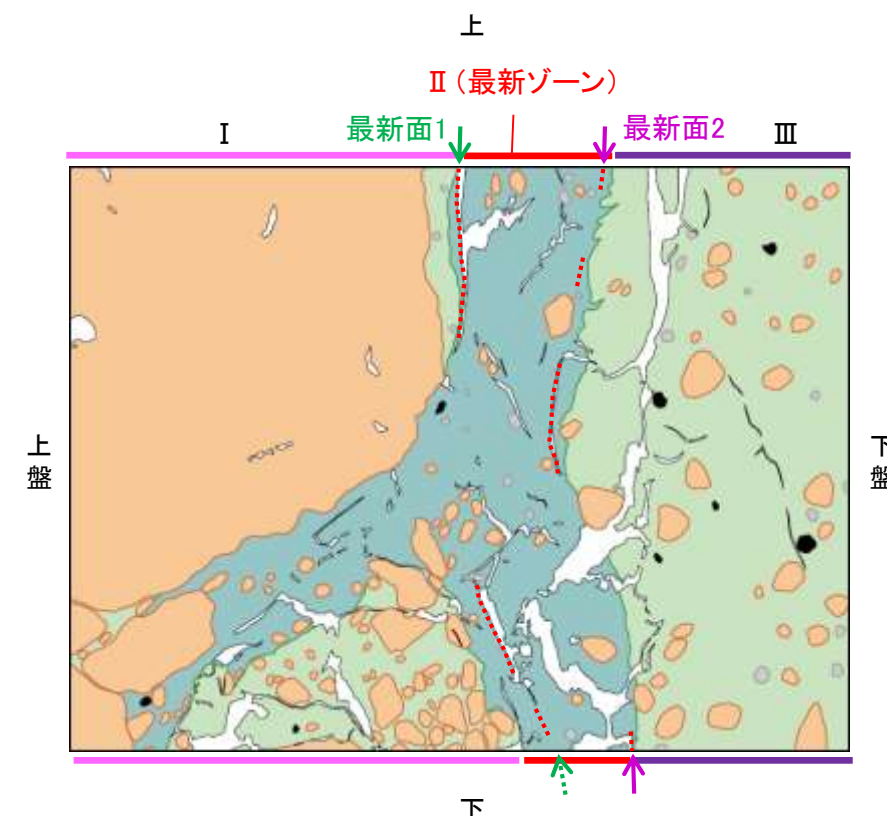
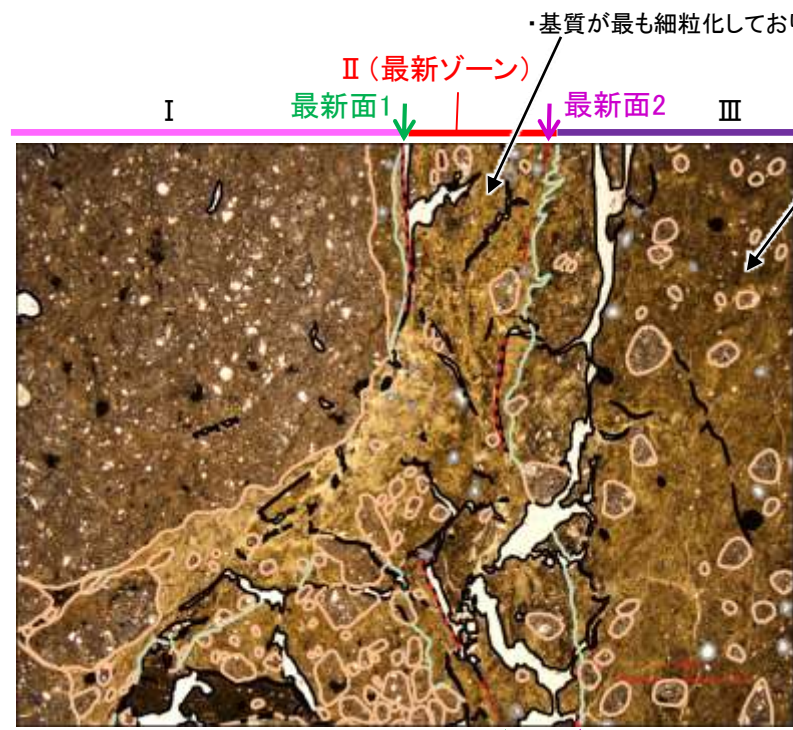
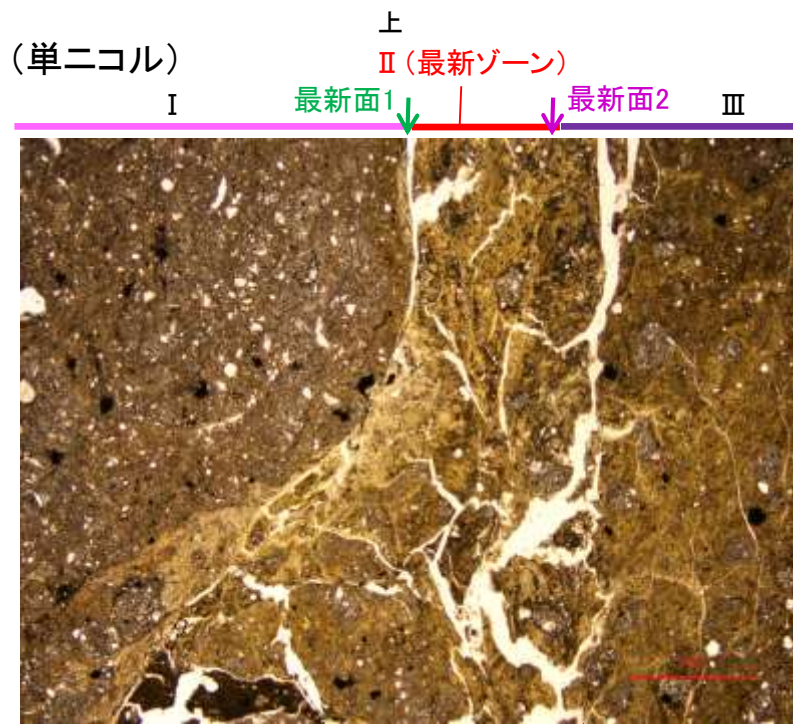
○さらに, 薄片作成時等に生じた空隙は, 明確に認定できる最新面1, 2が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから, 不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。





K-2\_H-1.1-87孔

# 【写真とスケッチの対比(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1, 2

範囲Aスケッチ

範囲A写真

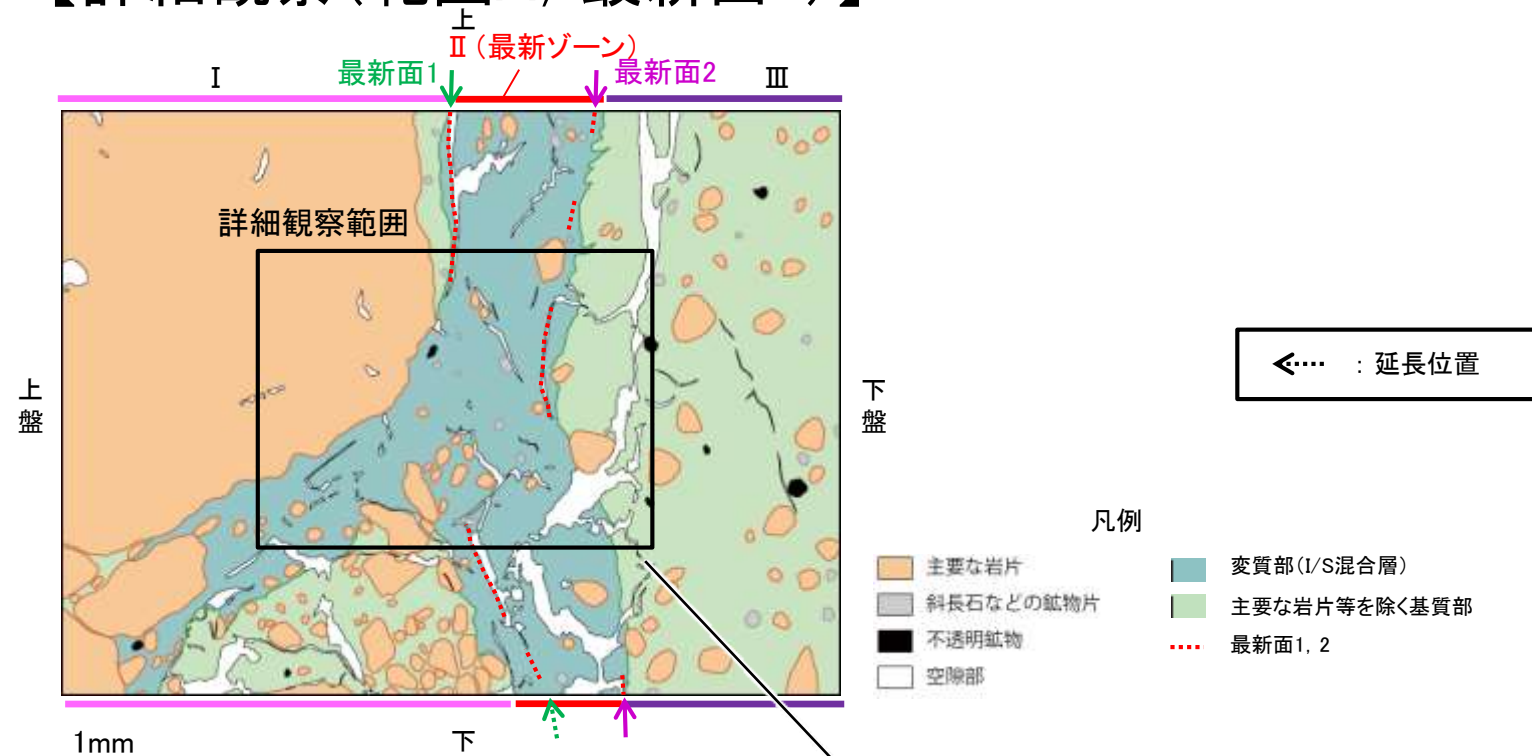
範囲A写真  
(岩片, 基質部等の境界を加筆)

1mm



K-2\_H-1.1-87孔

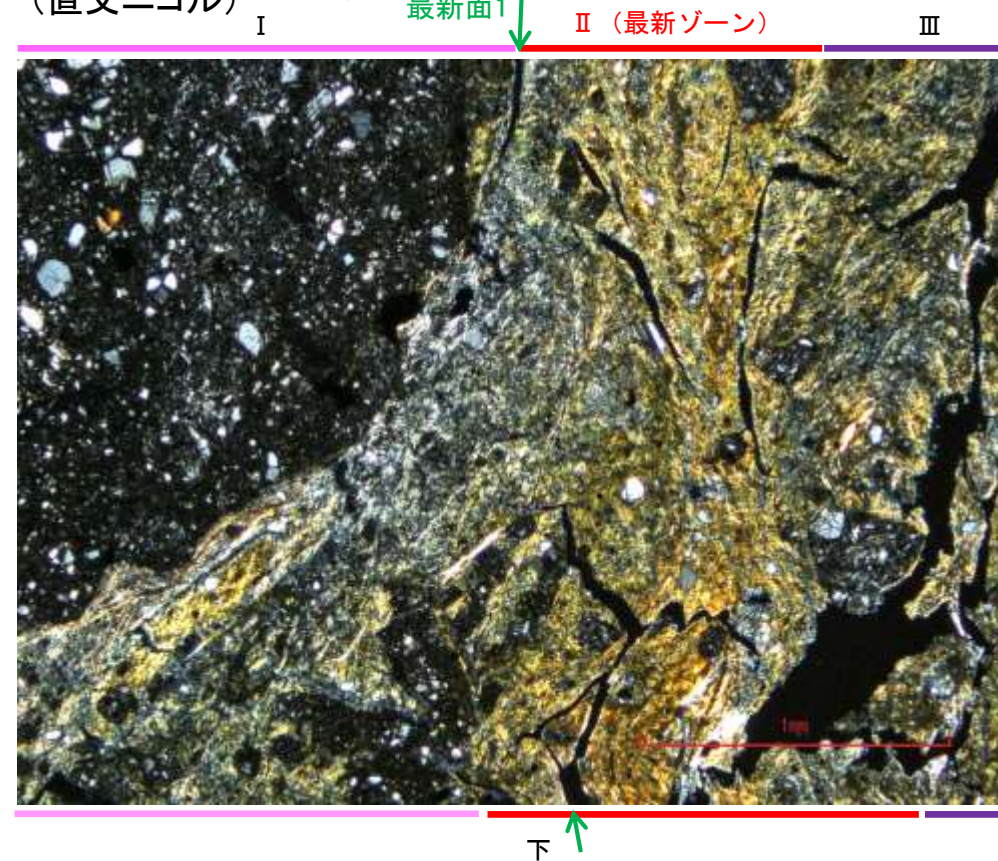
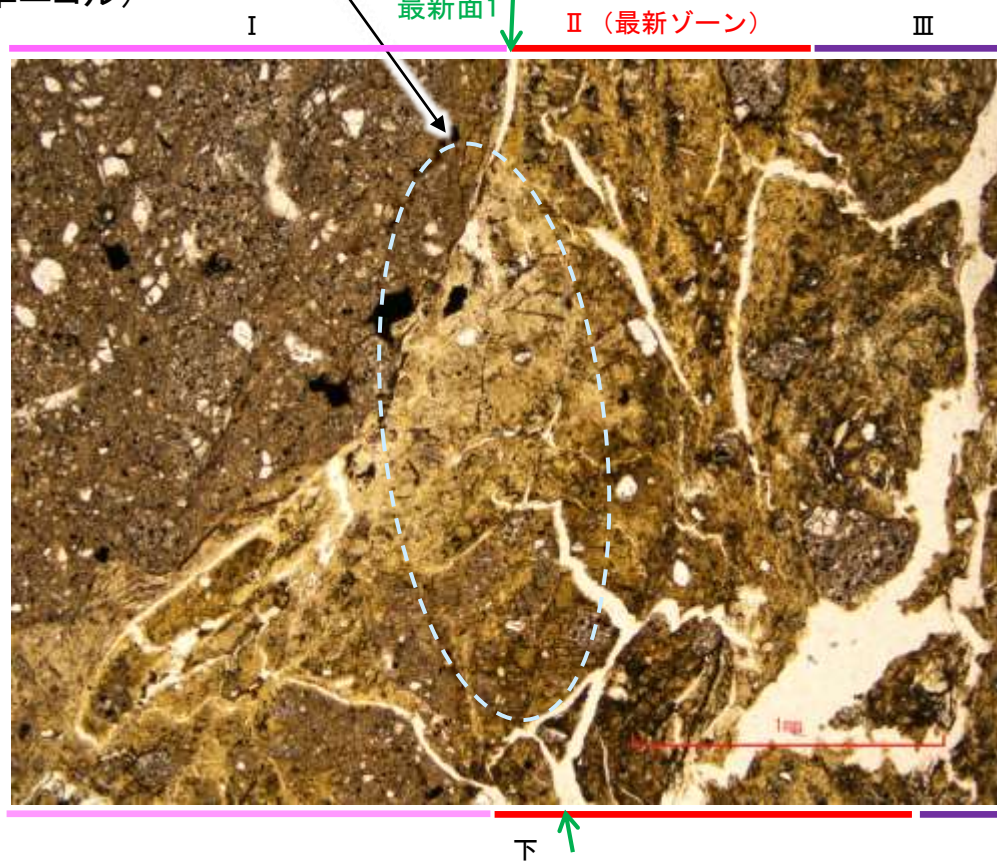
【詳細観察(範囲A, 最新面1)】



・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)

(直交ニコル)



詳細観察範囲写真

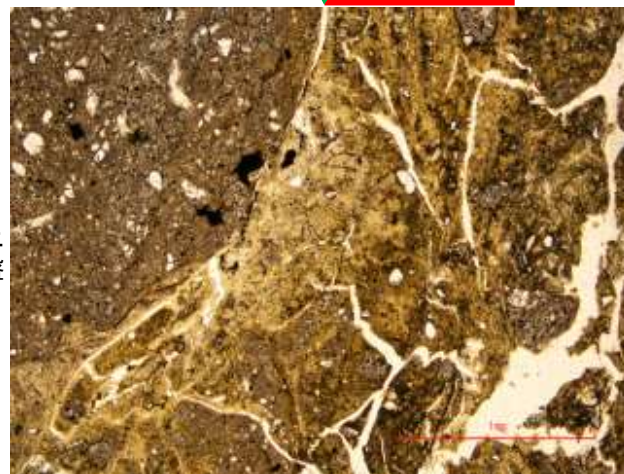


K-2\_H-1.1-87孔

# 【ステージ回転(範囲A, 最新面1)】

(単ニコル)

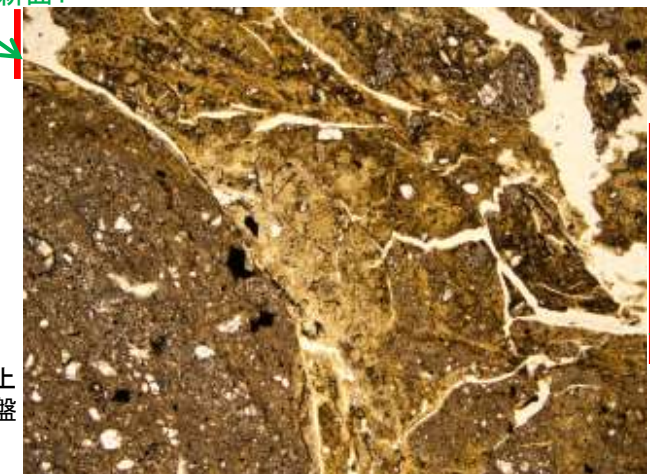
最新面1 ↓ II (最新ゾーン)



最新面1 ↓ II (最新ゾーン)



最新面1 ↓



上盤

下盤 上盤

下盤

上盤

下盤  
II (最新ゾーン)

最新面1

下盤

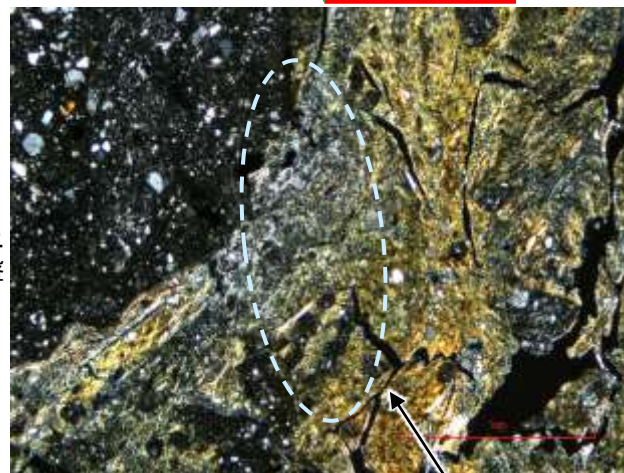
II (最新ゾーン)

最新面1

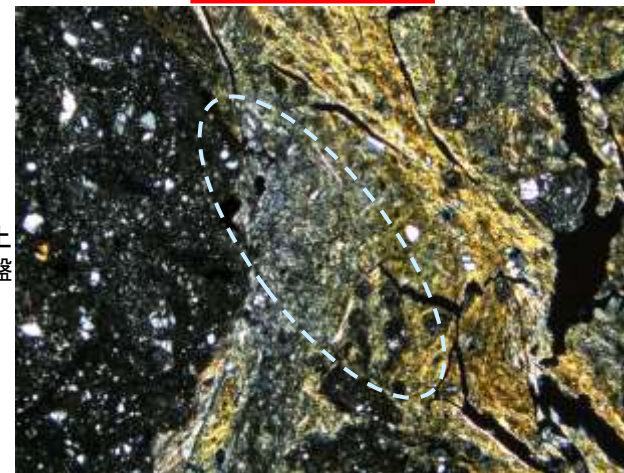
上盤

(直交ニコル)

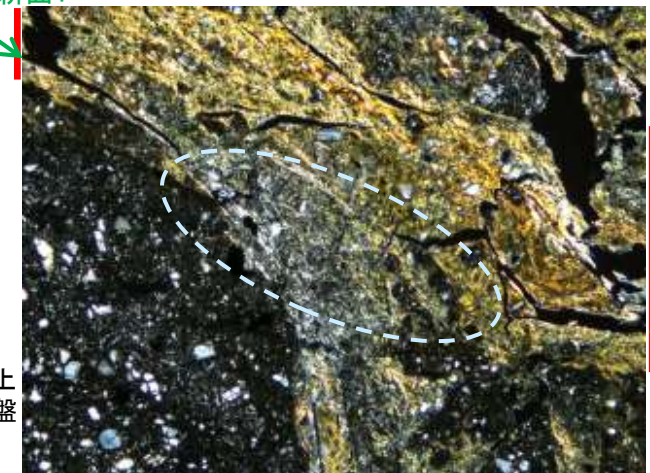
最新面1 ↓ II (最新ゾーン)



最新面1 ↓ II (最新ゾーン)



最新面1 ↓



上盤

下盤 上盤

下盤

上盤

下盤

II (最新ゾーン)

最新面1

上盤

注入現象の事例  
(関西電力株式会社, 2016)

0° 回転

左30° 回転

左60° 回転

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



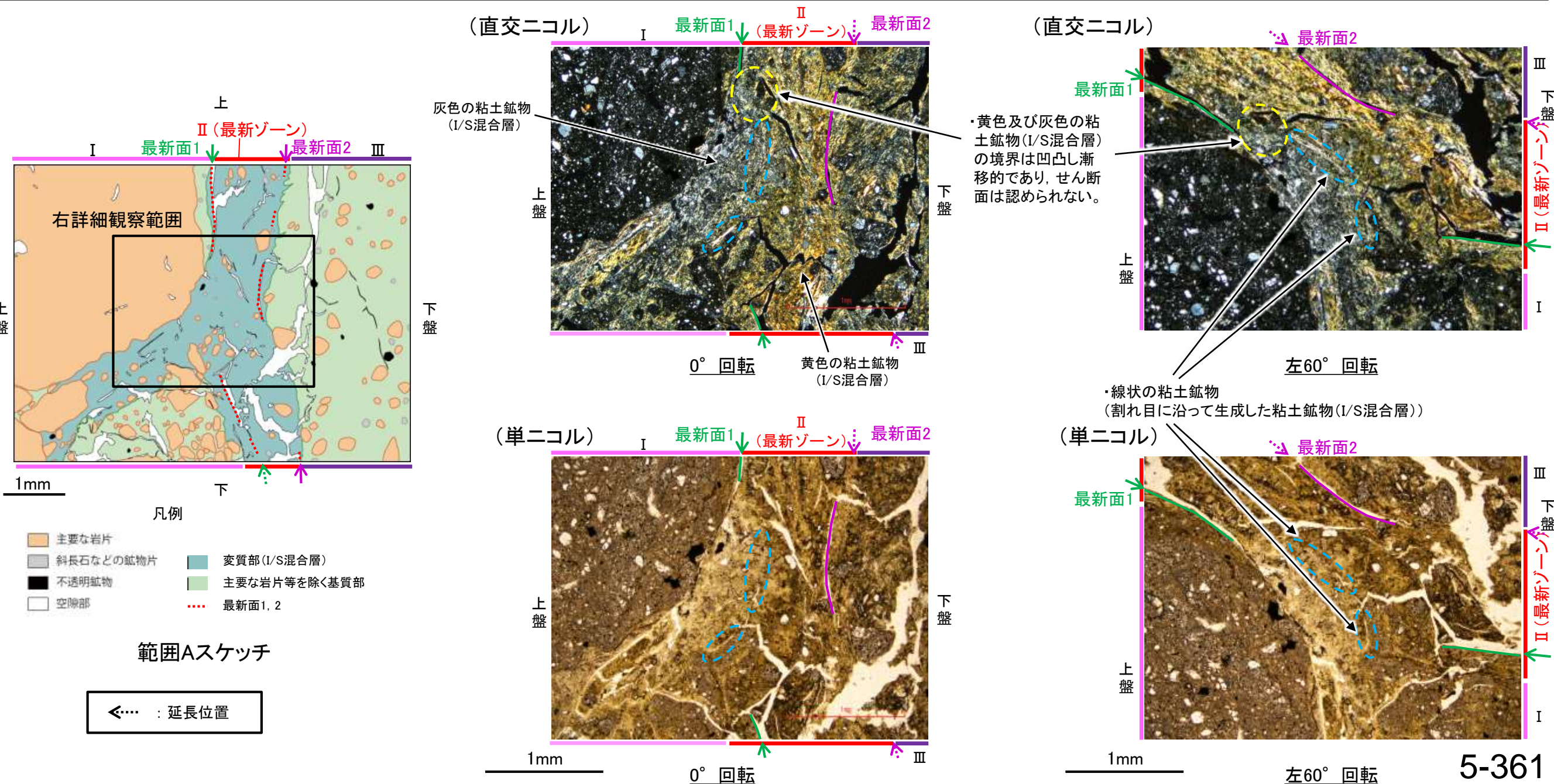




K-2\_H-1.1-87孔

## 【範囲Aにおける線状の粘土鉱物についての検討】

- 範囲Aにおいて、最新面1の不連続箇所付近に黄色及び灰色の干渉色を呈する粘土鉱物の境界が分布し、その境界付近に「線状の粘土鉱物」が認められることから、その構造を詳細に観察し、最新面1との関係について検討を行った。
- 不連続箇所付近に分布する黄色及び灰色の粘土鉱物は、粘土鉱物の量の違いで干渉色が若干異なるものの、本薄片及び他の敷地内断層における薄片観察結果等を踏まえ、いずれもI/S混合層であると判断した。
- 詳細観察の結果、黄色及び灰色の粘土鉱物(I/S混合層)の境界付近に認められる「線状の粘土鉱物」は、割れ目に沿った位置でのみ観察されており、直線性・連続性に乏しいことから、断層活動により形成した構造(Y面)ではないと判断した。
- また、黄色及び灰色の粘土鉱物(I/S混合層)の境界のうち、「線状の粘土鉱物」が認められない箇所では、その境界は凹凸し漸移的であり、せん断面は認められない。
- 以上のことから、最新面1の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。





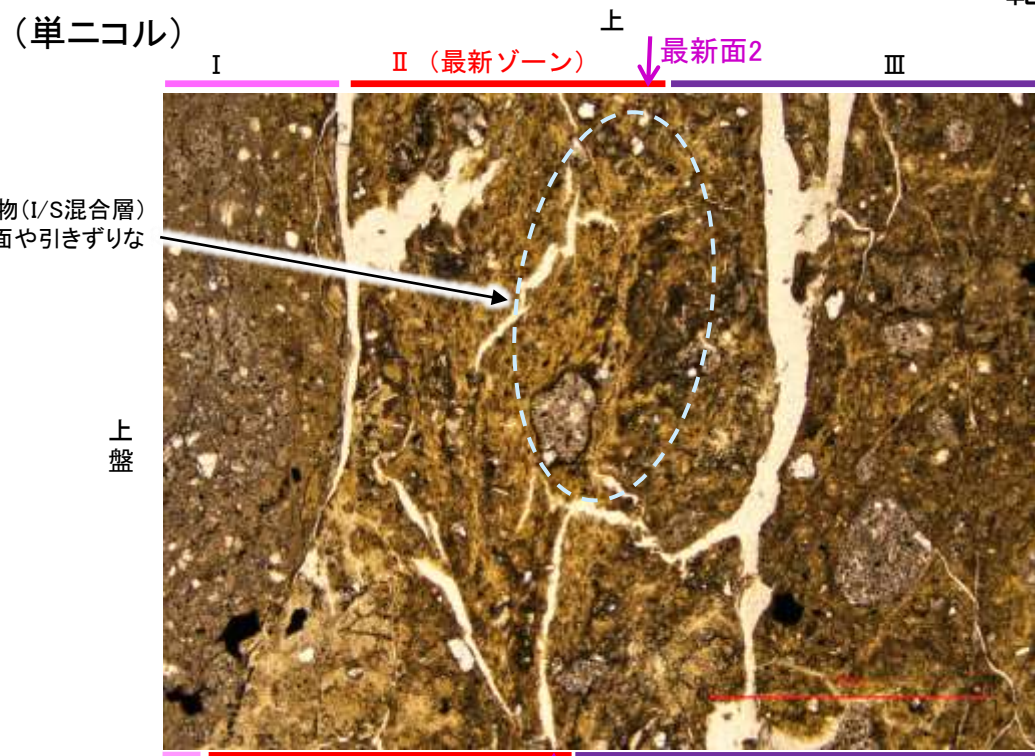
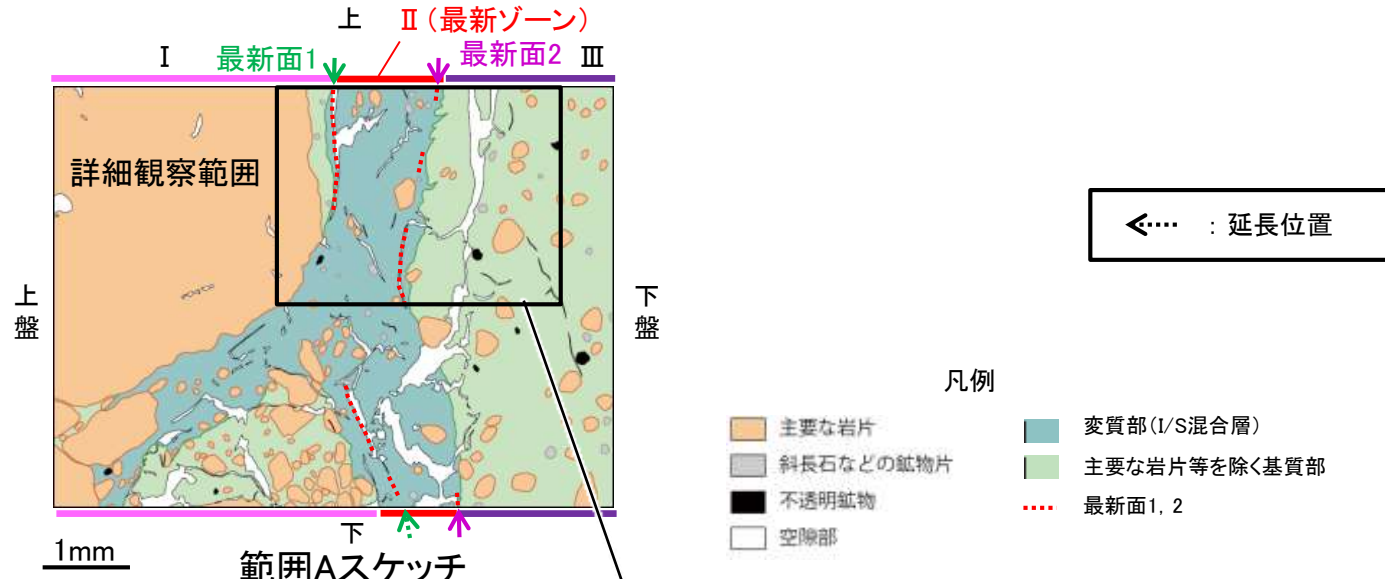
K-2\_H-1.1-87孔

○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2付近に分布し，最新面2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。

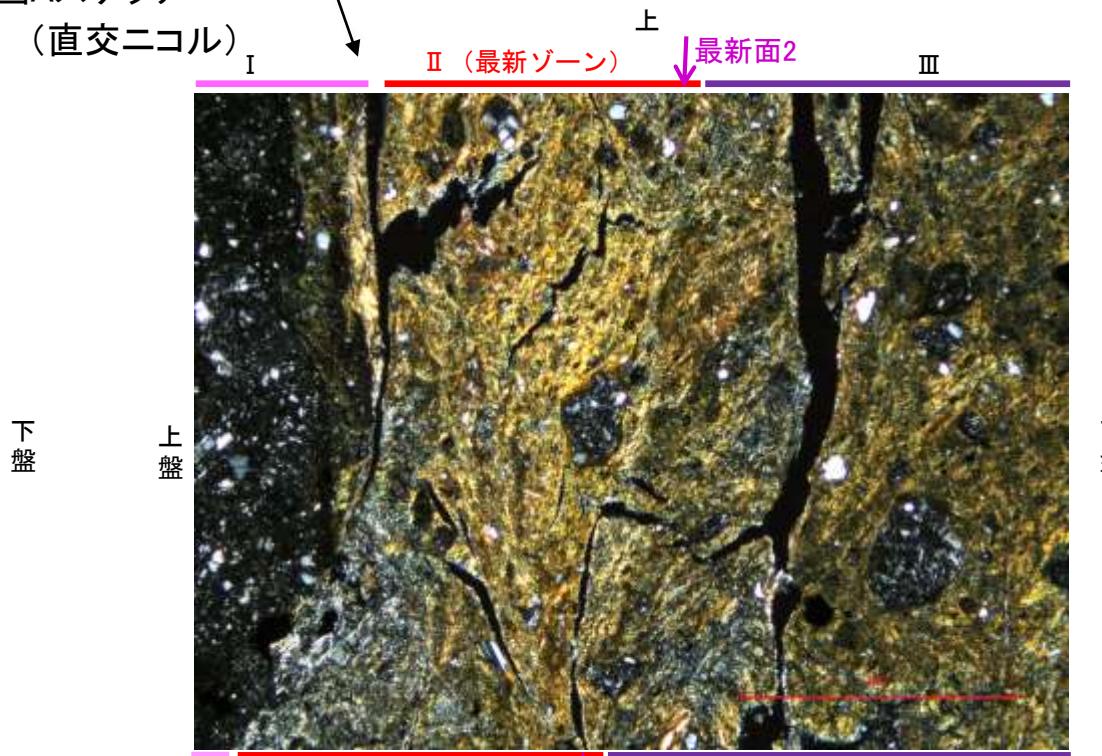
○ただし，第1回現地調査(2021.11.18,19)における「断層の最新面が不明瞭になっているものもあり，鉱物脈が明瞭に横断しているようには見えない箇所がある」との指摘を踏まえ，範囲A(最新面2)の再観察を行った結果，粘土鉱物(I/S混合層)が最新面2を明瞭に横断していないと判断した。

紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所

【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)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。



詳細観察範囲写真

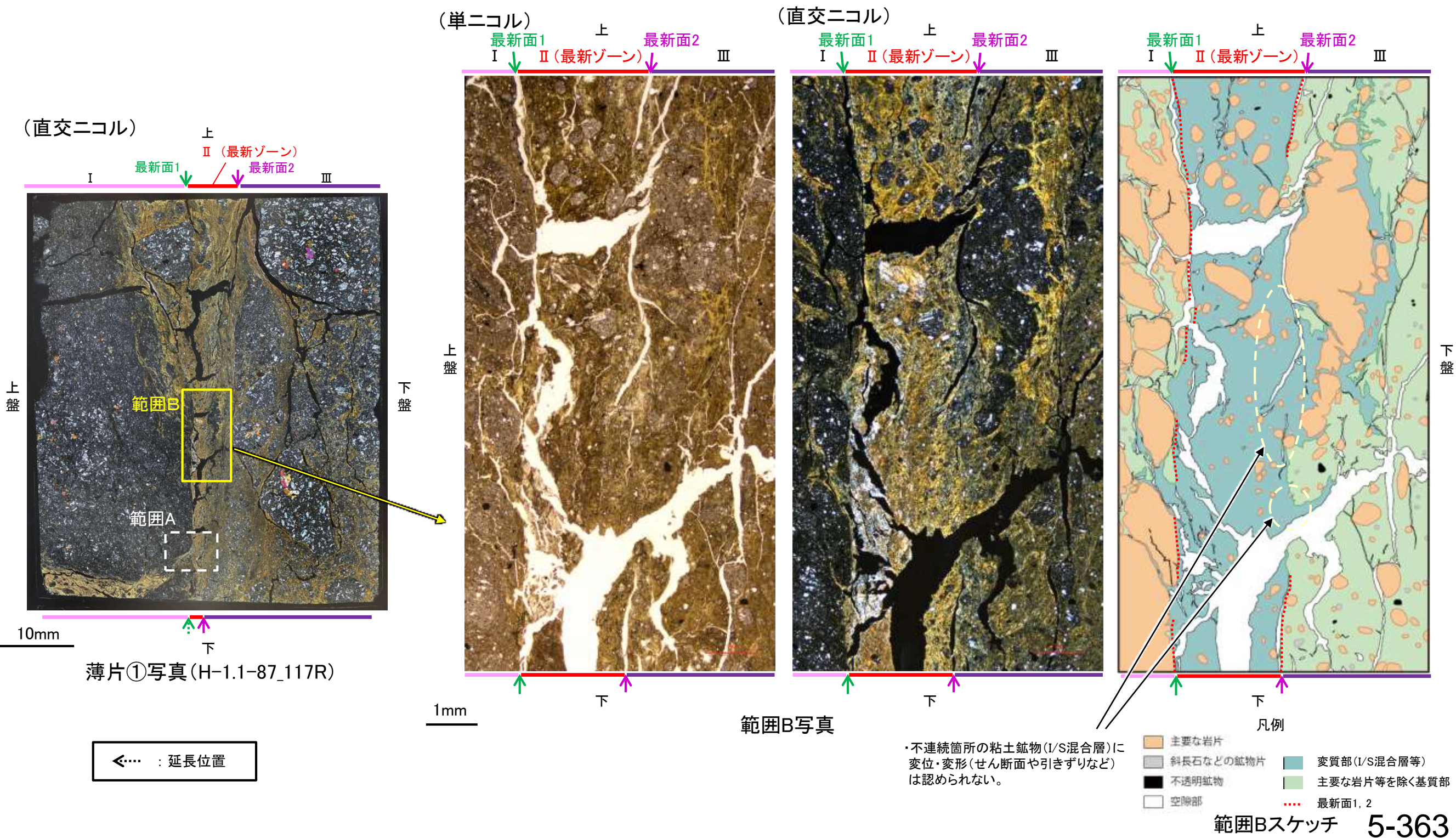


## 5.2.8 K-2 (2) H-1.1-87孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲B, 最新面2)ー

○範囲B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2を横断して分布し, 最新面2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。

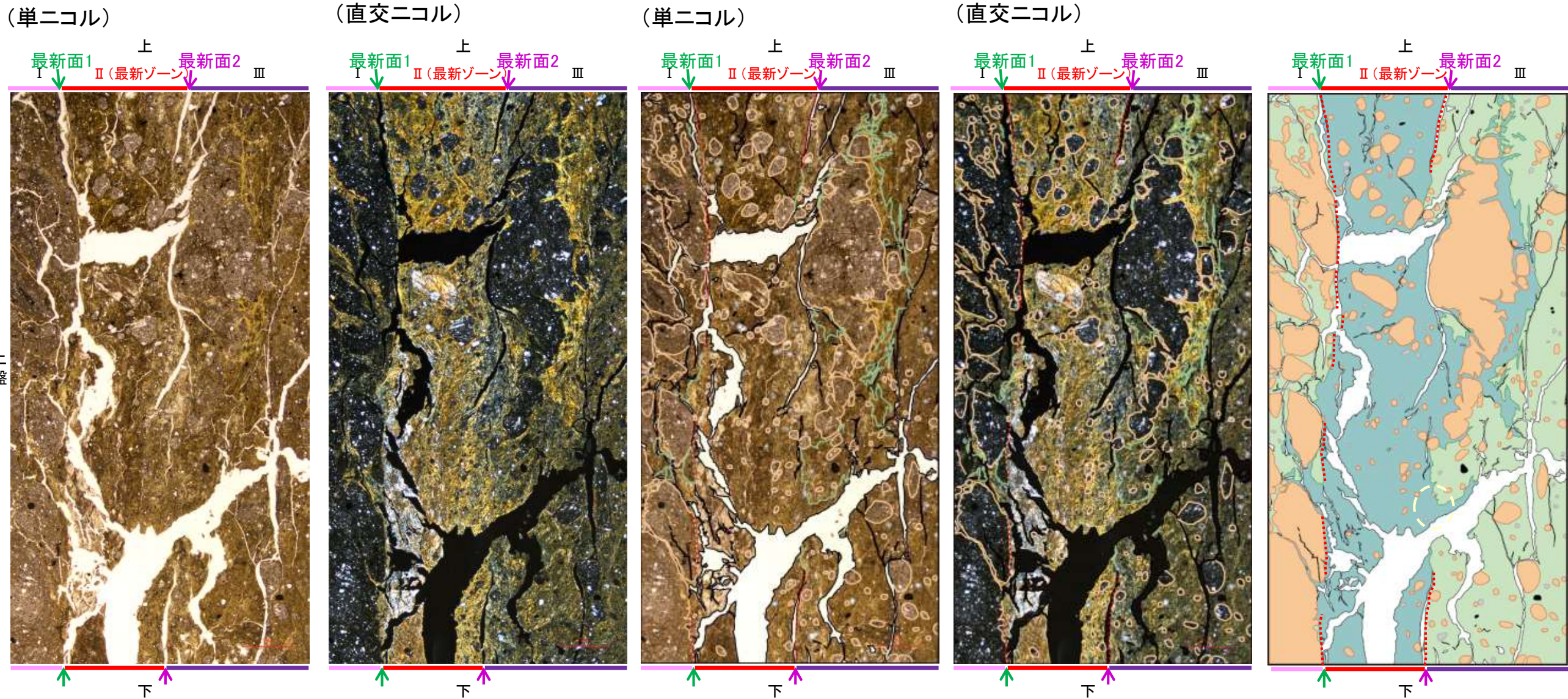
○さらに, 薄片作成時等に生じた空隙は, 明確に認定できる最新面2が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから, 不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。





K-2\_H-1.1-87孔

# 【写真とスケッチの対比(範囲B)】



1mm

範囲B写真

範囲B写真  
(岩片, 基質部等の境界を加筆)

範囲Bスケッチ

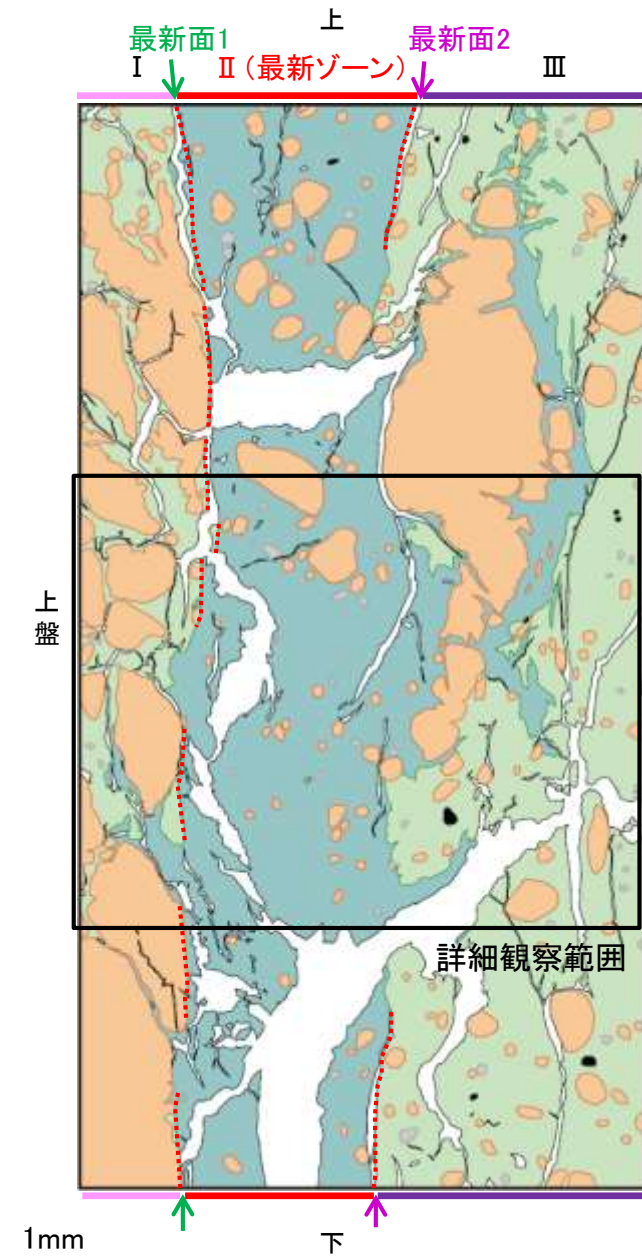
凡例

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



K-2\_H-1.1-87孔

【詳細観察(範囲B, 最新面2)】

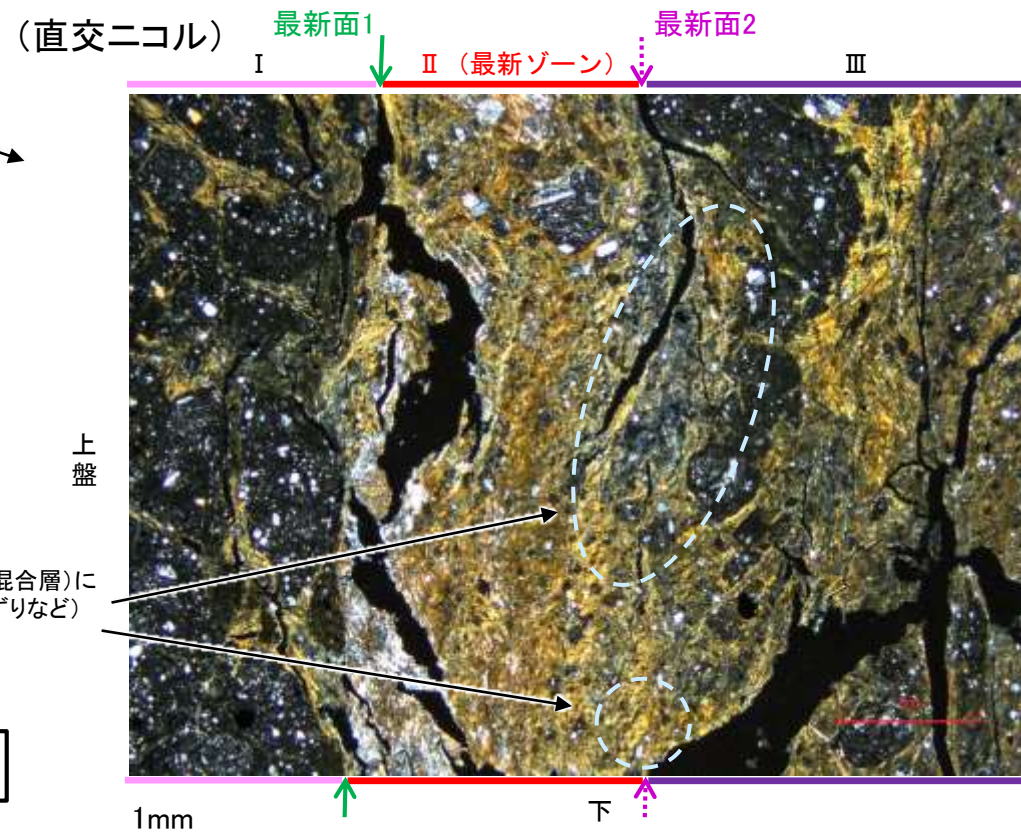
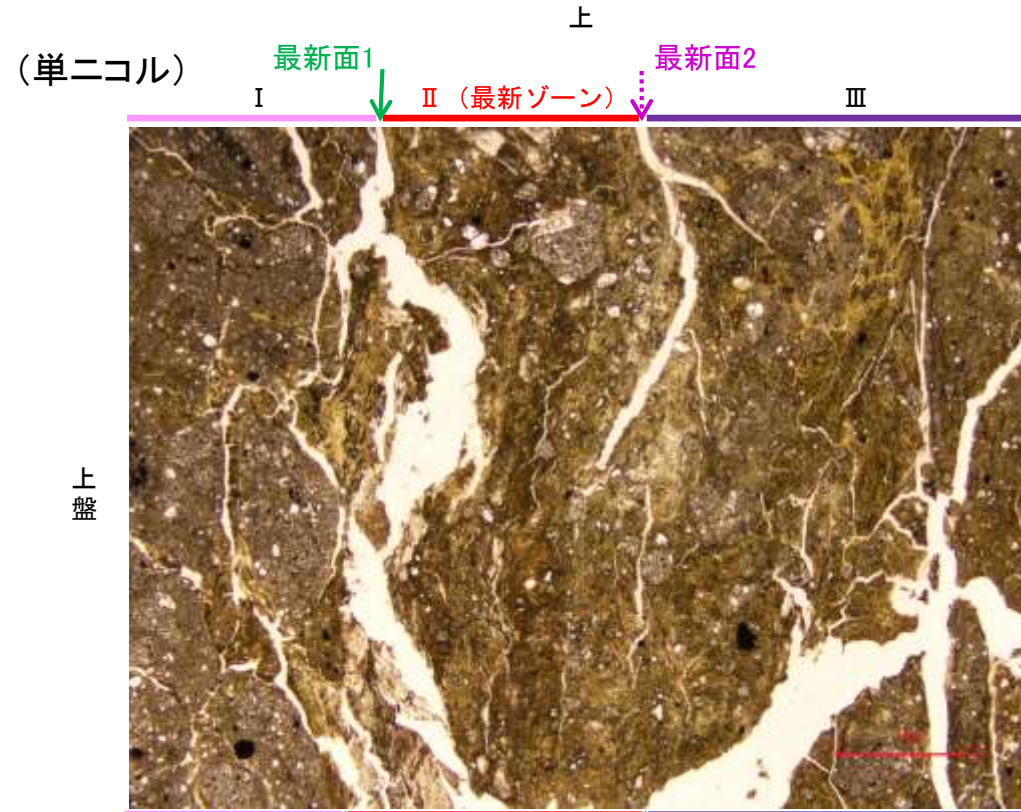


- 凡例
- 主要な岩片
  - 斜長石などの鉱物片
  - 不透明鉱物
  - 空隙部
  - 変質部(I/S混合層等)
  - 主要な岩片等を除く基質部
  - ⋯ 最新面1, 2

範囲B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。

←⋯ : 延長位置



詳細観察範囲写真

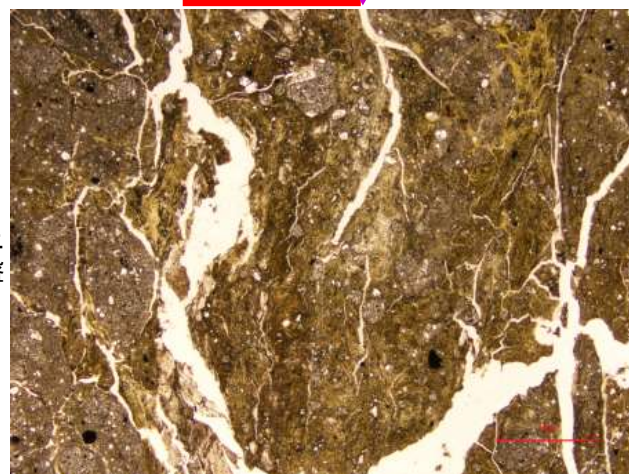


K-2\_H-1.1-87孔

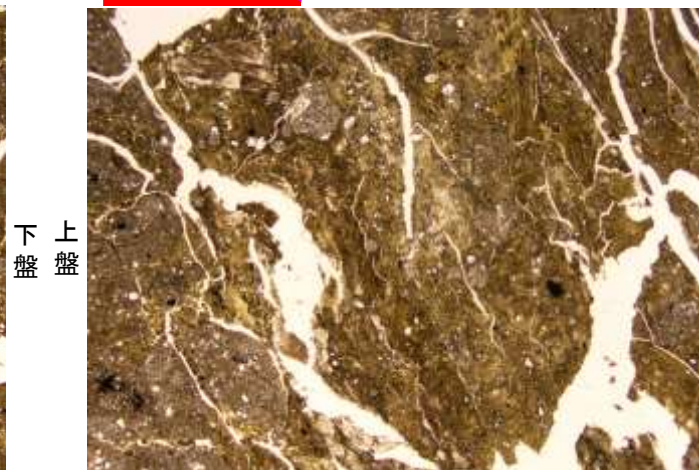
## 【ステージ回転(範囲B, 最新面2)】

(単ニコル)

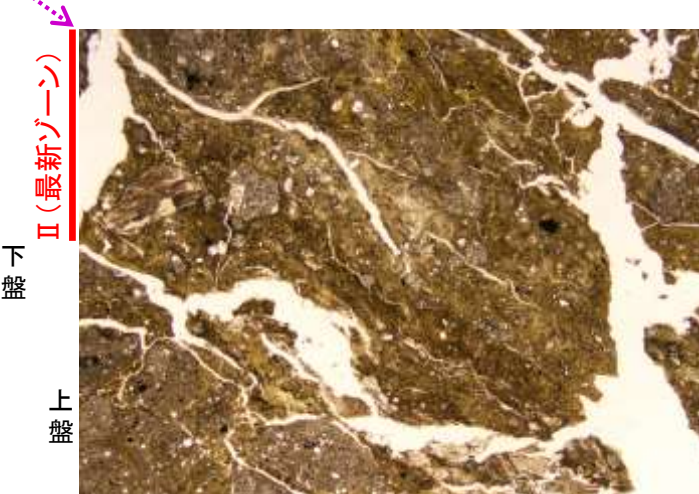
II (最新ゾーン) ↓ 最新面2



II (最新ゾーン) ↓ 最新面2



最新面2



下盤

上盤

下盤 上盤

下盤

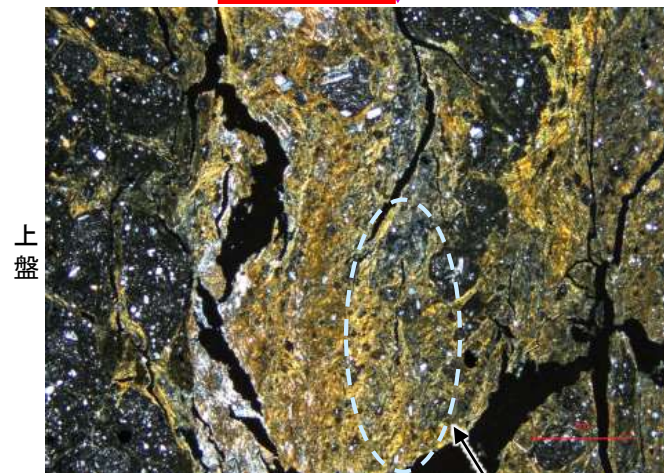
上盤

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

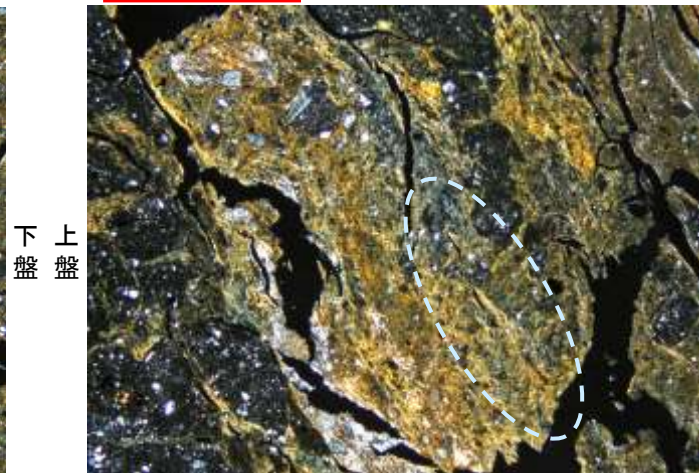
注入現象の事例  
(関西電力株式会社, 2016)

(直交ニコル)

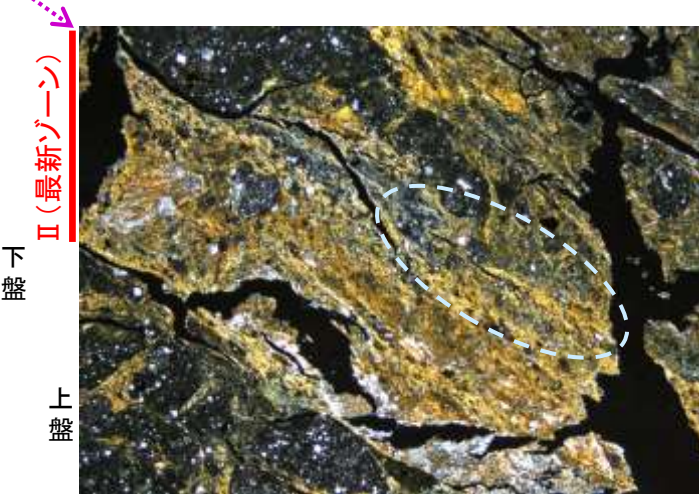
II (最新ゾーン) ↓ 最新面2



II (最新ゾーン) ↓ 最新面2



最新面2



下盤

上盤

下盤 上盤

下盤

上盤

←… : 延長位置

0° 回転

左30° 回転

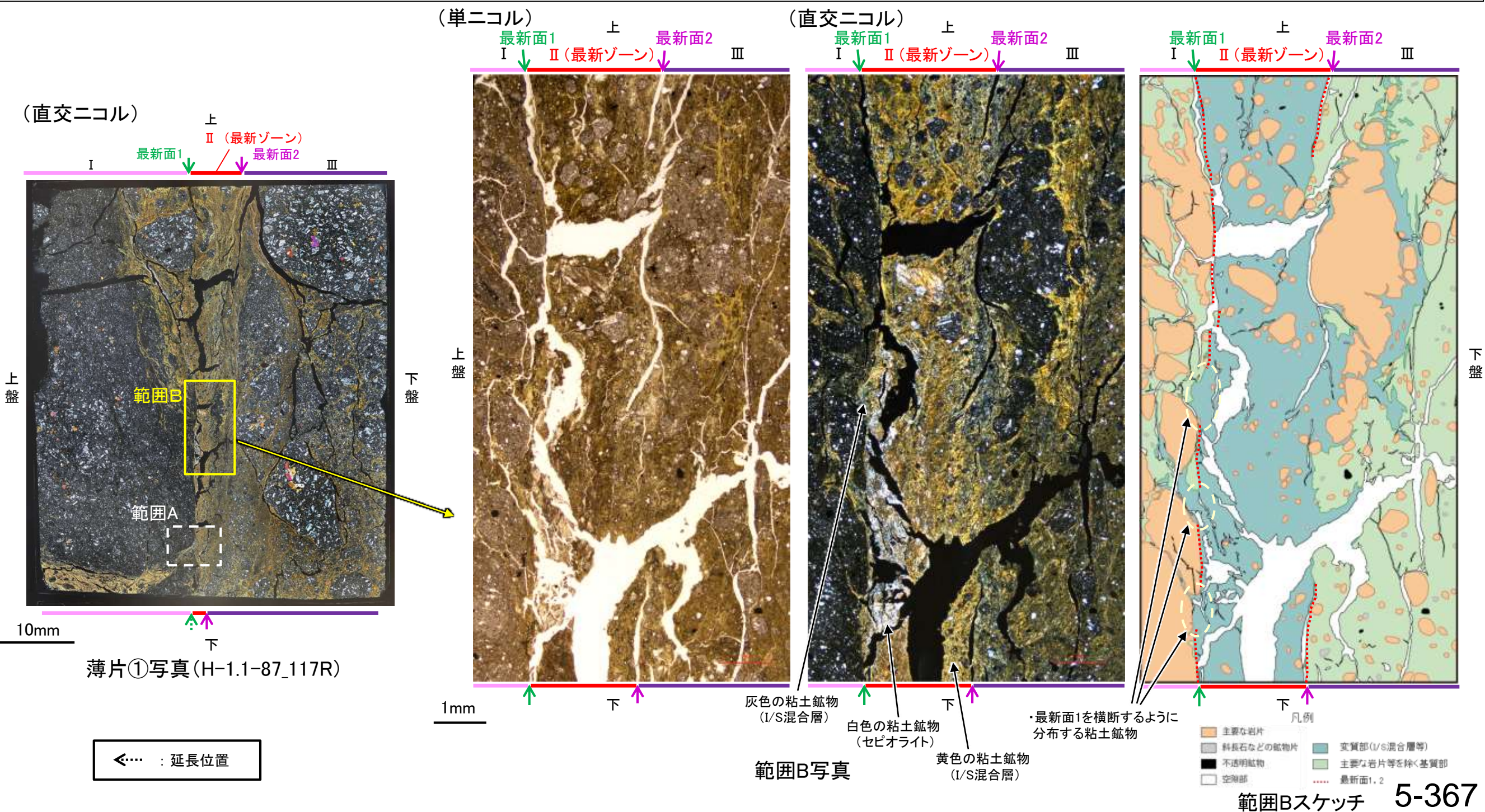
左60° 回転

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



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

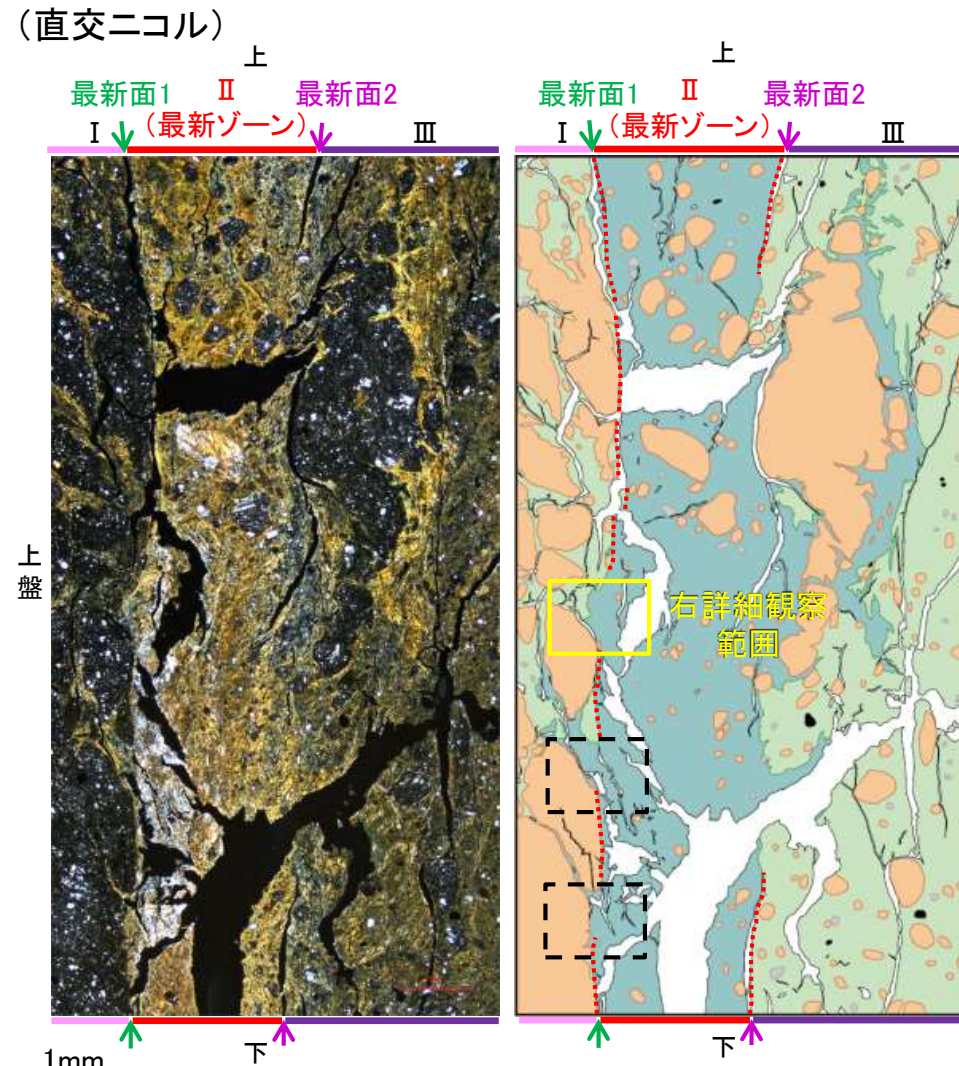
- 最新面1については、範囲Aの最新面1を横断する鉱物脈によって評価を行っている(P.5-356~5-359)。一方で、範囲Bの最新面1の延長位置付近に黄色、灰色及び白色の干渉色を呈する粘土鉱物の境界が分布することから、これらの境界におけるせん断面の有無を確認するため、詳細に観察を行った。
- 最新ゾーン及びその周辺に広く分布する黄色及び灰色の粘土鉱物は、粘土鉱物の量の違いで干渉色が若干異なるものの、本薄片及び他の敷地内断層における薄片観察結果等を踏まえ、いずれもI/S混合層であると判断した。また、範囲Bの最新面1付近に局所的に分布する白色の粘土鉱物は、薄片観察結果や隣接孔(H-1.1孔)におけるEPMA分析結果等(補足資料5.2-9(1)-3)を踏まえ、セピオライトであると判断した。
- 範囲Bにおいて、黄色(I/S混合層)、灰色(I/S混合層)及び白色(セピオライト)の粘土鉱物の境界を詳細に観察した結果、境界は凹凸し漸移的であり、せん断面は認められない(P.5-368~5-370)。なお、I/S混合層とセピオライトの境界が範囲Bの最新面1の延長位置付近に分布し、セピオライトの生成年代が不明確なことを踏まえ、範囲Bでは評価せず、最新面1と鉱物脈との関係については、範囲Aで評価した(P.5-356~5-359)。





K-2\_H-1.1-87孔

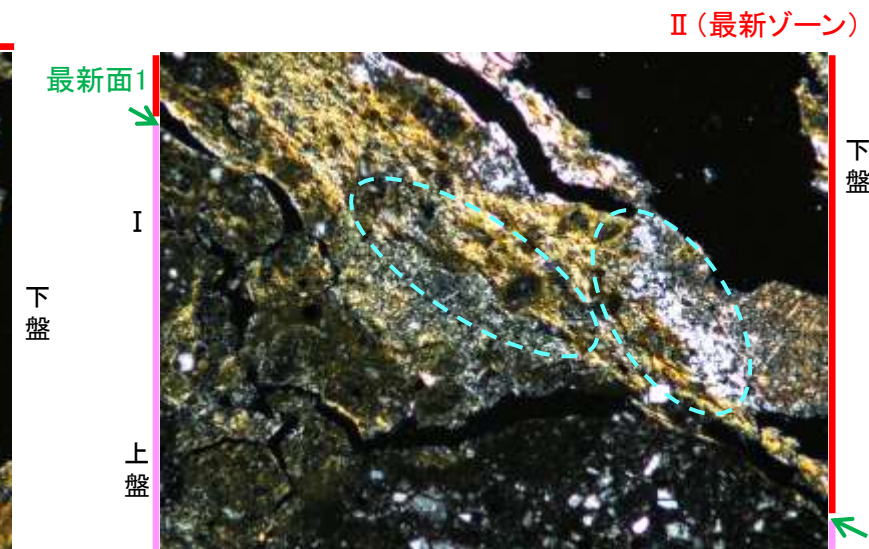
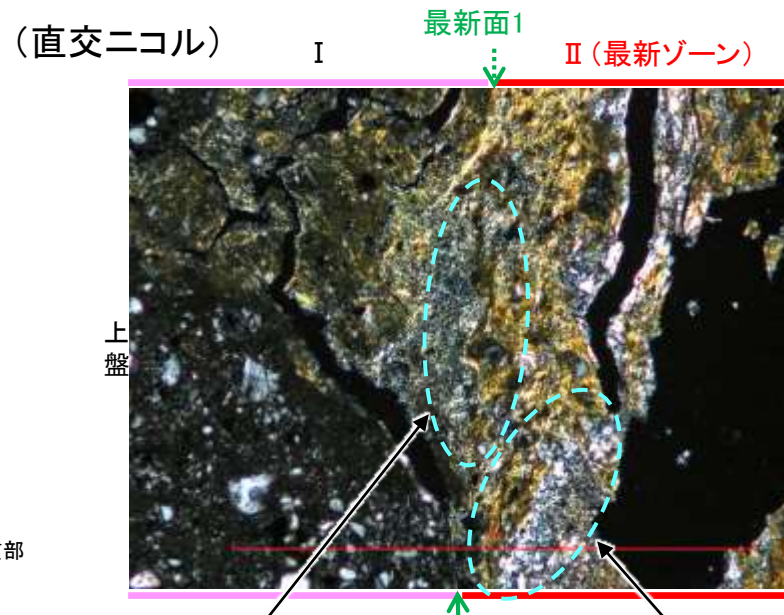
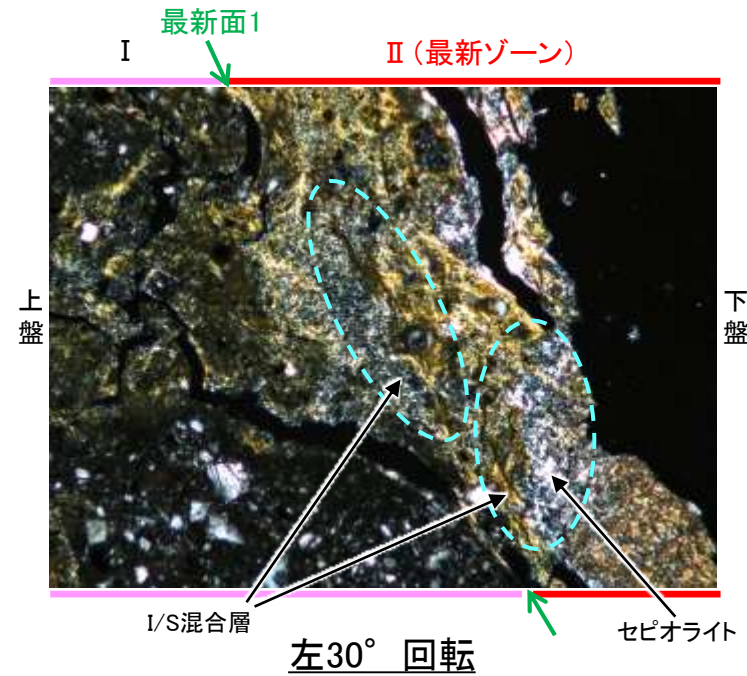
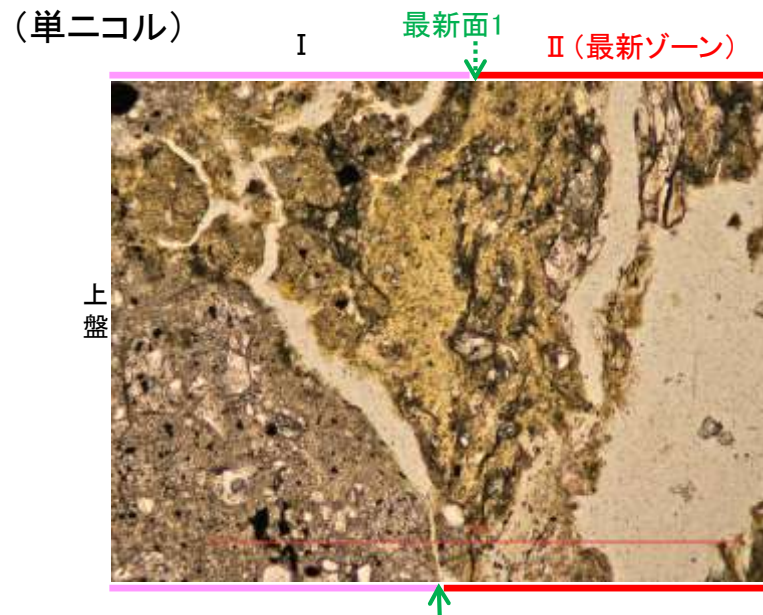
【詳細観察(範囲B, 最新面1) 1/3】



- 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混合層等)
  - 主要な岩片等を除く基質部
  - ⋯ 最新面1, 2

範囲Bスケッチ

・黄色と灰色の粘土鉱物は、粘土鉱物の量の違いで干渉色が若干異なるものの、本薄片及び他の敷地内断層における薄片観察結果等を踏まえ、いずれもI/S混合層だと判断した。  
 ・最新面1の不連続箇所分布する黄色と灰色の粘土鉱物の境界は凹凸し漸移的であり、変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。



0.1mm

詳細観察範囲写真  
(0°回転)

・最新面1付近に分布する黄色と白色の粘土鉱物の境界は凹凸し漸移的であり、変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。

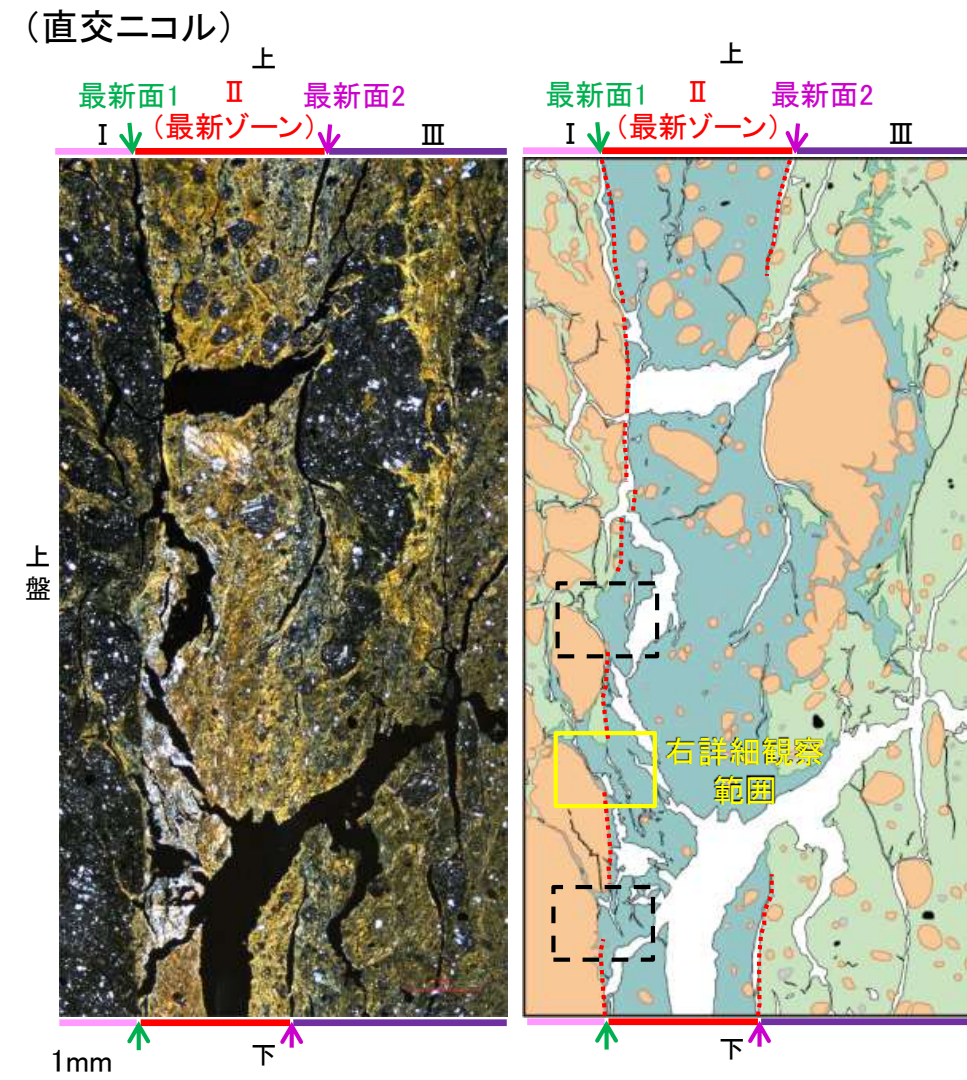
左60°回転

←… : 延長位置

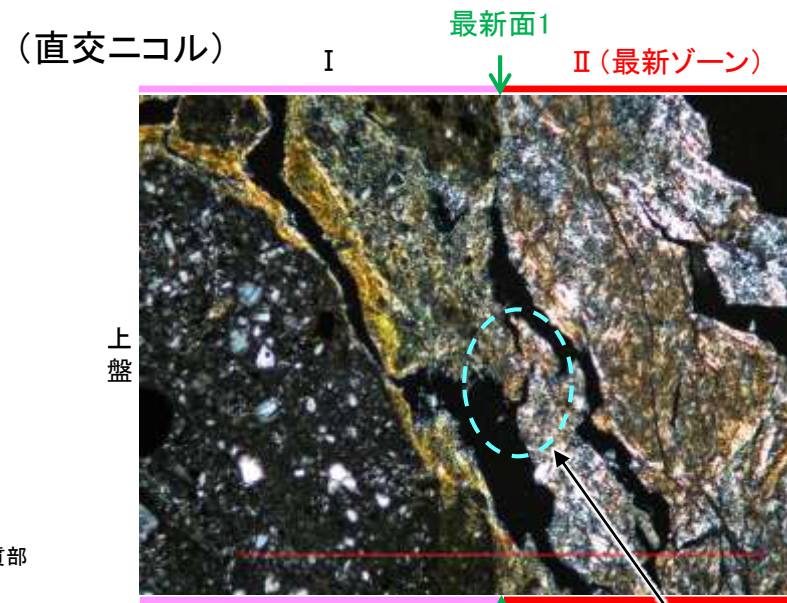
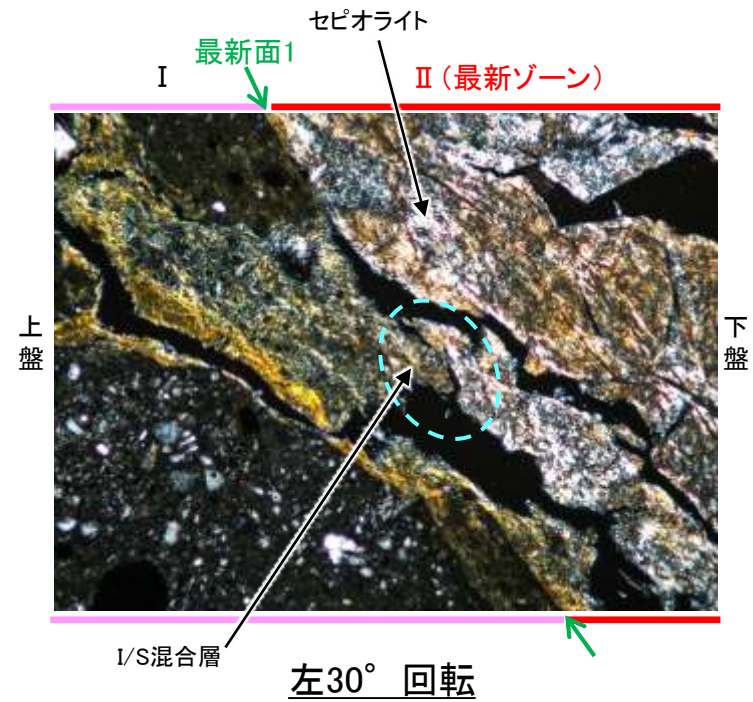


K-2\_H-1.1-87孔

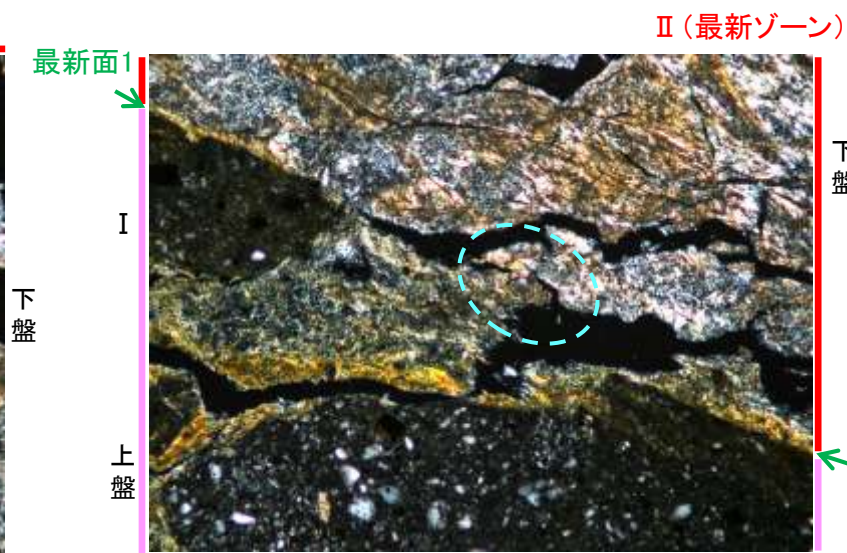
【詳細観察(範囲B, 最新面1) 2/3】



範囲Bスケッチ



詳細観察範囲写真  
(0° 回転)



・最新面1の不連続箇所には分布する灰色と白色の粘土鉱物の境界は凹凸し漸移的であり、変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。

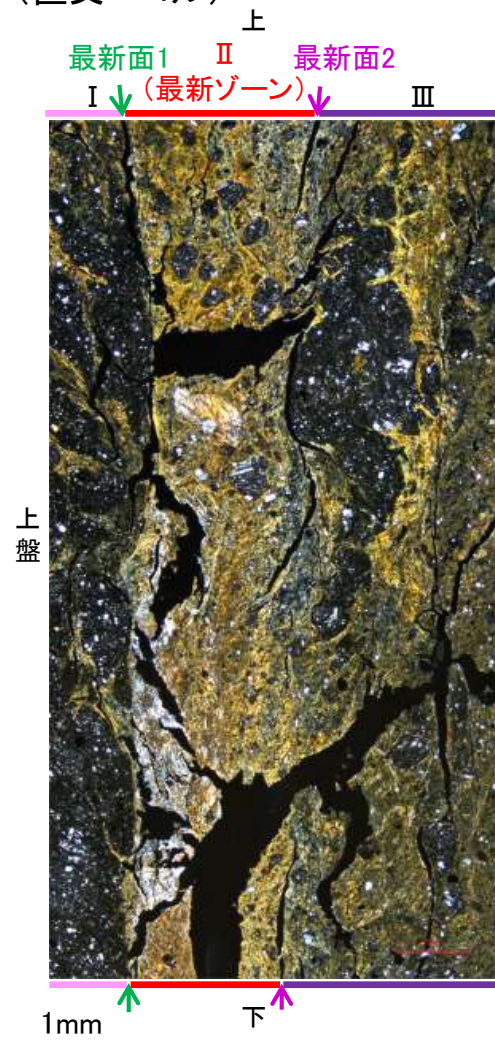
←… : 延長位置



K-2\_H-1.1-87孔

【詳細観察(範囲B, 最新面1) 3/3】

(直交ニコル)



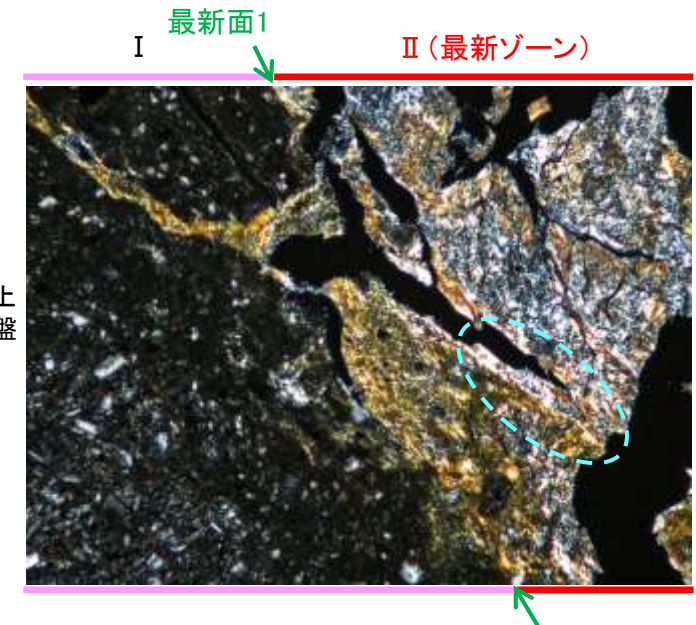
範囲B写真



範囲Bスケッチ

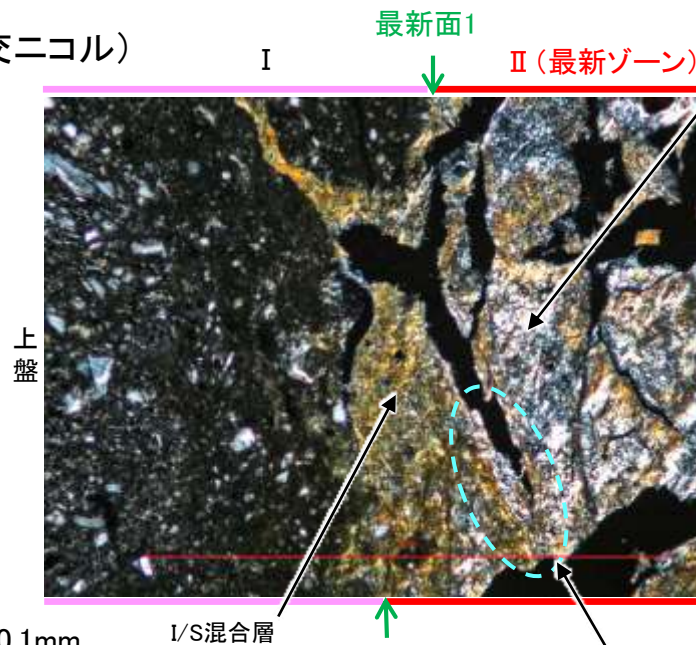
- 凡例
- 主要な岩片
  - 斜長石などの鉱物片
  - 不透明鉱物
  - 空隙部
  - 変質部(I/S混合層等)
  - 主要な岩片等を除く基質部
  - ⋯ 最新面1, 2

(単ニコル)



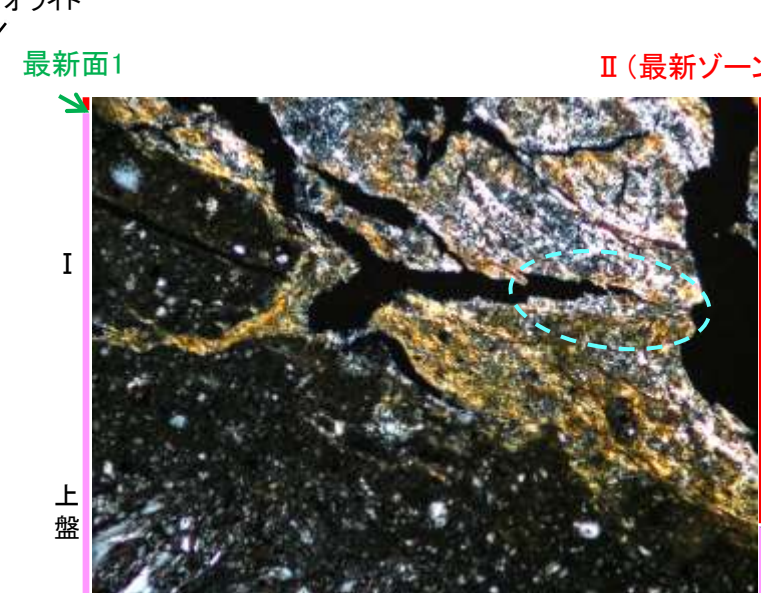
左30° 回転

(直交ニコル)



詳細観察範囲写真  
(0° 回転)

セピオライト



左60° 回転

・最新面1付近に分布する黄色と白色の粘土鉱物の境界は凹凸し漸移的であり、変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。

←… : 延長位置



---

5.2.9 K-3



## 5.2.9 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 (P.5-373~5-389)

○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

##### 【鉱物組成】

- ・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。

##### 【巨視的観察, 微視的観察】

- ・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。

#### 相違点

##### 【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。

##### 【微視的観察】

- ・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 (P.5-390~5-420)

○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、岩片付近の基質中の変質部から岩片の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。

#### 形成環境から推定した活動性評価(補足資料5.2-9(2)-2)

○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。

○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。



## 5.2.9(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(P.5-377, 5-378)。	・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(P.5-377, 5-378)。
鉱物組成	・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(P.5-379)。 ・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(P.5-380~5-383)。 ・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(P.5-384)。 ・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(P.5-385~5-387)。	・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(P.5-379)。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(P.5-384)。 ・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(P.5-385~5-387)。
巨視的観察	・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(P.5-388)。	・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(P.5-388)。
微視的観察	・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(P.5-388)。 ・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(P.5-389)。	・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(P.5-388)。 ・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(P.5-389)。 ・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】

紫字:第1073回審査会合以降の変更箇所

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	3cm	7cm	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	N16° E II	70° SE	200m以上	12cm	20cm	—	—	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

青字:評価対象断層

※:運動方向調査結果の詳細は、補足資料2.5-1

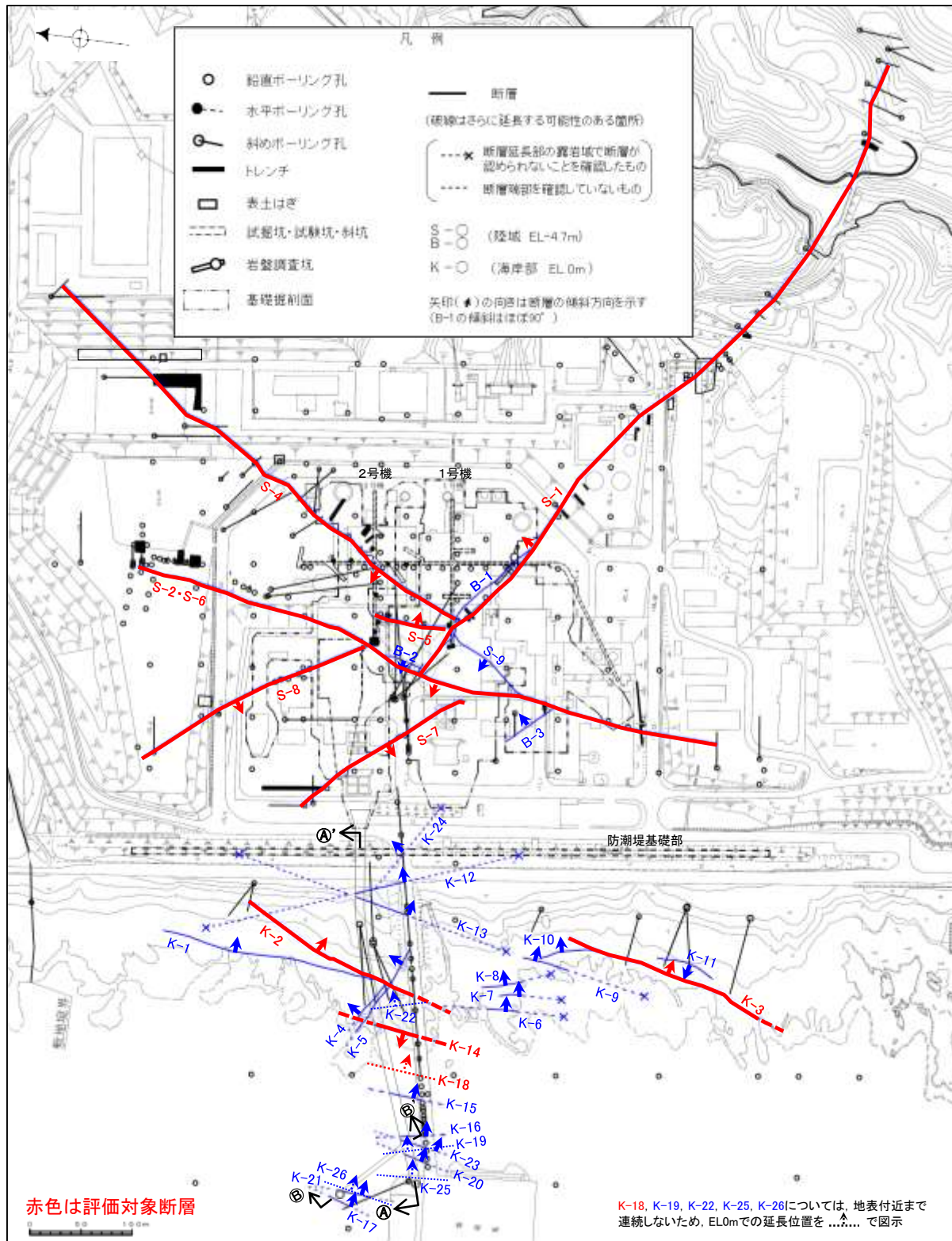
—:存在しないもの

(走向系統)  
I: NW-SE系  
II: N-S~NE-SW系

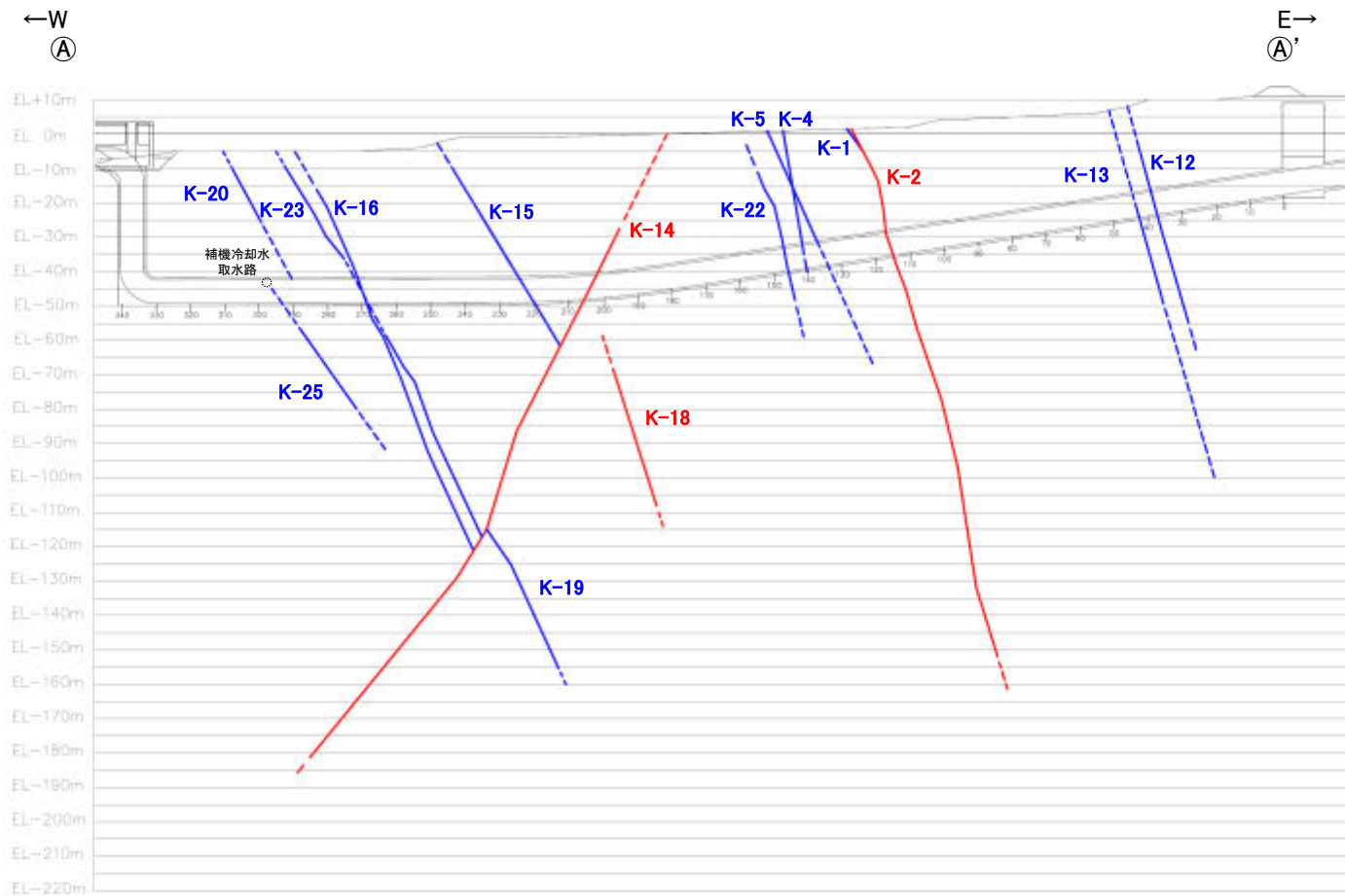
(鉱物組成の略名)  
Qtz:石英 Crs:クリストバライト  
Trd:トリディマイト Pl:斜長石  
Px:輝石類 Hbl:普通角閃石  
Mi:雲母鉱物 Tod:轟石  
Sm:スメクタイト Sep:セピオライト  
Hy:ハロイサイト Cpt:クリノタイロライト  
Hem:赤鉄鉱 Py:黄鉄鉱  
Mgh:磁赤鉄鉱 Php:フリブサイト



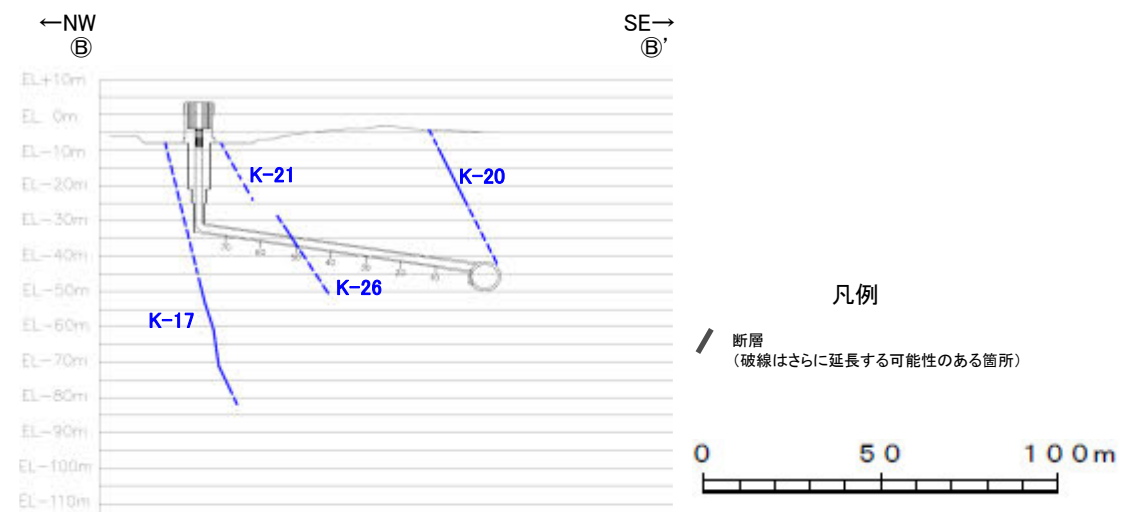
# 【位置図】



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)



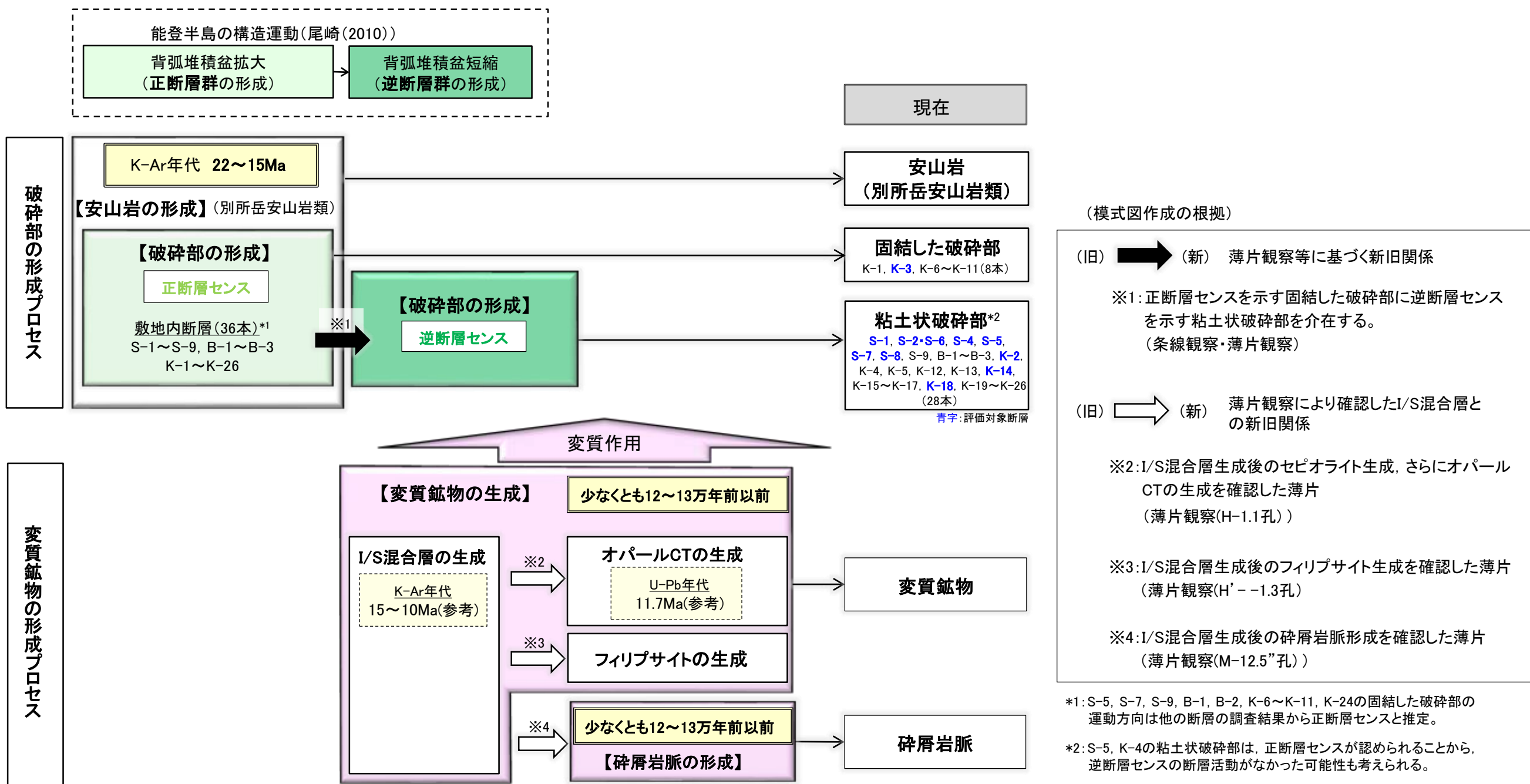
②-②' 断面図  
(調査位置の断層線を走向・傾斜を基に延長した図)



## 【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)



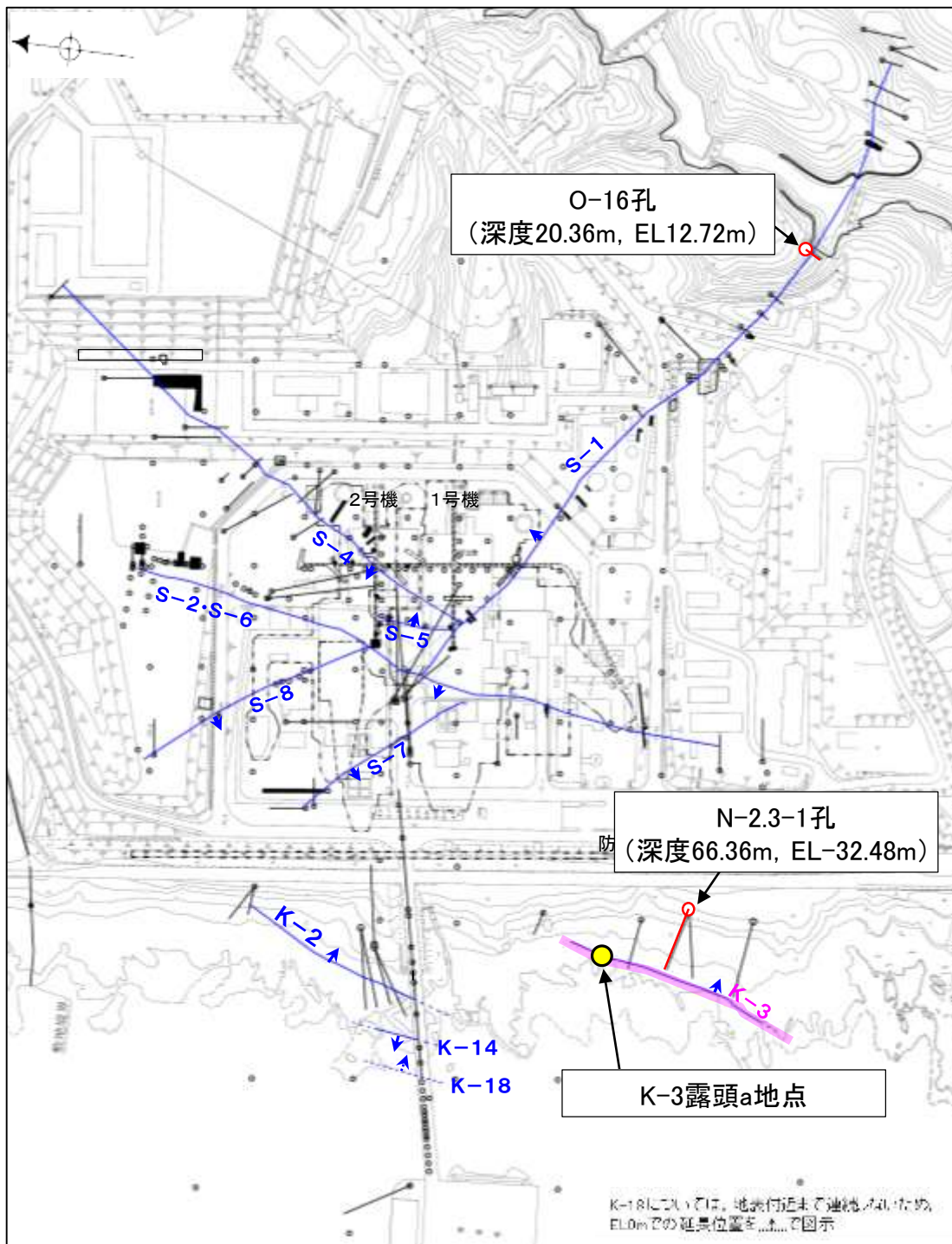
○以上のことから、いずれの評価対象断層も安山岩形成時の正断層センスの断層活動によって形成されたが、K-3はその後の逆断層センスの断層活動がない。  
○また、破砕部中の鉱物組成は、いずれの評価対象断層も類似し、変質鉱物としてI/S混合層が認められることから、同じような環境下で変質作用を受けていると判断した。



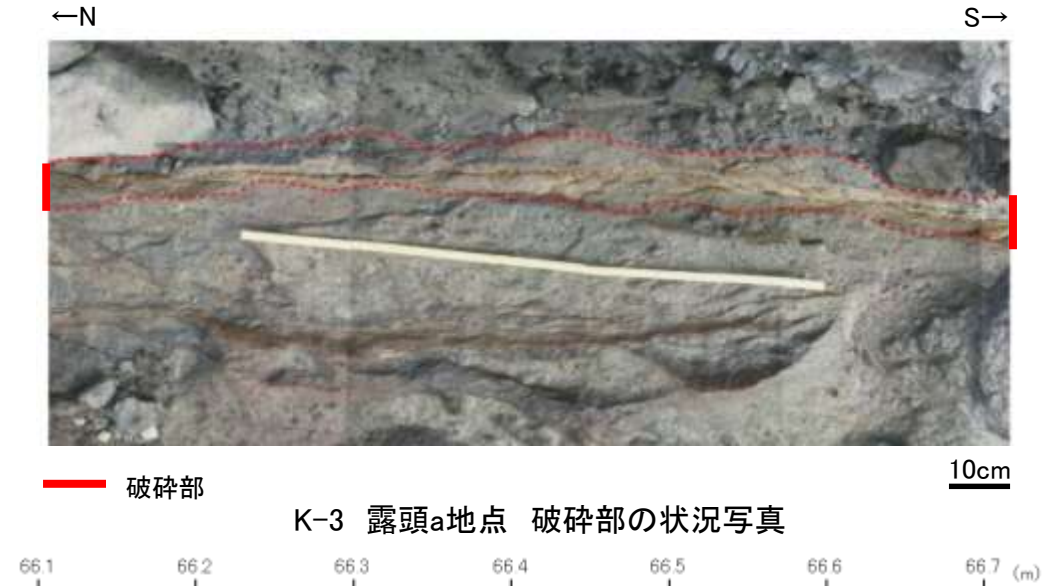
## 【破砕部の分類】

- 露頭観察, ボーリング調査の結果, K-3は浅部・深部ともに, 固結した破砕部のみからなる。
- K-3以外の評価対象断層は, 主に固結した破砕部と粘土状破砕部を介在する。

・破砕部性状の詳細は, 補足資料2.4-1

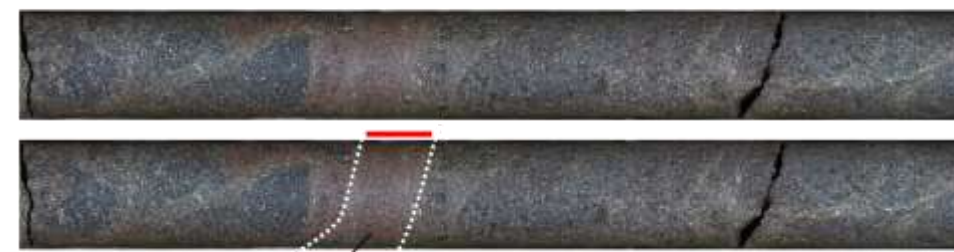


### <K-3の観察結果の例>



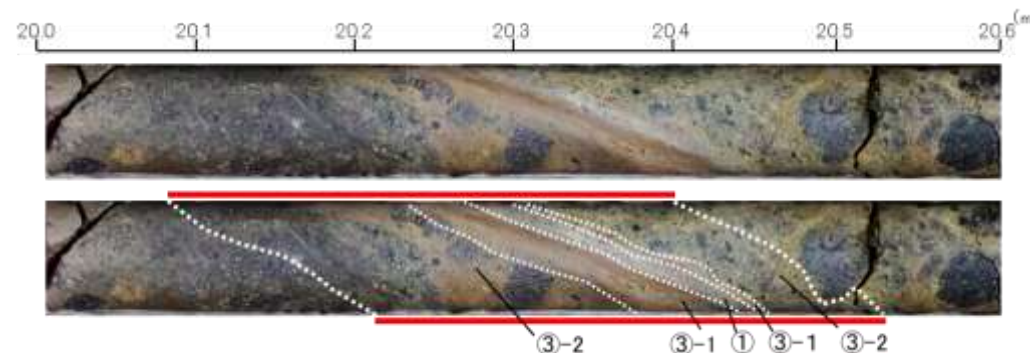
破砕部

K-3 露頭a地点 破砕部の状況写真



K-3 N-2.3-1孔(下は破砕部を加筆)

### <K-3以外の評価対象断層(S-1)の観察結果の例>



S-1 O-16孔(下は破砕部を加筆)

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

位置図

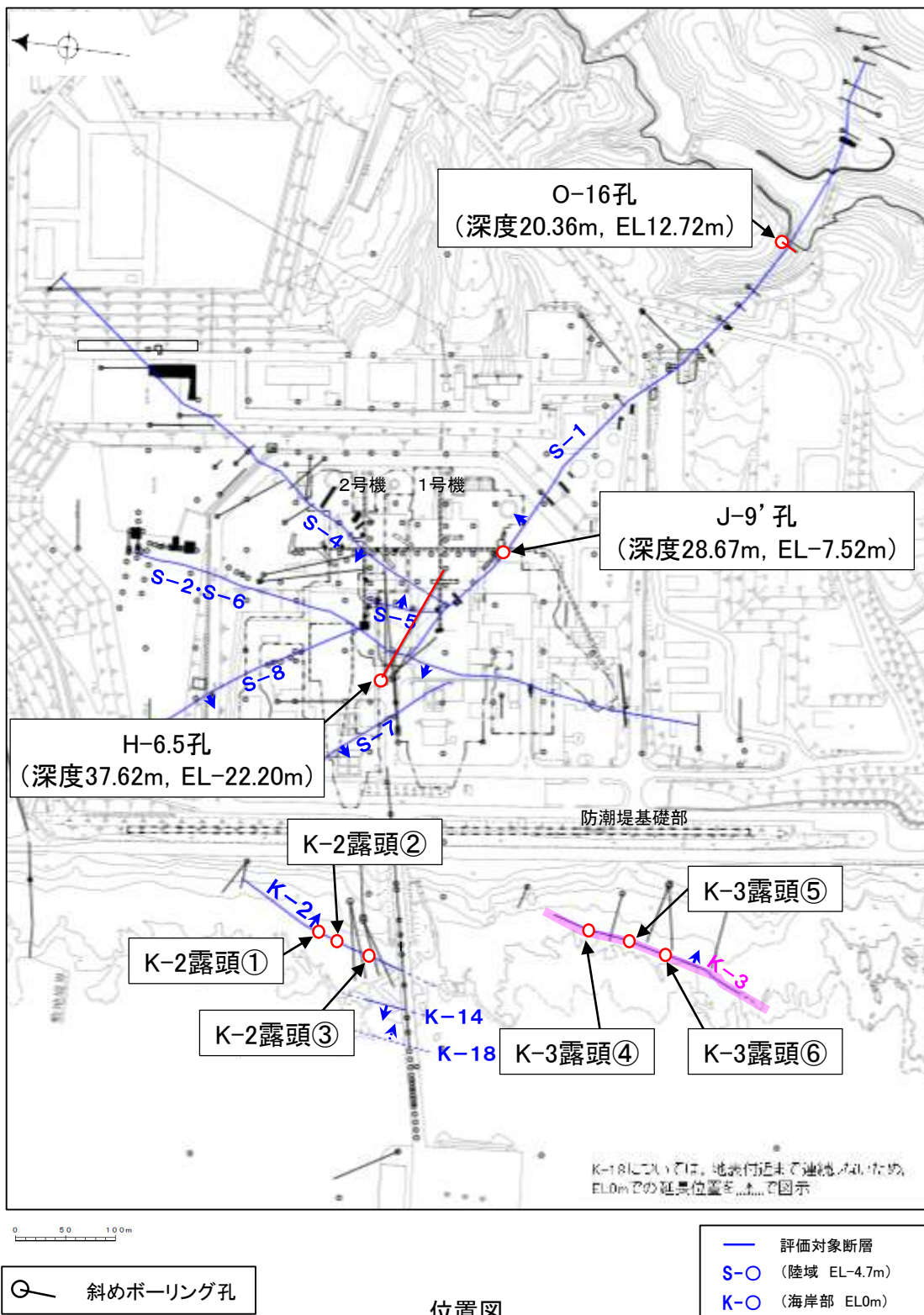
斜めボーリング孔

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



## 【破碎部の分類(破碎部の硬軟)】

○破碎部の硬軟の程度を定量的に確認するために実施した針貫入試験の結果、粘土状破碎部と固結した破碎部の硬軟の程度は明らかに異なり、K-3の固結した破碎部はその他の評価対象断層の固結した破碎部と同程度の硬さを有することが確認された。



固結した破碎部の針貫入試験結果※1

断層名	孔名	固結した破碎部の針貫入勾配平均値 (N/mm)
S-1	O-16孔	46
	J-9'孔	63
S-2・S-6	H-6.5孔	71
K-2	露頭①	38
	露頭②	42
	露頭③	42
K-3	露頭④	56
	露頭⑤	50
	露頭⑥	71

粘土状破碎部の針貫入試験結果※1

断層名	孔名	粘土状破碎部の針貫入勾配平均値 (N/mm)
S-1	O-16孔	3
	J-9'孔	2
S-2・S-6	H-6.5孔	3

母岩の針貫入試験結果※1

(参考)母岩の針貫入勾配平均値 (N/mm)		
凝灰角礫岩	安山岩(角礫質)	安山岩(均質)
46	63	100

※1: S-1, S-2・S-6の針貫入試験結果の詳細については、P.5-114, K-2, K-3, 母岩の針貫入試験結果の詳細については、**補足資料2.2-2。**

【針貫入試験の測定方法】

- ・粘土状破碎部及び固結した破碎部、母岩に針を貫入し、その貫入長さと同貫入荷重を測定して、その関係から針貫入勾配を求める試験である。
  - ・試験にあたり、粘土状破碎部に対して2点程度、固結した破碎部、母岩に対して4～5点程度の計測を行い、その平均値をその破碎部における針貫入勾配値※2とした。
  - ・なお測定は、できるだけ平滑な箇所を基質を対象に実施した。
- ※2: 貫入深さ1mm未満で貫入荷重100Nに達した計測値は針貫入勾配を100N/mmとして算出



## 【X線回折分析結果】

・X線回折分析結果の詳細は、補足資料2.4-2

○XRD分析の結果、粘土状破碎部、固結した破碎部ともに、斜長石が主に含まれ、変質鉱物として、クリストバライト、スメクタイト、赤鉄鉱が主に認められる。また、周辺の母岩には、造岩鉱物として斜長石、輝石類が主に認められる。

○K-3とその他の評価対象断層の破碎部中の鉱物組成に明確な差異は認められない。

分析結果一覧(2号機建設以後の調査)

分析結果一覧(2号機建設以前の調査)

試料採取箇所			検出鉱物													
			石英	トリディマイト	斜長石	輝石類	フィリップサイト	普通角閃石	雲母鉱物	轟石	スメクタイト	セピオライト	ハロイサイト	クリノタイロロライト	赤鉄鉱	黄鉄鉱
試料採取位置	標高															
粘土状 破碎部	海岸部	K-2	G-1.5-80孔	EL -72.18m	±	△	±						±			
			H-1.1孔	EL -96.84m	±	△	±					+				
		H-1.1-75孔	EL -45.48m		△	△								±		
	陸域	K-14	H--0.5孔	EL -46.57m		△	±						±			
					K-18	H-0.2-80孔	EL -68.33m	+	△					±		
		S-1	岩盤調査坑	EL -18.25m		+	○					△		±		
					M-12.5'孔	EL -21.86m		△			±	+		±	+	
			S-2・S-6	L-6'孔	EL -2.29m	±	○						+		±	
S-4	E-8.6孔	EL 9.41m		+	△						△		±			
			S-7	H-5.2孔	EL -44.08m	±	△						±		±	
S-8	F-6.8孔	EL -12.83m		△								±				

試料採取箇所			検出鉱物													
			石英	トリディマイト	斜長石	輝石類	フィリップサイト	普通角閃石	雲母鉱物	轟石	スメクタイト	セピオライト	ハロイサイト	クリノタイロロライト	赤鉄鉱	黄鉄鉱
試料採取位置	標高															
固結した 破碎部	海岸部	K-2	海岸部	地表面 <sup>※2</sup>			○	±					±			
			H-1.1-80孔	EL -56.48m	+	△	±							±		
		K-3	海岸部	地表面 <sup>※2</sup>	±	○	±							±		
	陸域	K-14	H--0.3-80孔	EL -27.61m		+	△						+			
					K-18	H-0.2-75孔	EL -108.07m	+	△						±	
		S-1	岩盤調査坑	EL -18.25m		+	○						+		±	
					S-2・S-6	H-6.6孔	EL -42.70m	±	△						±	
			S-7	H-5.2-3孔	EL -23.51m	±	△	±						±		
S-8	F-6.74-3孔	EL -5.49m	±	±	△	±						±				

試料採取箇所			検出鉱物													
			石英	トリディマイト	斜長石	輝石類	フィリップサイト	普通角閃石	雲母鉱物	轟石	スメクタイト	セピオライト	ハロイサイト	クリノタイロロライト	赤鉄鉱	黄鉄鉱
試料採取位置	標高															
母岩	安山岩	海岸部	地表面 <sup>※2</sup>	△	○	+										
		M-14孔	EL -156.87m	±	△	±									±	
	凝灰角礫岩	海岸部	地表面 <sup>※2</sup>		○	±									±	
		M-14孔	EL -145.08m		△	±									±	

試料採取箇所			検出鉱物													
			石英	トリディマイト	斜長石	輝石類	フィリップサイト	普通角閃石	雲母鉱物	轟石	スメクタイト	セピオライト	ハロイサイト	クリノタイロロライト	赤鉄鉱	黄鉄鉱
試料採取位置	標高															
粘土状 破碎部	S-1	試掘坑A	EL -8m付近	△	○									○		*
	S-2・S-6	SC-1孔	EL -6.20m	○	*	◎	*							○		*
	S-3 <sup>※1</sup>	試掘坑C	EL -8m付近	△	◎									○		*
	S-4	試掘坑F	EL -8m付近	○	○							△	△	△		
	S-5	試験坑d	EL -8m付近	△	◎	△								◎		*
	S-7	I-5孔	EL -93.95m	○	*	◎	△	*					△	△	*	
	S-8	施工検討調査トレンチ	EL 11m付近			◎								△		*

※1: 2号機建設以前の調査でS-3と称していた断層は、現在はS-1の一部と評価している

2号機建設以前の調査 凡例・諸元

X線回折分析に表れたピークの相対的強さ  
◎:強 ○:中 △:弱 \*:微

X線回折分析 測定諸元

Target:Cu Scanning Speed:4° /min  
Voltage:40KV Chart Speed:4cm/min  
Current:150mA Divergency:1°  
Full Scale Range:4000CPS Receiving Slit:0.15mm  
Time Constant:0.5Sec Detector:SC

※2: 海岸部露岩域のEL0~2mで採取

2号機建設以後の調査 凡例・諸元

X線回折分析に表れたピークの相対的強さ  
◎:多量(>5,000cps)  
○:中量(2,500~5,000cps)  
△:少量(500~2,500cps)  
+:微量(250~500cps)  
±:きわめて微量(<250cps)

標準石英最強回折線強度  
(3回繰り返し測定, 平均53,376cps)

X線回折分析 測定諸元

装置:理学電気製 MultiFlex Divergency Slit:1°  
Target: Cu(Kα) Scattering Slit:1°  
Monochrometer: Graphite 湾曲 Receiving Slit:0.3mm  
Voltage: 40KV Scanning Speed:2° /min  
Current: 40mA Scanning Mode:連続法  
Detector: SC Scanning Range:0.02°  
Calculation Mode: cps Scanning Range:2~61°



## 【高い干渉色を呈する鉱物の詳細観察(N-2.3-1孔)】

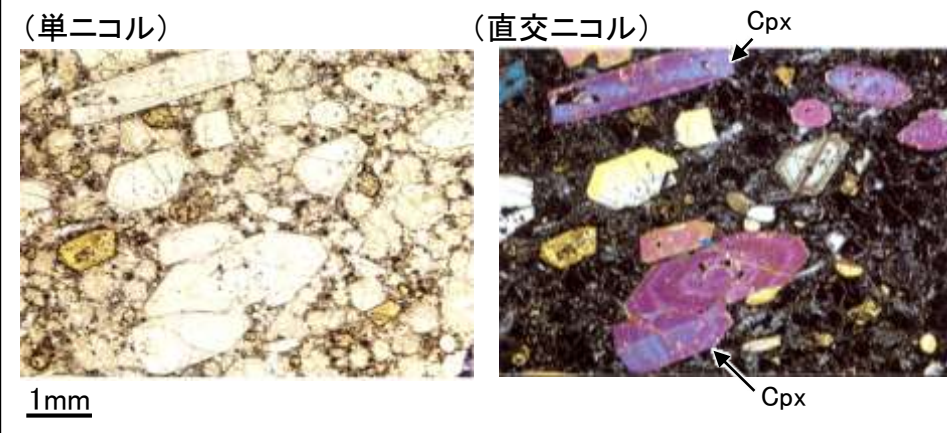
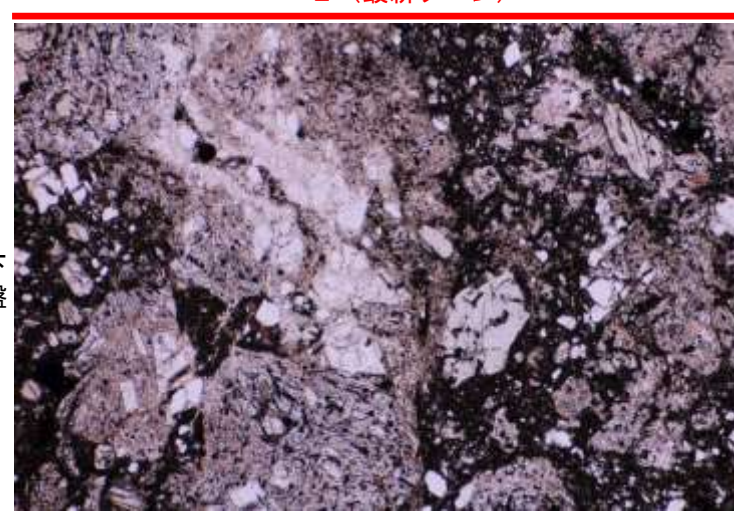
- K-3深部(N-2.3-1孔)の薄片観察において、固結した破碎部中に高い干渉色を呈する鉱物が認められることから、この鉱物の同定を目的として、薄片の詳細観察及びEPMA分析を実施した。
- 薄片観察の結果、当該鉱物は単ニコルで無色透明～淡褐灰色、直交ニコルで黄～青色の干渉色を呈し、結晶の伸長方向に平行な劈開が高い密度で認められる。このような干渉色や結晶の伸長方向に平行な劈開は単斜輝石や緑簾石と類似した特徴ではあるが、二方向の劈開が特徴である単斜輝石の方が劈開が高い密度で観察される可能性が高いことから、この鉱物は単斜輝石だと考えられる(下図)。
- EPMA分析の結果、Si, Mg, Caを多く含有するなど単斜輝石と類似する化学組成を示し、Si, Al, Caを多く含有する緑簾石とは化学組成が異なる(次頁～P.5-383)。
- XRD分析の結果、破碎部周辺の母岩には造岩鉱物として、輝石類が認められる(前頁)。

○以上のことを踏まえ、K-3深部(N-2.3-1孔)の薄片で認められる高い干渉色を呈する鉱物は周辺の母岩由来の単斜輝石であると判断した。

(単ニコル) 主せん断面付近



(単ニコル) II (最新ゾーン)



文献調査結果(苦鉄質フォノライト中の単斜輝石の事例)  
(MacKenzie and Guilford, 2013)

文献調査結果(各鉱物の特徴)

	複屈折 (吉村, 2001)	劈開 (青木ほか, 2014)
普通輝石 (Caの多い 単斜輝石)	0.021~0.033 (赤~青)	ほぼ直交する二つの平面に沿って顕著。 劈開線は結晶の伸長方向に平行。
緑簾石	0.015~0.049	伸長方向に平行な一方向に発達。

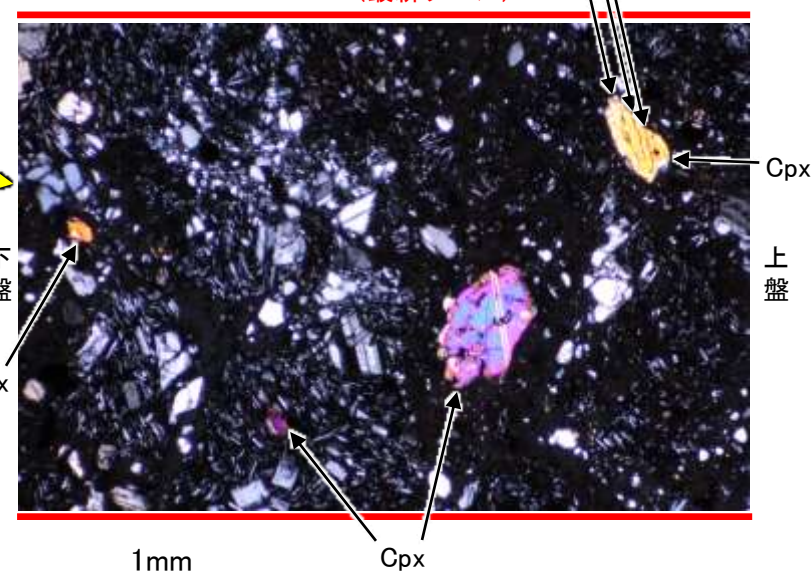
薄片観察結果

- I: 単ニコルで褐灰色、直交ニコルで灰色の低い干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径14mm以上の岩片や鉱物片がより細粒な基質中に含まれる。岩片、鉱物片は角～亜円形である。
- II (最新ゾーン): 単ニコルで褐灰色、直交ニコルで灰色の低い干渉色を呈する凝灰岩からなる。径12mm以下の岩片や鉱物片がより細粒な基質中に含まれる。岩片、鉱物片は角～亜円形である。
- III: 単ニコルで褐灰色、直交ニコルで灰色の低い干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径27mm以上の岩片や鉱物片がより細粒な基質中に含まれる。岩片、鉱物片は角～亜円形である。

(直交ニコル) 主せん断面付近



(直交ニコル) II (最新ゾーン)



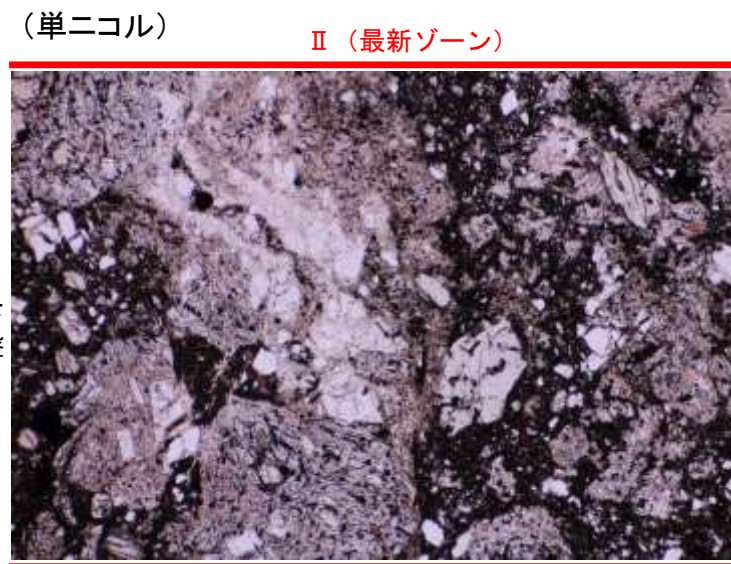
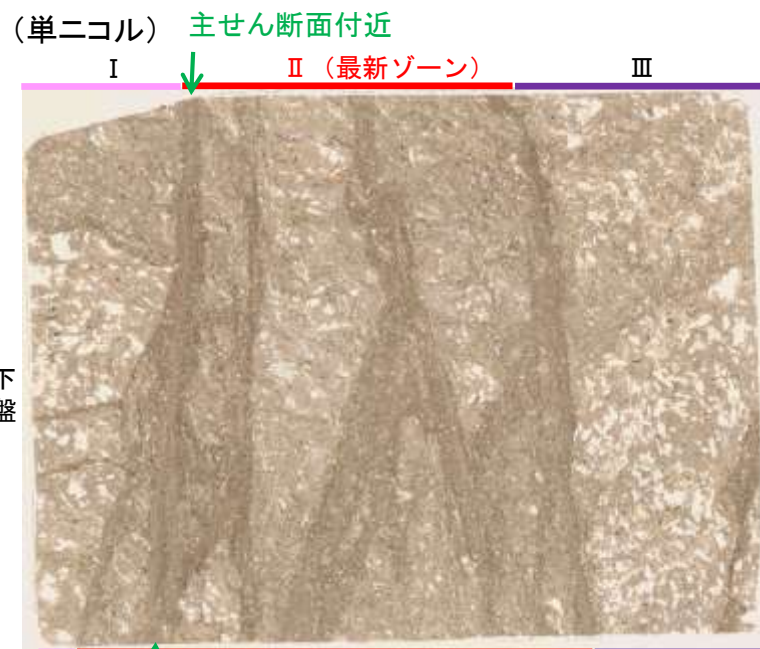
・結晶の伸長方向に平行な劈開が高い密度で認められる。

Cpx: 単斜輝石

10mm 薄片写真(N-2.3-1\_90R(EPMA用))



# 【高い干渉色を呈する鉱物のEPMA分析結果(N-2.3-1孔)①】

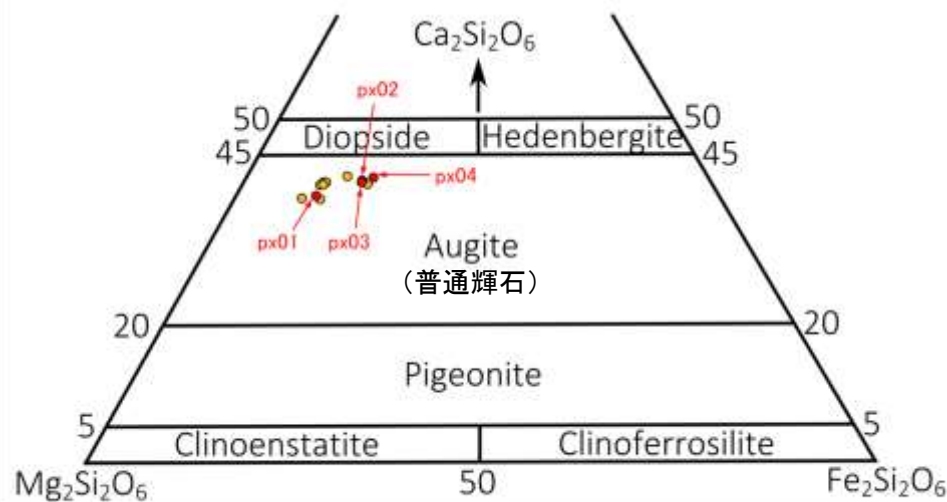
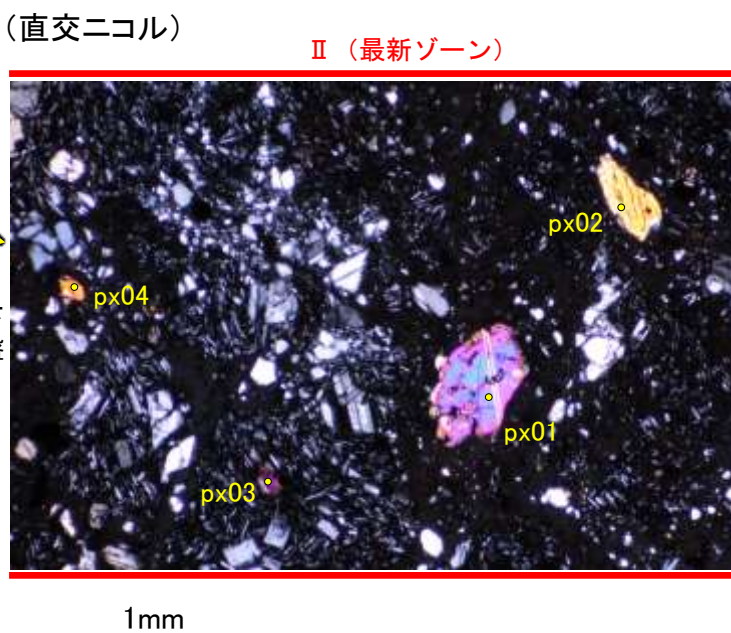


【EPMA分析結果】 ※比較試料の化学組成はDeer et al.(2013)を参照

分析位置	px01	px02	px03	px04	Cpx 比較試料※	Ep 比較試料※
[EPMA分析値(%)]						
SiO <sub>2</sub>	51.14	50.63	50.64	49.94	54.66	38.44
TiO <sub>2</sub>	0.24	0.52	0.47	0.54	—	0.15
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.66	2.60	1.61	2.56	0.07	30.91
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	—	—	—	0.68	7.62
FeO	5.72	8.53	8.75	9.22	0.07	—
MnO	0.18	0.22	0.22	0.24	0.02	0.11
MgO	18.07	15.26	15.61	14.60	18.78	0.06
CaO	20.09	20.82	21.05	20.91	25.85	23.73
Na <sub>2</sub> O	0.27	0.42	0.32	0.52	—	0.02
K <sub>2</sub> O	0.00	0.01	0.00	0.00	—	0.00
total	97.38	99.02	98.68	98.52	100.33	101.04

黄色: 単斜輝石が多く含有する物質  
青下線: 緑簾石が多く含有する物質

Cpx: 単斜輝石  
Ep : 緑簾石



● 分析値(px01~04)  
● その他の分析値(px05~12)

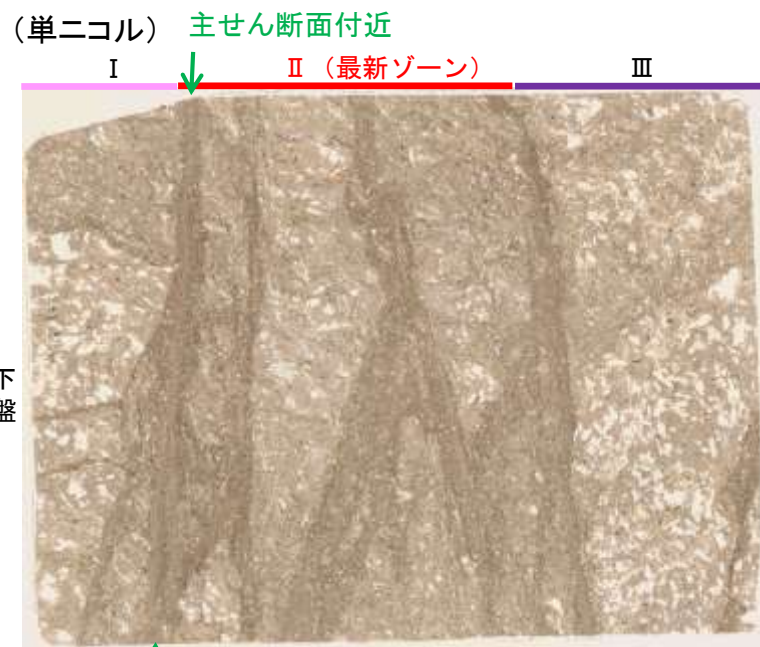
単斜輝石の化学組成(Ca-Mg-Fe)  
(Deer et al. (2013)に一部加筆)

10mm 薄片写真(N-2.3-1\_90R(EPMA用))

・ EPMA分析の結果, Si, Mg, Caを多く含有するなど単斜輝石と類似する化学組成を示し, Si, Al, Caを多く含有する緑簾石とは化学組成が異なる。



## 【高い干渉色を呈する鉱物のEPMA分析結果(N-2.3-1孔)②】

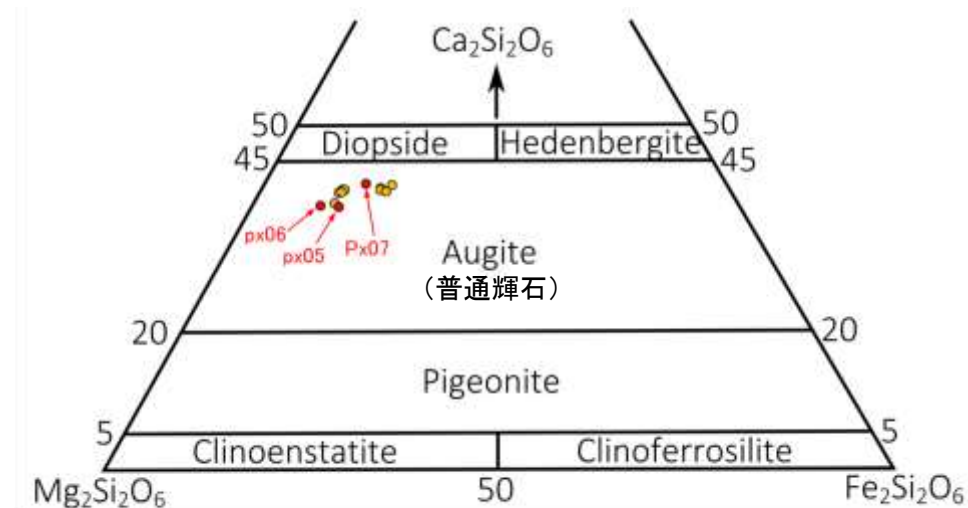
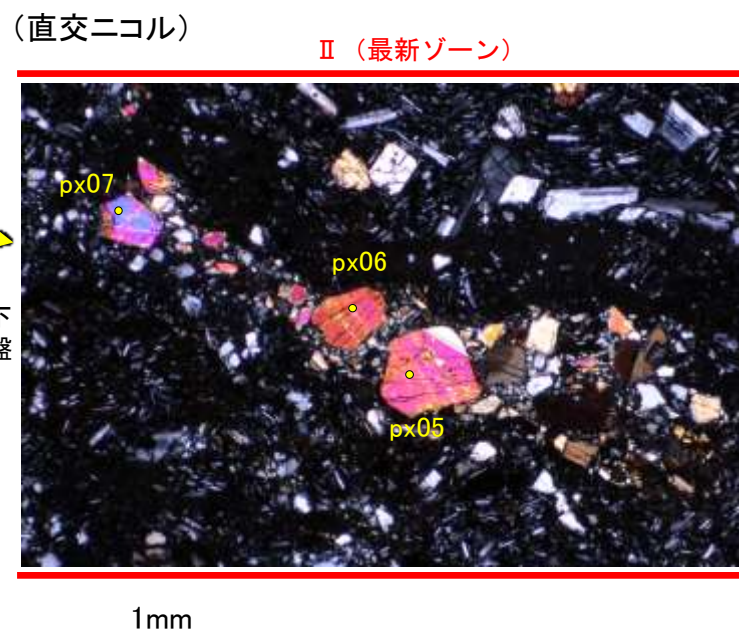


【EPMA分析結果】 ※比較試料の化学組成はDeer et al.(2013)を参照

分析位置	px05	px06	px07	Cpx 比較試料*	Ep 比較試料*
[EPMA分析値(%)]					
SiO <sub>2</sub>	51.49	52.53	50.73	54.66	38.44
TiO <sub>2</sub>	0.22	0.21	0.38	—	0.15
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.15	2.15	3.50	0.07	30.91
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	—	—	0.68	7.62
FeO	6.22	4.73	7.16	0.07	—
MnO	0.17	0.15	0.13	0.02	0.11
MgO	17.94	18.90	15.76	18.78	0.06
CaO	19.78	20.03	21.08	25.85	23.73
Na <sub>2</sub> O	0.31	0.26	0.37	—	0.02
K <sub>2</sub> O	0.00	0.00	0.00	—	0.00
total	99.28	98.97	99.10	100.33	101.04

黄色: 単斜輝石が多く含有する物質  
青下線: 緑簾石が多く含有する物質

Cpx: 単斜輝石  
Ep: 緑簾石



● 分析値(px05~07)  
● その他の分析値(px01~04, 08~12)

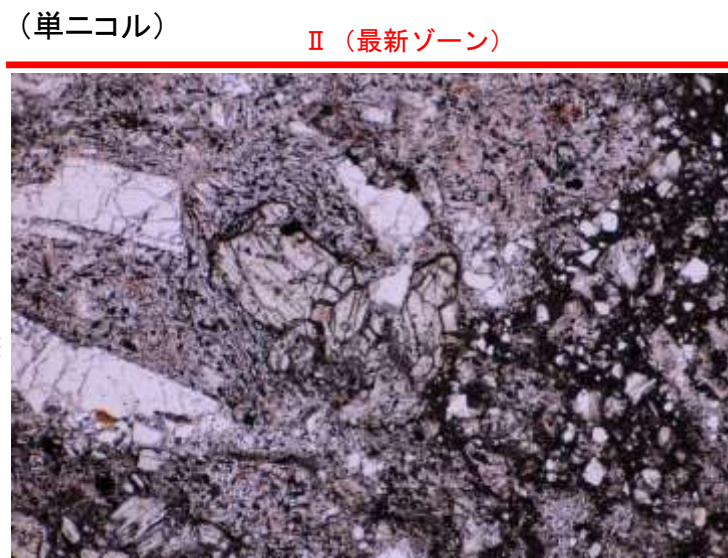
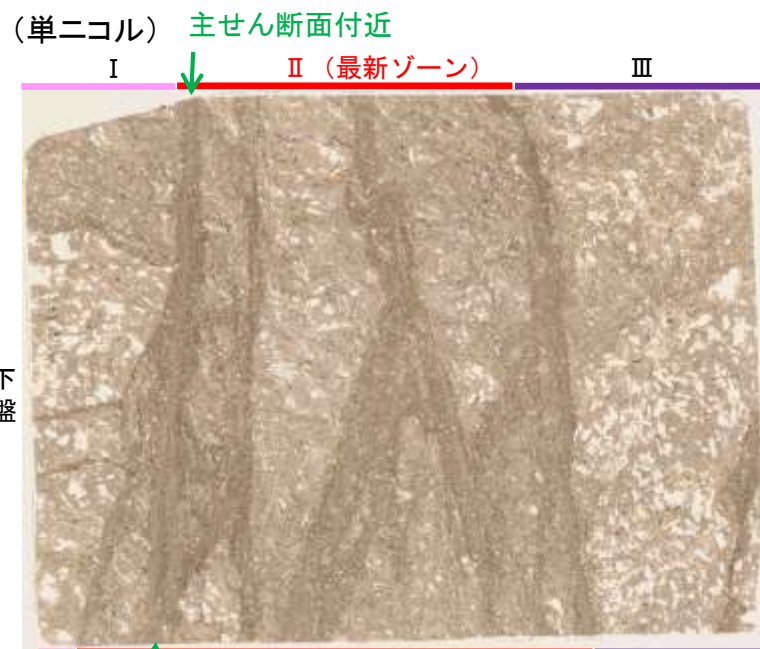
単斜輝石の化学組成(Ca-Mg-Fe)  
(Deer et al. (2013)に一部加筆)

10mm 薄片写真(N-2.3-1\_90R(EPMA用))

・ EPMA分析の結果, Si, Mg, Caを多く含有するなど単斜輝石と類似する化学組成を示し, Si, Al, Caを多く含有する緑簾石とは化学組成が異なる。



## 【高い干渉色を呈する鉱物のEPMA分析結果(N-2.3-1孔)③】

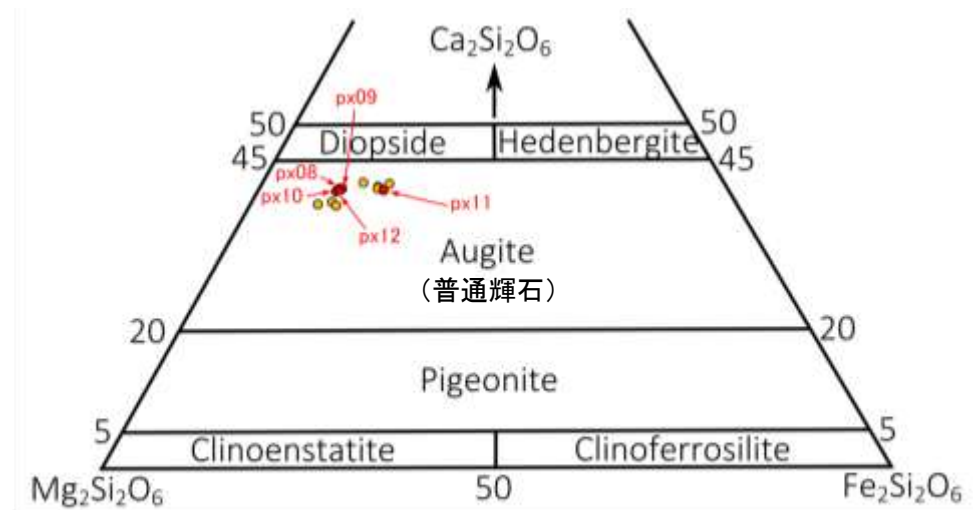
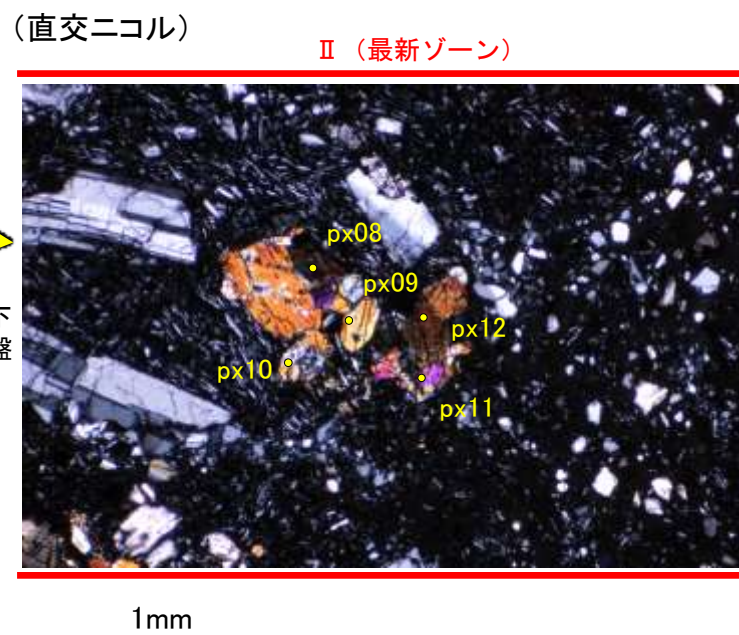


【EPMA分析結果】 ※比較試料の化学組成はDeer et al.(2013)を参照

分析位置	px08	px09	px10	px11	px12	Cpx 比較試料*	Ep 比較試料*
[EPMA分析値(%)]							
SiO <sub>2</sub>	51.07	51.10	51.39	50.62	51.35	54.66	38.44
TiO <sub>2</sub>	0.21	0.32	0.32	0.51	0.36	—	0.15
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.04	3.16	2.49	2.17	2.89	0.07	30.91
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	—	—	—	—	0.68	7.62
FeO	5.64	5.82	5.52	9.13	5.73	0.07	—
MnO	0.12	0.11	0.18	0.23	0.15	0.02	0.11
MgO	17.13	16.99	17.37	15.21	17.33	18.78	0.06
CaO	20.87	20.83	20.64	20.69	20.77	25.85	23.73
Na <sub>2</sub> O	0.29	0.31	0.35	0.39	0.34	—	0.02
K <sub>2</sub> O	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	—	0.00
total	98.38	98.66	98.27	98.95	98.93	100.33	101.04

黄色: 単斜輝石が多く含有する物質  
青下線: 緑簾石が多く含有する物質

Cpx: 単斜輝石  
Ep: 緑簾石



● 分析値(px08~12)  
● その他の分析値(px01~07)

単斜輝石の化学組成(Ca-Mg-Fe)  
(Deer et al. (2013)に一部加筆)

10mm 薄片写真(N-2.3-1\_90R(EPMA用))

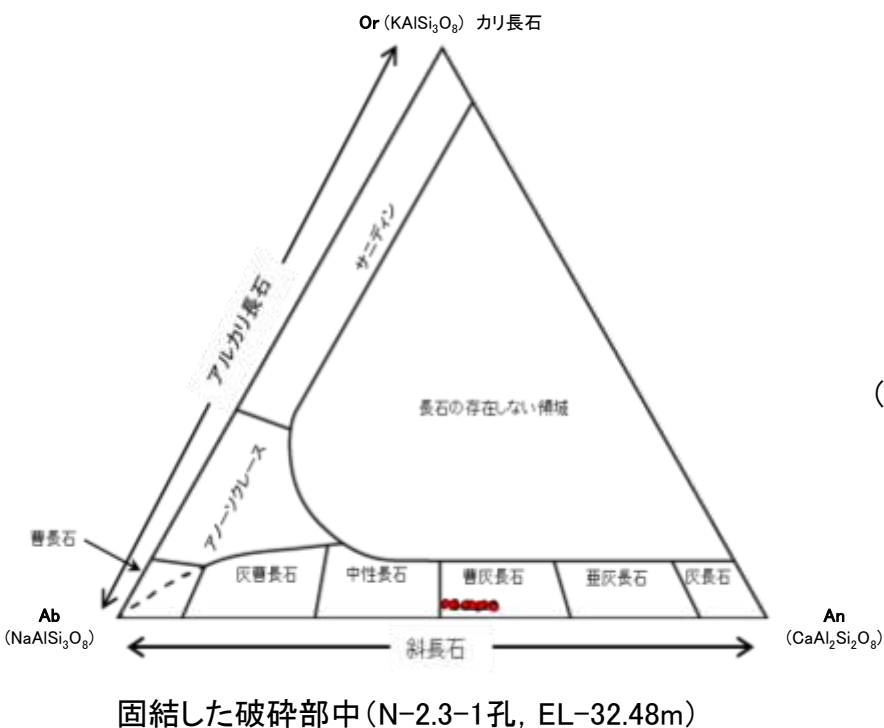
・ EPMA分析の結果, Si, Mg, Caを多く含有するなど単斜輝石と類似する化学組成を示し, Si, Al, Caを多く含有する緑簾石とは化学組成が異なる。



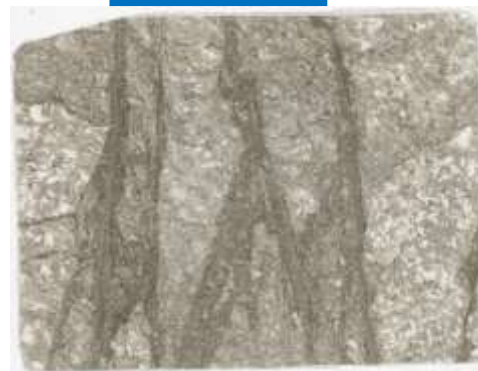
## 【鉱物組成 曹長石化の検討結果の比較】

OK-3の固結した破砕部中の斜長石、S-2・S-6の固結した破砕部及び粘土状破砕部中の斜長石を対象として、曹長石化の検討を行った結果、いずれの斜長石も概ね曹灰長石を示し、曹長石化は認められない。  
○よって、敷地は、少なくとも斜長石が曹長石化するような高温の熱水の影響を受けていないと考えられる。

### <K-3の検討結果>

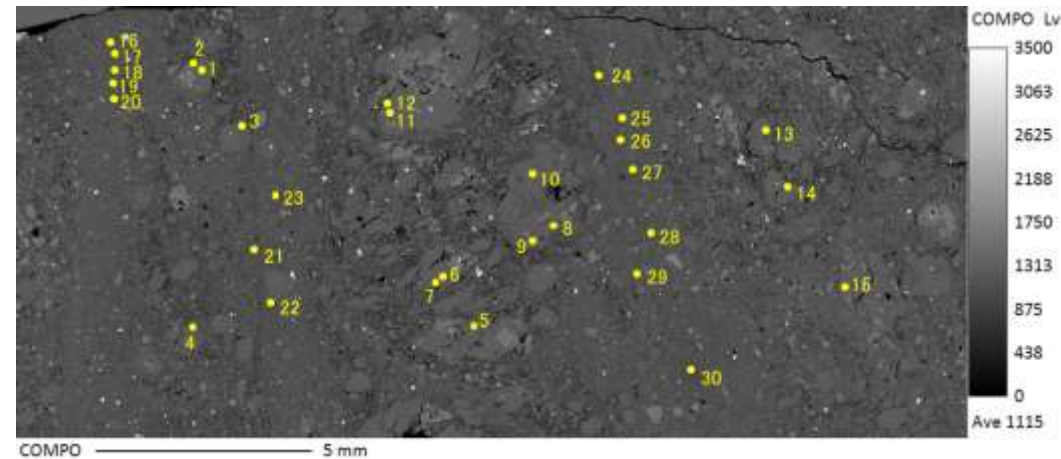
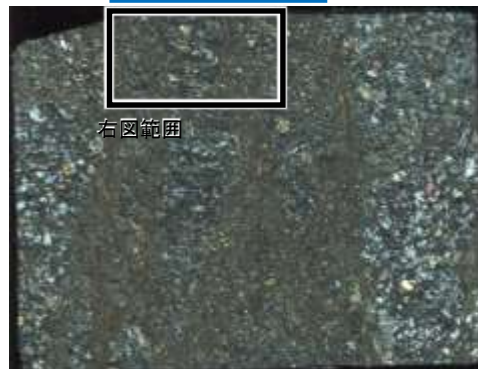


(単ニコル)



固結した破砕部

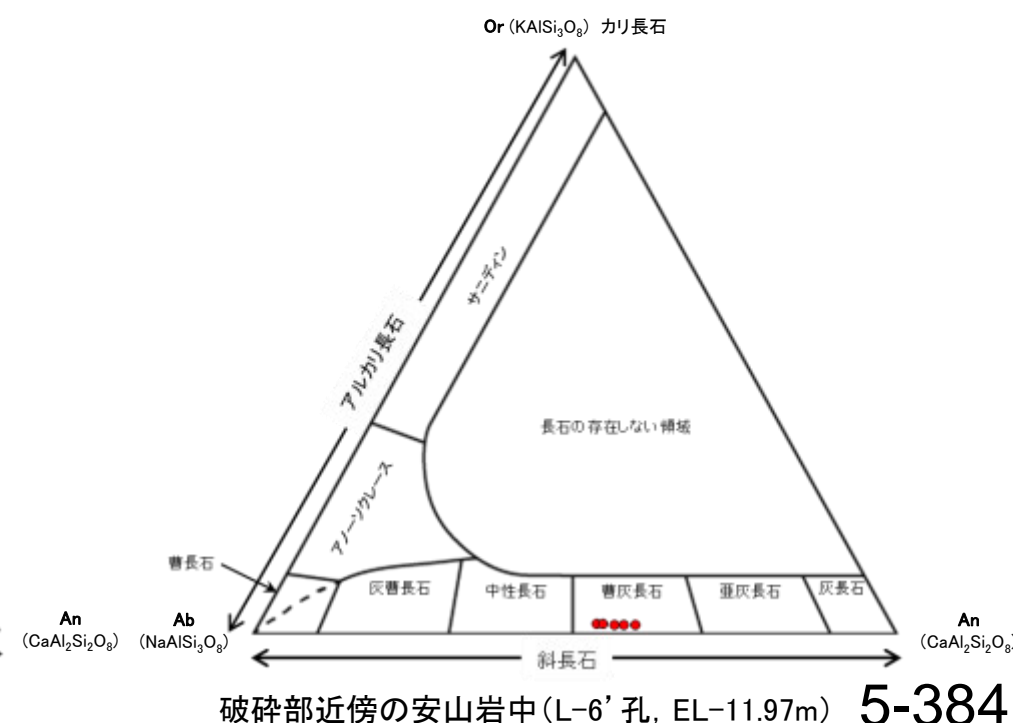
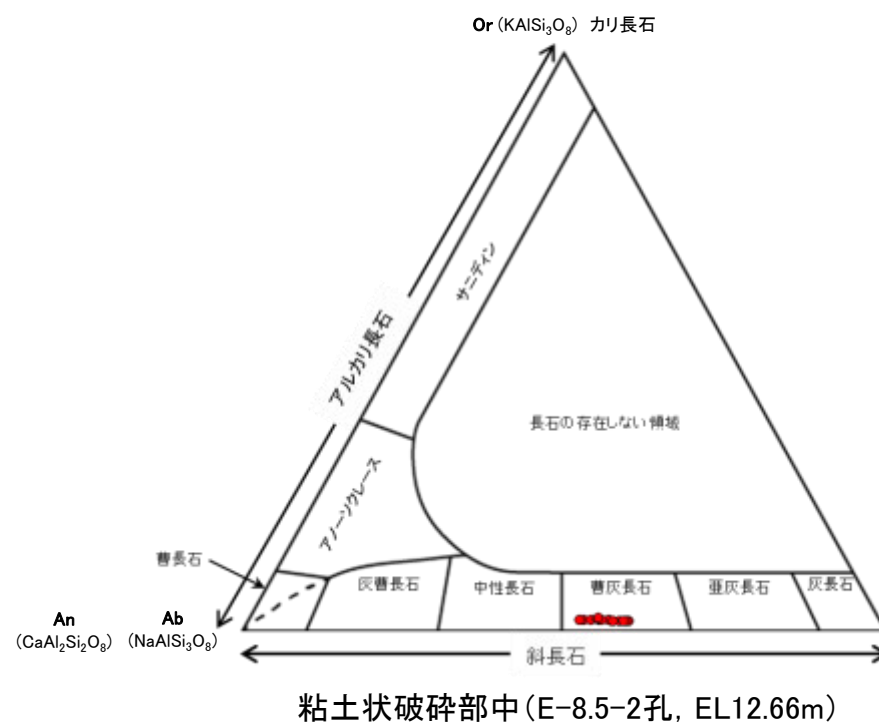
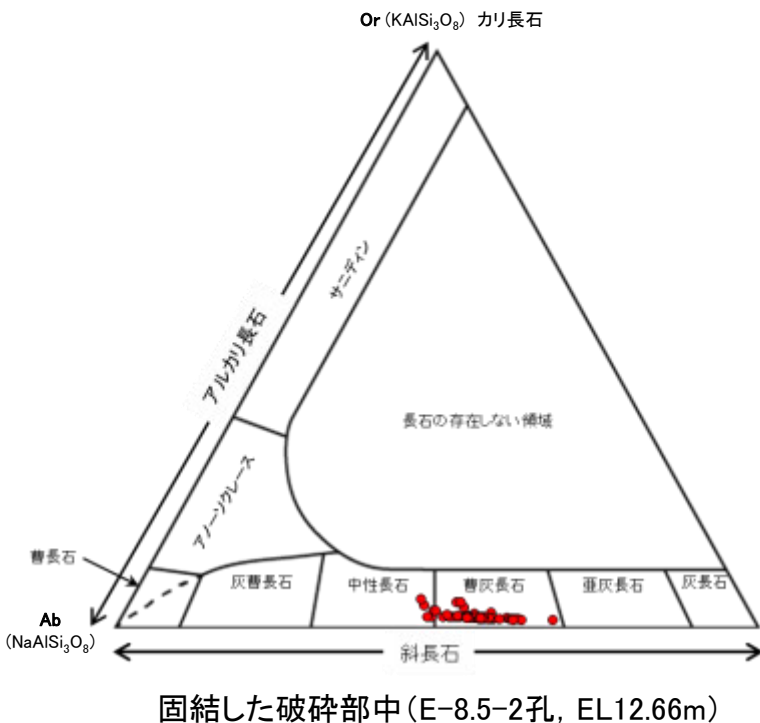
(直交ニコル)



### <K-3以外の評価対象断層 (S-2・S-6) の検討結果>

図は、黒田・諏訪(1983)を基に作成した。

### <参考>

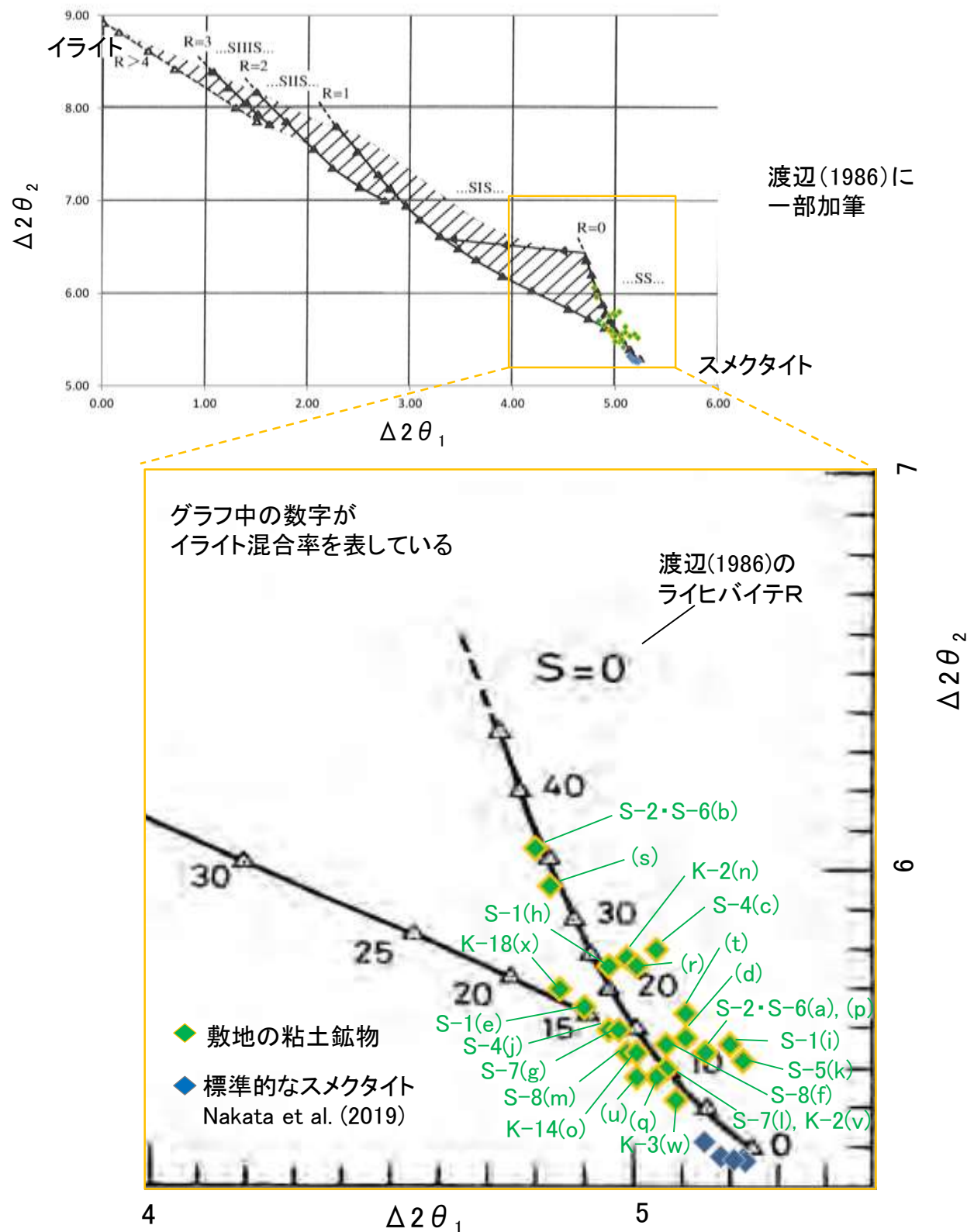




## 【鉱物組成 XRD分析(粘土分濃集), 断層間比較】

○敷地で認められた粘土鉱物について行ったXRD分析(粘土分濃集)の結果に関して, 断層間で比較を行った。  
○渡辺(1981)の構造判定図にプロットすると, いずれの分析結果もイライトの混合割合は10~35%であり, 断層間の結果に相違はない。

試料採取箇所 (XRD分析(粘土分濃集)試料)			渡辺(1986, 1981)の図 へのプロット結果	
断層名	採取位置	標高	ライヒバイテ	イライト混合率
S-1	e 岩盤調査坑 No.27孔	EL -16.45m	R=0	20%程度
	h 岩盤調査坑No.7-1孔	EL -17.05m	R=0	20%程度
	i 岩盤調査坑No.16付近	EL -17.90m	R=0	10%程度
S-2・S-6	a E-8.5+5”孔	EL 11.82m	R=0	10%程度
	b E-8.4’孔	EL -10.61m	R=0	35%程度
S-4	c F-9.3-4孔	EL -45.82m	R=0	20%程度
	j E-11.1SE-6孔	EL 19.91m	R=0	15%程度
S-5	k R-8.1-1-3孔	EL -11.12m	R=0	10%程度
S-7	g H-5.5-2孔	EL -3.75m	R=0	15%程度
	l H-5.64-2孔	EL 2.84m	R=0	10%程度
S-8	f F-6.82-6孔	EL -1.97m	R=0	10%程度
	m F-6.80-2孔	EL -5.83m	R=0	15%程度
K-2	n H-0.9-40孔	EL -6.36m	R=0	20%程度
	v H-1.1孔	EL -96.99m	R=0	10%程度
K-3	w M-2.2孔	EL -31.45m	R=0	10%程度
K-14	o H- -0.3-80孔	EL -27.48m	R=0	15%程度
K-18	x H-0.2-75孔	EL -108.04m	R=0	20%程度
非破碎部の 粘土鉱物脈 (参考)	d H-6.5-2孔	EL -59.10m	R=0	10%程度
	p M-12.5”孔	EL -27.25m	R=0	10%程度
	q K-10.8SW-1孔	EL -18.88m	R=0	10%程度
	r E-6.2孔	EL -123.37m	R=0	20%程度
	s H-6.5’孔	EL -24.19m	R=0	35%程度
	t H-1.1-80孔	EL -36.01m	R=0	15%程度
	u H- -1.80孔	EL -44.66m	R=0	10%程度



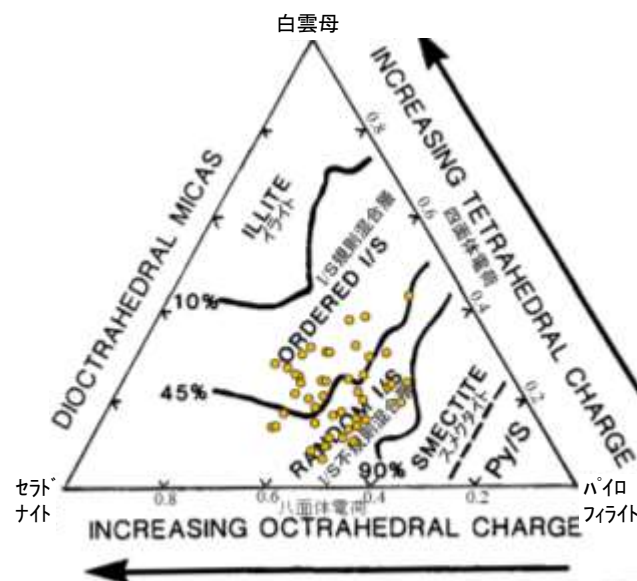


## 【鉱物組成 EPMA分析, 断層間比較】

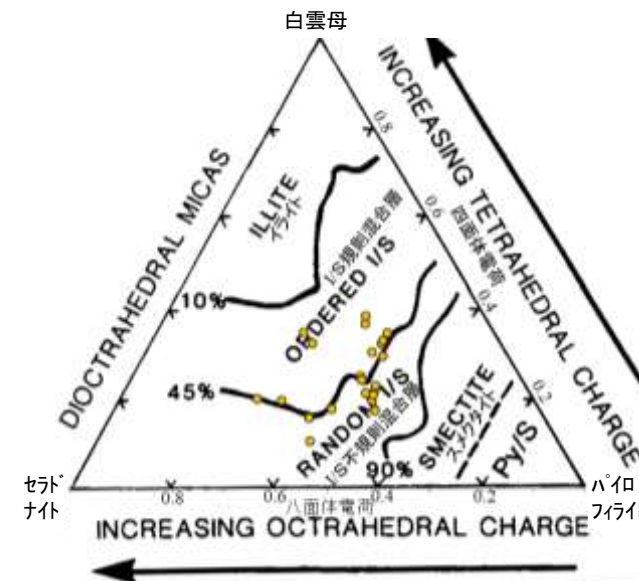
- 敷地で認められた粘土鉱物について行ったEPMA分析の結果に関して, 断層間で比較を行った。
- 2八面体型の粘土鉱物の化学組成を示したSrodon et al. (1984)の三角ダイアグラムによると, EPMA分析値から算出した化学組成は, いずれも「I/S混合層」に分類され, 断層間の結果に相違はない。

紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所

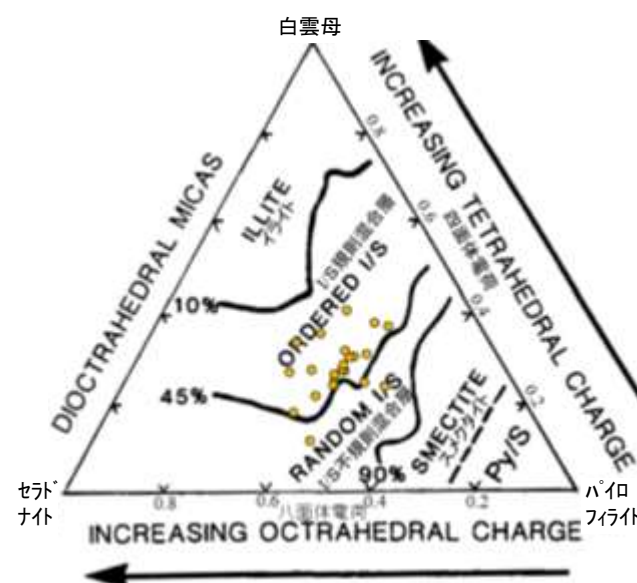
試料採取箇所 (EPMA分析試料)		
断層	採取位置	標高
S-1	B K-10.3SW孔	EL -6.17m
	C 岩盤調査坑No.25切羽	EL -17.60m
	J H-6.5-2孔	EL -49.50m
	K H-6.6-1孔	EL -37.95m
	L M-12.5”孔	EL -21.66m
S-2・S-6	D E-8.5-2孔	EL 12.66m
	E F-8.5’孔	EL 12.63m
	I K-6.2-2孔	EL -19.45m
S-4	A E-11.1SE-2孔	EL 19.72m
	M E-8.60孔	EL -35.91m
	S E-8.50”孔	EL -39.83m
S-5	N R-8.1-1-3孔	EL -11.12m
	X R-8.1-1-2孔	EL -12.38m
S-7	H H-5.7’孔	EL -3.26m
	T H-5.4-1E孔	EL 4.80m
S-8	F F-6.75孔	EL -15.76m
K-2	O H-0.9-40孔	EL -6.36m
	U H-1.1孔	EL -96.84m
	Y G-1.5-80孔	EL -72.12m
K-3	V M-2.2孔	EL -31.45m
K-14	P H- -0.3-80孔	EL -27.48m
	Q H’ - -1.3孔	EL -121.91m
K-18	W H-0.2-75孔	EL -108.04m
	Z H-0.2-60孔	EL -68.32m
非破碎部の粘土鉱物脈 (参考)	R H-6.5-2孔	EL -59.02m



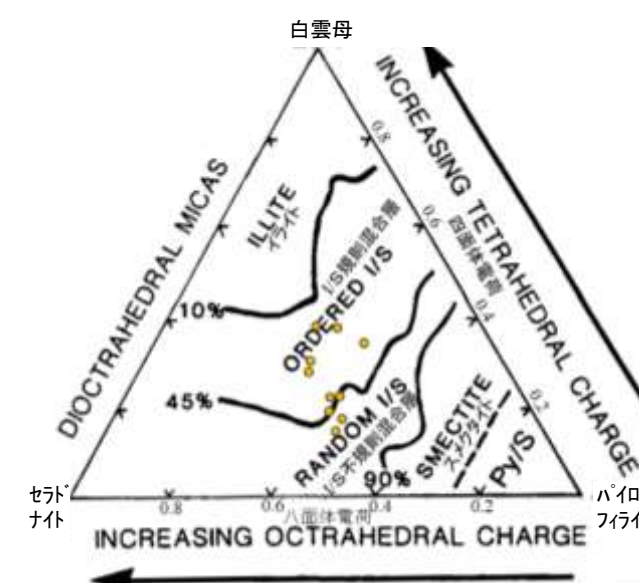
S-1



S-2・S-6



S-4

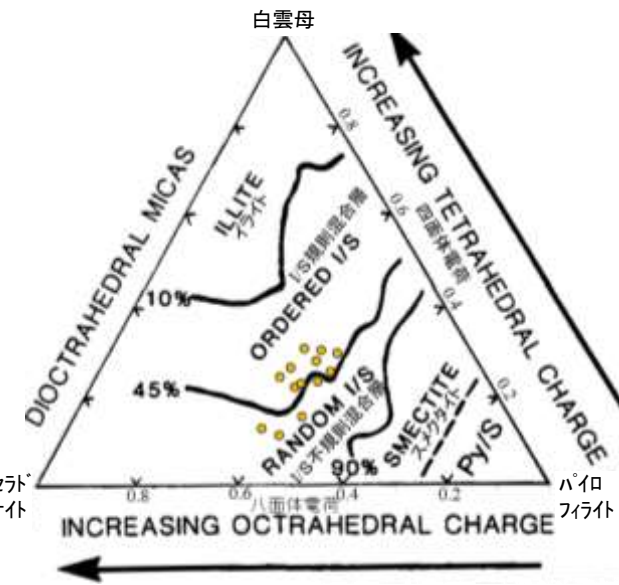


S-5

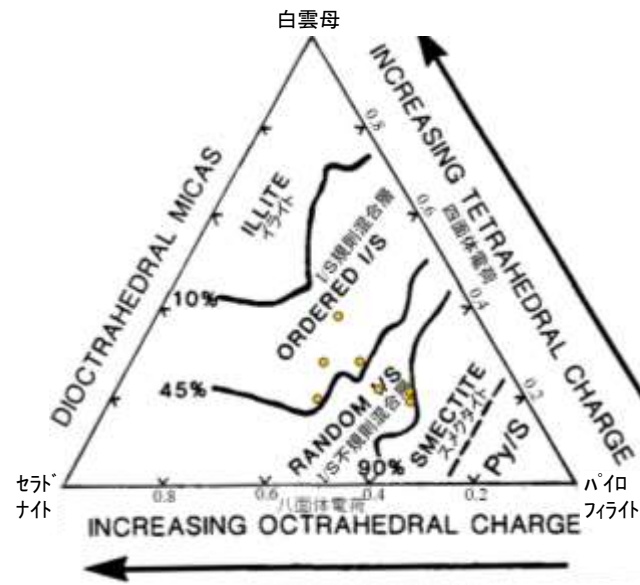
各試料の採取位置については, P.5-15。

各試料の分析結果については, 補足資料5.2-2(3)

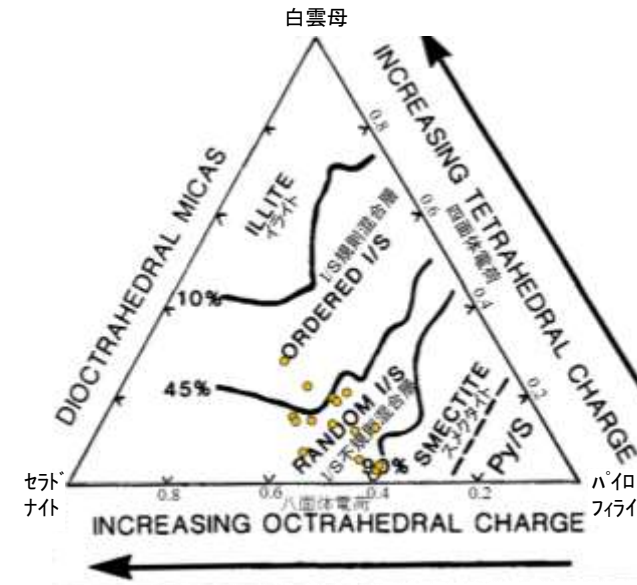




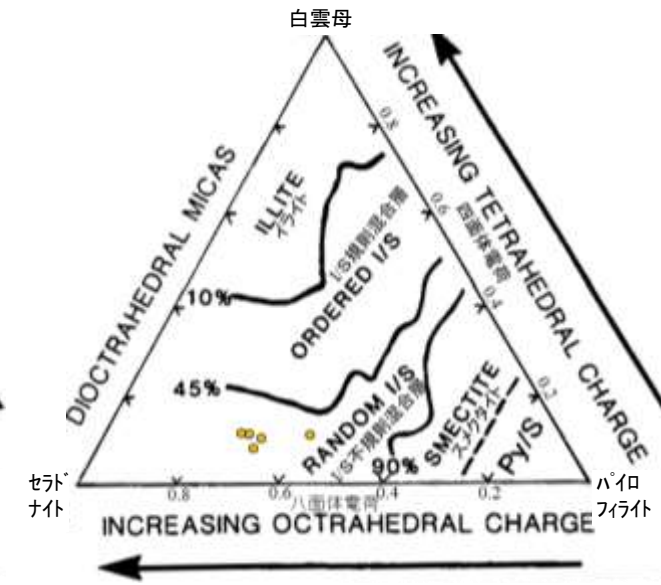
S-7



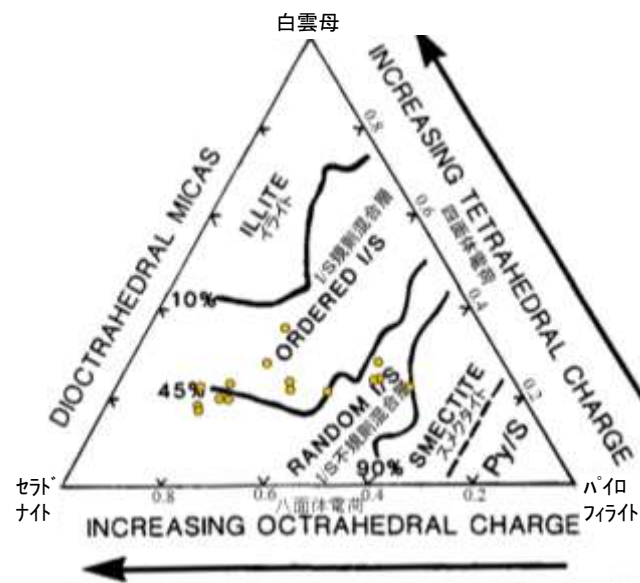
S-8



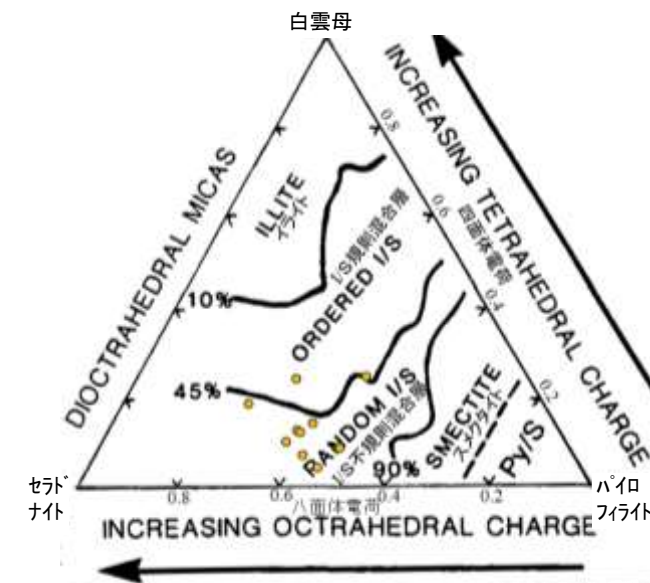
K-2



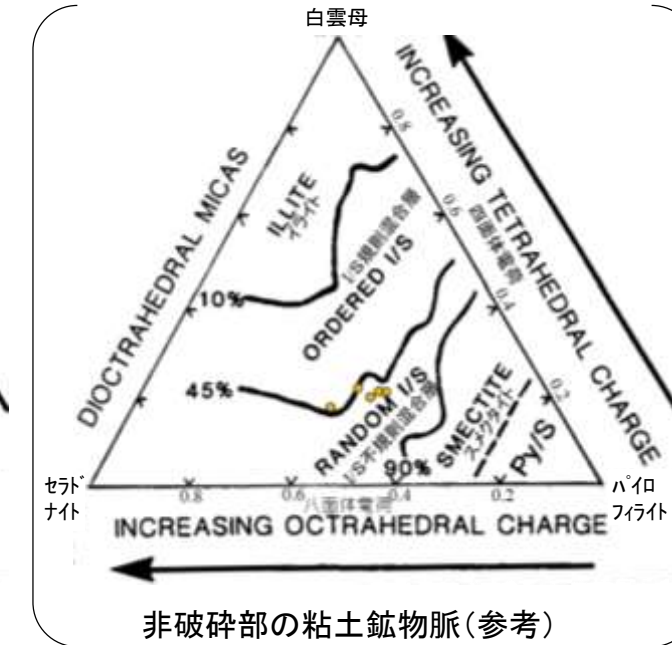
K-3



K-14



K-18

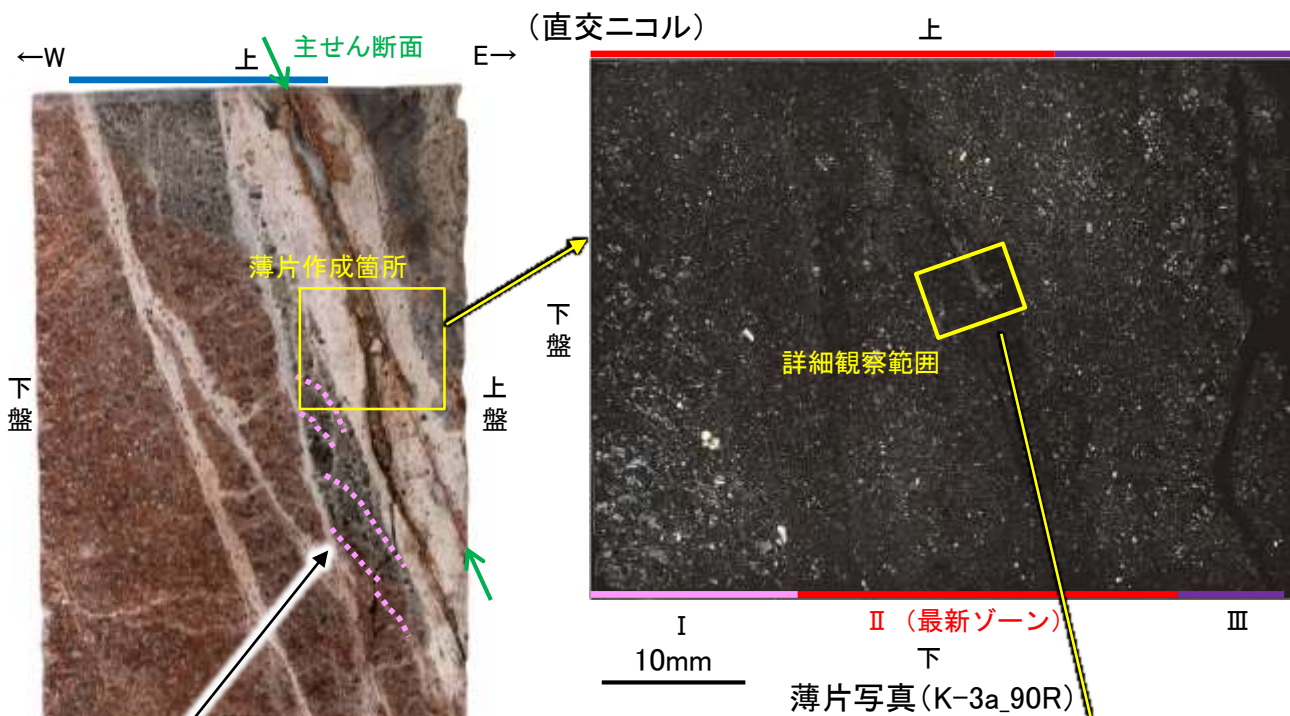




## 【巨視的観察・微視的観察 固結した破碎部中に認められる破碎流動】

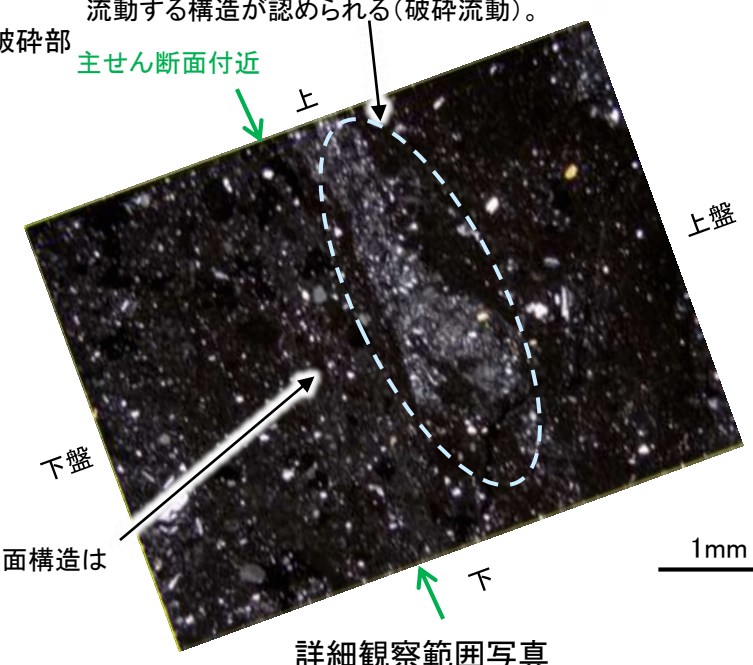
OK-3及びその他の評価対象断層(K-2)の固結した破碎部について、研磨片観察(巨視的観察)を行った結果、岩片が延性的に変形している箇所が認められた。この箇所について、顕微鏡観察(微視的観察)を行った結果、いずれの断層も、鉱物が破碎(脆性破壊)され、引きずられて流動する構造(破碎流動)が認められた。

### <K-3の観察結果>



細粒な岩片が延性的に変形している(破碎流動)。  
 ..... 変形構造  
 ——— 固結した破碎部  
 鉍物が破碎され、引きずられて流動する構造が認められる(破碎流動)。  
 主せん断面付近

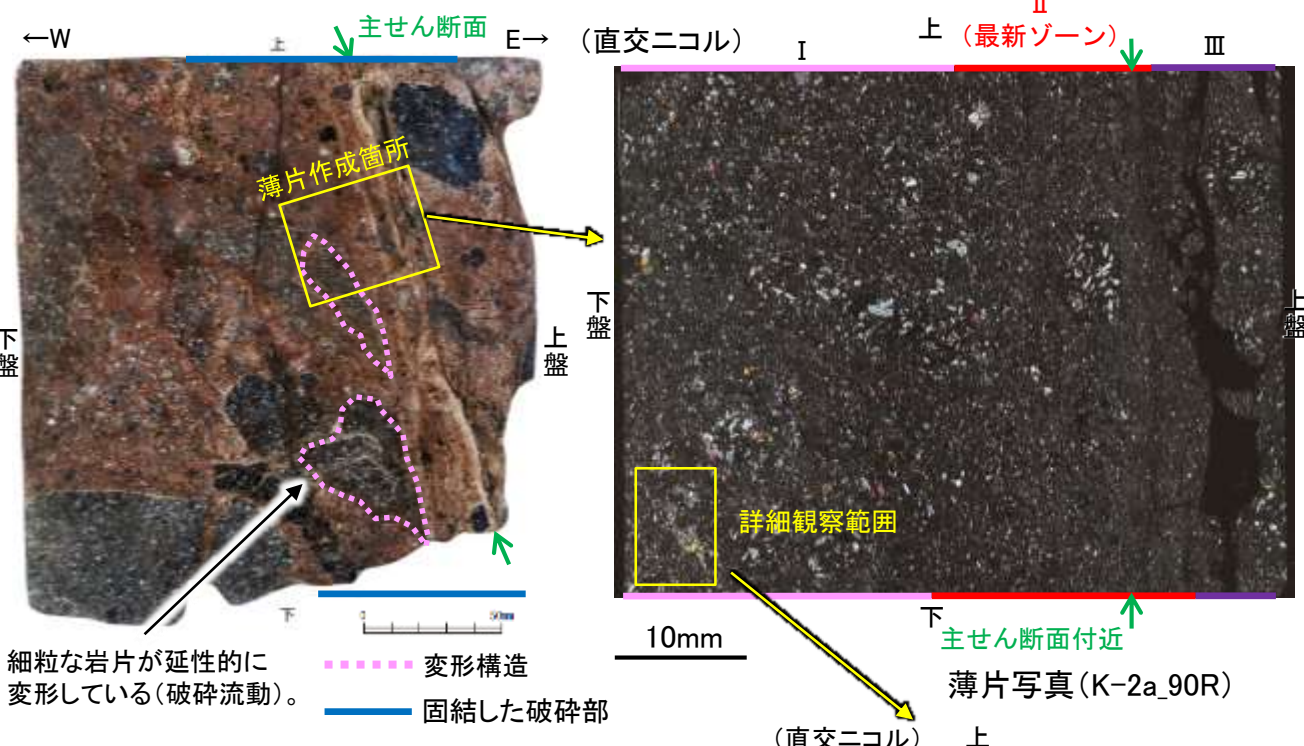
研磨片写真(K-3露頭 a地点)  
(薄片は研磨片の反対側で作成)



直線性・連続性のよい面構造は認められない。

詳細観察範囲写真

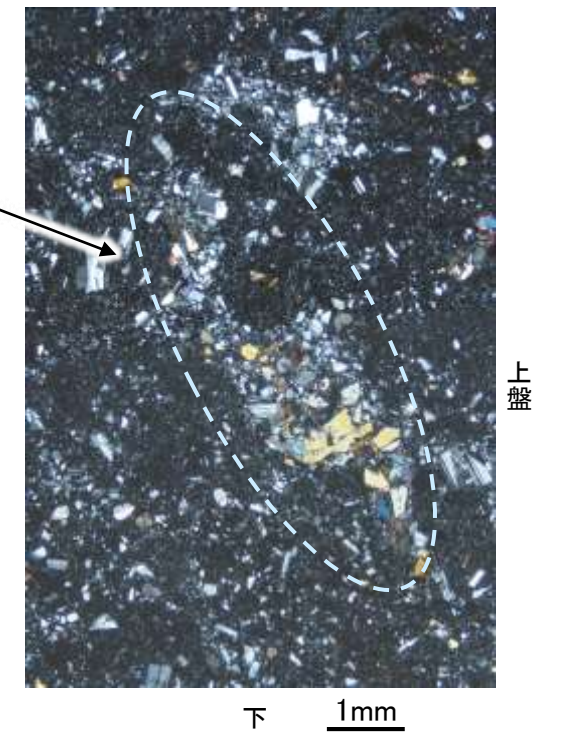
### <K-3以外の評価対象断層(K-2)の観察結果>



細粒な岩片が延性的に変形している(破碎流動)。  
 ..... 変形構造  
 ——— 固結した破碎部

研磨片写真(K-2露頭 a地点)  
(薄片は研磨片の反対側で作成)

鉍物が破碎され、引きずられて流動する構造が認められる(破碎流動)。



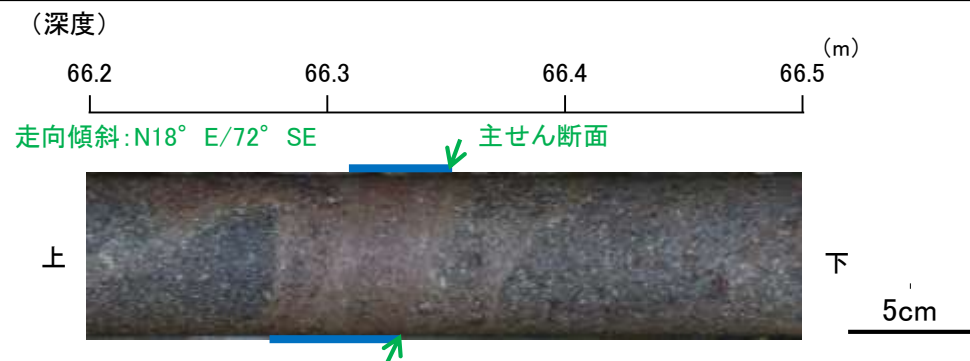
詳細観察範囲写真 5-388



## 【微視的観察 薄片観察による面構造の比較】

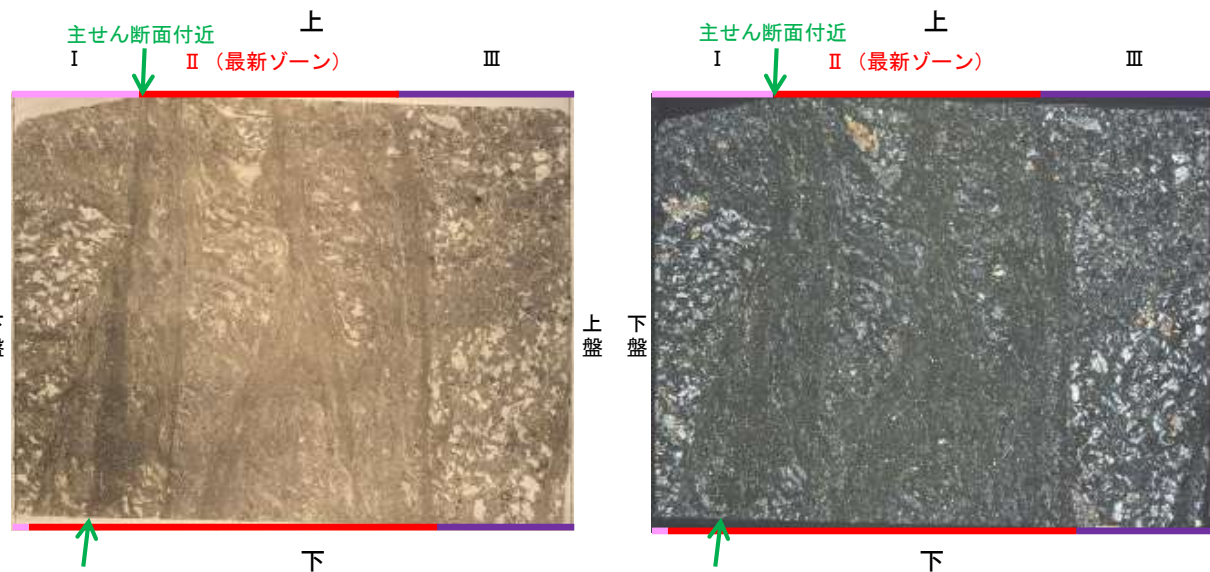
### <K-3の観察結果>

○K-3は、固結した破碎部のみからなり、薄片観察により抽出した最新ゾーンは、周辺のゾーンと比べて、岩片や鉱物片の細粒化の程度にやや違いはあるものの、構成鉱物の種類や基質部の色調が類似しており、主せん断面付近も含め、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。



固結した破碎部

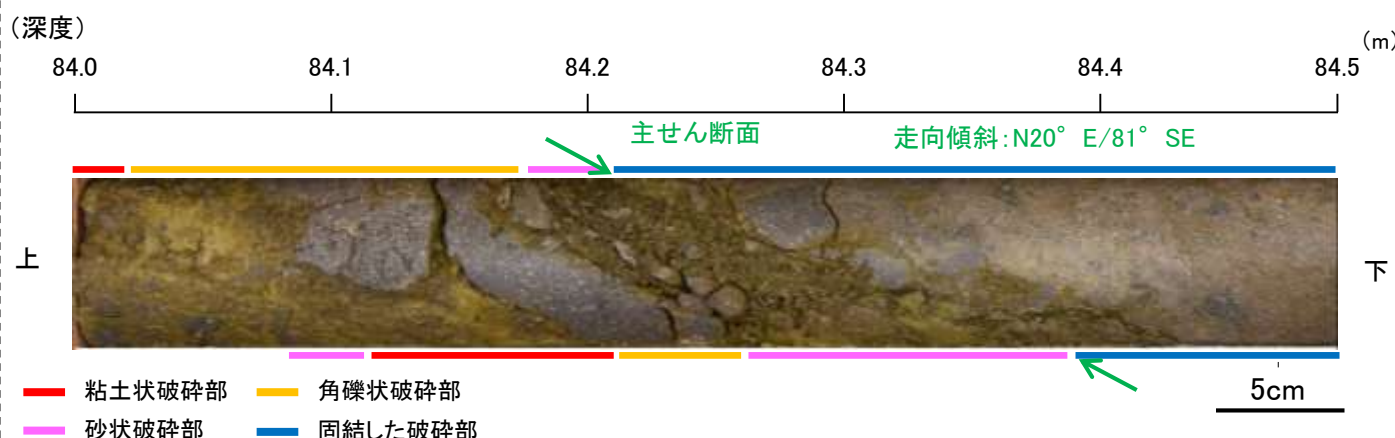
K-3コア写真(N-2.3-1孔)



K-3薄片写真(N-2.3-1\_90R)

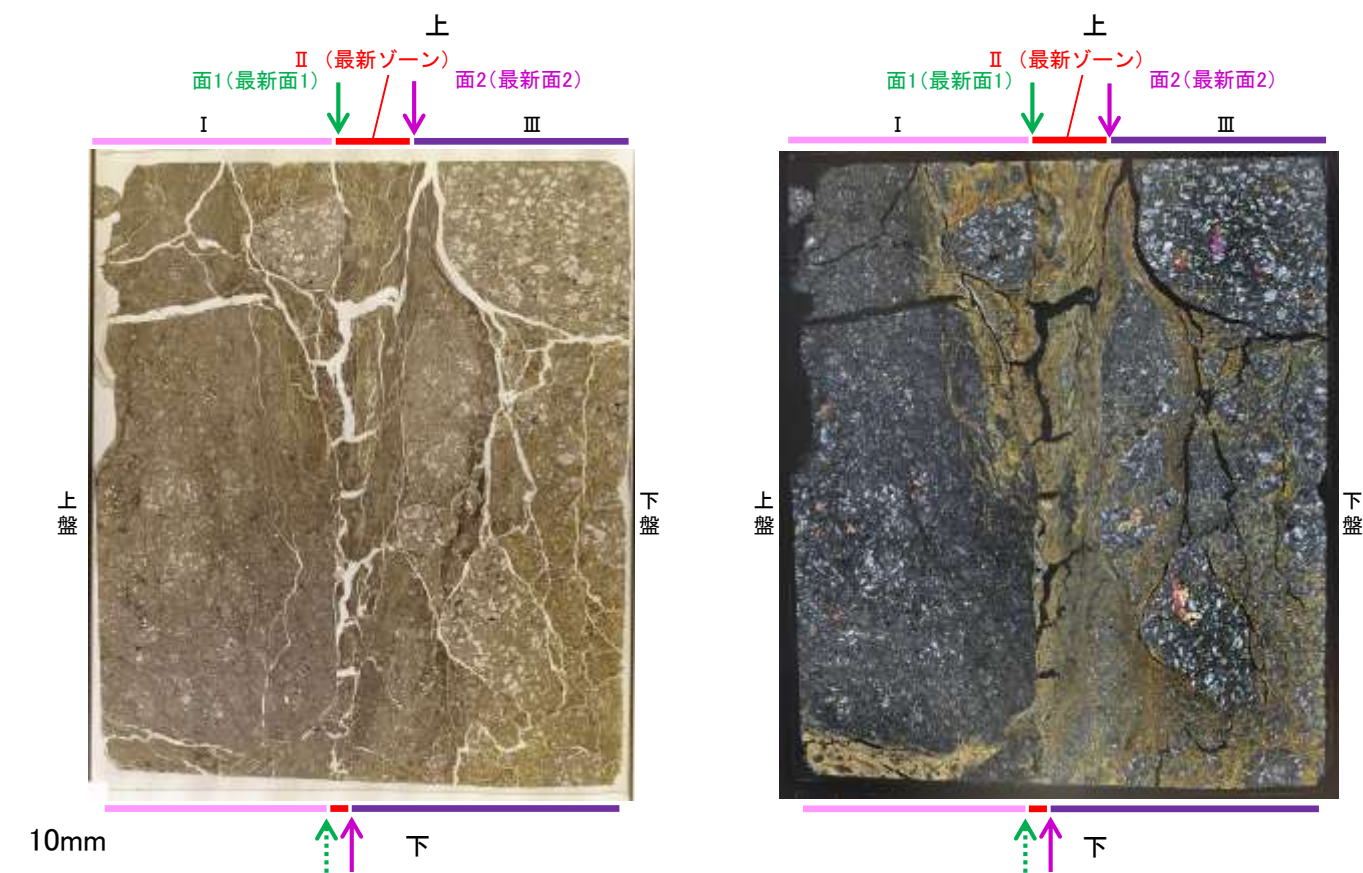
### <K-3以外の評価対象断層(K-2)の観察結果>

○薄片観察により抽出した最新ゾーンは、周辺のゾーン(固結した破碎部)とは異なり粘土鉱物主体で、最新ゾーンに明瞭な最新面が認められる。



- 粘土状破碎部
- 角礫状破碎部
- 砂状破碎部
- 固結した破碎部

K-2コア写真(H-1.1-87孔)



K-2薄片写真(H-1.1-87\_117R)



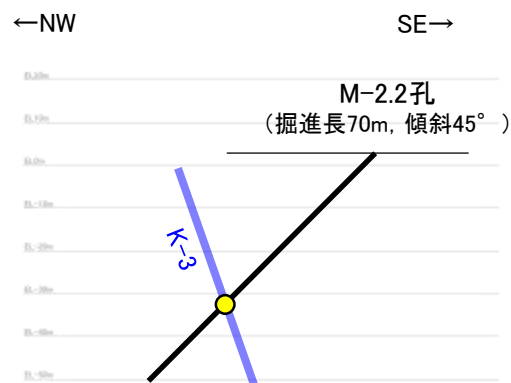
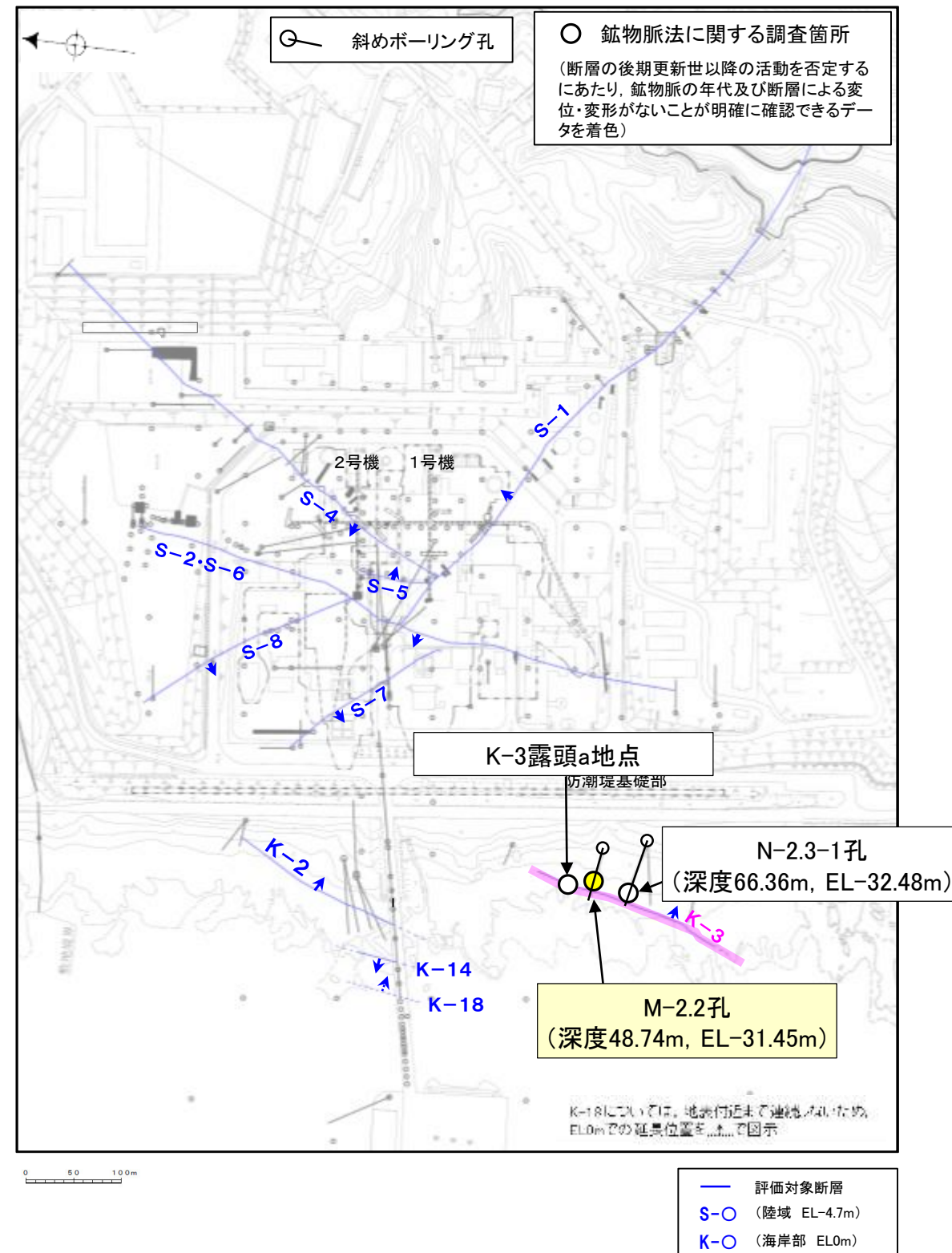
## 5.2.9(2) K-3の鉱物脈法による評価地点

### ■K-3の性状(P.5-391~5-396)

- 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	記載頁
M-2.2孔 (深度48.74m, EL-31.45m)	P.5-397~5-420
N-2.3-1孔 (深度66.36m, EL-32.48m)	補足資料5.2-9(2)-2
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, 鉱物脈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

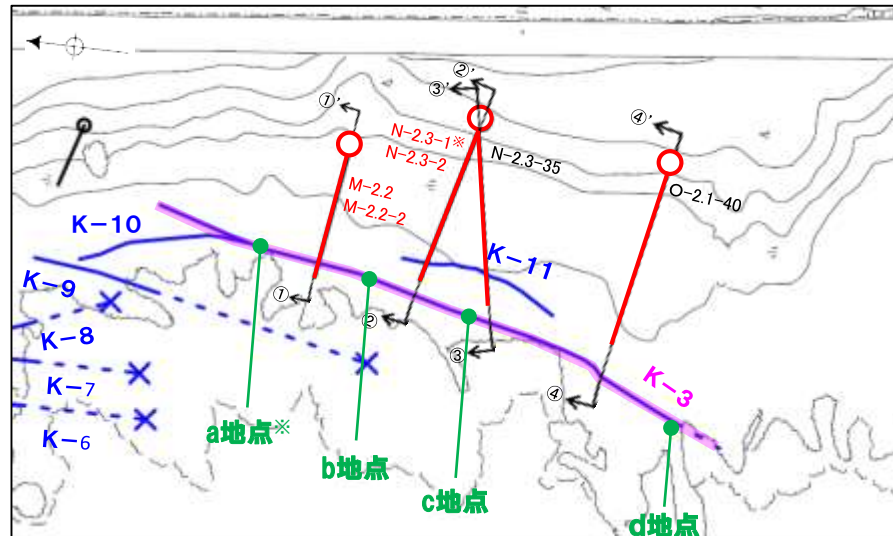
凡例	
●	評価地点

M-2.2孔, N-2.3-1孔のボーリング柱状図, コア写真, BHTVは, データ集1, 2, 3

位置図

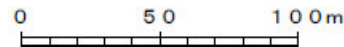


# 【K-3の浅部の性状(露頭観察結果)】



凡例

- 断面図に示す地層の境界線(境界不明な箇所は点線)
- × 地層の境界線不明な箇所(境界不明な箇所は点線)
- 地層の境界線不明な箇所(境界不明な箇所は点線)
- K-O (断面図参照)



※: N-2.3-1孔及びK-3露頭 a地点における薄片観察結果は  
**補足資料5.2-9(2)-2**

- 露頭観察写真箇所
- ボーリング調査箇所 (断面図は次頁)

調査位置図



固結した破砕部

a地点 破砕部の状況写真



固結した破砕部

b地点 破砕部の状況写真



固結した破砕部

c地点 破砕部の状況写真



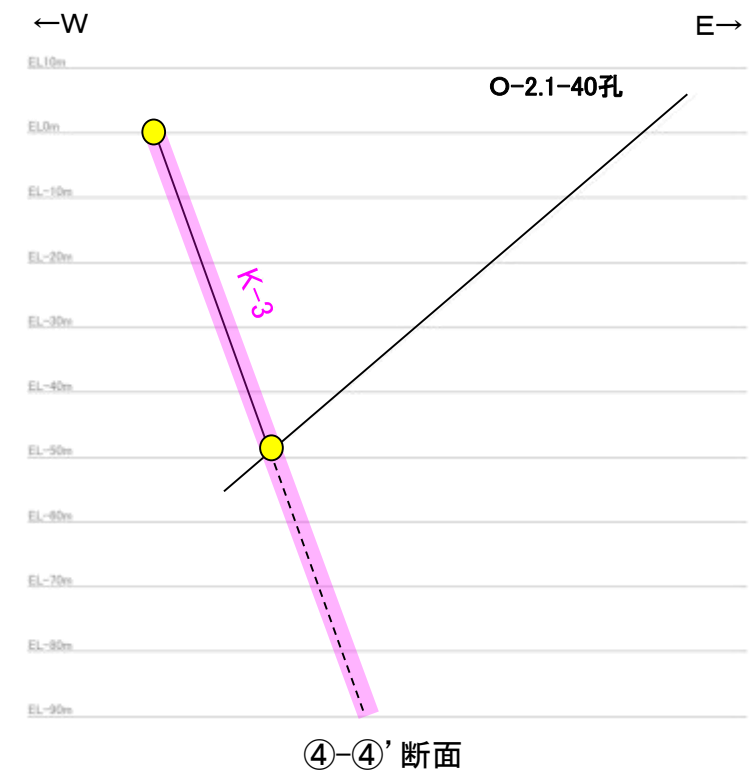
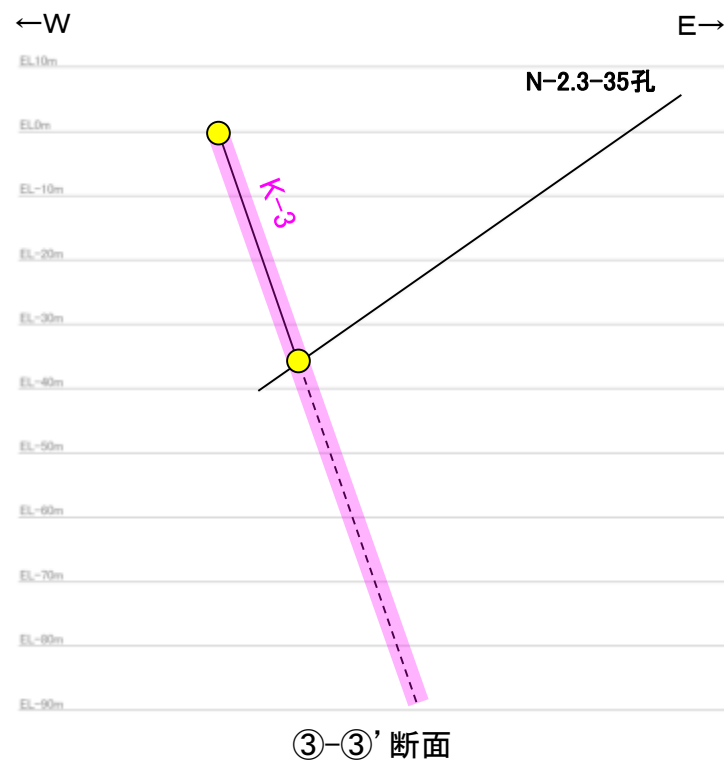
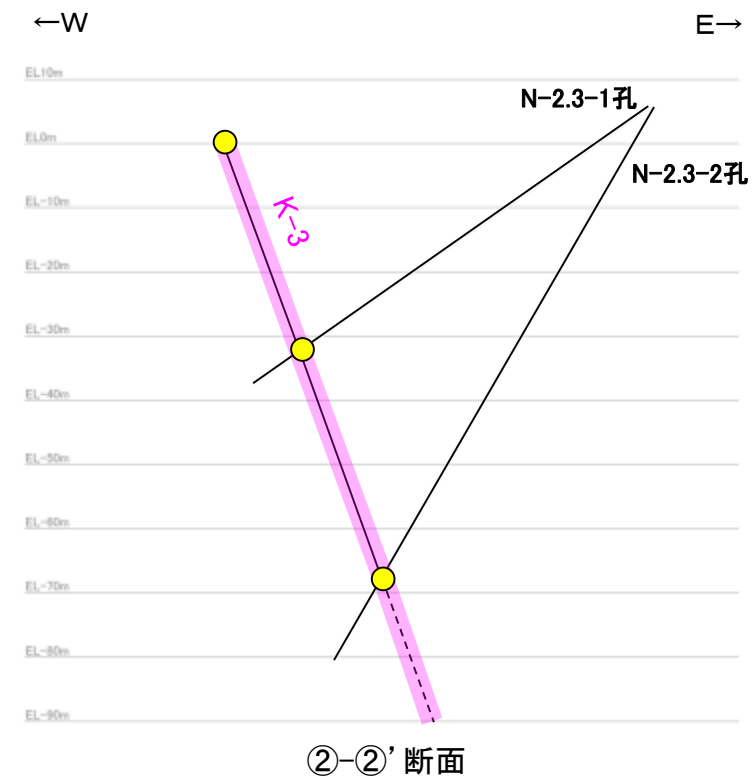
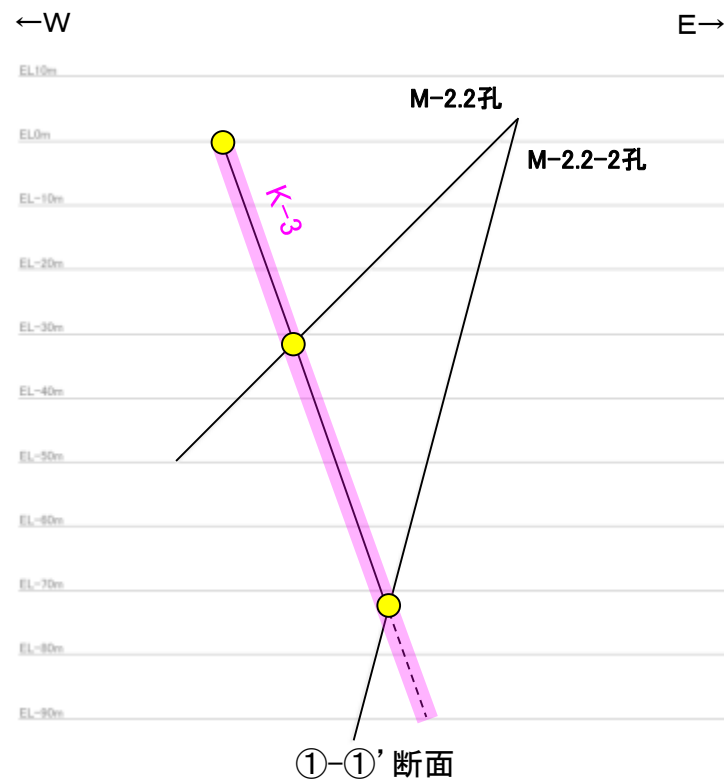
固結した破砕部

d地点 破砕部の状況写真

・露頭観察の結果、K-3は全線が固結した破砕部からなる。



## 【K-3の深部の性状(ボーリング調査結果)】



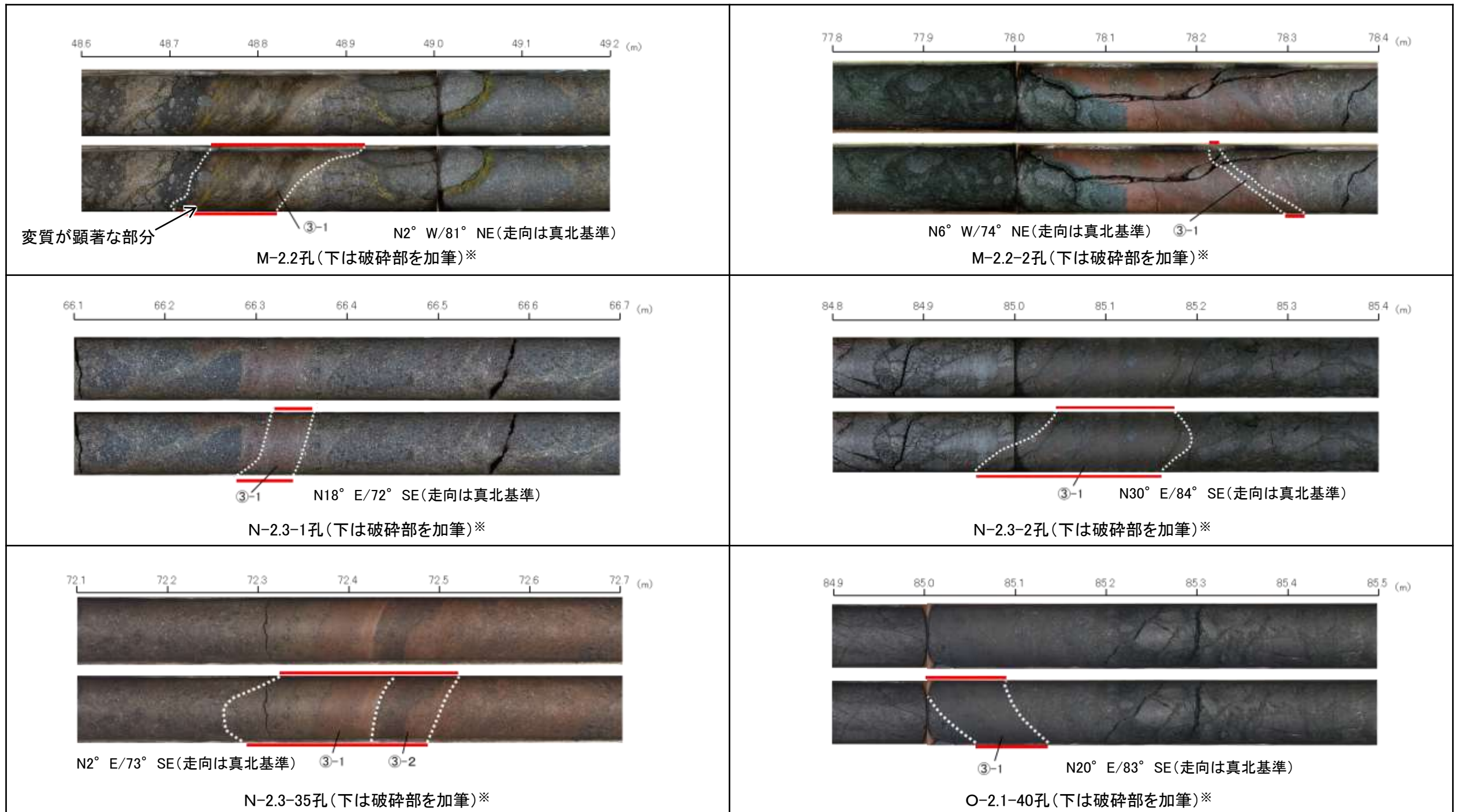
露頭・ボーリングで確認した破砕部  
● 固結した破砕部のみ

ボーリング柱状図, コア写真, BHTVIは, データ集1, 2, 3



## 【K-3の深部の性状(ボーリングコア写真)】

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



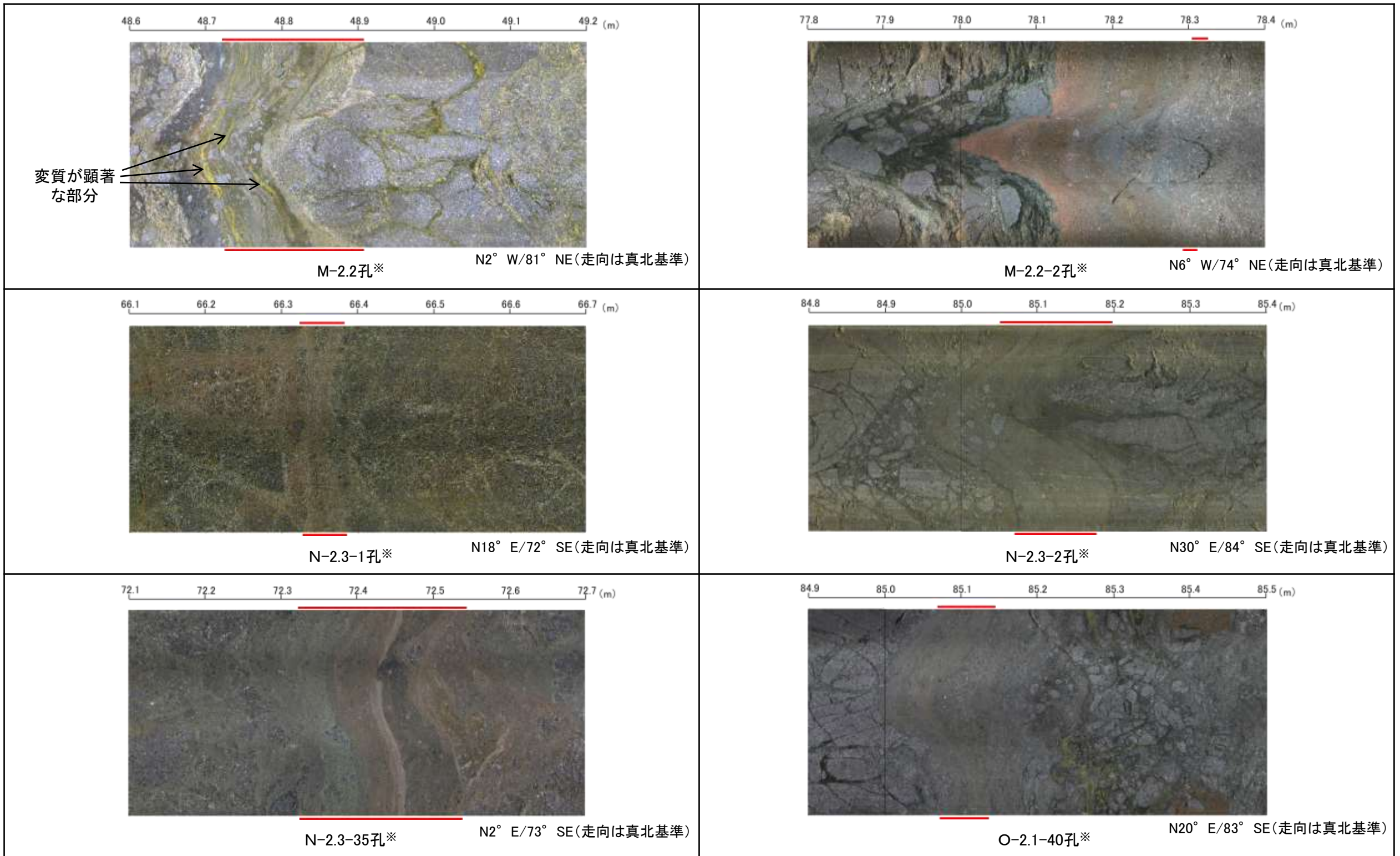
※: ボーリング柱状図, コア写真, BHTVは, データ集1, 2, 3

- ・ボーリング調査の結果, K-3はいずれも固結した破砕部からなり, 断層面は不明瞭である。
- ・また, ボーリング調査を実施した6孔のうち, M-2.2孔では固結した破砕部中に変質が顕著な部分が認められる。



## 【K-3の深部の性状(BHTV)】

== 破砕部



※: ボーリング柱状図, コア写真, BHTVは, データ集1, 2, 3

- ・BHTV画像観察の結果, K-3の断層面はいずれも不明瞭である。
- ・また, BHTV画像観察を実施した6孔のうち, M-2.2孔では固結した破砕部中に変質が顕著な部分が認められる。

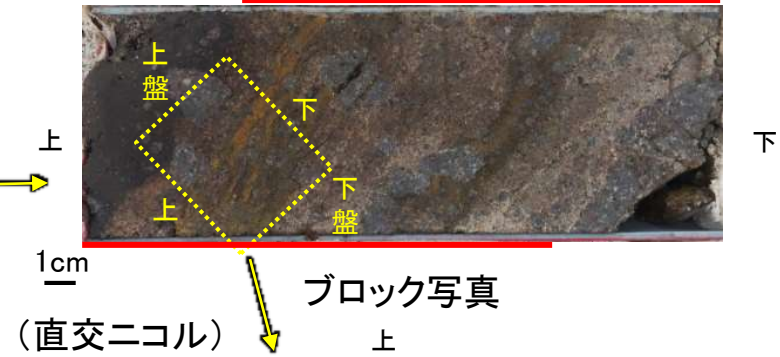


# 【K-3の深部の性状(薄片写真1/2)】

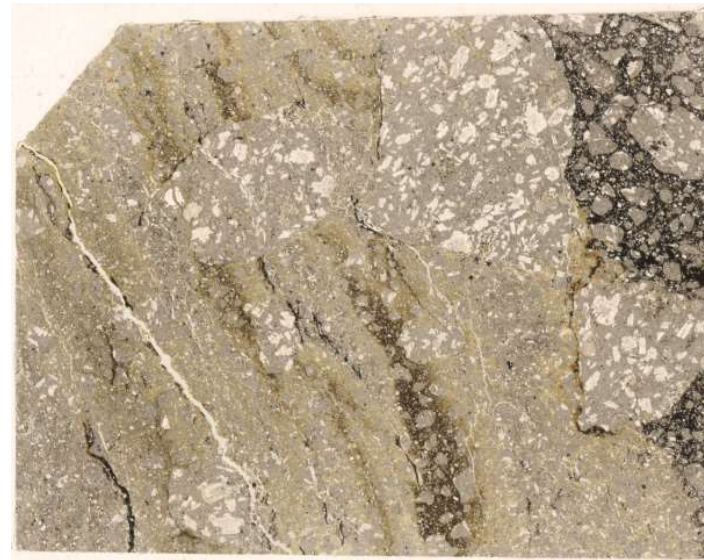
== 破碎部



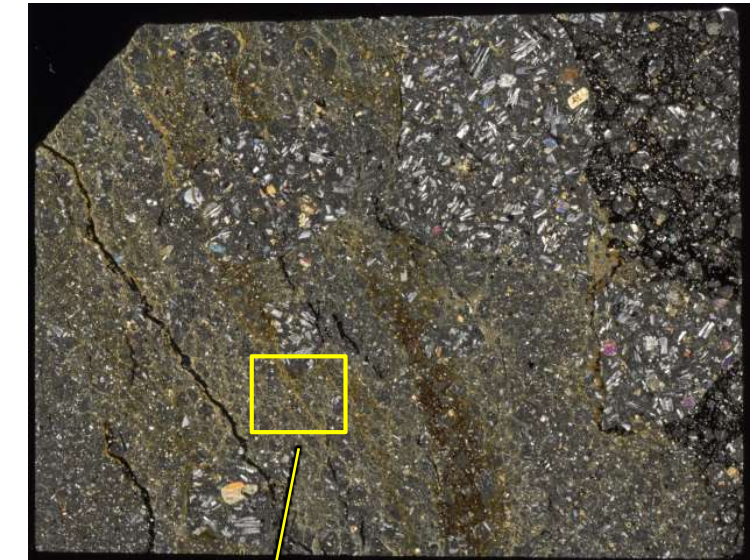
ボーリングコア写真(M-2.2孔)  
(単ニコル) 上



ブロック写真  
(直交ニコル) 上



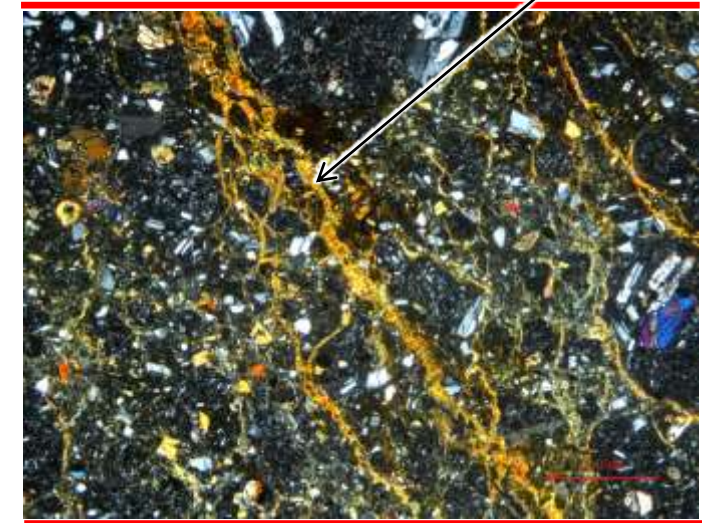
10mm  
(単ニコル) 下 上



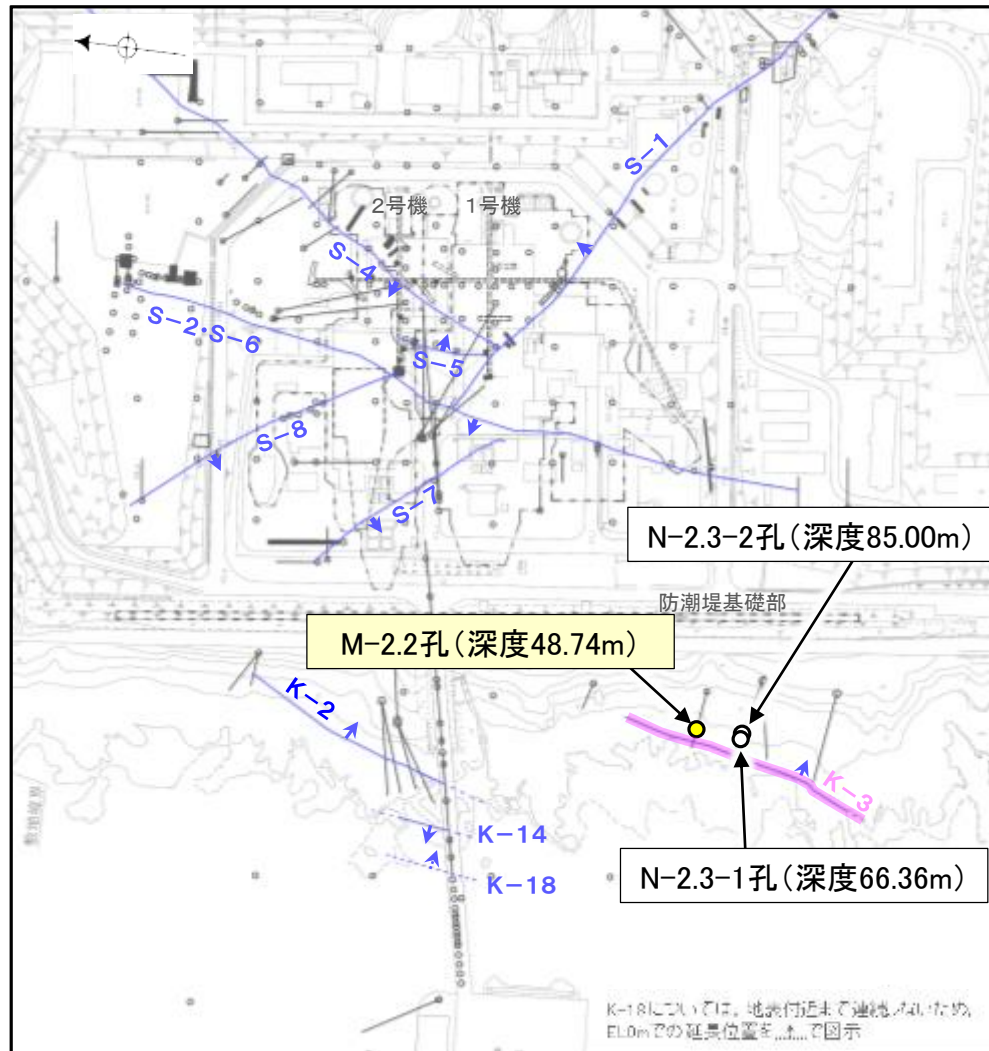
薄片①写真(M-2.2\_90R)  
(直交ニコル) 下 上



1mm 下 上



下 上



調査位置図

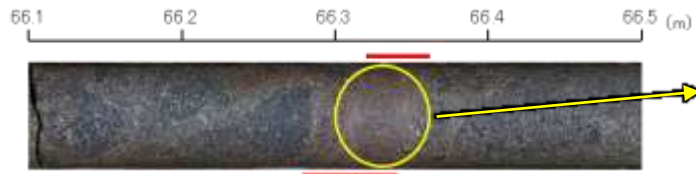
- 評価対象断層
- S-O (陸域 EL-4.7m)
- K-O (海岸部 EL0m)

・巨視的観察を実施した6孔のうちの3孔(M-2.2孔, N-2.3-1孔, N-2.3-2孔)で薄片観察を実施した結果, いずれも最新面が不明瞭である。  
 ・また, 薄片観察を実施した3孔のうち, 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。

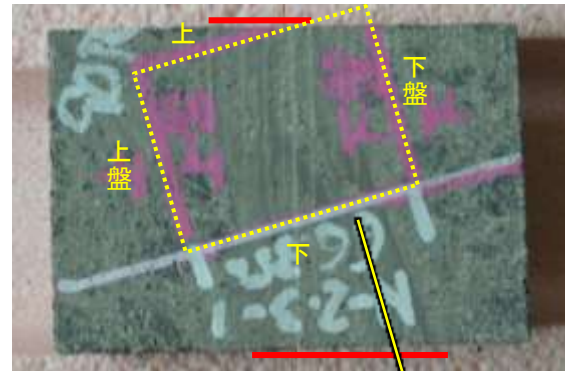


### 【K-3の深部の性状(薄片写真2/2)】

== 破碎部



ボーリングコア写真(N-2.3-1孔)



2cm ブロック写真

(単ニコル) 上



10mm 下

薄片写真(N-2.3-1\_90R)

(直交ニコル) 上



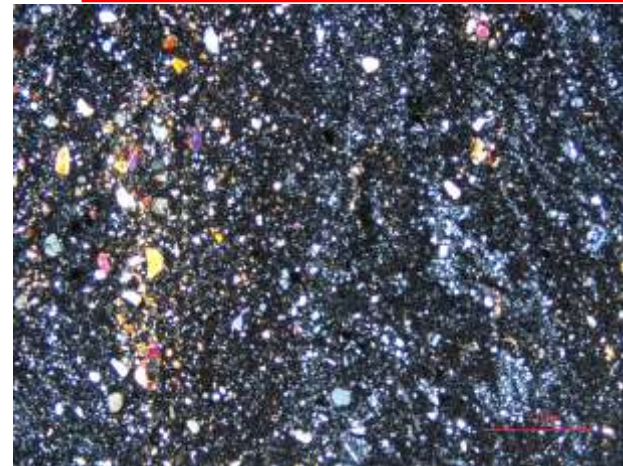
下

(単ニコル) 上



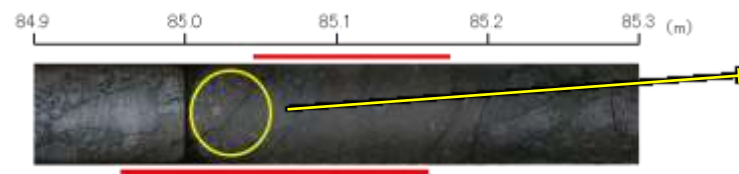
1mm 下

(直交ニコル) 上

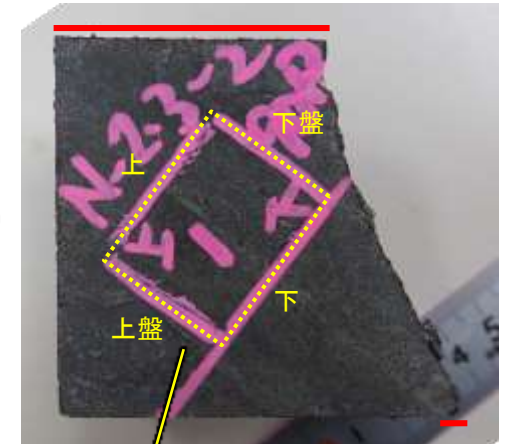


下

== 破碎部



ボーリングコア写真(N-2.3-2孔)



2cm ブロック写真

(単ニコル) 上



10mm 下

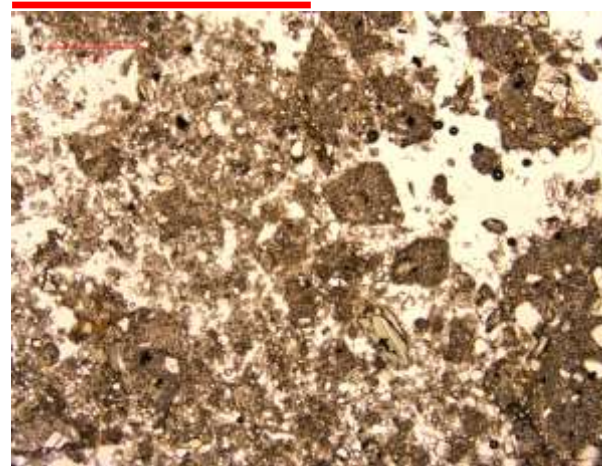
薄片写真(N-2.3-2\_90R)

(直交ニコル) 上



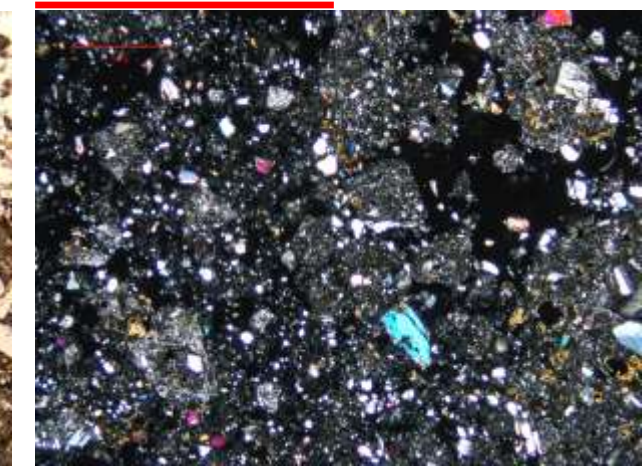
下

(単ニコル) 上



1mm 下

(直交ニコル) 上



下



# 5.2.9(2) K-3 鉱物脈法による活動性評価(M-2.2孔)

## 【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、破碎部中の面構造は全体的に不明瞭であるものの、破碎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(P.5-398~5-412)。

○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(P.5-398~5-412)。

## 【鉱物の同定】

○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断した(P.5-413, 5-414)。

## 【変質鉱物の分布と最新面との関係】

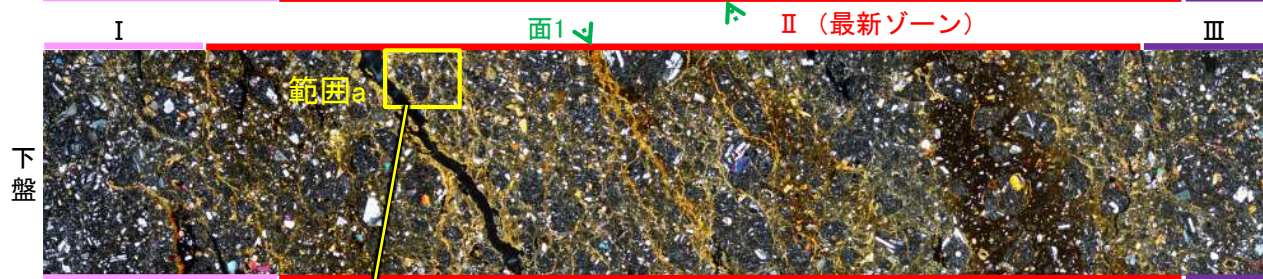
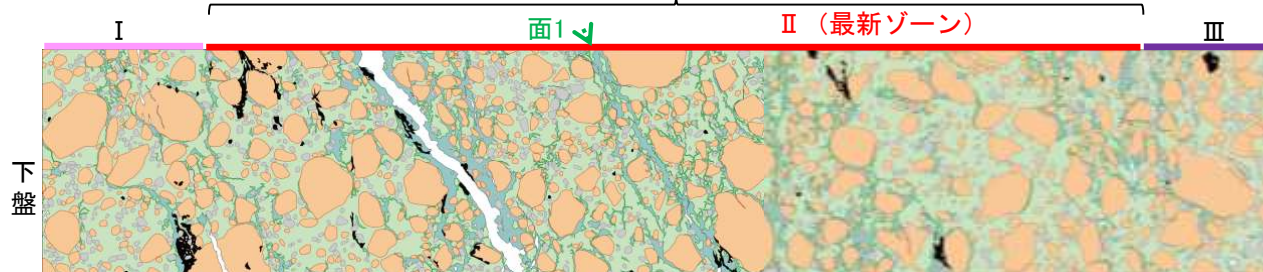
○EPMA分析(マッピング)や薄片観察により、粘土鉱物(I/S混合層)の分布範囲を確認した結果、粘土鉱物(I/S混合層)は最新ゾーン及びその周辺に分布している(P.5-414, 5-416)。

○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(P.5-417, 5-418)。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、岩片付近の基質中の変質部から岩片の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(P.5-419, 5-420)。

○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。

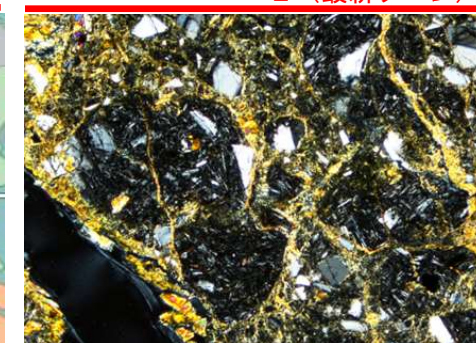
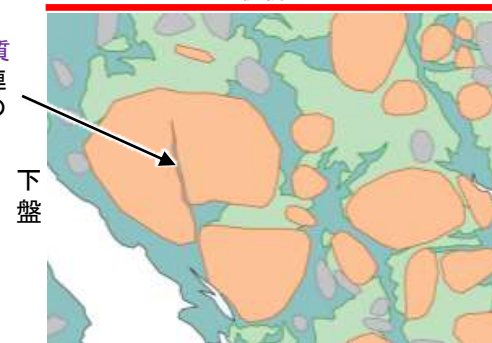
紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所

・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(せん断面や引きずりなど)は認められない(P.5-417, 5-418)。



1mm  
範囲A・B(上:スケッチ, 下:写真(直交ニコル))  
II (最新ゾーン) (直交ニコル) II (最新ゾーン)

・岩片付近の基質中の変質部から岩片の内部まで連続的に認められる脈状の粘土鉱物(I/S混合層)



範囲aスケッチ

範囲a写真

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

←… : 延長位置

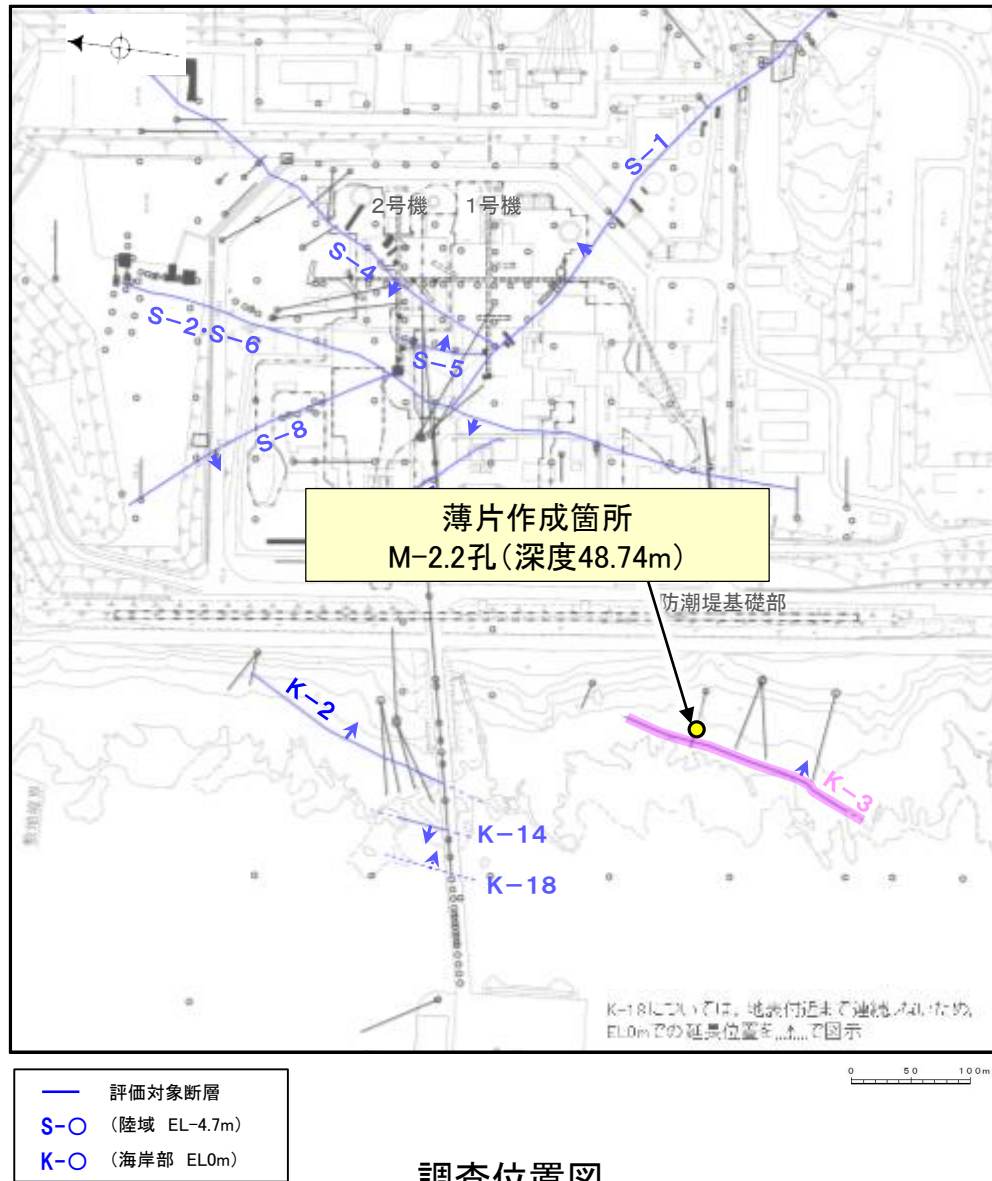


調査位置図



# 5.2.9(2) K-3 M-2.2孔 —最新面の認定(巨視的観察)—

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。

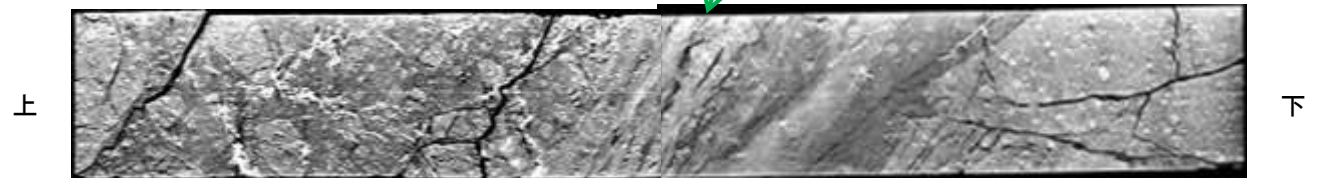


走向傾斜: N2° W/81° NE 主せん断面 ↓

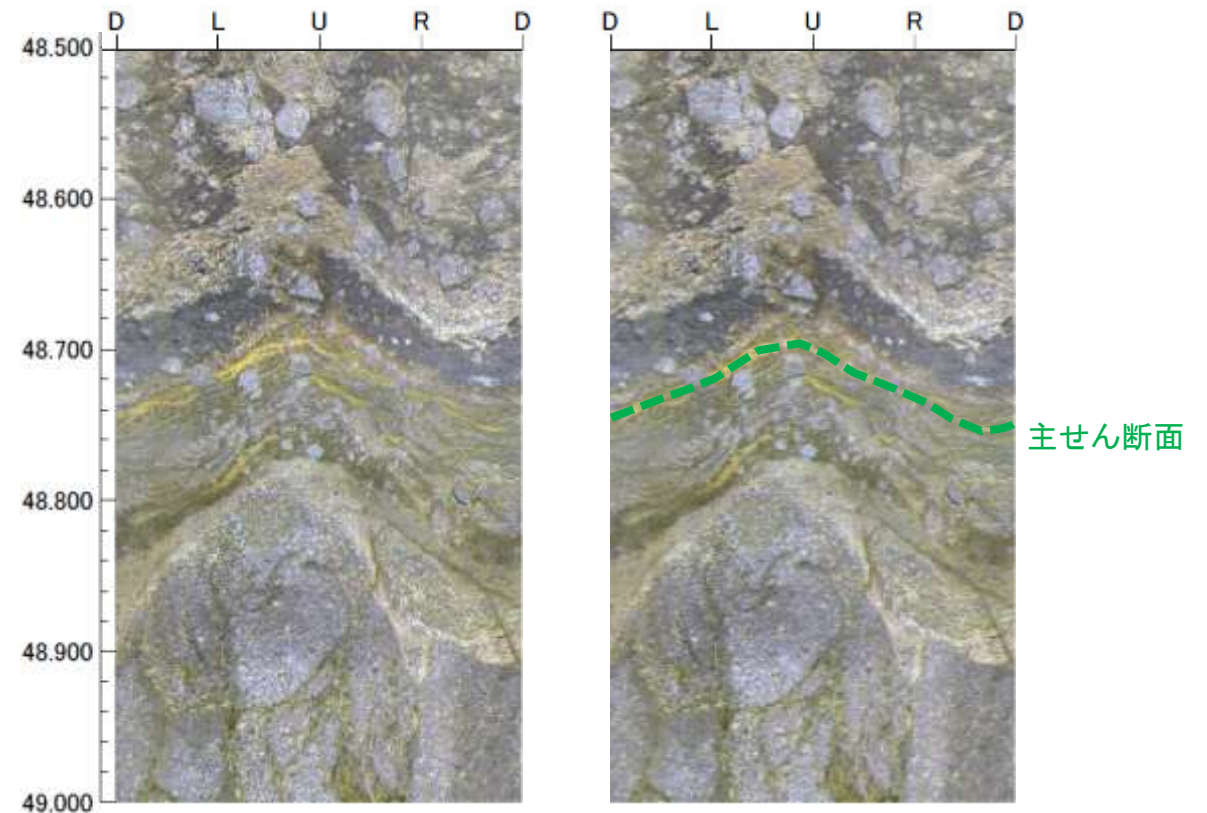


ボーリングコア写真(M-2.2孔)

主せん断面 ↓



CT画像(M-2.2孔)



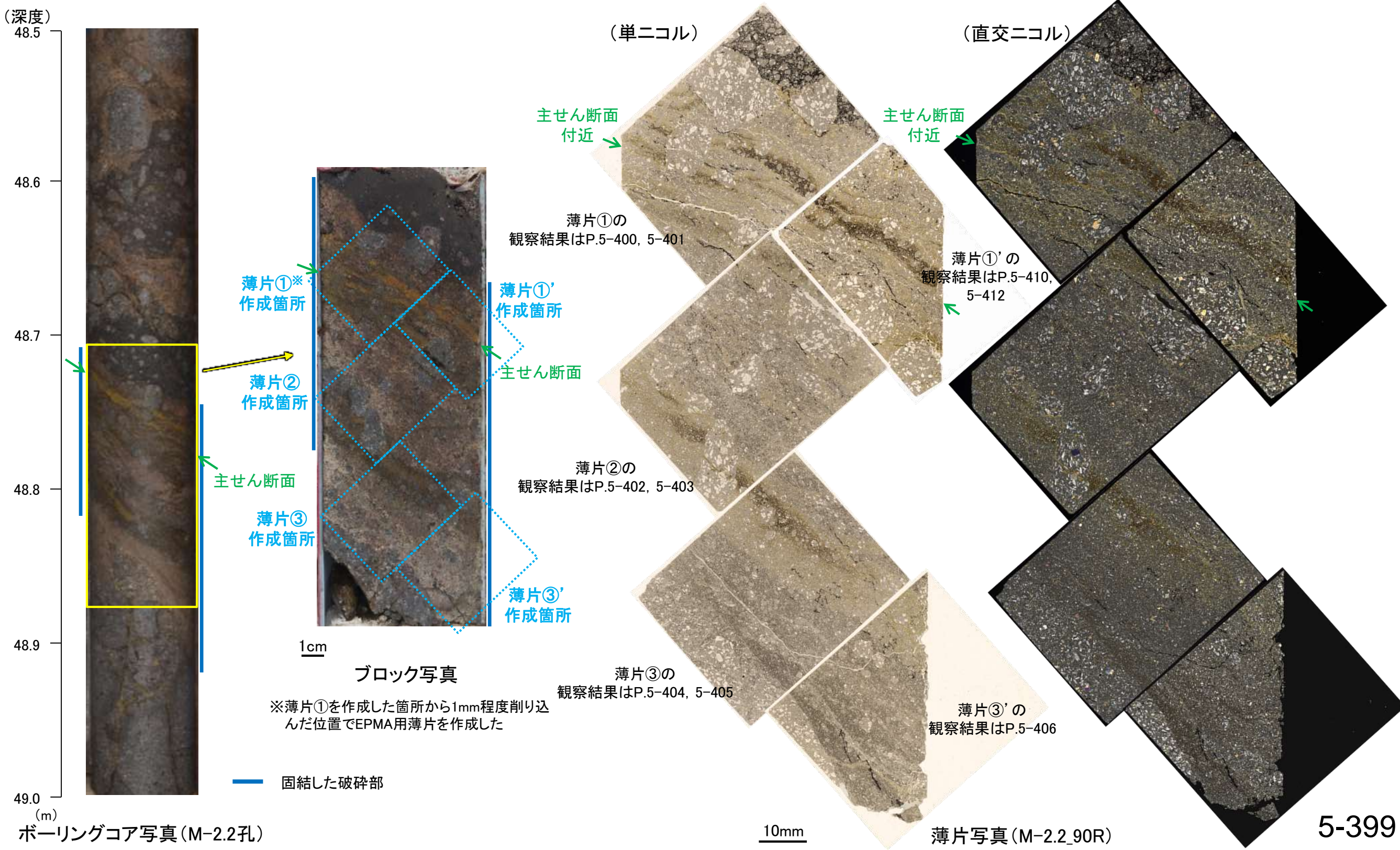
BHTV画像(M-2.2孔)※  
(左:加筆なし, 右:面のトレース加筆)

※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。



# 5.2.9(2) K-3 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(P.5-417, 5-418)。





K-3\_M-2.2孔

### 【詳細観察(薄片①)1/2】

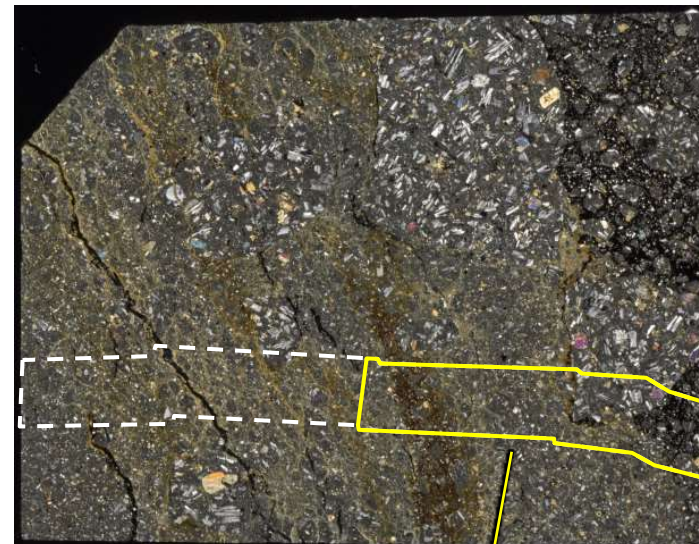
(単ニコル)

上

(直交ニコル)

上

薄片写真を右に  
約40° 回転



10mm

下

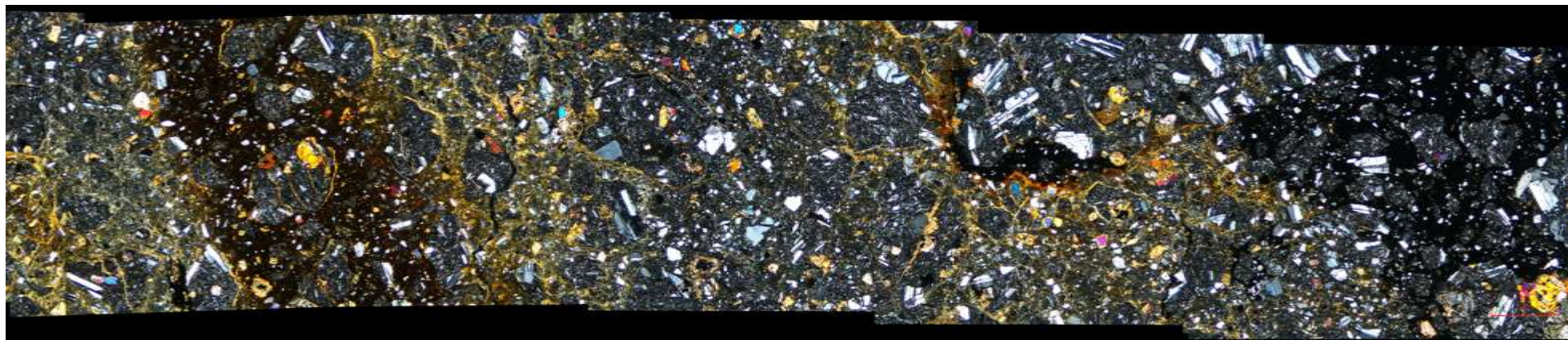
薄片①写真(M-2.2\_90R)

下

(単ニコル)



(直交ニコル)



1mm

10mm

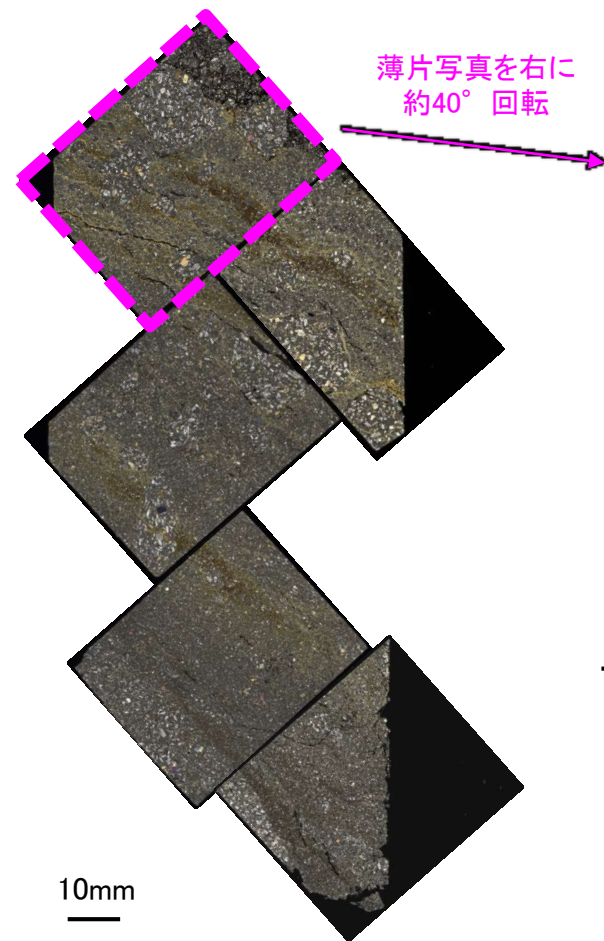
薄片写真(M-2.2\_90R)

・薄片①の当該観察範囲において、  
直線性・連続性のよい面構造は認め  
られない。



K-3\_M-2.2孔

【詳細観察(薄片①)2/2】



(単ニコル)

上

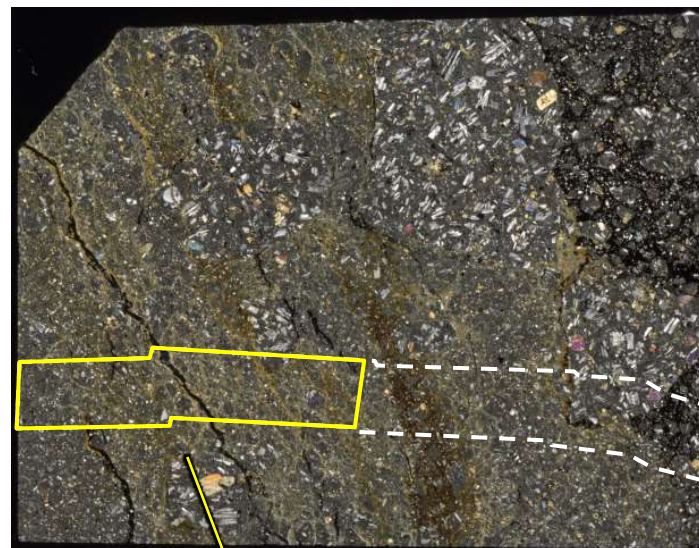


10mm

下

(直交ニコル)

上



下

薄片①写真(M-2.2\_90R)

(単ニコル)

※1

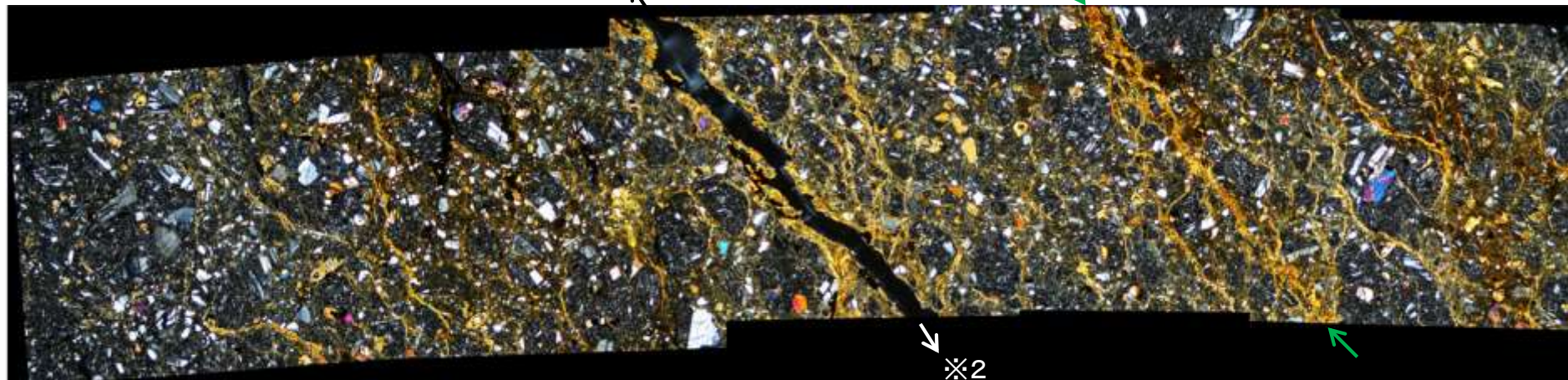
↓ 比較的連続性のよい面構造



(直交ニコル)

※1

↓ 比較的連続性のよい面構造



・薄片①の当該観察範囲において、比較的連続性のよい面構造が認められる。

※1: 割れ目の上方延長部において、割れ目を挟んで上下盤側に分布する岩片や粘土鉱物に変位・変形が認められない(P.5-411)。

※2: 割れ目は下方の薄片①'に連続し、薄片①'の一部で不連続になり、下部でせん滅しており、薄片①の観察結果も踏まえると、断層活動によって生じたせん断面ではない(P.5-412)。

1mm



K-3\_M-2.2孔

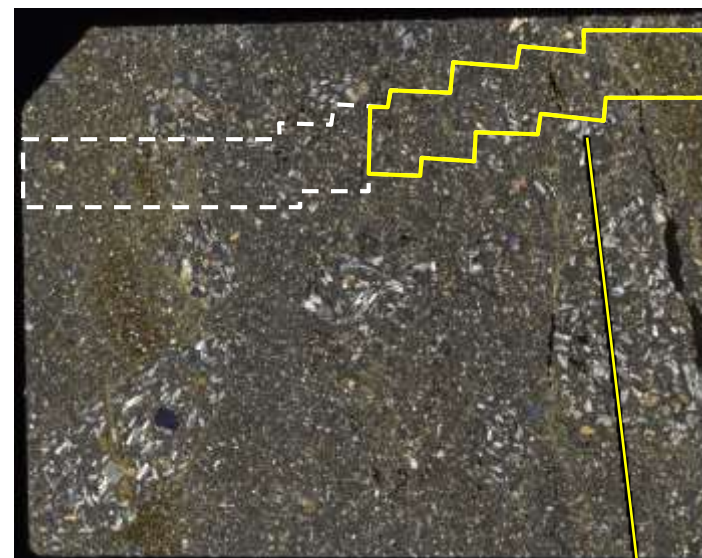
【詳細観察(薄片②)1/2】

(単ニコル)

上

(直交ニコル)

上



10mm

下

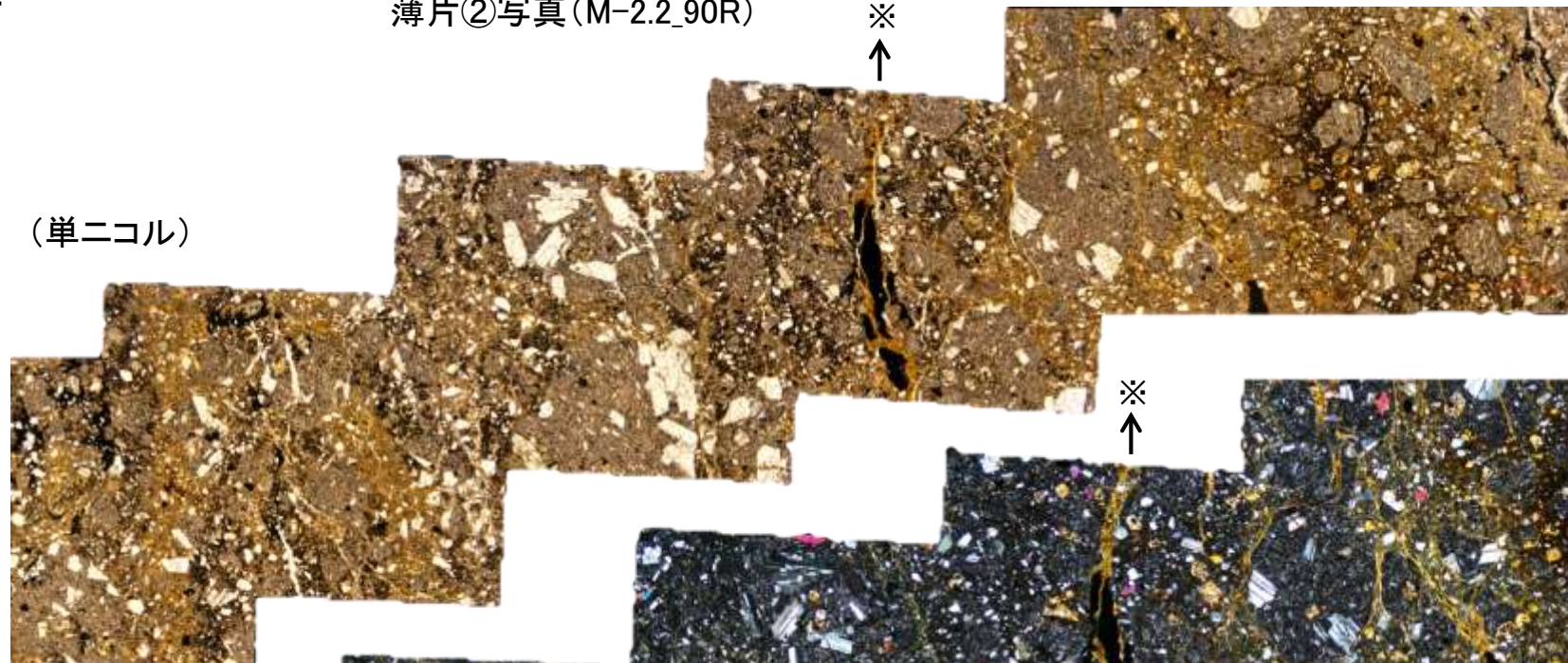
薄片②写真(M-2.2\_90R)

※

下

上盤

(単ニコル)



(直交ニコル)



1mm

薄片写真を右に  
約40°回転

10mm

薄片写真(M-2.2\_90R)

・薄片②の当該観察範囲において、  
直線性・連続性のよい面構造は認め  
られない。

※上方延長部は薄片①の最新ゾーンと分帯 I との  
境界にあたり、不明瞭で漸移的であり、せん断面  
は認められない(P.5-409)。



K-3\_M-2.2孔

### 【詳細観察(薄片②)2/2】

(単ニコル)

上



(直交ニコル)

上



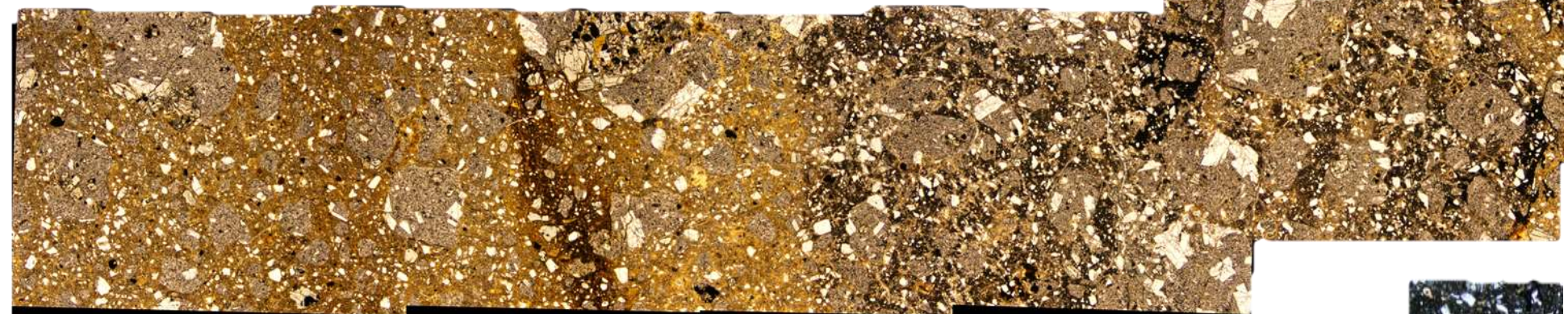
10mm

下

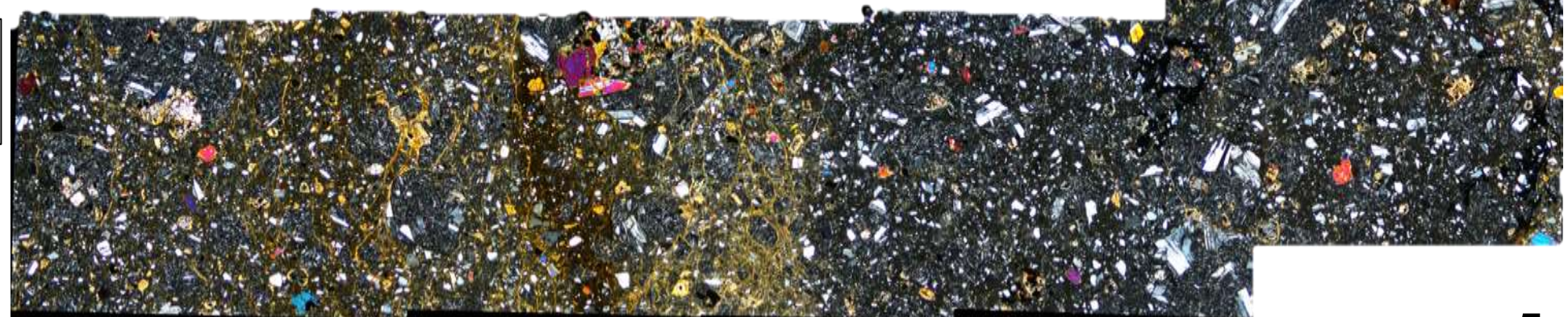
薄片②写真(M-2.2\_90R)

下

(単ニコル)



(直交ニコル)



薄片写真を右に  
約40°回転

10mm

薄片写真(M-2.2\_90R)

・薄片②の当該観察範囲において、  
直線性・連続性のよい面構造は認め  
られない。

1mm



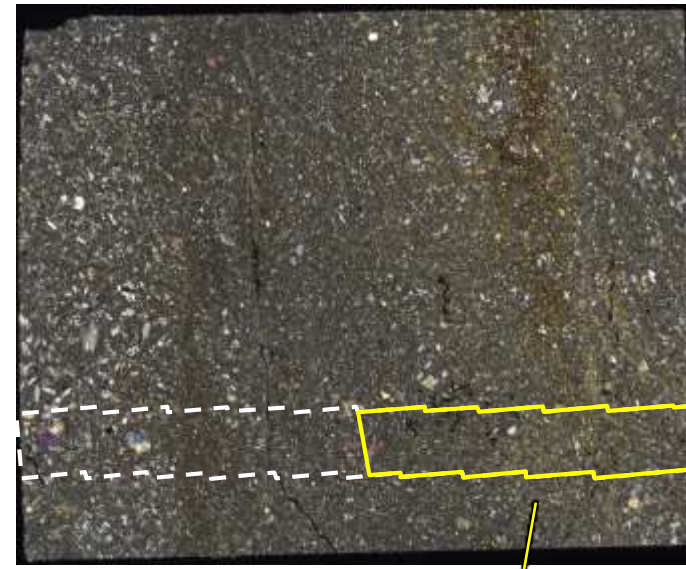
K-3\_M-2.2孔

### 【詳細観察(薄片③)1/2】

(単ニコル) 上



(直交ニコル) 上

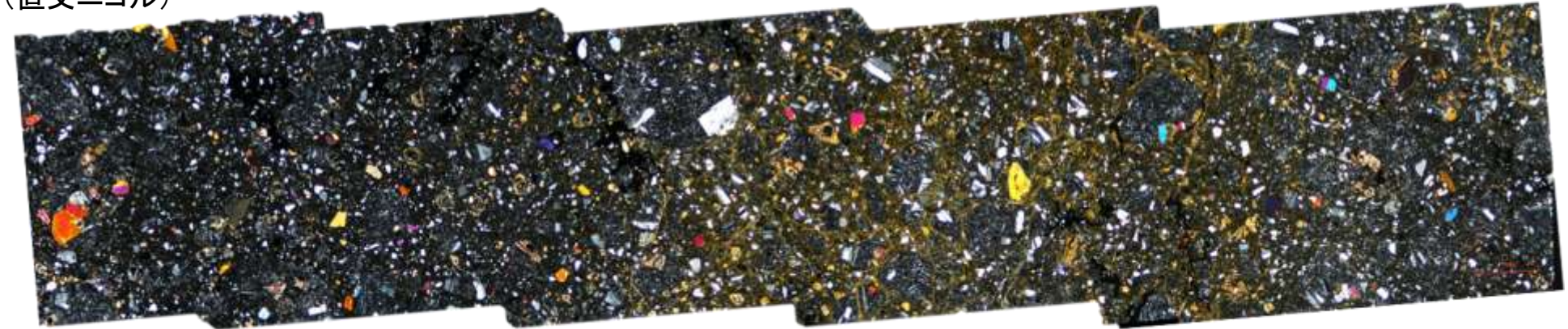


薄片③写真(M-2.2\_90R)

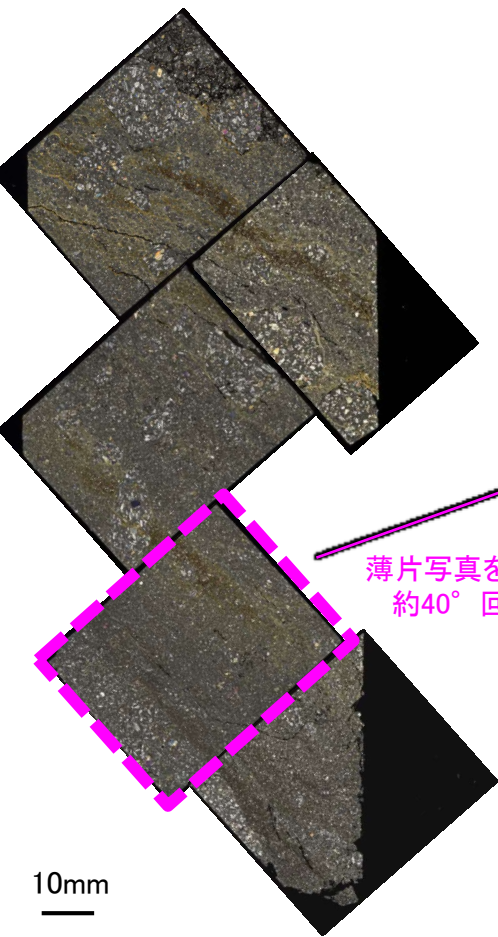
(単ニコル)



(直交ニコル)



薄片写真を右に  
約40° 回転



薄片写真(M-2.2\_90R)

・薄片③の当該観察範囲において、  
直線性・連続性のよい面構造は認め  
られない。



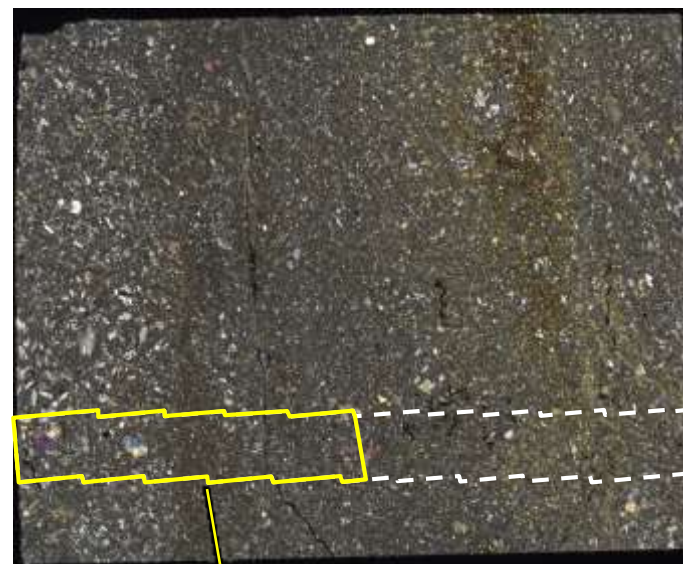
K-3\_M-2.2孔

【詳細観察(薄片③)2/2】

(単ニコル) 上



(直交ニコル) 上



下盤

上盤

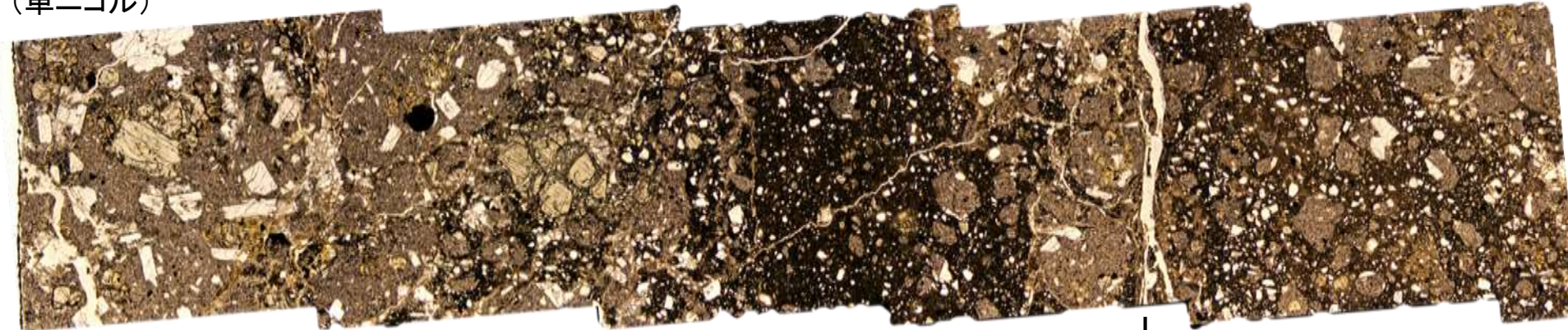
10mm

下

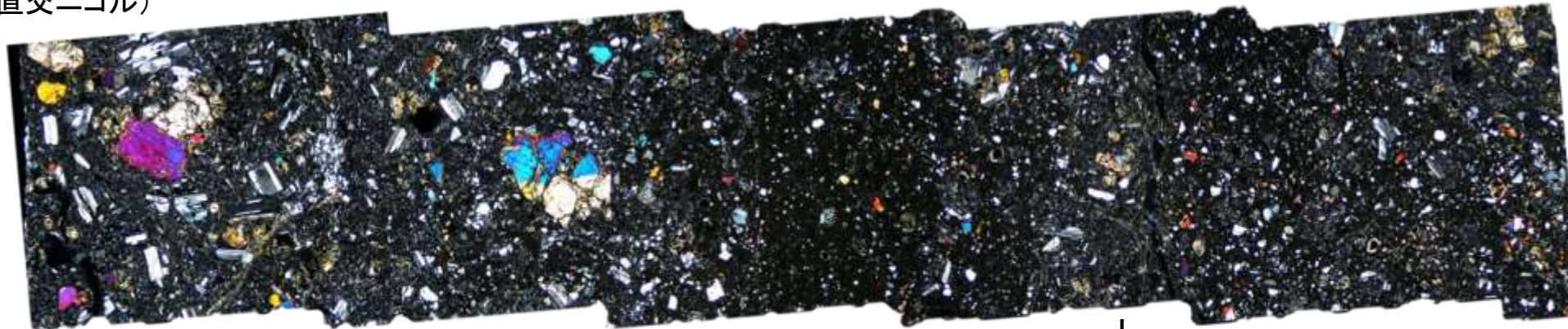
下

薄片③写真(M-2.2\_90R)

(単ニコル)



(直交ニコル)



1mm

↓  
※

↓  
※

薄片写真を右に  
約40°回転

10mm

薄片写真(M-2.2\_90R)

- ・薄片③の当該観察範囲において、直線性・連続性のよい面構造は認められない。
- ・また、割れ目の周辺に岩片等の定向性はなく、複合面構造は認められない。

※割れ目は下方の薄片③'に連続し、薄片③'で湾曲し一部で不連続になり、薄片下部でせん滅しており、薄片③の観察結果も踏まえると、断層活動によって生じたせん断面ではない(次頁)。



K-3\_M-2.2孔

【詳細観察(薄片③')】

(単ニコル)

上



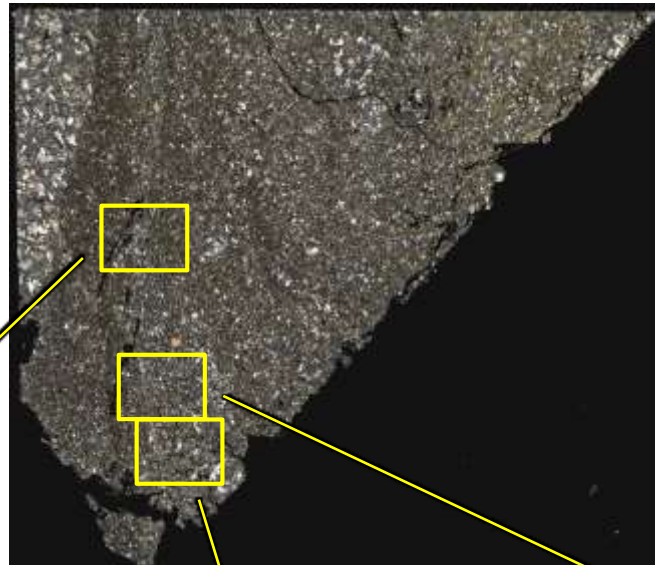
下盤

10mm

下

(直交ニコル)

上



上盤

下

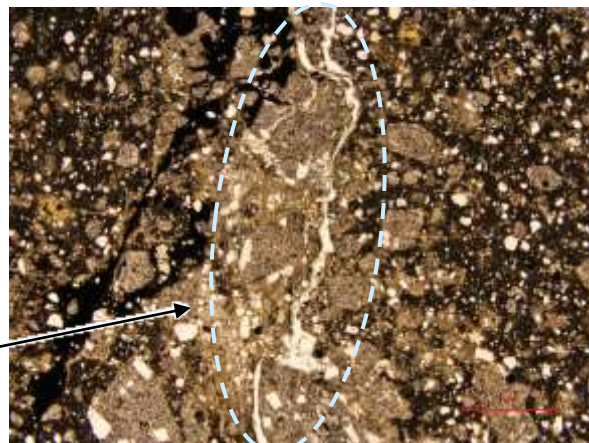
薄片③' 写真(M-2.2\_90R)

(単ニコル)

(単ニコル)

薄片写真を右に  
約40° 回転

(単ニコル)



10mm

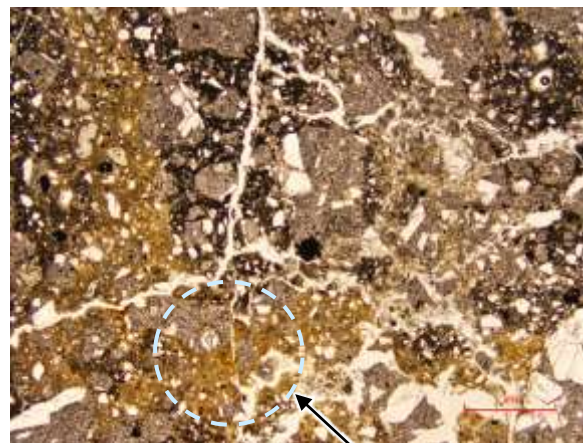
薄片写真(M-2.2\_90R)

下盤

割れ目が湾曲する。

(直交ニコル)

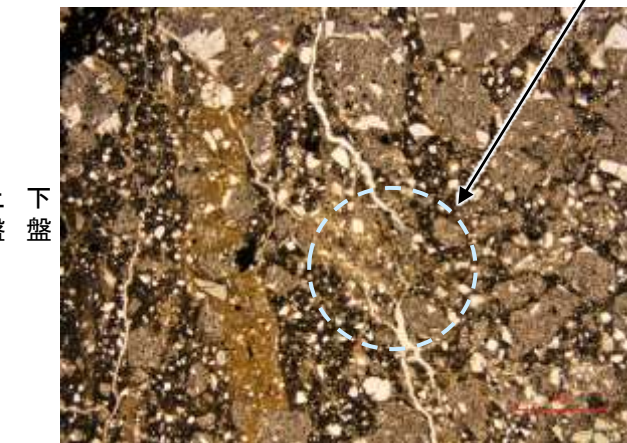
上盤 下盤



(直交ニコル)

割れ目がせん滅する。

上盤 下盤



(直交ニコル)

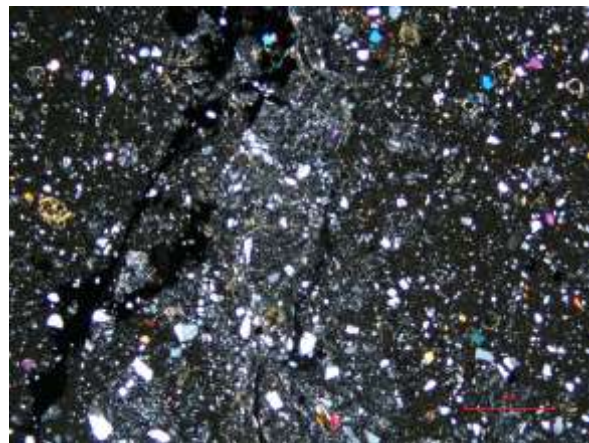
割れ目が一部で  
不連続になる。

上盤

・薄片③から連続する割れ目は、薄片③'で湾曲し一部で不連続になり、薄片下部でせん滅する。

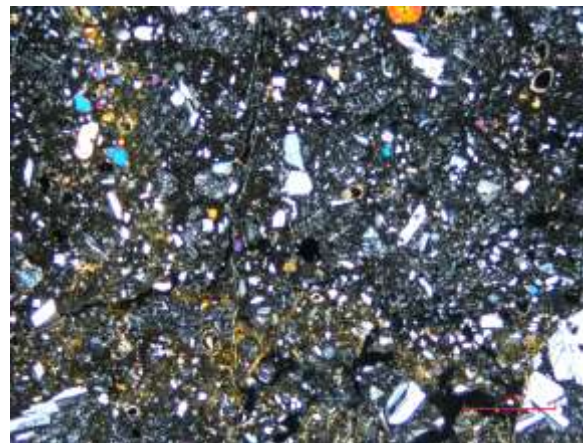
下盤

1mm



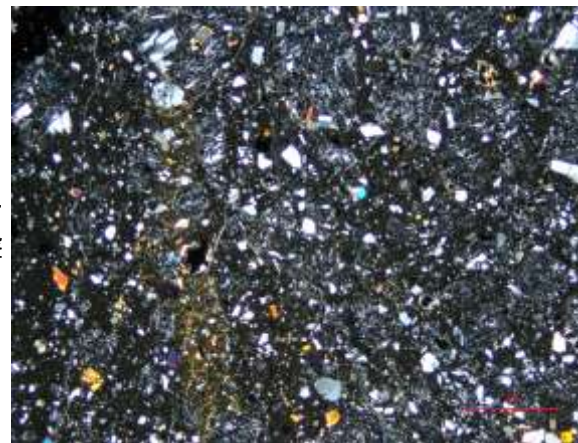
上盤 下盤

1mm



上盤 下盤

1mm



上盤



# 5.2.9(2) 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は最新ゾーンの中では比較的連続性がよい面であるものの, 全体的に不明瞭で, 面1の延長位置を挟んで分布する岩片に変位は認められない。
- 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, 比較的連続性がよい面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。

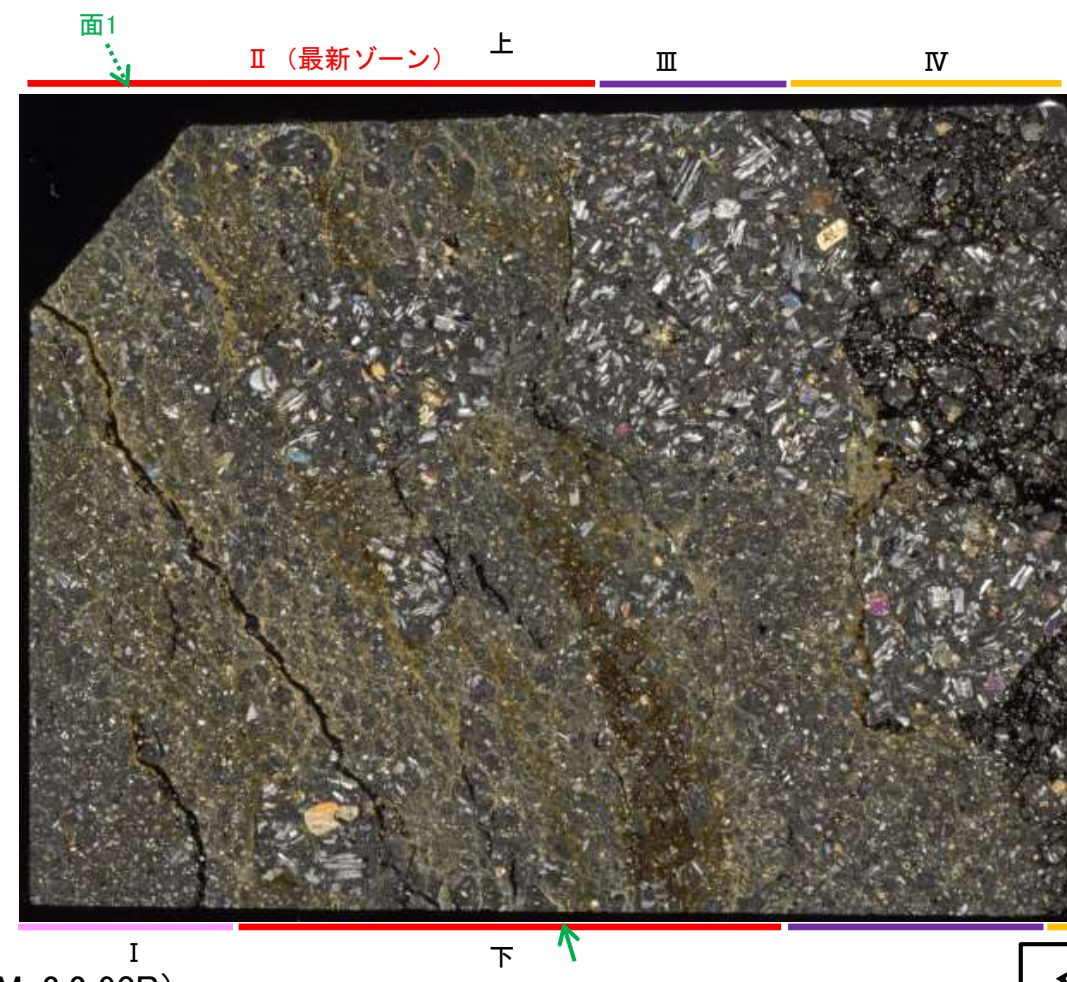
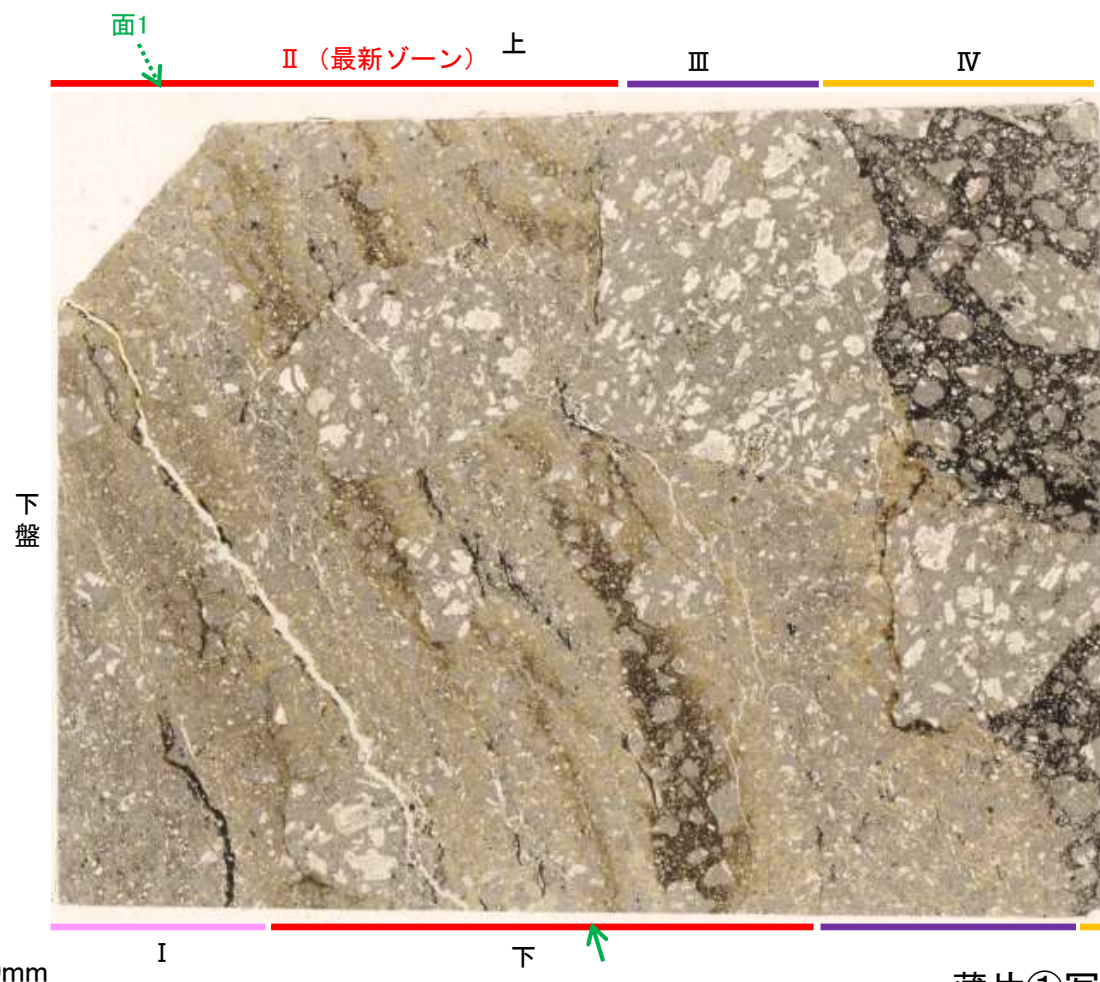
※最新ゾーンと分帯 I, 分帯 III との境界についての詳細は次々頁

## 【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), 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)

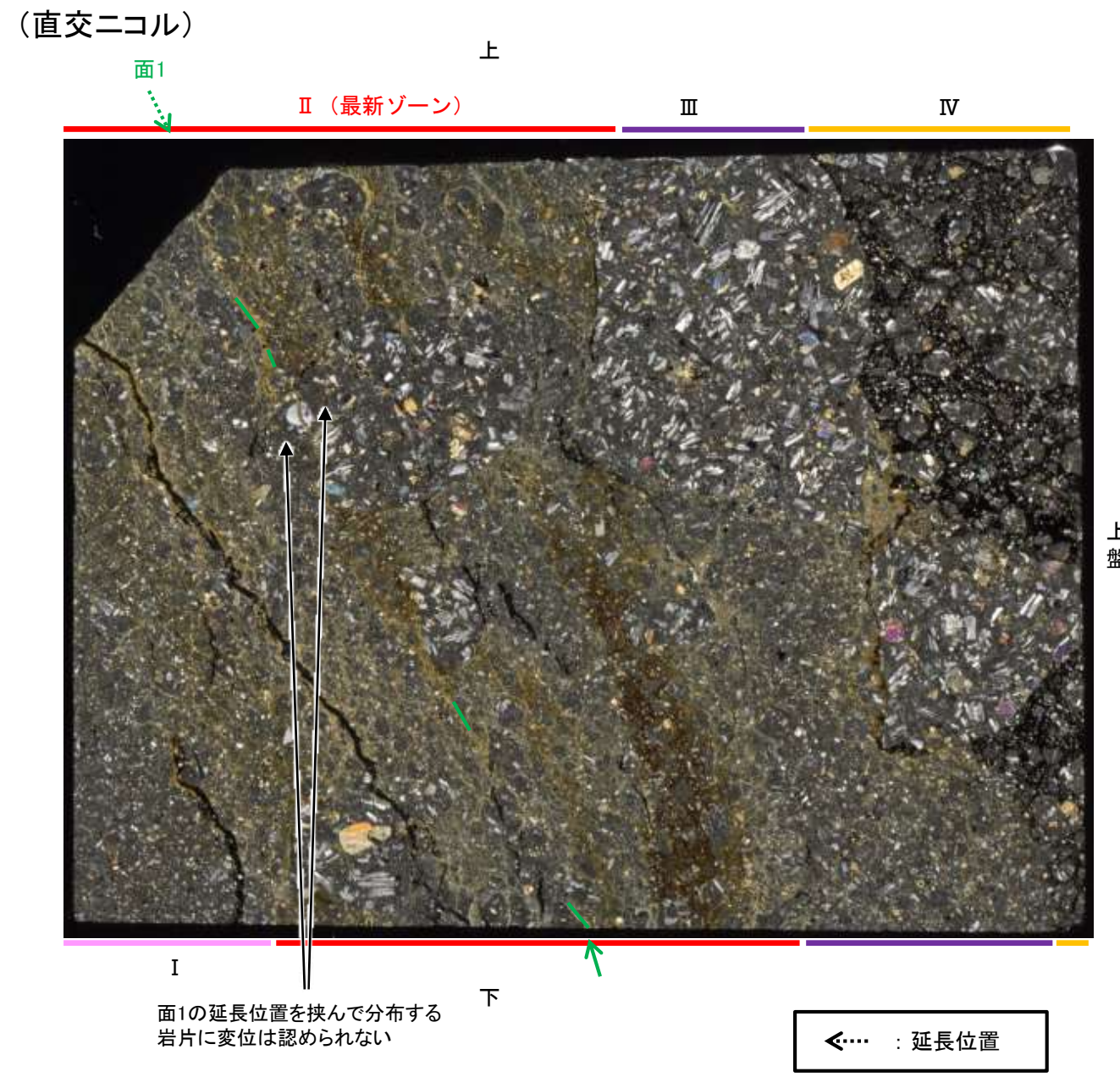
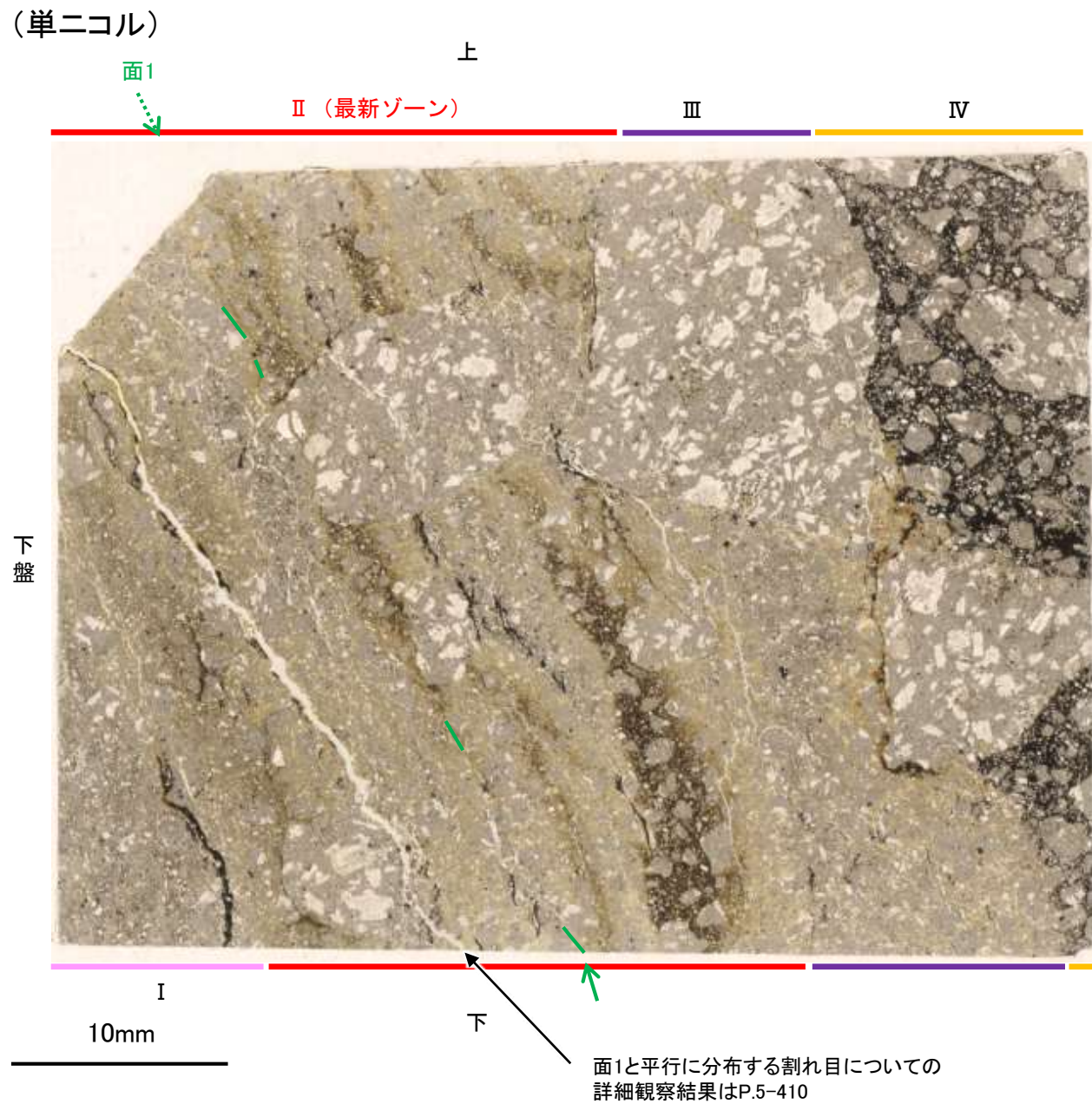
←... : 延長位置

- 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~亜円形, 鉱物片は角~亜角形である。
- 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~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~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。
- 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~亜円形, 鉱物片は角~亜角形である。



K-3\_M-2.2孔

# 【解釈線あり】

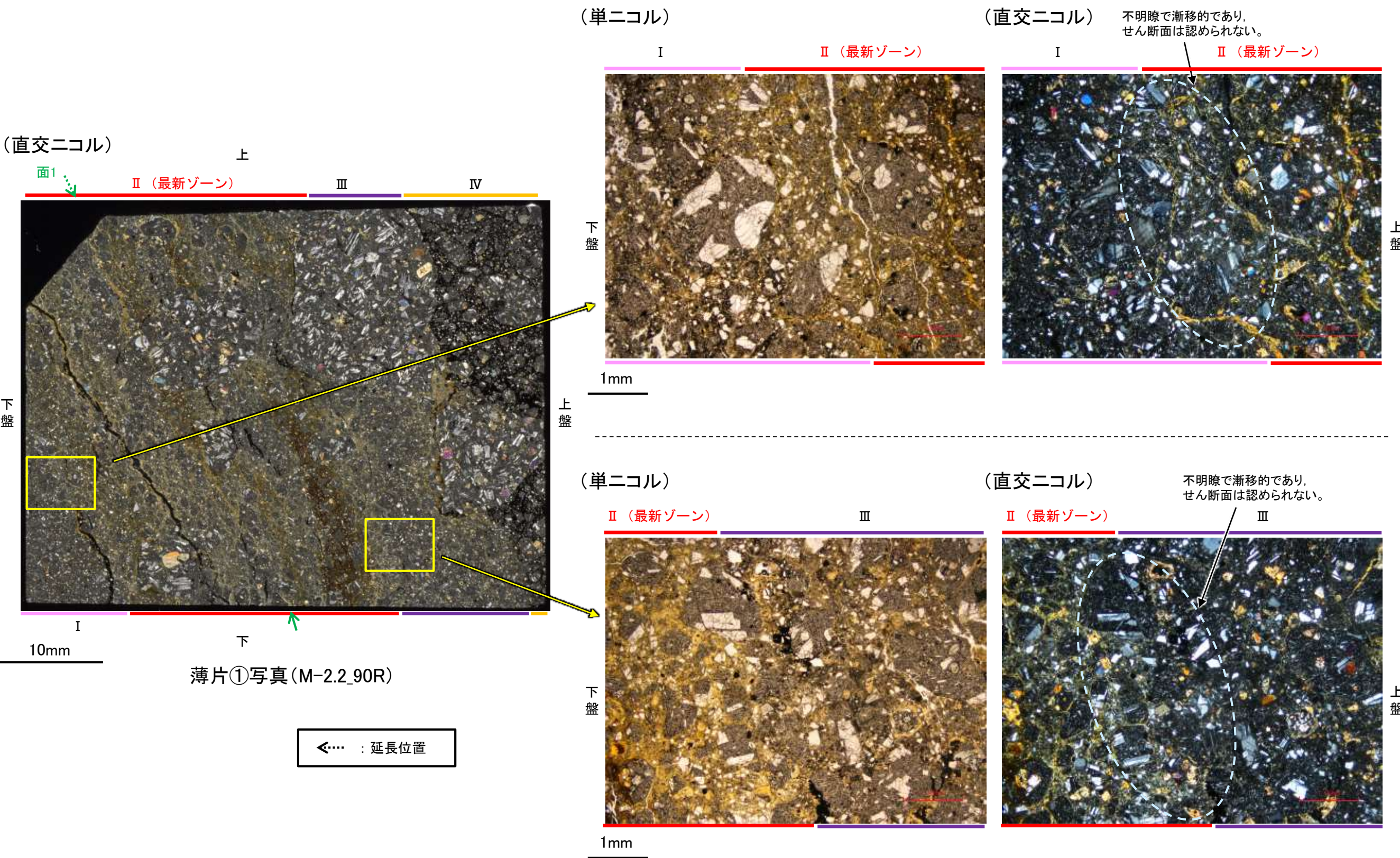


薄片①写真 (M-2.2\_90R)



# 5.2.9(2) K-3 M-2.2孔 ー最新ゾーンと分帯Ⅰ，分帯Ⅲとの境界ー

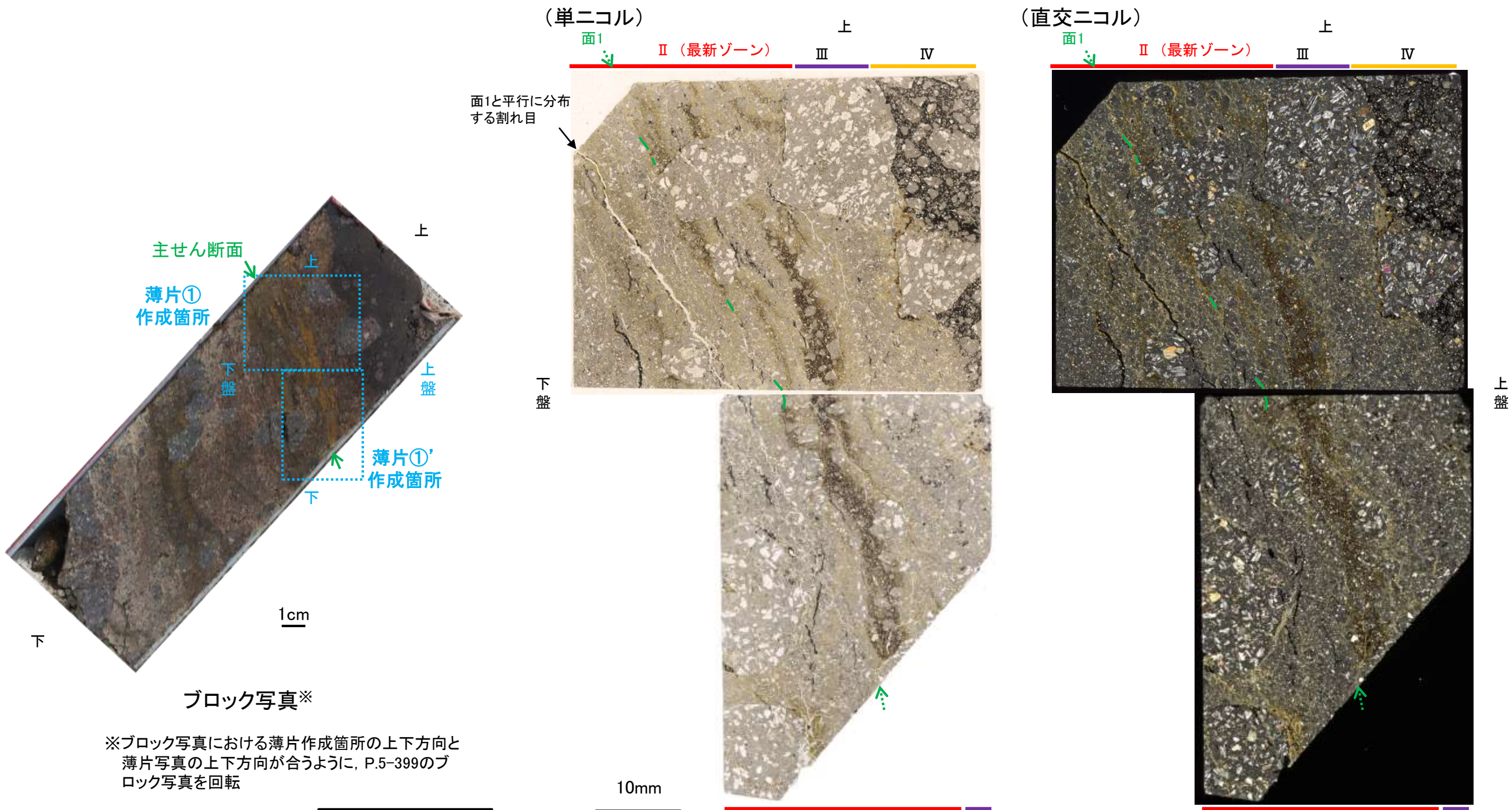
○薄片①で実施した微視的観察(薄片観察)の結果，最新ゾーンと分帯Ⅰ，分帯Ⅲとの境界は不明瞭で漸移的であり，せん断面は認められない。





# 5.2.9(2) K-3 M-2.2孔 一面1と平行に分布する割れ目

- 薄片①及び①'で実施した微視的観察(薄片観察)の結果, 面1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①'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.5-399のブロック写真を回転

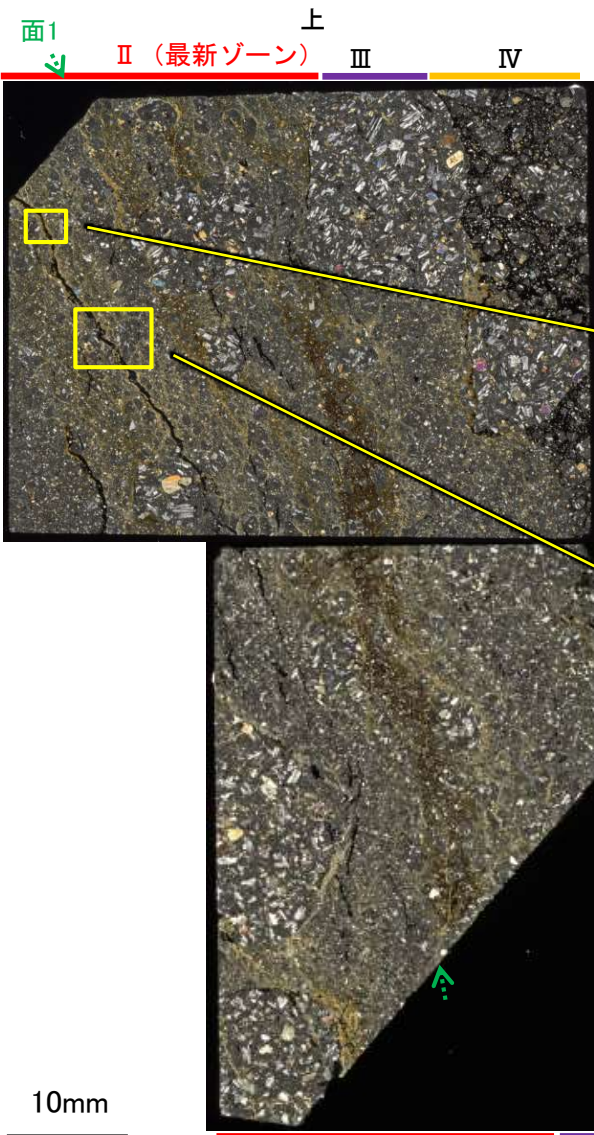
←… : 延長位置

薄片写真(M-2.2\_90R)(解釈線あり) 下  
\*薄片①'の解釈線なしの写真はP.5-411, 5-412 (上:薄片①, 下:薄片①')



K-3\_M-2.2孔

(直交ニコル)

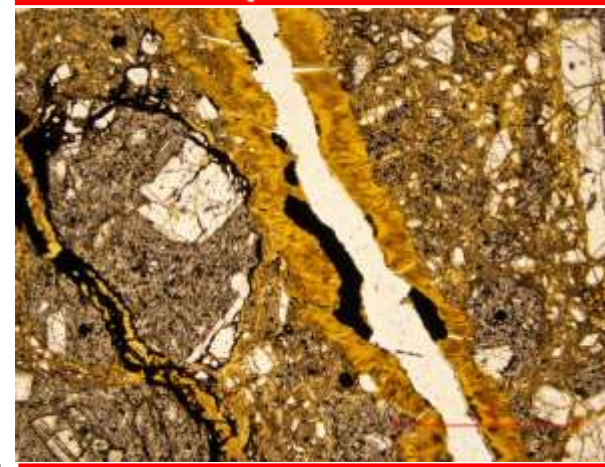


【薄片①(詳細観察)】

(単ニコル)

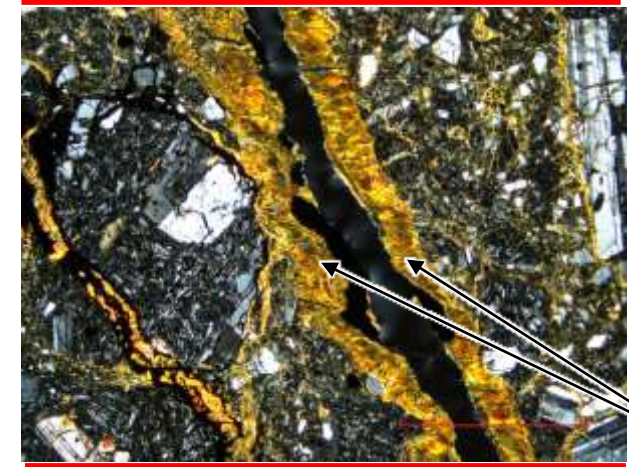
最新面と平行に  
分布する割れ目

II (最新ゾーン)



(直交ニコル)

II (最新ゾーン)

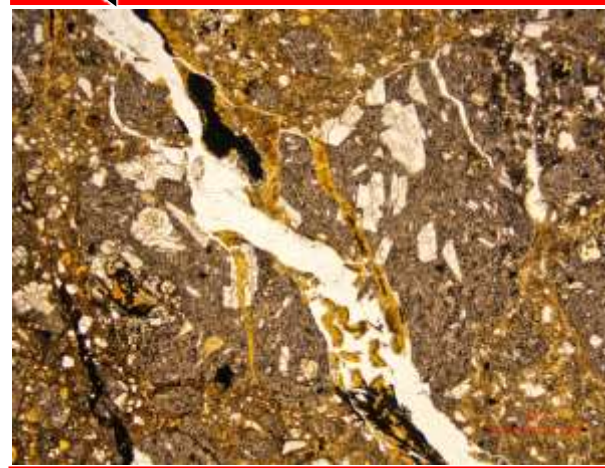


上盤

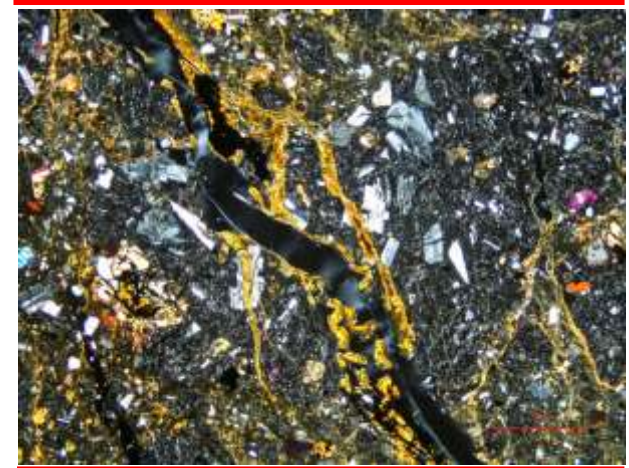
割れ目沿いに分布する  
粘土鉱物(I/S混合層)  
に変形は認められない。

最新面と平行に分布する割れ目

II (最新ゾーン)



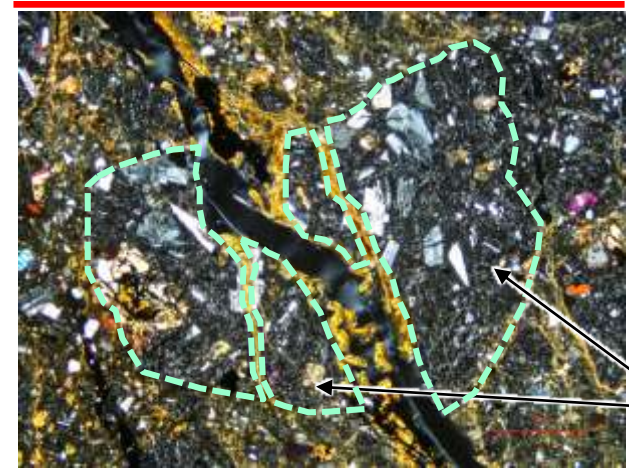
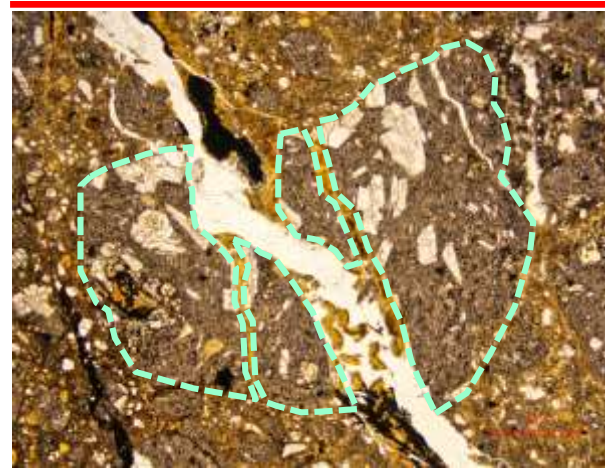
II (最新ゾーン)



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。

←… : 延長位置

薄片写真(M-2.2\_90R)  
(上:薄片①, 下:薄片①')

・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。

1mm

(下は岩片周縁をトレース)



K-3\_M-2.2孔

【薄片①' (詳細観察)】

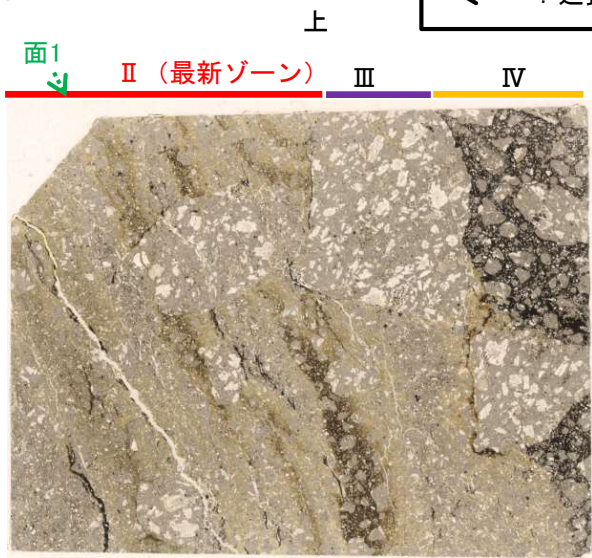
(単ニコル)

←… : 延長位置

(単ニコル)

最新面と平行に分布する割れ目

(直交ニコル)



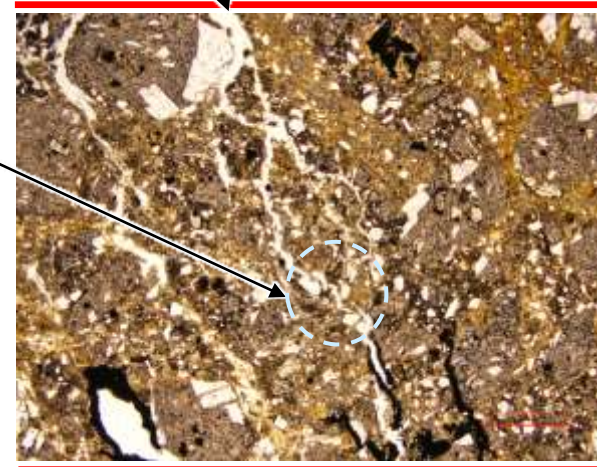
上盤

下盤

割れ目が一部で不連続になる。

下盤

1mm

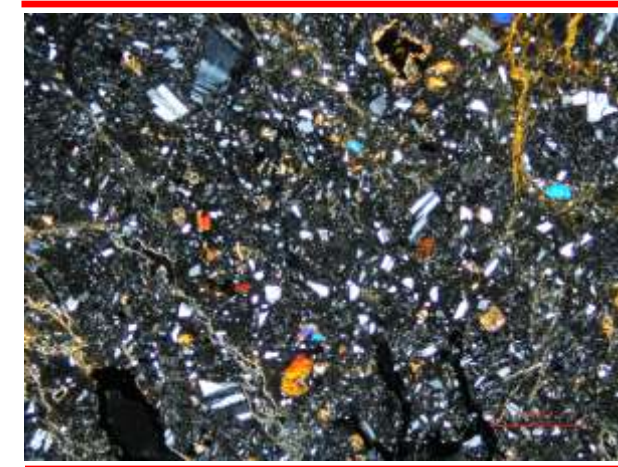


II (最新ゾーン)

(直交ニコル)

II (最新ゾーン)

上盤



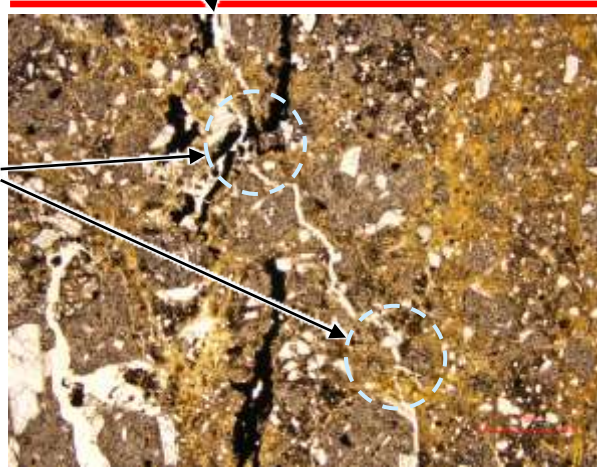
最新面と平行に分布する割れ目

II (最新ゾーン)

割れ目が一部で不連続になる。

下盤

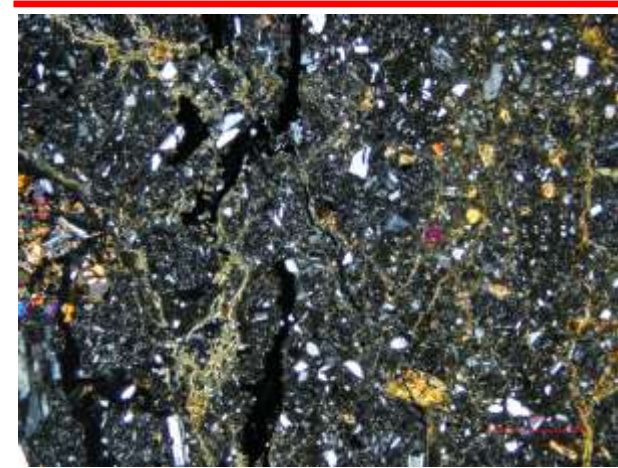
1mm



II (最新ゾーン)

II (最新ゾーン)

上盤



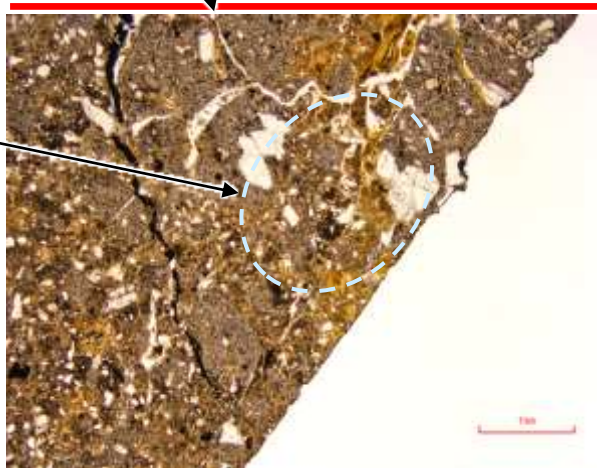
最新面と平行に分布する割れ目

II (最新ゾーン)

割れ目がせん滅する。

下盤

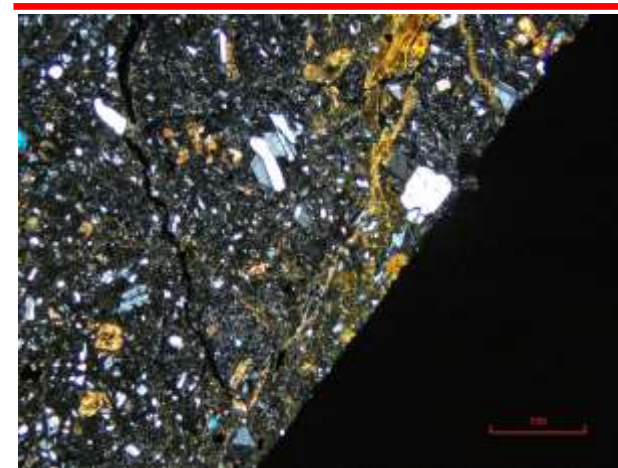
1mm



II (最新ゾーン)

II (最新ゾーン)

上盤



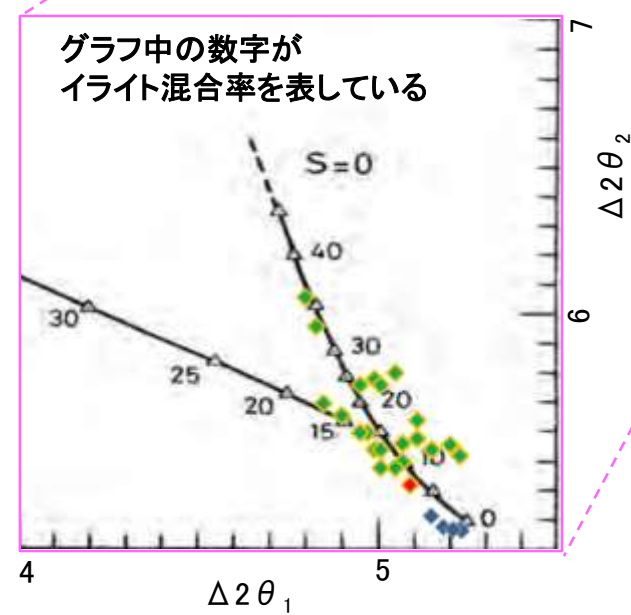
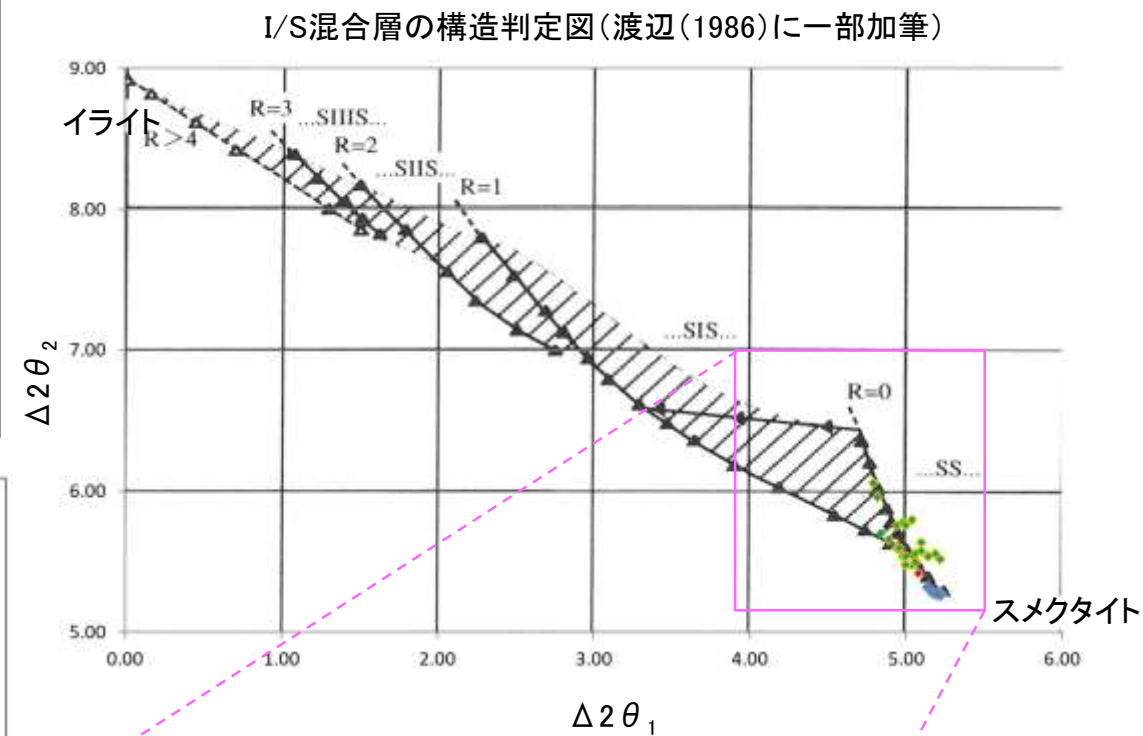
薄片写真(M-2.2\_90R)  
(上:薄片①, 下:薄片①')

・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、割れ目は薄片上部～中央の一部で不連続になり、薄片下部でせん滅する。



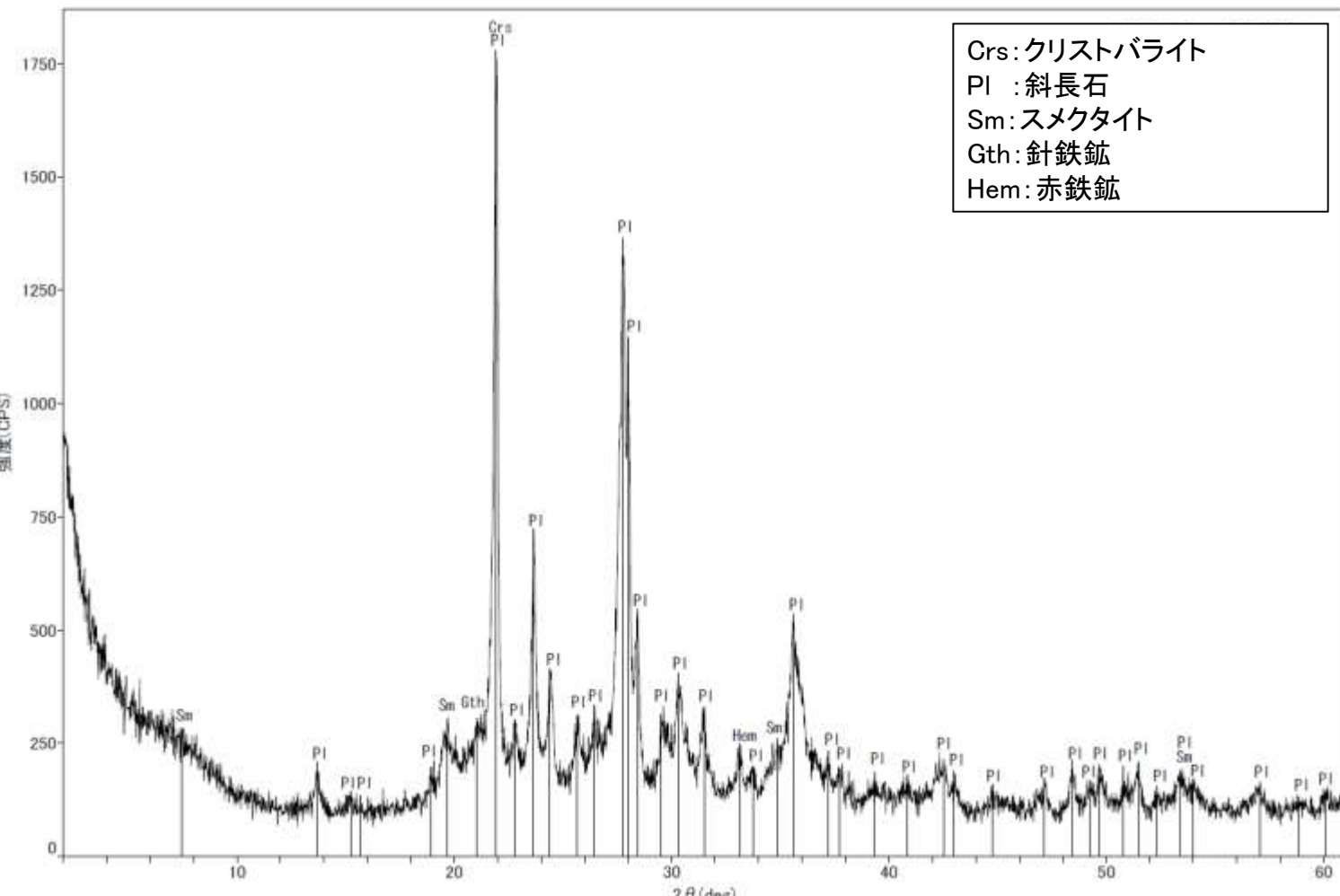
# 5.2.9(2) K-3 M-2.2孔 一鉱物の同定(XRD分析)一

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

・K-3試料の詳細検討結果は  
補足資料5.2-2(2)P.5.2-2-51



回折チャート(不定方位)\_M-2.2孔

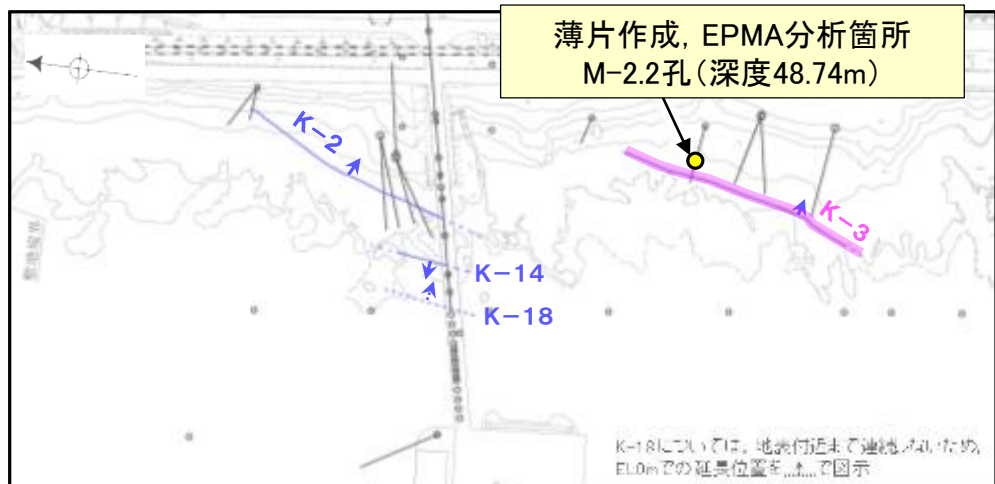
・回折チャート(定方位, EG処理)については,  
補足資料5.2-12(1) P.5.2-12-45

I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)



