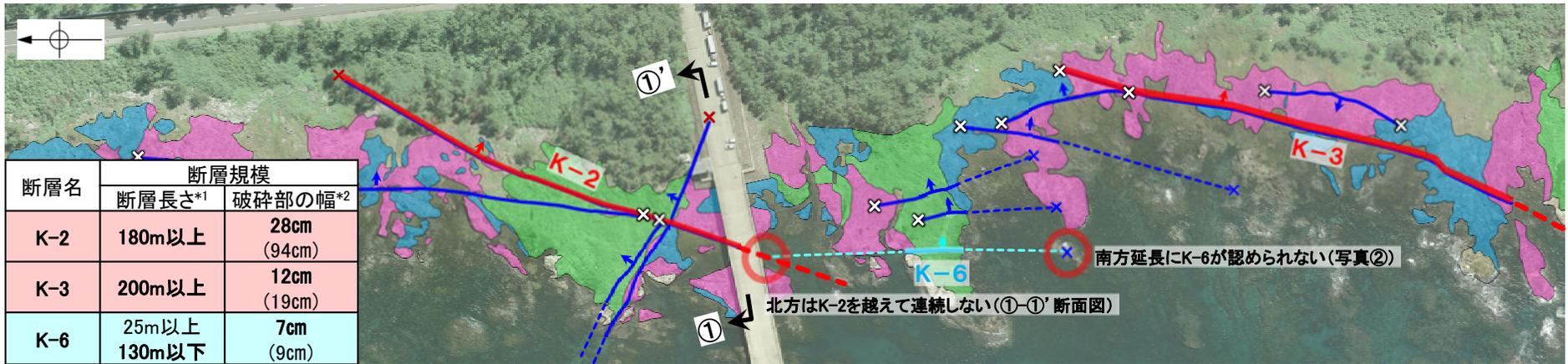
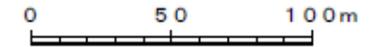


【K-6とK-2, K-3の関係】



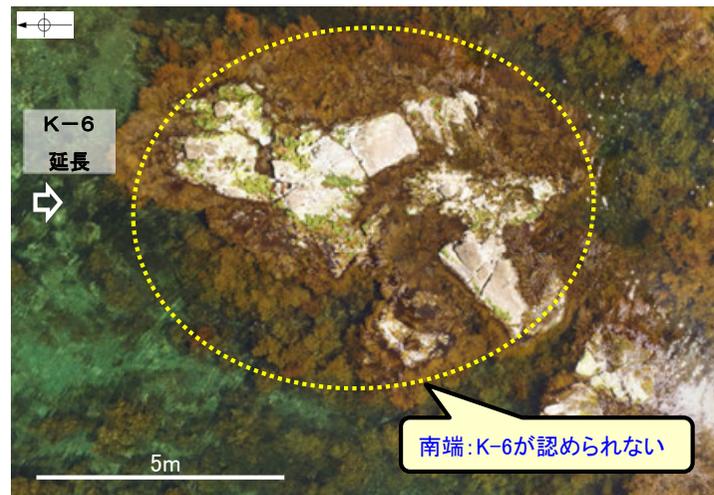
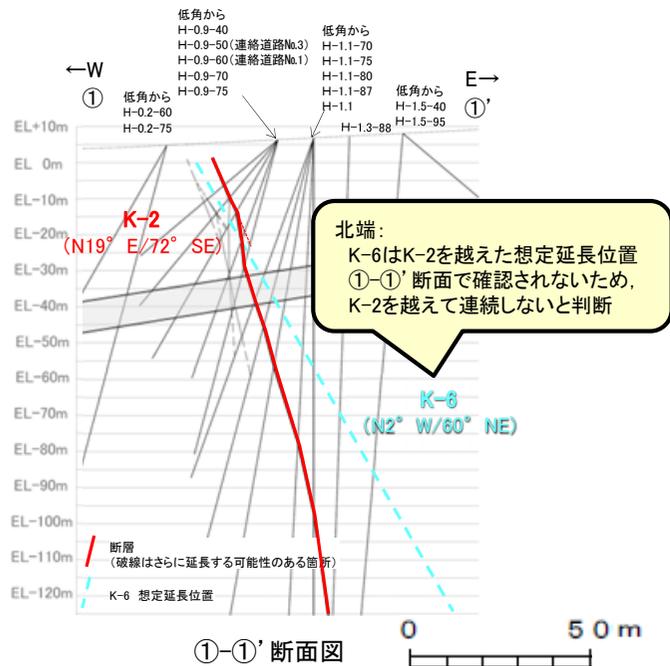
*1: 露頭もしくはボーリングにより破碎部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものを〇m以上と記載。延長部が海中となる箇所は、断層を直接確認した長さ及び延長の露岩域等で断層が確認されなかった地点までの長さをそれぞれ算定し、〇m以上〇m以下という記載とした。
*2: すべての破碎部の平均値(下段括弧内は最大値)

海岸部露岩域の断層の分布図



凡例

- 穴水累層 安山岩(均質)
 - 穴水累層 安山岩(角礫質)
 - 穴水累層 凝灰角礫岩
 - K-6(地表面)
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
 - K-2, K-3(地表面)
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
 - 上記以外の断層(地表面)
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
 - 露岩域で直接断層が連続しないことを確認したもの
 - ボーリングで断層が連続しないことを確認したもの
 - 断層延長部の露岩域で断層が認められないことを確認したもの
 - 断層端部を確認していないもの
- 矢印(➡)の向きは断層の傾斜方向を示す



写真②

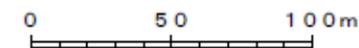
- K-6は、南方は露岩域まで、北方はK-2を越えて連続せず、雁行して分布するK-2, K-3の間に分布する(上図)。
- K-6は、K-2, K-3に比べて、破碎部の幅が小さい(上図左表)。

【K-7とK-2, K-3の関係】



*1: 露頭もしくはボーリングにより破碎部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものを〇m以上と記載。延長部が海中となる箇所は、断層を直接確認した長さ及び延長の露岩域等で断層が確認されなかった地点までの長さをそれぞれ算定し、〇m以上〇m以下という記載とした。
*2: すべての破碎部の平均値(下段括弧内は最大値)

海岸部露岩域の断層の分布図



凡例

- 穴水累層 安山岩(均質)
 - 穴水累層 安山岩(角礫質)
 - 穴水累層 凝灰角礫岩
 - K-7(地表面)
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
 - K-2, K-3(地表面)
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
 - 上記以外の断層(地表面)
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
 - 露岩域で直接断層が連続しないことを確認したもの
 - ボーリングで断層が連続しないことを確認したもの
 - 断層延長部の露岩域で断層が認められないことを確認したもの
 - 断層端部を確認していないもの
- 矢印(➡)の向きは断層の傾斜方向を示す



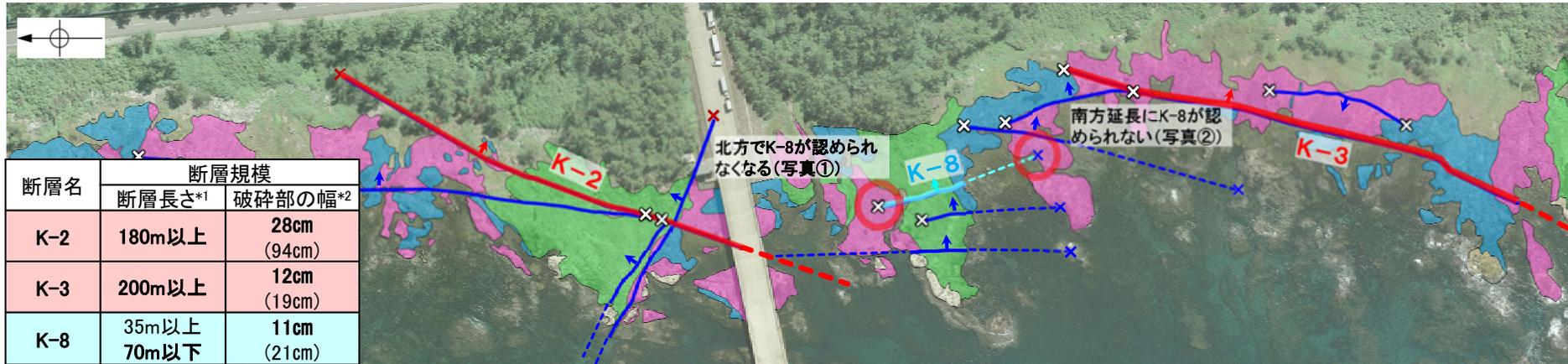
写真①



写真②

- K-7は、北方、南方延長の露岩域まで断層が連続せず、雁行して分布するK-2, K-3の間に分布する(上図)。
- K-7は、K-2, K-3に比べて、破碎部の幅が小さい(上図左表)。

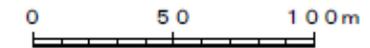
【K-8とK-2, K-3の関係】



*1: 露頭もしくはボーリングにより破碎部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものをOm以上と記載。延長部が海中等となる箇所は、断層を直接確認した長さ及び延長の露岩域等で断層が確認されなかった地点までの長さをそれぞれ算定し、Om以上Om以下という記載とした。

*2: すべての破碎部の平均値(下段括弧内は最大値)

海岸部露岩域の断層の分布図

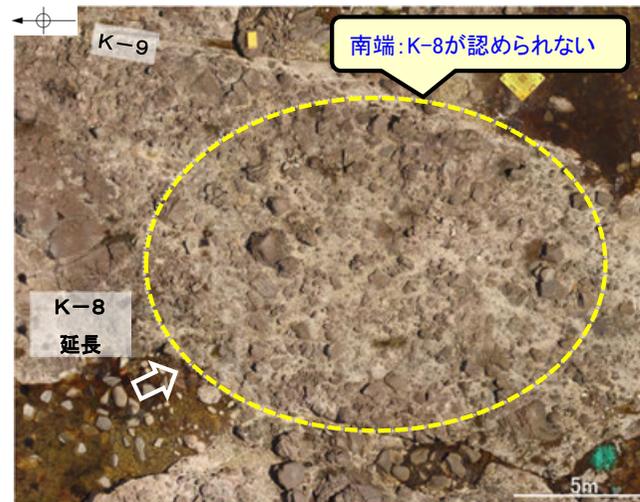


凡例

- 穴水累層 安山岩(均質)
 - 穴水累層 安山岩(角礫質)
 - 穴水累層 凝灰角礫岩
 - K-8(地表面)
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
 - K-2, K-3(地表面)
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
 - 上記以外の断層(地表面)
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
 - 露岩域で直接断層が連続しないことを確認したもの
 - ボーリングで断層が連続しないことを確認したもの
 - 断層延長部の露岩域で断層が認められないことを確認したもの
 - 断層端部を確認していないもの
- 矢印(➡)の向きは断層の傾斜方向を示す



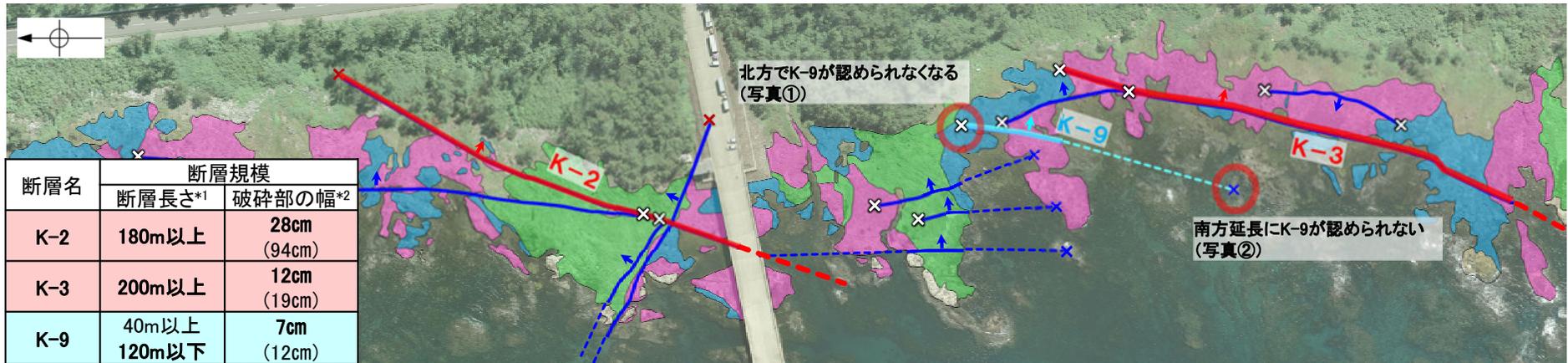
写真①



写真②

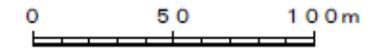
- K-8は、北方、南方延長の露岩域まで断層が連続せず、雁行して分布するK-2, K-3の間に分布する(上図)。
- K-8は、K-2に比べて、破碎部の幅が小さい(上図左表)。

【K-9とK-2, K-3の関係】

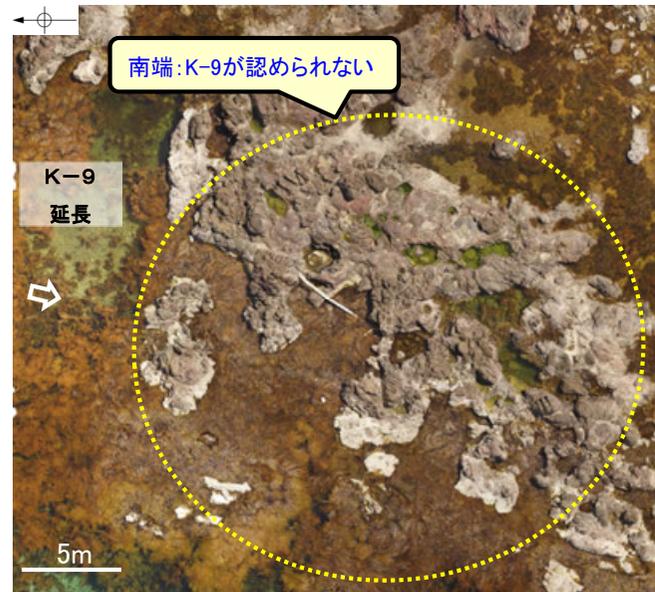


*1: 露頭もしくはボーリングにより破碎部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものを0m以上と記載。延長部が海中等となる箇所は、断層を直接確認した長さ及び延長の露岩域等で断層が確認されなかった地点までの長さをそれぞれ算定し、0m以上0m以下という記載とした。
*2: すべての破碎部の平均値(下段括弧内は最大値)

海岸部露岩域の断層の分布図



写真①

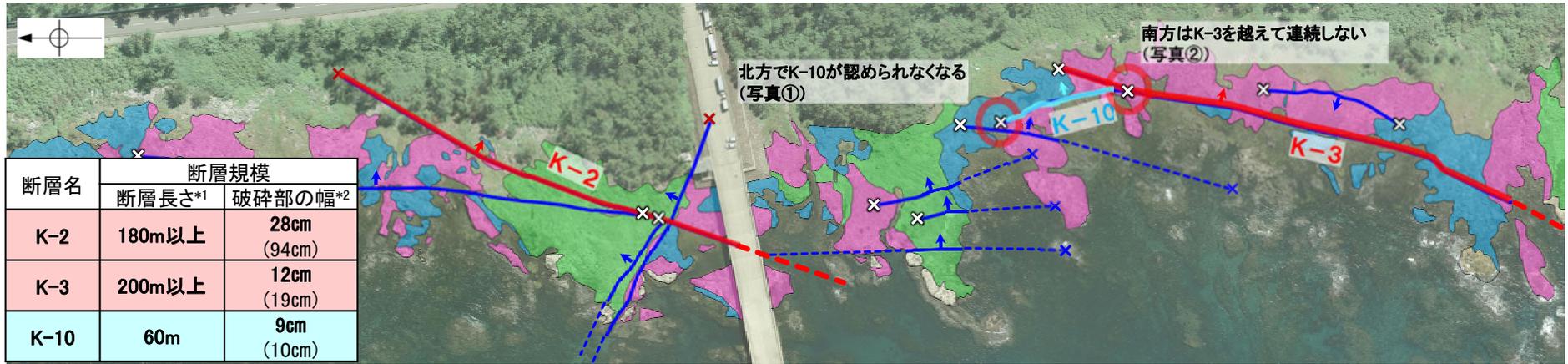


写真②



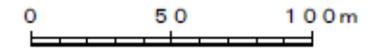
- K-9は、北方、南方延長の露岩域まで断層が連続せず、雁行して分布するK-2, K-3の間に分布する(上図)。
- K-9は、K-2, K-3に比べて、破碎部の幅が小さい(上図左表)。

【K-10とK-2, K-3の関係】

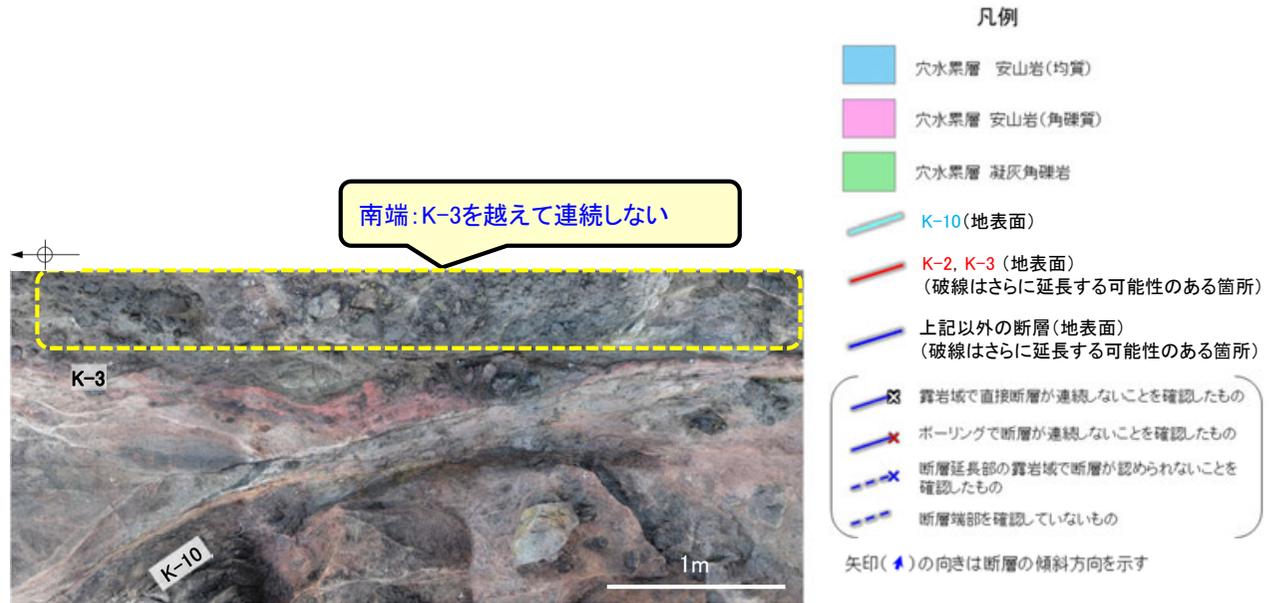


*1: 露頭もしくはボーリングにより破碎部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものを〇m以上と記載。
*2: すべての破碎部の平均値(下段括弧内は最大値)

海岸部露岩域の断層の分布図



写真①



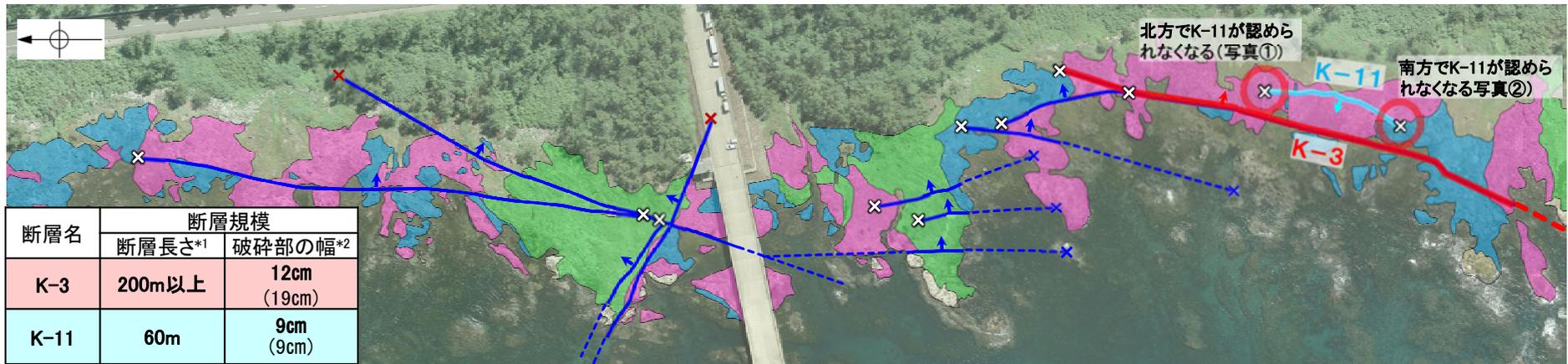
写真②

- K-10は、北方は露岩域を、南方はK-3を越えて連続せず、雁行して分布するK-2, K-3の間に分布する(上図)。
- K-10は、K-2, K-3に比べて、破碎部の幅が小さい(上図左表)。

(4) K-11とK-3の関係

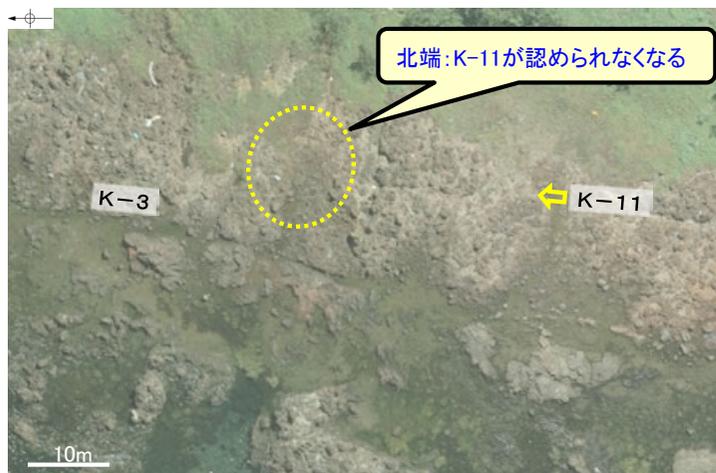
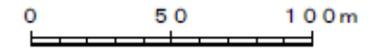
4.6(4) K-11とK-3の関係

OK-11は、K-3と隣接して並走する断層で、北方、南方の露岩域において、断層が連続しないことを確認している(下図)。
 ○なお、K-11は、K-3に比べて破碎部の幅が小さい(下左表)。
 ○K-11は、K-3に隣接して分布する同走向の断層であり、かつ、K-3に比べて断層規模も小さいことから評価対象とせず、評価対象断層として選定されているK-3に評価を代表させる。



*1: 露頭もしくはボーリングにより破碎部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものを〇m以上と記載。
 *2: すべての破碎部の平均値(下段括弧内は最大値)

海岸部露岩域の断層の分布図



写真①



写真②

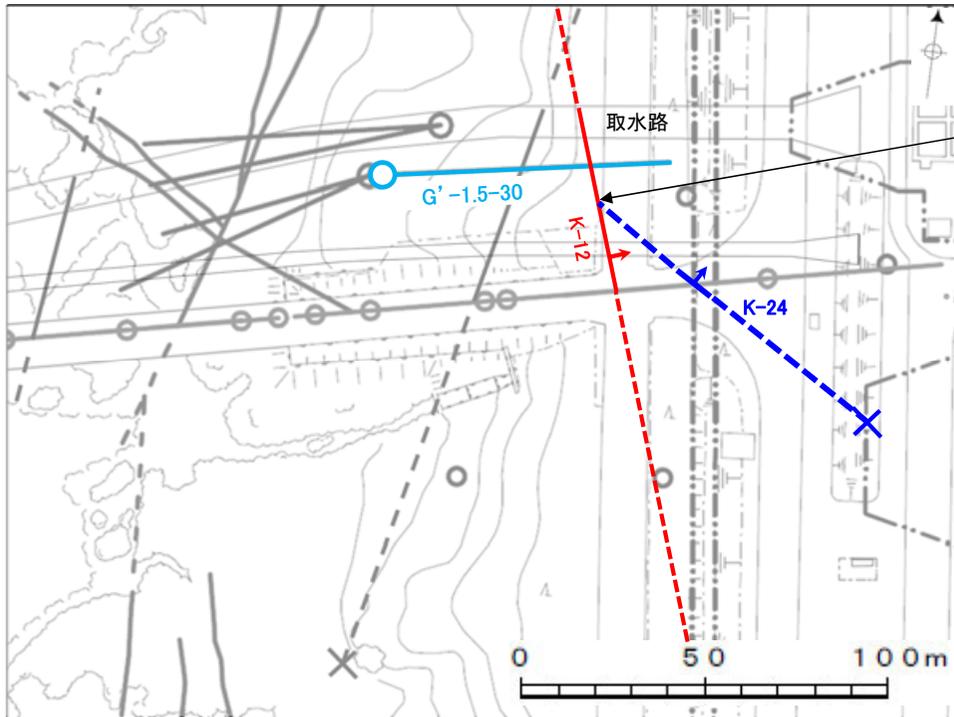
凡例

- 穴水累層 安山岩(均質)
 - 穴水累層 安山岩(角礫質)
 - 穴水累層 凝灰角礫岩
 - K-11(地表面)
 - K-3(地表面)
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
 - 上記以外の断層(地表面)
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
 - 露岩域で直接断層が連続しないことを確認したもの
 - ボーリングで断層が連続しないことを確認したもの
 - 断層延長部の露岩域で断層が認められないことを確認したもの
 - 断層端部を確認していないもの
- 矢印(➡)の向きは断層の傾斜方向を示す

(5) K-24とK-12の関係

4.6(5) K-24とK-12の関係

OK-24は、K-12に比べて、破碎部の幅が小さい(左下表)。
 OK-24は、水平方向にK-12を越えて連続しない(下図 i, 次頁)。
 OK-12は、ステップ2において、同系統に区分され、断層規模が大きいK-2とK-18に評価を代表させている(右下表)。
 O以上のことを踏まえると、K-24は、隣接するK-12を越えて連続しない断層であり、かつ、K-12に比べて破碎部の幅も小さいことから評価対象とせず、評価対象断層として選定されているK-2とK-18(K-12と同系統)に評価を代表させる。



i
 K-24は水平方向にK-12を越えて連続しない(ボーリング:次頁)

- K-12 (EL-20m), — K-24 (EL-20m)
- K-12, K-24以外の断層 (EL 0m)
- (破線はさらに延長する可能性のある箇所)
- (---× 断層延長部の露岩域で断層が認められないことを確認したもの)
- (--- 断層端部を確認していないもの)

水色: 想定位置にK-24が認められないボーリング

矢印(▲)の向きは断層の傾斜方向を示す

調査位置図

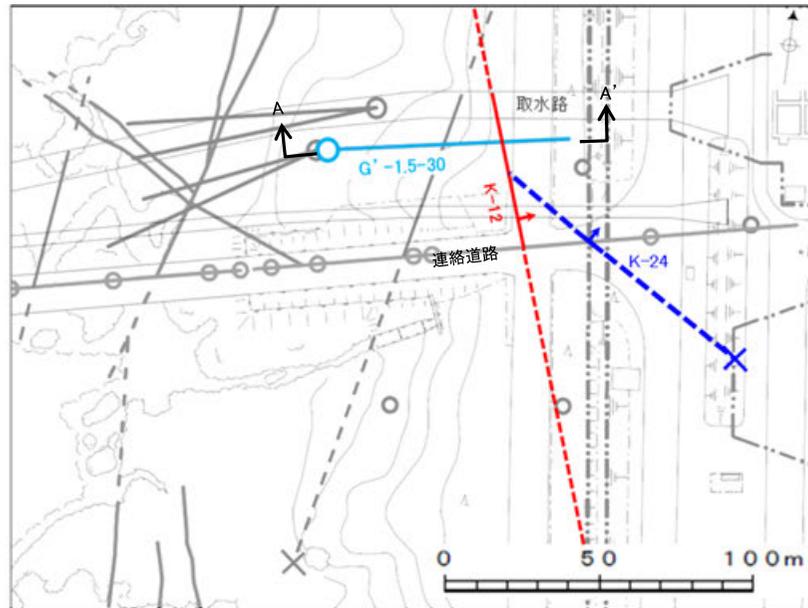
ステップ2の検討結果

断層名	断層規模	
	断層長さ*1	破碎部の幅*2
K-24	105m以下	10cm (11cm)
K-12	50m以上 310m以下	13cm (21cm)

*1: 露頭もしくはボーリングにより破碎部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものをOm以上と記載。
 *2: すべての破碎部の平均値(下段括弧内は最大値)

断層名	走向・傾斜		運動方向		系統区分	断層規模			検討結果
	一般走向(真北)と系統	傾斜	固結した破碎部	粘土状破碎部		断層長さ*1	破碎部の幅		
						最大値	平均値		
K-2	N19° E II	72° SE	正断層	右・左横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)	II・東・逆系	180m以上	94cm	28cm	評価対象断層
K-18	N8° E II	78° SE	正断層	右横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)		40m以上	55cm	51cm	評価対象断層
K-12	N21° W II	72° NE	正断層	右横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)		50m以上 310m以下	21cm	13cm	K-2, K-18で評価

【K-24とK-12の関係(ボーリング断面)】



矢印(●)の向きは断層の傾斜方向を示す

- K-12 (EL-20m), — K-24 (EL-20m)
- K-12, K-24以外の断層 (EL.0m)
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
- × 断層延長部の露岩域で断層が認められないことを確認したもの
- 断層端部を確認していないもの

