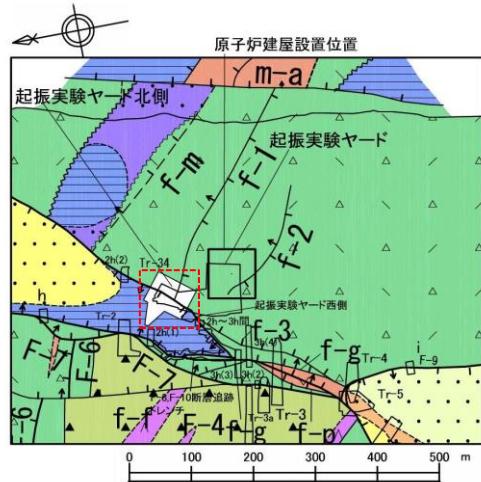


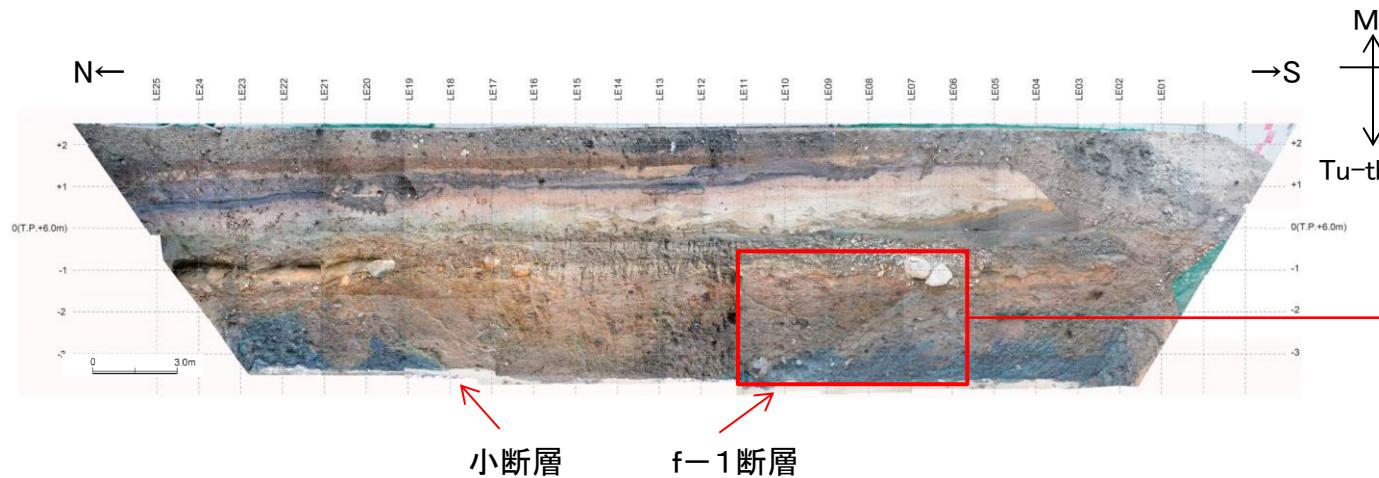
3.2.5 断層破碎部の詳細性状

f-1断層破碎部の性状(Tr-34トレンチ東面)

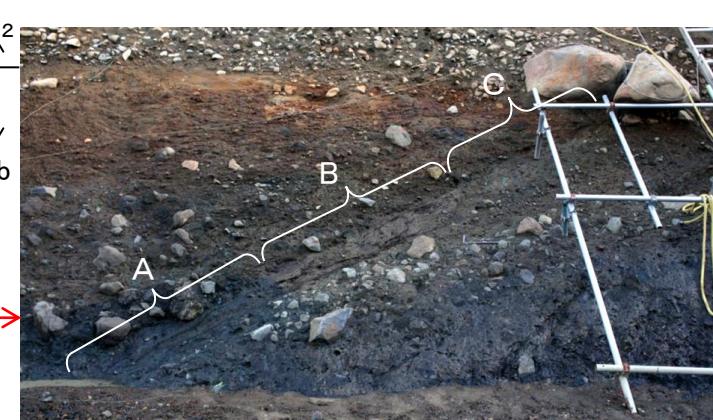
- Tr-34トレンチ東面のf-1断層のスケッチを示す。
- f-1断層の破碎部は、全体に熱水変質を受けており、脈状のセピオライト及びレンズ状の凝灰角礫岩の組織を残す弱変質部より構成され、セピオライト脈(幅1cm以下～数cm)は分岐・会合している。
- f-1断層破碎部は、トレンチ壁面では全体に風化の影響を受けているが、底盤付近には新鮮部が露出している。
- f-1断層の破碎部は、全体に渡って軟質なガウジが認められるものではなく、熱水変質によりセピオライトが形成された状態が保持されている。
⇒ f-1断層の破碎部は熱水変質脈の特徴を有し、その形態を保持しており、熱水変質によりセピオライトが形成されて以降の活動はない。



Tr-34トレンチ位置図

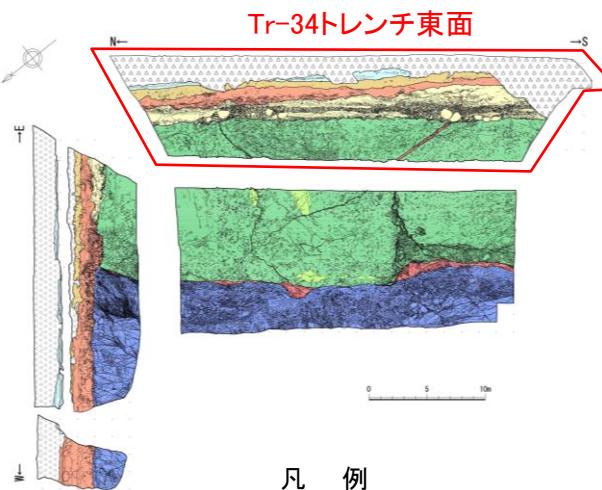


Tr-34トレンチ東面 写真

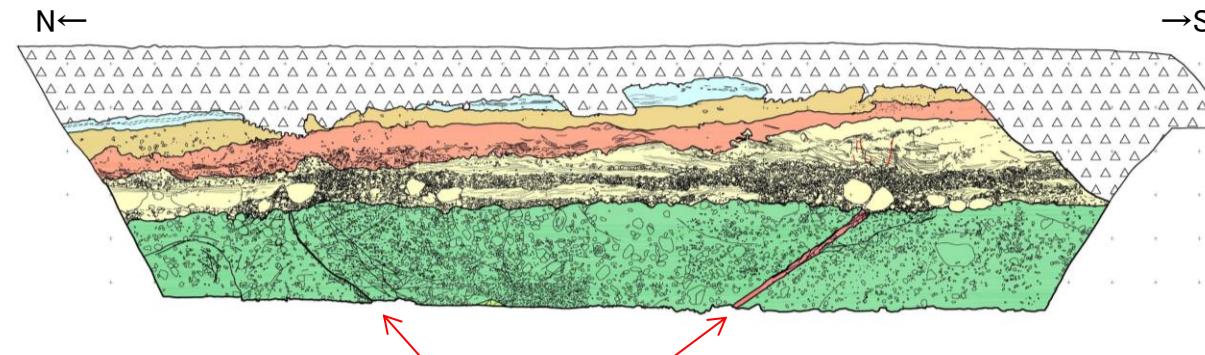


- A: 新鮮部
(弱風化しやや軟質化するが新鮮色を呈する)
- B: 風化部
(風化し、淡褐色化、軟質化する)
- C: 強風化部
(強風化し、破碎部は脱色、粘土化する)

f-1断層箇所拡大写真



凡例



小断層(N63°W25°S) f-1断層(N52°W23°N)

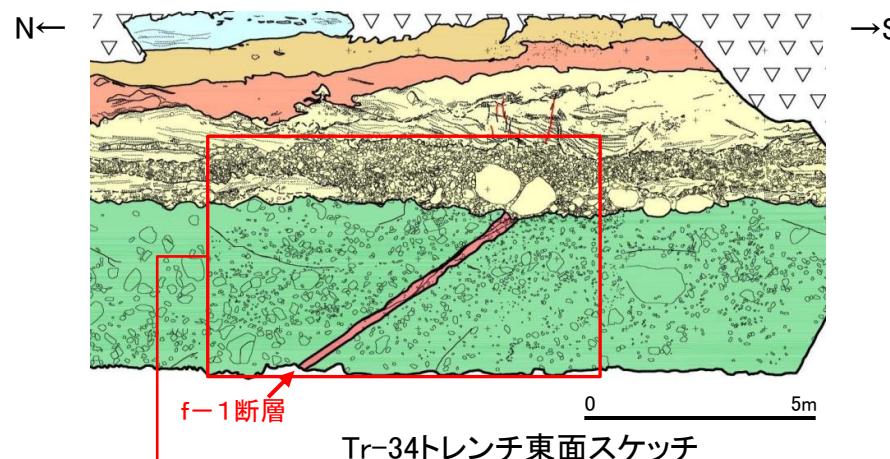
Tr-34トレンチ東面 地質スケッチ

【第四系】	【新第三系】
完新統	<ul style="list-style-type: none"> ΔΔΔΔΔ: 盛土 a2: 低地堆積物 ローム層 F3: F3扇状地堆積物・陸成堆積物 M2: M2面段丘堆積物
上新統	<ul style="list-style-type: none"> 薄野沢層 泊層 上部層
中更新統	<ul style="list-style-type: none"> Gl: b部層 Tu-tb: 凝灰角礫岩、火山礫凝灰岩 Tu-tf: 凝灰岩
上新統	断層破碎部

凡例	
完新統	<ul style="list-style-type: none"> ΔΔΔΔΔ: 盛土 a2: 低地堆積物
上新統	<ul style="list-style-type: none"> ローム層 F3: F3扇状地堆積物・陸成堆積物 M2: M2面段丘堆積物
中更新統	<ul style="list-style-type: none"> 泊層 上部層 Tu-tb: 凝灰角礫岩、火山礫凝灰岩
中新統	断層破碎部

f-1断層破碎部の性状(Tr-34トレンチ東面詳細)

- f-1断層破碎部は、幅約10cm～約15cmで、脈状をなすセピオライト(幅1cm～数cm)を伴い、全体に熱水変質を受けている。
- 破碎部の上下面は、起伏があり、直線的ではなく、母岩との境界は不明瞭である。(写真①、②)
- 底盤付近では、セピオライトは新鮮であり、複雑な脈状をなし、破碎部にはせん断面、ガウジは認められない。(写真①)
⇒ f-1断層の破碎部は熱水変質脈の特徴を有し、その形態を保持しており、熱水変質によりセピオライトが形成されて以降の活動はない。

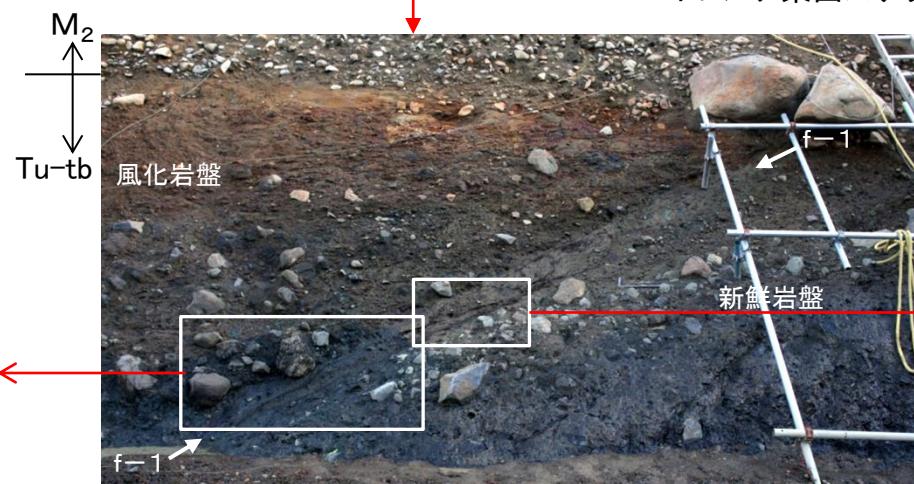


凡 例

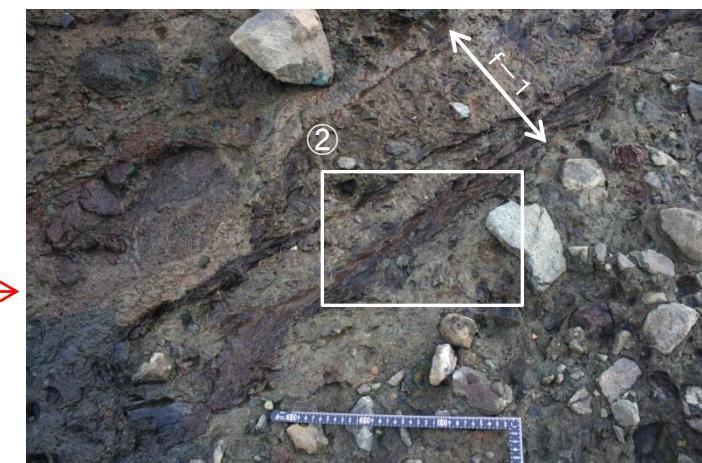
完新統	▲▲▲▲▲	: 盛土
	a2	: 低地堆積物
上部更新統	a2	: ローム層
	F3	: F3扇状地堆積物・陸成堆積物
	M2	: M2面段丘堆積物
中新統	Tu-tb	: 凝灰角礫岩, 火山礫凝灰岩
泊層上部層	////	: 断層破碎部



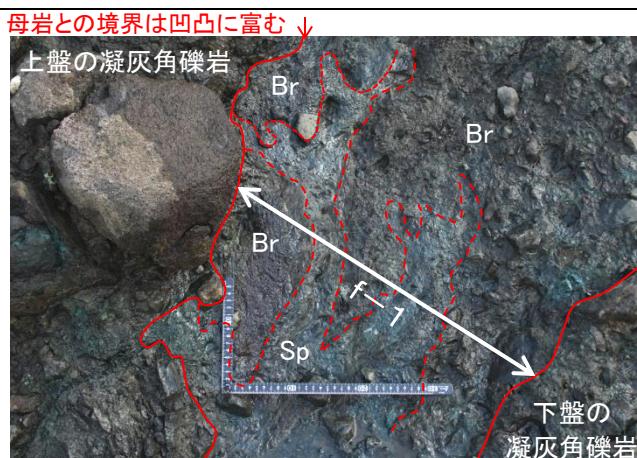
f-1断層拡大写真



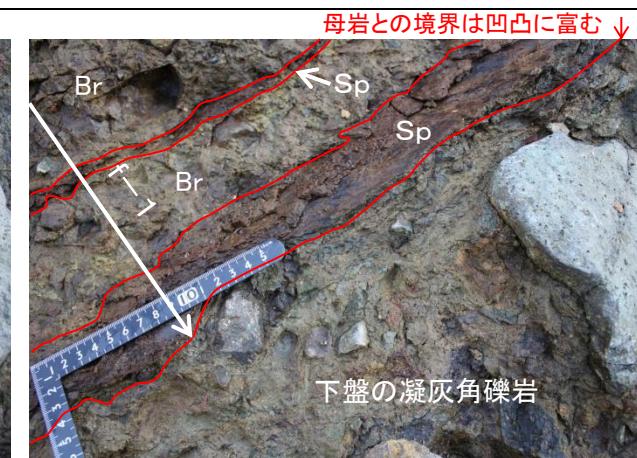
Tr-34トレンチ東面写真



f-1断層拡大写真



①法面の下部ではセピオライトは新鮮で、白色を呈し、複雑な脈状をなしている。直線的なせん断面、軟質なガウジは認められない。



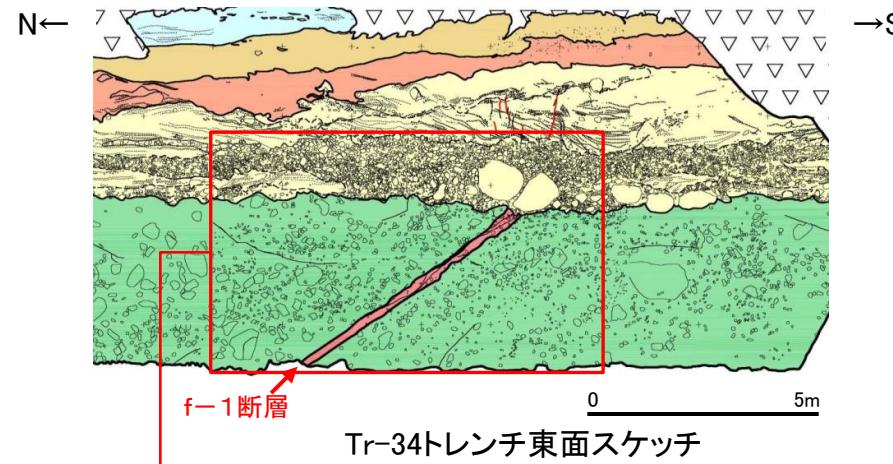
②セピオライトは脈状をなし葉片状構造を有する。セピオライトに挟まれる凝灰角礫岩は、弱変質を受け、基質が淡色化する。

Sp: セピオライト
Br: 熱水変質がやや軽微で凝灰角礫岩の組織を残す

※法面とf-1断層が斜交するため、法面の破碎部の見かけ幅は実幅より広く現れている

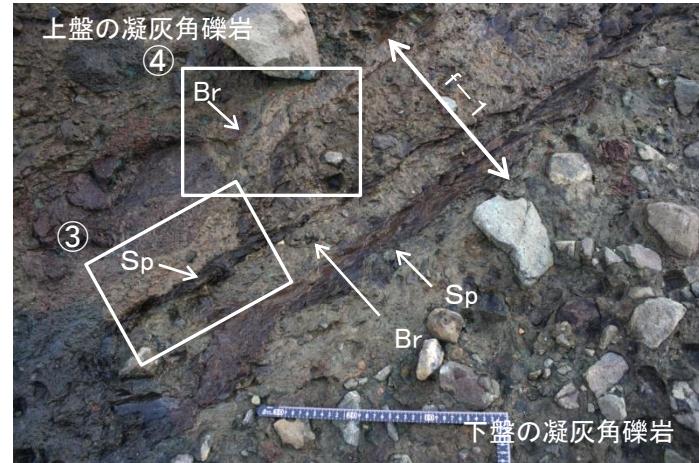
f-1断層破碎部の性状(Tr-34トレンチ東面詳細)

- f-1断層破碎部は、幅約10cm～約15cmで、脈状をなすセピオライト(幅1cm～数cm)を伴い、全体に熱水変質を受けている。
 - 破碎部には連続するせん断面、ガウジは認められない。(写真③)
 - 破碎部の上下面は、起伏があり、直線的ではなく、母岩との境界は不明瞭である。(写真④)
- ⇒ f-1断層の破碎部は熱水変質脈の特徴を有し、その形態を保持しており、熱水変質によりセピオライトが形成されて以降の活動はない。



凡例

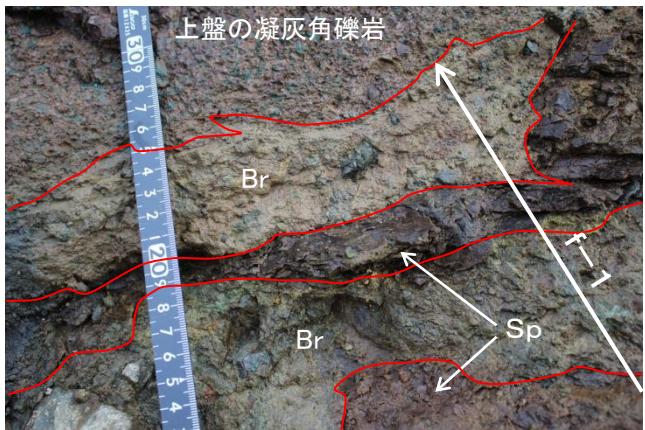
完新統	▲▲▲▲▲	: 盛土
	a&	: 低地堆積物
上部更新統	a&	: ローム層
	F3	: F3扇状地堆積物・陸成堆積物
	M2	: M2面段丘堆積物
中新統 泊層上部層	Tu-tb	: 凝灰角礫岩, 火山礫凝灰岩
	(Red box)	: 断層破碎部



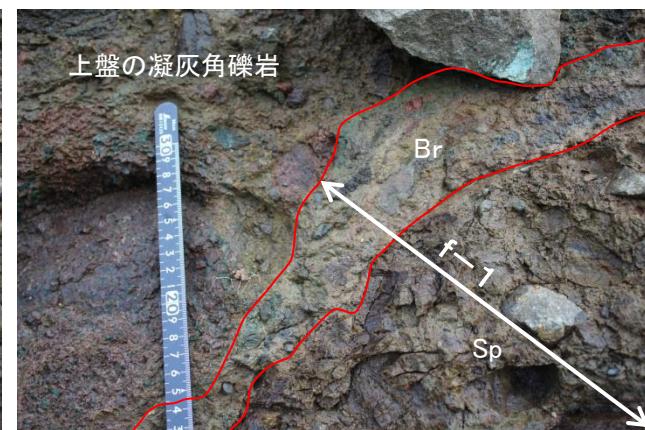
f-1断層拡大写真



Tr-34トレンチ東面写真



③破碎部のセピオライトは脈状をなし、厚さ1mm～3mmで葉片状に剥離し、破碎構造がほとんど認められない。



④f-1断層と上盤の母岩との境界は、屈曲して不明瞭である。

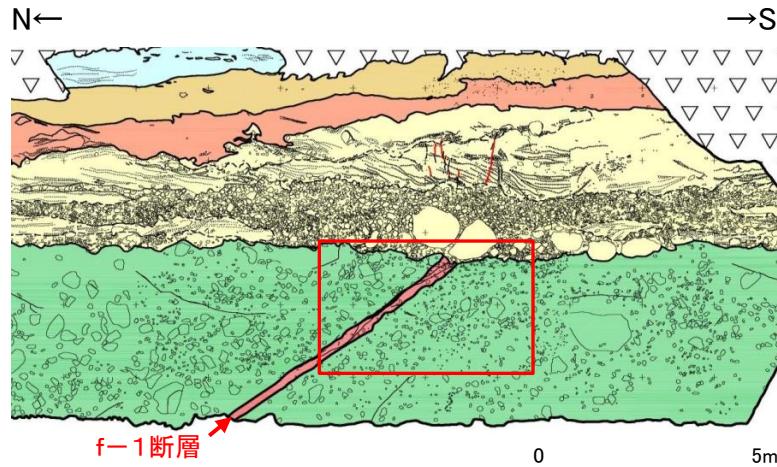
Sp: セピオライト
Br: 熱水変質がやや軽微で凝灰角礫岩の組織を残す

※法面とf-1断層が斜交するため、法面の破碎部の見かけ幅は実幅より広く現れている

3.2.5 断層破碎部の詳細性状

f-1断層破碎部の性状(Tr-34トレンチ東面詳細)

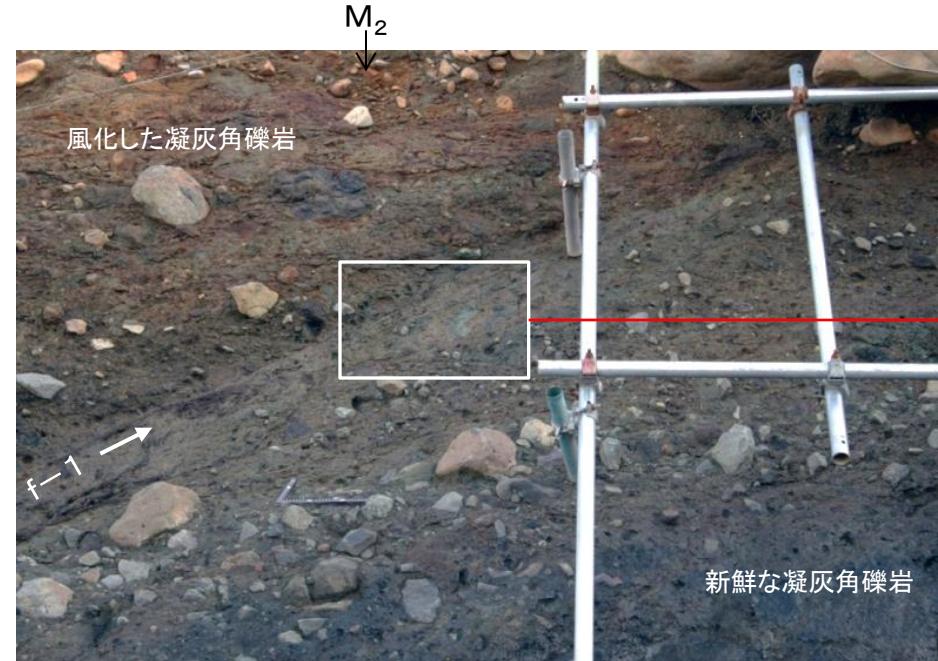
- f-1断層破碎部の上下面は、起伏があり平滑ではなく、上盤の凝灰角礫岩の礫を迂回するように波状をなしており、母岩との境界は不明瞭である。(写真⑤)
- 破碎部には、連続するせん断面、ガウジは認められない。(写真⑤)
⇒ f-1断層の破碎部は熱水変質脈の特徴を有し、その形態を保持しており、熱水変質によりセピオライトが形成されて以降の活動はない。



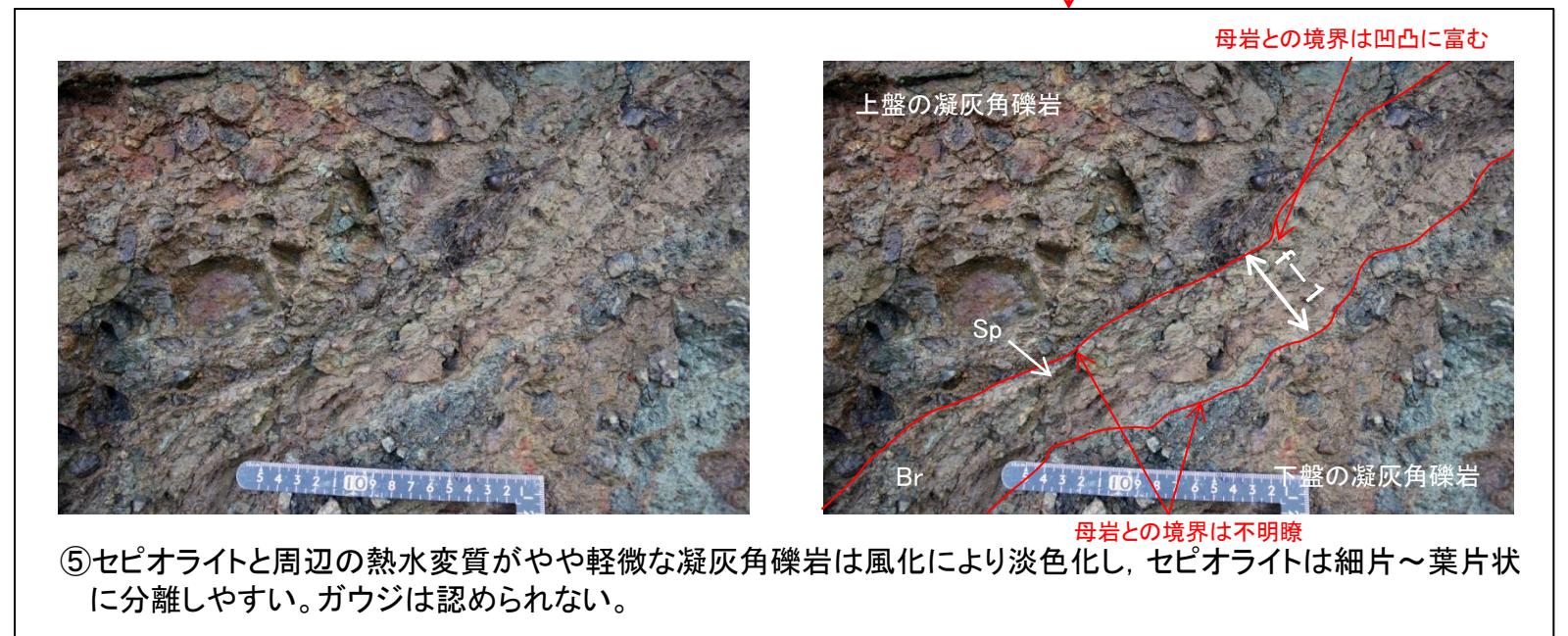
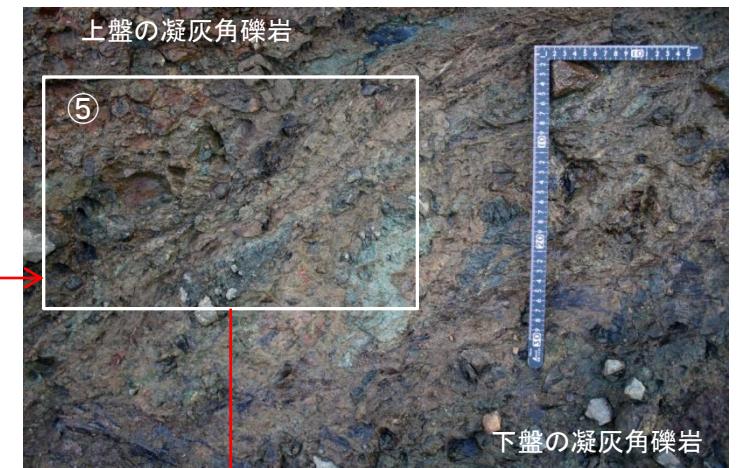
Tr-34トレンチ東面スケッチ

凡例

完新統	▲▲▲▲▲	: 盛土
	a2	: 低地堆積物
上部更新統	a2	: ローム層
	F3	: F3扇状地堆積物・陸成堆積物
	M2	: M2面段丘堆積物
中新統	Tu-tb	: 凝灰角礫岩, 火山礫凝灰岩
泊層上部層	///	: 断層破碎部



法面上部のf-1断層写真



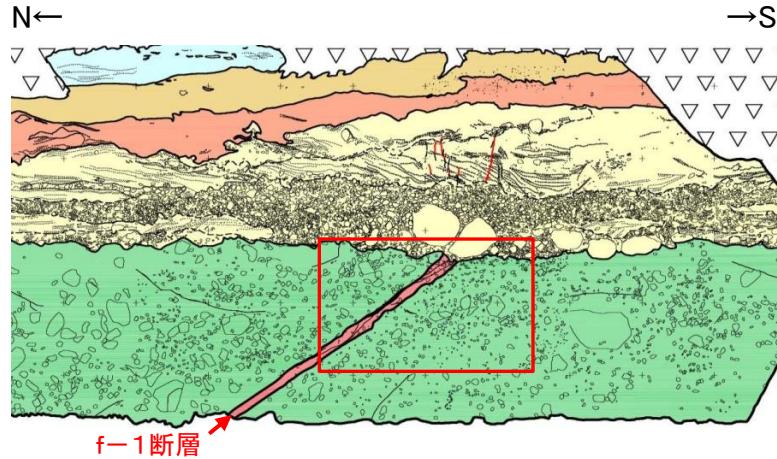
Sp: セピオライト
Br: 熱水変質がやや軽微で凝灰角礫岩の組織を残す

※法面とf-1断層が斜交するため、法面の破碎部の見かけ幅は実幅より広く現れている

3.2.5 断層破碎部の詳細性状

f-1断層破碎部の性状(Tr-34トレンチ東面詳細)

- ▶ 不整合面直下のf-1断層破碎部は、風化により著しく軟質化し、セピオライトが不明瞭となっているが、f-1断層破碎部の上下面は、起伏があり平滑ではなく、上盤の凝灰角礫岩の礫を迂回するように波状をなしている。(写真⑥)
- ▶ 破碎部には、連続するせん断面、ガウジは認められない。(写真⑥)
⇒ f-1断層の破碎部は熱水変質脈の特徴を有し、その形態を保持しており、熱水変質によりセピオライトが形成されて以降の活動はない。



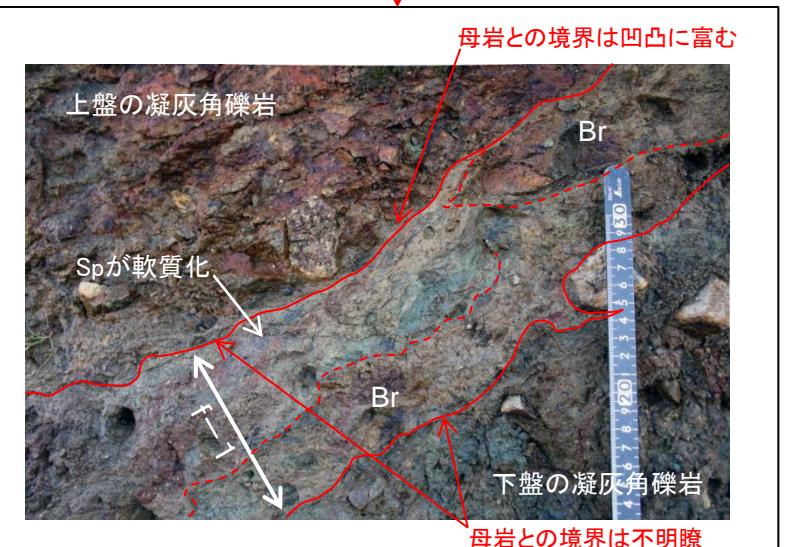
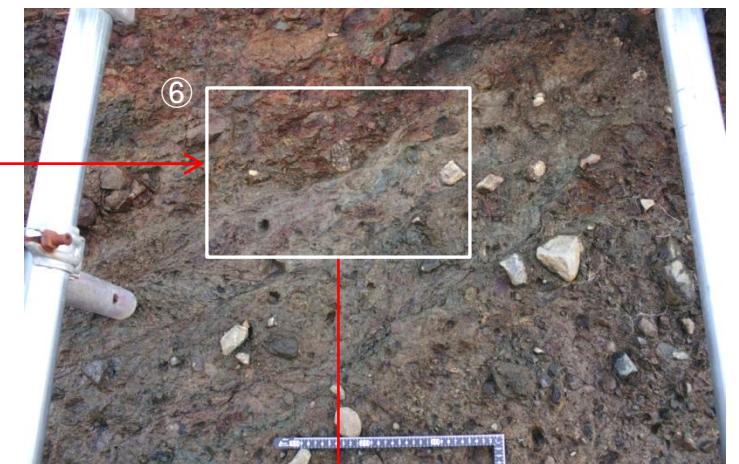
Tr-34トレンチ東面スケッチ

凡例

完新統	△△△△△	: 盛土
	a2	: 低地堆積物
上部更新統	a2	: ローム層
	F3	: F3扇状地堆積物・陸成堆積物
	M2	: M2面段丘堆積物
中新統	Tu-tb	: 凝灰角礫岩, 火山礫凝灰岩
泊層上部層	///	: 断層破碎部



法面上部のf-1断層写真



⑥不整合面直下の破碎部は、強風化により軟質化が著しく、セピオライトも不明瞭となっているが、破碎部の内部には、流動状の複雑な縞模様が認められ、直線的なせん断面は認められない。

