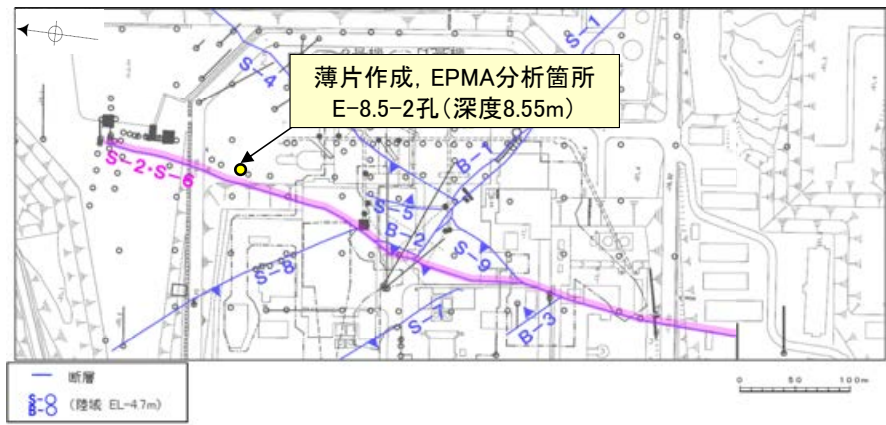
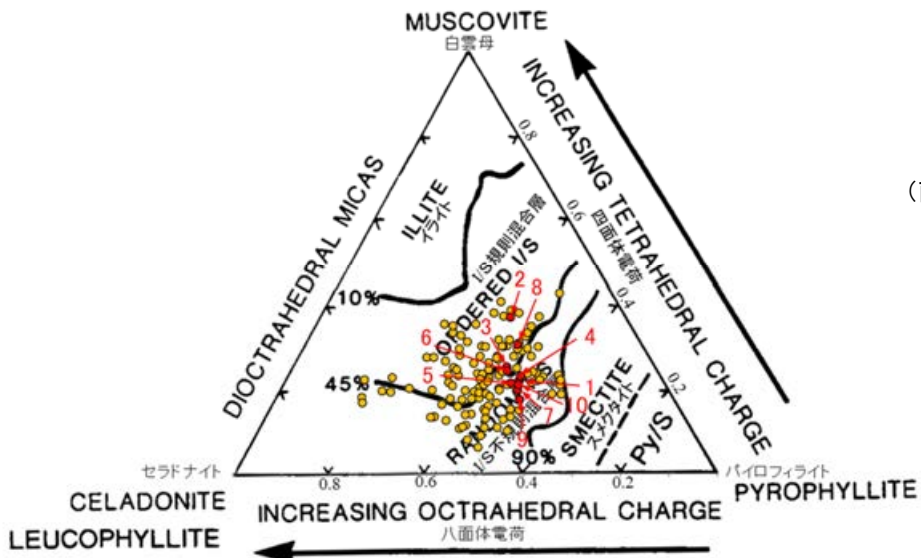


5.2.6 S-2・S-6 (3) E-8.5-2孔 — 鉱物の同定(EPMA分析(定量)) —

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

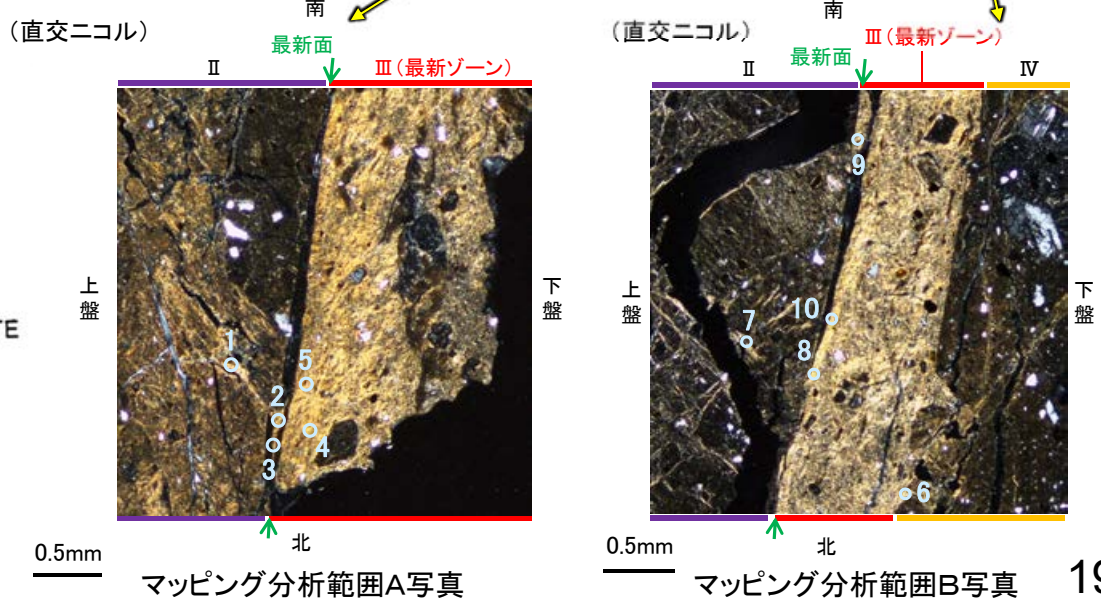
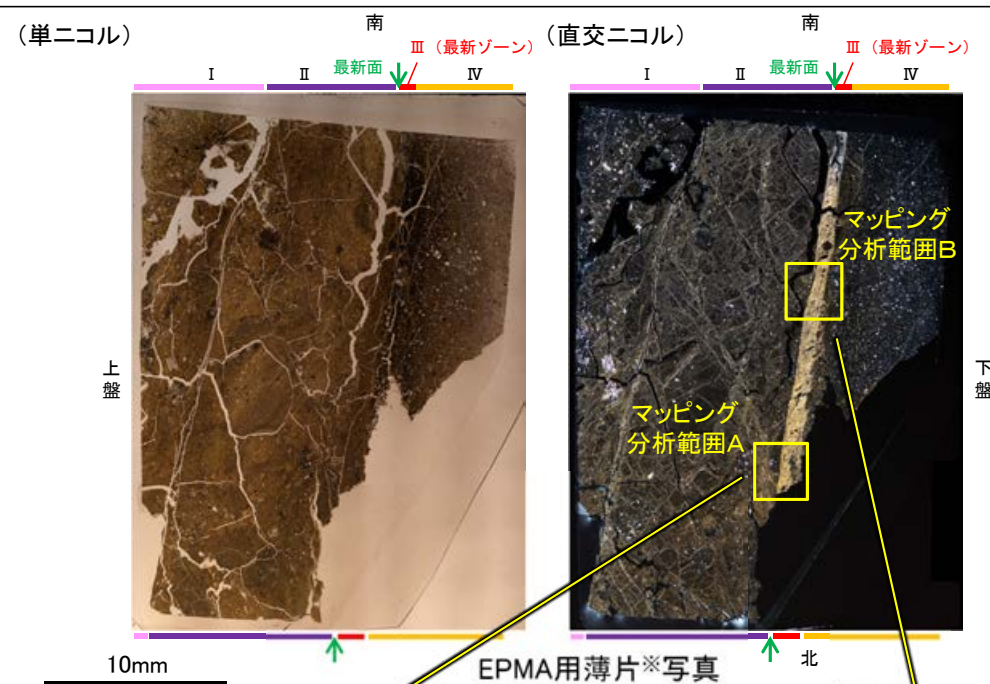


調査位置図



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

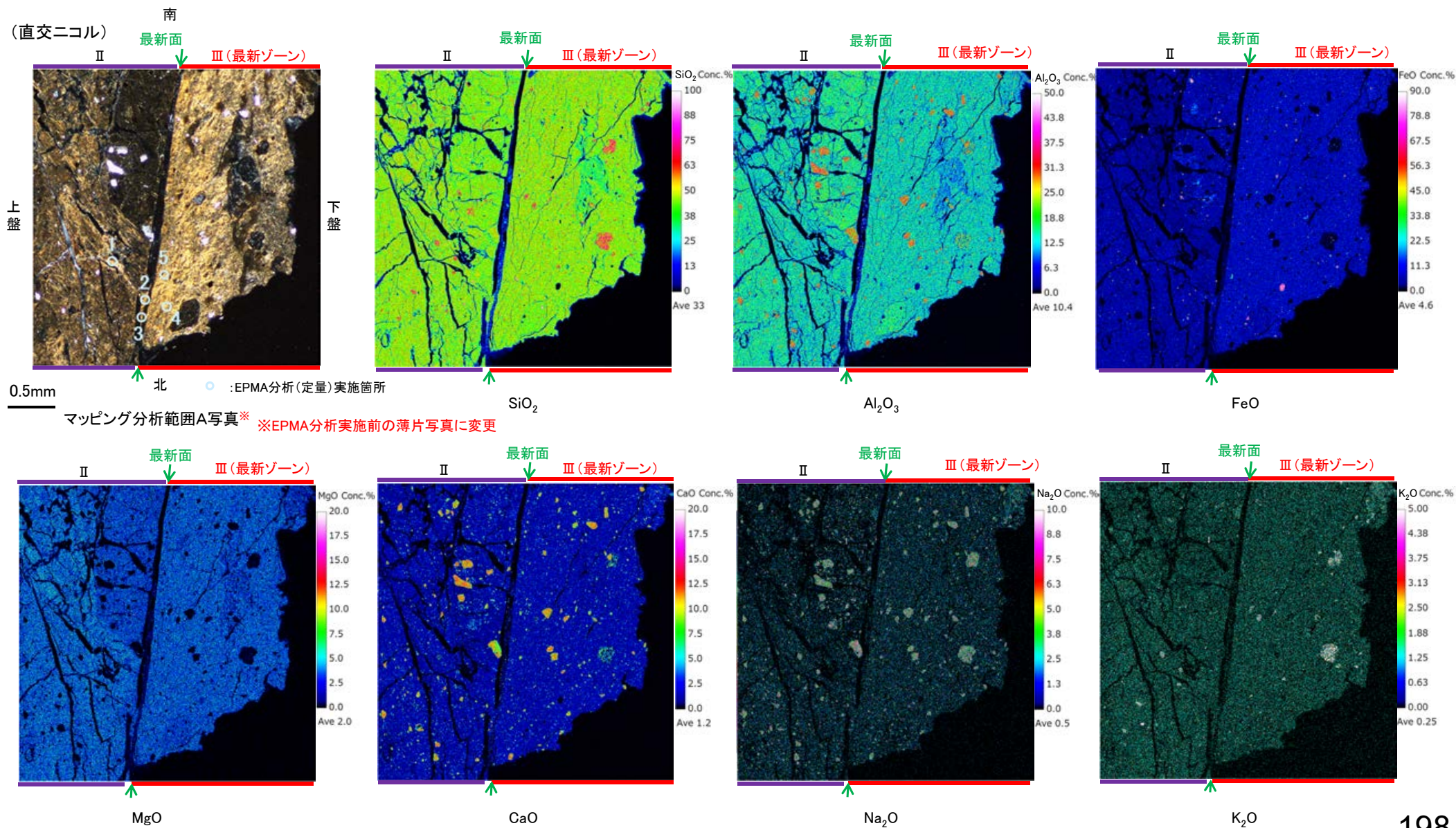
2八面体型雲母粘土鉱物及び関連鉱物の化学組成 (Srodon et al. (1984))に一部加筆



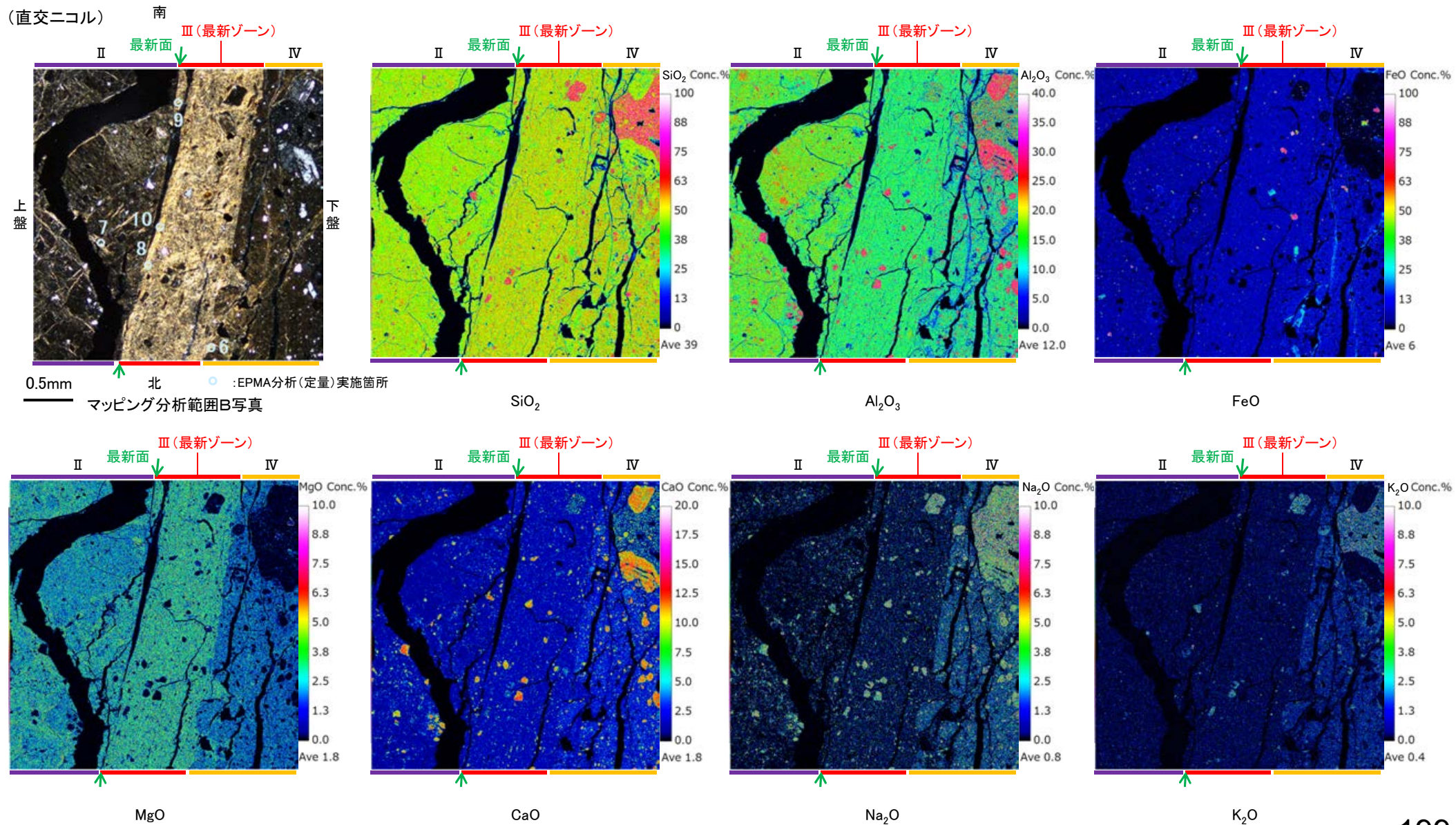
5.2.6 S-2・S-6 (3) E-8.5-2孔 ー変質鉱物の分布(EPMA分析(マッピング))ー

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

【マッピング分析範囲A】

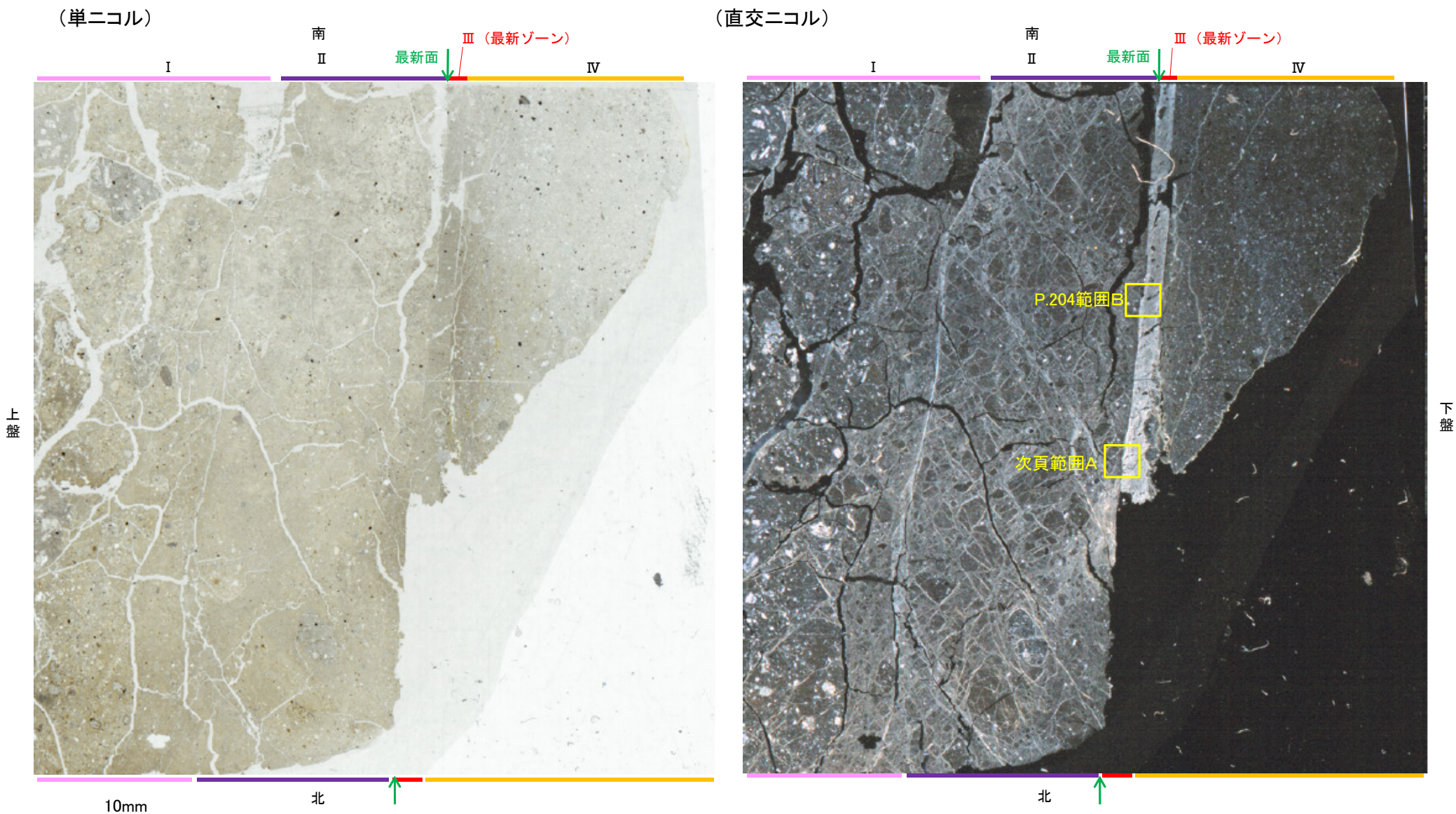


【マッピング分析範囲B】



5.2.6 S-2・S-6 (3) E-8.5-2孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

- 観察用薄片で実施した薄片観察や、EPMA用薄片で実施したEPMA分析(マッピング)における化学組成の観点での観察より、I/S混合層が最新ゾーンやその周辺に分布していることを確認した。
- このI/S混合層と最新面との関係を確認する。

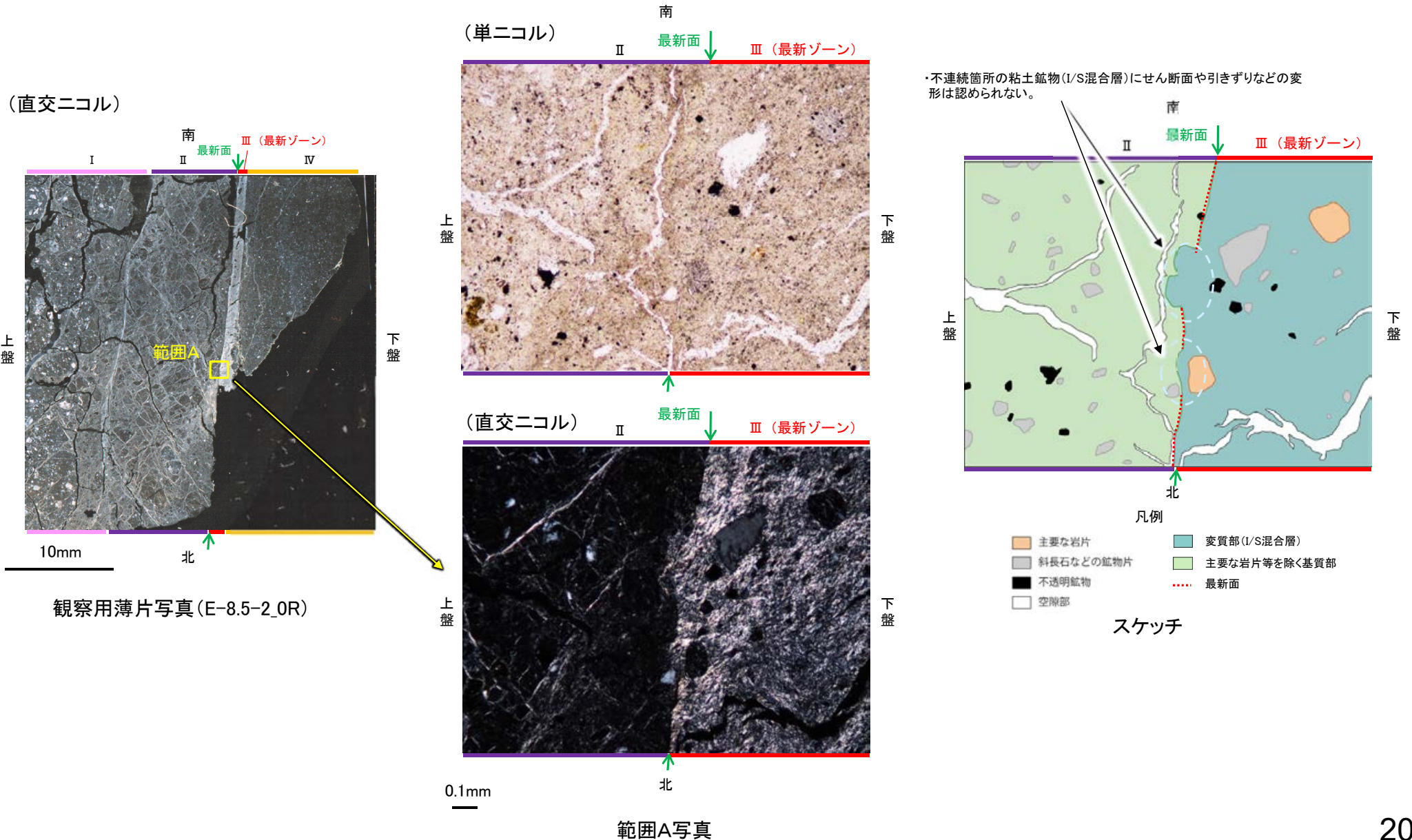


観察用薄片写真(E-8.5-2_0R)

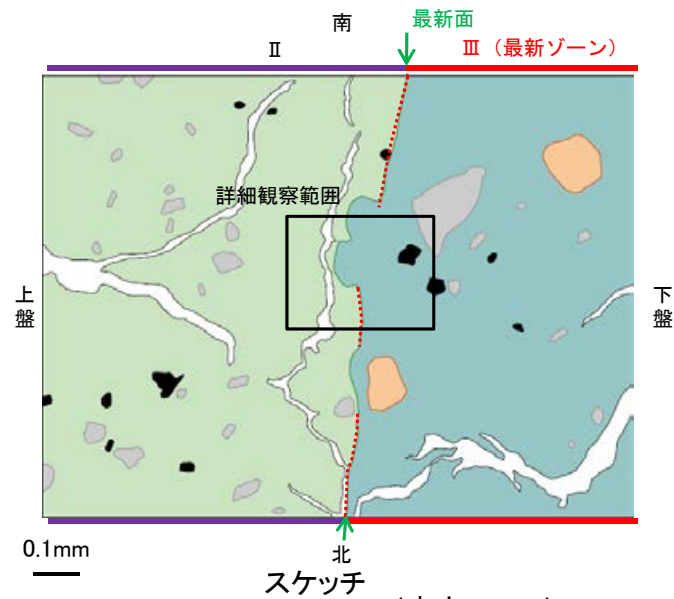
5.2.6 S-2・S-6 (3) E-8.5-2孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

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

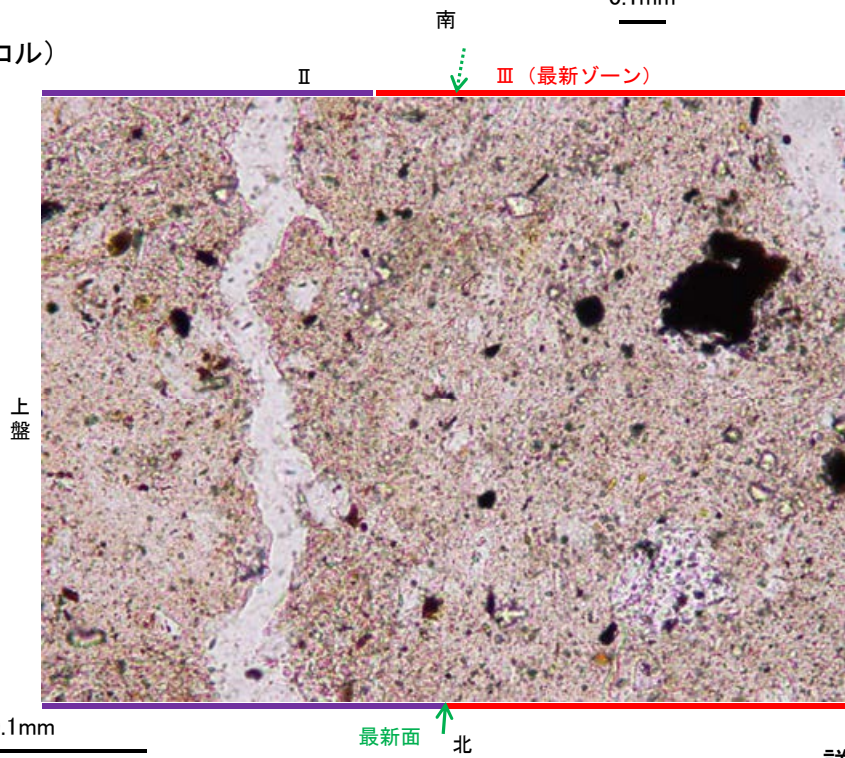
○なお, 不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果, 弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。



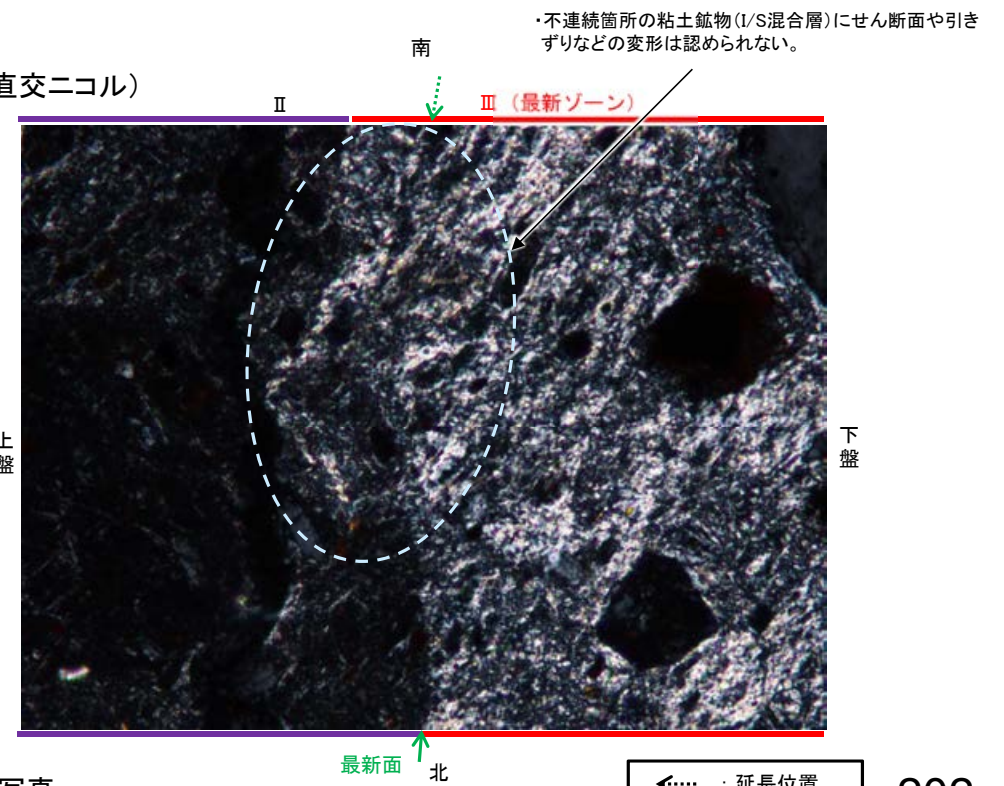
【詳細観察】



(単ニコル)



(直交ニコル)

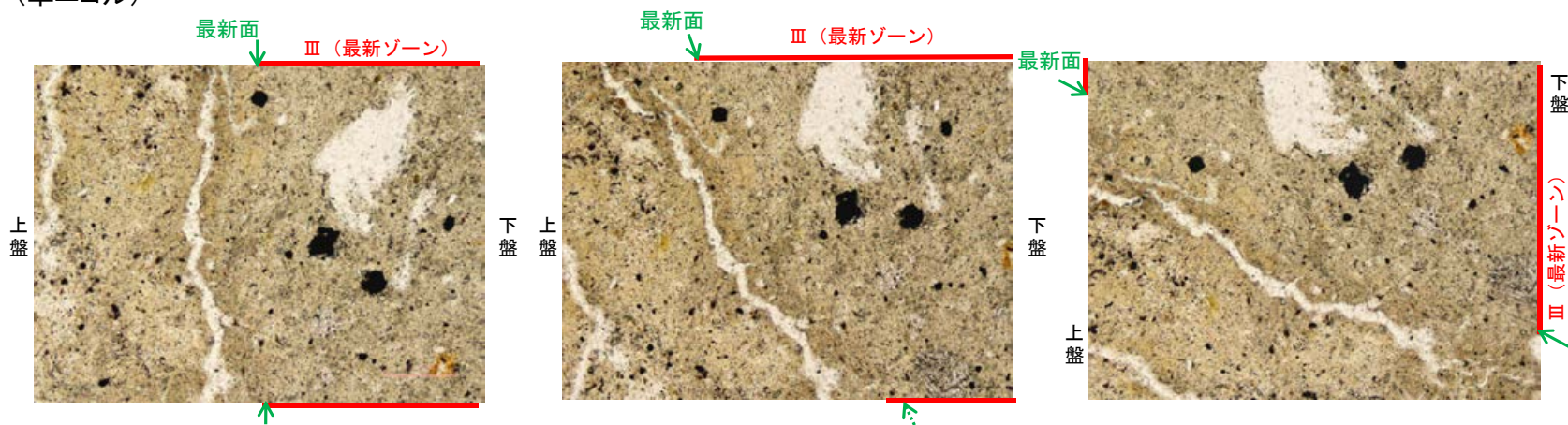


詳細観察範囲写真

◀… : 延長位置

【ステージ回転】

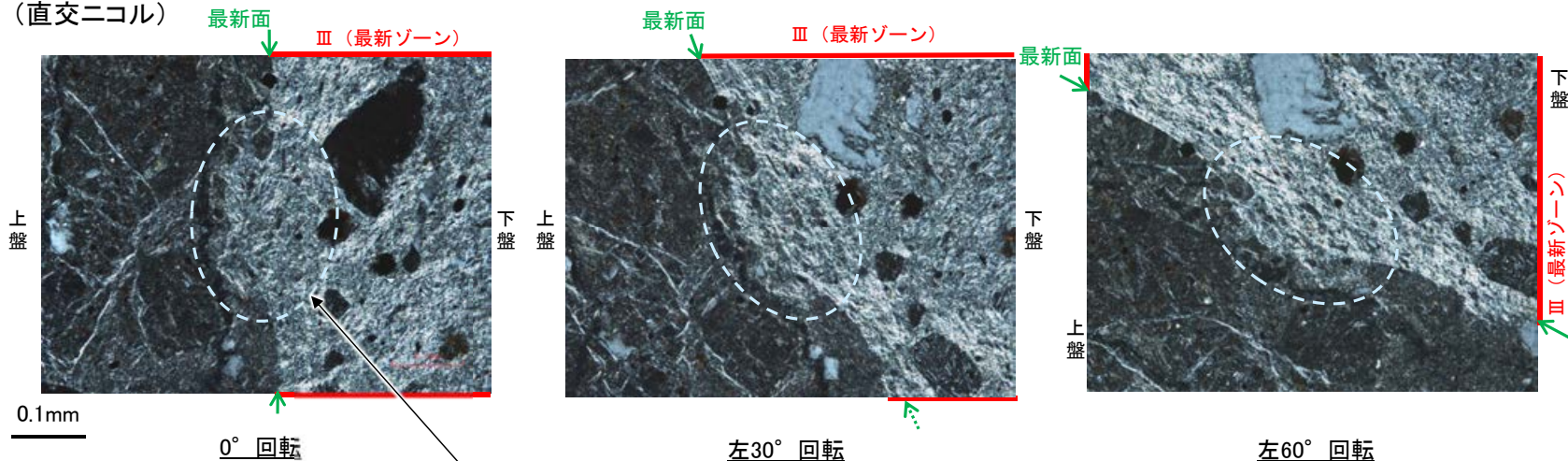
(単ニコル)



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

注入現象の事例
(関西電力美浜発電所3号炉
第361回審査会合資料引用)

(直交ニコル)

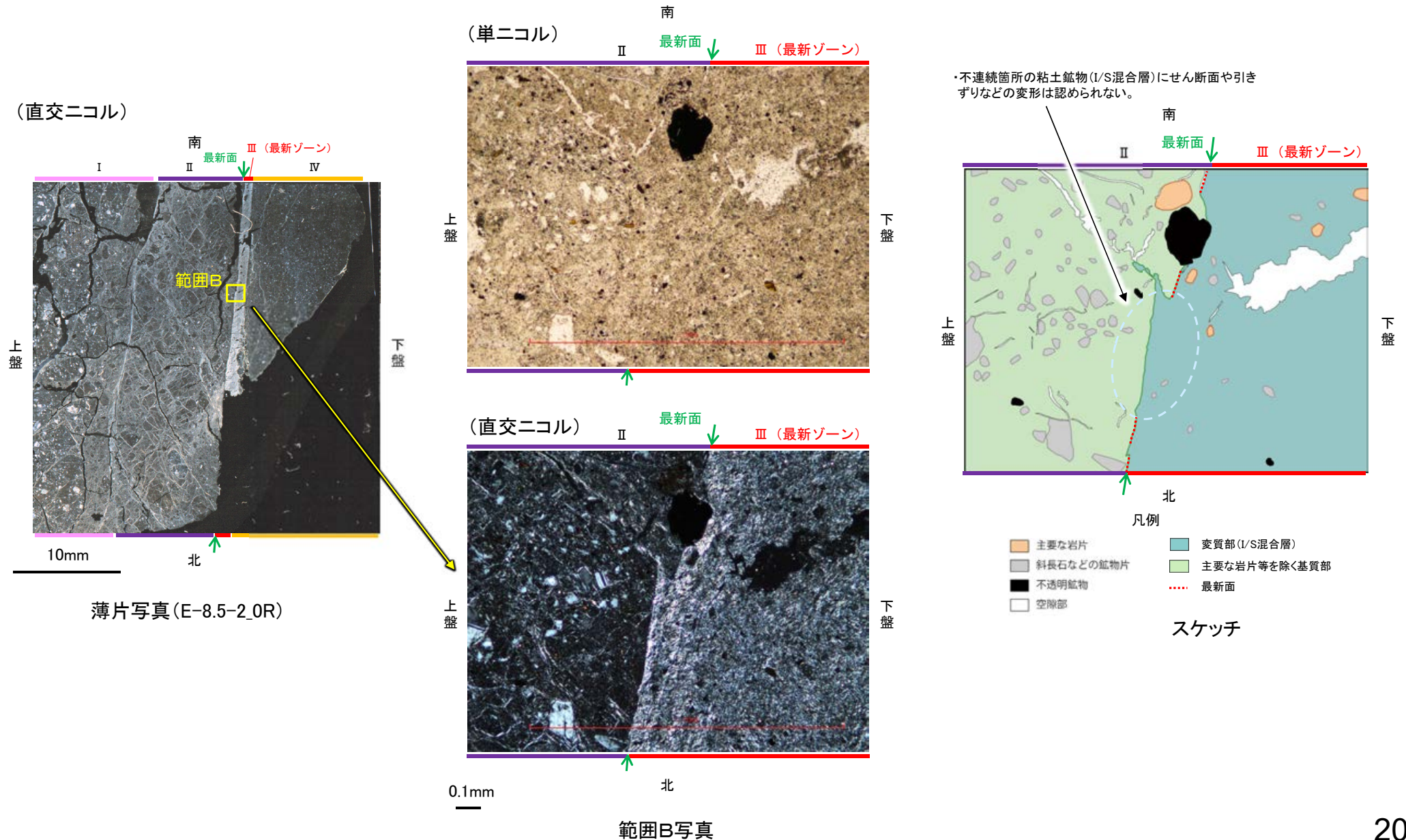


- ・不連続箇所(粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずり
などの変形は認められない。
- ・注入の痕跡は認められない

◀… : 延長位置

5.2.6 S-2・S-6 (3) E-8.5-2孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲B)ー

- 範囲Bにおいて詳細に観察した結果, 最新面付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が網目状に分布し, 最新面が不明瞭かつ不連続になっており, 不連続箇所(粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。
- なお, 不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果, 弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。



【ステージ回転】

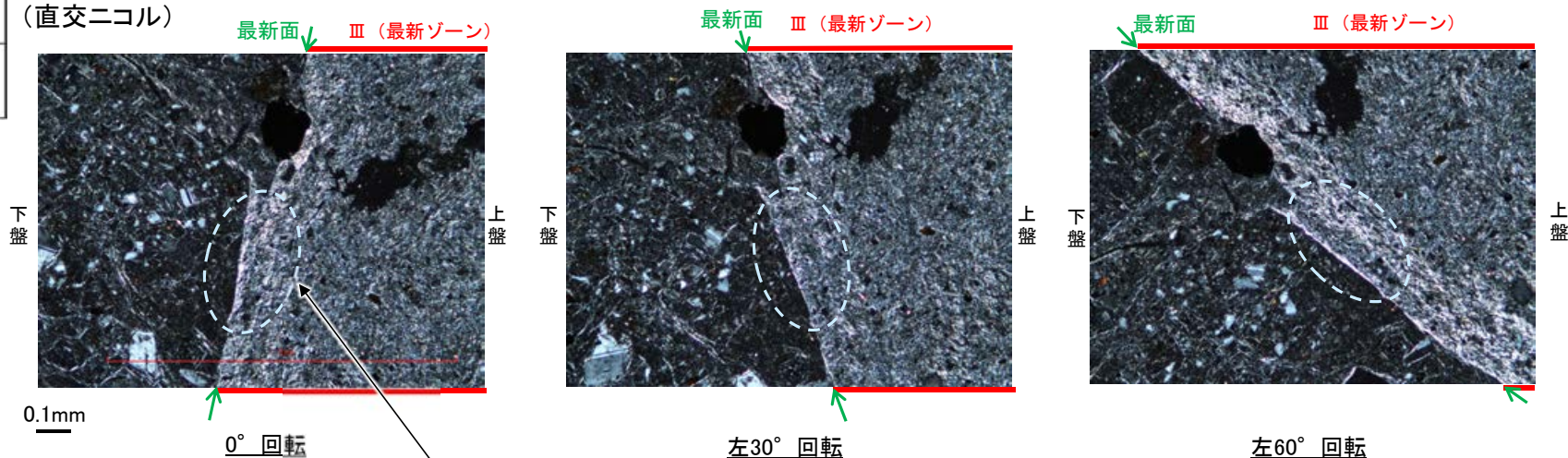
(単ニコル)



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

注入現象の事例
(関西電力美浜発電所3号炉
第361回審査会合資料引用)

(直交ニコル)



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

5.2.7 S-4

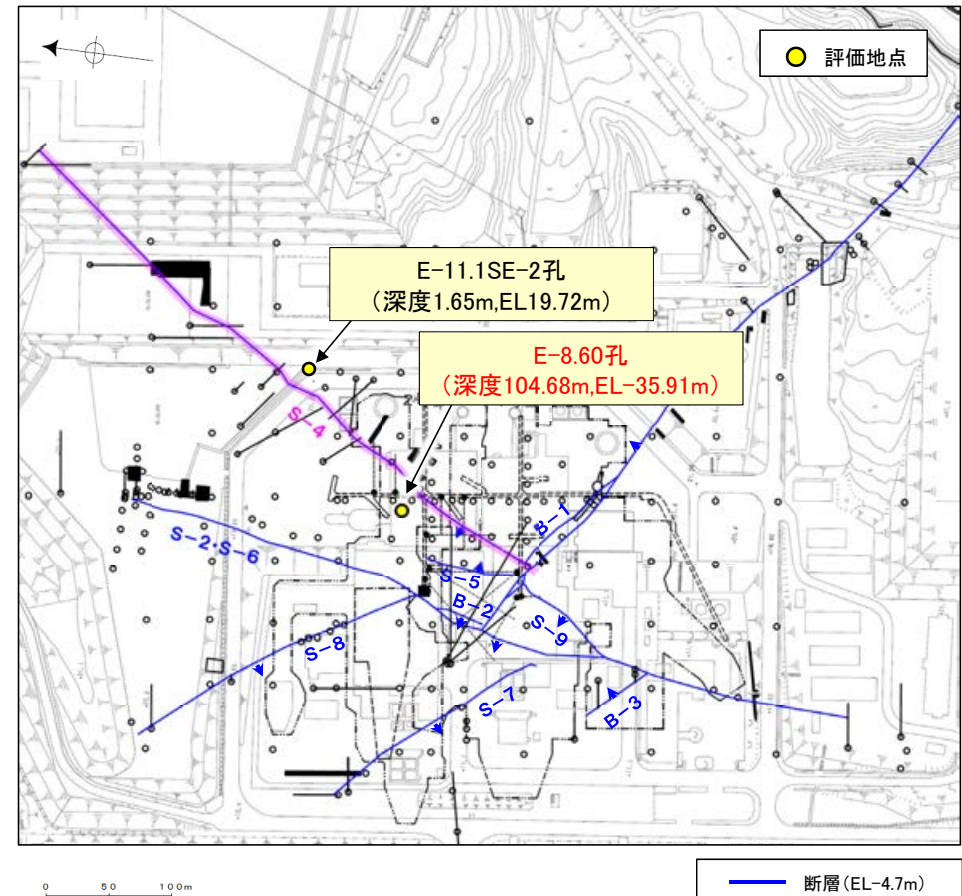
5.2.7 S-4の鉱物脈法等による評価

■ 鉱物脈法等による評価

○2地点 (E-8.60孔, E-11.1SE-2孔)において, S-4の最新ゾーンに6Ma以前に生成された変質鉱物であるI/S混合層が認められたことから, 断層の活動(最新面)と変質鉱物との関係による評価を行った。

評価地点	記載頁
E-8.60孔 (深度104.68m,EL-35.91m)	P.208~218
E-11.1SE-2孔 (深度1.65m,EL19.72m)	P.219~235

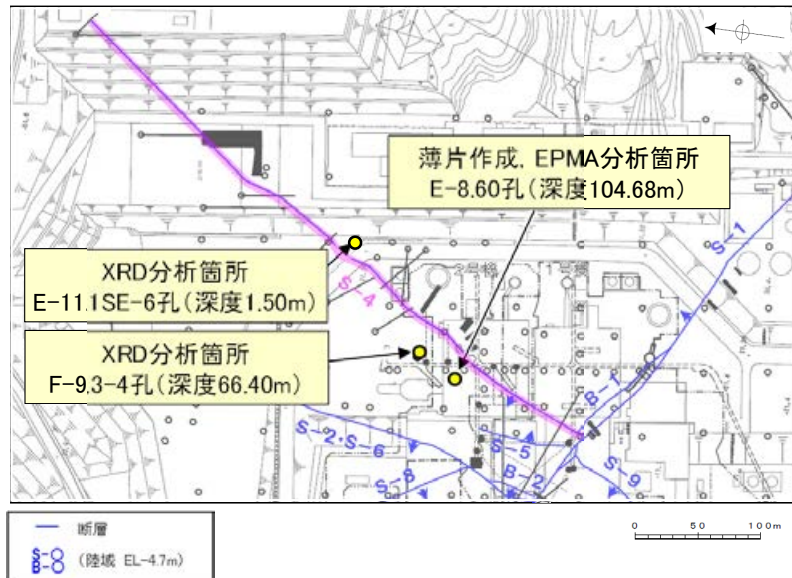
赤字: 第788回審査会合以降の追加箇所



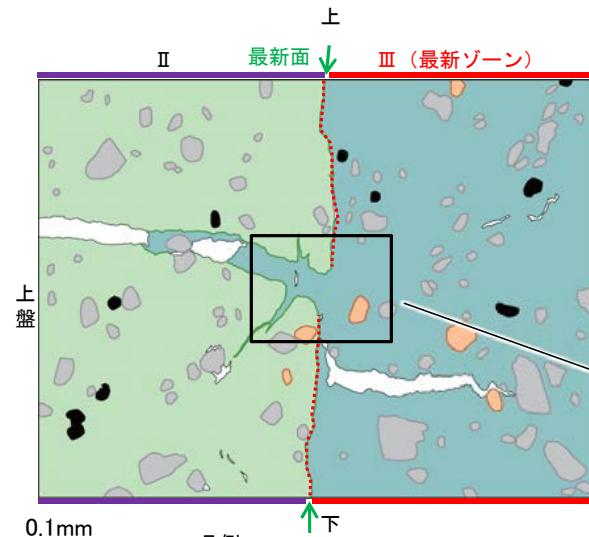
位置図

5.2.7 S-4 (1) E-8.60孔 一概要一

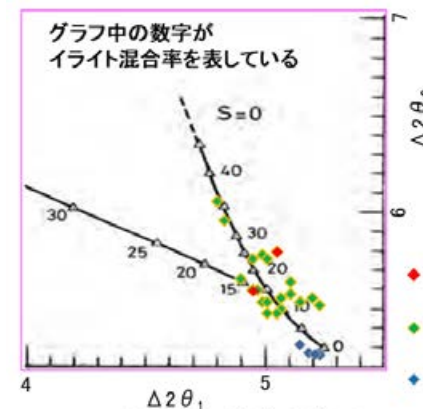
- E-8.60孔の深度104.70m付近で認められるS-4において、最新面と変質鉱物との関係による評価を行った。
- 最新ゾーンやその周辺に分布する粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層(6Ma以前に生成)であると判断される。
- 最新面付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し、最新面が不明瞭かつ不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。
- なお、不連続箇所には、I/S混合層生成以降の注入の痕跡は認められない。



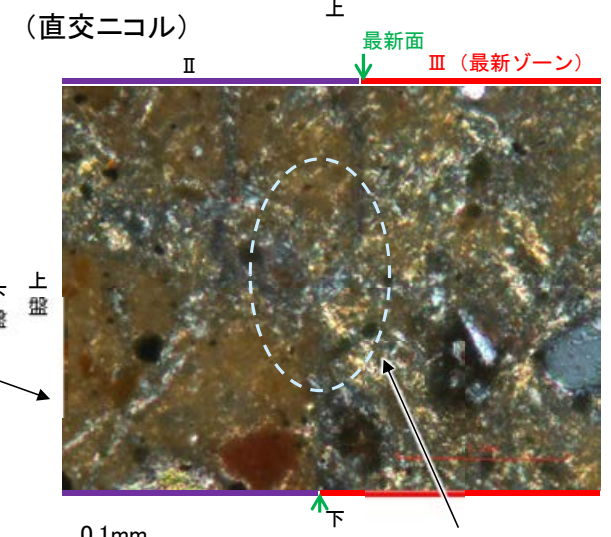
調査位置図



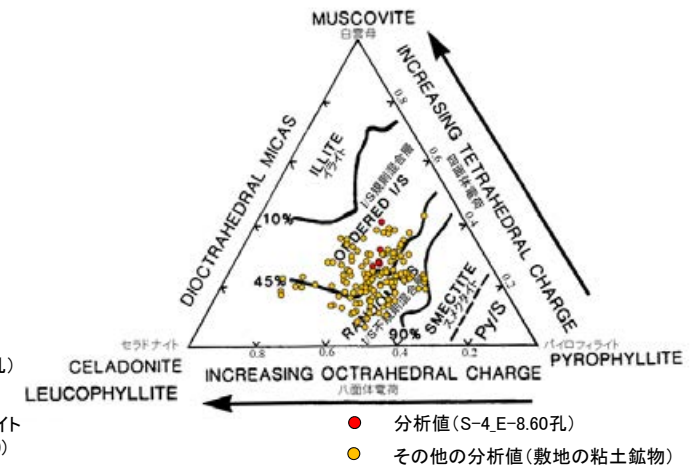
凡例
スケッチ



I/S混合層の構造判定図 (渡辺(1981)に一部加筆)



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



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

5.2.7 S-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5.2-11(2)-2 P.5.2-11-39

調査位置図



走向傾斜: N40° E/58° NW 主せん断面



上

下

— 粘土状破碎部
— 固結した破碎部

ボーリングコア写真(E-8.60孔) 右ブロック採取箇所

主せん断面



上

下

CT画像(E-8.60孔)



1cm

ブロック写真

※図示した箇所にて観察用薄片を作成し、そこから1mm程度削り込んだ位置でEPMA用薄片を作成した

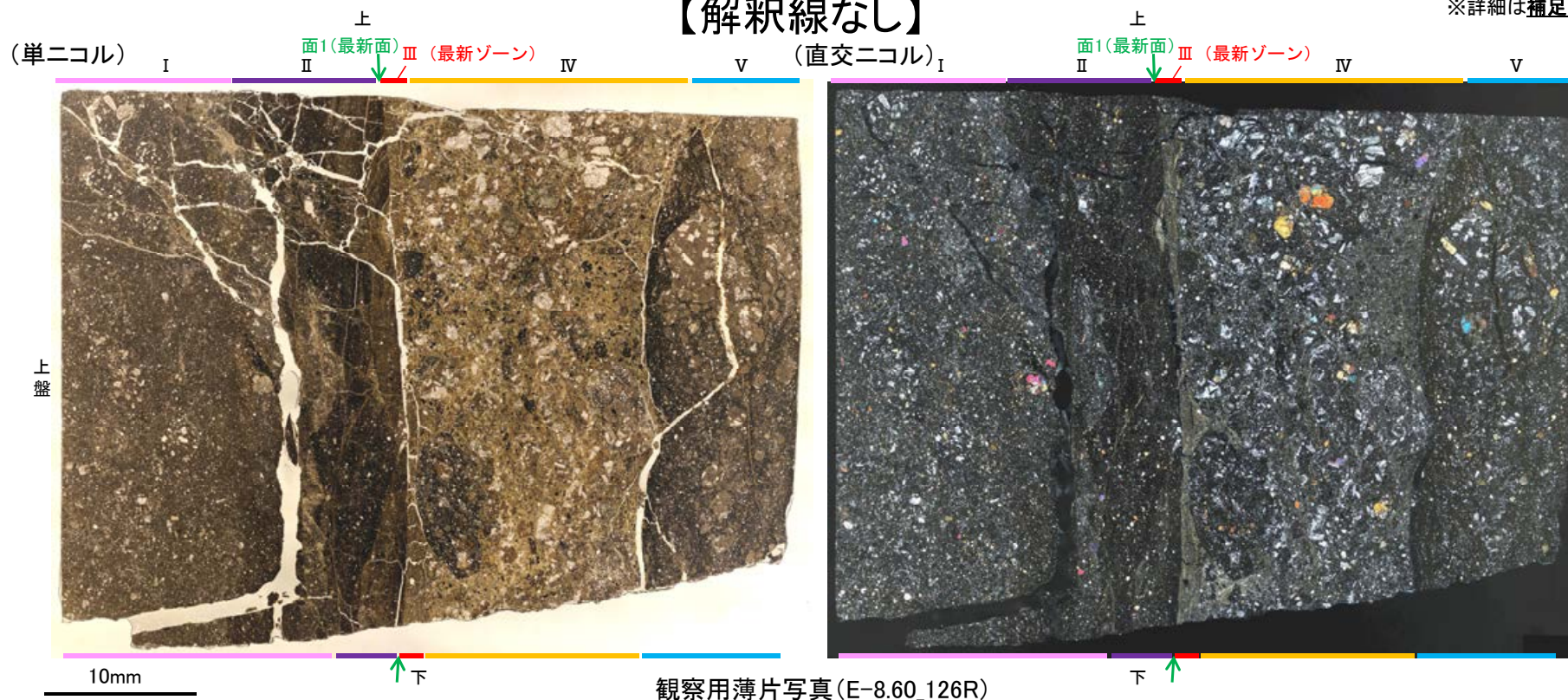
5.2.7 S-4 (1) E-8.60孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

コメントNo.85の回答

- 観察用薄片で実施した微視的観察(薄片観察)の結果、色調や礫径などから、下盤側よりⅠ～Ⅴに分帯される。
- そのうち、最も細粒化している分帯Ⅲを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯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※。
- 以上より、面1を最新面と認定し、変質鉱物との関係を確認する。
- その他に観察される面として、分帯Ⅳと分帯Ⅴとの境界面が認められるが、この面は湾曲し不明瞭であり、直線性に乏しい。

【解釈線なし】

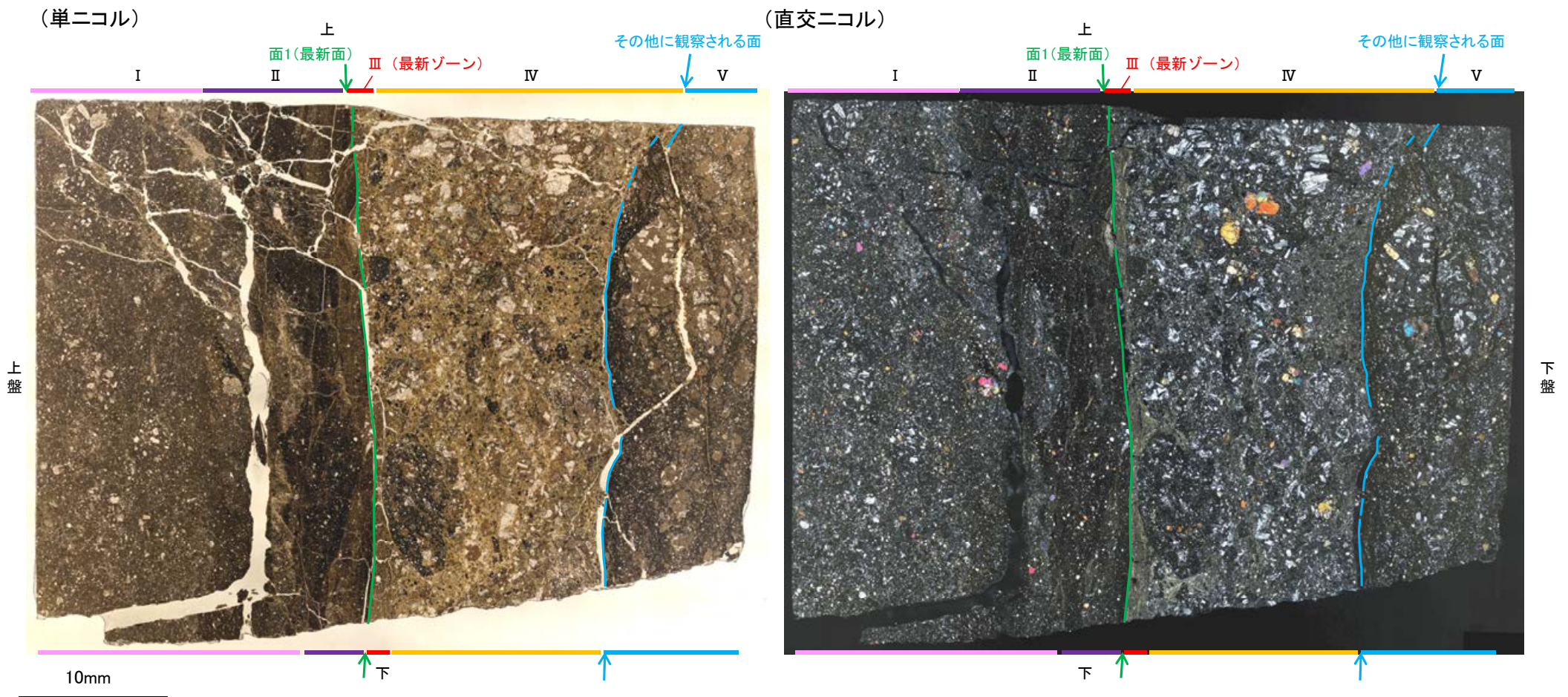
※詳細は補足資料5.2-5(1)-1



観察用薄片写真(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、鉱物片は垂角～垂円形である。
- 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、鉱物片は垂角～垂円形である。基質中や割れ目に粘土鉱物が生成されている。
- Ⅲ(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、鉱物片は垂角～垂円形である。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、鉱物片は垂角～垂円形である。基質中や岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されている。
- 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、鉱物片は垂角～垂円形である。割れ目や岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されている。

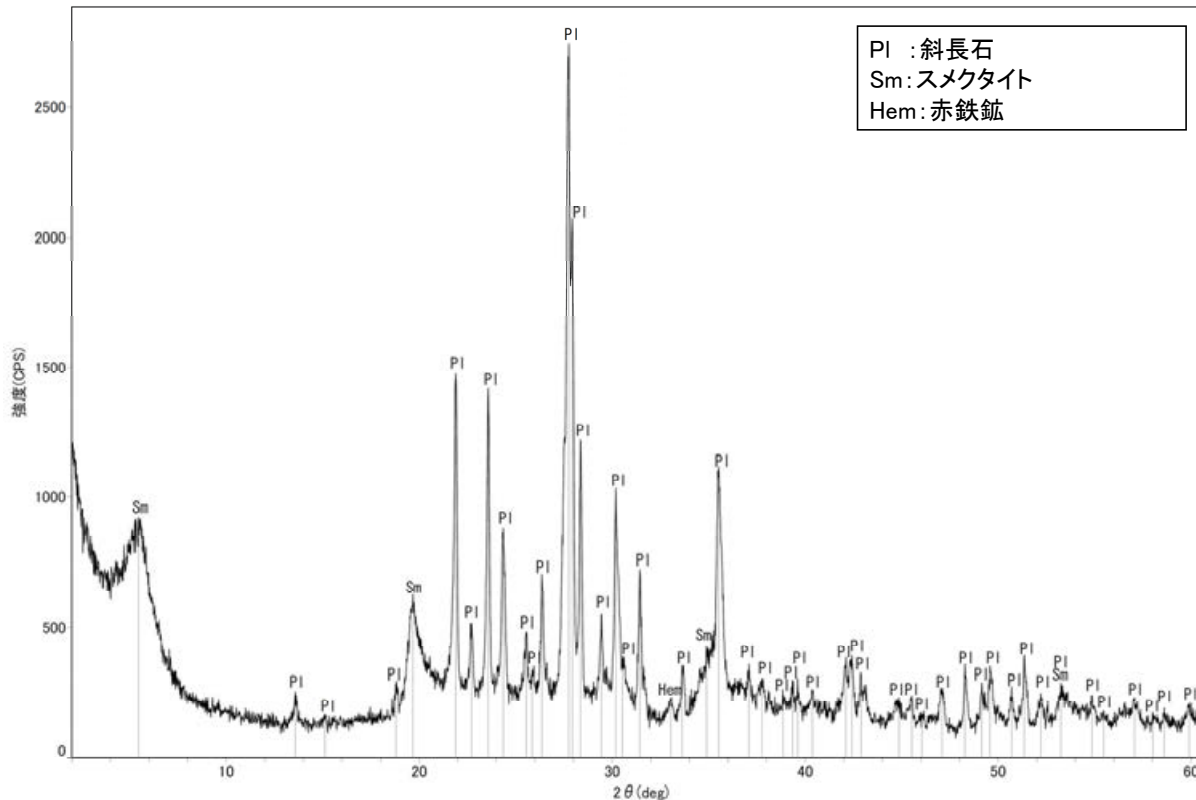
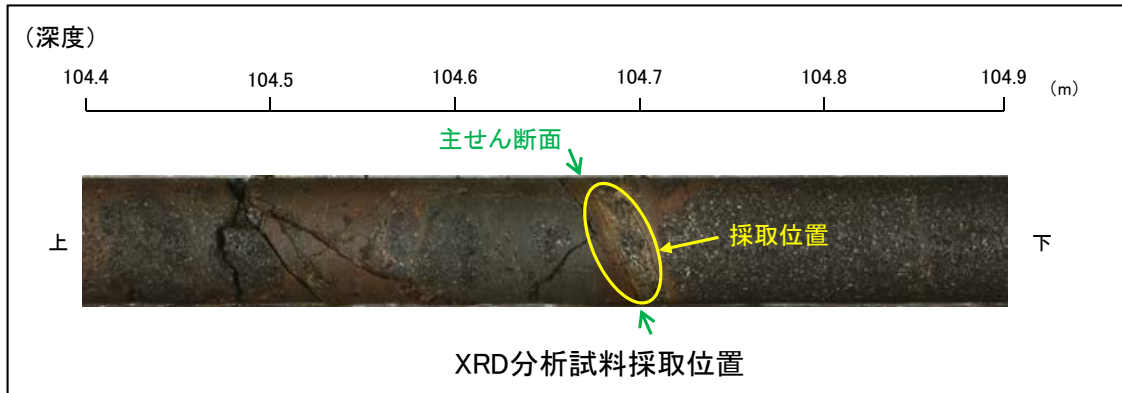
【解釈線あり】



観察用薄片写真(E-8.60_126R)

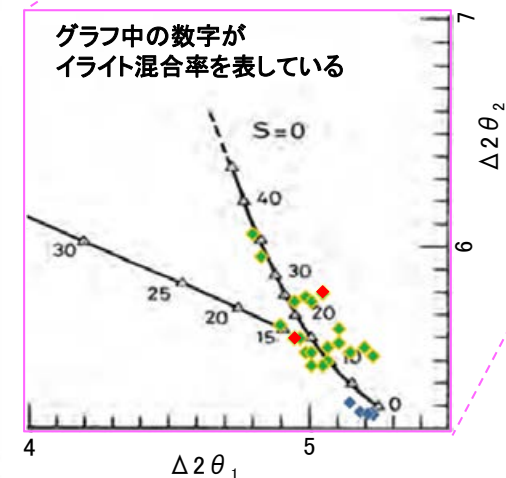
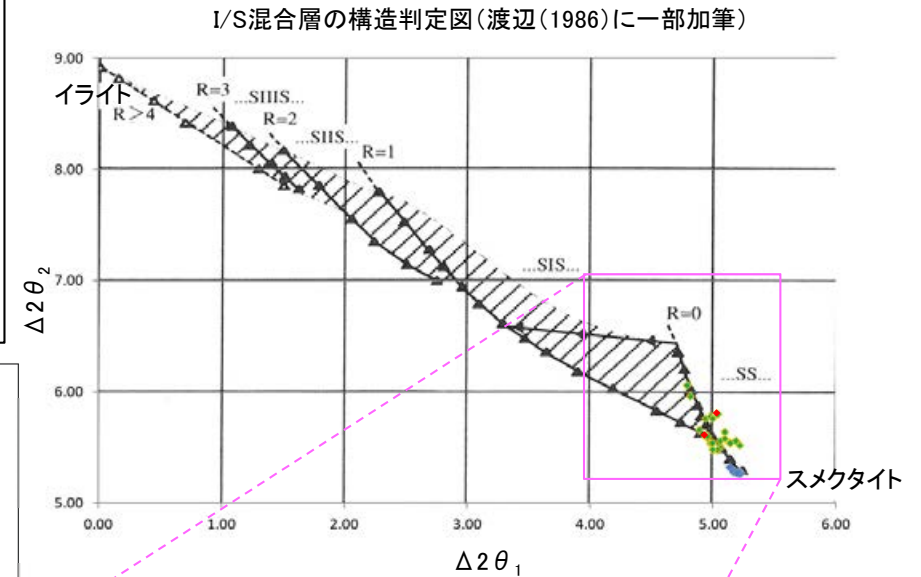
5.2.7 S-4 (1) E-8.60孔 — 鉱物の同定(XRD分析) —

- 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混合層と判定される。



回折チャート(不定方位)

・回折チャート(定方位, EG処理)については,
補足資料5.2-11(1) P.5.2-11-23



- ◆ 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5.2-2(2) P.5.2-2-27,34

I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)

5.2.7 S-4 (1) E-8.60孔 — 鉱物の同定(EPMA分析(定量)) —

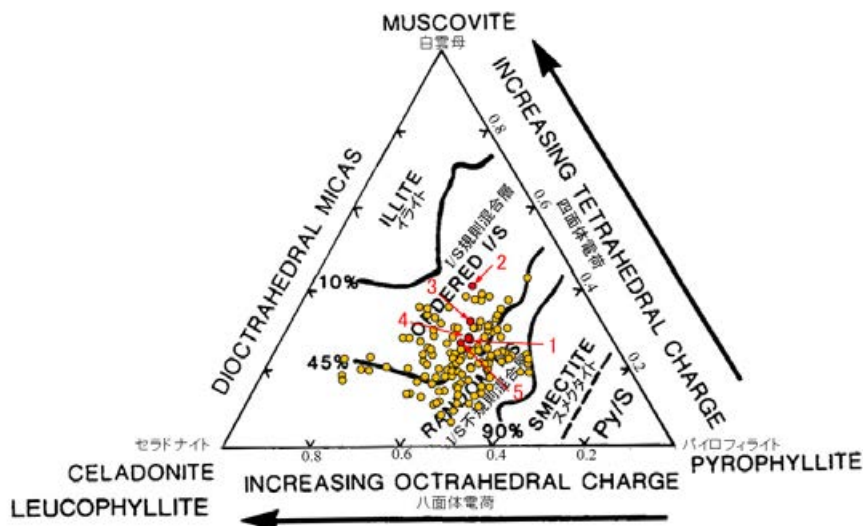
○EPMA用薄片で実施したEPMA分析(定量)による化学組成の検討結果から、最新ゾーンやその周辺に分布する粘土鉱物はI/S混合層であると判断される。



薄片作成, EPMA分析箇所
E-8.60孔(深度104.68m)

断層
S-8 (陸域 EL-4.7m)

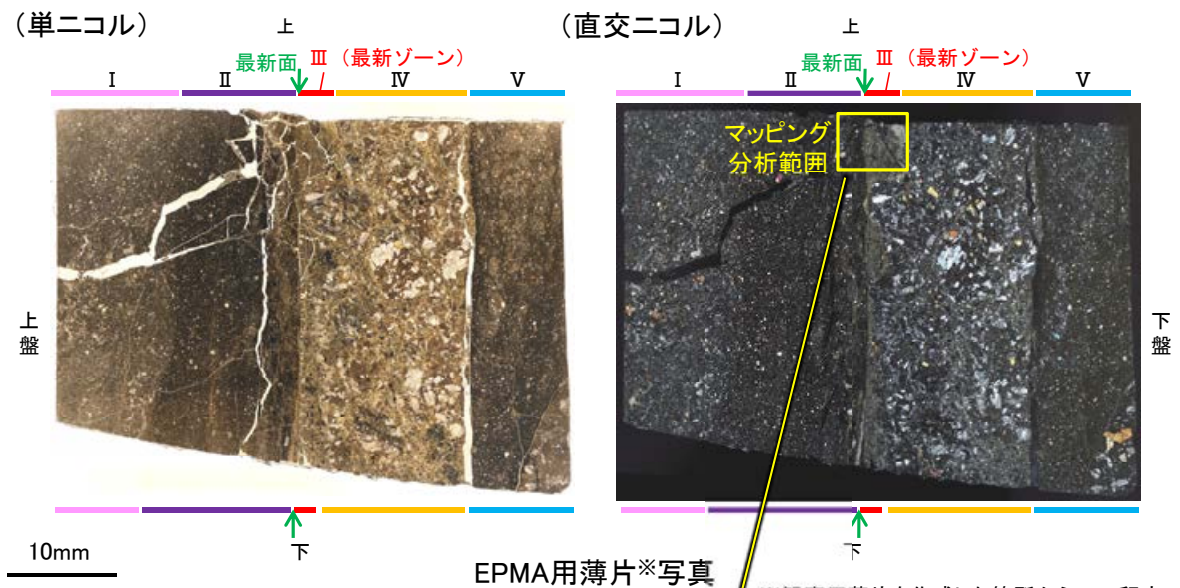
調査位置図



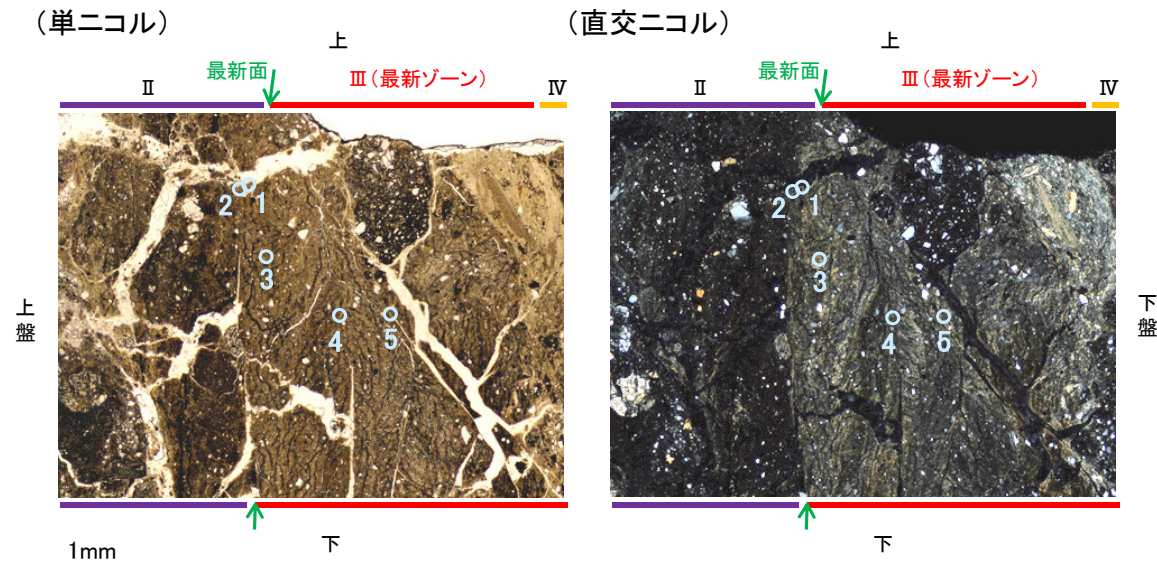
● 分析値(S-4 E-8.60孔)
分析番号位置は右図
● その他の分析値(敷地の粘土鉱物)

・詳細は補足資料5.2-2(3)P.5.2-2-69

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)



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



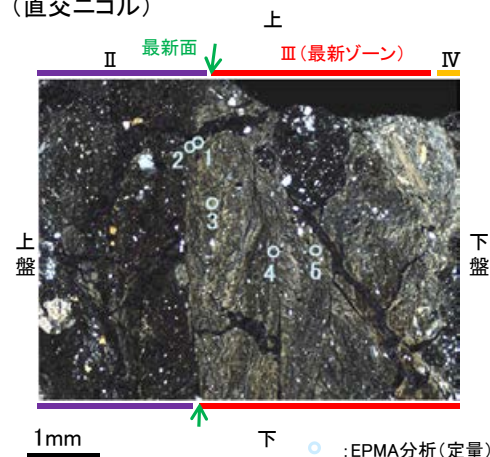
マッピング分析範囲写真

5.2.7 S-4 (1) E-8.60孔 ー変質鉱物の分布(EPMA分析(マッピング))ー

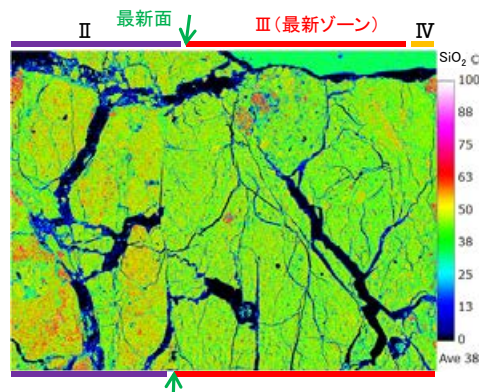
コメントNo.83の回答

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

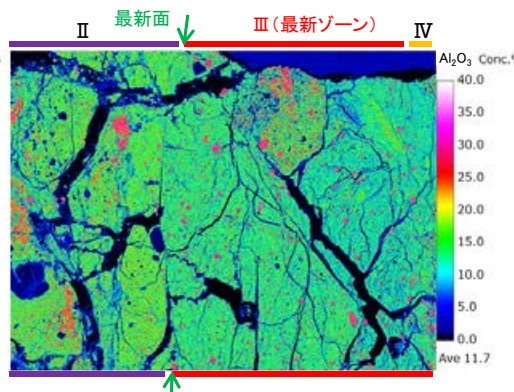
(直交ニコル)



