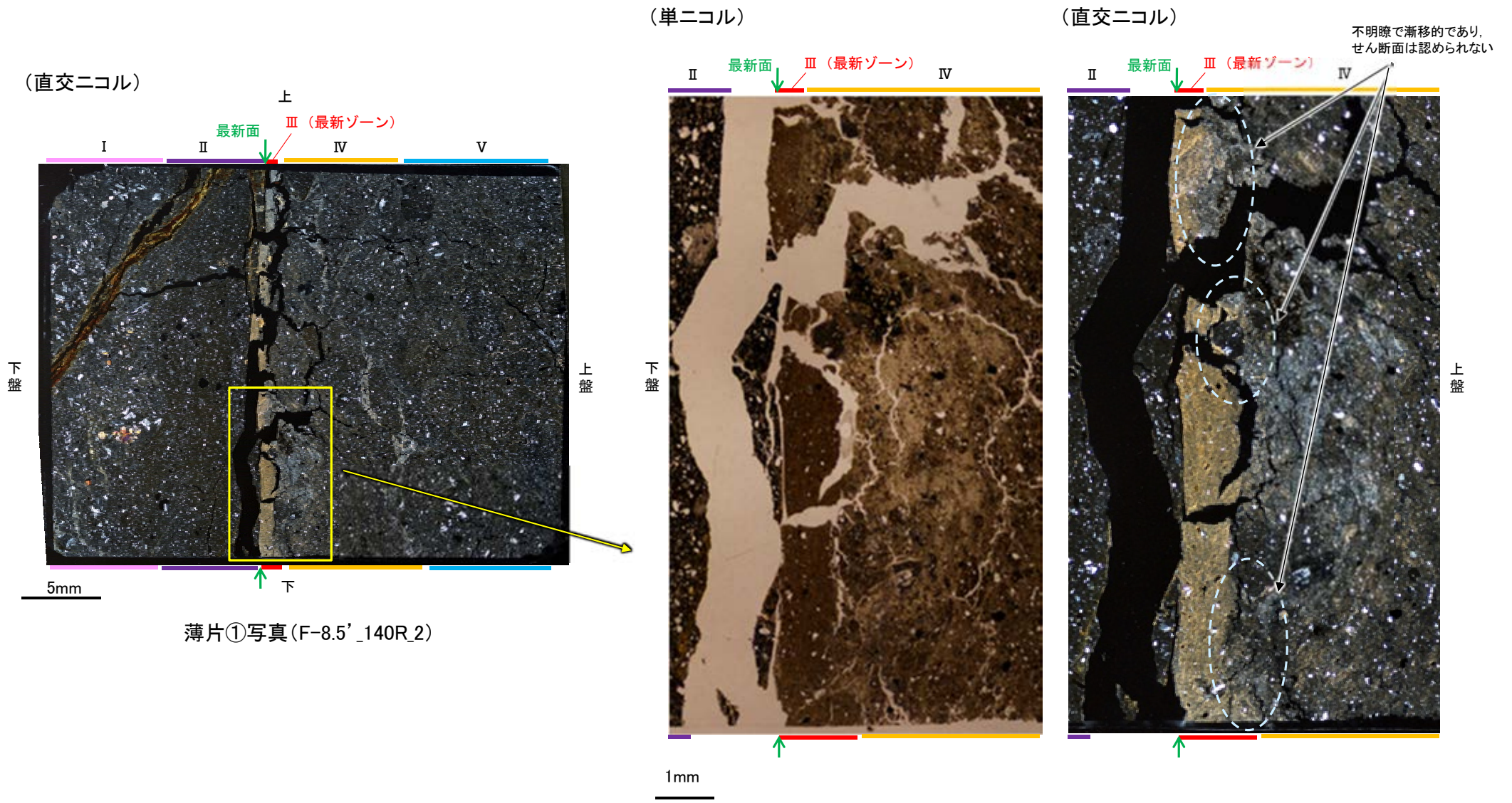


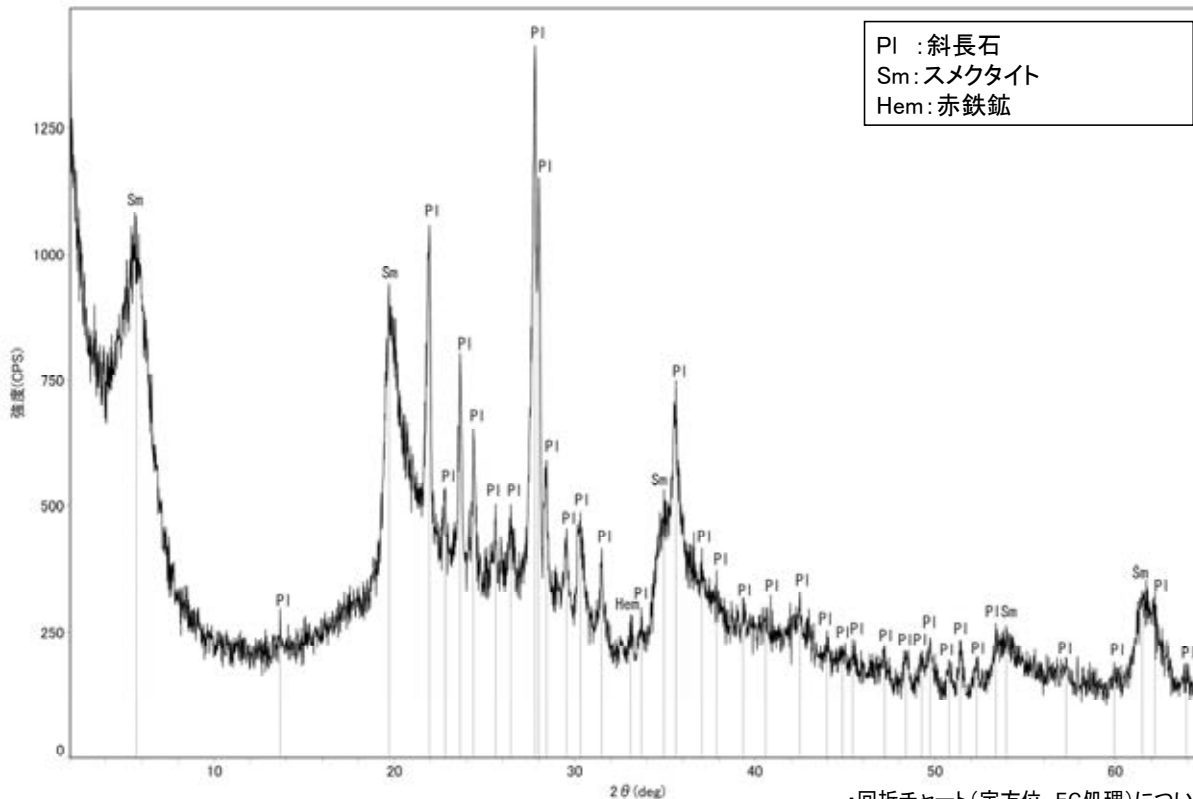
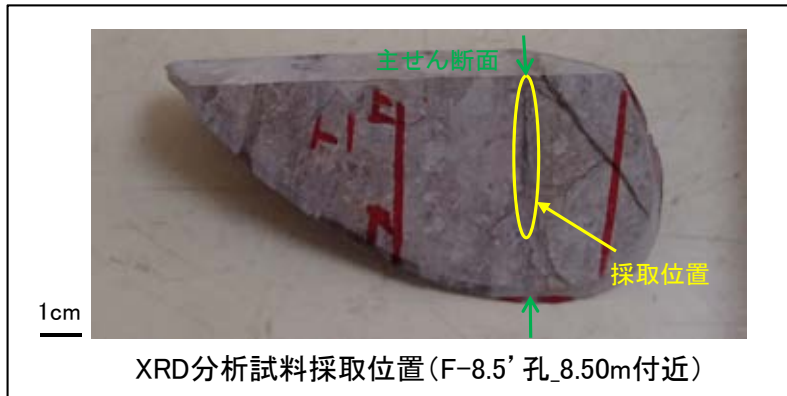
5.5.2 S-2・S-6 (1) F-8.5' 孔 - 最新ゾーンと分帯Ⅳとの境界 -

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



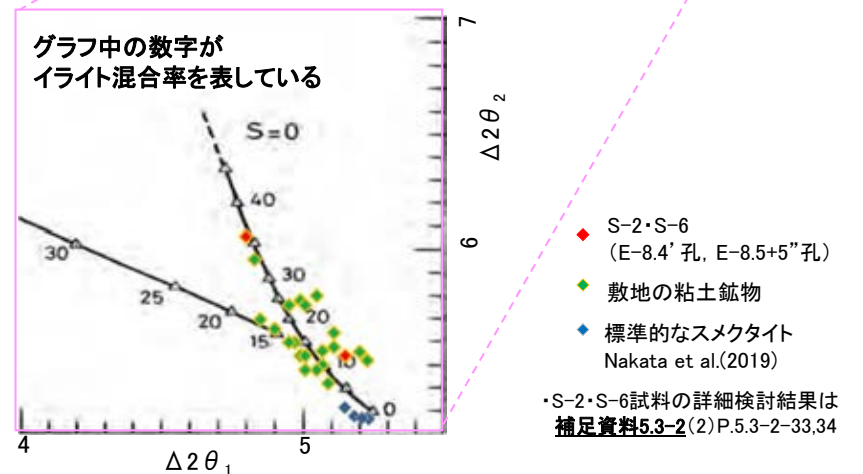
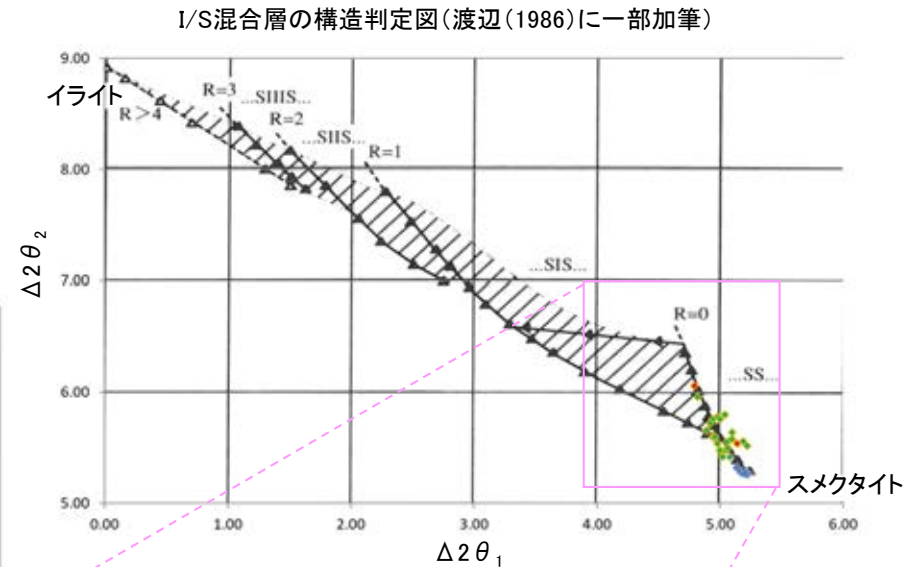
5.5.2 S-2・S-6 (1) F-8.5' 孔 - 鉱物の同定(XRD分析) -

○最新ゾーン付近でXRD分析を実施した結果, 主な粘土鉱物としてスメクタイトが認められる。
 ○スメクタイトについて詳細な結晶構造判定を行うために, 同一断層の別孔(E-8.4' 孔, E-8.5+5" 孔)の破砕部においてXRD分析(粘土分濃集)を実施した結果, I/S混合層と判定した。



回折チャート(不定方位)_F-8.5' 孔

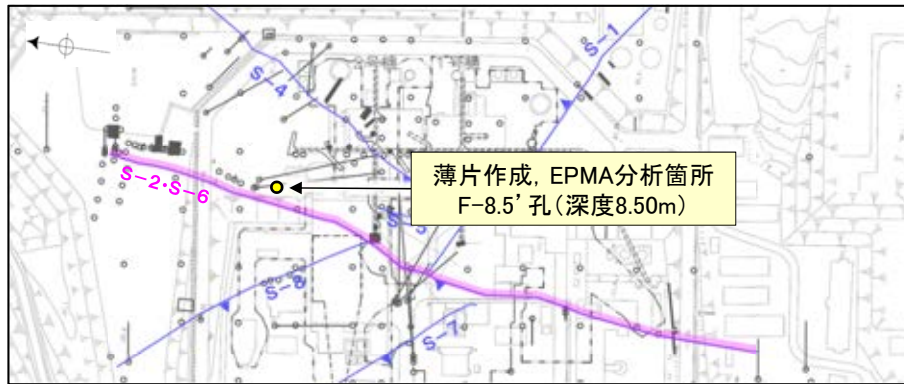
・回折チャート(定方位, EG処理)については,
補足資料5.3-3(1)P.5.3-3-17



I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)

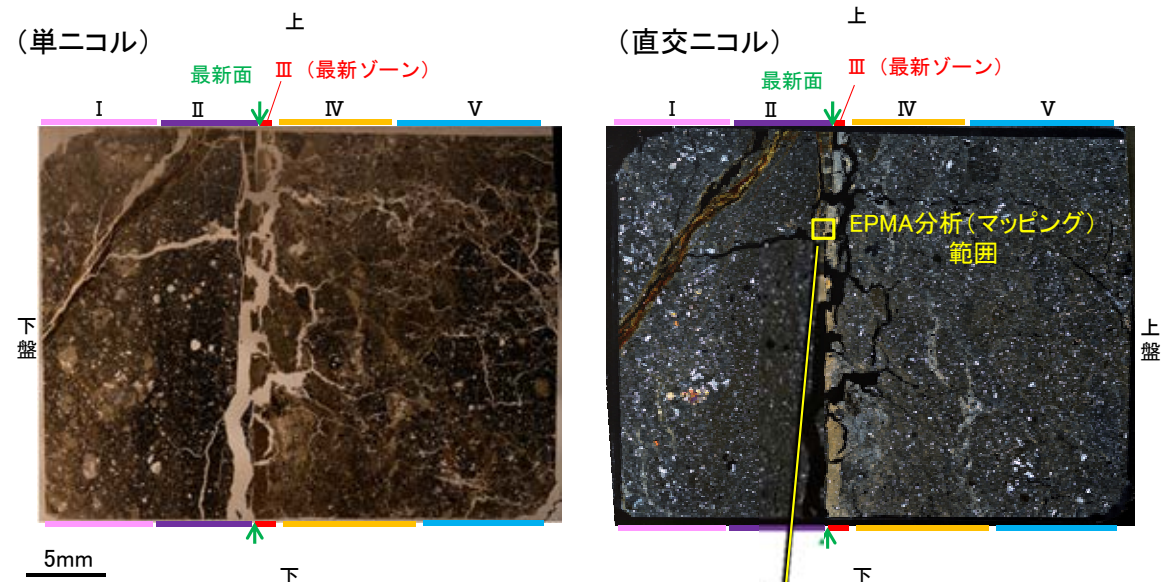
5.5.2 S-2・S-6 (1) F-8.5' 孔 - 鉱物の同定 (EPMA分析 (定量)) -

○最新面の認定を行ったものと同一薄片で実施した, EPMA分析 (定量)による化学組成の検討結果から, 最新ゾーンやその周辺に分布する粘土鉱物はI/S混合層であると判断した。

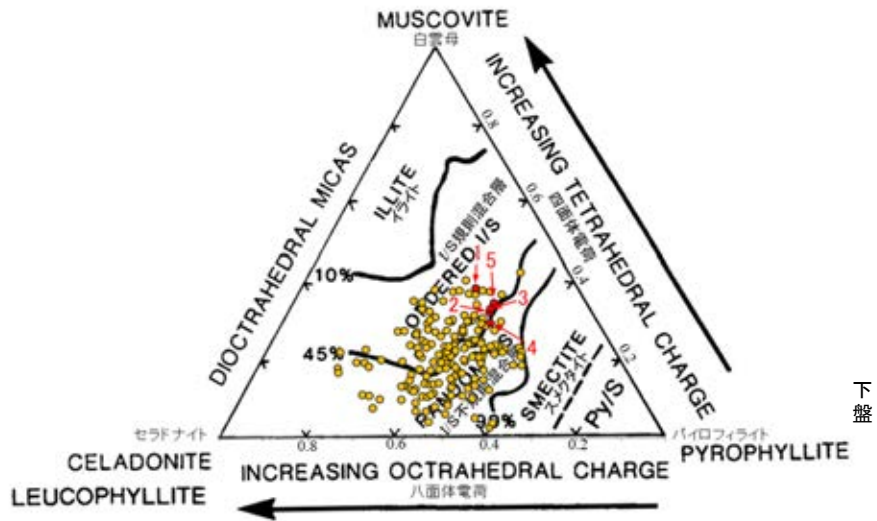


— 評価対象断層
S-O (陸域 EL-4.7m)

調査位置図

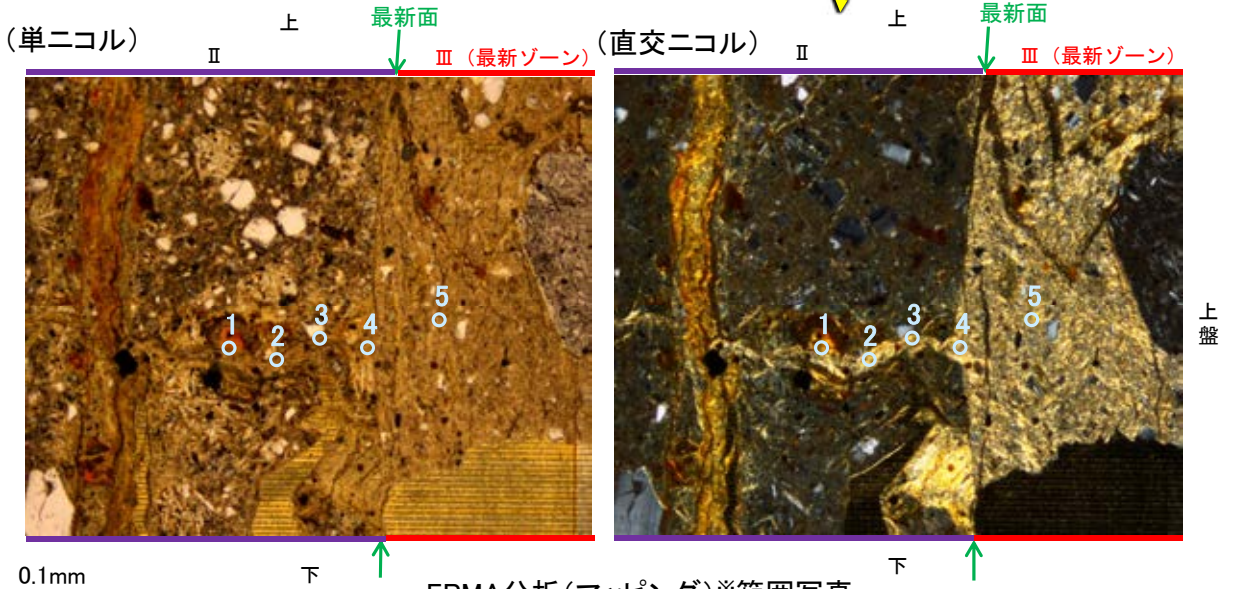


薄片①写真 (F-8.5' _140R_2)



● 分析値 (S-2・S-6 F-8.5' 孔)
○ 分析番号位置は右図
● その他の分析値 (敷地の粘土鉱物)

・詳細は補足資料5.3-2(3) P.5.3-2-70



EPMA分析 (マッピング) * 範囲写真

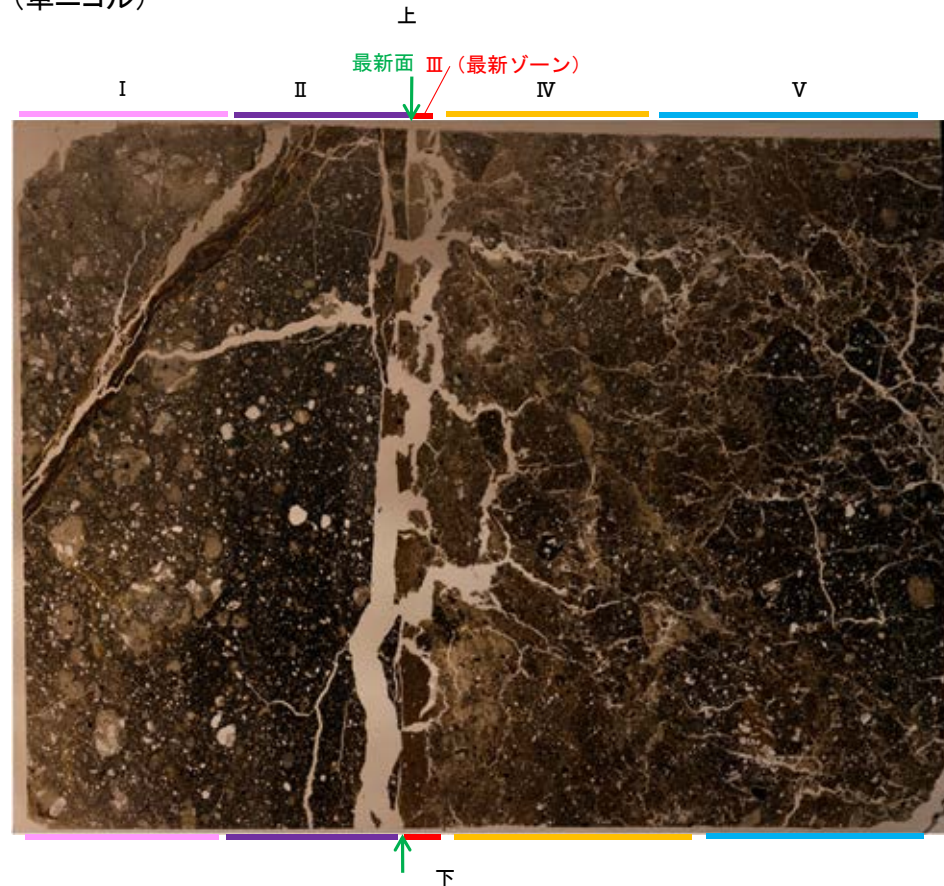
2八面体型雲母粘土鉱物及び関連鉱物の化学組成 (Srodon et al. (1984)に一部加筆)

※EPMA分析 (マッピング) の詳細は補足資料5.5-2(1)-1 P.5.5-2-4

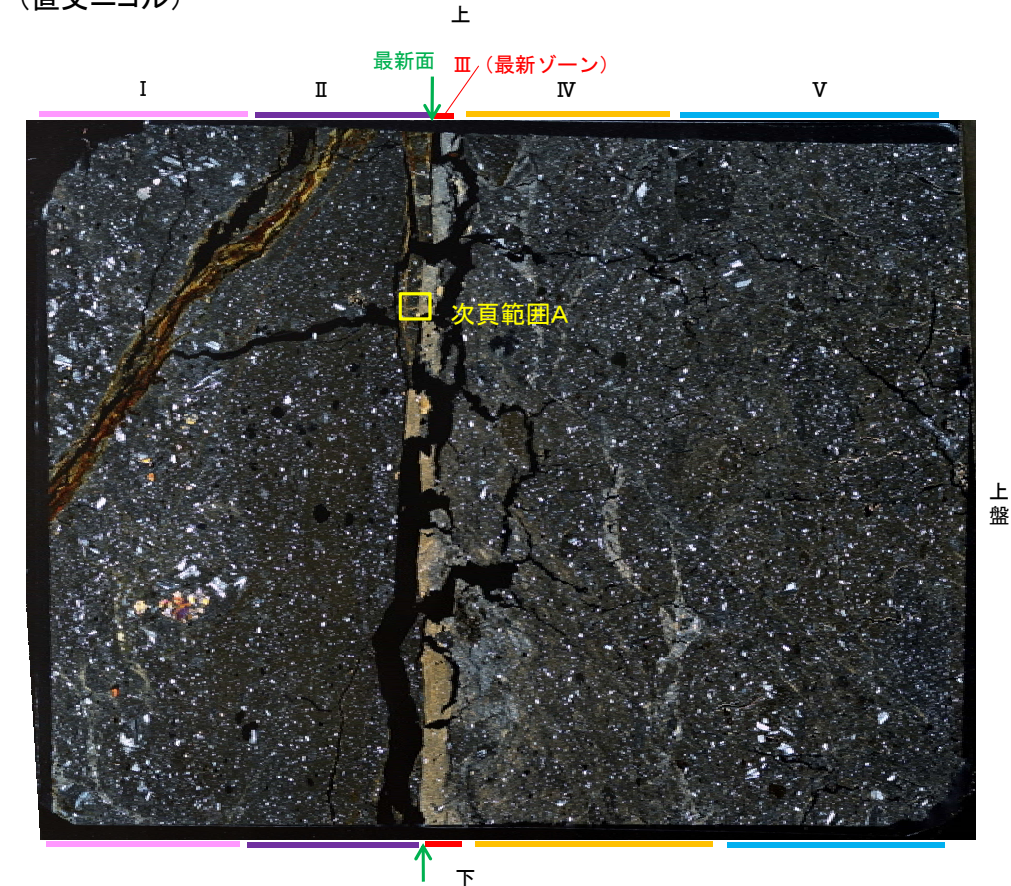
5.5.2 S-2・S-6 (1) F-8.5' 孔 - 変質鉱物の分布(薄片観察) -

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

(単ニコル)



(直交ニコル)

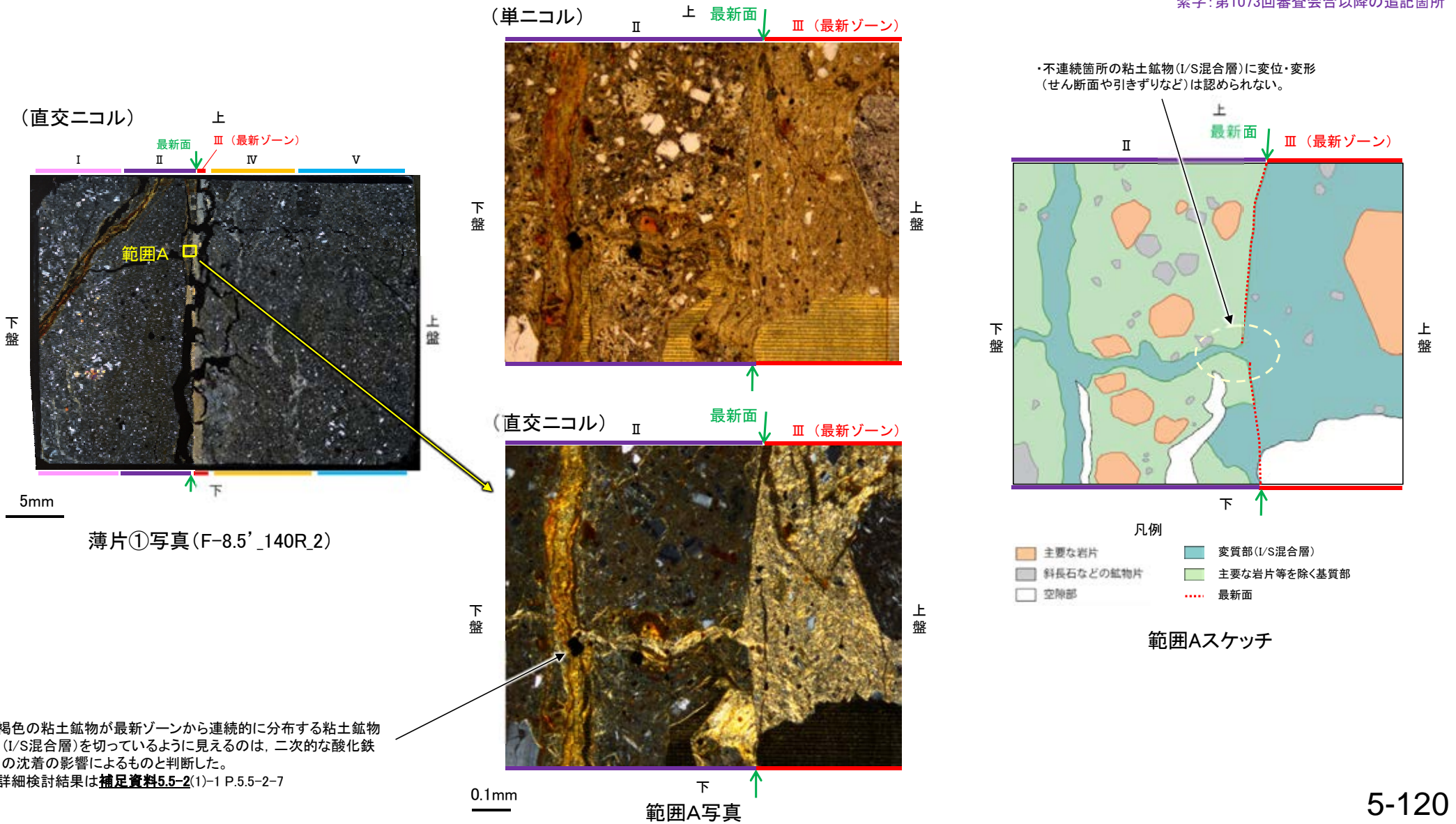


薄片①写真(F-8.5'_140R_2)

5.5.2 S-2・S-6 (1) F-8.5' 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。
- また、この不連続箇所において、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を遮るように高角度で分布し、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(補足資料5.5-2(1)-1 P.5.5-2-6)。

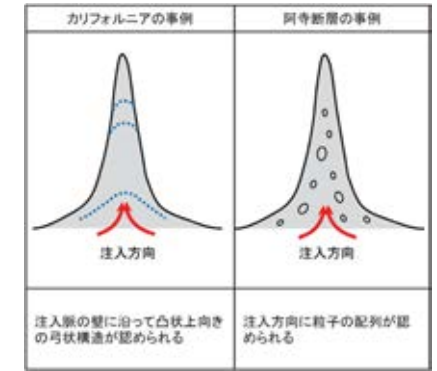
紫字: 第1073回審査会合以降の追記箇所



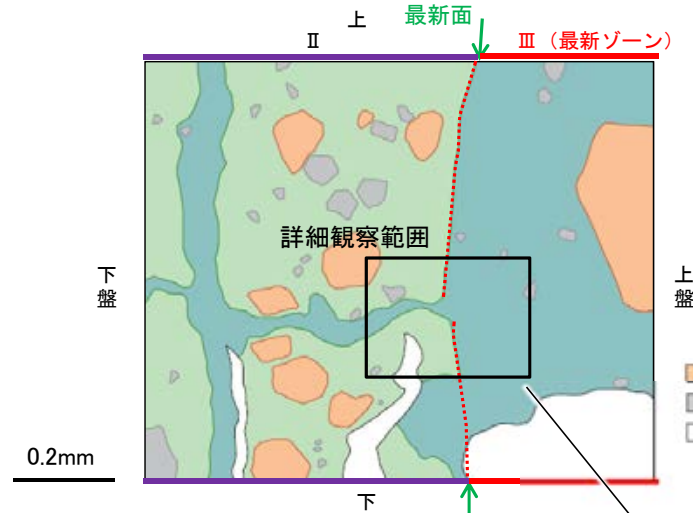
S-2・S-6_F-8.5' 孔

【詳細観察(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。
- ・また、この不連続箇所において、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を遮るように高角度で分布し、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。



注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)

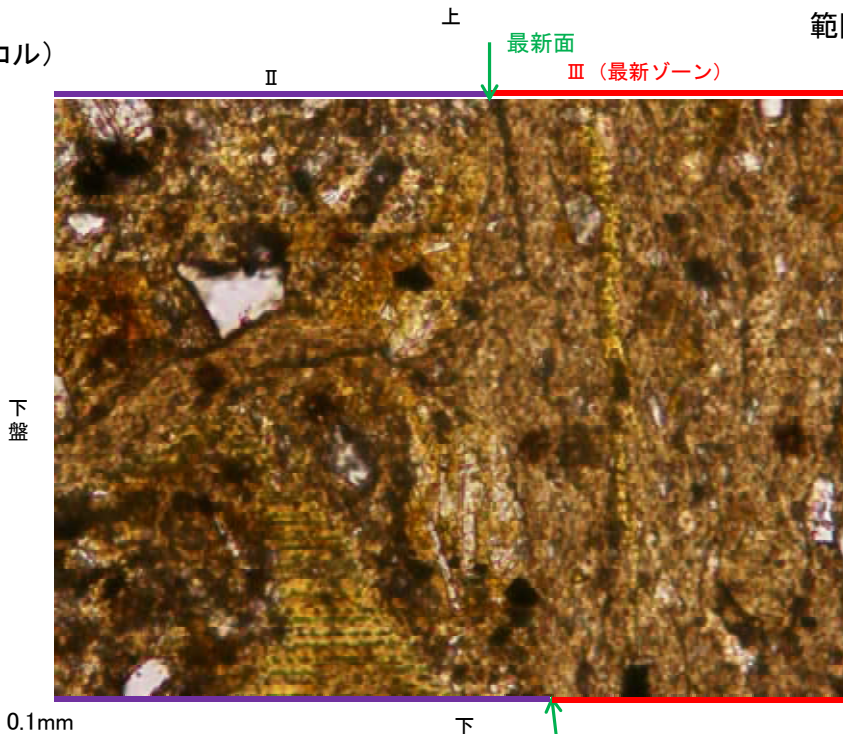


凡例

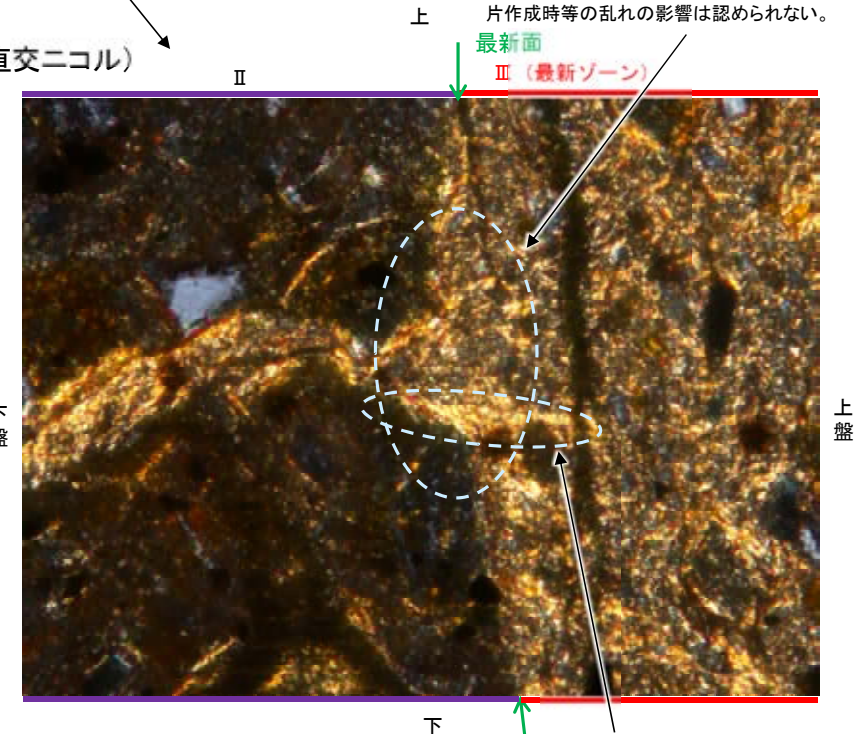
- 主要な岩片
- 変質部(I/S混合層)
- 主要な岩片等を除く基質部
- 空隙部
- 最新面

- ・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。
- ・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。

(単ニコル)



(直交ニコル)



5.5.2 S-2・S-6 (2) K-6.2-2孔 ー評価結果ー

【最新面の認定】

○K-6.2-2孔の深度30.90m付近で認められるS-2・S-6において、巨視的観察及び微視的観察を実施し、最新ゾーンの下盤側及び上盤側の境界にそれぞれ最新面1、最新面2を認定した(補足資料5.5-2(1)-2 P.5.5-2-10~12)。

【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(補足資料5.5-2(1)-2 P.5.5-2-13, 14)。

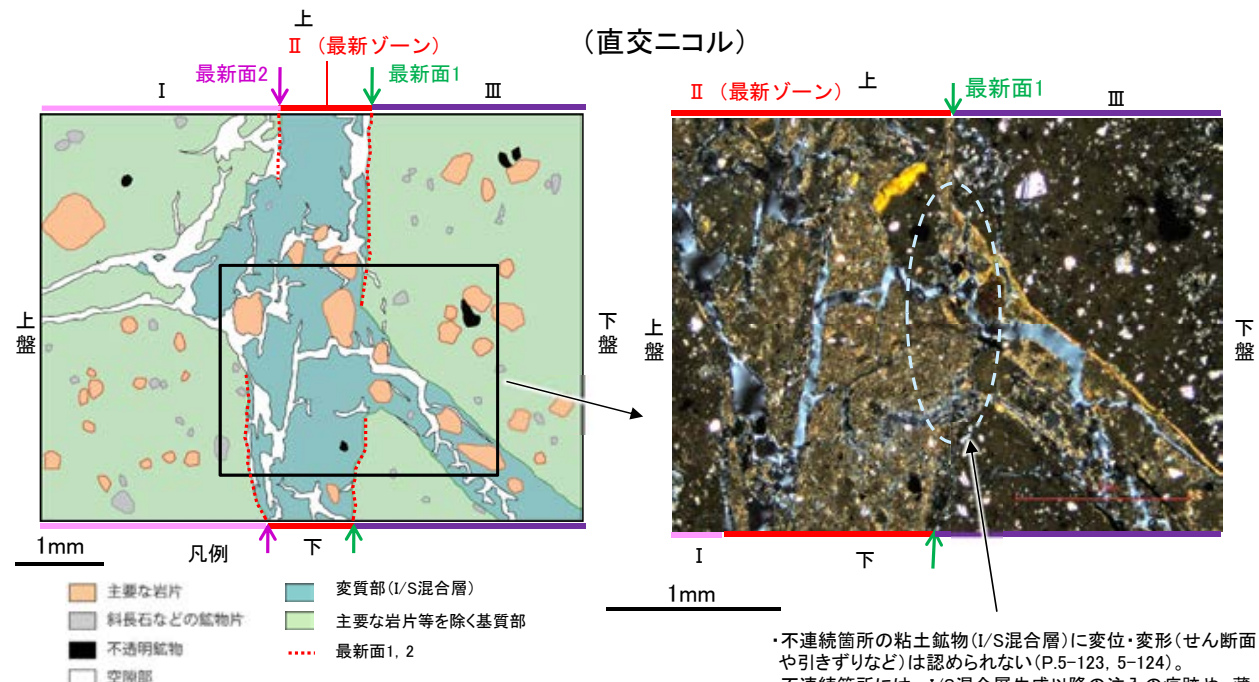
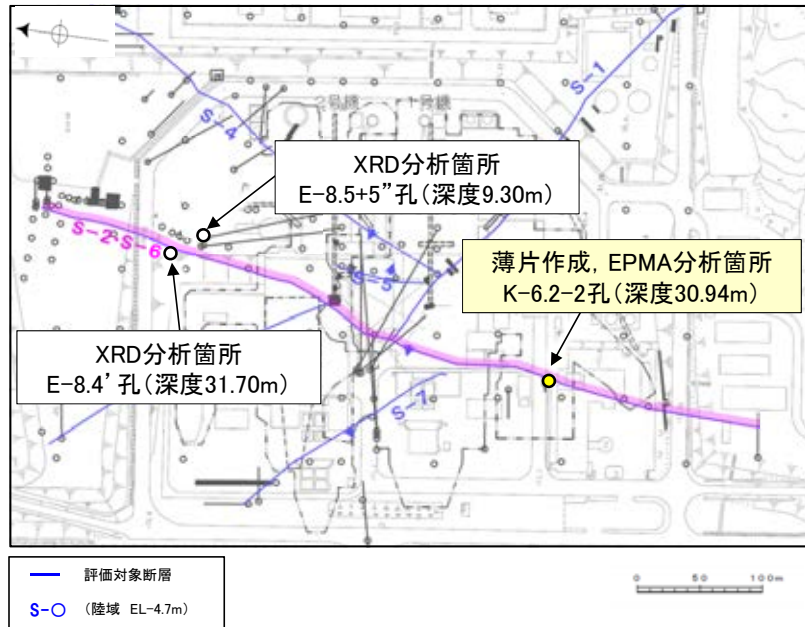
【変質鉱物の分布と最新面との関係】

○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(補足資料5.5-2(1)-2 P.5.5-2-15, 16)。

○薄片①の範囲A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(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.5-123~5-125)。

○以上のことを踏まえると、S-2・S-6の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。

紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所



・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(P.5-123, 5-124)。
・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.5-123, 5-124)。

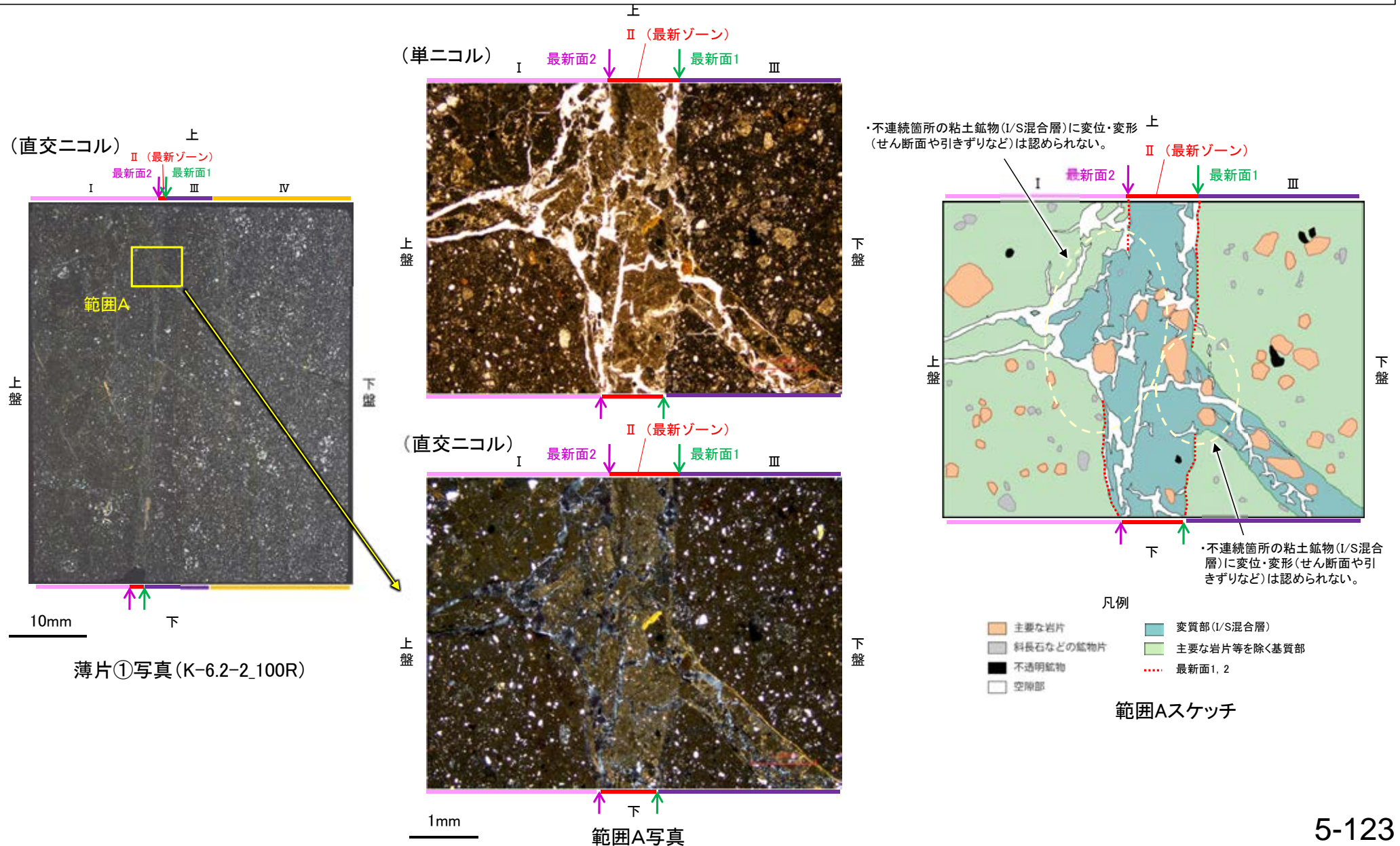
詳細観察範囲写真

5.5.2 S-2・S-6 (2) K-6.2-2孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

○範囲Aにおいて詳細に観察した結果、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。

○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(補足資料5.5-2(1)-2 P.5.5-2-22)。

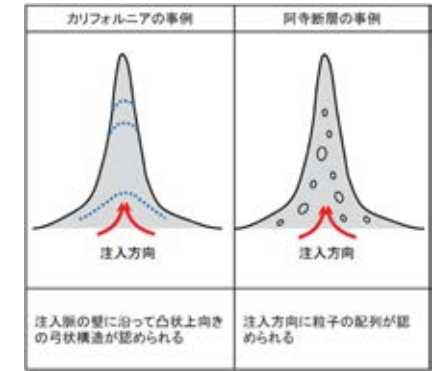


S-2・S-6_K-6.2-2孔

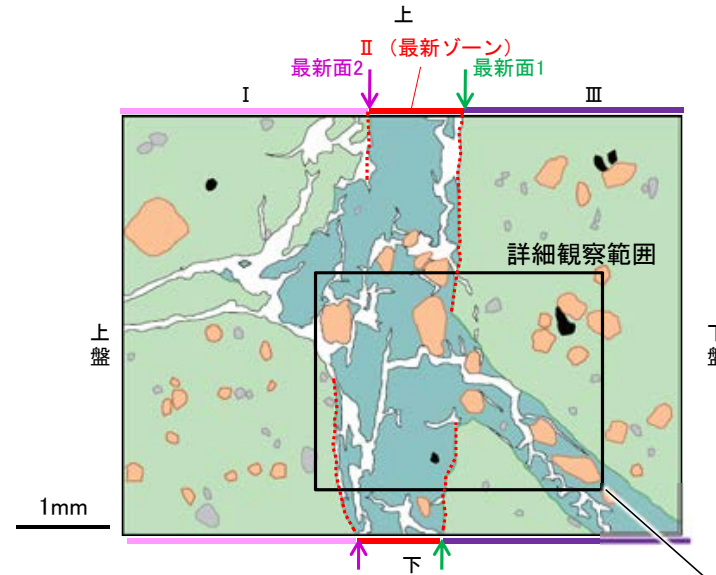
【詳細観察(範囲A, 最新面1)】

- ・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。

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

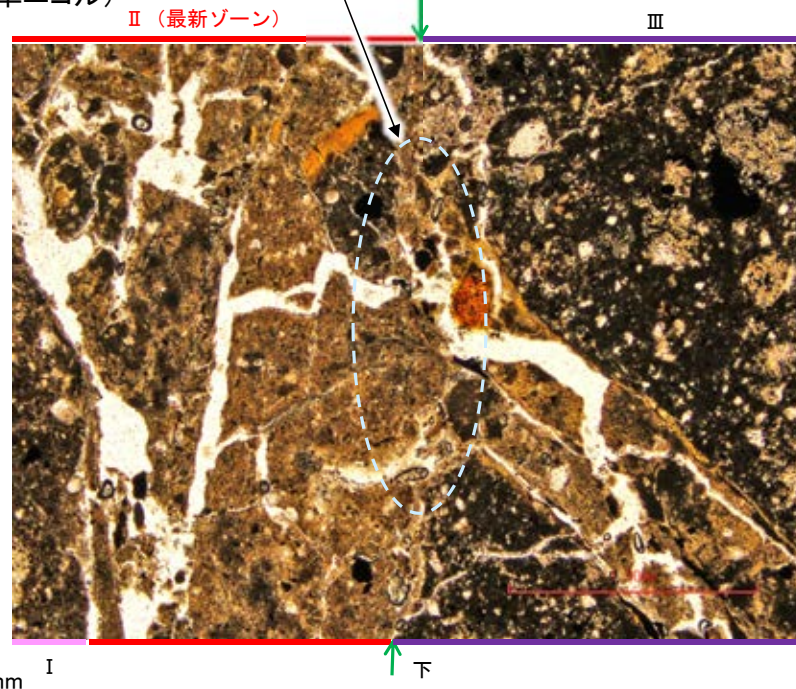


注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)

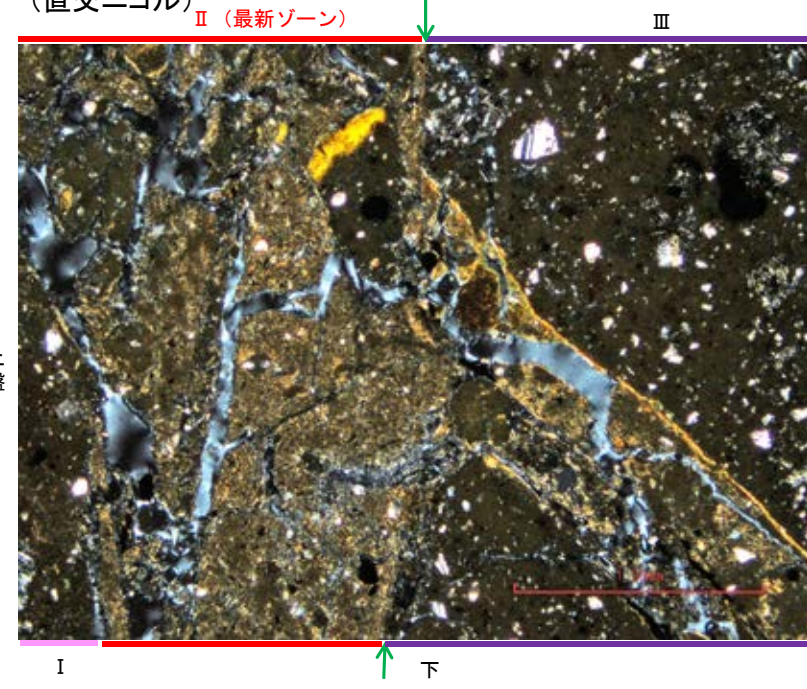


- 凡例
- 主要な岩片 (Main rock fragments)
 - 変質部(I/S混合層) (Metamorphic zone (I/S mixed layer))
 - 斜長石などの鉱物片 (Mineral fragments such as plagioclase)
 - 主要な岩片等を除く基質部 (Matrix part excluding main rock fragments, etc.)
 - 不透明鉱物 (Opaque minerals)
 - 空隙部 (Void part)
 - 最新面1, 2 (Latest surface 1, 2)

(単ニコル)



(直交ニコル)



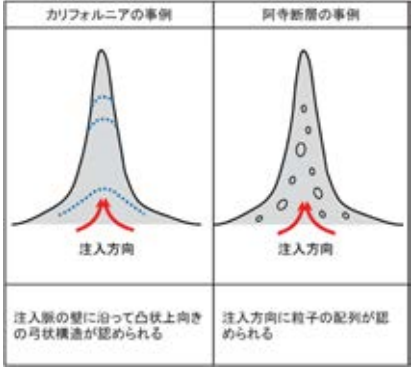
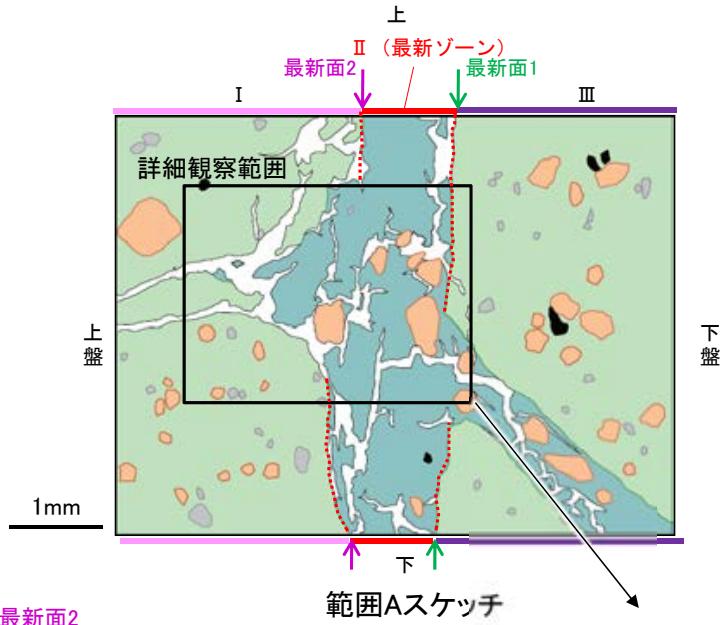
詳細観察範囲写真

S-2・S-6_K-6.2-2孔

【詳細観察(範囲A, 最新面2)】

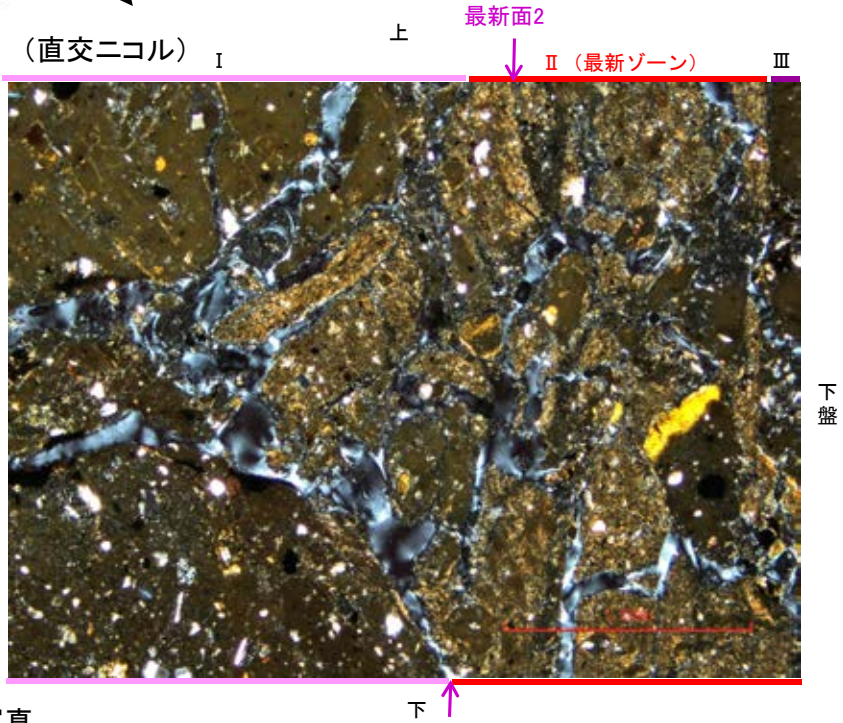
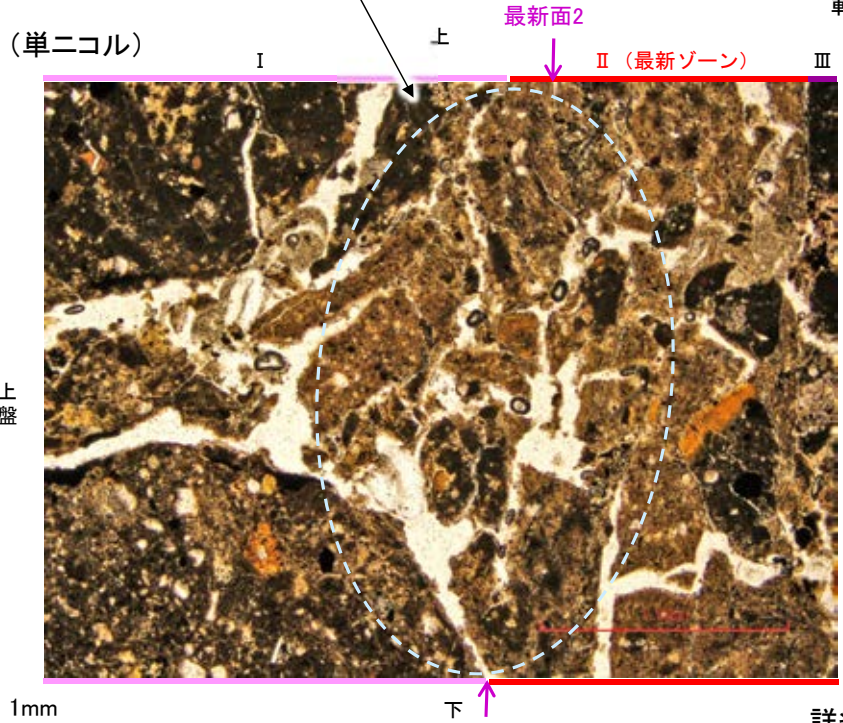
- ・範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面2を横断して分布し、最新面2が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。
- ・なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
- ・さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面2が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。

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



注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)

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



詳細観察範囲写真

余白

5.6 S-4の活動性評価

5.6.1 上載地層法による活動性評価(S-4)

5.6.1 上載地層法による活動性評価(S-4) ー評価地点ー

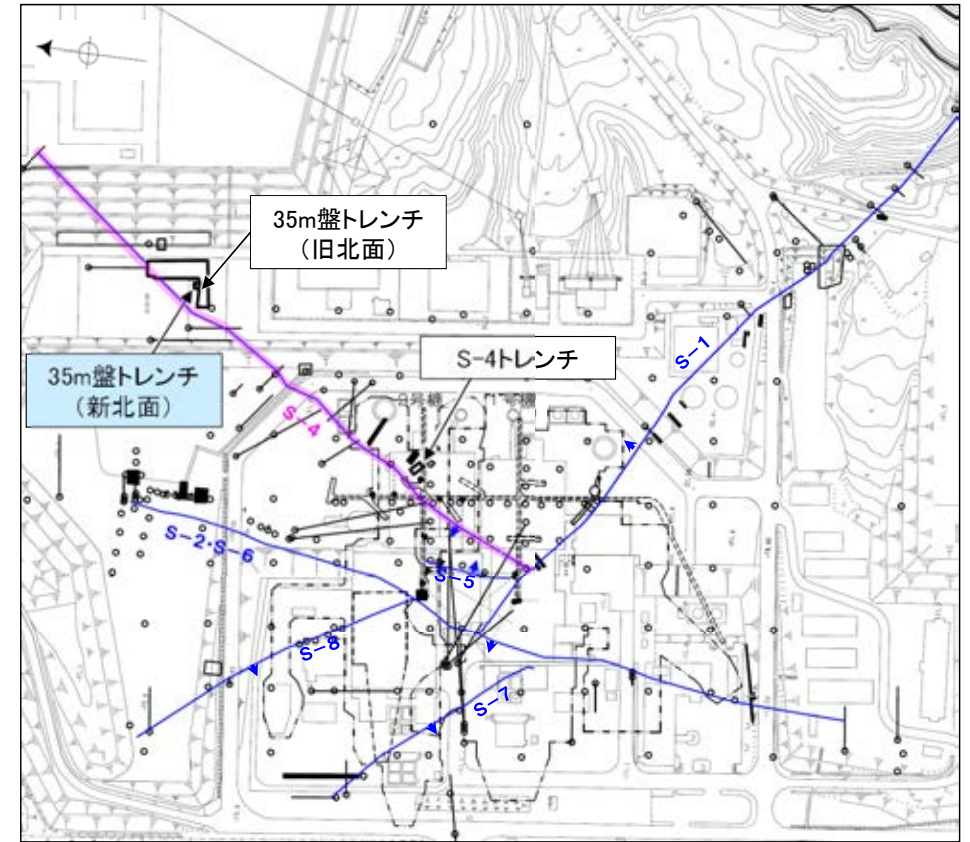
■上載地層法による評価地点

- S-4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、35m盤トレンチにおいて、評価を行った。
- 建設時の調査地点であるS-4トレンチも用いて、評価を行った。

評価地点	記載頁
35m盤トレンチ(新北面)	P.5-130～5-139 補足資料5.6-1(1)
35m盤トレンチ(旧北面)	補足資料5.6-1(1)
S-4トレンチ	参考資料5.6-1(2)

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(主たる根拠)

□ 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

5.6.1 S-4 (1) 35m盤トレンチ(新北面) — 評価結果 —

■35m盤トレンチ(新北面)

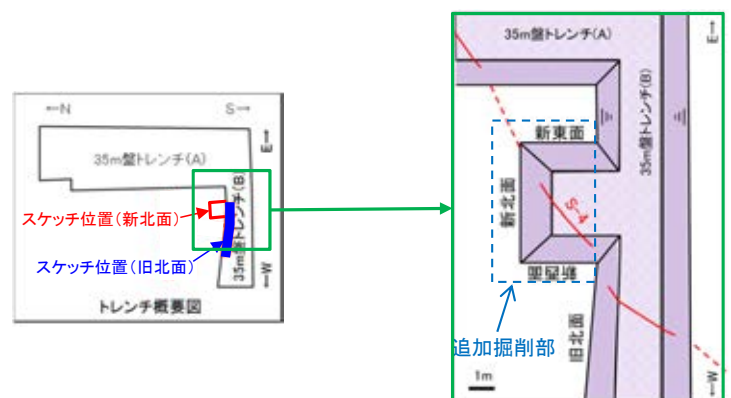
- S-4の活動性評価を行うため、高位段丘I a面を判読した位置において、トレンチ調査を実施した。
- 新北面において、幅2.0~10cmの固結した破碎部及び幅フィルム状~1.5cmの粘土状破碎部を伴うS-4を確認した。
- 岩盤の安山岩(角礫質)の上位には、下位からH I a段丘堆積物、赤色土壌が分布する。
- S-4と上載地層との関係を詳細に確認する目的で、ブロックサンプリングを実施した掘り込み後の壁面の観察を行った結果、S-4は岩盤上面まで連続しており、上位のH I a段丘堆積物に変位・変形を与えていないことを確認した。
- さらに、ブロックのCT画像により、その内部状況を詳細に観察した結果、同様な状況を確認した。

○以上のことを踏まえると、35m盤トレンチにおいて、S-4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-4の最新活動は、H I a段丘堆積物の堆積以前である。

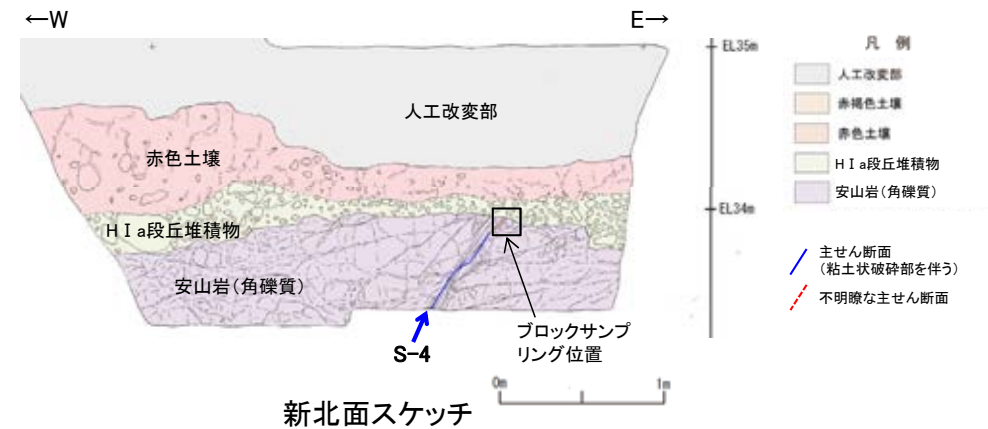
紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所



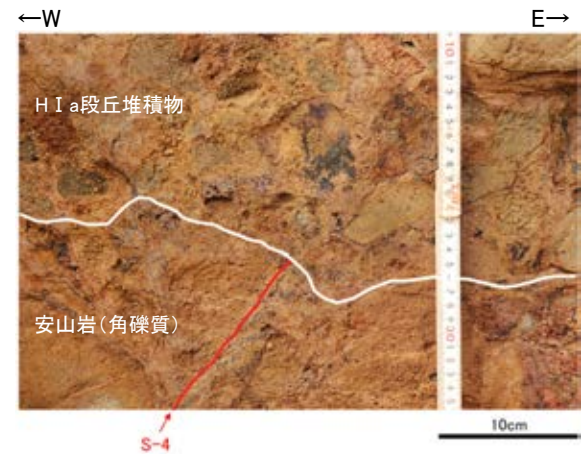
調査位置図(基図は旧地形の段丘面分布図)



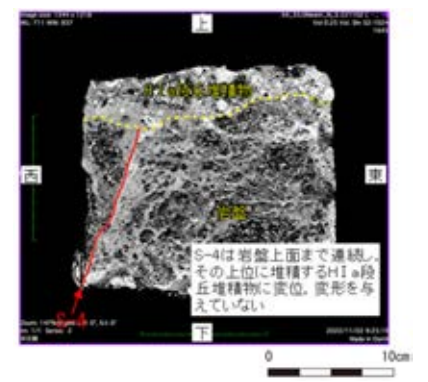
35m盤トレンチ全体の写真・スケッチは補足資料5.6-1(1)-1
35m盤トレンチ(旧北面)における調査結果は補足資料5.6-1(1)-2, 3



新北面スケッチ



新北面: 掘り込み後
壁面拡大写真(S-4等を加筆)

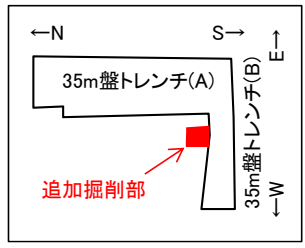


ブロックサンプリング
CT画像(S-4等を加筆)

5.6.1 S-4 (1) 35m盤トレンチ(新北面) -S-4と上載地層との関係-

- 新北面において、幅2.0~10cmの固結した破碎部及び幅フィルム状~1.5cmの粘土状破碎部を伴うS-4を確認した(次頁, 次々頁)。
- 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, 赤色土壌が分布する。
- 新北面では岩盤上面付近でS-4が一部不明瞭であったことから、S-4と上載地層との関係を詳細に確認する目的で、当該箇所を約20cm奥に掘り込んだ壁面を観察した結果、S-4は岩盤上面まで連続しており、上位のH I a段丘堆積物に変位・変形を与えていないことを確認した(P.5-134~5-136)。
- さらに、掘り込み時に採取したブロックのCT画像により、その内部状況を詳細に観察した結果、同様な状況を確認した(P.5-137~5-139)。