水色: 想定位置にK-24が認められないボーリング

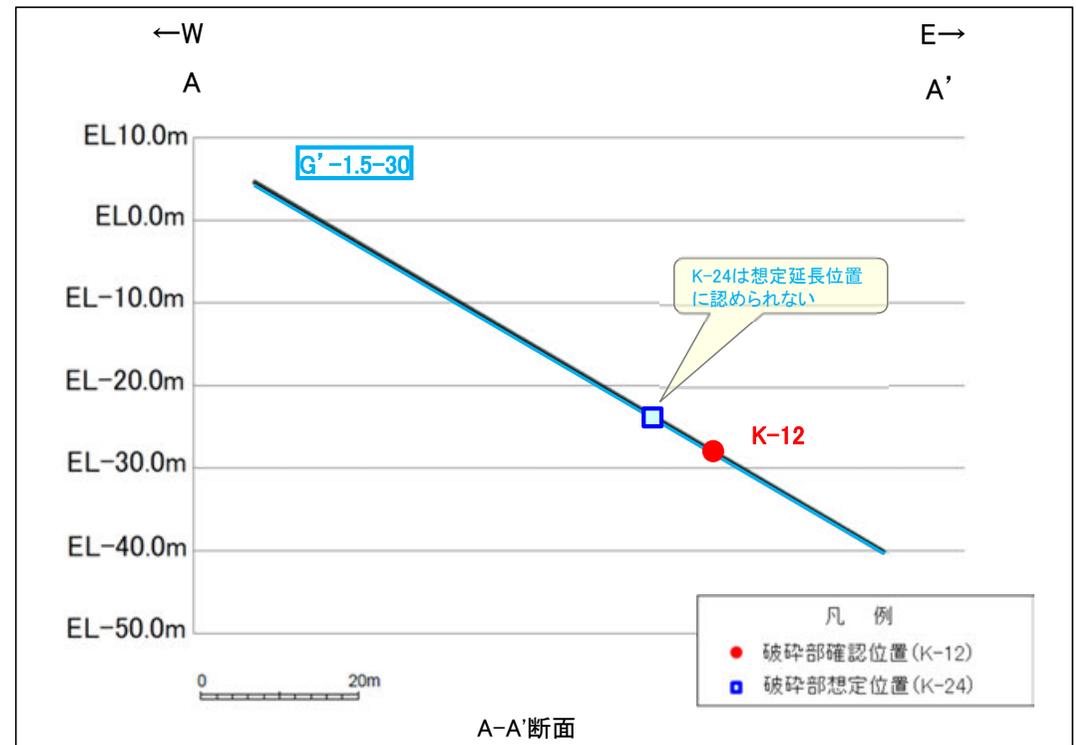
位置図

- ・K-12(左上図 -)は、連絡道路、さらにK-24を越えた北方延長のG'-1.5-30孔に認められ(右上図 ●), 取水路まで連続する。
- ・一方, K-24(左上図 -)は、連絡道路で認められるが、北方延長のG'-1.5-30孔において想定延長位置付近(右上図 □)に認められない。

(K-24が確認されなかった想定延長位置付近の写真は次頁)



- ・K-24は水平方向にK-12を越えて連続しない。



K-12 破砕部のコア写真

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

65.4 65.5 65.6 65.7 65.8 65.9 66.0 (m)

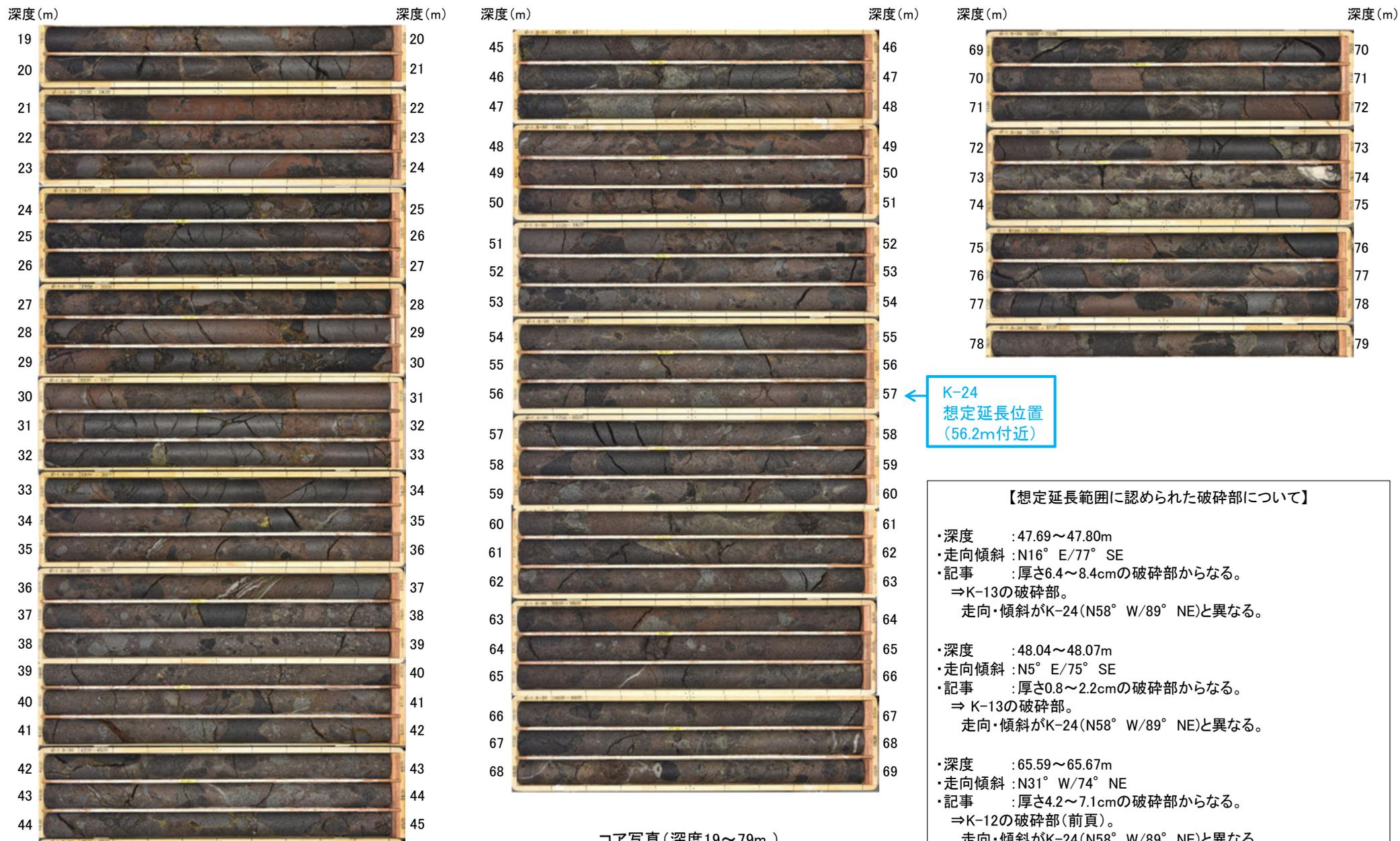


③-2 ③-1 N31° W/74° NE

コア写真(G'-1.5-30孔 深度65.67m) 下は破砕部加筆

【G'-1.5-30孔 コア写真】

G'-1.5-30孔 (孔口標高4.65m, 掘進長90m, 傾斜30°)



コア写真(深度19～79m)

K-24
想定延長位置
(56.2m付近)

【想定延長範囲に認められた破砕部について】

- ・深度 : 47.69～47.80m
- ・走向傾斜 : N16° E/77° SE
- ・記事 : 厚さ6.4～8.4cmの破砕部からなる。
⇒K-13の破砕部。
走向・傾斜がK-24(N58° W/89° NE)と異なる。
- ・深度 : 48.04～48.07m
- ・走向傾斜 : N5° E/75° SE
- ・記事 : 厚さ0.8～2.2cmの破砕部からなる。
⇒ K-13の破砕部。
走向・傾斜がK-24(N58° W/89° NE)と異なる。
- ・深度 : 65.59～65.67m
- ・走向傾斜 : N31° W/74° NE
- ・記事 : 厚さ4.2～7.1cmの破砕部からなる。
⇒K-12の破砕部(前頁)。
走向・傾斜がK-24(N58° W/89° NE)と異なる。

・G'-1.5-30孔において想定延長位置付近にK-24は認められない。

評価対象断層の選定結果

評価対象断層の選定結果

■評価対象断層の選定を、下記の手順に基づき、検討した。

➤ [隣接する断層に並走する小規模な断層の検討]

・B-1及びB-2については、隣接するS-1及びS-2・S-6に並走する小規模な断層であり、水平方向・深度方向の分布の関係、断層形成過程に関する知見に照らした検討により、B-1はS-1の一部、B-2はS-2・S-6の一部と判断。

➤ [4項目のデータに基づく系統区分]

・「走向」、「傾斜」、「運動方向(固結した破砕部)」、「運動方向(粘土状破砕部)」の4項目のデータに基づく系統区分を行った結果、走向がⅠ系、傾斜が高角の西傾斜で、運動方向(粘土状破砕部)が左横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)のⅠ・西・逆系(S-8)、傾斜が高角の東傾斜で、運動方向(粘土状破砕部)が右横ずれ逆断層(横ずれ卓越)のⅠ・東・右系(S-1, B-3)、左横ずれ正断層(縦ずれ卓越)のⅠ・東・正系(K-4)、走向がⅡ系、傾斜が高角の西傾斜で、運動方向(粘土状破砕部)が左・右横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)のⅡ・西・逆系(S-2・S-6, K-14)、左横ずれ逆断層(横ずれ卓越)のⅡ・西・左系(S-4)、傾斜が高角の東傾斜で、運動方向(粘土状破砕部)が右・左横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)のⅡ・東・逆系(K-2, K-12, K-13, K-15~K-23, K-25, K-26)の6系統が確認された。

➤ [ステップ1 切り合い関係による新旧検討]

・会合部の詳細地質観察に基づいた「切り合い関係による新旧検討」の結果、海岸部のK-2は、K-4, K-5より相対的に活動が新しいことから、「評価対象断層」として選定。相対的に活動が古いK-4, K-5は評価対象とせず、K-2に評価を代表させる。なお、陸域については、いずれの断層も現在確認できる露頭や詳細なスケッチがなく、新旧を明確に判断することはできない。

➤ [ステップ2 系統区分・断層規模、重要施設との位置関係による検討]

・切り合い関係により新旧を明確に判断できない断層については、系統区分の結果に基づき、同系統に区分された断層のうち、断層規模(断層長さ、破砕部の幅)が大きいⅠ・西・逆系でS-8、Ⅰ・東・右系でS-1、Ⅱ・西・逆系でS-2・S-6とK-14、Ⅱ・西・左系でS-4、Ⅱ・東・逆系でK-18を「評価対象断層」として選定。同系統内で断層規模の小さいB-3, K-12, K-13, K-15~K-17, K-19~K-23, K-25, K-26は評価対象とせず、断層規模の大きい断層に評価を代表させる。

・さらに、系統区分されない断層のうち、重要施設の直下にあるS-5, S-7を「評価対象断層」として選定。

➤ [ステップ3 隣接する断層との関係からの個別検討]

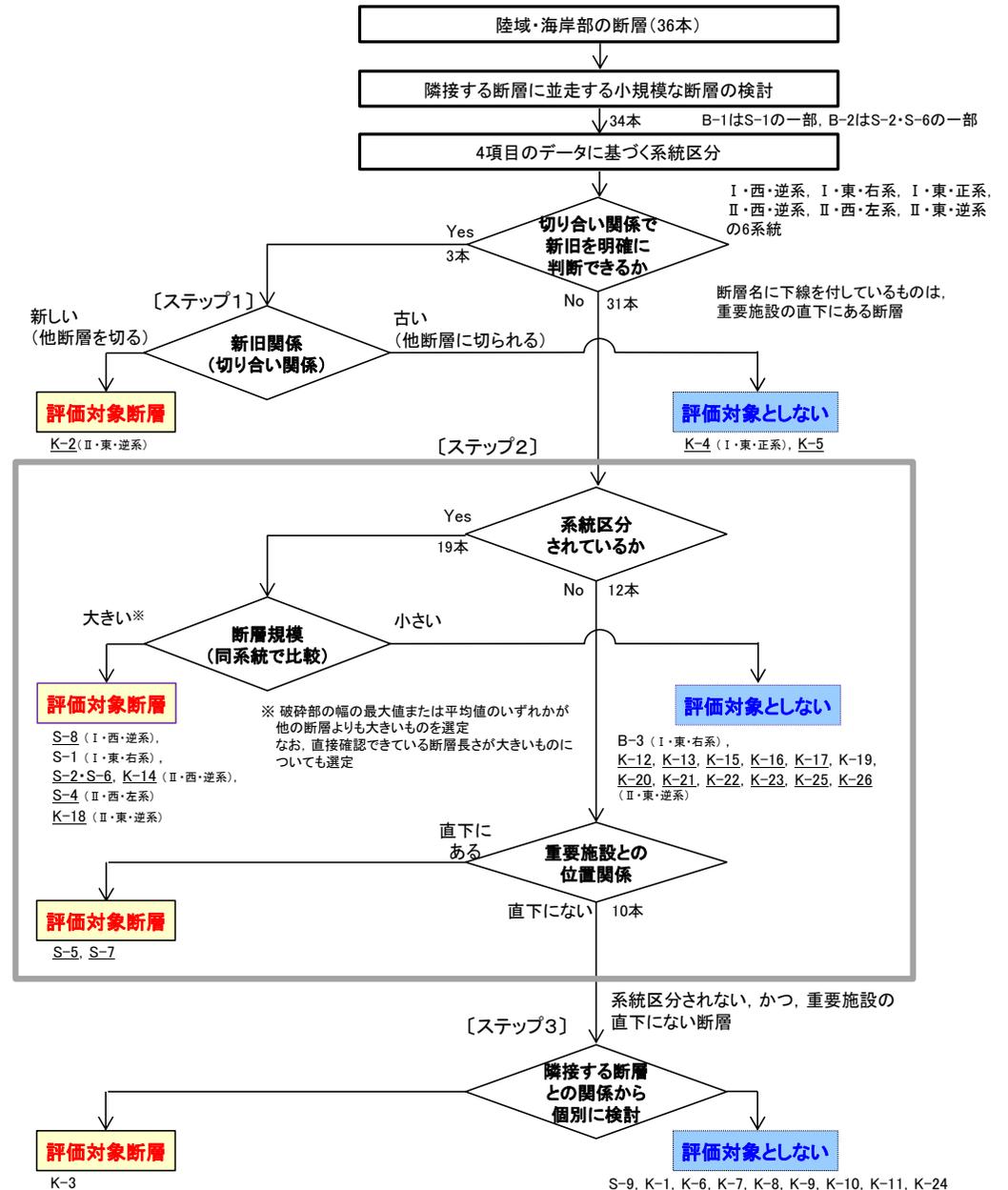
・系統区分されない、かつ、重要施設の直下でない断層であるS-9は、隣接するS-1, S-2・S-6に囲まれて分布し、さらにS-1, S-2・S-6に比べ断層規模も小さいことから評価対象とせず、[ステップ2]において評価対象断層として選定されているS-1, S-2・S-6に評価を代表させる。

・系統区分されない、かつ、重要施設の直下でない断層であるK-11は隣接するK-2を越えて連続せず、K-2に比べ破砕部の幅も小さいことから、評価対象とせず、[ステップ1]において評価対象断層として選定されているK-2に評価を代表させる。

・系統区分されない、かつ、重要施設の直下でない断層であるK-3, K-6, K-7, K-8, K-9, K-10, K-11のうち、K-6~K-11は雁行して分布するK-2, K-3の間に挟まれて分布、あるいは、隣接して分布し、さらにK-2, K-3に比べ断層規模も小さい。このことから、K-3を評価対象断層として選定し、K-6~K-11は評価対象とせず、K-3と[ステップ1]において評価対象断層として選定されているK-2に評価を代表させる。

・系統区分されない、かつ、重要施設の直下でない断層であるK-24は隣接するK-12を越えて連続せず、K-12に比べて破砕部の幅も小さいことから、評価対象とせず、[ステップ1][ステップ2]において評価対象断層として選定されているK-2とK-18(K-12と同系統)に評価を代表させる。

⇒ **S-1, S-2・S-6, S-4, S-5, S-7, S-8, K-2, K-3, K-14, K-18(10本)**を評価対象断層として選定する。



【一覧表(1/2)】

断層名 断層名に下線を付しているものは、重要施設の直下にある断層	一般走向と系統 (真北) (走向系統) I: NW-SE系 II: N-S~NE-SW系	傾斜	断層長さ*1	破碎部の幅*2	評価対象断層の選定			検討結果				
					〔ステップ1〕 切り合い関係 による新旧検討	〔ステップ2〕			〔ステップ3〕 隣接する断層との 関係からの個別検討			
						系統区分・断層規模 による検討	重要施設との位置関係 による検討					
<u>K-2</u>	N19° E II	72° SE	180m以上	28cm (94cm)	K-4とK-5の主せん断面と内部構造に影響を与えていることから、相対的に 新しいことが明確			評価対象断層				
<u>K-4</u>	N56° W I	85° NE	45m以上	13cm (26cm)					主せん断面、内部構造がK-2の影響を受けていることから、相対的に 古いことが明確	K-2で評価		
<u>K-5</u>	N63° W I	64° NE	75m以上	11cm (18cm)					主せん断面、内部構造がK-2の影響を受けていることから、相対的に 古いことが明確			
<u>S-8</u>	N28° W I	58° SW	250m	11cm (18cm)	I・西・逆系			評価対象断層				
<u>S-1</u>	N60° W I	80~70° NE	780m	14cm (27cm)					I・東・右系で断層長さ、 破碎部の幅最大			評価対象断層
(B-1)*3	N49° W I	86° NE	100m	6cm (10cm)								
<u>B-3</u>	N42° W I	82° NE	60m	3cm (3cm)	I・東・右系			S-1で評価				
<u>S-2・S-6</u>	N11° E II	60° NW	600m	29cm (108cm)	II・西・逆系で断層長さ、 破碎部の最大幅最大			評価対象断層				
(B-2)*3	N12° E II	60° NW	50m	6cm (10cm)								
<u>K-14</u>	N7° E II	66° NW	40m以上	37cm (72cm)					II・西・逆系で 破碎部の平均幅最大			評価対象断層
<u>S-4</u>	N29° E II	66° NW	510m	7cm (20cm)	II・西・左系			評価対象断層				
<u>K-18</u>	N8° E II	78° SE	40m以上	51cm (55cm)	II・東・逆系で 破碎部の平均幅最大			評価対象断層				
<u>K-12</u>	N21° W II	72° NE	50m以上 310m以下	13cm (21cm)	II・東・逆系			K-2, K-18で評価				
<u>K-13</u>	N12° E II	74° SE	55m以上 300m以下	16cm (27cm)								
<u>K-15</u>	N4° E II	68° SE	30m以上	14cm (33cm)								
<u>K-16</u>	N10° W II	67° NE	20m以上	23cm (51cm)								
<u>K-17</u>	N18° E II	78° SE	不明	12cm (17cm)								
K-19	N12° W II	65° NE	不明	8cm (11cm)								
<u>K-20</u>	N15° E II	63° SE	不明	5cm (6cm)								

*1: 露頭もしくはボーリングにより破碎部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものをOm以上と記載。
延長部が海中等となる箇所は、断層を直接確認した長さ及び延長の露岩域等で断層が確認されなかった地点までの長さをそれぞれ算定し、Om以上Om以下という記載とした。

*2: すべての破碎部の平均値(下段括弧内は最大値)

*3: B-1及びB-2については、隣接するS-1及びS-2・S-6に並走する小規模な断層であり、水平方向・深度方向の分布の関係、断層形成過程に関する知見に照らした検討により、B-1はS-1の一部、B-2はS-2・S-6の一部と判断。

【一覧表(2/2)】

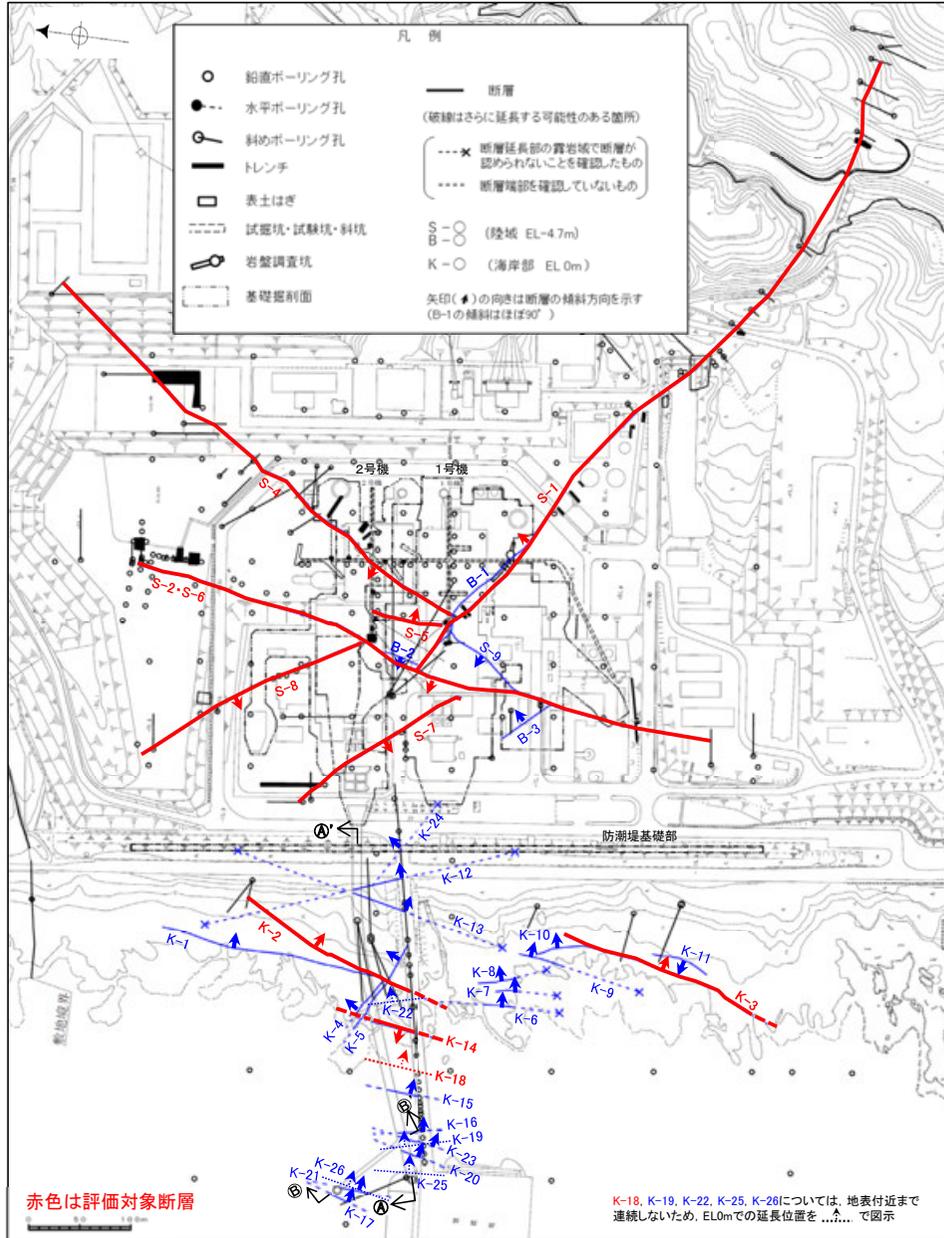
断層名	断層名に下線を付しているものは、重要施設の直下にある断層	一般走向と系統 (真北) (走向系統) I : NW-SE系 II : N-S~NE-SW系	傾斜	断層長さ*1	破碎部の幅*2	評価対象断層の選定			検討結果			
						〔ステップ1〕 切り合い関係 による新旧検討	〔ステップ2〕			〔ステップ3〕 隣接する断層との 関係からの個別検討		
							系統区分・断層規模 による検討	重要施設との位置関係 による検討				
K-21		N4° E II	66° SE	不明	11cm (19cm)	II・東・逆系			K-2, K-18で評価			
K-22		N9° W II	73° NE	40m以上	7cm (11cm)							
K-23		N10° E II	65° SE	20m以上	8cm (17cm)							
K-25		N1° W II	65° NE	25m以上	12cm (20cm)							
K-26		N14° E II	68° SE	35m以上	9cm (10cm)							
S-5		N4° E II	70° SE	70m	2cm (3cm)					直下にある	評価対象断層	
S-7		N41° W I	60° SW	190m	10cm (25cm)					直下にある	評価対象断層	
K-3		N16° E II	70° SE	200m以上	12cm (19cm)					直下がない	雁行して分布するK-6~K-10からなる断層群をK-2とともに挟んで分布しており、かつ、これらの断層群に比べて断層規模が大きいことから、評価対象断層として選定	評価対象断層
S-9		N35° E II	50° NW	85m	10cm (19cm)					直下がない	隣接するS-1, S-2・S-6に囲まれて分布する断層であり、かつ、S-1, S-2・S-6に比べて断層規模も小さいことから、評価対象断層として選定されているS-1, S-2・S-6に評価を代表	S-1, S-2・S-6で評価
K-1		N4° E II	58° SE	205m	10cm (19cm)					直下がない	隣接するK-2を越えて連続しない断層であり、かつ、K-2に比べて破碎部の幅も小さいことから、評価対象断層として選定されているK-2に評価を代表	K-2で評価
K-6		N2° W II	60° NE	25m以上 130m以下	7cm (9cm)	直下がない	K-6, K-7, K-8, K-9, K-10は、いずれも雁行して分布するK-2, K-3の間に挟まれた断層群であり、かつ、K-2, K-3に比べて断層規模も小さいことから、評価対象断層として選定されているK-2, K-3に評価を代表	K-2, K-3で評価				
K-7		N8° W II	88° NE	20m以上 55m以下	8cm (11cm)	直下がない						
K-8		N15° W II	80° NE	35m以上 70m以下	11cm (21cm)	直下がない						
K-9		N10° E II	88° SE	40m以上 120m以下	7cm (12cm)	直下がない						
K-10		N16° W II	62° NE	60m	9cm (10cm)	直下がない						
K-11		N14° E II	70° NW	60m	9cm (9cm)	直下がない	K-3に隣接して分布する同走向の断層であり、かつ、K-3に比べて断層規模も小さいことから、評価対象断層として選定されているK-3に評価を代表	K-3で評価				
K-24		N58° W I	89° NE	105m以下	10cm (11cm)	直下がない	隣接するK-12を越えて連続しない断層であり、かつ、K-12に比べて断層規模も小さいことから、評価対象断層として選定されているK-2とK-18(K-12と同系統)に評価を代表	K-2, K-18で評価				

*1: 露頭もしくはボーリングにより破碎部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものをOm以上と記載。

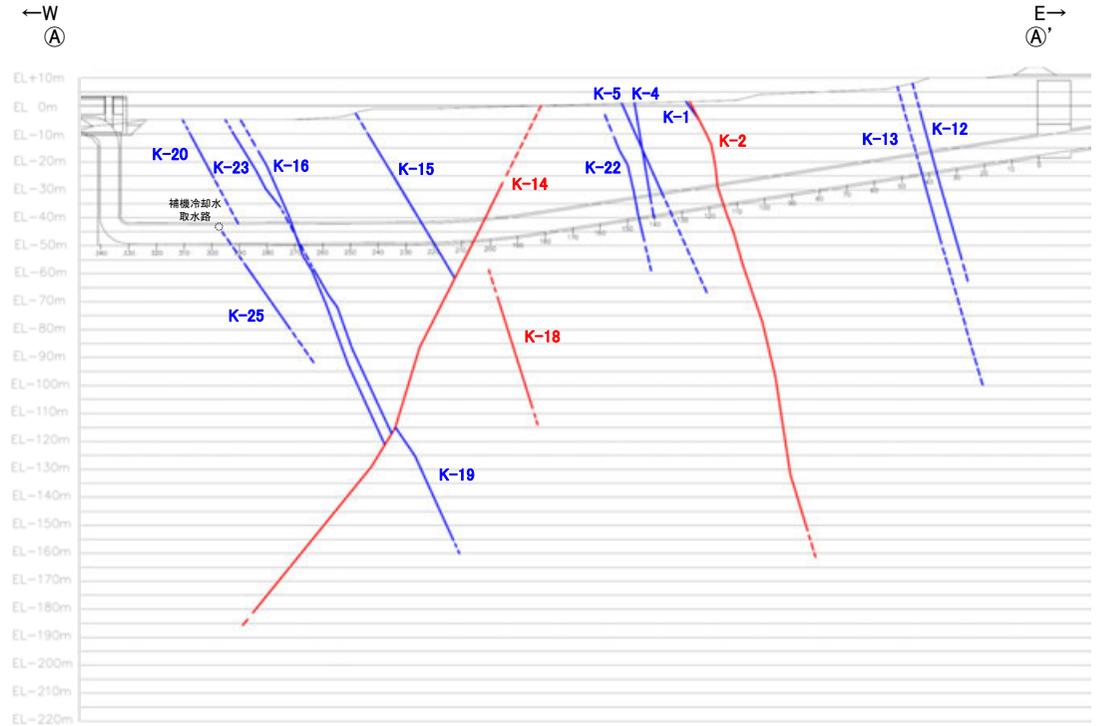
延長部が海中等となる箇所は、断層を直接確認した長さ及び延長の露岩域等で断層が確認されなかった地点までの長さをそれぞれ算定し、Om以上Om以下という記載とした。

*2: すべての破碎部の平均値(下段括弧内は最大値)

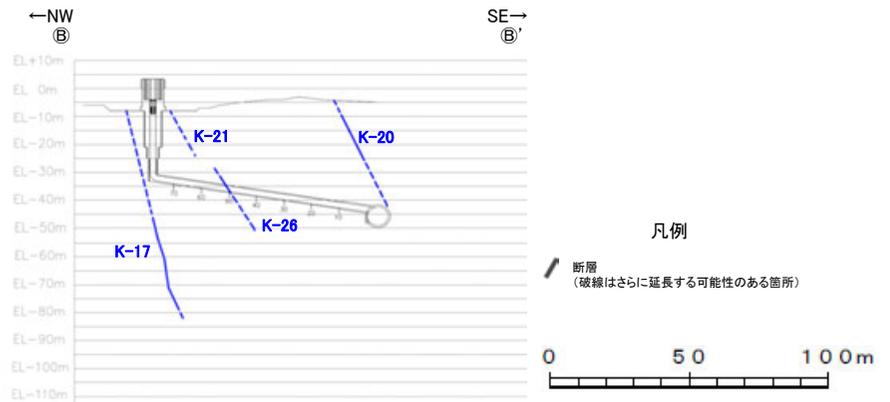
【位置図】



平面図



①-①' 断面図
(調査位置の断層線を走向・傾斜を基に延長した図)