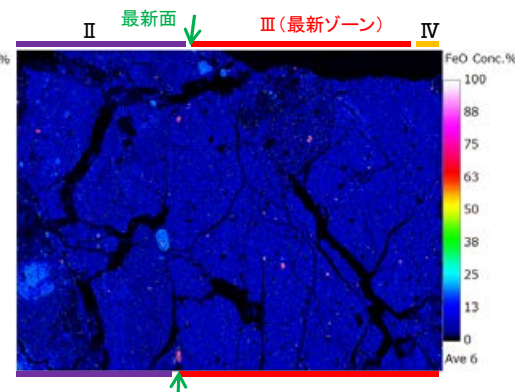
マッピング分析範囲写真



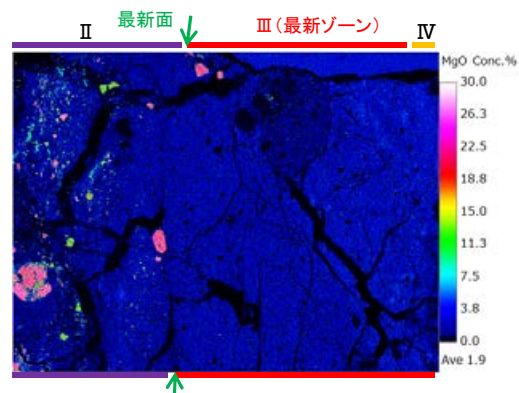
SiO₂



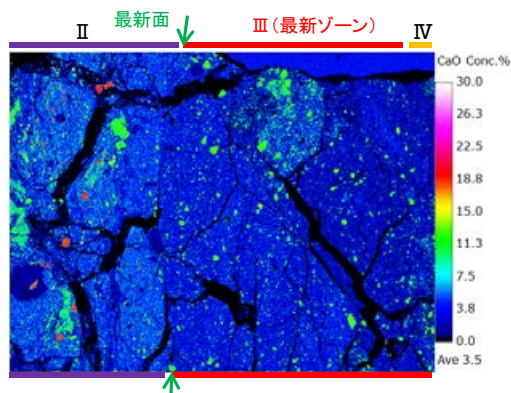
Al₂O₃



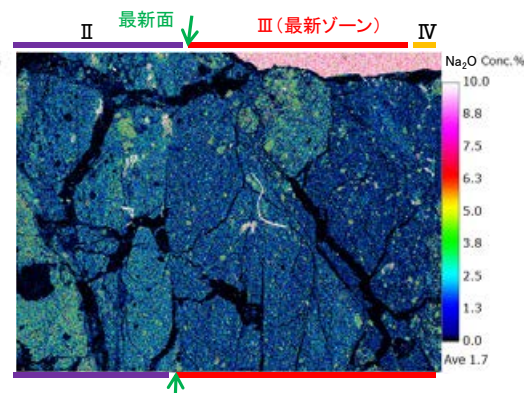
FeO



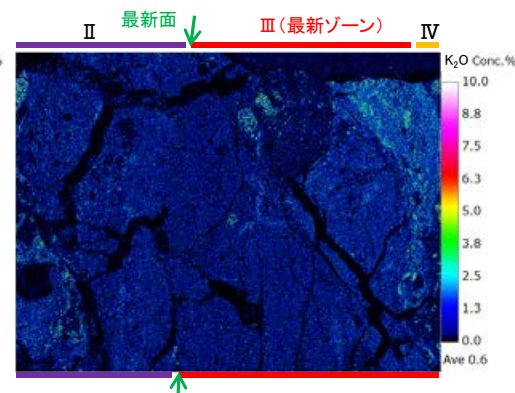
MgO



CaO



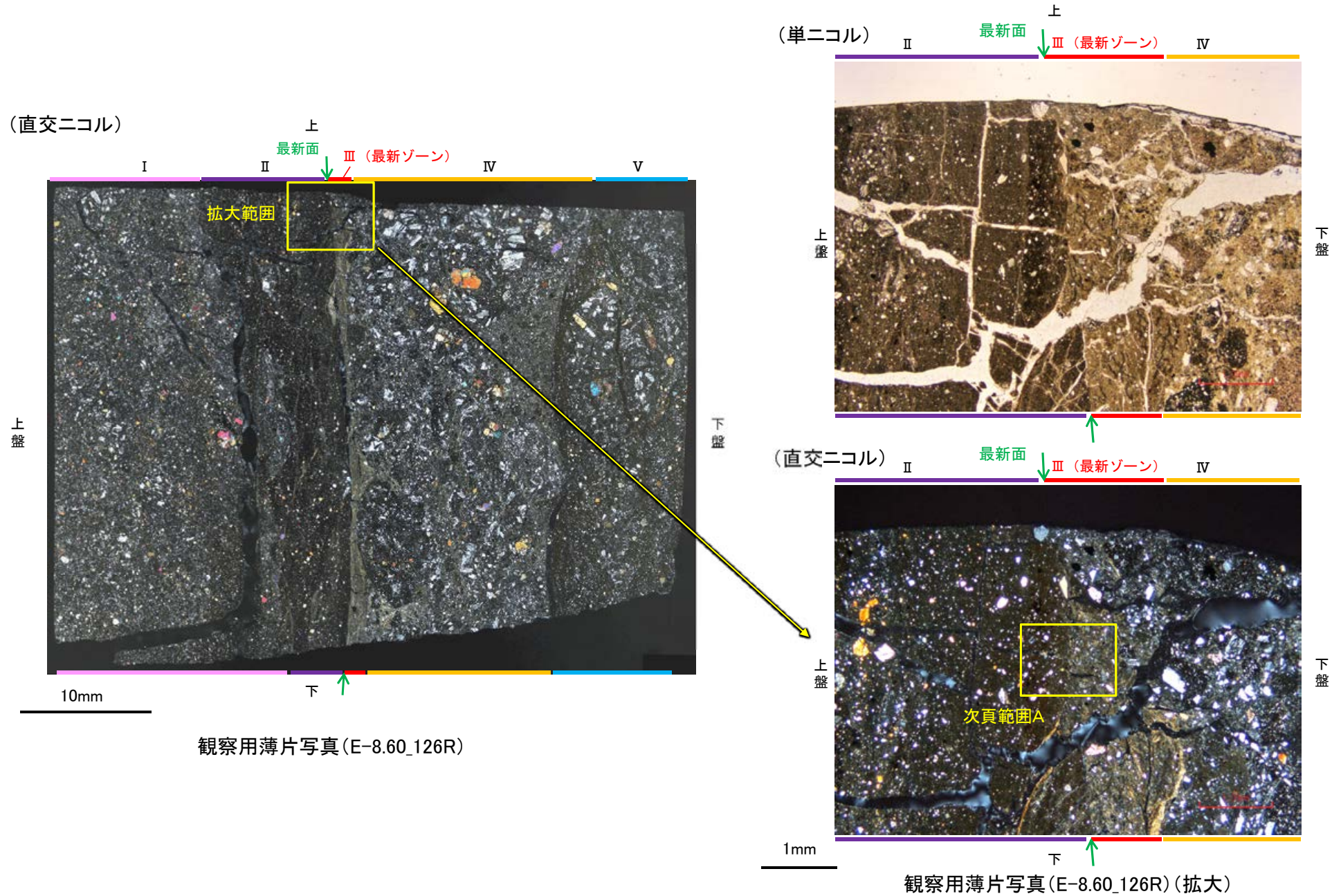
Na₂O



K₂O

5.2.7 S-4 (1) E-8.60孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

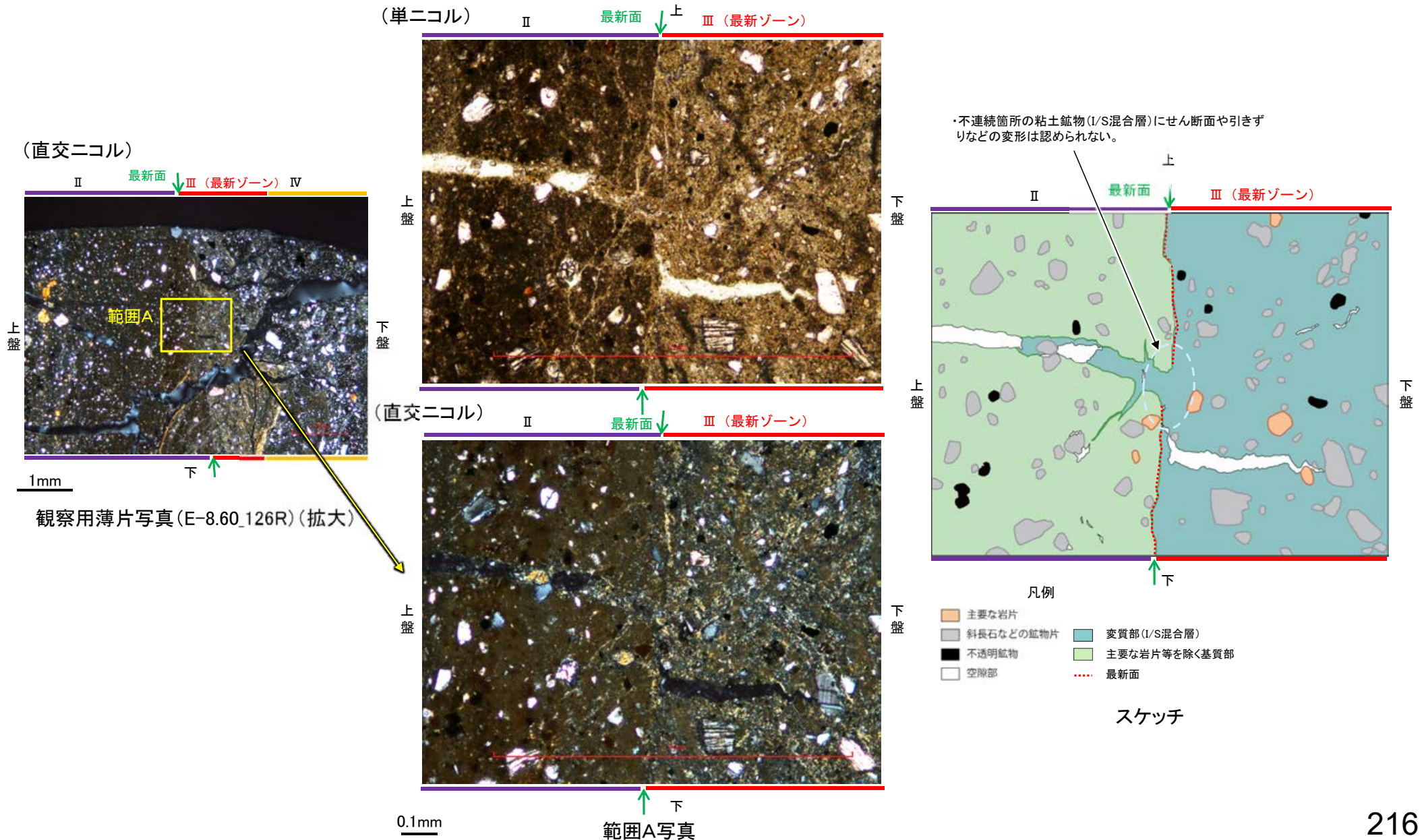
- 観察用薄片で実施した薄片観察や、EPMA用薄片で実施したEPMA分析(マッピング)における化学組成の観点での観察より、I/S混合層が最新ゾーンやその周辺に分布していることを確認した。
- このI/S混合層と最新面との関係を確認する。



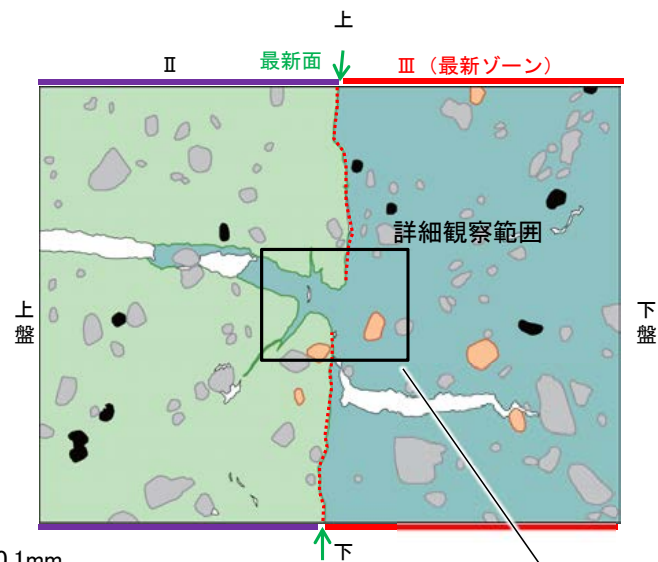
5.2.7 S-4 (1) E-8.60孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

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

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



【詳細観察】



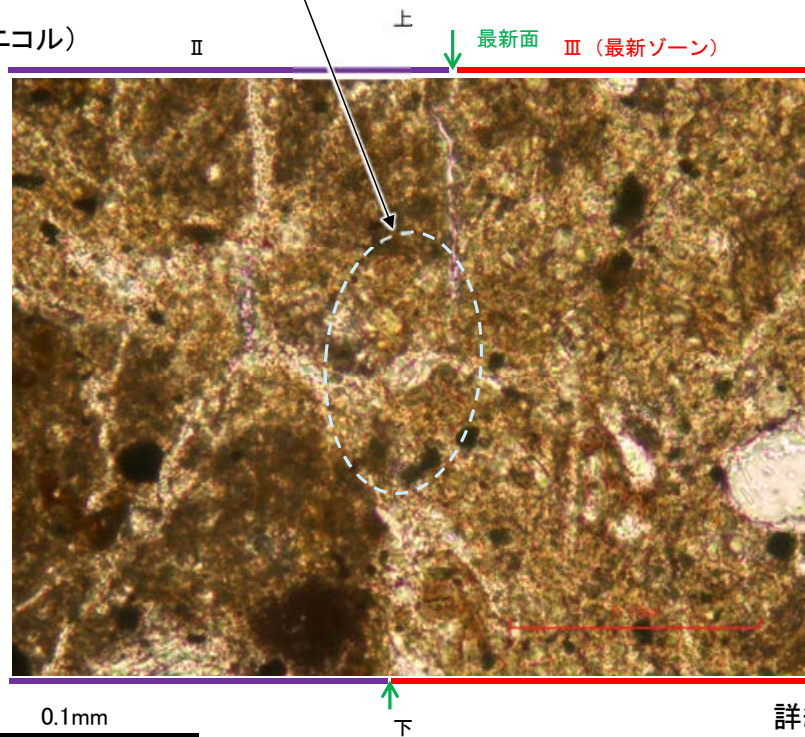
- 凡例
- 主要な岩片
 - 斜長石などの鉱物片
 - 不透明鉱物
 - 空隙部
 - 変質部 (I/S混合層)
 - 主要な岩片等を除く基質部
 - 最新面

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

0.1mm

スケッチ

(単ニコル)

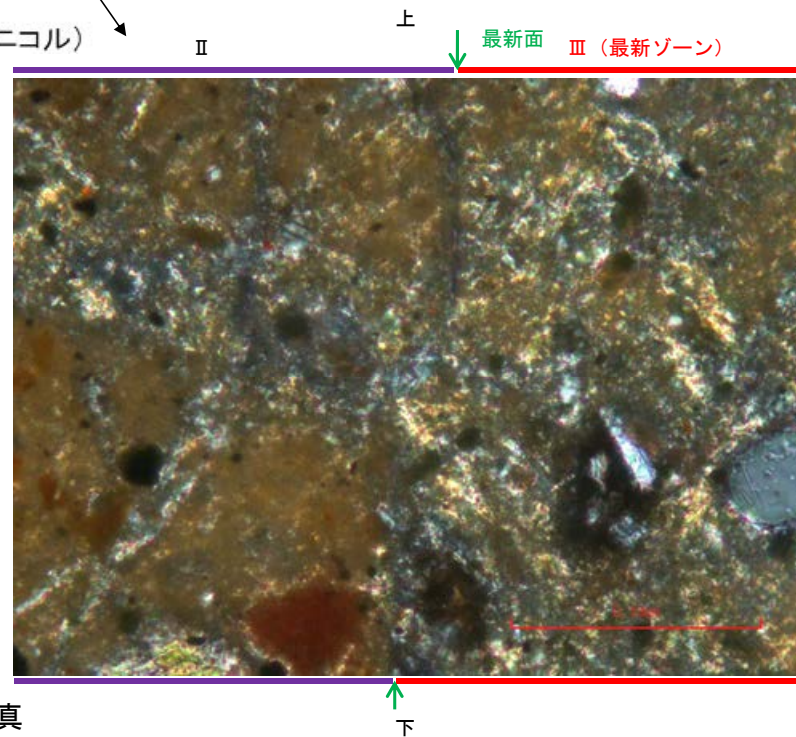


上盤

0.1mm

下

(直交ニコル)



下盤

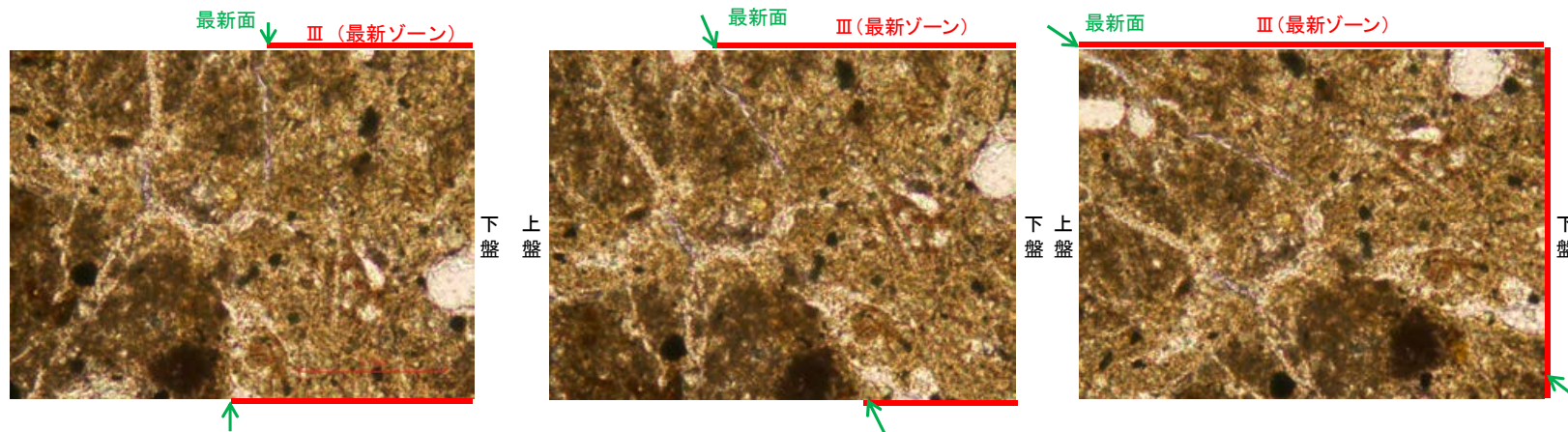
上盤

下盤

詳細観察範囲写真

【ステージ回転】

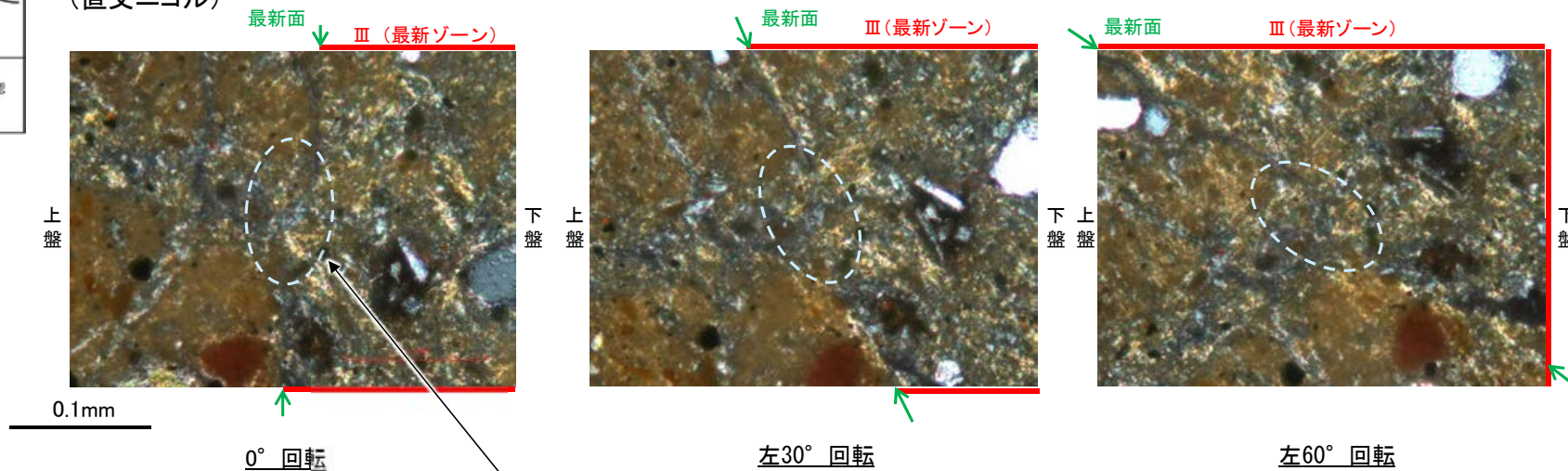
(単ニコル)



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

注入現象の事例
(関西電力美浜発電所3号炉
第361回審査会合資料引用)

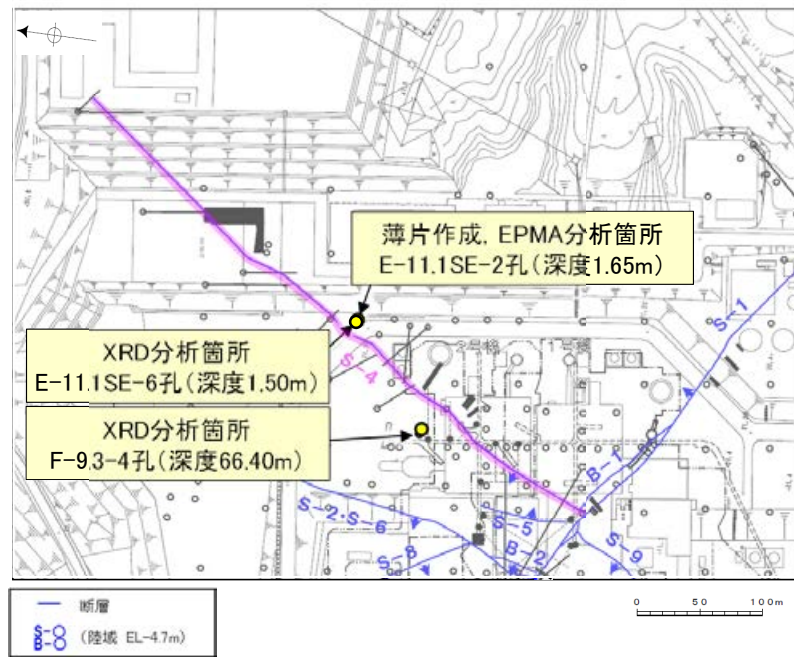
(直交ニコル)



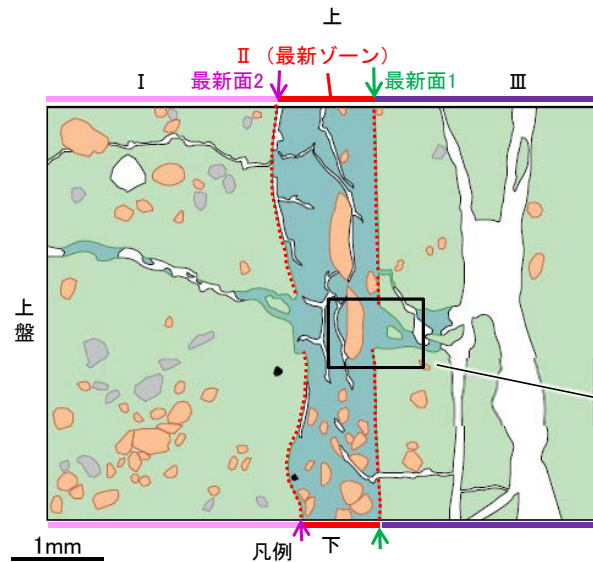
- ・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。
- ・注入の痕跡は認められない

5.2.7 S-4 (2) E-11.1SE-2孔 一概要一

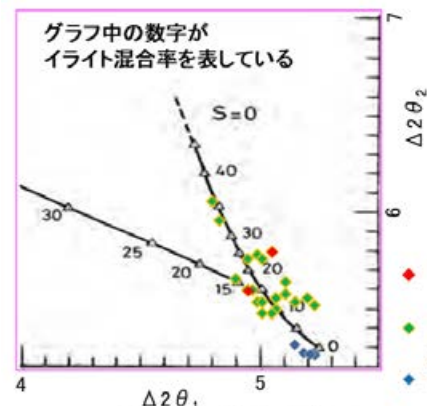
- E-11.1SE-2孔の深度1.65m付近で認められるS-4において、最新面と変質鉱物との関係による評価を行った。
- 最新ゾーンやその周辺に分布する粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層(6Ma以前に生成)であると判断される。
- 最新面付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し、最新面が不明瞭かつ不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。
- なお、不連続箇所には、I/S混合層生成以降の注入の痕跡は認められない。



調査位置図

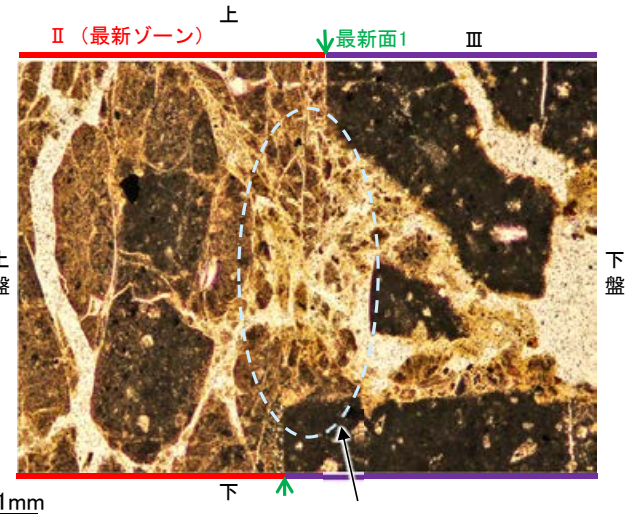


- 凡例
- 主要な岩片
 - 斜長石などの鉱物片
 - 不透明鉱物
 - 空隙部
 - 変質部(I/S混合層)
 - 主要な岩片等を除く基質部
 - 最新面1, 2

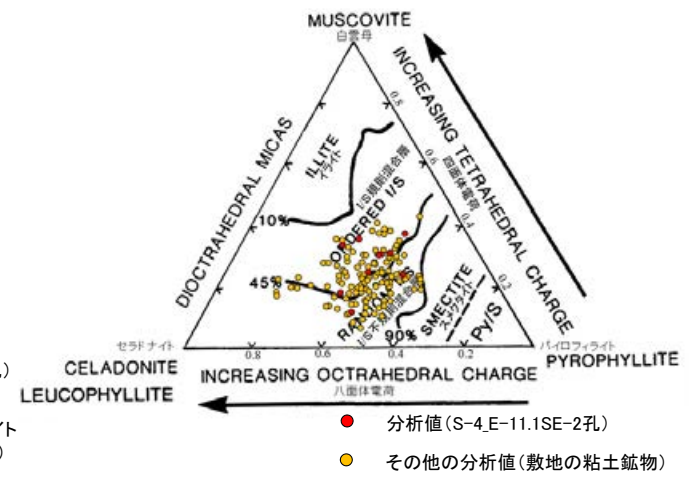


I/S混合層の構造判定図
(渡辺(1981)に一部加筆)

(単ニコル)



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

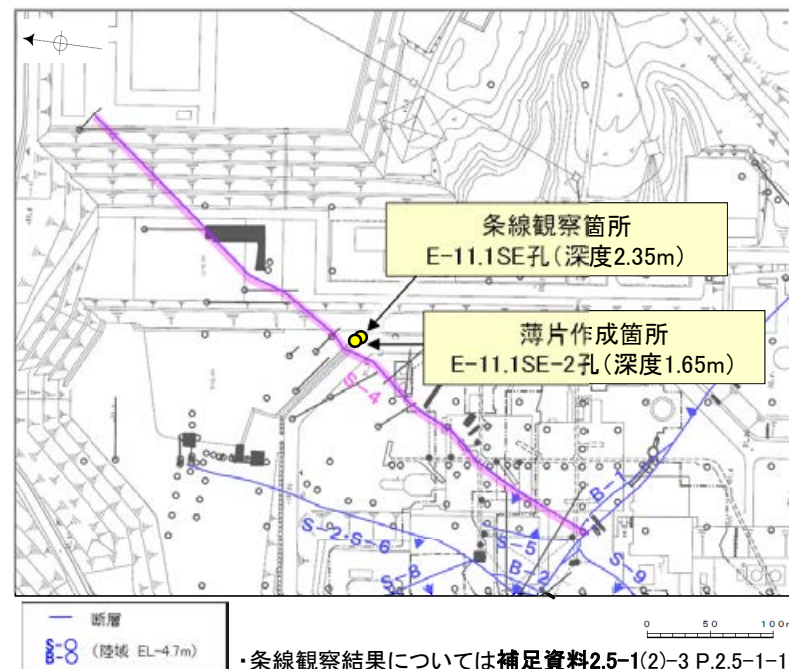
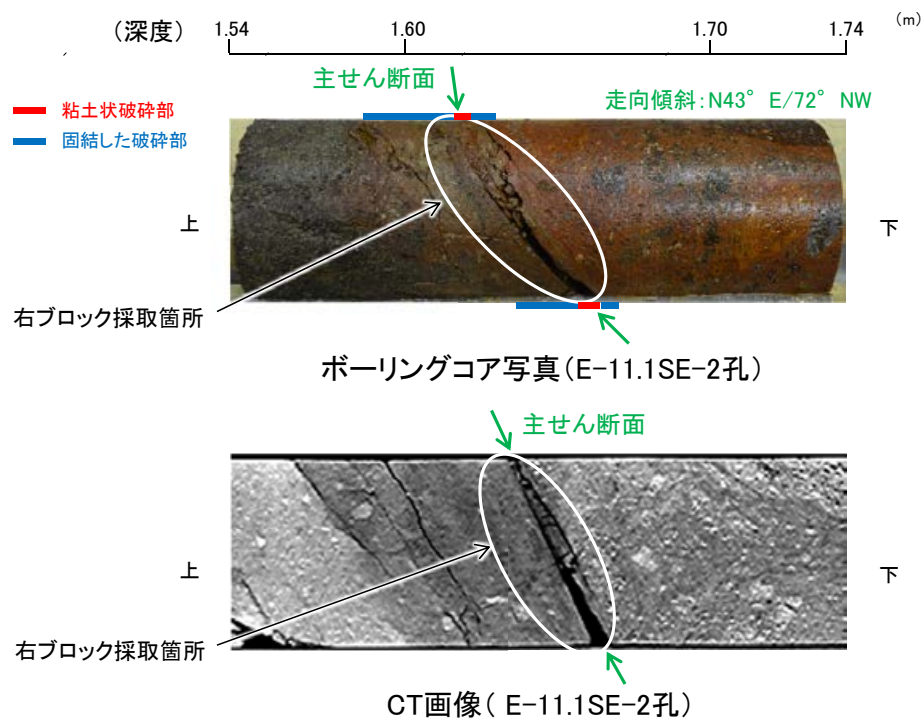


2八面体型雲母粘土鉱物及び関連鉱物の
化学組成(Srodon et al. (1984)に一部加筆)

5.2.7 S-4 (2) E-11.1SE-2孔 ー最新面の認定(巨視的観察)ー

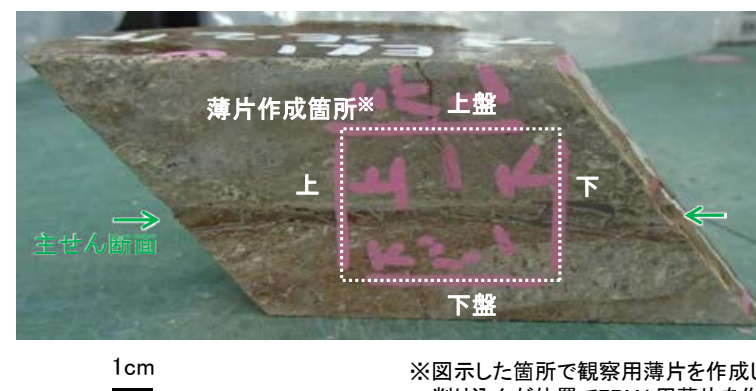
○E-11.1SE-2孔の深度1.65m付近で認められるS-4において、巨視的観察(ボーリングコア観察, CT画像観察)を実施し、細粒化が進んでおり、最も直線性・連続性がよい断層面を主せん断面として抽出した。

○隣接孔(E-11.1SE孔)の主せん断面における条線観察の結果、96° R, 156° Rの2つの条線方向が確認されたことから、E-11.1SE-2孔において、最も明瞭な96° Rの条線方向で薄片を作成した(ブロック写真)。



・条線観察結果については補足資料2.5-1(2)-3 P.2.5-1-135,136

調査位置図



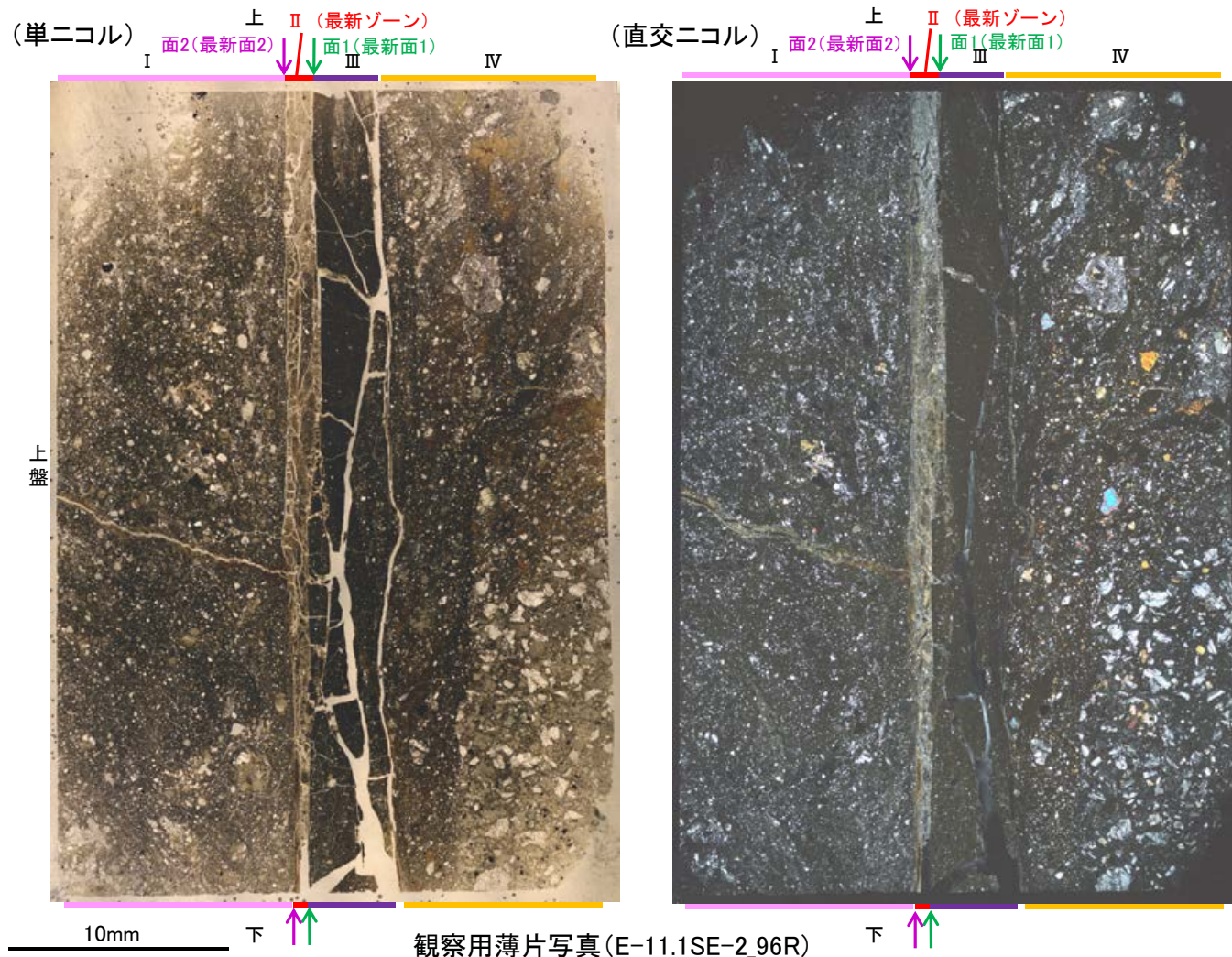
※図示した箇所にて観察用薄片を作成し、そこから1mm程度
削り込んだ位置でEPMA用薄片を作成した

ブロック写真

5.2.7 S-4 (2) E-11.1SE-2孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

- 観察用薄片で実施した微視的観察(薄片観察)の結果、色調や礫径などから、下盤側よりⅠ～Ⅳに分帯される。
- そのうち、最も細粒化している分帯Ⅱを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界に、面1(緑矢印)が認められる。面1は部分的に不明瞭となるが、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Ⅰとの境界に、面2(紫矢印)が認められる。面2は薄片中央から下部では凹凸を伴い不明瞭となるが、薄片上部では連続性がよく、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。
- 最新ゾーンの中で面1が最も直線的に観察されるが、面1と面2は同程度の連続性を有することから、面1を最新面1、面2を最新面2とし、それぞれについて変質鉱物との関係を確認する。

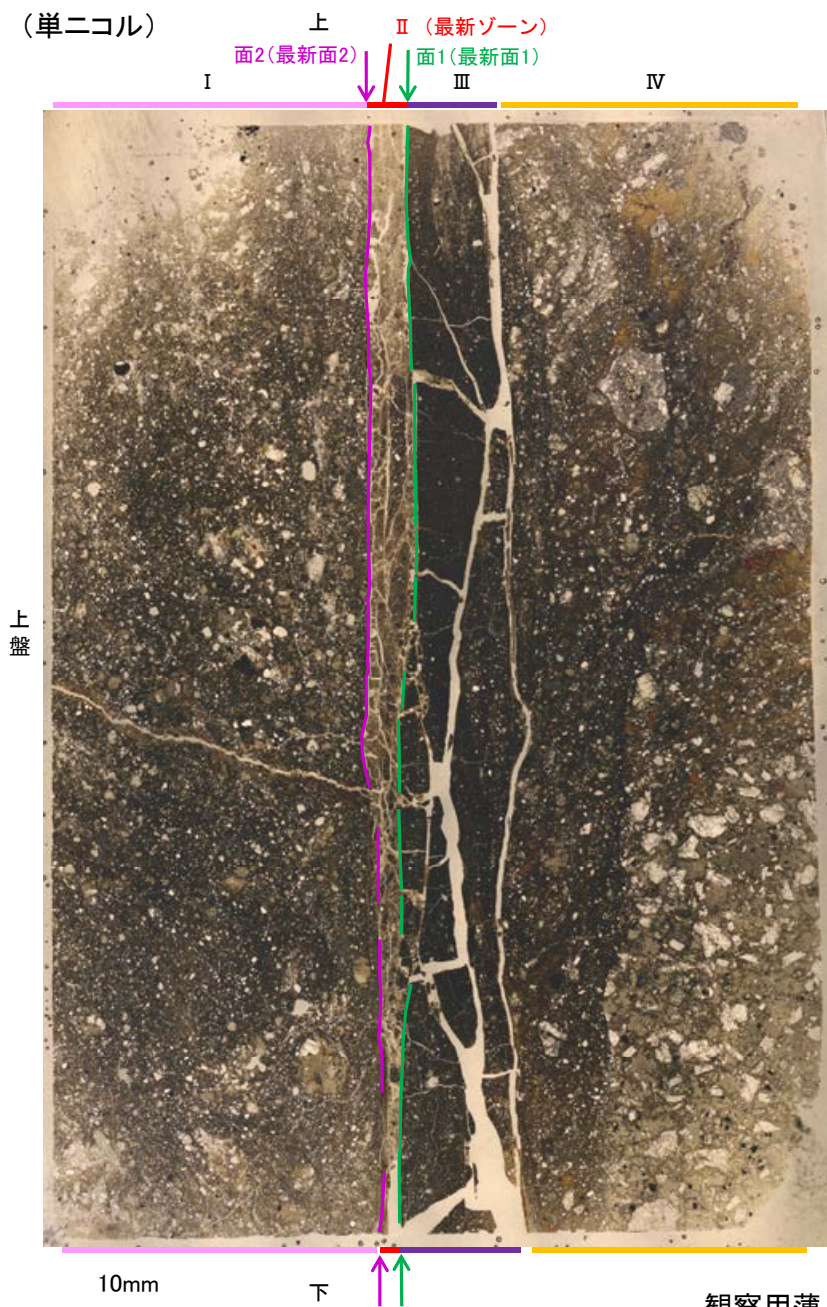
【解釈線なし】



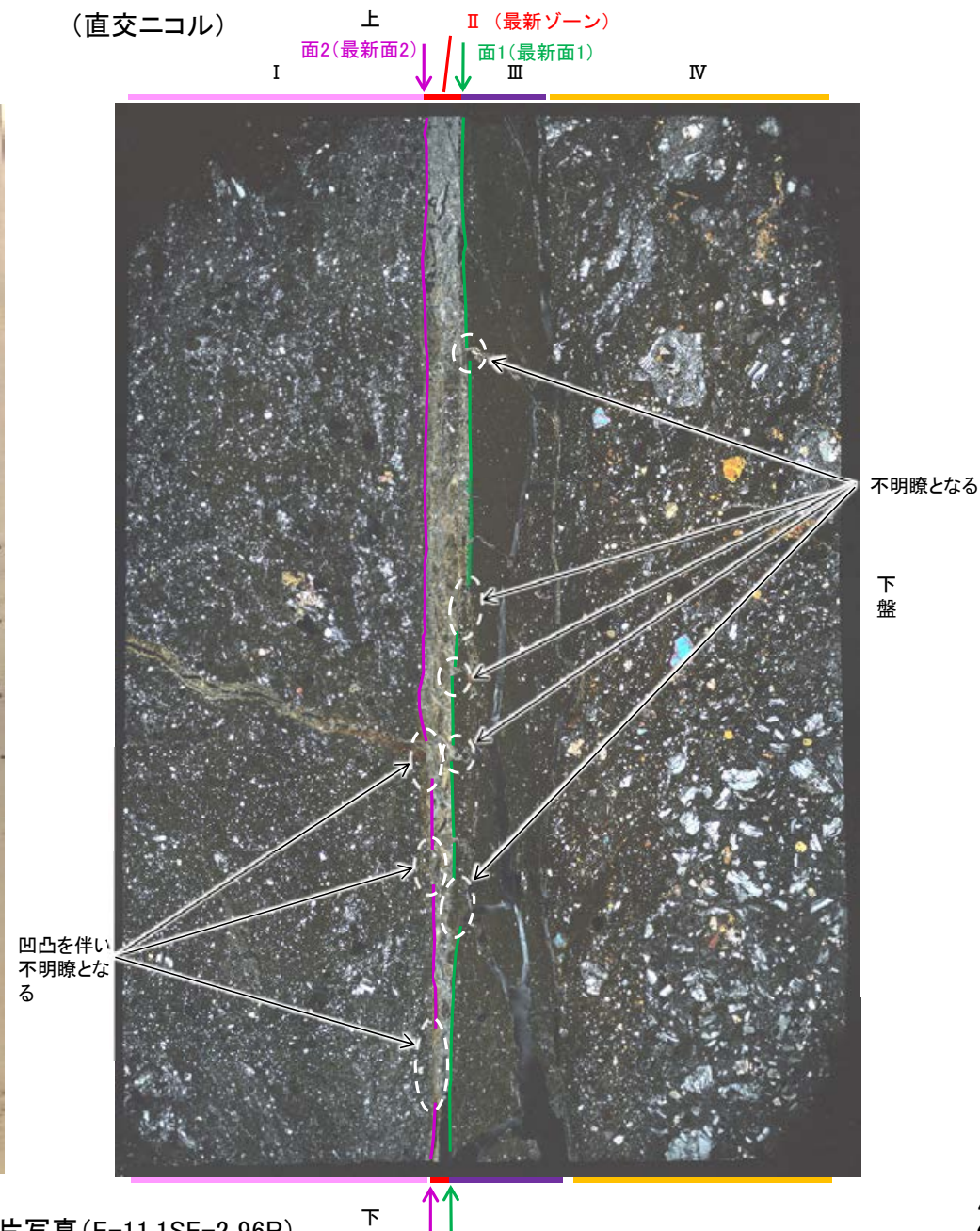
- I: 単ニコルで褐灰～灰色、直交ニコルで灰色の干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径4mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片、鉱物片は垂角～垂円形である。一部の基質中や割れ目に粘土鉱物が生成されている。
- II (最新ゾーン): 単ニコルで褐灰～灰色、直交ニコルで白～黄色の干渉色を呈する、粘土鉱物を含む細粒物からなる。径0.5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片、鉱物片は垂角～垂円形である。基質中や割れ目、岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されている。
- III: 単ニコルで暗褐～暗灰色、直交ニコルで暗灰色の干渉色を呈する細粒凝灰岩からなる。径0.5mm以下の鉱物片や岩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。一部の基質中や割れ目、岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されている。
- IV: 単ニコルで褐灰～暗灰色、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4mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており、径20mmの岩片も認められる。岩片、鉱物片は垂角～垂円形である。割れ目に粘土鉱物が生成されている。

【解釈線あり】

(単ニコル)

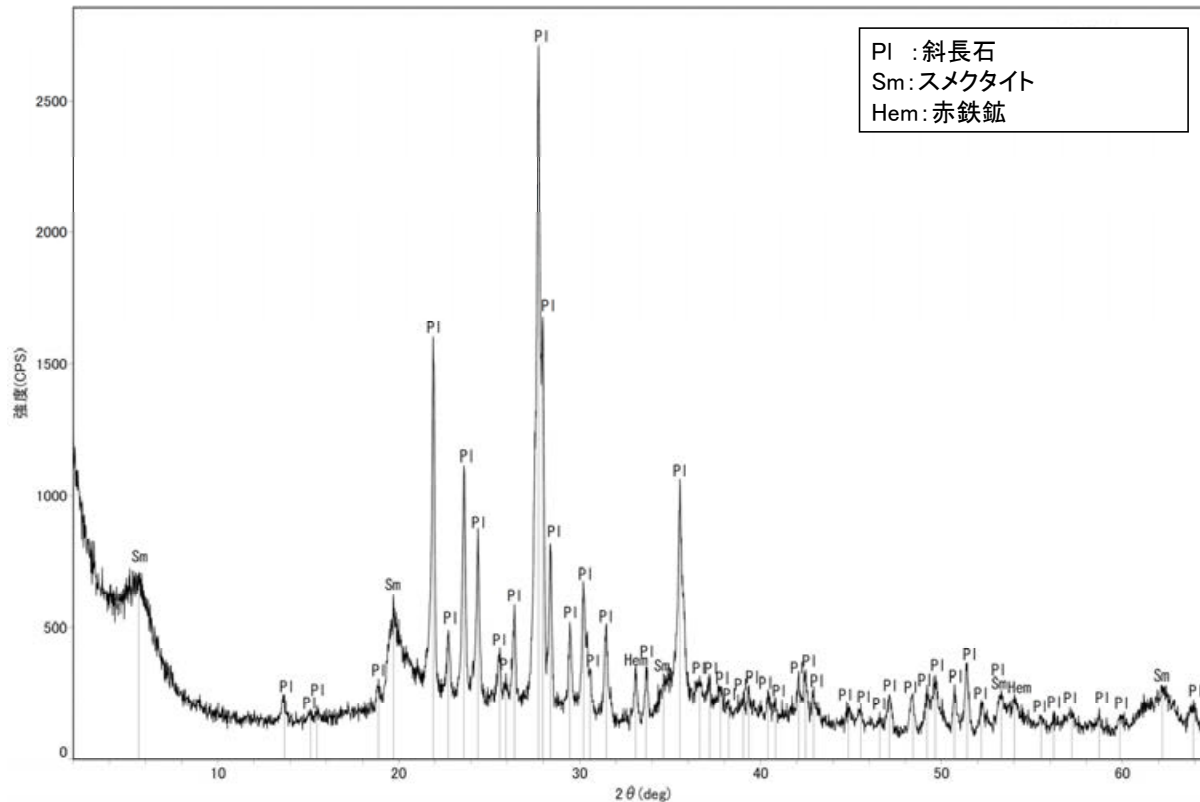
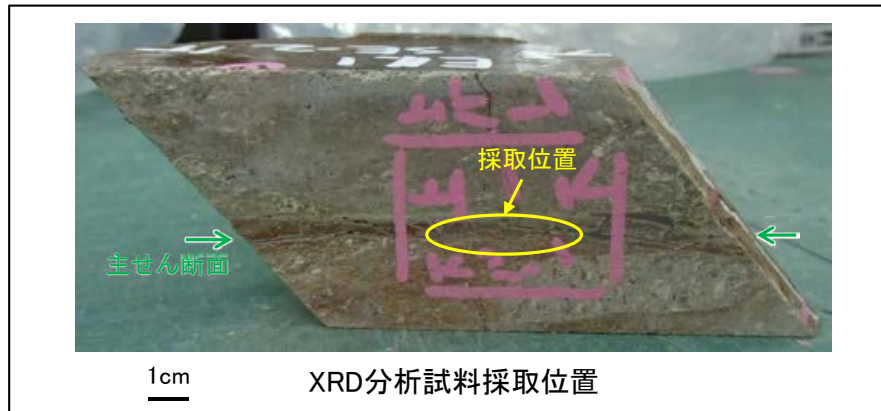


(直交ニコル)



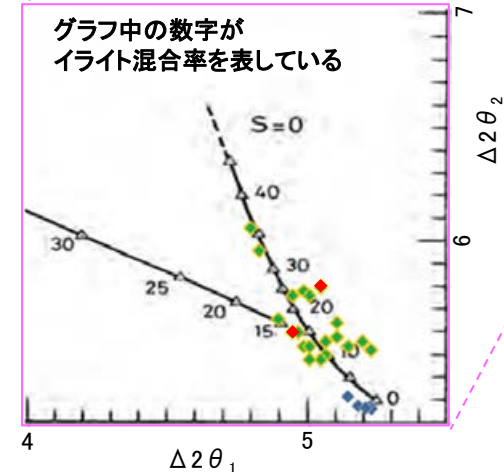
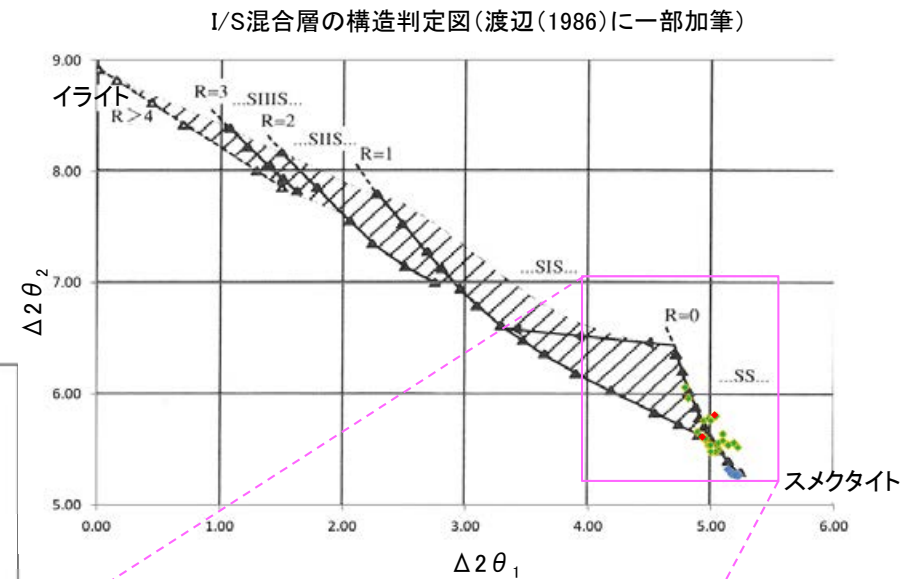
5.2.7 S-4 (2) E-11.1SE-2孔 — 鉱物の同定(XRD分析) —

- 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(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混合層と判定される。



回折チャート(不定方位)

・回折チャート(定方位, EG処理)については,
補足資料5.2-11(1) P.5.2-11-25



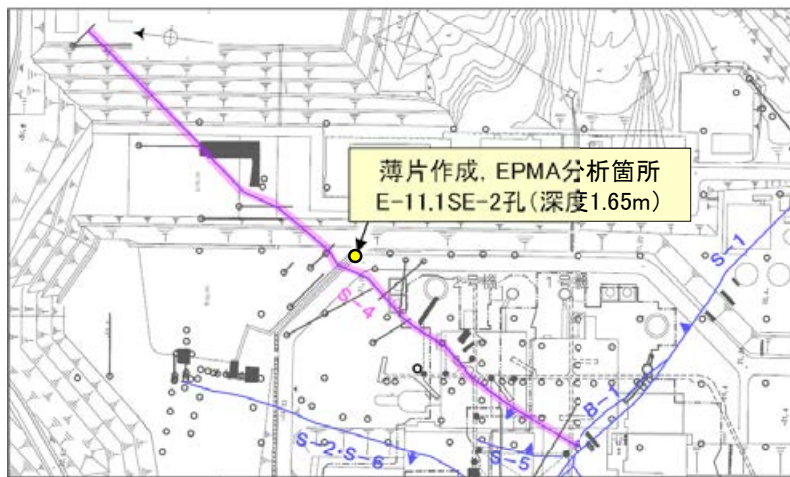
- ◆ S-4(F-9.3-4孔, E-11.1SE-6孔)
- ◆ 敷地の粘土鉱物
- ◆ 標準的なスメクタイト
Nakata et al.(2019)

・S-4試料の詳細検討結果は
補足資料5.2-2(2) P.5.2-2-27,34

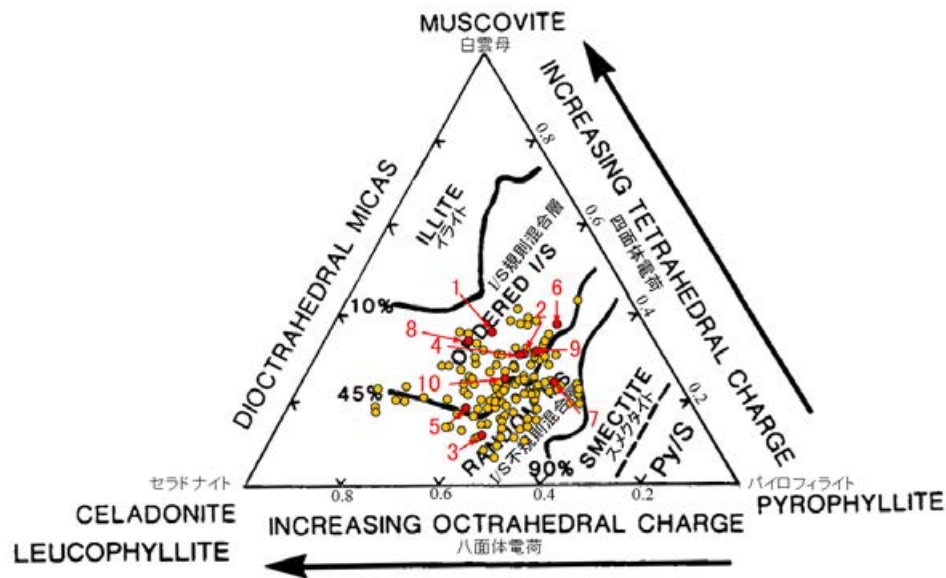
I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)

5.2.7 S-4 (2) E-11.1SE-2孔 — 鉱物の同定(EPMA分析(定量)) —

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

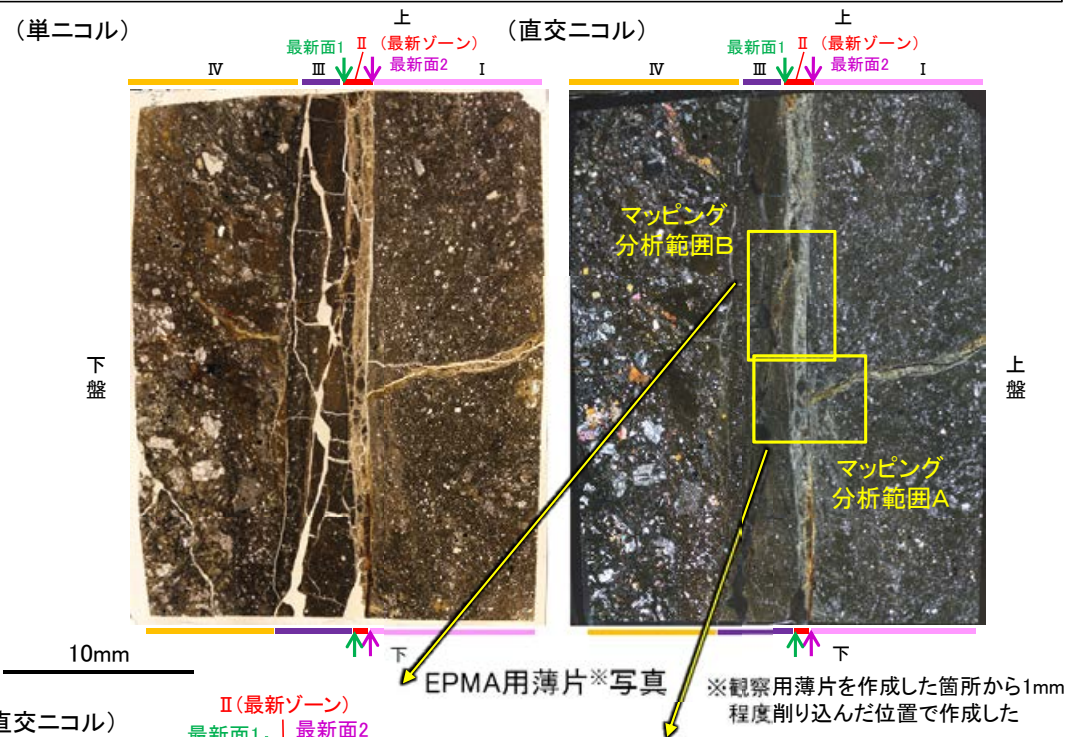


調査位置図

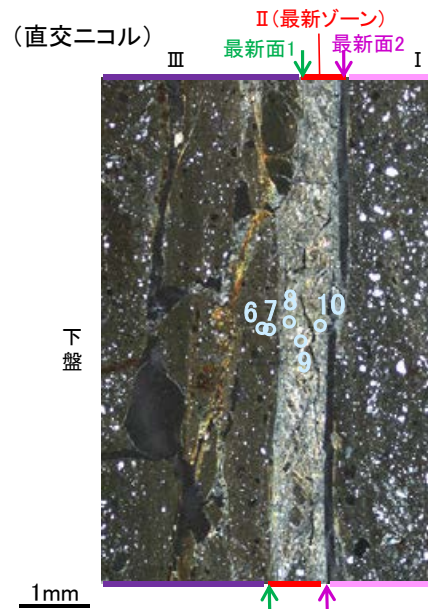


- 分析値(S-4_E-11.1SE-2孔) 分析番号位置は右図
- その他の分析値(敷地の粘土鉱物)

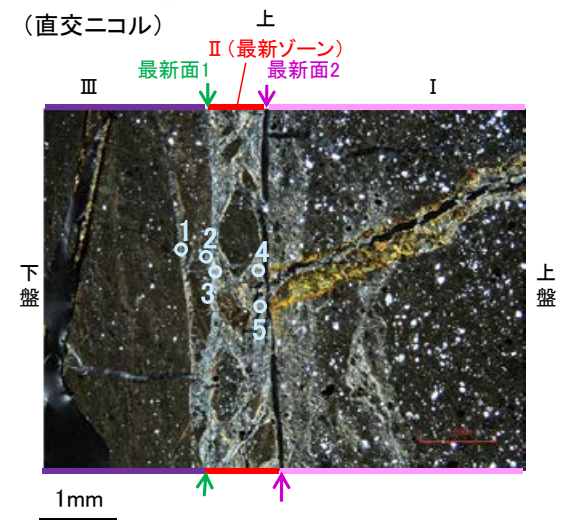
2八面体型雲母粘土鉱物及び関連鉱物の化学組成 (Srodon et al. (1984)に一部加筆)



※観察用薄片を作成した箇所から1mm程度削り込んだ位置で作成した



マッピング分析範囲B写真



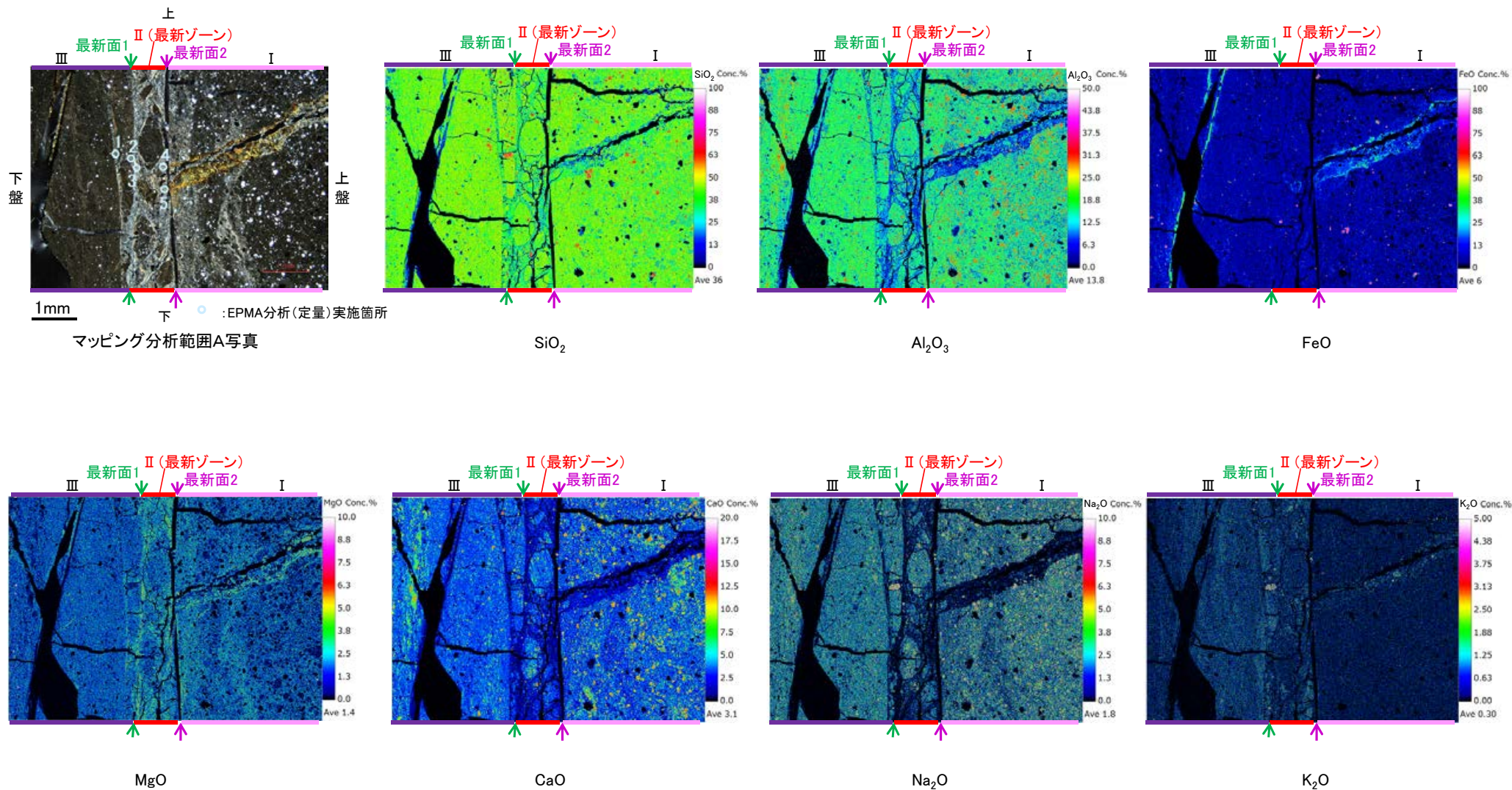
マッピング分析範囲A写真

5.2.7 S-4 (2) E-11.1SE-2孔 ー変質鉱物の分布(EPMA分析(マッピング))ー

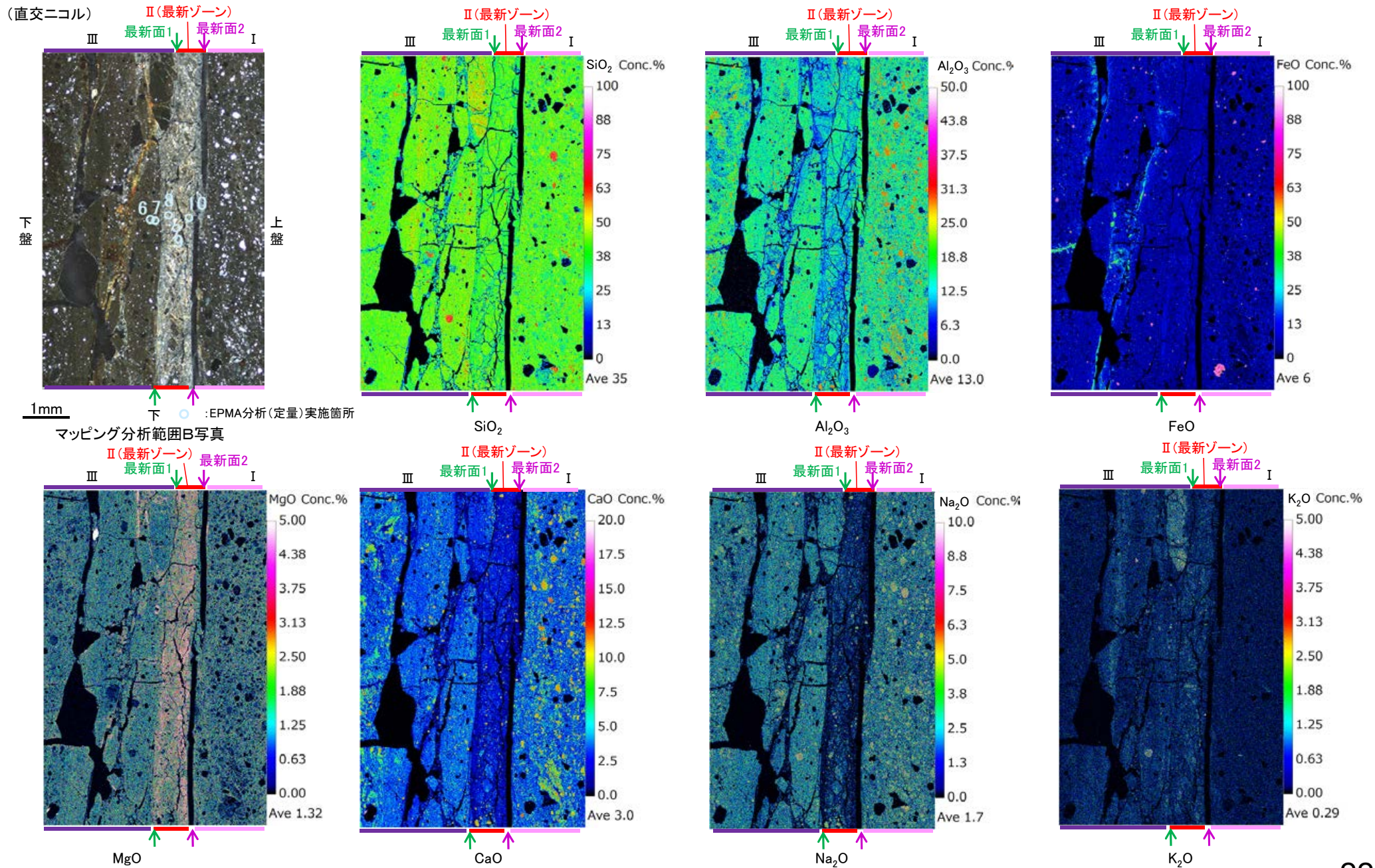
○EPMA用薄片でEPMA分析(マッピング)を実施した結果, EPMA分析(定量)で認められたI/S混合層が最新ゾーンやその周辺に分布していることを確認した。

【マッピング分析範囲A】

(直交ニコル)

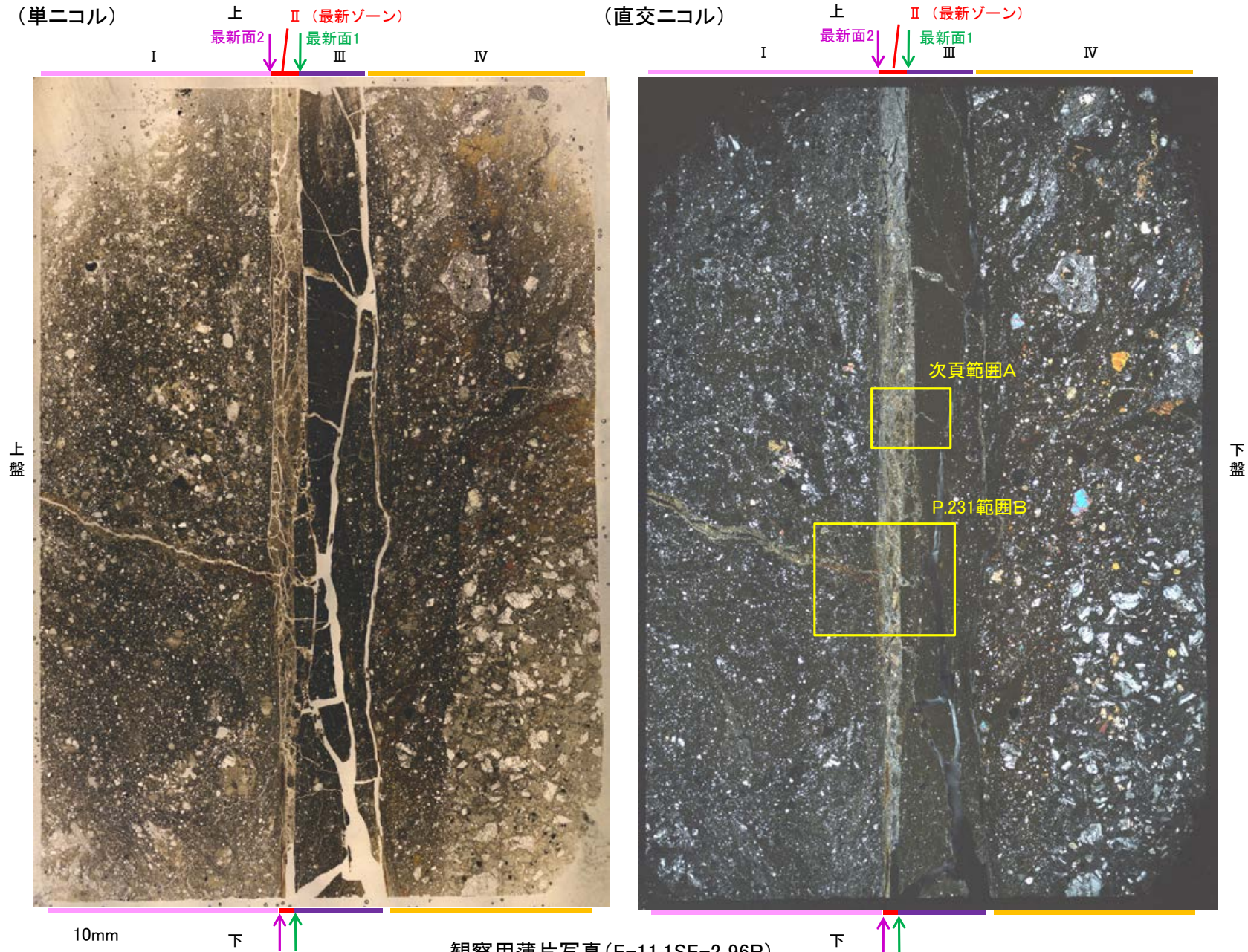


【マッピング分析範囲B】



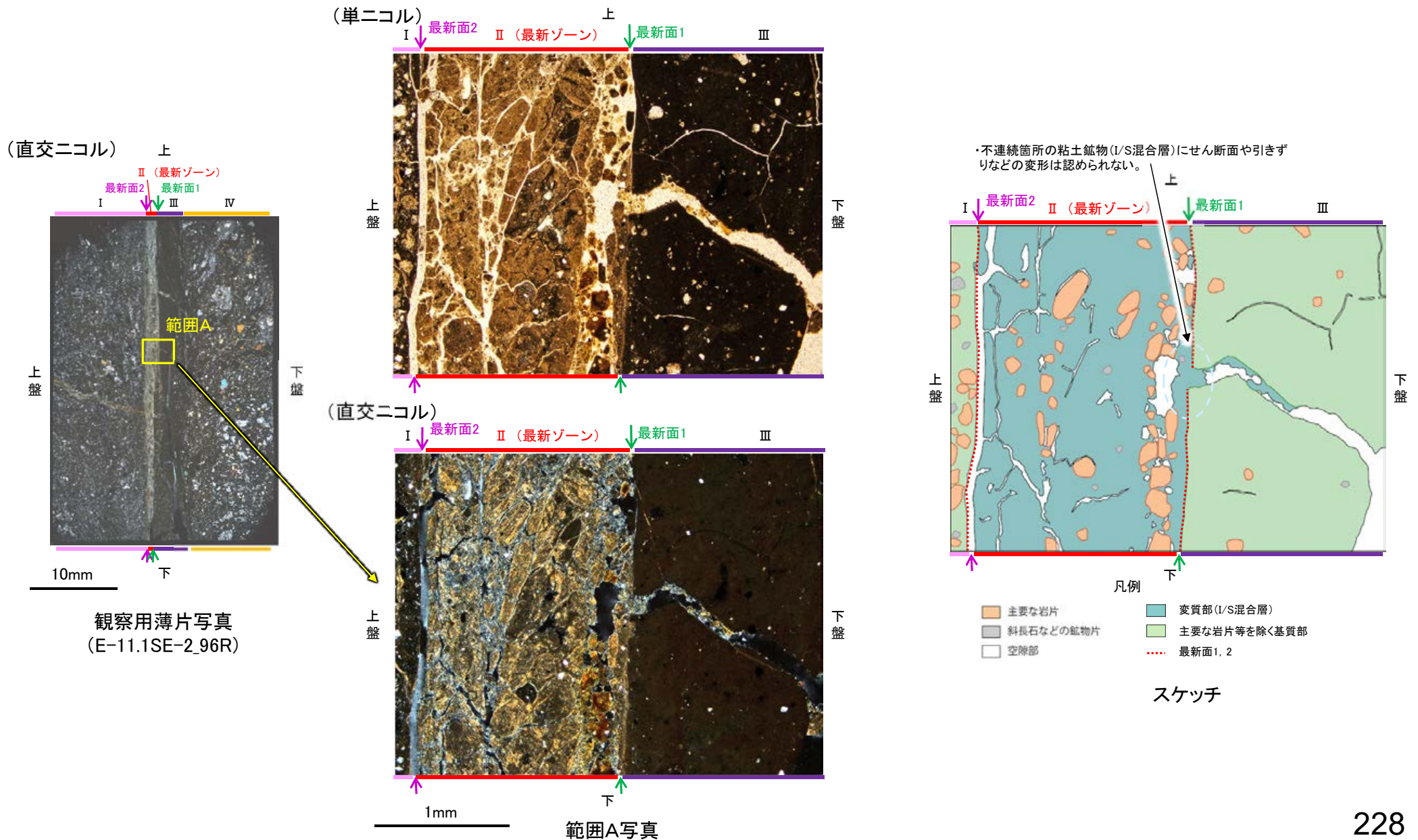
5.2.7 S-4 (2) E-11.1SE-2孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