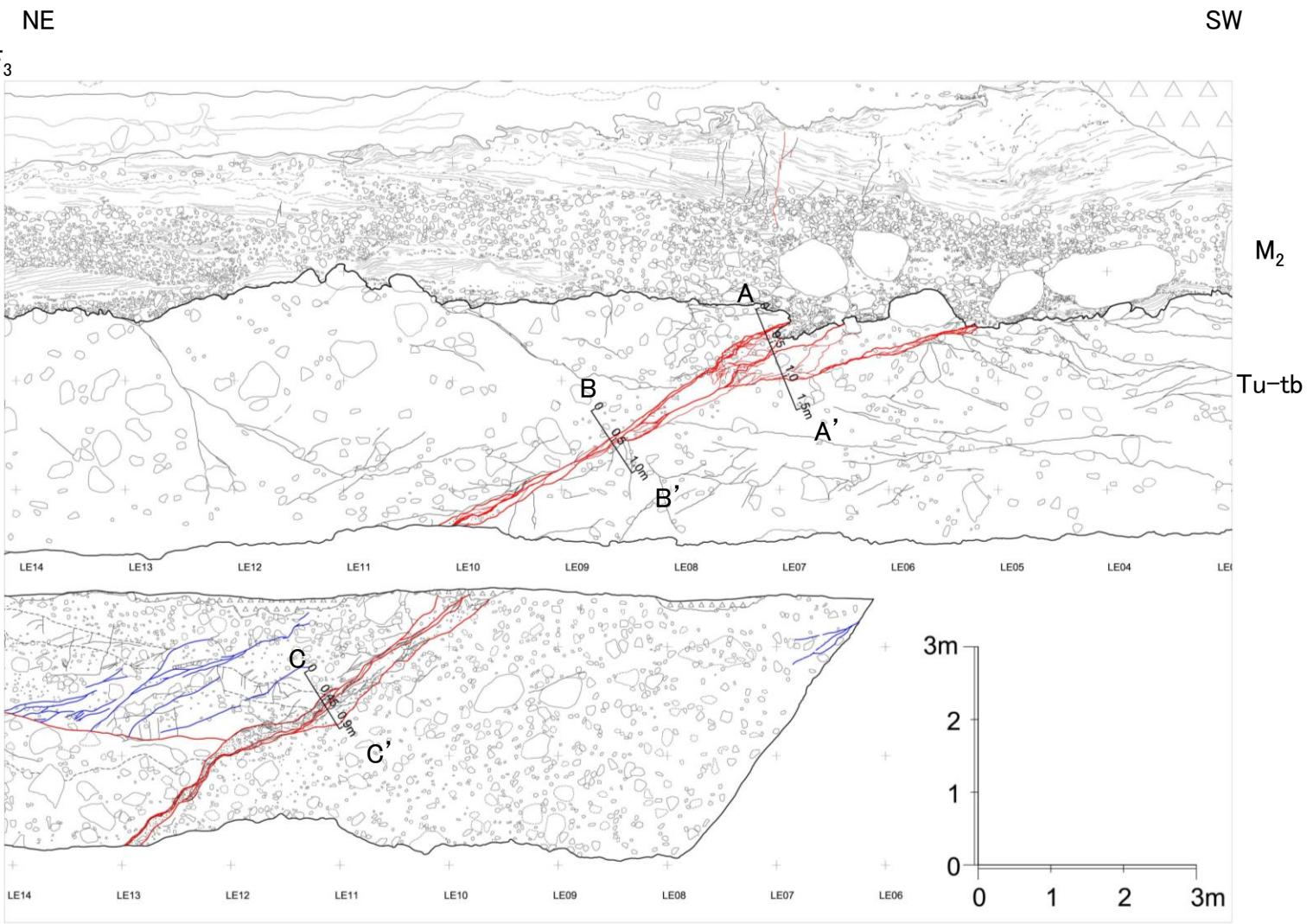
Sp: セピオライト
Br: 熱水変質がやや軽微で凝灰角礫岩の組織を残す

※法面とf-1断層が斜交するため、法面の破碎部の見かけ幅は実幅より広く現れている

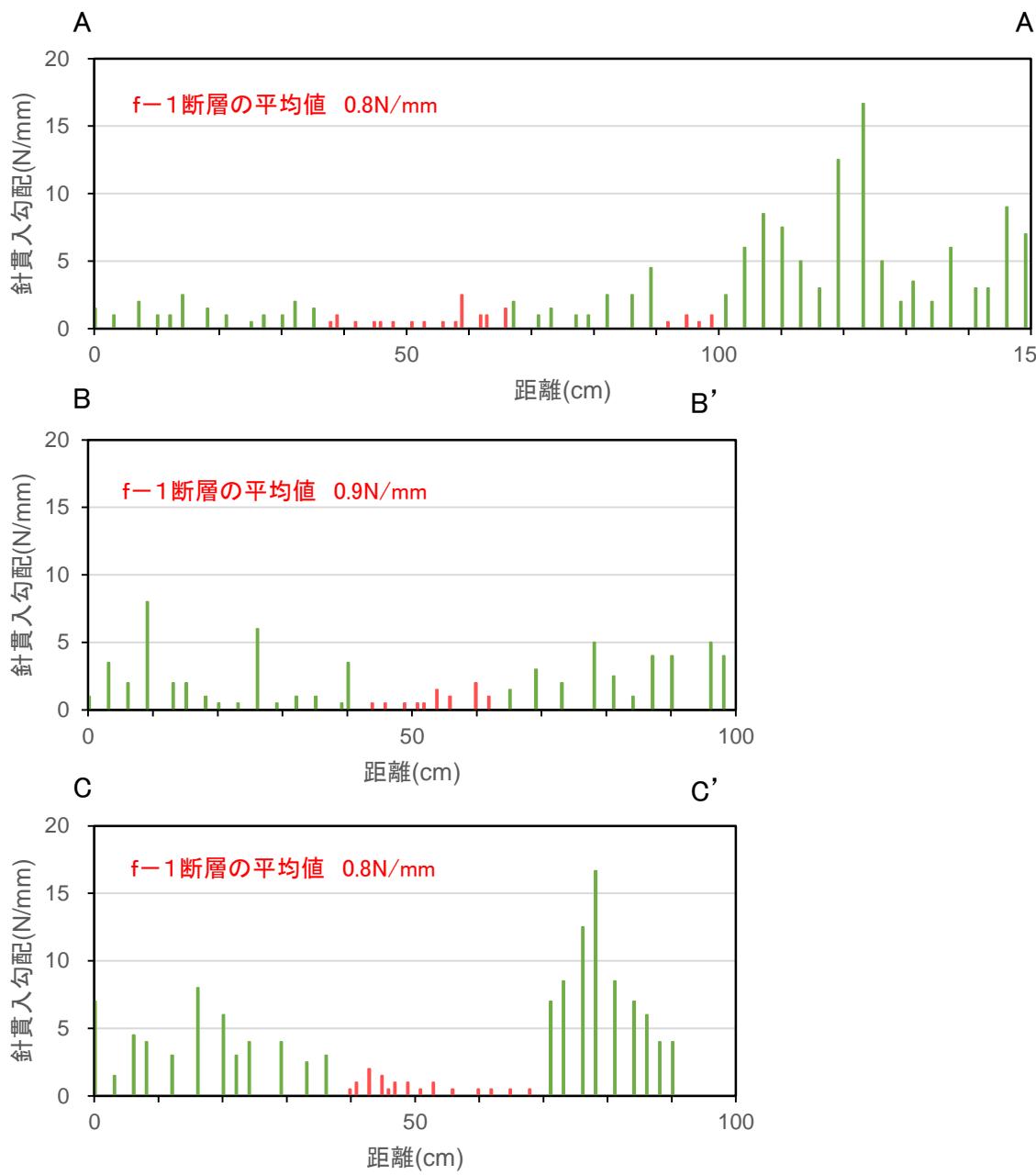
3.2.5 断層破碎部の詳細性状

f-1断層破碎部の針貫入試験結果

- Tr-34トレンチ東+1.2法面, 盤下げ部東法面において, f-1断層およびその近傍の母岩の針貫入試験を実施した。
- f-1断層の針貫入勾配は母岩より軟質である。



A A' 針貫入試験位置



針貫入試験結果

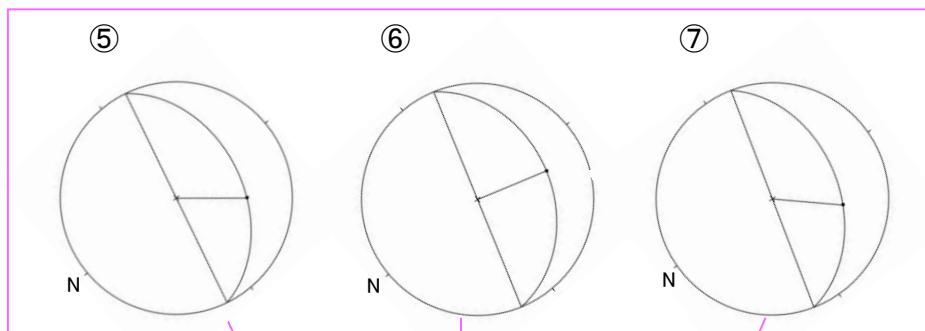
Tr-34トレンチ東+1.2m法面, 盤下げ部東法面 針貫入試験位置図

3.2.5 断層破碎部の詳細性状

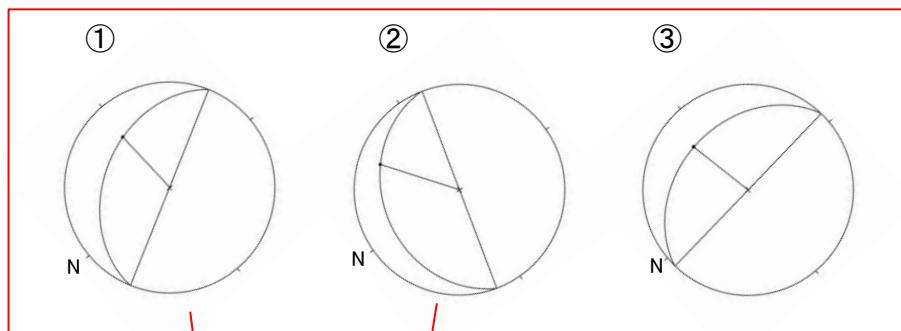
f-1断層及び小断層の破碎部の条線

➤ Tr-34トレンチ東+1.2m法面においては、f-1断層、小断層の破碎部の一部で、条線が認められ、条線のレイクは概ね傾斜方向が卓越する。

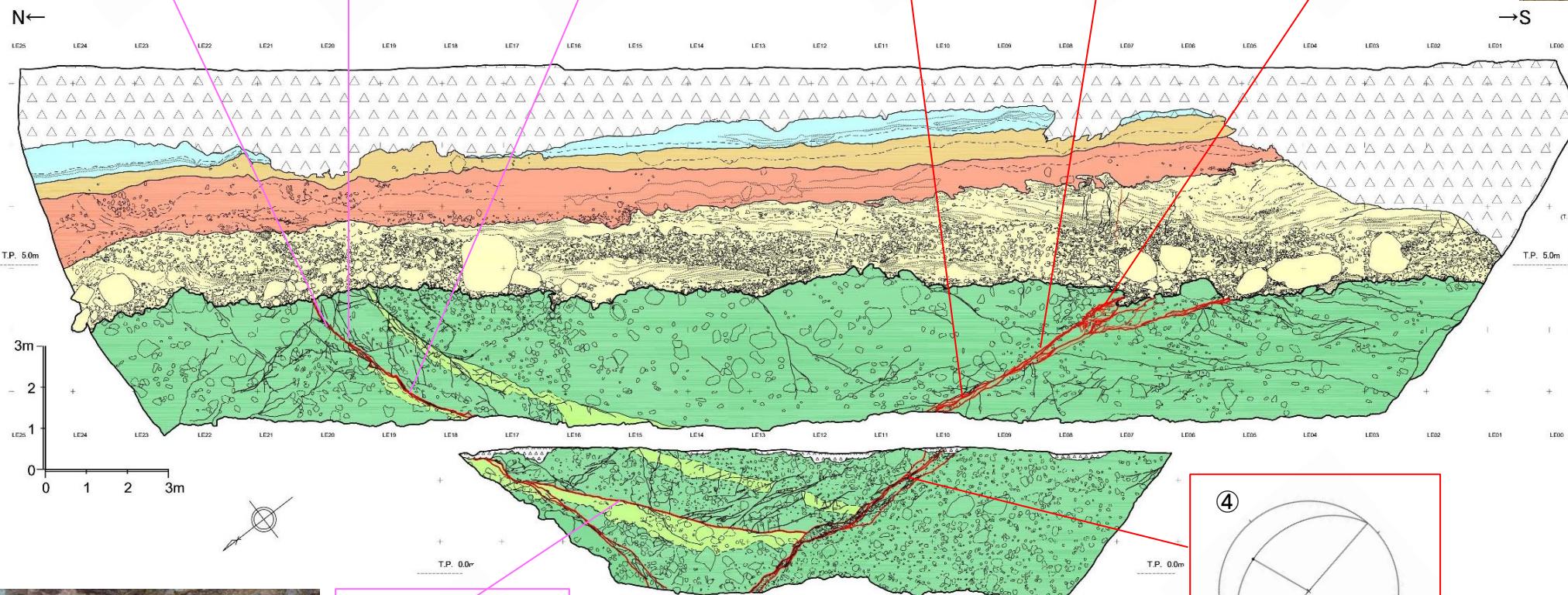
小断層



f-1断層

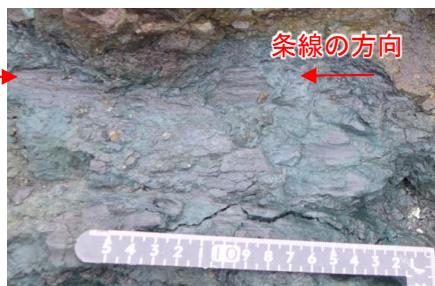


③地点のf-1断層の条線

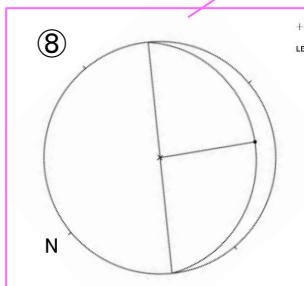


断層計測データ

整理番号	断層名	走向	傾斜	条線のレイク
①	f-1断層	N28°W	38°E	L70°
②		N76°E	28°N	L55°
③		N6°W	35°E	R85°
④		N9°W	30°E	R80°
⑤	小断層	N45°W	30°S	L85°
⑥		N72°W	36°S	90°
⑦		N62°W	20°S	R85°
⑧		N56°W	18°S	R87°

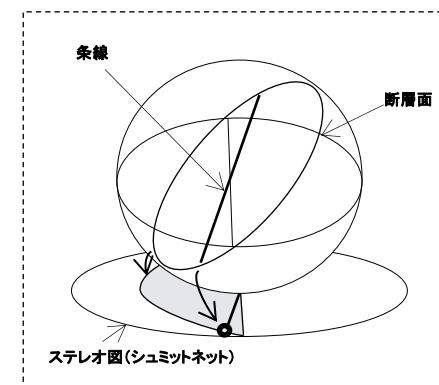
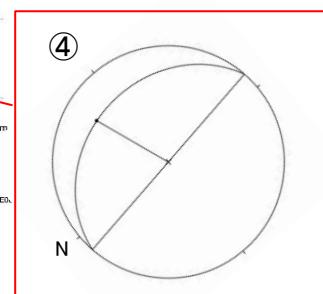


⑧地点の小断層の条線



小断層 f-1断層

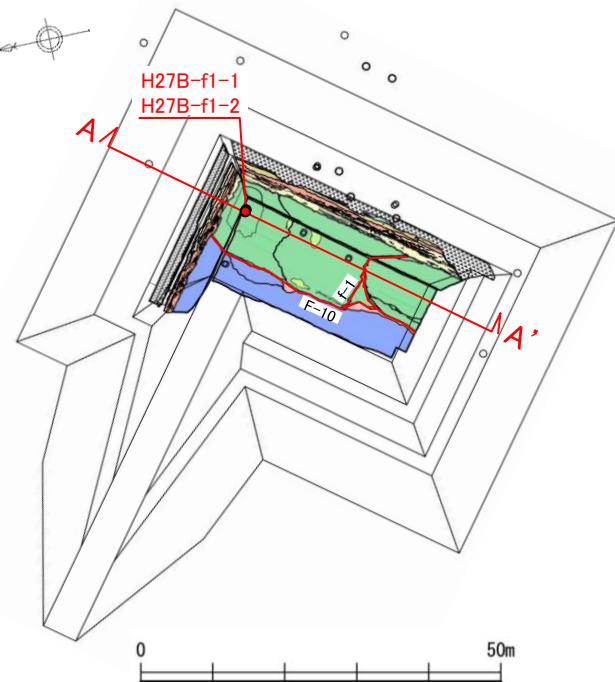
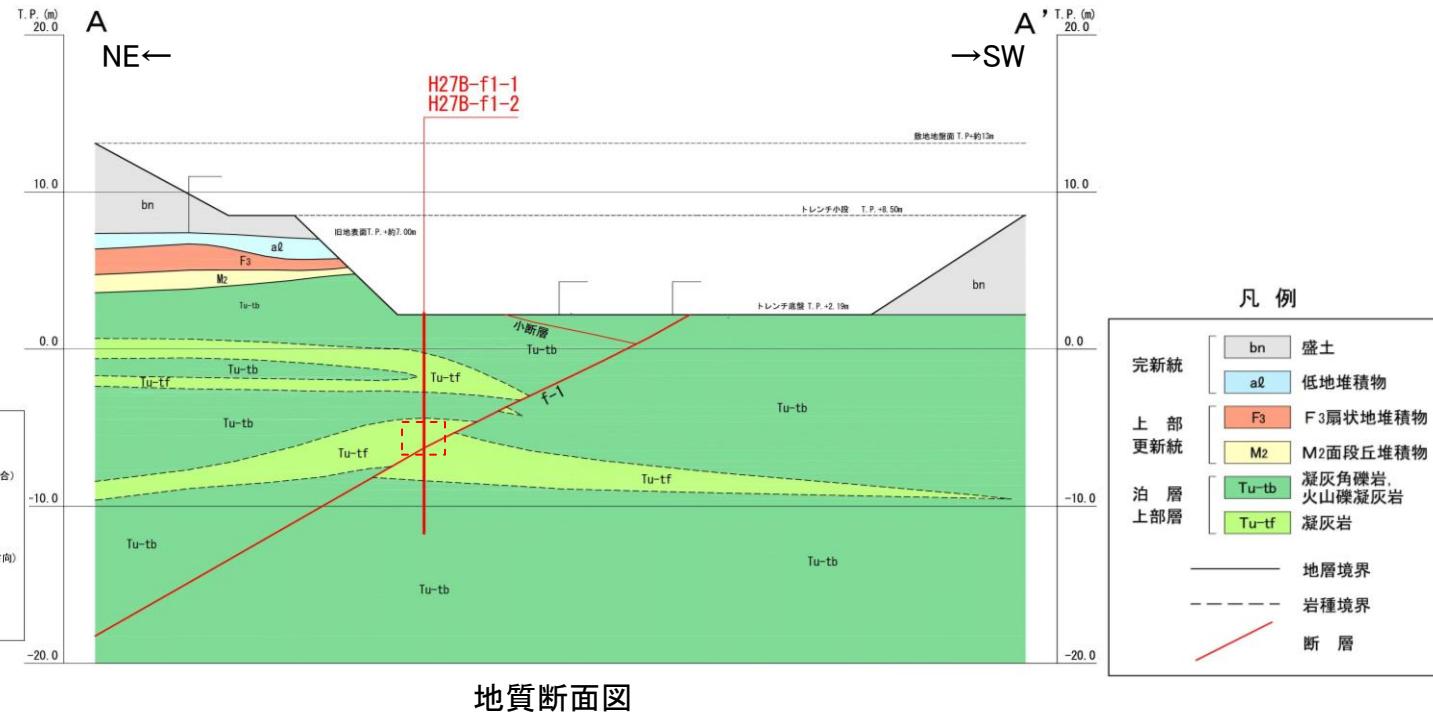
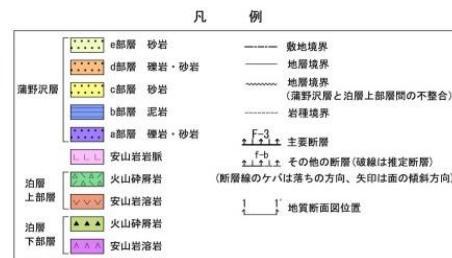
f-1断層, 小断層の条線



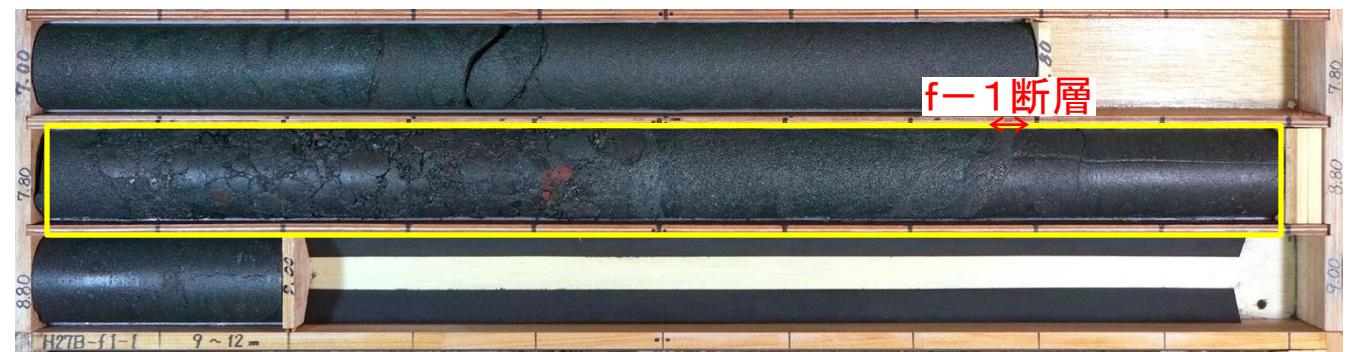
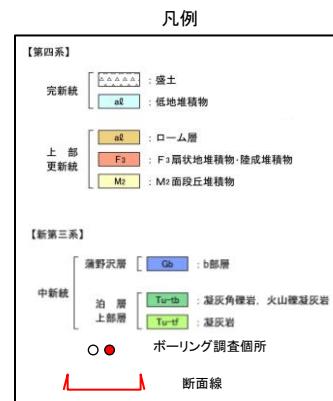
断層面と条線の投影方法概念図

f-1断層破碎部の性状(H27B-f1-1孔)

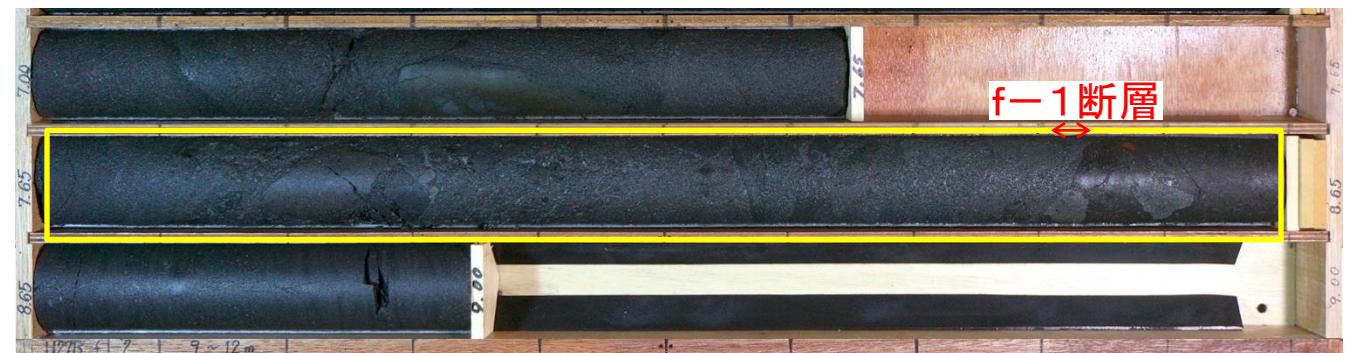
- Tr-34トレンチ底盤でのボーリング(H27B-f1-1孔)によりf-1断層破碎部の不攪乱試料を採取し、詳細観察を実施した。
- f-1断層破碎部は、泊層上部層中に確認され、H27B-f1-1孔では幅1cm~1.5cmである。



Tr-34トレンチ平面図

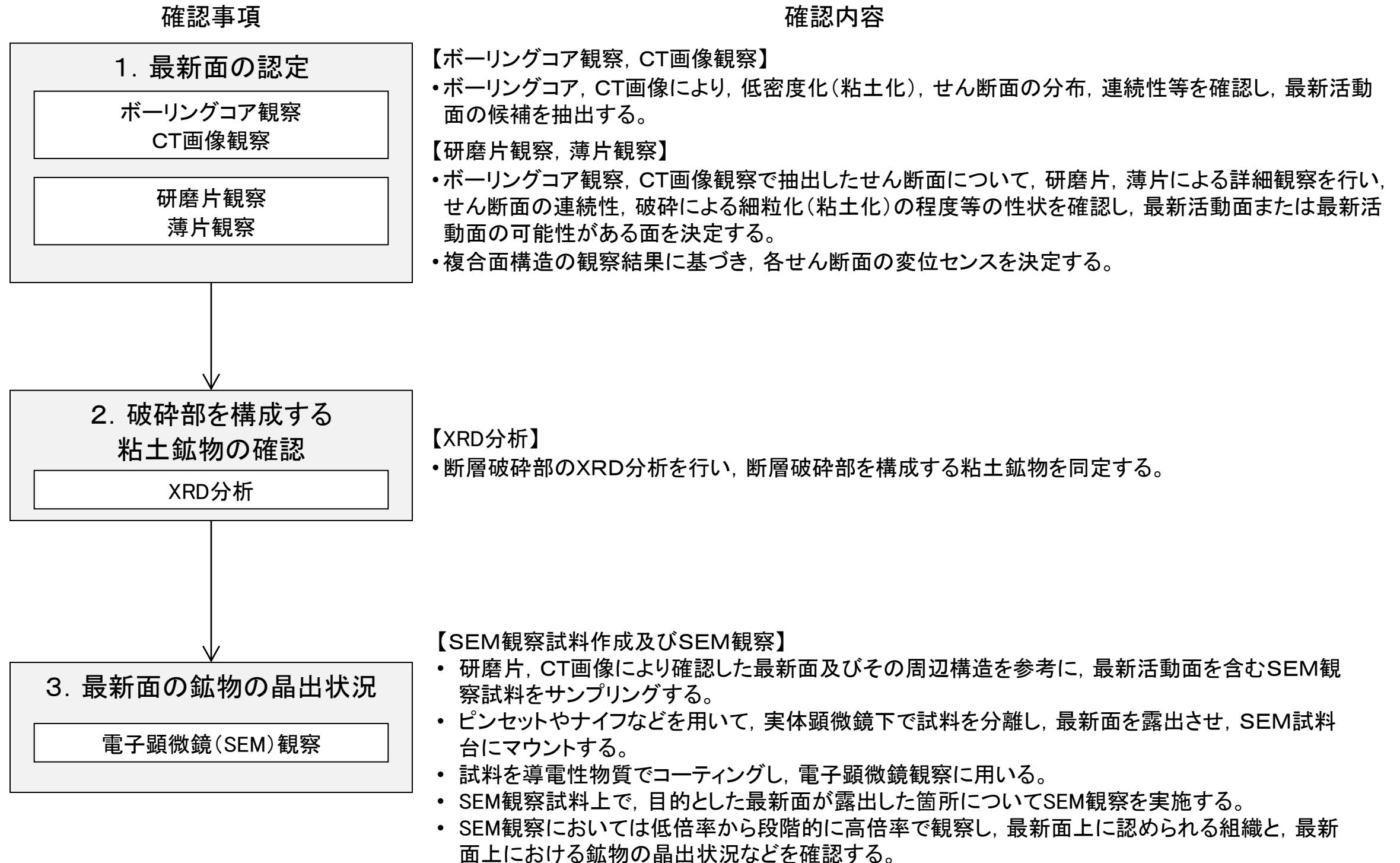


H27B-f1-1孔のf-1断層近傍コア写真



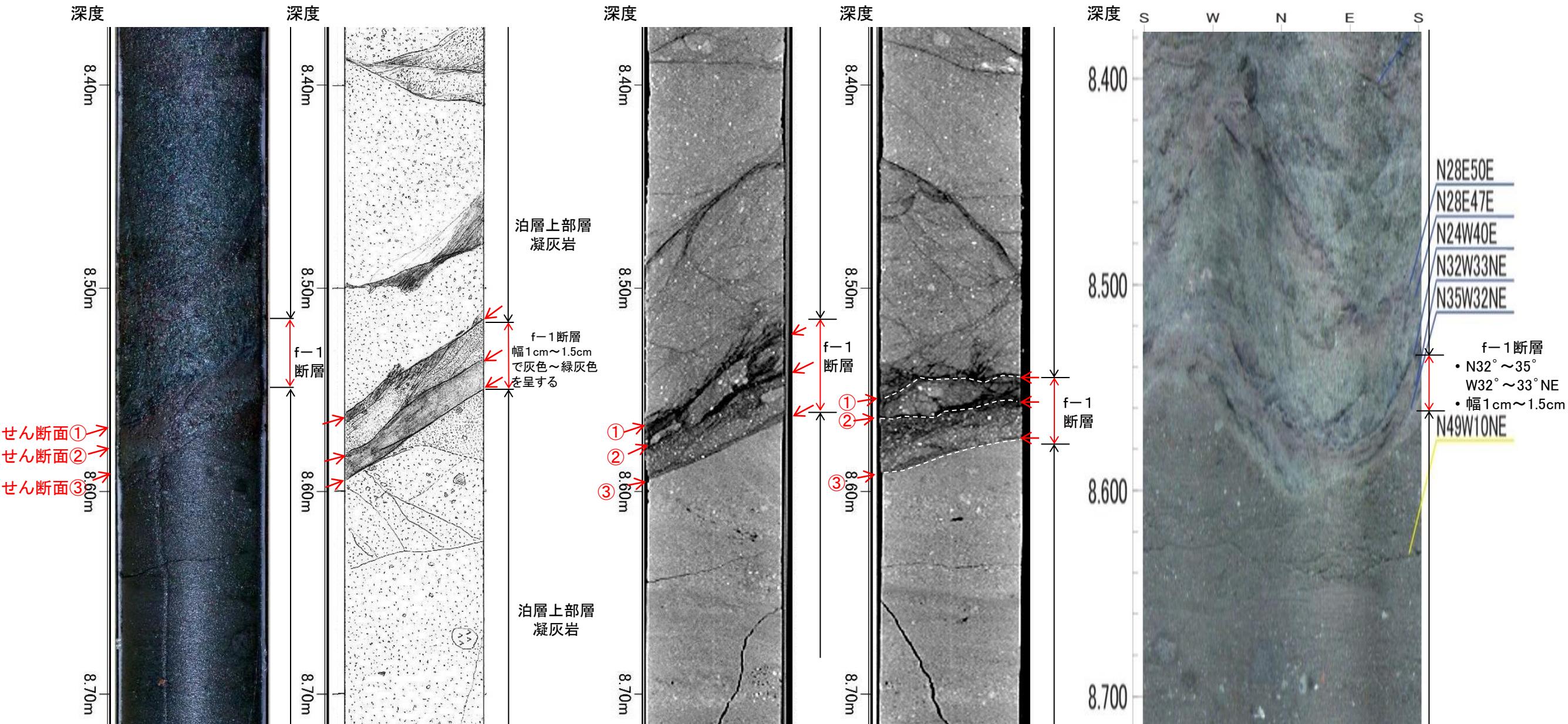
H27B-f1-2孔のf-1断層近傍コア写真
(H27B-f1-2孔は、補足説明資料に詳細を示す)

f-1 断層破碎部の組織観察(検討フロー)



f-1断層破碎部の組織観察(1.最新面の認定:H27B-f1-1孔, CT画像等)

- コア観察, CT画像及びボアホールテレビ画像から, H27B-f1-1孔のf-1断層破碎部は, 破碎幅1cm~1.5cmで軟質化している。
- f-1断層破碎部中には3条のせん断面(せん断面①~③)が認められる。



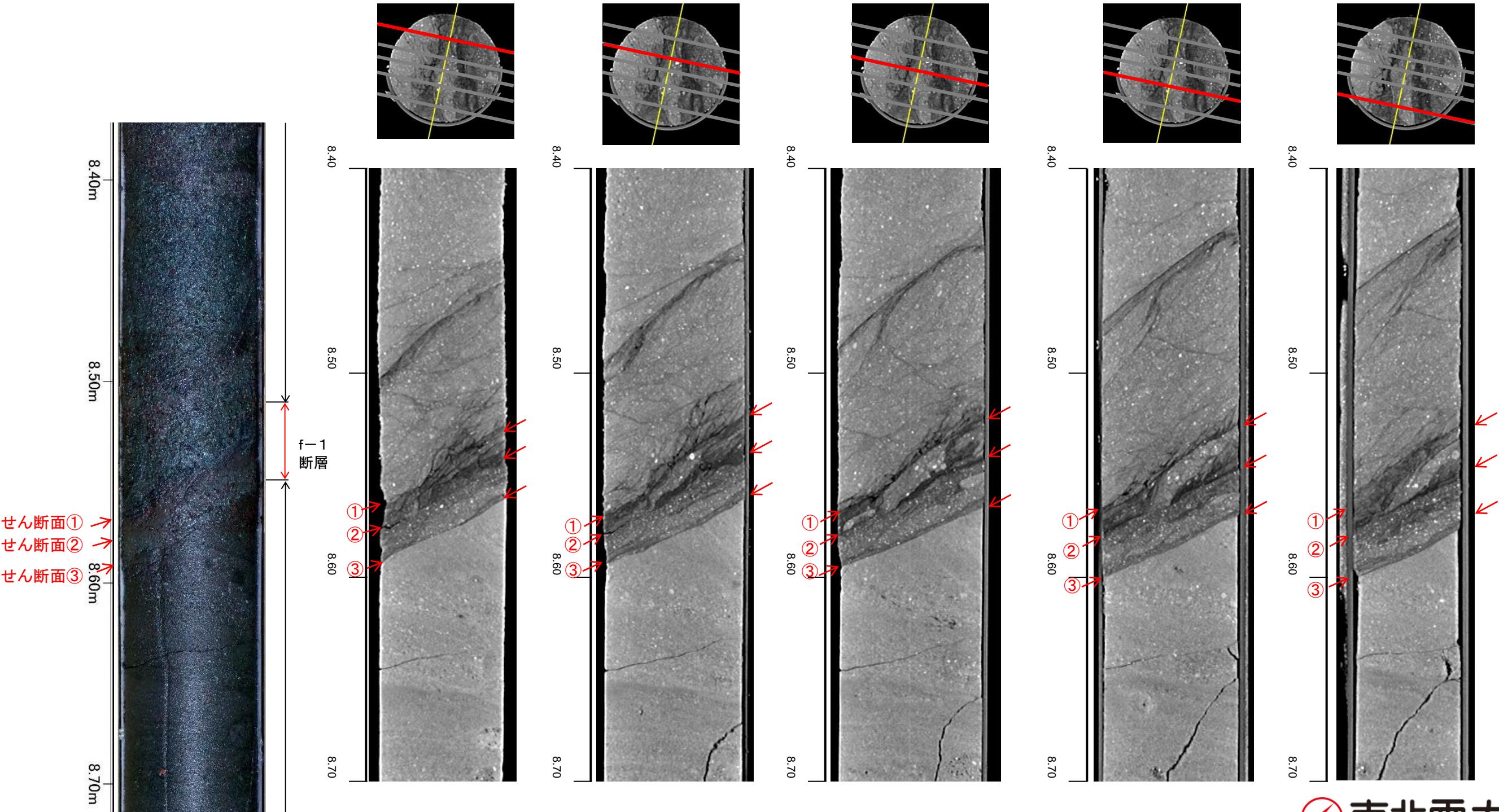
f-1断層破碎部コア写真(左)・スケッチ(右)

f-1断層破碎部X線CT画像:傾斜方向(左)・走向方向(右)

f-1断層破碎部ボアホールテレビ画像

f-1 断層破碎部の組織観察 (1.最新面の認定: H27B-f1-1孔, CT画像観察)

- CT画像による試料内部の連続観察から、3条のせん断面の連続性について確認した。
 - せん断面①は、不連続で大きく湾曲し、せん断面沿いにやや低密度化している。
 - せん断面②は、やや不連続で湾曲し、せん断面沿いに低密度化が認められる。
 - せん断面③は、平滑で連続しており、せん断面沿いにやや低密度化している様子が認められる。
- ⇒ 3条のせん断面を対象に研磨片・薄片観察を行った。