②-②' 断面図
(調査位置の断層線を走向・傾斜を基に延長した図)

【断層一覧表】

- : 存在しないもの

断層名	一般走向と系統(真北)			断層長さ	性状				破砕部の分類	破砕部の鉱物組成	運動方向			重要施設との位置関係	系統区分	検討結果
	走向	系統	傾斜		破砕部の幅		粘土状破砕部の幅				固結した破砕部	粘土状破砕部	条線方向			
					平均値	最大値	平均値	最大値								
S-1	N60° W	I	80~70° NE	780m	14cm	27cm	1cm	6cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	CrS,Pl,Mi,Sm,Hem,Mgh	正断層	右横ずれ逆断層	横ずれ	直下にある	I・東・右系	評価対象断層
S-2・S-6	N11° E	II	60° NW	600m	29cm	108cm	3cm	17cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	CrS,Trd,Pl,Px,Sm,Hem	見かけ右横ずれ正断層	左横ずれ逆断層 右横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・西・逆系	評価対象断層
S-4	N29° E	II	66° NW	510m	7cm	20cm	2cm	10cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	CrS,Pl,Sm,Hy,Hem	正断層	左横ずれ逆断層	横ずれ	直下にある	II・西・左系	評価対象断層
S-5	N4° E	II	70° SE	70m	2cm	3cm	2cm	3cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	CrS,Pl,Px,Sm,Hem	不明	左横ずれ正断層	縦ずれ	直下にある	不明	評価対象断層
S-7	N41° W	I	60° SW	190m	10cm	25cm	2cm	5cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	CrS,Trd,Pl,Px,Hbl,Sm,Cpt,Hem	不明	右横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	不明	評価対象断層
S-8	N28° W	I	58° SW	250m	11cm	18cm	1cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	CrS,Trd,Pl,Px,Sm,Hem,Py	正断層	左横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	I・西・逆系	評価対象断層
S-9	N35° E	II	50° NW	85m	10cm	19cm	フィルム状	フィルム状	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	CrS,Pl,Px,Sm,Hem	不明	不明	横ずれ	直下にある	不明	S-1, S-2・S-6で評価
B-1	N49° W	I	86° NE	100m	6cm	10cm	0.3cm	0.5cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	CrS,Pl,Sm,Hem	不明	不明	横ずれ	直下にある	不明	S-1の一部と評価
B-2	N12° E	II	60° NW	50m	6cm	10cm	3cm	3cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Pl,Sm,Hem	不明	左横ずれ逆断層	横ずれ	直下にある	不明	S-2・S-6の一部と評価
B-3	N42° W	I	82° NE	60m	3cm	3cm	2cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	CrS,Trd,Pl,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	横ずれ	直下にある	I・東・右系	S-1で評価
K-1	N4° E	II	58° SE	205m	10cm	19cm	-	-	固結した破砕部	Pl,Px,Sm	正断層	-	-	直下にある	不明	K-2で評価
K-2	N19° E	II	72° SE	180m以上	28cm	94cm	2cm	4cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Qtz,CrS,Trd,Pl,Px,Sm, Sep,Hem,Php	見かけ右横ずれ正断層	右横ずれ逆断層 左横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	評価対象断層
K-3	N16° E	II	70° SE	200m以上	12cm	19cm	-	-	固結した破砕部	CrS,Pl,Px,Sm,Hem	見かけ右横ずれ正断層	-	-	直下にある	不明	評価対象断層
K-4	N56° W	I	85° NE	45m以上	13cm	26cm	4cm	4cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	CrS,Trd,Pl,Px,Sm,Hem	正断層	左横ずれ正断層	縦ずれ	直下にある	I・東・正系	K-2で評価
K-5	N63° W	I	64° NE	75m以上	11cm	18cm	0.6cm	0.7cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	CrS,Pl,Sm	正断層	不明	横ずれ	直下にある	不明	K-2で評価
K-6	N2° W	II	60° NE	25m以上 130m以下	7cm	9cm	-	-	固結した破砕部	Pl,Sm,Hem	不明	-	-	直下にある	不明	K-2, K-3で評価
K-7	N8° W	II	88° NE	20m以上 55m以下	8cm	11cm	-	-	固結した破砕部	Pl,Px,Sm	不明	-	-	直下にある	不明	K-2, K-3で評価
K-8	N15° W	II	80° NE	35m以上 70m以下	11cm	21cm	-	-	固結した破砕部	Pl,Px,Sm	不明	-	-	直下にある	不明	K-2, K-3で評価
K-9	N10° E	II	88° SE	40m以上 120m以下	7cm	12cm	-	-	固結した破砕部	Pl,Px,Sm	不明	-	-	直下にある	不明	K-2, K-3で評価
K-10	N16° W	II	62° NE	60m	9cm	10cm	-	-	固結した破砕部	CrS,Pl,Px,Sm,Hem	不明	-	-	直下にある	不明	K-2, K-3で評価
K-11	N14° E	II	70° NW	60m	9cm	9cm	-	-	固結した破砕部	Pl,Px,Sm,Hem	不明	-	-	直下にある	不明	K-3で評価
K-12	N21° W	II	72° NE	50m以上 310m以下	13cm	21cm	1cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	CrS,Pl,Sm	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	K-2, K-18で評価
K-13	N12° E	II	74° SE	55m以上 300m以下	16cm	27cm	2cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Pl,Sm,Hem,Px	正断層	左横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	K-2, K-18で評価
K-14	N7° E	II	66° NW	40m以上	37cm	72cm	2cm	3cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	CrS,Pl,Sm,Hem,Php	正断層	左横ずれ逆断層 右横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・西・逆系	評価対象断層
K-15	N4° E	II	68° SE	30m以上	14cm	33cm	0.4cm	0.7cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	CrS,Pl,Sm,Hem	正断層	逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	K-2, K-18で評価
K-16	N10° W	II	67° NE	20m以上	23cm	51cm	2cm	5cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	CrS,Pl,Px,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層 左横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	K-2, K-18で評価
K-17	N18° E	II	78° SE	不明	12cm	17cm	0.5cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	CrS,Pl,Px,Tod,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	K-2, K-18で評価
K-18	N8° E	II	78° SE	40m以上	51cm	55cm	3cm	4cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	CrS,Pl,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	評価対象断層
K-19	N12° W	II	65° NE	不明	8cm	11cm	0.2cm	0.5cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	CrS,Pl,Px,Mi,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	K-2, K-18で評価
K-20	N15° E	II	63° SE	不明	5cm	6cm	0.2cm	0.3cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Qtz,Pl,Sm	正断層	左横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	K-2, K-18で評価
K-21	N4° E	II	66° SE	不明	11cm	19cm	1cm	1cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	CrS,Pl,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	K-2, K-18で評価
K-22	N9° W	II	73° NE	40m以上	7cm	11cm	0.6cm	1cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Pl,Px,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	K-2, K-18で評価
K-23	N10° E	II	65° SE	20m以上	8cm	17cm	0.4cm	1cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	CrS,Pl,Px,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層 左横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	K-2, K-18で評価
K-24	N58° W	I	89° NE	105m以下	10cm	11cm	-	-	固結した破砕部(砂状破砕部を介在)	不明	不明	-	-	直下にある	不明	K-2, K-18で評価
K-25	N1° W	II	65° NE	25m以上	12cm	20cm	0.2cm	0.2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	CrS,Pl,Sm,Hem	正断層	逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	K-2, K-18で評価
K-26	N14° E	II	68° SE	35m以上	9cm	10cm	1cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Pl,Sm,Hem	正断層	左横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	K-2, K-18で評価

(走向系統)
I : NW-SE系
II : N-S~NE-SW系

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

活動性評価に用いる変質鉱物

5.2.1(1) 評価に用いる変質鉱物 ー概要ー

■ 鉱物脈法による活動性評価

・鉱物脈法は、「鉱物脈又は貫入岩等との接触関係を解析する」*手法である。敷地においては、変質鉱物からなる鉱物脈が破碎部中や母岩の割れ目に沿って認められる。よって、断層活動(最新面)と変質鉱物等との関係から、断層の最新活動年代を評価する。

5.2.1(1-1): 敷地で確認される変質鉱物の詳細

・粘土状破碎部中には、変質鉱物として粘土鉱物のスメクタイトが共通して認められる。この粘土鉱物は、粘土分を濃集したXRD分析による結晶構造及びEPMA分析による化学組成を踏まえ、数十%のイライトが混合するイライト/スメクタイト混合層(以下、I/S混合層)である。さらに、CEC分析、XAFS分析、HRTEM観察による結果は、これらの粘土鉱物がI/S混合層であることを支持する。

・また、粘土鉱物以外の白色鉱物については、XRD分析及び薄片観察を実施した結果、オパールCT及びフィリップサイトであることを確認した。

5.2.1(1-2): 変質鉱物の後期更新世以降の生成可能性の評価

・「約12~13万年前以降の敷地の地温分布」と「変質鉱物の生成温度の最低値」を比較し、約12~13万年前以降の敷地の温度環境下で変質鉱物が生成するか否かを評価した。

・約12~13万年前以降の敷地の地温分布は、敷地の温度検層結果及び敷地周辺の地温分布や能登半島の火成活動に関する文献調査の結果から、現在の敷地の地温分布と同程度であると評価した。文献に基づく変質鉱物の生成温度の最低値は、約12~13万年前以降の敷地の推定地温分布よりも数十℃以上高い。よって、約12~13万年前以降の敷地の地温分布では、敷地の変質鉱物は、その確認標高で生成せず、敷地の変質鉱物(I/S混合層等)は少なくとも約12~13万年前以降に生成したものではない。

5.2.1(1-3): 変質鉱物の生成環境の検討及び生成年代の推定

・5.2.1(1-2)を踏まえ、敷地の変質鉱物が生成し得る環境を検討し、生成年代を推定した。

・敷地の変質鉱物が生成するには、その確認標高の地温よりも高温である必要があることから、①現在と同程度の地温分布で、より高温の地下深部において生成し、現在の確認標高まで隆起したか、もしくは②敷地の地温分布が現在よりも高温となる環境下で生成したと考えられる。つまり、生成環境は、「①地下深部(地温勾配相当の高温)での生成」もしくは「②熱水(地温勾配以上の高温)による生成」である。

①について、I/S混合層が敷地周辺の穴水累層中にも広く認められることから、敷地周辺一帯は同じような環境下で変質を被ったと考えられること、及び粘土状破碎部(I/S混合層からなる変質部)全体を横断している碎屑岩脈が地下深部の高封圧下で形成したと考えられることを踏まえ、敷地の変質鉱物は、地下深部で敷地周辺一帯が変質し、その後、敷地周辺一帯が隆起して現在の位置で確認されているものと判断した。

②について、敷地の斜長石には曹長石化が認められないことから、敷地は少なくとも斜長石が曹長石化するような高温の熱水の影響を受けていないと考えられる。よって、敷地の変質鉱物は、「①地下深部での生成」の可能性が高いと判断した。一方で、斜長石が曹長石化しない程度の熱水の影響を受けて生成した可能性は否定できない。

・生成環境に関する検討結果を踏まえ、生成年代を推定した。地下深部での生成年代は、地殻の隆起速度を一定と仮定すると、変質鉱物の生成温度が約50℃以上であることから、約6Ma以前と推定した。なお、曹長石化しない程度の熱水により生成した場合の生成年代は、能登半島で最後に火成活動が認められた9Ma以前と推定した。

5.2.1(1-4): 変質鉱物の生成年代評価のまとめ

・5.2.1(1-2)及び5.2.1(1-3)を踏まえ、敷地の変質鉱物(I/S混合層等)は、少なくとも後期更新世以降に生成したものではないと評価した。なお、変質鉱物と第四系との関係やI/S混合層のK-Ar年代値等についても、この生成年代評価と矛盾しない。

5.2.1(1-5): 碎屑岩脈の形成年代評価

・S-1の粘土状破碎部中には碎屑岩脈が認められ、この碎屑岩脈について薄片観察を実施した。その結果、碎屑岩脈は、未固結な状態で高い圧力を受けて貫入したことが示唆されることから、地下深部の高封圧下で形成したと判断した。一方で、この確認位置は、約12~13万年前以降、現在とほぼ同じ低封圧下にあり、高封圧下で形成する碎屑岩脈は形成しないと判断した。よって、碎屑岩脈は少なくとも後期更新世以降に形成したものではないと評価した。

5.2.1(1-6): 評価に用いる変質鉱物

・少なくとも後期更新世以降に生成したものではないと評価した変質鉱物(I/S混合層等)、少なくとも後期更新世以降に形成したものではないと評価した碎屑岩脈を用いて鉱物脈法による活動性評価を行う。

※敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド、P.13, 4.1.2.3解説(5)

【鉍物脈法による活動性評価に用いる変質鉍物】

■5.2.1(1-1) 敷地で確認される変質鉍物の詳細

<粘土鉍物>

- ・XRD分析(粘土分濃集)による結晶構造
- ・EPMA分析による化学組成
- ⇒粘土鉍物(スメクタイト)は、I/S混合層である。

I/S混合層であることを支持する。

- ・CEC分析
- ・XAFS分析
- ・HRTEM観察

<白色鉍物>

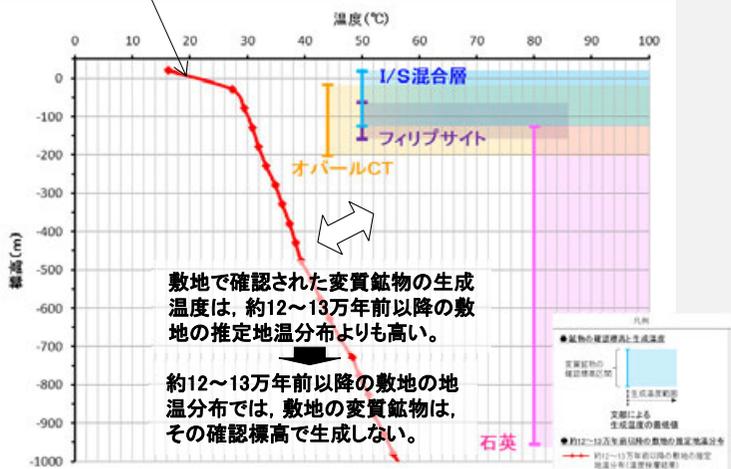
- ・XRD分析, 薄片観察
- ⇒粘土鉍物以外の白色鉍物は、オパールCT及びフィリップサイトである。

■5.2.1(1-2) 変質鉍物の後期更新世以降の生成可能性の評価

○「約12~13万年前以降の敷地の地温分布」と「変質鉍物の生成温度の最低値」を比較し、約12~13万年前以降の敷地の温度環境下で変質鉍物が生成するか否かを評価した。

- ・温度検層, 文献調査(敷地周辺の地温分布, 能登半島の火成活動)

約12~13万年前以降の敷地の地温分布は、現在と同程度である。



敷地で確認された変質鉍物の生成温度は、約12~13万年前以降の敷地の推定地温分布よりも高い。

約12~13万年前以降の敷地の地温分布では、敷地の変質鉍物は、その確認標高で生成しない。

敷地で確認される変質鉍物は、約12~13万年前以降に生成したものではない。

■5.2.1(1-3) 変質鉍物の生成環境の検討及び生成年代の推定

○5.2.1(1-2)を踏まえ、敷地の変質鉍物が生成し得る環境を検討し、生成年代を推定した。

- ・敷地の変質鉍物が生成するには、その確認標高の地温よりも高温である必要があることから、①現在と同程度の地温分布で、より高温の地下深部において生成し、現在の確認標高まで隆起したか、もしくは②敷地の地温分布が現在よりも高温となる環境下で生成したと考えられる。

【①地下深部(地温勾配相当の高温)での生成】

- ・敷地周辺の変質に関する調査
- ⇒I/S混合層が敷地周辺の穴水累層中にも広く認められることから、敷地周辺一帯は同じような環境下で変質を被ったと考えられる。

- ・砕屑岩脈
- ⇒砕屑岩脈は、地下深部の高封圧下で形成したと考えられる。

<生成環境の検討>

敷地の変質鉍物は、地下深部で敷地周辺一帯が変質し、その後、敷地周辺一帯が隆起して現在の位置で確認されているものと判断した。

<生成年代の推定>

敷地の変質鉍物の地下深部での生成年代は、地殻の隆起速度を一定と仮定し、約6Ma以前と推定した。

【②熱水(地温勾配以上の高温)による生成】

- ・斜長石の曹長石化検討
- ⇒敷地の斜長石には、曹長石化が認められない。

<生成環境の検討>

・敷地は、少なくとも斜長石が曹長石化するような高温の熱水の影響を受けていない。

⇒敷地の変質鉍物は、「①地下深部での生成」の可能性が高いと判断した。一方で、曹長石化しない程度の熱水の影響を受けて生成した可能性は否定できない。

<生成年代の推定>

なお、熱水により生成した場合、敷地の変質鉍物の生成年代は、能登半島で最後に火成活動が認められた9Ma以前と推定した。

■5.2.1(1-5) 砕屑岩脈の形成年代評価

<砕屑岩脈>

- ・薄片観察
- ・地形図
- ⇒砕屑岩脈は、地下深部の高封圧下で形成した。
- ⇒確認位置は、約12~13万年前以降、現在とほぼ同じ低封圧下であり、高封圧下で形成する砕屑岩脈は形成しない。

砕屑岩脈は、少なくとも後期更新世以降に形成したものではない。

■5.2.1(1-4) 変質鉍物の生成年代評価のまとめ

敷地で確認される変質鉍物(I/S混合層等)は、少なくとも後期更新世以降に生成したものではない。

↑ 生成年代評価と矛盾しない。

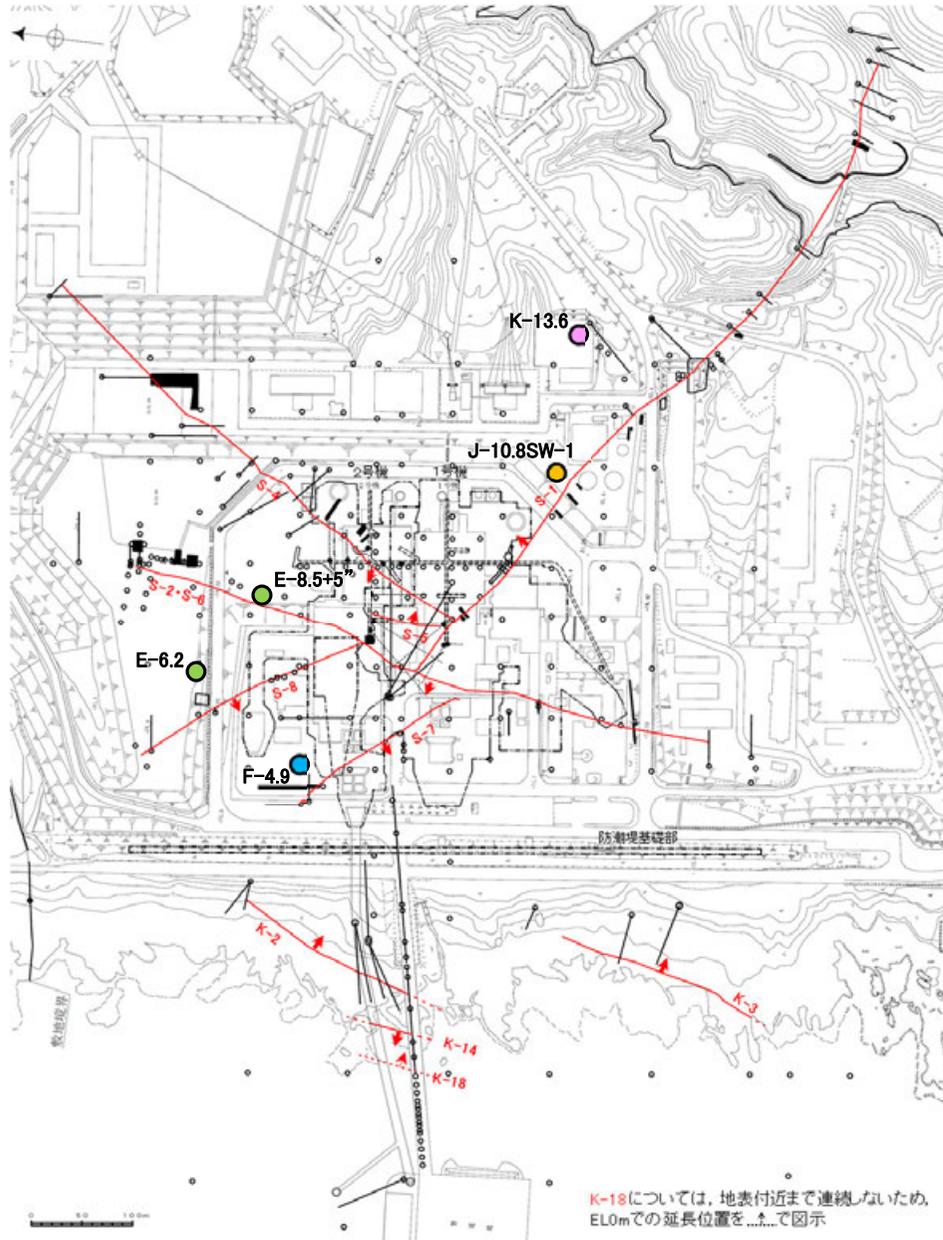
・変質鉍物と第四系との関係, K-Ar年代値(I/S混合層), U-Pb年代値(オパールCT), 生成温度・期間に関する文献調査

■5.2.1(1-6) 評価に用いる変質鉍物

少なくとも後期更新世以降に生成したものではないと評価した変質鉍物(I/S混合層等), 少なくとも後期更新世以降に形成したものではないと評価した砕屑岩脈を用いて鉍物脈法による活動性評価を行う。

変質鉱物を確認したボーリング

変質鉱物を確認したボーリング



ボーリング孔一覧表

鉱物名	孔名	確認深度 (m)	標高 (m)	備考
I/S混合層	E-8.5+5"	9.30付近	EL 11.82	S-2・S-6
	E-6.2	137.45付近	EL -123.37	非破砕部
オパールCT	F-4.9	136.57付近	EL -125.44	非破砕部
フィリップサイト	J-10.8SW-1	86.18付近	EL -62.11	非破砕部
石英硬石膏	K-13.6	457.7付近	EL -422.5	非破砕部
	K-13.6	734.0付近	EL -698.8	非破砕部

試料採取位置 一粘土鉱物, XRD分析(粘土分濃集)一

○ 試料採取位置

a. E-8.5+5”孔 深度9.30m付近

(深度) 9.0 9.2 9.4 9.6 9.8 10.0 (m)



粘土状破碎部から粘土分を採取し、水簸と遠心分離によって粒径0.2~1.0 μ mの粘土分を濃集した。



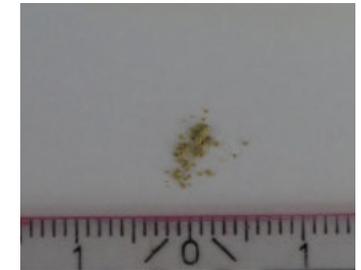
粘土分を濃集した試料

b. E-6.2孔 深度137.45m付近

(深度) 137.0 137.2 137.4 137.6 137.8 138.0 (m)

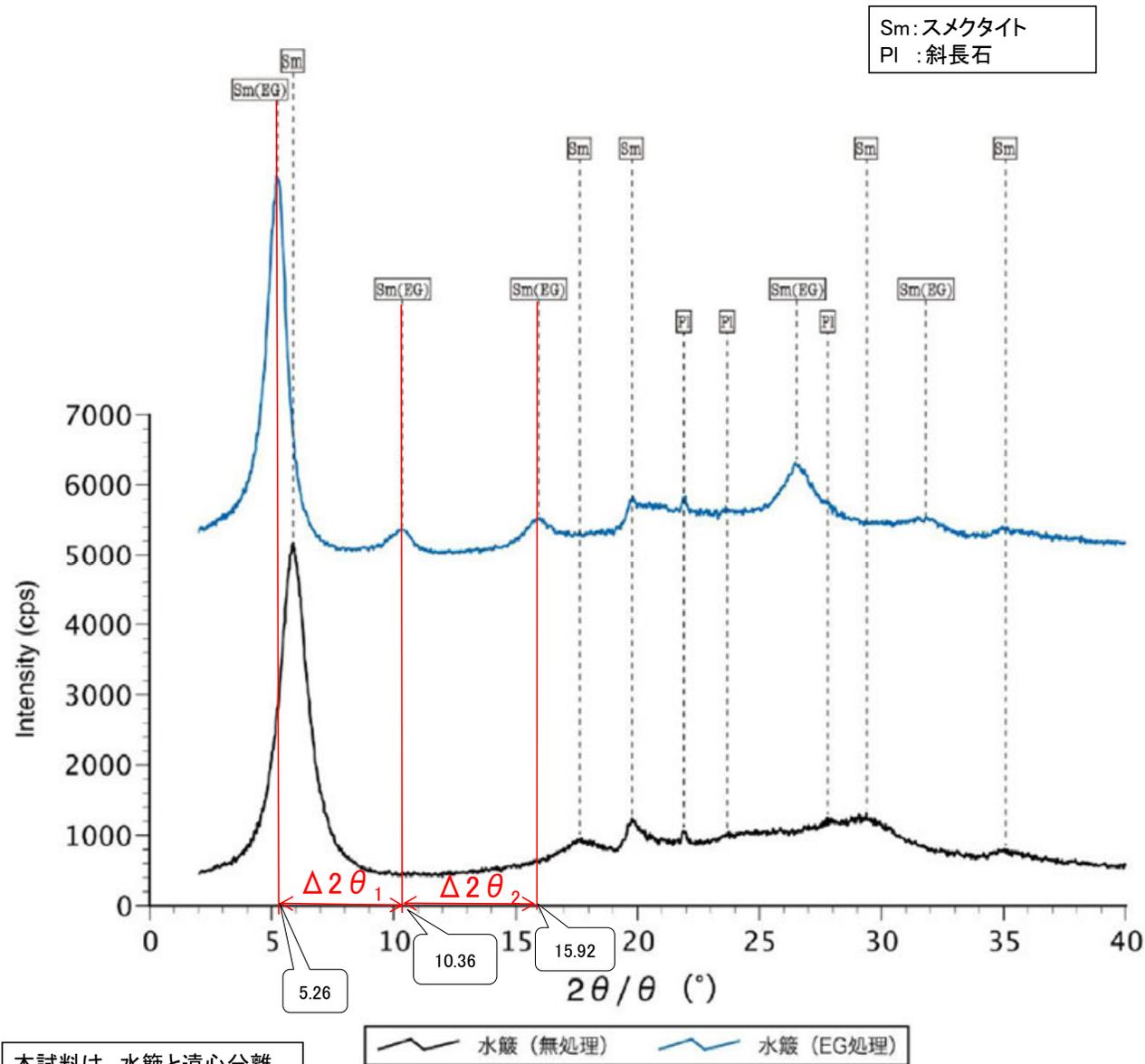


粘土脈部分を採取し、水簸と遠心分離によって粒径0.2~2.0 μ mの粘土分を濃集した。



粘土分を濃集した試料

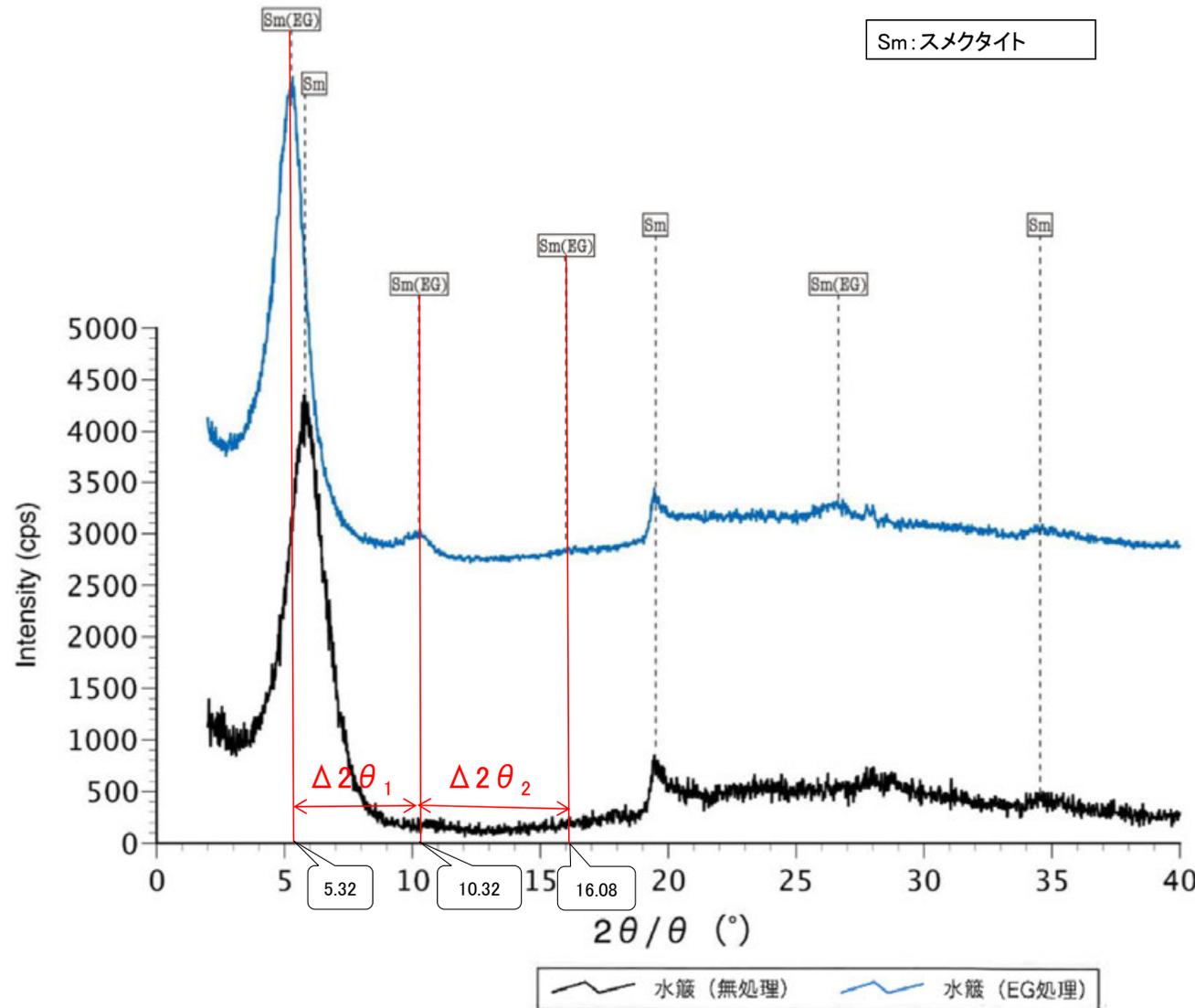
E-8.5+5”孔 -X線回折チャート 定方位(粘土分濃集)-



本試料は、水簸と遠心分離によって、粒径0.2~1.0 μ mの粘土分を濃集している。

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

E-6.2孔 -X線回折チャート 定方位(粘土分濃集) -



本試料は、水簾と遠心分離
によって、粒径0.2~2.0μmの
粘土分を濃集している。

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

EG処理スメクタイトのピーク回折角

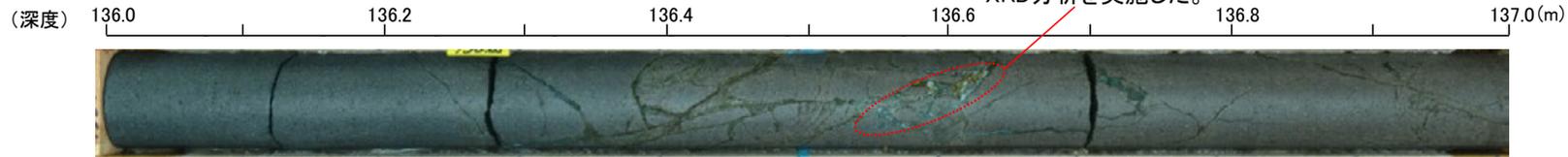
①5~8°	5.32°
②9~11°	10.32°
③16~18°	16.08°
Δ2θ ₁ (②-①)	5.00°
Δ2θ ₂ (③-②)	5.76°