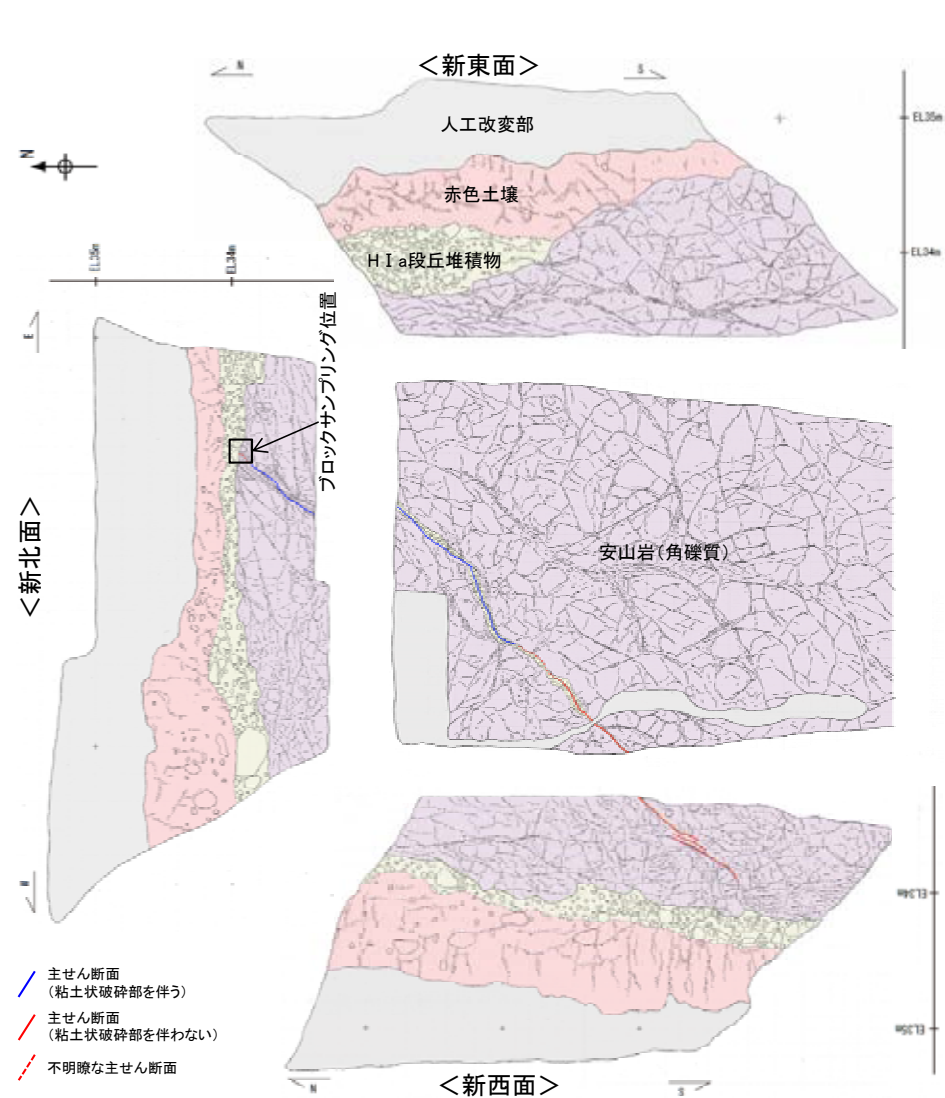
紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所



トレンチ概要図

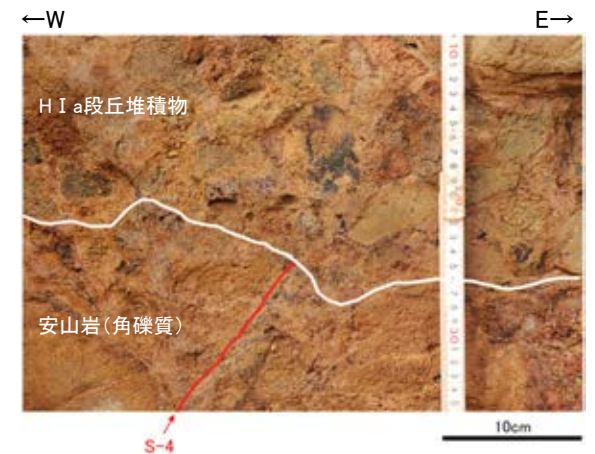
赤色土壌
シルト質粘土からなる。赤色部で明赤褐~赤褐色(2.5YR5/8~5YR4/6), 淡色部で明褐~にぶい褐色(7.5YR5/8~5/3)を呈し、トラ斑紋が認められる。淡色部と比べて赤色部の割合が高い。良く締まっており、指圧でほとんど跡が残らない。中程度の角塊状土壌構造が認められる。径5~20cmの垂円~垂角礫を法面の北側で5%程度で含む。角礫も少数混じる。

H I a段丘堆積物
砂礫層からなる。径5~20cmの安山岩垂円~垂角礫を20~50%含む。また、円礫も混じる。法面の西側には、径45cmの垂円礫も認められる。基質は明褐~黄褐色(7.5YR5/8~10YR5/8)を呈するシルト質細砂からなり、良く締まっており、強い指圧でわずかに跡が残る。礫は灰色が卓越するが雑多な色調を呈し、半くさり礫を主体とする。

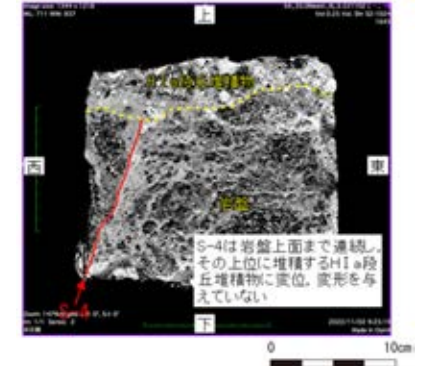


追加掘削部 スケッチ(展開図)

【新北面:掘り込み後】



新北面:掘り込み後
壁面拡大写真(S-4等を加筆)



ブロックサンプリング
CT画像(S-4等を加筆)

・新北面の写真は次頁, 次々頁
・新西面の写真は補足資料5.6-1(1)-4
・岩盤上面に関する分析結果は補足資料5.6-1(1)-5

S-4 35m盤トレンチ(新北面)

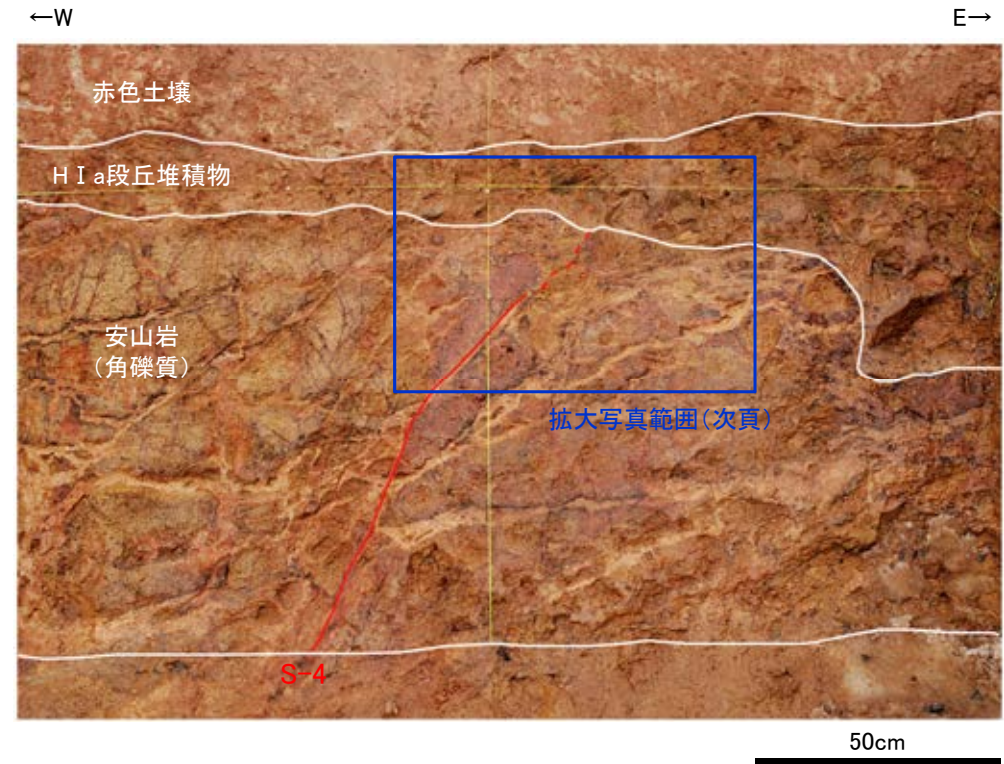
紫字:第1073回審査会合以降の変更箇所

【S-4写真(新北面:掘り込み前)】

- ・新北面において、幅2.0~10cmの固結した破碎部及び幅フィルム状~1.5cmの粘土状破碎部を伴うS-4を確認した。
- ・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、赤色土壌が分布する。



新北面写真(2022年1月撮影)



新北面写真(S-4等を加筆)

S-4

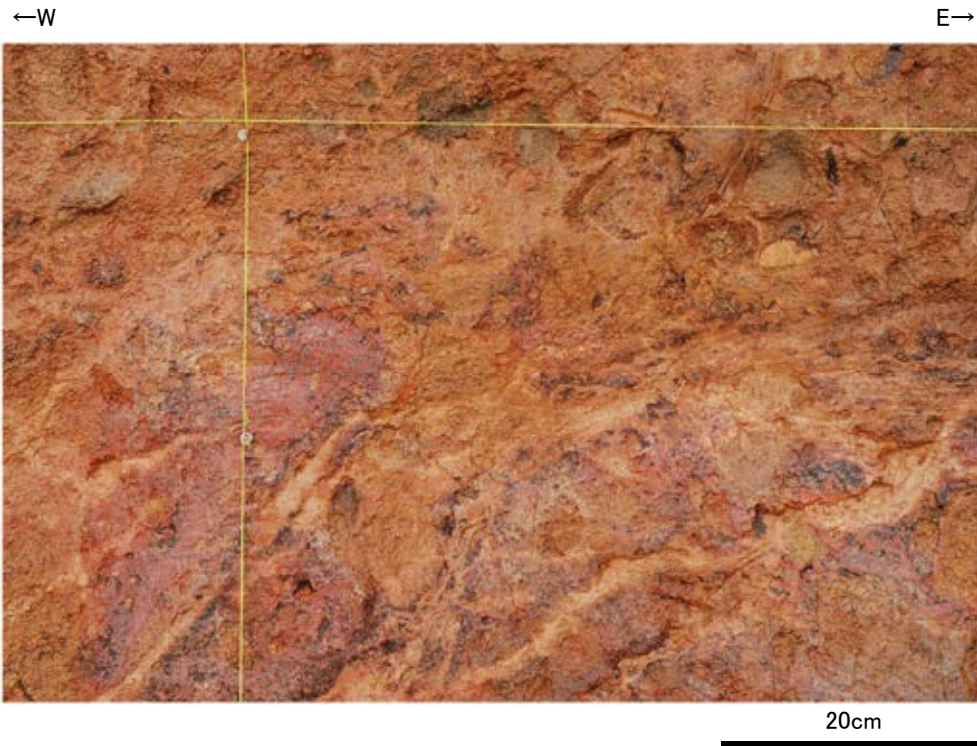
- ・走向傾斜N32E/68NW(走向は真北基準)を示し、せん断面に沿って固結した粘土・砂状破碎部が幅2.0~10cmで分布する。
- ・せん断面は明瞭であり、下部でフィルム状~1cm、中部で0.5~1.5cmの明褐~黄灰色の粘土を挟む。
- ・一方、最上部では不明瞭であるが、西側の黄褐色の安山岩(角礫質)と東側の赤褐色の固結した破碎部の境界として識別できる。
- ・固結した粘土・砂状破碎部は灰~赤褐色を呈し、流理状の構造を伴う。

S-4 35m盤トレンチ(新北面)

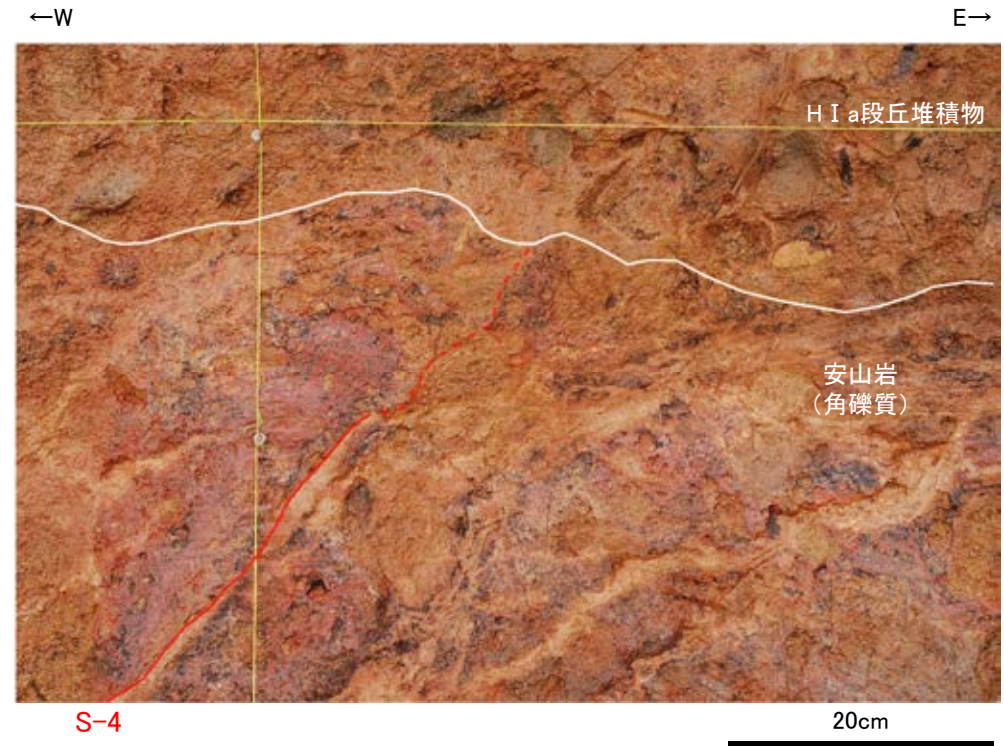
紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所

<S-4拡大写真(新北面:掘り込み前)>

- ・岩盤の安山岩(角礫質)の上位には, H I a段丘堆積物が分布する。
- ・新北面では岩盤上面付近でS-4が一部不明瞭である。
- ・S-4と上載地層(H I a段丘堆積物)との関係を詳細に確認する目的で, S-4が不明瞭となる箇所を約20cm奥に掘り込んだ壁面の観察を行った(P.5-134~136)。
- ・さらに, 掘り込み時に採取したブロックのCT画像により, その内部状況を詳細に観察した(P.5-137~5-139)。



新北面 拡大写真(2022年1月撮影)



新北面 拡大写真(S-4等を加筆)

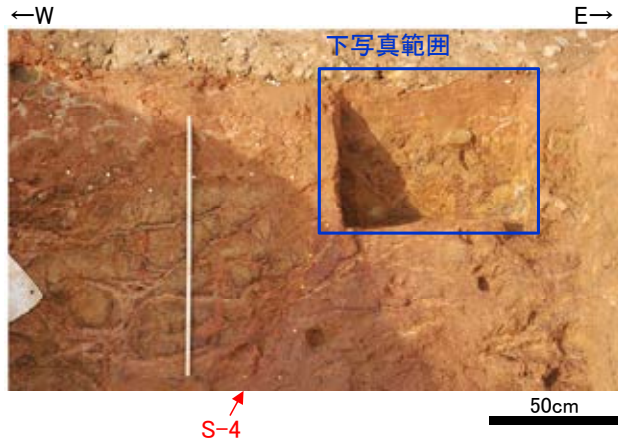
S-4 35m盤トレンチ(新北面)

【新北面：掘り込み後の壁面の観察結果】

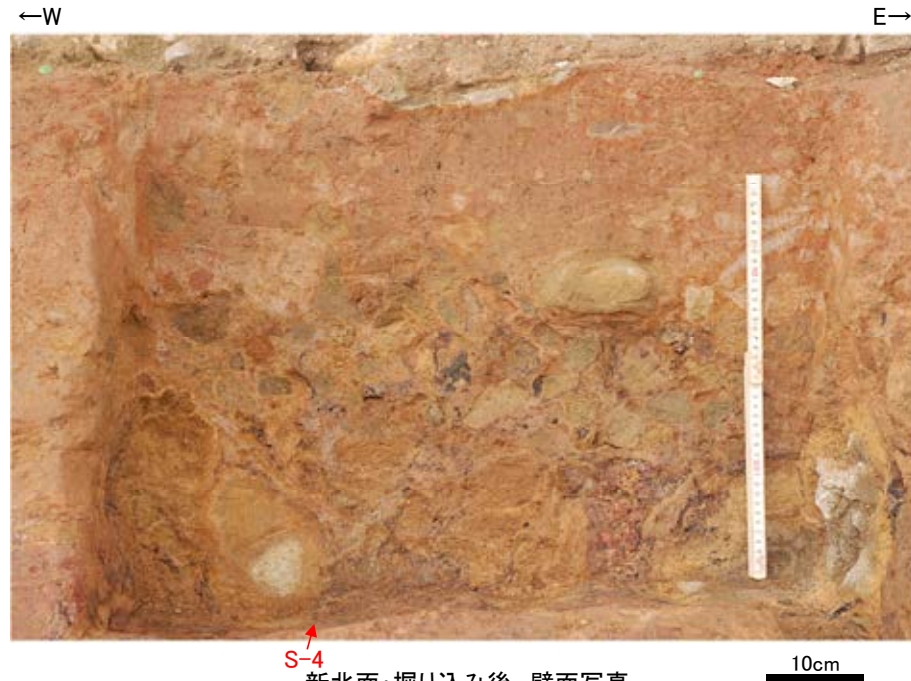
○壁面を約20cm奥に掘り込み、断層と上載地層との関係について確認した。

○掘り込み後の壁面観察の結果、S-4は岩盤上面まで連続して確認でき、上位のH I a段丘堆積物に変位・変形を与えていない(次頁)。

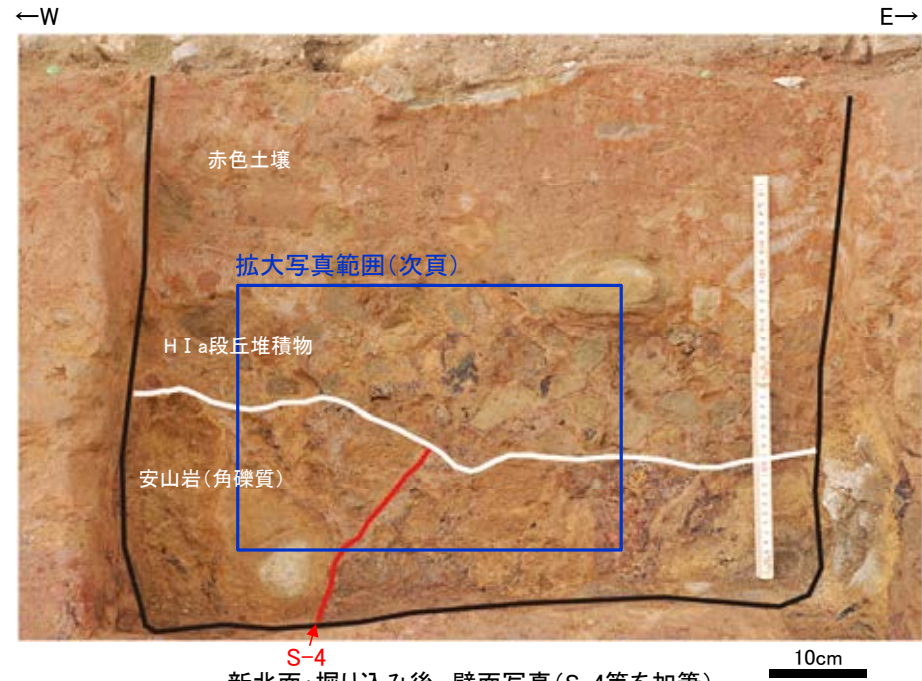
- ・新北面で、S-4が岩盤上面で不明瞭となっている区間において、ブロックサンプリング(P.5-137)を実施するために、壁面を約20cm奥に掘り込んだ。
- ・ブロックサンプリング後の壁面を整形して観察を行い、断層と上載地層との関係について確認した。



新北面：掘り込み後 全景写真(2022年11月撮影)



新北面：掘り込み後 壁面写真

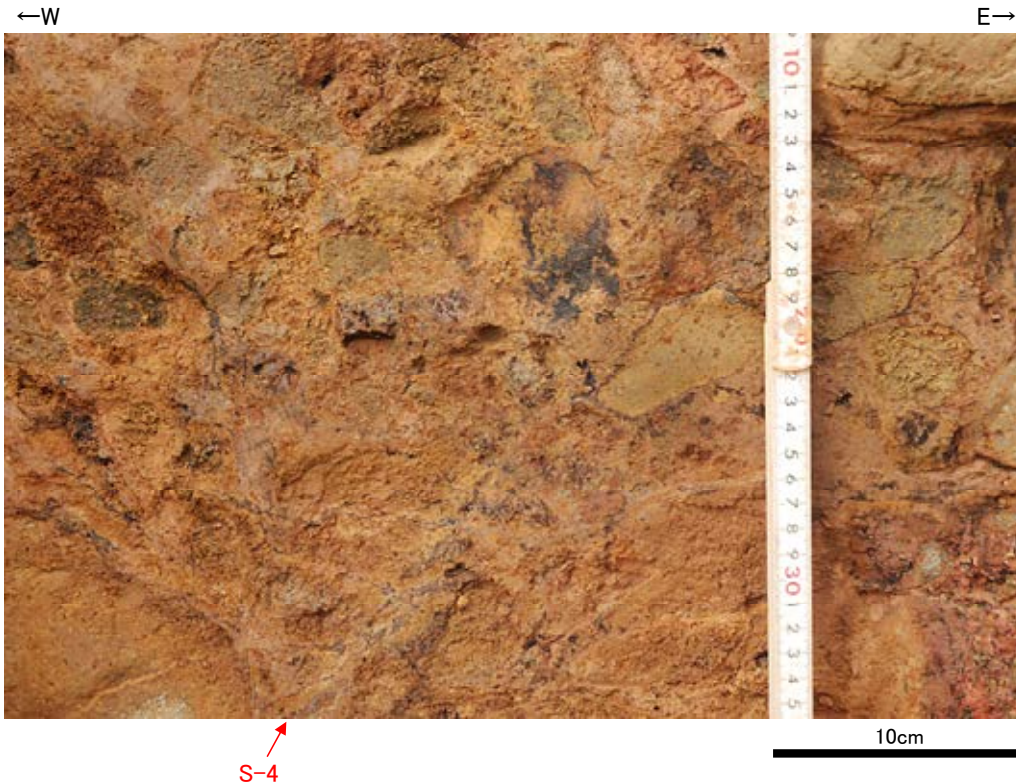


新北面：掘り込み後 壁面写真(S-4等を加筆)

S-4 35m盤トレンチ

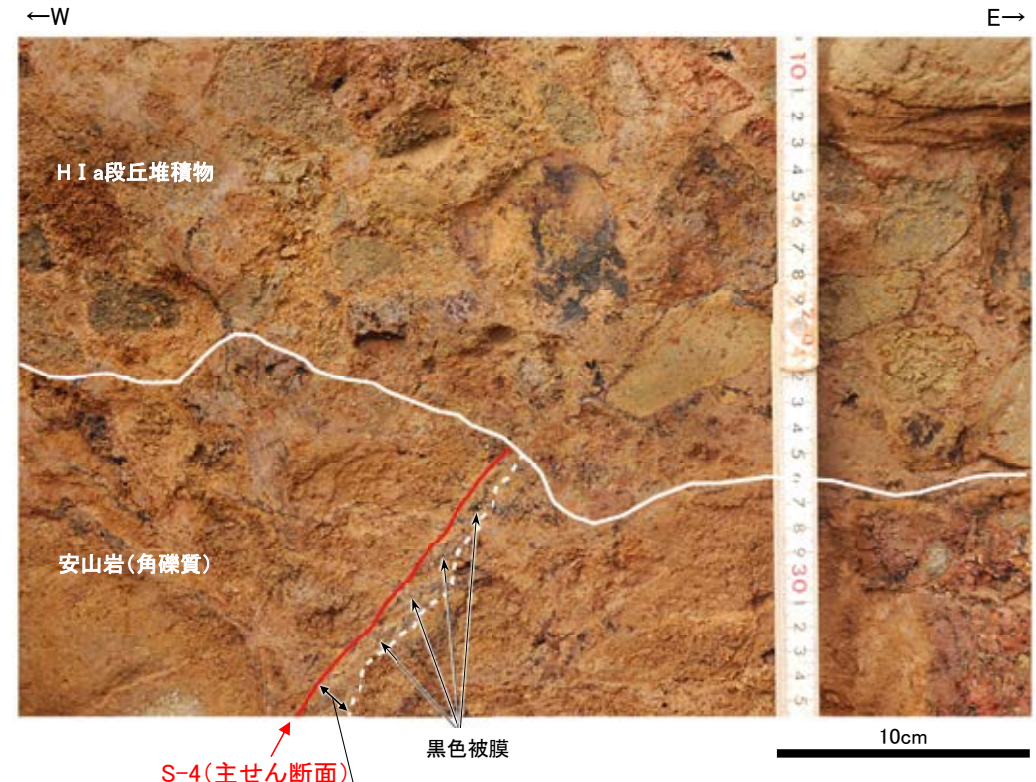
<新北面：掘り込み後の壁面拡大写真>

OS-4の主せん断面は、黒色被膜が多く認められる帯状の部分※(固結した破碎部の可能性がある)の西縁の直線的な境界として認められ、岩盤上面まで連続する。
OS-4は、岩盤上面及びその上位のH I a段丘堆積物に変位・変形を与えていない。



S-4

新北面：掘り込み後 壁面拡大写真



S-4(主せん断面)

黒色被膜

黒色被膜が多く認められる帯状の部分※

新北面：掘り込み後 壁面拡大写真(S-4等を加筆)

岩盤

- ・黄褐～赤褐色を呈する安山岩(角礫質)からなり、風化を受けてナイフで削れる程度に軟質である。一部で硬質な岩芯を残す角礫状部が認められ、この部分は灰色を呈する。

H I a段丘堆積物

- ・明褐～黄褐色を呈するシルト質細砂の基質に、灰色、暗灰色、赤褐色、黄灰色等、雑多な色調を呈する安山岩礫を含む砂礫層からなる。
- ・礫径は概ね5～15cmであるが、基質部にも、より細粒な礫が識別できる。

S-4

- ・主せん断面は、黒色被膜が多く認められる帯状の部分※の西縁の直線的な境界として認められる。この帯状の部分は厚さ約2cmで分布し、風化により軟質化した周辺の岩盤よりやや硬質かつ細粒である。この帯状の部分において、S-4の主せん断面と斜交する方向に配列する微細な割れ目に黒色被膜が沈着している。
- ・S-4は、岩盤上面まで連続し、岩盤上面及びその上位のH I a段丘堆積物に変位・変形を与えていない。

※ 黒色被膜が多く認められる帯状の部分

- ・掘り込み後の壁面において観察を行った結果、S-4の主せん断面に沿って黒色被膜が多く認められる帯状の部分を確認した。

(破碎部の可能性の考察)

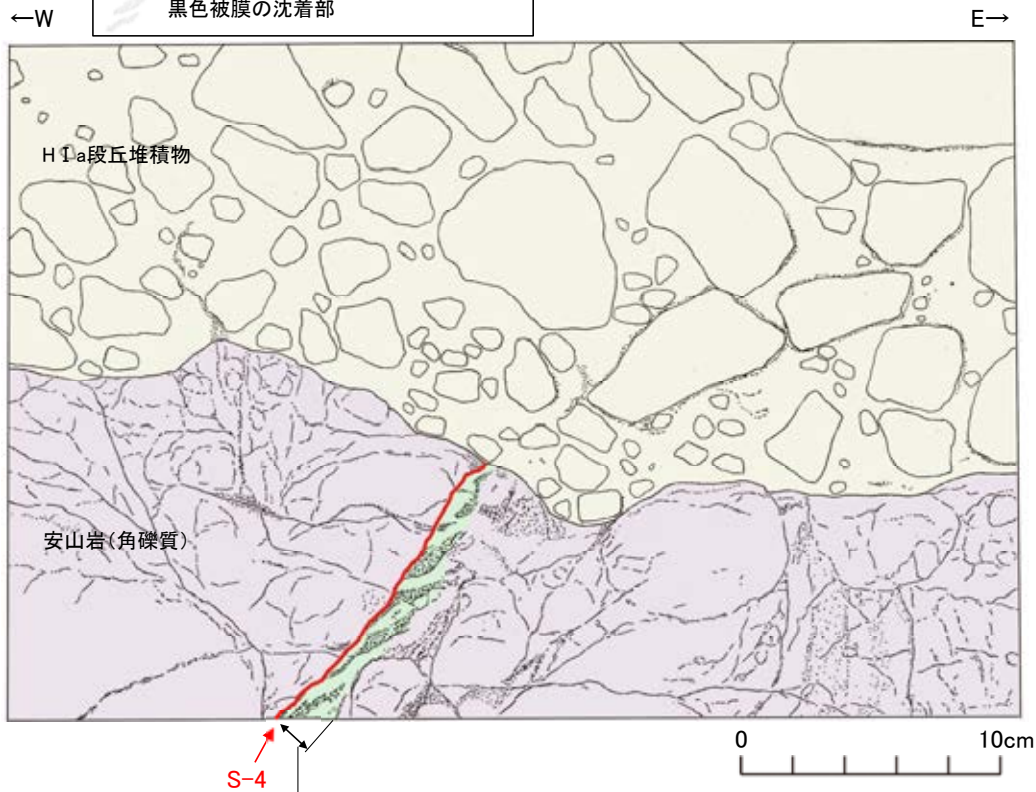
- ・S-4の主せん断面に沿って分布する黒色被膜が多く認められる帯状の部分については、その内部に変形構造は確認できないが、周辺岩盤より細粒化しており、S-4の主せん断面と斜交する方向に配列する微細な割れ目が多いことから、S-4の固結した破碎部の可能性がある。
- ・なお、この部分は、後述する(P.5-138, 5-139)CT画像観察において確認された、S-4の主せん断面に沿って分布する相対的高密度部(固結した破碎部の可能性がある)に対応するものと考えられる。

S-4 35m盤トレンチ

<新北面:掘り込み後の壁面スケッチ>

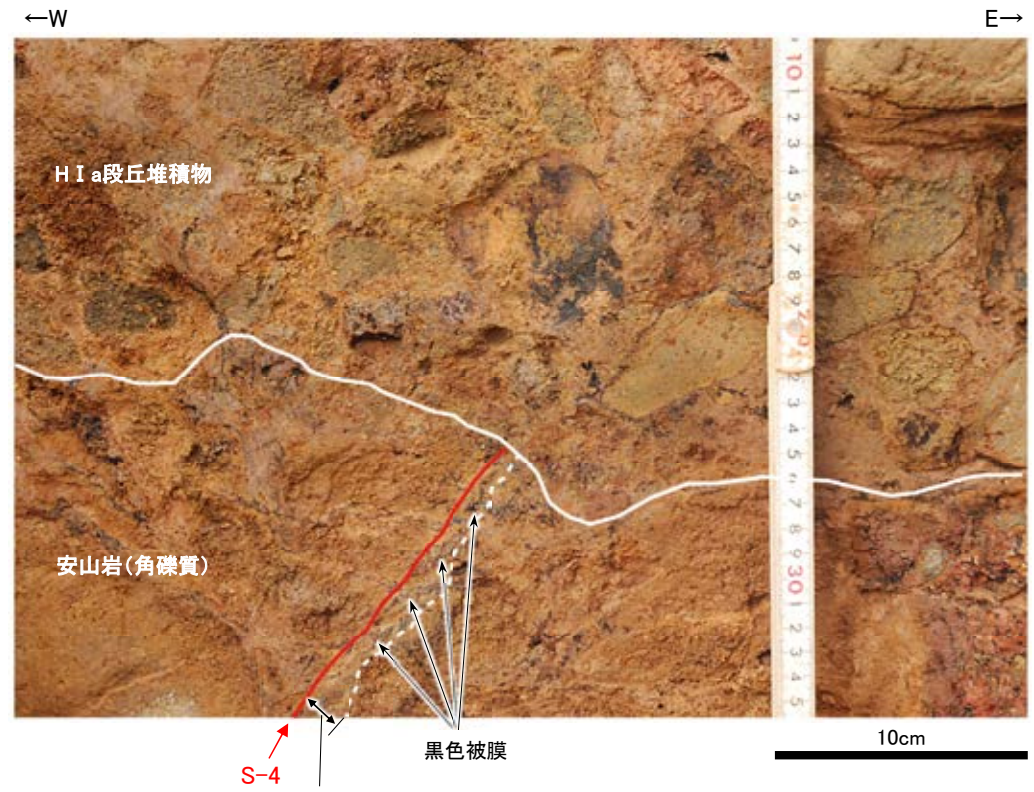
OS-4の主せん断面は、黒色被膜が多く認められる帯状の部分(固結した破碎部の可能性がある)の西縁の直線的な境界として認められ、岩盤上面まで連続する。
OS-4は、岩盤上面及びその上位のH I a段丘堆積物に変位・変形を与えていない。

- 安山岩(角礫質)
- H I a段丘堆積物
- 黒色被膜が多く認められる帯状の部分
(固結した破碎部の可能性がある)
- 主せん断面
- 黒色被膜の沈着部



黒色被膜が多く認められる帯状の部分
(固結した破碎部の可能性がある(前頁参照))

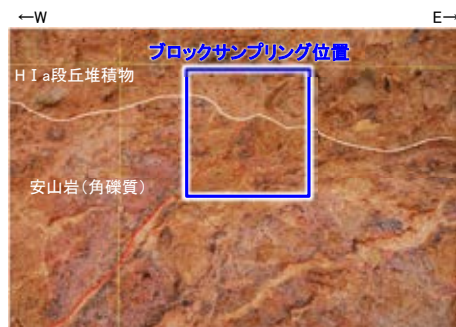
新北面:掘り込み後 壁面拡大スケッチ



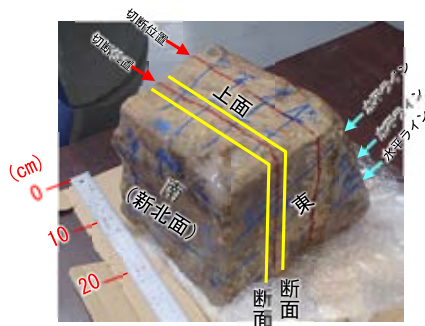
黒色被膜が多く認められる帯状の部分
(固結した破碎部の可能性がある(前頁参照))

新北面:掘り込み後 壁面拡大写真(S-4等を加筆)

○35m盤トレンチの追加掘削部の新北面でブロックサンプリングを実施し、CT画像によりその内部状況を詳細に観察した。
 ○CT画像観察の結果、S-4は岩盤上面まで連続しており、上位のH I a段丘堆積物に変位・変形を与えていないことを確認した。



S-4
 ブロックサンプリングの位置
 (2022年11月撮影)

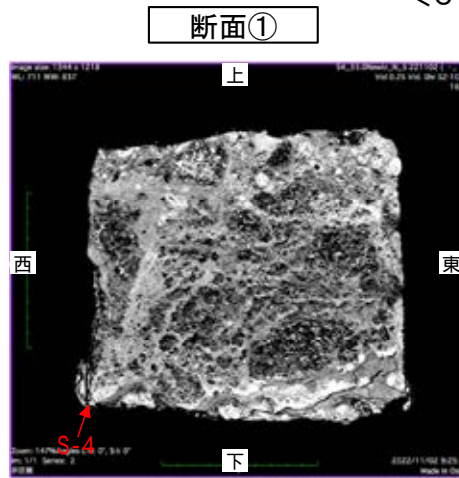


採取したブロックの写真と断面位置

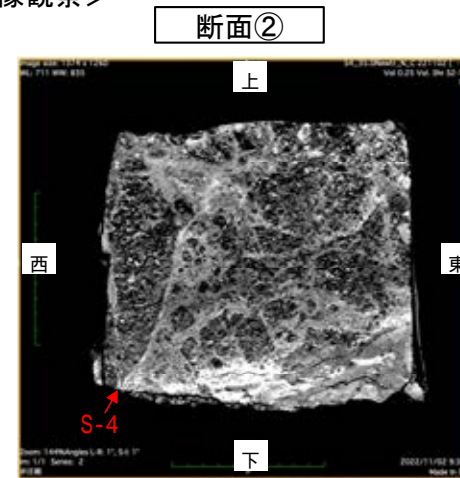
(作業の流れ)

- ・追加掘削部の新北面に対して垂直な方向(斜め下方向に傾斜15°の方向)に掘削し、ブロックを採取した。
- ・CT撮影を行うため、ブロックを厚さ約6cmに切断し、各ブロックをCT撮影した。
- ・各ブロックの代表断面(①、②)で撮影したCT画像について詳細に観察を行った。

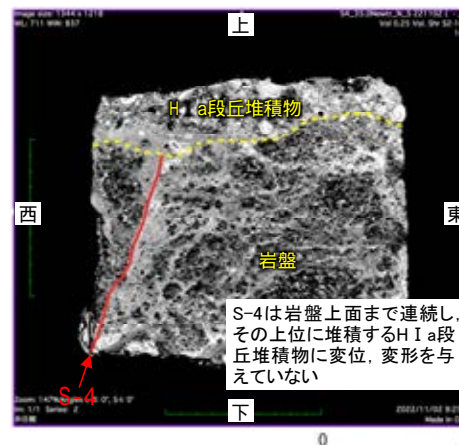
<CT画像観察>



断面①CT画像

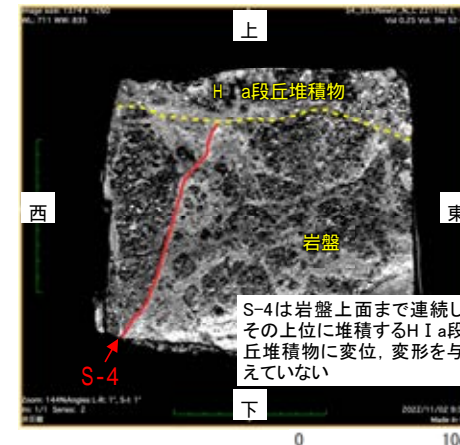


断面②CT画像



断面① CT画像(S-4等を加筆)

詳細はP.5-138参照



断面② CT画像(S-4等を加筆)

詳細はP.5-139参照

S-4 35m盤トレンチ(ブロックサンプリング)

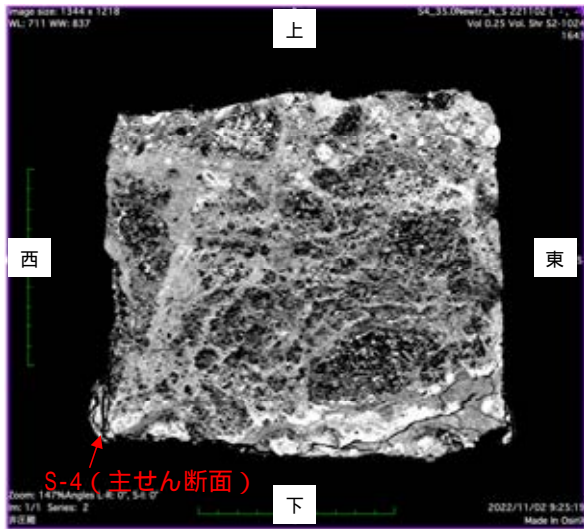
【CT画像観察結果】

<断面①の観察結果>

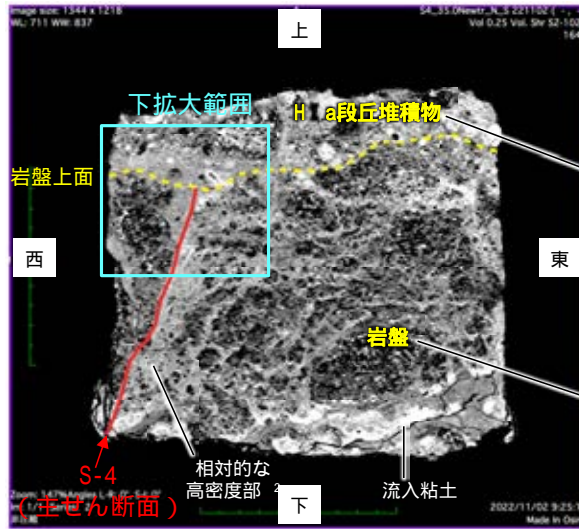
- ・H I a段丘堆積物は、相対的に高密度の基質と低密度の礫で特徴づけられる部分として認められ、一部で高密度の礫も含まれる※1。
- ・岩盤は、風化による溶脱作用の影響を受け、低密度な状態を示す暗い色調を呈する部分として認められる※1。
- ・S-4の主せん断面は、岩盤の下部では岩盤中の相対的な高密度部※2(固結した破碎部の可能性がある)の西縁の直線的な境界として認められ、岩盤の上部では同高密度部内の線状の構造として認められ、岩盤上面まで連続する。
- ・S-4は、岩盤上面及びその上位に堆積するH I a段丘堆積物に変位・変形を与えていない。

<断面① CT画像>

注:密度(白色部)>黒色部)



断面① CT画像



断面① CT画像(S-4等を加筆)

H I a段丘堆積物は、相対的に高密度の基質と低密度の礫で特徴づけられる。一部で高密度の礫も含まれる。

岩盤は、風化による溶脱作用の影響を受け、低密度な状態を示す暗い色調を呈する。

※1: H I a段丘堆積物と岩盤でみられる上記の特徴は、旧北面及び新西面におけるCT画像観察結果と整合している(補足資料5.6-1 (1)-3 P.5.6-1-17, (1)-5 P.5.6-1-26)。

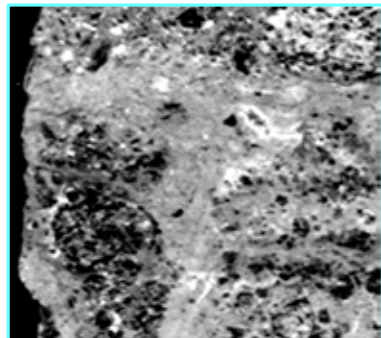
※2 相対的な高密度部について

(破碎部の可能性の考察)

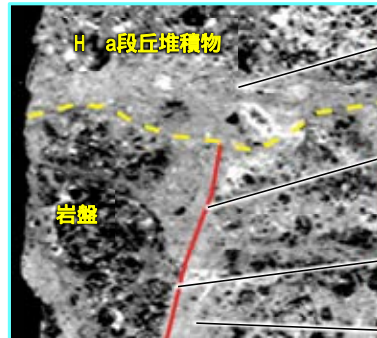
- ・S-4の主せん断面に沿って分布する相対的な高密度部については、その内部に変形構造は確認できないが、周辺岩盤の岩片を取り込むとともに細粒となっている状況が認められることから、S-4の固結した破碎部の可能性がある。
- ・なお、この部分は、前述した(P.5-135)掘り込み後の壁面において確認された、S-4の主せん断面に沿って分布する黒色被膜が多く認められる帯状の部分(固結した破碎部の可能性がある)に対応するものと考えられる。

(密度の高低についての考察)

- ・地表部の風化の影響が小さい地下深部の断層破碎部のCT画像では、破碎部は周辺岩盤よりも暗い色調(低密度)を呈するが(P.5-143など)、本ブロックのCT画像では、S-4の主せん断面に沿って、周辺岩盤より明るい色調(高密度)を呈する。これは、S-4の断層活動に伴って周辺岩盤が細粒化し、その後固結、緻密になり風化の影響を受けにくくなったためと考えられる(周辺岩盤は、風化による溶脱作用の影響を受け低密度となっている)。



S-4 (主せん断面) 断面① 拡大写真



S-4 (主せん断面) 断面① (S-4等を加筆)

S-4は、H I a段丘堆積物に変位・変形を与えていない。

S-4の主せん断面は岩盤の上部では相対的な高密度部※2内の線状の構造として認められる。

S-4の主せん断面は、岩盤の下部では岩盤中の相対的な高密度部※2の西縁の直線的な境界として認められる。

相対的な高密度部※2において、周辺の岩片を取り込んでいる状況が認められる。

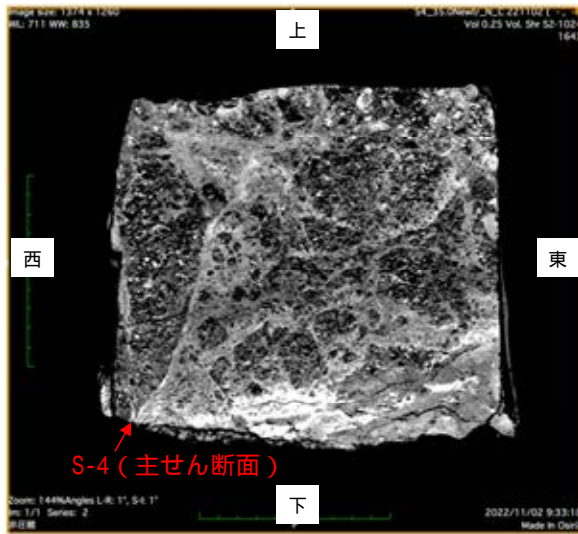
S-4 35m盤トレンチ(ブロックサンプリング)

<断面②の観察結果>

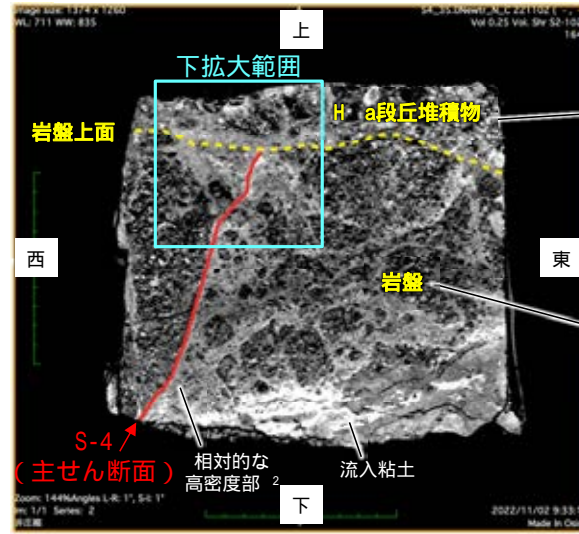
- ・H I a段丘堆積物は、相対的に高密度の基質と低密度の礫で特徴づけられる部分として認められ、一部で高密度の礫も含まれる^{※1}。
- ・岩盤は、風化による溶脱作用の影響を受け、低密度な状態を示す暗い色調を呈する部分として認められる^{※1}。
- ・S-4の主せん断面は、岩盤の下部では岩盤中の相対的な高密度部^{※2}(固結した破碎部の可能性がある)の西縁の直線的な境界として認められ、岩盤の上部では同高密度部内の線状の構造として認められ、岩盤上面まで連続する。
- ・S-4は、岩盤上面及びその上位に堆積するH I a段丘堆積物に変位・変形を与えていない。

<断面② CT画像>

注:密度(白色部)>黒色部



断面② CT画像



断面② CT画像(S-4等を加筆)

H I a段丘堆積物は、相対的に高密度の基質と低密度の礫で特徴づけられる。一部で高密度の礫も含まれる。

岩盤は、風化による溶脱作用の影響を受け、低密度な状態を示す暗い色調を呈する。

※1:H I a段丘堆積物と岩盤で見られる上記の特徴は、旧北面及び新西面におけるCT画像観察結果と整合している(補足資料5.6-1 (1)-3 P.5.6-1-17, (1)-5 P.5.6-1-24)。

※2 相対的な高密度部について

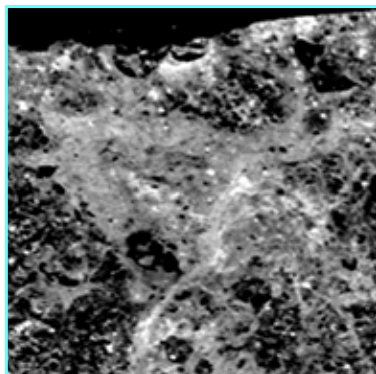
(破碎部の可能性の考察)

・S-4の主せん断面に沿って分布する相対的な高密度部については、その内部に変形構造は確認できないが、周辺岩盤の岩片を取り込むとともに細粒となっている状況が認められることから、S-4の固結した破碎部の可能性がある。

・なお、この部分は、前述した(P.5-135)掘り込み後の壁面において確認された、S-4の主せん断面に沿って分布する黒色被膜が多く認められる帯状の部分(固結した破碎部の可能性がある)に対応するものと考えられる。

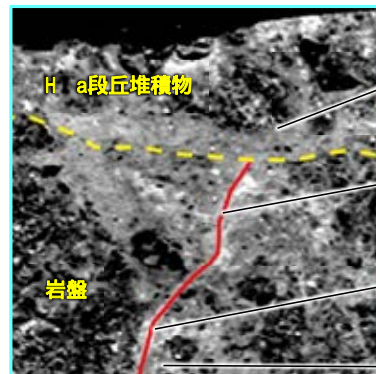
(密度の高低についての考察)

・地表部の風化の影響が小さい地下深部の断層破碎部のCT画像では、破碎部は周辺岩盤よりも暗い色調(低密度)を呈するが(P.5-143など)、本ブロックのCT画像では、S-4の主せん断面に沿って、周辺岩盤より明るい色調(高密度)を呈する。これは、S-4の断層活動に伴って周辺岩盤が細粒化し、その後固結、緻密になり風化の影響を受けにくくなったためと考えられる(周辺岩盤は、風化による溶脱作用の影響を受け低密度となっている)。



2cm

断面② 拡大写真



2cm

断面② (S-4等を加筆)

S-4は、H I a段丘堆積物に変位・変形を与えていない。

S-4の主せん断面は岩盤の上部では相対的な高密度部^{※2}内の線状の構造として認められる。

S-4の主せん断面は、岩盤の下部では岩盤中の相対的な高密度部^{※2}の西縁の直線的な境界として認められる。

相対的な高密度部^{※2}において、周辺の岩片を取り込んでいる状況が認められる。

5.6.2 鉍物脈法による活動性評価(S-4)

5.6.2 鉱物脈法による活動性評価(S-4) — 評価地点 —

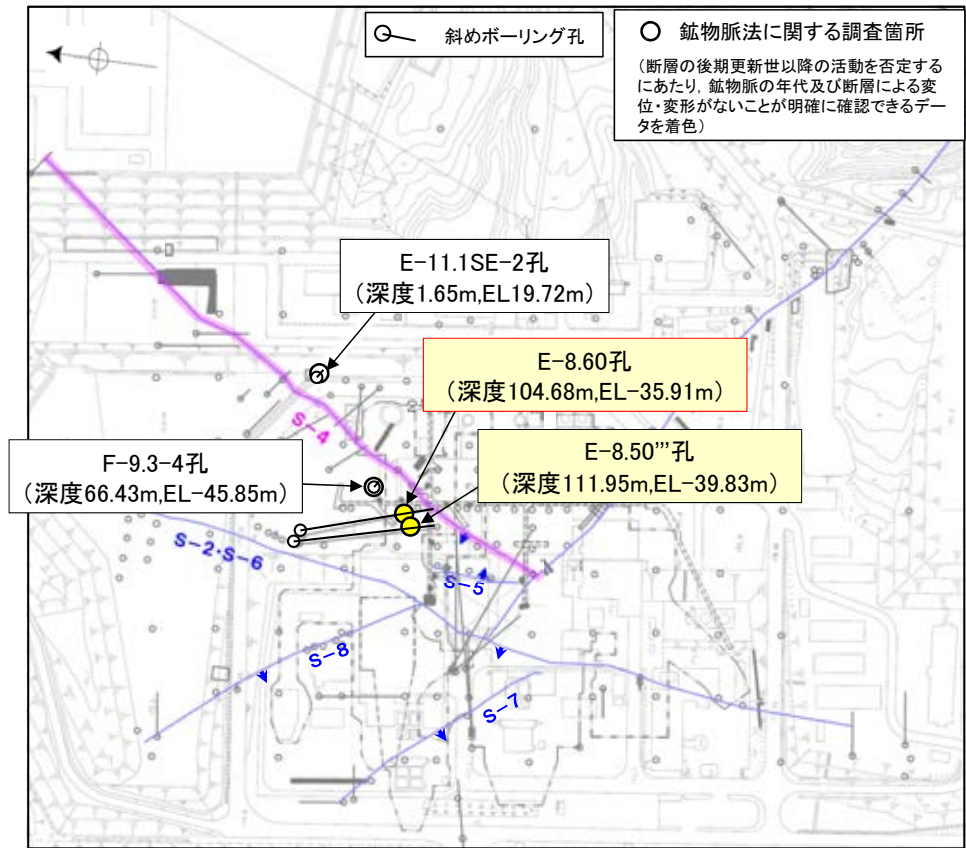
■ 鉱物脈法による評価地点

- 2地点(E-8.60孔, E-8.50'''孔)において, S-4の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)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(E-11.1SE-2孔, F-9.3-4孔)についても, 評価を行った。

評価地点			記載頁
孔名	薄片名	確認範囲	
E-8.60孔 (深度104.68m, EL-35.91m)	薄片①	範囲A	P.5-142~5-151 補足資料5.6-2(1)-1
E-8.50'''孔 (深度111.95m, EL-39.83m)	薄片①	範囲A	P.5-152~5-155 補足資料5.6-2(1)-2
	薄片②	範囲B	
E-11.1SE-2孔 (深度1.65m, EL19.72m)	薄片①	範囲A	参考資料5.6-2(1)-1
		範囲B	
F-9.3-4孔 (SEM観察) (深度66.43m, EL-45.85m)			参考資料5.6-2(2)

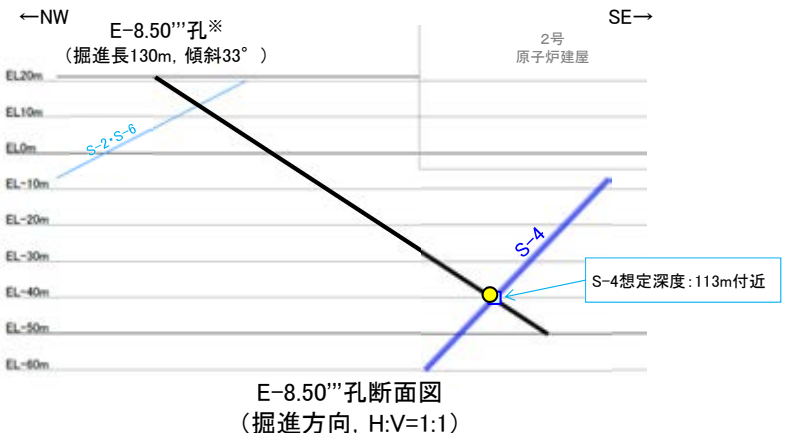
黄色網掛け: 断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり, 鉱物脈の年代及び断層による変位・変形がないことが明確に確認できるデータ(主たる根拠)

黄色網掛け: 鉱物脈法による評価において, S-4の中で最新面と鉱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

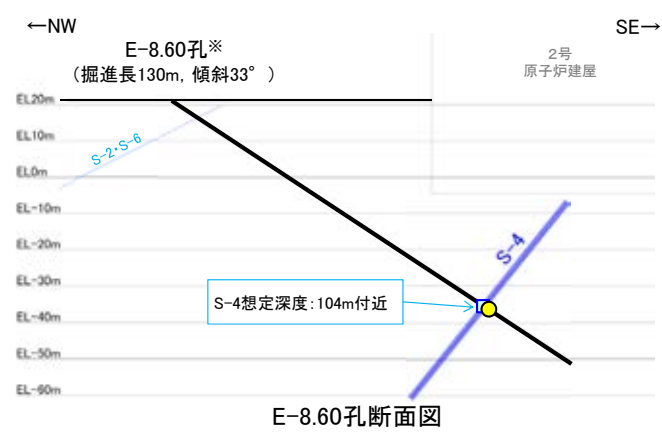


位置図

— 評価対象断層
S-O (陸域 EL-4.7m)



E-8.50'''孔断面図
(掘進方向, H:V=1:1)



E-8.60孔断面図
(掘進方向, H:V=1:1)

凡例
● 評価地点
□ S-4想定位置

※ 鉱物脈法による評価のために実施したボーリング

これらの図の断層線は, 周辺の露頭やボーリングでの出現位置を基に描いている。

E-8.50'''孔, E-8.60孔, E-11.1SE-2孔, F-9.3-4孔のS-4想定深度付近のコア写真は, **補足資料5.3-3(3)**

5.6.2 S-4 (1) E-8.60孔 ー評価結果ー

【最新面の認定】

○E-8.60孔の深度104.70m付近で認められるS-4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.5-143～5-146)。

【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.5-147, 5-148)。

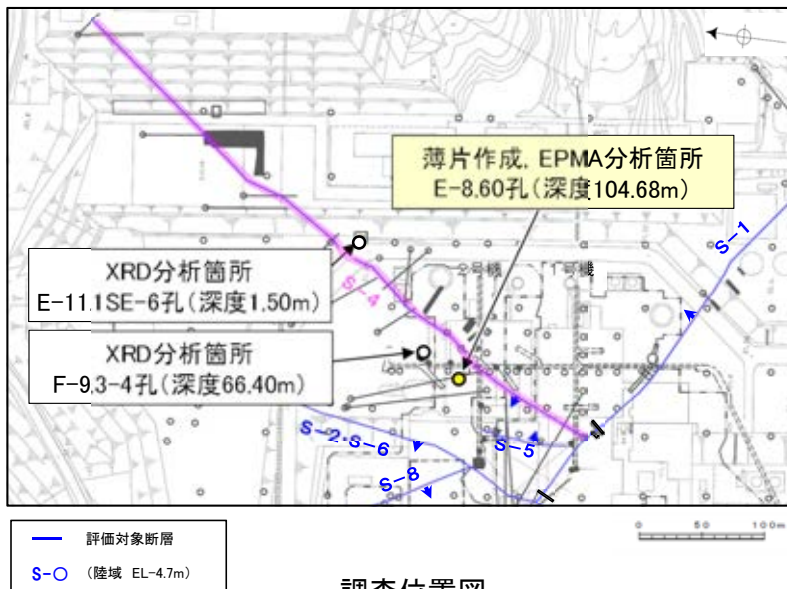
【変質鉱物の分布と最新面との関係】

○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.5-149, **補足資料5.6-2(1)**-1P.5.6-2-4)。

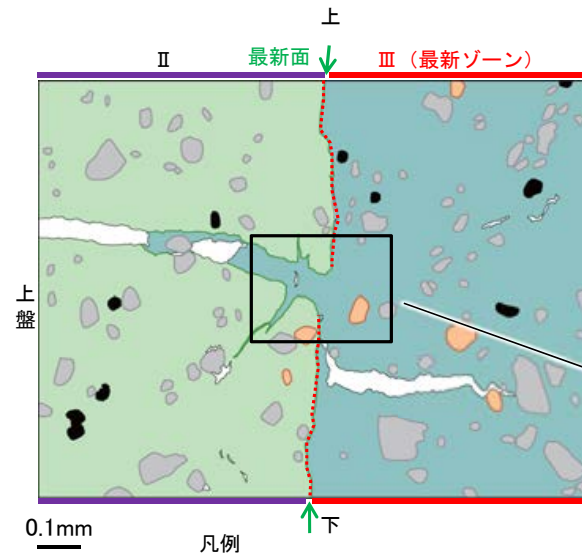
○薄片①の範囲Aにおいて、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない(P.5-150, 5-151)。

○以上のことを踏まえると、S-4の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。

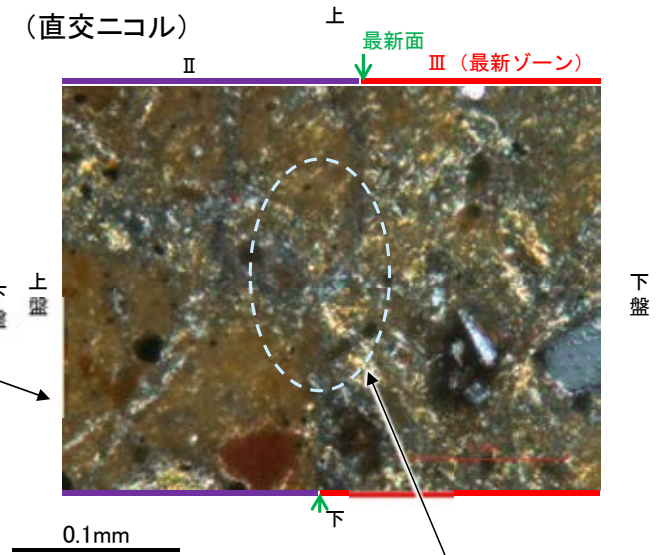
紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所



調査位置図



薄片①範囲Aスケッチ



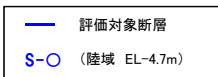
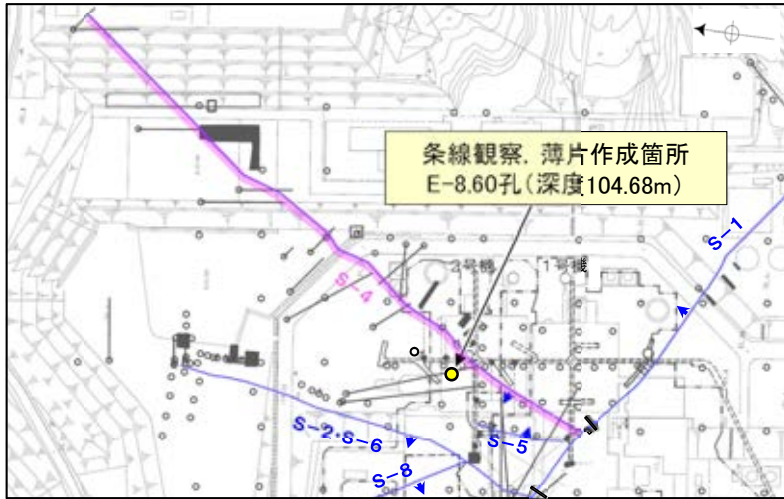
詳細観察範囲写真

・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(P.5-150, 5-151)。
・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.5-150, 5-151)。

5.6.2 S-4 (1) E-8.60孔 —最新面の認定(巨視的観察)—

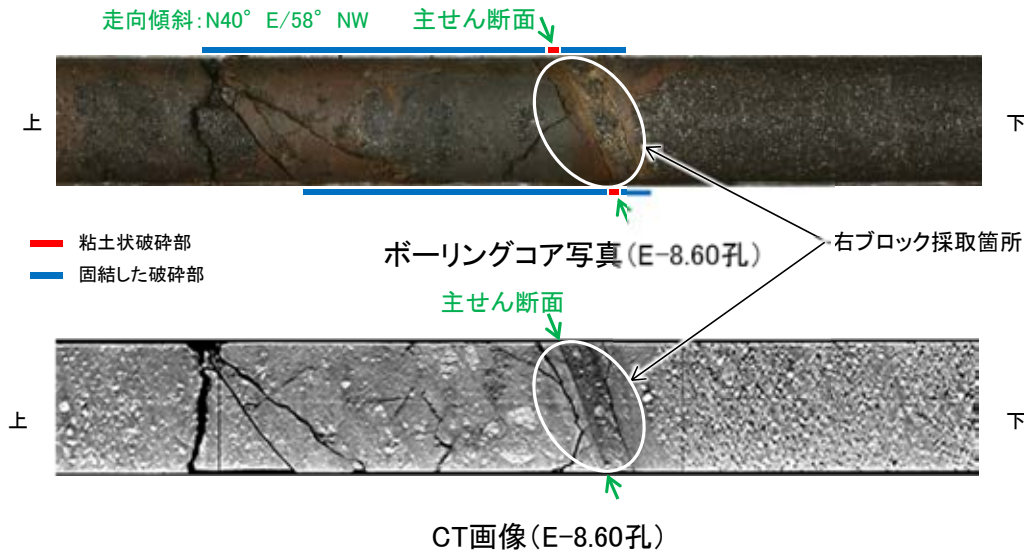
○E-8.60孔の深度104.70m付近で認められるS-4において、巨視的観察(ボーリングコア観察, CT画像観察)を実施し、最も直線性・連続性がよい断層面を主せん断面として抽出した。

○主せん断面における条線観察の結果、126° Rの条線方向が確認されたことから、126° Rで薄片を作成した(ブロック写真)。



・条線観察結果については補足資料5.3-3(2)-3

調査位置図



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

ブロック写真

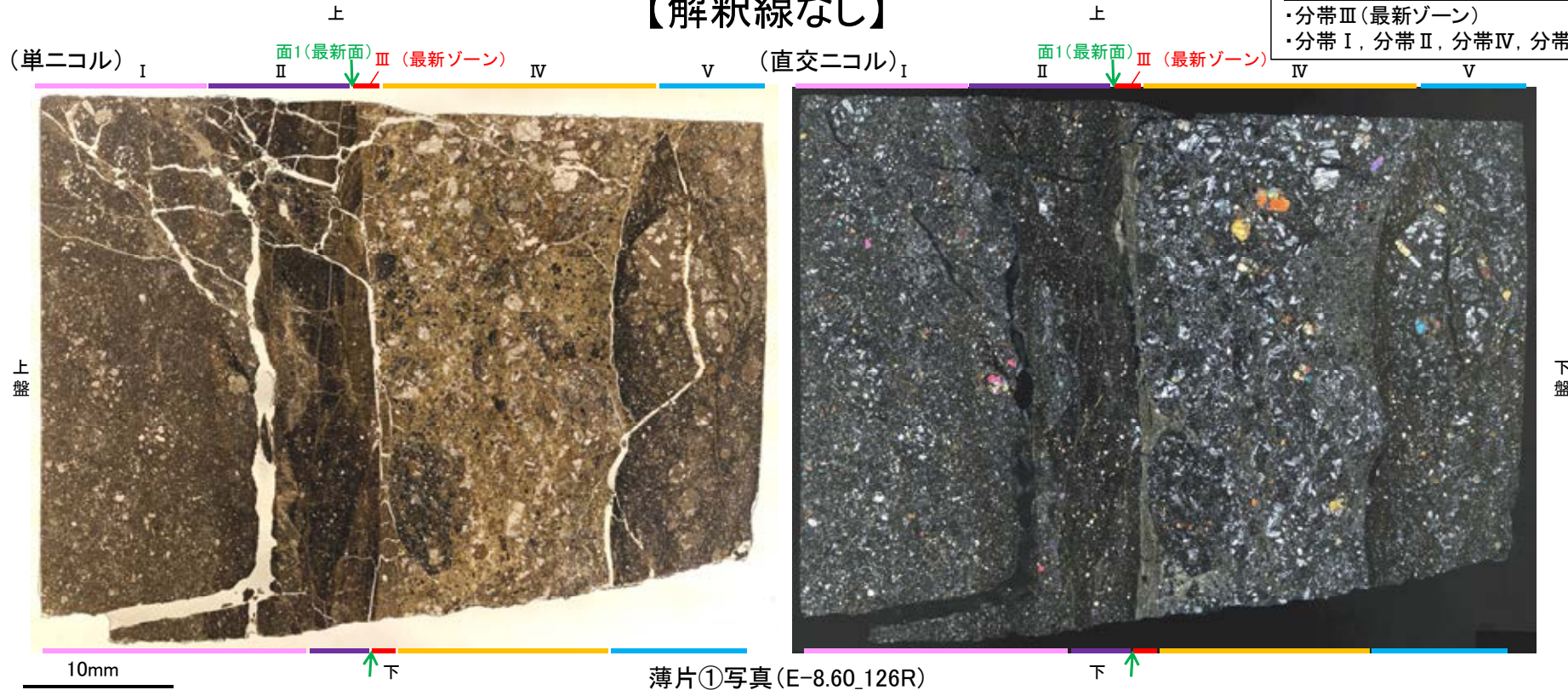
5.6.2 S-4 (1) E-8.60孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