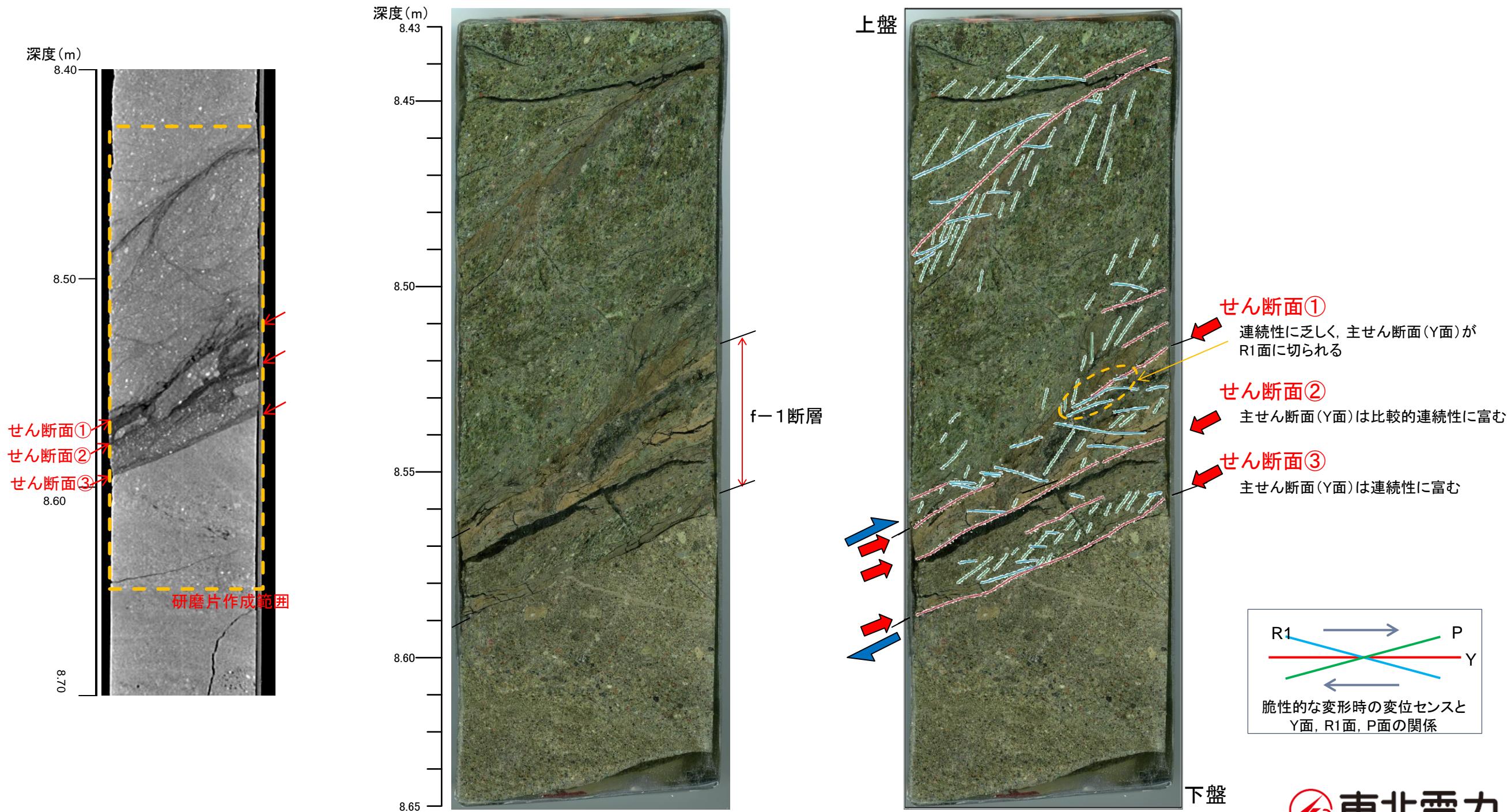
f-1断層破碎部の組織観察(1.最新面の認定:H27B-f1-1孔, 研磨片観察)

【研磨片観察によるf-1断層破碎部の性状, 運動センス】

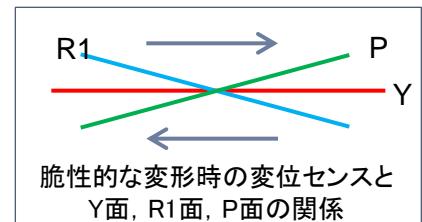
- 緑灰色の凝灰岩と黒灰色の安山岩のフラグメントを含む断層角礫と, 灰褐色から褐色の断層ガウジからなる。
- 全体的に複合面構造が発達し, P面及びR1面がみられ, 逆断層の変位センスを示す。

【せん断面①~③の連続性】

- せん断面①の主せん断面(Y面)は, 連続性に乏しく, R1面に切られている。
- せん断面②のY面は, 比較的連続性が良く, 概ね平滑でやや湾曲している。
- せん断面③のY面は, 下盤側の凝灰岩との境界に沿って認められ, 連続性が良く概ね平滑でやや湾曲している。



研磨片写真(左:解釈線なし, 右:解釈線あり)



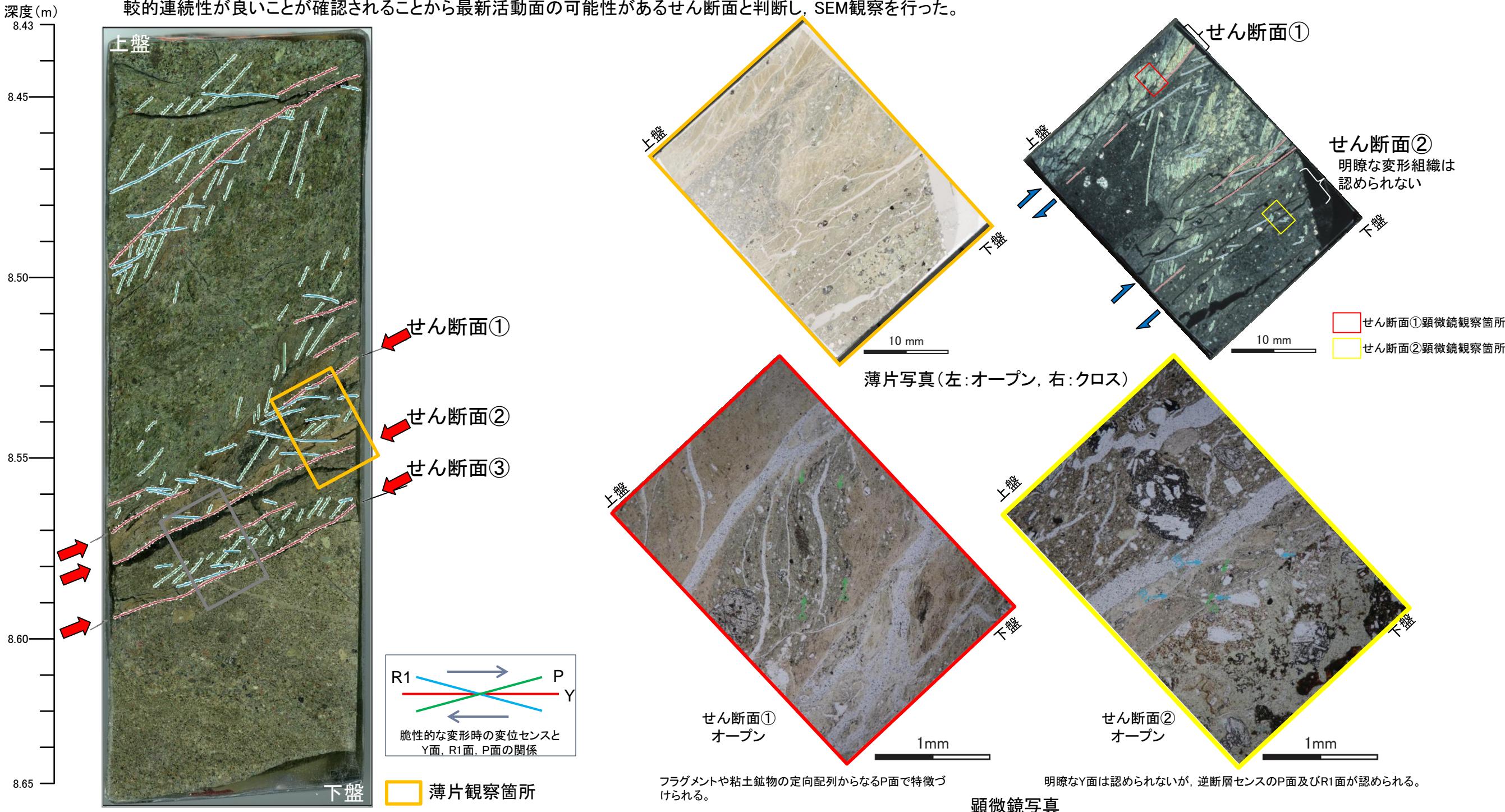
f-1断層破碎部の組織観察(1.最新面の認定:H27B-f1-1孔, 薄片観察(1))

【薄片観察によるf-1断層破碎部の性状, 運動センス】

- 基質は細粒粒子とセピオライト, スメクタイトの粘土鉱物からなり, 安山岩, 凝灰岩, 断層ガウジ(セピオライト), 斜長石等のフラグメントを含む。
- 複合面構造が発達し, P面及びR1面がみられ, 逆断層の変位センスを示す。

【せん断面①, せん断面②の連続性】

- せん断面①, せん断面②ともに薄片全体を横断するせん断面は認められず, 破碎組織は不明瞭である。
⇒せん断面①は, 研磨片, 薄片観察から主せん断面(Y面)の連続性に乏しく, 他の構造に切られることから, 最新面ではないと判断した。
⇒せん断面②は, 薄片観察から, 破碎組織も明瞭ではなく, Y面の連続性に乏しいことが確認されたが, CT画像によりせん断面沿いの低密度化が見られること, 研磨片観察により, 比較的連続性が良いことが確認されることから最新活動面の可能性があるせん断面と判断し, SEM観察を行った。



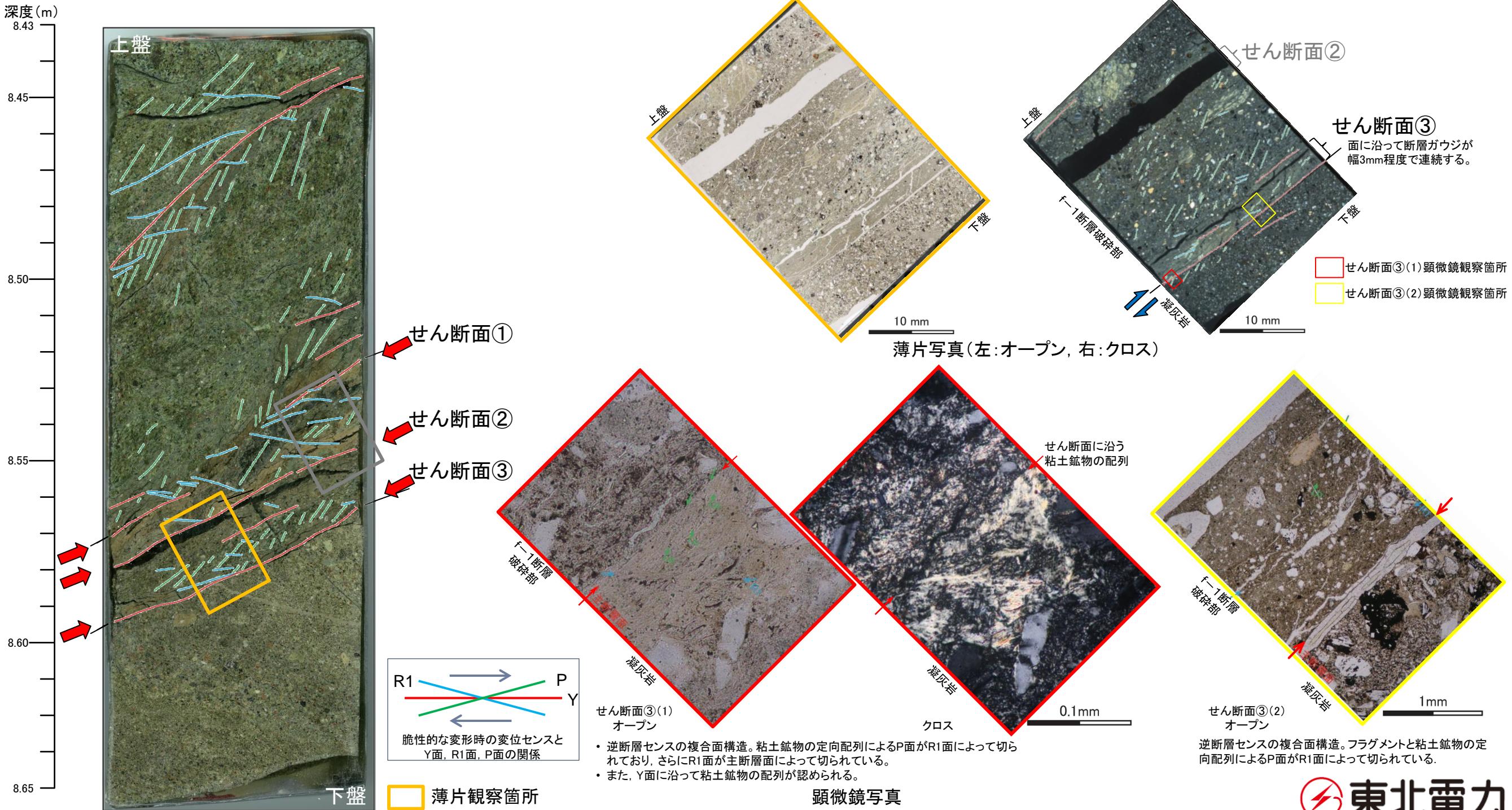
f-1断層破碎部の組織観察(1.最新面の認定:H27B-f1-1孔, 薄片観察(2))

【薄片観察によるf-1断層破碎部の性状, 運動センス】

- 基質は細粒粒子とセピオライト, スメクタイトの粘土鉱物からなる。
- 複合面構造が発達し, P面及びR1面がみられ, 逆断層の変位センスを示す。

【せん断面③の連続性】

- せん断面③は連続性, 平滑性, 直線性ともに良く, 明瞭である。また, 面に沿って断層ガウジが幅3mm程度で連続する。
⇒せん断面③はコア観察, CT観察, 研磨片観察, 薄片観察から直線性, 連続性に富み, 面沿いに粘土鉱物の配列が観察されることから, 最新面と判断し, SEM観察を行った。

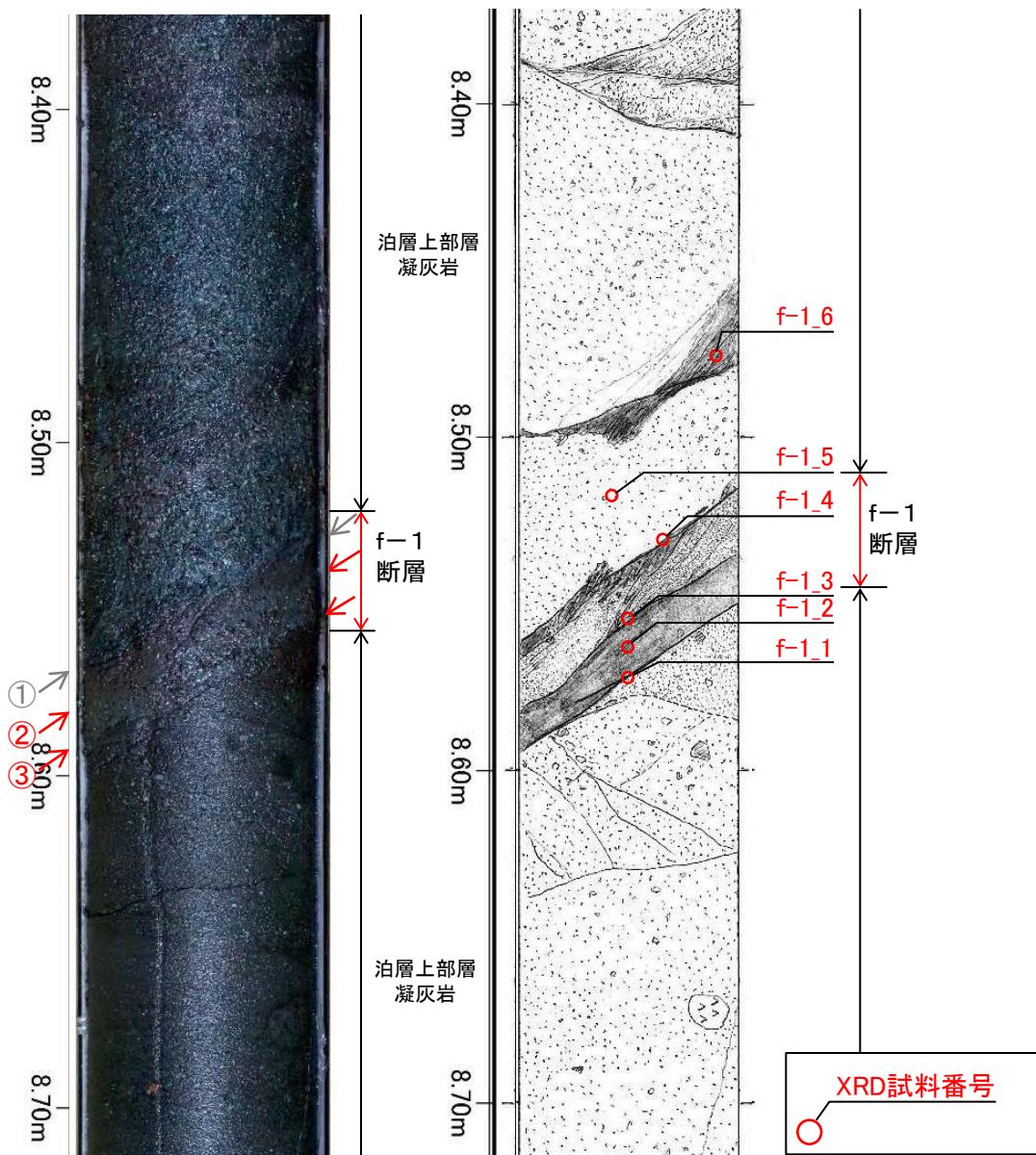


f-1断層破碎部の組織観察(2.破碎部を構成する粘土鉱物の確認:XRD分析結果)

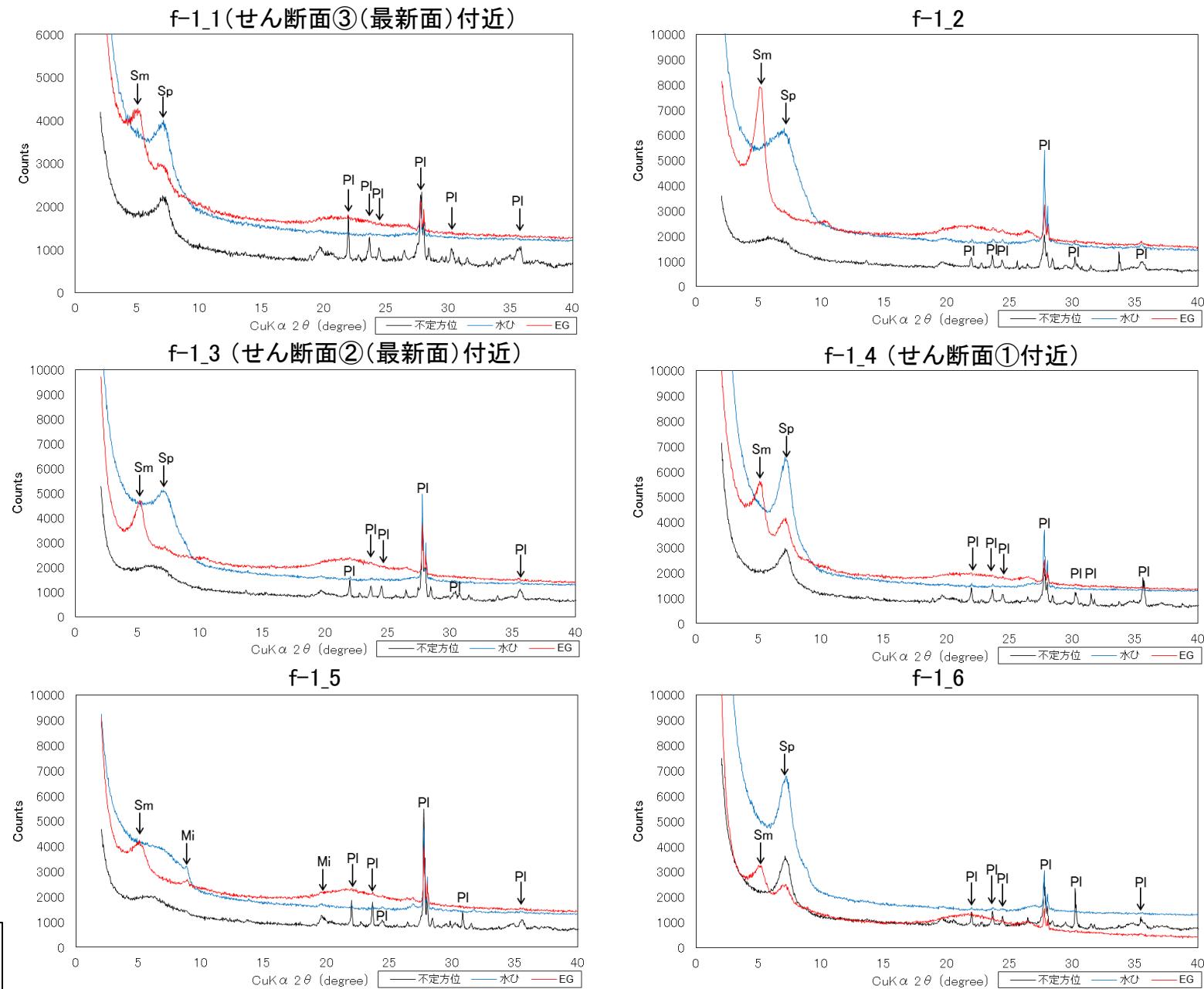
➤ H27B-f1-1孔の断層破碎部，泊層凝灰岩等のXRD分析を行った。
⇒ f-1断層破碎部を構成する主な粘土鉱物は主にセピオライト，スメクタイトからなり，母岩の泊層凝灰岩に含まれる粘土鉱物は主にスメクタイト，雲母粘土鉱物からなる。

XRD分析結果一覧

試料番号	地質状況	構成する主な粘土鉱物
f-1_1	断層破碎部 (せん断面③(最新面)付近)	スメクタイト, セピオライト
f-1_2	断層破碎部	スメクタイト, セピオライト
f-1_3	断層破碎部 (せん断面②(最新面)付近)	スメクタイト, セピオライト
f-1_4	断層破碎部 (せん断面①付近)	スメクタイト, セピオライト
f-1_5	泊層 凝灰岩	スメクタイト, 雲母粘土鉱物
f-1_6	鉱物脈	スメクタイト, セピオライト

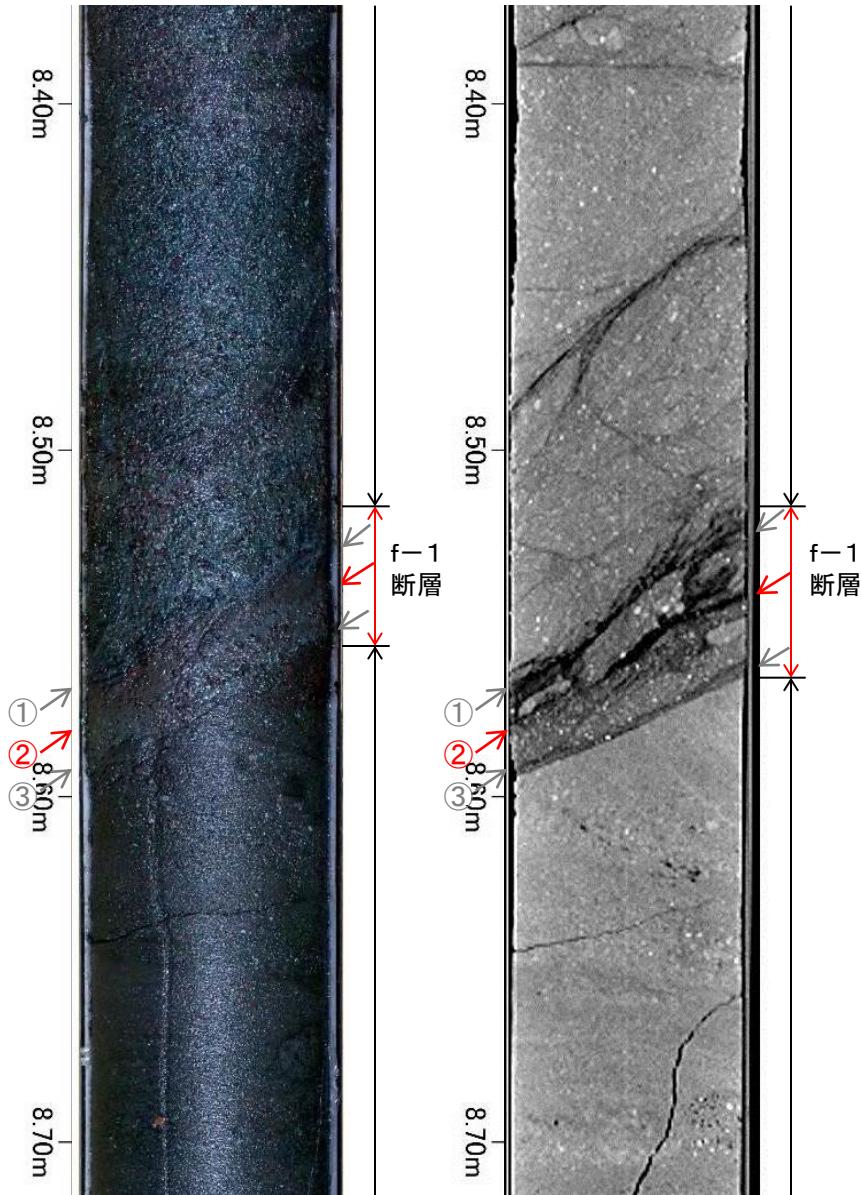


f-1断層破碎部コア写真(左)・スケッチ(右)



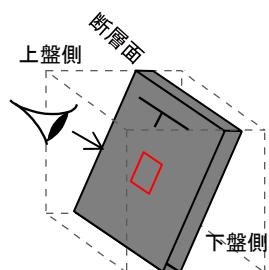
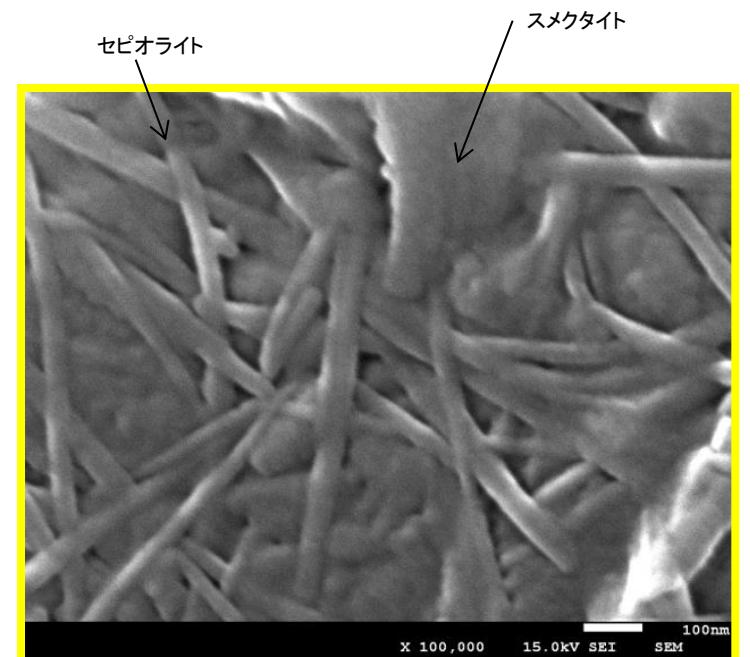
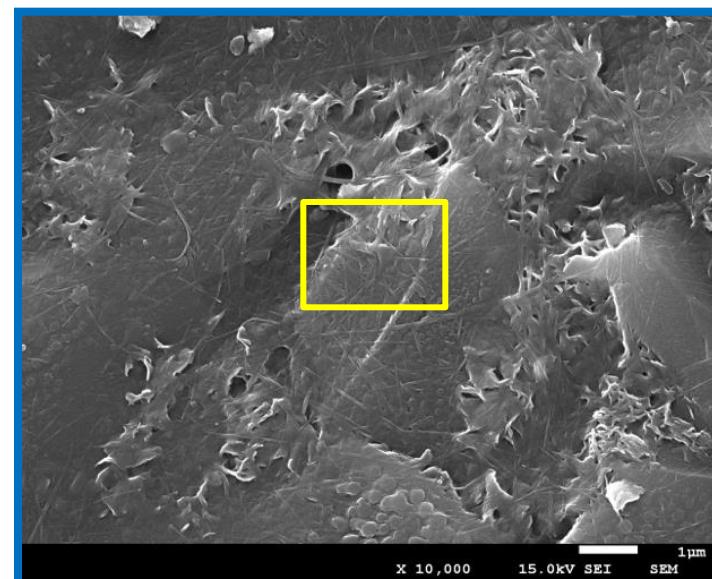
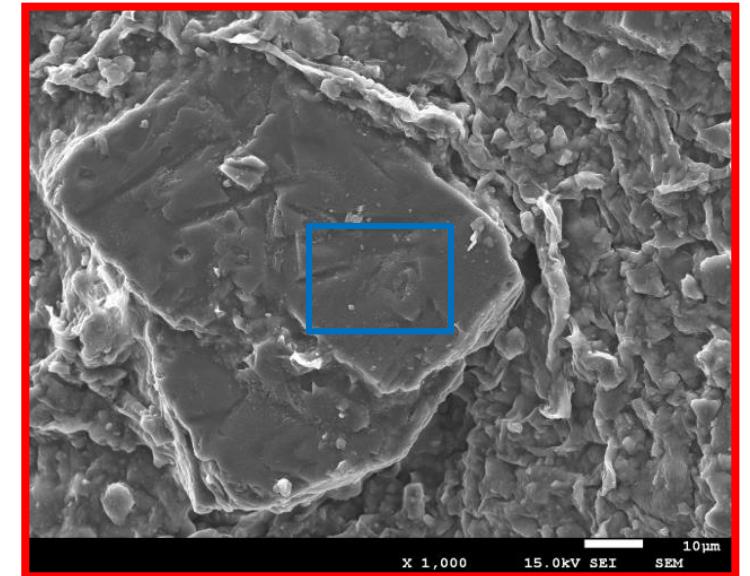
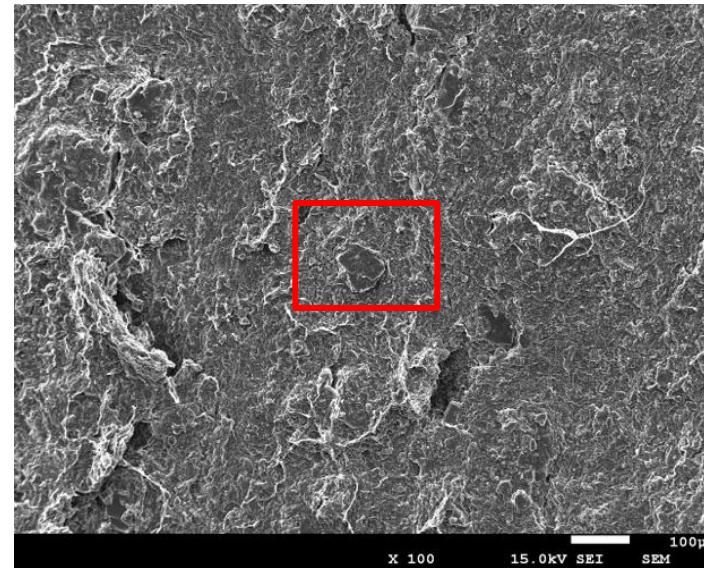
Sm:スメクタイト Sp:セピオライト Mi:雲母粘土鉱物 Pl:斜長石

f-1断層破碎部の組織観察(3.最新面の鉱物の晶出状況:SEM観察, せん断面②(最新面))

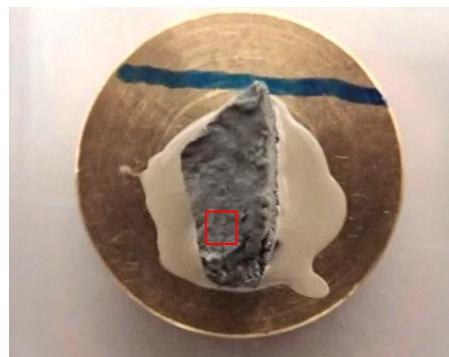


f-1断層破碎部コア写真(左)・CT画像(右)

➤ せん断面②のSEM観察の結果, 繊維状の自形のセピオライトとその間にスメクタイトが生成している様子が見られ, 破碎を受けた組織は認められない。



上盤側から断層面を観察

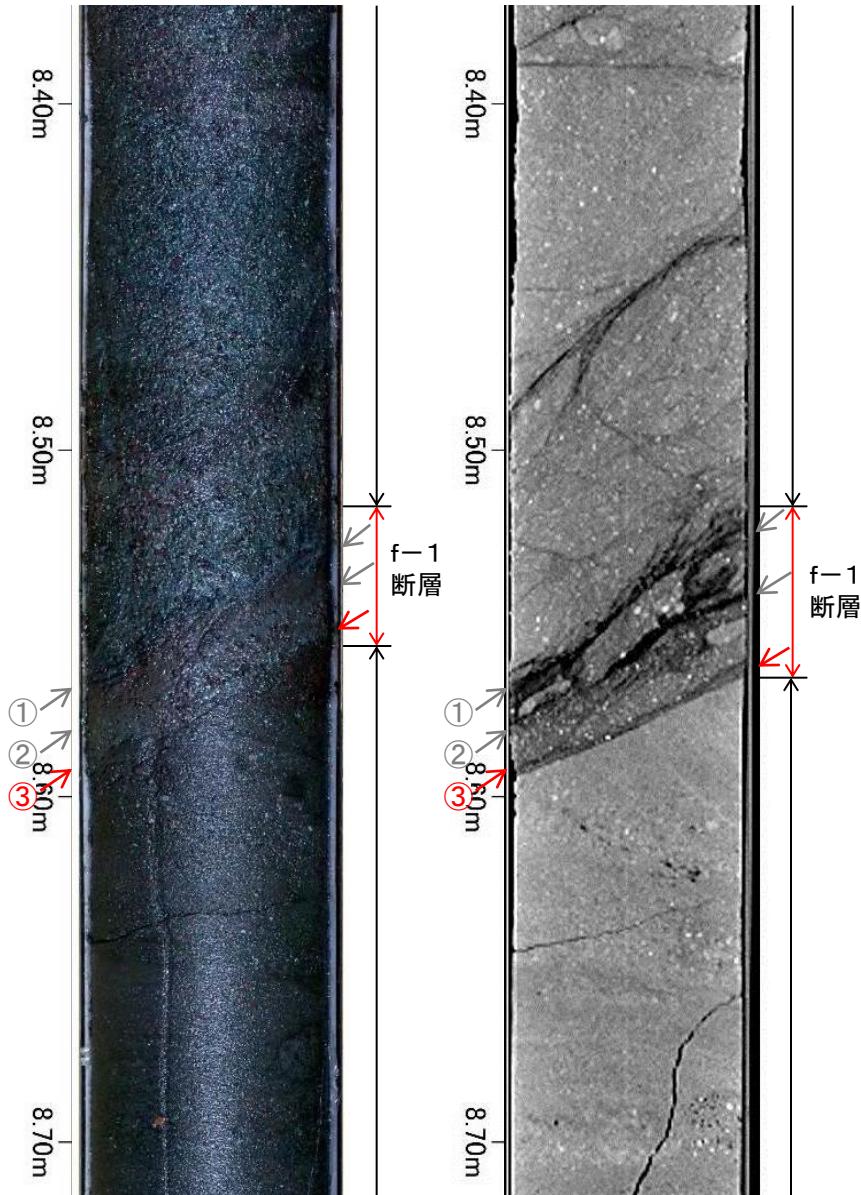


SEM観察試料

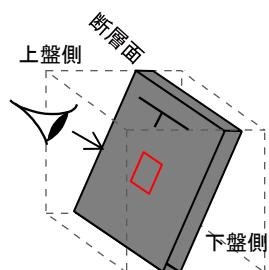
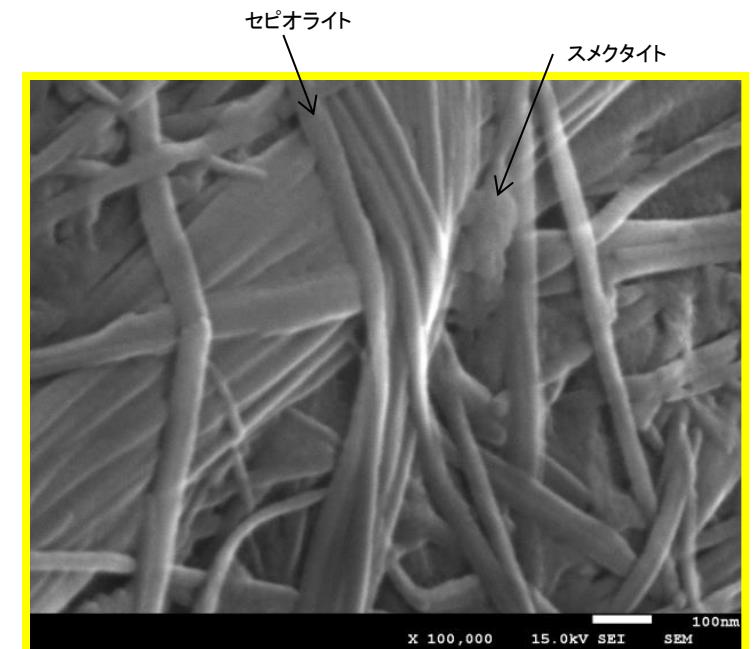
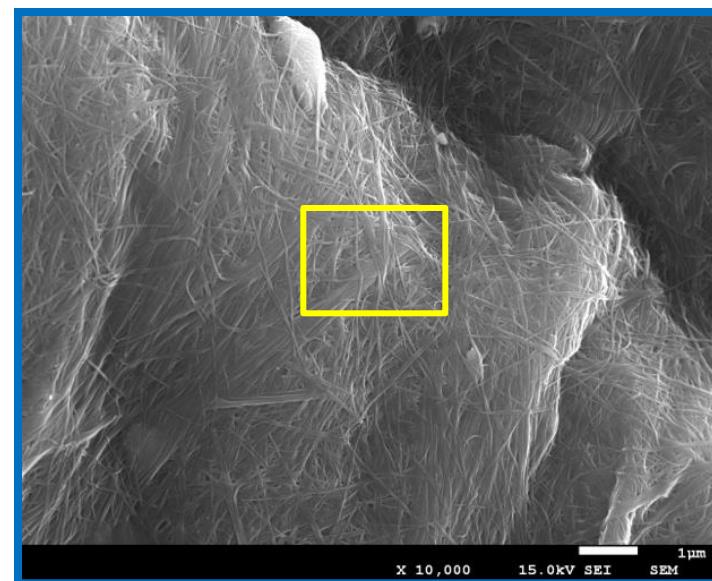
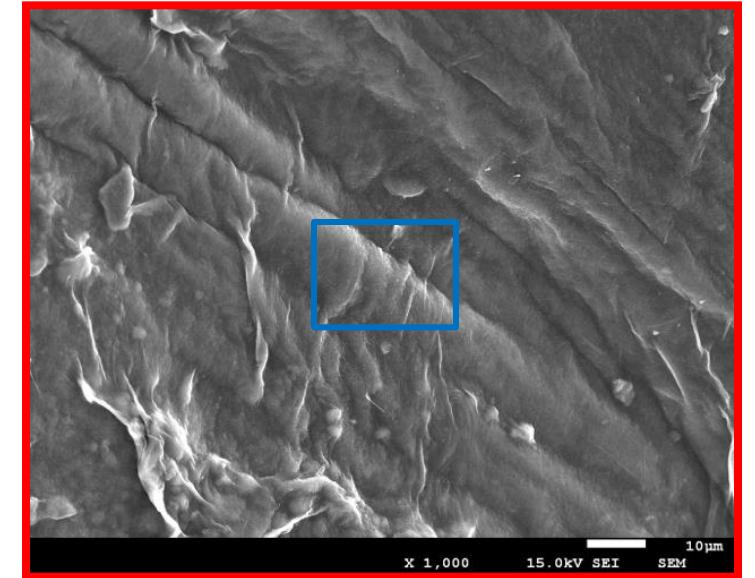
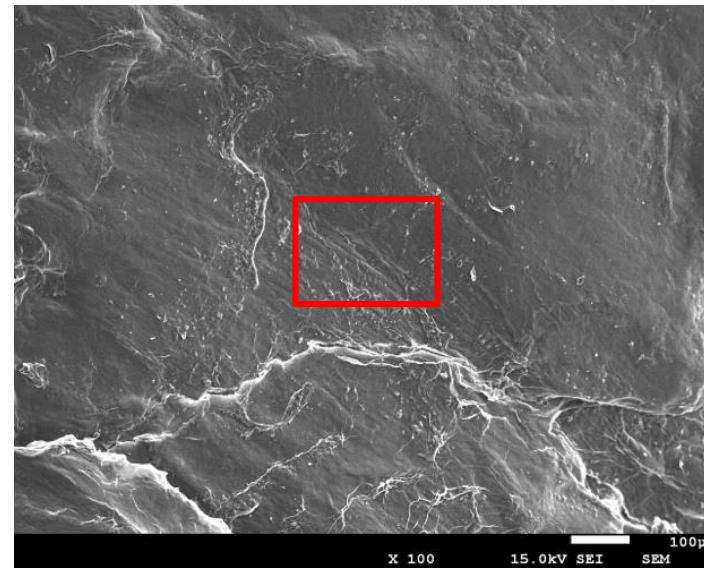
□観察箇所

f-1断層破碎部の組織観察(3.最新面の鉱物の晶出状況:SEM観察, せん断面③(最新面))