- 観察用薄片で実施した薄片観察や、EPMA用薄片で実施したEPMA分析(マッピング)における化学組成の観点での観察より、I/S混合層が最新ゾーンやその周辺に分布していることを確認した。
- このI/S混合層と最新面との関係を確認する。

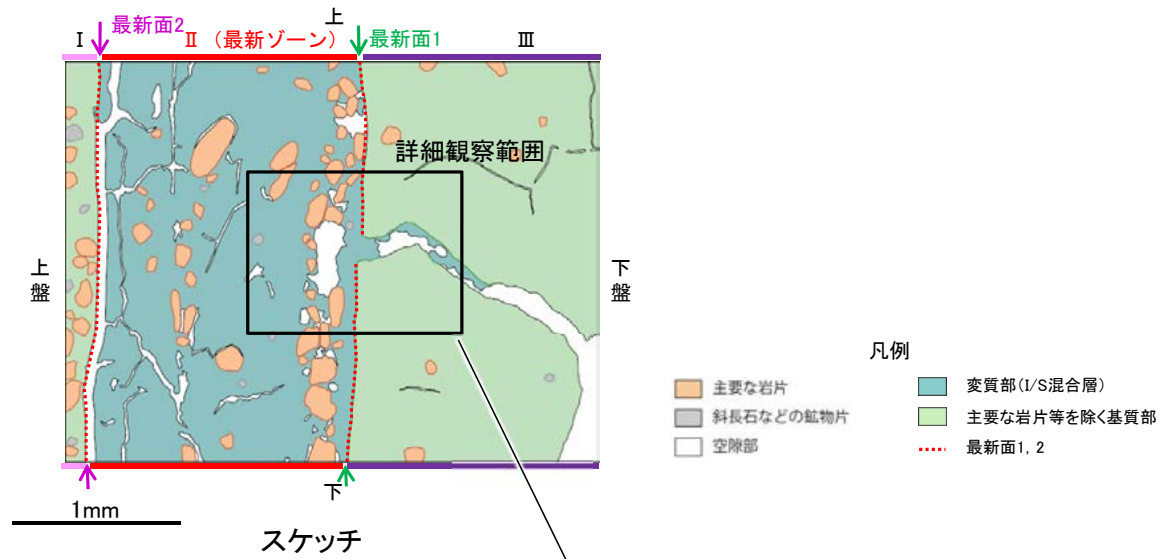


5.2.7 S-4 (2) E-11.1SE-2孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

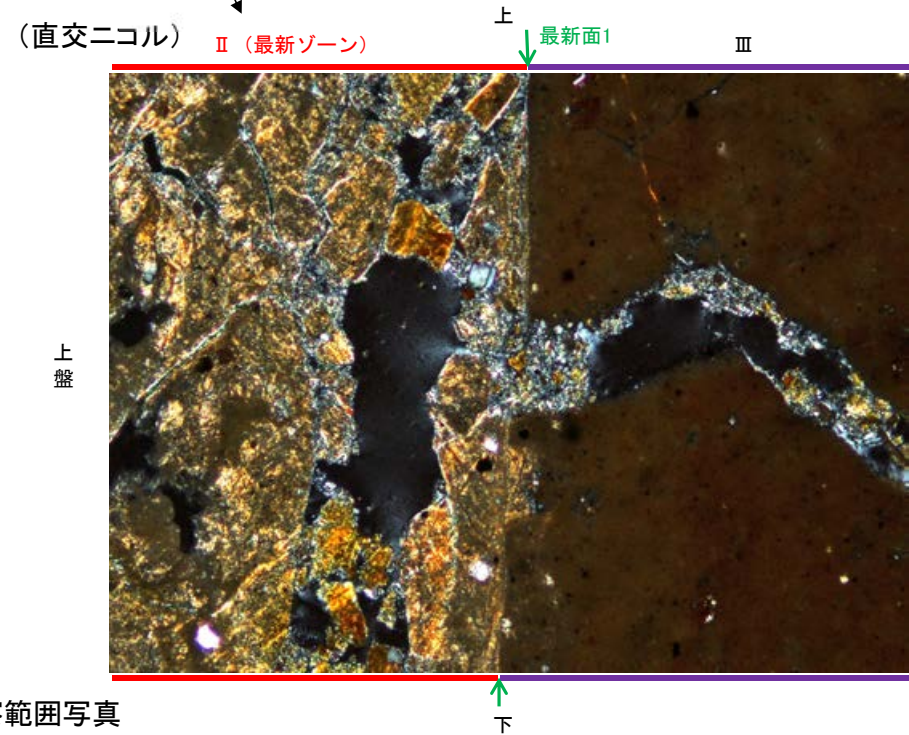
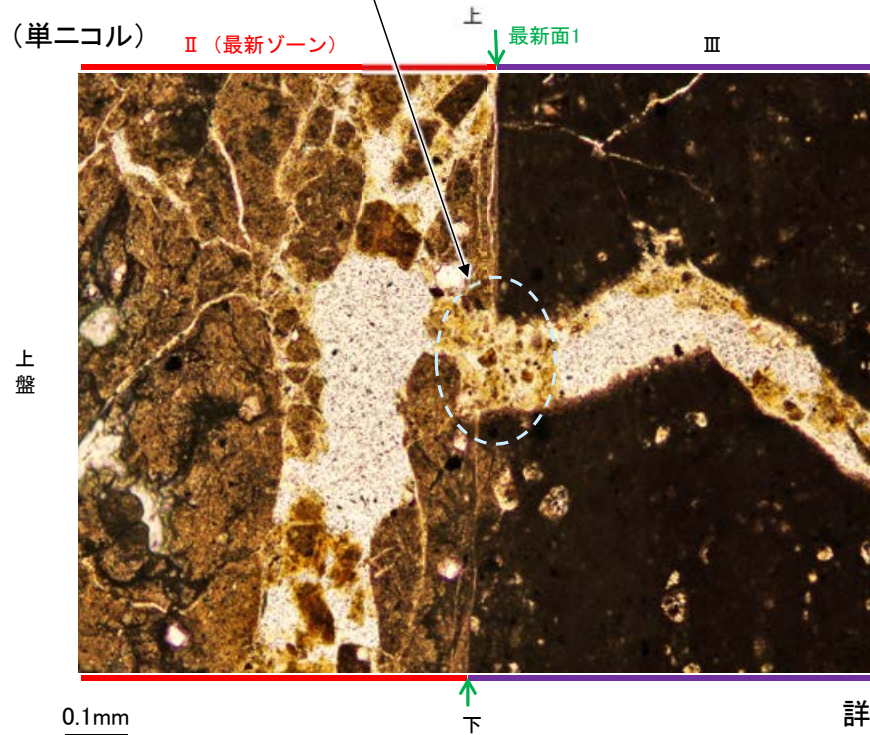
○範囲Aにおいて詳細に観察した結果, 最新面1付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し, 最新面1が不明瞭かつ不連続になっており, 不連続箇所(粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。
○なお, 不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果, 弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。



【詳細観察】



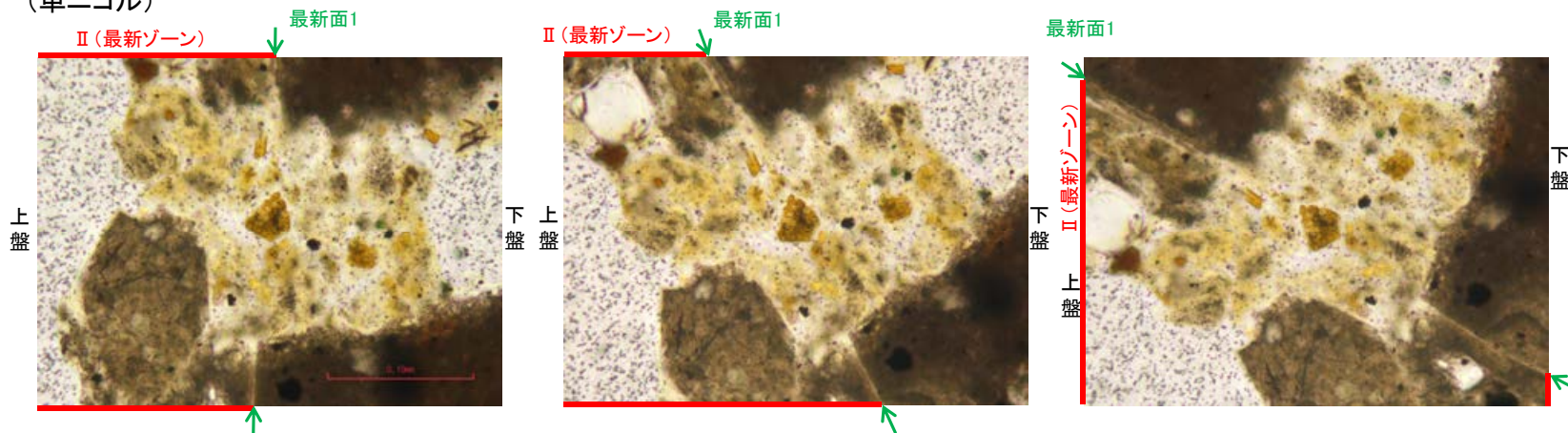
・不連続箇所（粘土鉱物（I/S混合層））にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。



詳細観察範囲写真

【ステージ回転】

(単ニコル)



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

注入現象の事例
(関西電力美浜発電所3号炉
第361回審査会合資料引用)

(直交ニコル)



0.1mm

0° 回転

左30° 回転

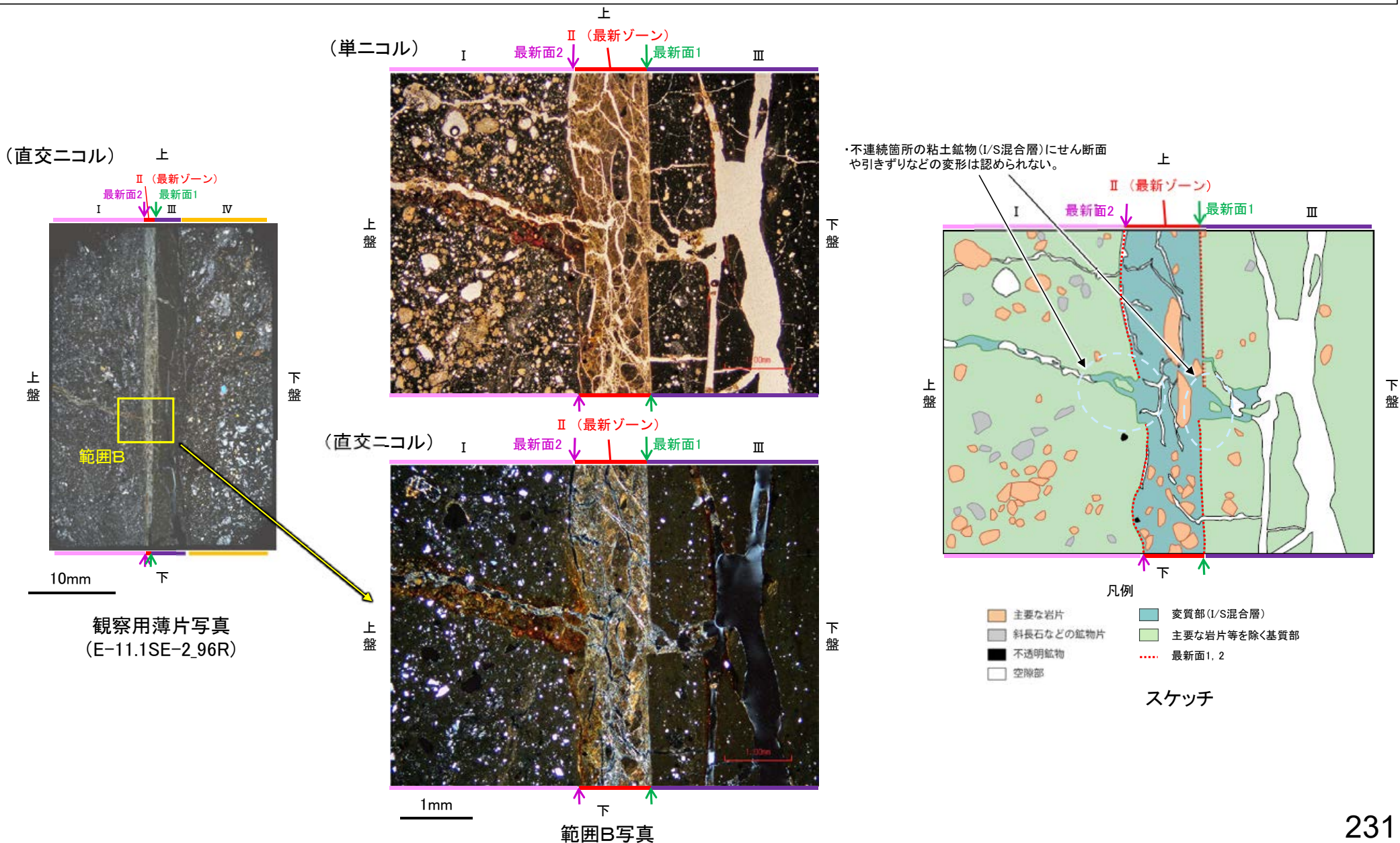
左60° 回転

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

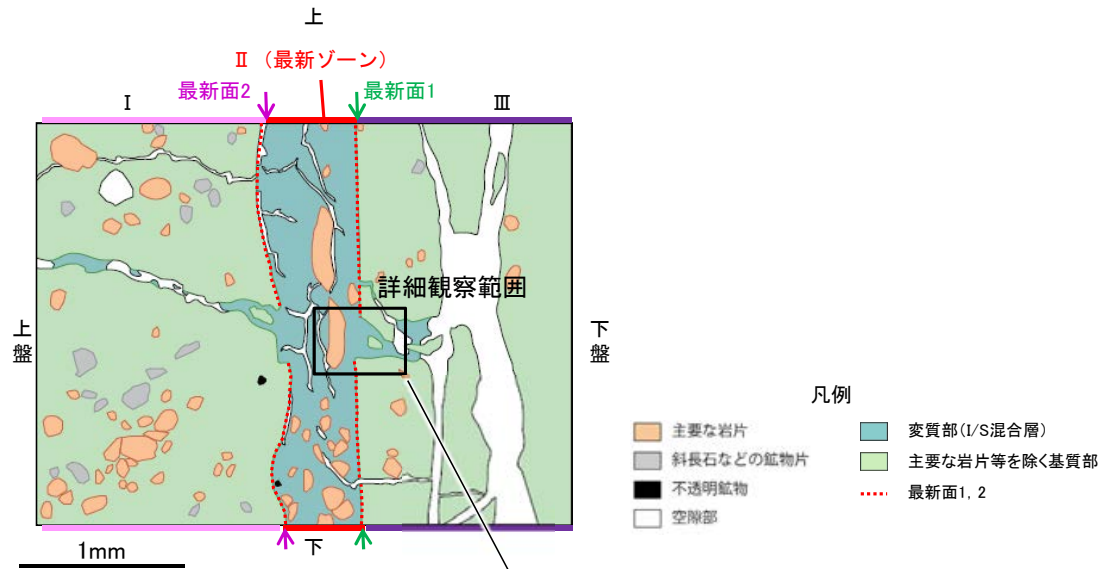
5.2.7 S-4 (2) E-11.1SE-2孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲B)ー

○範囲Bにおいて詳細に観察した結果, 最新面1, 2付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し, 最新面1, 2が不明瞭かつ不連続になっており, 不連続箇所(粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

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

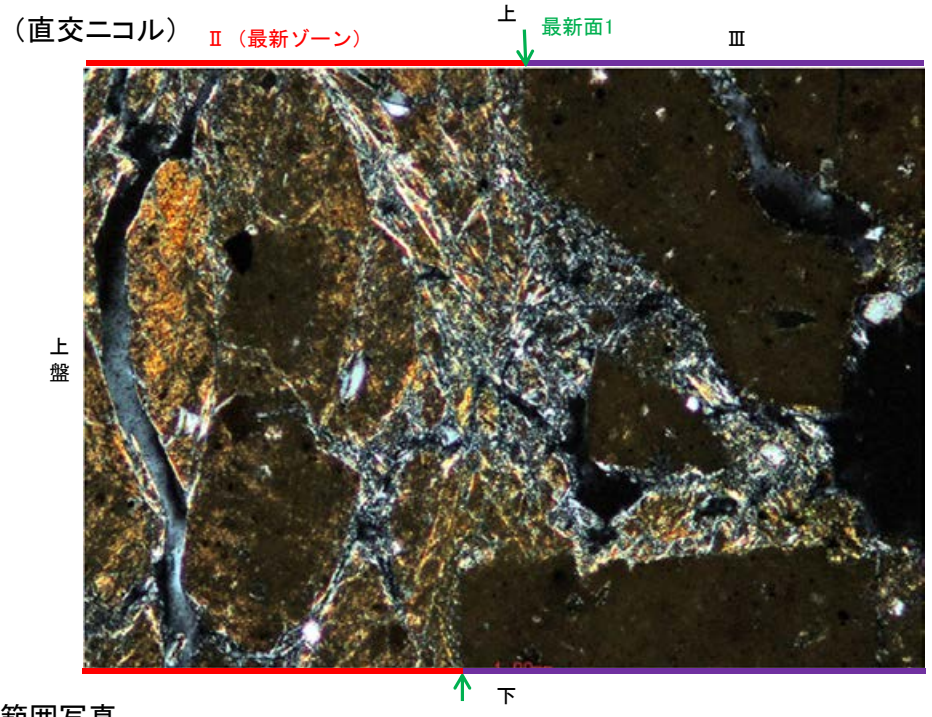
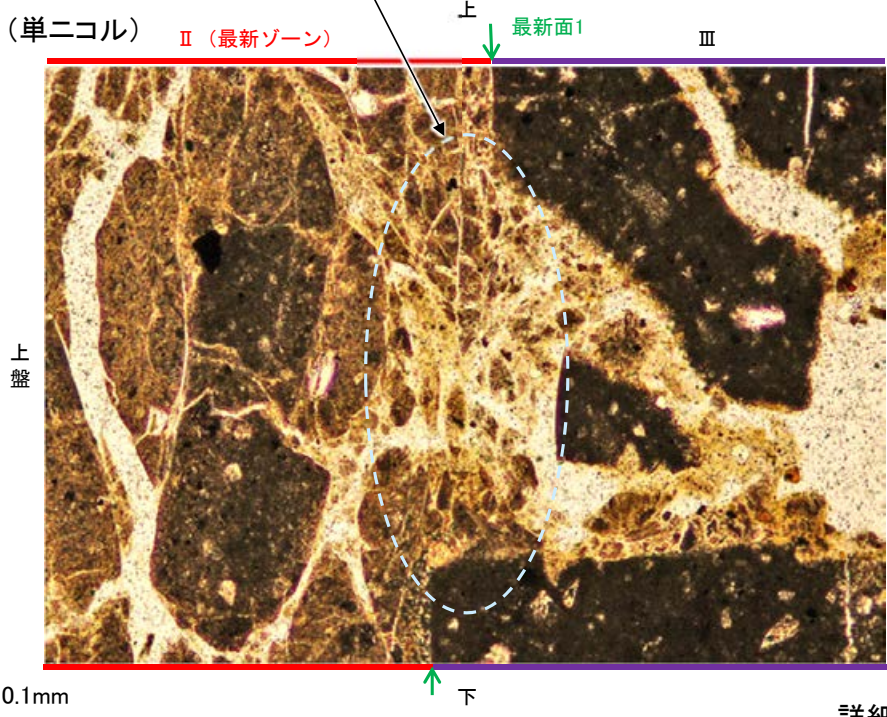


【詳細観察(最新面1)】



・上部には最新面1と平行な割れ目は認められるが、下部には連続せず、不連続箇所は粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

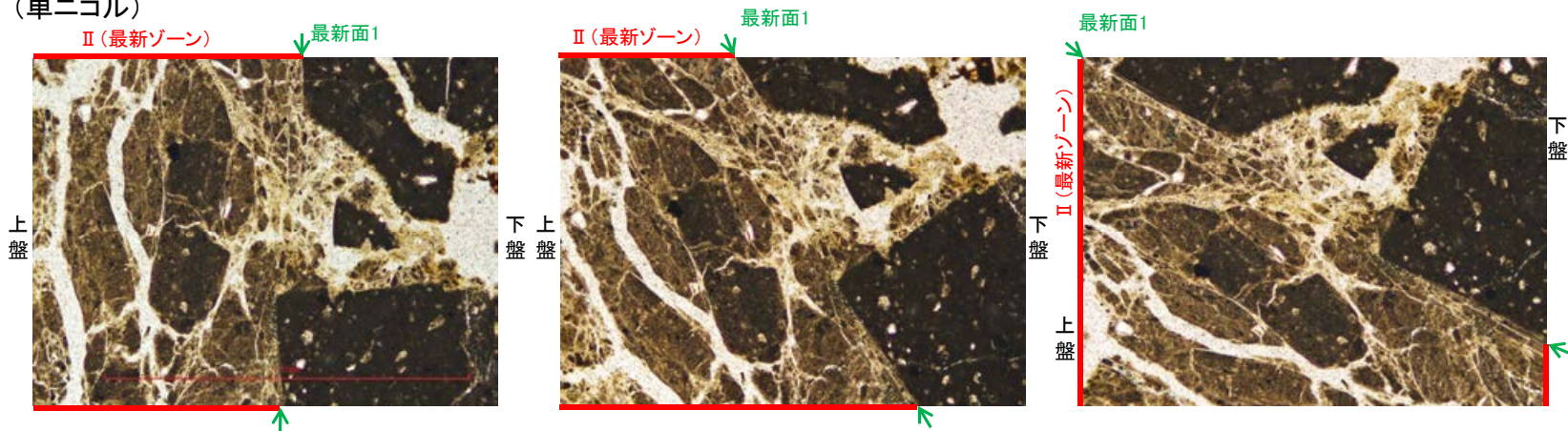
スケッチ



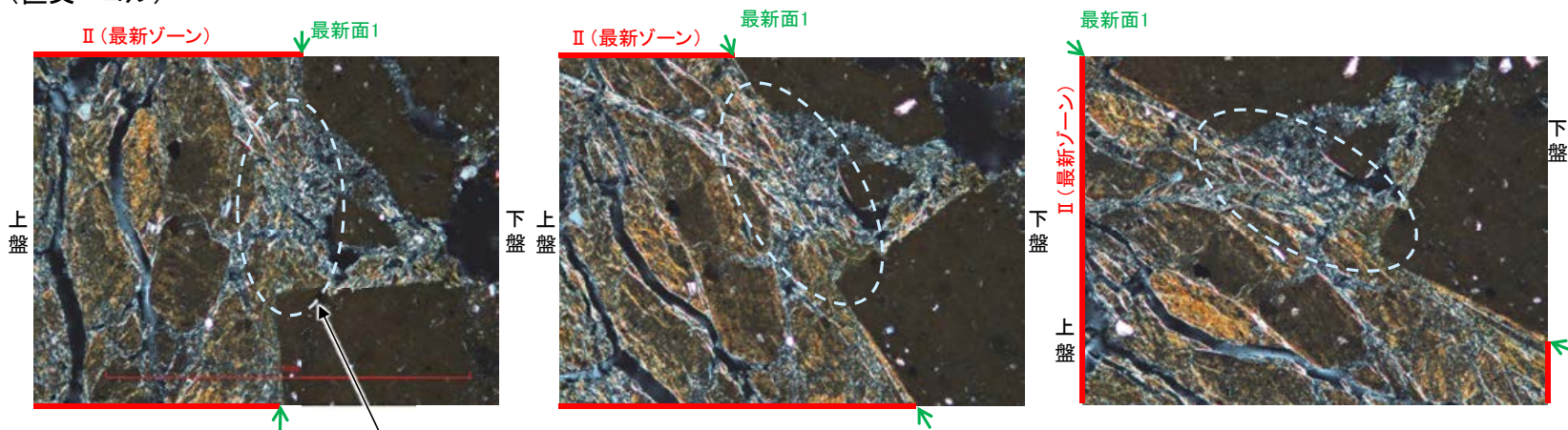
詳細観察範囲写真

【ステージ回転(最新面1)】

(単ニコル)



(直交ニコル)



0° 回転

左30° 回転

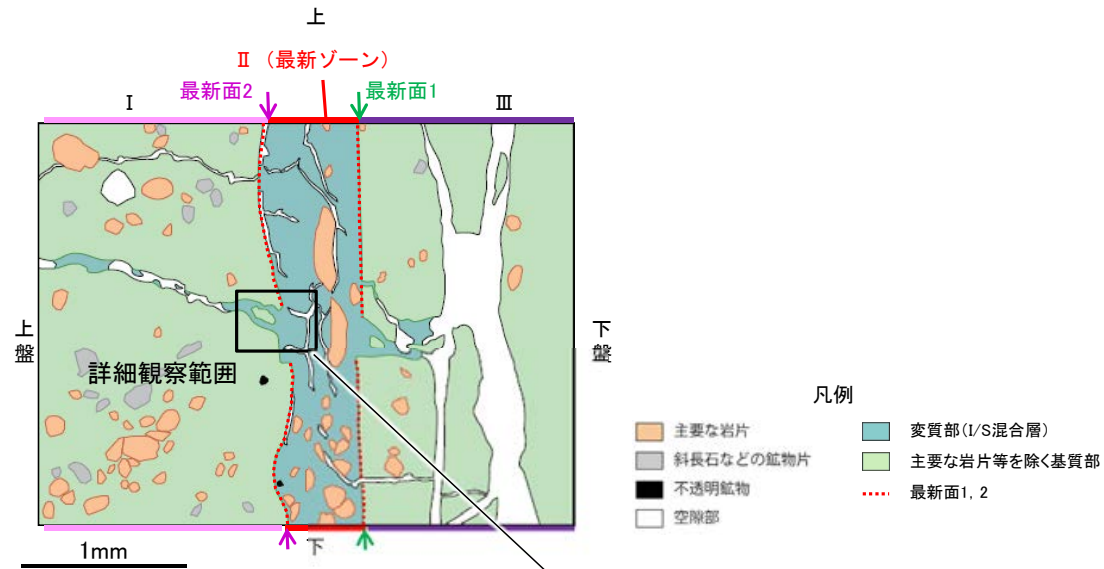
左60° 回転

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

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

注入現象の事例
(関西電力美浜発電所3号炉
第361回審査会合資料引用)

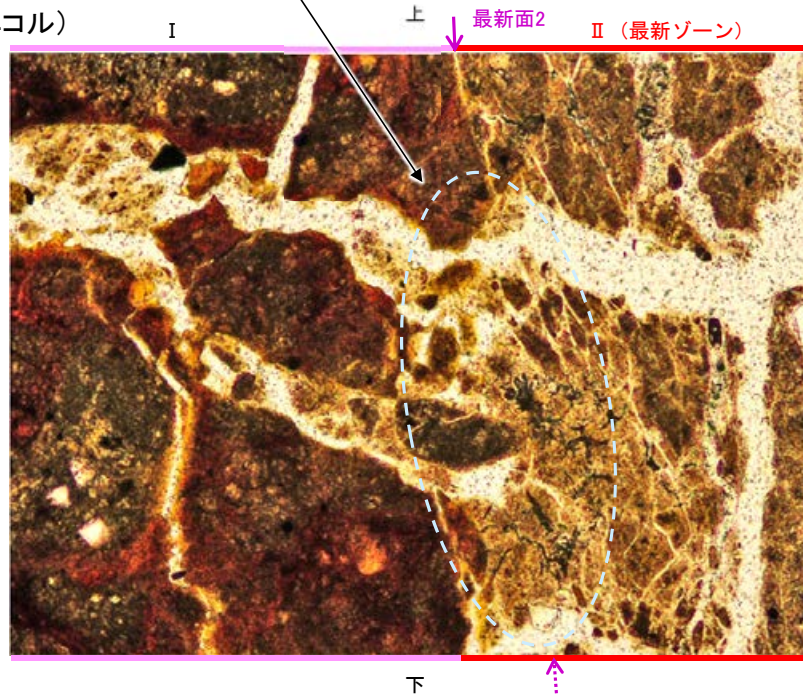
【詳細観察(最新面2)】



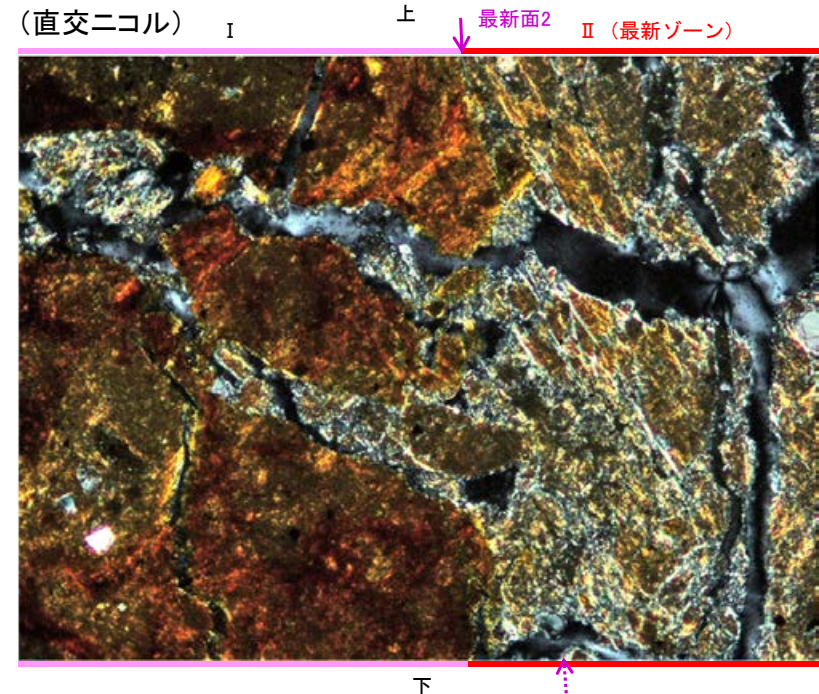
・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

スケッチ

(単ニコル)



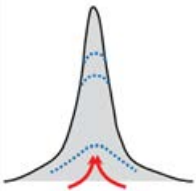
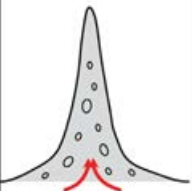
(直交ニコル)



詳細観察範囲写真

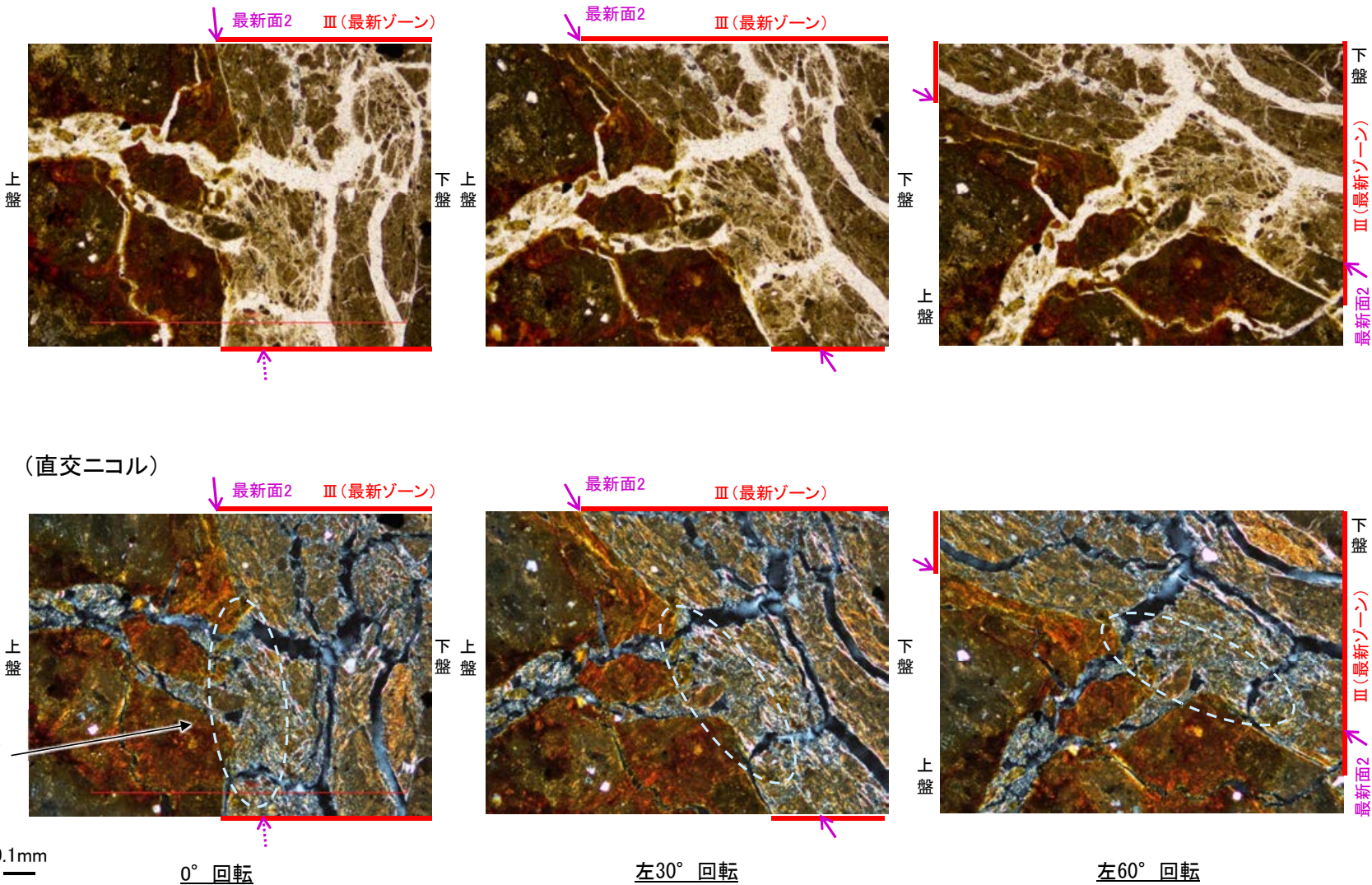
【ステージ回転(最新面2)】

(単ニコル)

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

注入現象の事例
(関西電力美浜発電所3号炉
第361回審査会合資料引用)

- ・不連続箇所(粘土鉱物(1/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。
- ・注入の痕跡は認められない



余白

5.2.8 S-5

■S-5の分布及び性状

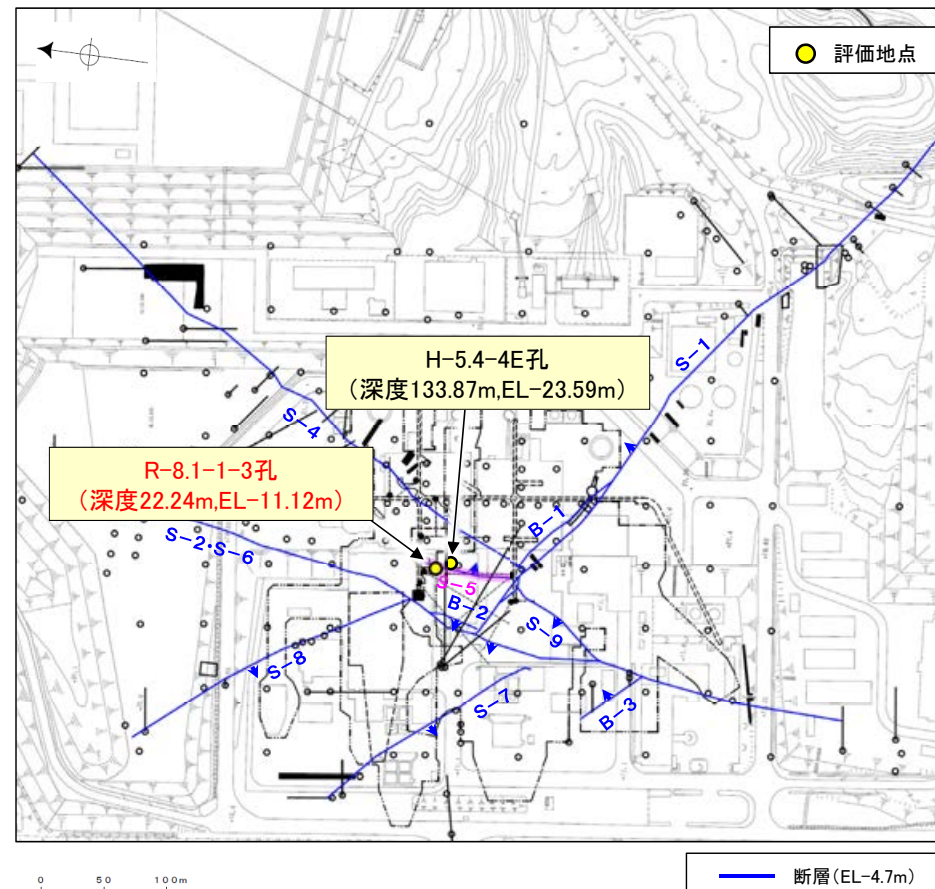
○コメントNo.92を踏まえ、既往調査を含めたS-5全体の分布及び性状について整理を行った。その結果、EL-20m付近を境に、浅部に粘土状破碎部、深部に主として固結した破碎部が分布する特徴が認められた(次頁, 次々頁)。なお、S-5は、EL-30m付近で認められなくなり、S-4と深部で会合しない。

■鉱物脈法等による評価

○第788回審査会合では、S-5深部に位置するH-5.4-4E孔の粘土状破碎部を対象に評価を行った。
○今回、S-5全体の分布及び性状を踏まえ、既往調査で粘土状破碎部が認められているS-5浅部においても新たな薄片試料(R-8.1-1-3孔)を追加し、断層の活動(最新面)と変質鉱物との関係による評価を行った。

調査位置	記載頁
H-5.4-4E孔 (深度133.87m,EL-23.59m)	P.243~246
R-8.1-1-3孔 (深度22.24m,EL-11.12m)	P.247~256

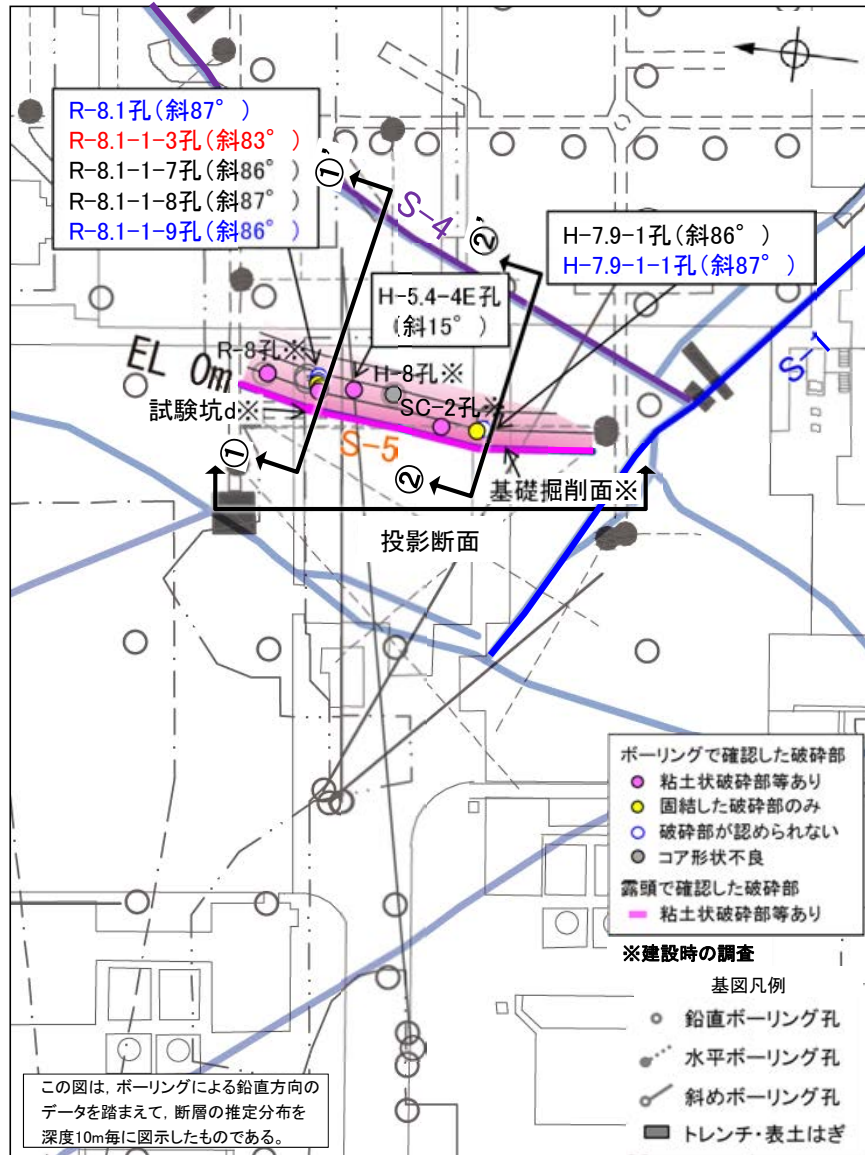
赤字: 第788回審査会合以降の追加箇所



位置図

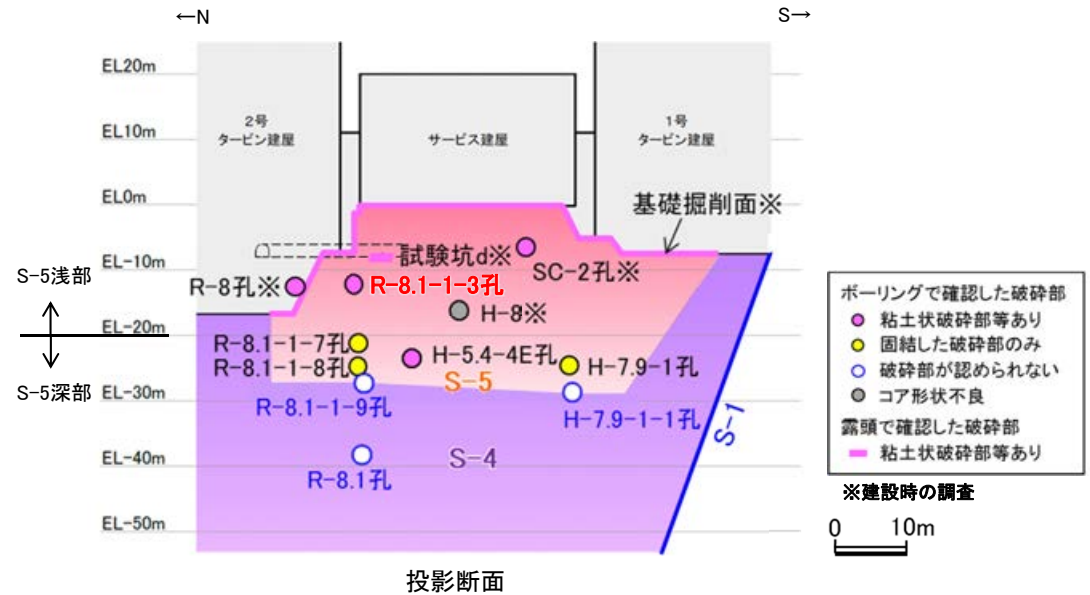
【S-5の水平方向、深度方向の分布及び性状(1/2)】

赤字: 第788回審査会合以降の追加箇所



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



ボーリングで確認した破砕部の分類

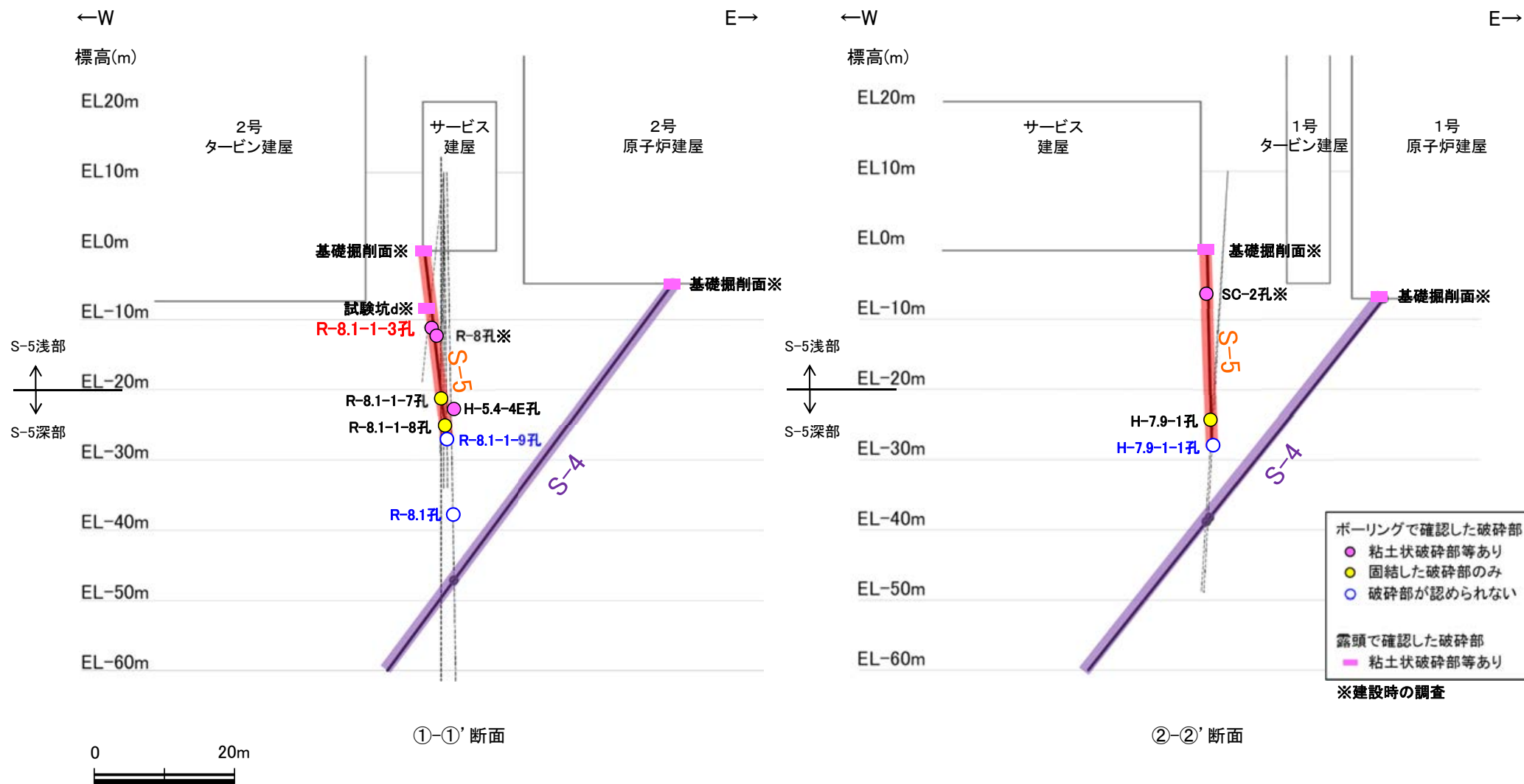
	孔名	深度(標高)	破砕部の分類
	SC-2孔※	32.68m(EL-6.29m)	粘土状破砕部を介在
S-5浅部	R-8.1-1-3孔	22.24m(EL-11.12m)	粘土状破砕部を介在
	R-8孔※	25.50m(EL-12.39m)	粘土状破砕部を介在
	R-8.1-1-7孔	32.20m(EL-21.17m)	固結した破砕部のみ
S-5深部	H-5.4-4E孔	133.87m(EL-23.59m)	粘土状破砕部を介在
	H-7.9-1孔	35.47m(EL-24.32m)	固結した破砕部のみ
	R-8.1-1-8孔	36.04m(EL-25.04m)	固結した破砕部のみ
	R-8.1-1-9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	

※ 建設時のボーリングは、経年によりコアが劣化しており、薄片を作成できない。

ボーリングのコア写真は、P.241, 242

【S-5の水平方向、深度方向の分布及び性状(2/2)】

赤字: 第788回審査会合以降の追加箇所

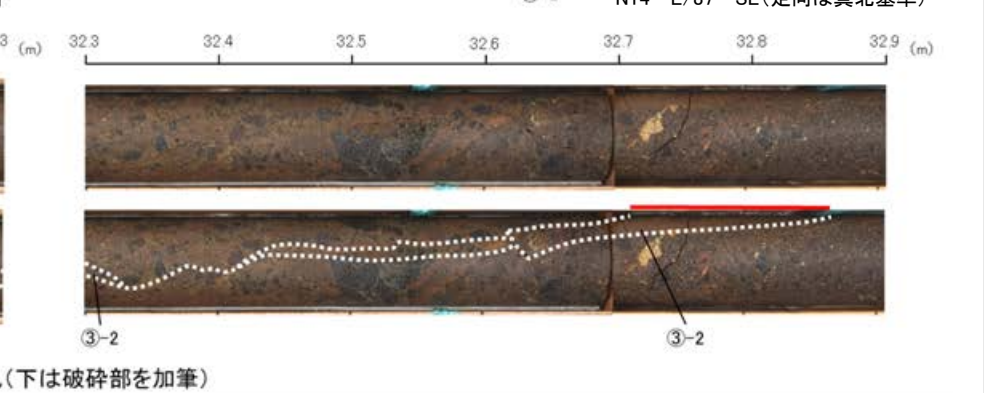
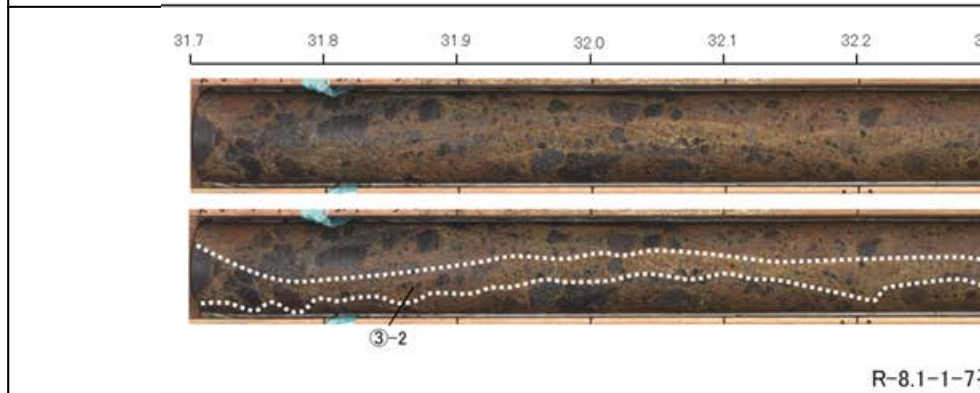
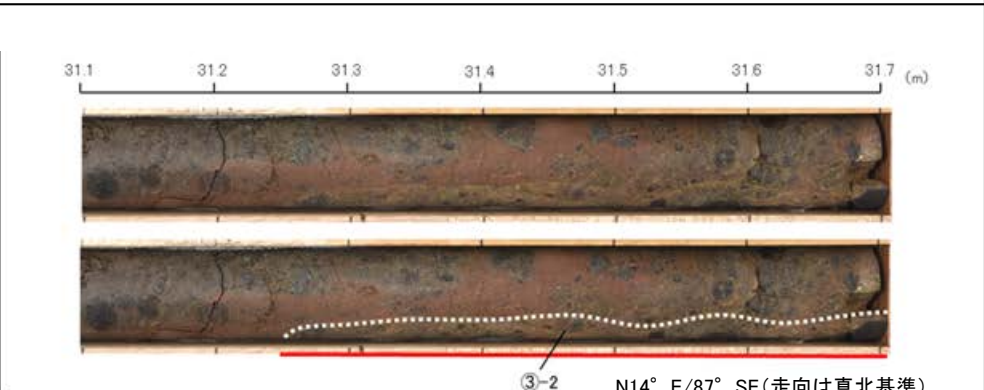
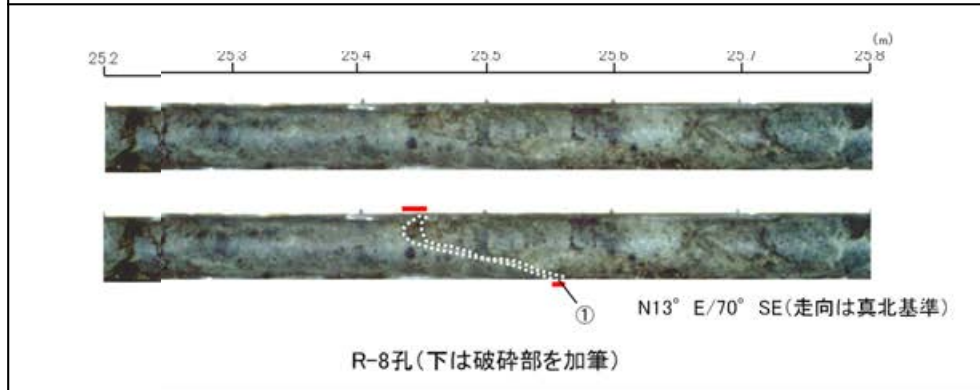
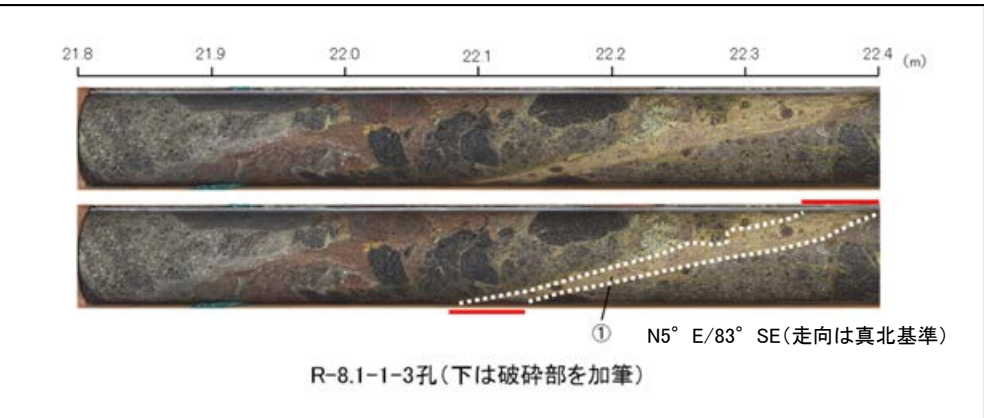
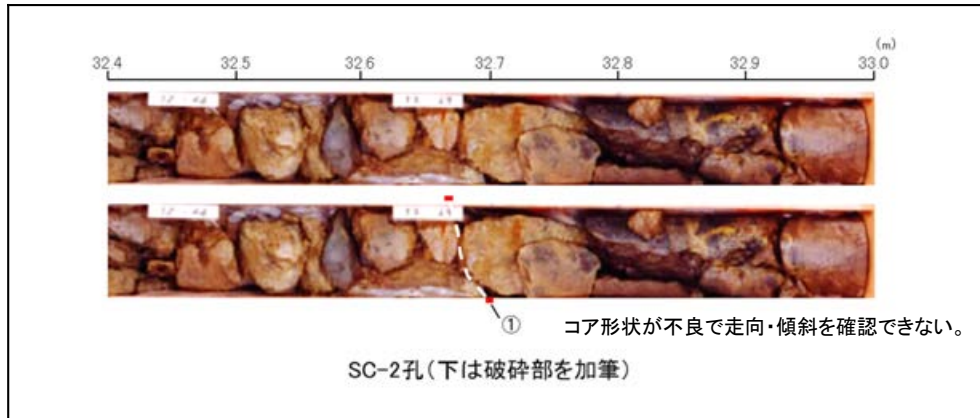


- S-5は、EL-20m付近を境に、浅部に粘土状破砕部、深部に主として固結した破砕部が分布する。なお、S-5は、EL-30m付近で認められなくなり、S-4と深部で会合しない。

【ボーリングのコア写真(1/2)】

== 破砕部

① 粘土状破砕部 ③-2 固結した角礫状破砕部



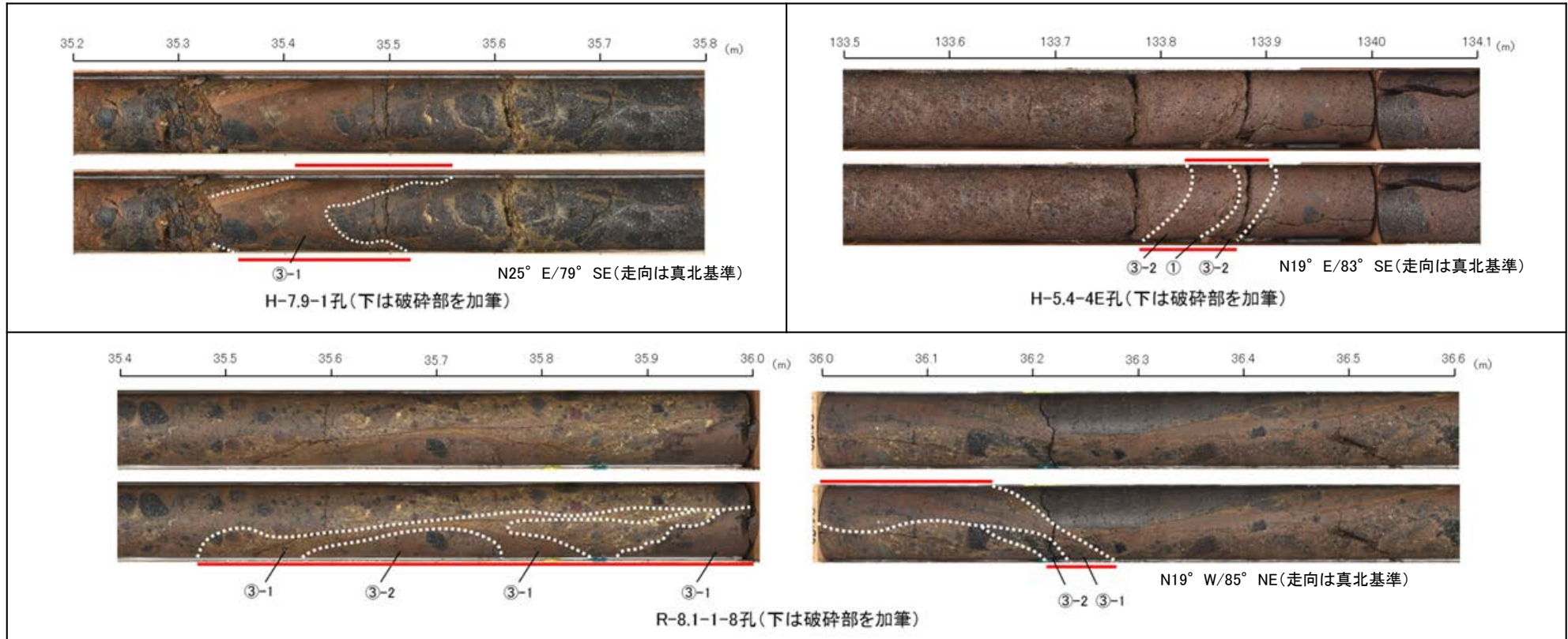
【ボーリングのコア写真(2/2)】

== 破砕部

① 粘土状破砕部

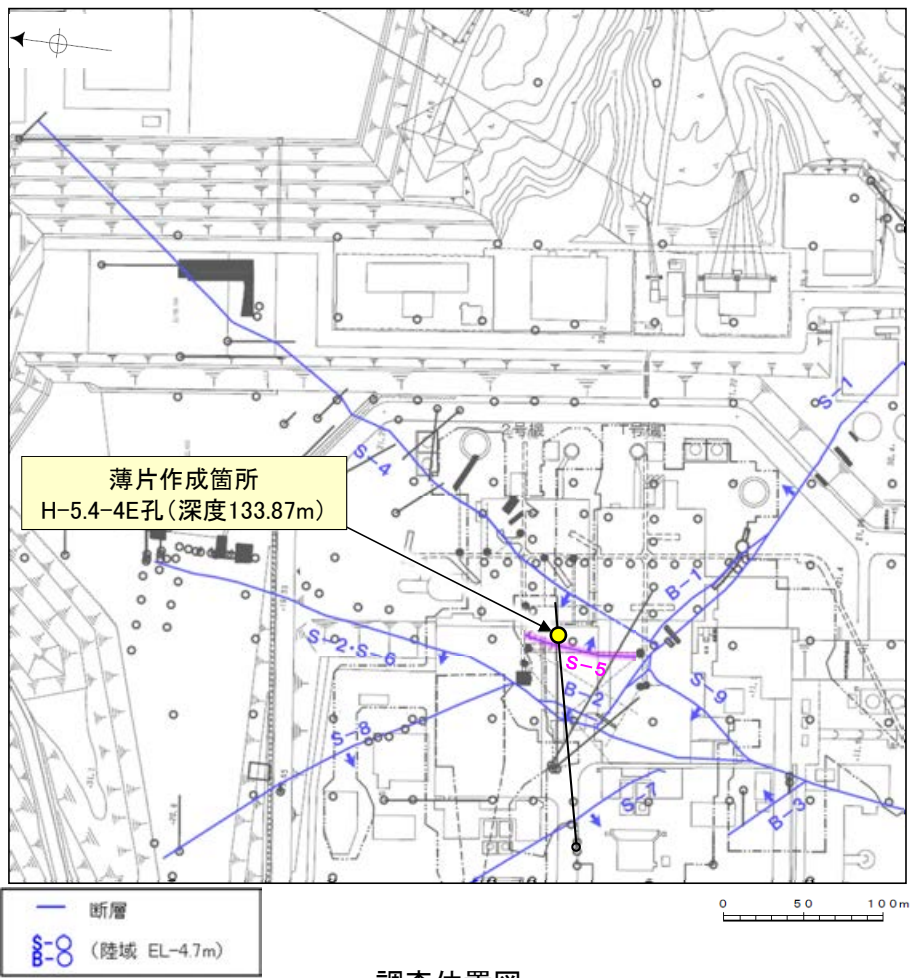
③-1 固結した粘土・砂状破砕部

③-2 固結した角礫状破砕部



5.2.8 S-5 (1) H-5.4-4E孔 一概要一

○S-5深部に位置するH-5.4-4E孔の深度133.87mから採取した試料を用いて、最新面と変質鉱物との関係による評価を行った。
○最新ゾーンは、周辺の固結した破碎部と類似した性状を有し、直線性・連続性のよい面構造は認められないことから、固結した破碎部形成以降(少なくとも6Ma以降)の活動はないと判断される。

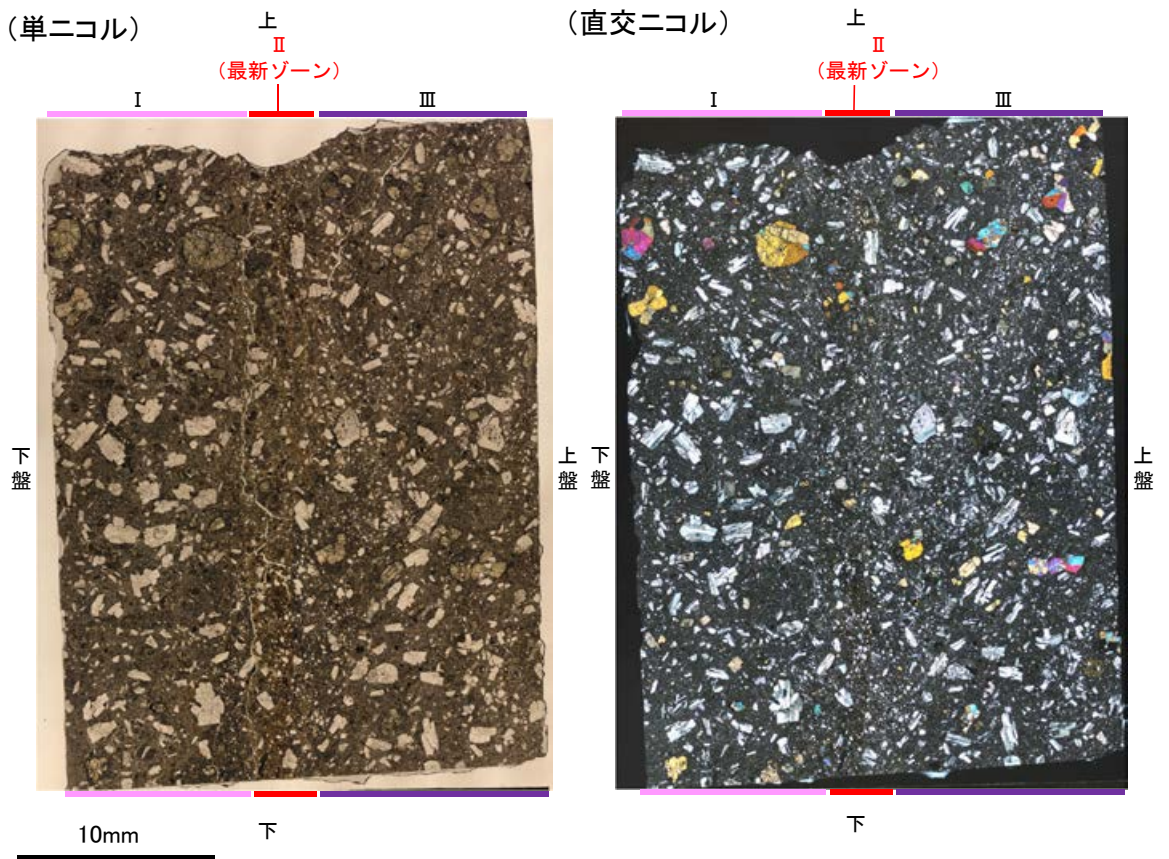


調査位置図

走向傾斜:N19° E/83° E 主せん断面 ↓



コア写真(H-5.4-4E孔)



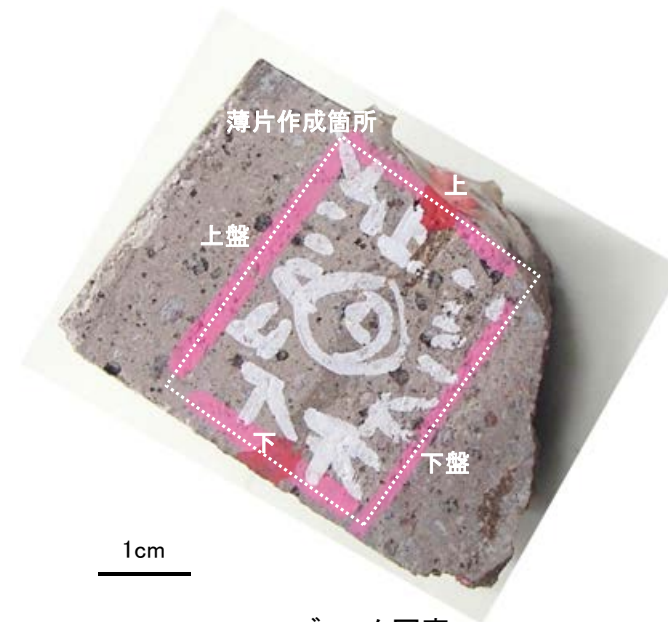
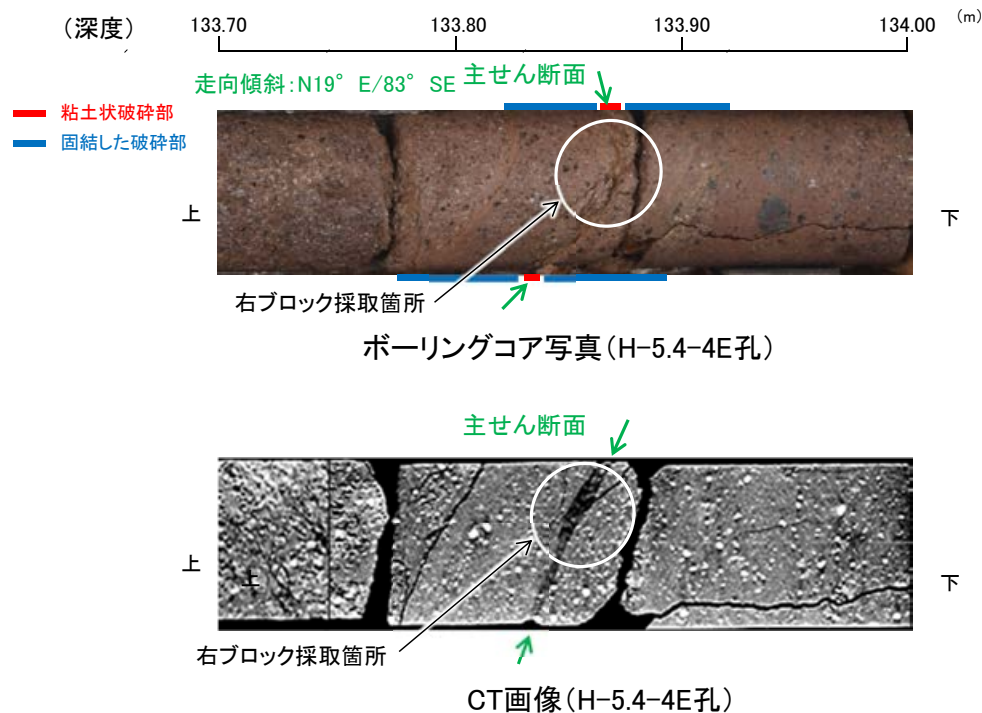
薄片写真(H-5.4-4E_97R)

5.2.8 S-5 (1) H-5.4-4E孔 ー最新面の認定(巨視的観察)ー

- H-5.4-4E孔の深度133.87m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、97° Rの条線方向が確認されたことから、97° Rで薄片を作成した(ブロック写真)。