- 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～Ⅴに分帯した。
- そのうち、最も細粒化している分帯Ⅲを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯Ⅱとの境界に、面1が認められる。面1は最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性のよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅳとの境界は、不明瞭で漸移的であり、せん断面は認められない*。
- 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。
- なお、最新ゾーンから離れたその他の面として分帯Ⅳと分帯Ⅴとの境界面が認められるが、この面の周辺は最新ゾーンに比べて細粒化が進んでおらず、面は湾曲し不明瞭であり、直線性に乏しいことから、最新面ではないと判断した。

*最新ゾーンと分帯Ⅳとの境界についての詳細は次々頁

【解釈線なし】

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

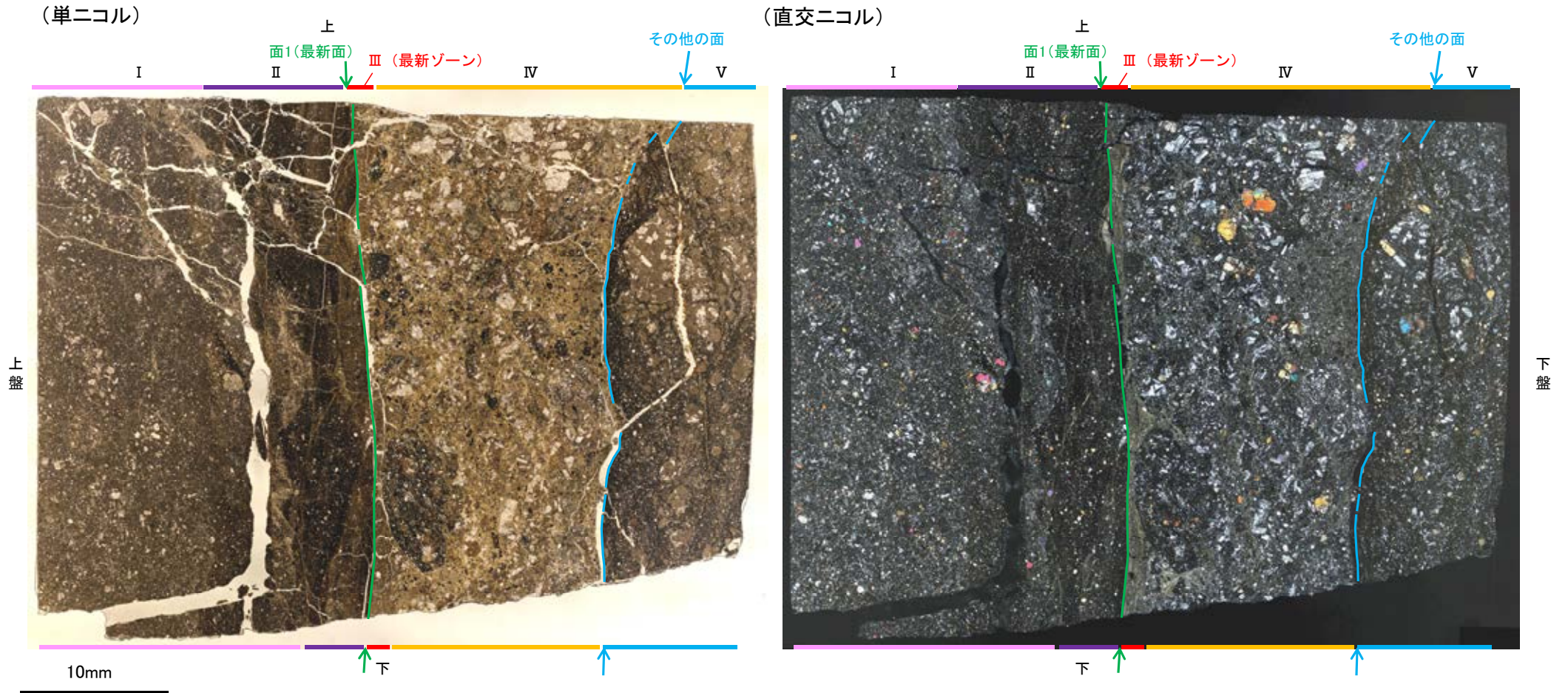


薄片①写真(E-8.60_126R)

- 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、鉱物片は直角～亜円形である。
- Ⅱ: 単ニコルで暗褐灰色、直交ニコルで暗灰色の干渉色を呈する細粒凝灰岩からなる。径1mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片、鉱物片は直角～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(最新ゾーン): 単ニコルで褐灰色、直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する、粘土鉱物を含む細粒物からなる。径0.5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片、鉱物片は直角～亜円形である。基質中や割れ目に粘土鉱物が比較的多く含まれる。
- Ⅳ: 単ニコルで淡褐～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10mm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、鉱物片は直角～亜円形である。基質中や岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。
- Ⅴ: 単ニコルで暗褐灰色、直交ニコルで暗灰色の干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。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、鉱物片は直角～亜円形である。割れ目や岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。

S-4_E-8.60孔

【解釈線あり】

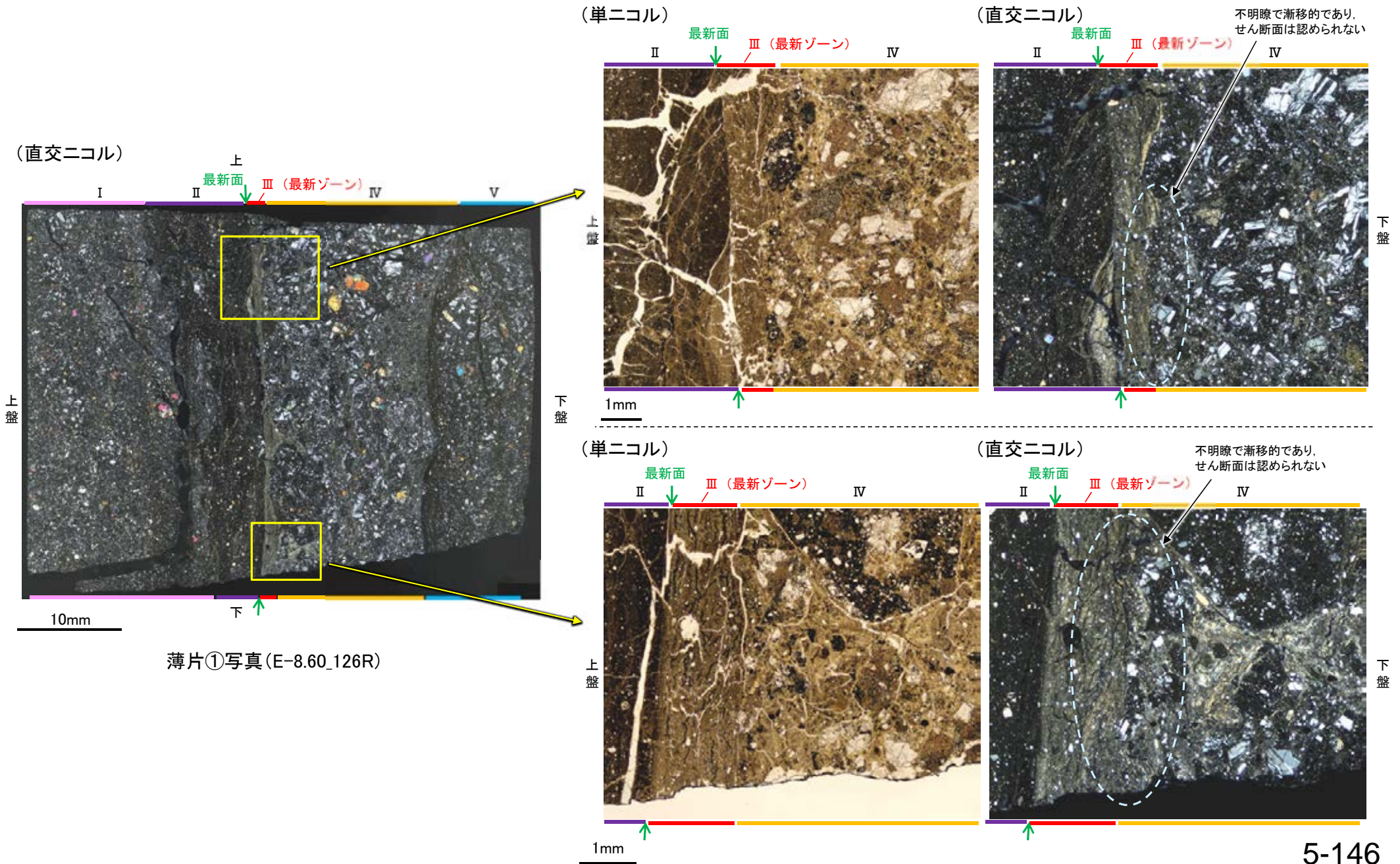


薄片①写真(E-8.60_126R)

- ・最新ゾーンと分帯 II との境界に、面1が認められる。面1は最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性のよい面である。
- ・最新ゾーンと分帯IVとの境界は、不明瞭で漸移的であり、せん断面は認められない。
- ・なお、最新ゾーンから離れたその他の面として分帯IVと分帯Vとの境界面が認められるが、この面の周辺は最新ゾーンに比べて細粒化が進んでおらず、面は湾曲し不明瞭であり、直線性に乏しいことから、最新面ではないと判断した。

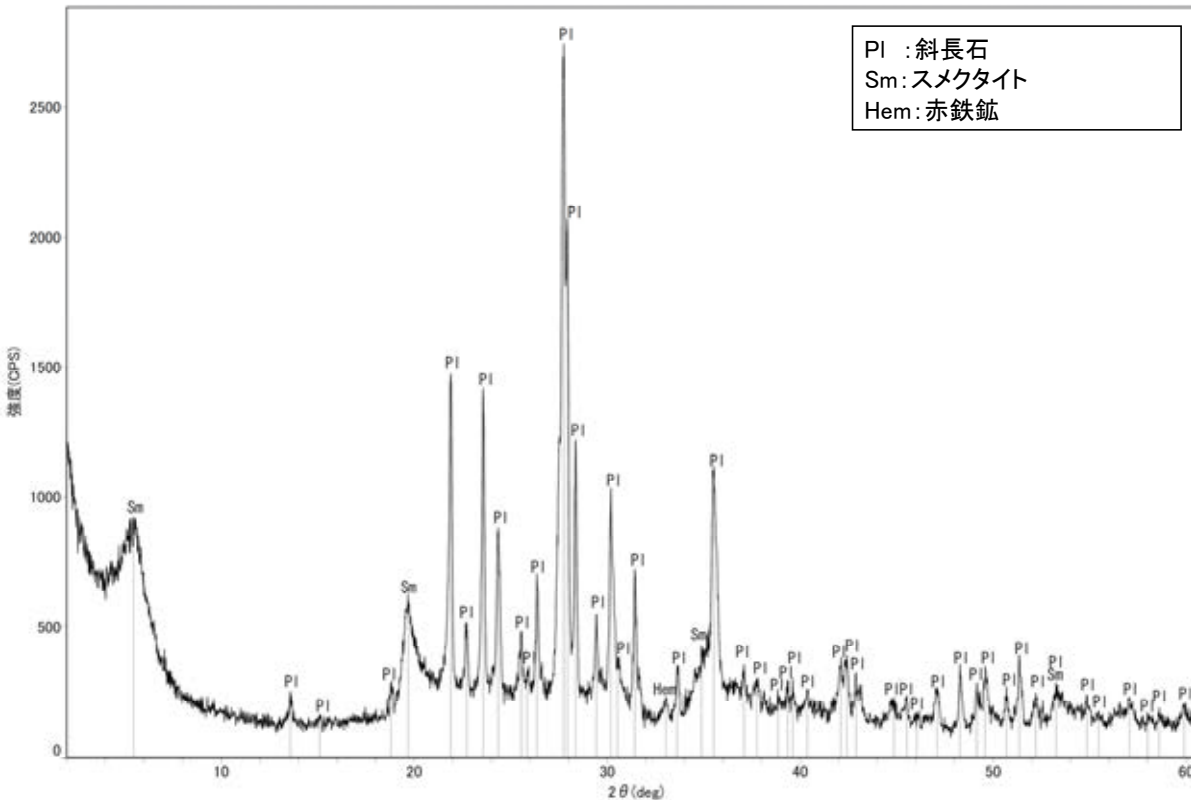
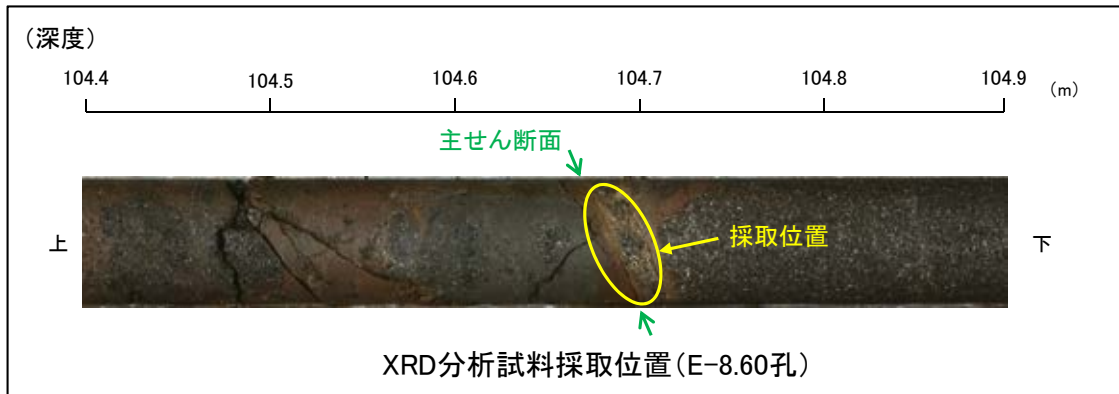
5.6.2 S-4 (1) E-8.60孔 ー最新ゾーンと分帯Ⅳとの境界ー

○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Ⅳとの境界は不明瞭で漸移的であり, せん断面は認められない。



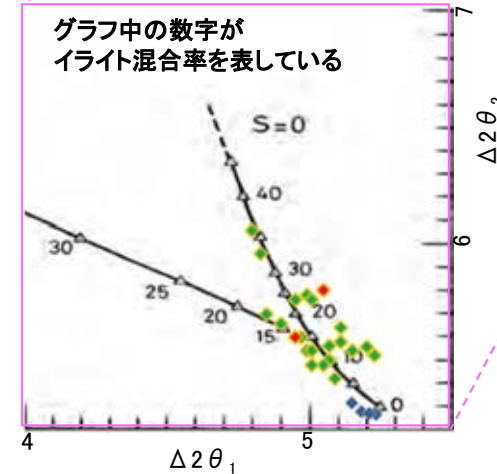
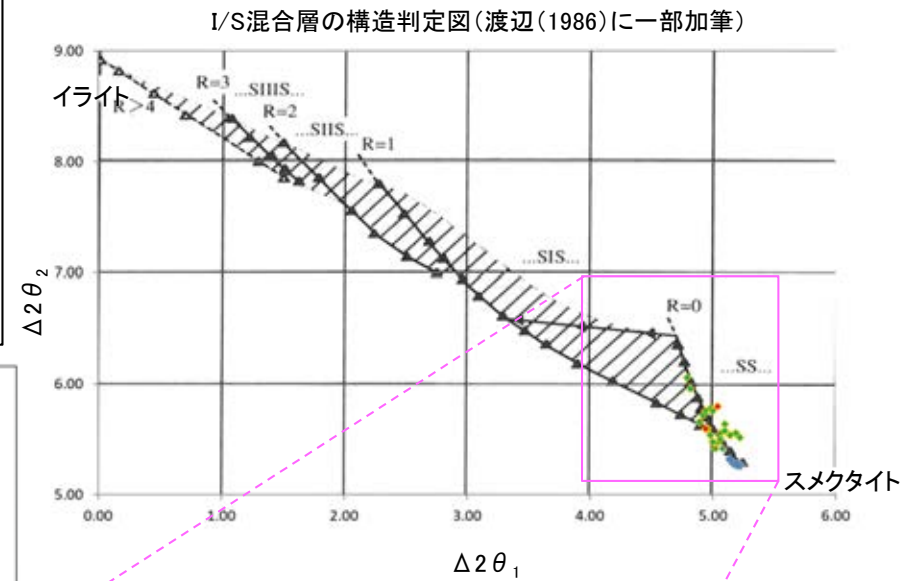
5.6.2 S-4 (1) E-8.60孔 — 鉱物の同定(XRD分析) —

- 最新ゾーン付近でXRD分析を実施した結果、主な粘土鉱物としてスメクタイトが認められる。
- スメクタイトについて詳細な結晶構造判定を行うために、同一断層の別孔(F-9.3-4孔, E-11.1SE-6孔)の破砕部においてXRD分析(粘土分濃集)を実施した結果、I/S混合層と判定した。



回折チャート(不定方位)_E-8.60孔

・回折チャート(定方位, EG処理)については、
補足資料5.3-3(1)P.5.3-3-23

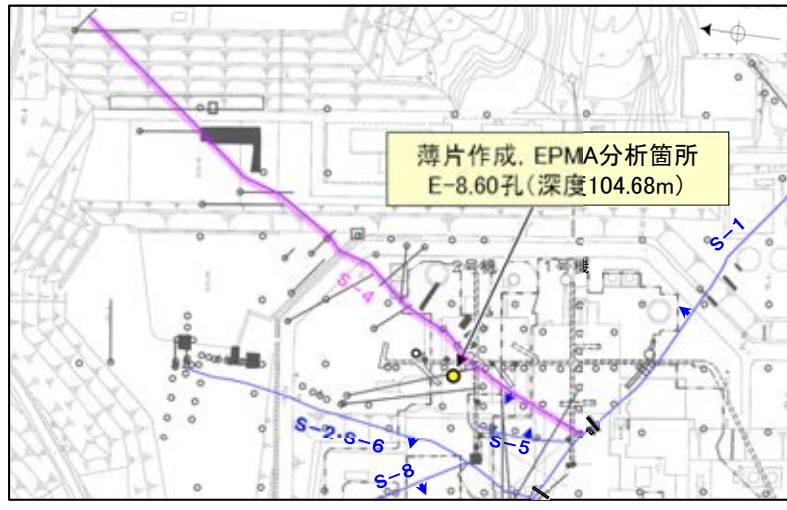


- ◆ S-4(F-9.3-4孔, E-11.1SE-6孔)
- ◆ 敷地の粘土鉱物
- ◆ 標準的なスメクタイト
Nakata et al.(2019)

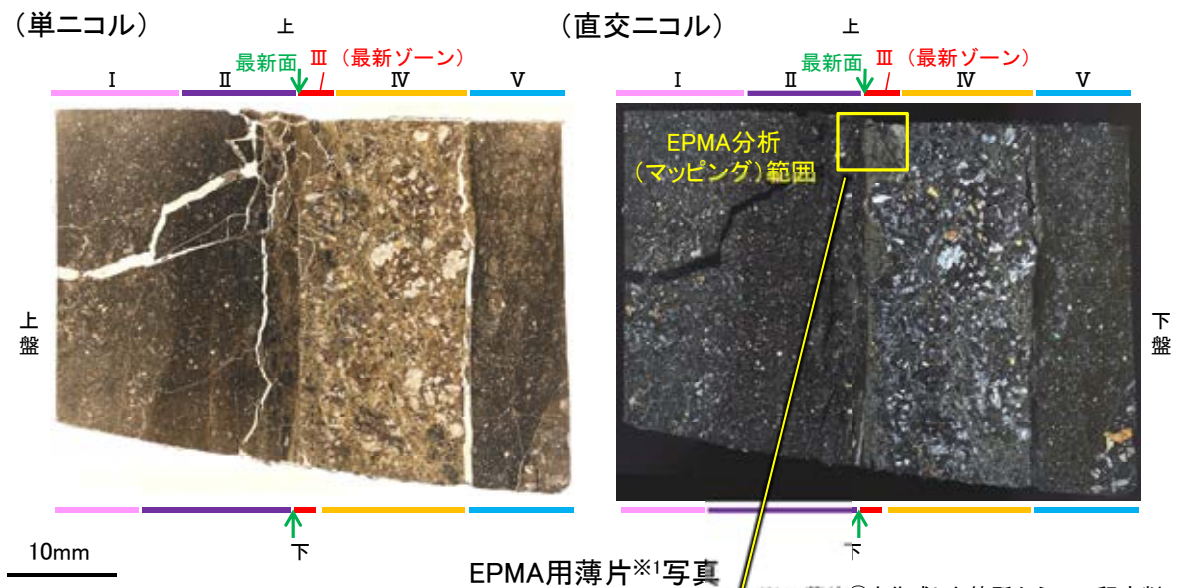
・S-4試料の詳細検討結果は
補足資料5.3-2(2)P.5.3-2-35,36

5.6.2 S-4 (1) E-8.60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。

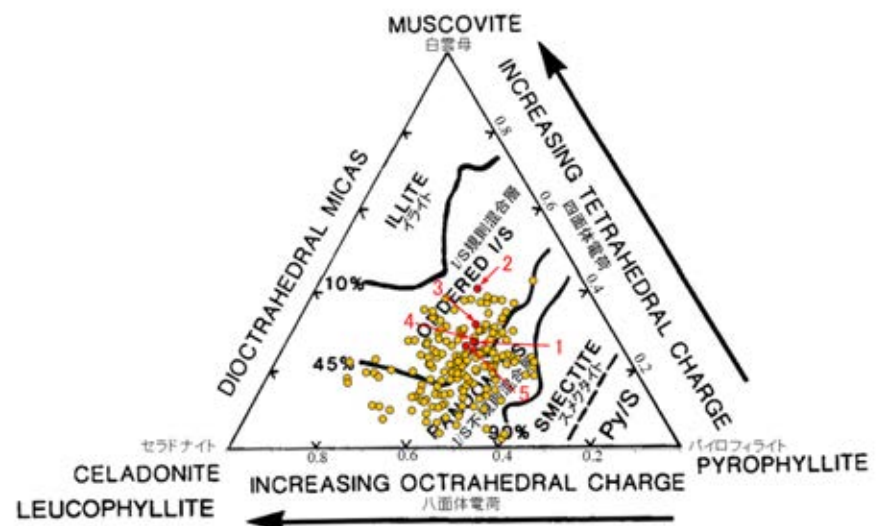


調査位置図



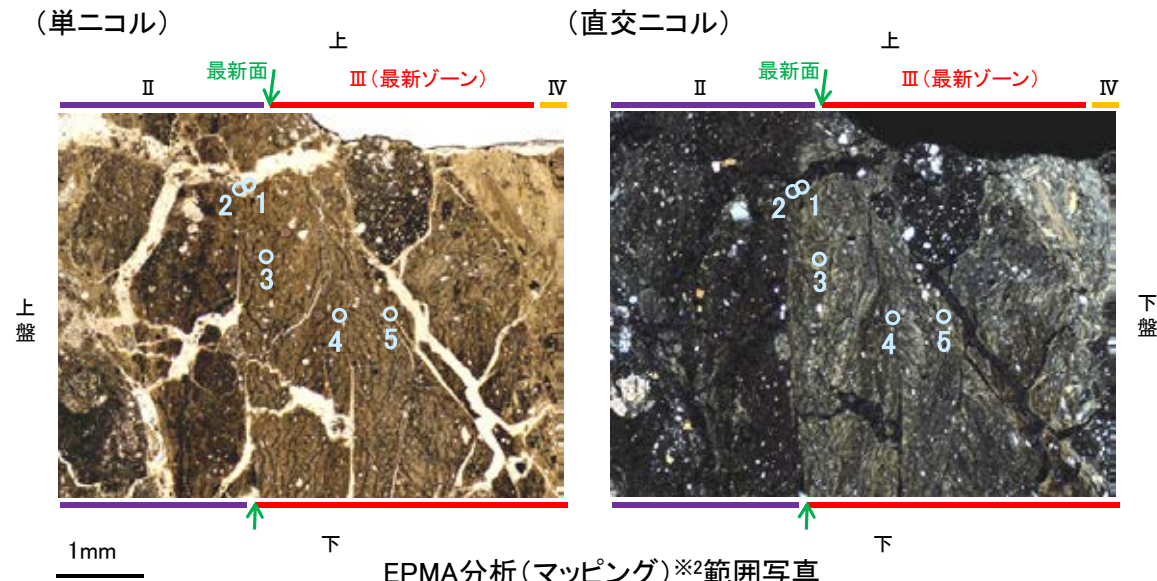
EPMA用薄片※1写真

※1: 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



● 分析値(S-4-E-8.60孔) 分析番号位置は右図
● その他の分析値(敷地の粘土鉱物)

・詳細は補足資料5.3-2(3)P.5.3-2-74



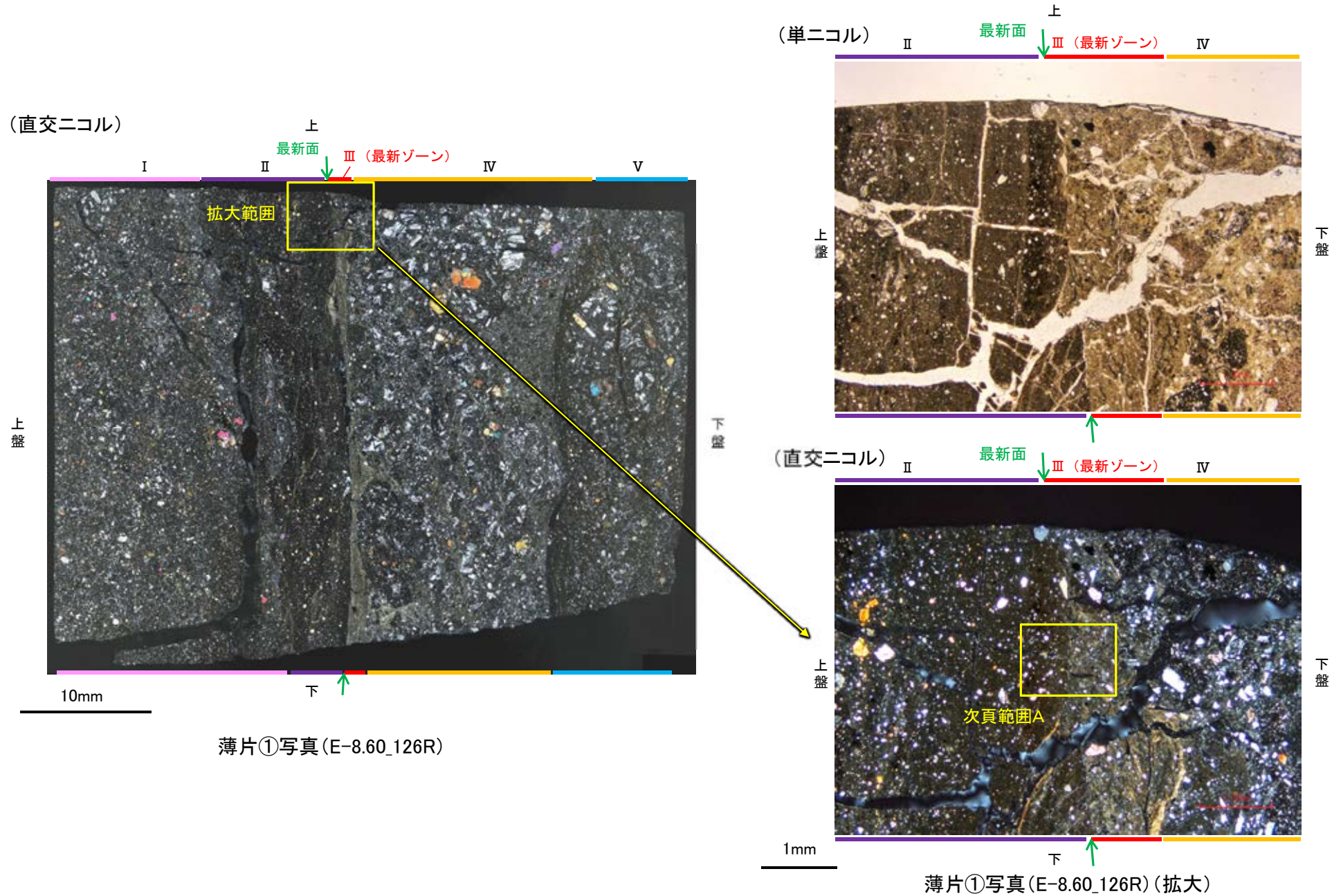
EPMA分析(マッピング)※2範囲写真

※2: EPMA分析(マッピング)の詳細は補足資料5.6-2(1)-1P.5.6-2-4

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)

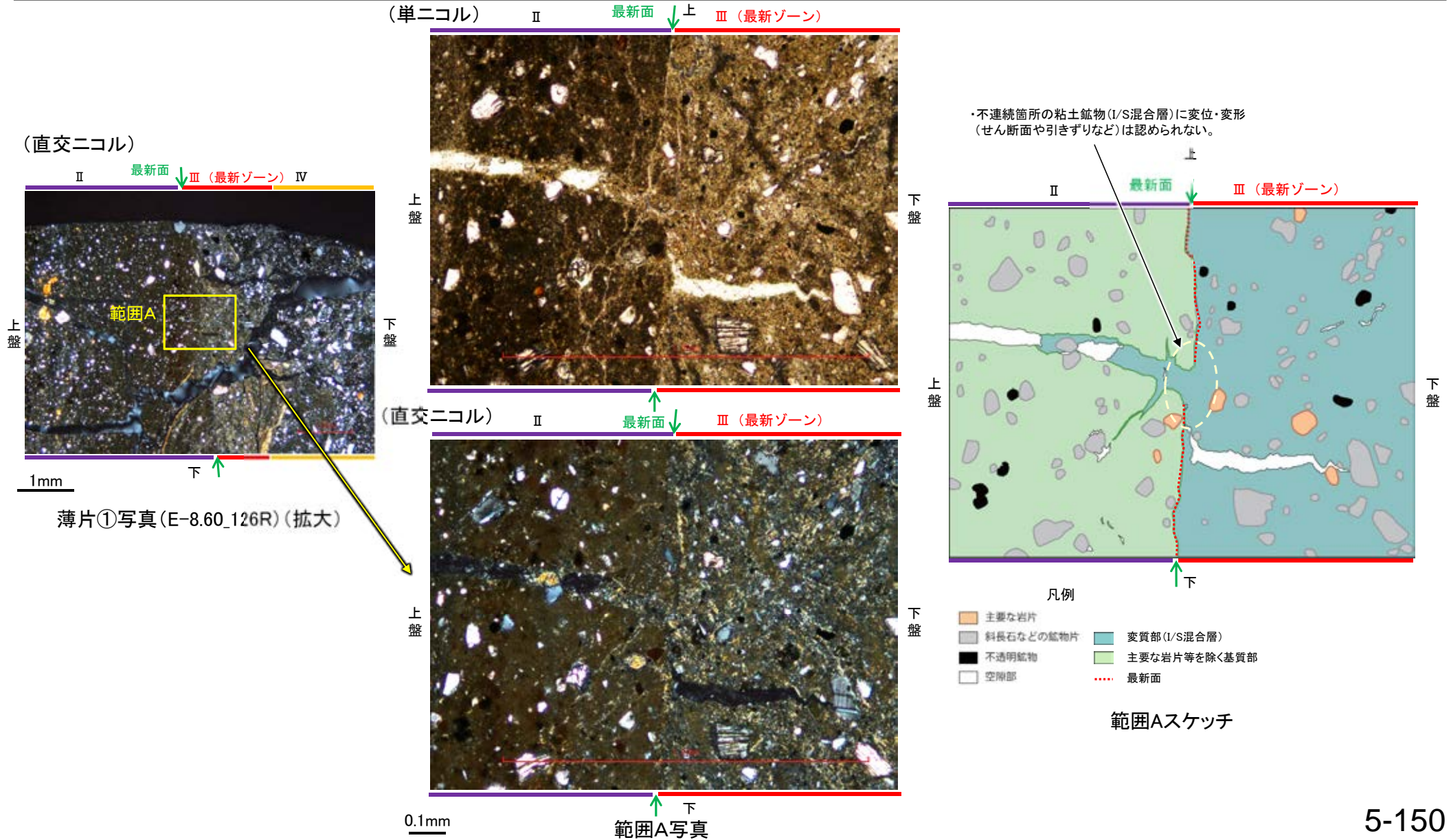
5.6.2 S-4 (1) E-8.60孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

- 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。



5.6.2 S-4 (1) E-8.60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。



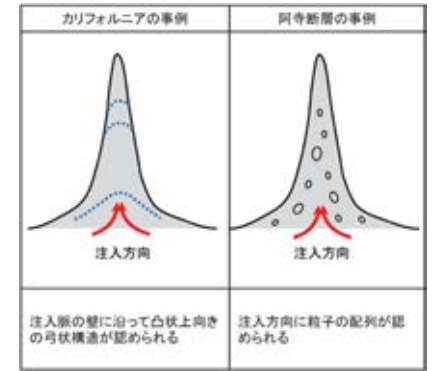
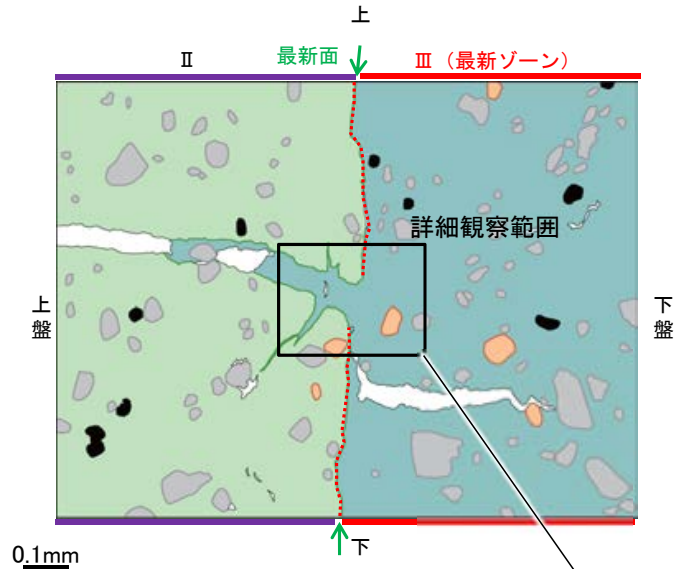
S-4_E-8.60孔

【詳細観察(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。



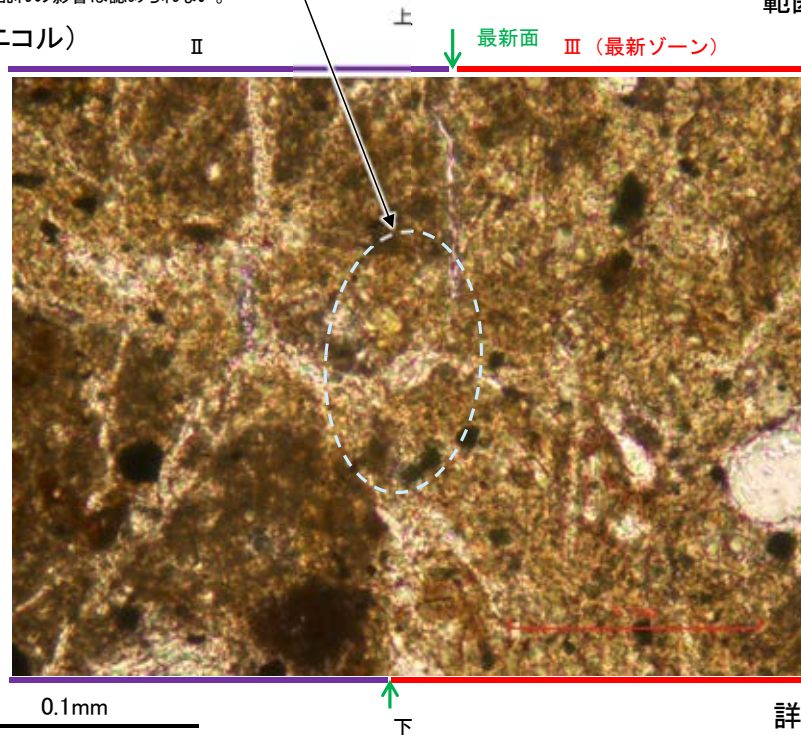
注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)

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

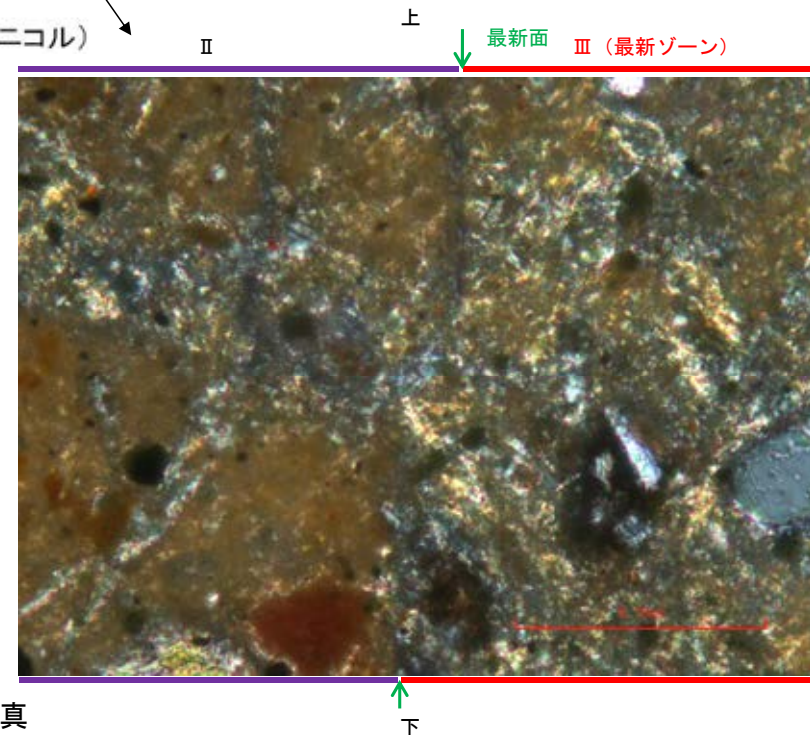
・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。

・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。

(単ニコル)



範囲Aスケッチ
(直交ニコル)



詳細観察範囲写真

5.6.2 S-4 (2) E-8.50”孔 — 評価結果 —

【最新面の認定】

○E-8.50”孔の深度111.90m付近で認められるS-4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面それぞれ最新面1、最新面2を認定した(補足資料5.6-2(1)-2P.5.6-2-8~10, 20~22)。

【鉱物の同定】

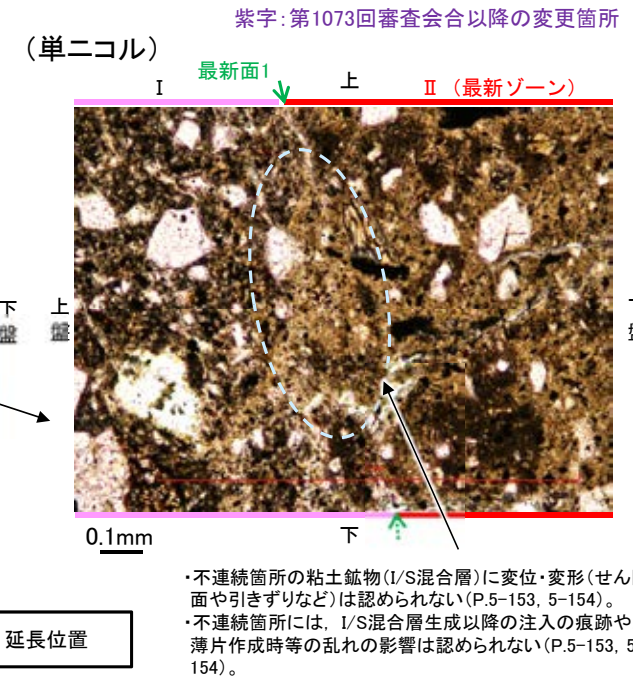
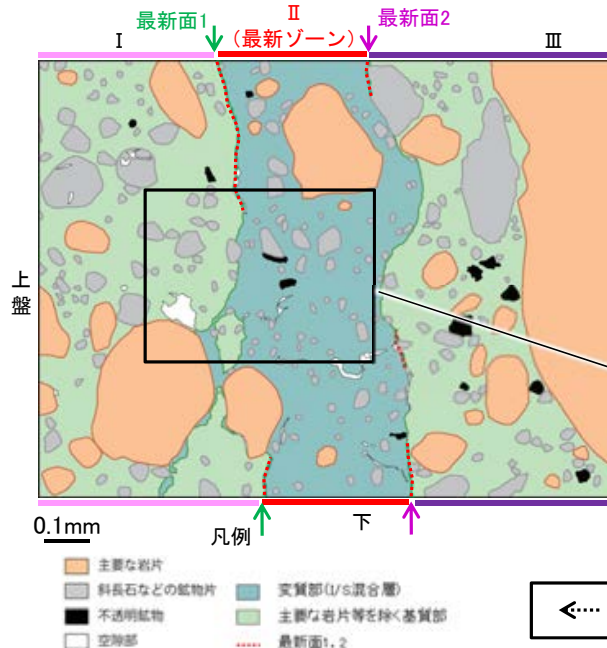
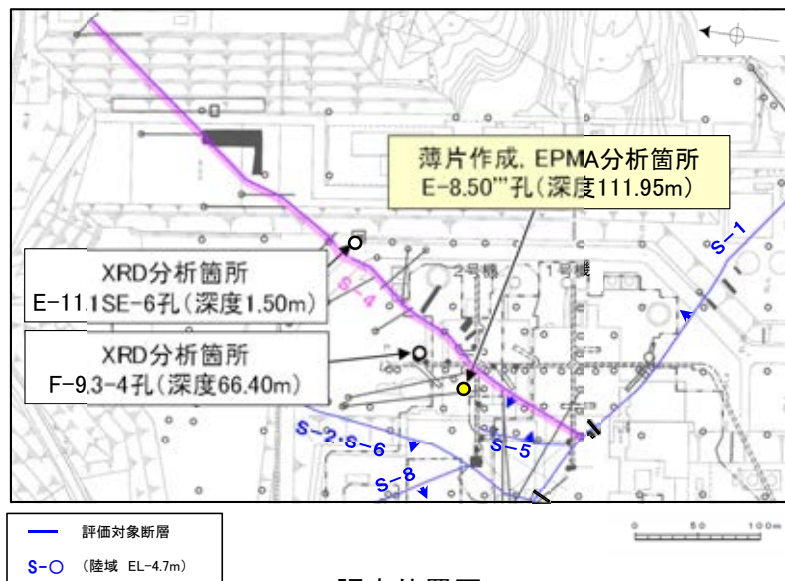
○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断した(補足資料5.6-2(1)-2P.5.6-2-11, 12)。

【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(補足資料5.6-2(1)-2P.5.6-2-13, 14, 22)。

○薄片①の範囲A(最新面1)及び薄片②の範囲A, 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.5-153~5-155, 補足資料5.6-2(1)-2P.5.6-2-15~19, 23~29)。

○以上のことを踏まえると、S-4の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。

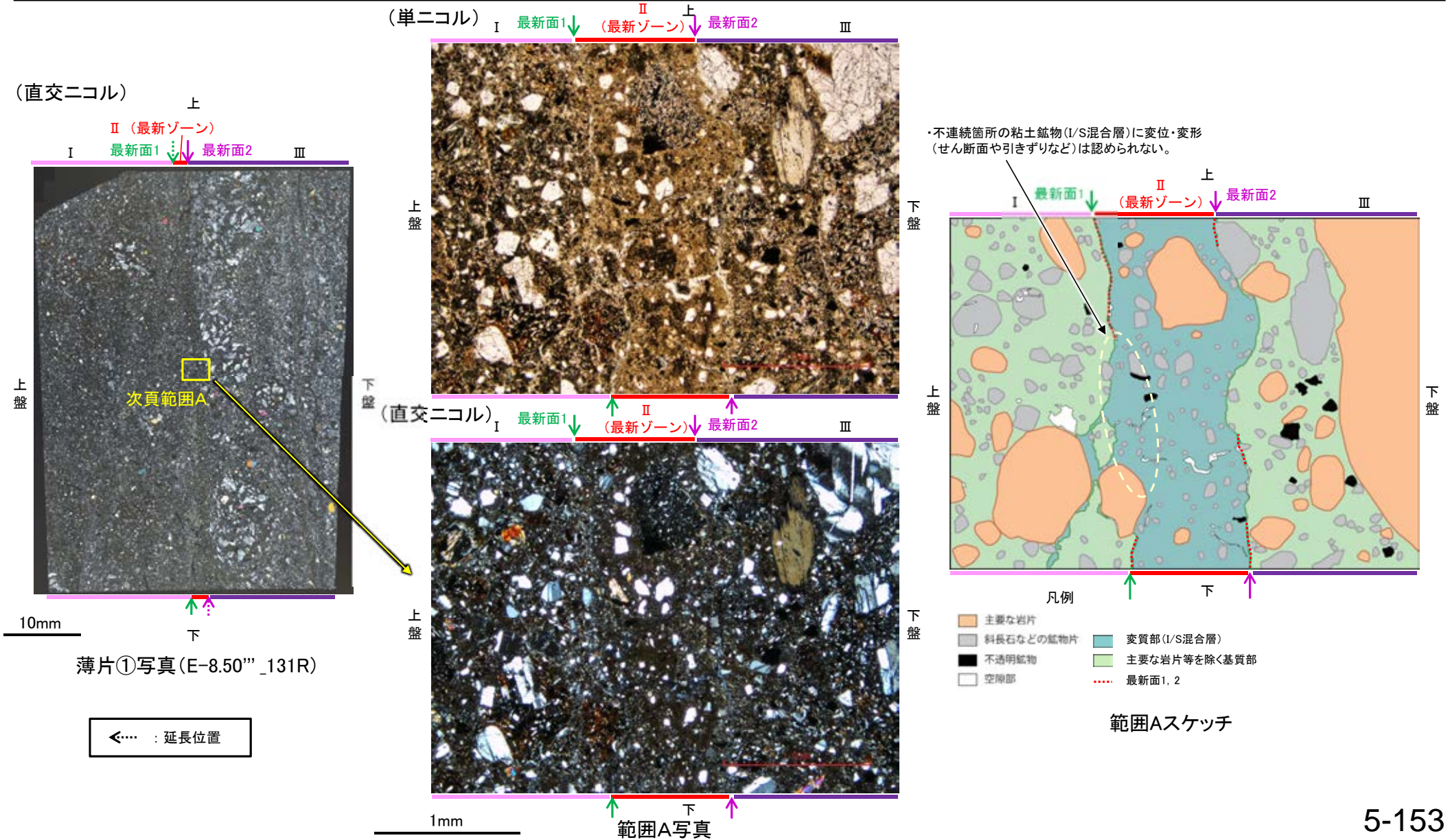


・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない(P.5-153, 5-154)。
・不連続箇所には、I/S混合層生成以降の注入の痕跡や、薄片作成時等の乱れの影響は認められない(P.5-153, 5-154)。

※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(補足資料5.6-2(1)-2P.5.6-2-18)。

5.6.2 S-4 (2) E-8.50'''孔① ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

- 薄片①の範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面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が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないこ
とから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。



S-4_E-8.50”孔①

【詳細観察(範囲A, 最新面1)】

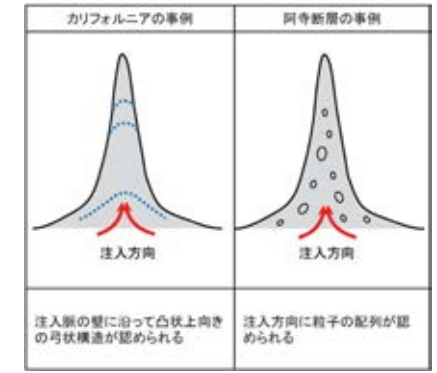
・薄片①の範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面1を横断して分布し、最新面1が不連続になっており、不連続箇所(最新ゾーン)の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。

・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。

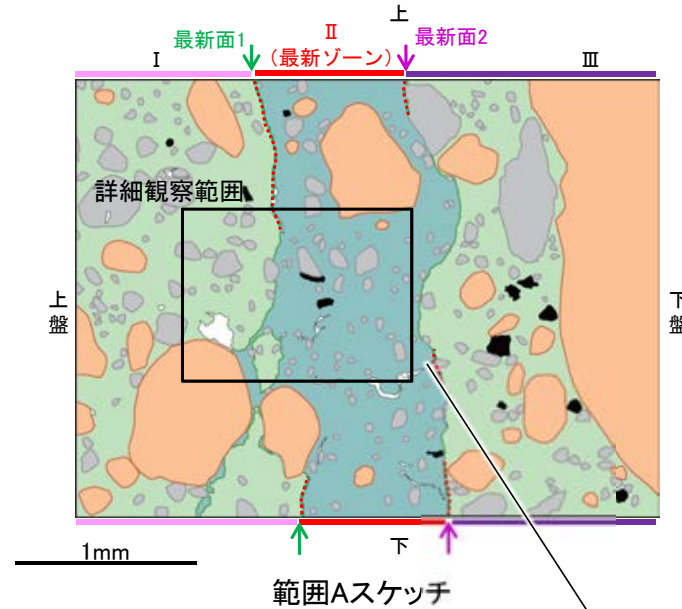
・さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面1が不連続になる箇所(最新ゾーン)の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。

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

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

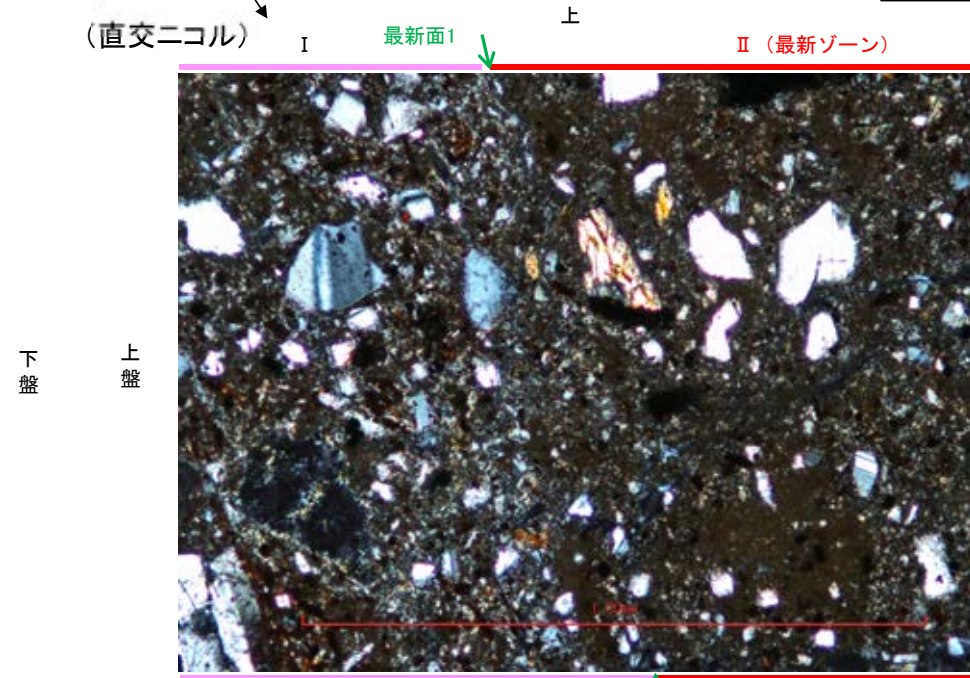
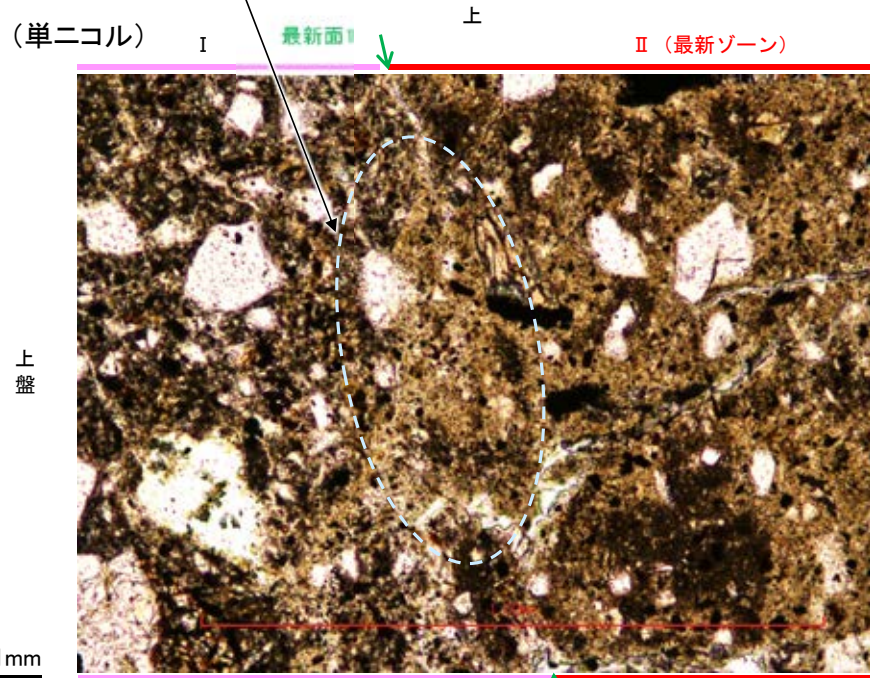


注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)



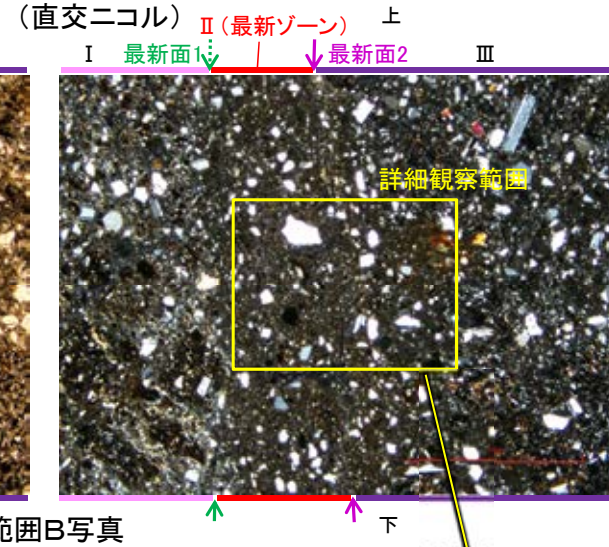
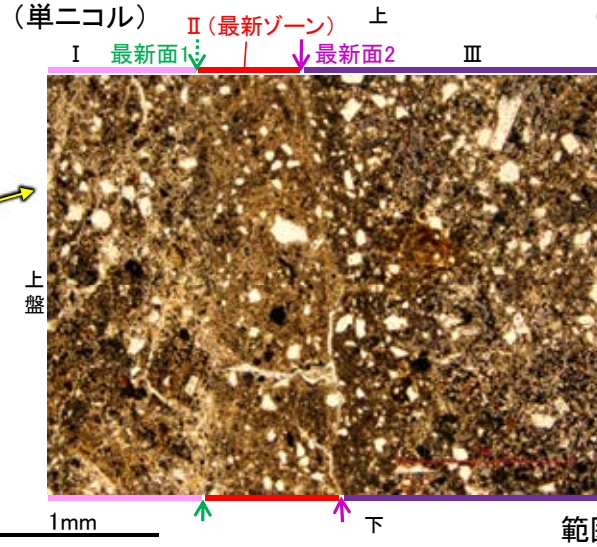
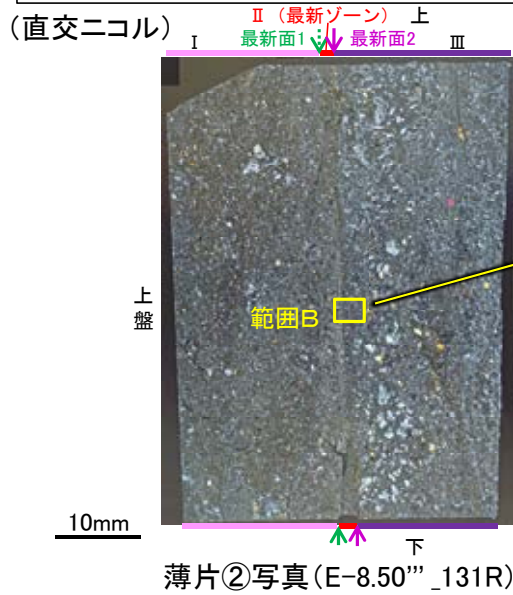
- 凡例
- 主要な岩片
 - 変質部(I/S混合層)
 - 斜長石などの鉱物片
 - 不透明鉱物
 - 空隙部
 - 変質部(I/S混合層)
 - 主要な岩片等を除く基質部
 - 最新面1, 2

◀..... : 延長位置

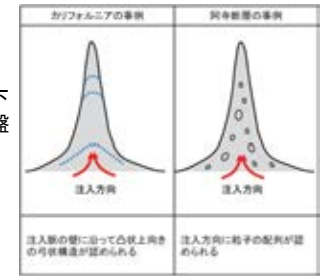


5.6.2 S-4 (2) E-8.50'''孔② - 最新面とI/S混合層との関係(範囲B)

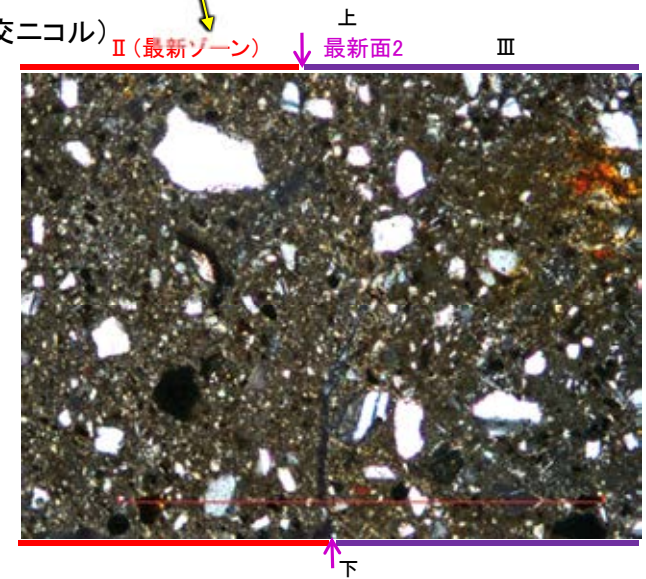
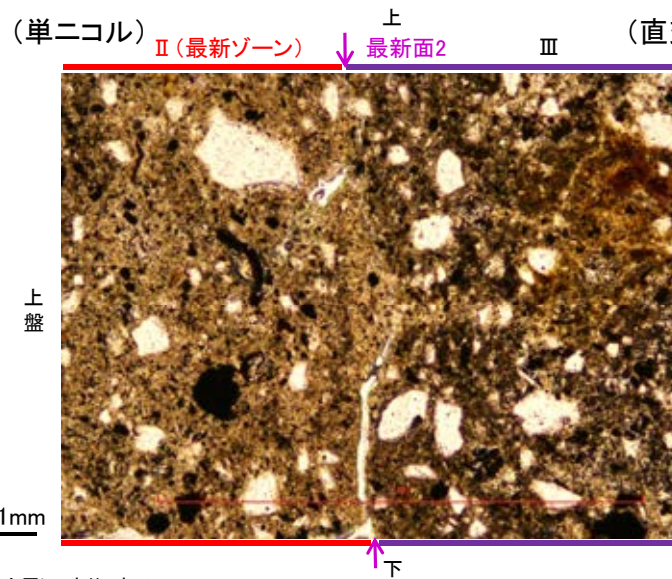
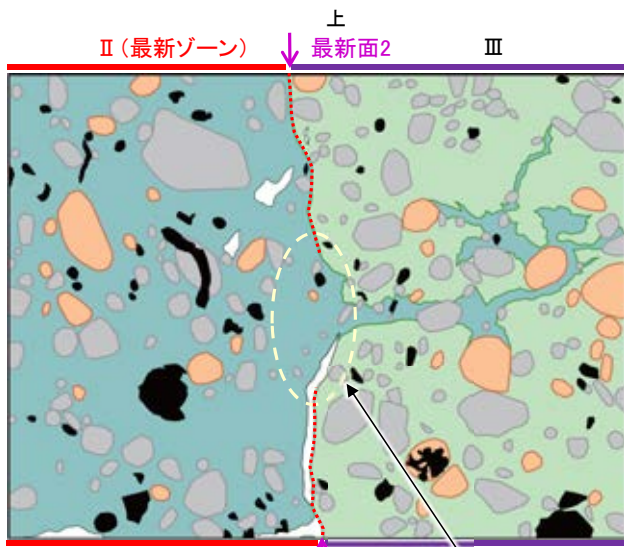
○薄片②の範囲Bにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面2を横断して分布し、最新面2が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。
 ○なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
 ○さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面2が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断できる。



←…… : 延長位置



注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)



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

スケッチ

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

詳細観察範囲写真

5.7 S-5の活動性評価

5.7.1 鉍物脈法による活動性評価(S-5)

5.7.1 鉱物脈法による活動性評価(S-5) — 評価地点 —

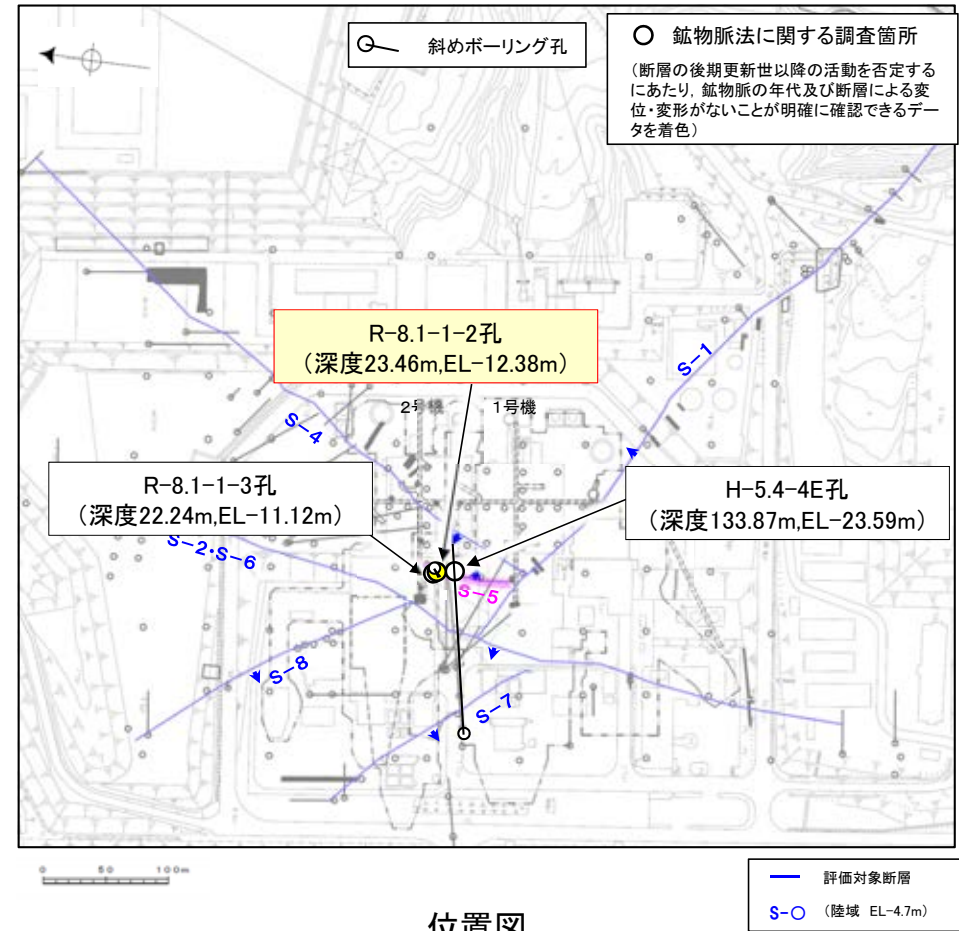
■ S-5の分布及び性状

○ S-5はEL-20m付近を境に、浅部に粘土状破碎部、深部に主として固結した破碎部が分布する特徴が認められた(次頁, 次々頁)。なお, S-5は, EL-30m付近で認められなくなり, S-4と深部で会合しない。

■ 鉱物脈法による評価地点

○ S-5の浅部(R-8.1-1-2孔)において、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)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(R-8.1-1-3孔, H-5.4-4E孔)についても評価を行った。



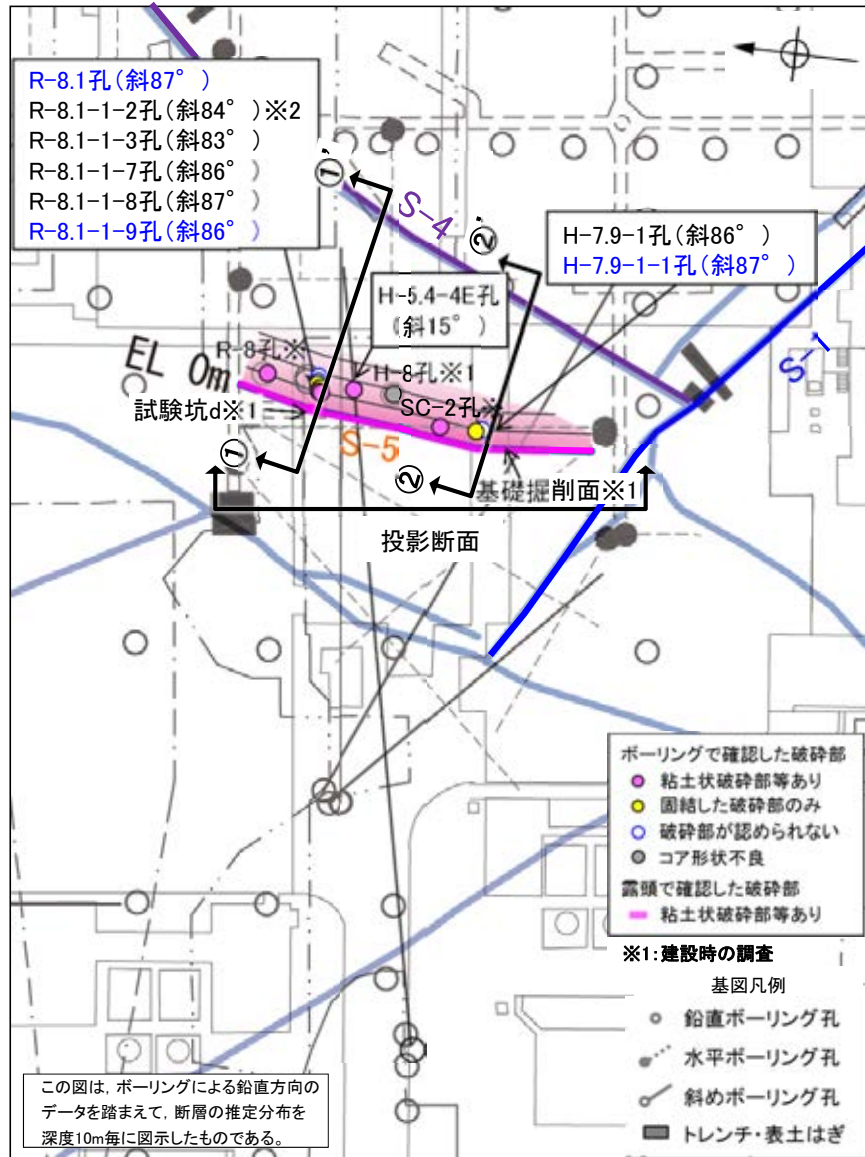
位置図

評価地点			記載頁
孔名	薄片名	確認範囲	
R-8.1-1-2孔 (深度23.46m,EL-12.38m)	薄片①	範囲A	P.5-161~5-171 補足資料5.7-1(1)-1
R-8.1-1-3孔 (深度22.24m,EL-11.12m)	薄片①	範囲A	参考資料5.7-1(1)-1
H-5.4-4E孔 (深度133.87m,EL-23.59m)	薄片①	主せん断面 付近	参考資料5.7-1(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(主たる根拠)