I/S混合層構造判定

渡辺(1986)による I/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)による イライト混合割合	イライトが20%程度混合

試料採取位置 - 白色鉱物(オパールCT, フィリップサイト) -

i. F-4.9孔 深度136.57m付近



白色鉱物の結晶部分を採取し、乾燥後に磨砕し粉末試料として、XRD分析を実施した。

○ 試料採取位置

採取した白色鉱物の状況



1cm

I. J-10.8SW-1孔 深度86.18m付近



白色鉱物脈部分を採取し、乾燥後に磨砕し粉末試料として、XRD分析を実施した。

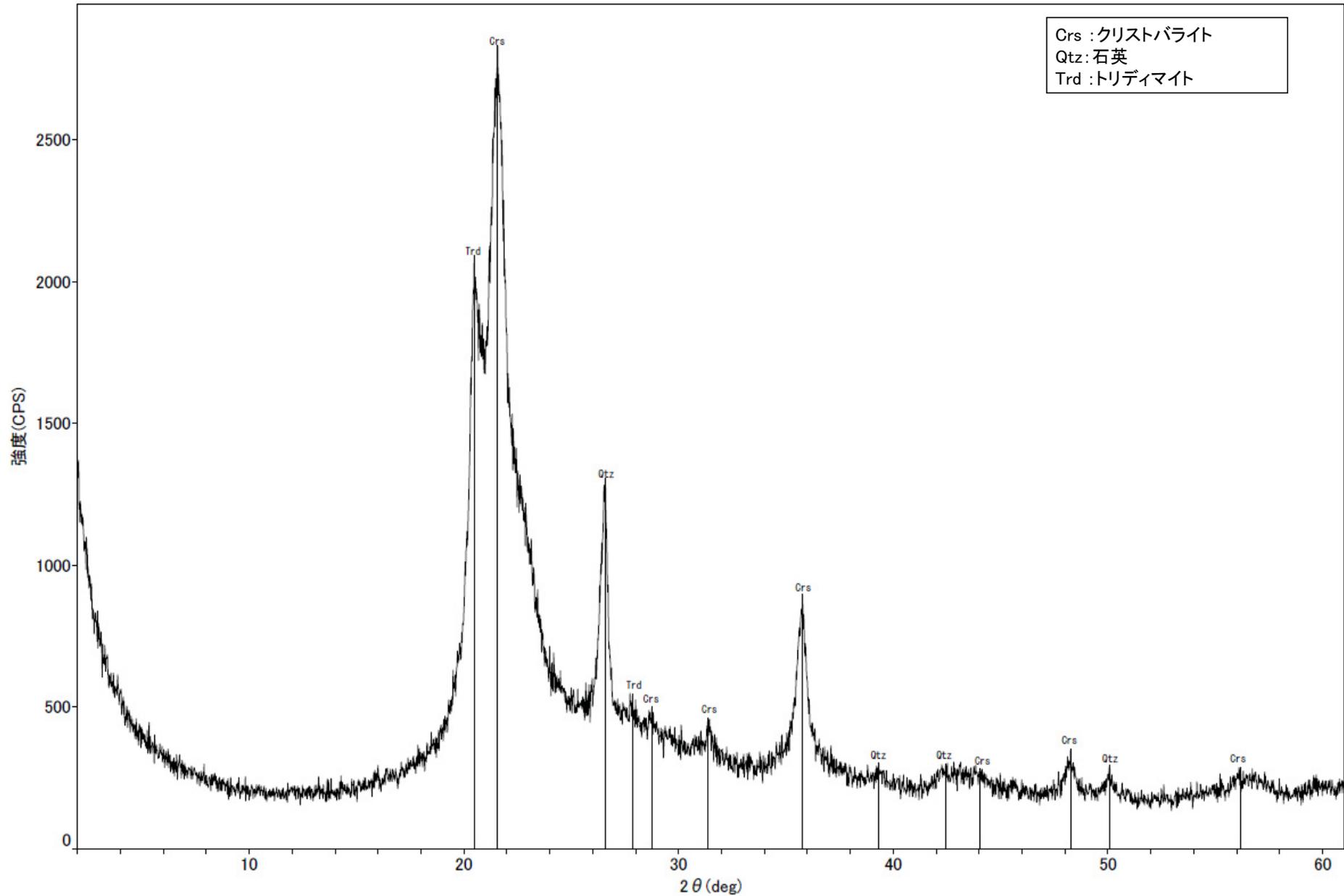
採取した白色鉱物の状況



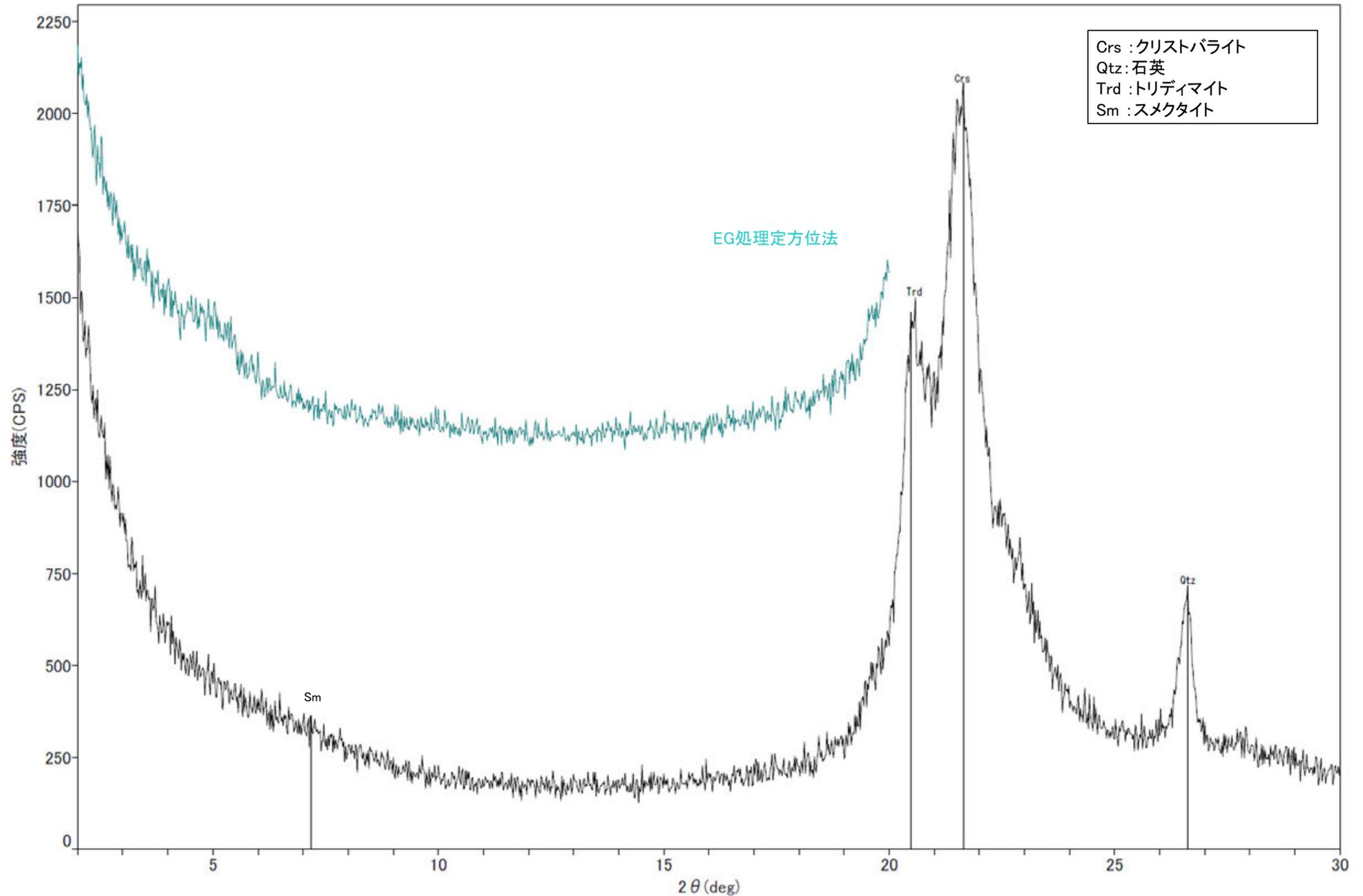
1cm

F-4.9孔 -X線回折チャート 不定方位-

○クリストバライトとトリディマイトのピークが見られるため、この白色鉬物脈には、オパールCTが含まれる。



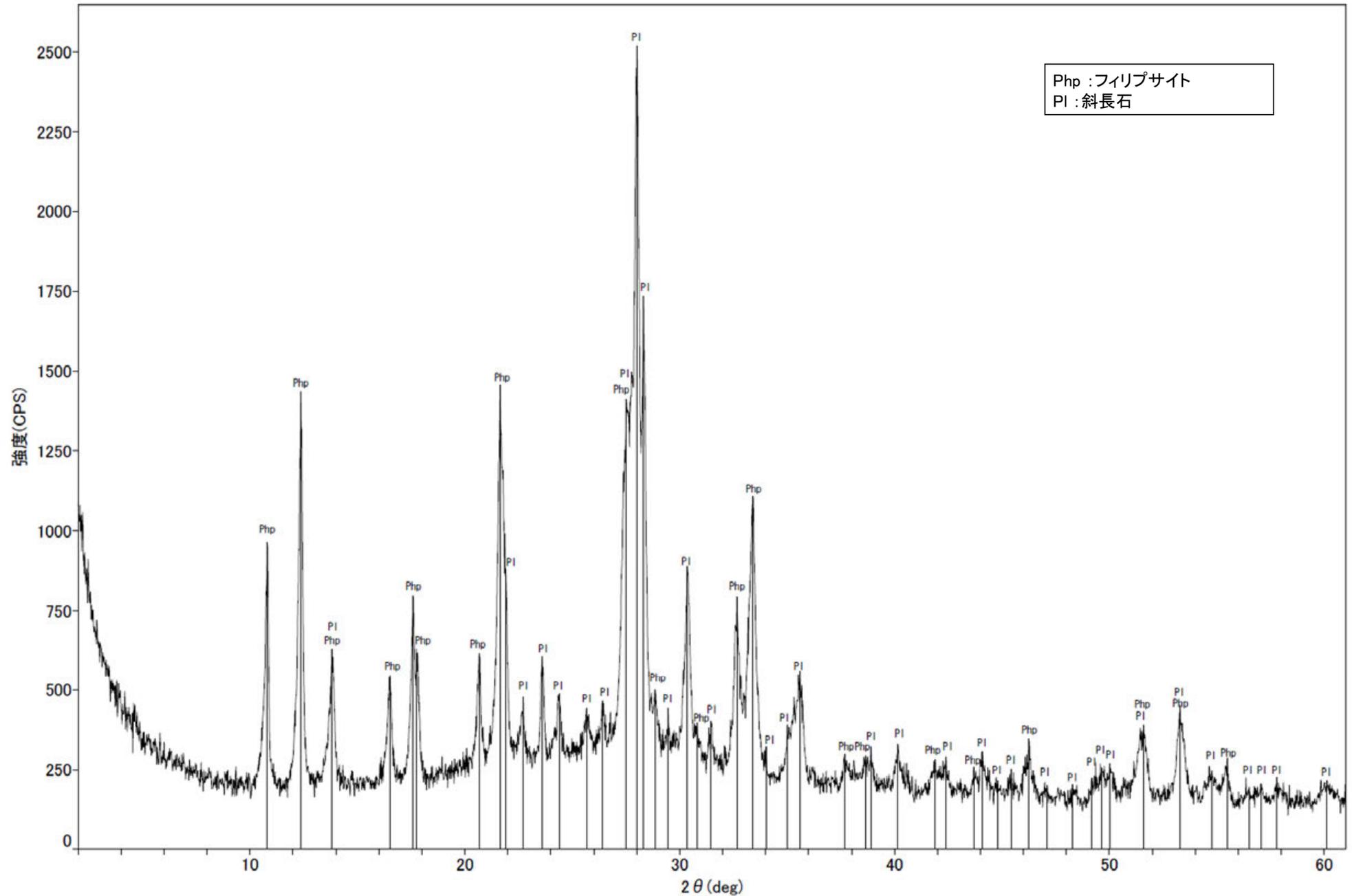
回折チャート



回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

J-10.8SW-1孔 —X線回折チャート 不定方位—

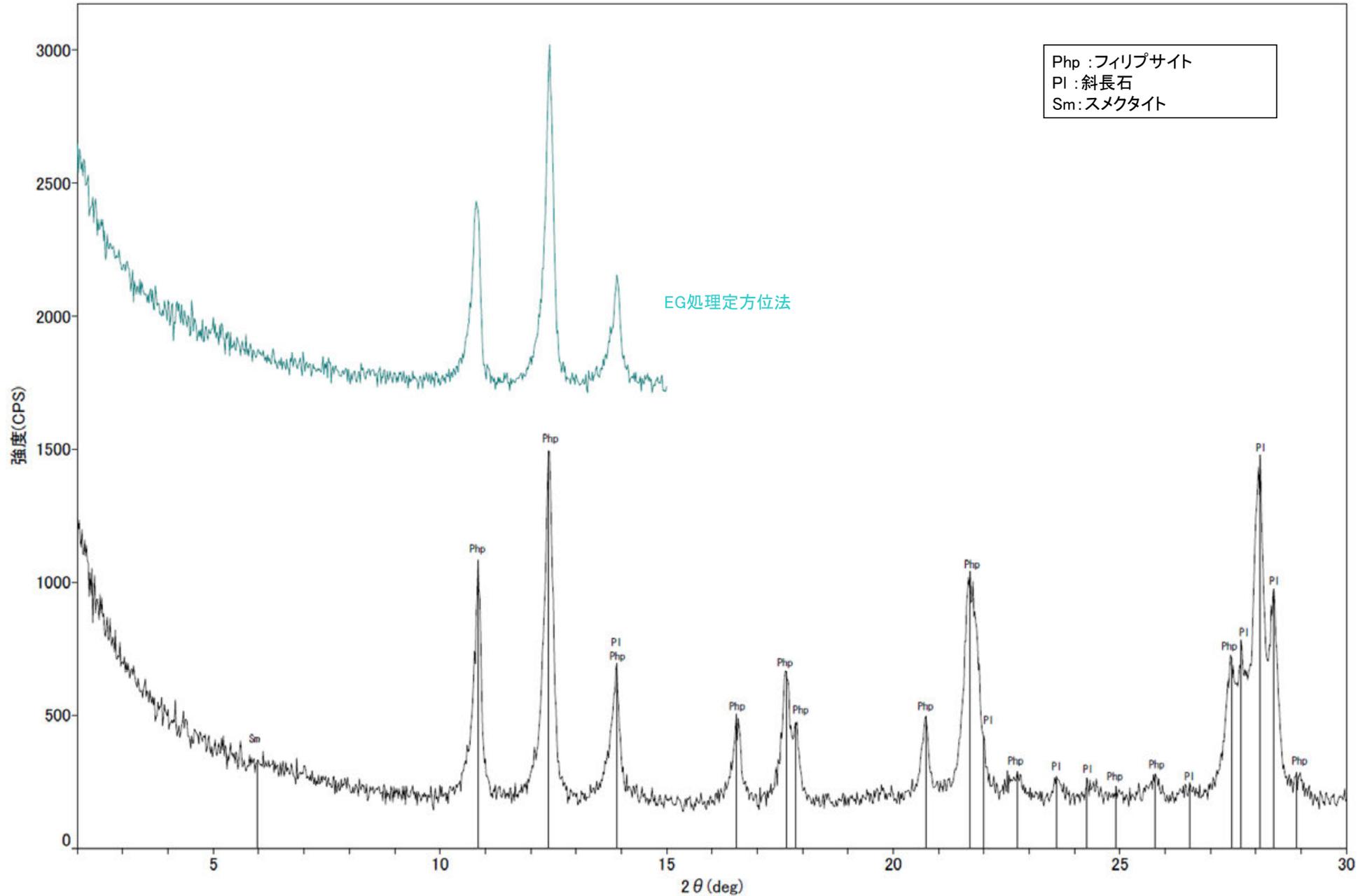
○フィリップサイトのピークが認められる。



回折チャート

J-10.8SW-1孔 X線回折チャート 定方位 EG処理

○フィリップサイトのピークが認められる。



回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

大深度ボーリング(K-13.6孔) 試料採取位置 —白色鉱物(石英, 硬石膏)—

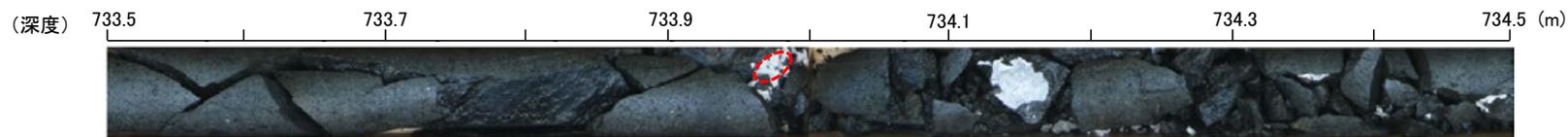
○ 試料採取位置

K-13.6孔 深度457.7m付近

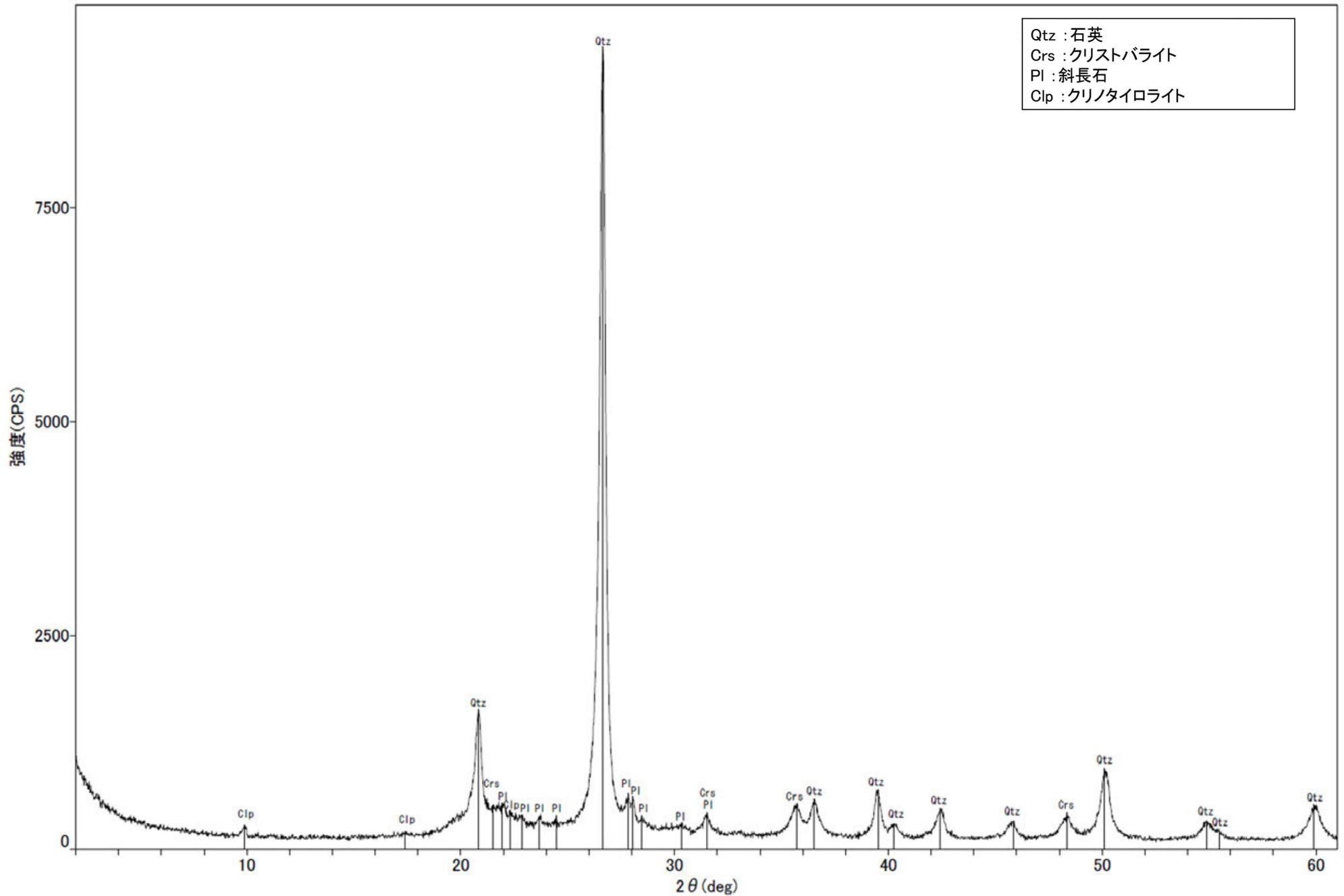


分析試料

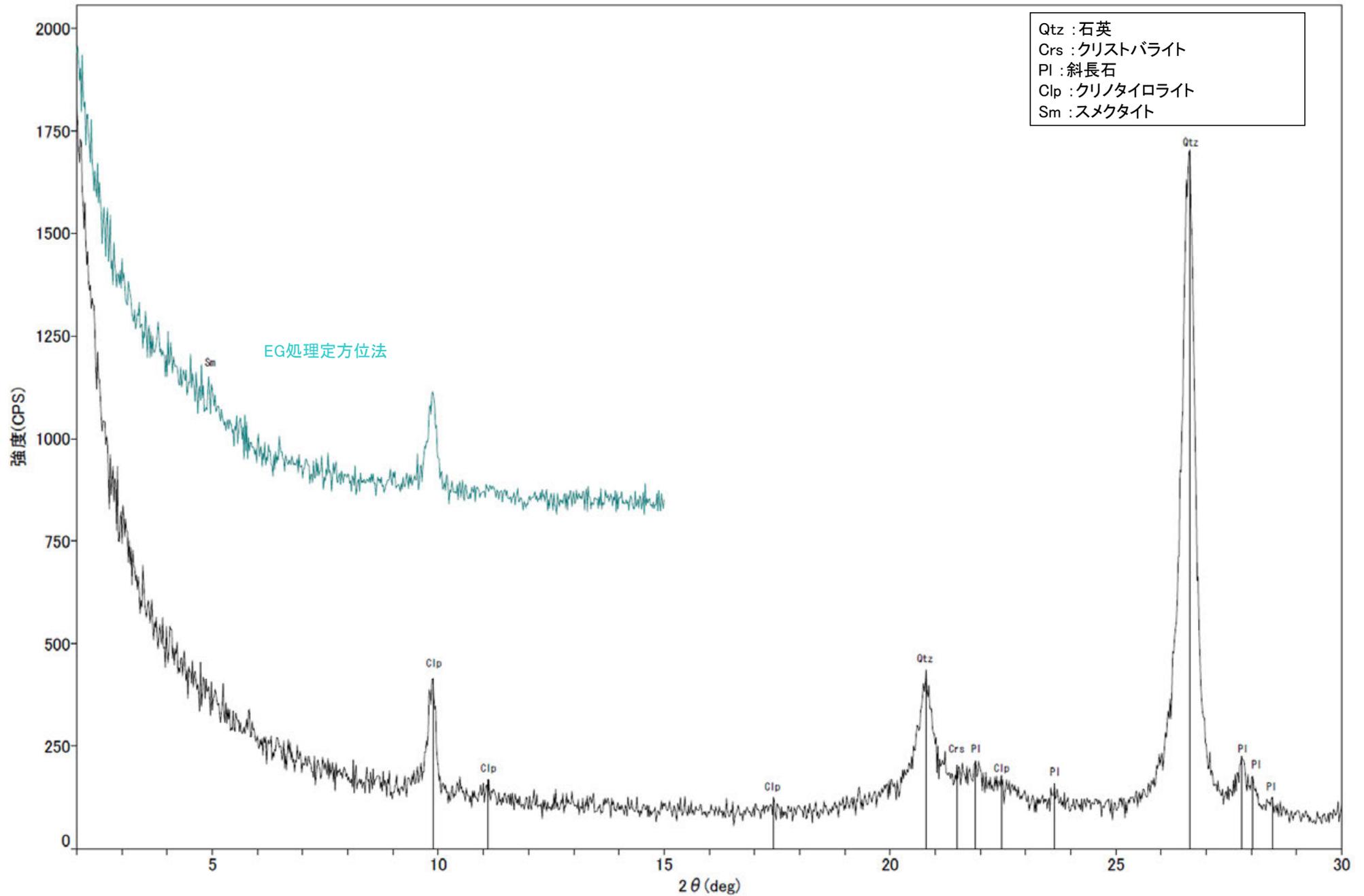
K-13.6孔 深度734.0m付近



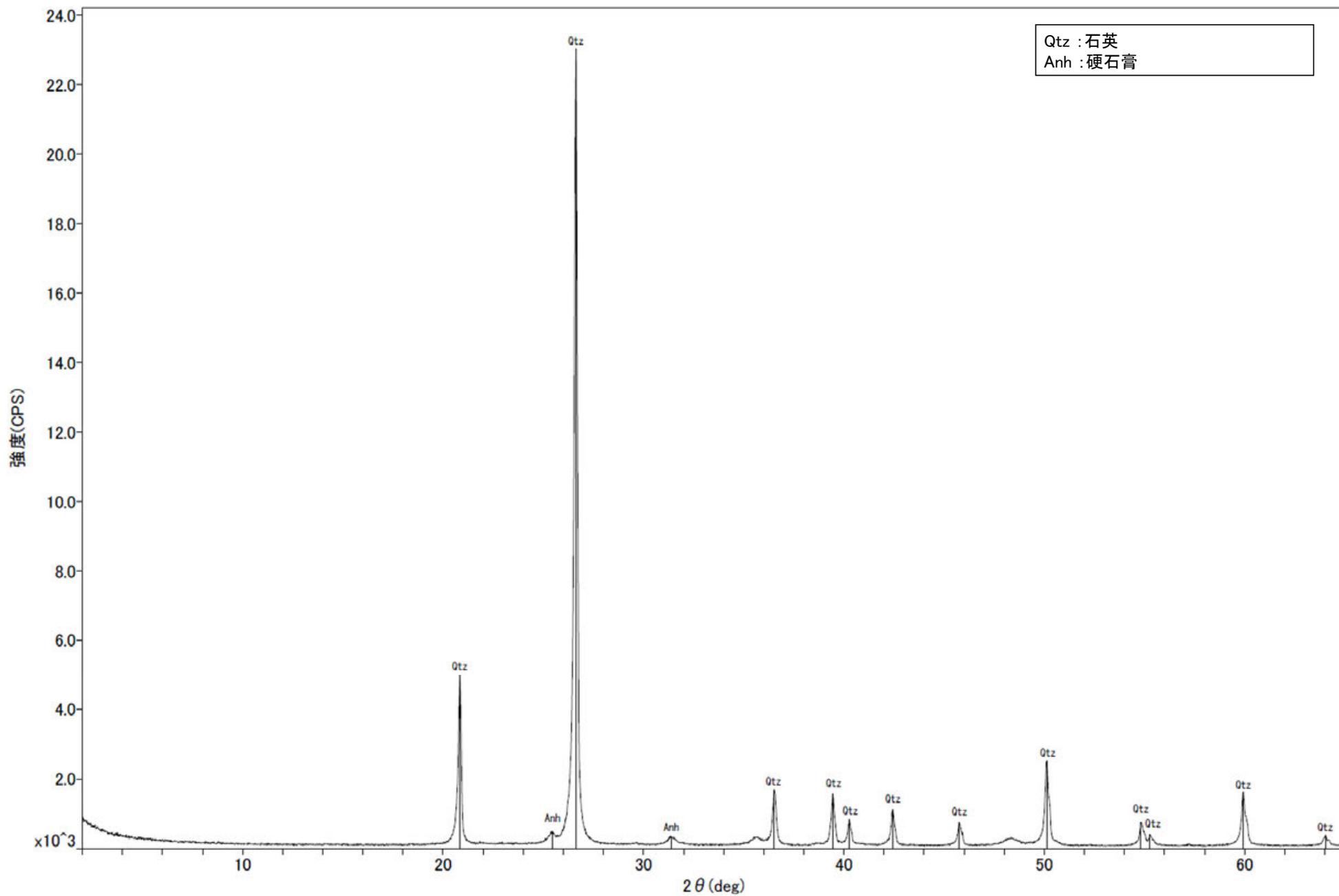
分析試料



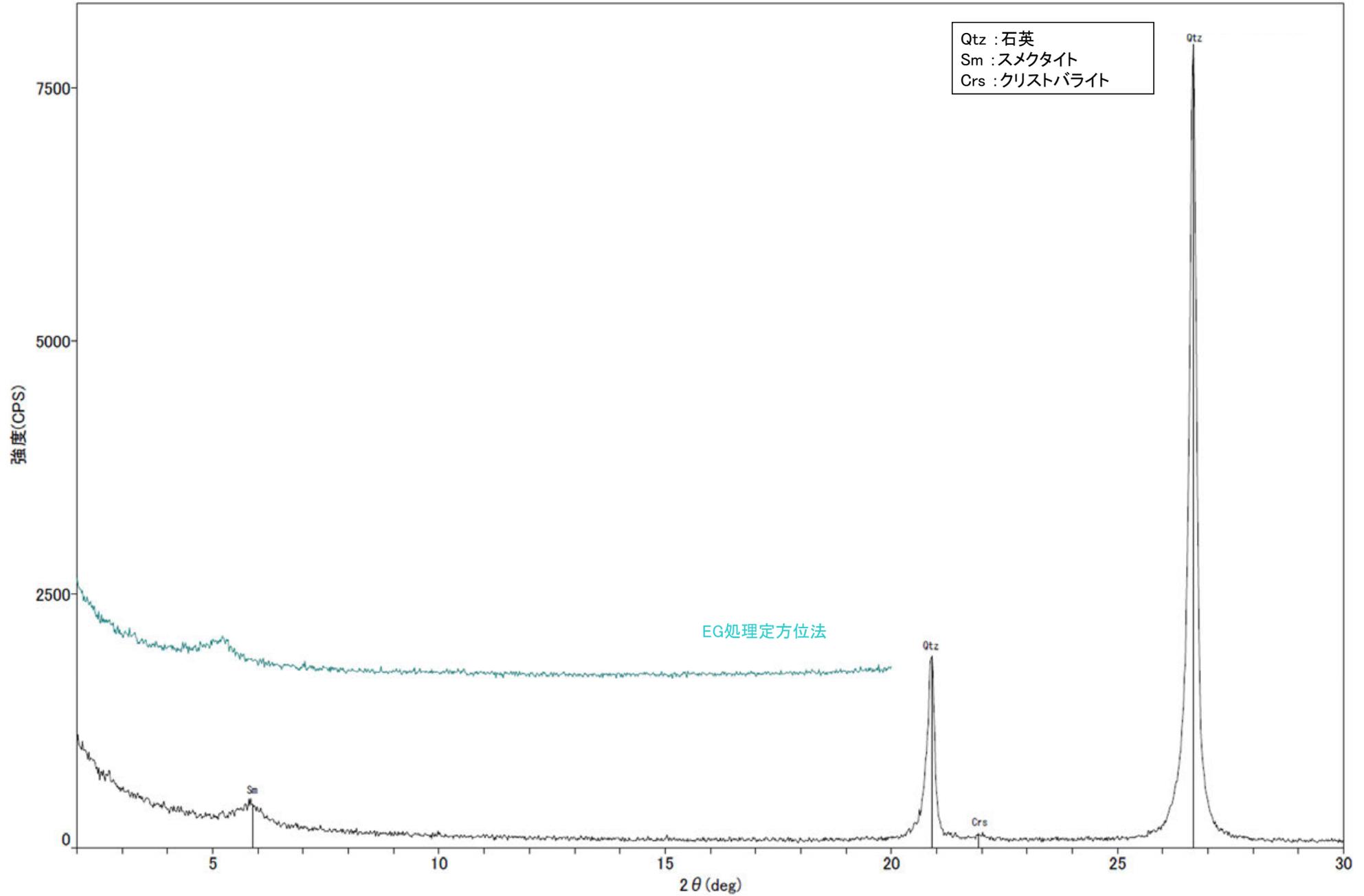
回折チャート



回折チャート
(EG処理も合わせて表示)



