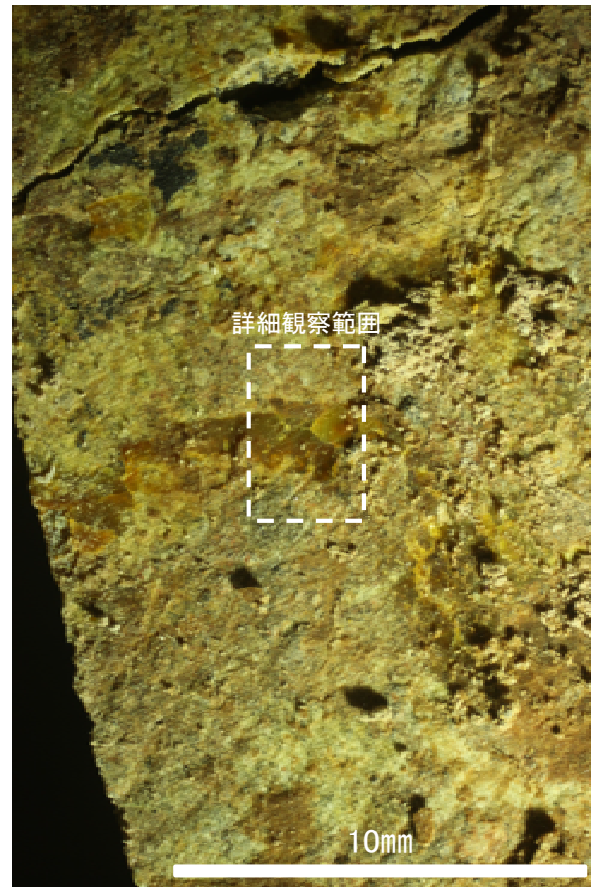


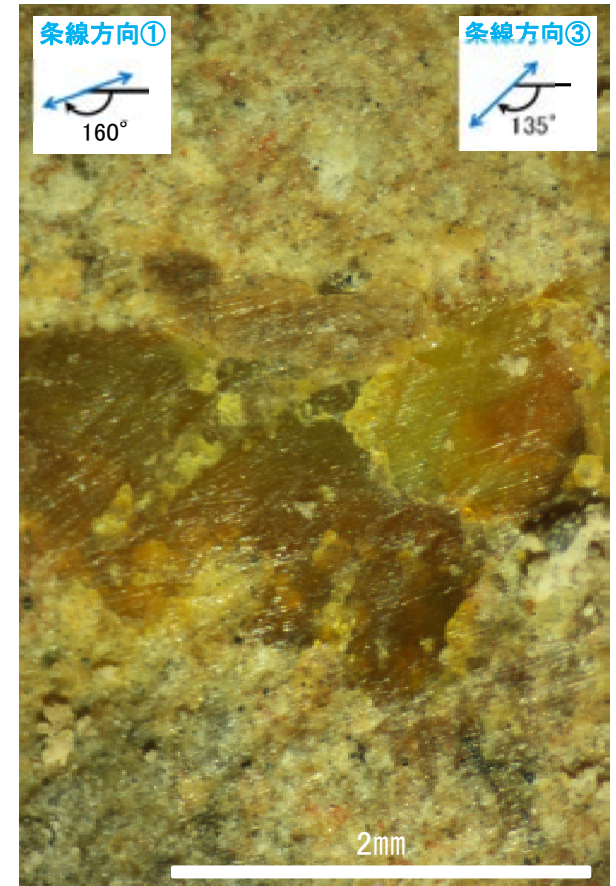
概念図
※走向は真北で示す。



観察面写真

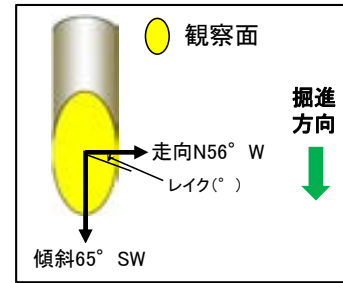


観察面拡大写真



詳細観察写真

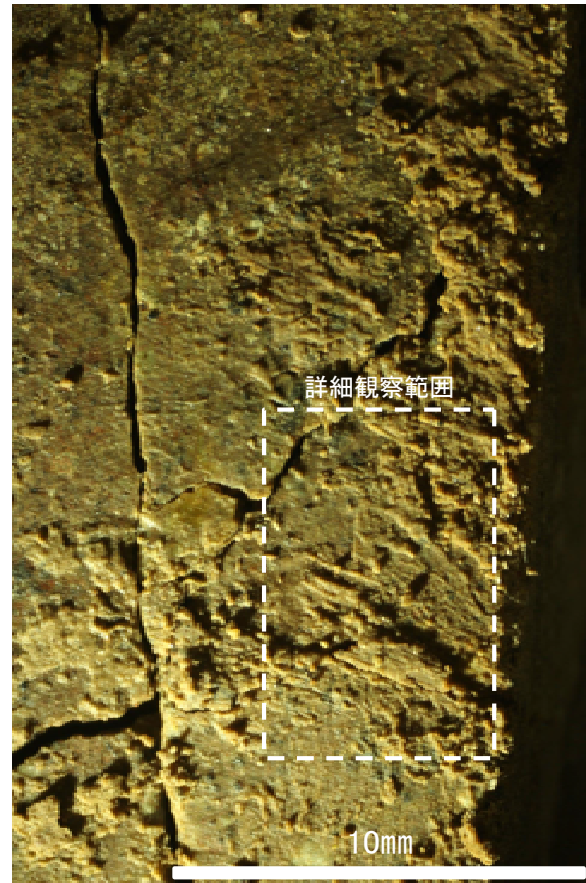
・条線のレイクは20° R(下盤側換算), 45° R(下盤側換算), それぞれ変位センスは不明



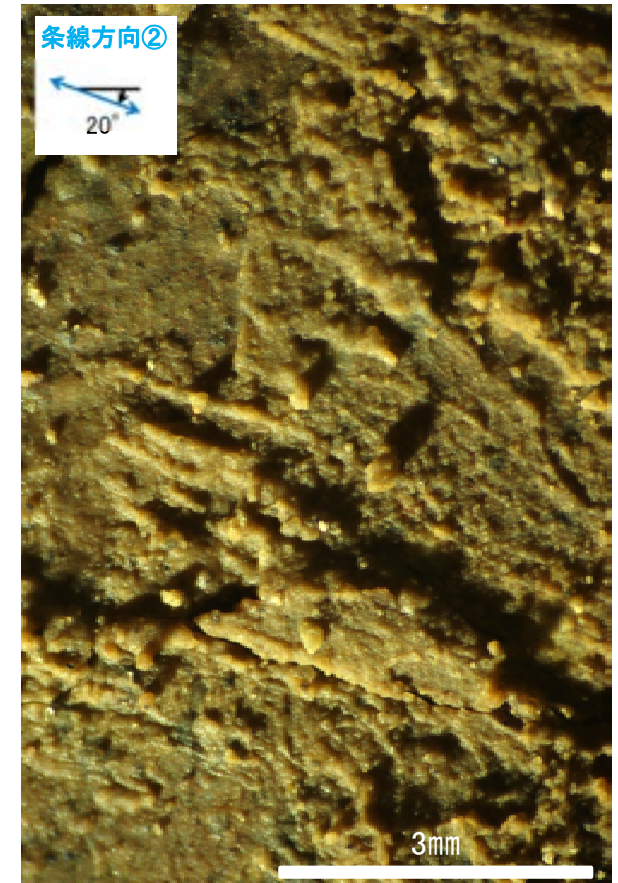
概念図
※走向は真北で示す。



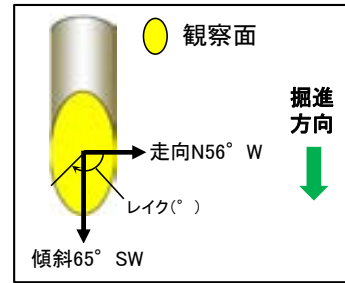
観察面写真



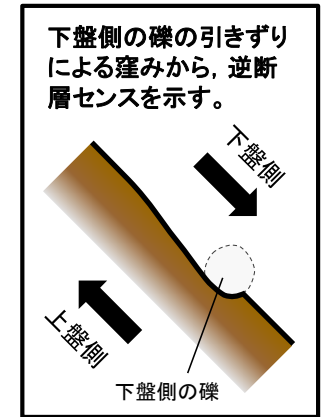
観察面拡大写真



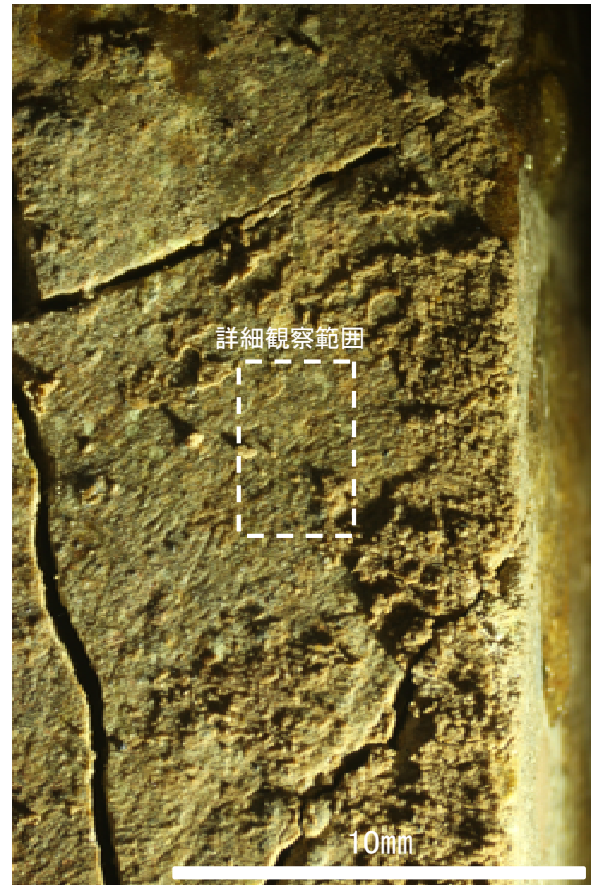
詳細観察写真



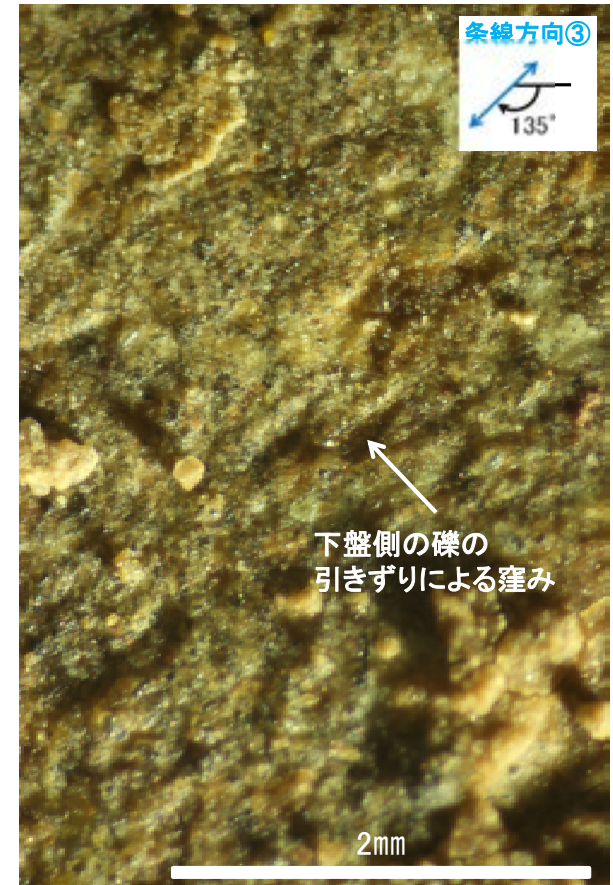
概念図
※走向は真北で示す。



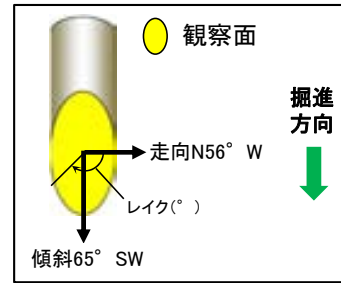
観察面写真



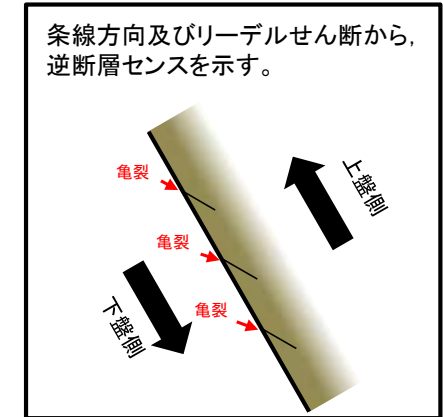
観察面拡大写真



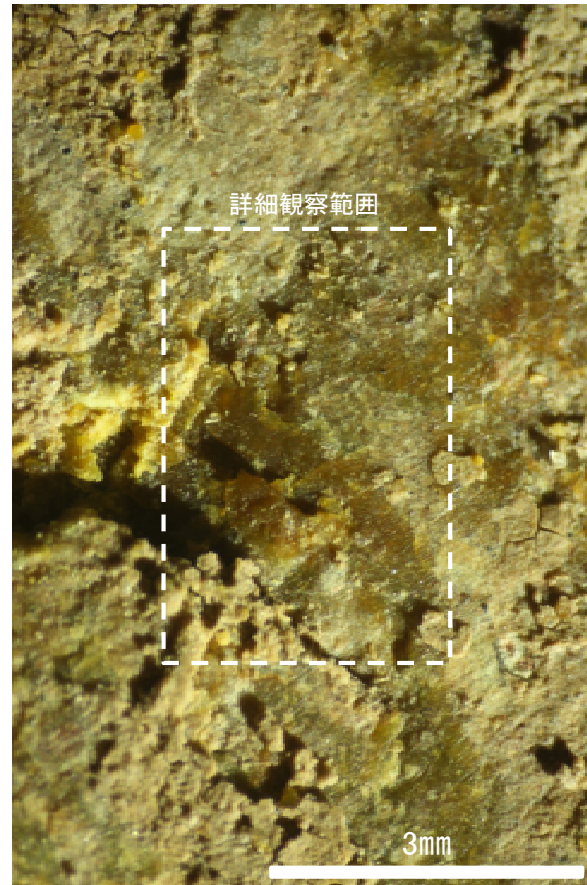
詳細観察写真



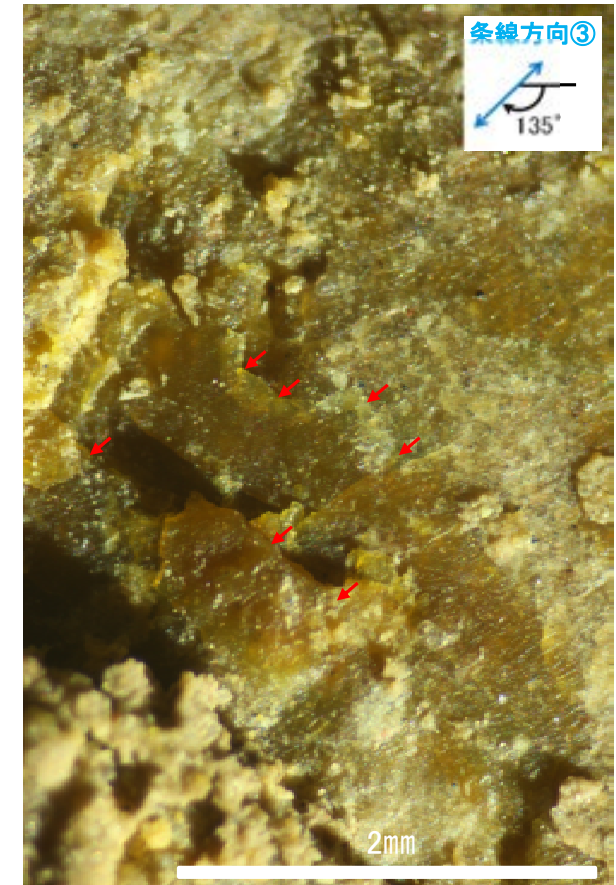
概念図
※走向は真北で示す。



観察面写真



観察面拡大写真



詳細観察写真

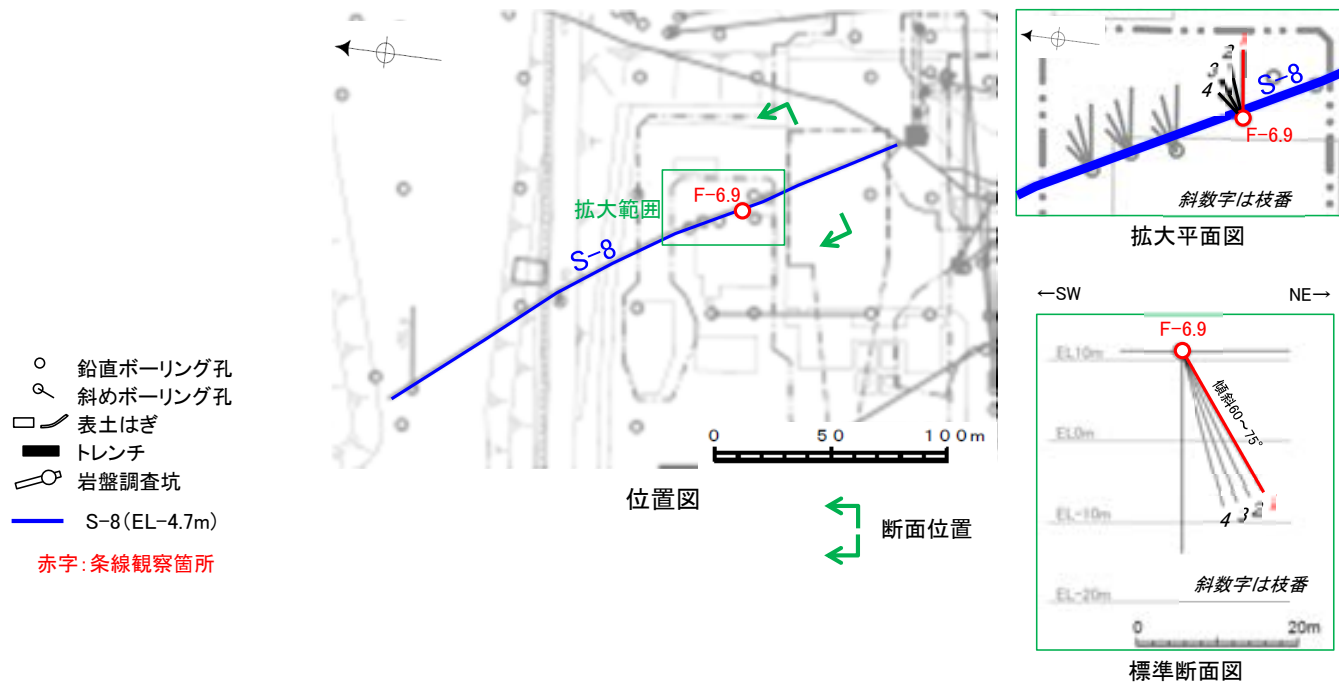
・条線のレイクは45° R (下盤側換算), 変位センスは右横ずれ逆断層センス

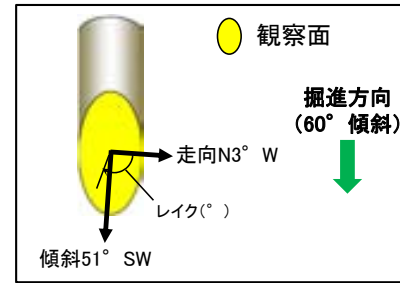
(2)-6 S-8の条線観察結果

S-8の条線観察結果

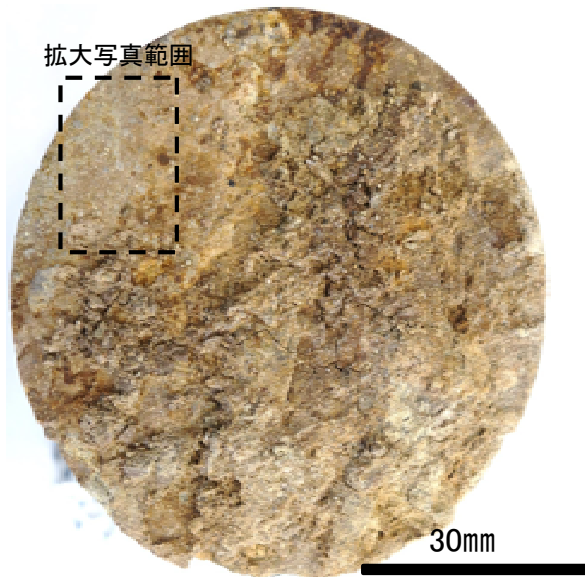
試料名		走向/傾斜 (走向は真北)	条線のレイク※1	変位センス
ボーリングF-6.9-1孔 [深度14.65m]	上盤側	N3° W/51° SW	74° R	(不明)

※1 上盤側で確認したレイクは下盤側に換算して示す。

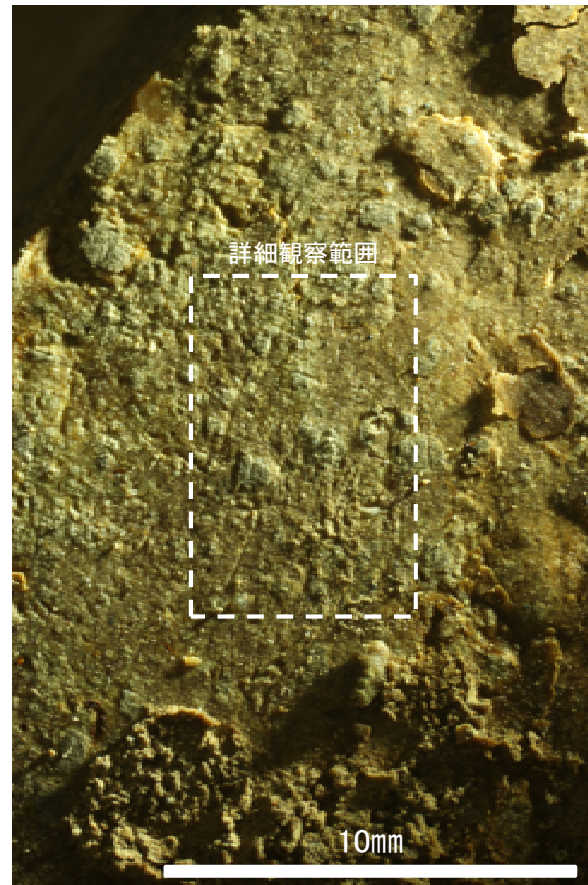




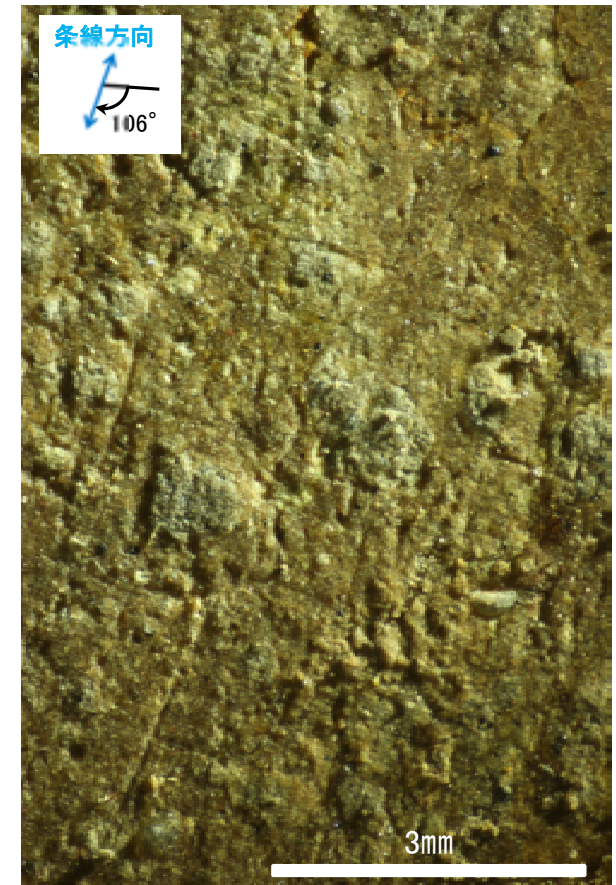
概念図
※走向は真北で示す。



観察面写真



観察面拡大写真



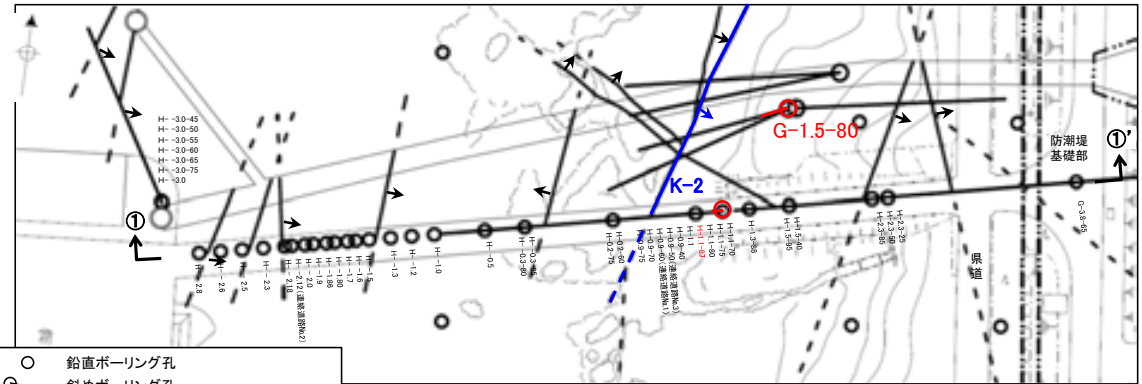
詳細観察写真

・条線のレイクは74° R(下盤側換算), 変位センスは不明

(2)-7 K-2の条線観察結果

K-2の条線観察結果

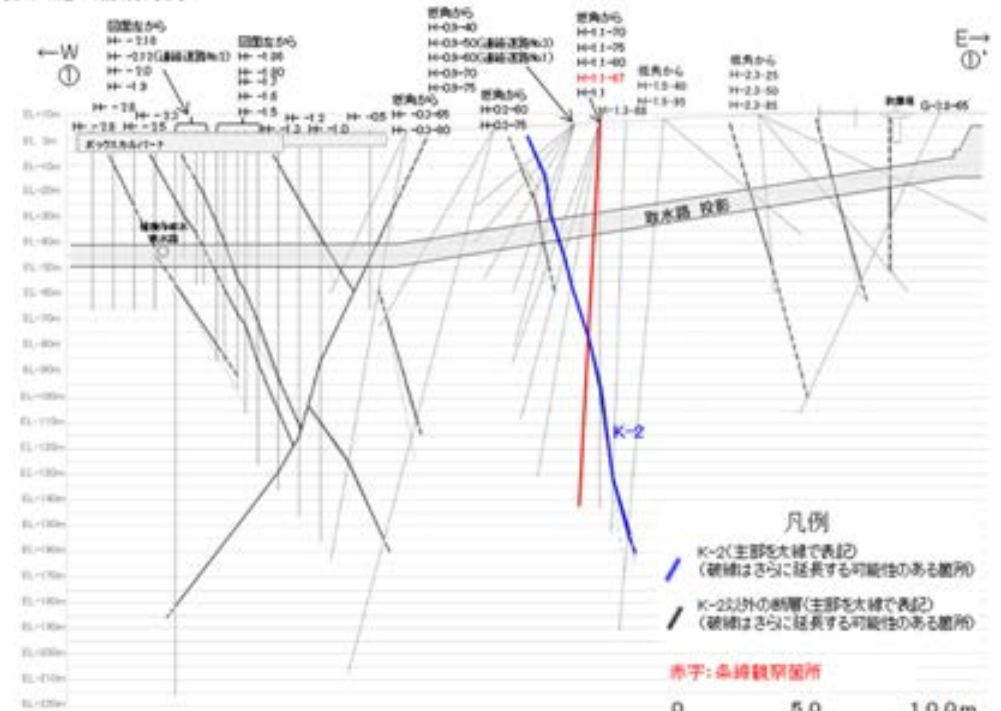
試料名	走向/傾斜 (走向は真北)	条線の レイク	変位センス
ボーリングG-1.5-80孔 [深度77.82m]	下盤側 N8° E/72° SE	71° R	(不明)
ボーリングH-1.1-87孔 [深度84.30m]	下盤側 N20° E/81° SE	117° R	(不明)



- 鉛直ボーリング孔
- 斜めボーリング孔
- 基礎掘削面
- K-2 (EL 0m)
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
- K-2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)
(K-18, K-19については地表付近まで連続しないため記載していない)

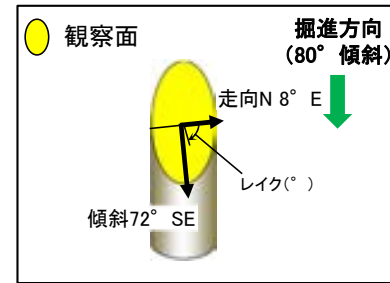
位置図

赤字: 条線観察箇所
矢印(➤)の向きは断層の傾斜方向を示す



①-①' 断面図

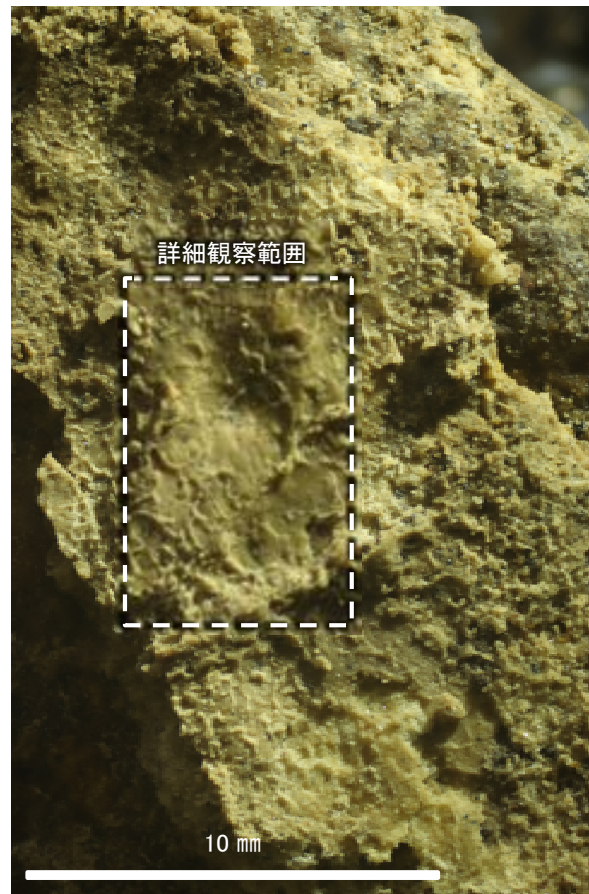
条線観察結果 ボーリングG-1.5-80孔[深度77.82m](下盤側)



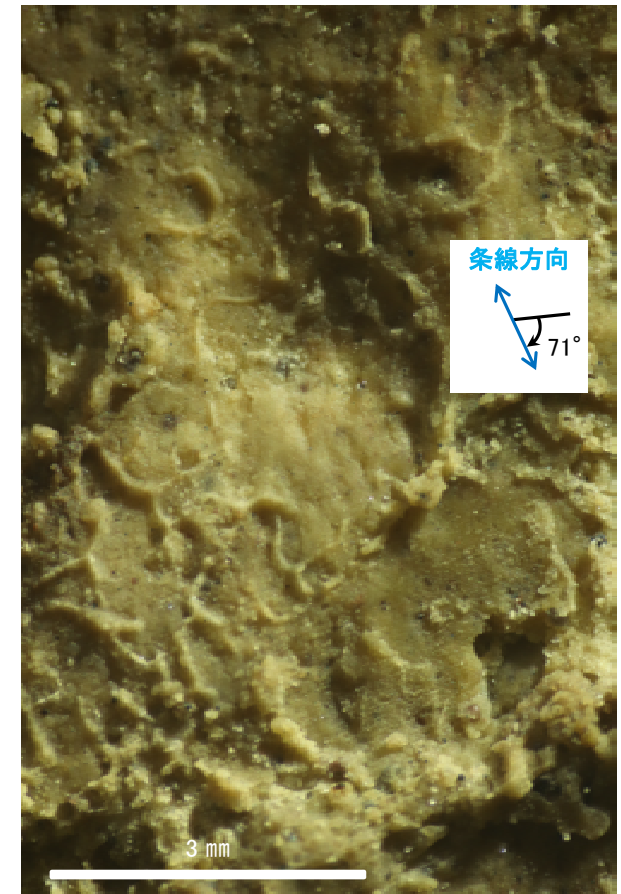
概念図
※走向は真北で示す。



観察面写真

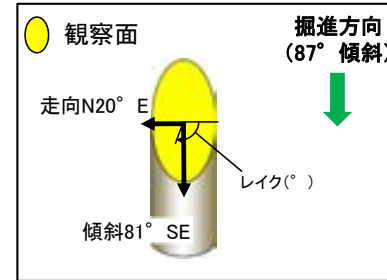


観察面拡大写真



詳細観察写真

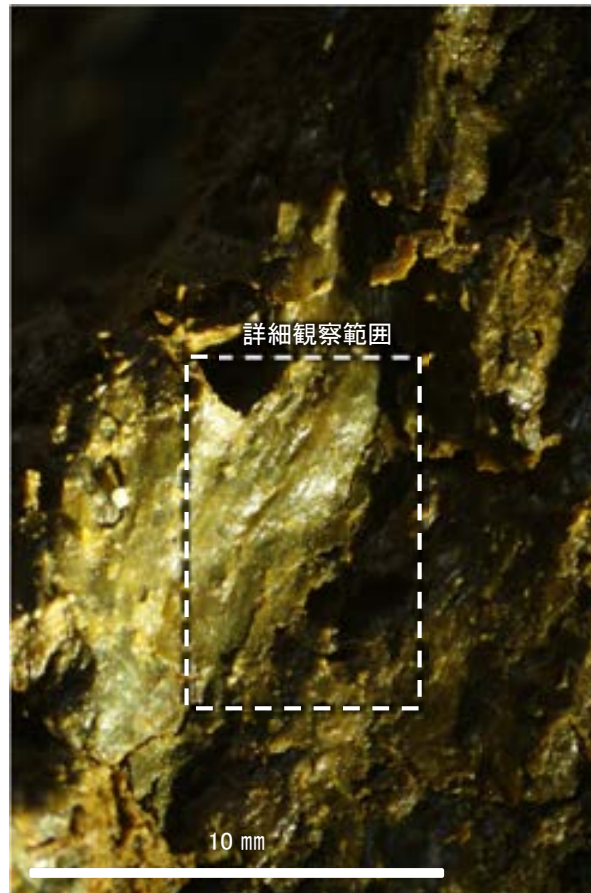
・条線のレイクは71° R, 変位センスは不明



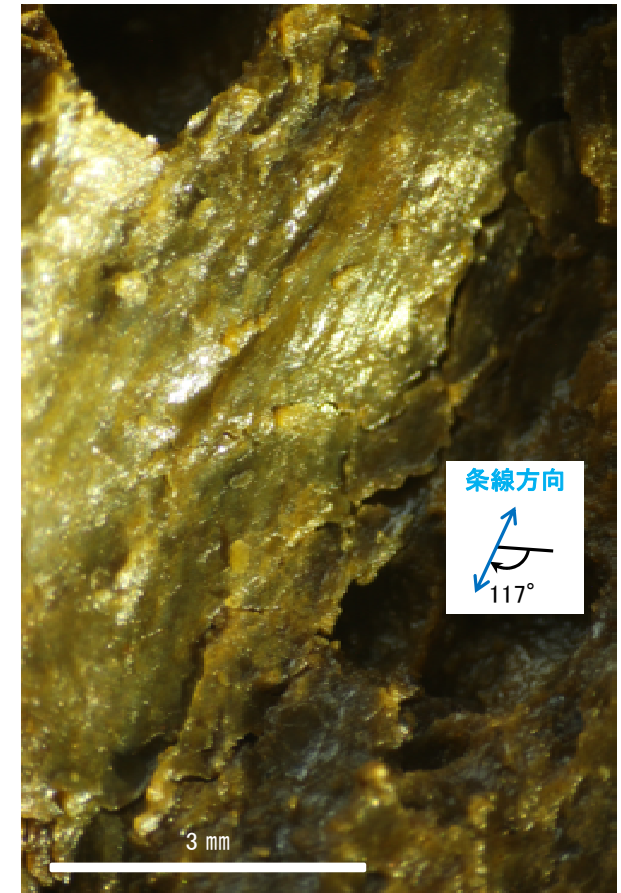
概念図
※走向は真北で示す。



観察面写真



観察面拡大写真



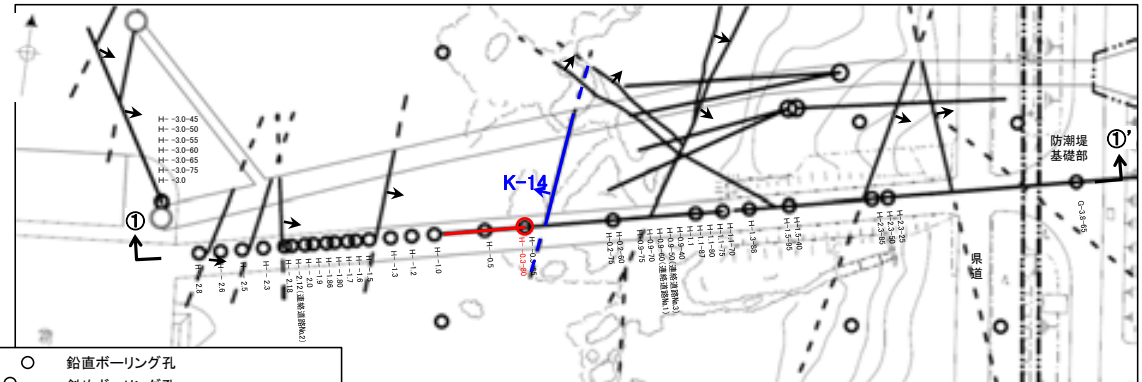
詳細観察写真

・条線のレイクは117° R (下盤側換算), 変位センスは不明

(2)-8 K-14の条線観察結果

K-14の条線観察結果

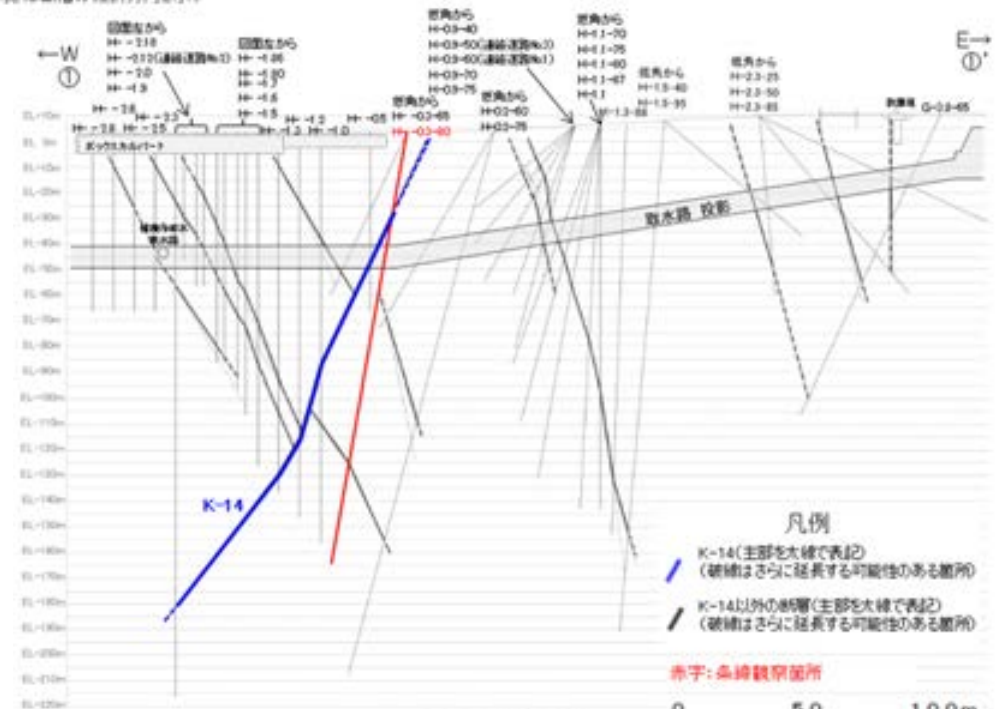
試料名	走向/傾斜 (走向は真北)	条線の レイク	変位センス
ボーリングH-0.3-80孔 [深度31.57m]	下盤側 N5° E/68° NW	107° R	(不明)
		87° R	(不明)



- 鉛直ボーリング孔
- 斜めボーリング孔
- 基礎掘削面
- K-14 (EL. 0m)
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
- K-14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)
(K-18, K-19については地表付近まで連続しないため記載していない)

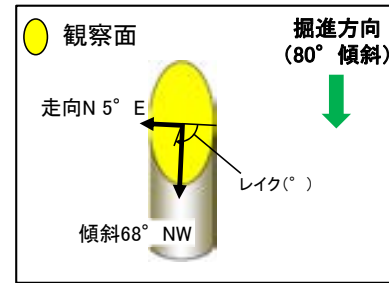
位置図

赤字: 条線観察箇所
矢印(➡)の向きは断層の傾斜方向を示す



①-①' 断面図

- 凡例
- K-14 (主部を太線で表記)
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
 - K-14以外の断層 (主部を太線で表記)
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
 - 赤字: 条線観察箇所



概念図

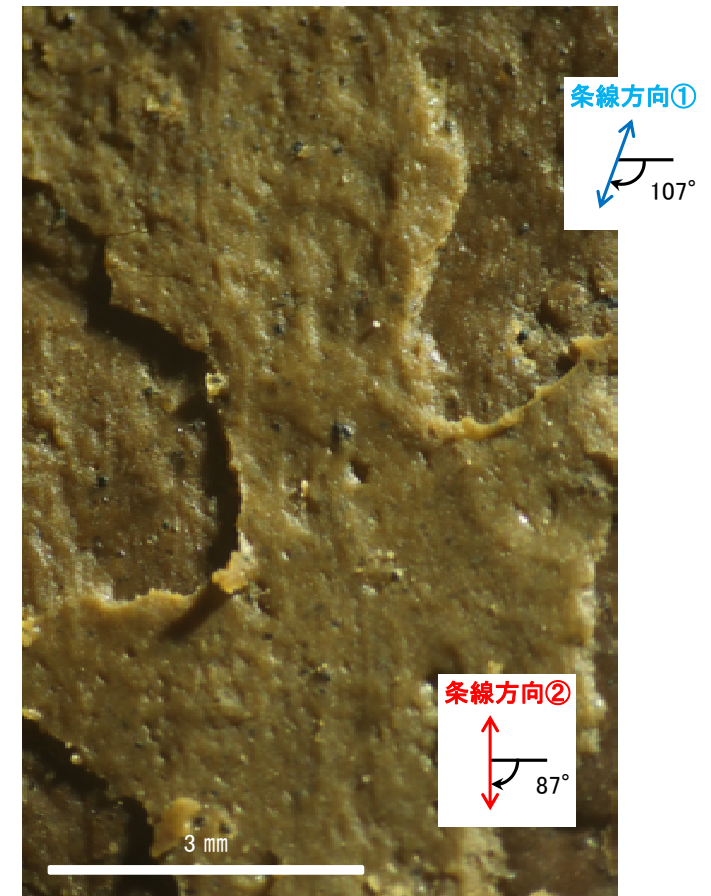
※走向は真北で示す。



観察面写真



観察面拡大写真

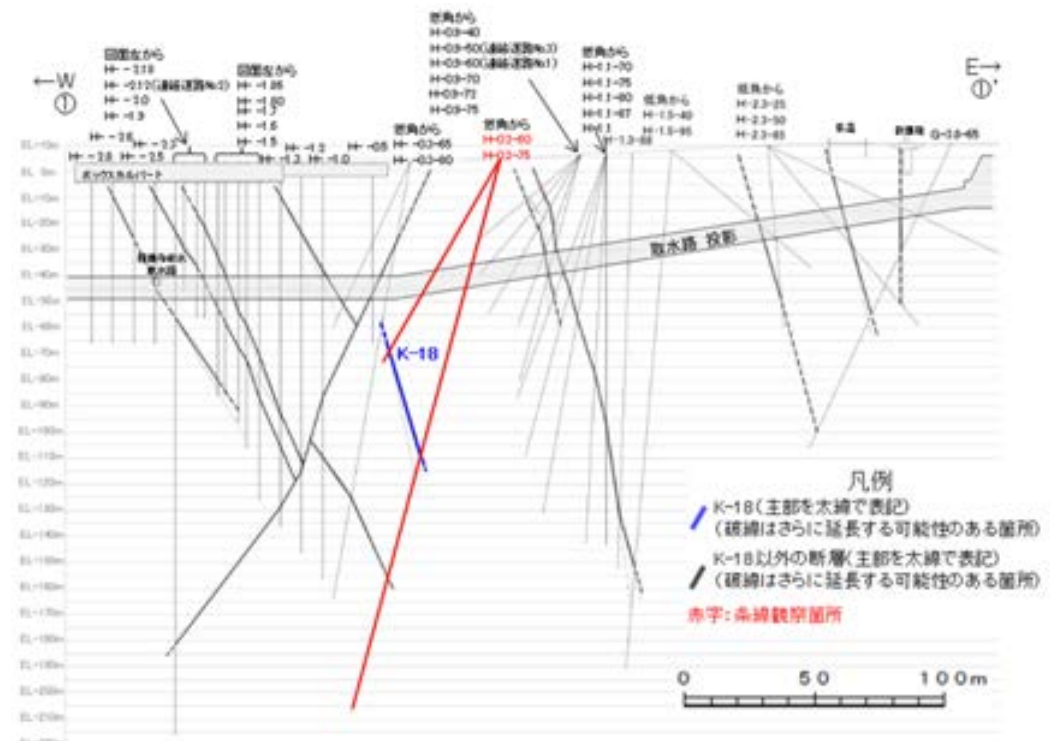
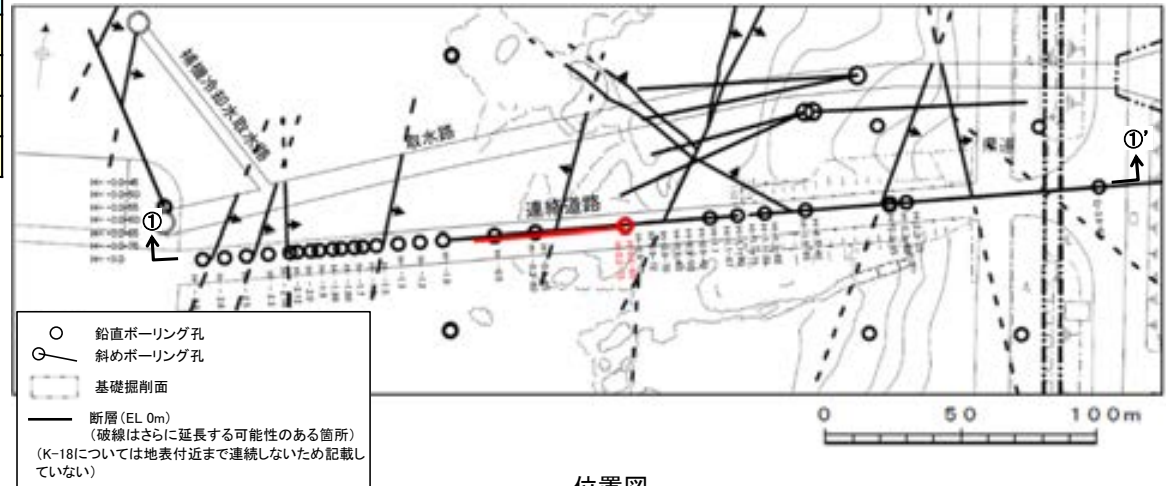


詳細観察写真

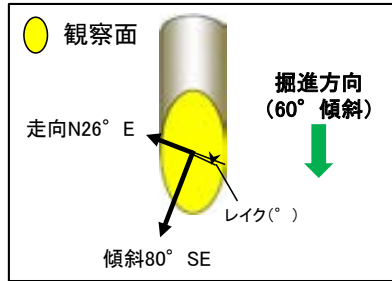
- ・条線①のレイクは107° R, 変位センスは不明
- ・条線②のレイクは87° R, 変位センスは不明

(2)-9 K-18の条線観察結果

試料名		走向/傾斜 (走向は真北)	条線の レイク	変位センス
ボーリングH-0.2-60孔 [深度84.35m]	上盤側	N26° E/80° SE	176° R	(不明)
			51° R	(不明)
ボーリングH-0.2-75孔 [深度116.75m]	下盤側	N2° E/81° SE	34° R	(不明)
			64° R	(不明)



条線観察結果 ボーリングH-0.2-60孔[深度84.35m](上盤側)①



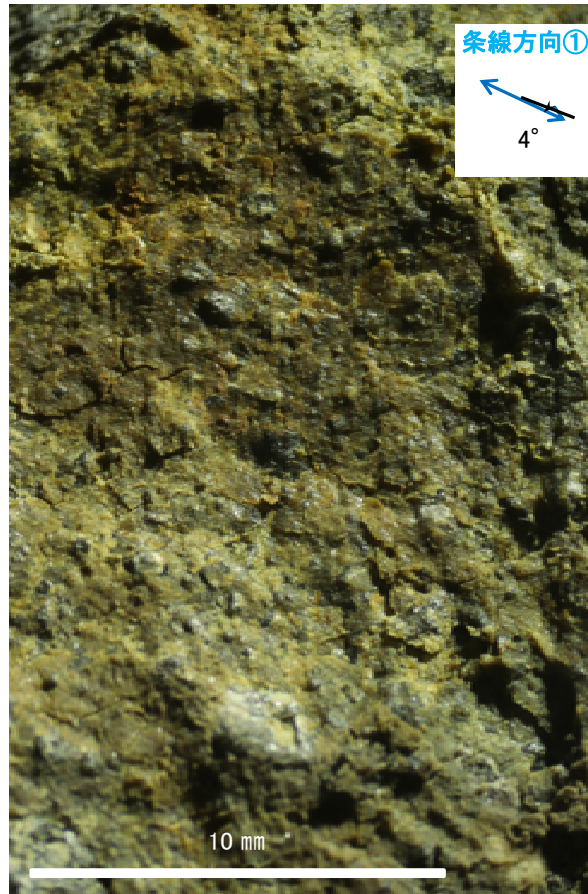
概念図

※走向は真北で示す。

拡大写真範囲A-B



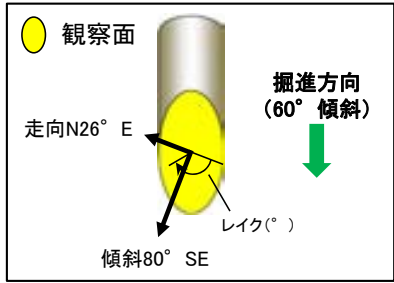
観察面写真



観察面拡大写真A

・条線①のレイクは176° R(下盤側換算), 変位センスは不明

条線観察結果 ボーリングH-0.2-60孔[深度84.35m](上盤側)②



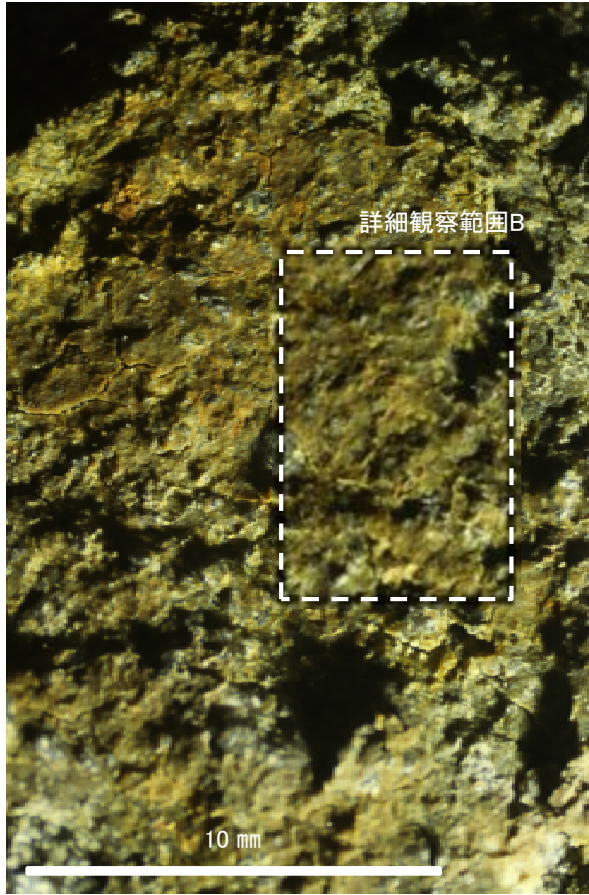
概念図

※走向は真北で示す。

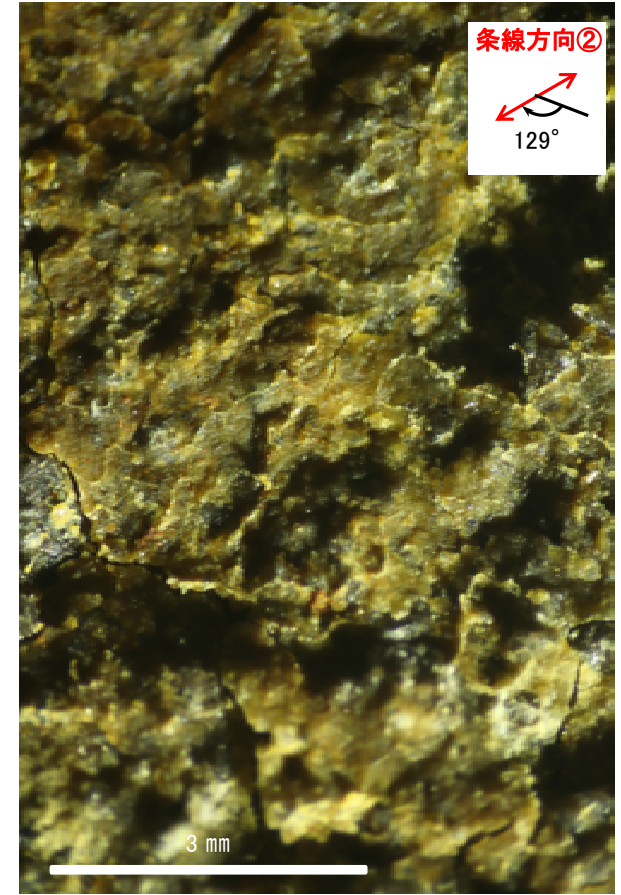
拡大写真範囲A-B



観察面写真

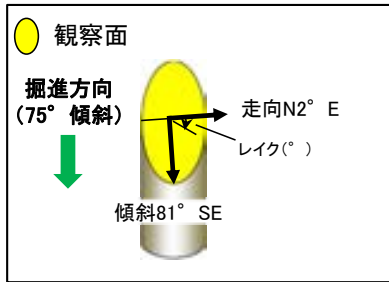


観察面拡大写真B



詳細観察写真B

・条線②のレイクは51° R(下盤側換算), 変位センスは不明

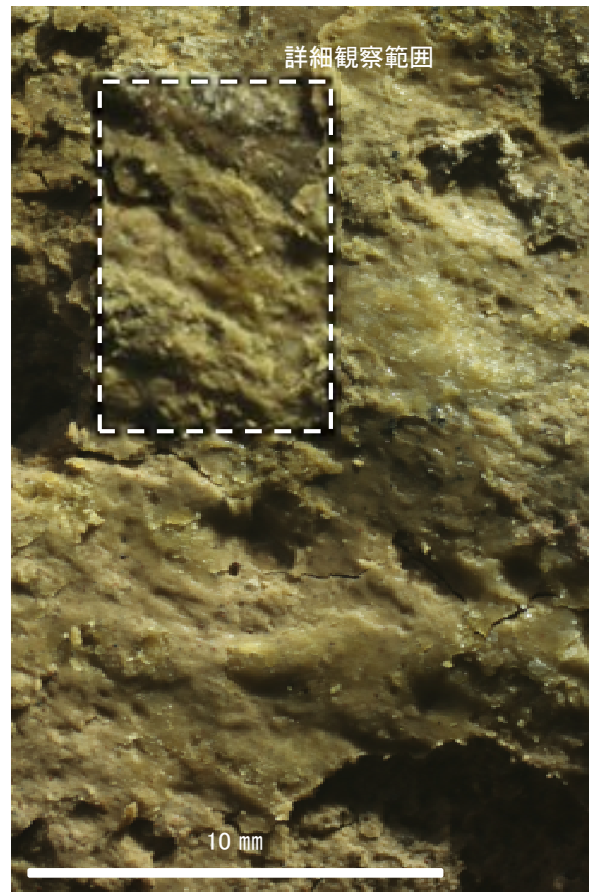


概念図

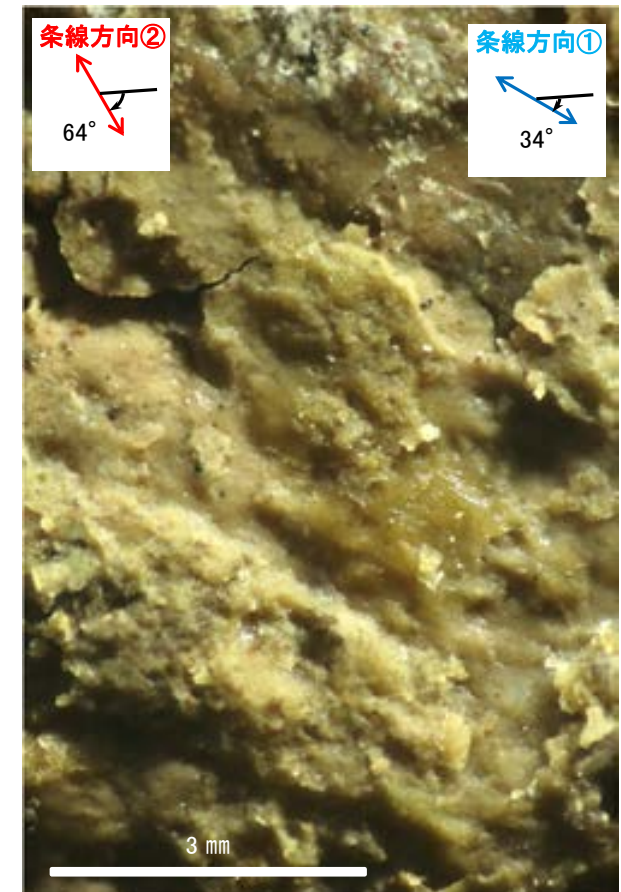
※走向は真北で示す。



観察面写真



観察面拡大写真

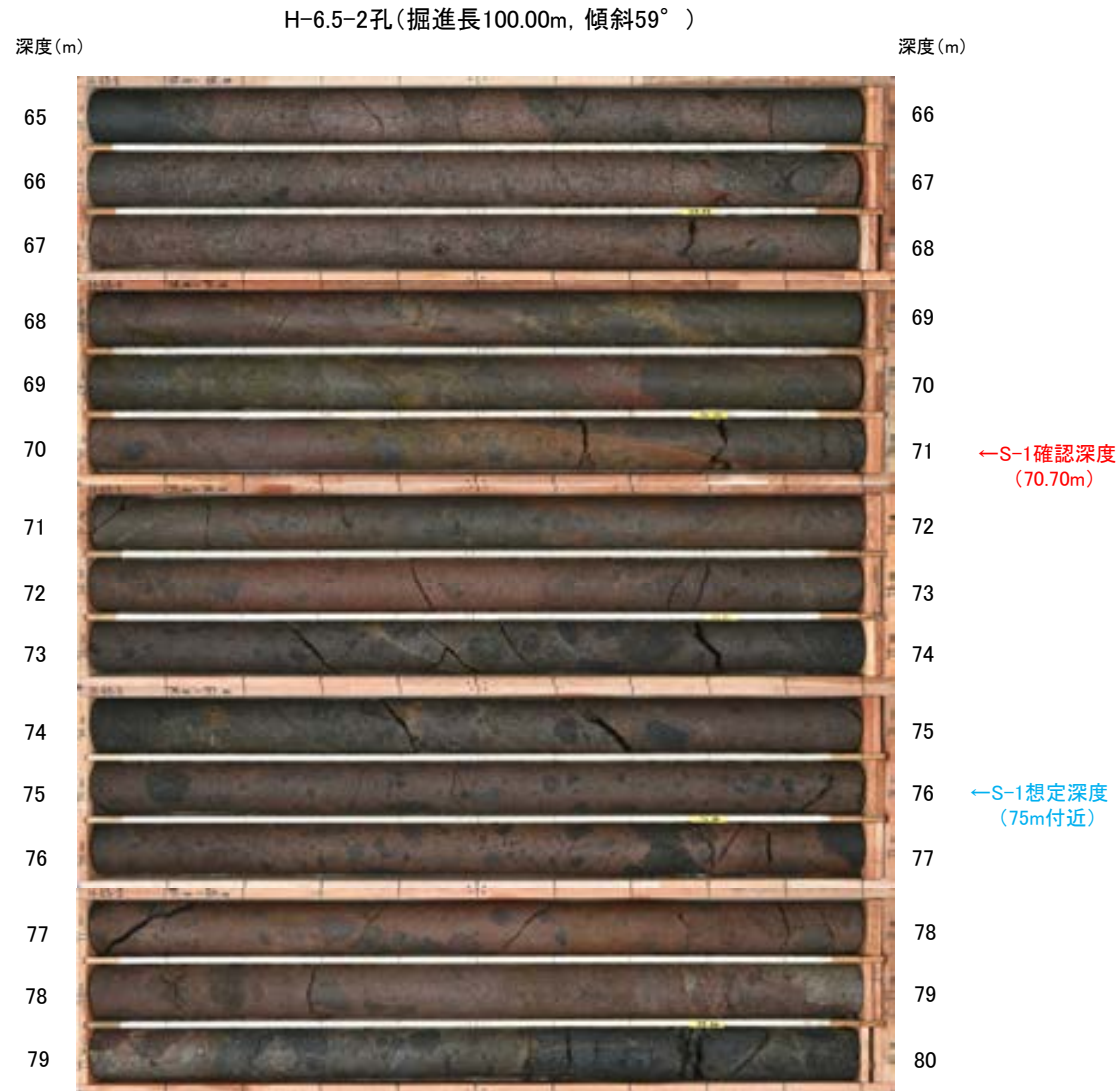


詳細観察写真

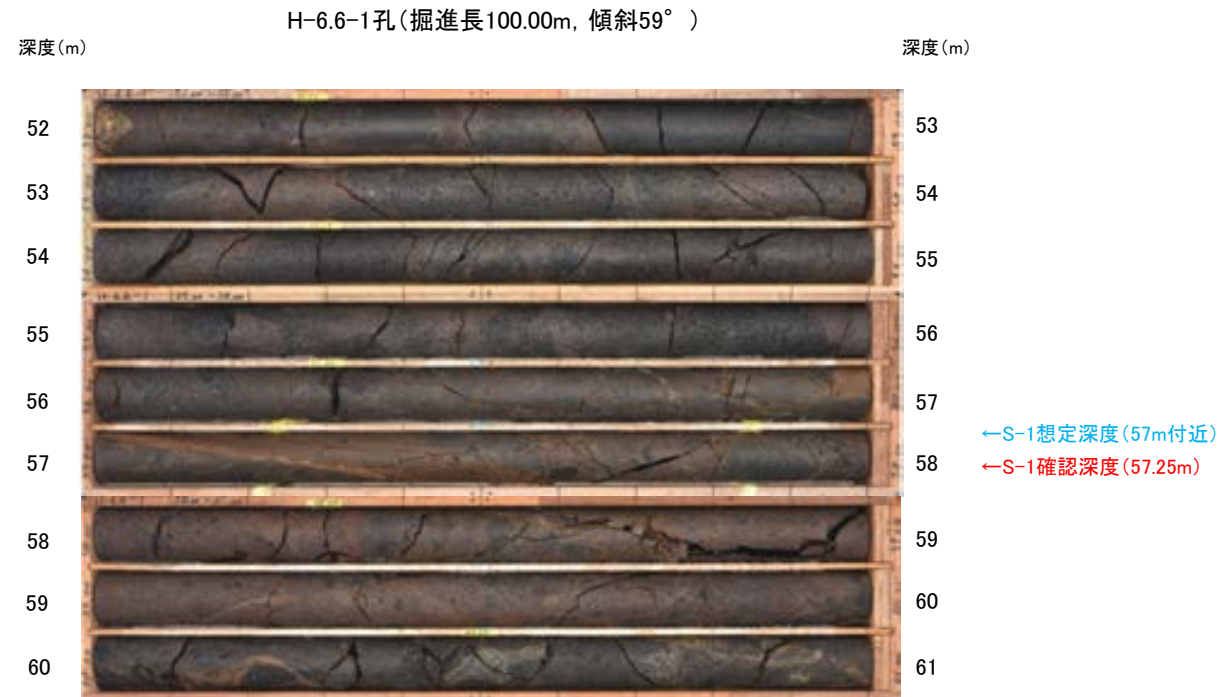
- ・条線①のレイクは34° R, 変位センスは不明
- ・条線②のレイクは64° R, 変位センスは不明