黄色網掛け : 鉱物脈法による評価において、S-5の中で最新面と鉱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

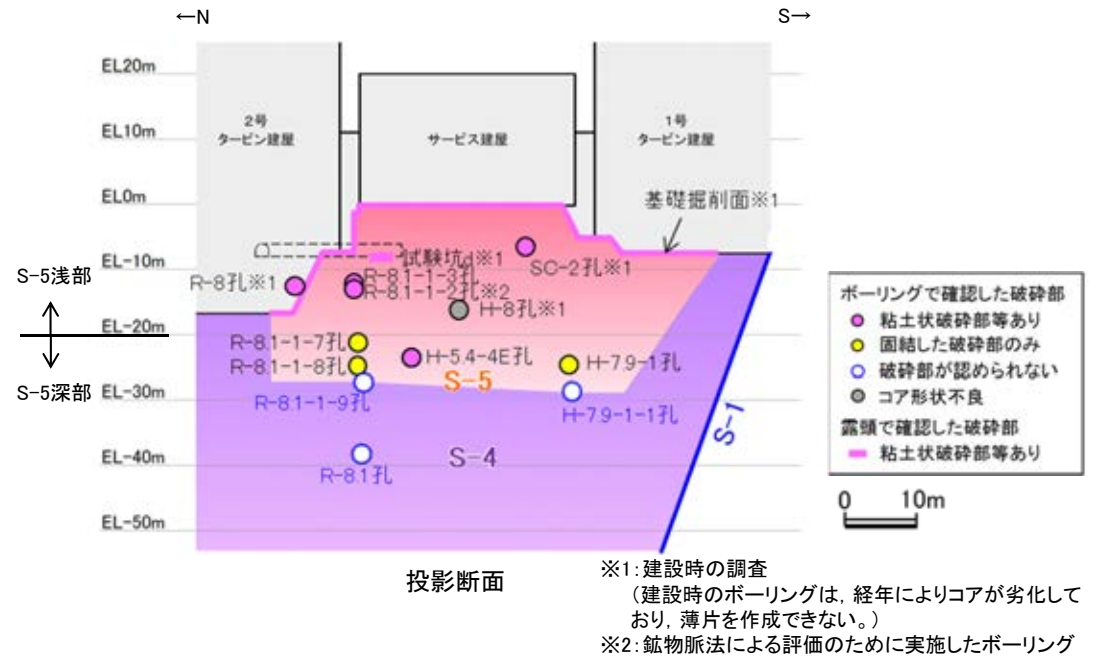
【S-5の水平方向、深度方向の分布及び性状(1/2)】



破砕部の分布図

青字は想定位置に破砕部が認められないボーリング

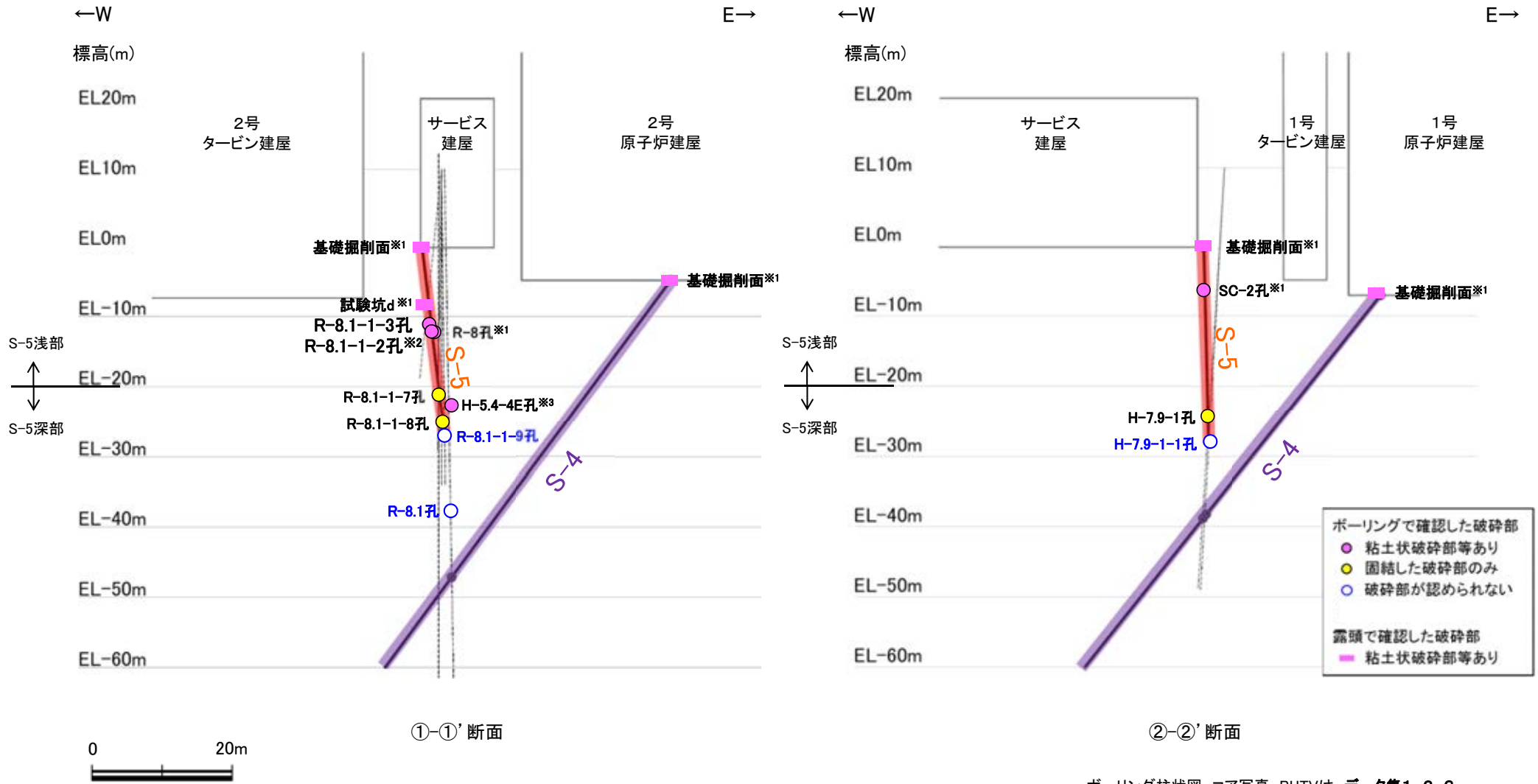
・S-5は、EL-20m付近を境に、浅部に粘土状破砕部、深部に主として固結した破砕部が分布する。なお、S-5は、EL-30m付近で認められなくなり、S-4と深部で会合しない。



ボーリングで確認した破砕部の分類

孔名	深度(標高)	破砕部の分類
SC-2孔※1	32.68m(EL-6.29m)	粘土状破砕部を介在
R-8.1-1-3孔	22.24m(EL-11.12m)	粘土状破砕部を介在
R-8.1-1-2孔※2	23.46m(EL-12.38m)	角礫状破砕部を介在
R-8孔※1	25.50m(EL-12.39m)	粘土状破砕部を介在
R-8.1-1-7孔	32.20m(EL-21.17m)	固結した破砕部のみ
H-5.4-4E孔	133.87m(EL-23.59m)	粘土状破砕部を介在
H-7.9-1孔	35.47m(EL-24.32m)	固結した破砕部のみ
R-8.1-1-8孔	36.04m(EL-25.04m)	固結した破砕部のみ
R-8.1-1-9孔	38.1m(EL-27.1m)付近	想定位置に破砕部が認められない
H-7.9-1-1孔	39.4m(EL-28.4m)付近	
R-8.1孔	49.0m(EL-38.0m)付近	

【S-5の水平方向、深度方向の分布及び性状(2/2)】



これらの図の断層線は、周辺の露頭やボーリングでの出現位置を基に描いている。

※1: 建設時の調査
 ※2: 鉱物脈法による評価のために実施したボーリング
 ※3: S-5深部に位置するH-5.4-4E孔の粘土状破砕部における薄片観察結果は参考資料5.7-1(1)-2

ボーリング柱状図, コア写真, BHTVは, データ集1, 2, 3
 R-8.1-1-2孔のS-5想定深度付近のコア写真は, 補足資料5.3-3(3)

・S-5は、EL-20m付近を境に、浅部に粘土状破砕部、深部に主として固結した破砕部が分布する。なお、S-5は、EL-30m付近で認められなくなり、S-4と深部で会合しない。

5.7.1 S-5 R-8.1-1-2孔 一評価結果一

【最新面の認定】

○S-5浅部に位置するR-8.1-1-2孔の深度23.50m付近から採取した試料を用いて、巨視的観察及び微視的観察を実施し、最新ゾーン中及び最新ゾーンの下盤側の境界に最新面を認定した(P.5-162~5-165)。

【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.5-166, 5-167)。

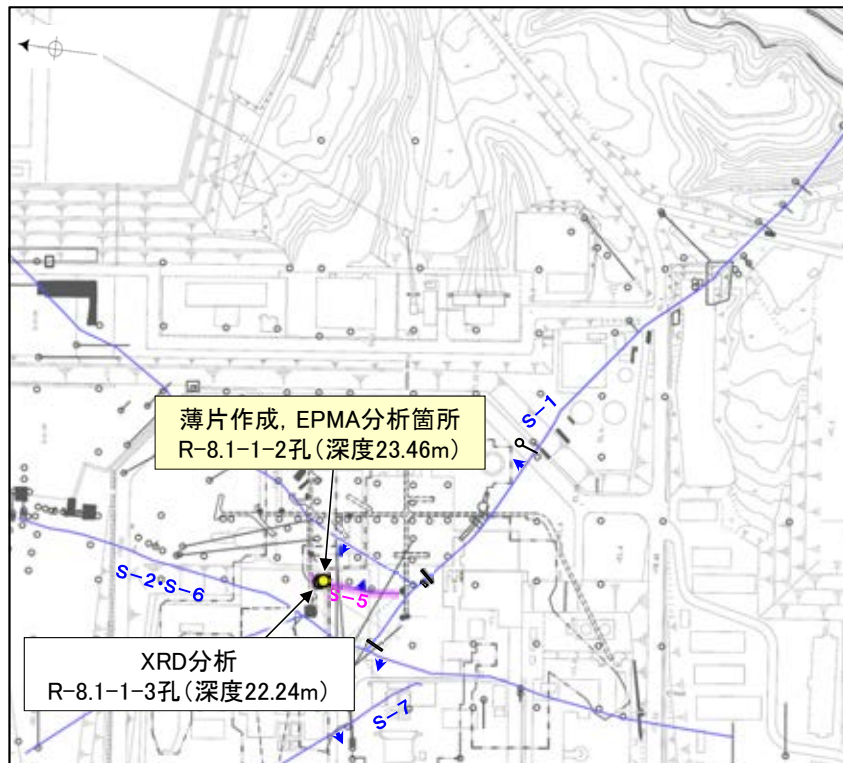
【変質鉱物の分布と最新面との関係】

○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.5-168, **補足資料5.7-1(1)-1** P.5.7-1-6)。

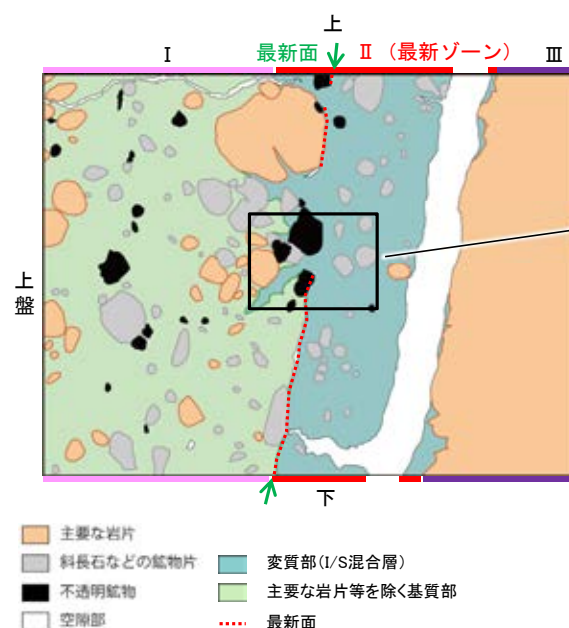
○薄片①の範囲Aにおいて、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない(P.5-169~5-171)。

○以上のことを踏まえると、S-5の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。

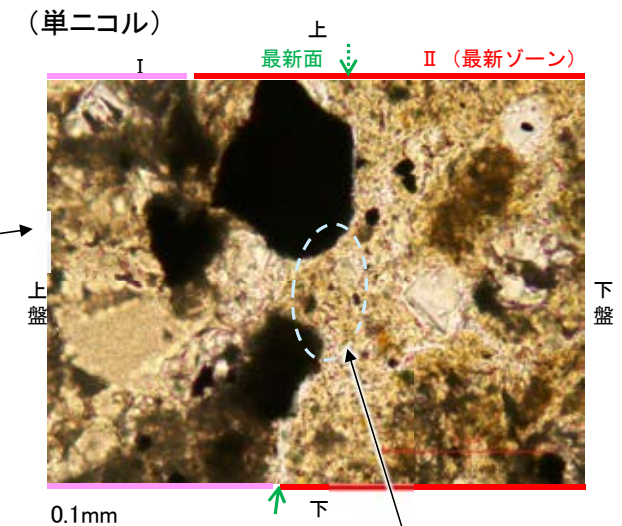
紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所



調査位置図



薄片①範囲Aスケッチ



・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない(P.5-169, 5-170)。
・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.5-169, 5-170)。

詳細観察範囲A-1写真

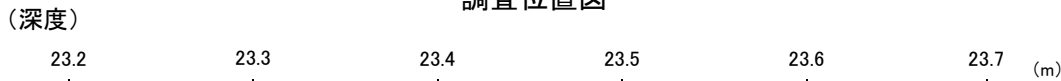
5.7.1 S-5 R-8.1-1-2孔 ー最新面の認定(巨視的観察)ー

○R-8.1-1-2孔の深度23.50m付近で認められるS-5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、29° Rの条線方向が確認されたことから、29° Rで薄片を作成した(ブロック写真)。



・条線観察結果については補足資料5.3-3(2)-4

調査位置図

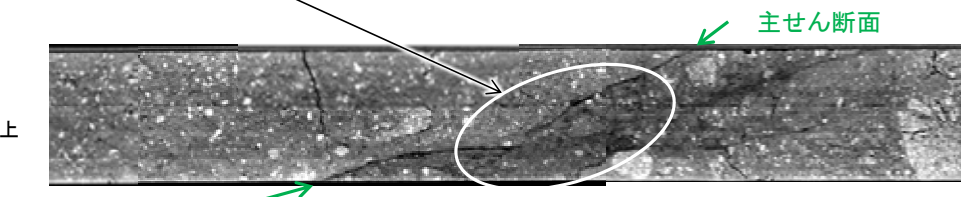


走向傾斜: N5° E/84° SE 主せん断面

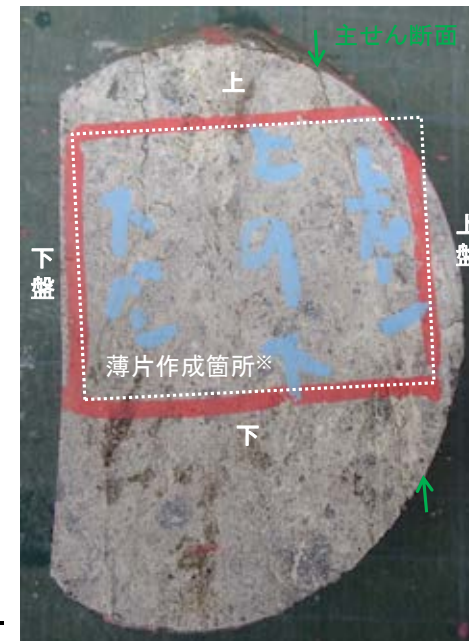


ボーリングコア写真(R-8.1-1-2孔)

右ブロック採取箇所



CT画像(R-8.1-1-2孔)



ブロック写真

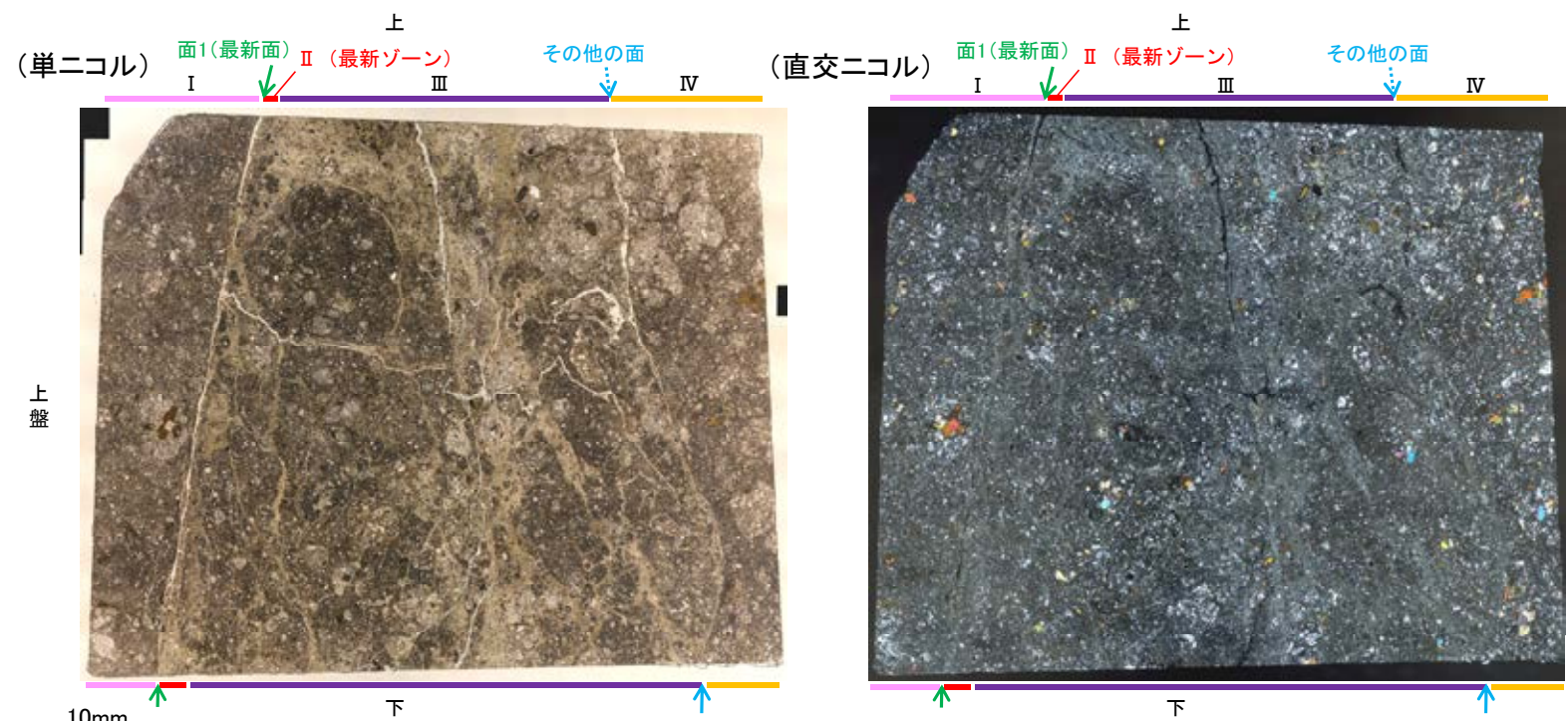
※図示した箇所では薄片①を作成し、そこから3mm程度削り込んだ位置でEPMA用薄片を作成した

5.7.1 S-5 R-8.1-1-2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~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。
- 最新ゾーンと分帯Iとの境界に, 面1(緑矢印)が認められる。面1は最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯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※1。
- 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。
- なお, 最新ゾーンから離れたその他の面として分帯IIIと分帯IVとの境界面が認められるが, この面の周辺は最新ゾーンに比べて細粒化が進んでおらず, 面は湾曲し直線性に乏しいことから, 最新面ではないと判断した※2。

【解釈線なし】

※1: 最新ゾーンと分帯IIIとの境界についての詳細は次々頁
 ※2: その他の面についての詳細は補足資料5.7-1(1)-1 P.5.7-1-4,5



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),	...	角礫状破碎部
分帯III, 分帯IV	...	固結した破碎部
分帯I	...	

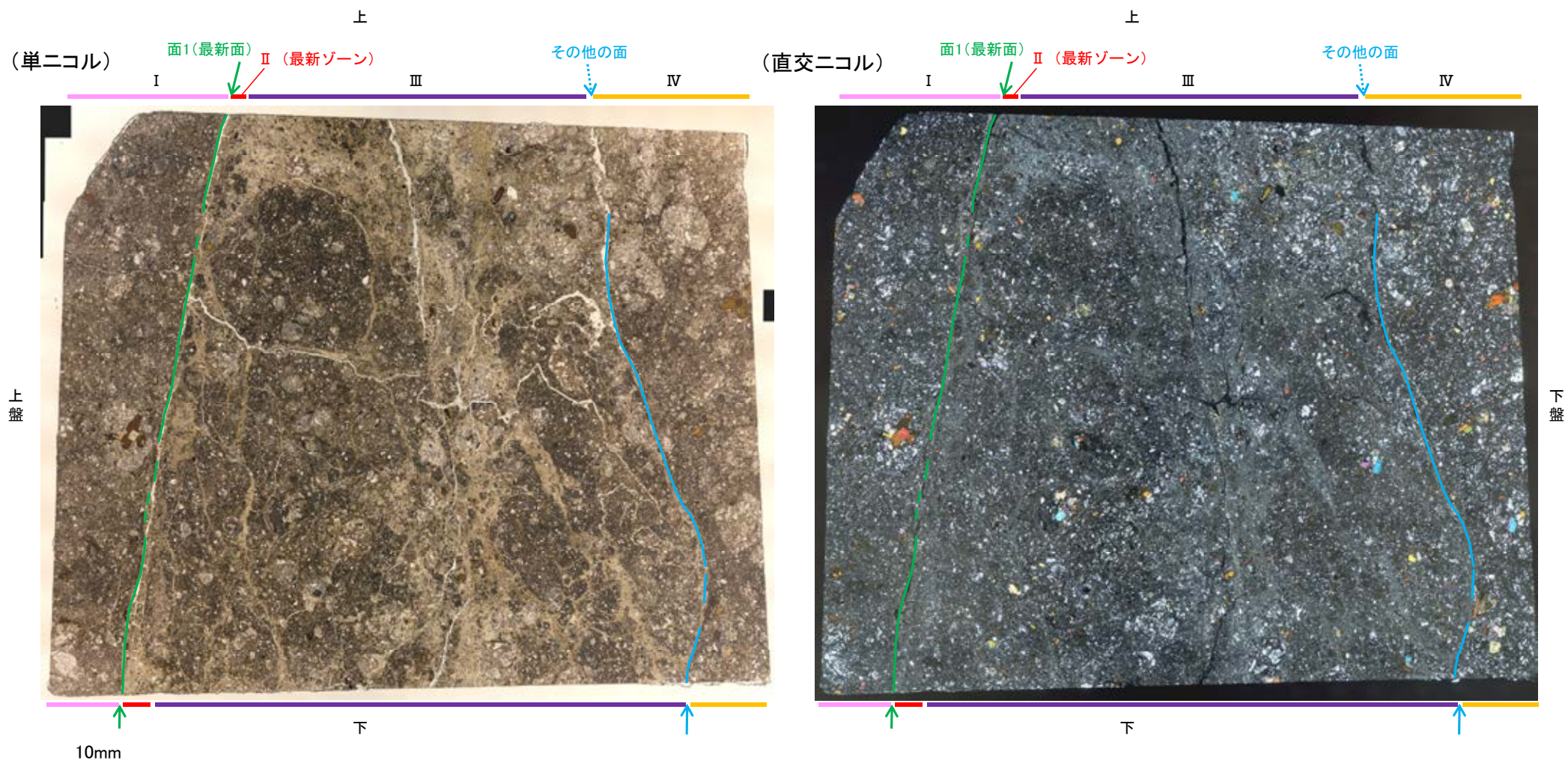
←..... : 延長位置

薄片①写真(R-8.1-1-2_29R)

- I: 単ニコルで褐灰~灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片は垂角~垂円形, 鉱物片は角~垂円形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。
- 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, 岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。
- III: 単ニコルで褐灰~灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片は垂角~垂円形, 鉱物片は角~垂円形である。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: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する, 粘土鉱物を含む細粒物からなる。径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。基質中や岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。

S-5_R-8.1-1-2孔

【解釈線あり】



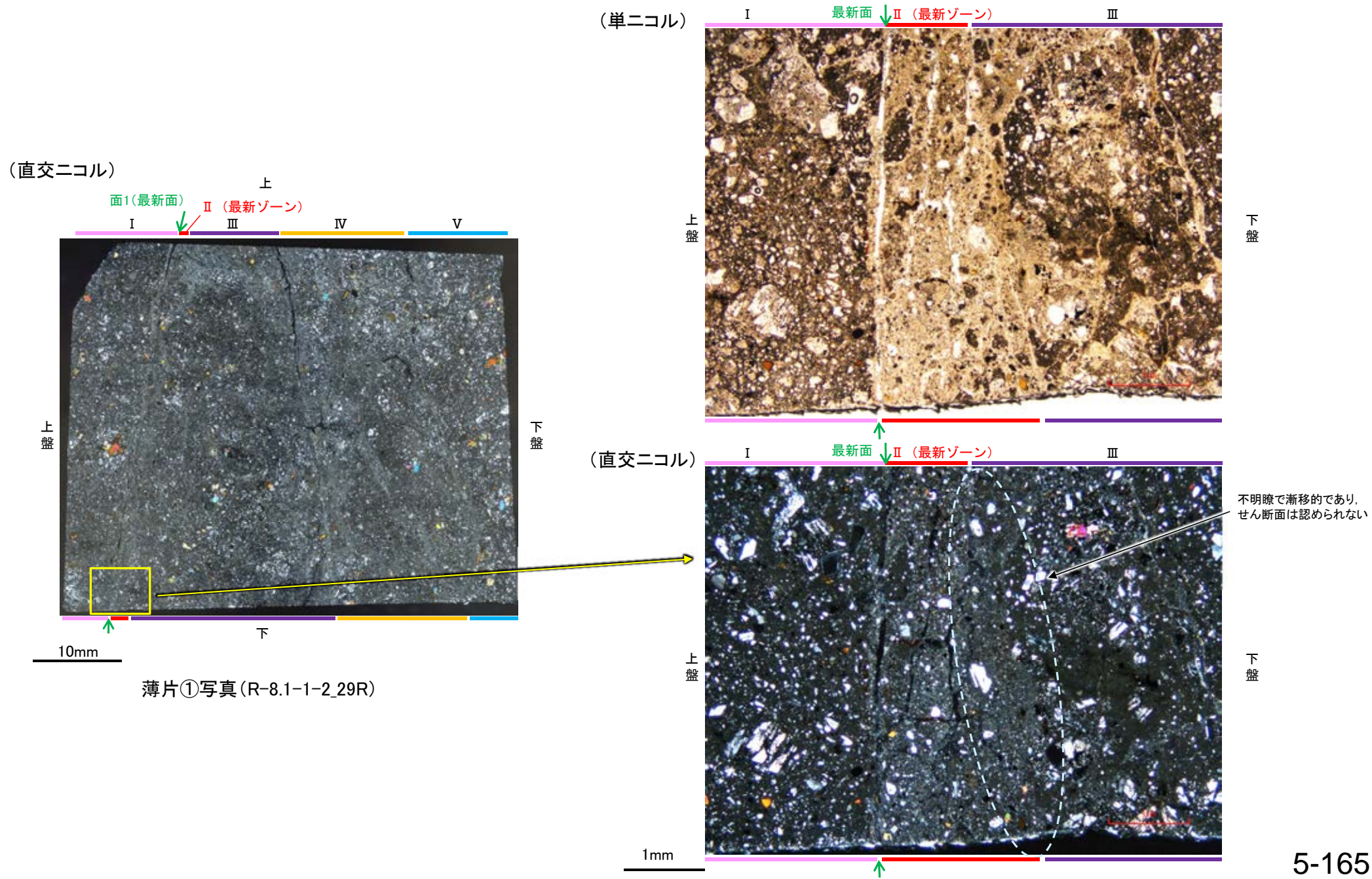
薄片①写真(R-8.1-1-2_29R)

←… : 延長位置

- ・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。
- ・なお、最新ゾーンから離れたその他の面として分帯Ⅲと分帯Ⅳとの境界面が認められるが、この面の周辺は最新ゾーンに比べて細粒化が進んでおらず、面は湾曲し直線性に乏しいことから、最新面ではないと判断した。

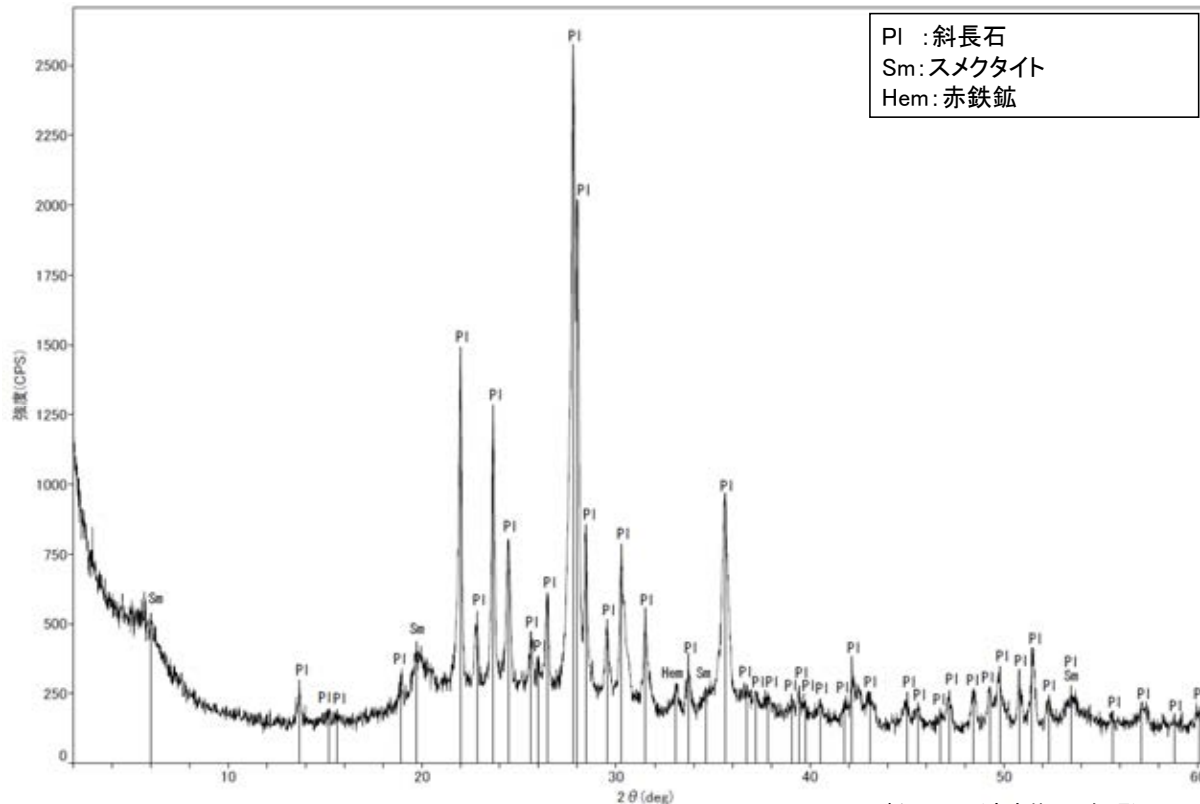
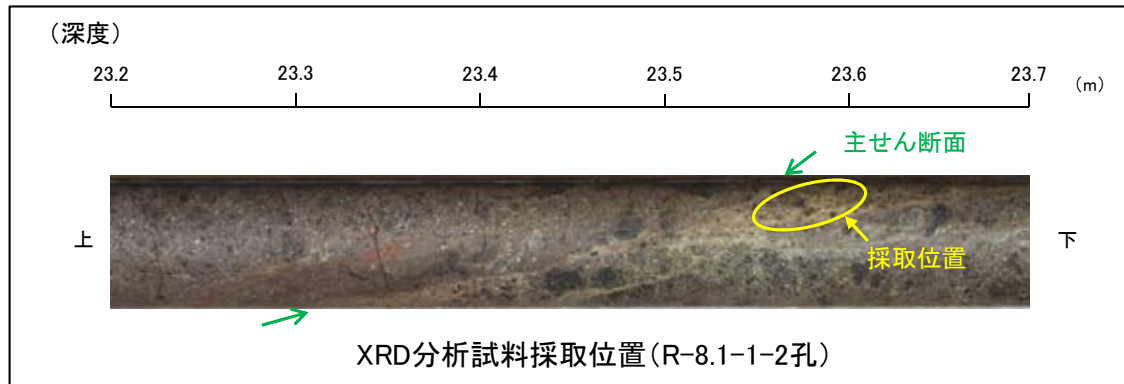
5.7.1 S-5 R-8.1-1-2孔 ー最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界ー

○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。

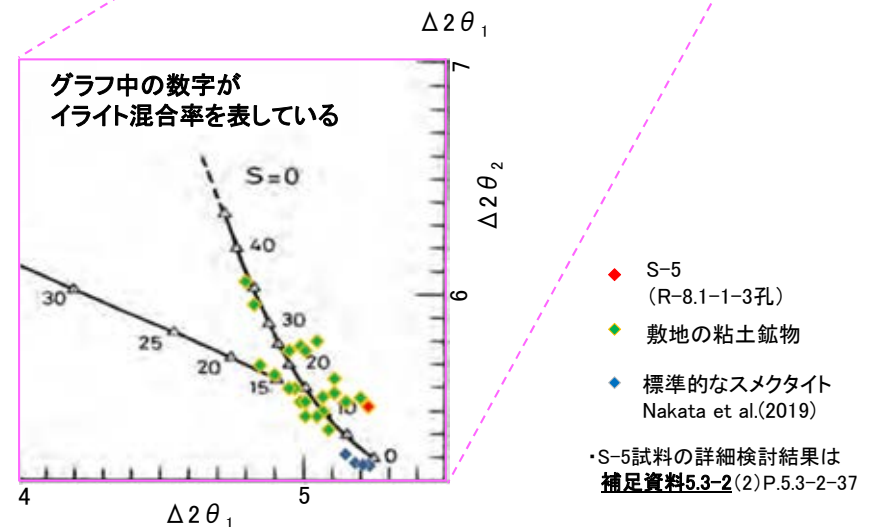
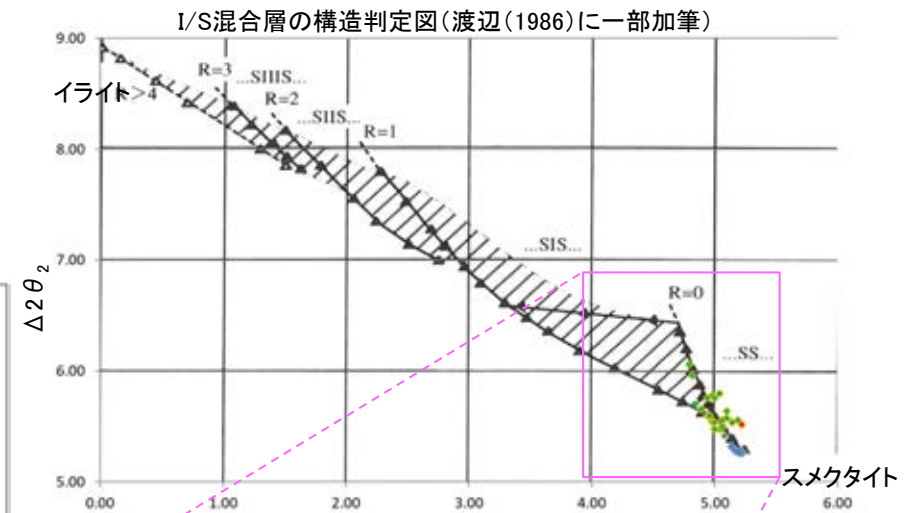


5.7.1 S-5 R-8.1-1-2孔 — 鉱物の同定(XRD分析) —

○最新ゾーン付近でXRD分析を実施した結果, 主な粘土鉱物としてスメクタイトが認められる。
○スメクタイトについて詳細な結晶構造判定を行うために, 同一断層の別孔(R-8.1-1-3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。



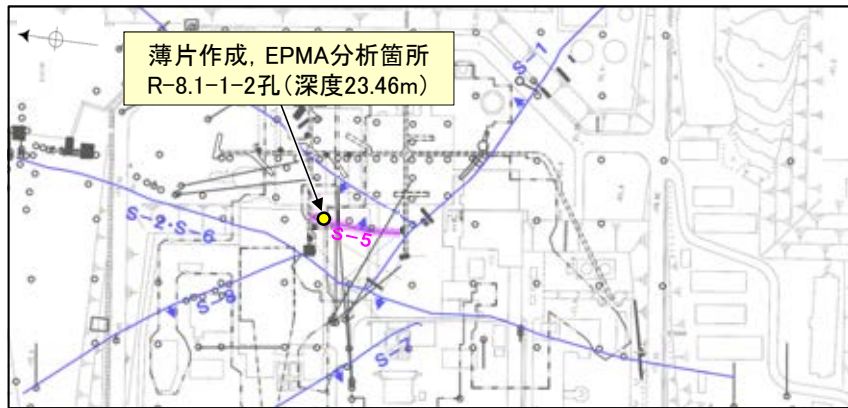
回折チャート(不定方位)_R-8.1-1-2孔 補足資料5.3-3(1) P.5.3-27



I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆) 5-166

5.7.1 S-5 R-8.1-1-2孔 ー 鉱物の同定 (EPMA分析 (定量)) ー

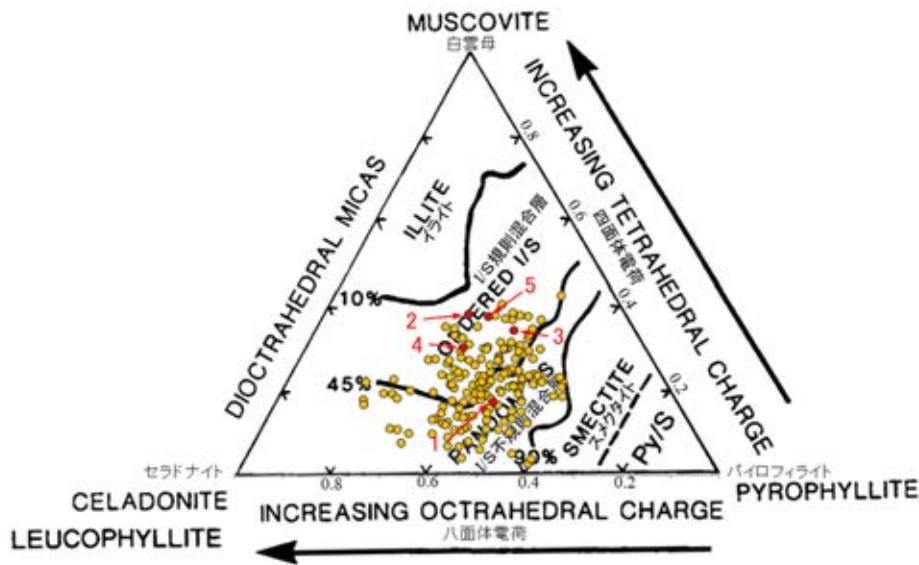
○EPMA用薄片で実施したEPMA分析 (定量) による化学組成の検討結果から、最新ゾーンやその周辺に分布する粘土鉱物はI/S混合層であると判断した。



薄片作成, EPMA分析箇所
R-8.1-1-2孔 (深度23.46m)

— 評価対象断層
S-O (陸域 EL-4.7m)

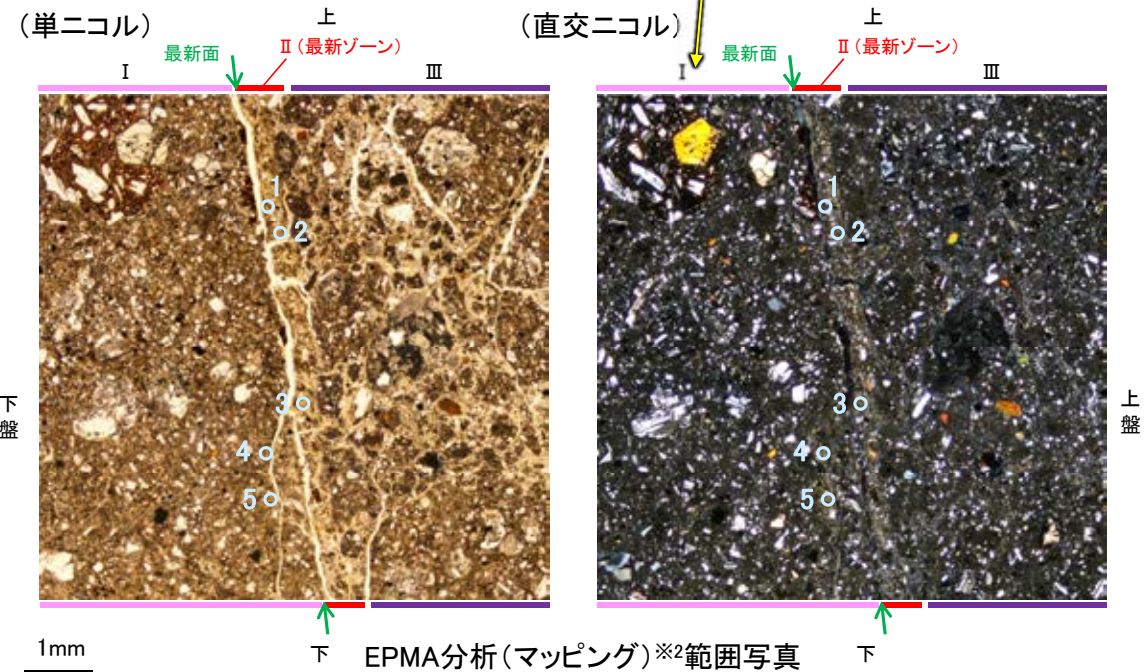
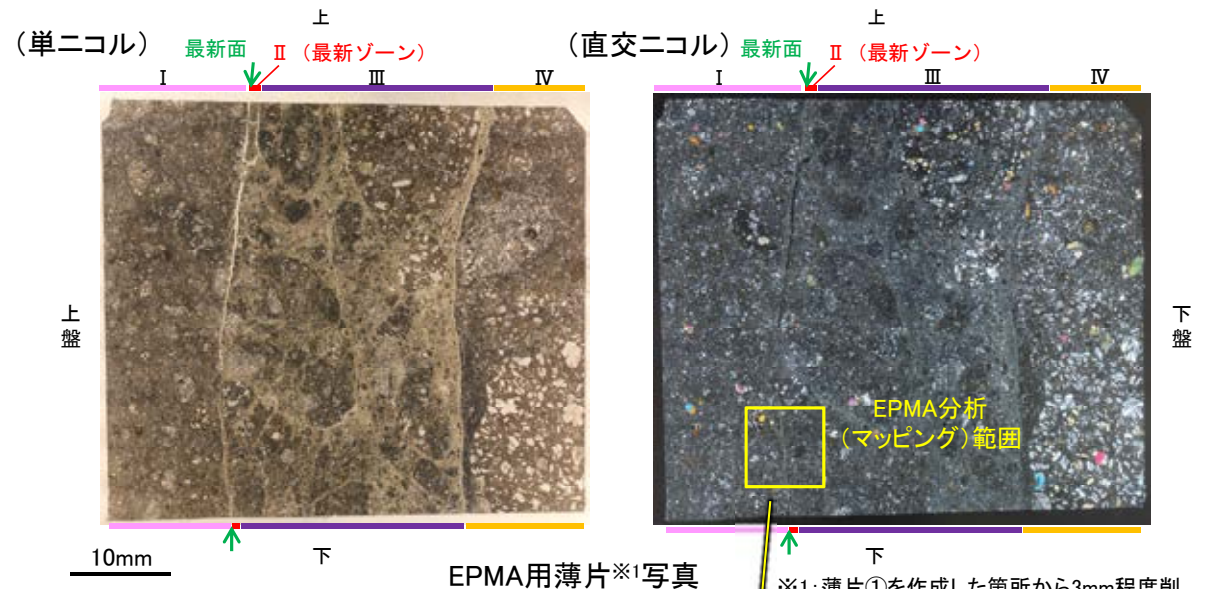
調査位置図



・詳細は補足資料5.3-2(3)P.5.3-2-77

- 分析値 (S-5_R-8.1-1-2孔)
分析番号位置は右図
- その他の分析値 (敷地の粘土鉱物)

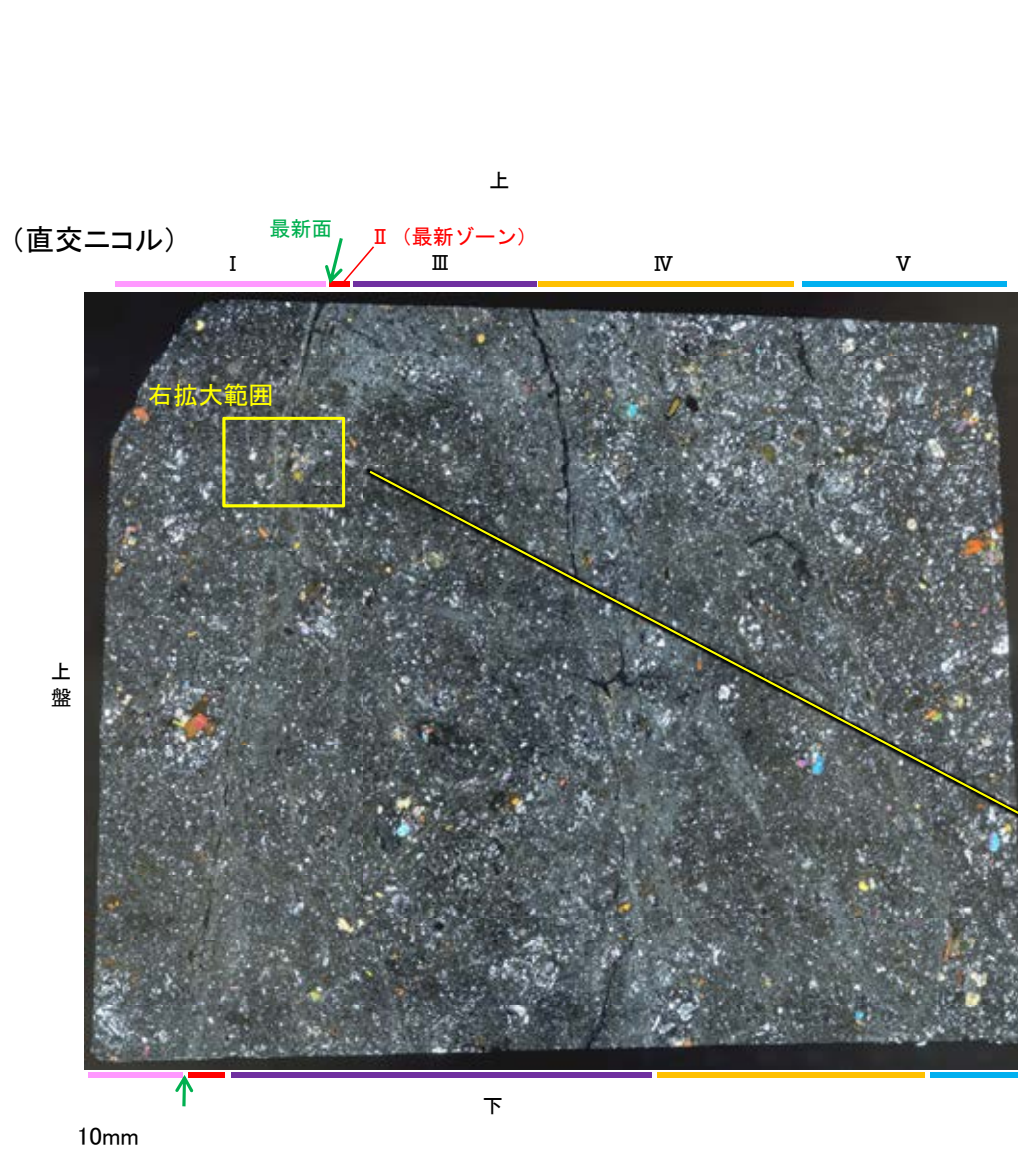
2八面体型雲母粘土鉱物及び関連鉱物の化学組成
(Srodon et al. (1984)に一部加筆)



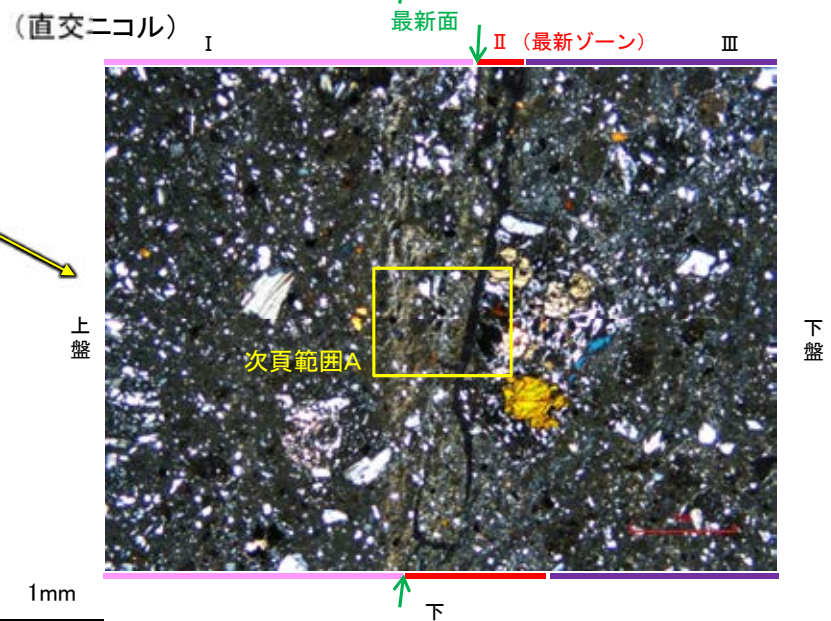
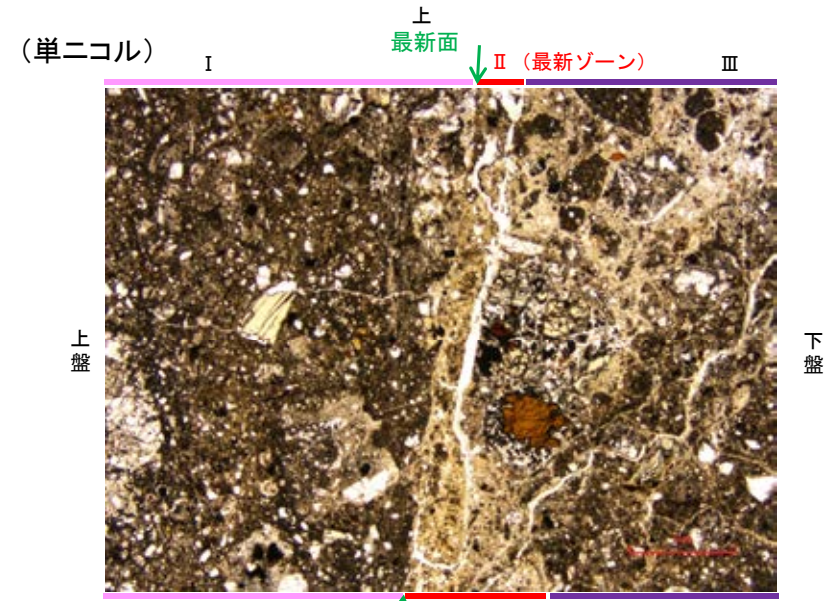
※2: EPMA分析 (マッピング) の詳細は補足資料5.7-1(1)-1 P.5.7-1-6

5.7.1 S-5 R-8.1-1-2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)と最新面との関係を確認する。



薄片①写真(R-8.1-1-2_29R)



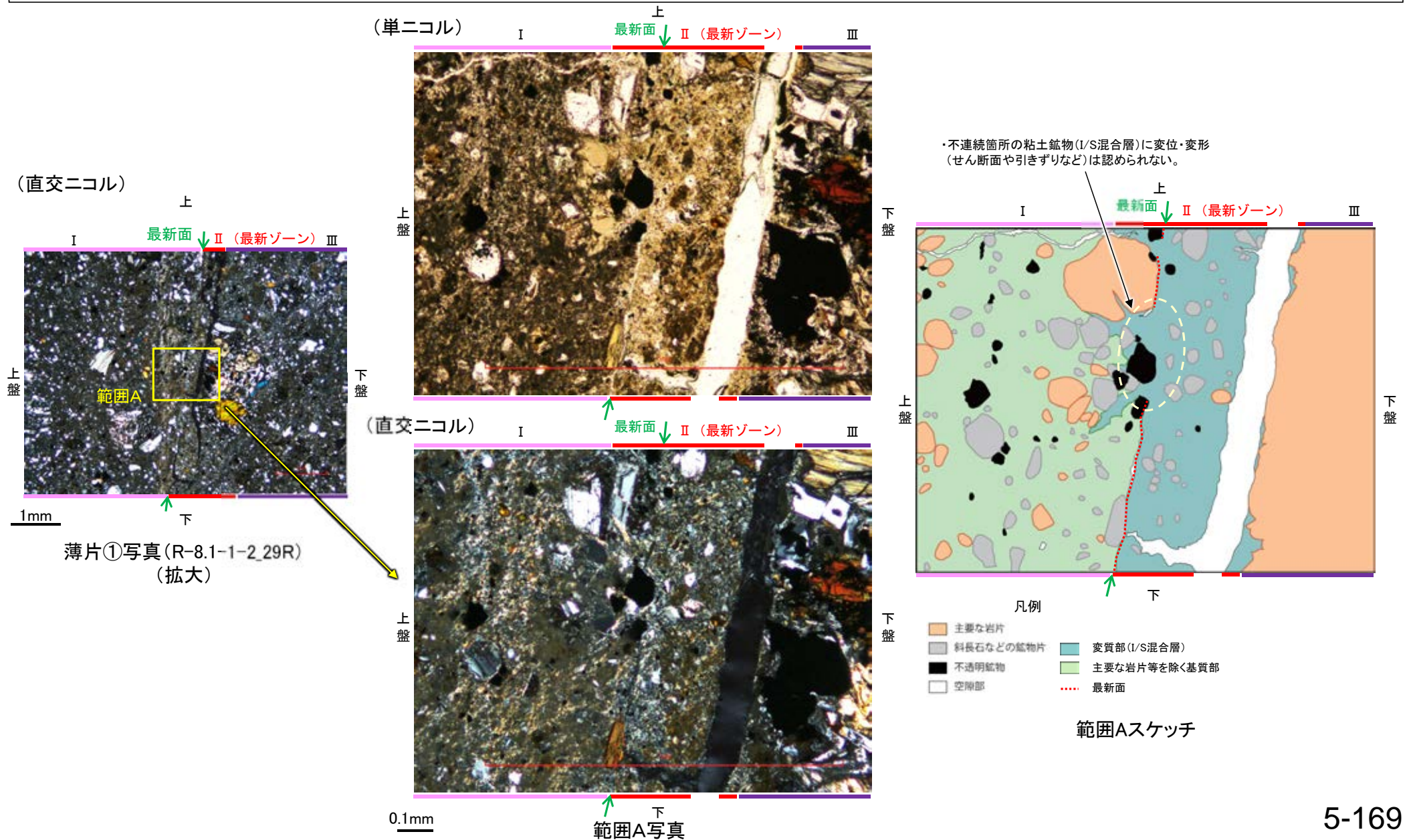
薄片①写真(R-8.1-1-2_29R)(拡大)

5.7.1 S-5 R-8.1-1-2孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

○範囲Aにおいて詳細に観察した結果、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。

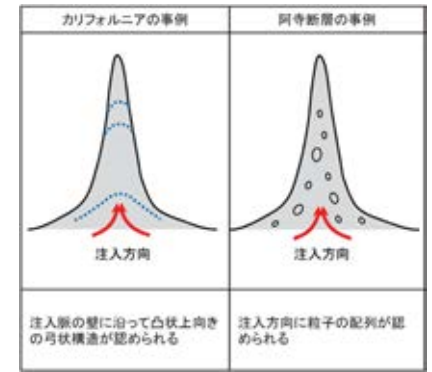
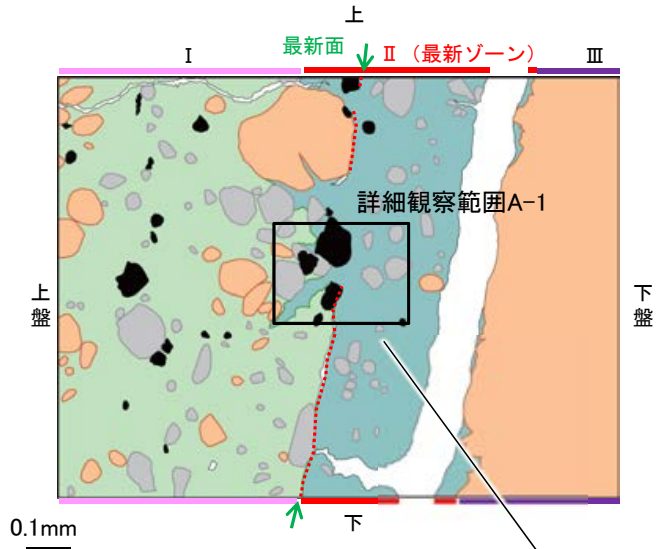


S-5_R-8.1-1-2孔

【詳細観察(範囲A-1)】

- ・範囲A-1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。

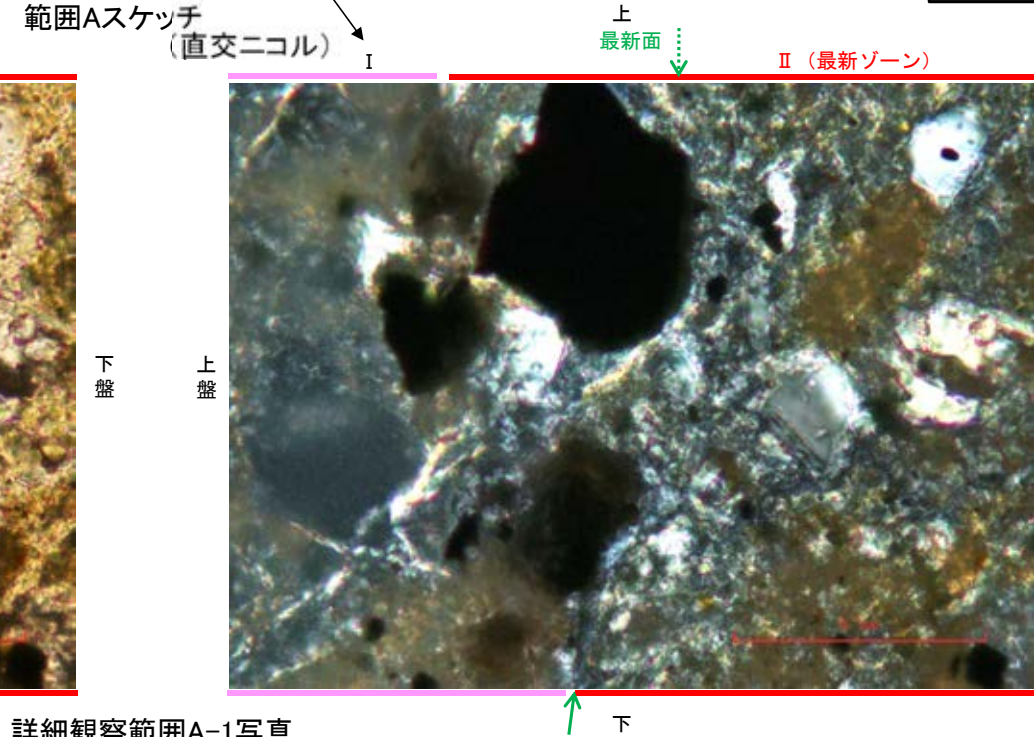
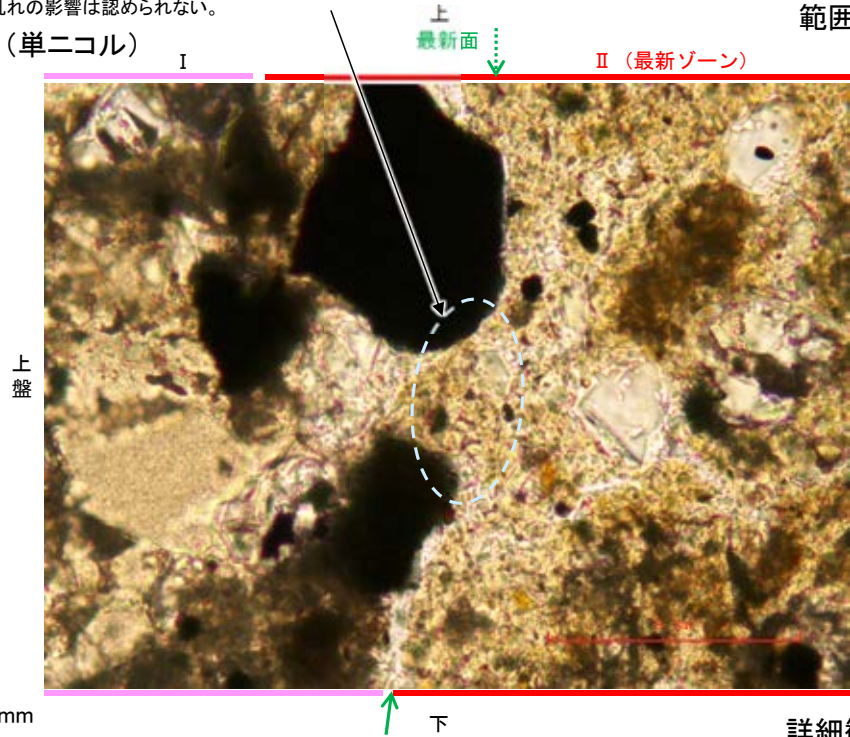
- ・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。
- ・不連続箇所には、I/S混合層生成以降の注入の痕跡や、薄片作成時等の乱れの影響は認められない。



注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)

- 凡例
- 主要な岩片 (Main rock fragments)
 - 斜長石などの鉱物片 (Mineral fragments such as plagioclase)
 - 不透明鉱物 (Opaque minerals)
 - 空隙部 (Void spaces)
 - 変質部(I/S混合層) (Metamorphic zone (I/S mixed layer))
 - 主要な岩片等を除く基質部 (Matrix part excluding main rock fragments)
 - 最新面 (Latest surface)

←..... : 延長位置



詳細観察範囲A-1写真

S-5_R-8.1-1-2孔

【詳細観察(範囲A-2)】

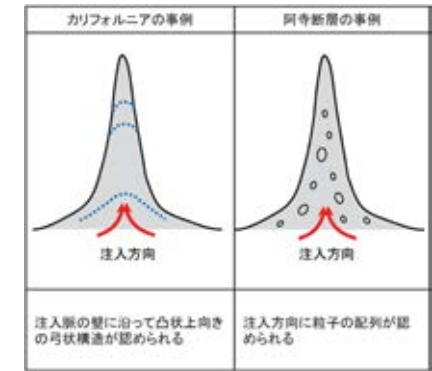
・範囲A-2において詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。

・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。

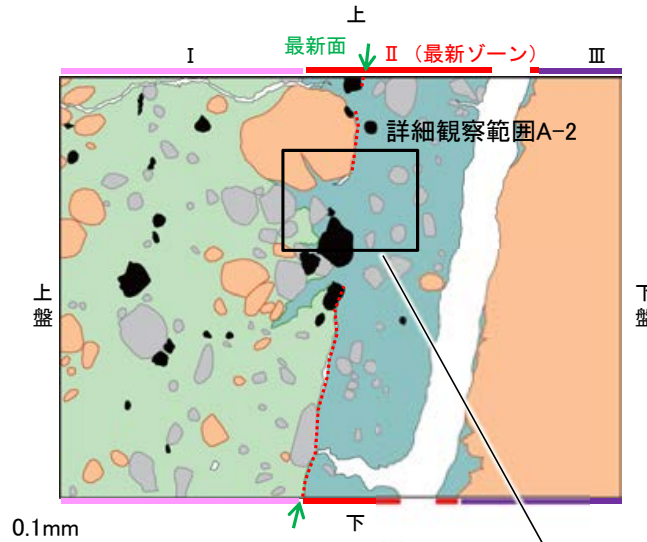
・さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。

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

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



注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)