回折チャート



回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

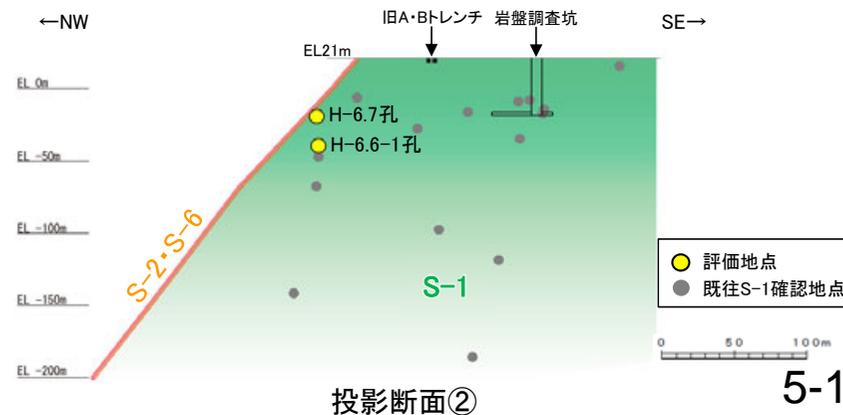
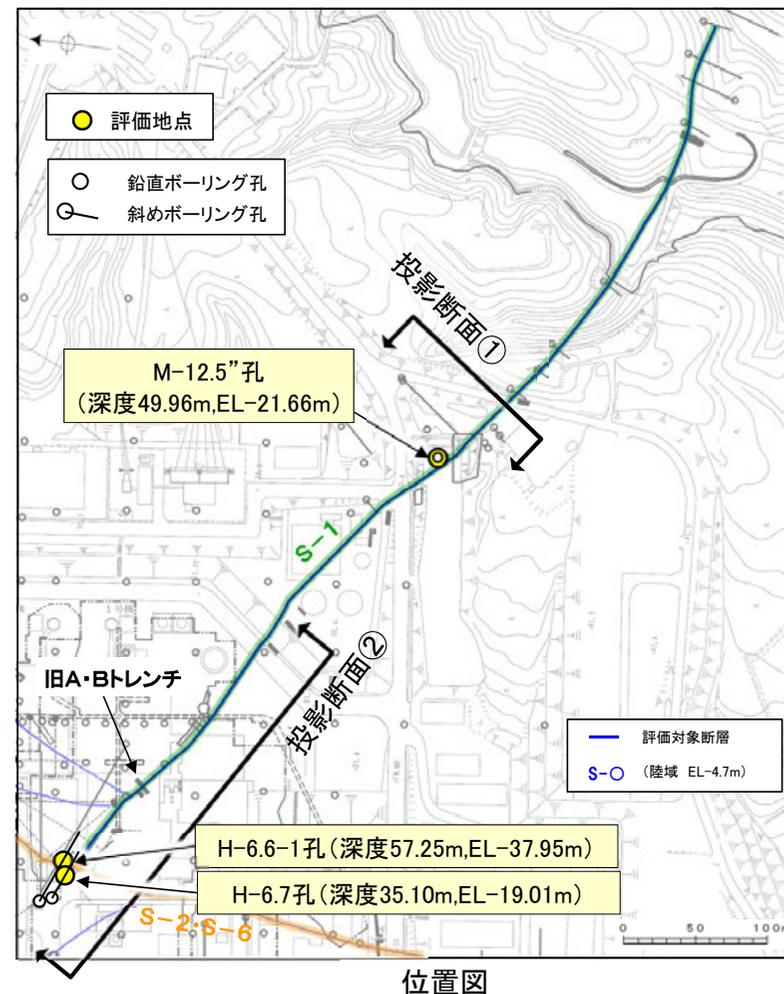
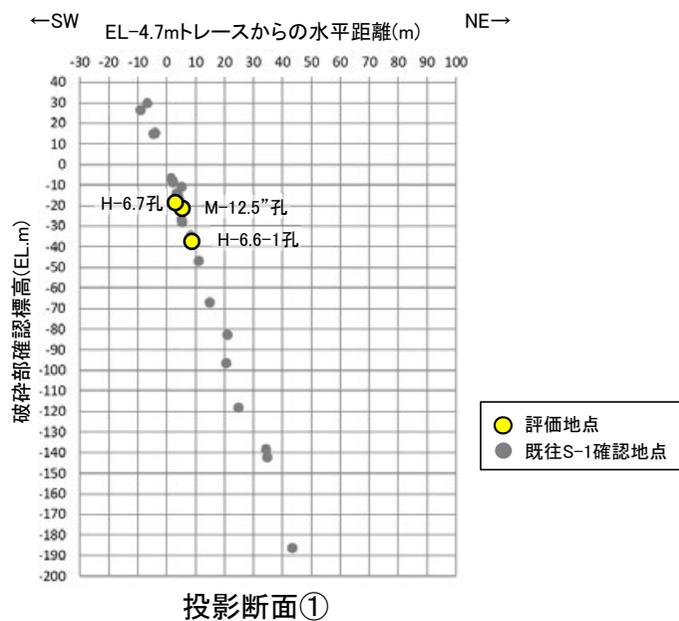
薄片觀察 鉍物脈法(S-1)

S-1の鉱物脈法による評価地点

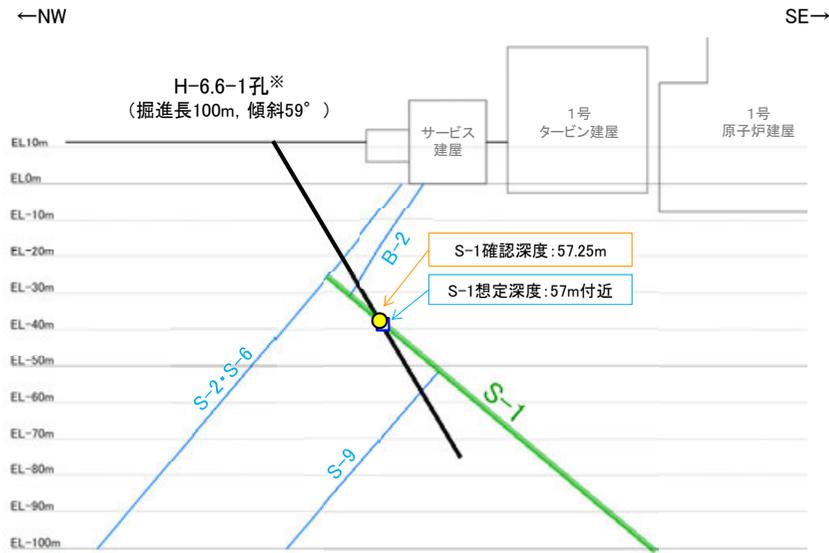
■ 鉱物脈法による評価地点

- 2地点 (H-6.6-1孔, H-6.7孔)において, S-1の最新ゾーンに少なくとも後期更新世以降に生成したものではないと評価した変質鉱物であるI/S混合層が認められたことから, 断層活動(最新面)と変質鉱物との関係による評価を行った。
- M-12.5”孔において, S-1の最新ゾーンに少なくとも後期更新世以降に形成したものではないと評価した碎屑岩脈が認められたことから, 断層活動(最新面)と碎屑岩脈との関係による評価を行った。

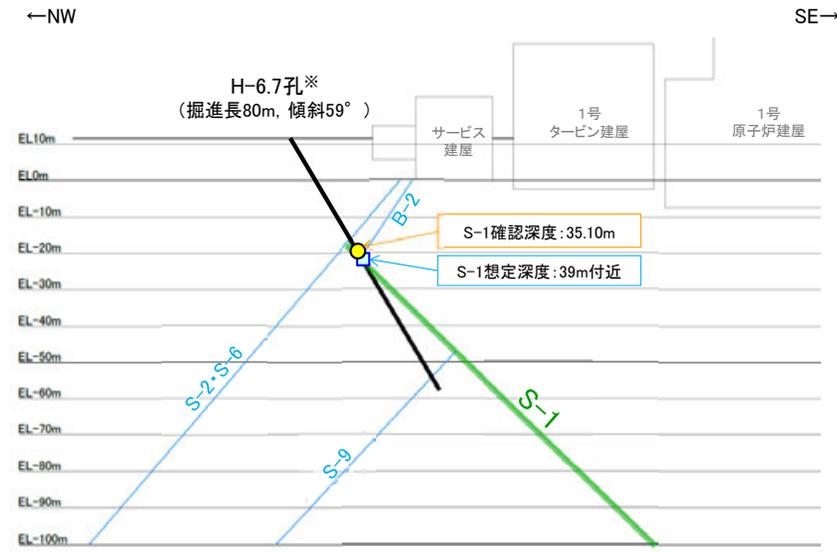
評価地点	記載頁
H-6.6-1孔 (深度57.25m,EL-37.95m)	P.5-111~5-122
H-6.7孔 (深度35.10m,EL-19.01m)	P.5-123~5-131
M-12.5”孔 (深度49.96m,EL-21.66m)	P.5-132~5-144



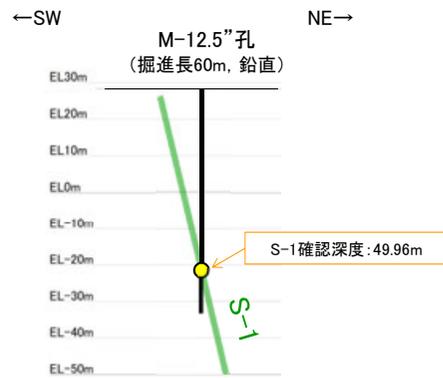
【断面図】



H-6.6-1孔断面図
(掘進方向, H:V=1:1)



H-6.7孔断面図
(掘進方向, H:V=1:1)



M-12.5"孔断面図
(断層直交方向, H:V=1:1)



※鉋物脈法による評価のために実施したボーリング

これらの図の断層線は、周辺の露頭やボーリングでの出現位置を基に描いている。

S-1 (1) H-6.6-1孔 — 評価結果 —

【最新面の認定】

○H-6.6-1孔の深度57.20m付近で認められるS-1において、巨視的観察及び微視的観察を実施し、最新ゾーンの下盤側及び上盤側の境界にそれぞれ最新面1、最新面2を認定した。

【鉱物の同定】

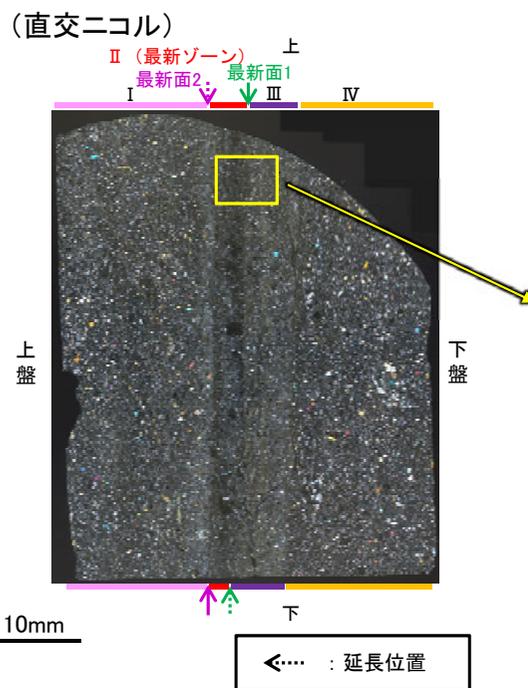
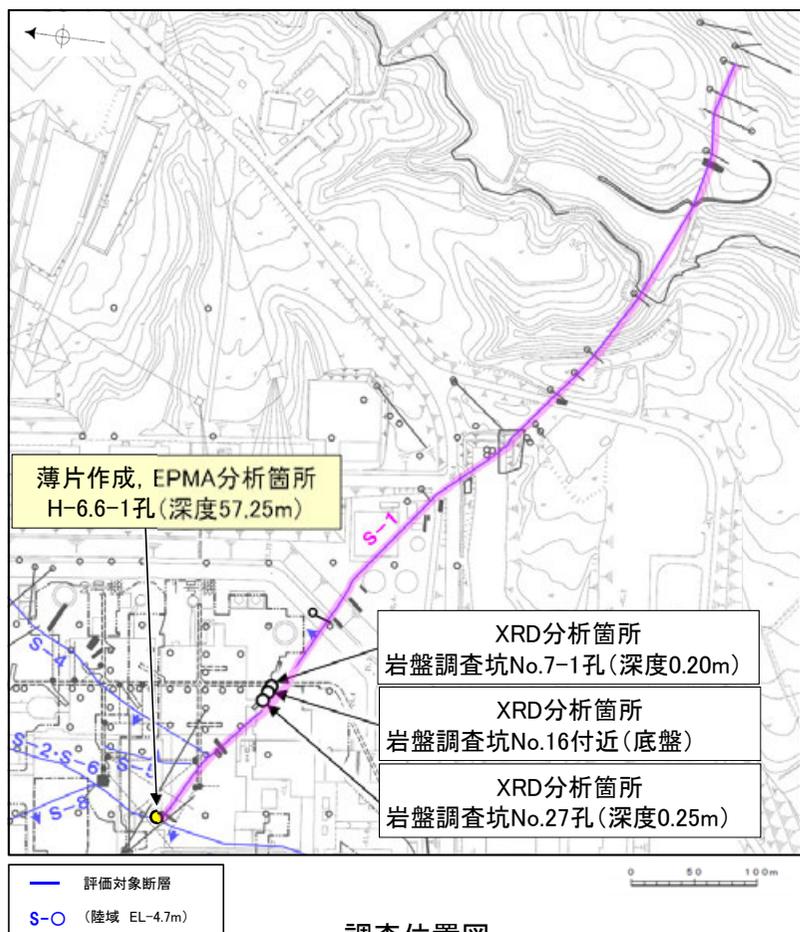
○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断した。

【変質鉱物の分布と最新面との関係】

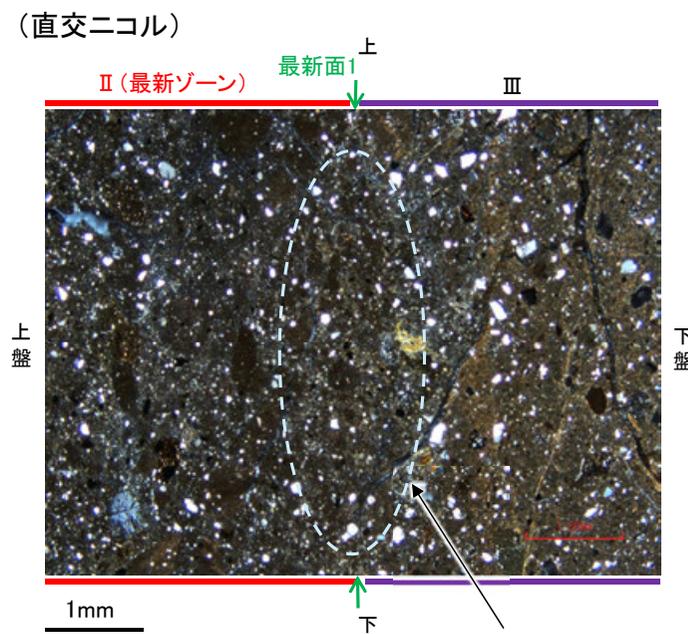
○EPMA分析(マッピング)や薄片観察により、粘土鉱物(I/S混合層)の分布範囲を確認した結果、粘土鉱物(I/S混合層)は最新ゾーン及びその周辺に分布している。

○最新面1, 2付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し、最新面1, 2が不明瞭かつ不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。

○以上のことを踏まえると、S-1の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。



観察用薄片写真(H-6.6-1_71R)



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

S-1 (1) H-6.6-1孔 —最新面の認定(巨視的観察)—

○H-6.6-1孔の深度57.20m付近で認められるS-1において、巨視的観察(ボーリングコア観察, CT画像観察)を実施し、最も直線性・連続性がよい断層面を主せん断面として抽出した。

○主せん断面における条線観察の結果、71° Rの条線方向が確認されたことから、71° Rで薄片を作成した(ブロック写真)。



調査位置図

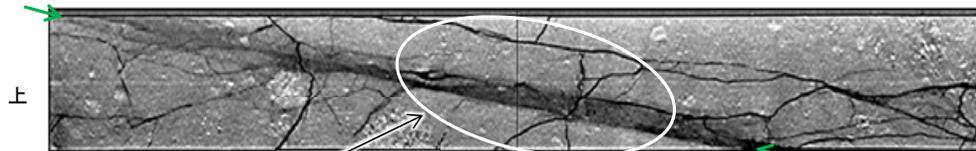


主せん断面 走向傾斜: N66° W/80° NE



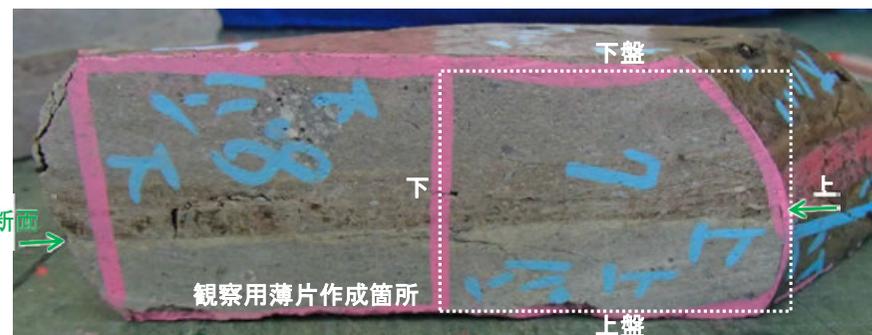
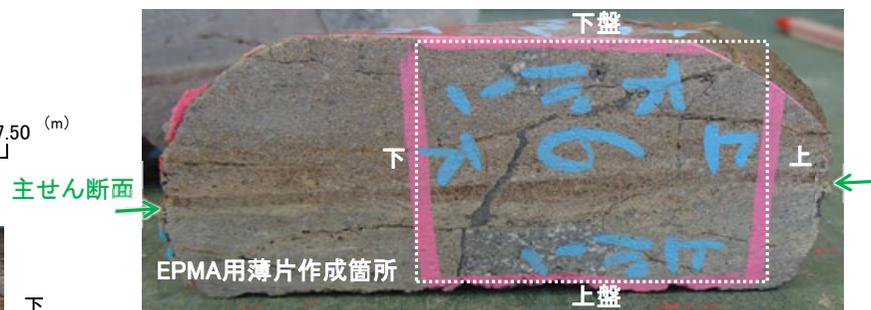
ボーリングコア写真(H-6.6-1孔)

主せん断面



右ブロック採取箇所

CT画像(H-6.6-1孔)



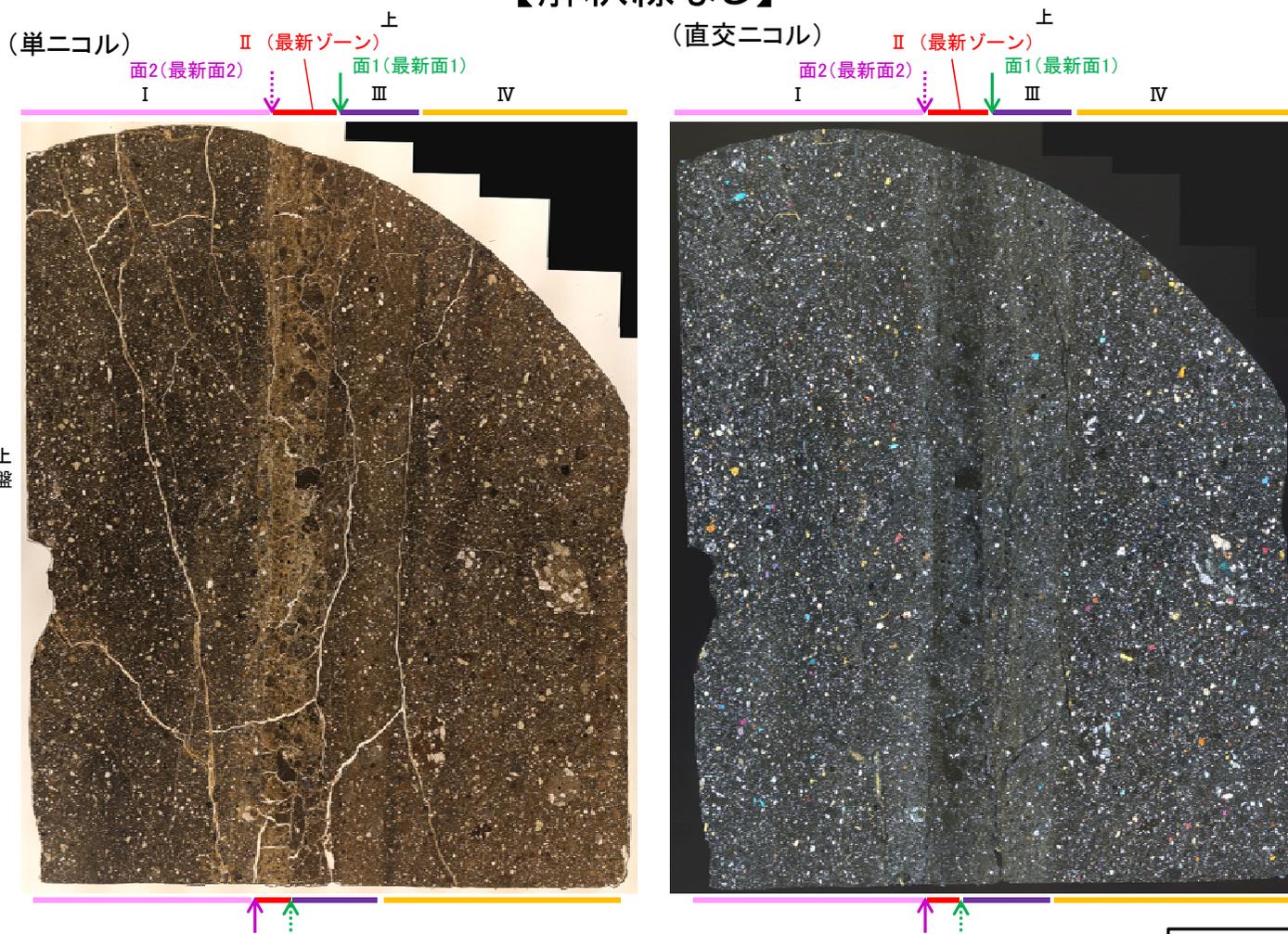
1cm

ブロック写真

S-1 (1) H-6.6-1孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

- 観察用薄片で実施した微視的観察(薄片観察)の結果, 色調や礫径などから, 上盤側より I ~ IV に分帯した。
- そのうち, 最も細粒化している分帯 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は全体的に不明瞭だが, 最新ゾーンの中では比較的連続性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯 I との境界に, 面2(紫矢印)が認められる。面2は全体的に不明瞭だが, 最新ゾーンの中では比較的連続性がよい面である。
- 面1, 面2は同程度の直線性・連続性を有することから, 面1を最新面1, 面2を最新面2とし, それぞれについて変質鉱物との関係を確認する。
- なお, 最新ゾーンから離れたその他の面として分帯 III と分帯 IV との境界面が認められるが, この面の周辺は最新ゾーンに比べて細粒化が進んでおらず, 面は不明瞭で漸移的であることから, 最新面ではないと判断した。

【解釈線なし】



分帯とコア観察における破碎部区分との対応

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

I : 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径2mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれている。岩片は垂角~垂円形, 鉱物片は角~垂角形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成しており, II との境界付近に比較的多く含まれる。