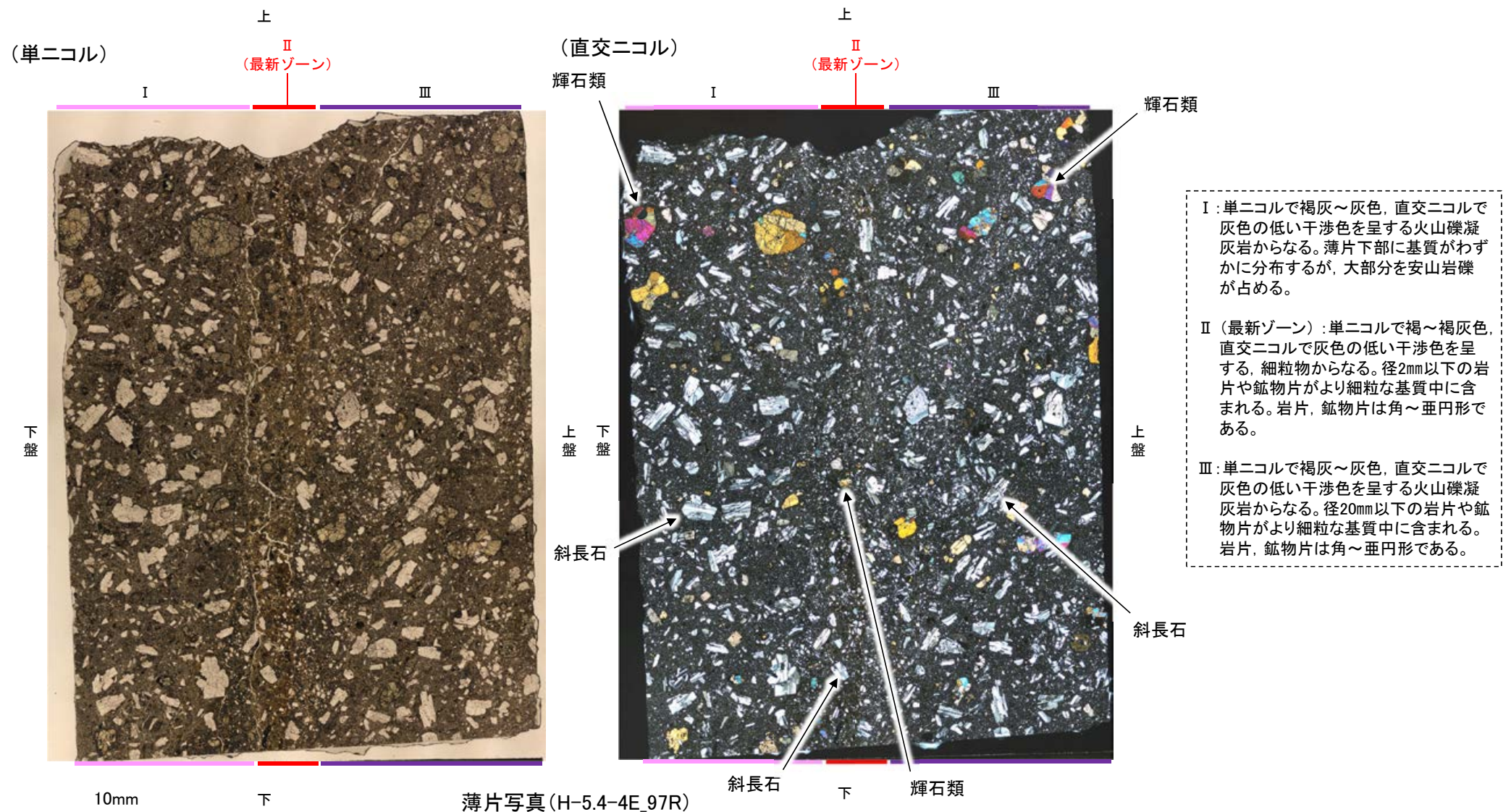
・条線観察結果については補足資料2.5-1(2)-4 P.2.5-1-141
調査位置図



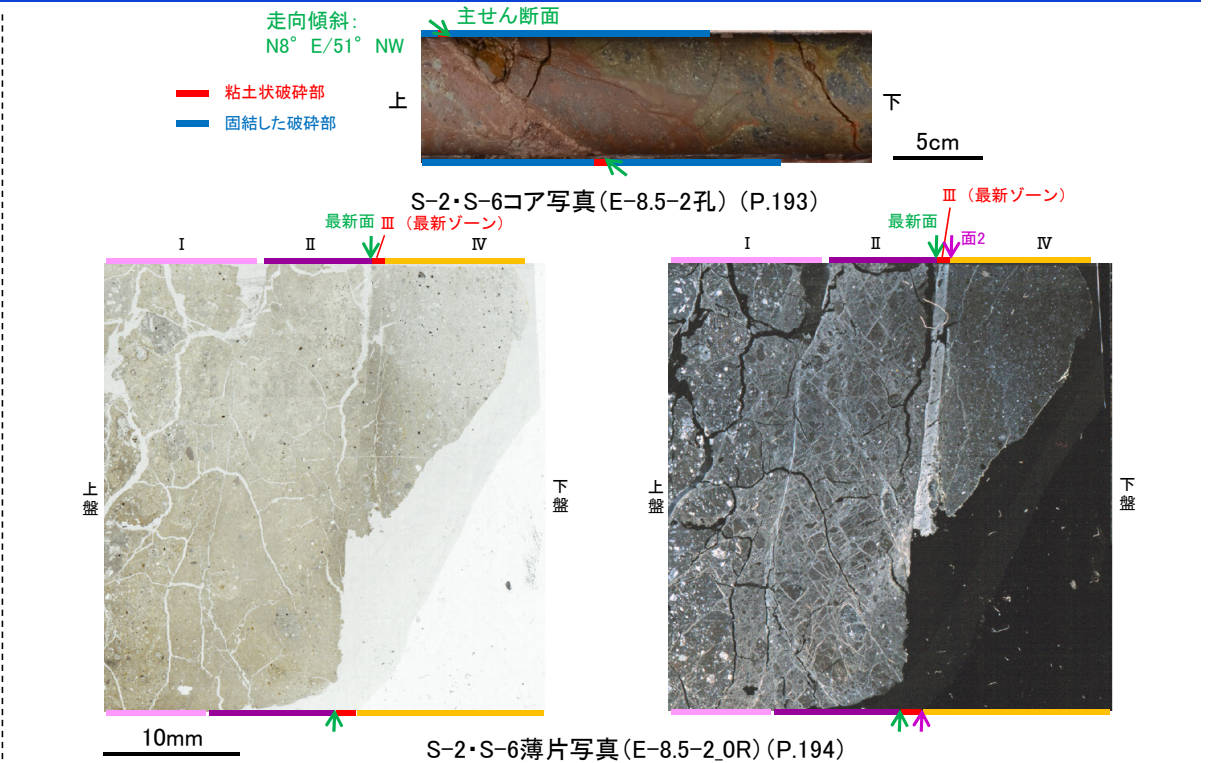
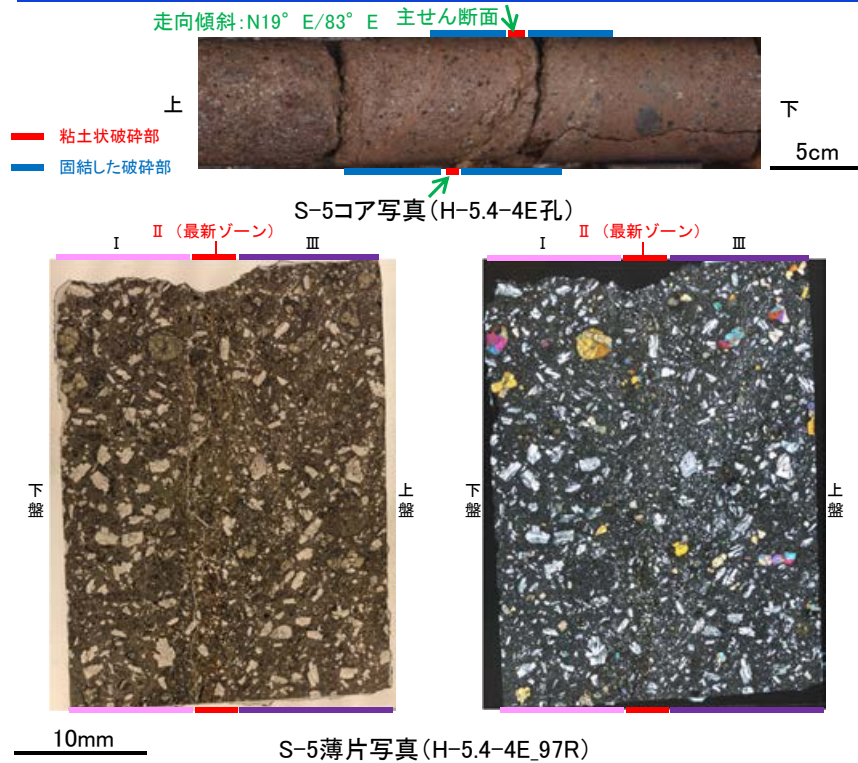
ブロック写真

5.2.8 S-5 (1) H-5.4-4E孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

- 微視的観察(薄片観察)の結果, 礫径などから, 下盤側よりⅠ～Ⅲに分帯される。
- そのうち, 最も細粒化している分帯Ⅱを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンは, 周辺に分帯Ⅰ, Ⅲと比べて, 岩片や鉱物片の細粒化の程度にやや違いはあるものの, 構成鉱物の種類(斜長石, 輝石類)や基質部の色調が類似しており, 最新ゾーンに直線性・連続性のよい面構造は認められない。



5.2.8 S-5 (1) H-5.4-4E孔 -S-5周辺の評価対象断層との比較-



<H-5.4-4E孔の観察結果>

- 条線観察では、主せん断面に条線が認められる。
- 一方、薄片観察により抽出した最新ゾーンは、周辺のゾーン(固結した破砕部)と比べて、岩片や鉱物片の細粒化の程度にやや違いはあるものの、構成鉱物の種類や基質部の色調が類似しており、最新ゾーンに直線性・連続性のよい面は認められない。

<考察>

- 最新ゾーンは、周辺の固結した破砕部と類似した性状を有し、直線性・連続性のよい面構造は認められないことから、固結した破砕部形成以降の活動はない。

<S-5周辺の評価対象断層(S-1, S-2・S-6, S-4)の観察結果>

- 条線観察では、主せん断面に条線が認められる。
- 薄片観察により抽出した最新ゾーンは、周辺のゾーン(固結した破砕部)とは異なり粘土鉱物主体で、最新ゾーンに明瞭な最新面が認められる。
- いずれの断層も最新面を横断する粘土鉱物脈(I/S混合層:6Ma以前に形成)に変位・変形は認められない。

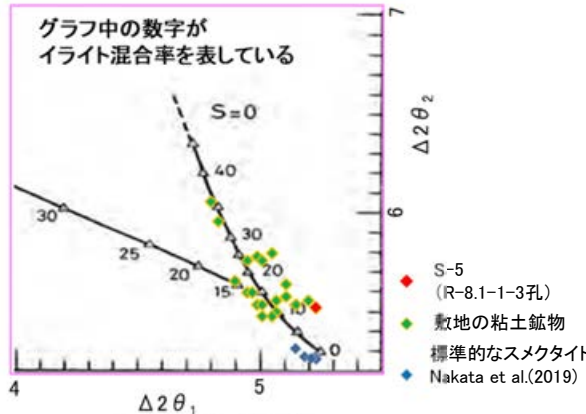
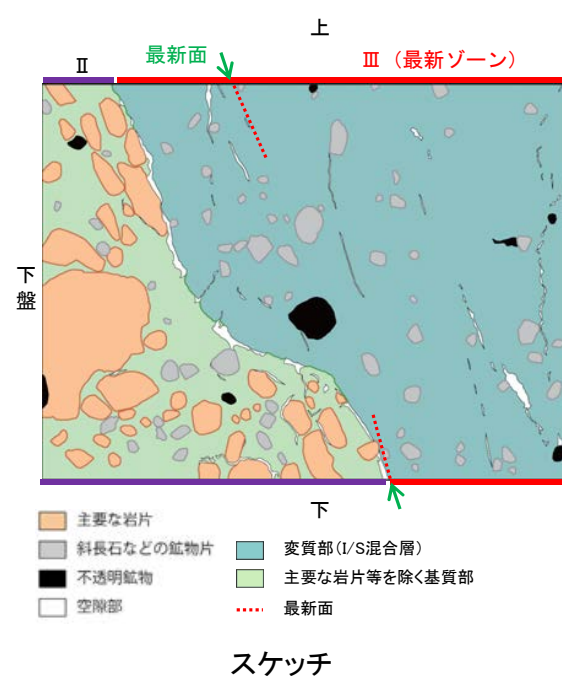
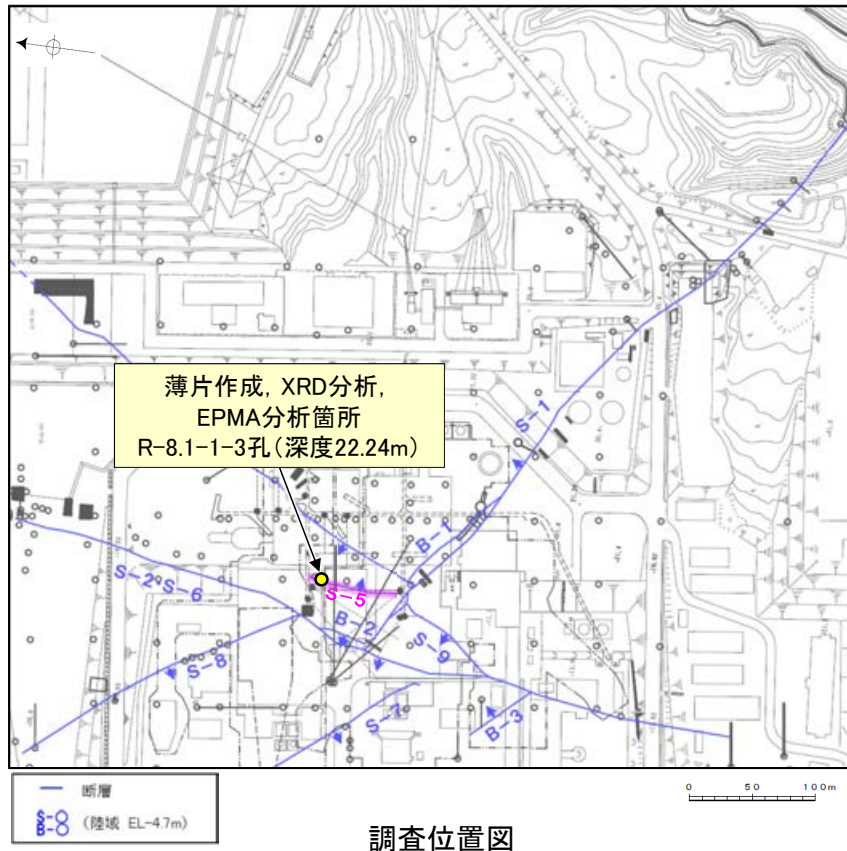
<考察>

- S-5周辺の評価対象断層の最新ゾーンは、周辺の固結した破砕部とは異なり粘土鉱物主体で、そこに最新面が認められることから、固結した破砕部形成以降の活動の可能性がある。
- ただし、いずれの断層も最新面を横断する粘土鉱物(I/S混合層, 6Ma以前に形成)に変位・変形は認められないことから、6Ma以降の活動はない。

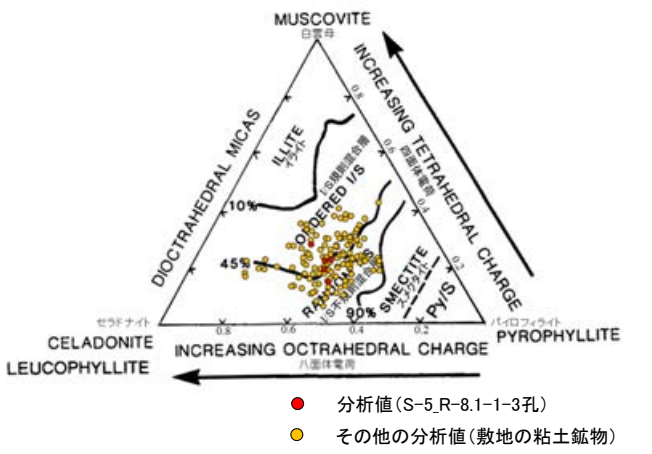
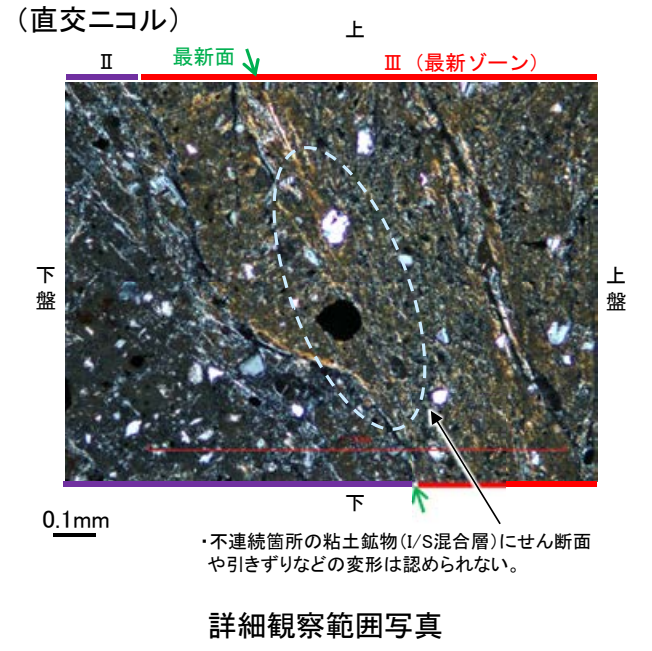
○H-5.4-4E孔で確認されたS-5は、固結した破砕部形成以降の活動の可能性がある周辺の評価対象断層よりも活動が古い。周辺の評価対象断層は6Ma以降の活動はないことから、H-5.4-4E孔で確認されたS-5は、少なくとも6Ma以降の活動はない。

5.2.8 S-5 (2) R-8.1-1-3孔 ー概要ー

- S-5浅部に位置するR-8.1-1-3孔の深度22.20m付近から採取した試料を用いて、最新面と変質鉱物との関係による評価を行った。
- 最新ゾーンやその周辺に分布する粘土鉱物は、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(6Ma以前に生成)であると判断される。
- 最新面付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し、最新面が不明瞭かつ不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。



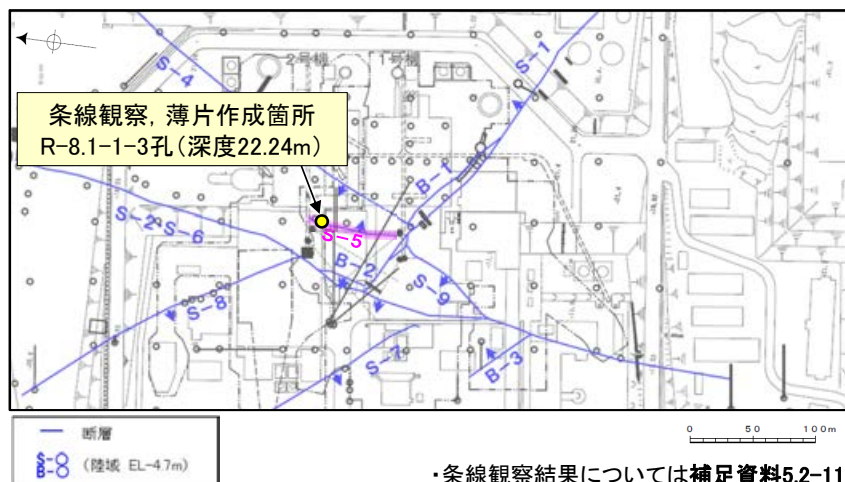
I/S混合層の構造判定図 (渡辺(1981)に一部加筆)



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

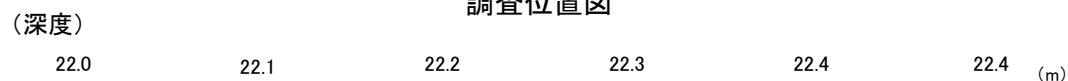
5.2.8 S-5 (2) R-8.1-1-3孔 –最新面の認定(巨視的観察)–

- R-8.1-1-3孔の深度22.20m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、 109° R, 149° Rの2つの条線方向が確認されたことから、最も明瞭な 109° Rの条線方向で薄片を作成した(ブロック写真)。



・条線観察結果については補足資料5.2-11(2)-3 P.5.2-11-42

調査位置図

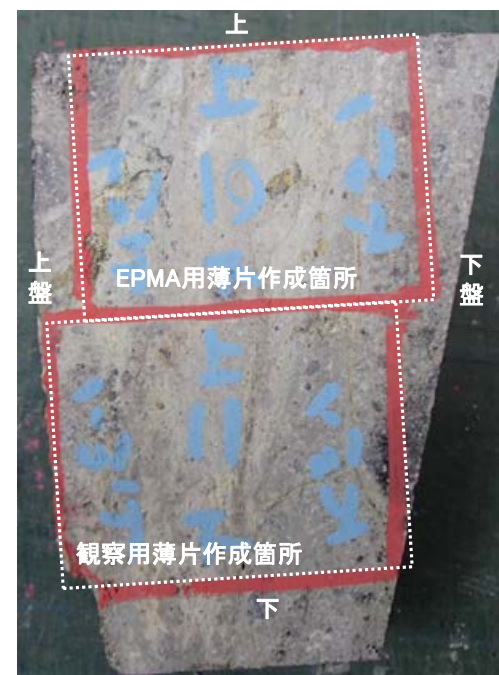


走向傾斜: $N5^\circ E/83^\circ SE$ 主せん断面



右ブロック採取箇所

主せん断面



ブロック写真

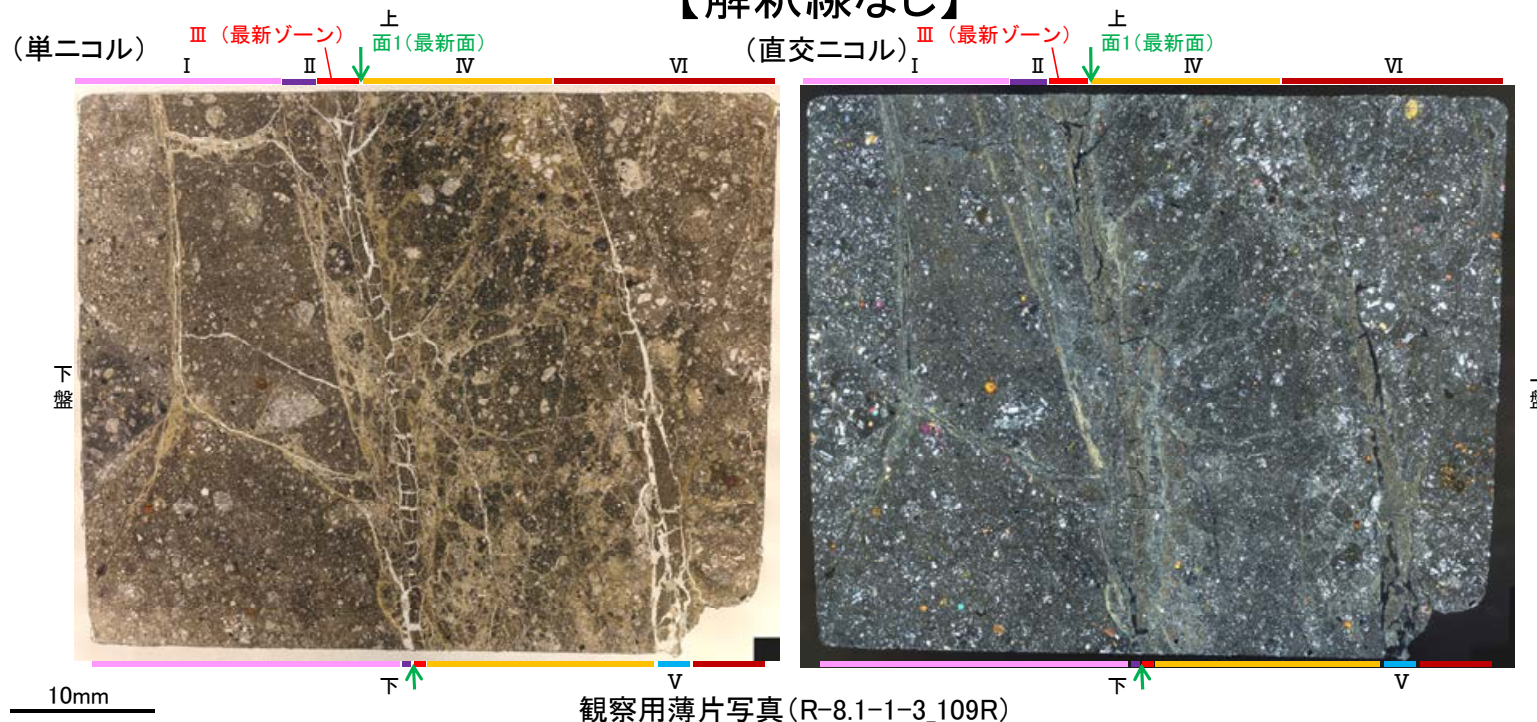
5.2.8 S-5 (2) R-8.1-1-3孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

コメントNo.85, 92の回答

- 観察用薄片で実施した微視的観察(薄片観察)の結果、色調や礫径などから、下盤側よりⅠ～Ⅵに分帯される。
- そのうち、細粒化しているゾーンとして分帯Ⅲと分帯Ⅴが認められるが、分帯Ⅴは薄片上部でせん滅していることから、分帯Ⅲを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーン中及び分帯Ⅱとの境界に、面1(緑矢印)が認められる。面1は全体的に不明瞭だが、最新ゾーンの中では比較的連続性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯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※。
- 以上より、面1を最新面と認定し、変質鉱物との関係を確認する。
- その他に観察される面として、分帯Ⅵと分帯Ⅳ、Ⅴとの境界面が認められるが、この面は湾曲し凹凸を伴い、直線性に乏しい。
- また、分帯Ⅰと分帯Ⅱとの境界面も認められるが、この面は一部で他の構造に分断され、不明瞭であり、連続性に乏しい。

【解釈線なし】

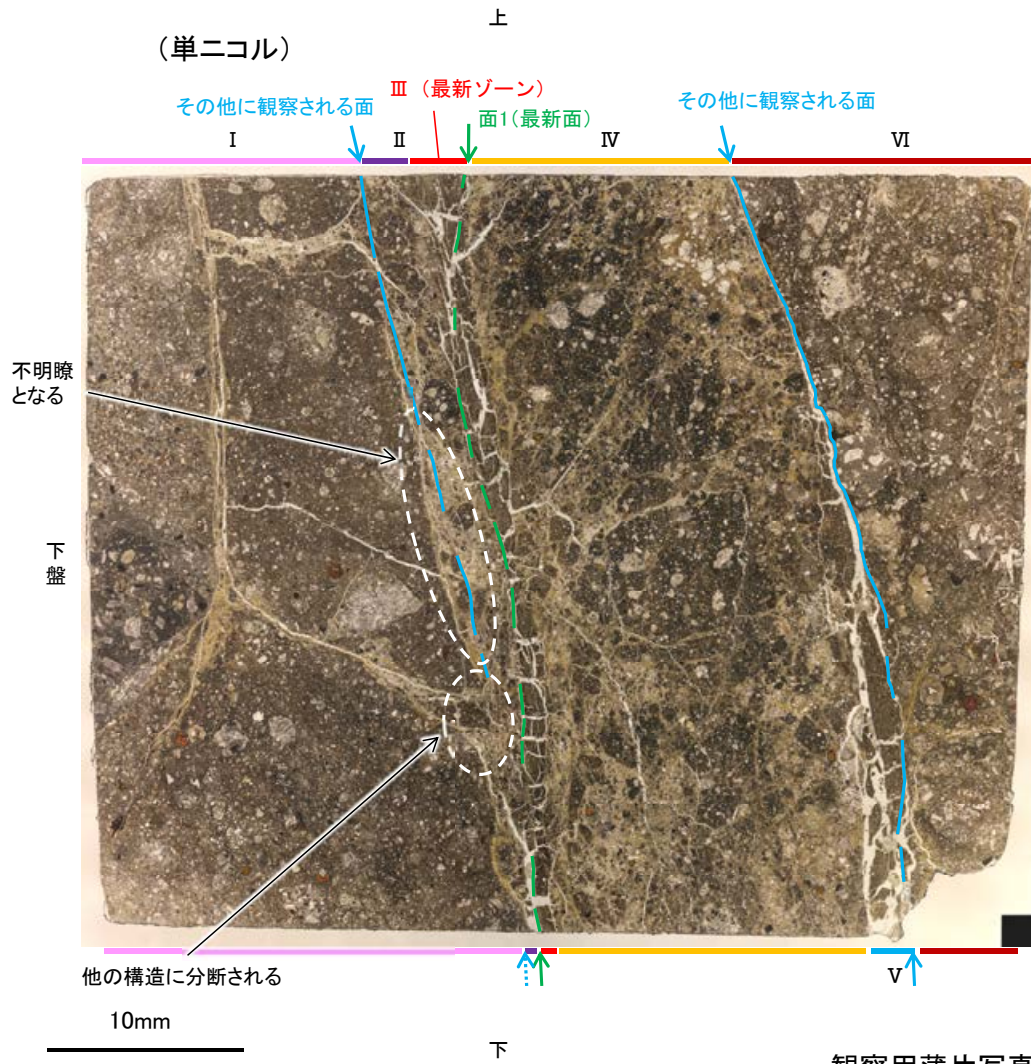
※詳細は補足資料5.2-6(1)-1



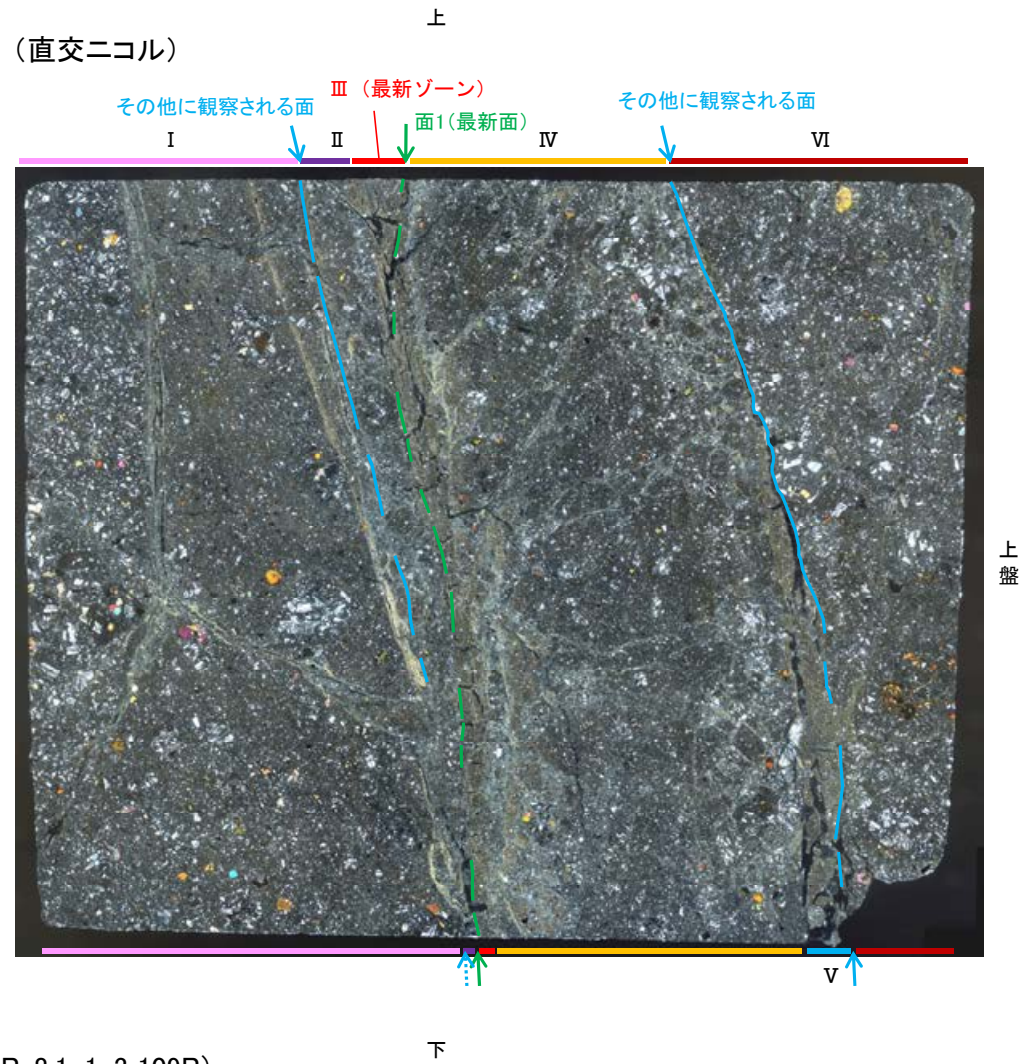
観察用薄片写真(R-8.1-1-3_109R)

- 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15mm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いる。
- Ⅱ: 単ニコルで褐灰色、直交ニコルで白～灰色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径3mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片、鉱物片は垂角～垂円形である。基質中や割れ目、岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されている。
- Ⅲ(最新ゾーン): 単ニコルで褐灰色、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いる。
- Ⅳ: 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、鉱物片は垂角～垂円形である。基質中や割れ目、岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されている。
- Ⅴ: 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、鉱物片は垂角～垂円形である。基質中や岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されている。薄片上部ではせん滅する。
- Ⅵ: 単ニコルで褐灰色、直交ニコルで灰色の干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径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。一部の基質中や割れ目、岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されている。

【解釈線あり】



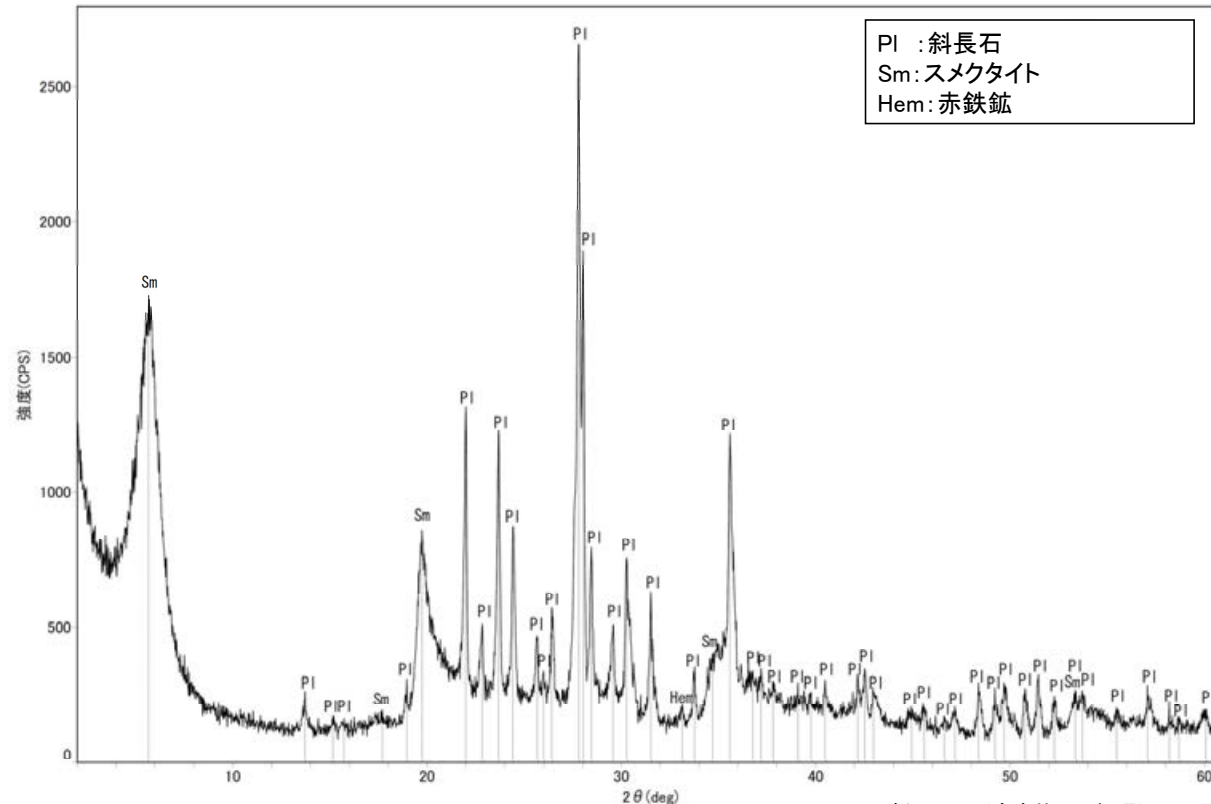
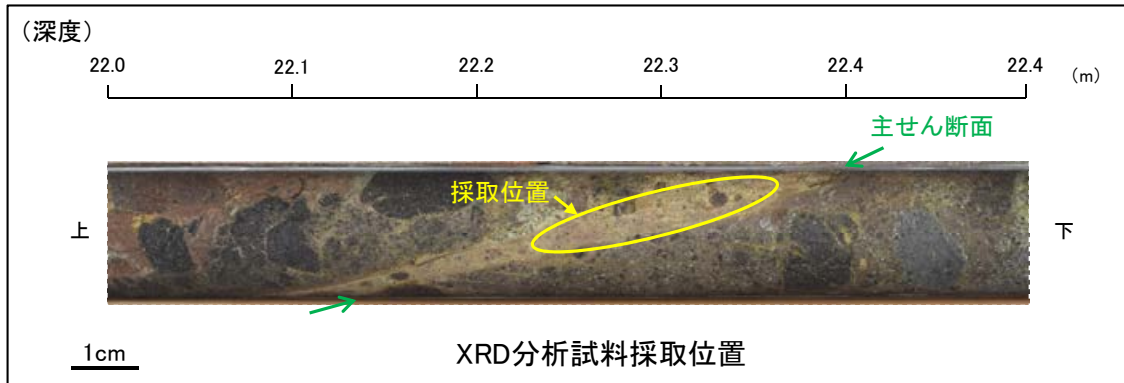
観察用薄片写真(R-8.1-1-3_109R)



←… : 延長位置

5.2.8 S-5 (2) R-8.1-1-3孔 - 鉱物の同定(XRD分析) -

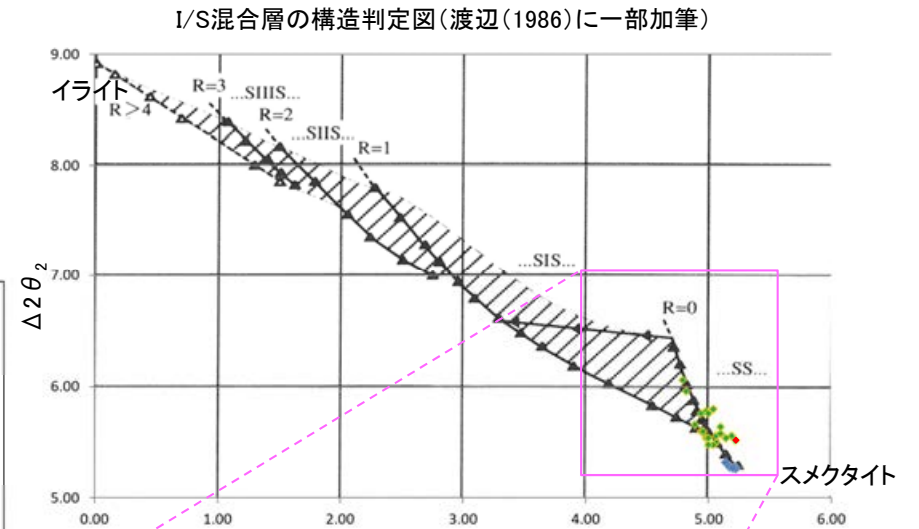
○最新ゾーン付近でXRD分析を実施した結果, 主な粘土鉱物としてスメクタイトが認められる。
 ○スメクタイトについて詳細な結晶構造判定を行うために, 同じ採取位置においてXRD分析(粘土分濃集)を実施した結果, I/S混合層と判定される。



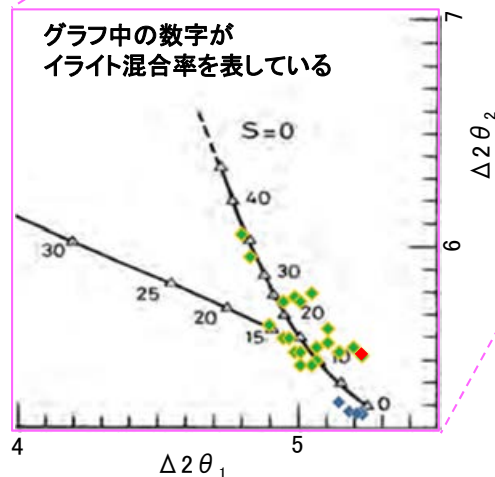
PI : 斜長石
 Sm : スメクタイト
 Hem : 赤鉄鉱

回折チャート(不定方位)

・回折チャート(定方位, EG処理)については,
 補足資料5.2-11(1) P.5.2-11-27



グラフ中の数字が
 イライト混合率を表している

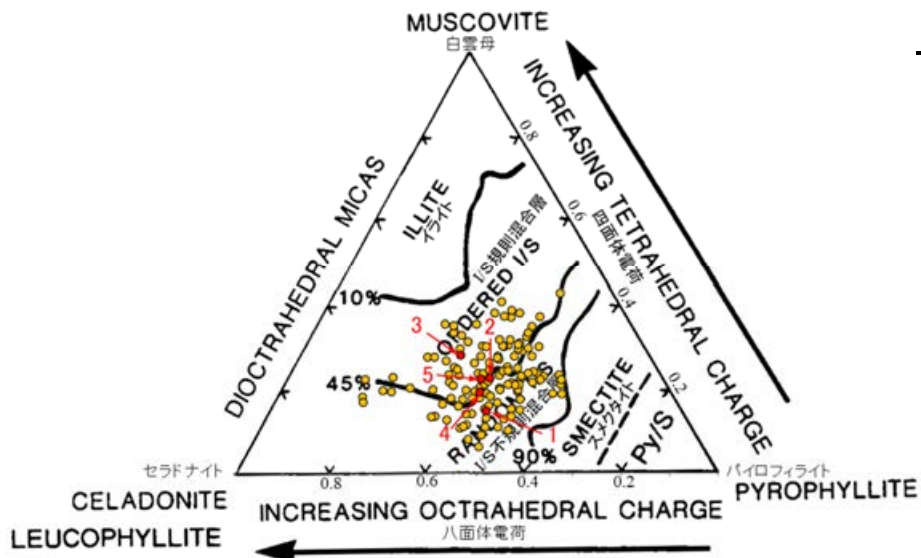
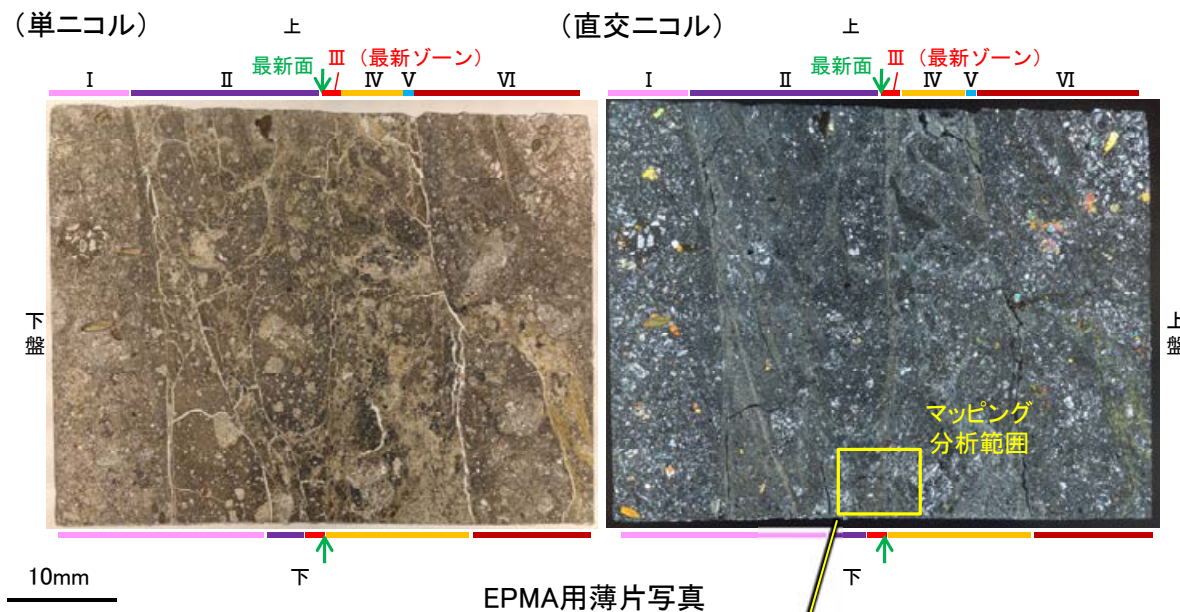
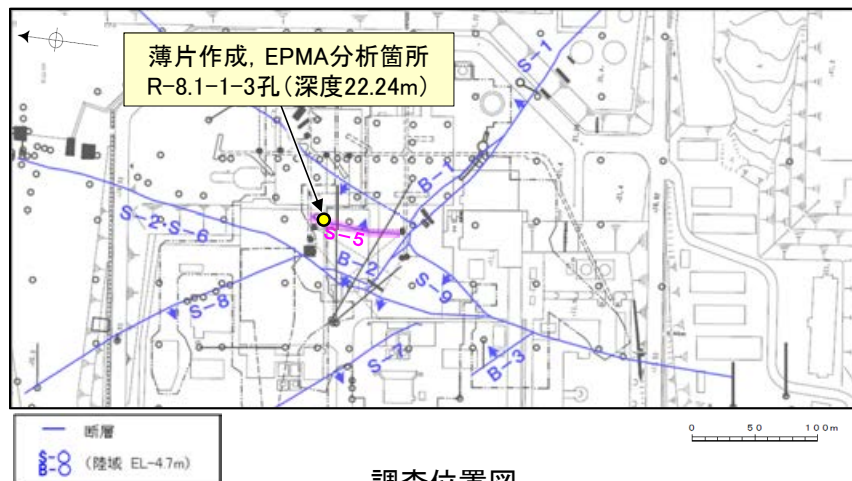


- ◆ S-5 (R-8.1-1-3孔)
 - ◆ 敷地の粘土鉱物
 - ◆ 標準的なスメクタイト Nakata et al.(2019)
- ・S-5試料の詳細検討結果は
 補足資料5.2-2(2) P.5.2-2-35

I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)

5.2.8 S-5 (2) R-8.1-1-3孔 - 鉍物の同定(EPMA分析(定量)) -

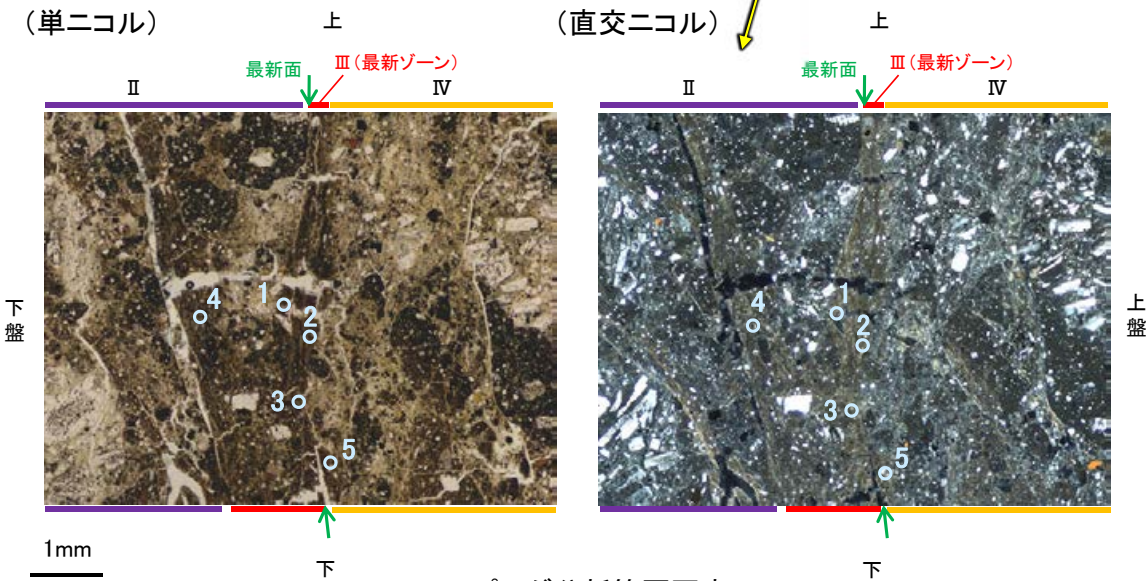
○EPMA用薄片で実施したEPMA分析(定量)による化学組成の検討結果から、最新ゾーンやその周辺に分布する粘土鉍物はI/S混合層であると判断される。



● 分析値(S-5_R-8.1-1-3孔) 分析番号位置は右図

● その他の分析値(敷地の粘土鉍物)

・詳細は補足資料5.2-2(3)P.5.2-2-70

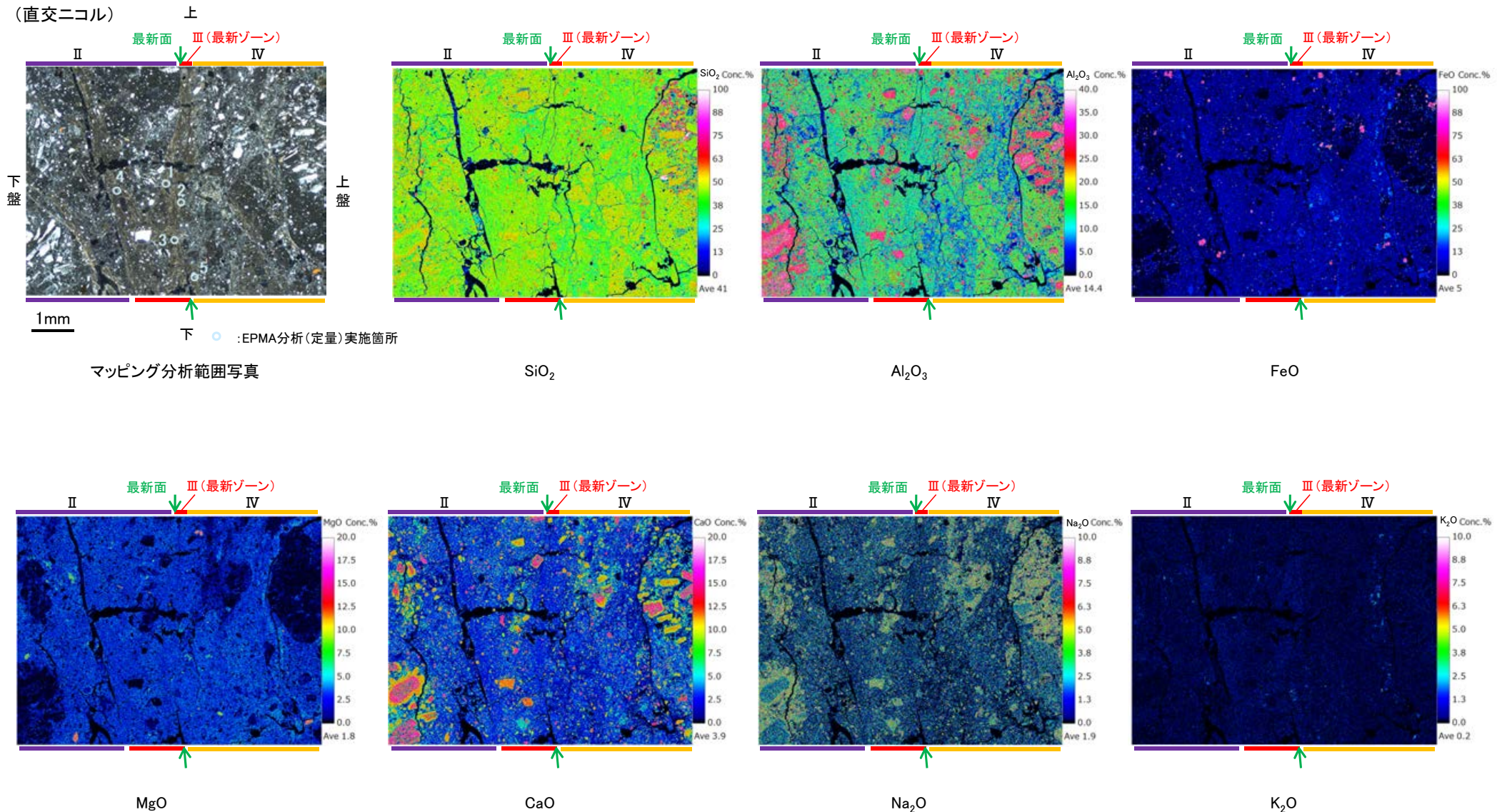


2八面体型雲母粘土鉍物及び関連鉍物の化学組成 (Srodon et al. (1984)に一部加筆)

5.2.8 S-5 (2) R-8.1-1-3孔 ー変質鉱物の分布(EPMA分析(マッピング))ー

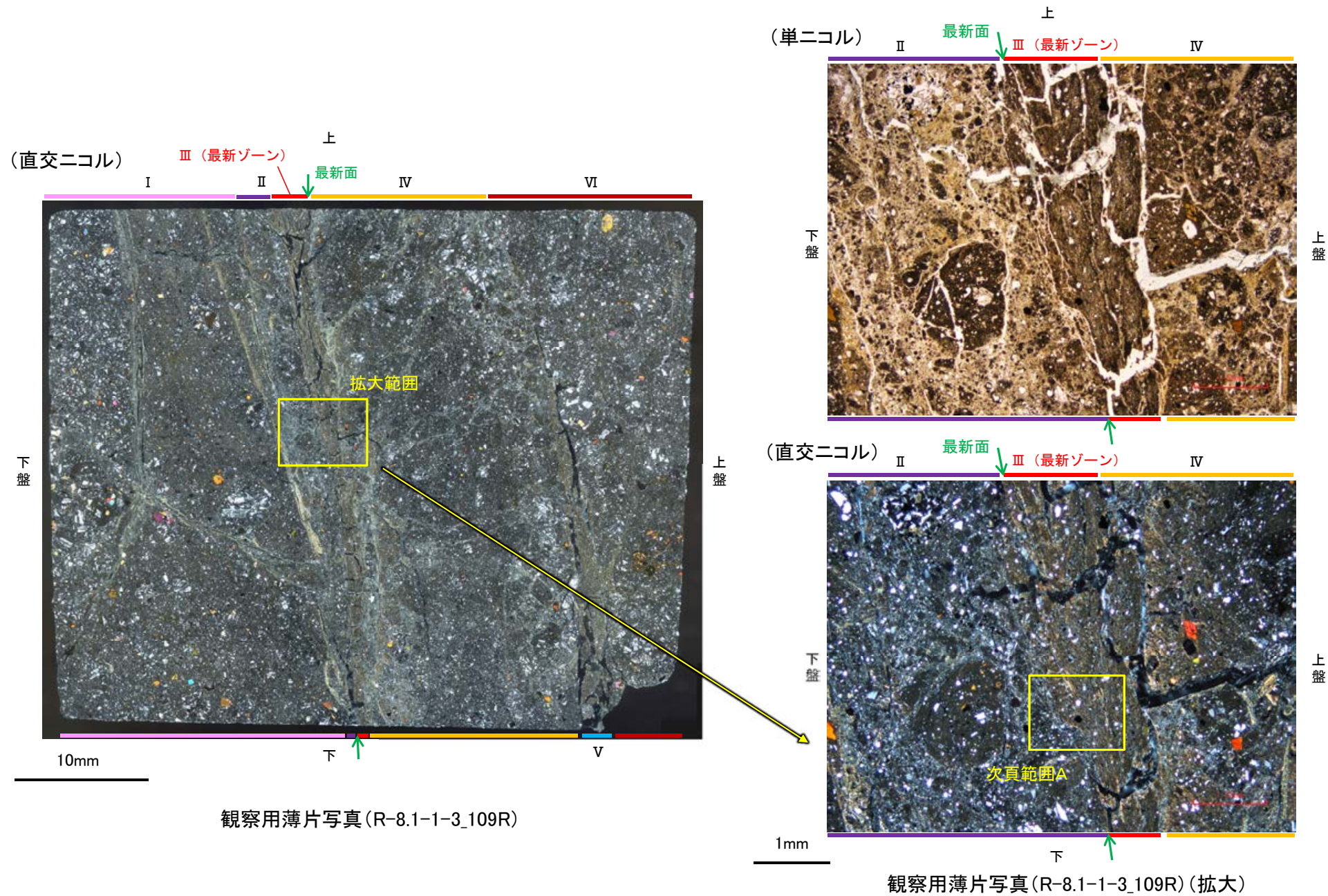
コメントNo.83, 92の回答

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



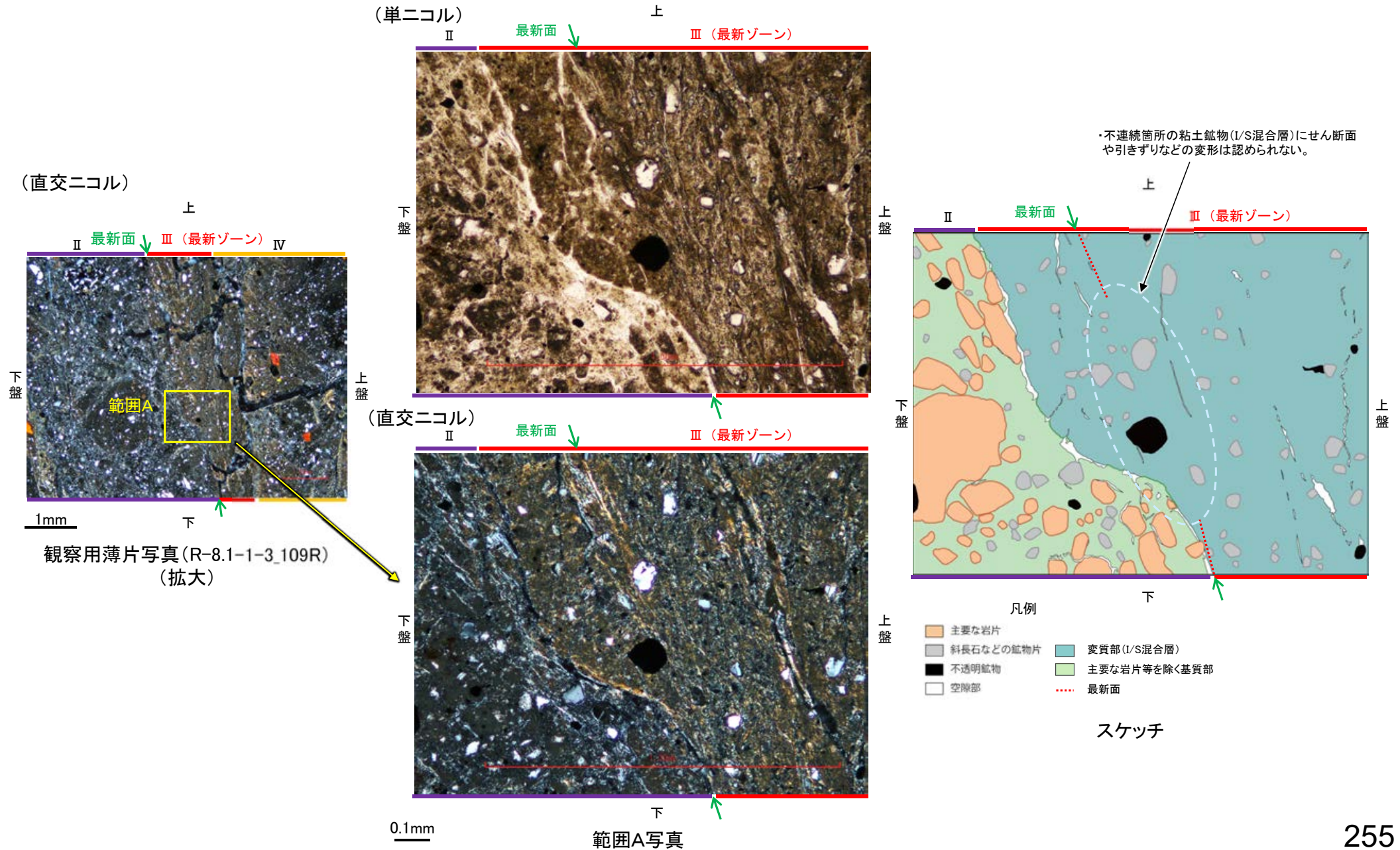
5.2.8 S-5 (2) R-8.1-1-3孔 -変質鉱物の分布(薄片観察) -

- 観察用薄片で実施した薄片観察や、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より、I/S混合層が最新ゾーンやその周辺に分布していることを確認した。
- このI/S混合層と最新面との関係を確認する。



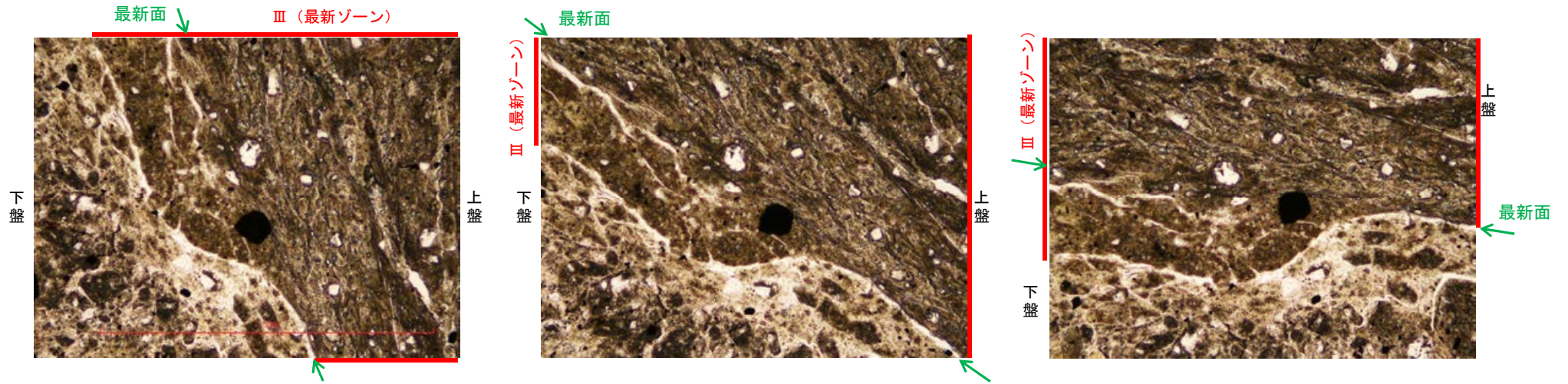
5.2.8 S-5 (2) R-8.1-1-3孔 - 最新面とI/S混合層との関係(範囲A) -

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

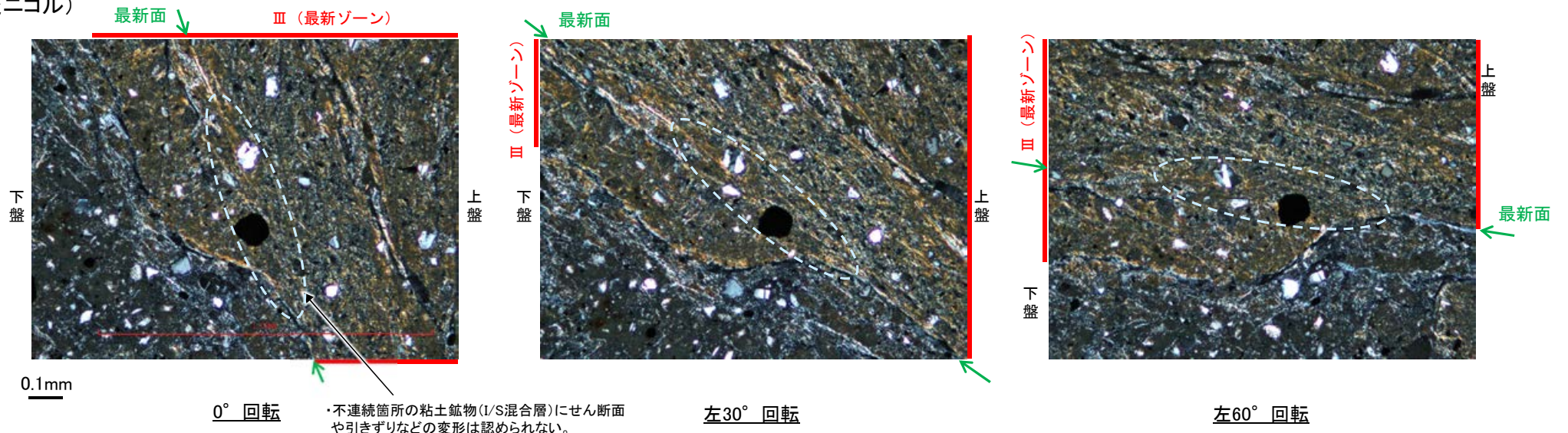


【ステージ回転】

(単ニコル)



(直交ニコル)



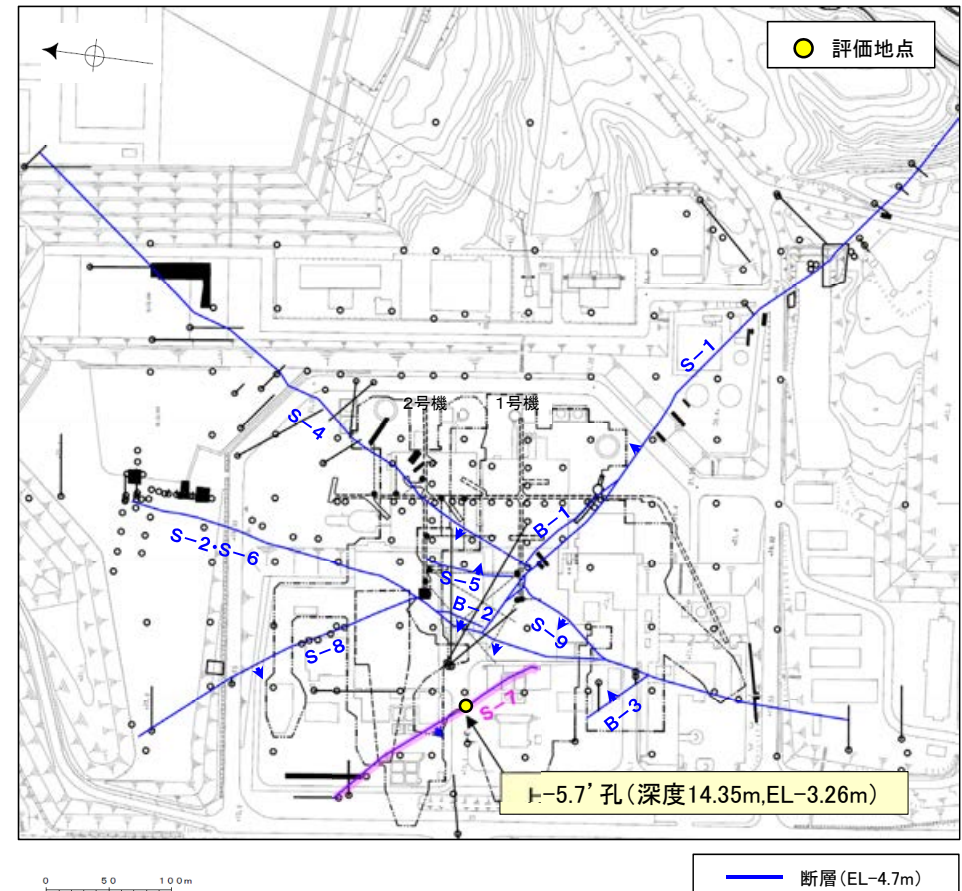
5.2.9 S-7

5.2.9 S-7の鉱物脈法等による評価

■ 鉱物脈法等による評価

○H-5.7' 孔において、S-7の最新ゾーンに6Ma以前に生成された変質鉱物であるI/S混合層が認められたことから、断層の活動(最新面)と変質鉱物との関係による評価を行った。

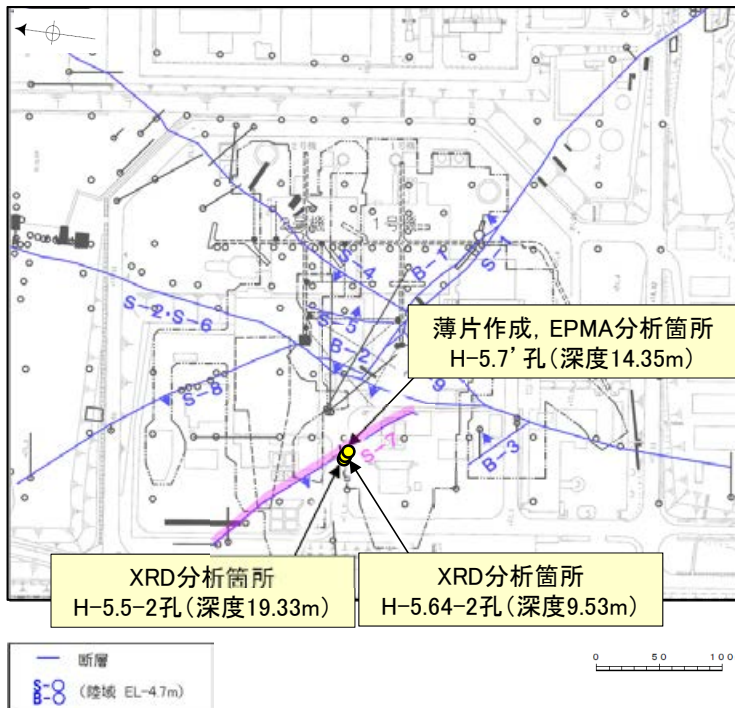
評価地点	記載頁
H-5.7' 孔 (深度14.35m,EL-3.26m)	P.259~272



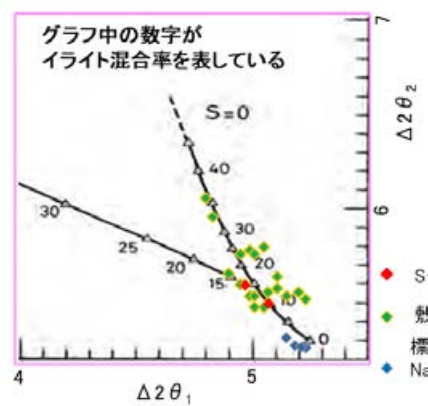
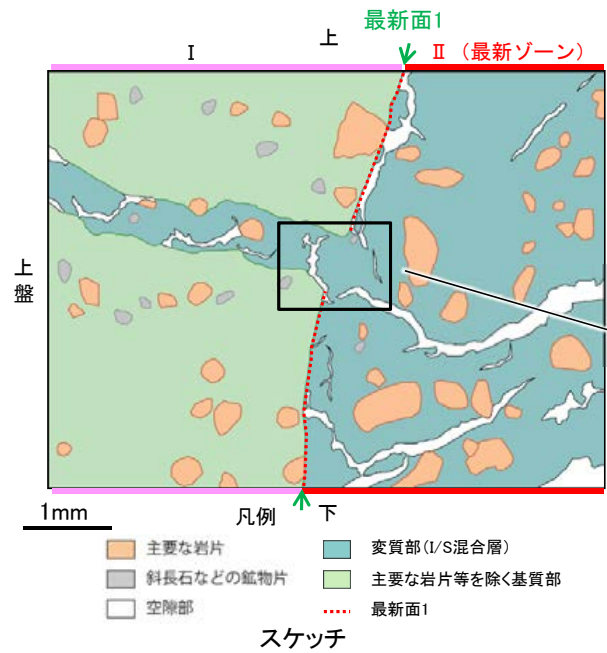
位置図

5.2.9 S-7 H-5.7' 孔 ー概要ー

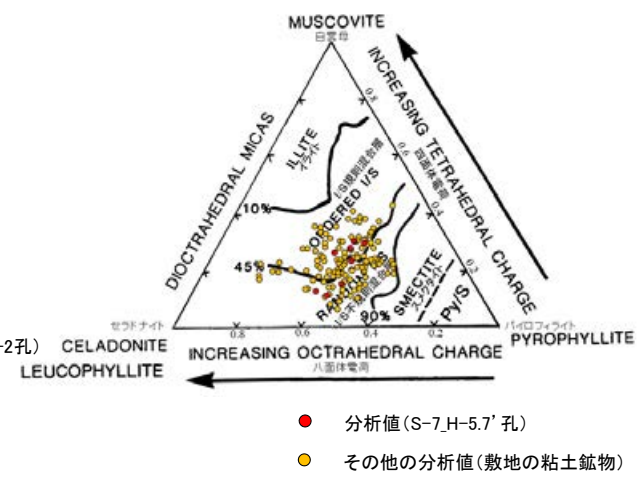
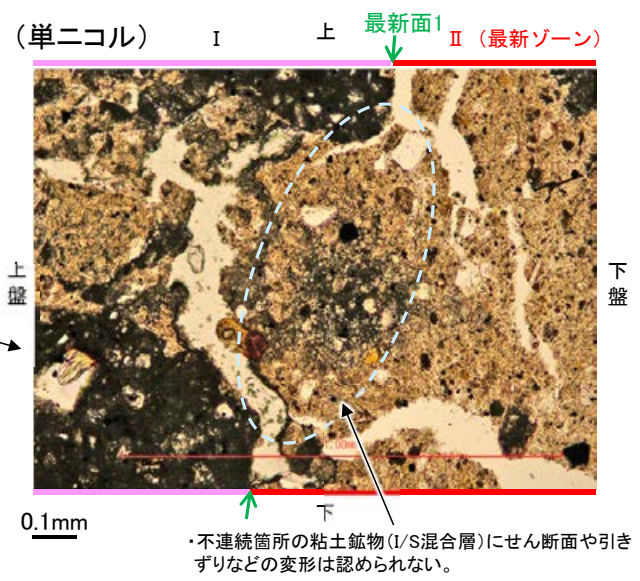
- H-5.7' 孔の深度14.35m付近で認められるS-7において、最新面と変質鉱物との関係による評価を行った。
- 最新ゾーンやその周辺に分布する粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層(6Ma以前に生成)であると判断される。
- 最新面付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し、最新面が不明瞭かつ不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。
- なお、不連続箇所には、I/S混合層生成以降の注入の痕跡は認められない。