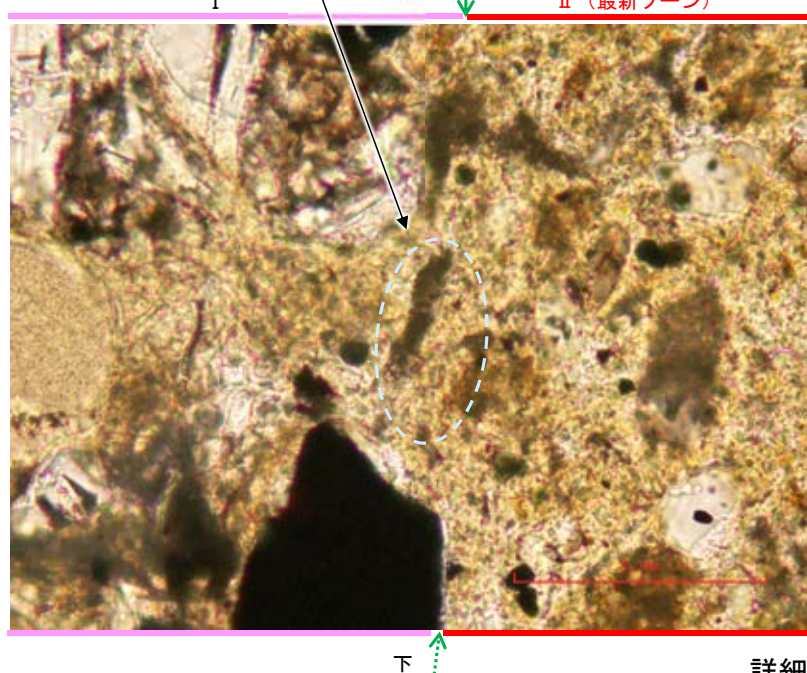


凡例

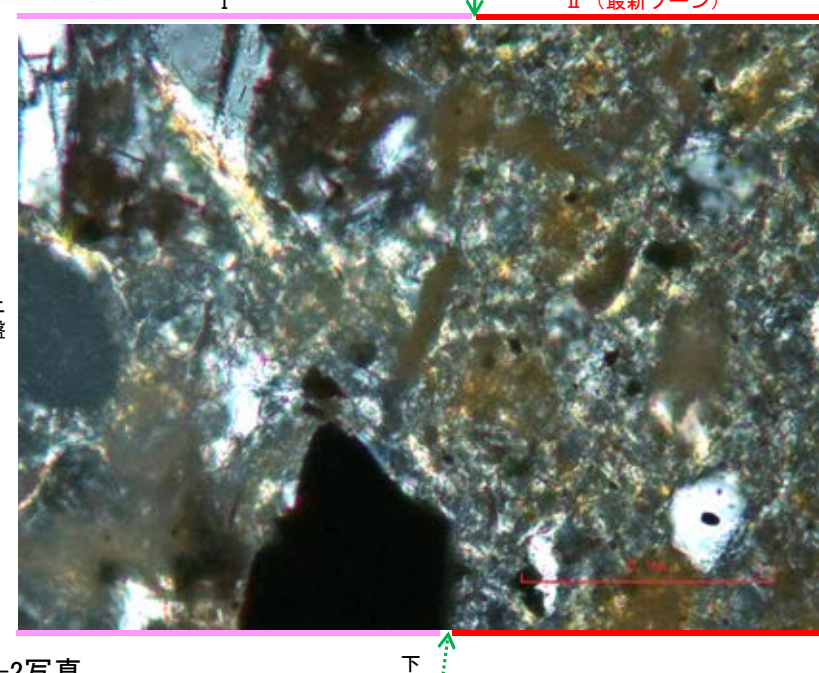
- 主要な岩片
- 斜長石などの鉱物片
- 不透明鉱物
- 空隙部
- 変質部(I/S混合層)
- 主要な岩片等を除く基質部
- 最新面

←..... : 延長位置

(単ニコル)



範囲Aスケッチ
(直交ニコル)



詳細観察範囲A-2写真

5.8 S-7の活動性評価

5.8.1 鉍物脈法による活動性評価(S-7)

5.8.1 鉱物脈法による活動性評価(S-7) ー評価地点ー

■ 鉱物脈法による評価地点

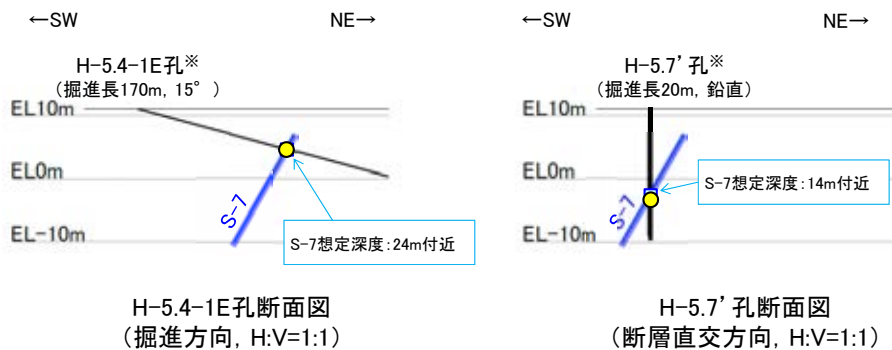
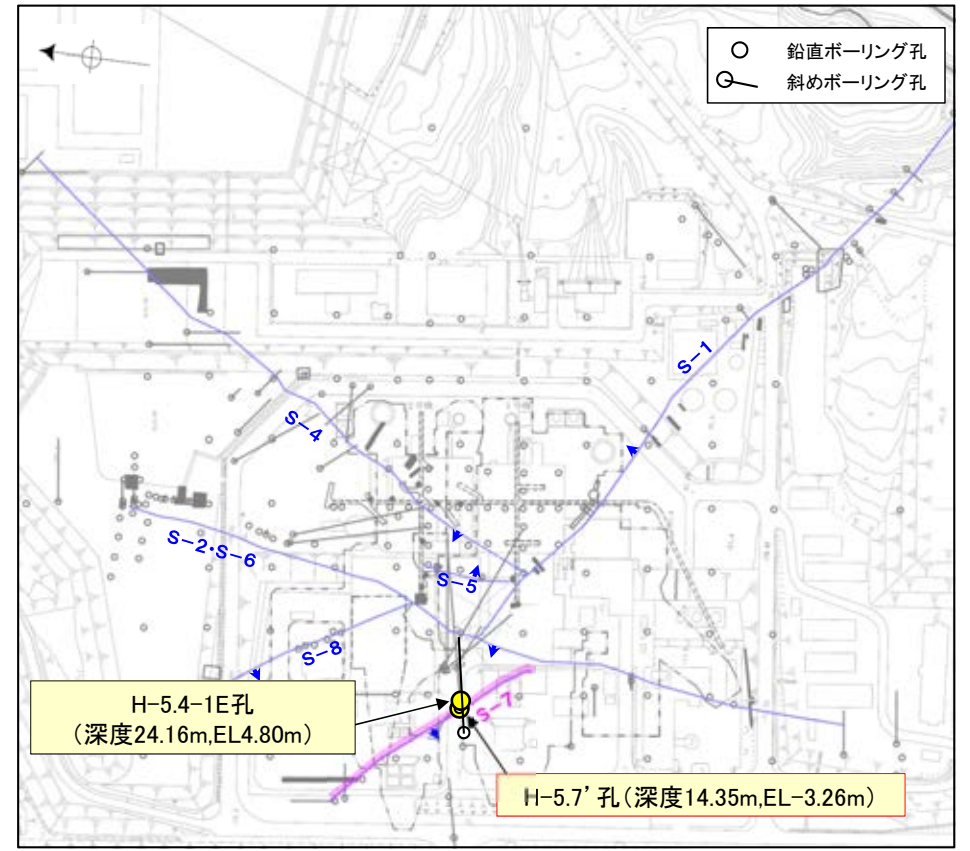
○ 2地点(H-5.7' 孔, H-5.4-1E孔)において, S-7の最新ゾーンに少なくとも後期更新世以降に生成したものではないと評価した変質鉱物であるI/S混合層が認められたことから, 断層活動(最新面)と変質鉱物との関係による評価を行った。

○ 鉱物脈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, 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を着色)

評価地点			記載頁
孔名	薄片名	確認範囲	
H-5.7' 孔 (深度14.35m, EL-3.26m)	薄片①	範囲A	P.5-175~5-190 補足資料5.8-1(1)-1
		範囲B	
	薄片②	範囲A	
		範囲B	
H-5.4-1E孔 (深度24.16m, EL4.80m)	薄片①	範囲A	P.5-191~5-193 補足資料5.8-1(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(主たる根拠)

黄色網掛け : 鉱物脈法による評価において, S-7の中で最新面と鉱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



この図の断層線は, 周辺の露頭やボーリングでの出現位置を基に描いている。

凡例
● 評価地点
□ S-7想定位置

※ 鉱物脈法による評価のために実施したボーリング

5.8.1 S-7 (1) H-5.7' 孔 — 評価結果 —

【最新面の認定】

○H-5.7' 孔の深度14.35m付近で認められるS-7において、巨視的観察及び微視的観察を実施し、最新ゾーンの上盤側及び下盤側の境界にそれぞれ最新面1、最新面2を認定した(P.5-176～5-179, 5-185, 5-186)。

【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.5-180, 5-181)。

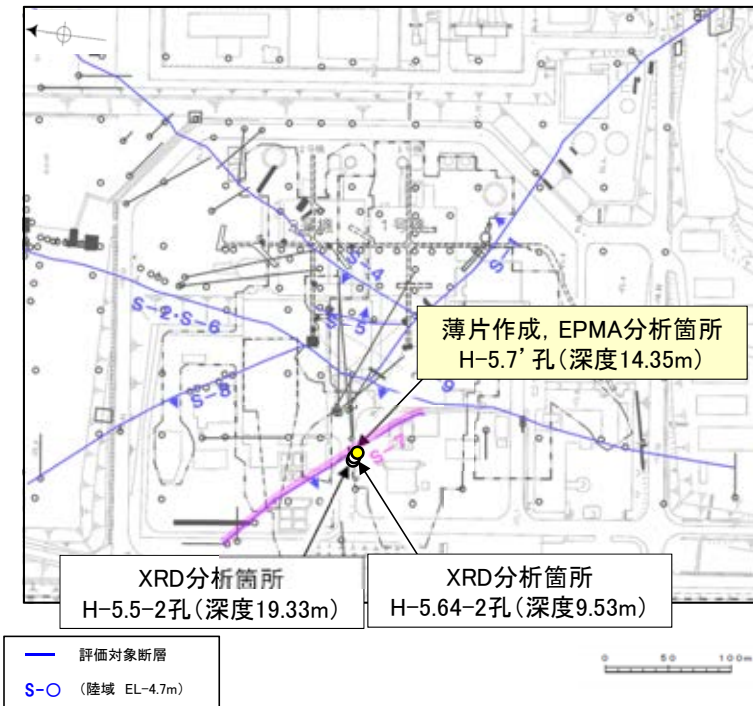
【変質鉱物の分布と最新面との関係】

○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.5-182, 5-187, **補足資料5.8-1(1)-1-1 P.5.8-1-5**)。

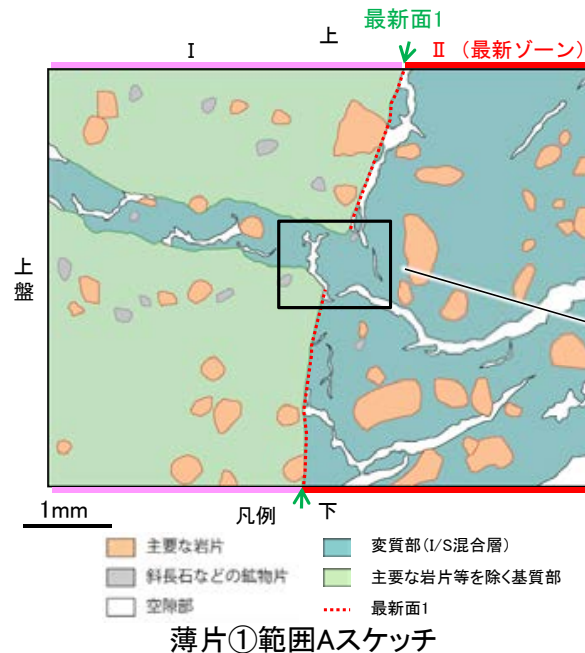
○薄片①の範囲A及び薄片②の範囲A, Bにおいて、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面1, 2を横断して分布し、最新面1, 2が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない※(P.5-183, 5-184, 5-188～5-190, **補足資料5.8-1(1)-1-2 P.5.8-1-10,11**)。

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

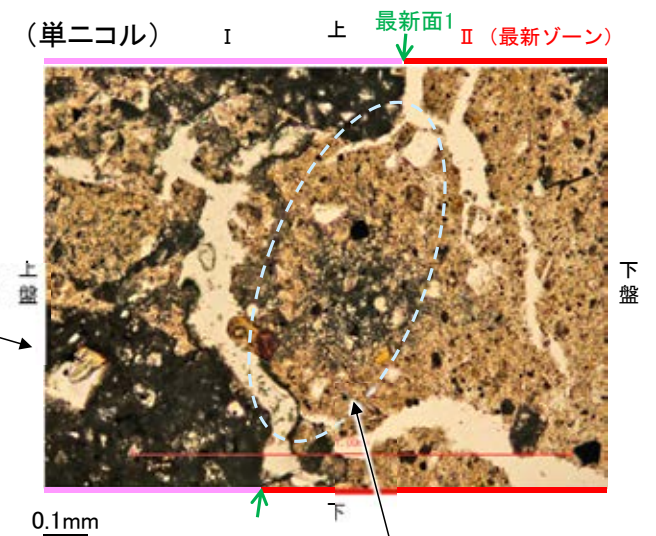
紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所



調査位置図



※薄片①の範囲B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(**補足資料5.8-1(1)-1-1 P.5.8-1-7**)。

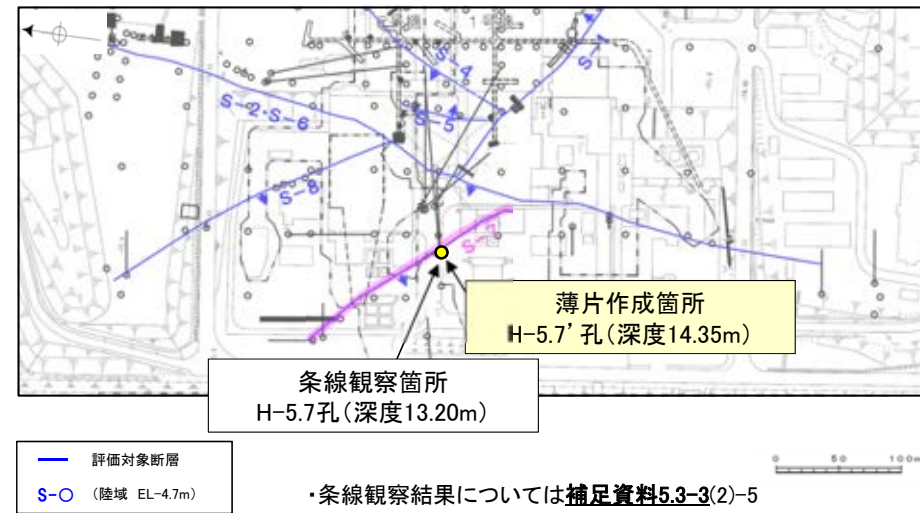


・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない(P.5-183, 5-184)。
・不連続箇所には、I/S混合層生成以降の注入の痕跡や、薄片作成時等の乱れの影響は認められない(P.5-183, 5-184)。

詳細観察範囲写真

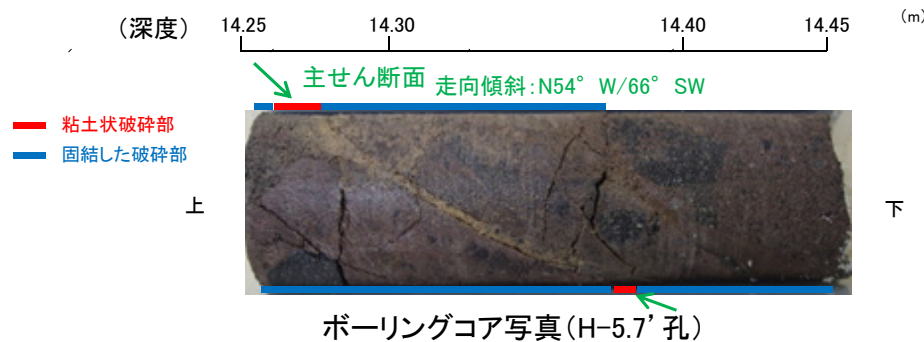
5.8.1 S-7 (1) H-5.7' 孔 – 最新面の認定(巨視的観察) –

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

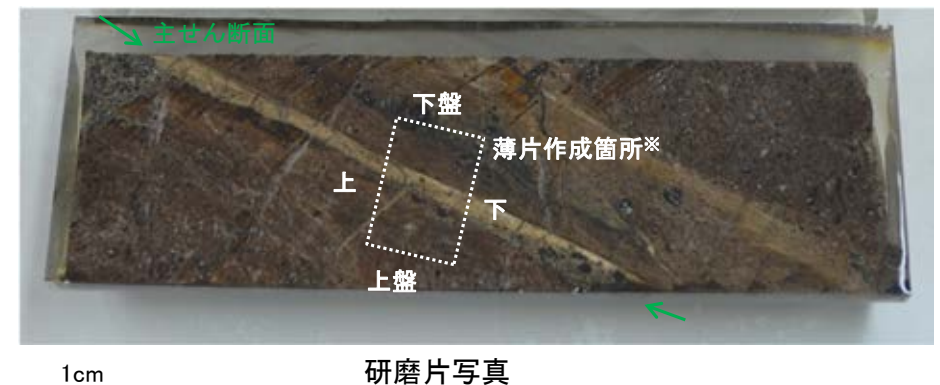


調査位置図

※図示した箇所で作成した薄片①を作成し、そこから1~3mm程度削り込んだ位置で薄片②及びEPMA用薄片を作成した



ボーリングコア写真(H-5.7' 孔)



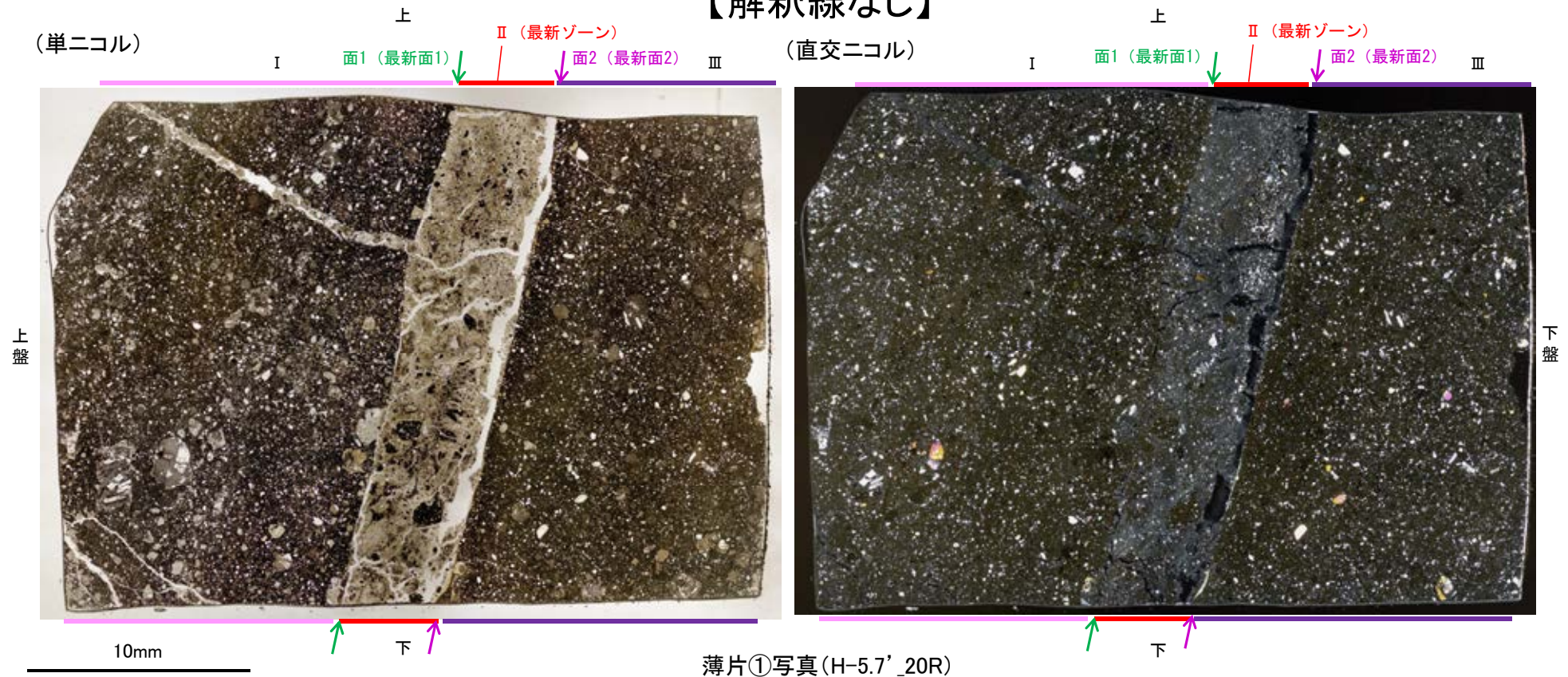
研磨片写真

5.8.1 S-7 (1) H-5.7' 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(緑矢印)が認められる。面1は一部で不連続だが, 最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界に, 面2(紫矢印)が認められる。面2は微細な凹凸を伴い直線性に乏しいが, 最新ゾーンの中では比較的連続性がよい面である。
- 最新ゾーン中に認められるY面は面1, 面2のみであり, 面1が最も直線的に観察されるが, 面1と面2は同程度の連続性を有することから, 面1を最新面1, 面2を最新面2とし, それぞれについて変質鉱物との関係を確認する。

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

【解釈線なし】

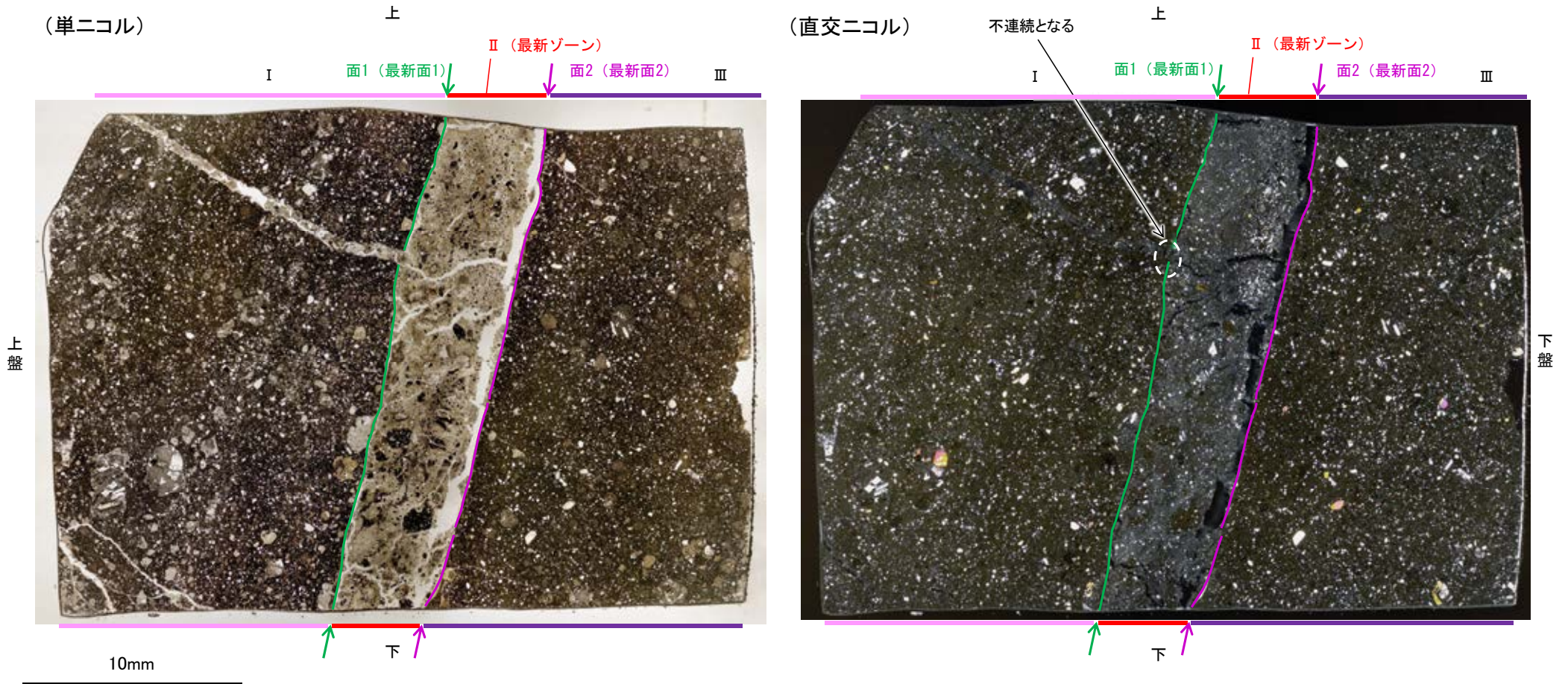


薄片①写真(H-5.7' _20R)

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

S-7_H-5.7' 孔①

【解釈線あり】

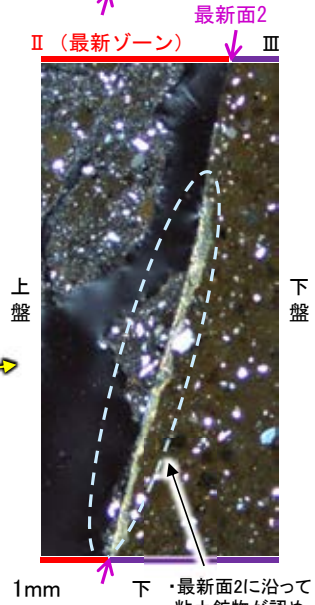
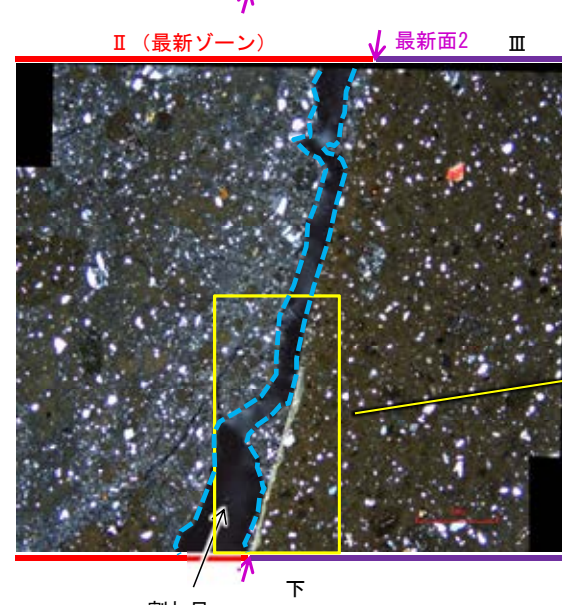
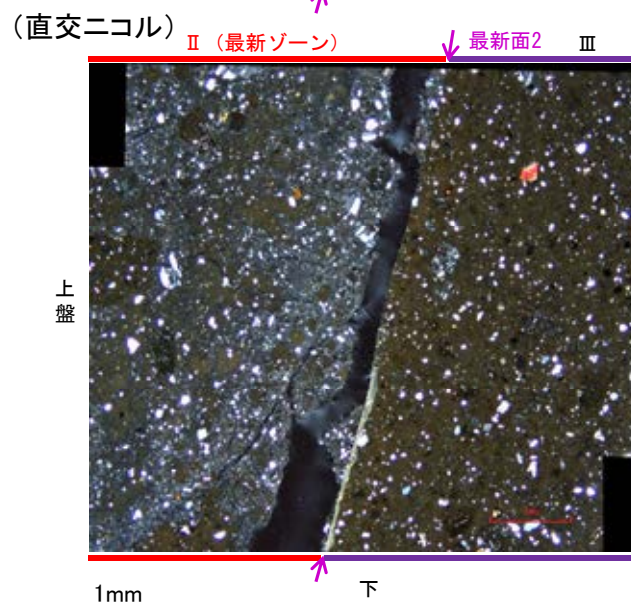
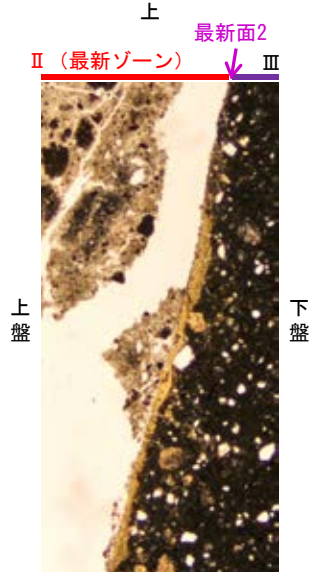
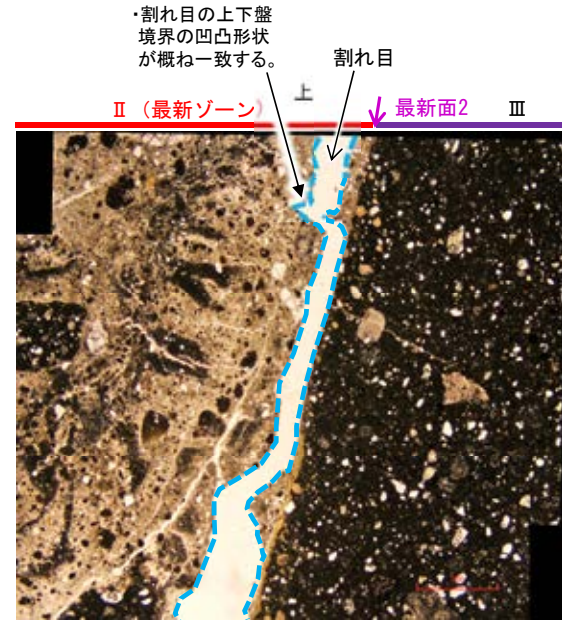
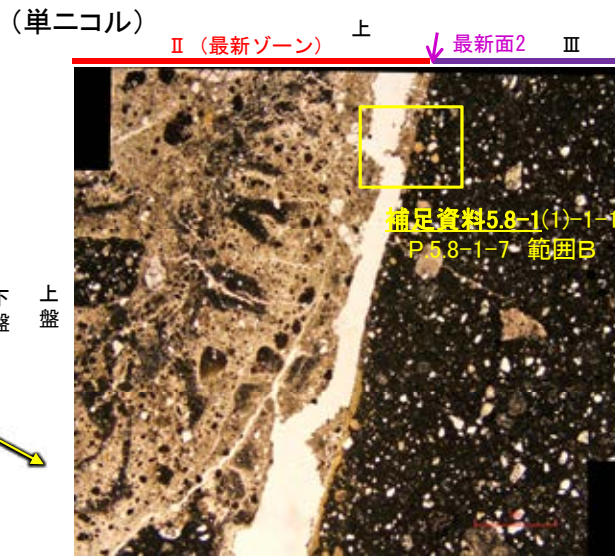
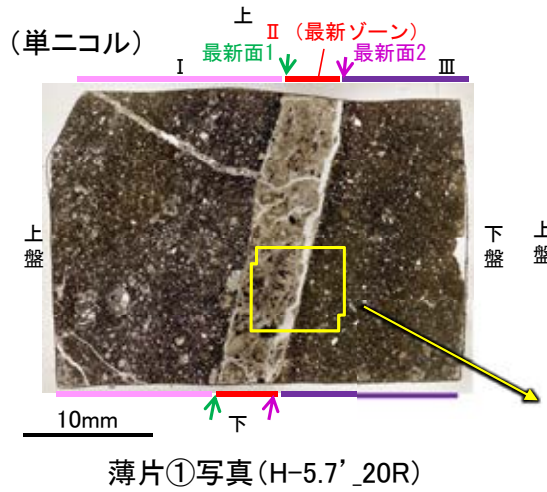


薄片①写真(H-5.7' _20R)

・最新ゾーンと分帯 I との境界に、面1(緑矢印)が認められる。面1は一部で不連続だが、最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
・最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界に、面2(紫矢印)が認められる。面2は微細な凹凸を伴い直線性に乏しいが、最新ゾーンの中では比較的連続性がよい面である。

S-7_H-5.7' 孔①

【最新面2の詳細観察】

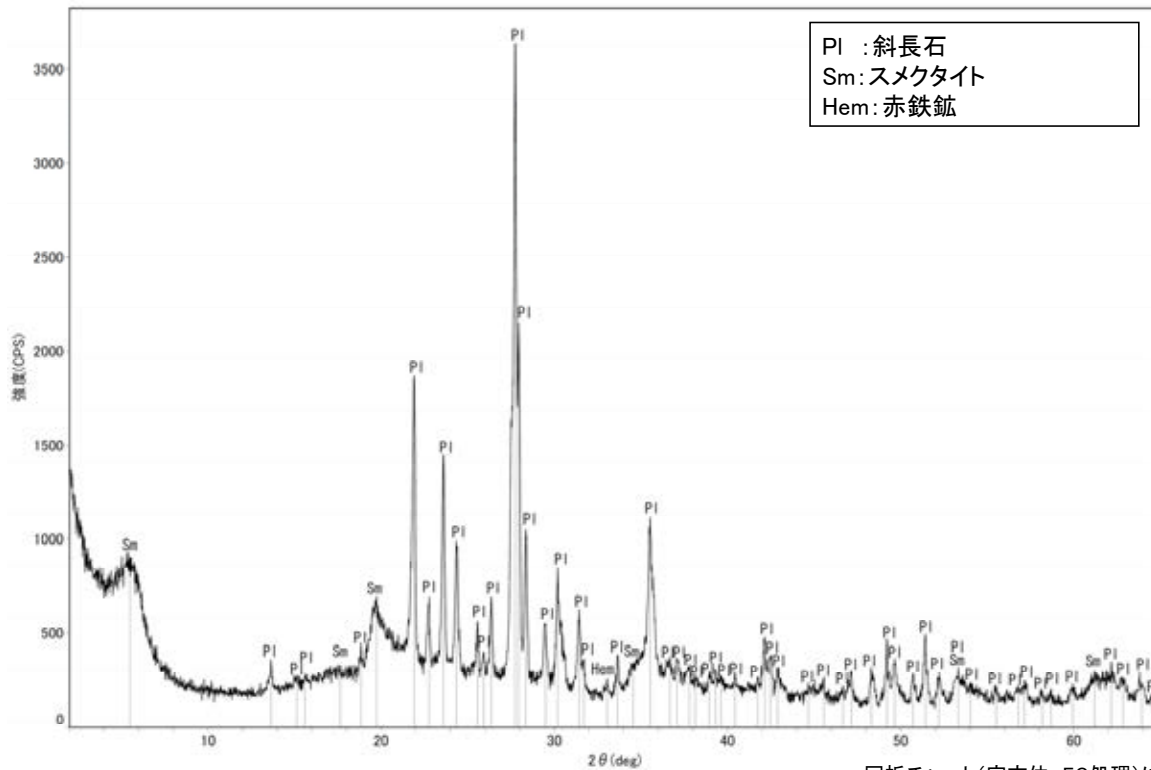
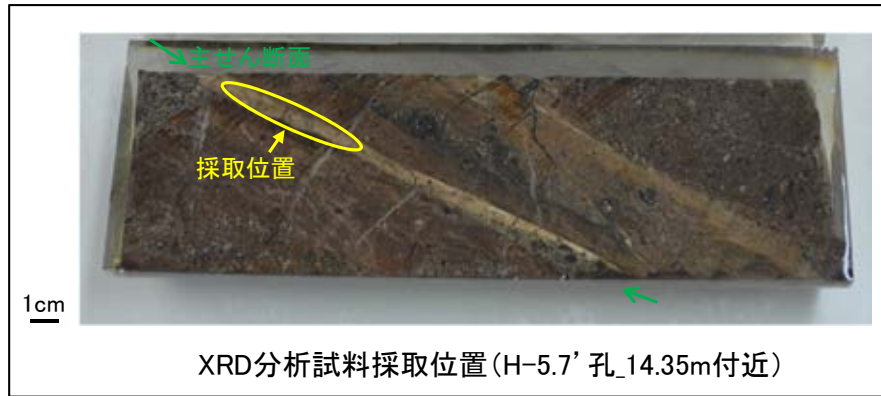


- ・最新面2はその上盤側に分布する割れ目と比べて直線性がよく、最新面2に沿って粘土鉱物が認められる。
- ・また、この割れ目は上下盤境界の凹凸形状が概ね一致することから、断層活動によって生じたせん断面ではなく、薄片作成時等に生じたものであると判断した。
- ・以上を踏まえ、最新面2を最新面として認定した。

拡大写真
(左:加筆なし, 右:加筆あり)

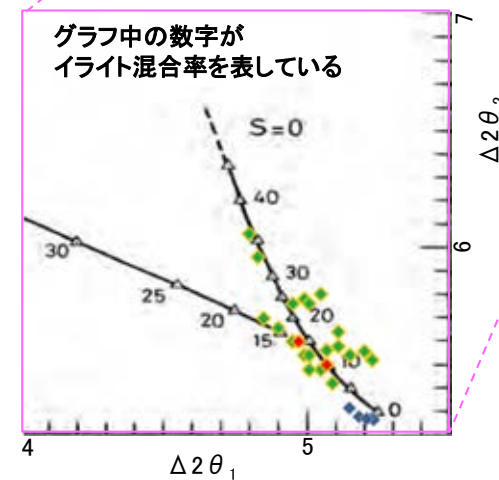
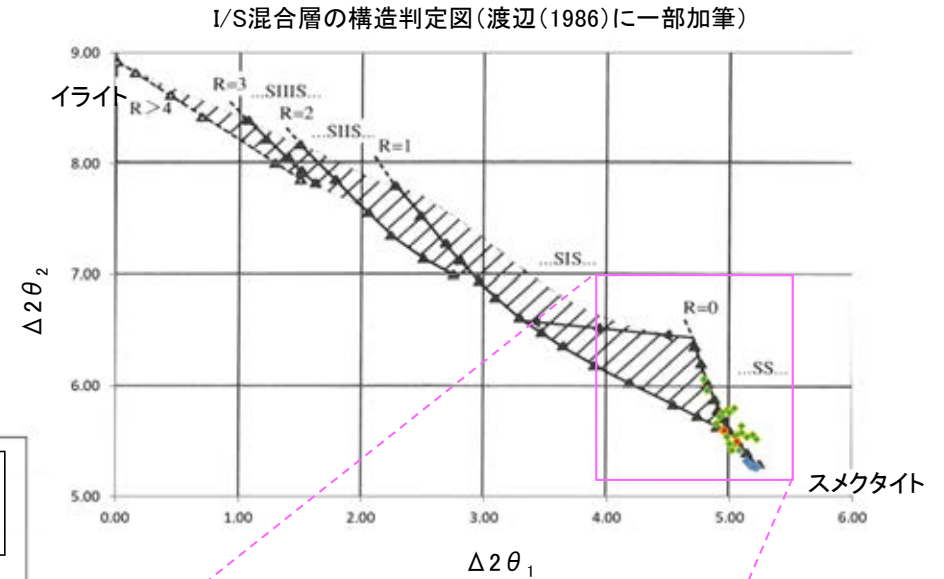
5.8.1 S-7 (1) H-5.7' 孔① – 鉱物の同定(XRD分析) –

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



回折チャート(不定方位)_H-5.7' 孔

・回折チャート(定方位, EG処理)については,
補足資料5.3-3(1)P.5.3-3-33



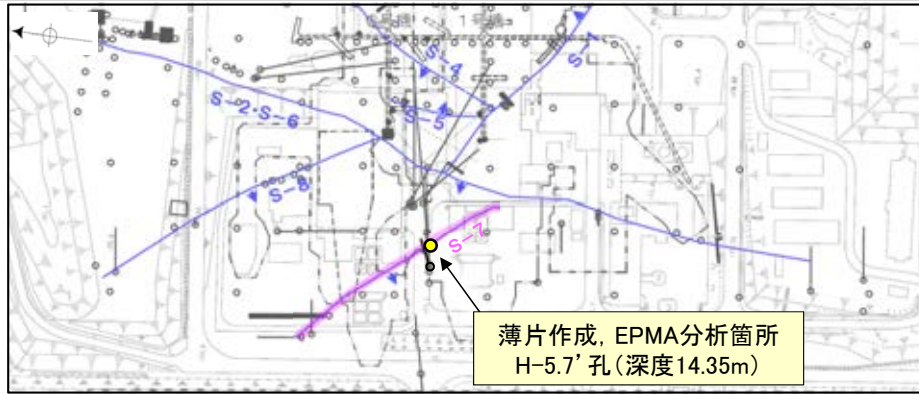
- ◆ S-7(H-5.5-2孔, H-5.64-2孔)
- ◆ 敷地の粘土鉱物
- ◆ 標準的なスメクタイト Nakata et al.(2019)

・S-7試料の詳細検討結果は
補足資料5.3-2(2)P.5.3-2-38,39

I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)

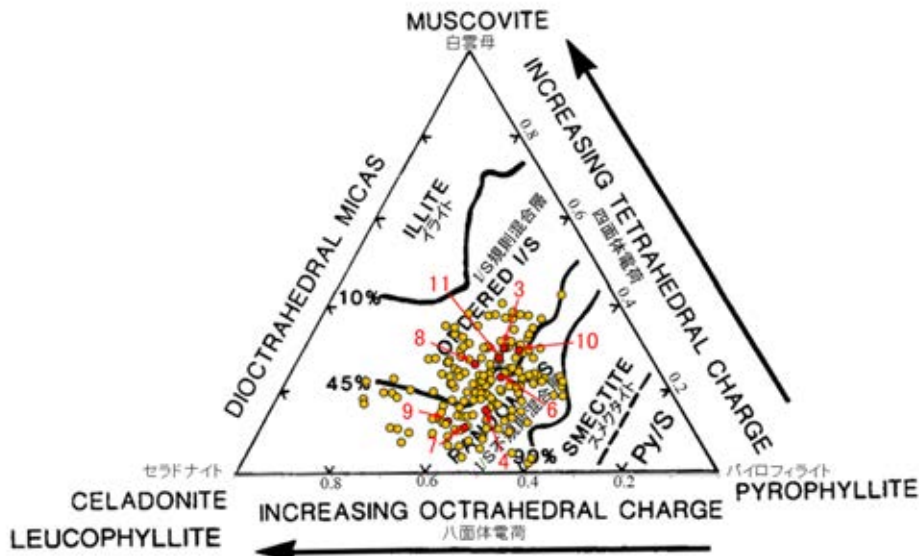
5.8.1 S-7 (1) H-5.7' 孔① - 鉱物の同定 (EPMA分析 (定量)) -

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



— 評価対象断層
S-O (陸域 EL-4.7m)

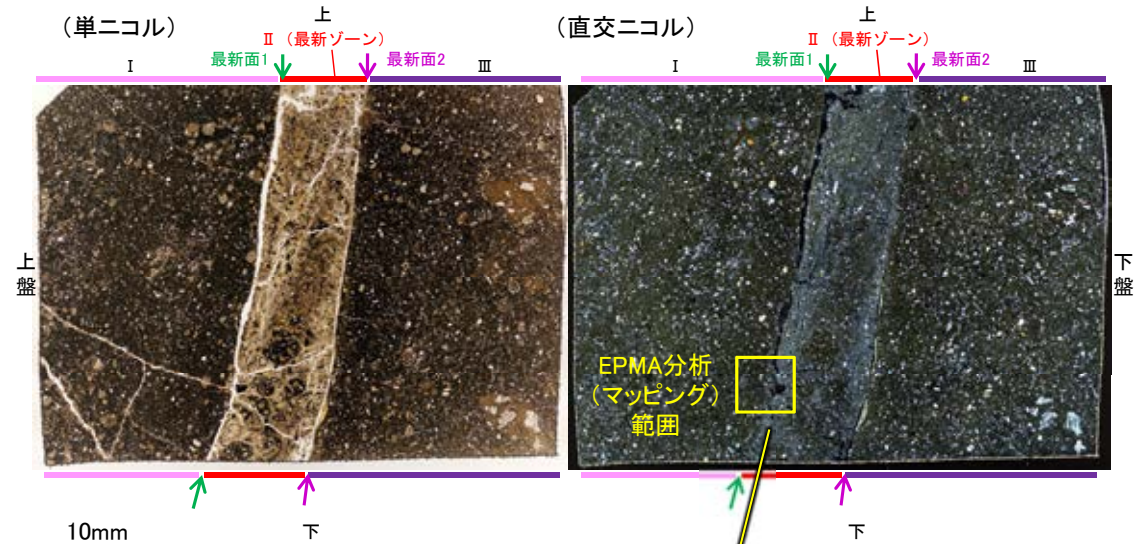
調査位置図



・詳細は補足資料5.3-2(3)P.5.3-2-78

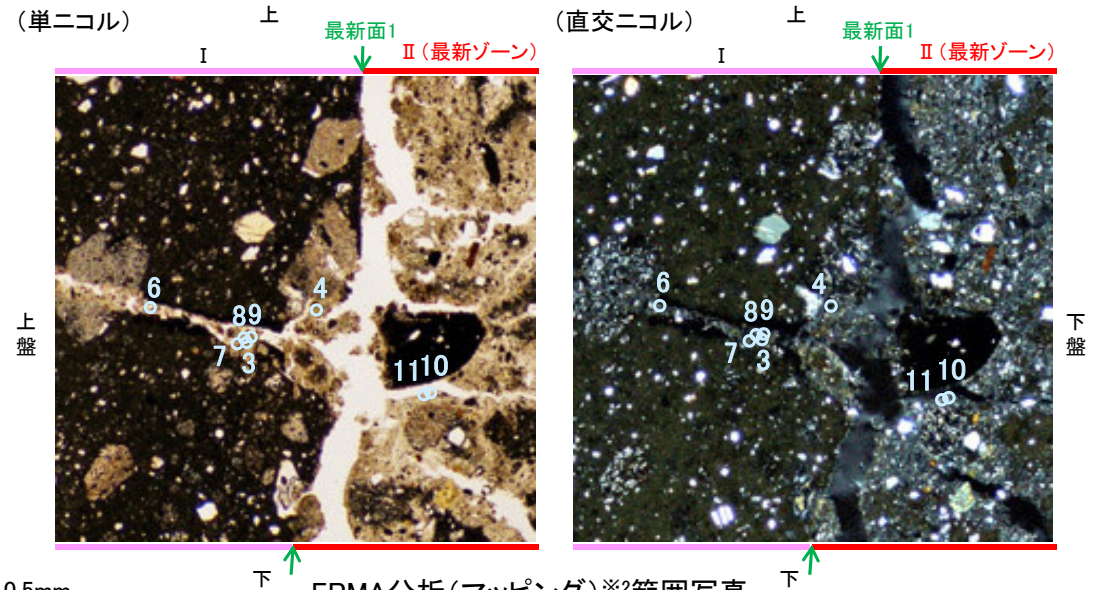
● 分析値(S-7 H-5.7' 孔)
● 分析番号位置は右図
● その他の分析値(敷地の粘土鉱物)

二八面体型雲母粘土鉱物及び関連鉱物の化学組成 (Srodon et al. (1984)に一部加筆)



EPMA用薄片※1写真

※1: 薄片①を作成した箇所から1mm程度削り込んだ位置で作成した



0.5mm

EPMA分析(マッピング)※2範囲写真

※2: EPMA分析(マッピング)の詳細は補足資料5.8-1(1)-1-1 P.5.8-1-5

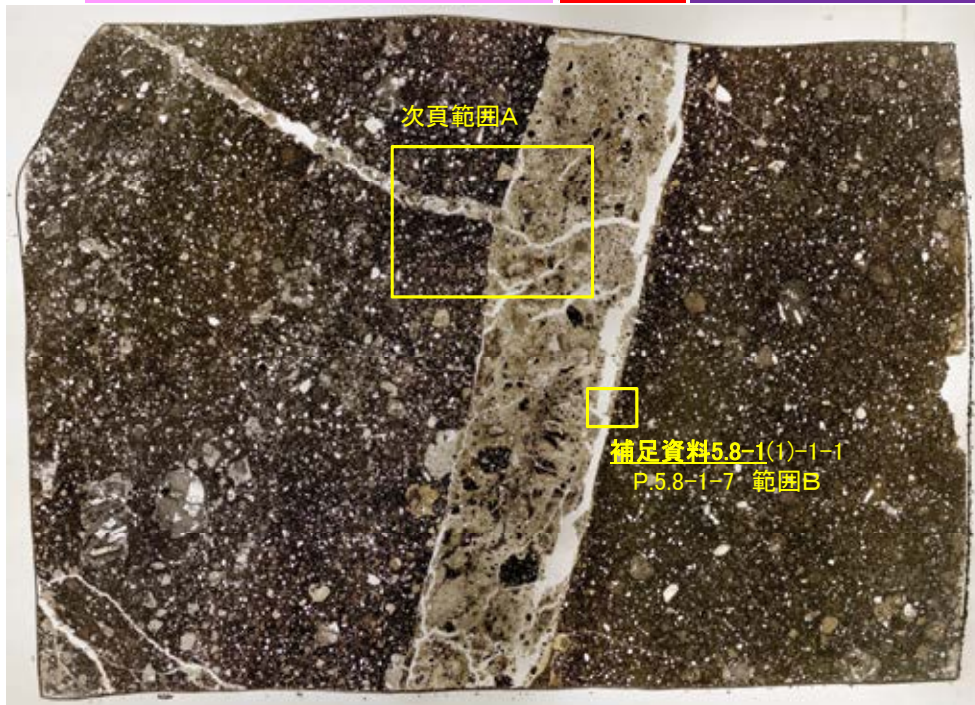
5.8.1 S-7 (1) H-5.7' 孔① - 変質鉱物の分布(薄片観察) -

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

(単ニコル)

上

I 最新面1 II (最新ゾーン) III
最新面2



上盤

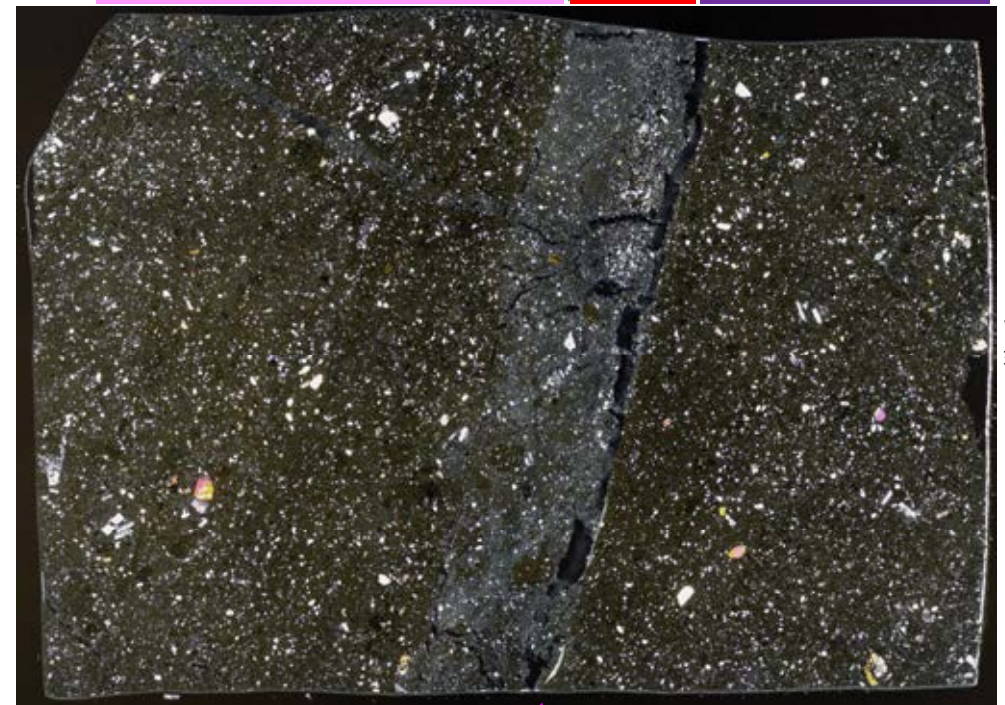
10mm

下

(直交ニコル)

上

I 最新面1 II (最新ゾーン) III
最新面2



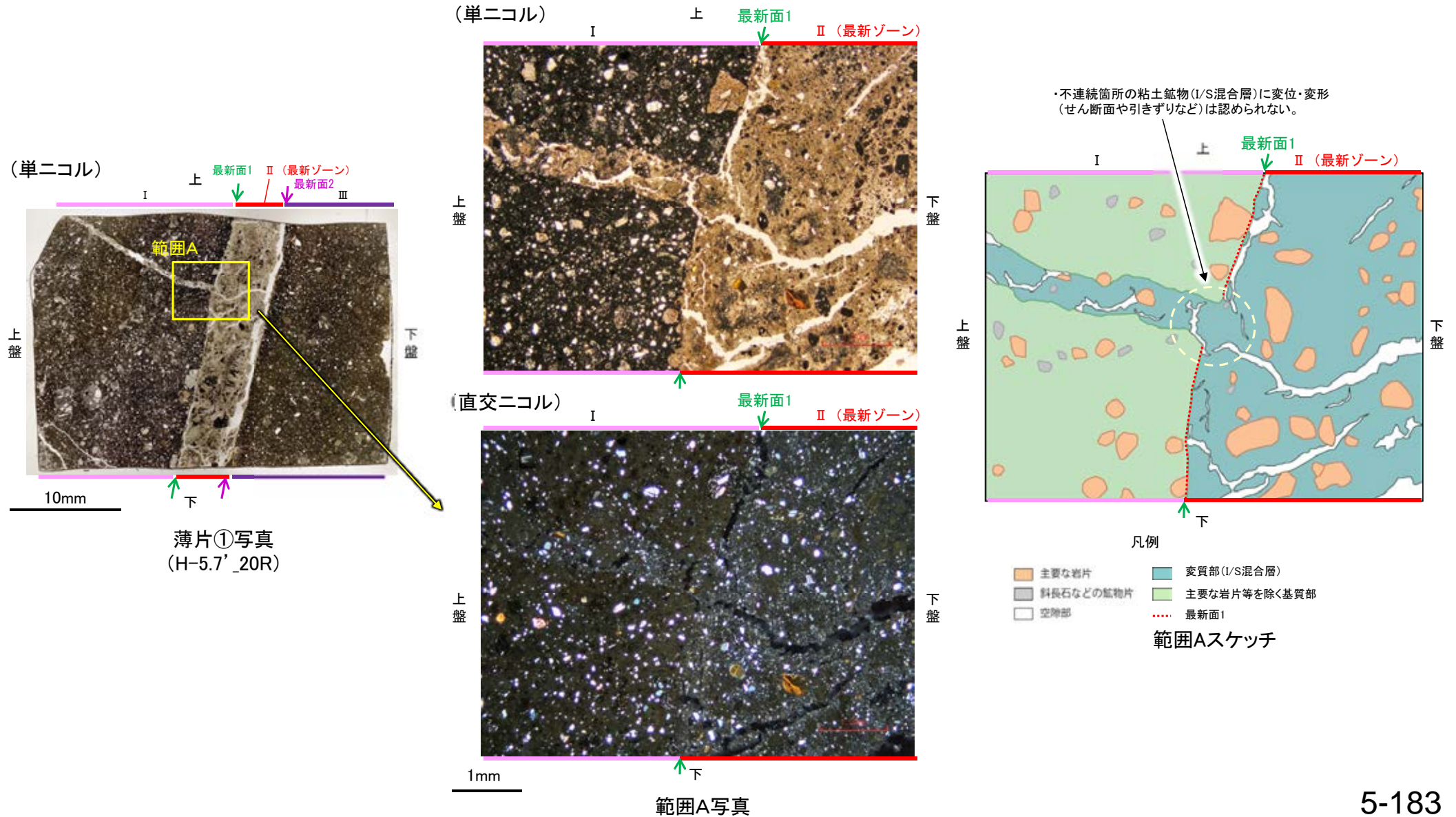
下盤

下

薄片①写真(H-5.7' _20R)

5.8.1 S-7 (1) H-5.7' 孔① – 最新面とI/S混合層との関係(範囲A) –

- 薄片①の範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面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が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないこ
とから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。



S-7_H-5.7' 孔①

【詳細観察(範囲A)】

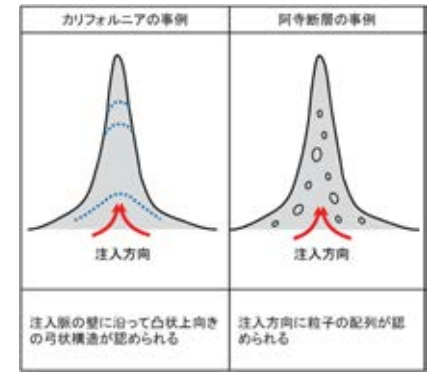
・薄片①の範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面1を横断して分布し、最新面1が不連続になっており、不連続箇所(不連続箇所)の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。

・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。

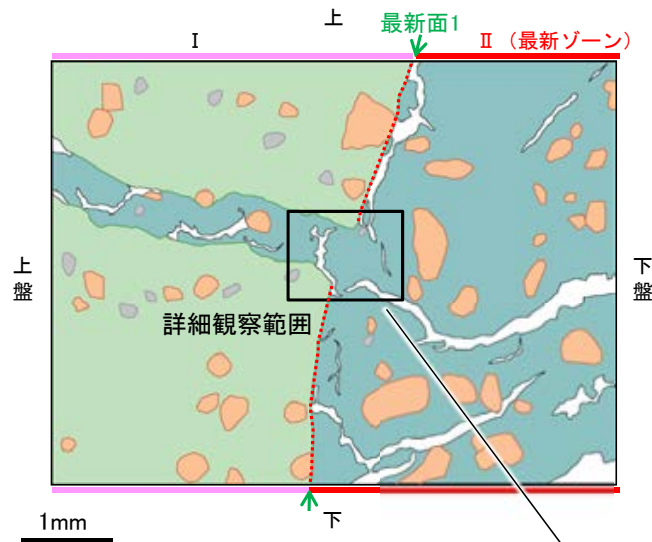
・さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面1が不連続になる箇所(不連続箇所)の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。

・不連続箇所(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。

・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。



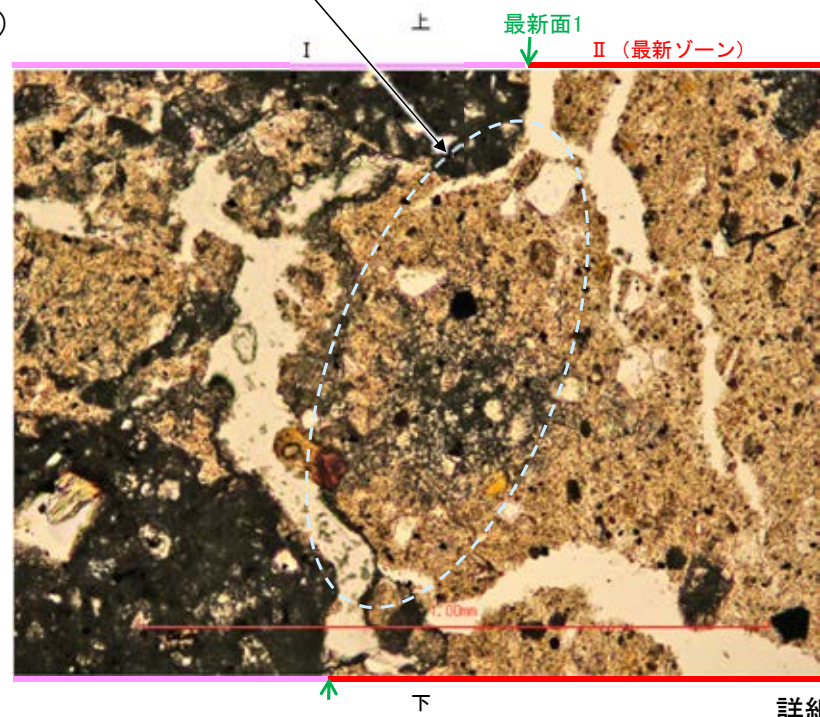
注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)



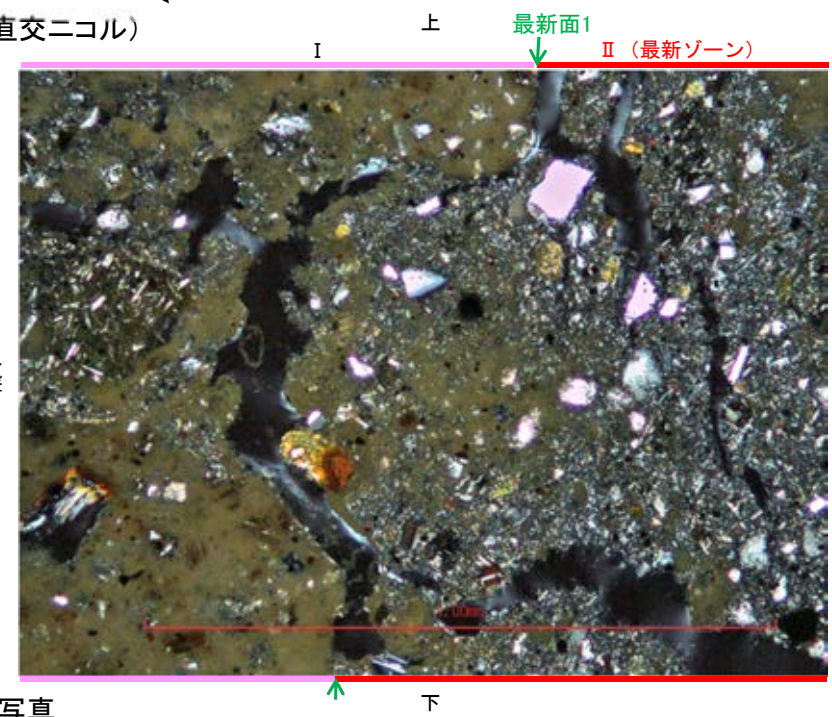
範囲Aスケッチ

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

(単ニコル)



(直交ニコル)



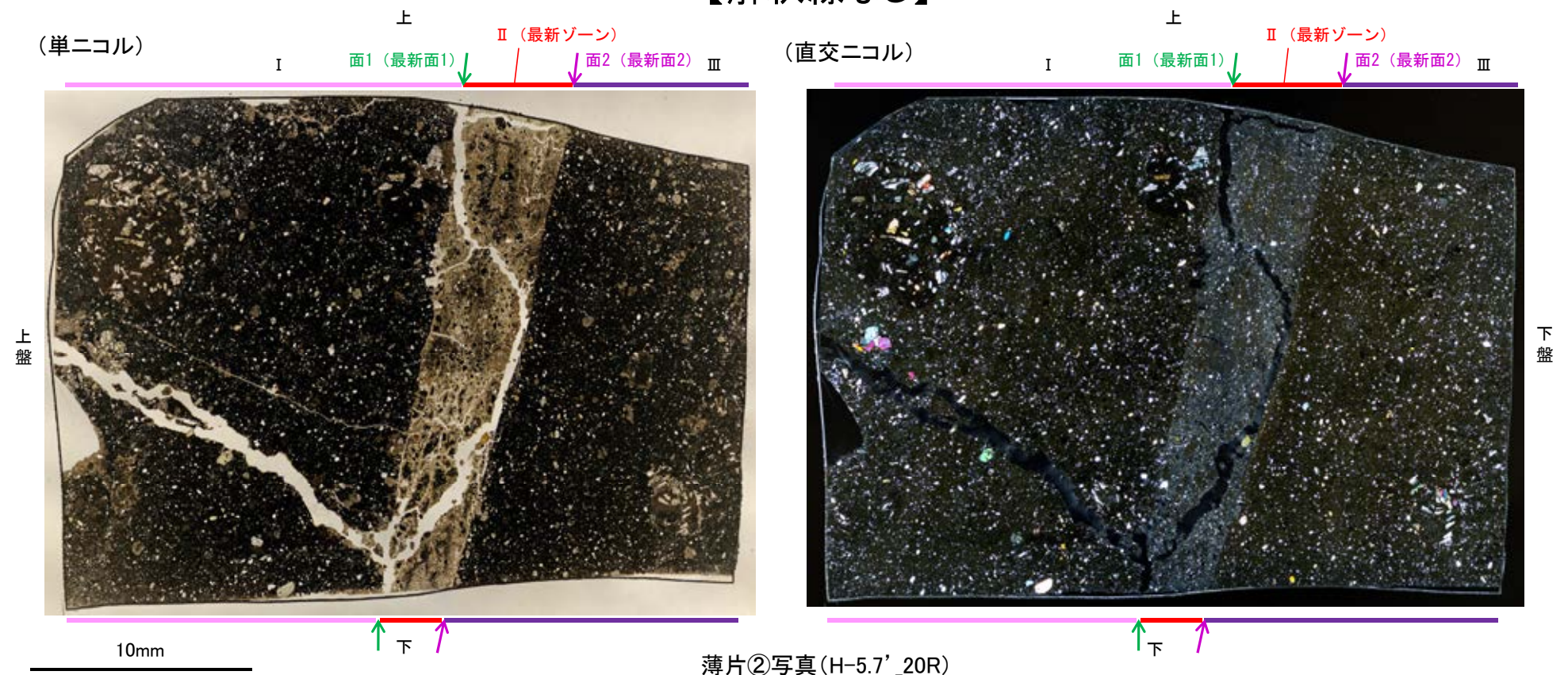
詳細観察範囲写真

5.8.1 S-7 (1) H-5.7' 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(緑矢印)が認められる。面1は一部で不明瞭だが, 最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界に, 面2(紫矢印)が認められる。面2は微細な凹凸を伴い直線性に乏しいが, 最新ゾーンの中では比較的直線性・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。