(3) コア写真

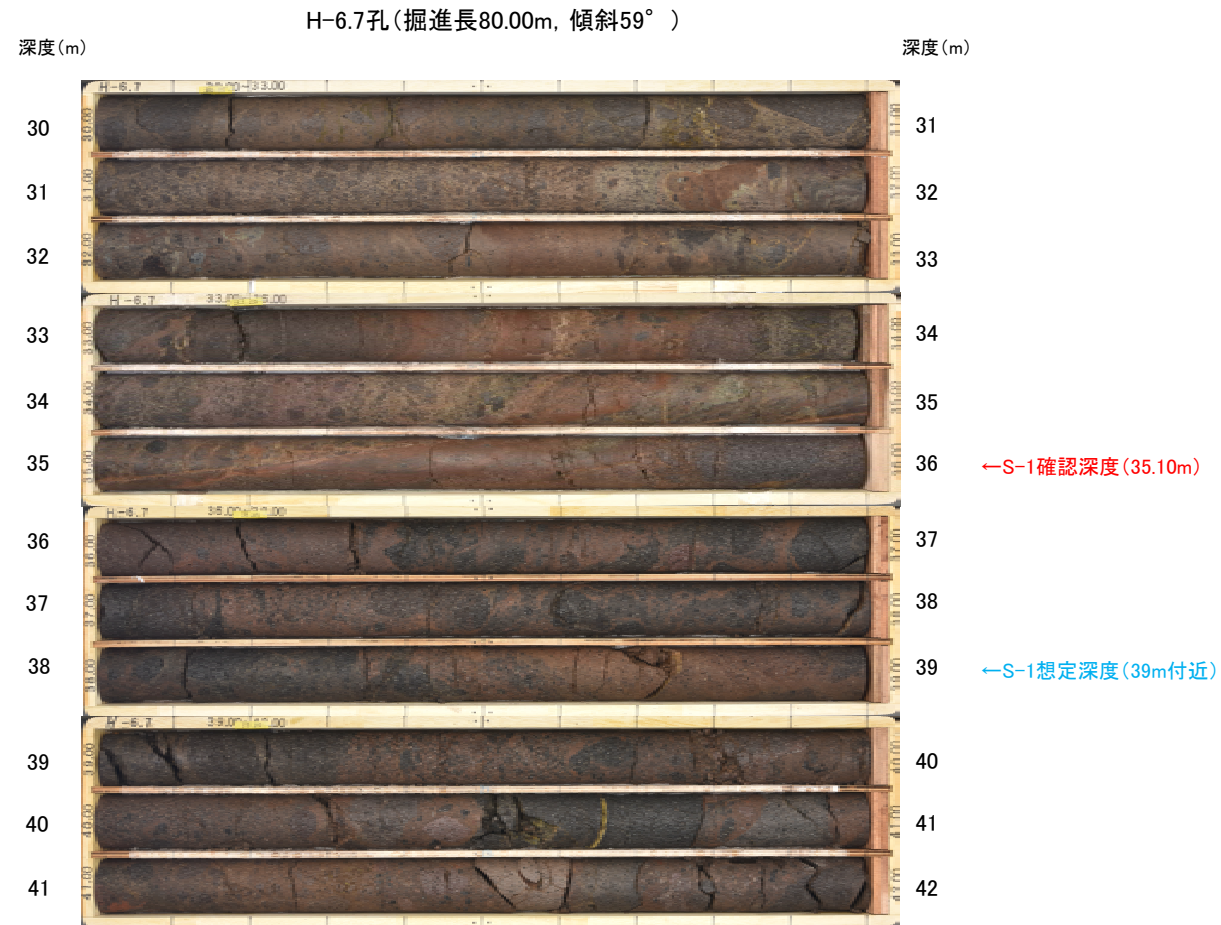
■S-1想定深度付近(深度65~80m)のコア写真を以下に示す。



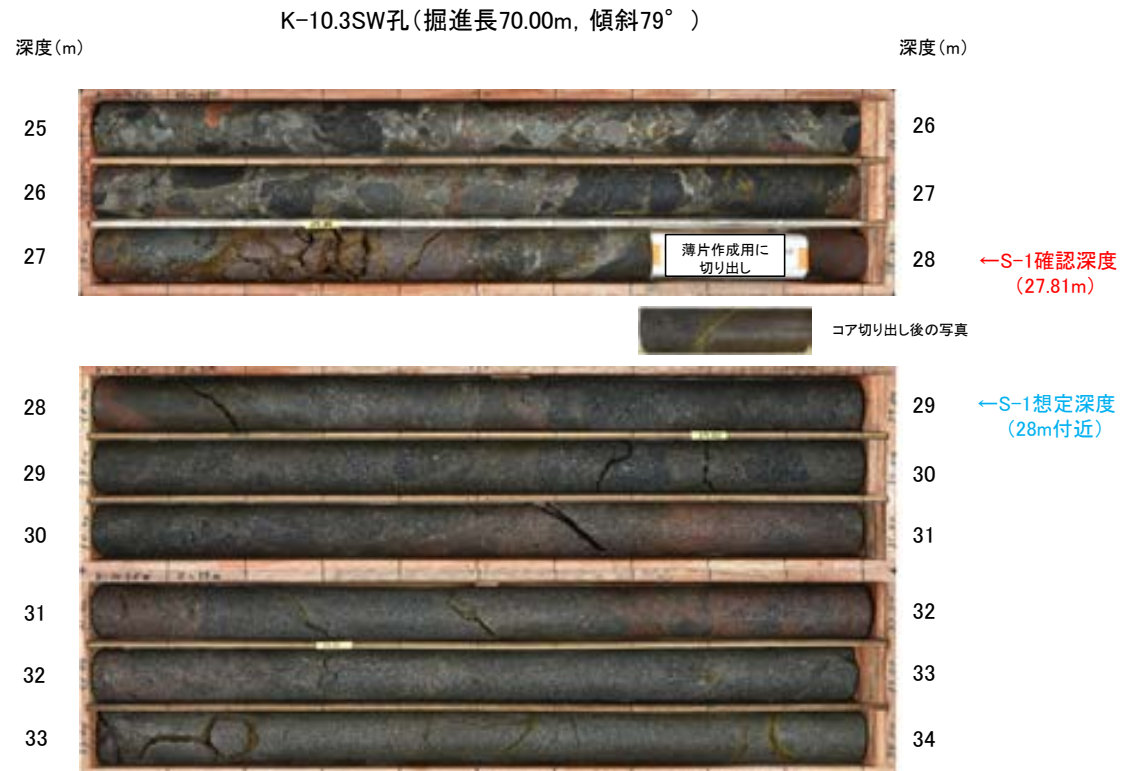
■S-1想定深度付近(深度52~61m)のコア写真を以下に示す。



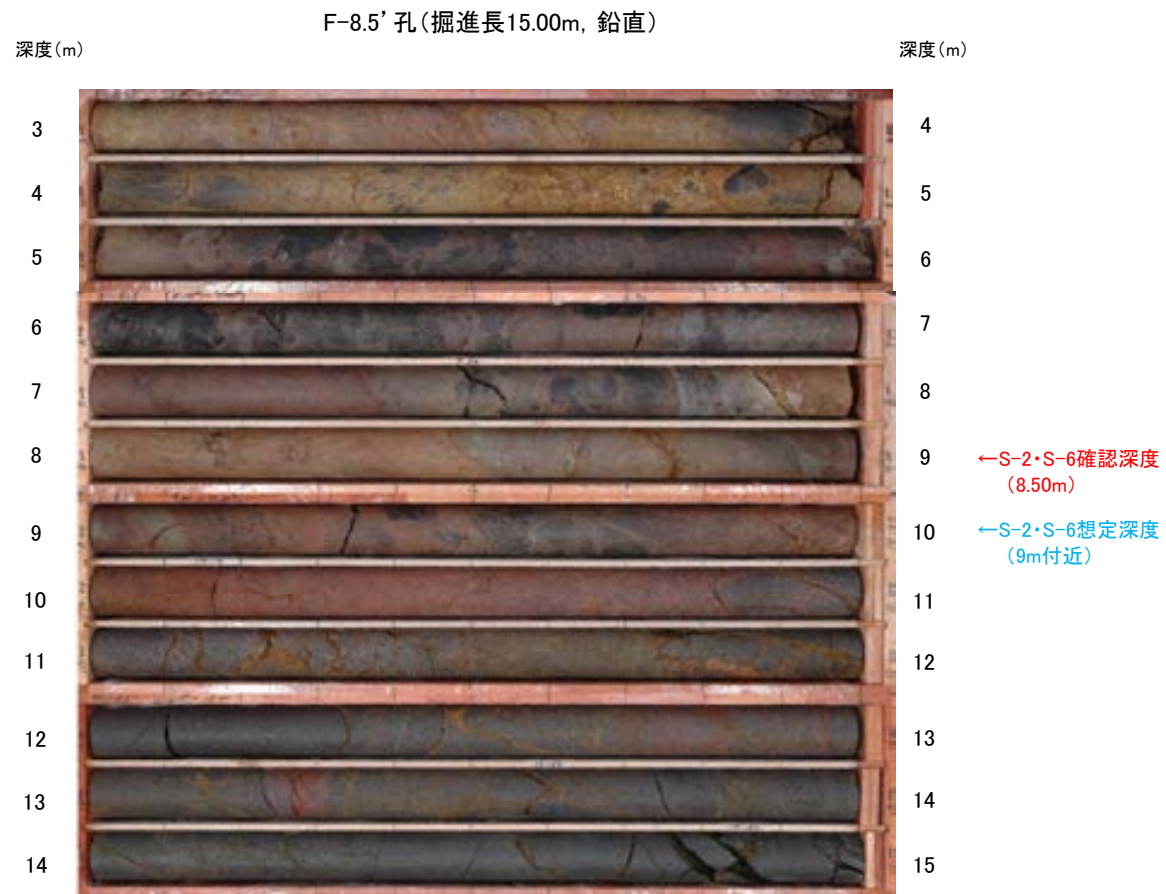
■S-1想定深度付近(深度30~42m)のコア写真を以下に示す。



■S-1想定深度付近(深度25~34m)のコア写真を以下に示す。



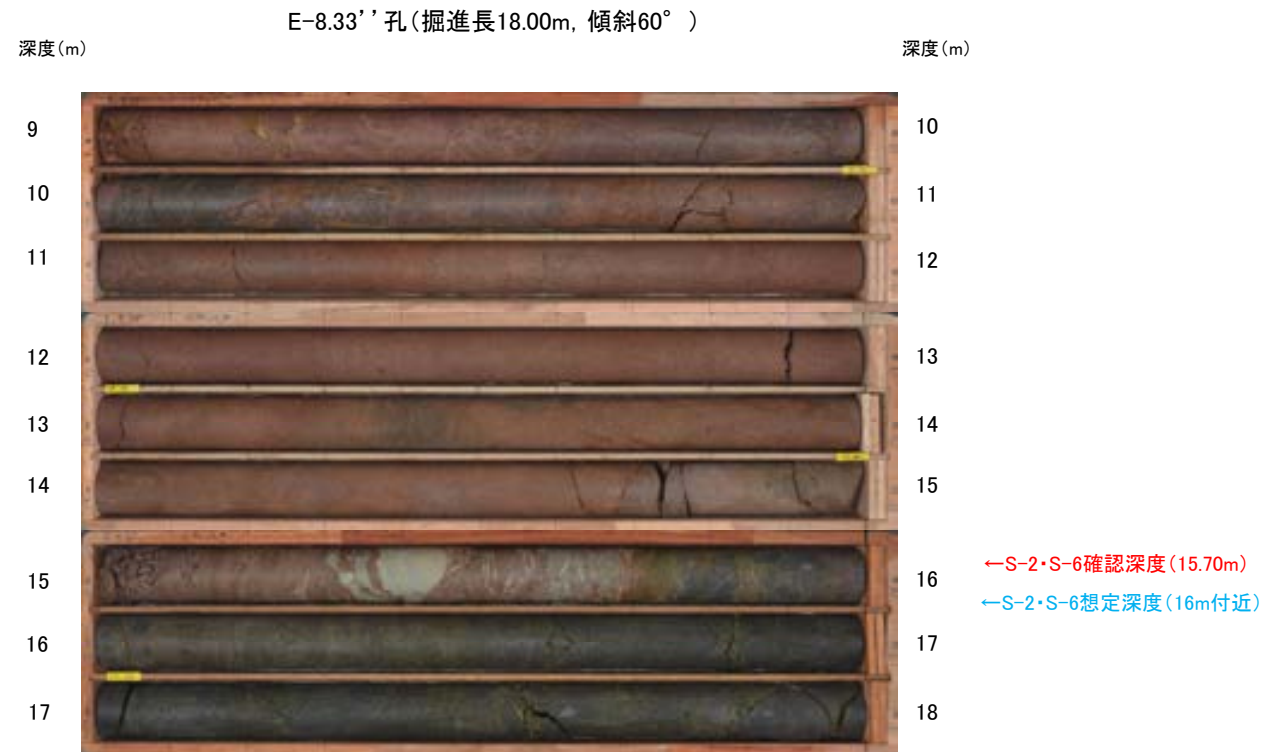
■S-2・S-6想定深度付近(深度3~15m)のコア写真を以下に示す。



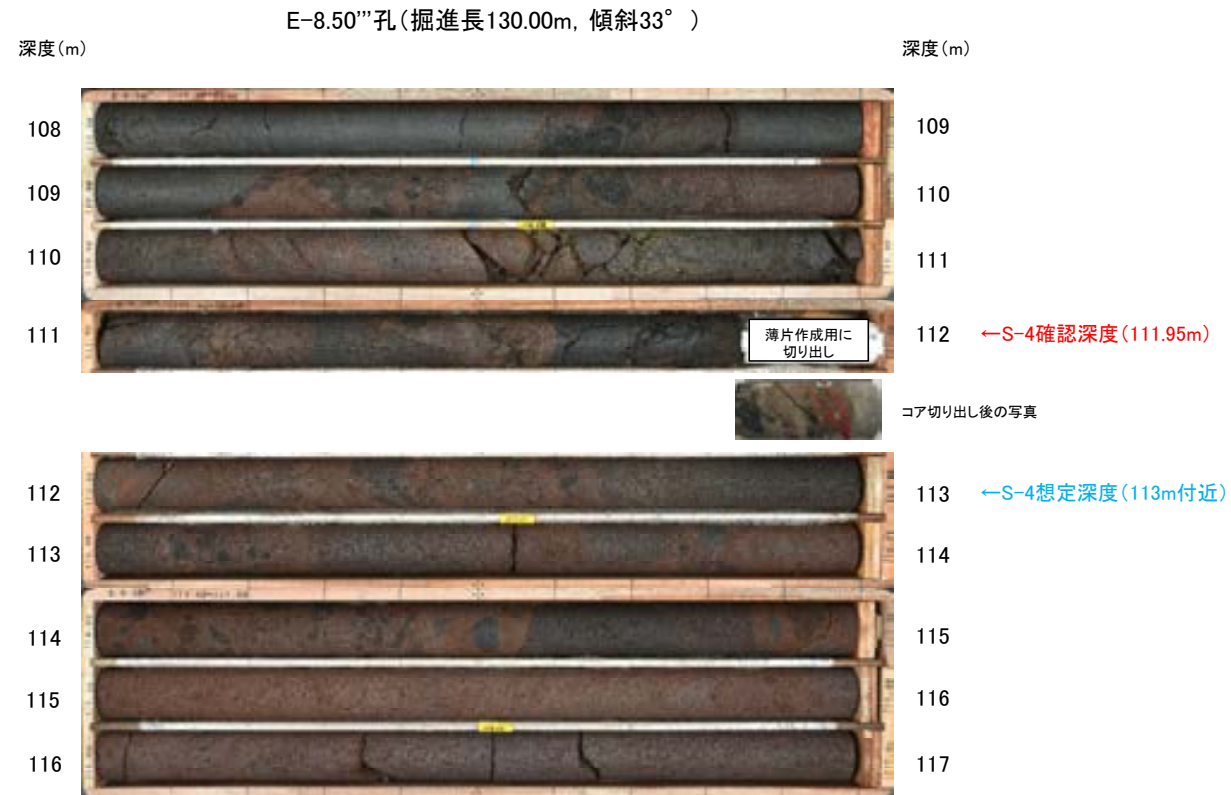
■S-2・S-6想定深度付近(深度3~12m)のコア写真を以下に示す。



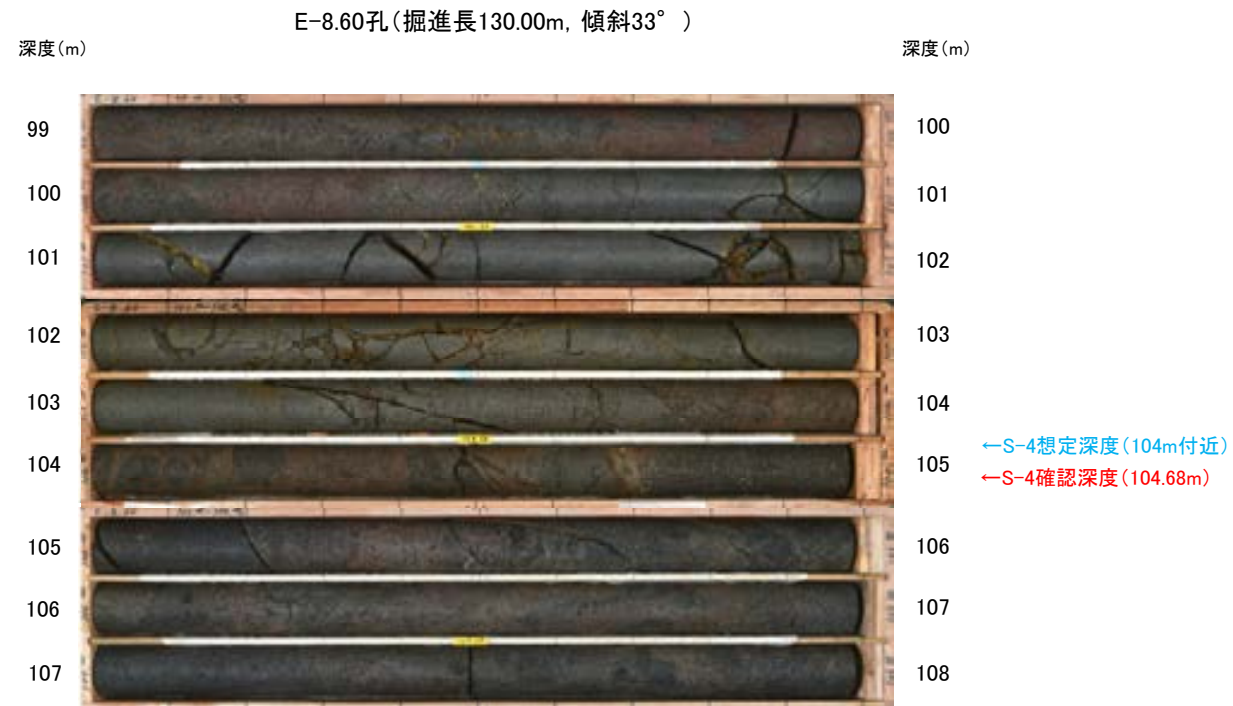
■S-2・S-6想定深度付近(深度9~18m)のコア写真を以下に示す。



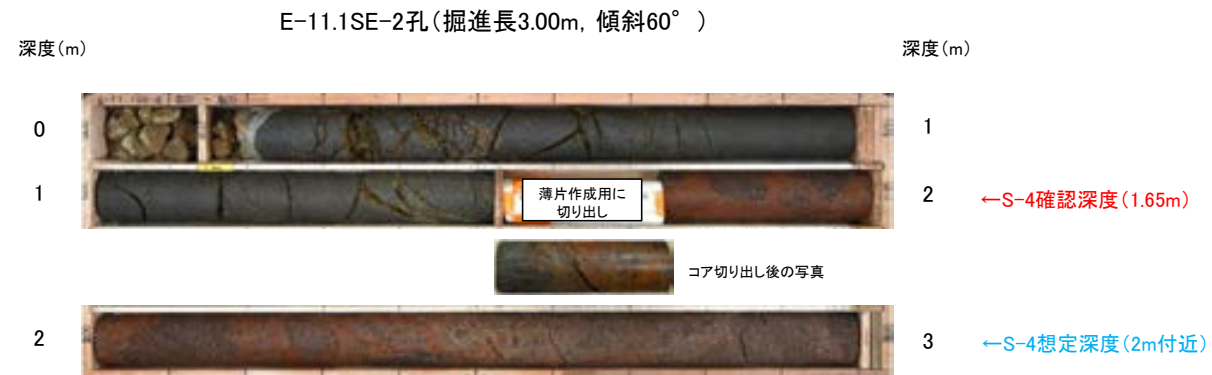
■S-4想定深度付近(深度108~117m)のコア写真を以下に示す。



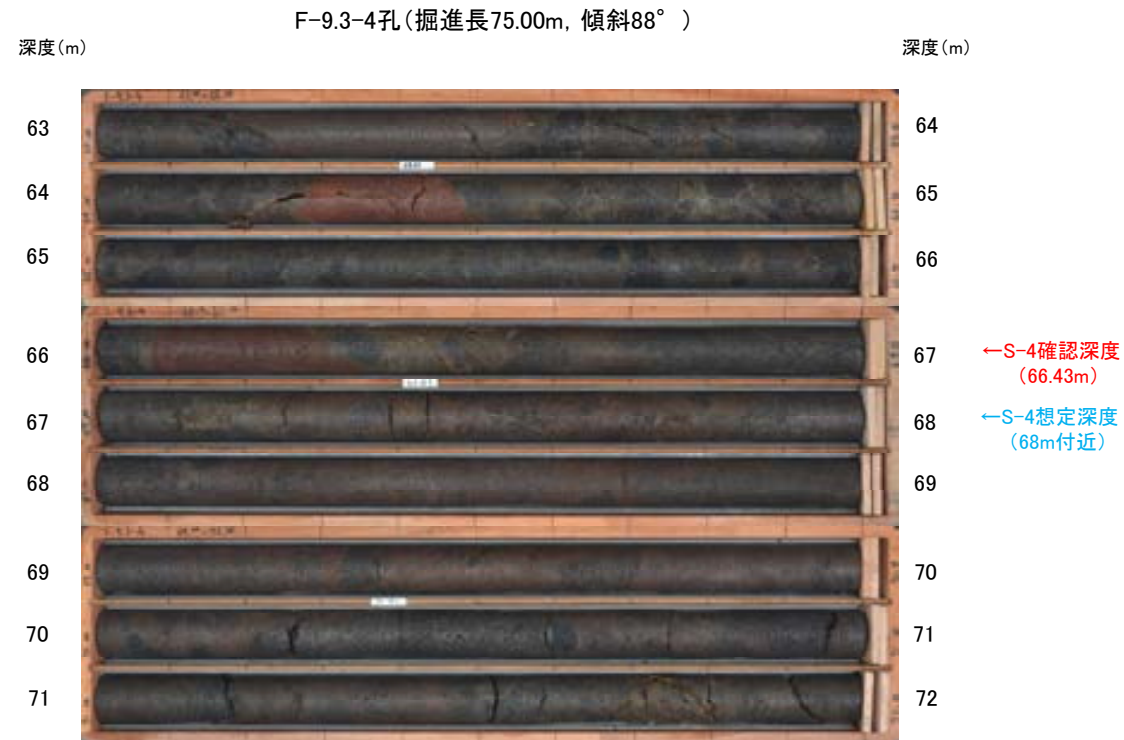
■S-4想定深度付近(深度99~108m)のコア写真を以下に示す。



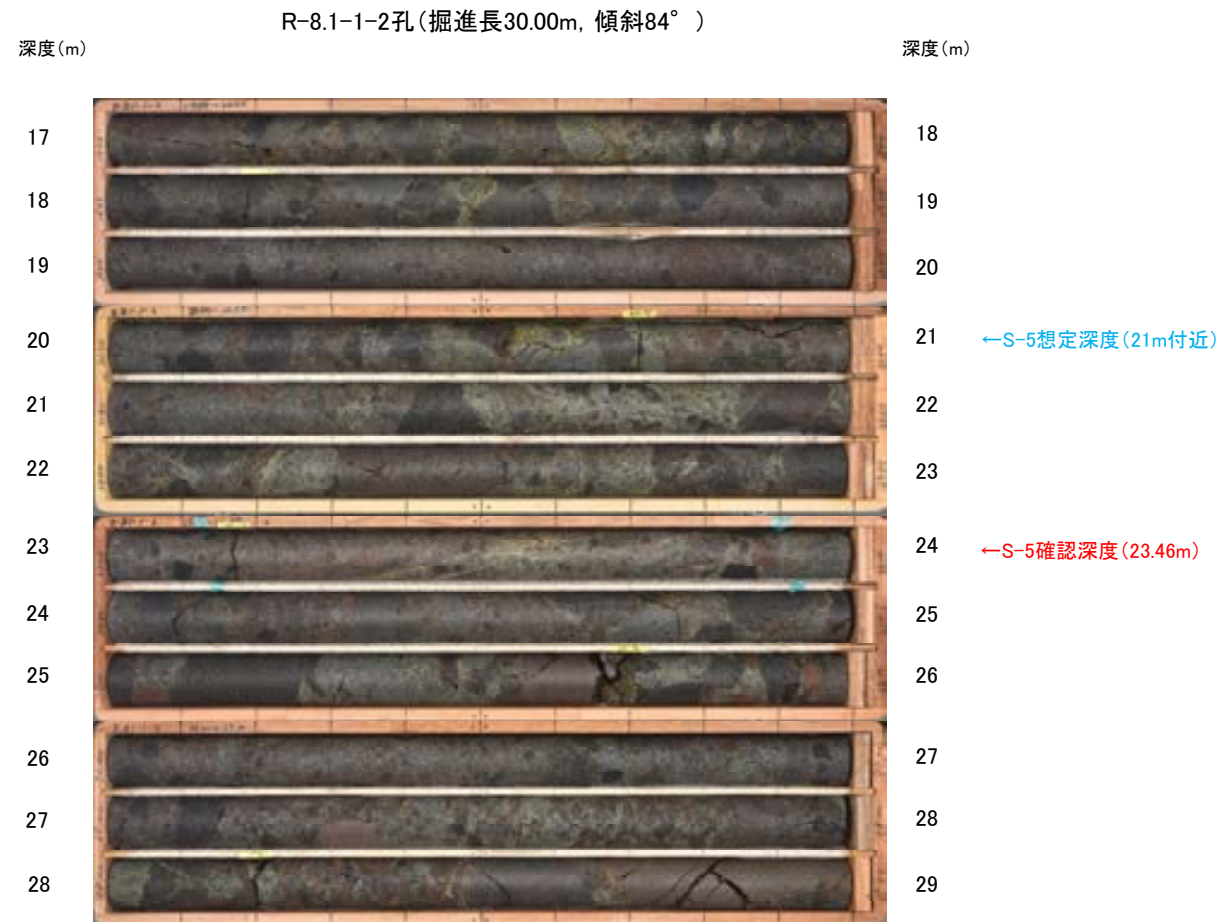
■S-4想定深度付近(深度0~3m)のコア写真を以下に示す。



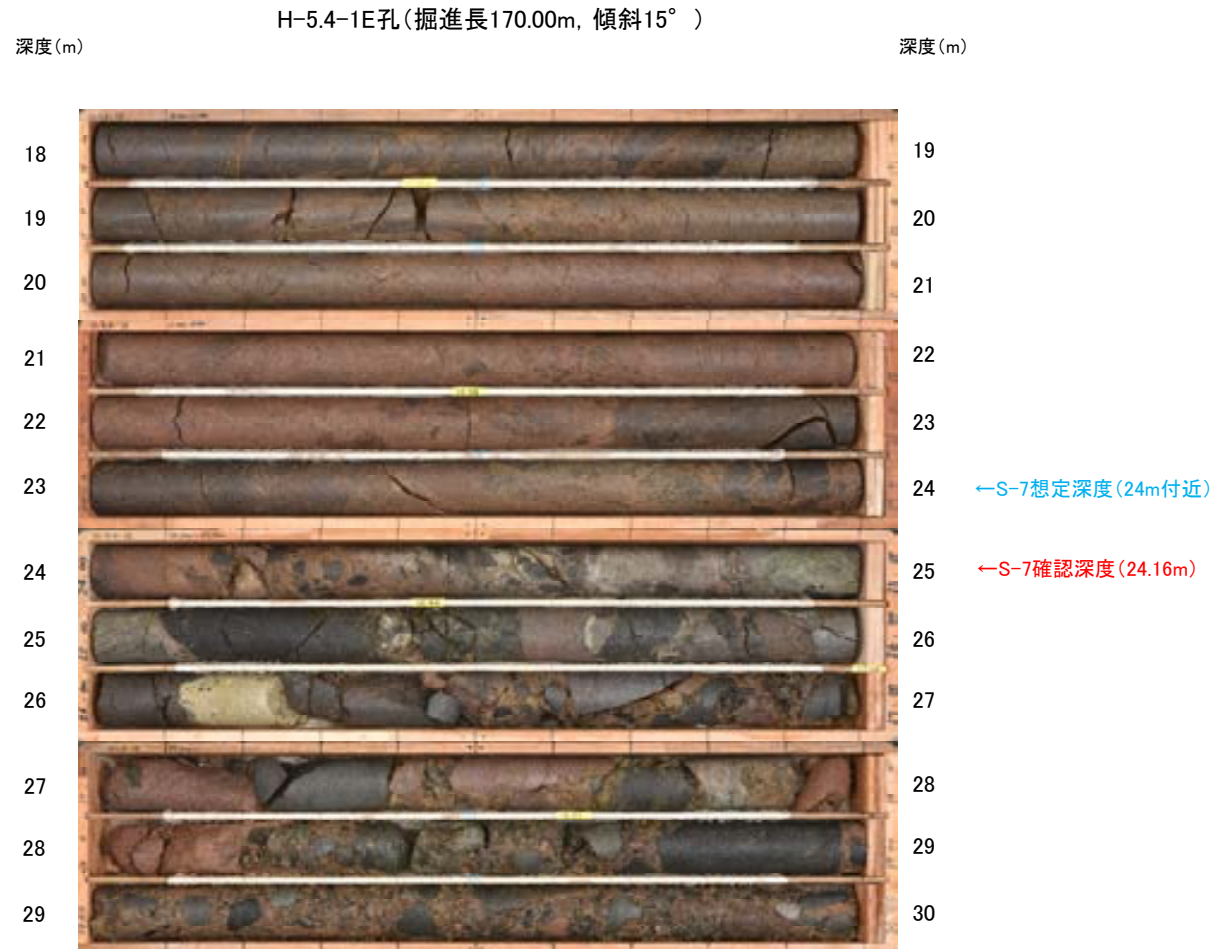
■S-4想定深度付近(深度63~72m)のコア写真を以下に示す。



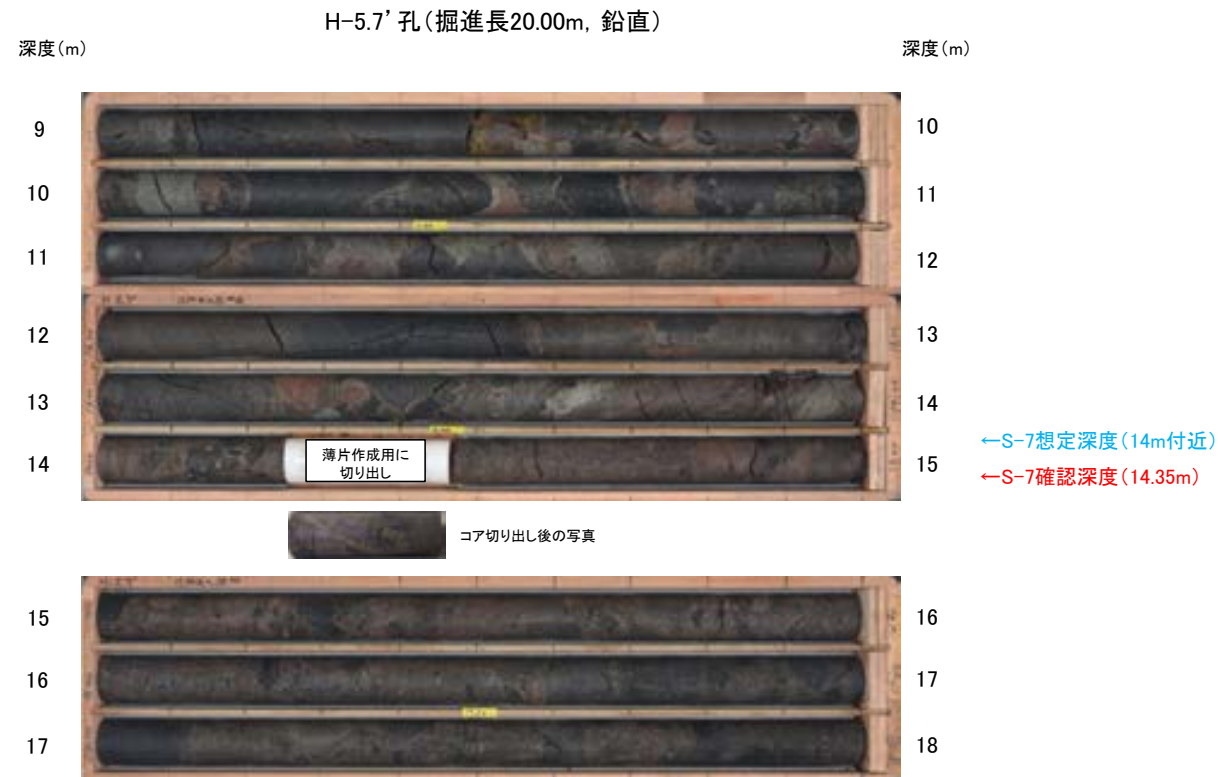
■S-5想定深度付近(深度17~29m)のコア写真を以下に示す。



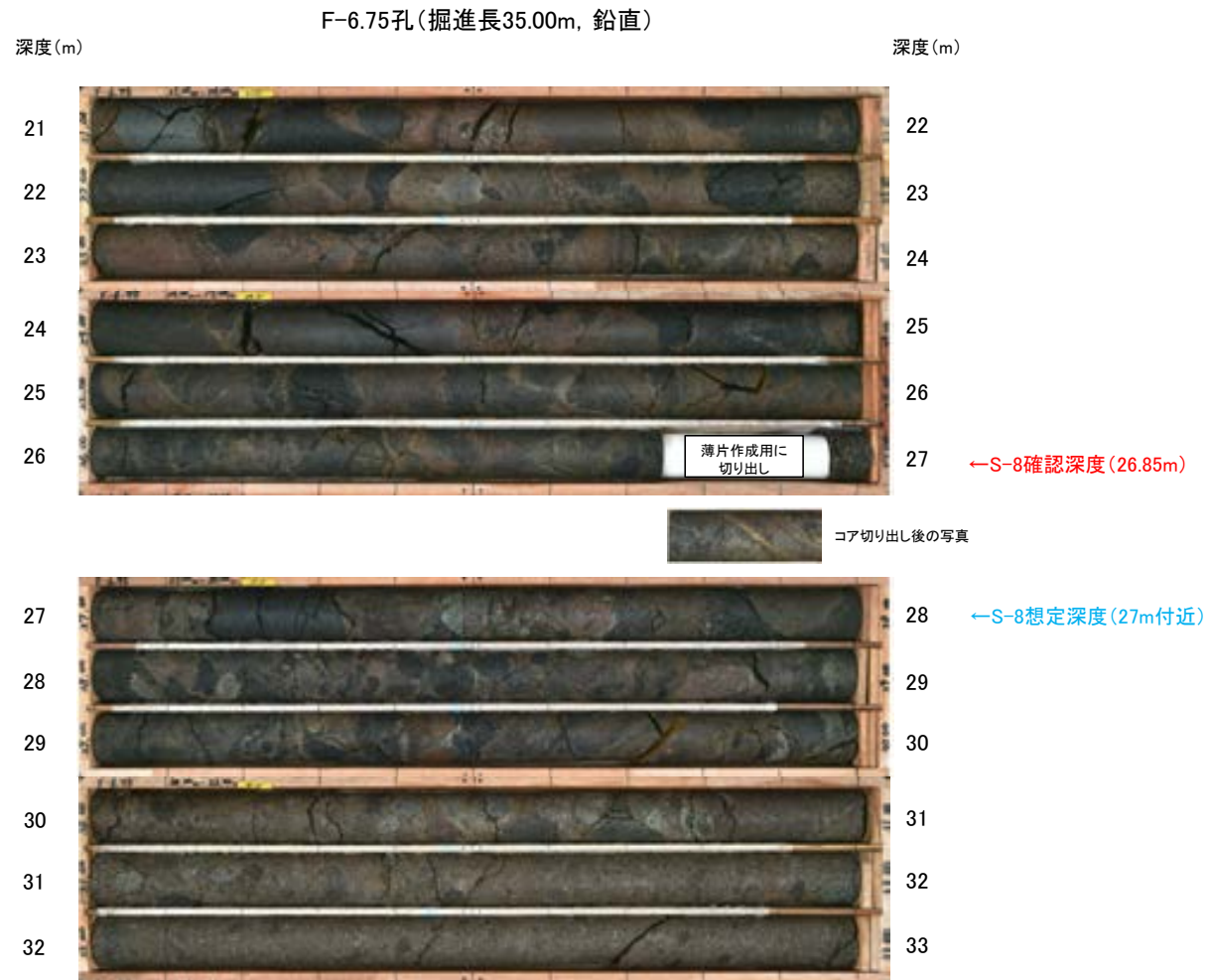
■S-7想定深度付近(深度18~30m)のコア写真を以下に示す。



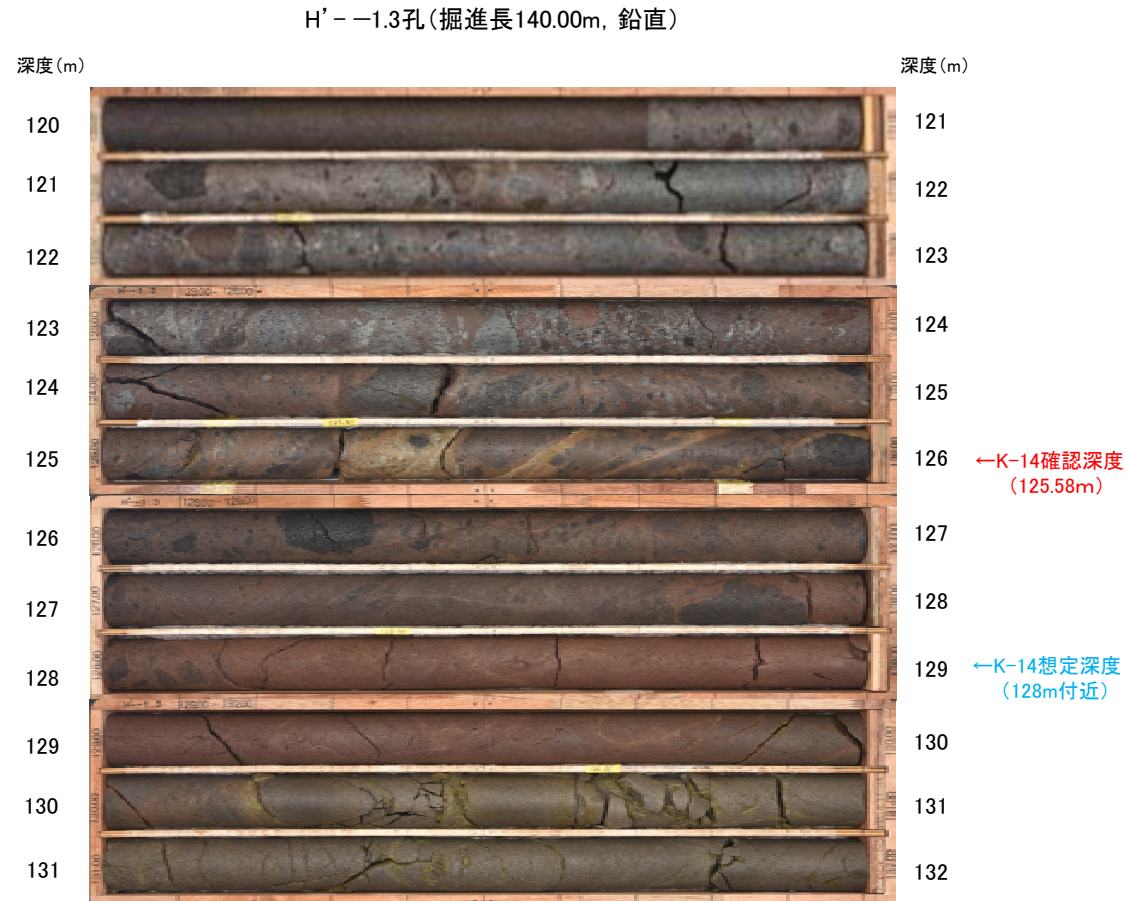
■S-7想定深度付近(深度9~18m)のコア写真を以下に示す。



■S-8想定深度付近(深度21~33m)のコア写真を以下に示す。



■K-14想定深度付近(深度120~132m)のコア写真を以下に示す。



(4) 注入現象の検討

注入現象の検討 -カリフォルニアの事例-

○Rowe et al.(2012)では、カリフォルニアPalm砂漠の南側に位置するAsbestos Mountain faultなどを対象として、シュードタキライトや断層ガウジなどの注入脈の形状などについて記載し、解析している(この文献は、関西電力株式会社(2016)でも注入現象の事例として引用されている(下図))。

○これによれば、断層運動によるガウジの注入で弓状構造が認められるとされている。

○このことを踏まえると、注入する側(当サイトでの粘土状破碎部)の内部における弓状構造の有無を確認することで、注入現象の有無を判断することができると考えられる。

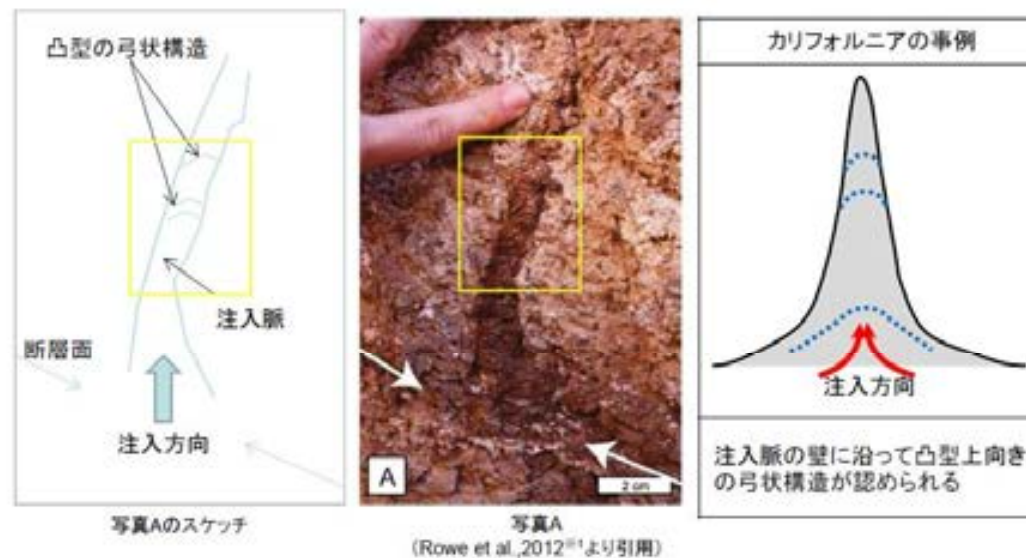
最新面と熱水変質の痕跡との関係における留意点(注入現象:カリフォルニアの事例)

26

Rowe et al.,2012^{※1}に記載のあるガウジの注入現象

第338回審査会合
資料4-1-2, p.26 再掲

Rowe et al.,2012^{※1}は、カリフォルニアPalm砂漠の南側に位置するAsbestos Mountain faultなどで、シュードタキライトや断層ガウジなどの注入脈の形状(幅や長さなどを計測)などを記載し、解析している文献である。



写真Aは、カリフォルニア、Death Valley、Badwater Detachmentの壁面で見られた沖積層を切る粘土ガウジの注入現象である。白矢印はすべり面と注入の起源となるガウジを示し、注入したガウジは脈の壁に沿って凸型上向きの弓状構造を示している。

- ・カリフォルニアの事例では、断層運動によるガウジの注入で弓状構造が認められたとある。
- ・弓状構造は、注入による流動構造を示していると思われる。
- ・注入現象の事例調査からは、注入脈では粒子の配列や弓状構造の痕跡が認められる。

※1: C.D. Rowe, J.D. Kirkpatrick, E.E. Brodsky/2012/Fault rock injections record paleo-earthquakes Earth & Planetary Science Letters, 335-338 (2012), pp. 154-166

注入現象の検討 —阿寺断層の事例—

- 遠田ほか(1994)では、活断層である阿寺断層を対象として、断層露頭調査などを行い、阿寺断層の最新活動時期について考察している。
- 関西電力株式会社(2016)では、この断層露頭で作成した薄片を用いて、注入している事例においてどのような構造が認められるか確認している。
- これによれば、堆積物が堆積物と断層ガウジの境界を横断して、断層ガウジ側へ注入しており、注入する側(堆積物)の中に粒子の配列が認められるとされている(下図、次頁)。
- このことを踏まえると、注入する側(当サイトでの粘土状破砕部)の内部における粒子の配列の有無を確認することで、注入現象の有無を判断することができると考えられる。

最新面と熱水変質の痕跡との関係における留意点(注入現象:阿寺断層の事例) 24

第336回審査会合
資料4-1-2, p.24 再掲

単ニコル

断層ガウジ

堆積物

堆積物が断層ガウジ側へ注入している

0.4mm

単ニコル

断層ガウジ

堆積物

粒子の配列が認められる

0.2mm

直交ニコル

断層ガウジ

堆積物

直交ニコル

断層ガウジ

堆積物

- ・最新面でない堆積物と断層ガウジの境界において注入現象が認められた。
- ・堆積物が堆積物と断層ガウジの境界を横断して、断層ガウジ側へ注入しており、注入する側(堆積物)の中に粒子の配列が認められる。

関西電力株式会社(2016)

最新面と熱水変質の痕跡との関係における留意点(注入現象:阿寺断層の事例)

25

第336回審査会合
資料4-1-2, p.25 再掲

単ニコル



0.2mm

単ニコル



粒子の配列が認められる

0.2mm

直交ニコル



直交ニコル



- ・最新面でない堆積物と断層ガウジの境界において注入現象が認められた。
- ・堆積物が堆積物と断層ガウジの境界を横断して、断層ガウジ側へ注入しており、注入する側(堆積物)の中に粒子の配列が認められる。

補足資料5. 4－1

上載地層法に関する調査結果(S-1)

(1) 駐車場南東方トレンチ

(1)-1 岩盤と堆積物の境界に関する調査結果

駐車場南東方トレンチ 試料採取位置

■駐車場南東方トレンチにおいて、岩盤と堆積物の境界について、試料採取前に肉眼観察を行い、その結果を基に薄片観察、XRD分析、XRF分析の試料採取箇所を決定した。以下に、試料採取箇所を示す。

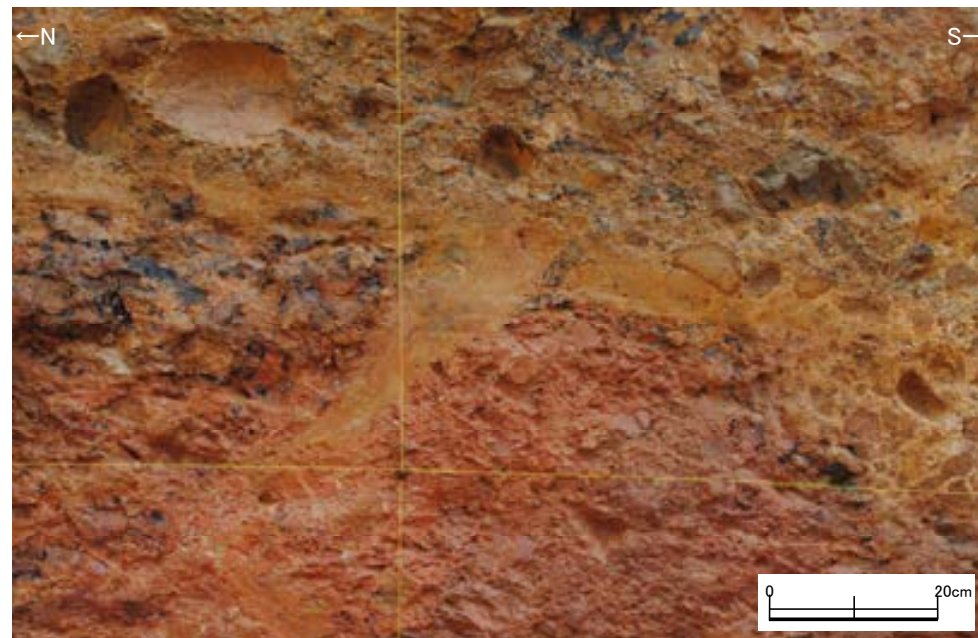


駐車場南東方トレンチ全景写真(東壁面)

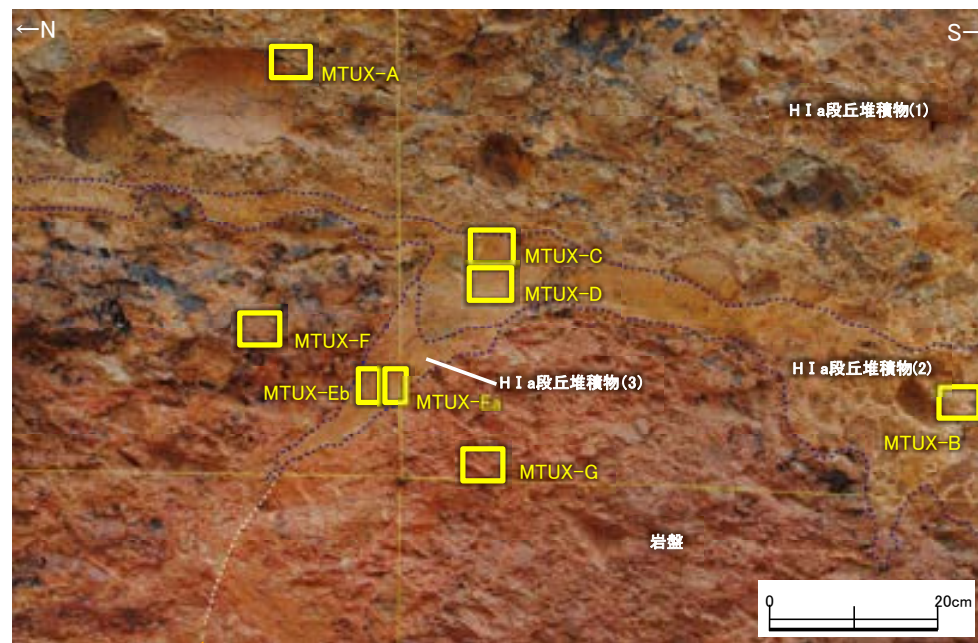


調査位置図(駐車場南東方トレンチ 東壁面)

□ 試料採取箇所



拡大写真



拡大写真(試料採取位置等を加筆)

□ 試料採取箇所

※写真、境界は有識者会合の第2回評価会合時に示したもの

試料採取位置	肉眼観察による区分	採取物の特徴
MTUX-A	H I a段丘堆積物(1)	基質は中～粗粒砂からなり、砂粒子の間隙をシルト～粘土分が充填する。安山岩円～垂円礫を含む。
MTUX-B	H I a段丘堆積物(2)	基質は中～粗粒砂からなり、砂粒子の間隙をシルト～粘土分が充填する。色調は黄褐～明褐色を呈する。安山岩円～垂円礫を含む。
MTUX-C	H I a段丘堆積物(2)	砂質シルト～粘土からなり、黄褐～黄灰色を呈する。
MTUX-D	H I a段丘堆積物(2)	砂混じりシルト～粘土からなり、黄褐～黄灰色を呈する。
MTUX-Ea	H I a段丘堆積物(3)	楔状凹部に分布する砂質シルト～粘土。黄褐～黄灰色を呈する。
MTUX-Eb	H I a段丘堆積物(3)	楔状凹部に分布する砂質シルト～粘土。明褐～赤褐色を呈する。
MTUX-F	岩盤	強風化した安山岩(角礫質)の基質部。明灰色を呈し、割目に黒色皮膜および明褐色粘土が付着する。
MTUX-G	岩盤	強風化した安山岩質火砕岩。灰色を呈する凝灰岩基質中に白灰～灰色安山岩角～垂円礫を含む。

駐車場南東方トレンチ ①薄片観察結果

■駐車場南東方トレンチにおいて試料採取した計8枚の薄片観察結果を以下に示す。

堆積物と判断したもの

(特徴)
・砂状粒子の石英を含む
・円磨された岩片(安山岩)を含む

Type t2-1 (肉眼観察によるH I a段丘堆積物(1))	Type t2-2 (肉眼観察によるH I a段丘堆積物(2))	Type t2-2 (肉眼観察によるH I a段丘堆積物(2))	Type t2-2 (肉眼観察によるH I a段丘堆積物(2))
<p>円磨された岩片</p> <p>砂状粒子の石英</p>	<p>砂状粒子の石英</p>	<p>砂状粒子の石英</p>	<p>砂状粒子の石英</p>
MTUX-A	MTUX-B	MTUX-C	MTUX-D

(特徴)
・砂状粒子の石英を多く含む

凡例(鉱物名)

- [岩片・生物遺骸]
AN:安山岩 TF:凝灰岩 GN:花崗岩質岩 SI:珪化岩 MS:泥岩
- [初成鉱物・鉱物片]
Qz:石英 Pl:斜長石 Kf:カリ長石 Bi:黒雲母 Hb:普通角閃石 Opx:斜方輝石 Cpx:単斜輝石 Mf:(詳細不明)苦鉄質鉱物 Op:不透明鉱物
- [2次鉱物]
Si:(詳細不明)シリカ 鉱物 Ver:バーミュライト Sm:スメクタイト Cl:(詳細不明)粘土鉱物 Ge:水酸化鉄 Zeo:沸石類 Py:黄鉄鉱 Amo:非晶質物質(Ge以外)

堆積物と判断したもの

(特徴)
・砂状粒子の石英を含む
・円磨された岩片(凝灰岩)を含む

Type t2-3 (肉眼観察によるH I a段丘堆積物(3))	Type t2-3 (肉眼観察によるH I a段丘堆積物(3))	Type g2 (肉眼観察による岩盤)	Type g2 (肉眼観察による岩盤)
<p>円磨された岩片</p>	<p>砂状粒子の石英</p>	<p>安山岩片</p> <p>粘土からなる基質</p>	<p>安山岩片</p> <p>粘土からなる基質</p>
MTNX-Ea	MTNX-Eb	MTUX-F	MTUX-G

(特徴)
・砂状粒子の石英を含まない(石英は初生的には安山岩に含まれない)
・微細な粘土からなる基質中に安山岩片が散在する

- [その他の記号]
():仮像 MX:基質および石基 FP:フラクチャー孔隙 DP:溶解孔隙

・薄片観察の結果, 岩盤と堆積物に区分され, 堆積物はさらに3種類に細区分される。

■XRD分析による検出鉱物を薄片観察結果と比較した。

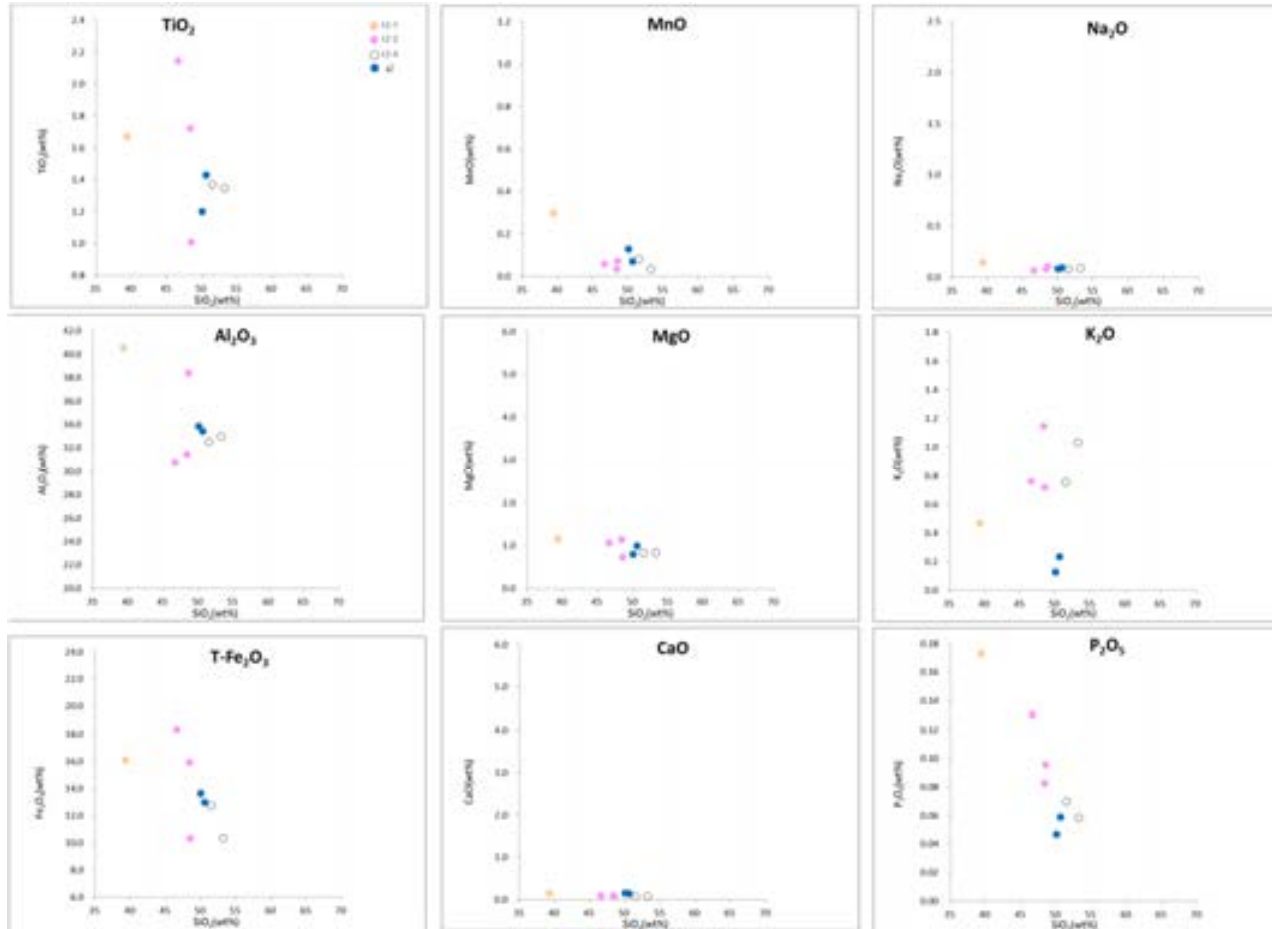
位置	試料名	薄片観察による 岩相区分		XRDによる検出鉱物																						
				石英最強ピーク	石英	クリストバライト	トリディマイト	カリ長石	斜長石	角閃石	輝石類	7Å型ハロサイト	雲母鉱物	緑泥石	スメクタイト	バーミキュライト	ギブサイト	磁鉄鉱	磁赤鉄鉱	赤鉄鉱	針鉄鉱					
駐車場南東方 トレンチ	MTUX-A	堆積物	Type t2-1	1882	△	○							+					△								
	MTUX-B	堆積物	Type t2-2	2747	○	+		±					△	±				△								
	MTUX-C			1551	△	△		±						±		+										
	MTUX-D			1251	△	+								△			±									
	MTUX-Ea			堆積物	Type t2-3	2642	○	+						△	±					±						
	MTUX-Eb	1426	△			+		±					△	±												
	MTUX-F	岩盤	Type g2	128	±	+							△													
	MTUX-G			107	±	±								△												

◎:多量>5000cps ○:中量2500~5000cps △:少量500~2500cps +:微量250~500cps ±:きわめて微量<250cps
標準石英最強回折線強度(3回繰り返し測定,平均53,376cps)

- ・薄片にてType g2と区分された岩盤は,石英最強ピークが107~128cpsと堆積物に比べて少ない。
- ・薄片にてType t2-1, t2-2, t2-3と区分された堆積物は,石英最強ピークが1,251~2,747cpsで,カリ長石,雲母鉱物,ギブサイトが検出されることが多い。

・石英のピーク値及び鉱物組成を比較した結果,薄片観察結果(岩盤と堆積物の区分)を支持する結果が得られた。

■XRF分析による主要化学組成を薄片観察結果と比較した。



ハーカーク

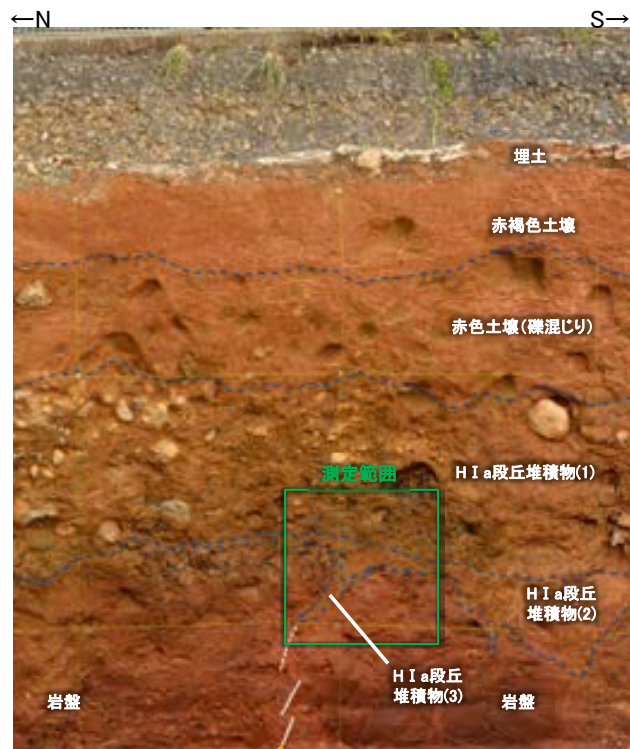
- 堆積物 Type t2-1
- 堆積物 Type t2-2
- 堆積物 Type t2-3
- 岩盤 Type g2

主要化学組成 (lg.Loss規格化後)

試料名	Type	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	T-Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Total
MTUX-A	t2-1	39.33	1.67	40.52	16.07	0.30	1.16	0.15	0.15	0.47	0.17	100.00
MTUX-B	t2-2	48.51	1.01	38.37	10.32	0.07	0.73	0.07	0.11	0.72	0.10	100.00
MTUX-C		46.61	2.14	30.74	18.32	0.06	1.07	0.10	0.07	0.76	0.13	100.00
MTUX-D	t2-3	48.34	1.72	31.41	15.94	0.04	1.15	0.09	0.08	1.15	0.08	100.00
MTUX-Ea		53.17	1.35	32.97	10.35	0.04	0.86	0.08	0.09	1.03	0.06	100.00
MTUX-Eb	g2	51.44	1.37	32.51	12.78	0.08	0.84	0.07	0.08	0.76	0.07	100.00
MTUX-F		50.01	1.20	33.82	13.63	0.13	0.80	0.15	0.08	0.13	0.05	100.00
MTUX-G	g2	50.57	1.43	33.43	12.96	0.07	1.00	0.14	0.09	0.24	0.06	100.00

・主要化学組成を比較した結果、SiO₂等の量比から薄片観察結果(岩盤と堆積物の区分)を概ね支持する結果が得られたものの、明瞭な境界の区分は見られなかった。

■ 駐車場南東方トレンチの東壁面において帯磁率測定を実施し、肉眼観察による岩盤と堆積物の境界と比較した。

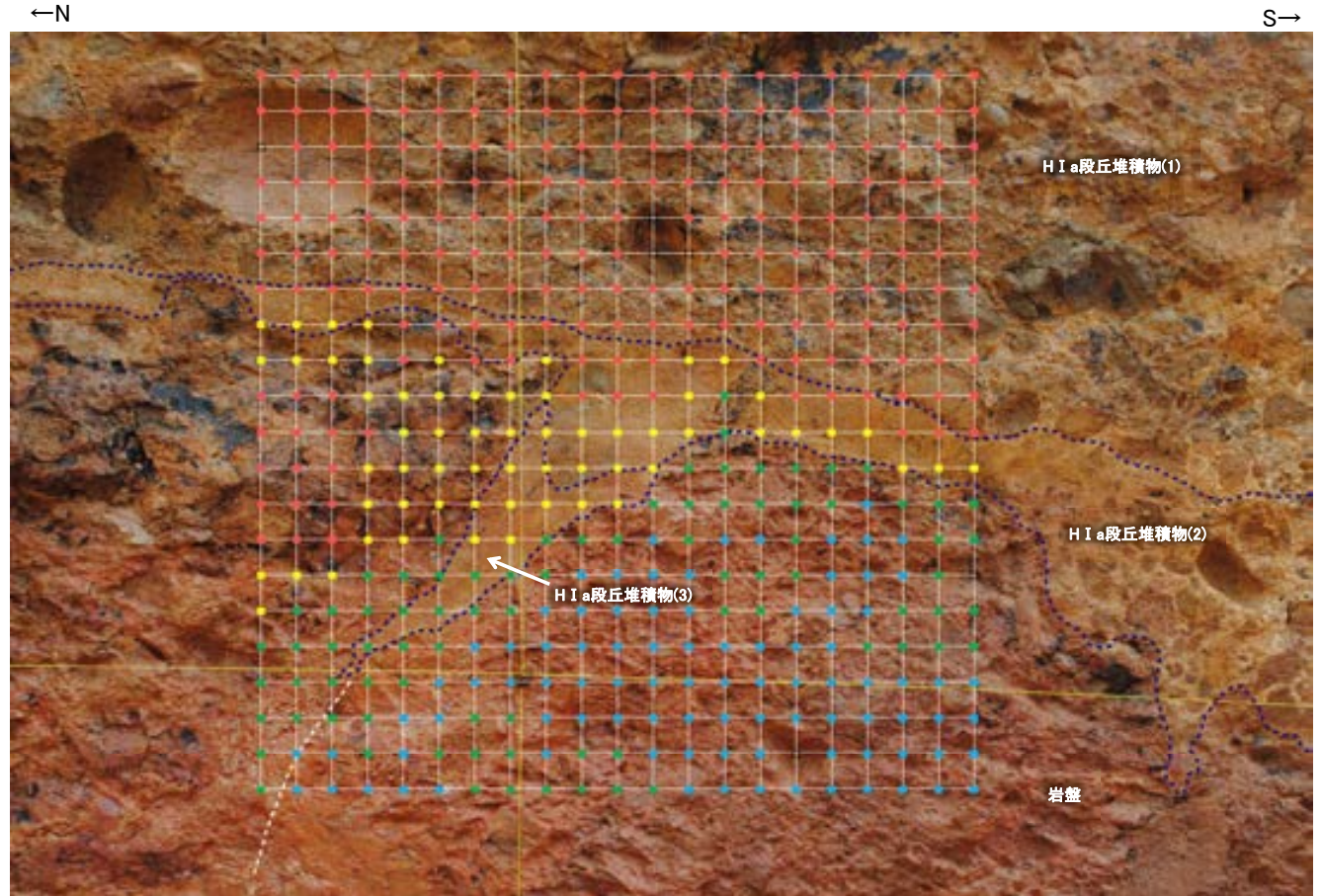


※写真、境界は有識者会合の第2回評価会合時に示したもの

調査位置図(駐車場南東方トレンチ 東壁面)

帯磁率凡例

- $-1.0 \leq \text{Log}(n) < -0.5$ (10^{-3}SI)
- $-0.5 \leq \text{Log}(n) < 0.0$ (10^{-2}SI)
- $0.0 \leq \text{Log}(n) < 0.5$ (10^{-1}SI)
- $0.5 \leq \text{Log}(n) < 1.0$ (10^0SI)
- $1.0 \leq \text{Log}(n)$ (10^1SI)
- 測定不能(試料採取跡等)

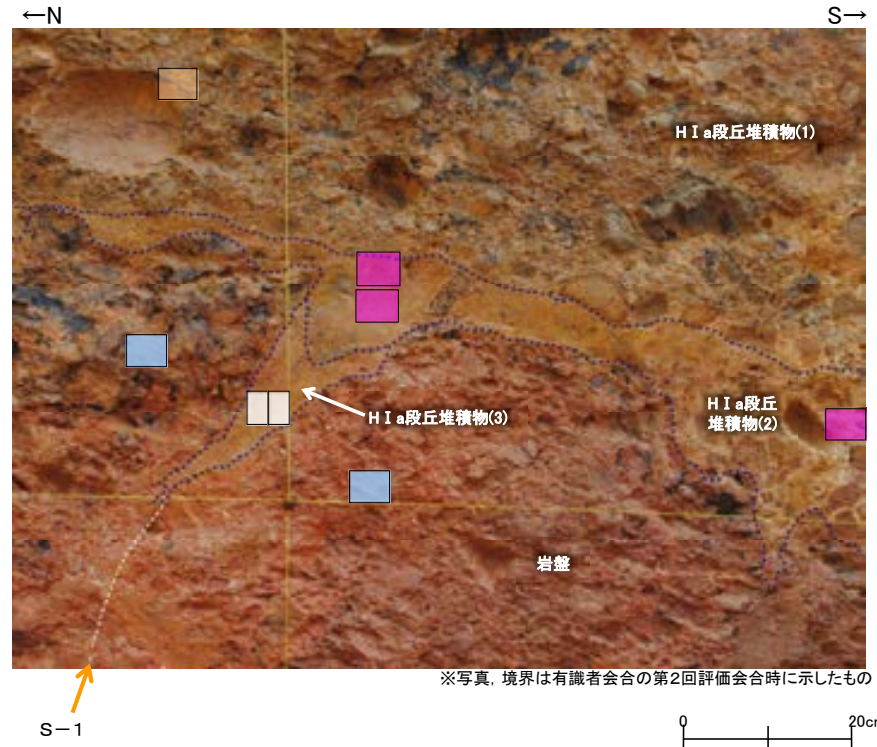


※写真、境界は有識者会合の第2回評価会合時に示したもの

測定結果

・岩盤に比べて砂礫層で帯磁率が高い傾向が見られる。

・岩盤と堆積物の境界について、肉眼観察結果と概ね整合的な結果が得られた。



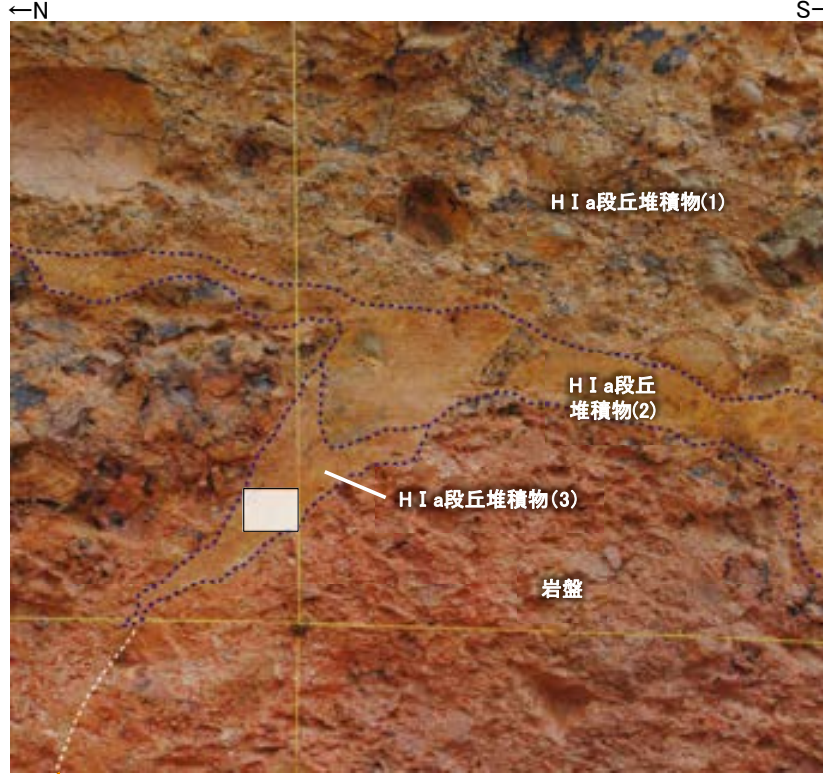
- 岩盤 Type g2
- 堆積物 Type t2-1
- 堆積物 Type t2-2
- 堆積物 Type t2-3

駐車場南東方トレンチにおいて、肉眼観察の結果を基本とし、各種分析による客観的かつ定量的なデータを整理することにより、岩盤と堆積物の境界を判断すると、上図の通りとなる。

(1)-2 駐車場南東方トレンチにおけるウェッジ状の構造に関する調査結果

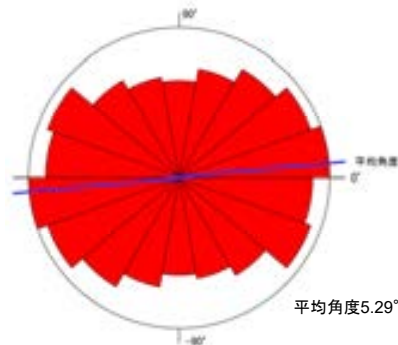
駐車場南東方トレンチにおけるウェッジ状の構造に関する調査結果

■ 駐車場南東方トレンチの東壁面において確認されたウェッジ状の構造について、詳細観察を実施。

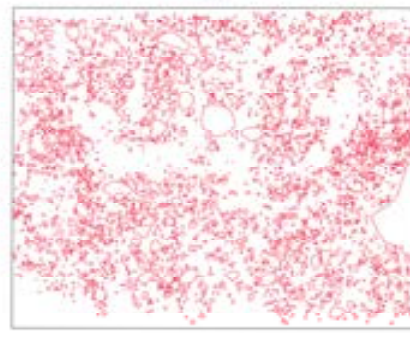


※写真、境界は有識者会合の第2回評価会合時に示したもの
S-1 薄片試料採取箇所
S-1 付近拡大写真(東壁面) 0 20cm

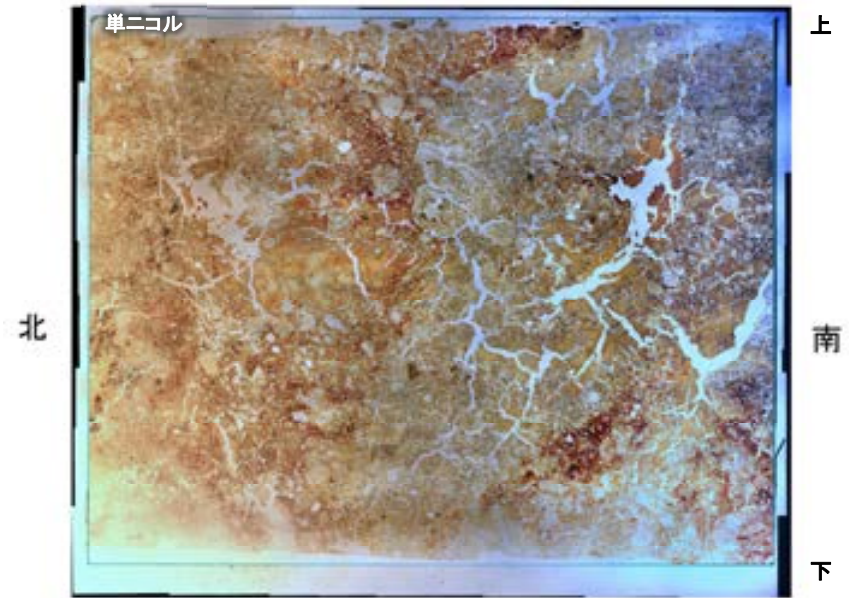
- ・S-1 付近において、シルト質細～中粒砂からなるH I a段丘堆積物(3)がウェッジ状に堆積している。
- ・H I a段丘堆積物(1)に変位、変形は認められない。



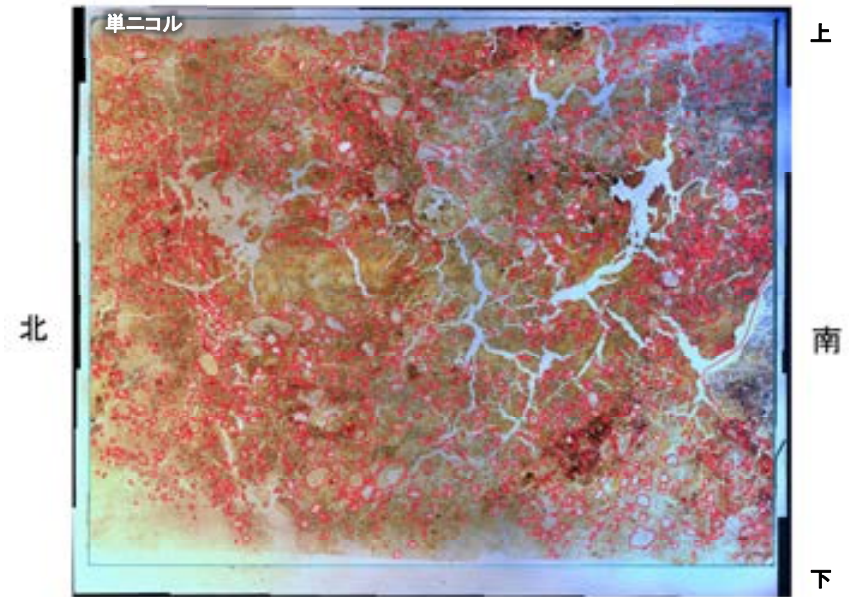
薄片に見られる礫等の長軸の角度分布 (ローズダイアグラム)



右の薄片観察写真から礫等のみ表示



薄片観察写真(左右反転)



薄片観察写真(礫等を加筆, 左右反転) 0 1cm

- ・S-1 付近のH I a段丘堆積物(3)から採取した定方位の薄片について、粒子や岩片の傾斜方向等を観察した結果、礫等の長軸は水平が卓越しており、S-1に沿った礫等の定向配列や堆積構造の乱れは認められない。

・ウェッジ状の構造に堆積するH I a段丘堆積物(3)に礫等の定向配列や堆積構造の乱れは認められず、その上位のH I a段丘堆積物(1)に変位、変形は認められない。

補足資料5. 4－2

鉍物脈法に関する調査結果(S-1)