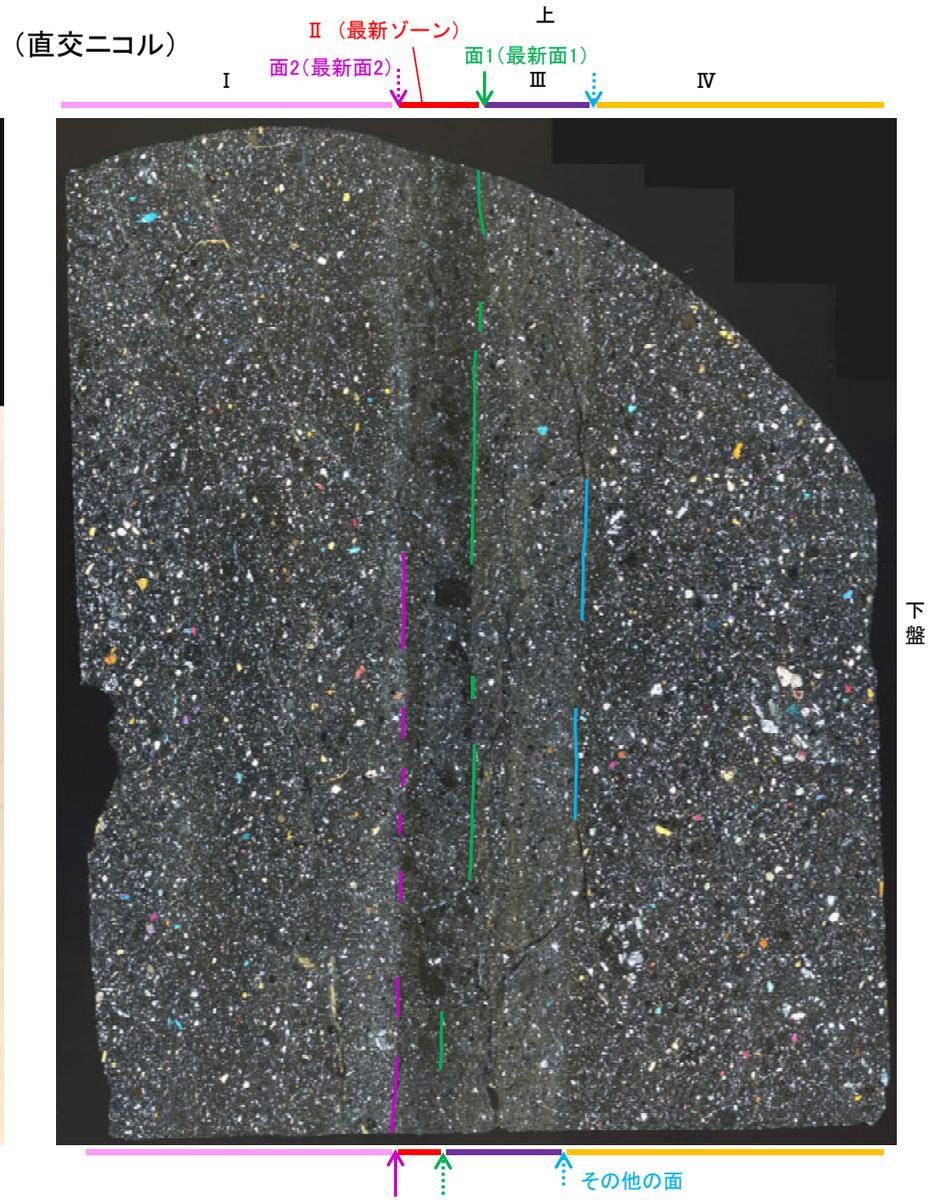
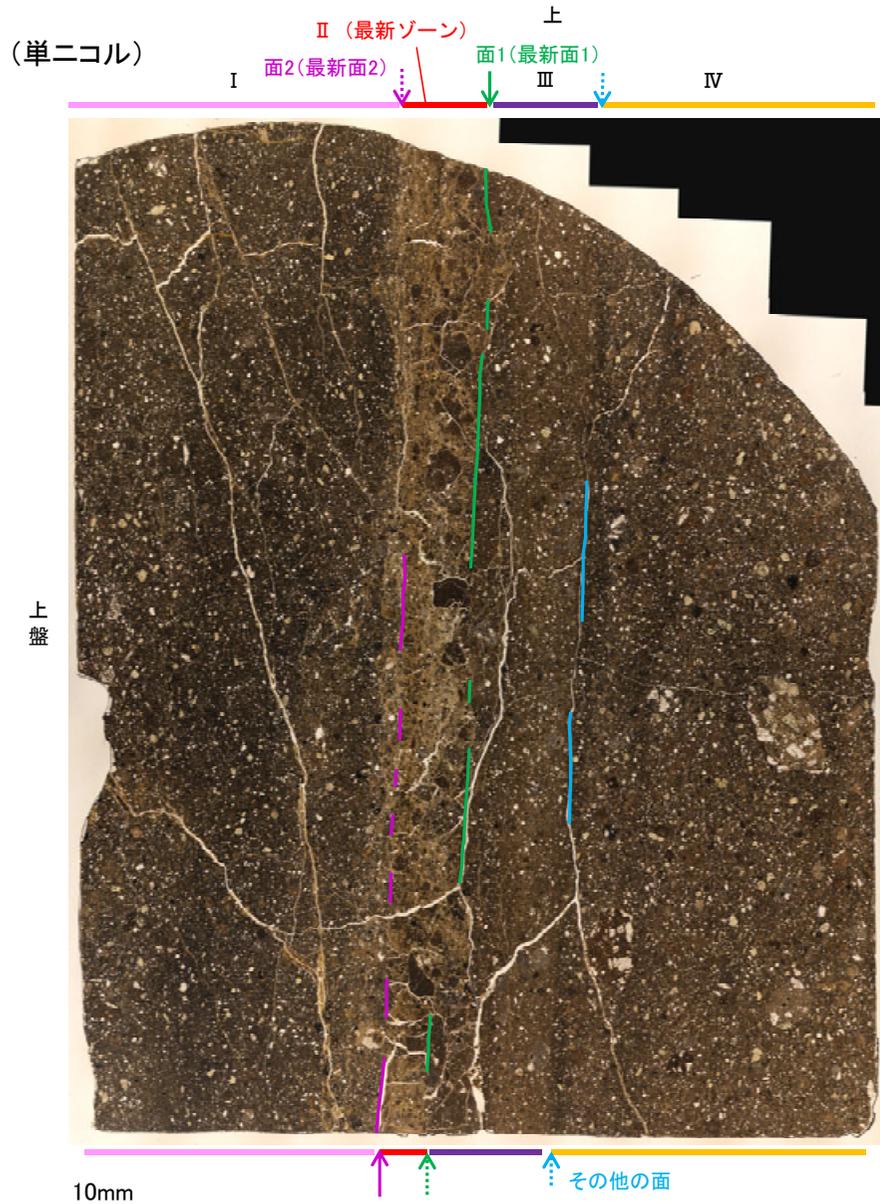
II (最新ゾーン) : 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで灰~暗灰色の干渉色を呈する, 粘土鉱物を含む細粒物からなる。径3mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は角~垂円形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。

III : 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する細粒凝灰岩からなる。径2mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片は垂角~垂円形, 鉱物片は角~垂円形である。基質中や割れ目, 岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。

IV : 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径6mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は垂角~垂円形である。割れ目や岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。

S-1_H-6.6-1孔

【解釈線あり】



下

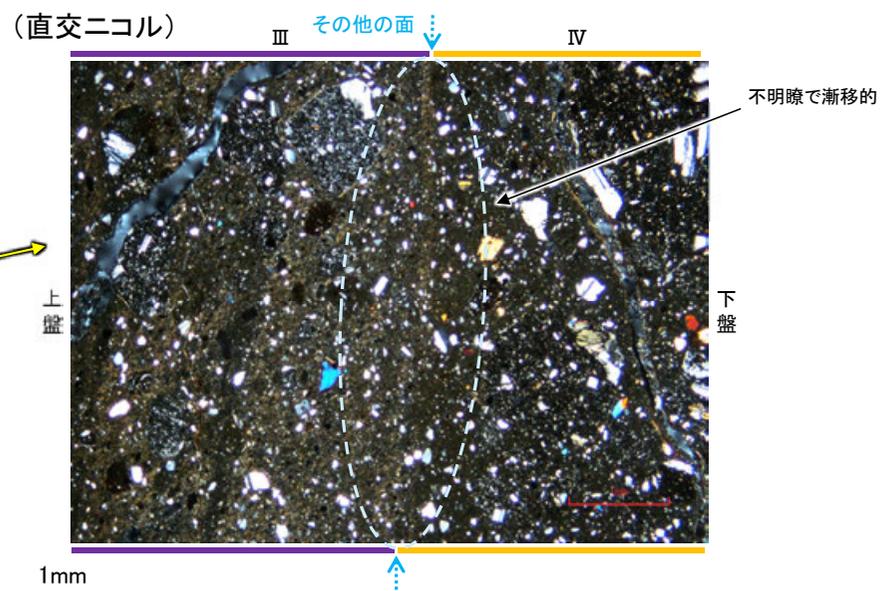
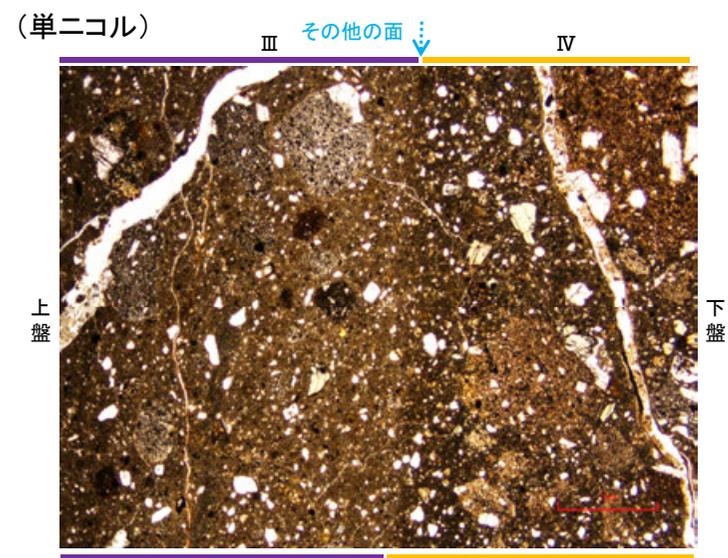
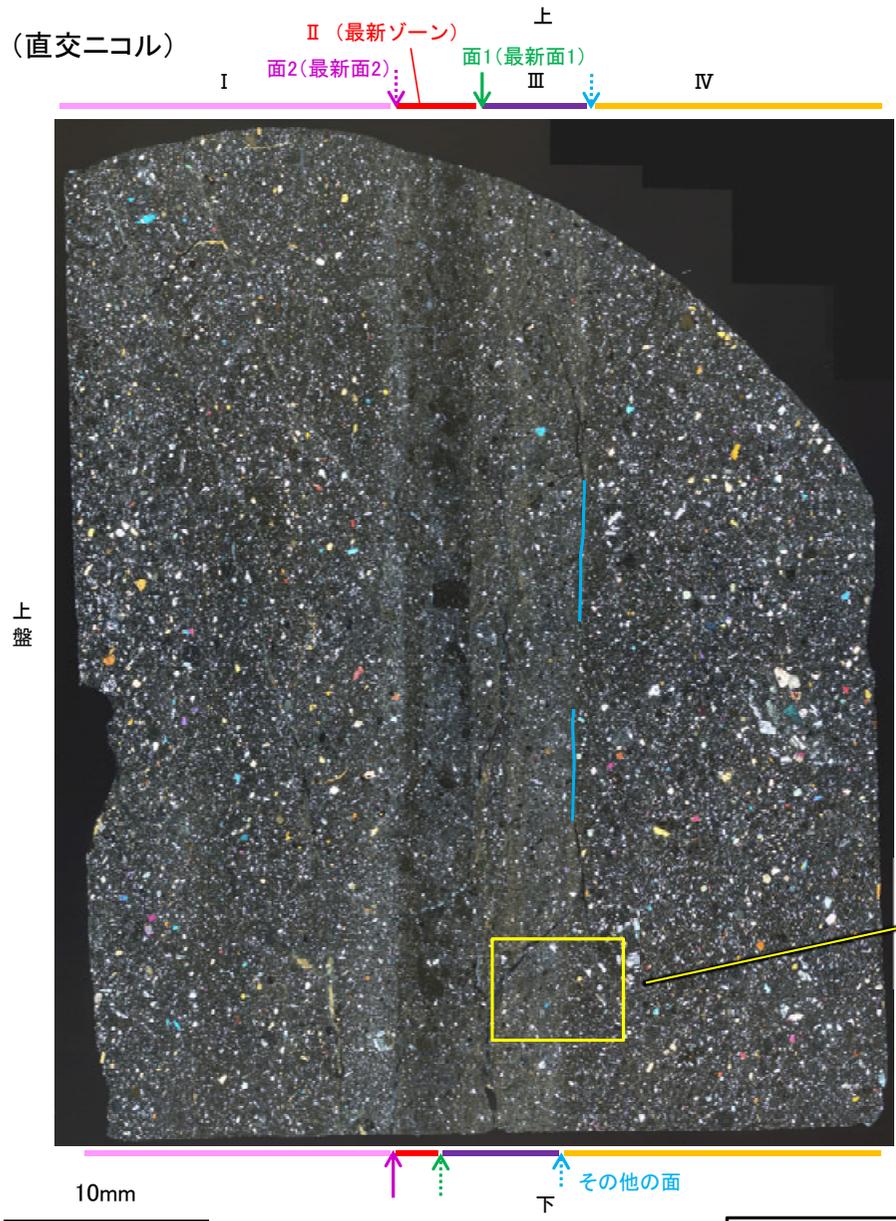
観察用薄片写真(H-6.6-1_71R)

下

◀… : 延長位置

S-1 (1) H-6.6-1孔 -その他の面の詳細観察-

○最新ゾーンから離れたその他の面として分帯Ⅲと分帯Ⅳとの境界面が認められるが、この面の周辺は最新ゾーンに比べて細粒化が進んでおらず、面は不明瞭で漸移的であることから、最新面ではないと判断した。

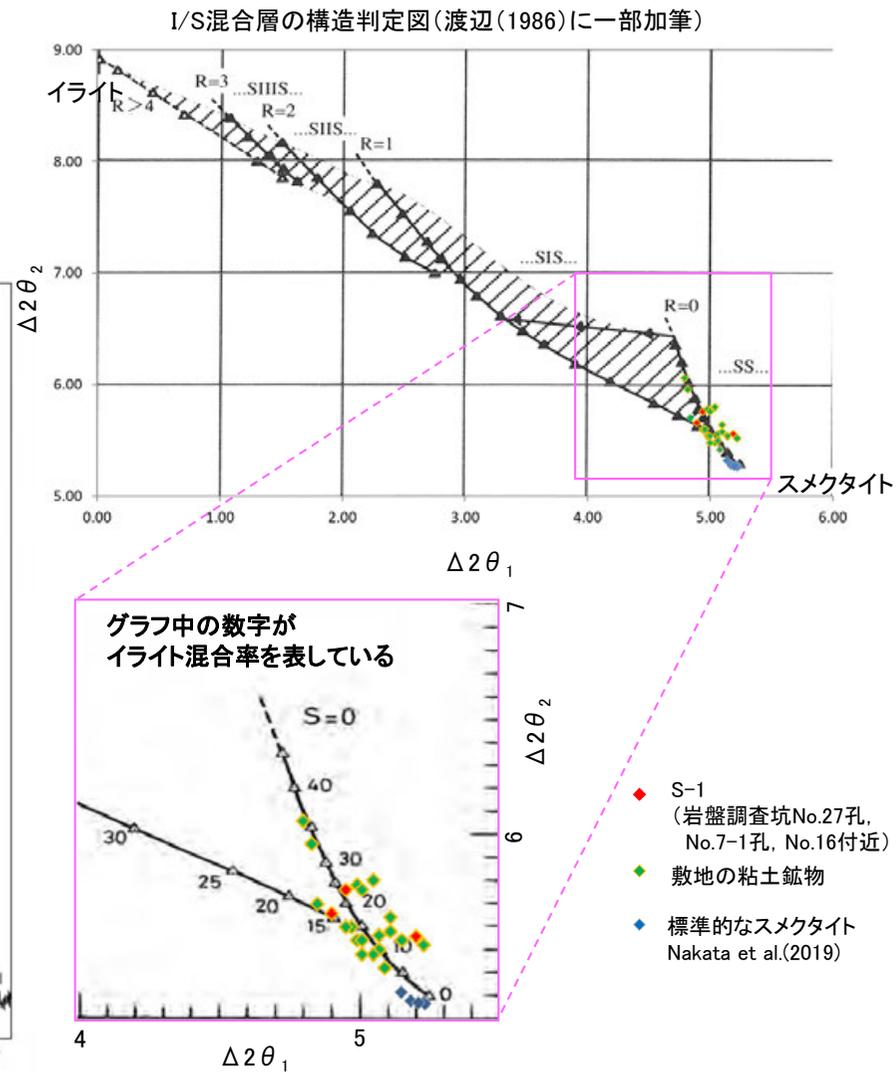
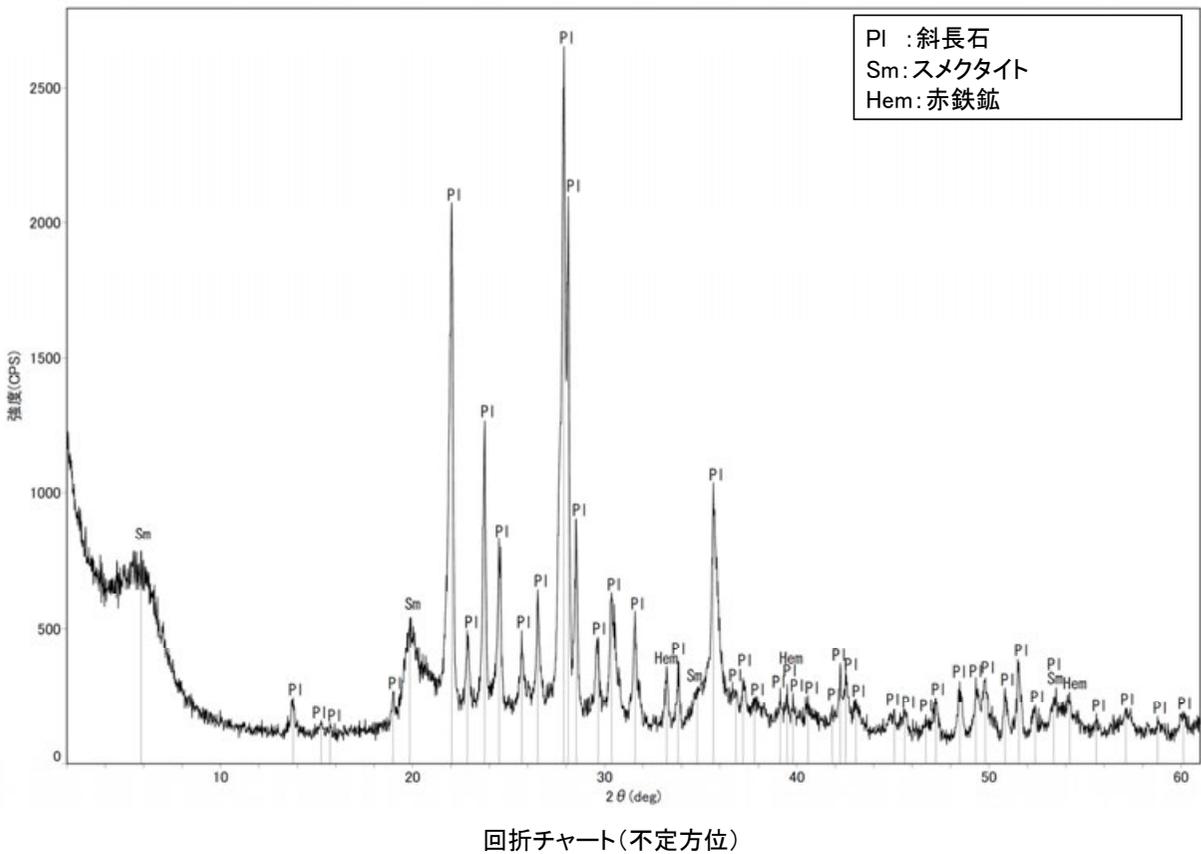
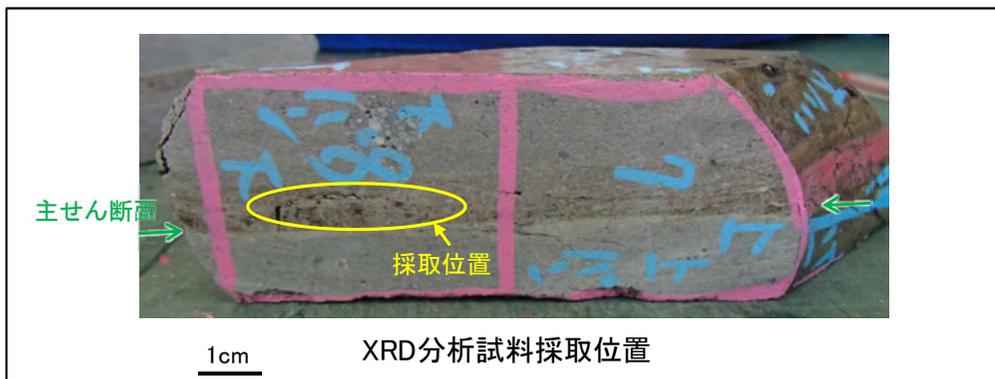


観察用薄片写真(H-6.6-1_71R)

◀... : 延長位置

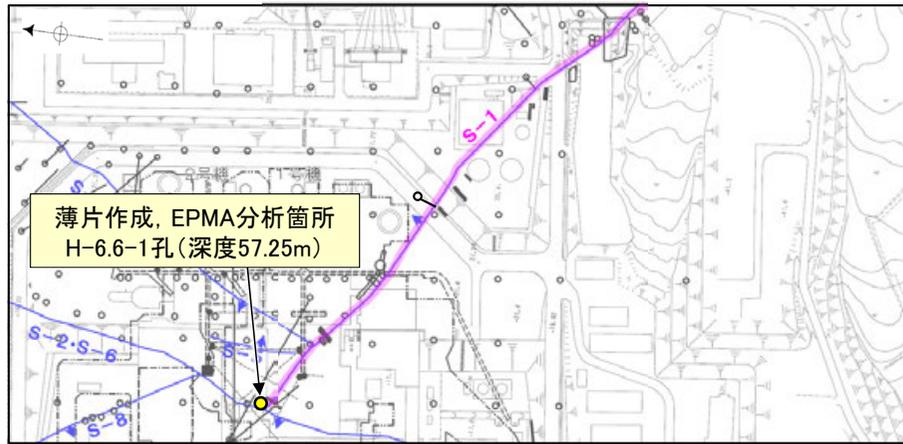
S-1 (1) H-6.6-1孔 - 鉱物の同定(XRD分析) -

- 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(岩盤調査坑No.27孔, No.7-1孔, No.16付近)の破砕部においてXRD分析(粘土分濃集)を実施した結果, I/S混合層と判定した。



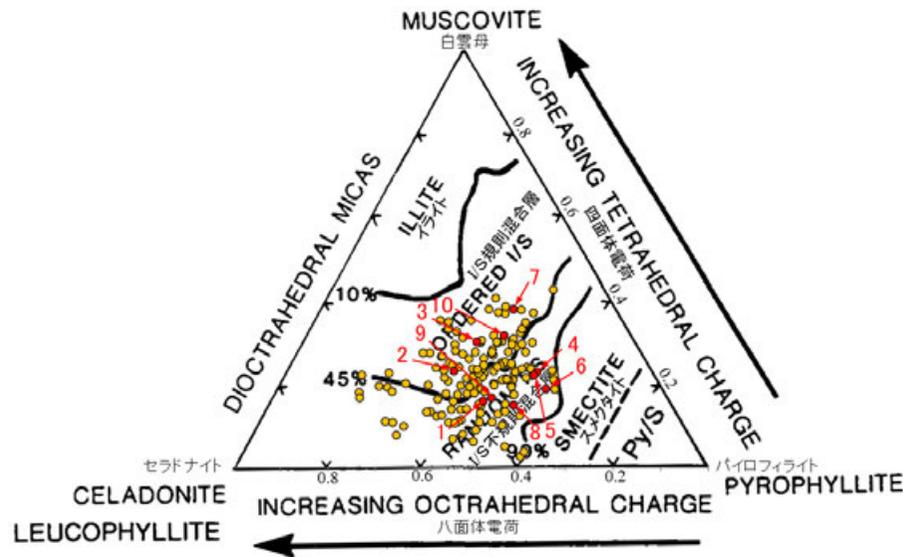
S-1 (1) H-6.6-1孔 - 鉱物の同定(EPMA分析(定量)) -

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



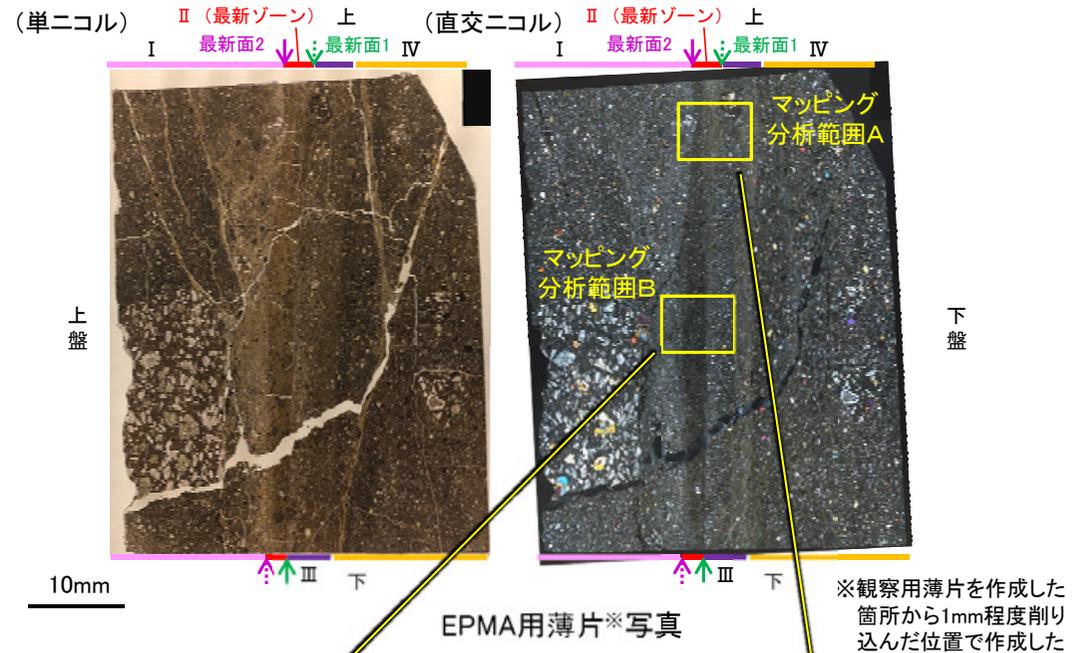
調査位置図

— 評価対象断層
S-O (陸域 EL-4.7m)



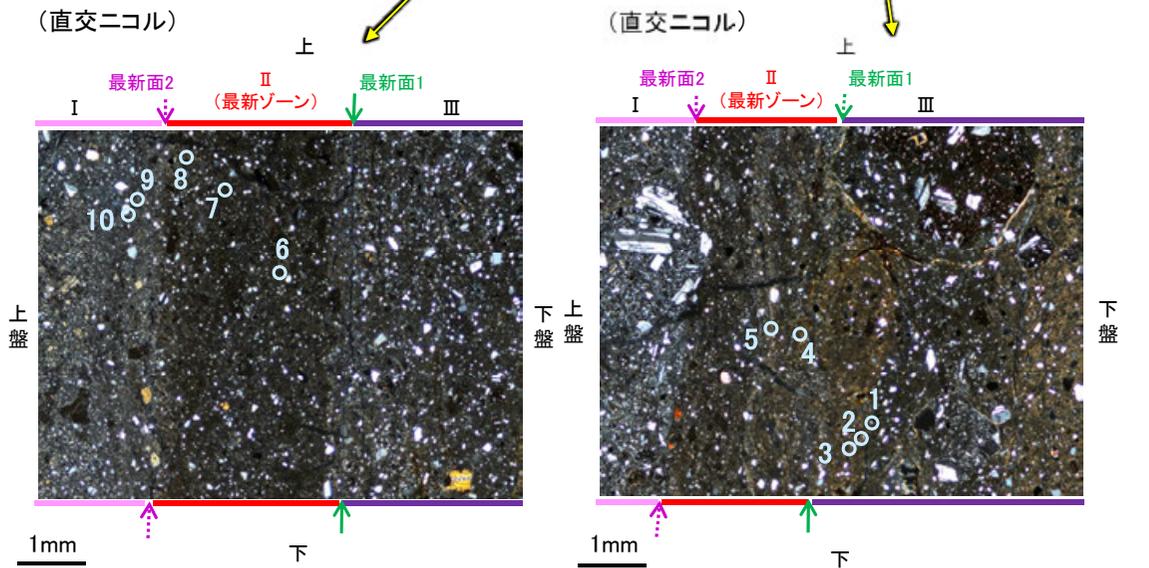
● 分析値(S-1,H-6.6-1孔)
分析番号位置は右図
● その他の分析値(敷地の粘土鉱物)

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



EPMA用薄片※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



←... : 延長位置

マッピング分析範囲B写真

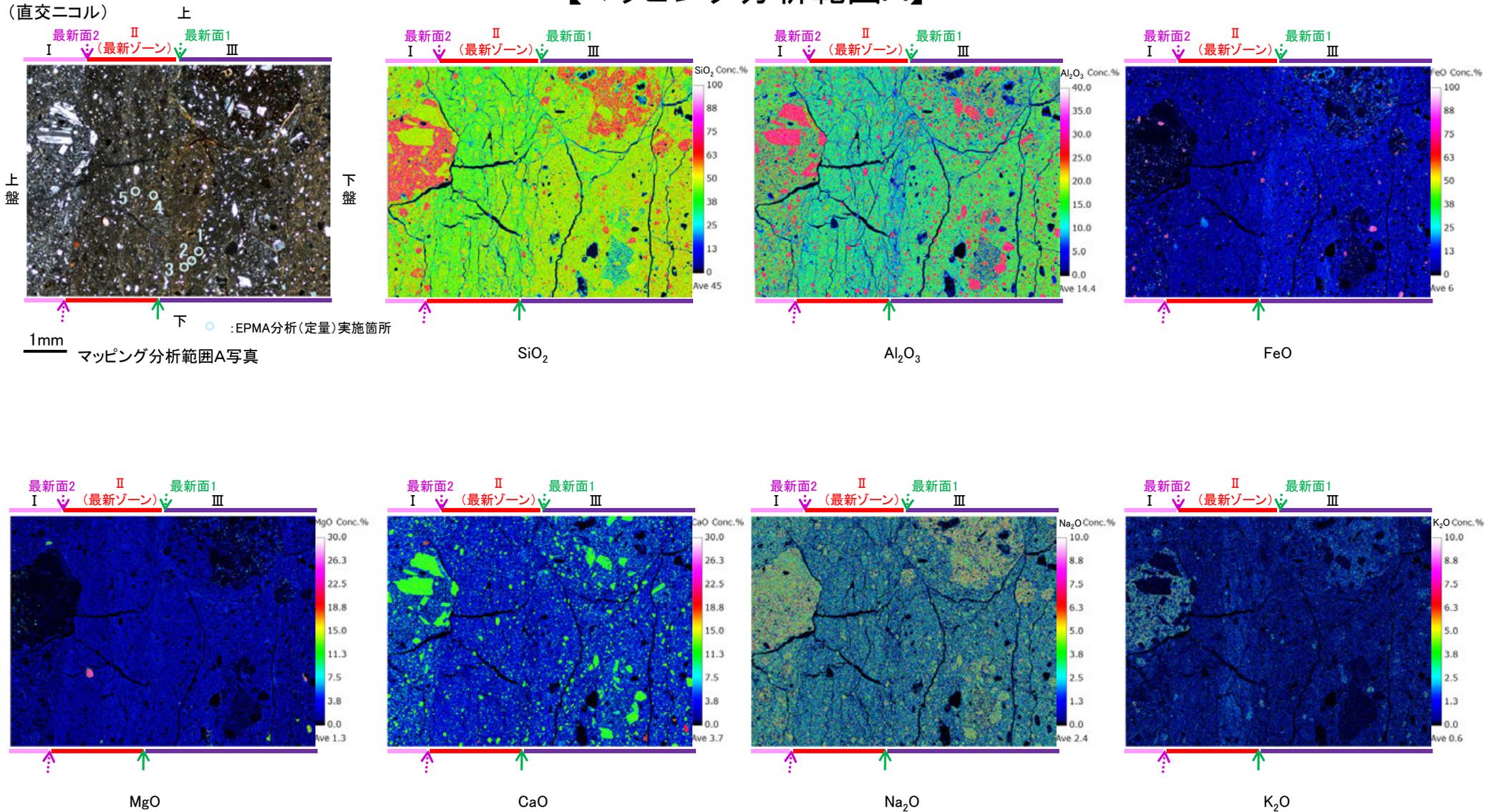
マッピング分析範囲A写真

S-1 (1) H-6.6-1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】

←… : 延長位置



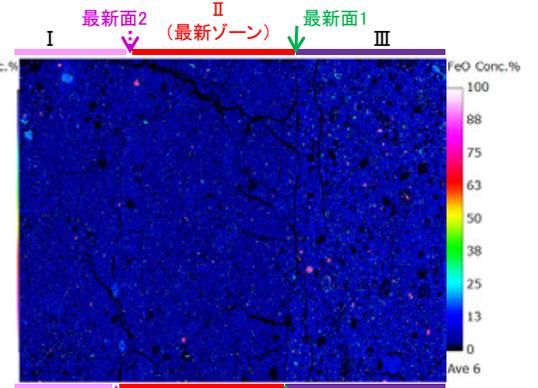
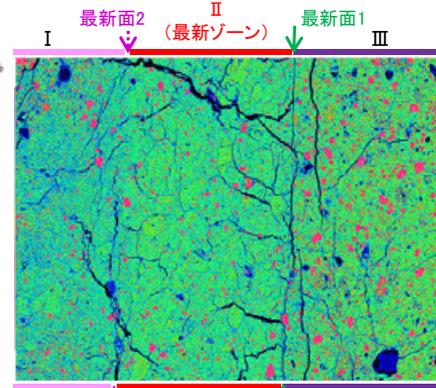
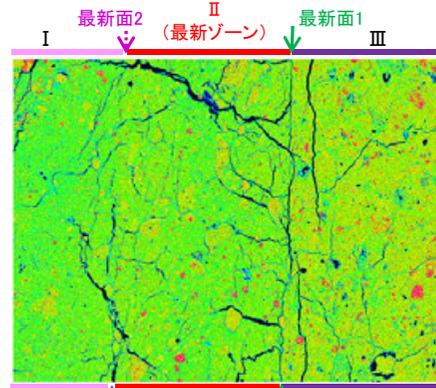
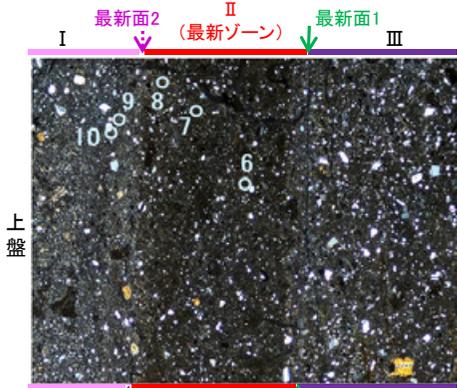
S-1_H-6.6-1孔