調査位置図



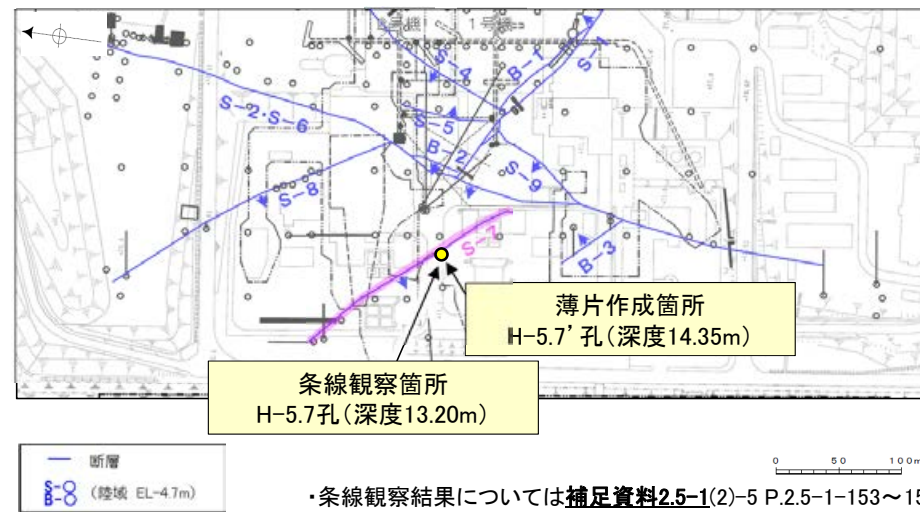
I/S混合層の構造判定図 (渡辺(1981)に一部加筆)



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

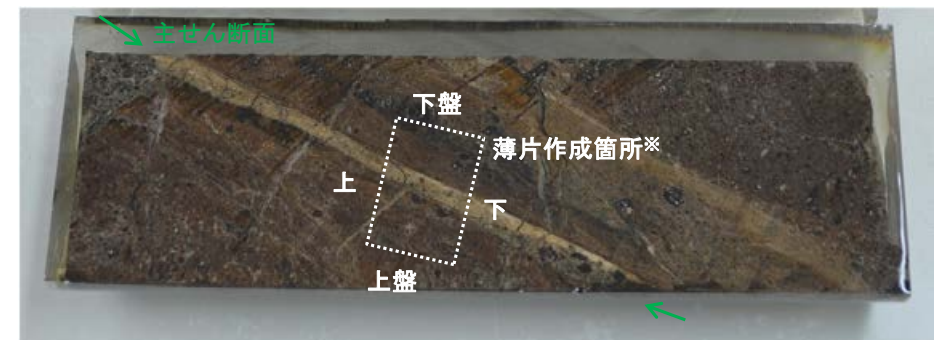
5.2.9 S-7 H-5.7' 孔 —最新面の認定(巨視的観察)—

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



調査位置図

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

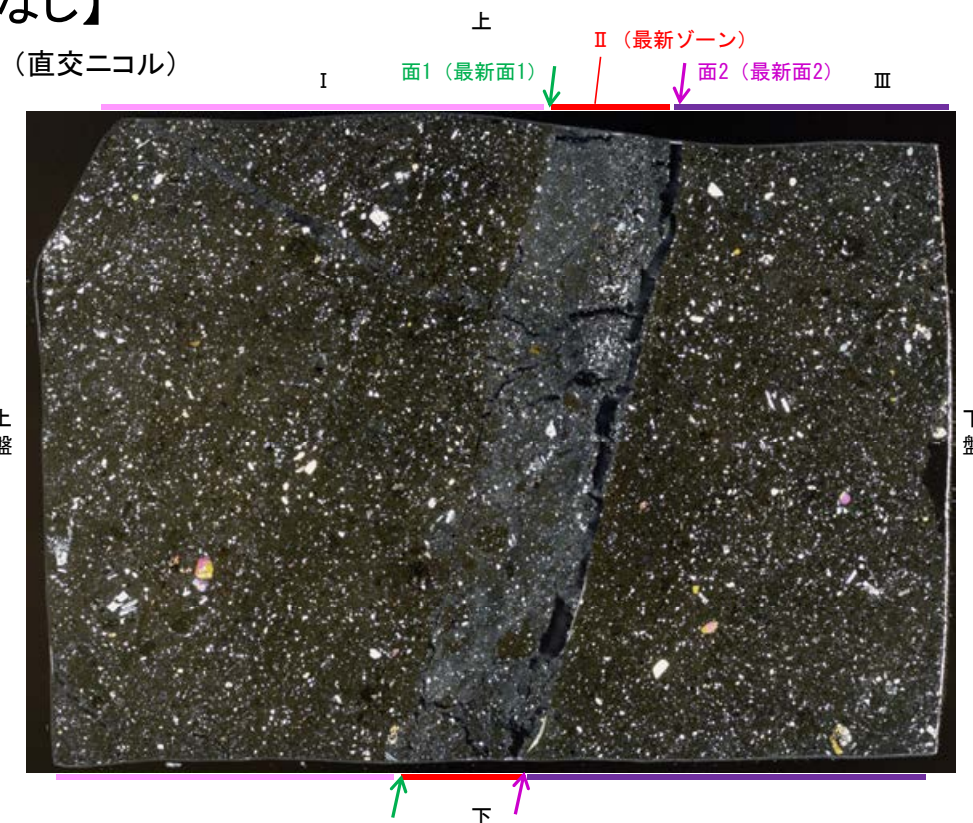
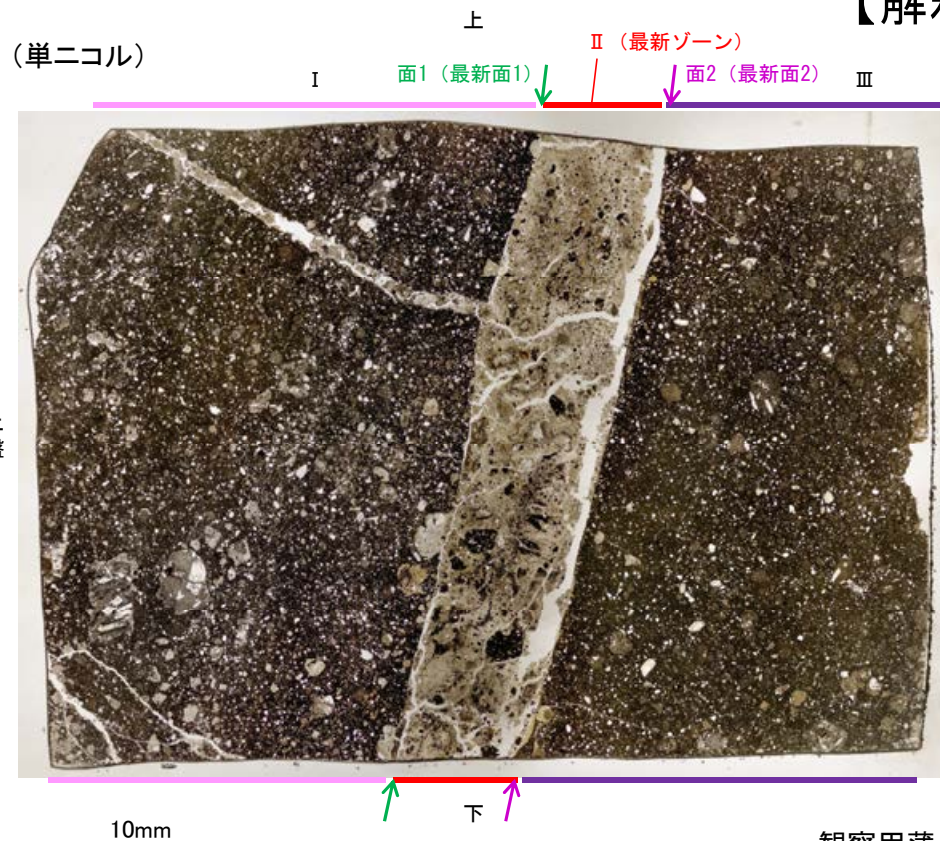


研磨片写真

5.2.9 S-7 H-5.7' 孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

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

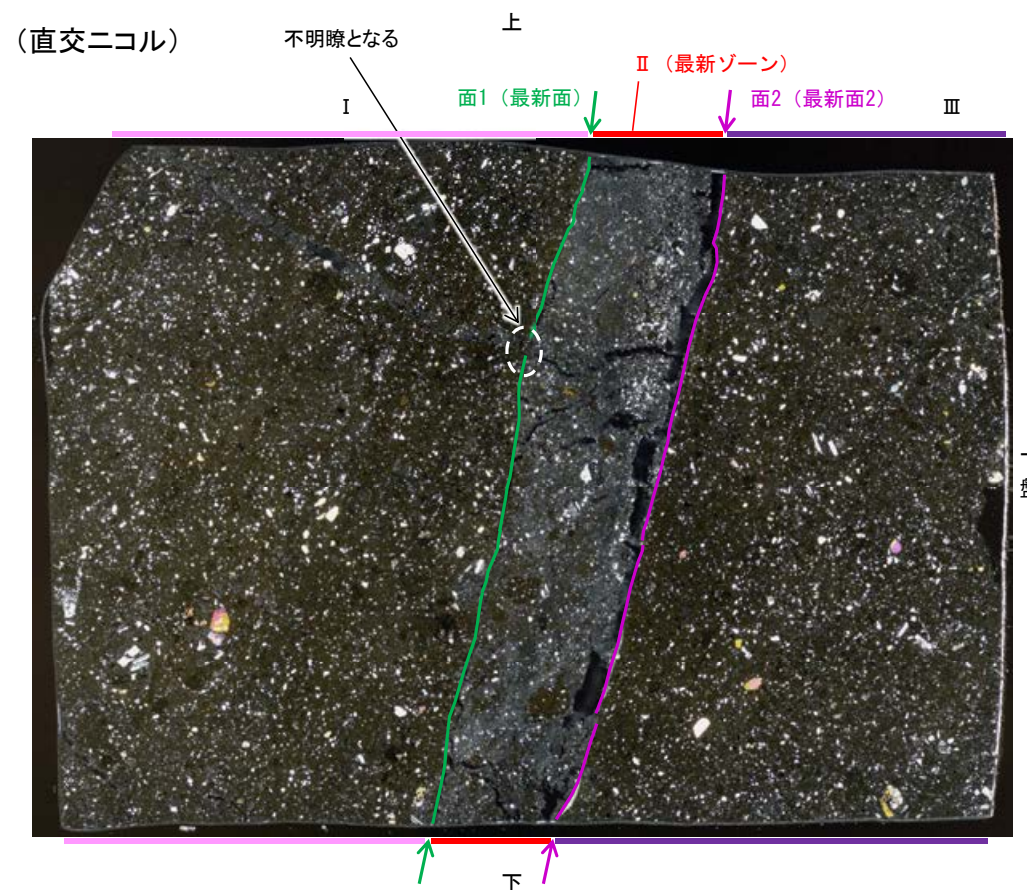
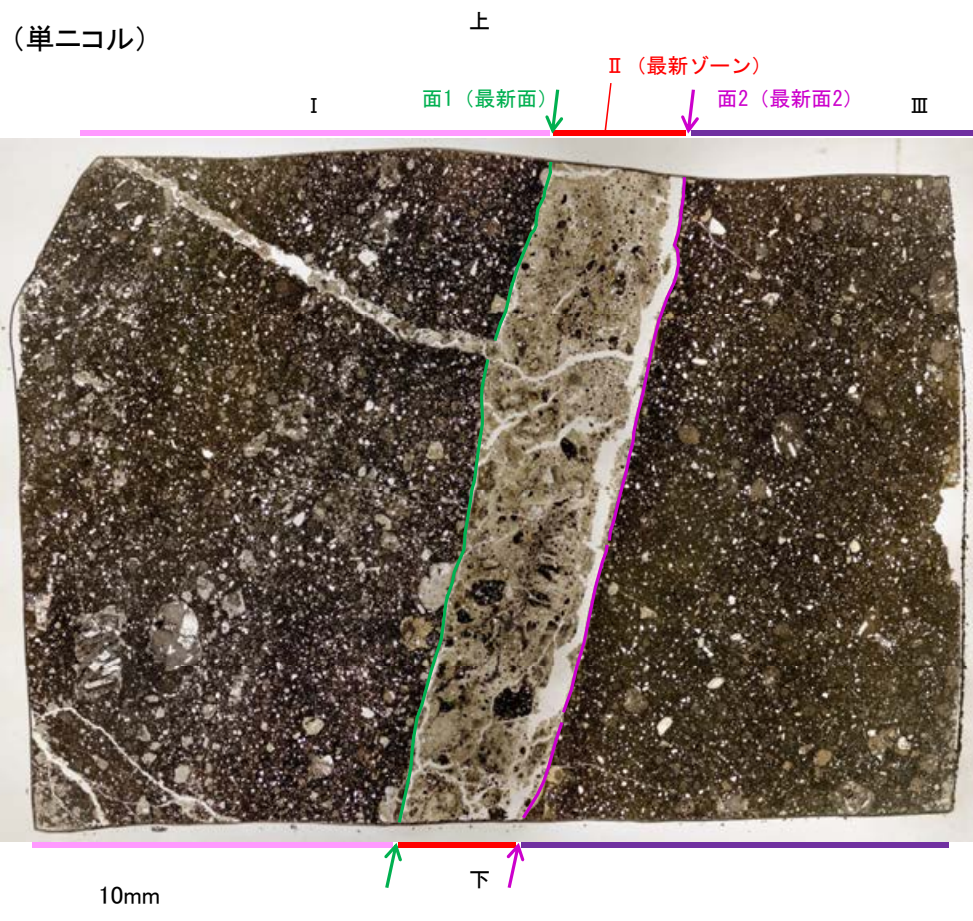
【解釈線なし】



観察用薄片写真(H-5.7'_20R)

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

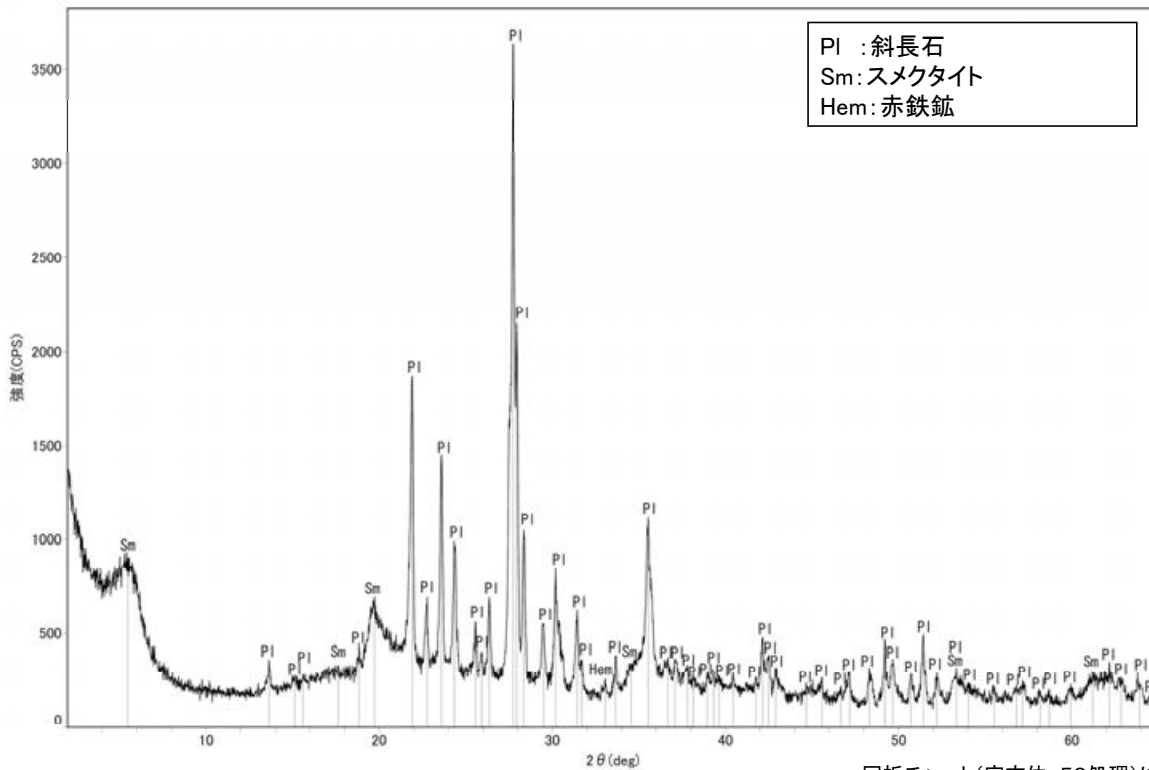
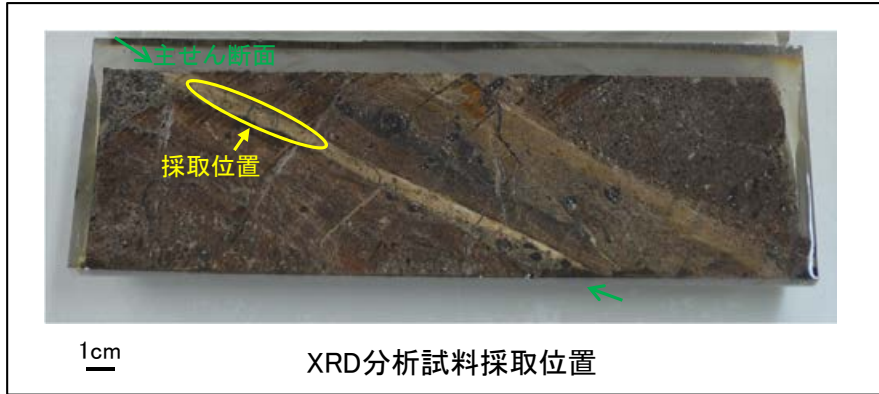
【解釈線あり】



観察用薄片写真(H-5.7' _20R)

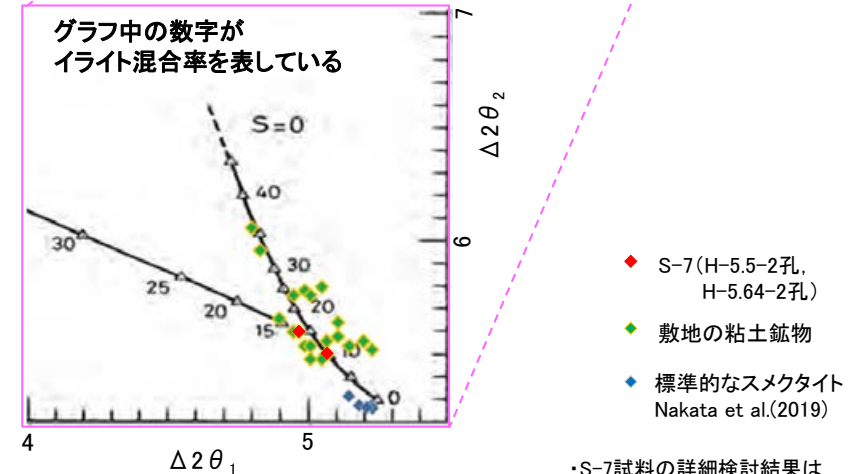
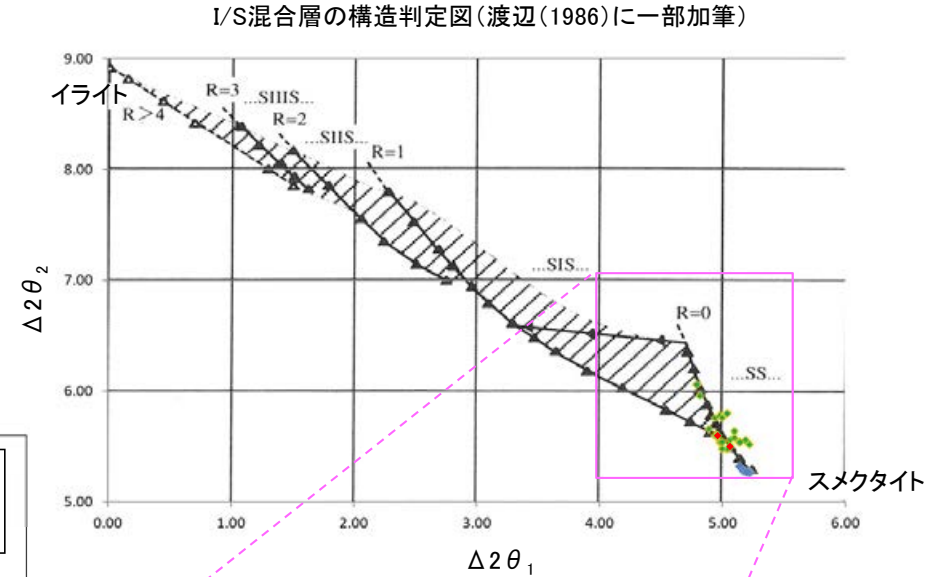
5.2.9 S-7 H-5.7' 孔 — 鉱物の同定(XRD分析) —

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



回折チャート(不定方位)

・回折チャート(定方位, EG処理)については,
補足資料5.2-11(1) P.5.2-11-29

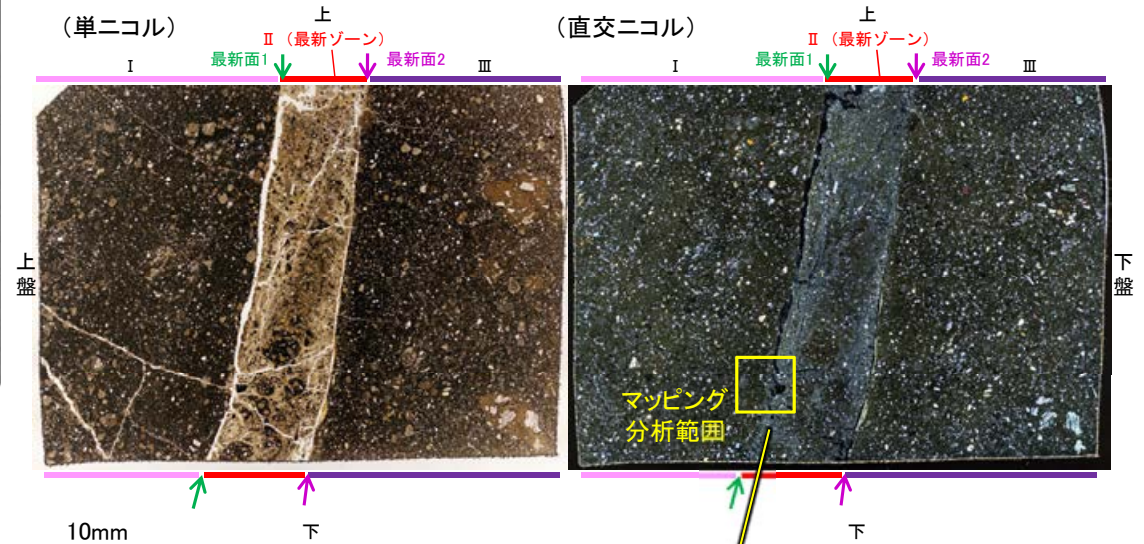
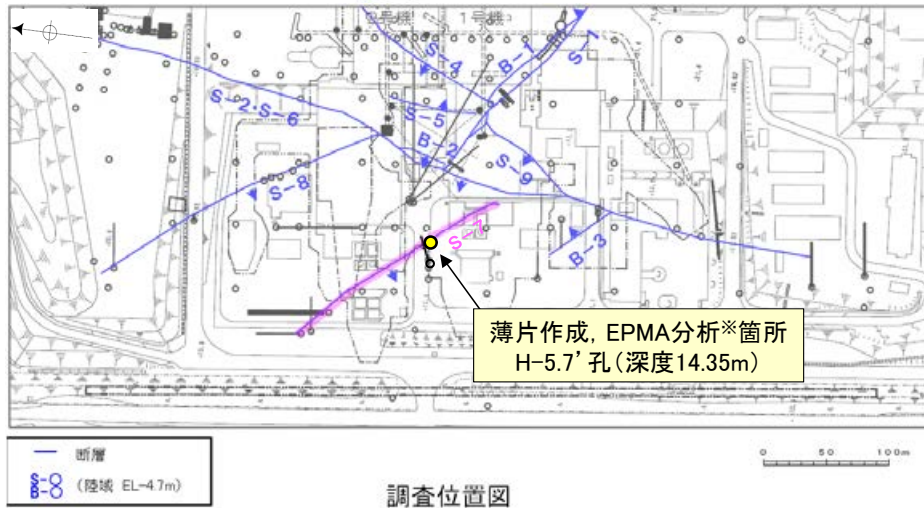


・S-7試料の詳細検討結果は
補足資料5.2-2(2)P.5.2-2-31,36

I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)

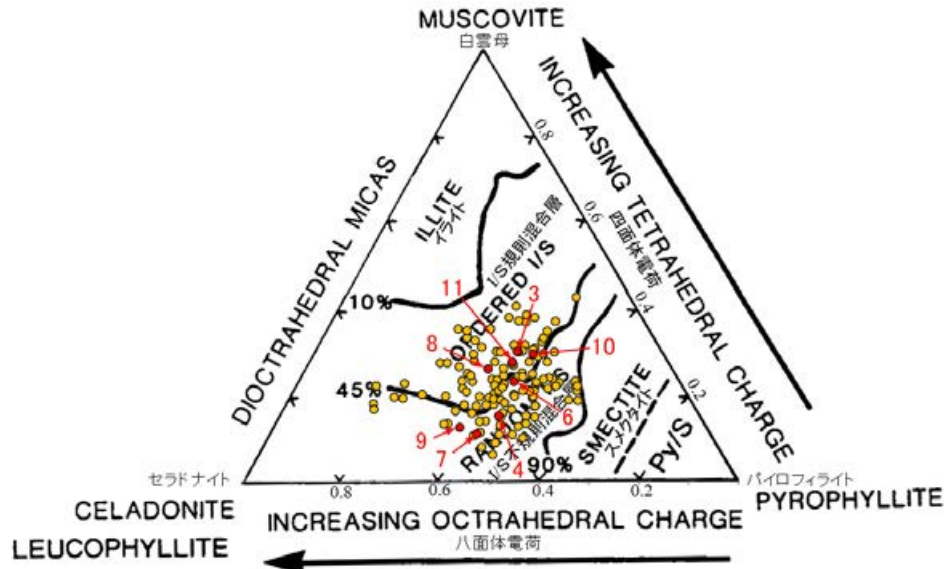
5.2.9 S-7 H-5.7' 孔 — 鉱物の同定 (EPMA分析(定量)) —

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



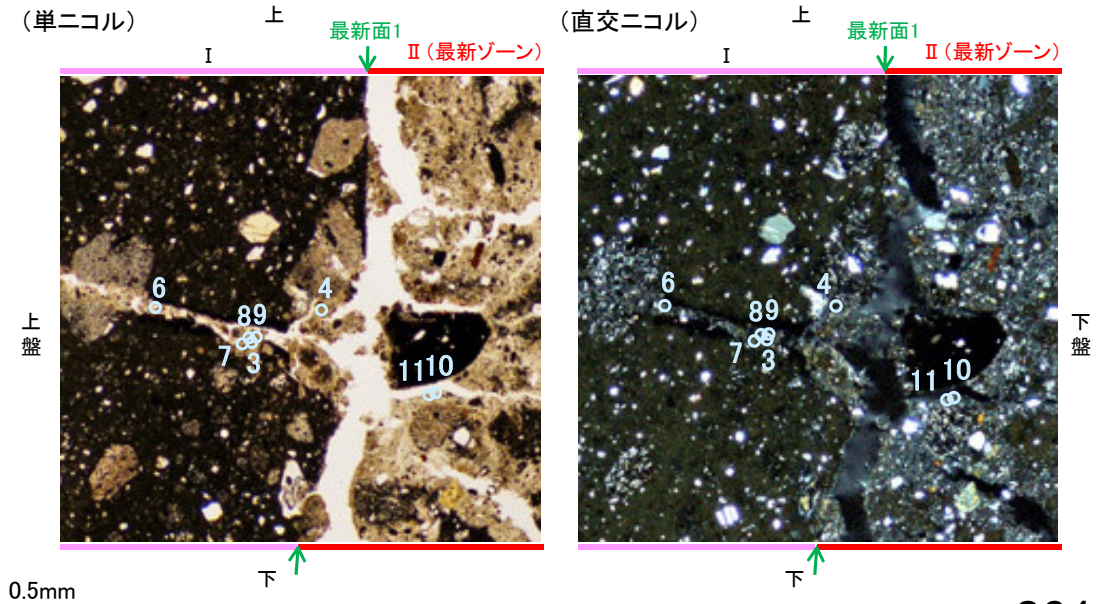
EPMA用薄片*写真

※観察用薄片を作成した箇所から1mm程度削り込んだ位置で作成した



・詳細は補足資料5.2-2(3)P.5.2-2-60,61

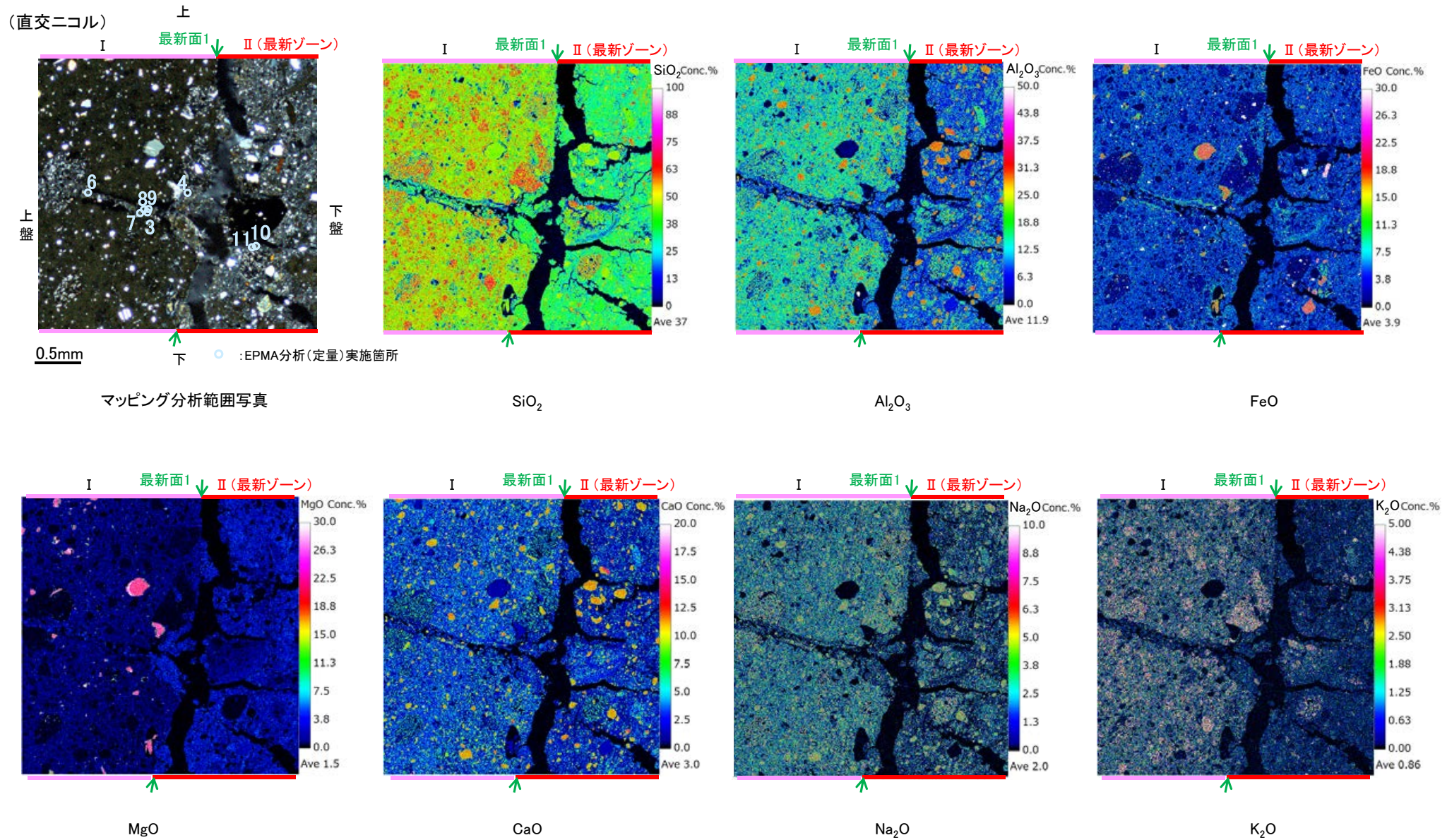
二八面体型雲母粘土鉱物及び関連鉱物の化学組成 (Srodon et al. (1984)に一部加筆)



マッピング分析範囲写真

5.2.9 H-5.7' 孔 — 鉍物の同定(EPMA分析(マッピング)) —

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



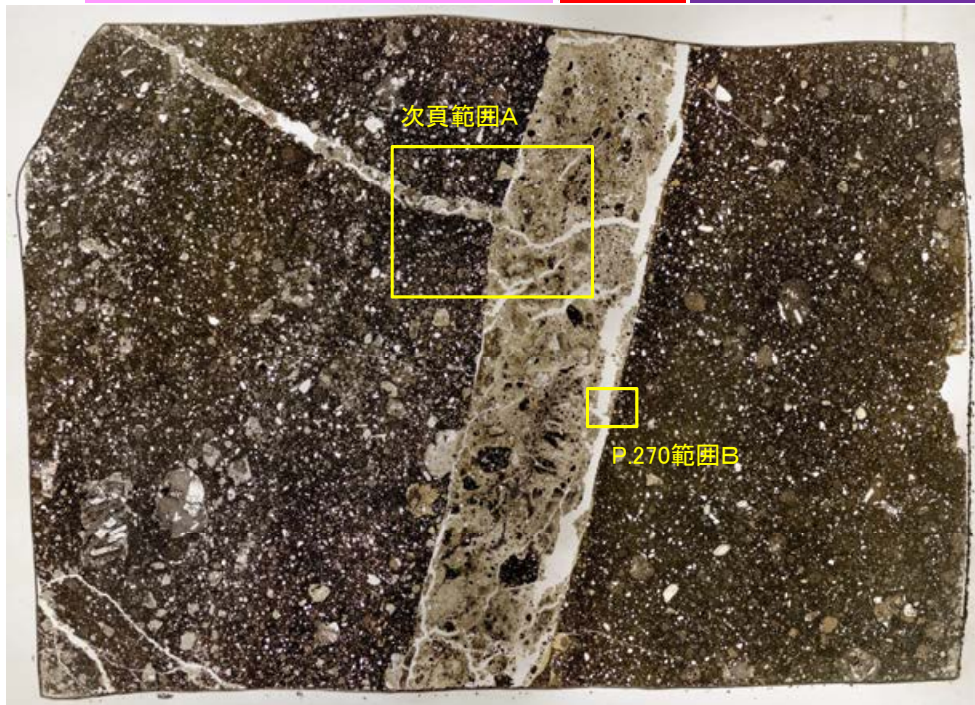
5.2.9 S-7 H-5.7' 孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

- 観察用薄片で実施した薄片観察や、EPMA用薄片で実施したEPMA分析(マッピング)における化学組成の観点での観察より、I/S混合層が最新ゾーンやその周辺に分布していることを確認した。
- このI/S混合層と最新面との関係を確認する。

(単ニコル)

上

I 最新面1 II (最新ゾーン) 最新面2 III



上盤

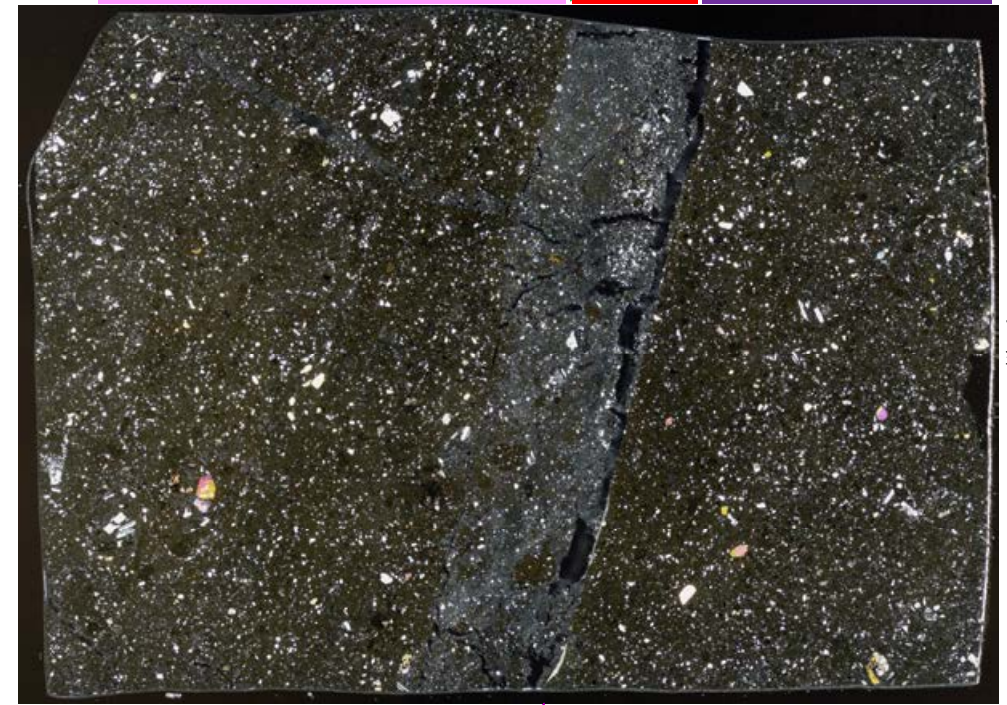
10mm

下

(直交ニコル)

上

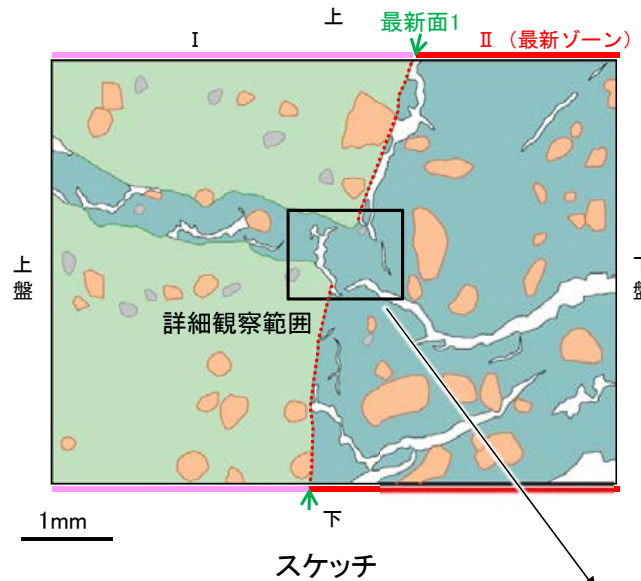
I 最新面1 II (最新ゾーン) 最新面2 III



下盤

観察用薄片写真(H-5.7' _20R)

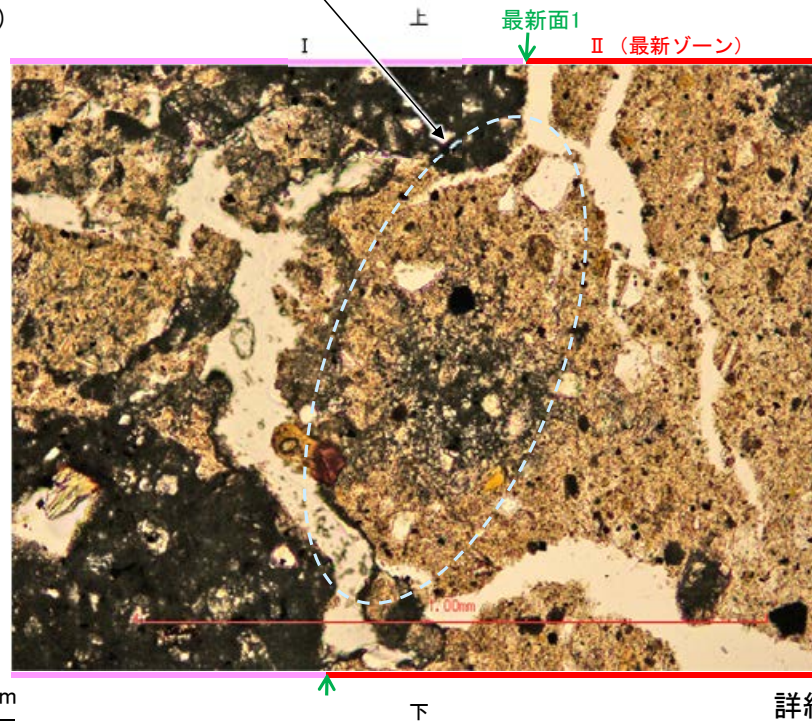
【詳細観察】



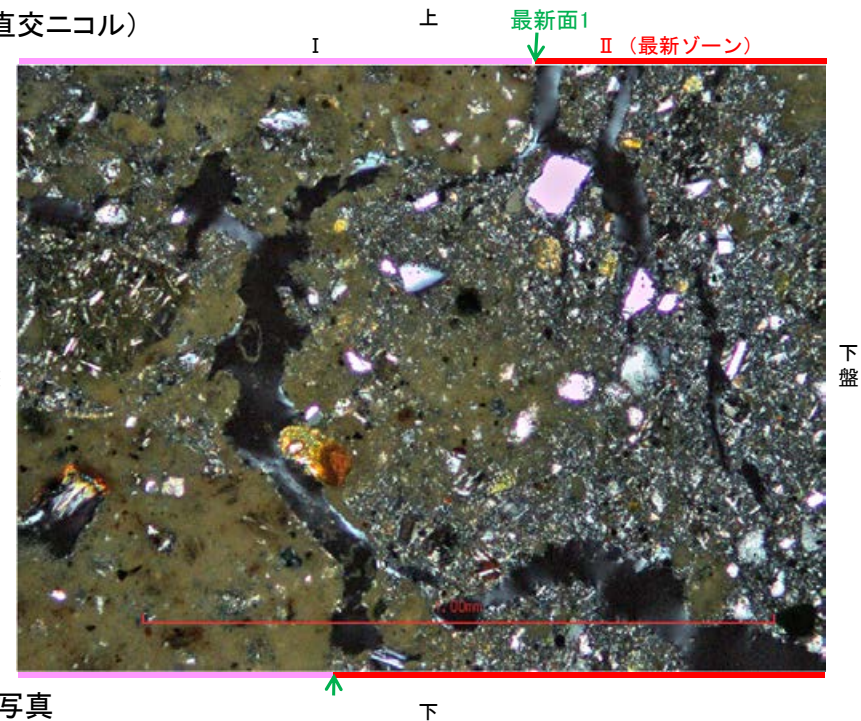
- 凡例
- 主要な岩片
 - 変質部 (I/S混合層)
 - 斜長石などの鉱物片
 - 主要な岩片等を除く基質部
 - 最新面1
 - 空隙部

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

(単ニコル)



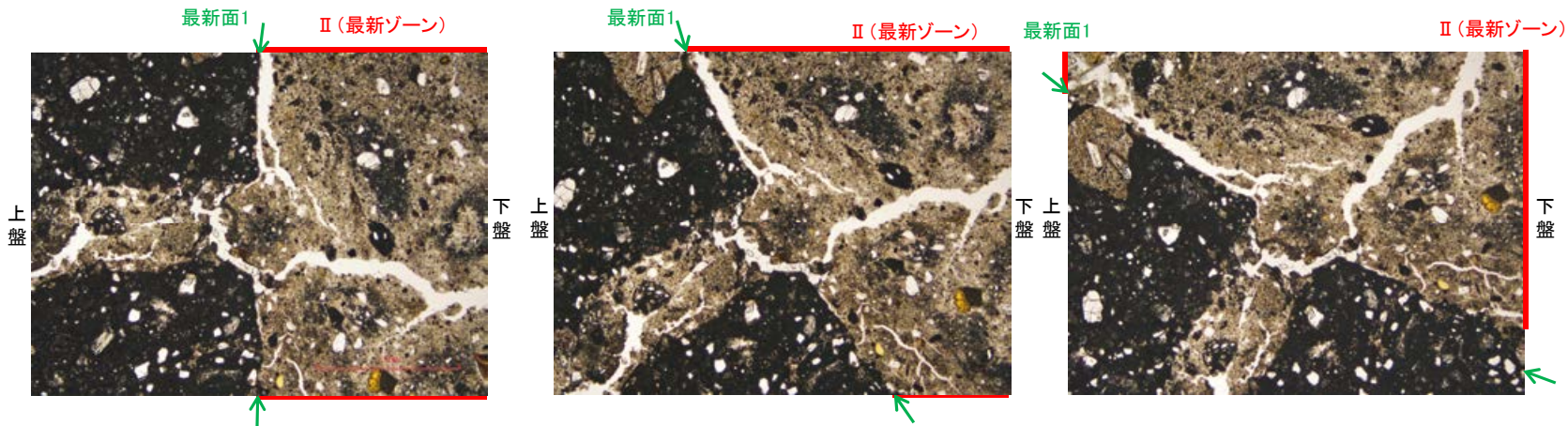
(直交ニコル)



詳細観察範囲写真

【ステージ回転】

(単ニコル)



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

注入現象の事例
(関西電力美浜発電所3号炉
第361回審査会合資料引用)

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

(直交ニコル)



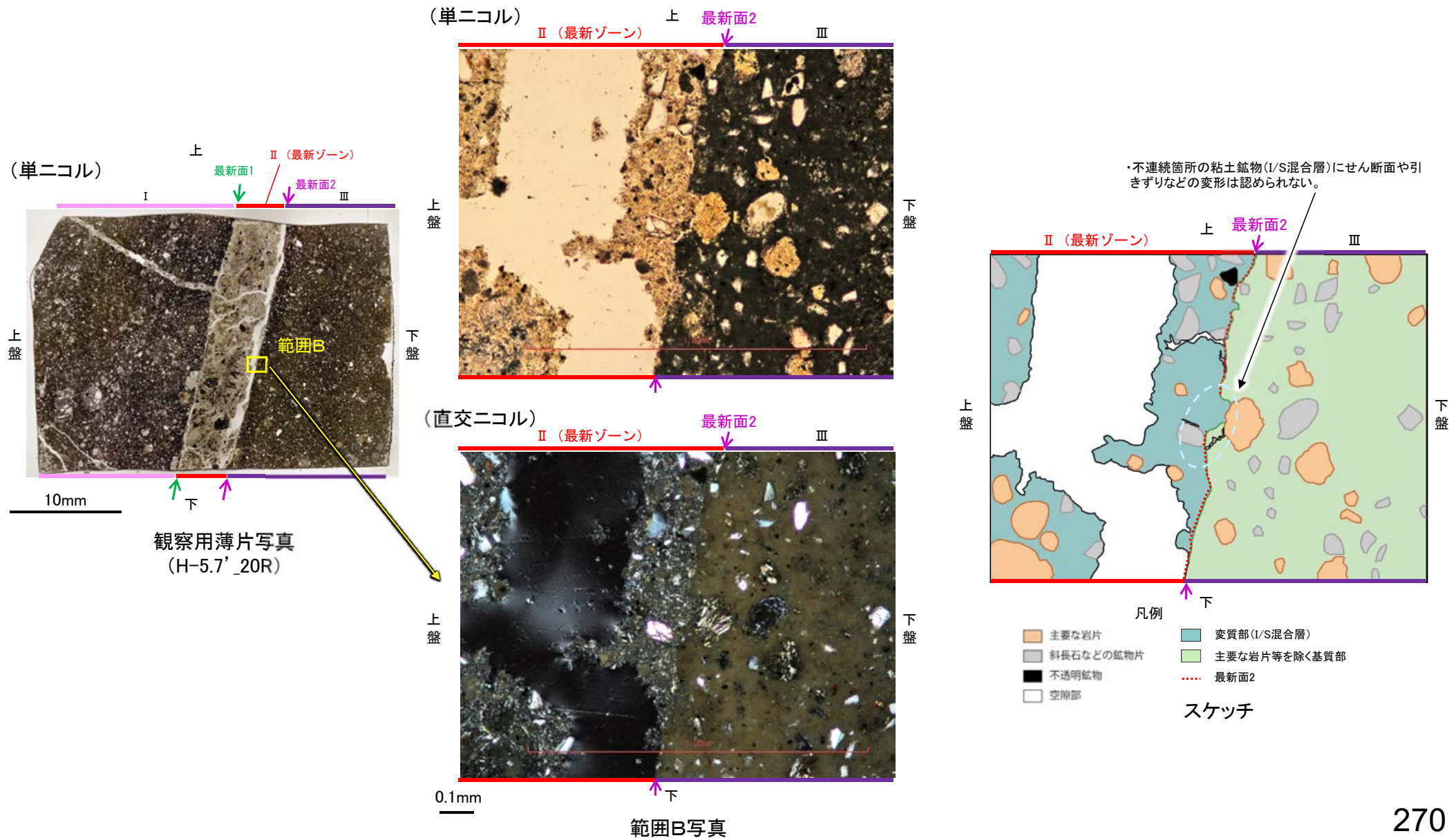
0° 回転

左30° 回転

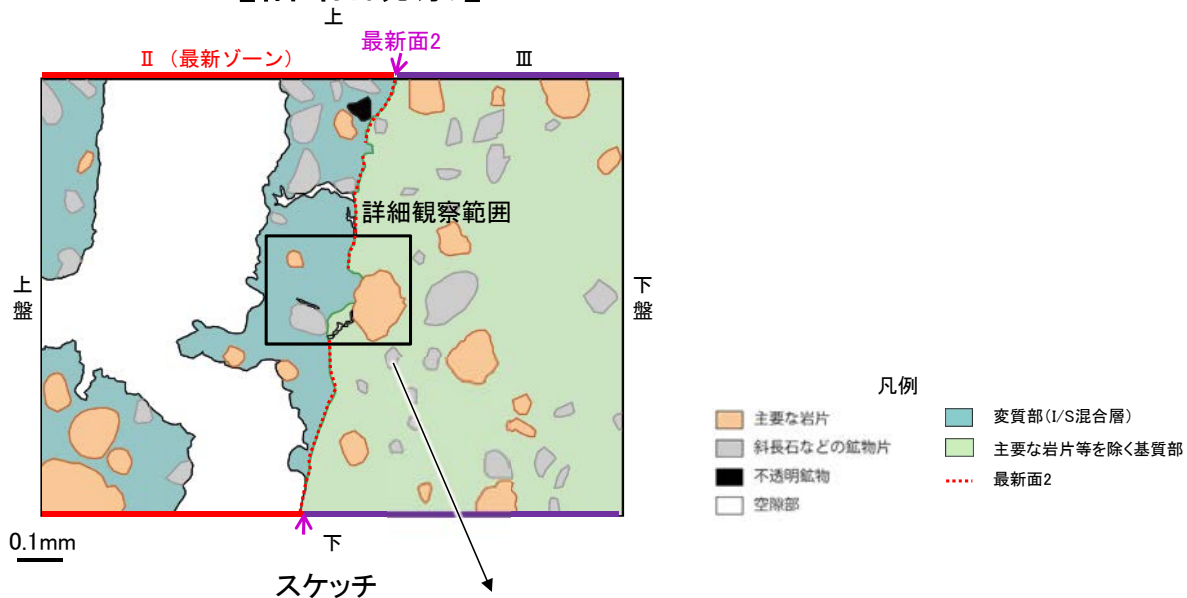
左60° 回転

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

○範囲Bにおいて詳細に観察した結果, 最新面2付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し, 最新面2が不明瞭かつ不連続になっており, 不連続箇所(粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。
○なお, 不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果, 弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。

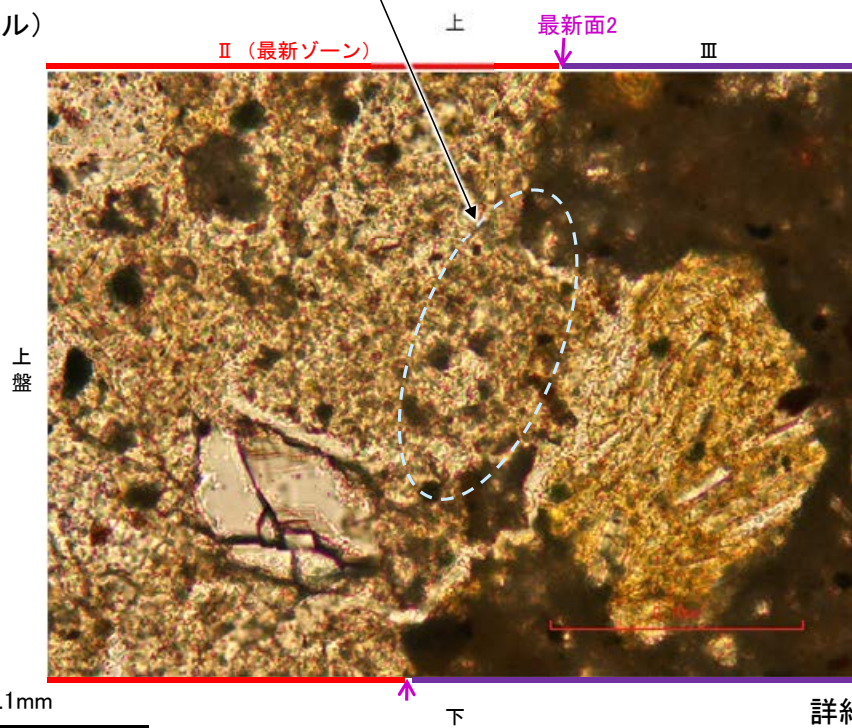


【詳細観察】

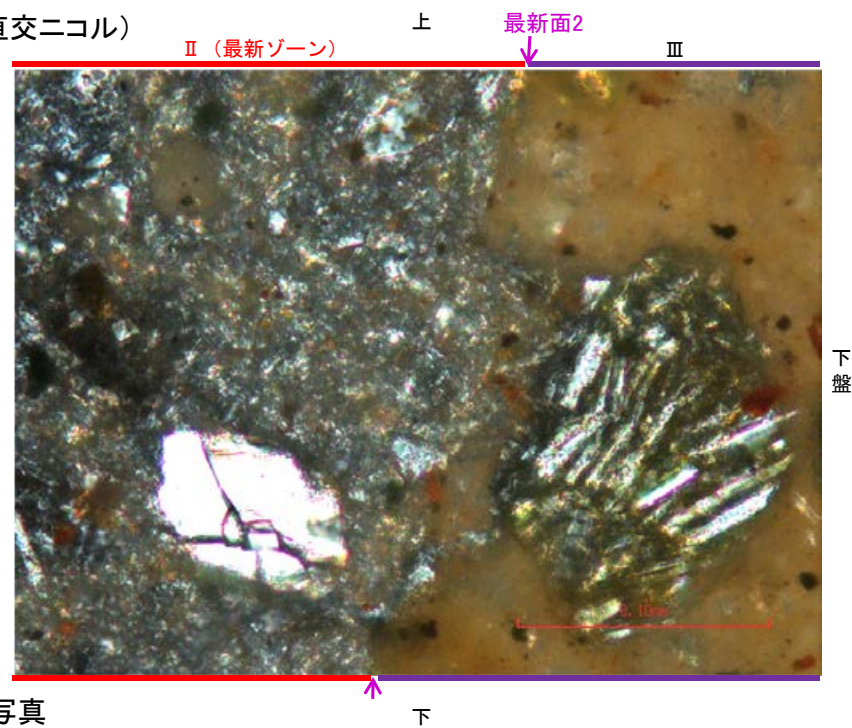


・不連続箇所の粘土鉱物 (I/S混合層) にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

(単ニコル)



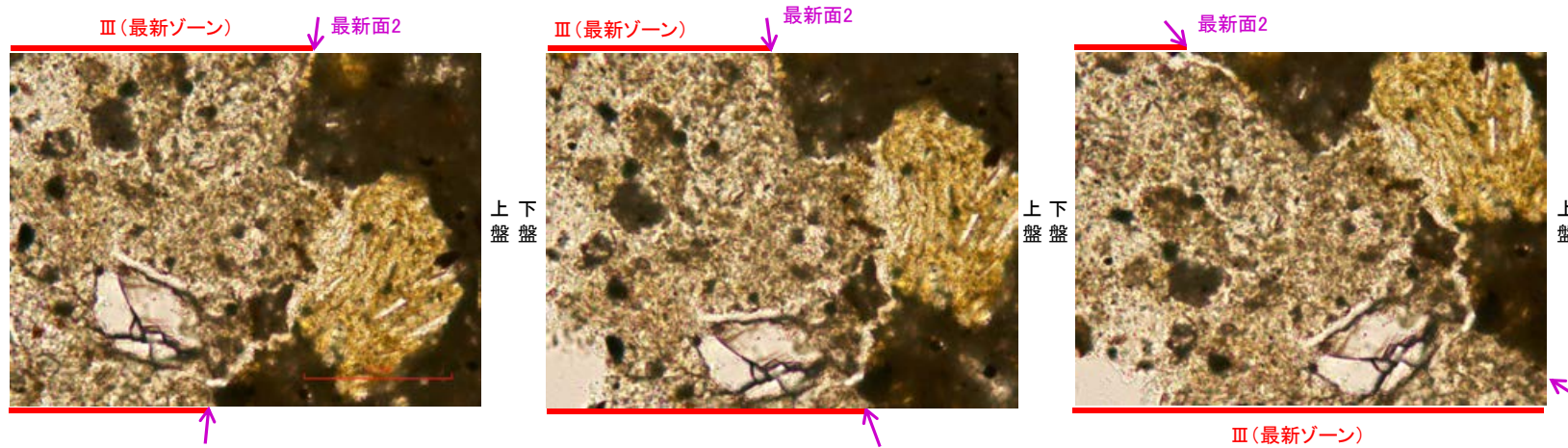
(直交ニコル)



詳細観察範囲写真

【ステージ回転】

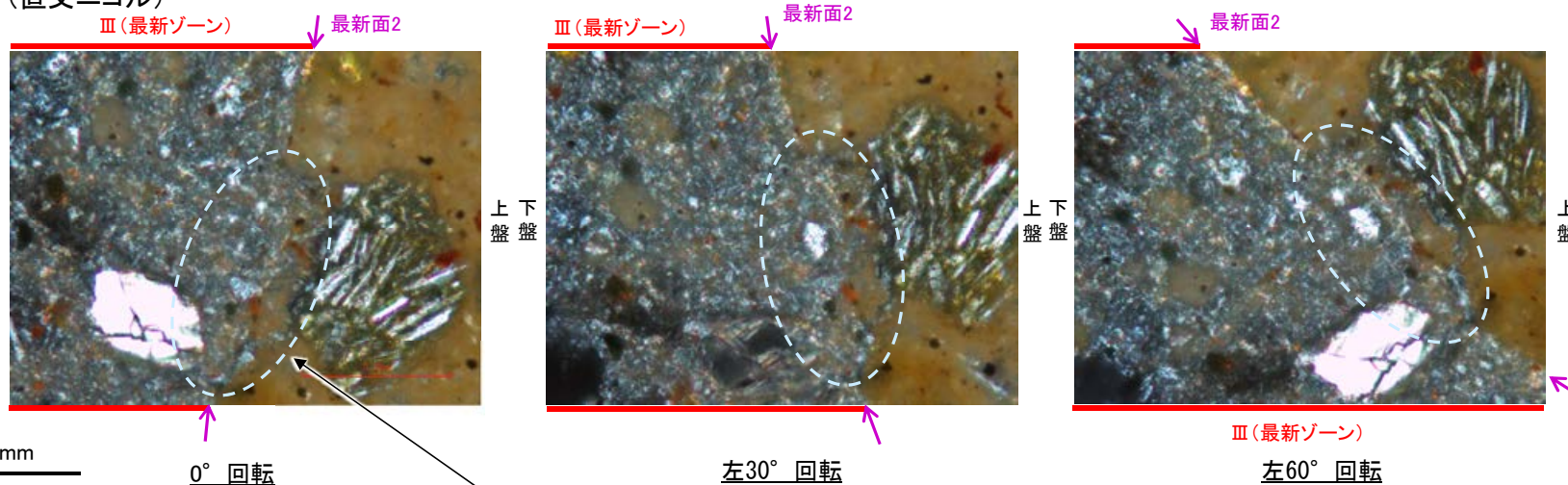
(単ニコル)



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

注入現象の事例
(関西電力美浜発電所3号炉
第361回審査会合資料引用)

(直交ニコル)



- ・不連続箇所粘土鉱物(1/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。
- ・注入の痕跡は認められない

余白

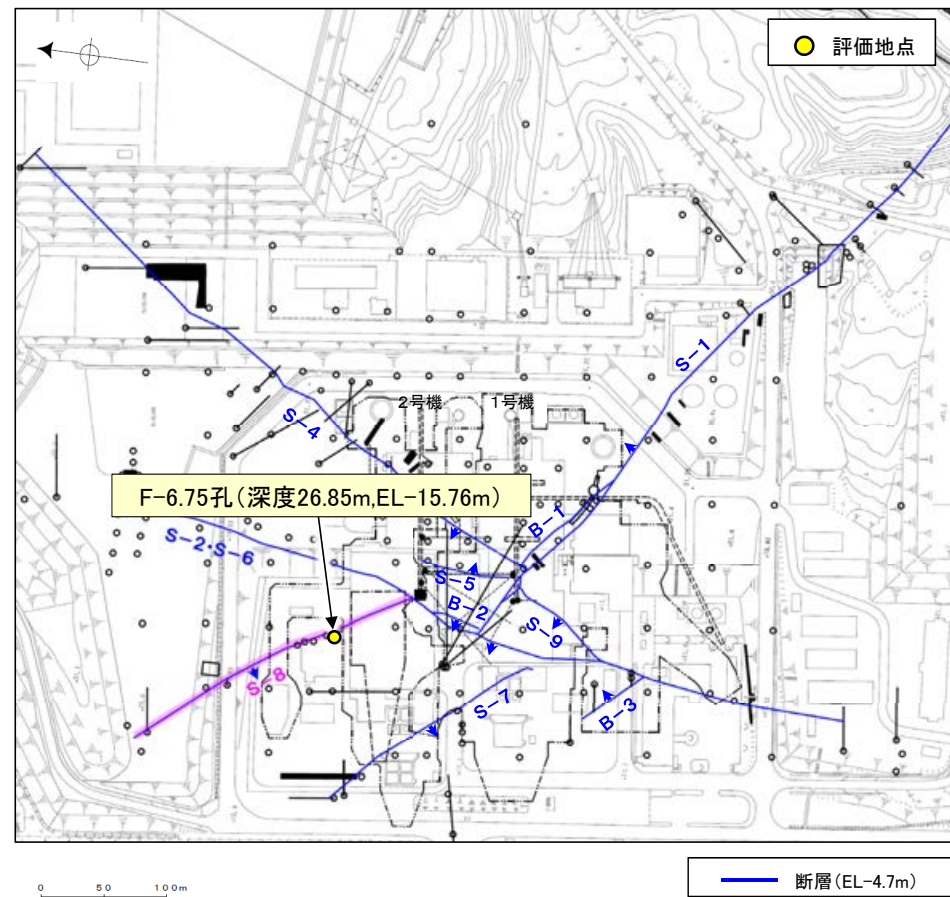
5.2.10 S-8

5.2.10 S-8の鉱物脈法等による評価

■ 鉱物脈法等による評価

○F-6.75孔において、S-8の最新ゾーンに6Ma以前に生成された変質鉱物であるI/S混合層が認められたことから、断層の活動(最新面)と変質鉱物との関係による評価を行った。

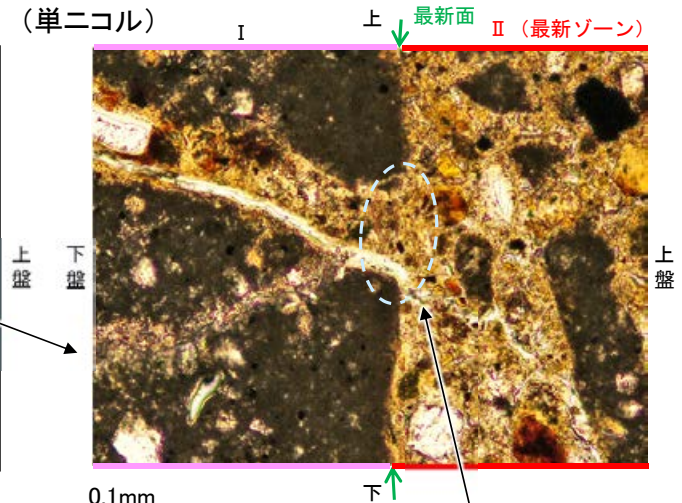
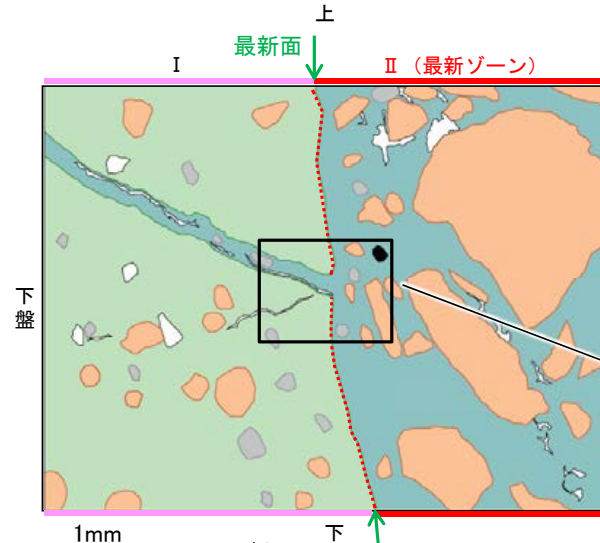
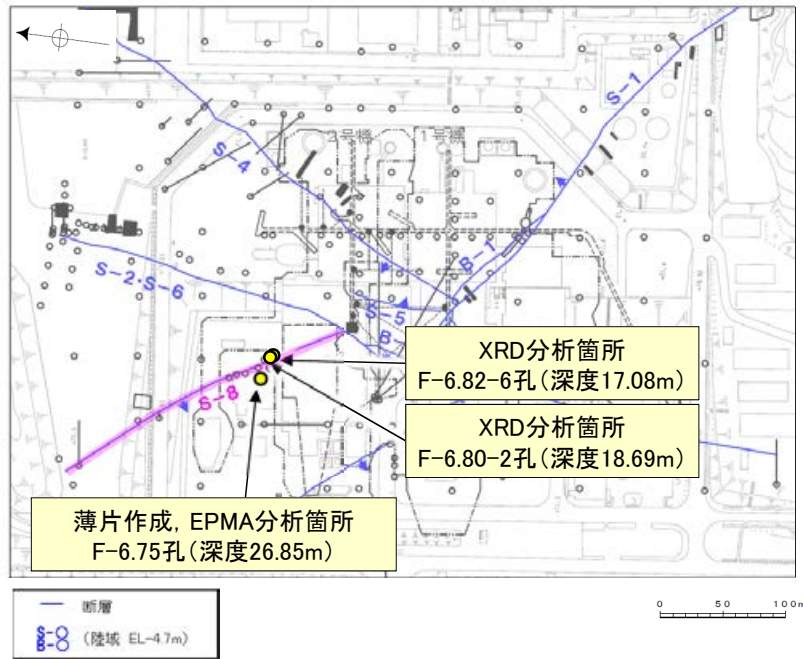
評価地点	記載頁
F-6.75孔 (深度26.85m,EL-15.76m)	P.276~286



位置図

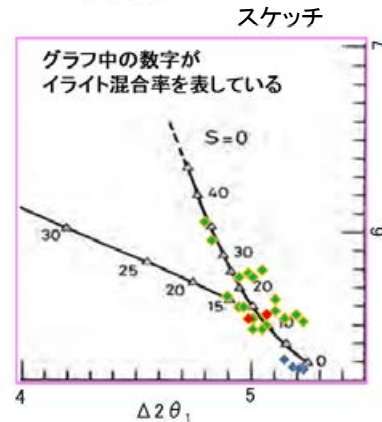
5.2.10 S-8 F-6.75孔 一概要一

- F-6.75孔の深度26.90m付近で認められるS-8において、最新面と変質鉱物との関係による評価を行った。
- 最新ゾーンやその周辺に分布する粘土鉱物は、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(6Ma以前に生成)であると判断される。
- 最新面付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し、最新面が不明瞭かつ不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。
- なお、不連続箇所には、I/S混合層生成以降の注入の痕跡は認められない。

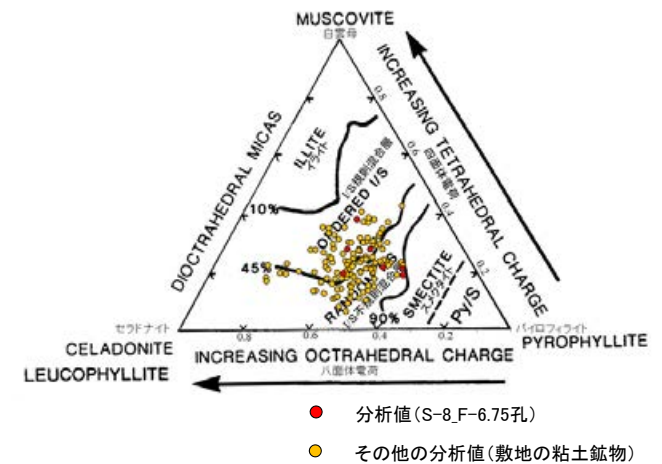


・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

- 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



I/S混合層の構造判定図
(渡辺(1981)に一部加筆)

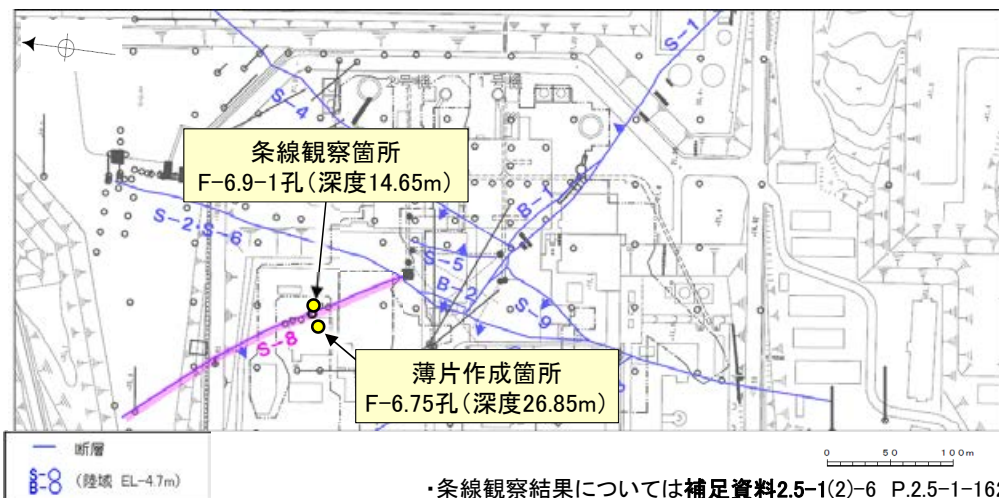


2八面体型雲母粘土鉱物及び関連鉱物の
化学組成(Srodon et al.(1984)に一部加筆)

5.2.10 S-8 F-6.75孔 ー最新面の認定(巨視的観察)ー

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

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



・条線観察結果については補足資料2.5-1(2)-6 P.2.5-1-162
調査位置図

(深度) 26.75 26.80 26.90 26.95 (m)

走向傾斜: N10° W/57° SW
主せん断面

— 粘土状破碎部
— 固結した破碎部

上



下

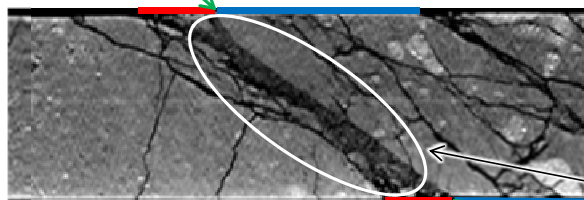
右ブロック採取箇所

ボーリングコア写真(F-6.75孔)

主せん断面

— 粘土状破碎部
— 固結した破碎部

上

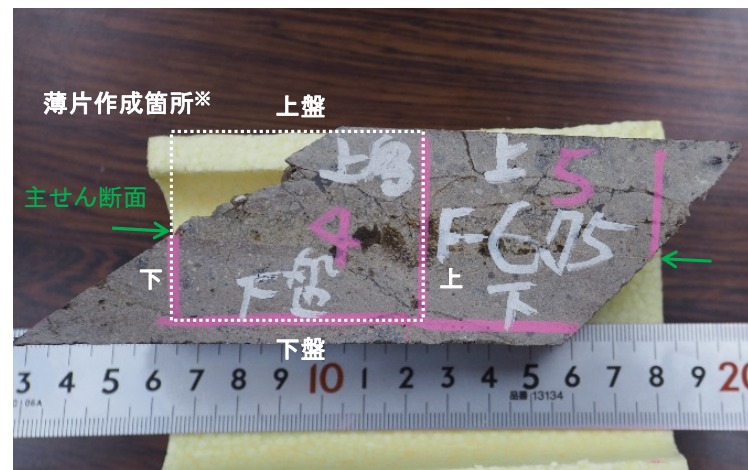


下

右ブロック採取箇所

CT画像(F-6.75孔)