➤ せん断面③のSEM観察の結果, 繊維状の自形のセピオライトとその間にスメクタイトが生成している様子が見られ, 破碎を受けた組織は認められない。



f-1断層破碎部コア写真(左)・CT画像(右)



上盤側から断層面を観察

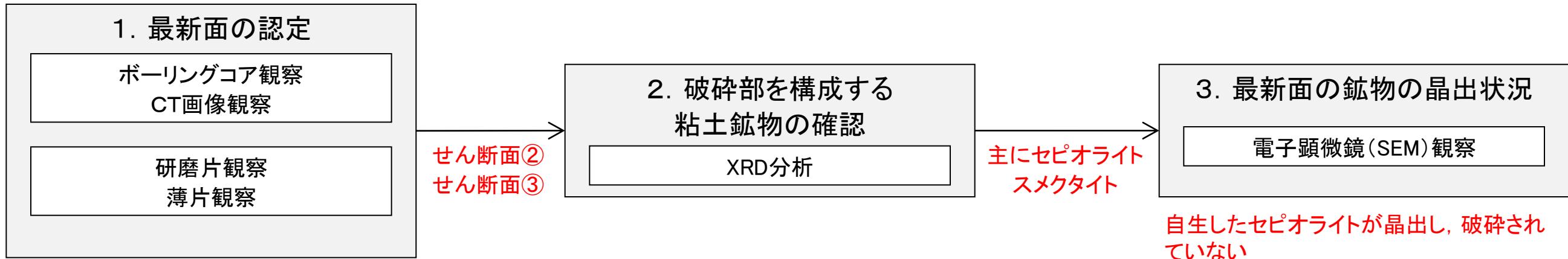


SEM観察試料

3.2.5 断層破碎部の詳細性状

f-1 断層破碎部の組織観察(まとめ)

- H27B-f1-1孔のf-1断層破碎部を対象に断層破碎部の組織観察を行った。
- ボーリングコア観察～薄片観察により、せん断面②及びせん断面③を最新活動面として抽出した。
- 断層破碎部を構成する主な粘土鉱物はセピオライト、スメクタイトからなることを確認した。
- 最新面(せん断面②, ③)のSEM観察から、せん断面上には自生したセピオライトが晶出し、破碎されていないことを確認した。



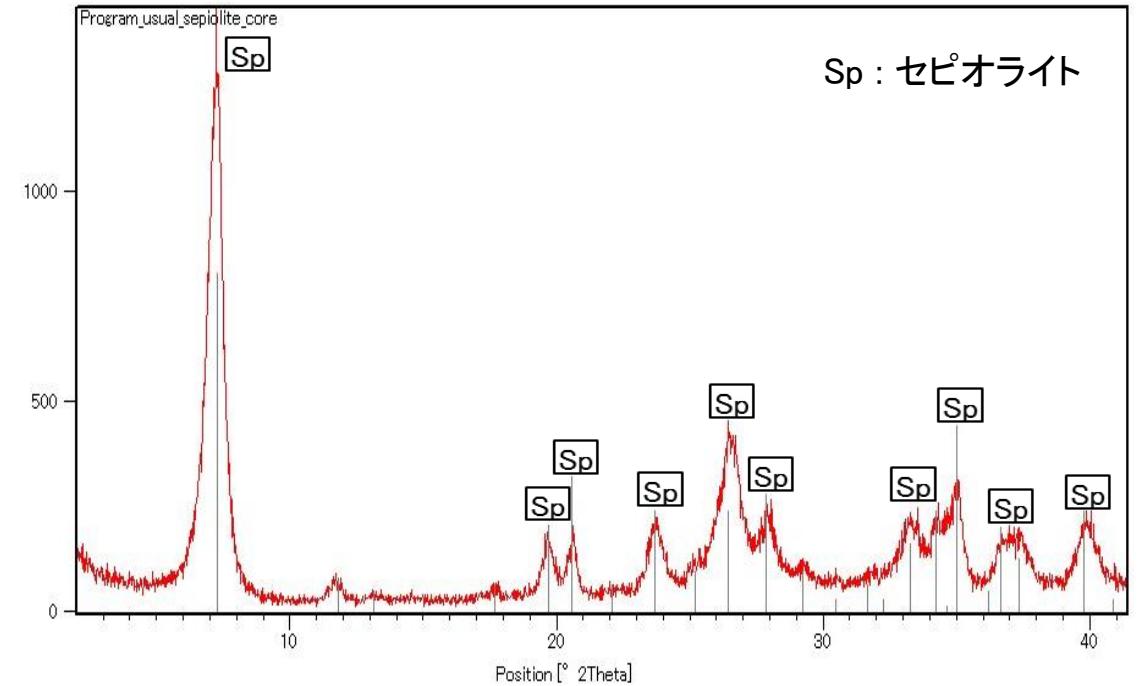
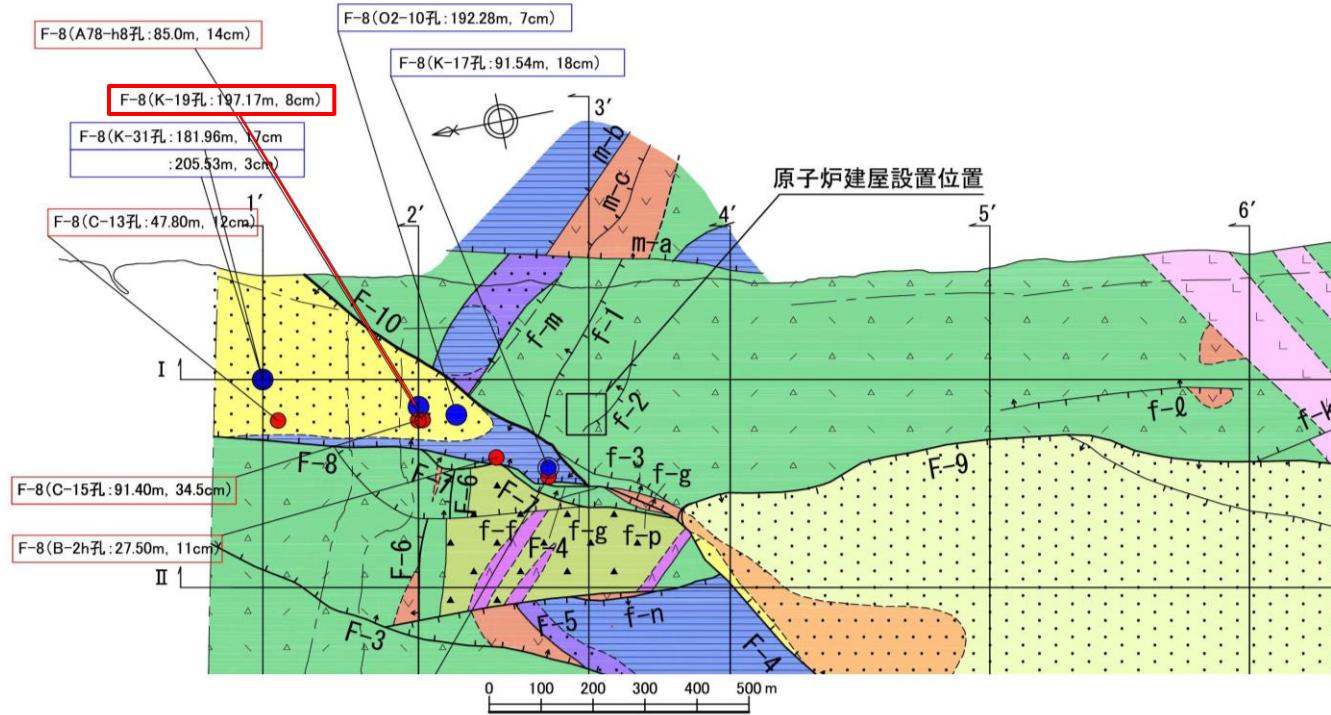
f-1断層破碎部の組織観察結果

項目	最新面の認定						破砕部を構成する粘土鉱物	最新面の鉱物の晶出状況	
	コア観察	CT観察		研磨片観察	薄片観察				
確認内容	直線性・連続性に富むせん断面	直線性・連続性	せん断面沿いの低密度化	主せん断面(Y面)の連続性		破砕性状	XRD分析	SEM観察	
せん断面	せん断面①	△ 直線性に乏しい	△ やや低密度化	× 連続しない	× 連続しない	△ 不明瞭	×	セピオライト スメクタイト	—
	せん断面②	△ 直線性に乏しい	○ 低密度化	○ 比較的連続	△ 不明瞭	△ 不明瞭	△ 最新面の可能性が残る	セピオライト スメクタイト	自生したセピオライトが晶出し、破碎されていない
	せん断面③	○	△ やや低密度化	○	○	○ 粘土鉱物の配列	○ 最新面と判断	セピオライト スメクタイト	自生したセピオライトが晶出し、破碎されていない

3.2.5 断層破碎部の詳細性状

セピオライトのK-Ar年代測定結果 (F-8断層)

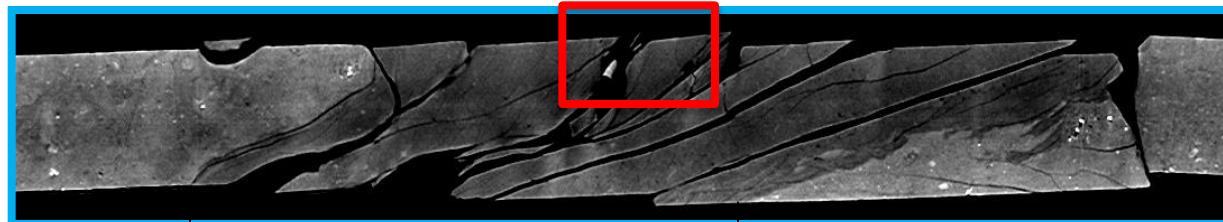
- F-8断層の破碎部は、f-1断層の破碎部と同様にセピオライトが形成されている。F-8断層の破碎部は、軟質なガウジを伴わず、固結・岩石化している。
- 本孔におけるセピオライトのK-Ar法による年代は、 11.6 ± 1.0 Maの値が得られている。



XRD分析結果 (不定方位)



ボーリングコア
試料採取箇所



CT画像

年代測定結果

試料番号	測定鉱物 (粒径)	カリウム含有量 (N=2) (wt.%)	放射性起源 ⁴⁰ Ar (10 ⁻⁸ cc STP/g)	K-Ar年代 (Ma)	非放射性起源 ⁴⁰ Ar (%)
K-19 197.30-197.45m (F-8断層)	セピオライト ($< \#150$)	0.225 ± 0.005	10.1 ± 0.9	11.6 ± 1.0	83.8

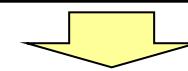
※F-8断層破碎部のセピオライトに関するSEM-EDSによる定量分析結果、SEM観察結果等については補足説明資料に示す。

f-1断層の活動性評価

f-1断層の活動性評価

- 震源として考慮する活断層に該当しないことの確認
- 地震活動に伴って永久変位が生じる断層に該当しないことの確認

確認項目と評価の観点		調査結果	説明箇所
リニアメント, 変動地形	断層に対応するリニアメント, 変動地形の有無	・空中写真判読により, リニアメント, 変動地形は認められない。	3.2.2
岩盤及び第四系の変位・変形と断層との関係	後期更新世以降(約12~13万年前以降)の地層の変位・変形の有無	・第四系基底面に段差はない。*1 ・f-1断層延長上の第四系(M ₂ 面段丘堆積物)に断裂や礫の再配列は認められない。	3.2.4
		【岩盤上面の形態, 小断裂, 岩盤劣化部の分布】 ・岩盤上面の形態は, 走向方向で複雑に変化し, 第四系基底面に見られる高まりも広がりをもつものではない。 ・第四系中の小断裂は正断層センスで, 形態, 変位量が走向方向で変化し, 連続性がない。 ・岩盤劣化部は, 岩盤の表層部に限られ, 深部の岩盤は劣化部がなく新鮮である。	3.2.4
断層破碎部の性状	ボーリングコア	固結・岩石化した断層破碎部の有無	・認められない。
	SEM観察	最新面沿いの粘土鉱物の破碎の有無	・最新面にはセピオライト, スメクタイトが生成し, 破碎を受けた組織は認められず, 熱水変質によりセピオライトが形成されて以降の活動はない。 ・セピオライトの形成時期は約10Ma(K-Ar法)である。
	薄片観察	最新面を横断する粘土鉱物脈の有無	・せん断面沿いに変形組織を持たないセピオライトが見られる。
分布・連続性, 断層等との関係	新旧関係が判断できる断層等の有無	・F-10断層, m-a断層に切られる。	3.2.3
地下深部への連続性	地下深部まで連続する断層かどうか	・深部は, F-10断層に切られ, 地下深部に連続しない。	3.2.3



f-1断層は、「将来活動する可能性のある断層等」に該当しない

※1 「東北電力株式会社東通原子力発電所敷地内破碎帯の評価について」(H27.3.25)においては、『有識者会合は, …, 段丘堆積物基底面にはf-1断層のずれによる変位が認められないことを確認した。』とされている。

3. 活動性評価

- 3.1 支持地盤まで変位及び変形が及ぶ地すべり面がないことの確認
- 3.2 f-1断層の活動性評価
- 3.3 f-2断層の活動性評価**
- 3.4 m-a断層の活動性評価
- 3.5 総合評価

3.3.1 調査, 評価の概要

f-2断層に関する調査, 活動性評価

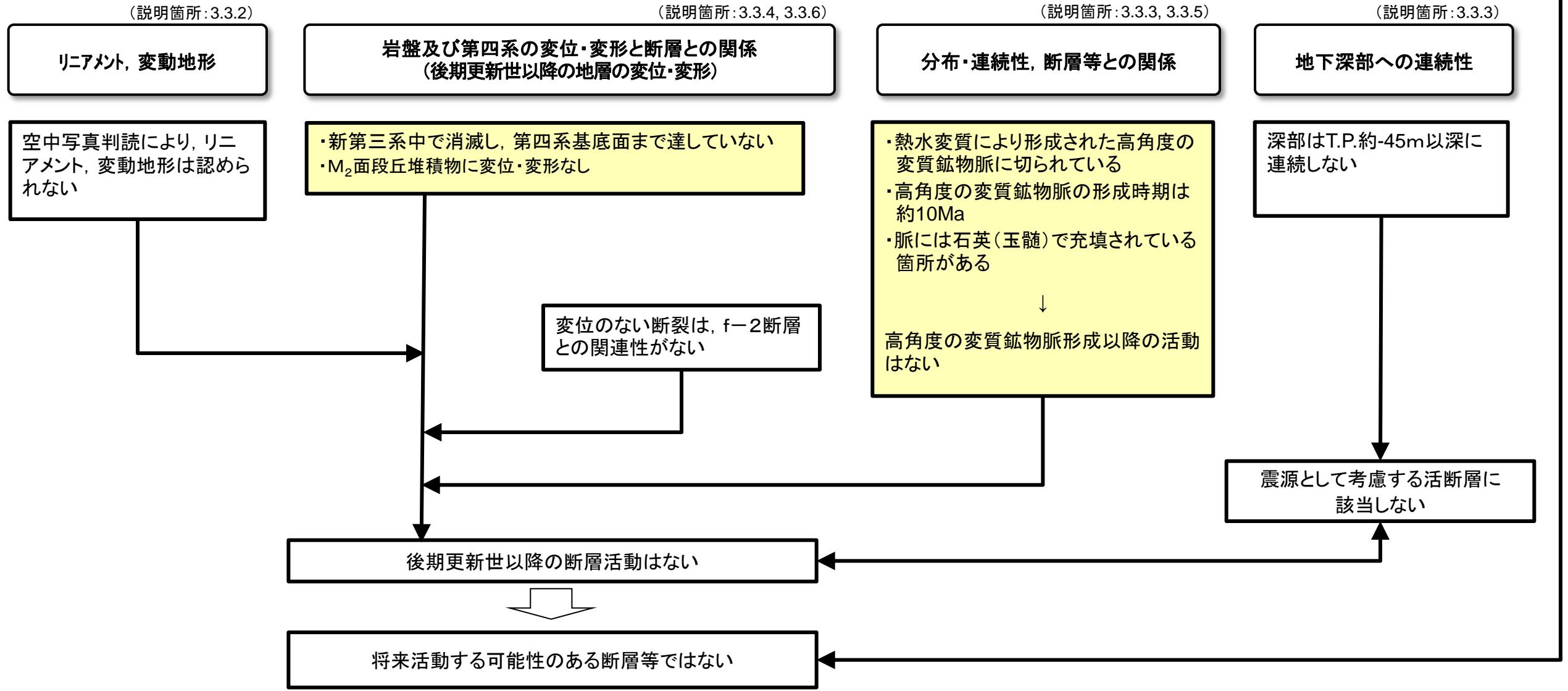
震源として考慮する活断層に該当しないことの確認
 地震活動に伴って永久変位が生じる断層に該当しないことの確認

確認項目

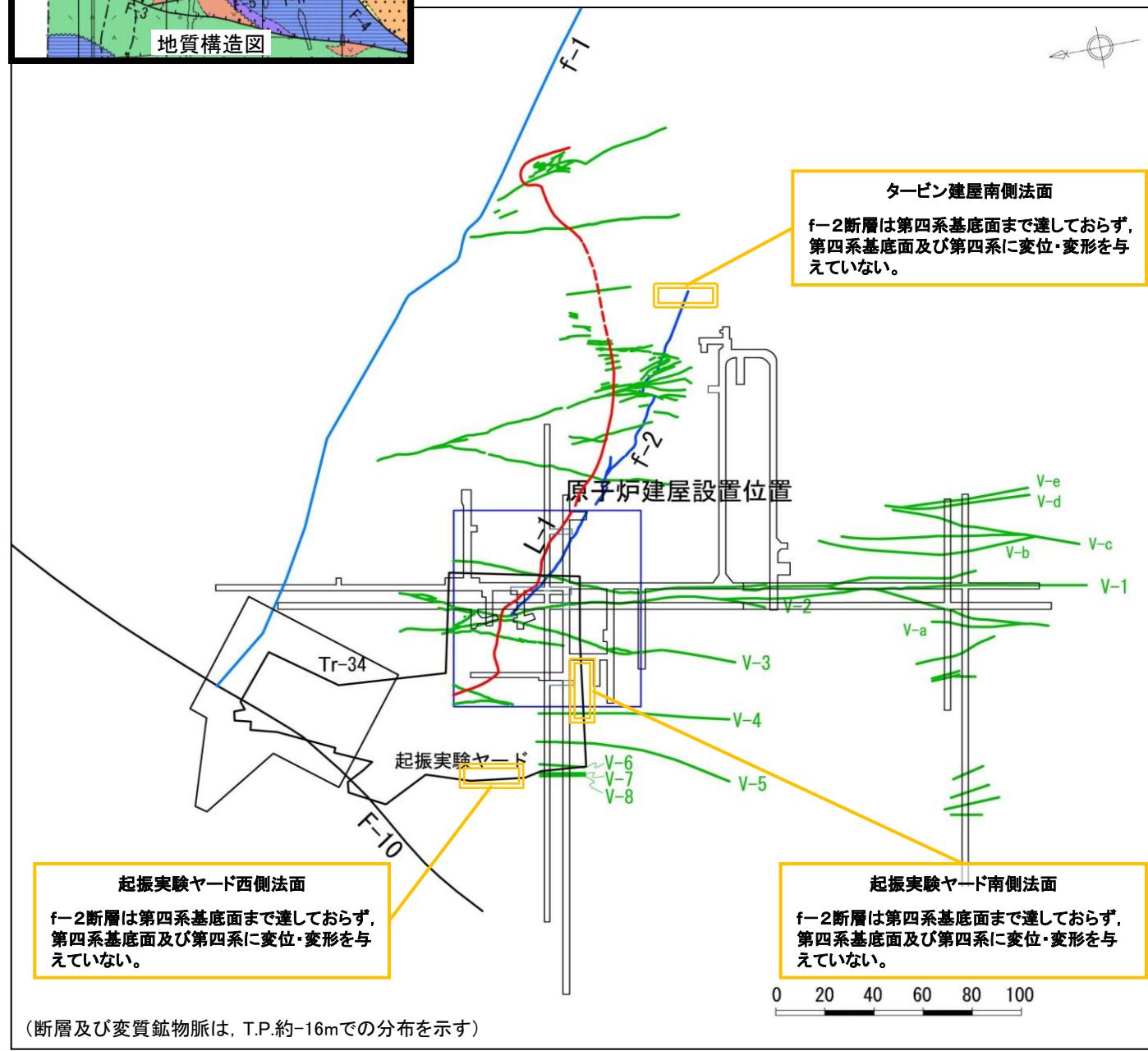
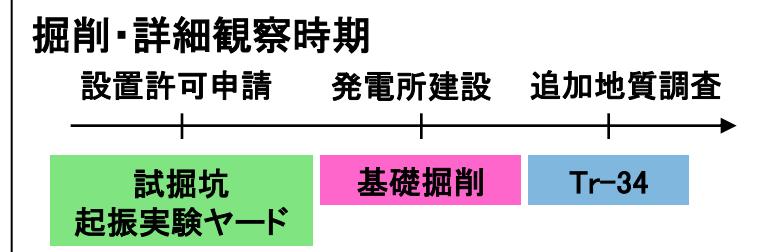
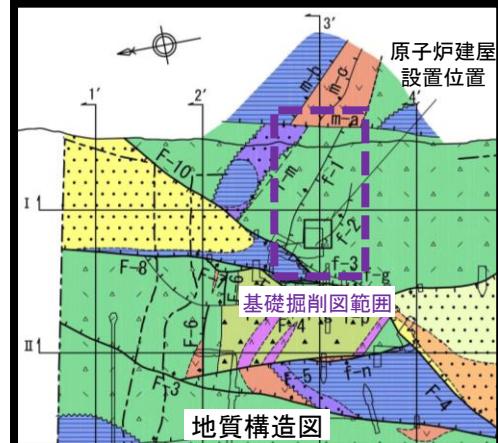
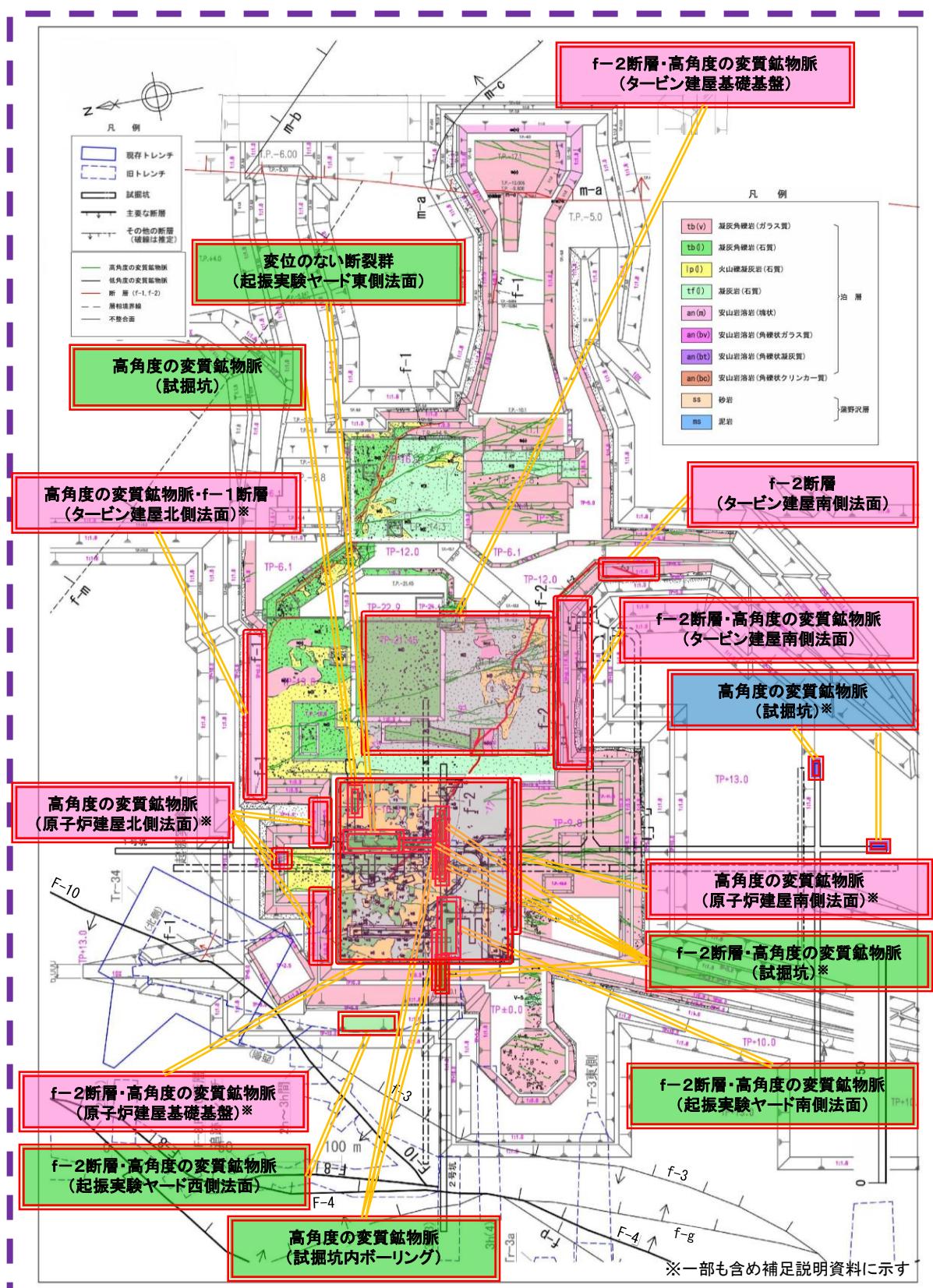
- 【リニアメント, 変動地形】 新しい時代の活動を示唆するリニアメント, 変動地形の有無
- 【岩盤及び第四系の変位・変形と断層との関係】
 後期更新世以降(約12~13万年前以降)の地形, 地層の変位・変形の有無
 第四系の状況と断層による変位・変形の有無
- 【断層破碎部の性状】 断層破碎部の性状(破碎性状と固結・岩石化, 熱水変質, 微細構造)
- 【分布・連続性, 断層等との関係】 地質・地質構造の確認(分布・連続性, 断層等との関係)
- 【地下深部への連続性】 地下深部の地震発生層から地表付近まで破壊している断層に該当しない

(説明箇所: 3.1)

支持地盤まで変位及び変形が及ぶ地すべり面に該当しない



f-2断層の観察位置

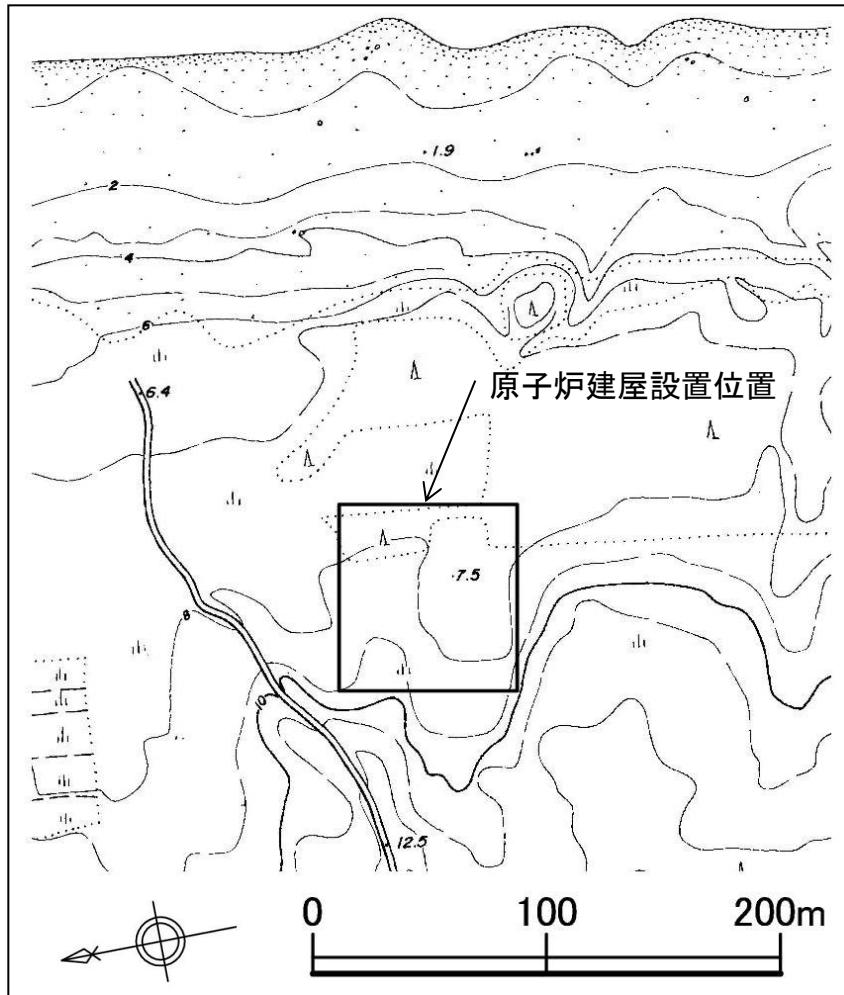


(断層及び変質鉱物脈は、T.P.約-16mでの分布を示す)