【マッピング分析範囲B】

←… : 延長位置

(直交ニコル)

上



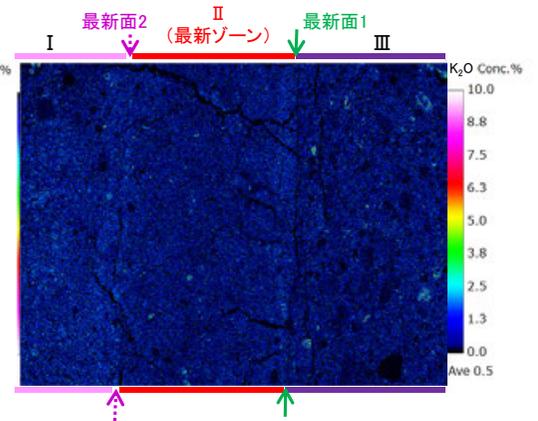
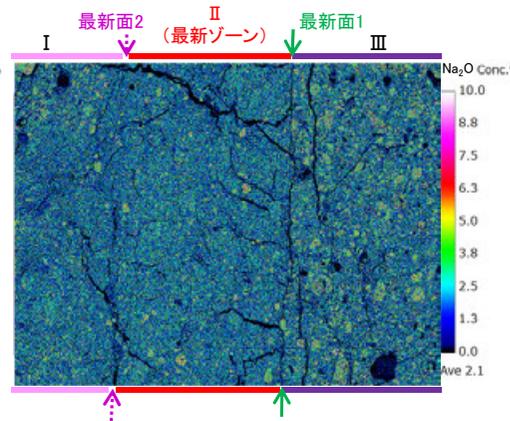
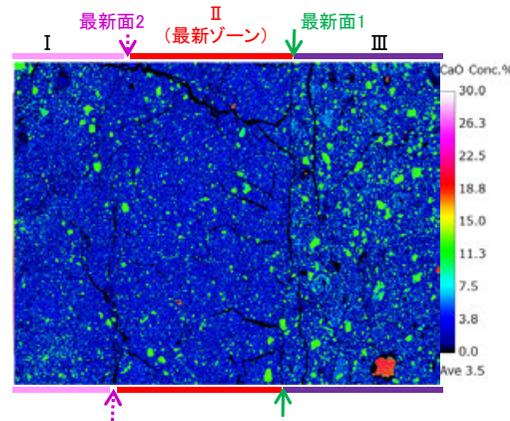
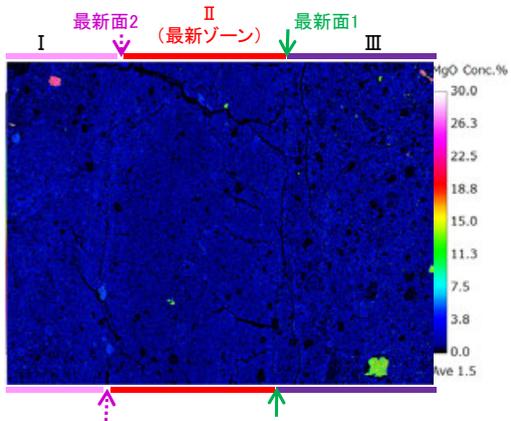
下 ○ : EPMA分析(定量)実施箇所

マッピング分析範囲B写真

SiO₂

Al₂O₃

FeO



MgO

CaO

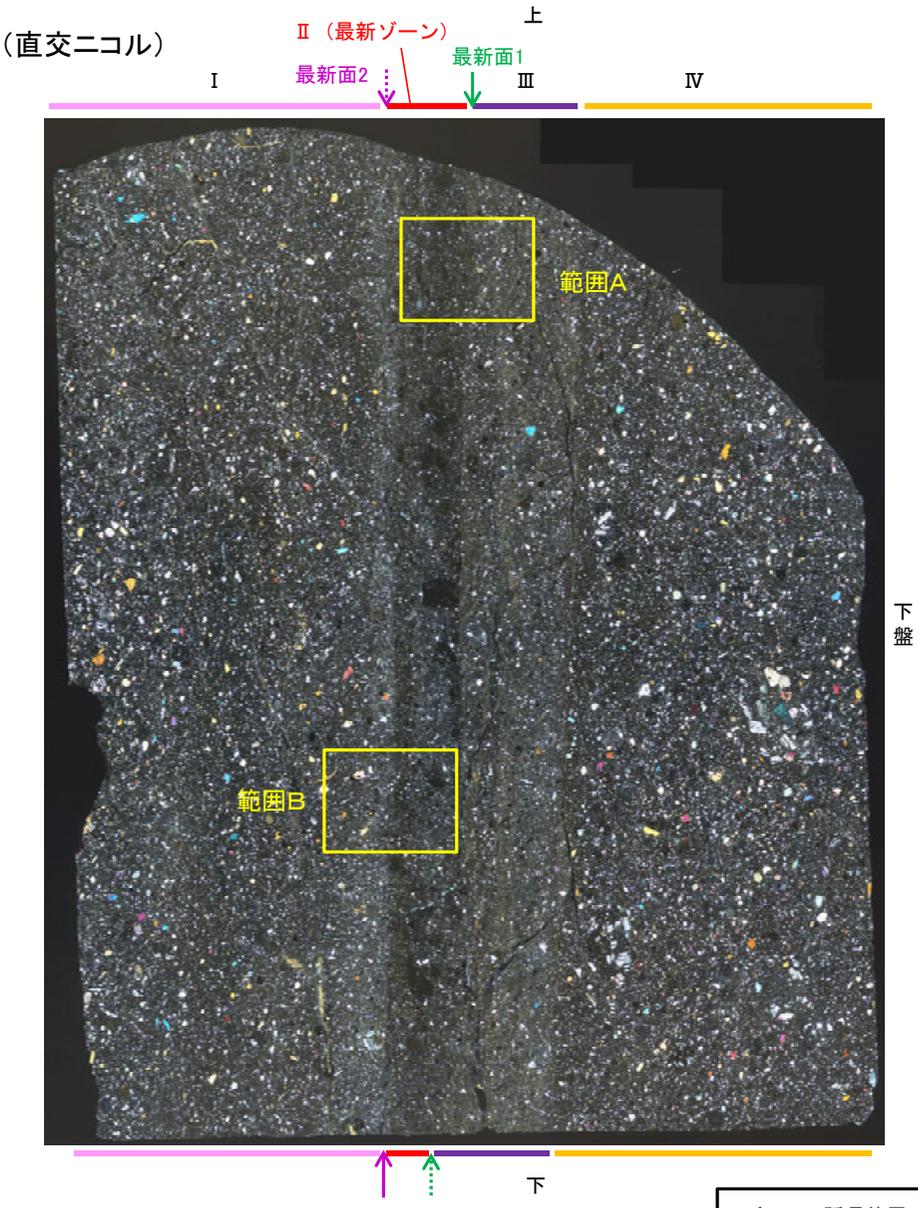
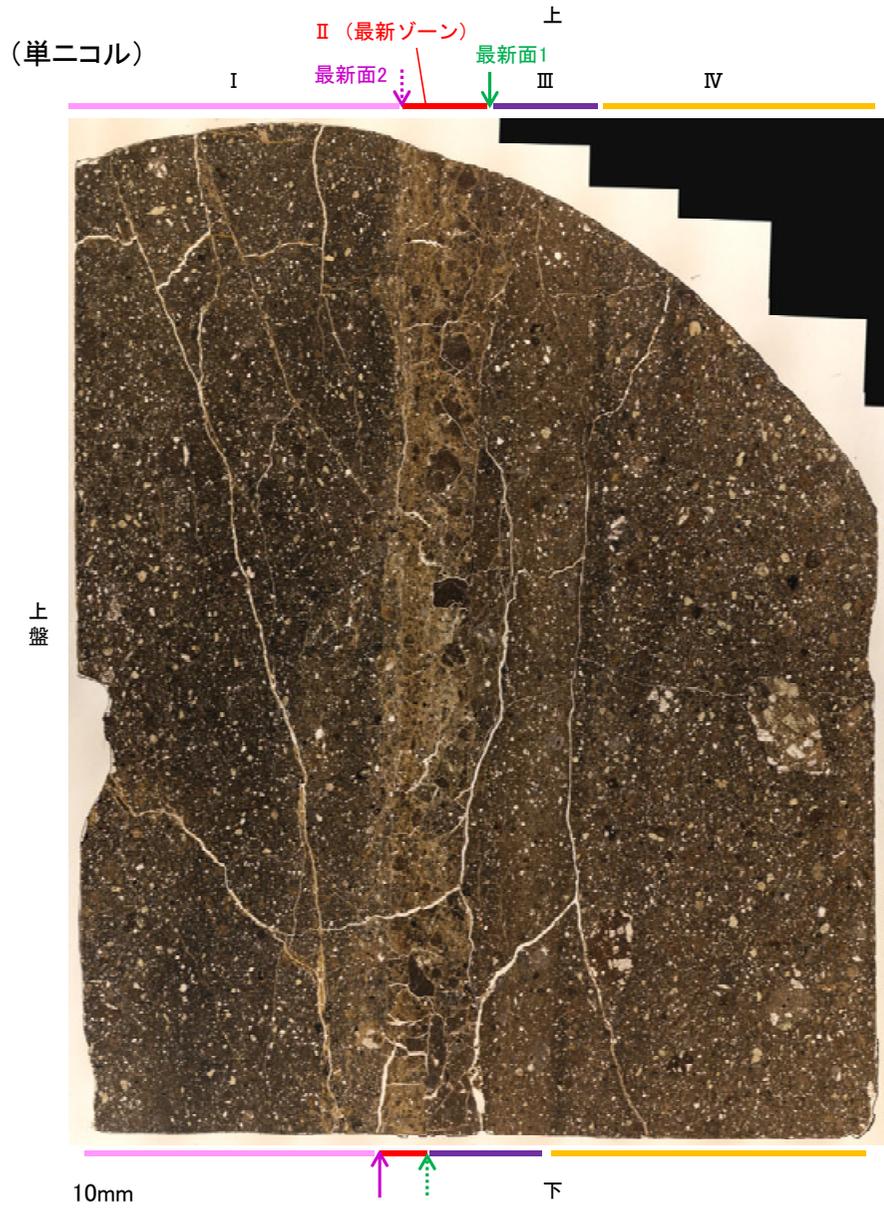
Na₂O

K₂O

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

S-1 (1) H-6.6-1孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

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



観察用薄片写真(H-6.6-1_71R)

←… : 延長位置

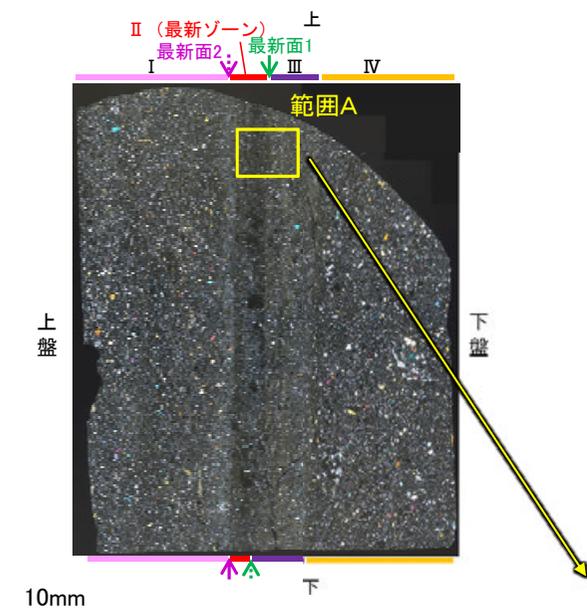
S-1 (1) H-6.6-1孔 - 最新面とI/S混合層との関係(範囲A) -

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

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

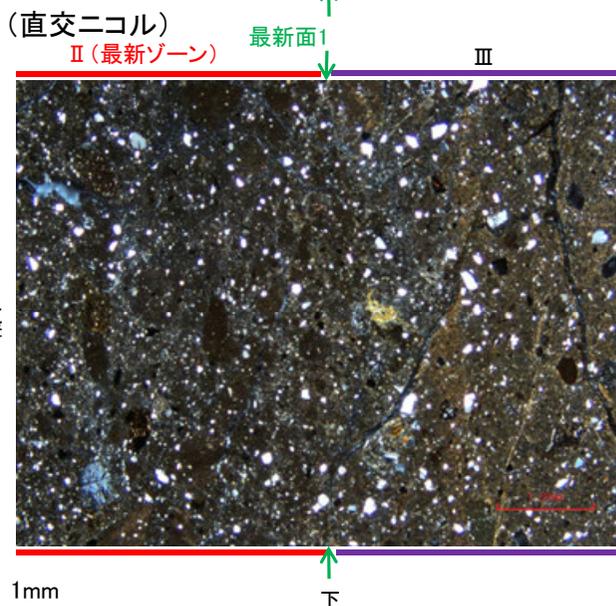
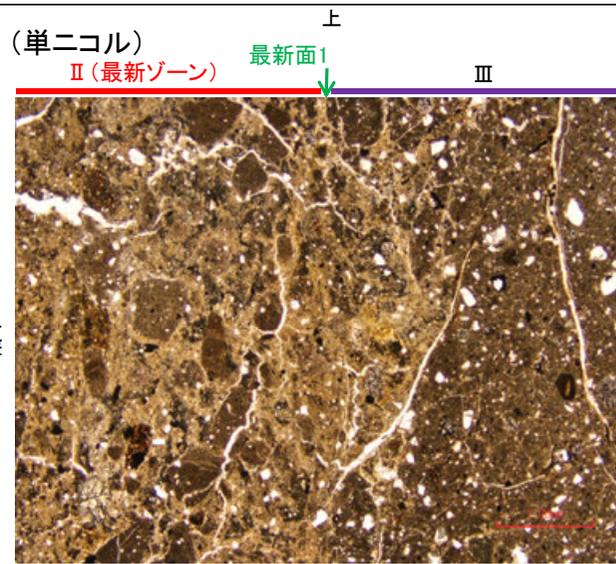
○さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面1が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。

(直交ニコル)

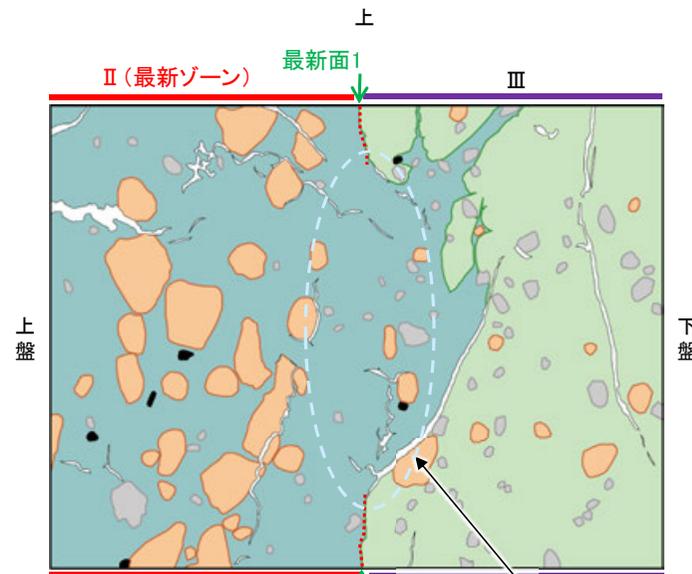


観察用薄片写真(H-6.6-1_71R)

←… : 延長位置



範囲A写真



- 凡例
- 主要な岩片
 - 斜長石などの鉱物片
 - 不透明鉱物
 - 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

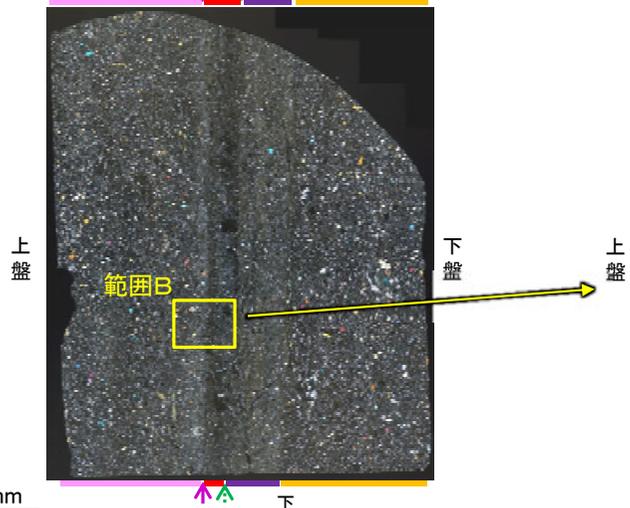
・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

スケッチ

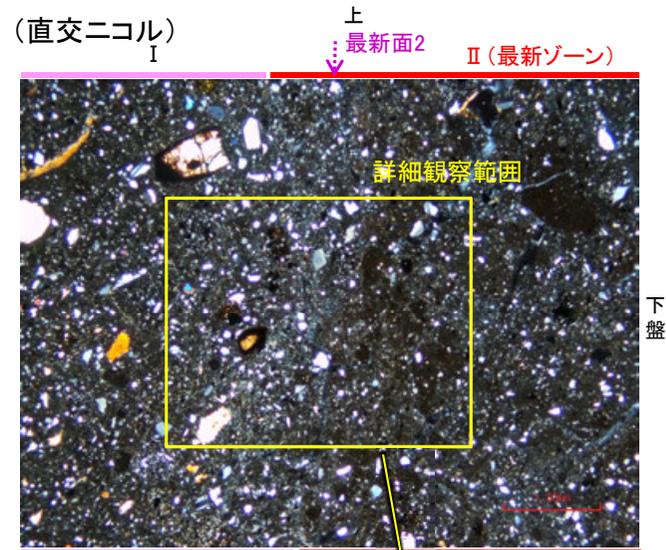
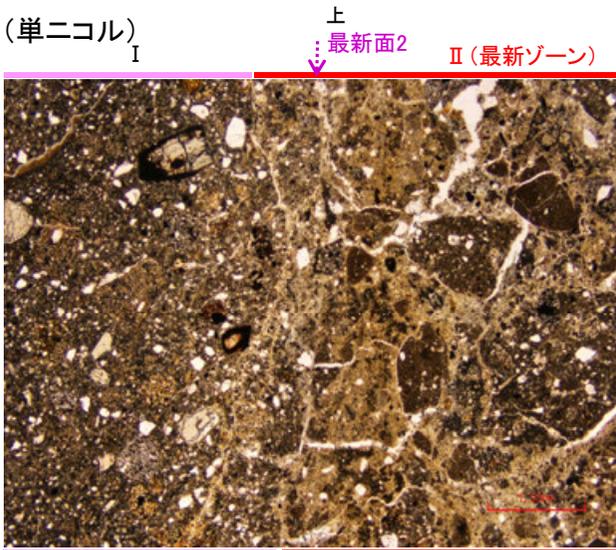
S-1 (1) H-6.6-1孔 - 最新面とI/S混合層との関係(範囲B) -

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

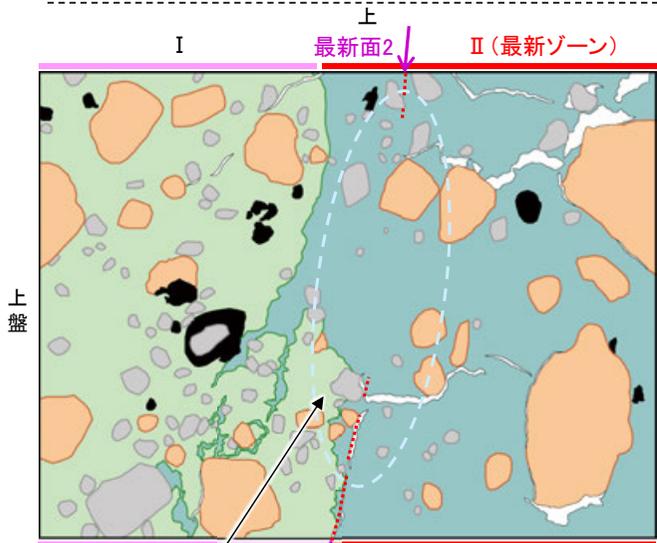
(直交ニコル) II (最新ゾーン) 最新面2 最新面1 III IV
←… : 延長位置



観察用薄片写真(H-6.6-1.71R)



範囲B写真



・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

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



詳細観察範囲写真

※範囲Bの上部において、最新ゾーンと分帯Iとの境界は不明瞭であり、境界の下盤側に分布する直線的な面構造を最新面とした。



S-1 (2) H-6.7孔 ー評価結果ー

【最新面の認定】

○H-6.7孔の深度35.10m付近で認められるS-1において、巨視的観察及び微視的観察を実施し、最新ゾーンの上盤側及び下盤側の境界にそれぞれ最新面1、最新面2を認定した。

【鉱物の同定】

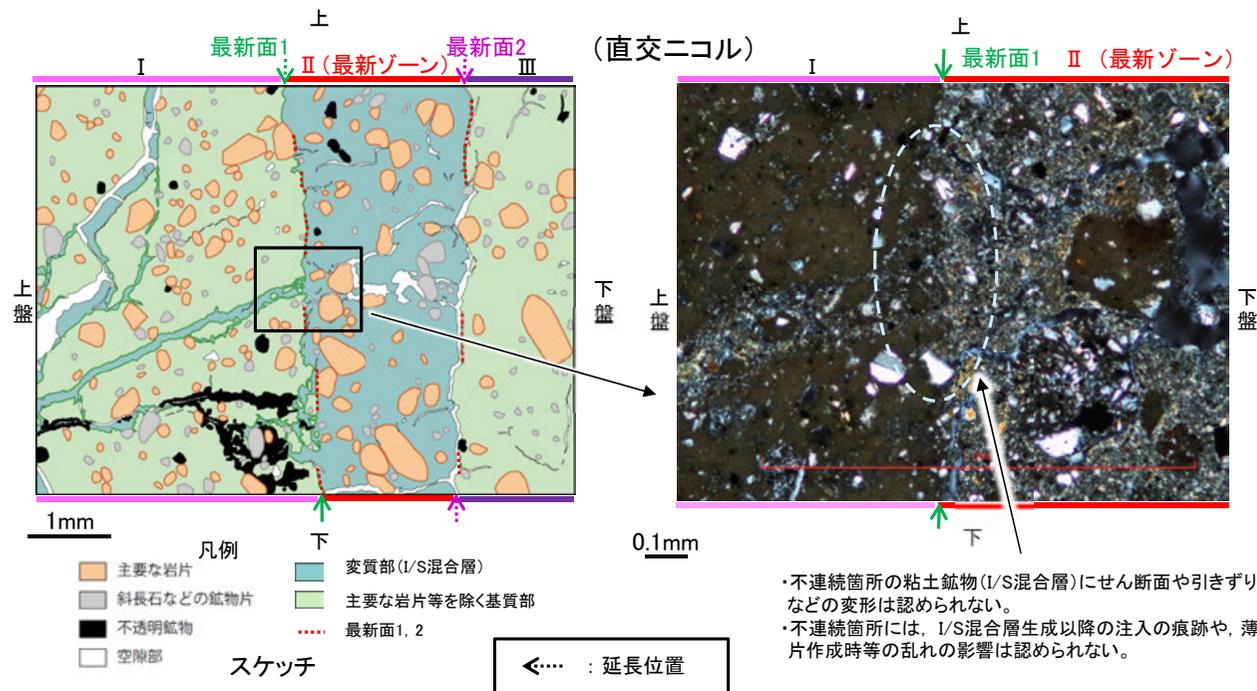
○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断した。

【変質鉱物の分布と最新面との関係】

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

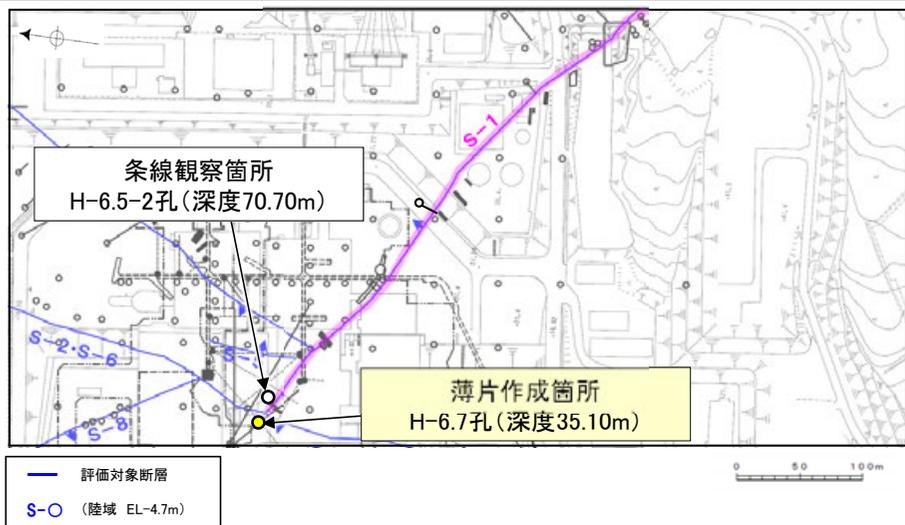
○最新面1, 2付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し、最新面1, 2が不明瞭かつ不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。

○以上のことを踏まえると、S-1の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。

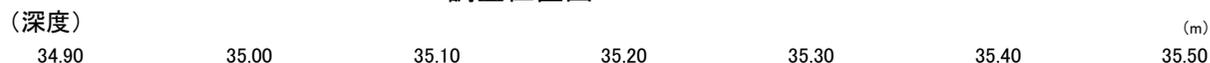


S-1 (2) H-6.7孔 ー最新面の認定(巨視的観察)ー

- H-6.7孔の深度35.10m付近で認められるS-1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。
- 隣接孔(H-6.5-2孔)の主せん断面における条線観察の結果、 66° Rの条線方向が確認されたことから、H-6.7孔において、 66° Rで薄片を作成した(ブロック写真)。



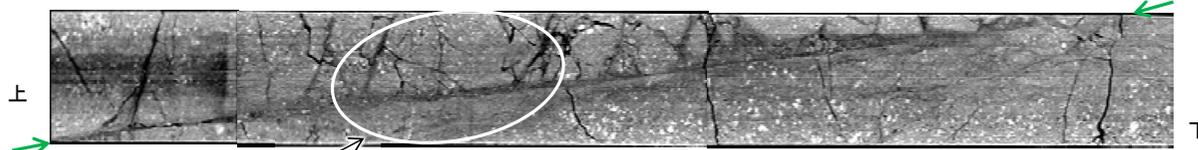
調査位置図



走向傾斜: N58° W/75° NE 主せん断面



ボーリングコア写真(H-6.7孔)



CT画像(H-6.7孔)



ブロック写真

S-1 (2) H-6.7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, 上盤側よりⅠ～Ⅲに分帯した。
- そのうち, 最も細粒化している分帯Ⅱを最新ゾーンとして抽出した。
- 最新ゾーンと分帯Ⅰとの境界に, 面1(緑矢印)が認められる。面1は全体的に不明瞭だが, 最新ゾーンの中では比較的連続性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界に, 面2(紫矢印)が認められる。面2は全体的に不明瞭だが, 最新ゾーンの中では比較的連続性がよい面である。
- 面1, 面2は同程度の直線性・連続性を有することから, 面1を最新面1, 面2を最新面2とし, それぞれについて変質鉱物との関係を確認する。

【解釈線なし】



分帯とコア観察における破碎部区分との対応

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

Ⅰ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで暗灰色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径4mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質に含まれている。岩片, 鉱物片は垂角～垂円形である。割れ目に粘土鉱物が生成している。