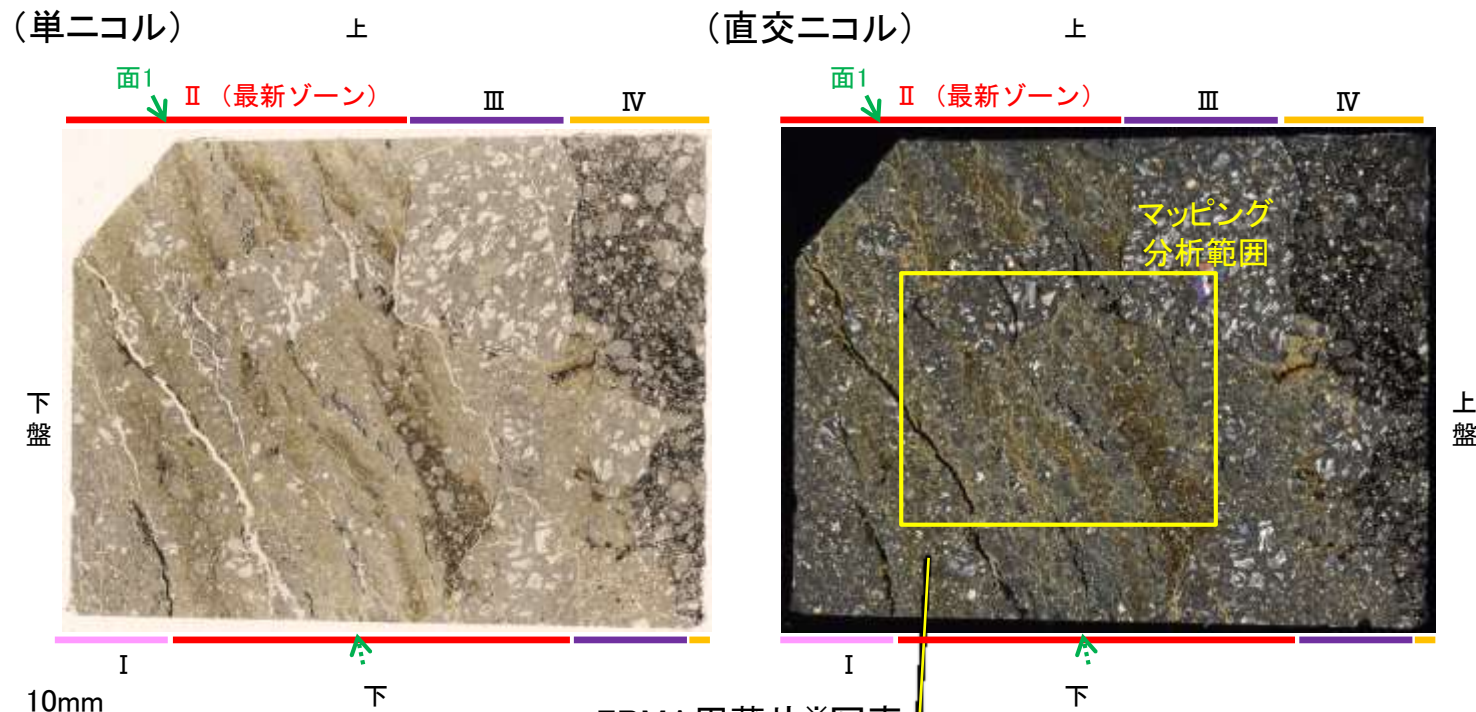
# 5.2.9(2) K-3 M-2.2孔 一 鉱物の同定(EPMA分析(定量)) 一

○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)

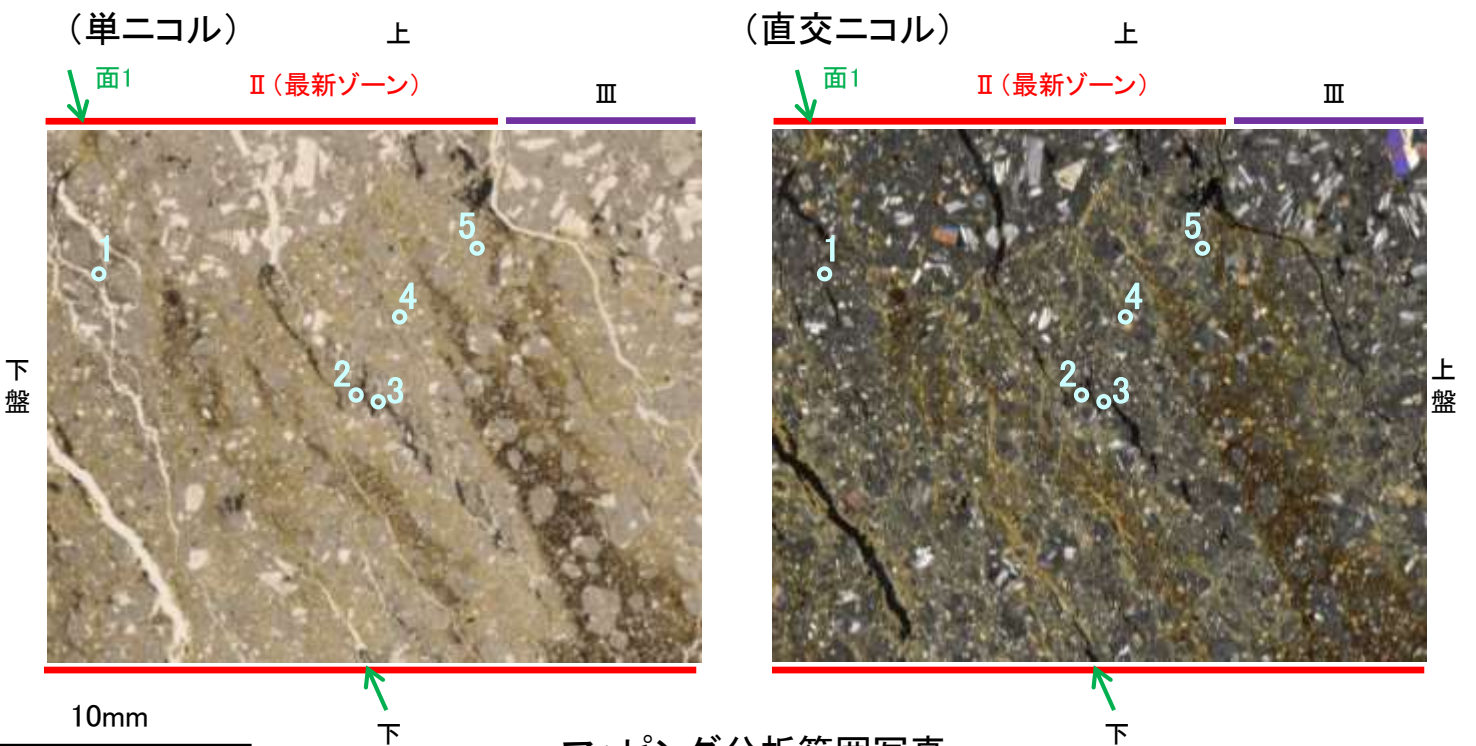
調査位置図



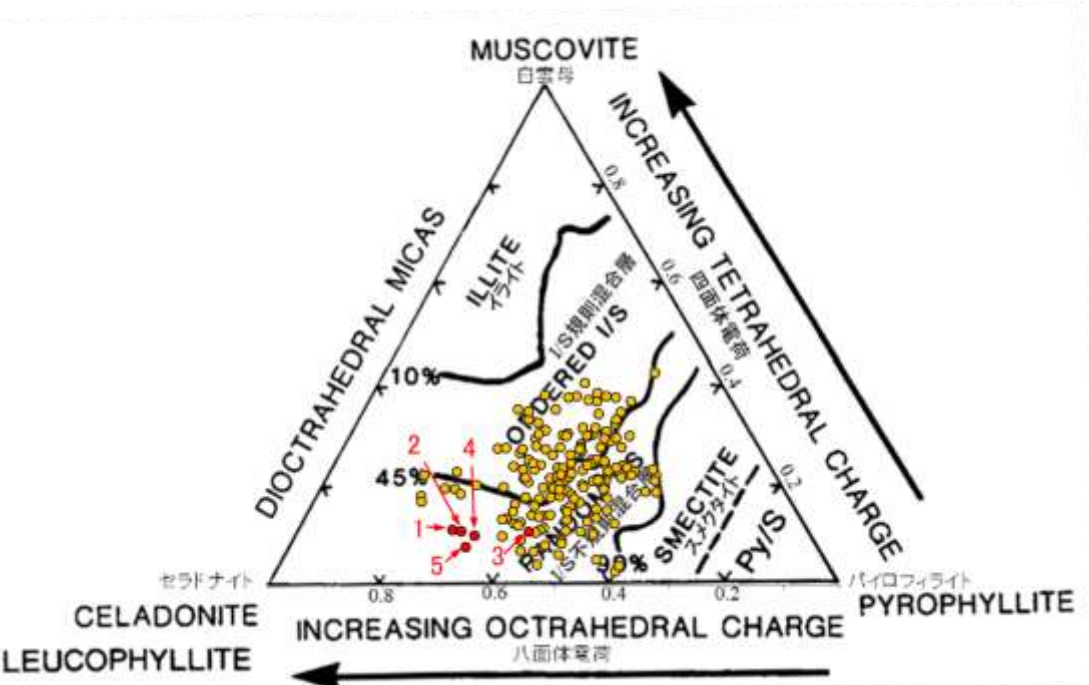
EPMA用薄片※写真

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

←… : 延長位置



マッピング分析範囲写真



● 分析値(K-3 M-2.2孔)  
分析番号位置は右図  
● その他の分析値(敷地の粘土鉱物)

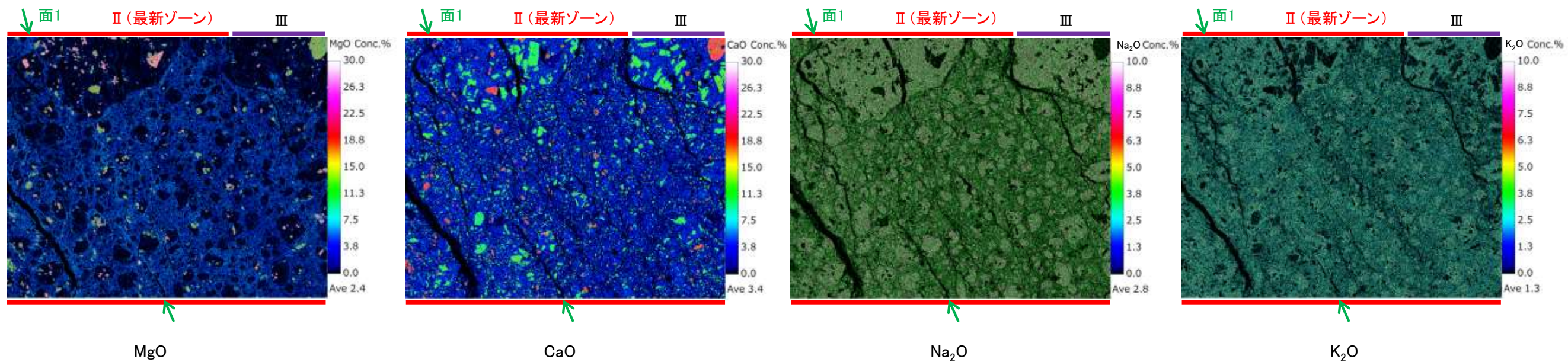
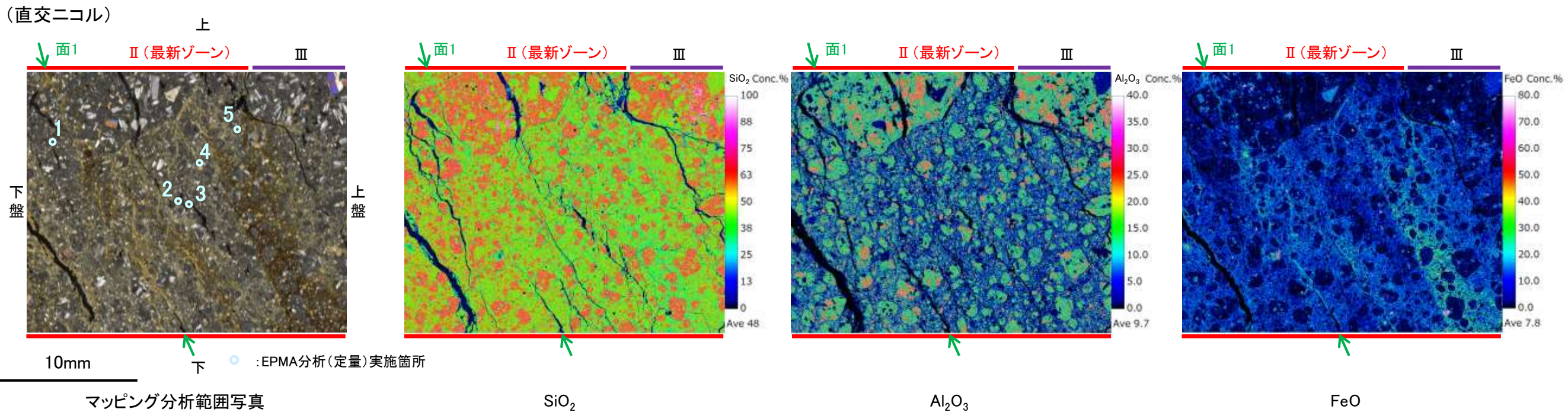
・詳細は補足資料5.2-2(3)P.5.2-2-83

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



# 5.2.9(2) K-3 M-2.2孔 ー変質鉱物の分布(EPMA分析(マッピング))ー

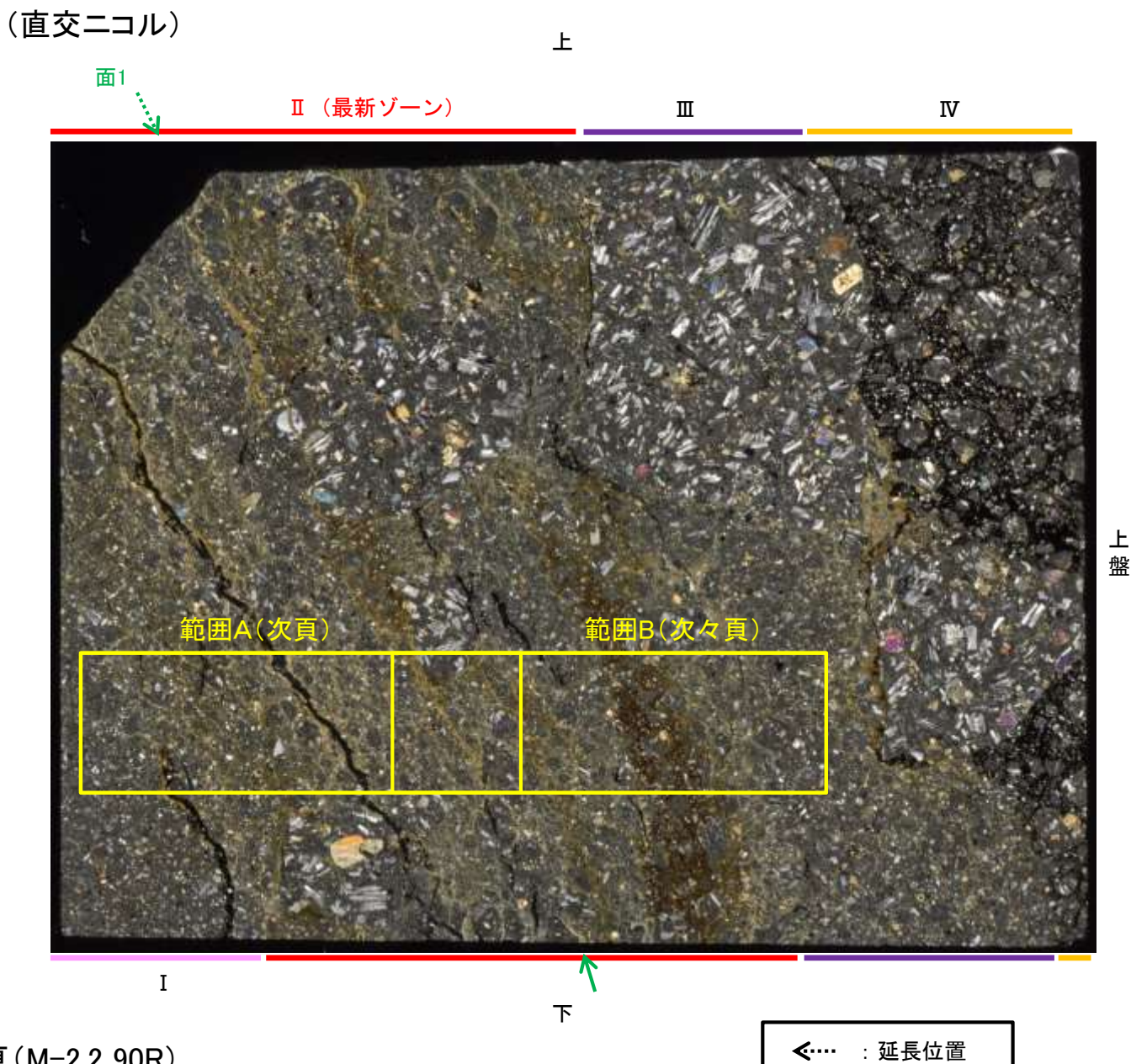
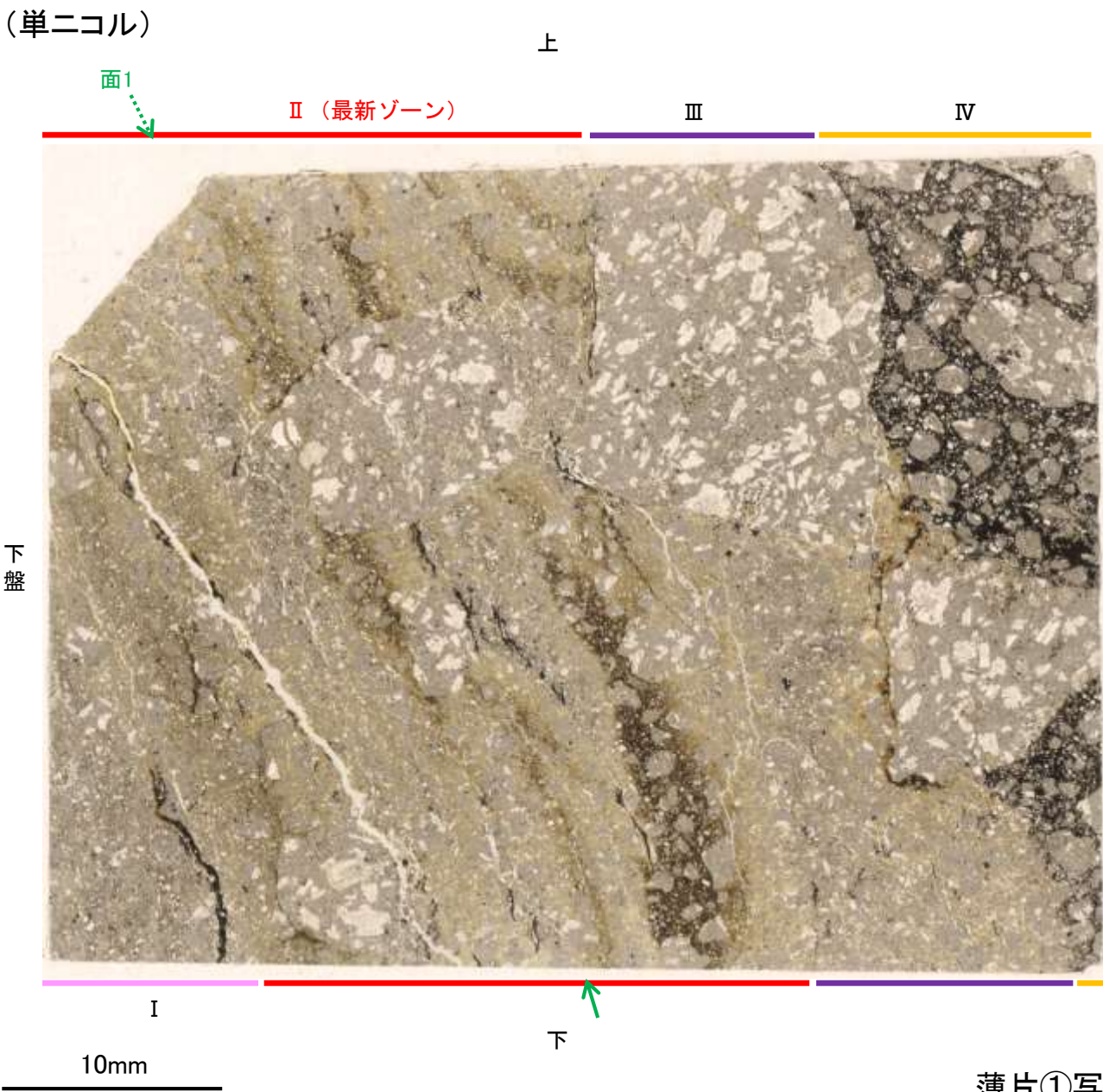
○EPMA用薄片でEPMA分析(マッピング)を実施した結果, EPMA分析(定量)で認められたI/S混合層が最新ゾーンやその周辺に分布していることを確認した。





# 5.2.9(2) 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)と最新ゾーンとの関係を確認する。

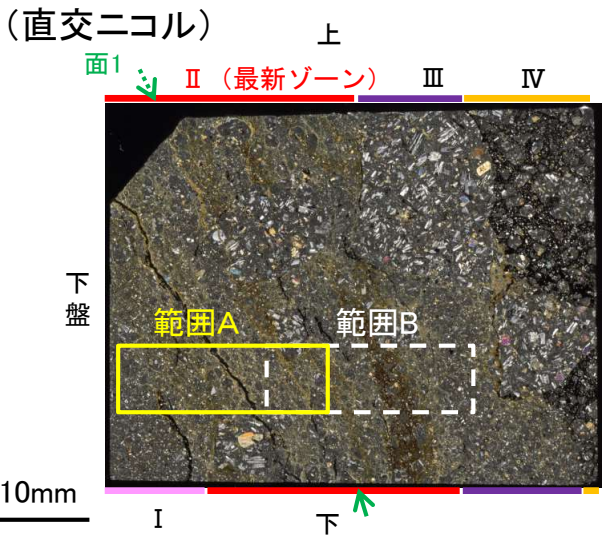




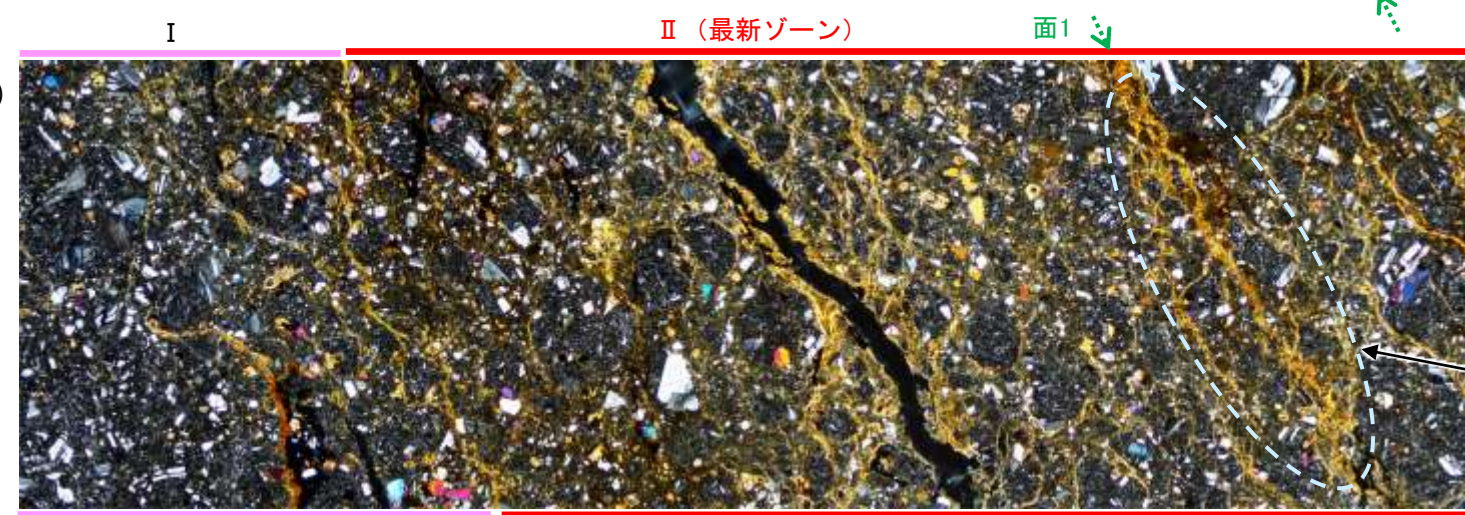
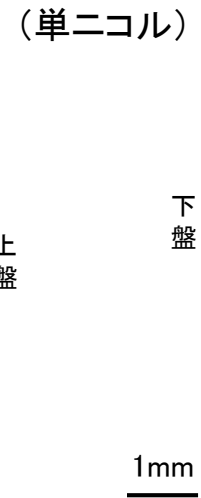
# 5.2.9(2) K-3 M-2.2孔 ー最新ゾーンとI/S混合層との関係ー

○最新ゾーンにおいて詳細に観察した結果、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。

## 【範囲A】



薄片①写真(M-2.2\_90R)

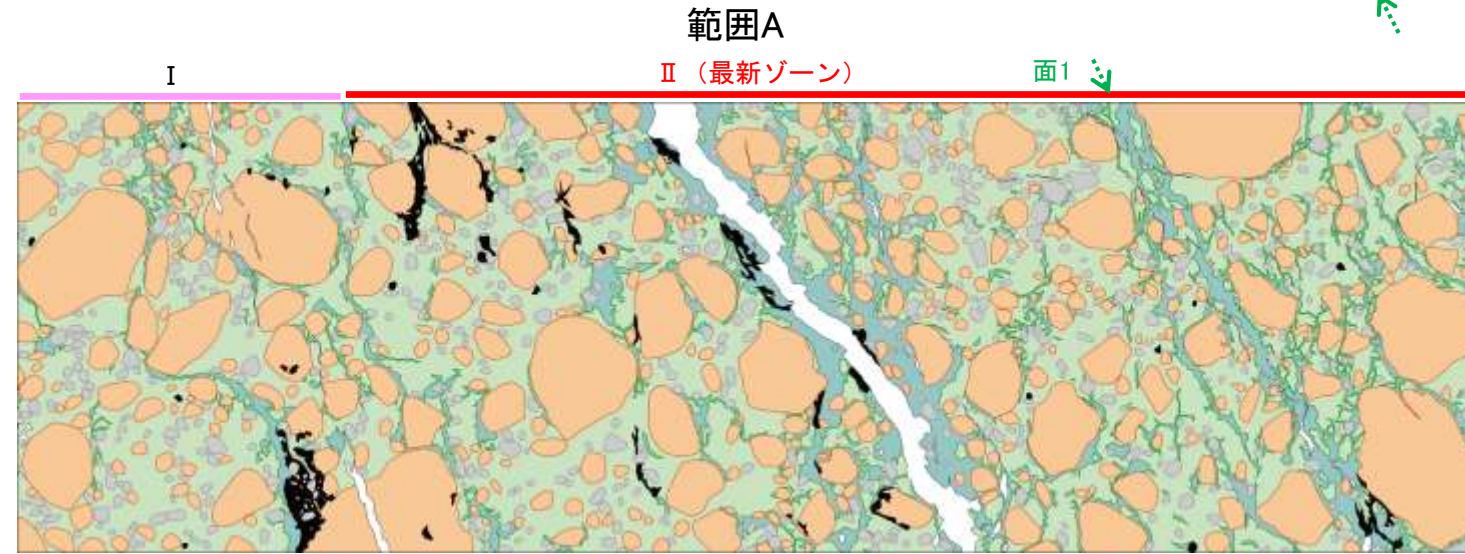


非常に不明瞭ではあるものの、最新ゾーンの中では比較的連続性がよい面1を横断して粘土鉱物(I/S混合層)が分布し、面1が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。

←… : 延長位置

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

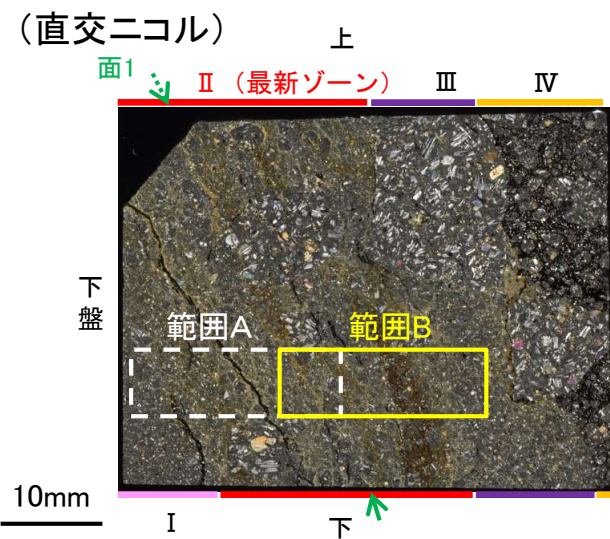


範囲Aスケッチ

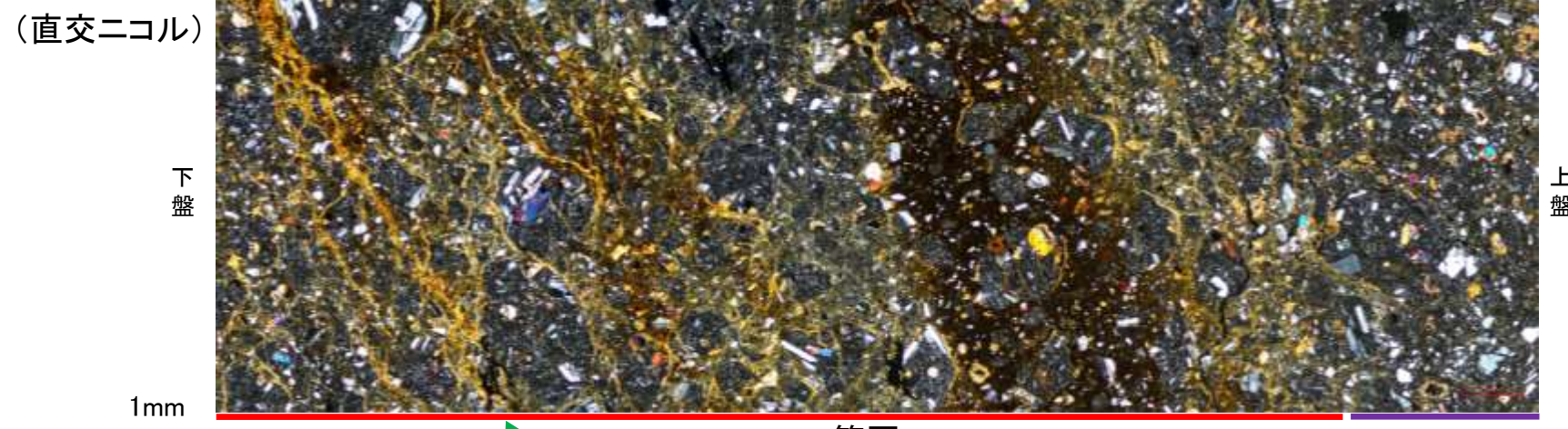
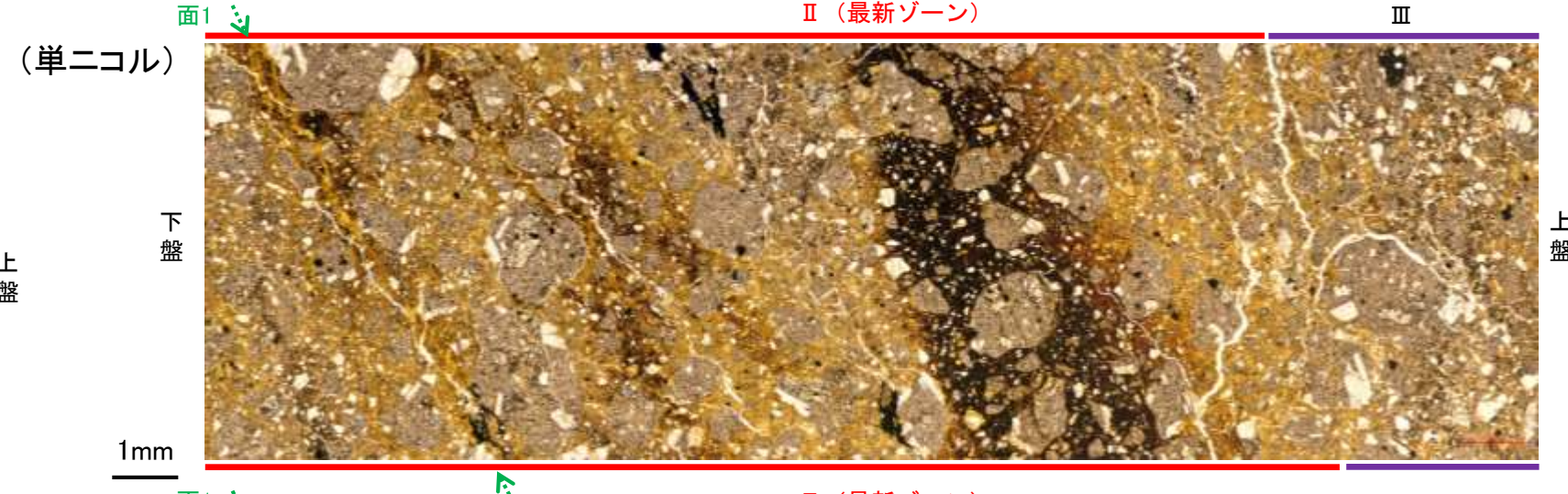


K-3\_M-2.2孔

【範囲B】



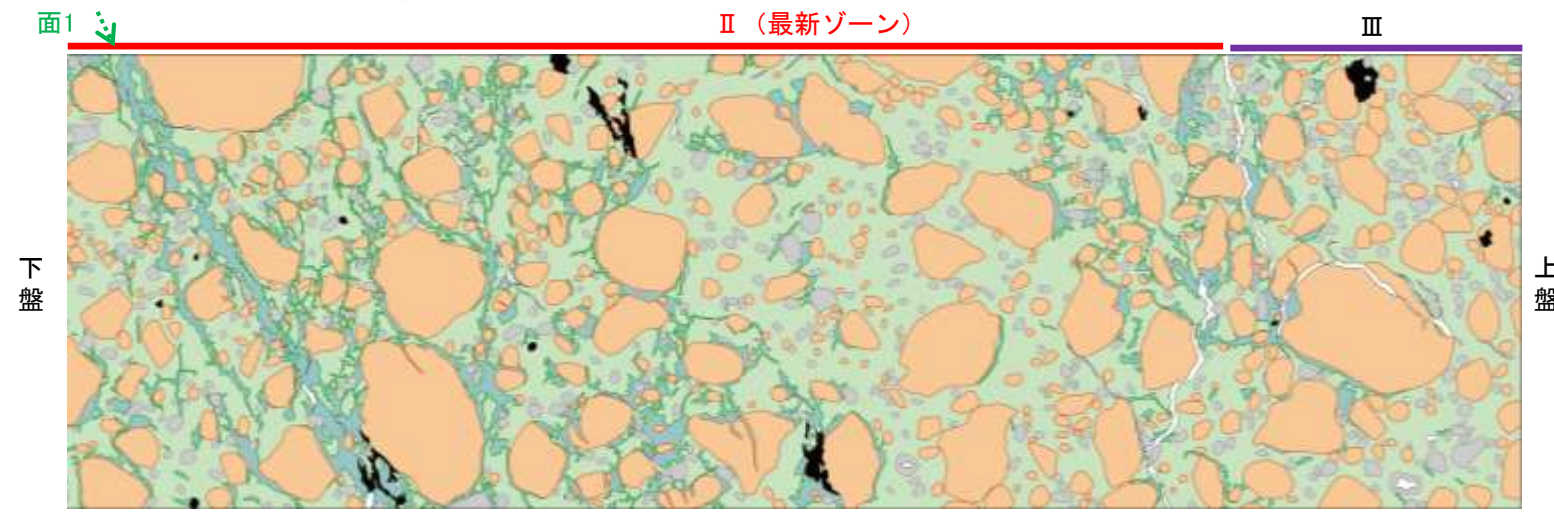
薄片①写真(M-2.2\_90R)



範囲B

II (最新ゾーン)

III



範囲Bスケッチ

←… : 延長位置

凡例

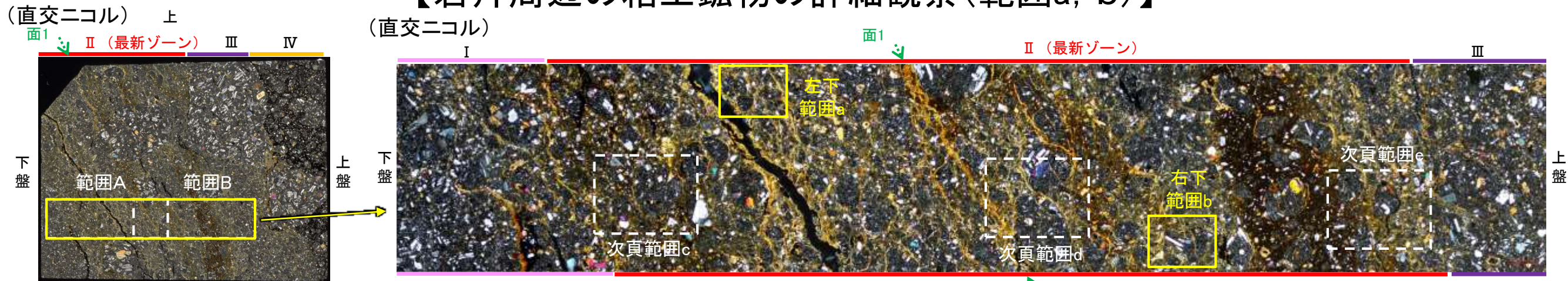
- |   |  |
|---|--|
|  主要な岩片     |  変質部 (I/S混合層) |
|  斜長石などの鉱物片 |  主要な岩片等を除く基質部 |
|  不透明鉱物     |  空隙部          |



紫字: 第1073回審査会合以降  
の変更箇所

K-3\_M-2.2孔

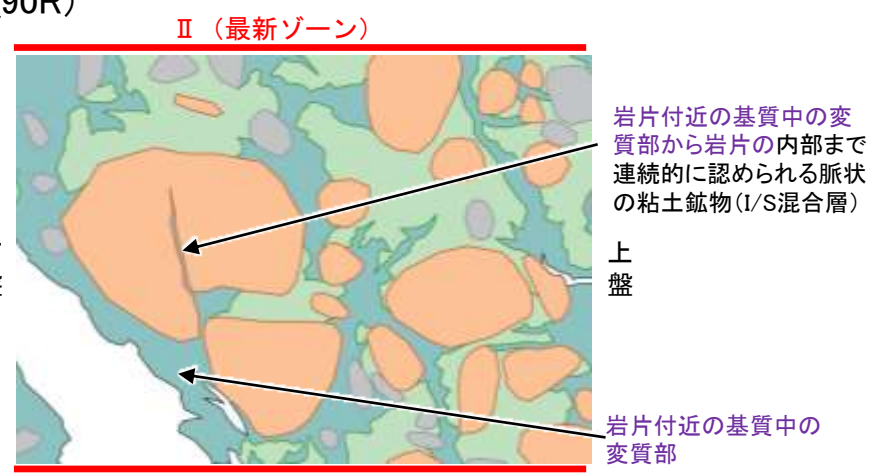
【岩片周辺の粘土鉱物の詳細観察(範囲a, b)】



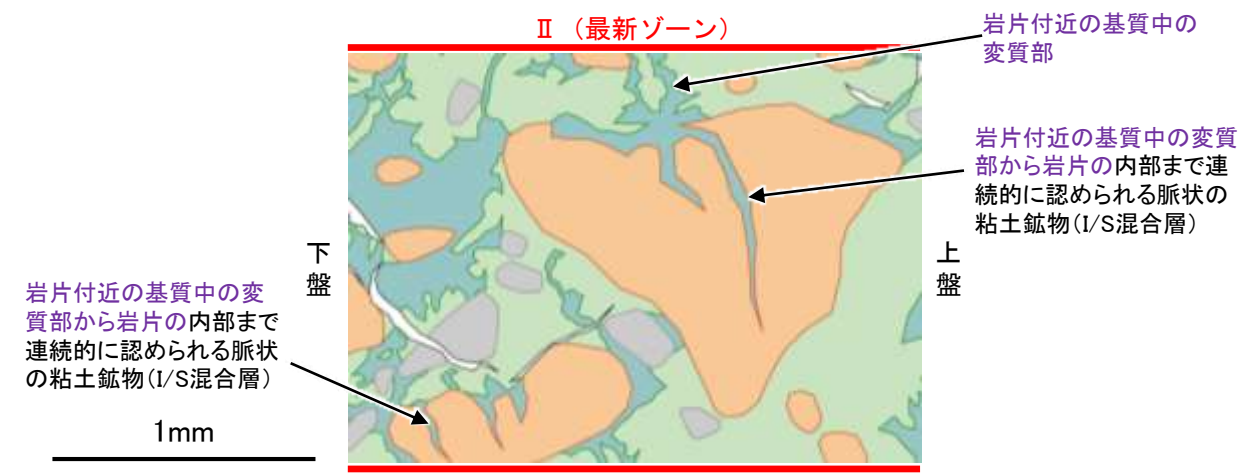
薄片①写真(M-2.2\_90R)

範囲A・B写真

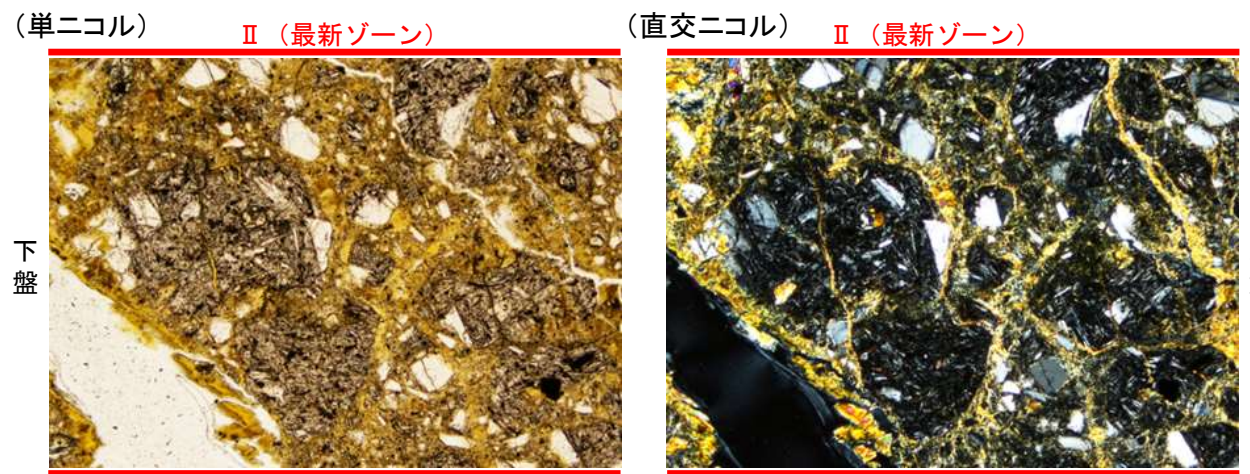
←… : 延長位置



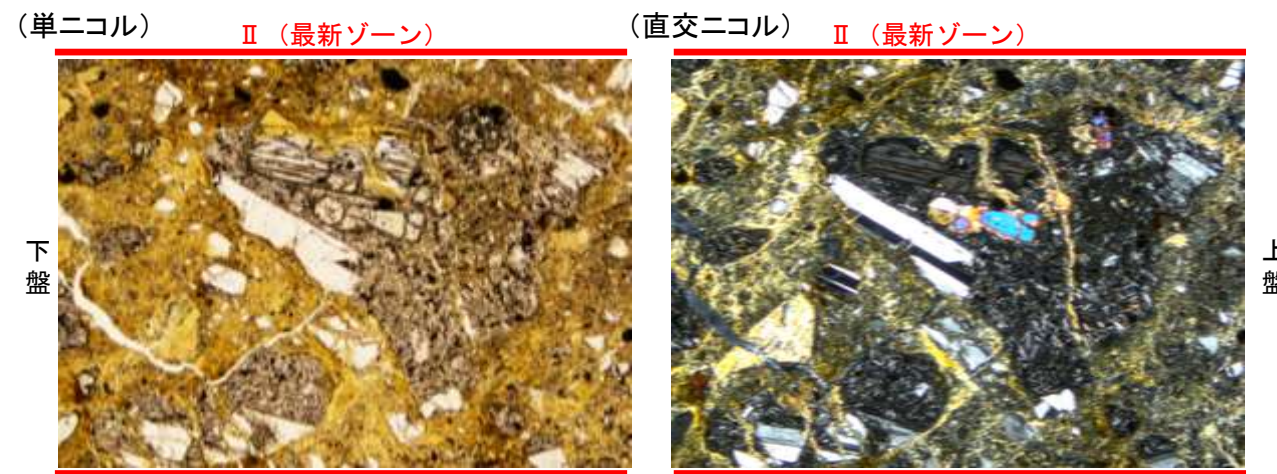
範囲aスケッチ



範囲bスケッチ



範囲a写真



範囲b写真

・最新ゾーン中の岩片の周辺を詳細に観察した結果, 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, 岩片付近の基質中の変質部から岩片の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。



紫字: 第1073回審査会合以降  
の変更箇所

K-3\_M-2.2孔

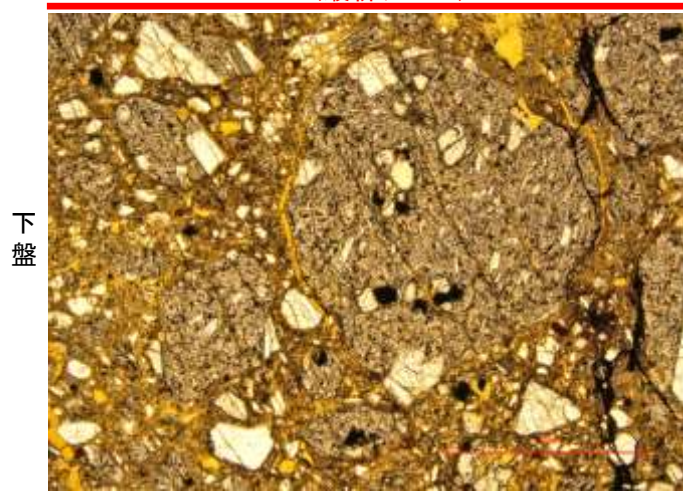
# 【岩片周辺の粘土鉱物の詳細観察(範囲c, d, e)】

(直交ニコル)



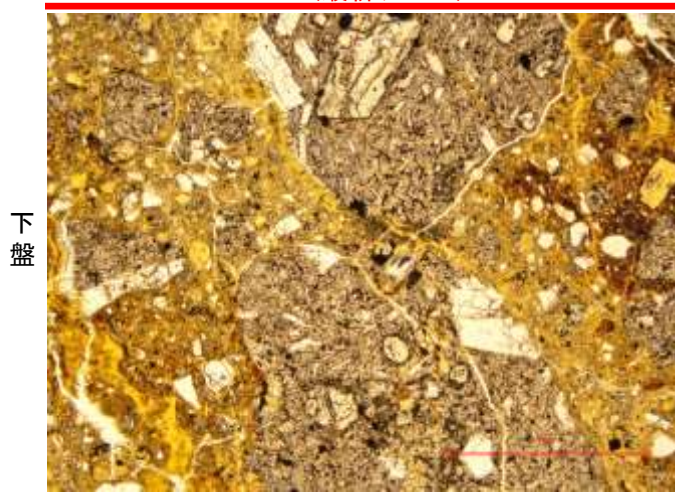
(単ニコル)

II (最新ゾーン)



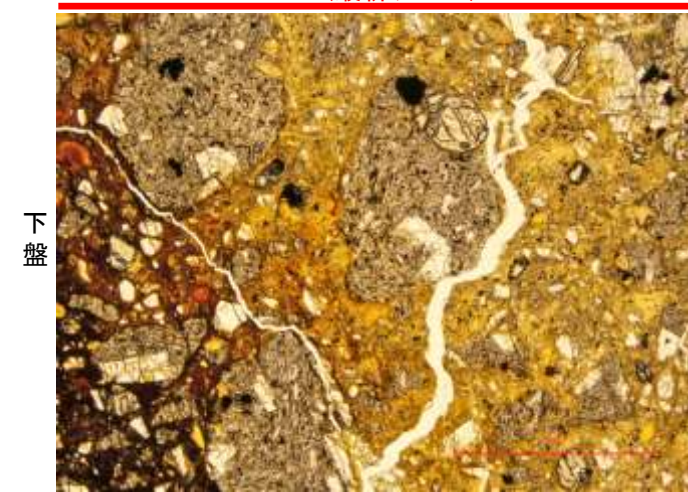
(単ニコル)

II (最新ゾーン)



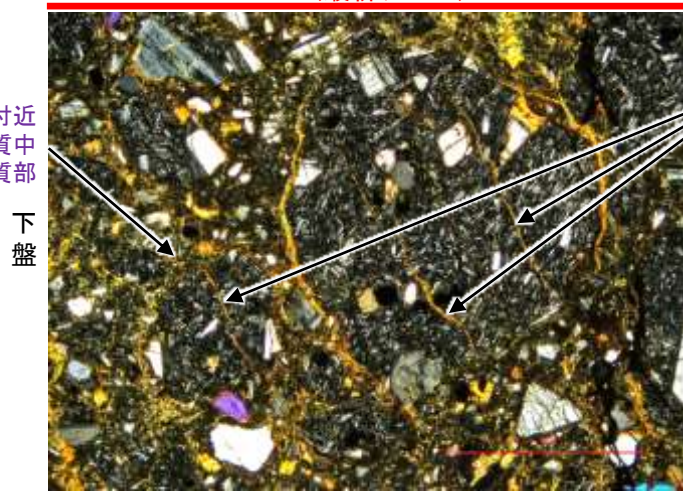
(単ニコル)

II (最新ゾーン)



(直交ニコル)

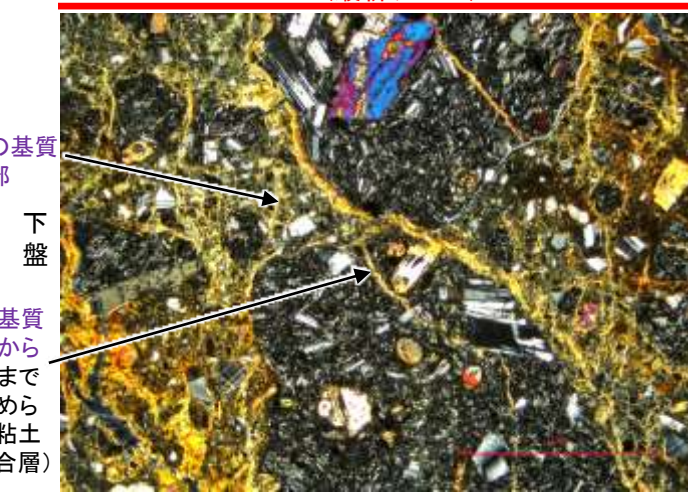
II (最新ゾーン)



岩片付近の基質  
中の変質部から  
岩片の内部まで  
連続的に認めら  
れる脈状の粘土  
鉱物(I/S混合層)

(直交ニコル)

II (最新ゾーン)

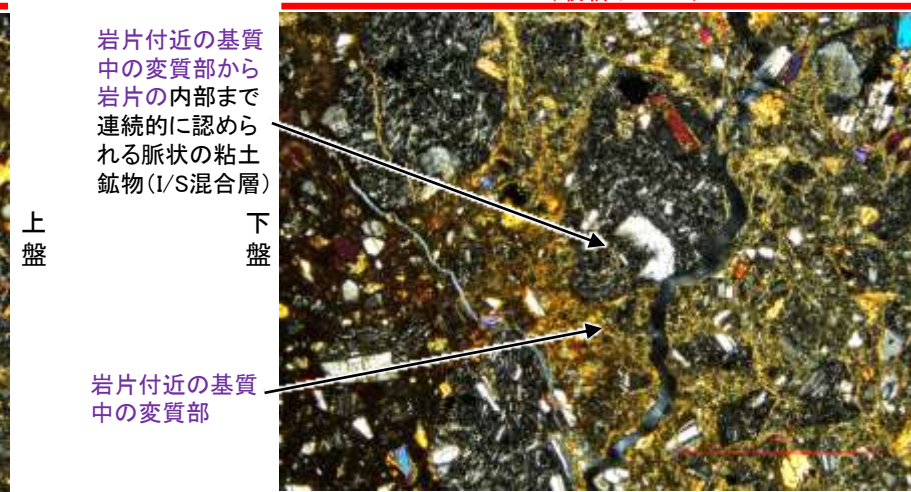


岩片付近の基質  
中の変質部

岩片付近の基質  
中の変質部から  
岩片の内部まで  
連続的に認めら  
れる脈状の粘土  
鉱物(I/S混合層)

(直交ニコル)

II (最新ゾーン)



岩片付近の基質  
中の変質部から  
岩片の内部まで  
連続的に認めら  
れる脈状の粘土  
鉱物(I/S混合層)

岩片付近の基質  
中の変質部

1mm

範囲c写真

1mm

範囲d写真

1mm

範囲e写真



---

5.2.10 K-14



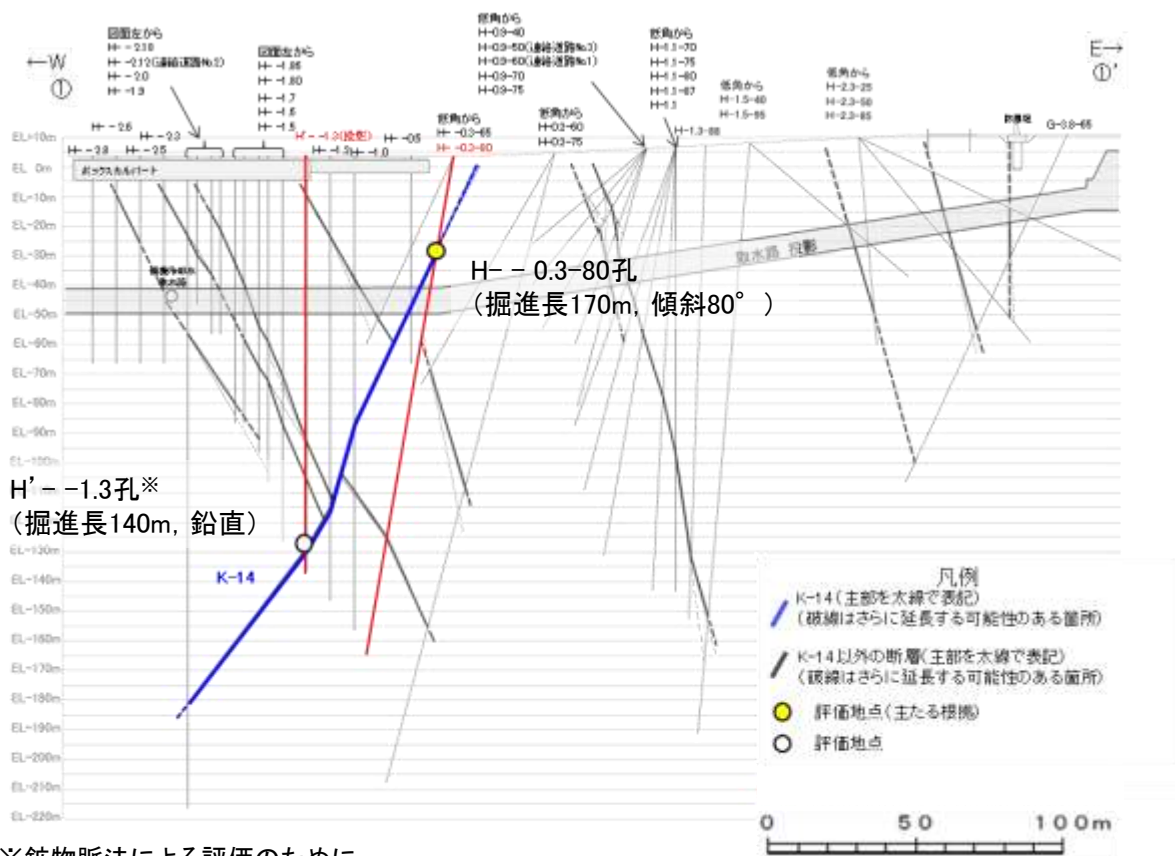
# 5.2.10 K-14の鉍物脈法による評価地点

## ■鉍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鉍物であるI/S混合層が認められたことから、断層活動(最新面)と変質鉍物との関係による評価を行った。
- また、その他の調査地点(H' - -1.3孔)についても評価を行った。

評価地点	記載頁
H- -0.3-80孔 (深度31.65m,EL-27.48m)	P.5-423~5-433
H' - -1.3孔 (深度125.58m,EL-121.91m)	補足資料5.2-10(1)-2

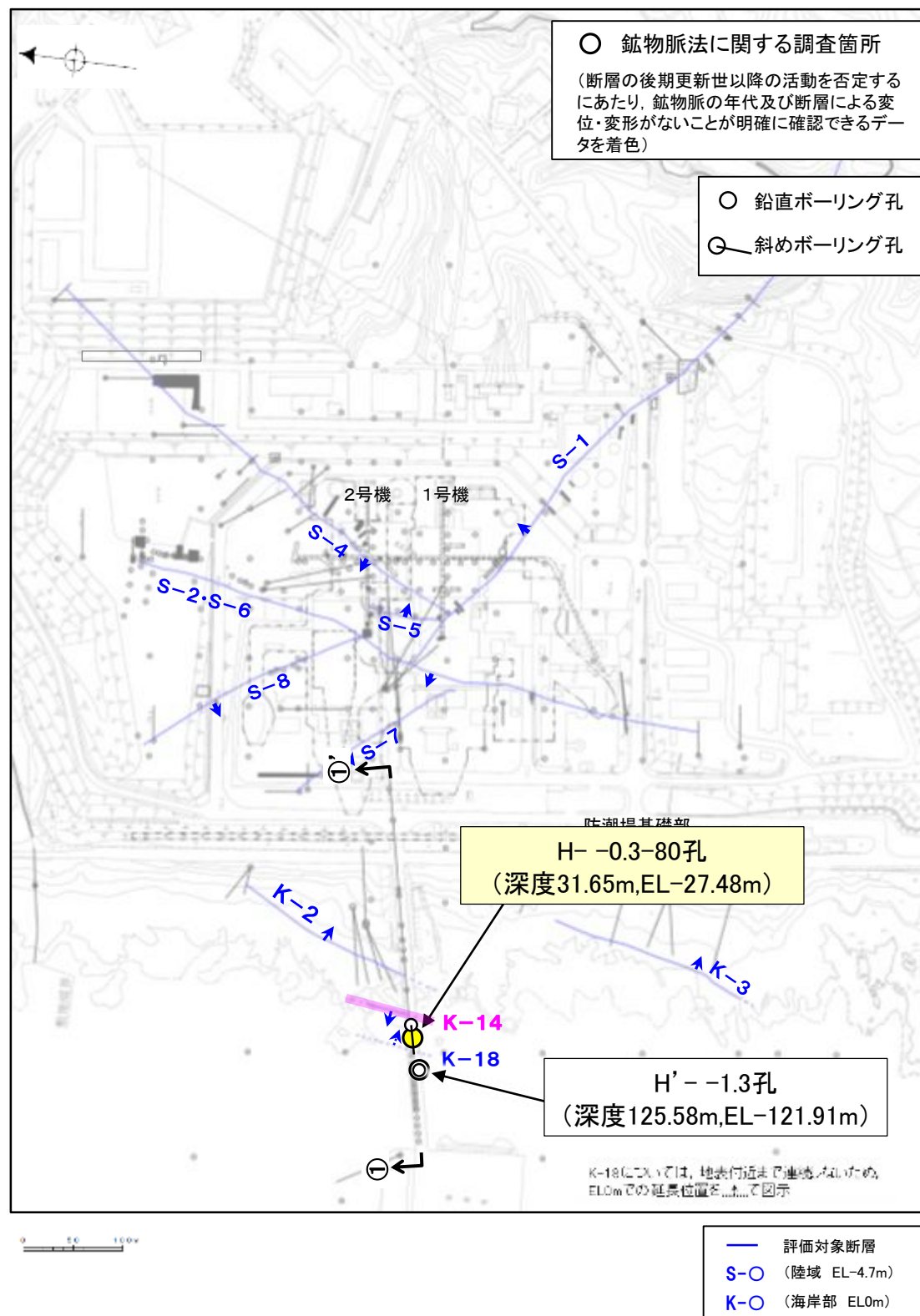
黄色網掛け: 断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり、鉍物脈の年代及び断層による変位・変形がないことが明確に確認できるデータ



※鉍物脈法による評価のために実施したボーリング

①-①'断面図

H- -0.3-80孔のボーリング柱状図, コア写真, BHTVは、[データ集1, 2, 3](#)  
H' - -1.3孔のK-14想定深度付近のコア写真は、[補足資料5.2-12\(3\)](#)



位置図



# 5.2.10 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(P.5-424~5-427)。

## 【鉱物の同定】

○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断した(P.5-428, 5-429)。

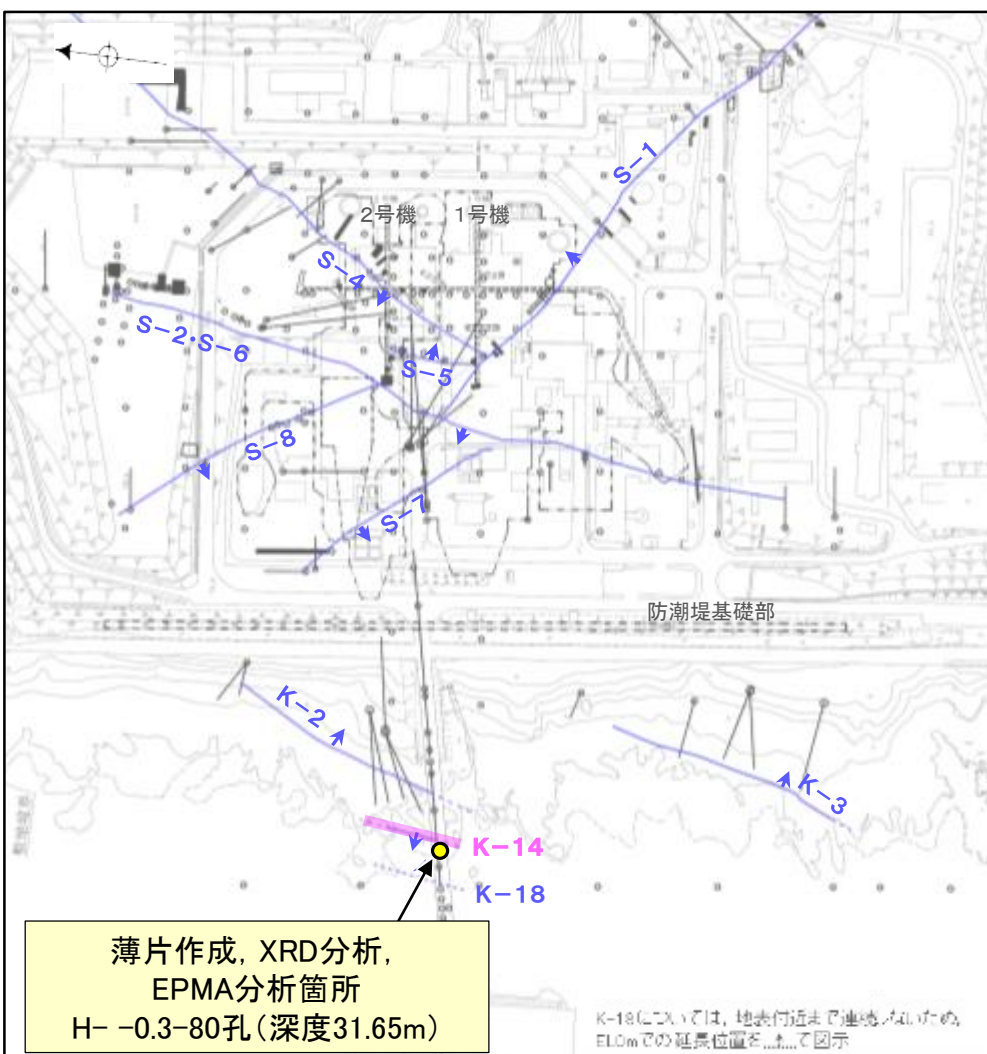
## 【変質鉱物の分布と最新面との関係】

○EPMA分析(マッピング)や薄片観察により、粘土鉱物(I/S混合層)の分布範囲を確認した結果、粘土鉱物(I/S混合層)は最新ゾーン及びその周辺に分布している(P.5-430, 5-431)。

○薄片①の範囲Aにおいて、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない(P.5-432, 5-433)。

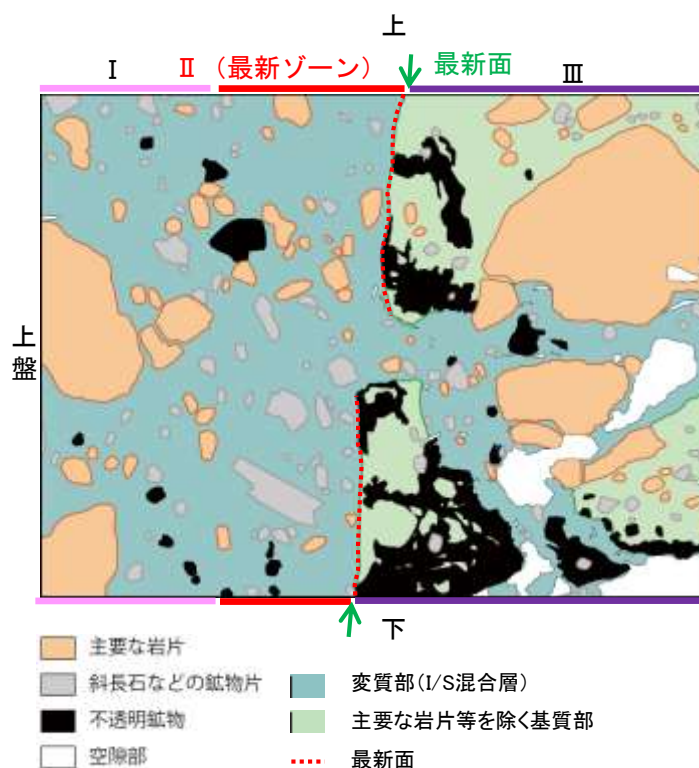
○以上のことを踏まえると、K-14の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。

紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所

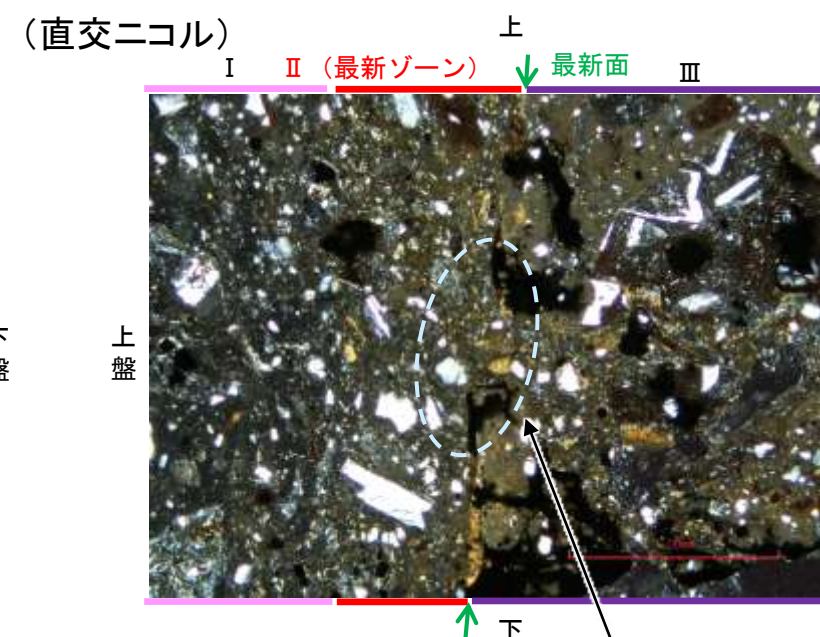


- 評価対象断層
- S-O (陸域 EL-4.7m)
- K-O (海岸部 EL0m)

調査位置図



薄片①範囲Aスケッチ



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(P.5-432, 5-433)。
- ・不連続箇所には、I/S混合層生成以降の注入の痕跡や、薄片作成時等の乱れの影響は認められない(P.5-432, 5-433)。

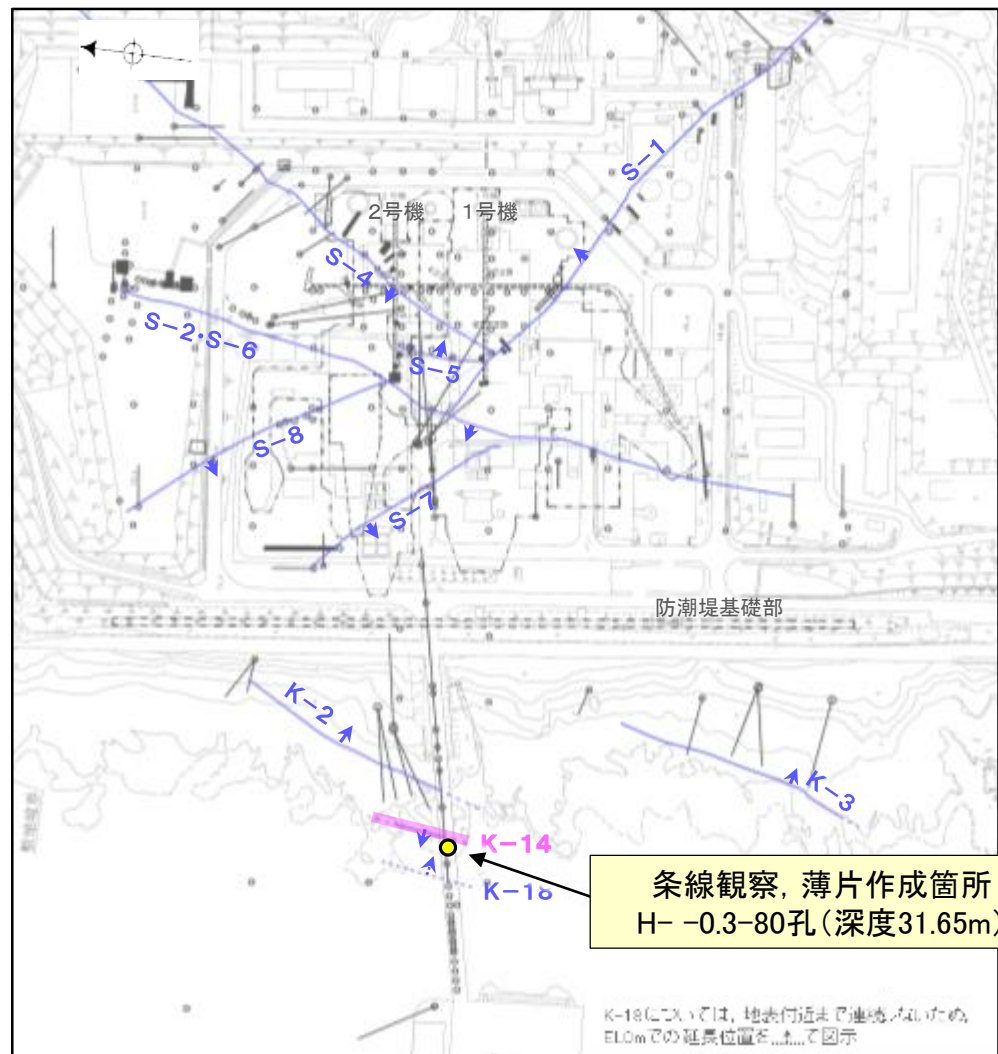
薄片①範囲A写真



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

○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)。



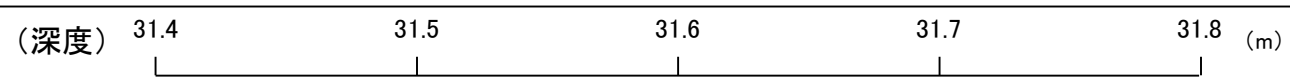
条線観察, 薄片作成箇所  
H- -0.3-80孔(深度31.65m)

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

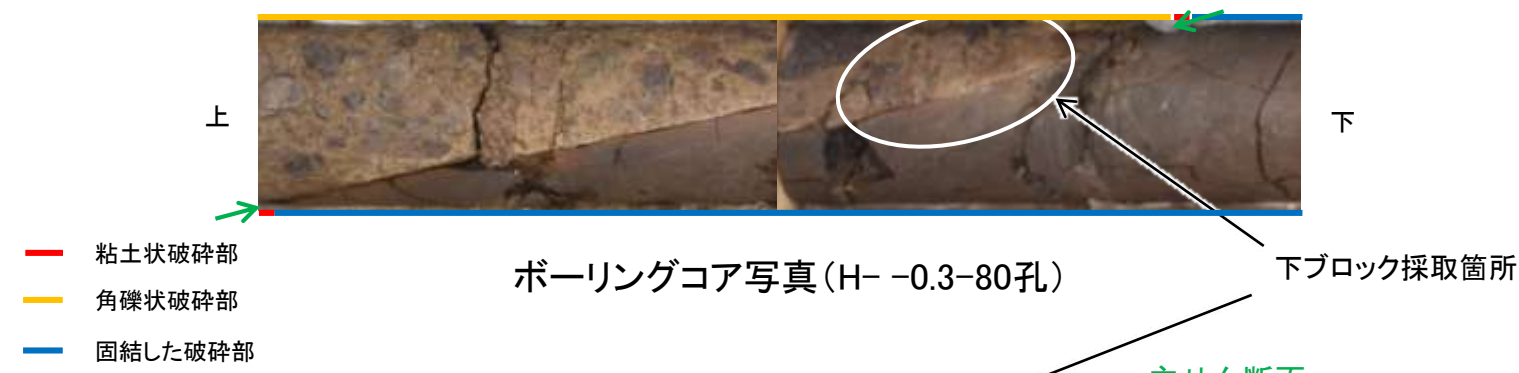
- 評価対象断層
- S-O (陸域 EL-4.7m)
- K-O (海岸部 EL0m)

・条線観察結果については補足資料5.2-12(2)-8

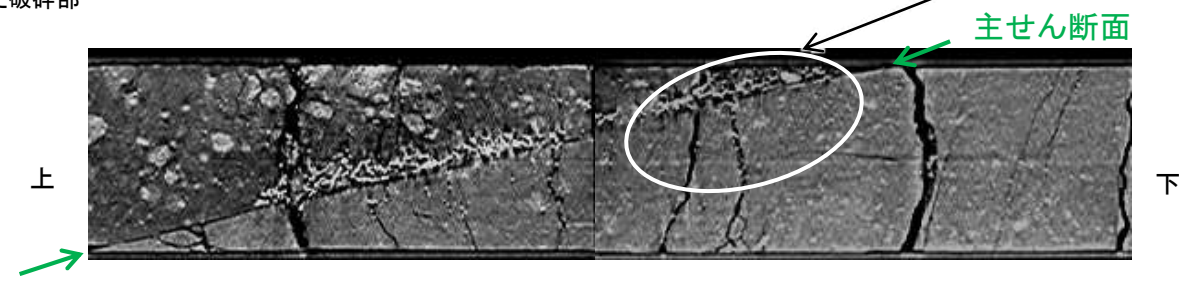
調査位置図



走向傾斜: N5° E/68° NW 主せん断面



ボーリングコア写真(H- -0.3-80孔)



CT画像(H- -0.3-80孔)



1cm

ブロック写真

※図示した箇所では薄片①を作成し、向かい合った反対側の面でEPMA用薄片を作成した

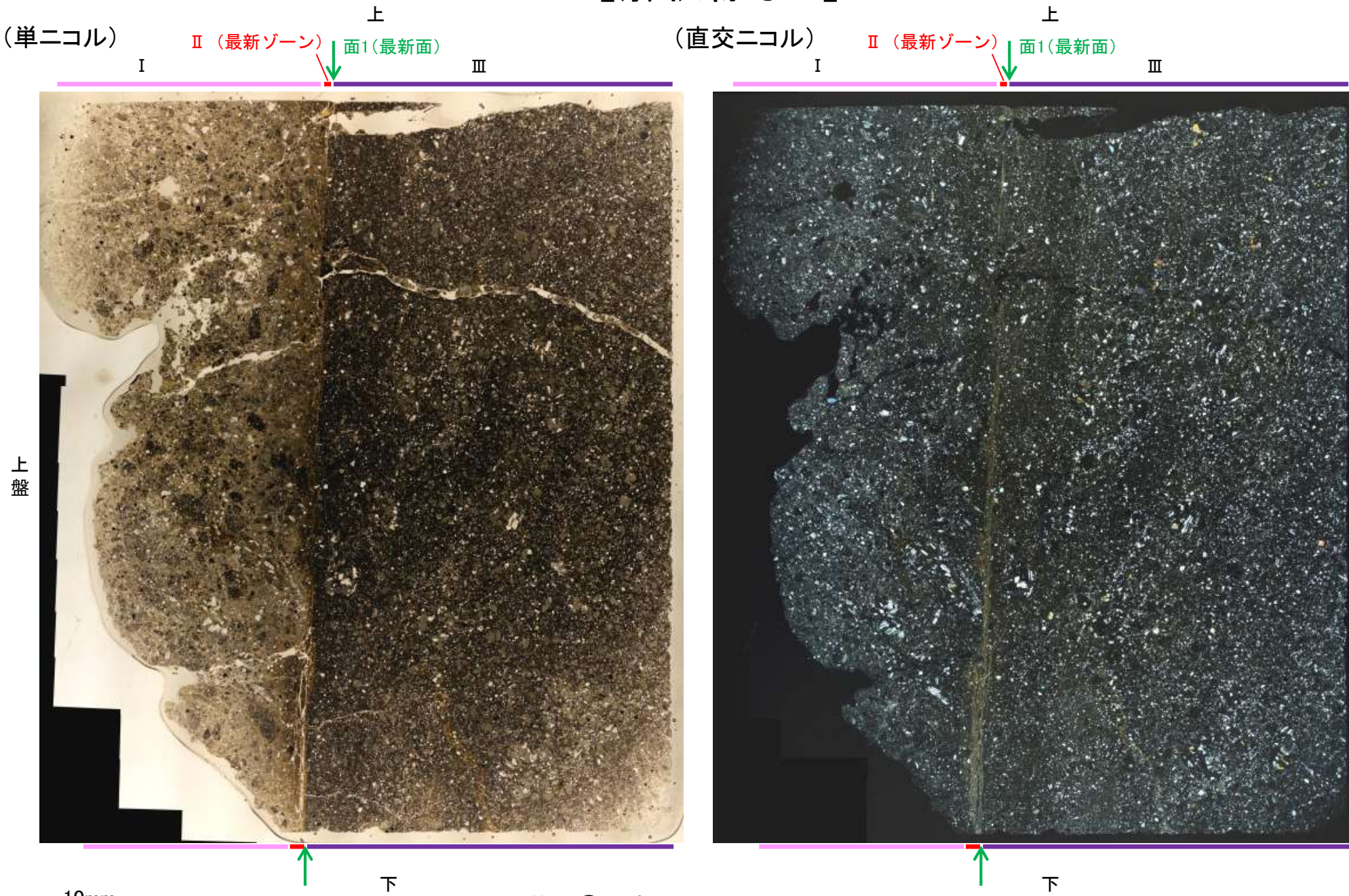


# 5.2.10 K-14 H- -0.3-80孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

- 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は薄片上部では不連続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\*。
- 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, 変質鉱物との関係を確認する。

※最新ゾーンと分帯Ⅰとの境界についての詳細は次々頁

## 【解釈線なし】



分帯とコア観察における破碎部区分との対応

・分帯Ⅱ(最新ゾーン)	…粘土状破碎部
・分帯Ⅰ	…角礫状破碎部
・分帯Ⅲ	…固結した破碎部

I: 単ニコルで褐灰～暗灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は垂角～垂円形である。粘土状破碎部との境界付近は比較的細粒化が進んでいる。一部の基質中や岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。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。

薄片①写真(H- -0.3-80\_107R)

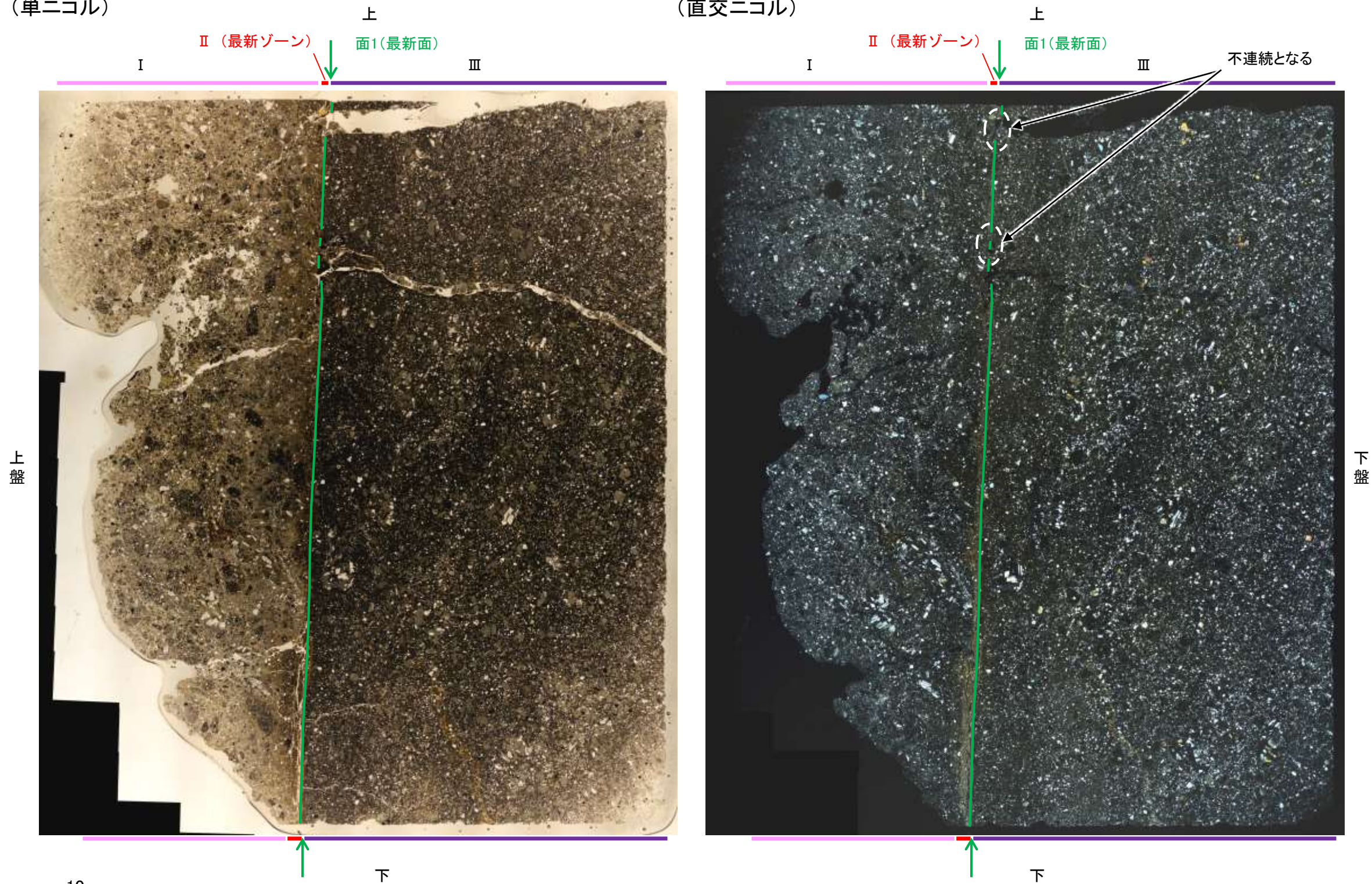


K-14\_H- -0.3-80孔

# 【解釈線あり】

(単ニコル)

(直交ニコル)



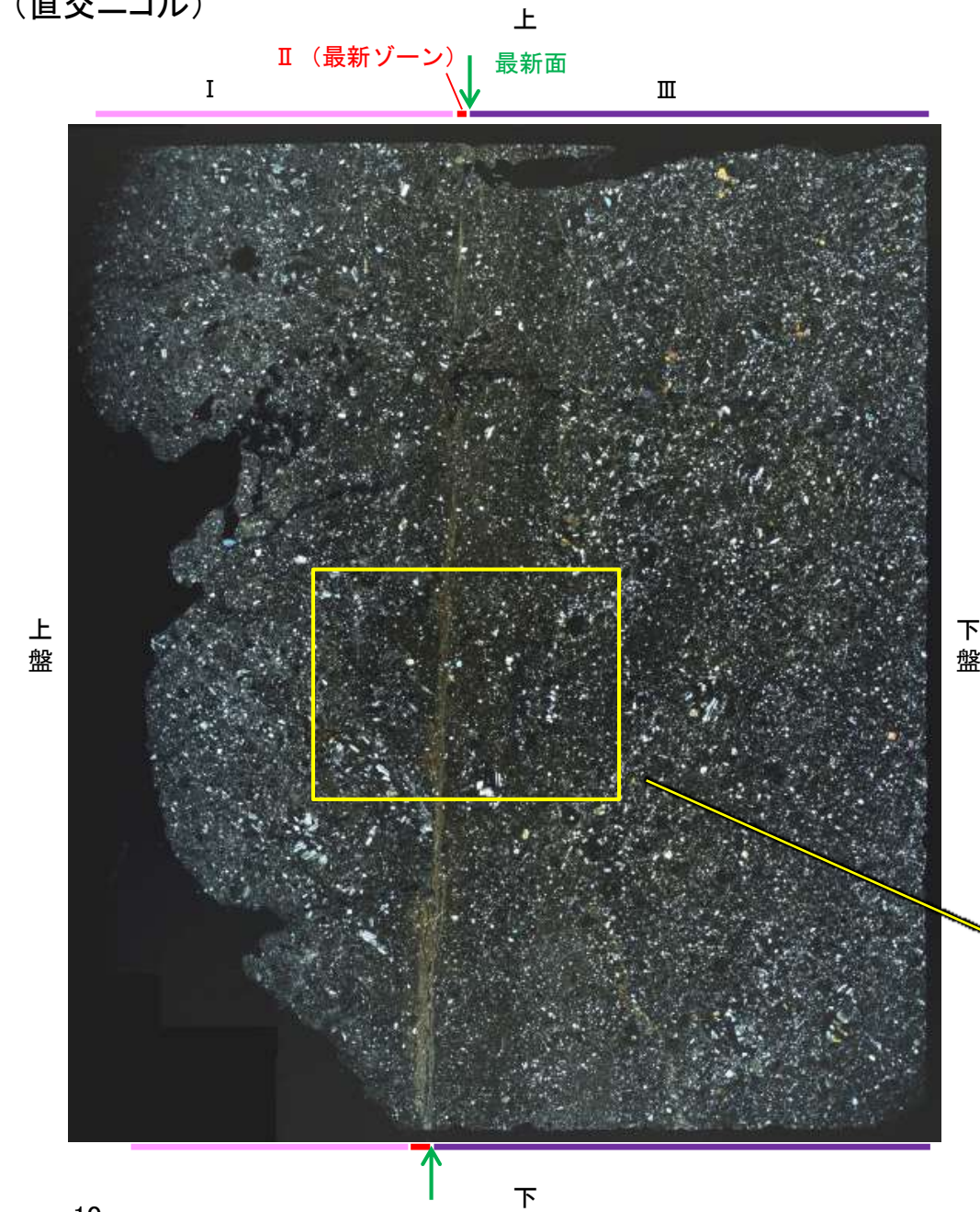
薄片①写真(H- -0.3-80\_107R)



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

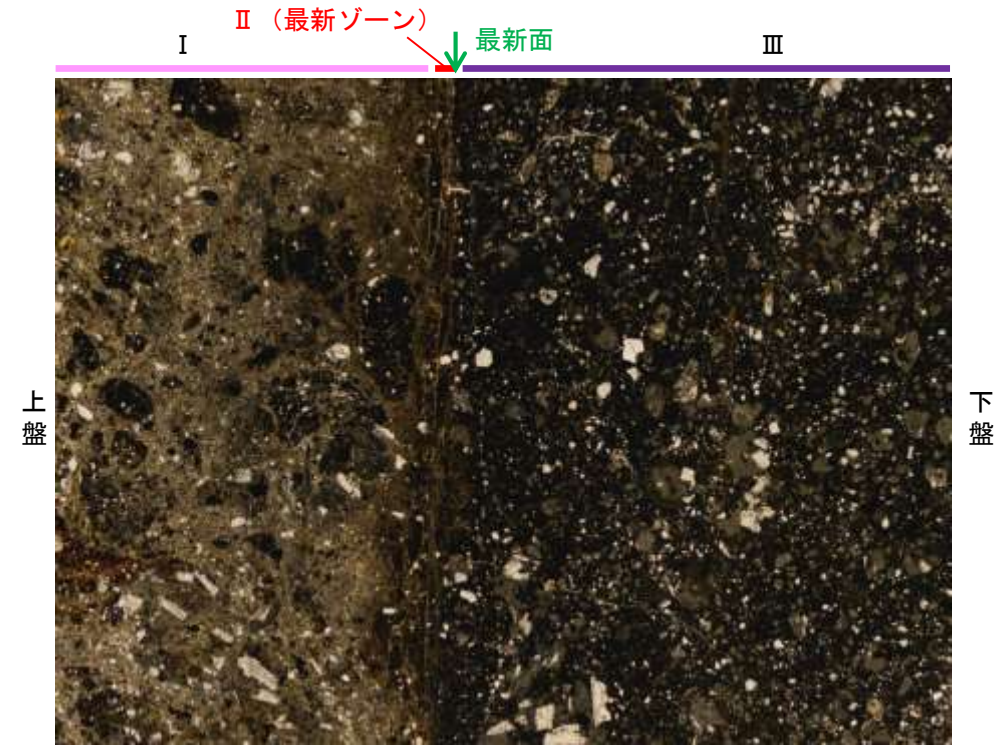
○薄片①で実施した微視的観察(薄片観察)の結果, 最新ゾーンと分帯 I との境界は不明瞭で漸移的であり, せん断面は認められない。

(直交ニコル)

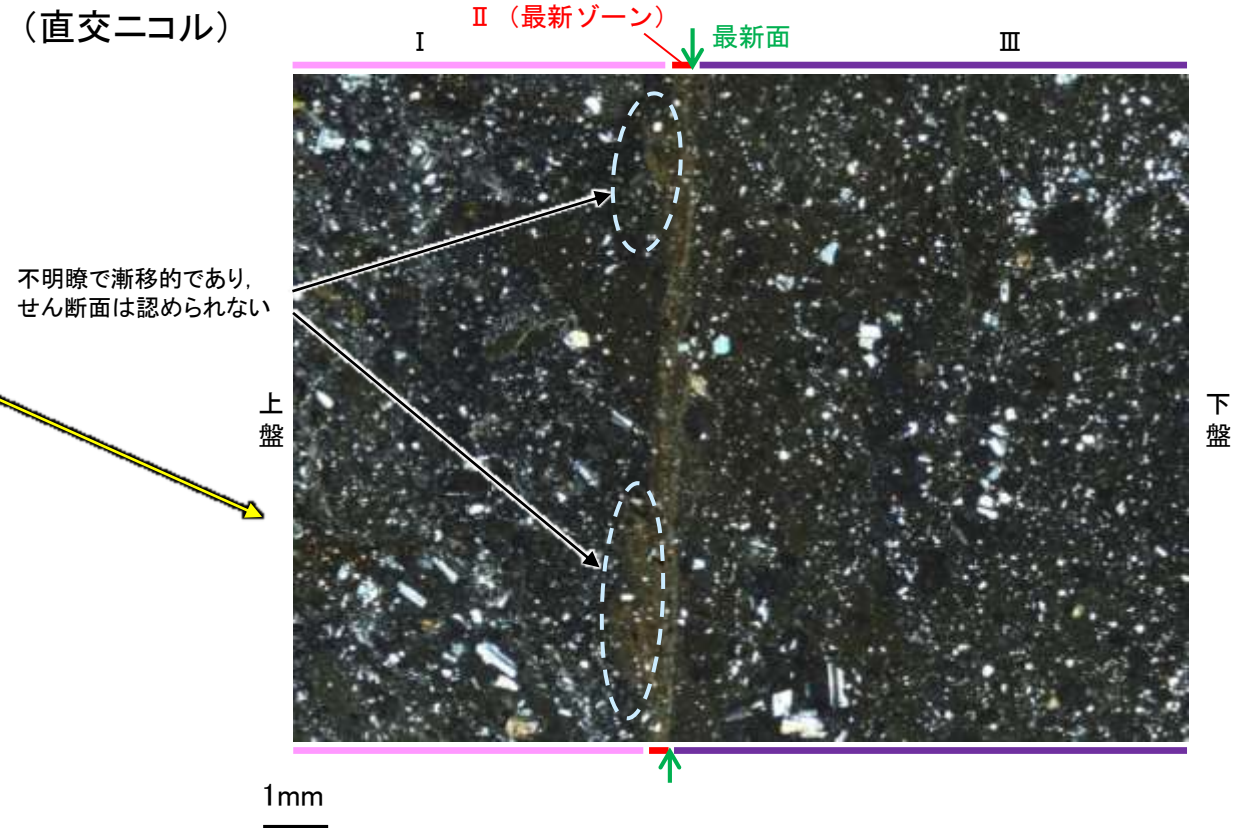


薄片①写真(H- -0.3-80\_107R)

(単ニコル)



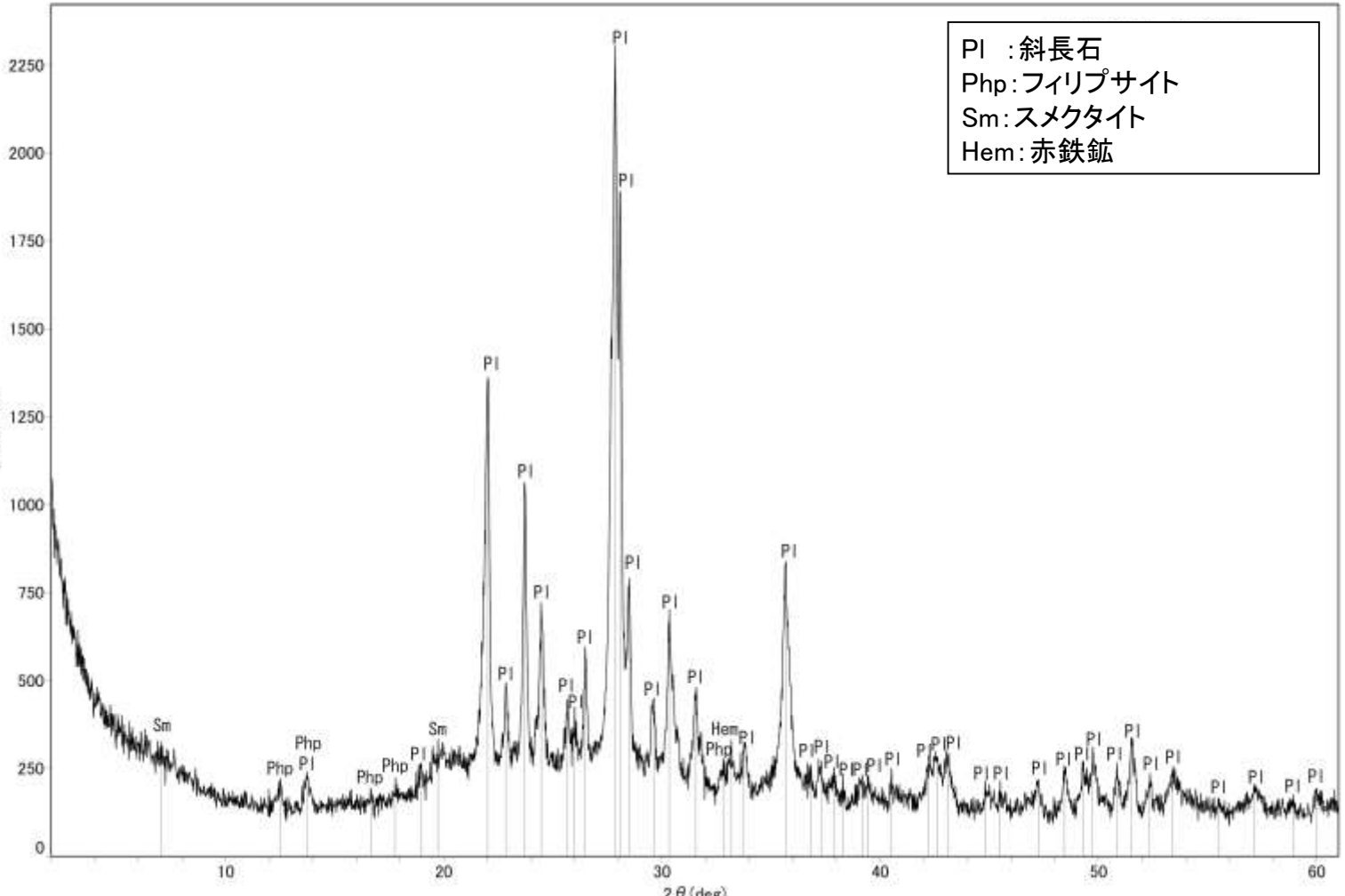
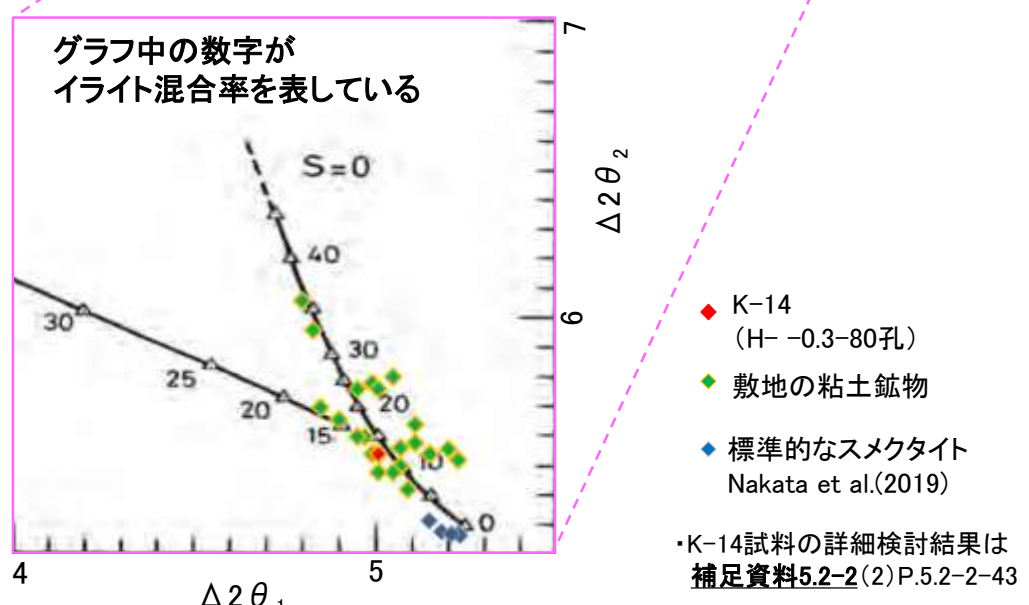
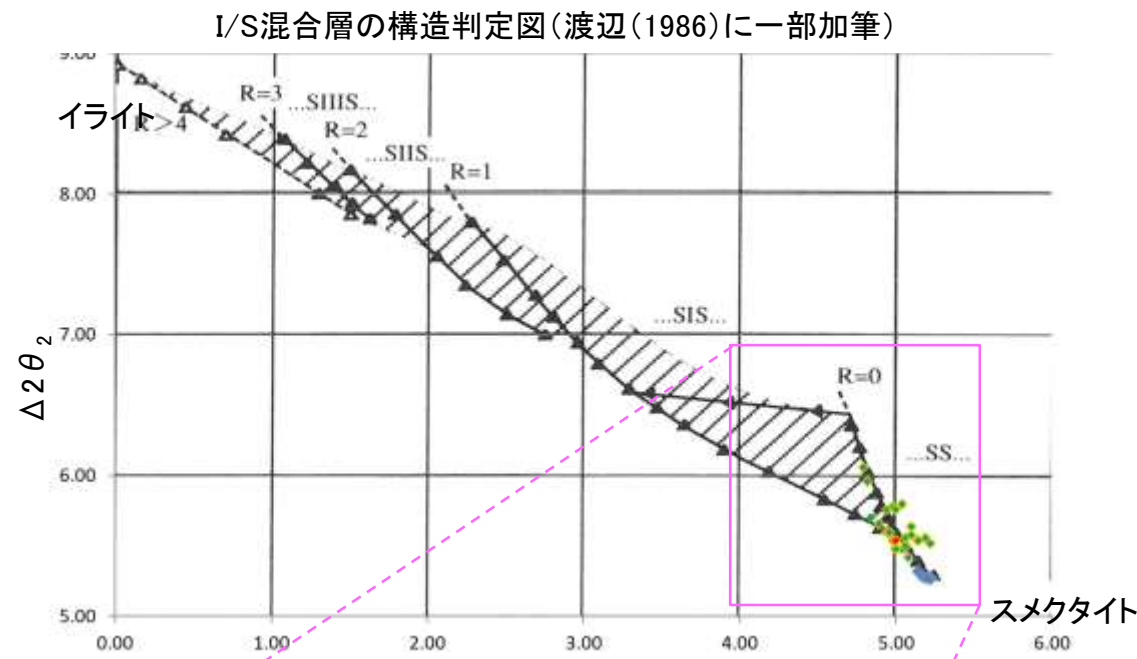
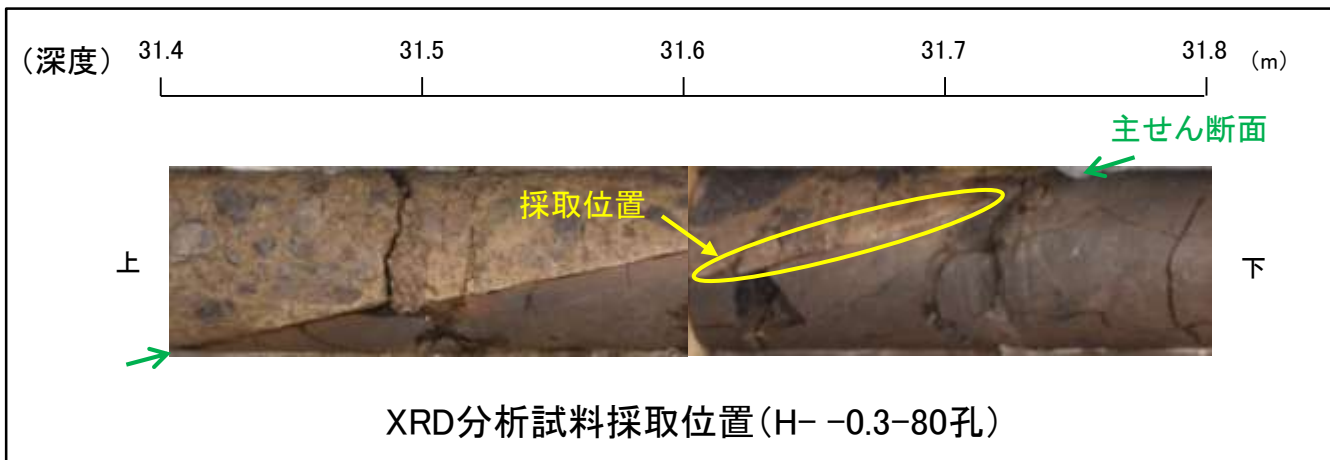
(直交ニコル)





# 5.2.10 K-14 H- -0.3-80孔 — 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。

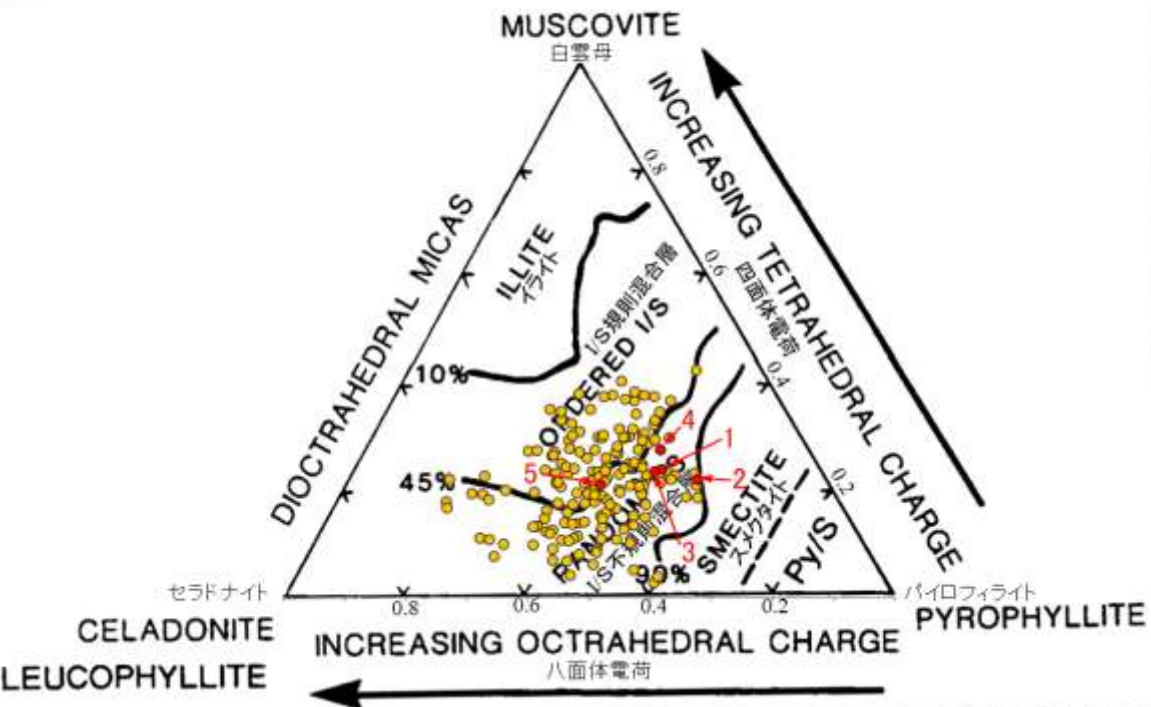
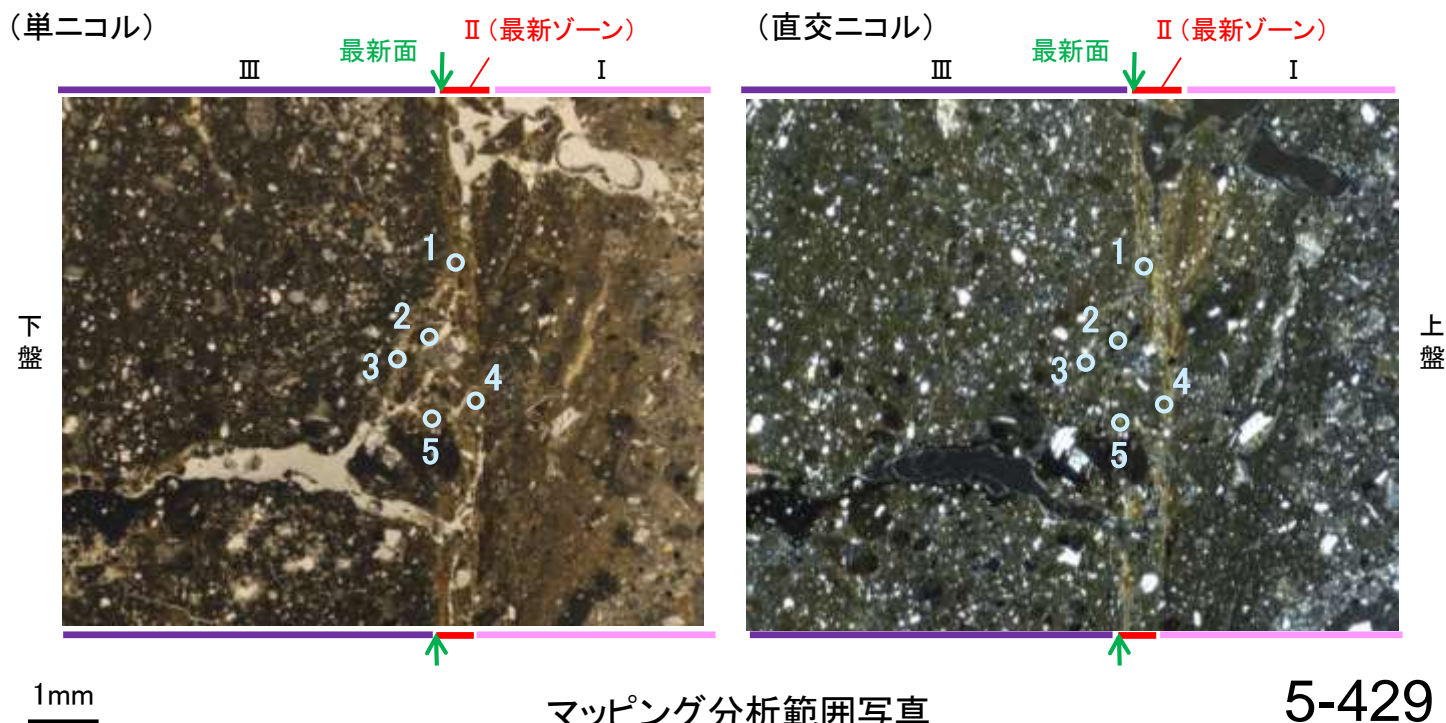
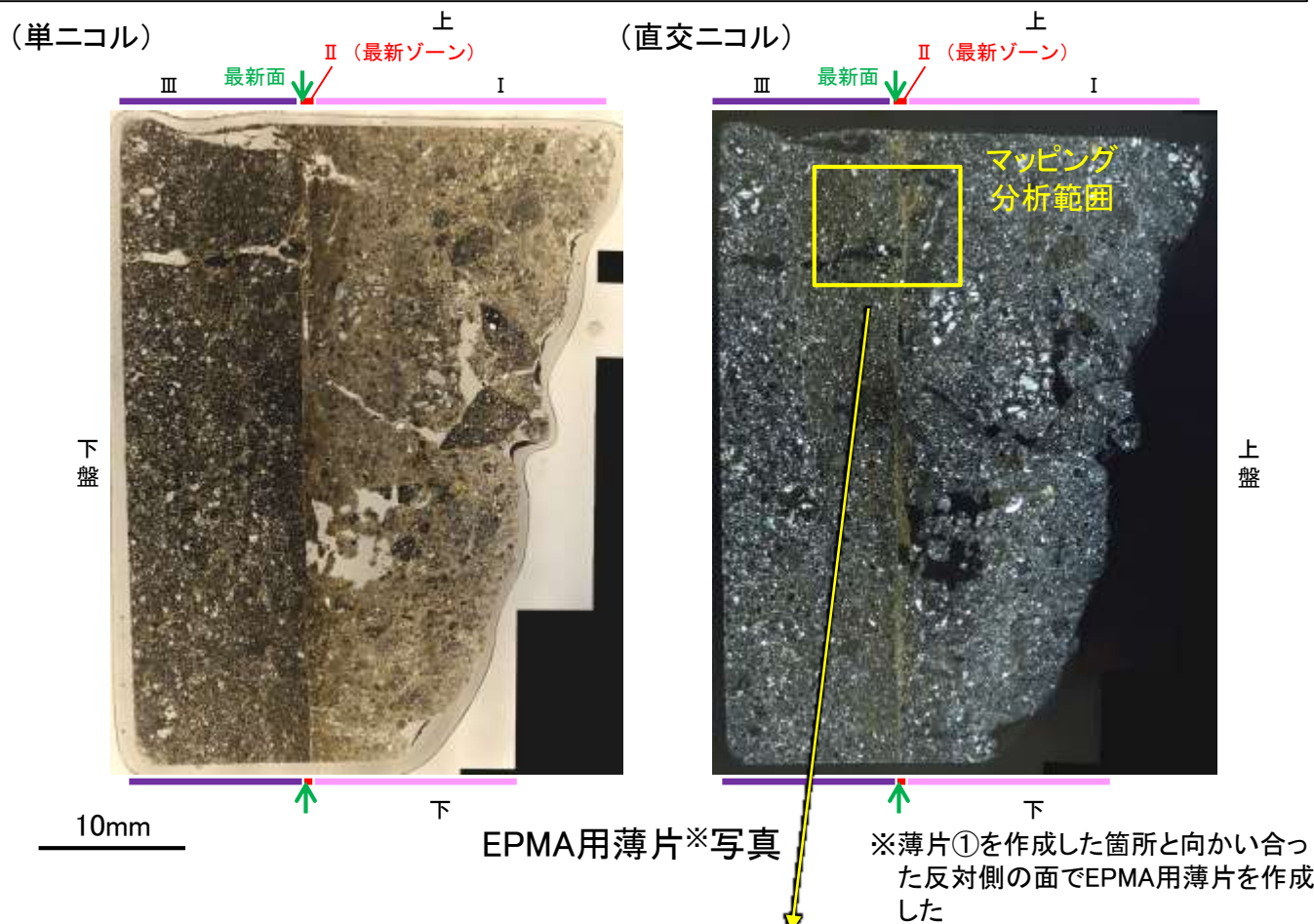
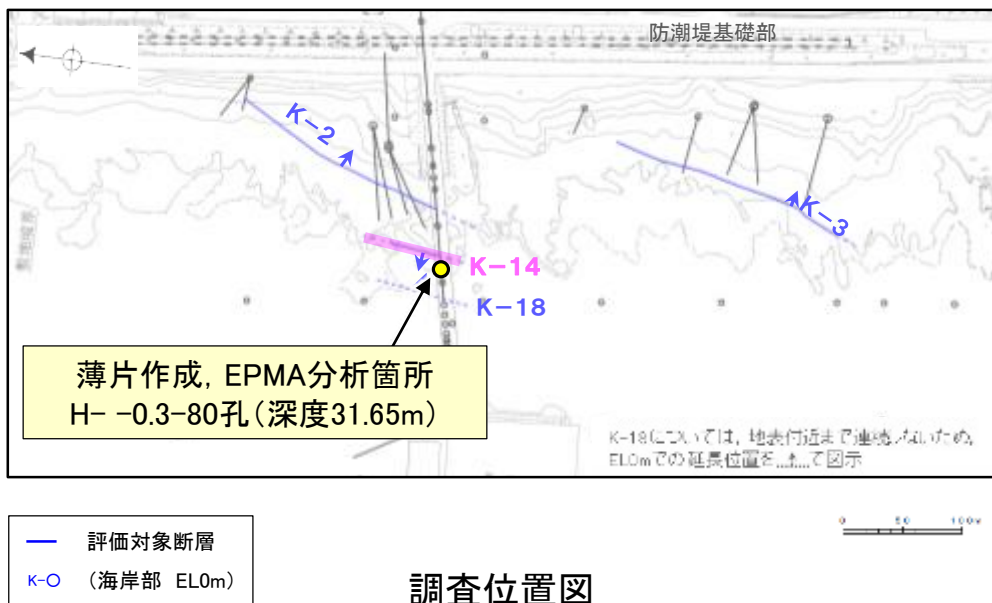


回折チャート(不定方位)\_H- -0.3-80孔  
・回折チャート(定方位, EG処理)については,  
補足資料5.2-12(1) P.5.2-12-47



# 5.2.10 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。



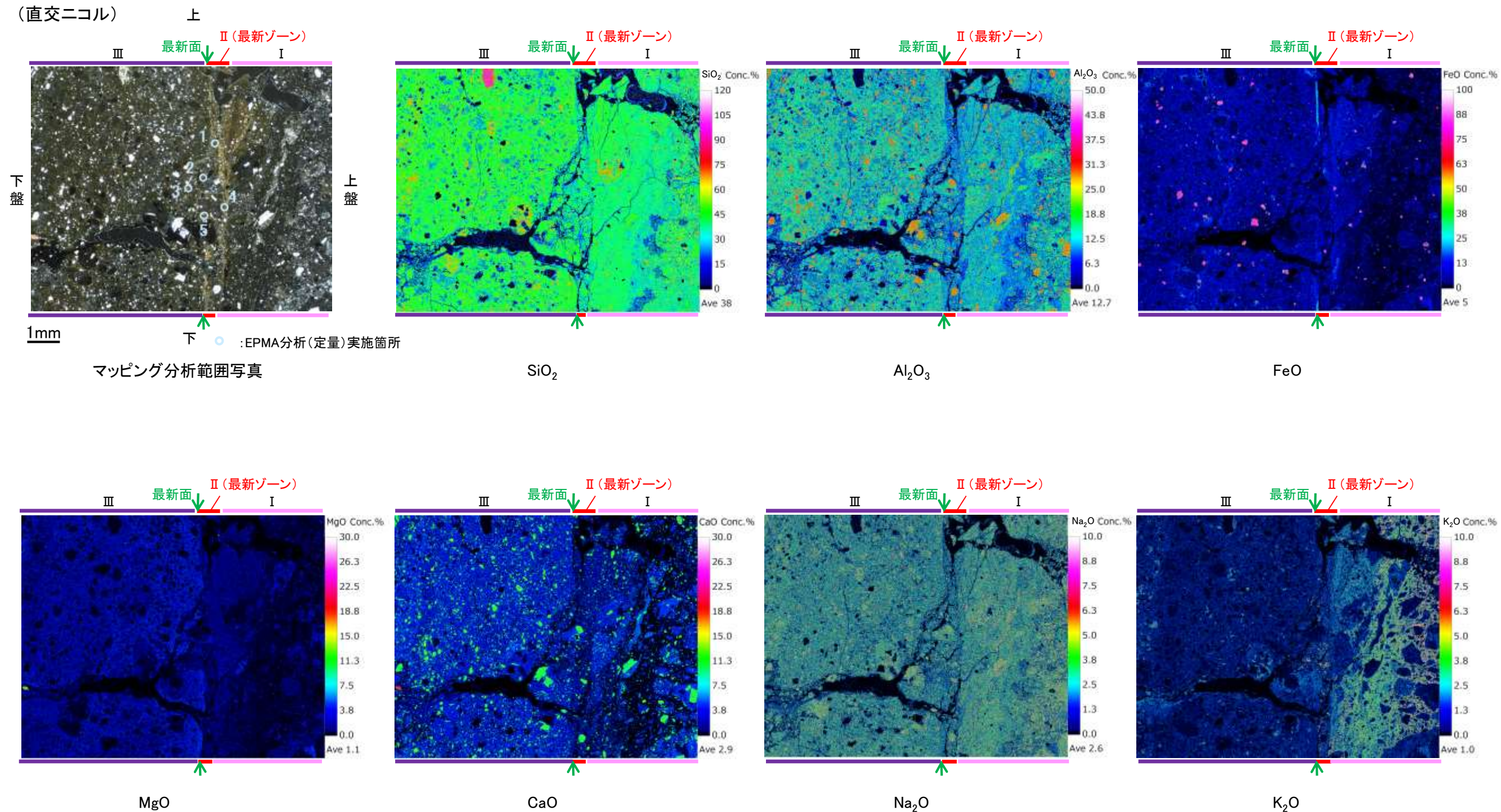
・詳細は補足資料5.2-2(3)P.5.2-2-76

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



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

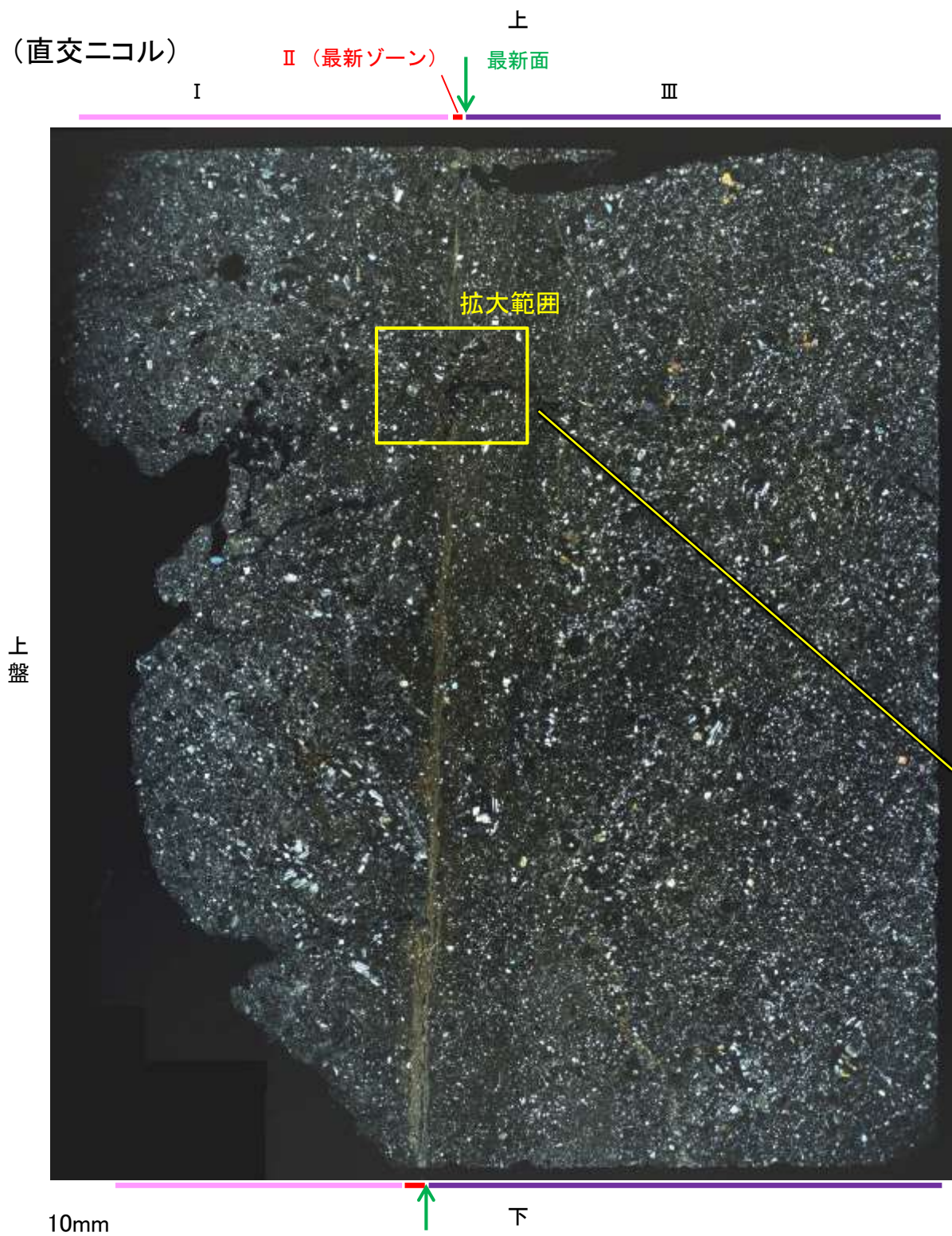
○EPMA用薄片でEPMA分析 (マッピング) を実施した結果, EPMA分析 (定量) で認められたI/S混合層が最新ゾーンやその周辺に分布していることを確認した。



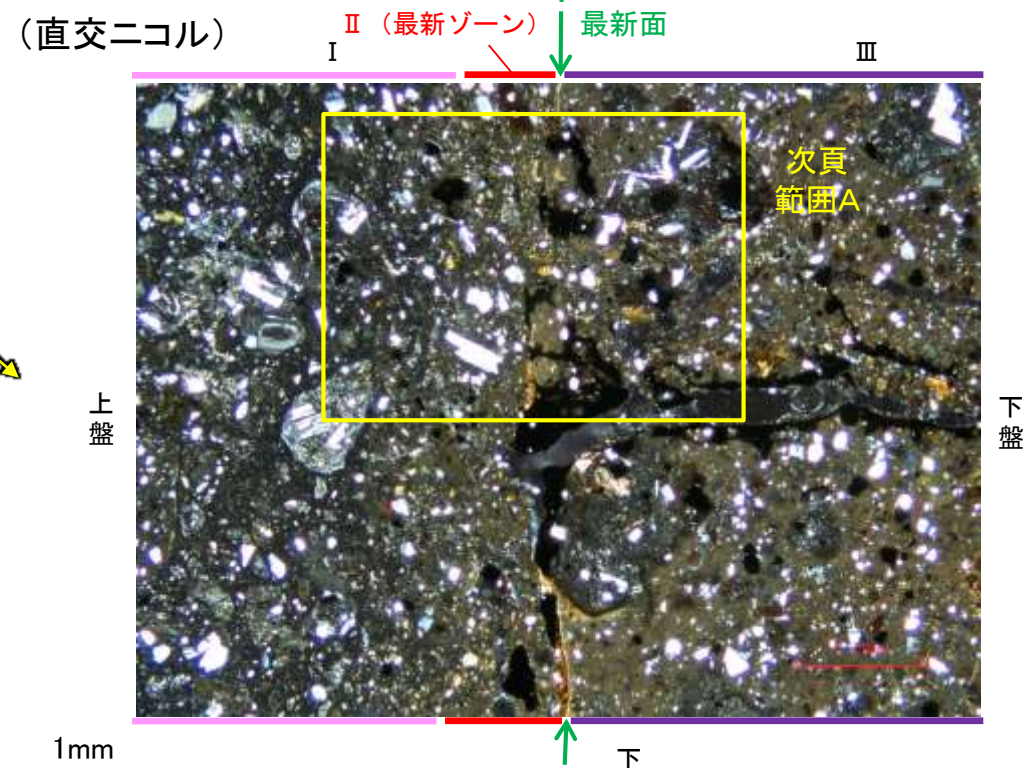
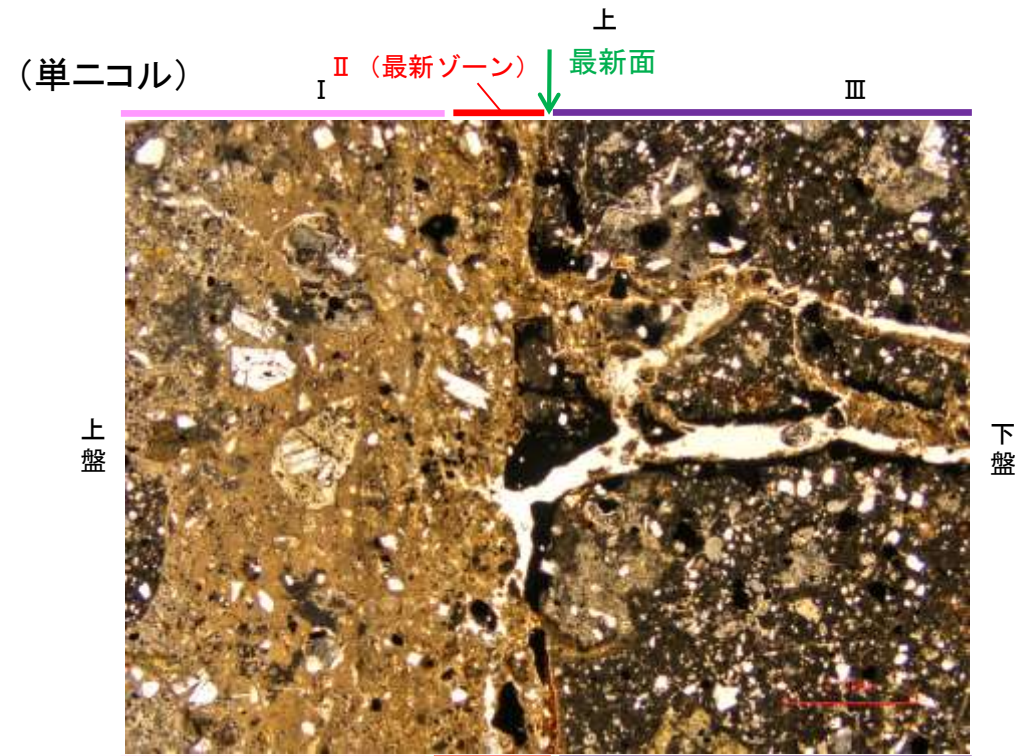


# 5.2.10 K-14 H- -0.3-80孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

○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)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。



薄片①写真(H- -0.3-80\_107R)



薄片①写真(H- -0.3-80\_107R)(拡大)

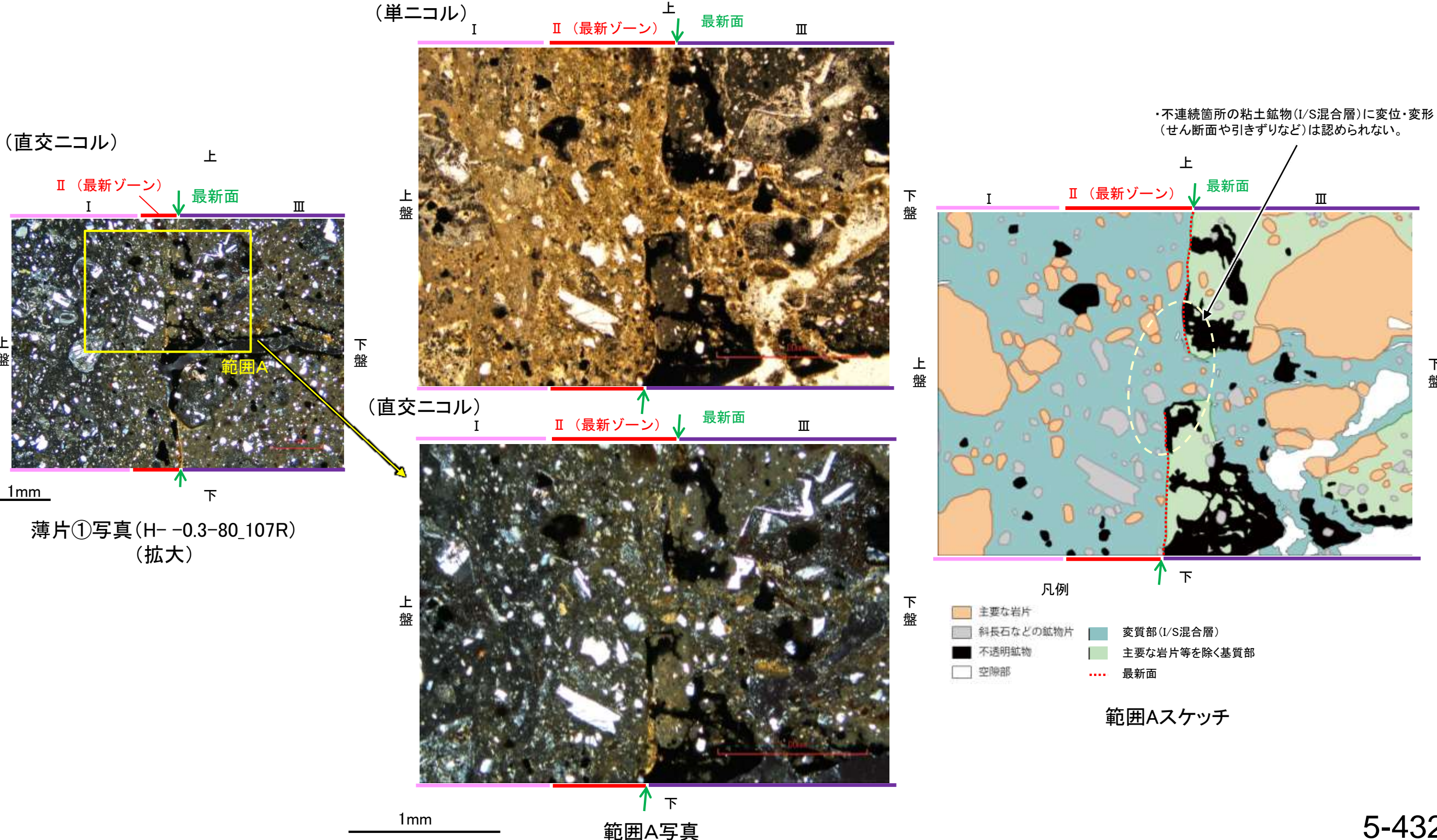


# 5.2.10 K-14 H- -0.3-80孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

○範囲Aにおいて詳細に観察した結果、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。



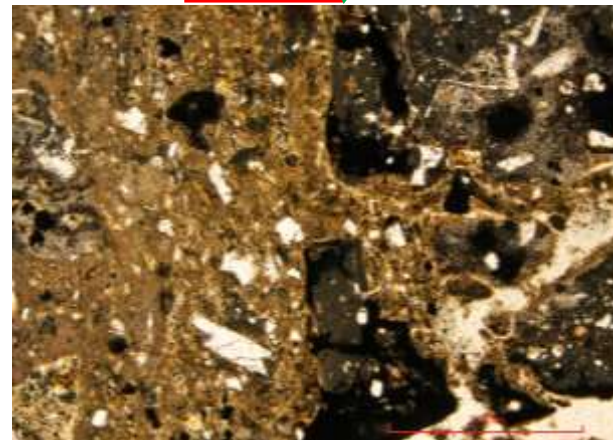


K-14\_H- -0.3-80孔

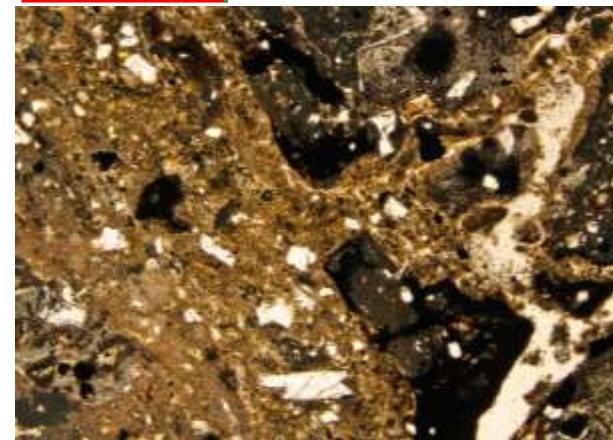
# 【ステージ回転(範囲A)】

(単ニコル)

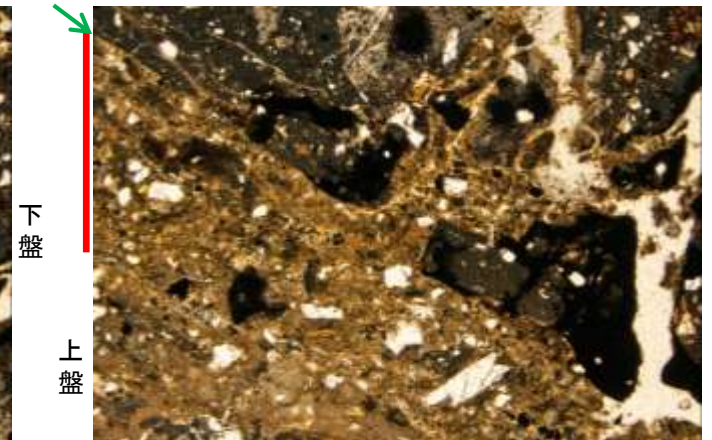
II (最新ゾーン) ↓ 最新面



II (最新ゾーン) ↓ 最新面



最新面



II (最新ゾーン)

- ・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。
- ・注入の痕跡は認められない。

(直交ニコル)

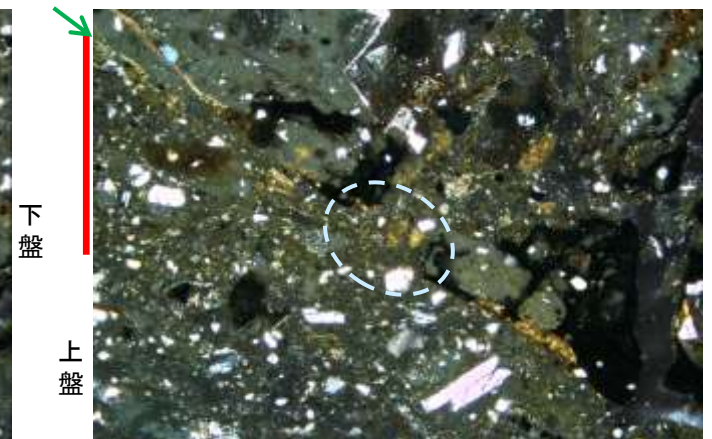
II (最新ゾーン) ↓ 最新面



II (最新ゾーン) ↓ 最新面



最新面



II (最新ゾーン)

1mm

0° 回転

左30° 回転

左60° 回転

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

注入現象の事例  
(関西電力株式会社, 2016)



---

5.2.11 K-18



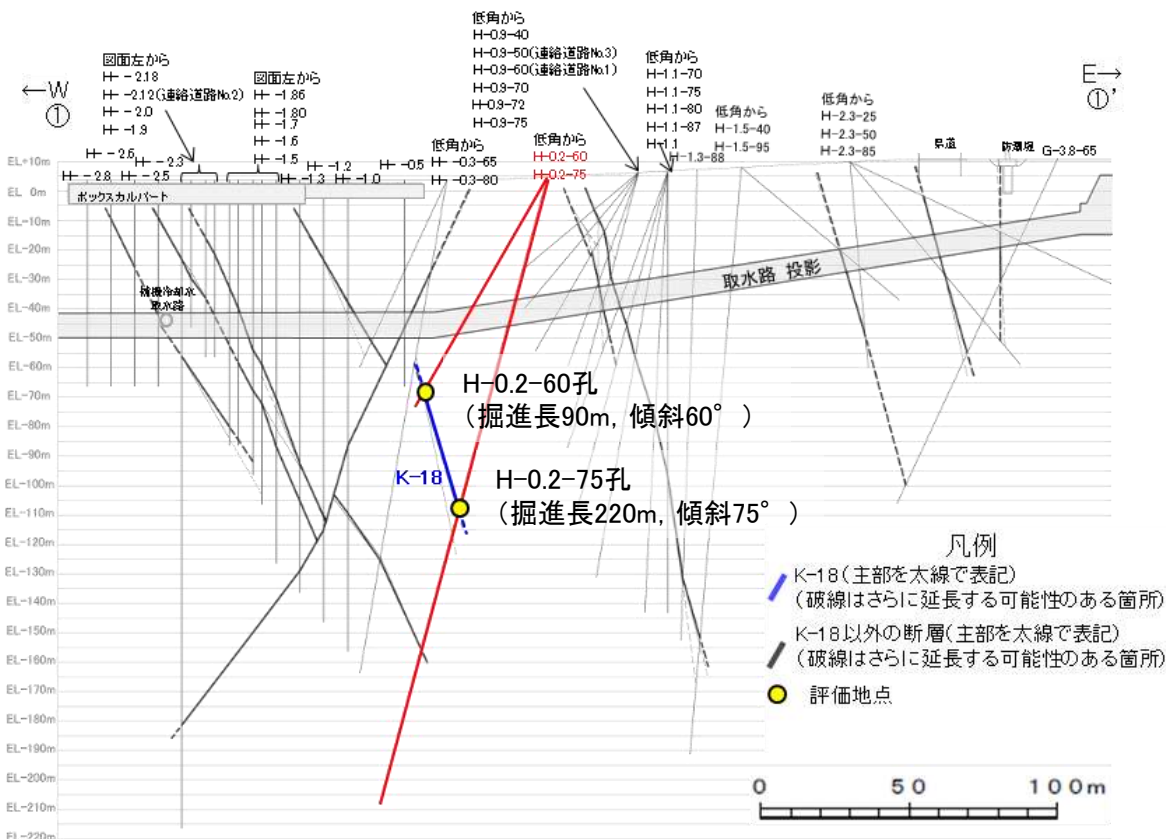
# 5.2.11 K-18の鉱物脈法による評価地点

## ■ 鉱物脈法による評価地点

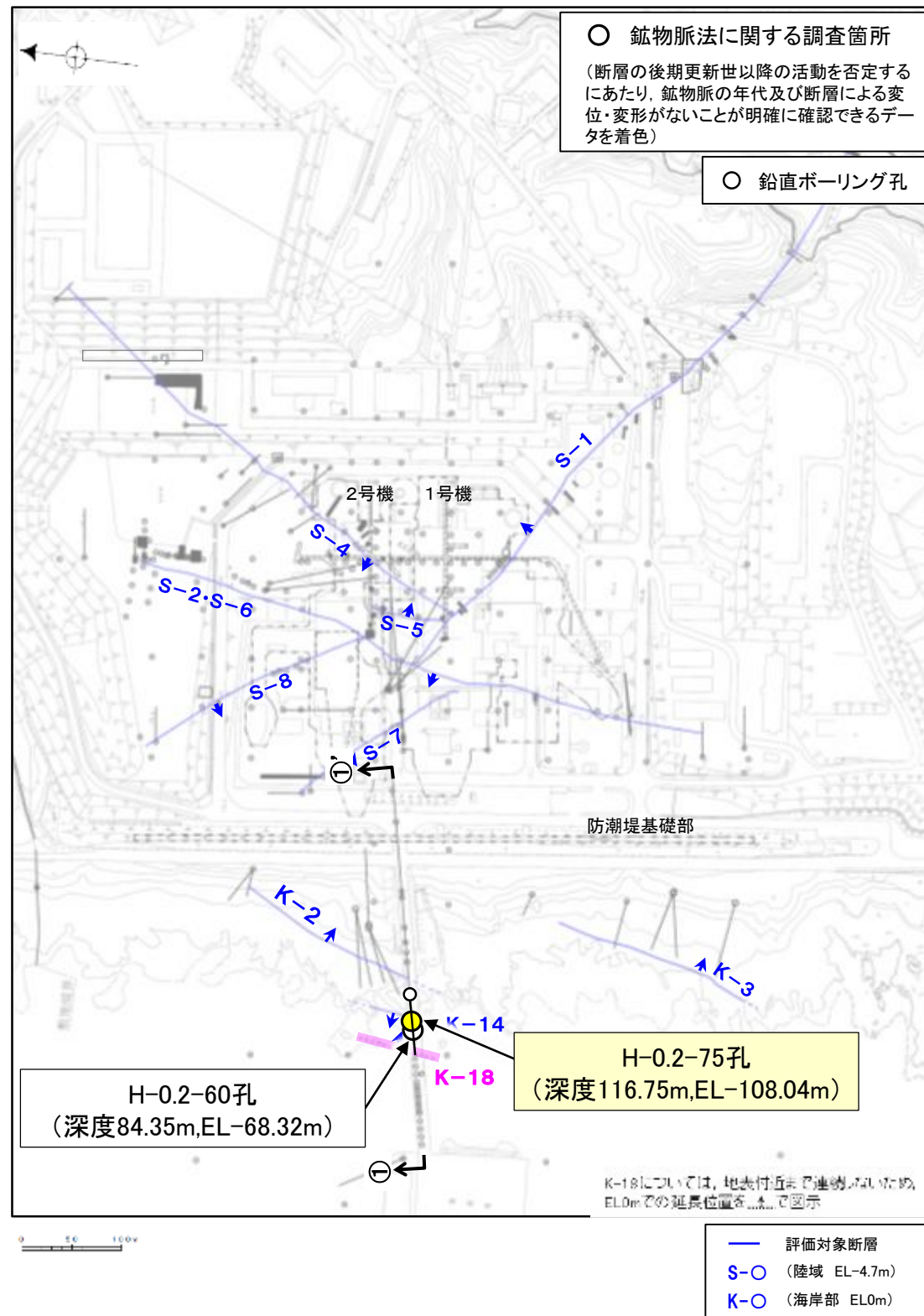
- H-0.2-75孔において、K-18の最新ゾーンに少なくとも後期更新世以降に生成されたものではないと評価した変質鉱物であるI/S混合層が認められたことから、断層活動(最新面)と変質鉱物との関係による評価を行った。
- また、その他の調査地点(H-0.2-60孔)についても評価を行った。

評価地点	記載頁
H-0.2-75孔 (深度116.75m,EL-108.04m)	P.5-436~5-466
H-0.2-60孔 (深度84.35m,EL-68.32m)	補足資料5.2-11(1)-2

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、鉱物脈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



H-0.2-75孔, H-0.2-60孔のボーリング柱状図, コア写真, BHTVは, データ集1, 2, 3





# 5.2.11 K-18 H-0.2-75孔 ー評価結果ー

## 【最新面の認定】

○H-0.2-75孔の深度116.80m付近で認められるK-18において、巨視的観察及び微視的観察を実施し、最新ゾーンの上盤側の境界に最新面を認定した(P.5-437~5-440, 5-452~5-454, 5-458~5-460)。

## 【鉱物の同定】

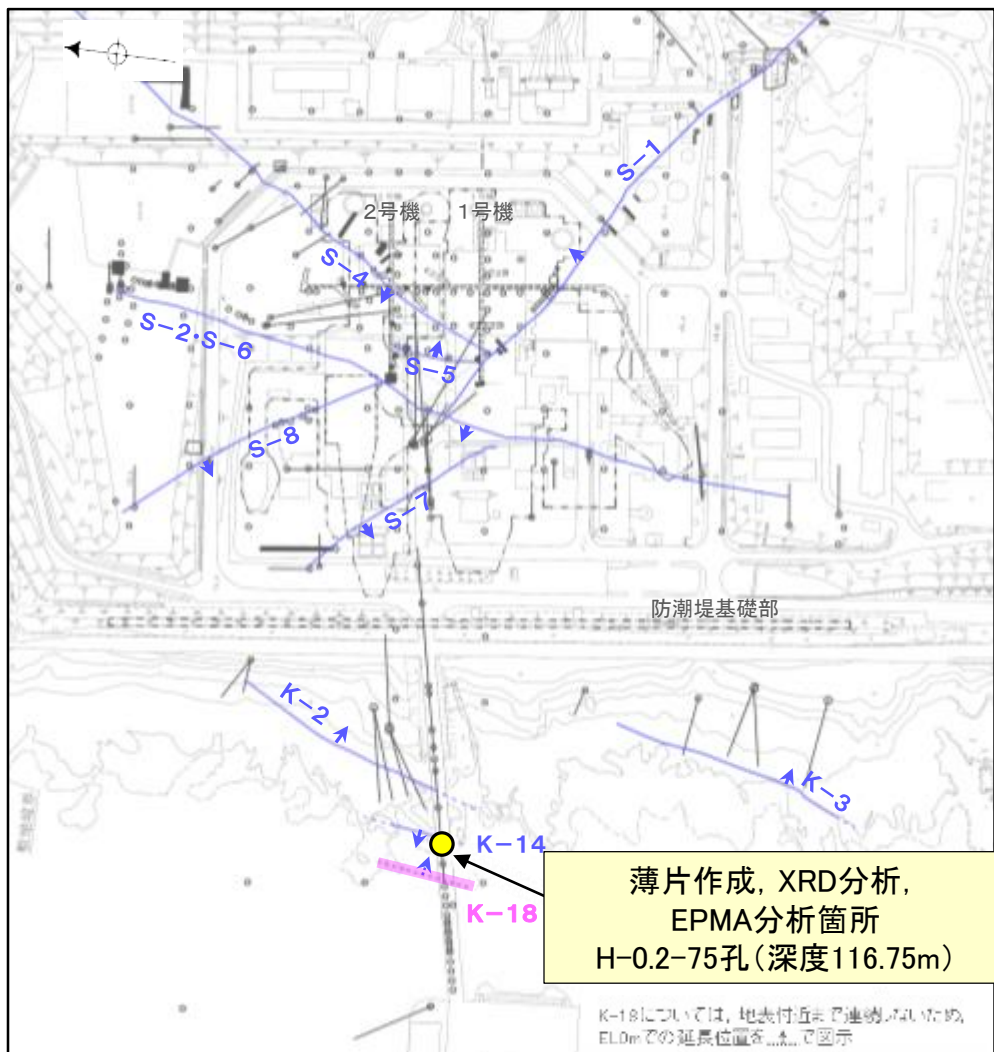
○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断した(P.5-441, 5-442)。

## 【変質鉱物の分布と最新面との関係】

○EPMA分析(マッピング)や薄片観察により、粘土鉱物(I/S混合層)の分布範囲を確認した結果、粘土鉱物(I/S混合層)は最新ゾーン及びその周辺に分布している(P.5-443, 5-444, 5-455, 5-461)。

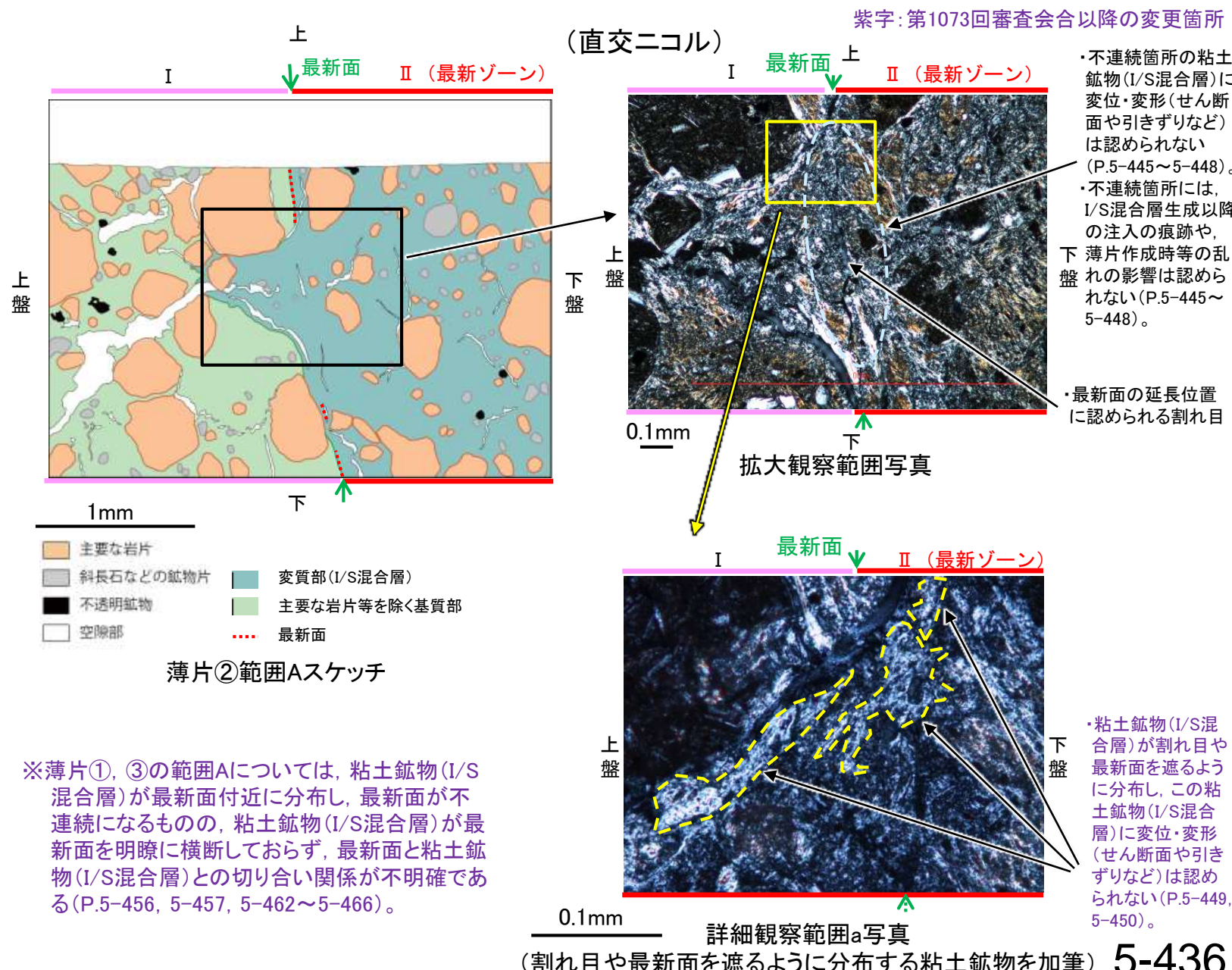
○薄片②の範囲Aにおいて、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない※(P.5-445~5-448)。また、最新面の延長位置に認められる最新面と同じ方向の割れ目は、上部で途切れて不連続になっており、この不連続箇所において、粘土鉱物(I/S混合層)が割れ目や最新面を遮るように分布し、この粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない(P.5-449, 5-450)。

○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





# 5.2.11 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。

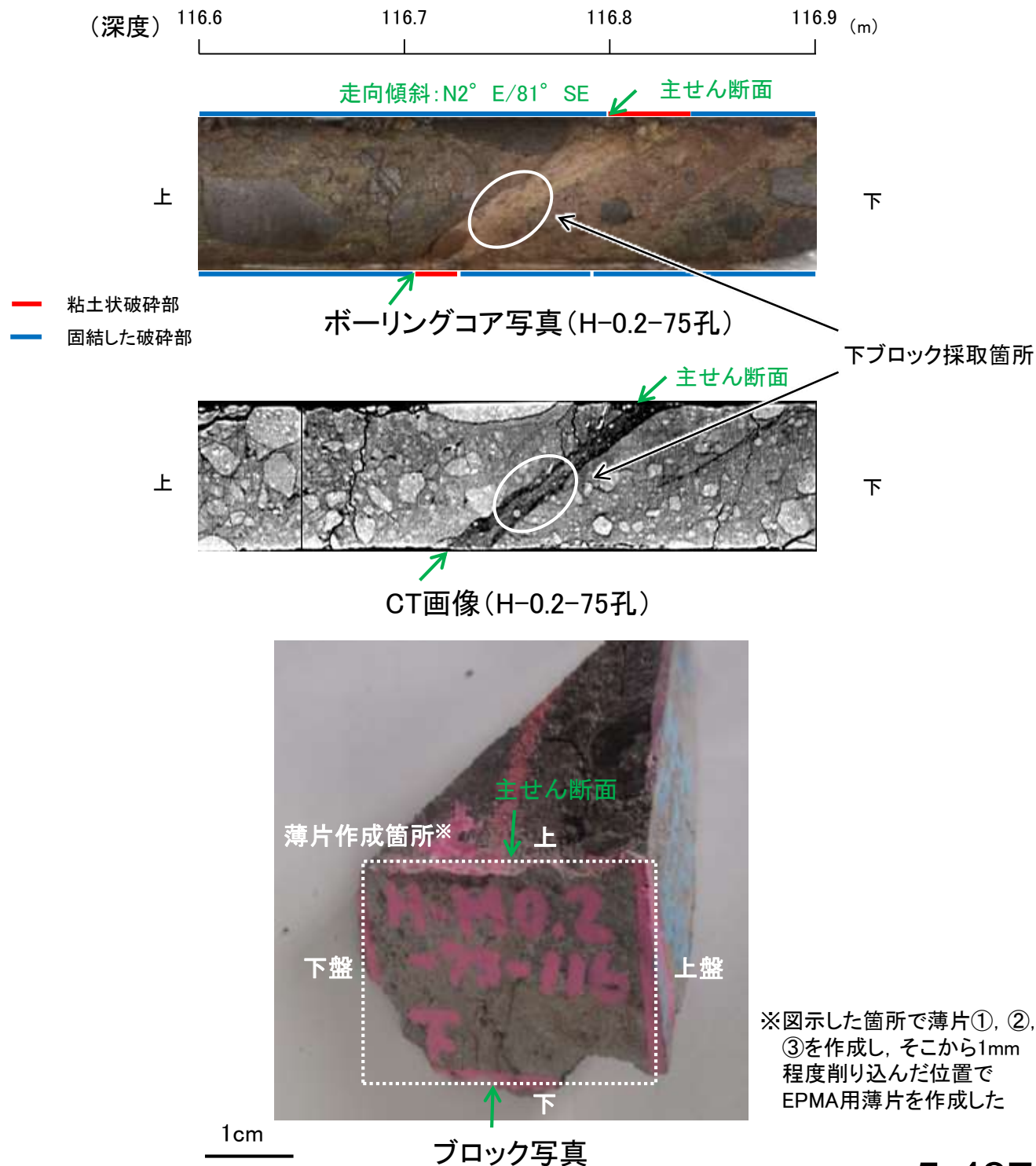
○主せん断面における条線観察の結果, 34° R, 64° Rの2つの条線方向が確認されたことから, 34° Rの条線方向で薄片を4枚作成した(ブロック写真)。



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

・条線観察結果については補足資料5.2-12(2)-9

調査位置図





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

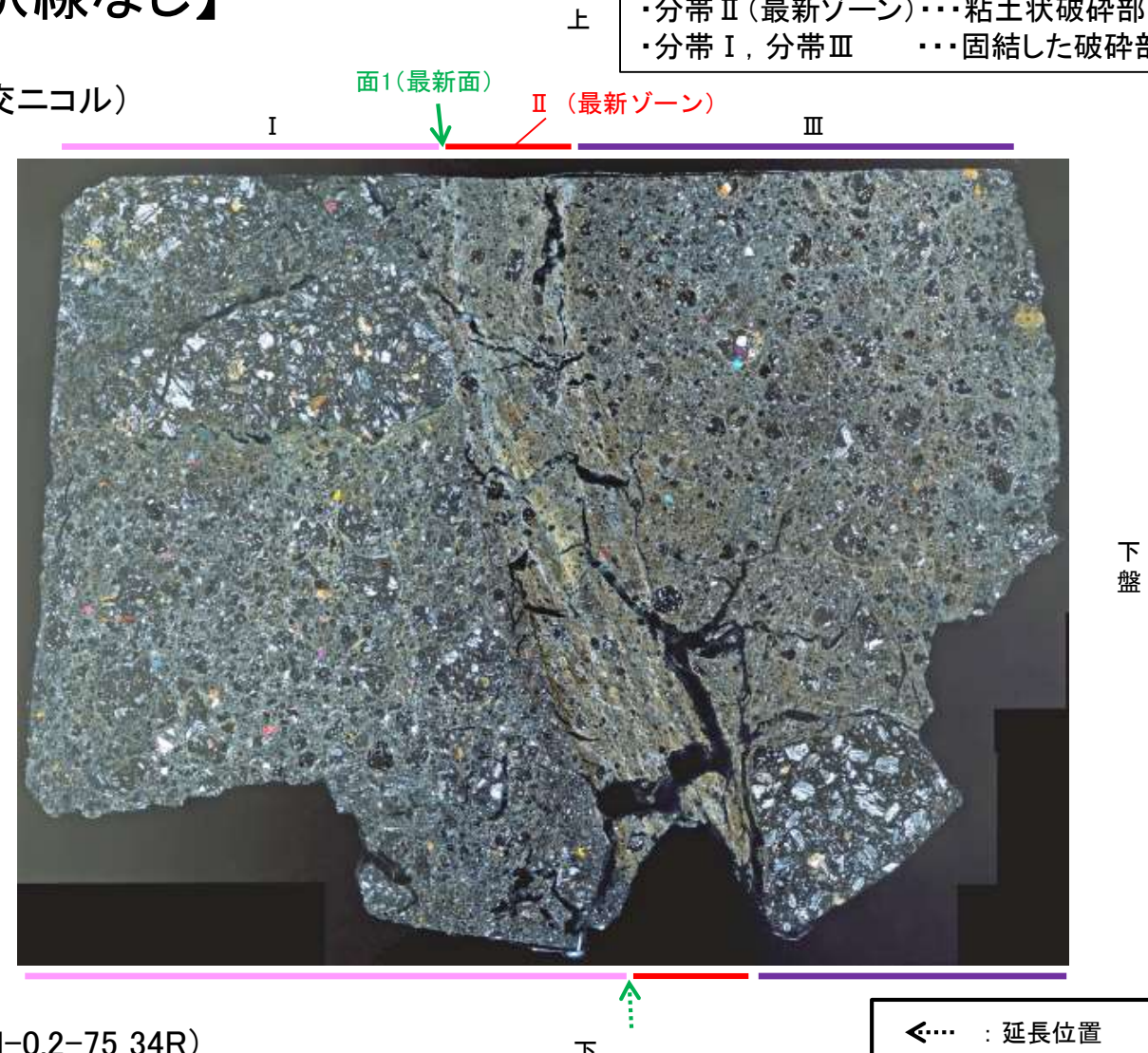
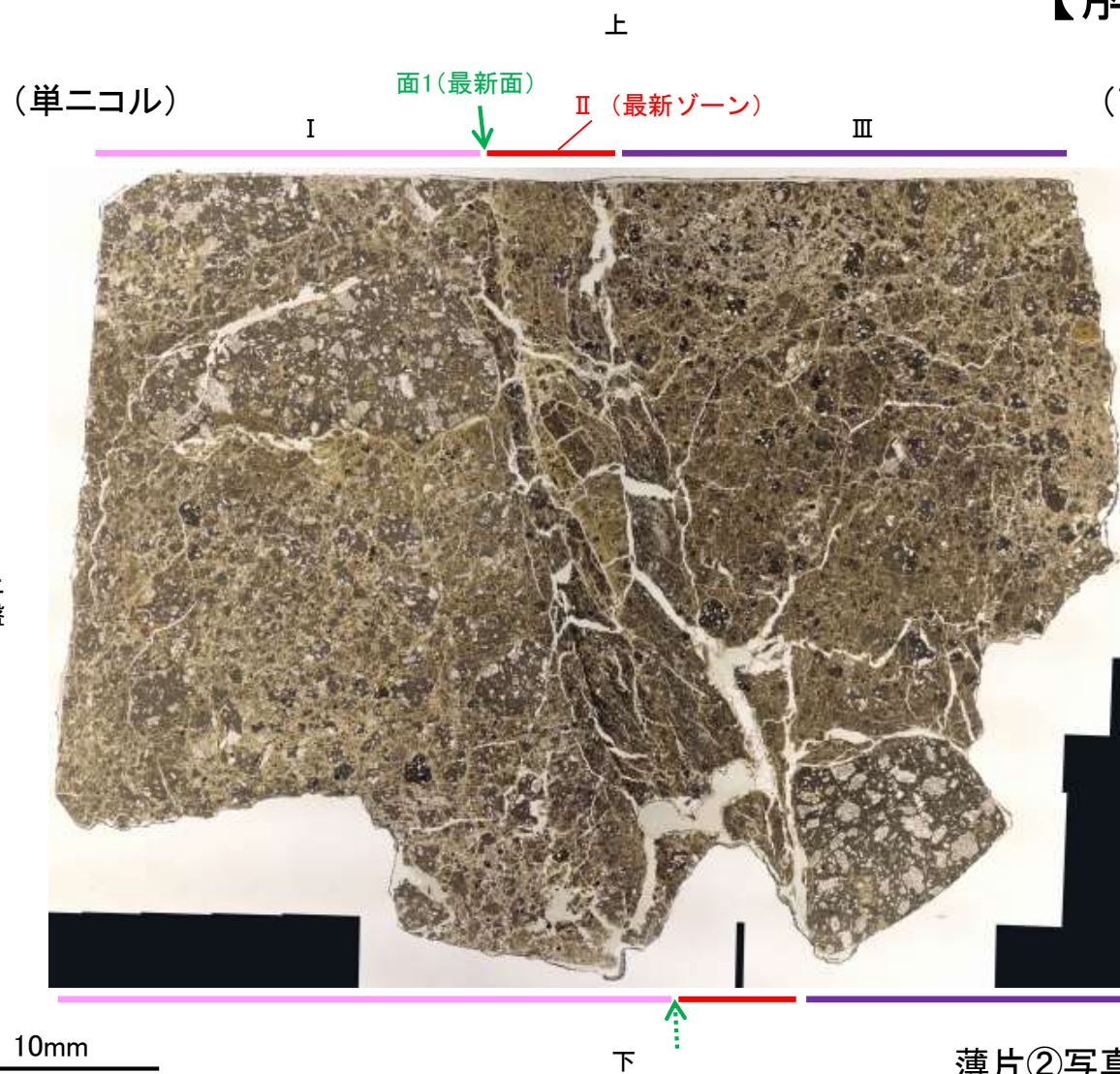
- 薄片②で実施した微視的観察(薄片観察)の結果, 色調や礫径などから, 上盤側よりⅠ～Ⅲに分帯した。
- そのうち, 最も細粒化している分帯Ⅱを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯Ⅰとの境界に, 面1が認められる。面1は薄片上部では不連続だが, 最新ゾーンの中では比較的連続性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界は, 不明瞭で漸移的であり, せん断面は認められない※。
- 最新ゾーン中に認められるY面は面1のみであることから, 面1を最新面と認定し, 変質鉱物との関係を確認する。

※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②写真(H-0.2-75\_34R)

←… : 延長位置

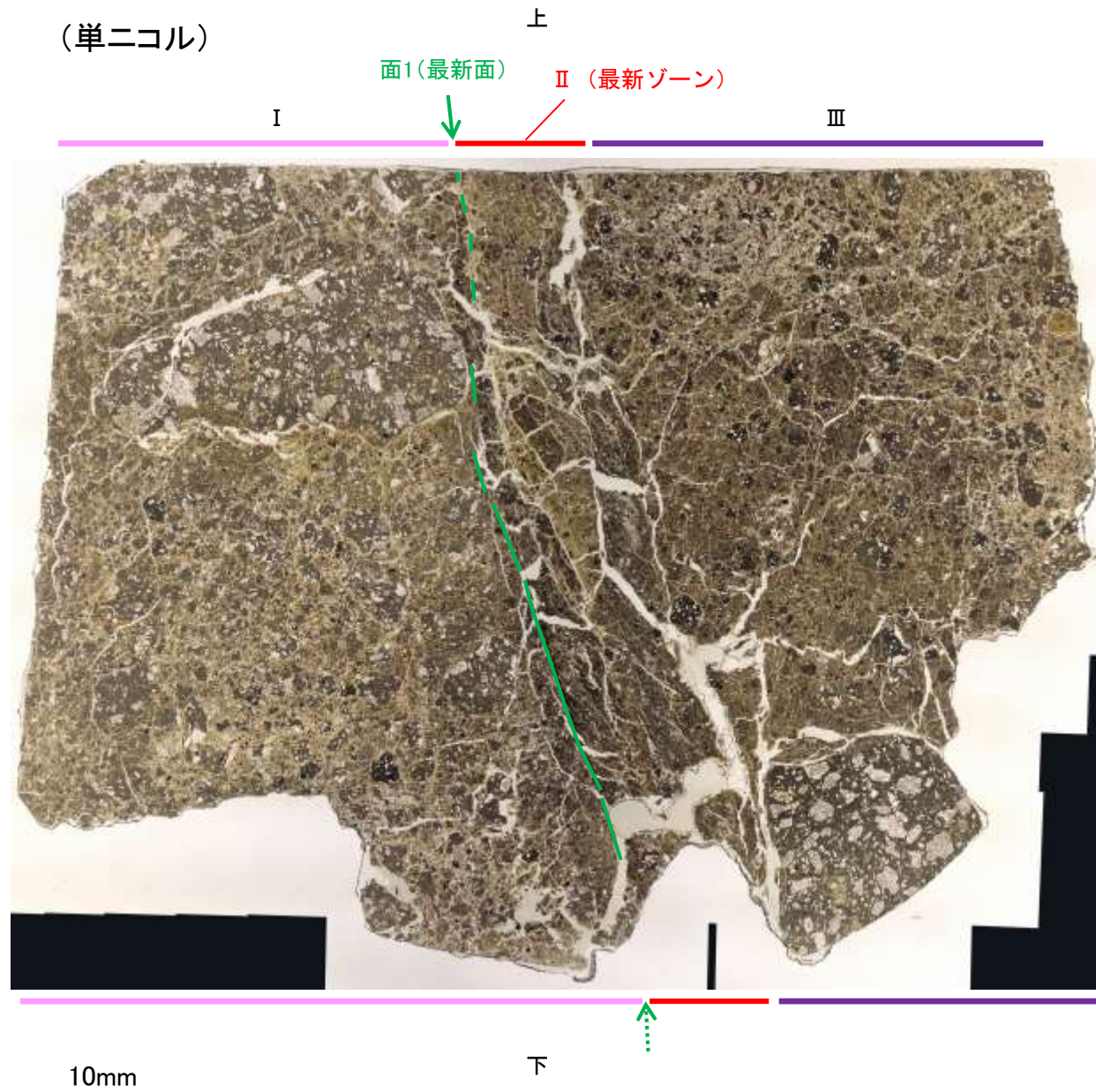
- Ⅰ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する。径17mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は角～亜角形である。基質中や岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。
- Ⅱ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する。径3mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれている。岩片, 鉱物片は亜角～亜円形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。
- Ⅲ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する。径3mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており, 径11mm以上の岩片も認められる。岩片, 鉱物片は亜角～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



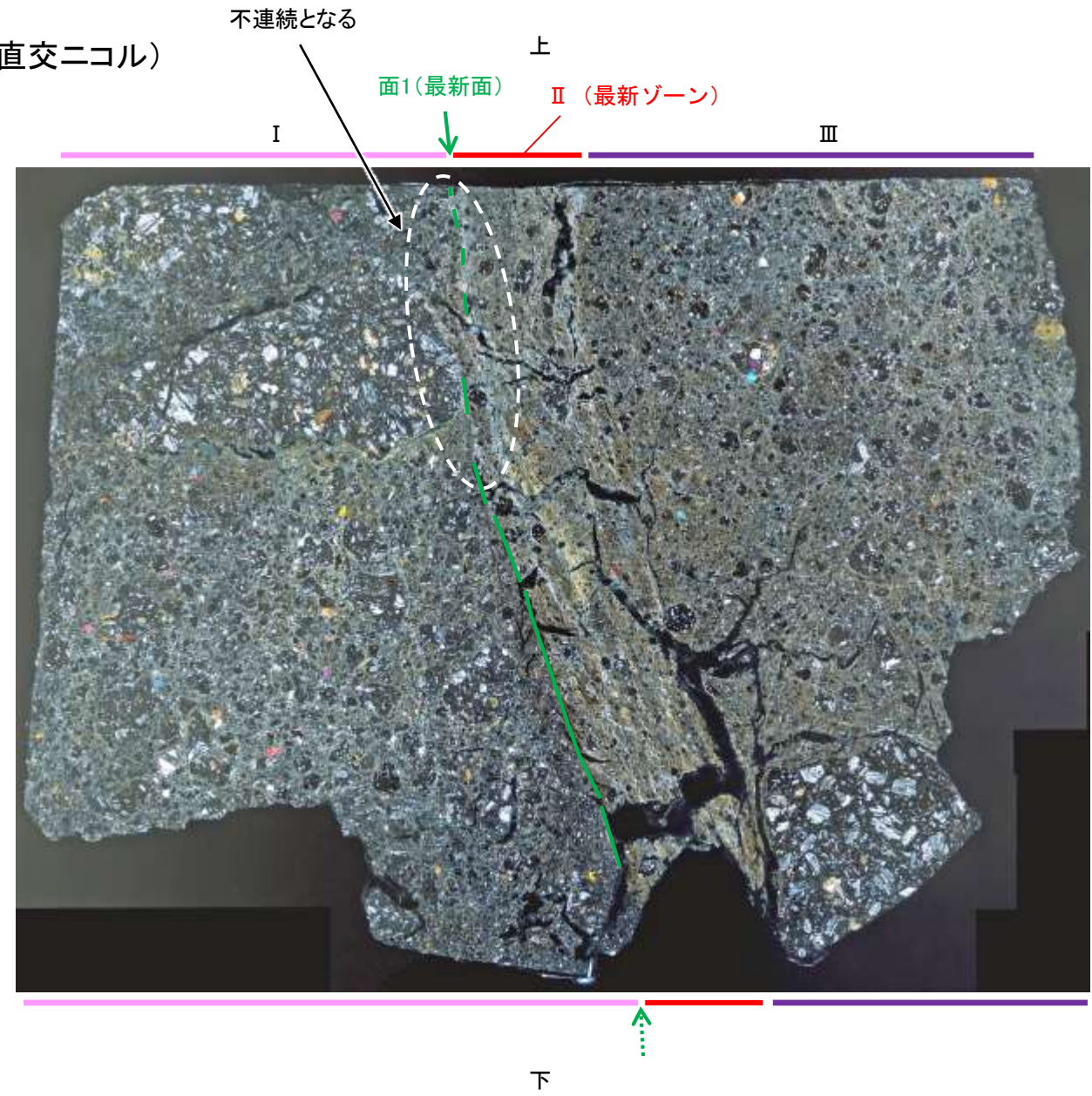
K-18\_H-0.2-75孔②

【解釈線あり】

(単ニコル)