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

【解釈線なし】

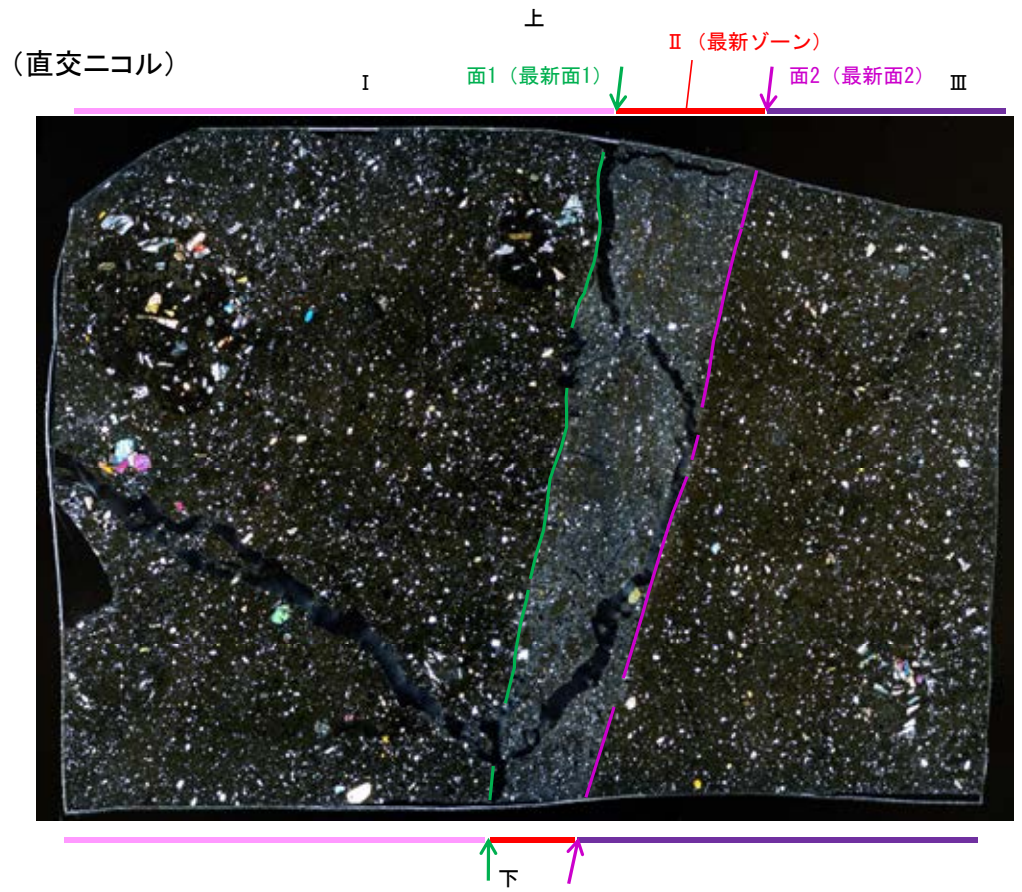
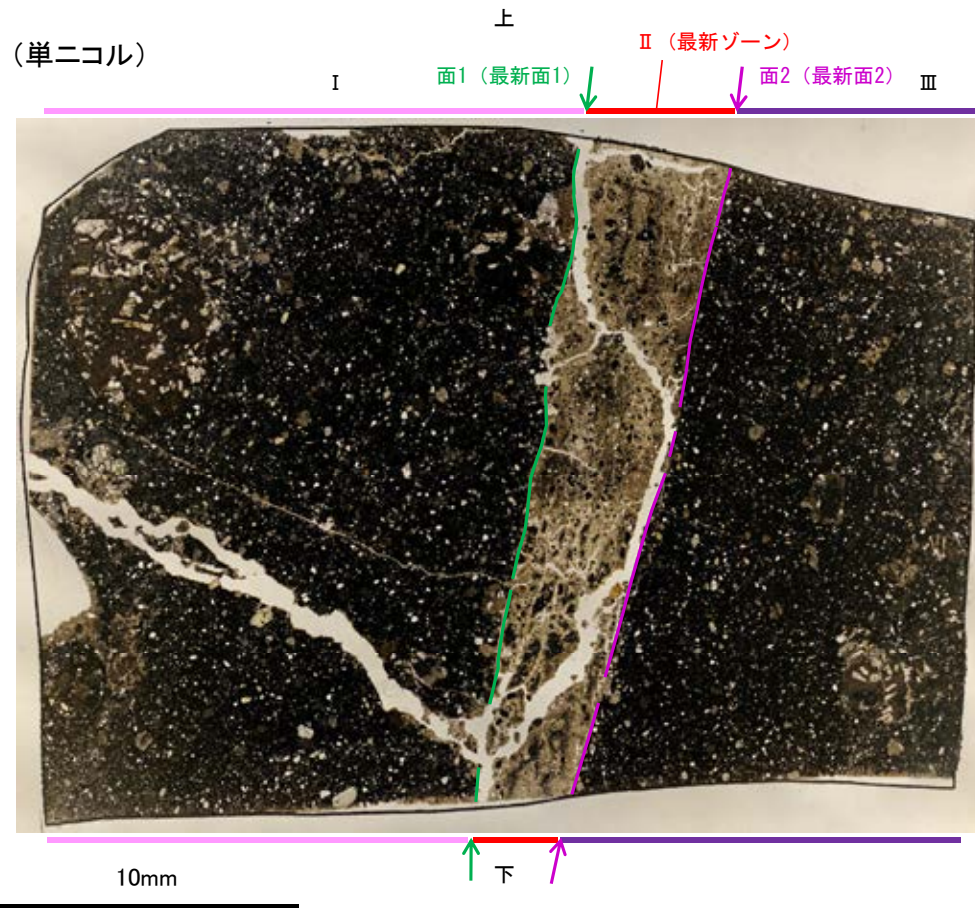


薄片②写真(H-5.7' _20R)

- Ⅰ: 単ニコルで暗褐灰～暗灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径8mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は垂角～垂円形である。
- Ⅱ(最新ゾーン): 単ニコルで褐灰～灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する, 粘土鉱物を含む細粒物からなる。径2mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片は角～垂円形, 鉱物片は垂角～垂円形である。基質中や岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。
- Ⅲ: 単ニコルで暗褐灰～暗灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径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。面2やその他の割れ目に粘土鉱物が生成している。

S-7_H-5.7' 孔②

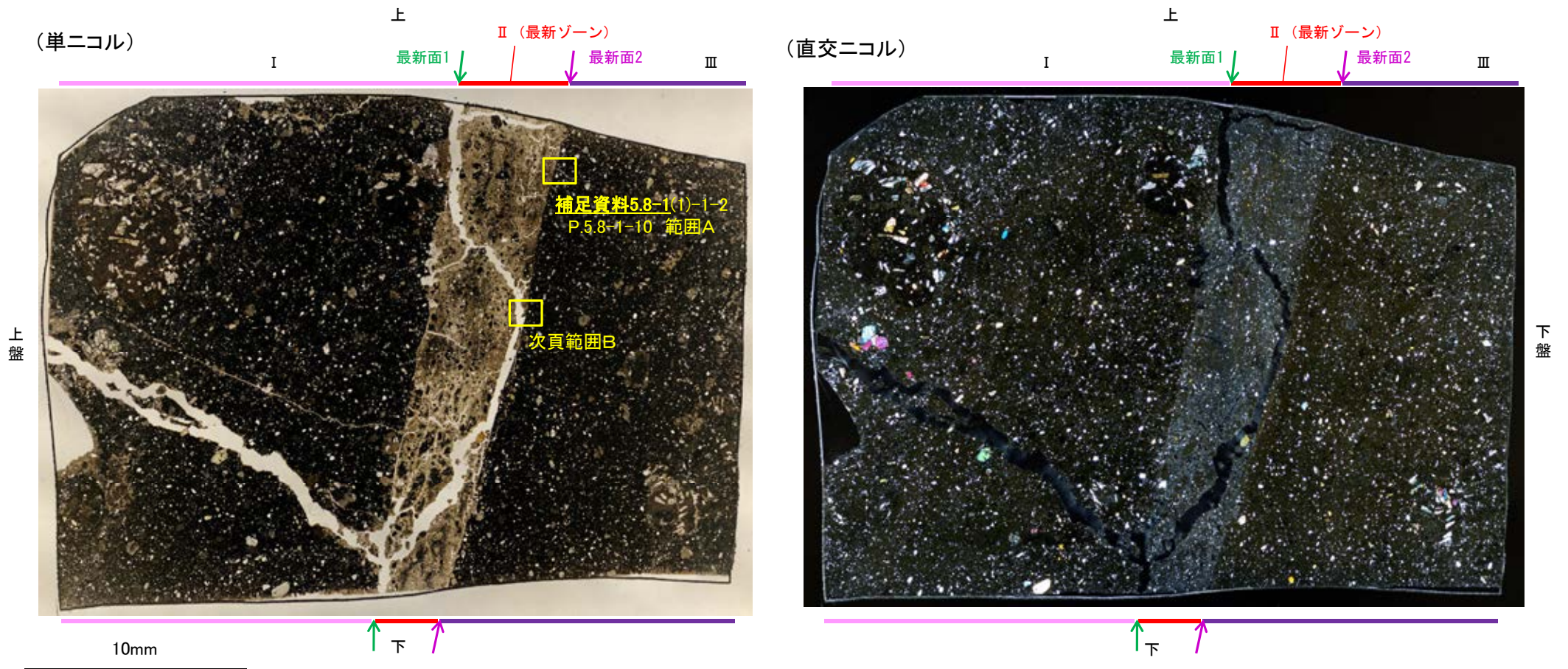
【解釈線あり】



薄片②写真(H-5.7' _20R)

S-7 H-5.7' 孔② - 変質鉱物の分布(薄片観察) -

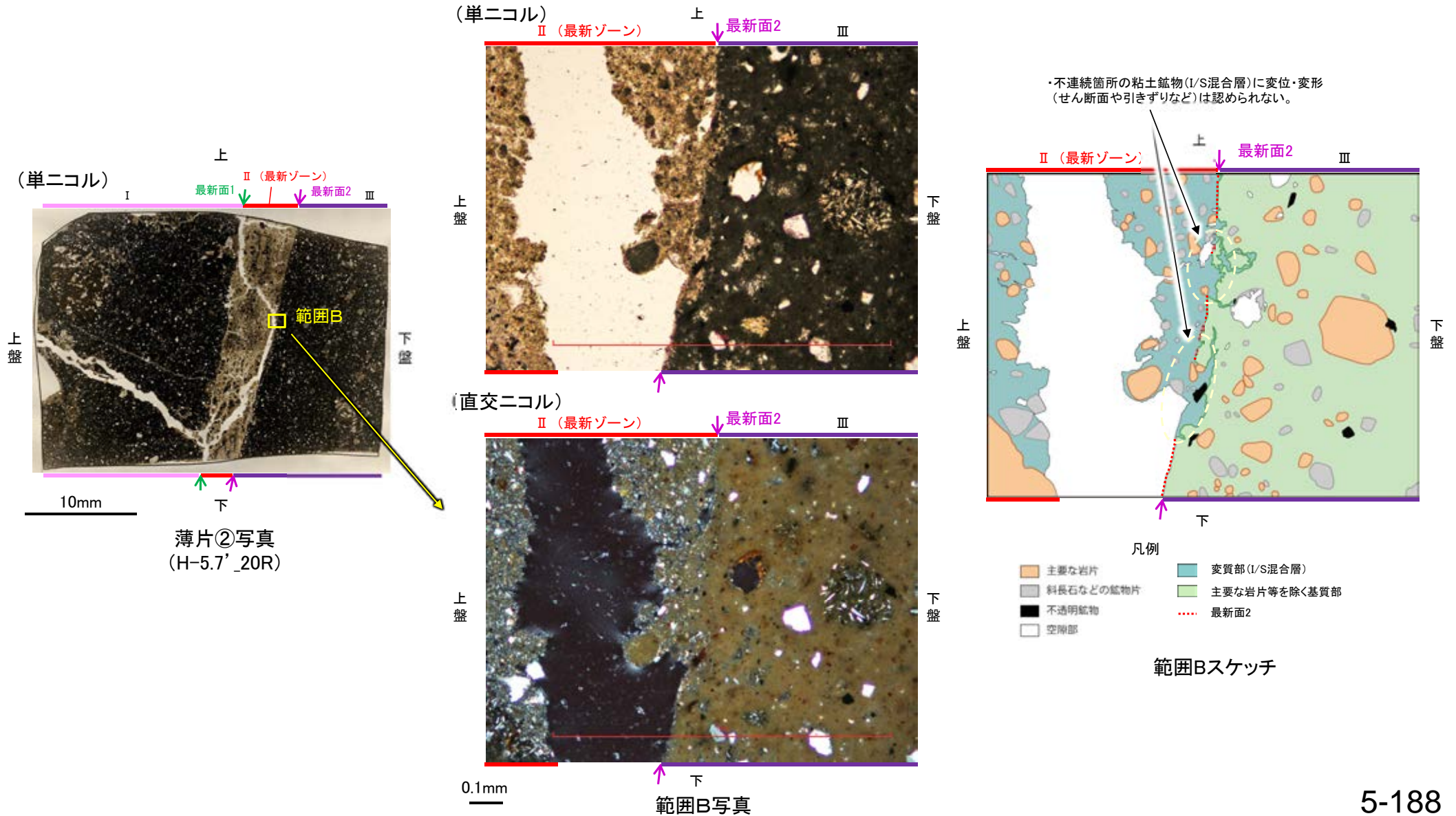
○薄片②で実施した薄片観察や、EPMA用薄片で実施したEPMA分析(マッピング)における化学組成の観点での観察により、粘土鉱物(I/S混合層)の分布範囲を確認した結果、粘土鉱物(I/S混合層)は最新ゾーンやその周辺に分布している。
○この粘土鉱物(I/S混合層)と最新面との関係を確認する。



薄片②写真(H-5.7' _20R)

5.8.1 S-7 (1) H-5.7' 孔② - 最新面とI/S混合層との関係(範囲B) -

- 薄片②の範囲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(補足資料5.8-1(1)-1-2 P.5.8-1-15)。



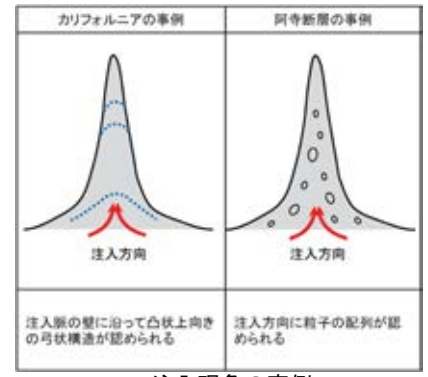
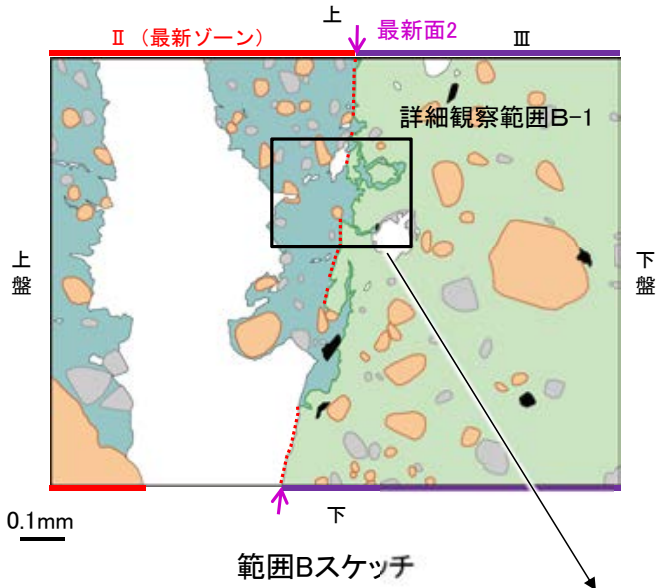
S-7_H-5.7' 孔②

【詳細観察(範囲B-1)】

・薄片②の範囲B-1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。



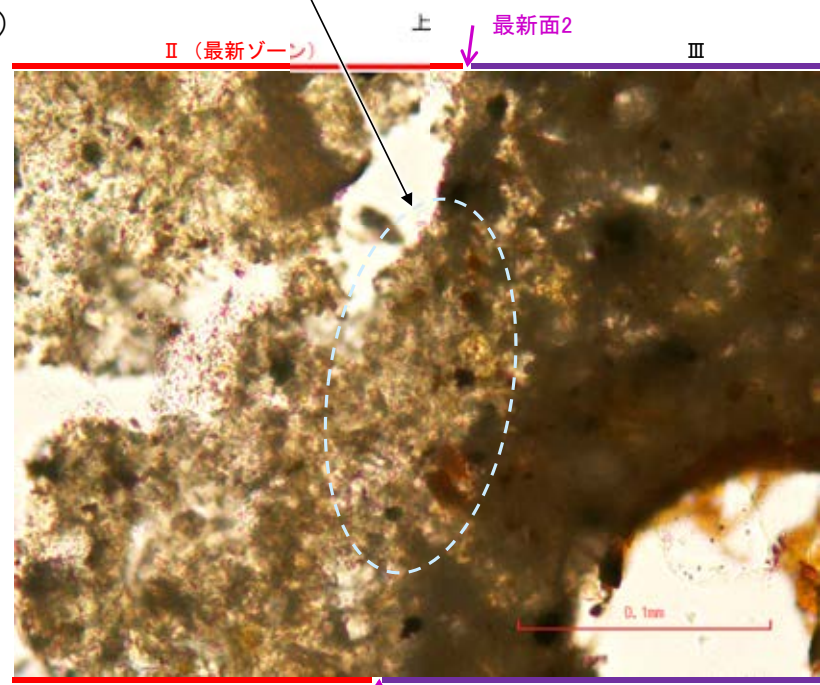
注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)

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

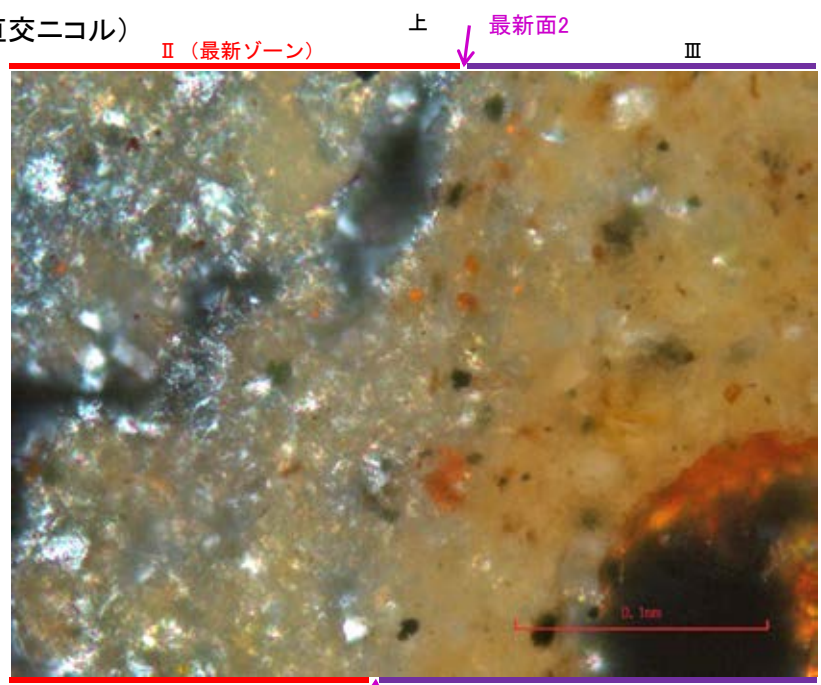
・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。

・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。

(単ニコル)



(直交ニコル)



詳細観察範囲B-1写真

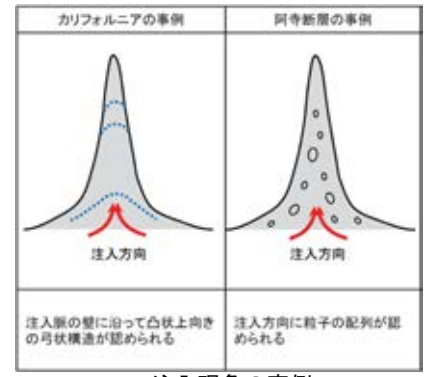
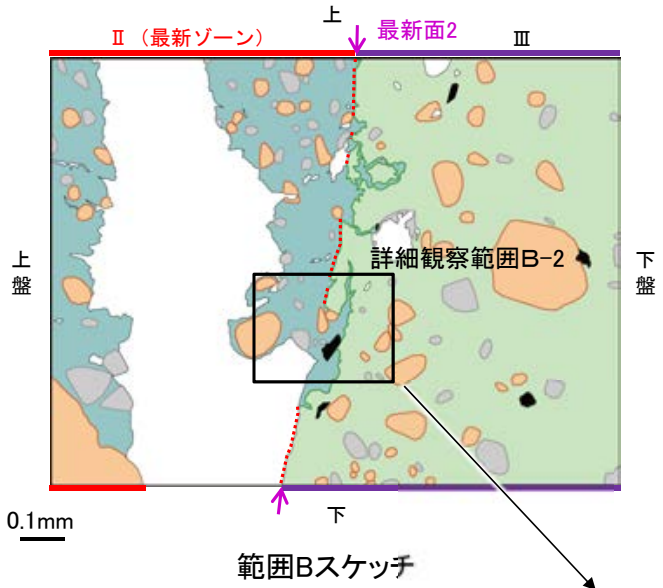
S-7_H-5.7' 孔②

【詳細観察(範囲B-2)】

・薄片②の範囲B-2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。



注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)

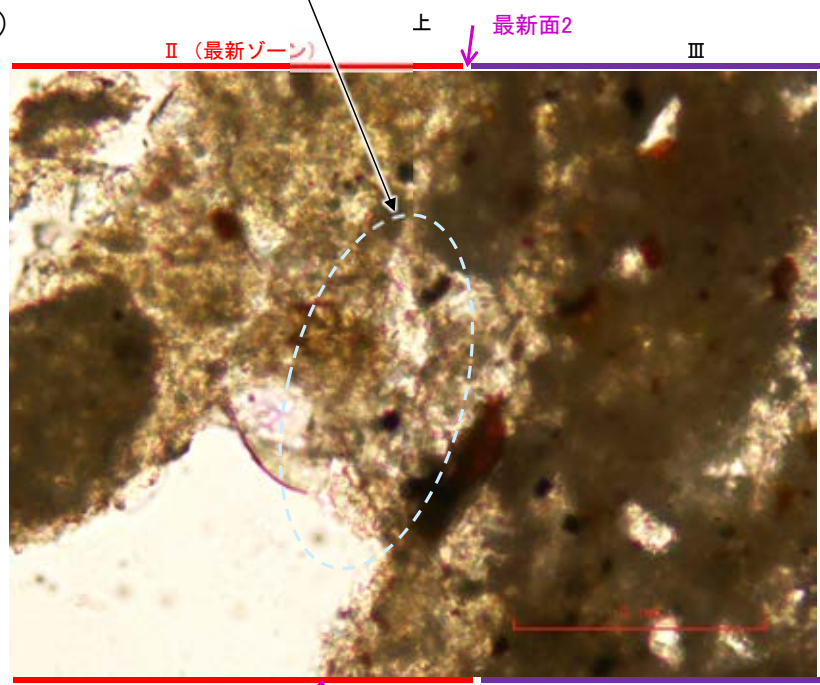
- 凡例
- 主要な岩片
 - 変質部(I/S混合層)
 - 斜長石などの鉱物片
 - 主要な岩片等を除く基質部
 - 不透明鉱物
 - 空隙部
 - 最新面2

◀..... : 延長位置

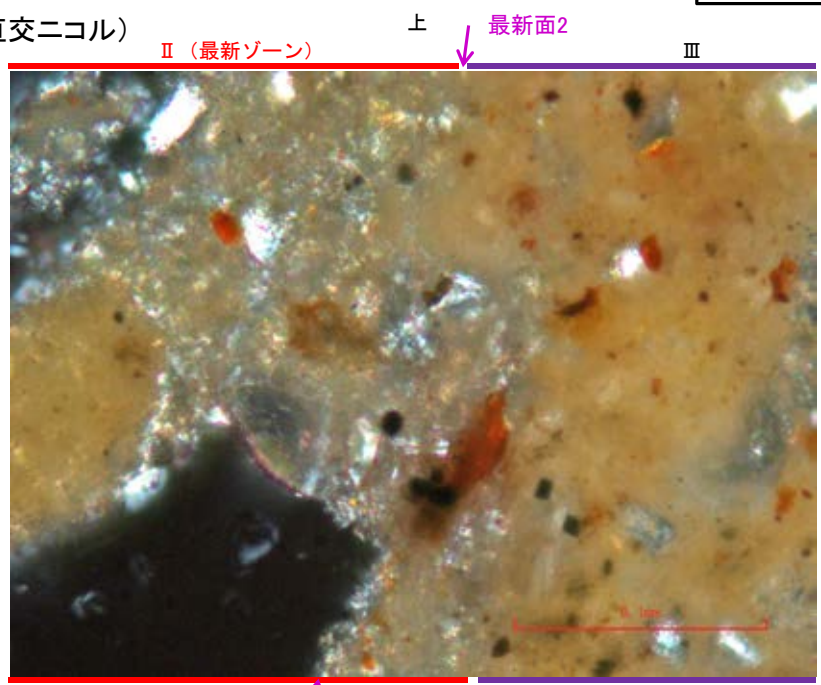
・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。

・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。

(単ニコル)



(直交ニコル)



5.8.1 S-7 (2) H-5.4-1E孔 ー評価結果ー

【最新面の認定】

○H-5.4-1E孔の深度24.15m付近で認められるS-7において、巨視的観察及び微視的観察を実施し、最新ゾーンの上盤側の境界に最新面を認定した(補足資料5.8-1(1)-2 P.5.8-1-18~21)。

【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(補足資料5.8-1(1)-2 P.5.8-1-22,23)。

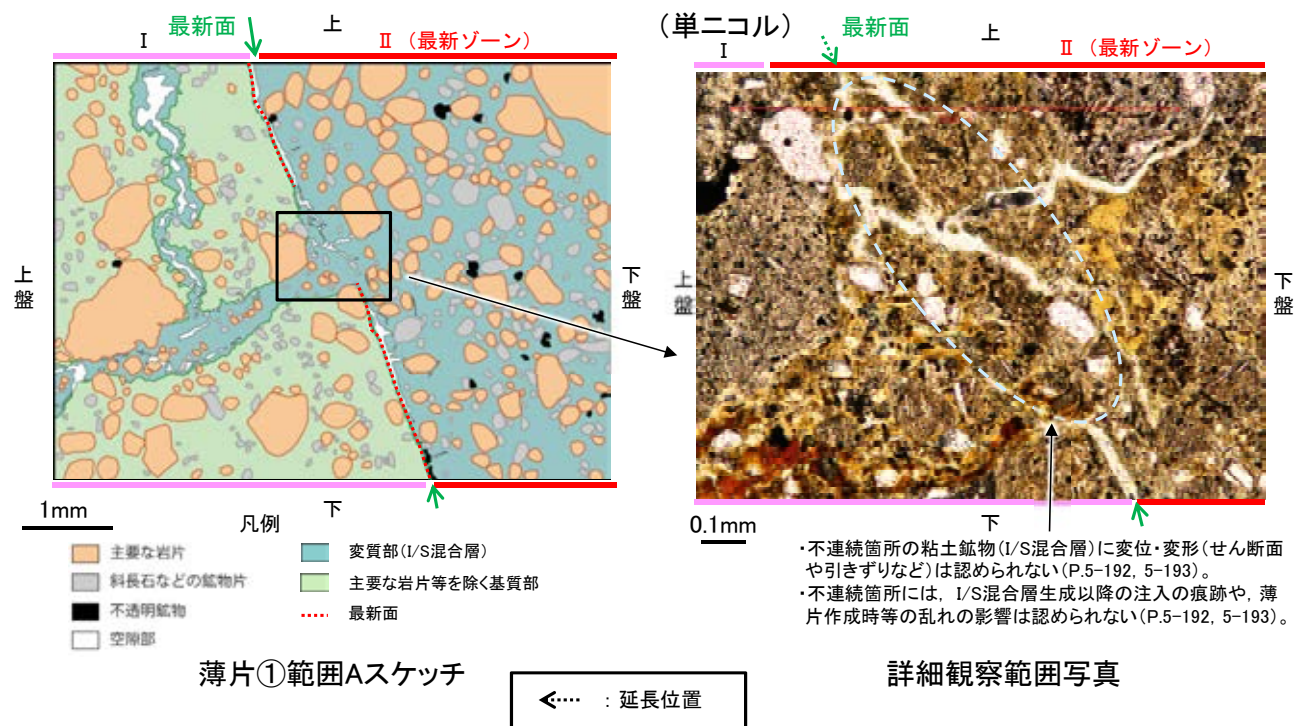
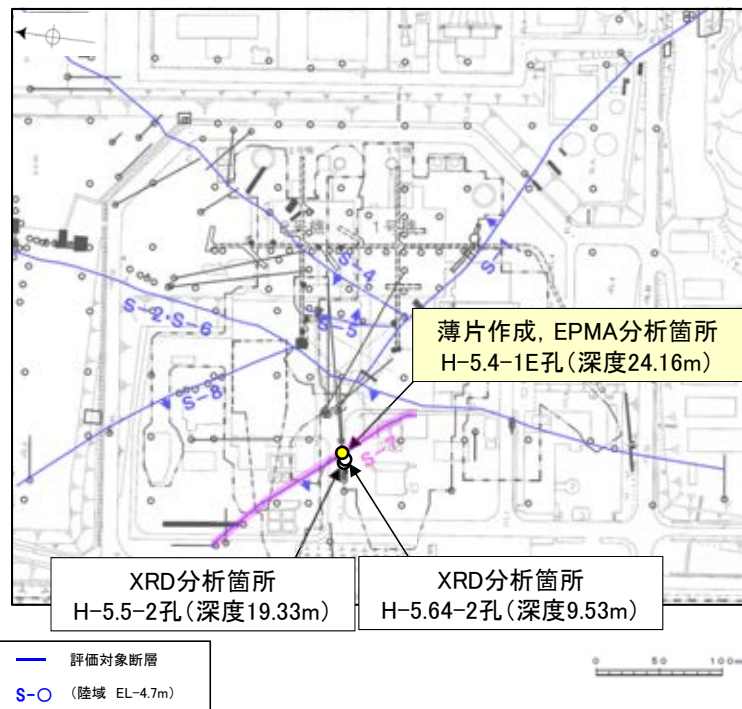
【変質鉱物の分布と最新面との関係】

○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(補足資料5.8-1(1)-2 P.5.8-1-24,25)。

○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.5-192, 5-193)。

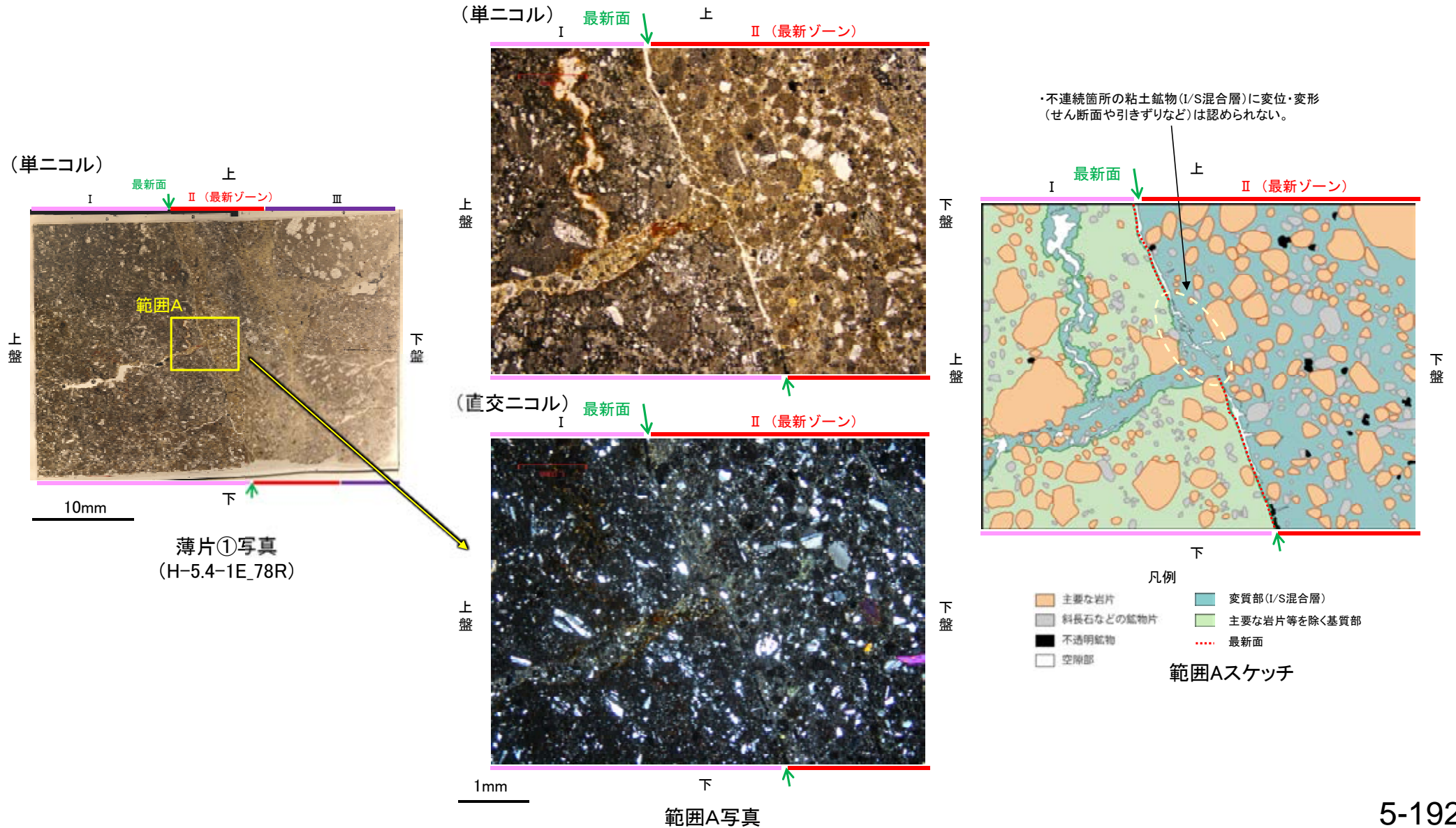
○以上のことを踏まえると、S-7の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。

紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所



5.8.1 S-7 (2) H-5.4-1E孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

- 範囲Aにおいて詳細に観察した結果、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。



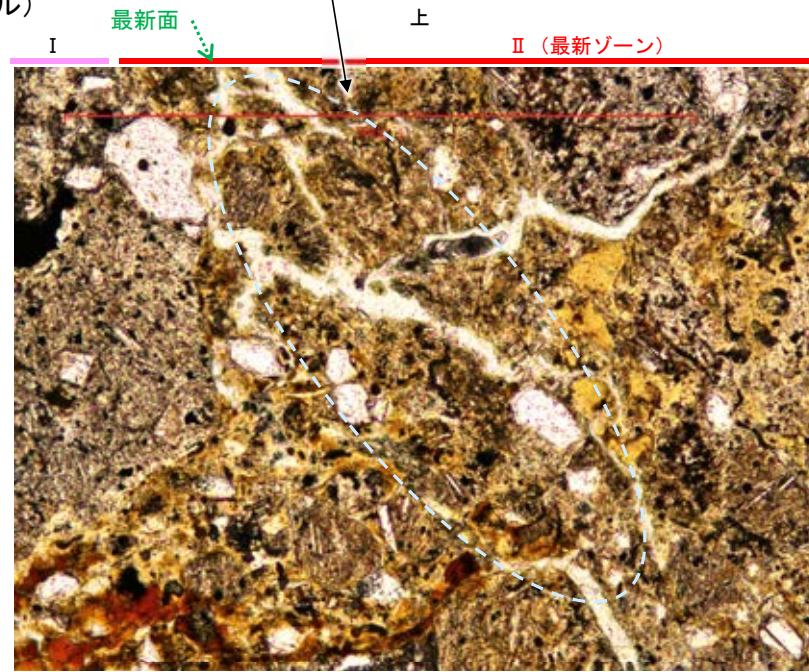
S-7_H-5.4-1E孔

【詳細観察(範囲A)】

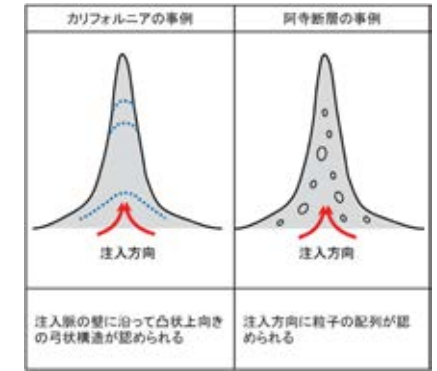
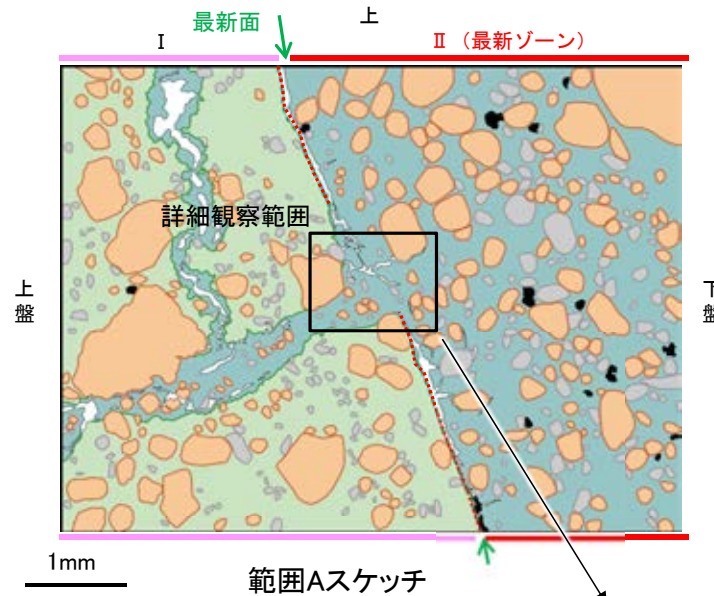
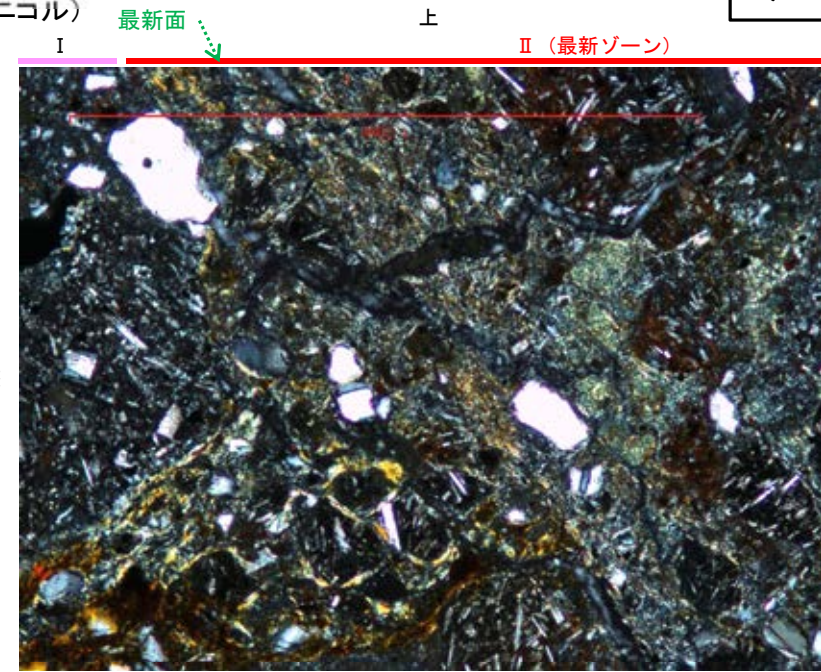
- ・範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。
- ・なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
- ・さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。

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

(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)

凡例

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

←..... : 延長位置

5.9 S-8の活動性評価

5.9.1 鉍物脈法による活動性評価(S-8)

5.9.1 鉱物脈法による活動性評価(S-8) ー評価地点ー

■ 鉱物脈法による評価地点

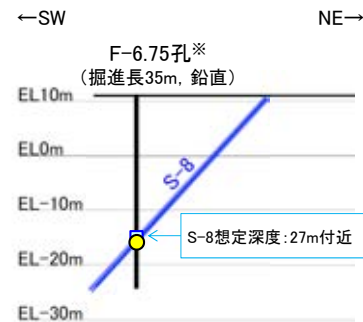
○ F-6.75孔において、S-8の最新ゾーンに少なくとも後期更新世以降に生成したものではないと評価した変質鉱物であるI/S混合層が認められたことから、断層活動(最新面)と変質鉱物との関係による評価を行った。

○ 鉱物脈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、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を着色)

評価地点			記載頁
孔名	薄片名	確認範囲	
F-6.75孔 (深度26.85m,EL-15.76m)	薄片①	範囲A	P.5-197~5-206 補足資料5.9-1(1)-1
		範囲B	

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(主たる根拠)

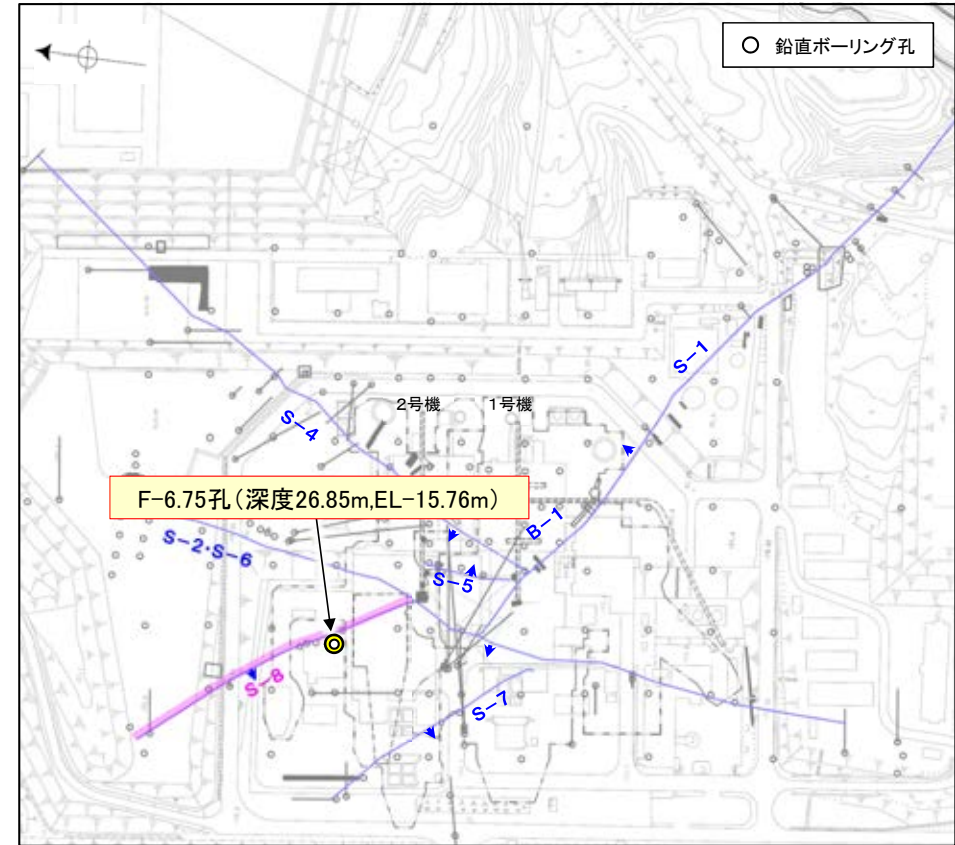
黄色網掛け : 鉱物脈法による評価において、S-8の中で最新面と鉱物脈との切り合い関係が最も明確であると評価したデータ



F-6.75孔断面図
(断層直交方向, H:V=1:1)

凡例
● 評価地点
□ S-8想定位置

※ 鉱物脈法による評価のために実施したボーリング



位置図

— 評価対象断層
S-O (陰域 EL-4.7m)

この図の断層線は、周辺の露頭やボーリングでの出現位置を基に描いている。

5.9.1 S-8 (1) F-6.75孔 ー評価結果ー

【最新面の認定】

○F-6.75孔の深度26.90m付近で認められるS-8において、巨視的観察及び微視的観察を実施し、最新ゾーンの下盤側の境界に最新面を認定した(P.5-198～5-201)。

【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.5-202, 5-203)。

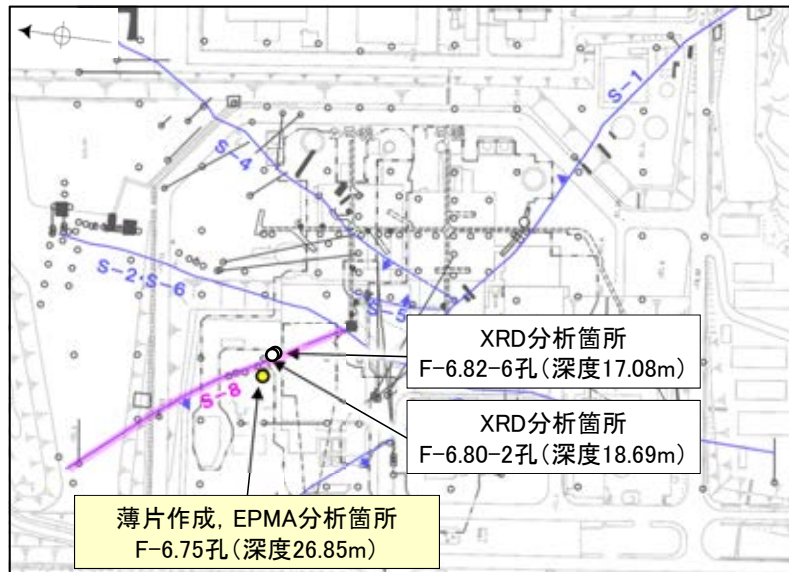
【変質鉱物の分布と最新面との関係】

○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.5-204, 補足資料5.9-1(1)-1 P.5.9-1-4)。

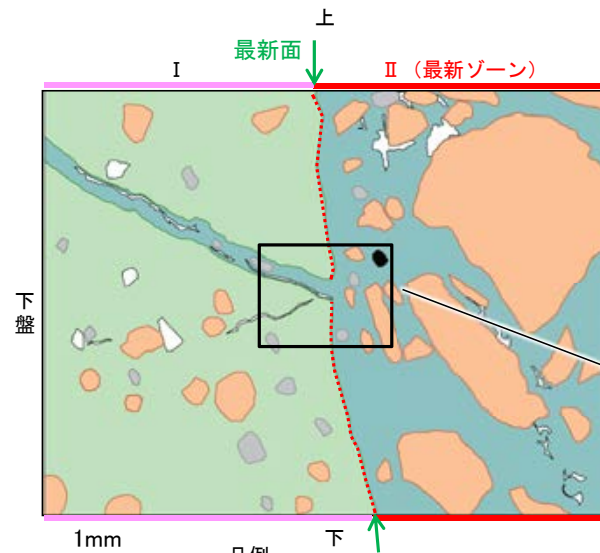
○薄片①の範囲A, Bにおいて、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない(P.5-205, 5-206, 補足資料5.9-1(1)-1 P.5.9-1-5～8)。

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

紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所

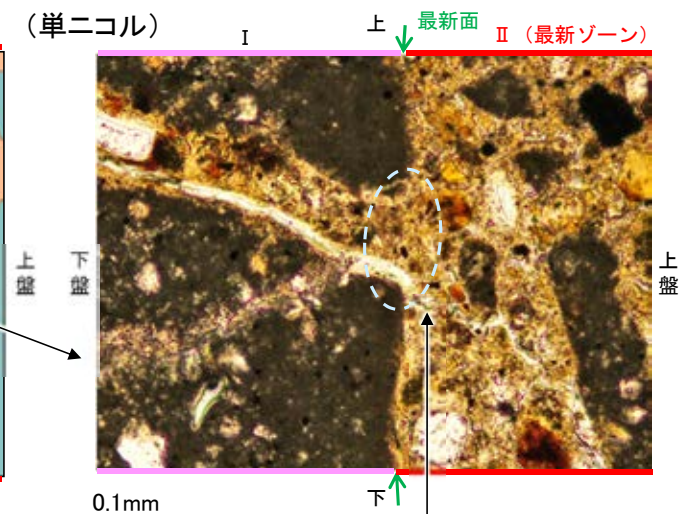


調査位置図



- | | |
|-------------|----------------|
| ■ 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 | |

薄片①範囲Aスケッチ

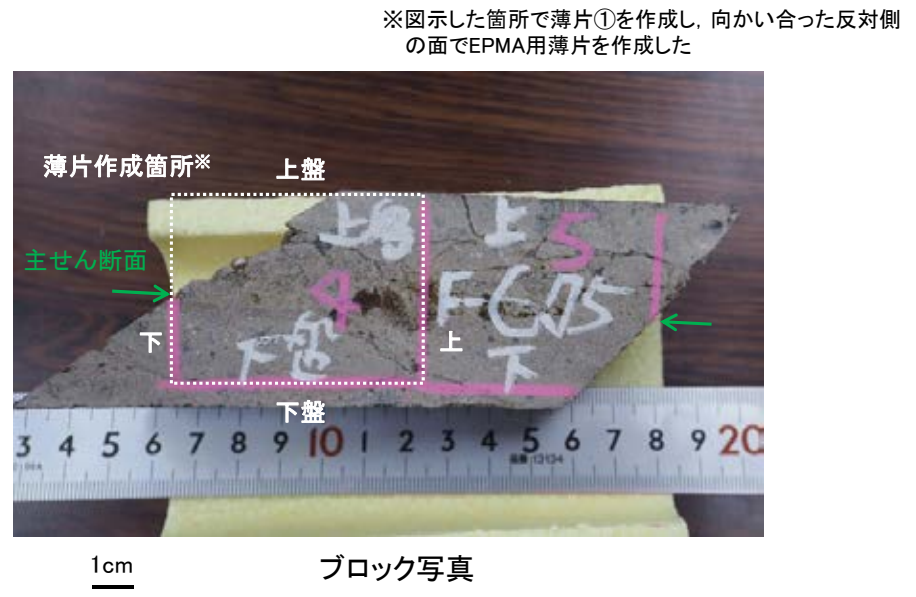
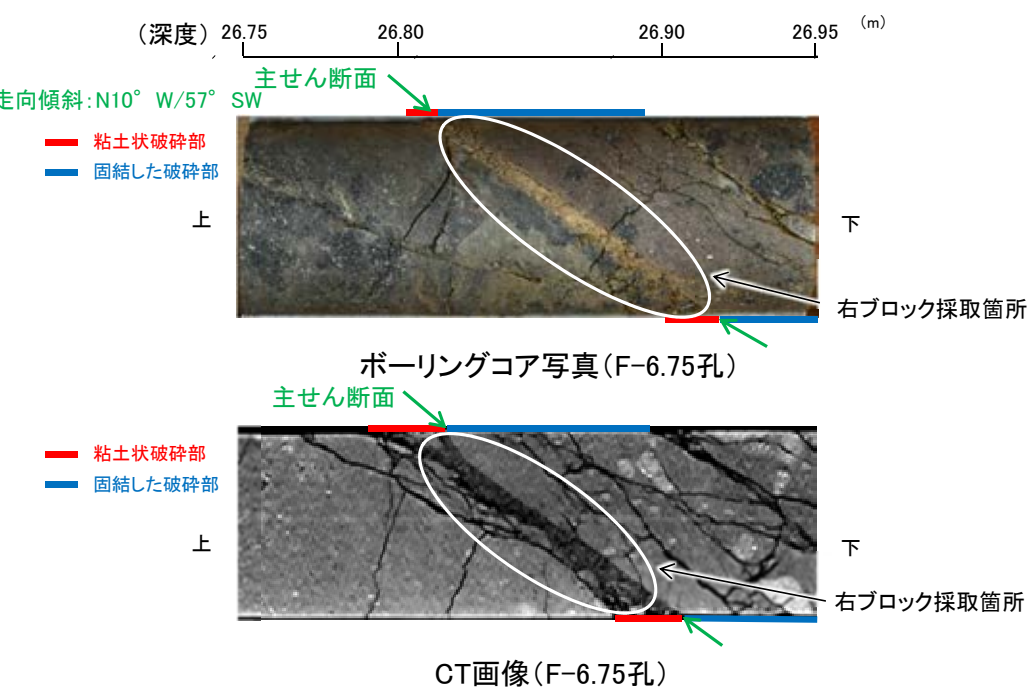
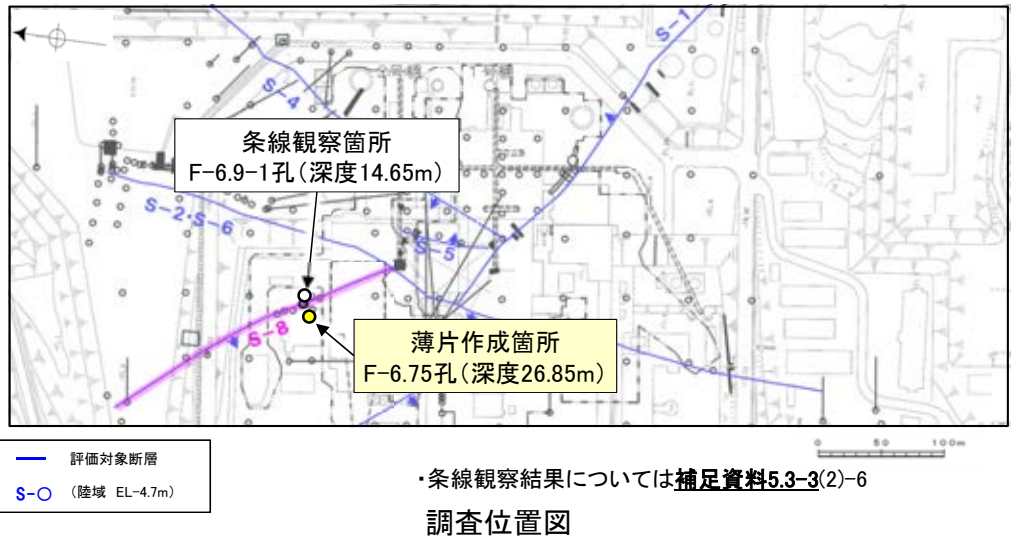


- ・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない(P.5-205, 5-206)。
- ・不連続箇所には、I/S混合層生成以降の注入の痕跡や、薄片作成時等の乱れの影響は認められない(P.5-205, 5-206)。

詳細観察範囲写真

5.9.1 S-8 (1) F-6.75孔 —最新面の認定(巨視的観察)—

○F-6.75孔の深度26.90m付近で認められるS-8において、巨視的観察(ボーリングコア観察, CT画像観察)を実施し、細粒化が進んでおり、最も直線性・連続性がよい断層面を主せん断面として抽出した。
 ○隣接孔(F-6.9-1孔)の主せん断面における条線観察の結果、74° Rの条線方向が確認されたことから、F-6.75孔において、74° Rで薄片を作成した(ブロック写真)。



5.9.1 S-8 (1) F-6.75孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

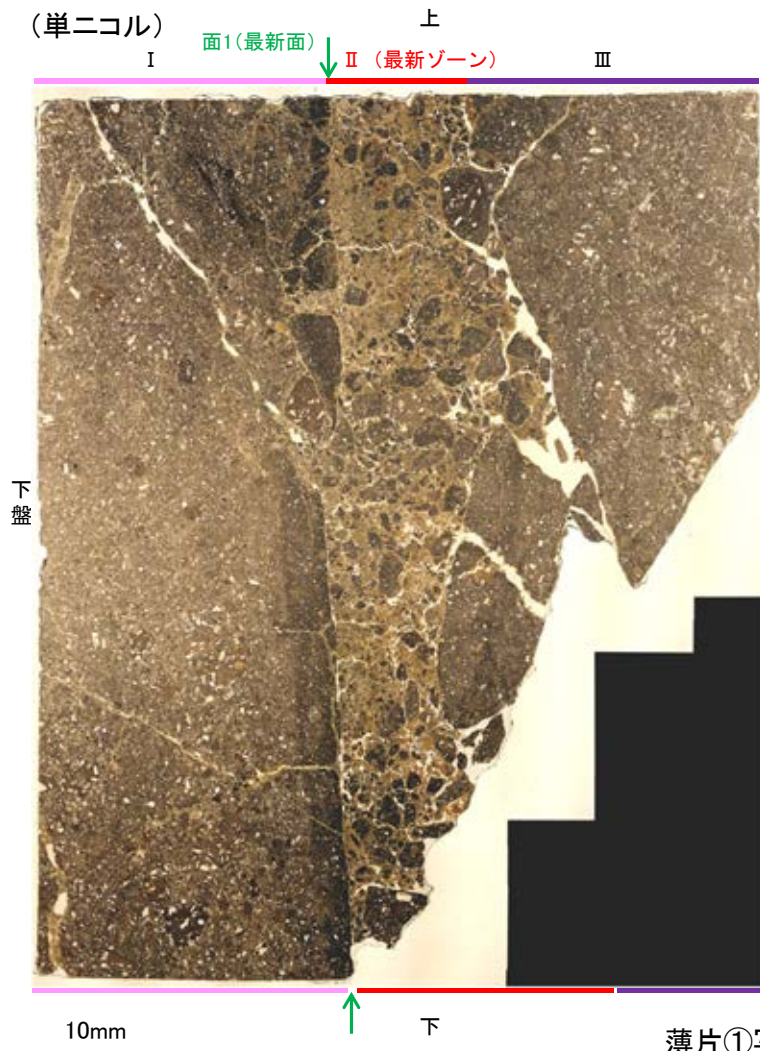
- 薄片①で実施した微視的観察(薄片観察)の結果、色調や礫径などから、下盤側よりⅠ～Ⅲに分帯した。
- そのうち、最も細粒化している分帯Ⅱを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯Ⅰとの境界に、面1が認められる。面1は部分的に不連続となり連続性に乏しいが、全体として最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界は、主せん断面と斜交する方向に発達しており、湾曲し凹凸を伴い連続性に乏しく、せん断面は認められない※。
- 最新ゾーン中に認められるY面は面1のみであることから、面1を最新面と認定し、変質鉱物との関係を確認する。

※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・・・固結した破碎部



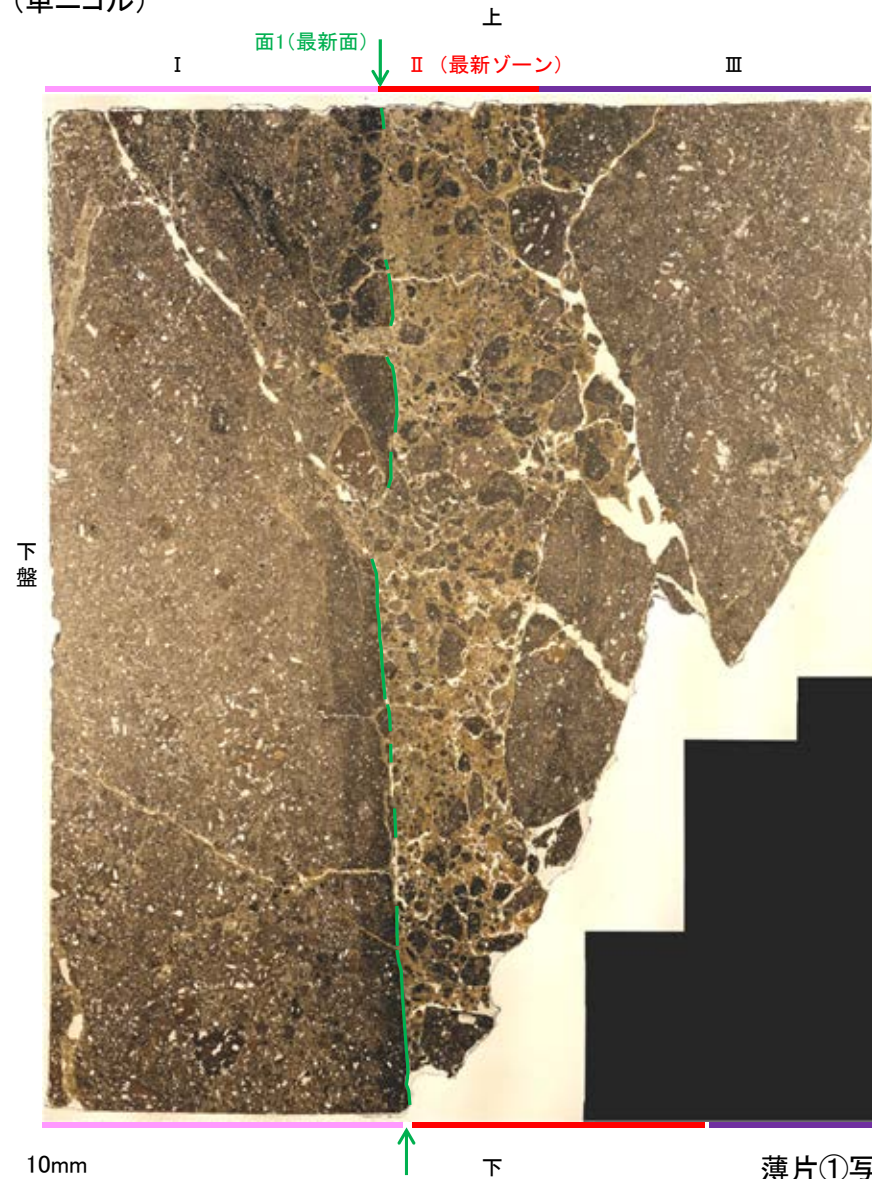
- I: 単ニコールで褐灰～暗灰色、直交ニコールで灰色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径7mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片は垂角～垂円形、鉱物片は角～垂円形である。基質中や割れ目、岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されており、Ⅱとの境界付近に比較的多く含まれる。
- II (最新ゾーン): 単ニコールで褐～褐灰色、直交ニコールで黄～灰色の干渉色を呈する、粘土鉱物を含む細粒物からなる。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており、径20mmの岩片も認められる。岩片、鉱物片は角～垂角形である。基質中や割れ目、岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。
- III: 単ニコールで褐灰～灰色、直交ニコールで灰色の干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片、鉱物片は垂角～垂円形である。割れ目に粘土鉱物が生成している。

薄片①写真(F-6.75_74R)

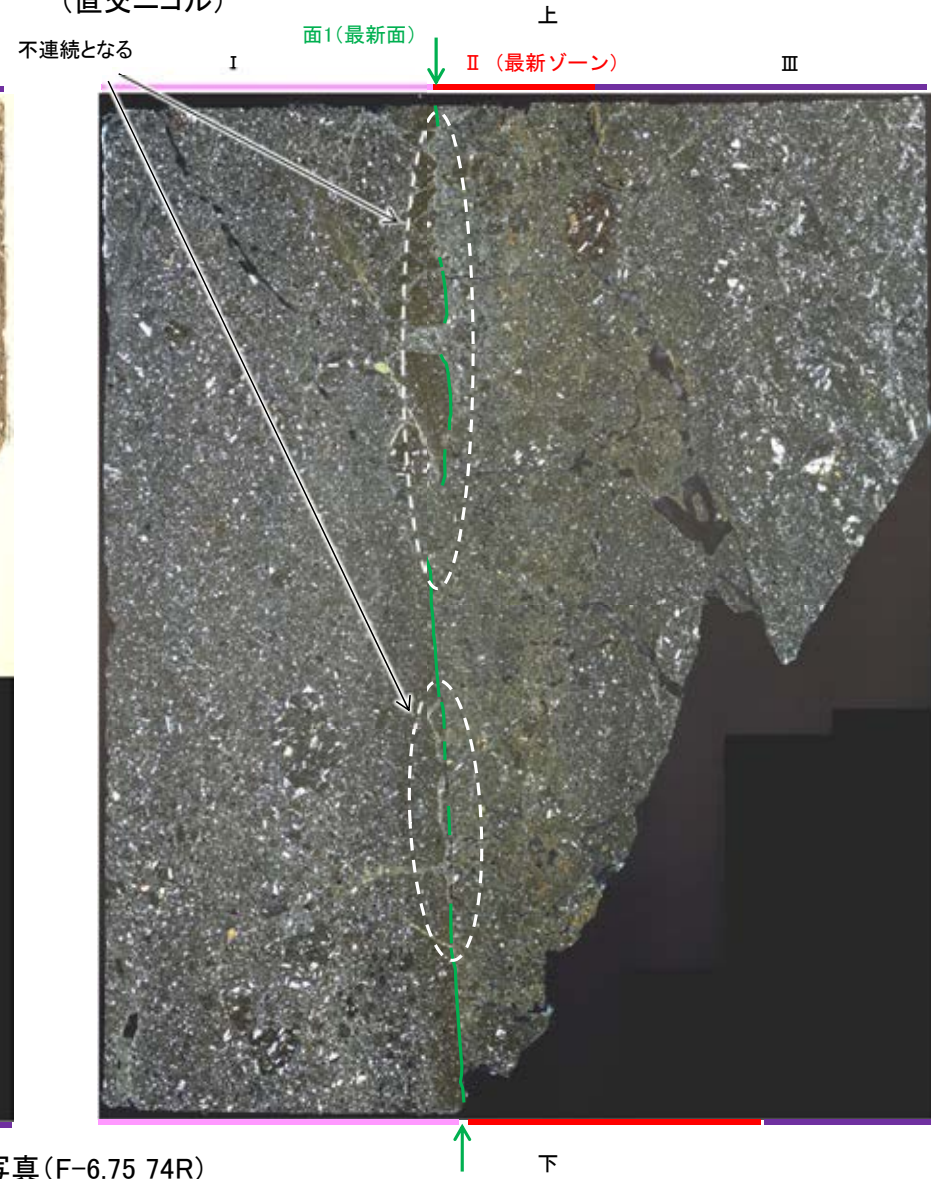
S-8_F-6.75孔

【解釈線あり】

(単ニコル)



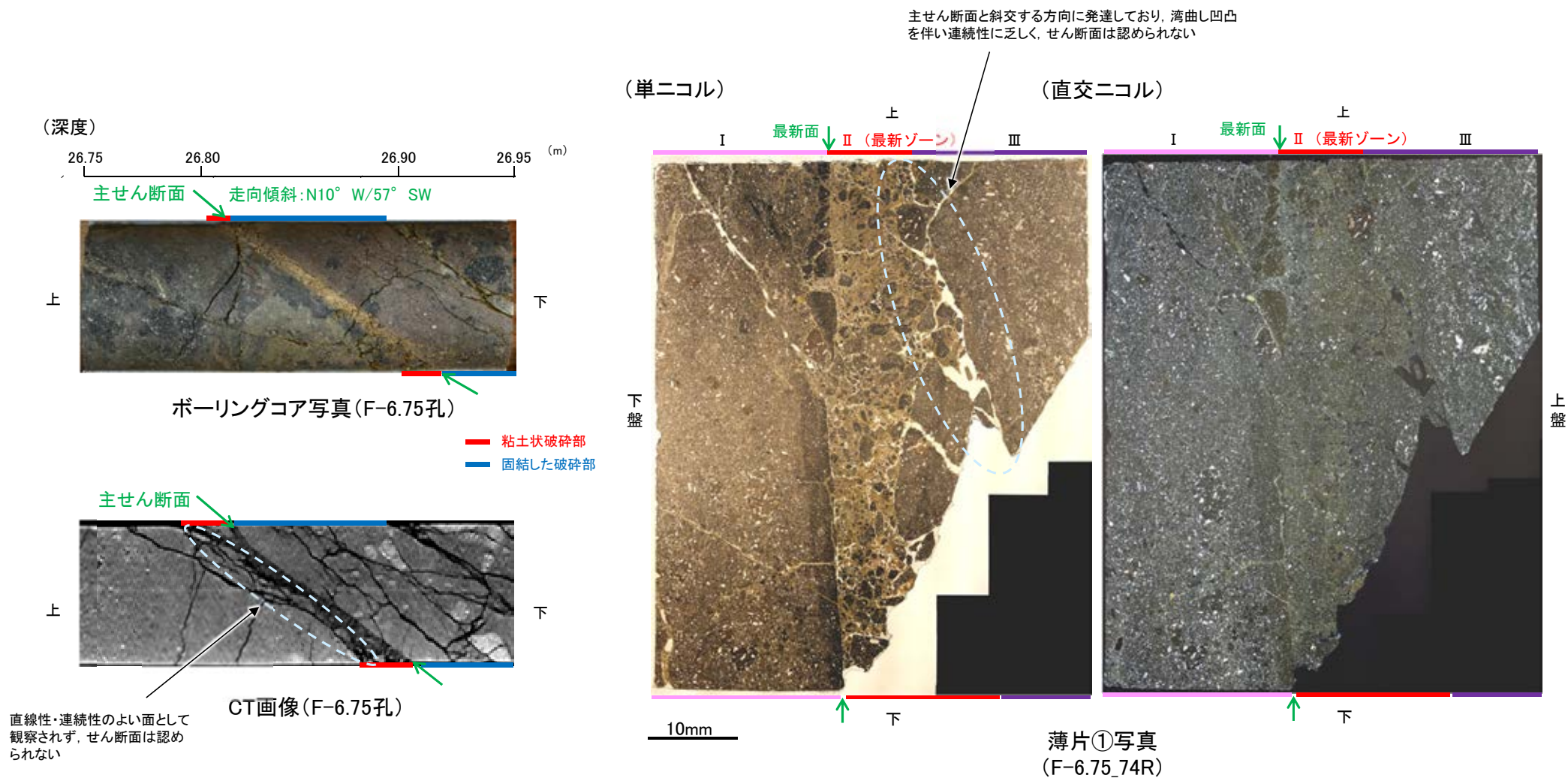
(直交ニコル)