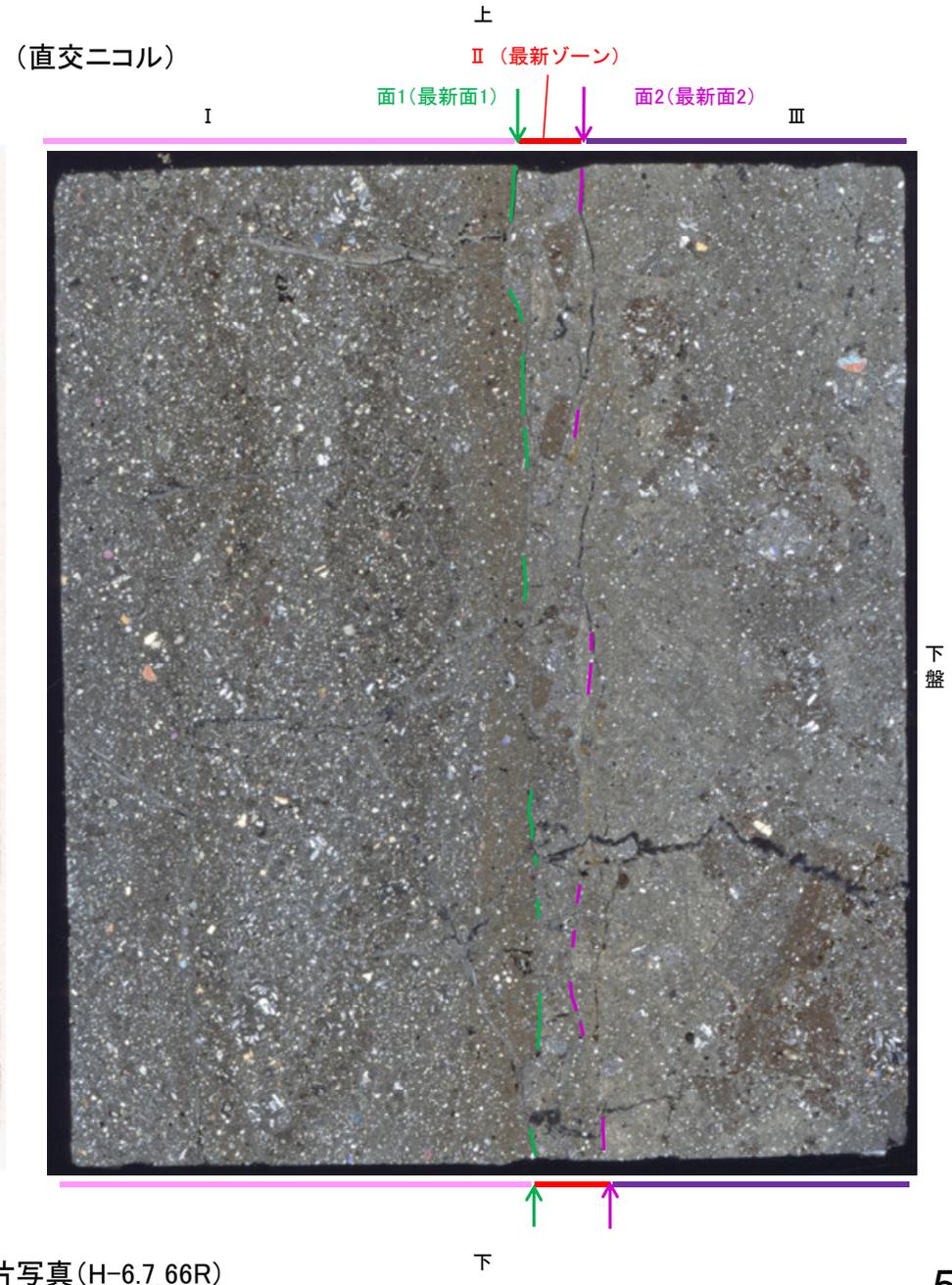
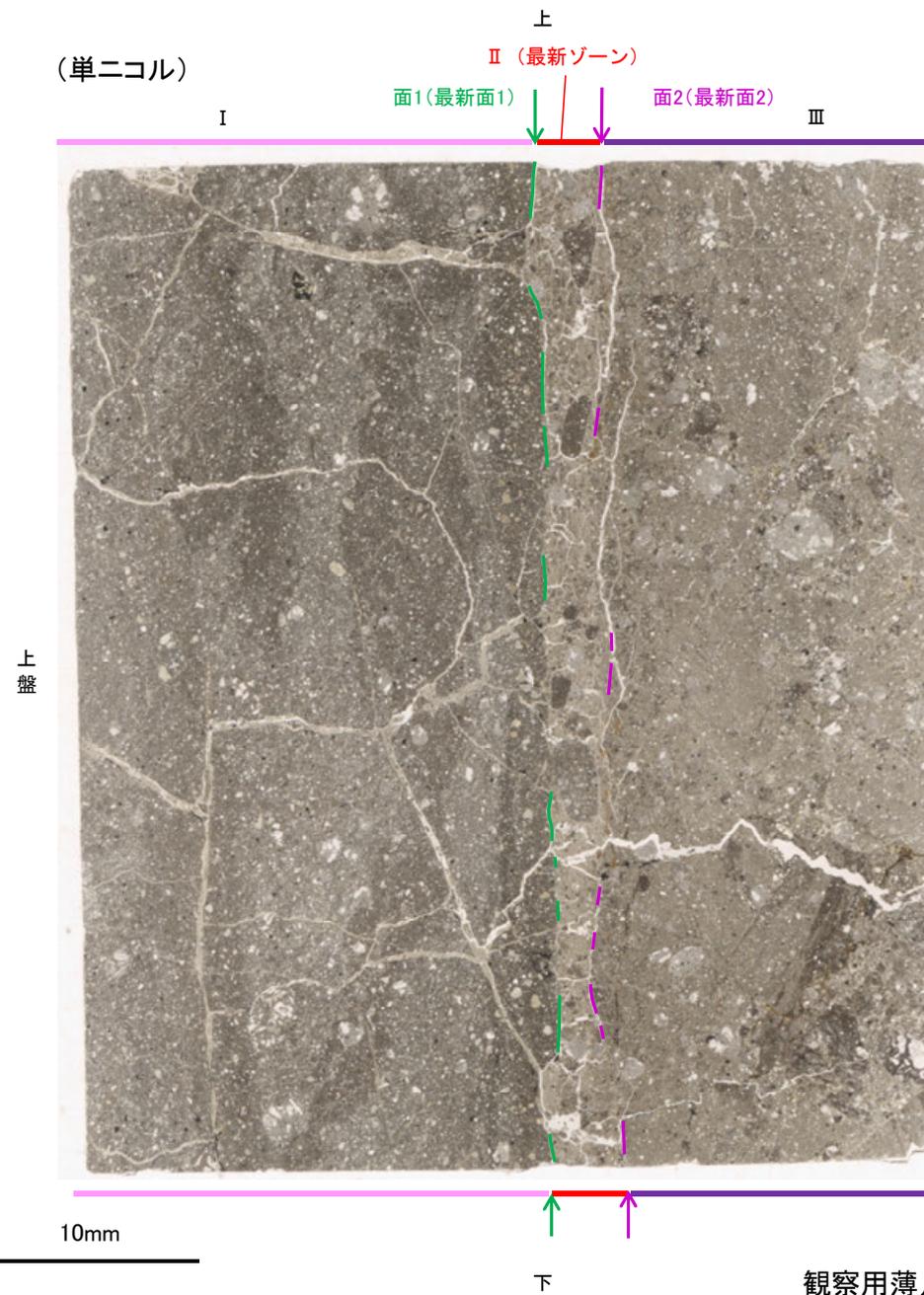
Ⅱ(最新ゾーン): 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する。粘土鉱物を含む細粒物からなる。径4mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質に含まれる。岩片, 鉱物片は角～垂円形である。基質中や岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。

Ⅲ: 単ニコルで褐灰色, 直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する凝灰岩からなる。径4mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質に含まれており, 径13mmの岩片も含まれる。岩片, 鉱物片は角～垂円形である。基質中や岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。

・最新面の詳細観察結果については巻末資料1を参照

S-1_H-6.7孔

【解釈線あり】

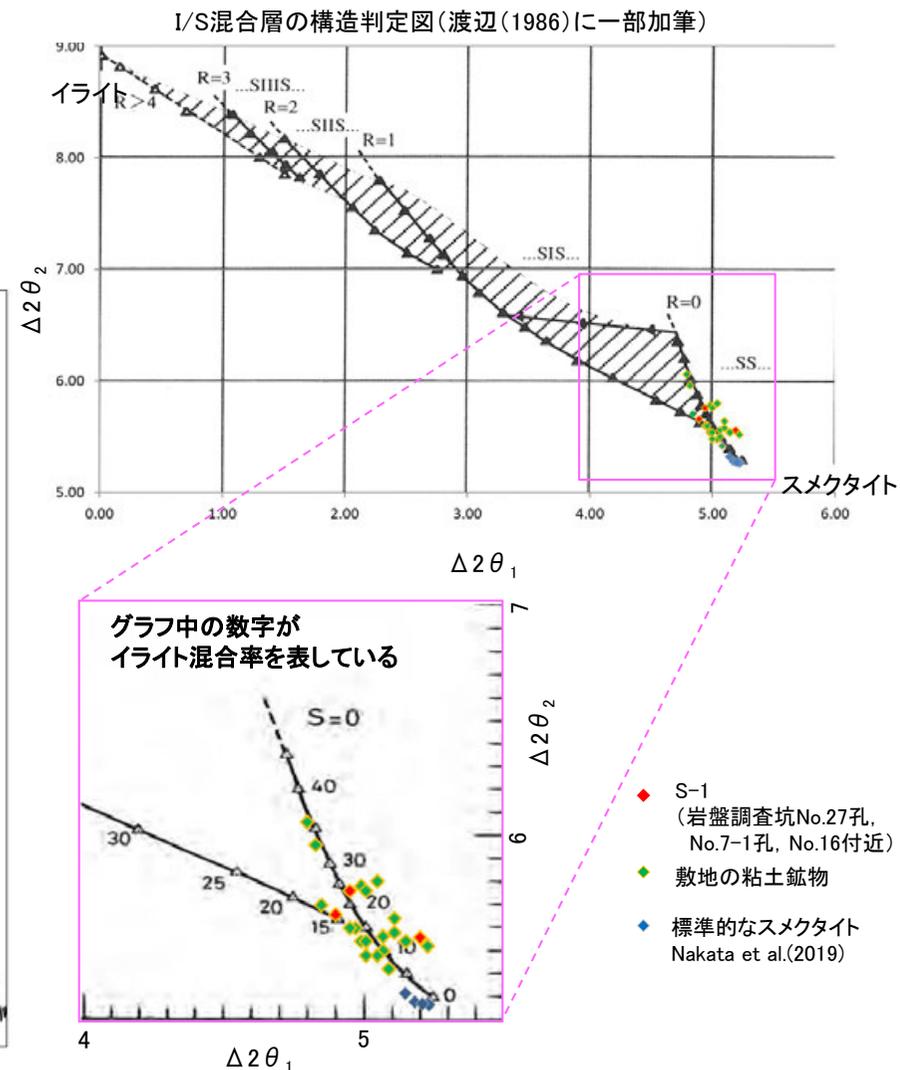
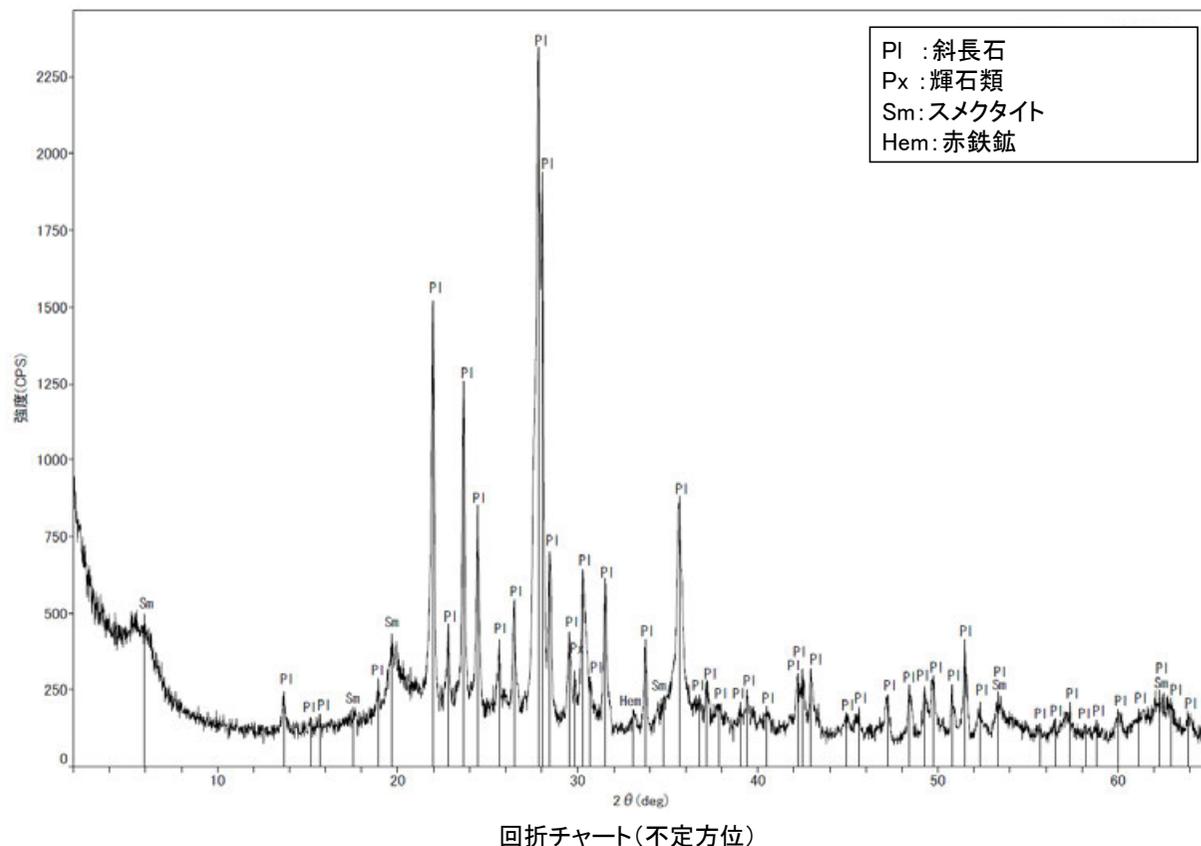
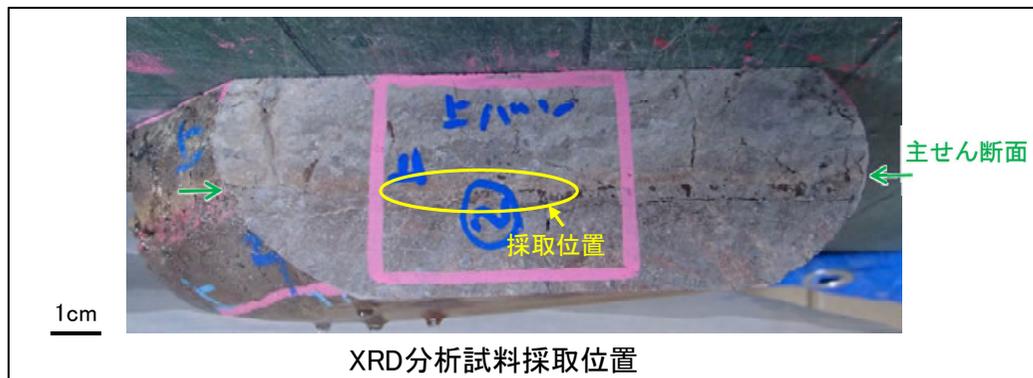


観察用薄片写真(H-6.7_66R)

S-1 (2) H-6.7孔 — 鉱物の同定(XRD分析, EPMA分析) —

- 最新ゾーン付近でXRD分析を実施した結果, 主な粘土鉱物としてスメクタイトが認められる。
- スメクタイトについて詳細な結晶構造判定を行うために, 同一断層の別孔(岩盤調査坑No.27孔, No.7-1孔, No.16付近)の破碎部においてXRD分析(粘土分濃集)を実施した結果, I/S混合層と判定した。
- また, 隣接孔(H-6.6-1孔)で実施したEPMA分析(定量)による化学組成の検討※において, 最新ゾーンやその周辺でI/S混合層を確認している。

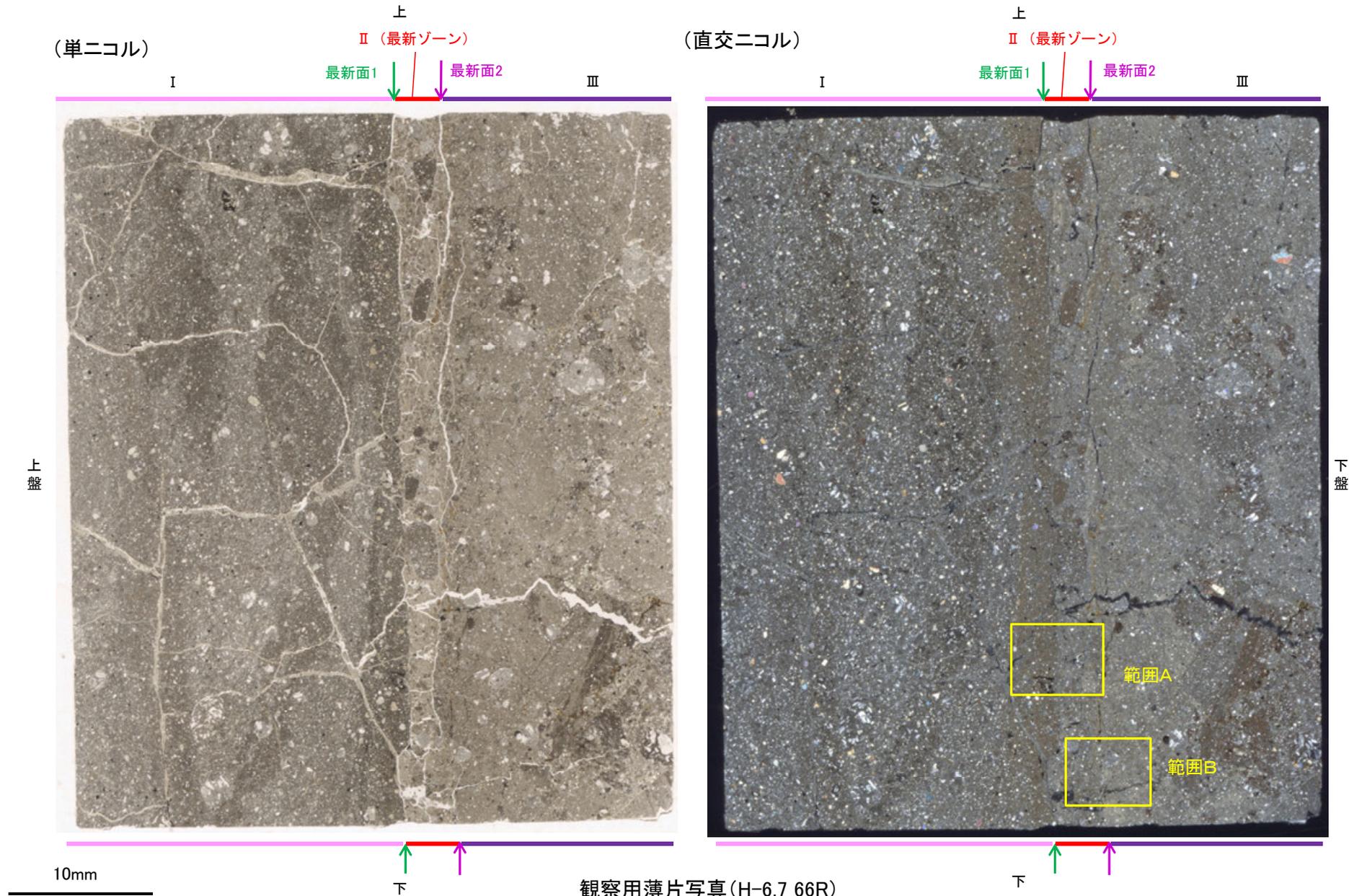
※H-6.6-1孔で実施したEPMA分析(定量)の詳細はP.5-117



S-1 (2) H-6.7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、隣接孔(H-6.6-1孔)のEPMA用薄片で実施したEPMA分析(マッピング)における化学組成の観点での観察※により、粘土鉱物(I/S混合層)の分布範囲を確認した結果、粘土鉱物(I/S混合層)は最新ゾーンやその周辺に分布している。
○この粘土鉱物(I/S混合層)と最新面との関係を確認する。

※H-6.6-1孔で実施したEPMA分析(マッピング)の詳細はP.5-118, 5-119

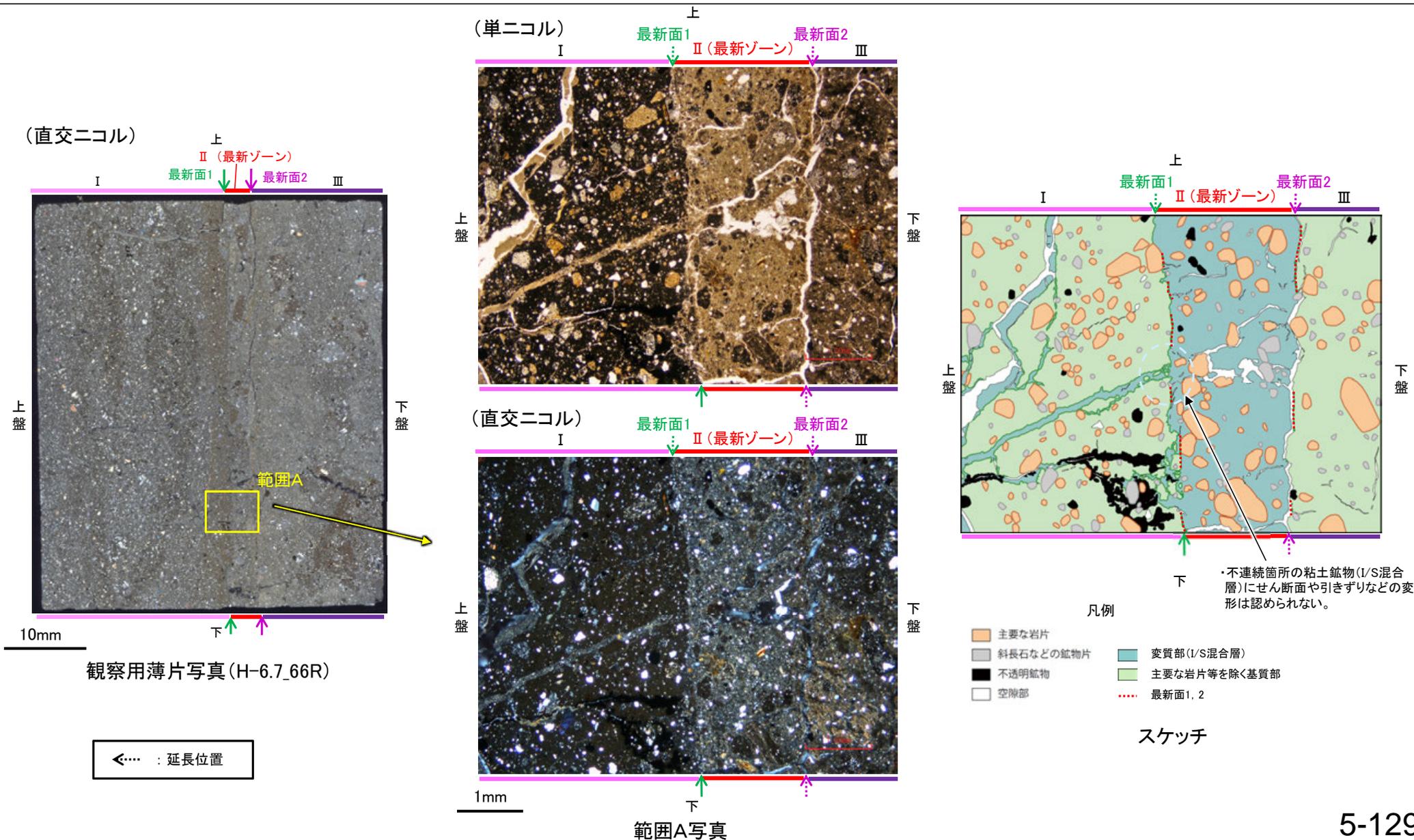


S-1 (2) H-6.7孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

○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。

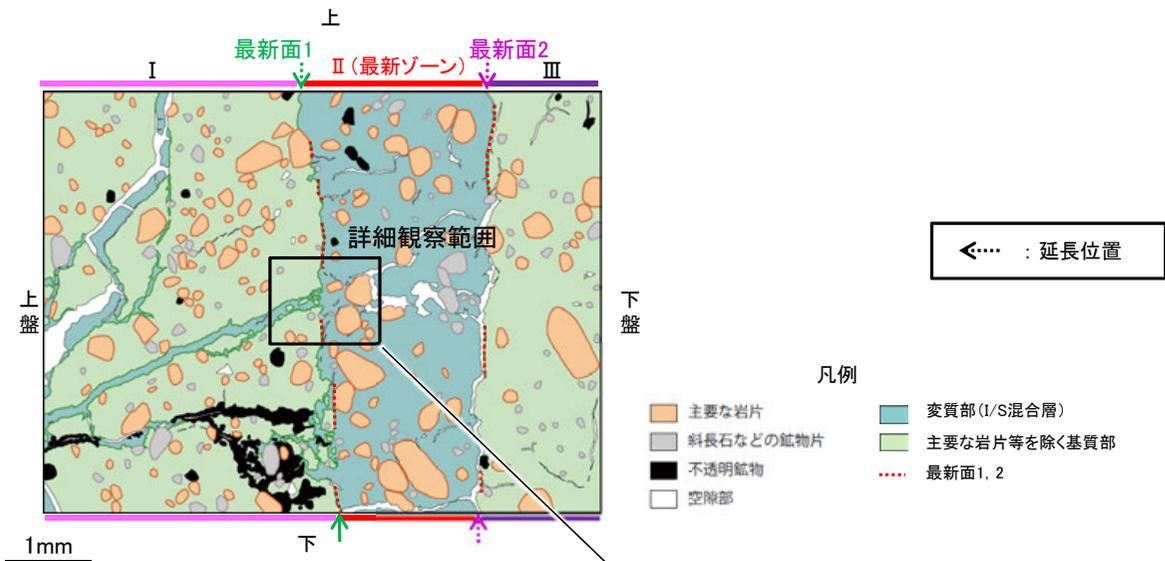
○なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。

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

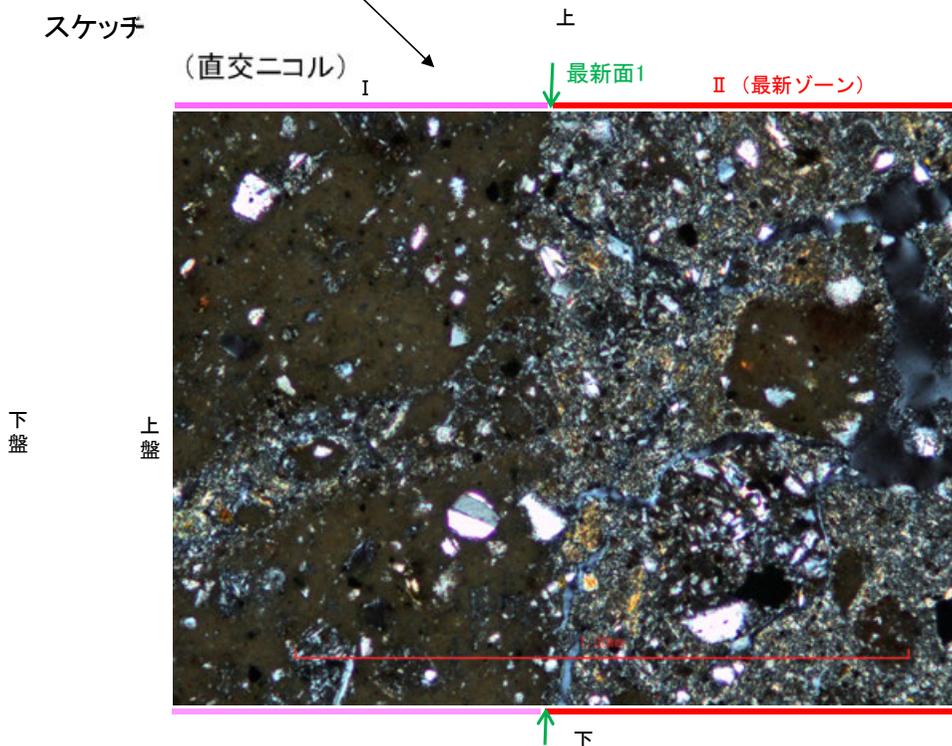
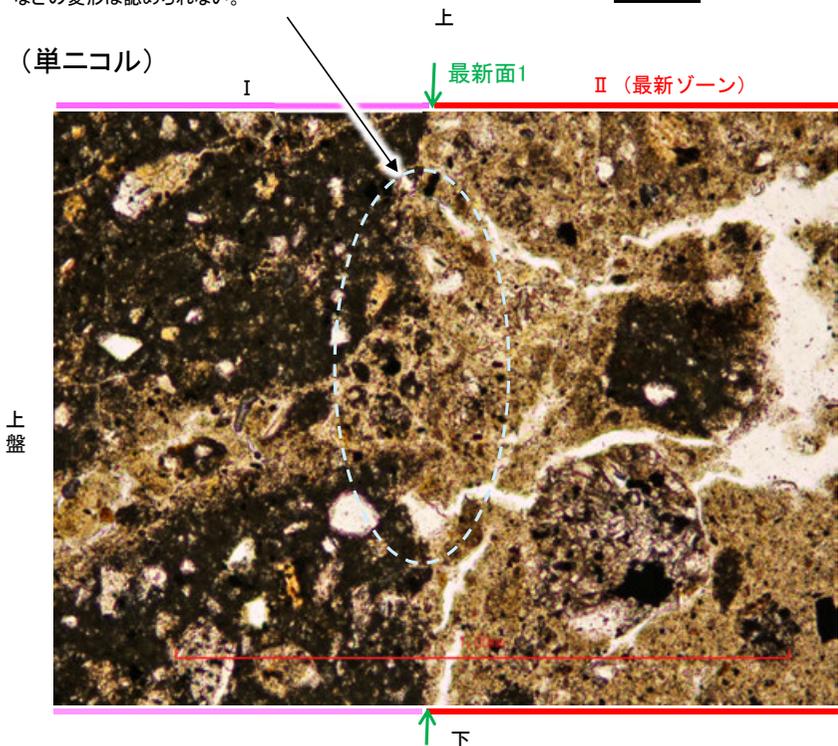


S-1_H-6.7孔

【詳細観察(範囲A)】



・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