(直交ニコル)



薄片②写真(H-0.2-75\_34R)

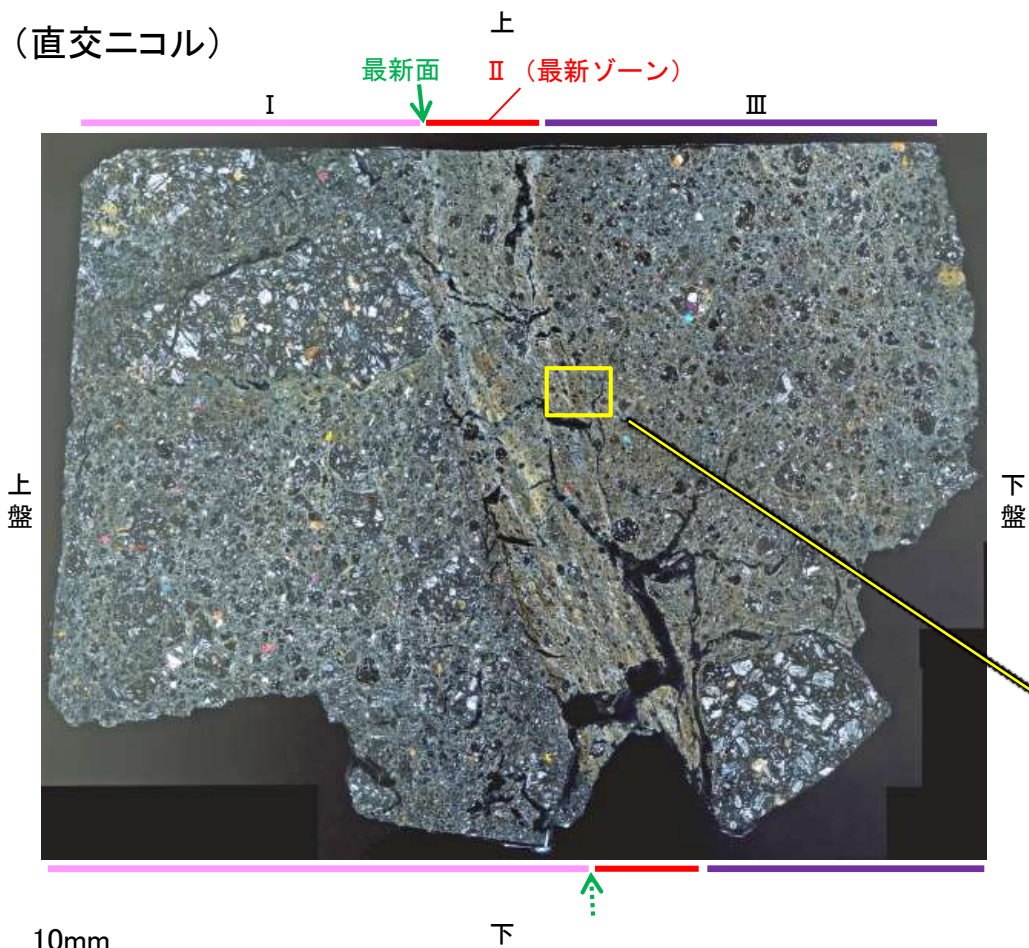
←… : 延長位置



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

○薄片②の微視的観察(薄片観察)の結果, 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界は不明瞭で漸移的であり, せん断面は認められない。

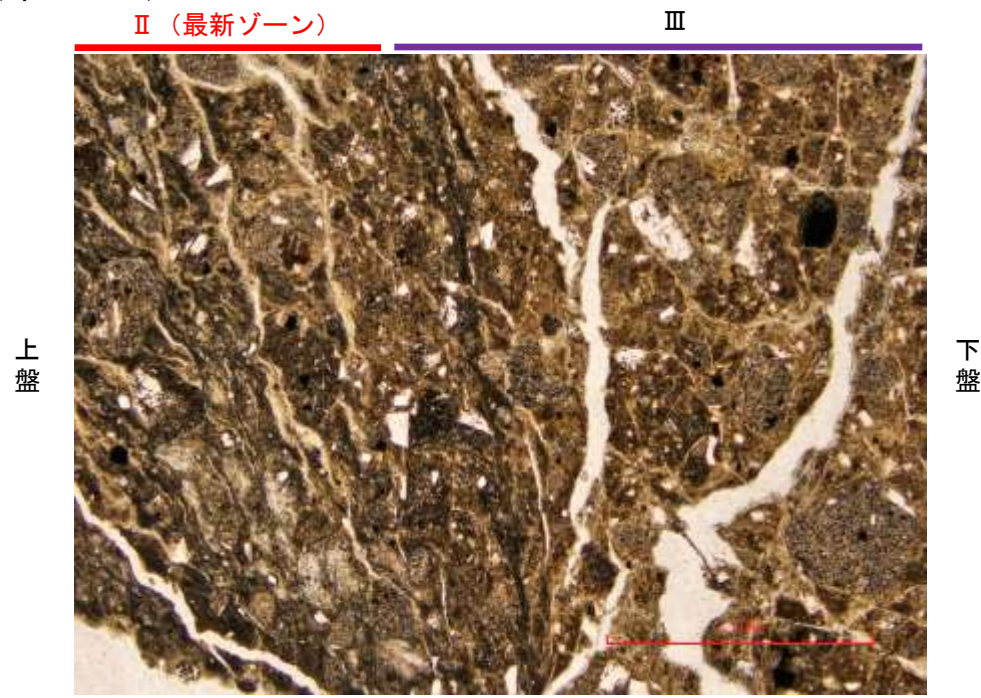
(直交ニコル)



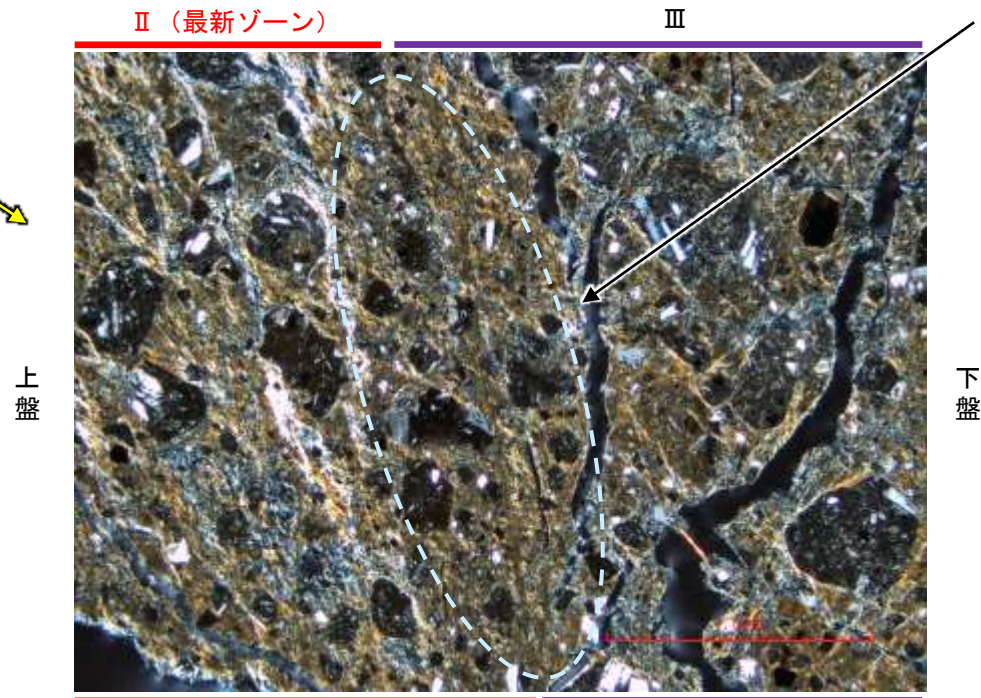
薄片②写真(H-0.2-75\_34R)

←… : 延長位置

(単ニコル)



(直交ニコル)



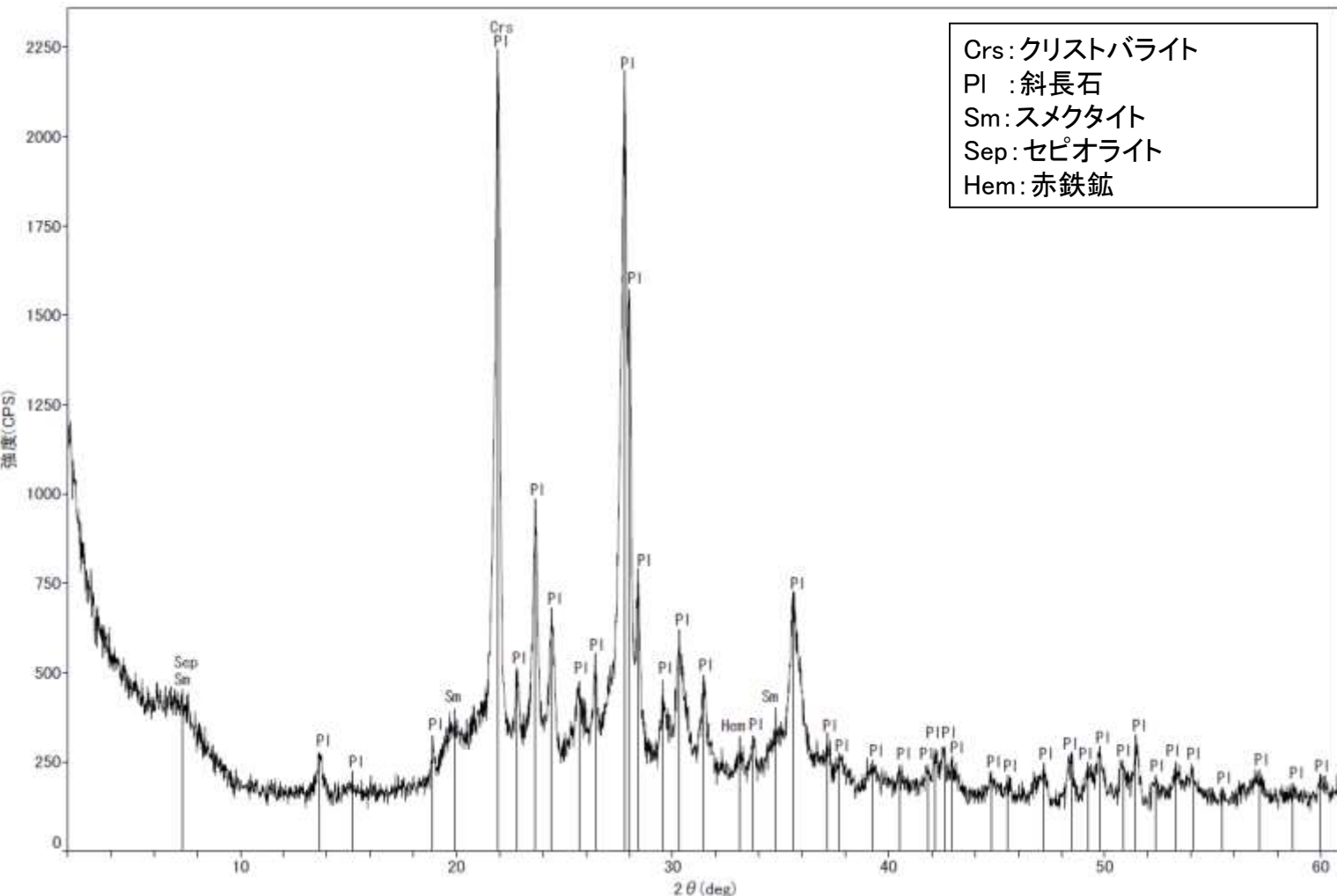
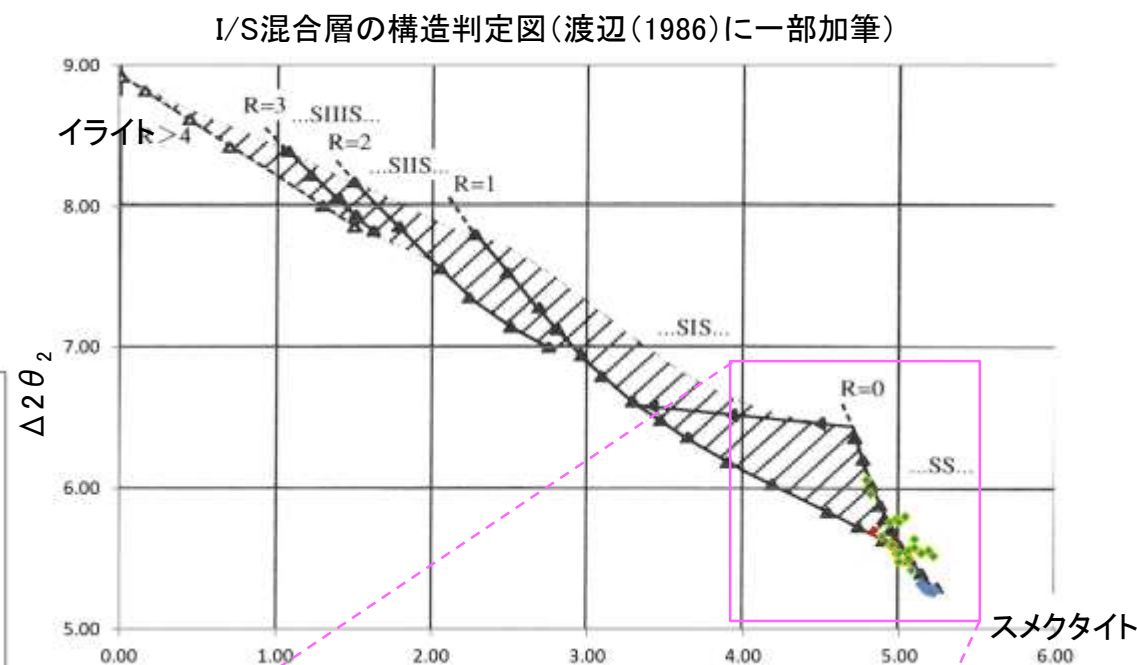
不明瞭で漸移的であり,  
せん断面は認められない

1mm



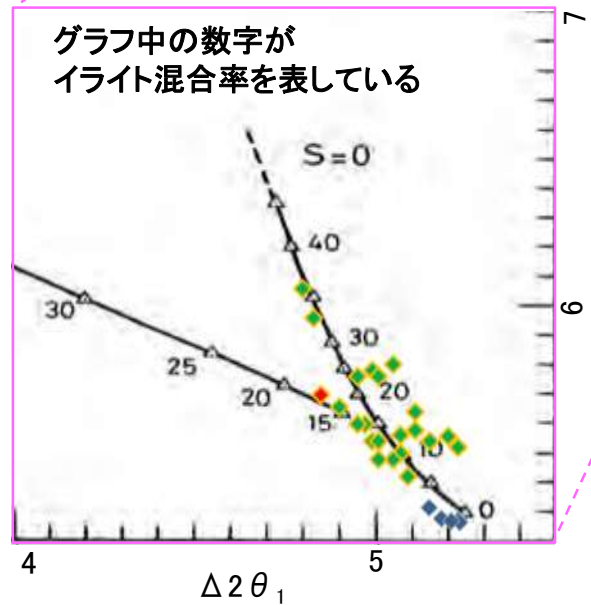
# 5.2.11 K-18 H-0.2-75孔② — 鉱物の同定(XRD分析) —

- 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

・回折チャート(定方位, EG処理)については, 補足資料5.2-12(1) P.5.2-12-53

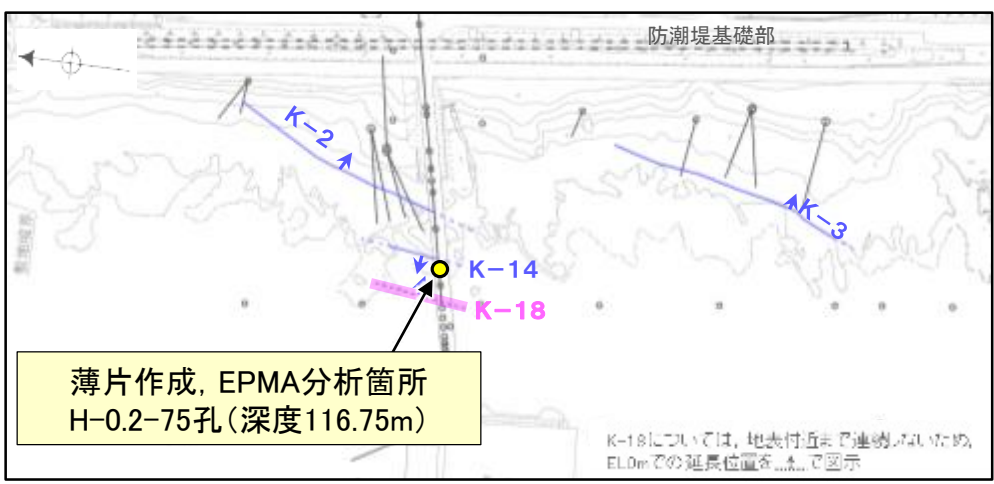


- ◆ K-18 (H-0.2-75孔)
  - ◆ 敷地の粘土鉱物
  - ◆ 標準的なスメクタイト Nakata et al.(2019)
- ・K-18試料の詳細検討結果は 補足資料5.2-2(2) P.5.2-2-52



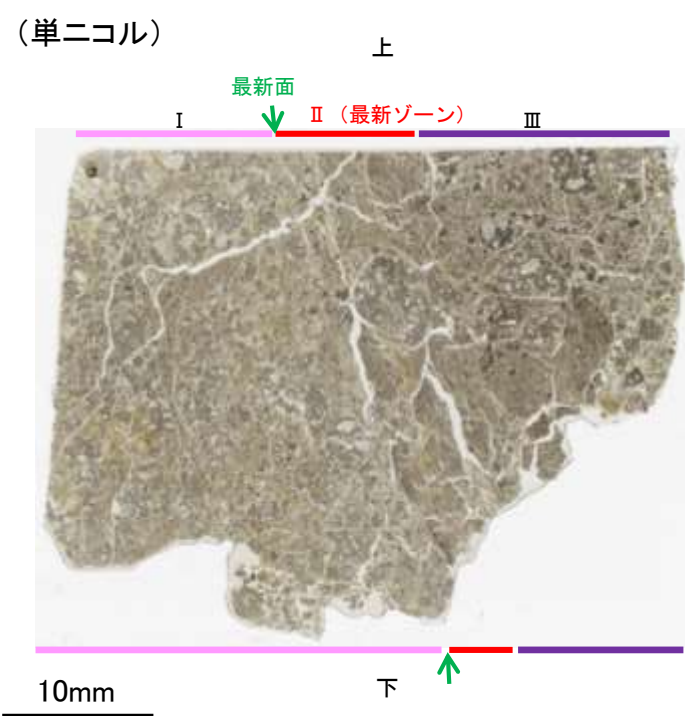
# 5.2.11 K-18 H-0.2-75孔② — 鉱物の同定(EPMA分析(定量)) —

○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。

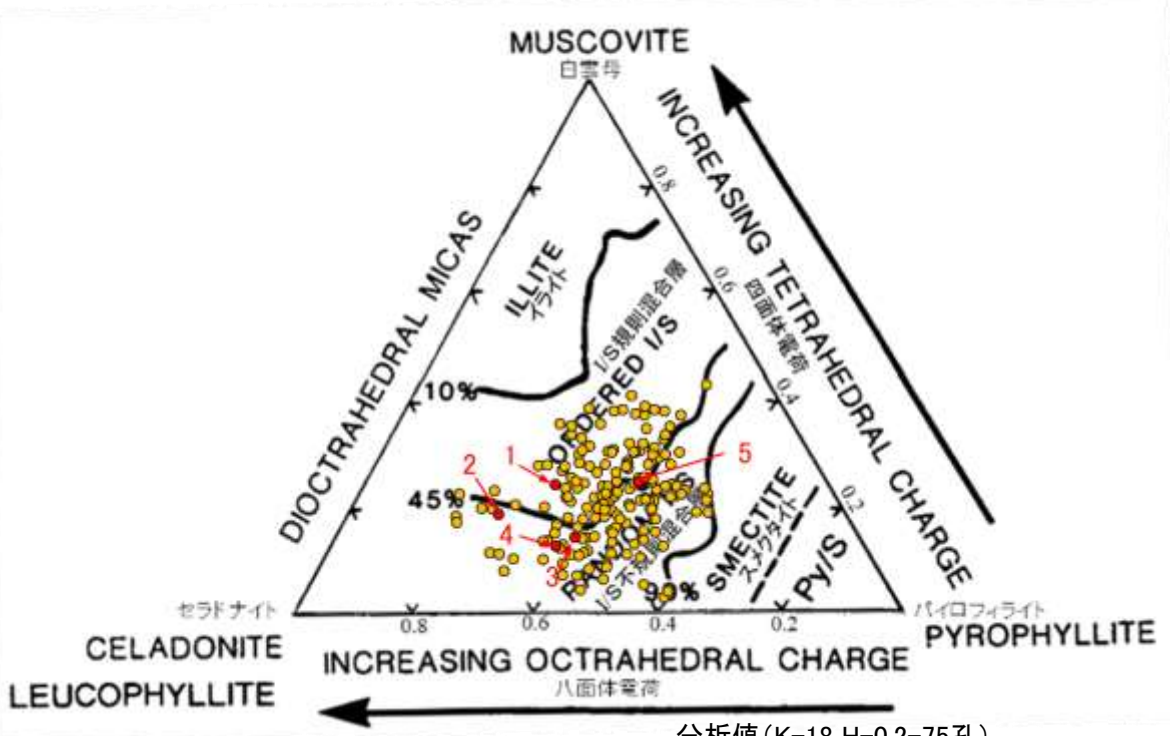


— 評価対象断層  
K-O (海岸部 EL0m)

調査位置図

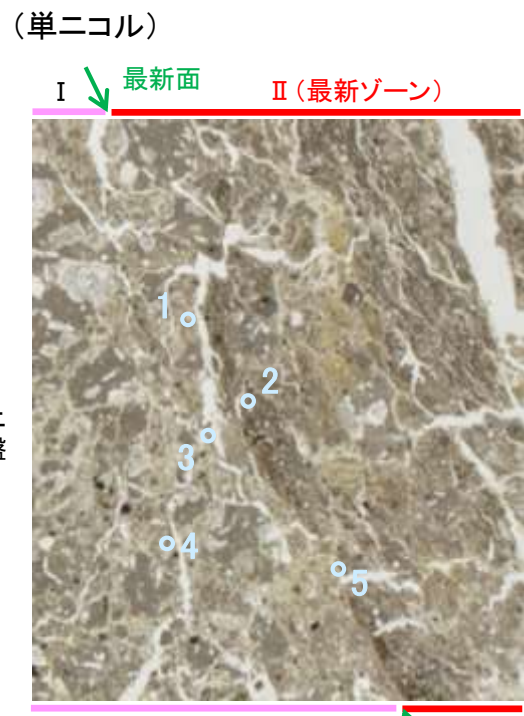


EPMA用薄片※写真  
※薄片②を作成した箇所から4mm程度削り込んだ位置で作成した



● 分析値(K-18,H-0.2-75孔)  
分析番号位置は右図

● その他の分析値(敷地の粘土鉱物)



マッピング分析範囲写真

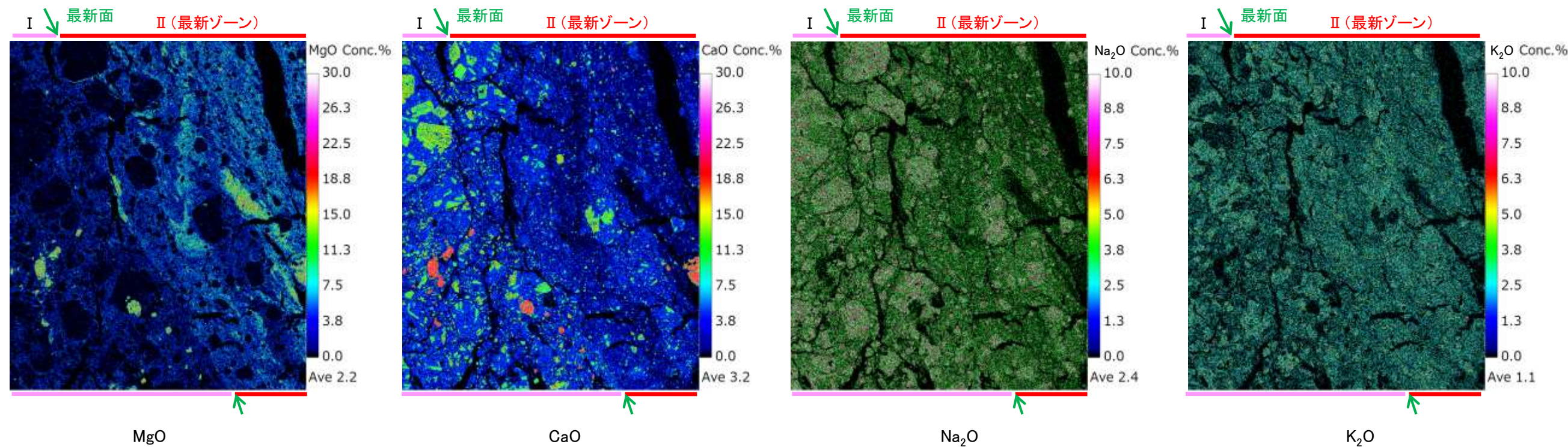
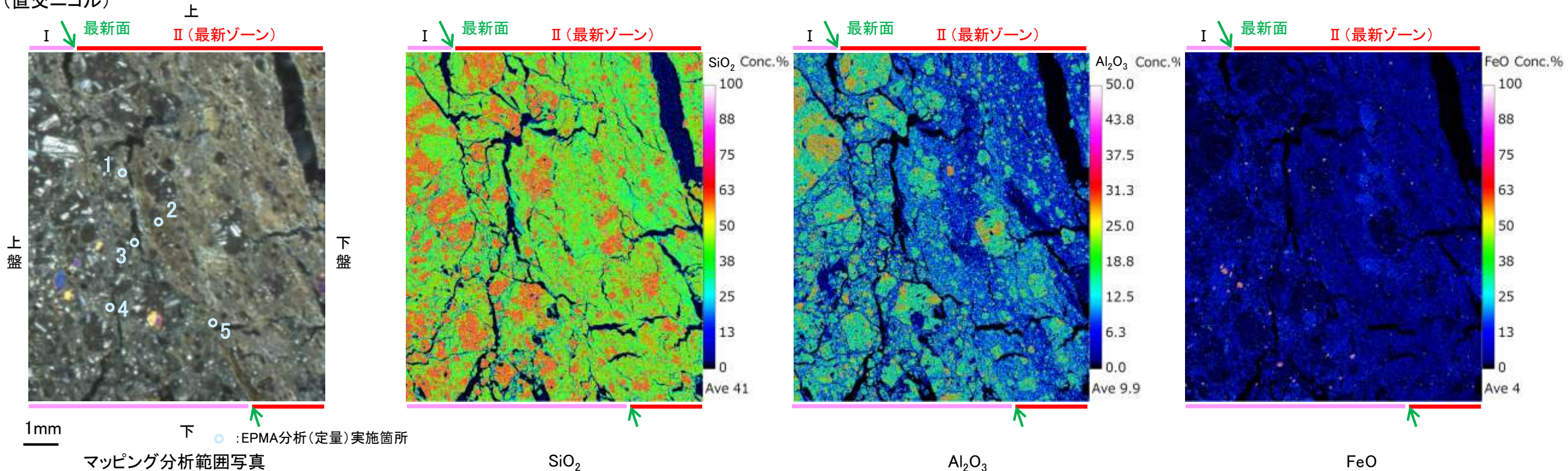
2八面体型雲母粘土鉱物及び関連鉱物の化学組成  
(Srodon et al. (1984)に一部加筆)



# 5.2.11 K-18 H-0.2-75孔① ー変質鉱物の分布(EPMA分析(マッピング))ー

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

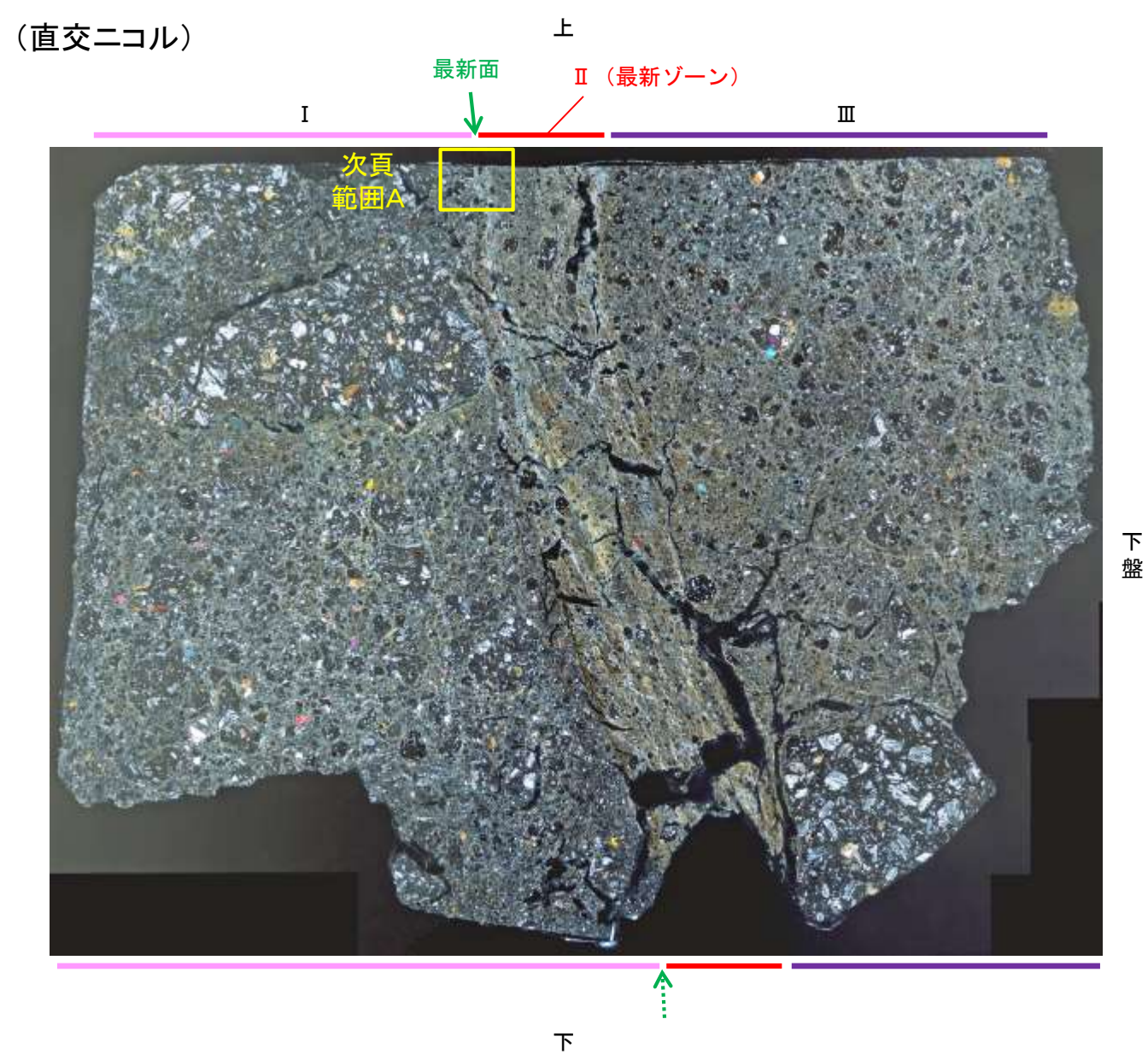
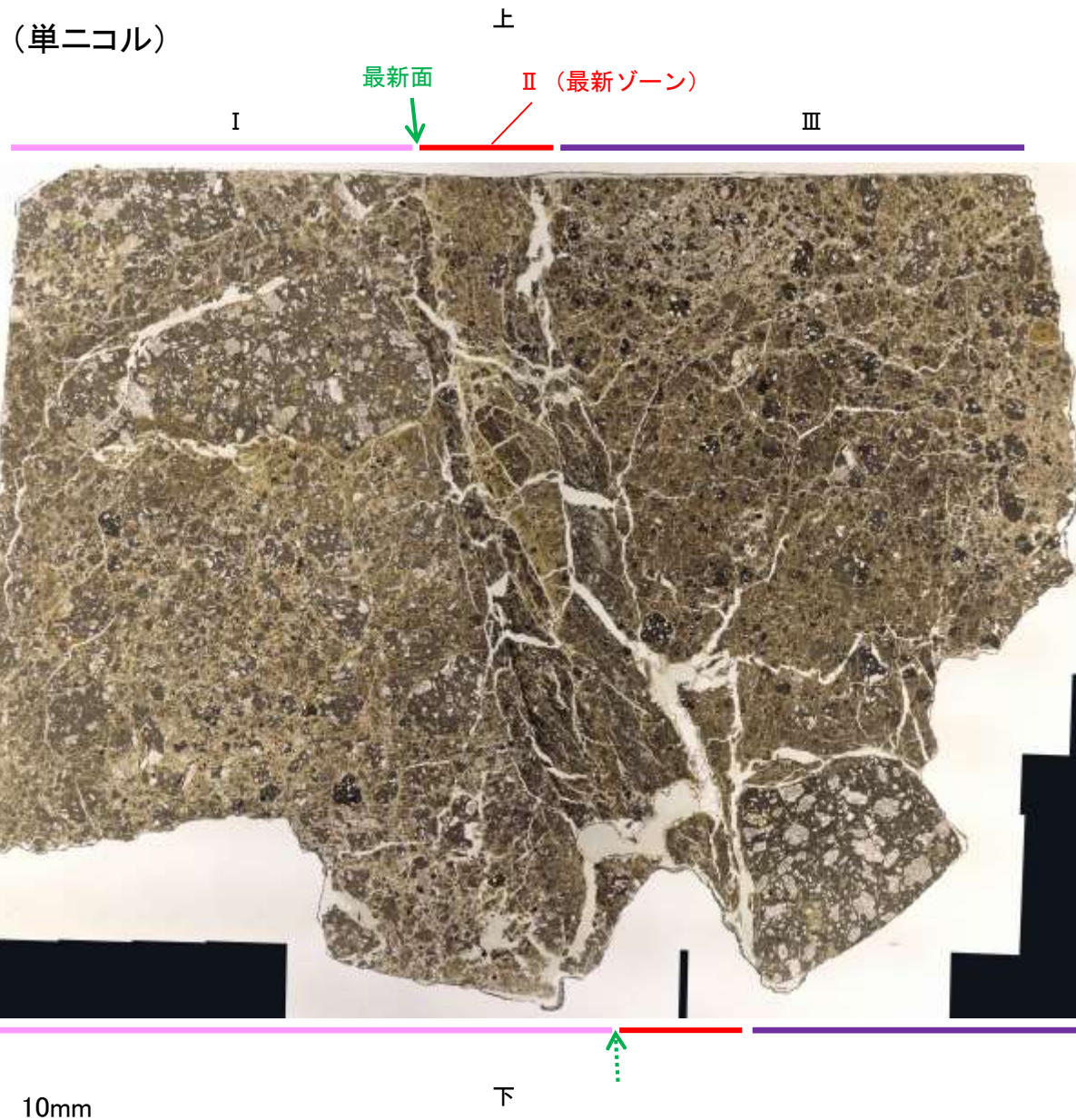
(直交ニコル)





# 5.2.11 K-18 H-0.2-75孔② ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

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



薄片②写真(H-0.2-75\_34R)

←… : 延長位置



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

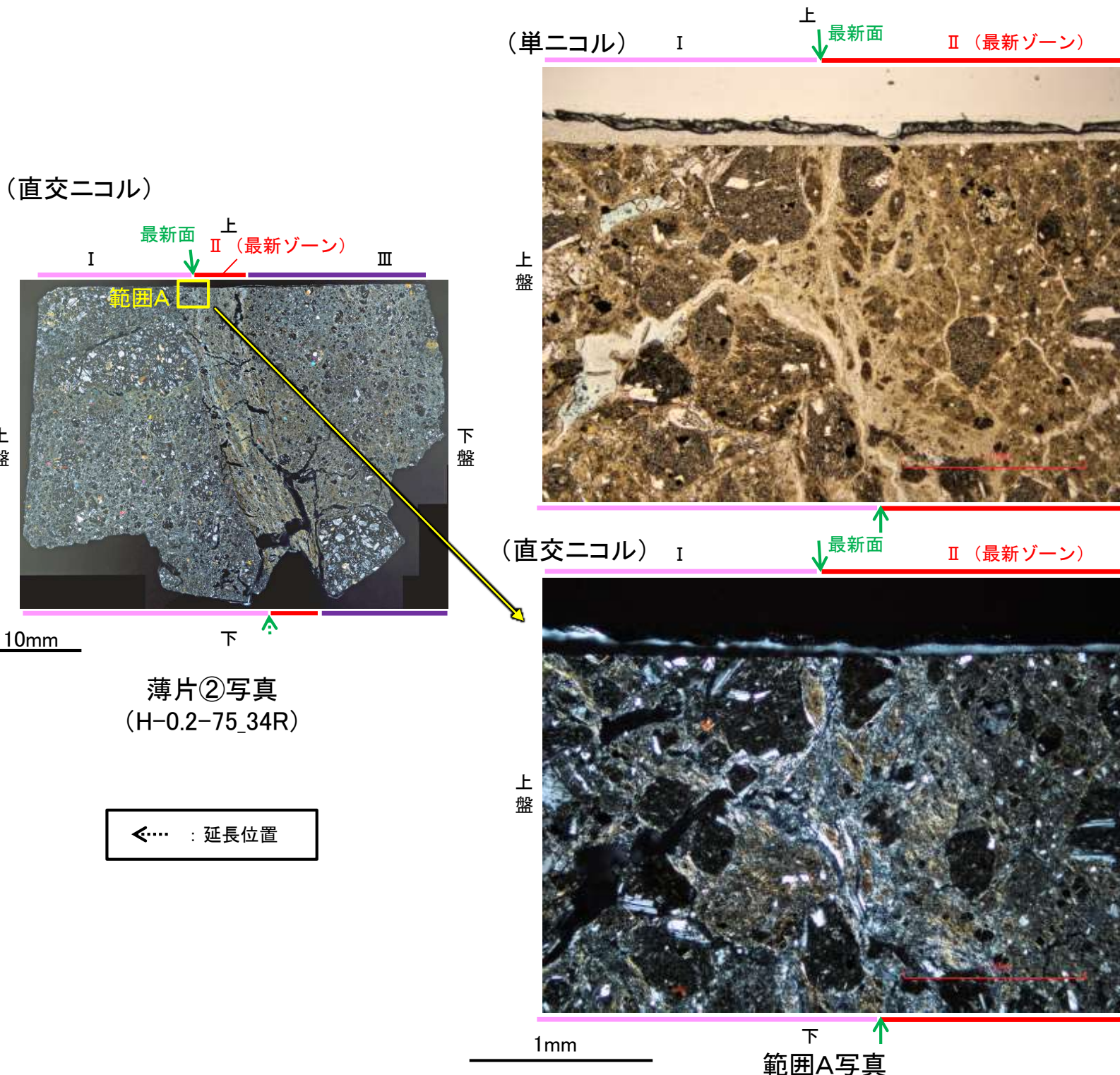
○範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。

○また、最新面の延長位置に認められる最新面と同じ方向の割れ目は、上部で途切れて不連続になっており、この不連続箇所において、粘土鉱物(I/S混合層)が割れ目や最新面を遮るように分布し、この粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。

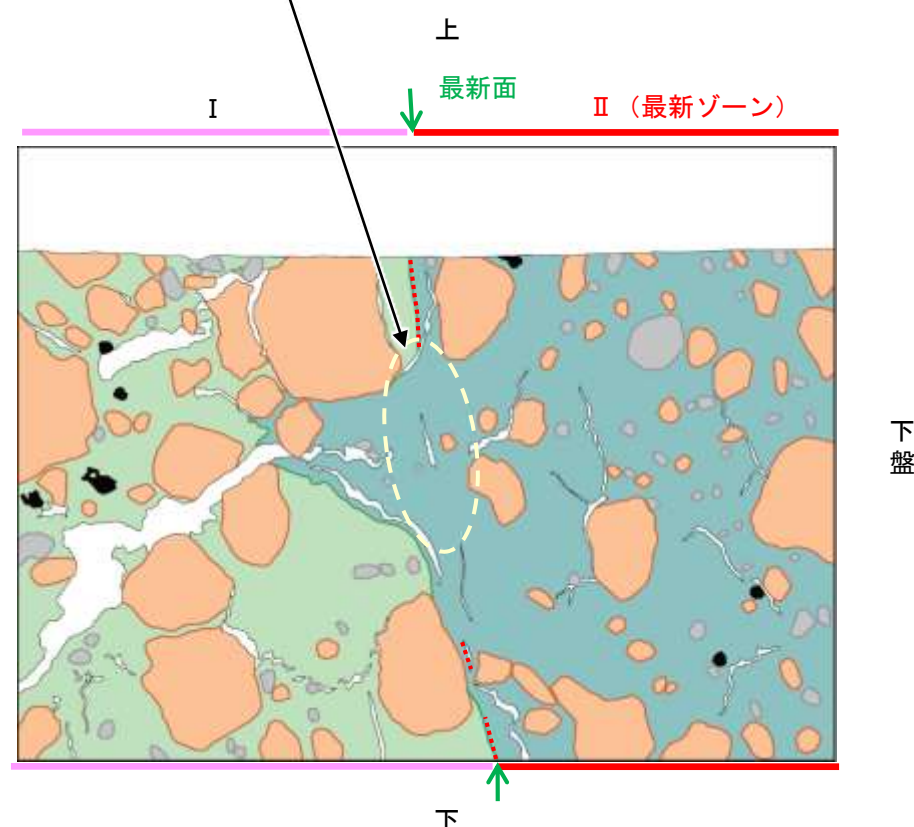
○なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。

○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。

紫字: 第1073回審査会合以降の追記箇所



・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。

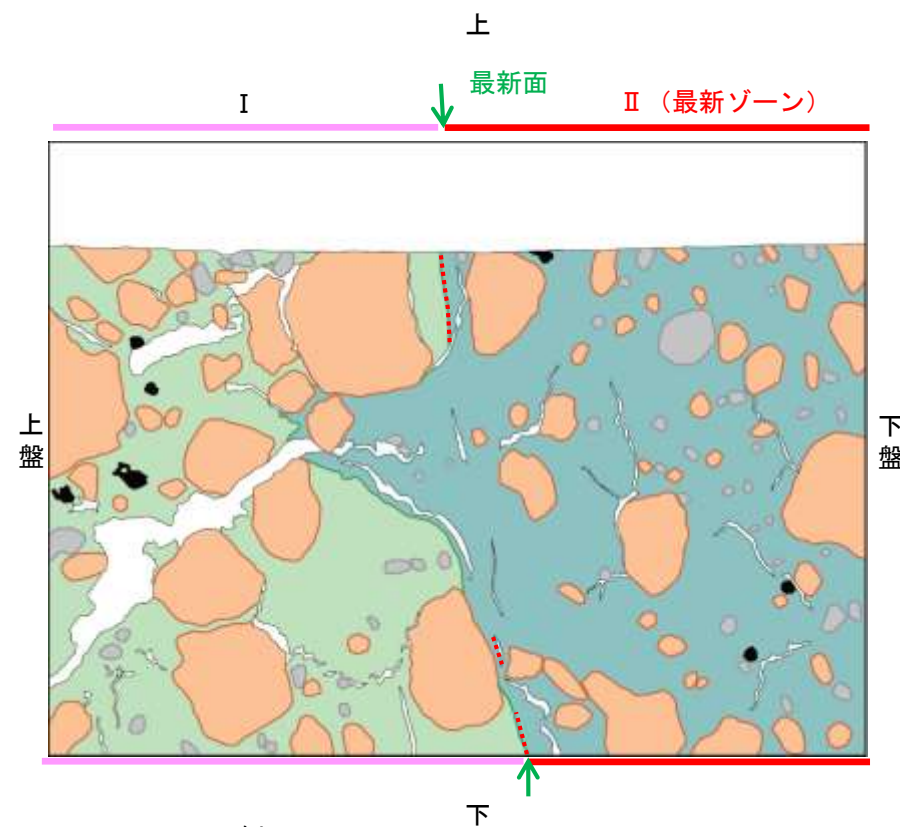
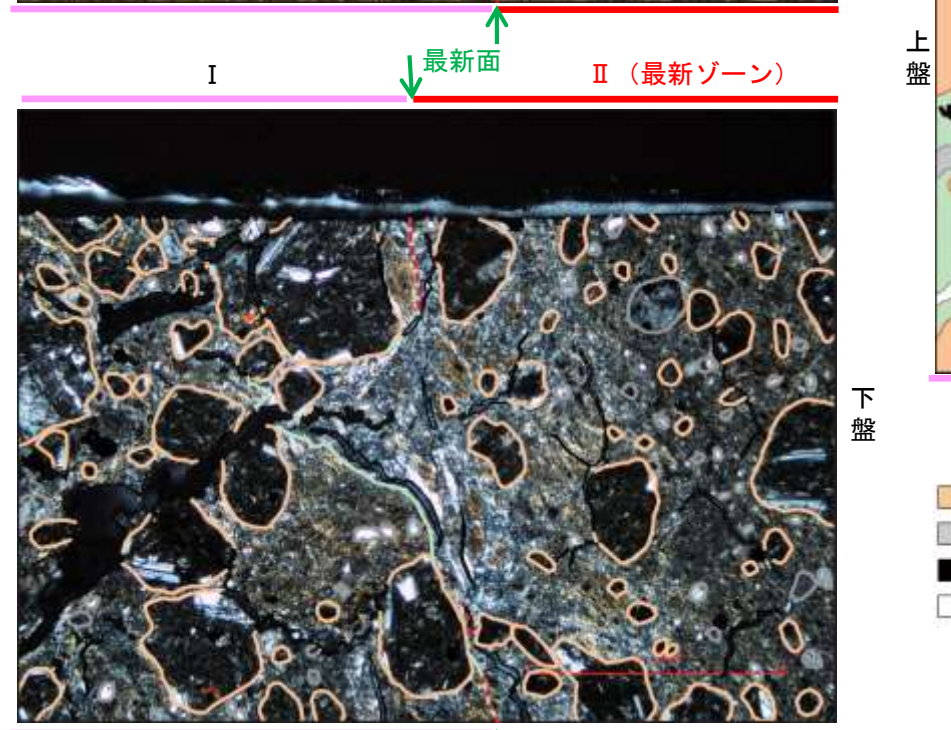
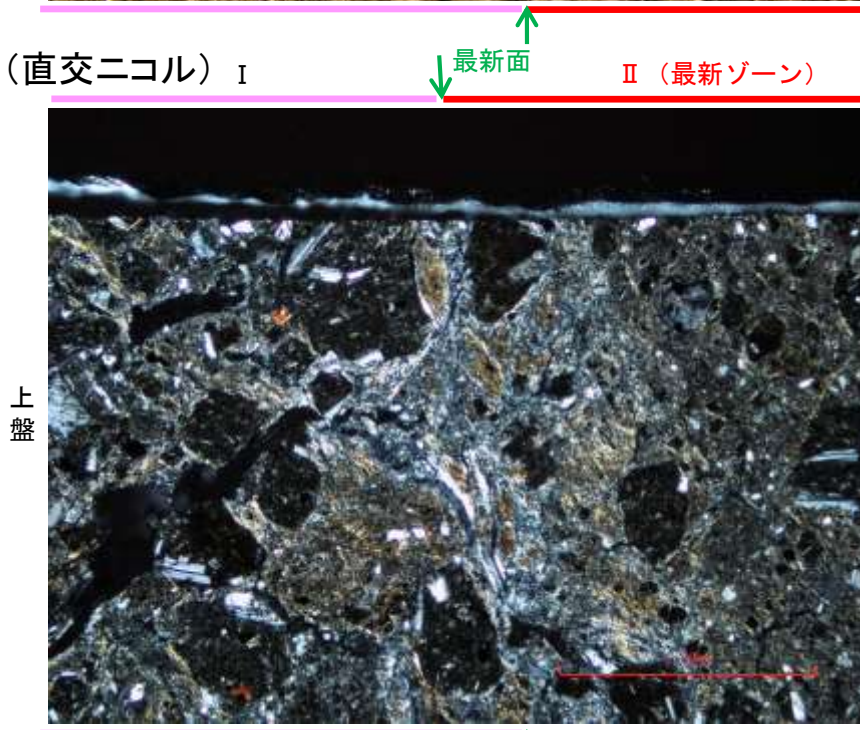
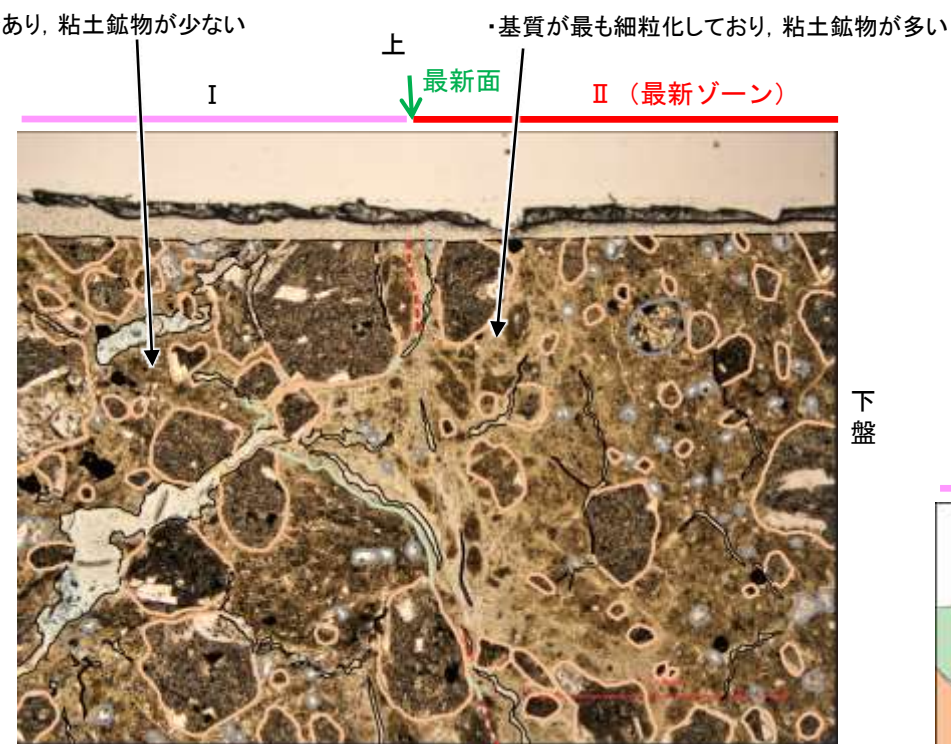
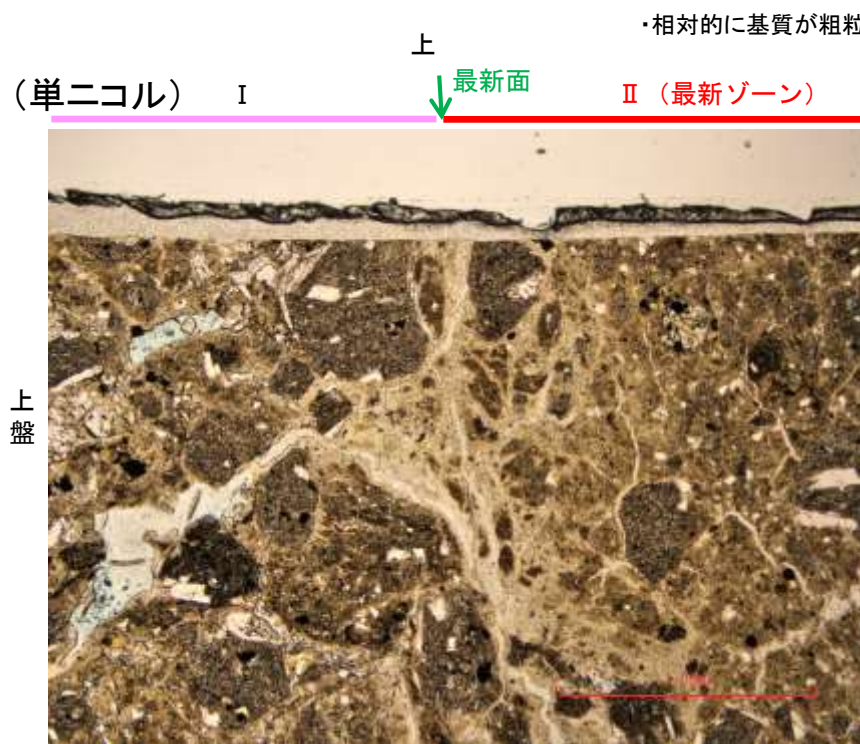


範囲Aスケッチ



K-18\_H-0.2-75孔②

【写真とスケッチの対比(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

範囲Aスケッチ

下  
↑  
範囲A写真

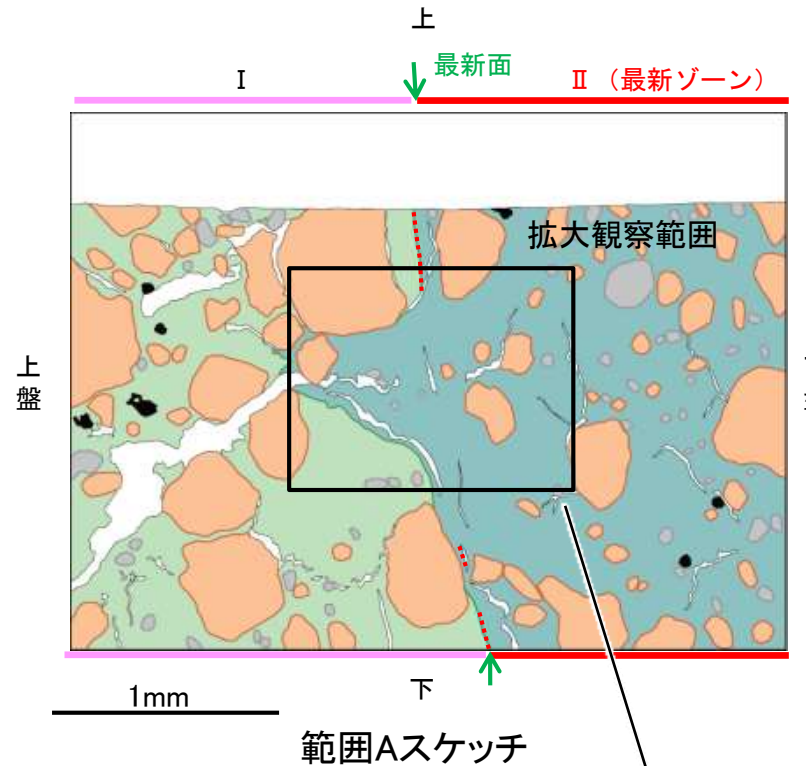
下  
↑  
範囲A写真  
(岩片、基質部等の境界を加筆)

1mm



K-18\_H-0.2-75孔②

# 【拡大観察(範囲A)】



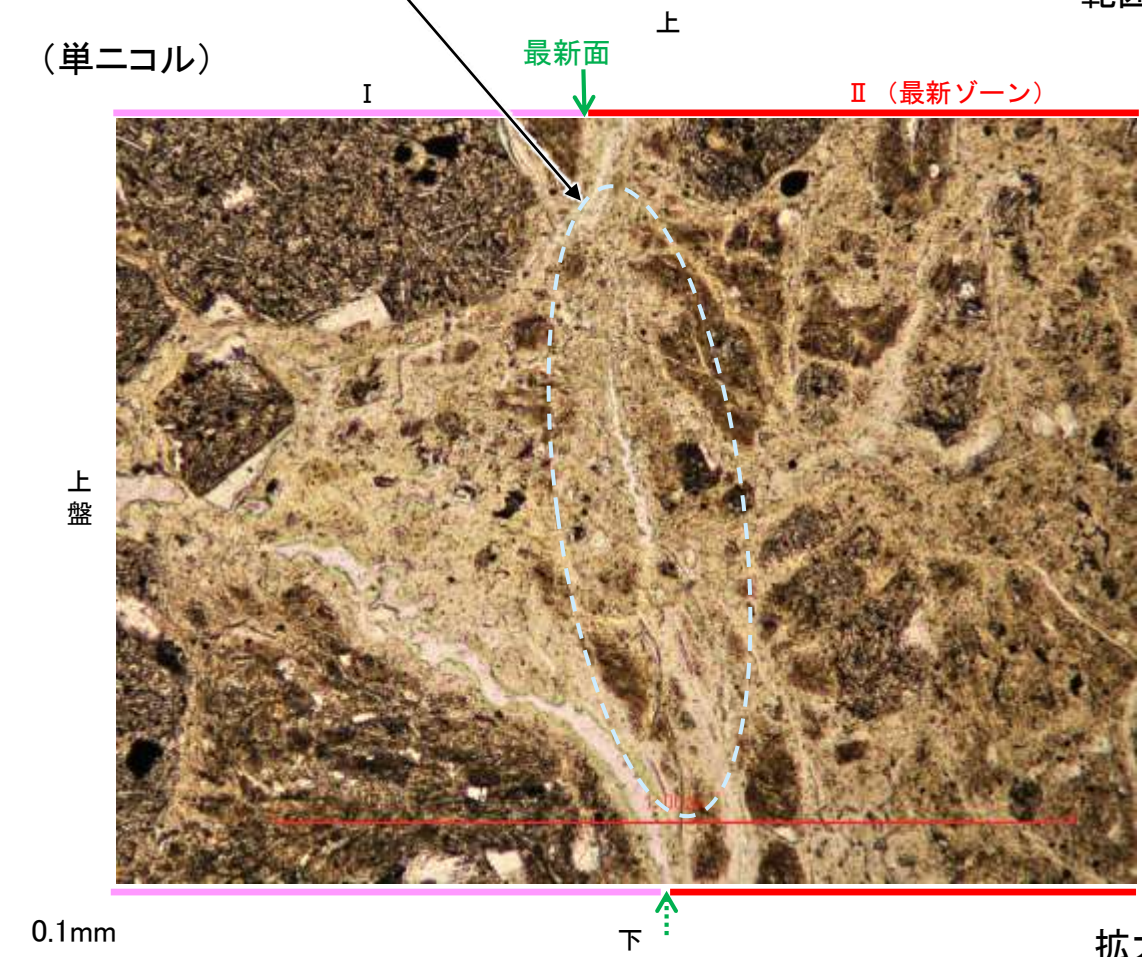
- 凡例
- 主要な岩片
  - 斜長石などの鉱物片
  - 不透明鉱物
  - 空隙部
  - 変質部(I/S混合層)
  - 主要な岩片等を除く基質部
  - 最新面

←…… : 延長位置

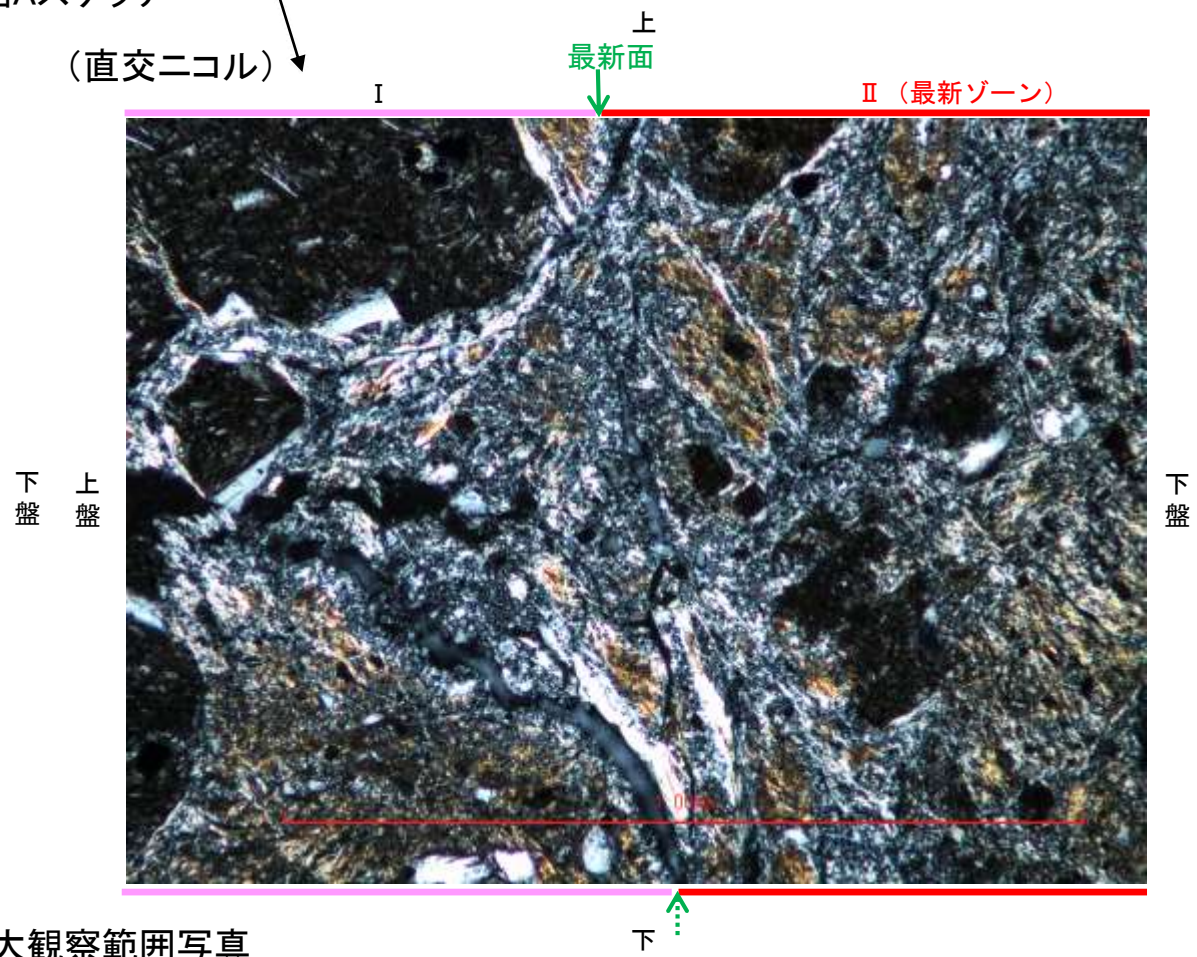
・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。

(単ニコル)

(直交ニコル)



拡大観察範囲写真

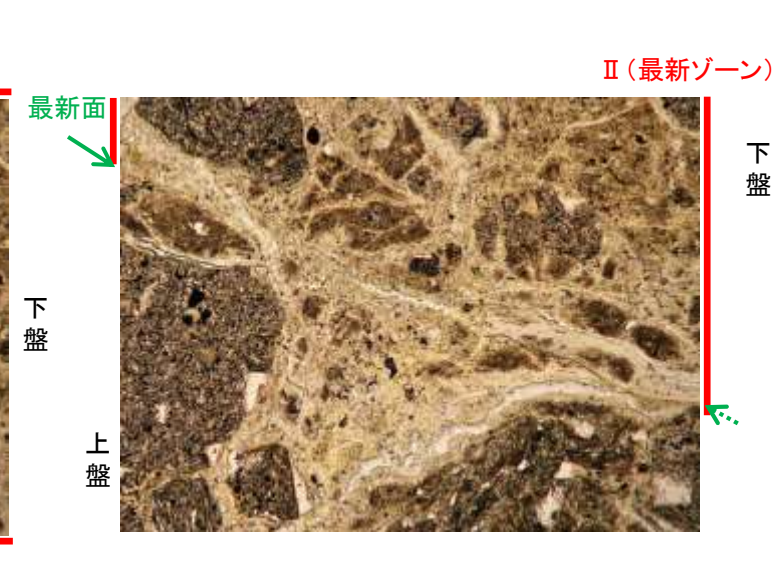
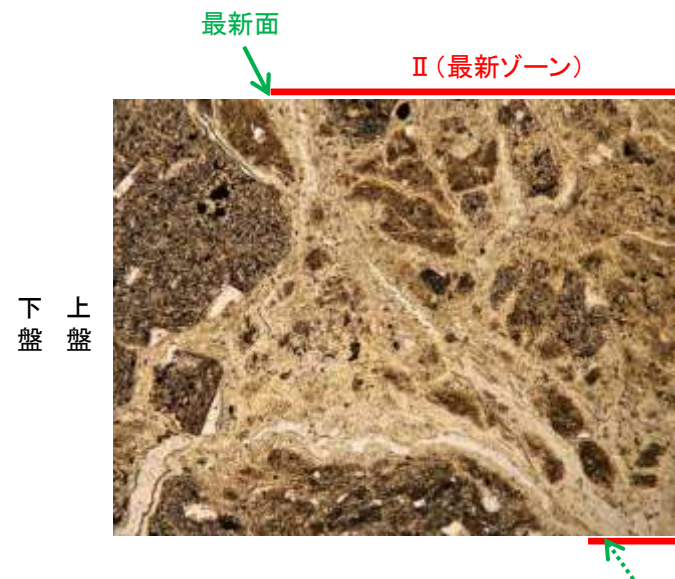
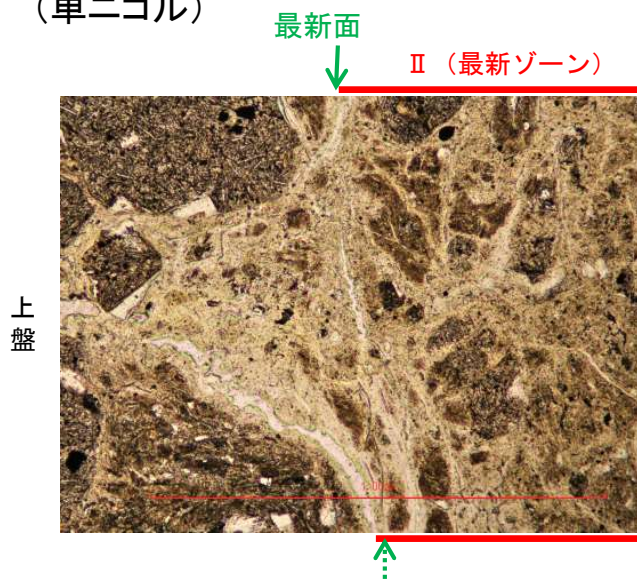




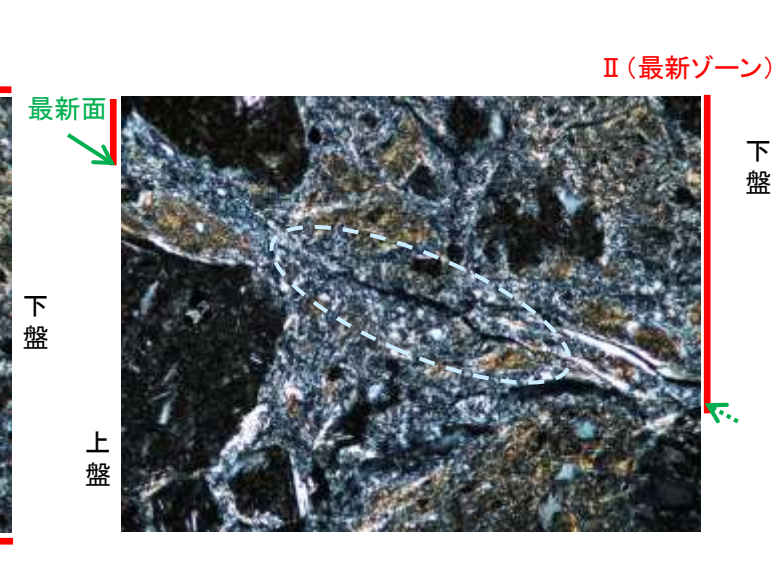
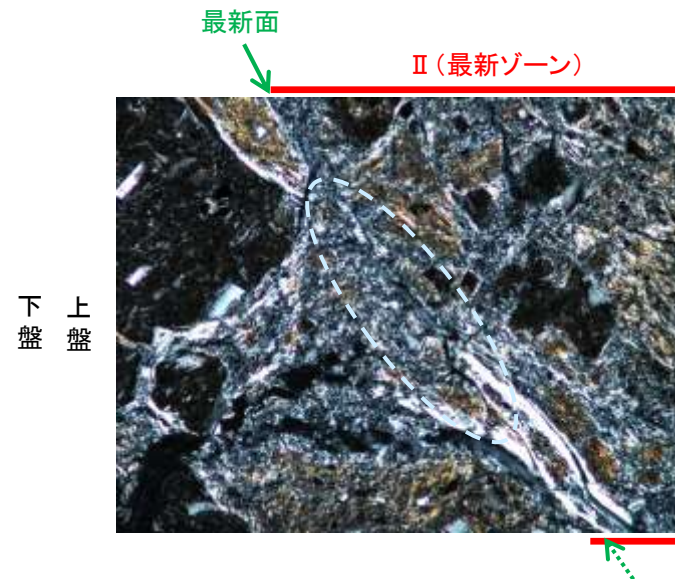
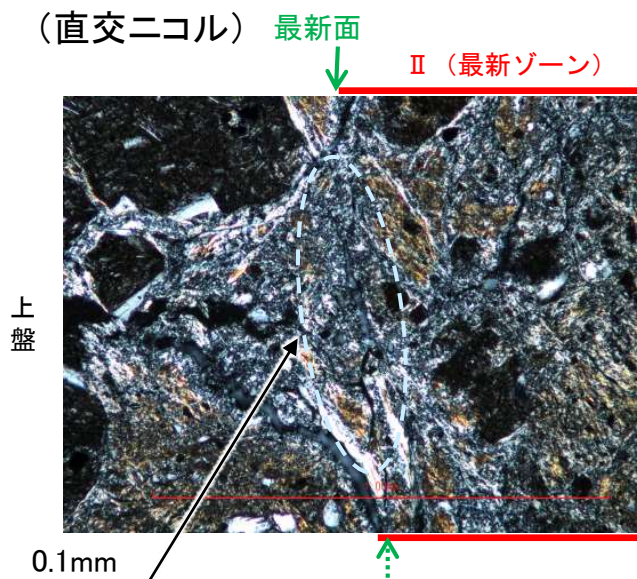
K-18\_H-0.2-75孔②

# 【ステージ回転(範囲A)】

(単ニコル)



(直交ニコル)



0° 回転

左30° 回転

左60° 回転

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

注入現象の事例  
(関西電力株式会社, 2016)

←… : 延長位置

- ・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。
- ・注入の痕跡は認められない。





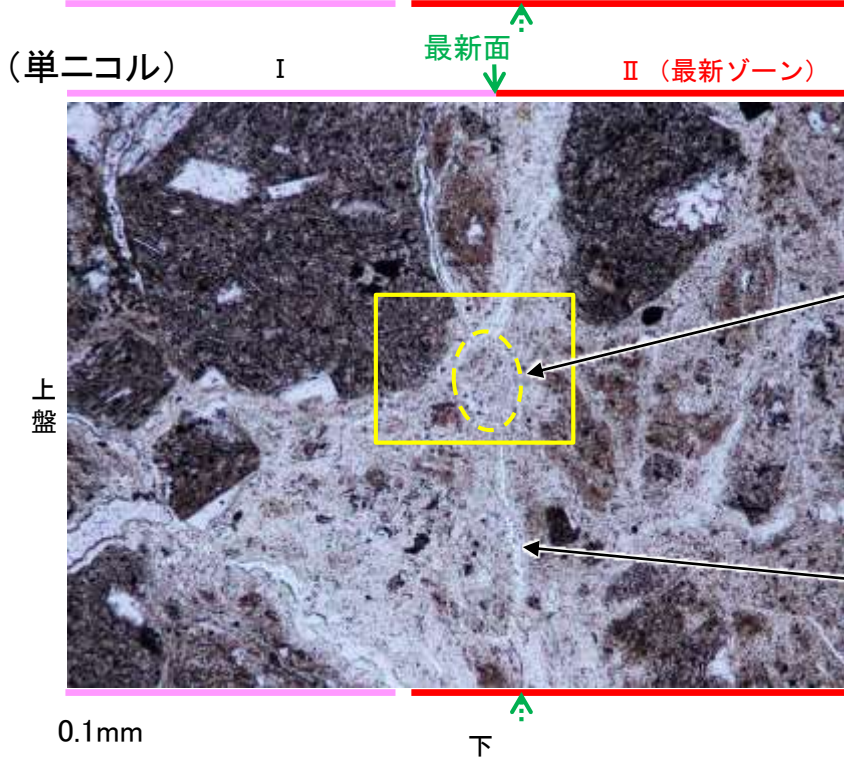
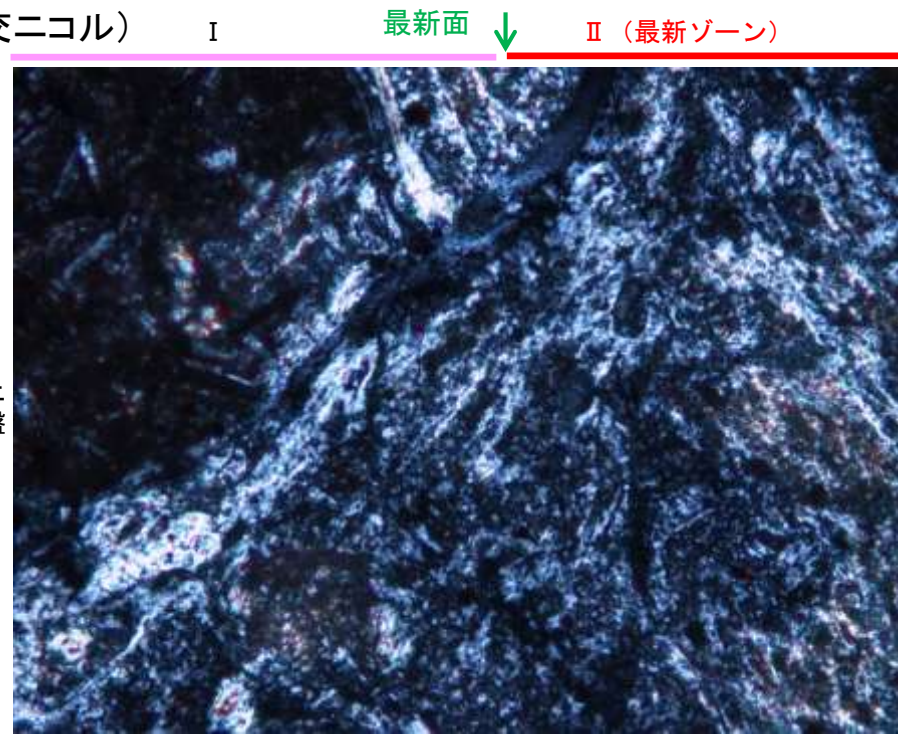
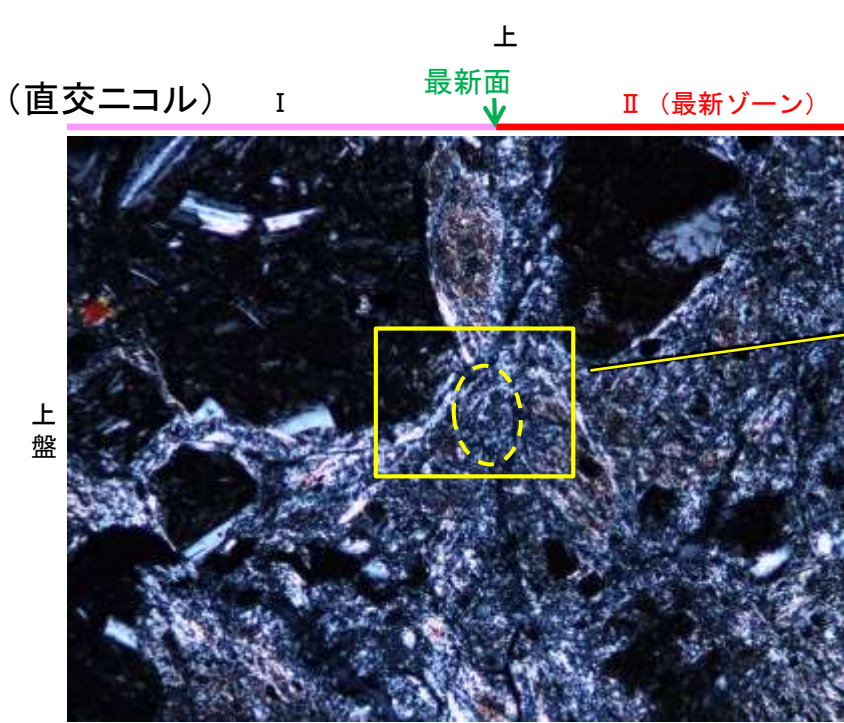


K-18\_H-0.2-75孔②

# 【割れ目や最新面を遮るように分布する粘土鉱物(範囲A)】

○範囲Aの最新面の延長位置に認められる最新面と同じ方向の割れ目はせん断面ではないと判断した(前頁)ものの、割れ目が最新面の不連続箇所的大部分に認められるため、この割れ目や最新面とI/S混合層との関係を詳細に確認した。

○その結果、割れ目が途切れて不連続になる箇所において、粘土鉱物(I/S混合層)が割れ目や最新面を遮るように分布し、この粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。



・割れ目が途切れて不連続になる箇所

下盤

・最新面の延長位置に認められる最新面と同じ方向の割れ目

上盤

0.1mm

下

拡大観察範囲写真

←… : 延長位置



・粘土鉱物(I/S混合層)が割れ目や最新面を遮るように分布し、この粘土鉱物(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。

下盤

上盤

0.1mm

詳細観察範囲a写真

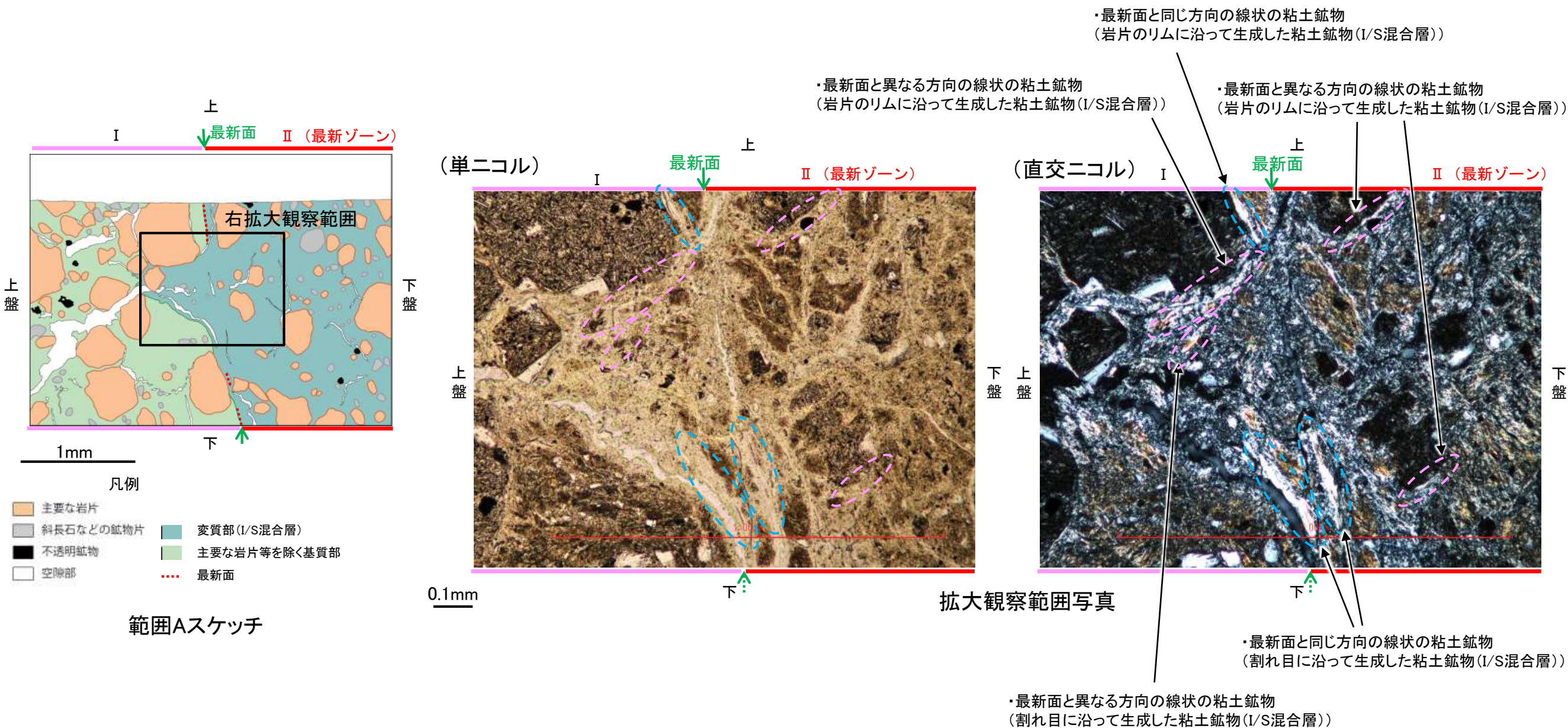
(下は割れ目や最新面を遮るように分布する粘土鉱物を加筆)



K-18\_H-0.2-75孔②

## 【線状の粘土鉱物の分布についての検討(範囲A)】

- 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.5-530, 5-532に示す。

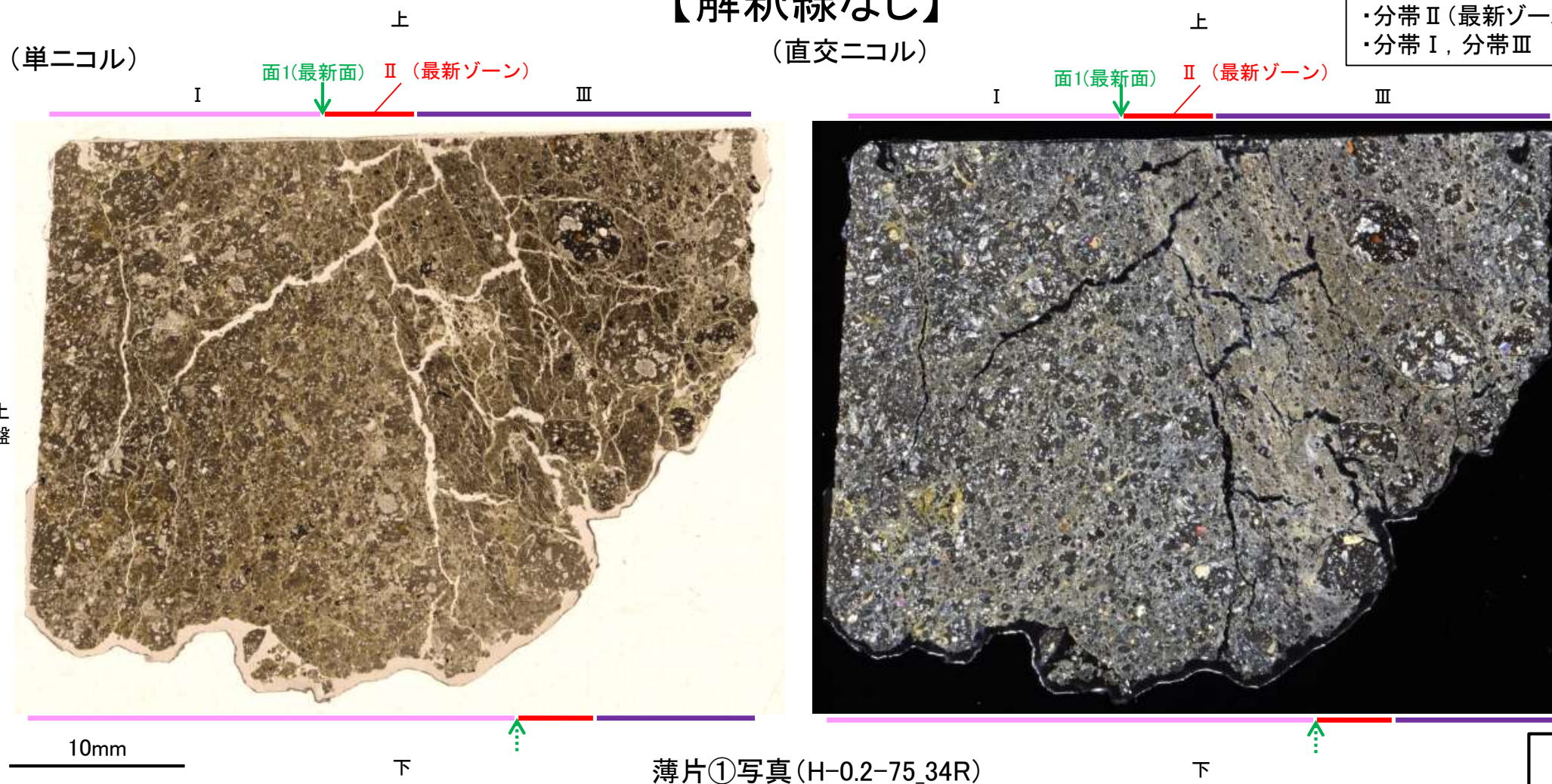


# 5.2.11 K-18 H-0.2-75孔① —最新面の認定(微視的観察)—

- 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※。
- 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】

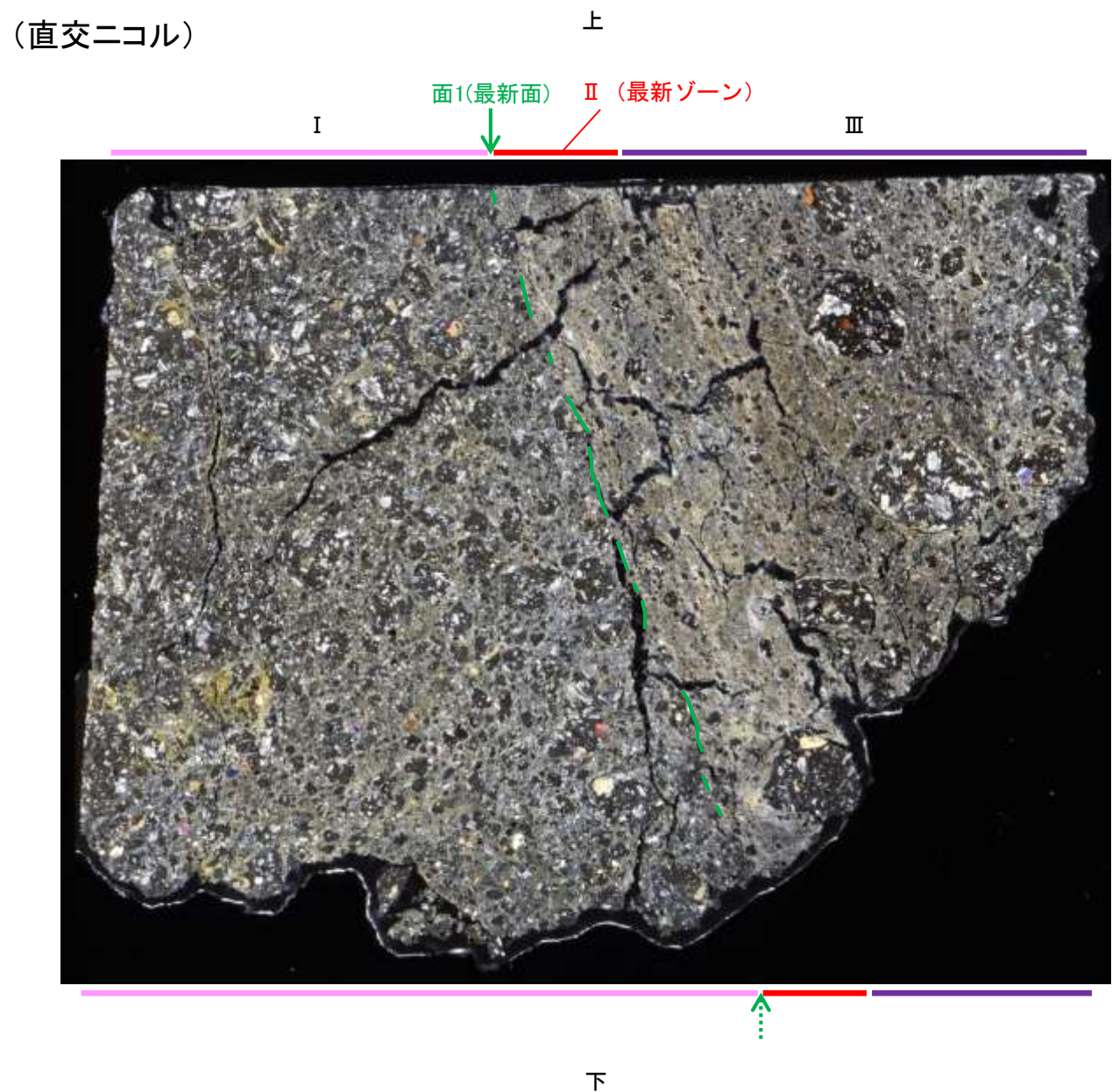
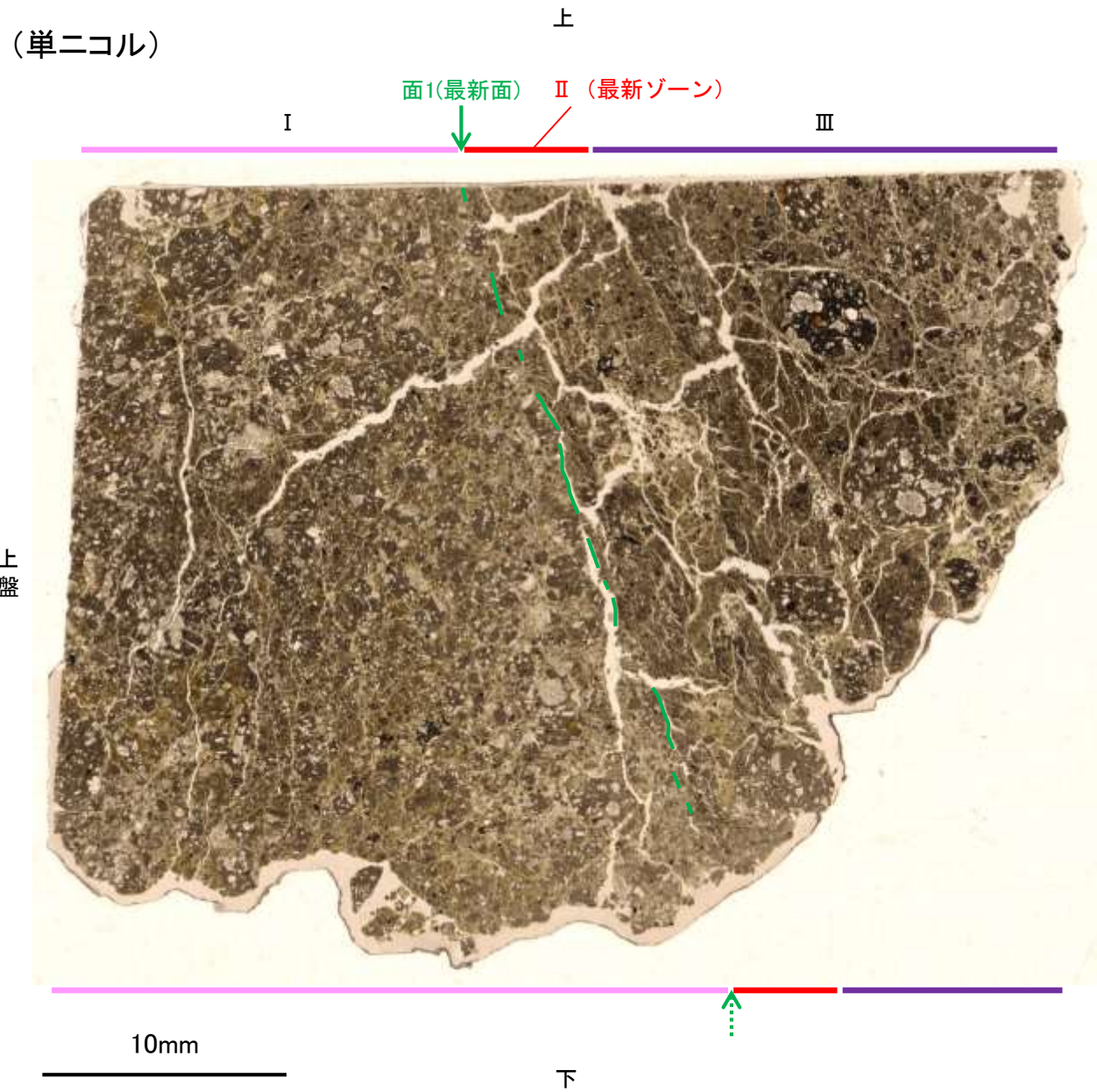


- Ⅰ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する。径6mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は角～亜角形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。
- Ⅱ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する。径4mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は亜角～亜円形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。
- Ⅲ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は亜角～亜円形である。基質中や割れ目, 岩片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



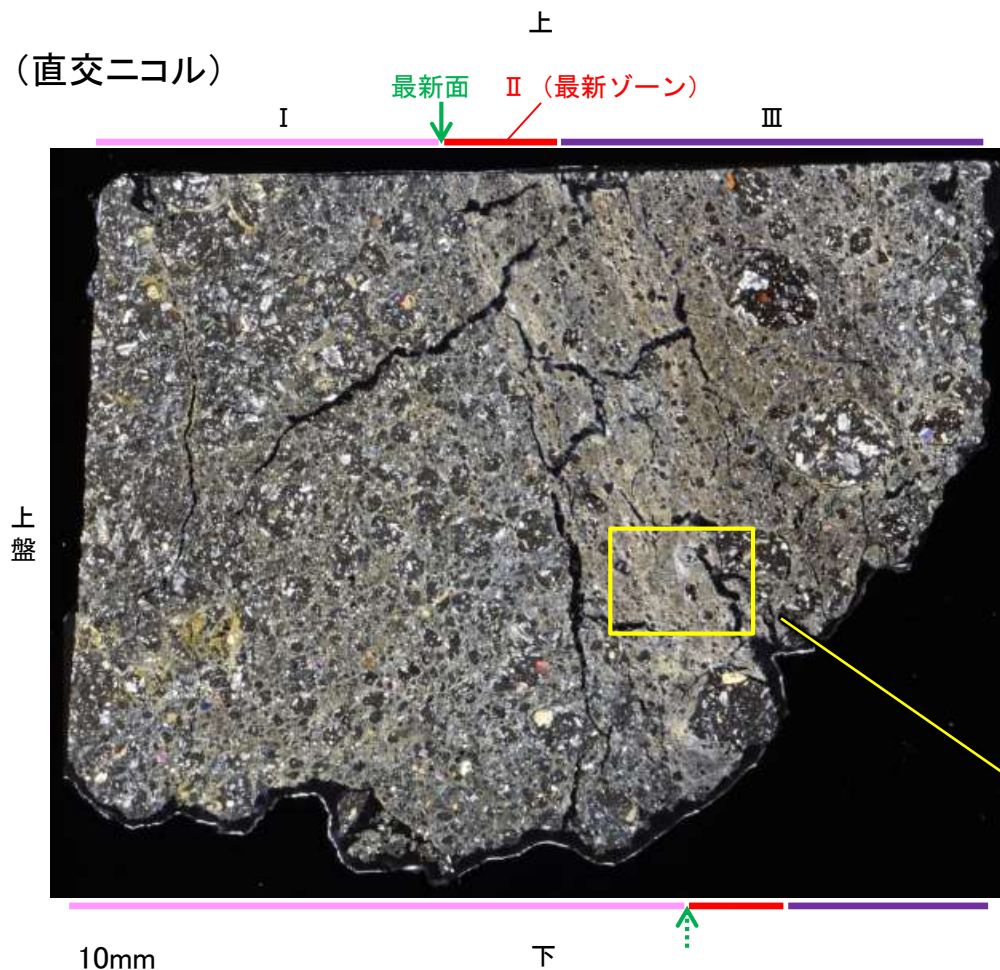
薄片①写真(H-0.2-75\_34R)

←… : 延長位置



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

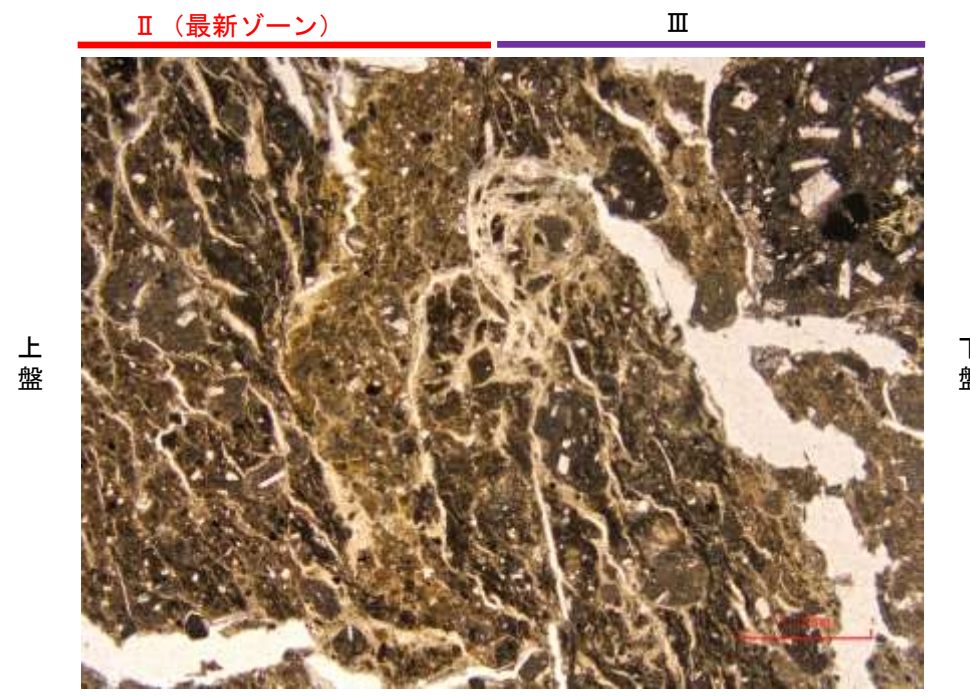
○薄片①の微視的観察(薄片観察)の結果, 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界は不明瞭で漸移的であり, せん断面は認められない。



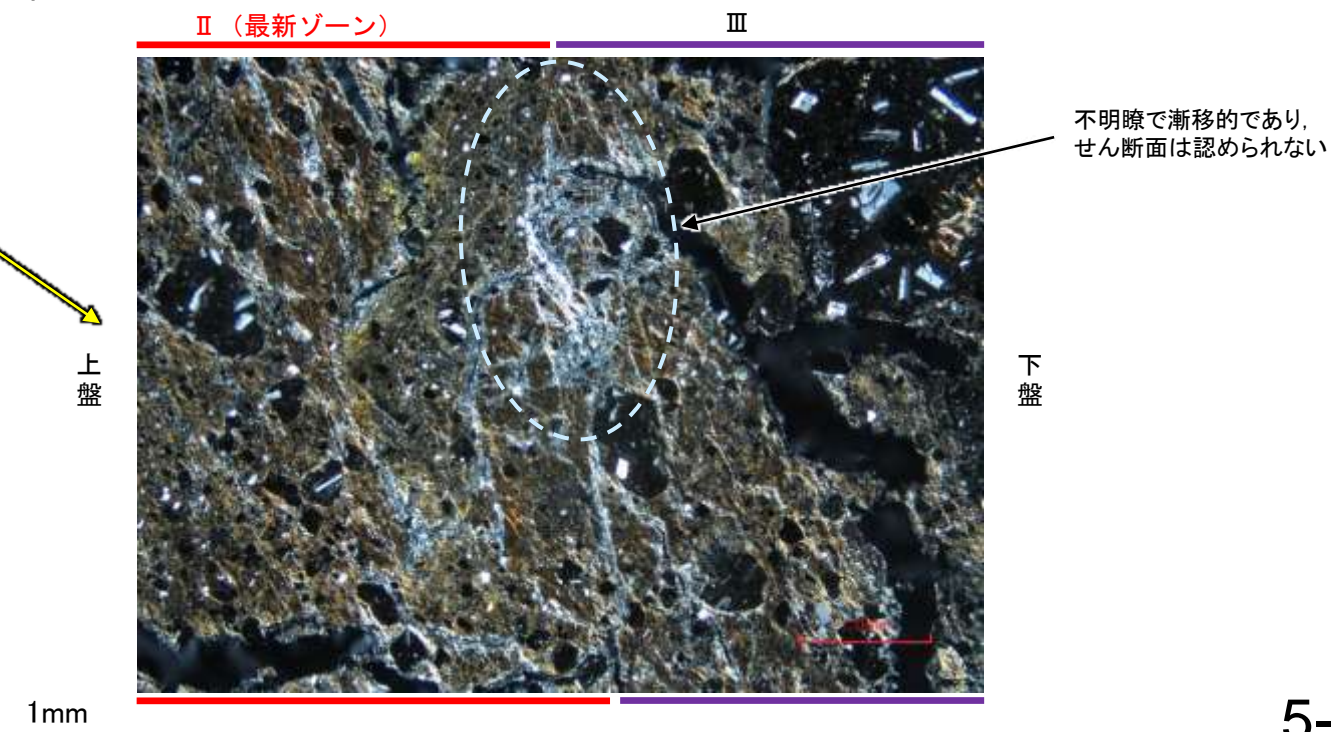
薄片①写真(H-0.2-75\_34R)

←… : 延長位置

(単ニコル)



(直交ニコル)



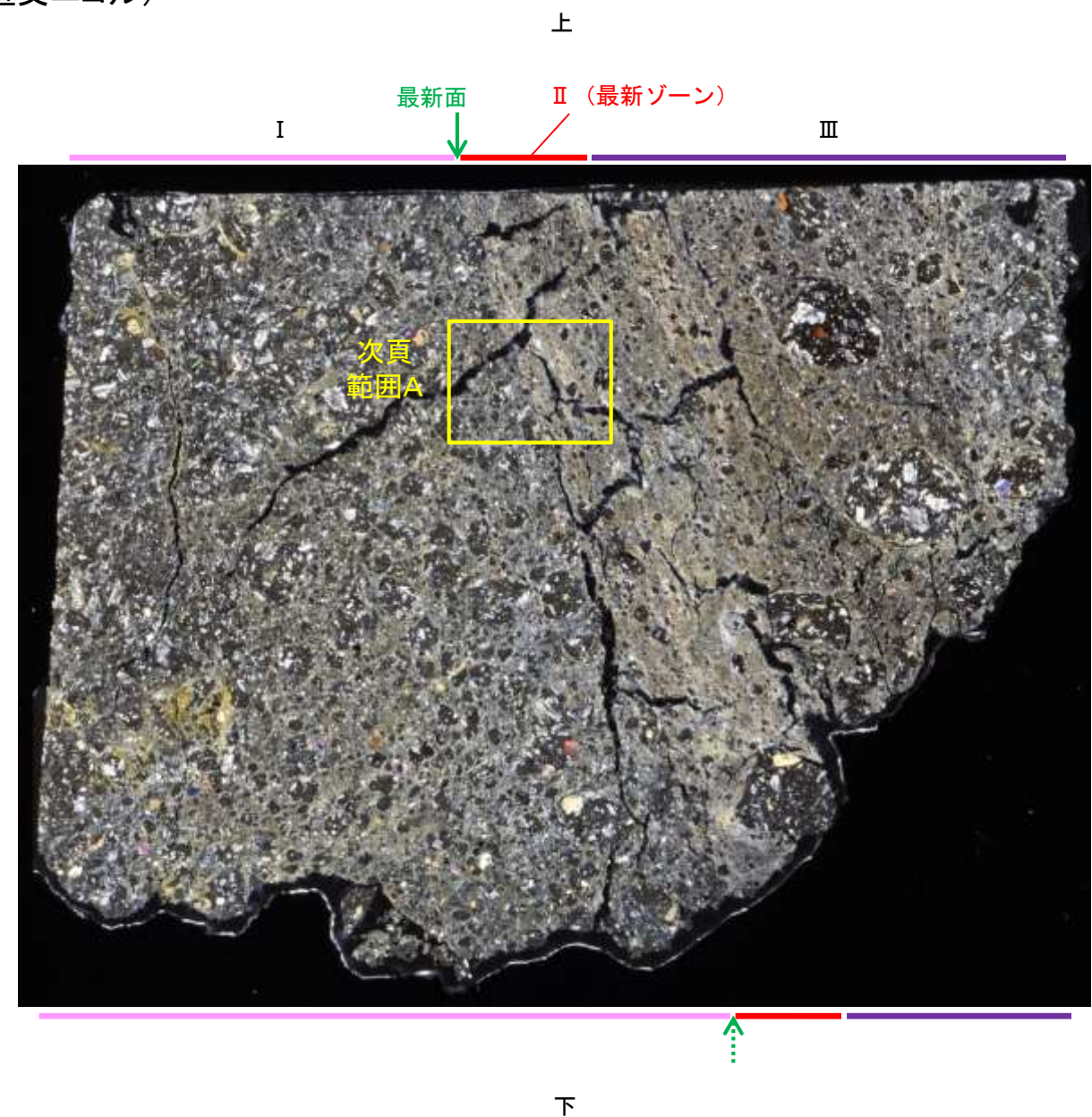
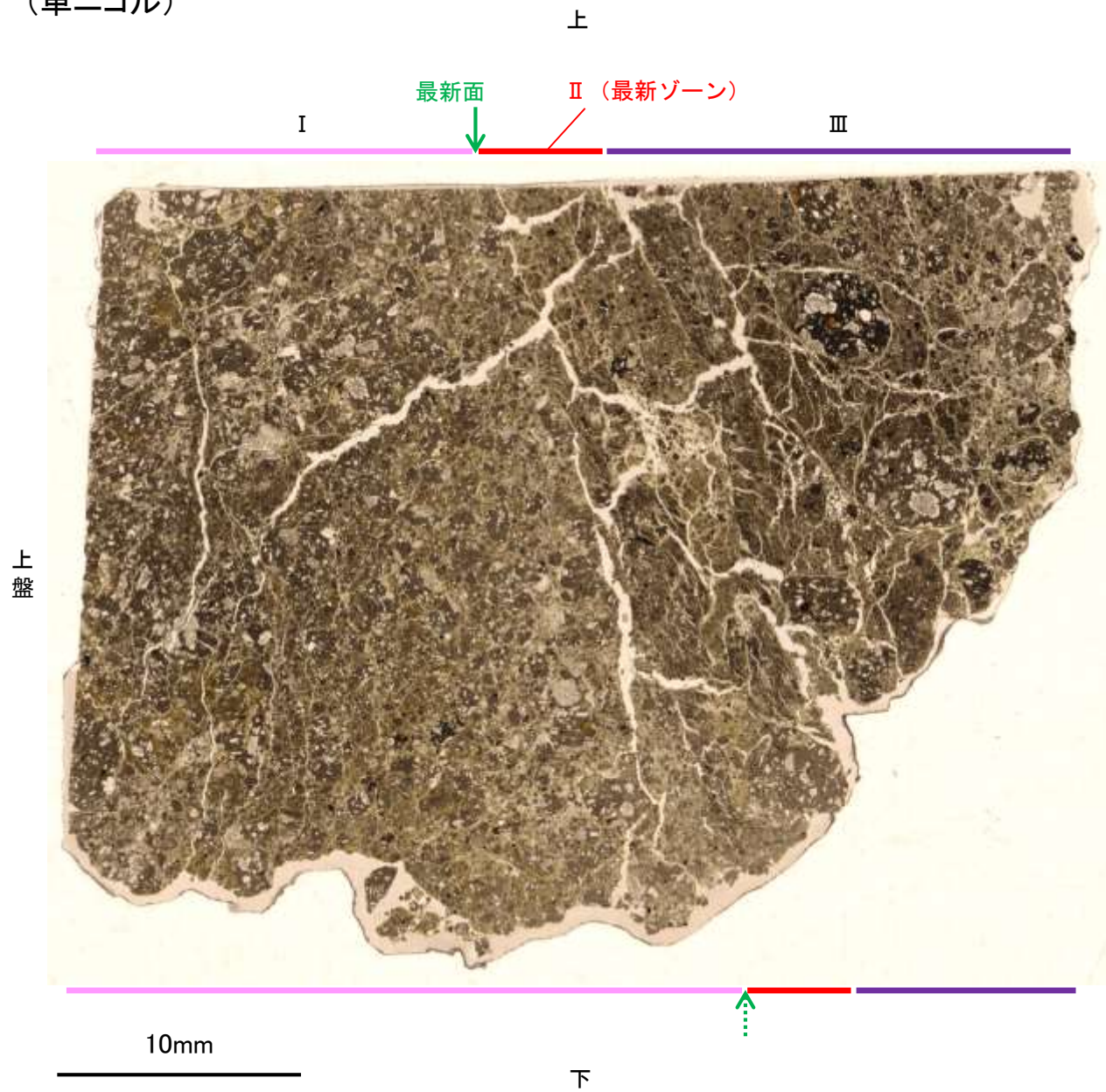


# 5.2.11 K-18 H-0.2-75孔① ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

○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)と最新面との関係を確認する。

(単ニコル)

(直交ニコル)



薄片①写真(H-0.2-75\_34R)

←… : 延長位置

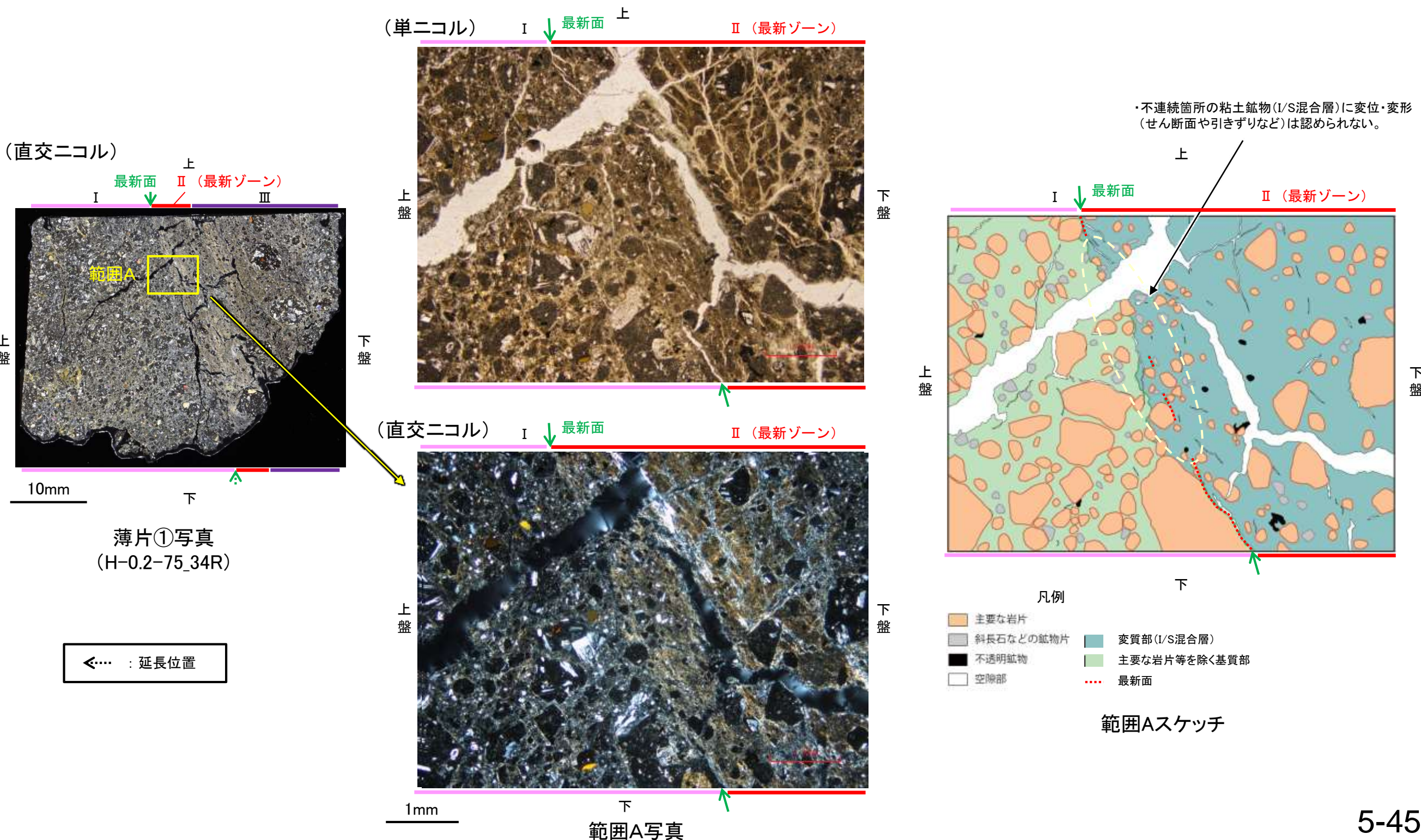


# 5.2.11 K-18 H-0.2-75孔① — 最新面とI/S混合層との関係(範囲A) —

○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、第1回現地調査(2021.11.18,19)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の再観察を行った結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を明瞭に横断していないと判断した。

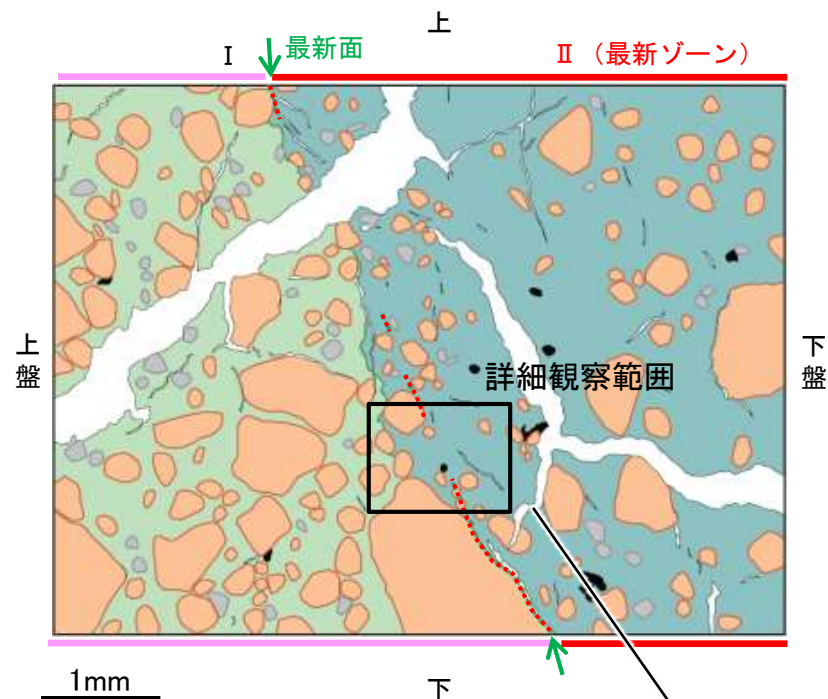
紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所





K-18\_H-0.2-75孔①

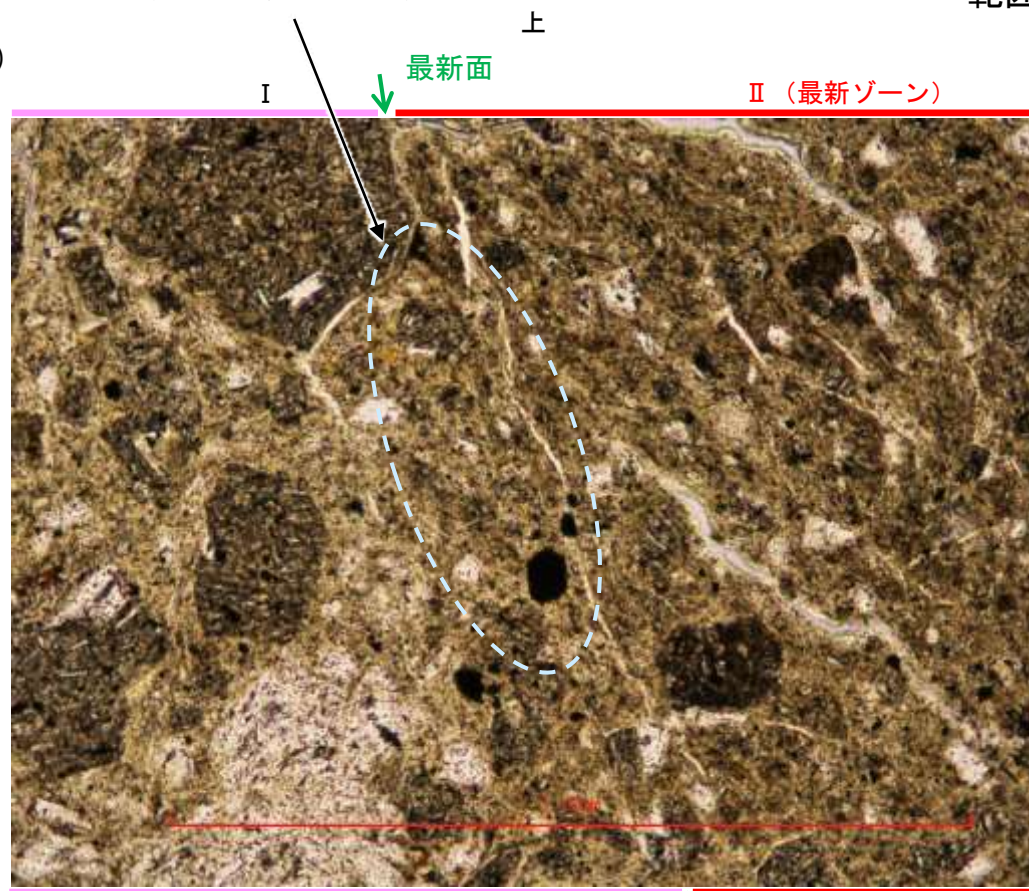
【詳細観察(範囲A)】



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

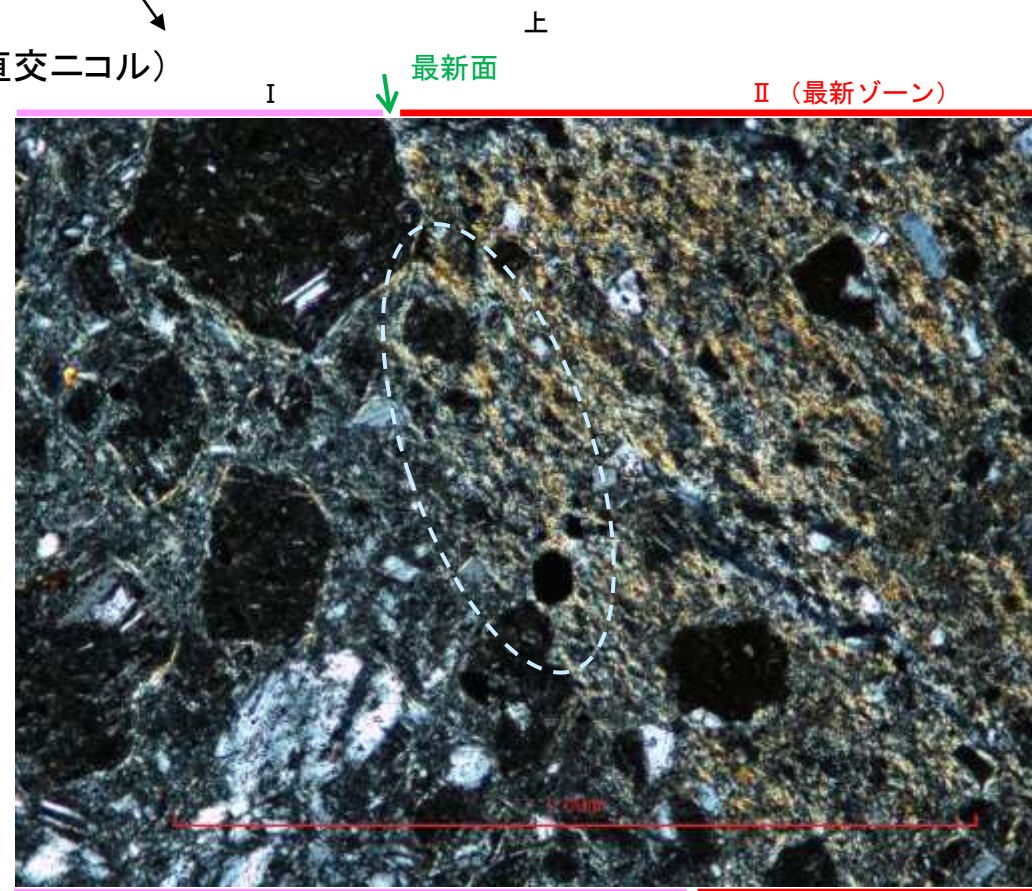
・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。

(単ニコル)



範囲Aスケッチ

(直交ニコル)



詳細観察範囲写真



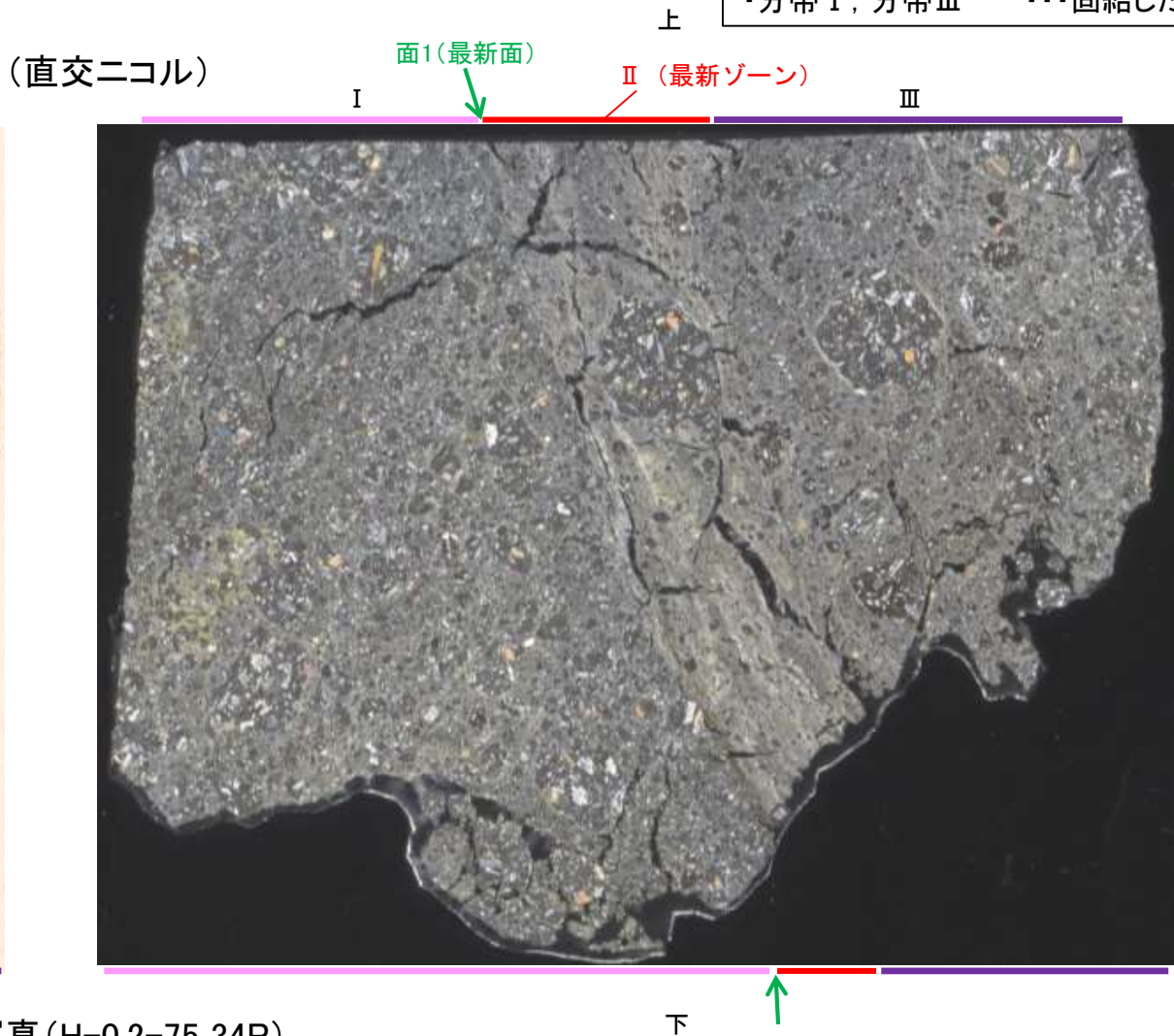
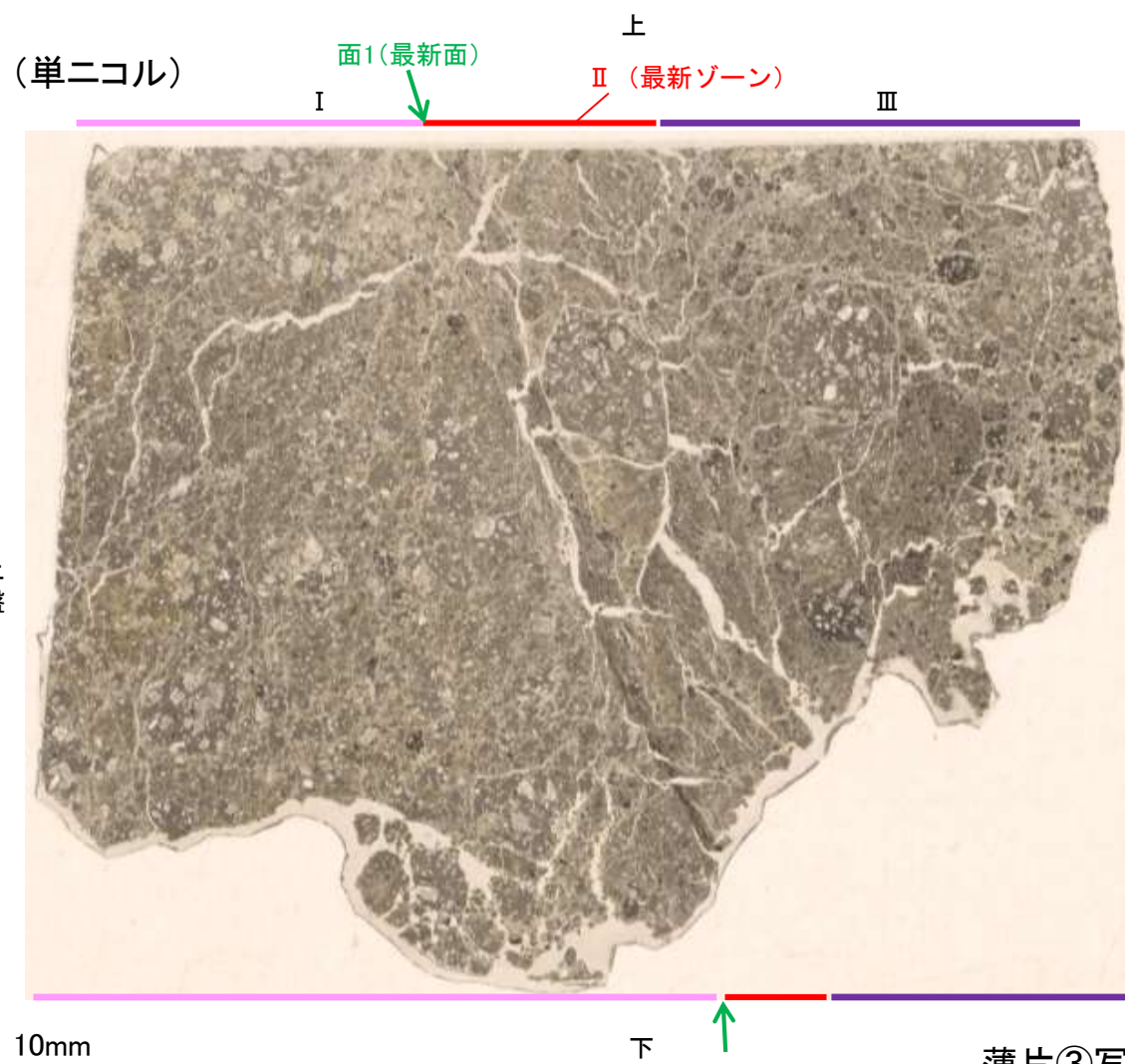
# 5.2.11 K-18 H-0.2-75孔③ —最新面の認定(微視的観察)—

- 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, 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



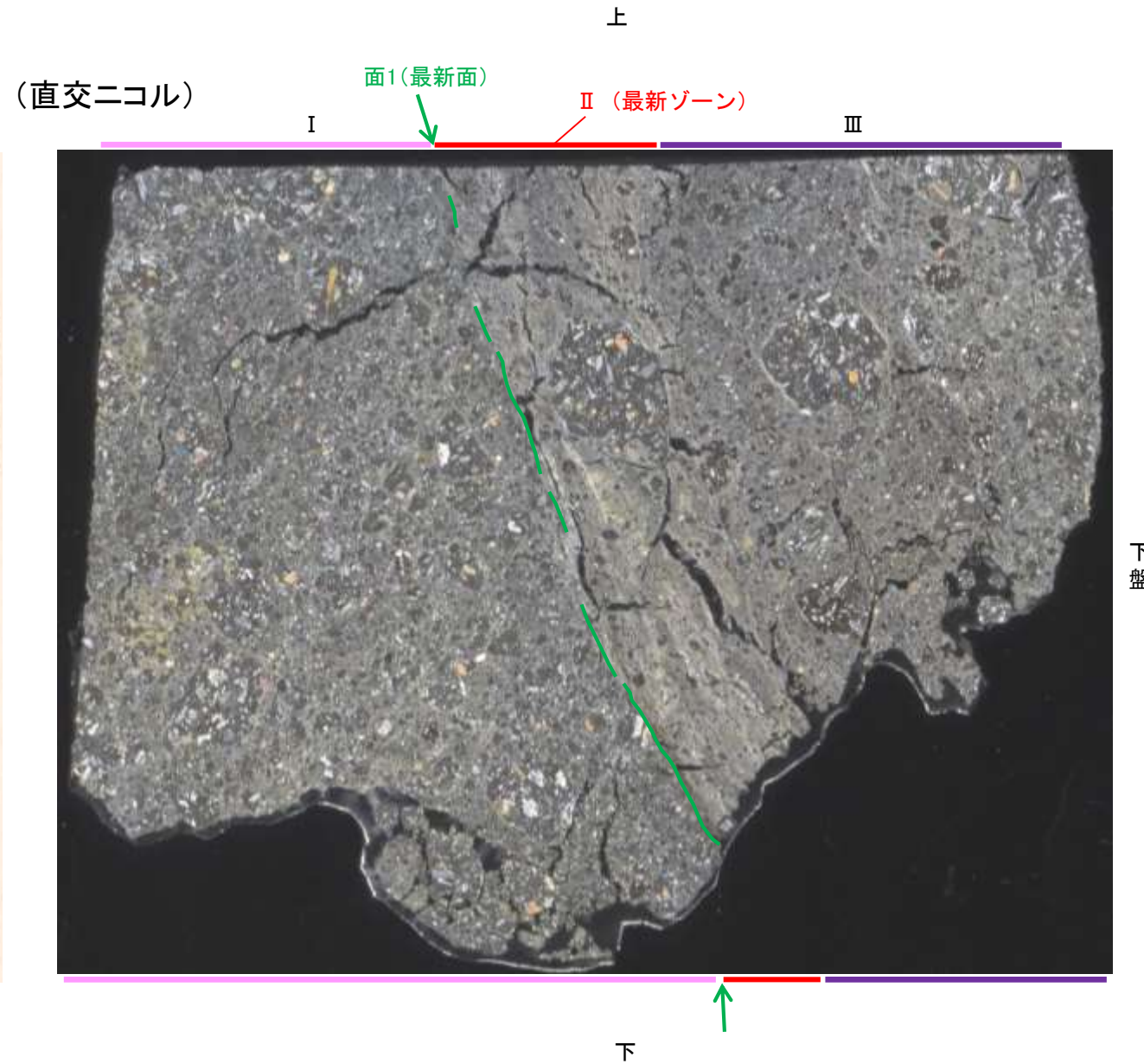
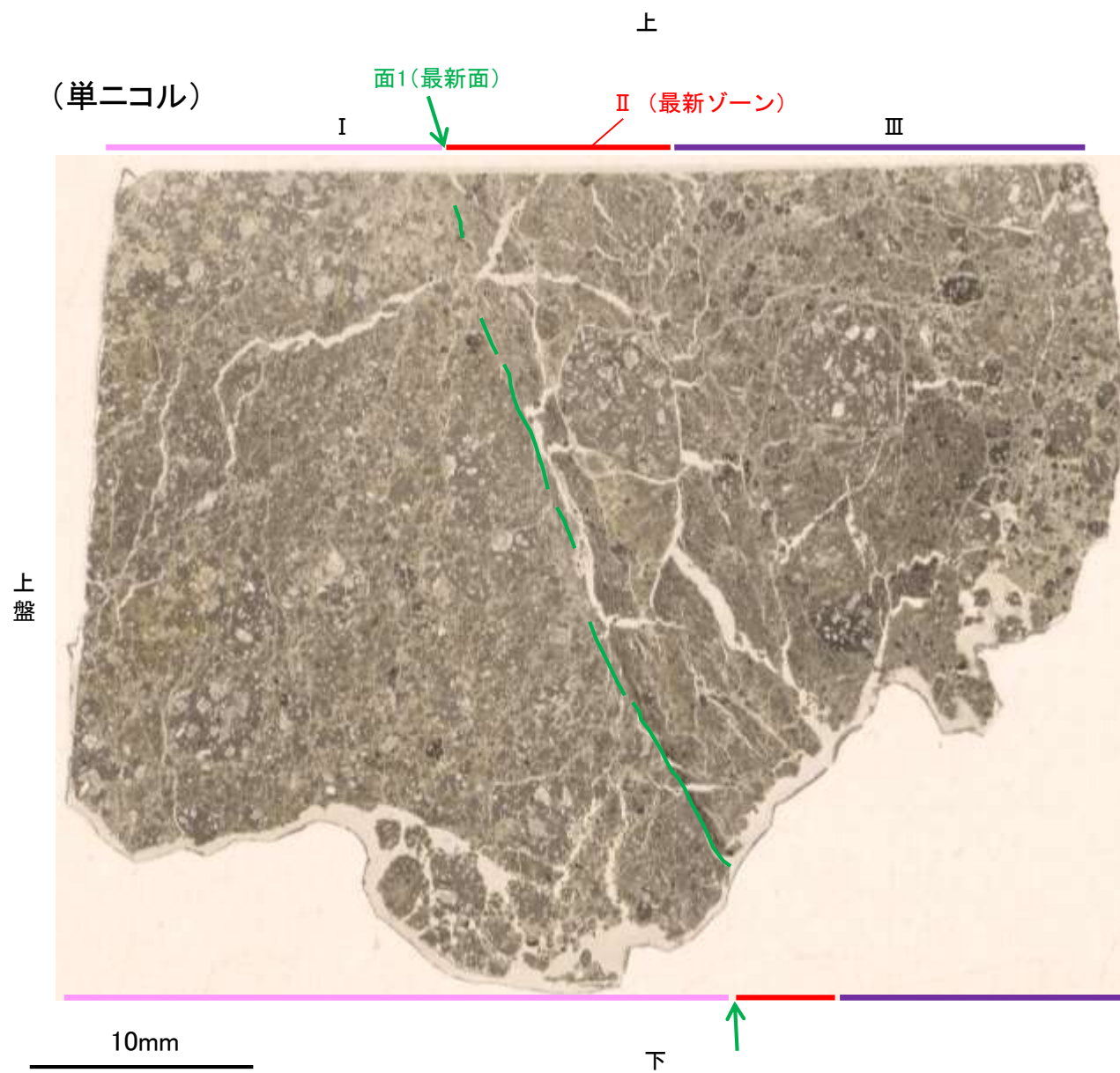
薄片③写真(H-0.2-75\_34R)

- 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】

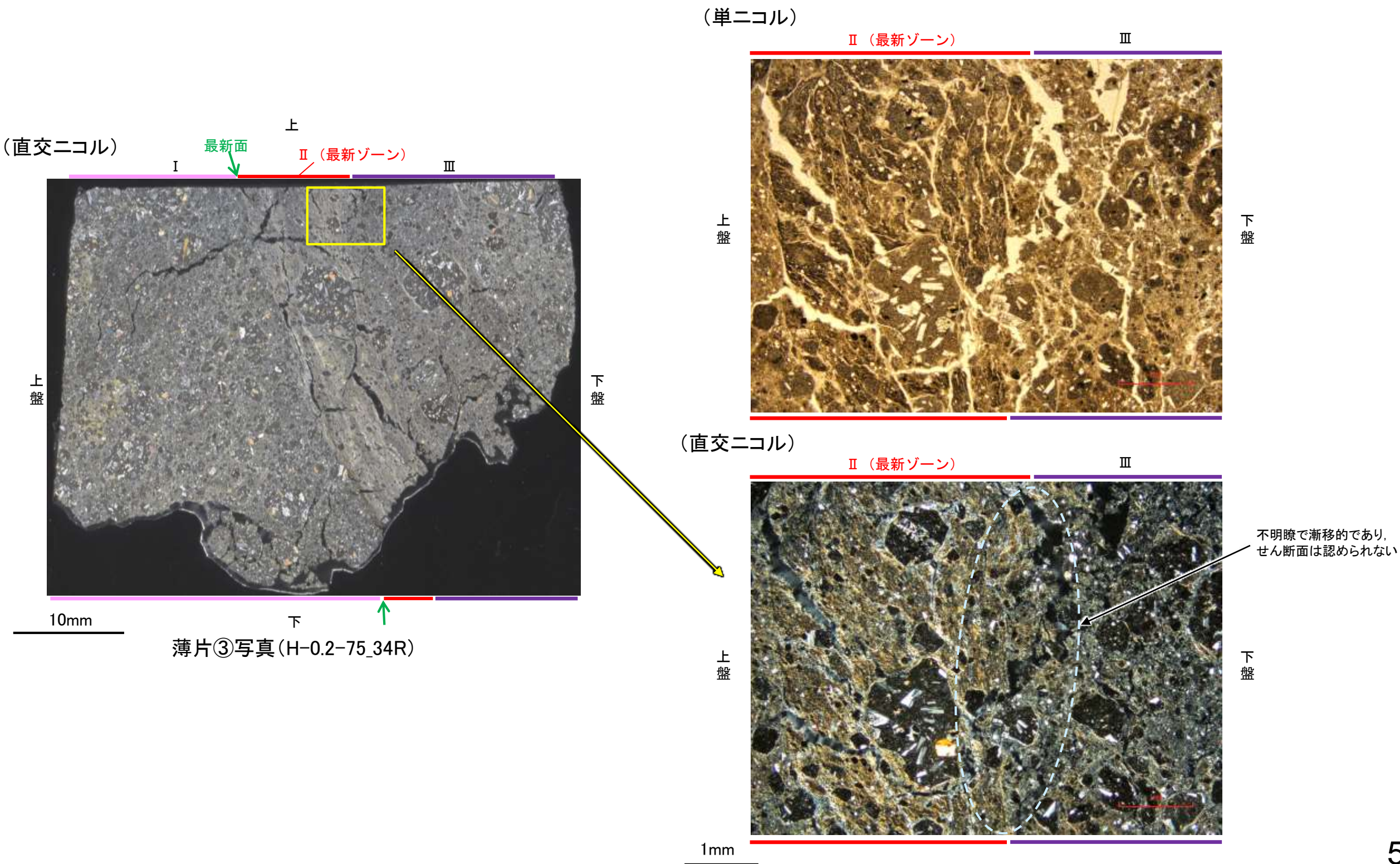


薄片③写真(H-0.2-75\_34R)



# 5.2.11 K-18 H-0.2-75孔③ —最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界—

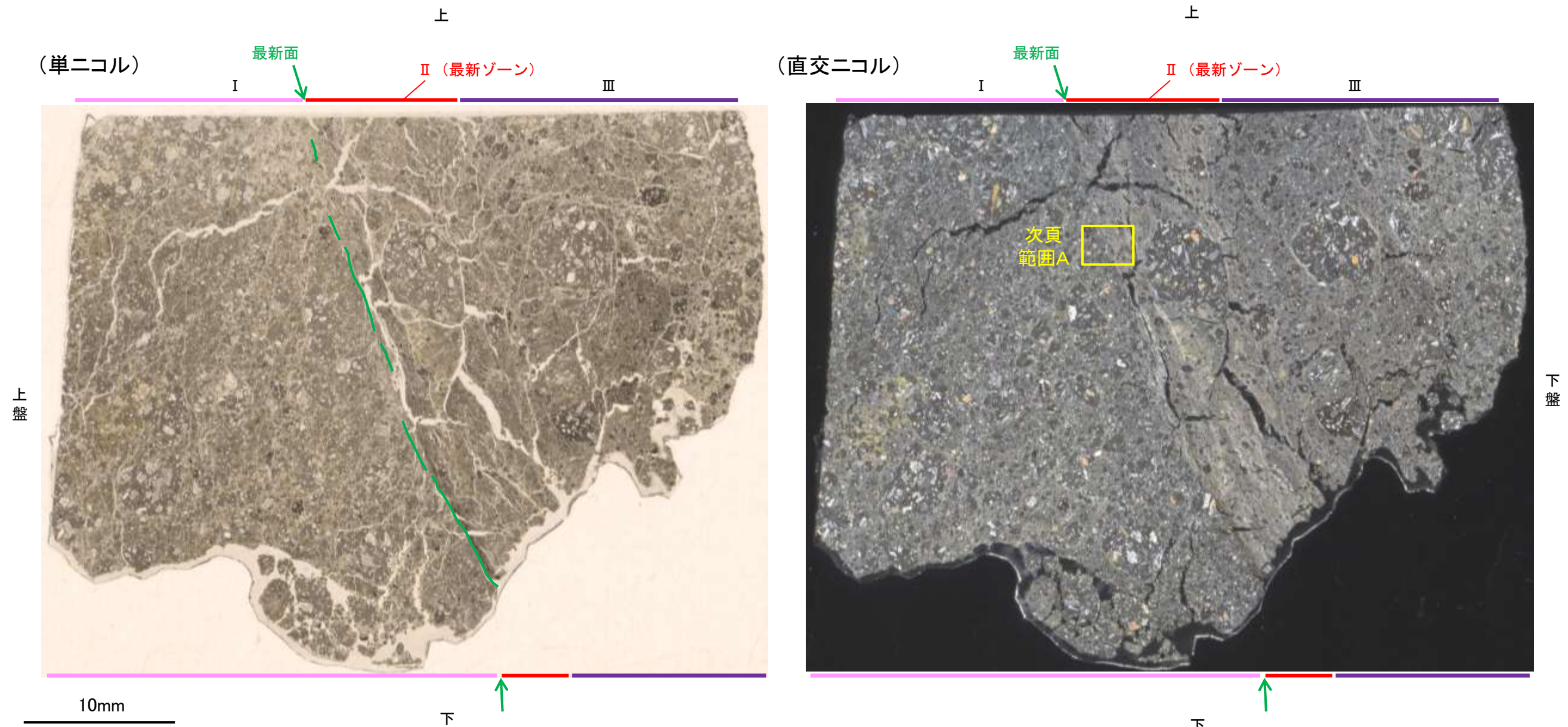
○薄片③の微視的観察(薄片観察)の結果, 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界は不明瞭で漸移的であり, せん断面は認められない。





# 5.2.11 K-18 H-0.2-75孔③ ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

○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)

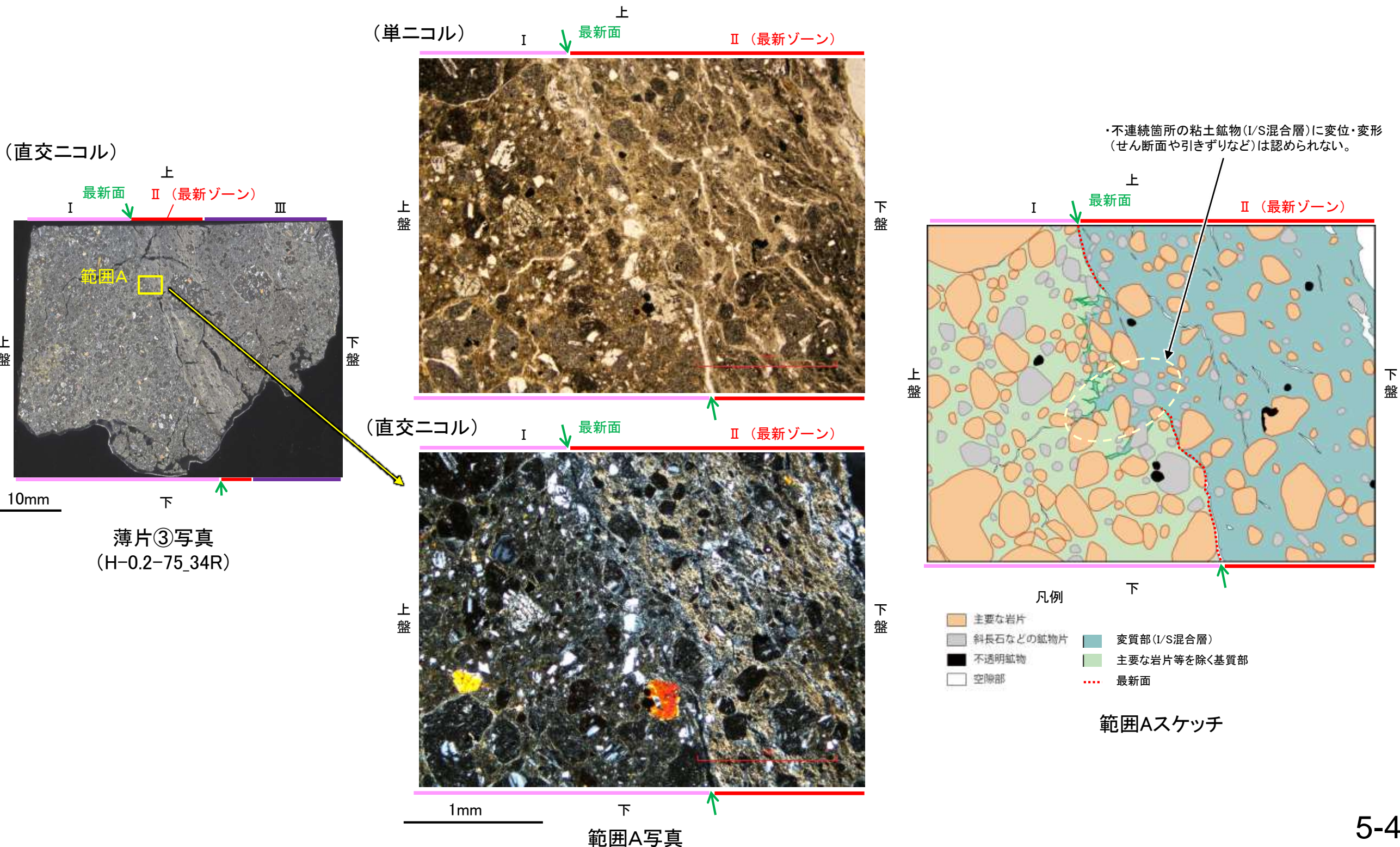


# 5.2.11 K-18 H-0.2-75孔③ — 最新面とI/S混合層との関係(範囲A) —

○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, 第2回現地調査(2022.10.13,14)における議論を踏まえ, 範囲Aの再観察を行った結果, 粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を明瞭に横断していないと判断した。

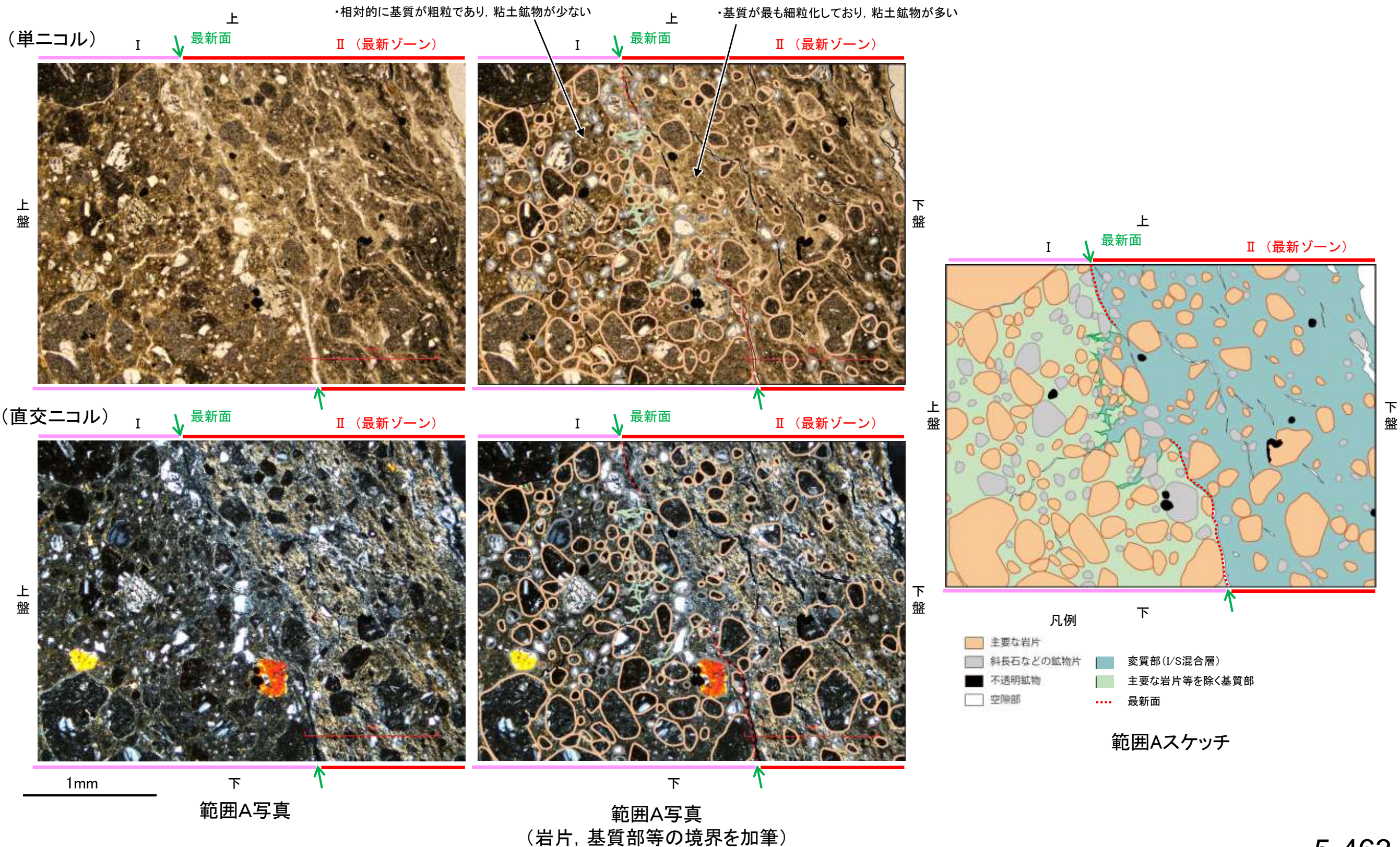
紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所





K-18\_H-0.2-75孔③

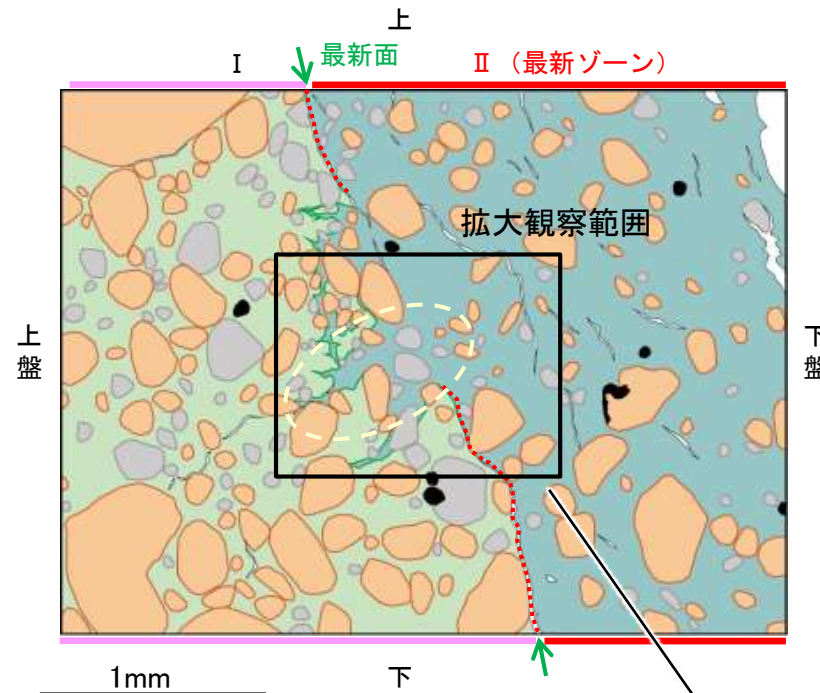
【写真とスケッチの対比(範囲A)】





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
  - 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

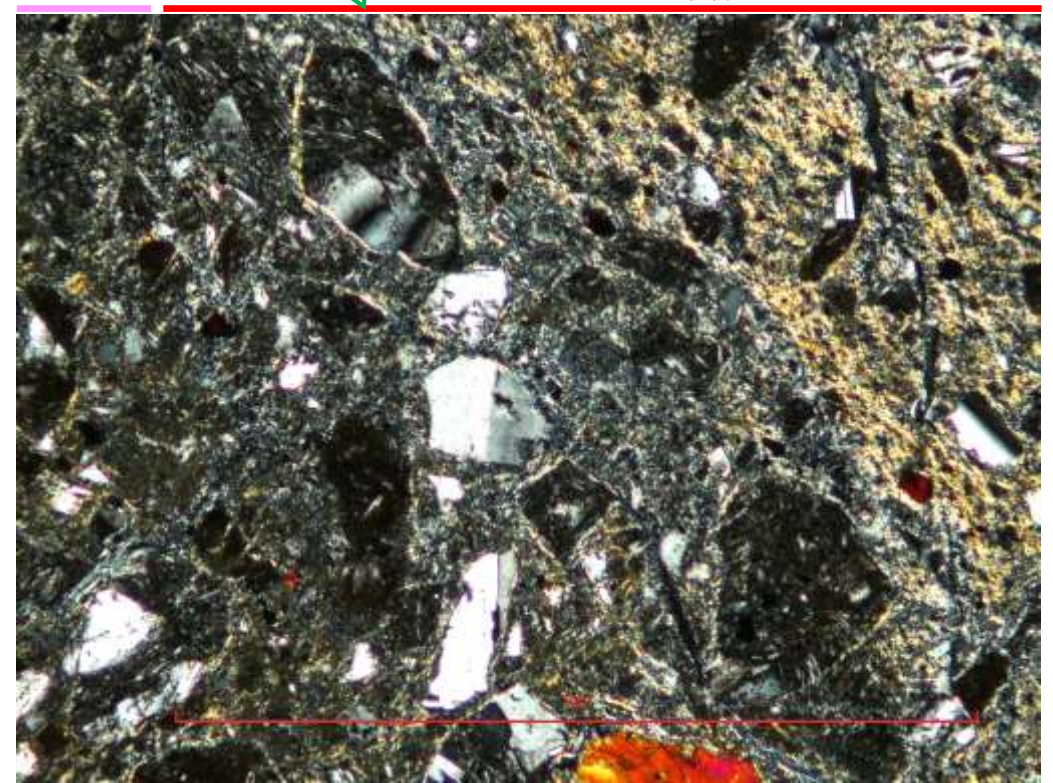
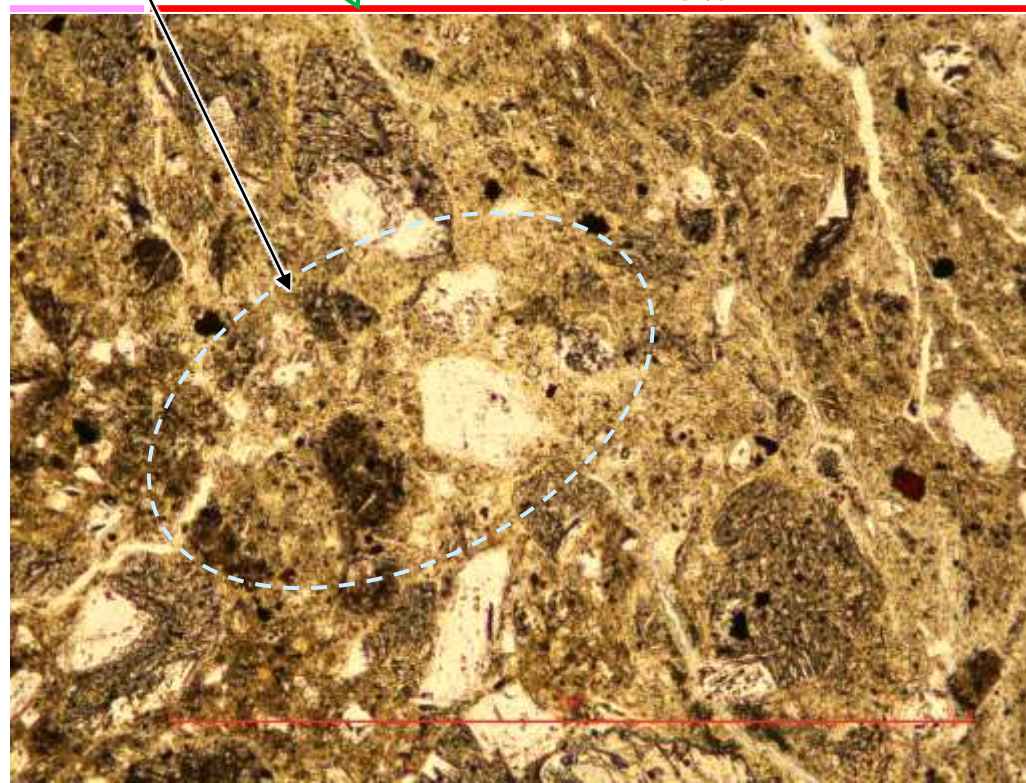
◀..... : 延長位置

・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  
(直交ニコル)

最新面  
I II (最新ゾーン)

(単ニコル)



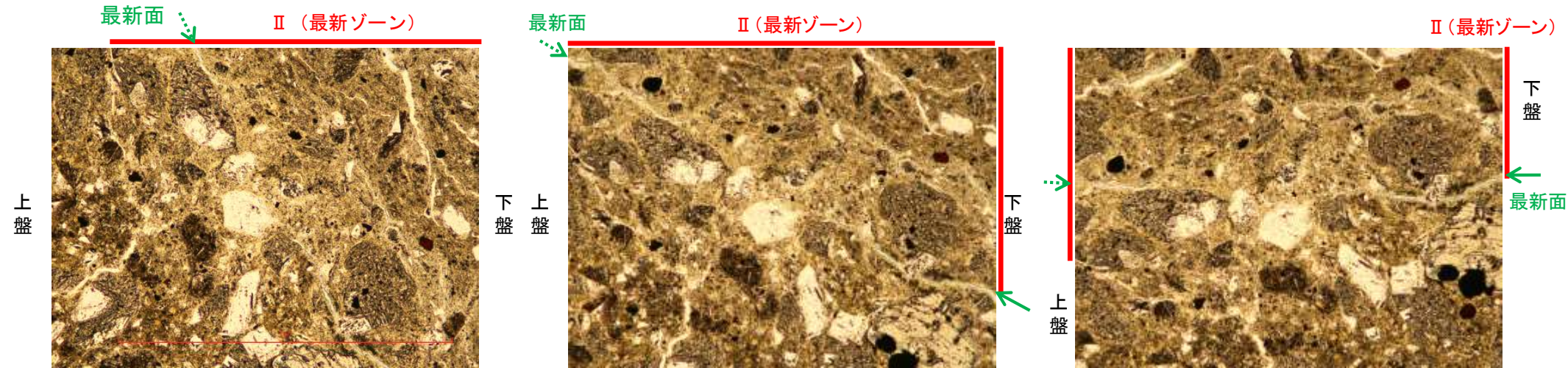
拡大観察範囲写真



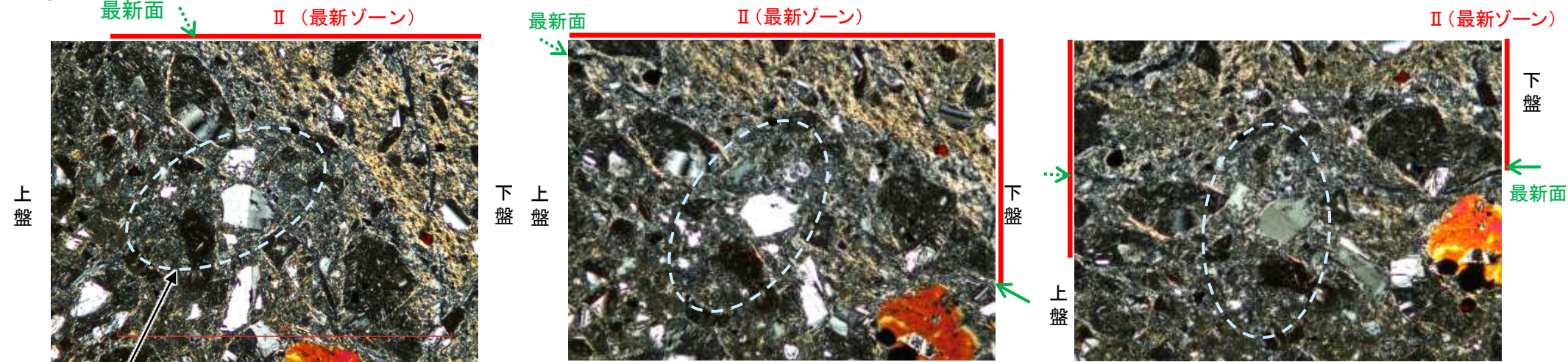
K-18\_H-0.2-75孔③

# 【ステージ回転(範囲A)】

(単ニコル)



(直交ニコル)



0.1mm

0° 回転

左30° 回転

左60° 回転

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

注入現象の事例  
(関西電力株式会社, 2016)

←… : 延長位置

- ・不連続箇所の粘土鉱物(1/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。
- ・注入の痕跡は認められない。



K-18\_H-0.2-75孔③

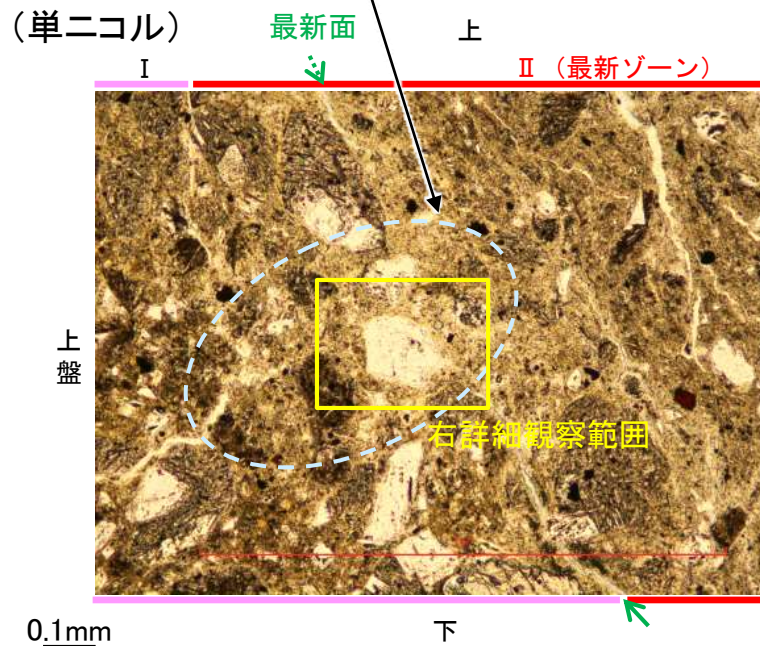
# 【詳細観察(範囲A)】

○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。

・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。

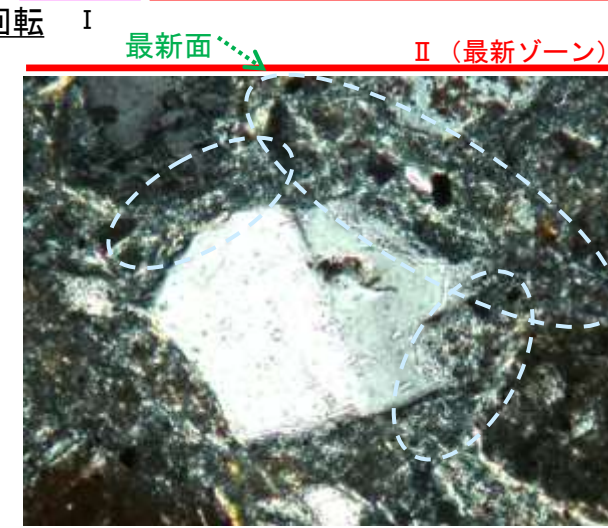
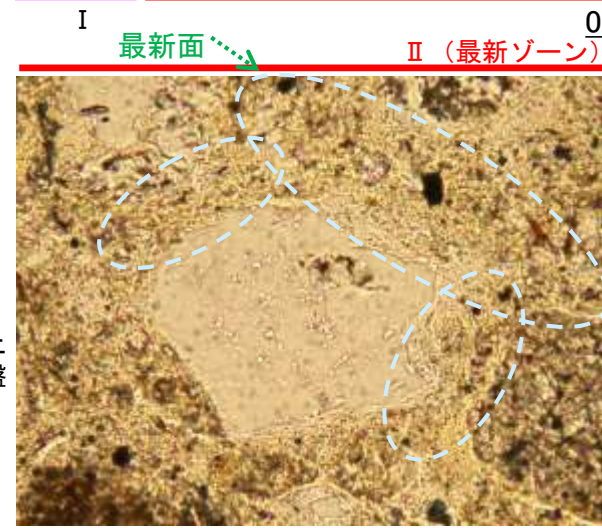
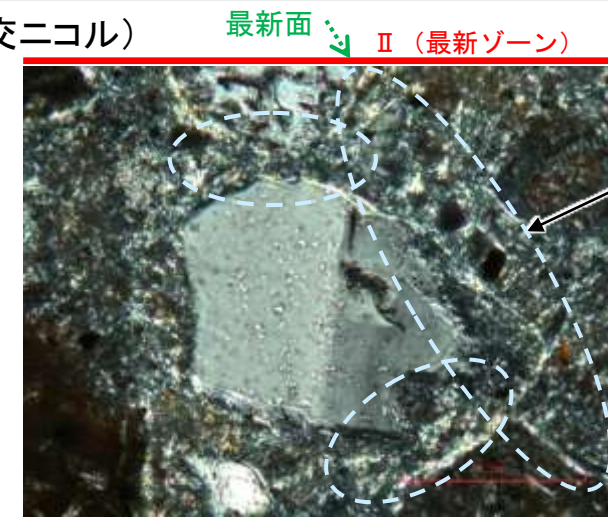
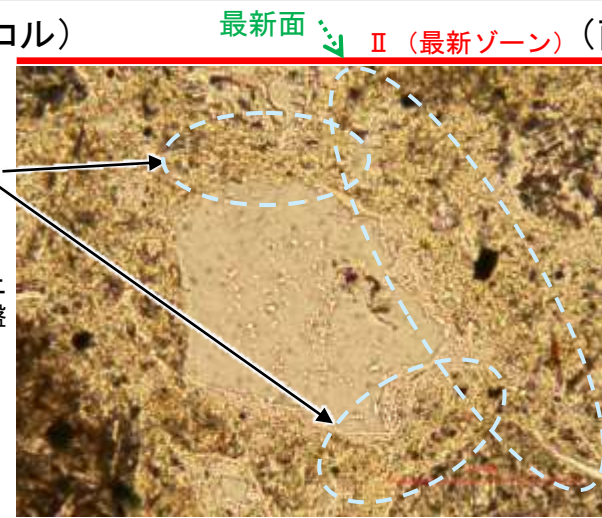
・粘土鉱物(I/S混合層)が岩片や鉱物片の間を埋めて分布する。

・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。



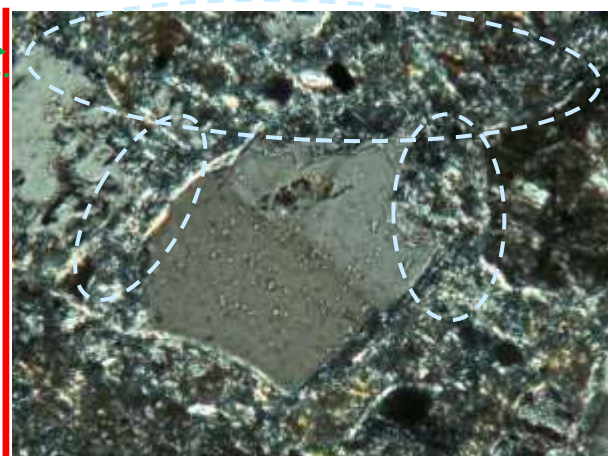
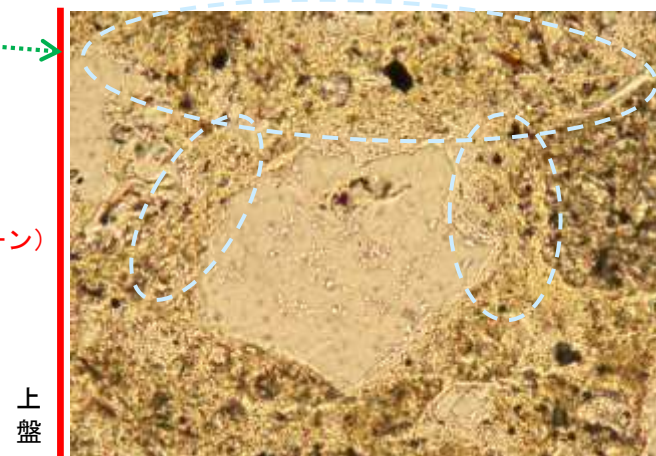
拡大観察範囲写真

(単ニコル)



0° 回転

最新面  
II (最新ゾーン)



左30° 回転

最新面  
II (最新ゾーン)