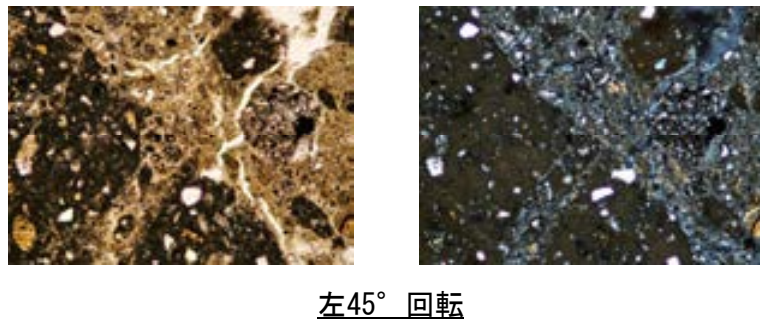
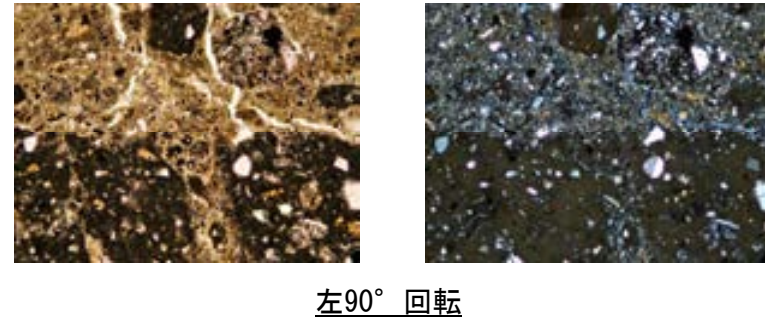
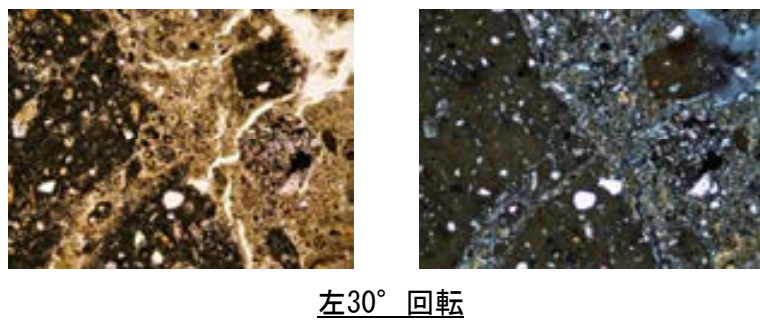
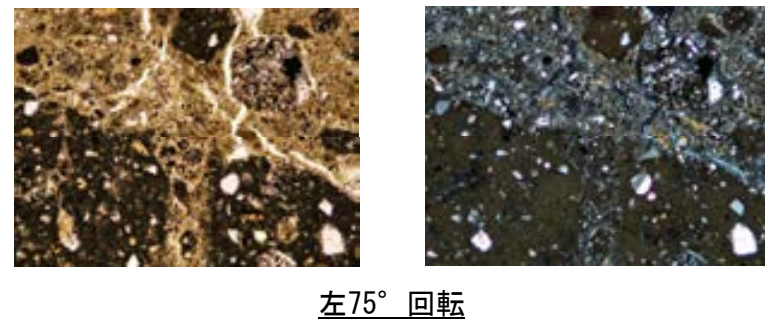
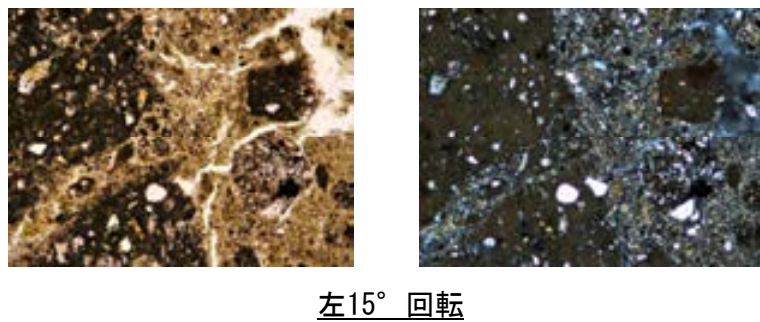
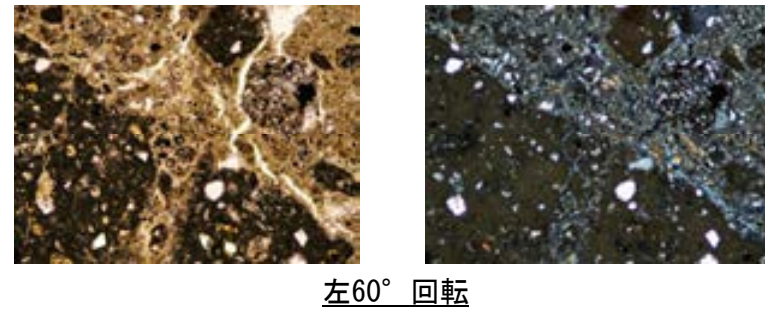
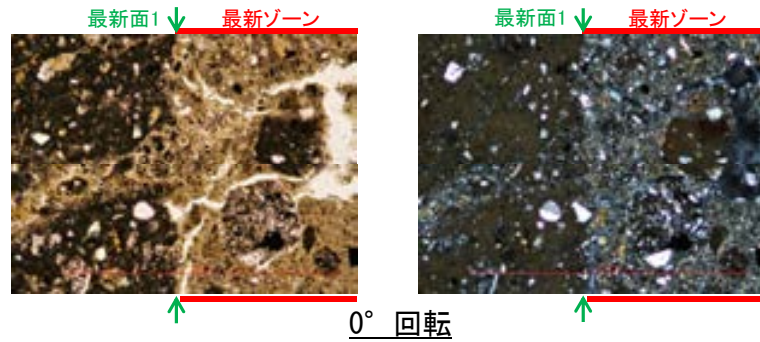
(1) 薄片觀察

(1)-1 H-6.7孔

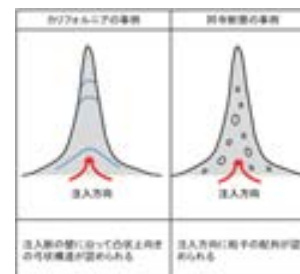
(1)-1-1 H-6.7孔 薄片①

S-1 H-6.7孔① ーステージ回転写真(範囲A)ー

○薄片①の範囲Aにおいて、ステージを回転させて詳細に観察した結果、不連続箇所(粘土鉱物(I/S混合層))に変位・変形や注入の痕跡は認められない。



0.1mm

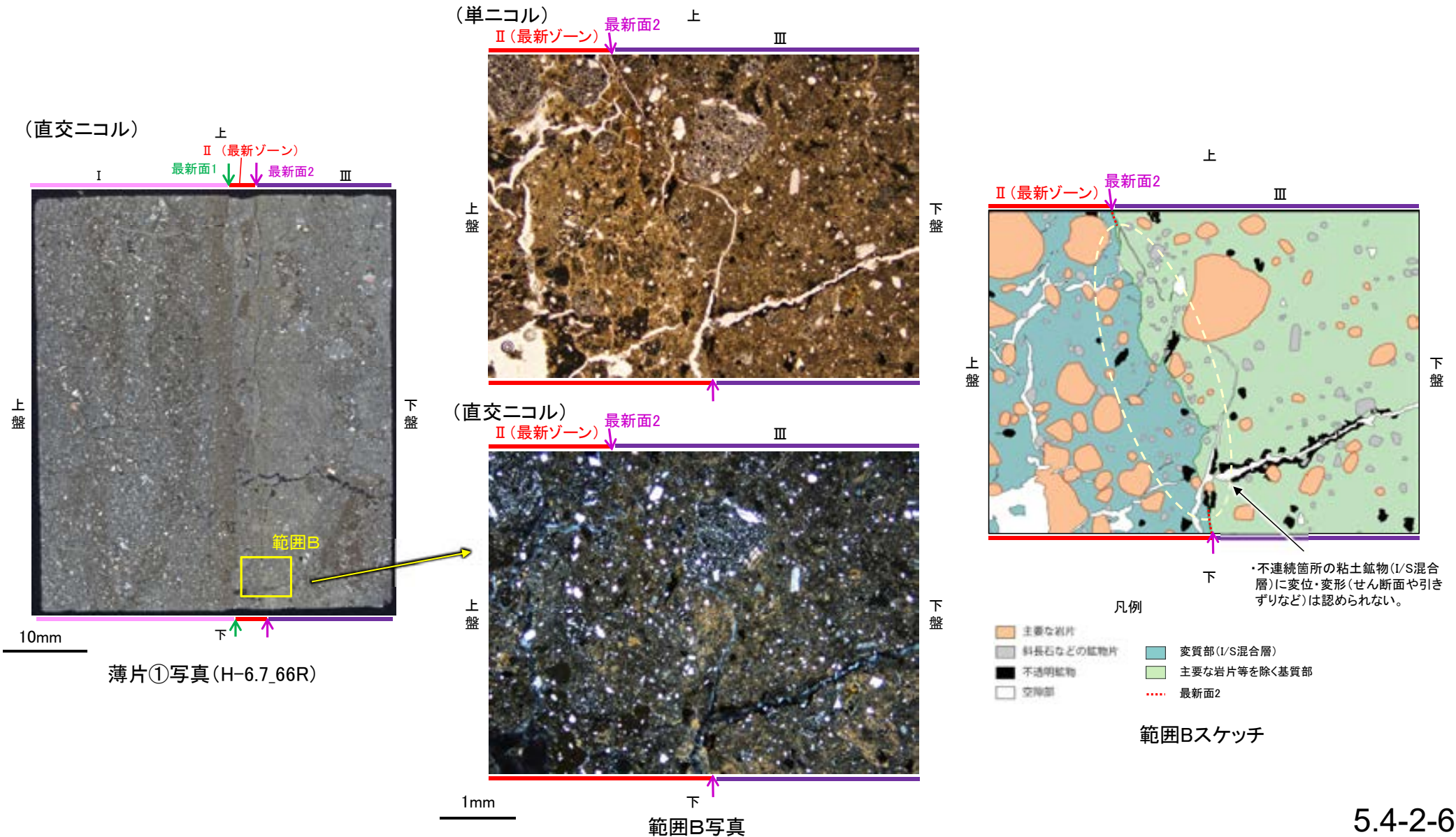


注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)

S-1 H-6.7孔① —最新面とI/S混合層との関係(範囲B)—

○薄片①の範囲Bにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面2付近に分布し、最新面2が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。

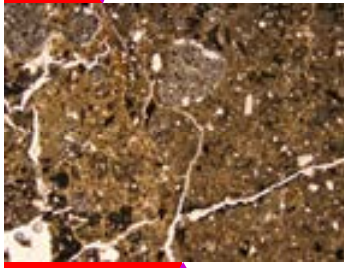
○ただし、第1回現地調査(2021.11.18,19)における「断層の最新面が不明瞭になっているものもあり、鉱物脈が明瞭に横断しているようには見えない箇所がある」との指摘を踏まえ、範囲Bの再観察を行った結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面2を明瞭に横断していないと判断した。



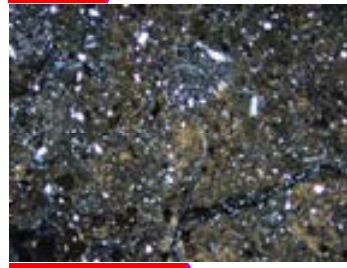
S-1_H-6.7孔①

【ステージ回転写真(範囲B)】

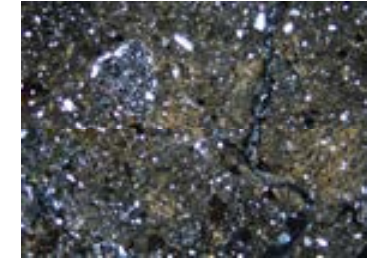
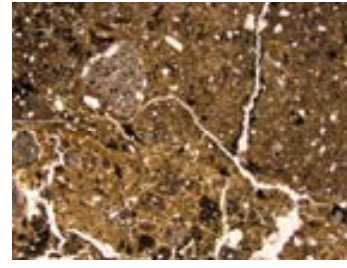
最新ゾーン ↓ 最新面2



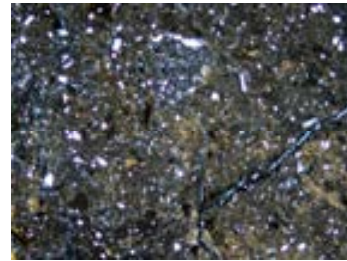
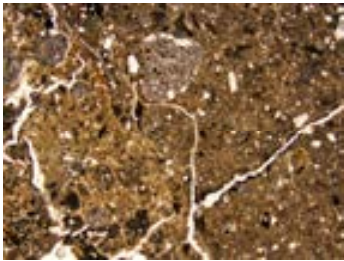
最新ゾーン ↓ 最新面2



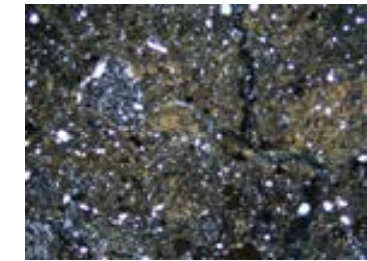
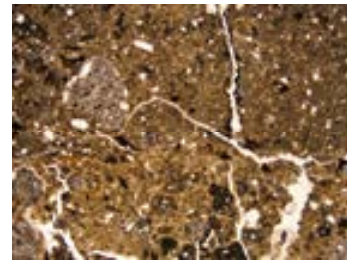
0° 回転



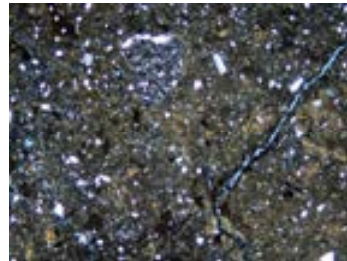
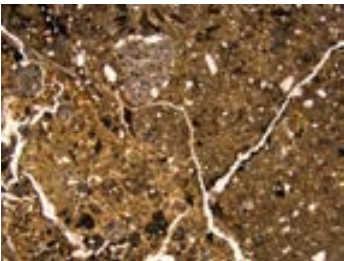
左60° 回転



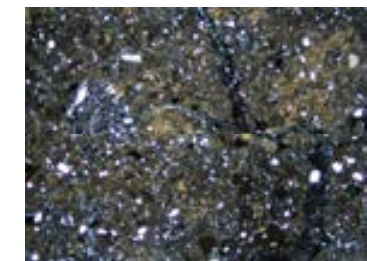
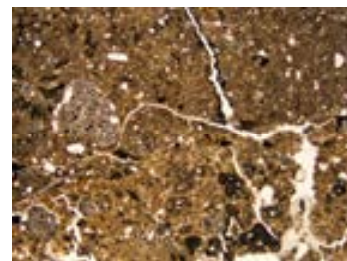
左15° 回転



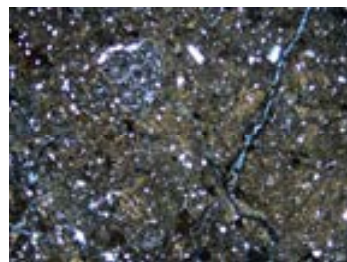
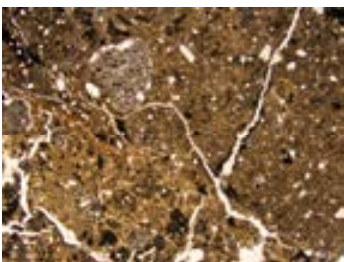
左75° 回転



左30° 回転



左90° 回転



左45° 回転

・薄片①の範囲Bにおいて、ステージを回転させて詳細に観察した結果、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。

1mm

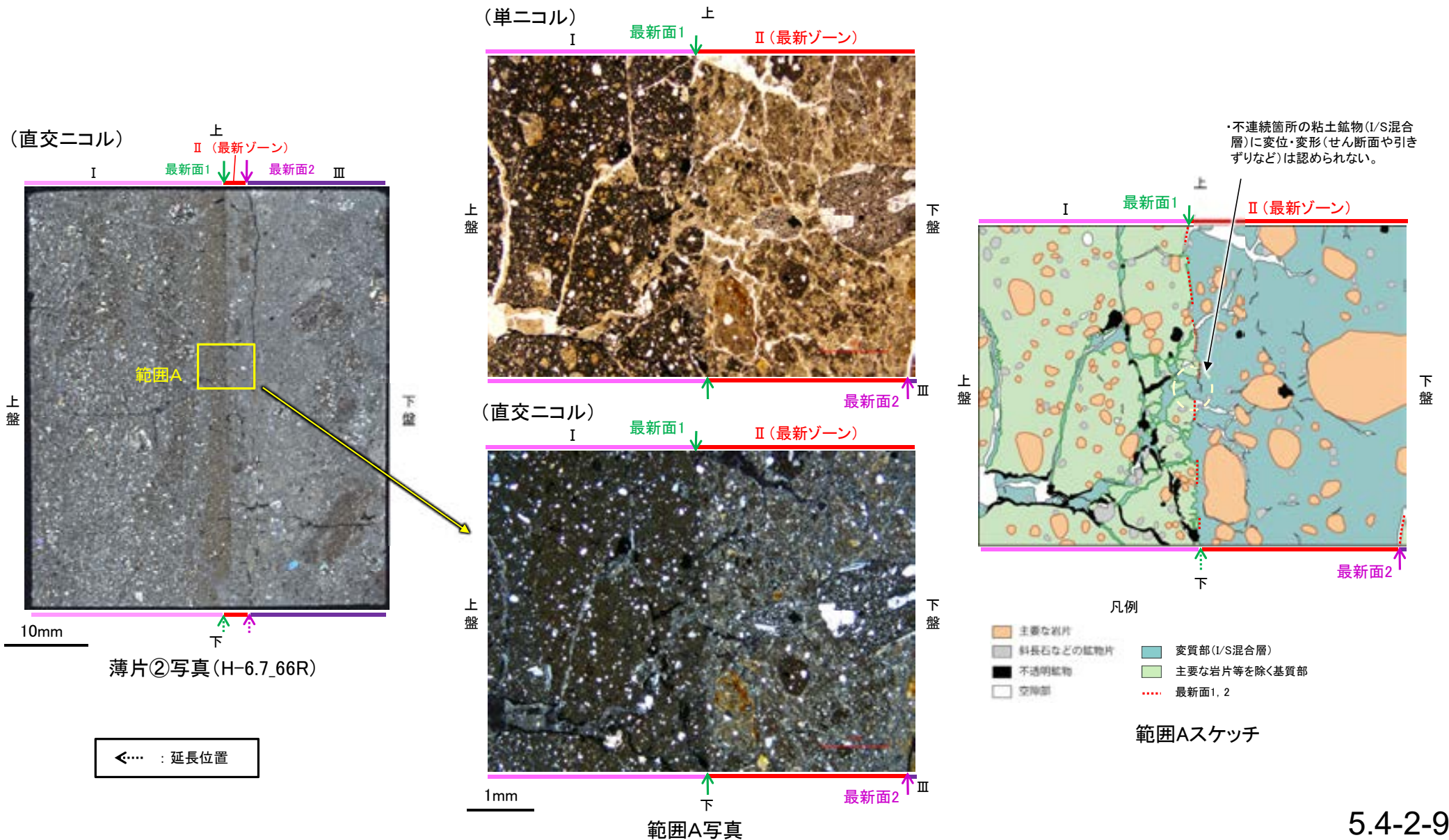
(1)-1-2 H-6.7孔 薄片②

S-1 H-6.7孔② ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

○薄片②の範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面1を横断して分布し、最新面1が不連続になっており、不連続箇所
の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。

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

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

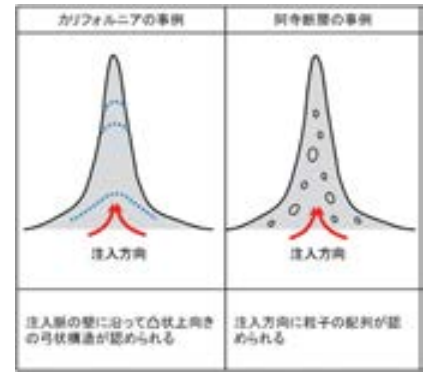


S-1_H-6.7孔②

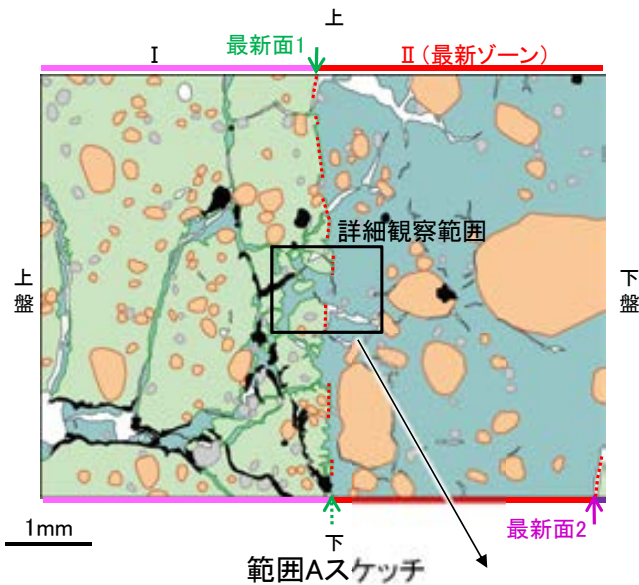
【詳細観察(範囲A)】

- 薄片②の範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面1を横断して分布し、最新面1が不連続になっており、不連続箇所(不連続箇所)の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。
- なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
- さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面1が不連続になる箇所(不連続箇所)の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。

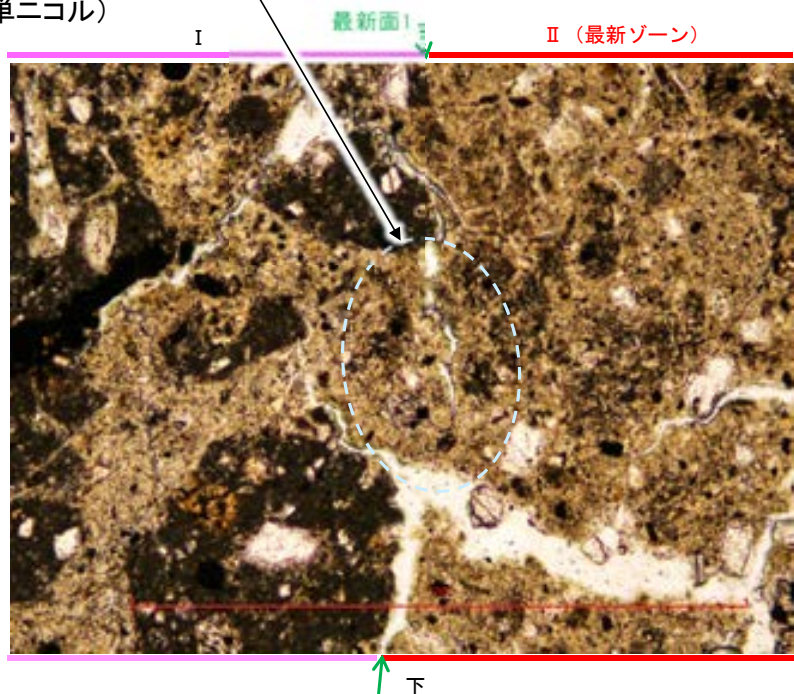
- 不連続箇所(不連続箇所)の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。
- 不連続箇所には、I/S混合層生成以降の注入の痕跡や、薄片作成時等の乱れの影響は認められない。



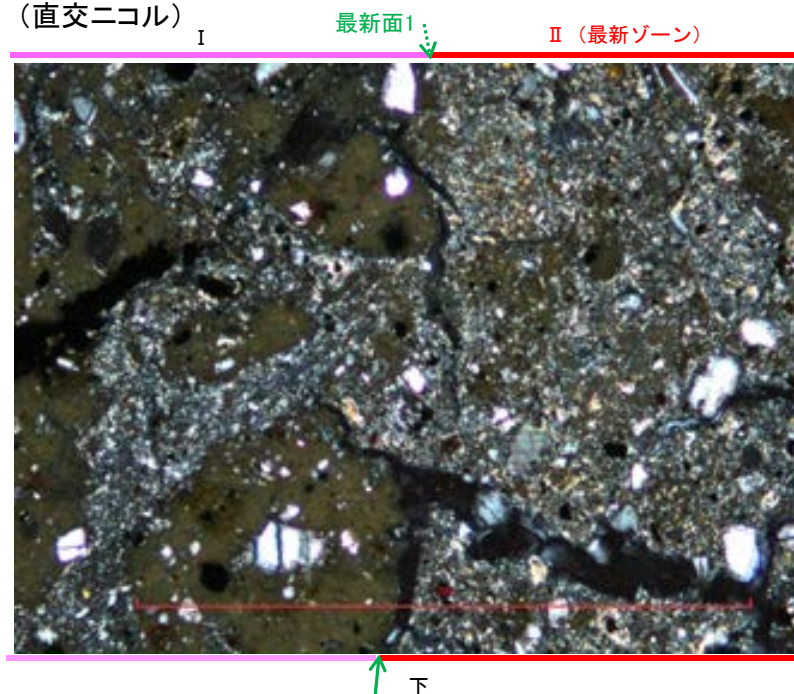
注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)



(単ニコル)



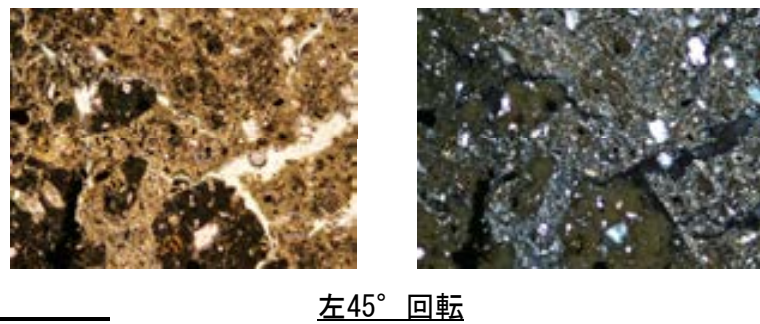
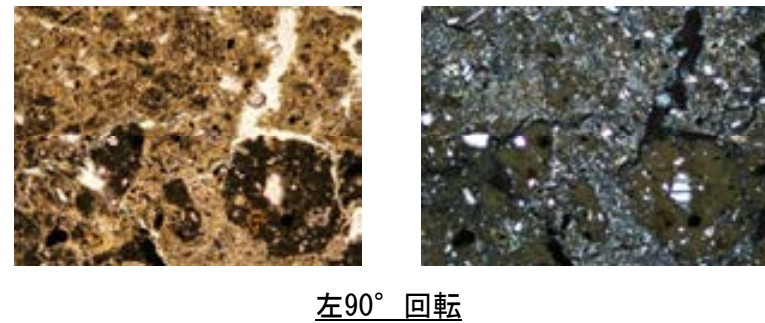
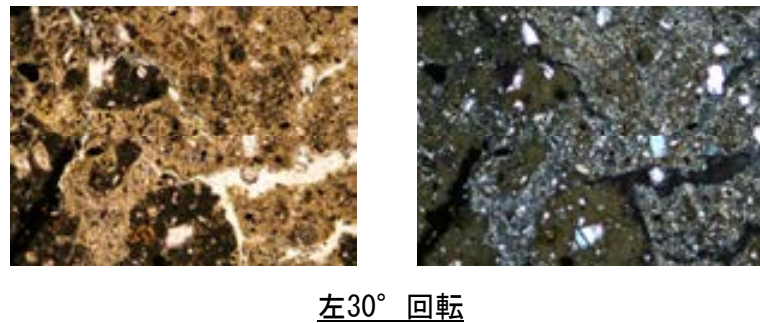
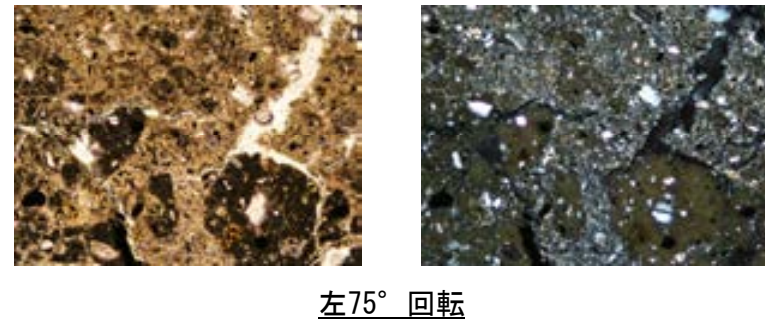
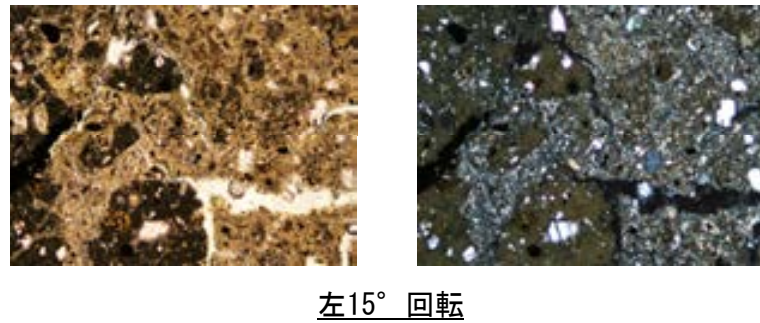
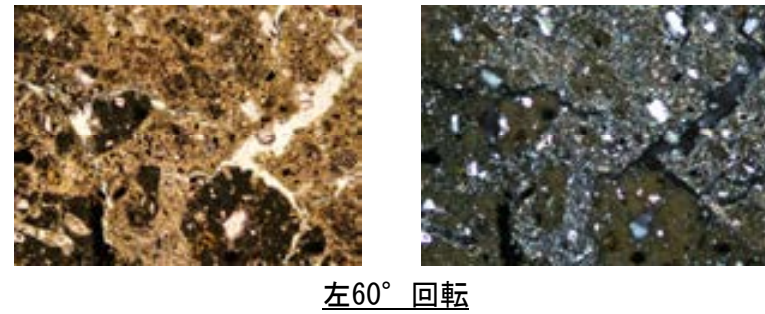
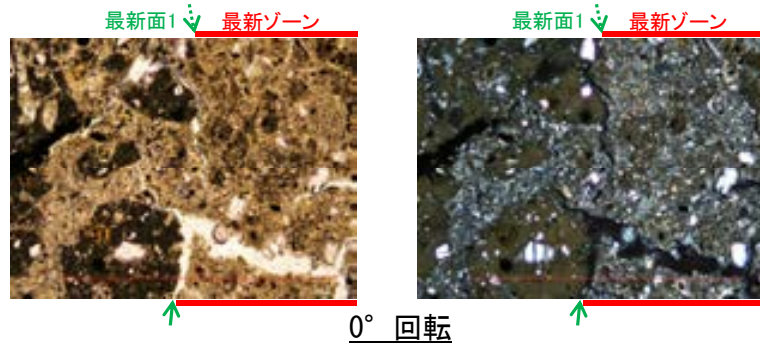
(直交ニコル)



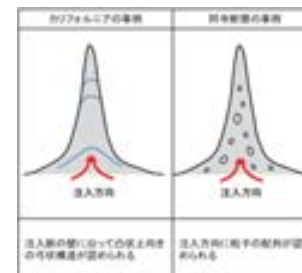
詳細観察範囲写真

S-1_H-6.7孔②

【ステージ回転写真(範囲A)】



1mm



注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)

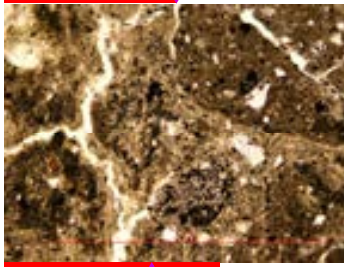
◀… : 延長位置

・薄片②の範囲Aにおいて、ステージを回転させて詳細に観察した結果、不連続箇所粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形や注入の痕跡は認められない。

S-1 H-6.7孔② ーステージ回転写真(範囲B)ー

○薄片②の範囲Bにおいて、ステージを回転させて詳細に観察した結果、不連続箇所(粘土鉱物(I/S混合層))に変位・変形や注入の痕跡は認められない。

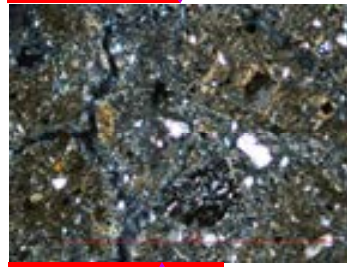
最新ゾーン ↓ 最新面2



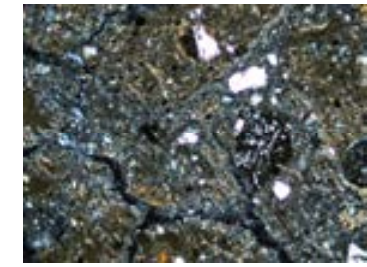
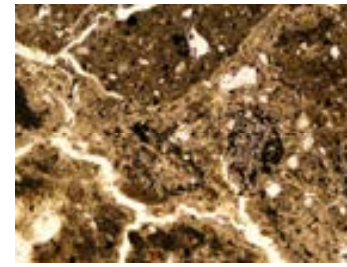
↑

0° 回転

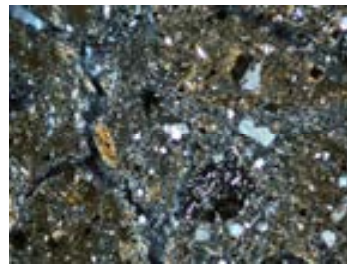
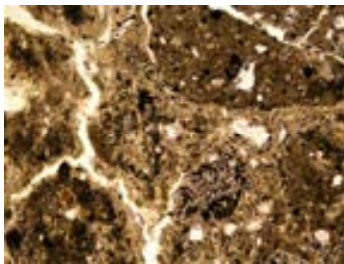
最新ゾーン ↓ 最新面2



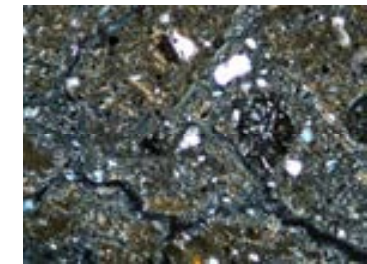
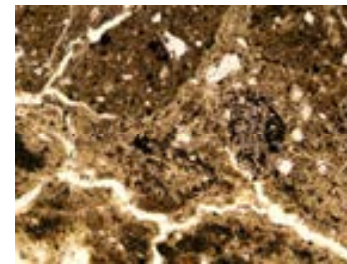
↑



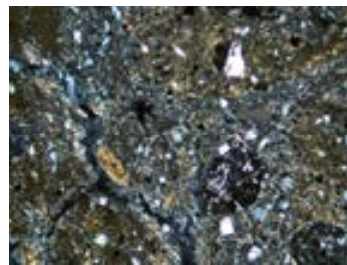
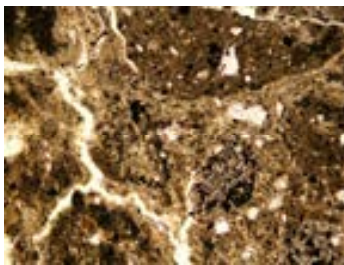
左60° 回転



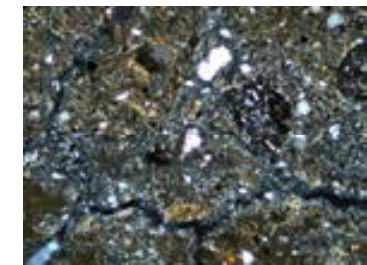
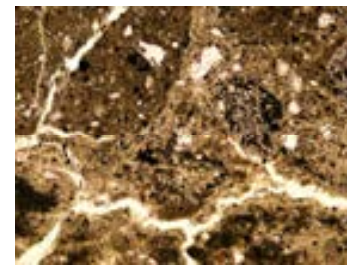
左15° 回転



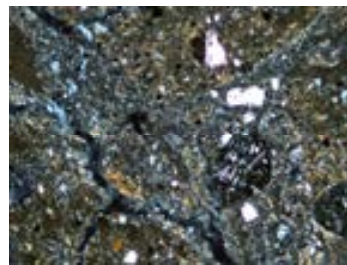
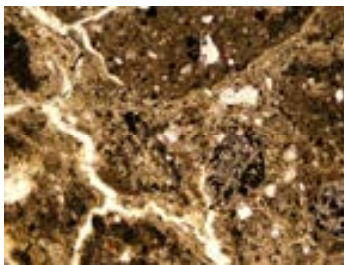
左75° 回転



左30° 回転

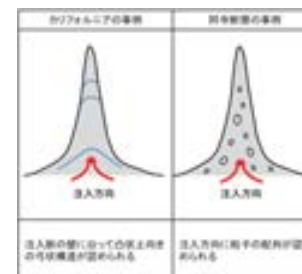


左90° 回転



左45° 回転

1mm



注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)

←… : 延長位置

(1)-2 H-6.6-1孔

S-1 H-6.6-1孔 ー評価結果ー

【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(補足資料5.4-2(1)-2 P.5.4-2-15~18)。

【鉱物の同定】

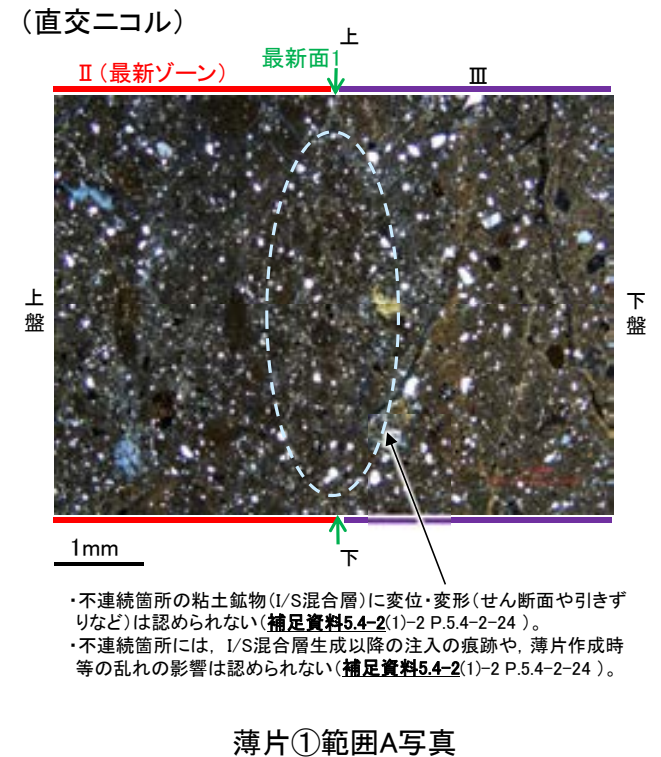
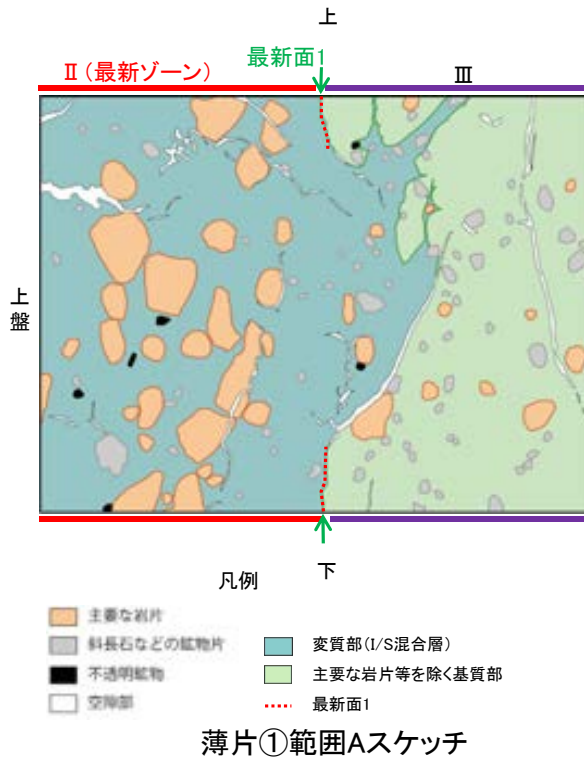
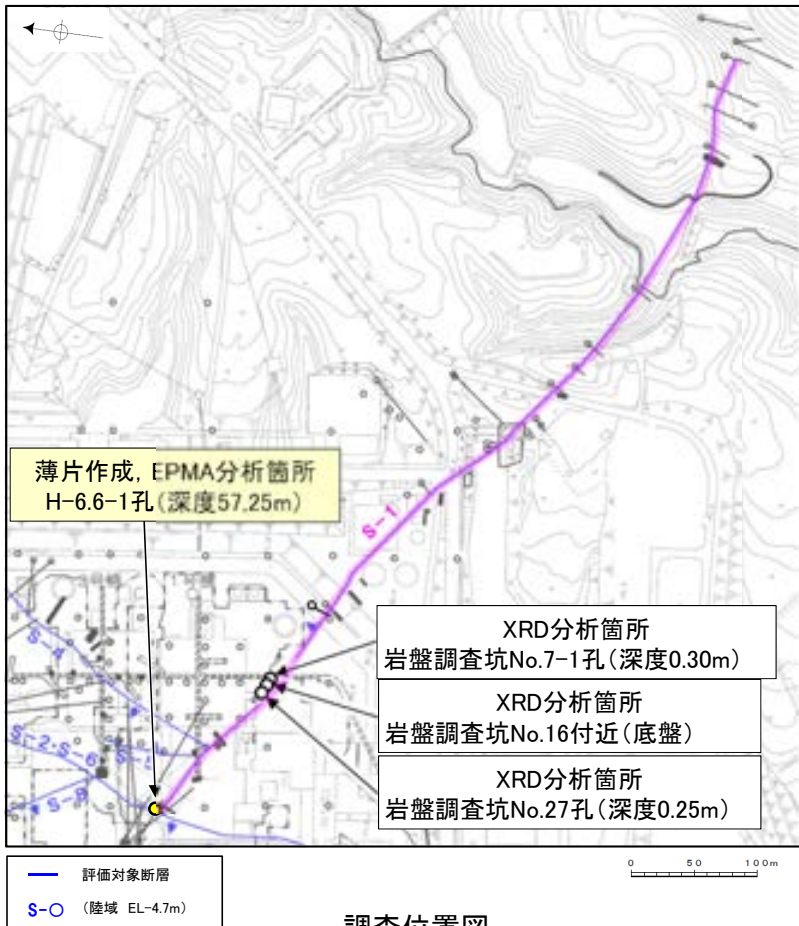
○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断した(補足資料5.4-2(1)-2 P.5.4-2-19, 20)。

【変質鉱物の分布と最新面との関係】

○EPMA分析(マッピング)や薄片観察により、粘土鉱物(I/S混合層)の分布範囲を確認した結果、粘土鉱物(I/S混合層)は最新ゾーン及びその周辺に分布している(補足資料5.4-2(1)-2 P.5.4-2-21~23)。

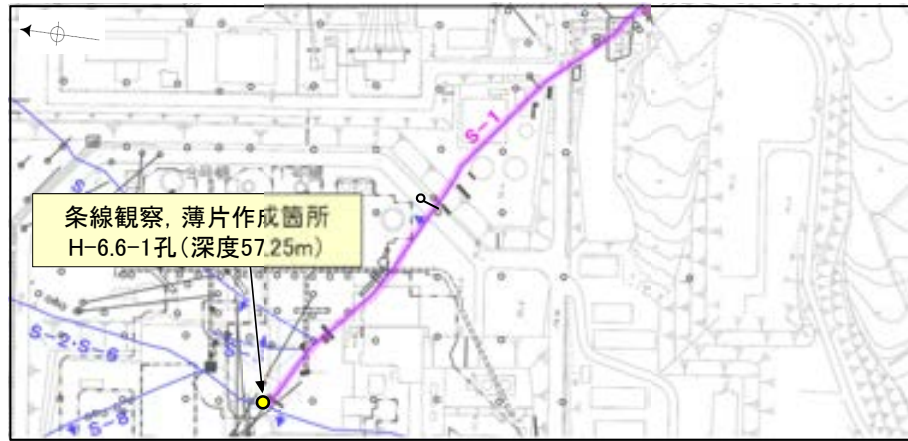
○薄片①の範囲A, Bにおいて、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面1, 2を横断して分布し、最新面1, 2が不連続になっており、不連続箇所粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない(補足資料5.4-2(1)-2 P.5.4-2-24~27)。

○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り、S-1に後期更新世以降の活動は認められない。



S-1 H-6.6-1孔 ー最新面の認定(巨視的観察)ー

○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)。

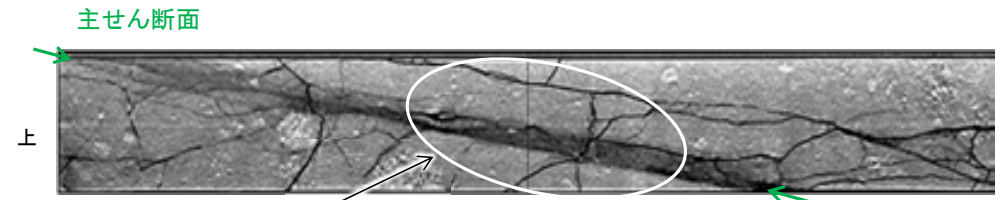


— 評価対象断層
S-O (陸域 EL-4.7m)

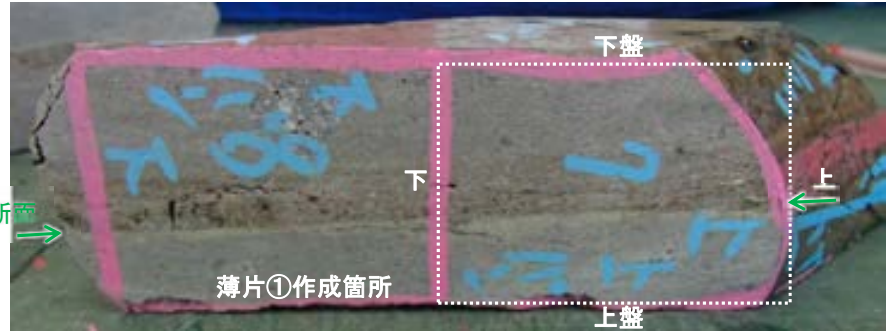
・条線観察結果については補足資料5.3-3(2)-1
調査位置図



ボーリングコア写真(H-6.6-1孔)



CT画像(H-6.6-1孔)



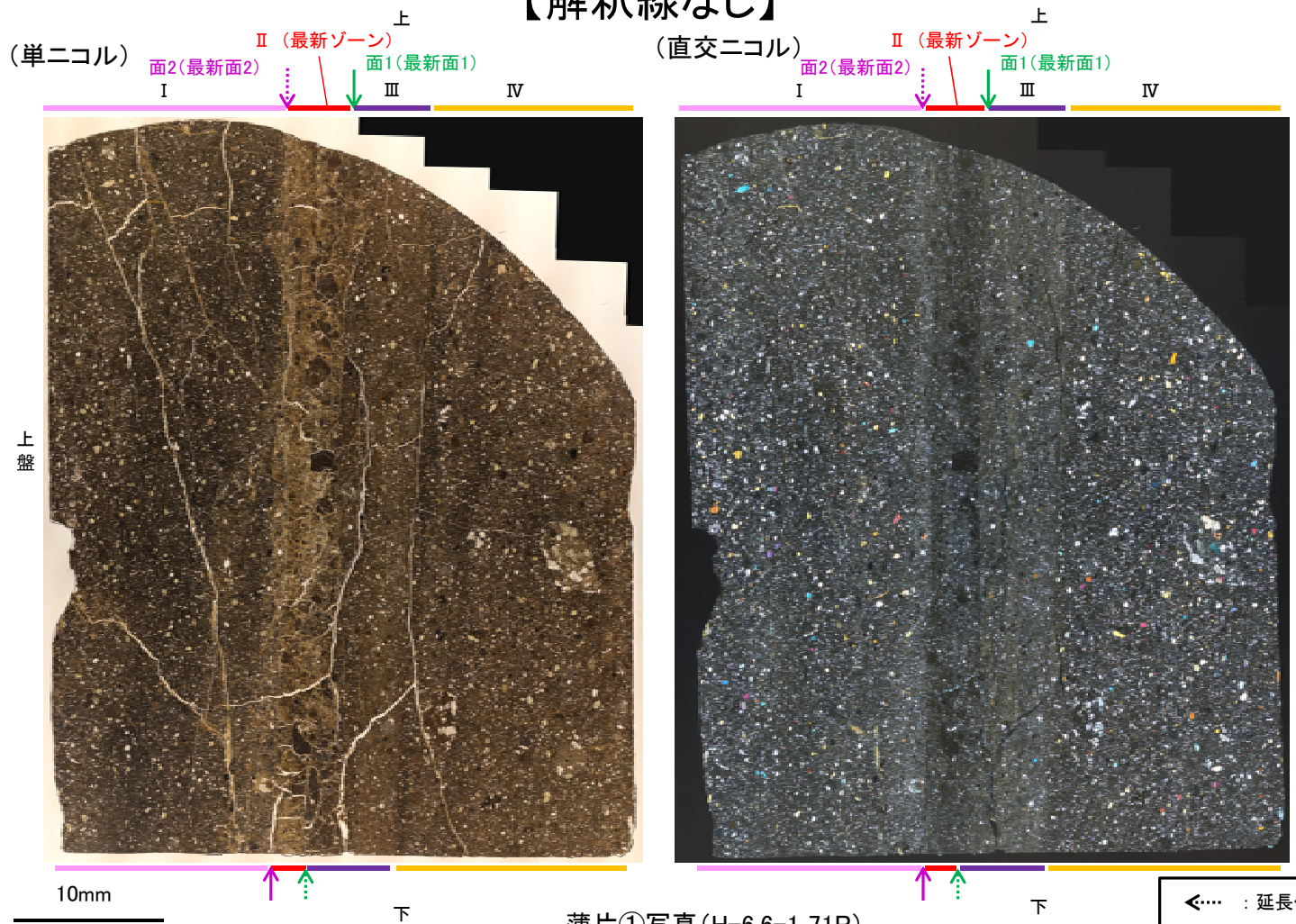
1cm

ブロック写真

S-1 H-6.6-1孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

○薄片①で実施した微視的観察(薄片観察)の結果, 色調や礫径などから, 上盤側より I ~ IV に分帯した。
 ○そのうち, 最も細粒化している分帯 II を最新ゾーンとして抽出した。
 ○最新ゾーンと分帯 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。
 ○最新ゾーン中に認められるY面は面1, 面2のみであり, 面1, 面2は同程度の直線性・連続性を有することから, 面1を最新面1, 面2を最新面2とし, それぞれについて変質鉱物との関係を確認する。
 ○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】



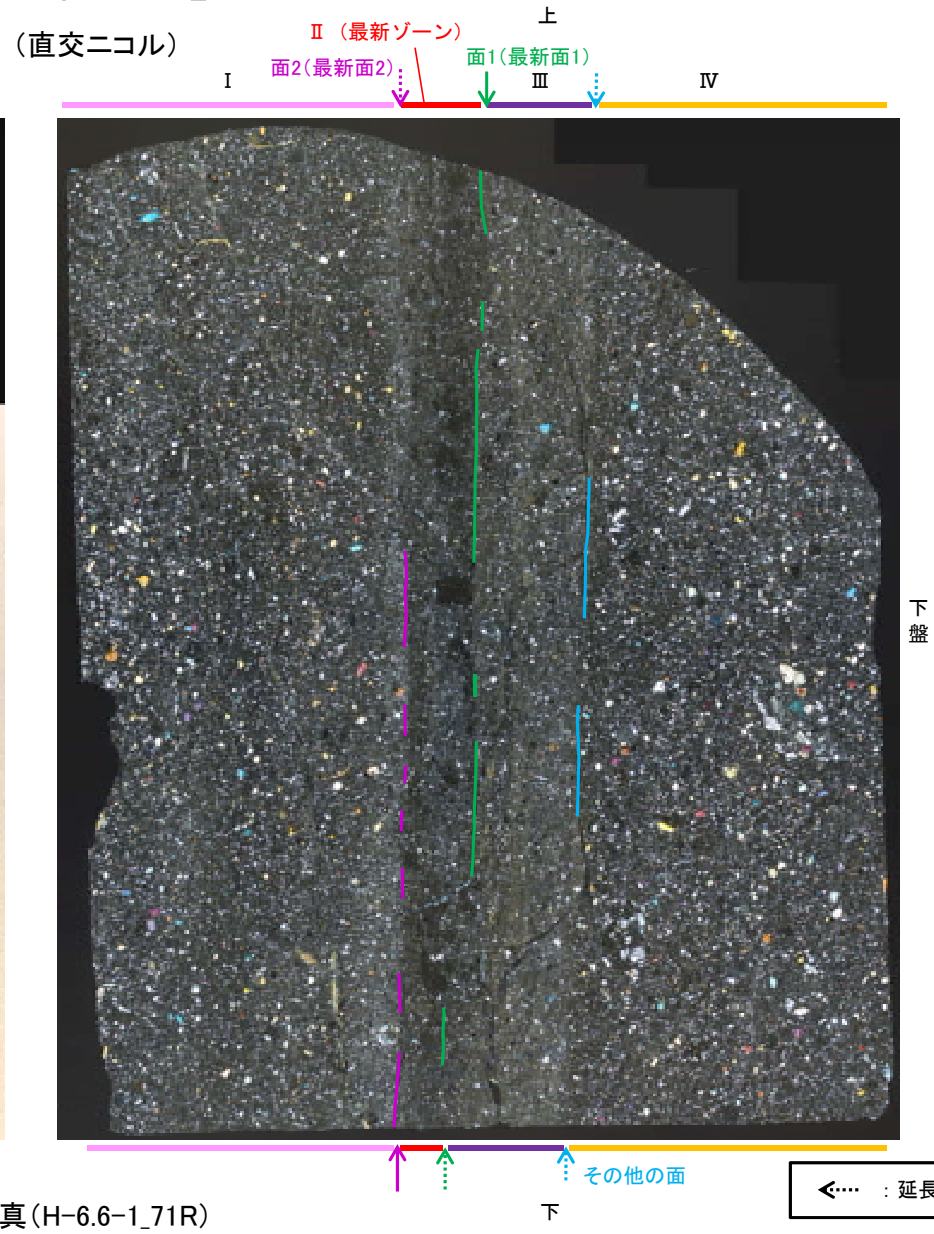
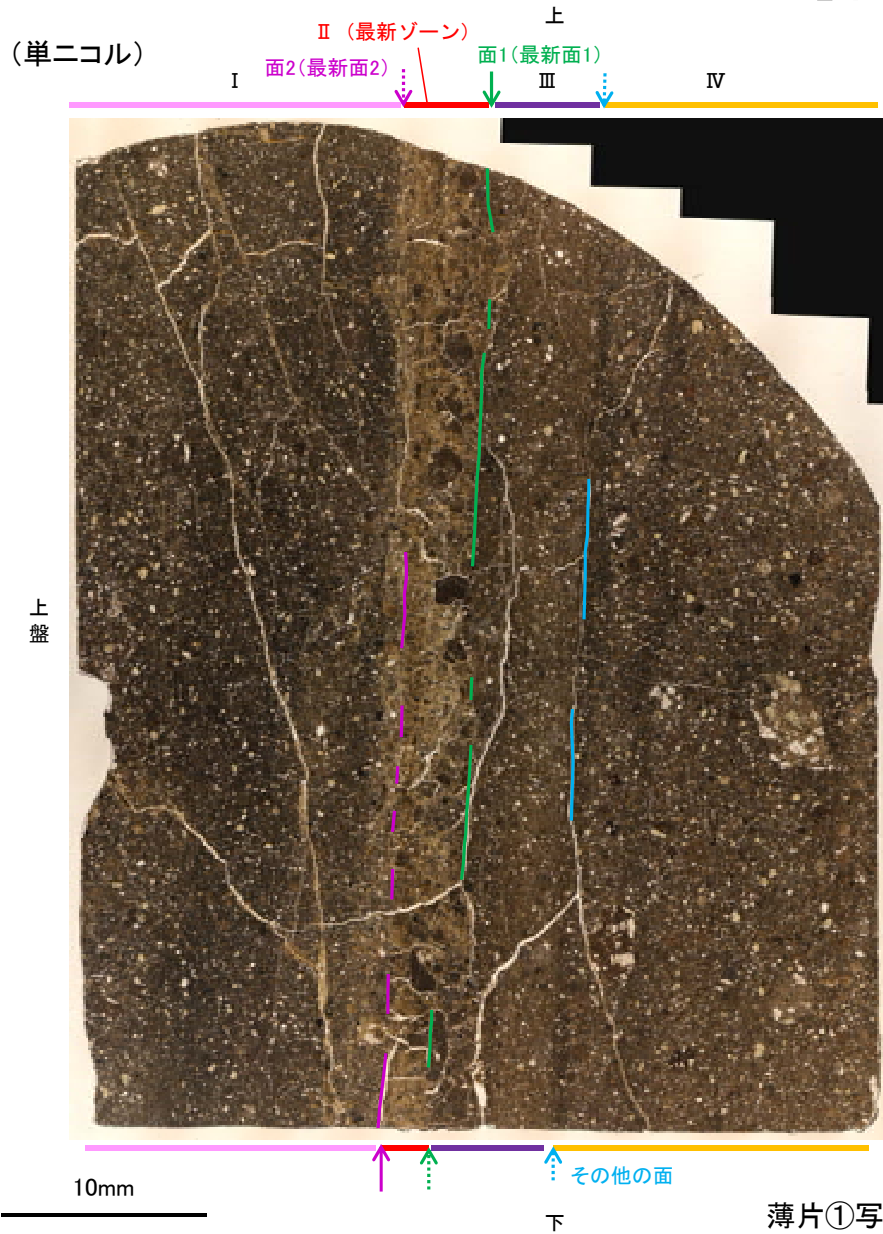
分帯とコア観察における破碎区分との対応
 ・分帯 II (最新ゾーン), 分帯 III ……粘土状破碎部
 ・分帯 I, 分帯 IV ……固結した破碎部

- 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。

◀… : 延長位置

S-1_H-6.6-1孔

【解釈線あり】



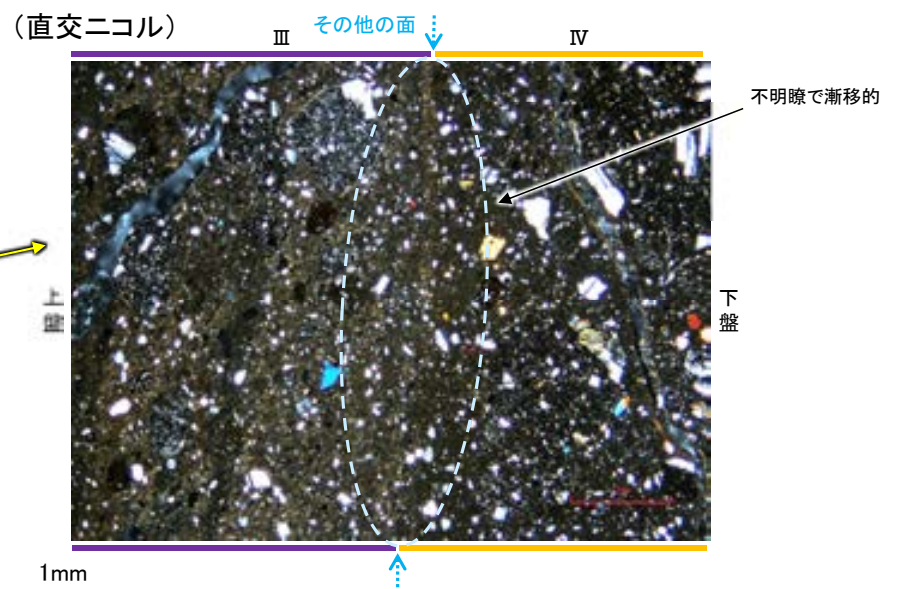
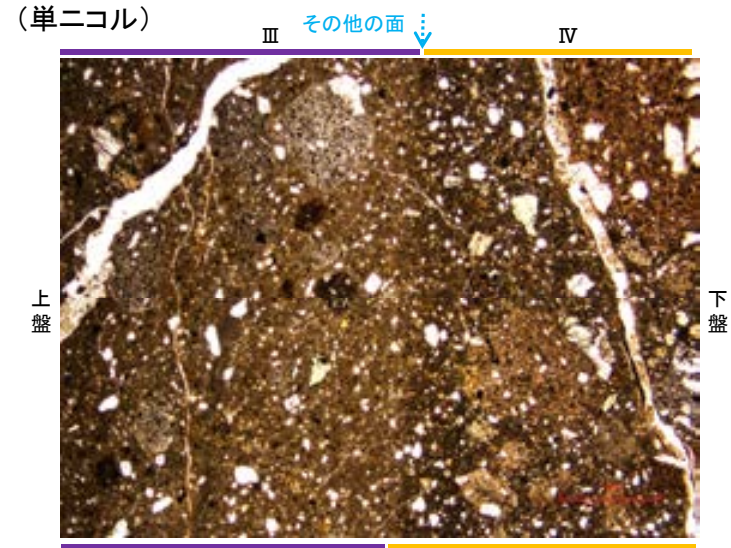
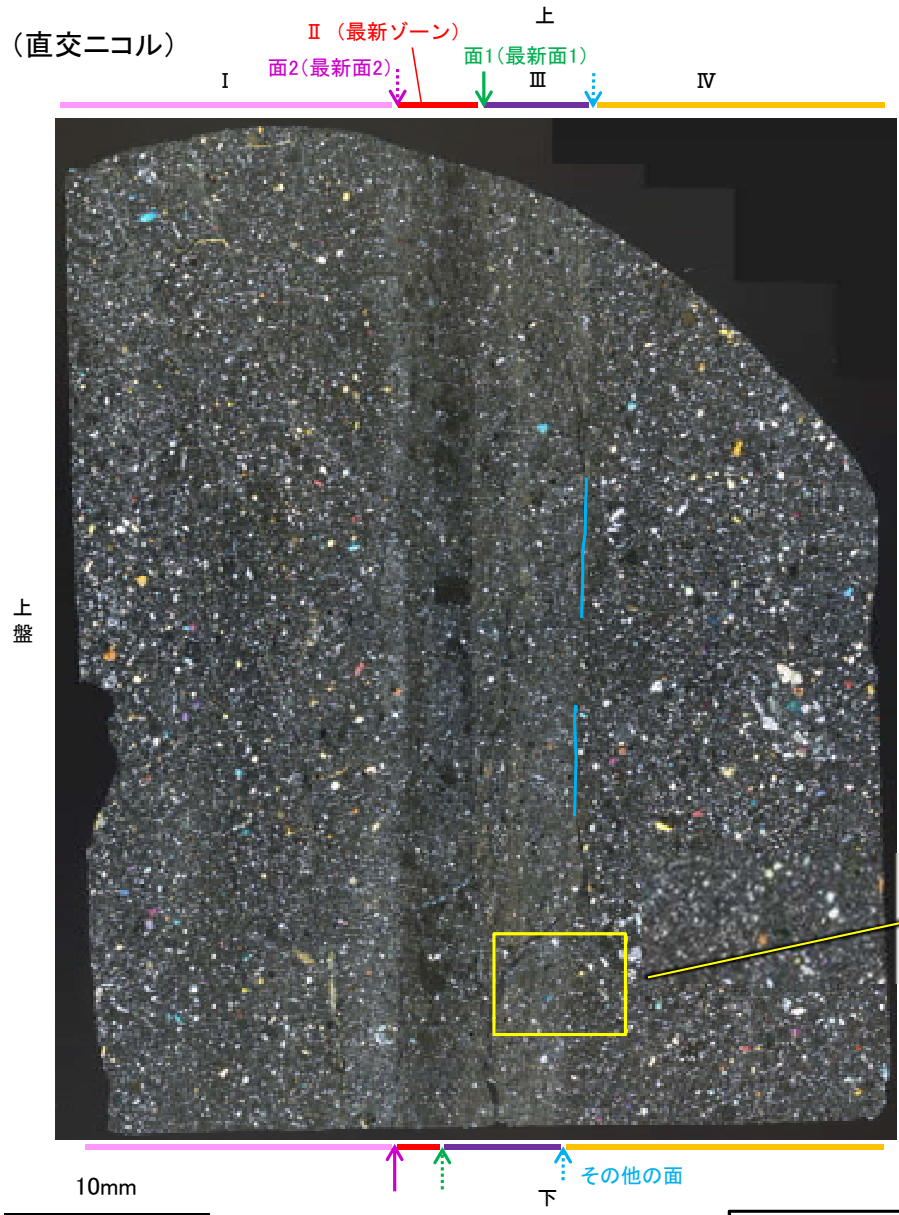
薄片①写真(H-6.6-1_71R)

←… : 延長位置

- ・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。
- ・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。

S-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。

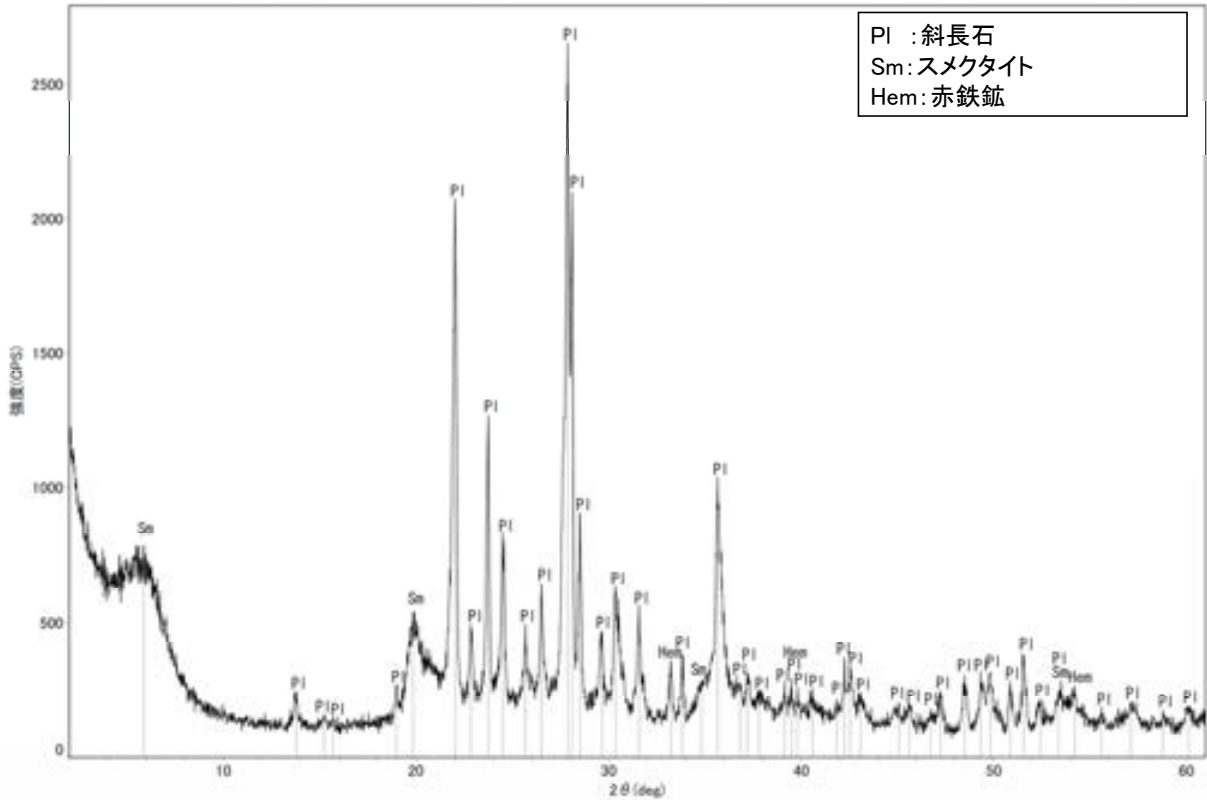
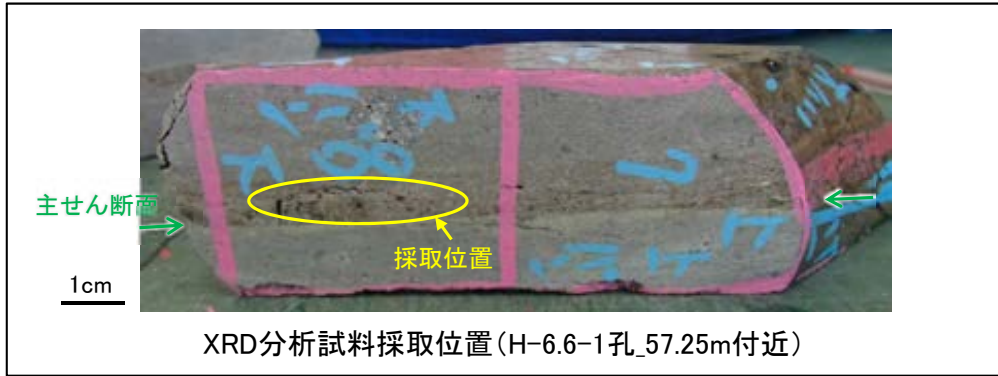


薄片①写真(H-6.6-1_71R)

◀... : 延長位置

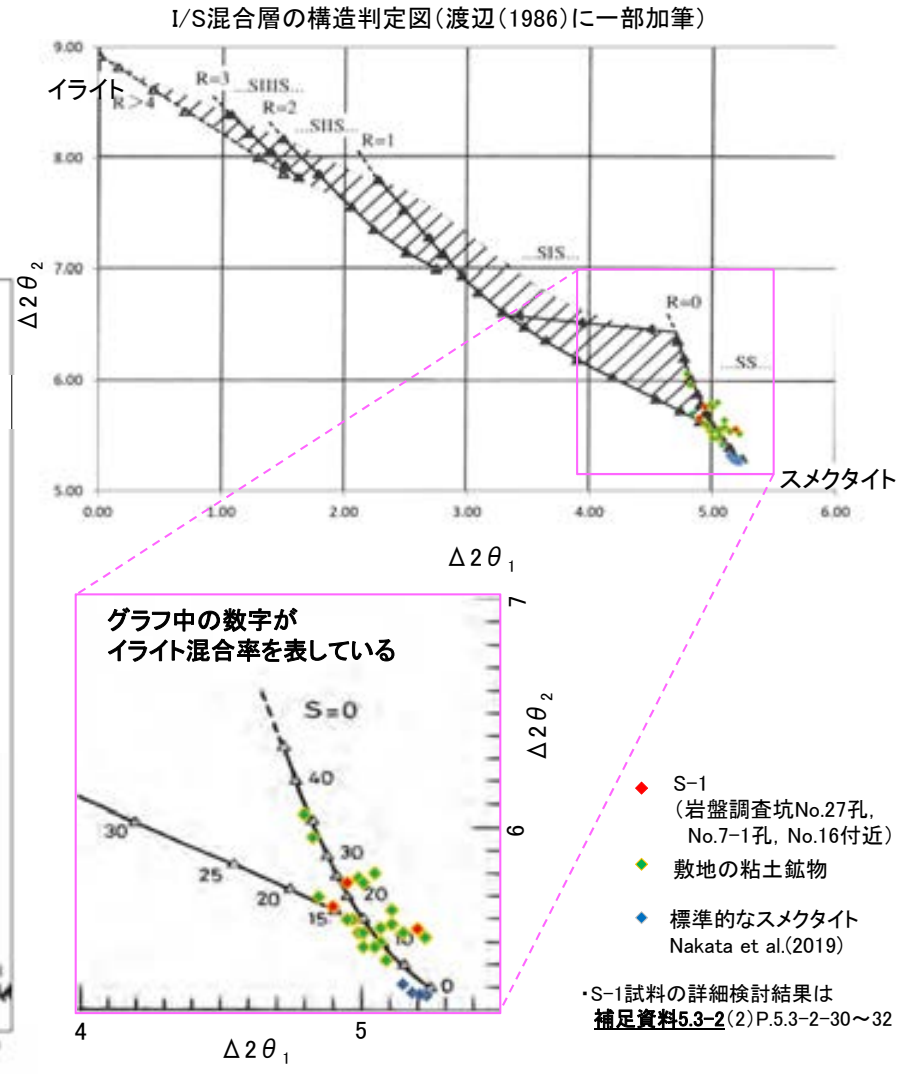
S-1 H-6.6-1孔 — 鉱物の同定(XRD分析) —

○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。



回折チャート(不定方位)_H-6.6-1孔

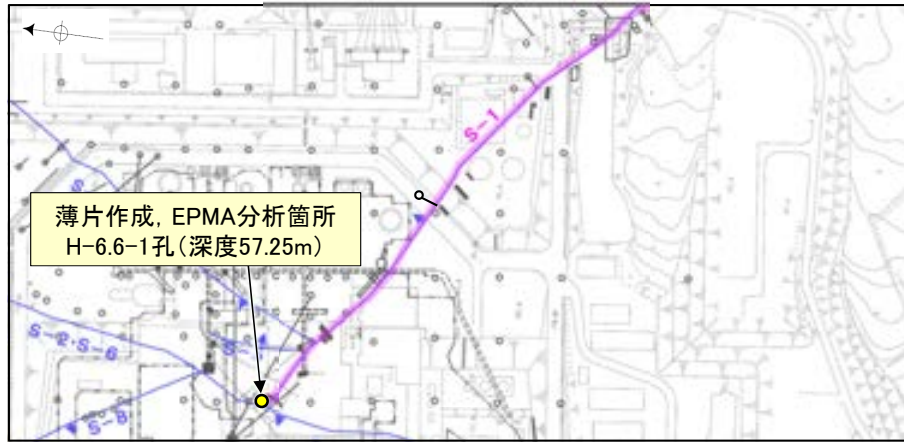
・回折チャート(定方位, EG処理)については,
補足資料5.3-3(1)P.5.3-3-7



I/S混合層の構造判定図(渡辺(1981)に一部加筆) 5.4-2-19

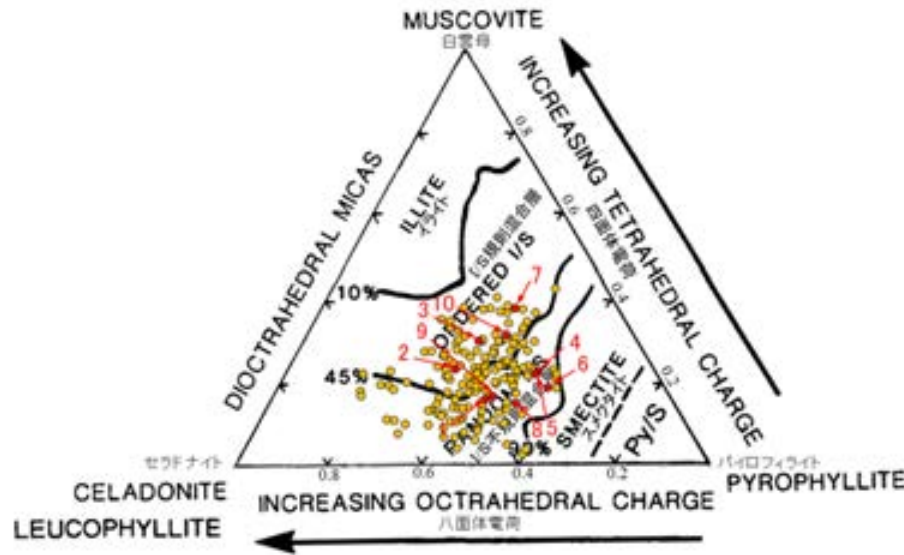
S-1 H-6.6-1孔 ー 鉱物の同定 (EPMA分析 (定量)) ー

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



— 評価対象断層
S-O (陸域 EL-4.7m)