※図示した箇所にて観察用薄片を作成し、そこから1mm程度削り込んだ位置でEPMA用薄片を作成した



1cm

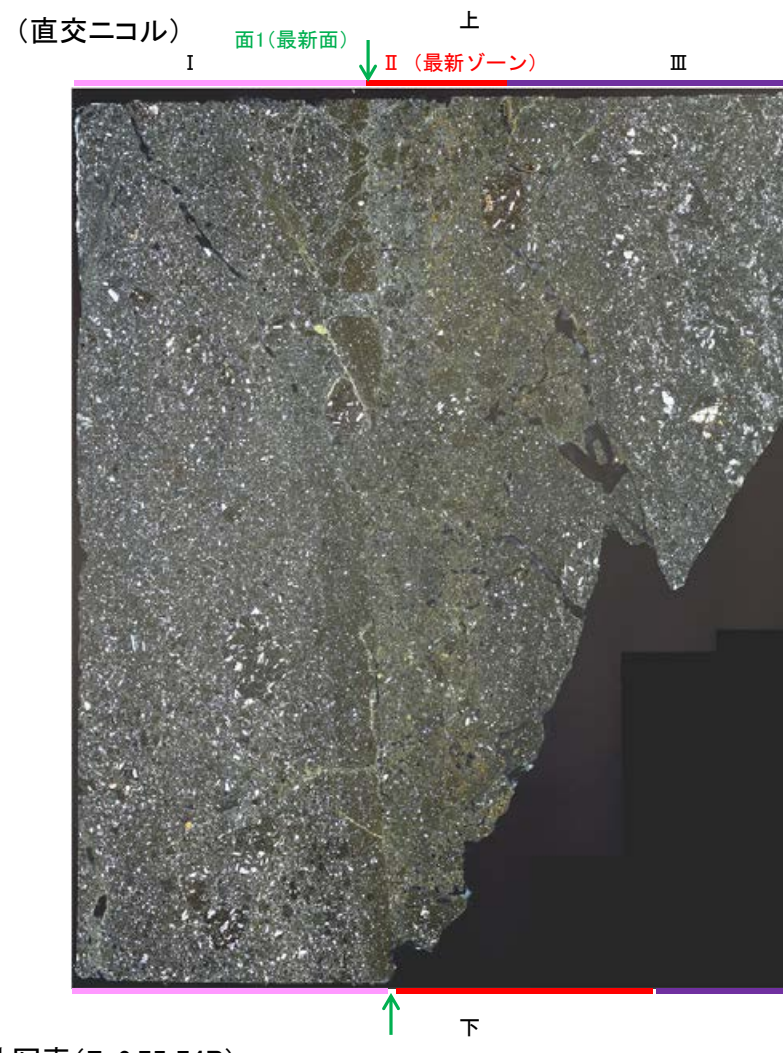
ブロック写真

5.2.10 S-8 F-6.75孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

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

【解釈線なし】

※詳細は補足資料5.2-8(1)-1



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

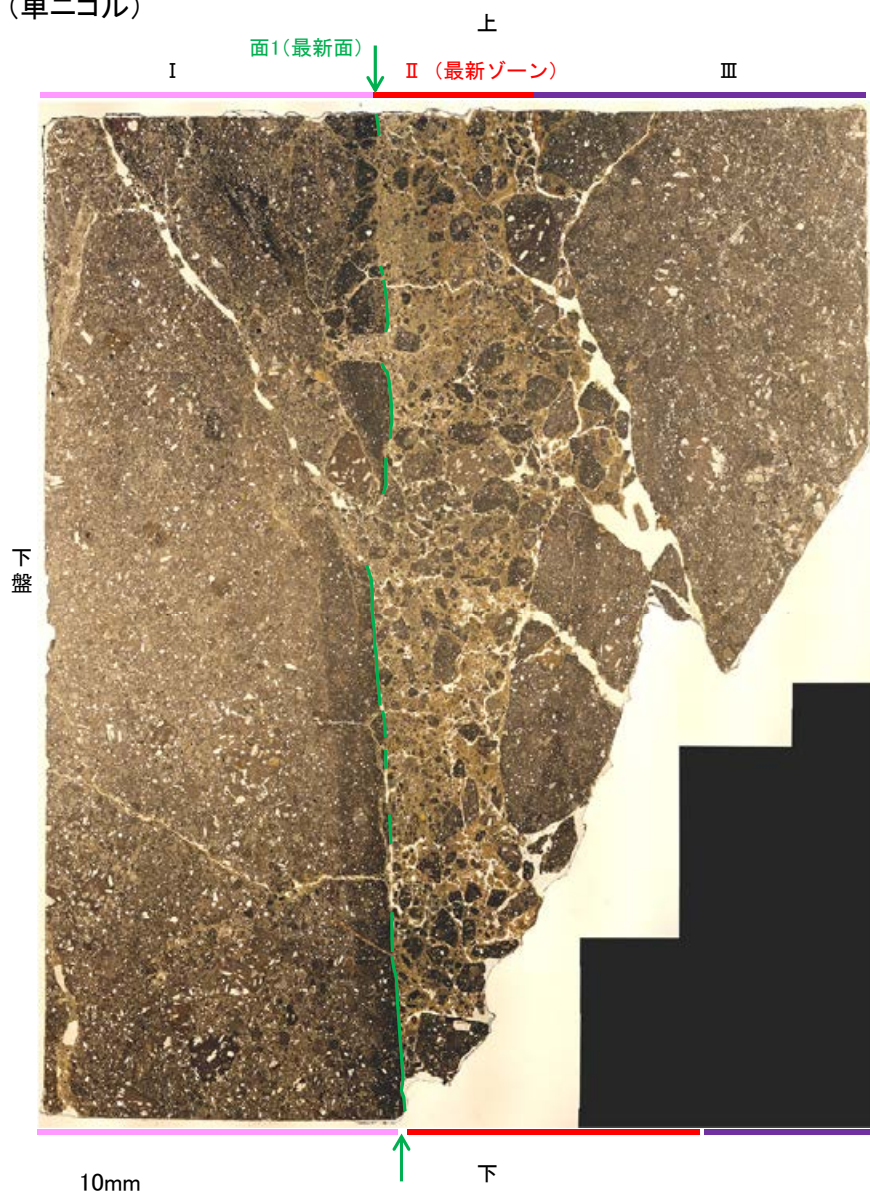
Ⅱ (最新ゾーン): 単ニコルで褐～褐灰色, 直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する, 粘土鉱物を含む細粒物からなる。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており, 径20mmの岩片も認められる。岩片, 鉱物片は角～垂角形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されている。

Ⅲ: 単ニコルで褐灰～灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。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されている。

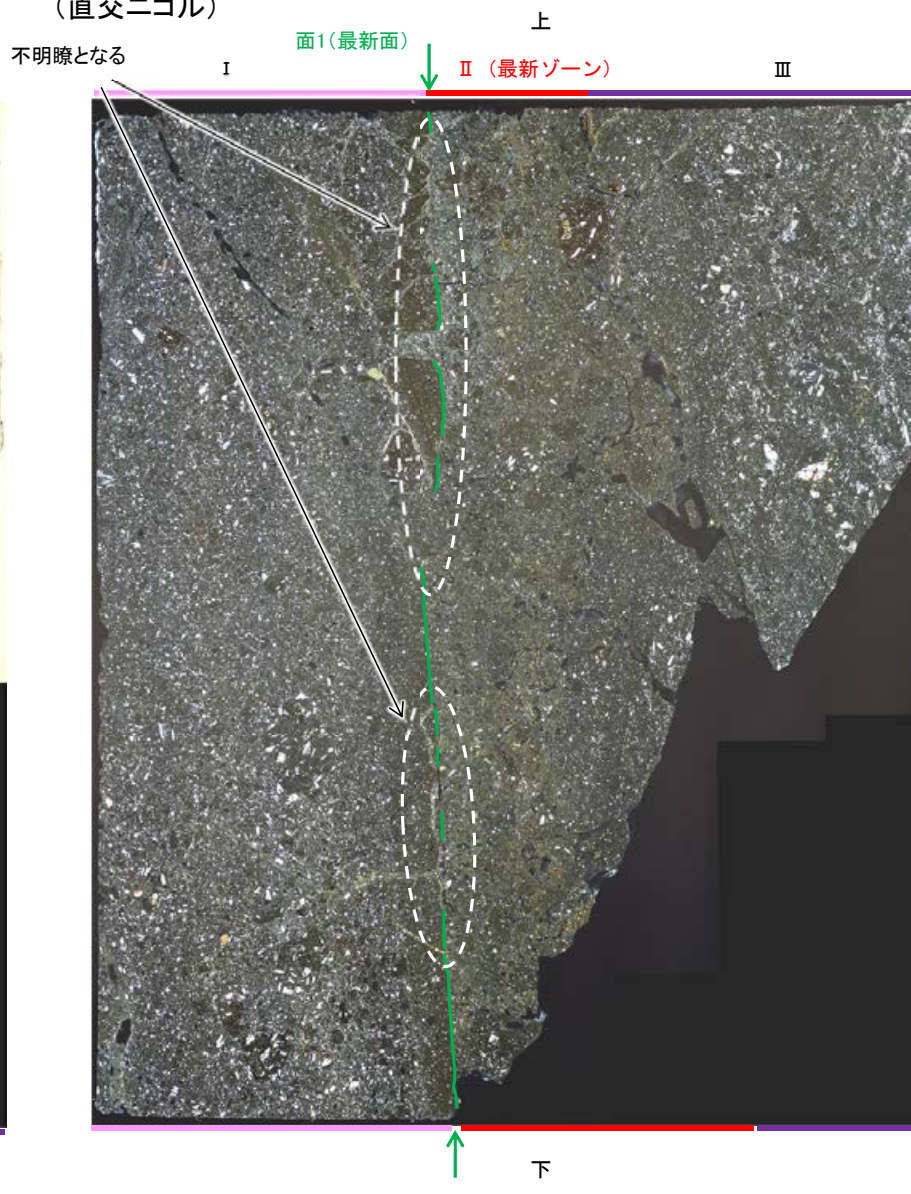
観察用薄片写真(F-6.75_74R)

【解釈線あり】

(単ニコル)



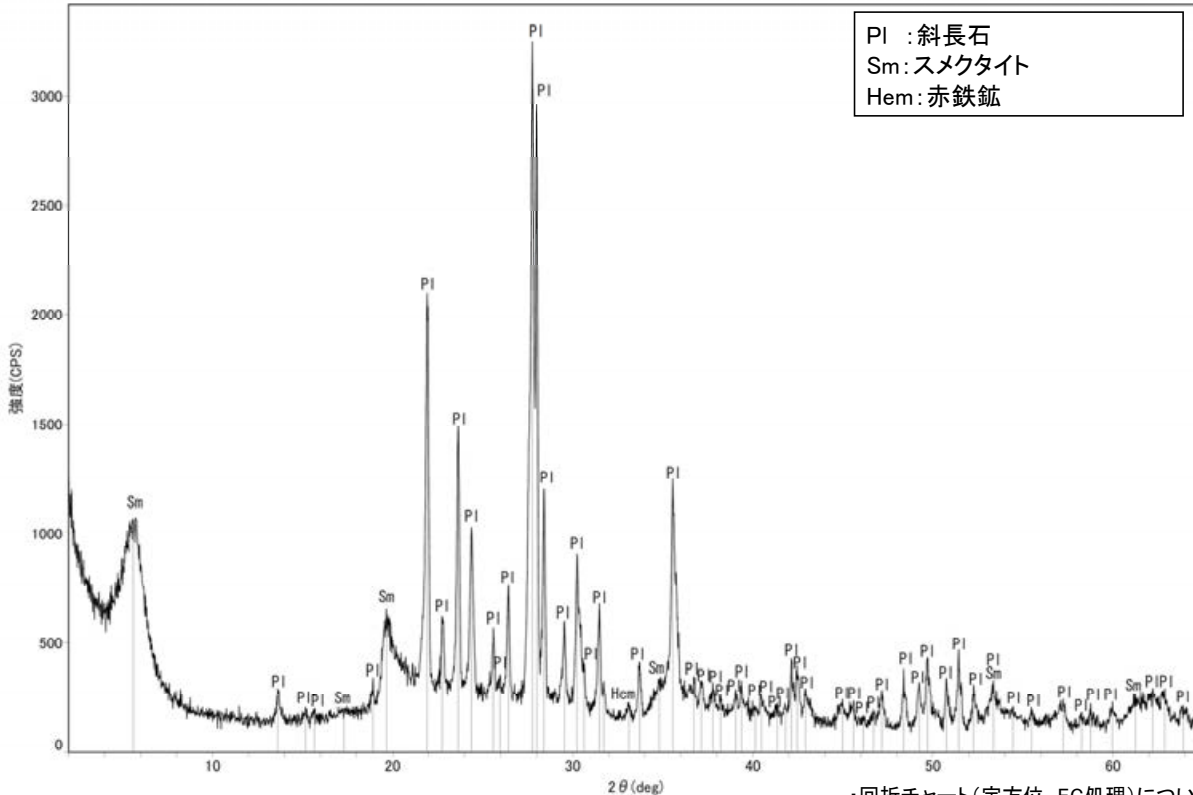
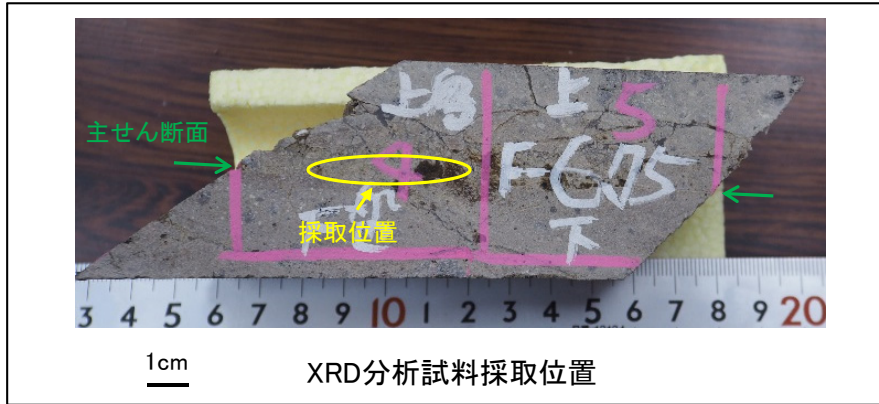
(直交ニコル)



観察用薄片写真(F-6.75_74R)

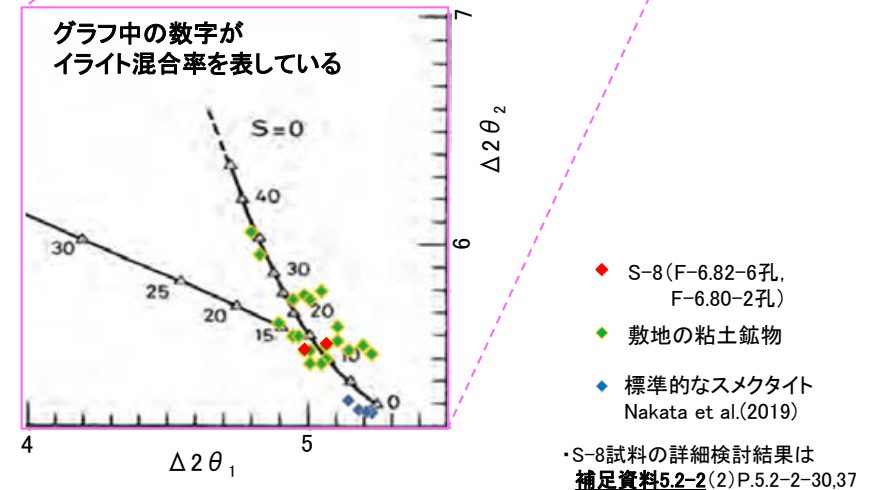
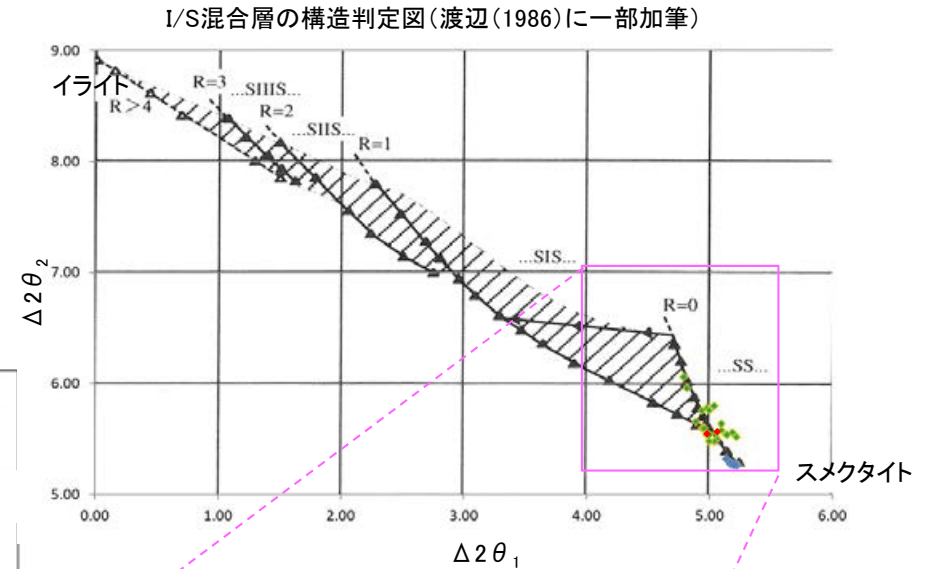
5.2.10 S-8 F-6.75孔 — 鉱物の同定(XRD分析) —

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



回折チャート(不定方位)

・回折チャート(定方位, EG処理)については、
補足資料5.2-11(1) P.5.2-11-31



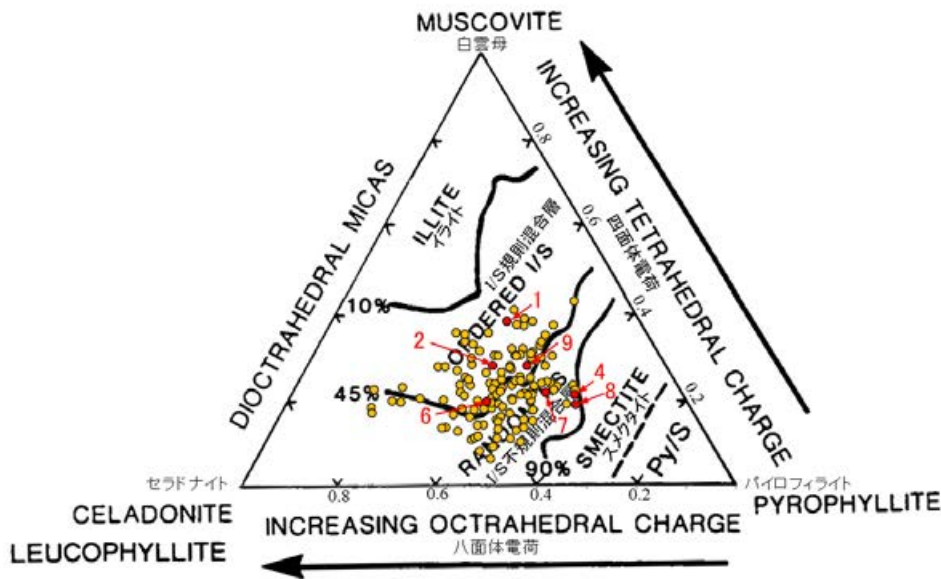
I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)

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

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

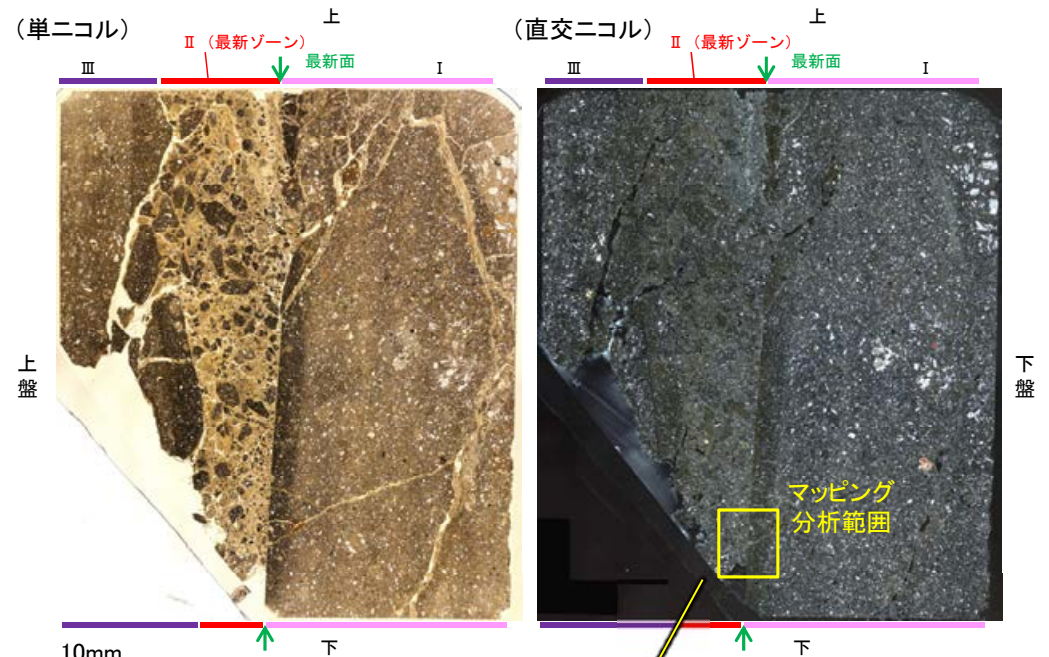


調査位置図

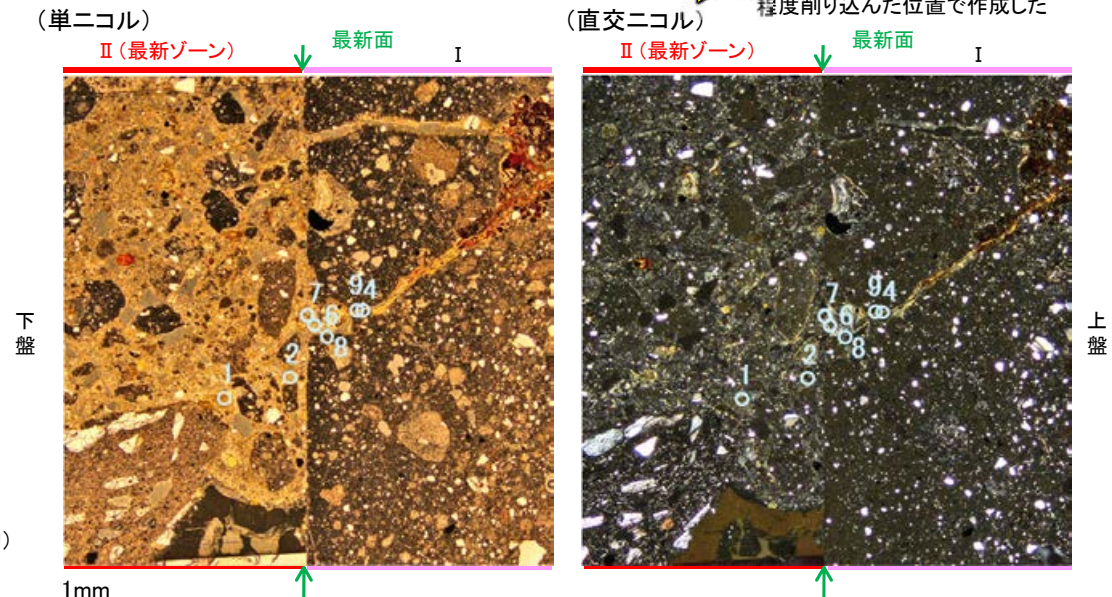


- 分析値3, 5はFe₂O₃の割合が25%以上であったため、根拠に用いないこととした。
- 分析値(S-8_F-6.75孔) 分析番号位置は右図
- 分析値(数地の粘土鉱物)
- 詳細は補足資料5.2-2(3)P.5.2-2-58,59

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



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

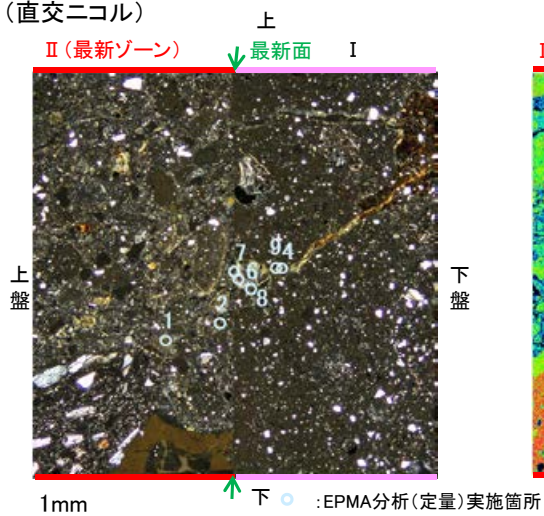


マッピング分析範囲写真

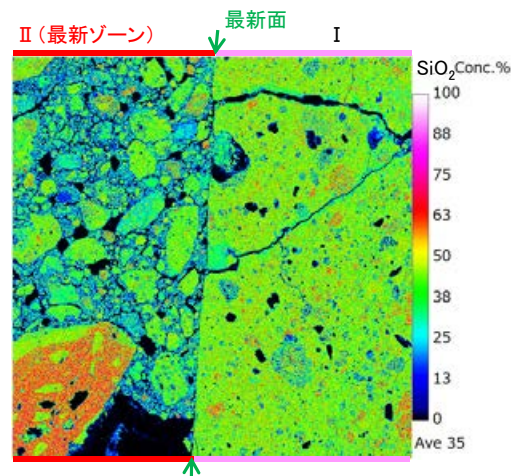
5.2.10 S-8 F-6.75孔 ー変質鉱物の分布(EPMA分析(マッピング))ー

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

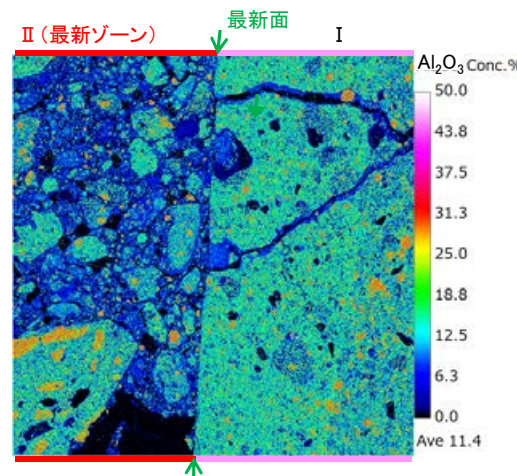
(直交ニコル)



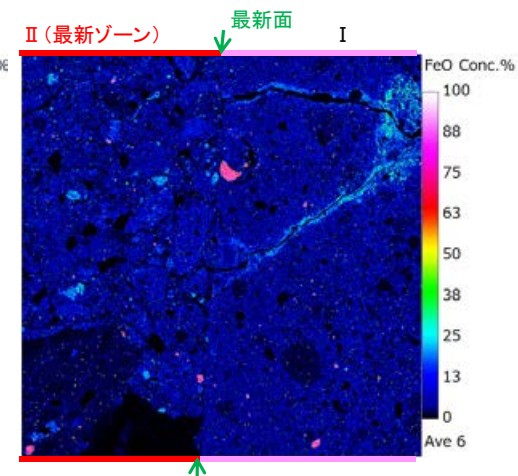
マッピング分析範囲写真



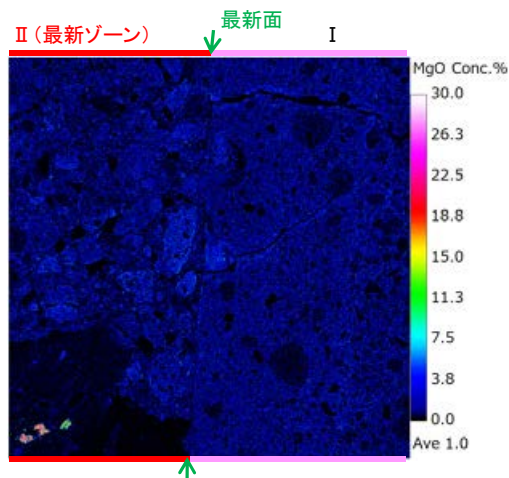
SiO₂



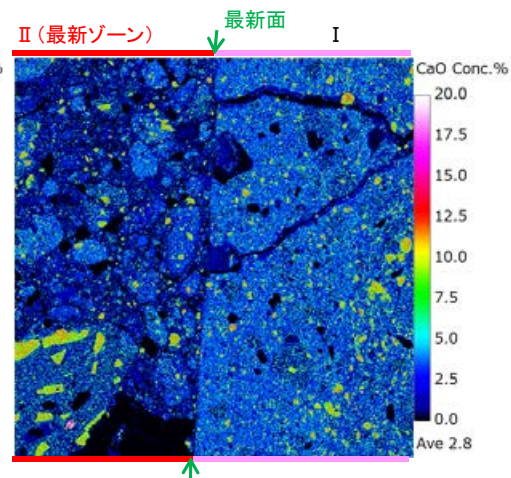
Al₂O₃



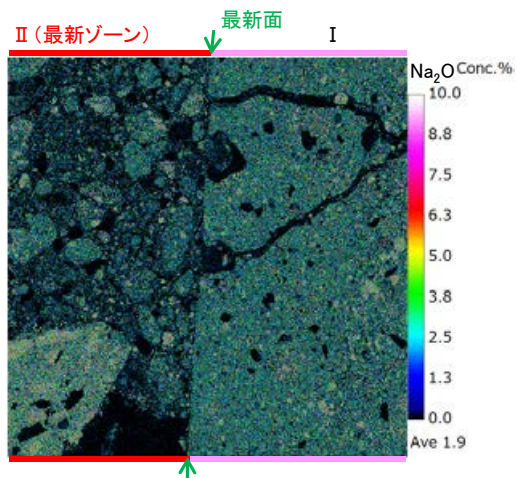
FeO



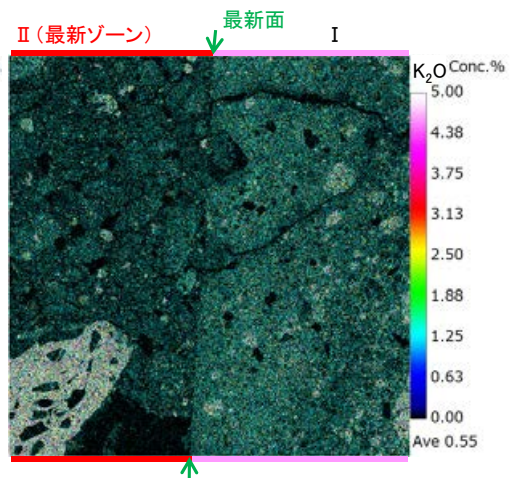
MgO



CaO



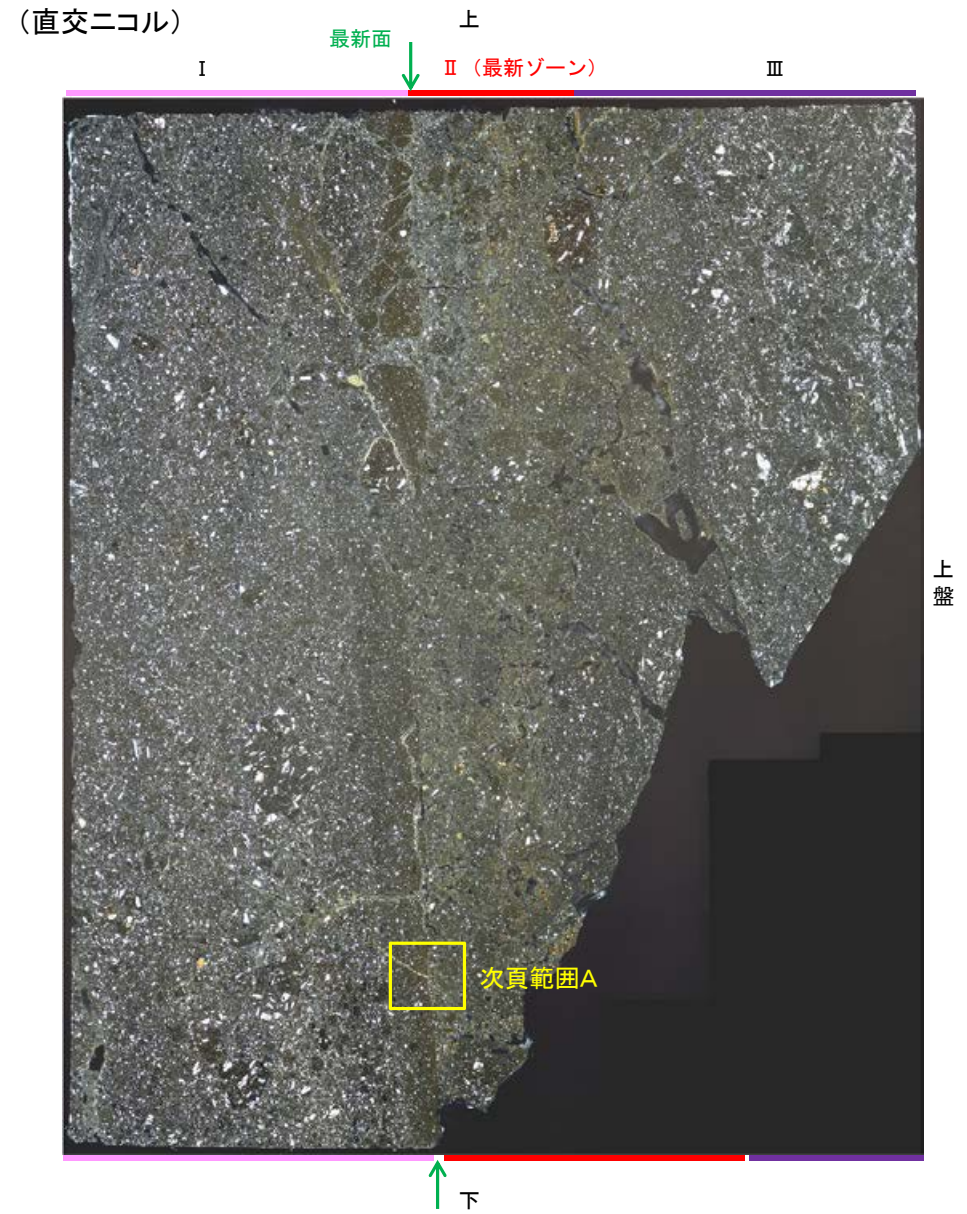
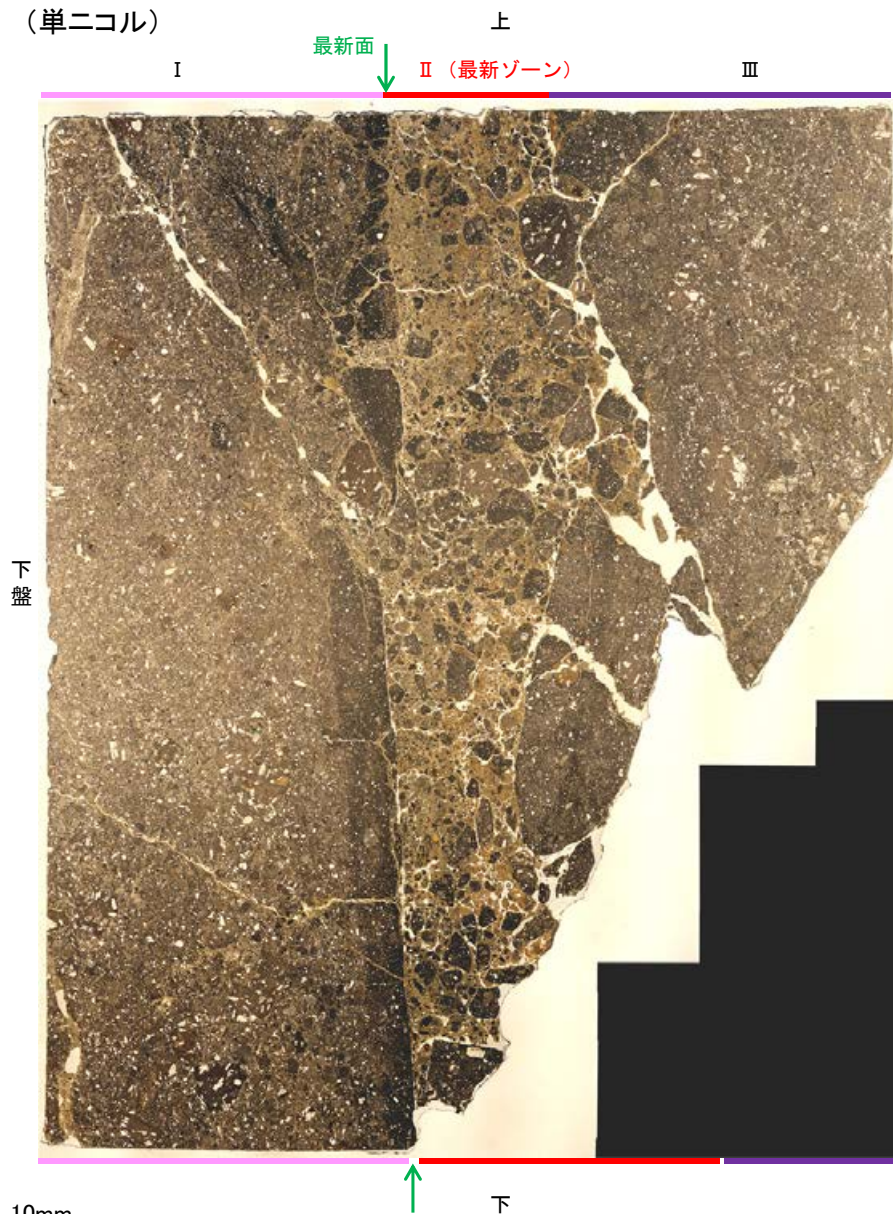
Na₂O



K₂O

5.2.10 S-8 F-6.75孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

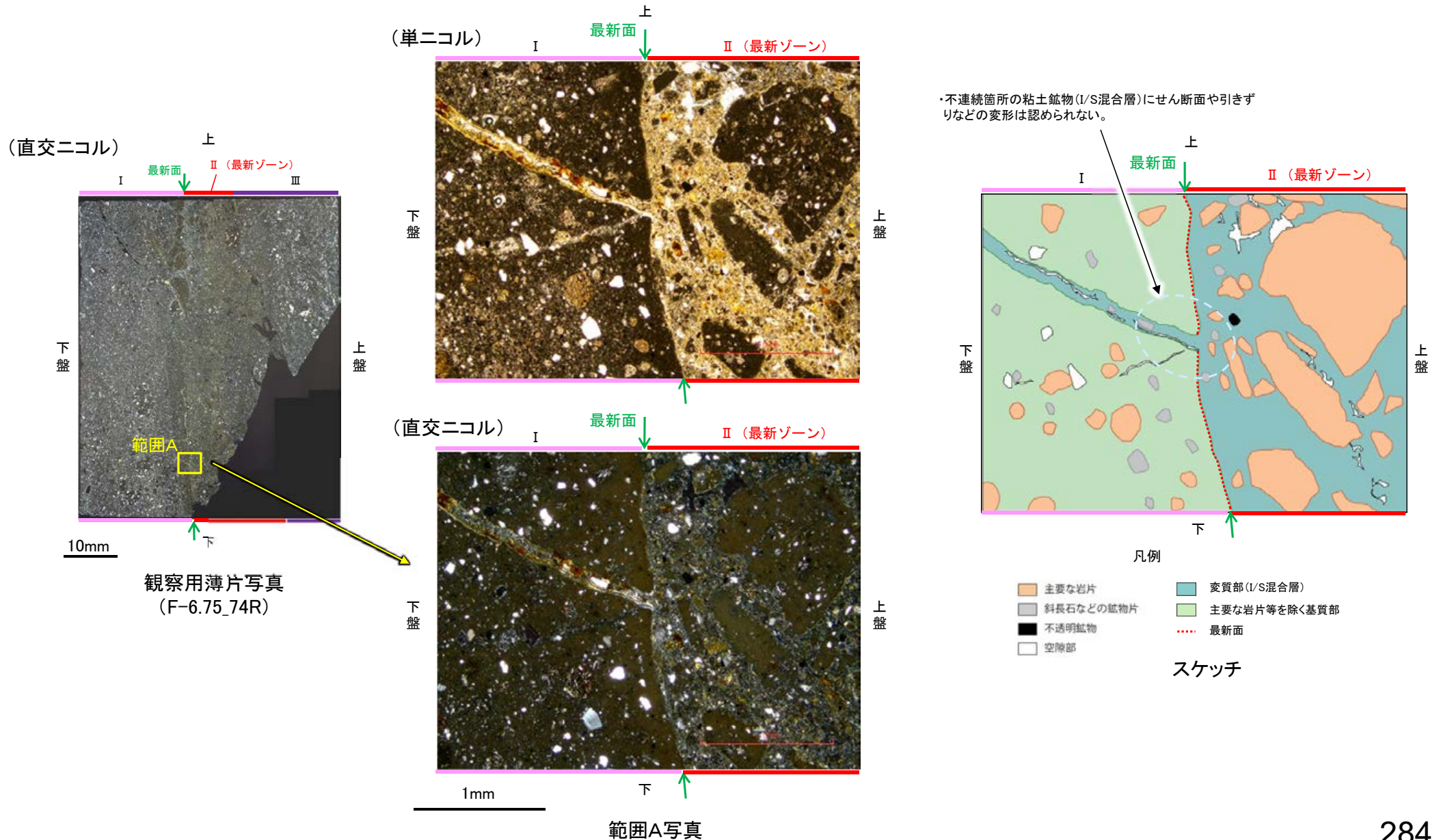
- 観察用薄片で実施した薄片観察や、EPMA用薄片で実施したEPMA分析(マッピング)における化学組成の観点での観察より、I/S混合層が最新ゾーンやその周辺に分布していることを確認した。
- このI/S混合層と最新面との関係を確認する。



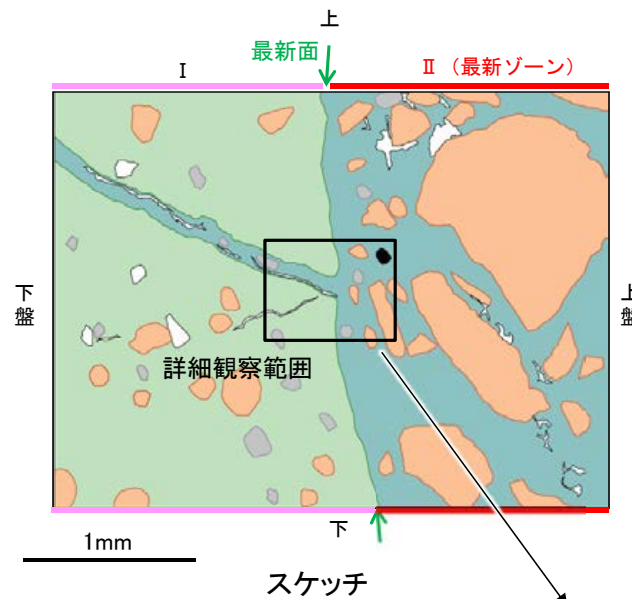
観察用薄片写真(F-6.75_74R)

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

○範囲Aにおいて詳細に観察した結果, 最新面付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し, 最新面が不明瞭かつ不連続になっており, 不連続箇所粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。
○なお, 不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果, 弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。

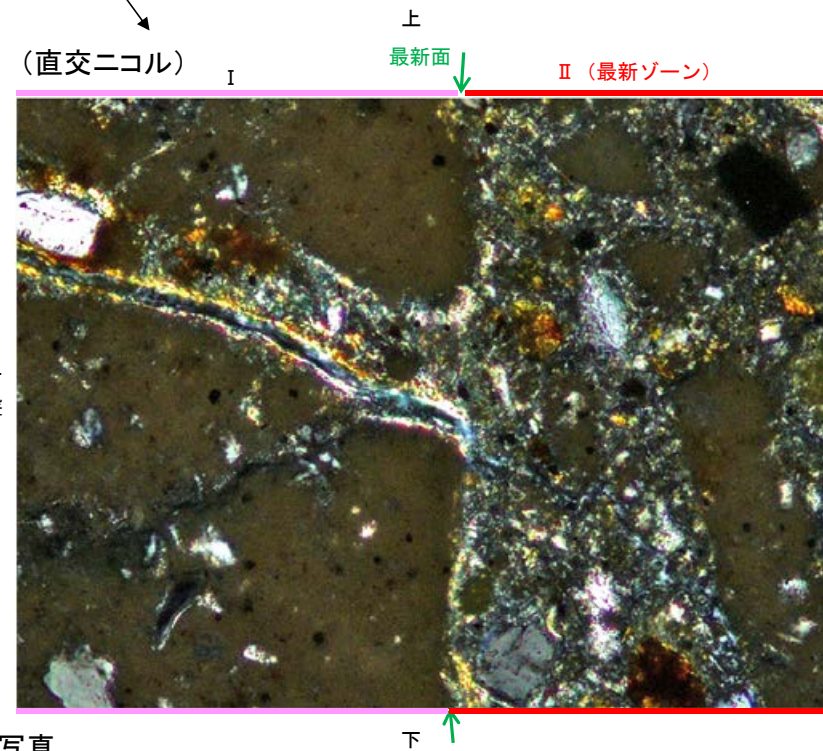
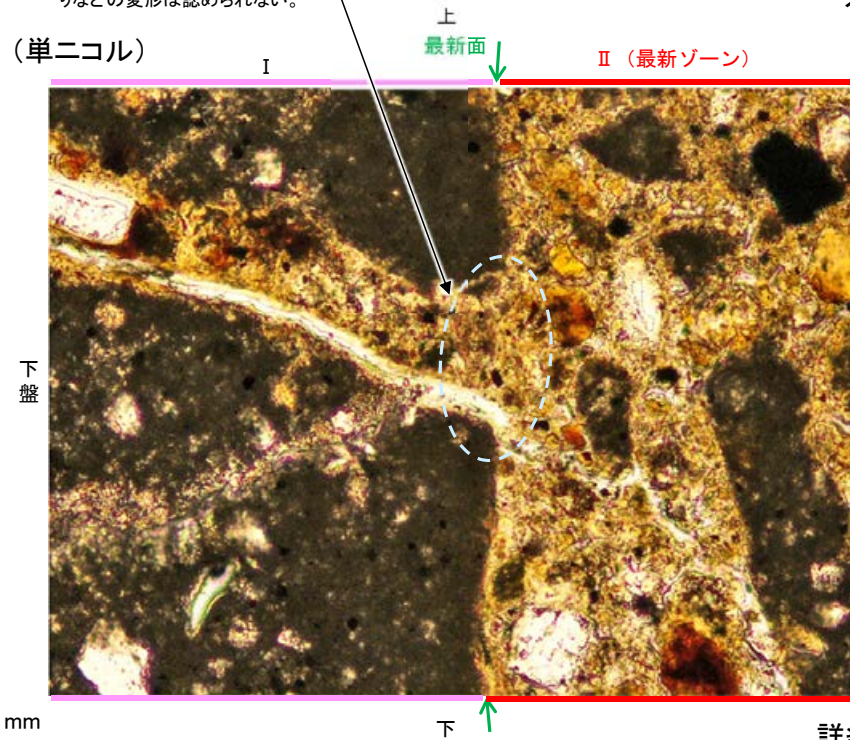


【詳細観察】



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

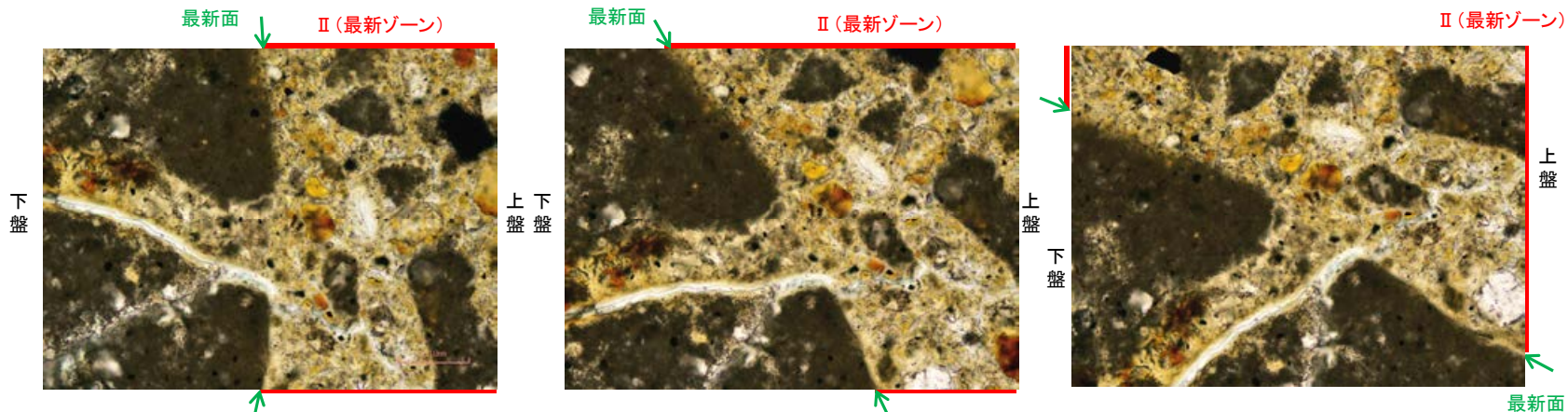
・不連続箇所の粘土鉱物 (I/S混合層) にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。



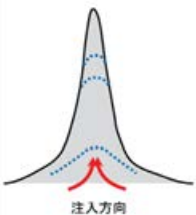
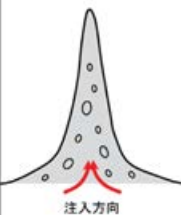
詳細観察範囲写真

【ステージ回転】

(単ニコル)

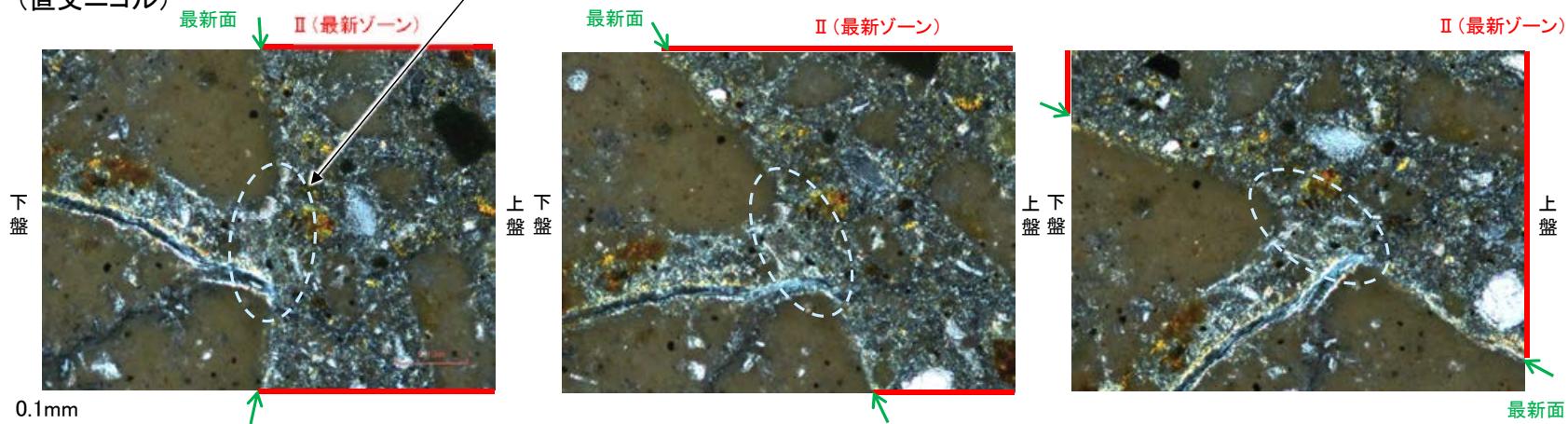


・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。
 ・注入の痕跡は認められない

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

注入現象の事例
 (関西電力美浜発電所3号炉
 第361回審査会合資料引用)

(直交ニコル)



0° 回転

左30° 回転

左60° 回転

5.2.11 断層活動と変質鉱物の形成プロセス

○5.2.2～5.2.10項では、各評価対象断層について、鉱物脈法等による活動性評価を実施した。本項では、その評価に関連する断層活動と変質鉱物等の形成プロセスについて整理した内容を示す。

○断層の活動(最新面)と評価に用いた変質鉱物(I/S混合層, オパールCT, フィリップサイト)及び碎屑岩脈との関係について、各評価対象断層の調査結果から推定される形成プロセスを模式図で示した(P.289～292)。

○また、多くの断層については、最新面と粘土鉱物(I/S混合層)との関係を用いて評価を実施しているため、粘土鉱物に関する分析結果を各断層ごとに比較し、敷地全体の粘土鉱物(I/S混合層)の分析結果に相違がないことを確認した(P.293, 294)。

■断層の活動(最新面)と変質鉱物の形成プロセス

※K-3は、破碎部性状を他断層と比較することによって評価を実施した。

評価に用いた変質鉱物等	形成プロセスの概要			確認された評価対象断層※	詳細記載頁
	【断層活動】	⇒	【変質鉱物の生成, 碎屑岩脈の形成】		
I/S混合層		⇒		S-1 S-2・S-6 S-4 S-5 S-7 S-8 K-14	P.289
オパールCT		⇒		K-2	P.290
フィリップサイト		⇒	 	K-14	P.291
碎屑岩脈		⇒	 	S-1	P.292

模式図凡例

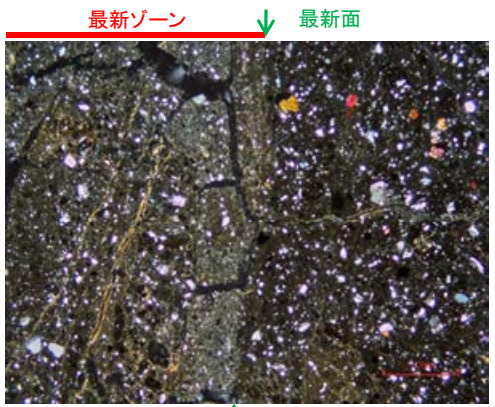
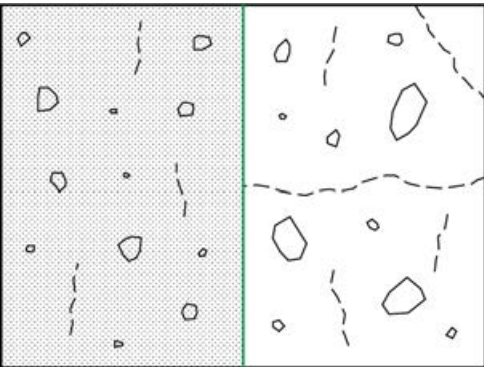
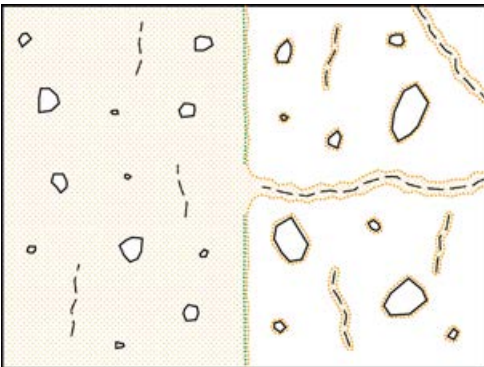
- 最新ゾーン
- 変質部 (I/S混合層)
- 変質部 (オパールCT, フィリップサイト)
- 碎屑岩脈
- 岩片・鉱物片
- 最新面 (変質後)
- 割れ目

--->粘土鉱物(I/S混合層)に関する分析結果を断層間で比較(P.293, 294)

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

観察事実	⇒	解釈
<ul style="list-style-type: none"> ・巨視的観察で抽出された主せん断面において薄片観察を行った結果、周囲よりも細粒なゾーン(最新ゾーン)が抽出される。(例:P.139, 140) ・最新ゾーンには、直線性・連続性がよい面(最新面)が認められる。(例:P.140, 141) 		<ul style="list-style-type: none"> ・断層活動により最新ゾーン及び最新面が形成された。
<ul style="list-style-type: none"> ・最新面付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し、最新面が不明瞭かつ不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。(例:P.142~152) 		<ul style="list-style-type: none"> ・最新活動後に50℃以上の温度環境下で変質を被り、割れ目や岩片等の縁辺部、破砕部にI/S混合層が生成し、最新面が不明瞭もしくは不連続になった。

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

	薄片観察結果(直交ニコル)	模式図(断層活動)	模式図(I/S混合層の生成)
最新面が不明瞭かつ不連続になる事例	 <p style="text-align: center;">S-1 (K-10.3SW孔) 1mm</p>		

・断層活動により最新ゾーン及び最新面が形成された。

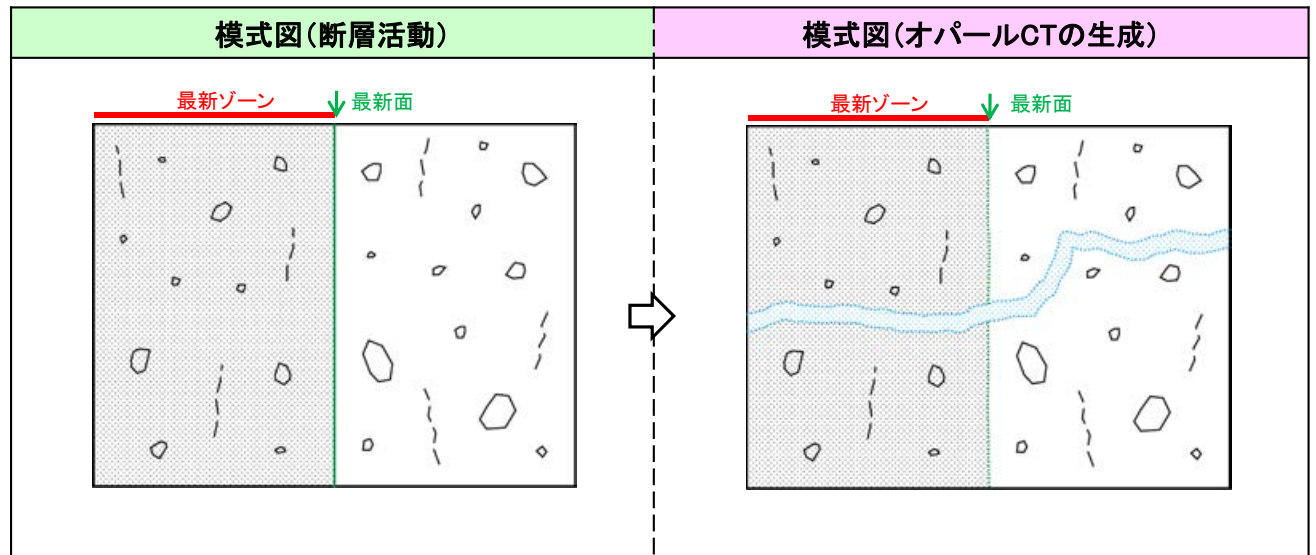
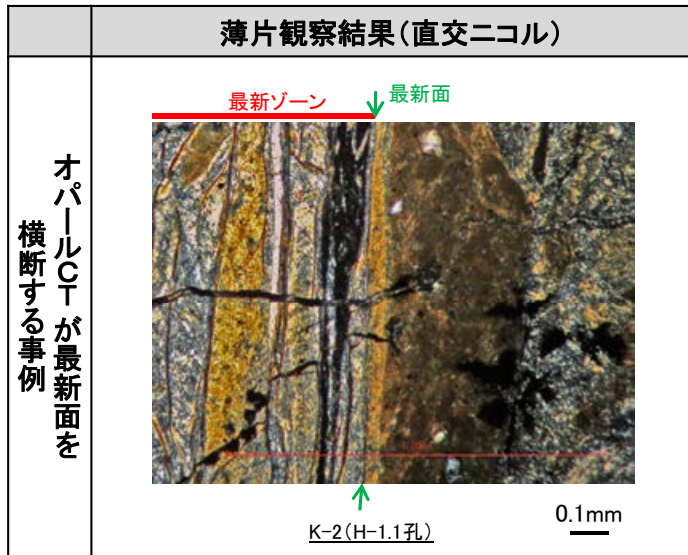
・最新活動後に50℃以上の温度環境下で変質を被り、割れ目や岩片等の縁辺部、破砕部にI/S混合層が生成し、最新面が不明瞭かつ不連続になった。

- 断層の活動(最新面)とオパールCTに関する形成プロセスの模式図を以下に示す。
- 最新活動後に、最新ゾーン全体及び最新面を横断してオパールCTが生成した。

観察事実	解釈
<ul style="list-style-type: none"> ・巨視的観察で抽出された主せん断面において薄片観察を行った結果、周囲よりも細粒なゾーン(最新ゾーン)が抽出される。(P.54, 55) ・最新ゾーンには、直線性・連続性がよい面(最新面)が認められる。(P.55, 56) 	<ul style="list-style-type: none"> ・断層活動により最新ゾーン及び最新面が形成された。
<ul style="list-style-type: none"> ・最新ゾーン及びその周辺には、セピオライトが分布している。(P.57) 	<ul style="list-style-type: none"> ・変質を被り、割れ目や岩片等の縁辺部、破碎部にセピオライトが生成した。
<ul style="list-style-type: none"> ・オパールCTが最新ゾーン全体及び最新面を横断して分布し、横断箇所にもせん断面や引きずりなどの変形は認められない。(P.58~67) 	<ul style="list-style-type: none"> ・最新活動後に50℃以上の温度環境下で変質を被り、最新ゾーン全体及び最新面を横断してオパールCTが生成した。

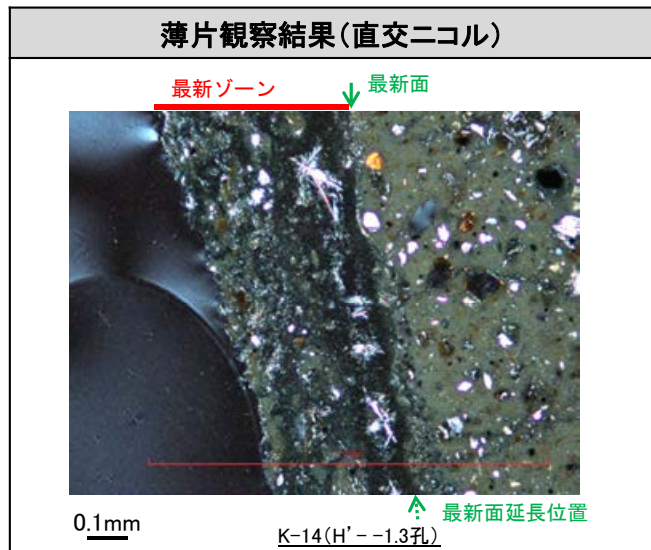
模式図凡例

- 最新ゾーン (点状パターン)
- 変質部 (オパールCT) (水色塗り)
- 岩片・鉱物片 (白線)
- 最新面 (変質後) (緑色点線)
- 割れ目 (黒色破線)



- ・断層活動により最新ゾーン及び最新面が形成された。
- ・変質を被り、割れ目や岩片等の縁辺部、破碎部にセピオライトが生成した。
- ・最新活動後に50℃以上の温度環境下で変質を被り、最新ゾーン全体及び最新面を横断してオパールCTが生成した。

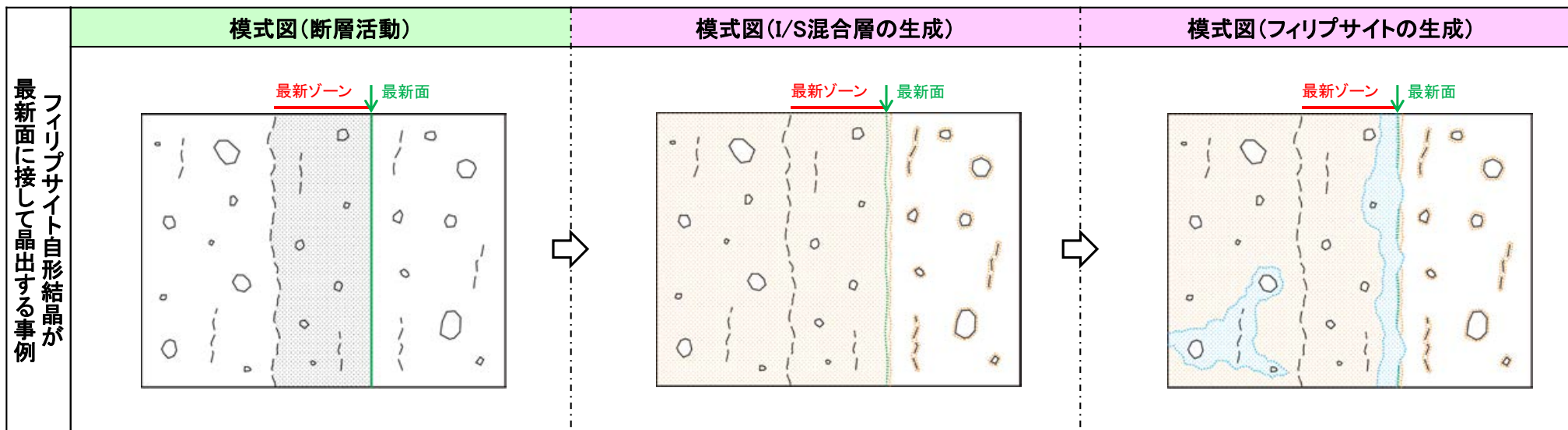
- 断層の活動(最新面)とフィリップサイトに関する形成プロセスの模式図を以下に示す。
- 最新活動後に、I/S混合層が生成し、さらにその後フィリップサイトの自形結晶が最新面に接して晶出した。



観察事実	解釈
<ul style="list-style-type: none"> ・巨視的観察で抽出された主せん断面において薄片観察を行った結果、周囲よりも細粒なゾーン(最新ゾーン)が抽出される。(P.71, 72) ・最新ゾーンには、直線性・連続性がよい面(最新面)が認められる。(P.72, 73) 	<ul style="list-style-type: none"> ・断層活動により最新ゾーン及び最新面が形成された。
<ul style="list-style-type: none"> ・最新ゾーン及びその周辺には、I/S混合層が分布している。(P.78~82) 	<ul style="list-style-type: none"> ・最新活動後に50°C以上の温度環境下で変質を被り、割れ目や岩片等の縁辺部、破碎部にI/S混合層が生成した。
<ul style="list-style-type: none"> ・フィリップサイトが、I/S混合層を基底として晶出している。(P.83) ・フィリップサイトの自形結晶が最新面に接して晶出し、この結晶に破碎や変形は認められない。(P.74~77, 84~87) 	<ul style="list-style-type: none"> ・I/S混合層生成後に50°C以上の温度環境下で変質を被り、割れ目や岩片、鉱物片の間にフィリップサイトが生成し、自形結晶が最新面に接して晶出した。

模式図凡例

- 最新ゾーン
- 変質部 (I/S混合層)
- 変質部 (フィリップサイト)
- 岩片・鉱物片
- 最新面 (変質前)
- 最新面 (変質後)
- 割れ目




・断層活動により最新ゾーン及び最新面が形成された。

・最新活動後に50°C以上の温度環境下で変質を被り、割れ目や岩片等の縁辺部、破碎部にI/S混合層が生成した。

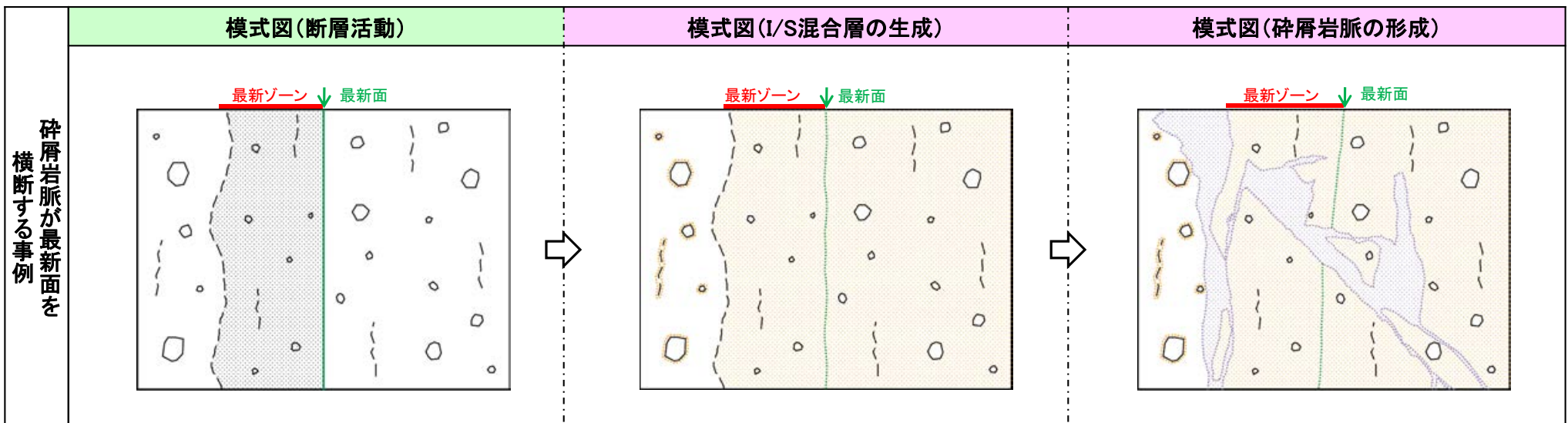
・I/S混合層生成後に50°C以上の温度環境下で変質を被り、割れ目や岩片、鉱物片の間にフィリップサイトが生成し、自形結晶が最新面に接して晶出した。

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

薄片観察結果(直交ニコル)	観察事実	解釈
 <p>1mm S-1(M-12.5' 孔)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・巨視的観察で抽出された主せん断面において薄片観察を行った結果、周囲よりも細粒なゾーン(最新ゾーン)が抽出される。(P.154, 155) ・最新ゾーンには、直線性・連続性がよい面(最新面)が認められる。(P.155, 156) ・最新ゾーン及びその周辺には、I/S混合層が分布している。(P.157~160) ・碎屑岩脈が最新ゾーン全体及び最新面を横断して分布し、横断箇所にはせん断面や引きずりなどの変形は認められない。(P.160~163) 	<ul style="list-style-type: none"> ・断層活動により最新ゾーン及び最新面が形成された。 ・最新活動後に50°C以上の温度環境下で変質を被り、割れ目や岩片等の縁辺部、破砕部にI/S混合層が生成した。 ・I/S混合層生成後に最新ゾーン全体及び最新面を横断して碎屑岩脈が形成した。

模式図凡例

- 最新ゾーン
- 変質部 (I/S混合層)
- 変質部 (フィリプサイト)
- 岩片・鉱物片
- 最新面 (変質前)
- 最新面 (変質後)
- - 割れ目



碎屑岩脈が最新面を横断する事例

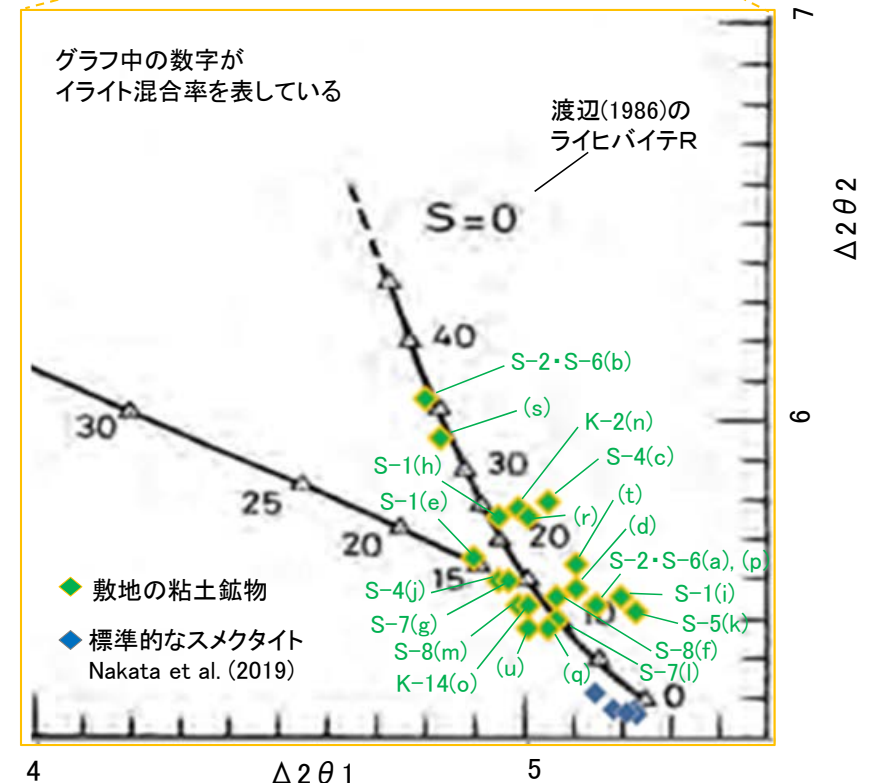
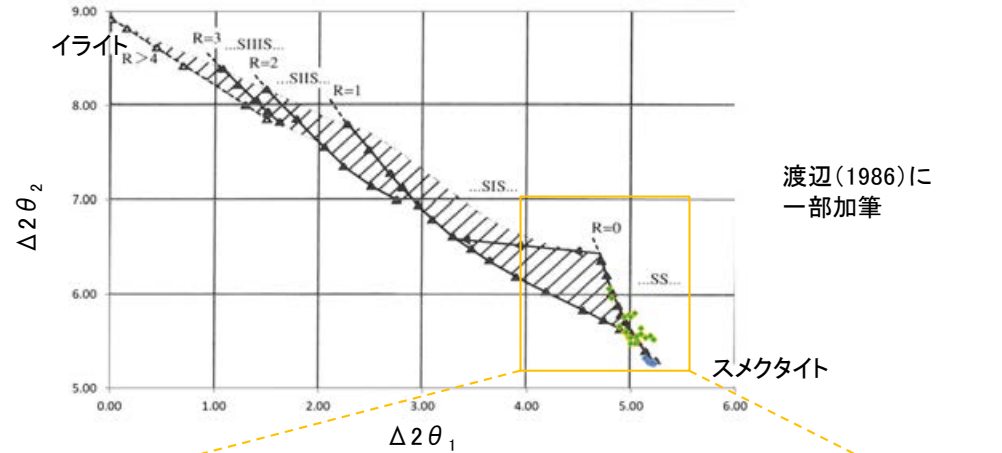
- ・断層活動により最新ゾーン及び最新面が形成された。
- ・最新活動後に50°C以上の温度環境下で変質を被り、割れ目や岩片等の縁辺部、破砕部にI/S混合層が生成した。
- ・I/S混合層生成後に最新ゾーン全体及び最新面を横断して碎屑岩脈が形成した。