左60° 回転  
詳細観察範囲写真

←… : 延長位置



---

## 5.2.12 鉍物脈法(薄片観察)による活動性評価結果



# 5.2.12 鈳物脈法(薄片観察)による活動性評価結果 — S-1~S-5 —

評価対象断層	評価地点			評価に用いた鈳物脈	断層活動(最新面及び最新ゾーン)と鈳物脈の関係				評価結果
					鈳物脈の年代	最新面		最新ゾーン	
	孔名	薄片名	確認範囲			最新面1	最新面2		
S-1	H-6.7孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	—	—	・粘土鈳物(I/S混合層)が最新面1を横断して分布し、最新面1が不連続になっており、不連続箇所の粘土鈳物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、S-1(最新面1)の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。
			範囲B	I/S混合層	Ⓐ	—	△	—	・粘土鈳物(I/S混合層)が最新面2付近に分布し、最新面2が不連続になるものの、粘土鈳物(I/S混合層)が最新面2を明瞭に横断しておらず、最新面2と粘土鈳物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である。
		薄片②	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	—	—	・粘土鈳物(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、不連続箇所の粘土鈳物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、S-1の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。
			範囲B	I/S混合層	Ⓐ	—	○	—	
	H-6.6-1孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	—	—	・粘土鈳物(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、不連続箇所の粘土鈳物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、S-1の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。
			範囲B	I/S混合層	Ⓐ	—	○	—	
	M-12.5”孔	薄片①	範囲A	碎屑岩脈	Ⓐ	○	—	○	・碎屑岩脈が最新面及び最新ゾーン全体を横断して分布し、横断箇所に変位・変形は認められないことから、S-1の最新活動は、碎屑岩脈の形成以前である。
			範囲B	碎屑岩脈	Ⓐ	—	○		
	岩盤調査坑 No.25切羽	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	△		—	・粘土鈳物(I/S混合層)が最新面付近に分布し、最新面が不連続になるものの、粘土鈳物(I/S混合層)が最新面を明瞭に横断しておらず、最新面と粘土鈳物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である。
	H-6.5-2孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	△	—	—	・粘土鈳物(I/S混合層)が最新面1付近に分布し、最新面1が不連続になるものの、粘土鈳物(I/S混合層)が最新面1を明瞭に横断しておらず、最新面1と粘土鈳物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である。
範囲B			I/S混合層	Ⓐ	—	△	—	・粘土鈳物(I/S混合層)が最新面2付近に分布し、最新面2が不連続になるものの、薄片作成時等の乱れの影響を受けている可能性があり、最新面2と粘土鈳物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である。	
K-10.3SW孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○※	—	—	・粘土鈳物(I/S混合層)が最新面1を横断して分布し、最新面1が不連続になっており、不連続箇所の粘土鈳物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。 ※同一孔(K-10.3SW孔)において、最新面2と粘土鈳物(I/S混合層)との切り合い関係を明確にできなかったことから、範囲AだけではS-1の最新活動による変位・変形がないことが確認できないと判断した。	
		範囲B	I/S混合層	Ⓐ	—	△	—	・粘土鈳物(I/S混合層)が最新面2付近に分布し、最新面2が不連続になるものの、薄片作成時等の乱れの影響を受けている可能性があり、最新面2と粘土鈳物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である。	
S-2・S-6	F-8.5'孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○		—	・粘土鈳物(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、不連続箇所の粘土鈳物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。 ・また、この不連続箇所において、粘土鈳物(I/S混合層)が最新面を遮るように分布し、この粘土鈳物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、S-2・S-6の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。
	K-6.2-2孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	○	—	・粘土鈳物(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、不連続箇所の粘土鈳物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、S-2・S-6の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。
	E-8.5-2孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	△		—	・粘土鈳物(I/S混合層)が最新面付近に分布し、最新面が不連続になるものの、粘土鈳物(I/S混合層)が最新面を明瞭に横断しておらず、最新面と粘土鈳物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である。
範囲B			I/S混合層	Ⓐ	△		—		
S-4	E-8.60孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○		—	・粘土鈳物(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、不連続箇所の粘土鈳物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、S-4の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。
	E-8.50”孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	△	—	・粘土鈳物(I/S混合層)が最新面1を横断して分布し、最新面1が不連続になっており、不連続箇所の粘土鈳物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、S-4(最新面1)の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。 ・また、粘土鈳物(I/S混合層)が最新面2付近に分布し、最新面2が不連続になるものの、粘土鈳物(I/S混合層)が最新面2を明瞭に横断しておらず、最新面2と粘土鈳物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である。
			薄片②	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	○	—
	範囲B	I/S混合層		Ⓐ	—	○	—		
E-11.1SE-2孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	△	—	—	・粘土鈳物(I/S混合層)が最新面付近に分布し、最新面が不連続になるものの、薄片作成時等の乱れの影響を受けている可能性があり、最新面と粘土鈳物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である。	
		範囲B	I/S混合層	Ⓐ	△	△	—		
S-5	R-8.1-1-2孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○		—	・粘土鈳物(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、不連続箇所の粘土鈳物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、S-5の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。
	R-8.1-1-3孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	△		—	・粘土鈳物(I/S混合層)が最新面付近に分布し、最新面が不連続になるものの、粘土鈳物(I/S混合層)が最新面を明瞭に横断しておらず、最新面と粘土鈳物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である。
	H-5.4-4E孔	薄片①	主せん断面付近	—	—	△		△	・最新ゾーンは、周辺の固結した破碎部と類似した性状を有し、Y面は認められないことから、固結した破碎部形成以降の活動はないと考えられるものの、その形成年代については明確に判断できない。 ・最新ゾーンには明瞭な変質鈳物が認められず、変質鈳物と最新活動との関係が明確でない。

○: 最新面を横断する鈳物脈あるいは最新ゾーン中の鈳物脈に変位・変形が認められない

△: 断層による変位・変形の有無を明確に判断することができない

Ⓐ: 約12~13万年前以前に生成(形成)した

Ⓑ: 年代を明確に判断できない

—: 当該範囲では確認できない

緑色: 断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり、鈳物脈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(主たる根拠)

黄色: 緑色のうち、各評価対象断層の中で、最新面と鈳物脈との切り合い関係が最も明確であると評価したデータ



# 5.2.12 鈳物脈法(薄片観察)による活動性評価結果 —S-7~K-18—

コメントNo.134の回答

紫字:第1073回審査会合以降の追加変更箇所

○:最新面を横断する鈳物脈あるいは最新ゾーン中の鈳物脈に変位・変形が認められない

△:断層による変位・変形の有無を明確に判断することができない

Ⓐ:約12~13万年前以前に生成(形成)した

Ⓑ:年代を明確に判断できない

—:当該範囲では確認できない

緑色:断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり、鈳物脈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(主たる根拠)

黄色:緑色のうち、各評価対象断層の中で、最新面と鈳物脈との切り合い関係が最も明確であると評価したデータ

評価対象断層	評価地点			評価に用いた鈳物脈	鈳物脈の年代	断層活動(最新面及び最新ゾーン)と鈳物脈の関係			評価結果
	孔名	薄片名	確認範囲			最新面		最新ゾーン	
						最新面1	最新面2		
S-7	H-5.7' 孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	—	—	・粘土鈳物(I/S混合層)が最新面1を横断して分布し、最新面1が不連続になっており、不連続箇所の粘土鈳物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、S-7(最新面1)の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。
			範囲B	I/S混合層	Ⓐ	—	△	—	・粘土鈳物(I/S混合層)が最新面2付近に分布し、最新面2が不連続になるものの、粘土鈳物(I/S混合層)が最新面2を明瞭に横断しておらず、最新面2と粘土鈳物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である。
		薄片②	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	—	○	—	・粘土鈳物(I/S混合層)が最新面2を横断して分布し、最新面2が不連続になっており、不連続箇所の粘土鈳物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、S-7(最新面2)の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。
			範囲B	I/S混合層	Ⓐ	—	○	—	・粘土鈳物(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、不連続箇所の粘土鈳物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、S-7の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。
	H-5.4-1E孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	—	・粘土鈳物(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、不連続箇所の粘土鈳物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、S-7の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。	
S-8	F-6.75孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	—	—	・粘土鈳物(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、不連続箇所の粘土鈳物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、S-8の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。
			範囲B	I/S混合層	Ⓐ	○	—	—	・粘土鈳物(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、不連続箇所の粘土鈳物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、S-8の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。
K-2	G-1.5-80孔	薄片③	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	—	—	・粘土鈳物(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、不連続箇所の粘土鈳物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、K-2の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。
		薄片②	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	—	—	
		薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	—	—	
	H-1.1-87孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	△	—	・粘土鈳物(I/S混合層)が最新面1を横断して分布し、最新面1が不連続になっており、不連続箇所の粘土鈳物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、K-2(最新面1)の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。 ・また、粘土鈳物(I/S混合層)が最新面2付近に分布し、最新面2が不連続になるものの、粘土鈳物(I/S混合層)が最新面2を明瞭に横断しておらず、最新面2と粘土鈳物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である。
			範囲B	I/S混合層	Ⓐ	—	○	—	・粘土鈳物(I/S混合層)が最新面2を横断して分布し、最新面2が不連続になっており、不連続箇所の粘土鈳物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、K-2(最新面2)の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。
	H-1.1孔	薄片①	範囲A	オパールCT	Ⓑ	○	—	○	・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ものの、オパールCTはI/S混合層より低温で生成される変質鈳物であり、その生成年代については明確に判断できない。
範囲B			オパールCT	Ⓑ	○				
範囲C			オパールCT	Ⓑ	○				
	K-2露頭a地点	薄片①	主せん断面付近	—	—	△	△	・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、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ものの、その形成年代については明確に判断できない。	
K-3	M-2.2孔	薄片①ほか	破碎部全体	I/S混合層	Ⓐ	△	△	○	・最新ゾーンでは岩片間の基質中に粘土鈳物(I/S混合層)が網目状に分布し、その網目状の粘土鈳物(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、微細な脈状の粘土鈳物(I/S混合層)が、岩片付近の基質中の変質部から岩片の内部まで連続的に分布し、この粘土鈳物(I/S混合層)に礫の回転による変位・変形は認められないことから、K-3の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。
	N-2.3-1孔、K-2露頭a地点	薄片①	主せん断面付近	—	—	△	△	△	・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、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ものの、その形成年代について明確に判断できない。
K-14	H-0.3-80孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	—	—	・粘土鈳物(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、不連続箇所の粘土鈳物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、K-14の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。
	H'-1.3孔	薄片①	範囲A	フィリップサイト	Ⓐ	△	—	—	・最新面に接してフィリップサイトの柱状結晶や、最新面直近にフィリップサイトの十字状の自形結晶が晶出しており、これらの結晶に破碎や変形は認められないものの、薄片作成時等の乱れの影響を受けている可能性があり、最新面とフィリップサイトとの切り合い関係が不明確である。
K-18	H-0.2-75孔	薄片②	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	—	—	・粘土鈳物(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、不連続箇所の粘土鈳物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。 ・また、最新面の延長位置に認められる最新面と同じ方向の割れ目は、上部で途切れて不連続になっており、この不連続箇所において、粘土鈳物(I/S混合層)が割れ目や最新面を遮るように分布し、この粘土鈳物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、K-18の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。
		薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	△	—	—	・粘土鈳物(I/S混合層)が最新面付近に分布し、最新面が不連続になるものの、粘土鈳物(I/S混合層)が最新面を明瞭に横断しておらず、最新面と粘土鈳物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である。
	薄片③	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	△	—	—	・粘土鈳物(I/S混合層)が最新面付近に分布し、最新面が不連続になるものの、粘土鈳物(I/S混合層)が最新面を明瞭に横断しておらず、最新面と粘土鈳物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である。	
	H-0.2-60孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	△	—	—	・粘土鈳物(I/S混合層)が最新面付近に分布し、最新面が不連続になるものの、粘土鈳物(I/S混合層)が最新面を明瞭に横断しておらず、最新面と粘土鈳物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である。
薄片②		範囲A	I/S混合層	Ⓐ	△	—	—	・粘土鈳物(I/S混合層)が最新面付近に分布し、最新面が不連続になるものの、粘土鈳物(I/S混合層)が最新面を明瞭に横断しておらず、最新面と粘土鈳物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である。	



---

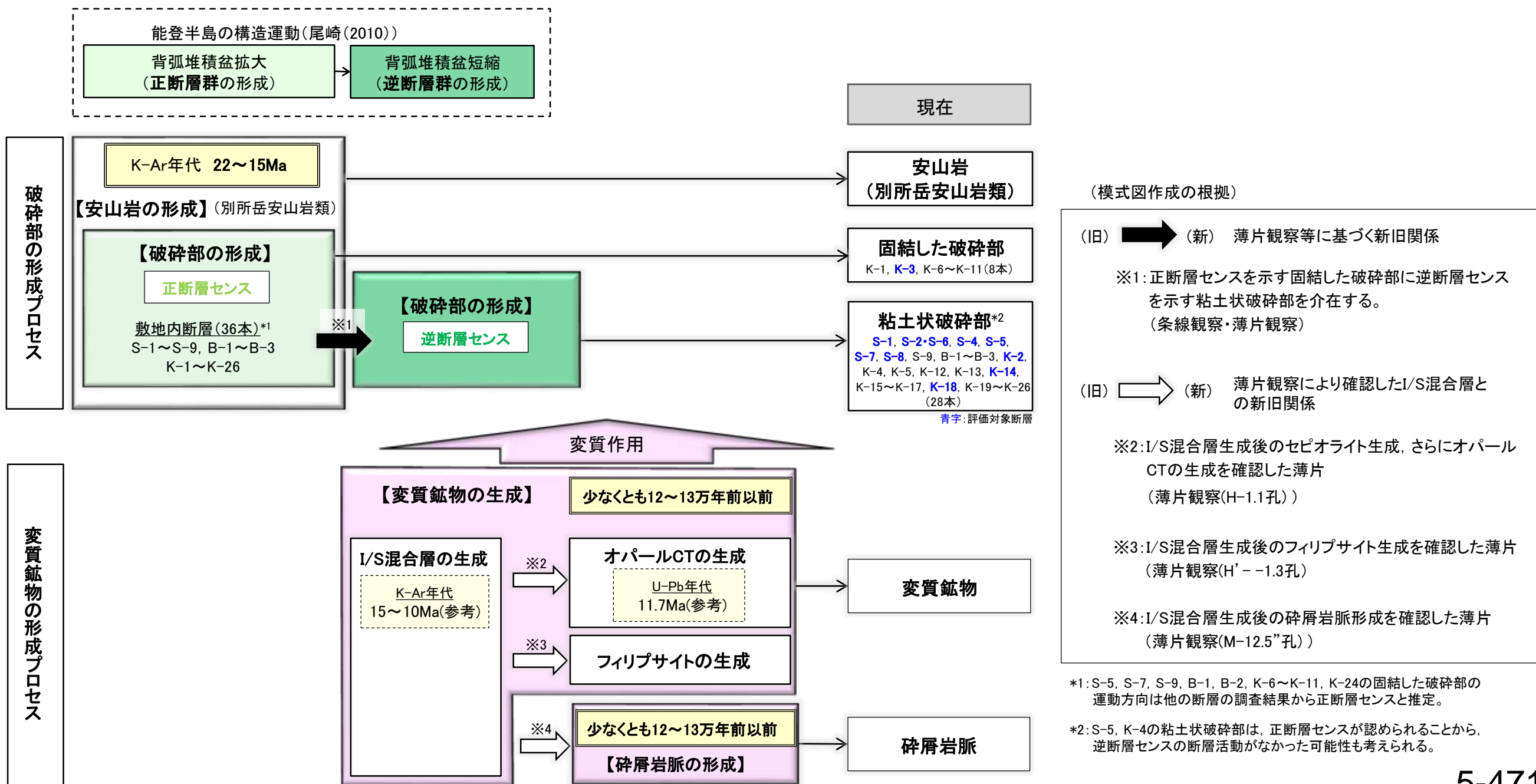
### 5.2.13 破砕部と変質鉱物の形成プロセス



# 5.2.13 破砕部と変質鉱物の形成プロセス ー概要ー

- 敷地における破砕部及び変質鉱物の形成プロセスについて、薄片観察等の観察事実を踏まえて整理した模式図を以下に示す。
- 現在の固結した破砕部に対応する破砕部は、安山岩形成時に正断層センスの断層活動によって形成され、現在の粘土状破砕部に対応する破砕部は、その後の逆断層センスの断層活動によって形成された。
- 変質鉱物は、少なくとも12~13万年前以前に生成した。なお、薄片観察により、I/S混合層とその他の変質鉱物の新旧関係として、I/S混合層生成後のオパールCT生成、フィリップサイト生成、碎屑岩脈形成を確認した。
- 変質鉱物を確認した位置について、次頁に位置図と表で示す。
- また、断層活動と鉱物脈法による活動性評価に用いた変質鉱物等(I/S混合層、碎屑岩脈)との関係について、P.5-473, 5-474に模式図で示す。

■破砕部と変質鉱物の形成プロセス(模式図)





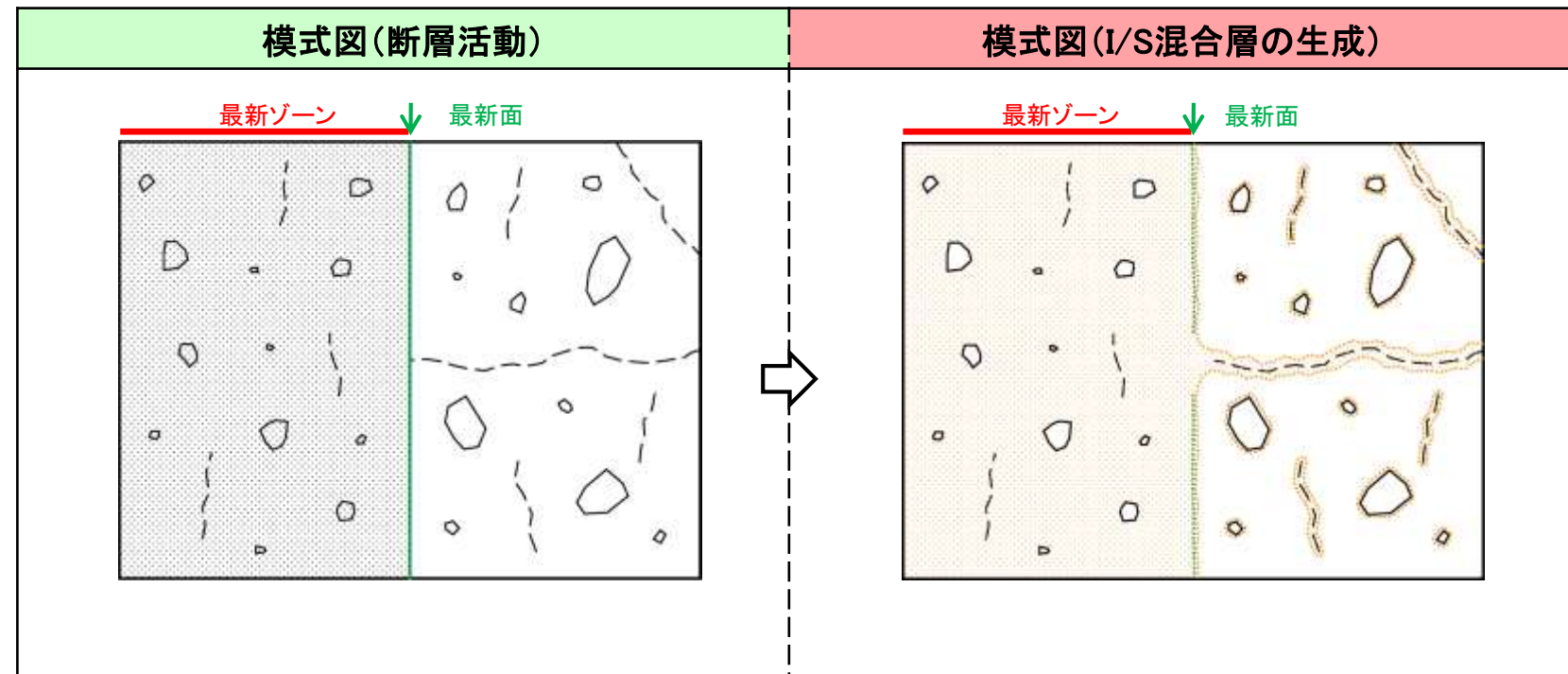
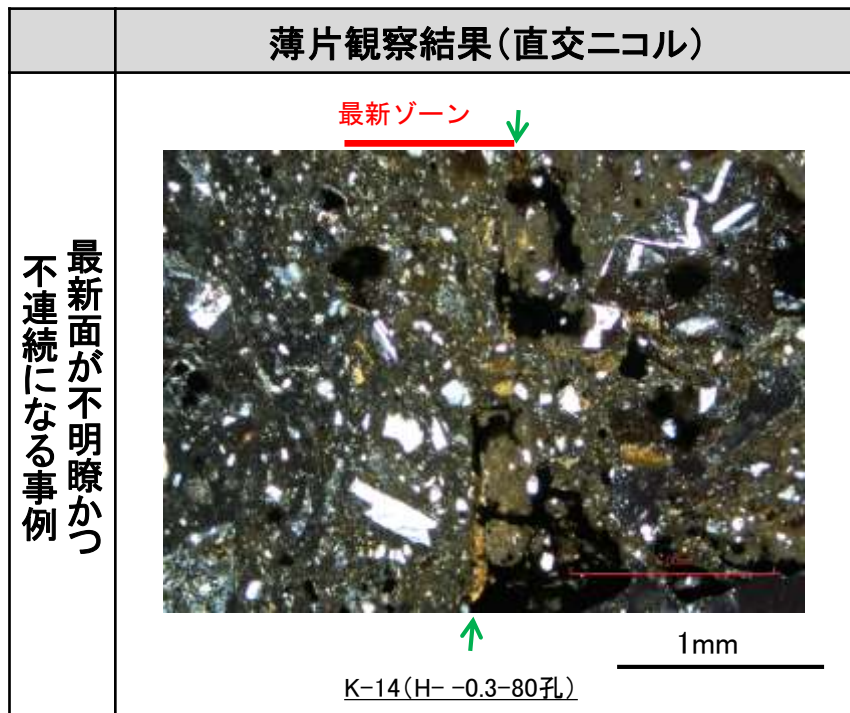




## 5.2.13 破碎部と変質鉱物の形成プロセス –断層活動とI/S混合層の関係–

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

観察事実	解釈
<ul style="list-style-type: none"> <li>・巨視的観察で抽出された主せん断面において薄片観察を行った結果, 周囲よりも細粒なゾーン(最新ゾーン)を抽出した。(例:P.5-424, 5-425)</li> <li>・最新ゾーンには, 直線性・連続性がよい面(最新面)が認められる。(例:P.5-425, 5-426)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・断層活動により最新ゾーン及び最新面が形成された。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。(例:P.5-431~5-433)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最新活動後に変質を被り, 割れ目や岩片等の縁辺部, 破碎部にI/S混合層が生成し, 最新面が不連続になった。</li> </ul>



・断層活動により最新ゾーン及び最新面が形成された。

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



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

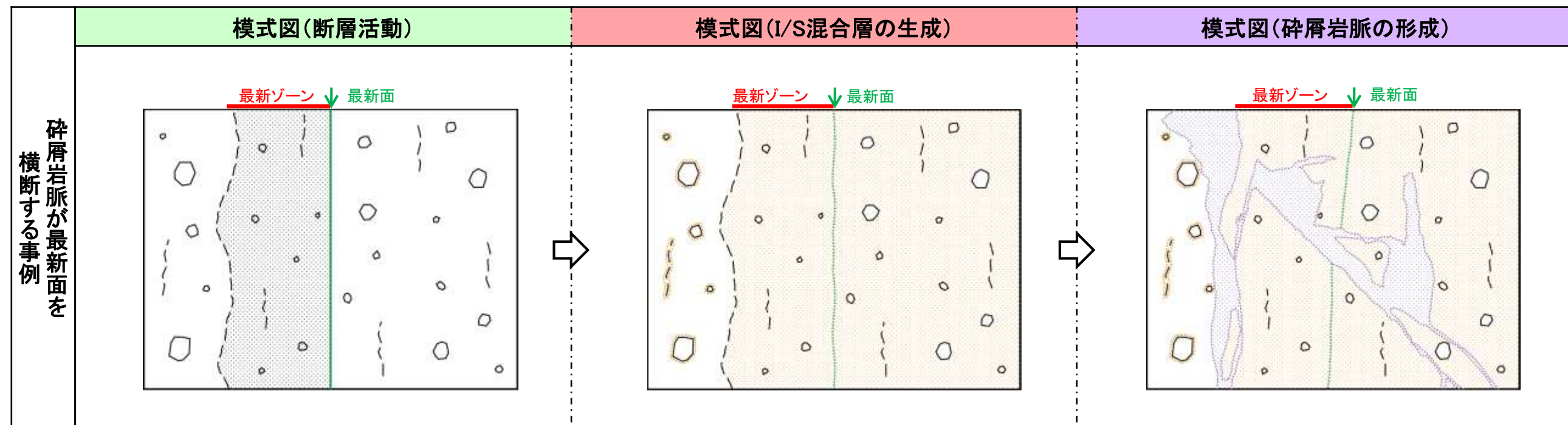
○断層活動(最新面)と碎屑岩脈に関する形成プロセスの模式図を以下に示す。  
 ○最新活動後に, I/S混合層が生成し, さらにその後最新面及び最新ゾーン全体を横断して碎屑岩脈が形成した。



観察事実	解釈
<ul style="list-style-type: none"> <li>・巨視的観察で抽出された主せん断面において薄片観察を行った結果, 周囲よりも細粒なゾーン(最新ゾーン)を抽出した。(P.5-160, 5-161)</li> <li>・最新ゾーンには, 直線性・連続性がよい面(最新面)が認められる。(P.5-161, 5-162)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・断層活動により最新ゾーン及び最新面が形成された。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・最新ゾーン及びその周辺には, I/S混合層が分布している。(P.5-163~5-165)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最新活動後に変質を被り, 割れ目や岩片等の縁辺部, 破砕部にI/S混合層が生成した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・碎屑岩脈が最新面及び最新ゾーン全体を横断して分布し, 横断箇所に変位・変形は認められない。(P.5-169~5-171)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・I/S混合層生成後に最新面及び最新ゾーン全体を横断して碎屑岩脈が形成した。</li> </ul>

模式図凡例

- 最新ゾーン
- 変質部 (I/S混合層)
- 碎屑岩脈
- 岩片・鉱物片
- 最新面(変質前)
- 最新面(変質後)
- 割れ目



・断層活動により最新ゾーン及び最新面が形成された。

・最新活動後に変質を被り, 割れ目や岩片等の縁辺部, 破砕部にI/S混合層が生成した。

・I/S混合層生成後に最新面及び最新ゾーン全体を横断して碎屑岩脈が形成した。



---

## 5.2.14 敷地内断層と活断層との破砕部性状の比較



# 5.2.14 敷地内断層と活断層との破碎部性状の比較 ー概要ー

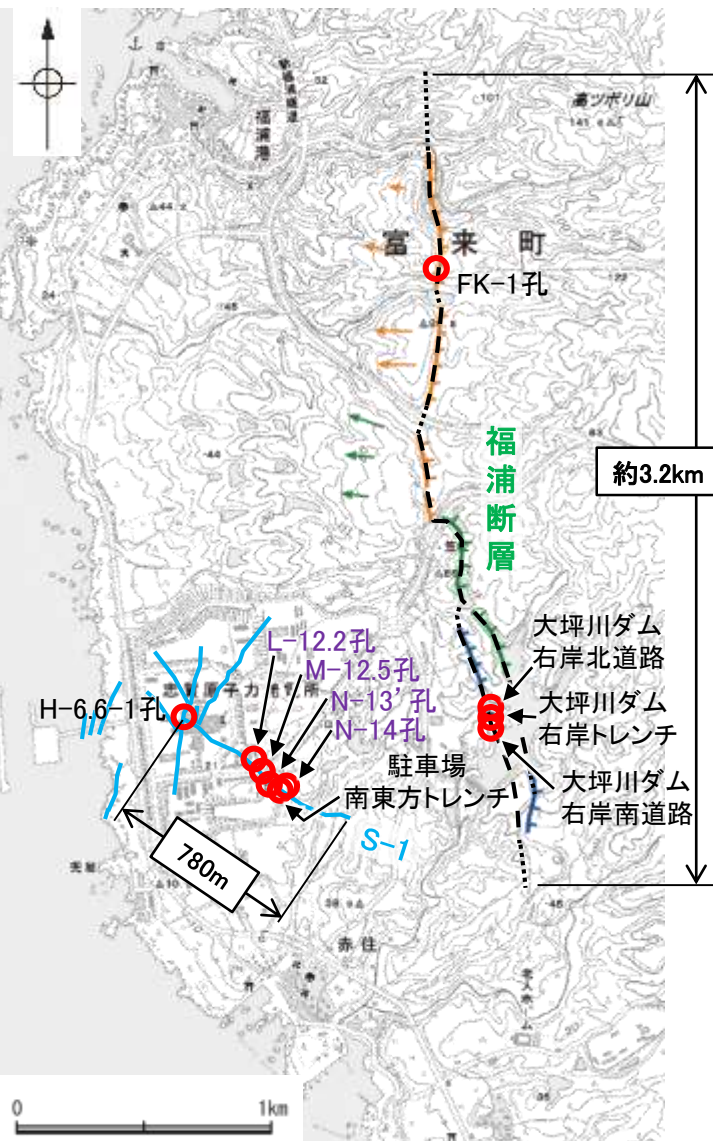
○非活断層と評価した敷地内断層について、近傍の活断層(福浦断層)と破碎部性状(断層規模, 活動の痕跡など)に違いがあるか比較を行った。  
 ○その結果, 露頭調査, 薄片観察のいずれにおいても, 敷地内断層と活断層で破碎部性状に明瞭な違いが認められた。

○以上より, 敷地内断層の破碎部は, 後期更新世以降の活動が否定できないと評価した福浦断層と異なる破碎部性状を有しており, 敷地内断層の最新活動はI/S混合層(少なくとも後期更新世以降に生成したものではない)の生成以前と評価したと整合する。

敷地内断層と活断層との性状比較

紫字: 第1073回審査会合以降の追記・変更箇所

	敷地内断層(S-1)	活断層(福浦断層)				記載頁	
地形調査	リニアメント・変動地形が判読されない。	逆向きの低崖等からなるリニアメント・変動地形が判読される。				次頁	
断層長さ	780m	約3.2km				本頁	
露頭調査結果	調査位置	駐車場南東方トレンチ (高位段丘 I a面上)	大坪川ダム右岸トレンチ (高位段丘 I b面上)				次頁
	走向傾斜 (走向は真北基準)	N51° W/77° NE	N2° E/74° NW* *走向の記載を適正化				
	破碎部幅	5~10cm	25~35cm				敷地内断層:P.5-478, 活断層:P.5-479
	層状構造	なし	あり				
	上載地層との関係	第四系に変位・変形を与えていない。	第四系に変位・変形を与えている。				
破碎部と 鉱物脈の 関係	調査位置	L-12.2孔 (EL-10.97m) M-12.5孔 (EL-35.33m) N-13' 孔 (EL15.13m) N-14孔 (EL11.78m)	大坪川ダム右岸北道路, 南道路				L-12.2孔, M-12.5孔:P.5-480 N-13' 孔, N-14孔:P.5-481 右岸北道路:P.5-482, 5-483 右岸南道路:P.5-484, 5-485
	関係	破碎部中に鉱物脈が確認され, 鉱物脈に変位・変形は認められない。	母岩に認められる鉱物脈は主せん断面や破碎部に切られており, 鉱物脈に変位・変形が認められる。				
薄片観察結果	調査位置	H-6.6-1孔 (EL-37.95m)	FK-1孔 (EL57.32m)	大坪川ダム 右岸トレンチ (露頭)	大坪川ダム 右岸北道路 (露頭)	大坪川ダム 右岸南道路 (露頭)	本頁
	複合面構造	不明瞭	明瞭				H-6.6-1孔:P.5-496 FK-1孔:P.5-497 右岸トレンチ:P.5-504, 5-508 右岸北道路:P.5-514, 右岸南道路:P.5-520
	層状構造	なし	あり				H-6.6-1孔:P.5-496 FK-1孔:P.5-498 右岸トレンチ:P.5-504, 5-508 右岸北道路:P.5-514, 右岸南道路:P.5-520
	連続的なY面	なし	複数あり				H-6.6-1孔:P.5-496 FK-1孔:P.5-488 右岸トレンチ:P.5-503, 5-507 右岸北道路:P.5-513, 右岸南道路:P.5-519 比較資料:P.5-523~5-533
	Y面と変質鉱物との関係	粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形を与えていない。	粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形を与えている。	粘土鉱物(ハロイサイト等)に変位・変形を与えている。			H-6.6-1孔:P.5-496 FK-1孔:P.5-499 右岸トレンチ:P.5-505, 5-509 右岸北道路:P.5-515, 右岸南道路:P.5-521



位置図

凡例

- リニアメント・変動地形
  - La (変動地形である可能性がある)
  - Lb (変動地形である可能性が低い)
  - Lc (変動地形である可能性は非常に低い)
- マは地下層を示す。
- ↑は地形面の傾斜の向きを示す。
- 敷地内断層(評価対象断層)
- 断層位置
- 推定区間



# 5.2.14 敷地内断層と活断層との破碎部性状の比較 — 露頭調査 —

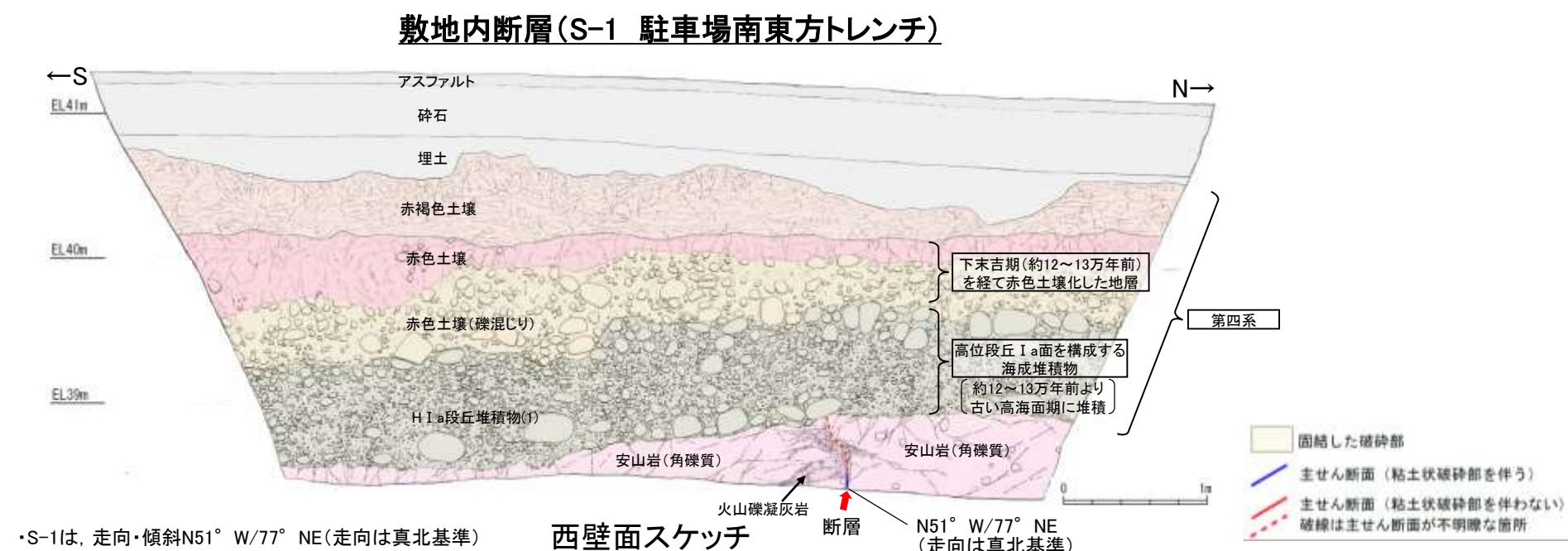
○敷地内断層と近傍の活断層(福浦断層)の露頭調査結果を比較した結果, 敷地内断層※1では第四系に変位・変形を与えていないのに対し, 活断層では第四系に変位・変形を与えている。  
 ○また, 活断層の露頭では主せん断面に沿って粘土鉱物が層状に分布する層状構造が観察され, 繰り返し活動した構造が認められるのに対し, 敷地内断層の露頭では層状構造は認められない(次頁, 次々頁)。  
 ○さらに, 敷地内断層では破碎部中に鉱物脈が確認され, 鉱物脈に変位・変形は認められないのに対し, 活断層では母岩に認められる鉱物脈は主せん断面や破碎部に切られており, 鉱物脈に変位・変形が認められる(P.5-480~5-484)。  
 ○これは, 敷地内断層では破碎部の形成は鉱物脈の生成以前と判断されるのに対し, 活断層では鉱物脈の生成後に断層活動があったことを示す。

※1: 詳細は5.3.2~5.3.4 紫字: 第1073回審査会合以降の追記・変更箇所



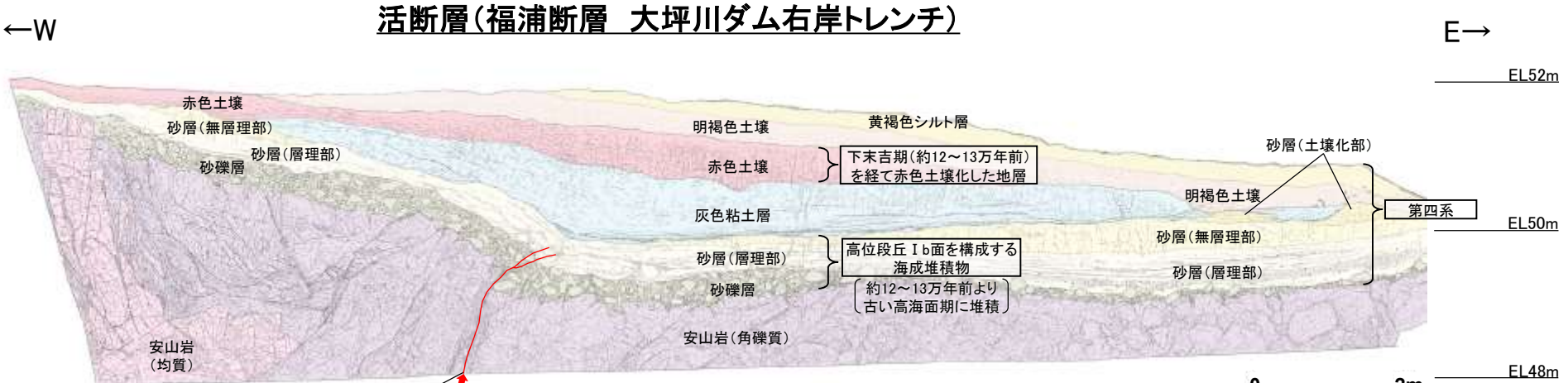
位置図

[段丘面]	[リニアメント・変動地帯]
高台段丘V面	Li (変動地帯である可能性が高い)
高台段丘IV面	Li (変動地帯である可能性が低い)
高台段丘III面	Li (変動地帯である可能性は非常に低い)
高台段丘II面	Li (変動地帯である可能性は非常に低い)
高台段丘I面	Li (変動地帯である可能性は非常に低い)
中位段丘I面	Li (変動地帯である可能性は非常に低い)
古湖沼状地帯	Li (変動地帯である可能性は非常に低い)
沖積段丘面	Li (変動地帯である可能性は非常に低い)
	敷地内断層(評価対象断層)



・S-1は, 走向・傾斜N51° W/77° NE(走向は真北基準)で, 幅5~10cmの固結した破碎部及びフィルム状の灰褐色~褐色を呈する粘土状破碎部からなり, 別所岳安山岩類の岩盤の上面まで認められる。  
 ・S-1は, H I a段丘堆積物に変位・変形を与えていない。

・第四系に変位・変形を与えていない。

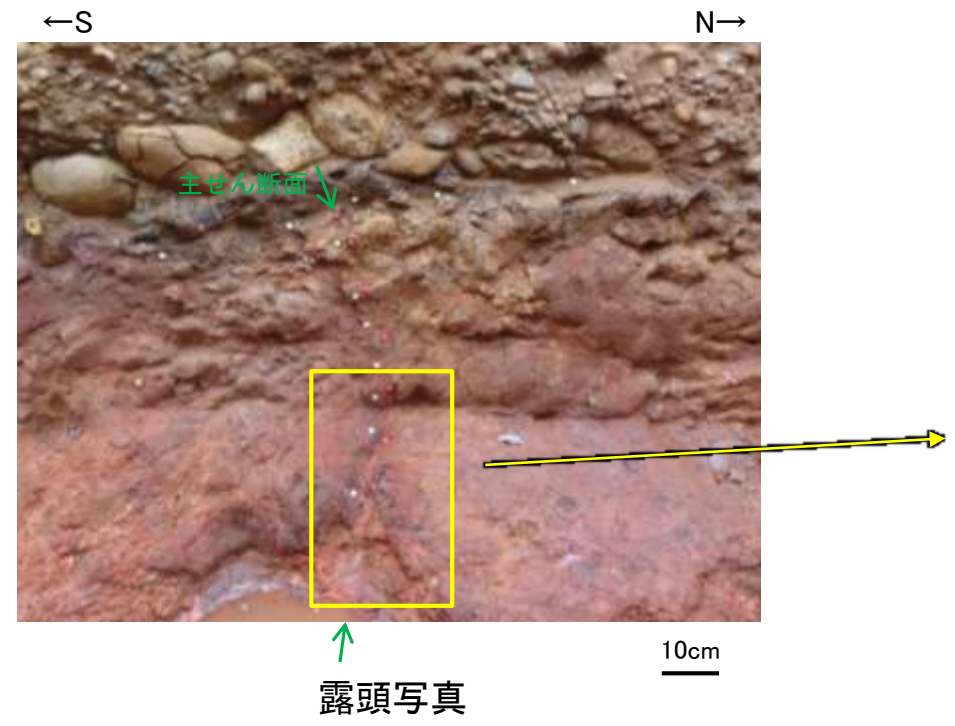
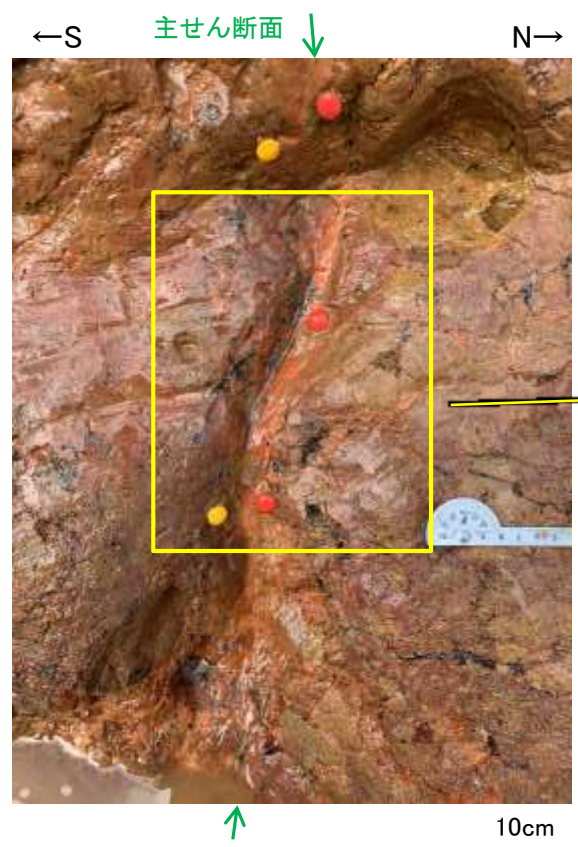
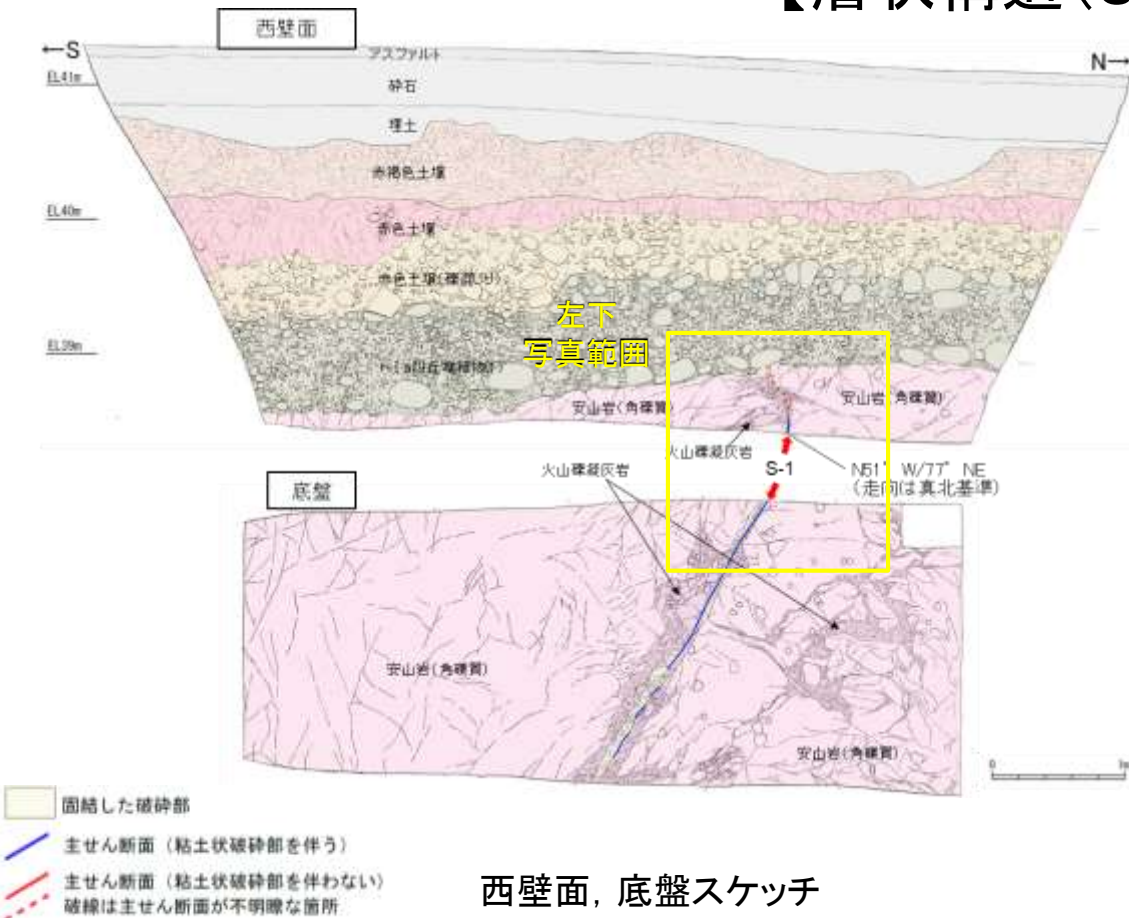


・断層は, 下部で厚さ0.5~1cmの明灰色~黄灰色の粘土, 上部で厚さ0.2~0.5cmの赤紫灰色の粘土が分布し, 粘土中には鏡肌, 条線(80° L)が認められる。主断層の上盤は幅15~20cmにわたり強く破碎し, 下盤側は幅10~15cmで上盤側と同様に破碎しており, 砂礫層とその上位の砂層(層理部)中まで伸長する。

・第四系に変位・変形を与えている。



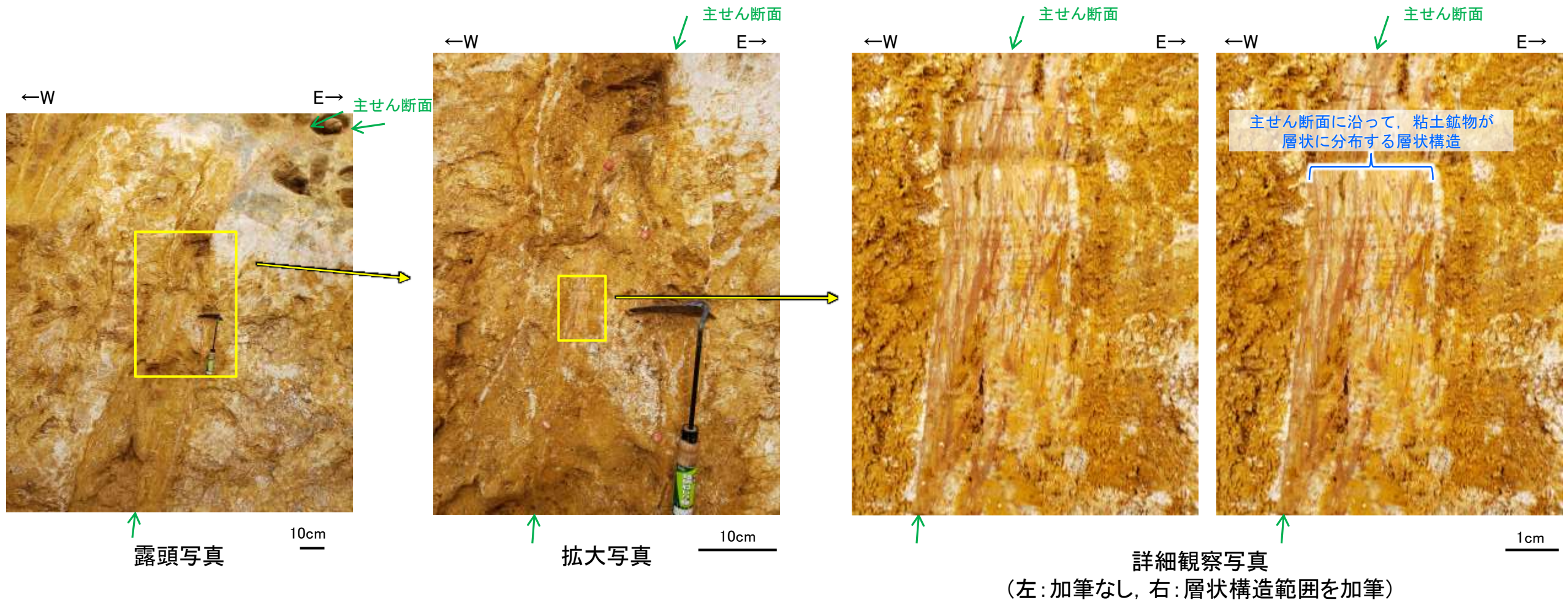
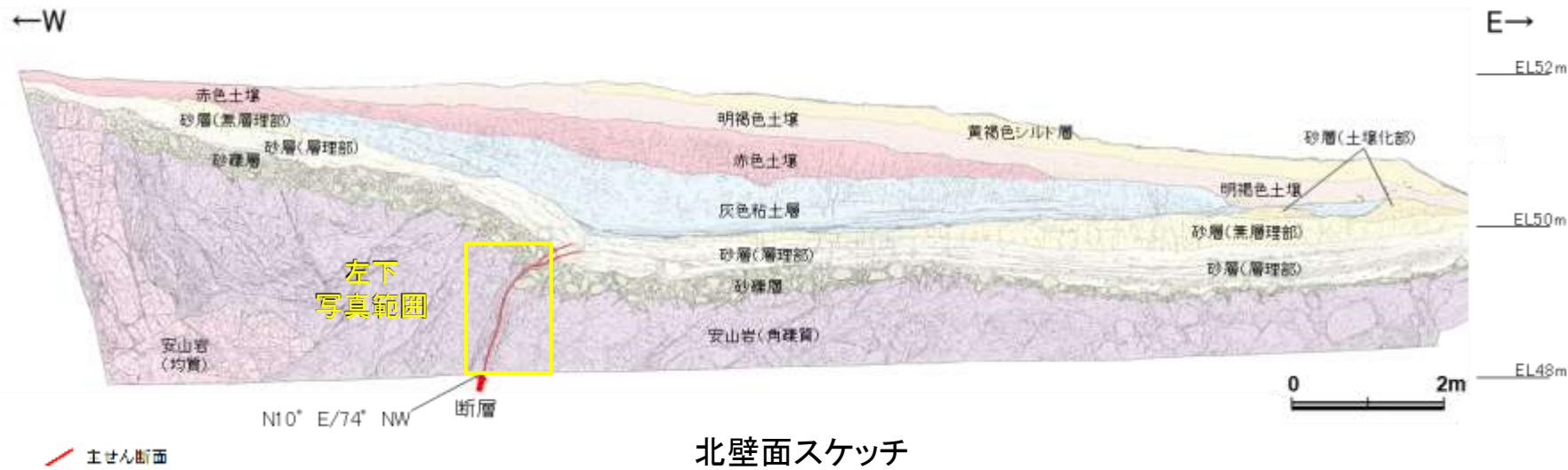
# 【層状構造(S-1 駐車場南東方トレンチ)】



・主せん断面に沿って, 層状構造は認められない。



## 【層状構造(福浦断層 大坪川ダム右岸トレンチ)】



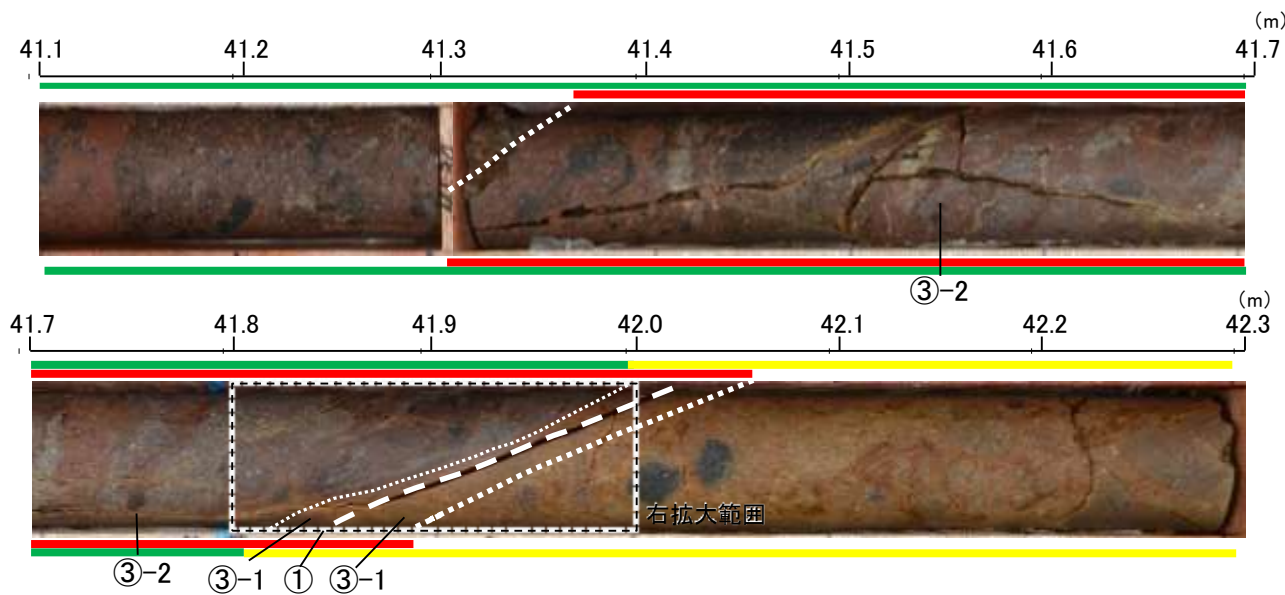
・主せん断面に沿って粘土鉱物が層状に分布する層状構造が観察され、繰り返し活動した構造が認められる。



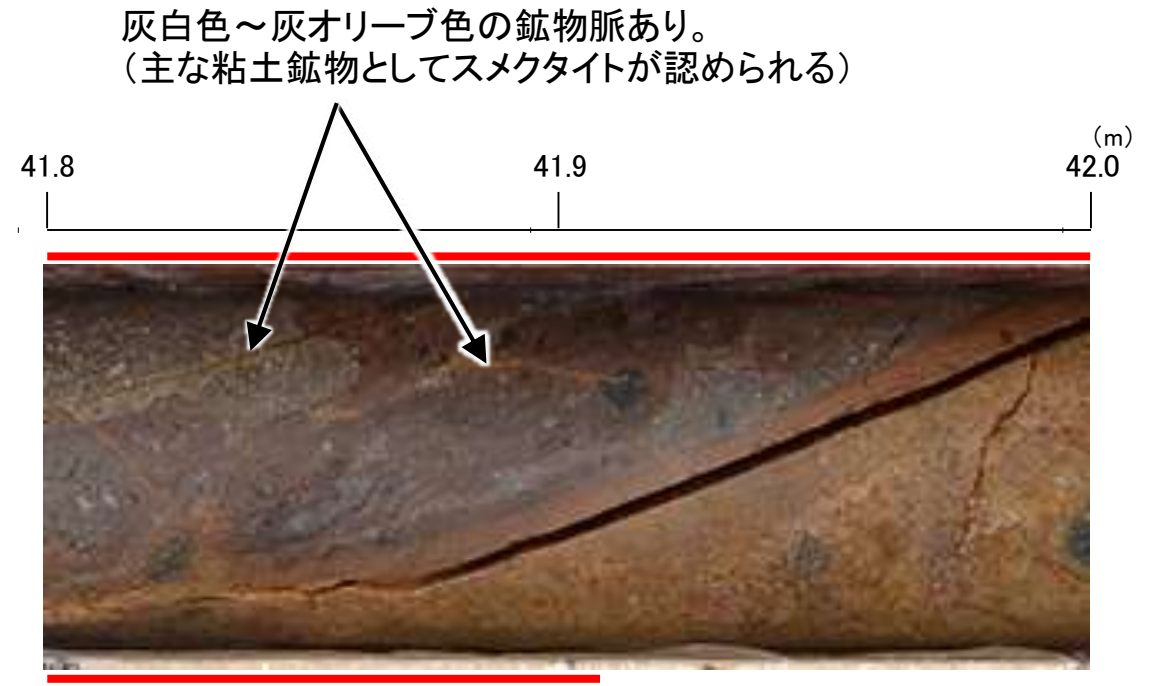
## 【破砕部と鉱物脈の関係(S-1)(1/2)※】 ※詳細は 5.2.1(2)

凡 例

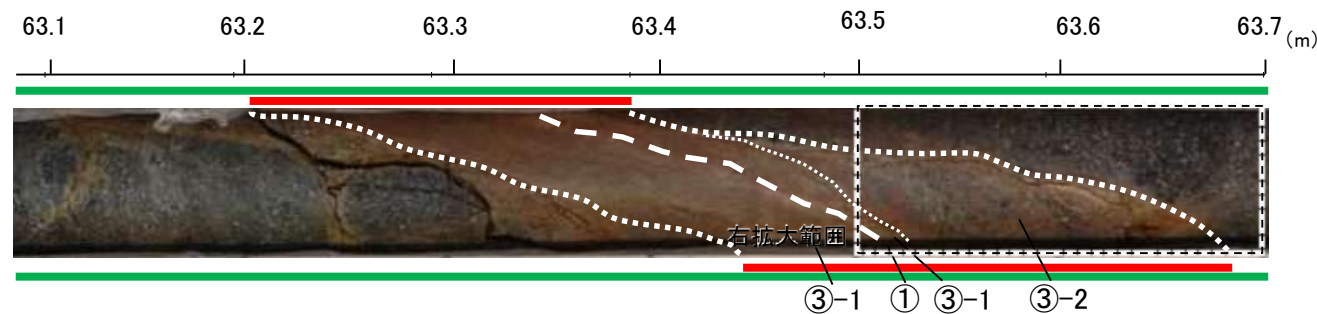
- ① 粘土状破砕部
- ③-1 固結した粘土・砂状破砕部
- ③-2 固結した角礫状破砕部
- 変質している区間(非変質, 弱く変質)
- 変質している区間(変質)



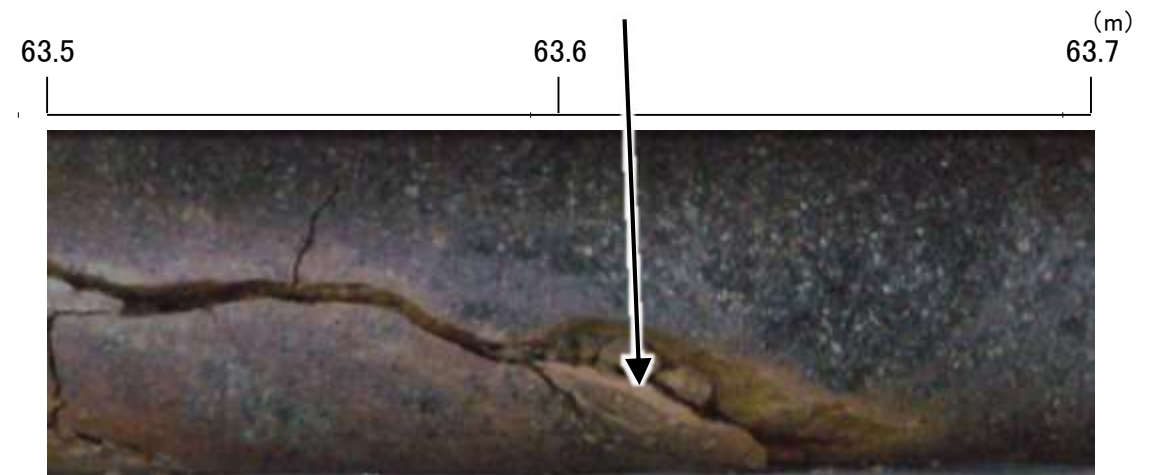
S-1写真(L-12.2孔)



拡大写真(L-12.2孔 41.8～42.0m)



S-1写真(M-12.5孔)



拡大写真(M-12.5孔 63.5～63.7m)

- ・破砕部中に鉱物脈を確認した。
- ・破砕部中の鉱物脈に変位・変形は認められない。

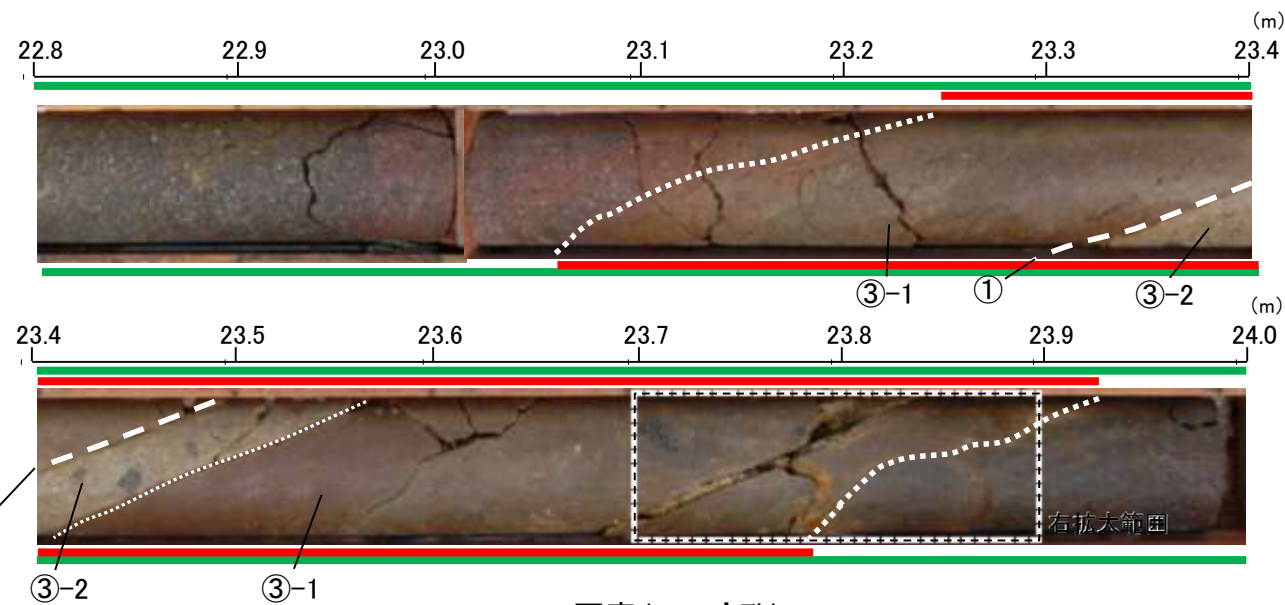


凡例

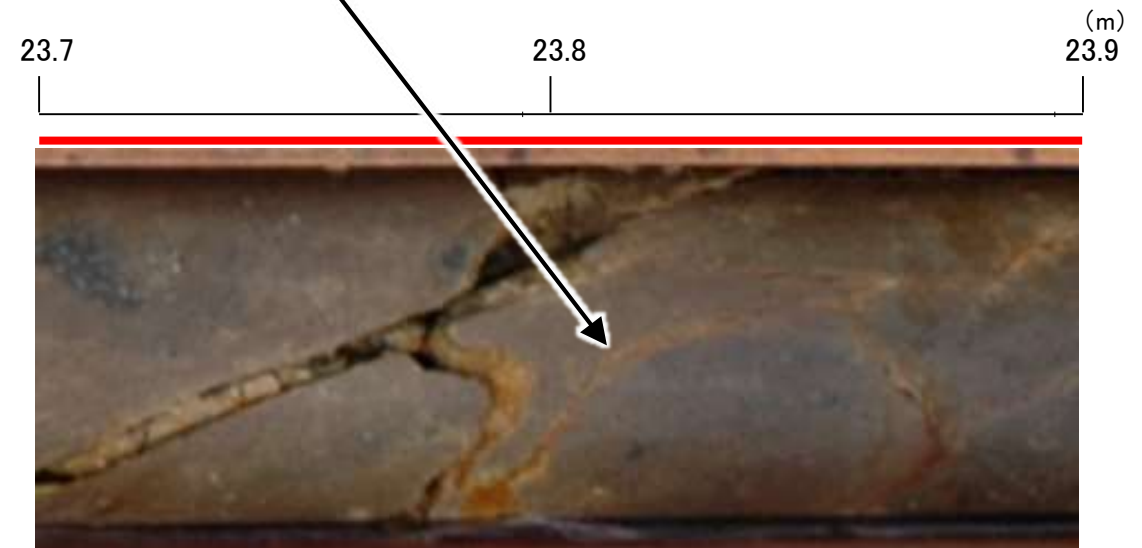
- ① 粘土状破碎部
- ③-1 固結した粘土・砂状破碎部
- ③-2 固結した角礫状破碎部
- 変質している区間(非変質, 弱く変質)

## 【破碎部と鉱物脈の関係(S-1)(2/2)※】 ※詳細は 5.2.1(2)

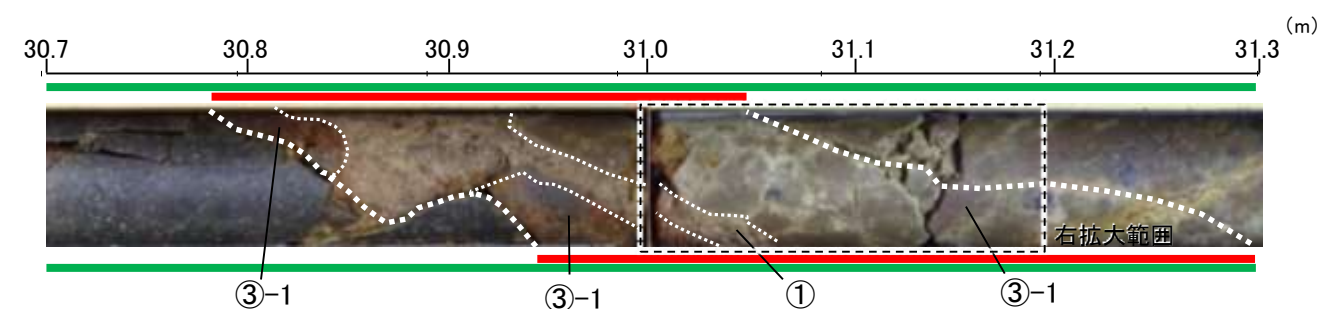
灰白～オリーブ褐色の鉱物脈あり。  
(主な粘土鉱物としてスメクタイトが認められる)



S-1写真(N-13'孔)

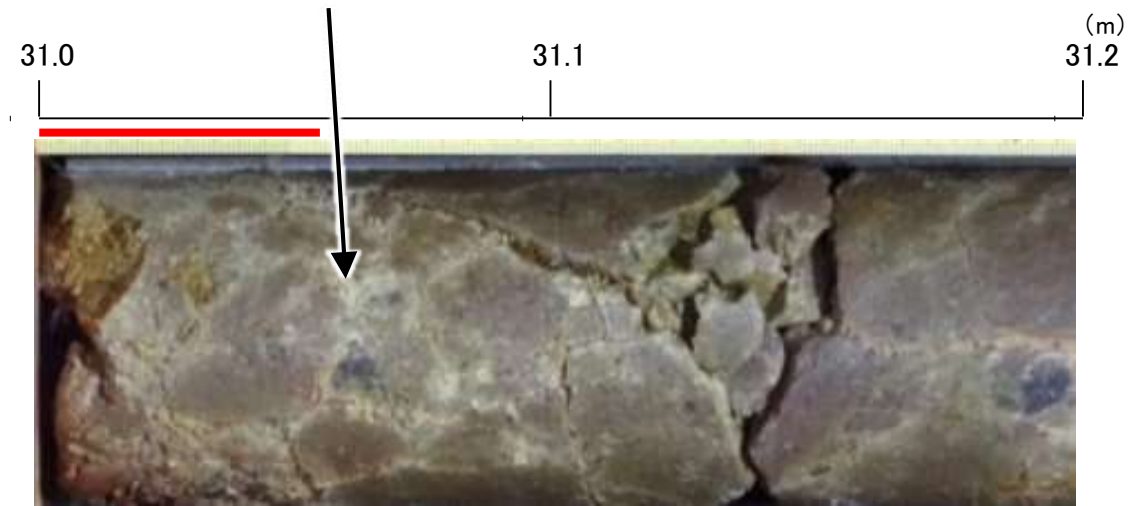


拡大写真(N-13'孔 23.7~23.9m)



S-1写真(N-14孔)

灰白～オリーブ褐色の鉱物脈あり。

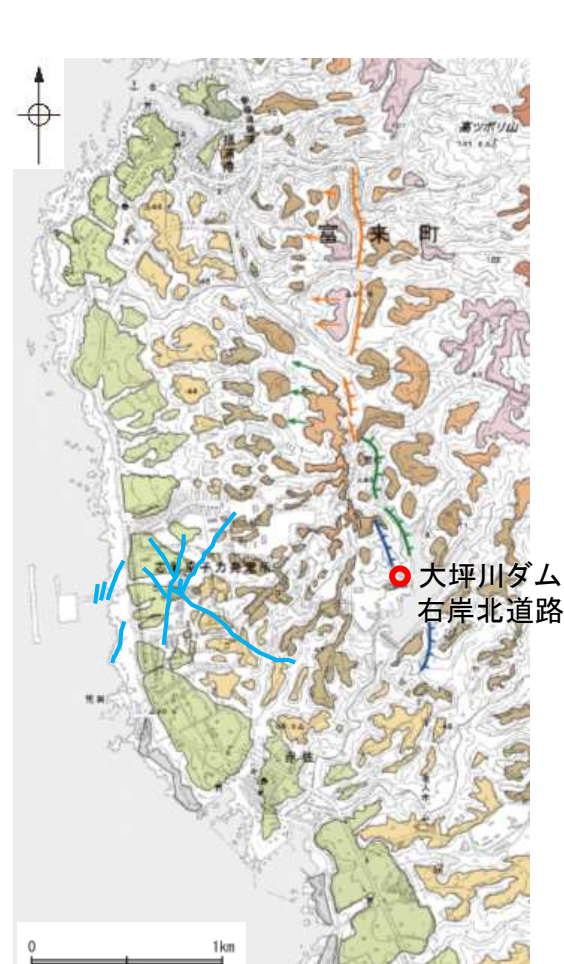


拡大写真(N-14孔 31.0~31.2m)

- ・破碎部中に鉱物脈を確認した。
- ・破碎部中の鉱物脈に変位・変形は認められない。



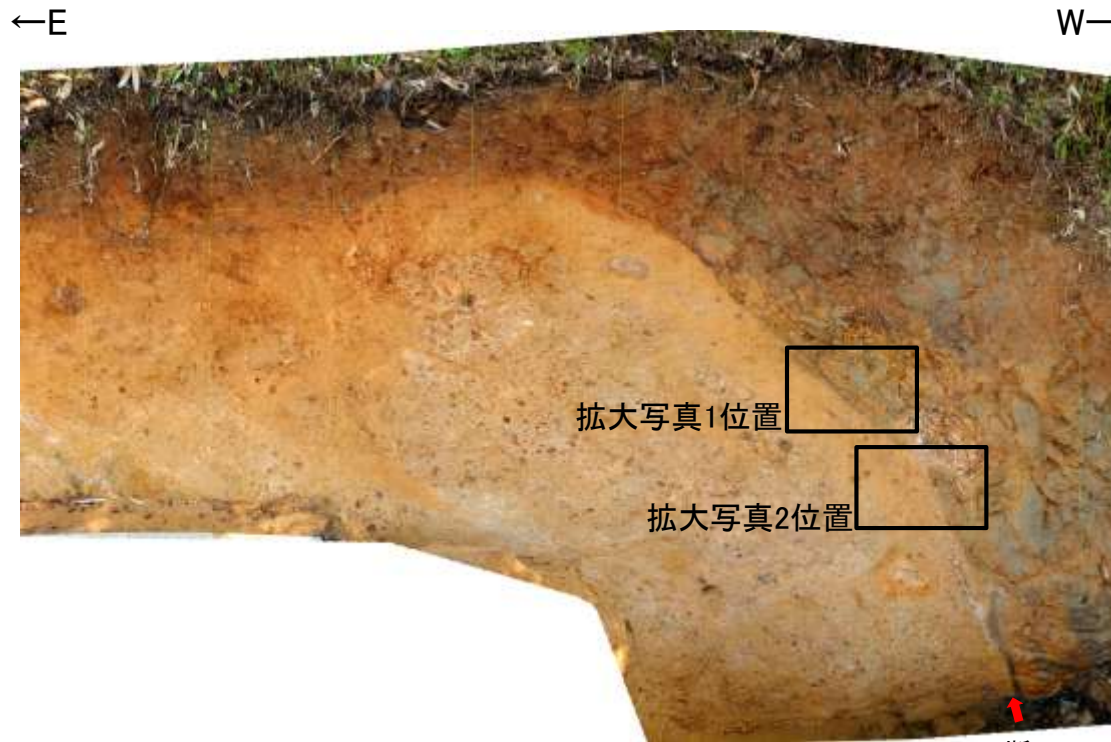
# 【破碎部と鉱物脈の関係(福浦断層 大坪川ダム右岸北道路)(1/2)】



位置図

凡 例

[段丘面]	
高位段丘V面	高位段丘Ib面
高位段丘IV面	高位段丘Ia面
高位段丘III面	中位段丘I面
高位段丘II面	古懸崖状地帯
	沖積段丘面
[リニアメント・変動地形]	
Li (変動地形である可能性がある)	
Li (変動地形である可能性が低い)	
Li (変動地形である可能性は非常に低い)	
ヤは下向きを示す。 ↓は地形面の傾斜の向きを示す。	
— 敷地内断層(評価対象断層)	



写真(2013年撮影)



拡大写真1(2022年10月撮影)



拡大写真1(解釈線加筆)

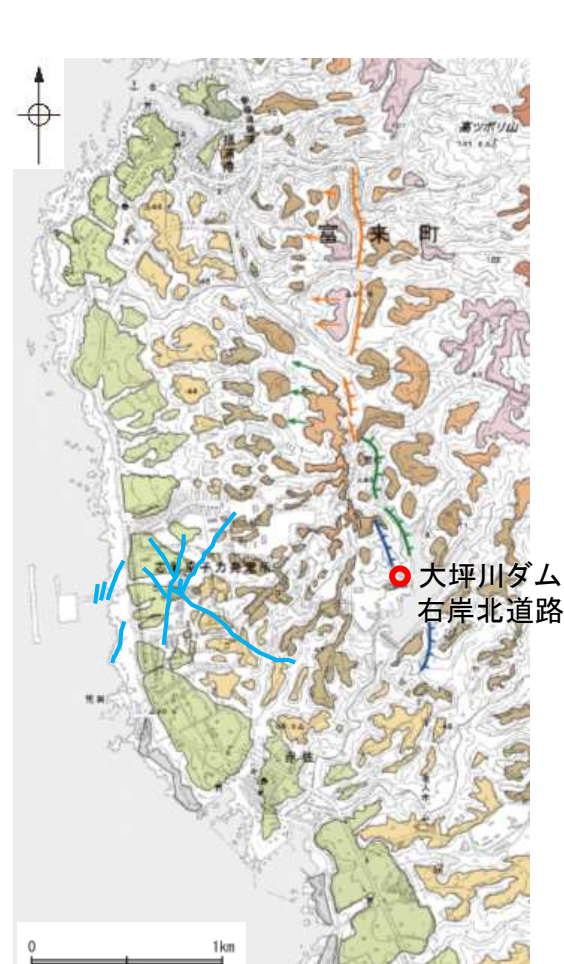
断層上盤の母岩である安山岩(均質)には、幅数mmの白色の鉱物脈※が認められる。この白色の鉱物脈は、福浦断層の明瞭で平滑な主せん断面に切られており、破碎部中には分布しない。

※ 付近の大坪川ダム右岸トレンチ、北道路、南道路における白色脈や白色変質部のXRD分析結果(P.5-510, 5-516, 5-522)を踏まえると、石英、クリストパライト、カオリナイト、ソーダ明礬石等からなると考えられる。

・母岩に認められる白色の鉱物脈は、主せん断面に切られており、鉱物脈に変位・変形が認められる。



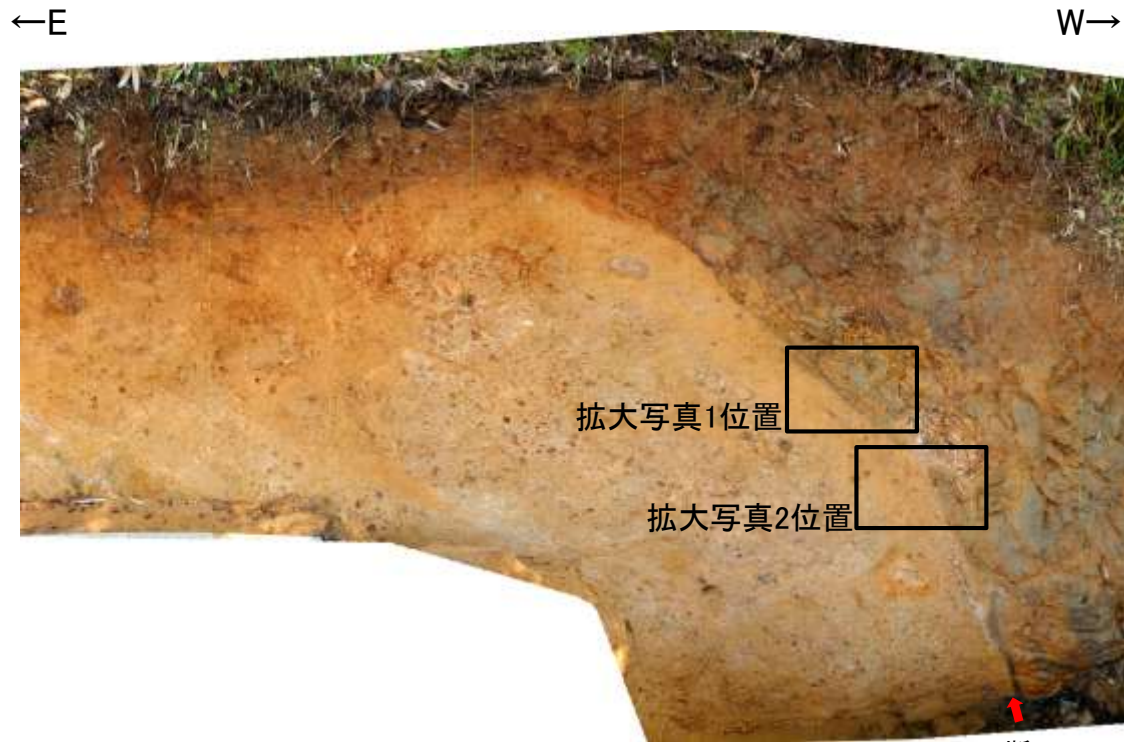
# 【破碎部と鉱物脈の関係(福浦断層 大坪川ダム右岸北道路)(2/2)】



位置図

凡 例

[段丘面]	
高位段丘V面	高位段丘1b面
高位段丘IV面	高位段丘1a面
高位段丘III面	中位段丘1面
高位段丘II面	古懸崖状地帯
	沖積段丘面
[リニアメント・変動地形]	
Li (変動地形である可能性がある)	
Li (変動地形である可能性が高い)	
Li (変動地形である可能性は非常に高い)	
ヤハは地下線を示す。 ↓は地形面の傾斜の向きを示す。	
— 敷地内断層(評価対象断層)	



写真(2013年撮影)



拡大写真2(2022年10月撮影)



拡大写真2(解釈線加筆)

断層上盤の母岩である安山岩(均質)には、幅数mmの白色の鉱物脈※が認められる。この白色の鉱物脈は、福浦断層の明瞭で平滑な主せん断面に切られており、破碎部中には分布しない。

※ 付近の大坪川ダム右岸トレンチ、北道路、南道路における白色脈や白色変質部のXRD分析結果(P.5-510, 5-516, 5-522)を踏まえると、石英、クリストパライト、カオリナイト、ソーダ明礬石等からなると考えられる。

・母岩に認められる白色の鉱物脈は、主せん断面に切られており、鉱物脈に変位・変形が認められる。



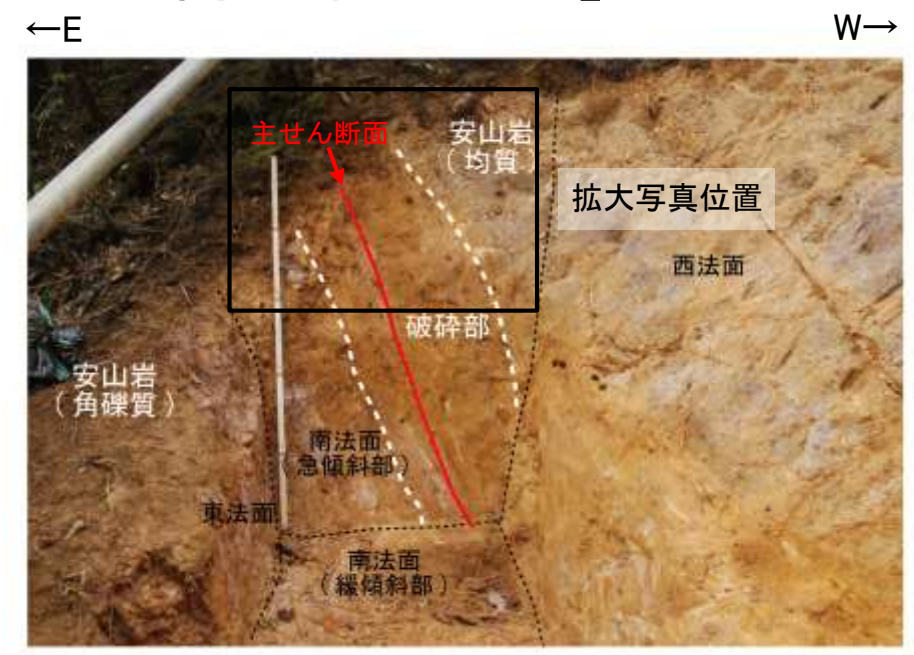
# 【破砕部と鉱物脈の関係(福浦断層 大坪川ダム右岸南道路)(1/2)】



位置図



遠景写真(2013年撮影)



近景写真(2022年10月撮影)



拡大写真(2022年10月撮影)



拡大写真(解釈線加筆)

断層上盤の母岩である安山岩(角礫質)には、幅1~2cmの白色の鉱物脈\*が認められる。  
この白色の鉱物脈は福浦断層の破碎部に切れ、破碎部中には分布しない。

\* 付近の大坪川ダム右岸トレンチ、北道路、南道路における白色脈や白色変質部のXRD分析結果(P.5-510, 5-516, 5-522)を踏まえると、石英、クリストバライト、カオリナイト、ソーダ明礬石等からなると考えられる。

・母岩に認められる白色の鉱物脈は、破碎部に切られており、  
鉱物脈に変位・変形が認められる。



# 【破砕部と鉱物脈の関係(福浦断層 大坪川ダム右岸南道路)(2/2)】



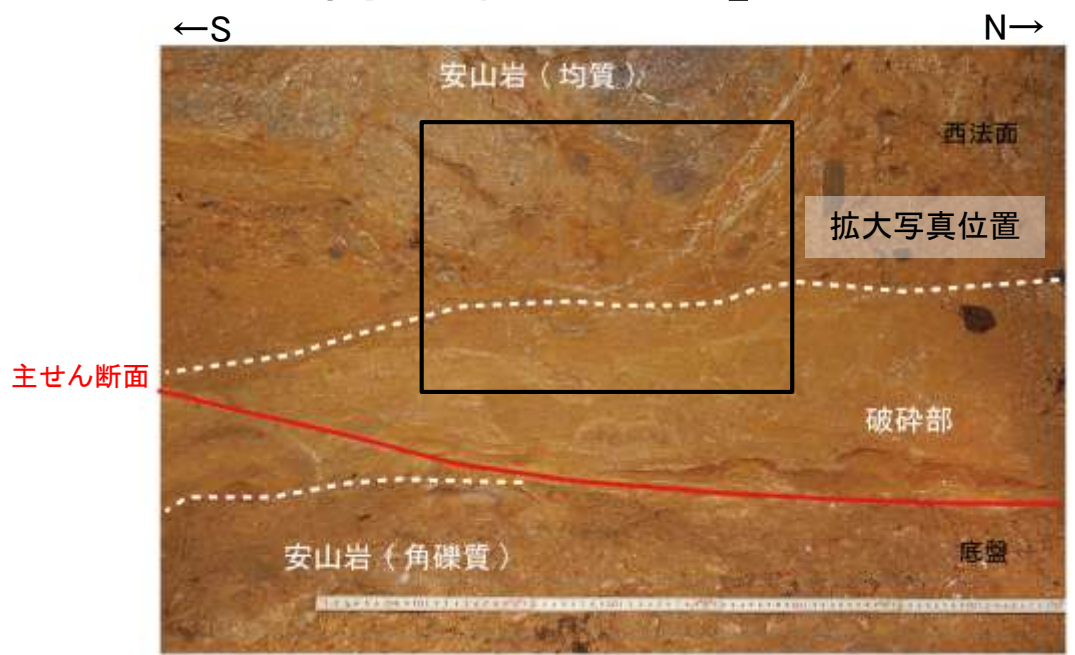
位置図

凡 例

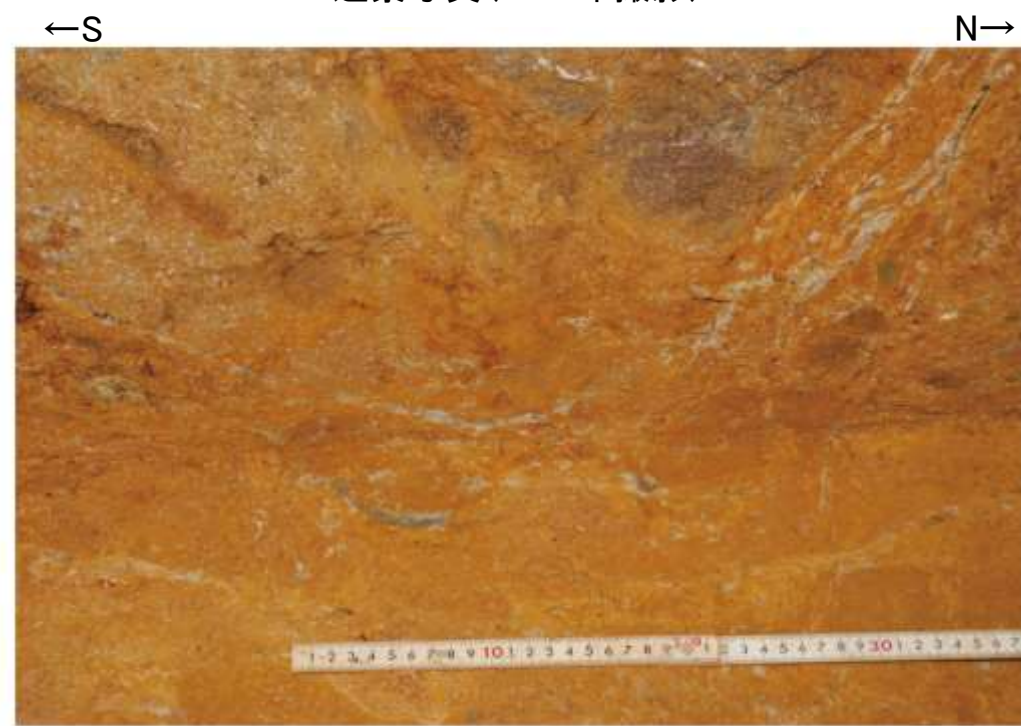
[段丘面]	
高位段丘V面	高位段丘1b面
高位段丘IV面	高位段丘1a面
高位段丘III面	中位段丘1面
高位段丘II面	古積層状地帯
	沖積段丘面
[リニアメント・変動地形]	
Li (変動地形である可能性がある)	
Li (変動地形である可能性が高い)	
Li (変動地形である可能性は非常に高い)	
ヤは地下線を示す。 ↓は地形面の傾斜の向きを示す。	
— 敷地内断層(評価対象断層)	



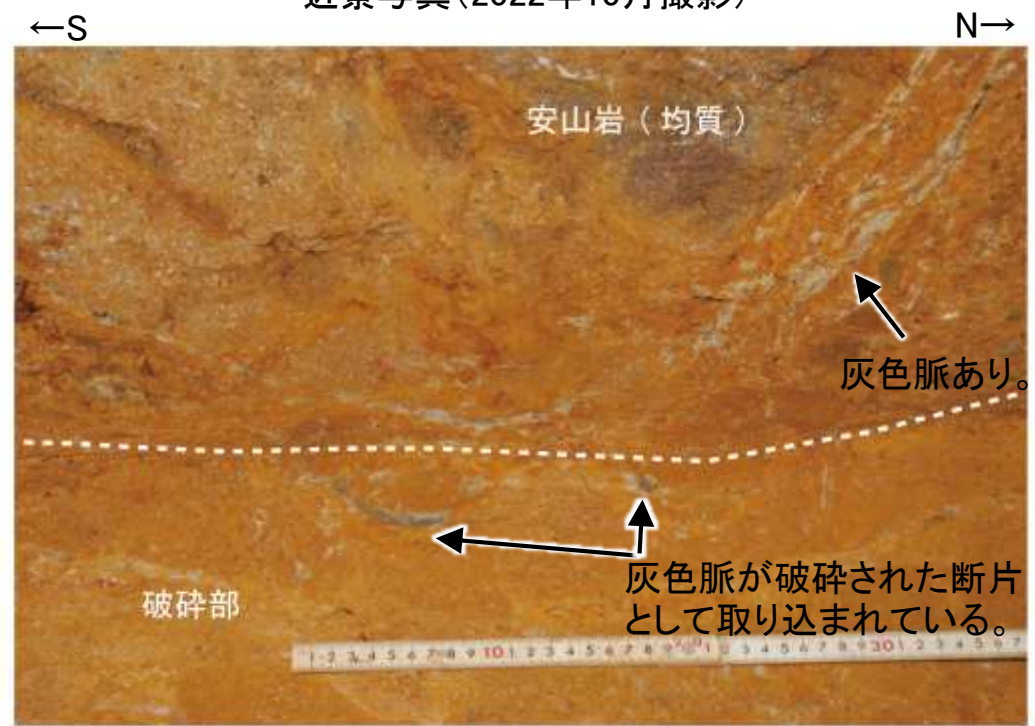
遠景写真(2013年撮影)



近景写真(2022年10月撮影)



拡大写真(2022年10月撮影)



拡大写真(解釈線加筆)

破砕部中には、断層上盤の母岩である安山岩(角礫質)に分布する灰色脈が、破砕された断片として取り込まれて分布する。

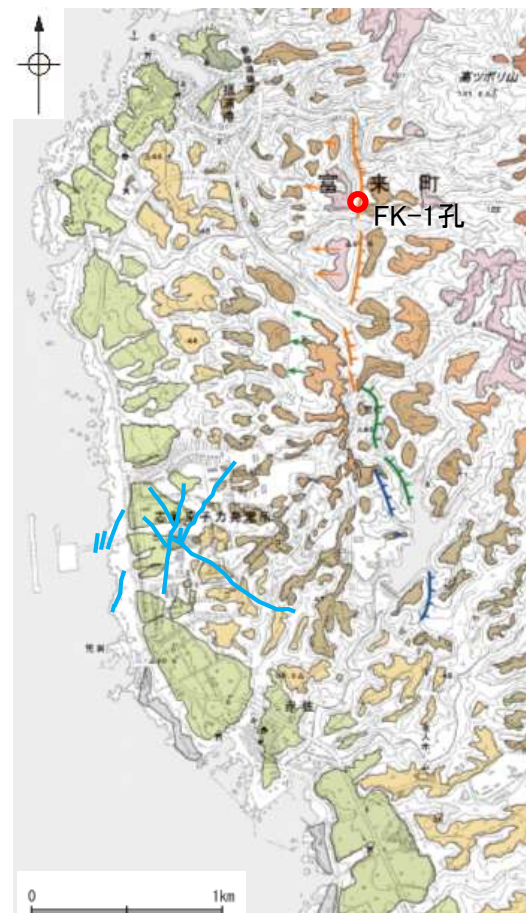
- ・母岩に認められる灰色脈は、破砕部中に破砕された断片として取り込まれており、灰色脈に変位・変形が認められる。
- ・これは、灰色脈の形成後に断層活動が起きたことを示す。



# 5.2.14 敷地内断層と活断層との破碎部性状の比較 —FK-1孔—

- FK-1孔の深度52.5m付近で認められる福浦断層の主せん断面において、71° R(下盤側換算)の条線方向で薄片を作成した。
- 断層位置で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、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(P.5-489, 5-490)。
- また、EPMA分析(定量)による化学組成の検討において、断層ガウジやその周辺でI/S混合層を確認している(P.5-491, 5-492)。

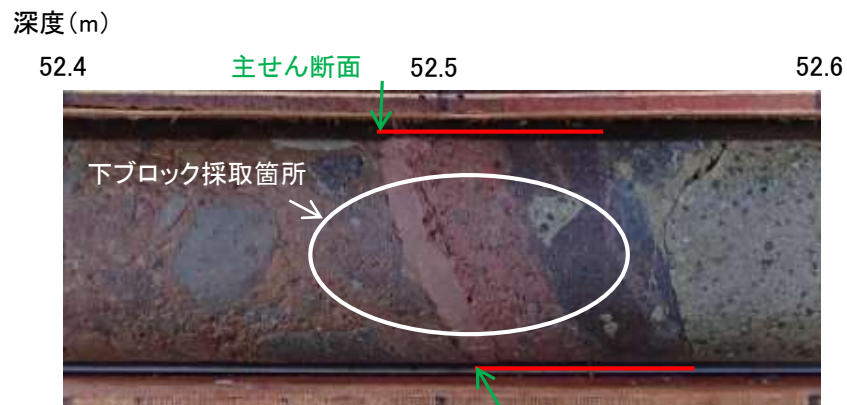
## 【薄片作成箇所】



位置図

凡 例

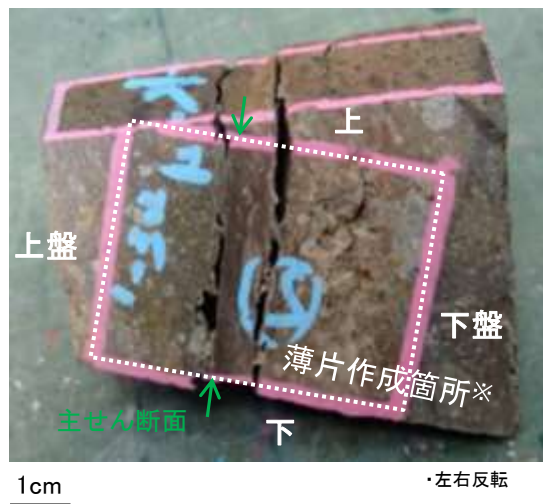
[段丘面]	
高位段丘V面	高位段丘Ib面
高位段丘IV面	高位段丘Ia面
高位段丘III面	中位段丘I面
高位段丘II面	古海岸状地面
	沖積段丘面
[リニアメント-変動地形]	
La (変動地形である可能性がある)	
Lb (変動地形である可能性が高い)	
Lc (変動地形である可能性は非常に高い)	
マハは地下埋物を示す。 ↑は埋物の深さの概算を示す。	
敷地内断層(評価対象断層)	



— 破碎部

- ・BHTVでN4° W/69° SW (走向は真北基準)
- ・見かけの傾斜角20~25° の厚さ6.5cmの破碎部。  
厚さ1.0cmのにぶい褐色、にぶい赤褐色を呈する未固結な粘土を挟在する。下部は一部固結している。

コア写真(FK-1孔)



ブロック写真

- ・FK-1孔から採取したブロックの主せん断面において、71° R(下盤側換算)の条線方向で薄片を作成した。

※図示した箇所で作成した薄片①を作成し、そこから3mm程度削り込んだ位置でEPMA用薄片を作成した

概念図

観察面  
掘進方向(45° 傾斜)

走向N4° W  
傾斜69° SW  
レイク(°)

・走向は真北で示す。

条線方向  
109°

観察面写真(上盤側)

・主せん断面の上盤側の観察面で109° Rの条線が認められる。

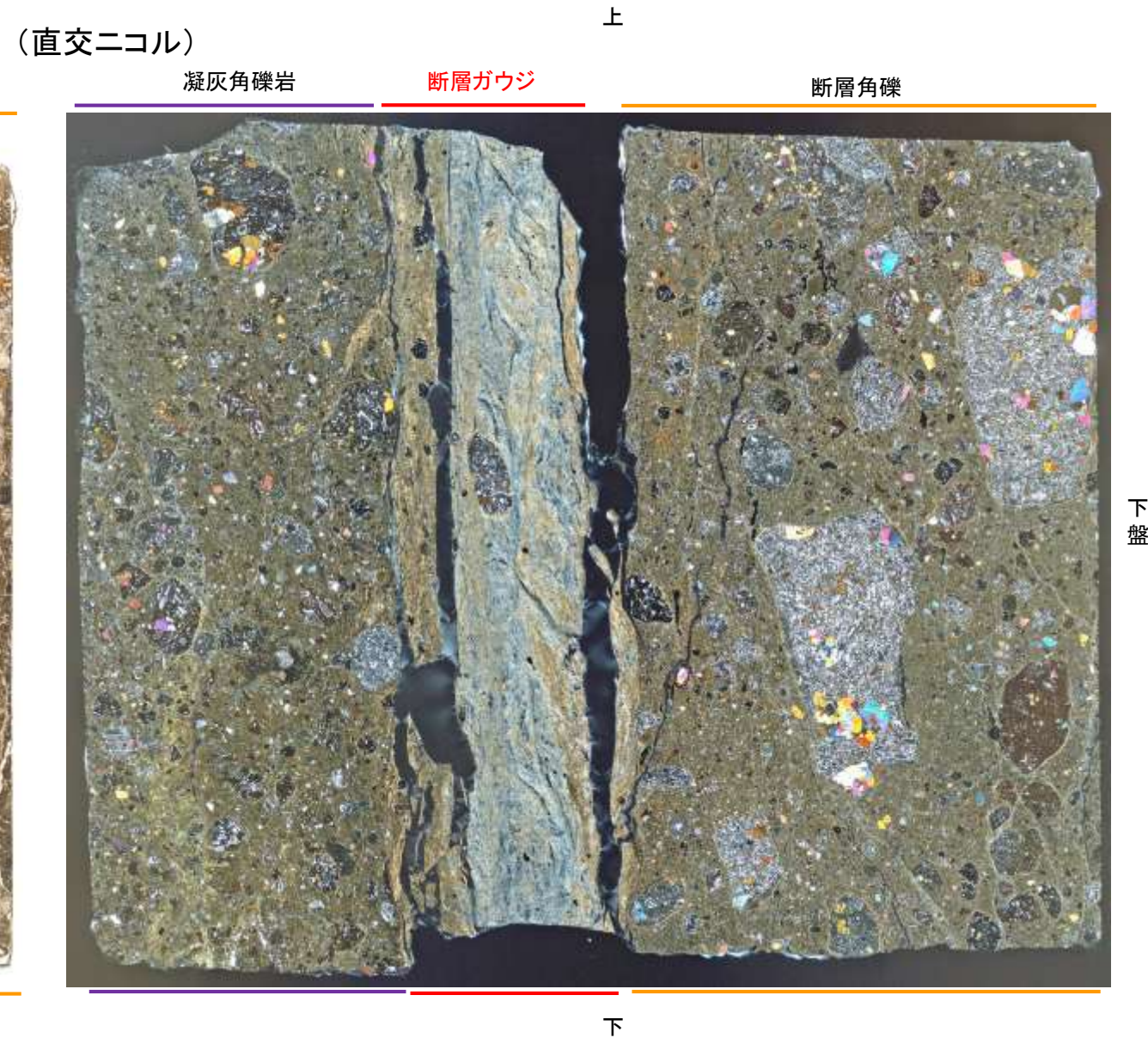
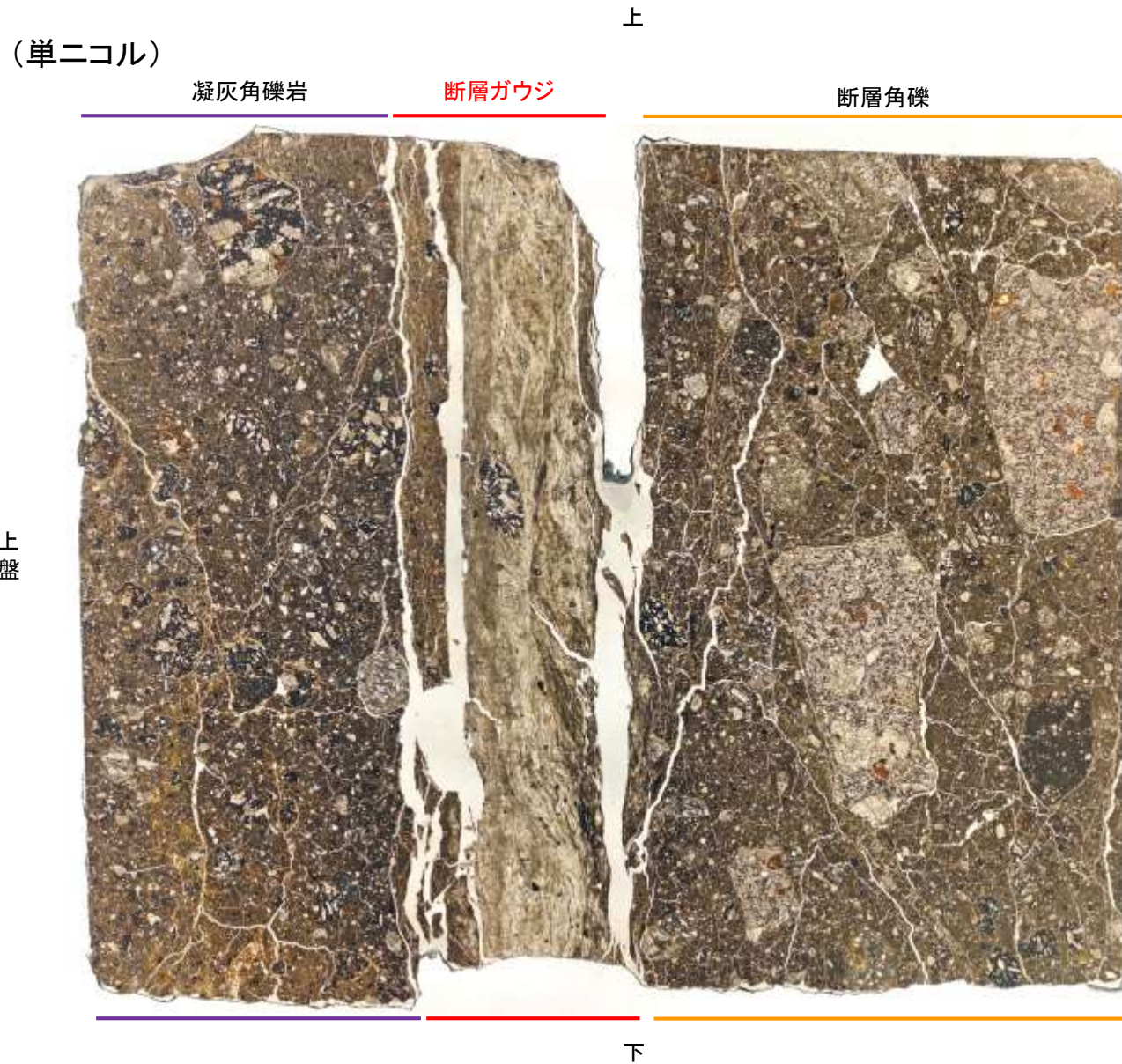
1mm

条線観察結果



福浦断層\_FK-1孔

【薄片観察(解釈線なし)】



薄片①写真(FK-1\_71R)

凝灰角礫岩:単ニコルで暗褐灰色,直交ニコルで褐灰色の干渉色を呈する凝灰角礫岩からなる。径7mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片,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。

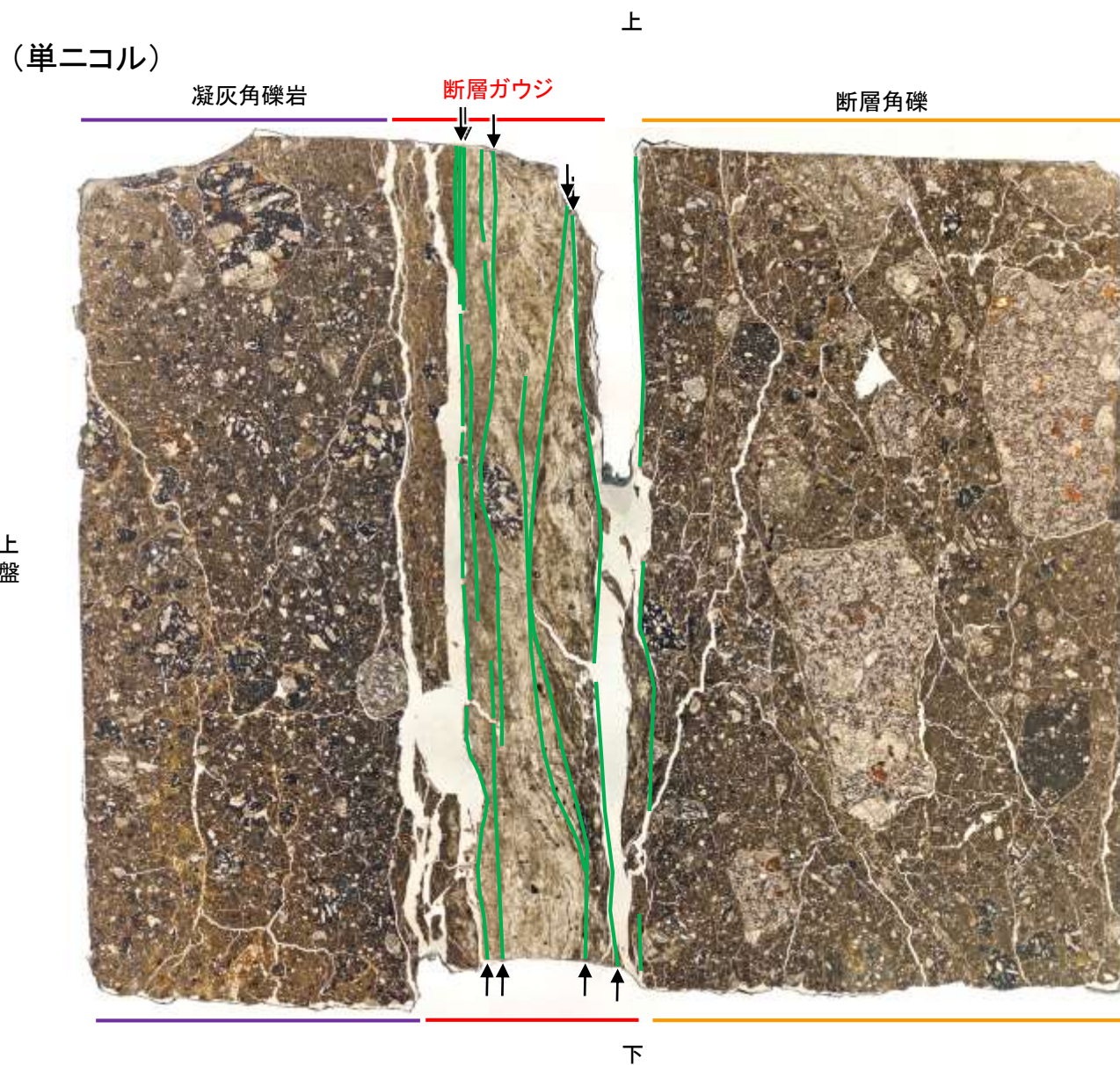
断層ガウジ:単ニコルで褐灰色,直交ニコルで黄~灰色の干渉色を呈する,粘土鉱物を含む細粒物からなる。径4mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片,鉱物片は亜角~亜円形である。基質中には粘土鉱物が生成している。

断層角礫:単ニコルで暗褐灰色,直交ニコルで褐灰色の干渉色を呈する凝灰角礫岩からなる。径7mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており,径13~14mmの岩片も含まれる。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。



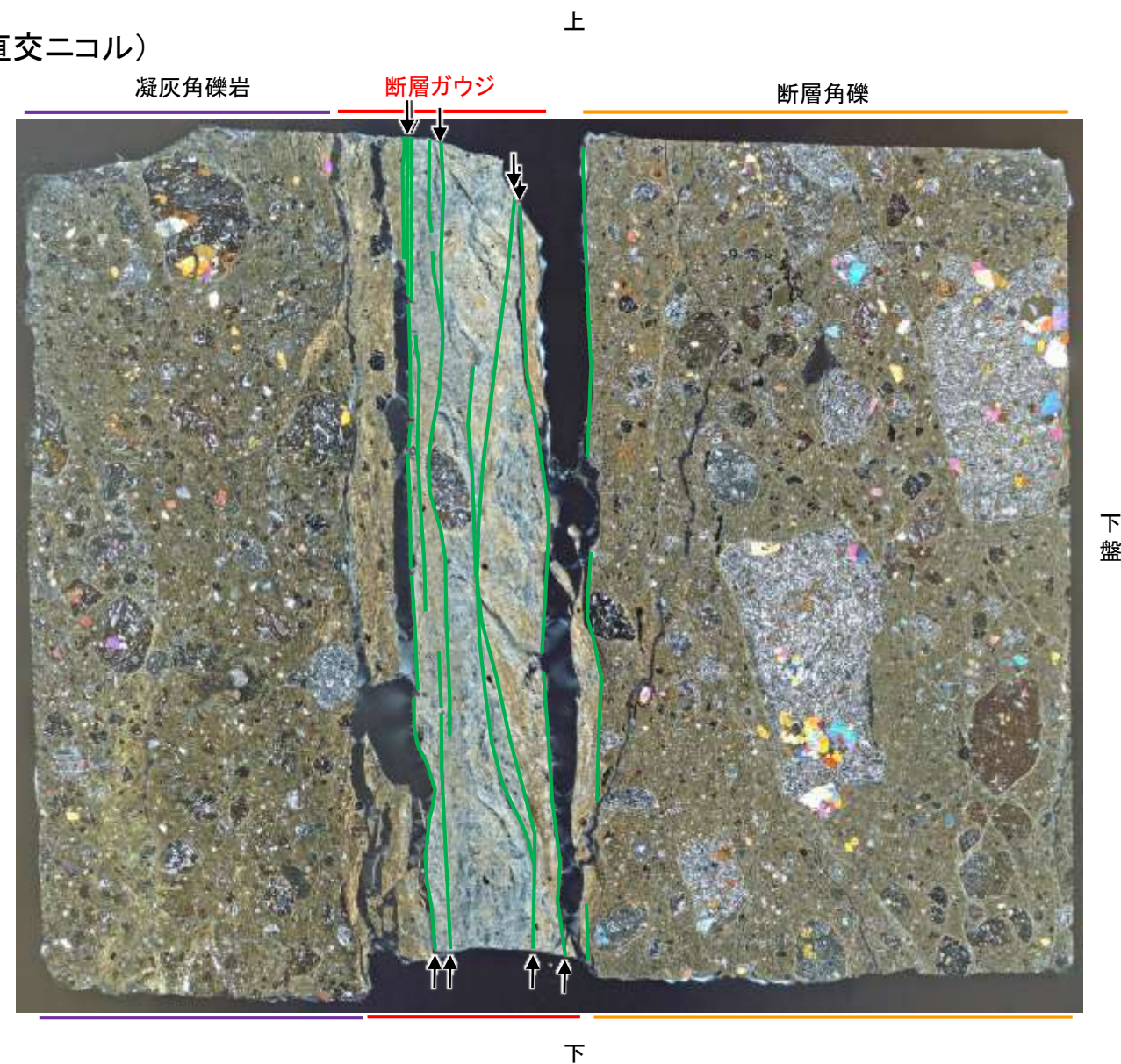
福浦断層\_FK-1孔

【薄片観察(解釈線あり)】



10mm

薄片①写真(FK-1\_71R)



— : Y面

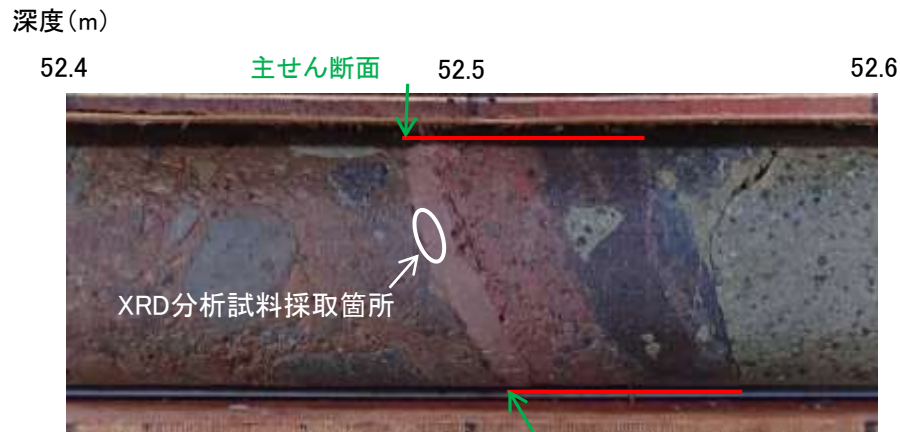
→ ← 不連続箇所が認められず連続的に観察されるY面  
(一部途切れる箇所は薄片作成時等の乾燥収縮により開口した割れ目)

- ・FK-1孔の薄片観察の結果、不連続箇所が認められない連続的なY面が観察される。
- ・なお、複数認められるY面の一部には、不連続になる箇所も認められる。



福浦断層\_FK-1孔

【XRD分析結果】



== 破碎部

試料採取箇所(FK-1孔)

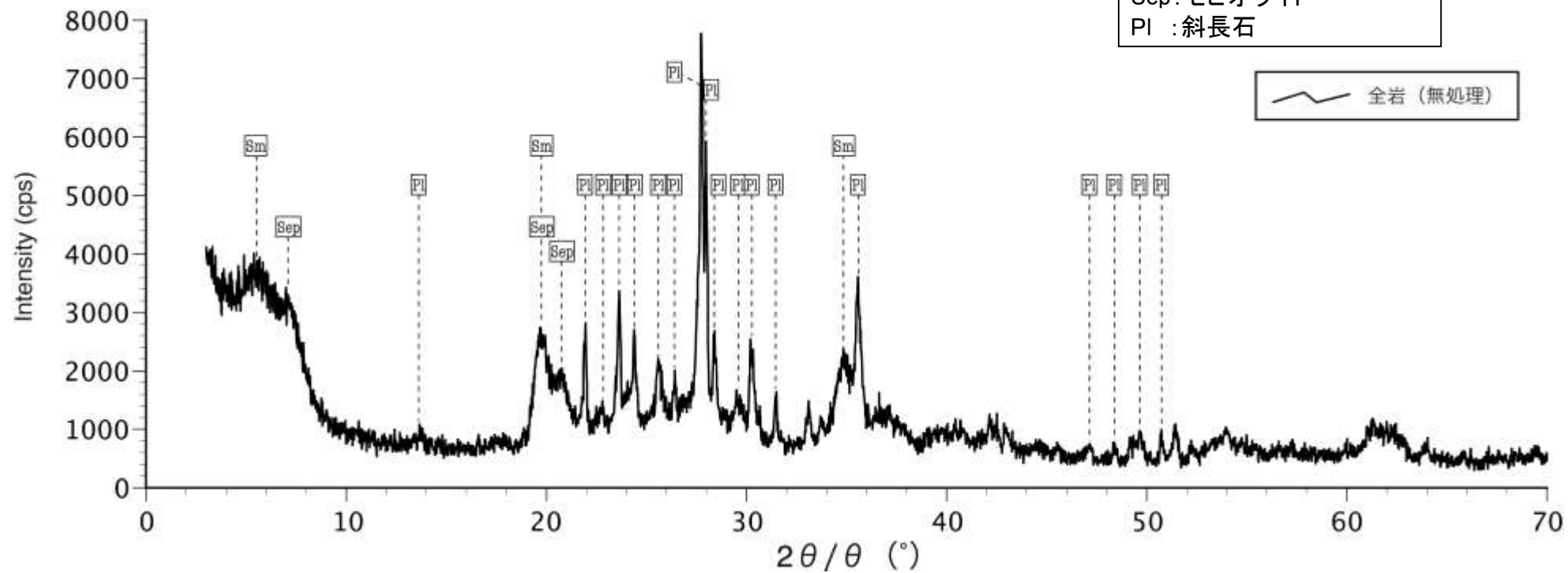


分析試料

	検出鉱物		
	斜長石	スメクタイト	セピオライト
福浦断層 FK-1孔	○	△	△

XRD分析 測定諸元  
 装置: Rigaku RINT2500V  
 Target: Cu (K $\alpha$ )  
 Voltage: 40kV  
 Detector: SC  
 Divergence Slit: 0.5°  
 Receiving Slit: 0.15mm  
 Step size: 0.02°

◎: 卓越している (>20,000cps)  
 ○: 含まれている (5,000~20,000cps)  
 △: 少量だが検出される (<5,000cps)



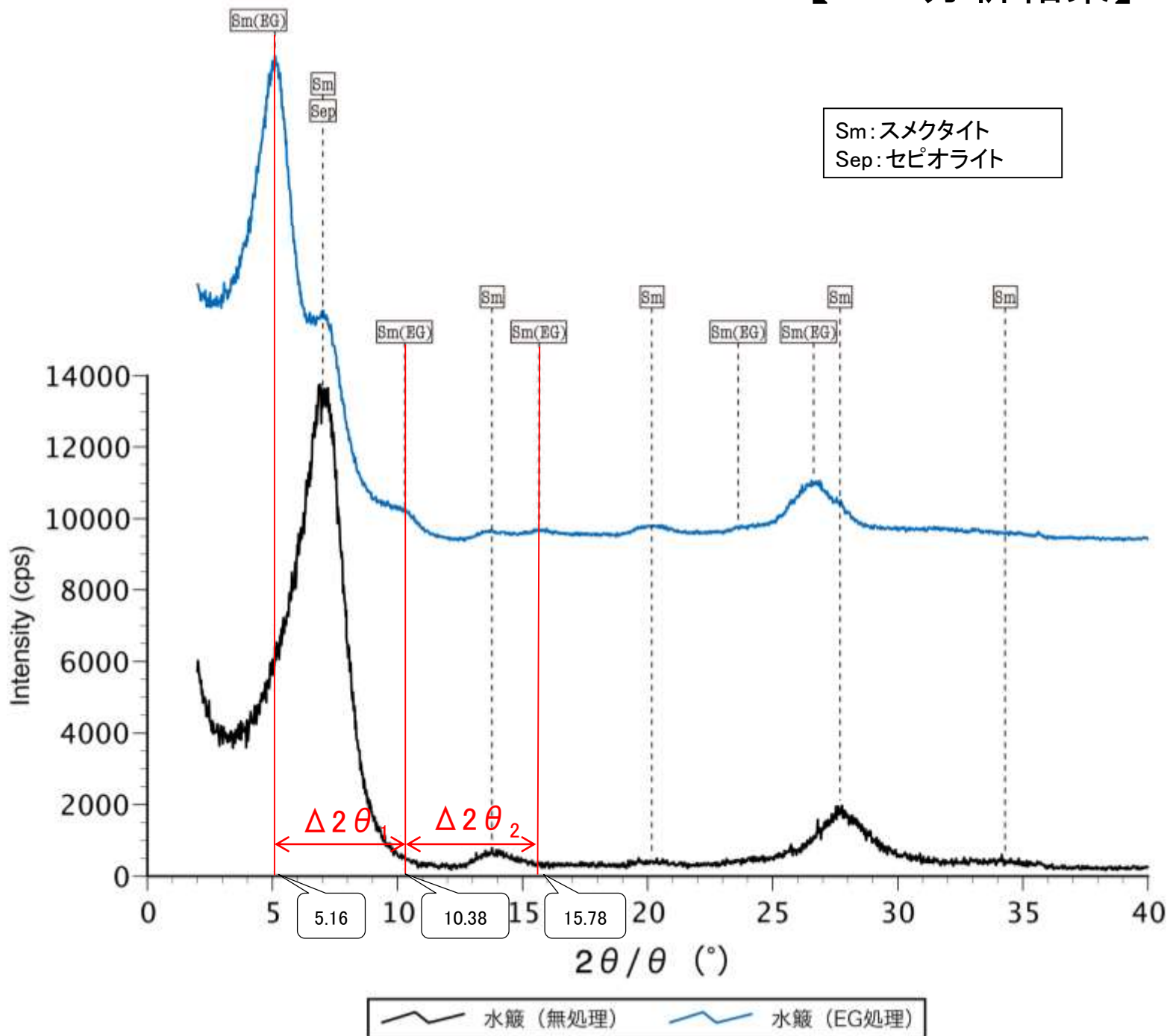
回折チャート 不定方位

・FK-1孔の断層位置で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。



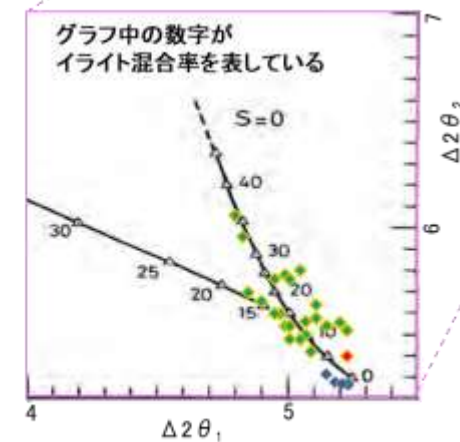
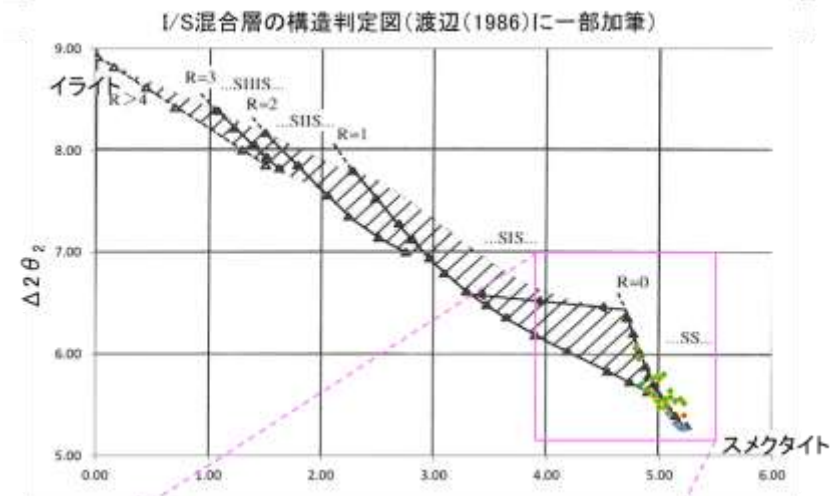
福浦断層\_FK-1孔

【XRD分析結果】



回折チャート  
(EG処理も合わせて表示)

・FK-1孔の粘土鉱物でXRD分析による結晶構造判定を実施した結果、粘土鉱物(スメクタイト)はI/S混合層であると判定した。



- ◆ 福浦断層 (FK-1孔)
- ◆ 敷地の粘土鉱物
- ◆ 標準的なスメクタイト Nakata et al.(2019)

I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)

EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.16°
②9~11°	10.38°
③16~18°	15.78°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	5.22°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.40°

I/S混合層構造判定

渡辺(1986)による I/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)による イライト混合割合	イライトが5%程度混合*

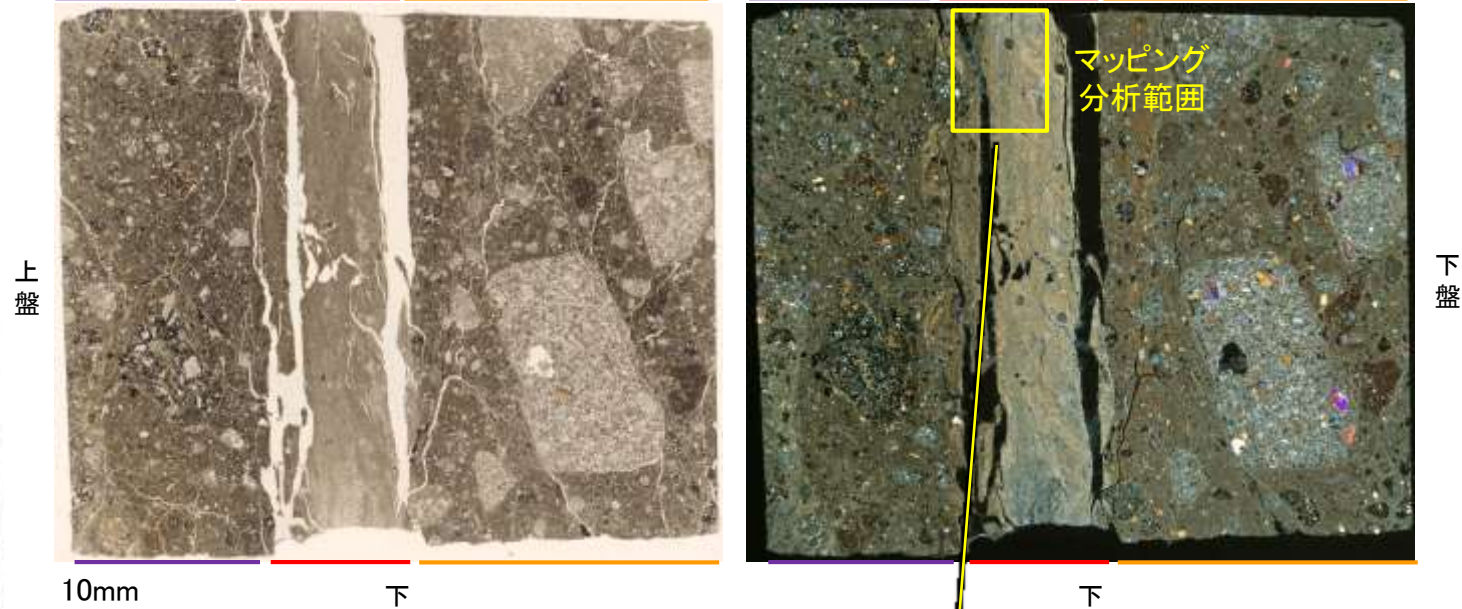
\*イライト混合率が敷地の粘土鉱物(I/S混合層)に比べて小さいことについての検討結果はP.5-493~5-495



福浦断層\_FK-1孔

【EPMA分析結果(定量)】

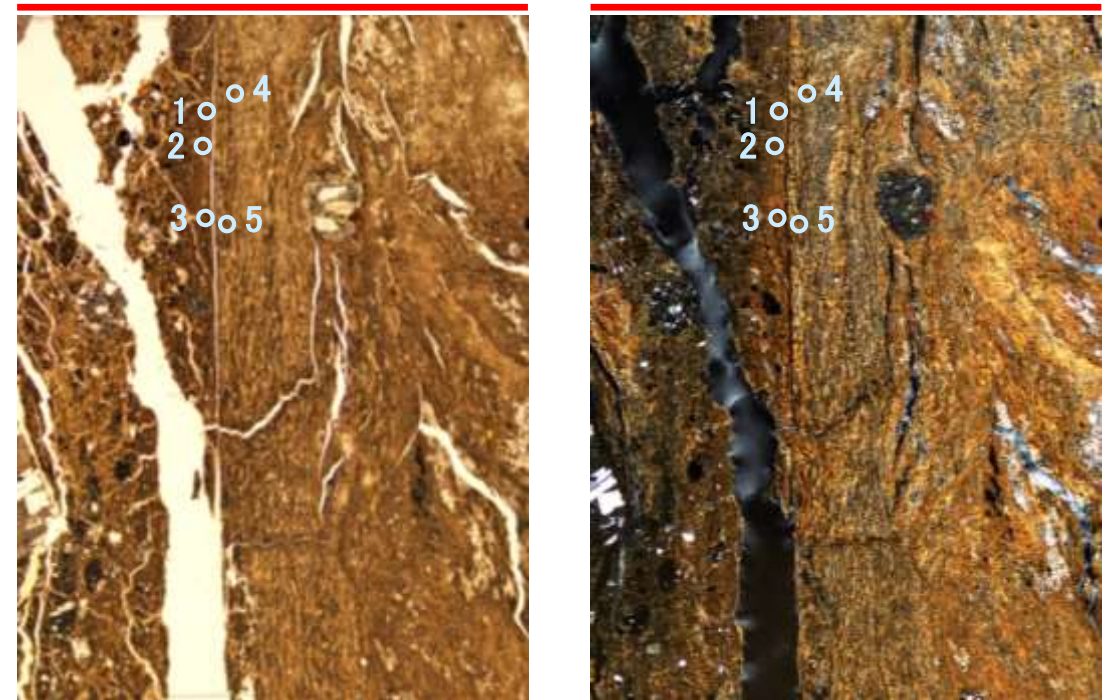
(単ニコル) 上 凝灰角礫岩 断層ガウジ 断層角礫  
(直交ニコル) 上 凝灰角礫岩 断層ガウジ 断層角礫



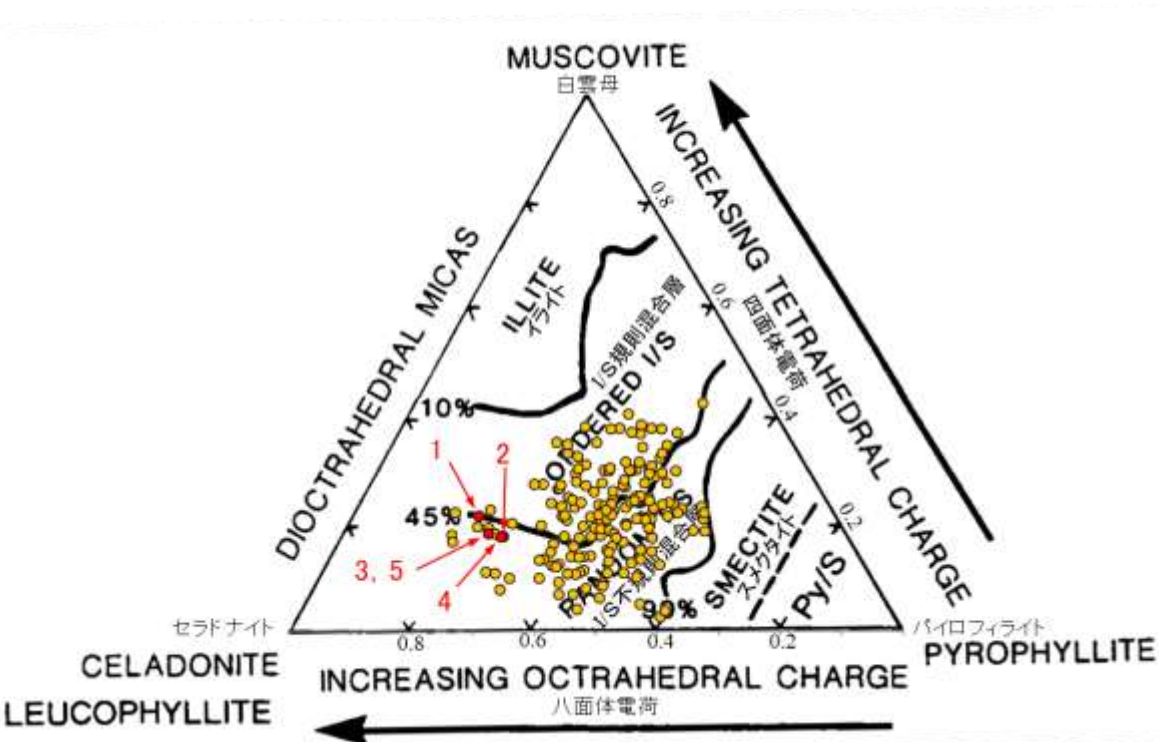
EPMA用薄片\*写真

※薄片①を作成した箇所から3mm程度  
削り込んだ位置でEPMA用薄片を作成した

(単ニコル) 上 断層ガウジ  
(直交ニコル) 上 断層ガウジ



マッピング分析範囲写真



- 分析値(福浦断層\_FK-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)

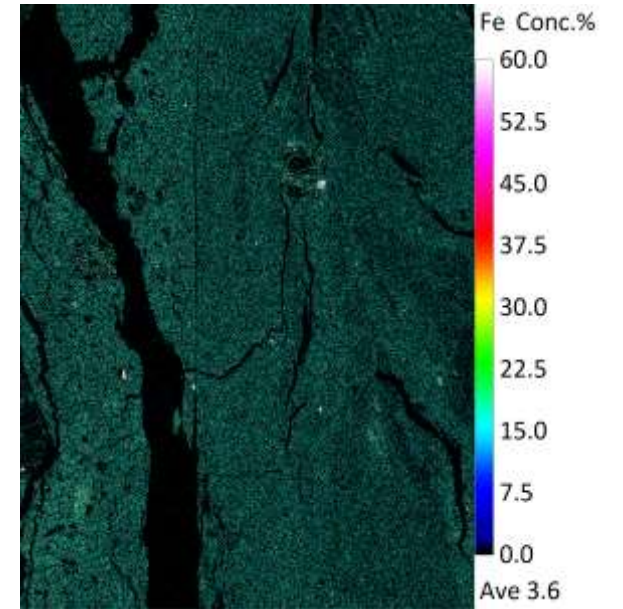
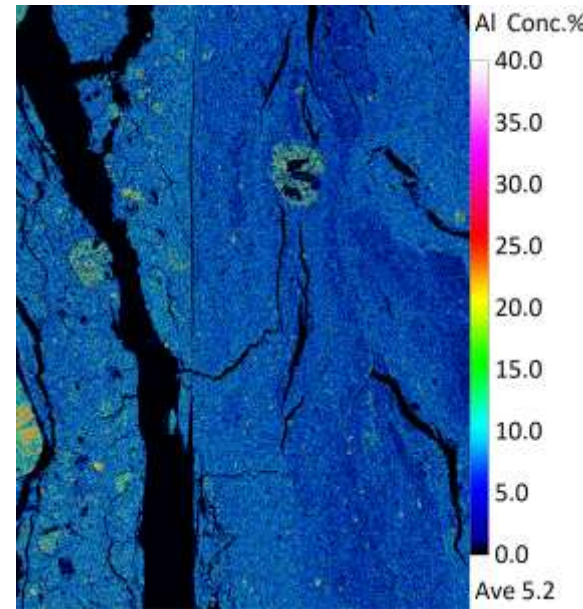
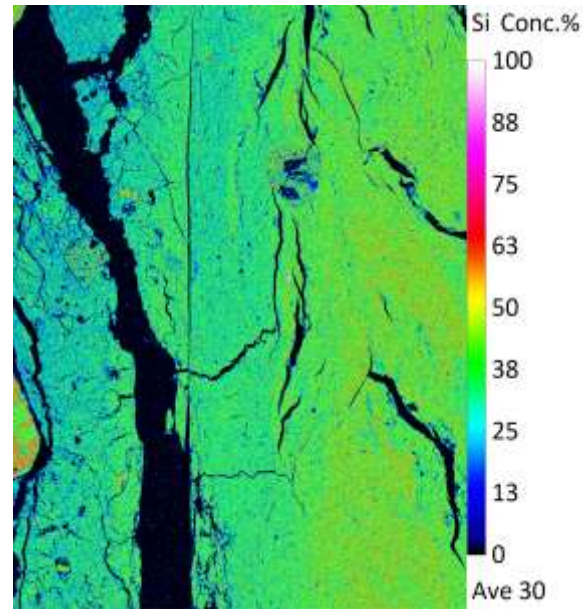
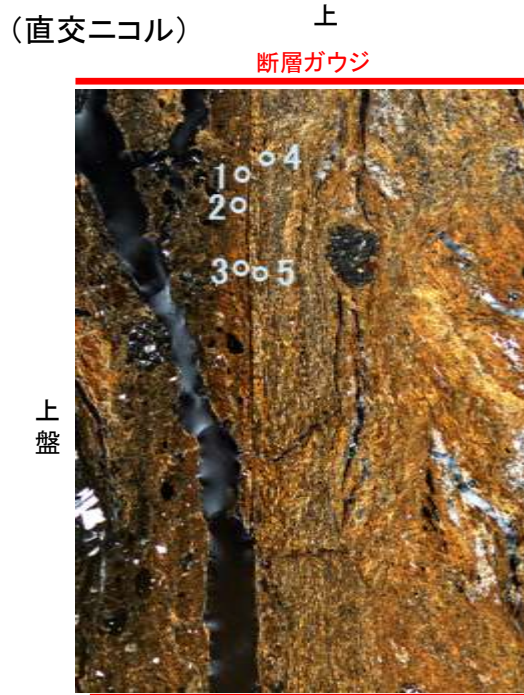
2八面体型雲母粘土鉱物及び関連鉱物の化学組成  
(Srodon et al. (1984)に一部加筆)

・EPMA用薄片で実施したEPMA分析(定量)による化学組成の検討結果から、断層ガウジ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。



福浦断層\_FK-1孔

【EPMA分析結果(マッピング)】



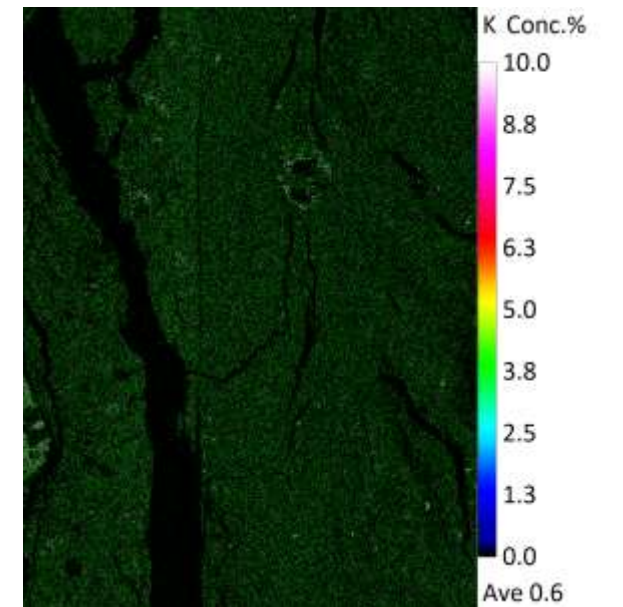
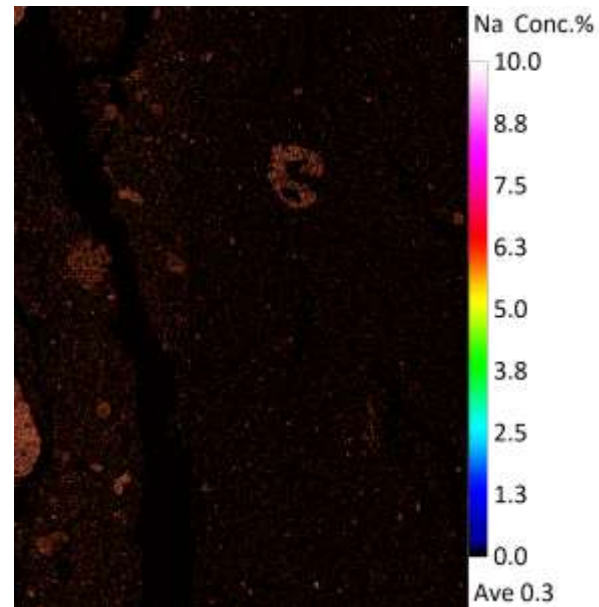
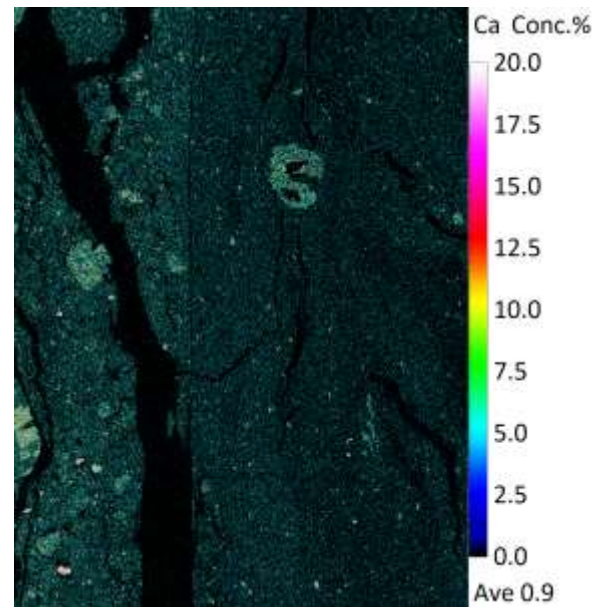
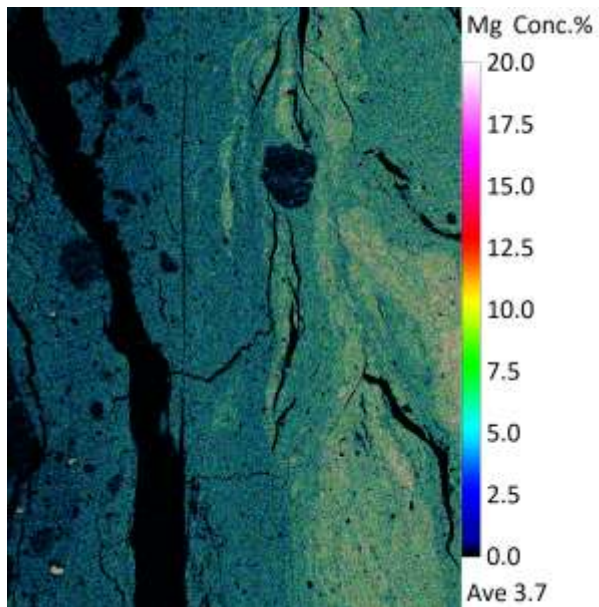
1mm 下 ○ :EPMA分析(定量)実施箇所

マッピング分析範囲写真

SiO<sub>2</sub>

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

FeO



MgO

CaO

Na<sub>2</sub>O

K<sub>2</sub>O

・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混合層が断層ガウジやその周辺に分布していることを確認した。

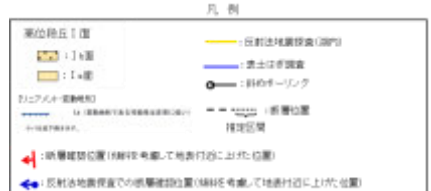
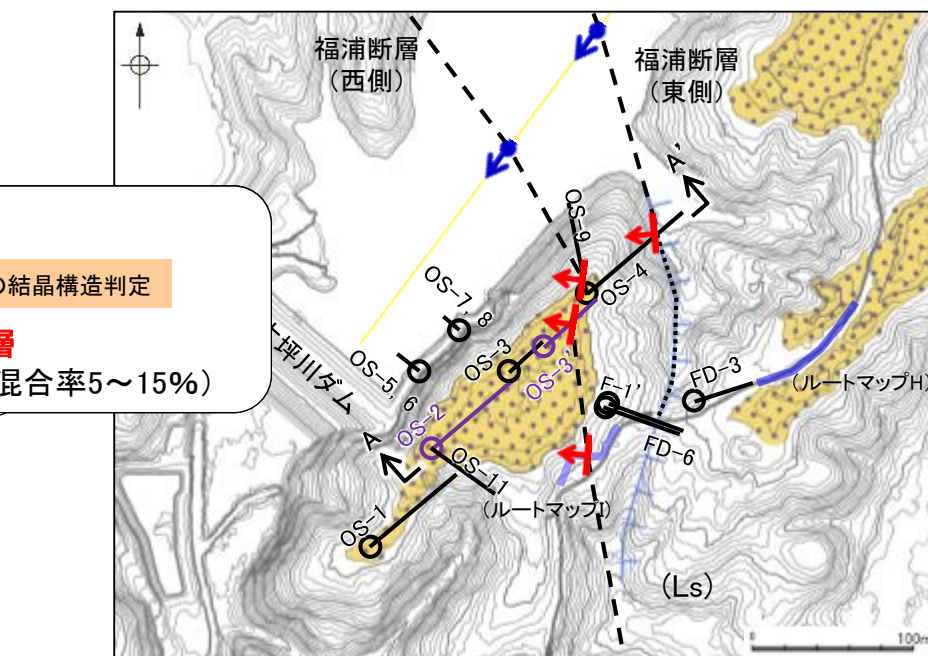
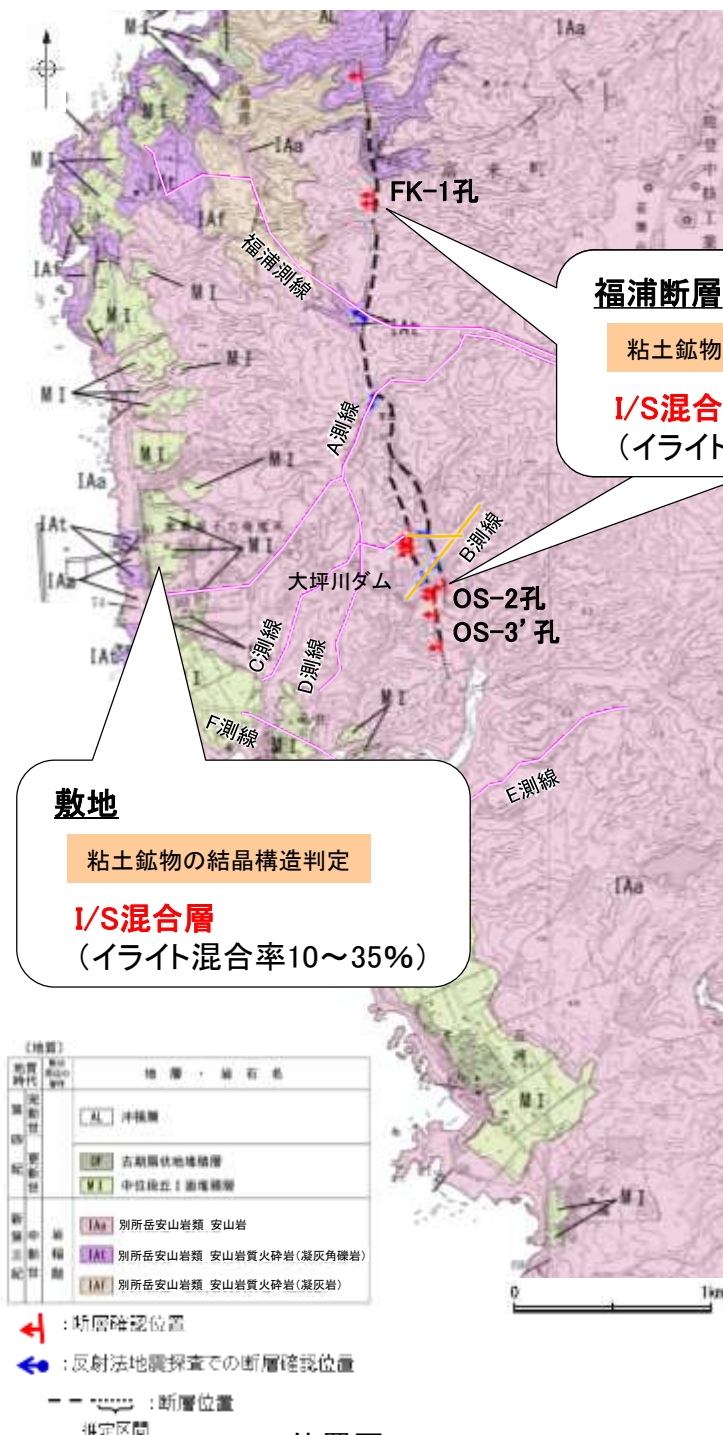


# 【福浦断層南部のXRD分析結果】

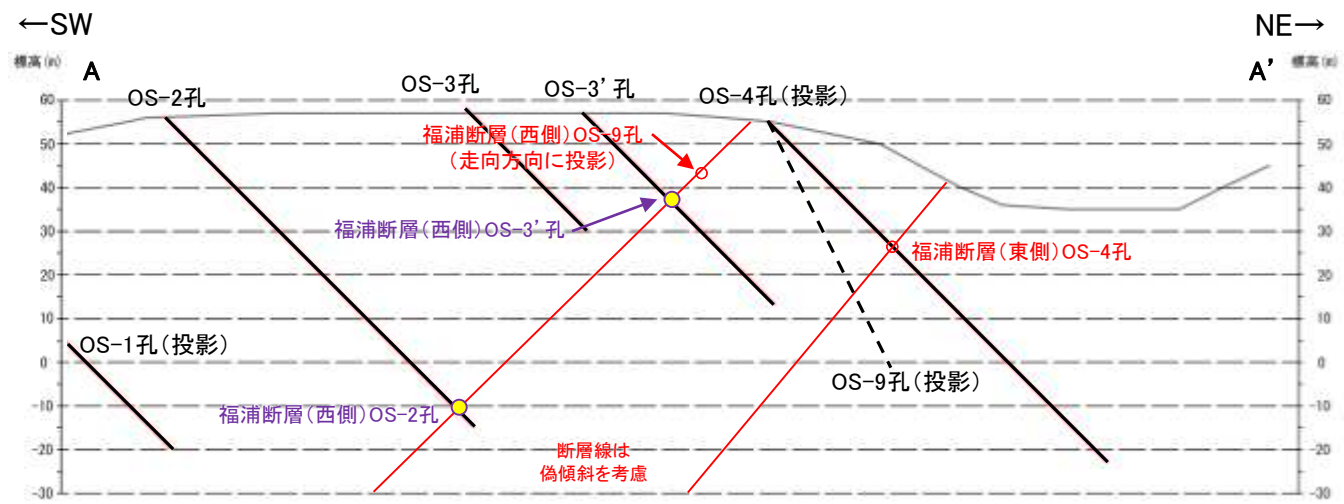
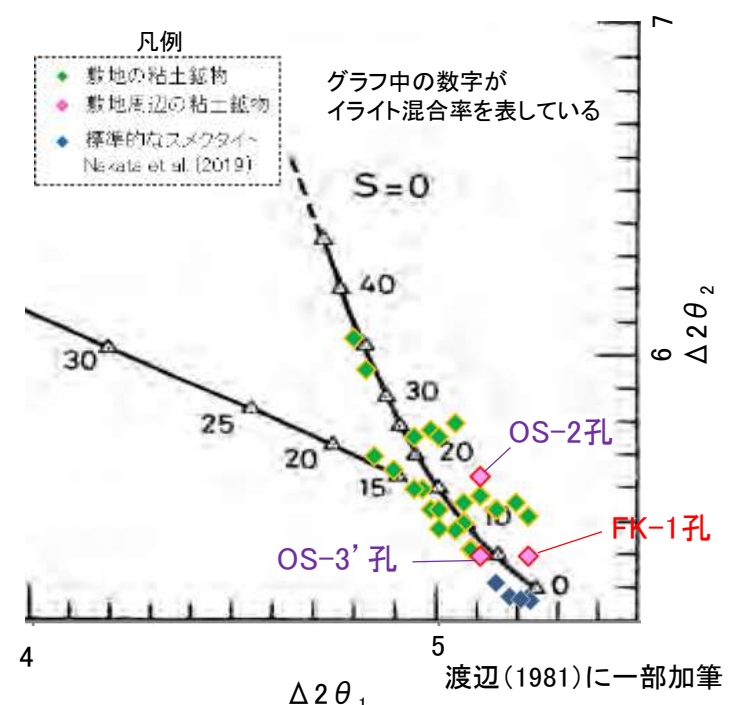
○福浦断層で実施したXRD分析の結果、I/S混合層(FK-1孔:イライト混合率5%)が確認された。ただし、分析結果はFK-1孔のみであったことから、データの客観性向上を目的に福浦断層南部(OS-2孔, OS-3'孔)でXRD分析を行い、結晶構造判定を実施した。  
 ○その結果、いずれもI/S混合層(OS-2孔:イライト混合率15%, OS-3'孔:イライト混合率5%)であると判定された。FK-1孔, OS-3'孔は敷地のI/S混合層(イライト混合率10~35%)と比べてイライト混合率が小さいが、OS-2孔は敷地と同程度の混合率である。

○以上のことから、福浦断層全体のイライト混合率が敷地よりも小さい傾向は認められず、混合率のばらつきの範囲は変質の程度の違いによるものと判断した。

紫色: 第1073回審査会合以降分析を追加した箇所



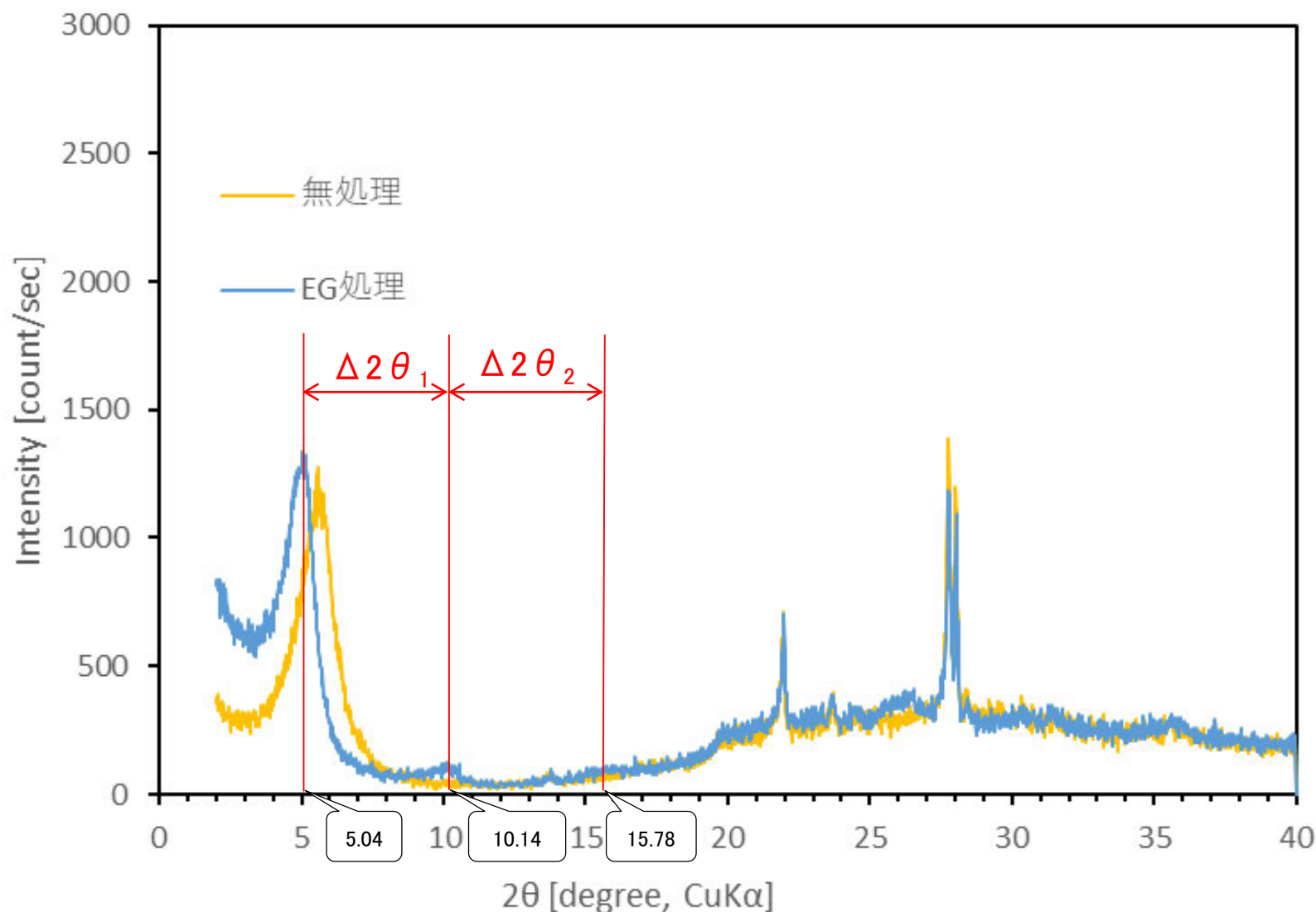
## ＜粘土鉱物の結晶構造判定結果＞





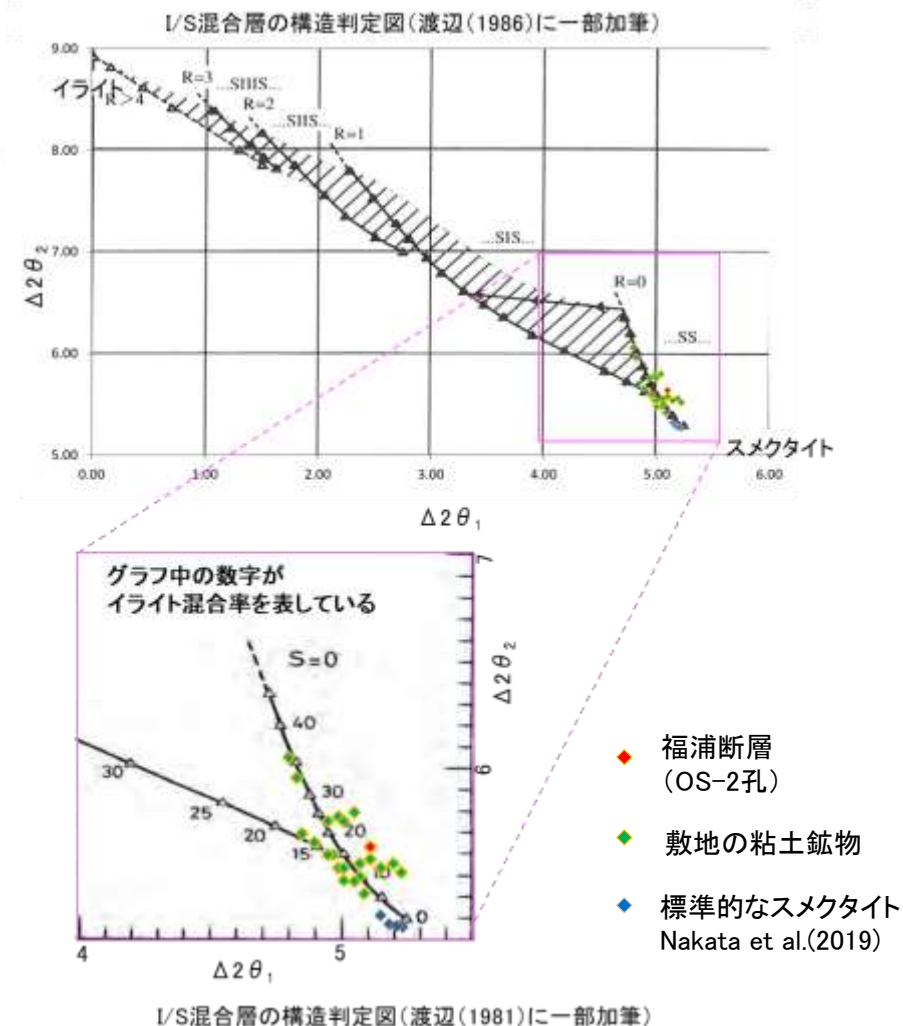
福浦断層\_OS-2孔

【XRD分析結果】



回折チャート  
(EG処理も合わせて表示)

・OS-2孔の粘土鉱物でXRD分析による結晶構造判定を実施した結果、粘土鉱物(スメクタイト)はI/S混合層であると判定した。



EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.04°
②9~11°	10.14°
③16~18°	15.78°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	5.10°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.64°

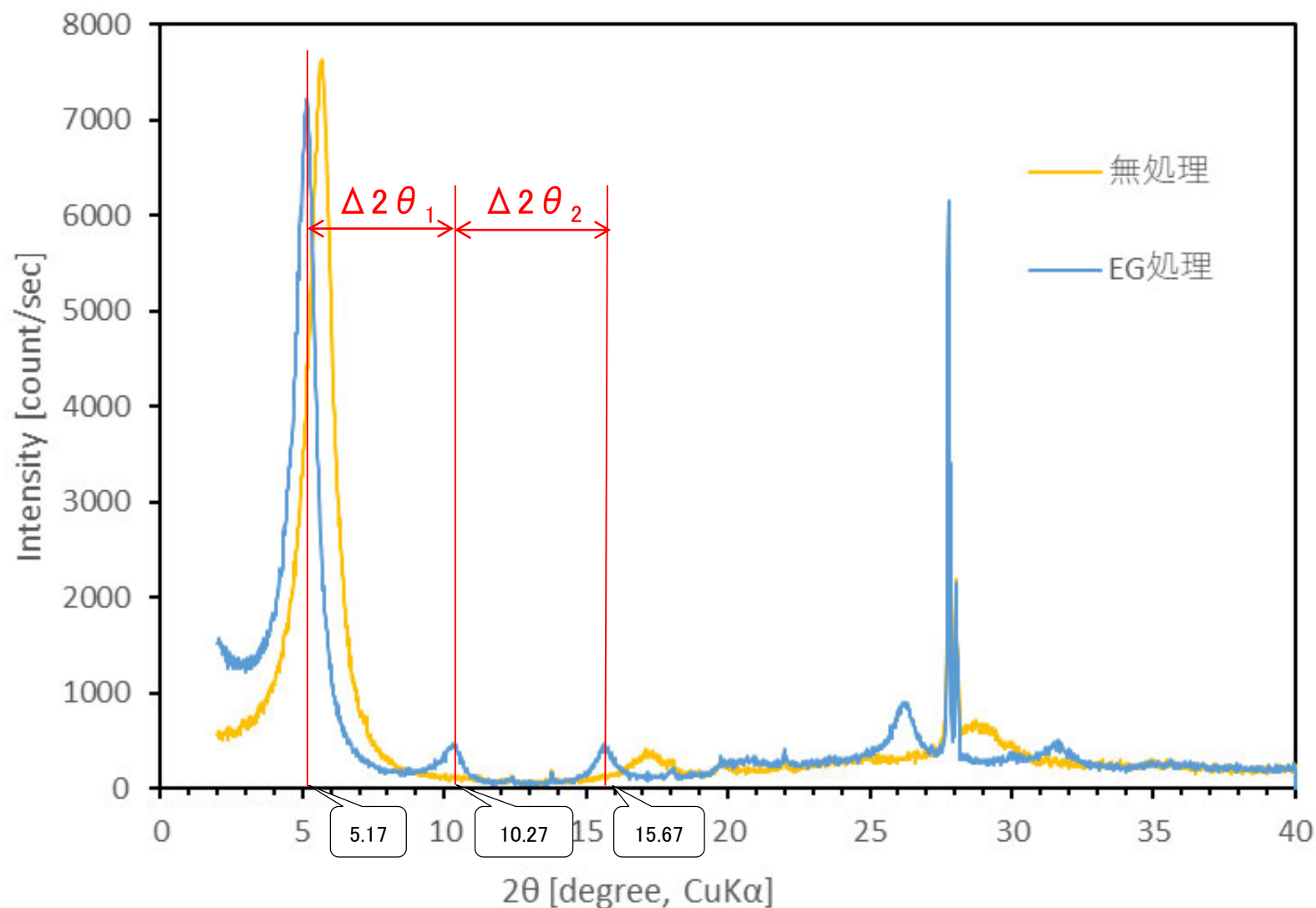
I/S混合層構造判定

渡辺(1986)によるI/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)によるイライト混合割合	イライトが15%程度混合



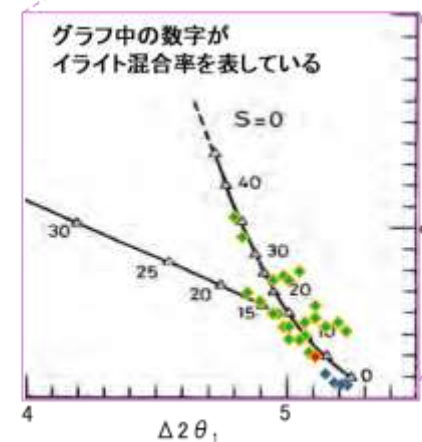
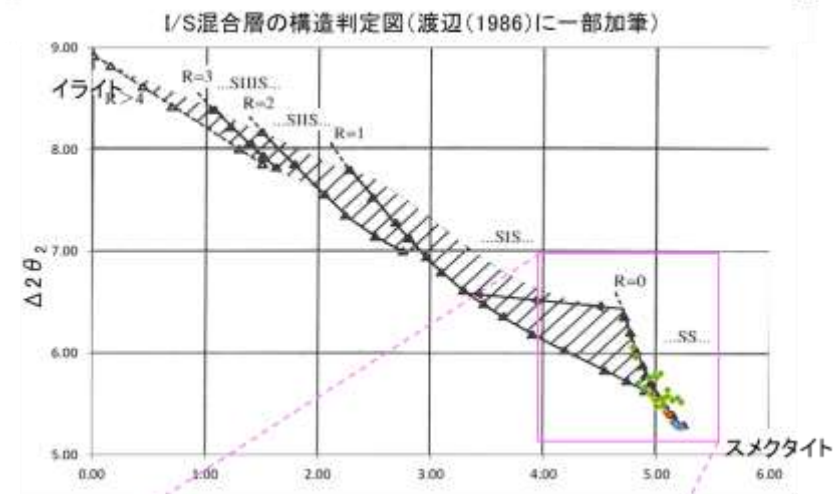
福浦断層\_OS-3' 孔

【XRD分析結果】



回折チャート  
(EG処理も合わせて表示)

・OS-3' 孔の粘土鉱物でXRD分析による結晶構造判定を実施した結果, 粘土鉱物(スメクタイト)は I/S混合層であると判定した。



EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.17°
②9~11°	10.27°
③16~18°	15.67°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	5.10°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.40°

I/S混合層構造判定

渡辺(1986)による I/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)による イライト混合割合	イライトが5%程度混合

- ◆ 福浦断層 (OS-3' 孔)
- ◆ 敷地の粘土鉱物
- ◆ 標準的なスメクタイト Nakata et al.(2019)