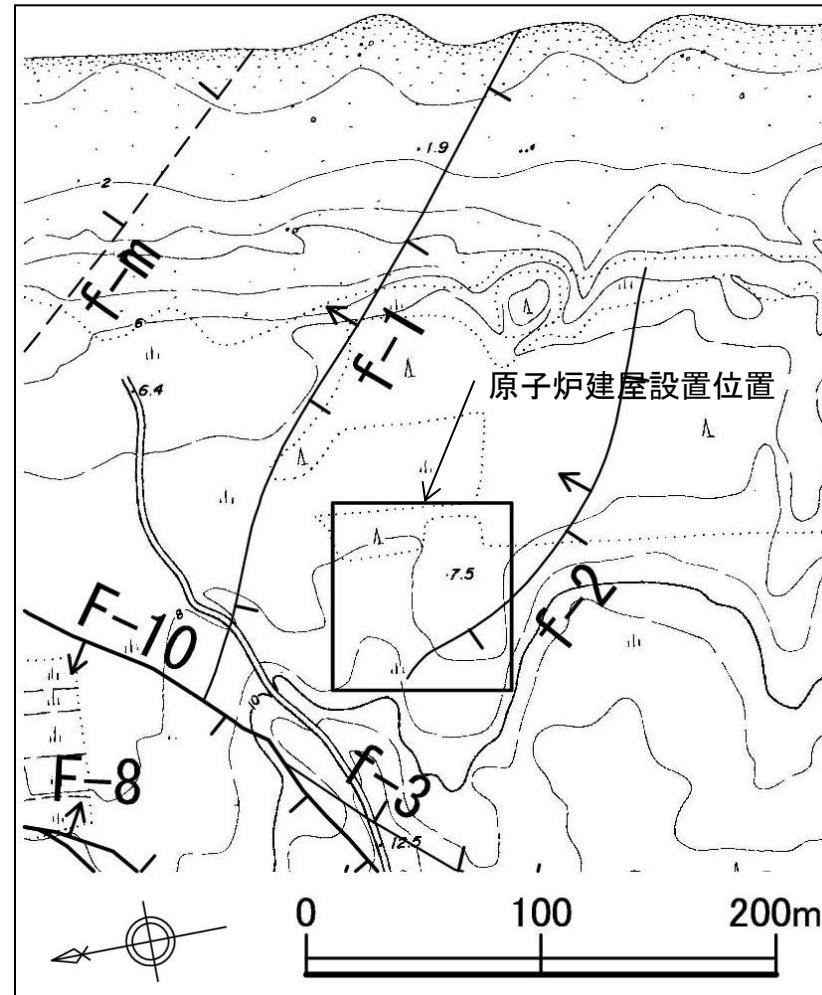
3.3.2 リニアメント, 変動地形

f-2断層周辺の地形

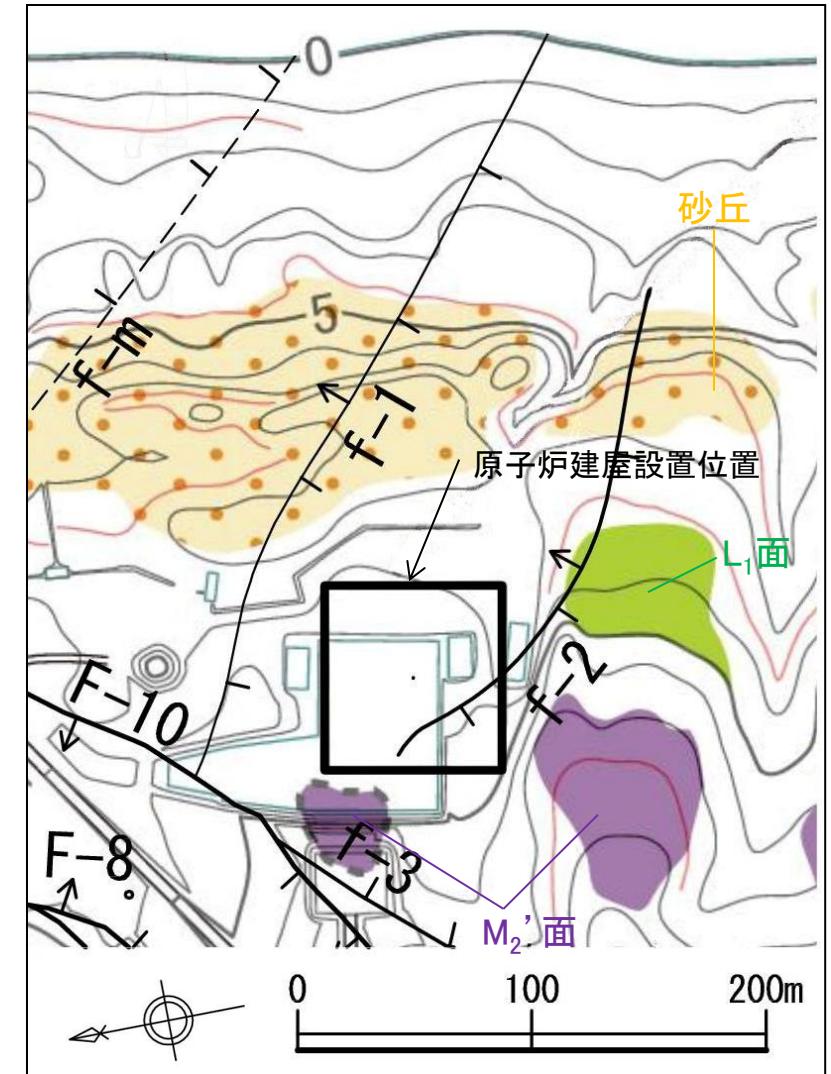
- 原子炉施設設置位置付近の地形図, 敷地造成前の空中写真判読による地形面区分図, 断層の分布を示す。
- 原子炉施設設置位置付近の地形は, 段丘面(M₂'面, L₁面)及び砂丘より構成される。
- 空中写真判読によると, f-2断層に沿うリニアメント, 高低差等の地形変化は判読されない。
⇒ f-2断層にはリニアメント, 変動地形は認められない。



原子炉施設設置位置付近の地形図
(昭和50年撮影の空中写真による)



原子炉施設設置位置付近の地形図に
断層※を重ね合わせた図



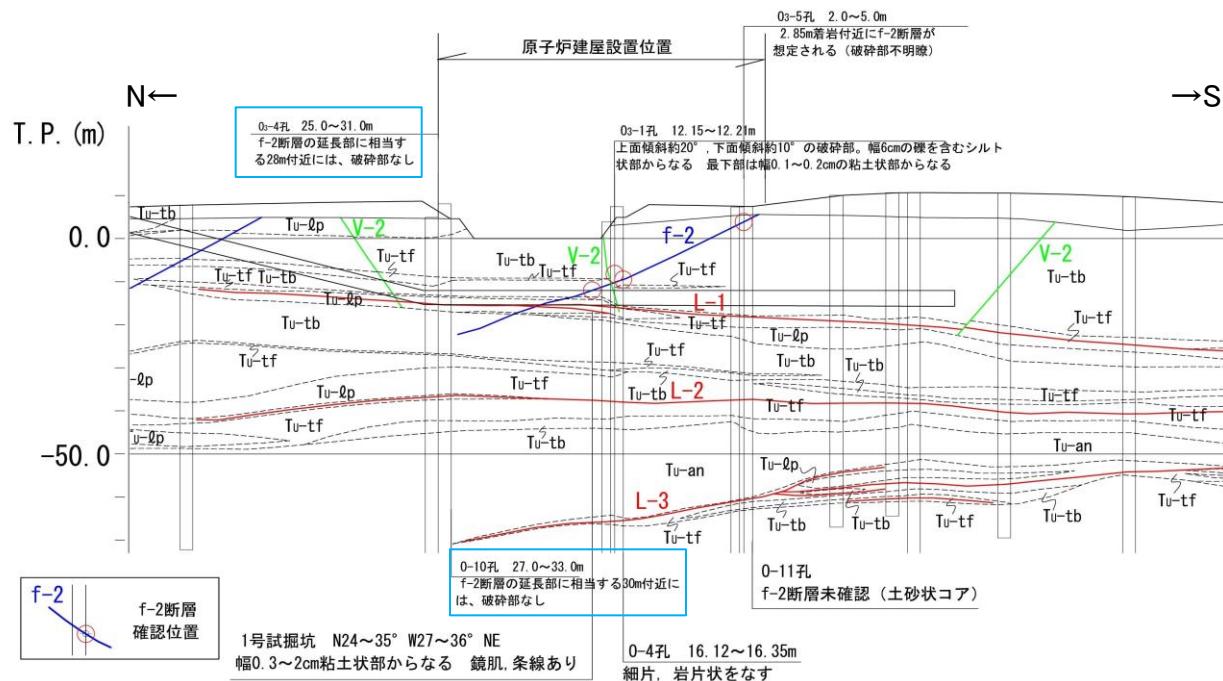
原子炉施設設置位置付近の地形面区分図に
断層※を重ね合わせた図
(平成5年撮影の空中写真による)



※原地形の岩盤上面における断層の分布

f-2断層の分布(原子炉施設設置位置付近のボーリングコア)

➢ 原子炉施設設置位置のf-2断層は、北西側のO-10孔, O₃-4孔で分布しないことが確認されている。



f-2断層近傍地質鉛直断面図(X-X'断面)

【f-2断層のコアでの認定について】

- 試掘坑等での確認箇所の延長部に相当するコアで破碎部を確認した場合にf-2断層とする。
- 延長部に相当するコアで明瞭な破碎部が確認されなくても、コア形状, 地質分布等により, f-2断層が存在するとみなす場合もある。



O₃-1孔 深度12.15m~12.21m:
上面傾斜約20°,下面傾斜約10°の破碎部で、幅6cmの礫を含むシルト状部からなる。
最下部は幅0.1cm~0.2cmの粘土状部からなる。



O-10孔:f-2断層の延長部に相当する深度30m付近には、破碎部は認められない。



O₃-5孔 深度2.65m~5.00m:
深度2.65m着岩付近がf-2断層破碎部に相当するが、破碎部は不明瞭。f-2断層と認定。



O-4孔深度16.12m~16.35m:細片, 岩片状をなすが、破碎性状は不明瞭。f-2断層と認定。

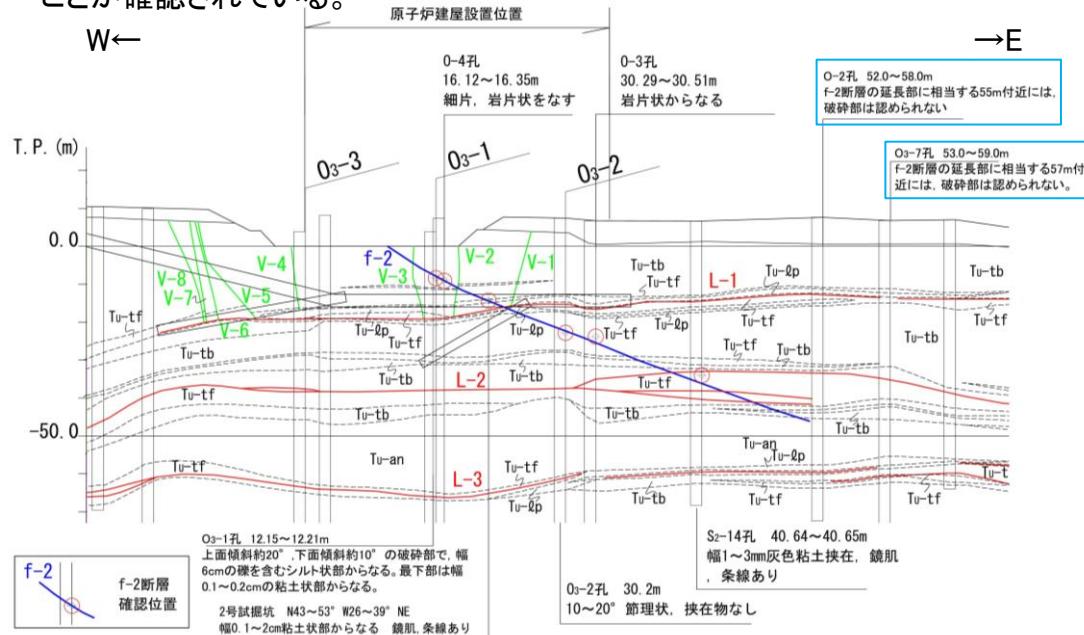


O₃-4孔:f-2断層の延長部に相当する深度28m付近には、破碎部は認められない。

3.3.3 f-2断層の分布・連続性, 断層等との関係, 地下深部への連続性

f-2断層の分布(原子炉施設設置位置付近のボーリングコア)

▶ 原子炉施設設置位置のf-2断層は, 南東側のO-2孔, O₃-7孔で分布しないことが確認されている。



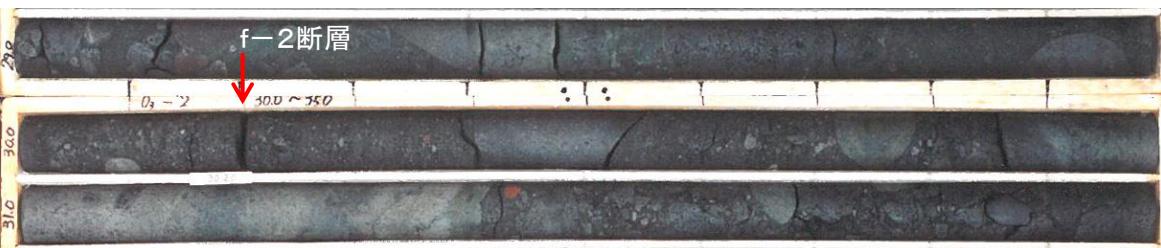
f-2断層近傍地質鉛直断面図(Y-Y'断面)



O₃-1孔 深度12.15m~12.21m:
上面傾斜約20°, 下面傾斜約10°の破砕部。幅6cmの礫を含むシルト状部からなる。最下部は幅0.1cm~0.2cmの粘土状部からなる。



O-4孔 深度16.12m~16.35m: 細片, 岩片状。f-2断層と認定。



O₃-2孔 深度30.20m: 10°~20° 節理状, 挟在物なし。f-2断層と認定。

【f-2断層のコアでの認定について】

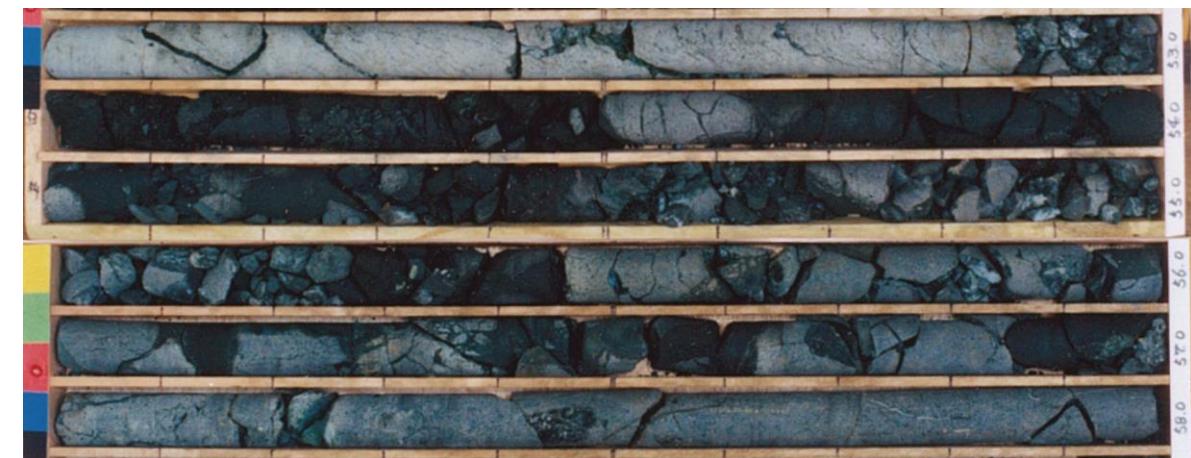
- ▶ 試掘坑等での確認箇所の延長部に相当するコアで破砕部を確認した場合にf-2断層とする。
- ▶ 延長部に相当するコアで明瞭な破砕部が確認されなくても, コア形状, 地質分布等により, f-2断層が存在するとみなす場合もある。



O-3孔 深度30.29m~30.51m: 岩片状。f-2断層と認定。



S₂-14孔 深度40.64m~40.65m: 幅1mm~3mm灰色粘土挟在, 鏡肌, 条線あり, 傾斜約40°。



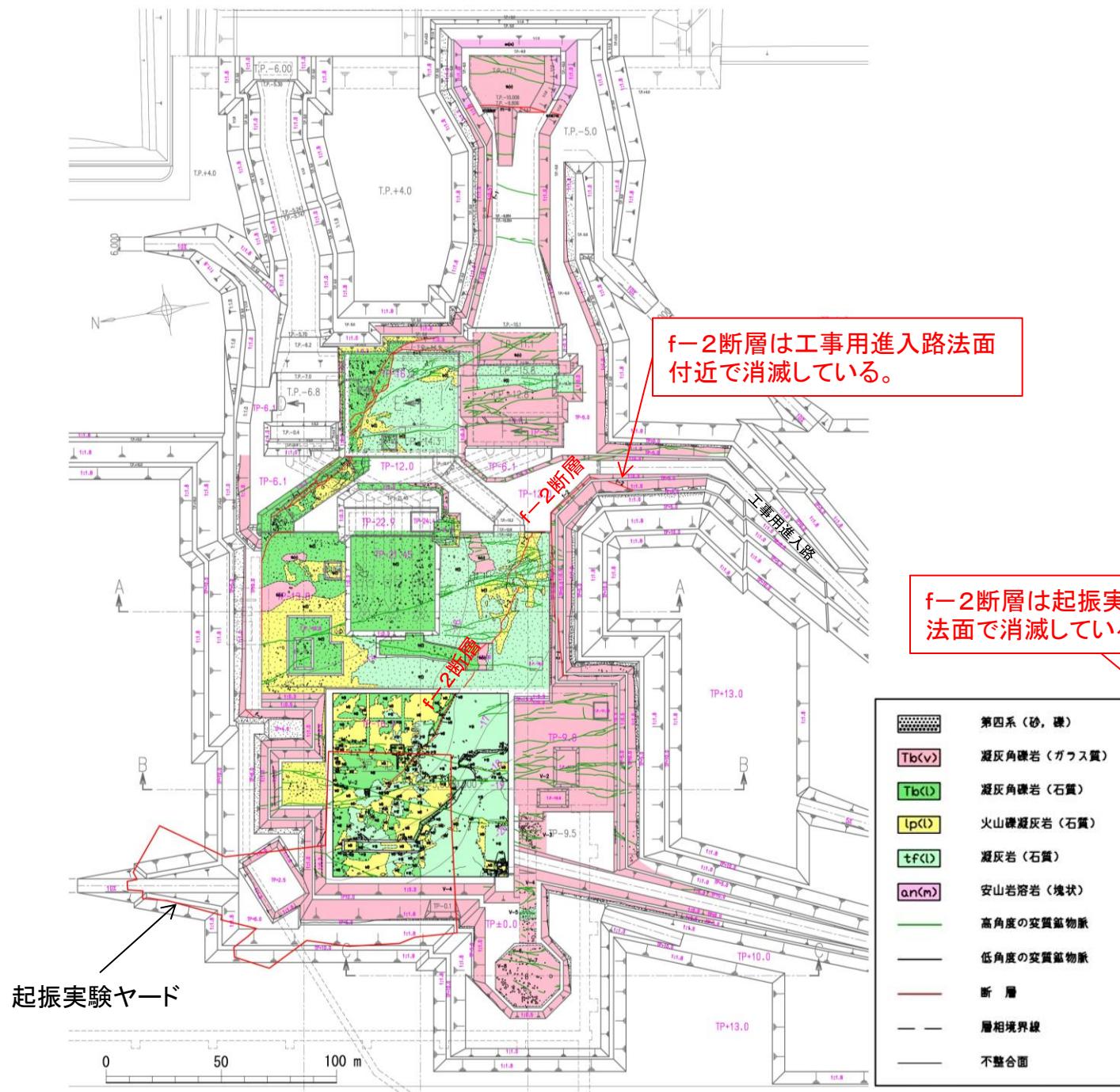
O-2孔: f-2断層の延長部に相当する55m付近には, 破砕部は認められない。



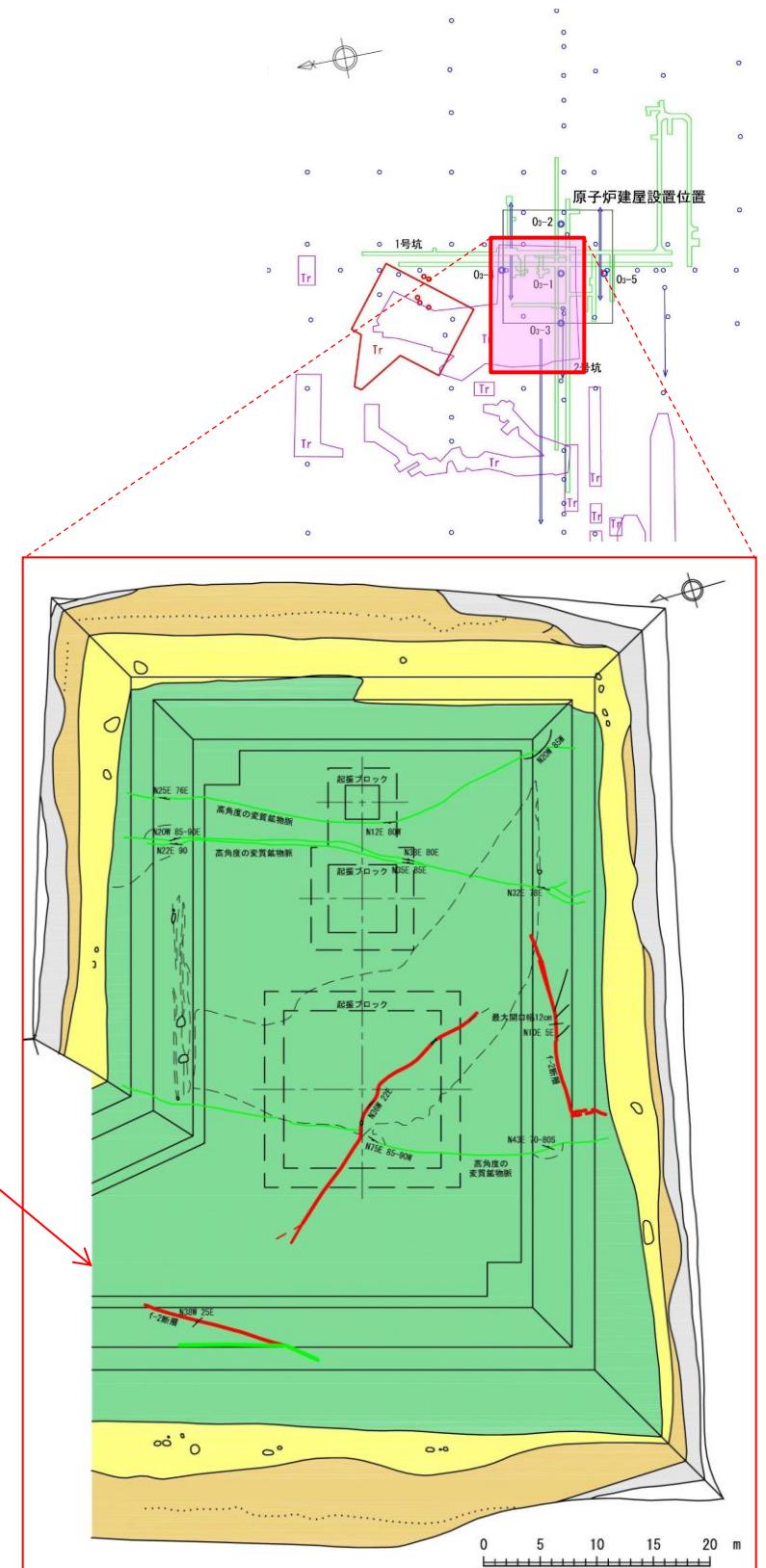
O₃-7孔: f-2断層の延長部に相当する57m付近には, 破砕部は認められない。

f-2断層の分布, 連続性

- f-2断層は, タービン建屋南側の工事用進入路面付近で消滅し, これより南東側には延伸しない。
- f-2断層は, 起振実験ヤード西側法面で消滅している。
- ⇒ f-2断層は, 走向方向, 深度方向ともに連続性がなく, 孤立した断層である。



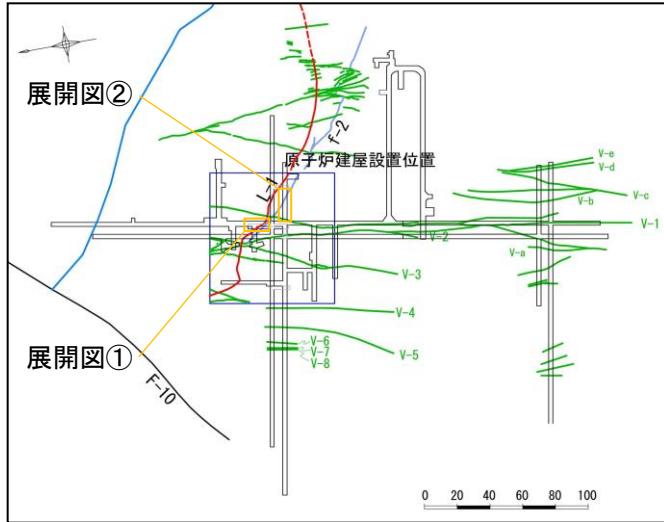
原子炉施設基礎掘削面の断層分布



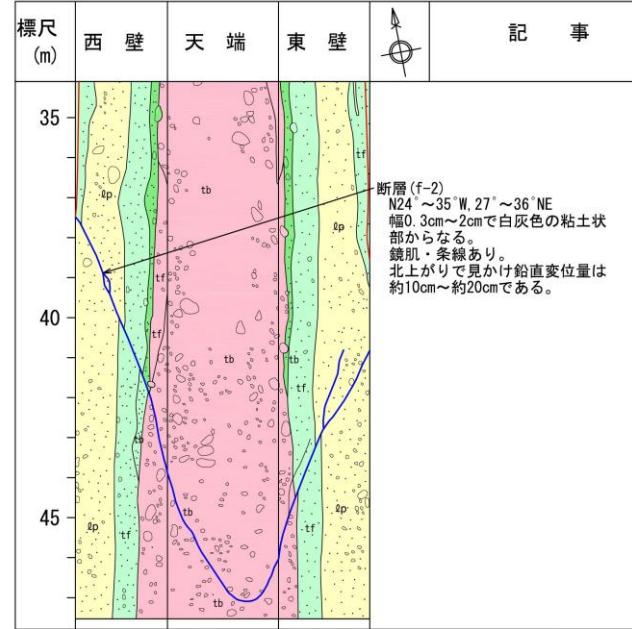
3.3.3 f-2断層の分布・連続性, 断層等との関係, 地下深部への連続性

f-2断層の性状(試掘坑)

- 試掘坑で確認されたf-2断層は, NW-SE方向で北東に約30°で傾斜し, 見かけ鉛直変位量が約10cm~約20cmの逆断層である。
- f-2断層の破碎幅は0.1cm~2cmで灰白色の粘土を挟在し, 鏡肌, 条線が認められる。



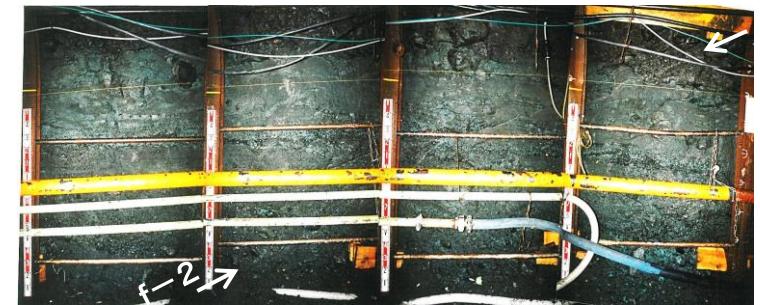
f-2断層展開図位置図



f-2断層の試掘坑展開図①

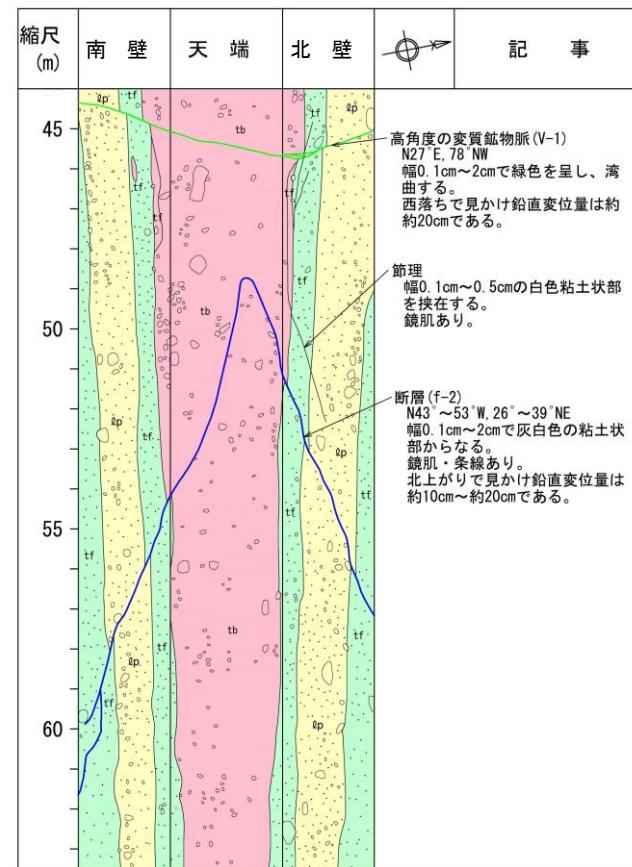
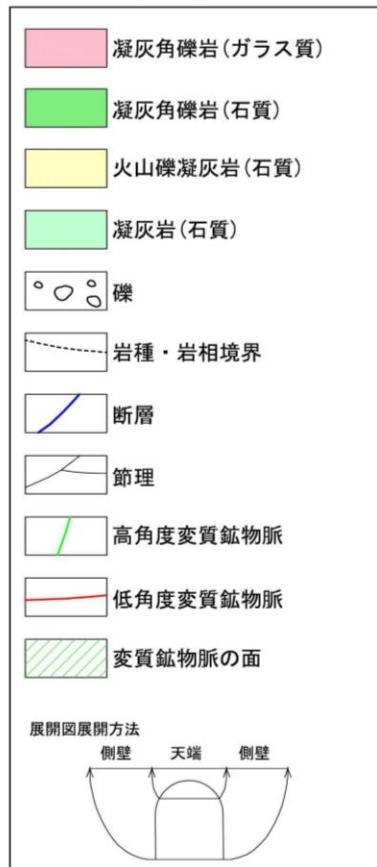


試掘坑西壁写真



試掘坑東壁写真

凡例



f-2断層の試掘坑展開図②



試掘坑北壁写真

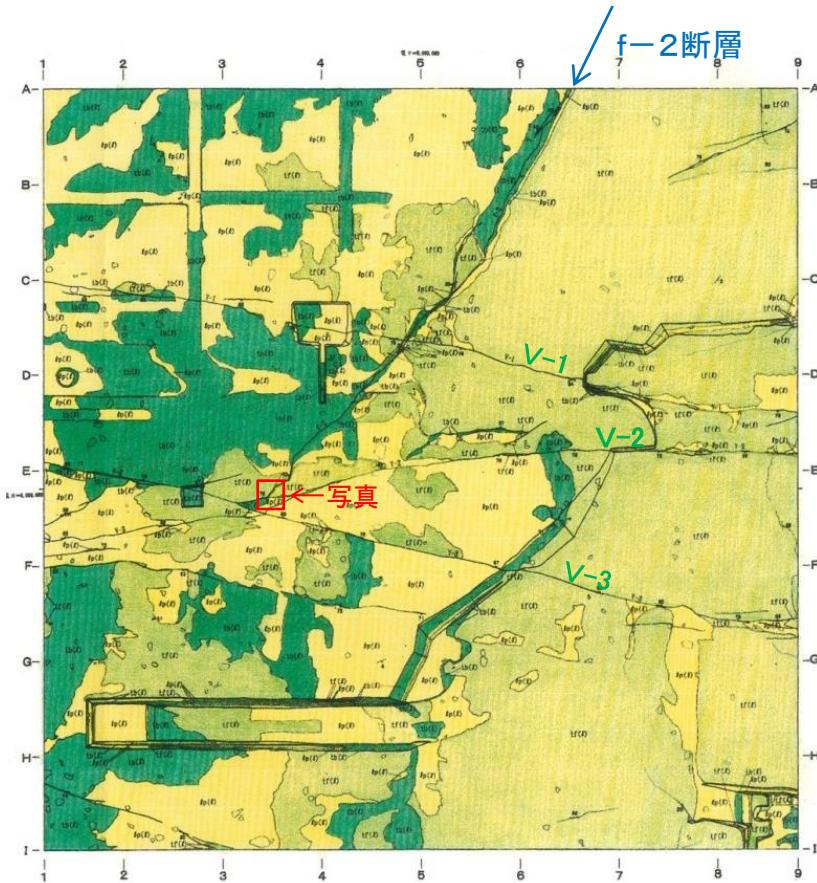


試掘坑南壁写真

3.3.3 f-2断層の分布・連続性, 断層等との関係, 地下深部への連続性

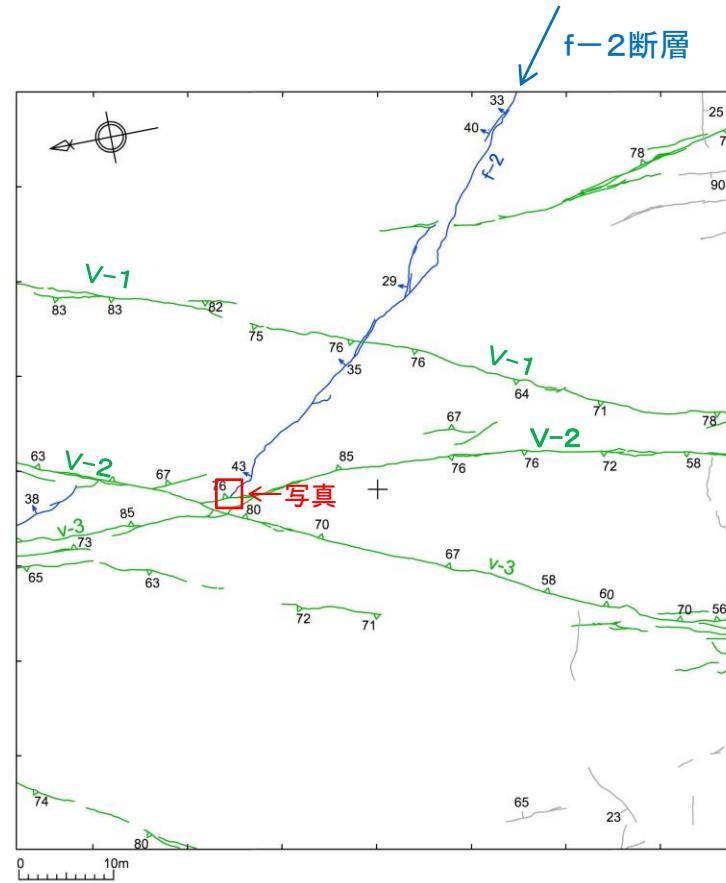
高角度の変質鉱物脈とf-2断層との関係(原子炉建屋基礎基盤)

- 高角度の変質鉱物脈V-1とf-2断層は, 互いに変位を与えていない。
- f-2断層は高角度の変質鉱物脈V-2に接合し, これより西側には連続しない。



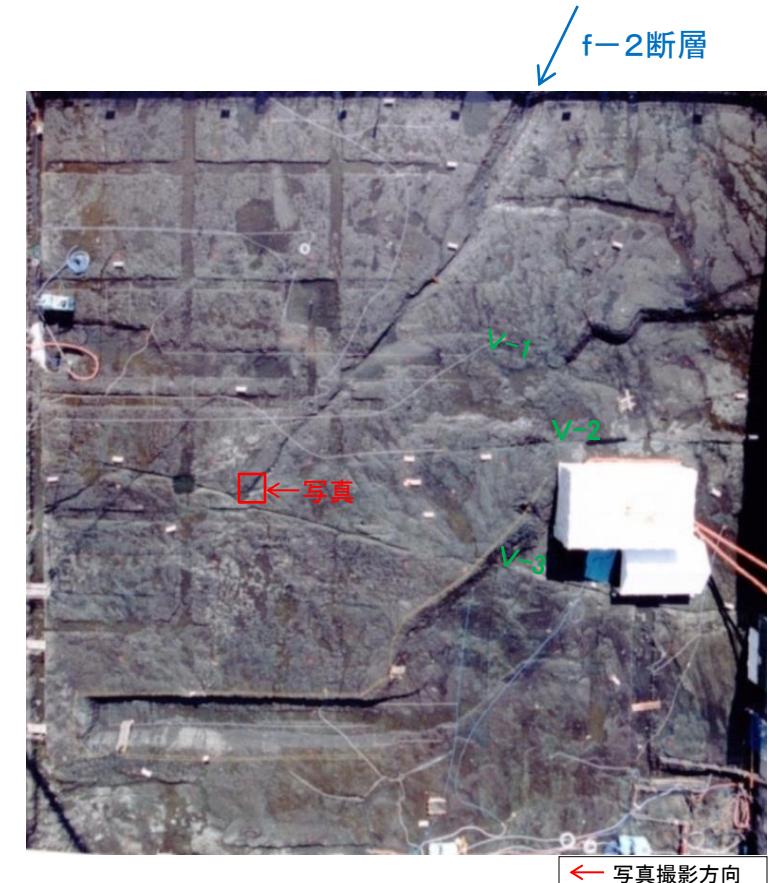
原子炉建屋基礎基盤の地質図
凡例

- 凝灰角礫岩(石質)
- 火山礫凝灰岩(石質)
- 凝灰岩(石質)