5.2.11 断層活動と変質鉱物の形成プロセス – 粘土鉱物分析の断層間比較(XRD分析) –

コメントNo.84の回答

- 粘土鉱物に関する分析のうちXRD分析(粘土分濃集)に関して、断層間の結果比較を行った。
- 渡辺(1981)の構造判定図にプロットすると、いずれの分析結果もイライトの混合割合は10~35%であり、断層間の結果に相違はない。
- なお、断層以外の粘土鉱物脈の分析結果についても、同様の結果であった。

試料採取箇所 (XRD分析(粘土分濃集)試料)			渡辺(1986, 1981)の図 へのプロット結果	
断層名	採取位置	標高	ライヒバイテ	イライト混合率
S-1	e 岩盤調査坑 No.27孔	EL -18.25m	R=0	20%程度
	h 岩盤調査坑No.7-1孔	EL -17.45m	R=0	20%程度
	i 岩盤調査坑No.16付近	EL -18.25m	R=0	10%程度
S-2・S-6	a E-8.5+5”孔	EL 11.82m	R=0	10%程度
	b E-8.4’孔	EL -10.61m	R=0	35%程度
S-4	c F-9.3-4孔	EL -45.82m	R=0	20%程度
	j E-11.1SE-6孔	EL 31.17m	R=0	15%程度
S-5	k R-8.1-1-3孔	EL -11.12m	R=0	10%程度
S-7	g H-5.5-2孔	EL -3.75m	R=0	15%程度
	l H-5.64-2孔	EL 2.84m	R=0	10%程度
S-8	f F-6.82-6孔	EL -1.97m	R=0	10%程度
	m F-6.80-2孔	EL -5.83m	R=0	15%程度
K-2	n H-0.9-40孔	EL -6.36m	R=0	20%程度
K-14	o H- -0.3-80孔	EL -27.48m	R=0	15%程度
断層以外の 粘土鉱物脈 (参考)	d H-6.5-2孔	EL -59.10m	R=0	10%程度
	p M-12.5”孔	EL -27.25m	R=0	10%程度
	q K-10.8SW-1孔	EL -18.88m	R=0	10%程度
	r E-6.2孔	EL -123.37m	R=0	20%程度
	s H-6.5’孔	EL -24.19m	R=0	35%程度
	t H-1.1-80孔	EL -36.01m	R=0	15%程度
	u H- -1.80孔	EL -44.66m	R=0	10%程度



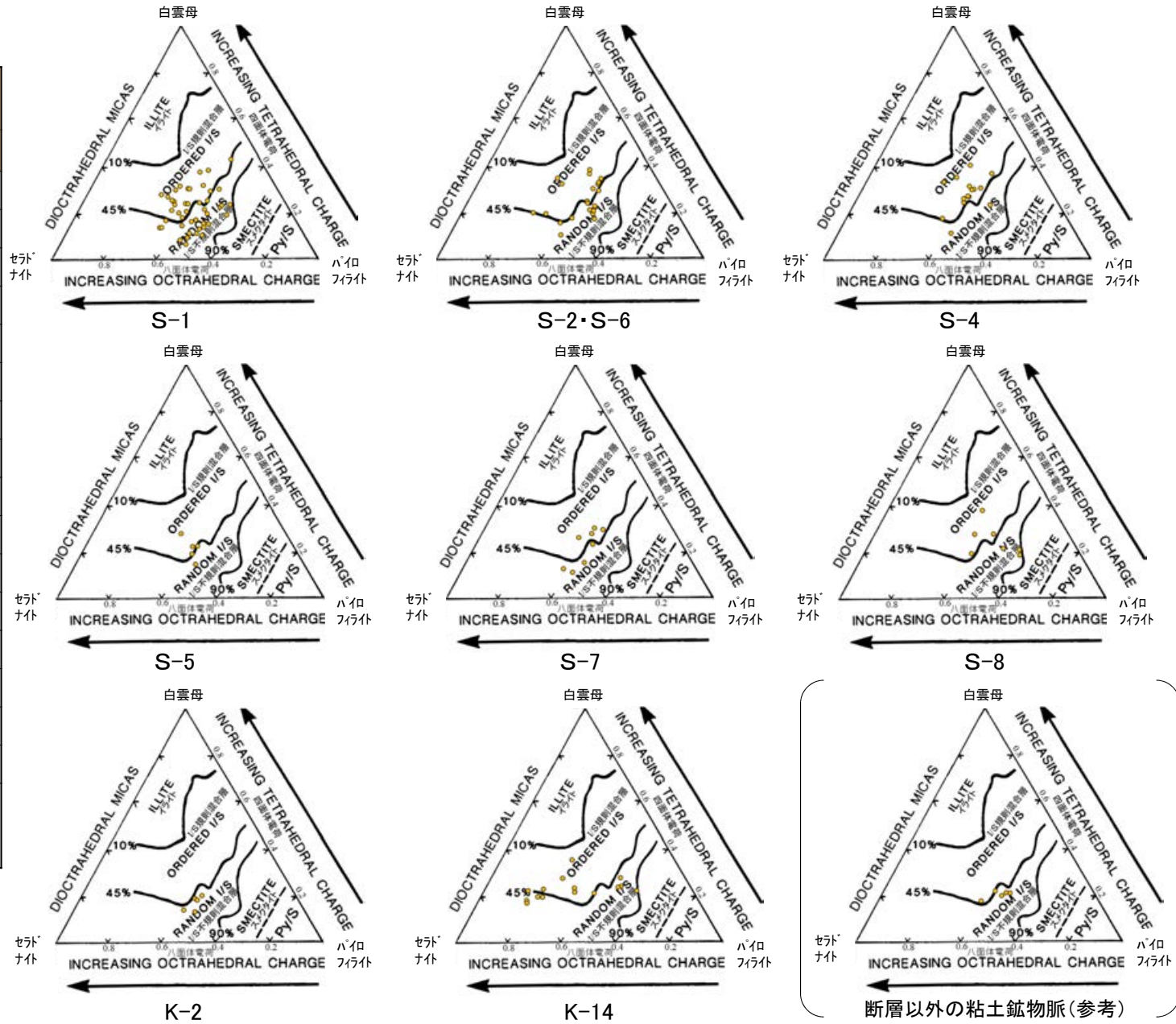
各試料の採取位置については、P.24。各試料のX線回折チャートについては、[補足資料5.2-2\(2\)](#)

I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆)

5.2.11 断層活動と変質鉱物の形成プロセス – 粘土鉱物分析の断層間比較 (EPMA分析) –

○粘土鉱物に関する分析のうちEPMA分析に関して、断層間の結果比較を行った。
 ○2八面体型の粘土鉱物の化学組成を示したSrodon et al. (1984)の三角ダイアグラムによると、EPMA分析値から算出した化学組成は、いずれも「I/S混合層」に分類され、断層間の結果に相違はない。
 ○なお、断層以外の粘土鉱物脈の分析結果についても、同様の結果であった。

試料採取箇所 (EPMA分析試料)		
断層	採取位置	標高
S-1	B K-10.3SW孔	EL -6.17m
	C 岩盤調査坑No.25切羽	EL -17.60m
	J H-6.5-2孔	EL -49.50m
	K H-6.6-1孔	EL -37.95m
	L M-12.5”孔	EL -21.66m
S-2・S-6	D E-8.5-2孔	EL 12.66m
	E F-8.5’孔	EL 12.63m
	I K-6.2-2孔	EL -19.45m
S-4	A E-11.1SE-2孔	EL 19.72m
	M E-8.60孔	EL -35.91m
S-5	N R-8.1-1-3孔	EL -11.12m
S-7	H H-5.7’孔	EL -3.26m
S-8	F F-6.75孔	EL -15.76m
K-2	O H-0.9-40孔	EL -6.36m
	P H- -0.3-80孔	EL -27.48m
K-14	Q H’ - -1.3孔	EL -104.86m
	R H-6.5-2孔	EL -59.02m



各試料の採取位置については、P.25。

各試料の分析結果については、[補足資料5.2-2\(3\)](#)

5.3 上載地層法による活動性評価

5.3.1 上載地層法に用いる地層

(1)能登半島南西岸の海成段丘面と堆積物の年代評価の考え方 (P.298~300)

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

(2)海成堆積物の特徴 (P.301~317)

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

(3)敷地内断層上に分布する海成堆積物の認定 (P.318~327)

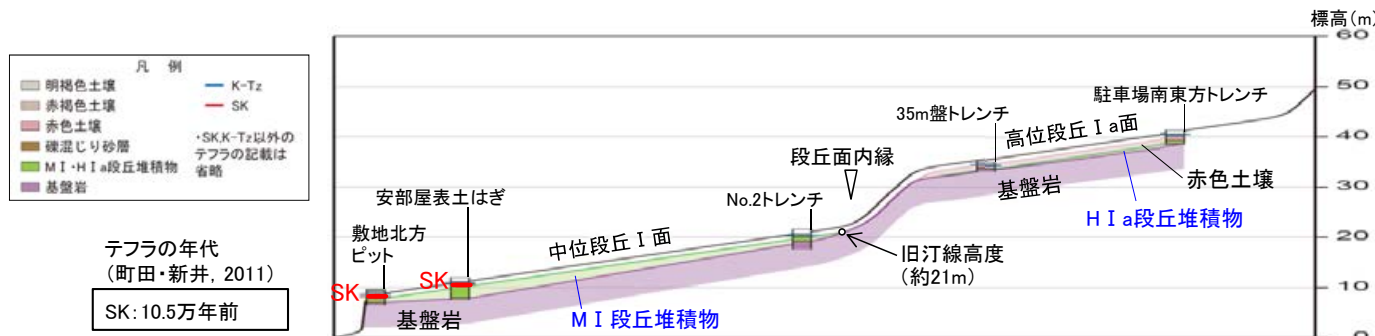
- ・海成段丘面を構成する堆積物のうち、S-1, S-2・S-6, S-4の直上に分布する堆積物について、海成堆積物かどうかの確認を行った。
- ・礫の形状の肉眼観察の結果、陸成堆積物より円磨が進んでいることが確認されたS-1上の駐車場南東方トレンチ, S-2・S-6上のNo.2トレンチ, S-4上の35m盤トレンチの堆積物について、礫の真円度に着目して、海成堆積物の認定を行った。

(4)堆積物の年代評価 (P.328)

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



約12~13万年前以前に堆積した地層(M I 段丘堆積物, H I a段丘堆積物)が確認できるNo.2トレンチ, 35m盤トレンチ及び駐車場南東方トレンチにおいて、上載地層法による評価を行う。

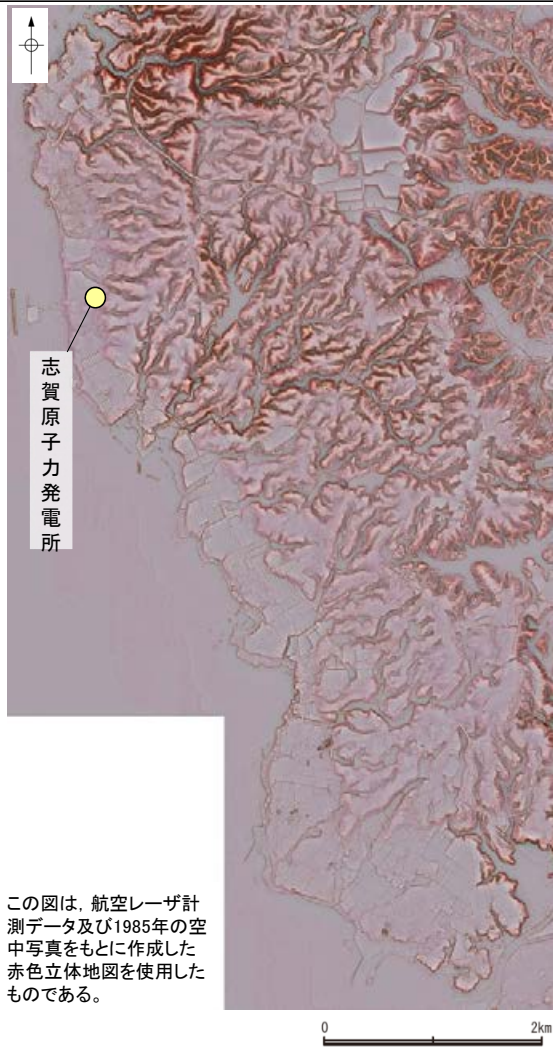


中位段丘 I 面, 高位段丘 I a面の模式断面図

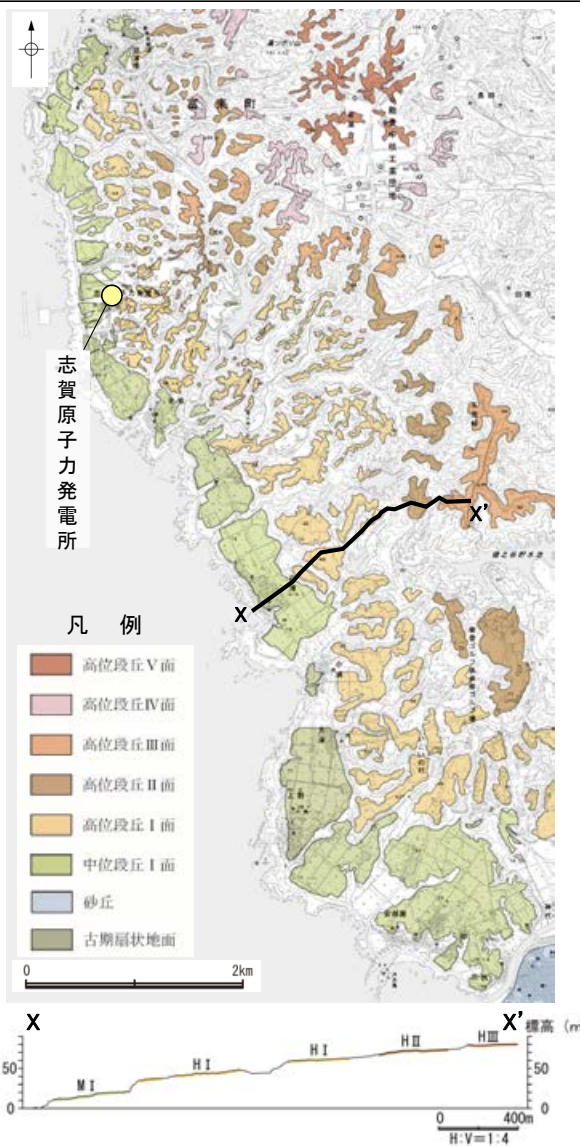
なお、第788回審査会合において上載地層法による評価に用いていた古期斜面堆積物については、高位段丘 I a面の形成以降に堆積したものと考えられるが、明確な年代評価ができないことから、上載地層法による評価には用いないこととした。

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

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



赤色立体地図(当社作成)



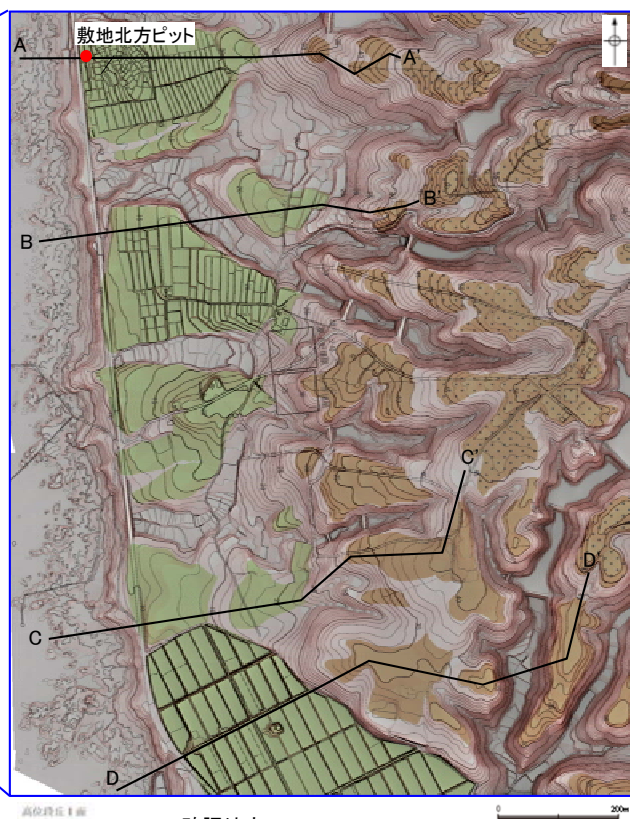
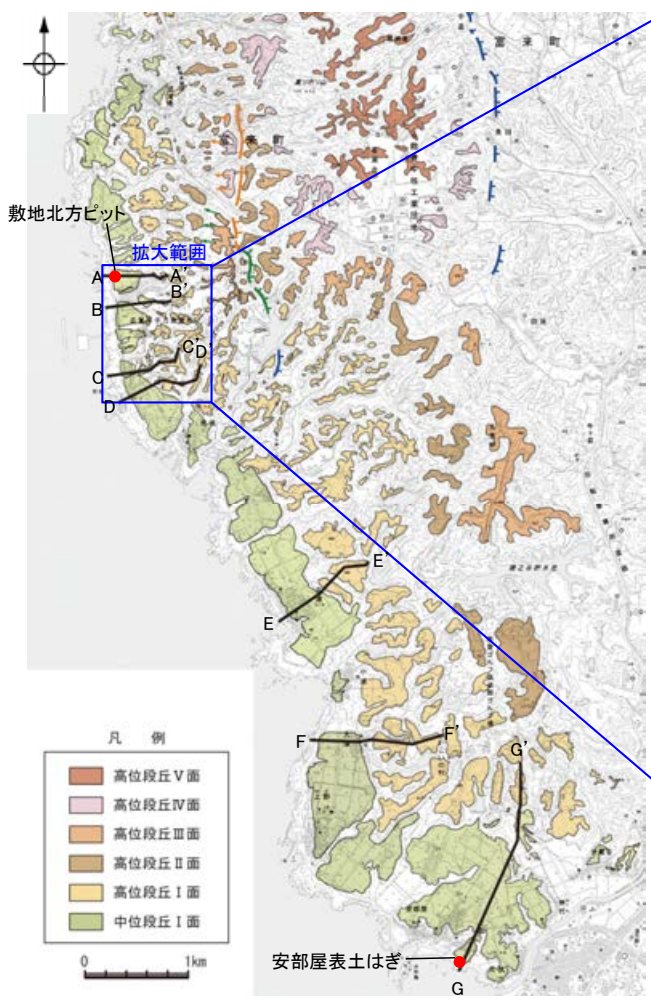
段丘面分布図及び断面図(当社作成)



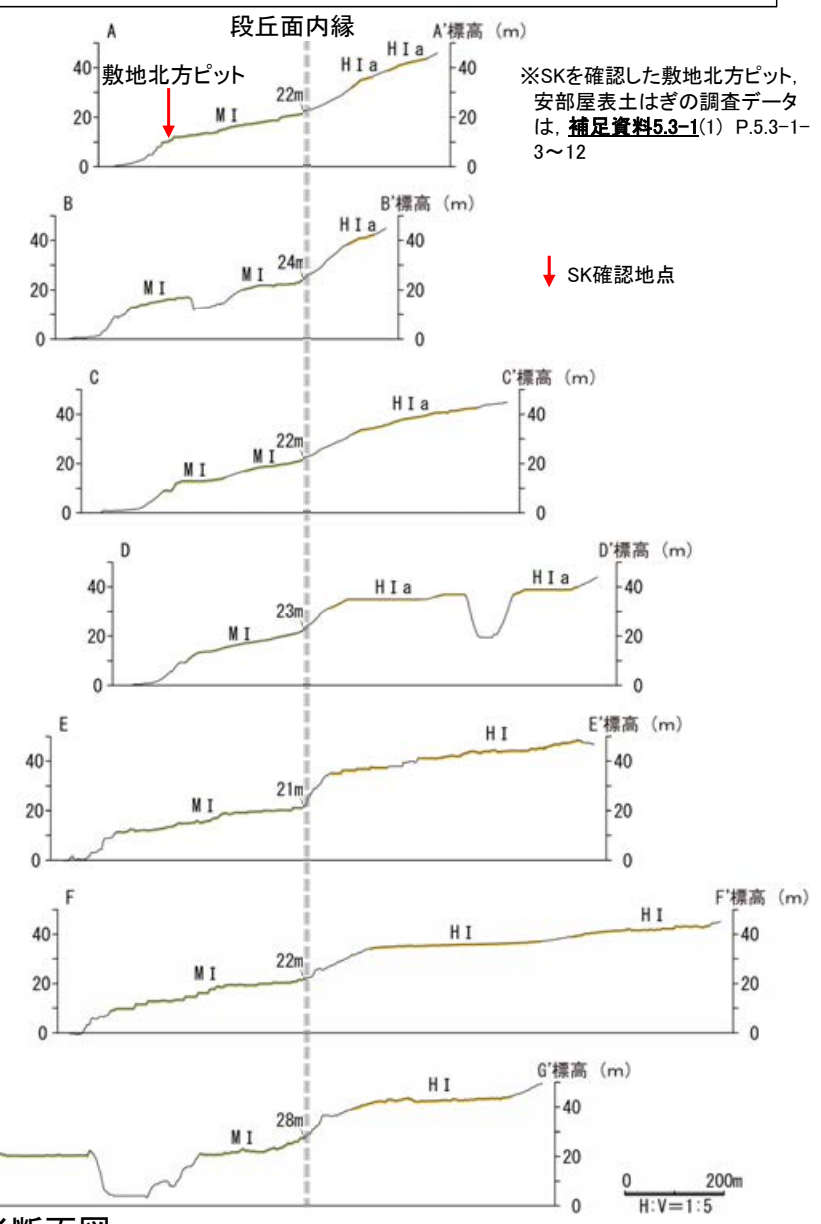
段丘面分布図

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

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



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



地形断面の測線及び調査地点位置図

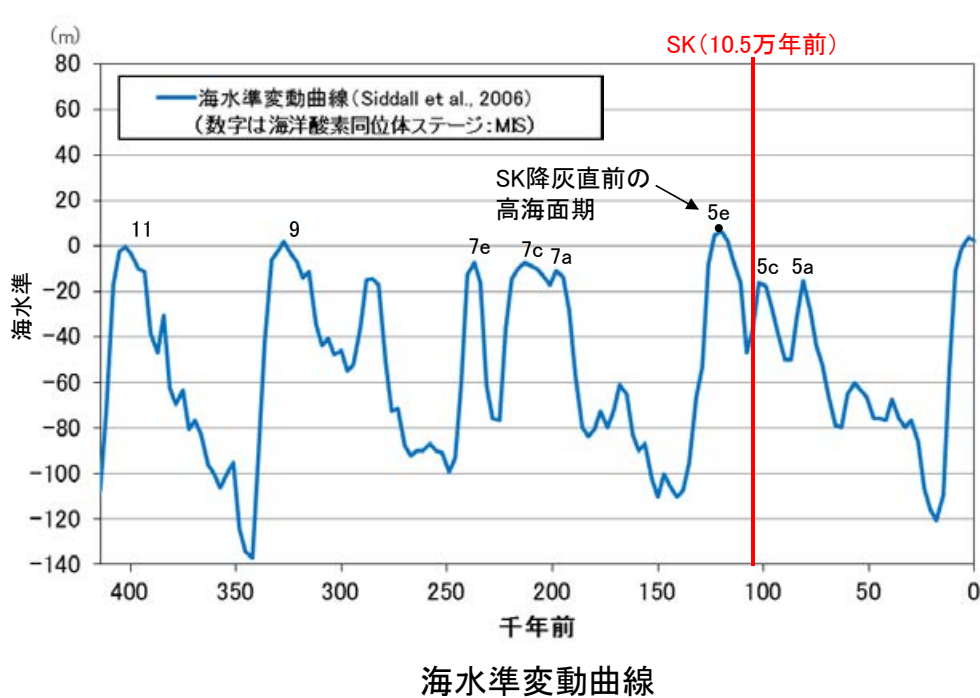
地形断面図

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

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

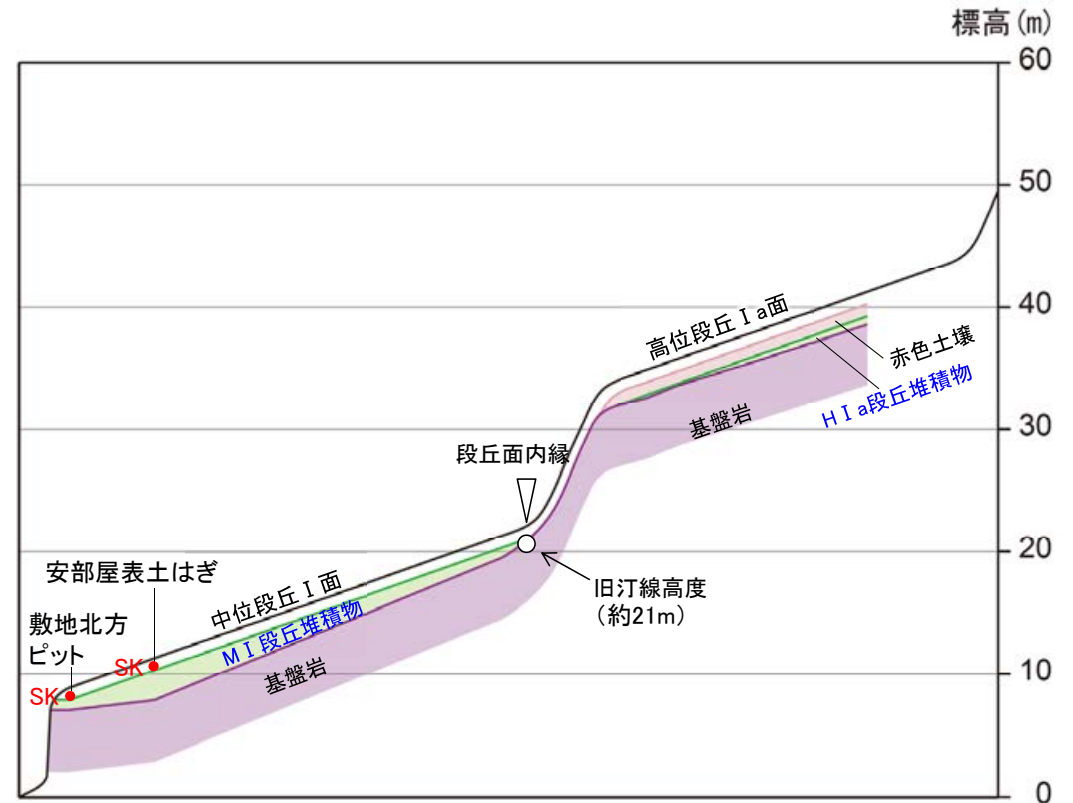
中位段丘 I 面を構成する海成堆積物(MI段丘堆積物)
 ⇒中位段丘 I 面の形成時(約12~13万年前)に堆積したと推定できる。

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



テフラの年代
 (町田・新井, 2011)

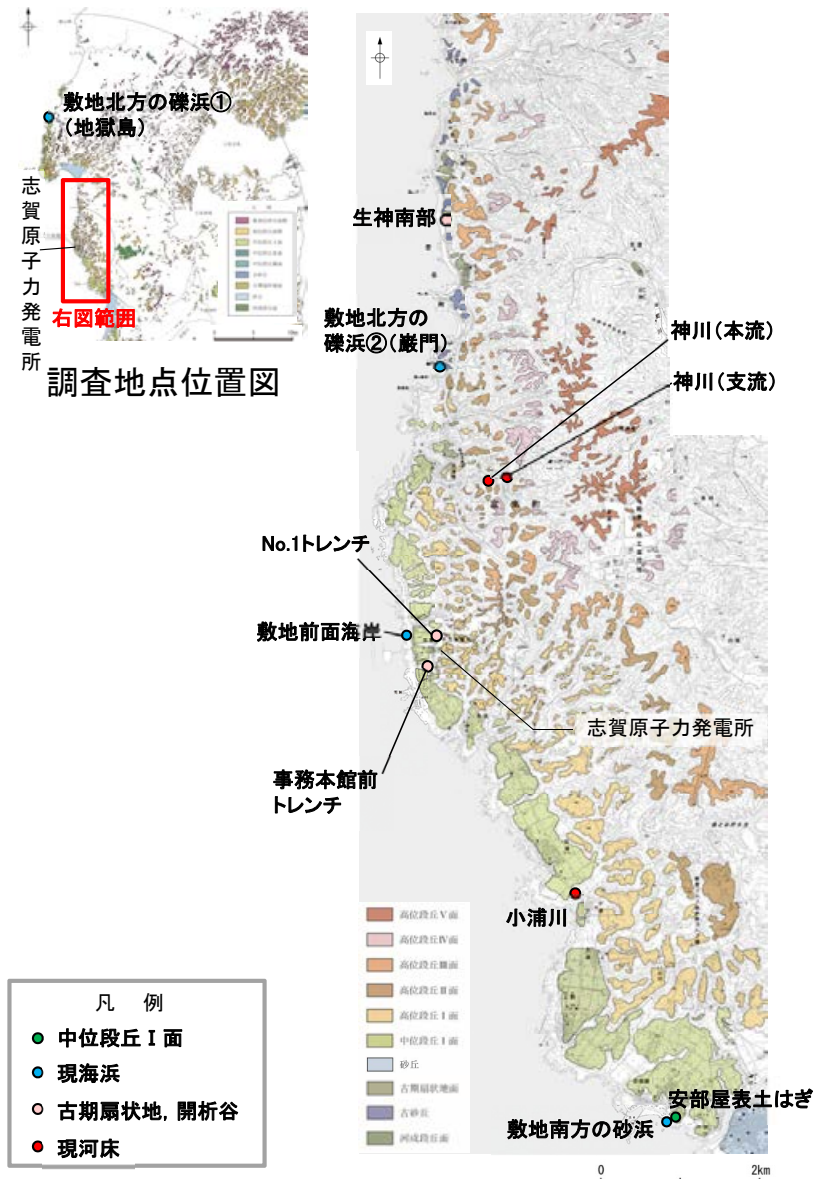
SK: 10.5万年前



中位段丘 I 面, 高位段丘 I a面の模式断面図

5.3.1 (2) 海成堆積物の特徴 — 調査地点 —

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



調査地点位置図(拡大)

【調査地点】

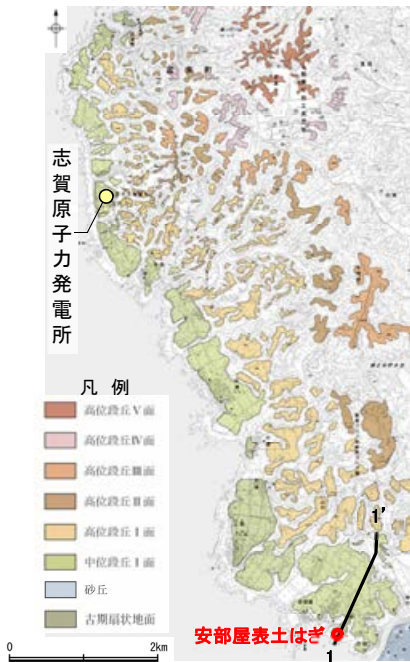
海成堆積物 (中位段丘 I 面, 現海浜)	陸成堆積物 (古期扇状地, 開析谷, 現河床)
安部屋表土はぎ 敷地北方の礫浜 敷地前面海岸 敷地南方の砂浜	生神南部 事務本館前トレンチ No.1トレンチ 神川(本流, 支流) 小浦川

各調査地点の露頭調査データはP.302~311

5.3.1(2)海成堆積物の特徴 —各地点の露頭観察結果—

【M I 段丘堆積物の特徴 —安部屋表土はぎ地点—】

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



位置図



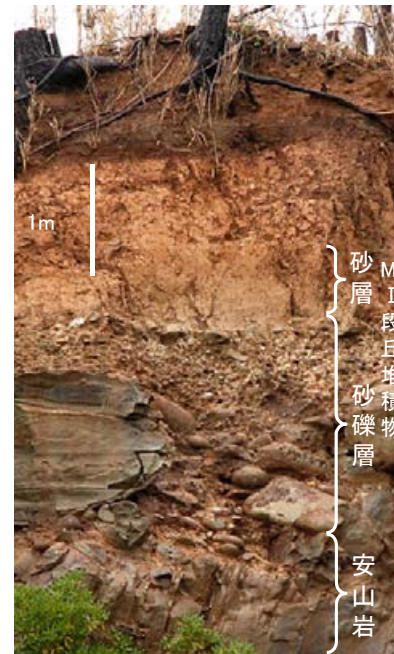
調査地点遠景

測線1の調査結果は
補足資料5.3-1(1)
P.5.3-1-10

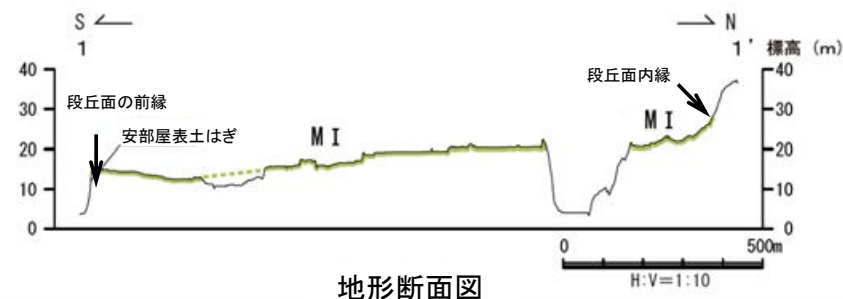


砂礫層 写真①

・礫の表面に穿孔貝の穿孔痕が認められる



安部屋表土はぎ 測線2 写真



地形断面図



基盤岩(安山岩) 写真②

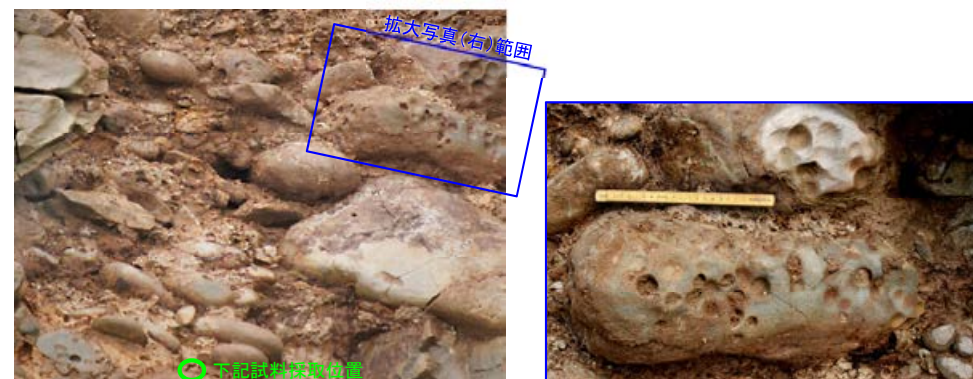
・基盤岩の表面に穿孔貝の穿孔痕が認められる

MI 段丘堆積物(砂層)

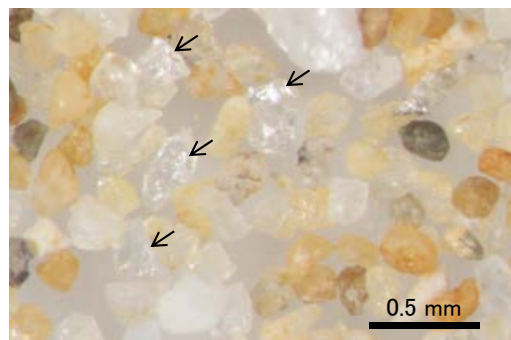


層理が認められる ← 層理 層理が認められる

MI 段丘堆積物(砂礫層)

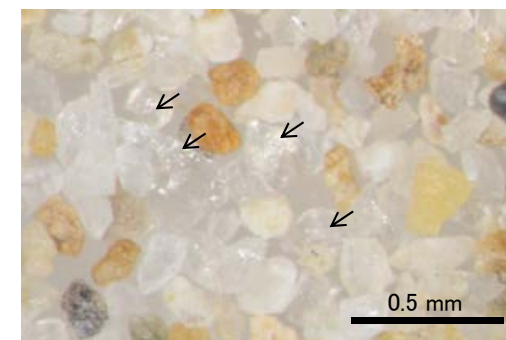


垂円～円礫を主体とする 礫の表面に穿孔貝の穿孔痕が認められる



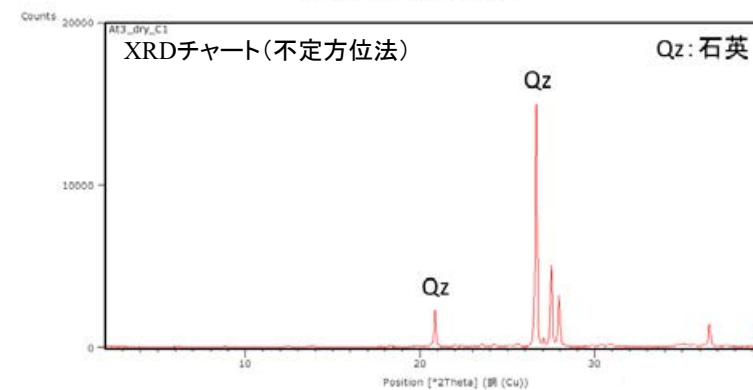
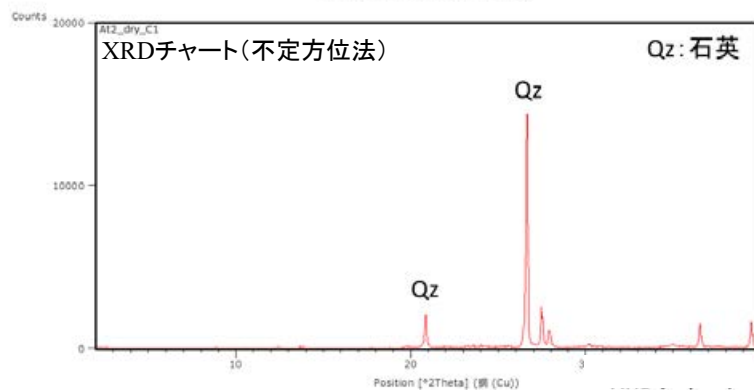
粒径0.1～0.2mm主体の石英粒子を含む。

実体顕微鏡写真 ← 石英粒子の例



粒径0.1～0.2mm主体の石英粒子を含む。

実体顕微鏡写真 ← 石英粒子の例



【石英同定方法】

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

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

【現在の海浜堆積物の特徴 - 敷地北方の礫浜, 敷地前面の海底 -】

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



拡大位置図



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



敷地前面の海底① 写真
 ・礫の円磨が進み、円～亜角礫が主体である。



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



敷地前面の海底② 写真
 ・礫の円磨が進み、円～亜角礫が主体である。

【現在の海浜堆積物の特徴 ー文献調査ー】

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

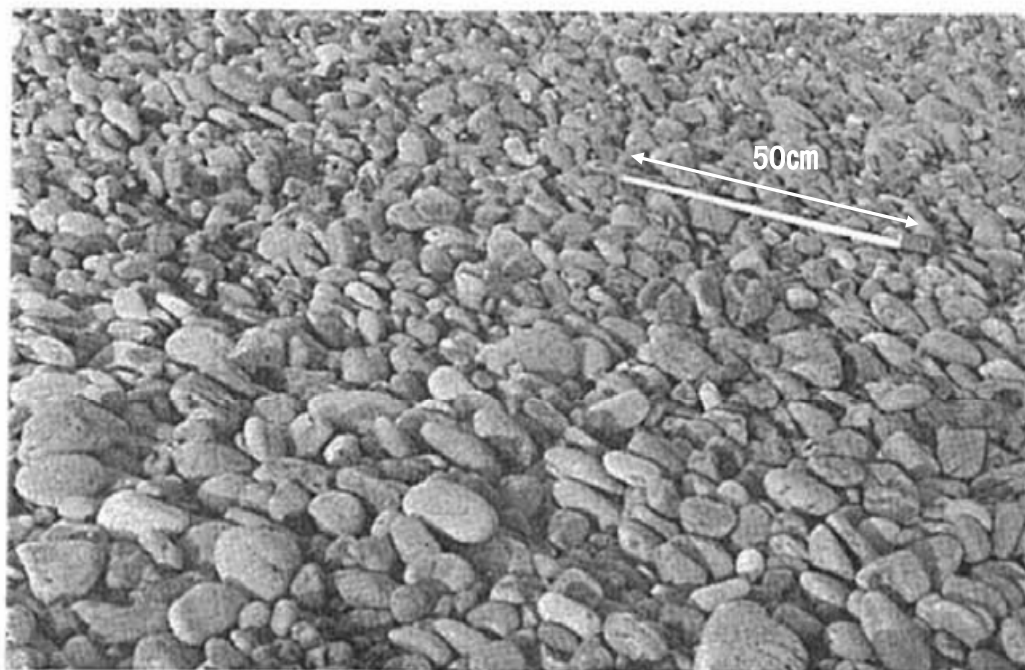


Fig. 11. Gravels showing preferred orientation characterized by seaward-dipping imbrication, zone of berm accretion, site 1. Scale tape is 50 centimeters long.

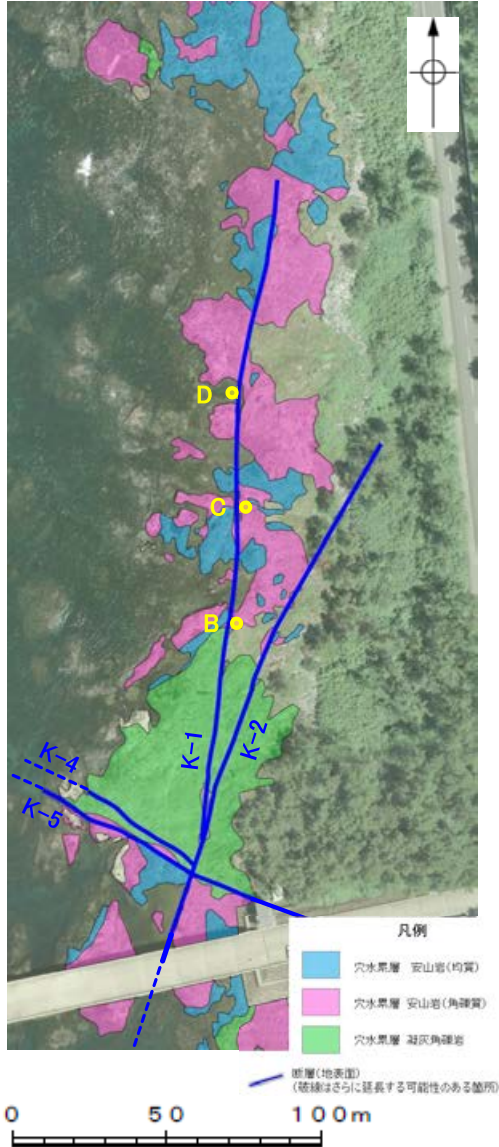
礫浜における礫が海側に傾斜した覆瓦状構造
(Maejima, 1982に加筆)

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

Maejima (1982)

【現在の海浜堆積物の特徴 ー敷地前面海岸ー】

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



敷地前面海岸(B地点)



敷地前面海岸(C地点)



敷地前面海岸(D地点)



敷地前面海岸(B地点) 礫形調査位置
・亜円～亜角礫主体で円礫も混じる



敷地前面海岸(C地点) 礫形調査位置
・亜円～亜角礫主体で円礫も混じる



敷地前面海岸(D地点) 礫形調査位置
・円～亜円礫主体

敷地前面海岸 調査位置図

【現在の海浜堆積物の特徴 ー敷地南方の砂浜ー】

○敷地南方の砂浜に分布する堆積物中には、弱い層理が認められ、また貝殻片が含まれる。

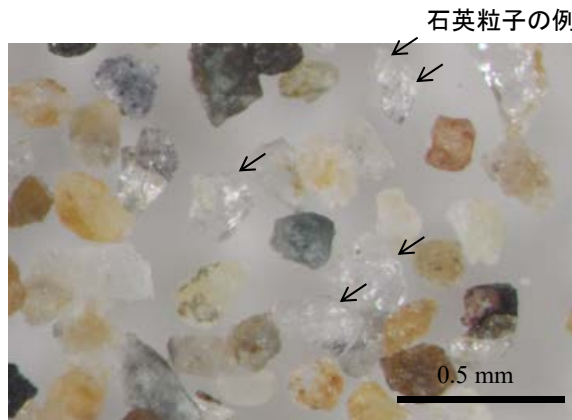
○砂浜に分布する砂について、実体顕微鏡観察及びXRD分析を行った結果、砂は粒径0.1～0.2mm主体の石英粒子を含むことが確認された。



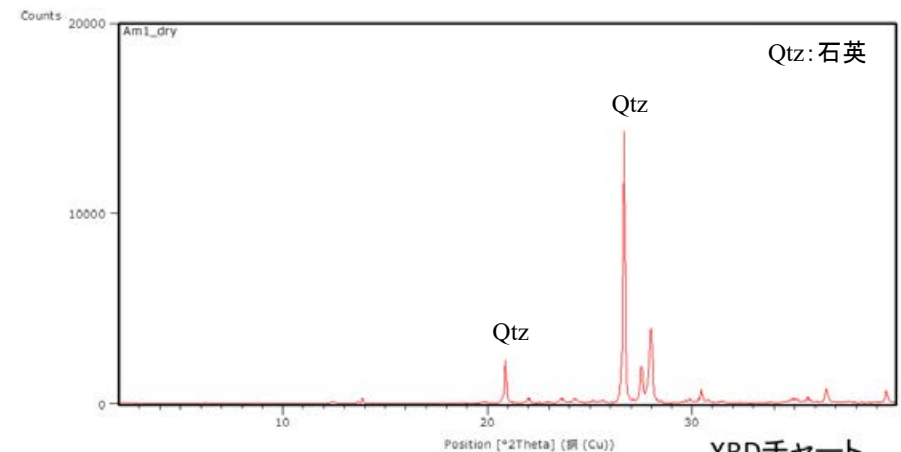
位置図



敷地南方の砂浜
試料採取位置



実体顕微鏡写真
・粒径0.1～0.2mm主体の石英粒子が含まれる



XRDチャート
(不定方位法)

【方法】

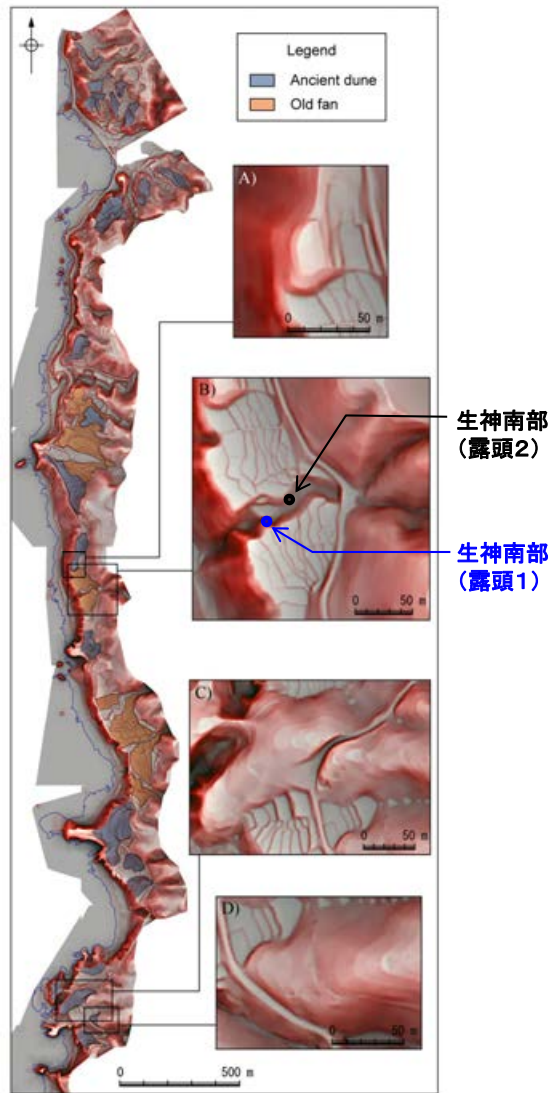
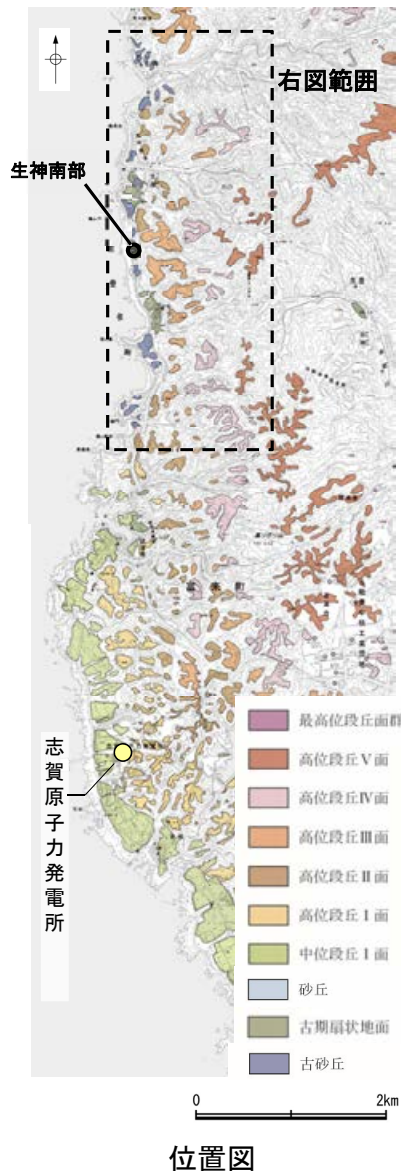
- ・未乾燥試料約20gを供試
- ・乳鉢で軽くほぐした試料に蒸留水を加え、パンニング(わん掛け法)しながら細粒分を少しずつ除去し、粗粒分(ほぼ細粒砂以上)を分離
- ・パンニングの途中で上澄みがほぼ透明になるまで超音波洗浄(30秒, 20kHz)を繰り返し実施
- ・細粒分の除去が終了後、スミアスライド用試料とXRD分析用試料に区分
- ・作成したスミアスライドは実体顕微鏡で観察し、写真を撮影
- ・XRD分析用試料は60℃で乾燥後、メノウ乳鉢で粉碎し、粉末法により右記の条件で分析

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

【古期扇状地堆積物の特徴 ー生神南部ー】

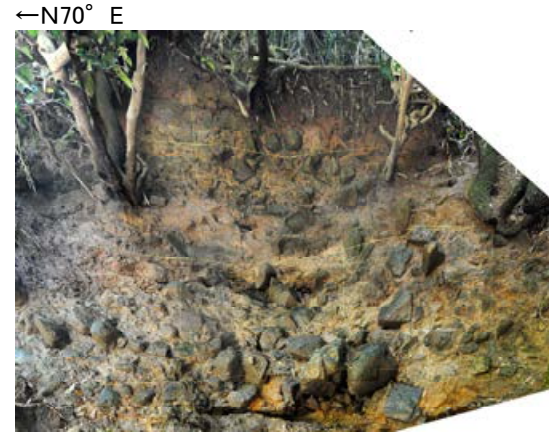
○敷地北方の古期扇状地に位置する生神南部地点の堆積物(礫層)は、礫の円磨が進んでおらず、安山岩角～亜円礫が主体で、一部に円礫も混じる。

○扁平な礫が陸側に傾斜した覆瓦状構造(インブリケーション)が認められ、陸から海方向への古流向を示す。



赤色立体地図
(服部ほか, 2014に加筆)

露頭2の調査結果は補足資料5.3-1(1) P.5.3-1-22

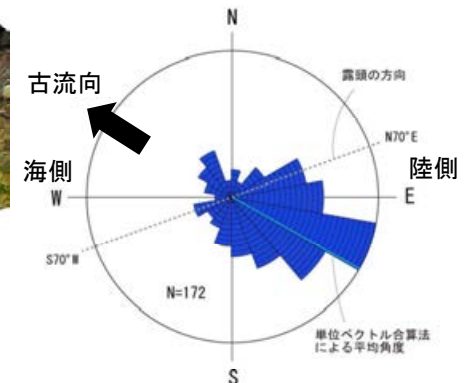


生神南部(露頭1) 写真

陸側 ← → 海側



生神南部(露頭1) スケッチ



露頭の方向
古流向
海側
陸側
N
N70°E
E
S70°W
S
N=172
単位ベクトル合算法による平均角度

生神南部(露頭1)の古流向

砂質シルト層(表土)

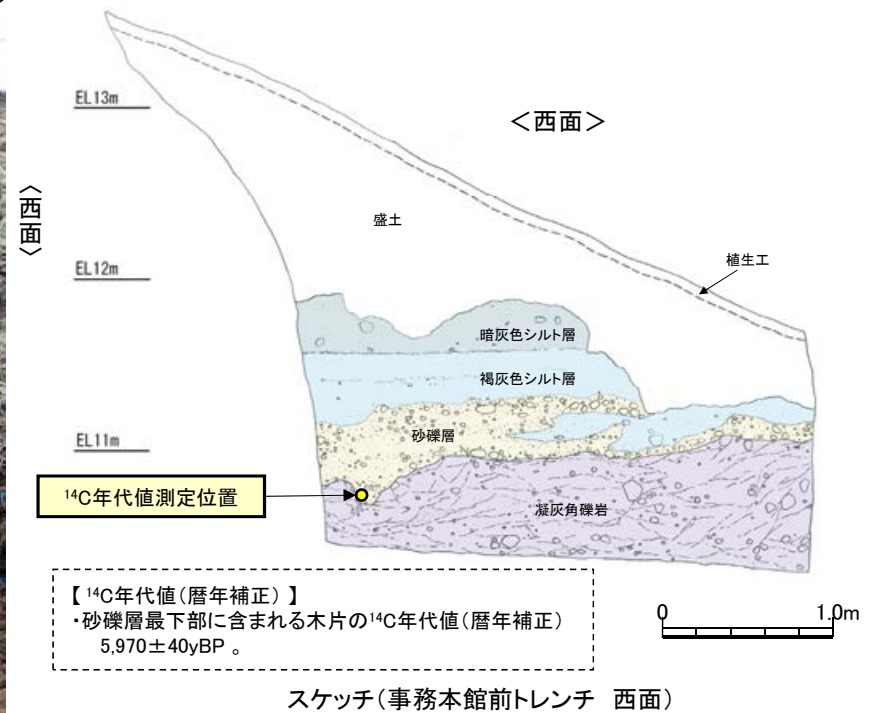
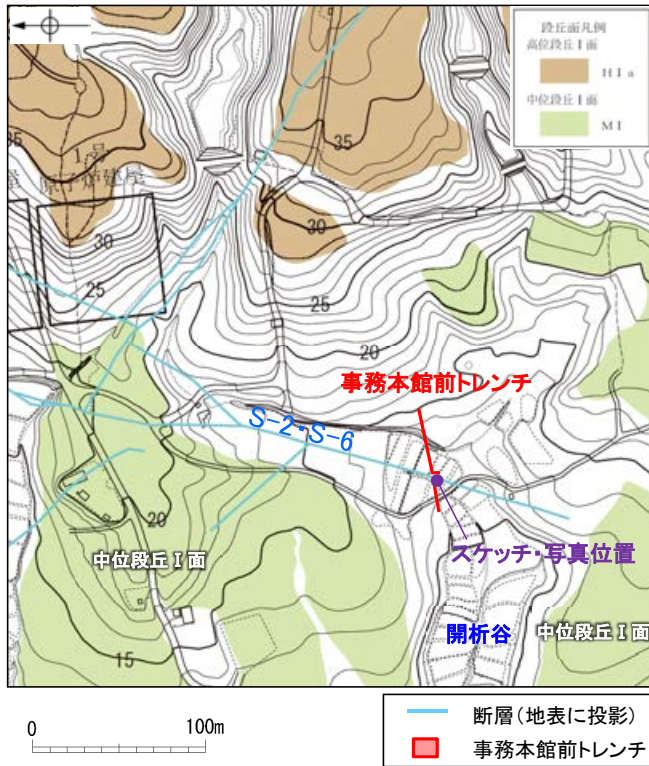
- ・細～中砂分の混じるシルト層からなる。
- ・無層理で、径10～30cmの角～亜角礫を含む。

礫層(古期扇状地堆積物)

- ・基質はシルト質な細～中粒砂からなり、粗粒砂が混じる。
- ・径5～50cmの安山岩角～亜円礫を30～60%含み、一部に円礫も混じる。
- ・礫同士が接した礫支持構造や扁平な礫の平坦面が東南東へ傾斜するインブリケーションが認められる
- ・ほとんどの礫は硬質であり、ナイフで傷がつく程度である。

【開析谷の堆積物の特徴 —事務本館前トレンチ—】

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



暗灰色シルト層

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

褐灰色シルト層

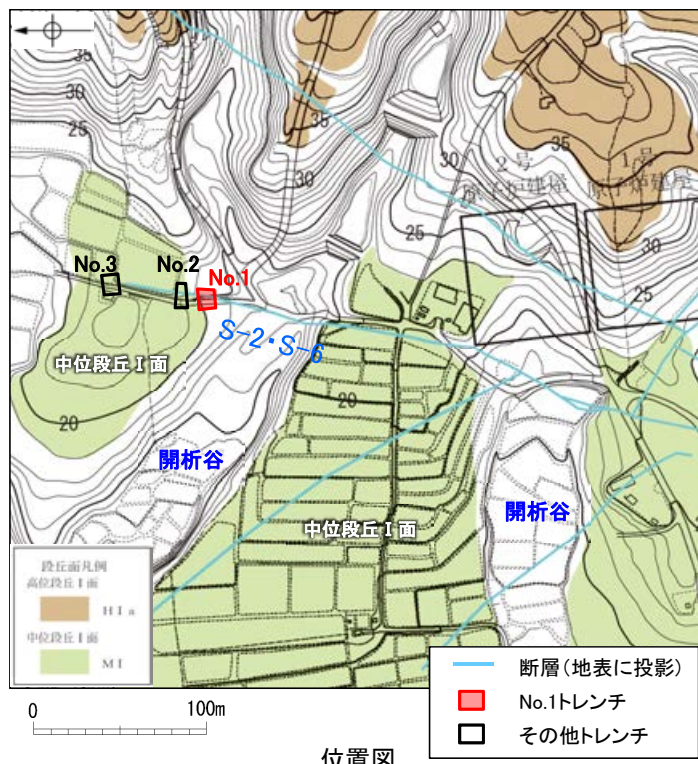
- ・砂礫層を覆い、一部砂礫層と指交して分布する。
- ・褐灰色を呈する腐植混じりシルトからなり、炭質物、砂粒子及び径0.5～12cm程度の安山岩垂円～垂角礫を少量含む。一部にほぼ水平の葉理が認められる。指圧でわずかに跡が残る程度に締まっている。

砂礫層

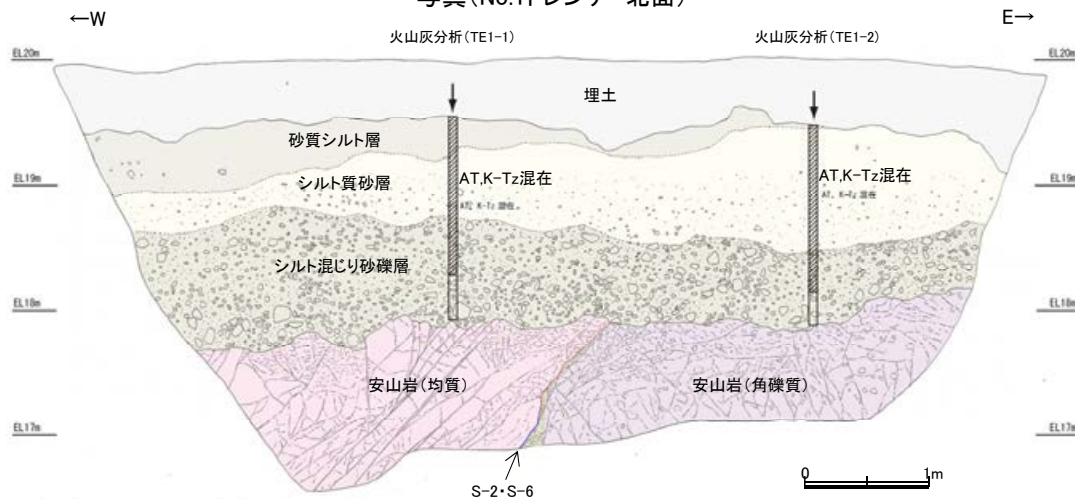
- ・径2～6cmの安山岩垂円～垂角礫を30～50%程度含み、最大15cmの礫がわずかに混じる。基質はシルト混じり中～粗粒砂からなり、暗灰黄～褐(2.5Y5/2～10YR4/6)を呈する。炭質物を少量含み、指圧でわずかに跡が残る程度に締まっている。

【開析谷の堆積物の特徴 —No.1トレンチ—】

- 中位段丘 I 面を開析する谷に位置するNo.1トレンチの堆積物(シルト混じり砂礫層)は、礫の円磨が進んでおらず、安山岩角～亜円礫が主体である。
- 火山灰分析の結果、堆積物中にAT, K-Tzが混在している(補足資料5.3-1(2) P.5.3-1-75)。



写真(No.1トレンチ 北面)



テフラの年代(町田・新井, 2011)

AT : 2.8万～3万年前
K-Tz: 9.5万年前

スケッチ(No.1トレンチ 北面)

砂質シルト層

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

シルト質砂層

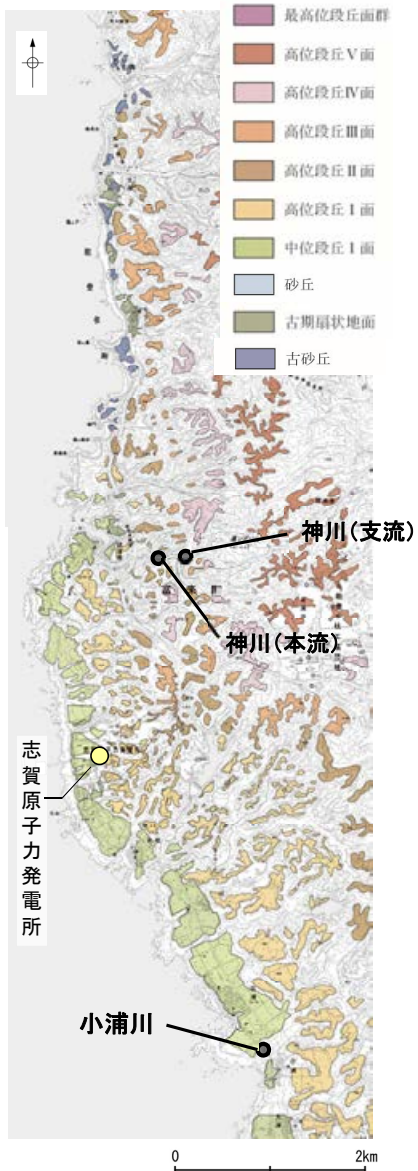
- ・色調7.5YR6/3～10YR6/6
- ・やや締まっているが、指圧で跡が残る。

シルト混じり砂礫層

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

【現在の河床堆積物の特徴 —神川本流・支流，小浦川—】

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



位置図



遠景写真



近景写真

神川(本流)の河床 写真
・角～亜角礫主体である。



遠景写真



近景写真

神川(支流)の河床 写真
・角礫主体である。



遠景写真



近景写真

小浦川の河床 写真
・角礫主体である。

5.3.1 (2) 海成堆積物の特徴 — 露頭観察結果 —

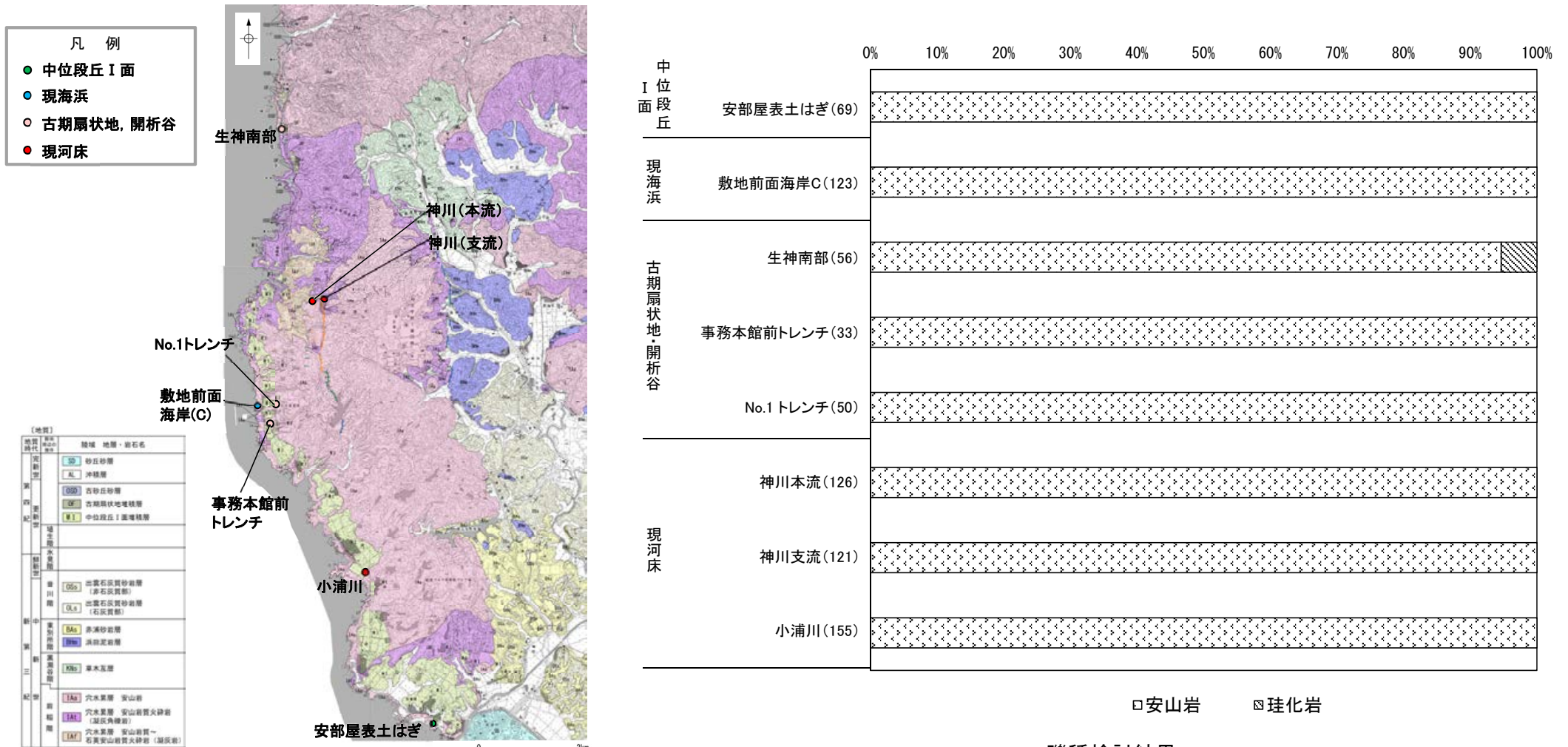
- 各調査地点での露頭観察の結果、海成堆積物は、陸成堆積物と含まれる礫の種類はほぼ同じであるが、陸成堆積物に比べて礫の円磨が進んでいることが確認された。また、海成堆積物には、粒径0.1～0.2mm主体の石英粒子を含むなどといった特徴が認められた。
- これまで、このような特徴に基づき海成堆積物の認定を行ってきたが、海成堆積物と陸成堆積物の違いをより明確にするため、次頁以降において、礫種構成、礫の形状、砂粒子の鉱物組成について、定量的な評価を試みた。

	調査地点		礫の種類	礫の形状				その他の産状	
				円礫	亜円礫	亜角礫	角礫		
海成堆積物	中位段丘 I面	安部屋表土はぎ	安山岩主体	← 亜円～円礫 →				<ul style="list-style-type: none"> ・層理が認められる。 ・穿孔貝の穿孔痕が認められる。 ・粒径0.1～0.2mm主体の石英粒子を含む。 	
		敷地北方の礫浜 (地獄島, 巖門)	安山岩主体	← 円～亜角礫 →				<ul style="list-style-type: none"> ・扁平な礫が海側に傾斜した覆瓦状構造(インブ리케이션)が認められる。 	
	現海浜	敷地前面海岸	安山岩主体	← 亜円～亜角礫主体で円礫も混じる →					
		敷地南方の砂浜						<ul style="list-style-type: none"> ・層理が認められる。 ・貝殻片を含む。 ・粒径0.1～0.2mm主体の石英粒子を含む。 	
陸成堆積物	古期 扇状地	生神南部	安山岩主体	← 角～亜円礫主体で一部に円礫を含む →				<ul style="list-style-type: none"> ・扁平な礫が陸側に傾斜した覆瓦状構造(インブ리케이션)が認められる。 	
		開析谷	事務本館前 トレンチ	安山岩主体	← 亜円～亜角礫 →				<ul style="list-style-type: none"> ・堆積物中に約6千年前の¹⁴C年代値を示す木片を含む。
	No.1トレンチ		安山岩主体	← 角～亜円礫 →				<ul style="list-style-type: none"> ・堆積物中に年代の異なる火山灰が混在している。 	
	現河床	神川(本流)	安山岩主体		← 角～亜角礫 →				
		神川(支流)	安山岩主体				← 角礫 →		
		小浦川	安山岩主体				← 角礫 →		

5.3.1(2)海成堆積物の特徴 —礫種構成の定量的な評価—

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

○礫種構成を, 海成堆積物の認定の根拠に用いない。



試料採取位置図

礫種検討結果

(地点名の横の括弧内に記載された数字は試料数)

礫種のデータは補足資料5.3-1(9)

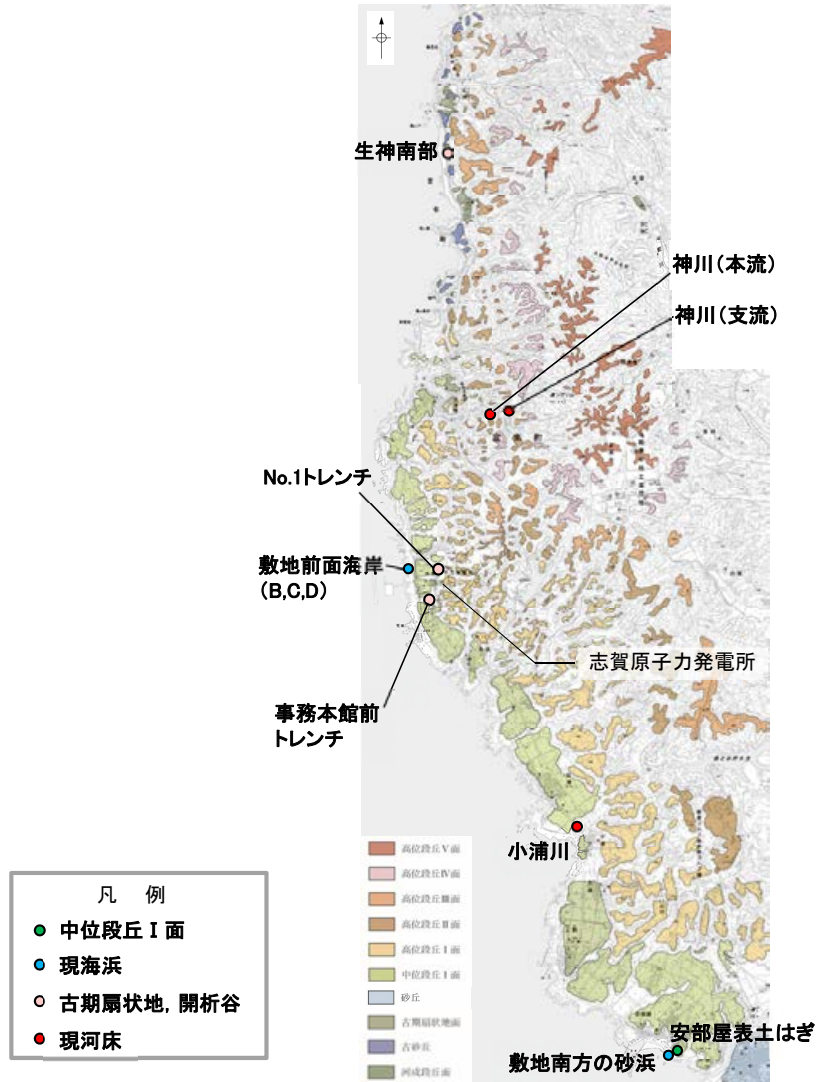
5.3.1(2)海成堆積物の特徴 一礫の形状の定量的な評価一

○礫の形状の肉眼観察結果により、本地域の海成堆積物の礫は、陸成堆積物の礫に比べて円磨が進んでいる傾向がみられた。

○石渡ほか(2019)は、海岸礫は河川礫よりも円くて扁平であることを、解析ソフトImageJ※によって計測した真円度Circularity(=4π×面積/(周囲長)²)及び楕円近似の短径長径比(b/a, c/a)により明らかにした。石渡ほか(2019)は、「海岸礫の方が河川礫よりも円くて扁平だということは、我々の計測でも明確に示され、…(中略)…これは河川と海岸における侵食・運搬の営力の違い(一方向の水流による転動に対して波浪による前後反復滑動)が礫形の違いに反映していることを示唆する」と述べている。