# 5.2.14 敷地内断層と活断層との破碎部性状の比較 — 薄片観察 —

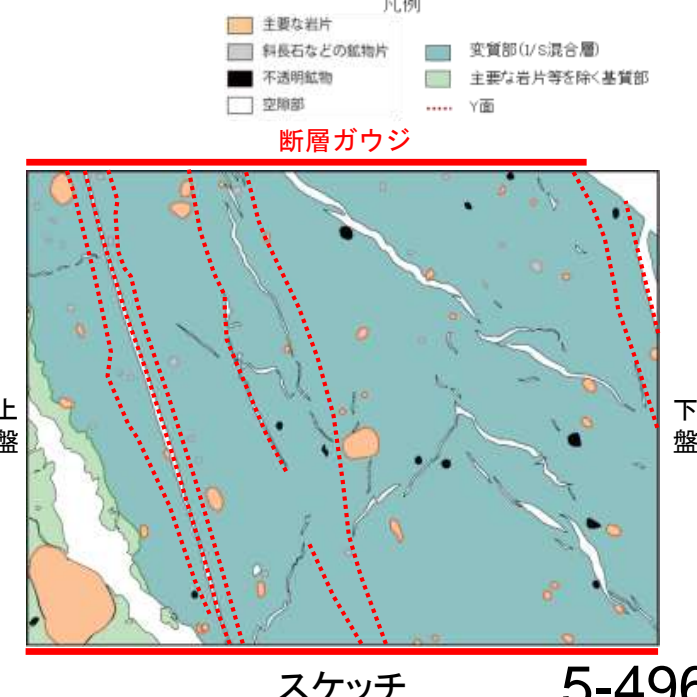
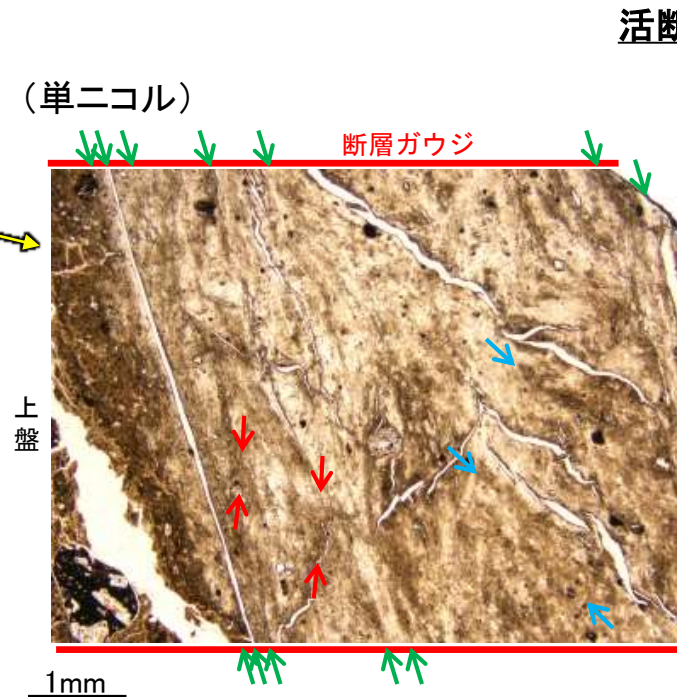
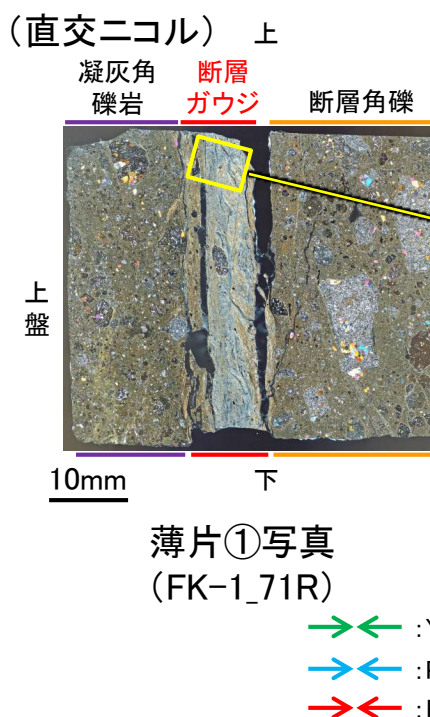
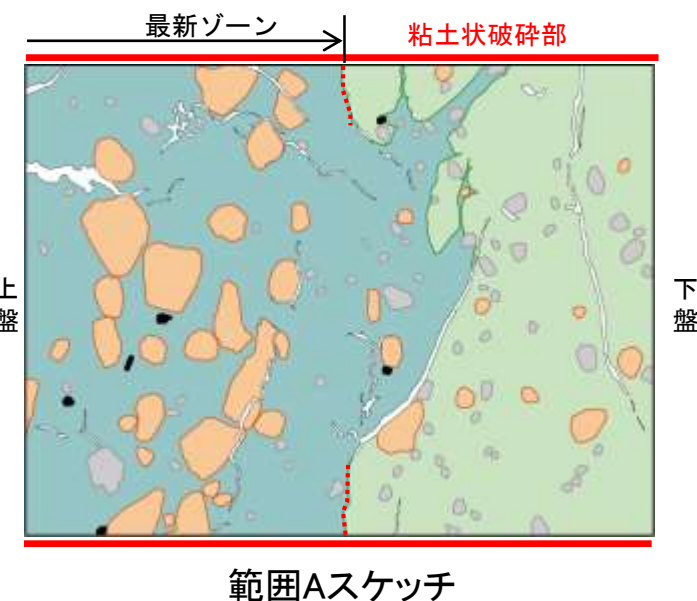
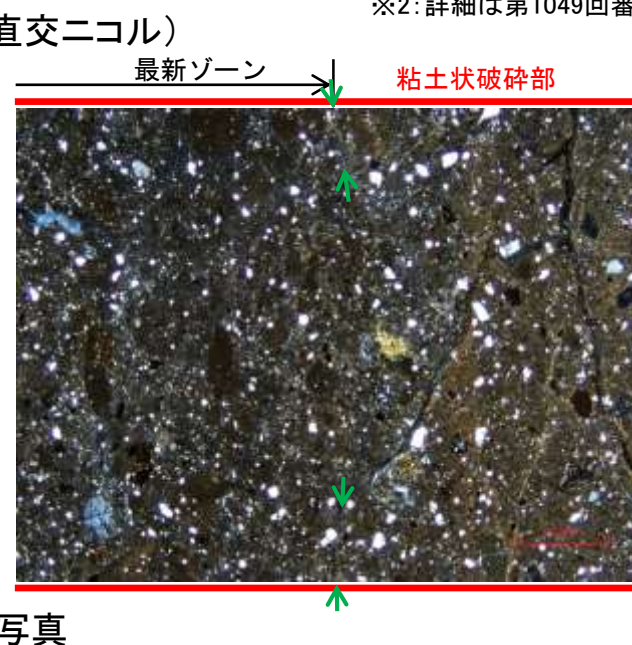
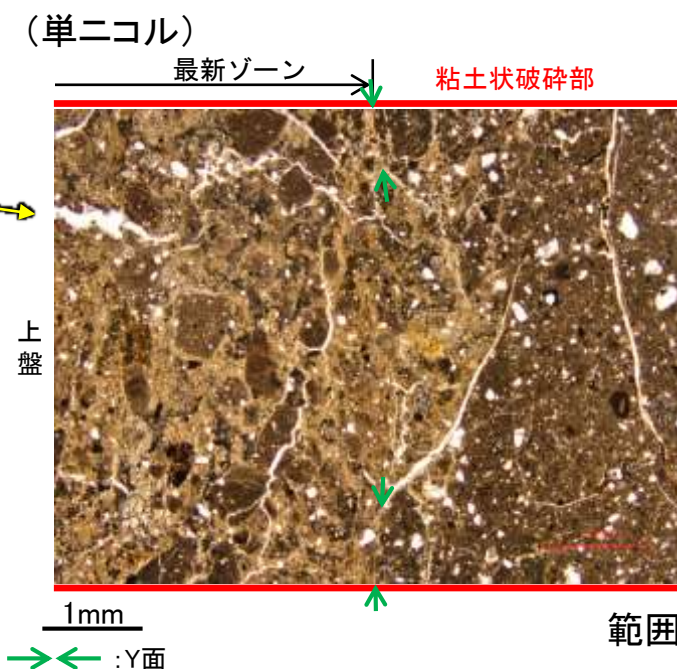
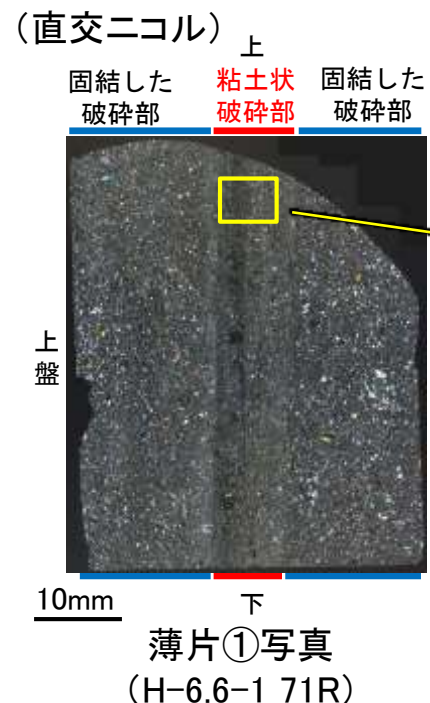
○敷地内断層と近傍の活断層(福浦断層)の薄片を比較した結果、敷地内断層において活断層のような明瞭な複合面構造や層状構造は認められず、Y面は連続性に乏しく不明瞭である(本頁～次々頁)。

○また、Y面とI/S混合層との関係を比較した結果、敷地内断層※1はY面(最新面)を横断して分布する粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形を与えていないのに対し、福浦断層(FK-1孔)は粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形を与えている(P.5-499)。

※1: 詳細は第1049回審査会合 資料1 5.2.2~5.2.11

## 敷地内断層(S-1 H-6.6-1孔※2を例示)

※2: 詳細は第1049回審査会合 資料1 5.2.2(1)

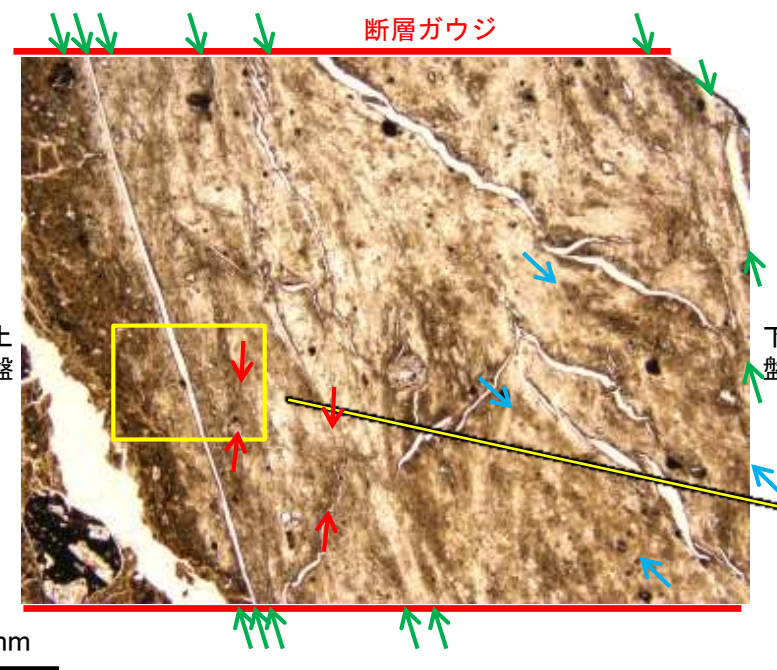




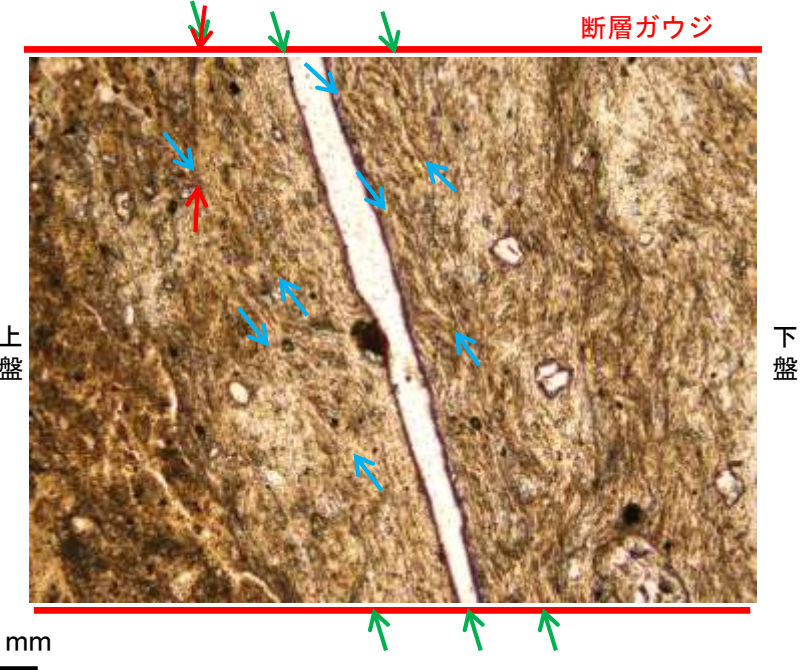
福浦断層\_FK-1孔

【複合面構造】

(単ニコル)



(単ニコル)



(直交ニコル)



(直交ニコル)



薄片①写真(FK-1\_71R)

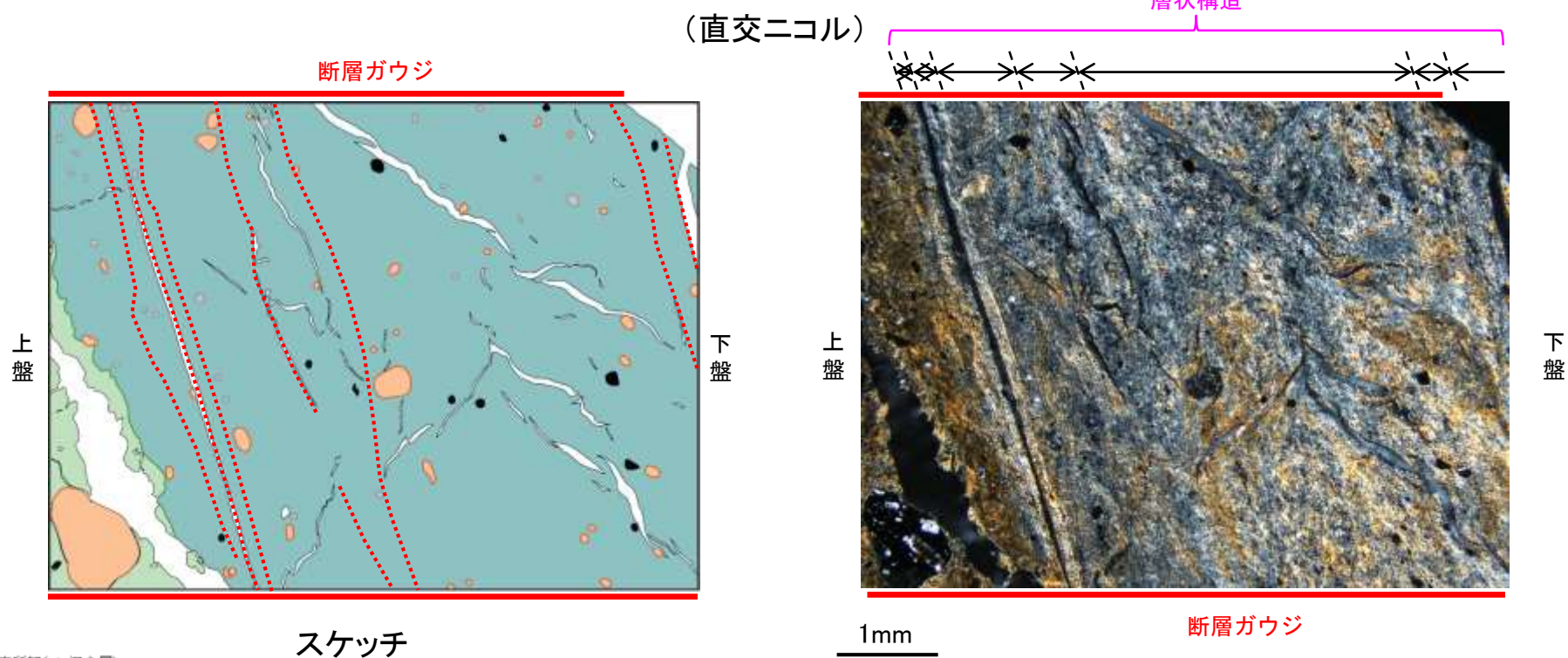
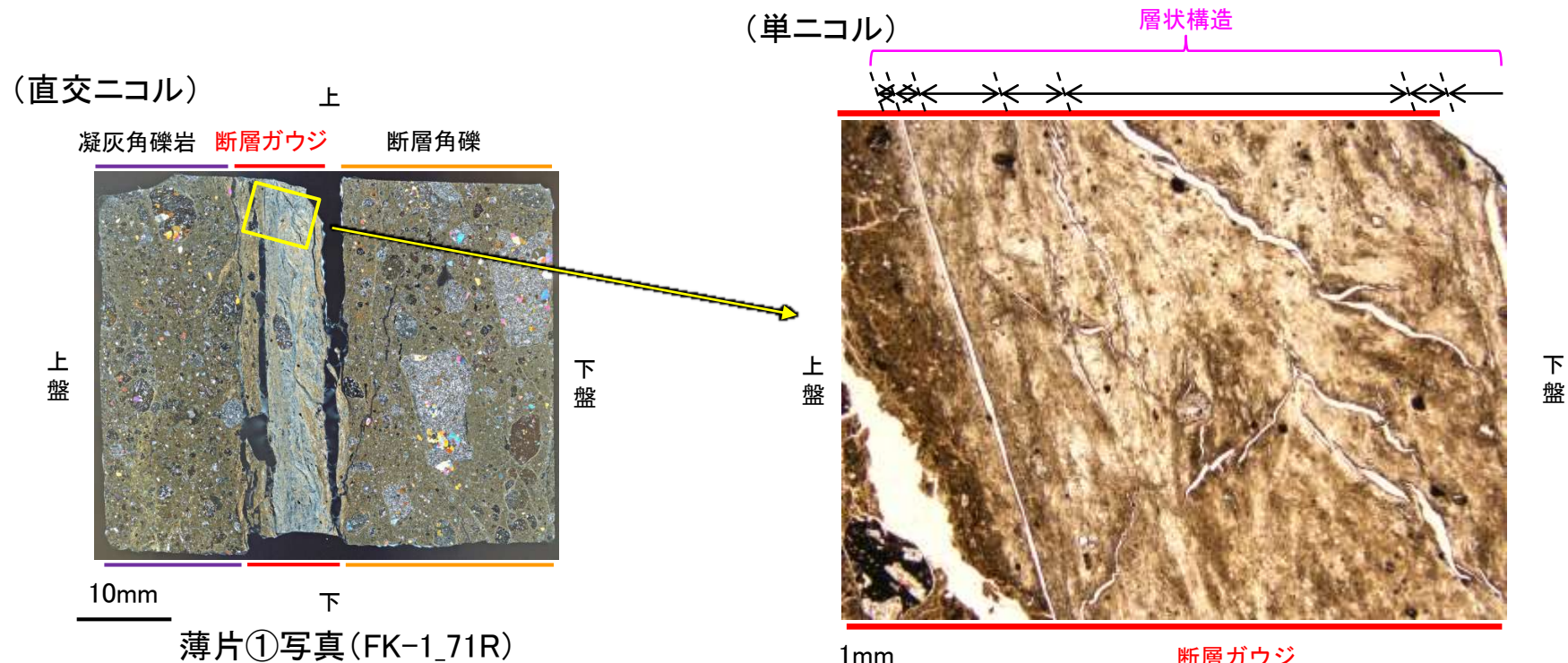
- ← : Y面
- ← : P面
- ← : R1面

・活断層では断層ガウジ中に明瞭な複合面構造が認められ、複数認められるY面は直線性・連続性がよく明瞭である。



福浦断層\_FK-1孔

【層状構造】



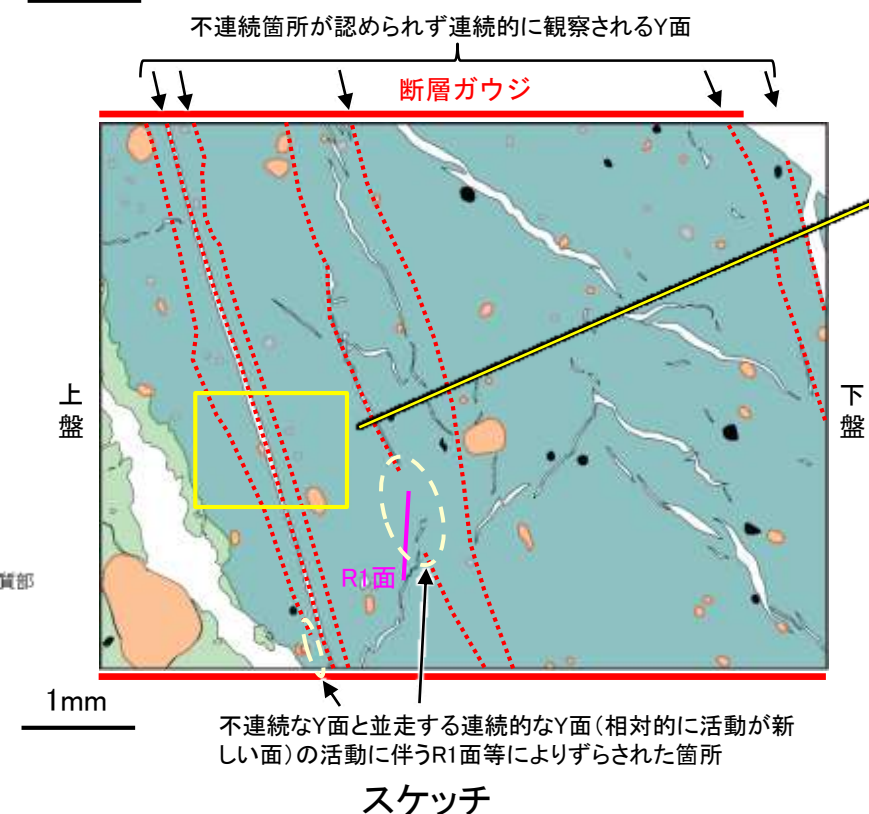
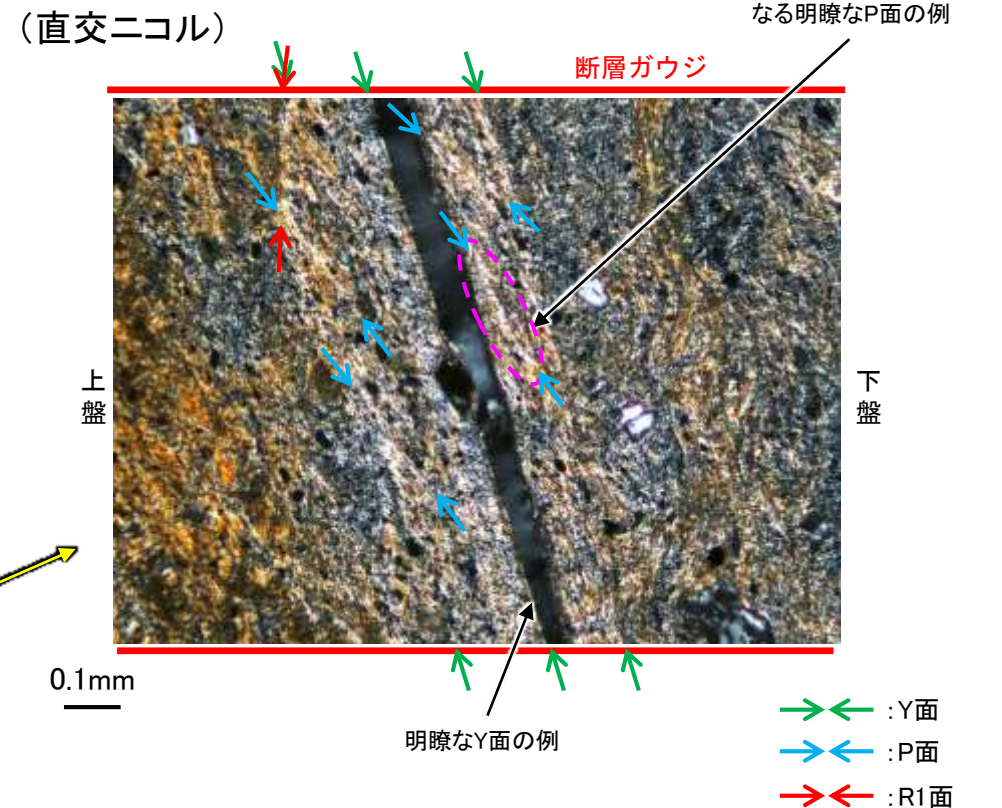
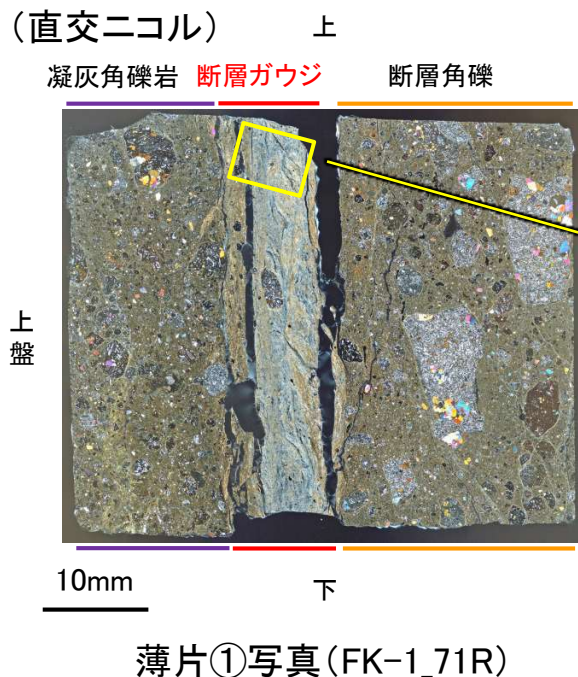
- 凡例
- 主要な岩片
  - 斜長石などの鉱物片
  - 不透明鉱物
  - 空隙部
  - 変質部(1/5混合層)
  - 主要な岩片等を除く基質部
  - ..... Y面

・活断層では、断層ガウジ中に粘土鉱物が層状に分布する層状構造が観察され、繰り返し活動した構造が認められる。



福浦断層\_FK-1孔

【Y面とI/S混合層との関係】



凡例

■ 主要な岩片	■ 実質部(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	..... Y面
□ 空隙部	

・粘土鉱物のXRD分析及びEPMA分析結果はP.5-489~5-492

※敷地内断層と福浦断層(FK-1孔)の不連続箇所の比較についてはP.5-524, 5-525

- ・断層ガウジ中に分布する粘土鉱物(I/S混合層)には、複数の明瞭なY面やP面などが認められる。
- ・また、複数認められるY面の一部に、不連続なY面と並走する連続的なY面(相対的に活動が新しい面)の活動に伴うR1面等によりずらされた箇所が認められる\*ものの、不連続箇所が認められない連続的なY面も観察される。
- ・以上を踏まえ、福浦断層は粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形を与えていると判断した。







福浦断層\_大坪川ダム右岸トレンチ

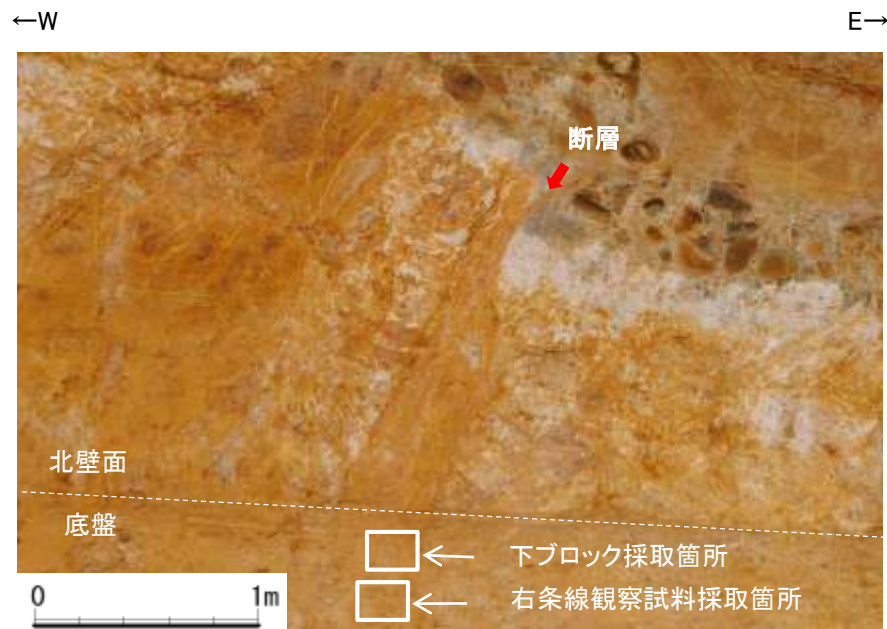
【薄片作成箇所】



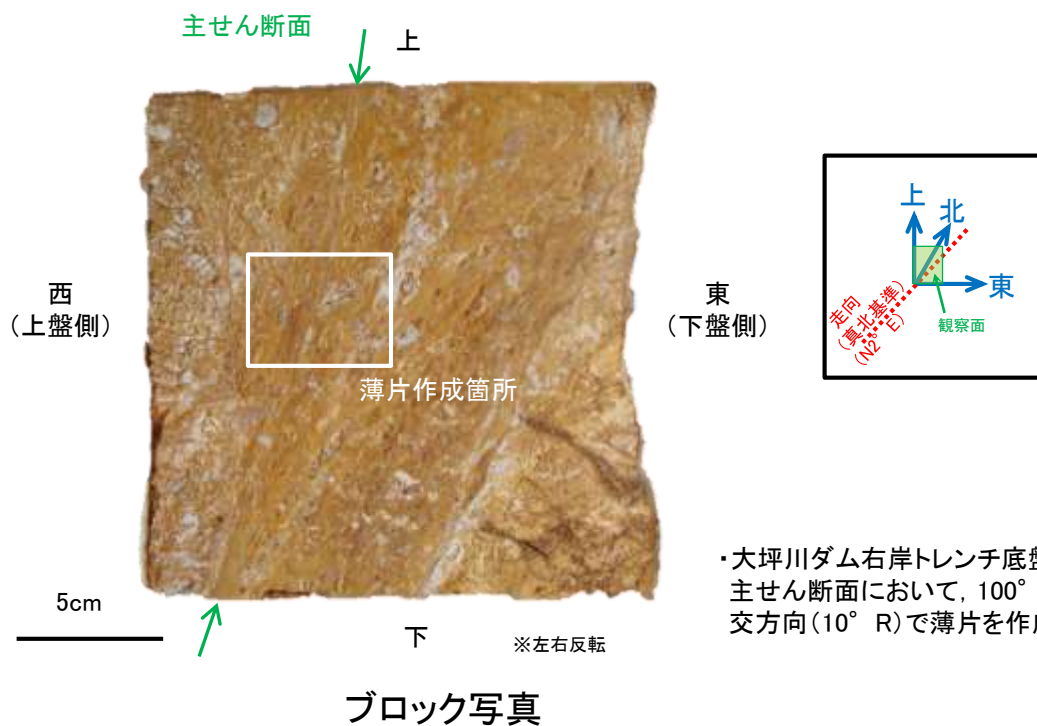
位置図

凡 例

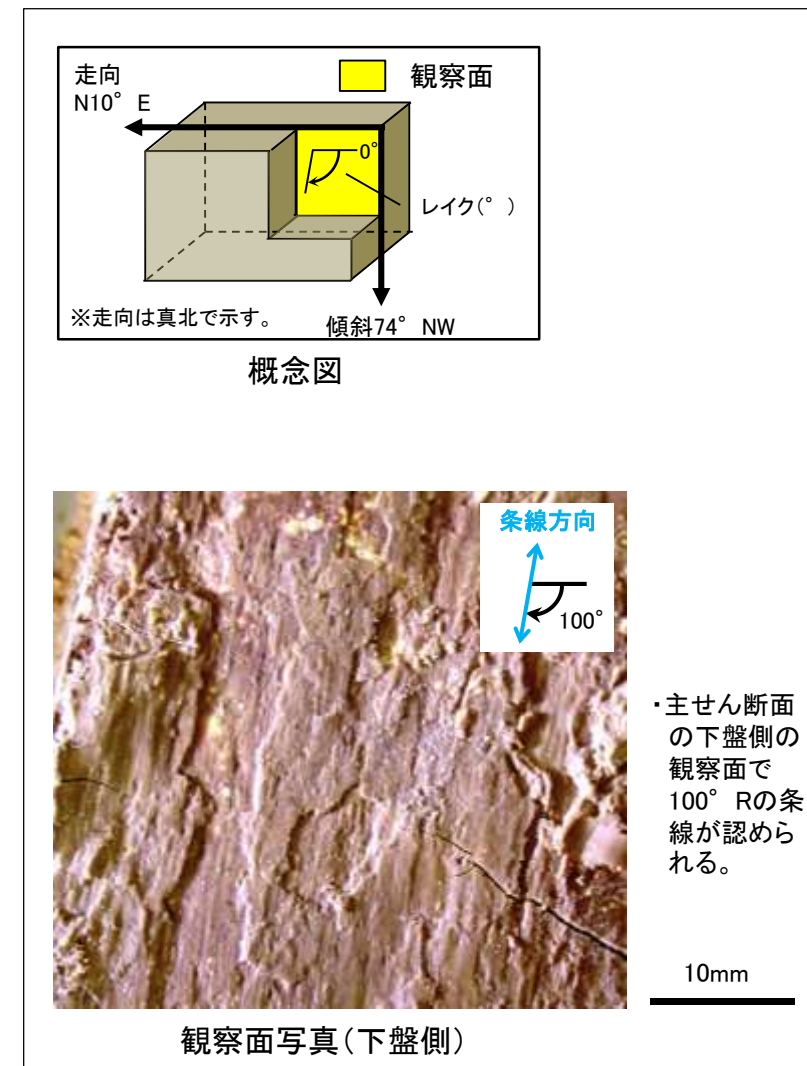
- [段丘面]
  - 高位段丘V面
  - 高位段丘IV面
  - 高位段丘III面
  - 高位段丘II面
  - 高位段丘Ia面
  - 高位段丘Ib面
  - 中位段丘I面
  - 古懸崖状地帯
  - 沖積段丘面
- [リニアメント・変動地帯]
  - L1 (変動地帯である可能性がある)
  - L2 (変動地帯である可能性が低い)
  - L3 (変動地帯である可能性は非常に低い)
- ※凡例は概略を示す。  
↑は地帯面の傾斜の向きを示す。
- 敷地内断層(評価対象断層)



試料採取箇所  
(大坪川ダム右岸トレンチ)



ブロック写真



条線観察結果

・主せん断面の下盤側の観察面で100° Rの条線方向が認められる。

・大坪川ダム右岸トレンチ底盤から採取したブロックの主せん断面において、100° Rの条線方向及びその直交方向(10° R)で薄片を作成した。

・大坪川ダム右岸トレンチで認められる福浦断層の主せん断面において、100° Rの条線方向及びその直交方向の10° Rで薄片を作成した。



福浦断層\_大坪川ダム右岸トレンチ

【薄片観察\_100R(解釈線なし)】

(単ニコル)

上

(直交ニコル)

上

断層角礫

断層ガウジ

断層角礫

断層角礫

断層ガウジ

断層角礫



上盤

下盤

10mm

下

下

薄片写真(大坪川ダム右岸トレンチ\_100R)

断層角礫(上盤側):単ニコルで褐灰色,直交ニコルで白~灰色の干渉色を呈する安山岩からなる。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片,鉱物片は垂角~垂円形である。基質中や割れ目,岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。

断層ガウジ:単ニコルで淡褐灰色,直交ニコルで黄~白色の干渉色を呈する,粘土鉱物を含む細粒物からなる。径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,岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。

断層角礫(下盤側):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安山岩からなる。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12~18mmの岩片も含まれる。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。

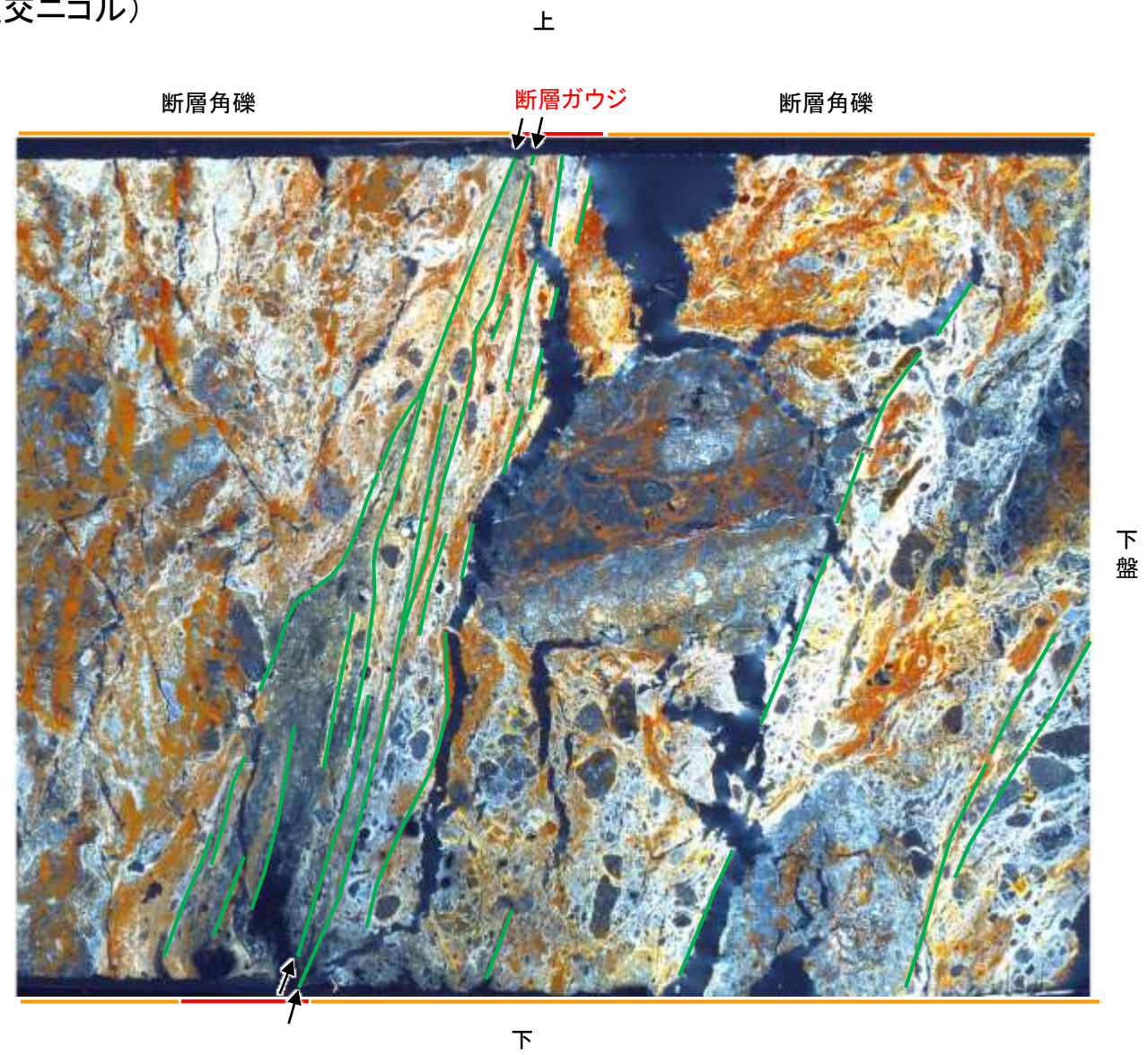


福浦断層\_大坪川ダム右岸トレンチ

【薄片観察\_100R(解釈線あり)】

(単ニコル)

(直交ニコル)



薄片写真(大坪川ダム右岸トレンチ\_100R)

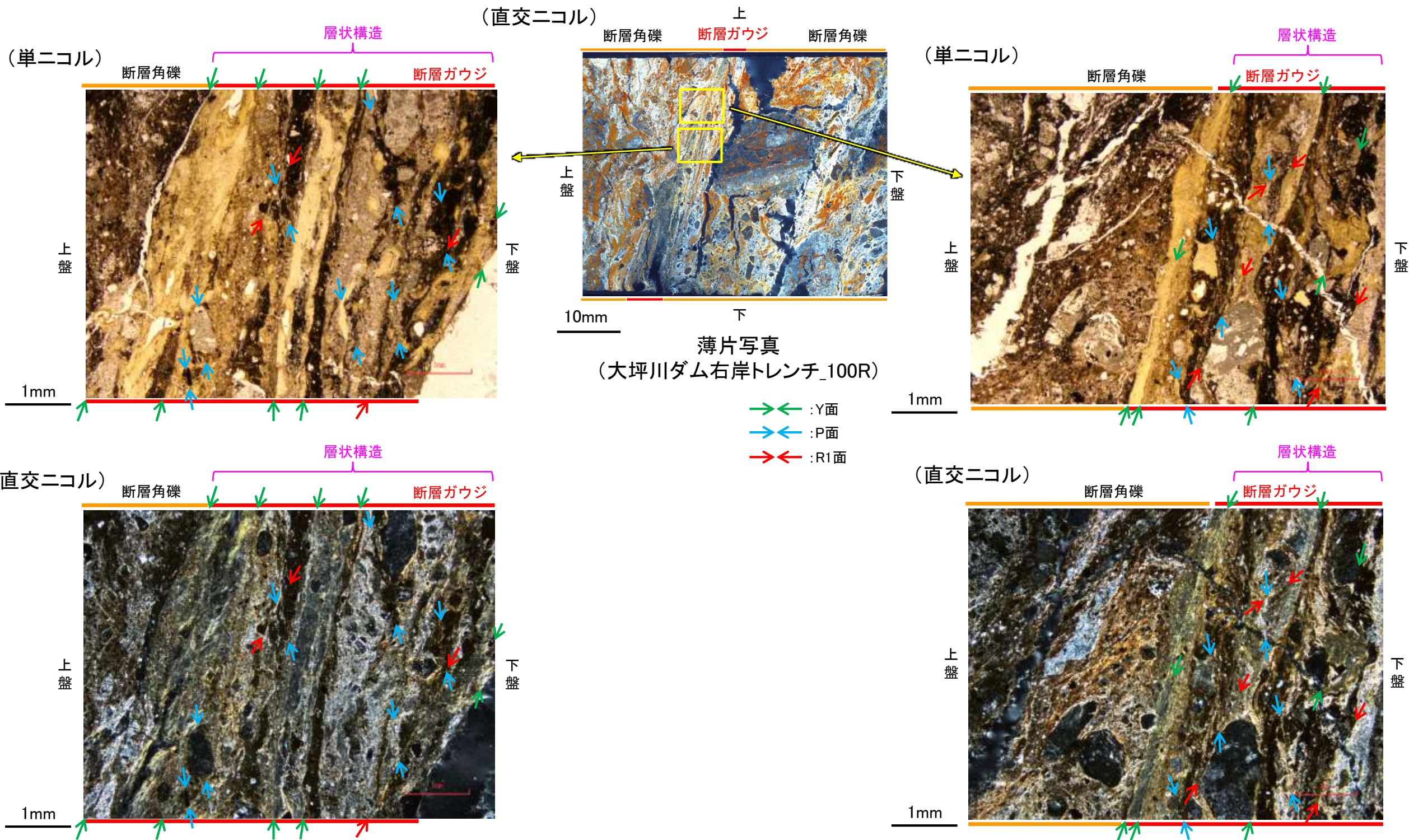
— : Y面  
→ ← 不連続箇所が認められず連続的に観察されるY面  
(一部途切れる箇所は薄片作成時等の乾燥収縮により開口した割れ目)

- ・大坪川ダム右岸トレンチ(100R)の薄片観察の結果、不連続箇所が認められない連続的なY面が観察される。
- ・なお、複数認められるY面の一部には、不連続になる箇所も認められる。



福浦断層\_大坪川ダム右岸トレンチ

【複合面構造, 層状構造(100R)】



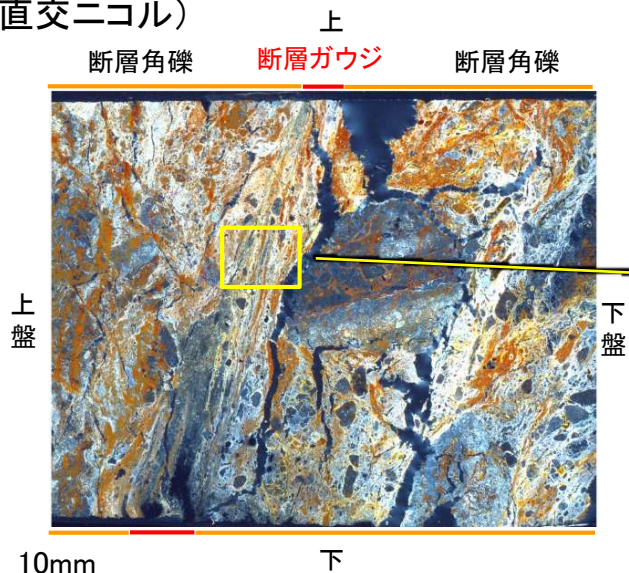
・断層ガウジ中に明瞭な複合面構造が認められ, 複数認められるY面は直線性・連続性がよく明瞭である。  
 ・断層ガウジ中では, 粘土鉱物が層状に分布する層状構造が観察され, 繰り返し活動した構造が認められる。



福浦断層\_大坪川ダム右岸トレンチ

【Y面と変質鉱物との関係(100R)】

(直交ニコル)



薄片写真  
(大坪川ダム右岸トレンチ\_100R)

- ← : Y面
- ← : P面
- ← : R1面

凡例

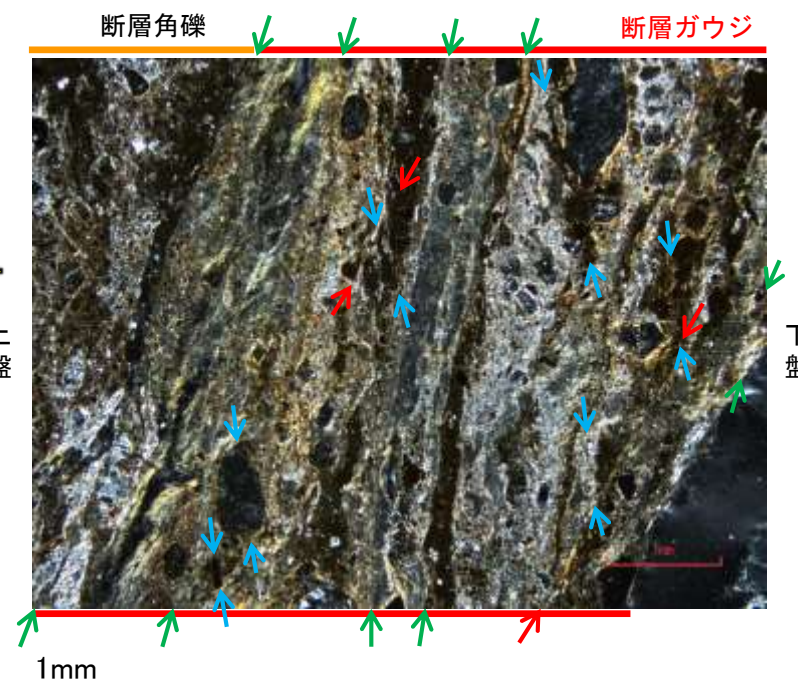
	主要な岩片		実質部(ハロイサイト等)
	斜長石などの鉱物片		主要な岩片等を除く基質部
	不透明鉱物		Y面
	空隙部		

薄片作成時等の乾燥収縮により  
開口した割れ目

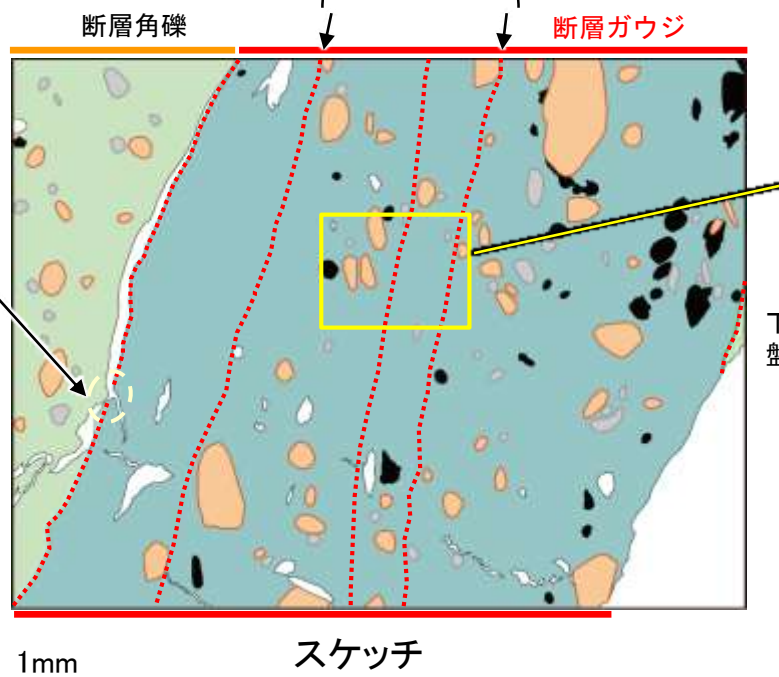
・粘土鉱物のXRD分析結果はP.5-510

※敷地内断層と福浦断層(大坪川ダム右岸付近の露頭)の  
不連続箇所についてはP.5-526, 5-527

(直交ニコル)

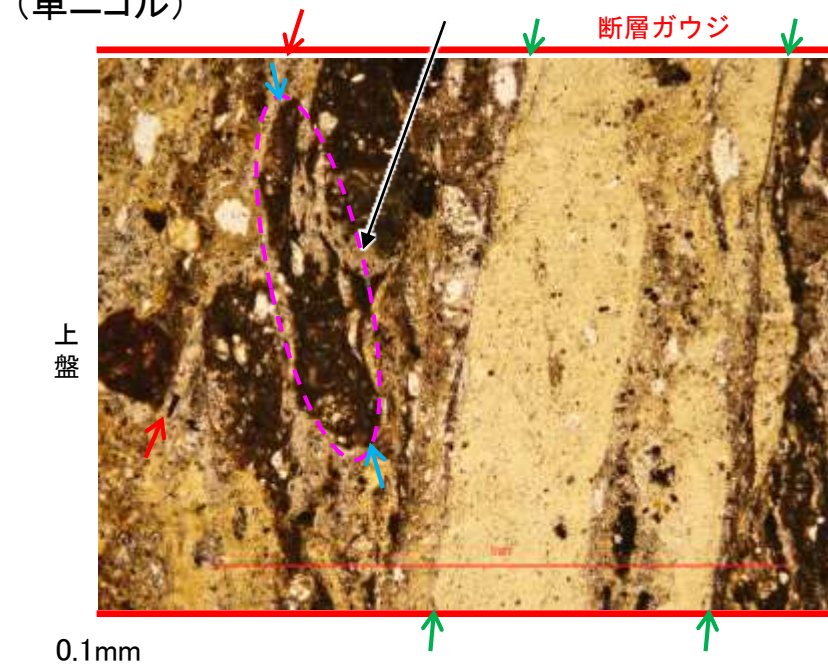


不連続箇所が認められず連続的に観察されるY面



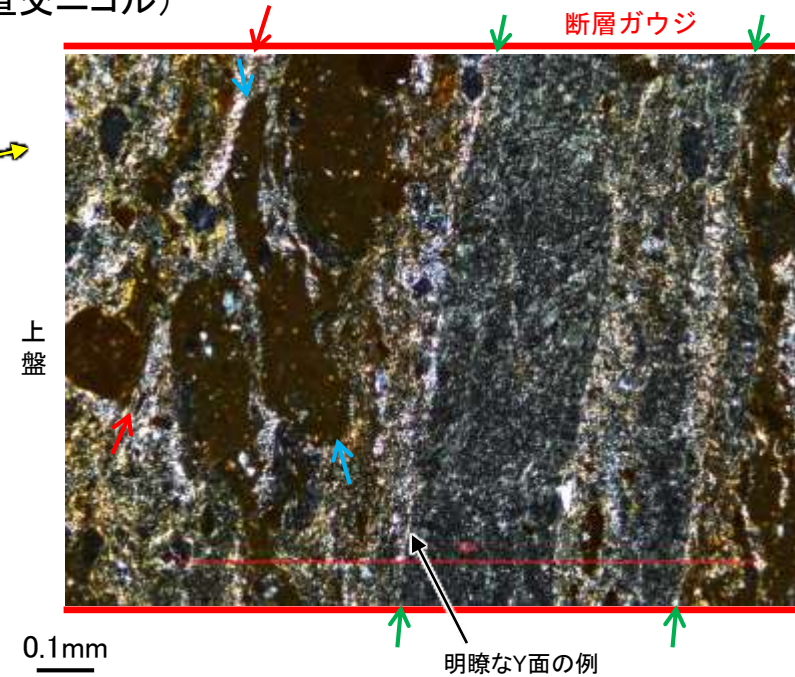
スケッチ

(単ニコル)



岩片の長軸方向の配列や  
粘土鉱物の引きずりからな  
る明瞭なP面の例

(直交ニコル)



明瞭なY面の例

- ・断層ガウジ中に分布する粘土鉱物(ハロイサイト等)には、複数の明瞭なY面やP面などが認められる。
- ・また、複数認められるY面の一部に、後期更新世以降に生成した可能性のあるハロイサイト等がY面を横断し不連続となった箇所や不連続なY面と並走する連続的なY面(相対的に活動が新しい面)の活動に伴うR1面等によりずらされた箇所が認められる※ものの、不連続箇所が認められない連続的なY面も観察される。
- ・以上を踏まえ、福浦断層は粘土鉱物(ハロイサイト等)に変位・変形を与えていると判断した。



福浦断層\_大坪川ダム右岸トレンチ

【薄片観察\_10R(解釈線なし)】

(単ニコル)

北

断層角礫

断層ガウジ

断層角礫



下盤

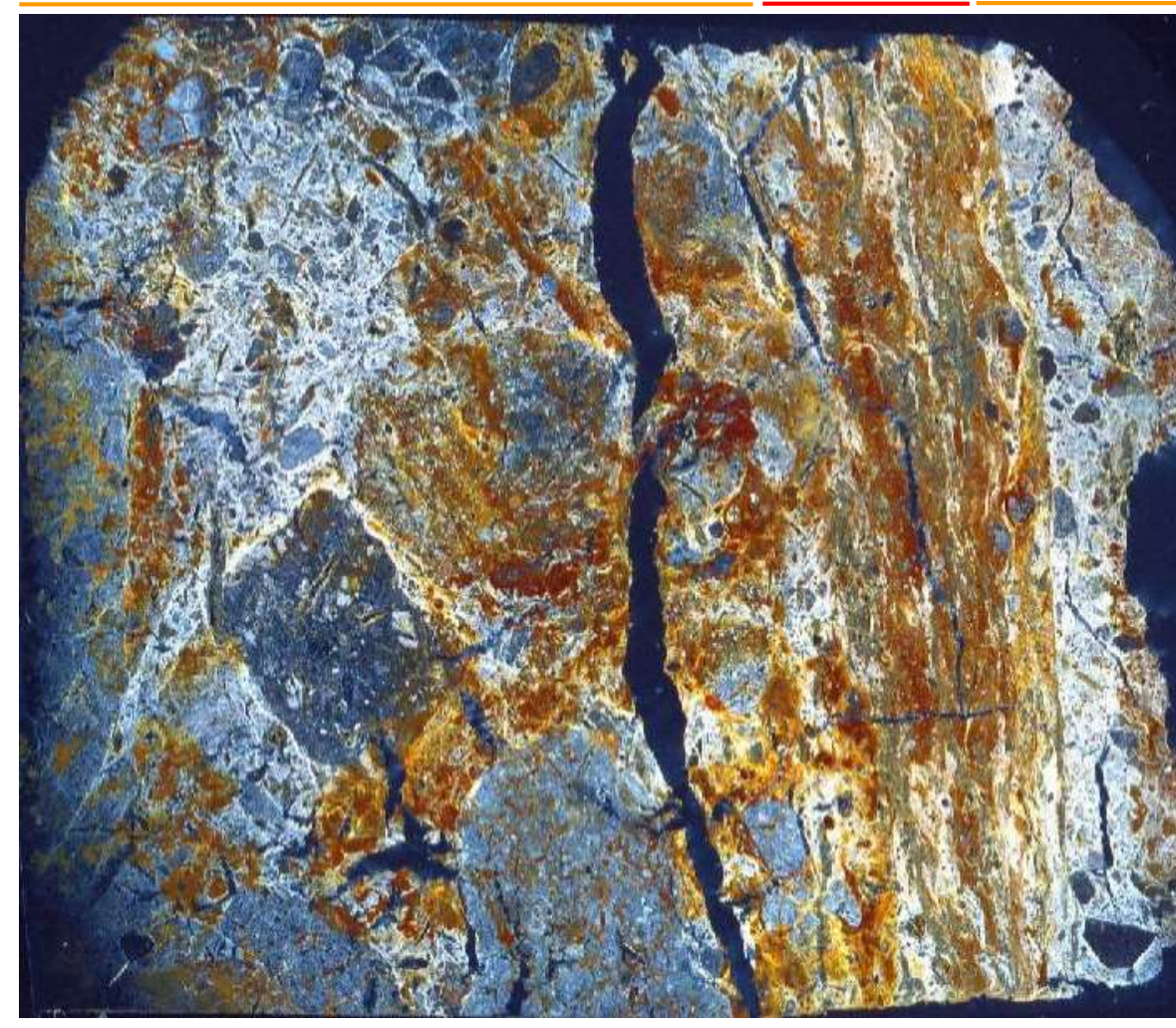
(直交ニコル)

北

断層角礫

断層ガウジ

断層角礫



上盤

10mm

南

南

薄片写真(大坪川ダム右岸トレンチ\_10R)

断層角礫(上盤側):単ニコルで褐灰色,直交ニコルで白~灰色の干渉色を呈する安山岩からなる。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。

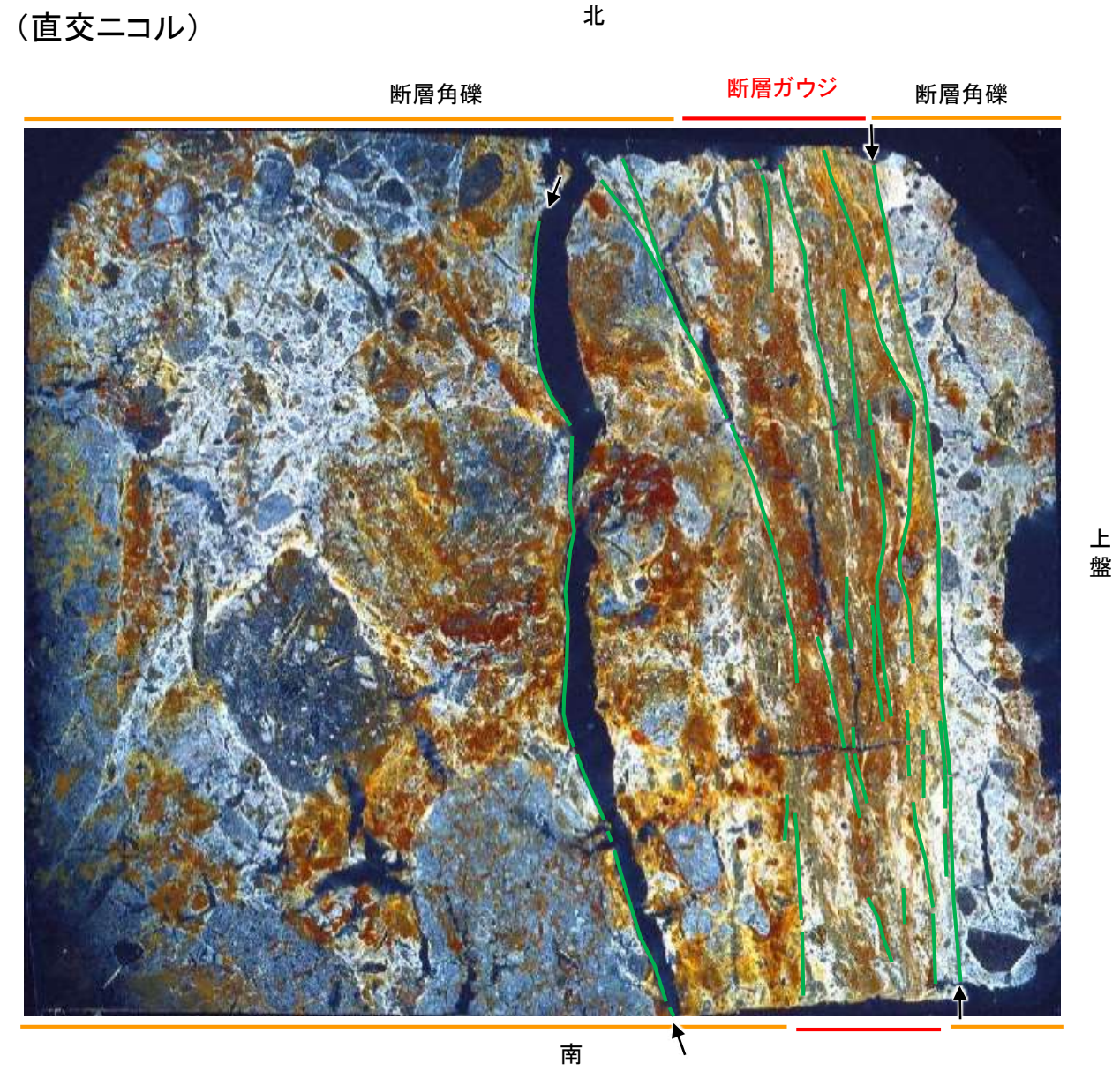
断層ガウジ:単ニコルで褐灰色,直交ニコルで黄~白色の干渉色を呈する,粘土鉱物を含む細粒物からなる。径3mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片,鉱物片は亜角~亜円形である。基質中や割れ目,岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。

断層角礫(下盤側):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安山岩からなる。径4mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており,径8~20mmの岩片も含まれる。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。



福浦断層\_大坪川ダム右岸トレンチ

【薄片観察\_10R(解釈線あり)】



薄片写真(大坪川ダム右岸トレンチ\_10R)

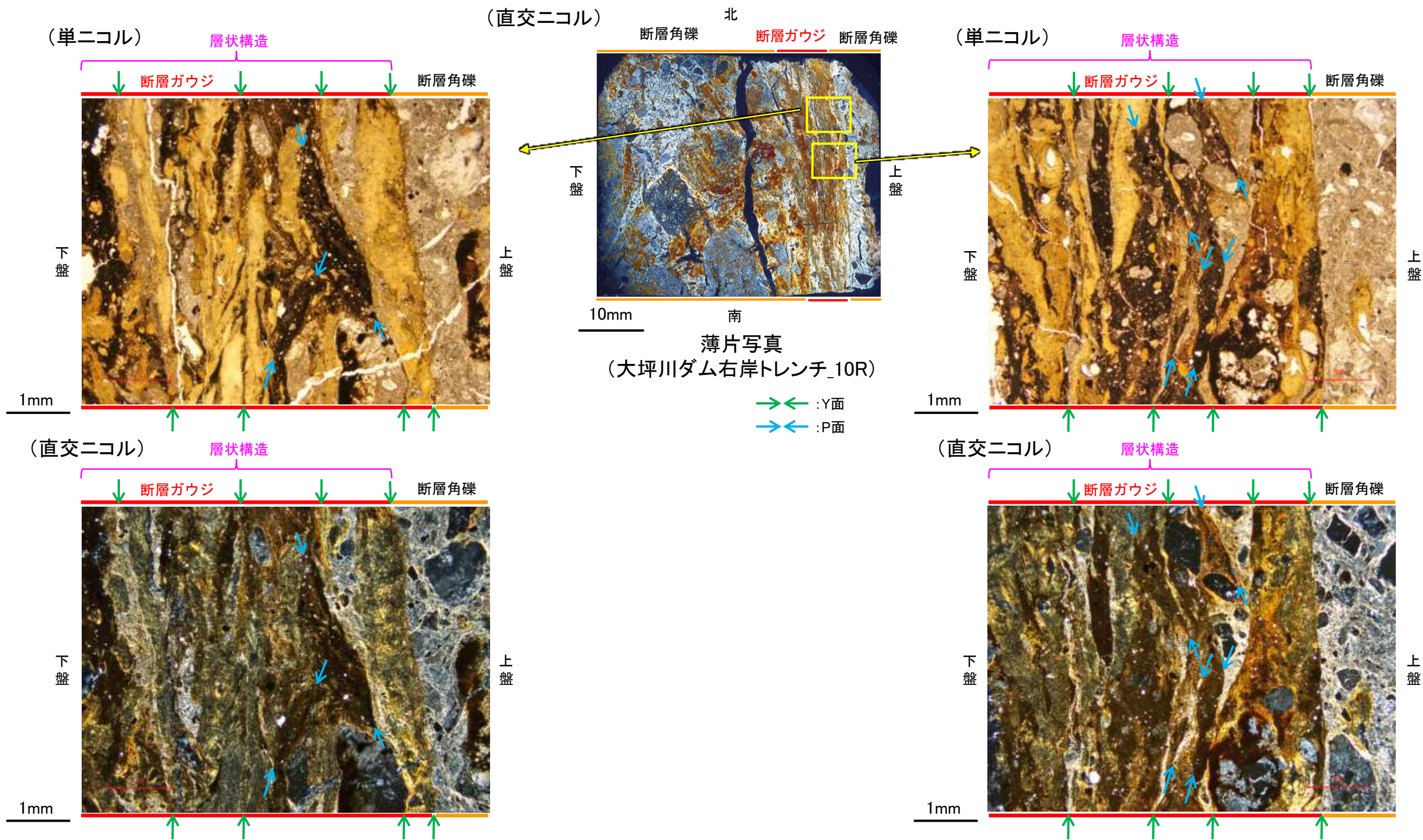
— : Y面  
→ ← 不連続箇所が認められず連続的に観察されるY面  
(一部途切れる箇所は薄片作成時等の乾燥収縮により開口した割れ目)

- ・大坪川ダム右岸トレンチ(10R)の薄片観察の結果, 不連続箇所が認められない連続的なY面が観察される。
- ・なお, 複数認められるY面の一部には, 不連続になる箇所も認められる。



福浦断層\_大坪川ダム右岸トレンチ

【複合面構造, 層状構造(10R)】

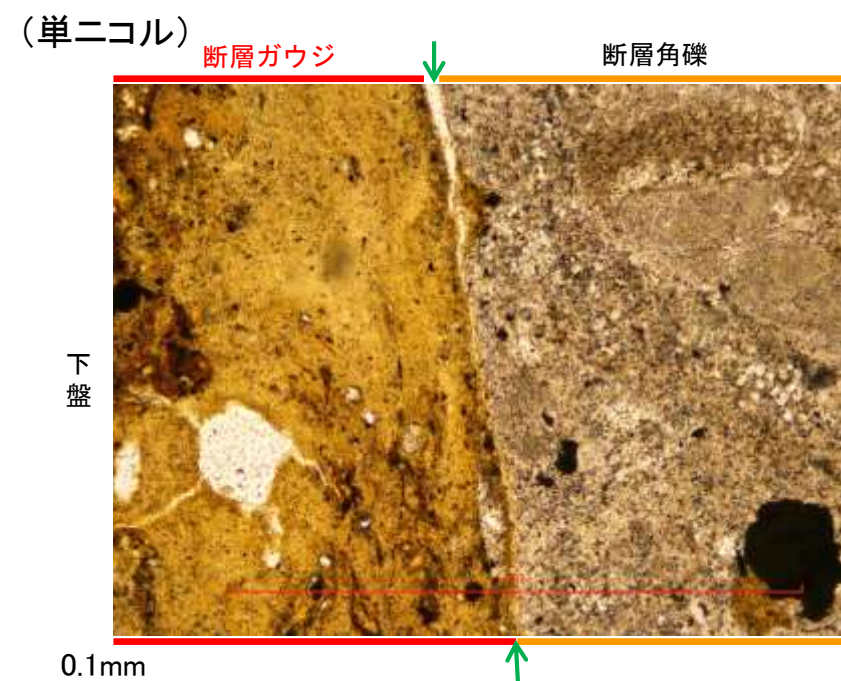
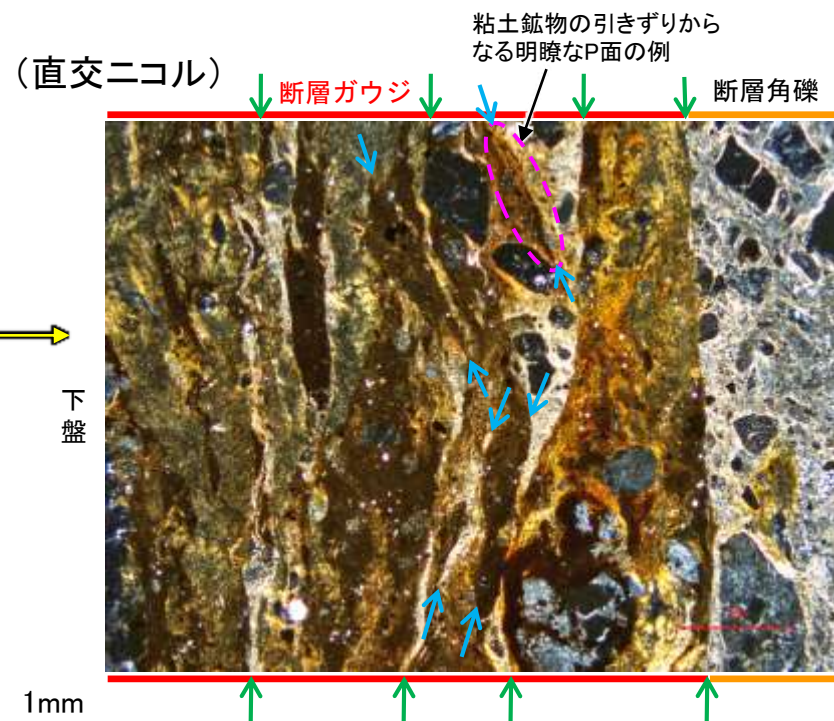
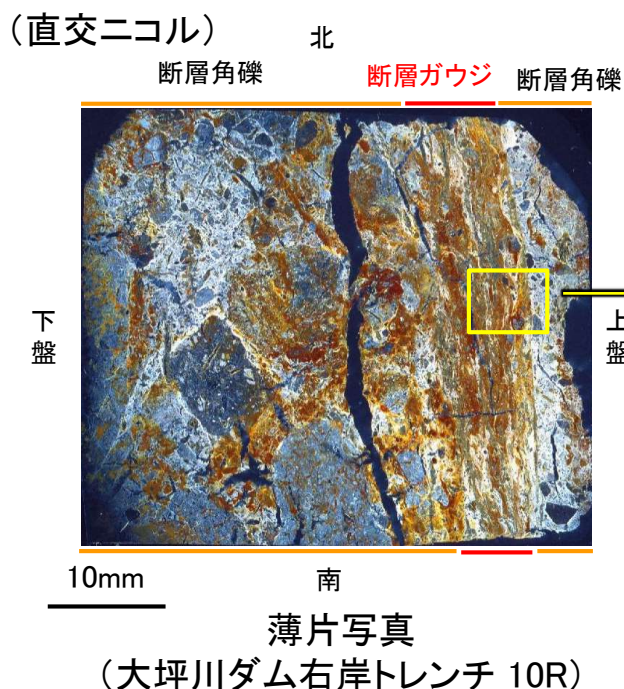


- ・断層ガウジ中の複合面構造はランダムに配置している。
- ・断層ガウジ中では, 粘土鉱物が層状に分布する層状構造が観察され, 繰り返し活動した構造が認められる。



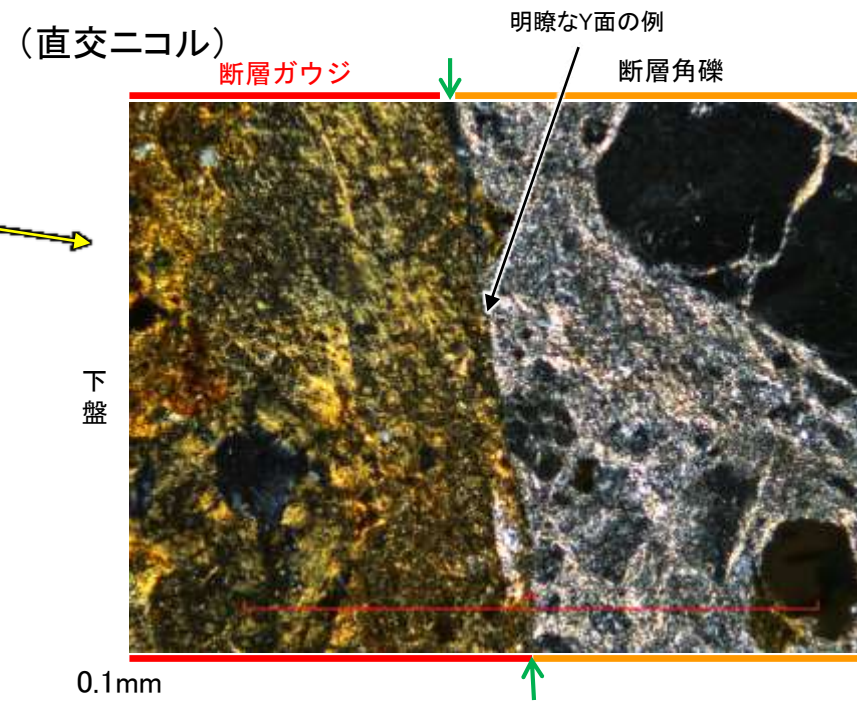
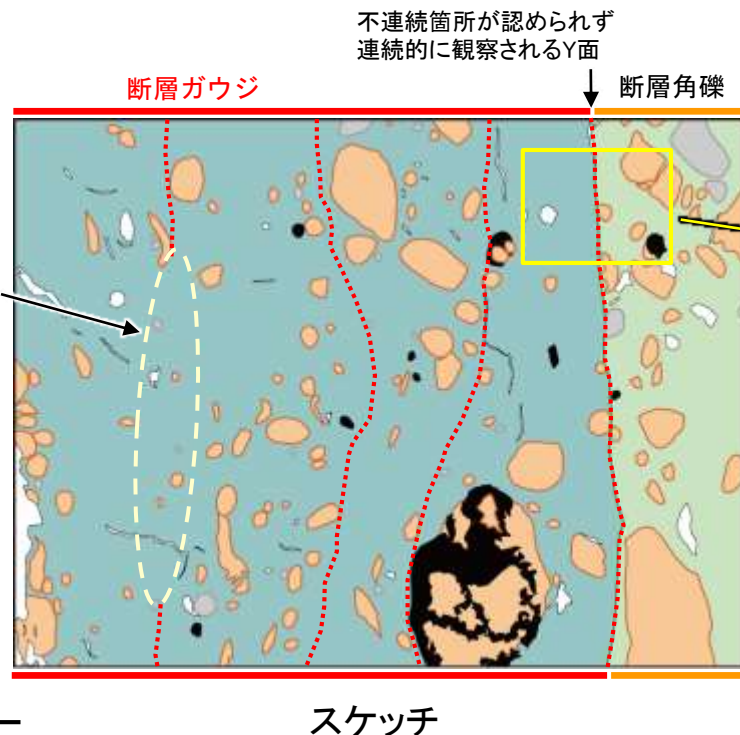
福浦断層\_大坪川ダム右岸トレンチ

【Y面と変質鉱物との関係(10R)】



- 凡例
- : Y面
  - ↔ : P面
  - 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(ハロイサイト等)
  - 主要な岩片等を除く基質部
  - Y面

Y面形成後に、ハロイサイト等がY面を横断し不連続となった箇所



・粘土鉱物のXRD分析結果は次頁

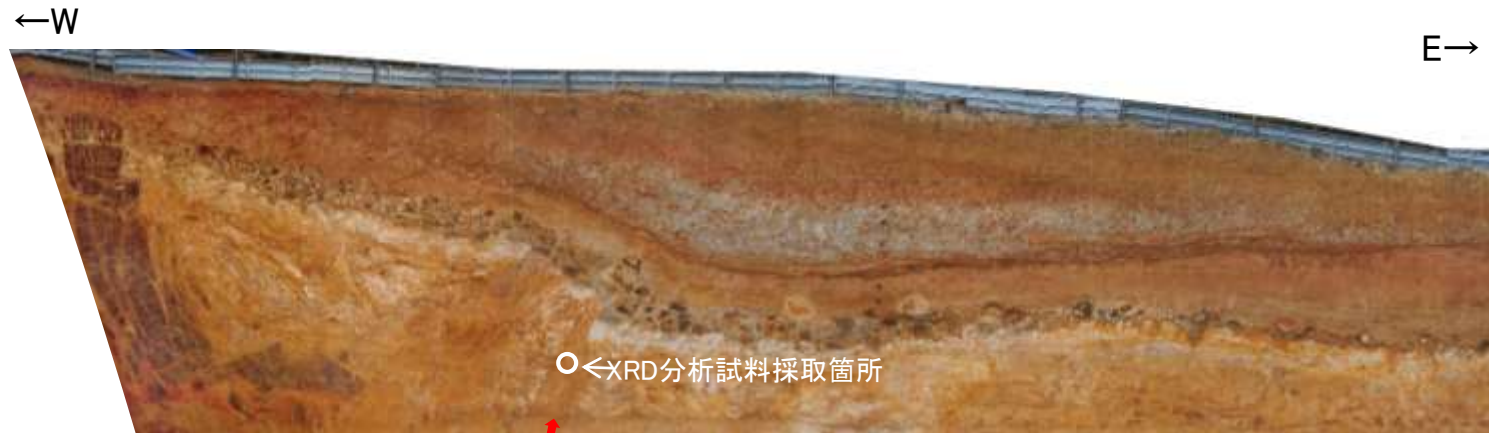
※敷地内断層と福浦断層(大坪川ダム右岸付近の露頭)の不連続箇所の比較についてはP.5-526, 5-527

- ・断層ガウジ中に分布する粘土鉱物(ハロイサイト等)には、複数の明瞭なY面やP面などが認められる。
- ・また、複数認められるY面の一部に、後期更新世以降に生成した可能性のあるハロイサイト等がY面を横断し不連続となった箇所や不連続なY面と並走する連続的なY面(相対的に活動が新しい面)の活動に伴うR1面等によりずらされた箇所が認められる※ものの、不連続箇所が認められない連続的なY面も観察される。
- ・以上を踏まえ、福浦断層は粘土鉱物(ハロイサイト等)に変位・変形を与えていると判断した。



福浦断層\_大坪川ダム右岸トレンチ

【XRD分析結果】



試料採取箇所(大坪川ダム右岸トレンチ 北壁面)

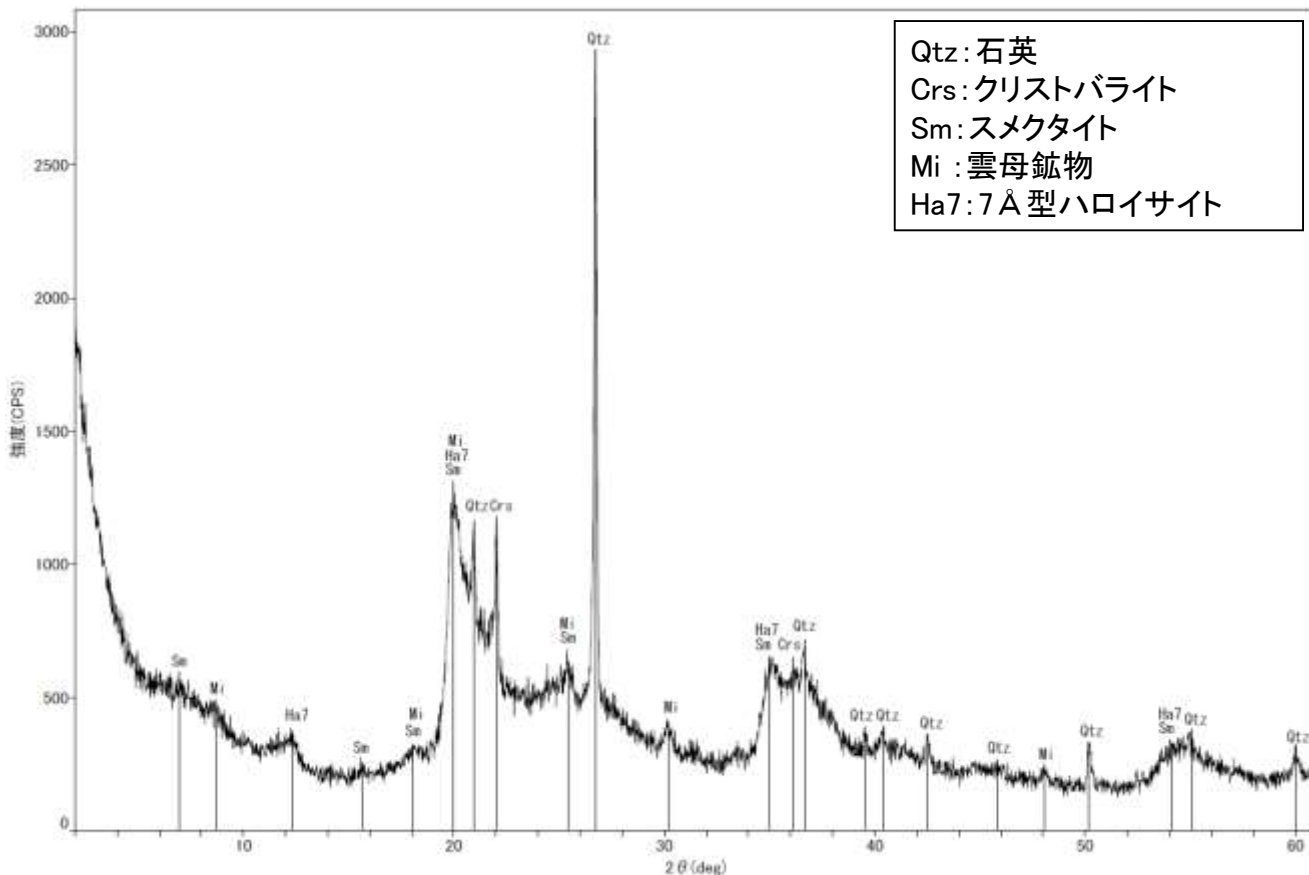


分析試料

	検出鉱物				
	石英	クリストバライト	スメクタイト	雲母鉱物	7 Å型ハロイサイト
福浦断層 大坪川ダム 右岸トレンチ	○	△	+	±	△

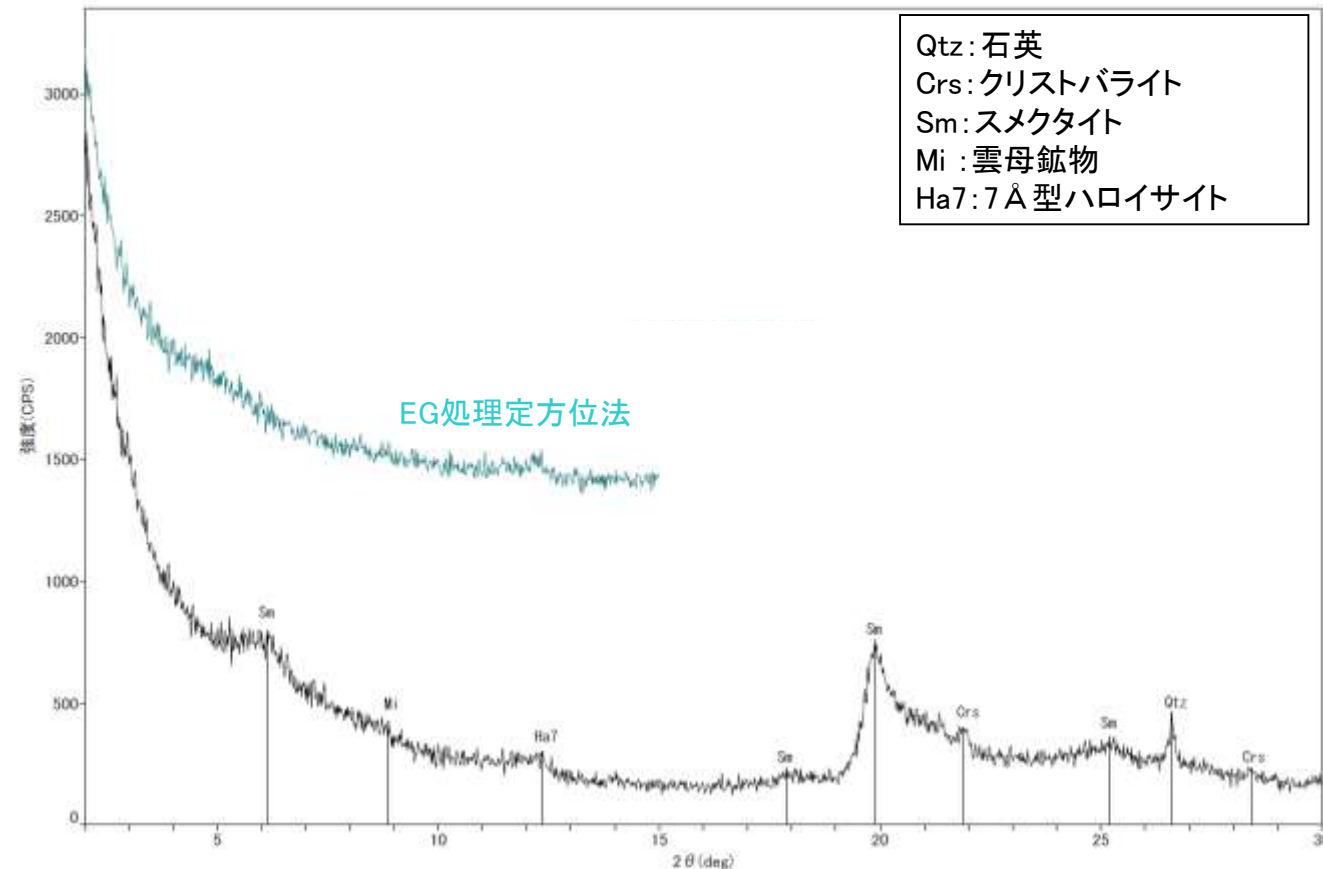
XRD分析 測定諸元  
 装置:理学電気製 MultiFlex  
 Target: Cu(Kα)  
 Voltage: 40kV  
 Detector: SC  
 Divergence Slit: 1°  
 Receiving Slit: 0.3mm  
 Step size: 0.02°

○: 中量(2,500~5,000cps)  
 △: 少量(500~2,500cps)  
 +: 微量(250~500cps)  
 ±: きわめて微量(<250cps)  
 標準石英最強回折線強度  
 (3回繰り返し測定, 平均53,376cps)



回折チャート 不定方位

Qtz: 石英  
 Crs: クリストバライト  
 Sm: スメクタイト  
 Mi : 雲母鉱物  
 Ha7: 7 Å型ハロイサイト



回折チャート 定方位 (EG処理も合わせて表示)

Qtz: 石英  
 Crs: クリストバライト  
 Sm: スメクタイト  
 Mi : 雲母鉱物  
 Ha7: 7 Å型ハロイサイト

・大坪川ダム右岸トレンチの断層位置でXRD分析を実施した結果, 主な粘土鉱物として風化変質鉱物と考えられるハロイサイトが認められる。  
 ・なお, XRD分析結果や薄片観察で褐色鉱物の沈着が見られること等を踏まえると, 露頭では風化変質等の影響を顕著に受けていると推定されることから, I/S混合層の同定は困難であると判断した。



福浦断層\_大坪川ダム右岸北道路

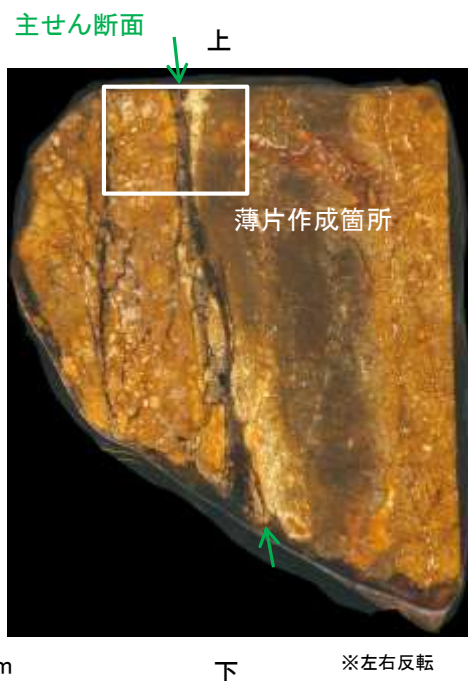
【薄片作成箇所】



位置図



試料採取箇所  
(大坪川ダム右岸北道路)



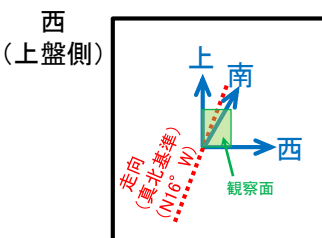
ブロック写真

概念図

・主せん断面の下盤側の観察面で120° Rの条線方向で薄片を作成した。

観察面写真(下盤側)

条線観察結果



・大坪川ダム右岸北道路法面から採取したブロックの主せん断面において、120° Rの条線方向で薄片を作成した。

・大坪川ダム右岸北道路で認められる福浦断層の主せん断面において、120° Rの条線方向で薄片を作成した。



福浦断層\_大坪川ダム右岸北道路

【薄片観察(解釈線なし)】

(単ニコル)

上

(直交ニコル)

上

断層角礫

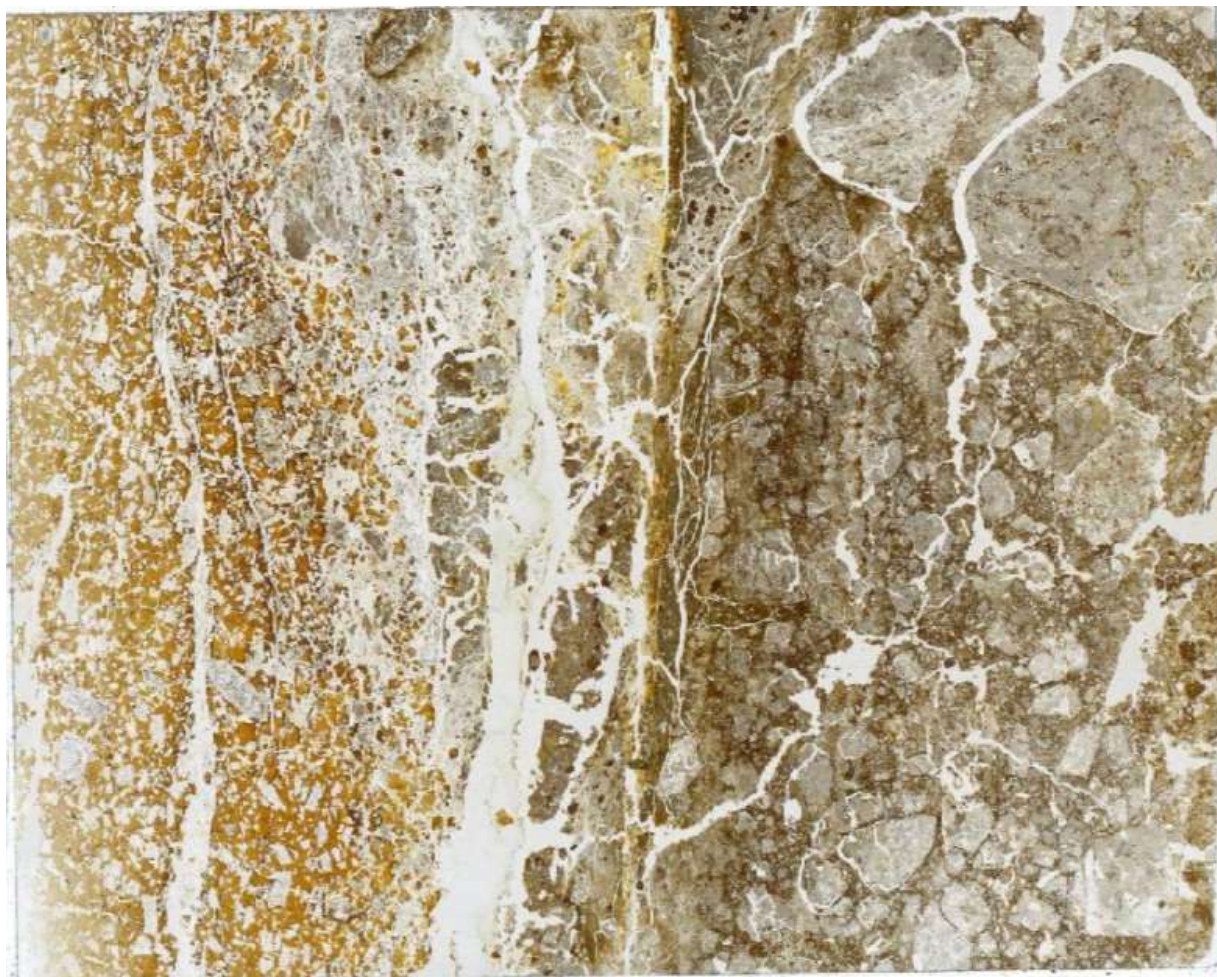
断層ガウジ

断層角礫

断層角礫

断層ガウジ

断層角礫



上盤

下盤

10mm

下

下

薄片写真(大坪川ダム右岸北道路\_120R)

断層角礫(上盤側):単ニコルで褐色,直交ニコルで暗褐色の干渉色を呈する安山岩からなる。径4mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており,径40mm以上の岩片を含む。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。

断層ガウジ: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。

断層角礫(下盤側):単ニコルで褐灰色,直交ニコルで白~暗褐色の干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径11mm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。



福浦断層\_大坪川ダム右岸北道路

【薄片観察(解釈線あり)】

(単ニコル)

上

(直交ニコル)

上

断層角礫

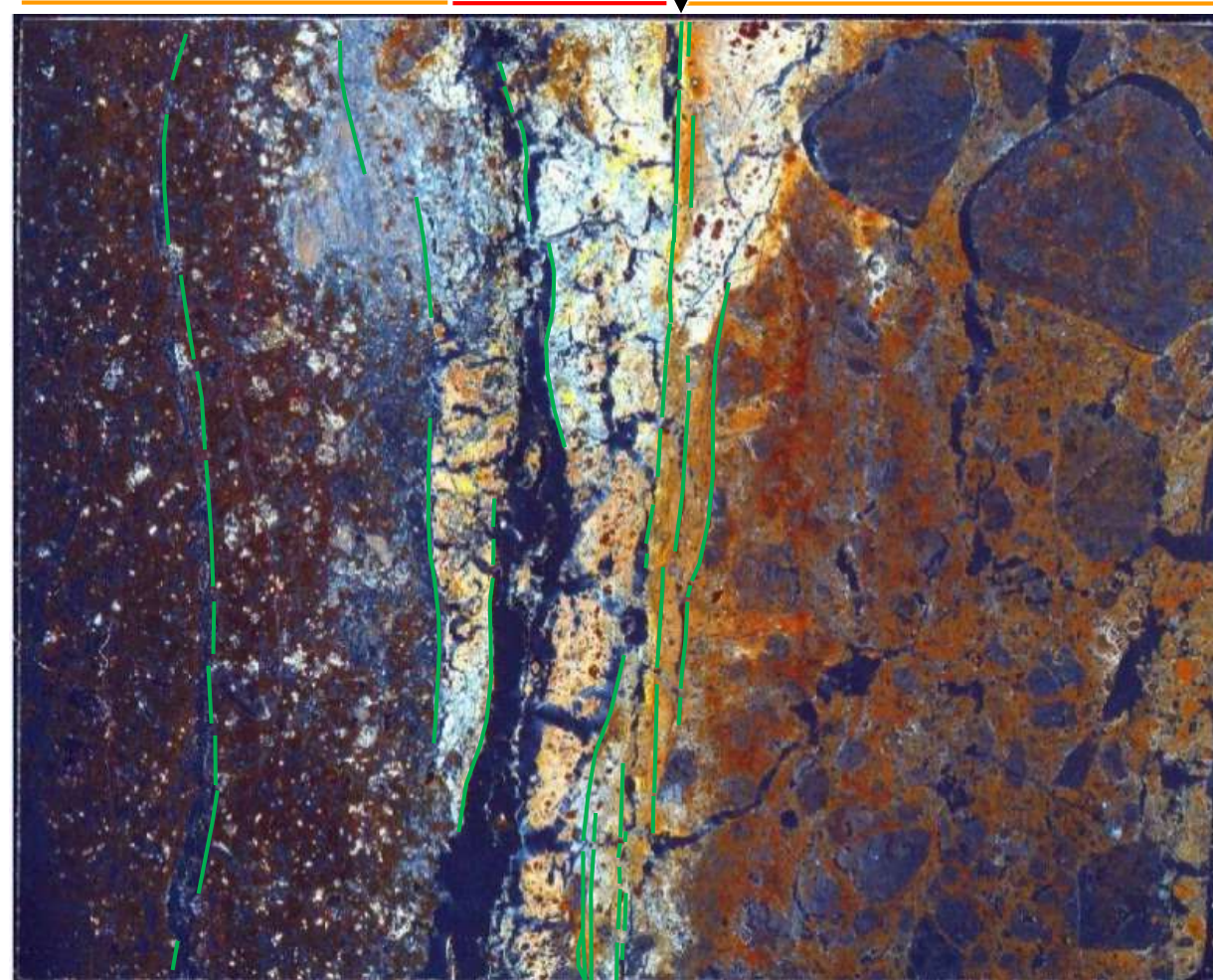
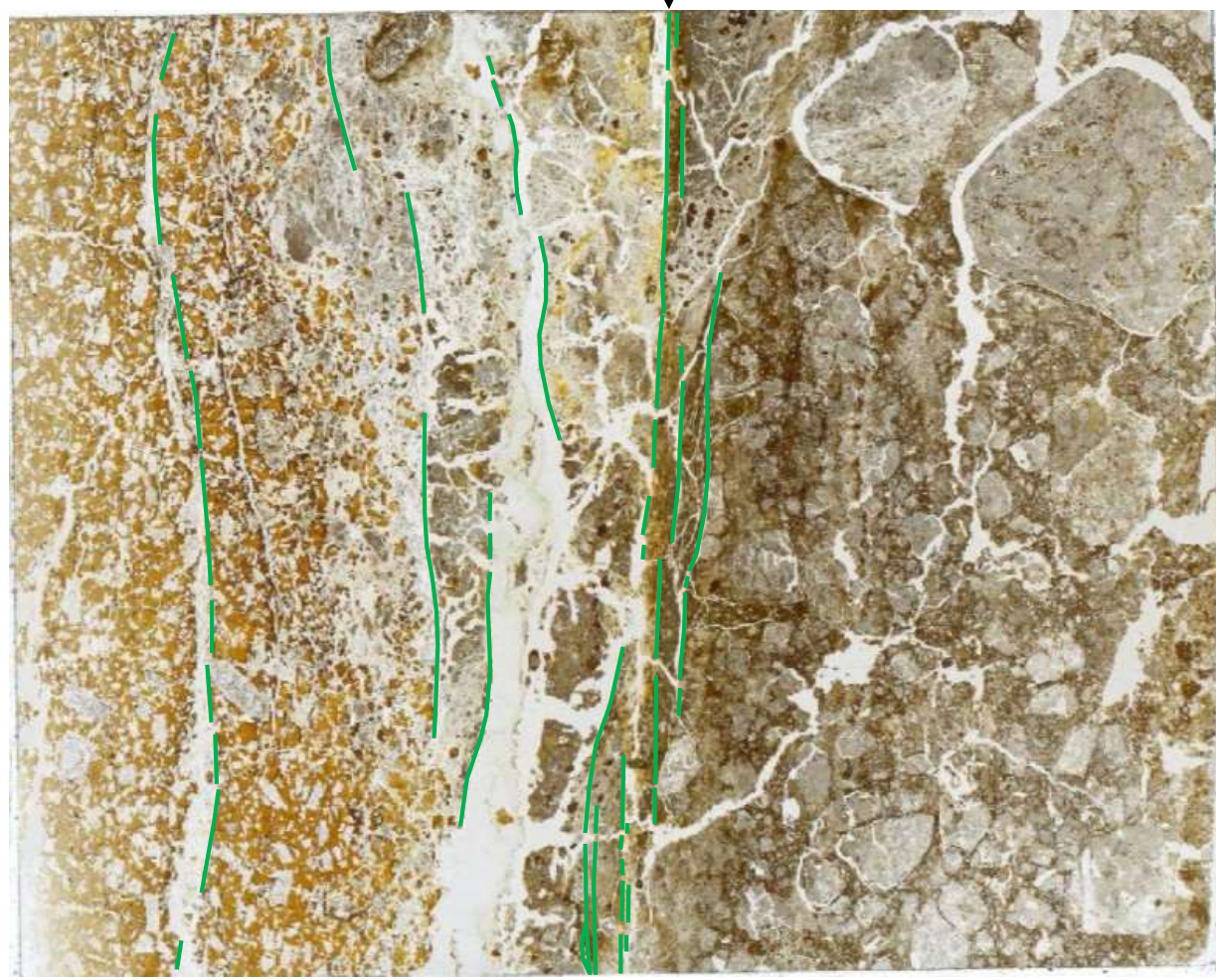
断層ガウジ

断層角礫

断層角礫

断層ガウジ

断層角礫



10mm

下

下

薄片写真(大坪川ダム右岸北道路\_120R)

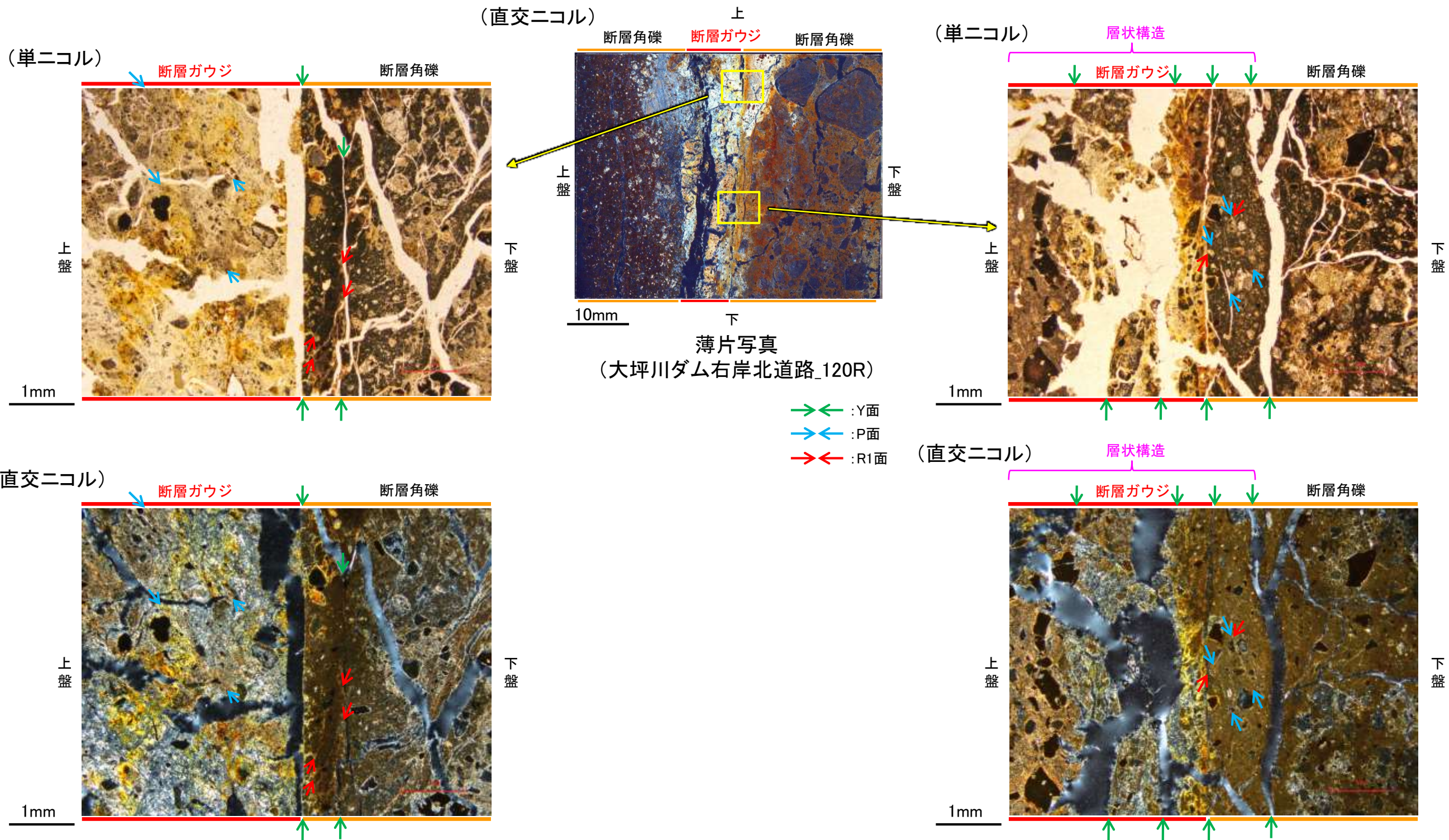
— : Y面  
→ ← 不連続箇所が認められず連続的に観察されるY面  
(一部途切れる箇所は薄片作成時等の乾燥収縮により開口した割れ目)

- ・大坪川ダム右岸北道路の薄片観察の結果、不連続箇所が認められない連続的なY面が観察される。
- ・なお、複数認められるY面の一部には、不連続になる箇所も認められる。



福浦断層\_大坪川ダム右岸北道路

【複合面構造, 層状構造】

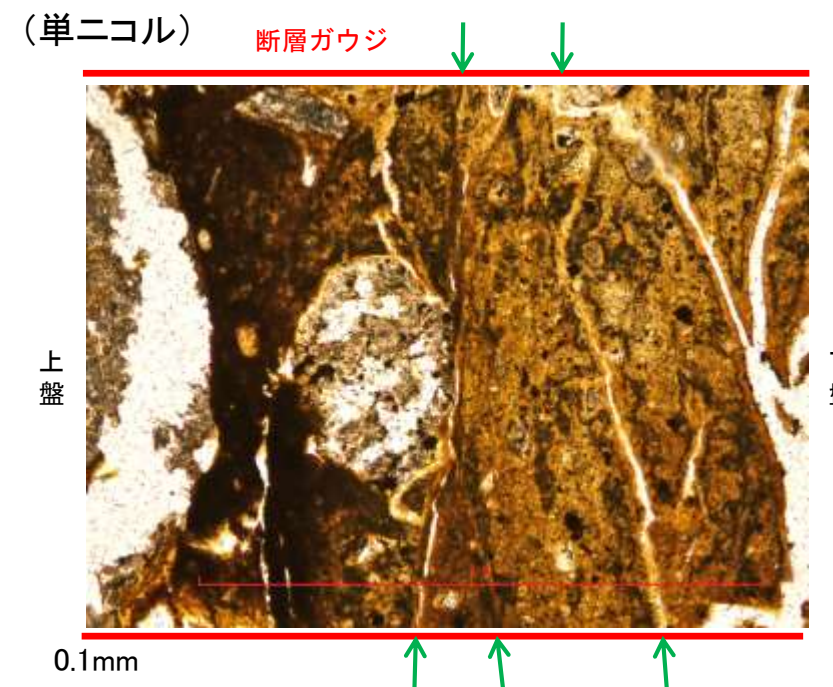
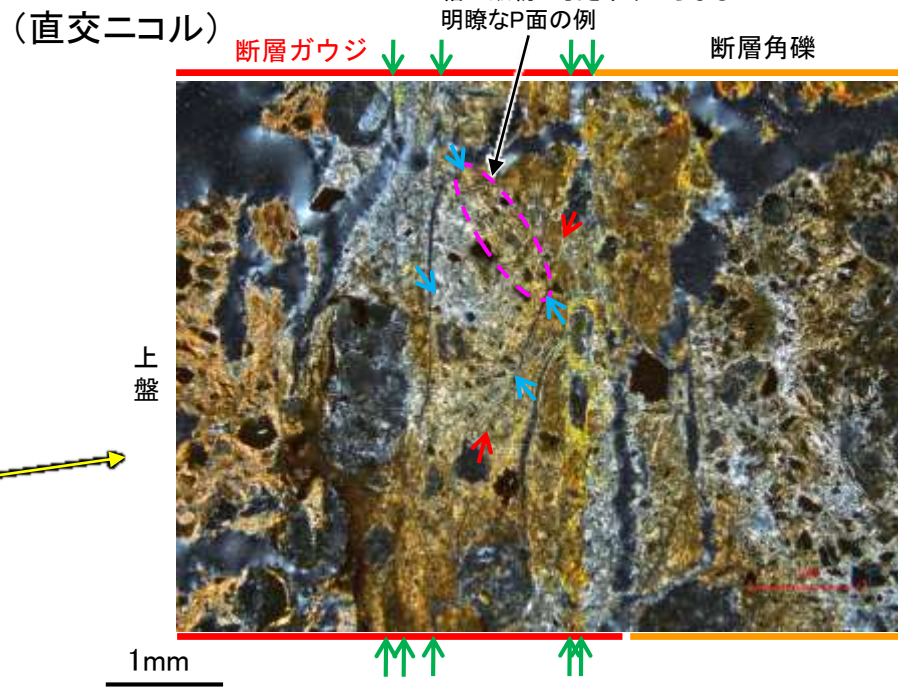
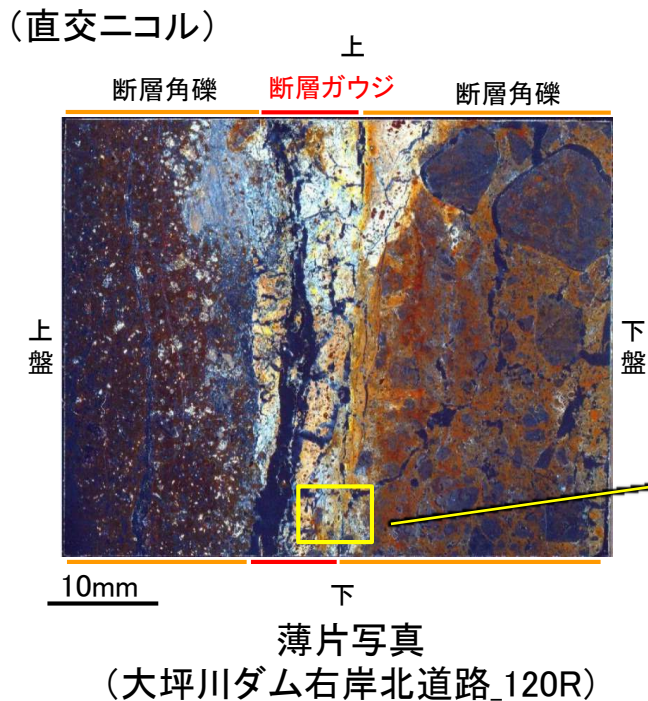


・断層ガウジ中に明瞭な複合面構造が認められ, 複数認められるY面は直線性・連続性がよく明瞭である。  
 ・断層ガウジ中では, 粘土鉱物が層状に分布する層状構造が観察され, 繰り返し活動した構造が認められる。



福浦断層\_大坪川ダム右岸北道路

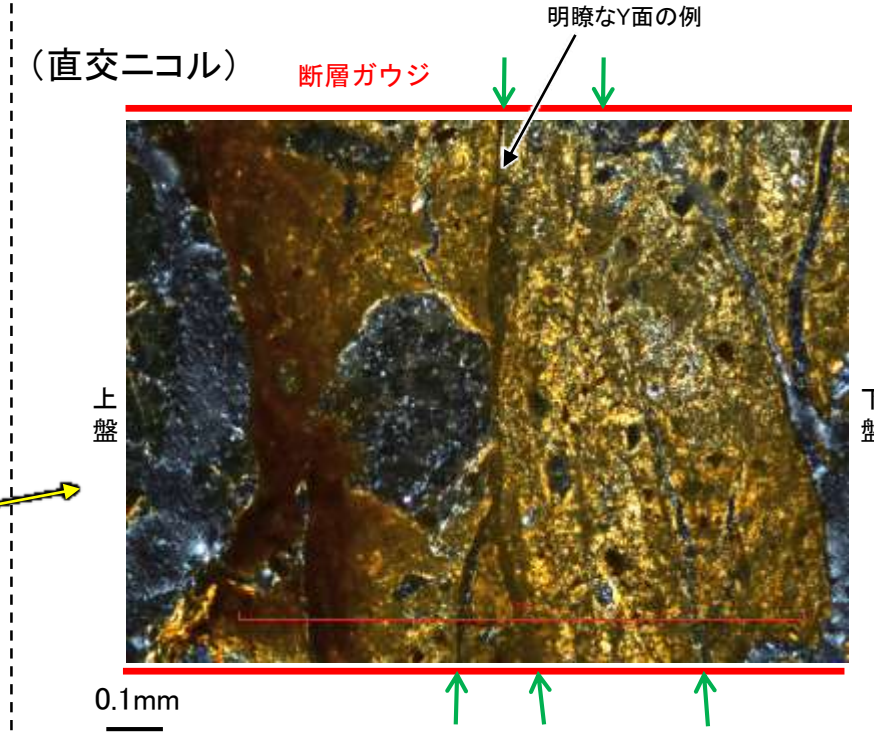
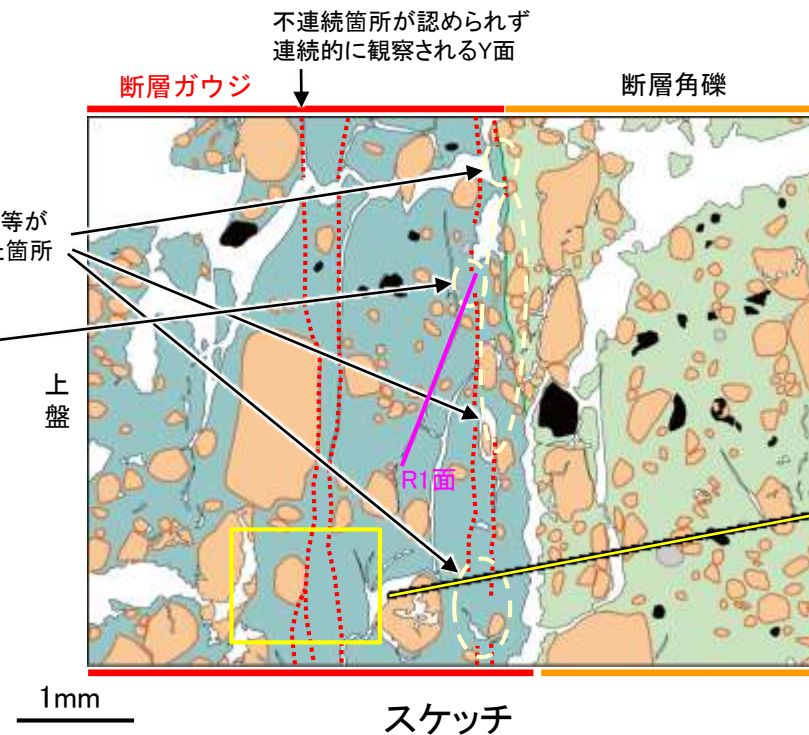
【Y面と変質鉱物との関係】



→← : Y面  
↔ : P面  
↔ : R1面

凡例	
■ 主要な岩片	■ 変質部(ハロイサイト等)
■ 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	⋯ Y面
□ 空隙部	

Y面形成後に、ハロイサイト等がY面を横断し不連続となった箇所  
不連続なY面と並走する連続的なY面(相対的に活動が新しい面)の活動に伴うR1面等によりずらされた箇所



・粘土鉱物のXRD分析結果は次頁

※1: 敷地内断層と福浦断層(大坪川ダム右岸付近の露頭)の不連続箇所の比較についてはP.5-526, 5-527

※2: 不連続箇所が認められず連続的に観察されるY面と変質鉱物との関係の詳細観察結果はP.5-528~5-533

・断層ガウジ中に分布する粘土鉱物(ハロイサイト等)には、複数の明瞭なY面やP面などが認められる。  
 ・また、複数認められるY面の一部に、後期更新世以降に生成した可能性のあるハロイサイト等がY面を横断し不連続となった箇所や不連続なY面と並走する連続的なY面(相対的に活動が新しい面)の活動に伴うR1面等によりずらされた箇所が認められる※1ものの、不連続箇所が認められない連続的なY面※2も観察される。  
 ・以上を踏まえ、福浦断層は粘土鉱物(ハロイサイト等)に変位・変形を与えていると判断した。



福浦断層\_大坪川ダム右岸北道路



試料採取箇所(大坪川ダム右岸北道路)

【XRD分析結果】



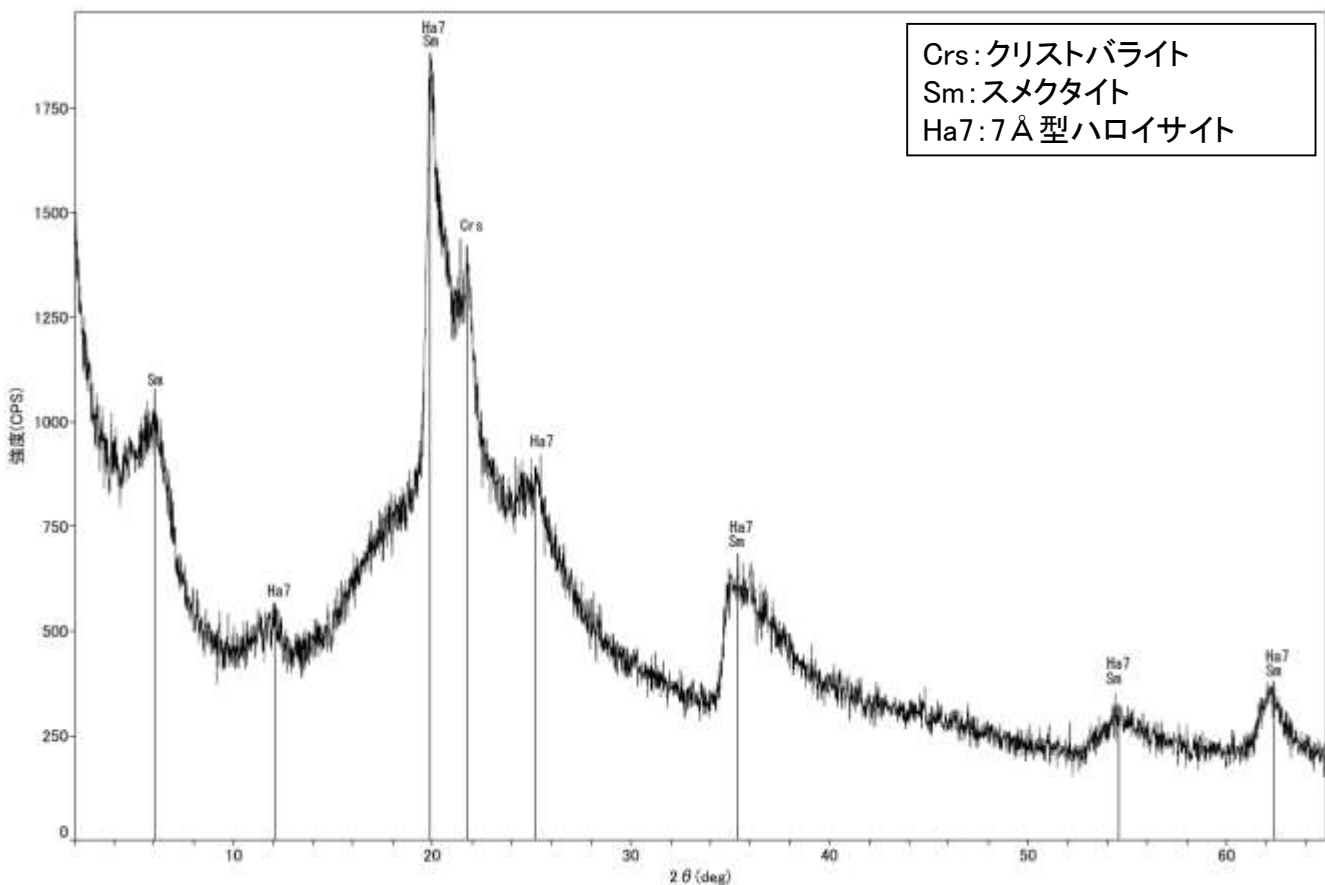
分析試料

	検出鉱物		
	クリストバライト	スメクタイト	7 Å型ハロイサイト
福浦断層 大坪川ダム 右岸北道路	+	△	±

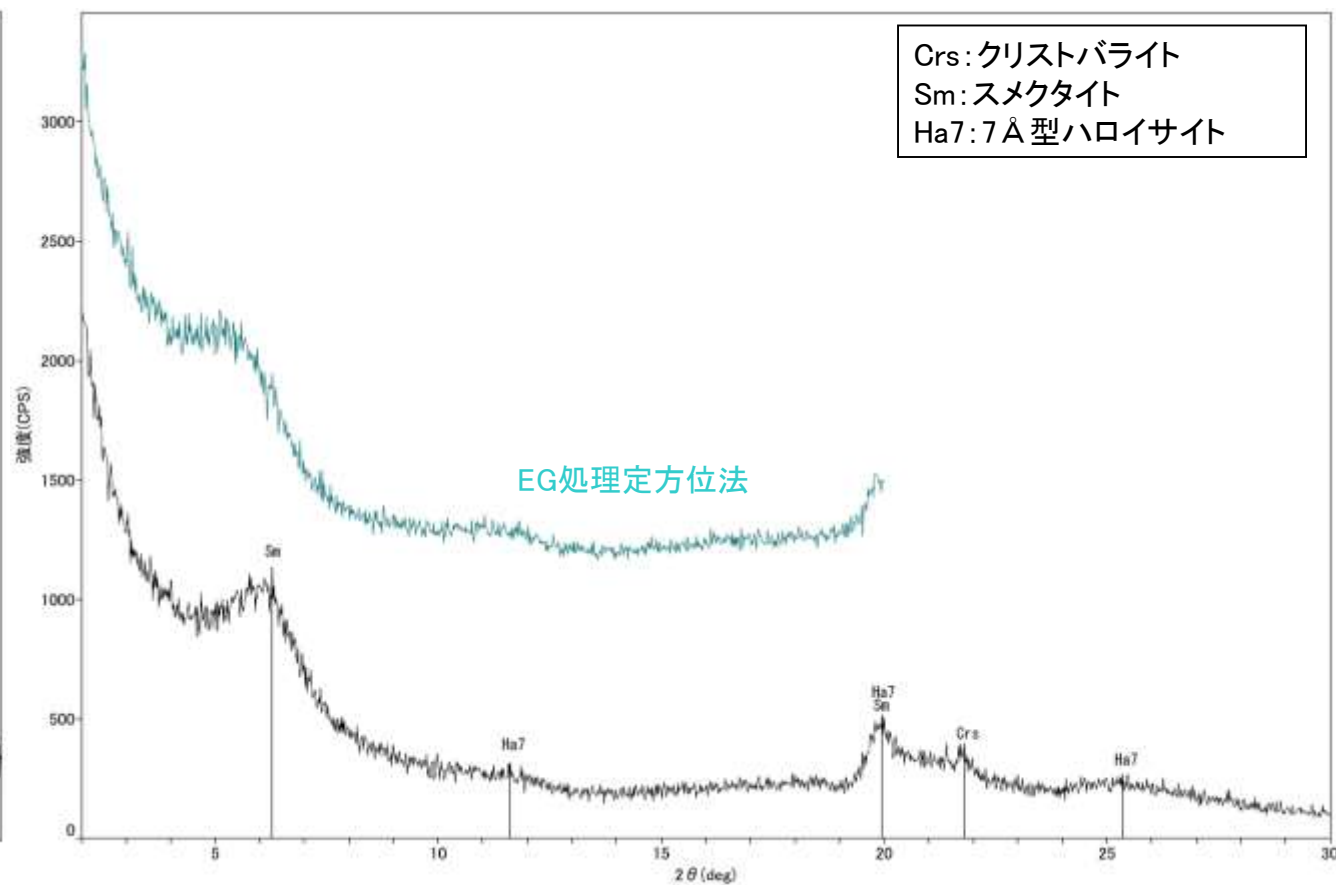
XRD分析 測定諸元

装置:理学電気製 MultiFlex  
Target: Cu(Kα)  
Voltage: 40kV  
Detector: SC  
Divergence Slit: 1°  
Receiving Slit: 0.3mm  
Step size: 0.02°

○: 中量(2,500~5,000cps)  
△: 少量(500~2,500cps)  
+: 微量(250~500cps)  
±: きわめて微量(<250cps)  
標準石英最強回折線強度  
(3回繰り返し測定, 平均53,376cps)



回折チャート 不定方位



回折チャート 定方位(EG処理も合わせて表示)

・大坪川ダム右岸北道路の断層位置で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及び風化変質鉱物と考えられるハロイサイトが認められる。  
・なお, XRD分析結果や薄片観察で褐色鉱物の沈着が見られること等を踏まえると, 露頭では風化変質等の影響を顕著に受けていると推定されることから, I/S混合層の同定は困難であると判断した。



福浦断層\_大坪川ダム右岸南道路

【薄片作成箇所】

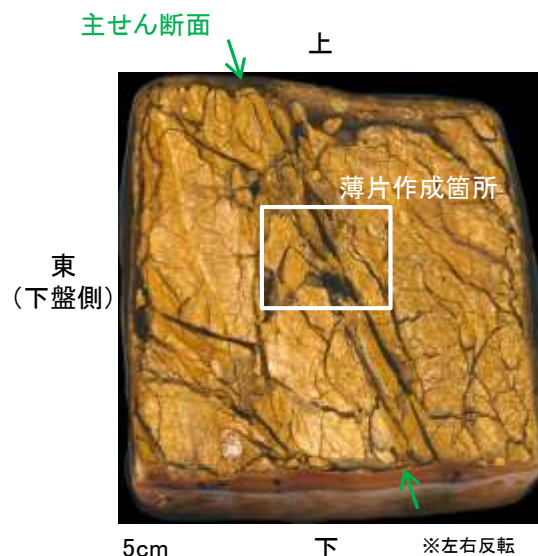


位置図

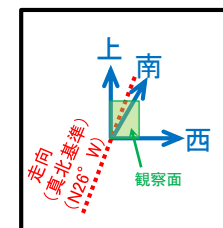
凡 例



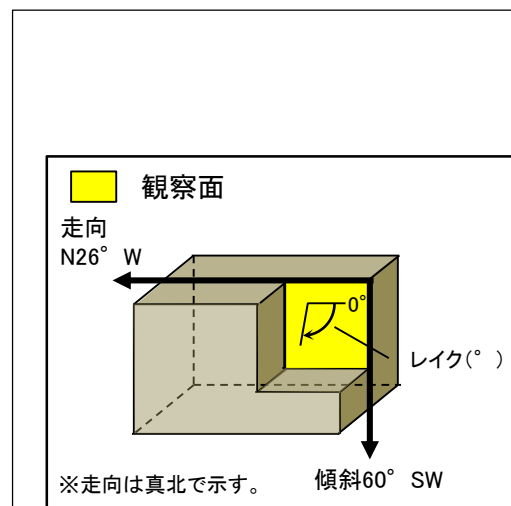
試料採取箇所  
(大坪川ダム右岸南道路)



ブロック写真



・大坪川ダム右岸南道路法面から採取したブロックの主せん断面において、 $100^{\circ}$  Rの条線方向で薄片を作成した。



概念図



条線観察結果

・主せん断面の下盤側の観察面で $100^{\circ}$  Rの条線が認められる。

・大坪川ダム右岸南道路で認められる福浦断層の主せん断面において、 $100^{\circ}$  Rの条線方向で薄片を作成した。



福浦断層\_大坪川ダム右岸南道路

【薄片観察(解釈線なし)】

(単ニコル)

上

(直交ニコル)

上

断層角礫

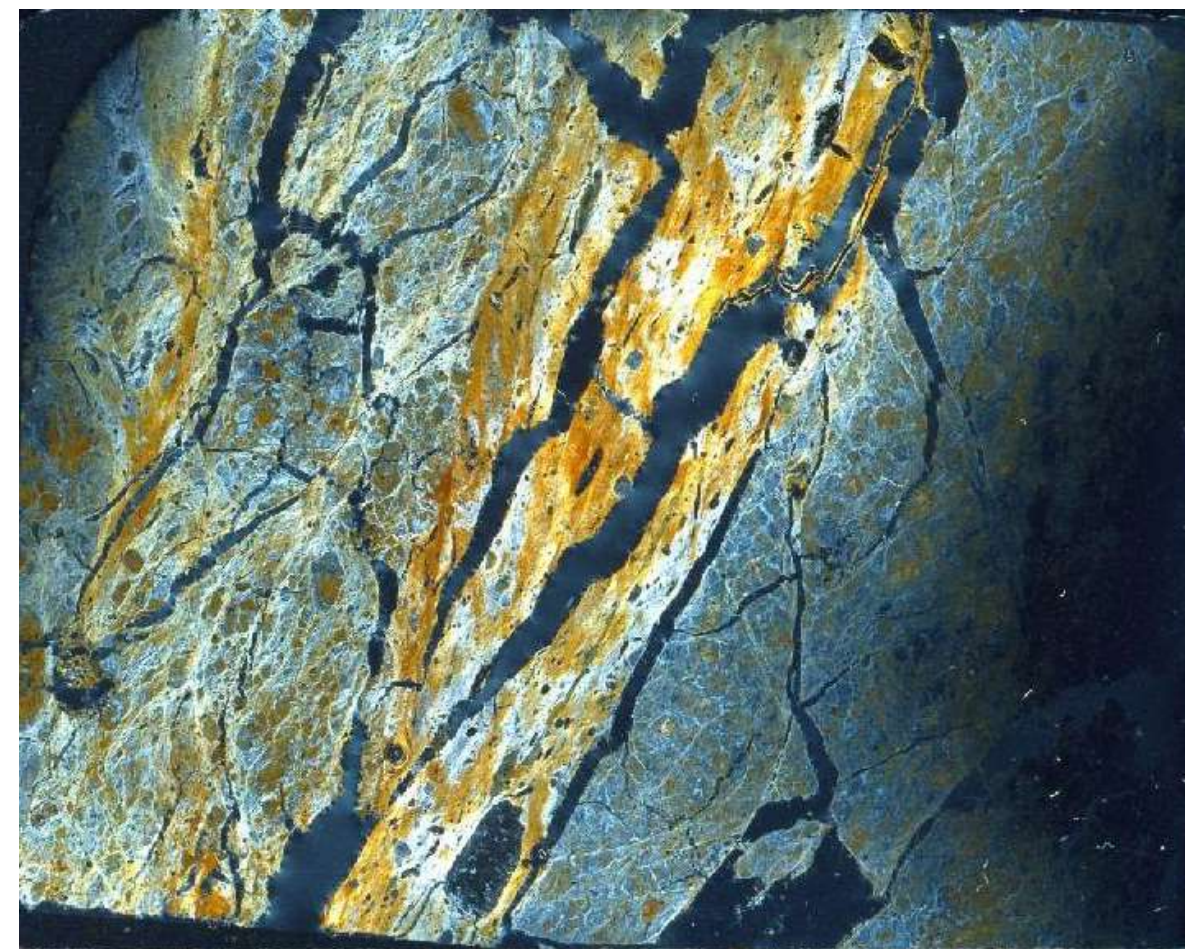
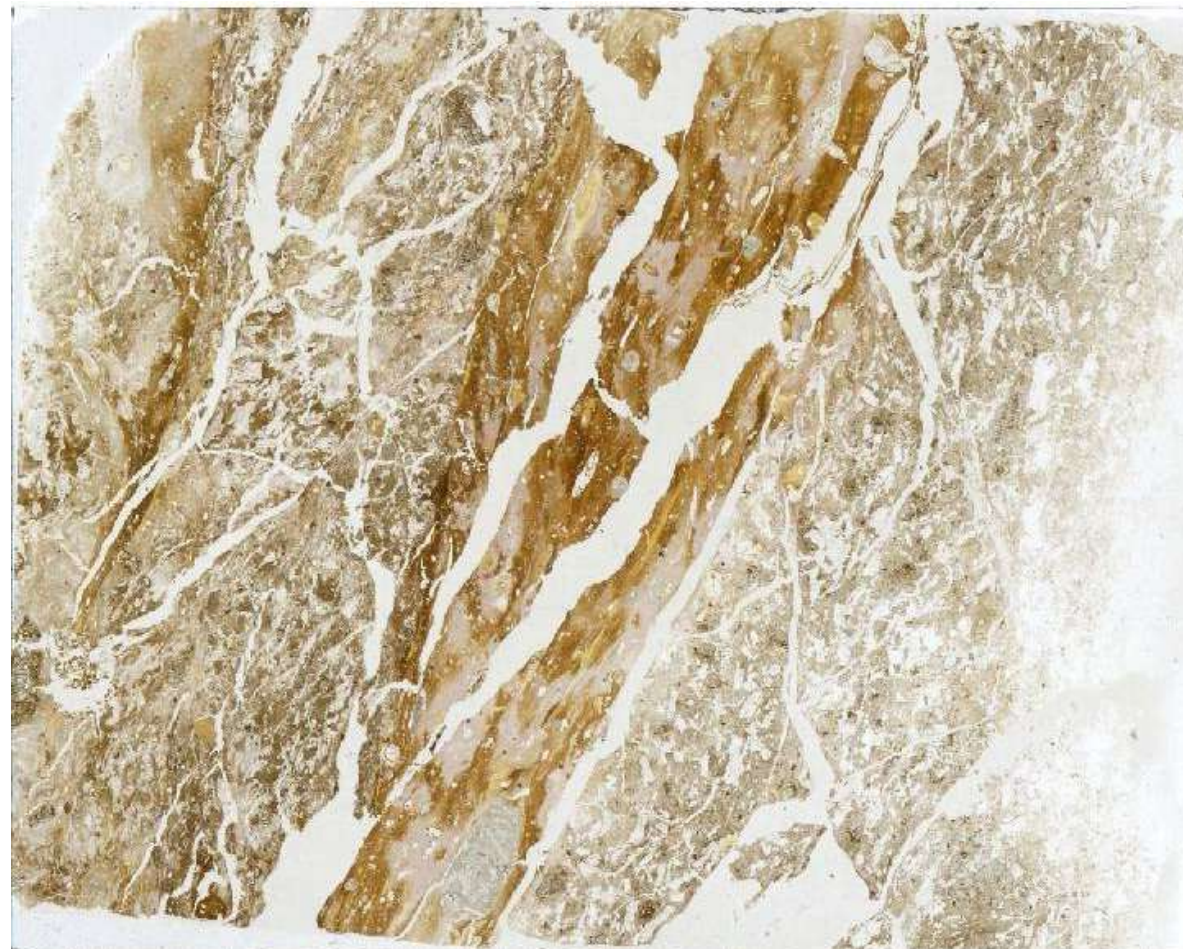
断層ガウジ

断層角礫

断層角礫

断層ガウジ

断層角礫



10mm

下

下

薄片写真(大坪川ダム右岸南道路\_100R)

断層角礫(上盤側):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安山岩からなる。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており,径10mmの岩片も含まれる。岩片,鉱物片は角~垂円形である。基質中や割れ目,岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。

断層ガウジ:単ニコルで褐灰色,直交ニコルで黄~白色の干渉色を呈する,粘土鉱物を含む細粒物からなる。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片,鉱物片は角~垂円形である。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。

断層角礫(下盤側):単ニコルで褐灰色,直交ニコルで灰色の干渉色を呈する安山岩からなる。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。



福浦断層\_大坪川ダム右岸南道路

【薄片観察(解釈線あり)】

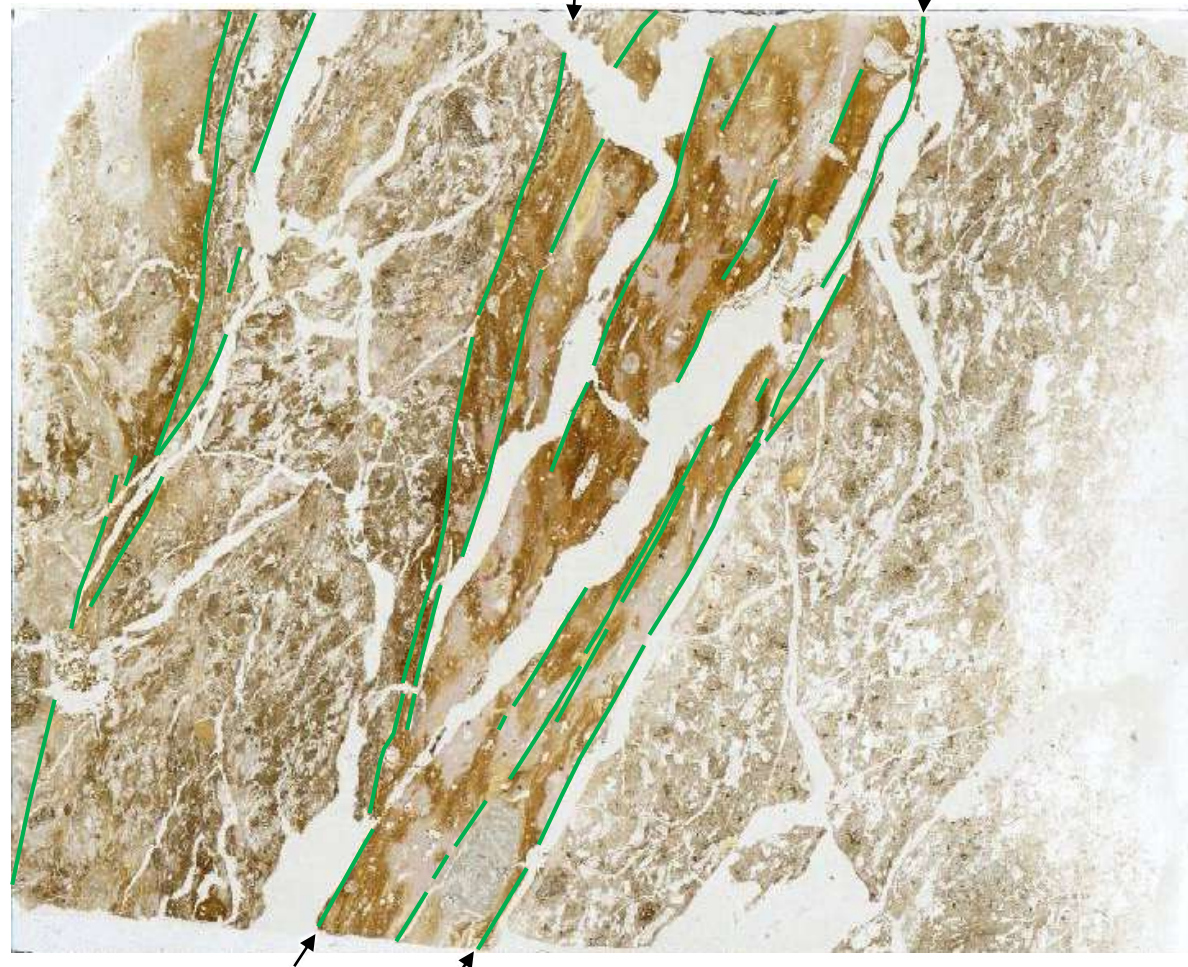
(単ニコル)

上

断層角礫

断層ガウジ

断層角礫



10mm

下

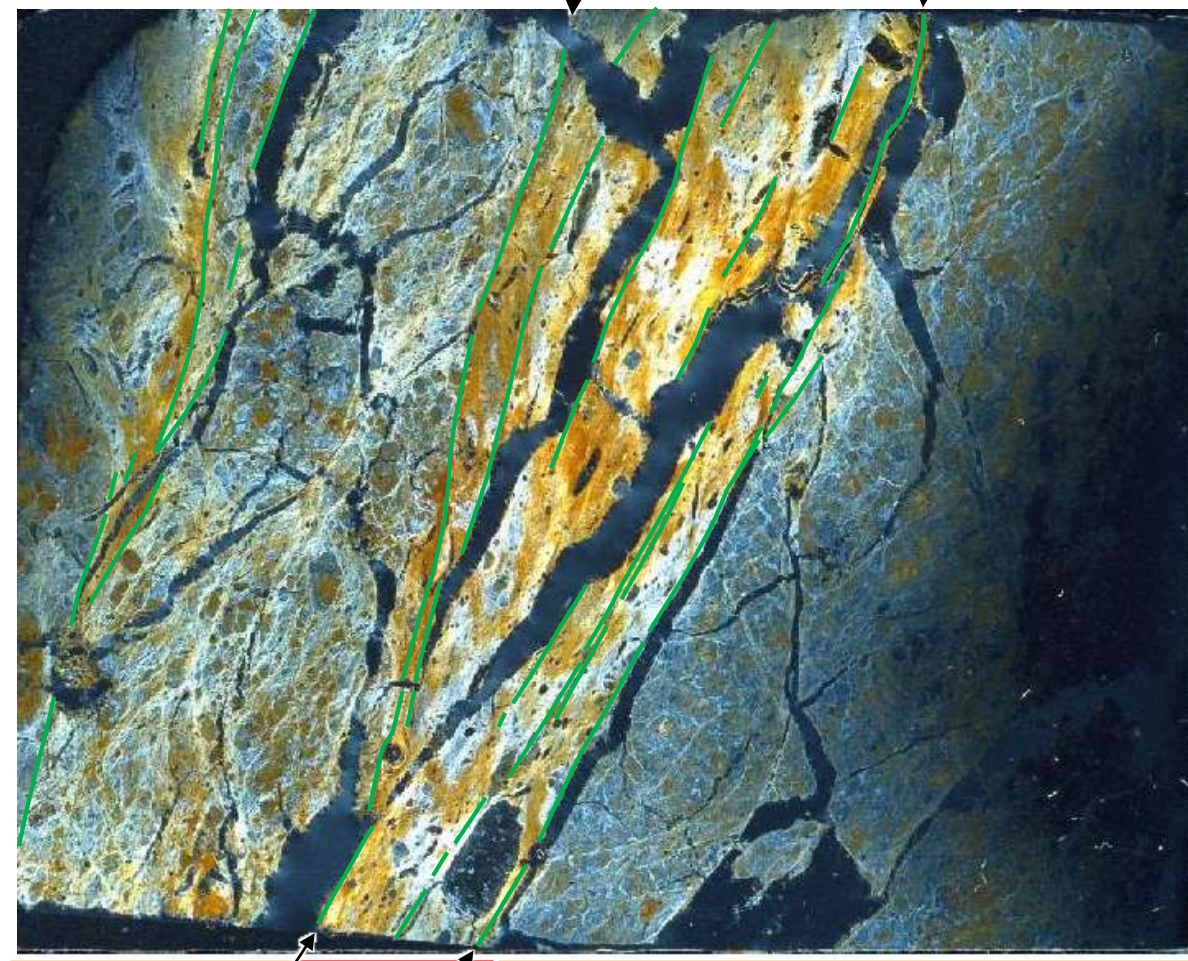
(直交ニコル)

上

断層角礫

断層ガウジ

断層角礫



下

薄片写真(大坪川ダム右岸南道路\_100R)

— :Y面

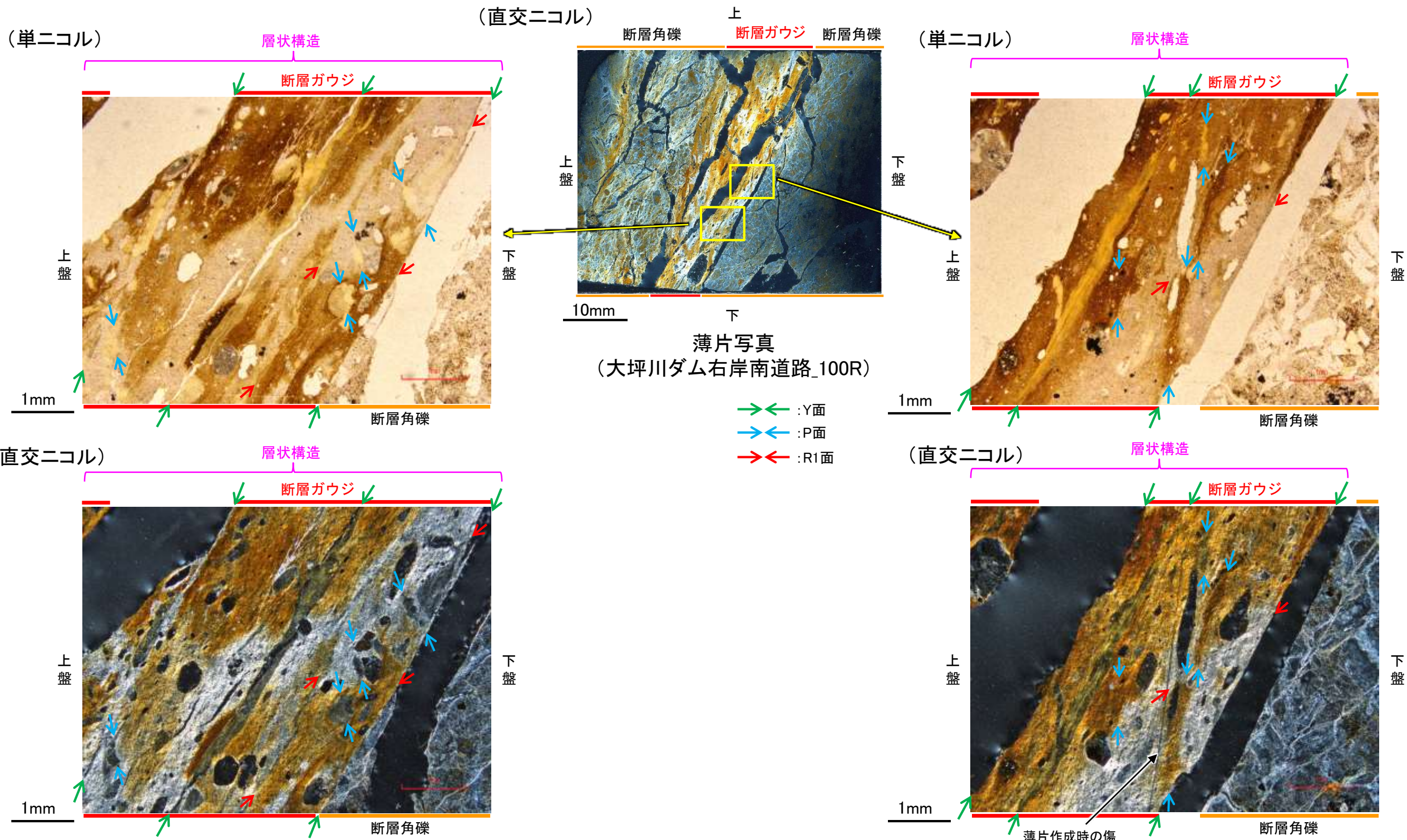
→ ← 不連続箇所が認められず連続的に観察されるY面  
(一部途切れる箇所は薄片作成時等の乾燥収縮により開口した割れ目)

- ・大坪川ダム右岸南道路の薄片観察の結果、不連続箇所が認められない連続的なY面が観察される。
- ・なお、複数認められるY面の一部には、不連続になる箇所も認められる。



福浦断層\_大坪川ダム右岸南道路

【複合面構造, 層状構造】

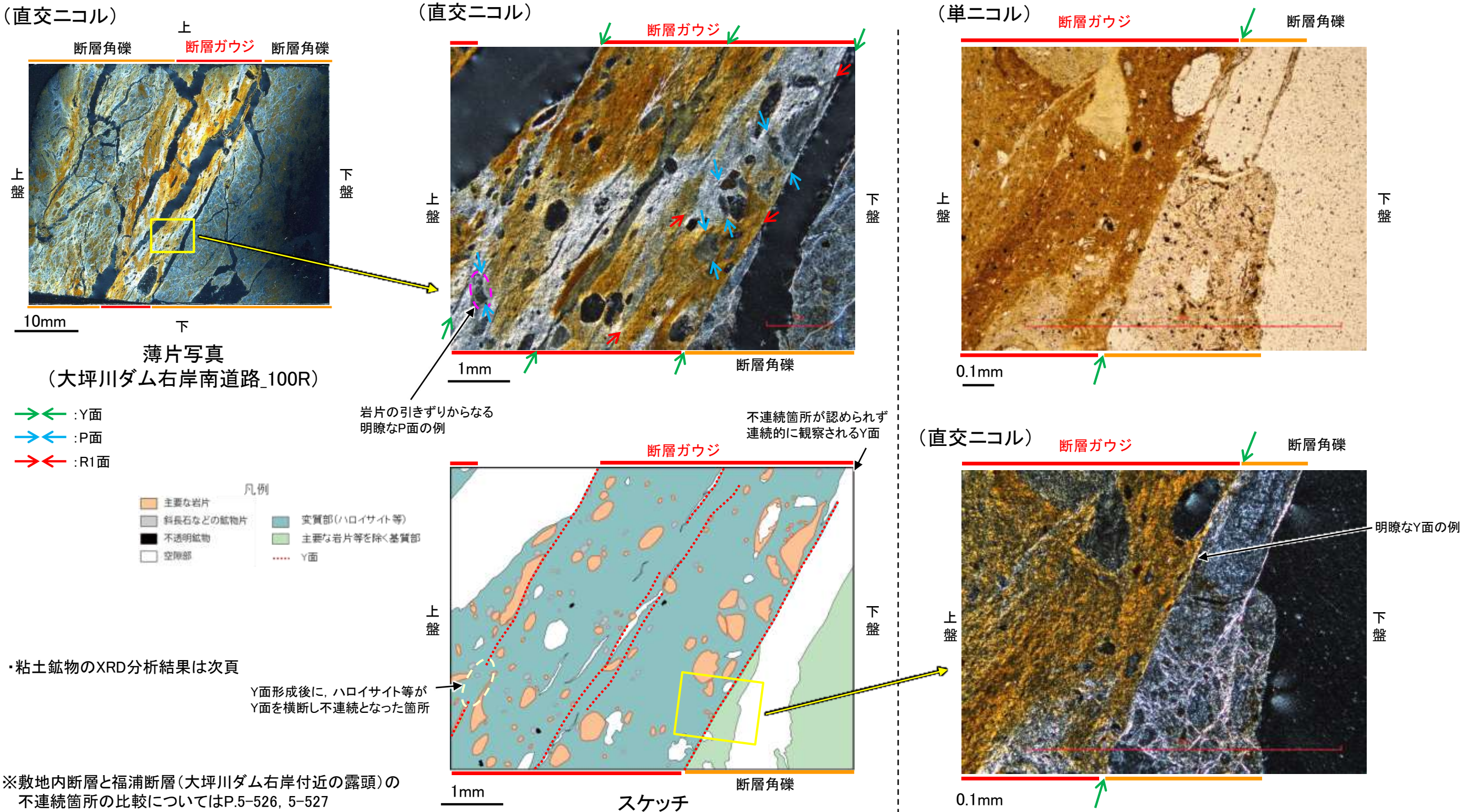


- ・断層ガウジ中に明瞭な複合面構造が認められ, 複数認められるY面は直線性・連続性がよく明瞭である。
- ・断層ガウジ中では, 粘土鉱物が層状に分布する層状構造が観察され, 繰り返し活動した構造が認められる。



福浦断層\_大坪川ダム右岸南道路

【Y面と変質鉱物との関係】

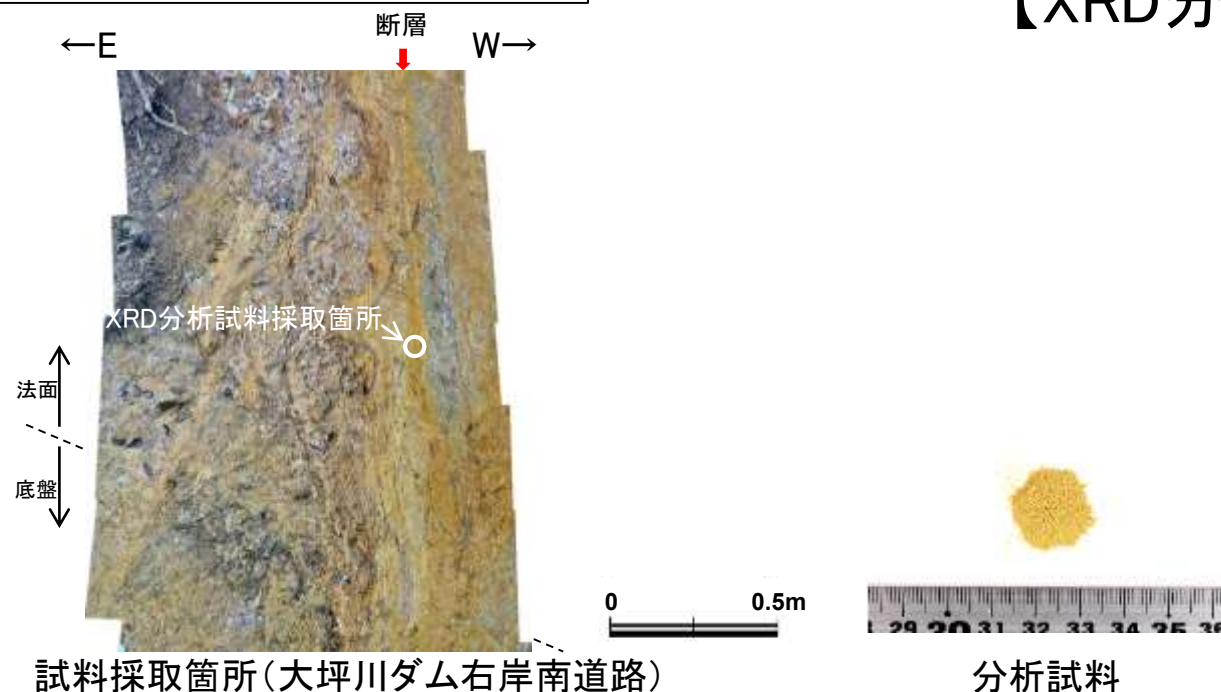


- ・断層ガウジ中に分布する粘土鉱物(ハロイサイト等)には、複数の明瞭なY面やP面などが認められる。
- ・また、複数認められるY面の一部に、後期更新世以降に生成した可能性のあるハロイサイト等がY面を横断し不連続となった箇所や不連続なY面と並走する連続的なY面(相対的に活動が新しい面)の活動に伴うR1面等によりずらされた箇所が認められる※ものの、不連続箇所が認められない連続的なY面も観察される。
- ・以上を踏まえ、福浦断層は粘土鉱物(ハロイサイト等)に変位・変形を与えていると判断した。



福浦断層\_大坪川ダム右岸南道路

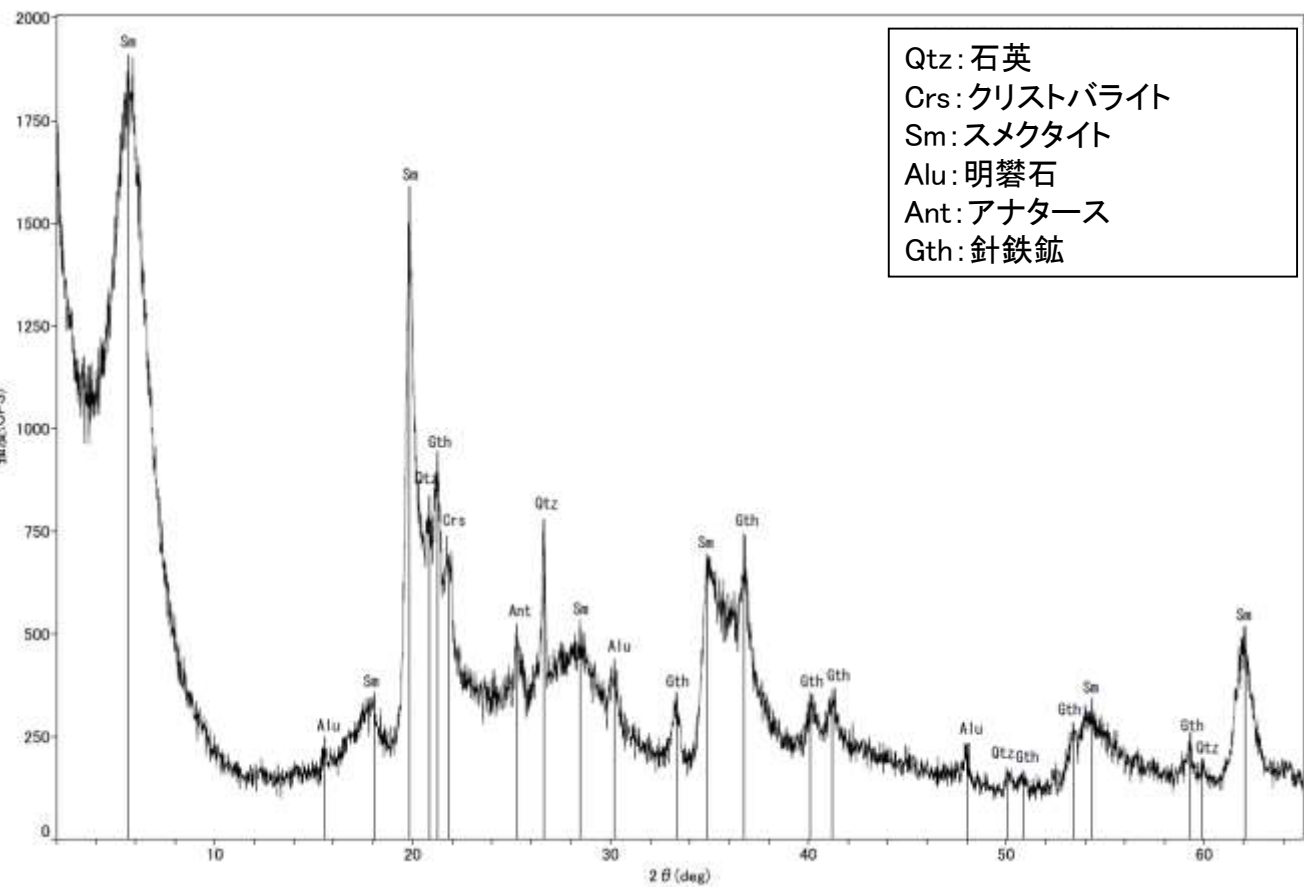
【XRD分析結果】



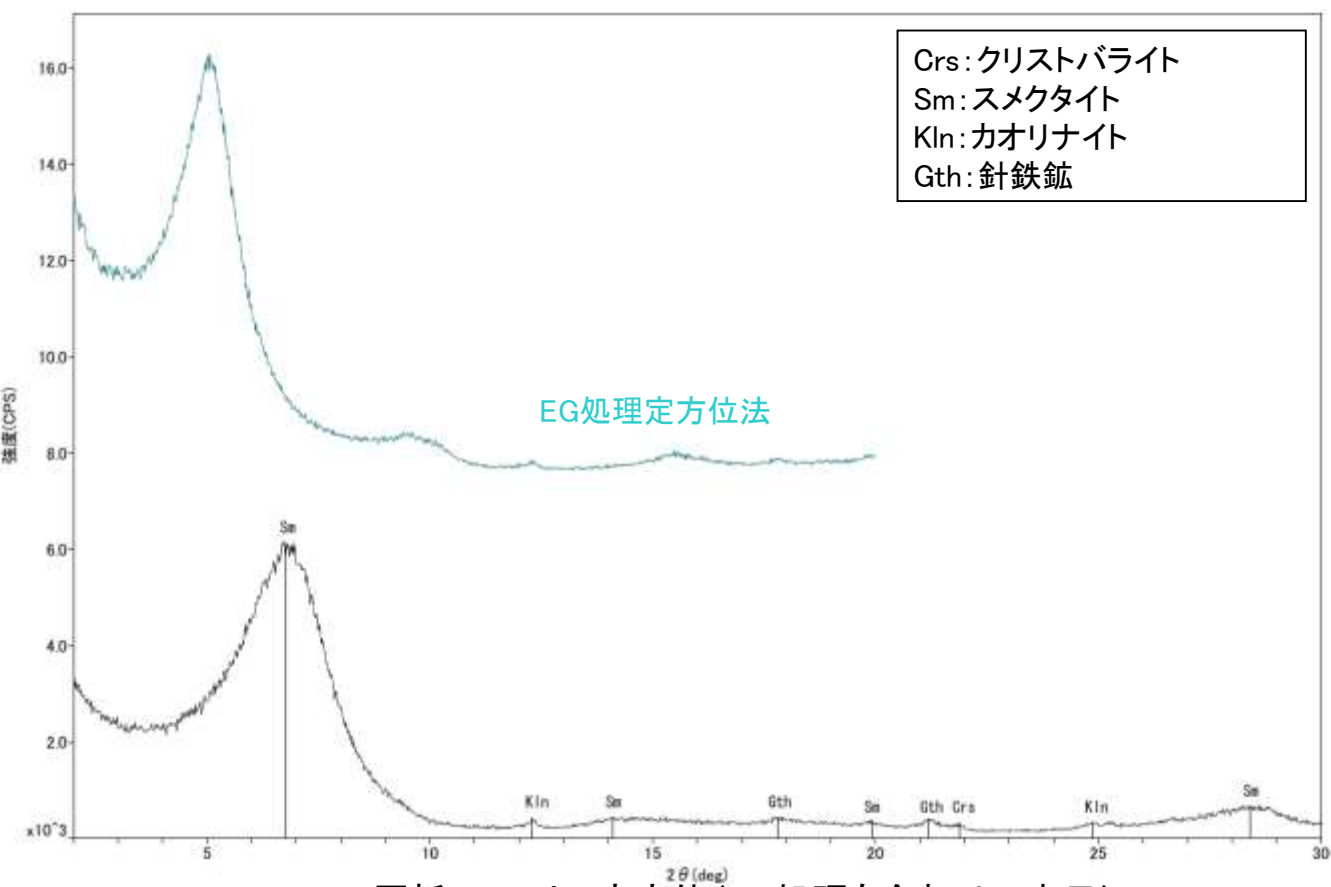
	検出鉱物					
	石英	クリストバライト	スメクタイト	カオリナイト	明礬石	針鉄鉱
福浦断層 大坪川ダム 右岸南道路	+	±	△	±	±	+

XRD分析 測定諸元  
 装置:理学電気製 MultiFlex  
 Target: Cu(K $\alpha$ )  
 Voltage: 40kV  
 Detector: SC  
 Divergence Slit: 1°  
 Receiving Slit: 0.3mm  
 Step size: 0.02°

○: 中量(2,500~5,000cps)  
 △: 少量(500~2,500cps)  
 +: 微量(250~500cps)  
 ±: きわめて微量(<250cps)  
 標準石英最強回折線強度  
 (3回繰り返し測定, 平均53,376cps)



回折チャート 不定方位



回折チャート 定方位(EG処理も合わせて表示)

・大坪川ダム右岸南道路の断層位置で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及びカオリナイト等が認められる。  
 ・なお, XRD分析結果や薄片観察で褐色鉱物の沈着が見られること等を踏まえると, 露頭では風化変質等の影響を顕著に受けていると推定されることから, I/S混合層の同定は困難であると判断した。



# 5.2.14 敷地内断層と福浦断層の比較 — Y面の不連続箇所 —

○敷地内断層と福浦断層のいずれの薄片においても、Y面が不連続になる箇所が認められることから、これらの不連続箇所の違いについて詳細に観察を行った。

○敷地内断層では、Y面(最新面)はI/S混合層により不連続となっており、不連続箇所の周辺に連続的なY面は認められない。

○一方、福浦断層では、Y面の不連続箇所※は以下の2パターンに分類され、不連続箇所の周辺に複数の連続的なY面が認められる。

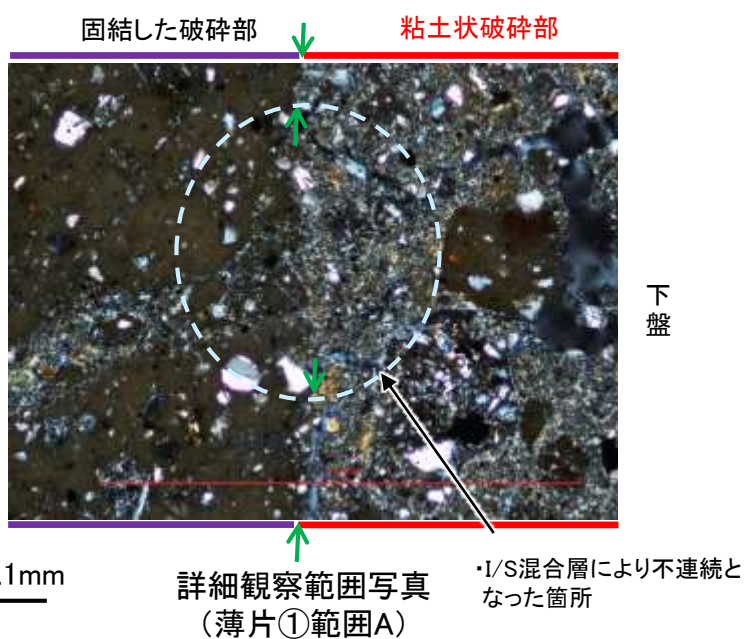
①: 不連続なY面と並走する連続的なY面(相対的に活動が新しい面)の活動に伴うR1面等によりずらされた箇所(不連続なY面は最新面ではない)

②: Y面形成後に、後期更新世以降に生成した可能性のあるハロイサイト等がY面を横断し不連続となった箇所

※薄片作成時等の乾燥収縮により開口した割れ目は除く

## 敷地内断層(S-1 H-6.7孔を例示)

(直交ニコル)



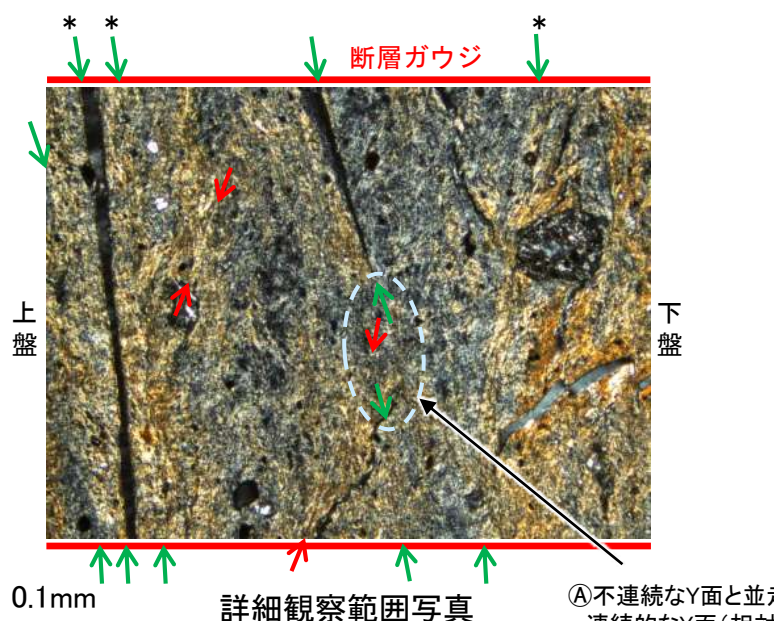
→← : Y面(最新面)

## 活断層(福浦断層)

地表付近(大坪川ダム右岸北道路)

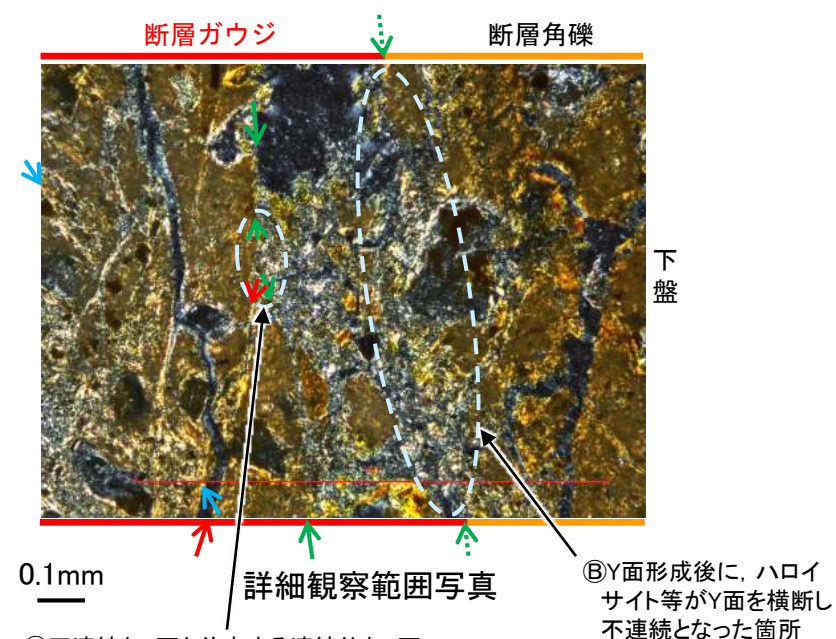
FK-1孔

(直交ニコル)



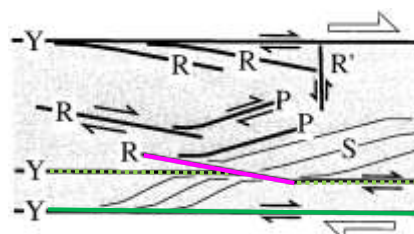
→← : Y面  
→← : P面  
→← : R1面

(直交ニコル)



① 不連続なY面と並走する連続的なY面(相対的に活動が新しい面)の活動に伴うR1面等によりずらされた箇所

② Y面形成後に、ハロイサイト等がY面を横断し不連続となった箇所



パターン①の例を加筆  
 — 連続的なY面(相対的に活動が新しい面)  
 — R1面(図中のR1に対応)  
 - - - 不連続なY面



# 【Y面の不連続箇所(敷地内断層と福浦断層(FK-1孔)の比較)】

○敷地内断層では、Y面(最新面)はI/S混合層により不連続となっており、不連続箇所の周辺に連続的なY面は認められない。

○一方、福浦断層(FK-1孔)では、Y面が不連続となる箇所の粘土鉱物に不明瞭ながらR1面が認められ、不連続箇所の周辺に連続的なY面が認められる。このY面とR1面の関係は、Passchier and Trouw(1999)で示されている「面構造や古いリーデル剪断面の屈曲(例えば模式図のRによるYの屈曲)」にあたる。よって不連続なY面は、並走する連続的なY面(相対的に活動が新しい面)の活動に伴うR1面等によりずらされて不連続となっている(パターンA)。

## 敷地内断層(S-1 H-6.7孔\*1を例示)

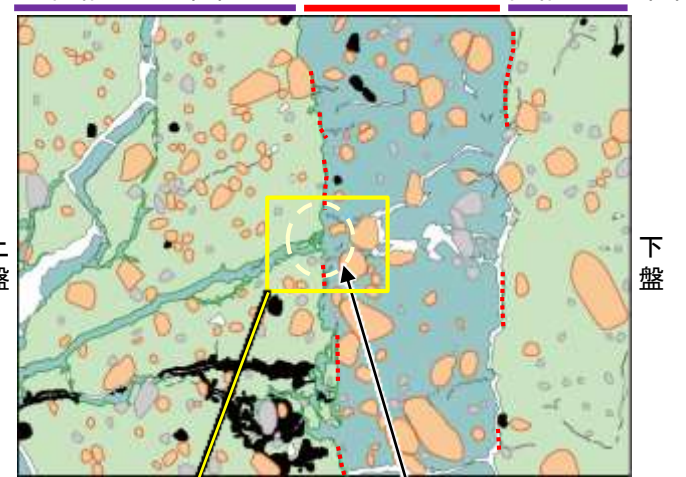
\*1: 詳細は第1049回審査会合 資料1 5.2.2(2)

(直交ニコル)

## 活断層(福浦断層 FK-1孔)

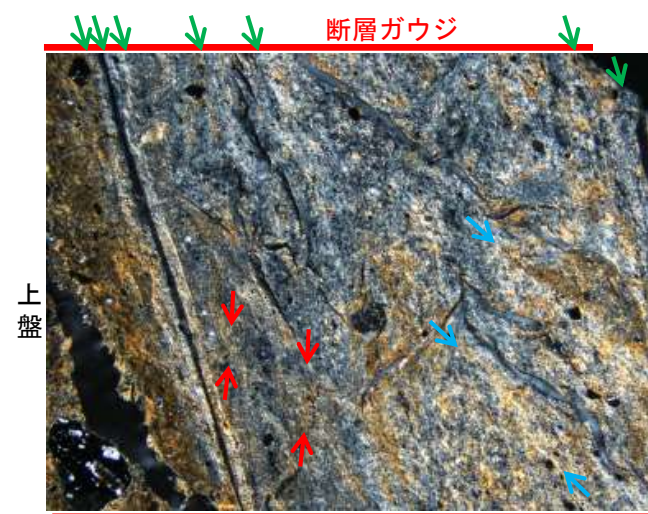
不連続箇所が認められず連続的に観察されるY面

固結した破碎部 粘土状破碎部 固結した破碎部

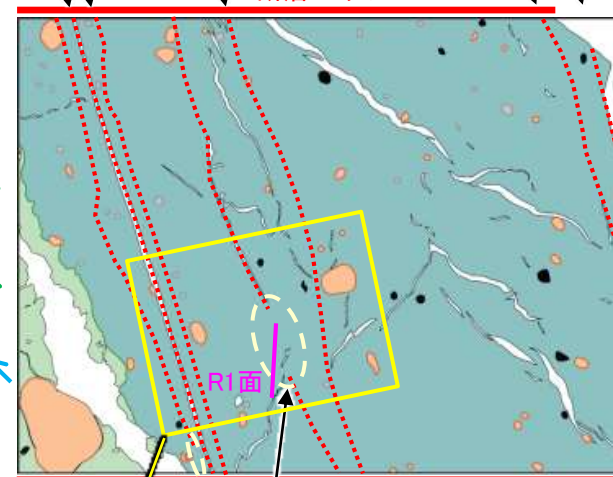


1/S混合層により不連続となった箇所

薄片①範囲Aスケッチ

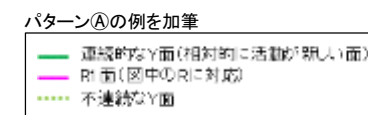
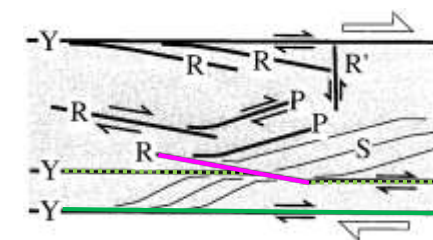