・最新ゾーンと分帯 I との境界に、面1が認められる。面1は部分的に不連続となり連続性に乏しいが、全体として最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
・最新ゾーンと分帯 III との境界は、主せん断面と斜交する方向に発達しており、湾曲し凹凸を伴い連続性に乏しく、せん断面は認められない。

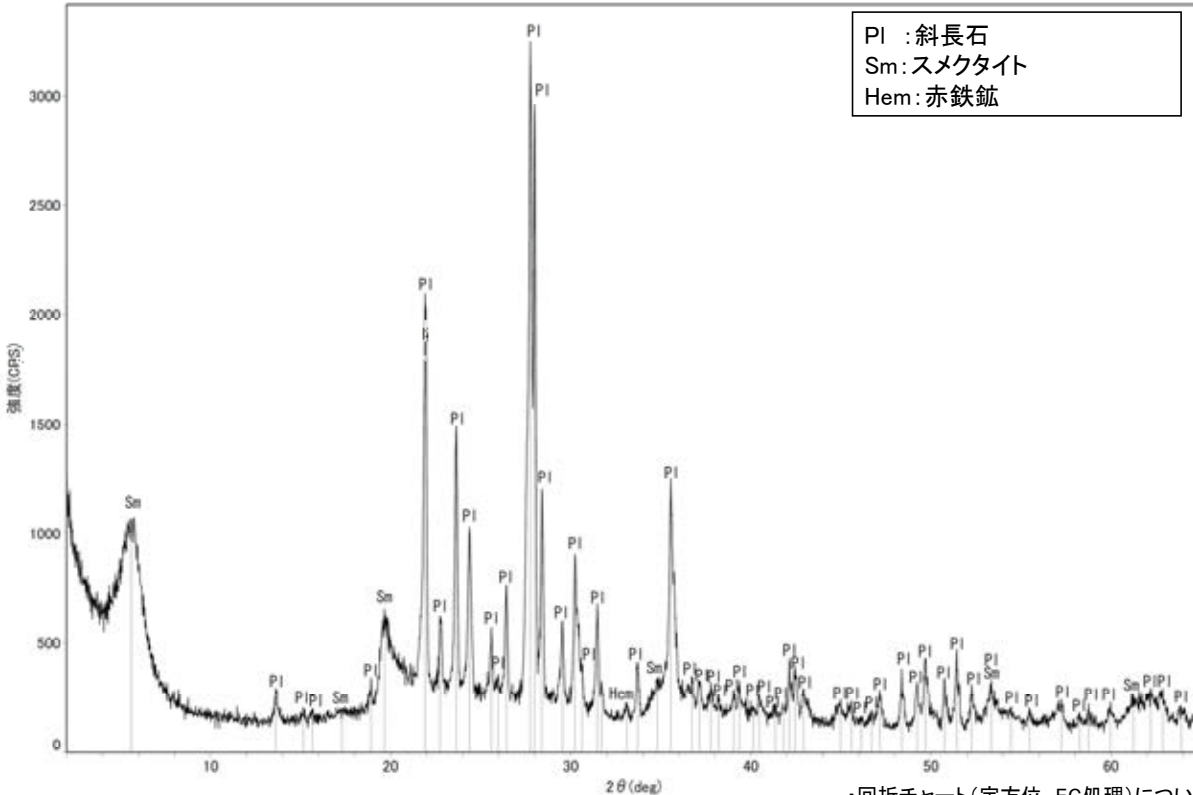
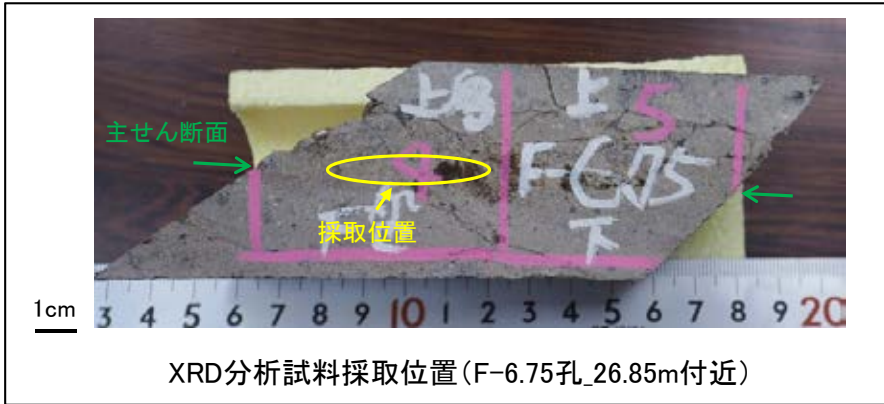
5.9.1 S-8 (1) F-6.75孔 ー最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界ー

○OCT画像観察の結果、粘土状破碎部の上盤側境界は直線性・連続性のよい面として観察されず、せん断面は認められない。
 ○粘土状破碎部の上盤側境界は、薄片における最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界に対応し、この境界は主せん断面と斜交する方向に発達しており、湾曲し凹凸を伴い連続性に乏しく、せん断面は認められない。



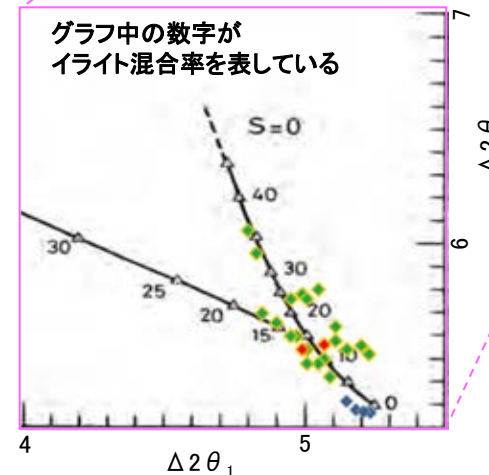
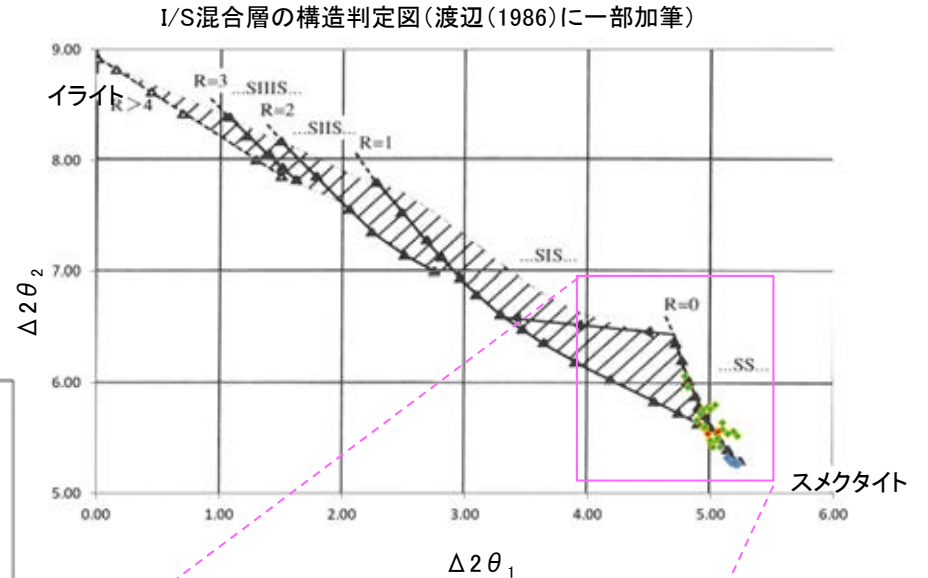
5.9.1 S-8 (1) F-6.75孔 — 鉱物の同定(XRD分析) —

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



回折チャート(不定方位)_F-6.75孔

・回折チャート(定方位, EG処理)については、
補足資料5.3-3(1)P.5.3-3-35



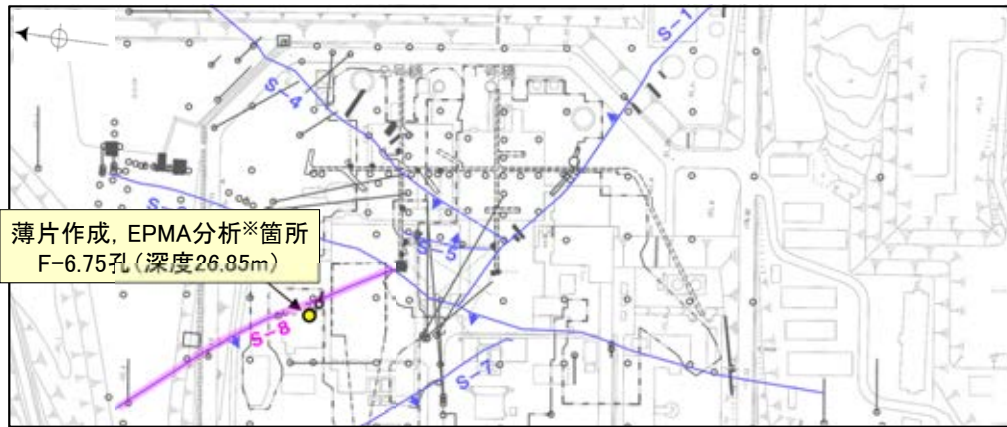
- ◆ S-8(F-6.82-6孔, F-6.80-2孔)
- ◆ 敷地の粘土鉱物
- ◆ 標準的なスメクタイト Nakata et al.(2019)

・S-8試料の詳細検討結果は
補足資料5.3-2(2)P.5.3-2-40,41

I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)

5.9.1 S-8 (1) F-6.75孔 ー 鉱物の同定(EPMA分析(定量)) ー

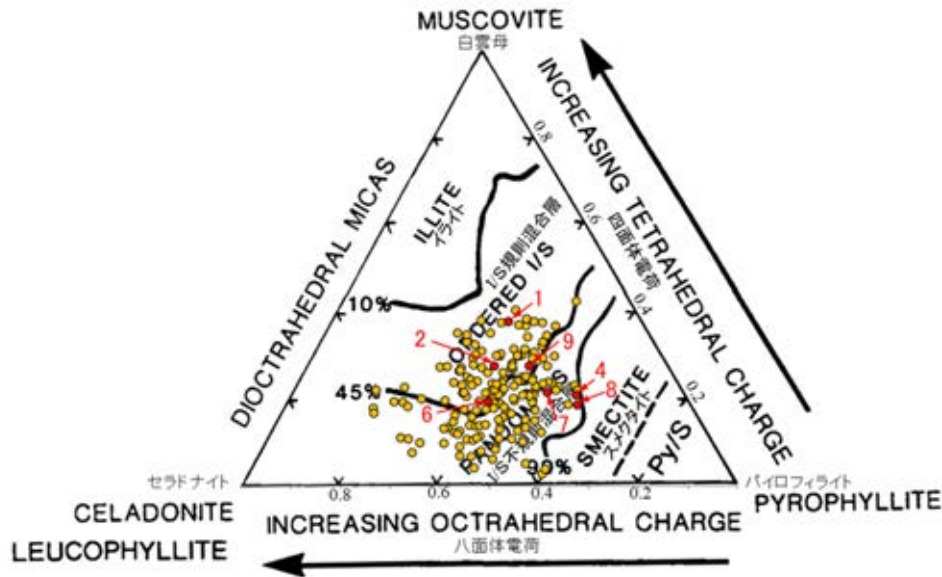
○EPMA用薄片で実施したEPMA分析(定量)による化学組成の検討結果から、最新ゾーンやその周辺に分布する粘土鉱物はI/S混合層であると判断した。



薄片作成, EPMA分析※箇所
F-6.75孔(深度26.85m)

— 評価対象断層
S-O (陸域 EL-4.7m)

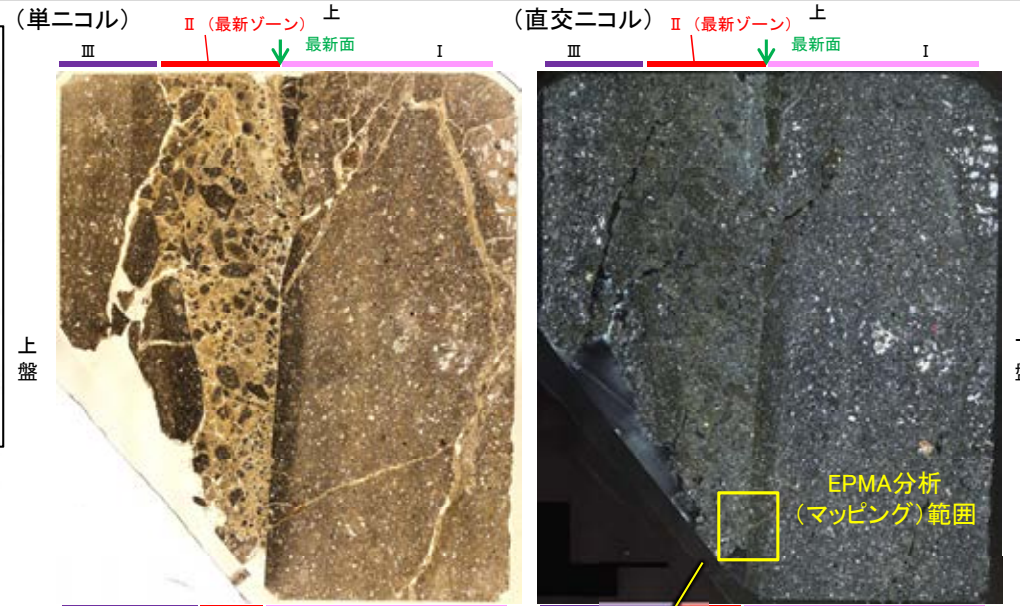
調査位置図



・分析値3, 5はFe₂O₃の割合が25%以上であったため、根拠に用いないこととした。
・詳細は補足資料5.3-2(3)P.5.3-2-80

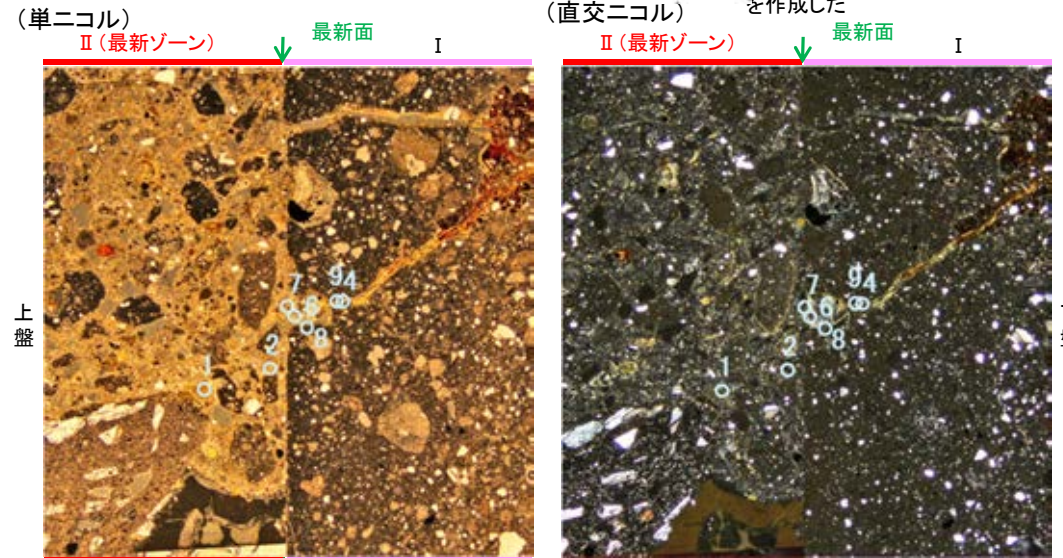
● 分析値(S-8_F-6.75孔) 分析番号位置は右図
● その他の分析値(敷地の粘土鉱物)

二八面体型雲母粘土鉱物及び関連鉱物の化学組成
(Srodon et al. (1984)に一部加筆)



EPMA用薄片※1写真

※1: 薄片①を作成した箇所と向かい合った反対側の面でEPMA用薄片を作成した



EPMA分析(マッピング)※2範囲写真

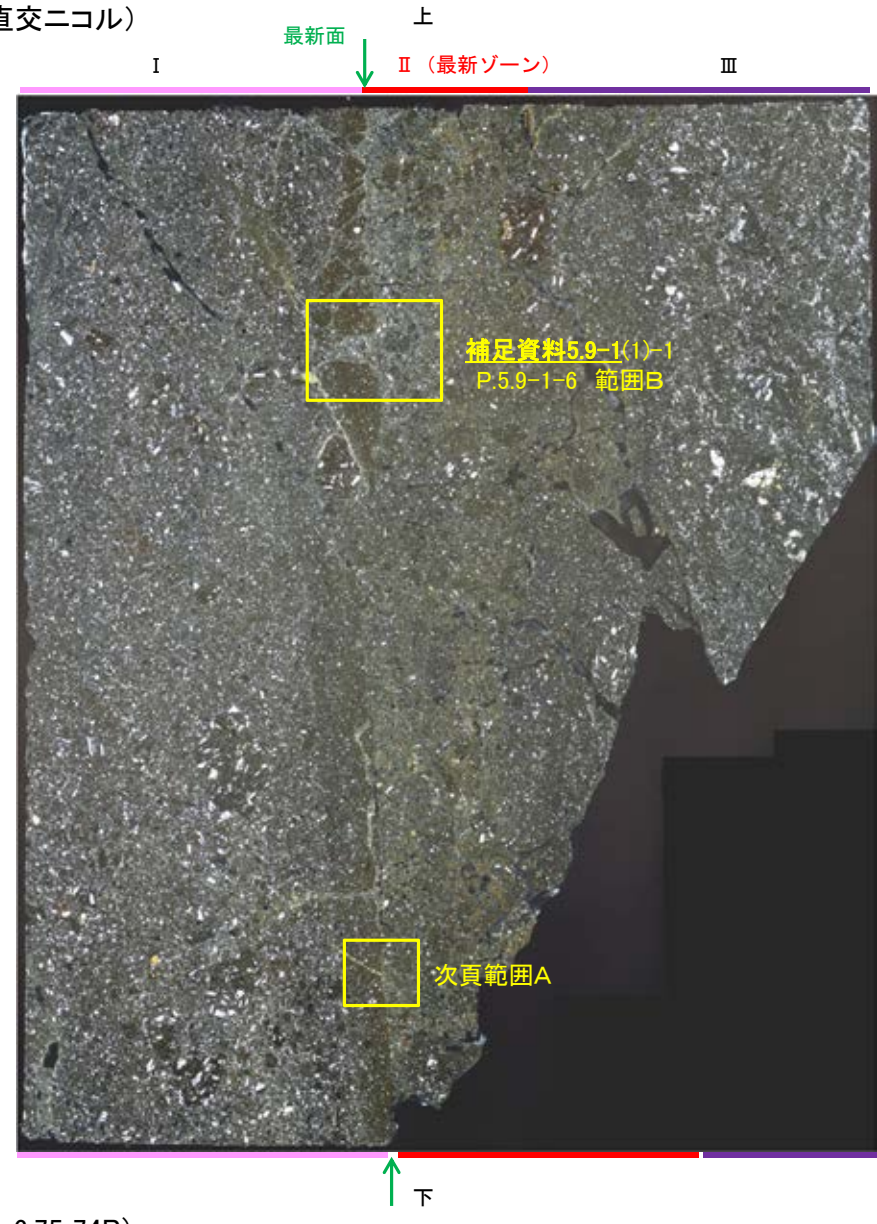
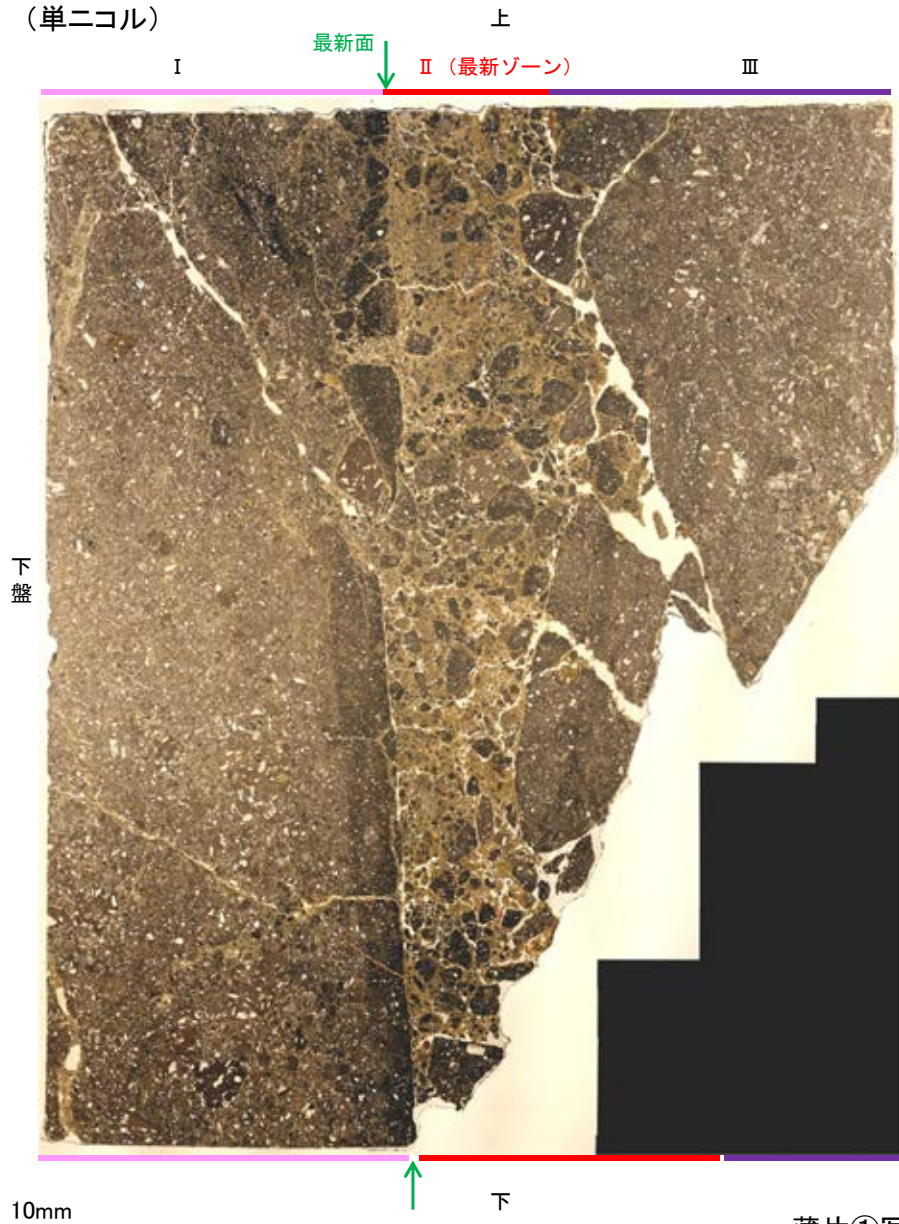
※2: EPMA分析(マッピング)の詳細は補足資料5.9-1(1)-1 P.5.9-1-4

5.9.1 S-8 (1) F-6.75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。

(単ニコル)

(直交ニコル)



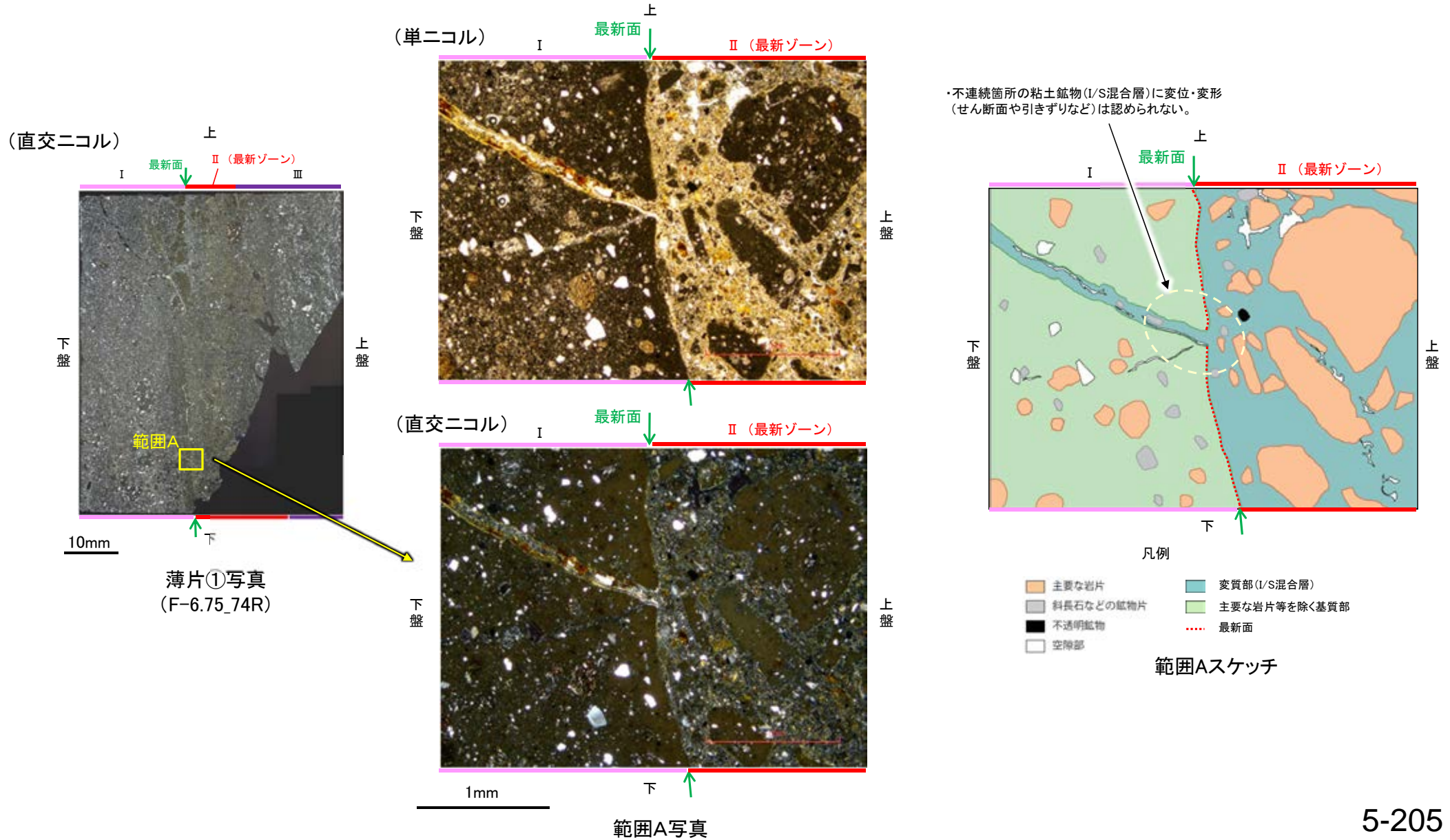
薄片①写真(F-6.75_74R)

5.9.1 S-8 (1) F-6.75孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

○範囲Aにおいて詳細に観察した結果、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。

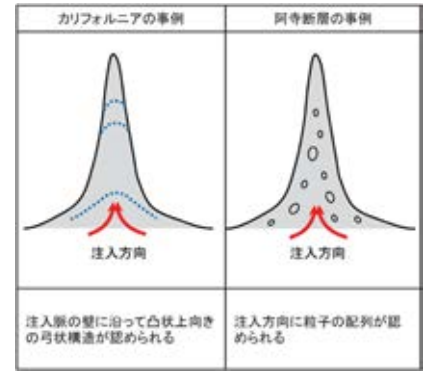


S-8_F-6.75孔

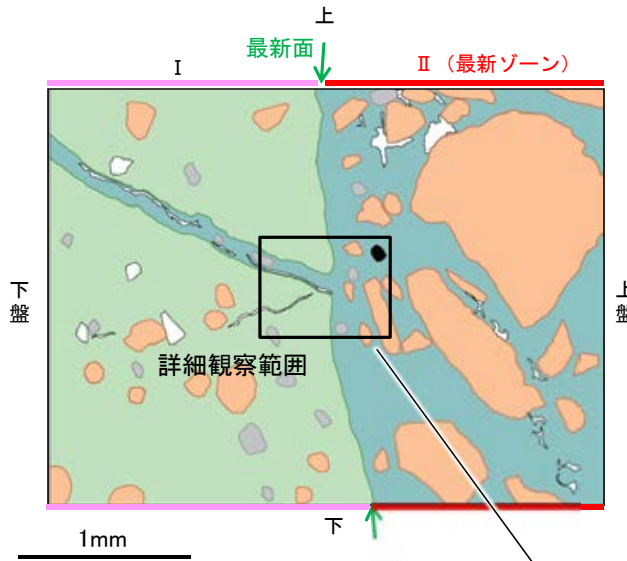
【詳細観察(範囲A)】

・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。

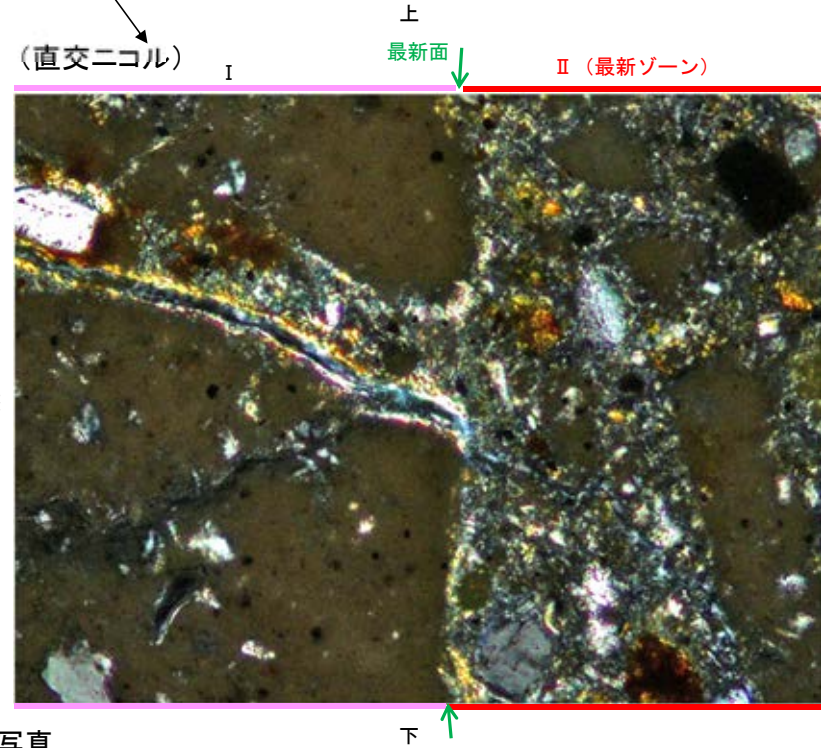
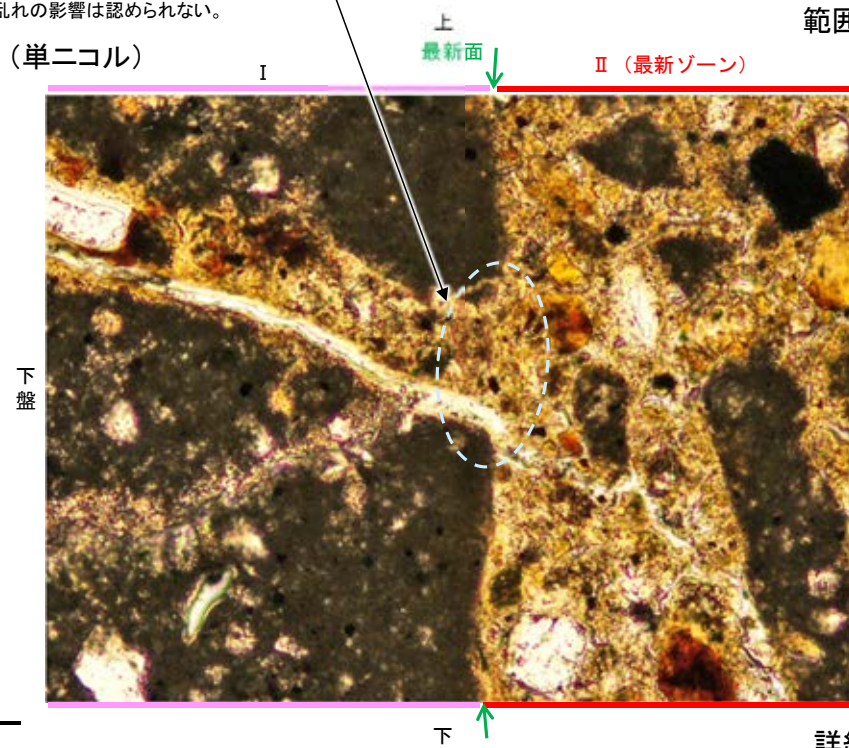
・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。
 ・不連続箇所には、I/S混合層生成以降の注入の痕跡や、薄片作成時等の乱れの影響は認められない。



注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)



- 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



詳細観察範囲写真

5.10 K-2の活動性評価

5.10.1 鉍物脈法による活動性評価(K-2)

5.10.1 鉱物脈法による活動性評価(K-2) ー評価地点ー

■ 鉱物脈法による評価地点

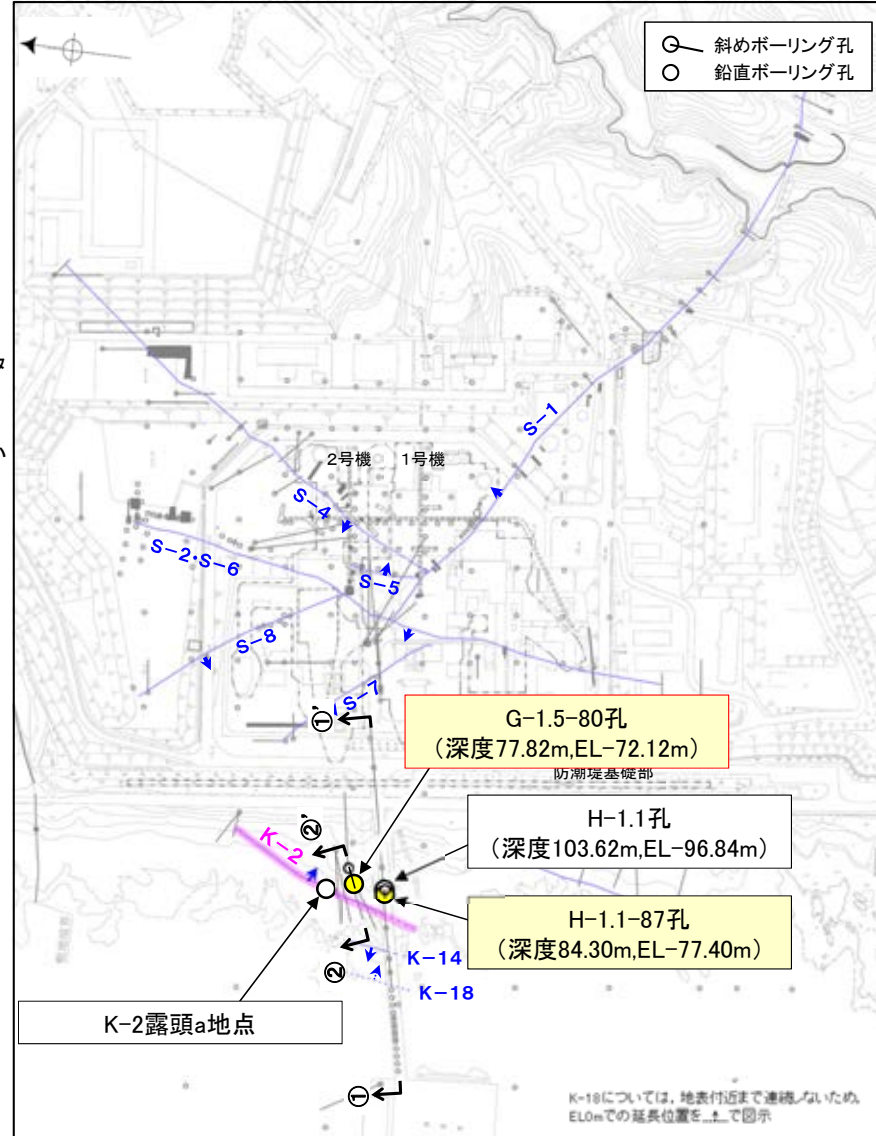
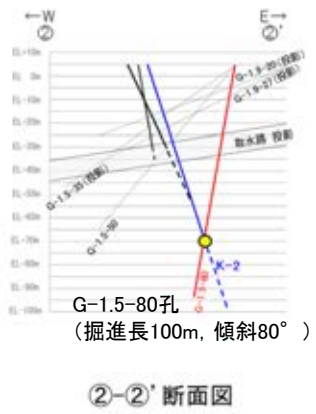
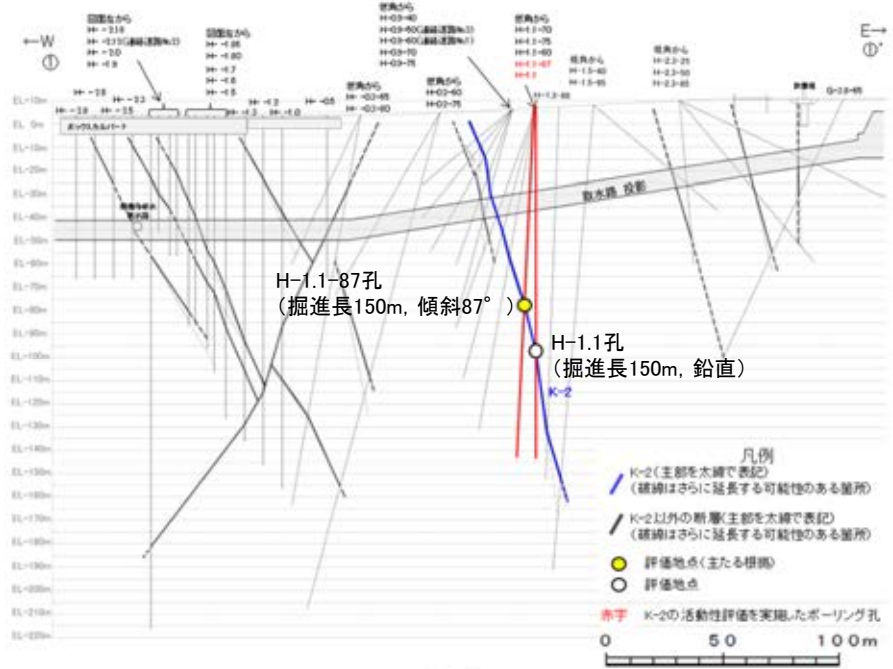
- 2地点(G-1.5-80孔, H-1.1-87孔)において, K-2の最新ゾーンに少なくとも後期更新世以降に生成されたものではないと評価した変質鉱物であるI/S混合層が認められたことから, 断層活動(最新面)と変質鉱物との関係による評価を行った。
- また, その他の調査地点(H-1.1孔, K-2露頭a地点)についても評価を行った。

○ 鉱物脈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, 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を着色)

評価地点			記載頁
孔名	薄片名	確認範囲	
G-1.5-80孔 (深度77.82m, EL-72.12m)	薄片③	範囲A	P.5-210~5-219 補足資料5.10-1(1)-1
	薄片②	範囲A	
	薄片①	範囲A	
H-1.1-87孔 (深度84.30m, EL-77.40m)	薄片①	範囲A	P.5-220~5-224 補足資料5.10-1(1)-2
		範囲B	
H-1.1孔 (深度103.62m, EL-96.84m)	薄片①	範囲A	参考資料5.10-1(1)-1
		範囲B	
		範囲C	
K-2露頭a地点	薄片①	主せん断面付近	参考資料5.10-1(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(主たる根拠)

黄色網掛け: 鉱物脈法による評価において, K-2の中で最新面と鉱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



①-①' 断面図

H-1.1-87孔, G-1.5-80孔, H-1.1孔のボーリング柱状図, コア写真, BHTVは, データ集1, 2, 3

5.10.1 K-2 (1) G-1.5-80孔 ー評価結果ー

【最新面の認定】

○G-1.5-80孔の深度77.80m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、最新ゾーンの下盤側の境界に最新面を認定した(P.5-211～5-214, **補足資料5.10-1**(1)-1-2 P.5.10-1-8～11, 18～20)。

【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.5-215, 5-216)。

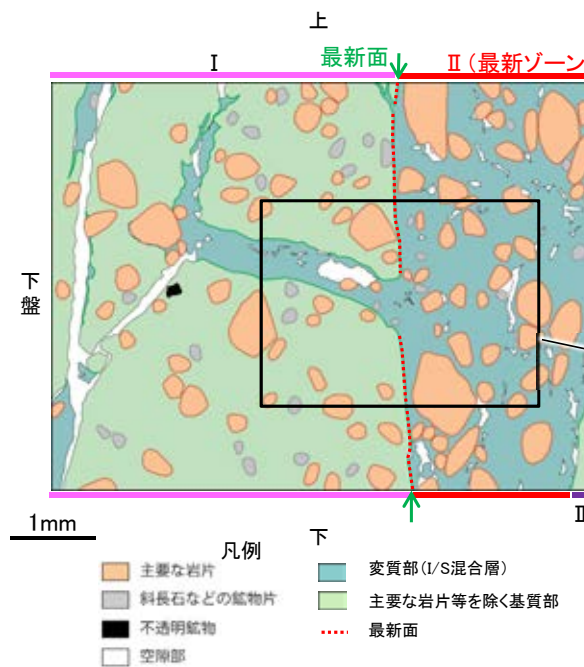
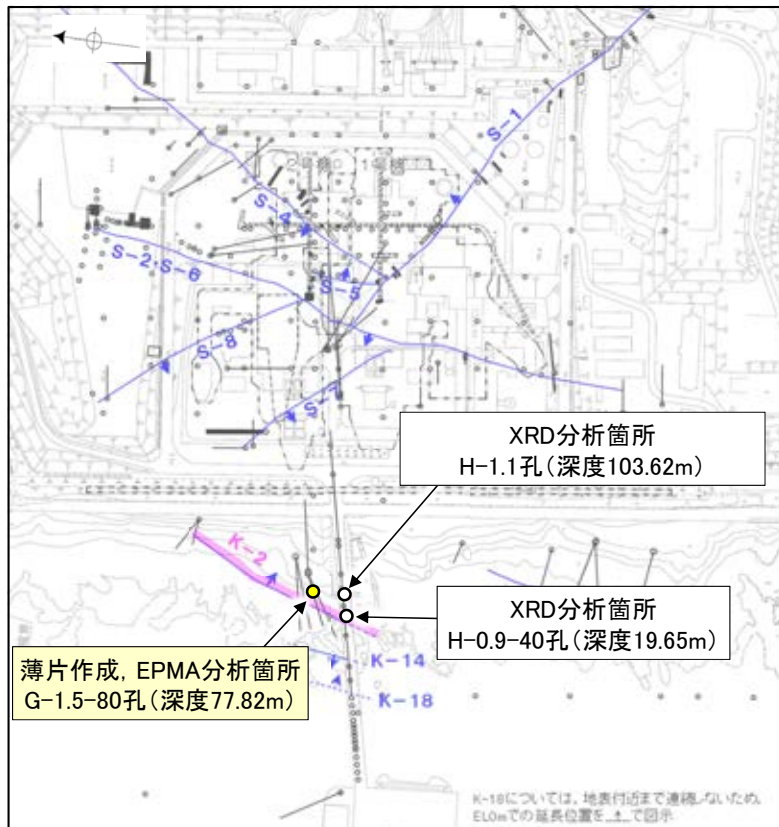
【変質鉱物の分布と最新面との関係】

○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.5-217, **補足資料5.10-1**(1)-1-2 P.5.10-1-12, 13)。

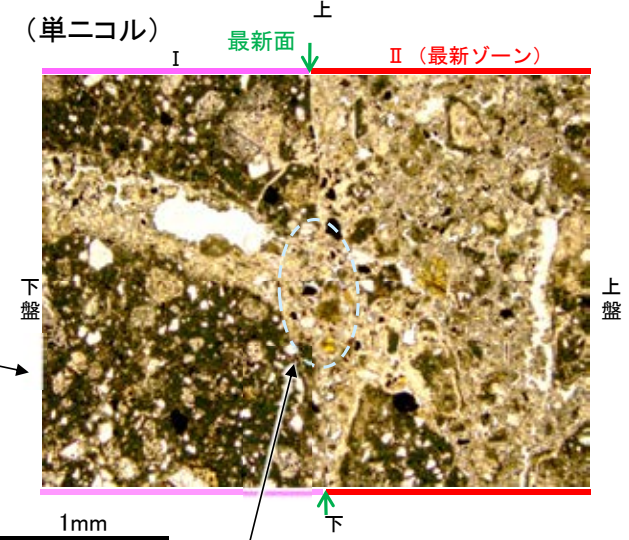
○薄片①, ②, ③の範囲Aにおいて、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない(P.5-218, 5-219, **補足資料5.10-1**(1)-1-2 P.5.10-1-14～17, 21～28)。

○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。

紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所



薄片③範囲Aスケッチ

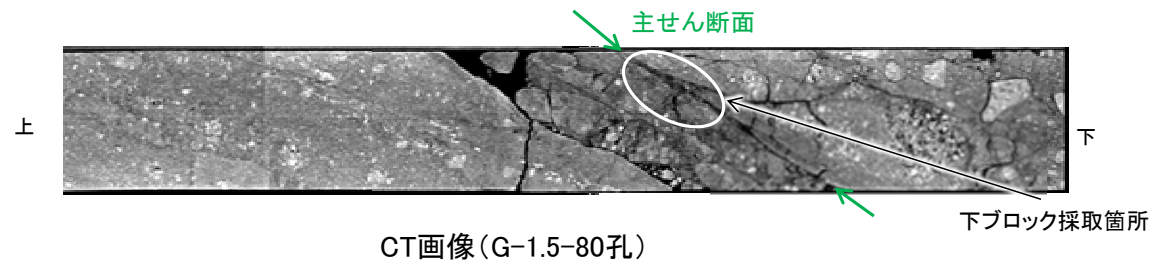
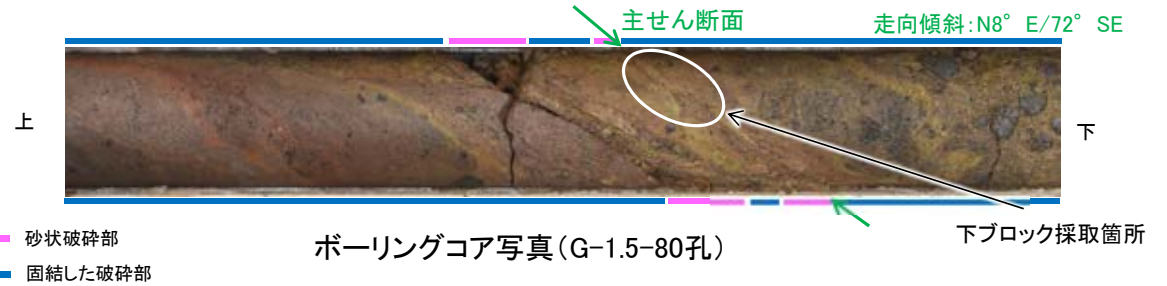


・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない(P.5-218, 5-219)。
 ・不連続箇所には、I/S混合層生成以降の注入の痕跡や、薄片作成時等の乱れの影響は認められない(P.5-218, 5-219)。

薄片③範囲A写真

5.10.1 K-2 (1) G-1.5-80孔 ー最新面の認定(巨視的観察)ー

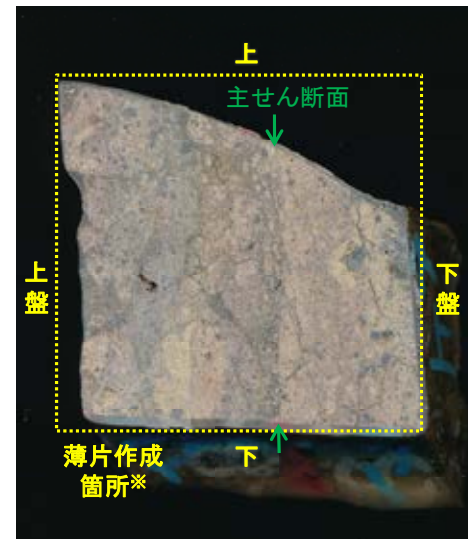
○G-1.5-80孔の深度77.80m付近で認められるK-2において、巨視的観察(ボーリングコア観察, CT画像観察)を実施し、最も直線性・連続性がよい断層面を主せん断面として抽出した。
○主せん断面における条線観察の結果、71° Rの条線方向が確認されたことから、71° Rで薄片を3枚作成した(ブロック写真)。



- 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5.3-3(2)-7

調査位置図



ブロック写真

※図示した箇所にて薄片①を作成し、そこから数mm程度削り込んだ位置で薄片②, ③を作成した

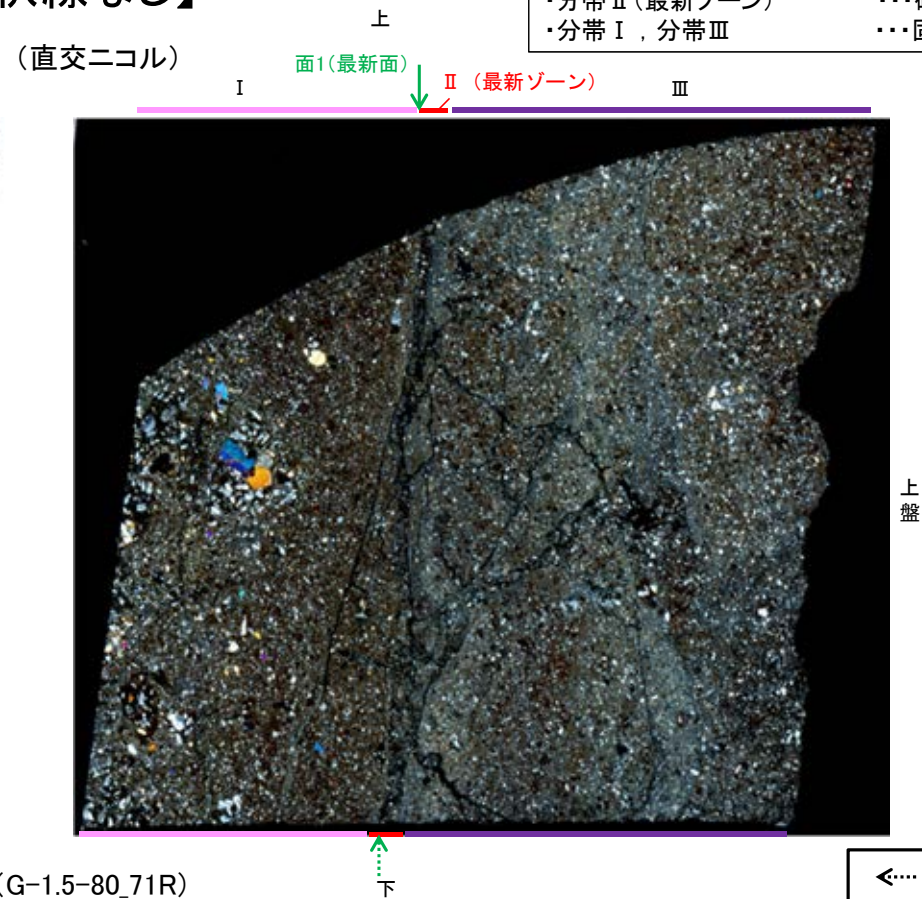
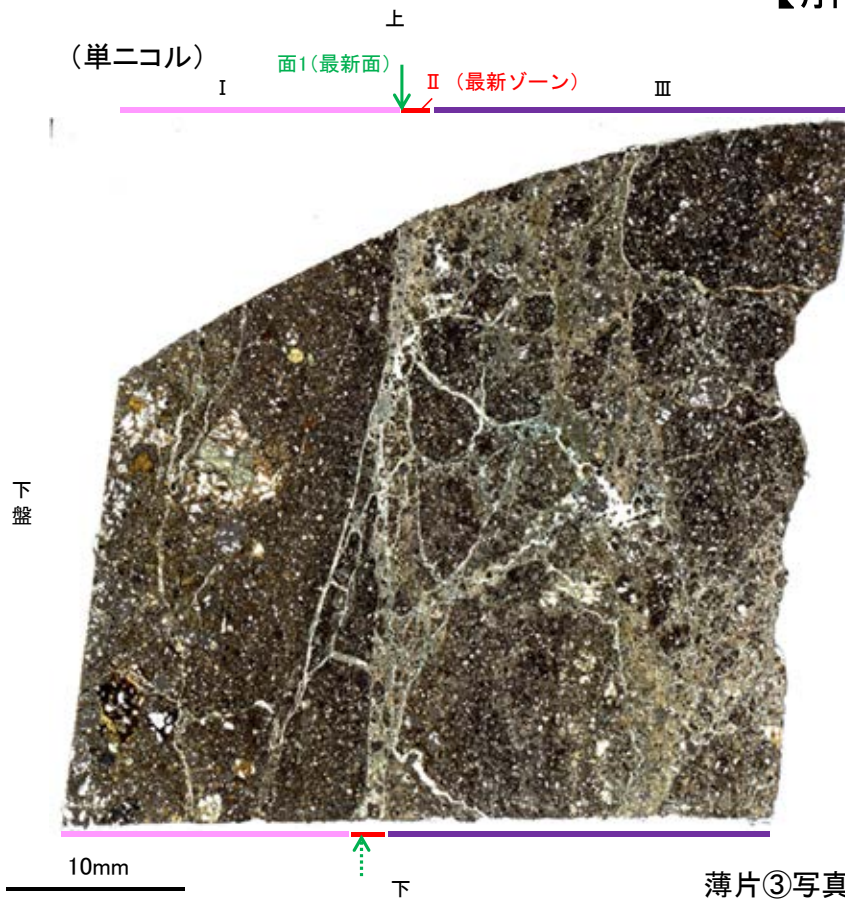
5.10.1 K-2 (1) G-1.5-80孔③ –最新面の認定(微視的観察)–

- 薄片③で実施した微視的観察(薄片観察)の結果, 色調や礫径などから, 下盤側よりⅠ～Ⅲに分帯した。
- そのうち, 最も細粒化している分帯Ⅱを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯Ⅰとの境界に, 面1が認められる。面1は最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界は, 不明瞭で漸移的であり, せん断面は認められない※。
- 最新ゾーン中に認められるY面は面1のみであることから, 面1を最新面とし, 変質鉱物との関係を確認する。

※最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界についての詳細は次々頁

【解釈線なし】

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

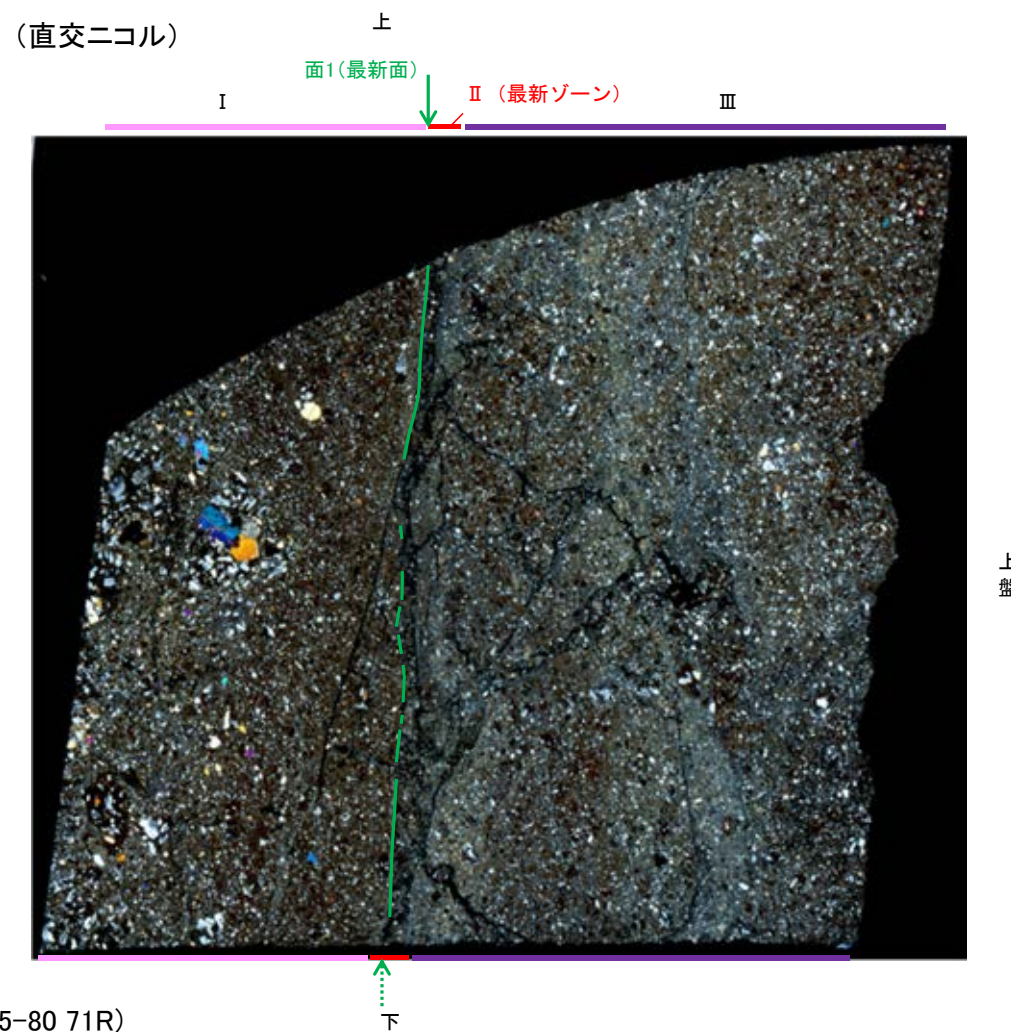
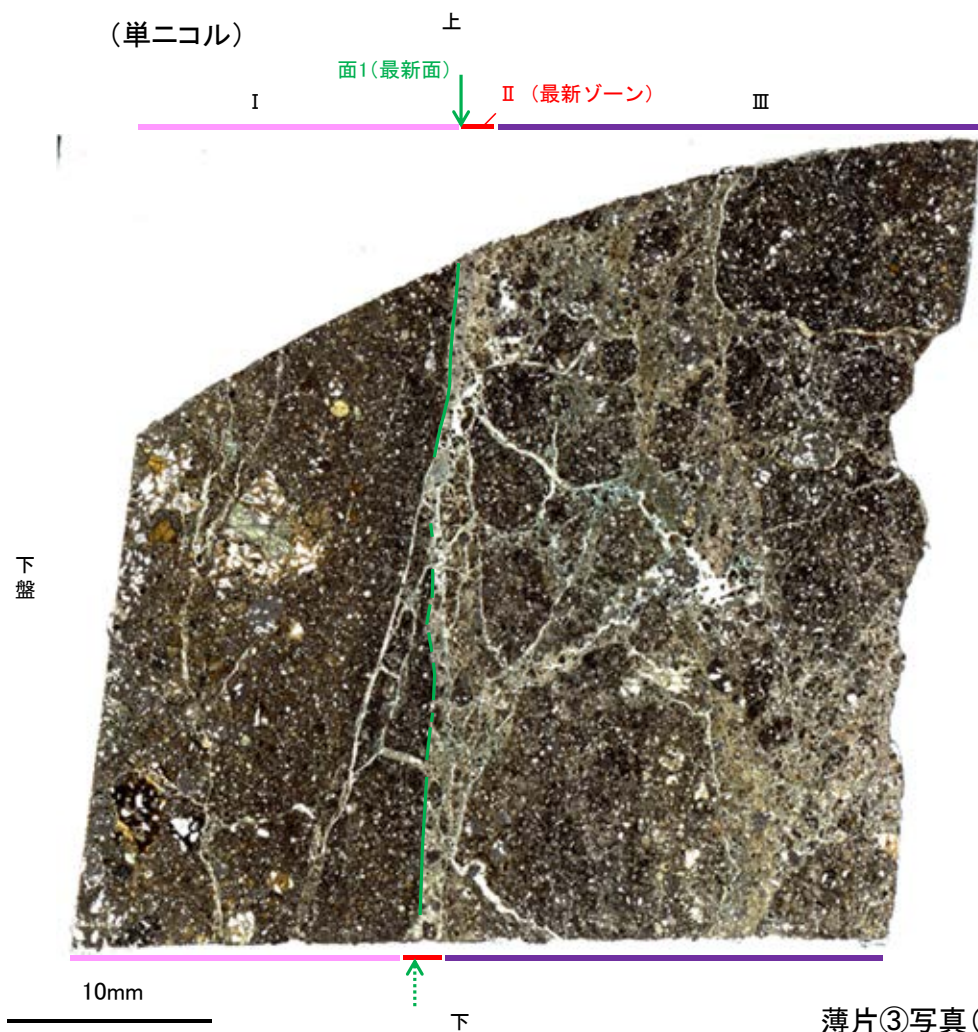


薄片③写真(G-1.5-80_71R)

←… : 延長位置

- Ⅰ: 単ニコルで暗褐灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する。径7mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は垂角~垂円形である。
- Ⅱ(最新ゾーン): 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで黄~灰色の干渉色を呈する, 粘土鉱物を含む細粒物からなる。径2mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれている。岩片, 鉱物片は角~垂角形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。
- Ⅲ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する。径27mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は垂角~垂円形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成している。

【解釈線あり】



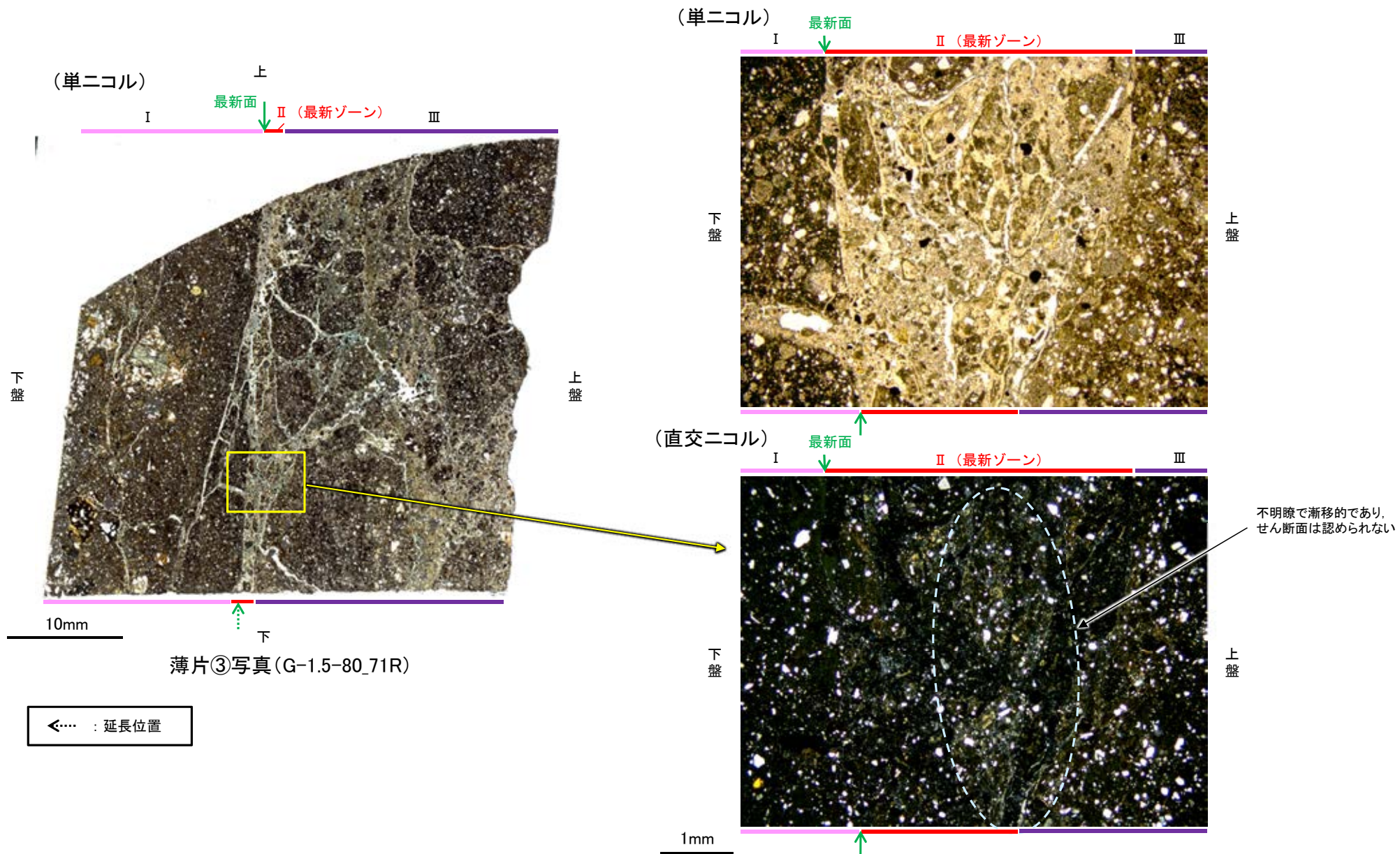
薄片③写真(G-1.5-80_71R)