調査位置図

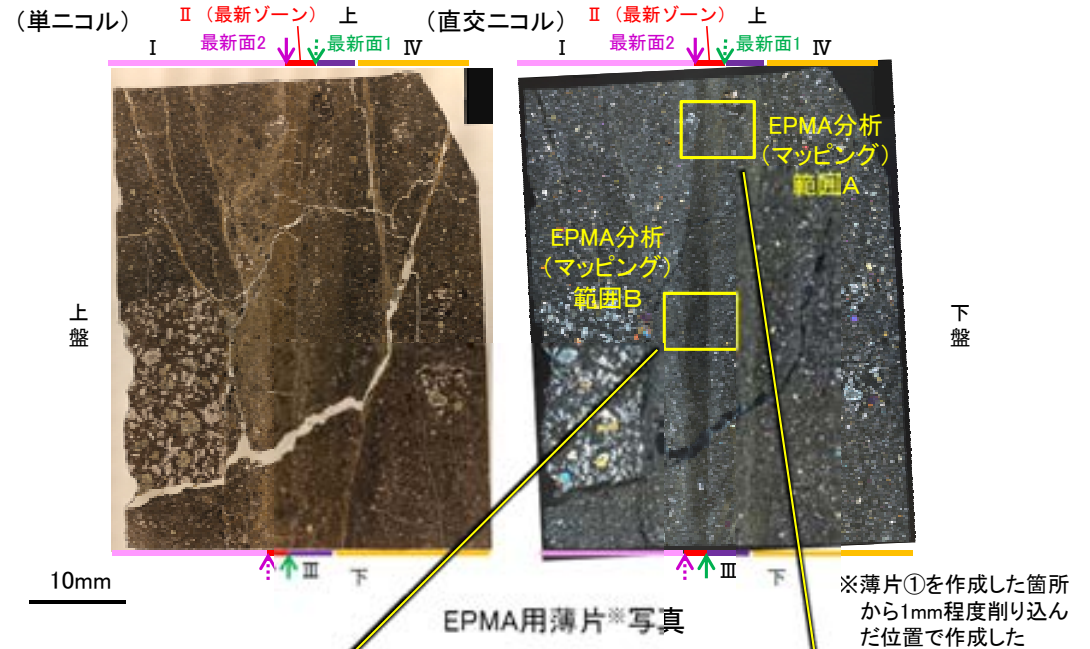


・詳細は補足資料5.3-2(3)P.5.3-2-65,66

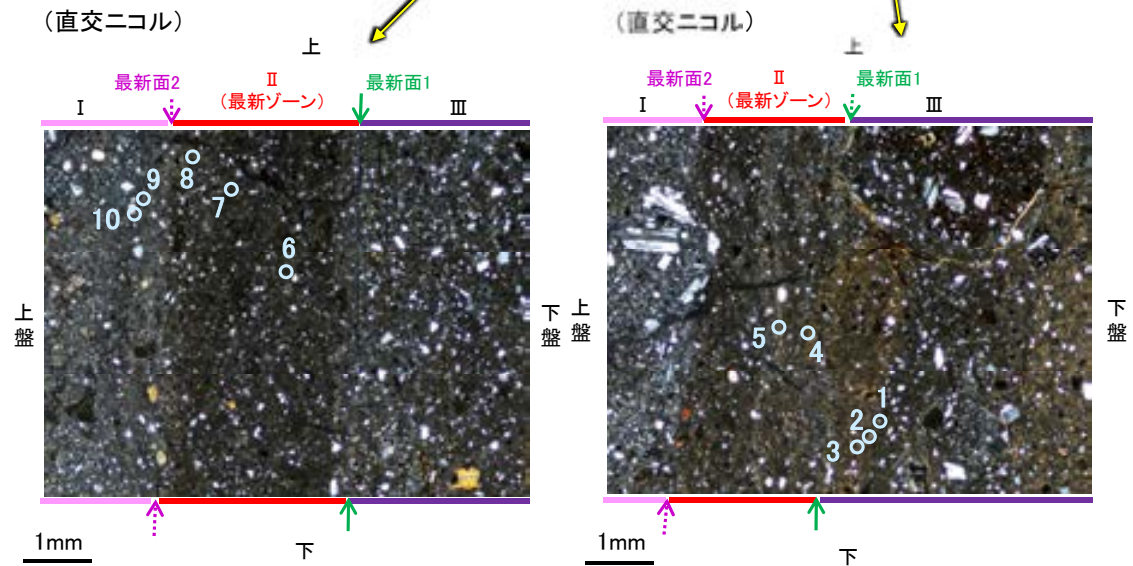
● 分析値 (S-1 H-6.6-1孔)
分析番号位置は右図
● その他の分析値 (敷地の粘土鉱物)

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)

←... : 延長位置



※薄片①を作成した箇所から1mm程度削り込んだ位置で作成した



EPMA分析 (マッピング) 範囲B写真

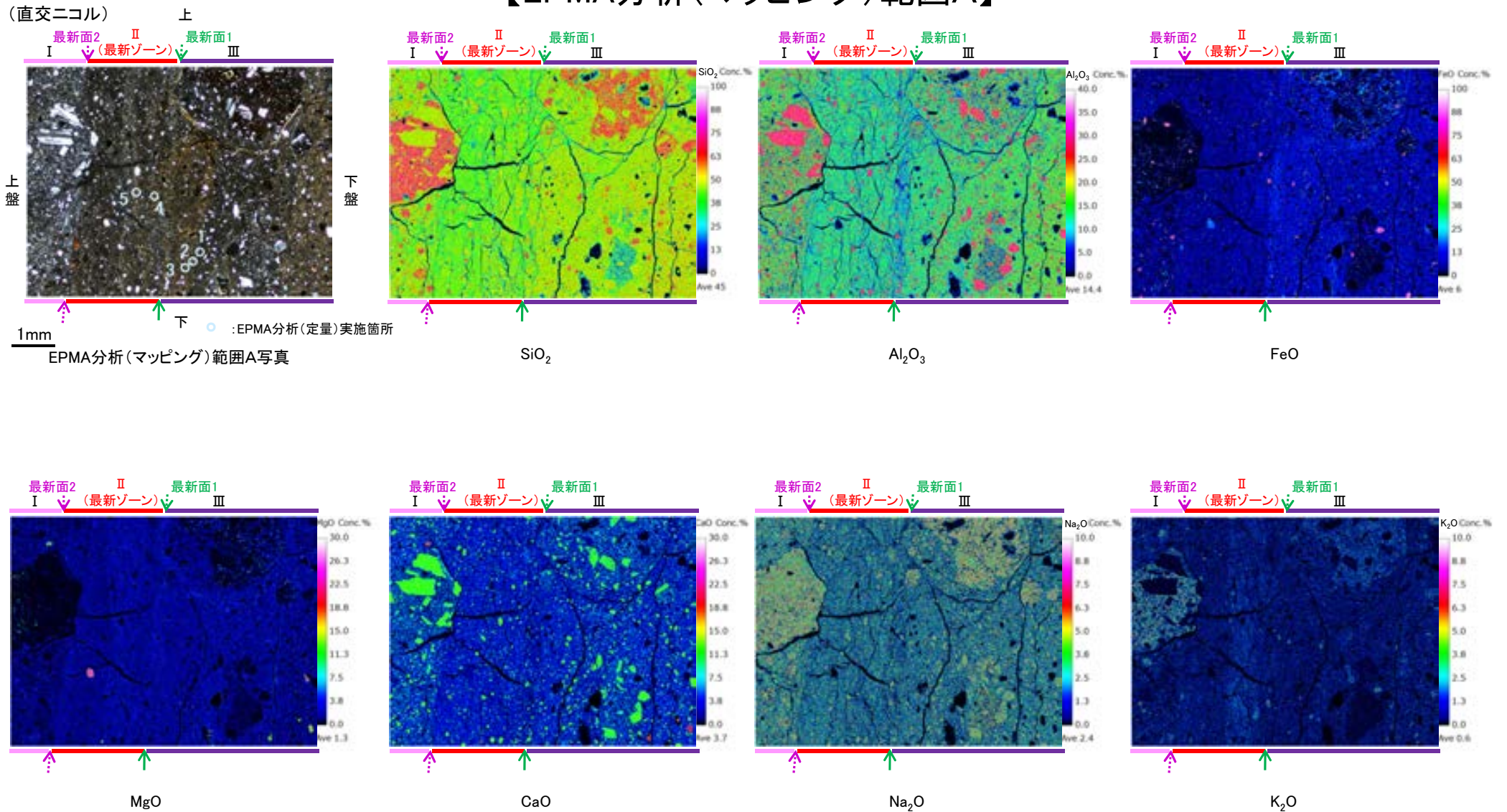
EPMA分析 (マッピング) 範囲A写真

S-1 H-6.6-1孔 –変質鉱物の分布(EPMA分析(マッピング))–

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

【EPMA分析(マッピング)範囲A】

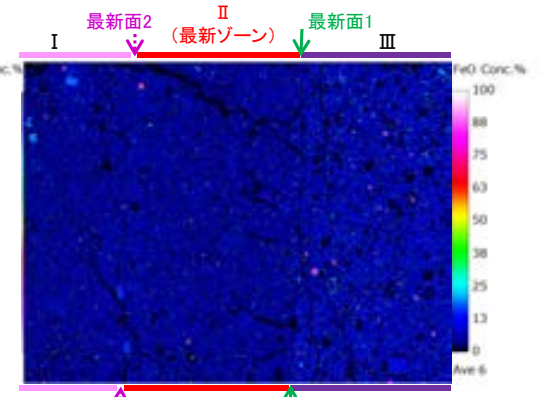
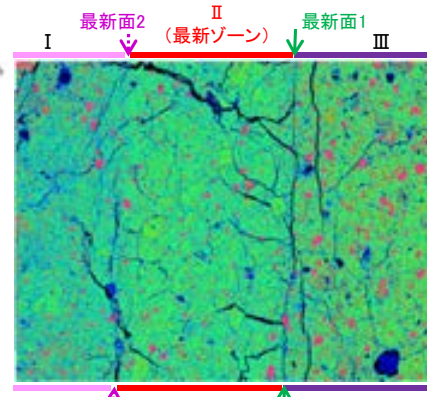
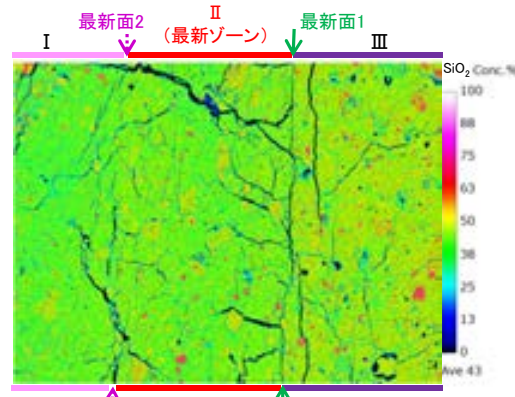
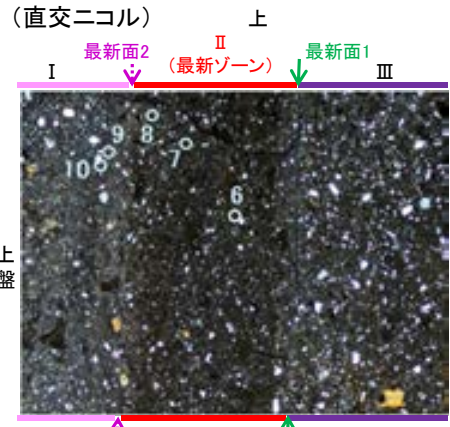
←… : 延長位置



S-1_H-6.6-1孔

【EPMA分析(マッピング)範囲B】

←… : 延長位置

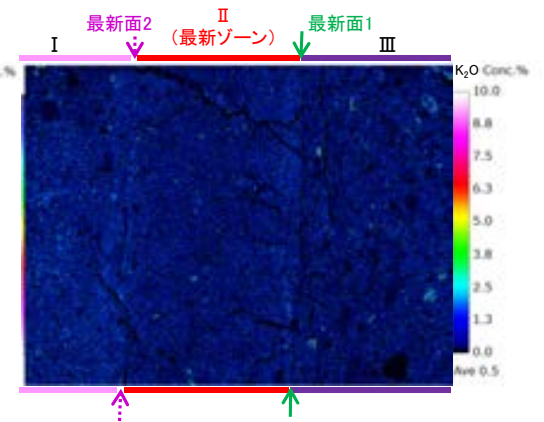
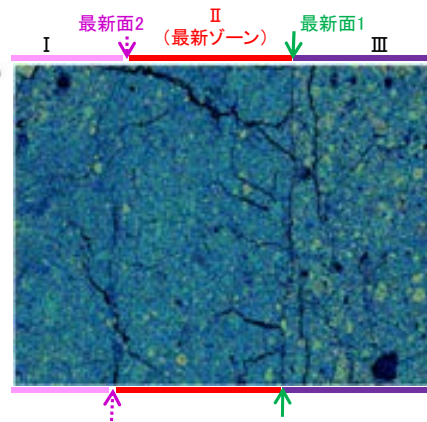
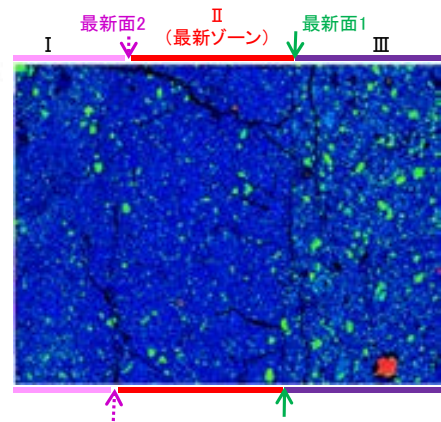
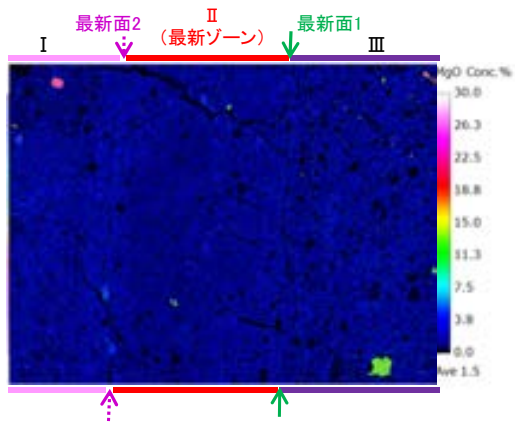


EPMA分析(マッピング)範囲B写真
下 ○ : EPMA分析(定量)実施箇所

SiO₂

Al₂O₃

FeO



MgO

CaO

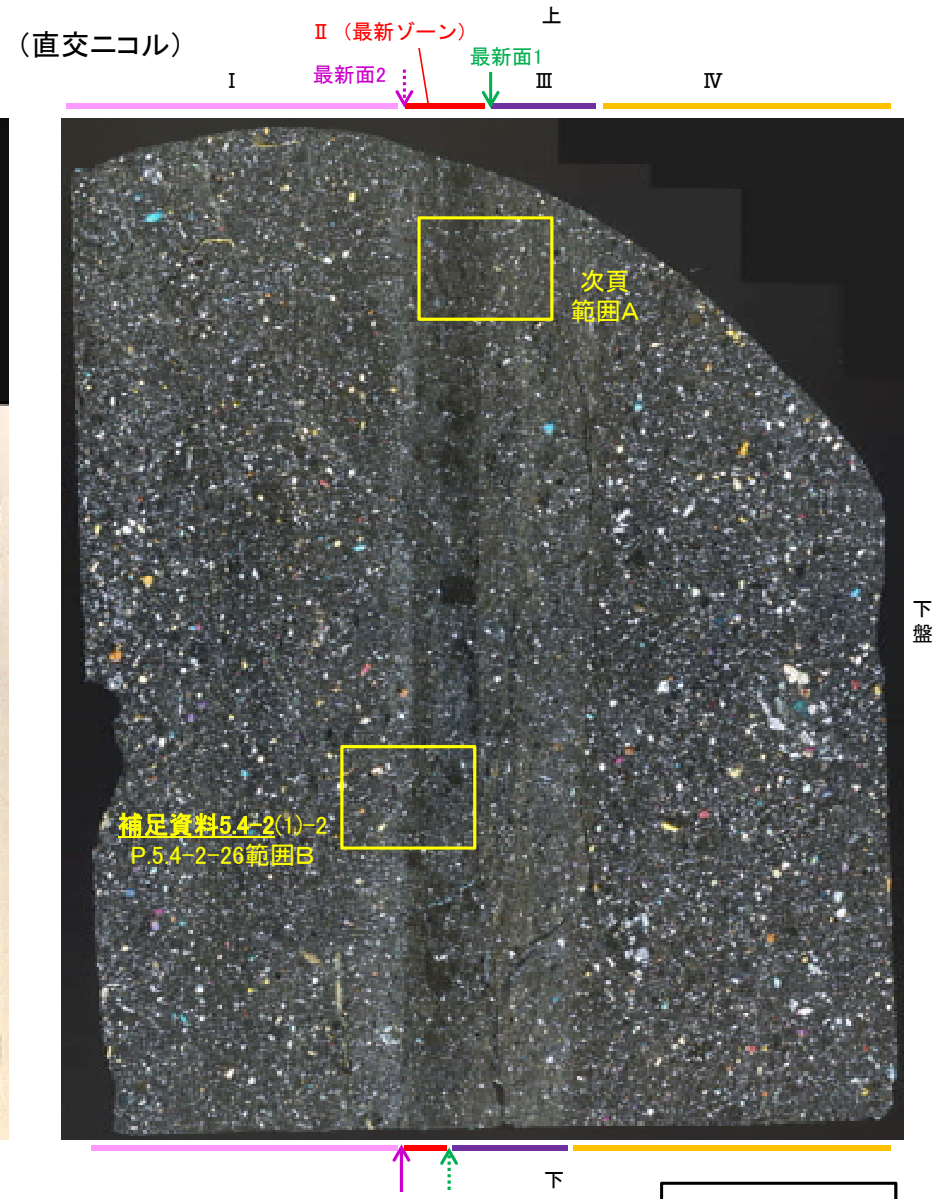
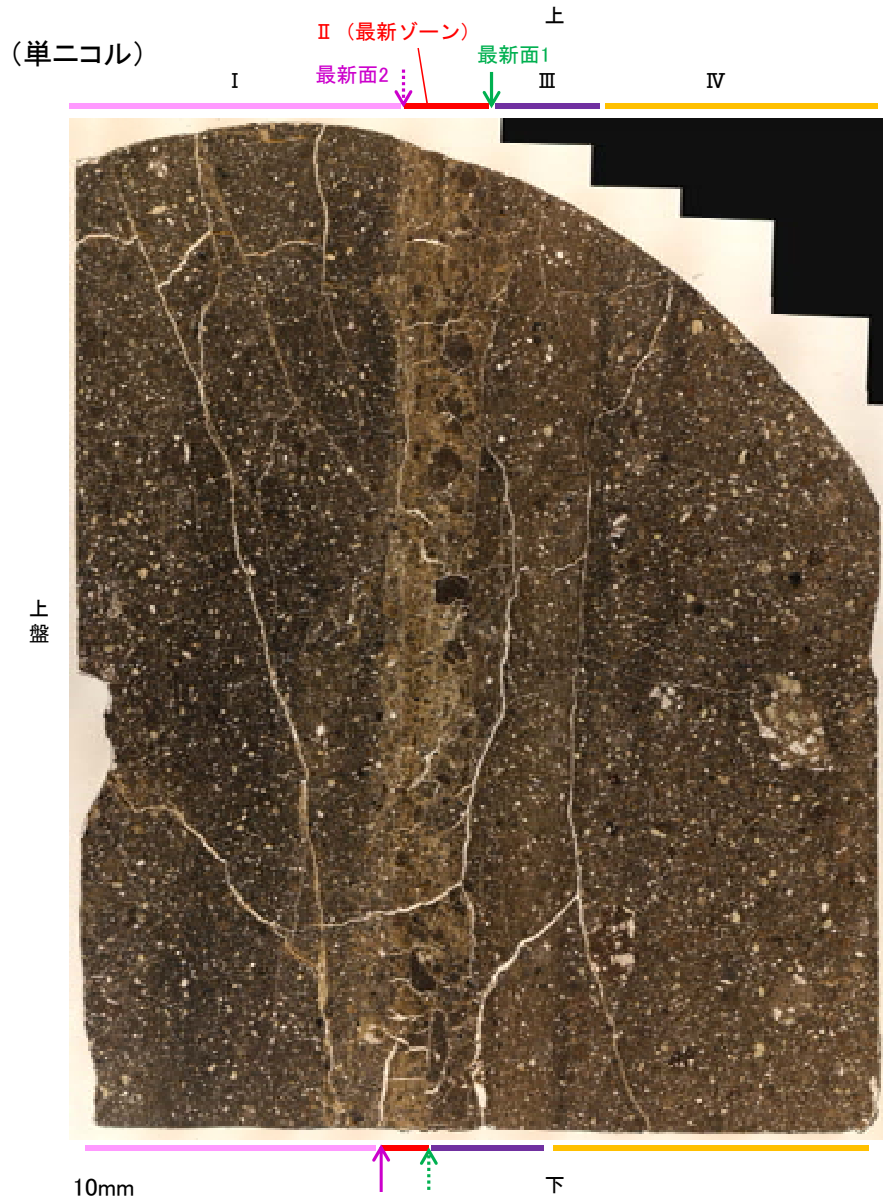
Na₂O

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 H-6.6-1孔 ー変質鉱物の分布(薄片観察)ー

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



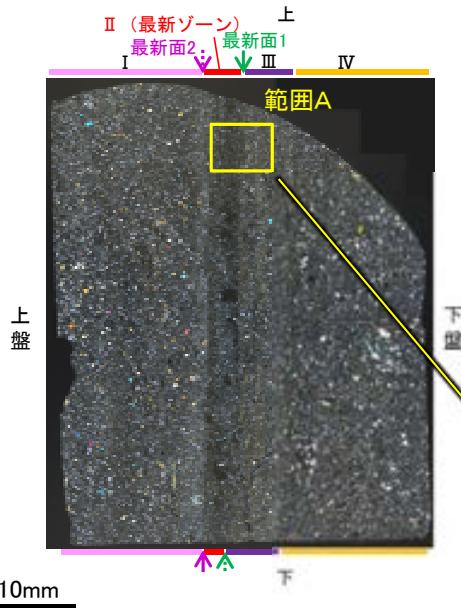
薄片①写真(H-6.6-1_71R)

◀… : 延長位置

S-1 H-6.6-1孔 ー最新面とI/S混合層との関係(範囲A)ー

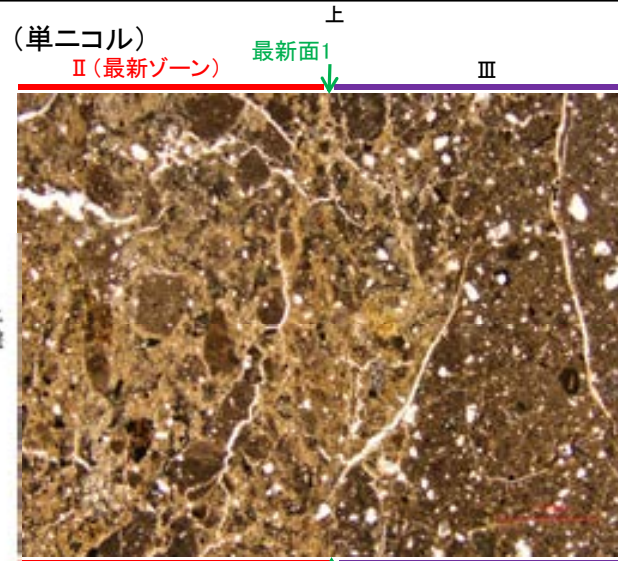
- 範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面1を横断して分布し、最新面1が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。
- なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
- さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面1が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。

(直交ニコル)

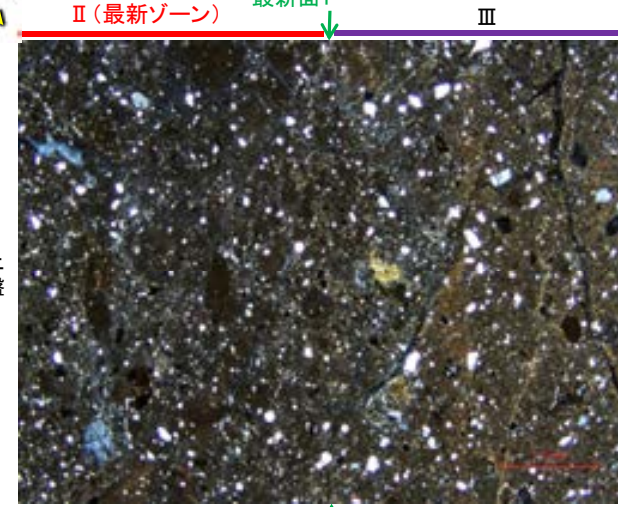


薄片①写真(H-6.6-1_71R)

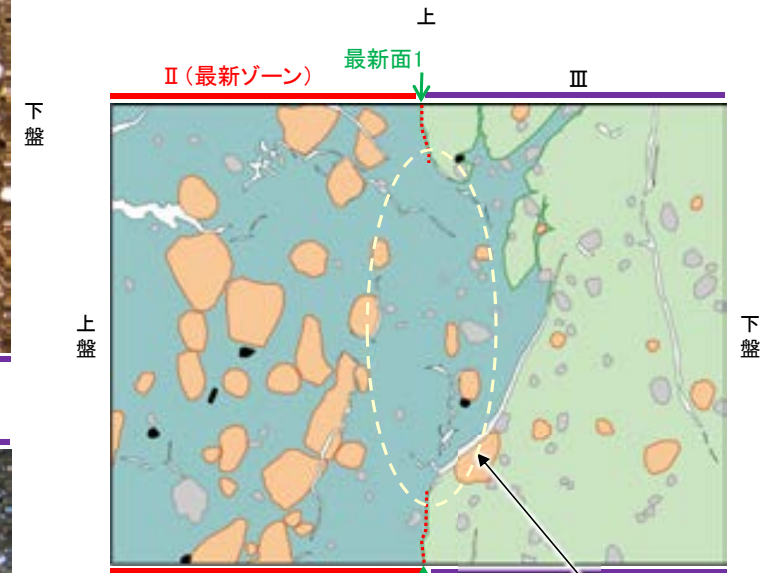
(単ニコル)



(直交ニコル)



範囲A写真



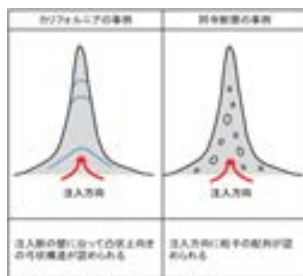
- ・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。
- ・不連続箇所には、I/S混合層生成以降の注入の痕跡や、薄片作成時等の乱れの影響は認められない。

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

範囲Aスケッチ

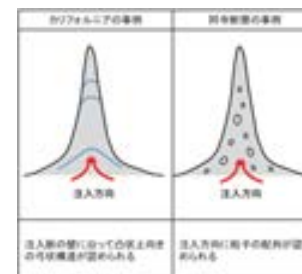
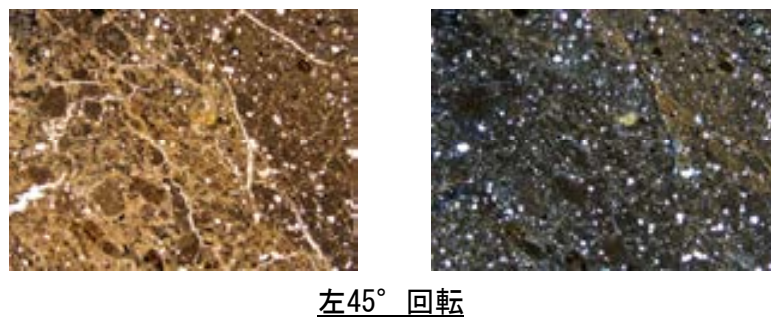
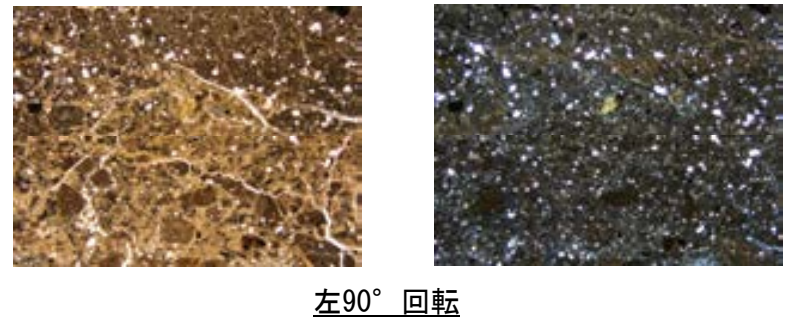
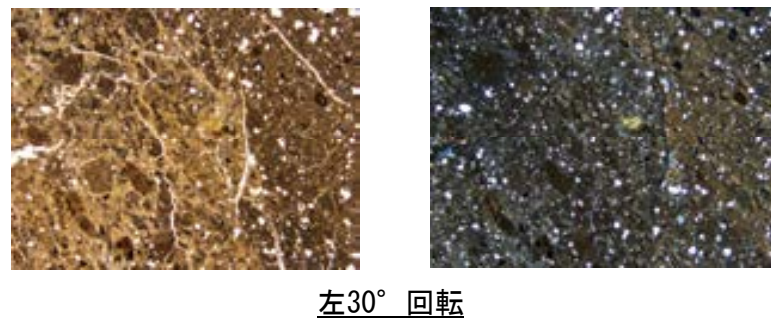
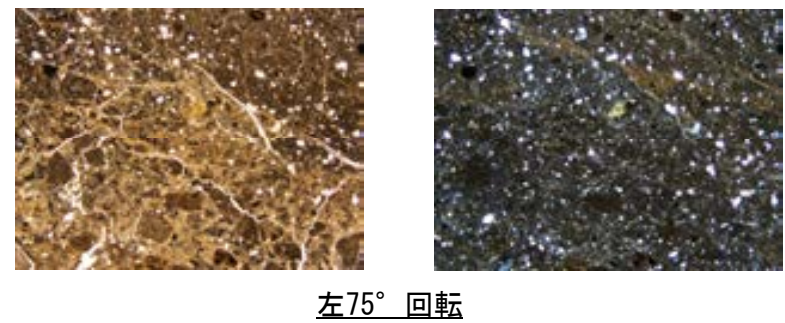
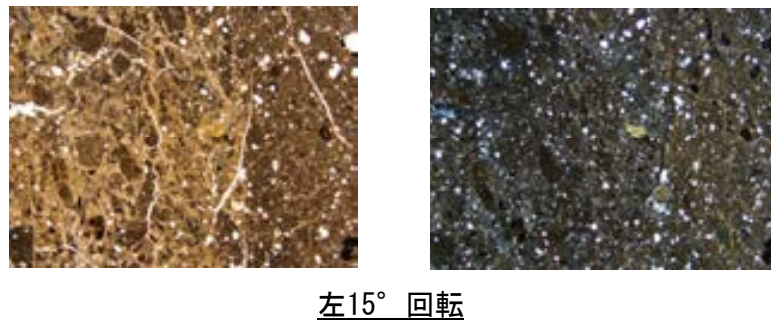
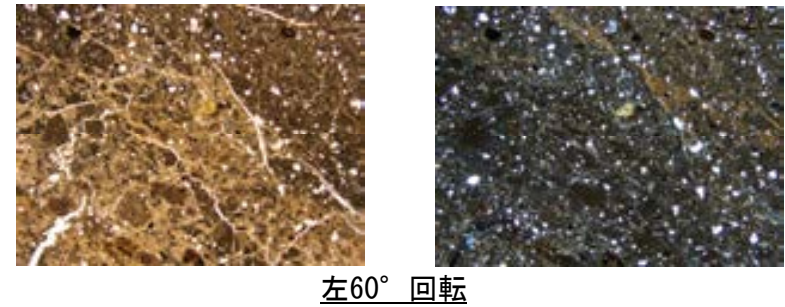
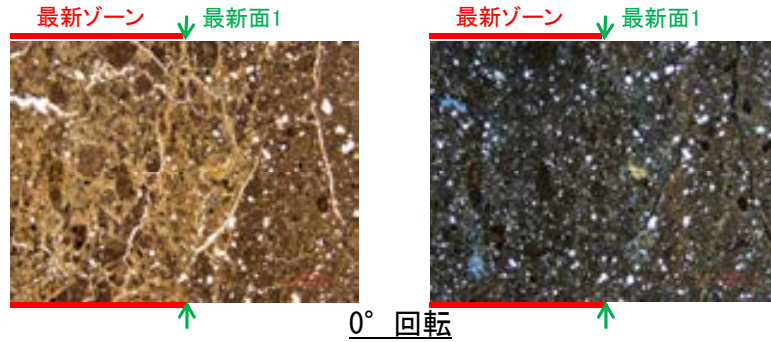
←… : 延長位置



注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)

S-1_H-6.6-1孔

【ステージ回転写真(範囲A)】



注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)

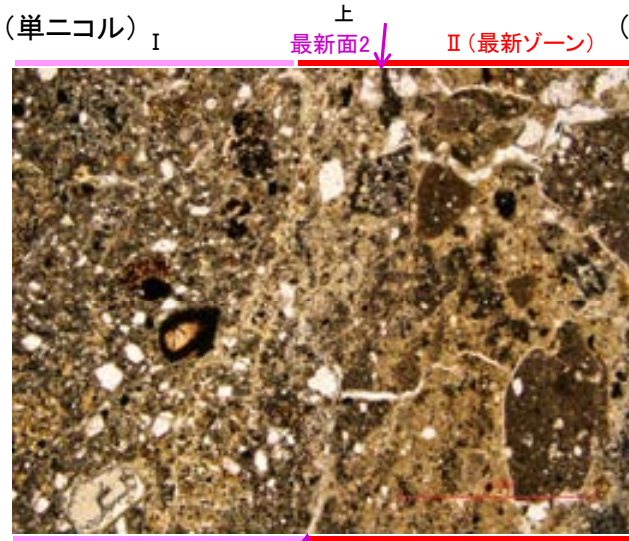
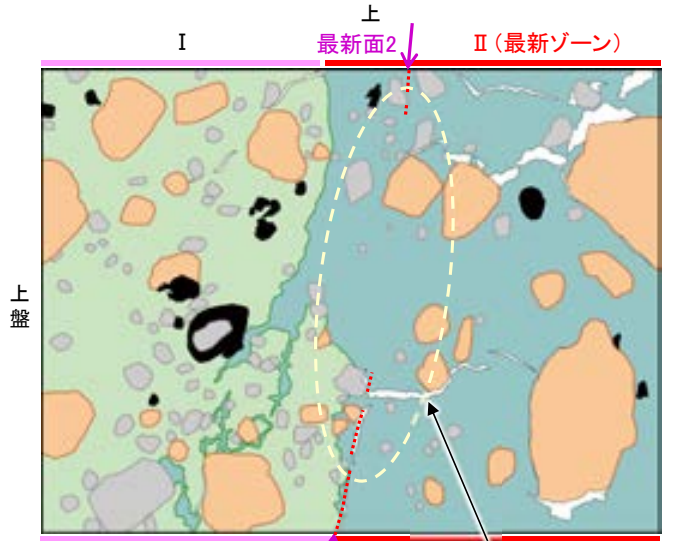
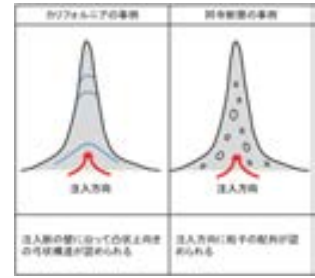
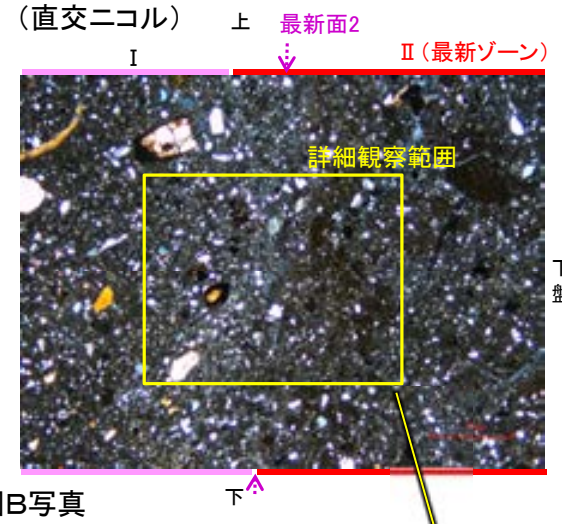
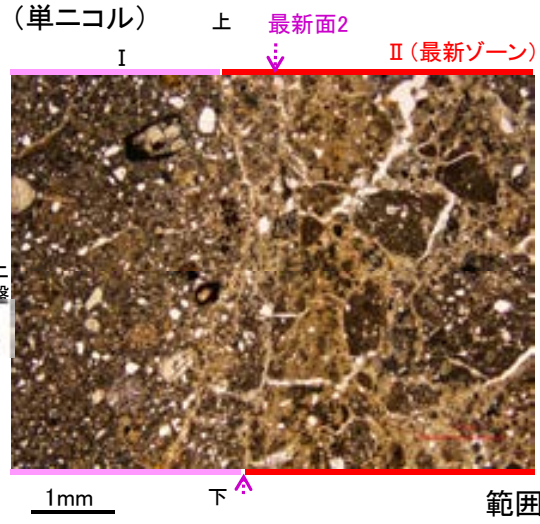
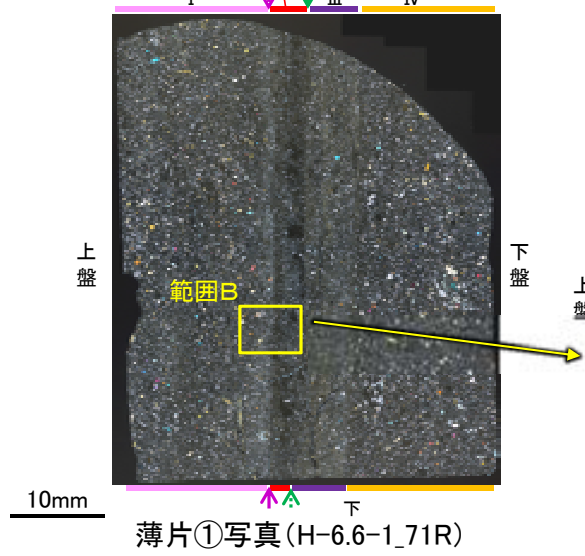
・範囲Aにおいて、ステージを回転させて詳細に観察した結果、不連続箇所(粘土鉱物(I/S混合層))に変位・変形や注入の痕跡は認められない。

1mm

S-1 H-6.6-1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、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面2を横断して分布し、最新面2が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。
 ○なお、不連続箇所においてI/S混合層生成以降の注入現象の有無を確認した結果、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
 ○さらに、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面2が不連続になる箇所の粘土鉱物(I/S混合層)の構造に影響を与えていないことから、不連続箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。

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



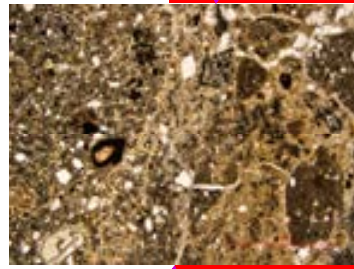
・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。
 ・不連続箇所には、I/S混合層生成以降の注入の痕跡や、薄片作成時等の乱れの影響は認められない。

・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。

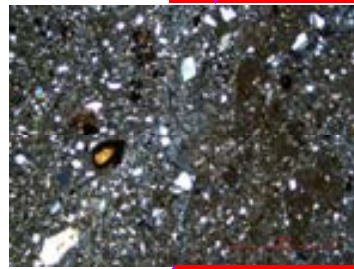
S-1_H-6.6-1孔

【ステージ回転写真(範囲B)】

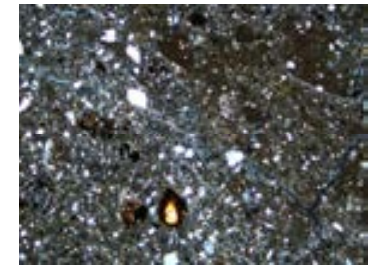
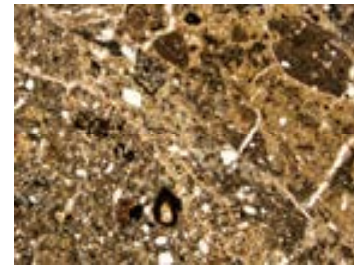
最新面2 ↓ 最新ゾーン



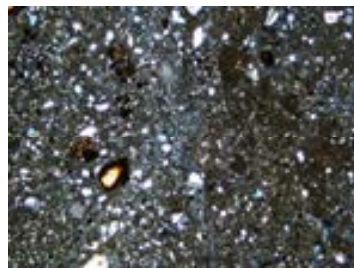
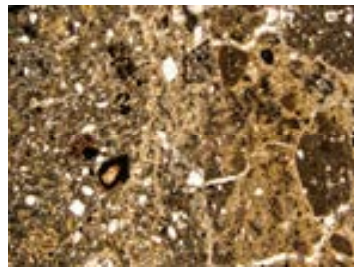
最新面2 ↓ 最新ゾーン



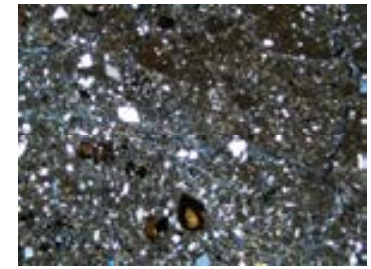
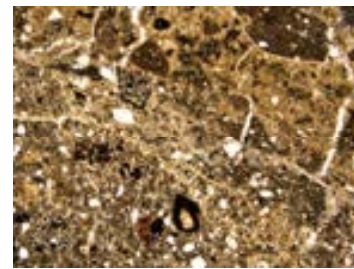
0° 回転



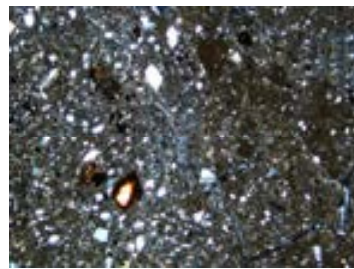
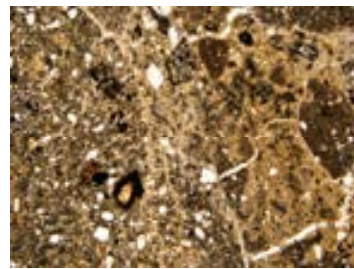
左60° 回転



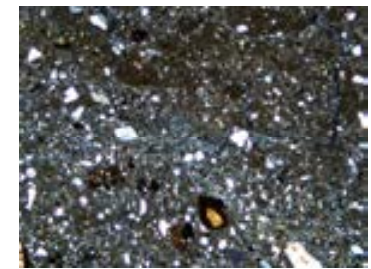
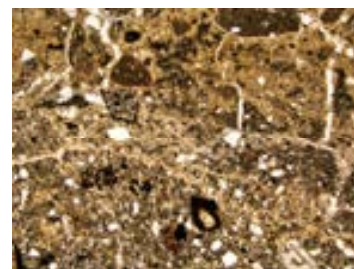
左15° 回転



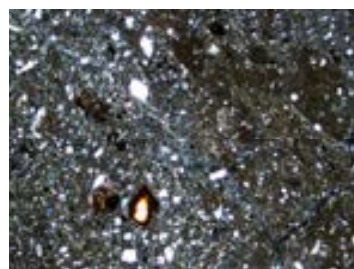
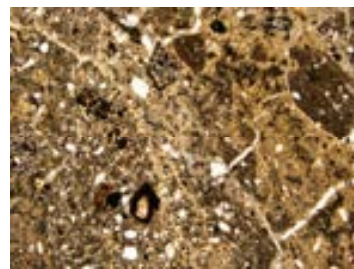
左75° 回転



左30° 回転

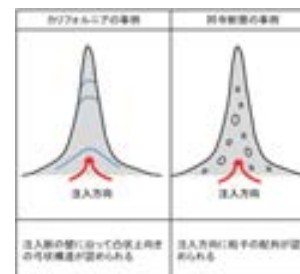


左90° 回転



左45° 回転

1mm



注入現象の事例
(関西電力株式会社, 2016)

・範囲Bにおいて、ステージを回転させて詳細に観察した結果、不連続箇所(粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形や注入の痕跡は認められない。

(1)-3 M-12.5”孔

S-1 M-12.5”孔 ー評価結果ー

【最新面の認定】

○M-12.5”孔の深度50.00m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(補足資料5.4-2(1)-3 P.5.4-2-30~32)。

【鉱物の同定】

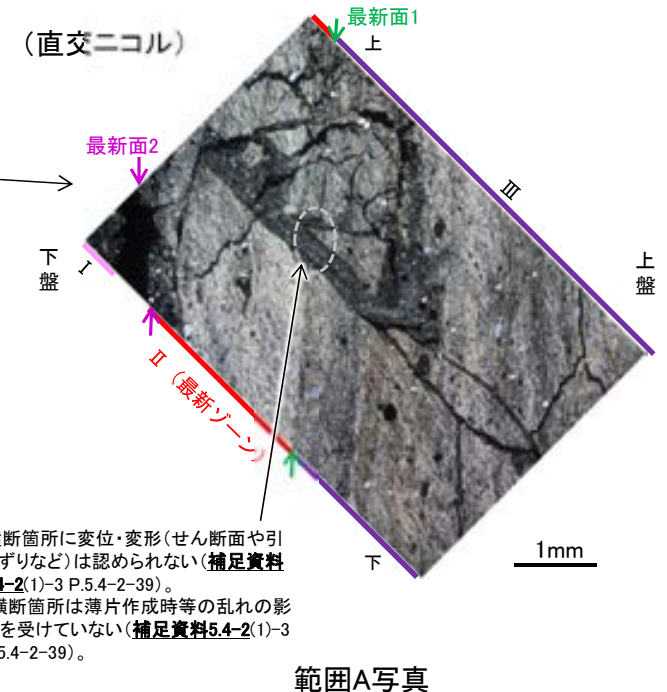
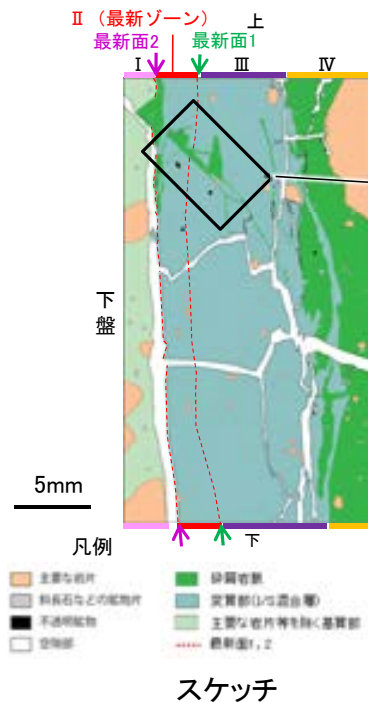
○微視的観察により確認した粘土鉱物は、EPMA分析(定量)による化学組成の検討結果及びXRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果から、I/S混合層であると判断した(補足資料5.4-2(1)-3 P.5.4-2-33, 34)。

【変質鉱物等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)及び碎屑岩脈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、碎屑岩脈はI/S混合層を含む最新ゾーン全体を横断するように分布している(補足資料5.4-2(1)-3 P.5.4-2-35~38)。

○薄片①の範囲A、Bにおいて、碎屑岩脈が最新面1、2及び最新ゾーン全体を横断して分布し、横断箇所に変位・変形は認められない(補足資料5.4-2(1)-3 P.5.4-2-39~41)。

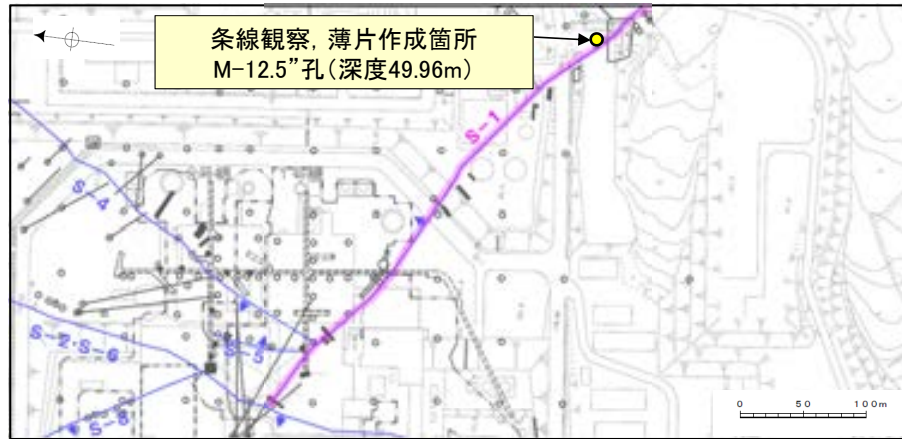
○以上のことを踏まえると、S-1の最新活動は碎屑岩脈の形成以前であり、S-1に後期更新世以降の活動は認められない。



S-1 M-12.5”孔 ー最新面の認定(巨視的観察)ー

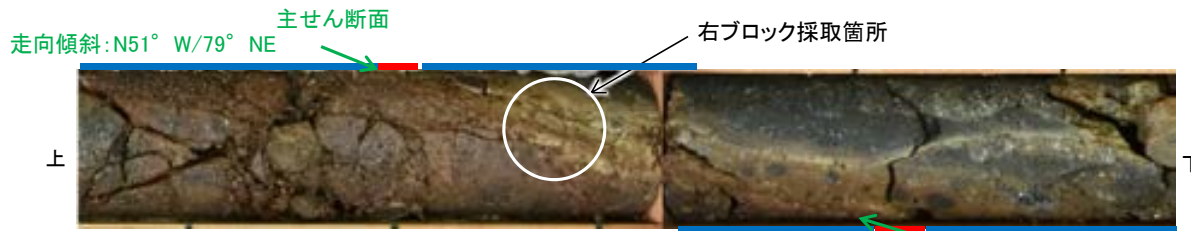
○M-12.5”孔の深度50.00m付近で認められるS-1において、巨視的観察(ボーリングコア観察, CT画像観察)を実施し、最も直線性・連続性がよい断層面を主せん断面と認定した。

○主せん断面における条線観察の結果、65° Rの条線方向が確認されたことから、65° Rで薄片を作成した(ブロック写真)。



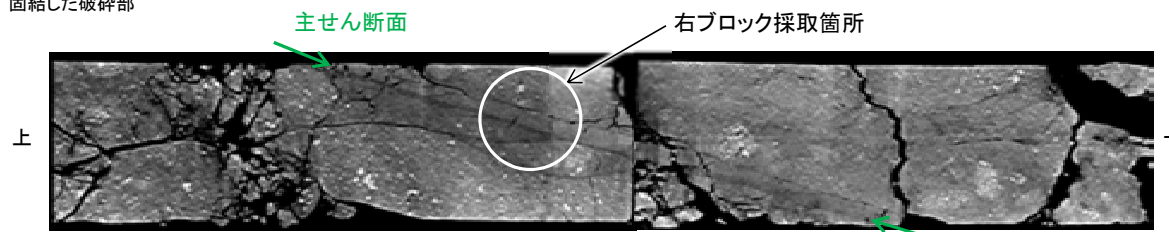
・条線観察結果については補足資料5.3-3(2)-1

調査位置図



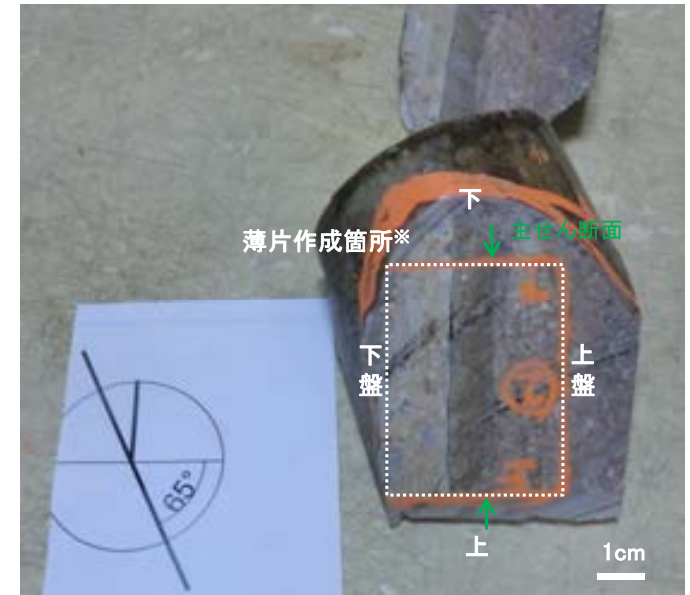
■ 粘土状破砕部
■ 固結した破砕部

ボーリングコア写真



CT画像

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

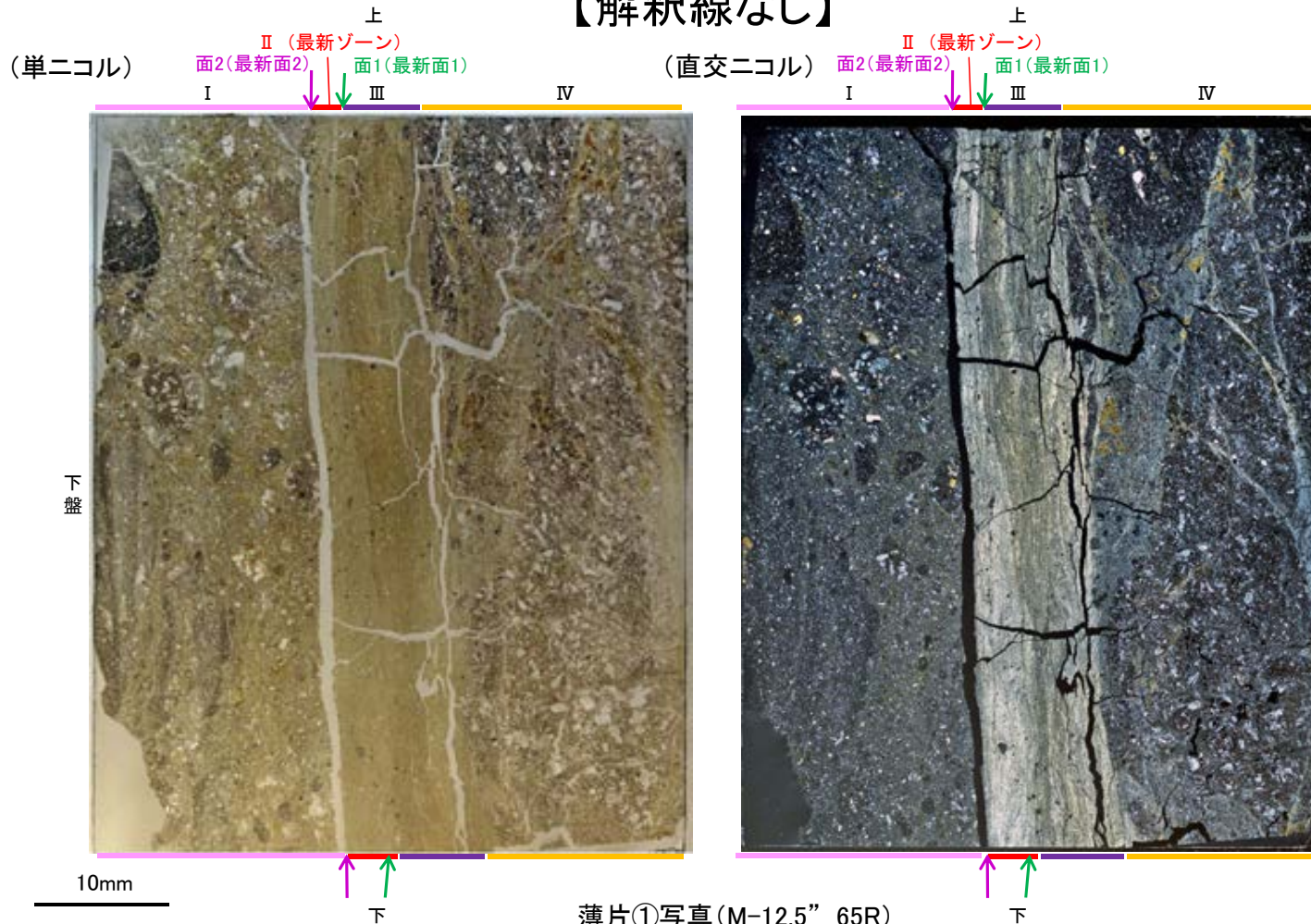


ブロック写真

S-1 M-12.5”孔 ー最新面の認定(微視的観察)ー

- 薄片①で実施した微視的観察(薄片観察)の結果、色調や礫径などから、下盤側よりI～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は薄片上部では碎屑物によって分断され、断続的になり連続性に乏しいが、薄片中央～下部では直線性・連続性がよく、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は薄片上部では凹凸を伴い直線性に乏しいが、薄片中央～下部では直線性・連続性がよく、最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
- 最新ゾーン中に認められるY面は面1、面2のみであり、面1、面2は同程度の直線性・連続性を有することから、面1を最新面1、面2を最新面2とし、それぞれについて変質鉱物との関係を確認する。
- なお、最新ゾーンから離れたその他の面として分帯IIIと分帯IVとの境界面が認められるが、この面の周辺は最新ゾーンに比べて細粒化が進んでおらず、面は湾曲し不明瞭であり、直線性に乏しいことから、最新面ではないと判断した。

【解釈線なし】



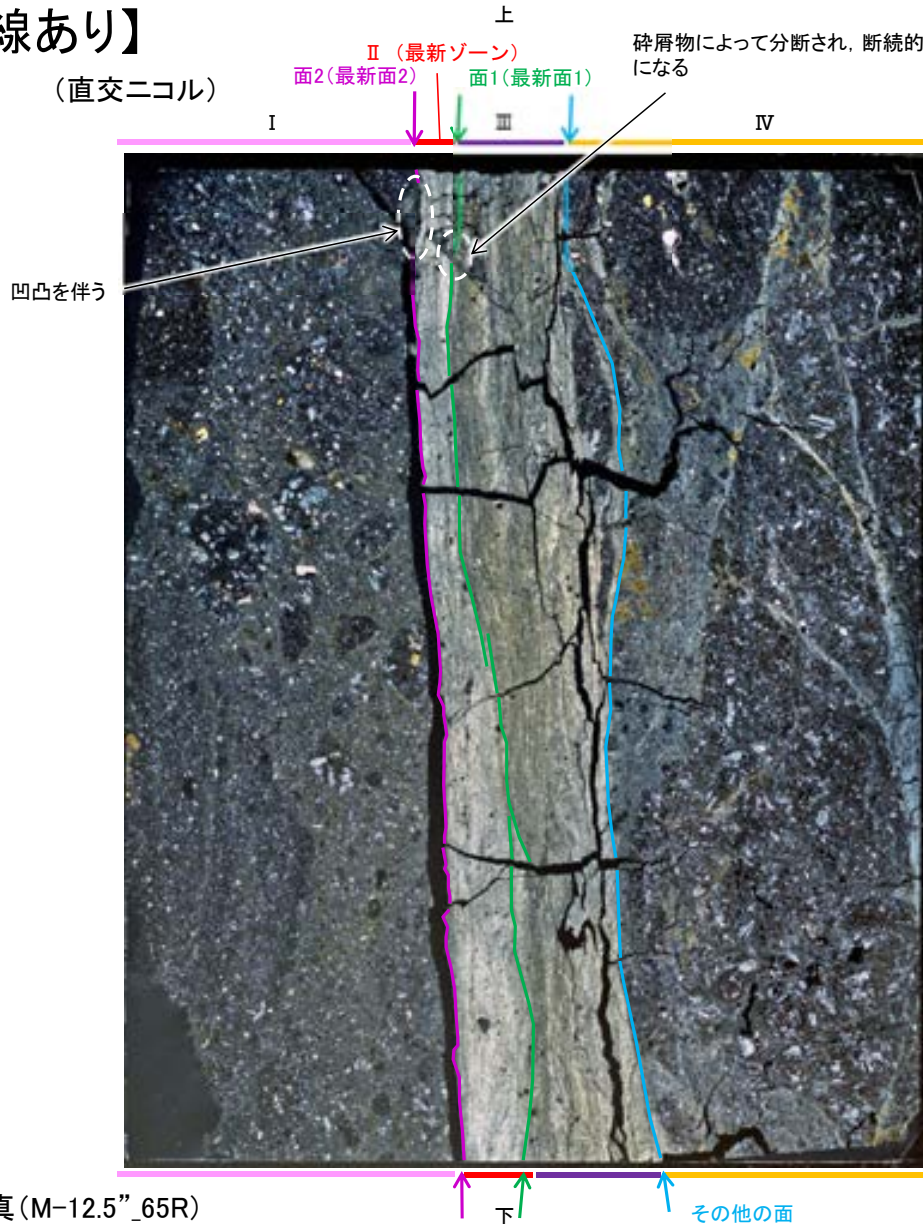
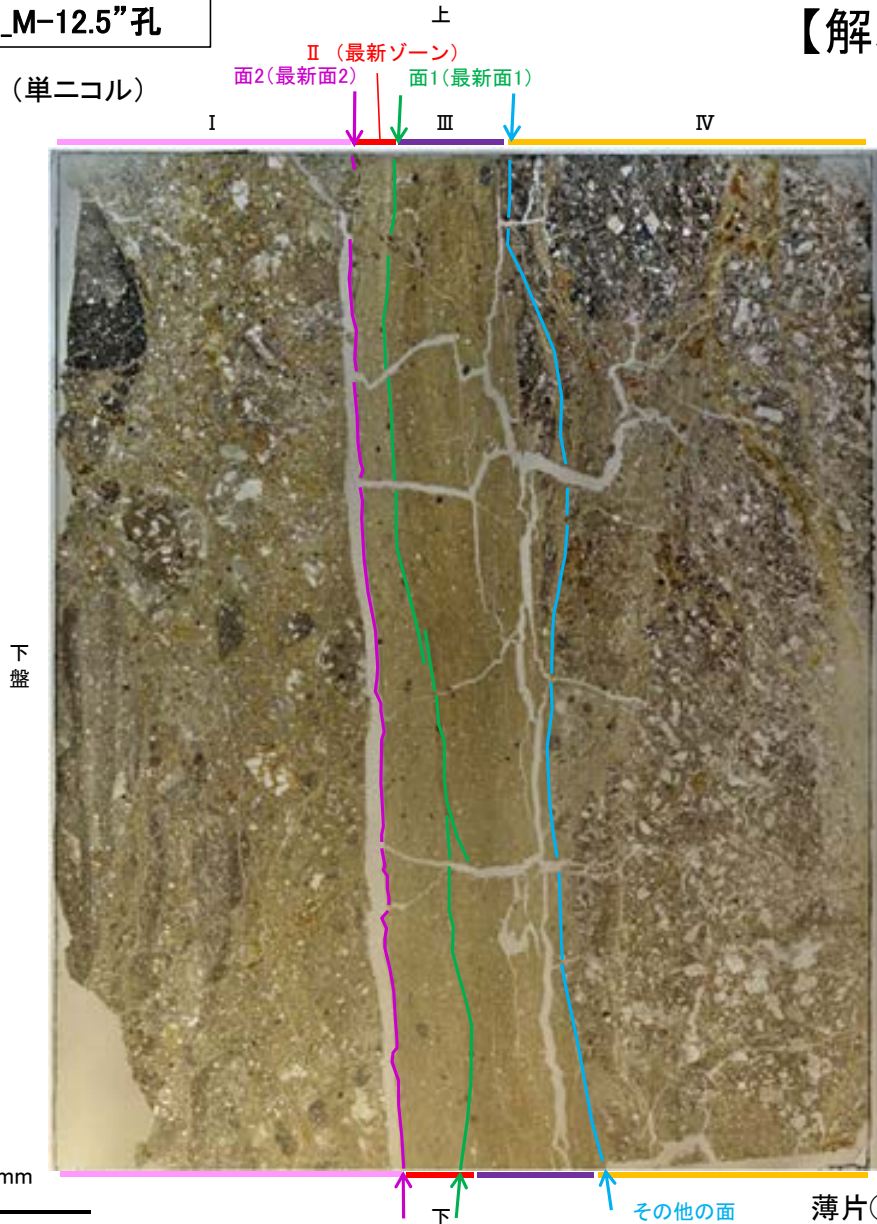
分帯とコア観察における破砕部区分との対応

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

- 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10mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質に含まれる。岩片、鉱物片は垂角～垂円形である。基質中や割れ目、岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。
- II(最新ゾーン): 単ニコルで褐灰色、直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する、粘土鉱物を含む細粒物からなる。径1mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質に含まれる。岩片、鉱物片は垂角～垂円形である。基質中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～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1mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質に含まれる。岩片、鉱物片は垂角～垂円形である。基質中に粘土鉱物が生成している。
- 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。薄片範囲内では径30mm以下の岩片が大半を占める。岩片間には基質が分布し、径3mm以下の岩片や鉱物片を含む。岩片は角～垂円形、鉱物片は垂角～垂円形である。基質中や割れ目、岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成している。

S-1_M-12.5”孔

【解釈線あり】



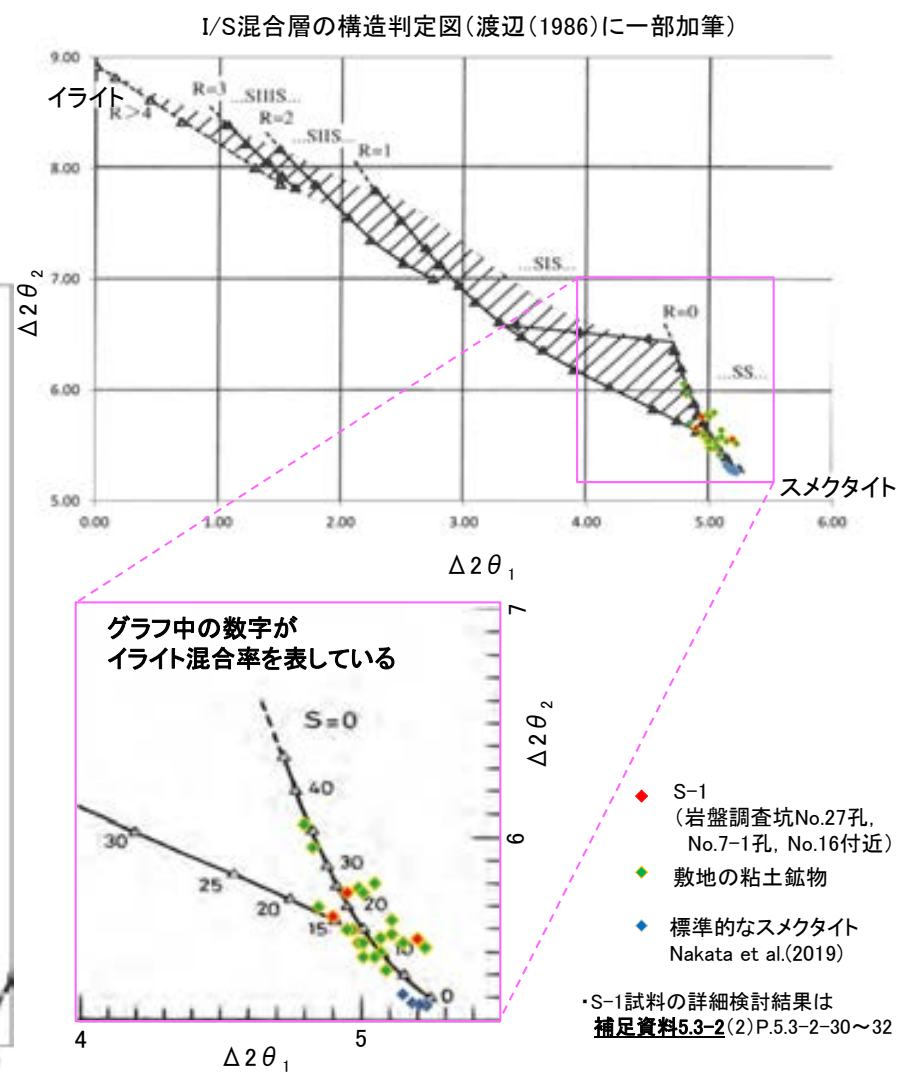
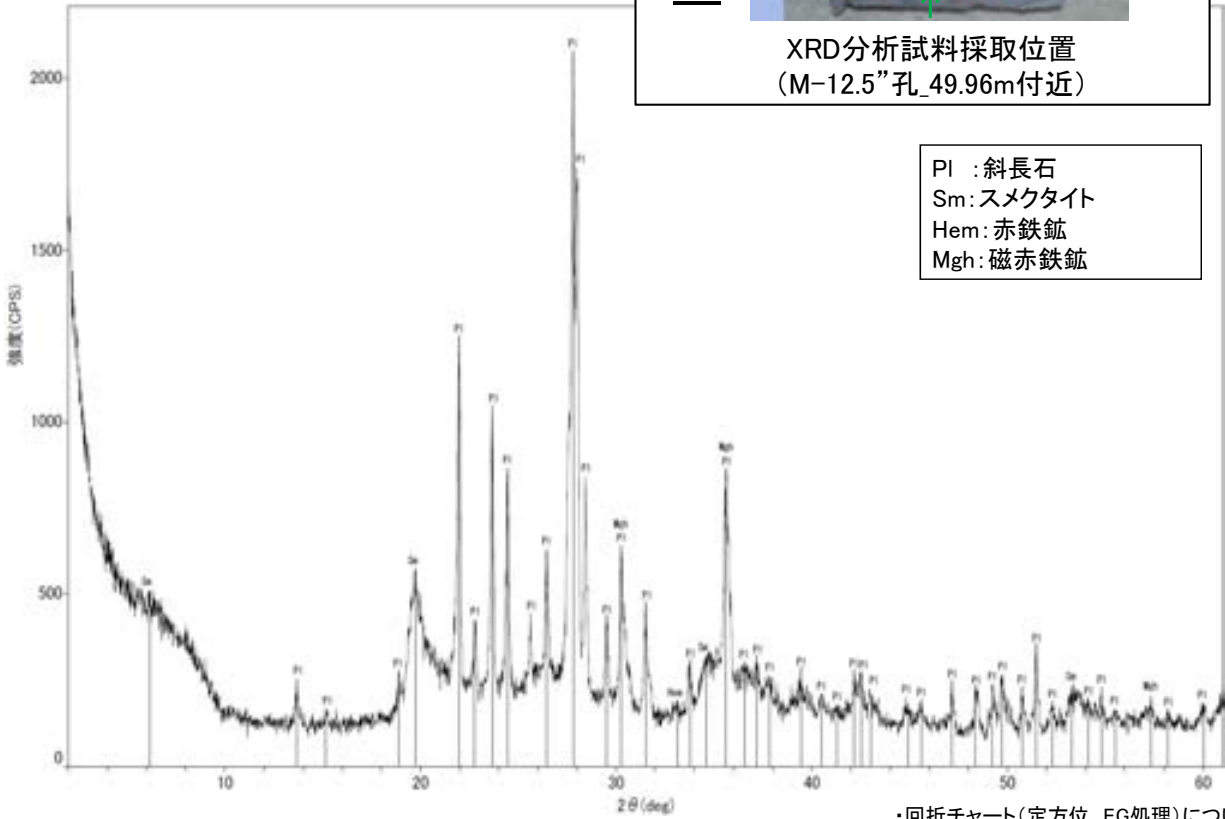
- 最新ゾーンと分帯Ⅲとの境界に、面1(緑矢印)が認められる。面1は薄片上部では碎屑物によって分断され、断続的になり連続性に乏しいが、薄片中央～下部では直線性・連続性がよく、最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
- 最新ゾーンと分帯Ⅰとの境界に、面2(紫矢印)が認められる。面2は薄片上部では凹凸を伴い直線性に乏しいが、薄片中央～下部では直線性・連続性がよく、最新ゾーンの中では比較的直線性・連続性がよい面である。
- なお、最新ゾーンから離れたその他の面として分帯Ⅲと分帯Ⅳとの境界面が認められるが、この面の周辺は最新ゾーンに比べて細粒化が進んでおらず、面は湾曲し不明瞭であり、直線性に乏しいことから、最新面ではないと判断した。