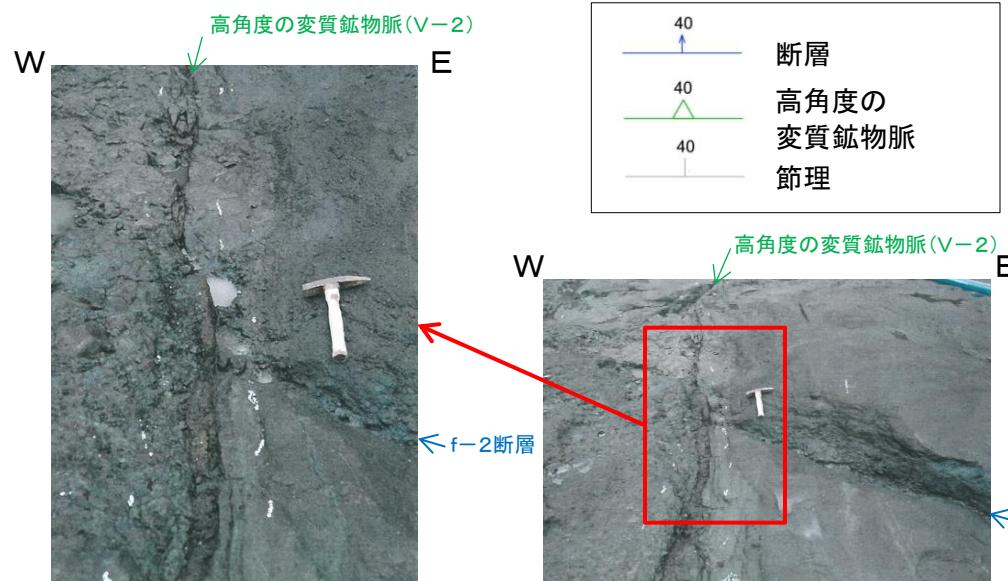
原子炉建屋基礎基盤の変質鉱物脈分布
凡例

- 断層
- 高角度の変質鉱物脈
- 節理



原子炉建屋基礎基盤の写真
← 写真撮影方向

【原子炉建屋基礎基盤のf-2断層】
 走向: N2°E~N66°W
 傾斜: 20°~46°NE
 条線: L70°~R80°
 幅: フィルム状~1cm
 灰色~暗灰色粘土を挟在



f-2断層と高角度の変質鉱物脈V-2の接合状況

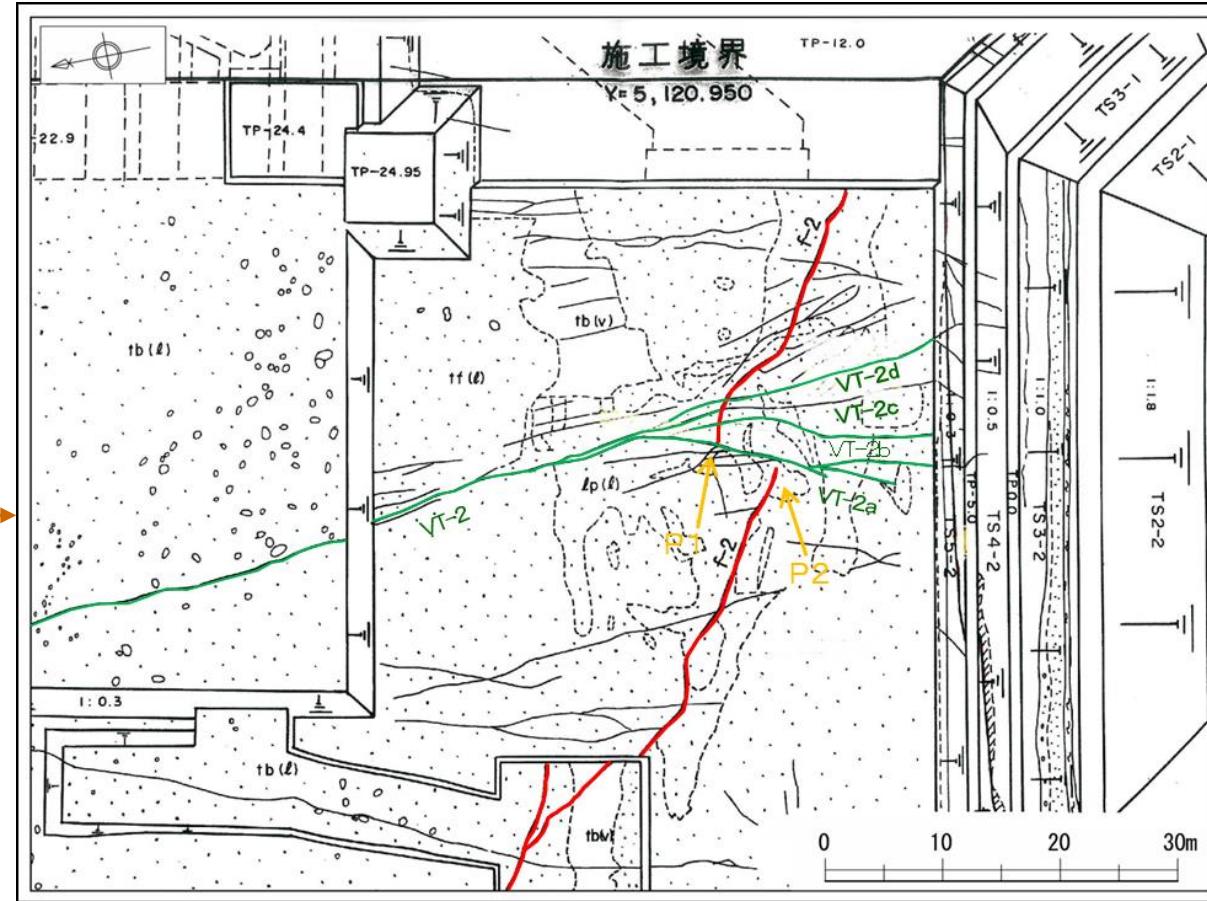
f-2断層: N24°W37°E, 緑灰色粘土0.1cm
 V-2: N8°E76°E, 緑色粘土幅1cm~1.5cm

f-2断層は, 高角度の変質鉱物脈V-2に接合し, これより西側には連続しない。

3.3.3 f-2断層の分布・連続性, 断層等との関係, 地下深部への連続性

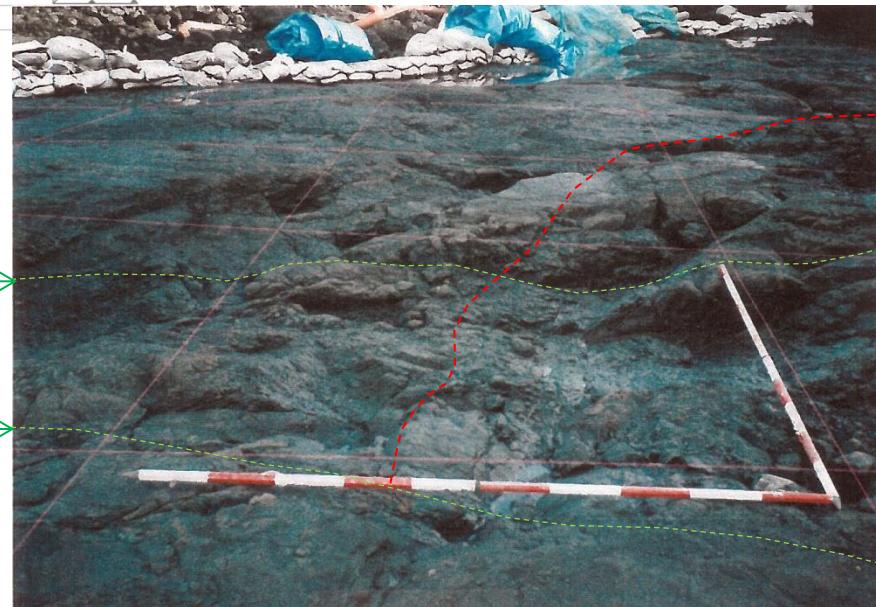
高角度の変質鉱物脈とf-2断層との関係(タービン建屋基礎基盤)

- タービン建屋基礎基盤において, 高角度の変質鉱物脈(VT-2)はf-2断層を切っている。
- 高角度の変質鉱物脈は, 幅5mm~10mmで黄褐色化した粘土を挟在し, 走向, 分布形態等からも原子炉建屋基礎基盤で確認された高角度の変質鉱物脈と同種のものである。

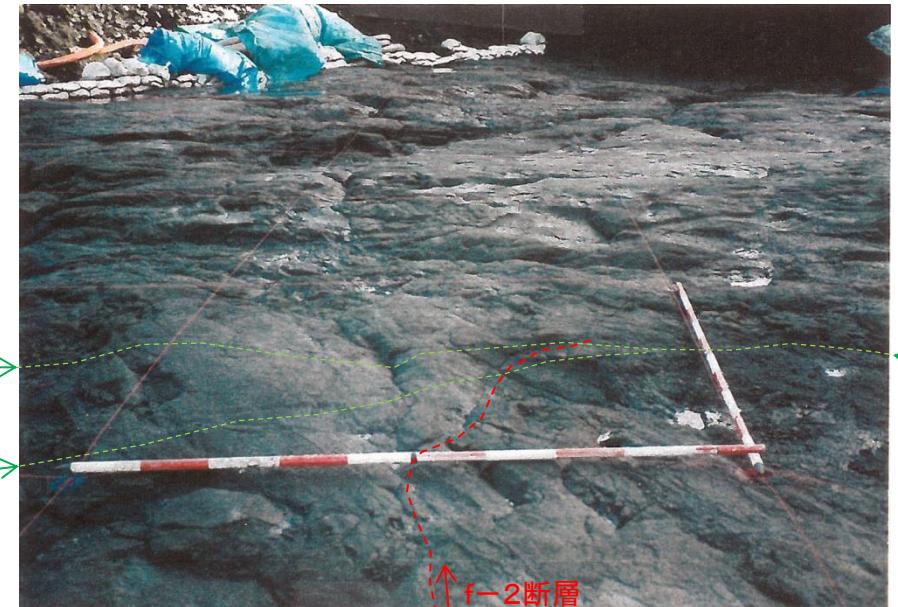


【高角度の変質鉱物脈VT-2】
 走向: N30°E70°E
 幅: 5mm~10mm
 2mmの黄褐色化した粘土を挟在。
 鏡肌あり。

- 凡 例
- 第四系(砂, 礫)
 - Tb(v) 凝灰角礫岩(ガラス質)
 - Tb(l) 凝灰角礫岩(石質)
 - tp(l) 火山礫凝灰岩(石質)
 - tf(l) 凝灰岩(石質)
 - an(m) 安山岩溶岩(塊状)
 - 高角度の変質鉱物脈
 - 低角度の変質鉱物脈
 - 断 層
 - 層相境界線
 - 不整合面



P1 f-2断層と高角度の変質鉱物脈



P2 f-2断層と高角度の変質鉱物脈

3.3.3 f-2断層の分布・連続性, 断層等との関係, 地下深部への連続性

高角度の変質鉱物脈の分布, 性状(タービン建屋南側法面)

- タービン建屋南側法面の凝灰角礫岩(ガラス質)中には, 高角度の変質鉱物脈(VT-2)が確認されるが, 上方延長部が凝灰角礫岩(ガラス質)中で消滅するもの, 下方延長部が凝灰岩(石質)に達しないもの, 凝灰岩(石質)まで達しても凝灰岩(石質)中で消滅するもの等, 上下方向の連続性に乏しい。
- タービン建屋基礎基盤でf-2断層を切っている高角度の変質鉱物脈VT-2a, VT-2bは, タービン建屋南側法面において下方延長部が石質基質の凝灰岩に連続せず, 消滅している。
- 高角度の変質鉱物脈は, 湾曲, 分岐・会合する。分岐・会合する変質鉱物脈に挟まれる凝灰角礫岩は, 変質が軽微で, 変形が認められない。
- タービン建屋基礎基盤で確認される高角度の変質鉱物脈の性状は, 原子炉建屋基礎基盤で確認された高角度の変質鉱物脈と走向, 分布形態, 挟在物の状況等が同様であり, 同種の変質鉱物脈である。

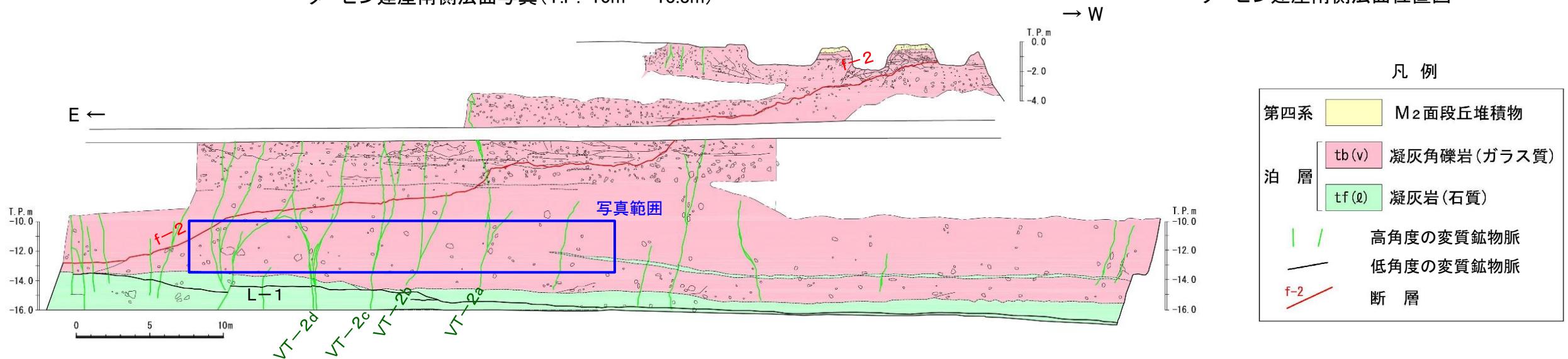


タービン建屋南側法面写真(T.P.-10m~-13.8m)

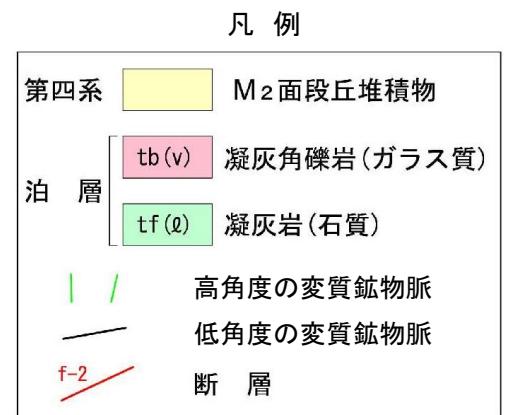


タービン建屋南側法面

タービン建屋南側法面位置図



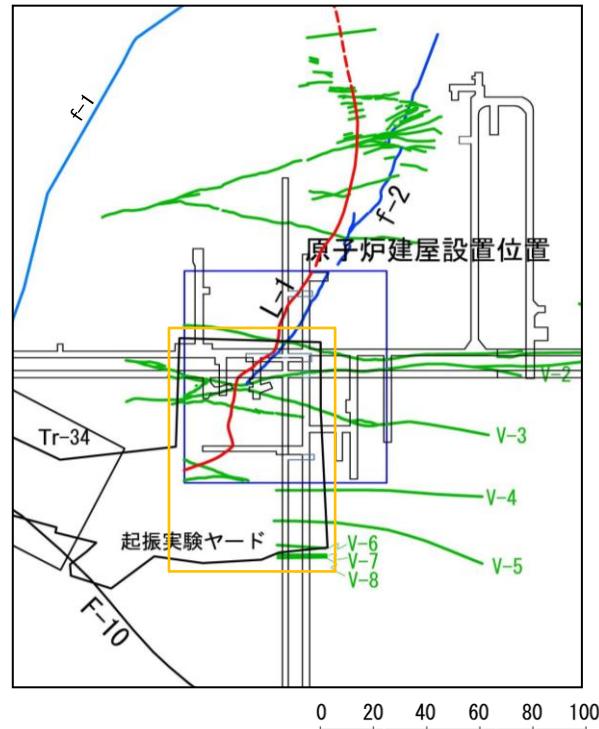
タービン建屋南側法面スケッチ



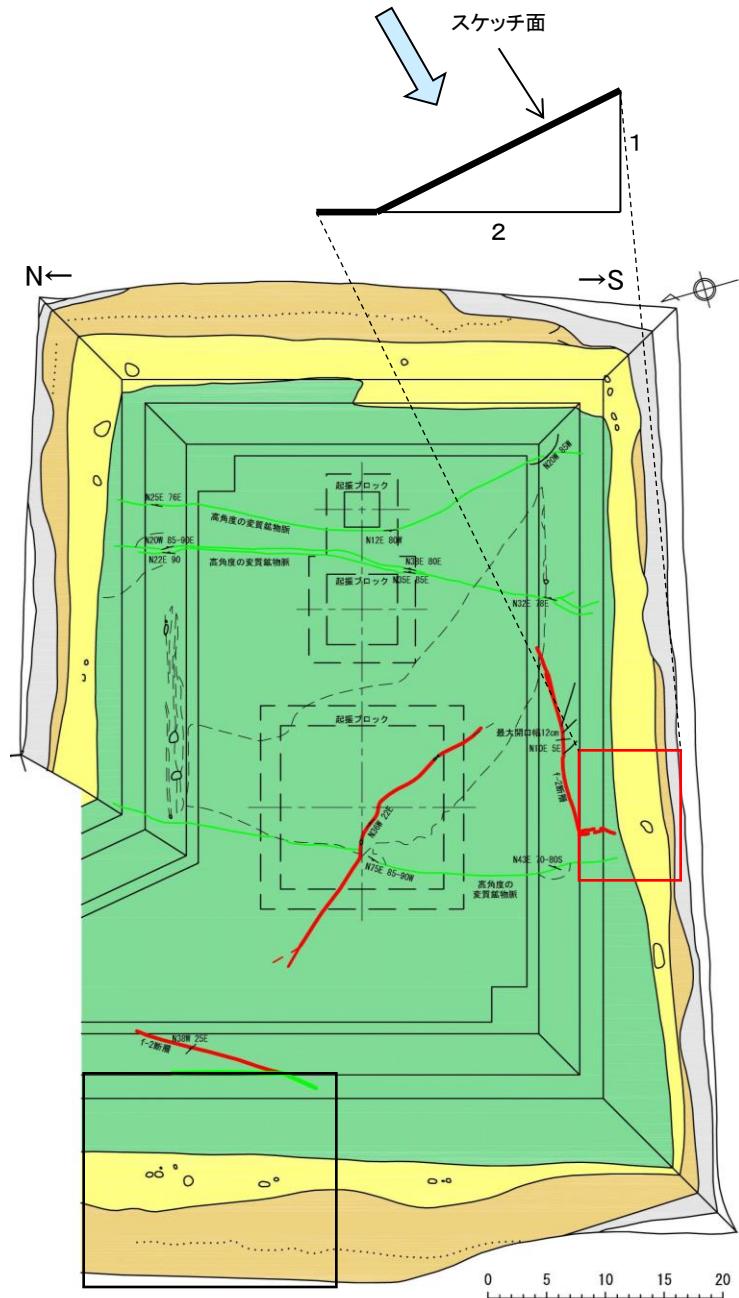
3.3.4 岩盤及び第四系の変位・変形と断層の関係

f-2断層の性状(起振実験ヤード南側法面)

- 起振実験ヤード南側法面で確認されたf-2断層は、その上方延長部が、第四系基底面まで達していない。
- f-2断層は、これを被覆するM₂面段丘堆積物及びその基底面に変位・変形を与えていない。
- f-2断層西側の高角度の変質鉱物脈は、その下方延長部が起振実験ヤード底盤でも確認されるが、上方延長部は、これを被覆するM₂面段丘堆積物及びその基底面に変位・変形を与えていない。



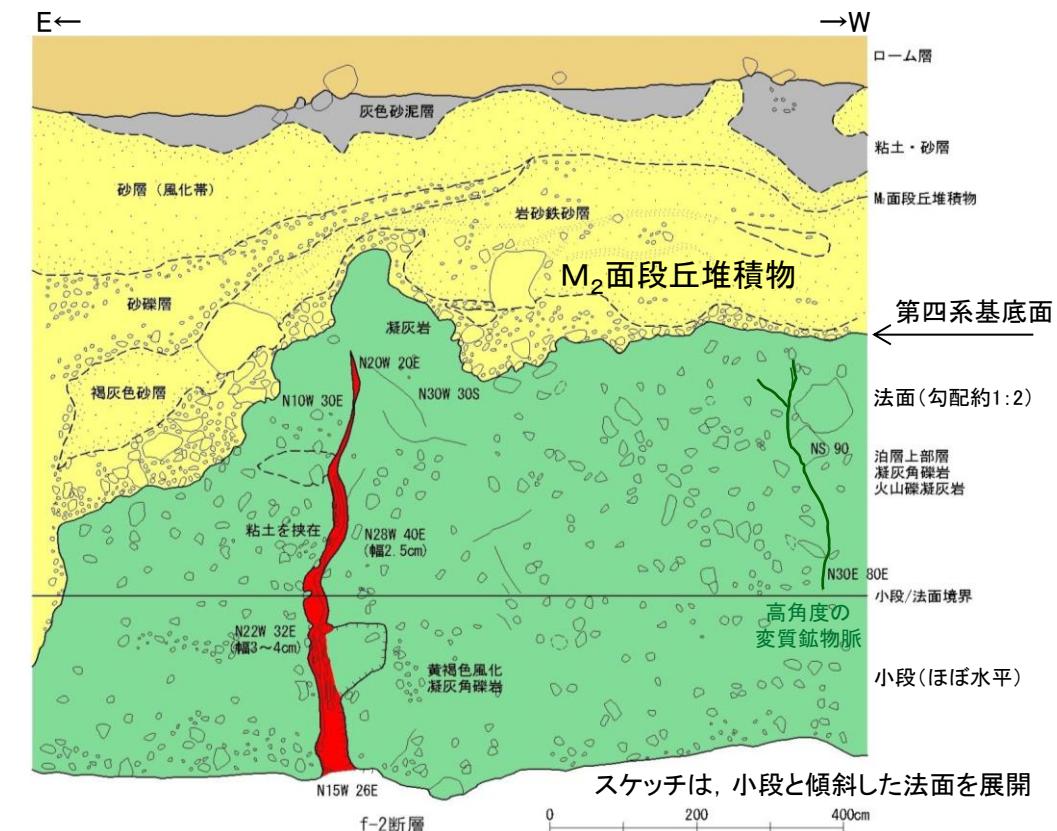
原子炉施設周辺の断層及び変質鉱物脈の分布図
(T.P.約16m)



起振実験ヤード南側法面スケッチ位置図



起振実験ヤード南側法面f-2断層写真

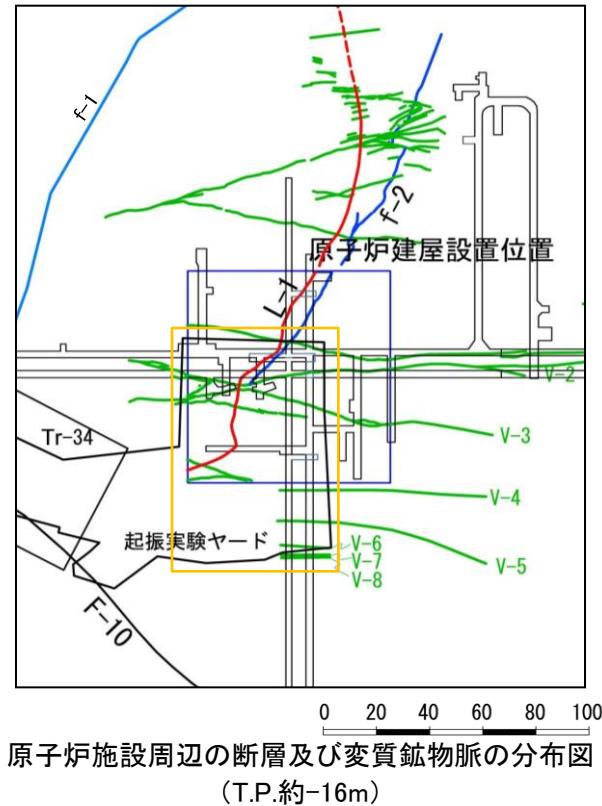


起振実験ヤード南側法面f-2断層スケッチ

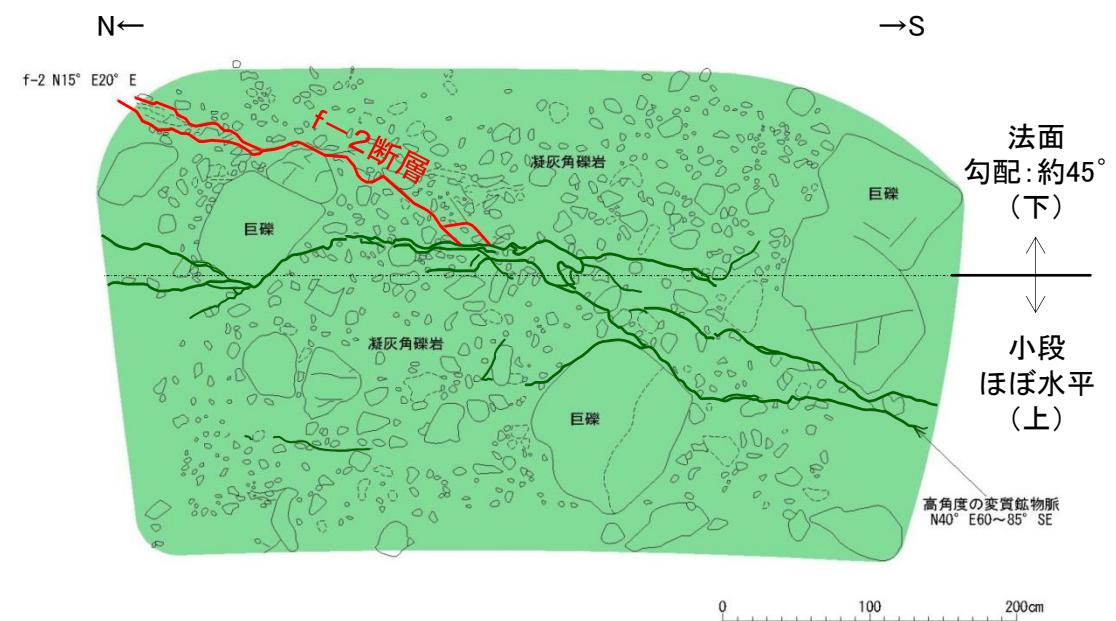
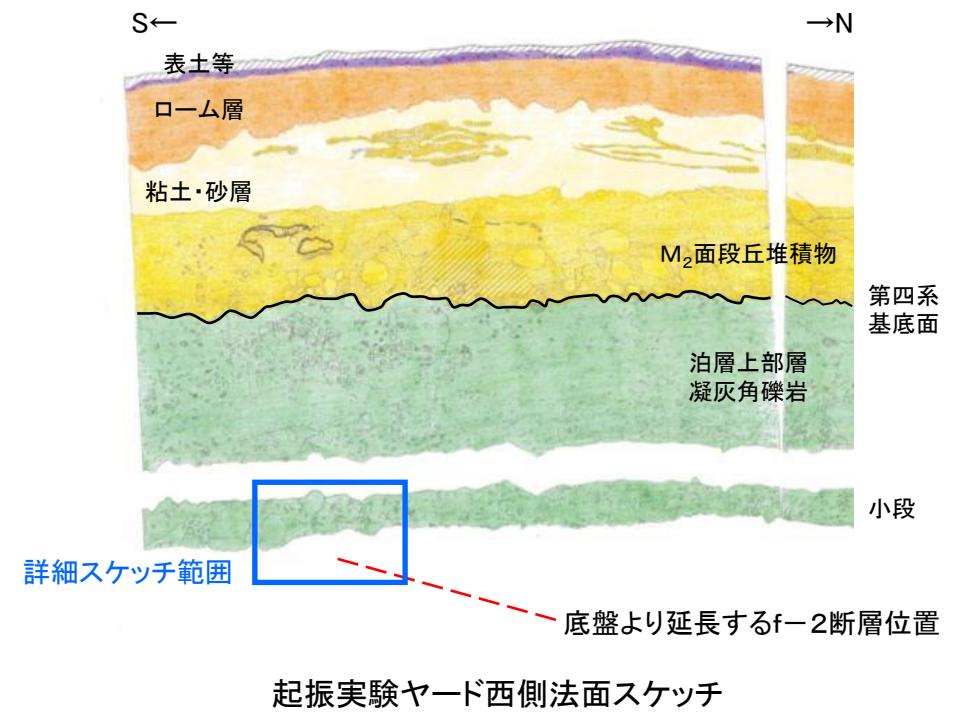
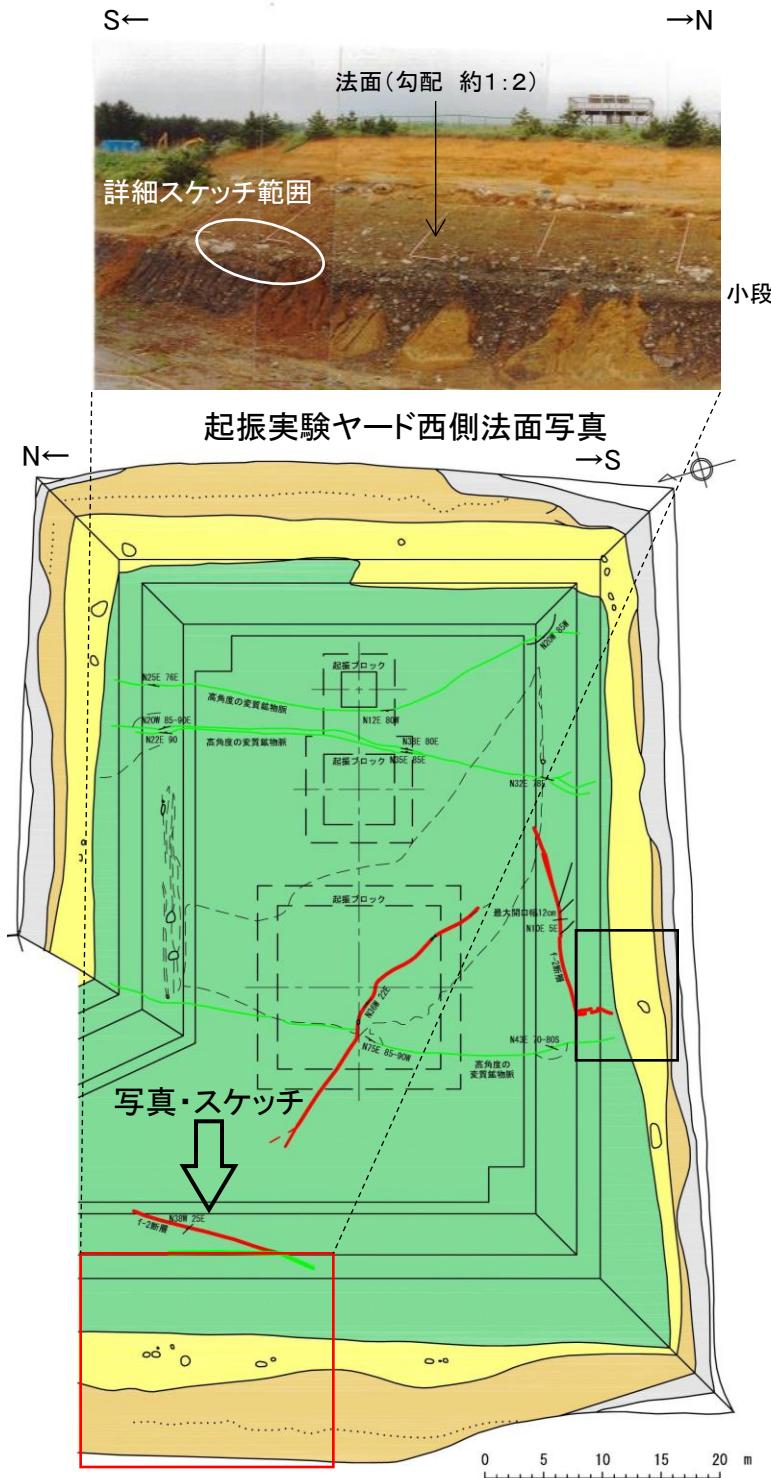
3.3.4 岩盤及び第四系の変位・変形と断層の関係

f-2断層の性状(起振実験ヤード西側法面)

- 起振実験ヤード底盤で確認されたf-2断層は、両端で消滅し、その上方延長部が南側法面、西側法面に分布している。
- 西側法面のf-2断層は、小段付近の高角度の変質鉱物脈との会合部で消滅し、これを被覆する第四系基底面に達していない。
- f-2断層は、第四系及びその基底面に変位・変形を与えていない。



凡 例	
完新統	表土・黒ボク
	低地堆積物
上部更新統	ローム層
	粘土・砂層
	M ₂ 面段丘堆積物
中新統	泊層上部層
	凝灰角礫岩、火山様凝灰岩
地層境界	砂礫
岩相、層相境界	砂
葉理	シルト
礫	腐植
くさり礫	火山灰
礫抜け	
炭化木片	
第三系中の断層	断層破砕部
	断層
第四系中の断層	変位のある断層
	変位のない断層

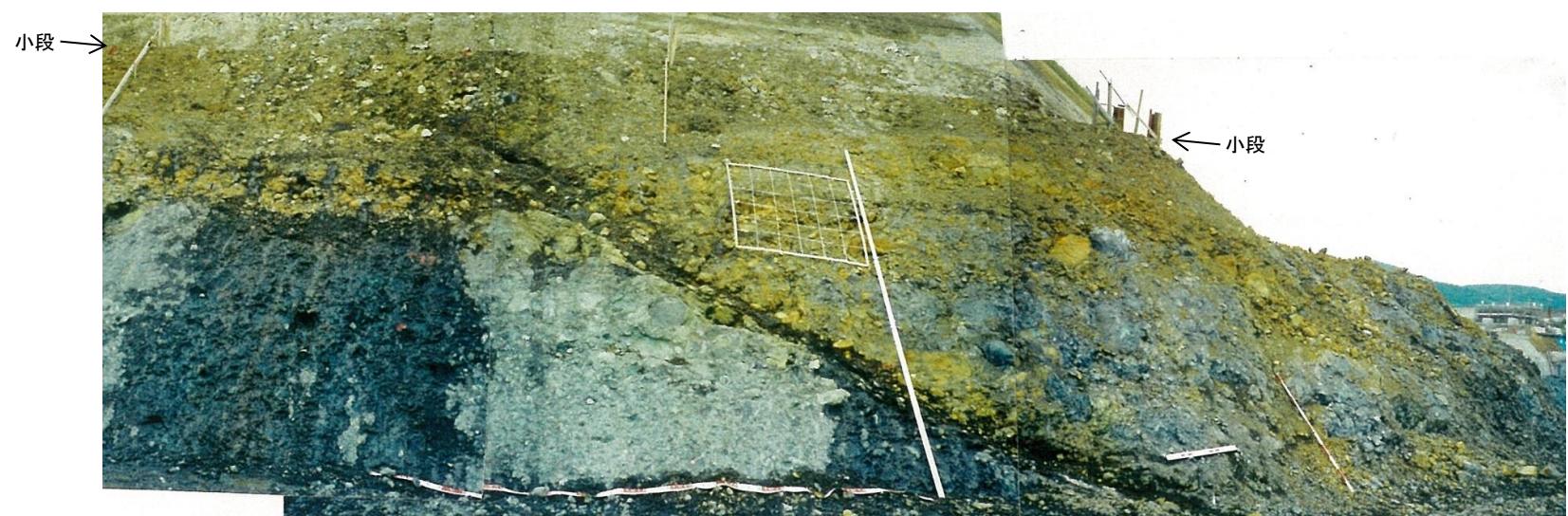
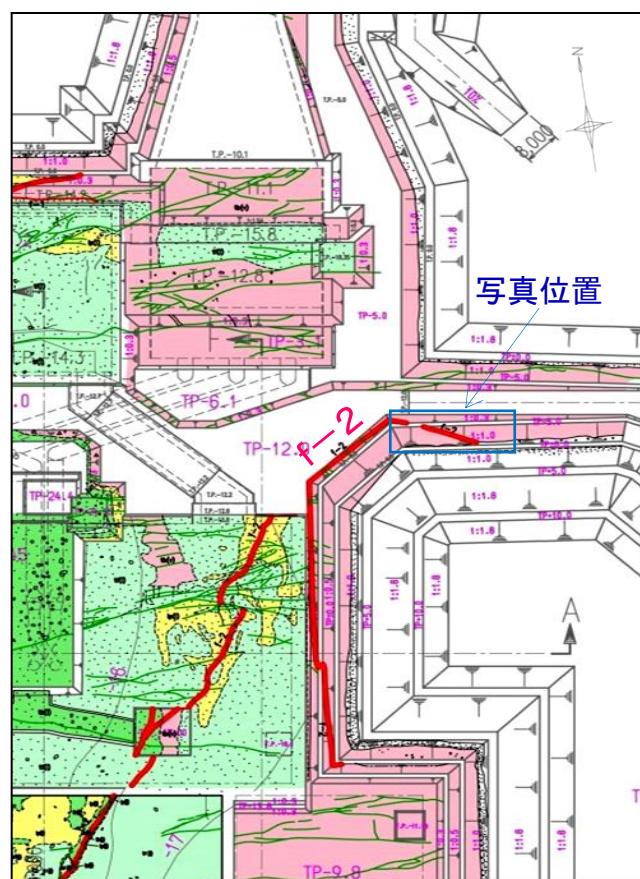