○これを参考にして、本地域の海成堆積物と陸成堆積物について、礫の真円度、楕円近似の中間径長径比(b/a), 短径長径比(c/a)の計測を行った(次頁)。

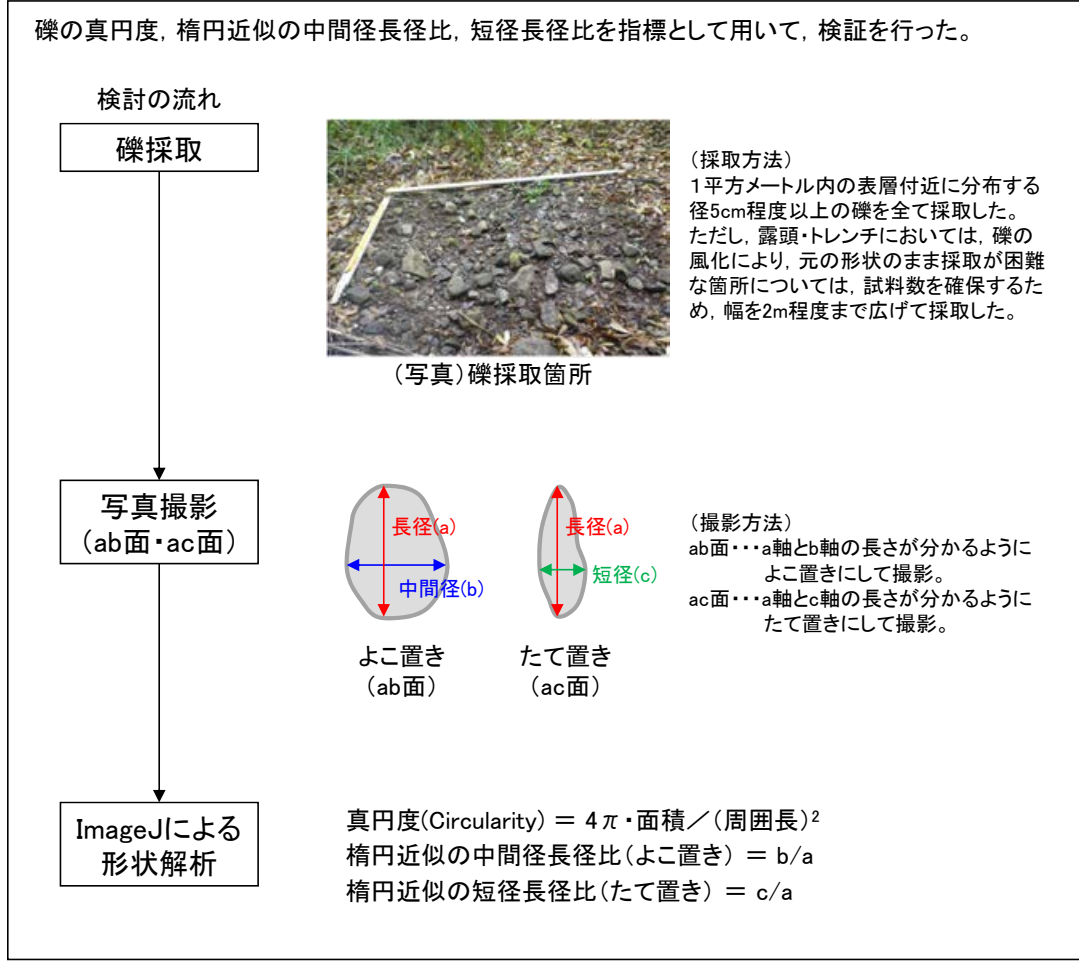
※ ImageJ (<http://imagej.nih.gov/ij/>)



敷地前面海岸地点B,C,Dの3箇所で礫を採取した。

試料採取位置図

【礫の形状の定量的な指標による評価】



○本地域の海成堆積物と陸成堆積物の礫の形状の計測を行った結果、本地域の海成堆積物の礫の平均真円度(ab面)は0.77以上、陸成堆積物の礫の平均真円度(ab面)は0.77未満であり、違いが認められた。

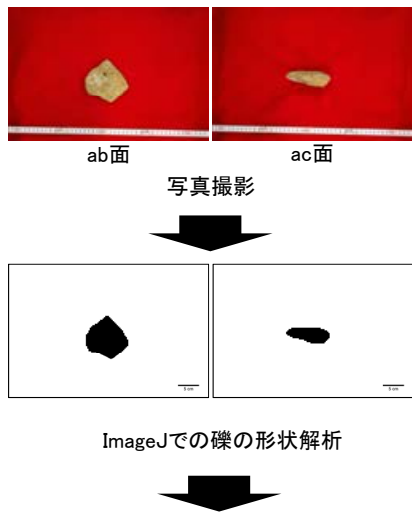
○一方、平均中間径長径比(b/a)及び平均短径長径比(c/a)には、海成堆積物と陸成堆積物でほとんど違いは認められなかった。

○このことは、本地域の海浜堆積物の礫は周辺に分布する穴水累層安山岩から供給されたものであること(P.313)、また、本地域の海岸は主として露出した岩石からなる海岸であるため、典型的な礫浜に比べて波浪による前後反復滑動が生じにくい環境であったことにより、礫の扁平さに明確な差が出なかったものと考えられる。

○礫の真円度を、海成堆積物の認定の根拠に用いる。

○礫の中間径長径比、短径長径比を、海成堆積物の認定の根拠に用いない。

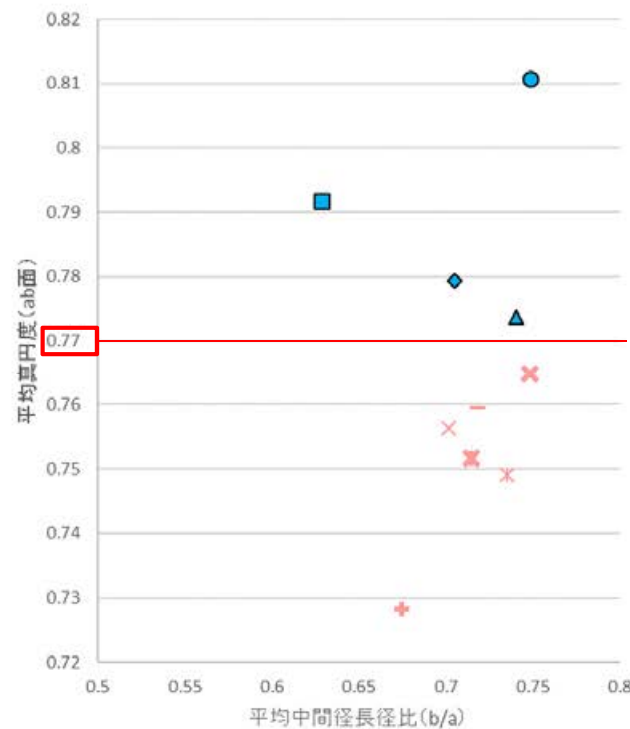
【解析の流れ】



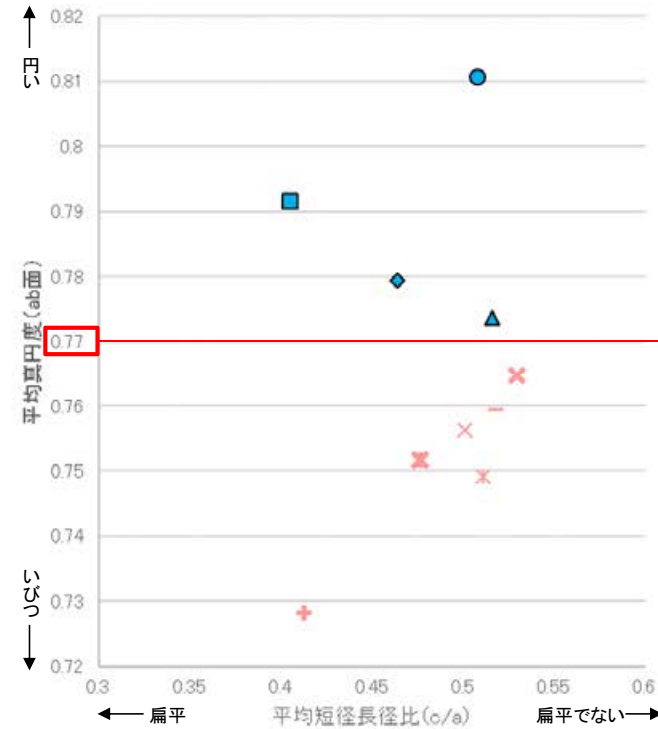
ab面の真円度の値と、ab面、ac面における楕円近似の短径長径比を測定。
ただし、ab面における長径(a)+中間径(b)の値、ac面における長径(a)+短径(c)の値のいずれかが10cm未満の礫については、平均真円度、平均中間径長径比、平均短径長径比の計算に含めない。

礫の形状の計測データは補足資料5.3-1(9)

【礫の形状の計測結果】



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



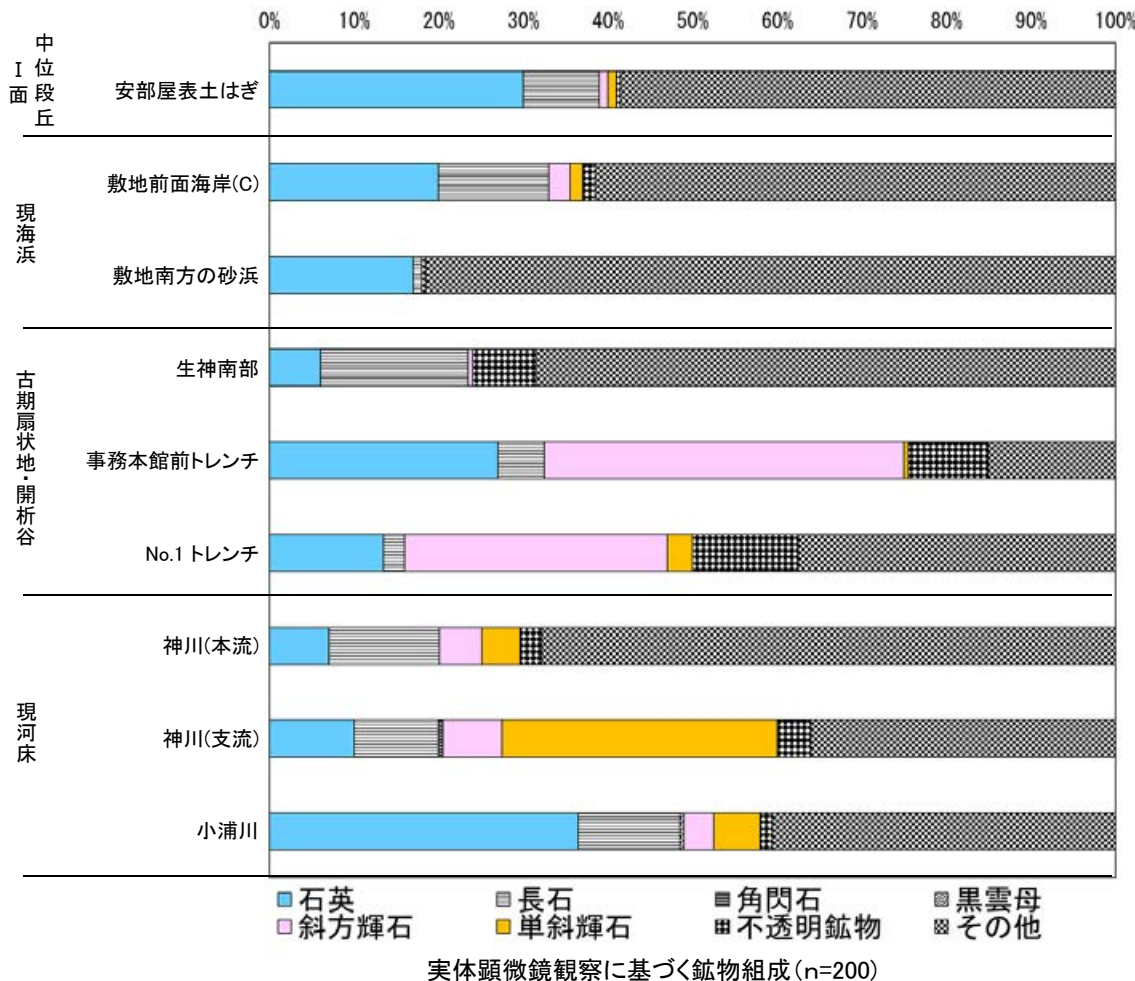
平均真円度 (ab面) と平均短径長径比 (c/a) の関係図
(三次元的な形状を表す)

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

5.3.1(2)海成堆積物の特徴 — 砂粒子の鉱物組成の定量的な評価 —

- 砂粒子の実体顕微鏡観察及びXRD分析の結果、海成堆積物(現海浜、中位段丘 I 面)には石英が含まれるが、陸成堆積物(現河床、開析谷、古期扇状地)に比べて輝石類が少ない傾向がみられる。
- このことは、本地域の海成堆積物には、陸域に広く分布する安山岩由来の粒子よりも、海域の沿岸流により供給された粒子を多く含むことに起因すると考えられる(補足資料5.3-1(8))。
- しかしながら、陸成堆積物にも石英が多く含まれる箇所がみられた(事務本館前トレンチ、小浦川)。
- これら陸成堆積物に含まれる石英粒子は、後背地の海成段丘面に分布する堆積物から供給されたものと考えられる。

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



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

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

実体顕微鏡観察を行った試料と同一の試料におけるXRD分析結果

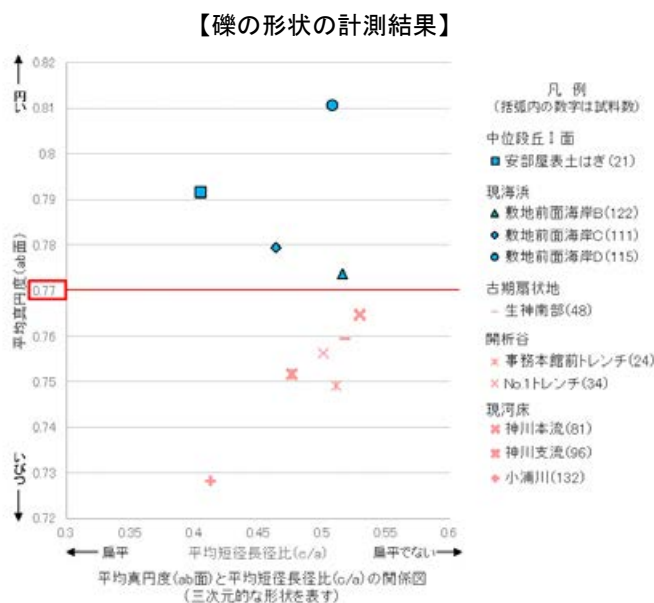
実体顕微鏡観察写真及びXRD分析チャートは補足資料5.3-1(1) P.5.3-1-12, 17, 19, 23, 27, 31, 34, 35, 37

5.3.1(2) 海成堆積物の特徴 — 定量的な評価 —

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

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

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



—: 定量的な分析を実施していない

5.3.1 (3) 敷地内断層上に分布する海成堆積物の認定

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

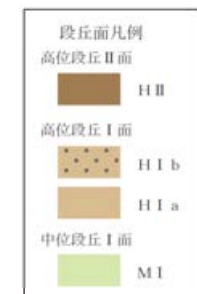


位置図



調査地点位置図(拡大)

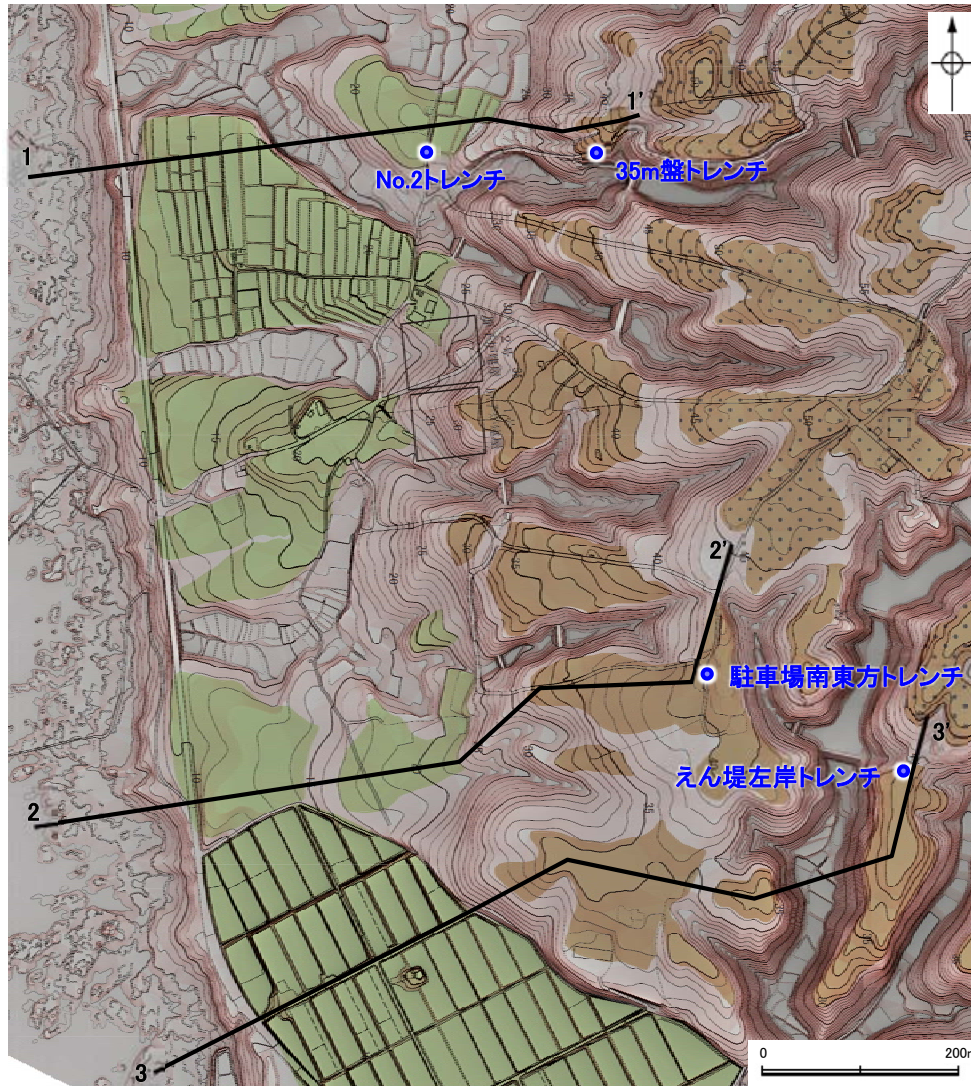
※駐車場南側法面の堆積物については、高位段丘Ia面の縁辺斜面に位置することから、古期斜面堆積物(補足資料5.3-2(3))であると判断した。



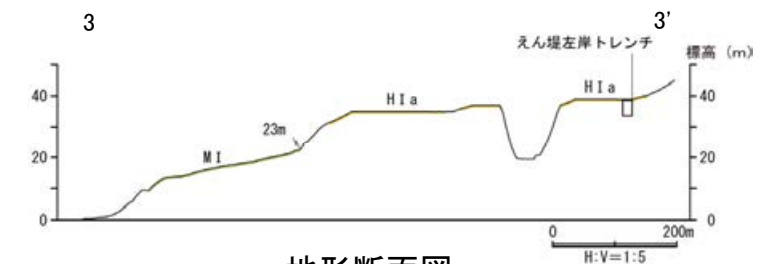
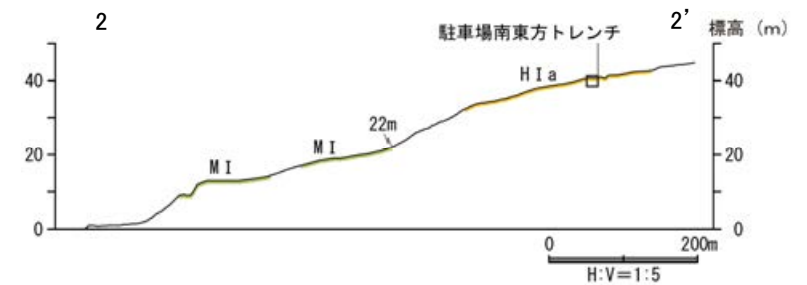
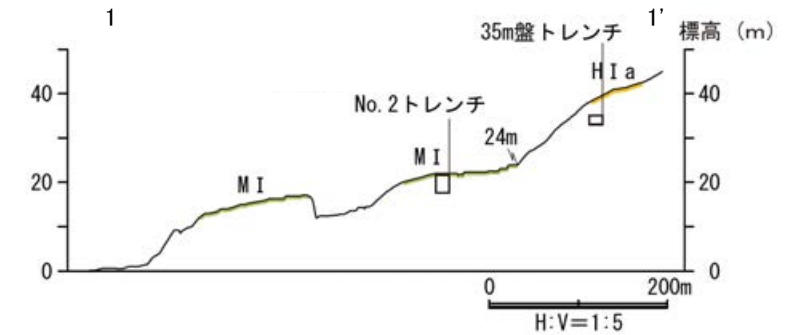
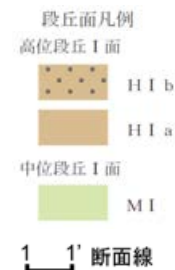
— 断層(地表)

5.3.1 (3) 敷地内断層上に分布する海成堆積物の認定 ー分布の特徴ー

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



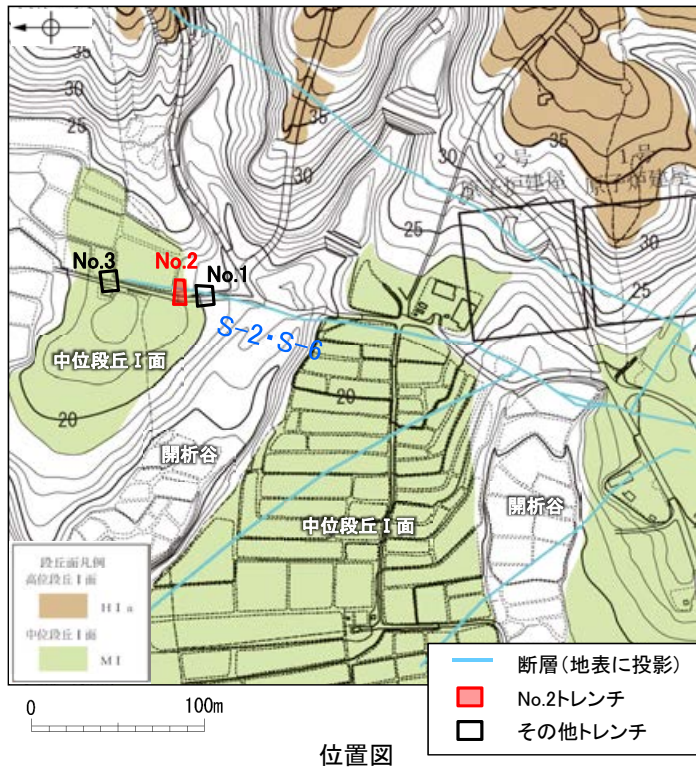
調査位置図



地形断面図

【No.2トレンチの堆積物】

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



写真(No2トレンチ 北面)

赤褐色土壌

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

砂礫層

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

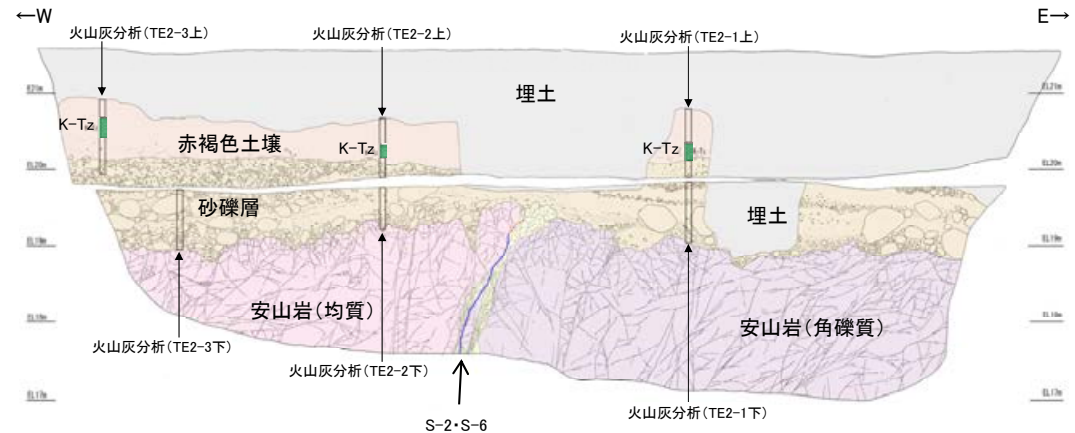
テフラの年代(町田・新井, 2011)

K-Tz: 9.5万年前

火山灰分析結果は、
補足資料5.3-1(2)
P.5.3-1-76～77

凡例

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

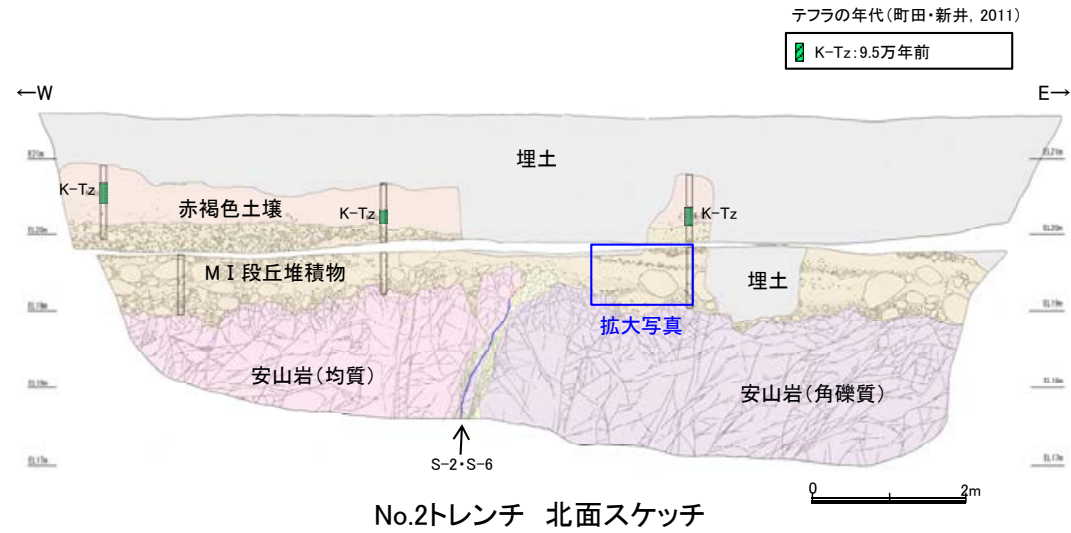


スケッチ(No2トレンチ 北面)

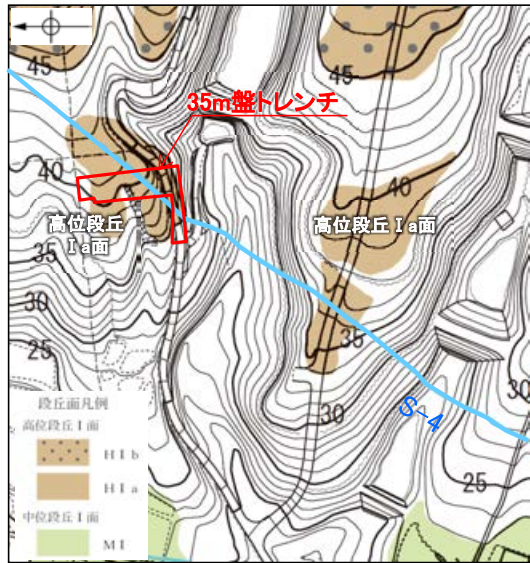


【No.2トレンチ その他の産状】

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



【35m盤トレンチの堆積物】

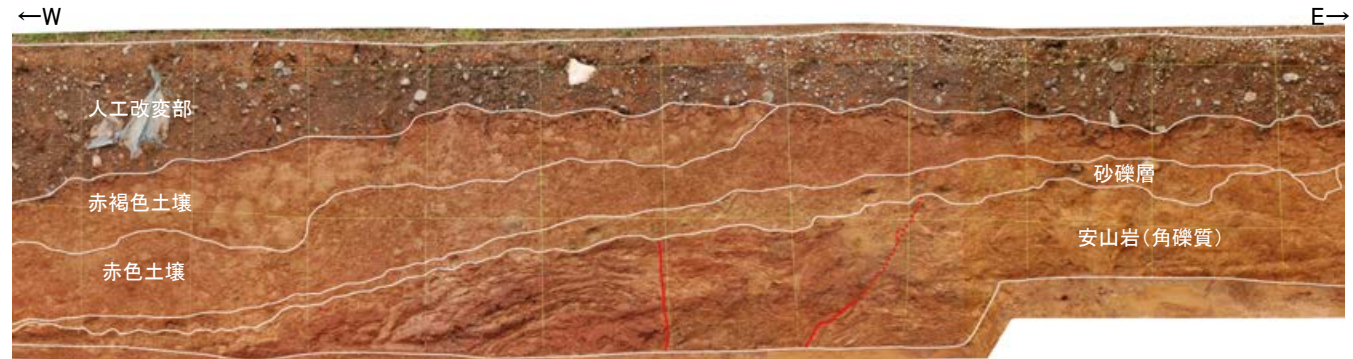


断層(地表に投影)



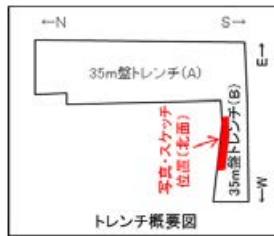
位置図

- ・35m盤トレンチの堆積物(砂礫層)は、海成段丘面(高位段丘 I a面)の縁辺付近の基盤岩直上に分布している。
- ・礫の形状は安山岩垂円～垂角礫を主体とし、円礫も混じる。



断層 S-4

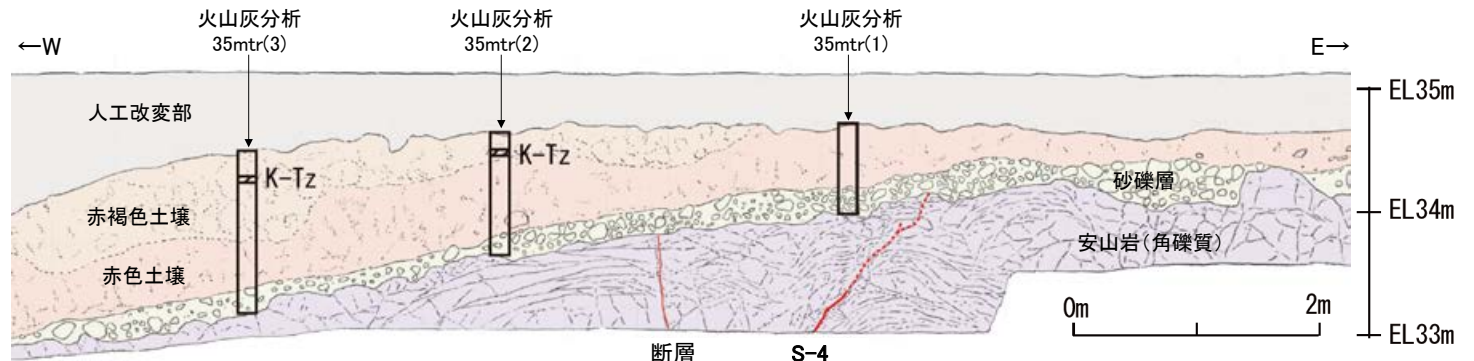
写真 (35m盤トレンチ(B) 北面)



テフラの年代(町田・新井, 2011)

K-Tz: 9.5万年前

火山灰分析結果は、
補足資料5.3-1(2)
P.5.3-1-78～79



断層 S-4

スケッチ (35m盤トレンチ(B) 北面)

- 凡例
- 人工改変部
 - 赤褐色土壌
 - 赤色土壌
 - H I a段丘堆積物
 - 穴水累層 安山岩(角礫質)
 - 主せん断面
 - 不明瞭な主せん断面

赤褐色土壌

- ・色調5YR4/6～7.5YR5/8, 弱いトラ斑を伴う。
- ・中程度の角塊～垂角塊状土壌構造が認められる。

赤色土壌

- ・色調5YR4/6～7.5YR5/8, トラ斑を伴う。
 - ・中程度の角塊状土壌構造が認められる。
- (トラ斑を伴う赤色土壌は、松井・加藤(1965), 成瀬(1974), 阿部ほか(1985), Nagatsuka, S. and Maejima, Y. (2001), 赤木ほか(2003)等によれば、下末吉期の温暖な気候下で形成されたと考えられ、いずれも高位段丘を識別する重要な特徴とされている。)

砂礫層

- ・基質はシルト質細粒砂であり、礫は垂円～垂角礫を主体とし、円礫も混じる。
- ・礫は半クサリ化している。

【駐車場南東方トレンチの堆積物】



位置図

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



写真(駐車場南東方トレンチ 西壁面)

赤褐色土壌

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

赤色土壌

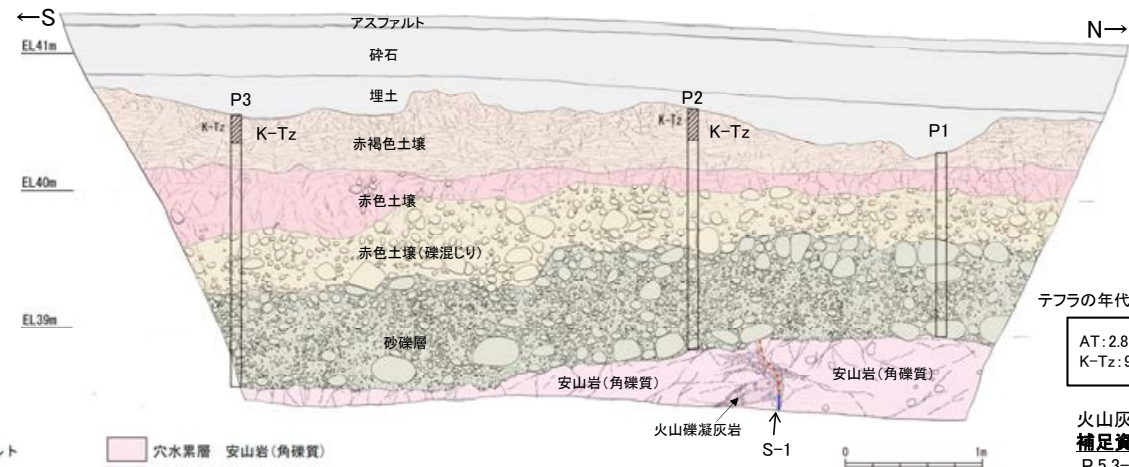
- ・色調5YR4/6～2.5YR4/8(赤色部), 7.5YR5/8(淡色部)。
- ・トラ斑あり。赤色部が卓越し、淡色部は少ない。
- (トラ斑を伴う赤色土壌は、松井・加藤(1965)、成瀬(1974)、阿部ほか(1985)、Nagatsuka, S. and Maejima, Y. (2001)、赤木ほか(2003)等によれば、下末吉期の温暖な気候下で形成されたと考えられ、いずれも高位段丘を識別する重要な特徴とされている。)

赤色土壌(礫混じり)

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

砂礫層

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



スケッチ(駐車場南東方トレンチ 西壁面)

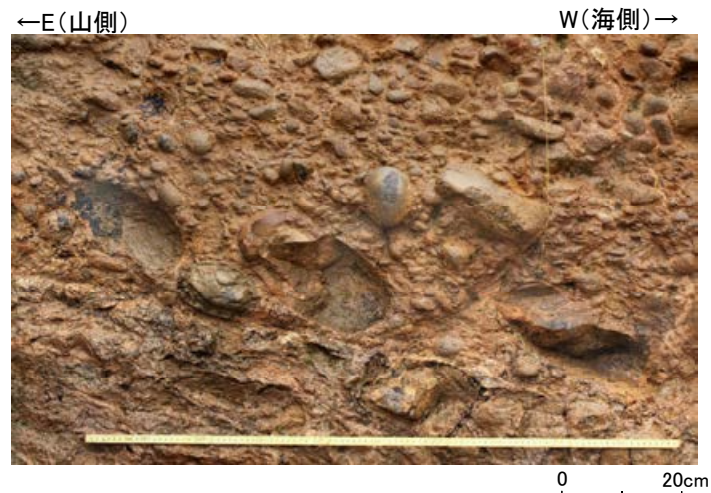
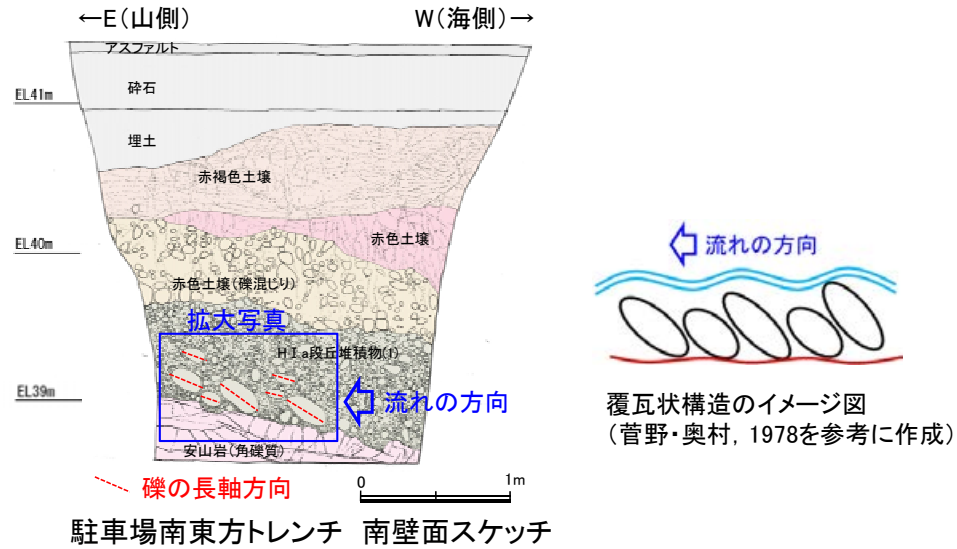
テフラの年代(町田・新井, 2011)

AT: 2.8万～3万年前
K-Tz: 9.5万年前

火山灰分析結果は、
補足資料5.3-1(2)
P.5.3-1-82～83

【駐車場南東方トレンチ その他の産状】

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



駐車場南東方トレンチ 南壁面拡大写真
・扁平な礫が海側に傾斜する

【えん堤左岸トレンチの堆積物】

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



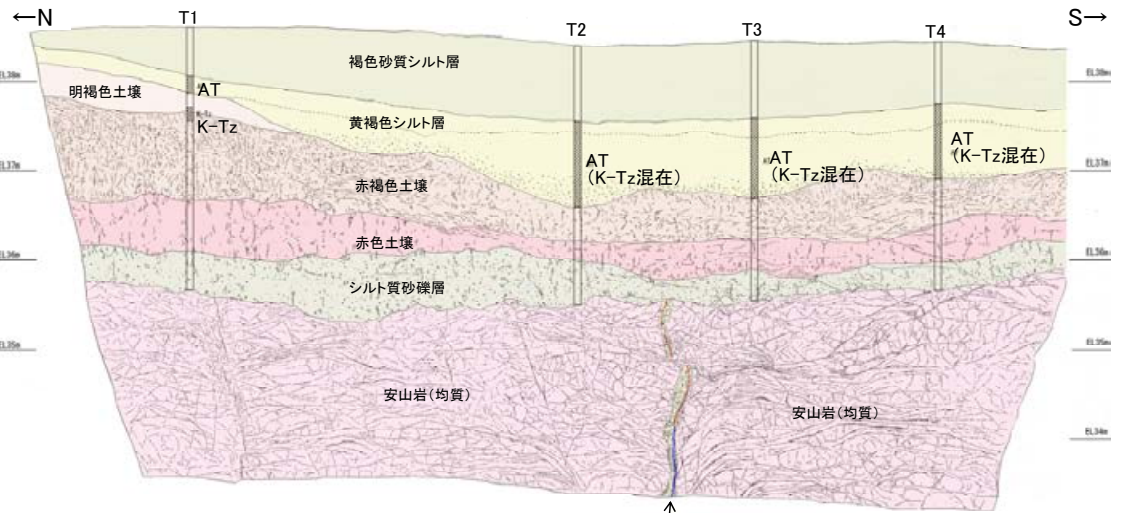
断層(地表に投影)
トレンチ

0 200m

位置図



写真(えん堤左岸トレンチ 東壁面)



スケッチ(えん堤左岸トレンチ 東壁面)

褐色砂質シルト層

- ・色調5YR4/6～7.5YR5/4。

黄褐色シルト層

- ・色調10YR5/6～7.5YR5/4。

明褐色土壌

- ・色調7.5YR5/6～4/6。

赤褐色土壌

- ・色調5YR4/8～2.5YR4/6(赤褐色部), 7.5YR5/3～10YR5/4(淡色部)。

- ・明瞭なトラ斑あり。赤褐色部と淡色部の割合は同程度。

赤色土壌

- ・色調2.5YR4/8～10R4/6(赤色部), 7.5YR5/3～10YR5/4(淡色部)。
- ・トラ斑あり。赤色部が卓越し、淡色部は少ない。(トラ斑を伴う赤色土壌は、松井・加藤(1965), 成瀬(1974), 阿部ほか(1985), Nagatsuka, S. and Maejima, Y. (2001), 赤木ほか(2003)等によれば、下末吉期の温暖な気候下で形成されたと考えられ、いずれも高位段丘を識別する重要な特徴とされている。)

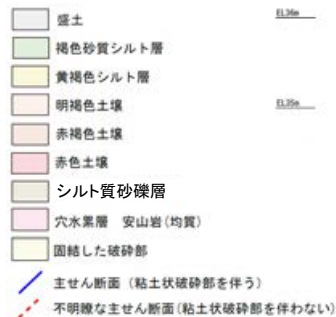
シルト質砂礫層

- ・基質はシルト質な細～中粒砂。
- ・径0.5～5cmの亜角～亜円礫を5～10%含む。
- ・礫は安山岩くさり礫からなり、軟質である。

テフラの年代(町田・新井, 2011)

AT: 2.8万～3万年前
K-Tz: 9.5万年前

火山灰分析結果は、
補足資料5.3-1(2)
P.5.3-1-80～81



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

- 礫の形状の肉眼観察の結果, No.2トレンチ, 35m盤トレンチ, 駐車場南東方トレンチの堆積物の礫は, 陸成堆積物に比べて, 円磨が進んでいることが確認された。
- このことを定量的な指標により確認するため, これら3箇所から採取した礫について, P.314と同じ手法により, 解析ソフト ImageJによって計測を行った(次頁)。
- 一方, えん堤左岸トレンチの堆積物は, これまで石英粒子を含むことから海成堆積物と判断していたが, 礫の形状については 陸成堆積物との明確な差異が認められなかったことから, 海成堆積物として扱わないこととした。

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

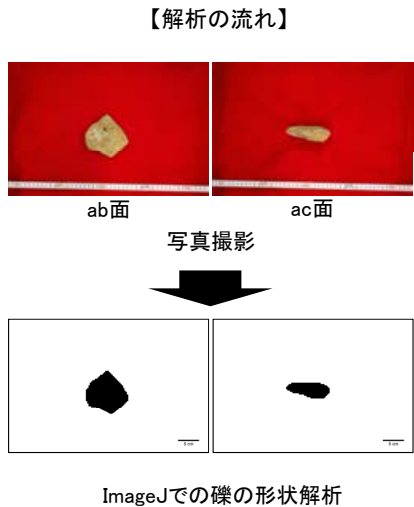
5.3.1 (3) 敷地内断層上に分布する海成堆積物の認定 一礫の形状の定量的な評価一

コメントNo.80の回答

○肉眼観察の結果，陸成堆積物に比べて円磨が進んでいることが確認されたNo.2トレンチ，35m盤トレンチ，駐車場南東方トレンチの堆積物について，それぞれ採取した礫を解析ソフトImageJによって計測を行った。
 ○その結果，No.2トレンチ，35m盤トレンチ，駐車場南東方トレンチの堆積物の礫の平均真円度は0.77以上であり，本地域の海成堆積物と同程度に円磨が進んでいることが確認された。

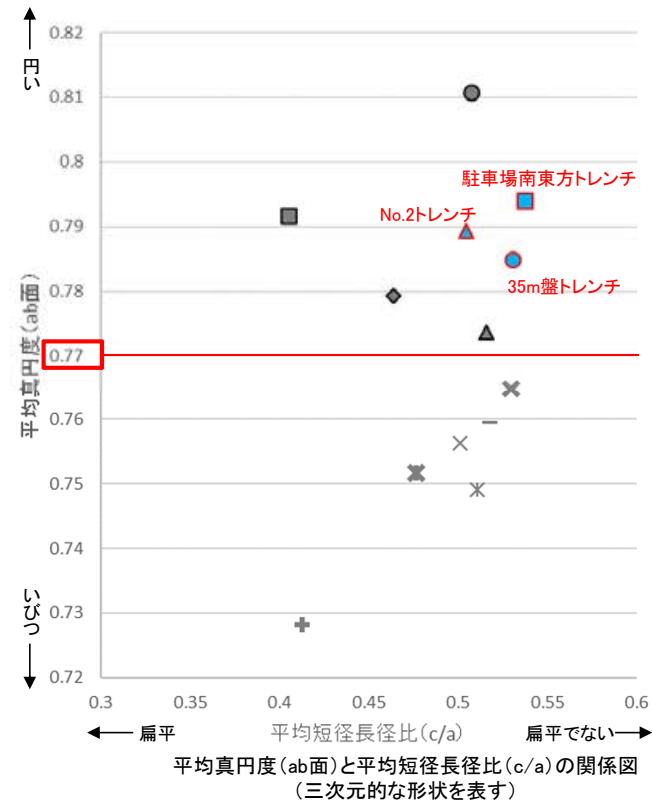
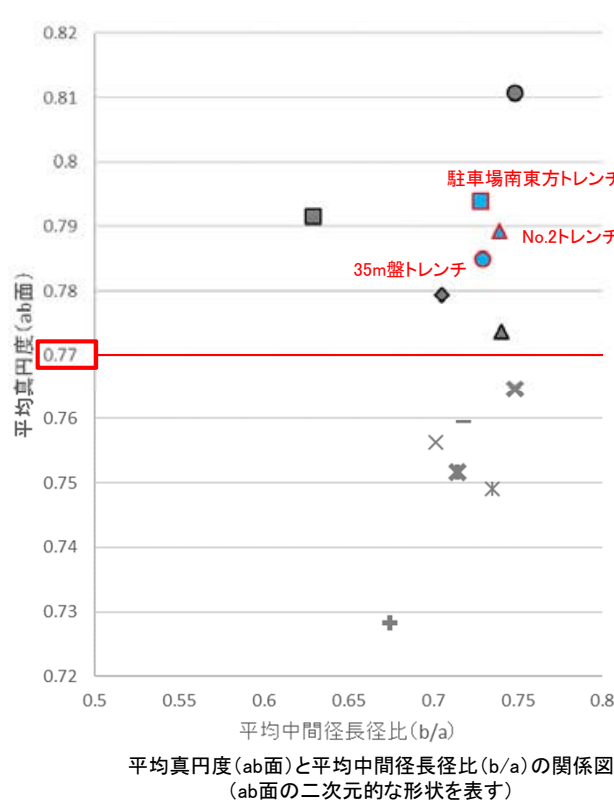
○したがって，No.2トレンチ，35m盤トレンチ，駐車場南東方トレンチの堆積物は，海成堆積物であると判断される。

【礫の形状の計測結果】



ab面の真円度の値と，ab面，ac面における楕円近似的短径長径比を測定。
 ただし，ab面における長径(a)+中間径(b)の値，ac面における長径(a)+短径(c)の値のいずれかが10cm未満の礫については，平均真円度，平均中間径長径比，平均短径長径比の計算に含めない。

礫の形状の計測データは補足資料5.3-1(9)



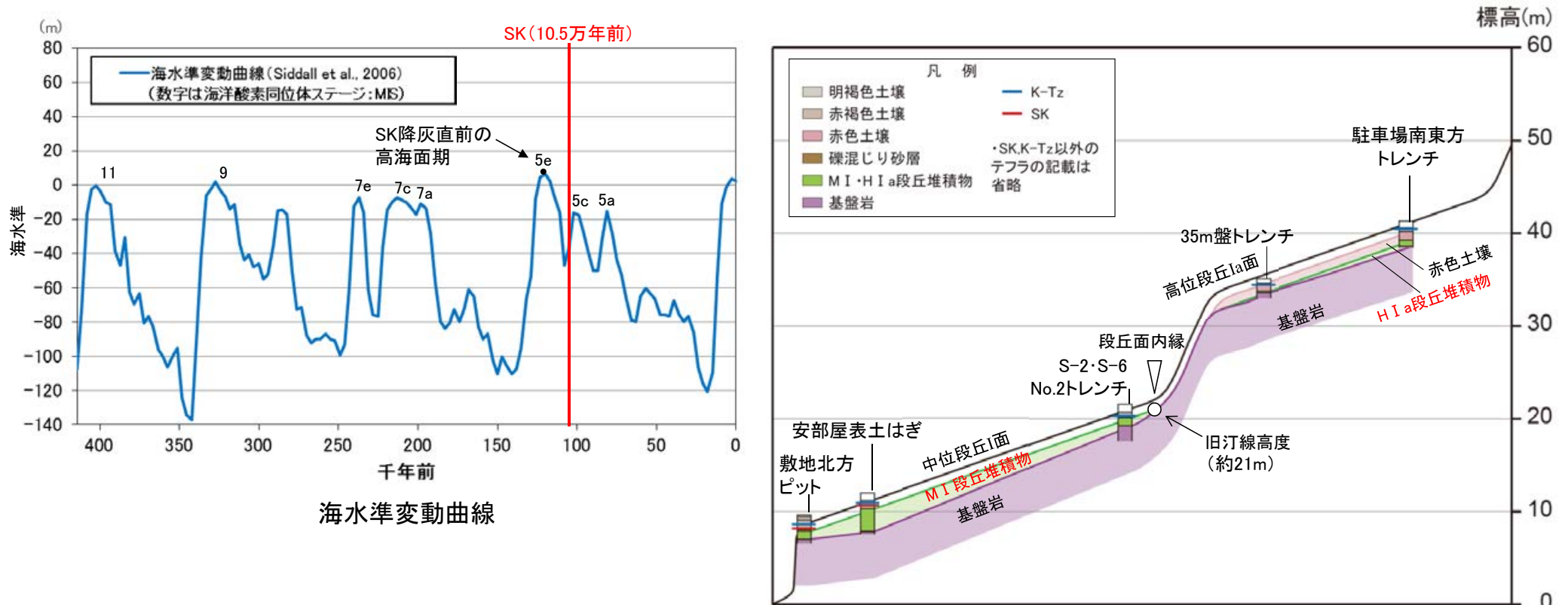
- 凡例
 (括弧内の数字は試料数)
- 中位段丘I面
 - 安部屋表土はぎ(21)
 - ▲ No.2トレンチ(17)
 - 高位段丘Ia面
 - 35m盤トレンチ(10)
 - 駐車場南東方トレンチ(38)
 - 現海浜
 - ▲ 敷地前面海岸B(122)
 - ◆ 敷地前面海岸C(111)
 - 敷地前面海岸D(115)
 - 古期扇状地
 - 生神南部(48)
 - 開析谷
 - × 事務本館前トレンチ(24)
 - × No.1トレンチ(34)
 - 現河床
 - × 神川本流(81)
 - × 神川支流(96)
 - ◆ 小浦川(132)

5.3.1(4) 堆積物の年代評価 —M I・H I a段丘堆積物—

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

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

※ 能登半島南岸において推定される具体的な隆起速度を用いた検討結果は補足資料5.3-1(6)

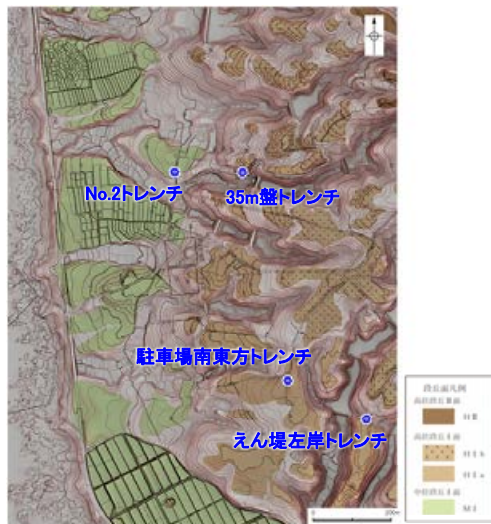


テフラの年代
(町田・新井, 2011)
K-Tz: 9.5万年前
SK: 10.5万年前

中位段丘 I 面, 高位段丘 I a面の模式断面図

5.3.1 上載地層法に用いる地層(まとめ)

- No.2トレンチの堆積物は、中位段丘 I 面を構成する海成堆積物(M I 段丘堆積物)であり、MIS5e(約12~13万年前)に堆積したと判断される。
- 35m盤トレンチ及び駐車場南東方トレンチの堆積物は、高位段丘 I a面を構成する海成堆積物(H I a段丘堆積物)であり、約12~13万年前より古い高海面期に堆積したと判断される。
- したがって、約12~13万年前以前に堆積した地層(M I 段丘堆積物, H I a段丘堆積物)が確認できるNo.2トレンチ, 35m盤トレンチ及び駐車場南東方トレンチにおいて、上載地層法による評価を行う。

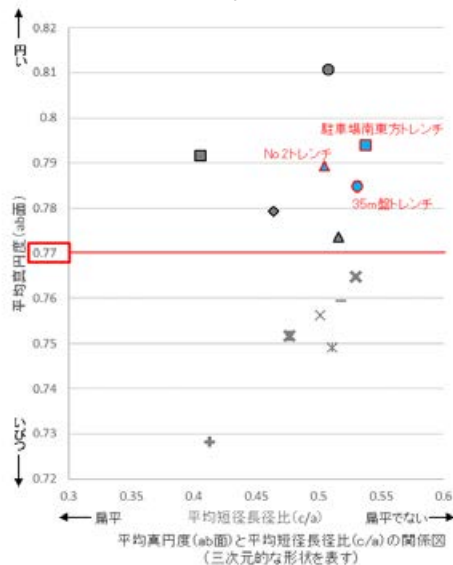


位置図

	No.2トレンチ (P.320,321)	35m盤トレンチ (P.322)	駐車場南東方トレンチ (P.323,324)	えん堤左岸トレンチ (P.325)
堆積物の分布の特徴	中位段丘 I 面の基盤岩直上に分布する	高位段丘 I a面の基盤岩直上に分布する		
礫の肉眼観察結果	礫の円磨が進んでいる			礫の円磨が進んでいない
礫の平均真円度	0.77以上 (本地域の海成堆積物と同程度)			—
海成堆積物の認定結果	海成堆積物であると判断される			海成堆積物の特徴が認められない

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

上載地層法による評価を行う



- 凡例
(括弧内の数字は試料数)
- 中位段丘 I 面
 - 安部屋表土はぎ(21)
 - ▲ No.2トレンチ(17)
 - 高位段丘 I a面
 - 35m盤トレンチ(10)
 - 駐車場南東方トレンチ(38)
 - 現海浜
 - ▲ 敷地前面海岸B(122)
 - ◆ 敷地前面海岸C(111)
 - 敷地前面海岸D(115)
 - 古崩落状地
 - 生神南部(48)
 - 開析谷
 - × 事務本館前トレンチ(24)
 - × No.1トレンチ(34)
 - 現河床
 - ※ 神川本流(81)
 - 神川支流(96)
 - ◆ 小瀬川(132)

なお、35m盤トレンチの堆積物については、コメントNo.90を踏まえ、トレンチ周辺の地形や堆積物の分布状況について検討を行い、上載地層としての妥当性の確認を行った(P.348~354)。

5.3.2 S-1

5.3.2 S-1の上載地層法による評価

■上載地層法による評価

- 高位段丘 I a面に位置する駐車場南東方トレンチにおいて、S-1を確認した。
- 駐車場南東方トレンチには、約12～13万年前以前に堆積した地層であるH I a段丘堆積物が分布する。
- S-1が分布する基盤岩の直上に、約12～13万年前以前に堆積した地層が確認できることから、駐車場南東方トレンチにおいて、S-1の上載地層法による評価を行った。

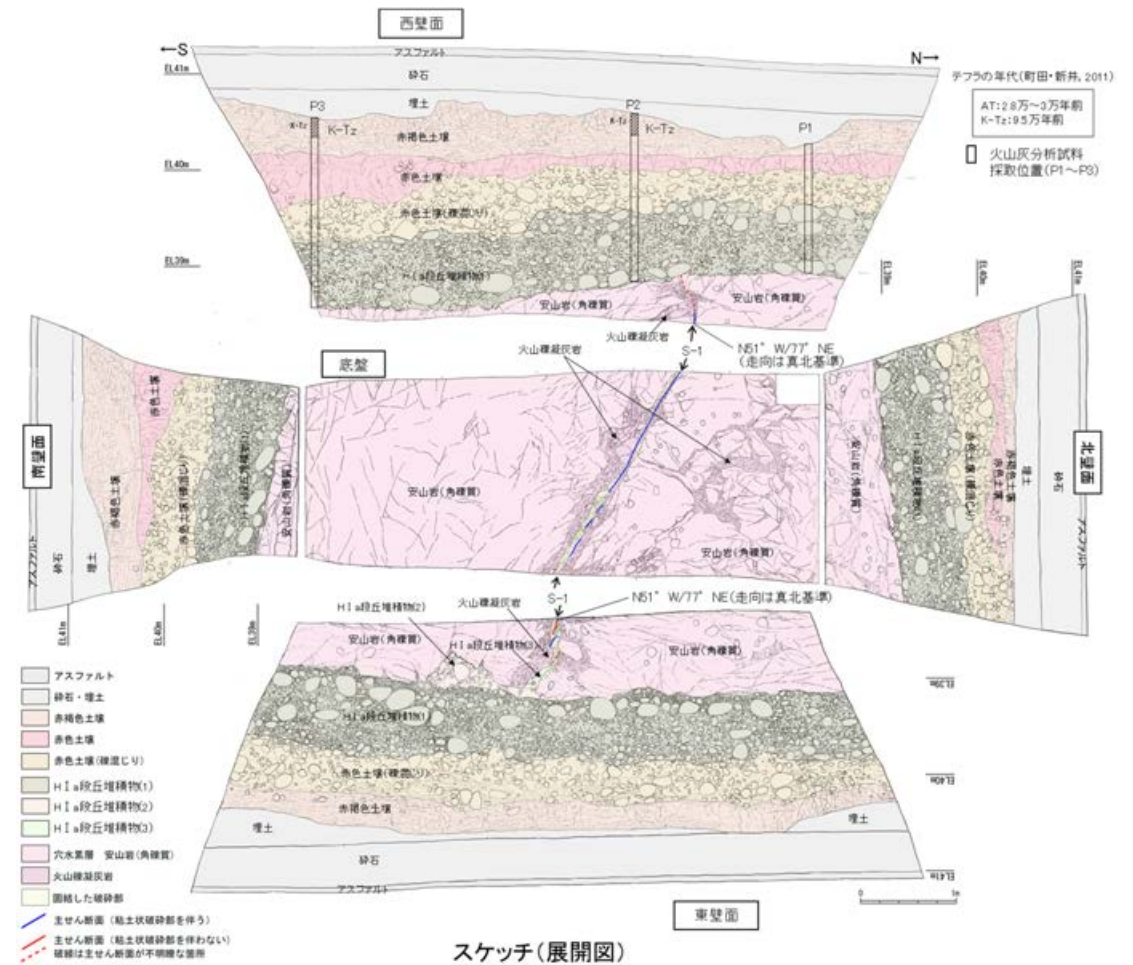
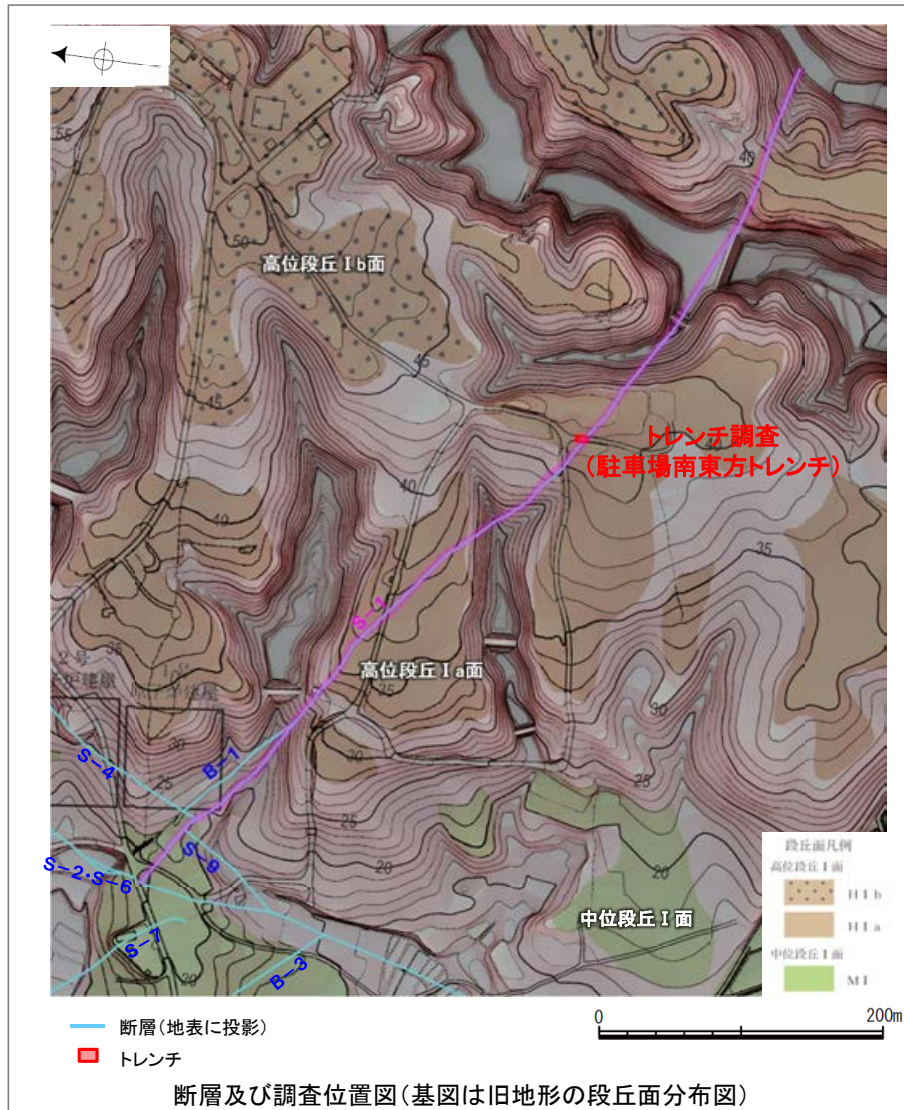
評価地点	記載頁
駐車場南東方トレンチ	P.332～335



位置図

5.3.2 S-1 駐車場南東方トレンチ ー概要ー

- S-1の活動性評価を行うため、高位段丘 I a面を判読した位置において、トレンチ調査(駐車場南東方トレンチ)を実施した。
- 駐車場南東方トレンチにおいて、幅5~10cmの固結した破碎部及びフィルム状の粘土状破碎部からなるS-1を確認。
- 基盤の安山岩(角礫質)の上位には、下位からH I a段丘堆積物(1)~(3), 赤色土壌(礫混じり), 赤色土壌, 赤褐色土壌が分布する。
- S-1は基盤直上のH I a段丘堆積物(約12~13万年前以前に堆積した地層)に変位・変形を与えていない。



5.3.2 S-1 駐車場南東方トレンチ -S-1と上載地層の関係-

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

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

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

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

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

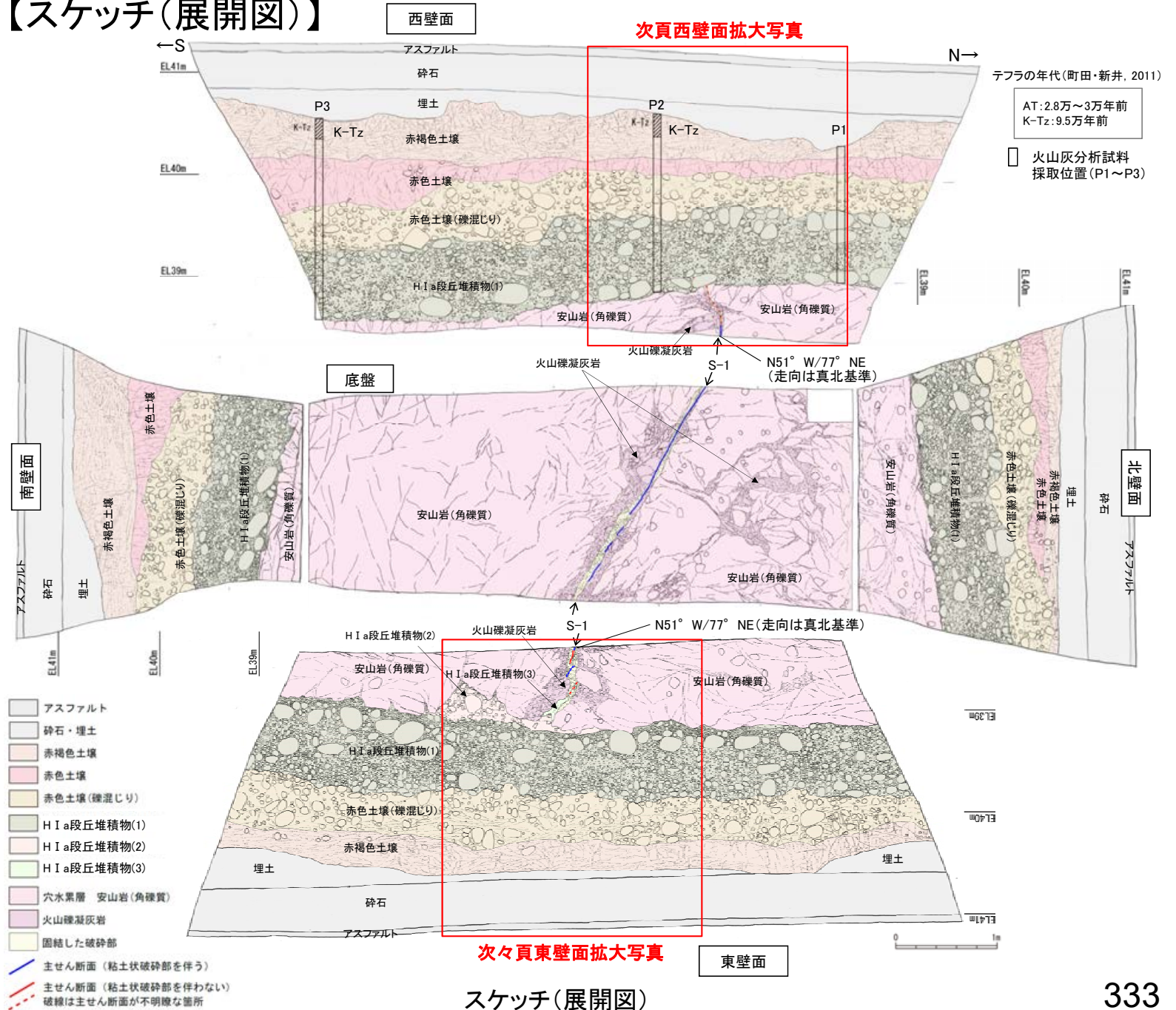
H I a段丘堆積物(2)
 ・砂礫層からなり、基質はシルト質細~中粒砂である。
 ・径2~5cmの安山岩亜円~円礫を30~50%含む、最大15cmの礫が混じる。
 ・礫のほとんどは砂粒子とともにくさり礫化し、軟質である。

H I a段丘堆積物(3)
 ・シルト質細~中粒砂からなる。

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

遊離酸化鉄分析・火山灰分析結果
 ・赤色土壌について実施した遊離酸化鉄分析の結果、能登半島の赤色土壌の分布範囲に含まれている。
 (補足資料5.3-1(4) P.5.3-1~128参照)
 ・火山灰分析の結果、P2, P3において、赤褐色土壌の上部からK-Tzが認められる。

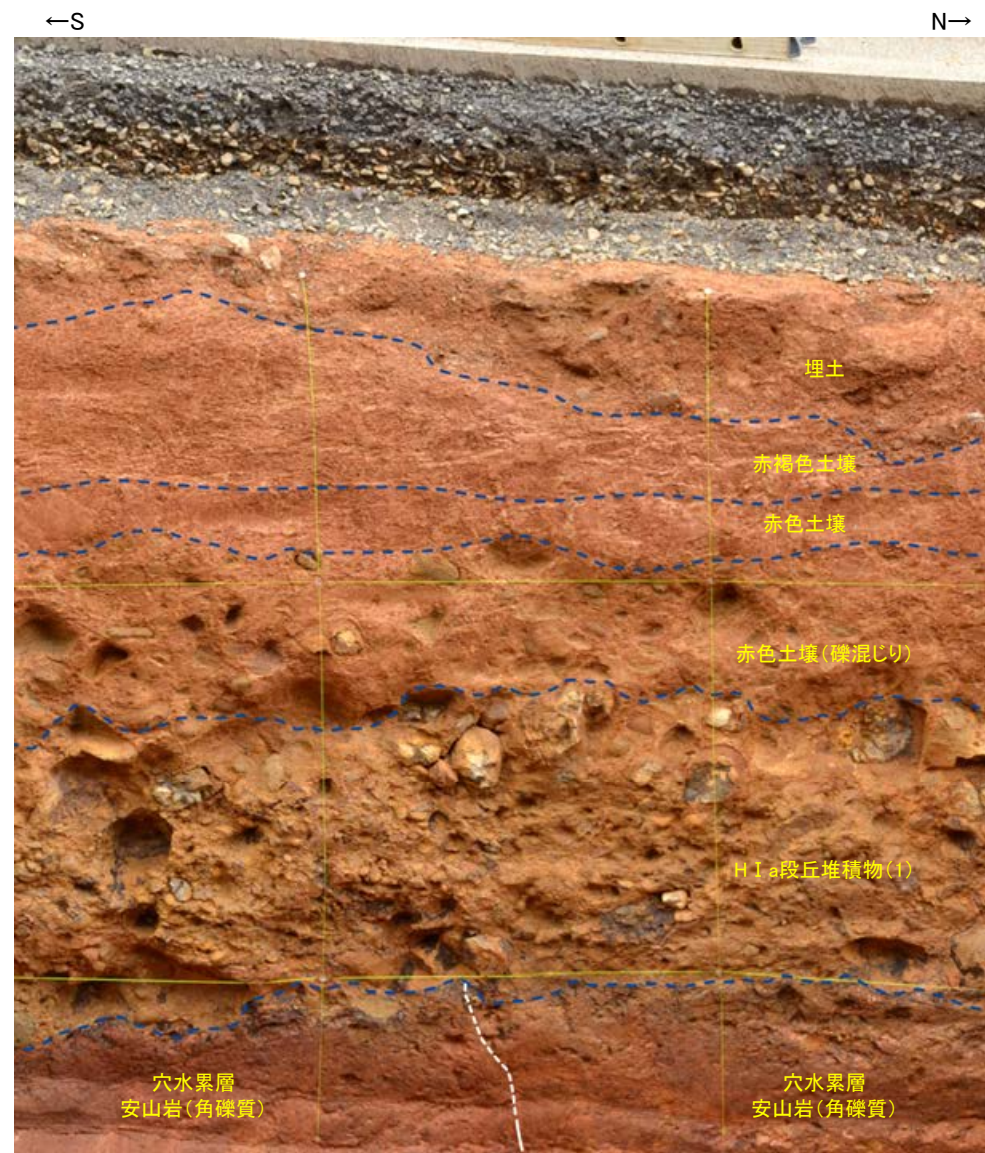
【スケッチ(展開図)】



【西壁面拡大写真】



西壁面拡大写真



— 主せん断面
- - - 不明瞭な主せん断面

西壁面拡大写真(S-1等を加筆)