S-1 M-12.5”孔 — 鉱物の同定(XRD分析, I/S混合層) —

- 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。



Pl : 斜長石
Sm : スメクタイト
Hem : 赤鉄鉱
Mgh : 磁赤鉄鉱

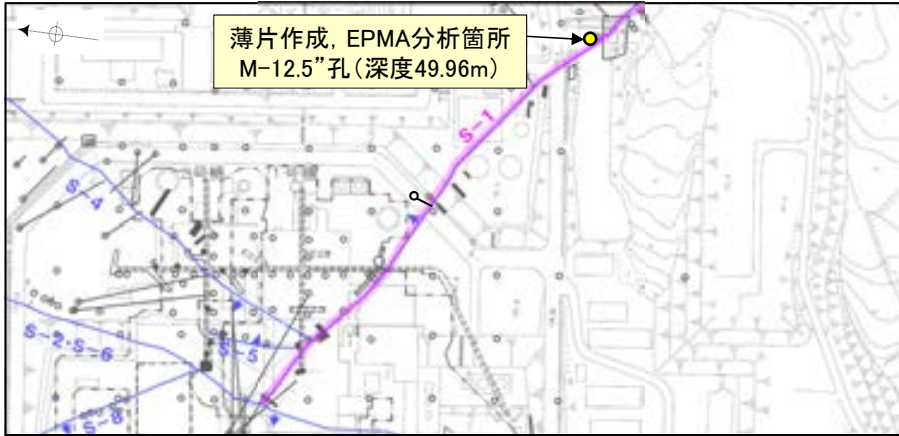


・回折チャート(定方位, EG処理)については, 補足資料5.3-3(1)P.5.3-3-13

S-1 M-12.5”孔 — 鉱物の同定(EPMA分析(定量), I/S混合層) —

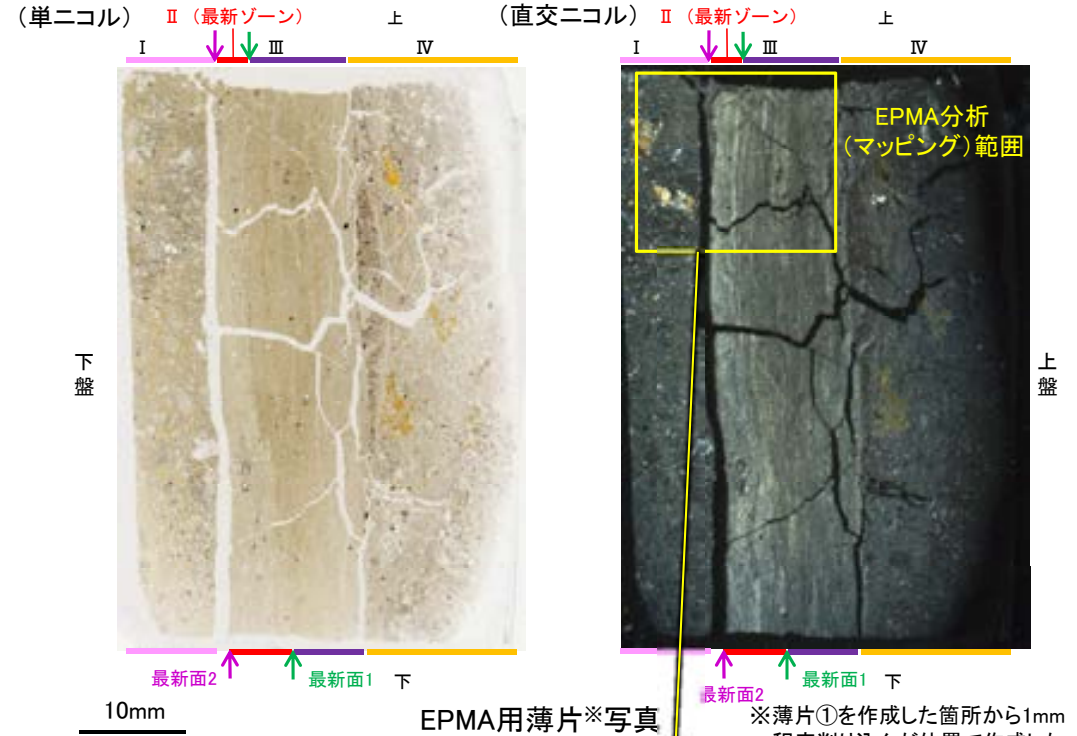
○EPMA用薄片で実施したEPMA分析(定量)による化学組成の検討結果から、最新ゾーンや最新面を越えて分布する粘土鉱物はI/S混合層であると判断した。

○また、薄片①で認められた碎屑物がEPMA用薄片においても認められ、その内部の粘土鉱物についてもI/S混合層であると判断した。



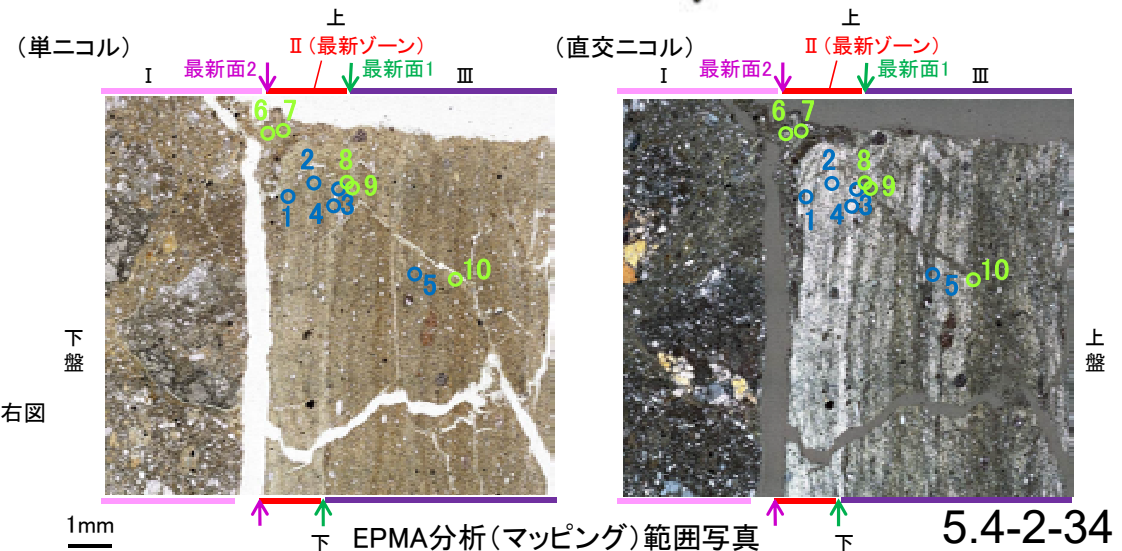
調査位置図

— 評価対象断層
S-O (陸域 EL-4.7m)

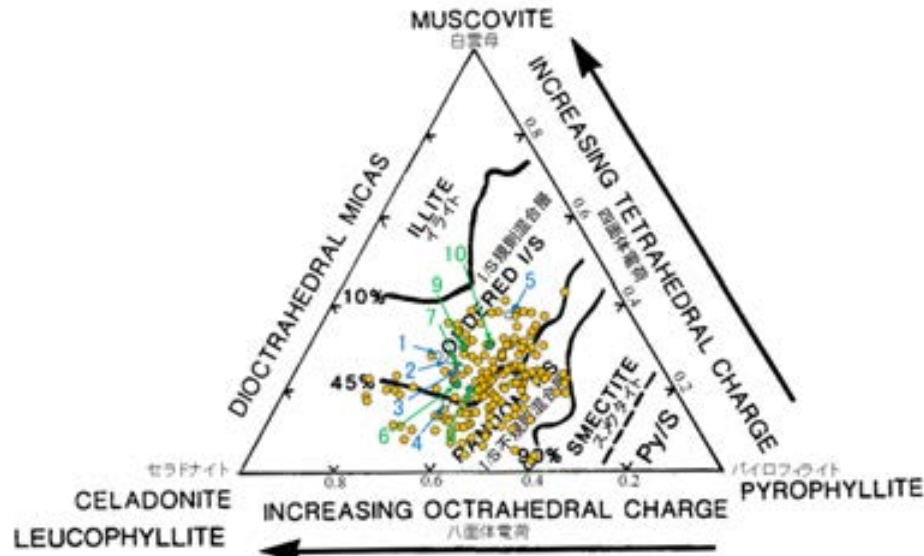


EPMA用薄片※写真

※薄片①を作成した箇所から1mm程度削り込んだ位置で作成した



EPMA分析(マッピング)範囲写真



- 分析値(M-12.5”孔, 変質部粘土鉱物)分析番号位置は右図
- 分析値(M-12.5”孔, 碎屑岩脈中粘土鉱物)分析番号位置は右図
- その他の分析値(敷地の粘土鉱物)

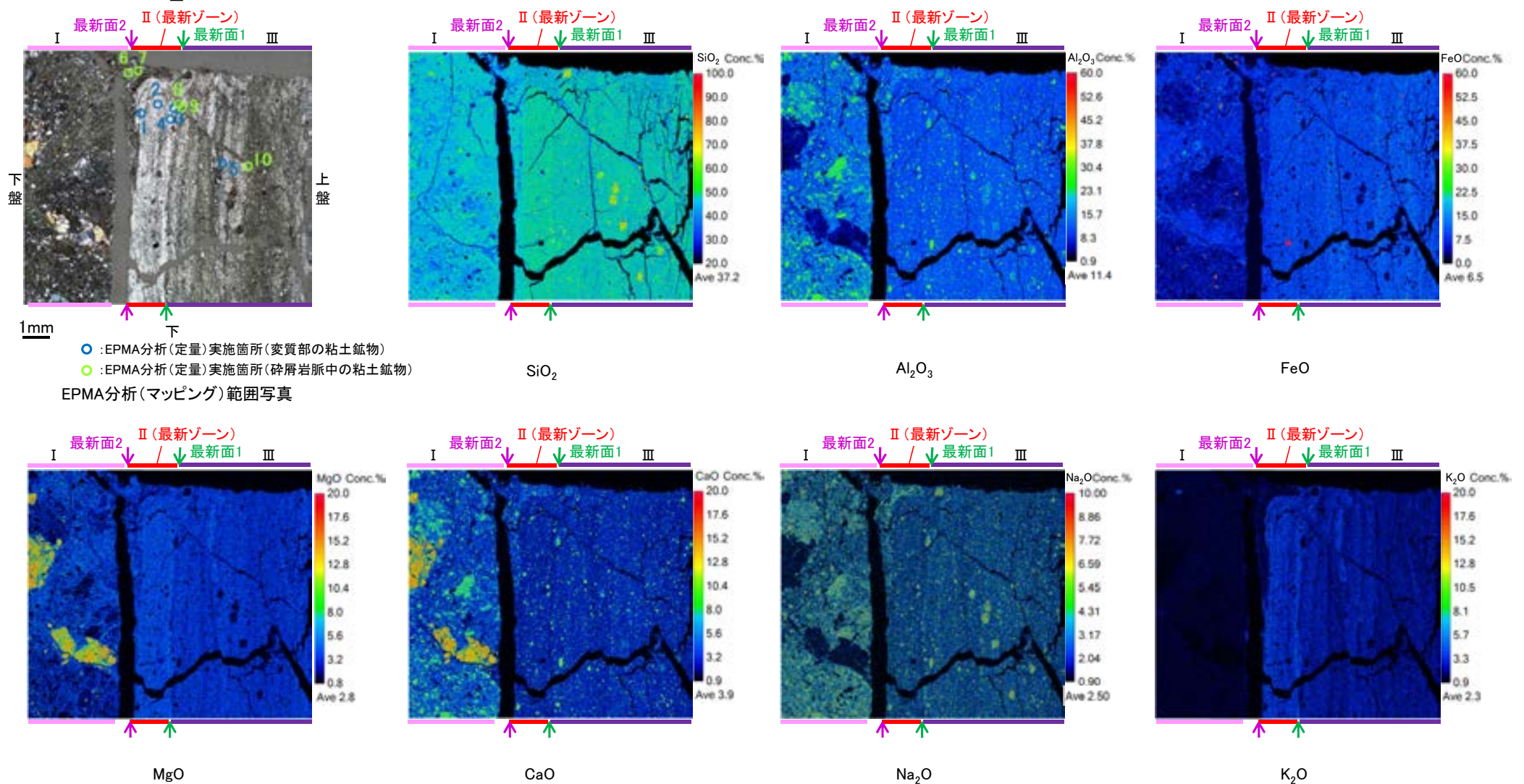
・詳細は補足資料5.3-2(3)P.5.3-2-67

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)

S-1 M-12.5”孔 ー変質鉱物等の分布(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)



S-1 M-12.5”孔 ー変質鉱物等の分布(薄片観察)ー

○薄片①で実施した薄片観察や、EPMA用薄片で実施したEPMA分析(マッピング)における化学組成の観点での観察により、粘土鉱物(I/S混合層)及び碎屑物の分布範囲を確認した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新ゾーンやその周辺に広く分布し、周辺の固結した角礫状破碎部(分帯 I に対応)と構成鉱物の種類等が類似する碎屑物(次頁)がI/S混合層を含むゾーン全体に岩脈状に分布している。(この碎屑物を「碎屑岩脈」と呼ぶ。)

○碎屑岩脈の分布は、上盤側の分帯IV中に周辺と比べて細粒分が多い部分として確認でき、最新ゾーン及び分帯IIIの全体を横断するように分布し、下盤側の分帯Iまで達している。

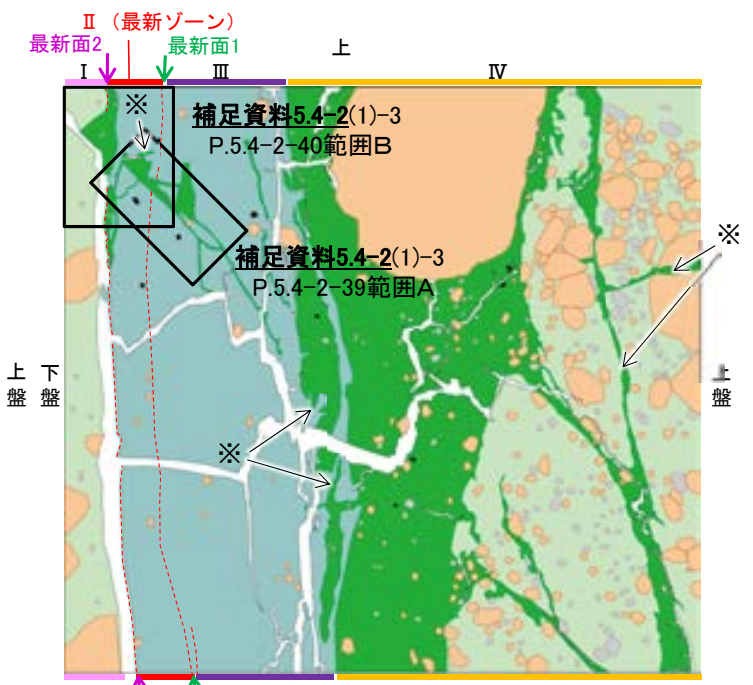
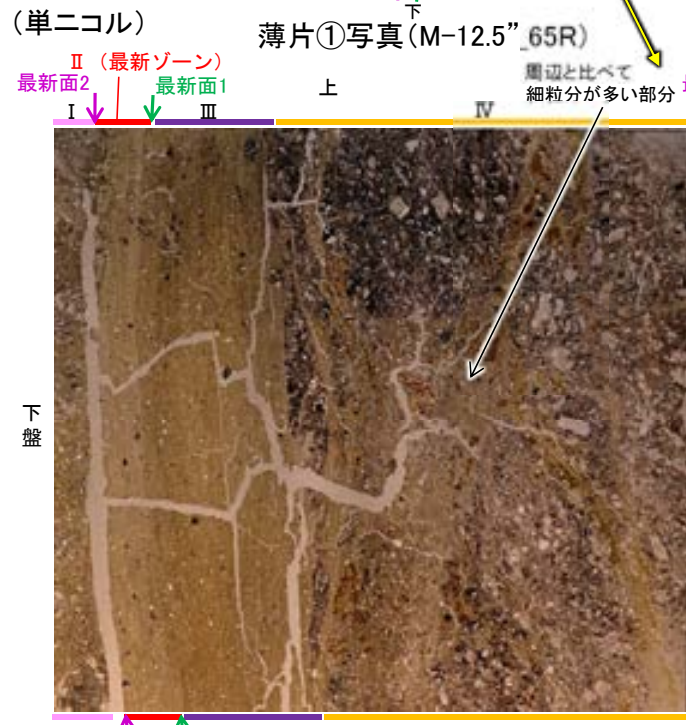
【分布状況】

碎屑岩脈の特徴

- ・基質部と比べて細粒分が多い。
- ・流動状の構造が認められる(P.5-45)。
- ・周辺の粘土鉱物(I/S混合層)を取り込む(次々頁)。
- ・脈状に分布し、複雑に枝分かれする(※)。

凡例

■ 主要な岩片	■ 碎屑岩脈
■ 粘結石などの粘物片	■ 変質部(I/S混合層)
■ 不透明鉱物	■ 主要な岩片等を除く基質部
■ 空隙部	--- 最新面1, 2



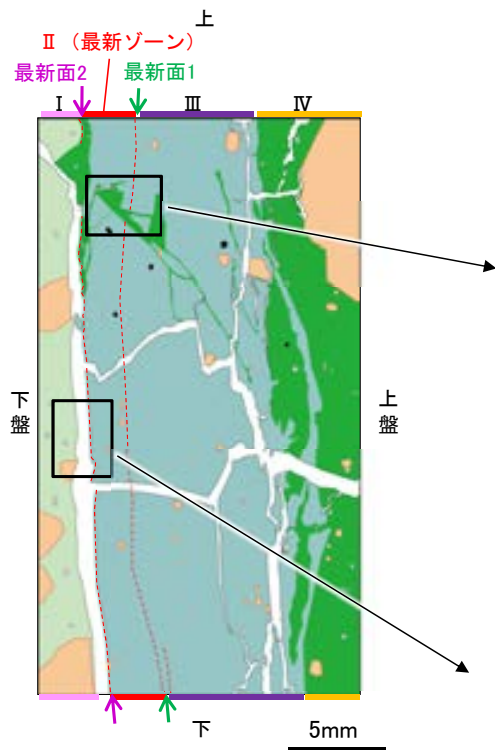
薄片①写真(M-12.5”_65R)(拡大)

スケッチ 5.4-2-36

S-1_M-12.5”孔

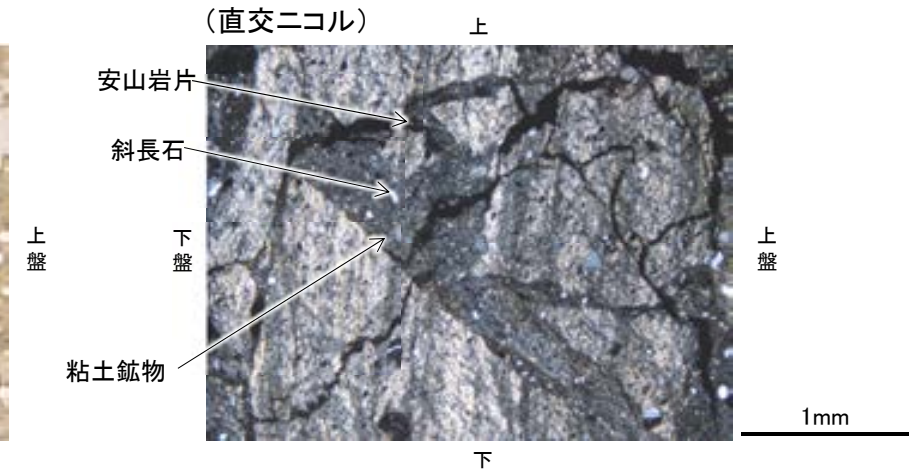
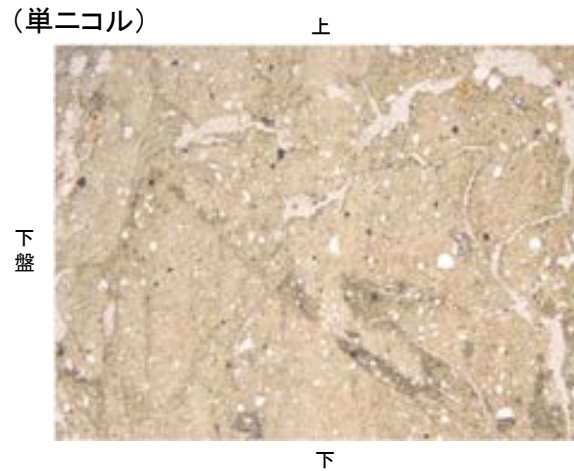
【碎屑岩脈の構成物】

○碎屑岩脈の構成物については、主に細粒の長石類、粘土鉱物、安山岩片からなる。
 ○一方、碎屑岩脈の周辺に分布する固結した角礫状破碎部(分帯 I に対応)も主として、長石類、粘土鉱物、安山岩片からなる。
 ○碎屑岩脈と固結した角礫状破碎部は、長石類等の細粒化の程度に違いはあるものの、構成鉱物の種類や、細粒な基質の割合が多いという特徴が類似している。

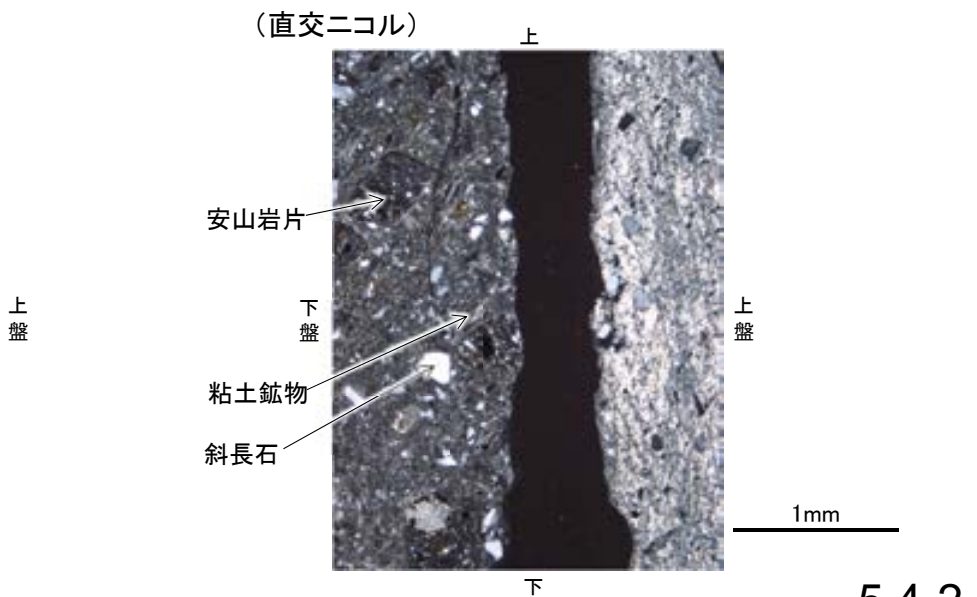
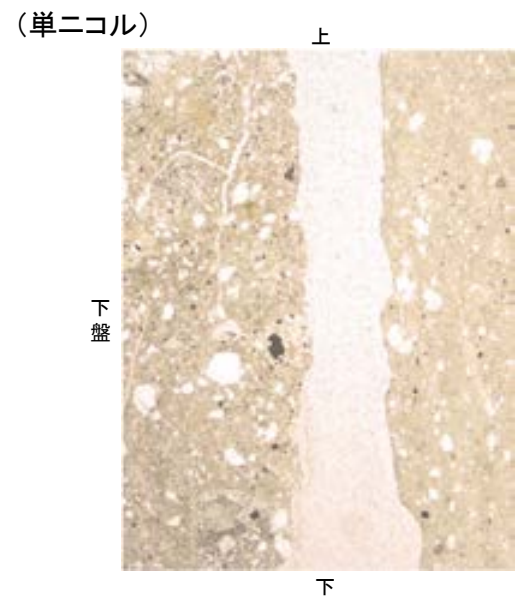


- 凡例
- 主要な岩片
 - 碎屑岩脈
 - 斜長石などの鉱物片
 - 変質部 (L/S混合層)
 - 不透明鉱物
 - 主要な岩片等を除く基質部
 - 空隙部
 - 最新面1, 2

スケッチ



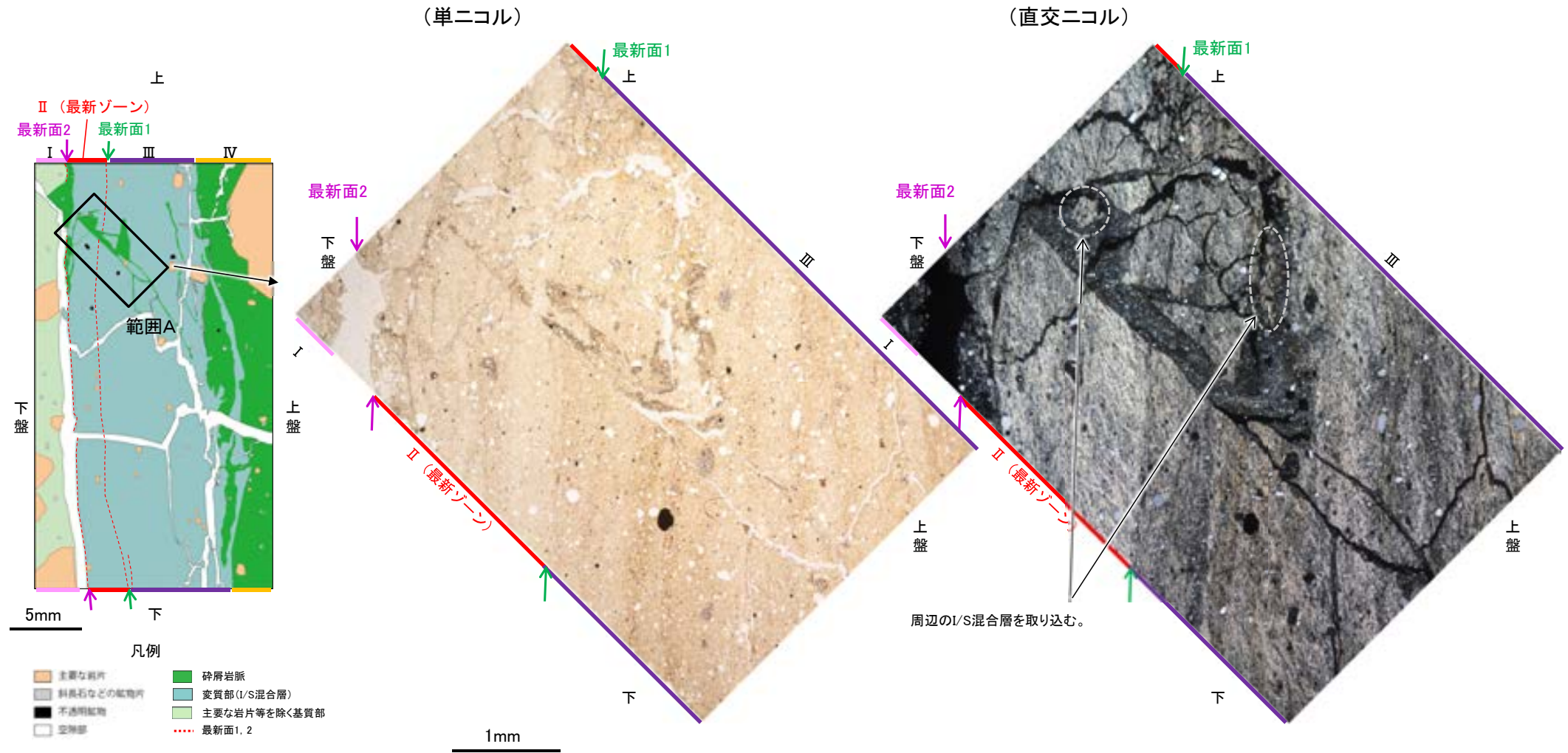
碎屑岩脈の構成物



固結した角礫状破碎部の構成物

S-1 M-12.5”孔 - I/S混合層と碎屑岩脈との関係 -

○碎屑岩脈はI/S混合層を含むゾーン全体を横断するように認められ、碎屑岩脈中には、周辺のI/S混合層を取り込む状況が認められる。
 ○また、碎屑岩脈中に含まれる粘土鉱物のEPMA分析(定量)の結果からも、碎屑岩脈中の粘土鉱物はいずれも周辺に認められる粘土鉱物と同じI/S混合層であると判断した。
 ○以上より、碎屑岩脈はI/S混合層生成以降に形成したものと判断したことから、この碎屑岩脈と最新面との関係を確認する。

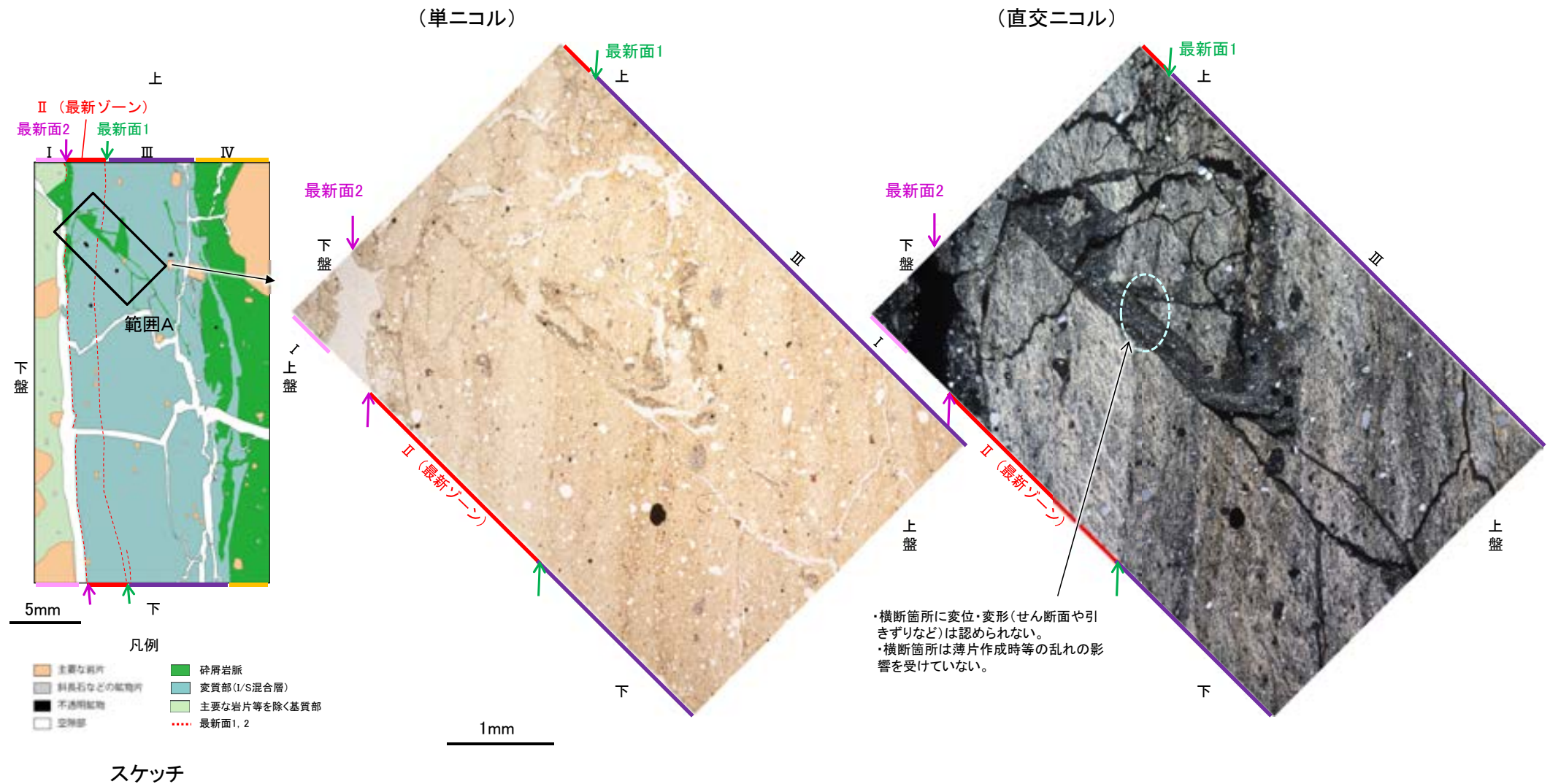


スケッチ

範囲A写真

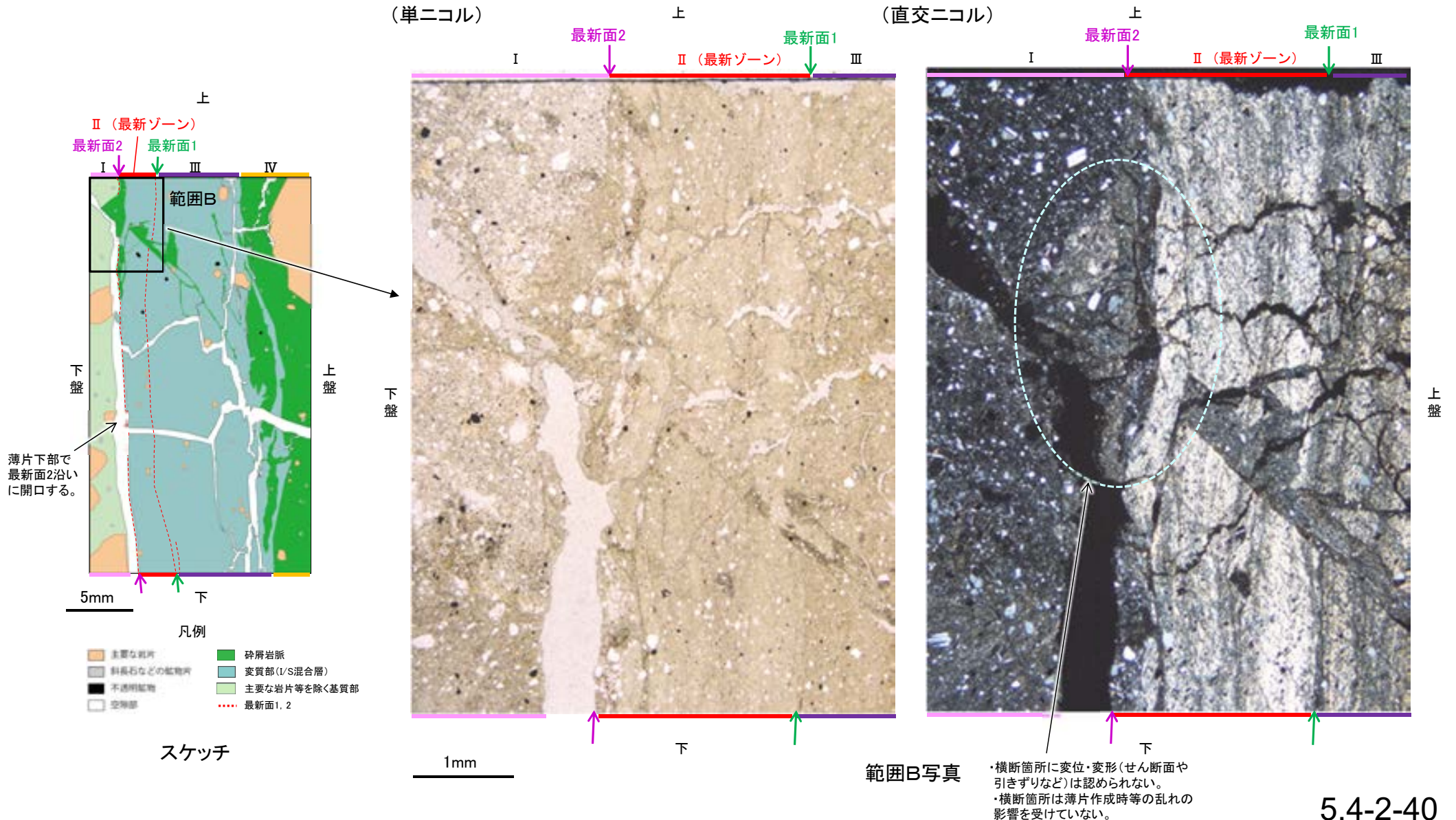
S-1 M-12.5”孔 ー最新面と碎屑岩脈との関係(範囲A)ー

○範囲Aにおいて詳細に観察した結果、碎屑岩脈が最新面1を横断して分布し、横断箇所に変位・変形は認められない。
 ○なお、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を横断する碎屑岩脈の構造に影響を与えていないことから、横断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 M-12.5”孔 ー最新面と碎屑岩脈との関係(範囲B)ー

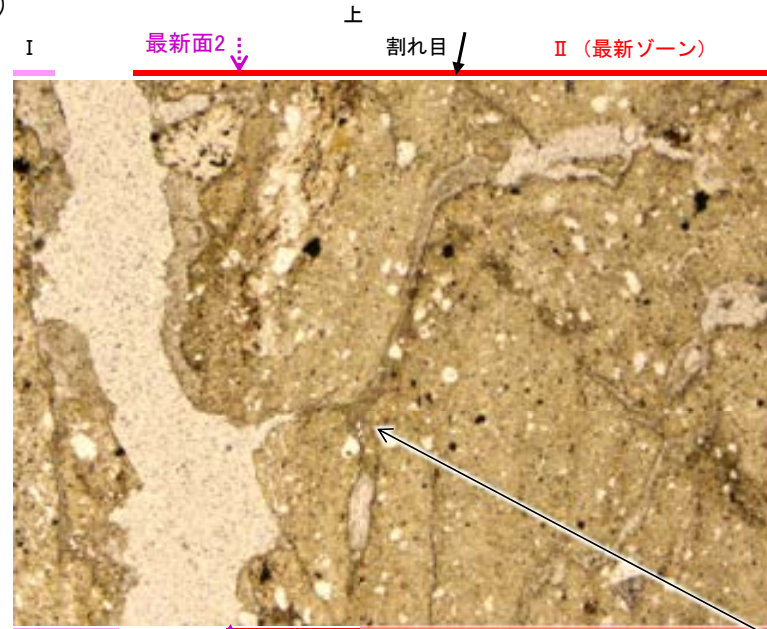
○範囲Bにおいて詳細に観察した結果、碎屑岩脈が最新面2を横断して分布し、横断箇所に変位・変形は認められない。
 ○なお、薄片作成時等に生じた空隙は、明確に認定できる最新面2を横断する碎屑岩脈の構造に影響を与えていないことから、横断箇所は薄片作成時等の乱れの影響を受けていないと判断した。
 ○また、最新面2の上盤側には割れ目が認められるものの、碎屑岩脈がこの割れ目を充填しており、碎屑岩脈に変位・変形は認められないことから、この割れ目は碎屑岩脈形成以降に生じたものではない(次頁)。



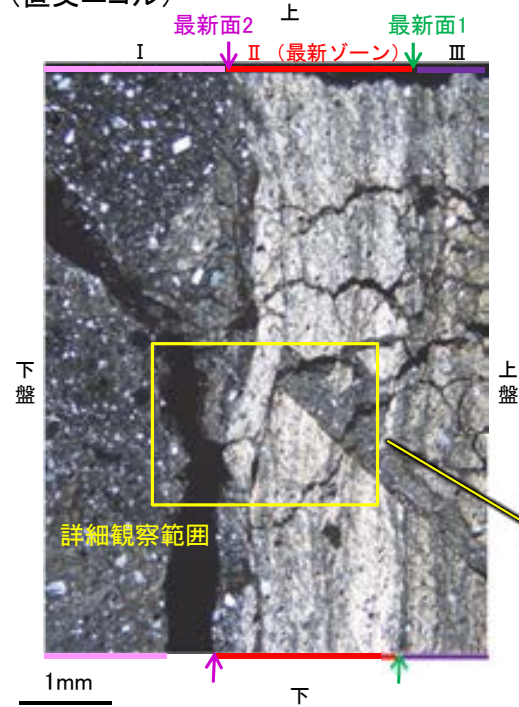
S-1_M-12.5”孔

【詳細観察(範囲B)】

(単ニコル)

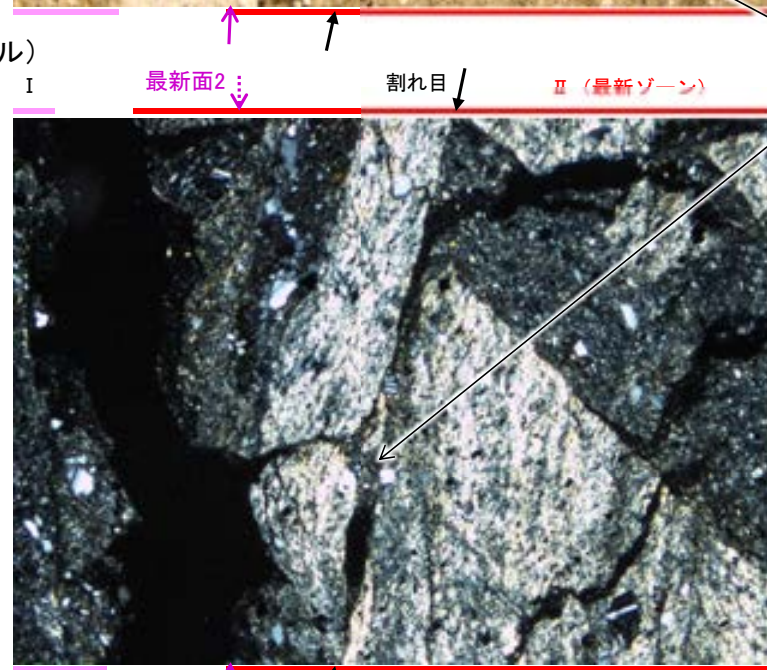


(直交ニコル)



範囲B写真

(直交ニコル)



詳細観察範囲写真

碎屑岩脈が割れ目を充填し、碎屑岩脈に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。

・最新面2の上盤側には割れ目が認められるものの、碎屑岩脈がこの割れ目を充填しており、碎屑岩脈に変位・変形は認められないことから、この割れ目は碎屑岩脈形成以降に生じたものではない。

←… : 延長位置

余白

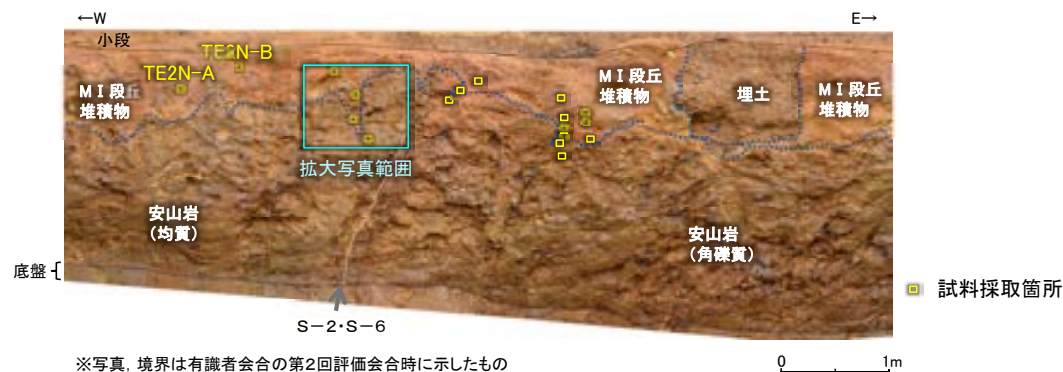
補足資料5. 5－1

上載地層法に関する調査結果(S-2・S-6)

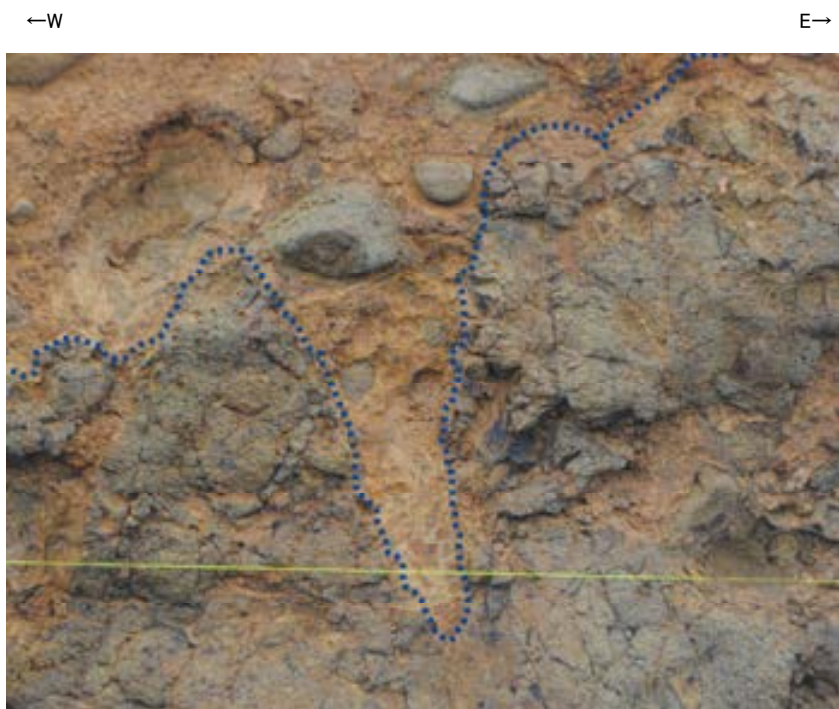
(1) No.2トレンチ

(1)-1 岩盤と堆積物の境界に関する調査結果

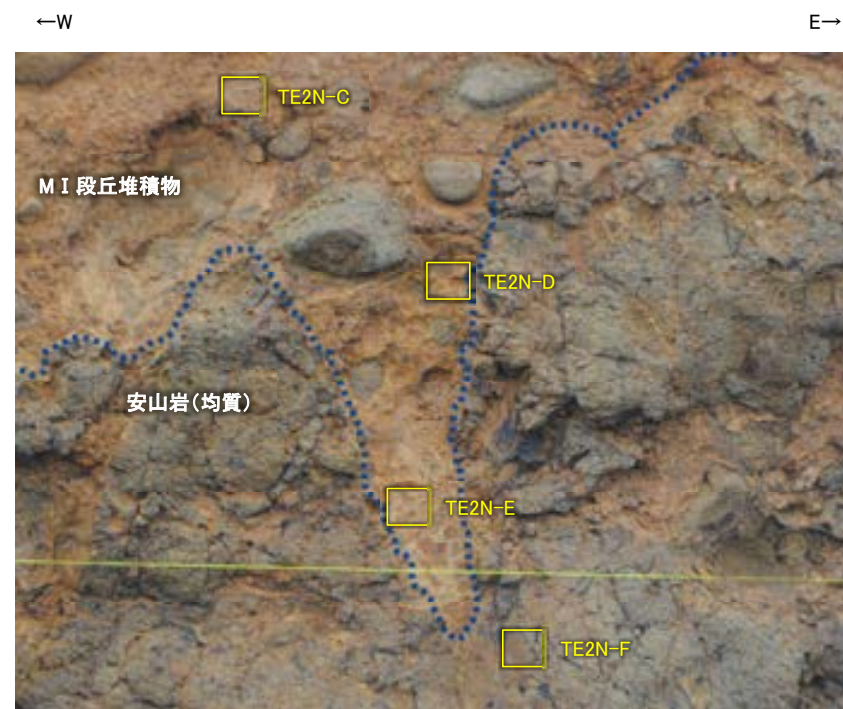
■No.2トレンチの北面、南面において、岩盤と堆積物の境界について、試料採取前に肉眼観察を行い、その結果を基に薄片観察、XRD分析、XRF分析の試料採取箇所を決定した。以下に、北面、南面の試料採取箇所を示す。



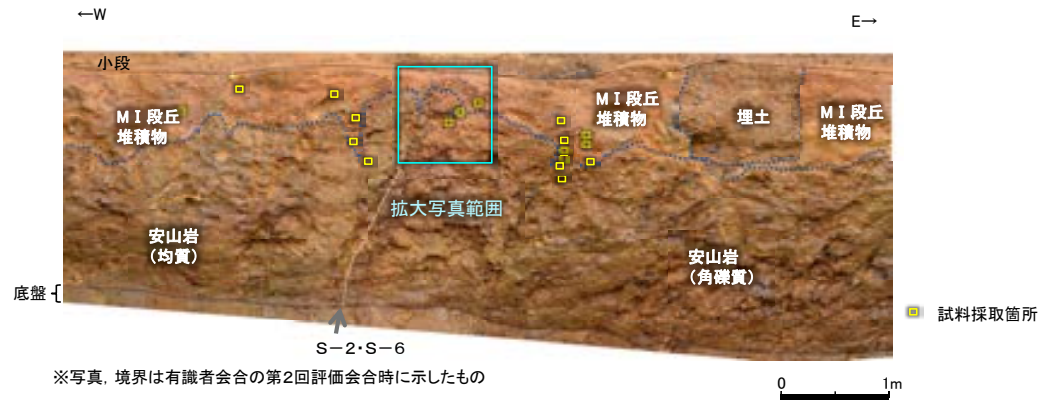
調査位置図(No.2トレンチ 北面下段)



拡大写真



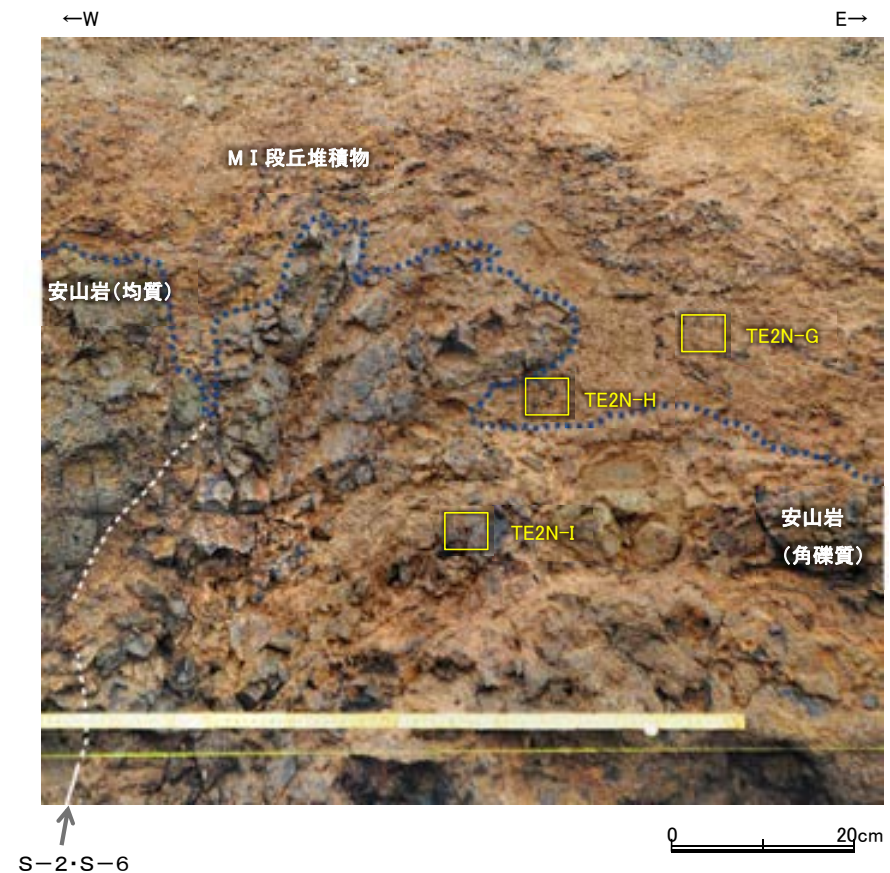
拡大写真(試料採取位置等を加筆)



調査位置図(No.2トレンチ 北面下段)

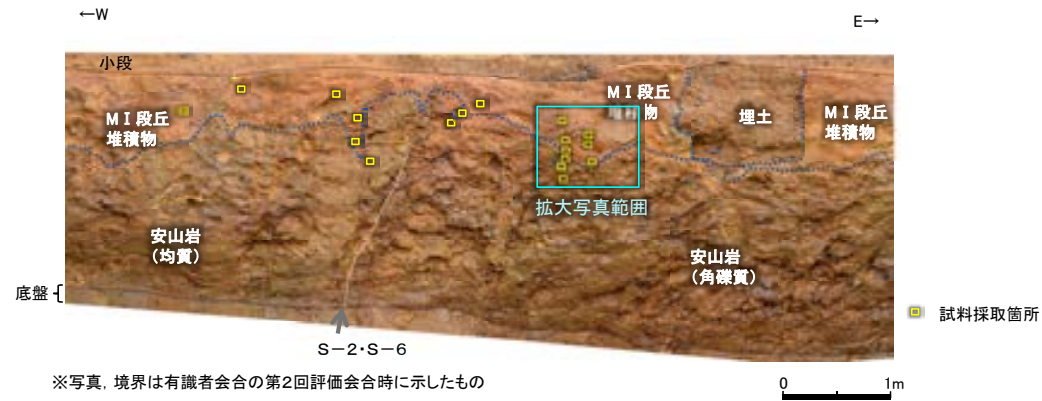


拡大写真



※写真,境界は有識者会合の第2回評価会合時に示したもの

拡大写真(試料採取位置等を加筆)



※写真, 境界は有識者会合の第2回評価会合時に示したもの

調査位置図(No.2トレンチ 北面下段)



拡大写真



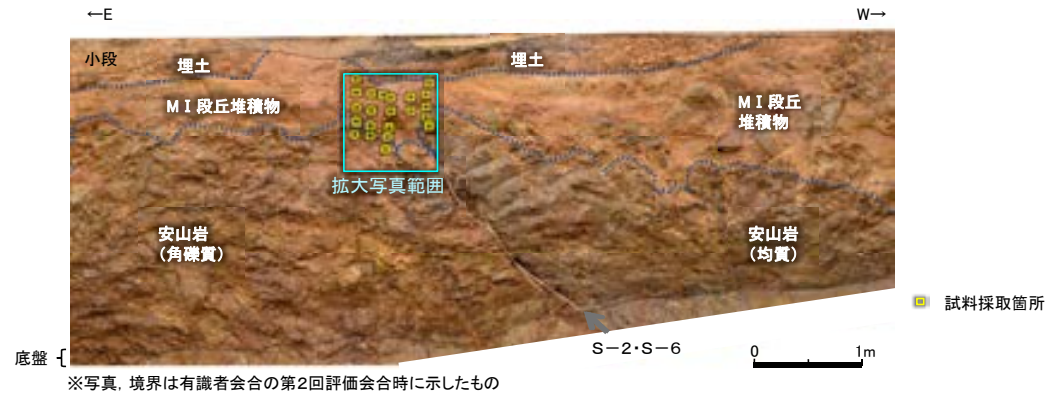
※写真, 境界は有識者会合の第2回評価会合時に示したもの

0 20cm

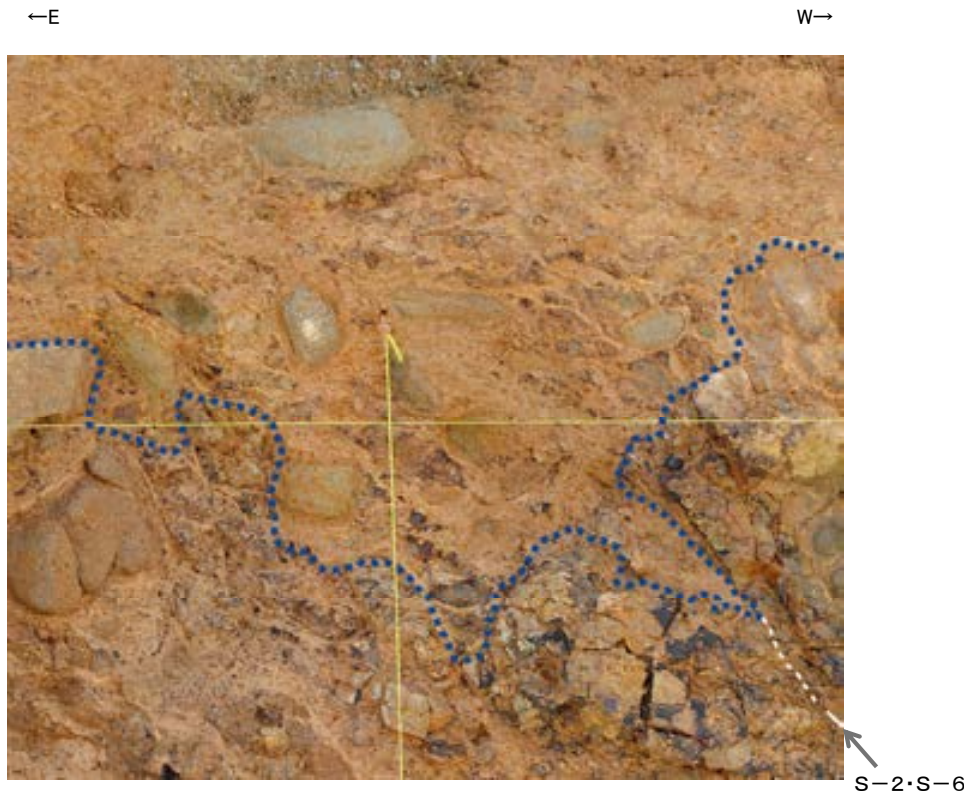
■ 試料採取箇所

拡大写真(試料採取位置等を加筆)

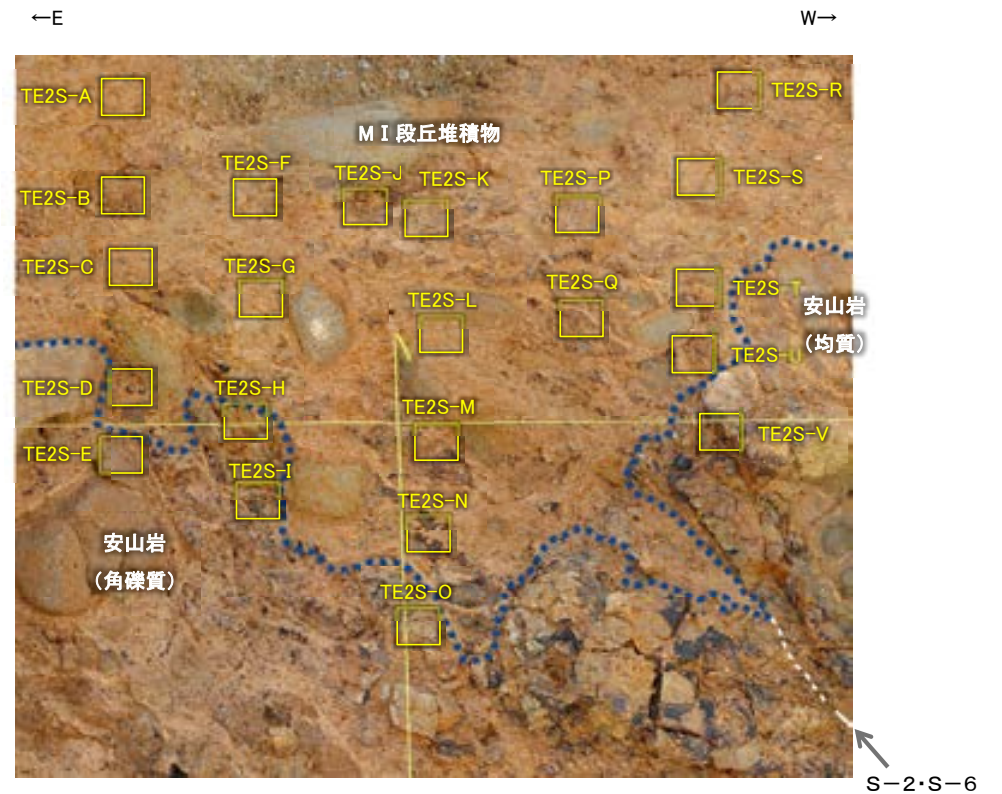
試料採取位置	肉眼観察による区分	採取物の特徴
TE2N-A	M I 段丘堆積物	明褐～褐色の砂混じりシルトに径1～3mmの灰色安山岩粒子を含む。
TE2N-B	M I 段丘堆積物	明褐～褐色の砂混じりシルトに径1～3mmの灰色安山岩粒子を含む。
TE2N-C	M I 段丘堆積物	岩盤の楔状の凹部の上部に分布するシルト混じり砂。明褐～黄褐色を呈し、径1～3mmの灰色安山岩粒子を含む。
TE2N-D	M I 段丘堆積物	岩盤の楔状の凹部に分布するシルト混じり砂。明褐～黄褐色を呈し、径1～3mmの灰色安山岩粒子を含む。
TE2N-E	M I 段丘堆積物	岩盤の楔状の凹部に分布するシルト混じり砂。明褐～黄褐色を呈する。
TE2N-F	安山岩(均質)	強風化した安山岩。明灰色を呈し、割目に黒色皮膜および明褐色粘土が付着する。
TE2N-G	M I 段丘堆積物	明褐～褐色の砂混じりシルトに径1～3mmの灰色安山岩粒子を含む。斑紋状に黒色を帯びる。
TE2N-H	M I 段丘堆積物	岩盤部に楔状に入り込んだ明褐～褐色の流入粘土。岩片の他に径数mmの粒子状に黒色部を含む。
TE2N-I	安山岩(角礫質)	強風化した安山岩角礫質の基質部。明灰色を呈する。
TE2N-J	M I 段丘堆積物	明褐～褐色の砂混じりシルトに径1～3mmの灰色安山岩粒子を含む。
TE2N-K	M I 段丘堆積物	明褐～褐色の砂混じりシルトに径1～3mmの灰色安山岩粒子を含む。
TE2N-L	M I 段丘堆積物	岩盤の楔状の凹部に分布する砂混じりシルト。黄褐～明褐色を呈する。
TE2N-M	M I 段丘堆積物	岩盤の楔状の凹部に分布する砂混じりシルト。黄褐～明褐色を呈する。
TE2N-N	安山岩(角礫質)	強風化した安山岩角礫質の基質部。明灰色を呈し、開口した割目に明褐色の砂混じり粘土が流入する。
TE2N-O	安山岩(角礫質)	強風化した安山岩角礫質の基質部。明灰色を呈し、開口した割目に明褐色の粘土が流入する。
TE2N-P	M I 段丘堆積物	明褐～褐色の砂混じりシルトに径1～3mmの灰色安山岩粒子を含む。
TE2N-Q	M I 段丘堆積物	岩盤の楔状の凹部に分布する砂混じりシルト。黄褐～明褐色を呈する。
TE2N-R	M I 段丘堆積物	岩盤の楔状の凹部に分布する砂混じりシルト。黄褐～明褐色を呈する。



調査位置図(No.2トレンチ 南面下段)



拡大写真



拡大写真(試料採取位置等を加筆)

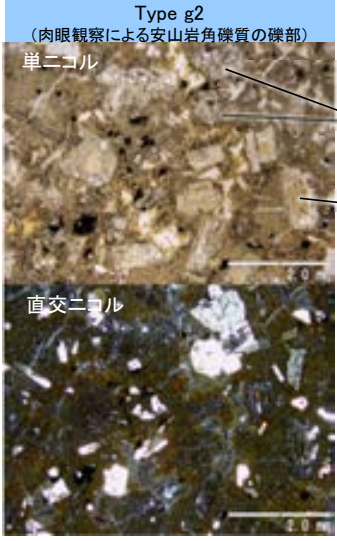
試料採取位置	肉眼観察による区分	採取物の特徴
TE2S-A	M I 段丘堆積物	明褐～黄褐色の砂混じりシルトに径1～3mmの灰色安山岩粒子を含む。
TE2S-B	M I 段丘堆積物	明褐～黄褐色の砂混じりシルトに径1～3mmの灰色安山岩粒子を含む。
TE2S-C	M I 段丘堆積物	明褐～黄褐色の砂質シルトに径1～3mmの灰色安山岩粒子を含む。
TE2S-D	M I 段丘堆積物	明褐～黄褐色を呈し、径1～3mmの灰色安山岩粒子を含む。
TE2S-E	安山岩(角礫質)	明灰色の安山岩角礫質の礫部。風化残留核の一部であり、ナイフで傷が付く程度の硬さである。斜長石や輝石の斑晶が認められる。
TE2S-F	M I 段丘堆積物	明褐～暗褐色のシルト質砂。ナイフで削れる程度に固結している。径1～3mmの灰色安山岩粒子を僅かに含む。
TE2S-G	M I 段丘堆積物	明褐～暗褐色のシルト質砂。ナイフで削れる程度に固結しているが一部で明褐色粘土を含む。
TE2S-H	安山岩(角礫質)	強風化した安山岩角礫質の基質部。明灰色を呈し、割目に黒色皮膜および明褐色粘土が付着する。
TE2S-I	安山岩(角礫質)	強風化した安山岩角礫質の基質部。明灰色を呈し、割目に黒色皮膜および明褐色粘土が付着する。
TE2S-J	M I 段丘堆積物	明褐～暗褐色のシルト質砂。ナイフで削れる程度に固結している。
TE2S-K	M I 段丘堆積物	明褐～暗褐色のシルト質砂。斑紋状に黒色を帯び、ナイフで削れる程度に固結している。径1～3mmの灰色安山岩粒子を僅かに含む。
TE2S-L	M I 段丘堆積物	明褐～黄褐色のシルト質砂であるが、一部で褐色を帯びシルト・粘土分に富む。径1～3mmの灰色安山岩粒子を僅かに含む。
TE2S-M	M I 段丘堆積物	明褐～暗褐色を呈し、斑紋状に黒色を帯び、ナイフで削れる程度に固結している。径1～3mmの灰色安山岩粒子を含む。
TE2S-N	M I 段丘堆積物	明褐～暗褐色を呈し、斑紋状に黒色を帯び、ナイフで削れる程度に固結している。径1～3mmの灰色安山岩粒子を含む。
TE2S-O	安山岩(角礫質)	強風化した安山岩角礫質の基質部。明灰色を呈し、割目に黒色皮膜および明褐色粘土が付着する。
TE2S-P	M I 段丘堆積物	明褐～暗褐色を呈し、斑紋状に黒色を帯び、ナイフで削れる程度に固結している。径1～3mmの灰色安山岩粒子を含む。
TE2S-Q	M I 段丘堆積物	明褐～黄褐色を呈し、径1～3mmの灰色安山岩粒子を含む。
TE2S-R	M I 段丘堆積物	明褐～黄褐色の砂質シルトに、径1～3mmの灰色安山岩粒子を含む。
TE2S-S	M I 段丘堆積物	明褐～暗褐色のシルト質砂。ナイフで削れる程度に固結している。径1～3mmの灰色安山岩粒子を含む。
TE2S-T	M I 段丘堆積物	明褐～暗褐色を呈しナイフで削れる程度に固結している。径1～3mmの灰色安山岩粒子を含む。
TE2S-U	M I 段丘堆積物	明褐～暗褐色を呈し、斑紋状に黒色を帯び、ナイフで削れる程度に固結している。径1～3mmの灰色安山岩粒子を含む。
TE2S-V	安山岩(均質)	明灰色の安山岩。ナイフで傷が付く程度の硬さである。斜長石の斑晶が認められる。

■No.2トレンチの北面, 南面において試料採取した計40枚の薄片観察結果を以下に示す。

(特徴)

- ・砂状粒子の石英をほとんど含まない(石英は初生的には安山岩に含まれない)
- ・斜長石や輝石が自形の斑晶として認められないし, 基質部では微細な粘土からなる基質中にやや角ばった安山岩片が含まれることが多い

Type g2
(肉眼観察による安山岩角礫質の礫部)



単ニコル

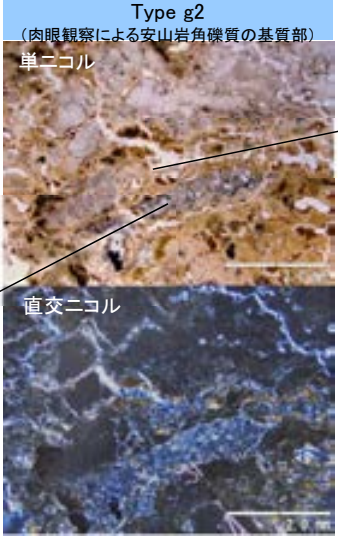
輝石

斜長石

直交ニコル

TE2S-E

Type g2
(肉眼観察による安山岩角礫質の基質部)



単ニコル

粘土からなる基質

安山岩片

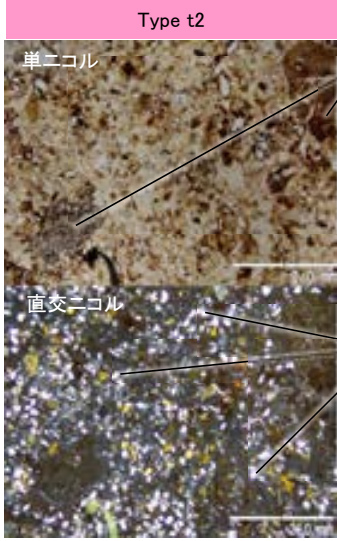
直交ニコル

TE2N-O

(特徴)

- ・砂状粒子の石英を含む
- ・円磨された岩片(安山岩, 凝灰岩)を含むことが多い

Type t2



単ニコル

円磨された岩片(安山岩)

直交ニコル

石英

TE2S-M

次頁以降の凡例(鉱物名)

[岩片・生物遺骸]
AN:安山岩 TF:凝灰岩 GN:花崗岩質岩 SI:珪化岩 MS:泥岩

[初成鉱物・鉱物片]
Qz:石英 Pl:斜長石 Kf:カリ長石 Bi:黒雲母 Hb:普通角閃石
Opx:斜方輝石 Cpx:単斜輝石
Mf:(詳細不明)苦鉄質鉱物 Op:不透明鉱物

[2次鉱物]
Si:(詳細不明)シリカ鉱物 Ver:バーミュライト
Sm:スメクタイト Cl:(詳細不明)粘土鉱物
Ge:水酸化鉄 Zeo:沸石類 Py:黄鉄鉱 Amo:非晶質物質(Ge以外)

[その他の記号]
():仮像 MX:基質および石基 FP:フラクチャー孔隙
DP:溶解孔隙

・薄片観察の結果, 岩盤と堆積物に区分される。

No.2トレンチ ①薄片観察結果一覧(北面)

	西側			中央	東側			
堆積物	Type t2	Type t2	Type t2	Type t2	Type t2	Type t2	Type t2	Type t2
	TE2N-A	TE2N-C	TE2N-E	TE2N-G	TE2N-J	TE2N-L	TE2N-P	TE2N-R
	Type t2	Type t2		Type t2	Type t2	Type t2	Type t2	
	TE2N-B	TE2N-D		TE2N-H	TE2N-K	TE2N-M	TE2N-Q	
岩盤			Type g2	Type g2	Type g2	Type g2		
		TE2N-F	TE2N-I	TE2N-N	TE2N-O			

← 岩盤 → 堆積物 →

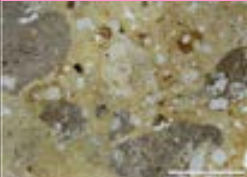
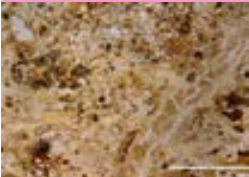

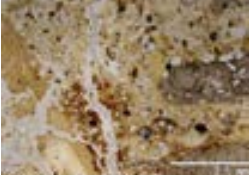

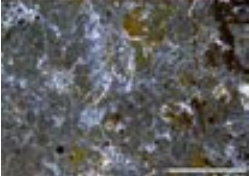
※写真上は単ニコル, 写真下は直交ニコル

No.2トレンチ ①薄片観察結果一覧(南面)(1)

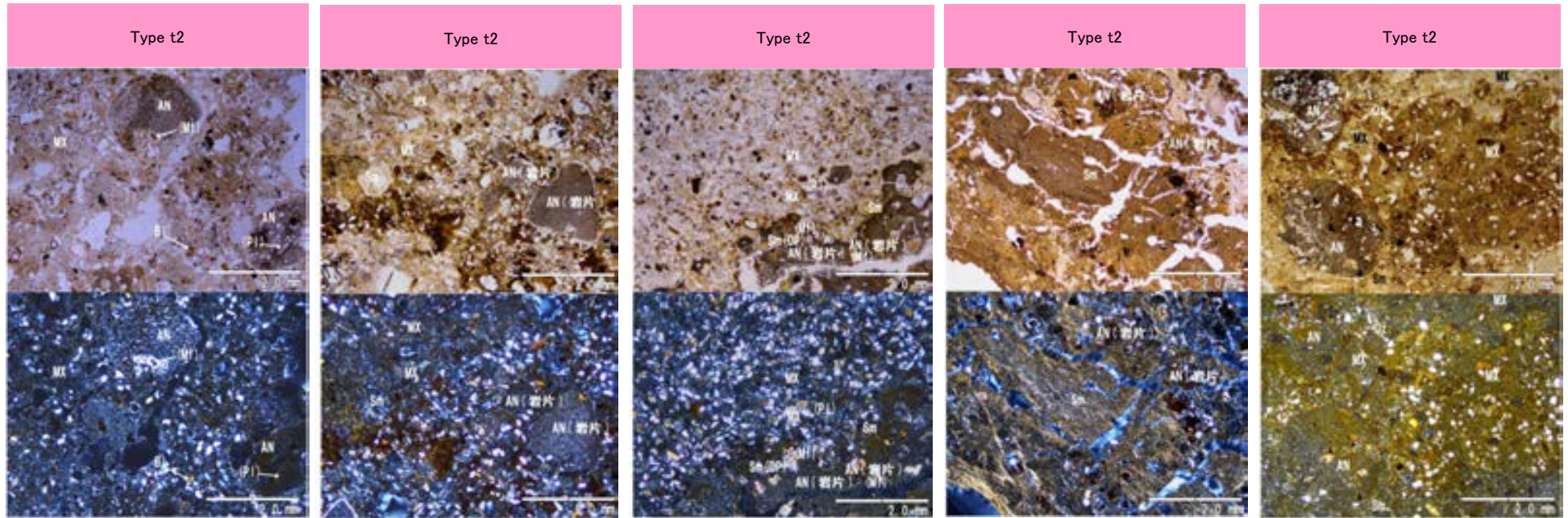
		東側 ← → 西側							
堆積物	Type t2	Type t2	Type t2		Type t2	Type t2	Type t2	Type t2	
	TE2S-A	TE2S-C	TE2S-F		TE2S-J	TE2S-L	TE2S-N	TE2S-P	
	Type t2	Type t2	Type t2		Type t2	Type t2		Type t2	
TE2S-B	TE2S-D	TE2S-G		TE2S-K	TE2S-M		TE2S-Q		
	Type g2	Type g2	Type g2				Type g2		
	TE2S-E	TE2S-H	TE2S-I				TE2S-O		
岩盤									