薄片①拡大写真(FK-1\_71R)



①不連続なY面と並走する連続的なY面(相対的に活動が新しい面)の活動に伴うR1面等によりずらされた箇所

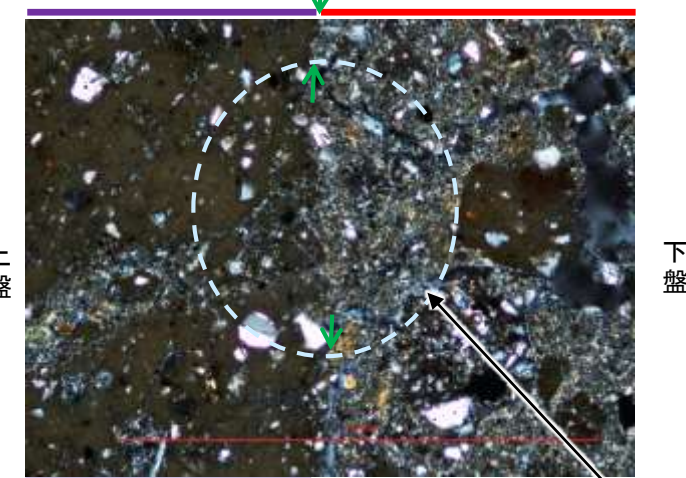
薄片①拡大写真スケッチ



リーデル剪断面(R, R', PおよびY剪断面)の特徴的な幾何形体と剪断センスを示す模式図(Passchier and Trouw, 1999)に一部加筆

(直交ニコル)

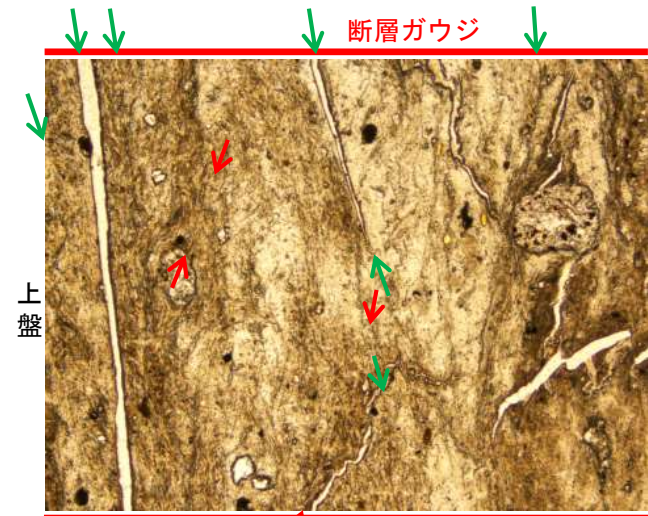
固結した破碎部 粘土状破碎部



1/S混合層により不連続となった箇所

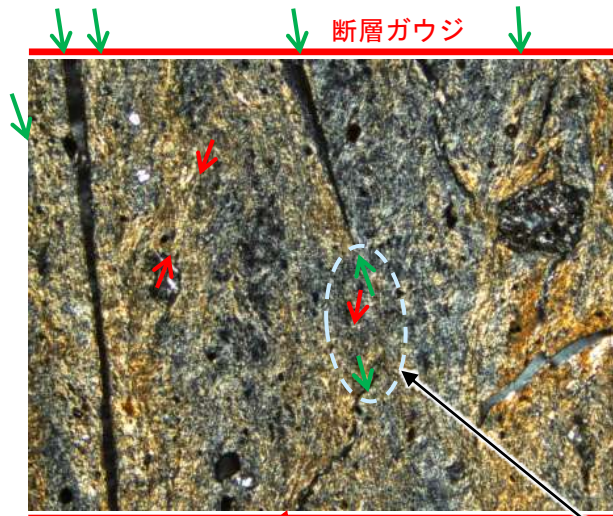
詳細観察範囲写真

(単ニコル)



詳細観察範囲写真\*2

(直交ニコル)



①不連続なY面と並走する連続的なY面(相対的に活動が新しい面)の活動に伴うR1面等によりずらされた箇所

\*2: 加筆なしの詳細観察写真は次頁。



福浦断層\_FK-1孔

【Y面の不連続箇所(FK-1孔の詳細観察写真)】

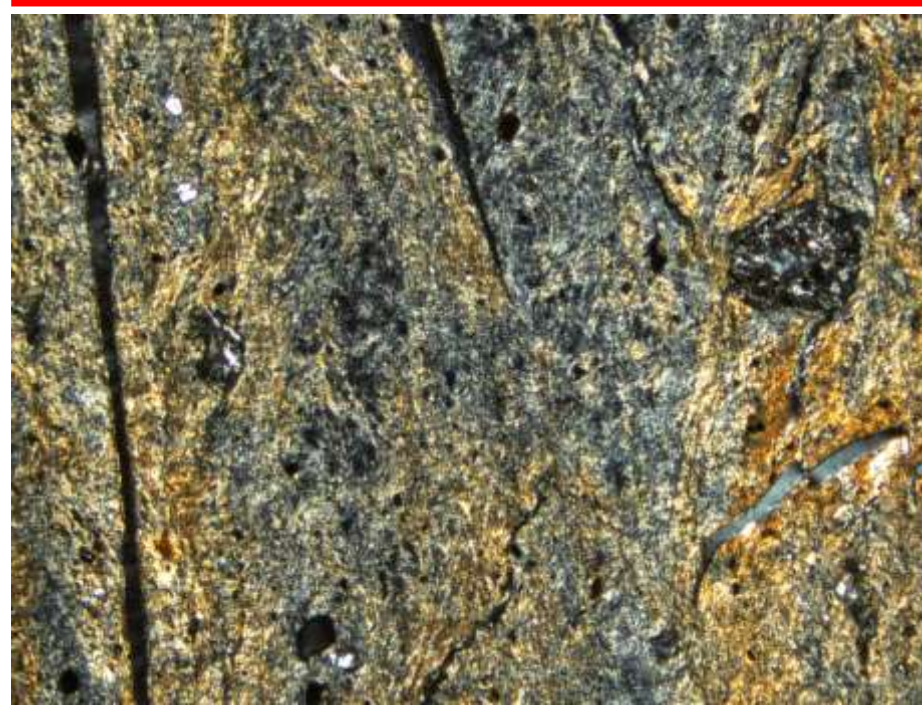
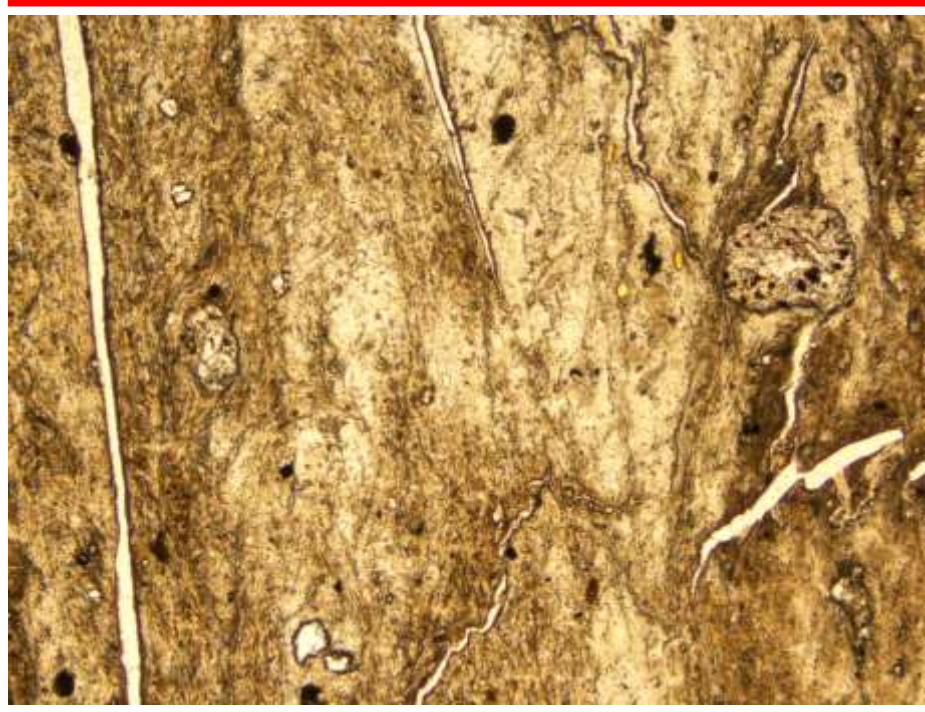
(単ニコル)

断層ガウジ

(直交ニコル)

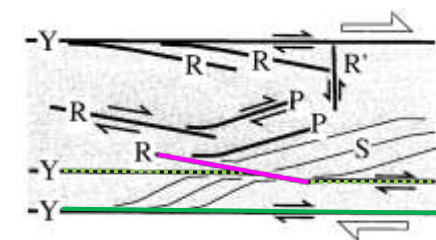
断層ガウジ

上盤

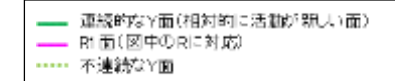


下盤

詳細観察範囲写真(加筆なし)

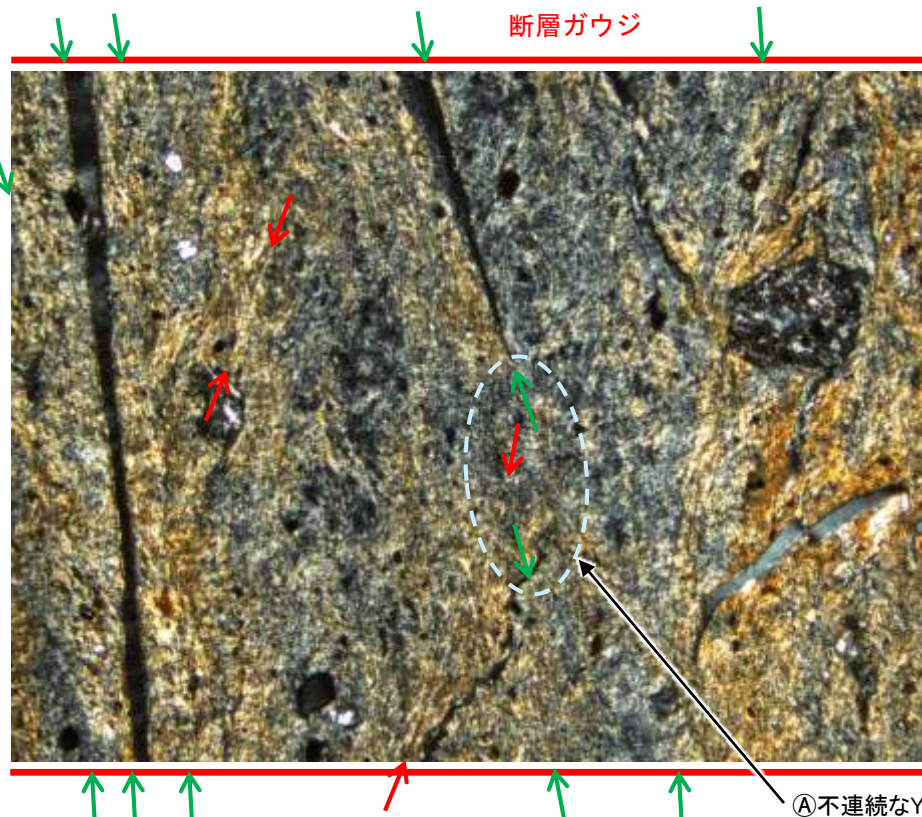
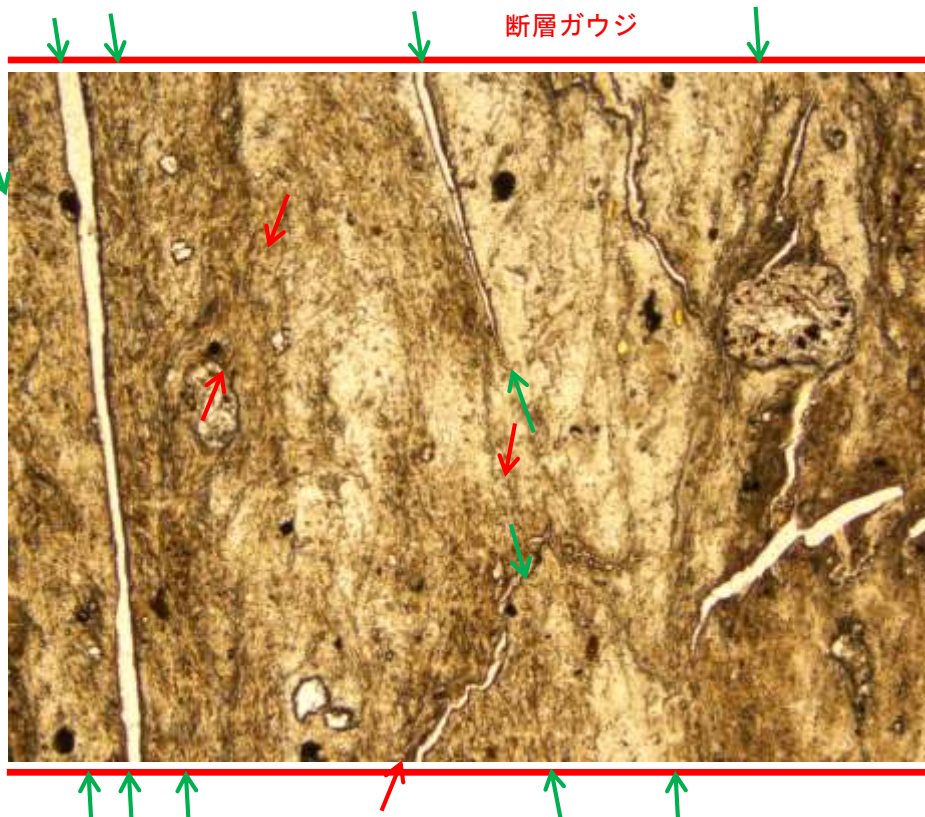


パターン①の例を加筆



リーデル剪断面(R, R', PおよびY剪断面)の特徴的な幾何形体と剪断センスを示す模式図 (Passchier and Trouw, 1999)に一部加筆

上盤



下盤

→← : Y面  
→← : R1面

0.1mm

詳細観察範囲写真(複合面構造等を加筆)

①不連続なY面と並走する連続的なY面(相対的に活動が新しい面)の活動に伴うR1面等によりずらされた箇所



## 【Y面の不連続箇所(敷地内断層と福浦断層(大坪川ダム右岸付近の露頭)の比較】

○敷地内断層では、Y面(最新面)はI/S混合層により不連続となっており、不連続箇所の周辺に連続的なY面は認められない。

○一方、福浦断層(大坪川ダム右岸付近の露頭)では、Y面が不連続となる箇所のほとんどで粘土鉱物にR1面等の変位・変形が認められず、断層位置で実施したXRD分析の結果、後期更新世以降に生成した可能性のあるハロイサイト等の風化変質鉱物が認められる。よって、Y面は形成後に、ハロイサイト等がY面を横断し不連続となっている(パターン③)。

○なお一部では、Y面が不連続となる箇所の粘土鉱物に不明瞭ながらR1面が認められ、不連続箇所の周辺に連続的なY面が認められる。このY面とR1面の関係は、Passchier and Trouw(1999)で示されている「面構造や古いリーデル剪断面の屈曲(例えば模式図のRによるYの屈曲)」にあたる。よって不連続なY面は、並走する連続的なY面(相対的に活動が新しい面)の活動に伴うR1面等によりずらされて不連続となっている(パターン①)。

### 敷地内断層(S-1 H-6.7孔※1を例示)

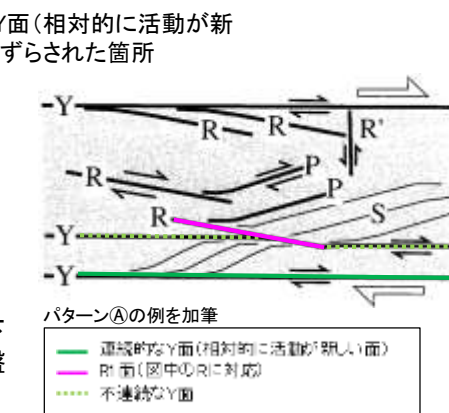
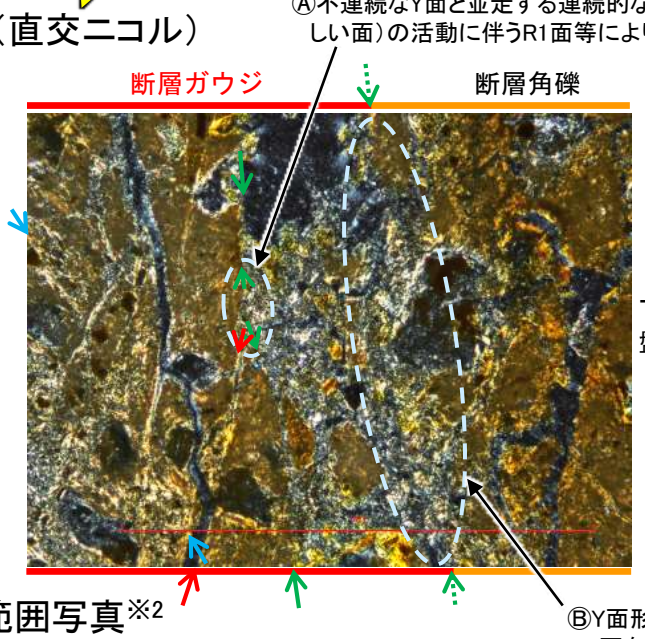
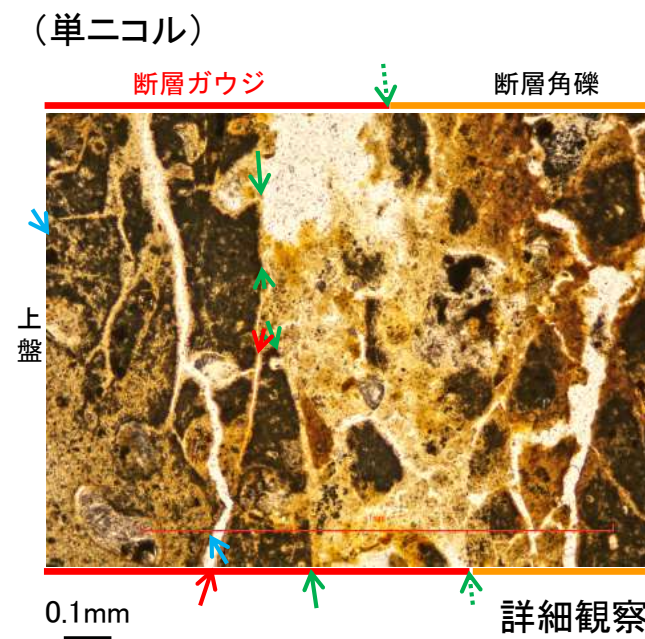
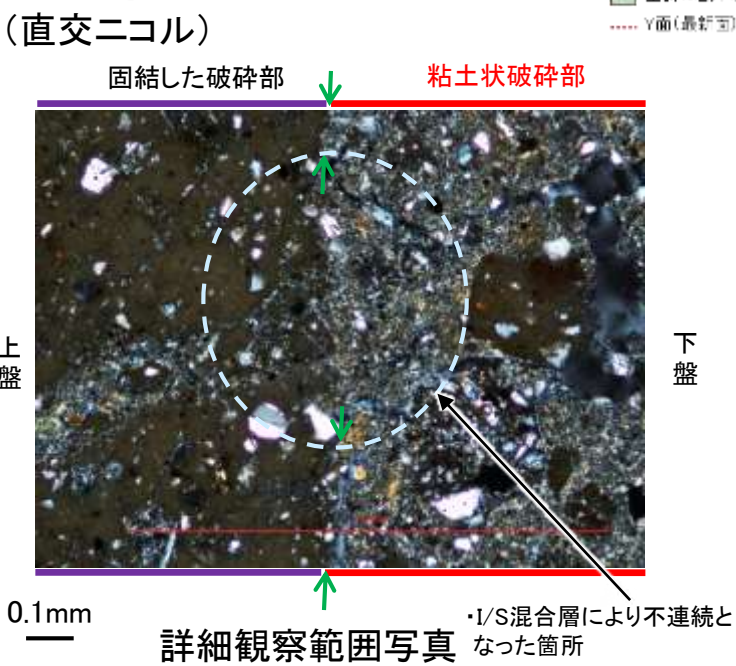
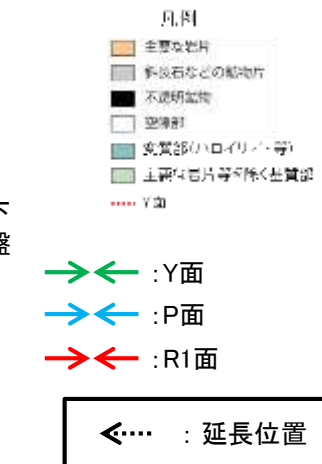
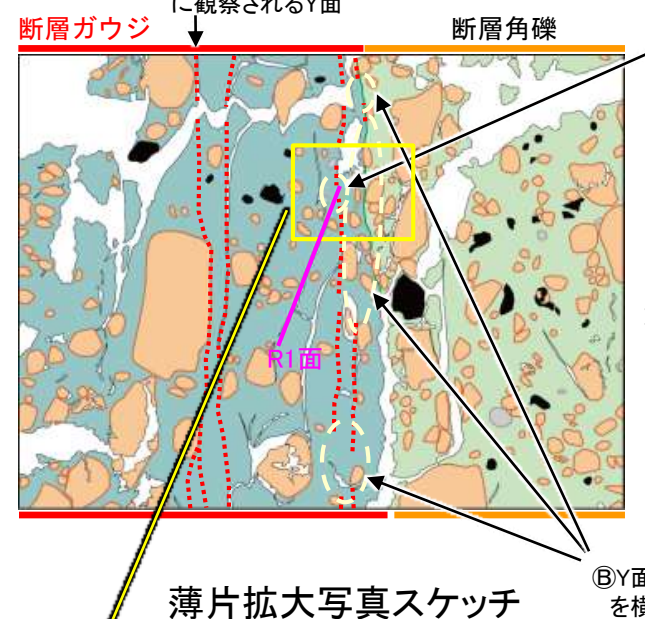
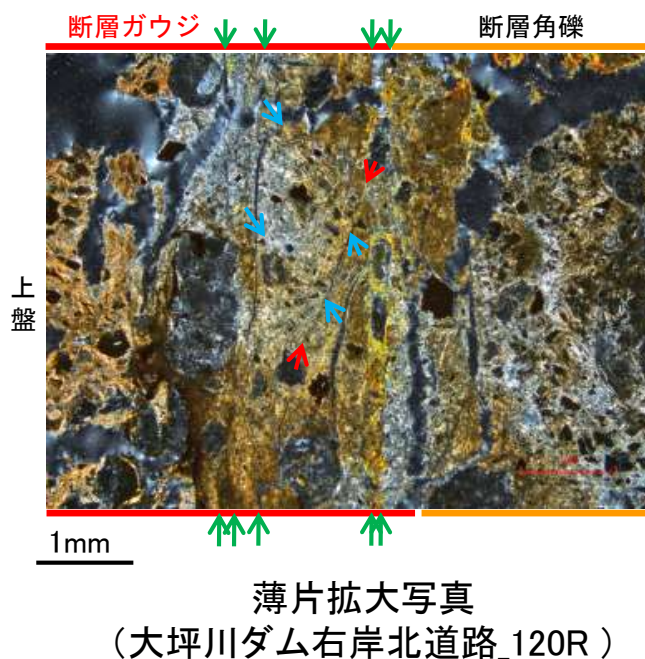
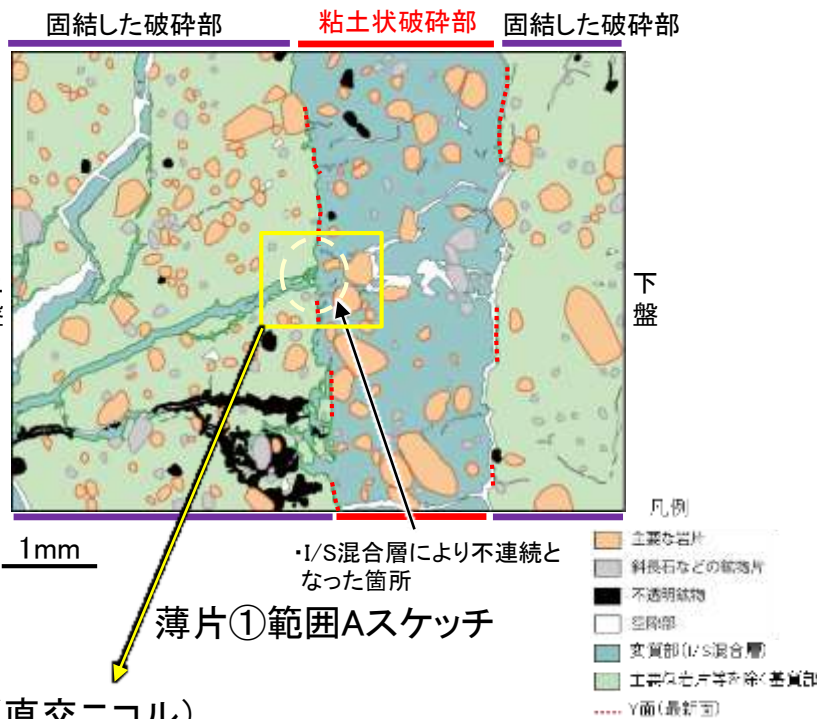
※1: 詳細は第1049回審査会合 資料1 5.2.2(2)

(直交ニコル)

### 活断層(福浦断層 大坪川ダム右岸北道路)

不連続箇所が認められず連続的に観察されるY面

①不連続なY面と並走する連続的なY面(相対的に活動が新しい面)の活動に伴うR1面等によりずらされた箇所



リーデル剪断面(R, R', PおよびY剪断面)の特徴的な幾何形体と剪断センスを示す模式図(Passchier and Trouw, 1999)に一部加筆

※2: 加筆なしの詳細観察写真は次頁。



福浦断層\_大坪川ダム右岸北道路【Y面の不連続箇所(大坪川ダム右岸付近の露頭の詳細観察写真)】

(単ニコル)

(直交ニコル)

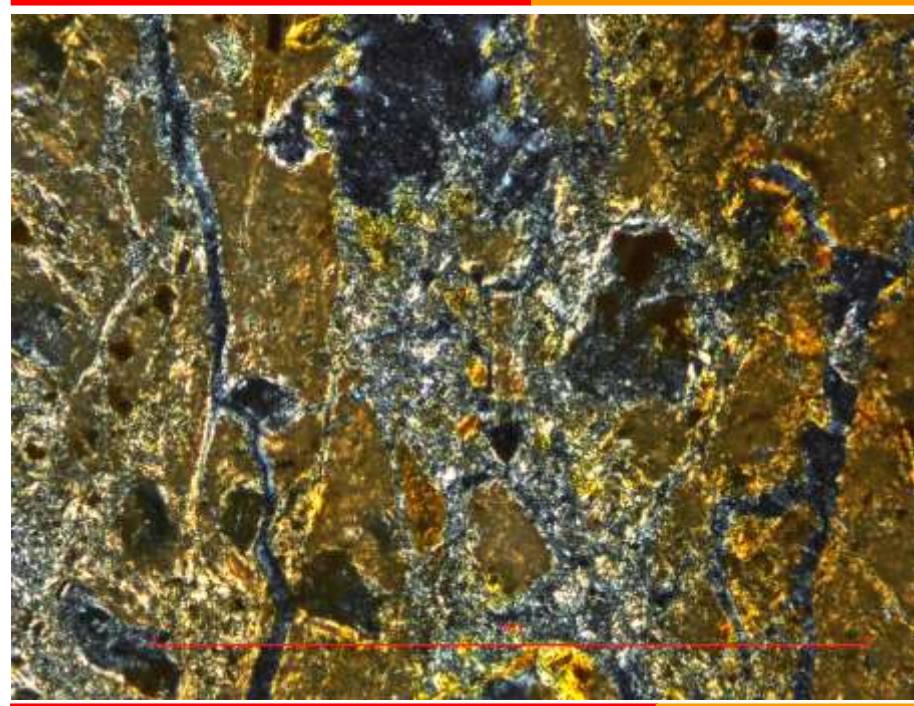
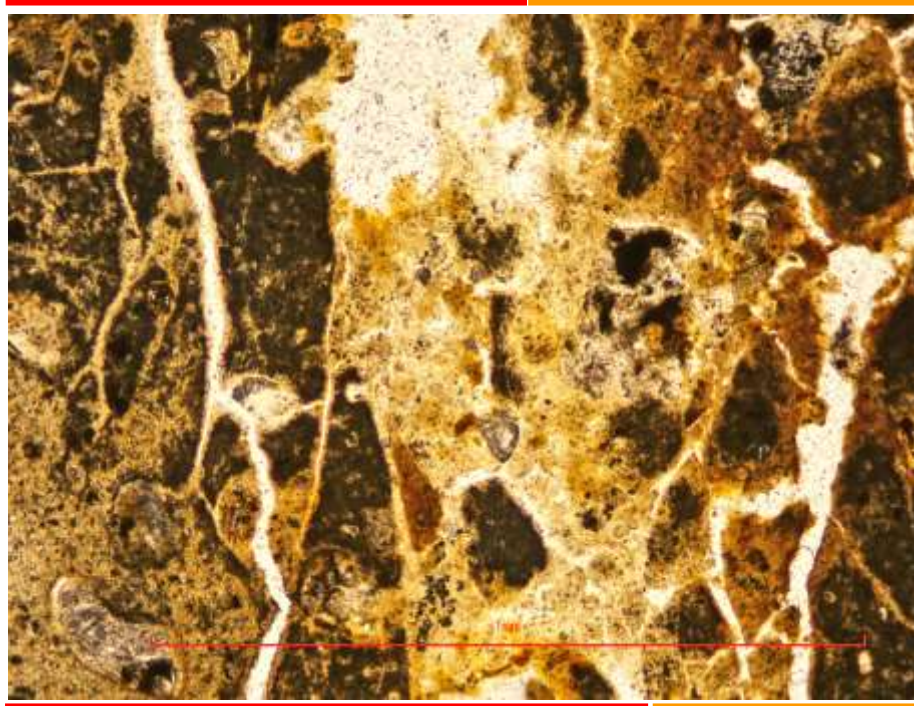
断層ガウジ

断層角礫

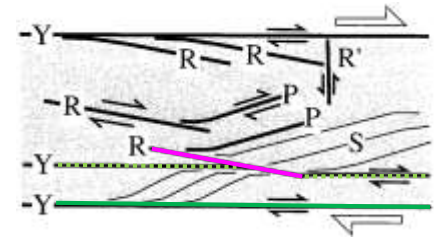
断層ガウジ

断層角礫

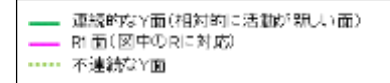
上盤



下盤



パターン①の例を加筆



詳細観察範囲写真(加筆なし)

①不連続なY面と並走する連続的なY面(相対的に活動が新しい面)の活動に伴うR1面等によりずらされた箇所

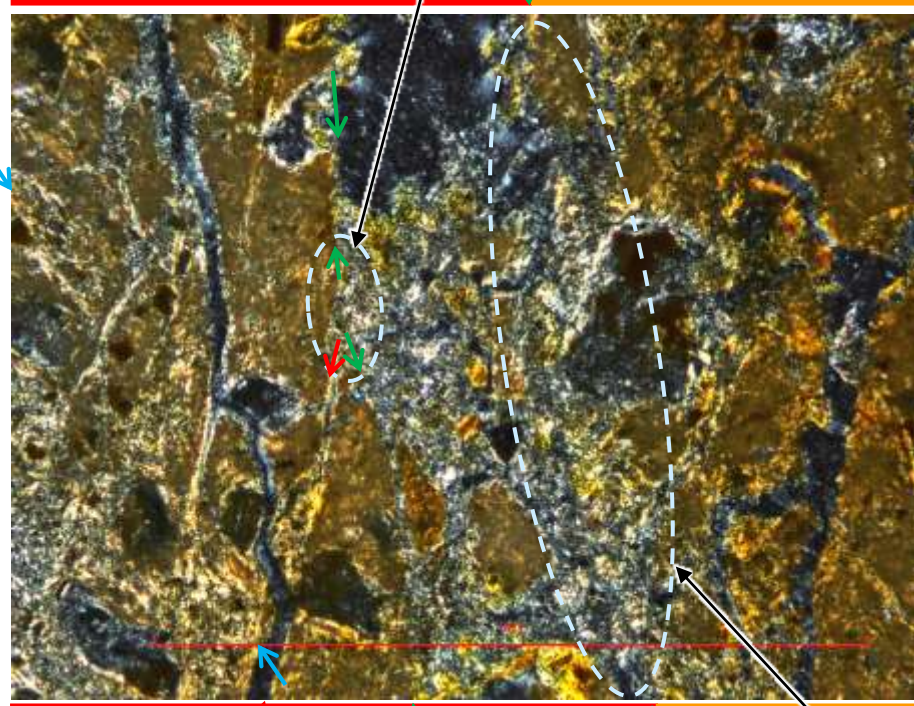
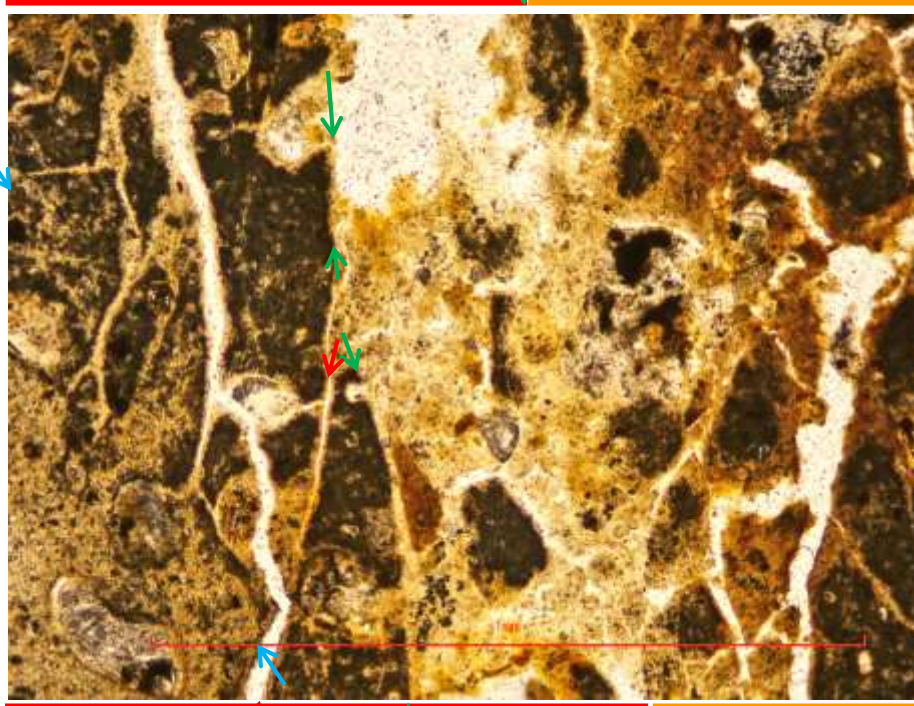
断層ガウジ

断層角礫

断層ガウジ

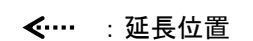
断層角礫

上盤



下盤

リーデル剪断面(R, R', PおよびY剪断面)の特徴的な幾何形体と剪断センスを示す模式図 (Passchier and Trouw, 1999)に一部加筆



0.1mm

②Y面形成後に、ハロイサイト等がY面を横断し不連続となった箇所

詳細観察範囲写真(複合面構造等を加筆)

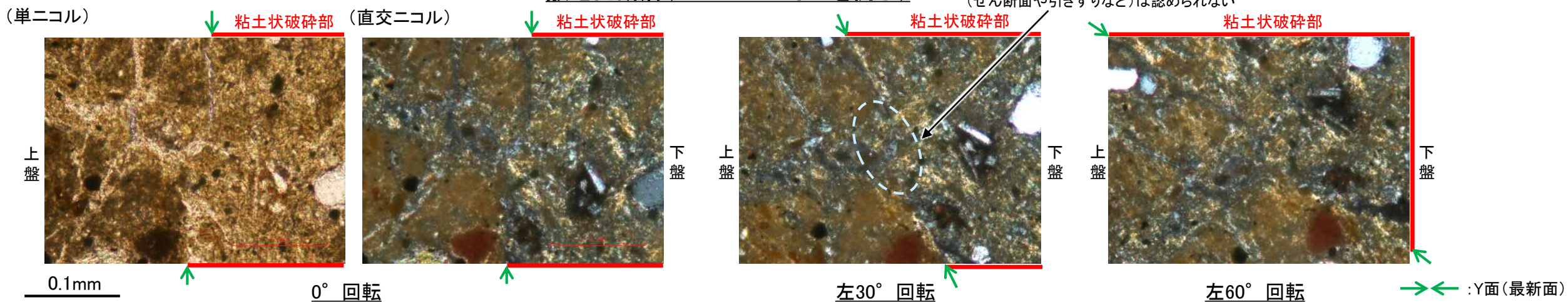


# 5.2.14 敷地内断層と福浦断層の比較 — Y面と変質鉱物との関係 —

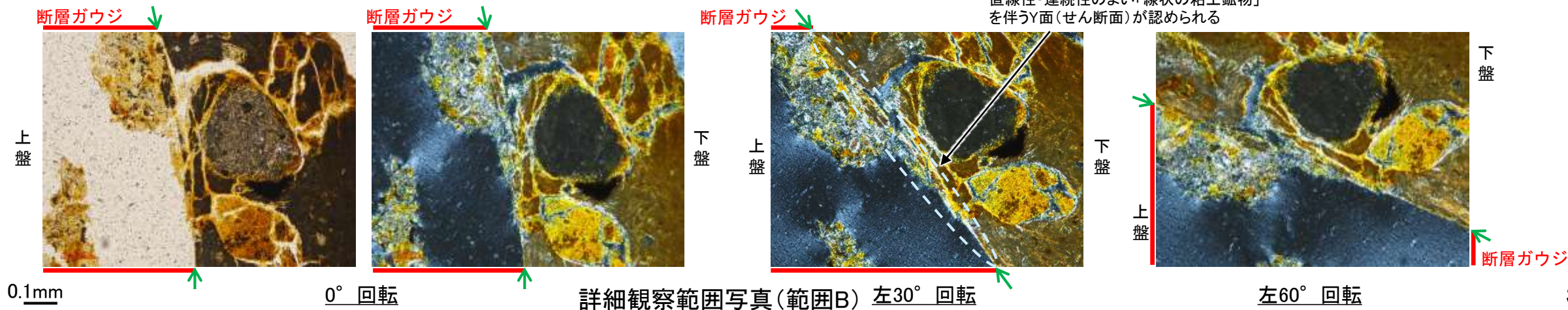
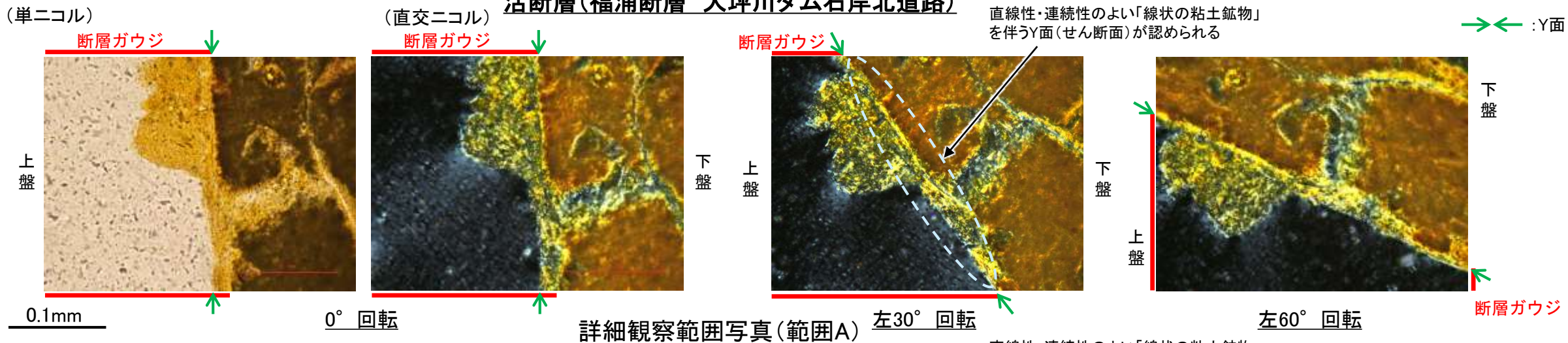
- 敷地内断層と福浦断層のいずれにおいても粘土鉱物がY面を横断しているように見える箇所が認められることから、これらの箇所の違いについて詳細に観察を行った。
- 敷地内断層では、Y面(最新面)を粘土鉱物(I/S混合層)が横断して、Y面(最新面)が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。
- 一方、福浦断層では、Y面を横断しているように見える箇所の粘土鉱物(ハロイサイト等)中に「線状の粘土鉱物」を伴うY面が連続的に認められ、この粘土鉱物(ハロイサイト等)はY面によって切られている。

※: 詳細は第1049回審査会合 資料1 5.2.4(2)

## 敷地内断層(S-4 E-8.60孔※を例示)



## 活断層(福浦断層 大坪川ダム右岸北道路)

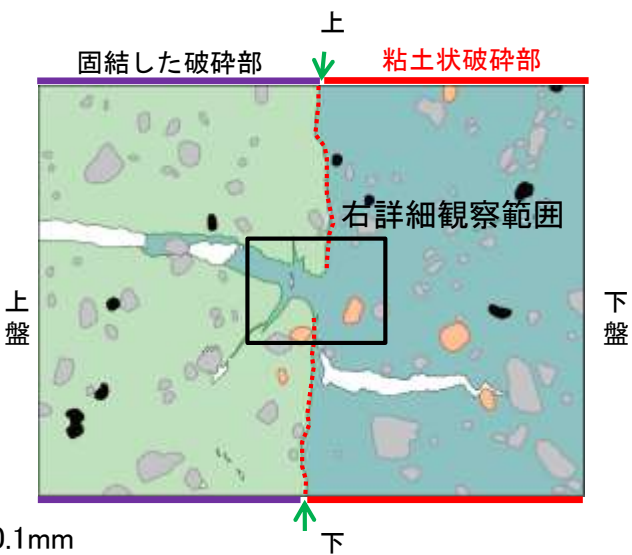




S-4\_E-8.60孔

# 【Y面と変質鉱物との関係(敷地内断層の例)】

敷地内断層(S-4 E-8.60孔※を例示)



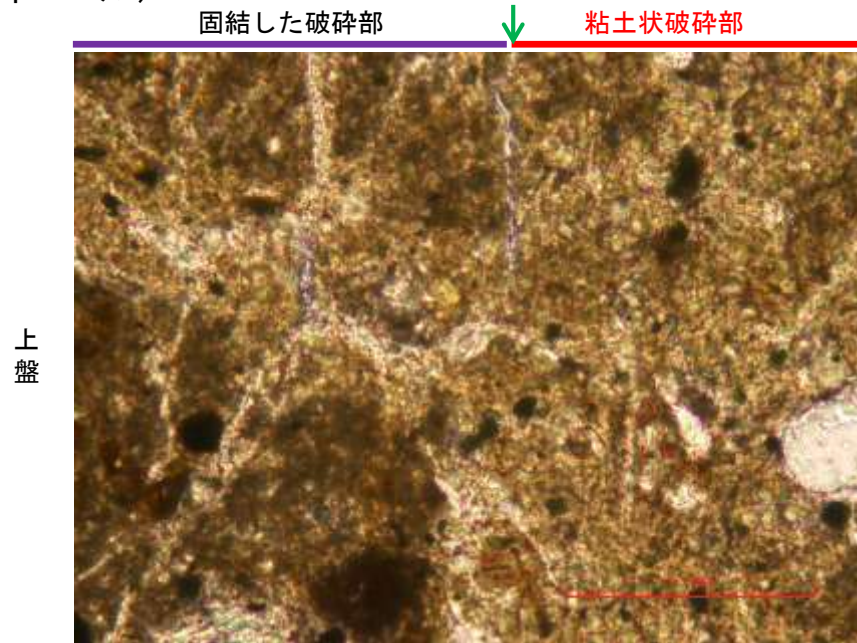
薄片①範囲Aスケッチ

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
- 主要な岩片等を除く基質部
- 空隙部
- 最新面

→← : Y面(最新面)

(単ニコル)



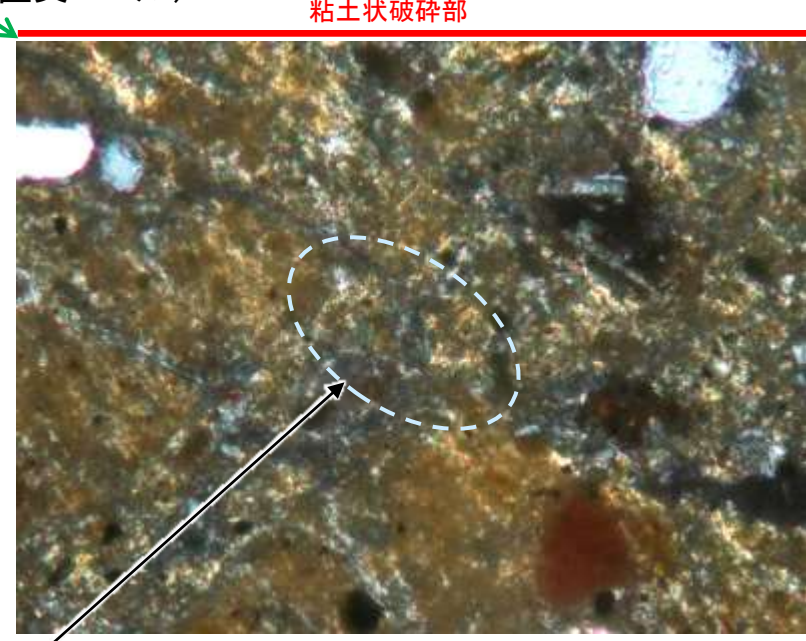
(直交ニコル)



(直交ニコル)



(直交ニコル)



0° 回転

左30° 回転

0° 回転

左60° 回転

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

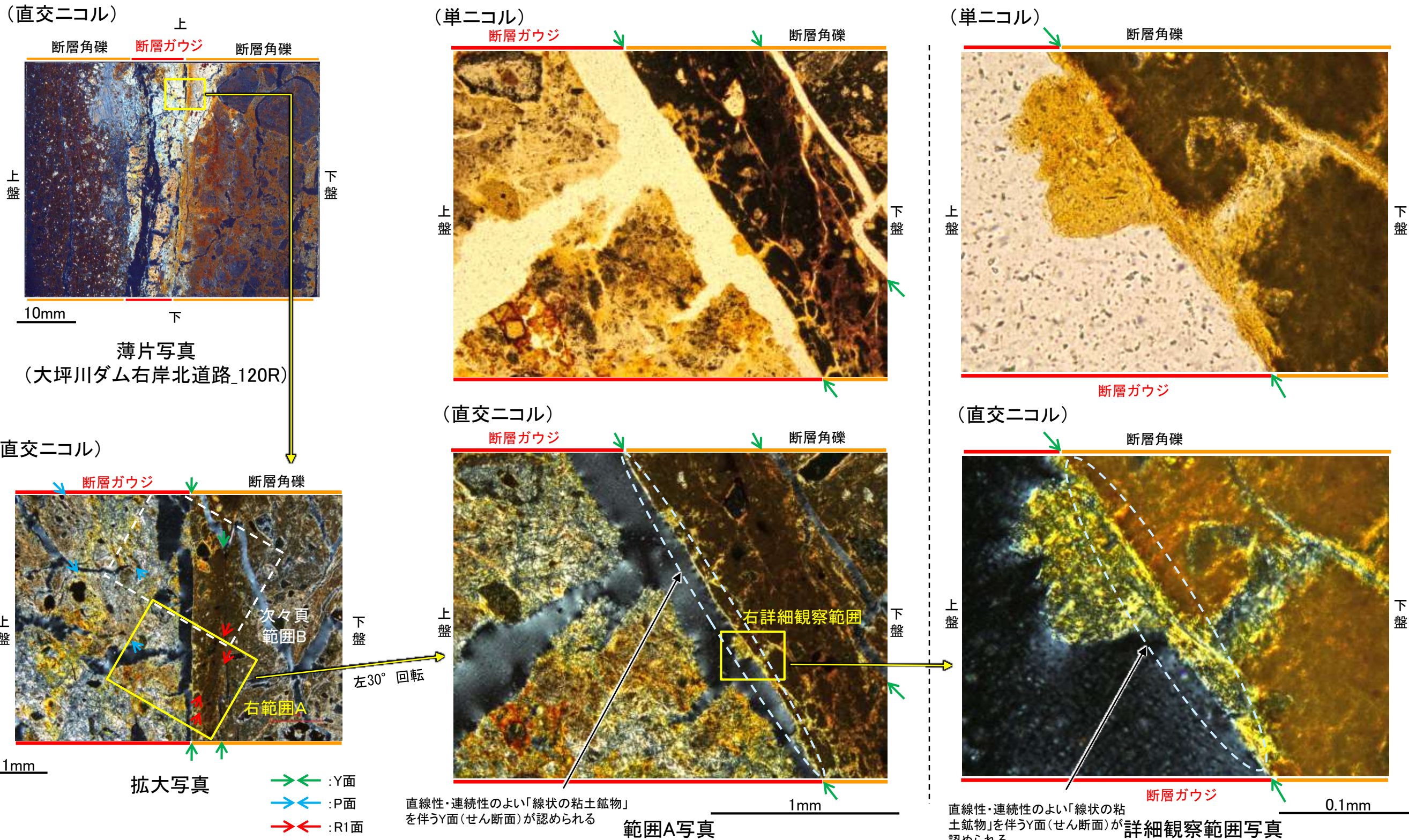
不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない

詳細観察範囲写真

・敷地内断層では、Y面(最新面)を横断する粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。



# 【Y面と変質鉱物との関係(福浦断層 大坪川ダム右岸北道路, 範囲A) 1/2】



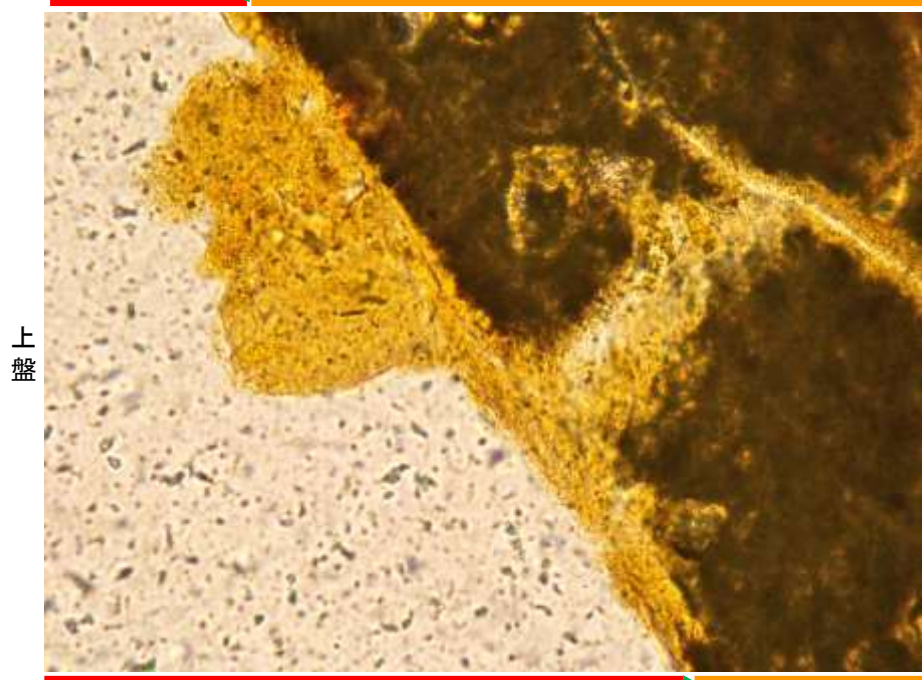
・直線性・連続性のよい「線状の粘土鉱物」を伴うY面の一部に、粘土鉱物(ハロイサイト等)がY面を横断しているように見える箇所が認められる。  
 ・当該箇所について高倍率で詳細に観察した結果、Y面が連続的に認められ、粘土鉱物(ハロイサイト等)はY面によって切られている。



# 【Y面と変質鉱物との関係(福浦断層 大坪川ダム右岸北道路, 範囲A) 2/2】

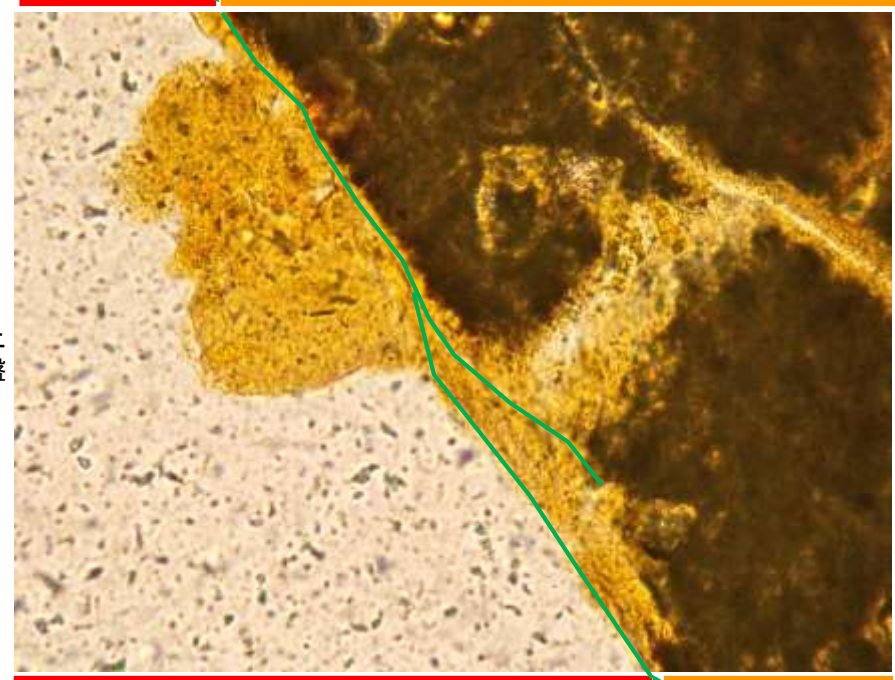
(単ニコル)

断層角礫



(単ニコル)

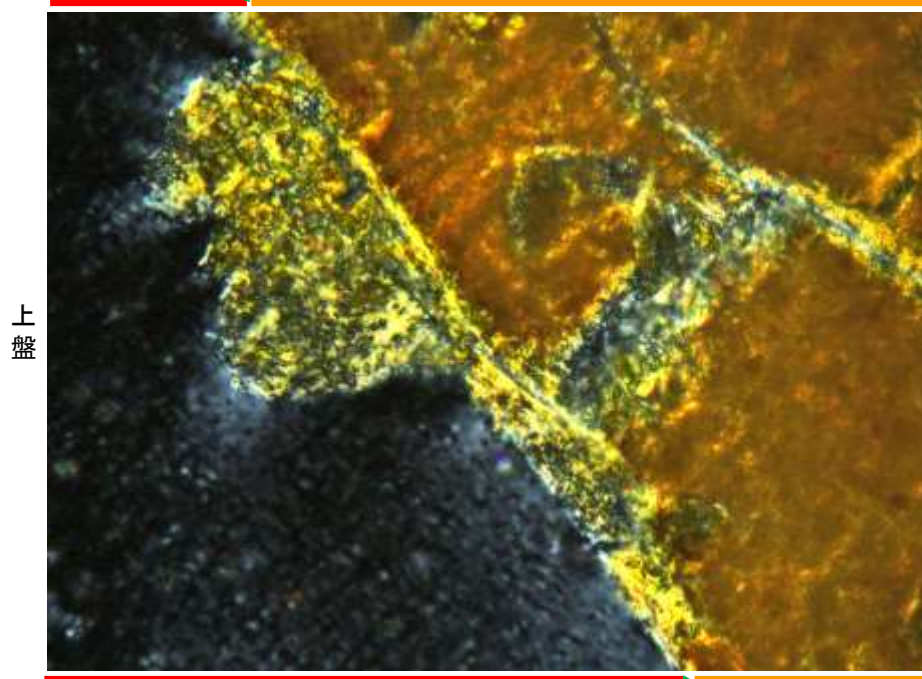
断層角礫



(直交ニコル)

断層ガウジ

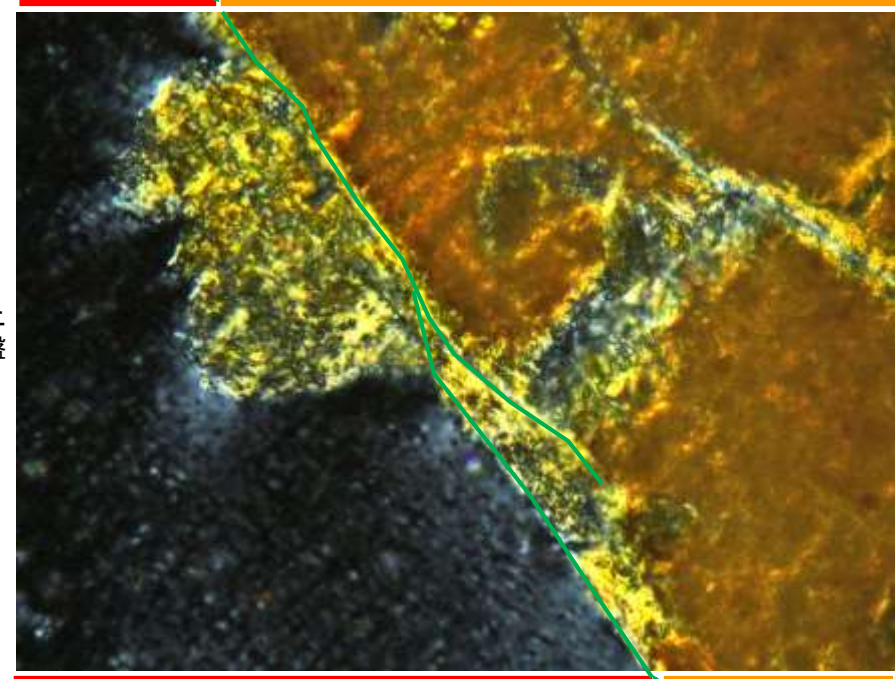
断層角礫



(直交ニコル)

断層ガウジ

断層角礫



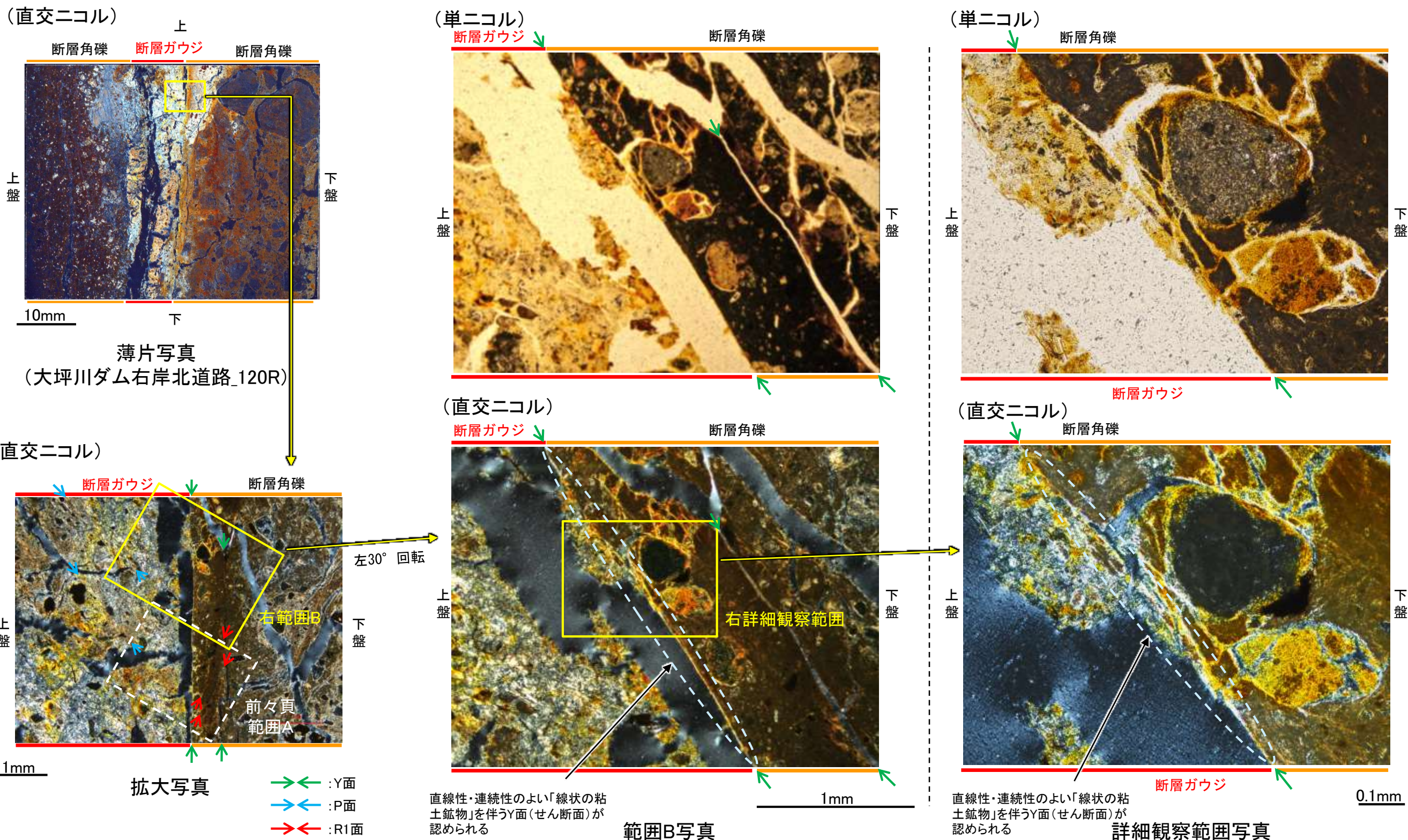
↔ : Y面

0.1mm

詳細観察範囲写真(左:加筆なし, 右:Y面を加筆)



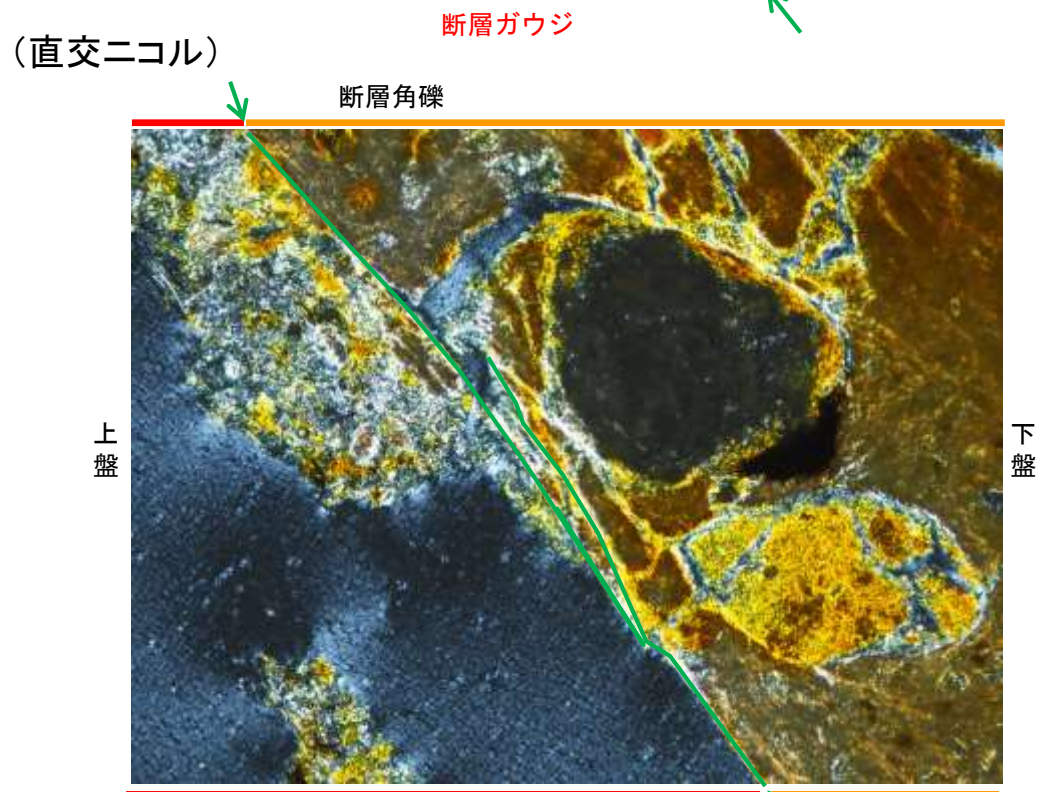
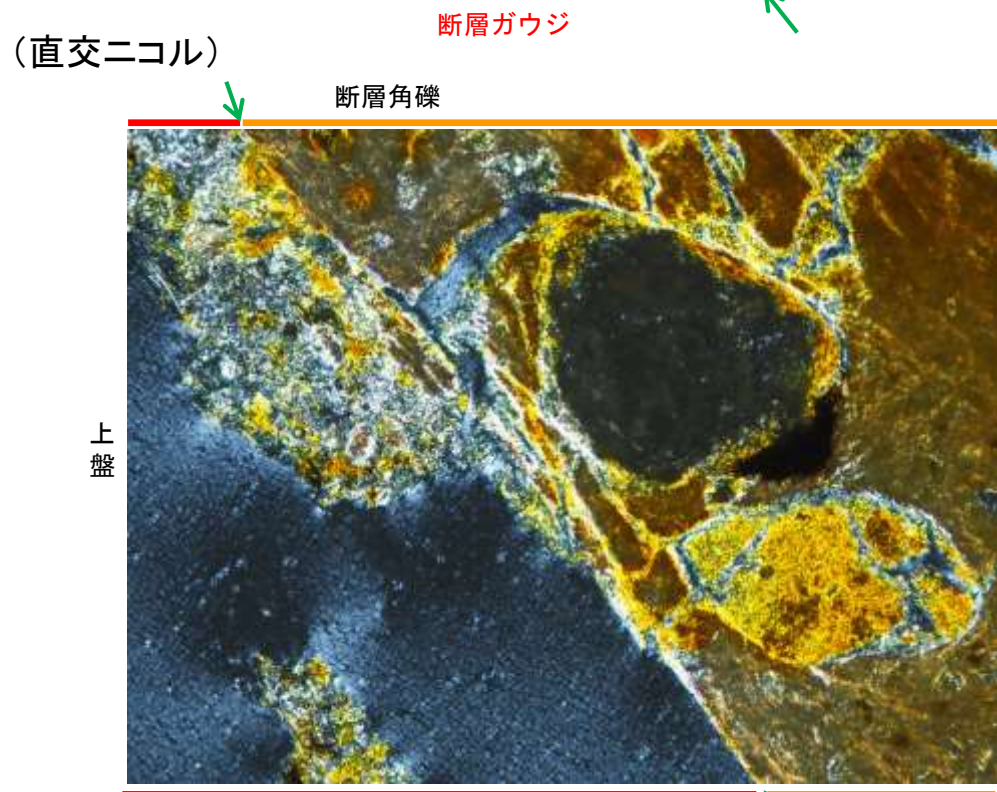
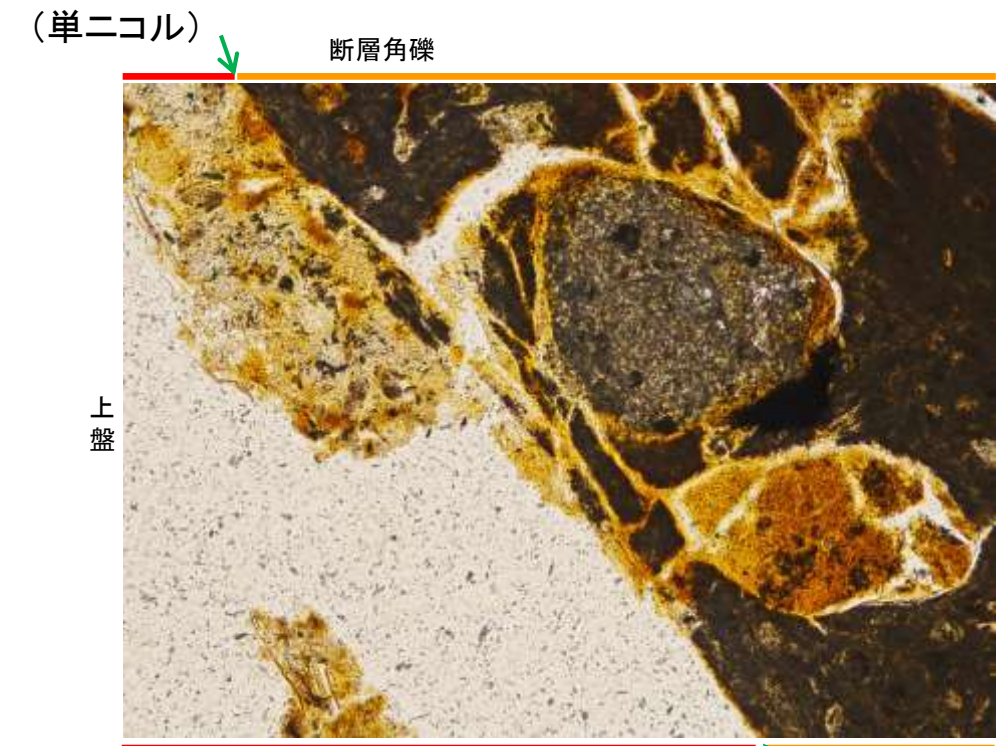
# 【Y面と変質鉱物との関係(福浦断層 大坪川ダム右岸北道路, 範囲B) 1/2】



- ・直線性・連続性のよい「線状の粘土鉱物」を伴うY面の一部に、粘土鉱物(ハロイサイト等)がY面を横断しているように見える箇所が認められる。
- ・当該箇所について高倍率で詳細に観察した結果、Y面が連続的に認められ、粘土鉱物(ハロイサイト等)はY面によって切られている。



# 【Y面と変質鉱物との関係(福浦断層 大坪川ダム右岸北道路, 範囲B) 2/2】



↔ : Y面

0.1mm

詳細観察範囲写真(左:加筆なし, 右:Y面を加筆)



---

余白



---

## 5.3 上載地層法による活動性評価



---

### 5.3.1 上載地層法に用いる地層



# 5.3.1 上載地層法に用いる地層 ー概要ー

○上載地層法では、約12～13万年前以前の地層にずれや変形が認められないことを明確な証拠により示されたとき、後期更新世以降の活動を否定できる\*。  
○よって、上載地層法による評価にあたっては、以下に示すように堆積物の年代評価を行い、約12～13万年前以前に堆積したと判断できる地層を用いることとした。

※敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド、P.4, 2.1 解説(1)(2)

## (1)能登半島南西岸の海成段丘面と堆積物の年代評価の考え方(P.5-538～5-540)

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

## (2)海成堆積物の特徴(P.5-541～5-557)

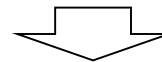
- ・海成堆積物の認定を行うため、本地域における海成堆積物と陸成堆積物の違いを明らかにした。
- ・定量的な分析による比較検討の結果、海成堆積物は陸成堆積物より礫の円磨が進んでいることから、礫の真円度を指標として海成堆積物を認定することとした。

## (3)敷地内断層上に分布する海成堆積物の認定(P.5-558～5-571)

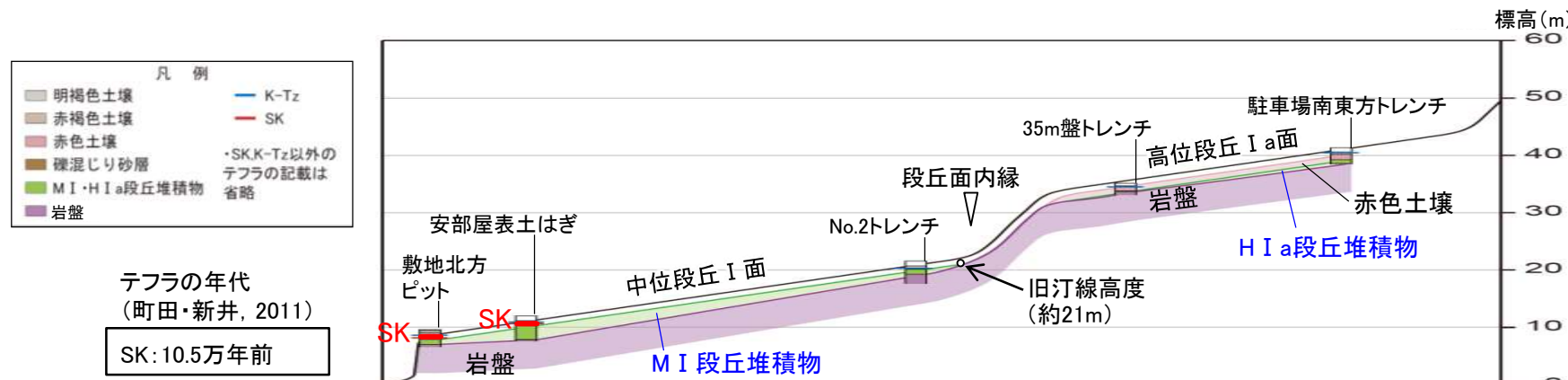
- ・海成段丘面(中位段丘 I 面, 高位段丘 I a面)を構成する堆積物のうち、S-1, S-2・S-6, S-4の直上に分布する堆積物について、海成堆積物かどうかの確認を行った。
- ・礫の形状の肉眼観察の結果、陸成堆積物より円磨が進んでいることが確認されたS-1上の駐車場南東方トレンチ, S-2・S-6上のNo.2トレンチ, S-4上の35m盤トレンチの堆積物について、礫の真円度に着目して、海成堆積物の認定を行った。

## (4)堆積物の年代評価(P.5-572)

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



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



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

中位段丘 I 面, 高位段丘 I a面の模式断面図



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

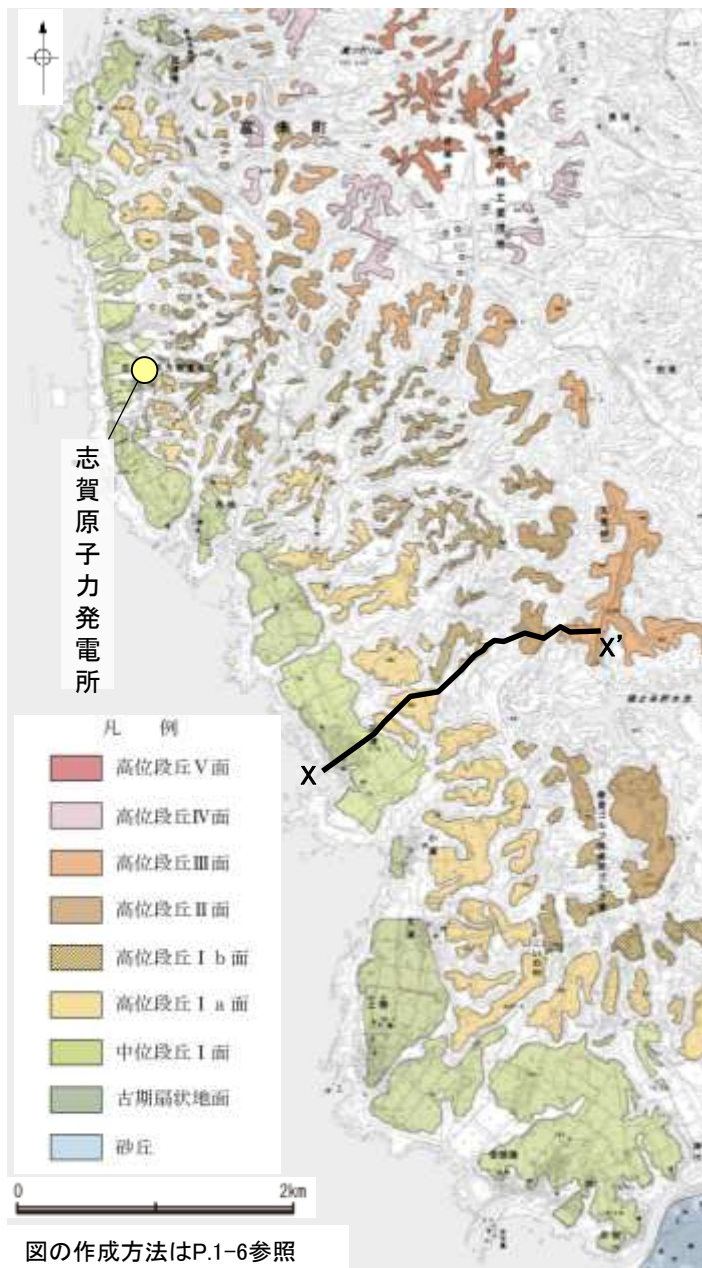
- 敷地を含む能登半島南西岸では、海岸線に平行な海食崖で境された平坦面が階段状に分布し、これらは海成段丘面の地形的特徴をよく示している。
- これらの地形面は、下位から中位段丘 I 面及び高位段丘 I a面, I b面, II 面, III 面, IV 面, V 面に区分される。上位の段丘面ほど、開析が進んでいる。
- 中位段丘 I 面の発達はよく、段丘面内縁は明瞭で(左下図, 中下図), 文献(小池・町田, 2001)で示されるMIS5eの旧汀線の位置(右下図)とほぼ同じである。



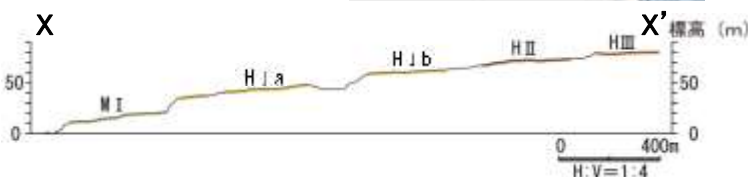
志賀原子力発電所

この図は、航空レーザ計測データ及び1985年の空中写真をもとに作成した赤色立体地図を使用したものである。

赤色立体地図(当社作成)



図の作成方法はP.1-6参照



段丘面分布図及び断面図(当社作成)



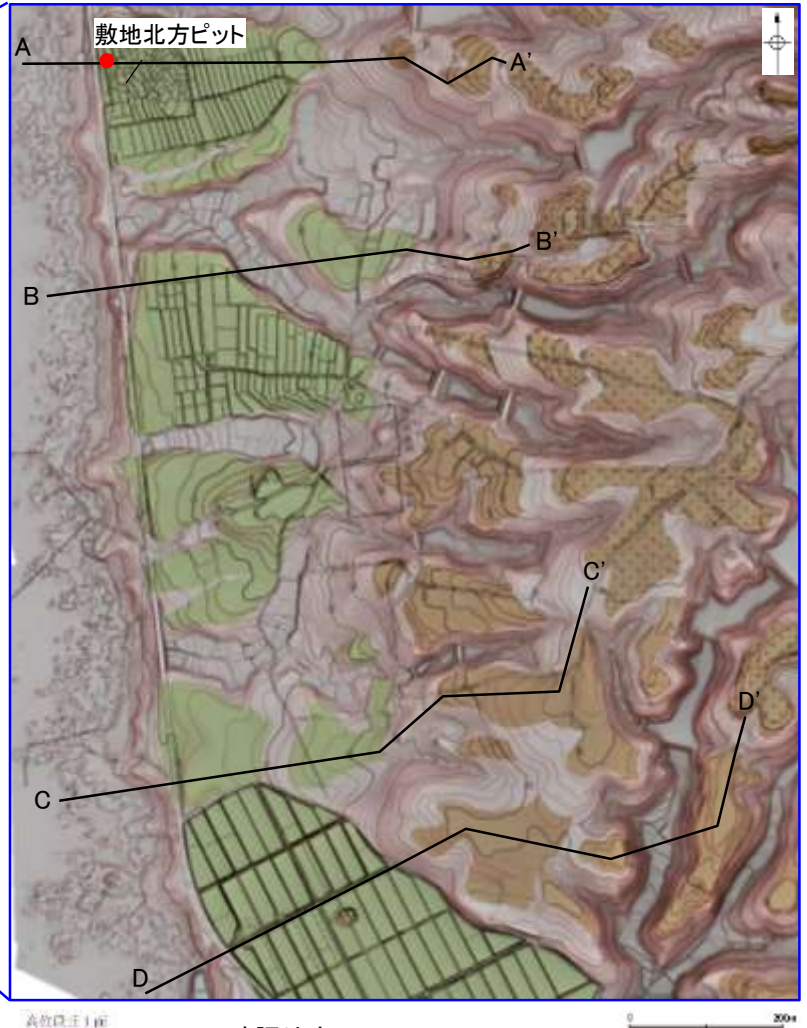
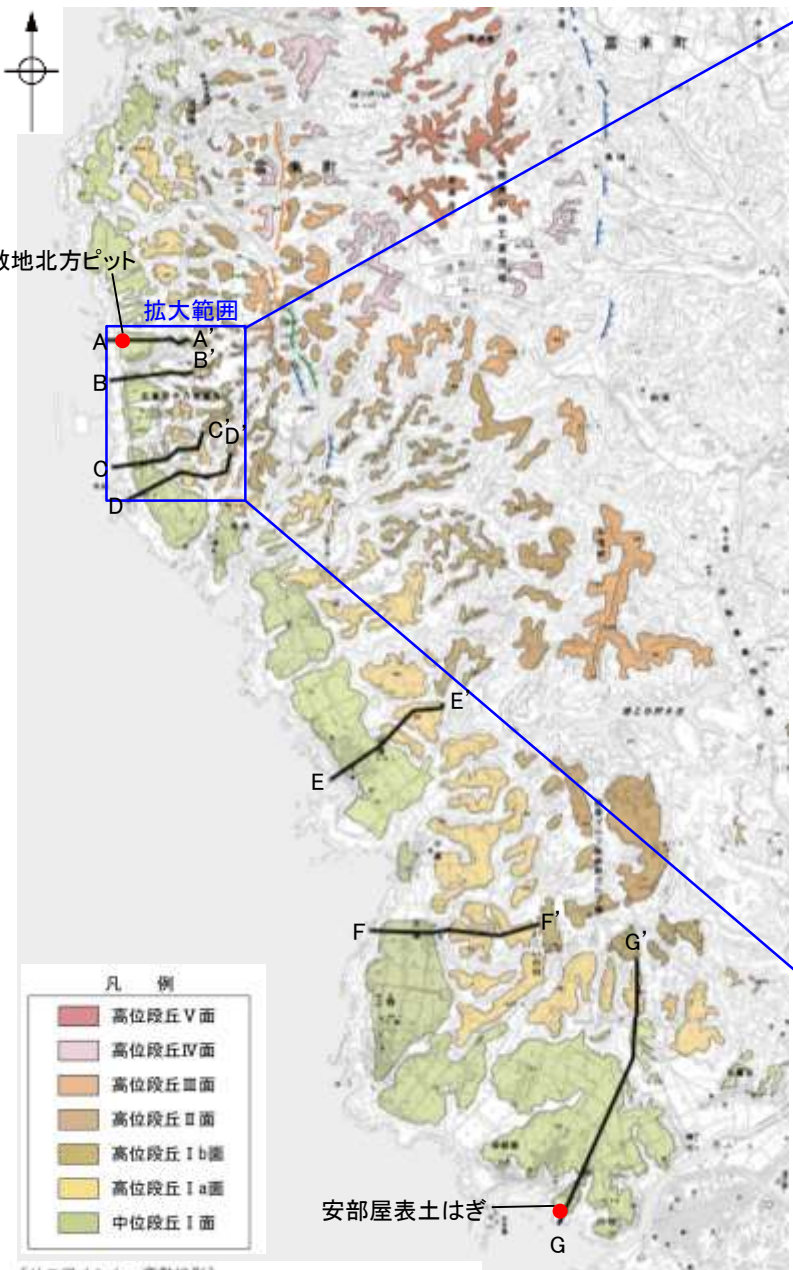
段丘面分布図

(小池・町田(2001)に一部加筆) 5-538

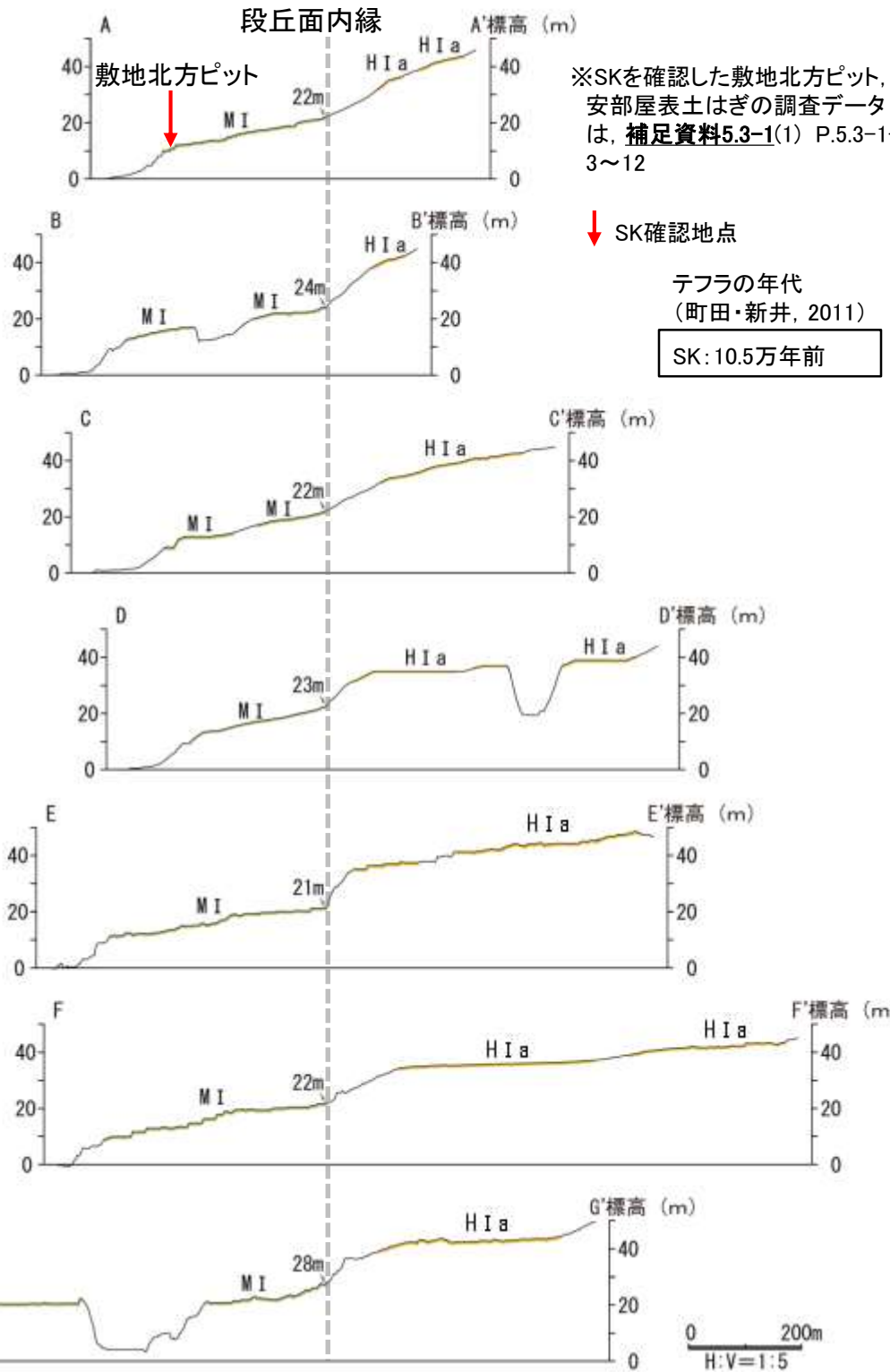


5.3.1(1) 能登半島南西岸の海成段丘面と堆積物の年代評価の考え方 —海成段丘面の分布②—

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



・敷地において、高位段丘 I 面は、高位段丘 I a面と I b面に細区分される。



地形断面の測線及び調査地点位置図

地形断面図

・地形断面図は、航空レーザ計測及び地形改変前の空中写真測量により作成した数値標高モデル(DEM)を用いて作成した。 5-539

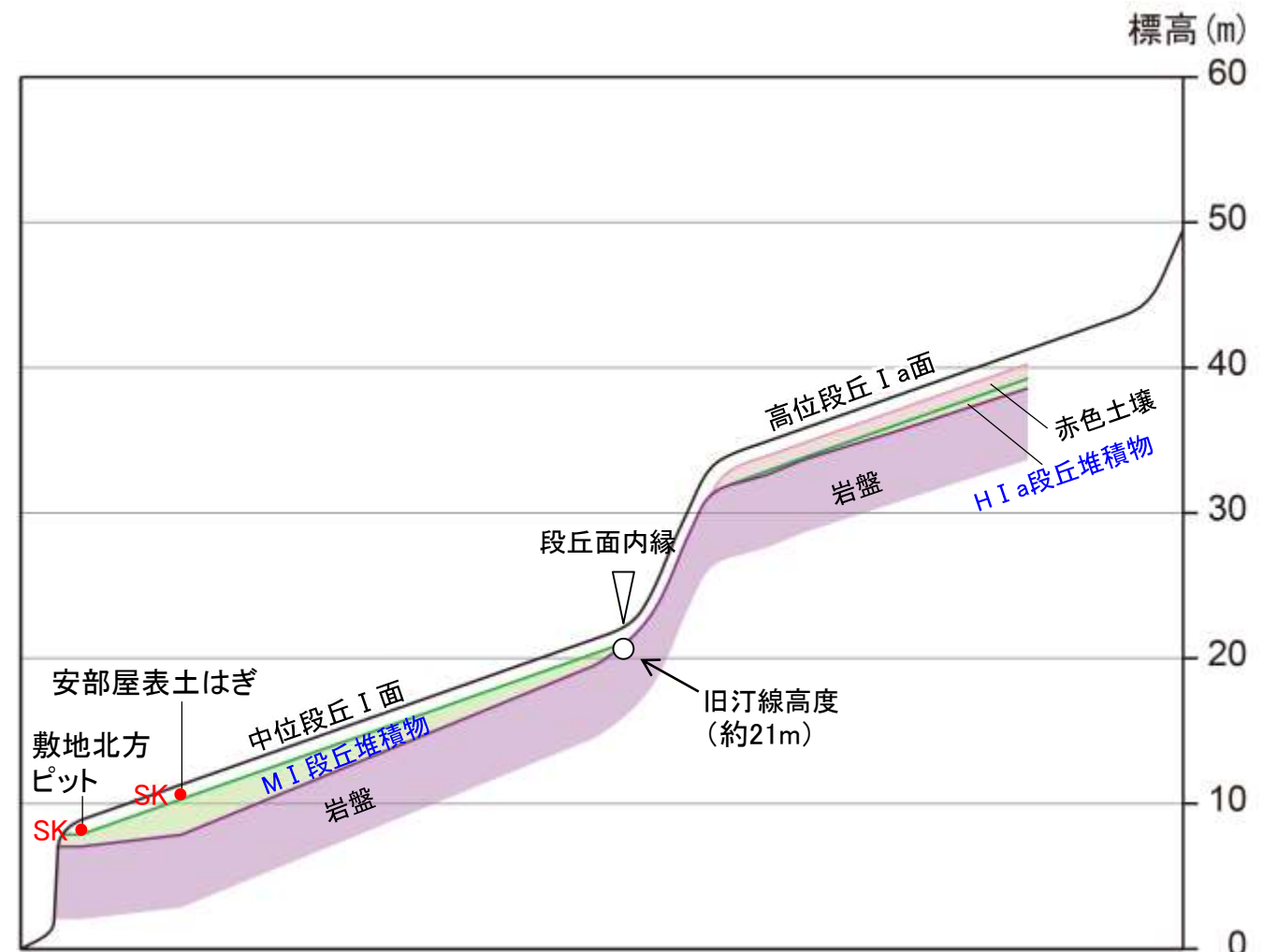
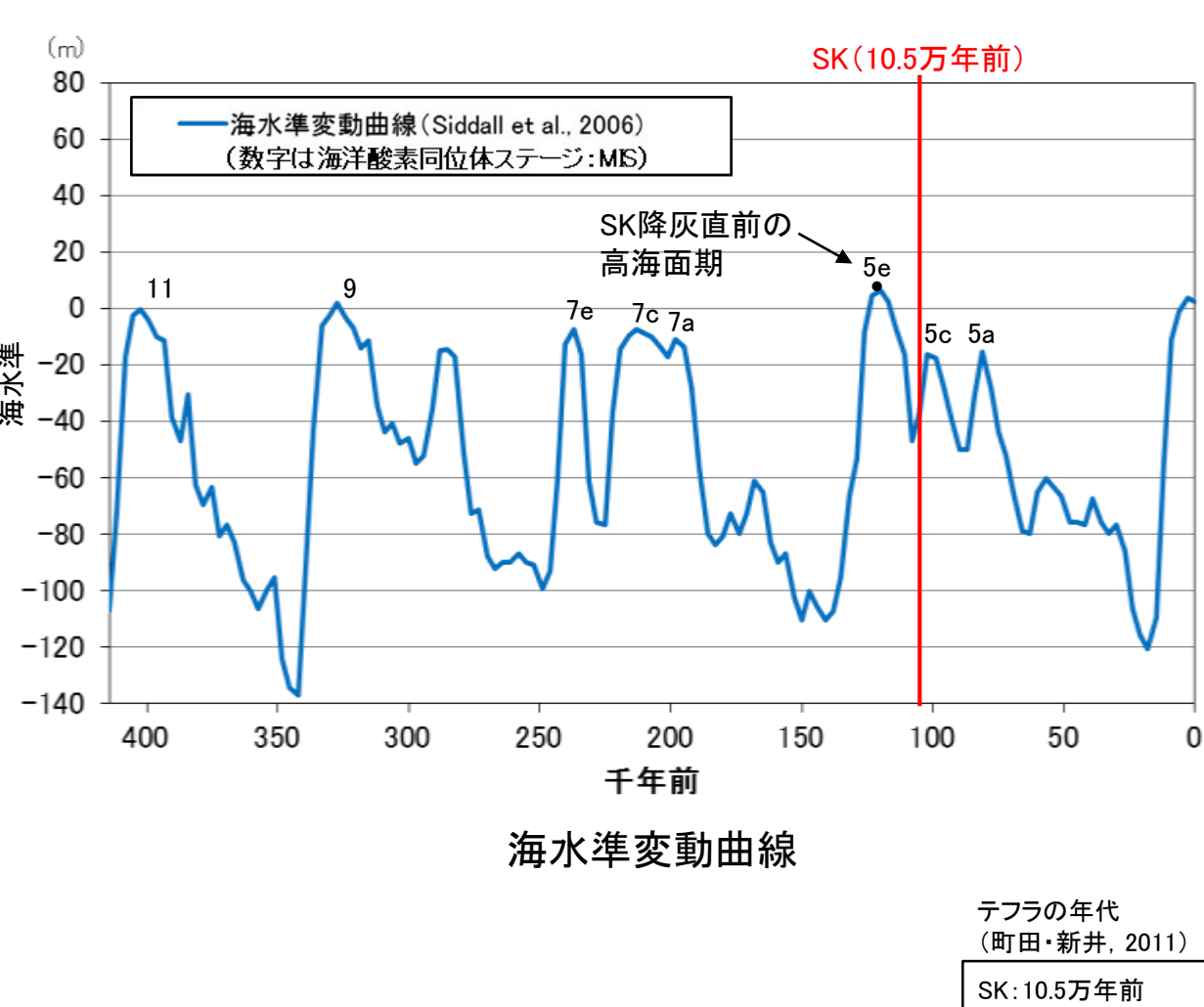


5.3.1(1) 能登半島南西岸の海成段丘面と堆積物の年代評価の考え方 - 海洋酸素同位体ステージ(MIS)との対比 -

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

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

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



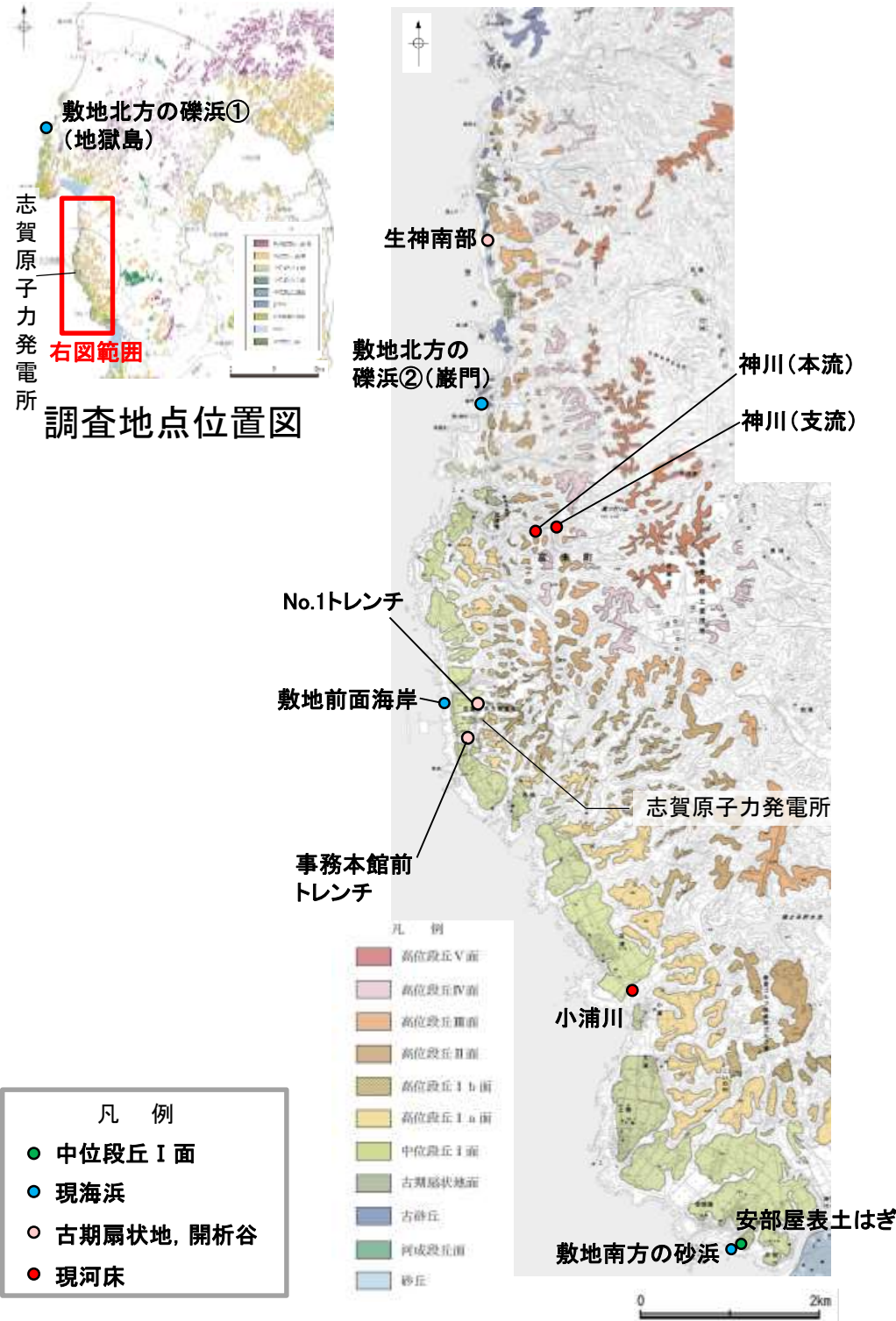
中位段丘 I 面, 高位段丘 I a面の模式断面図

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



## 5.3.1 (2) 海成堆積物の特徴 — 調査地点 —

○本地域における海成堆積物の認定を行うための調査として、本地域における海成堆積物と陸成堆積物の違いを把握するため、下図に示す調査地点で採取した堆積物について、礫の形状、礫種、砂粒子の鉱物組成、その他の産状について露頭観察により確認し、それぞれ比較を行った。



調査地点位置図(拡大)

### 【調査地点】

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

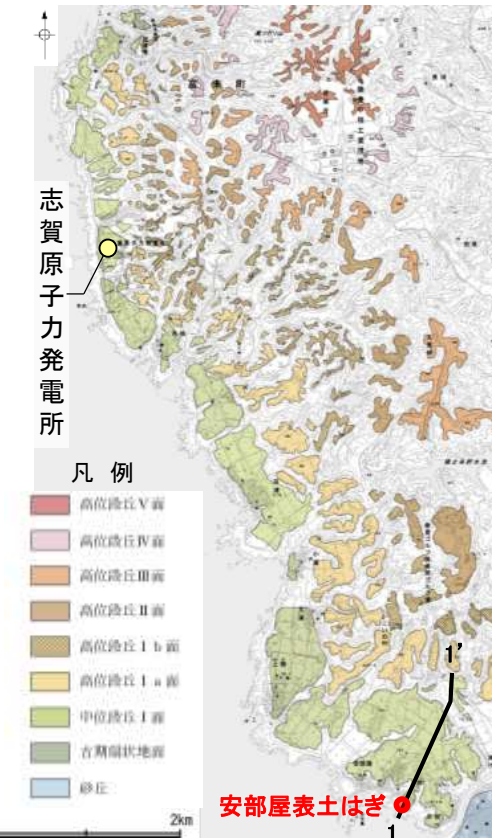
各調査地点の露頭調査データはP.5-542～5-551



# 5.3.1 (2) 海成堆積物の特徴 —各地点の露頭観察結果—

## 【M I 段丘堆積物の特徴 —安部屋表土はぎ地点—】

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



位置図



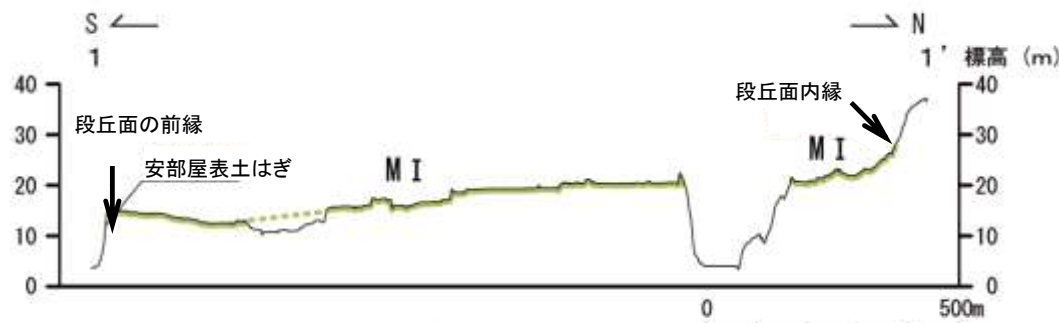
調査地点遠景

測線1の調査結果は  
補足資料5.3-1(1)  
P.5.3-1-10

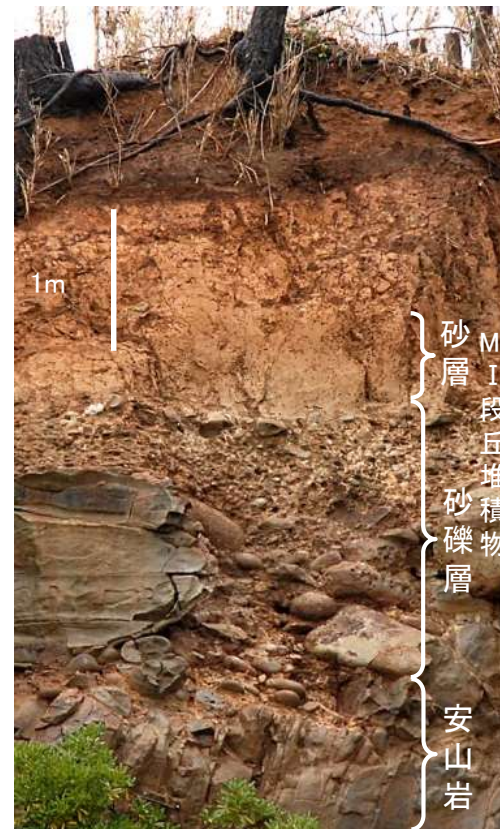


砂礫層 写真①

・礫の表面に穿孔貝の穿孔痕が認められる



地形断面図



安部屋表土はぎ 測線2 写真



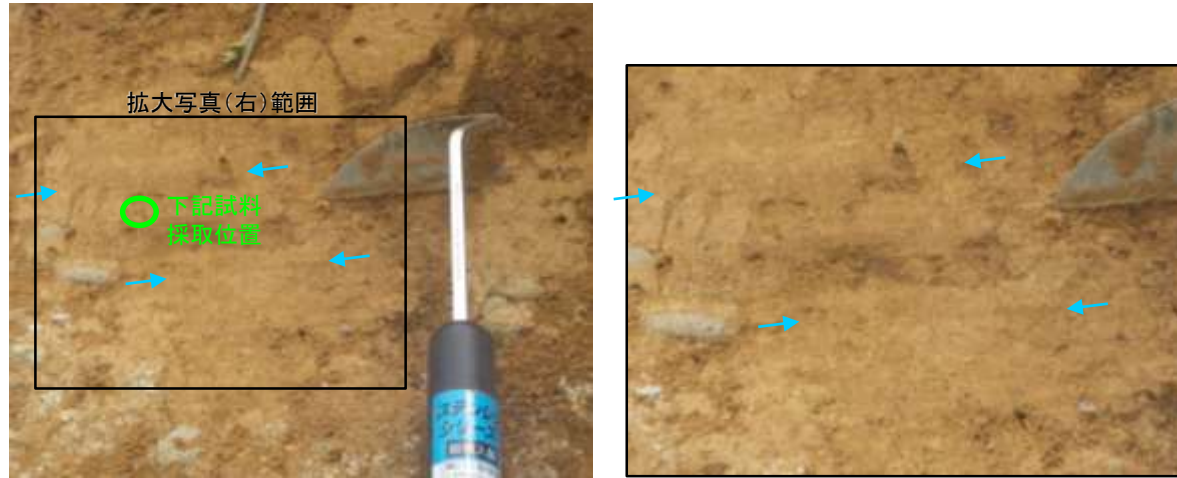
岩盤(安山岩) 写真②

・岩盤の表面に穿孔貝の穿孔痕が認められる



安部屋表土はぎ地点

MI 段丘堆積物(砂層)

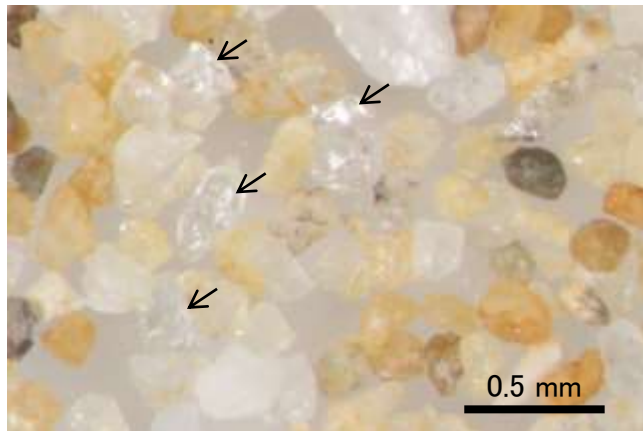


層理が認められる → ← 層理 層理が認められる

MI 段丘堆積物(砂礫層)

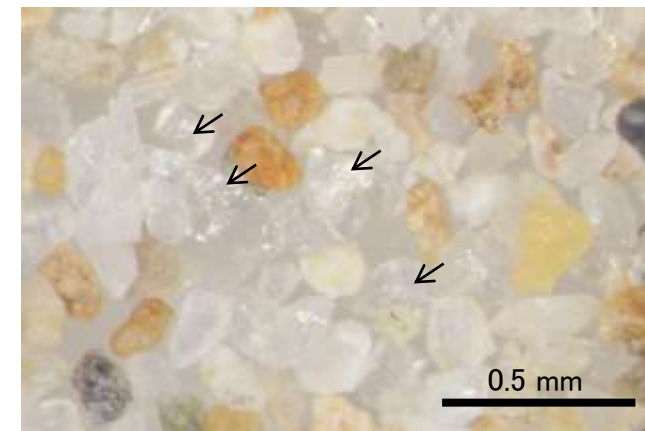


垂円～円礫を主体とする 礫の表面に穿孔貝の穿孔痕が認められる



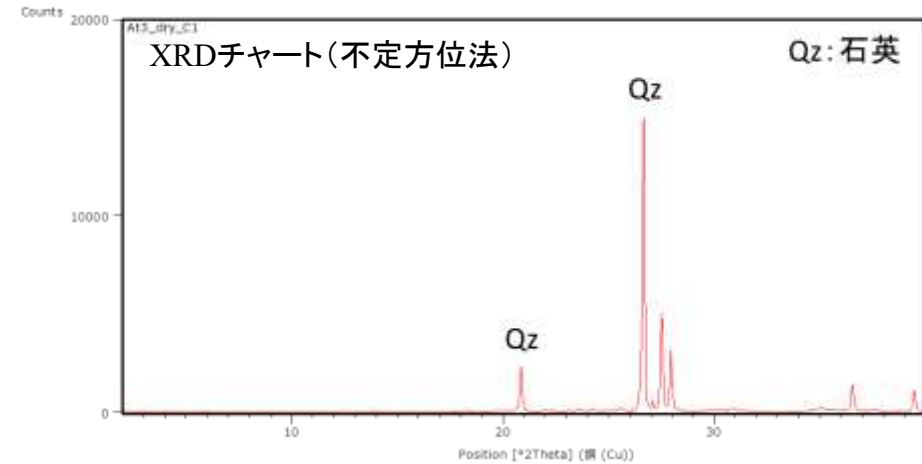
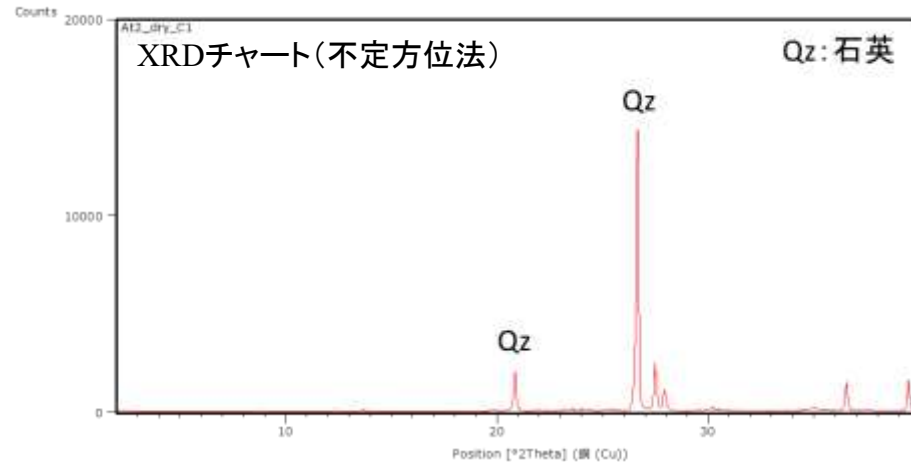
粒径0.1～0.2mm主体の石英粒子を含む。

実体顕微鏡写真 ← 石英粒子の例



粒径0.1～0.2mm主体の石英粒子を含む。

実体顕微鏡写真 ← 石英粒子の例



【石英同定方法】

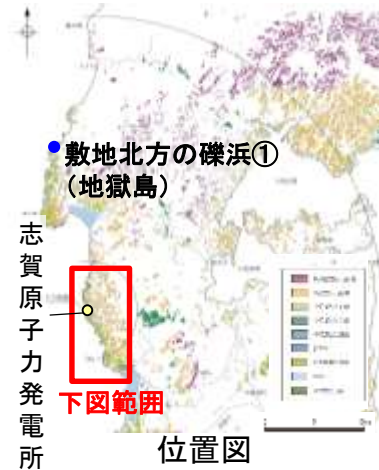
- ・未乾燥試料約20gを供試
- ・乳鉢で軽くほぐした試料に蒸留水を加え、パンニング(わん掛け法)しながら細粒分を少しずつ除去し、粗粒分(ほぼ細粒砂以上)を分離
- ・パンニングの途中で上澄みがほぼ透明になるまで超音波洗浄(30秒, 20kHz)を繰り返し実施
- ・細粒分の除去が終了後、スミアスライド用試料とXRD分析用試料に区分
- ・作成したスミアスライドは実体顕微鏡で観察し、写真を撮影
- ・XRD分析用試料は60°Cで乾燥後、メノウ乳鉢で粉砕し、粉末法により右記の条件で分析

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



## 【現在の海浜堆積物の特徴 — 敷地北方の礫浜，敷地前面の海底—】

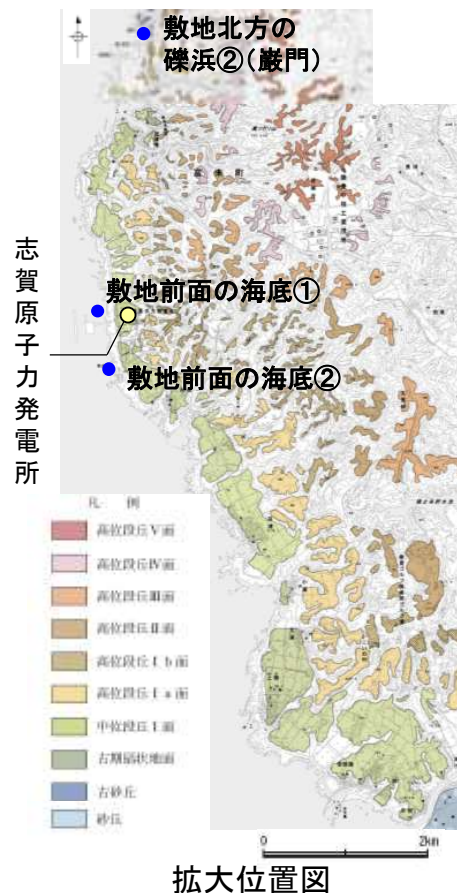
- 本地区の現在の礫浜に分布する堆積物は，礫の円磨が進み，安山岩円～亜角礫が主体である。
- また，扁平な礫が海側に傾斜した覆瓦状構造(インブリケーション)が認められ，これは海側からの水流を示す。



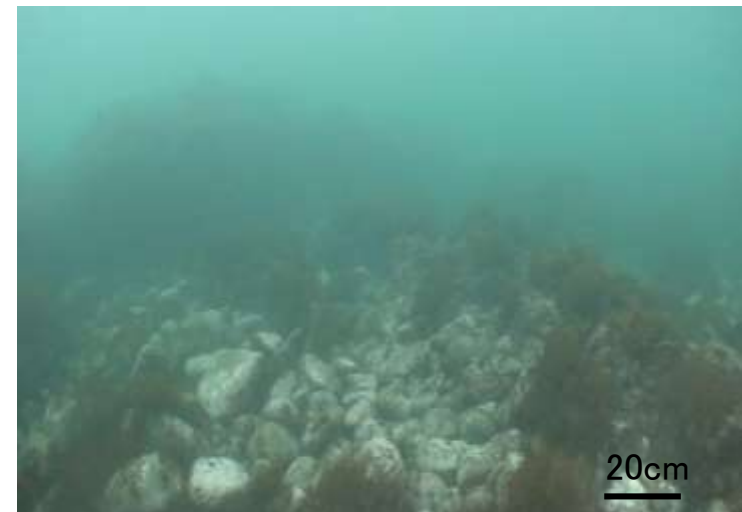
敷地北方の礫浜①(地獄島) 写真  
・礫の円磨が進み，円～亜角礫が主体である。  
・扁平な礫が海側に傾斜する。



敷地北方の礫浜②(巖門) 写真(左右反転)  
・礫の円磨が進み，円～亜角礫が主体である。  
・扁平な礫が海側に傾斜する。



敷地前面の海底① 写真  
・礫の円磨が進み，円～亜角礫が主体である。



敷地前面の海底② 写真  
・礫の円磨が進み，円～亜角礫が主体である。



## 【現在の海浜堆積物の特徴 ー文献調査ー】

- Maejima(1982)によれば, 紀伊半島の煙樹ヶ浜において, 円磨された礫の分布や礫が海側に傾斜した覆瓦状構造が認められている。
- この特徴は, 前頁の現在の礫浜における礫の観察結果と整合する。

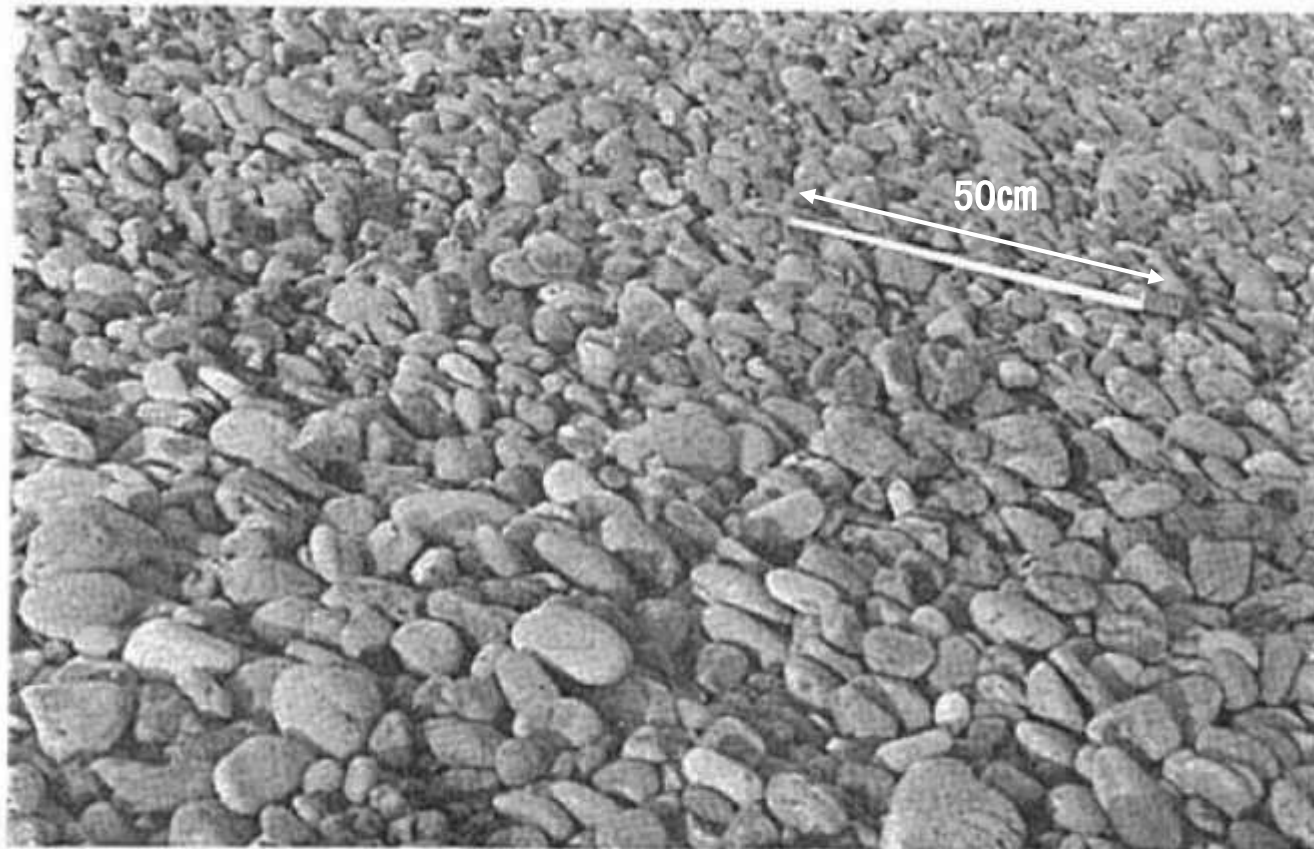


Fig. 11. Gravels showing preferred orientation characterized by seaward-dipping imbrication, zone of berm accretion, site 1. Scale tape is 50 centimeters long.

礫浜における礫が海側に傾斜した覆瓦状構造  
(Maejima, 1982に加筆)

- ・礫はよく円磨されている。
- ・礫は海側に傾斜した覆瓦状構造で特徴づけられる定向配列を示す。

Maejima(1982)



## 【現在の海浜堆積物の特徴 ー敷地前面海岸ー】

- 敷地前面の岩石海岸に分布する堆積物は、礫の円磨が進み、安山岩亜円～亜角礫が主体で、円礫も混じる。
- また、一部箇所(地点D)では、安山岩円～亜円礫が主体となっている。



敷地前面海岸(B地点)



敷地前面海岸(C地点)



敷地前面海岸(D地点)



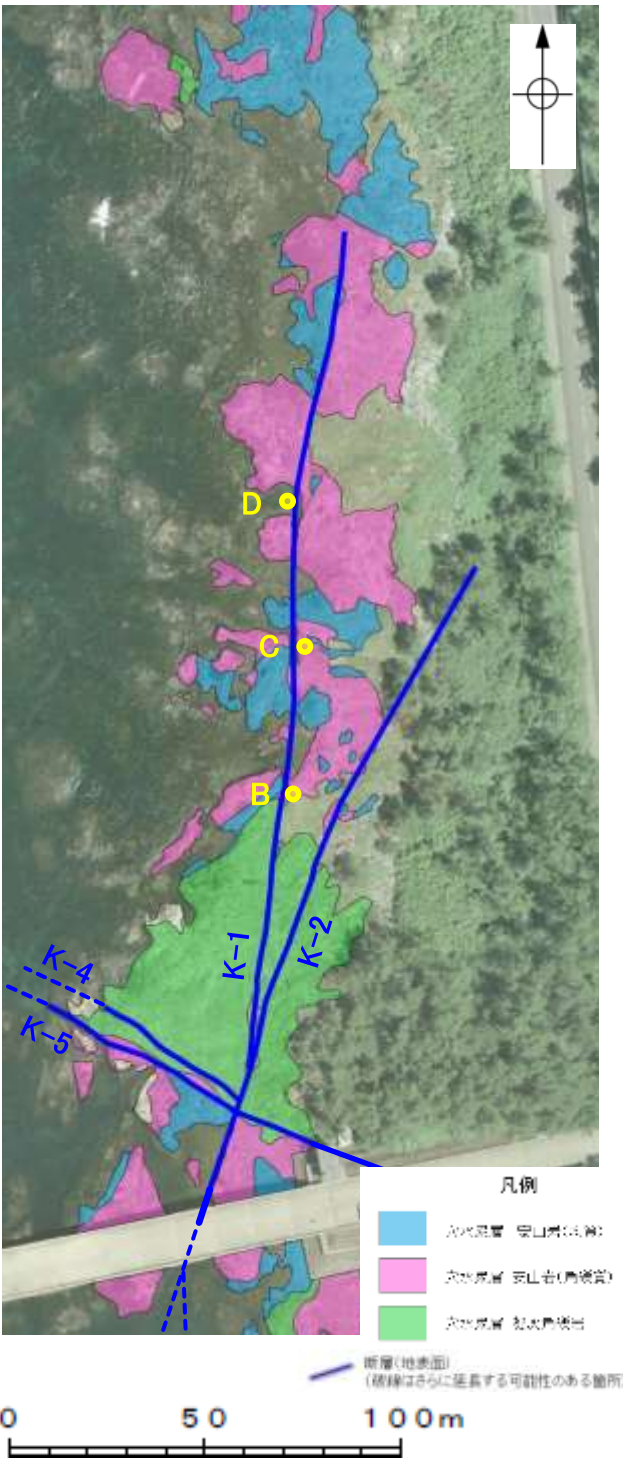
敷地前面海岸(B地点) 礫形調査位置  
・亜円～亜角礫主体で円礫も混じる



敷地前面海岸(C地点) 礫形調査位置  
・亜円～亜角礫主体で円礫も混じる



敷地前面海岸(D地点) 礫形調査位置  
・円～亜円礫主体

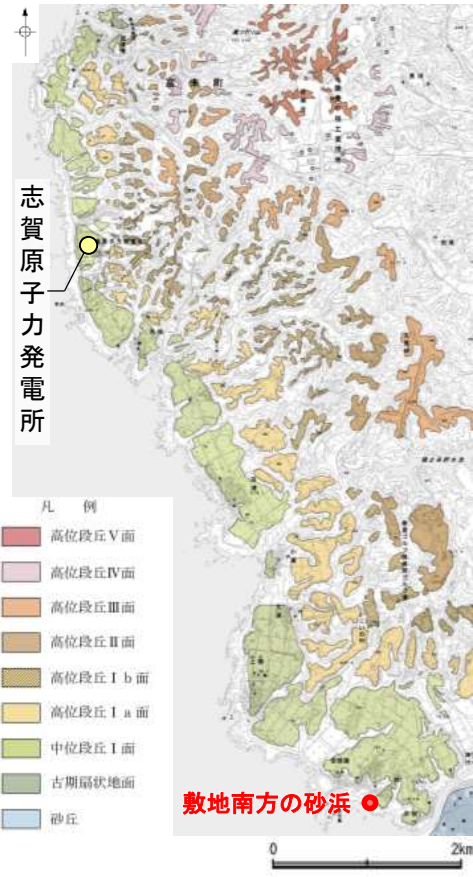


敷地前面海岸 調査位置図



## 【現在の海浜堆積物の特徴 ー敷地南方の砂浜ー】

- 敷地南方の砂浜に分布する堆積物中には、弱い層理が認められ、また貝殻片が含まれる。
- 砂浜に分布する砂について、実体顕微鏡観察及びXRD分析を行った結果、砂は粒径0.1~0.2mm主体の石英粒子を含むことが確認された。



敷地南方の砂浜  
試料採取位置

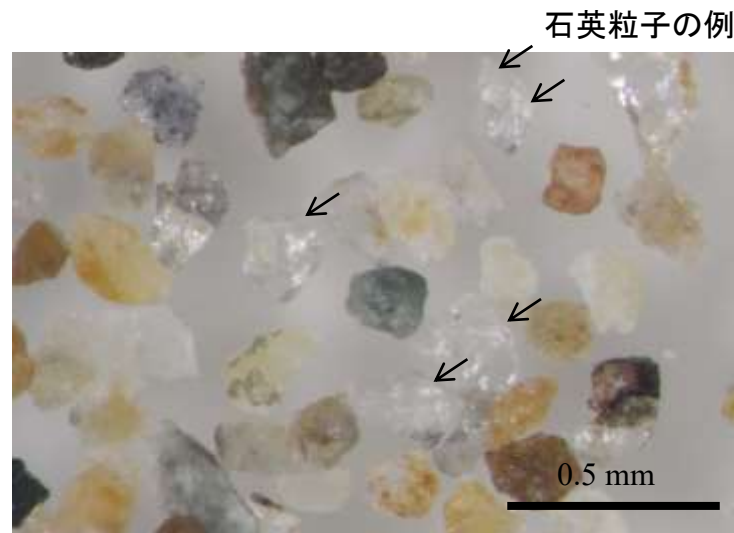


試料採取位置(近接)

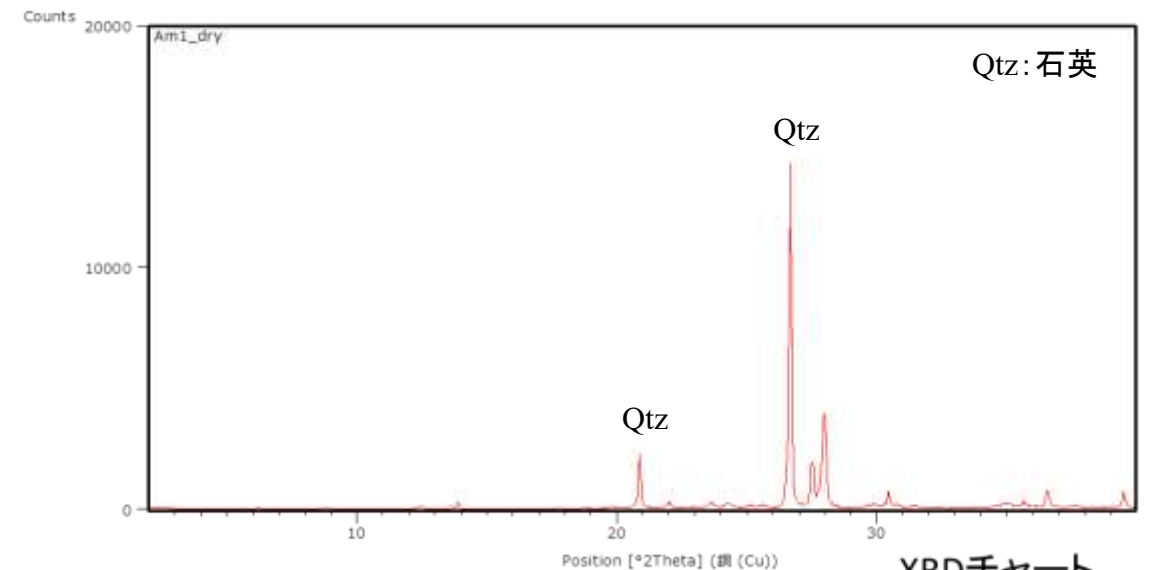
層理

貝殻片

- ・砂層中に弱い層理が認められる
- ・堆積物中に貝殻片を含む



実体顕微鏡写真  
・粒径0.1~0.2mm主体の石英粒子が含まれる



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

【方法】

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

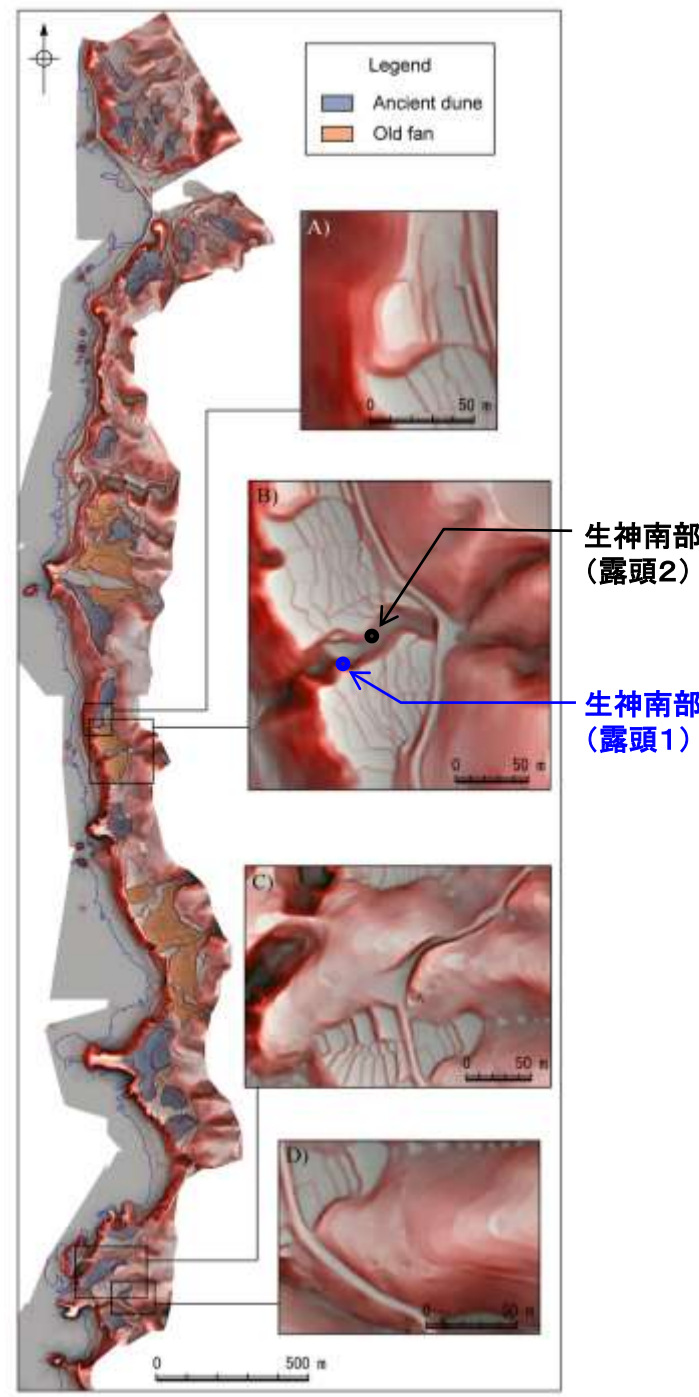


## 【古期扇状地堆積物の特徴 —生神南部—】

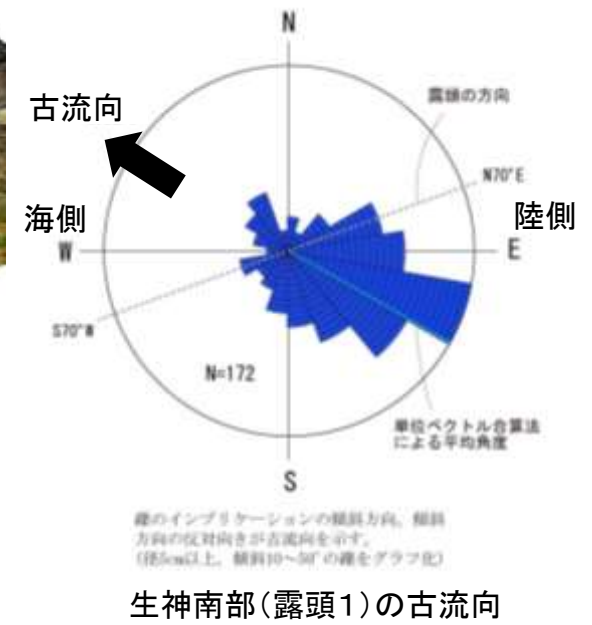
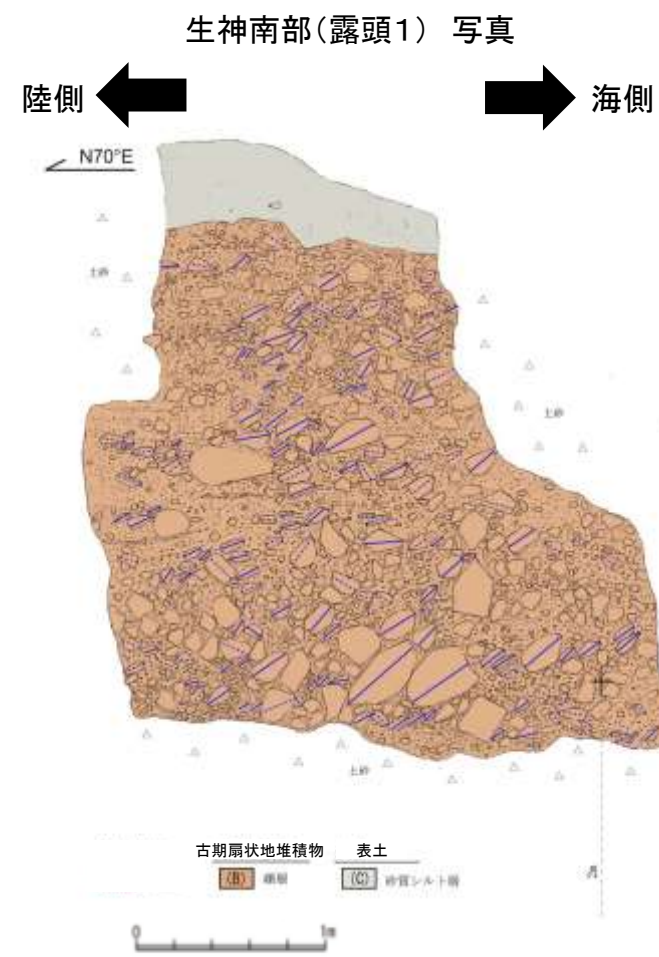
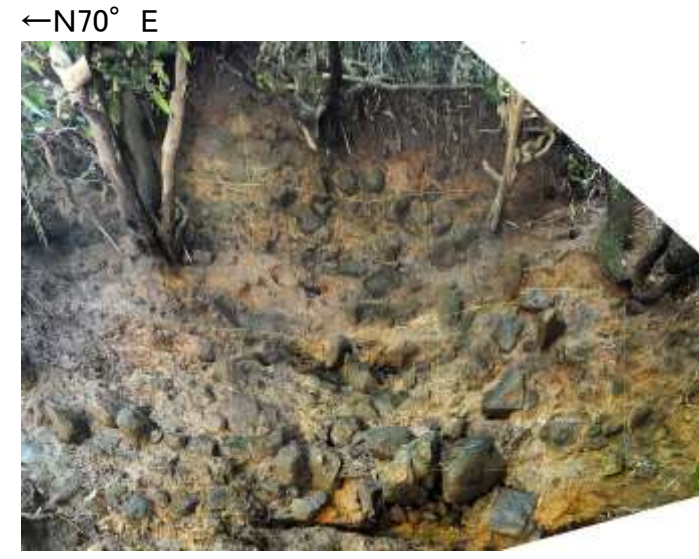
- 敷地北方の古期扇状地に位置する生神南部地点の堆積物(礫層)は、礫の円磨が進んでおらず、安山岩角～亜円礫が主体で、一部に円礫も混じる。
- 扁平な礫が陸側に傾斜した覆瓦状構造(インブリケーション)が認められ、陸から海方向への古流向を示す。



位置図



露頭2の調査結果は補足資料5.3-1(1) P.5.3-1-22

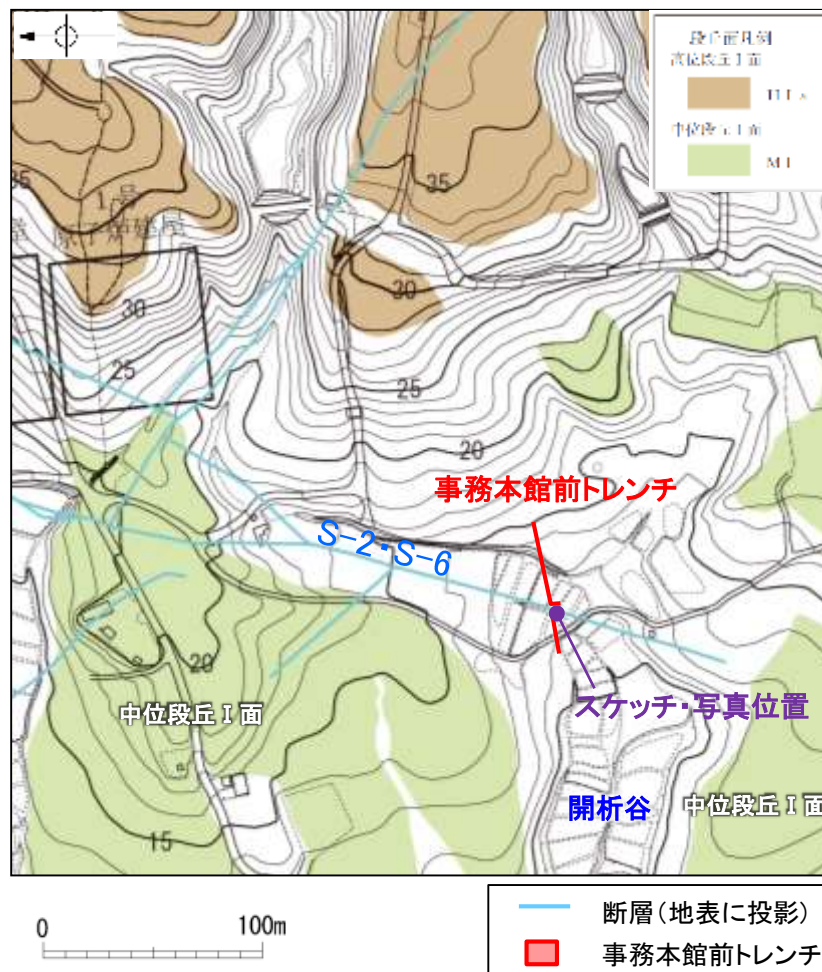


- 砂質シルト層(表土)
- ・細～中砂分の混じるシルト層からなる。
  - ・無層理で、径10～30cmの角～亜角礫を含む。
- 礫層(古期扇状地堆積物)
- ・基質はシルト質な細～中粒砂からなり、粗粒砂が混じる。
  - ・径5～50cmの安山岩角～亜円礫を30～60%含み、一部に円礫も混じる。
  - ・礫同士が接した礫支持構造や扁平な礫の平坦面が東南東へ傾斜するインブリケーションが認められる
  - ・ほとんどの礫は硬質であり、ナイフで傷がつく程度である。

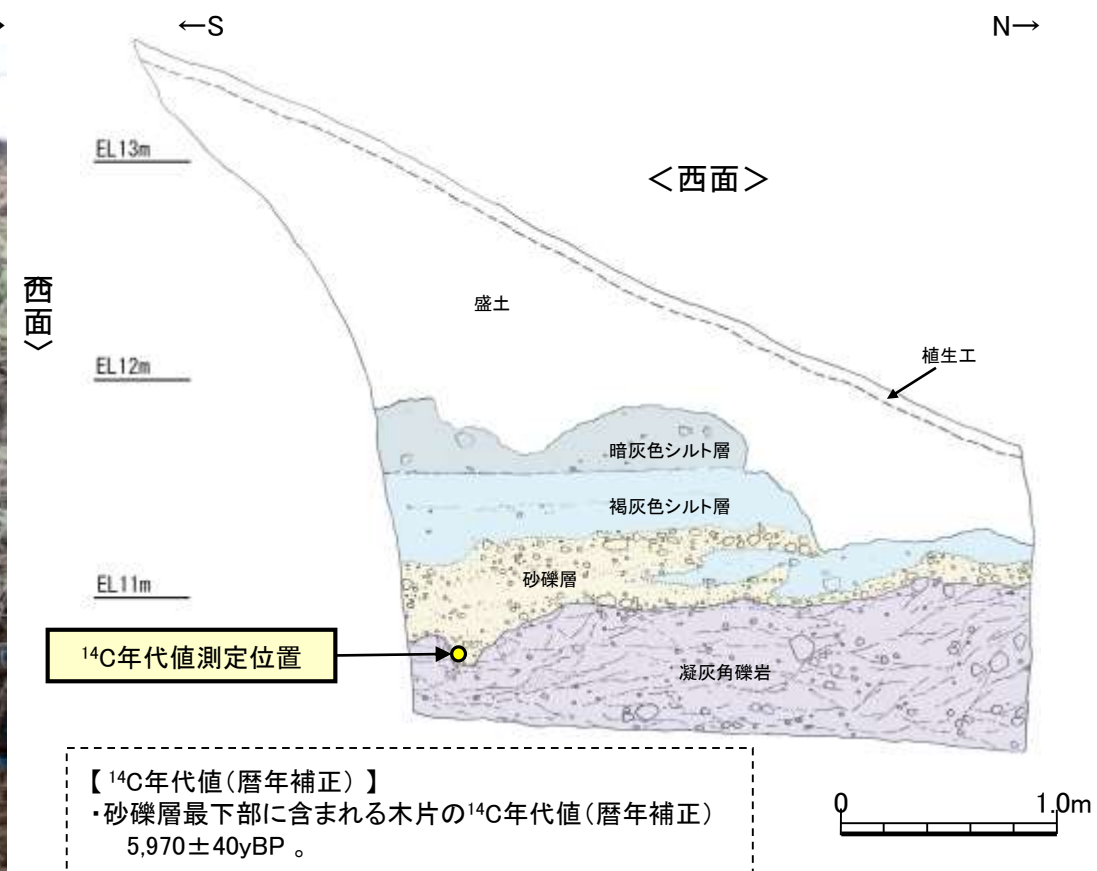


## 【開析谷の堆積物の特徴 —事務本館前トレンチ—】

- 中位段丘 I 面を開析する谷に位置する事務本館前トレンチの堆積物(砂礫層)は、安山岩亜円～亜角礫が主体である。
- 堆積物中に、約6千年前の<sup>14</sup>C年代値を示す木片を含む。



写真(事務本館前トレンチ)



スケッチ(事務本館前トレンチ 西面)

### 暗灰色シルト層

- ・褐灰色シルト層を覆って分布する。境界面はほぼ水平であり、境界付近に径0.2～0.5cm程度の腐植物を多く含む。
- ・暗灰色を呈する腐植混じりシルトからなり、炭質物、砂粒子及び径2～10cm程度の安山岩亜円～亜角礫を少量含む。指圧でわずかに跡が残る程度に締まっている。

### 褐灰色シルト層

- ・砂礫層を覆い、一部砂礫層と指交して分布する。
- ・褐灰色を呈する腐植混じりシルトからなり、炭質物、砂粒子及び径0.5～12cm程度の安山岩亜円～亜角礫を少量含む。一部にほぼ水平の葉理が認められる。指圧でわずかに跡が残る程度に締まっている。

### 砂礫層

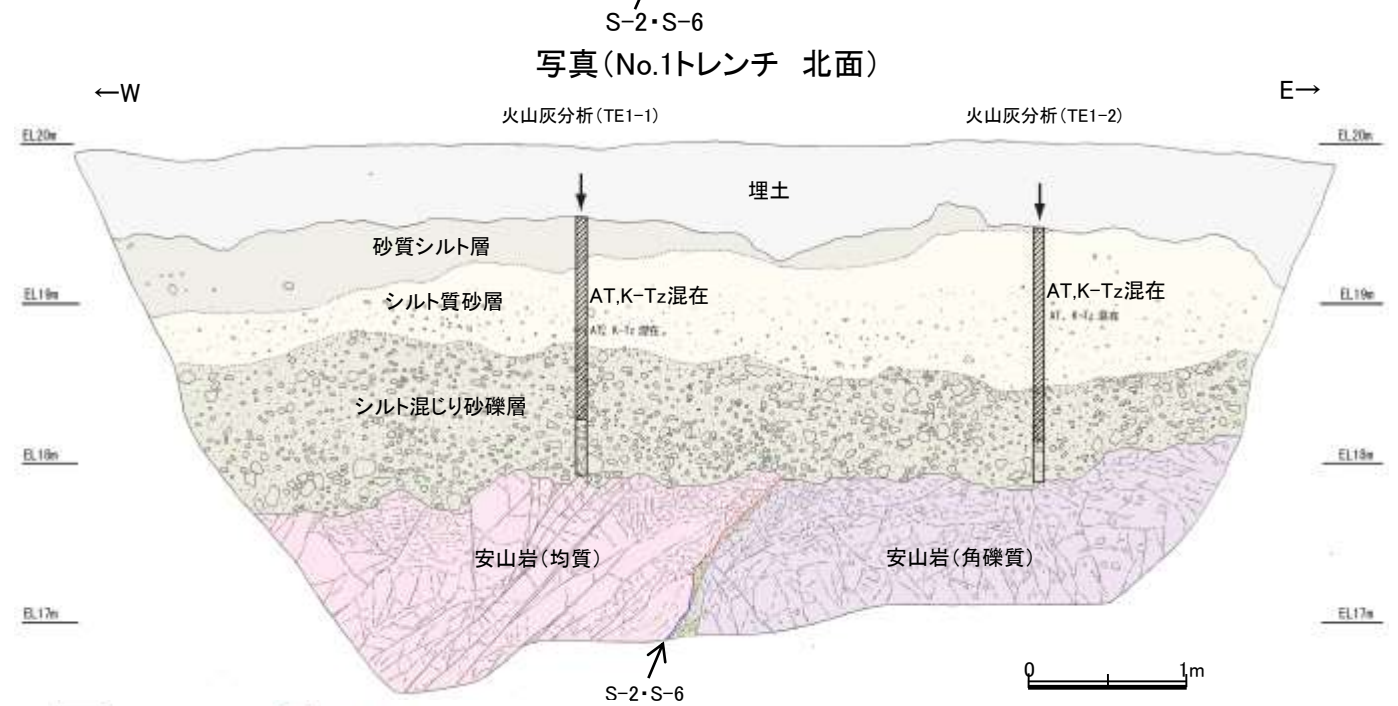
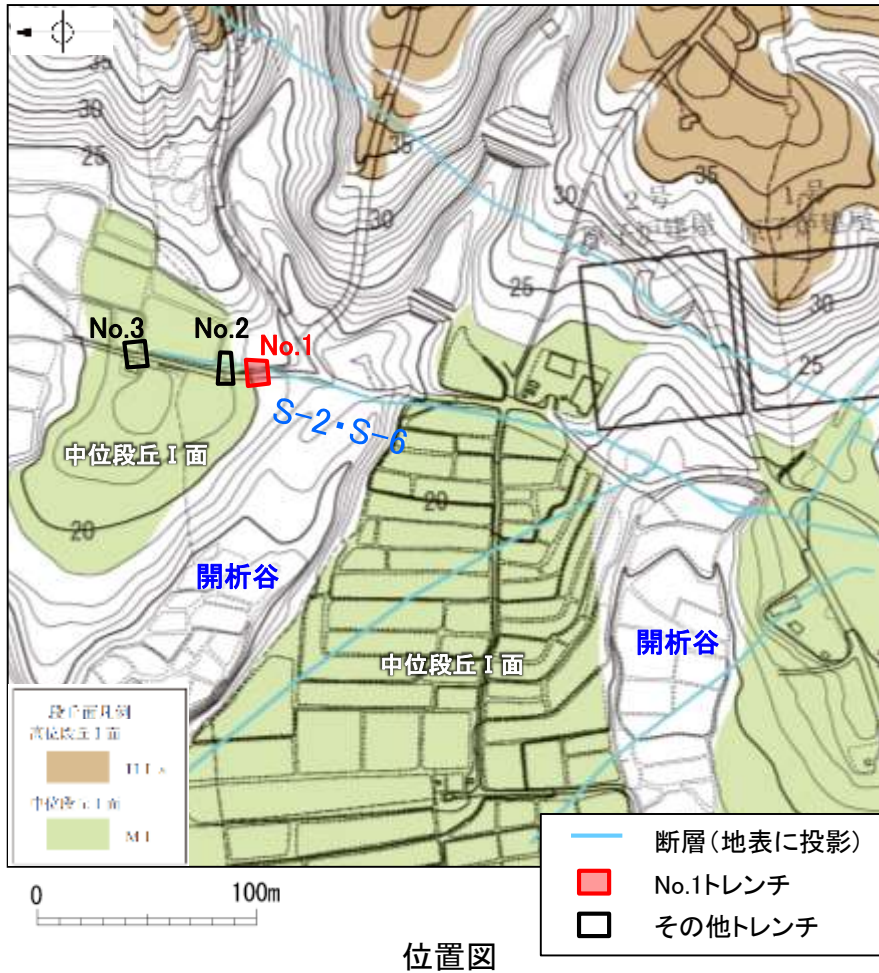
- ・径2～6cmの安山岩亜円～亜角礫を30～50%程度含み、最大15cmの礫がわずかに混じる。基質はシルト混じり中～粗粒砂からなり、暗灰黄～褐(2.5Y5/2～10YR4/6)を呈する。炭質物を少量含み、指圧でわずかに跡が残る程度に締まっている。



## 【開析谷の堆積物の特徴 —No.1トレンチ—】

○中位段丘 I 面を開析する谷に位置するNo.1トレンチの堆積物(シルト混じり砂礫層)は、礫の円磨が進んでおらず、安山岩角～亜円礫が主体である。

○火山灰分析の結果、堆積物中に年代の異なる火山灰(AT, K-Tz)が混在している(補足資料5.3-1(2) P.5.3-1-77)。



### 砂質シルト層

- ・色調7.5YR6/3～10YR6/6
- ・径2～10cmの安山岩角～亜円礫が僅かに混じる。
- ・やや締まっているが、指圧で跡が残る。

### シルト質砂層

- ・色調7.5YR6/3～10YR6/6
- ・やや締まっているが、指圧で跡が残る。

### シルト混じり砂礫層

- ・色調5YR6/3～10YR6/6
- ・基質はシルト混じり細～粗粒砂からなり、淘汰は悪い。
- ・径2～15cmの角～亜円礫を10～30%含み、最大25cmの礫が混じる。
- ・礫は比較的新鮮で硬質。
- ・やや締まっているが、指圧で跡が残る。



テフラの年代(町田・新井, 2011)

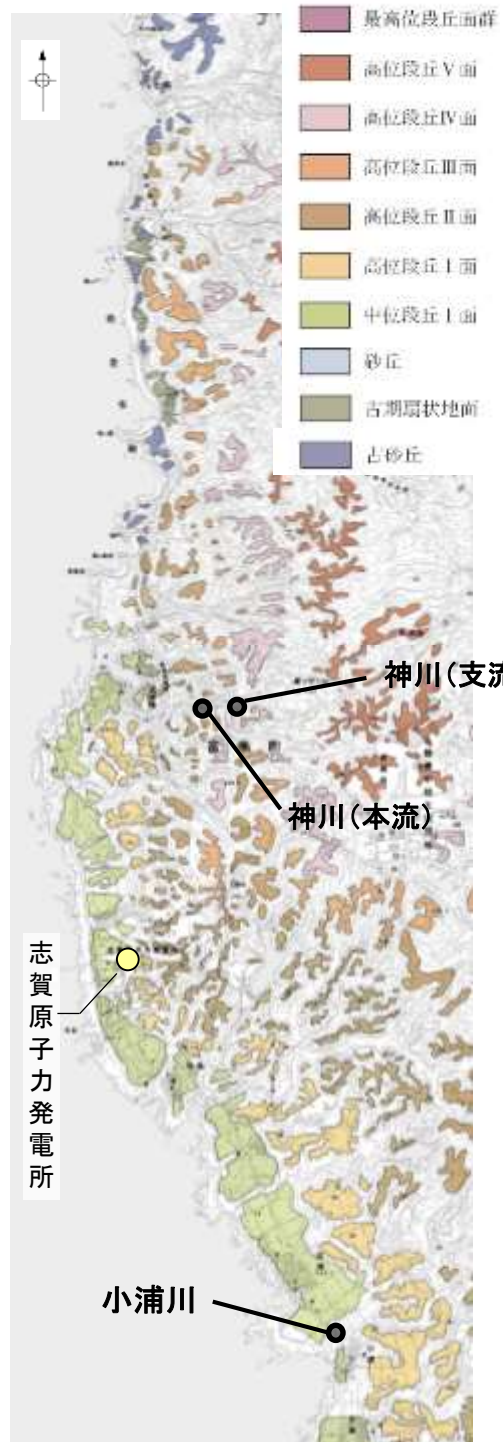
AT : 2.8万～3万年前  
K-Tz : 9.5万年前

スケッチ(No.1トレンチ 北面)



# 【現在の河床堆積物の特徴 — 神川本流・支流, 小浦川—】

○本地域の現在の河床に分布する堆積物は、礫の円磨が進んでおらず、安山岩角～亜角礫が主体である。



遠景写真



近景写真

神川(本流)の河床 写真  
・角～亜角礫主体である。



遠景写真



近景写真

神川(支流)の河床 写真  
・角礫主体である。



遠景写真



近景写真

小浦川の河床 写真  
・角礫主体である。



## 5.3.1(2) 海成堆積物の特徴 — 露頭観察結果 —

- 各調査地点での露頭観察の結果，海成堆積物は，陸成堆積物と含まれる礫の種類はほぼ同じであるが，陸成堆積物に比べて礫の円磨が進んでいることが確認された。また，海成堆積物には，その他の産状として，層理が認められる，粒径0.1～0.2mm主体の石英粒子を含む等の特徴が認められた。
- 露頭観察結果によれば，海成堆積物と陸成堆積物には下表に示すような違いが認められるが，敷地内断層において上載地層法による評価を行うにあたり，海成堆積物と陸成堆積物の違いをより明確にするため，次頁以降において，礫種構成，礫の形状，砂粒子の鉱物組成について，定量的な評価を試みた。

	調査地点		礫の種類	礫の形状				その他の産状
				円礫	亜円礫	亜角礫	角礫	
海成堆積物	中位段丘 I面	安部屋表土はぎ	安山岩主体	← 亜円～円礫 →				<ul style="list-style-type: none"> <li>・層理が認められる。</li> <li>・穿孔貝の穿孔痕が認められる。</li> <li>・粒径0.1～0.2mm主体の石英粒子を含む。</li> </ul>
		敷地北方の礫浜 (地獄島, 巖門)	安山岩主体	← 円～亜角礫 →				<ul style="list-style-type: none"> <li>・扁平な礫が海側に傾斜した覆瓦状構造(インブリケーション)が認められる。</li> </ul>
	現海浜	敷地前面海岸	安山岩主体	← 亜円～亜角礫主体で円礫も混じる →				
		敷地南方の砂浜						<ul style="list-style-type: none"> <li>・層理が認められる。</li> <li>・貝殻片を含む。</li> <li>・粒径0.1～0.2mm主体の石英粒子を含む。</li> </ul>
陸成堆積物	古期扇状地	生神南部	安山岩主体	← 角～亜円礫主体で一部に円礫を含む →				<ul style="list-style-type: none"> <li>・扁平な礫が陸側に傾斜した覆瓦状構造(インブリケーション)が認められる。</li> </ul>
		開析谷	事務本館前 トレンチ	安山岩主体	← 亜円～亜角礫 →			
	No.1トレンチ		安山岩主体	← 角～亜円礫 →				<ul style="list-style-type: none"> <li>・堆積物中に年代の異なる火山灰が混在している。</li> </ul>
	現河床	神川(本流)	安山岩主体	← 角～亜角礫 →				
		神川(支流)	安山岩主体	← 角礫 →				
		小浦川	安山岩主体	← 角礫 →				

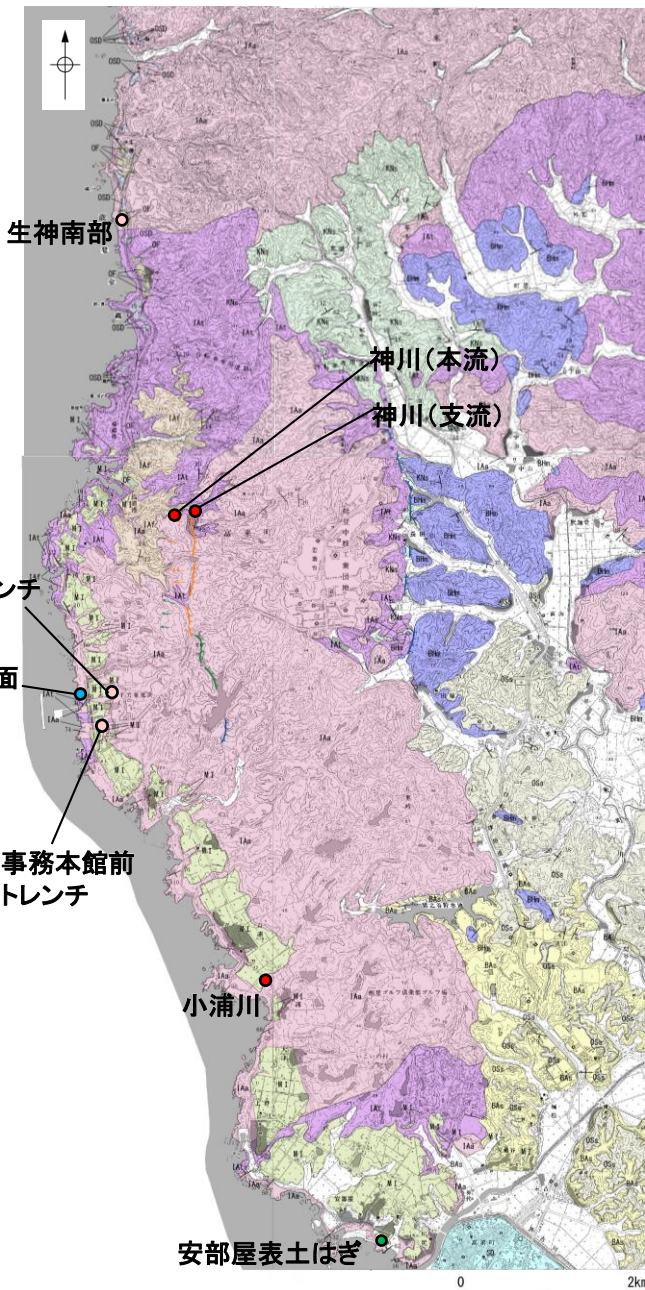


# 5.3.1(2)海成堆積物の特徴 — 礫種構成の定量的な評価 —

○敷地周辺の海成堆積物(現海浜, 中位段丘 I 面)及び陸成堆積物(現河床, 開析谷, 古期扇状地)について, 礫種構成を確認した。  
 ○その結果, いずれの調査地点においても, 礫種はほとんどが安山岩からなり, 違いは認められなかった。  
 ○このことは, いずれの堆積環境においても, 礫が本地域に広く分布する安山岩から供給されていることを示唆する。

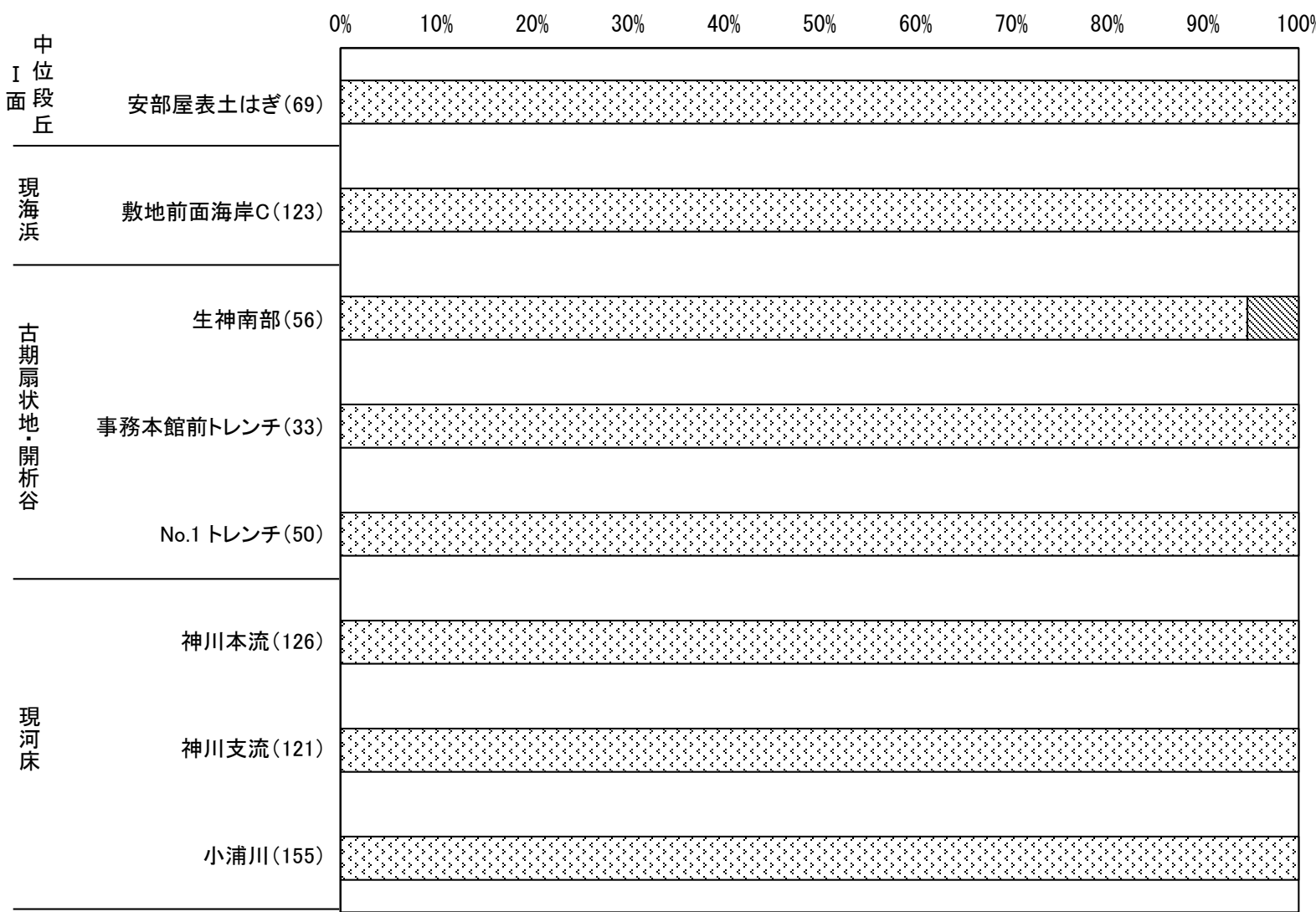
○礫種構成を, 海成堆積物の認定の根拠に用いない。

- 凡例
- 中位段丘 I 面
  - 現海浜
  - 古期扇状地, 開析谷
  - 現河床



【地質】

地質時代	地層・岩石名
第四紀更新世	SD 砂丘砂層
	AL 沖積層
	OSD 古砂丘砂層
	OF 古期扇状地堆積層
	MI 中位段丘 I 面堆積層
第四紀更新世	水生層
	水見層
新第三紀	音川層 OSs 出雲石灰質砂岩層 (非石灰質部)
	OLs 出雲石灰質砂岩層 (石灰質部)
新第三紀	東別所層 BAs 赤浦砂岩層
	BHn 浜田泥岩層
新第三紀	黒瀬谷層 KNs 草木互層
	岩層階
白垩紀	IAa 安山岩
	IAc 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩)
	IAF 安山岩質~ 石英安山岩質火砕岩 (凝灰岩)



■ 安山岩      ■ 珪化岩

### 礫種検討結果

(地点名の横の括弧内に記載された数字は試料数)

礫種のデータは補足資料5.3-1(7)

試料採取位置図

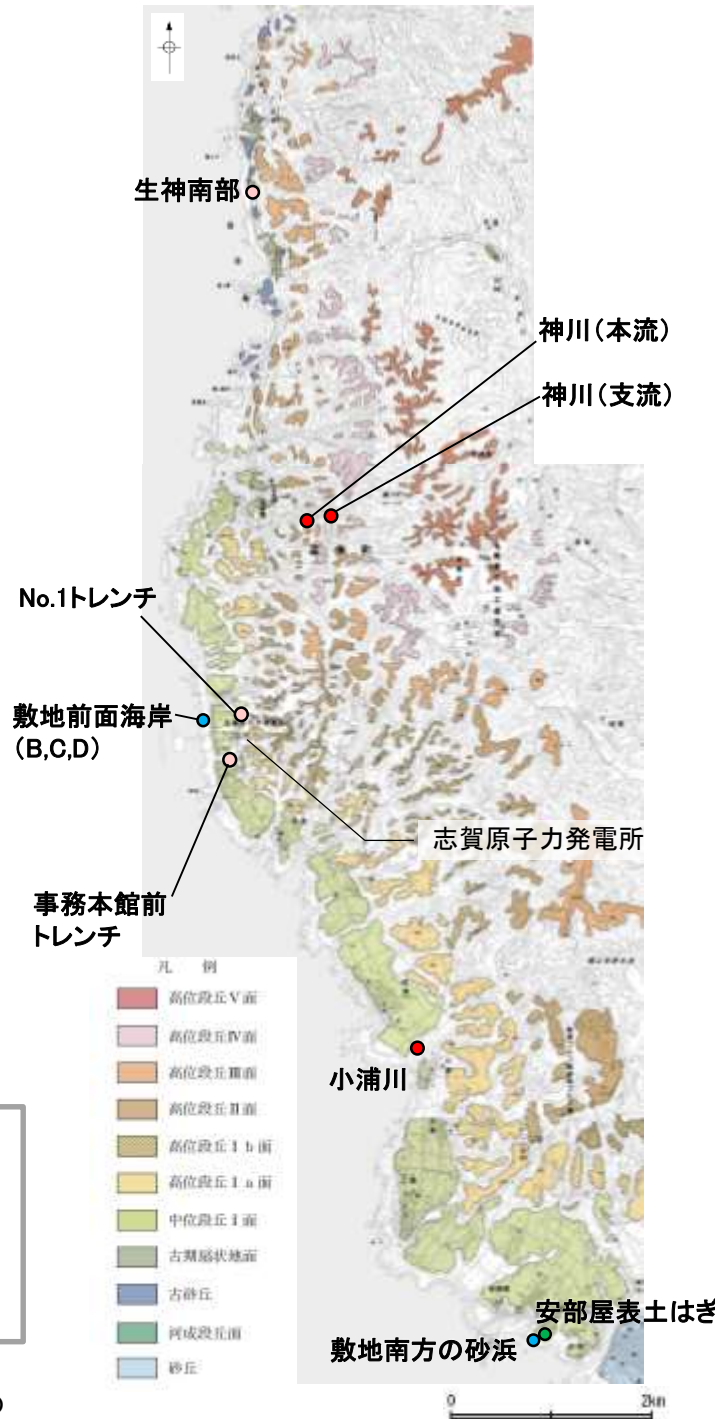
【記号】  
 20° 13' 地層の走向・傾斜    20° 13' 節理の走向・傾斜  
 [リニアメント・変動地形]  
 Lb (変動地形である可能性がある)  
 Lc (変動地形である可能性が低い)  
 Ld (変動地形である可能性は非常に低い)  
 ケバは低下側を示す。↓は地形面の傾斜の向きを示す。



# 5.3.1(2)海成堆積物の特徴 — 礫の形状の定量的な評価(1/2) —

- 礫の形状の肉眼観察結果により、本地域の海成堆積物の礫は、陸成堆積物の礫に比べて円磨が進んでいる傾向がみられた。
- 石渡ほか(2019)は、海岸礫は河川礫よりも円くて扁平であることを、解析ソフトImageJ※によって計測した真円度Circularity(=4π×面積/(周囲長)<sup>2</sup>)及び楕円近似の短径長径比(b/a, c/a)により明らかにした。石渡ほか(2019)は、「海岸礫の方が河川礫よりも円くて扁平だということは、我々の計測でも明確に示され、…(中略)…これは河川と海岸における侵食・運搬の営力の違い(一方向の水流による転動に対して波浪による前後反復滑動)が礫形の違いに反映していることを示唆する」と述べている。
- これを参考にして、本地域の海成堆積物と陸成堆積物について、礫の真円度、楕円近似の中間径長径比(b/a)、短径長径比(c/a)の計測を行った(次頁)。

※ ImageJ (<http://imagej.nih.gov/ij/>)

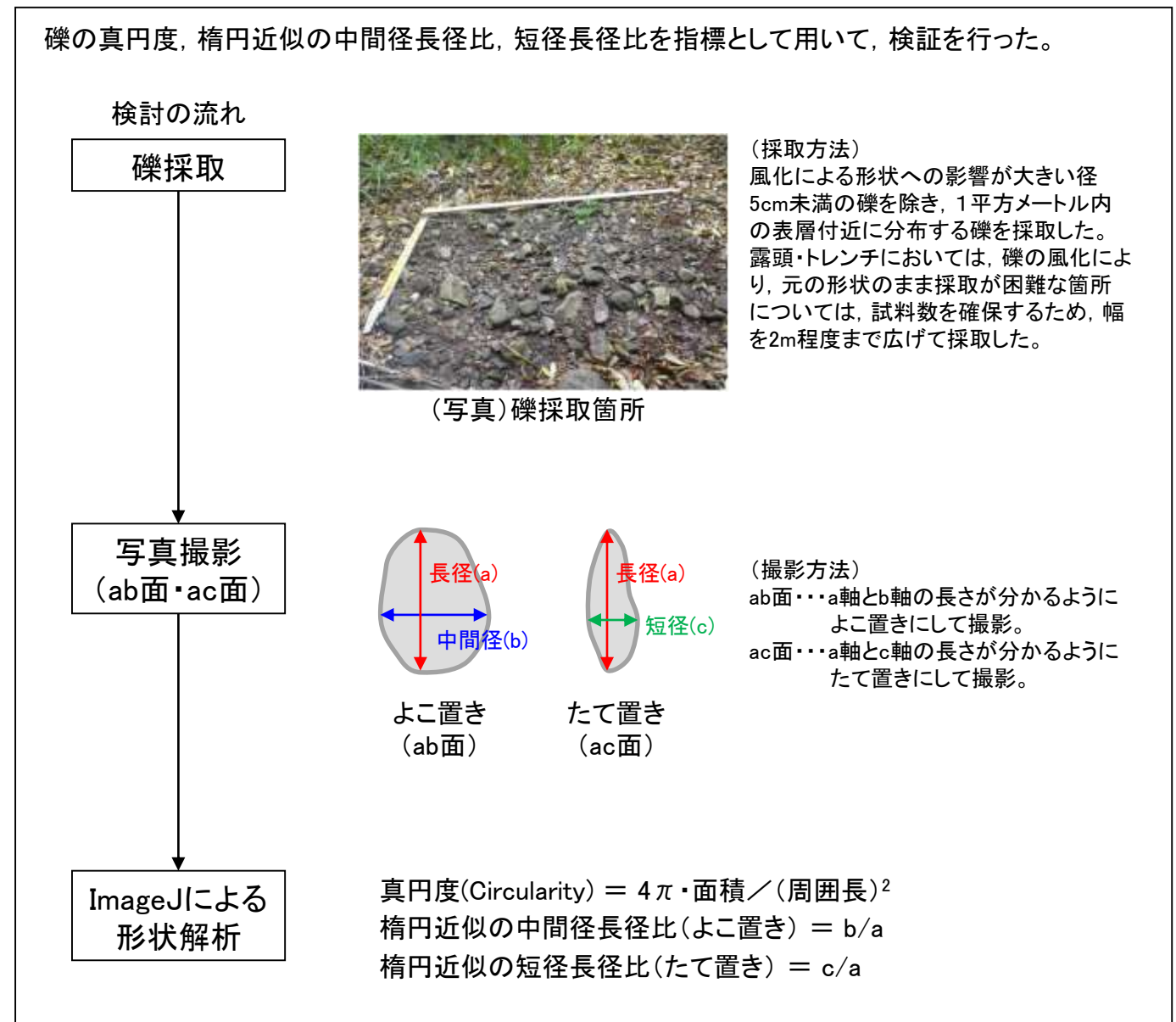


敷地前面海岸地点B,C,Dの3箇所を採取した。

試料採取位置図

## 【礫の形状の定量的な指標による評価】

礫の真円度、楕円近似の中間径長径比、短径長径比を指標として用いて、検証を行った。





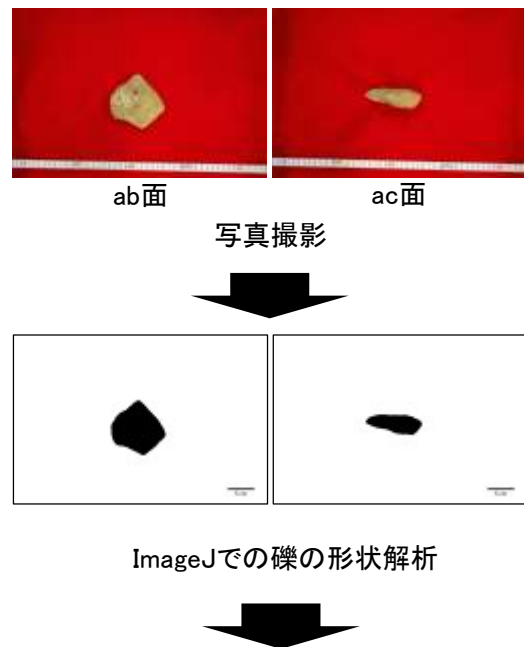
# 5.3.1(2)海成堆積物の特徴 — 礫の形状の定量的な評価(2/2) —

- 本地域の海成堆積物と陸成堆積物の礫の形状の計測を行った結果、本地域の海成堆積物の礫の平均真円度(ab面)は0.77以上、陸成堆積物の礫の平均真円度(ab面)は0.77未満であり、違いが認められた。
- 一方、平均中間径長径比(b/a)及び平均短径長径比(c/a)には、海成堆積物と陸成堆積物でほとんど違いは認められなかった。
- このことは、本地域の海浜堆積物の礫は周辺に分布する別所岳安山岩類安山岩から供給されたものであること(P.5-553)、また、本地域の海岸は主として露出した岩石からなる海岸であるため、典型的な礫浜に比べて波浪による前後反復滑動が生じにくい環境であったことにより、礫の扁平さに明確な差が出なかったものと考えられる。

- 礫の真円度を、海成堆積物の認定の根拠に用いる。
- 礫の中間径長径比、短径長径比を、海成堆積物の認定の根拠に用いない。

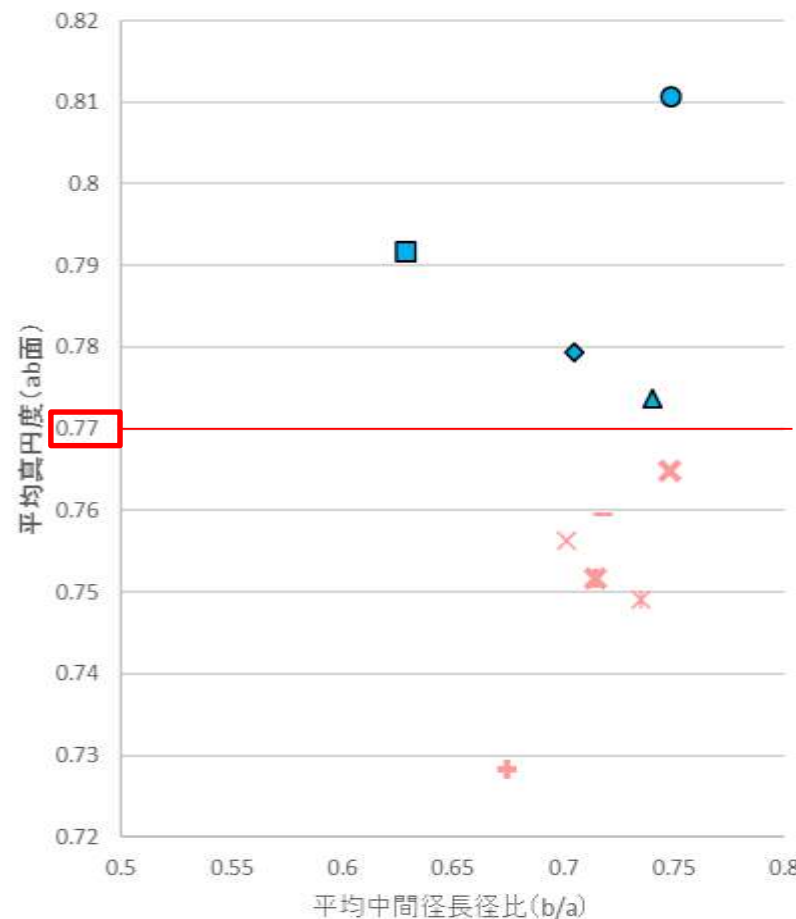
侵食・運搬作用を受けにくいと考えられる径の大きな礫の影響も考慮し、同程度の礫の大きさで比較した結果をP.5-570, 5-571に示す。

【解析の流れ】

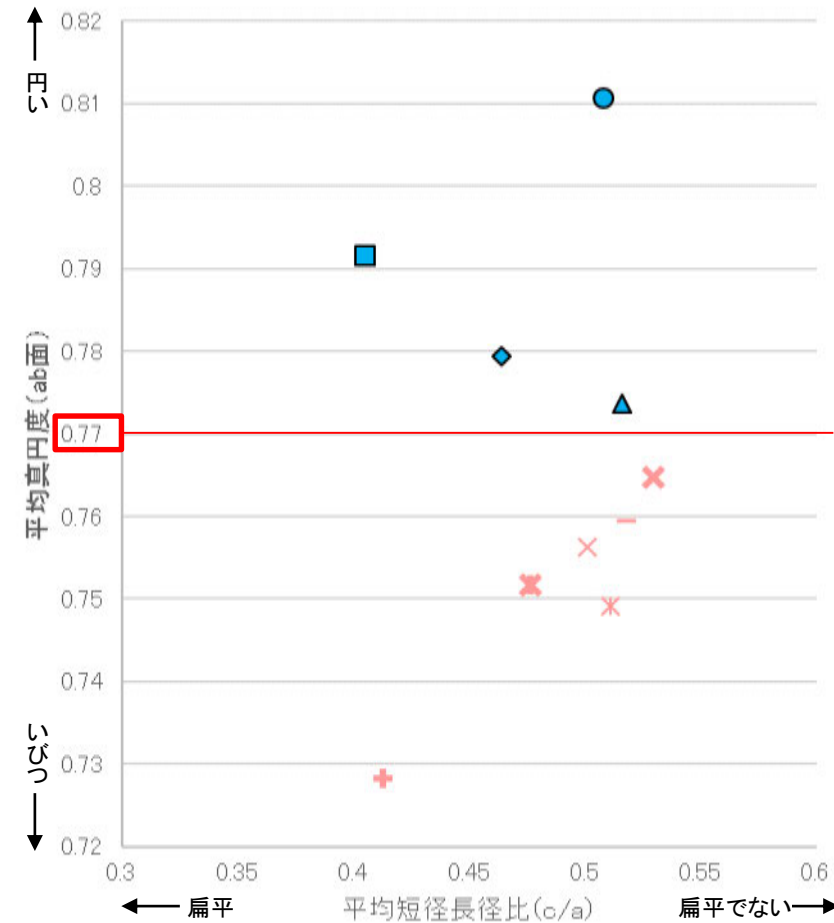


ab面の真円度の値と、ab面、ac面における楕円近似の短径長径比を測定。  
ただし、風化による形状への影響が大きい径5cm未満の礫を除くため、ab面における長径(a)と中間径(b)の平均値、ac面における長径(a)と短径(c)の平均値のいずれかが5cm未満の礫については、計算に含めない。

【礫の形状の計測結果】



平均真円度(ab面)と平均中間径長径比(b/a)の関係図  
(ab面の二次元的な形状を表す)



平均真円度(ab面)と平均短径長径比(c/a)の関係図  
(三次元的な形状を表す)

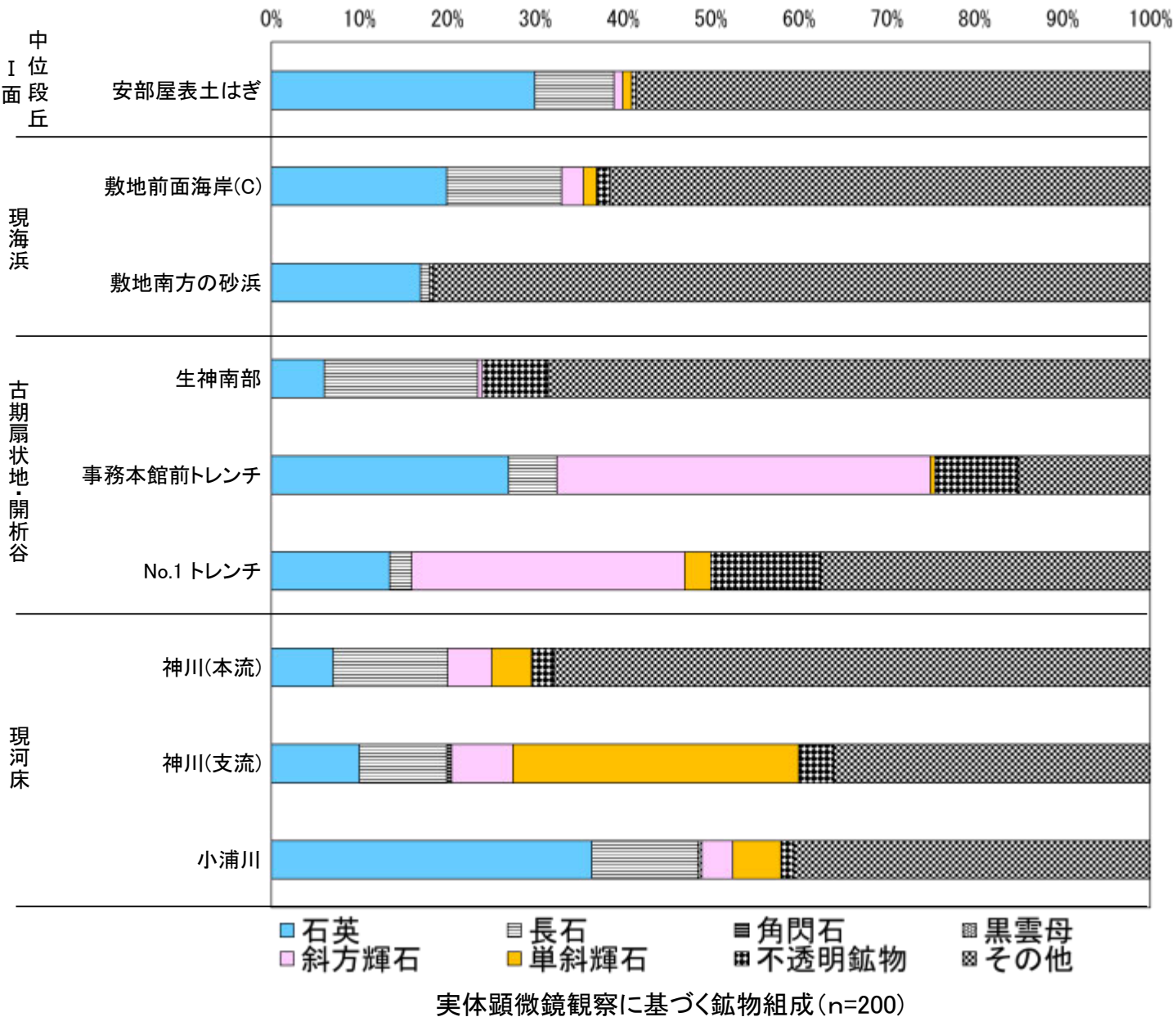
- 凡例  
(括弧内の数字は試料数)
- 中位段丘 I 面
    - 安部屋表土はぎ(21)
  - 現海浜
    - ▲ 敷地前面海岸B(122)
    - ◆ 敷地前面海岸C(111)
    - 敷地前面海岸D(115)
  - 古期扇状地
    - 生神南部(48)
  - 開析谷
    - × 事務本館前トレンチ(24)
    - × No.1トレンチ(34)
  - 現河床
    - × 神川本流(81)
    - × 神川支流(96)
    - ◆ 小浦川(132)



# 5.3.1(2)海成堆積物の特徴 — 砂粒子の鉱物組成の定量的な評価 —

- 砂粒子の実体顕微鏡観察及びXRD分析の結果、海成堆積物(現海浜, 中位段丘 I 面)には石英が含まれるが、陸成堆積物(現河床, 開析谷, 古期扇状地)に比べて輝石類が少ない傾向がみられる。
- このことは、本地域の海成堆積物には、陸域に広く分布する安山岩由来の粒子よりも、海域の沿岸流により供給された粒子を多く含むことに起因すると考えられる(補足資料5.3-1(6))。
- しかしながら、陸成堆積物にも石英が多く含まれる箇所がみられた(事務本館前トレンチ, 小浦川)。
- これら陸成堆積物に含まれる石英粒子は、後背地の海成段丘面に分布する堆積物から供給されたものと考えられる。

○海成堆積物の砂粒子の鉱物組成は、石英が多く輝石類が少ない傾向が見られるものの、陸成堆積物には、後背地の海成堆積物から供給された砂粒子が混在している可能性があるため、砂粒子の鉱物組成を海成堆積物の認定の根拠に用いない。



地点	検出鉱物										
	石英	クリストバライト	カリ長石	斜長石	角閃石	輝石類	雲母鉱物	7Å型ハロイサイト	ギブサイト	磁赤鉄鉱	赤鉄鉱
安部屋表土はぎ	◎		+	△		+					
敷地前面海岸(C)	○			○		+					±
敷地南方の砂浜	◎		+	△	±						
生神南部	○	+	△	±			±				±
事務本館前トレンチ	◎			+		+		±	±		±
No.1 トレンチ	△	△		+		+		+		±	±
神川(本流)	△			△		△		+			±
神川(支流)	△			△		△		±			±
小浦川	◎		△	△		△		±			±

量比  
◎: 多量 (>5,000cps), ○: 中量(2,500~5,000cps), △: 少量(500~2,500cps),  
+: 微量(250~500cps), ±: きわめて微量(<250cps).