←… : 延長位置

- ・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。

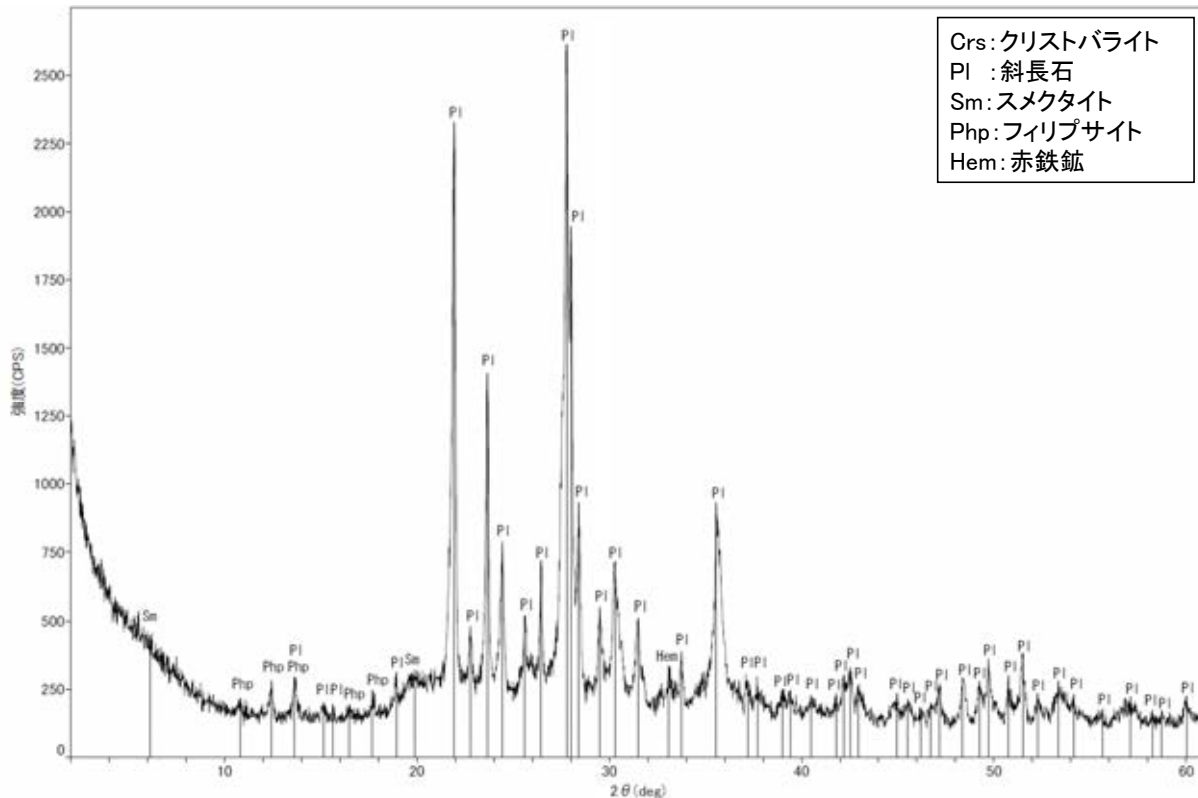
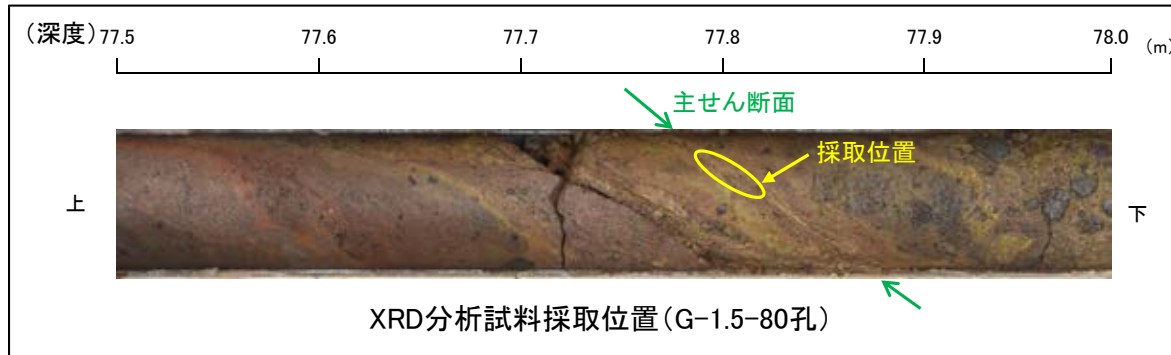
5.10.1 K-2 (1) G-1.5-80孔③ –最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界–

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



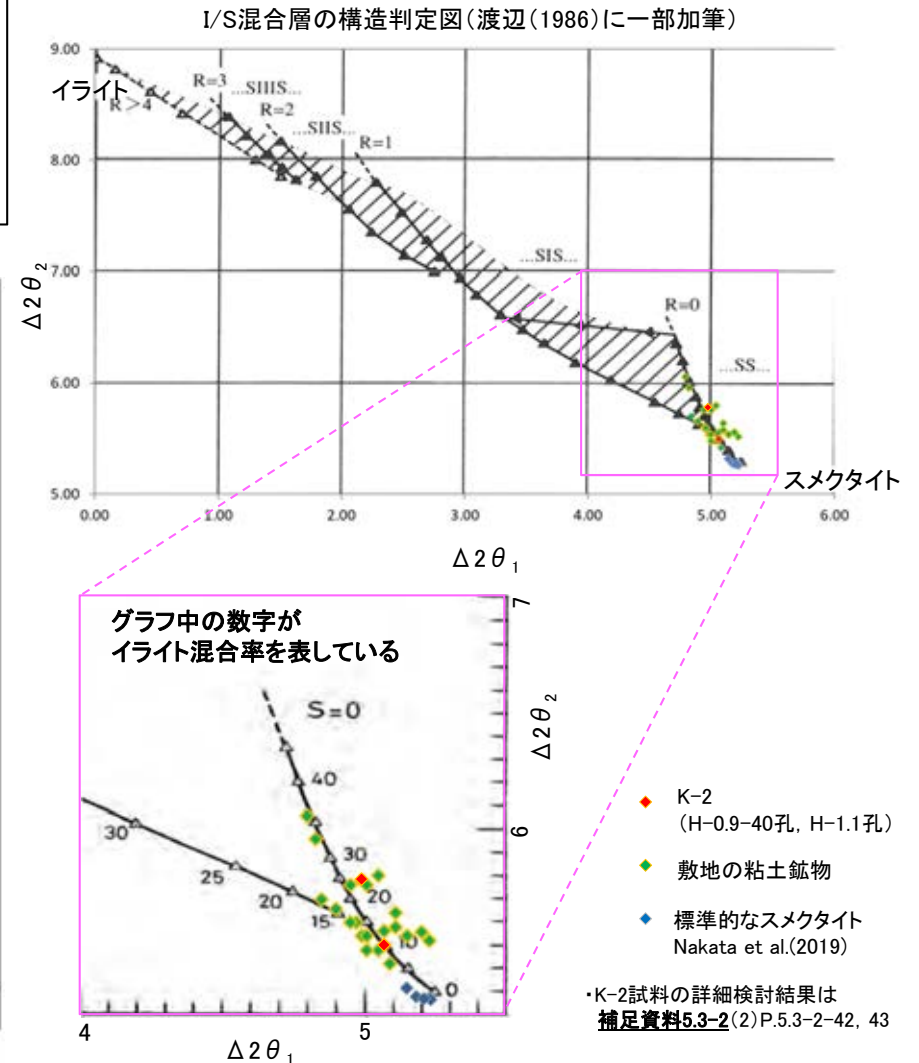
5.10.1 K-2 (1) G-1.5-80孔③ – 鉱物の同定(XRD分析, EPMA分析) –

- 最新ゾーン付近でXRD分析を実施した結果, 主な粘土鉱物としてスメクタイトが認められる。
- スメクタイトについて詳細な結晶構造判定を行うために, 同一断層の別孔(H-0.9-40孔, H-1.1孔)の破砕部においてXRD分析(粘土分濃集)を実施した結果, I/S混合層と判定した。
- また, その他の変質鉱物としてフィリップサイトが認められる。



回折チャート(不定方位)_G-1.5-80孔

・回折チャート(定方位, EG処理)については
補足資料5.3-3(1) P.5.3-3-43

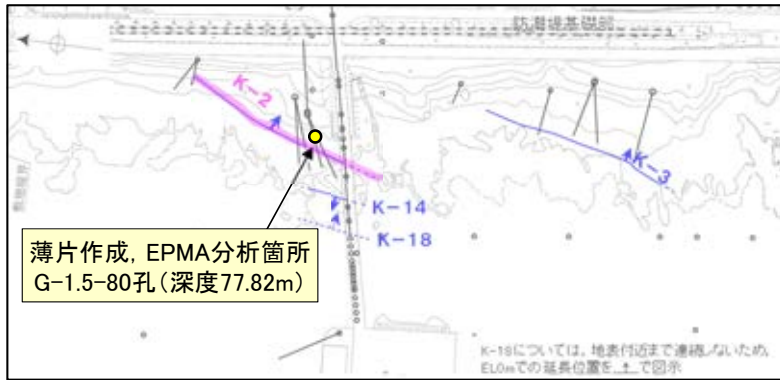


I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)

・K-2試料の詳細検討結果は
補足資料5.3-2(2)P.5.3-2-42, 43

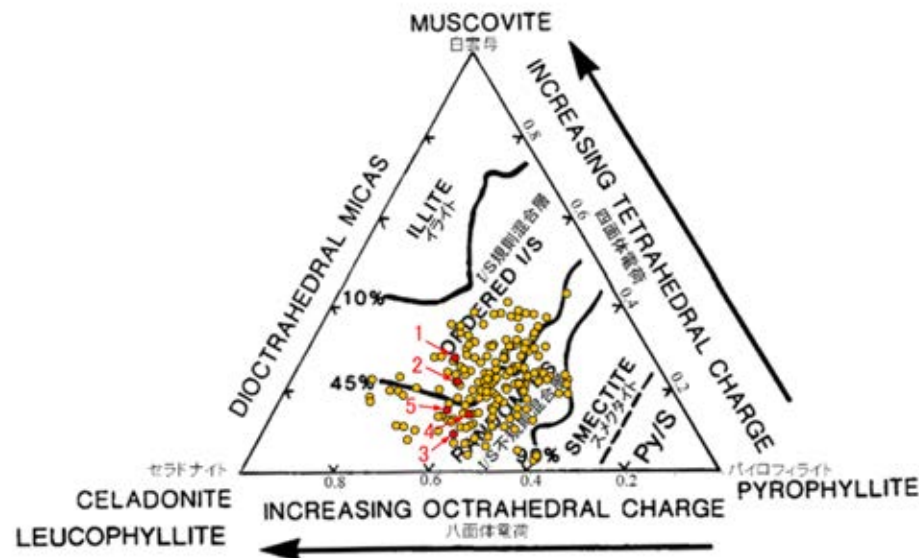
5.10.1 K-2 (1) G-1.5-80孔③ – 鉍物の同定(EPMA分析(定量)) –

○薄片②で実施したEPMA分析(定量)による化学組成の検討結果から、最新ゾーンやその周辺に分布する粘土鉍物はI/S混合層であると判断した。



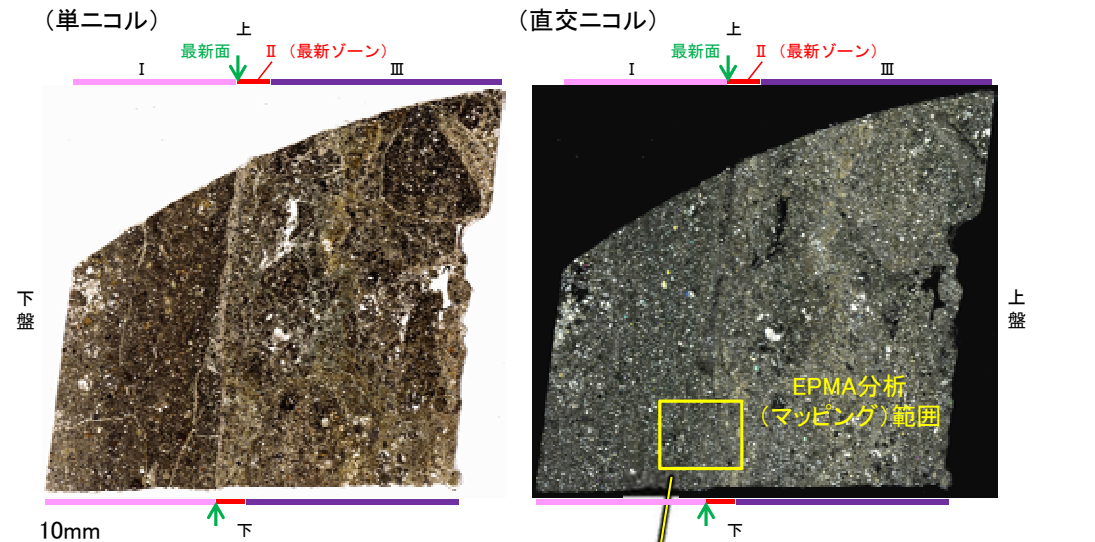
— 評価対象断層
K-O (海岸部 EL0m)

調査位置図



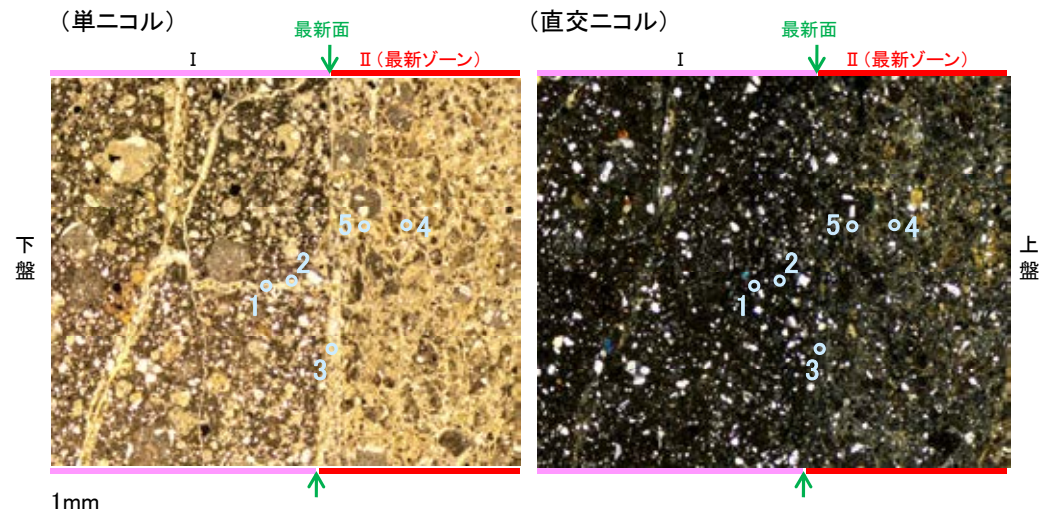
・詳細は補足資料5.3-2(3)P.5.3-2-83

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



薄片②※1写真

※1: 薄片②を作成した箇所から2mm程度削り込んだ位置で薄片③を作成した

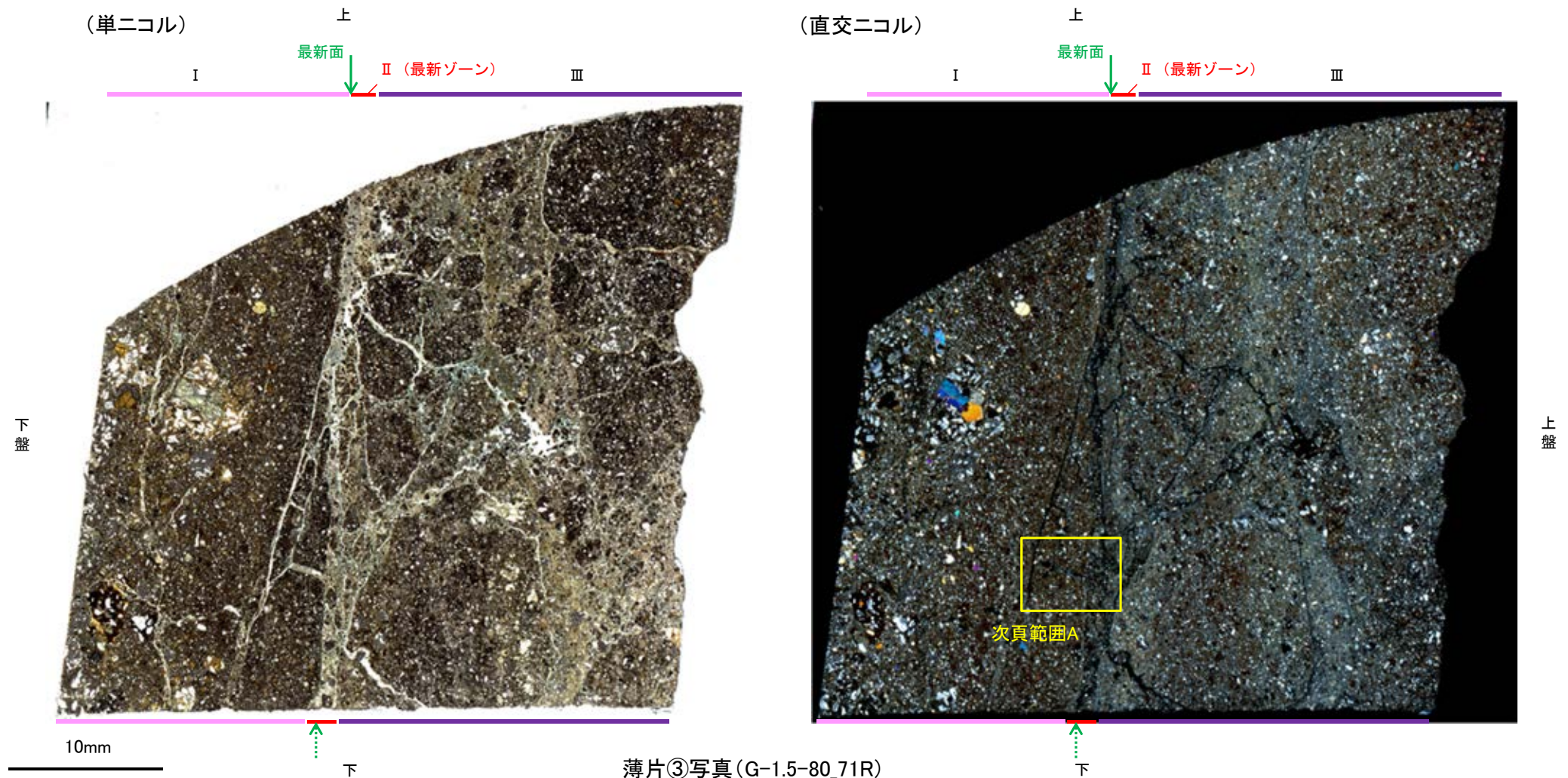


EPMA分析(マッピング)※2範囲写真

※2: EPMA分析(マッピング)の詳細は補足資料5.10-1(1)-1-2 P.5.10-1-12

5.10.1 K-2 (1) G-1.5-80孔③ –変質鉱物の分布(薄片観察)–

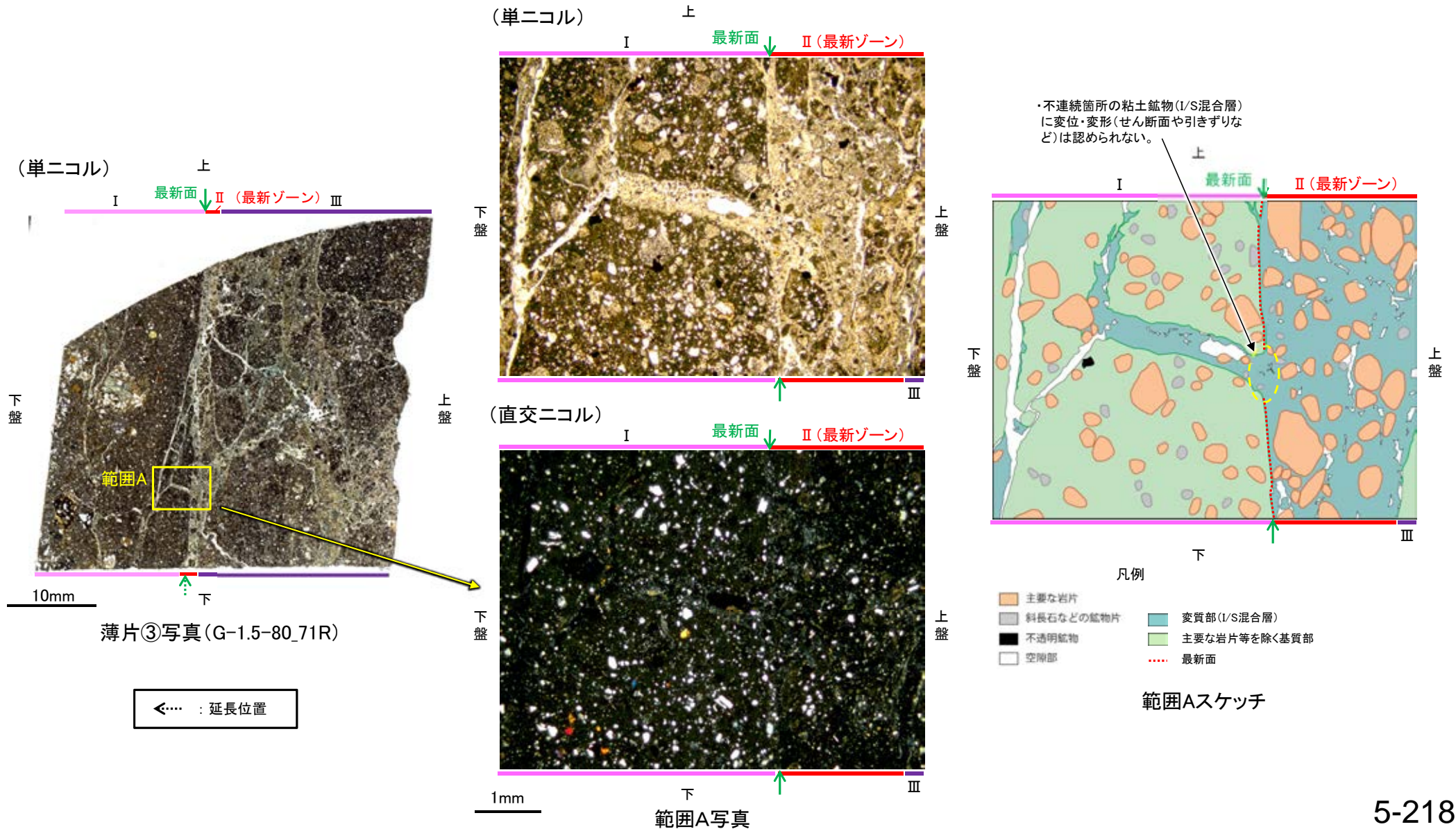
- 薄片③で実施した薄片観察や、薄片②で実施したEPMA分析(マッピング)における化学組成の観点での観察により、粘土鉱物(I/S混合層)の分布範囲を確認した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新ゾーンやその周辺に分布している。
- この粘土鉱物(I/S混合層)と最新面との関係を確認する。



◀… : 延長位置

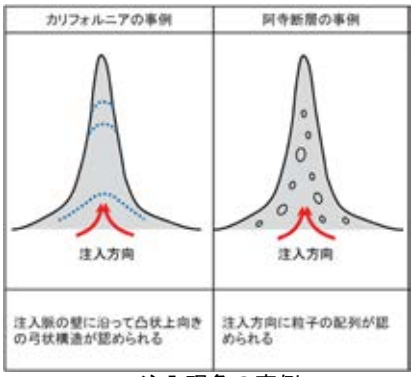
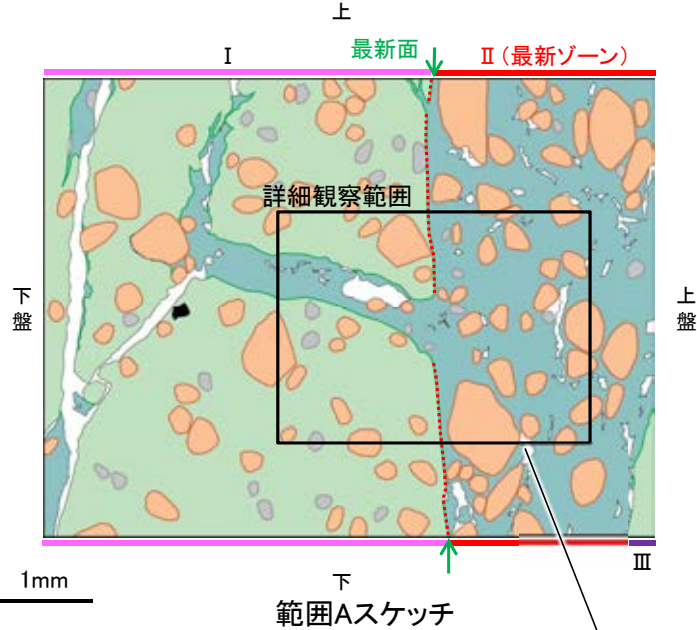
5.10.1 K-2 (1) G-1.5-80孔③ – 最新面とI/S混合層との関係(範囲A) –

- 薄片③の範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。
- なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
- さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。



【拡大観察(範囲A)】

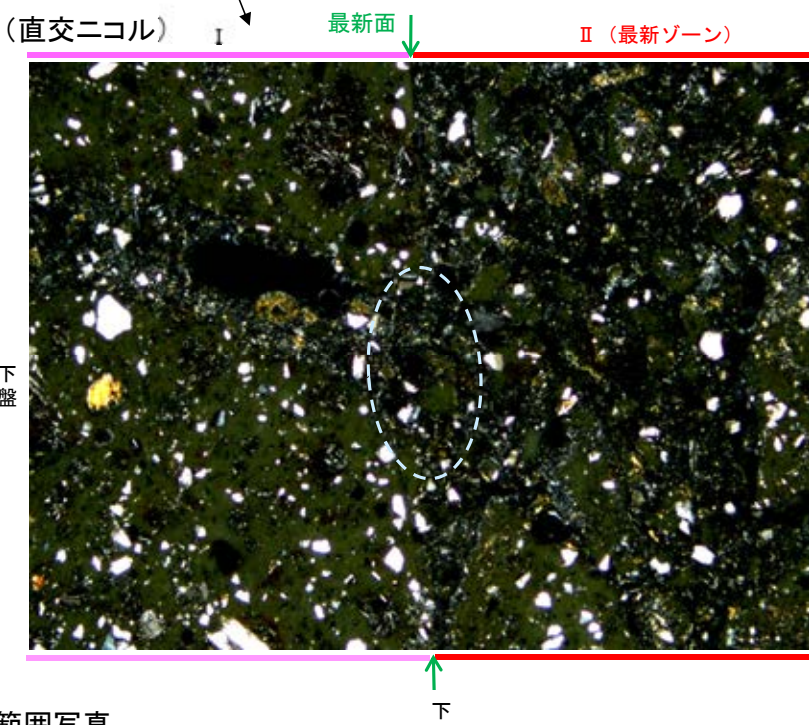
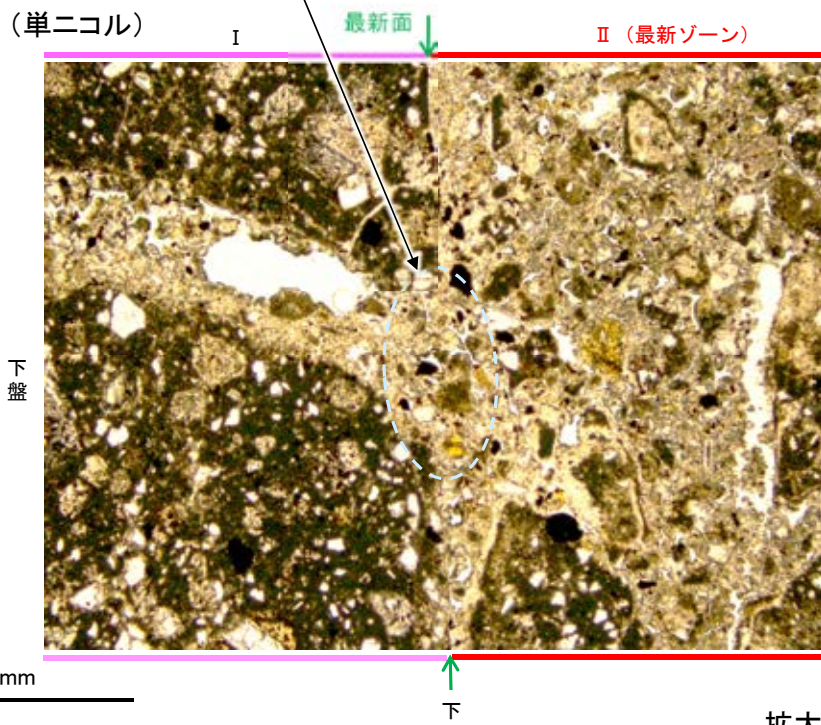
- 薄片③の範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面1を横断して分布し、最新面1が不連続になっており、不連続箇所(不連続箇所)の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。
- なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
- さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面1が不連続になる箇所(不連続箇所)の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。



注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)

- 凡例
- 主要な岩片 (Main rock fragments)
 - 変質部(I/S混合層) (Metamorphic zone (I/S mixed layer))
 - 斜長石などの鉱物片 (Mineral fragments such as plagioclase)
 - 主要な岩片等を除く基質部 (Matrix excluding main rock fragments)
 - 不透明鉱物 (Opaque minerals)
 - 空隙部 (Void spaces)
 - 最新面 (Latest surface)

- 不連続箇所(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。
- 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。



拡大観察範囲写真

5.10.1 K-2 (2) H-1.1-87孔 ー評価結果ー

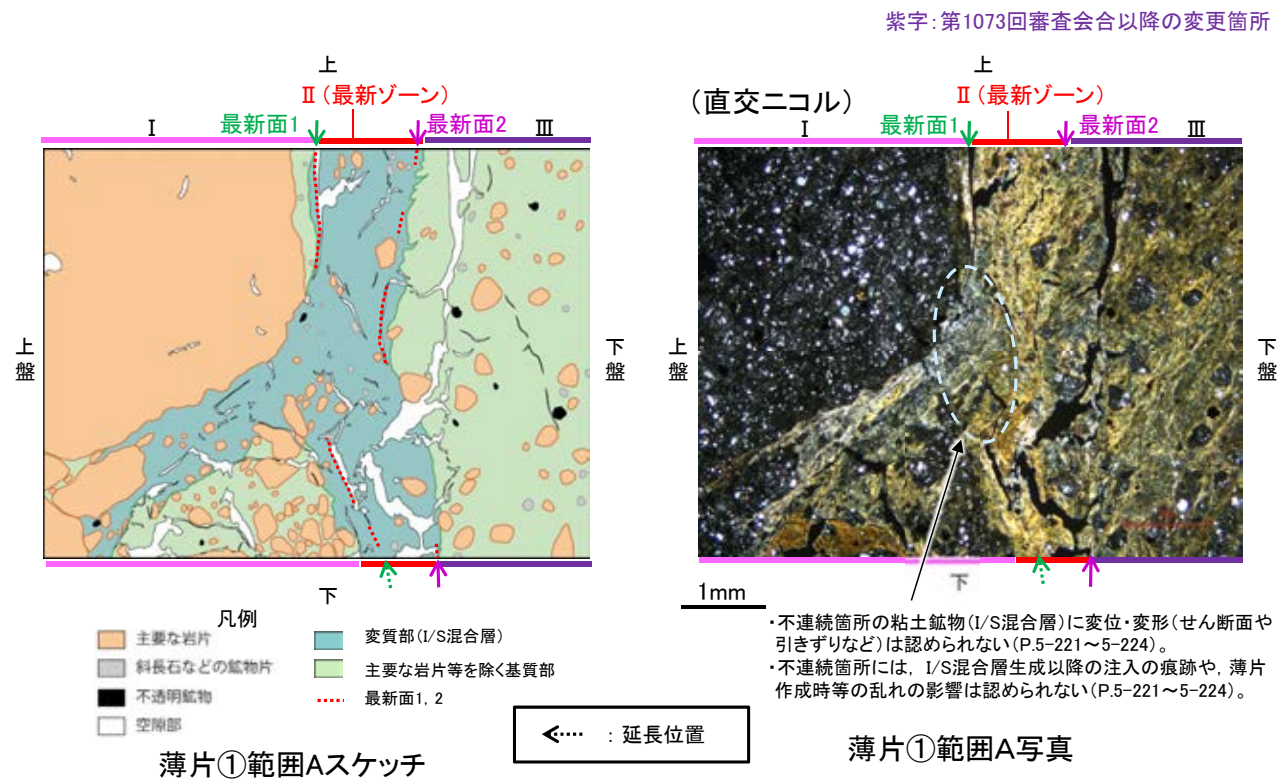
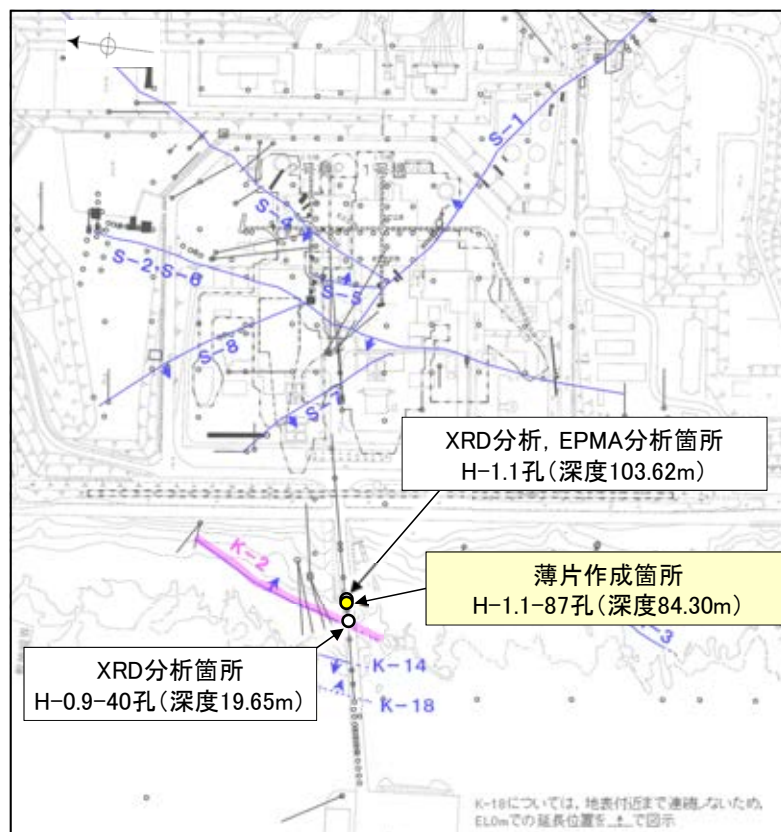
【最新面の認定】
 ○H-1.1-87孔の深度84.30m付近で認められるK-2において、巨視的観察及び微視的観察を実施し、最新ゾーンの上盤側及び下盤側の境界にそれぞれ最新面1、最新面2を認定した(補足資料5.10-1(1)-2 P.5.10-1-31~34)。

【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(補足資料5.10-1(1)-2 P.5.10-1-35)。

【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(補足資料5.10-1(1)-2 P.5.10-1-36)。

○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.5-221~5-224)。

○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。



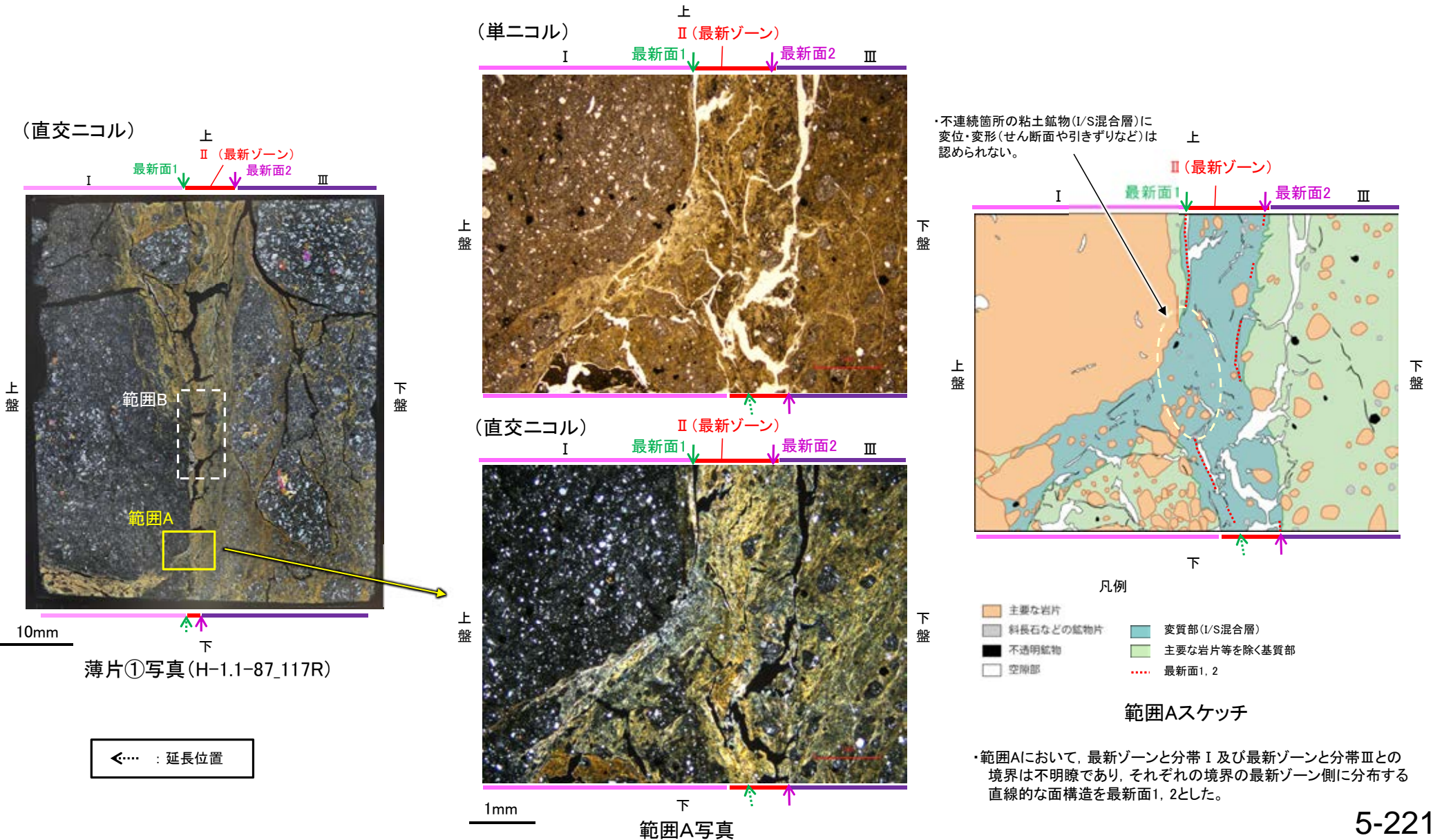
※薄片①の範囲A(最新面2)については、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面2付近に分布し、最新面2が不連続になるものの、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面2を明瞭に横断しておらず、最新面2と粘土鉱物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である(補足資料5.10-1(1)-2 P.5.10-1-43)。

5.10.1 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。

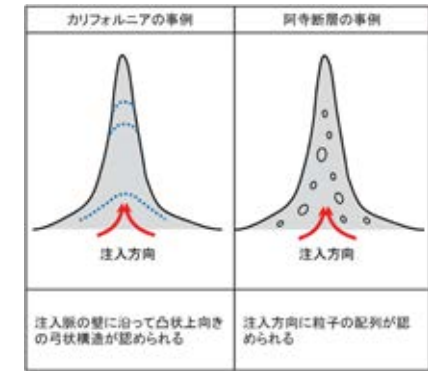
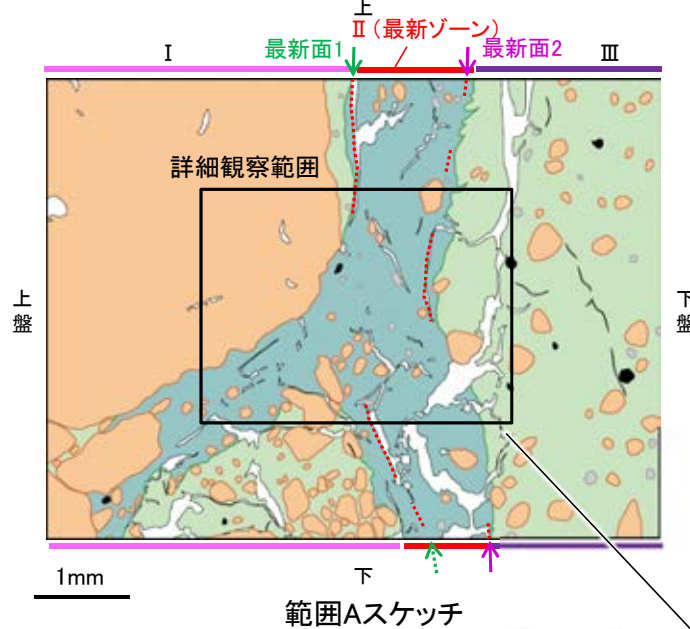


K-2_H-1.1-87孔

【詳細観察(範囲A, 最新面1)】

- ・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。

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

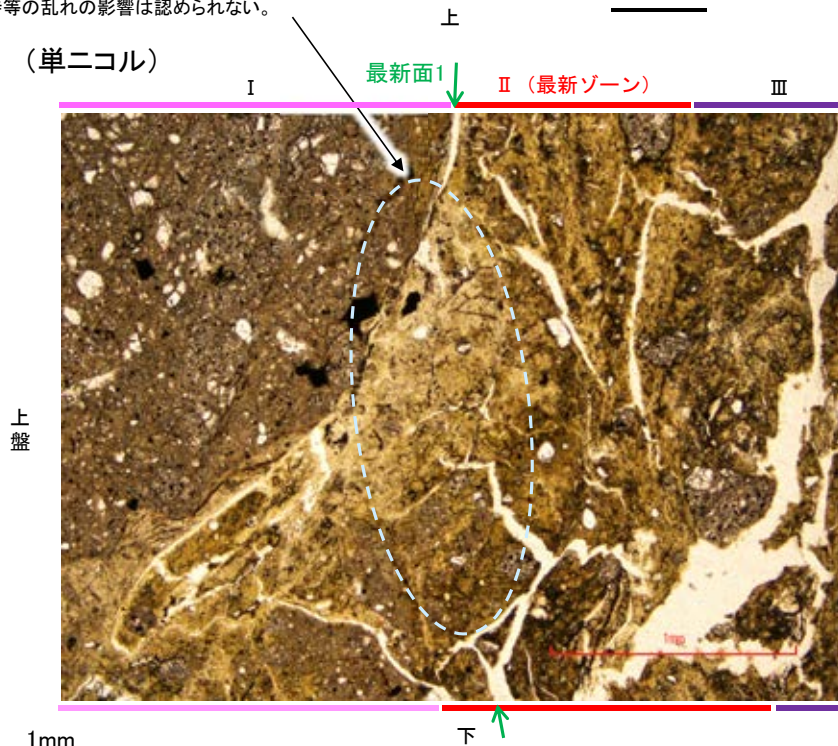


注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)

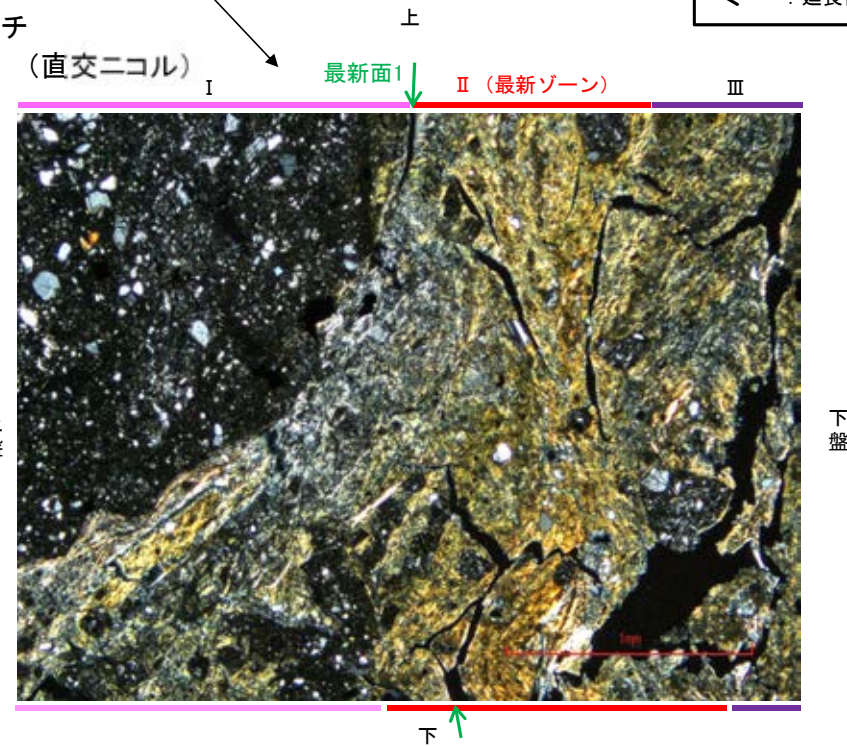
- 凡例
- 主要な岩片
 - 変質部(I/S混合層)
 - 斜長石などの鉱物片
 - 主要な岩片等を除く基質部
 - 不透明鉱物
 - 空隙部
 - 最新面1, 2

←..... : 延長位置

(単ニコル)



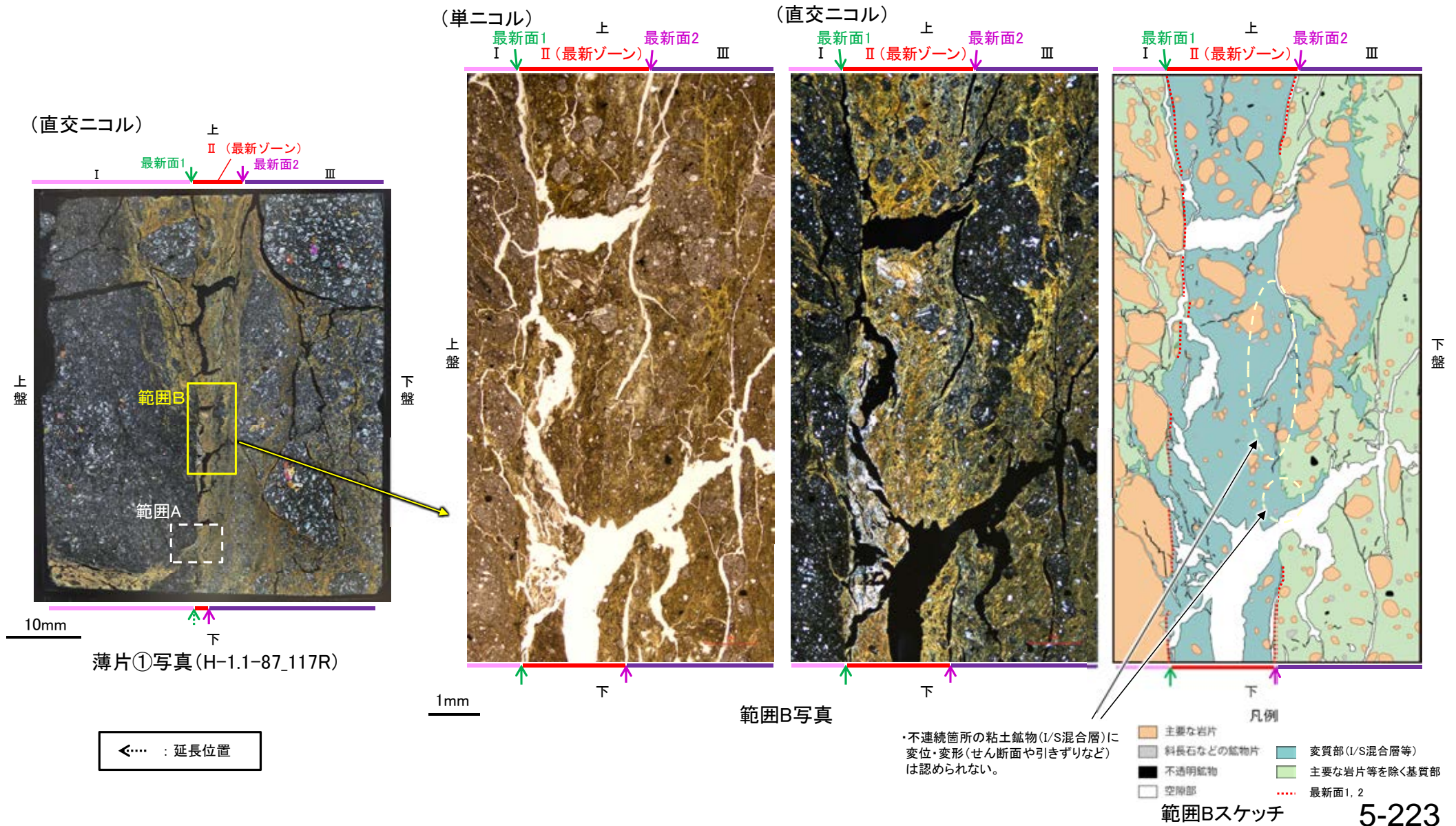
(直交ニコル)



詳細観察範囲写真

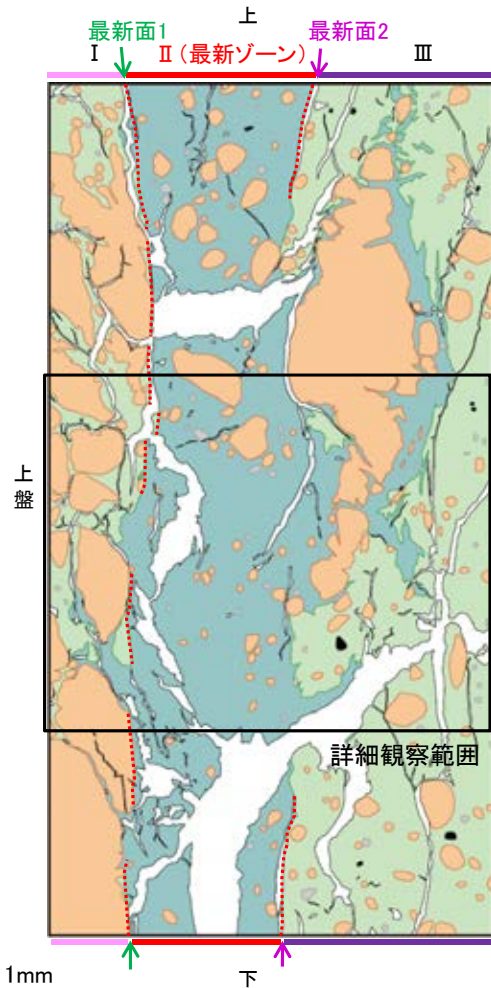
5.10.1 K-2 (2) H-1.1-87孔 一最新面とI/S混合層との関係(範囲B, 最新面2)一

- 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

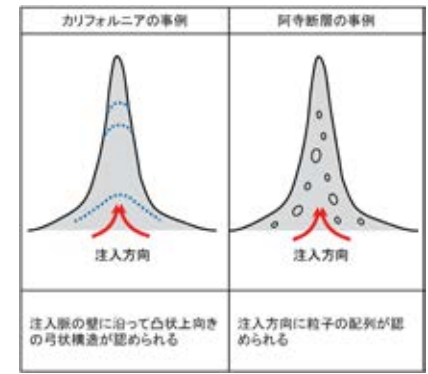
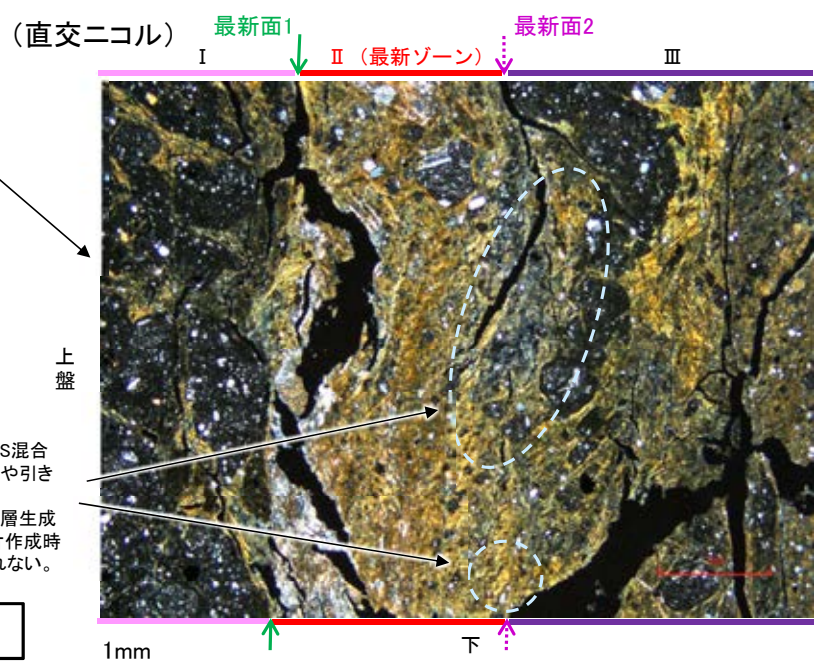
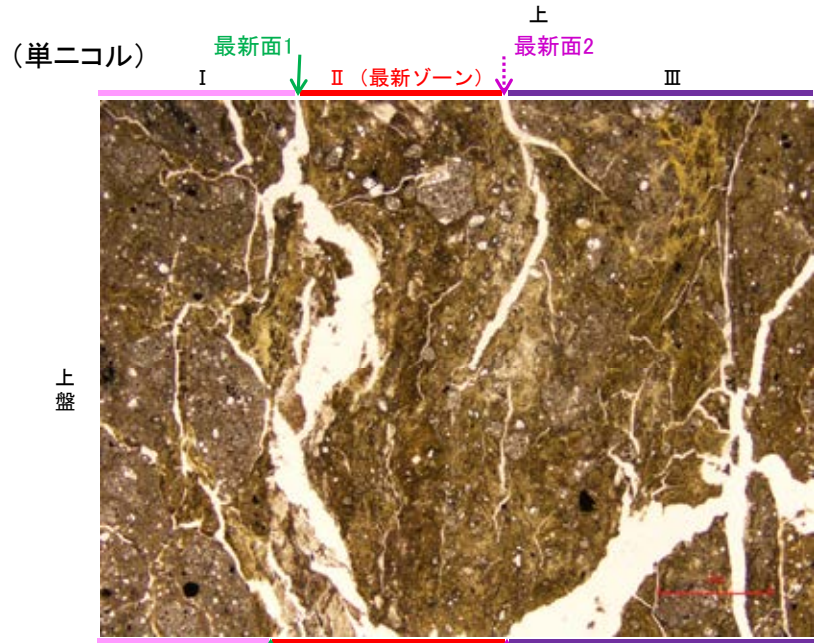
【詳細観察(範囲B, 最新面2)】



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

◀..... : 延長位置



注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)

・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。

5.11 K-3の活動性評価

5.11.1 鉍物脈法による活動性評価(K-3)

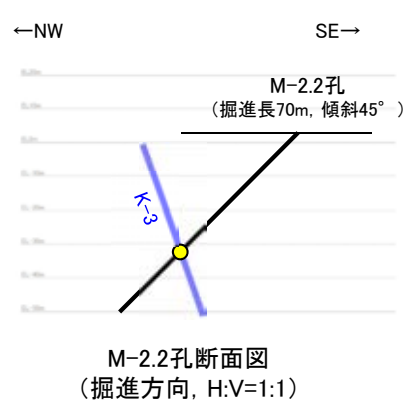
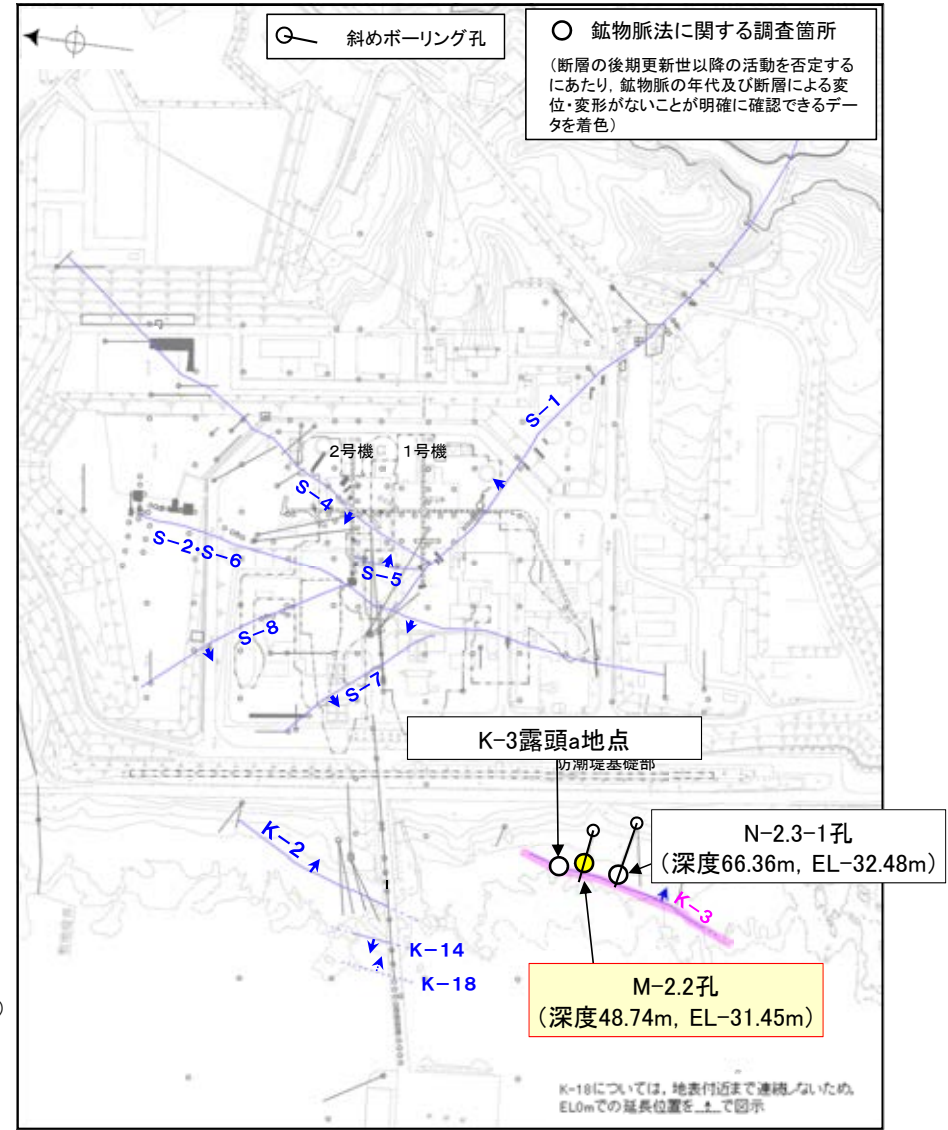
5.11.1 鉍物脈法による活動性評価(K-3) ー評価地点ー

■K-3の性状(補足資料5.11-1(1)P.5.11-1-21~26)

- 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。

■鉍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(最新面が分布する可能性のある最新ゾーン)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(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。



評価地点			記載頁
孔名	薄片名	確認範囲	
M-2.2孔 (深度48.74m, EL-31.45m)	薄片① ほか	破碎部 全体	P.5-228~5-240 補足資料5.11-1(2)-1
N-2.3-1孔 (深度66.36m, EL-32.48m)	薄片①	主せん断 面付近	参考資料5.11-1(1)-1
K-3露頭a地点	薄片①	主せん断 面付近	

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(主たる根拠)

黄色網掛け: 鉍物脈法による評価において, K-3の中で最新ゾーンと鉍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



・K-3の形成環境等を踏まえた評価についての詳細は, 補足資料5.11-1(1)
・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

5.11.1 K-3 (1) M-2.2孔 ー評価結果ー

【最新面の認定】

- M-2.2孔の深度48.80m付近で認められるK-3において、巨視的観察及び微視的観察を実施した結果、破砕部中の面構造は全体的に不明瞭であるものの、破砕部の中でも比較的細粒化している箇所を最新ゾーンとして抽出した(P.5-229～5-233)。
- 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.5-229～5-233)。

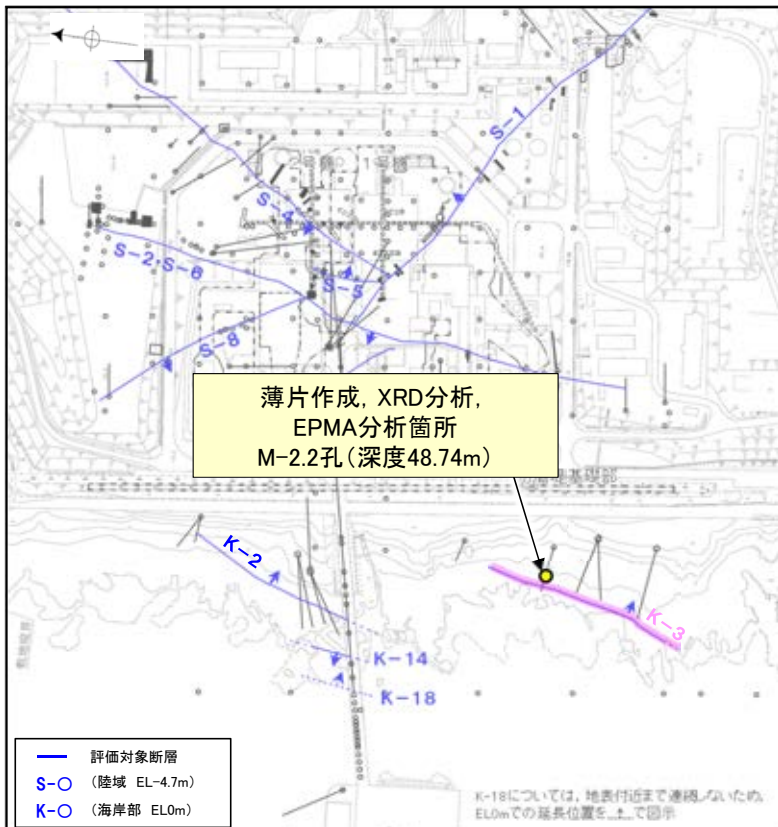
【鉱物の同定】

- 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.5-234, 5-235)。

【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.5-236, 補足資料5.11-1(2)-1 P.5.11-1-39)。
- 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.5-237, 5-238)。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.5-239, 5-240)。

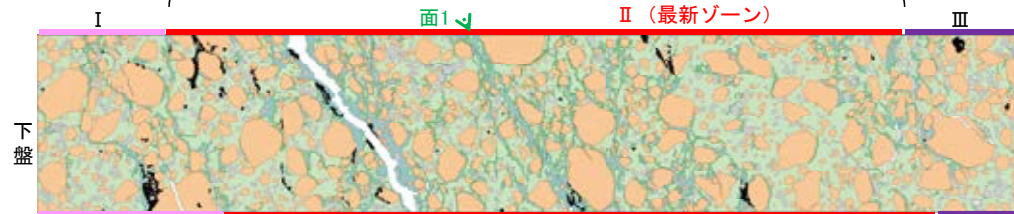
○以上のことを踏まえると、K-3の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。



調査位置図

・最新ゾーンでは岩片間の基質中に粘土鉱物(I/S混合層)が網目状に分布(スケッチ中の水色)し、その網目状の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない(P.5-237, 5-238)。

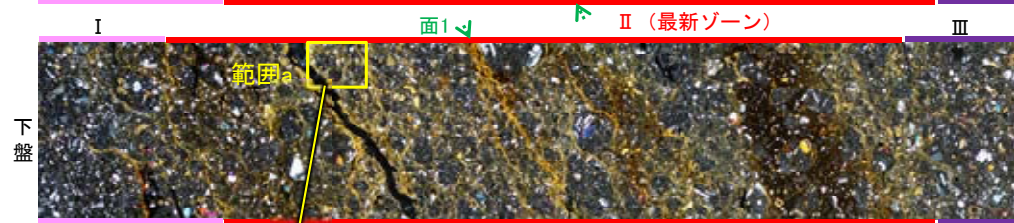
紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所



凡例

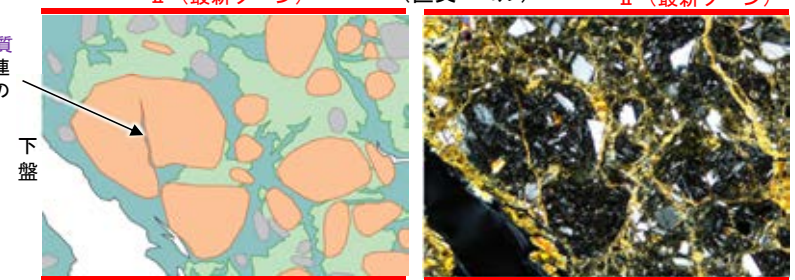
- 主要な岩片
- 斜長石などの鉱物片
- 不透明鉱物
- 変質部(I/S混合層)
- 主要な岩片等を除く基質部
- 空隙部

←… : 延長位置



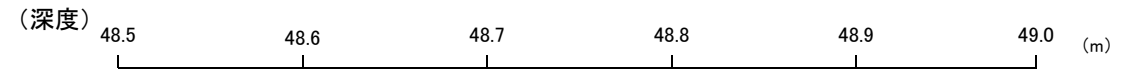
範囲A・B(上:スケッチ, 下:写真(直交ニコル))
II (最新ゾーン) (直交ニコル) II (最新ゾーン)

・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)



5.11.1 K-3 (1) M-2.2孔 —最新面の認定(巨視的観察)—

○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(ボーリングコア観察, CT画像観察, BHTV観察)を実施し、最も直線性・連続性がよい断層面を主せん断面として抽出した。



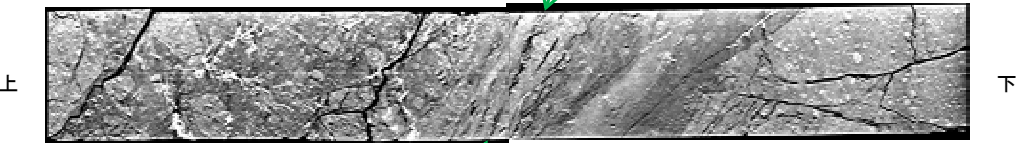
走向傾斜: N2° W/81° NE 主せん断面



固結した破碎部

ボーリングコア写真(M-2.2孔)

主せん断面



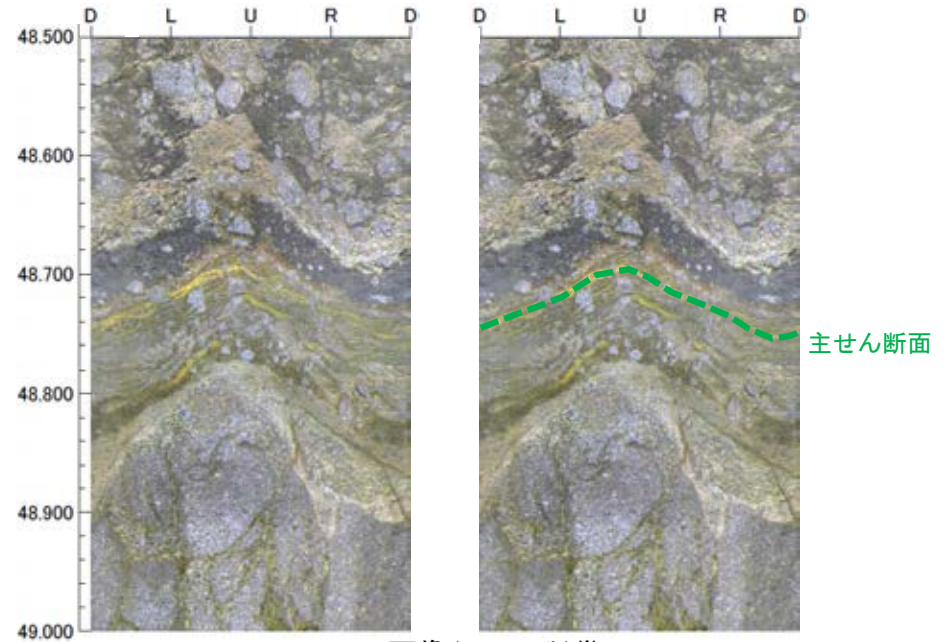
CT画像(M-2.2孔)



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

調査位置図

※M-2.2孔は固結した破碎部からなり、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。



BHTV画像(M-2.2孔)※

(左:加筆なし, 右:面のトレース加筆)