※写真上は単ニコル、写真下は直交ニコル

No.2トレンチ ①薄片観察結果一覧(南面)(2)

		東側← →西側	
堆積物	Type t2	Type t2	
			
	TE2S-R	TE2S-T	
	Type t2	Type t2	
			
	TE2S-S	TE2S-U	
岩盤		Type g2	
			
			
		TE2S-V	

※写真上は単ニコル, 写真下は直交ニコル



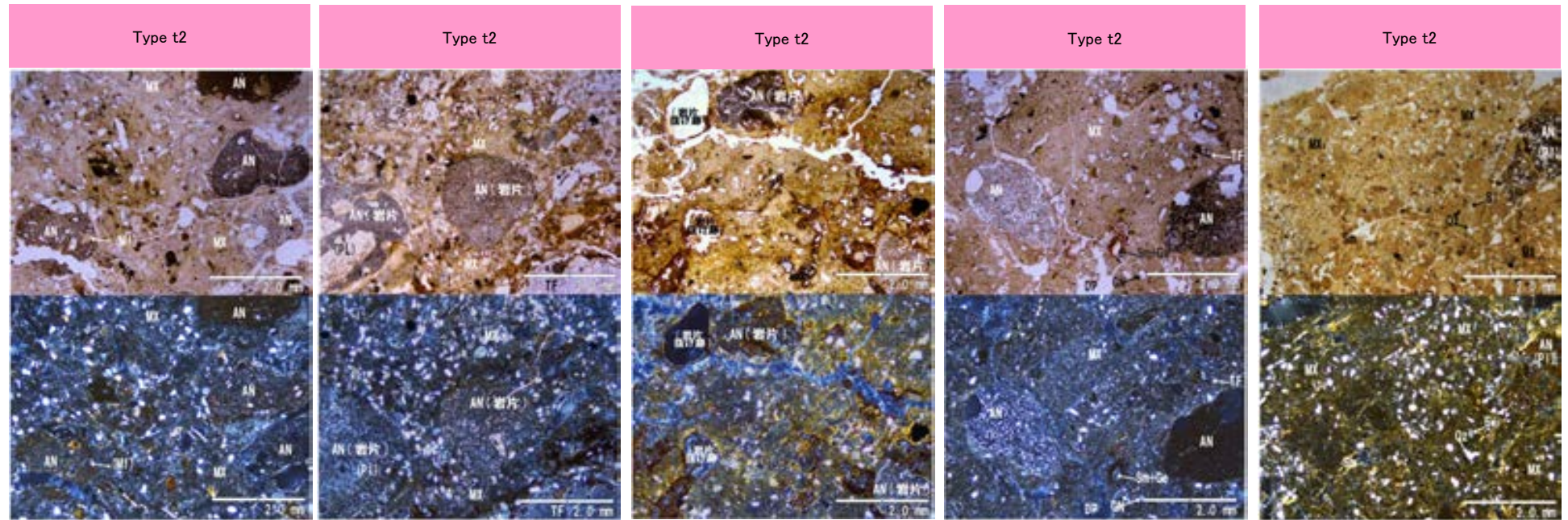
TE2N-A

TE2N-C

TE2N-E

TE2N-H

TE2N-K



TE2N-B

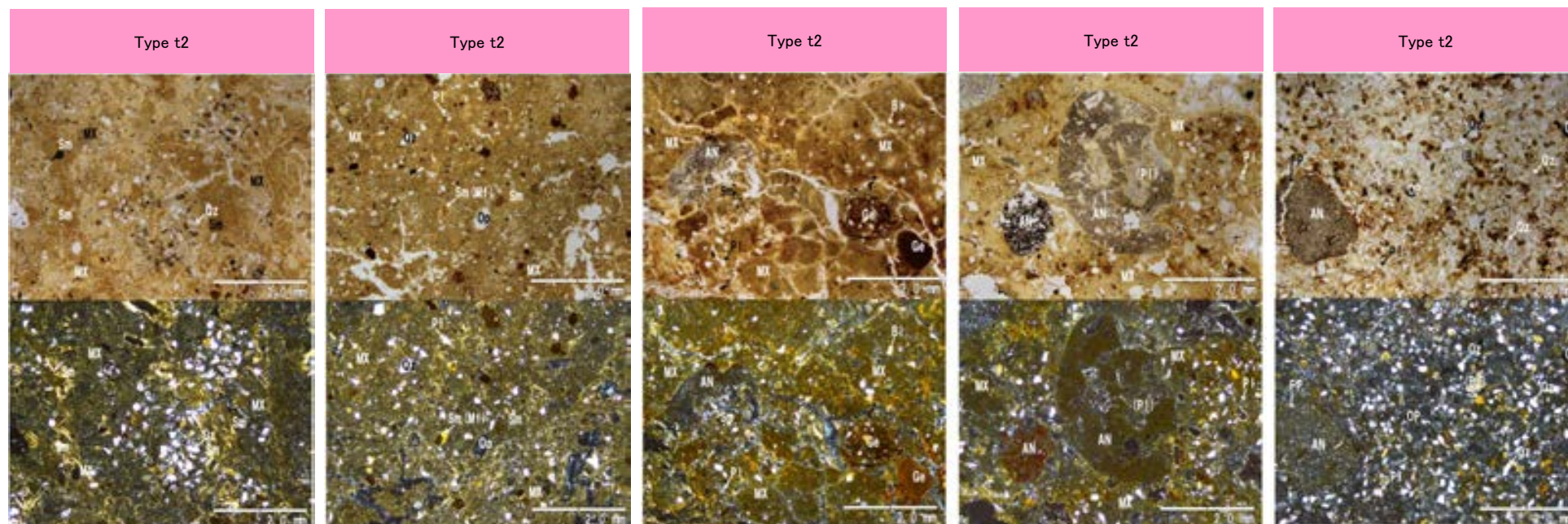
TE2N-D

TE2N-G

TE2N-J

TE2N-L

※写真上は単ニコール、写真下は直交ニコール。鉱物名の凡例は補足資料5.5-1(1)-1 P.5.5-1-17参照



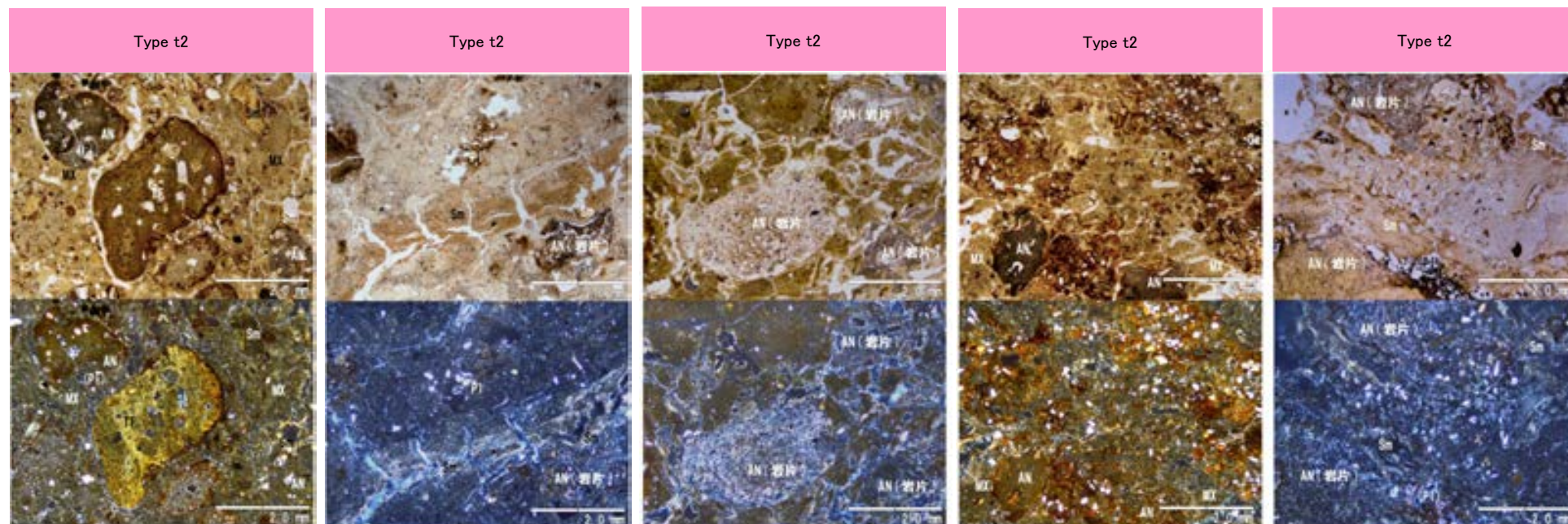
TE2N-M

TE2N-Q

TE2S-A

TE2S-C

TE2S-F



TE2N-P

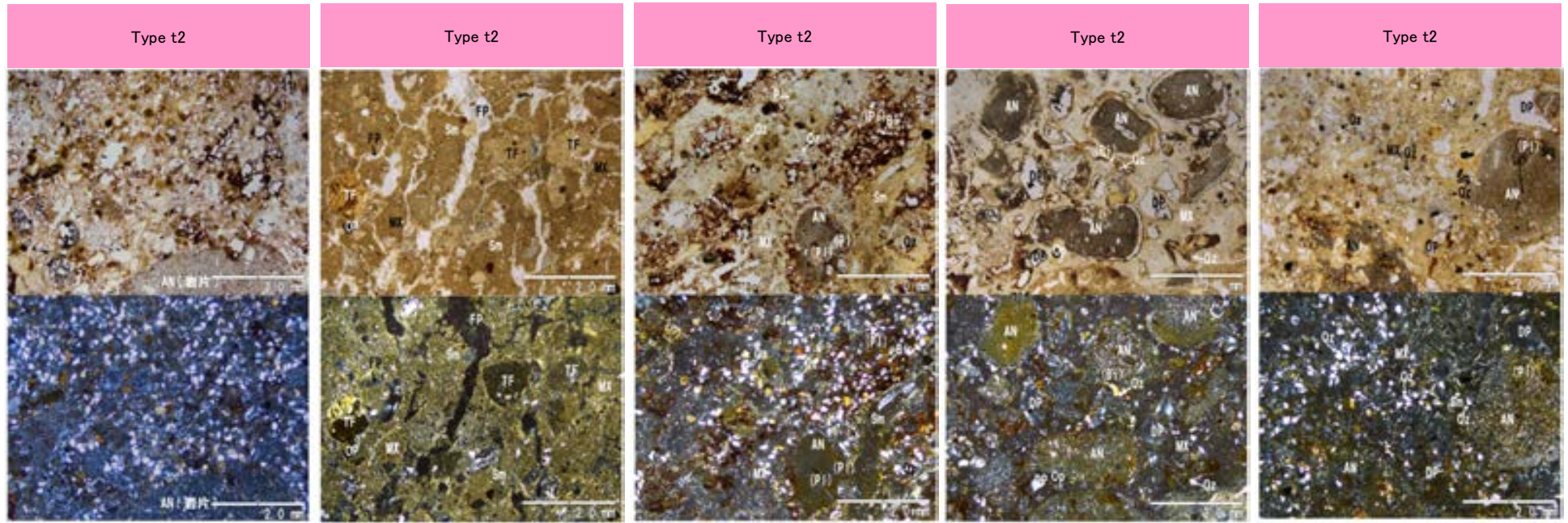
TE2N-R

TE2S-B

TE2S-D

TE2S-G

※写真上は単ニコル, 写真下は直交ニコル。鉱物名の凡例は次々頁参照



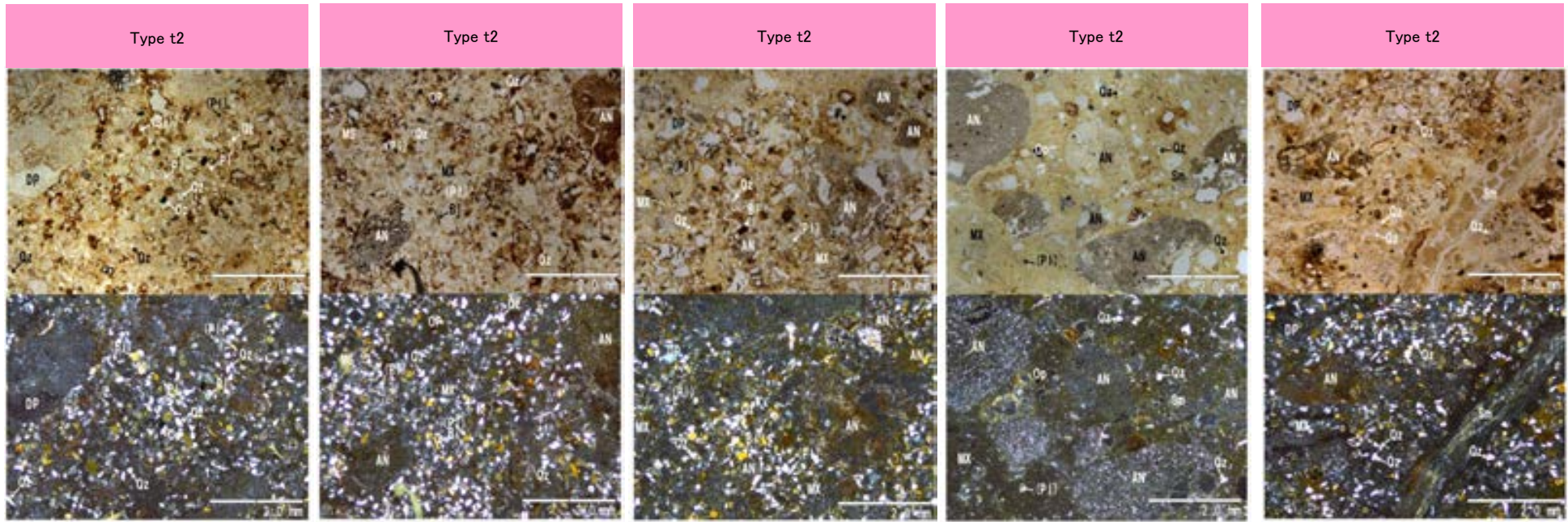
TE2S-J

TE2S-L

TE2S-N

TE2S-Q

TE2S-S



TE2S-K

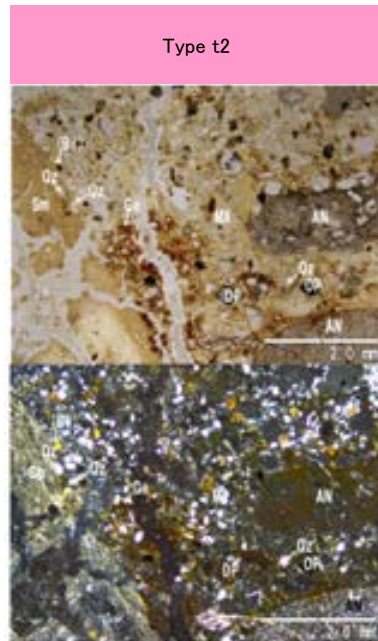
TE2S-M

TE2S-P

TE2S-R

TE2S-T

※写真上は単ニコル, 写真下は直交ニコル。鉱物名の凡例は次頁参照



TE2S-U

凡例(鉱物名)

[岩片・生物遺骸]

AN:安山岩 TF:凝灰岩 GN:花崗岩質岩 SI:珪化岩 MS:泥岩

[初成鉱物・鉱物片]

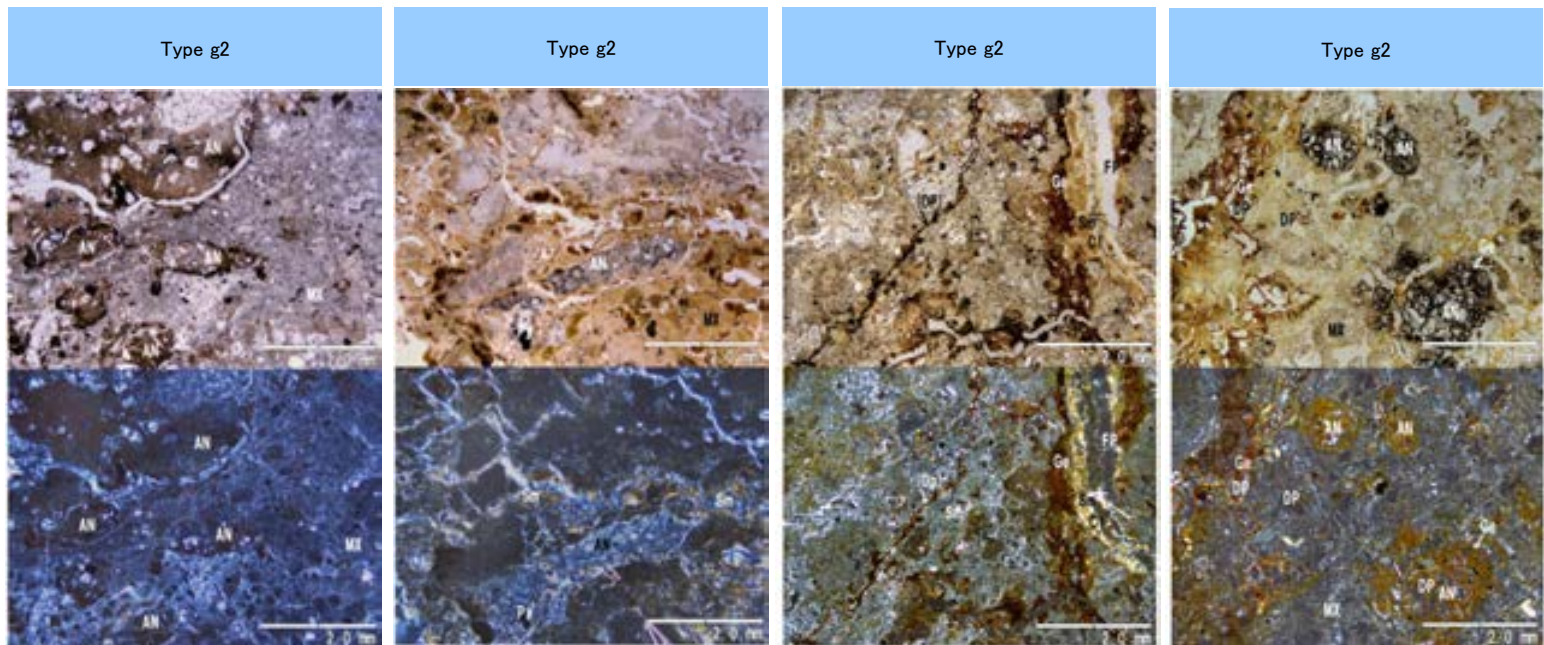
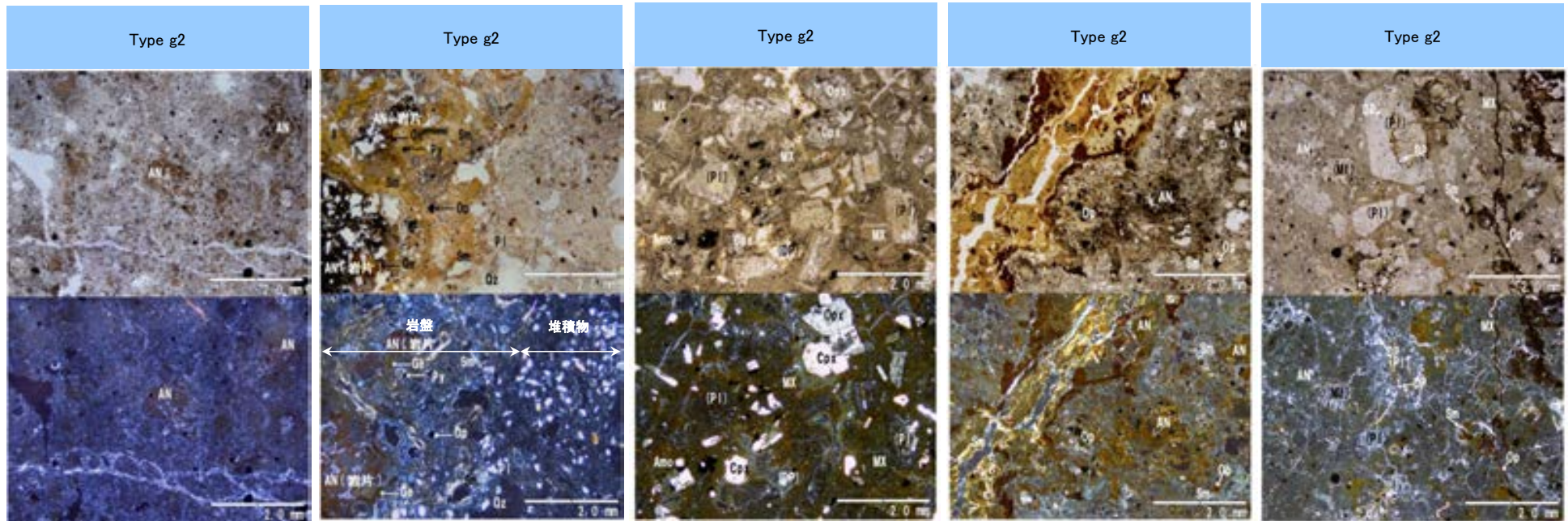
Qz:石英 Pl:斜長石 Kf:カリ長石 Bi:黒雲母 Hb:普通角閃石
Opx:斜方輝石 Cpx:単斜輝石
Mf:(詳細不明)苦鉄質鉱物 Op:不透明鉱物

[2次鉱物]

Si:(詳細不明)シリカ鉱物 Ver:バーミュライト
Sm:スメクタイト Cl:(詳細不明)粘土鉱物
Ge:水酸化鉄 Zeo:沸石類 Py:黄鉄鉱 Amo:非晶質物質(Ge以外)

[その他の記号]

():仮像 MX:基質および石基 FP:フラクチャー孔隙
DP:溶解孔隙



※写真上は単ニコル、写真下は直交ニコル。鉱物名の凡例は補足資料5.5-1(1)-1 P.5.5-1-17参照

No.2トレンチ ②XRD分析結果

■XRD分析による検出鉱物を薄片観察結果と比較した。

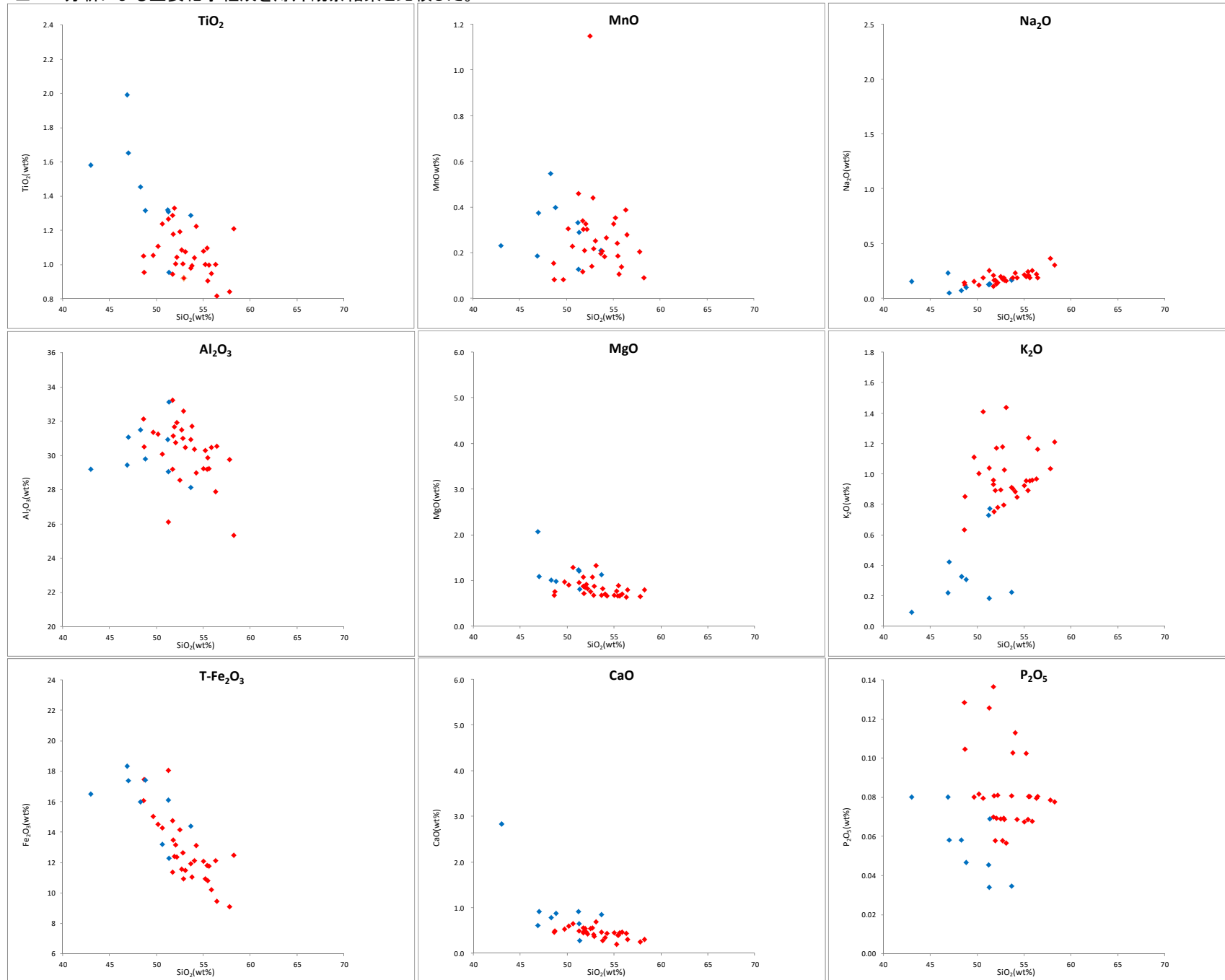
トレンチ位置	試料名	薄片観察による 岩相区分	XRDによる検出鉱物																		
			石英最強ピーク	石英	クリストバライト	トリディマイト	カリ長石	斜長石	角閃石	輝石類	7A型ハロイサイト	雲母鉱物	緑泥石	スメクタイト	バーミキュライト	ギブサイト	磁鉄鉱	磁赤鉄鉱	赤鉄鉱	針鉄鉱	
No.2	TE2N-A	堆積物 Type t2	3440	○	△		±			±	△	±							±	±	
	TE2N-B		2217	△	△		±			±	△	±			±				±	±	
	TE2N-C		3440	○	△			±			△	±						+	±	±	
	TE2N-D		5454	◎	△		△	±			△	±						±	±		
	TE2N-E		5745	◎	△		±	±			△	±						±	±		
	TE2N-G		2291	△	△						△	±			±	±				±	
	TE2N-H		3367	○	△						△	±			±					±	
	TE2N-J		2406	△	△						±	△	±				±			±	
	TE2N-K		4060	○	△		±	±			△	±				+		+	±	±	
	TE2N-L		4757	○	△		±				△	±					±			±	
	TE2N-M		4818	○	△		±				△	±				±				±	
	TE2N-P		2008	△	△						△					±				±	
	TE2N-Q		2394	△	△						△	±		±		±				±	
	TE2N-R		2902	○	△		±				△	±			±	±				±	
	TE2S-A		1919	△	△		±				△					±				±	±
	TE2S-B		2107	△	△						△	±								±	±
	TE2S-C		1613	△	△						△					±		±	±	±	
	TE2S-D		1132	△	△						△					±		±	±	±	
	TE2S-F		3191	○	△		±	±			△	±						±	±		
	TE2S-G		4355	○	△		±				△	±								±	
	TE2S-J		4807	○	△		±	±			△	±								±	
	TE2S-K		4357	○	△		±	±			△	±							±	±	±
	TE2S-L		2941	○	△		±	±			△	±		±		±		±	±	±	
	TE2S-M		2153	△	△		±	±			△	±		±				+	±	±	
	TE2S-N		2893	○	△		±				△							±	±	±	
	TE2S-P	3808	○	△		±	±			△	±						±	±	±		
	TE2S-Q	2018	△	△		±				△							±	±			
	TE2S-R	1826	△	△		±				△							±	±	±		
	TE2S-S	4730	○	△		±	±			△	±						±	±	±		
	TE2S-T	3706	○	△		±	±			△							±	±			
TE2S-U	3997	○	△		±	±			△							±	±	±			
TE2N-F	65	岩盤 Type g2	±	△						△		±				+	±				
TE2N-I	999		△	△						△	±	±				+		±			
TE2N-N	1120		△	△		+	+			△	±	±				±		±			
TE2N-O	105		±	△			±			△		±			+		△				
TE2S-E	139		±	±			△		△			±		±				+			
TE2S-H	80		±							△		±			±		±	+	±		
TE2S-I	365		+	±						△		±					+	+	±		
TE2S-O	553		△	±						△		±					±	+	±		
TE2S-V	92		±	○						△		±					+	±			

- ・薄片観察にてType t2と区分された堆積物は、石英最強ピークが1,132～5,745cpsで、カリ長石が検出されるものが多い。
- ・薄片観察にてType g2と区分された岩盤は、石英最強ピークが65～1,120cpsと堆積物に比べて小さく、スメクタイトが検出されるものが多い。

◎: 多量>5000cps ○: 中量2500～5000cps
 △: 少量500～2500cps +: 微量250～500cps
 ±: きわめて微量<250cps
 標準石英最強回折線強度 (3回繰り返し測定、平均53,376cps)

・石英のピーク値及び鉱物組成を比較した結果、薄片観察結果(岩盤と堆積物の区分)を支持する結果が得られた。

■XRF分析による主要化学組成を薄片観察結果と比較した。



◆ 堆積物 Type t2
◆ 岩盤 Type g2

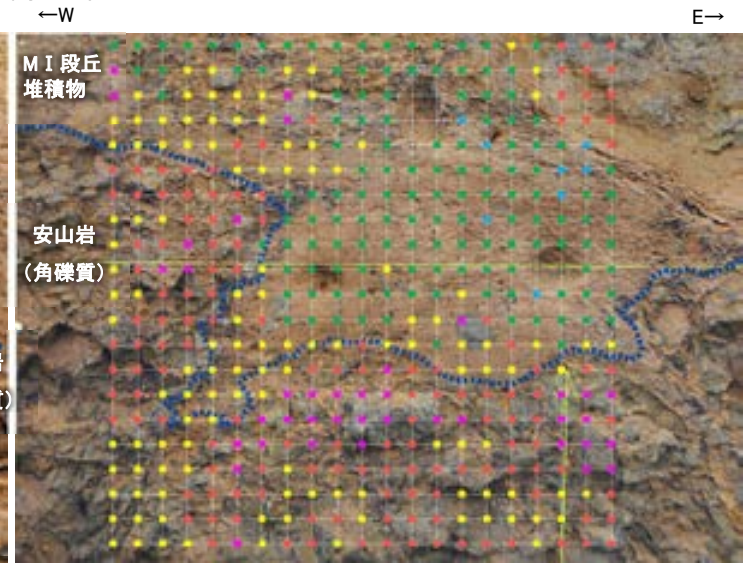
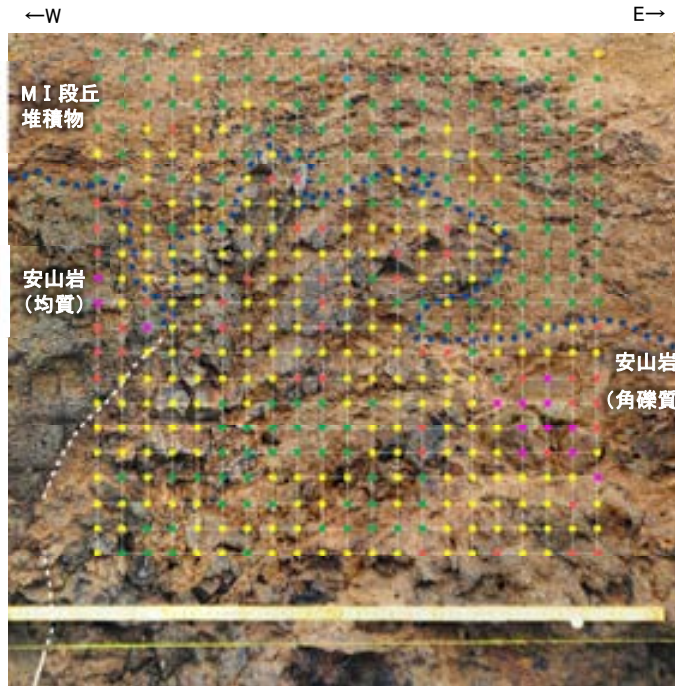
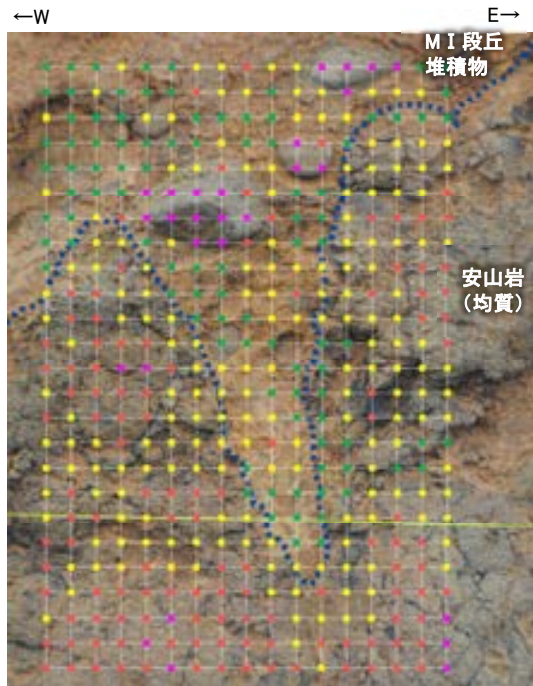
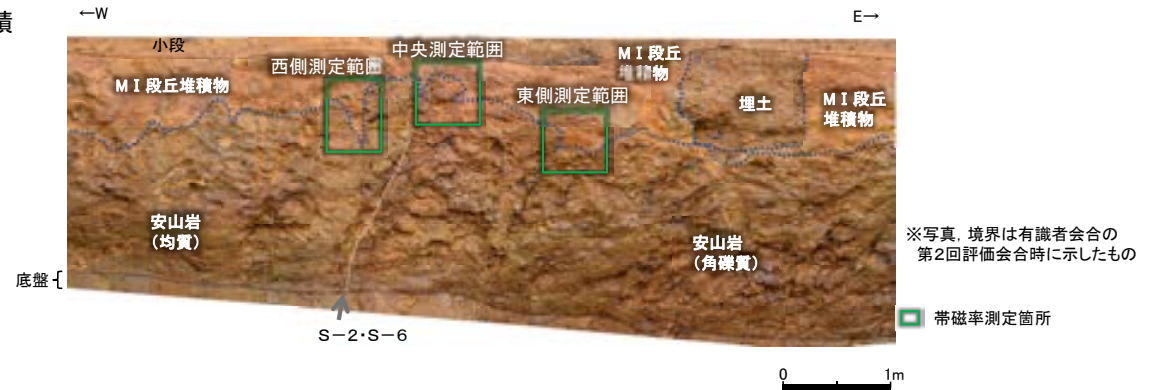
・主要化学組成を比較した結果, 明瞭な差異は認められなかった。

主要化学組成(Ig.Loss規格化後)

試料名	Type	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	T-Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Total	
TE2N-A	t2	55.28	1.00	30.27	10.90	0.35	0.76	0.19	0.19	0.95	0.10	100.00	
TE2N-B		53.81	0.99	31.68	11.04	0.21	0.81	0.27	0.18	0.90	0.10	100.00	
TE2N-C		54.11	1.04	30.33	12.09	0.18	0.69	0.34	0.23	0.88	0.11	100.00	
TE2N-D		57.81	0.84	29.72	9.09	0.20	0.64	0.24	0.36	1.03	0.08	100.00	
TE2N-E		58.29	1.21	25.31	12.44	0.09	0.79	0.29	0.30	1.21	0.08	100.00	
TE2N-G		50.67	1.24	30.05	14.23	0.23	1.28	0.63	0.18	1.41	0.08	100.00	
TE2N-H		53.13	1.07	30.45	11.45	0.25	1.31	0.68	0.16	1.44	0.06	100.00	
TE2N-J		51.79	1.28	29.18	14.73	0.11	1.07	0.55	0.20	0.95	0.14	100.00	
TE2N-K		51.31	1.27	26.11	18.02	0.46	0.95	0.48	0.25	1.04	0.13	100.00	
TE2N-L		55.48	0.90	29.85	10.79	0.18	0.88	0.39	0.21	1.24	0.08	100.00	
TE2N-M		56.46	0.82	30.52	9.42	0.28	0.78	0.30	0.18	1.16	0.08	100.00	
TE2N-P		52.22	1.04	31.89	12.32	0.30	0.81	0.42	0.14	0.78	0.08	100.00	
TE2N-Q		52.09	1.00	30.74	13.13	0.32	0.90	0.45	0.13	1.17	0.07	100.00	
TE2N-R		52.92	0.92	32.56	10.90	0.22	0.87	0.36	0.16	1.03	0.07	100.00	
TE2S-A		t2	48.75	0.95	30.49	17.44	0.08	0.74	0.48	0.12	0.85	0.10	100.00
TE2S-B			49.73	1.05	31.31	15.02	0.08	0.96	0.51	0.15	1.11	0.08	100.00
TE2S-C			48.65	1.05	32.11	16.02	0.15	0.66	0.45	0.14	0.63	0.13	100.00
TE2S-D			51.74	0.94	33.21	11.35	0.34	0.87	0.44	0.10	0.93	0.07	100.00
TE2S-F			53.73	0.98	30.92	11.89	0.20	0.67	0.46	0.17	0.91	0.08	100.00
TE2S-G			55.89	0.94	30.44	10.18	0.13	0.70	0.45	0.25	0.96	0.07	100.00
TE2S-J	55.06		1.08	29.20	12.04	0.33	0.66	0.44	0.21	0.92	0.07	100.00	
TE2S-K	56.33		1.00	27.86	12.11	0.39	0.62	0.43	0.22	0.96	0.08	100.00	
TE2S-L	52.73		1.08	31.48	11.54	0.14	1.07	0.55	0.17	1.17	0.06	100.00	
TE2S-M	51.95		1.33	31.64	12.39	0.21	0.84	0.53	0.16	0.89	0.06	100.00	
TE2S-N	52.55		1.19	28.54	14.14	1.15	0.74	0.53	0.19	0.89	0.07	100.00	
TE2S-P	54.31		1.22	28.95	13.08	0.26	0.65	0.43	0.18	0.84	0.07	100.00	
TE2S-Q	51.80		1.18	31.11	13.46	0.30	0.70	0.46	0.16	0.75	0.08	100.00	
TE2S-R	50.20		1.11	31.23	14.47	0.30	0.90	0.59	0.12	1.00	0.08	100.00	
TE2S-S	55.62	1.00	29.22	11.76	0.10	0.65	0.44	0.18	0.95	0.08	100.00		
TE2S-T	52.84	1.00	30.99	12.62	0.44	0.67	0.40	0.18	0.79	0.07	100.00		
TE2S-U	55.45	1.09	29.18	11.80	0.24	0.65	0.39	0.24	0.89	0.07	100.00		
TE2N-F	g2	51.30	1.31	29.01	16.08	0.12	1.20	0.64	0.12	0.18	0.03	100.00	
TE2N-I		51.24	1.32	30.90	13.18	0.33	1.23	0.91	0.12	0.73	0.05	100.00	
TE2N-N		51.36	0.95	33.10	12.27	0.29	0.79	0.26	0.13	0.77	0.07	100.00	
TE2N-O		46.93	1.99	29.42	18.29	0.18	2.06	0.61	0.23	0.22	0.08	100.00	
TE2S-E		43.01	1.58	29.18	16.48	0.23	6.36	2.83	0.15	0.09	0.08	100.00	
TE2S-H		47.07	1.65	31.03	17.37	0.37	1.08	0.91	0.05	0.42	0.06	100.00	
TE2S-I		48.33	1.45	31.46	15.98	0.55	1.00	0.78	0.07	0.32	0.06	100.00	
TE2S-O		48.84	1.31	29.79	17.38	0.39	0.98	0.87	0.09	0.30	0.05	100.00	
TE2S-V		53.68	1.29	28.09	14.36	0.21	1.11	0.84	0.16	0.22	0.03	100.00	

No.2トレンチ ④帯磁率測定結果(北面)

■No.2トレンチの北面、南面において帯磁率測定を実施し、肉眼観察による岩盤と堆積物の境界と比較した。



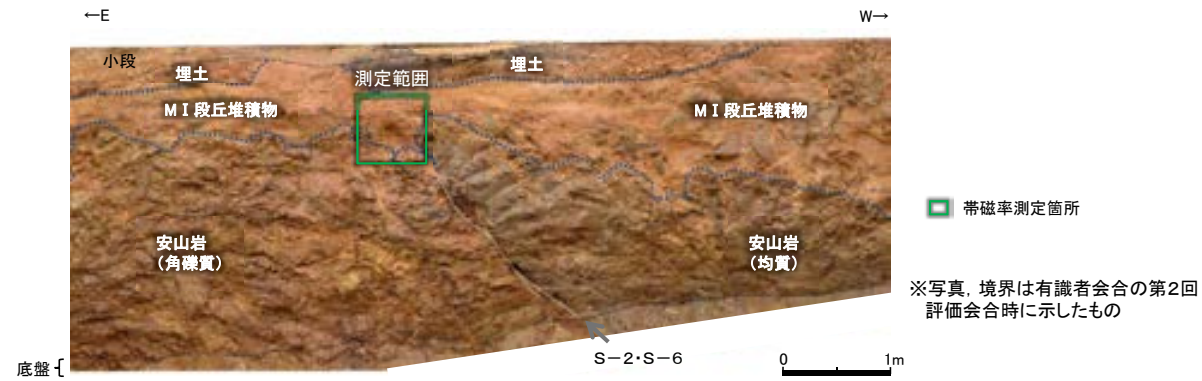
帯磁率凡例

- 0以上、2未満 ($10^{-3}SI$)
- 2以上、4未満 ($10^{-3}SI$)
- 4以上、6未満 ($10^{-3}SI$)
- 6以上、8未満 ($10^{-3}SI$)
- 8以上 ($10^{-3}SI$)
- 測定不能（試料採取跡等）

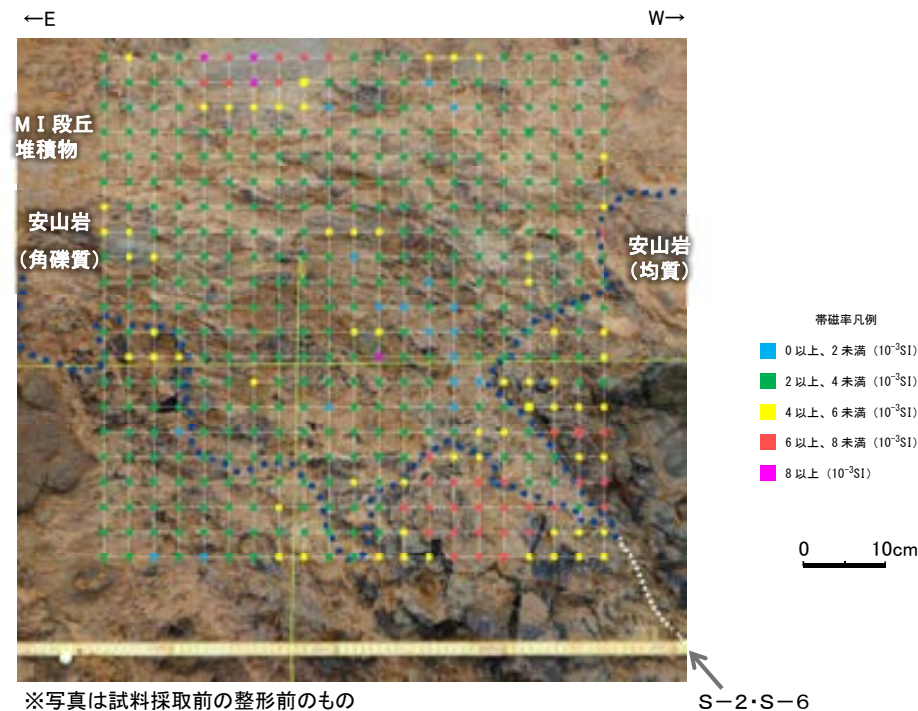
・肉眼観察により相対的に新鮮な岩盤や礫と判断される箇所においては帯磁率が大きくなる。

・肉眼観察により相対的に新鮮な岩盤や礫と判断される箇所においては帯磁率が大きくなる。

・肉眼観察により相対的に新鮮な岩盤や礫と判断される箇所においては帯磁率が大きくなる。



調査位置図(No.2トレンチ 南面下段)

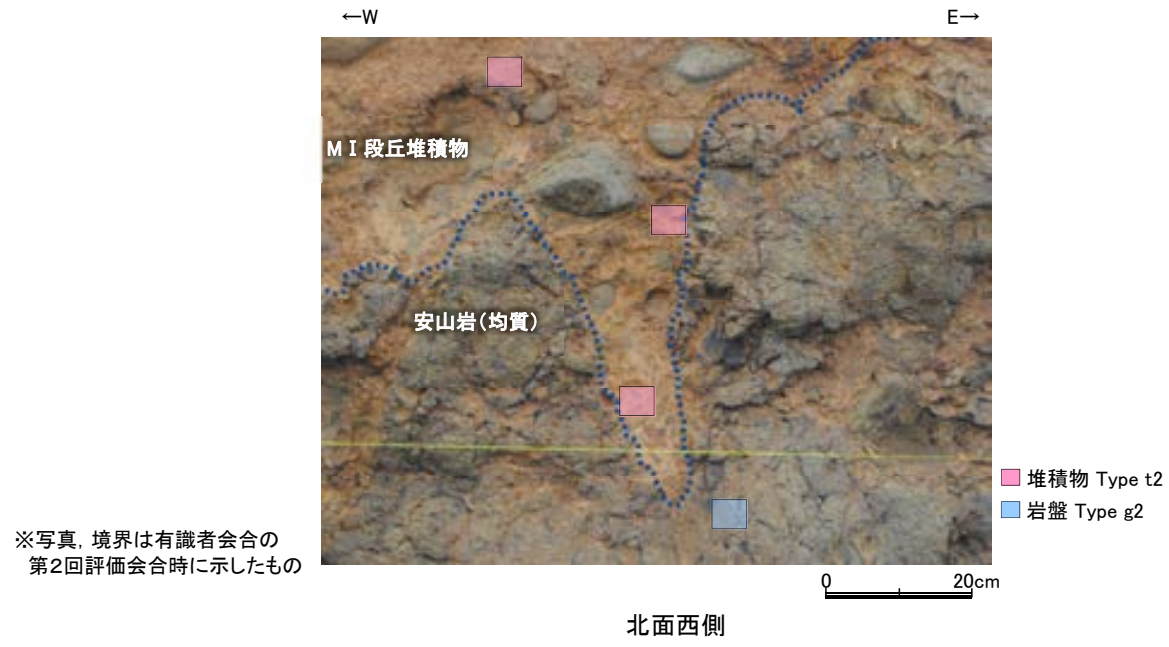


※写真は試料採取前の整形前のもの
(試料採取は帯磁率測定後に再整形し、実施)

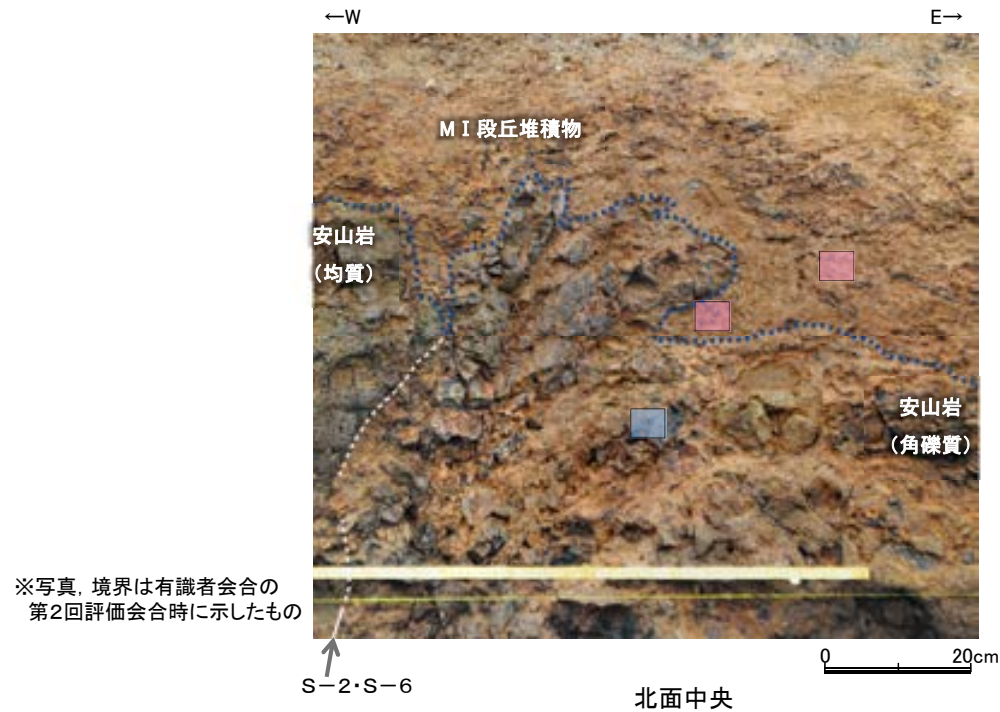
測定結果

・肉眼観察により相対的に新鮮な岩盤と判断される箇所においては、肉眼観察結果と概ね整合的な結果が得られた。

・肉眼観察により相対的に新鮮な岩盤や礫と判断される箇所においては帯磁率が大きくなる。

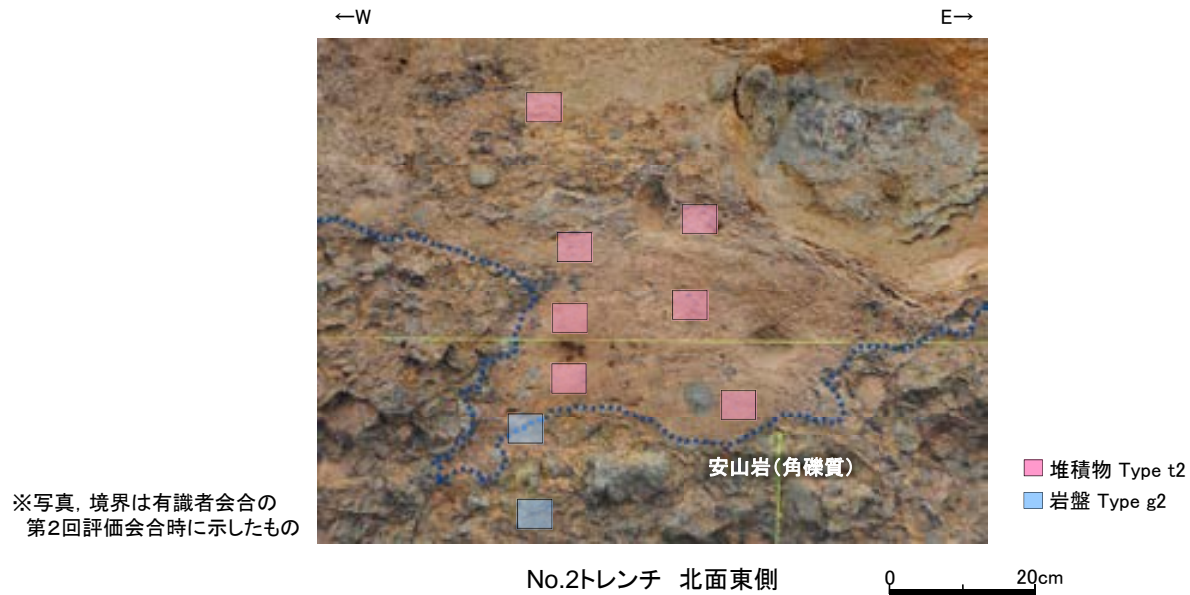


※写真, 境界は有識者会合の
第2回評価会合時に示したもの

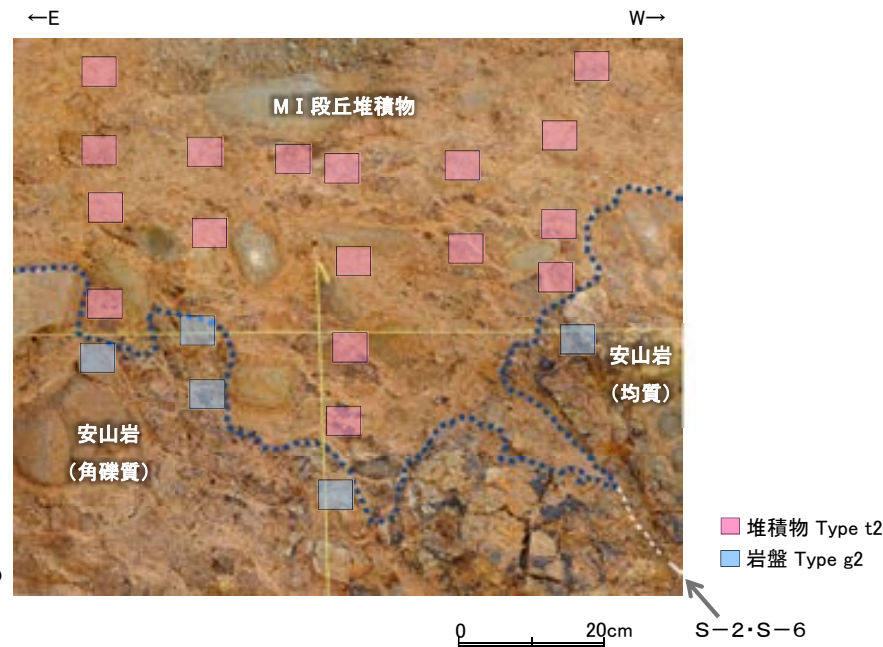


※写真, 境界は有識者会合の
第2回評価会合時に示したもの

No.2トレンチ(北面西側, 北面中央)において, 肉眼観察の結果を基本とし, 各種分析による客観的かつ定量的なデータを整理することにより岩盤と堆積物の境界すると左図のとおりとなる。



※写真, 境界は有識者会合の
第2回評価会合時に示したもの



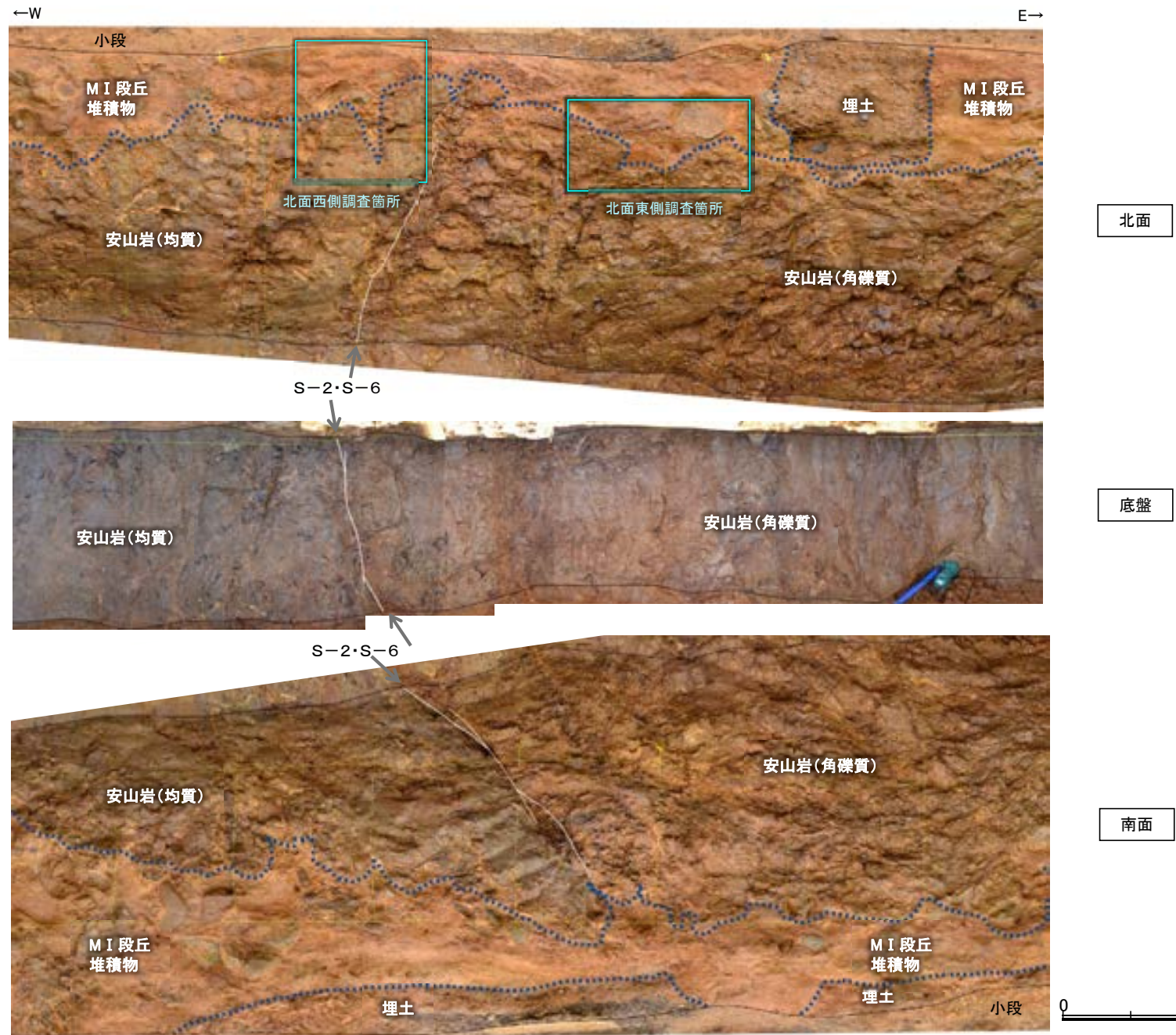
※写真, 境界は有識者会合の
第2回評価会合時に示したもの

No.2トレンチ(北面東側, 南面)において,
肉眼観察の結果を基本とし, 各種分析に
よる客観的かつ定量的なデータを整理する
ことにより岩盤と堆積物の境界すると左
図のとおりとなる。

(1)-2 No.2トレンチにおけるS-2・S-6周辺の割れ目に関する調査結果

No.2トレンチの割れ目に関する調査結果 調査位置図

■S-2・S-6周辺の割れ目について、上載地層との関係に関する調査を実施した。

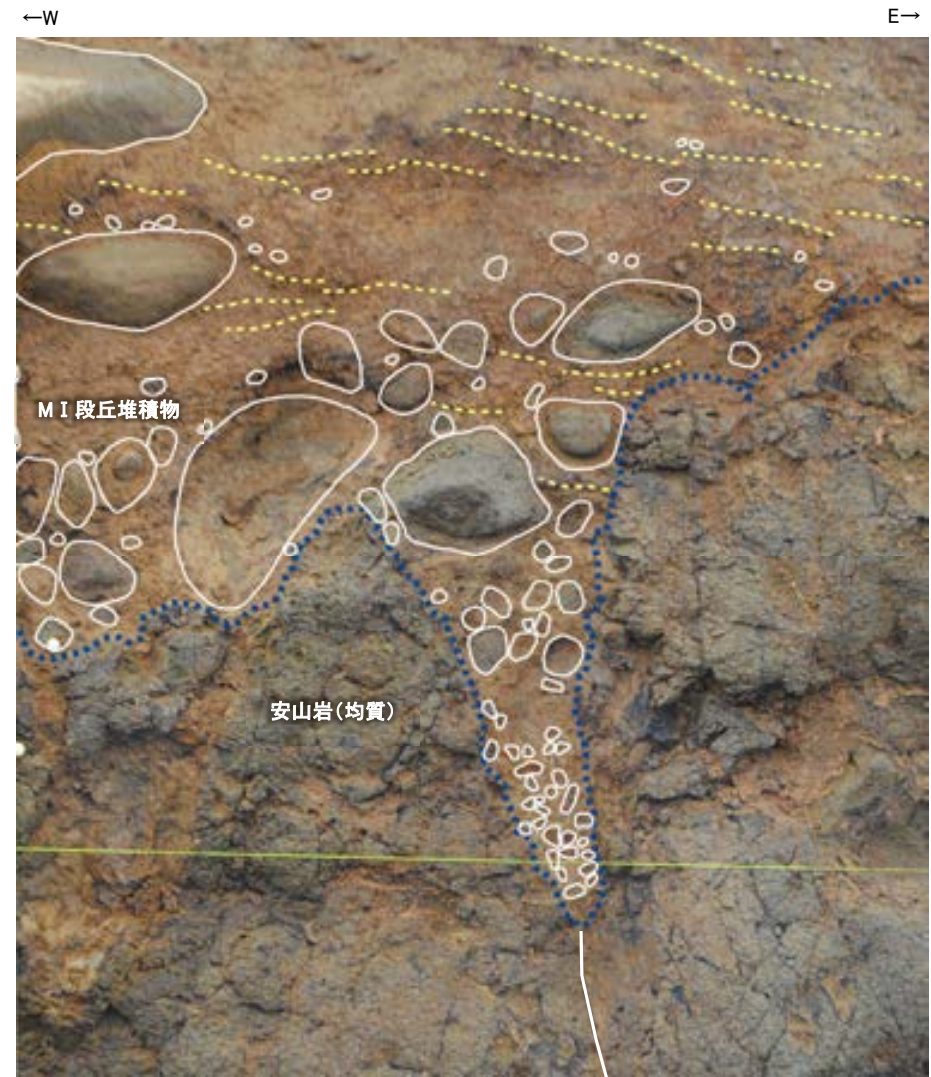


※写真、境界は有識者会合の第2回評価会合時に示したもの

No.2トレンチ写真(断層等を加筆)



北面西側調査箇所 拡大写真



※写真、境界は有識者会合の第2回
評価会合時に示したもの

割れ目

0 20cm

北面西側調査箇所 拡大写真(礫、構造等を加筆)

- ・岩盤上面のくさび部には、M I 段丘堆積物が入り込むように堆積している。
- ・くさび部を挟んで両側の岩盤は、ほぼ同じ高さである。
- ・割れ目直上のM I 段丘堆積物中には、せん断面は認められない(次頁拡大写真参照)。
- ・くさび部を埋めるように堆積するM I 段丘堆積物層中の礫には定向性を示す傾向は認められず、また上方のM I 段丘堆積物層中に認められる堆積構造(図中黄点線)は、岩盤上面とほぼ平行に分布し、堆積構造の乱れは認められない。



※写真, 境界は有識者会合の
第2回評価会合時に示したもの

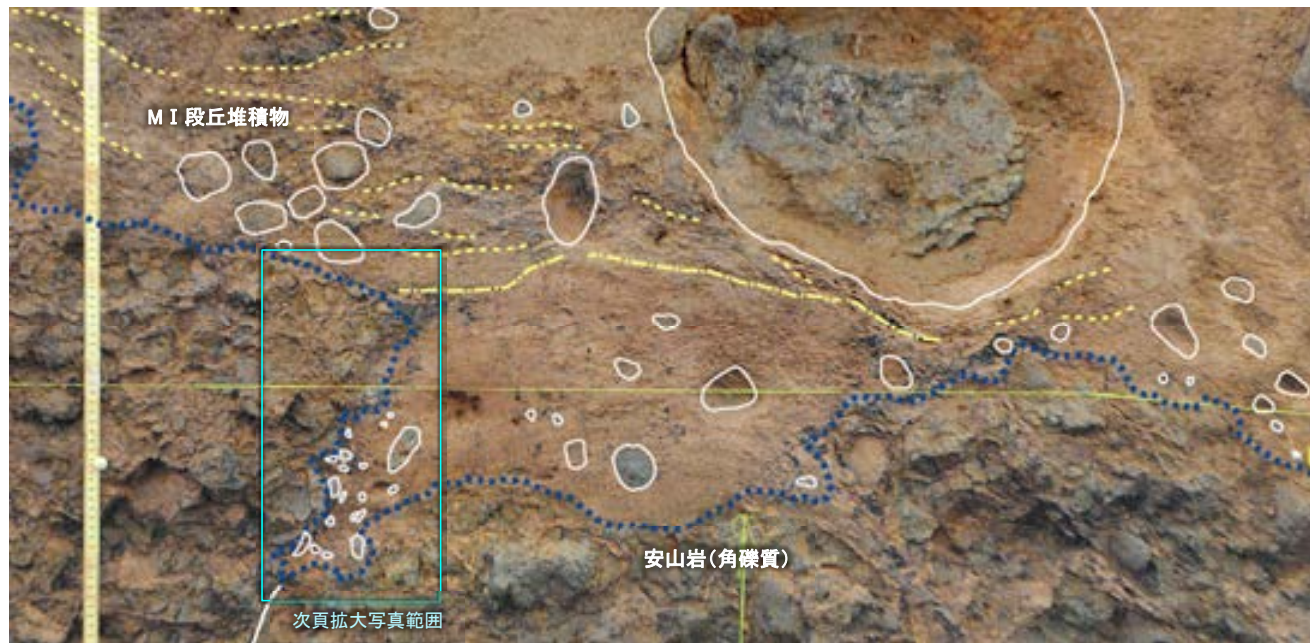
北面西側調査箇所 拡大写真(岩盤境界等を加筆)

割れ目

0 10cm



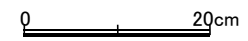
北面東側調査箇所 拡大写真



- ・割れ目付近の岩盤上面の凹部には、MI 段丘堆積物が入り込むように堆積している。
- ・凹部を挟んで両側の岩盤は、ほぼ同じ高さである。
- ・割れ目直上のMI 段丘堆積物中には、せん断面は認められない(次頁参照)。
- ・上方のMI 段丘堆積物中に認められる堆積構造(図中黄点線)や層理(図中黄一点鎖線)は、岩盤上面とほぼ平行に分布し、堆積構造の乱れは認められない。

※凹部西側下部の岩盤と堆積物の境界付近に認められる段差に沿う礫についての詳細検討結果を次頁以降に示す。

※写真、境界は有識者会合の第2回 評価会合時に示したものの

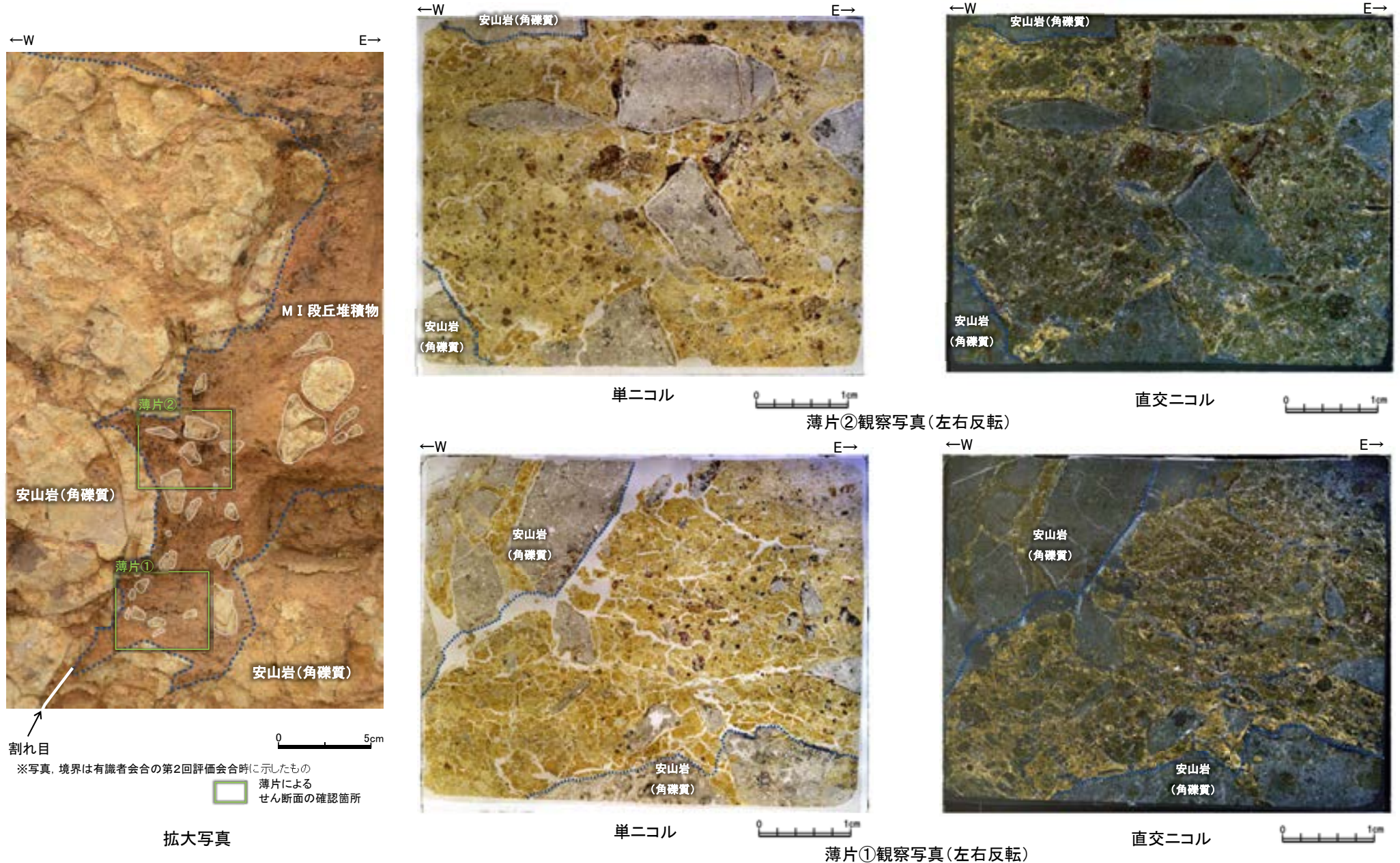


割れ目

北面東側調査箇所 拡大写真(礫、構造等を加筆)

No.2トレンチ北面東側調査箇所②

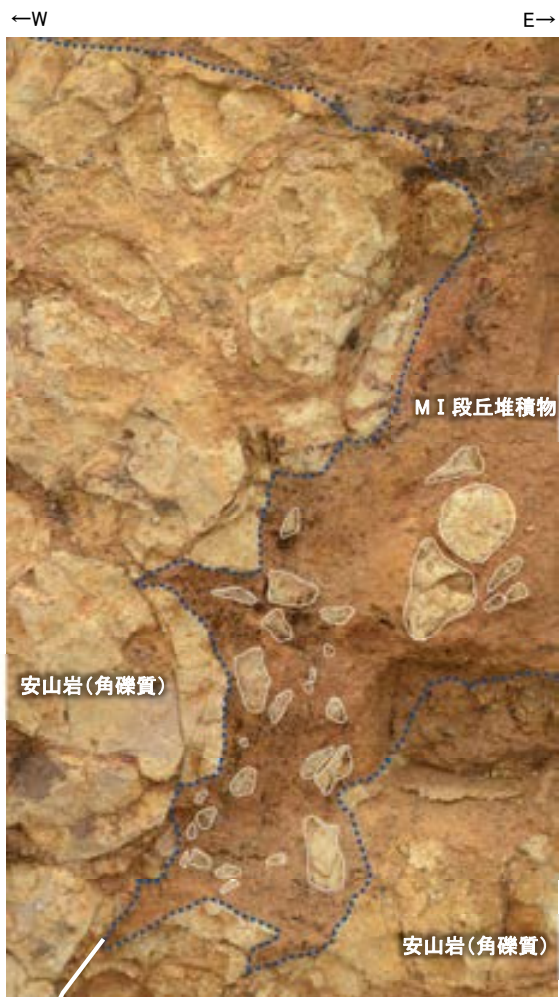
■岩盤と堆積物の境界付近には段差に沿う礫が一部認められることから、より詳細に観察するため、岩盤と堆積物の境界付近において薄片観察を実施した。



- ・いずれの薄片においても割れ目の延長線上には、せん断面は認められない。
- ・なお、岩盤と堆積物の境界付近に認められた段差に沿う礫については、岩盤中の割れ目が風化等の影響により開放され、そこに堆積物が流入したことにより母岩から分離するような様相で分布したものと考えられる。いずれにしても、薄片試料採取後に再整形したところ、この背面には岩盤が分布しており、このような状況は連続性がない局所的な現象であったことが確認された(次頁参照)。