実体顕微鏡観察を行った試料と同一の試料におけるXRD分析結果

実体顕微鏡観察写真及びXRD分析チャートは補足資料5.3-1(1)  
P.5.3-1-12, 17, 19, 23, 27, 31, 34, 35, 37

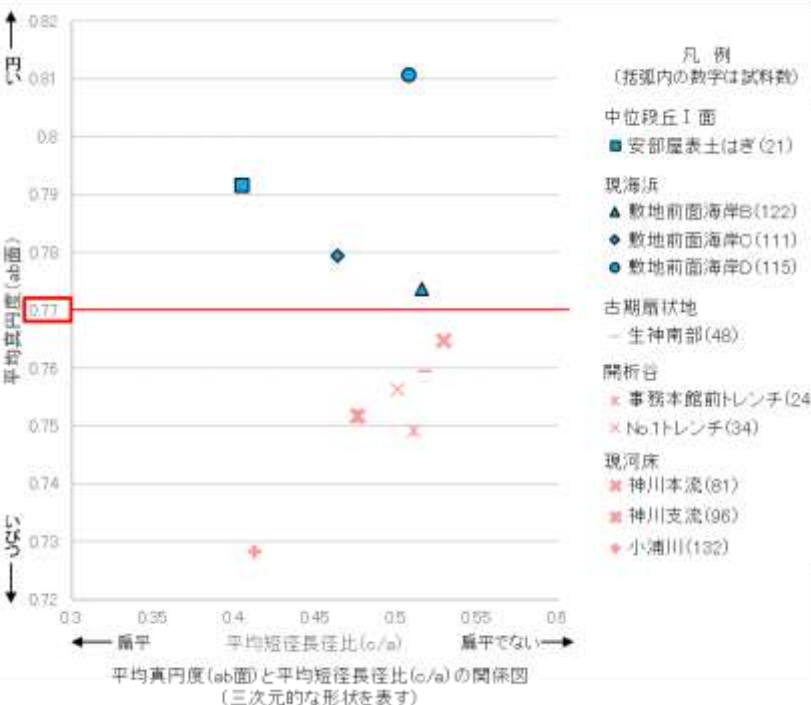


## 5.3.1 (2) 海成堆積物の特徴 — 定量的な評価 —

- 本地域の海成堆積物と陸成堆積物について、礫種構成、礫の形状、砂粒子の鉱物組成を定量的に分析し、比較を行った。
- 礫種構成については、いずれの調査地点においても、礫種はほとんどが安山岩からなり、違いは認められなかった。
- 礫の形状については、礫の平均真円度には違いが認められた(海成堆積物は0.77以上、陸成堆積物は0.77未満)が、平均短径長径比には、違いは認められなかった。
- 砂粒子の鉱物組成については、海成堆積物は陸成堆積物に比べて石英が多く含まれ、輝石類が少ない傾向がみられるものの、陸成堆積物にも石英が多く含まれる箇所がみられた。

- 礫の真円度を、本地域の海成堆積物の認定の根拠として用いる。
- 礫種構成、礫の短径長径比、砂粒子の鉱物組成は、海成堆積物の認定の根拠に用いない。

【礫の形状の計測結果】



	調査地点		礫種構成	礫の形状		砂粒子の鉱物組成
				平均真円度(ab面)	平均短径長径比(c/a)	
海成堆積物	中位段丘 I 面	安部屋表土はぎ	安山岩100%	0.792	0.405	石英30%, 輝石類2%
	現海浜	敷地前面海岸(B)	—	0.774	0.516	—
		敷地前面海岸(C)	安山岩100%	0.779	0.464	石英20%, 輝石類4%
		敷地前面海岸(D)	—	0.811	0.508	—
		敷地南方の砂浜	—	—	—	石英17%, 輝石類0%
陸成堆積物	古期扇状地	生神南部	安山岩95%, 珪化岩5%	0.760	0.518	石英6%, 輝石類1%
	開析谷	事務本館前トレンチ	安山岩100%	0.749	0.511	石英27%, 輝石類44%
		No.1トレンチ	安山岩100%	0.756	0.501	石英14%, 輝石類34%
	現河床	神川(本流)	安山岩100%	0.765	0.530	石英7%, 輝石類10%
		神川(支流)	安山岩100%	0.752	0.477	石英10%, 輝石類40%
		小浦川	安山岩100%	0.728	0.413	石英37%, 輝石類9%

—: 定量的な分析を実施していない

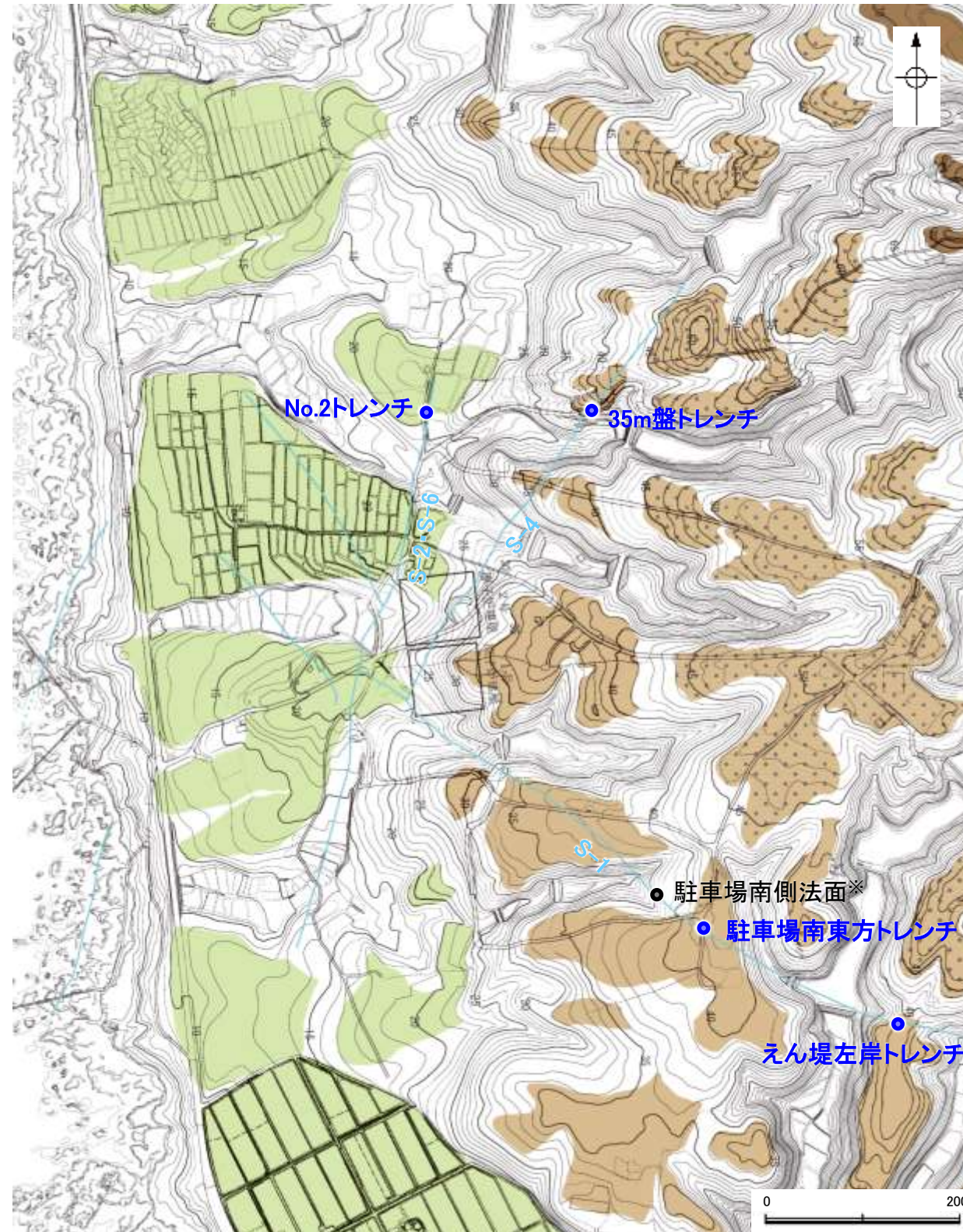


### 5.3.1(3) 敷地内断層上に分布する海成堆積物の認定

○海成段丘面を構成する堆積物のうち、S-1, S-2・S-6, S-4の直上(下図の青丸箇所)に分布する堆積物について、本地域の海成堆積物及び陸成堆積物と比較することにより、海成堆積物かどうかの確認を行った。

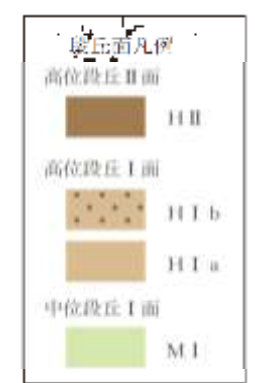


位置図



調査地点位置図(拡大)

※駐車場南側法面の堆積物については、高位段丘Ia面の縁辺斜面に位置することから、古期斜面堆積物であると判断した(補足資料5.3-2(3))。

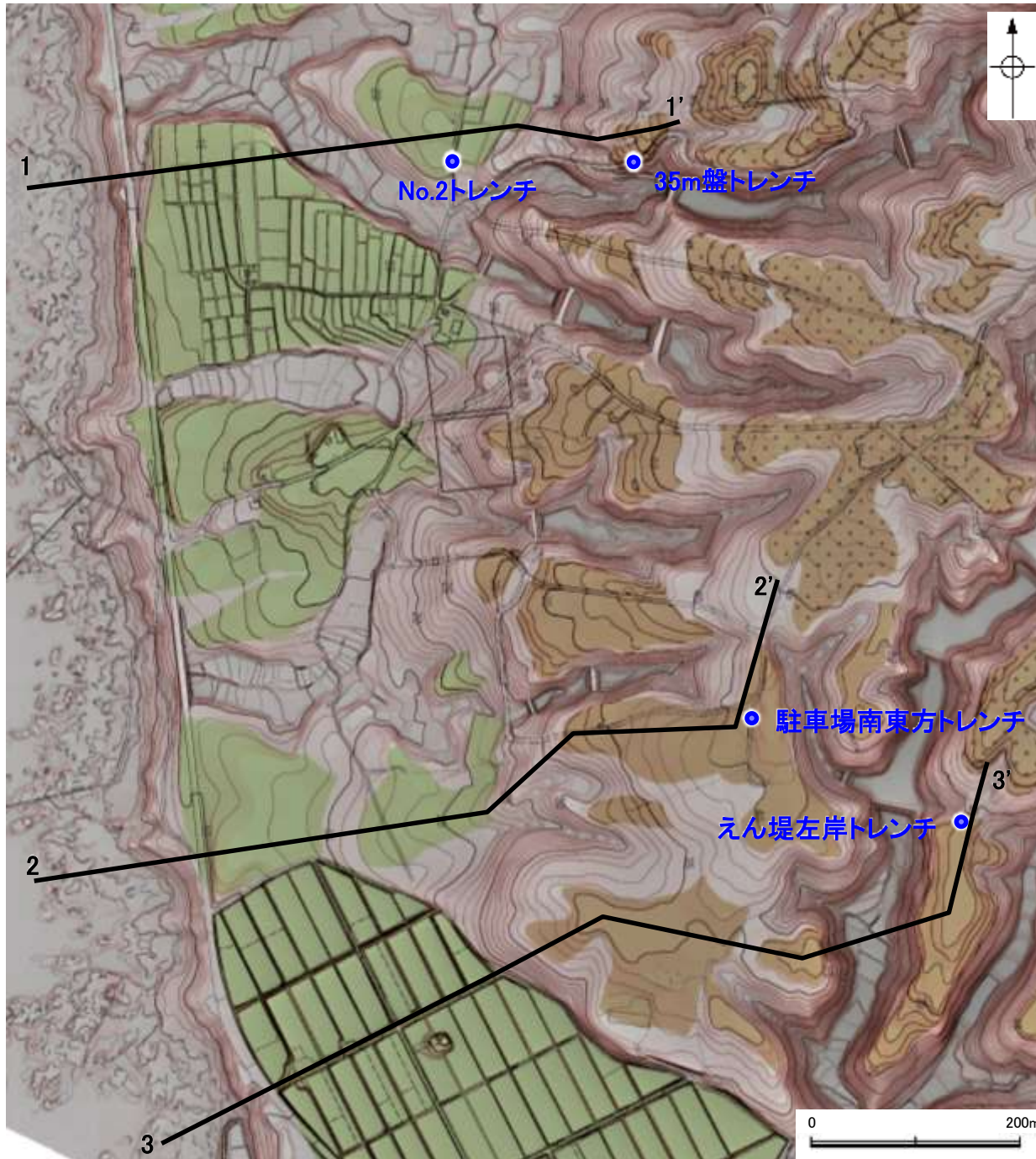


— 評価対象断層 (地表に投影)

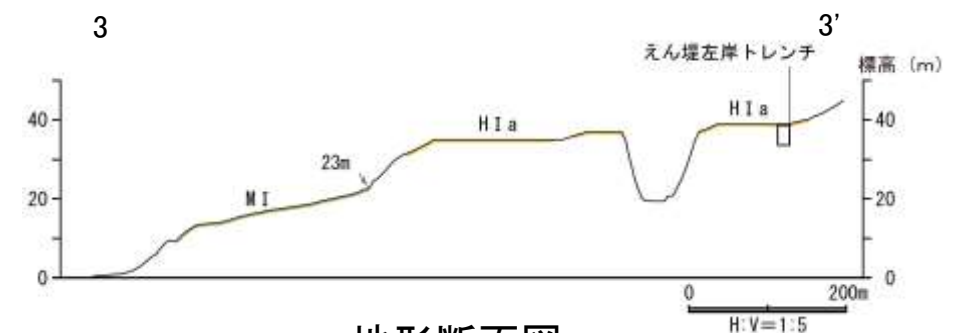
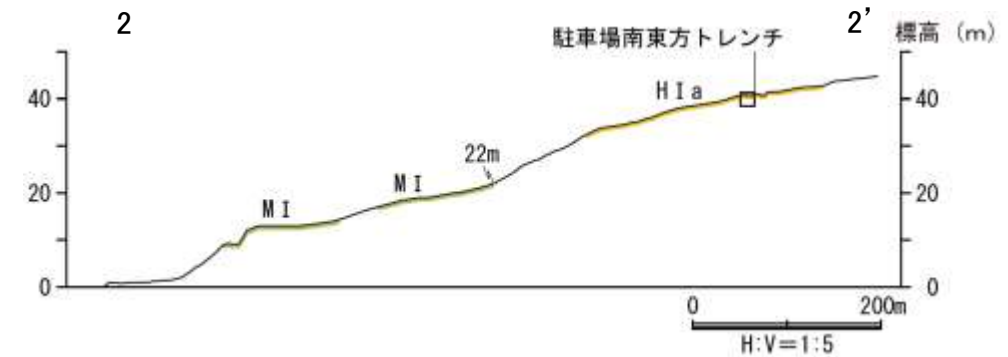
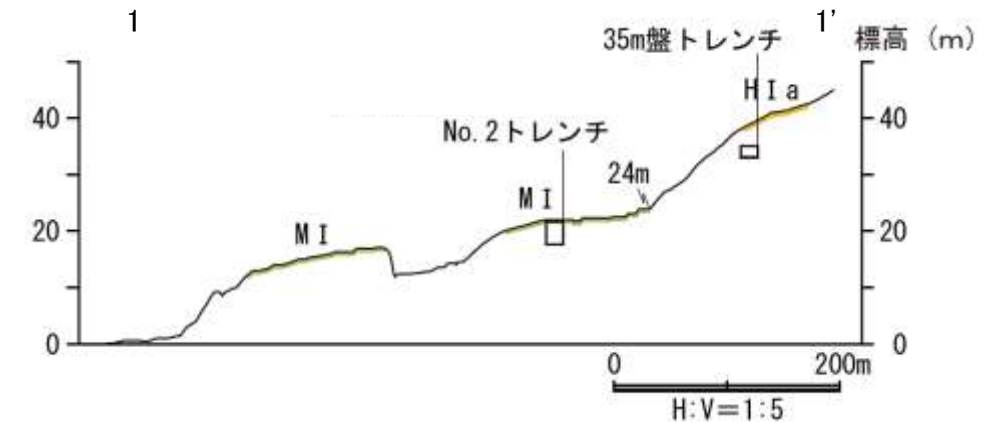


### 5.3.1 (3) 敷地内断層上に分布する海成堆積物の認定 ー分布の特徴ー

○No.2トレンチ, 35m盤トレンチ, 駐車場南東方トレンチ及びえん堤左岸トレンチの堆積物は, 海成段丘面(中位段丘 I 面及び高位段丘 I a面)の岩盤直上に分布している砂礫層であり, 段丘面形成後の侵食等の痕跡は見られない。



調査位置図



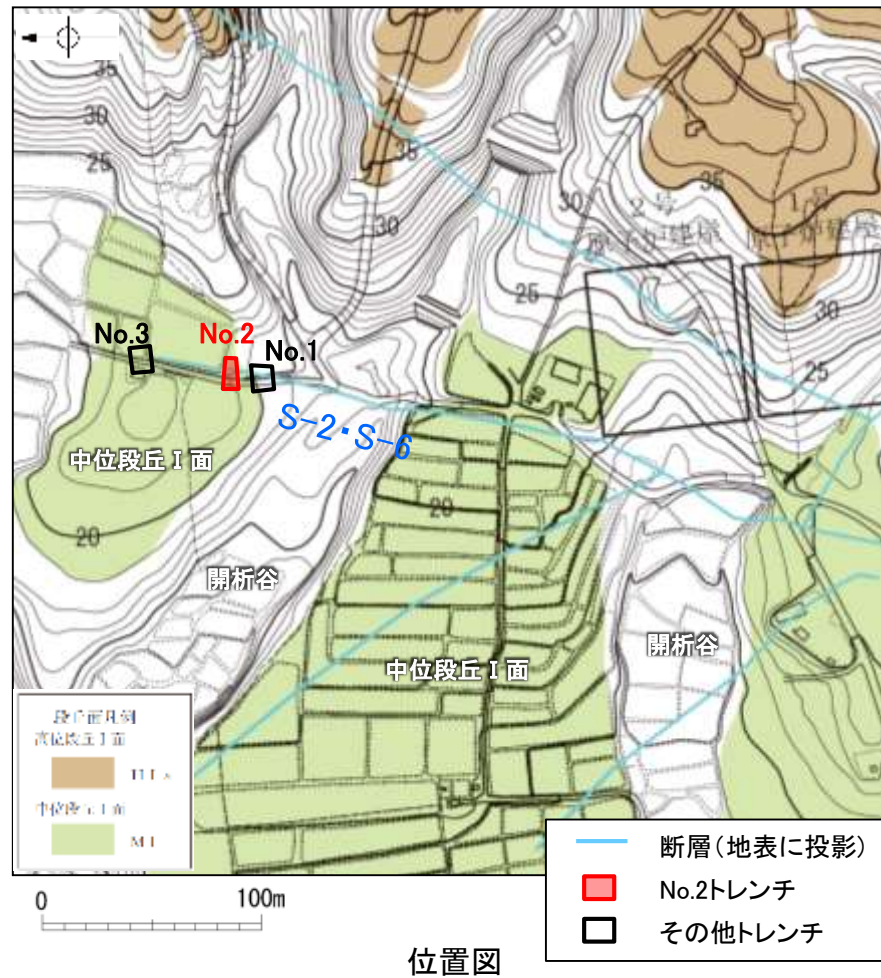
地形断面図



# 5.3.1 (3) 敷地内断層上に分布する海成堆積物の認定 ー堆積物の特徴ー

## 【No.2トレンチの堆積物】

- ・No.2トレンチの堆積物(砂礫層)は、明瞭な海成段丘面(中位段丘I面)の岩盤直上に分布している。
- ・礫の形状は安山岩亜円～亜角礫主体である。



写真(No2トレンチ 北面)

### 赤褐色土壌

- ・色調5YR4/8及び7.5YR5/6, ごく一部でトラ斑が認められる。
- ・シルト質粘土からなる。よく締まっており、中程度の亜角塊状土壌構造が認められる。

### 砂礫層

- ・色調は7.5YR5/8～10YR5/8で、基質はシルト質中～粗粒砂であり、径5～20cmの安山岩亜円～亜角礫を25～50%含む。また、最大80cmの礫がわずかに混じる。上部20～40cm間では、比較的小きな径(2～8cm程度)の礫を40～60%含む。径5cm以下の礫はくさり礫化が進む。
- ・よく締まっており、強い指圧でわずかに跡が残る。一部で白色細粒物(ギブサイト)が認められる。
- ・径数mm～10cm以下の礫等からなる層理が複数認められる。

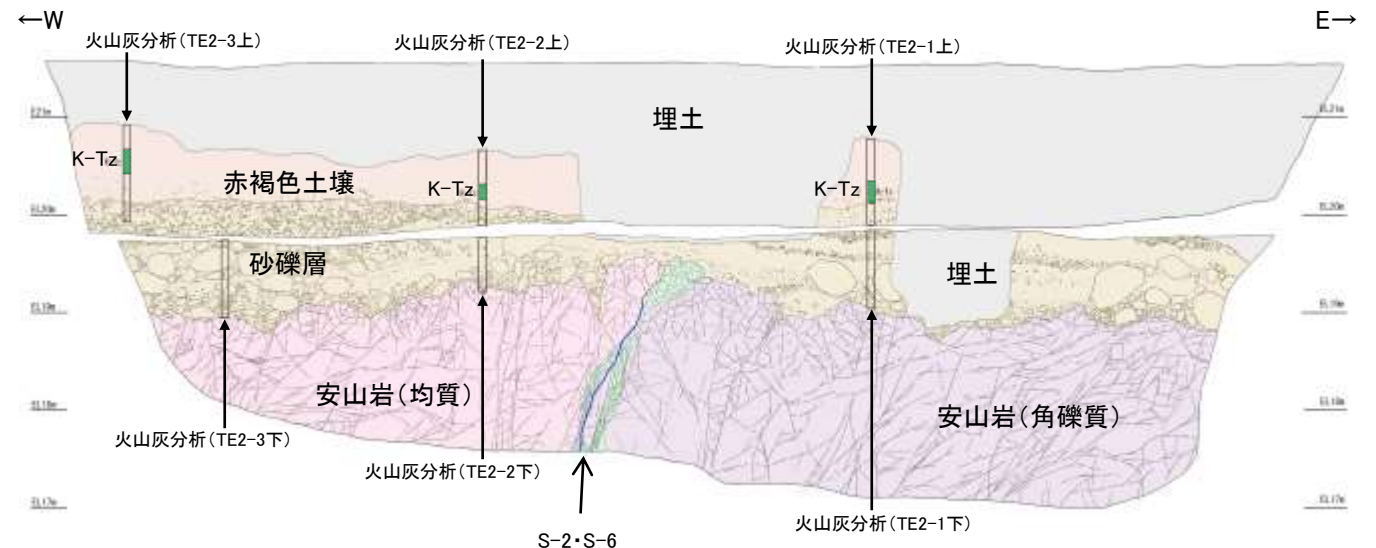
テフラの年代(町田・新井, 2011)

K-Tz: 9.5万年前

火山灰分析結果は、  
補足資料5.3-1(2)  
P.5.3-1-78, 79

### 凡例

- 埋土
- 赤褐色土壌
- 砂礫層
- 安山岩(均質)
- 安山岩(角礫質)
- 固結した破砕部
- 主せん断面(粘土状破砕部を伴う)
- 不明瞭な主せん断面(粘土状破砕部を伴わない)



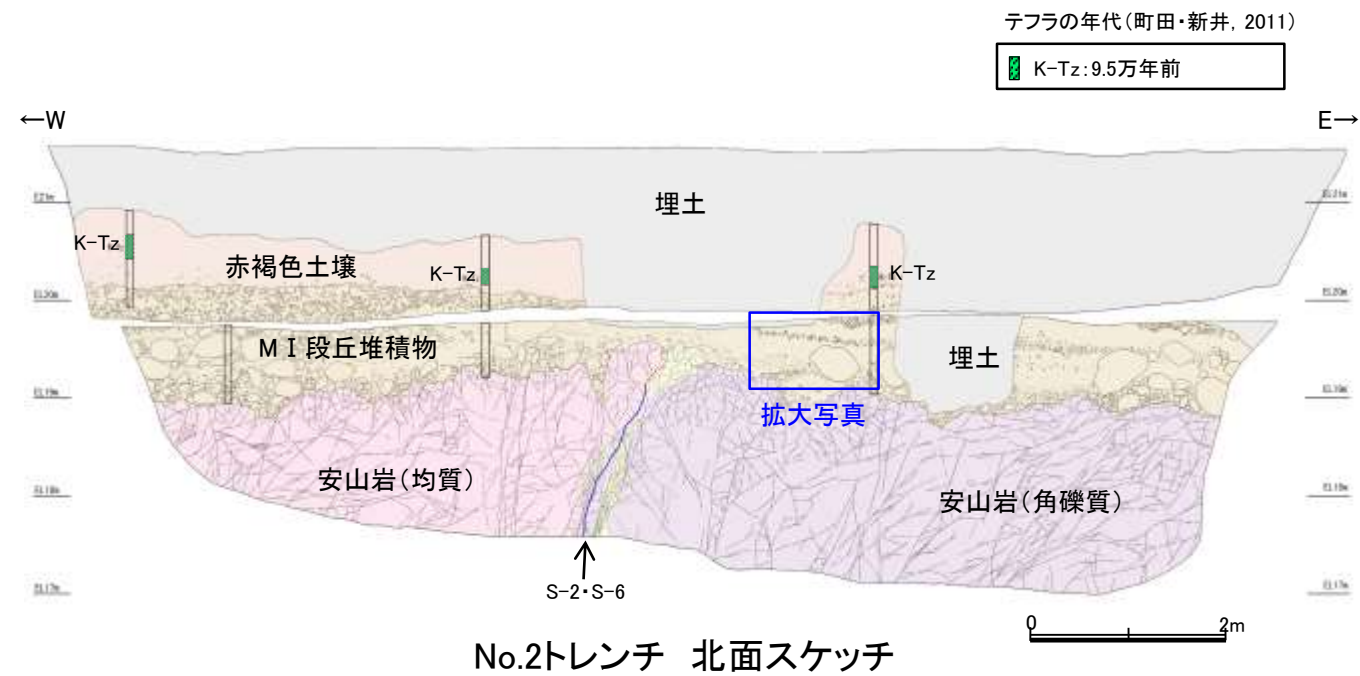
スケッチ(No2トレンチ 北面)

0 2m



## 【No.2トレンチ その他の産状】

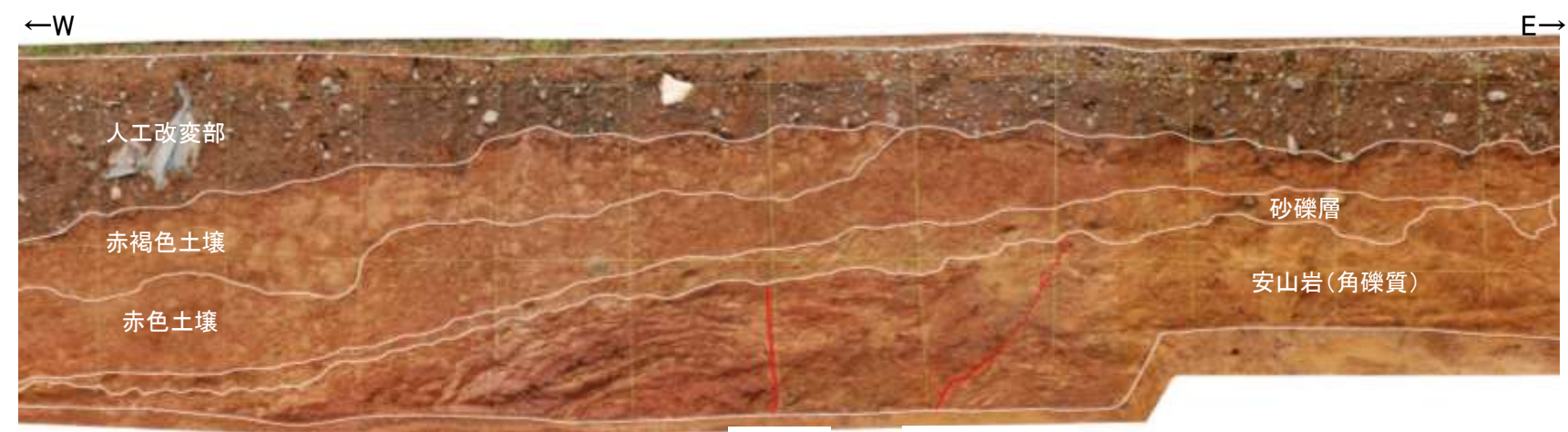
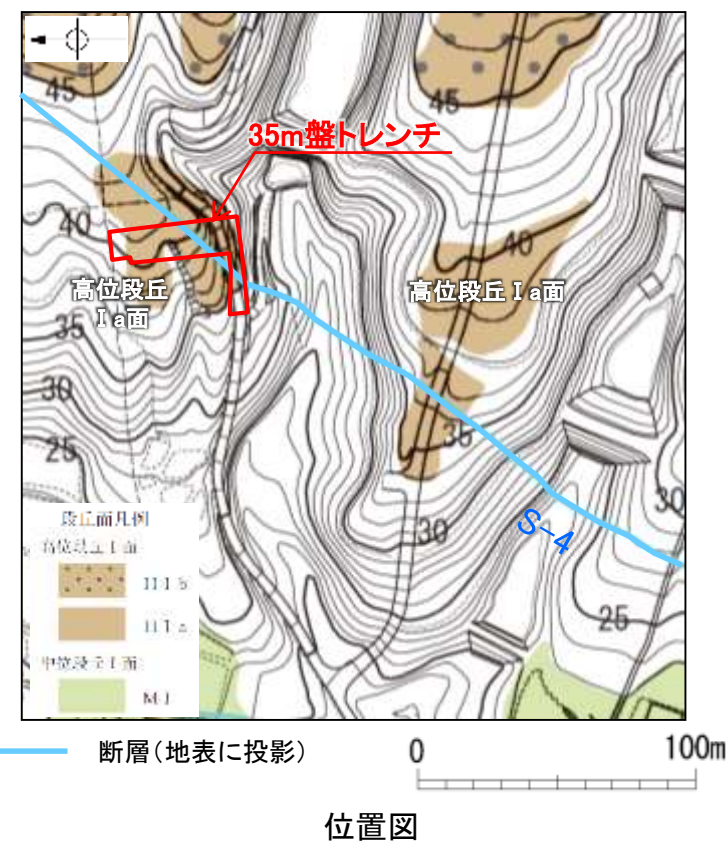
・No.2トレンチでは、径数mm～10cm以下の礫等からなる層理が複数認められる。



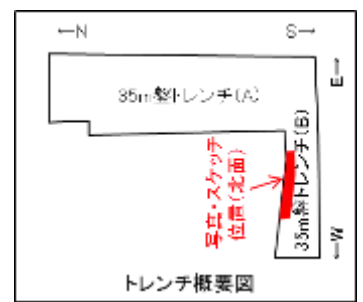


# 【35m盤トレンチの堆積物】

- ・35m盤トレンチの堆積物(砂礫層)は、海成段丘面(高位段丘Ia面)の縁辺付近の岩盤直上に分布している。
- ・礫の形状は安山岩亜円～亜角礫を主体とし、円礫も混じる。

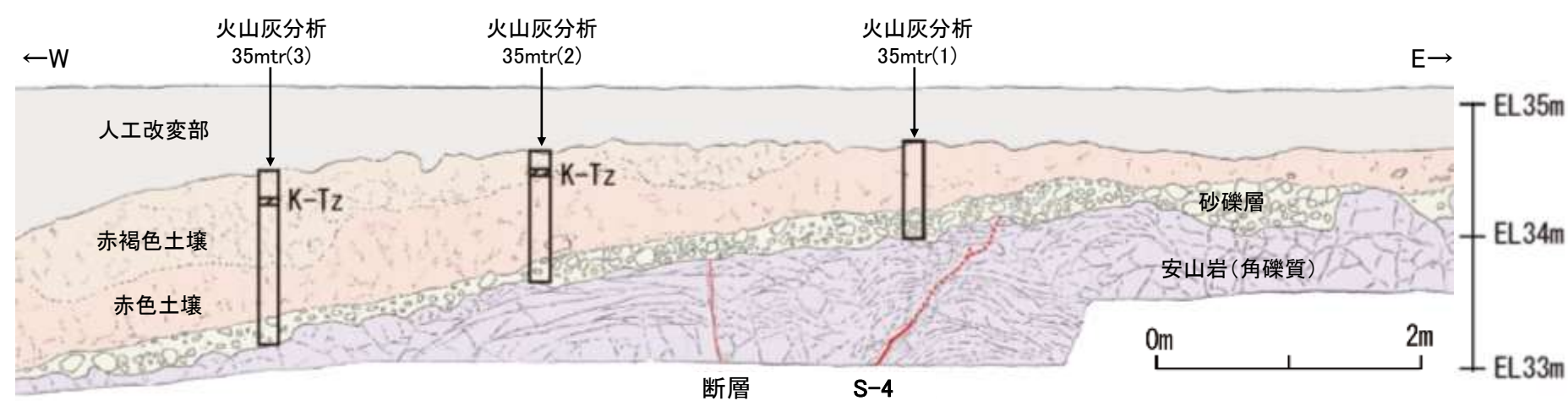


断層 S-4  
写真 (35m盤トレンチ(B) 北面)



テフラの年代(町田・新井, 2011)  
K-Tz: 9.5万年前

火山灰分析結果は、  
補足資料5.3-1(2)  
P.5.3-1-80, 81



スケッチ (35m盤トレンチ(B) 北面)

- 赤褐色土壌**
- ・色調5YR4/6～7.5YR5/8, 弱いトラ斑を伴う。
  - ・中程度の角塊～亜角塊状土壌構造が認められる。
- 赤色土壌**
- ・色調5YR4/6～7.5YR5/8, トラ斑を伴う。
  - ・中程度の角塊状土壌構造が認められる。
- (トラ斑を伴う赤色土壌は、松井・加藤(1965), 成瀬(1974), 阿部ほか(1985), Nagatsuka, S. and Maejima, Y. (2001), 赤木ほか(2003)等によれば、下末吉期の温暖な気候下で形成されたと考えられ、いずれも高位段丘を識別する重要な特徴とされている。)
- 砂礫層**
- ・基質はシルト質細粒砂であり、礫は亜円～亜角礫を主体とし、円礫も混じる。
  - ・礫は半くさり化している。

- 凡例
- 人工改変部
  - 赤褐色土壌
  - 赤色土壌
  - 砂礫層
  - 安山岩(角礫質)
  - 主せん断面
  - 不明瞭な主せん断面



## 【駐車場南東方トレンチの堆積物】

- ・駐車場南東方トレンチの堆積物(砂礫層)は、明瞭な海成段丘面(高位段丘 I a面)の岩盤直上に分布している。
- ・礫の形状は安山岩亜円～円礫主体である。



### 赤褐色土壌

- ・色調5YR4/6～2.5YR4/6(赤褐色部), 7.5YR5/8(淡色部)。
- ・水平方向のトラ斑あり。赤褐色部と淡色部の割合は同程度。

### 赤色土壌

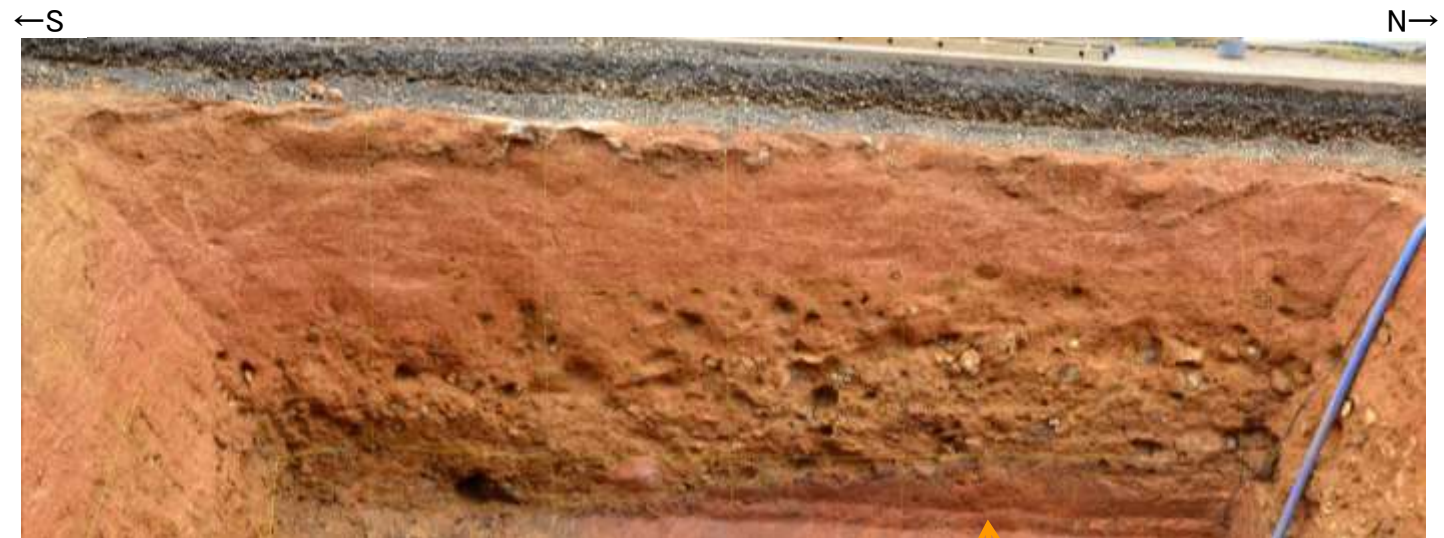
- ・色調5YR4/6～2.5YR4/8(赤色部), 7.5YR5/8(淡色部)。
- ・トラ斑あり。赤色部が卓越し、淡色部は少ない。
- (トラ斑を伴う赤色土壌は、松井・加藤(1965), 成瀬(1974), 阿部ほか(1985), Nagatsuka, S. and Maejima, Y. (2001), 赤木ほか(2003)等によれば、下末吉期の温暖な気候下で形成されたと考えられ、いずれも高位段丘を識別する重要な特徴とされている。)

### 赤色土壌(礫混じり)

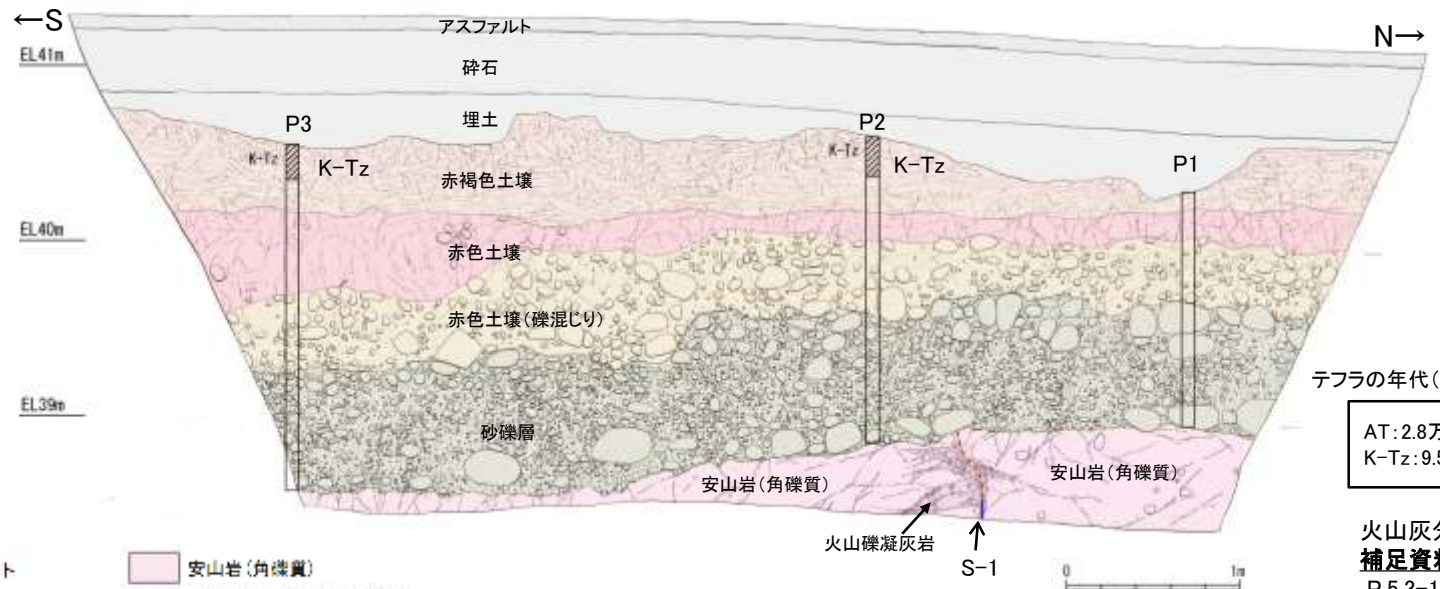
- ・基質は砂混じりシルト質粘土。
- ・色調5YR4/6(赤色部), 7.5YR5/8(淡色部)。
- ・主に上部にトラ斑あり。
- ・径3～25cmの安山岩亜円～円礫を20～30%含む。
- ・径10cm以下の礫は砂粒子とともにくさり礫化し、軟質であり、それ以上の礫は半くさり礫である。

### 砂礫層

- ・基質は中～粗粒砂であり、砂粒子の間隙をシルト～粘土分が充填する。
- ・径2～10cmの安山岩亜円～円礫を50～70%含む、最大40cmの礫が混じる。
- ・礫は全体に円磨されており、硬質である。
- ・基質の砂粒子は、一部の礫とともにくさり礫化し、軟質である。
- ・南壁面において、礫の長軸は西側に傾斜し、西側からの水流を反映するインプリケーションを示す。



写真(駐車場南東方トレンチ 西壁面)



スケッチ(駐車場南東方トレンチ 西壁面)

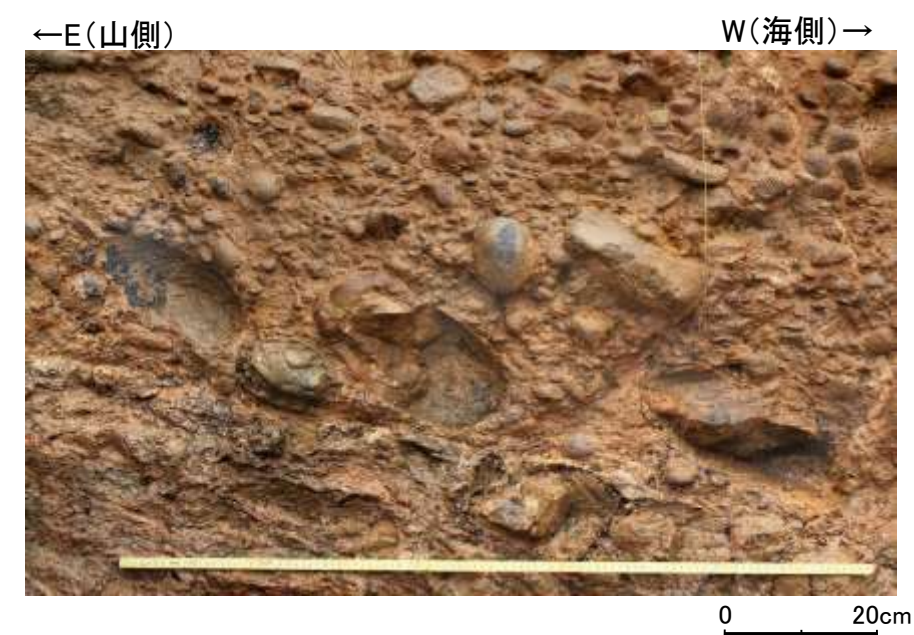
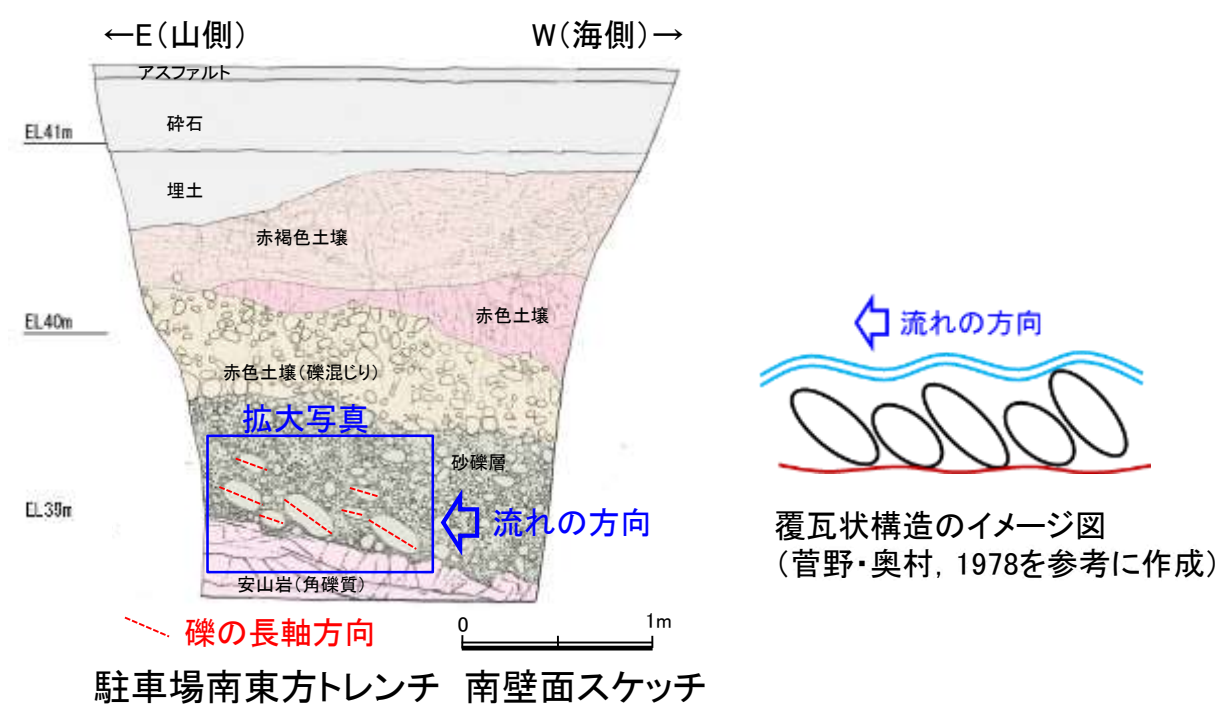


火山灰分析結果は、  
補足資料5.3-1(2)  
P.5.3-1-84, 85



## 【駐車場南東方トレンチ その他の産状】

・駐車場南東方トレンチでは、扁平な礫が海側へ傾斜した覆瓦状構造（インブリケーション）が認められ、海側から陸側への古流向を示す。

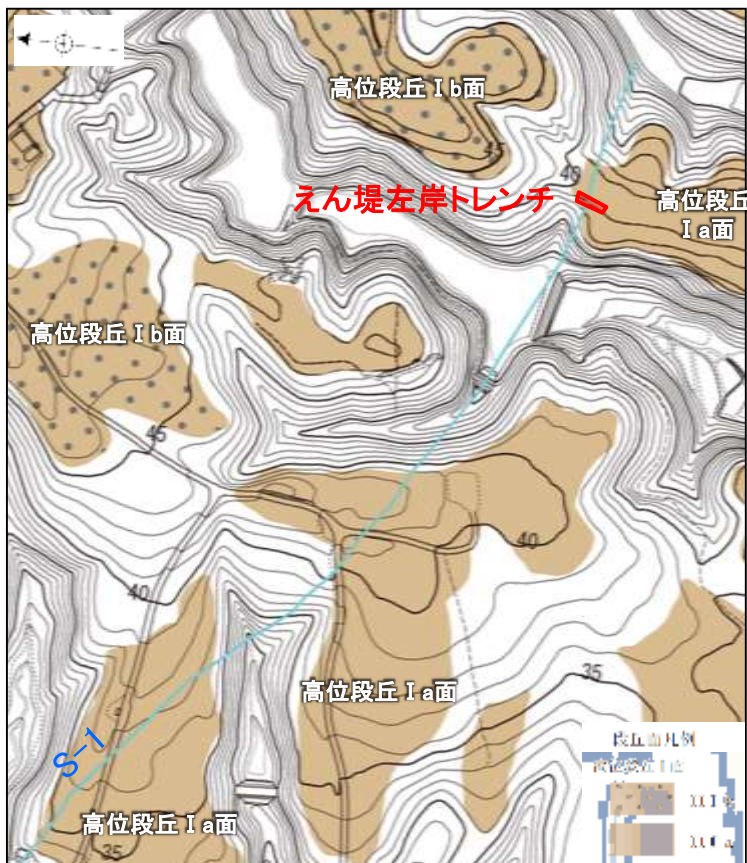


駐車場南東方トレンチ 南壁面拡大写真  
・扁平な礫が海側に傾斜する



## 【えん堤左岸トレンチの堆積物】

- ・えん堤左岸トレンチの堆積物(シルト質砂礫層)は、明瞭な海成段丘面(高位段丘 I a面)の岩盤直上に分布している。
- ・礫の形状は亜角～亜円礫主体である。



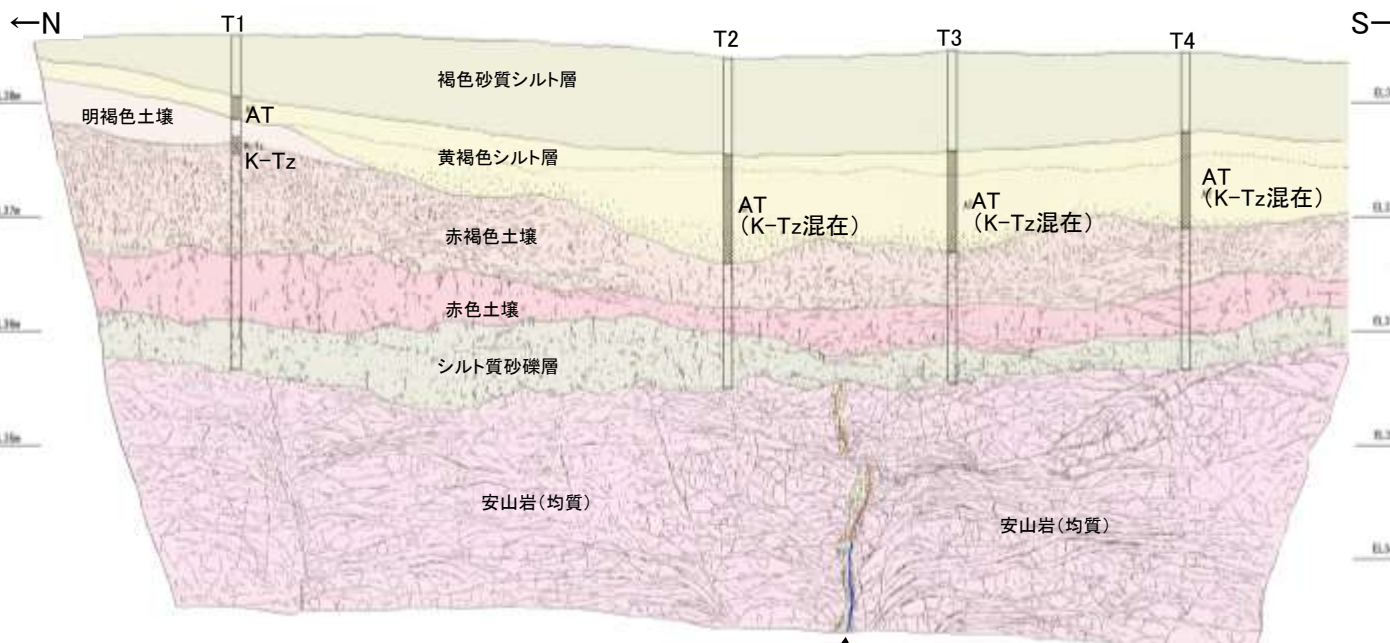
写真(えん堤左岸トレンチ 東壁面) S-1 ↑

- 褐色砂質シルト層**
- ・色調5YR4/6～7.5YR5/4。
- 黄褐色シルト層**
- ・色調10YR5/6～7.5YR5/4。
- 明褐色土壌**
- ・色調7.5YR5/6～4/6。
- 赤褐色土壌**
- ・色調5YR4/8～2.5YR4/6(赤褐色部), 7.5YR5/3～10YR5/4(淡色部)。
  - ・明瞭なトラ斑あり。赤褐色部と淡色部の割合は同程度。
- 赤色土壌**
- ・色調2.5YR4/8～10R4/6(赤色部), 7.5YR5/3～10YR5/4(淡色部)。
  - ・トラ斑あり。赤色部が卓越し、淡色部は少ない。(トラ斑を伴う赤色土壌は、松井・加藤(1965), 成瀬(1974), 阿部ほか(1985), Nagatsuka, S. and Maejima, Y. (2001), 赤木ほか(2003)等によれば、下末吉期の温暖な気候下で形成されたと考えられ、いずれも高位段丘を識別する重要な特徴とされている。)
- シルト質砂礫層**
- ・基質はシルト質な細～中粒砂。
  - ・径0.5～5cmの亜角～亜円礫を5～10%含む。
  - ・礫は安山岩くさり礫からなり、軟質である。

テフラの年代(町田・新井, 2011)

AT: 2.8万～3万年前  
K-Tz: 9.5万年前

火山灰分析結果は、**補足資料5.3-1(2)**  
P.5.3-1-82, 83



スケッチ(えん堤左岸トレンチ 東壁面) S-1 ↑



## 【えん堤左岸トレンチ(追加部)の堆積物】



— 断層(地表に投影)  
■ トレンチ

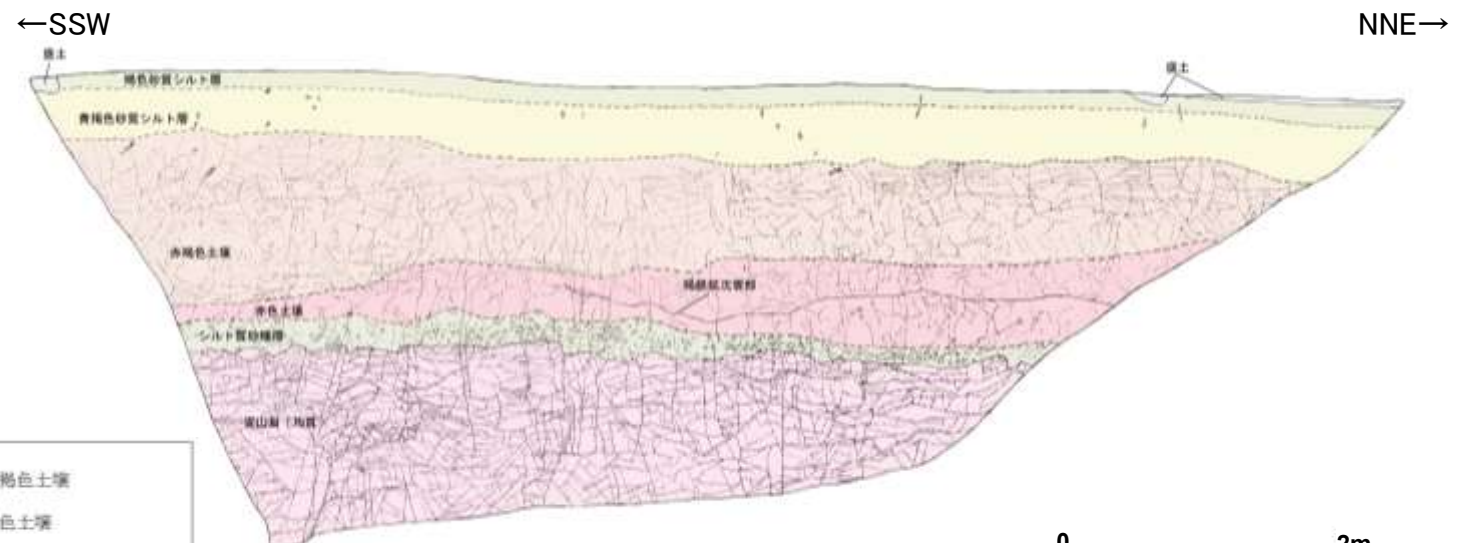
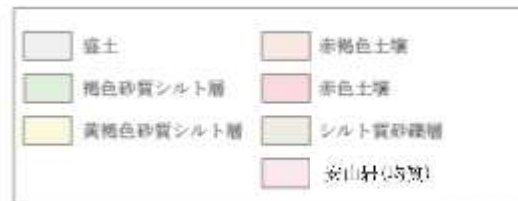
位置図

- ・えん堤左岸トレンチのシルト質砂礫層の性状を確認するため、えん堤左岸トレンチの南方に隣接した位置で、えん堤左岸トレンチ(追加部)を追加掘削した。
- ・その結果、確認した堆積物(シルト質砂礫層)は、明瞭な海成段丘面(高位段丘 I a面)の岩盤直上に分布している。
- ・礫の形状は亜角～亜円礫主体で、径5cm以下が多く、いずれもくさり礫化している。



- 褐色砂質シルト層**  
・色調7.5YR5/4。
- 黄褐色砂質シルト層**  
・色調10YR5/6～7.5YR5/4。  
・植物痕や腐植物を多く含む。
- 赤褐色土壌**  
・色調5YR4/8～2.5YR4/6(赤褐色部), 7.5YR5/3～10YR5/4(淡色部)。  
・明瞭なトラ斑あり。赤褐色部と淡色部の割合は同程度。
- 赤色土壌**  
・色調2.5YR4/8～10R4/6(赤色部), 7.5YR5/3～10YR5/4(淡色部)。  
・トラ斑あり。赤色部が卓越し、淡色部は少ない。  
・北側から中央部にかけて、厚さ3cm未満の褐鉄鉱の沈着部が水平方向に緩やかに湾曲して認められる。
- シルト質砂礫層**  
・基質はシルト質な細～中粒砂。  
・径0.5～10cm程度の亜角～亜円礫を5～10%程度含む。  
・礫は安山岩くさり礫からなり、軟質である。  
・一部に赤色土壌から連続する淡色のトラ斑が認められる。

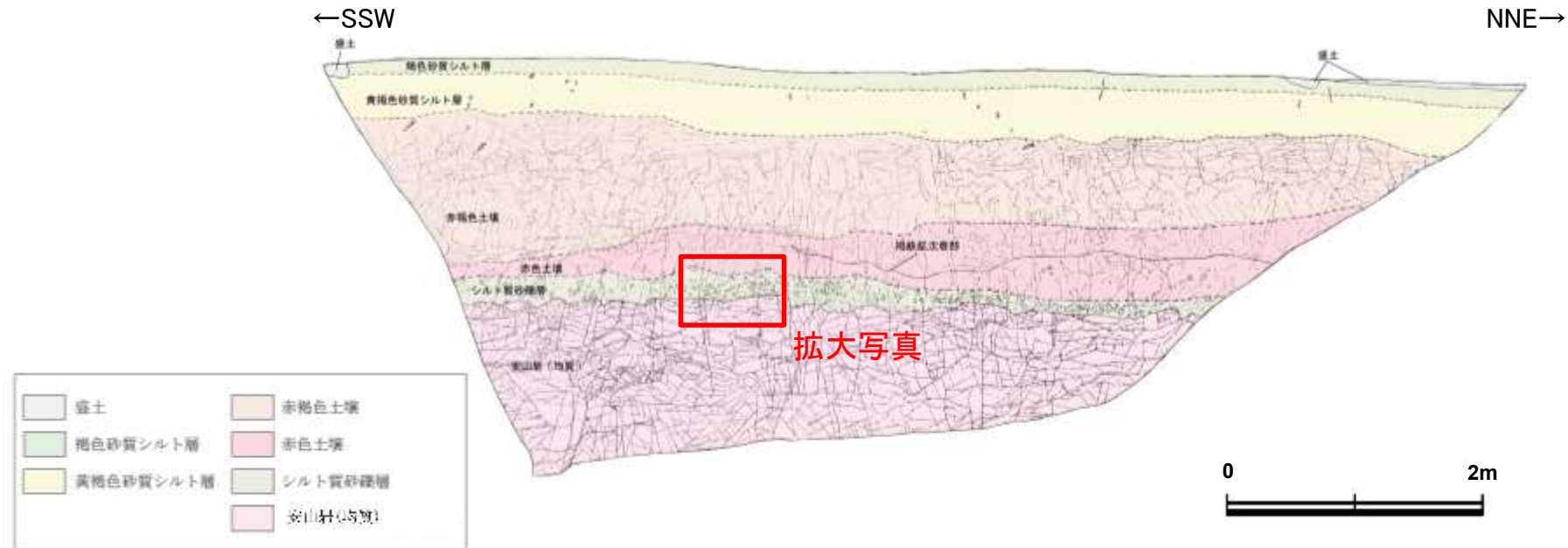
凡例



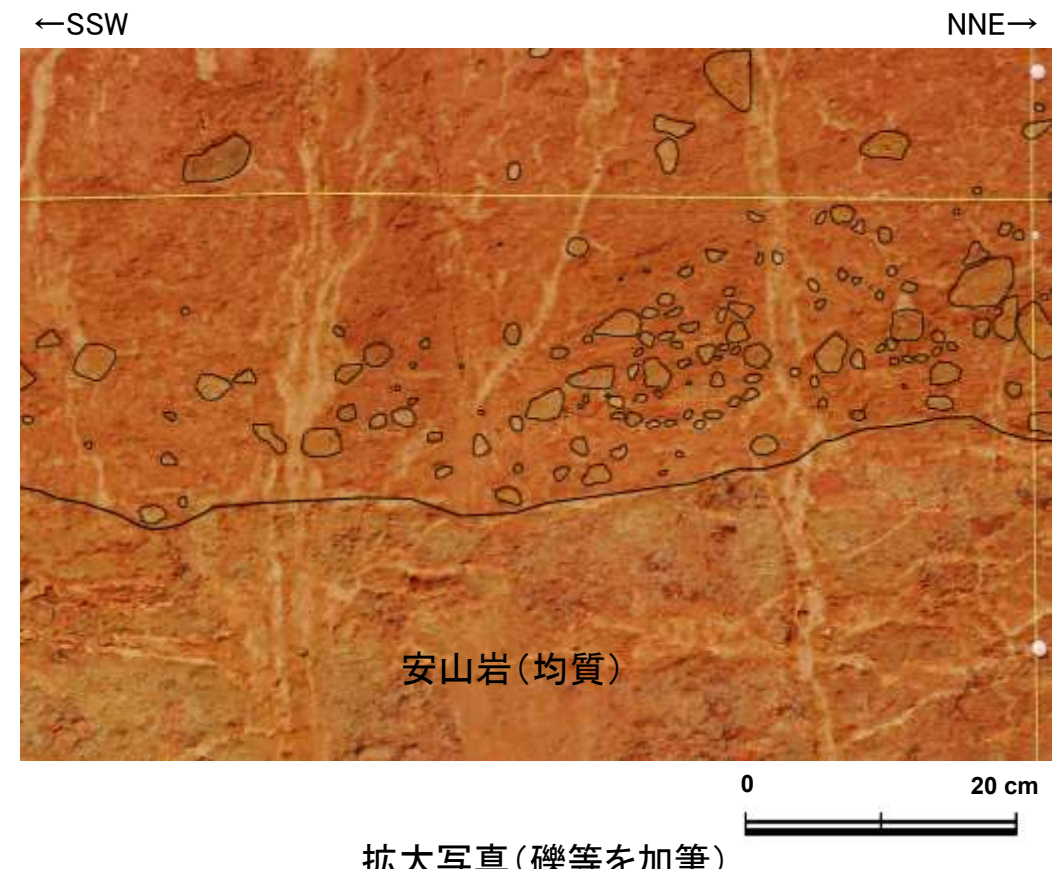
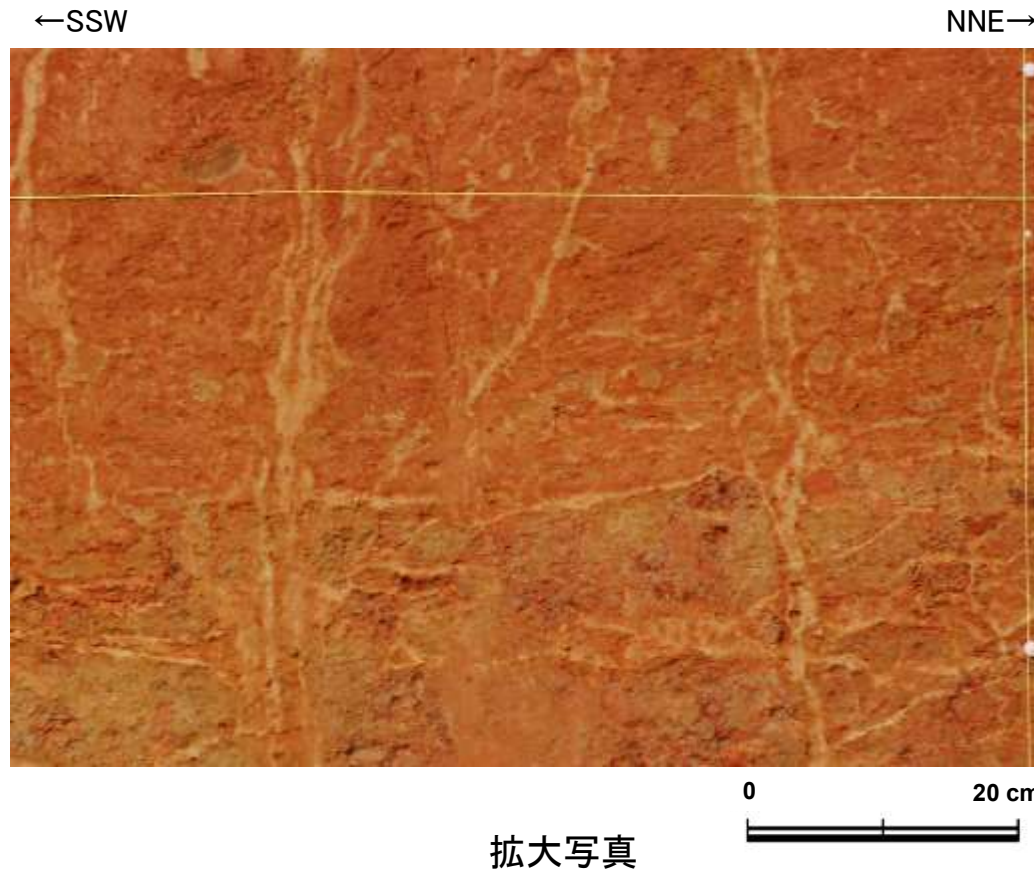
スケッチ(えん堤左岸トレンチ(追加部) 西壁面)



# 【えん堤左岸トレンチ(追加部)の堆積物(近接写真)】



スケッチ(えん堤左岸トレンチ(追加部) 西壁面)



・径5cm以下の礫が多く、いずれもくさり礫化している



### 5.3.1 (3) 敷地内断層上に分布する海成堆積物の認定 — 露頭観察結果 —

- 礫の形状の肉眼観察の結果、No.2トレンチ、35m盤トレンチ、駐車場南東方トレンチの堆積物の礫は、陸成堆積物に比べて、円磨が進んでいることが確認された。
- このことを定量的な指標により確認するため、これら3箇所から採取した礫について、P.5-573と同じ手法により、礫のab面、ac面を対象として、解析ソフトImageJによる三次元的な礫形状の計測を行った(次頁)。
- 一方、えん堤左岸トレンチの堆積物の礫については、肉眼観察の結果、陸成堆積物との明確な差異が認められなかった。また、礫径が小さく風化が進み、トレンチ壁面からの採取が困難であり、追加掘削したえん堤左岸トレンチ(追加部)においても同様の状況であった。よって、えん堤左岸トレンチ(追加部)の壁面の写真を用いて礫をトレースし、礫の中間径(b)と短径(c)が等しいと仮定して、二次元的に礫の形状の計測を行った。

調査地点		礫の形状				その他の産状	
		円礫	亜円礫	亜角礫	角礫		
中位段丘 I 面	No.2トレンチ		← 亜円～亜角礫 →			・層理が認められる。	
	35m盤トレンチ		← 亜円～亜角礫主体で円礫も混じる →				
	駐車場南東方トレンチ	← 亜円～円礫 →				・扁平な礫が海側に傾斜した覆瓦状構造(インブリケーション)が認められる。	
	えん堤左岸トレンチ(追加部含む)		← 亜角～亜円礫 →				
海成堆積物	中位段丘 I 面	← 亜円～円礫 →				・層理が認められる。 ・穿孔貝の穿孔痕が認められる。	
	現海浜	敷地北方の礫浜	← 円～亜角礫 →			・扁平な礫が海側に傾斜した覆瓦状構造(インブリケーション)が認められる。	
		敷地前面海岸	← 亜円～亜角礫主体で円礫も混じる →				
		敷地南方の砂浜				・層理が認められる。 ・貝殻片を含む。	
陸成堆積物	古期扇状地	← 角～亜円礫主体で一部に円礫を含む →				・扁平な礫が陸側に傾斜した覆瓦状構造(インブリケーション)が認められる。	
	開析谷	事務本館前トレンチ	← 亜円～亜角礫 →			・堆積物中に約6千年前の <sup>14</sup> C年代値を示す木片を含む。	
		No.1トレンチ		← 角～亜円礫 →		・堆積物中に年代の異なる火山灰が混在している。	
	現河床	神川(本流)		← 角～亜角礫 →			
		神川(支流)			← 角礫 →		
		小浦川			← 角礫 →		



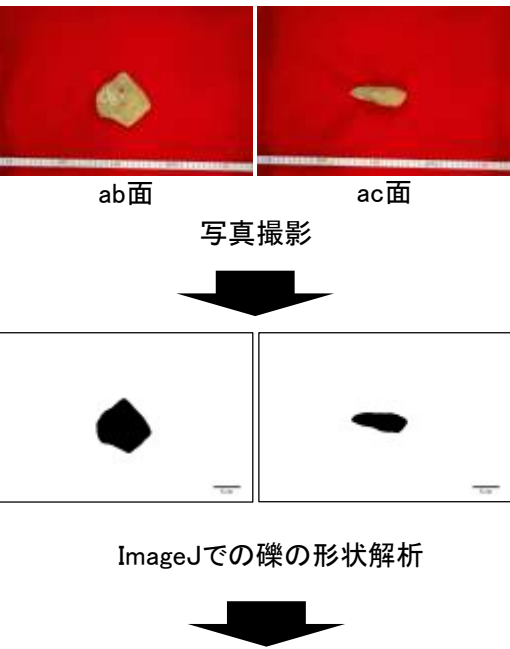
### 5.3.1 (3) 敷地内断層上に分布する海成堆積物の認定 — 礫の形状の定量的な評価 —

○解析ソフトImageJによる計測の結果, No.2トレンチ, 35m盤トレンチ, 駐車場南東方トレンチの堆積物の礫の平均真円度は0.77以上であり, 本地域の海成堆積物と同程度に円磨が進んでいることが確認された。

○なお, えん堤左岸トレンチ(追加部)において, トレンチ壁面の写真から二次元的に計測を行った結果, 抽出された礫の見かけの長径と短径の平均値は1試料を除きすべて5cm未満であった。それらを用いた計測の結果, 礫の平均真円度は約0.78であり, 0.77を上回るものの, 他の地点の堆積物と同じ条件で比較できないことから, えん堤左岸トレンチの堆積物については, 海成堆積物として扱わないこととした。

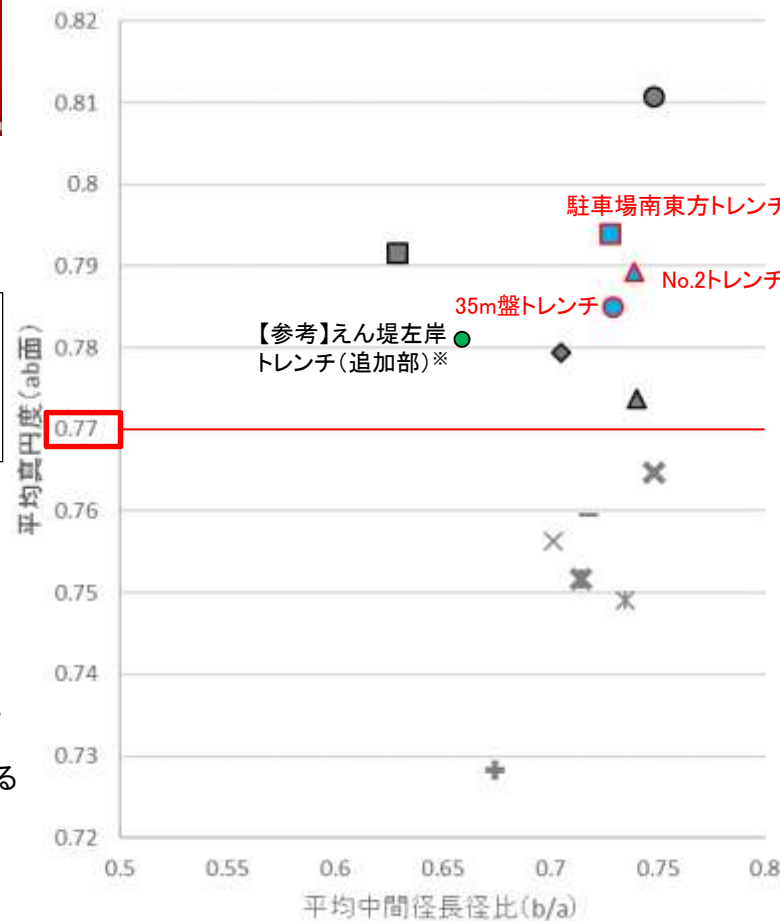
○したがって, No.2トレンチ, 35m盤トレンチ, 駐車場南東方トレンチの堆積物は, 海成堆積物であると判断した。

【解析の流れ】

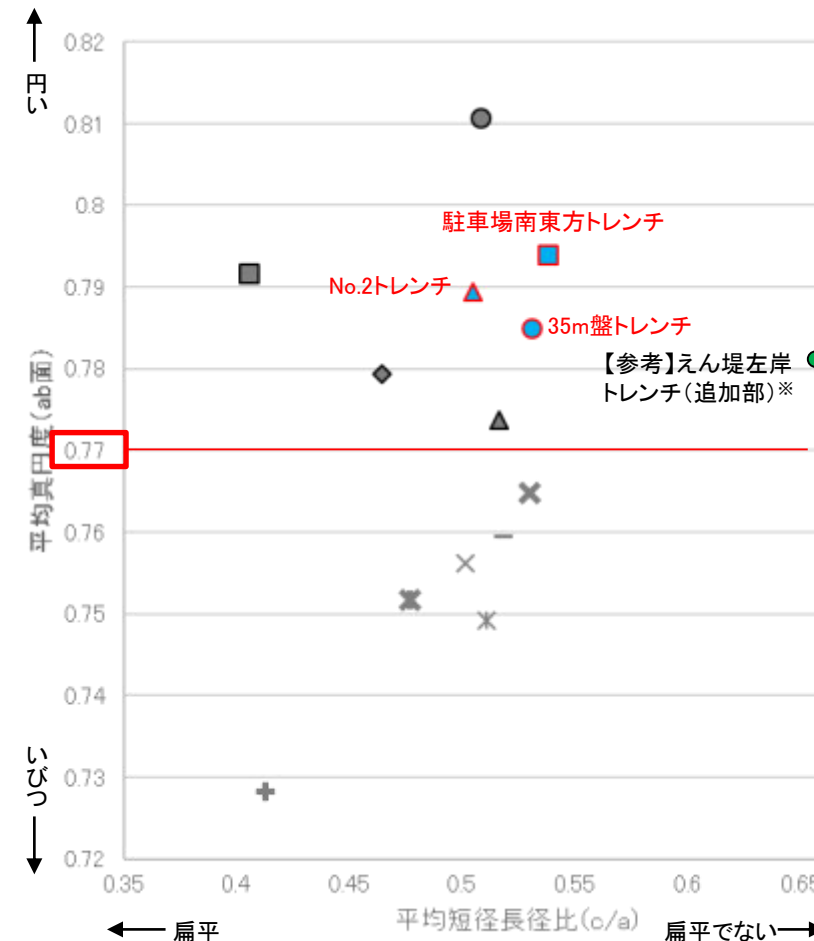


ab面の真円度の値と, ab面, ac面における楕円近似の短径長径比を測定。ただし, 風化による形状への影響が大きい径5cm未満の礫を除くため, ab面における長径(a)と中間径(b)の平均値, ac面における長径(a)と短径(c)の平均値のいずれかが5cm未満の礫については, 計算に含めない。

【礫の形状の計測結果】



平均真円度(ab面)と平均中間径長径比(b/a)の関係図 (ab面の二次元的な形状を表す)



平均真円度(ab面)と平均短径長径比(c/a)の関係図 (三次元的な形状を表す)

凡例  
(括弧内の数字は試料数)

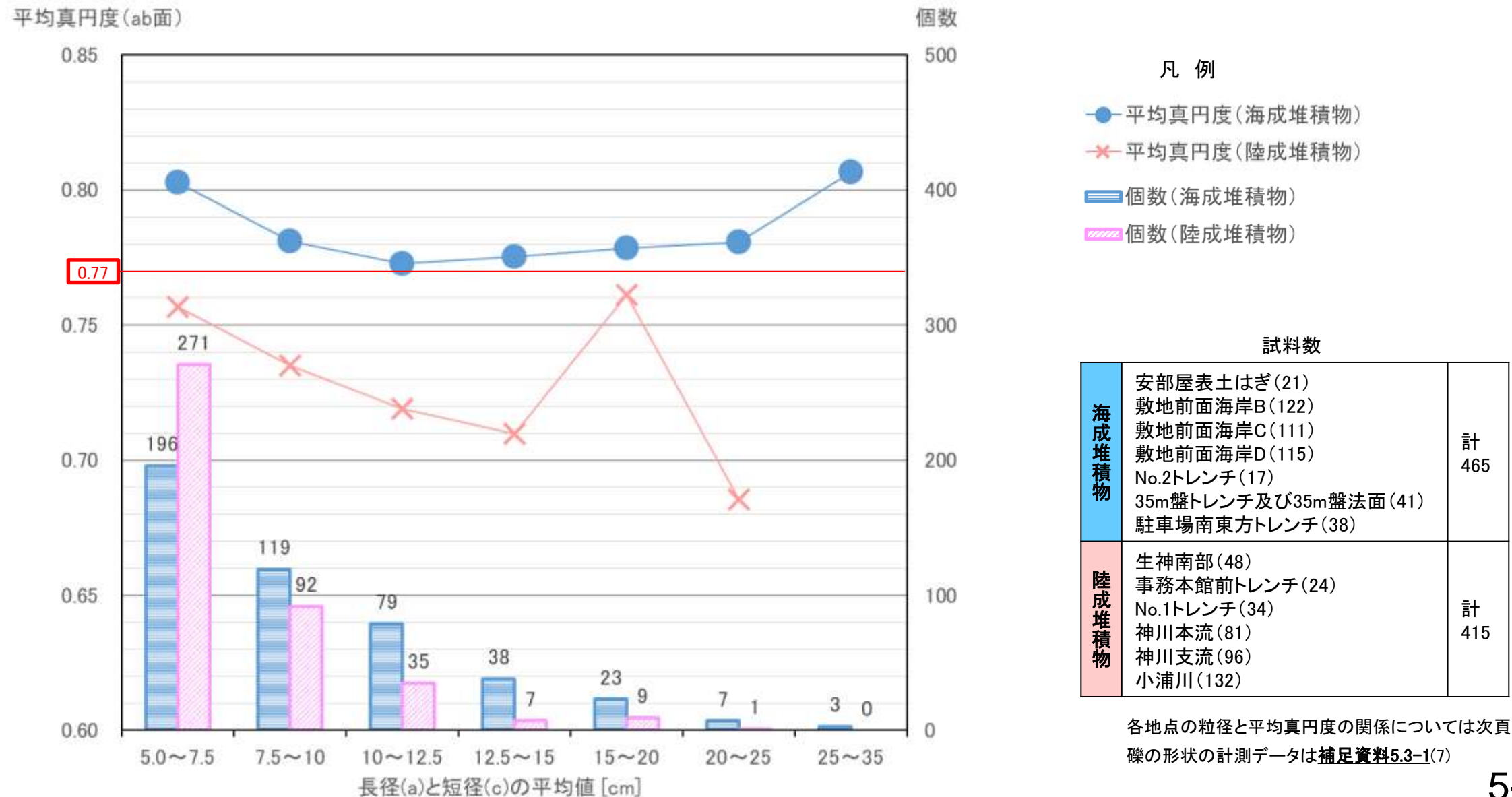
- 中位段丘 I 面
  - 安部屋表土はぎ(21)
  - ▲ No.2トレンチ(17)
- 高位段丘 I a面
  - 35m盤トレンチ(10)
  - 駐車場南東方トレンチ(38)
  - 【参考】えん堤左岸トレンチ(追加部)(78)※
- ※ 礫径が小さく礫を採取することが困難であったため, トレンチ西壁面の写真から礫をトレースして計測を実施。平均中間径長径比(b/a), 平均短径長径比(c/a)については, トレンチ壁面での見かけの長径と短径が真の長径と短径と等しく, かつ短径と中間径が等しいと仮定して算出した。平均真円度(ab面)については, トレンチ壁面で計測した真円度が礫のab面での真円度に等しいと仮定して算出した。
- 現海浜
  - ▲ 敷地前面海岸B(122)
  - ◆ 敷地前面海岸C(111)
  - 敷地前面海岸D(115)
- 古期扇状地
  - 生神南部(48)
- 開析谷
  - × 事務本館前トレンチ(24)
  - × No.1トレンチ(34)
- 現河床
  - × 神川本流(81)
  - × 神川支流(96)
  - 小浦川(132)



### 5.3.1(3) 敷地内断層上に分布する海成堆積物の認定 — 礫径の影響についての考察 —

- 水流による侵食・運搬作用を受けにくいと考えられる径の大きな礫の影響の有無を確認するため、本地域の海成堆積物及び陸成堆積物の礫の平均真円度(ab面)について礫径毎に区分して整理した。
- 礫径と平均真円度(ab面)の関係については、長径(a)と短径(c)の平均値が12.5cm未満の礫は、試料数が多く、礫径が大きくなるにつれて平均真円度(ab面)の値が小さくなる傾向が認められた。一方、長径(a)と短径(c)の平均値が12.5cm以上の礫については、試料数が少なく、礫径と平均真円度(ab面)の関係は不明である。
- なお、いずれの礫径においても海成堆積物は陸成堆積物よりも礫の平均真円度(ab面)の値が大きく、海成堆積物では0.77以上、陸成堆積物では0.77未満の値を示すことから、前頁で行った平均真円度(ab面)を用いた海成堆積物の認定結果に影響はないと考えられる。

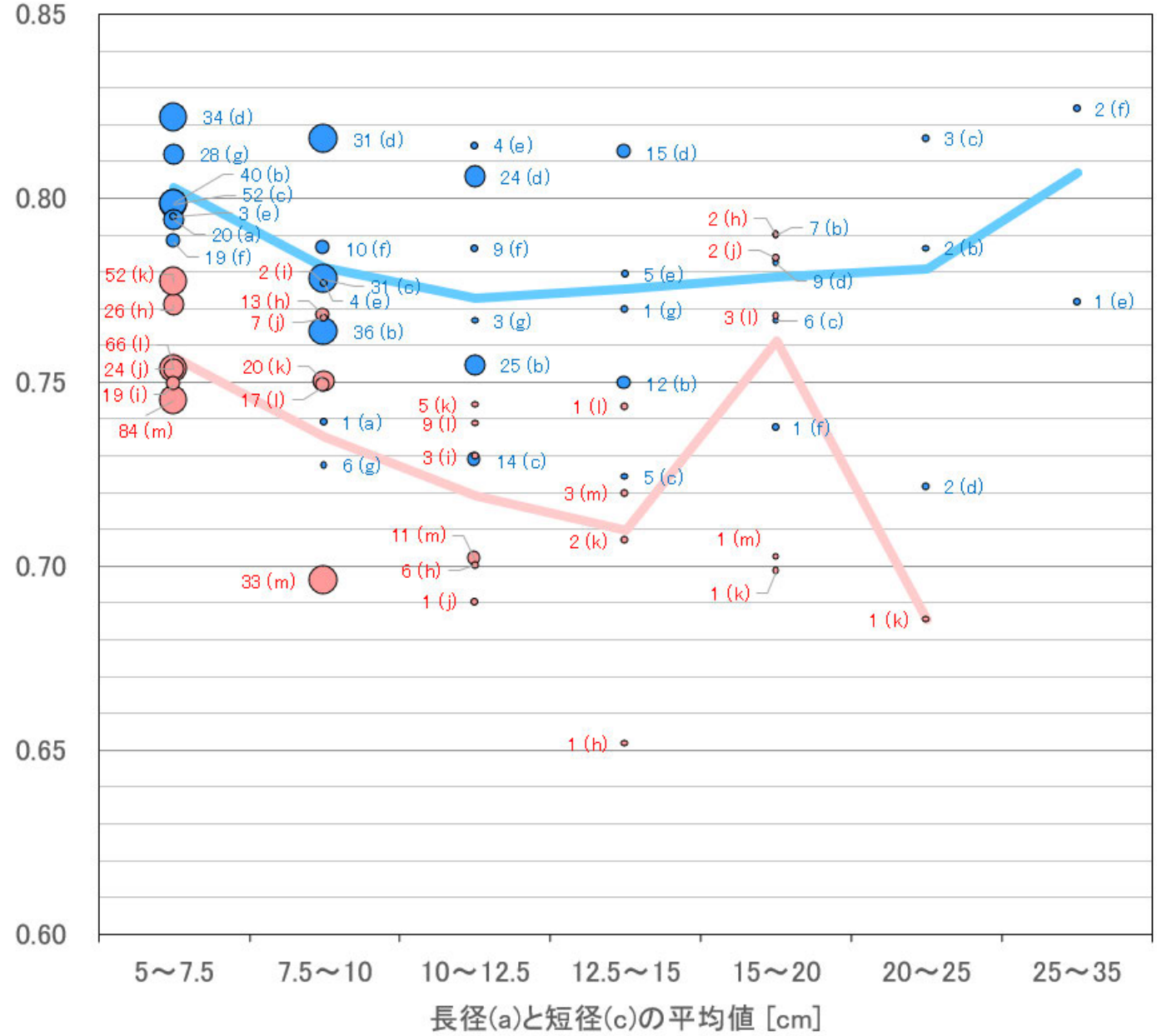
【礫径と平均真円度との関係(全地点の平均)】





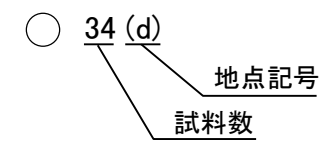
### 【粒径と平均真円度の関係(各地点の平均)】

平均真円度(ab面)



凡例

【各地点の平均真円度】



- 試料数30以上
- 試料数20以上, 30未満
- 試料数10以上, 20未満
- 試料数10未満

(試料数と地点記号)

海成堆積物

地点	試料数(合計)	地点記号
安部屋表土はぎ	21	(a)
敷地前面海岸B	122	(b)
敷地前面海岸C	111	(c)
敷地前面海岸D	115	(d)
No.2トレンチ	17	(e)
35m盤トレンチ及び35m盤法面	41	(f)
駐車場南東方トレンチ	38	(g)

陸成堆積物

地点	試料数(合計)	地点記号
生神南部	48	(h)
事務本館前トレンチ	24	(i)
No.1トレンチ	34	(j)
神川本流	81	(k)
神川支流	96	(l)
小浦川	132	(m)

【全地点の平均真円度】

- 海成堆積物
- 陸成堆積物

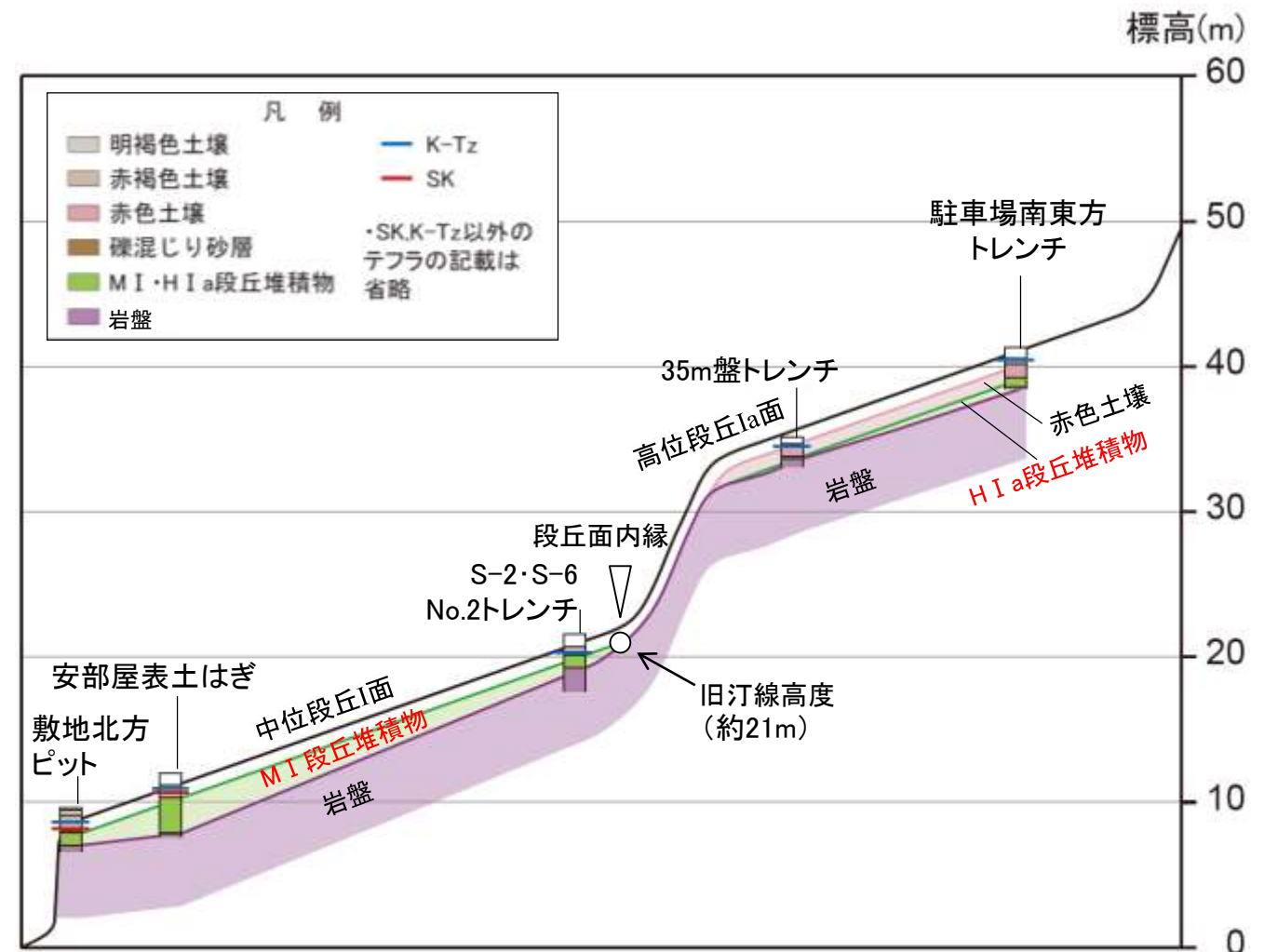
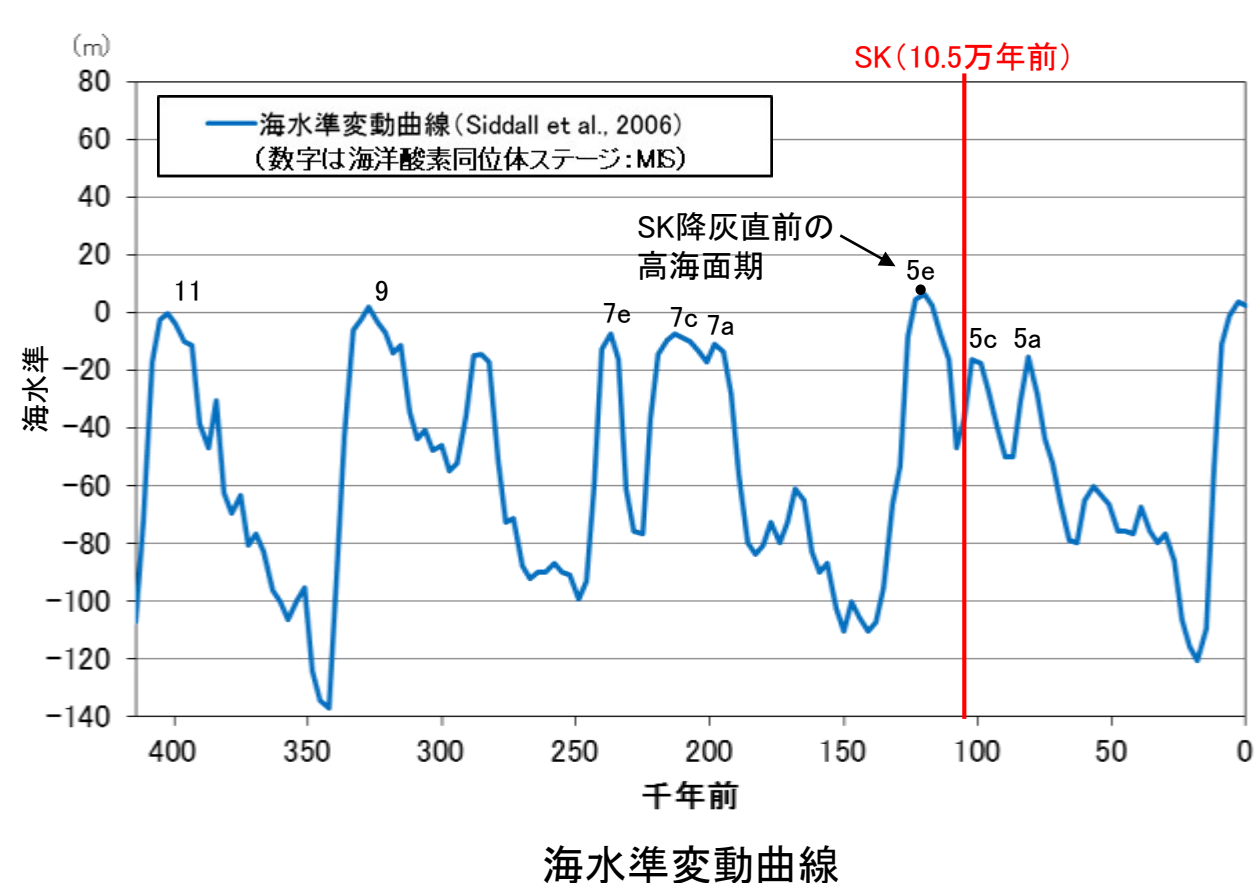


# 5.3.1(4) 堆積物の年代評価 —M I・H I a段丘堆積物—

○No.2トレンチの堆積物は、中位段丘 I 面を構成する海成堆積物(M I 段丘堆積物)であり、段丘面前縁において被覆層である赤褐色土壌の下部にSK(10.5万年前)が確認されたことから、SK降灰直前の高海面期であるMIS5e(約12~13万年前)に堆積したと判断できる。

○35m盤トレンチ及び駐車場南東方トレンチの堆積物は、高位段丘 I a面を構成する海成堆積物(H I a段丘堆積物)であり、MIS5eの旧汀線高度より高い標高に分布することから、約12~13万年前より古い高海面期に堆積したと判断できる\*。

\* 能登半島南西岸において推定される具体的な隆起速度を用いた検討結果は補足資料5.3-1(4)



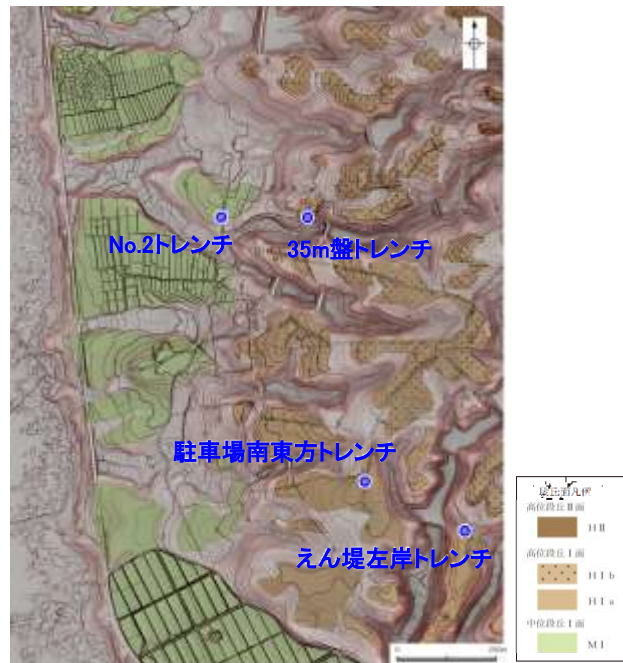
テフラの年代  
(町田・新井, 2011)

K-Tz: 9.5万年前  
SK: 10.5万年前



## 5.3.1 上載地層法に用いる地層(まとめ)

- No.2トレンチの堆積物は、中位段丘 I 面を構成する海成堆積物(M I 段丘堆積物)であり、MIS5e(約12~13万年前)に堆積したと判断した。
- 35m盤トレンチ及び駐車場南東方トレンチの堆積物は、高位段丘 I a面を構成する海成堆積物(H I a段丘堆積物)であり、約12~13万年前より古い高海面期に堆積したと判断した。
- したがって、No.2トレンチ、駐車場南東方トレンチ及び35m盤トレンチにおける、断層の直上に分布する堆積物は、約12~13万年前以前に堆積したものである。



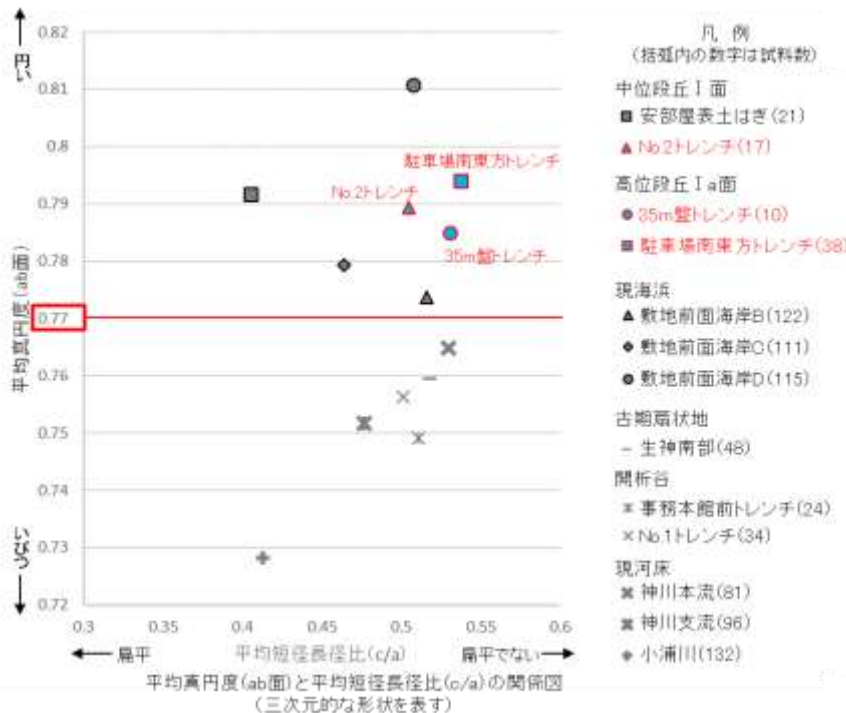
位置図

	No.2トレンチ (P.5-560,5-561)	35m盤トレンチ (P.5-562)	駐車場南東方トレンチ (P.5-563,5-564)	えん堤左岸トレンチ (P.5-565~5-567)
堆積物の分布の特徴	中位段丘 I 面の岩盤直上に分布する	高位段丘 I a面の岩盤直上に分布する		
礫の肉眼観察結果	礫の円磨が進んでいる			礫の円磨が進んでいない
礫の平均真円度	0.77以上 (本地域の海成堆積物と同程度)			—
海成堆積物の認定結果	海成堆積物であると判断			海成堆積物の特徴が認められない

堆積年代の評価	MIS5e(約12~13万年前)に堆積したM I 段丘堆積物	MIS5e(約12~13万年前)より古い高海面期に堆積したH I a段丘堆積物	MISとの対比による年代評価はできない
---------	--------------------------------	---	---------------------

断層の直上に分布する堆積物は、約12~13万年前以前に堆積したものである。

なお、35m盤トレンチの堆積物については、トレンチ周辺の地形や堆積物の分布状況について検討を行い、上載地層としての妥当性の確認を行った(P.5-648~5-659)。





---

## 5.3.2 S-1



## 5.3.2 S-1の上載地層法による評価地点

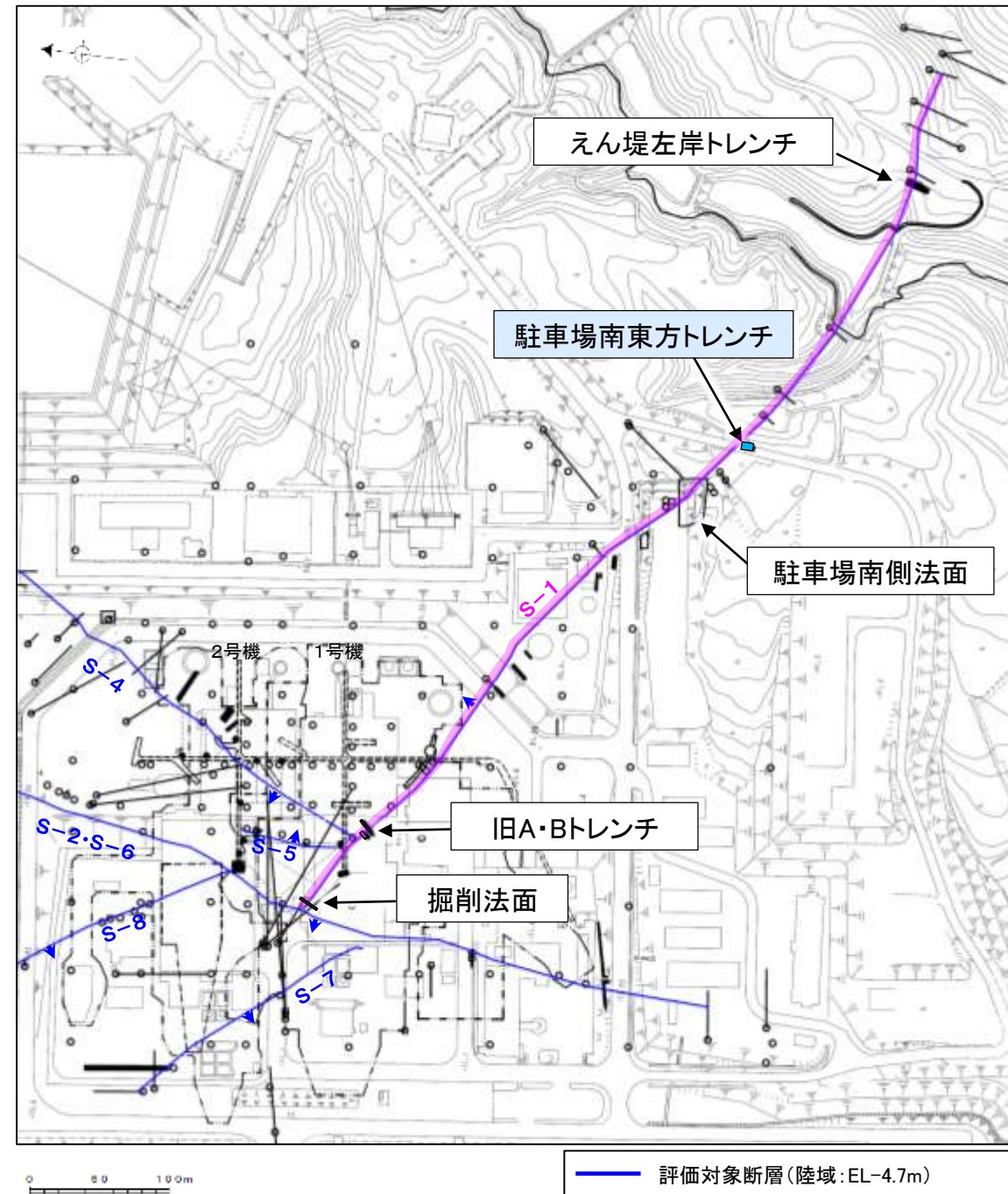
### ■上載地層法による評価地点

- S-1が分布する岩盤の直上に、約12～13万年前以前に堆積した地層であるH I a段丘堆積物が確認できることから、駐車場南東方トレンチにおいて、評価を行った。
- 有識者会合時の評価データ(えん堤左岸トレンチ, 駐車場南側法面, 旧A・Bトレンチ, 掘削法面)も用いて、評価を行った。

評価地点	記載頁
駐車場南東方トレンチ	P.5-576～5-581
えん堤左岸トレンチ	補足資料5.3-2(2)
駐車場南側法面	補足資料5.3-2(3)
旧A・Bトレンチ	補足資料5.3-2(4)
掘削法面	補足資料5.3-2(5)

青色網掛け: 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

□ 上載地層法に関する調査箇所  
(断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり、地層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を着色)



位置図



# 5.3.2 S-1 駐車場南東方トレンチ ー評価結果ー

## 【有識者会合時の当社評価】

- OS-1の活動性評価を行うため、高位段丘 I a面を判読した位置において、トレンチ調査(駐車場南東方トレンチ)を実施した。
- 駐車場南東方トレンチにおいて、幅5~10cmの固結した破碎部及びフィルム状の粘土状破碎部からなるS-1を確認。
- 岩盤の安山岩(角礫質)の上位には、下位からH I a段丘堆積物(1)~(3), 赤色土壌(礫混じり), 赤色土壌, 赤褐色土壌が分布する。
- OS-1は岩盤直上のH I a段丘堆積物に変位・変形を与えていない。

## 【有識者の評価】

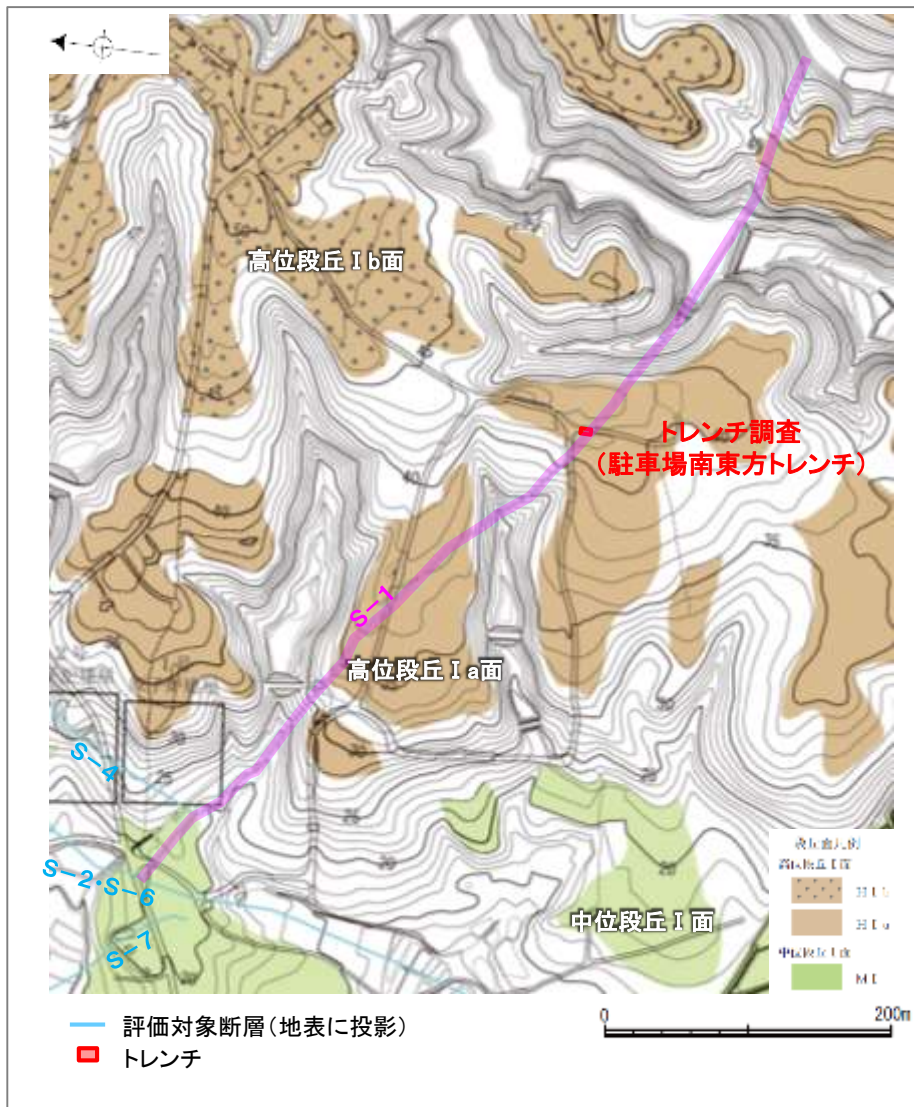
- OS-1は少なくとも高位段丘 I 面堆積物に変位・変形を与えておらず、後期更新世以降には活動していないと考えられる。

## 【有識者会合以降の追加検討】

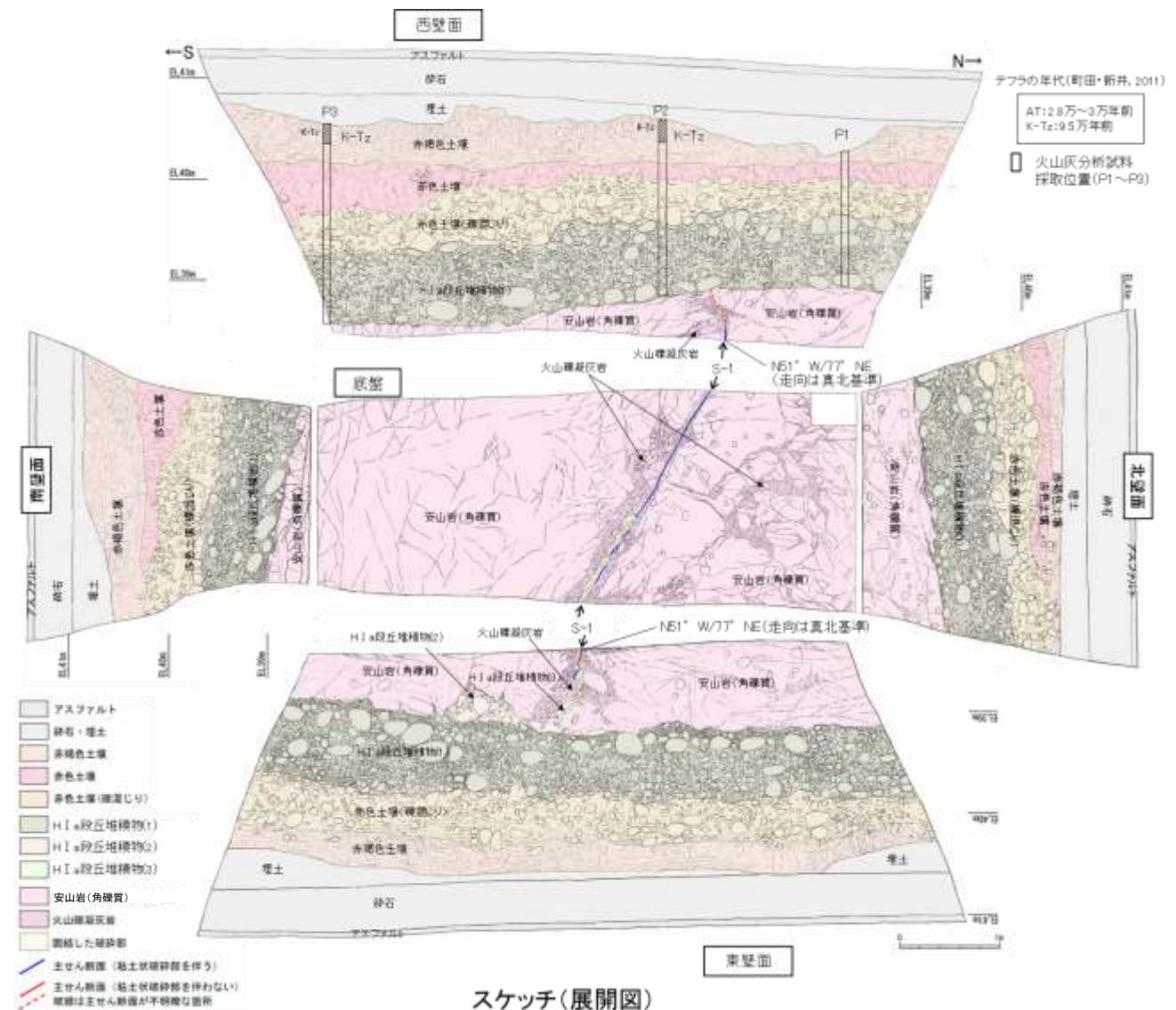
- 岩盤直上の堆積物は、礫の平均真円度を確認した結果、海成堆積物であると判断される(P.5-569)。

## 【現在の当社評価】

- 以上のことを踏まえると、駐車場南東方トレンチにおいて、S-1は岩盤直上の堆積物に変位・変形を与えていないことから、S-1の最新活動は、H I a段丘堆積物の堆積以前である。



断層及び調査位置図(基図は旧地形の段丘面分布図)



スケッチ(展開図)



# 5.3.2 S-1 駐車場南東方トレンチ -S-1と上載地層の関係-

○上載地層との関係を詳細に観察した結果、S-1は岩盤直上のH I a段丘堆積物に変位・変形を与えていない(次頁~P.5-581)。

**赤褐色土壌**  
 ・色調5YR4/6~2.5YR4/6(赤褐色部), 7.5YR5/8(淡色部)。  
 ・水平方向のトラ斑あり。赤褐色部と淡色部の割合は同程度。

**赤色土壌**  
 ・色調5YR4/6~2.5YR4/8(赤色部), 7.5YR5/8(淡色部)。  
 ・トラ斑あり。赤色部が卓越し、淡色部は少ない。

**赤色土壌(礫混じり)**  
 ・基質は砂混じりシルト質粘土。  
 ・色調5YR4/6(赤色部), 7.5YR5/8(淡色部)。  
 ・主に上部にトラ斑あり。  
 ・径3~25cmの安山岩垂円~円礫を20~30%含む。  
 ・径10cm以下の礫は砂粒子とともにくさり礫化し、軟質であり、それ以上の礫は半くさり礫である。

**H I a段丘堆積物(1)**  
 ・砂礫層からなり、基質は中~粗粒砂であり、砂粒子の間隙をシルト~粘土分が充填する。  
 ・径2~10cmの安山岩垂円~円礫を50~70%含み、最大40cmの礫が混じる。  
 ・礫は全体に円磨されており、硬質である。  
 ・基質の砂粒子は、一部の礫とともにくさり礫化し、軟質である。  
 ・南壁面において、礫の長軸は西側に傾斜し、西側からの水流を反映するインプリケーションを示す。

**H I a段丘堆積物(2)**  
 ・砂礫層からなり、基質はシルト質細~中粒砂である。  
 ・径2~5cmの安山岩垂円~円礫を30~50%含み、最大15cmの礫が混じる。  
 ・礫のほとんどは砂粒子とともにくさり礫化し、軟質である。

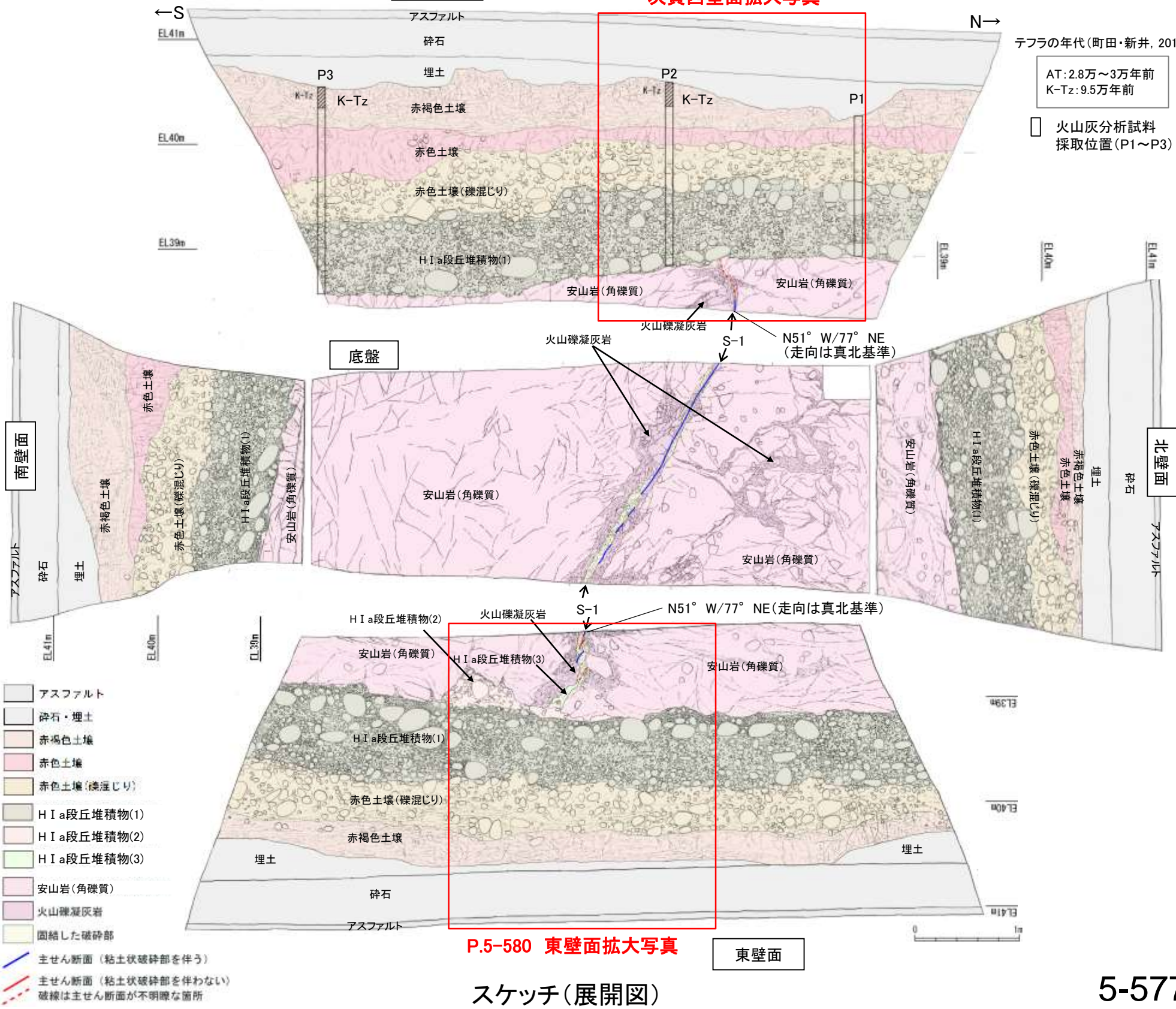
**H I a段丘堆積物(3)**  
 ・シルト質細~中粒砂からなる。

**S-1**  
 ・S-1は、走向・傾斜N51° W/77° NE(走向は真北基準)で、幅5~10cmの固結した破碎部及びフィルム状の灰褐色~褐色を呈する粘土状破碎部からなり、別所岳安山岩類の岩盤の上面まで認められる。  
 ・S-1は、岩盤直上のH I a段丘堆積物に変位・変形を与えていない。

・岩盤と堆積物の境界に関する調査結果については **補足資料5.3-2(1)-1**

**遊離酸化鉄分析・火山灰分析結果**  
 ・赤色土壌について実施した遊離酸化鉄分析の結果、能登半島の赤色土壌の分布範囲に含まれている。  
 (補足資料5.3-1(3) P.5.3-1-93)  
 ・火山灰分析の結果、P2, P3において、赤褐色土壌の上部からK-Tzが認められる。

## 【スケッチ(展開図)】



テフラの年代(町田・新井, 2011)  
 AT: 2.8万~3万年前  
 K-Tz: 9.5万年前  
 □ 火山灰分析試料採取位置(P1~P3)

P.5-580 東壁面拡大写真 東壁面

スケッチ(展開図)



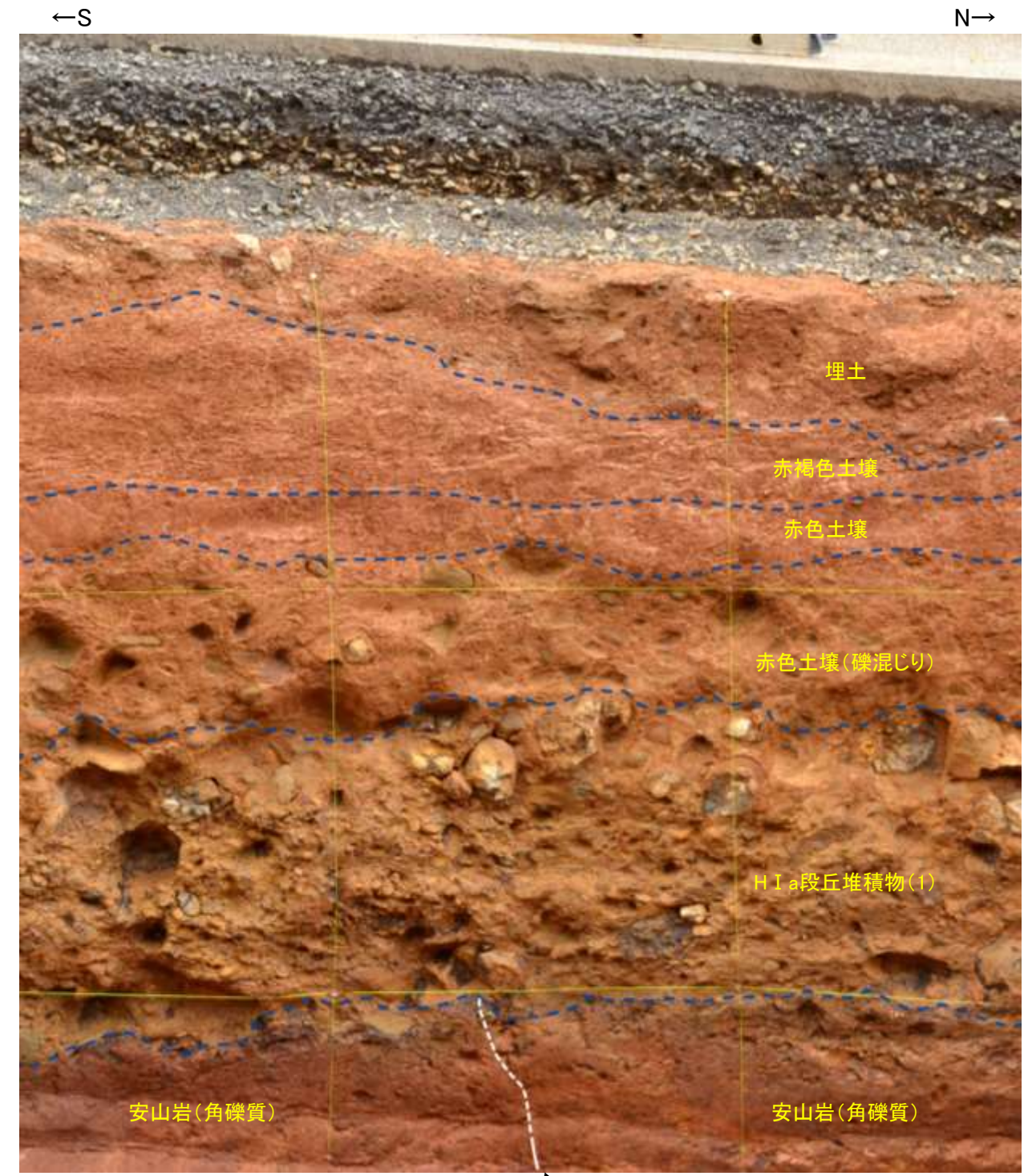
S-1 駐車場南東方トレンチ

【西壁面拡大写真】



次頁拡大写真

西壁面拡大写真(2013年撮影)



— 主せん断面  
- - - 不明瞭な主せん断面

西壁面拡大写真(S-1等を加筆)



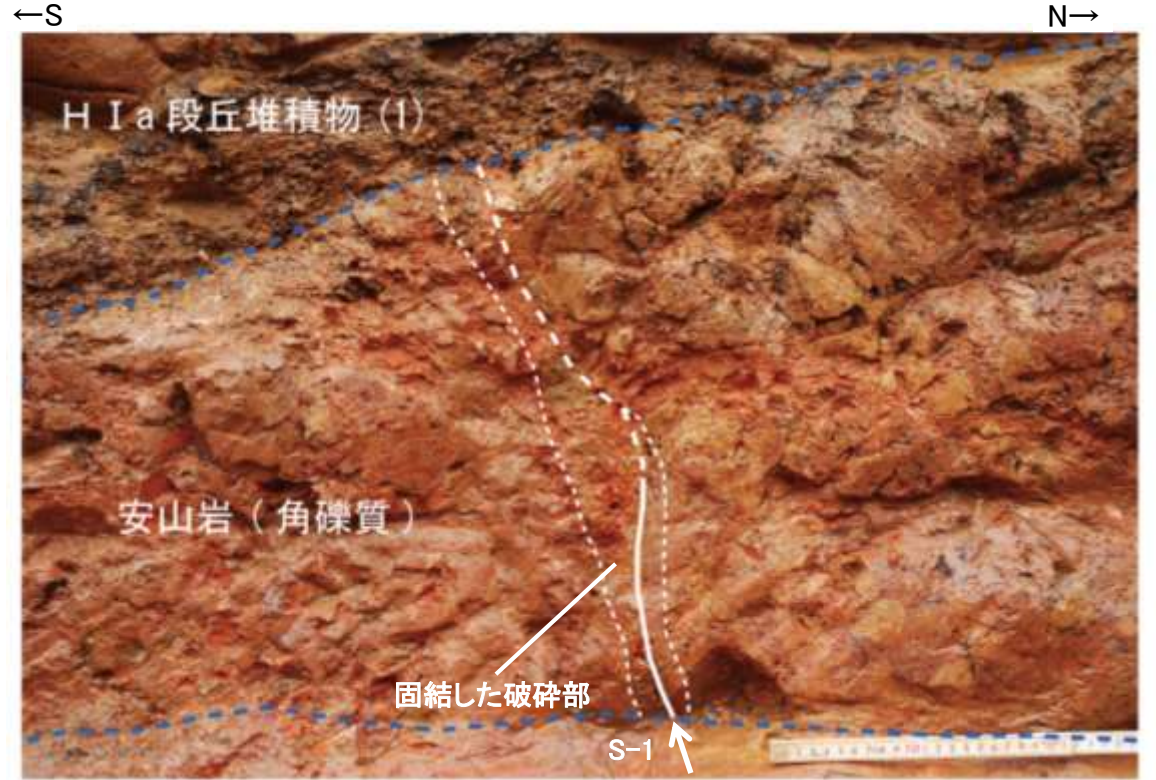
S-1 駐車場南東方トレンチ

### 【西壁面 断層上部拡大写真】

岩盤上面拡大写真



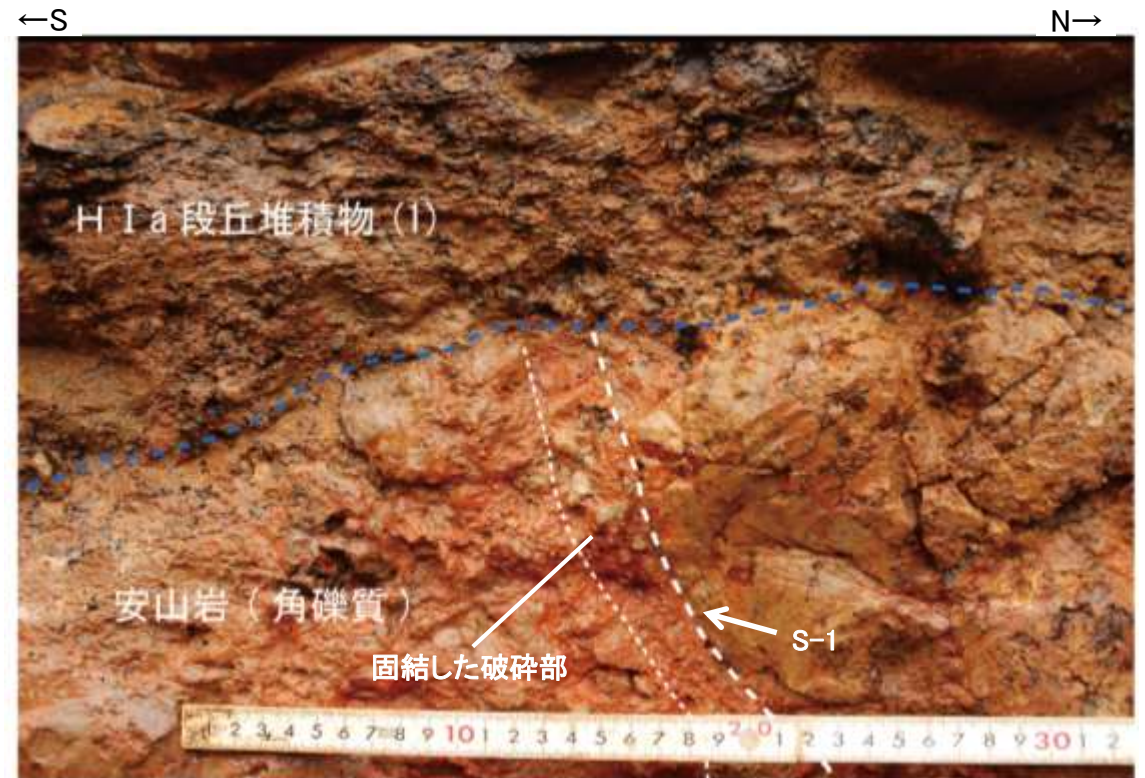
拡大写真(2022年4月撮影)



拡大写真(S-1等を加筆)



岩盤上面拡大写真(2022年4月撮影)



岩盤上面拡大写真(S-1等を加筆)

・S-1の主せん断面は、固結した破碎部を伴いながら、岩盤上面まで達する。



S-1 駐車場南東方トレンチ

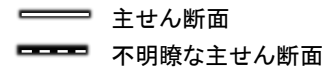
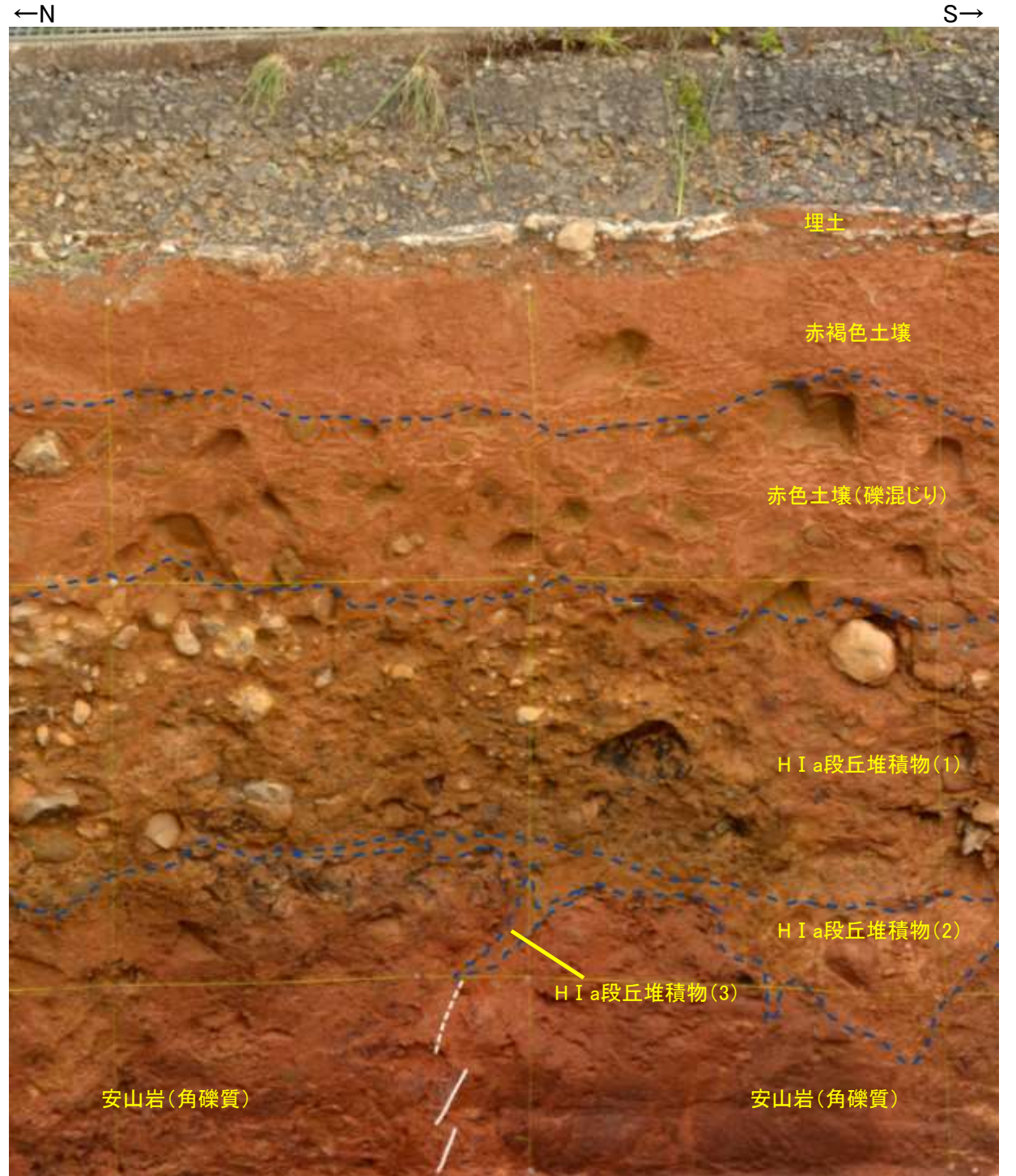
【東壁面拡大写真】



次頁拡大写真



東壁面拡大写真(2013年撮影)



S-1



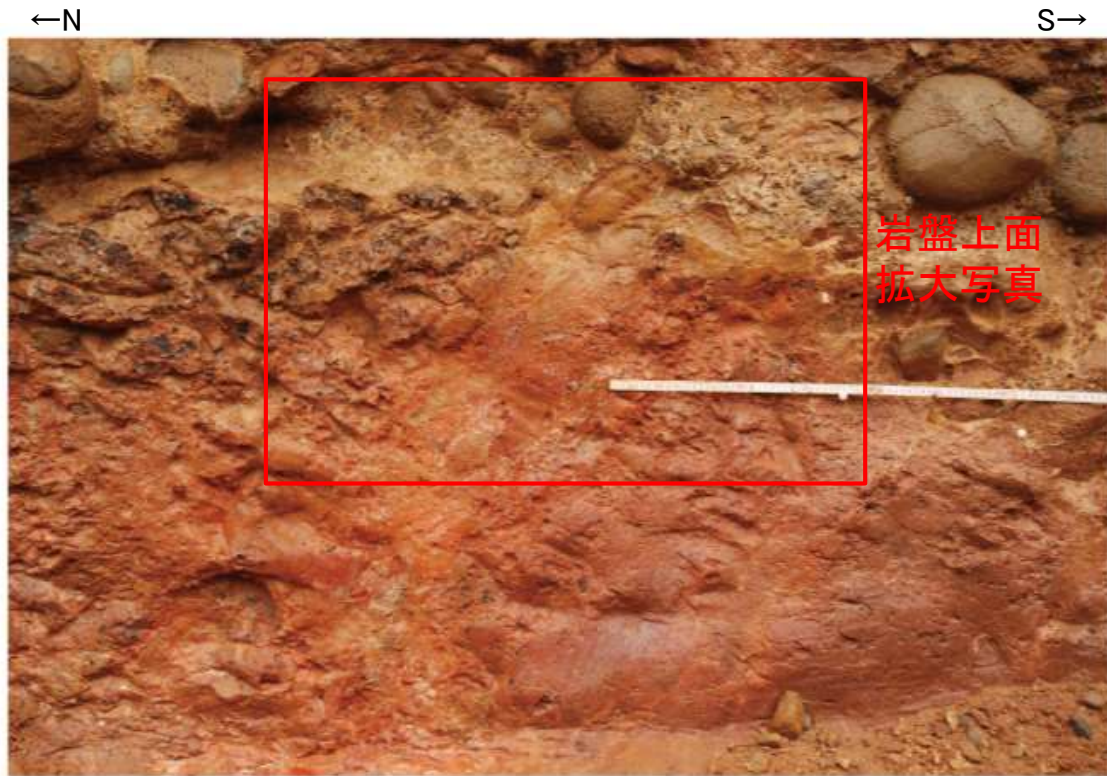
東壁面拡大写真(S-1等を加筆)

・S-1付近でウェッジ状に分布するH I a段丘堆積物(3)の粒子配列に関する調査結果については、  
補足資料5.3-2(1)-2



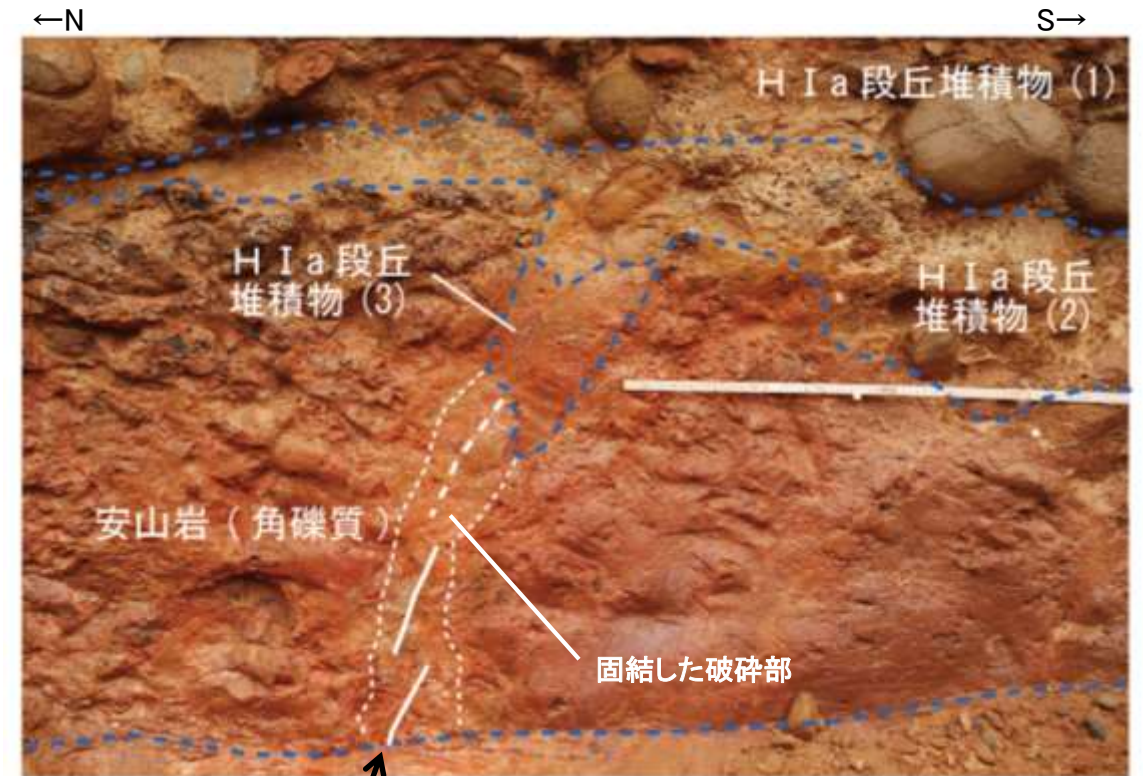
S-1 駐車場南東方トレンチ

### 【東壁面 断層上部拡大写真】



拡大写真(2022年4月撮影)

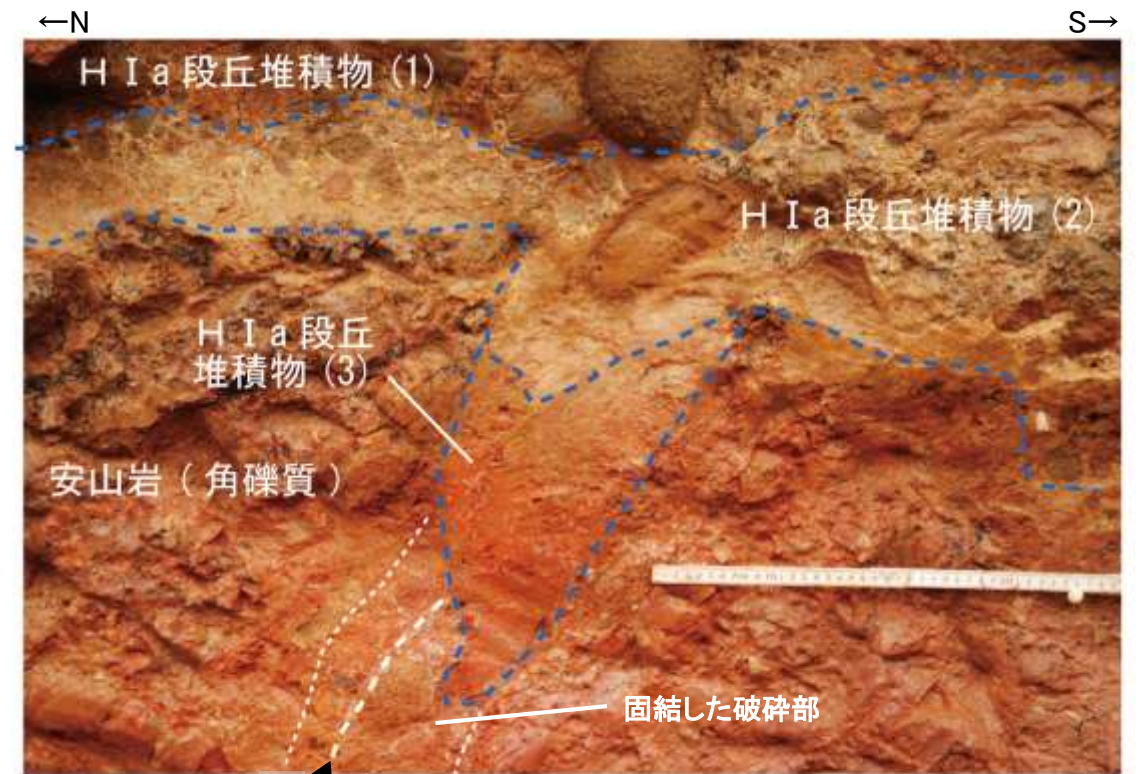
岩盤上面  
拡大写真



拡大写真(S-1等を加筆)



岩盤上面拡大写真(2022年4月撮影)



岩盤上面拡大写真(S-1等を加筆)

・S-1の主せん断面は、固結した破碎部を伴いながら、岩盤上面まで達する。



---

余白



---

5.3.3 S-2 ▪ S-6



## 5.3.3 S-2・S-6の上載地層法による評価地点

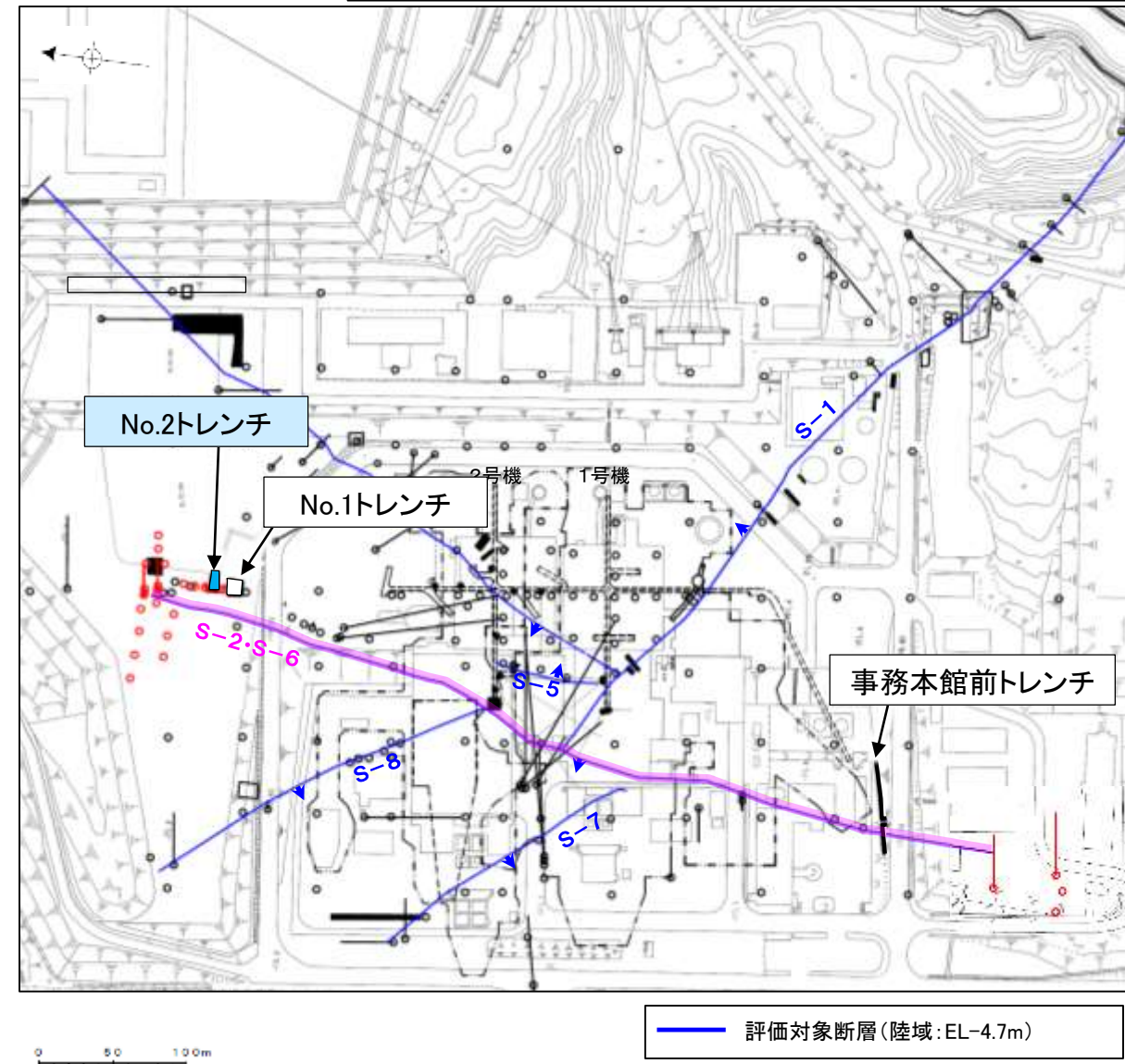
### ■上載地層法による評価地点

- S-2・S-6が分布する岩盤の直上に、約12～13万年前に堆積した地層であるMI段丘堆積物が確認できることから、No.2トレンチにおいて、評価を行った。
- S-2・S-6の地下延長部の断層の活動による地表付近の変形の有無を確認するために、S-2・S-6周辺の地形及び岩盤上面高度分布の確認等を行った。
- 有識者会合時の評価データ(No.1トレンチ, 事務本館前トレンチ)も用いて、評価を行った。

評価地点	記載頁
No.2トレンチ	P.5-585～5-599
(補足1)S-2・S-6周辺の地形及び岩盤上面高度分布	P.5-601～5-611
(補足2)「凸状地形」に関する検討	P.5-612～5-622
No.1トレンチ	補足資料5.3-3(3)
事務本館前トレンチ	補足資料5.3-3(4)

青色網掛け: 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

- 上載地層法に関する調査箇所  
(断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり、地層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を着色)
- 有識者会合以降に追加した地形確認ボーリング孔



位置図



# 5.3.3 S-2・S-6 No.2トレンチ ー 評価結果 ー

## 【有識者会合時の当社評価】

- S-2・S-6の活動性評価を行うため、中位段丘 I 面を判読した位置において、トレンチ調査(No.2トレンチ)を実施した。
- No.2トレンチにおいて、幅5～40cmの固結した破碎部及び幅フィルム状～2mmの粘土状破碎部からなるS-2・S-6を確認。
- 岩盤の安山岩(均質)及び安山岩(角礫質)の上位には、下位からM I 段丘堆積物、赤褐色土壌が分布する。
- S-2・S-6は岩盤直上のM I 段丘堆積物に変位・変形を与えていない。

## 【有識者の評価】

- No.2トレンチではS-2・S-6に沿う明瞭な変位は認められないが、MIS5eの海成堆積物中の層理面が山側(東側)に向かって緩やかに傾斜している状況が認められた。・・・(A)
- S-2・S-6付近では、地形、岩盤上面高度ともに、S-2・S-6通過位置の海側(西側)の方が高く、山側(東側)が低い傾向が認められる。・・・(B)
- ⇒ S-2・S-6は、後期更新世以降に左横ずれ成分を持つ西側隆起の逆断層として活動した可能性がある。この際、S-2・S-6の地下延長部の断層が活動し、地表付近の新第三系及び上部更新統に変形を及ぼしたものと判断する。

## 【有識者会合以降の追加検討】

### 礫の形状の定量的な分析

- No.2トレンチの岩盤直上に分布する中位段丘 I 面を構成する堆積物は、礫の平均真円度による評価に基づき認定される海成堆積物(M I 段丘堆積物)であり、MIS5e(約12～13万年前)に堆積したものである(P.5-573)。

### 層理の傾斜等のデータ分析(上記Aに対する検討)

- M I 段丘堆積物の山側(東側)への傾斜の有無についてより定量的に分析するために、トレンチ両面のM I 段丘堆積物中に認められる層理について、有識者会合以降に測定データを25データ追加し、層理の傾斜と断層との関係を確認することにより、S-2・S-6の断層活動による影響について検討を行った。その結果、層理の傾斜角は、北面・南面のそれぞれにおいて、断層からの距離に関係なくばらつきが認められる。また、断層の直近で急傾斜となる傾向や、断層から離れるにしたがって緩傾斜となるような傾向は認められない(P.5-590～5-596)。また、No.2トレンチ南北両面においてM I 段丘堆積物中の礫等の長軸の角度分布を確認した結果、礫等の長軸が一様に山側(東側)に傾斜する傾向は認められない(P.5-597～5-599)。
- したがって、No.2トレンチのM I 段丘堆積物に、S-2・S-6の断層活動による変形を示唆する傾向は認められない。

### S-2・S-6周辺の地形及び岩盤上面高度分布(上記Bに対する検討)

- S-2・S-6の海側(西側)の地形及び岩盤上面が山側に傾くのは、エリア5の局所的な範囲に限られ、その他のエリアでは山側への傾きは認められず、S-2・S-6に沿った全線で海側(西側)の地形及び岩盤上面の系統的な山側への傾きはない(P.5-601～5-611)。
- よって、S-2・S-6周辺の地形、岩盤上面高度に、S-2・S-6の断層活動による変形は認められない。

### 「凸状地形」に関する検討(上記Bに対する検討)

- エリア5において、S-2・S-6の北方に西側が高い「凸状地形」が認められたことから、3本のボーリング調査を実施した結果、いずれのボーリングコアにも深部に西側を隆起させるような断層は認められない(P.5-612～5-614)。また、「凸状地形」が最も顕著に表れているNo.3トレンチ地点において、断層は確認されない(P.5-619～5-622)。
- 「凸状地形」の頂部付近には、相対的に堅硬である安山岩(均質)が周辺よりもやや優勢に分布していることから、「凸状地形」は、波蝕台形成時における岩盤上面の起伏を反映した局所的なものと推定される(P.5-615～5-618)

### S-2・S-6及びその周辺の岩盤中のせん断面における鉱物脈法による評価(P.5-623)

- 有識者会合は、S-2・S-6の地下延長部の断層が活動し、海側(西側)隆起の変形を及ぼした場合に、S-2・S-6下盤側直近(S-1の北西部)でS-1の動きを促進する局所的な応力変化が生じるとしている。また、その場合、S-2・S-6及び上盤側の岩盤中のせん断面(S-7, S-8)にも、薄片観察(微視的観察)により微小な変位が認められると考えられる。
- S-2・S-6及び下盤側直近のS-1北西部、上盤側のS-7, S-8を対象に、鉱物脈法による評価を実施した結果、S-2・S-6及び下盤側直近のS-1北西部、上盤側のS-7, S-8の最新面を横断する粘土鉱物(I/S混合層)に、変位・変形は認められない。

## 【現在の当社評価】

- 以上のことを踏まえると、S-2・S-6の最新活動は、M I 段丘堆積物の堆積以前であり、S-2・S-6の地下延長部の断層が後期更新世以降に活動し、地表付近に変形を及ぼしたことはない。