起振実験ヤード西側法面スケッチ位置図

3.3.4 岩盤及び第四系の変位・変形と断層の関係

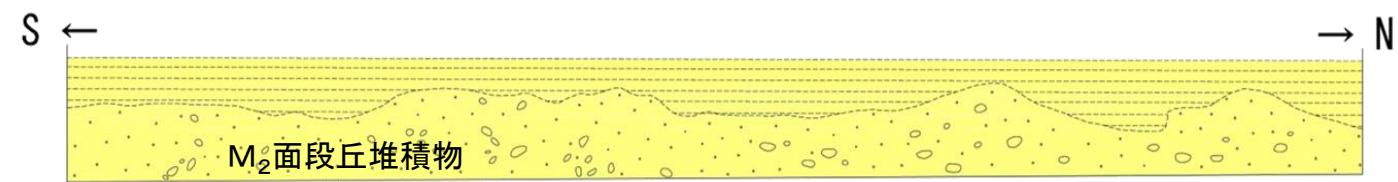
f-2断層の性状(タービン建屋南側法面)

- タービン建屋南側の工事用進入路法面では、西面にf-2断層が確認され、東面にはf-2断層は延長していないことが確認されている。
- f-2断層は泊層上部層中で消滅しており、これを被覆する第四系に変位・変形を与えていない。



タービン建屋南側の工事用進入路法面写真

f-2断層



小段(ほぼ水平)

第四系基底面

Tu-tb

法面(勾配約1:2)



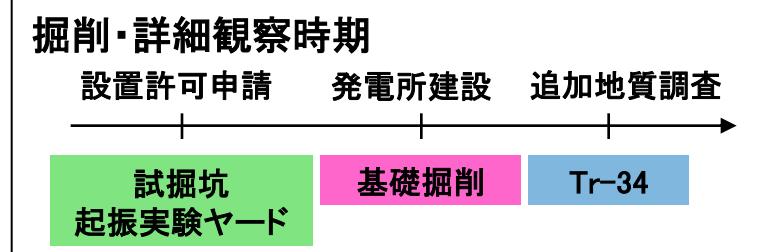
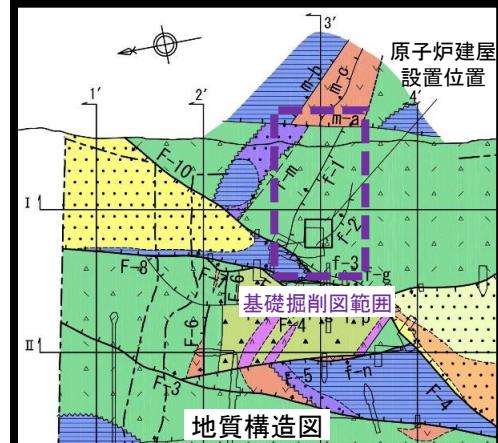
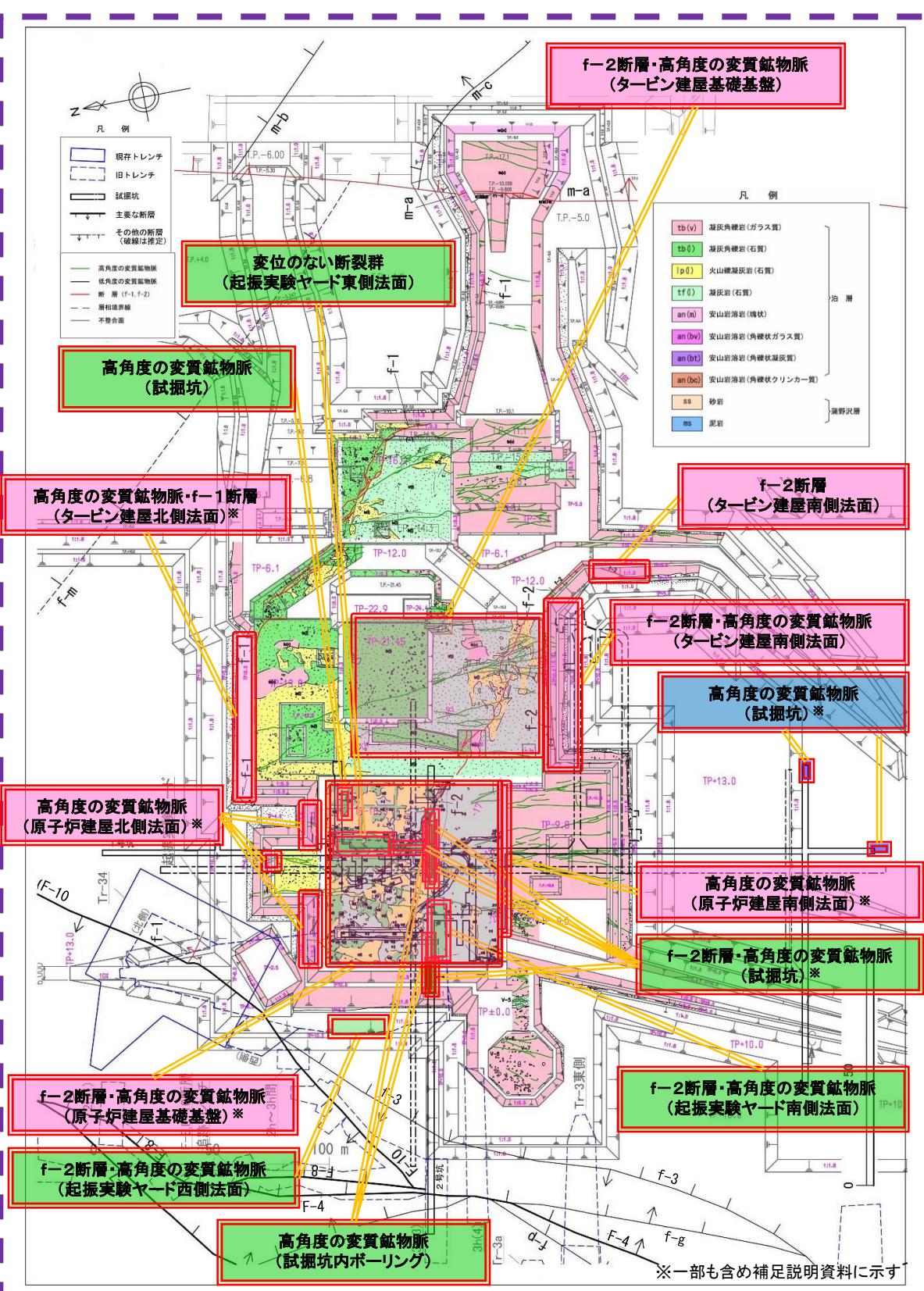
タービン建屋南側の工事用進入路法面スケッチ

f-2断層

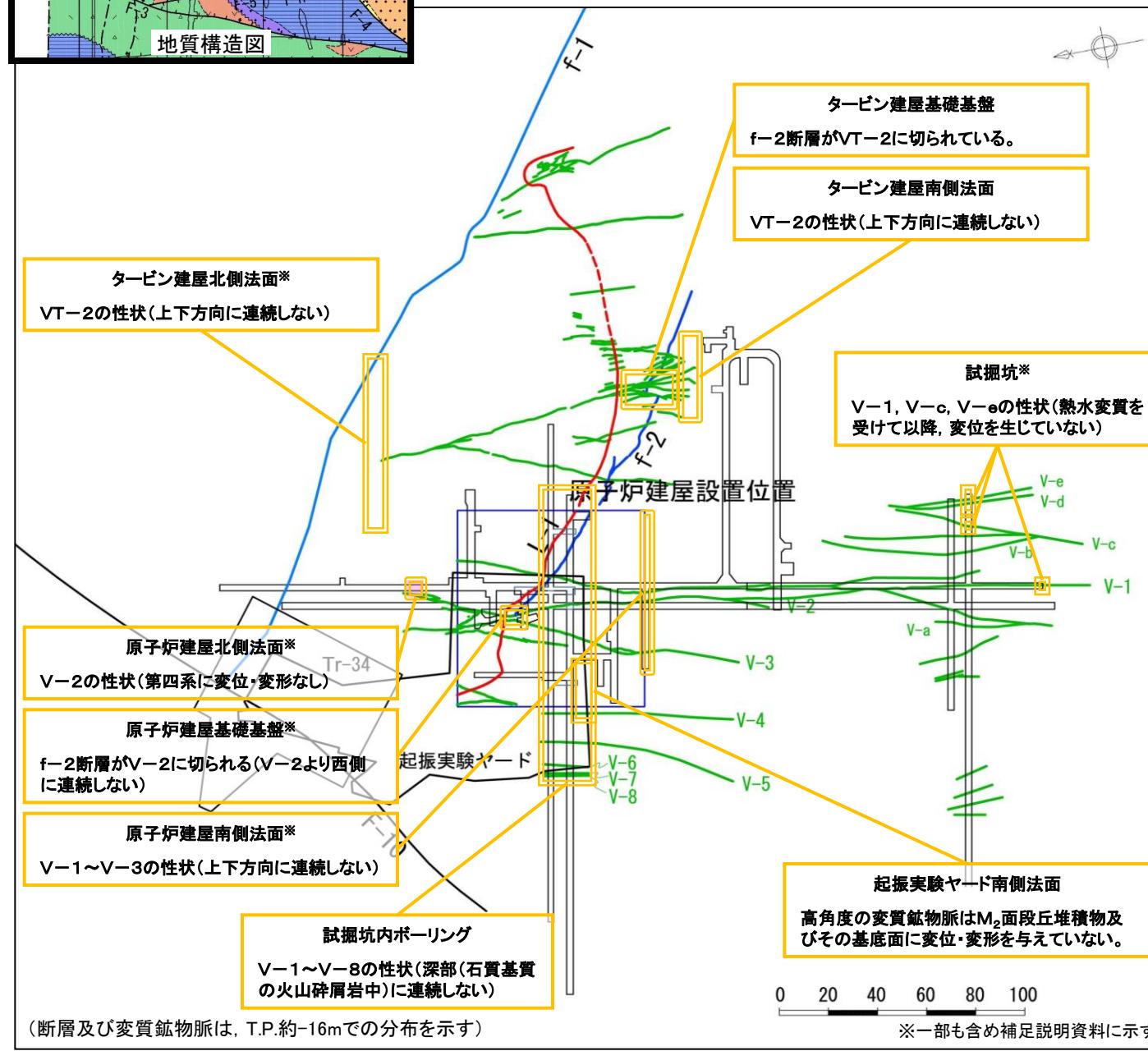
凡例

	表土・黒ボク
	低地堆積物
	ローム層
	M ₂ 面段丘堆積物
	泊層上部層
	節理(断裂)
	層相境界
	地層境界
	f-2 断層
	高角度の変質鉱物脈

高角度の変質鉱物脈の観察位置



※高角度の変質鉱物脈の個別性状については、補足説明資料に示す。

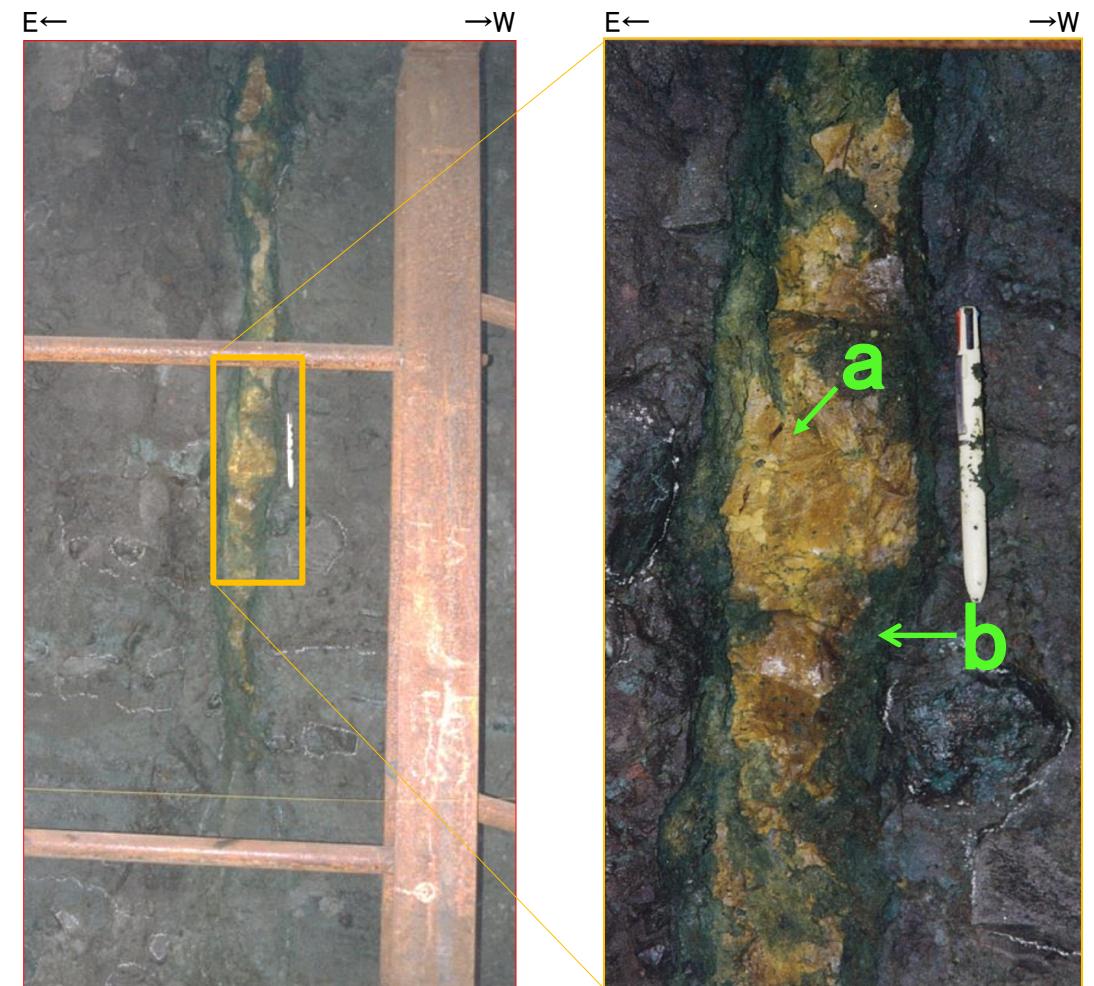
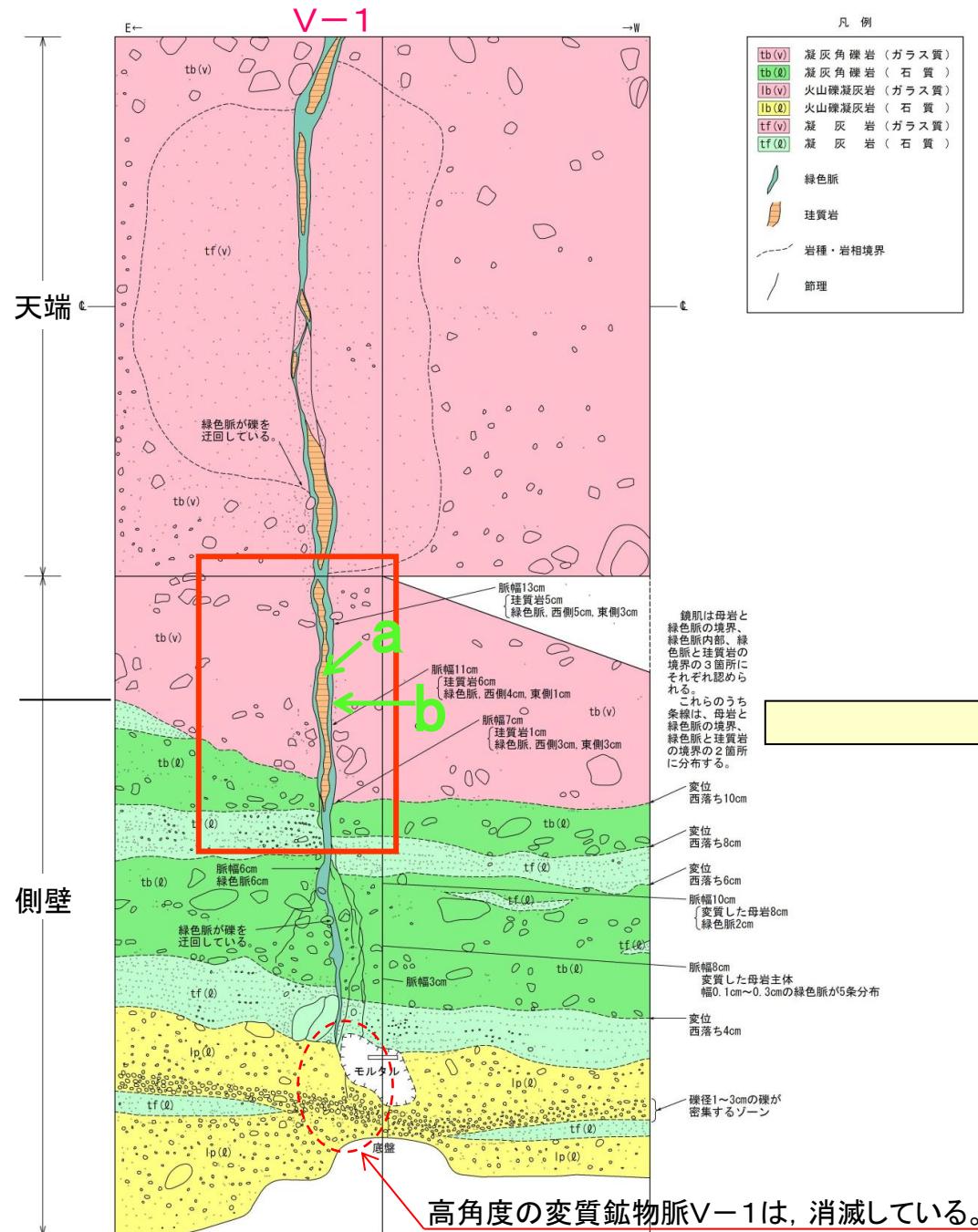
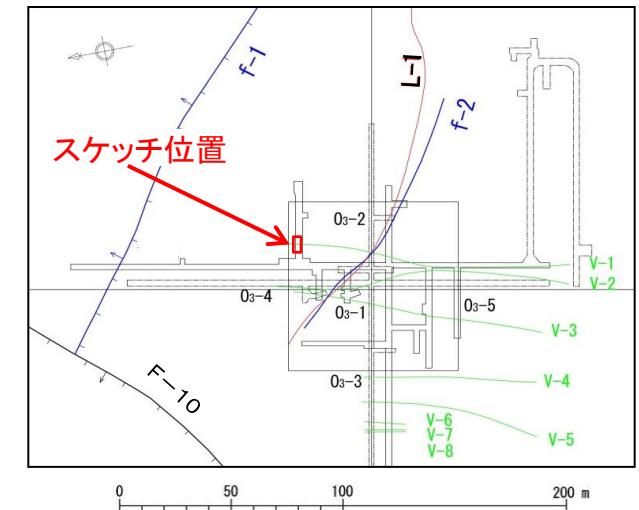


(断層及び変質鉱物脈は、T.P.約-16mでの分布を示す)

3.3.5 f-2断層と変質鉱物脈

高角度の変質鉱物脈の性状と深部連続性(試掘坑)

- 高角度の変質鉱物脈は、セラドナイト、モンモリロナイト等からなる緑色脈と、石英、 α -鱗珪石等からなる珪質岩より構成される。
- 試掘坑内で確認された高角度の変質鉱物脈V-1には、凝灰岩(ガラス質)及び凝灰角礫岩(ガラス質)中では明橙色を呈する硬質な珪化変質部と、暗緑色を呈するセラドナイト化変質部を特徴とする変質部が確認される。
- 高角度の変質鉱物脈V-1は、脈を境に両側のガラス質基質の火山碎屑岩中に小規模なずれが認められるが、これより下方の石質基質の火山碎屑岩中では変位が認められなくなり、消滅している。



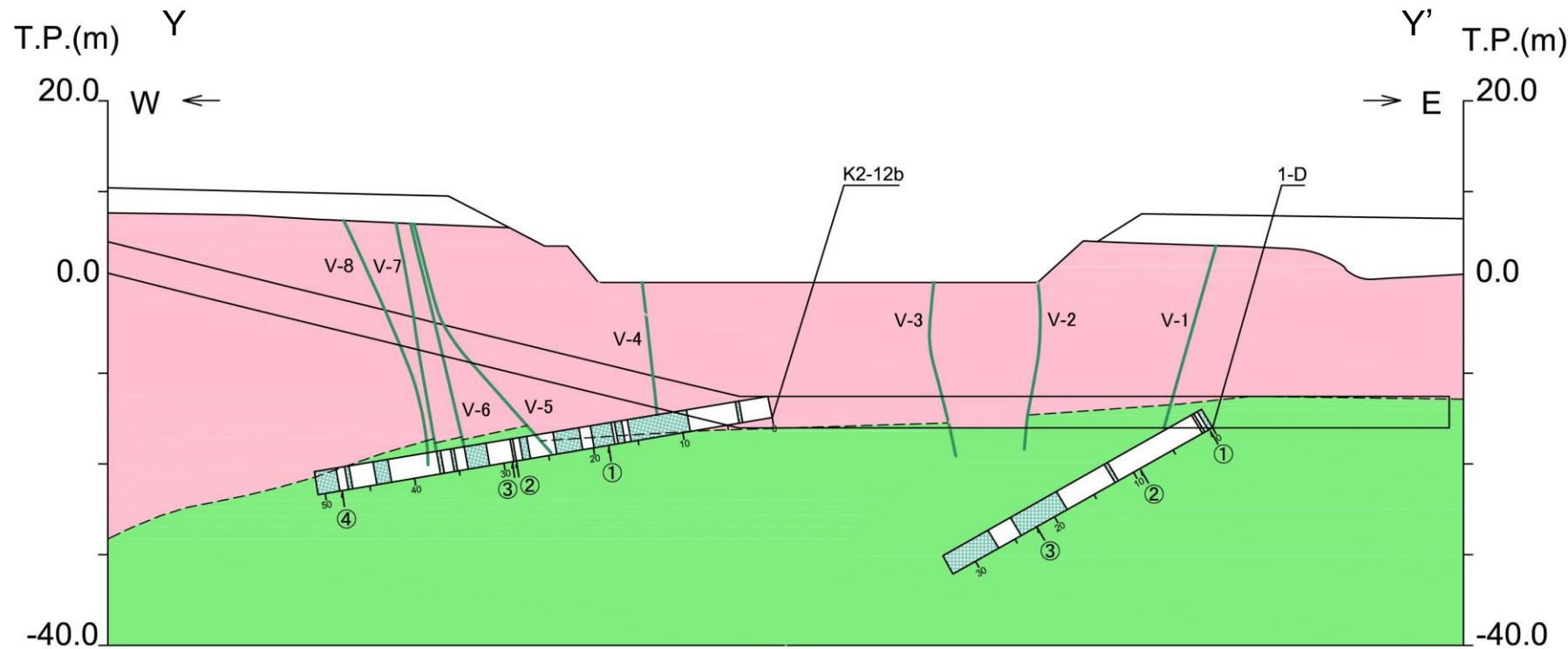
- a:** 明橙色を呈する硬質な珪化変質部(石英, α -鱗珪石)
- b:** 暗緑色を呈するセラドナイト化変質部(セラドナイト, モンモリロナイト)

高角度の変質鉱物脈V-1の詳細スケッチ

3.3.5 f-2断層と変質鉱物脈

高角度の変質鉱物脈の性状と深部連続性(試掘坑)

- 高角度の変質鉱物脈の深部の連続性を確認するため、試掘坑内から斜めボーリングを行った結果、高角度の変質鉱物脈は、ガラス質基質の火山碎屑岩中では明瞭であるが、これより下方の石質基質の火山碎屑岩中では断裂は不明瞭となり、深度方向に連続していない。
- なお、高角度の変質鉱物脈が下方に連続しないこと、また、上方では第四系中に連続しないこと等の状況は、トレンチや掘削法面でも確認されており、これらを補足説明資料に示す。



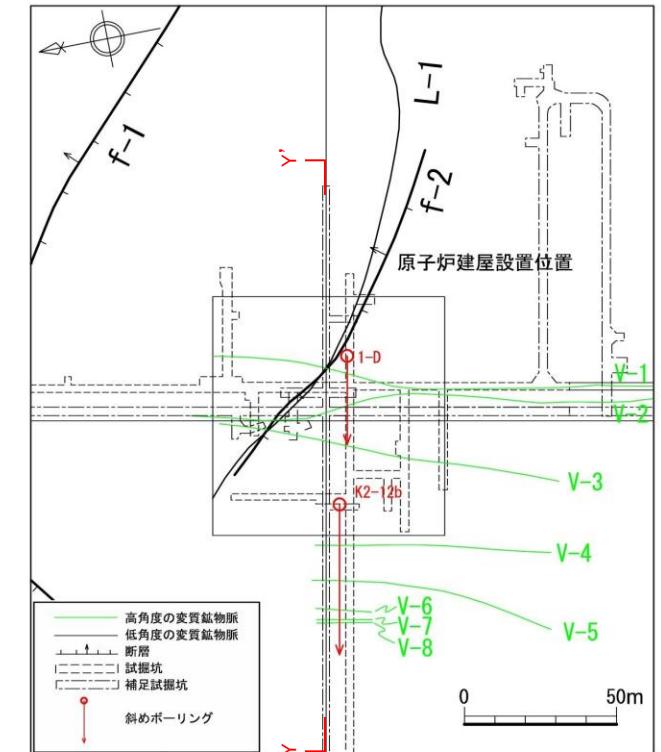
斜めボーリングの結果(Y-Y'断面投影)

K2-12b孔

K2-12b孔では、以下の分離面が確認されたが、南北方向の高角な断裂は確認されなかったことからV-4~V-8は深度方向に連続していないと判断される。

【確認された分離面】

- ① 18.18m: フィルム状のセピオライトを伴う低角度の変質鉱物脈
- ② 28.12m: フィルム状の粘土を挟む湾曲した割れ目
- ③ 28.22m: 幅0.1cmの砂を挟む割れ目
- ④ 47.24m, 47.40m, 47.46m: フィルム状の粘土を挟むE-W方向の割れ目



凡例

	第四系		V-1 高角度の変質鉱物脈
	凝灰角礫岩等(ガラス質)		L-1 低角度の変質鉱物脈
	凝灰角礫岩等(石質)		f-1 断層
	地表		試掘坑
	不整合面		斜めボーリング
	ガラス質基質と石質基質の境界		調査ボーリング 網目はコアが緑色を帯びる区間 番号は節理面の番号
			試掘坑

1-D孔

1-D孔では、以下の分離面が確認されたが、南北方向の高角な断裂は確認されなかったことからV-1~V-3は深度方向に連続していないと判断される。

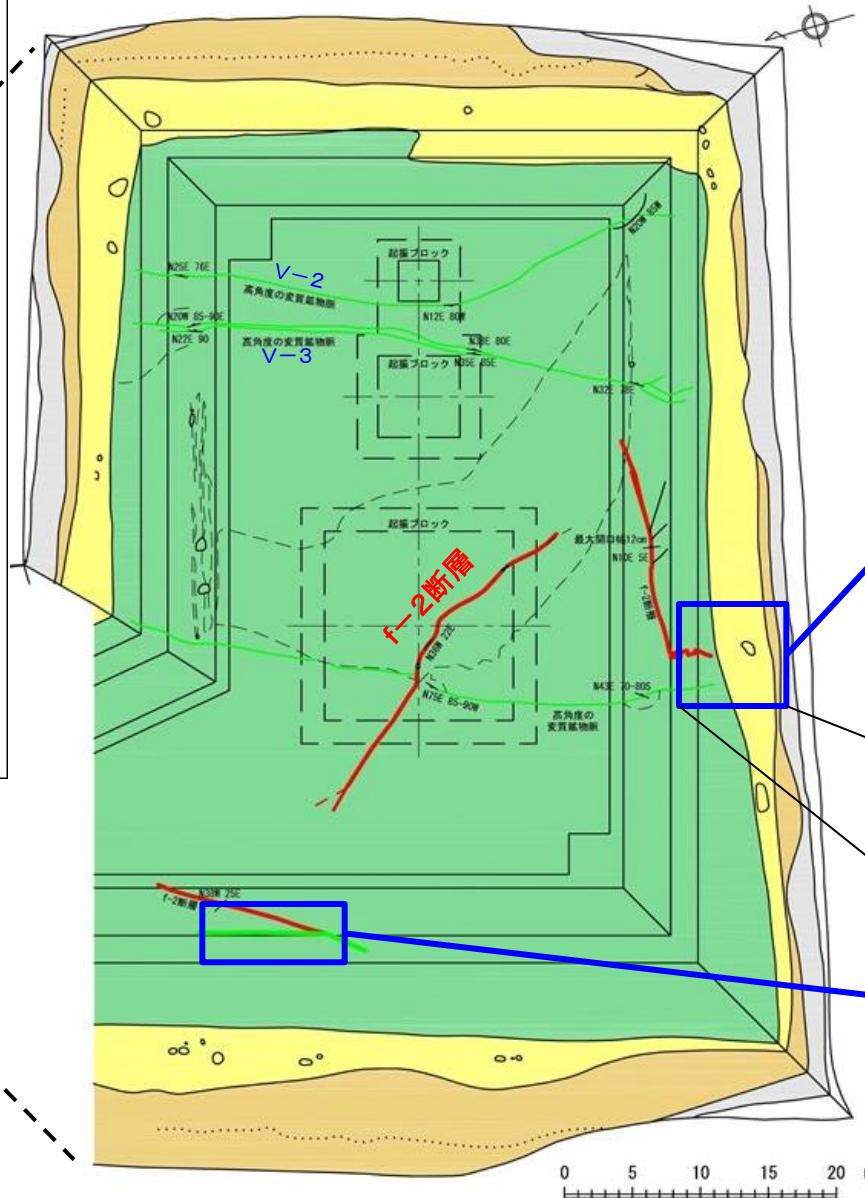
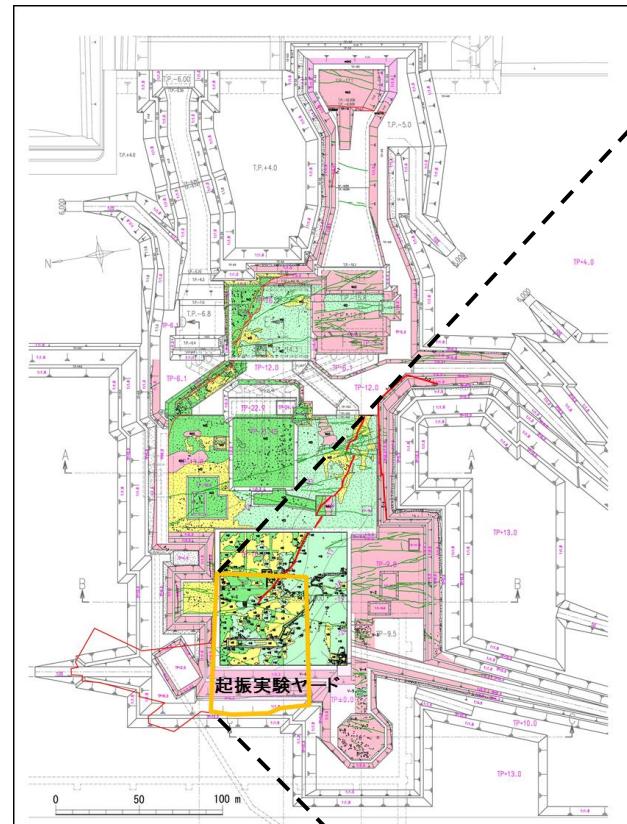
【確認された分離面】

- ① 0.30m~0.50m: フィルム状~0.2cmの粘土を挟む割れ目を伴う岩片状部
- ② 9.00m~9.83m: 東西方向の割れ目を伴う岩片状部
- ③ 22.73m: 面が平滑ではない割れ目
22.78m: 礫と基質の分離面

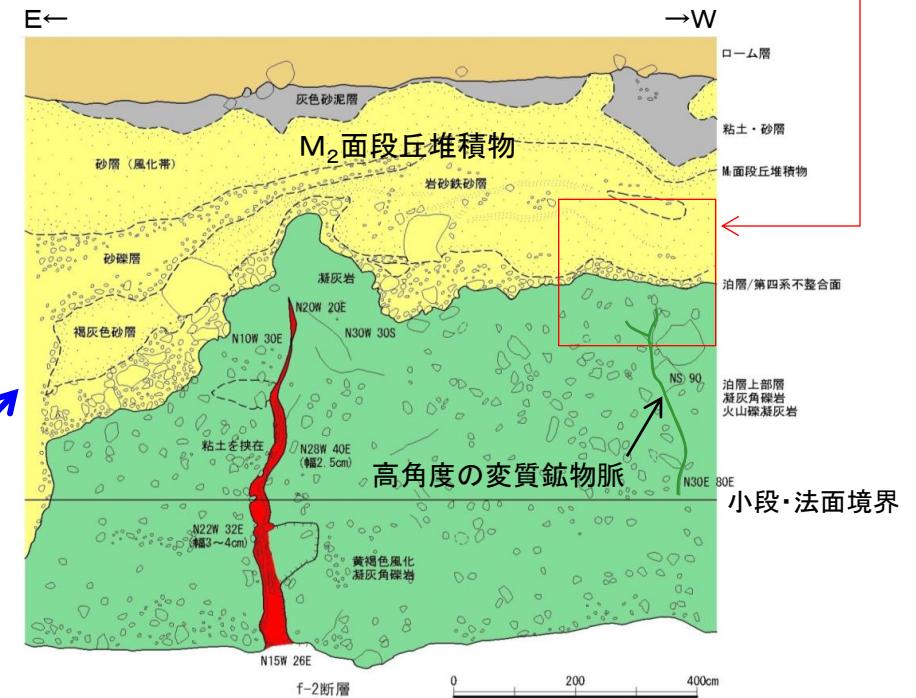
3.3.5 f-2断層と変質鉱物脈

高角度の変質鉱物脈と第四系との関係(起振実験ヤード南側法面)

- 起振実験ヤード南側法面では、高角度の変質鉱物脈の上方延長部は第四系基底面に達しておらず、泊層上部層を被覆するM₂面段丘堆積物及びその基底面に変位・変形は確認されない。
- なお、起振実験ヤード西側法面では、f-2断層が小段付近において、高角度の変質鉱物脈と会合して消滅している。

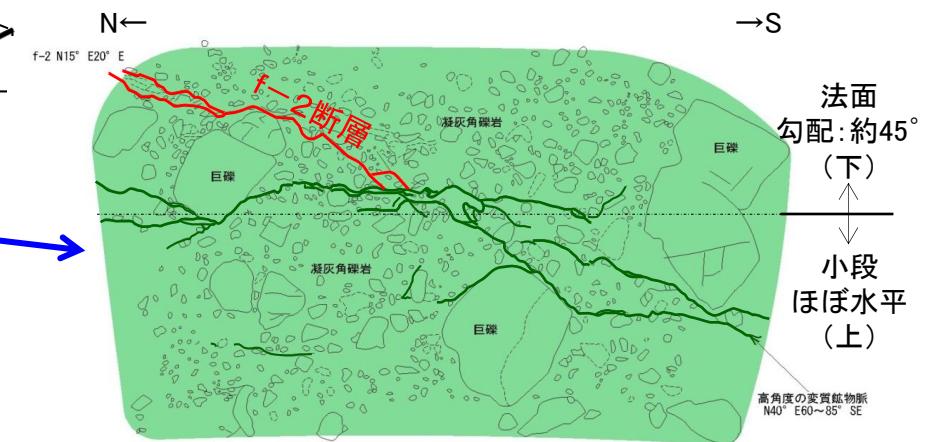


起振実験ヤードの概略地質平面図



起振実験ヤード南側法面スケッチ

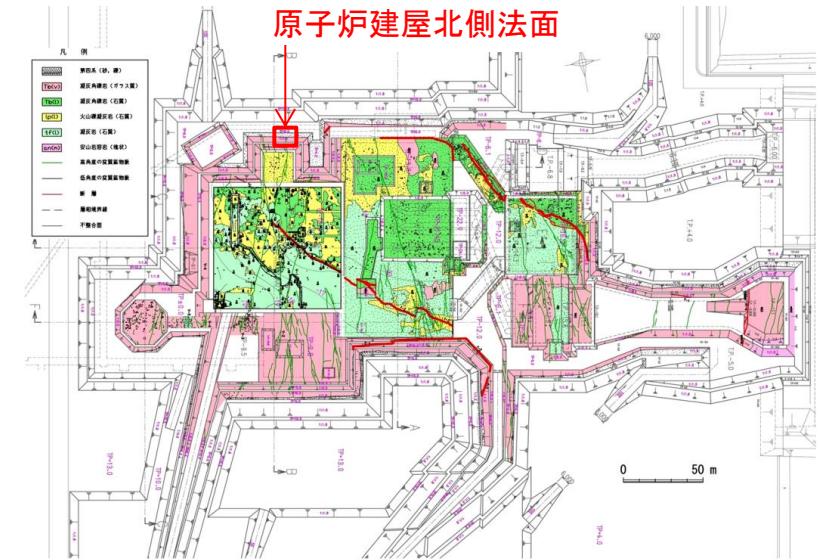
M₂面段丘堆積物及びその基底面に
変位・変形を与えていない



f-2断層消滅部の詳細スケッチ
(起振実験ヤード西側の小段, 下法面)