No.2トレンチ北面東側調査箇所 の再整形後の状況

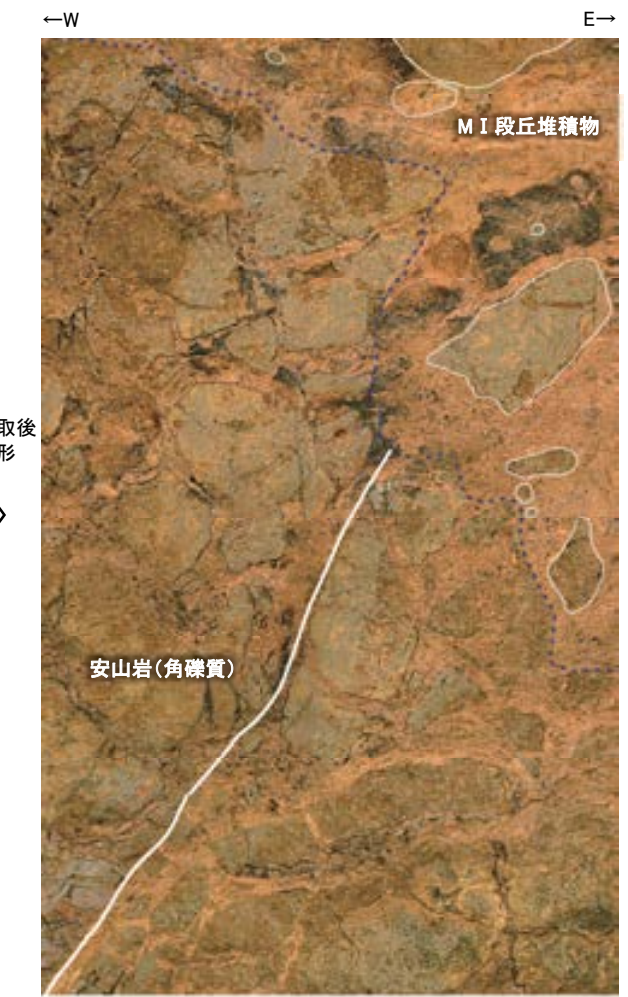
■薄片試料採取後、割れ目箇所付近において、再整形を実施した。



※写真, 境界は有識者会合の第2回評価会合時に示したもの

試料採取前拡大写真

薄片採取後
再整形

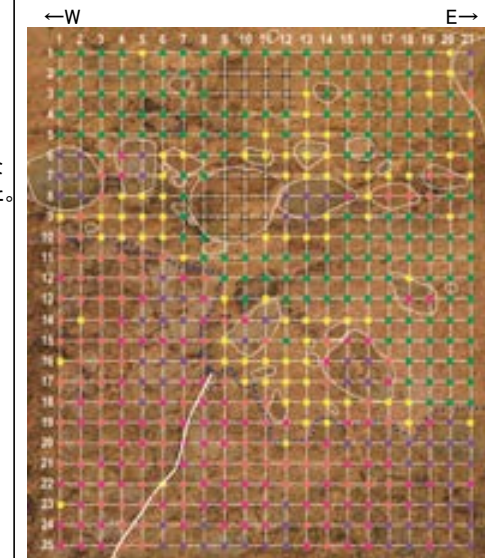


※写真, 境界は再整形後のもの

再整形後拡大写真(当初観察面より約10cm掘り込み)

岩盤堆積物境界は帯磁率測定により補間

帯磁率測定の結果, 目視による岩盤・堆積物境界と調和的な結果が得られた。



※写真, 境界は今回再整形後のもの

帯磁率測定結果

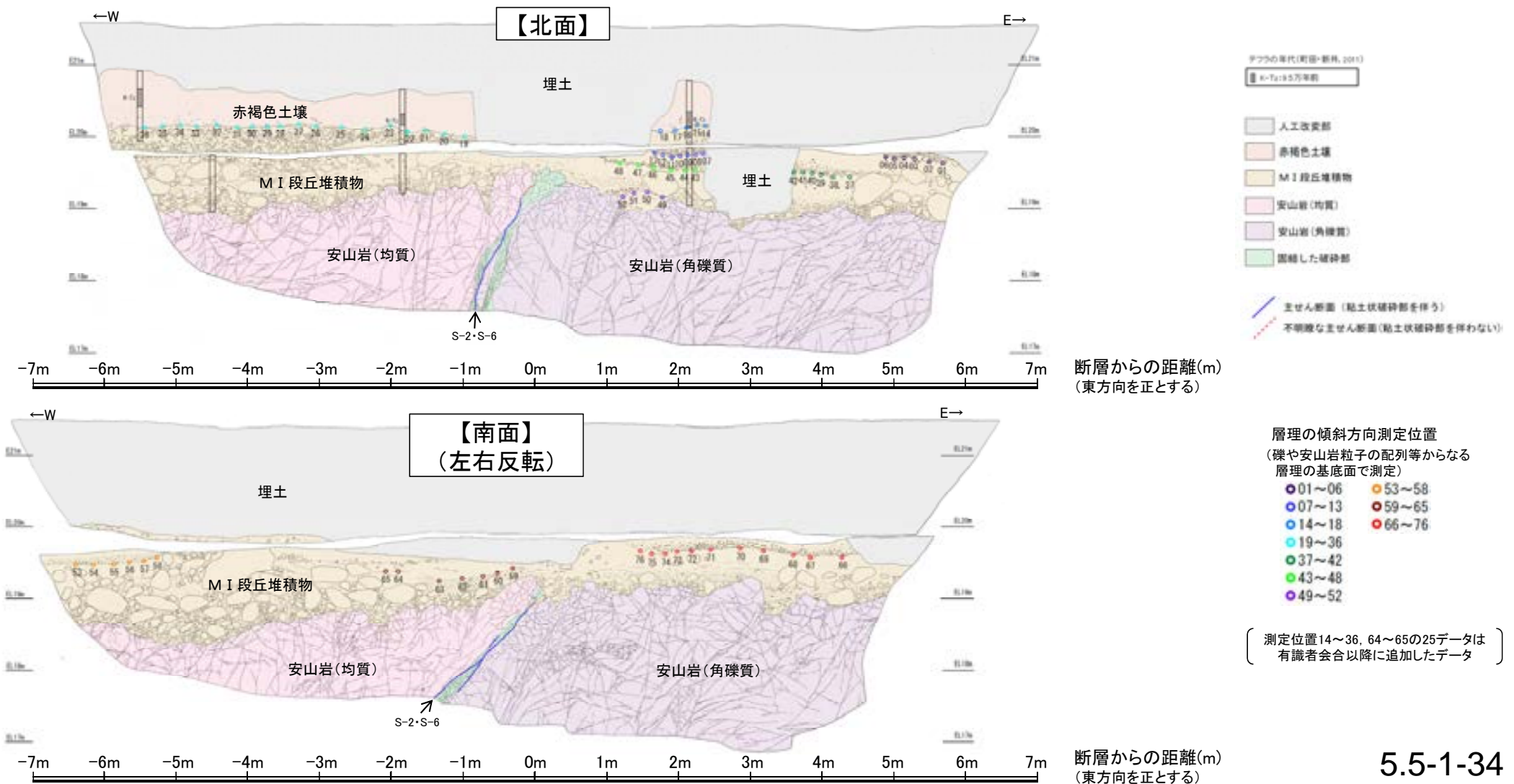
・当初凹地西側で岩盤に沿う礫が認められたものの、再整形することによりその背面には岩盤が分布し、岩盤境界は緩やかな凹地形状を呈することが確認された。

(1)-3 層理の傾斜等のデータ分析結果

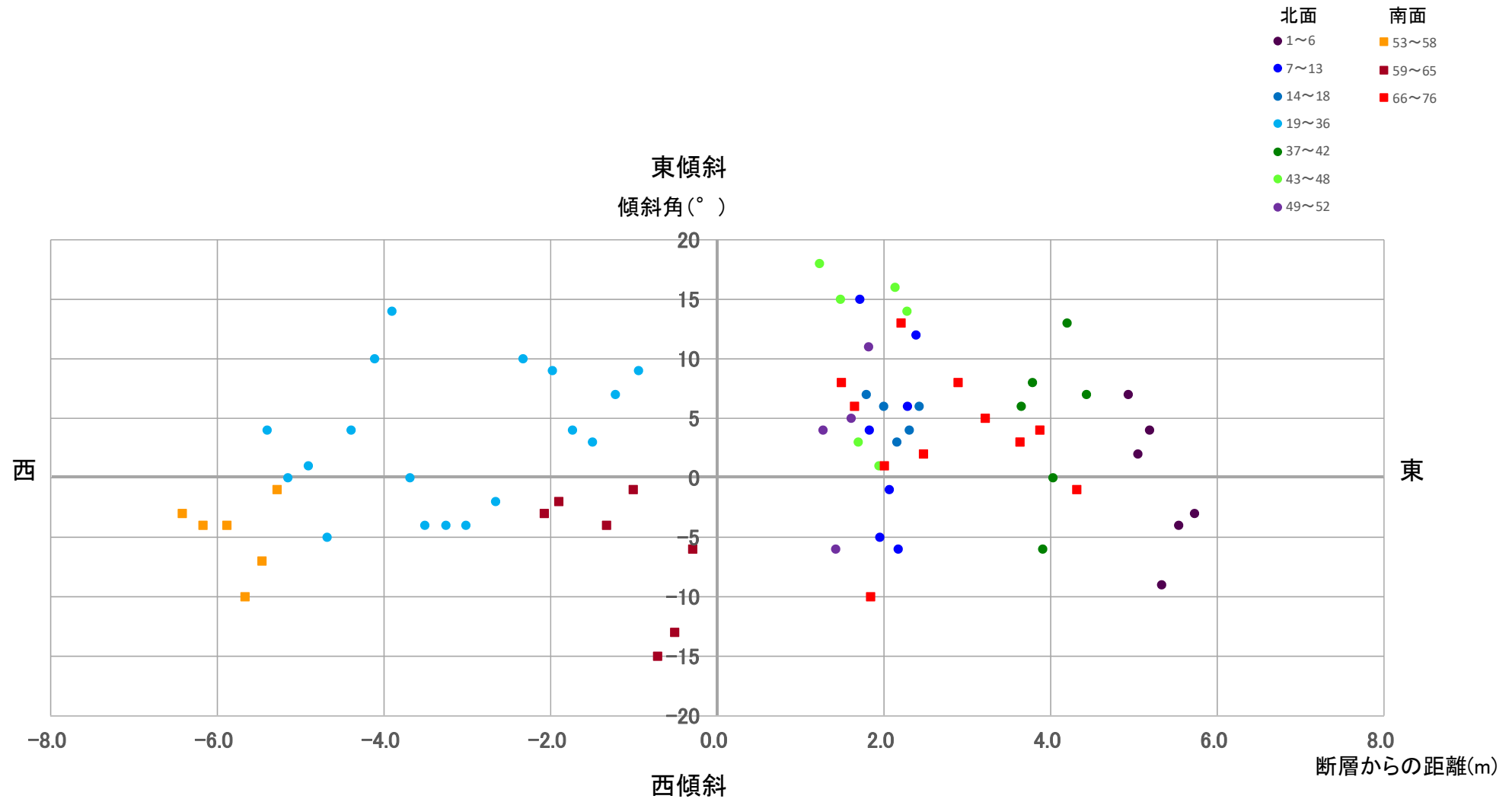
層理の傾斜等のデータ分析結果

- 有識者会合は、No.2トレンチのM I 段丘堆積物が山側(東側)に傾斜すると評価している。
- M I 段丘堆積物の山側(東側)への傾斜の有無についてより定量的に分析するために、トレンチ両面のM I 段丘堆積物中に認められる層理について、有識者会合以降に測定データを25データ追加し、層理の傾斜と断層との関係を確認することにより、S-2・S-6の断層活動による影響について検討を行った。
- その結果、層理の傾斜角は、北面・南面のそれぞれにおいて、断層からの距離に関係なくばらつきが認められる。また、断層の直近で急傾斜となる傾向や、断層から離れるにしたがって緩傾斜となるような傾向は認められない(次頁)。
- 層理の一部(測定位置37~48)では東傾斜の傾向が認められるものの、トレンチ全体の層理の傾斜方向を三次元的にみると、北面、南面とも全体的に南傾斜が卓越しており、系統的に東西のどちらか一方に傾斜する傾向は認められない。トレンチ周辺の岩盤上面高度は南側にいくにしたがって低くなることから、この層理の南傾斜はM I 段丘堆積物の堆積時の岩盤上面の傾斜を反映したものであると考えられる(次々頁)。
- No.2トレンチ南北両面において、M I 段丘堆積物中の礫等の長軸が一様に山側(東側)に傾斜する傾向は認められない(補足資料5.5-1(1)-4 P.5.5-1-42~44)。

○以上のことから、No.2トレンチのM I 段丘堆積物に、S-2・S-6の断層活動による変形を示唆する傾向は認められない。

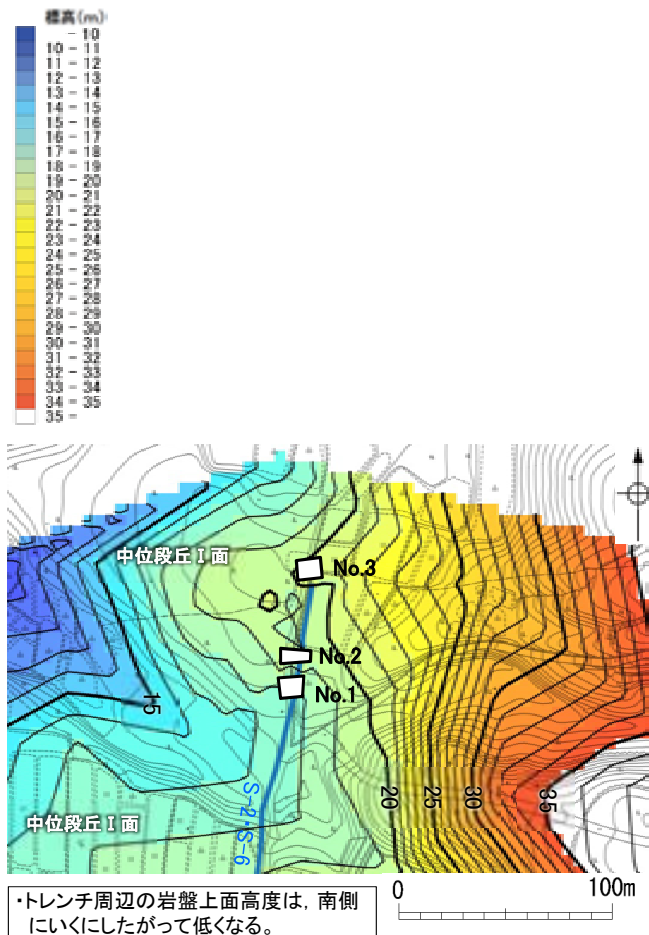


【層理の傾斜角と断層からの距離の関係】

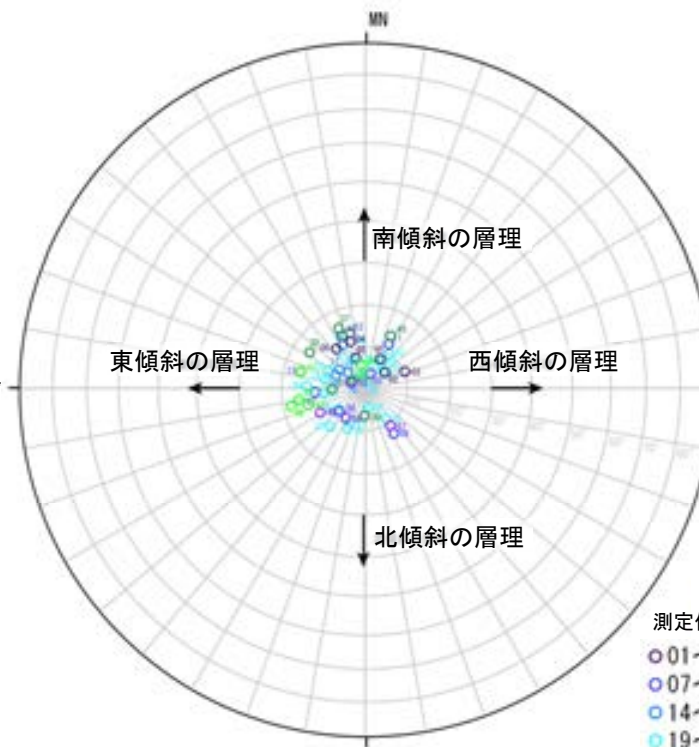


・層理の傾斜角は、北面・南面のそれぞれにおいて、断層からの距離に関係なくばらつきが認められる。
 ・また、断層の直近で急傾斜となる傾向や、断層から離れるにしたがって緩傾斜となるような傾向は認められない。

【層理の傾斜方向(北面・南面)】

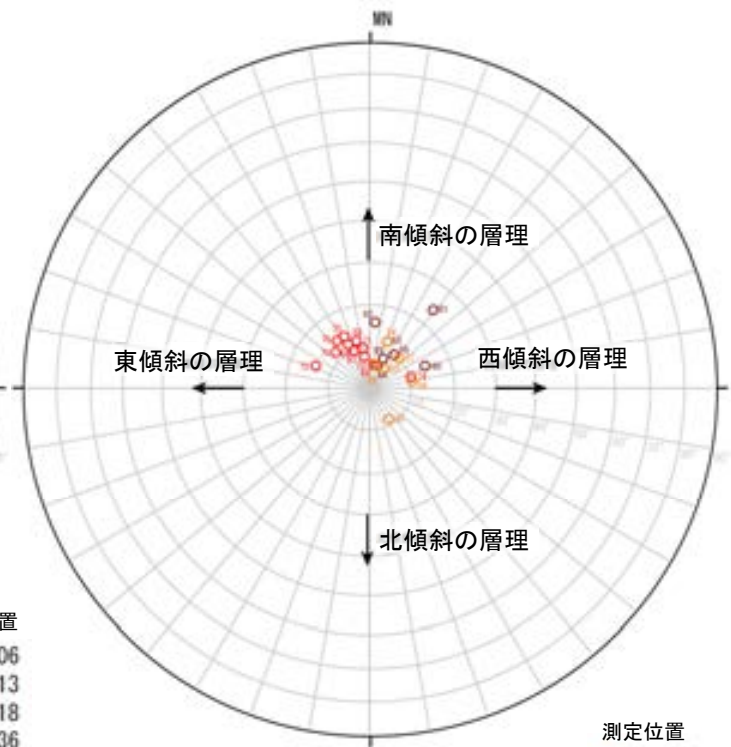


トレンチ周辺の
岩盤上面標高段彩図



測定位置
○01~06
○07~13
○14~18
○19~36
○37~42
○43~48
○49~52

シュミットネット 下半球投影
(北面 層理の走向・傾斜を基に作成)

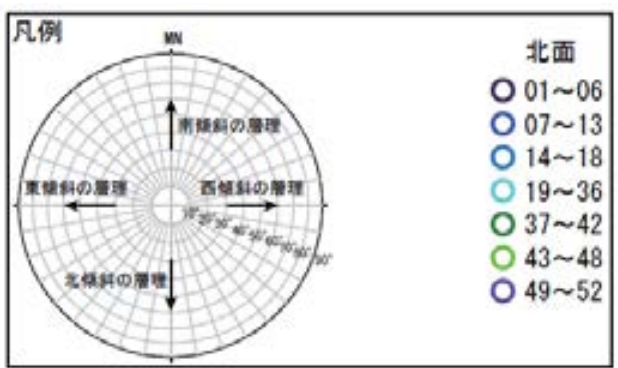
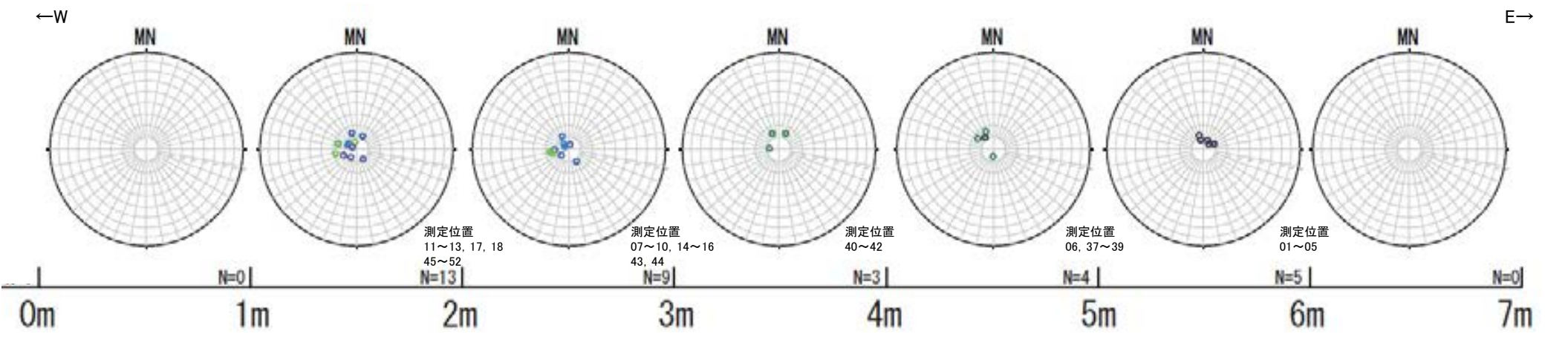
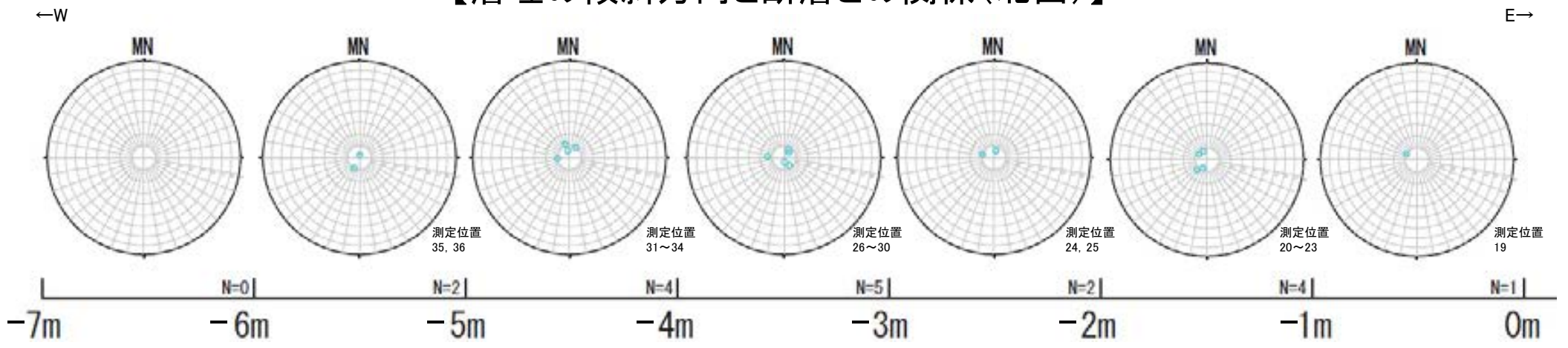


測定位置
○53~58
○59~65
○66~76

シュミットネット 下半球投影
(南面 層理の走向・傾斜を基に作成)

- ・層理の一部(測定位置37~48)では東傾斜の傾向が認められるものの、トレンチ全体の層理の傾斜方向を三次元的にみると、北面、南面とも全体的に南傾斜が卓越しており、系統的に東西のどちらか一方に傾斜する傾向は認められない。
- ・岩盤上面標高段彩図(左図)によれば、トレンチ周辺の岩盤上面高度は南側にいくにしたがって低くなることから、この層理の南傾斜はM I 段丘堆積物の堆積時の岩盤上面の傾斜を反映したものであると考えられる。

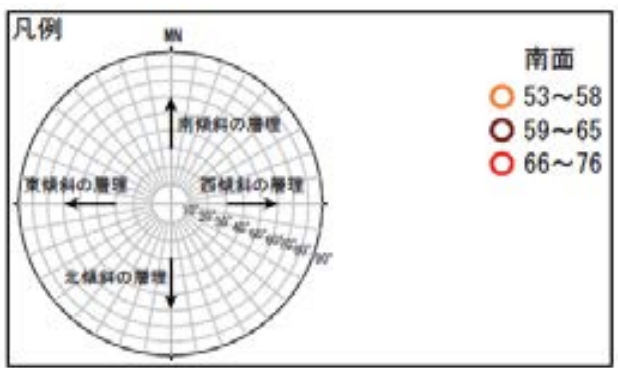
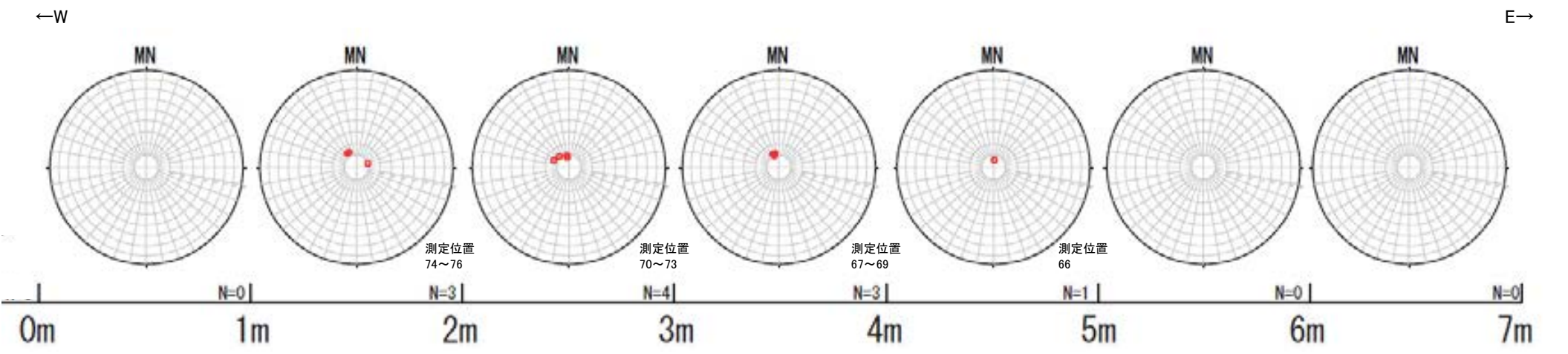
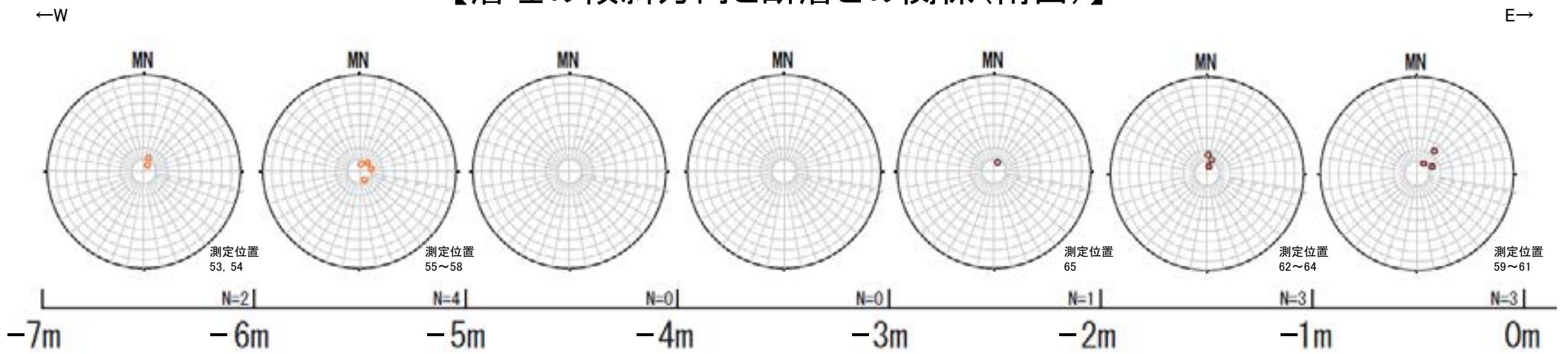
【層理の傾斜方向と断層との関係(北面)】



測定位置14~36は
有識者会合以降に
追加したデータ

断層からの距離(m)
(東方向を正とする)

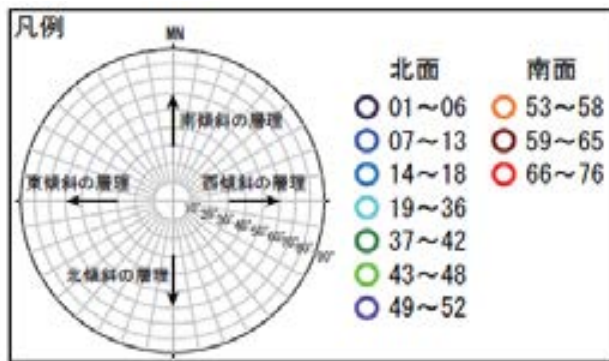
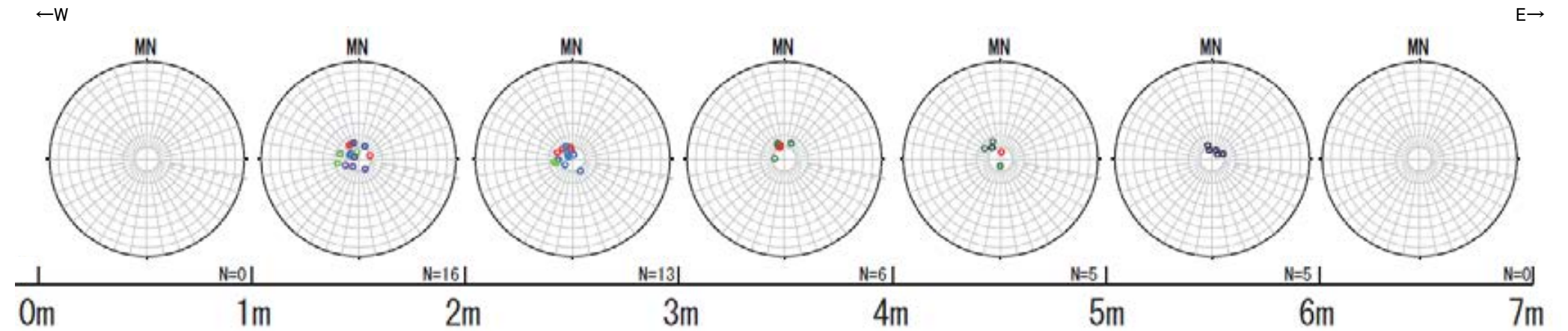
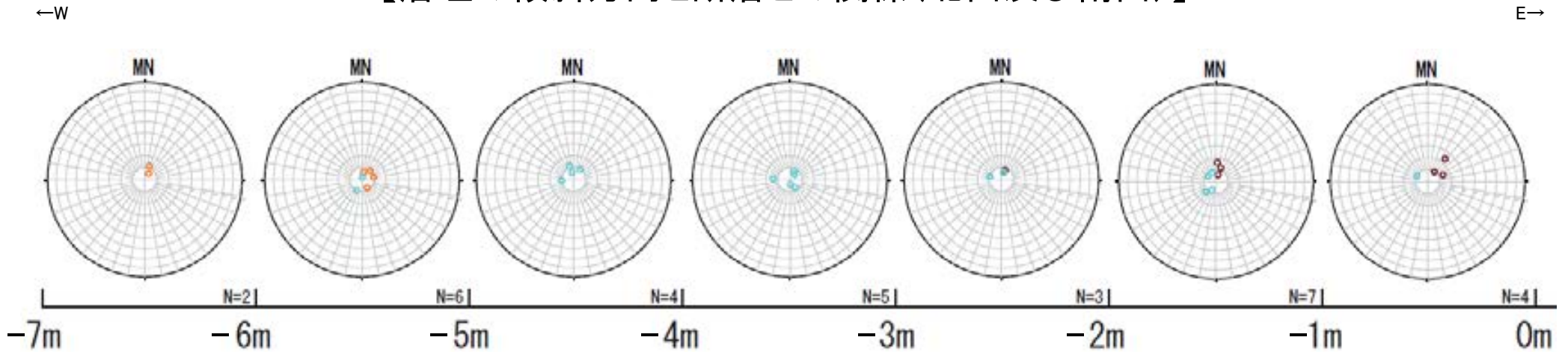
【層理の傾斜方向と断層との関係(南面)】



測定位置64~65は
有識者会合以降に
追加したデータ

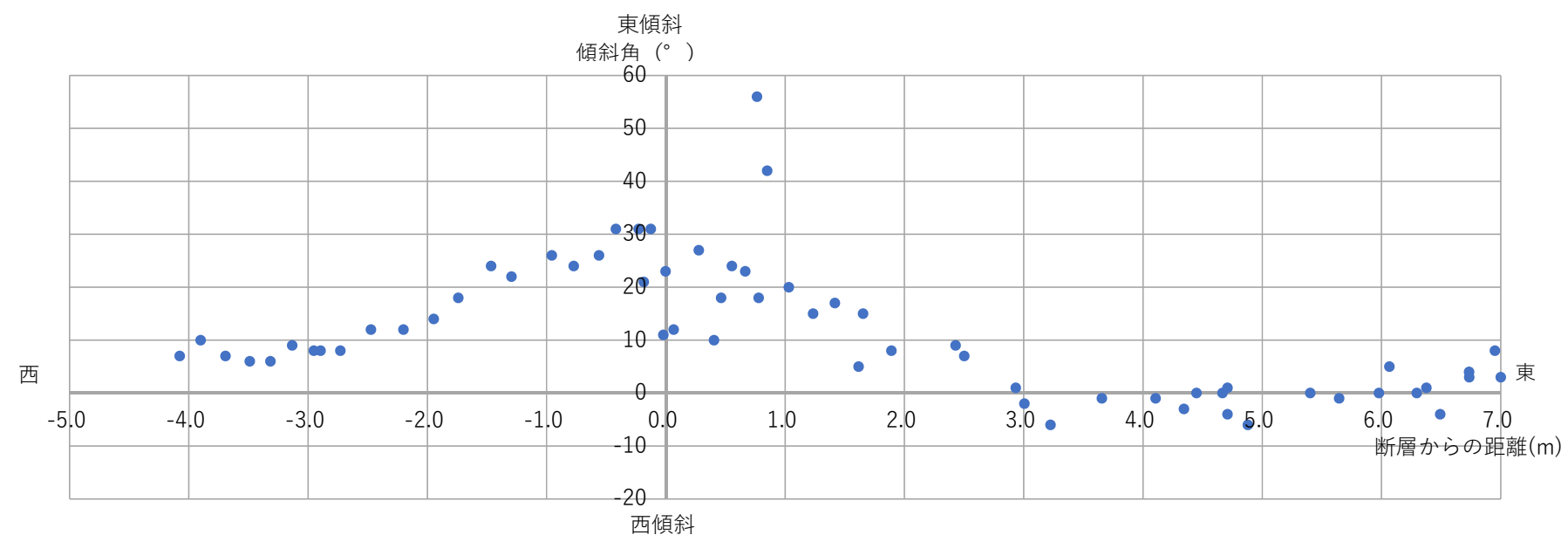
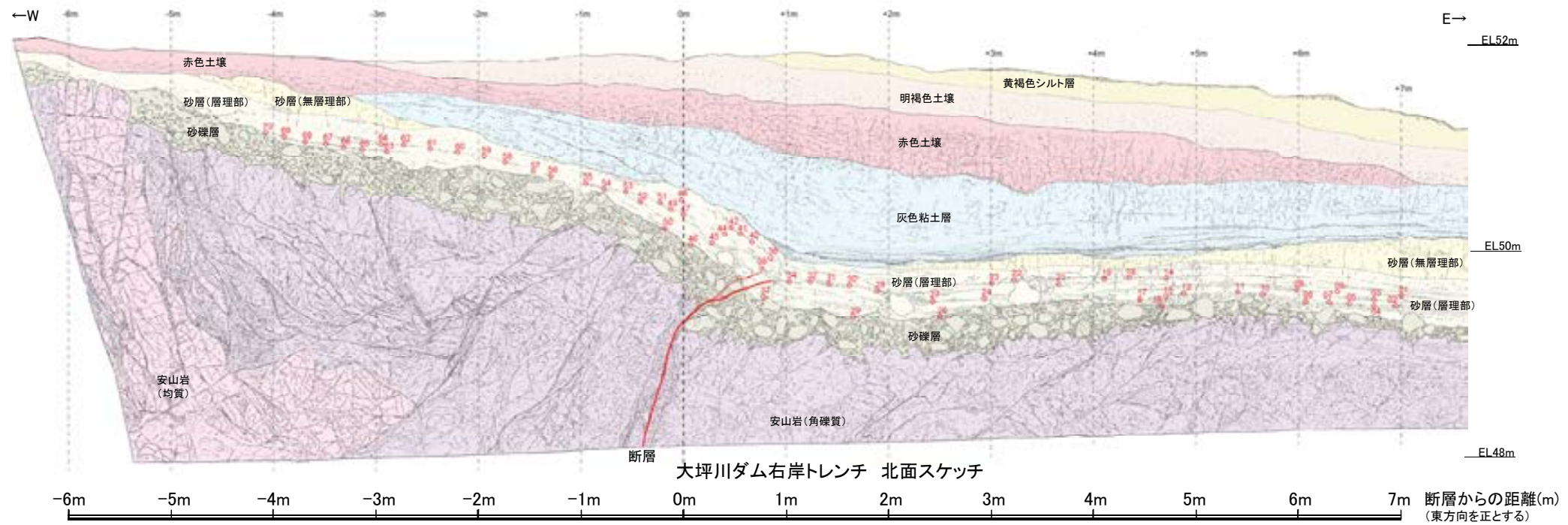
断層からの距離(m)
(東方向を正とする)

【層理の傾斜方向と断層との関係(北面及び南面)】



断層からの距離(m)
(東方向を正とする)

【(参考)福浦断層 大坪川ダム右岸トレンチで認められる層理の傾斜と断層からの距離の関係】



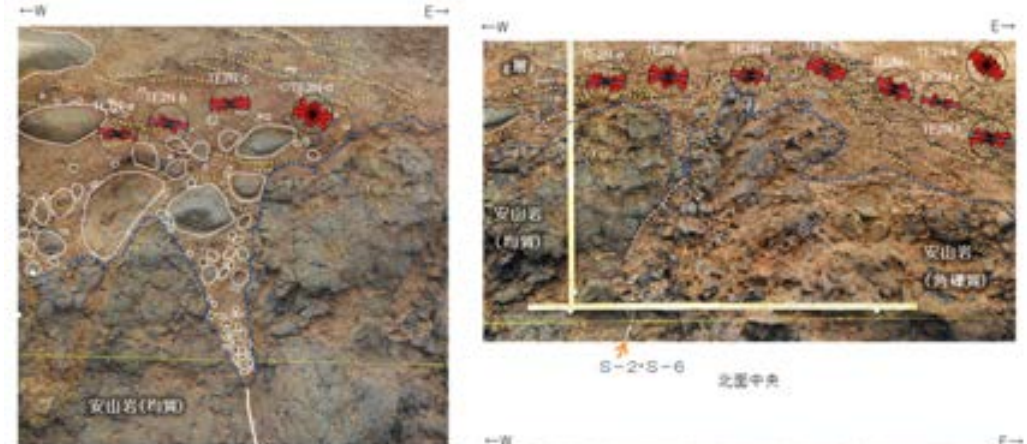
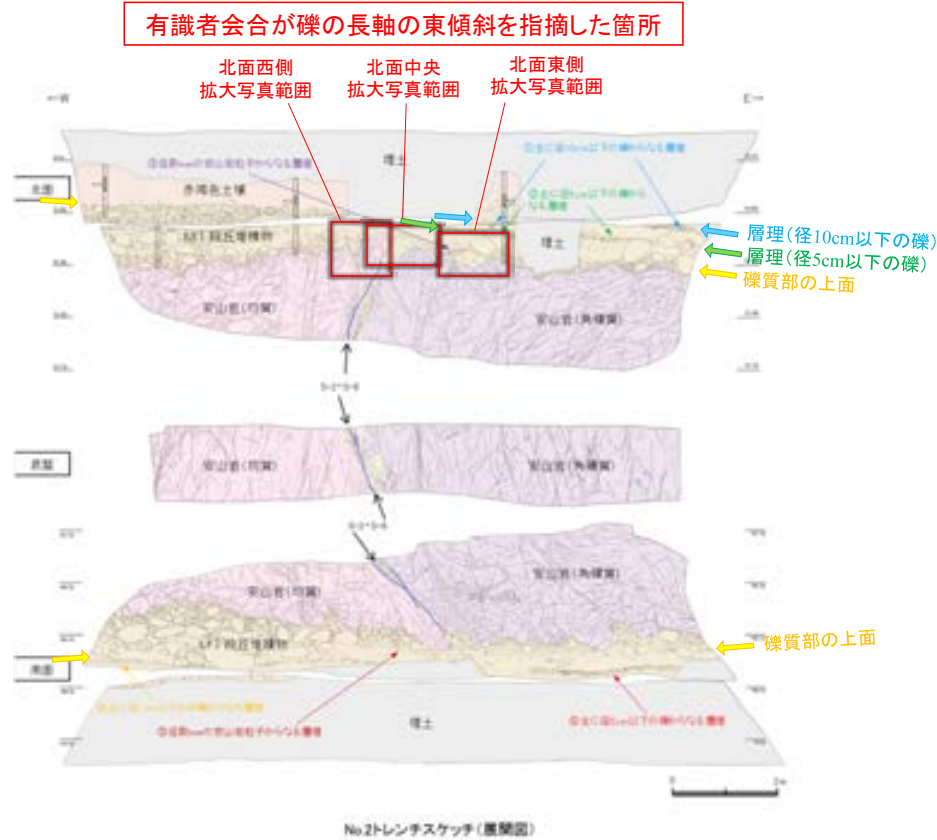
・砂層(層理部)中の層理の傾斜方向は、断層からの距離に応じて系統的に変化しており、断層の直近で急傾斜となり、断層から離れるにしたがって緩傾斜となる。

(1)-4 礫の長軸方向

礫の長軸方向

- 有識者会合は、M I 段丘堆積物中の礫等の長軸の角度分布も、北面中央、北面西側及び北面東側の全ての場所において、山側(東側)に緩く傾斜すると評価している。
- 当社は、有識者会合が指摘した箇所以外に、No.2トレンチ南北両面においてM I 段丘堆積物中の礫等の長軸の角度分布を確認しているが、礫等の長軸が一様に山側(東側)に傾斜する傾向は認められない(次頁、次々頁)。

【有識者会合が指摘した箇所の調査結果】



※写真、境界は顕微鏡観察会合時に引いたもの
※水平を基準(0°)とし、左回りを正とする。

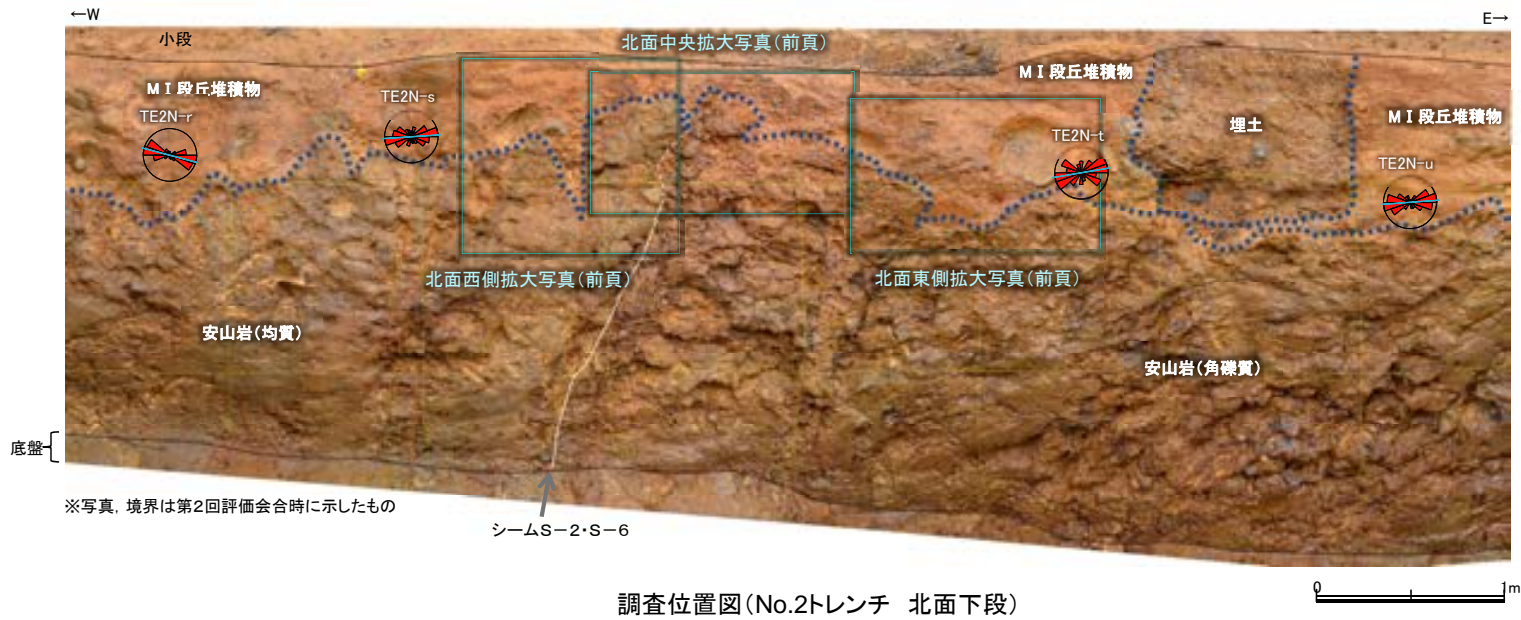
薄片番号	粒子数	平均角度 (°)	有意確率 (%)
TE2N-a	120	-6.43	1.22×10^{-10}
TE2N-b	136	-11.68	4.25×10^{-6}
TE2N-c	95	3.59	4.33×10^{-5}
TE2N-d	131	-26.14	9.73
TE2N-e	122	-6.33	6.44×10^{-8}
TE2N-f	88	-7.97	1.11
TE2N-g	150	-6.28	3.77×10^{-3}
TE2N-h	115	-25.74	2.03×10^{-3}
TE2N-i	94	-19.59	1.83×10^{-1}
TE2N-j	100	-14.76	1.49×10^{-12}
TE2N-k	74	-32.74	9.46
TE2N-l	116	-9.51	6.43×10^{-6}
TE2N-m	112	-13.30	7.01×10^{-14}
TE2N-n	115	-16.00	2.55×10^{-3}
TE2N-o	86	-8.55	3.83×10^{-6}
TE2N-p	78	-12.06	4.56×10^{-3}
TE2N-q	69	-4.09	3.96×10^{-3}

17試料中15試料で、有意確率5%未満であり、礫等の長軸方向に定向性が認められる。

礫の長軸の東傾斜が認められる箇所(有識者会合による)

・上写真の調査範囲においては、礫の長軸方向は10°程度山側(東側)に傾斜する傾向がみられる。

【有識者会合が指摘した箇所以外の調査結果 (No.2トレンチ北面)】



解析結果

薄片番号	粒子数	平均角度 (°)	有意確率 (%)
TE2N-r	105	-14.77	7.18×10^{-15}
TE2N-s	81	3.60	1.88×10^{-2}
TE2N-t	45	9.84	1.27
TE2N-u	80	3.98	2.81×10^{-7}

いずれの試料も有意確率5%未満であり、礫等の長軸方向に定向性が認められる。

・礫の長軸方向が一様に山側(東側)に傾斜する傾向は見られない。

【有識者会合が指摘した箇所以外の調査結果 (No.2トレンチ南面)】



解析結果

薄片番号	粒子数	平均角度 (°)	有意確率 (%)
TE2S-j	111	1.32	9.92×10^{-17}
TE2S-k	115	-0.41	8.52×10^{-10}
TE2S-l	14	-7.41	2.00
TE2S-m	59	-4.32	4.72×10^{-4}

いずれの試料も有意確率5%未満であり、礫等の長軸方向に方向性が認められる。

※写真、境界は第2回評価会合時に示したもの

調査位置図 (No.2トレンチ 南面下段)



解析結果

薄片番号	粒子数	平均角度 (°)	有意確率 (%)
TE2S-a	94	14.39	7.30×10^{-7}
TE2S-b	116	19.08	3.51×10^{-3}
TE2S-c	65	-5.24	9.42×10^{-6}
TE2S-d	37	10.20	2.93×10^{-1}
TE2S-e	69	-2.79	1.19
TE2S-f	90	-24.76	2.77×10^{-3}
TE2S-g	80	6.33	1.51×10^{-7}
TE2S-h	63	-15.35	1.50×10^{-1}
TE2S-i	77	-8.87	6.56×10^{-4}

いずれの試料も有意確率5%未満であり、礫等の長軸方向に方向性が認められる。

※写真、境界は第2回評価会合時に示したもの

割れ目 (北面東側の割れ目に連続するもの)

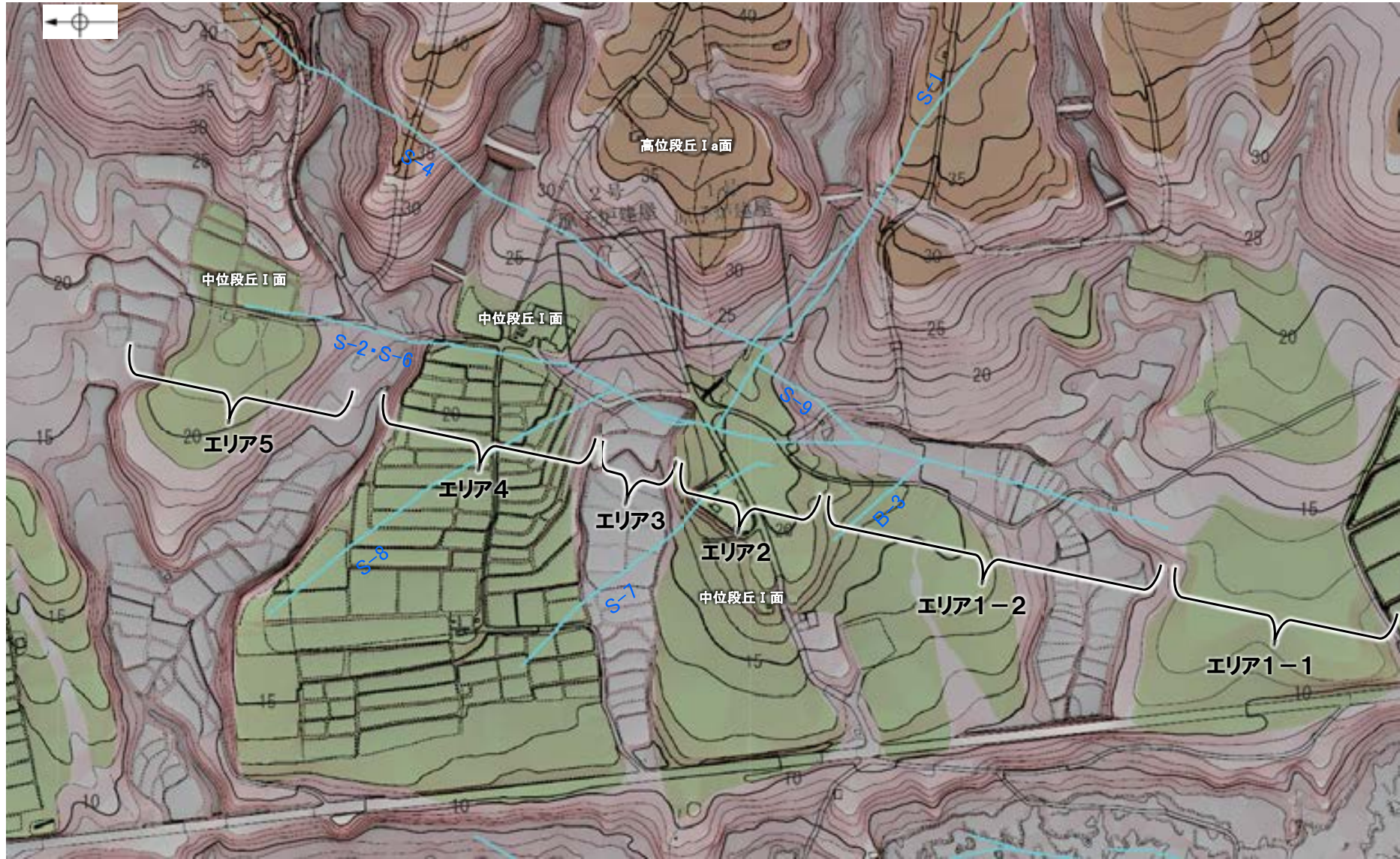
南面 拡大写真 (解析結果等を加筆)

・礫の長軸方向が一様に山側(東側)に傾斜する傾向は見られない。

(2) S-2・S-6周辺の地形及び岩盤上面高度分布

S-2・S-6周辺の地形及び岩盤上面高度分布 ー平面図ー

○空中写真判読及び詳細DEM解析を実施し、S-2・S-6に沿って地形の特徴を基にエリアごとに分割し、リニアメント・変動地形の判読を行った。エリアごとの詳細調査結果を踏まえると、S-2・S-6沿いにリニアメント・変動地形は認められない。(下図に示した各エリア毎の調査結果については、次頁以降に示す)



段丘面凡例
 高位段丘I面 H1a
 中位段丘I面 M1

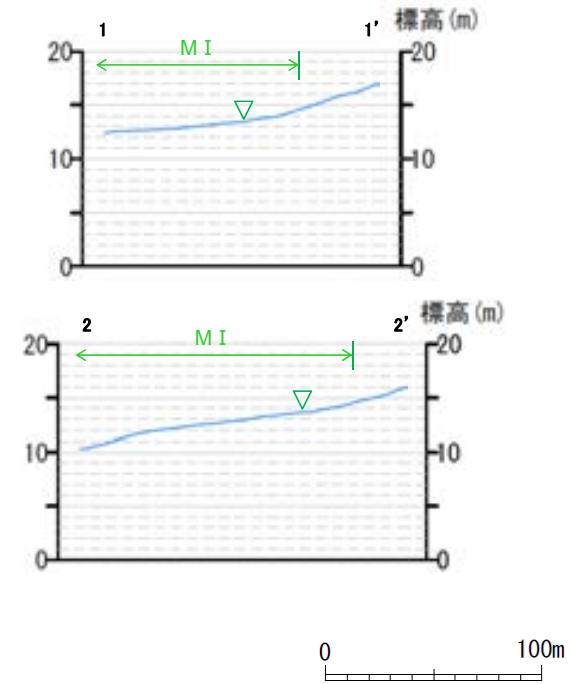
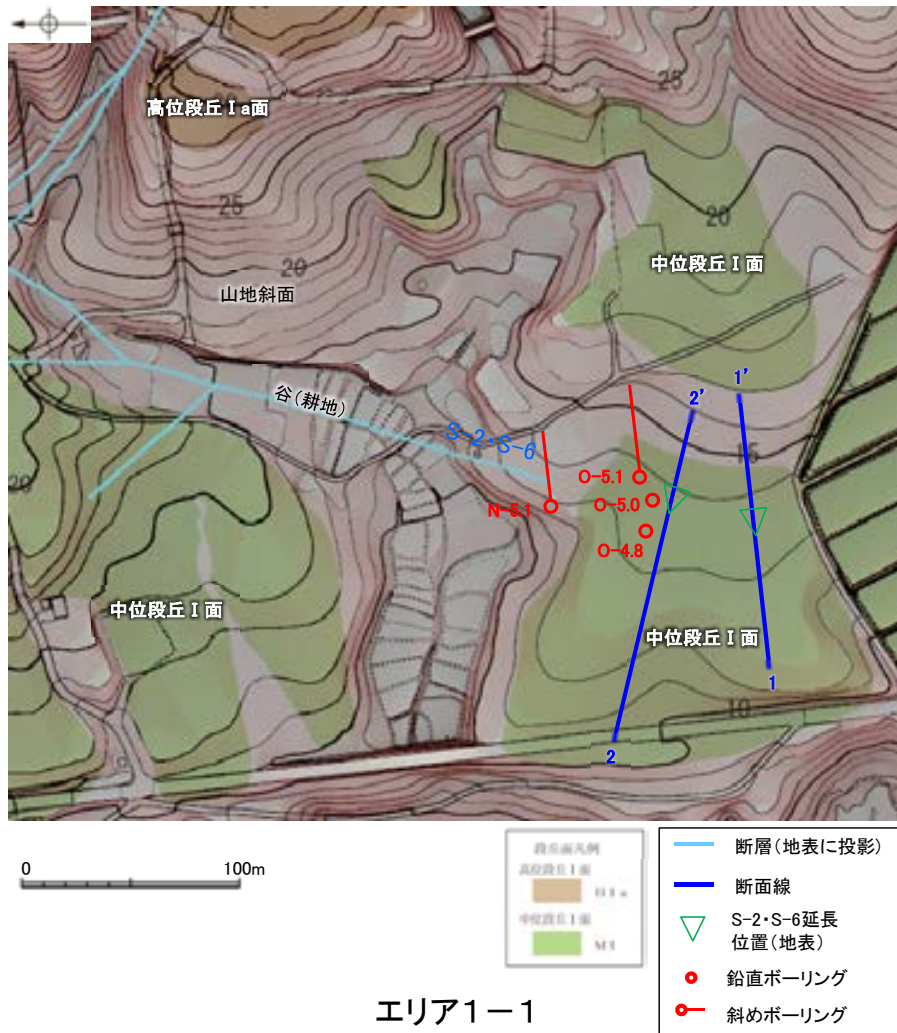
— 断層(地表に投影)



この図は、1985年の空中写真(北陸電力撮影、縮尺8,000分の1)をもとに、人工改変されている部分は1961年の空中写真(北陸電力撮影、縮尺15,000分の1)を一部参考にして作成した立体地図(等高線は1m間隔)を基図として、空中写真判読及び既存ボーリングの地質データ等に基づいた段丘面分布を示したものである。

断層位置図(基図は旧地形の段丘面分布図)

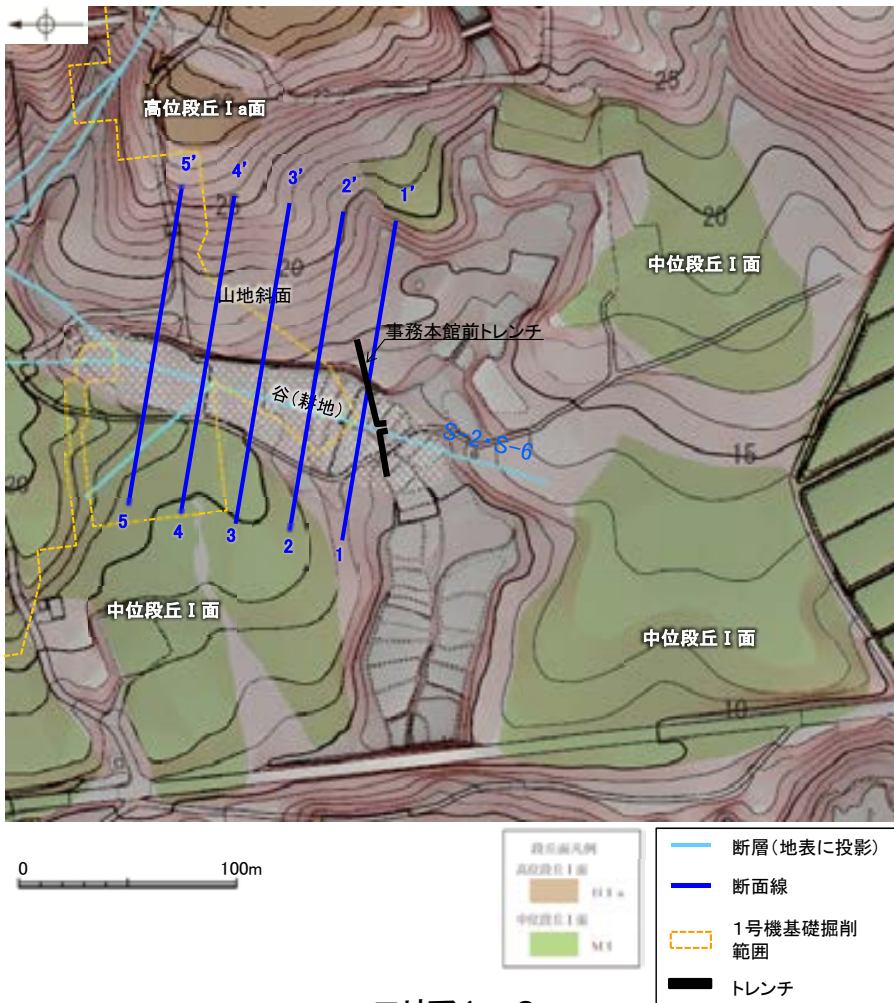
【エリア1-1における調査結果】



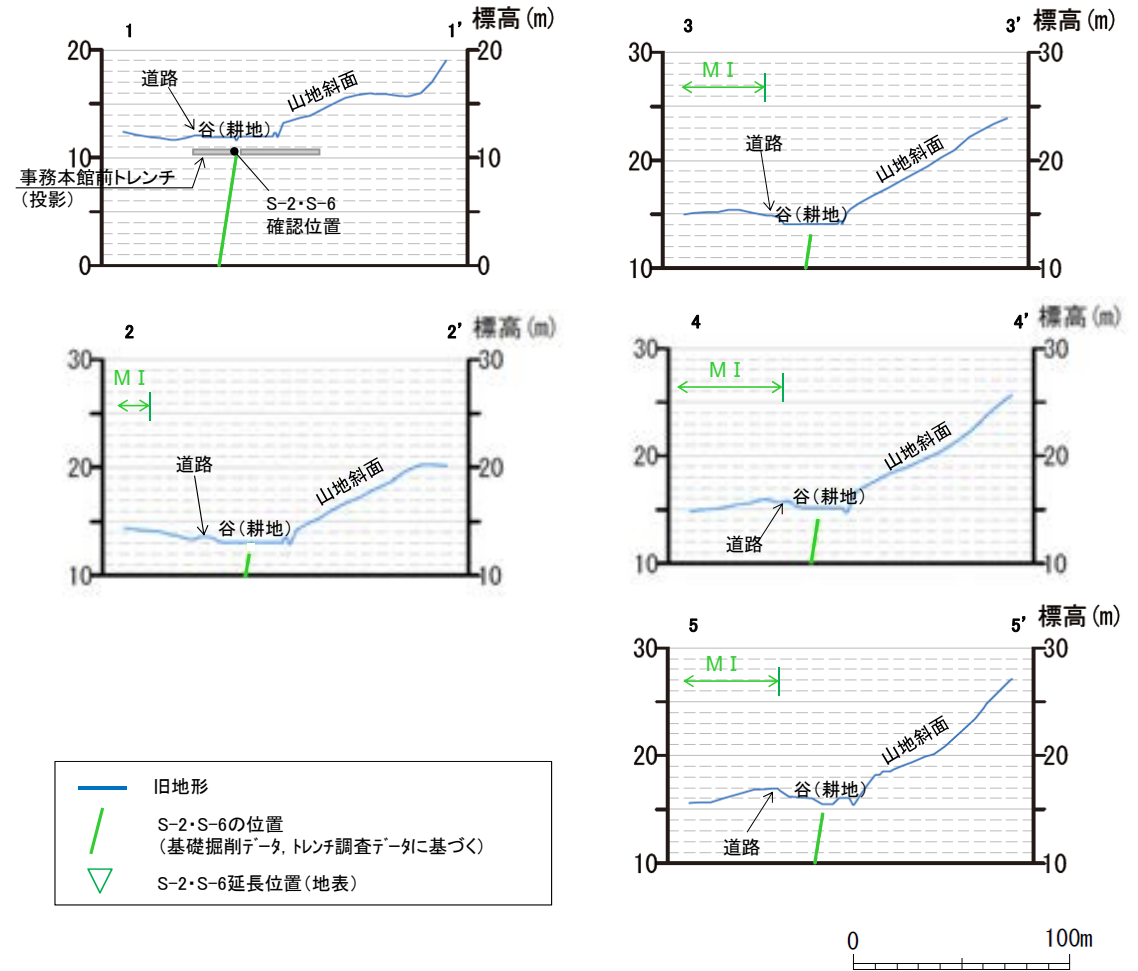
地形断面図(H:V=1:5)

S-2・S-6周辺の地形	・S-2・S-6南方延長部では、中位段丘I面はほぼ同一勾配となっており、傾斜変換等は認められない。
地質データ	・ボーリング調査の結果によれば、S-2・S-6はN-5.1孔以南のボーリング孔では認められない。
考察	➢ 「地形」及び「地質」データを踏まえると、S-2・S-6は本エリアには連続しない。

【エリア1-2における調査結果】



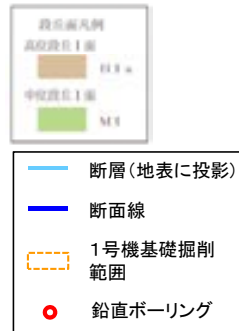
エリア1-2



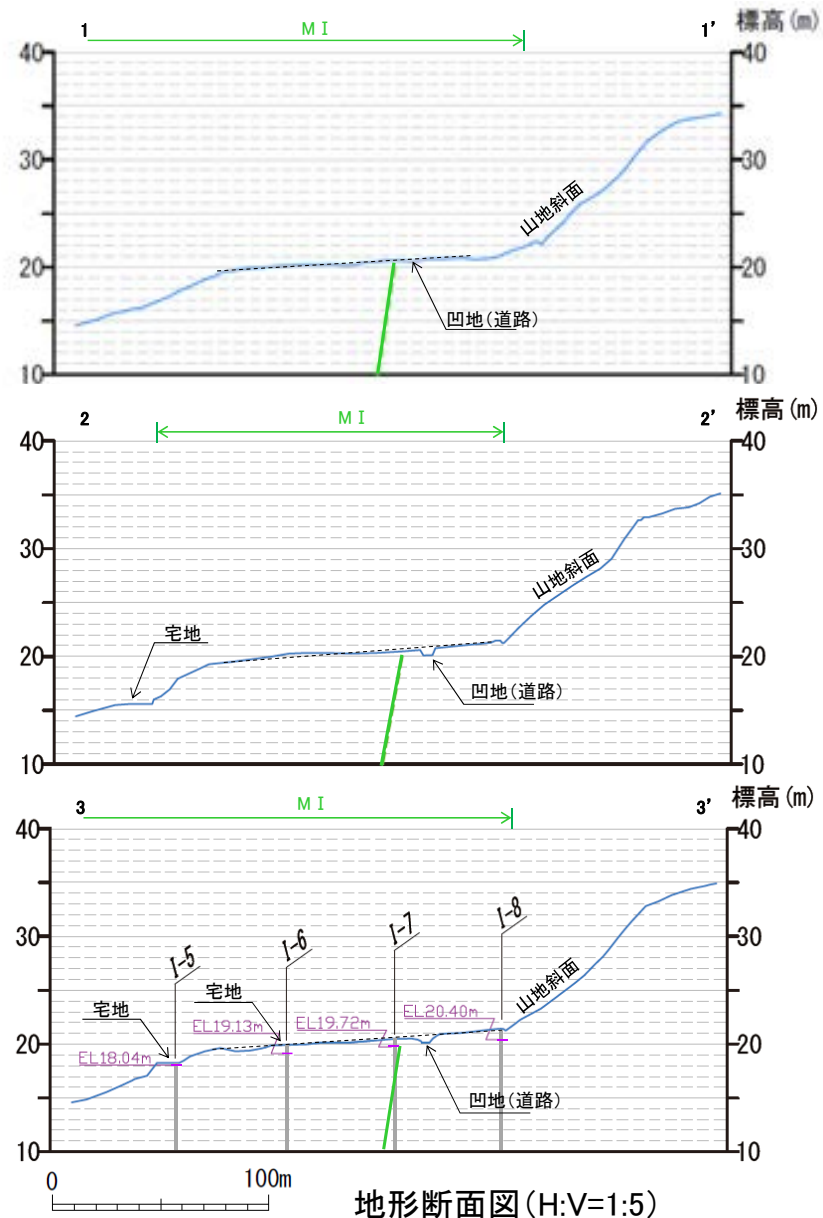
地形断面図(H:V=1:5)

S-2・S-6周辺の地形	・S-2・S-6周辺には、谷が認められる。
地質データ	・1号機基礎掘削データ及び事務本館前トレンチ調査の結果によれば、S-2・S-6以外に断層等の構造は認められない(1-1'断面)。
考察	➢ 「地質」データを踏まえると、S-2・S-6周辺に認められる谷はS-2・S-6周辺が相対的弱部となり差別侵食を受けて形成されたものと推定される。

【エリア2における調査結果】



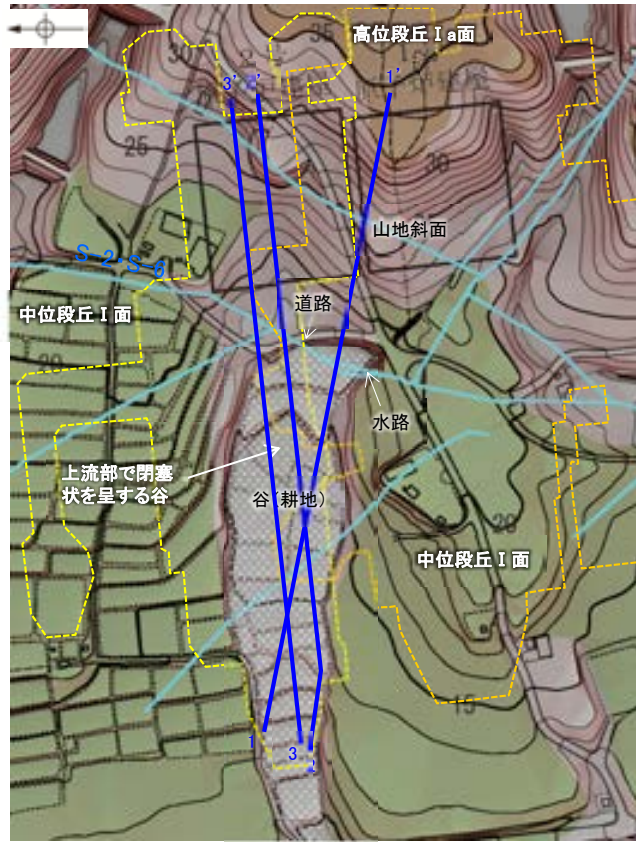
エリア2



地形断面図(H:V=1:5)

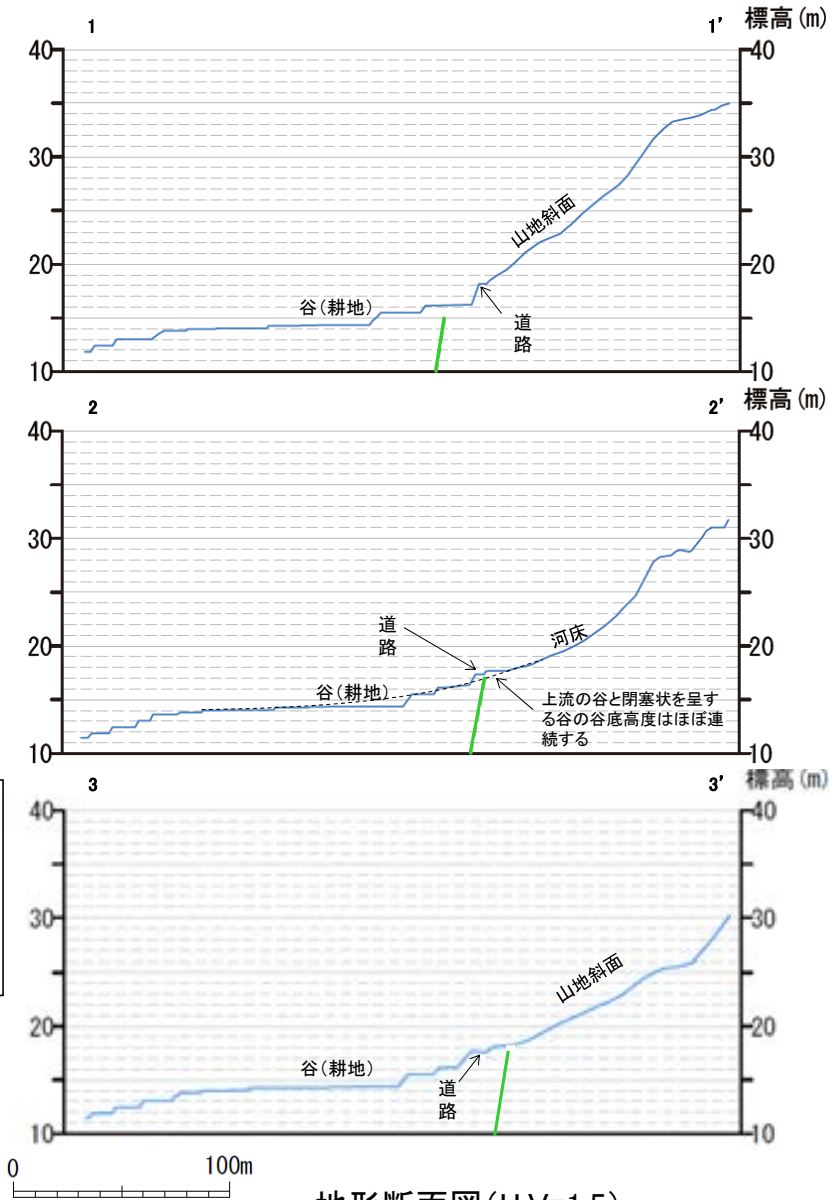
S-2-S-6周辺の地形	<ul style="list-style-type: none"> ・S-2-S-6の東方には凹地が認められる。 ・凹地及びS-2-S-6を挟んで、いずれの断面も中位段丘I面はほぼ同一勾配となっており、傾斜変換等は認められない。(2-2'断面においてS-2-S-6の約50m西側に海側がやや高い地形が認められるが、その高まりは最大でも50cm程度の小さなものであるとともに隣接する2つの断面(1-1', 3-3'断面)では認められないことから、局所的なものであると考えられる)。
地質データ	<ul style="list-style-type: none"> ・50m間隔のボーリングデータによれば、凹地及びS-2-S-6を挟んで、中位段丘I面下の岩盤上面高度は、海側に向かって徐々に低下する(3-3'断面)。
考察	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 「地形」及び「地質」データを踏まえると、S-2-S-6の東方に認められる凹地は道路建設による改変により形成されたものと推定される。

【エリア3における調査結果】

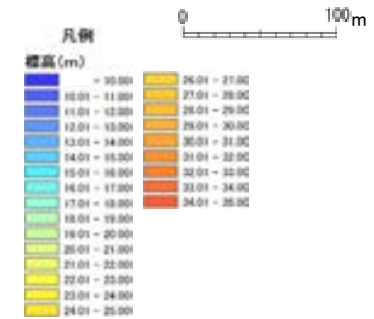
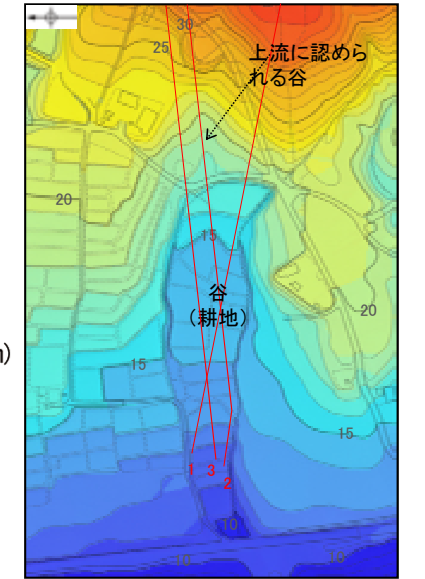


エリア3

- 断層(地表に投影)
- 断面線
- 1号機基礎掘削範囲
- 2号機基礎掘削範囲



地形断面図(H:V=1:5)

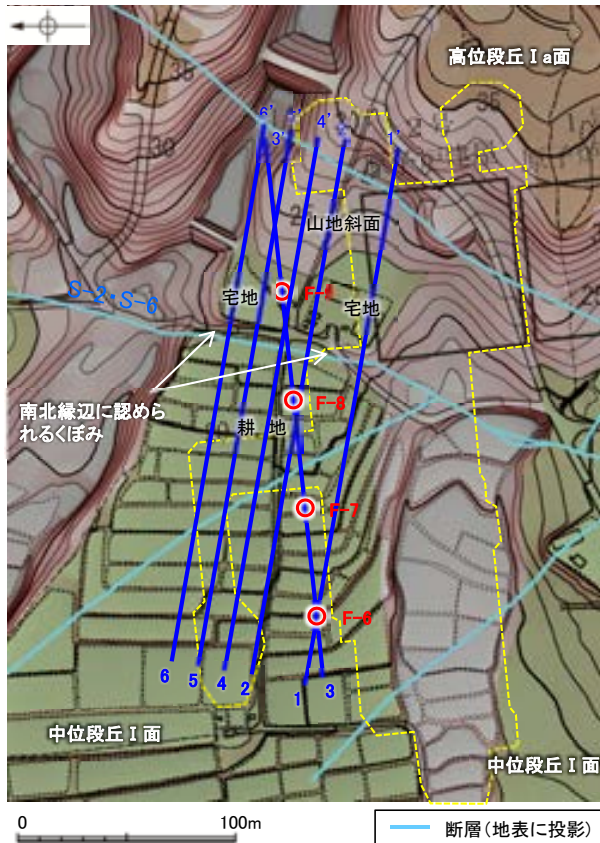


地形段彩図

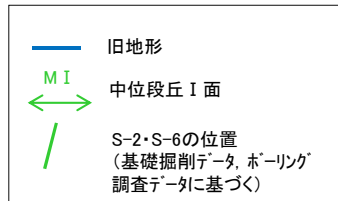
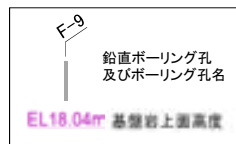
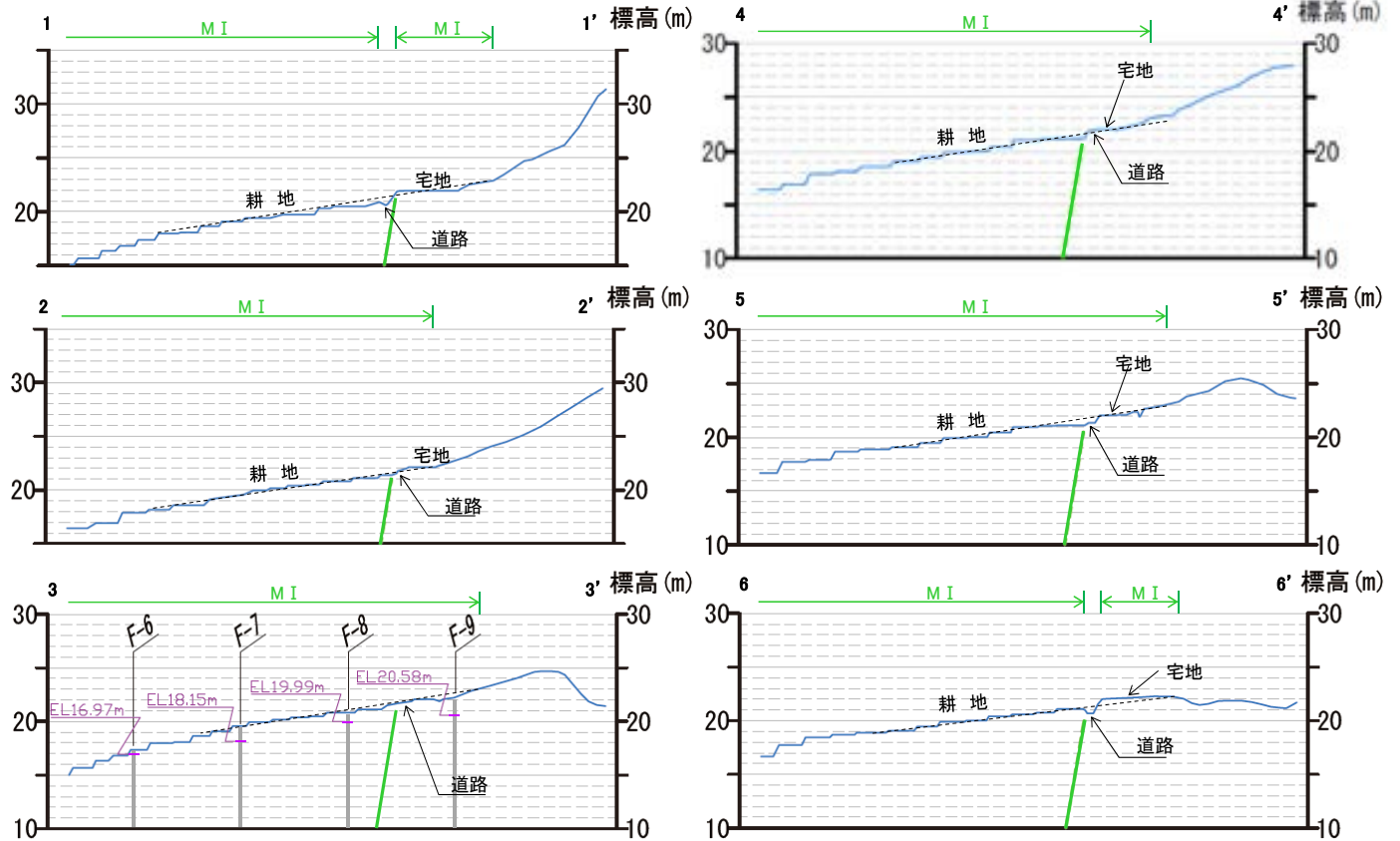
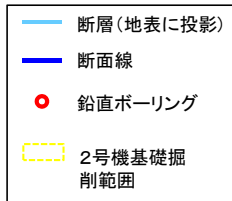
- 旧地形
- S-2・S-6の位置 (基礎掘削データに基づく)

S-2・S-6周辺の地形	<ul style="list-style-type: none"> ・S-2・S-6周辺には、上流部で閉塞状を呈する谷が認められる。 ・閉塞状を呈する谷の位置には、人工的に改変された地形(道路)が認められる。 ・上記地形(道路)の上流にも谷が認められ(地形段彩図)、この谷と閉塞状を呈する谷の谷底高度はほぼ連続する。(2-2'断面) ・谷(耕地)は、谷幅に比べて浅く、また、道路上流部の谷の長さに対して谷幅が広い。
考察	<p>➤ 「地形」データを踏まえると、閉塞状を呈する谷は、道路建設及び耕地整備による改変により形成されたものと推定される。</p>

【エリア4における調査結果】



エリア4

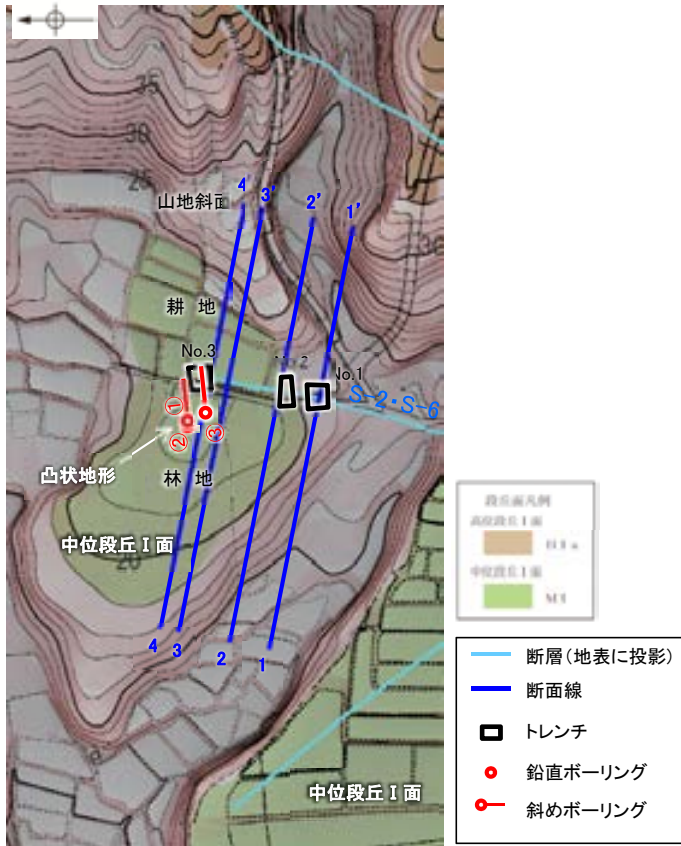


同一勾配を示す補助線

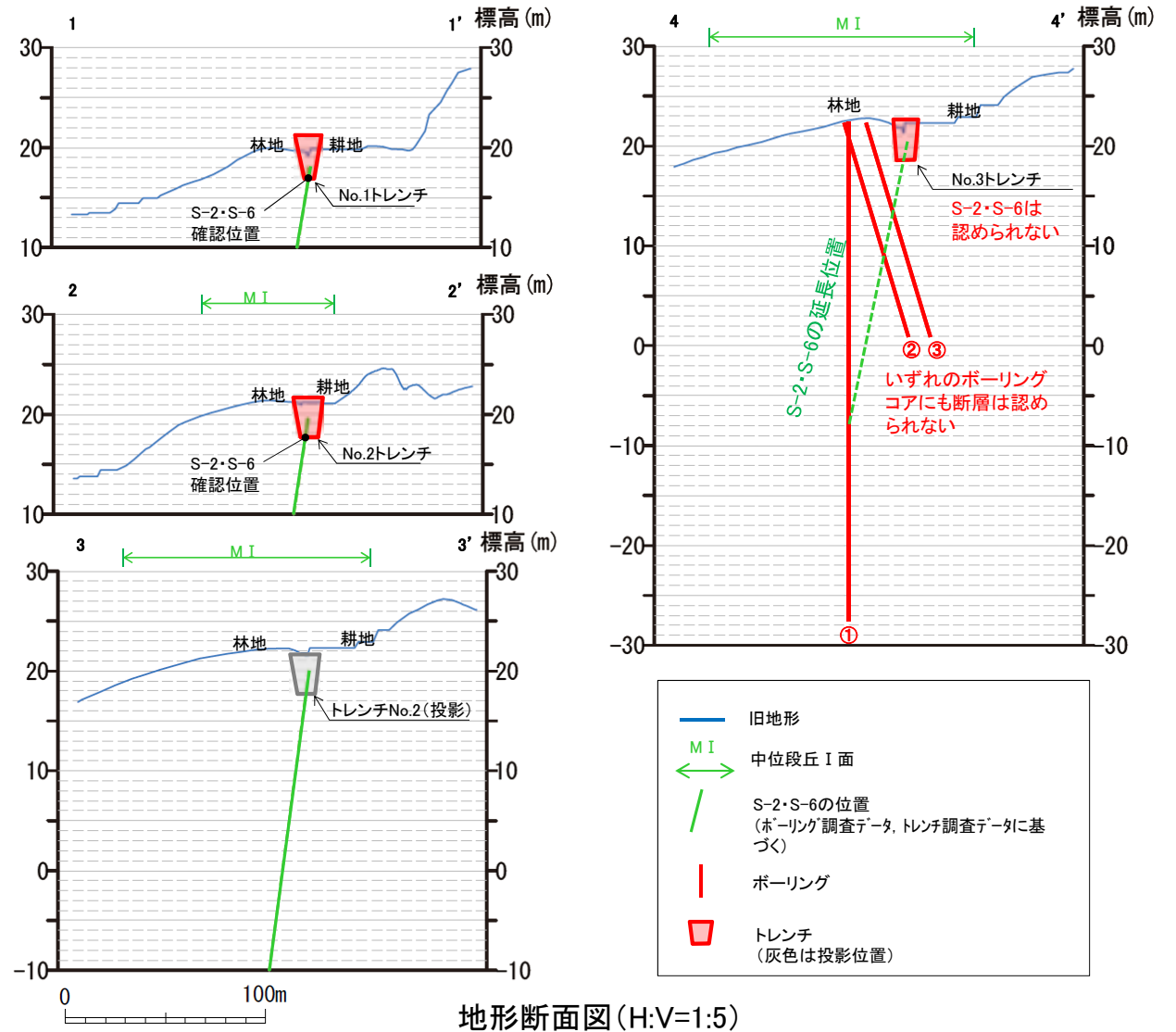
地形断面図(H:V=1:5)

S-2・S-6周辺の地形	<ul style="list-style-type: none"> ・S-2・S-6周辺の段丘面の南北縁辺(道路付近)には、くぼみが認められ、段丘面の中央部ではくぼみは認められない(2-2', 3-3', 4-4' 断面)。 ・くぼみの有無に関わらず、S-2・S-6を挟んで、いずれの断面も段丘面ではほぼ同一勾配となっており、傾斜変換等は認められない。
地質データ	<ul style="list-style-type: none"> ・50m間隔のボーリングデータによれば、S-2・S-6を挟んで、中位段丘I面下の岩盤上面高度は、海側に向かって徐々に低下する(3-3' 断面)。
考察	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 「地形」及び「地質」データを踏まえると、段丘面の南北縁辺に認められるくぼみは、S-2・S-6周辺が相対的弱部となり側方侵食により形成されたものと推定される。

【エリア5における調査結果】



エリア5



地形断面図 (H:V=1:5)

S-2・S-6周辺の地形	・S-2・S-6の北方に西側が高い「凸状地形」が認められる。
地質データ	<ul style="list-style-type: none"> ・傾斜変換の位置におけるトレンチ調査の結果、岩盤中にS-2・S-6が確認され、同岩盤を覆う堆積物に変位・変形は認められない(1-1', 2-2' 断面)。 ・「凸状地形」が最も顕著な箇所位置するNo.3トレンチには、S-2・S-6は認められず、更にその付近で実施した深部方向へのボーリング調査でも断層は認められない(4-4' 断面)。 ・「凸状地形」の頂部付近には、相対的に堅硬である安山岩(均質)が周辺よりもやや優勢に分布している。
考察	➢ 「地質」データ及び「エリア1~4」の考察結果を踏まえると、「凸状地形」は、波蝕台形成時における岩盤上面の起伏を反映した局所的なものと推定される。

S-2・S-6周辺の地形及び岩盤上面高度分布（今後の課題④(1)）

- 有識者会合は、S-2・S-6の海側（西側）においてMIS5eの海成堆積物と考えられる地層が山側へ傾く範囲を確認することを「今後の課題④(1)」として示している。
- S-2・S-6周辺は発電所建設時の改変により海成堆積物のほとんどが取り除かれていることから、S-2・S-6の活動による断層上盤側の変形の有無を確認するため、S-2・S-6の海側（西側）の改変前の地形及び岩盤上面が山側へ傾く範囲について、確認を行った。
- S-2・S-6の海側（西側）の地形及び岩盤上面が山側に傾くのは、エリア5の局所的な範囲に限られ、その他のエリアでは山側への傾きは認められず、S-2・S-6に沿った全線で海側（西側）の地形及び岩盤上面の系統的な山側への傾きがないことを確認した。

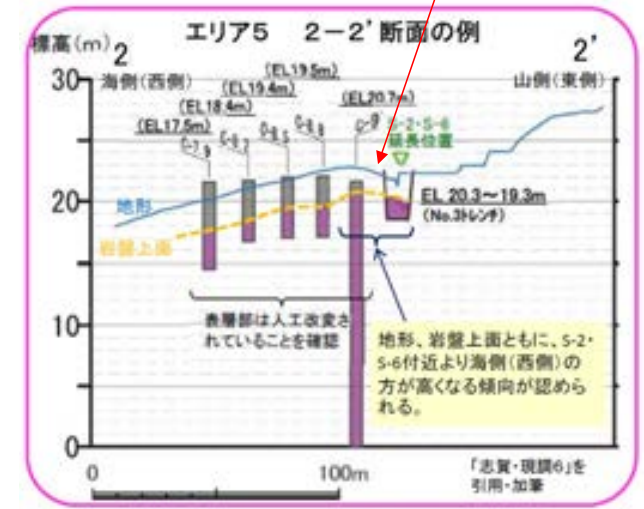


0 200m

位置図

(「北陸電力株式会社志賀原子力発電所の敷地内破砕帯の評価について(報告)平成28年4月27日原子力規制庁」)に加筆)

有識者会合が指摘した
地形及び岩盤上面の山側への傾き

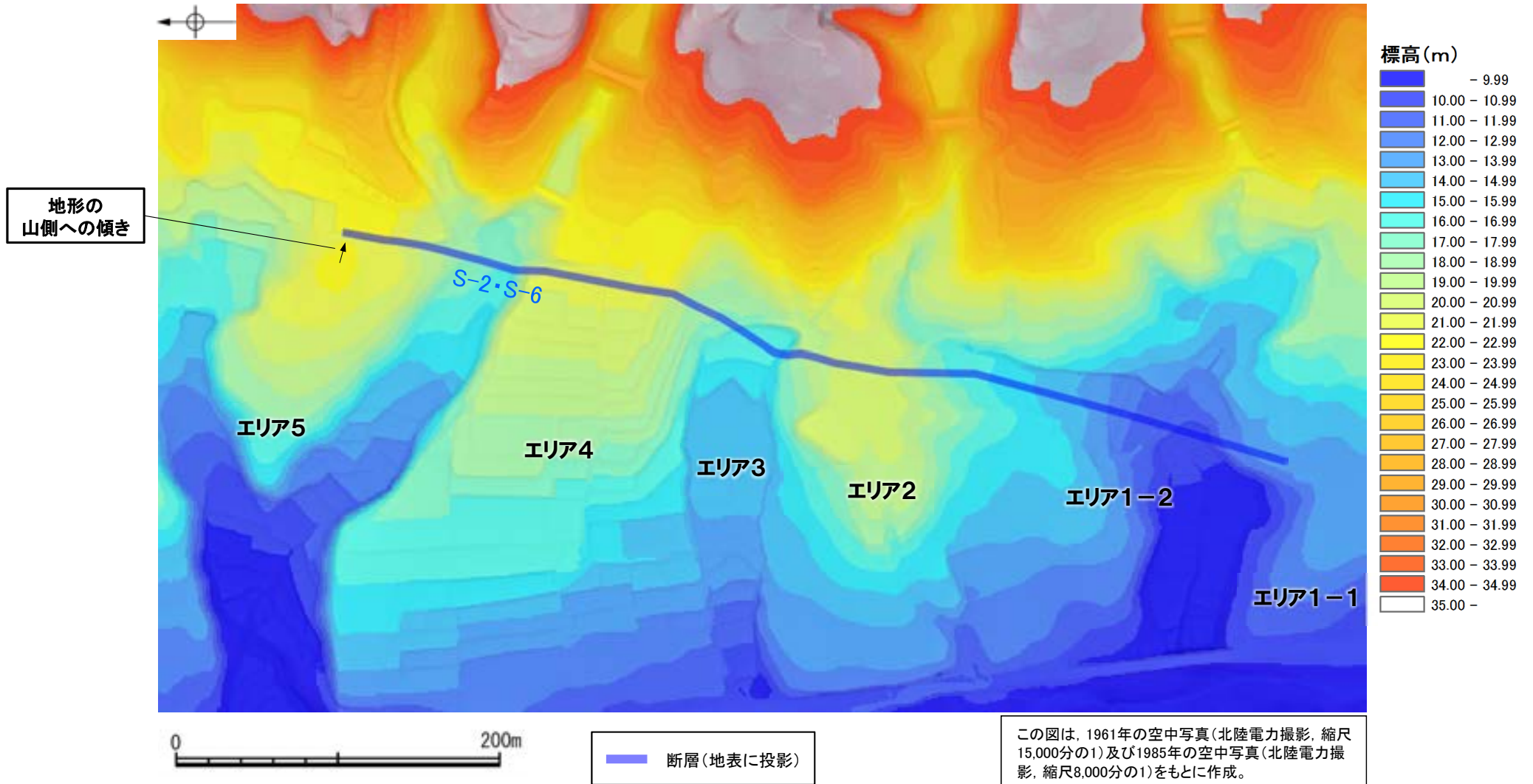


断面図

S-2・S-6周辺の地形及び岩盤上面高度分布

【S-2・S-6付近の地形】

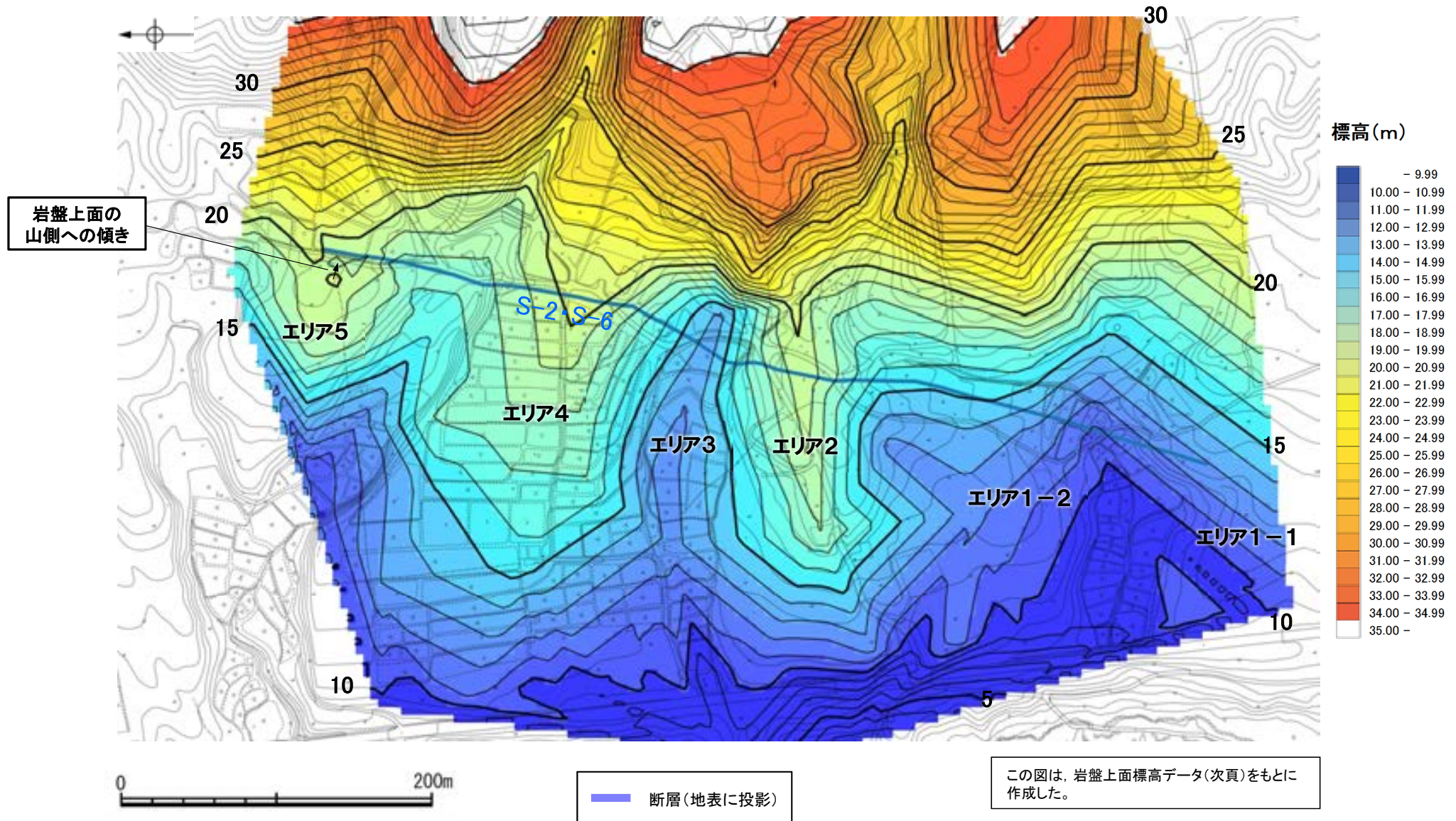
○S-2・S-6の海側(西側)の地形が山側に傾くのは、エリア5の局所的な範囲に限られ、その他のエリアでは山側への傾きは認められず、S-2・S-6に沿った全線で海側(西側)の地形の系統的な山側への傾きがないことを確認した。



S-2・S-6周辺の地形及び岩盤上面高度分布

【S-2・S-6付近の岩盤上面】

○S-2・S-6の海側(西側)の岩盤上面が山側に傾くのは、エリア5の局所的な範囲に限られ、その他のエリアでは山側への傾きは認められず、S-2・S-6に沿った全線で海側(西側)の岩盤上面の系統的な山側への傾きがないことを確認した。



岩盤上面標高段彩図

【岩盤上面標高データ】



エリア5周辺の拡大図



- ボーリング孔(1号機建設時)
- ボーリング孔(2号機建設時)
- ボーリング孔(2号機建設以降)
- No.1～No.3トレンチ
- 断層(地表に投影)

数字は岩盤上面の標高(m)

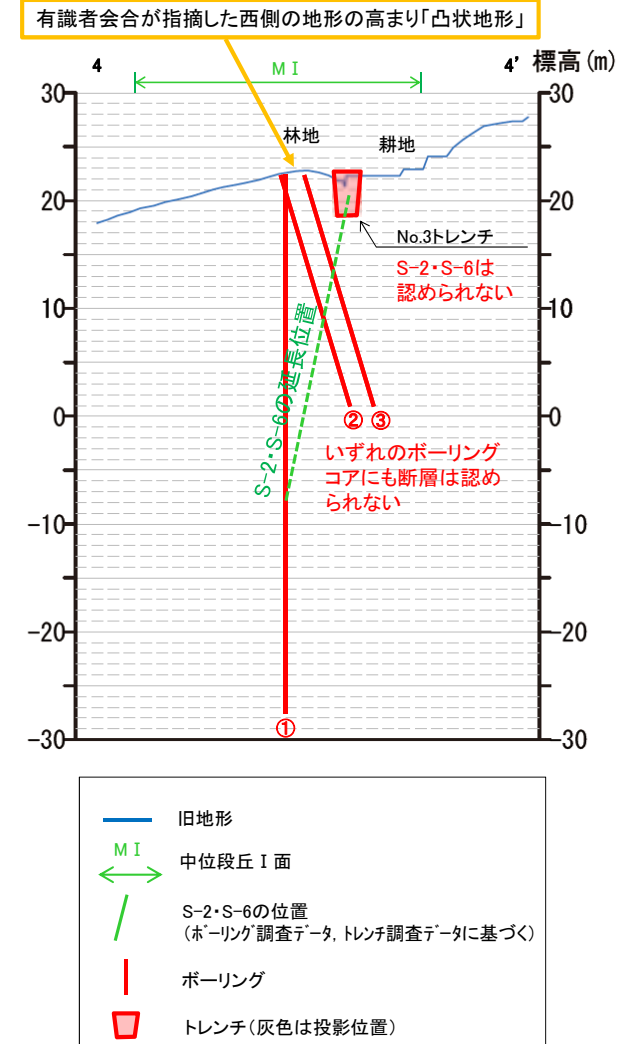
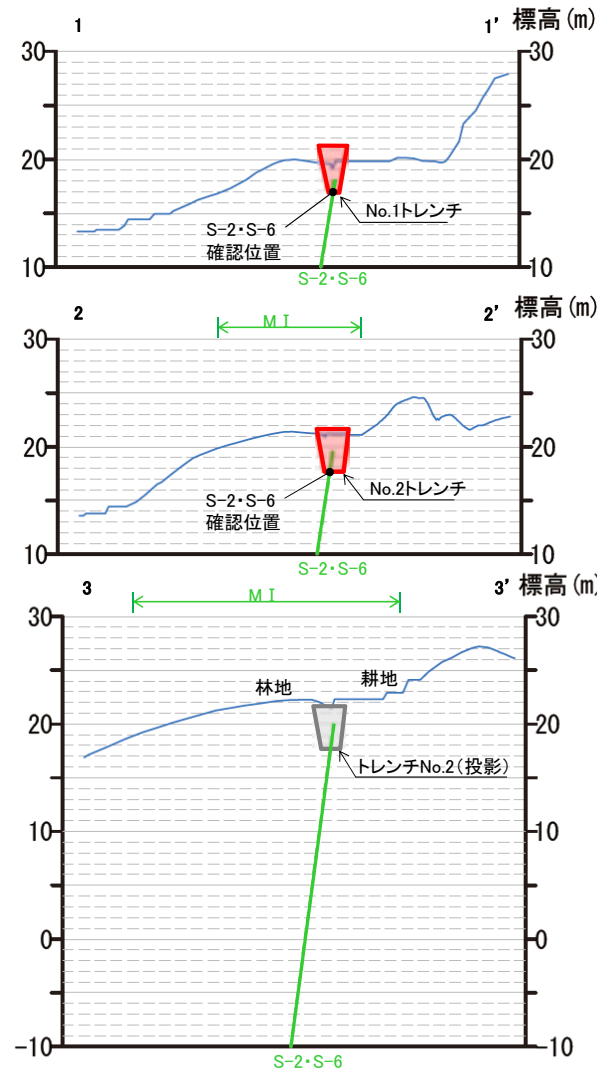
この図は、1961年の空中写真(北陸電力撮影、縮尺15,000分の1)及び1985年の空中写真(北陸電力撮影、縮尺8,000分の1)をもとに作成した地形図(等高線は1m間隔)に、空中写真判読及び既存ボーリングの地質データ等に基づいた段丘面分布を示したものである。



(3) 「凸状地形」に関する検討

「凸状地形」に関する検討結果

○有識者会合は、S-2・S-6北部(エリア5)において、地形、岩盤上面ともにS-2・S-6付近より海側(西側)の方が高くなることを指摘している。
 ○凸部の頂部付近から3本のボーリング調査を実施した結果、西側を隆起させるような断層は認められない(次頁)。
 ○また、「凸状地形」の頂部付近には、相対的に堅硬である安山岩(均質)が周辺よりもやや優勢に分布している(補足資料5.5-1(3) P.5.5-1-61, 62)ことから、「凸状地形」は、波蝕台形成時における岩盤上面の起伏を反映した局所的なものと推定される(補足資料5.5-1(3) P.5.5-1-63, 64)。



地形断面図(H:V=1:5)

【「凸状地形」の深部における断層の有無】

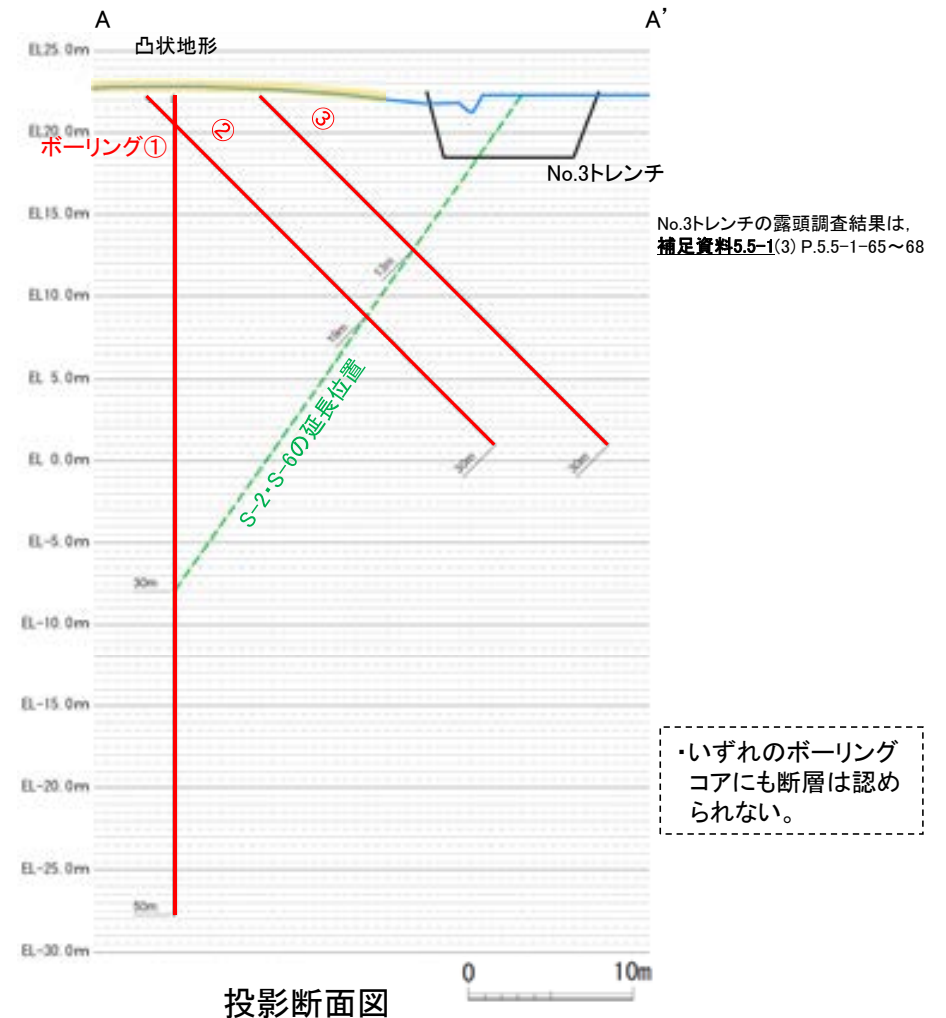
- エリア5において、S-2・S-6の北方に西側が高い「凸状地形」が認められたことから、この基部において、西側を隆起させるような断層の有無を確認するために、凸部の頂部付近から3本のボーリング調査を実施した。
- その結果、いずれのボーリングコアにも深部に断層は認められないことが確認された(次頁)。
- また、S-2・S-6はNo.1, No.2トレンチでは確認されるが、「凸状地形」が最も顕著に表れているNo.3トレンチにおいては確認されない(補足資料5.5-1(3) P.5.5-1-65~68)。



甲位段丘I面
MI

A ↑ A' ↑ 右図断面位置
— 断層(地表に投影)

調査位置図



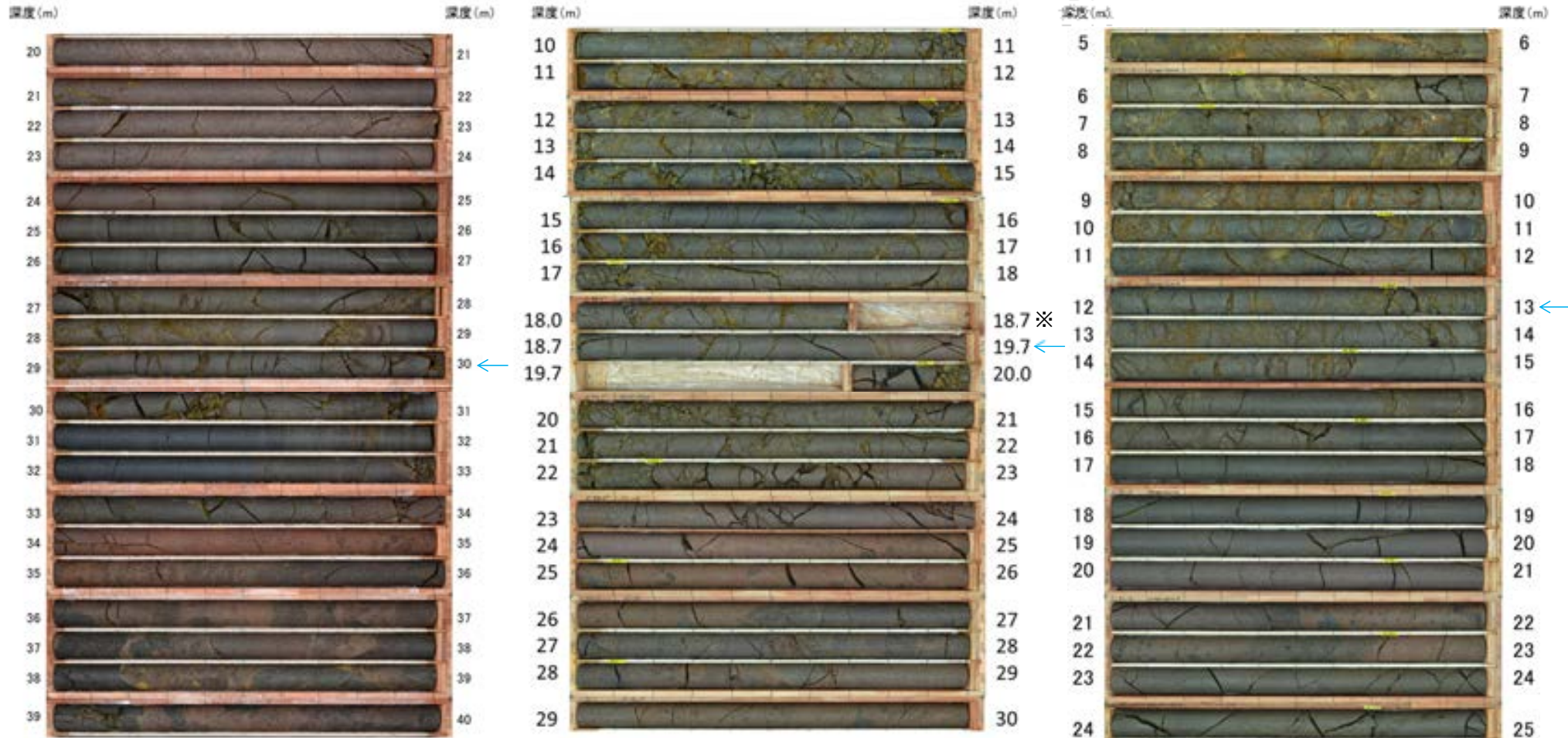
No.3トレンチの露頭調査結果は、
補足資料5.5-1(3) P.5.5-1-65~68

・いずれのボーリングコアにも断層は認められない。

投影断面図

【「凸状地形」の深部における断層の有無 ボーリングコア写真】

← S-2・S-6想定延長位置



ボーリング①
コア写真(深度20～40m)
(S-2・S-6想定深度30m)

ボーリング②
コア写真(深度10～30m)
(S-2・S-6想定深度19m)

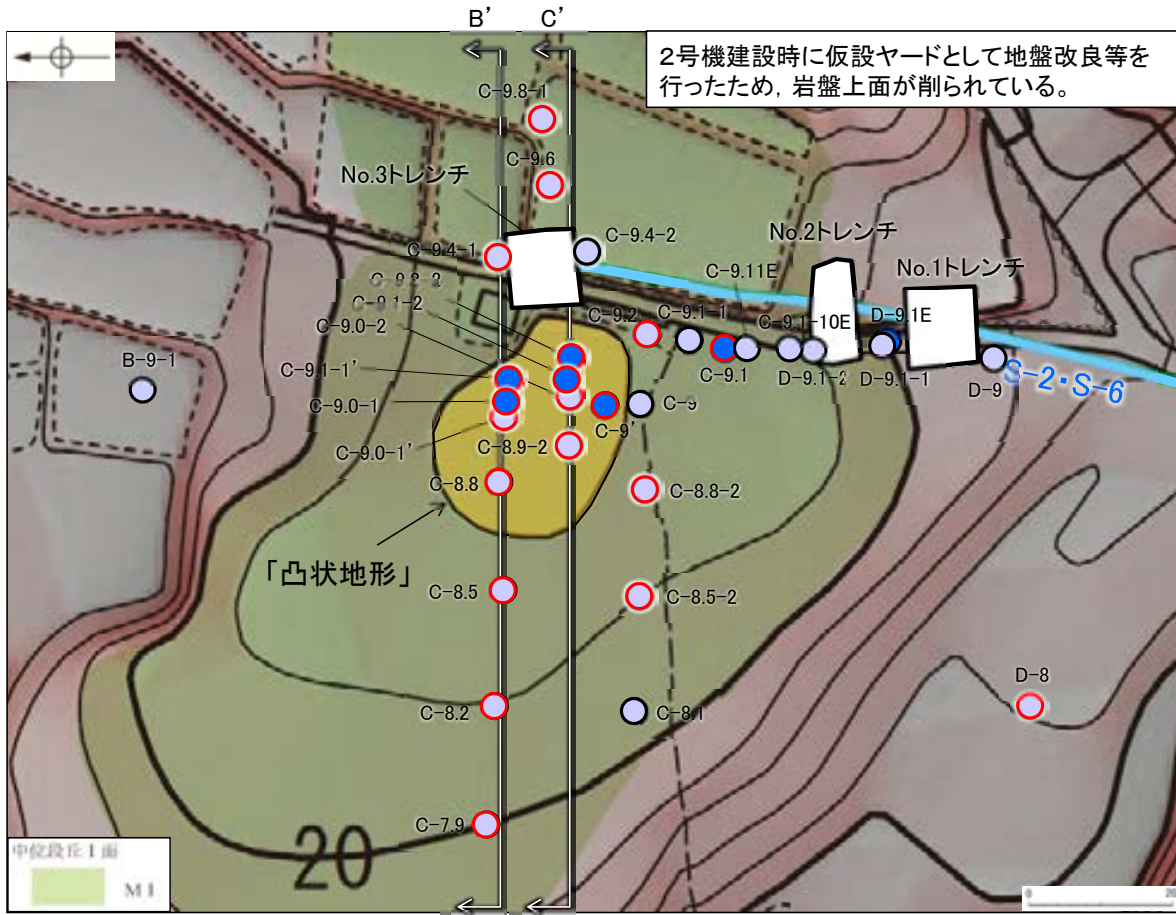
ボーリング③
コア写真(深度5～25m)
(S-2・S-6想定深度13m)

※18.7～19.7m間はS-2・S-6の想定延長位置にあたり、割れ目の詳細観察のため、コアの切断位置を変更した。

「凸状地形」に関する検討結果 - 「凸状地形」の成因の検討 -

○このエリアの表層部については2号機建設工事の際に人工改変を受けている(一度掘削した後、埋土・盛土により現地盤に整地されている)ことから、岩盤上面の地質の状況を直接確認することはできないが、現状の地質の状況が分かる範囲で「凸状地形」の成因について検討するため、周辺で群列ボーリングを実施し、岩盤の性状について検討した。

○群列ボーリングの結果、「凸状地形」の頂部付近の浅層部は、相対的に堅硬である安山岩(均質)が周辺よりやや優勢に分布していることが確認された(本頁に平面図、次頁に断面図を示す)。



2号機建設時に仮設ヤードとして地盤改良等を行ったため、岩盤上面が削られている。

岩盤最上位の岩種
(赤丸箇所は岩盤上面が改変されているため、埋土・盛土直下位の岩種を示す)

- 安山岩(均質)
- 安山岩(角礫質)・凝灰角礫岩

次頁断面位置
断層(地表に投影)

地質分布図

(基図は旧地形の段丘面分布図)

(参考)岩石試験一覧表※

項目	試験種別	安山岩(均質)		安山岩(角礫質)		凝灰角礫岩			
		Aa	Ba	Bb	Bc	Bd	Be		
物理	試験回数	21	123	317	151				
	密度	平均値	2.71	2.68	2.27	2.28			
		標準偏差	0.06	0.05	0.09	0.08			
	吸水率	平均値	1.12	1.34	12.58	12.14			
		標準偏差	0.98	0.96	2.45	2.92			
	吸水率係数	平均値	2.98	3.53	25.28	24.62			
		標準偏差	1.41	1.37	3.61	4.40			
	力学	試験回数	21	123	317	151			
		1軸圧縮強度	平均値	5.65	5.52	3.79	3.77		
			標準偏差	0.23	0.25	0.41	0.42		
5軸圧縮強度		平均値	2.96	2.98	1.90	1.99			
		標準偏差	0.10	0.18	0.23	0.22			
弾性係数		平均値	65.1	61.9	21.8	21.8			
		標準偏差	66.4	63.1	22.2	22.2			
ポアソン比		平均値	4.9	7.5	5.7	5.5			
		標準偏差	5.00	7.6	5.80	5.6			
動ポアソン比		平均値	0.29	0.29	0.33	0.33			
	標準偏差	0.02	0.02	0.02	0.02				
圧縮	試験回数	21	123	317	151				
	1軸圧縮強度	平均値	156.2	147.9	14.9	16.4			
		標準偏差	(1,993)	(1,508)	(152)	(167)			
	5軸圧縮強度	平均値	34.9	33.8	6.1	6.4			
		標準偏差	(366)	(345)	(62)	(65)			
	弾性係数	平均値	59.6	57.3	12.0	12.3			
		標準偏差	(60.8)	(58.4)	(12.2)	(12.3)			
	ポアソン比	平均値	7.4	8.5	5.5	4.8			
		標準偏差	(7.5)	(8.7)	(5.6)	(4.9)			
	動ポアソン比	平均値	0.25	0.25	0.25	0.24			
標準偏差		0.02	0.02	0.06	0.07				
引張	試験回数	4	32	65	47				
	引張強度	平均値	10.8	9.8	1.5	1.7			
		標準偏差	(110)	(100)	(13)	(17)			
	ポアソン比	平均値	-	2.6	0.6	0.6			
標準偏差		-	(26)	(10)	(6)				

別所岳安山岩類の3岩種のうち、安山岩(均質)は他の2岩種に比べて硬質である。

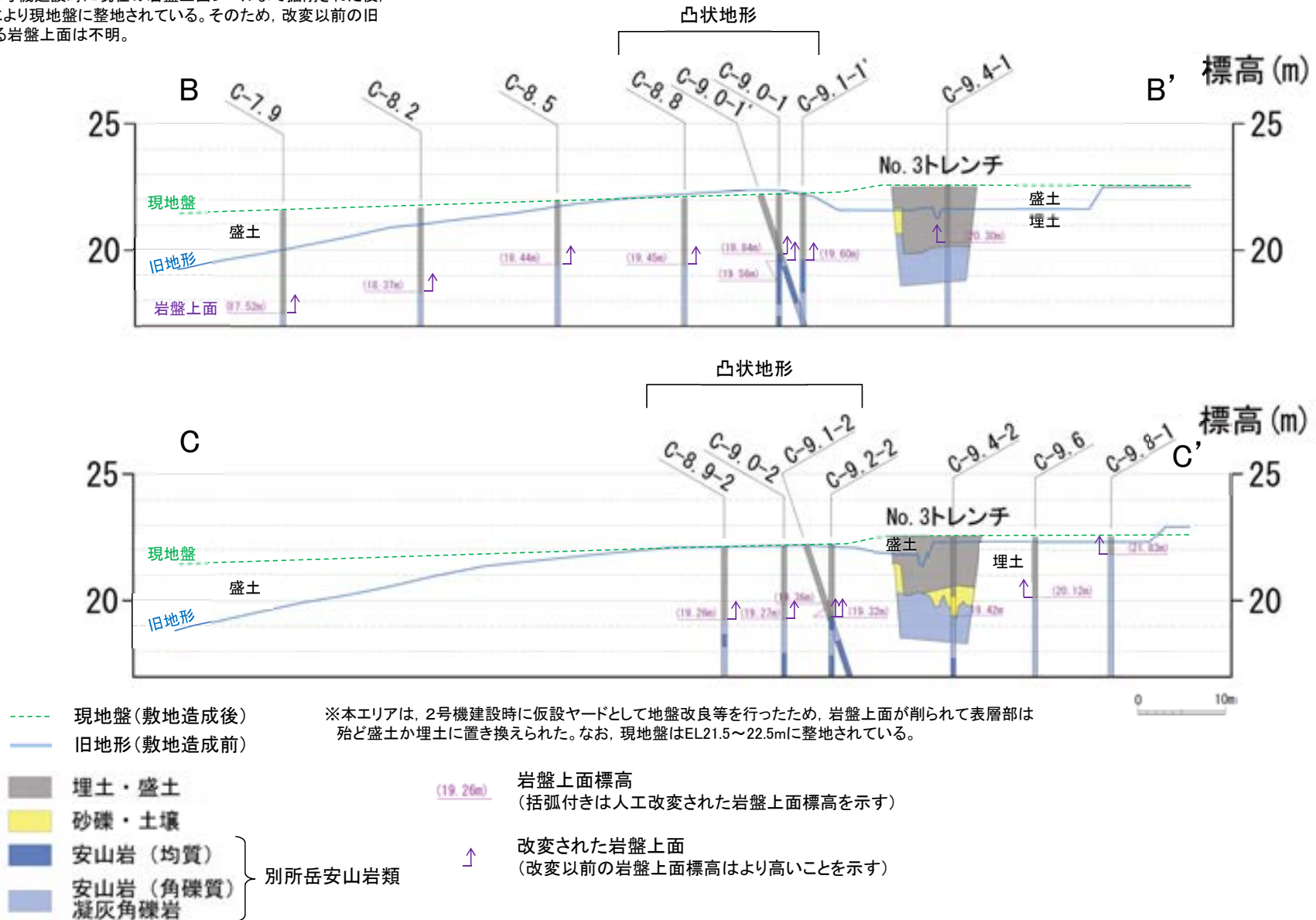
安山岩(角礫質)及び凝灰角礫岩は、ほぼ同程度の硬さである。

※ 敷地全域のボーリングコア等による3岩種の平均物性値[志賀原子力発電所 原子炉設置変更許可申請書(2号原子炉の増設)]

各ボーリングデータについては、補足資料5.5-1(3)P.5.5-1-79~88

【「凸状地形」と周辺岩盤の硬軟の関係 ー断面図ー】

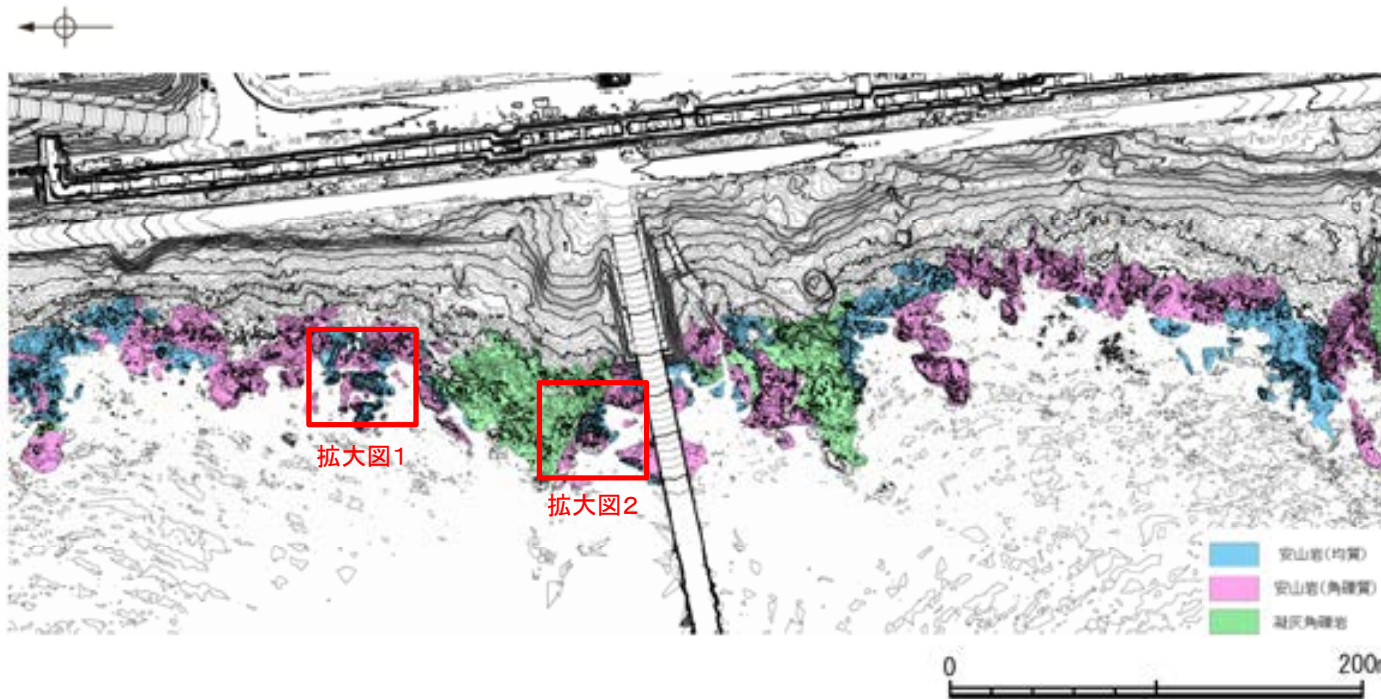
旧地形は、2号機建設時に現在の岩盤上面レベルまで掘削された後、埋土・盛土により現地盤に整地されている。そのため、変更以前の旧地形における岩盤上面は不明。



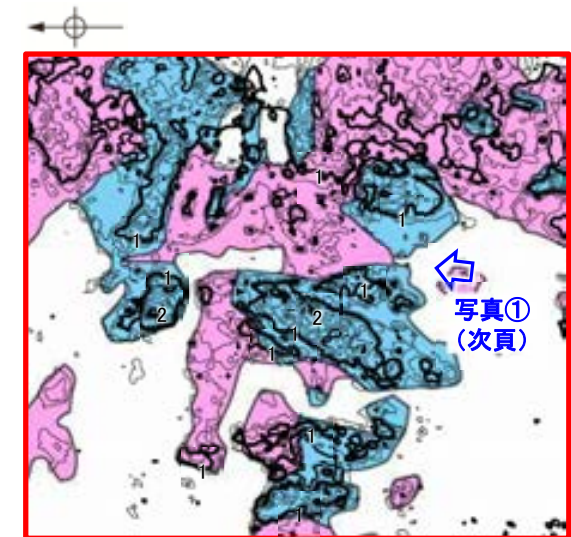
地形地質断面図 (H:V=1:3)

「凸状地形」に関する検討結果 - 「凸状地形」の成因の考察 -

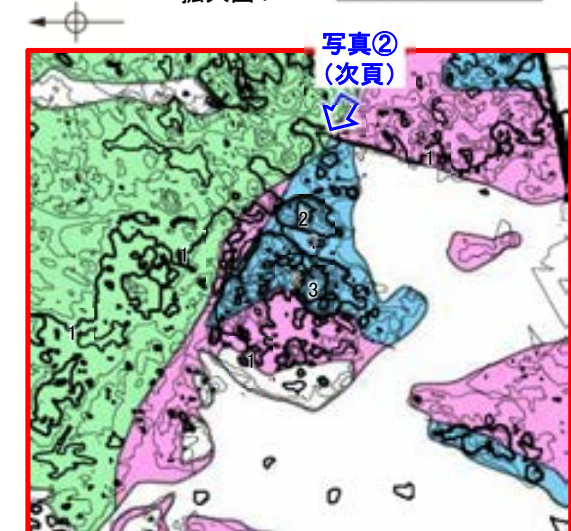
- 敷地内と同じ別所岳安山岩類の安山岩が広く分布する海岸部では、岩盤上面の形状が凹凸に富む状況が確認されるとともに、安山岩(角礫質)と安山岩(均質)が接して分布する箇所において、相対的に堅硬な安山岩(均質)が高まりとして残る状況が確認される(本頁, 次頁)。
- 「凸状地形」付近で実施したボーリング調査によれば、断層は認められず、「凸状地形」の頂部付近には、相対的に堅硬である安山岩(均質)が周辺よりもやや優勢に分布していることから、「凸状地形」は、波蝕台形成時における岩盤上面の起伏を反映した局所的なものと推定される。



海岸部地形図
(ヘリレーザ計測により作成。コンター間隔20cm。露岩域の岩種分布を着色。)



拡大図1

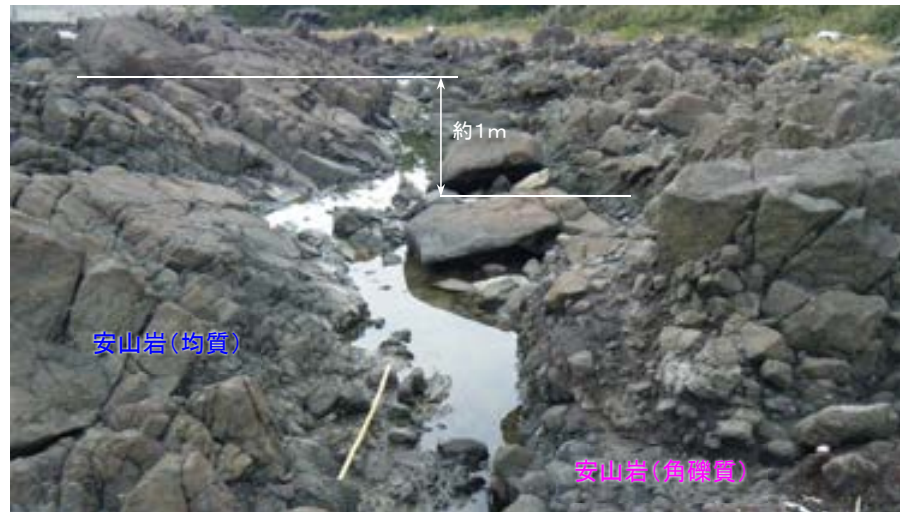


拡大図2

【安山岩(均質)と安山岩(角礫質)の硬軟の差による段差の例】

←W(海側)

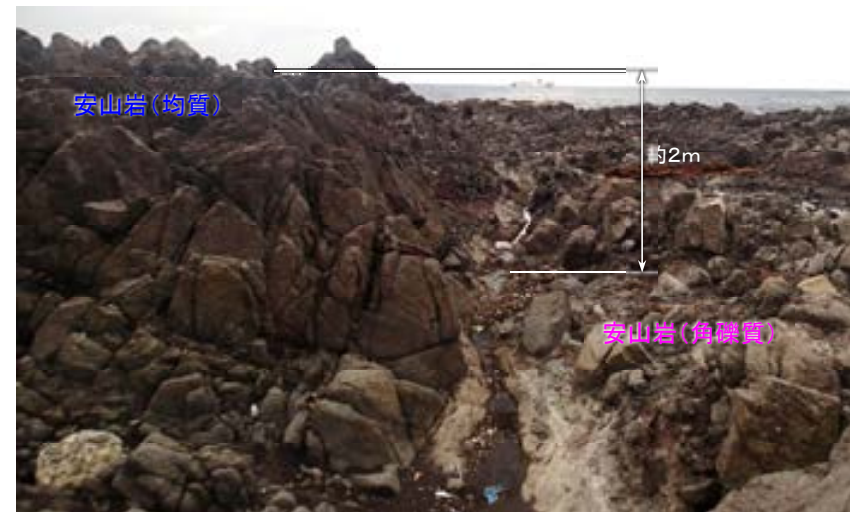
E(山側)→



写真①

←SW

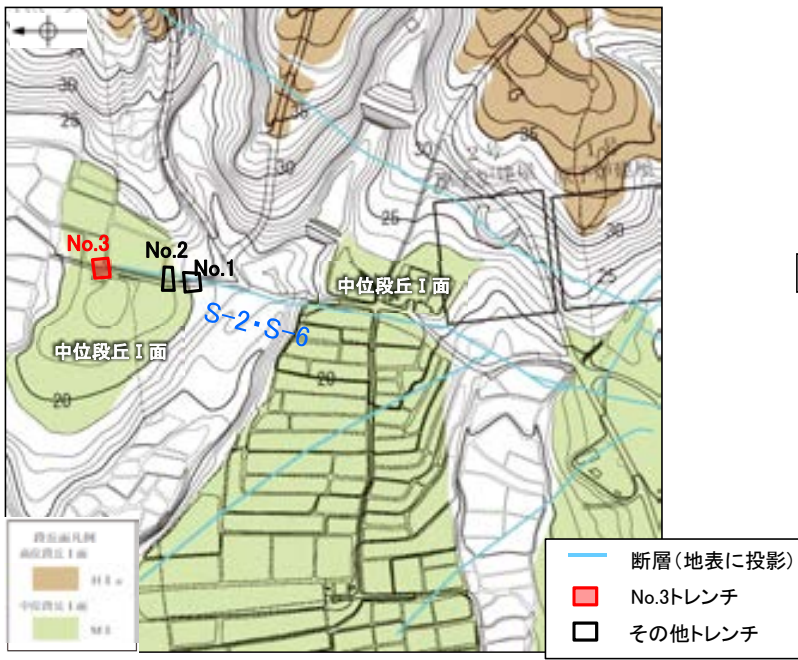
NE→



写真②

【No.3トレンチ 全景写真】

○「凸状地形」の頂部付近にあるNo.3トレンチには断層は認められない。

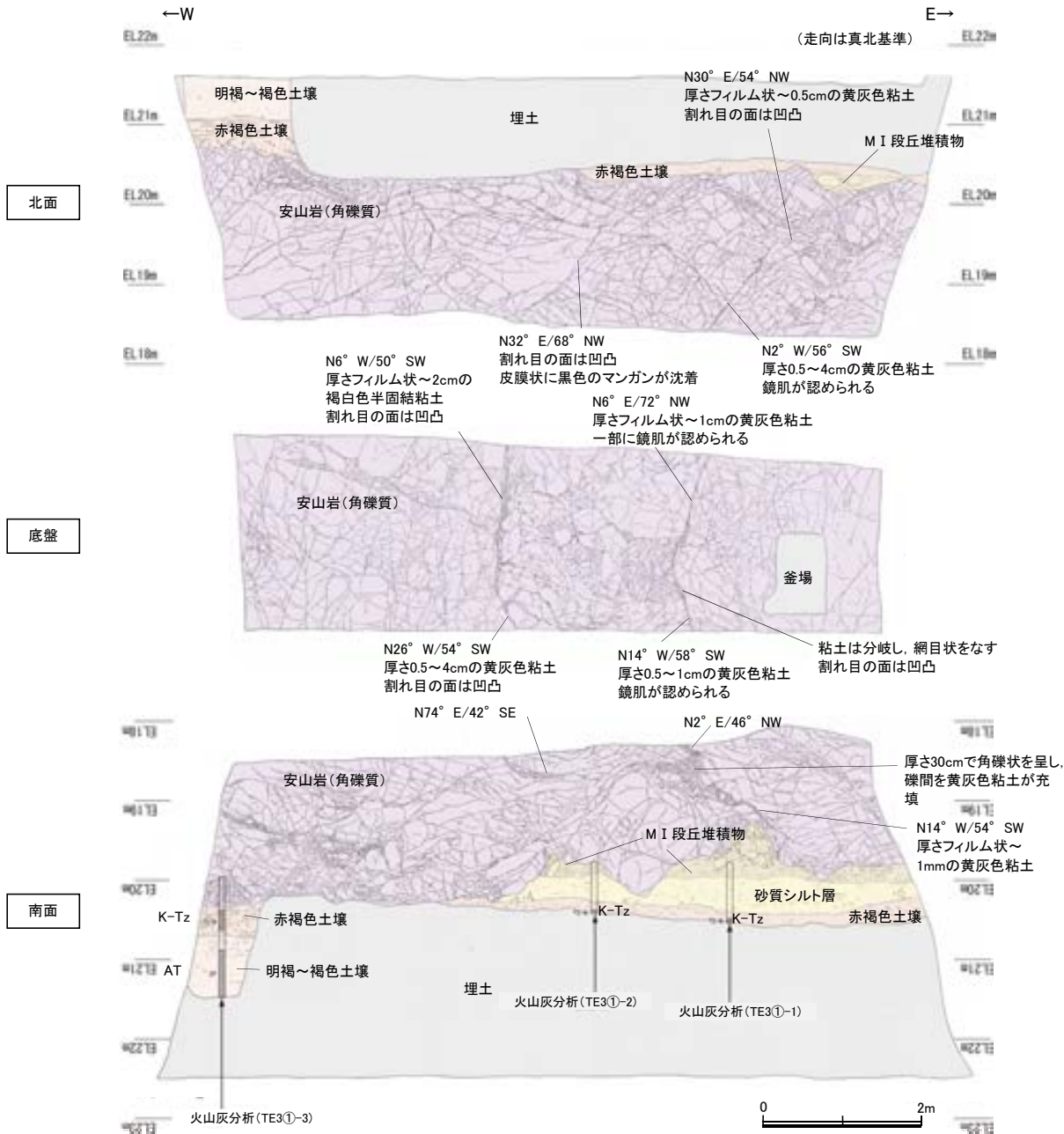


北側 トレンチ状況写真(西側から撮影) 南側

北側	北面		EL 22.5m	
	底盤		EL 18.8m	
	南面		EL 19.1m	
			EL 21.6m	
	南側	北面		EL 21.6m
		底盤		EL 18.3m
			EL 18.3m	
南面			EL 22.6m	

トレンチ写真 0 2m

【No.3トレンチ南側 スケッチ(展開図)】



【露頭観察結果】

明褐～褐色土壌

- ・色調7.5YR5/6～5/4を呈し、一部で7.5YR4/6を帯びる。
- ・シルト質粘土からなる。
- ・締まっているが、指圧で跡が残る。
- ・壁状～弱い亜角塊状土壌構造が認められる。

赤褐色土壌

- ・色調5YR4/8～7.5YR5/6、ごく一部で弱い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、強い指圧で僅かに跡が残る。
- ・中程度の亜角塊状土壌構造が認められる。

砂質シルト層

- ・色調7.5YR5/4～6/6
- ・シルトからなり、砂分が混じる。
- ・よく締まっており、強い指圧で僅かに跡が残る。
- ・径10cm程度の安山岩垂円礫が僅かに含まれる。

MI段丘堆積物

- ・シルト質砂礫層
- ・色調2.5YR6/2～7.5YR/5/3
- ・基質はシルト質細～粗粒砂からなり、径5～30cmの安山岩円～亜角礫を5～30%含む。径5cm以下の礫はくさり礫化が進む。
- ・よく締まっており、強い指圧で僅かに跡が残る。北面では基質部は風化により粘土化し、褐色を帯びる。

・岩盤と堆積物の境界に関する調査結果については参考資料5.5-1(1)

【火山灰分析結果】

- ・赤褐色土壌中から、K-Tz(9.5万年前)が認められる(次々頁)。

凡例

埋土	砂質シルト層
明褐～褐色土壌	MI段丘堆積物
赤褐色土壌	安山岩(角礫質)

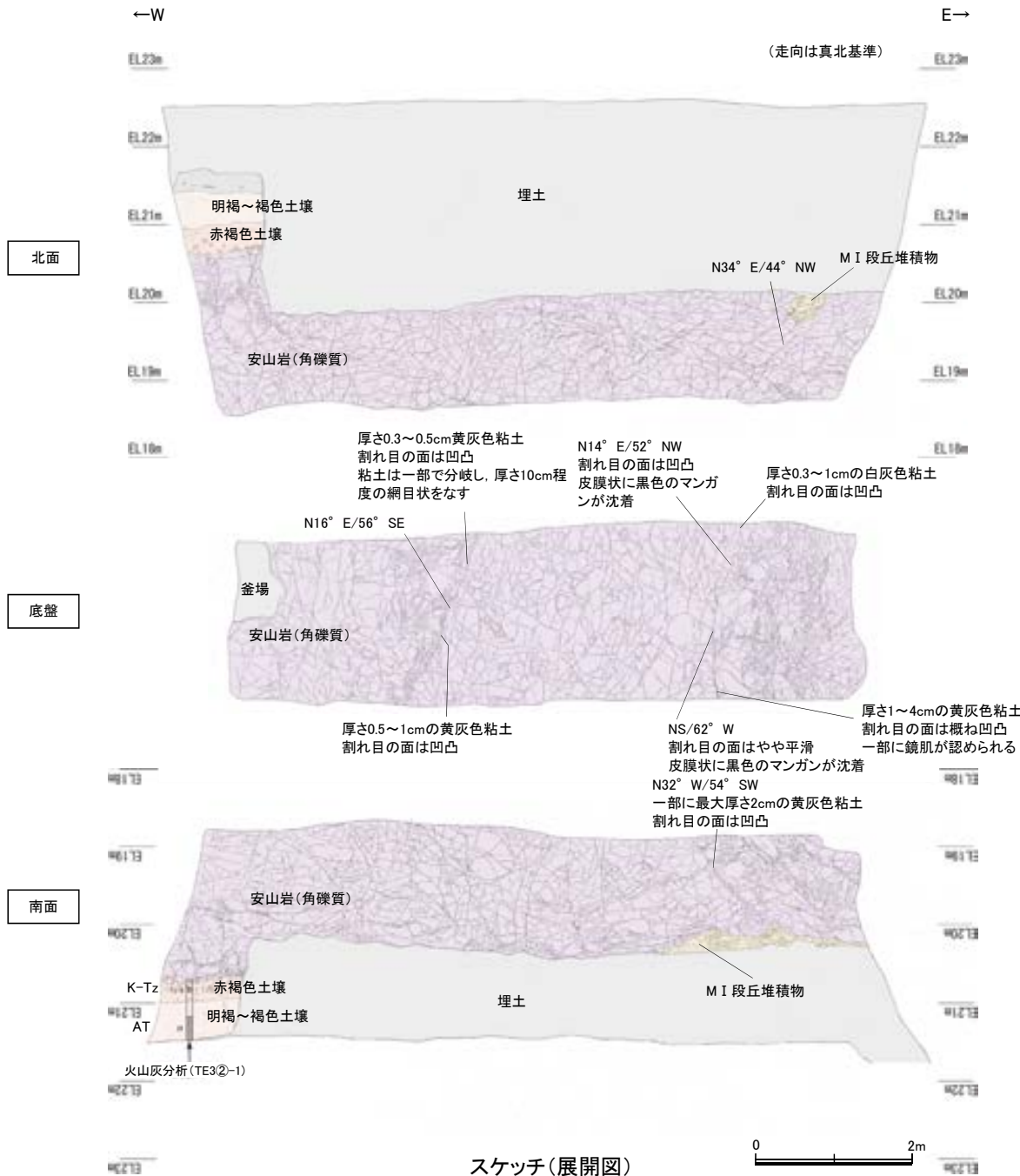
テフラの年代(町田・新井, 2011)

AT	: 2.8万～3万年前
K-Tz	: 9.5万年前

・トレンチには、断層は認められない。

スケッチ(展開図)

【No.3トレンチ北側 スケッチ(展開図)】



【露頭観察結果】
明褐～褐色土壌

- ・色調7.5YR5/6～5/4を呈し、一部で7.5YR4/6を帯びる。
- ・シルト質粘土からなる。
- ・締まっているが、指圧で跡が残る。
- ・壁状～弱い垂角塊状土壌構造が認められる。

赤褐色土壌

- ・色調5YR4/8～7.5YR5/6、ごく一部で弱い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、強い指圧で僅かに跡が残る。
- ・中程度の垂角塊状土壌構造が認められる。

MI段丘堆積物

- ・シルト混じり砂礫層
- ・色調2.5YR6/2～7.5YR/5/3
- ・基質はシルト質細～粗粒砂からなり、径5～30cmの安山岩円～垂角礫を5～30%含む。径5cm以下の礫はくさり礫化が進む。
- ・よく締まっており、強い指圧で僅かに跡が残る。南面では基質部は風化により粘土化し、褐色を帯びる。

【火山灰分析結果】

- ・赤褐色土壌中から、K-Tz(9.5万年前)が認められる(次頁)。

凡例

埋土	MI段丘堆積物
明褐～褐色土壌	安山岩(角礫質)
赤褐色土壌	

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

・トレンチには、断層は認められない。

スケッチ(展開図)