高角度の変質鉱物脈と第四系との関係(V-2, 原子炉建屋北側法面)

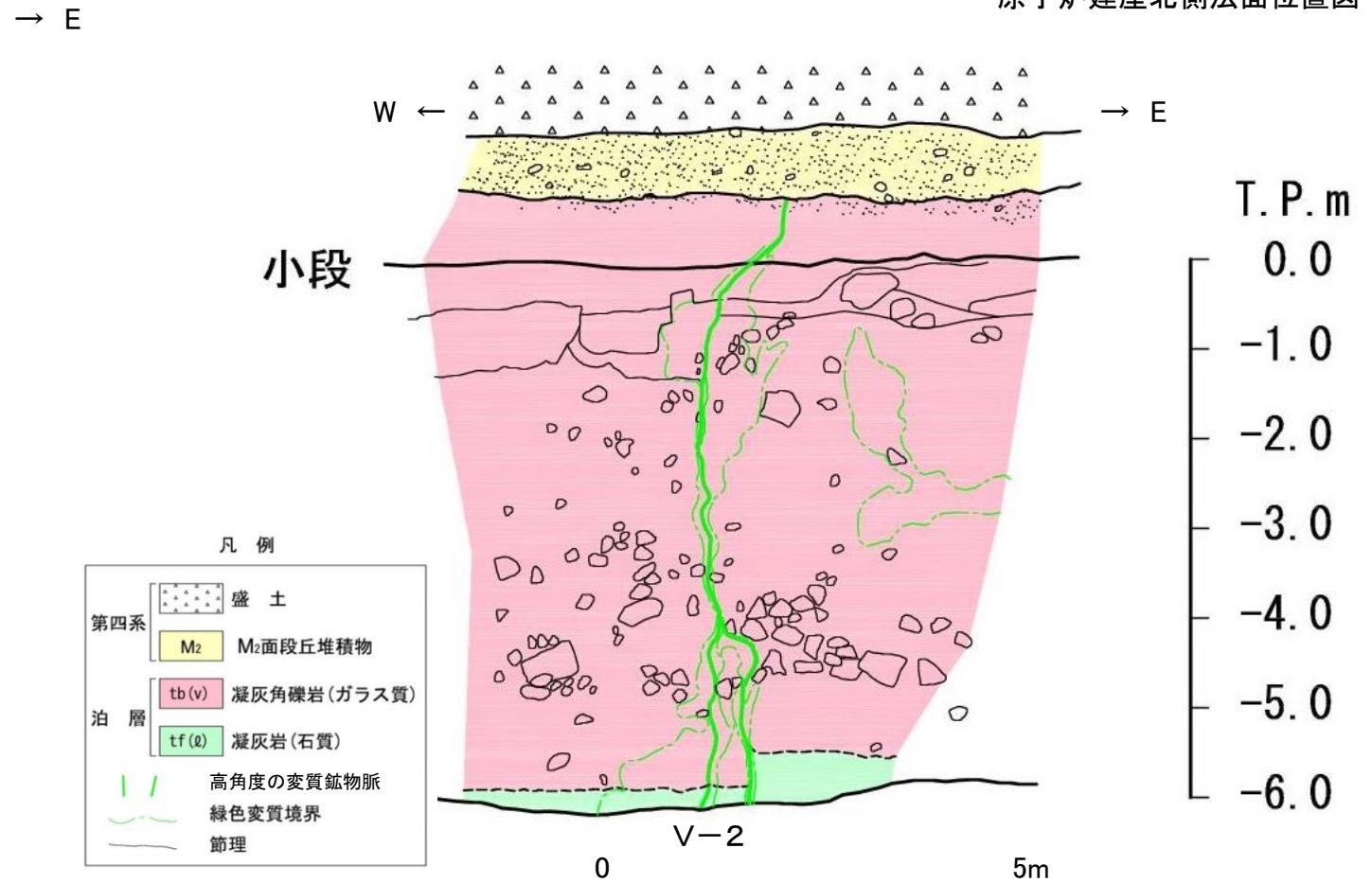
- 原子炉建屋北側法面の凝灰角礫岩(ガラス質)中に確認される高角度の変質鉱物脈V-2は、これを被覆するM₂面段丘堆積物に変位・変形を与えていない。
- 高角度の変質鉱物脈V-2の下方で東側に分岐する脈は、上位の火山礫凝灰岩(ガラス質)と下位の凝灰岩(石質)の境界に約25cmで西落ちの変位が認められる。



原子炉建屋北側法面位置図



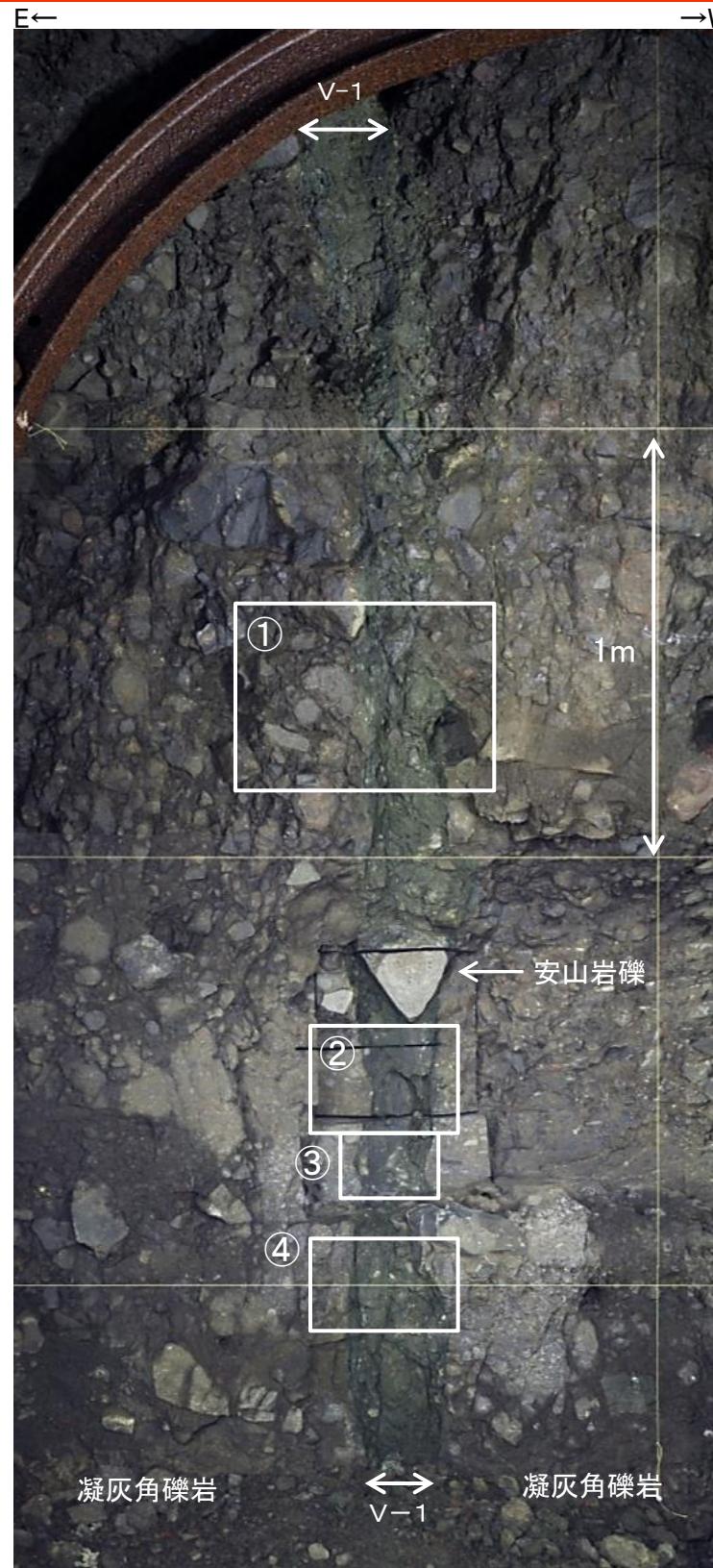
原子炉建屋北側法面写真



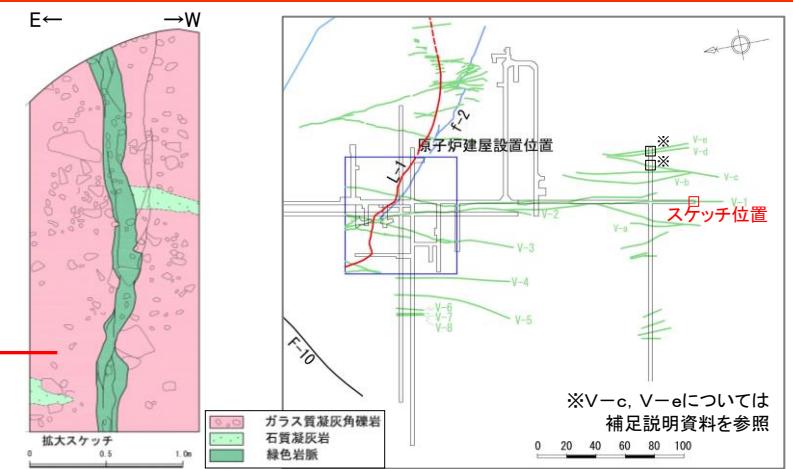
原子炉建屋北側法面スケッチ

高角度の変質鉱物脈の詳細性状(V-1, 試掘坑)

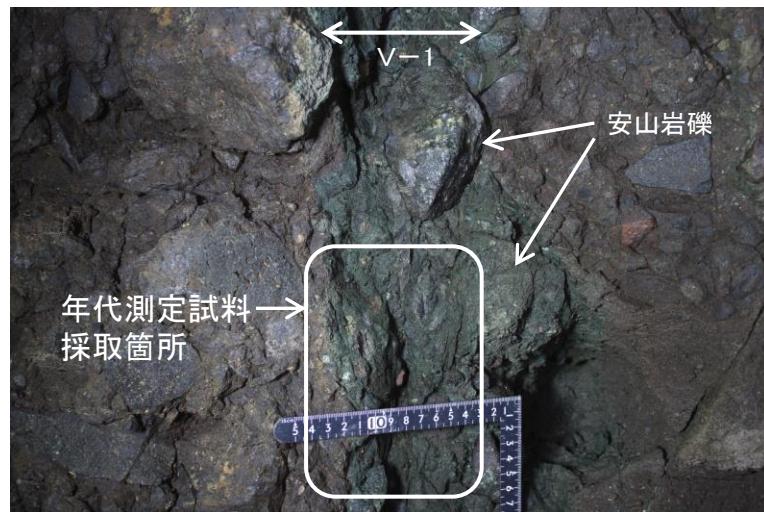
- 母岩と変質鉱物脈の境界は、直線的ではなく起伏が著しい。母岩の節理面の一部は緑色化している。
- 変質鉱物脈中には、上下方向に連続するせん断面は認められない。
- 変質鉱物脈中には多数の安山岩礫が含まれるが、礫の再配列等は認められない。
- 変質鉱物脈は、やや硬質～硬質部を主体とし、葉片状をなすやや軟質な部分は上下方向に連続しない。
⇒高角度の変質鉱物脈は、熱水変質の特徴を保持し、熱水変質を受けて以降、変位を生じていない。



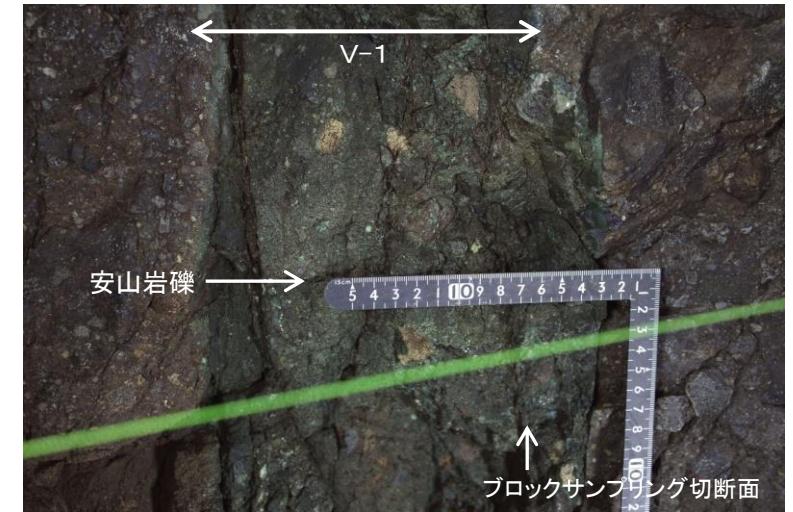
試掘坑南端切羽全景



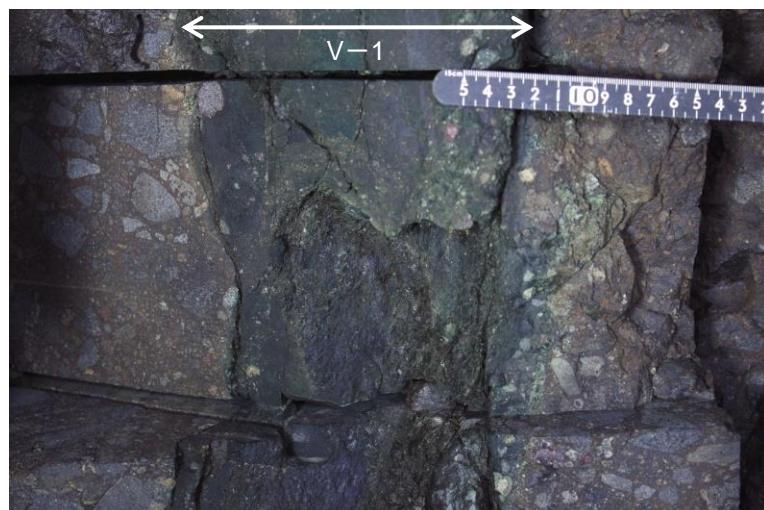
V-1スケッチ(試掘孔掘削時)及び位置図



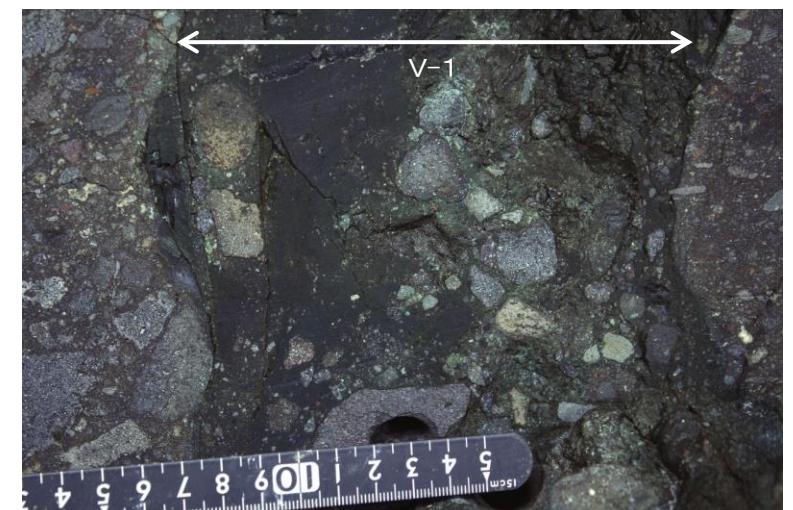
①やや硬質な暗緑色を呈する粘土鉱物脈中に多数の安山岩礫が含まれる。脈と母岩の境界は直線的ではなく起伏が著しい。



③やや硬質な暗緑色を呈する粘土鉱物脈中には、上下方向に連続する直線的なせん断面は認められない。



②硬質な暗緑色を呈する粘土鉱物脈中に安山岩礫を含む。脈に沿って母岩も部分的に緑色化している。上下方向に連続するせん断面は認められない。

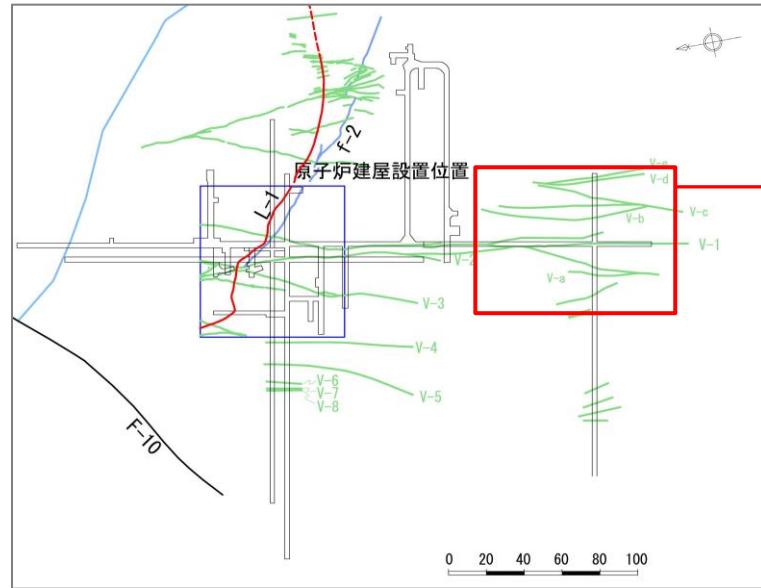


④硬質な暗緑色を呈する粘土鉱物脈中に直径0.5cm～2cm大の安山岩礫を含む。脈と母岩の境界は波打っている。

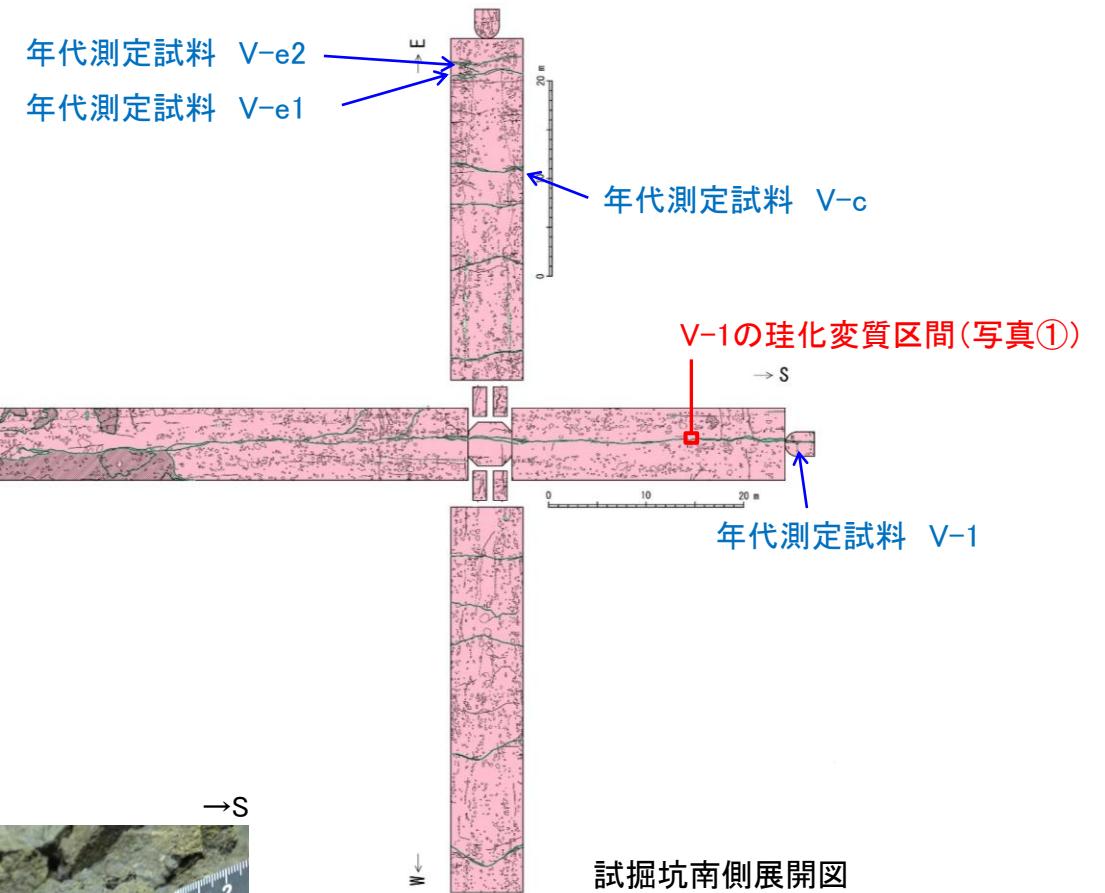
3.3.5 f-2断層と変質鉱物脈

高角度の変質鉱物脈の詳細性状(V-1の珪化変質部, 試掘坑)

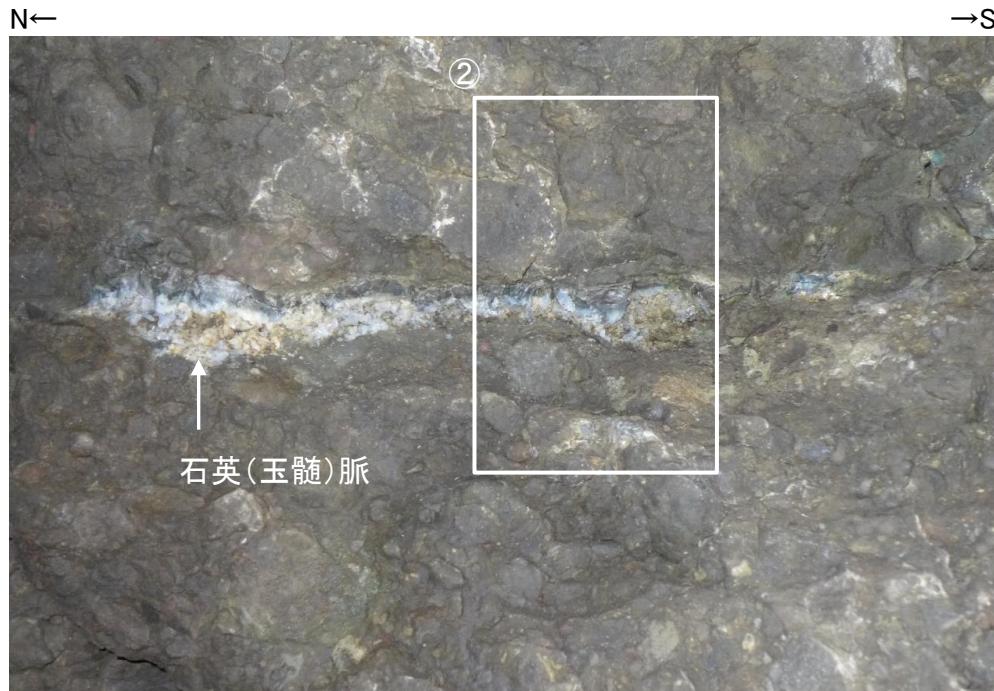
- 試掘坑南側の高角度の変質鉱物脈V-1には、石英脈よりなる珪化変質区間が認められ、石英脈には玉髄が認められる。
 - 石英脈よりなるV-1は、硬質で固結して密着し、石英脈内部及び両側の岩盤に破碎構造も認められない。また、試掘坑壁面には、V-1周辺でV-1以外の亀裂や他の高角度の変質鉱物脈は認められない。
- ⇒ V-1は熱水変質を受けて以降、変位を生じていない。



高角度の変質鉱物脈の分布図

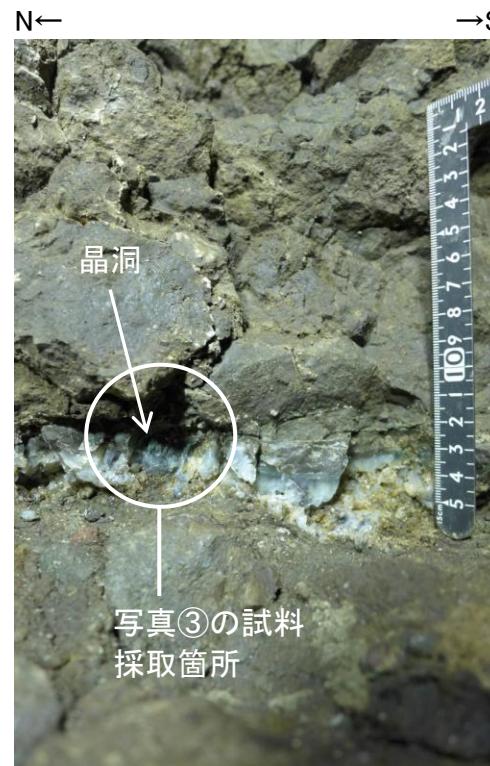


試掘坑南側展開図



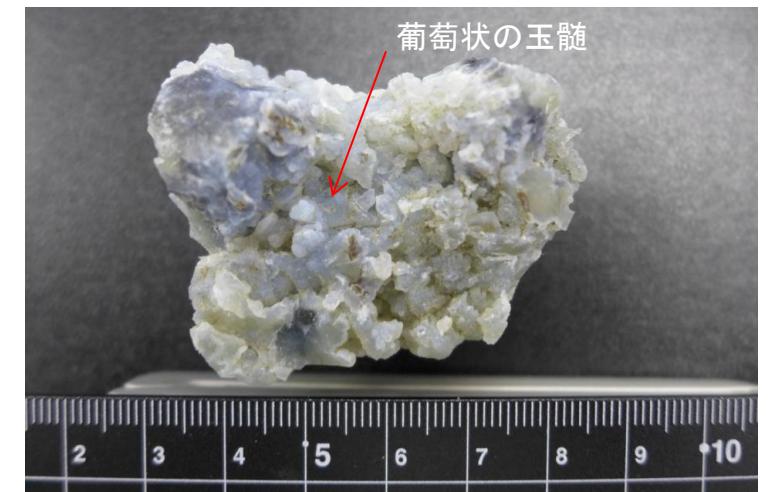
石英(玉髄)が充填し、固結したV-1。石英(玉髄)脈の両側は密着し、軟質な粘土等は挟在していない。

写真① V-1の珪化変質区間(試掘坑天端)



石英(玉髄)脈には熱水溶液からの沈殿を示す脈に平行な累帯構造が認められ、変質鉱物脈形成時の形態を保持している。

写真② V-1の石英(玉髄)脈の拡大



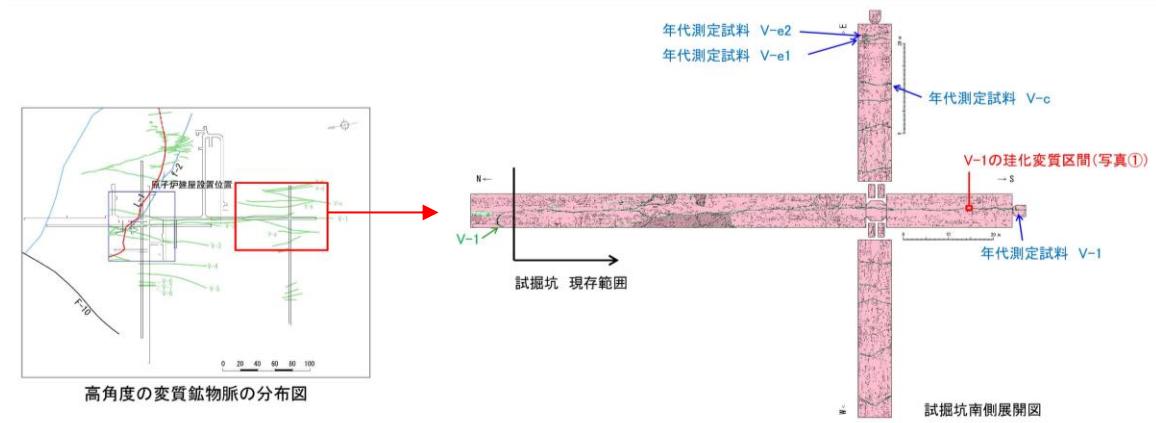
晶洞に面して葡萄状をなす玉髄が認められ、変質鉱物脈形成時の形態を保持している。

写真③ 珪化変質脈より採取した試料

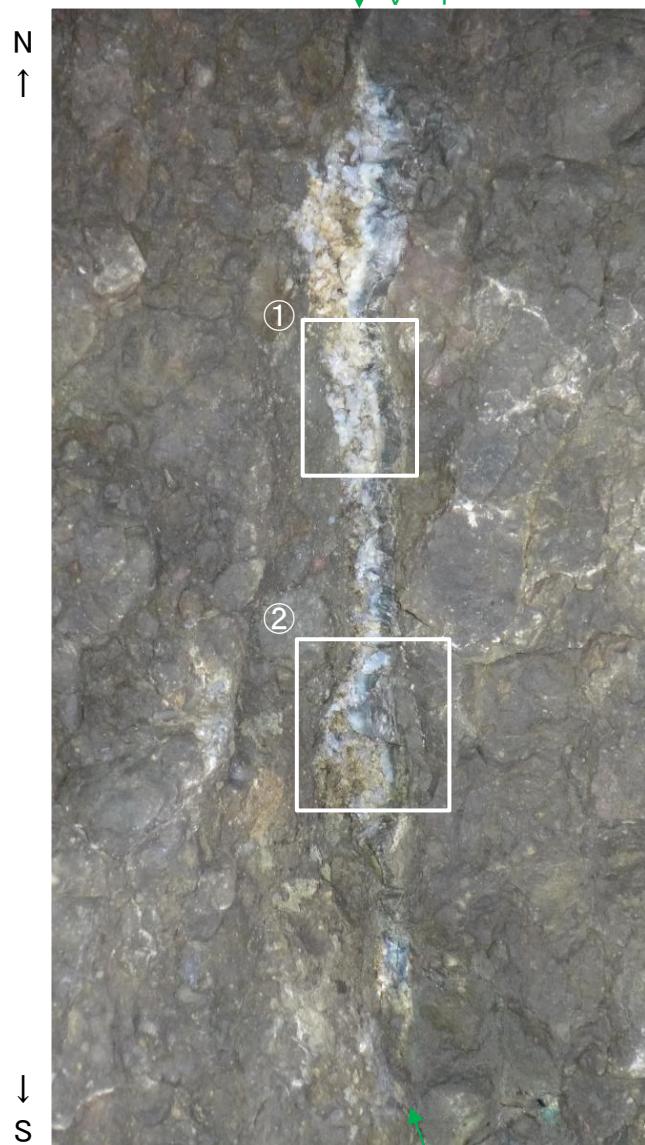
3.3.5 f-2断層と変質鉍物脈

高角度の変質鉍物脈の詳細性状(V-1の珪化変質部, 試掘坑)

- 高角度の変質鉍物脈V-1を充填する石英脈は、一部に累帯構造が認められることから、石英が熱水から徐々に晶出して形成されたと考えられる。
- 石英脈中には、母岩起源の礫、粒子が含まれないこと、境界が凹凸に富むことから、開口亀裂を石英が充填して形成されたと考えられる。
- 高角度の変質鉍物脈と母岩の境界は密着していることが多い。
- 高角度の変質鉍物脈は、全体としてはNNE-SSW走向であるが、膨縮し、部分的に認められる平滑な面は連続性に乏しい。
⇒高角度の変質鉍物脈は、開口性の断裂を熱水変質鉍物が充填、置換して形成されたものであり、熱水変質脈形成時の形態を保っていることから、熱水変質を受けて以降、変位を生じていない。↓ V-1



高角度の変質鉍物脈の観察位置



ガラス質の凝灰角礫岩中の高角度の変質鉍物脈V-1の石英に充填される区間を下方より望む。



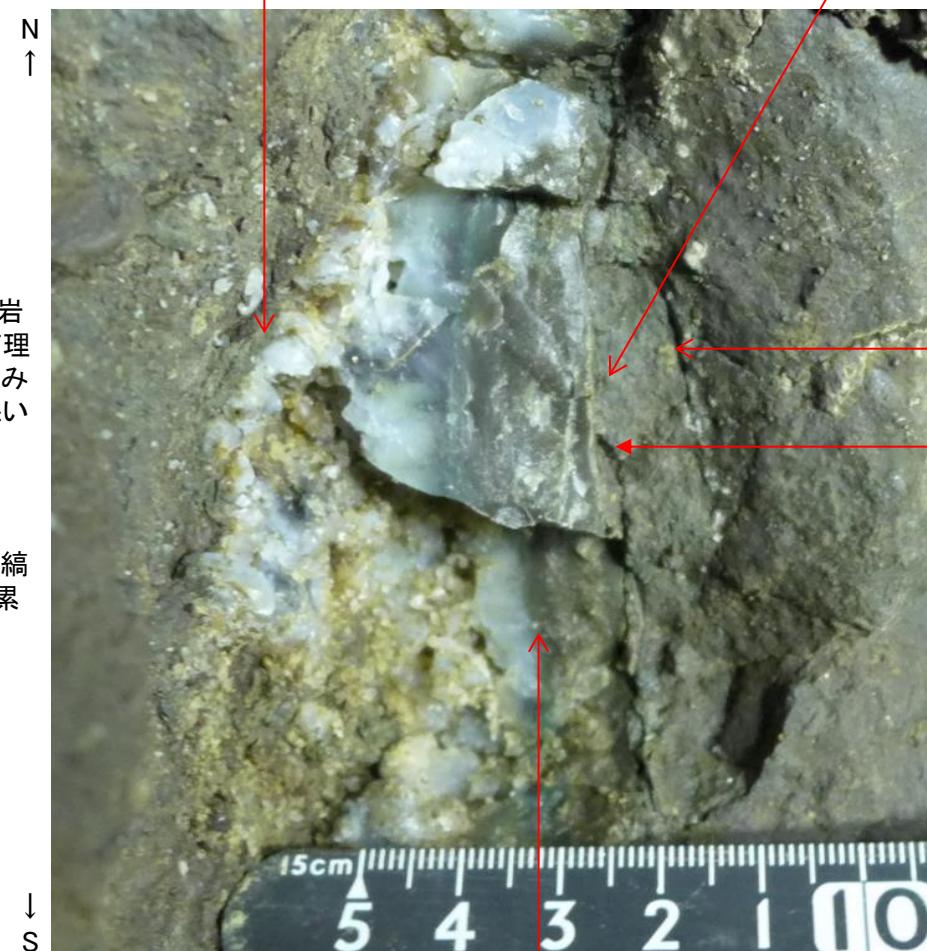
石英脈と母岩の境界は起伏に富み密着している。

写真①

石英脈と母岩の境界の節理は凹凸に富み連続性が悪い

晶洞

石英脈中の縞模様をなす累帯構造



石英脈中の縞模様を示す累帯構造

写真②

石英脈と母岩の境界は起伏に富み密着している

母岩との境界は直線的であるが密着する

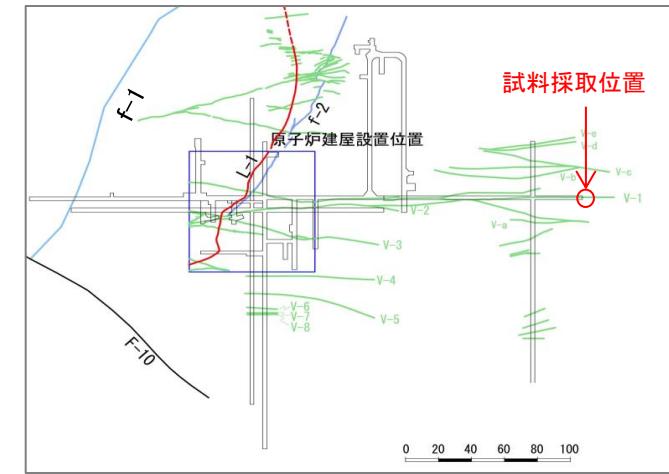
節理

開口節理が脈で止まっている

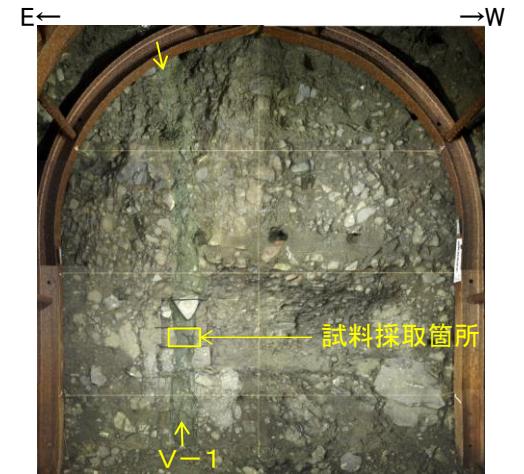
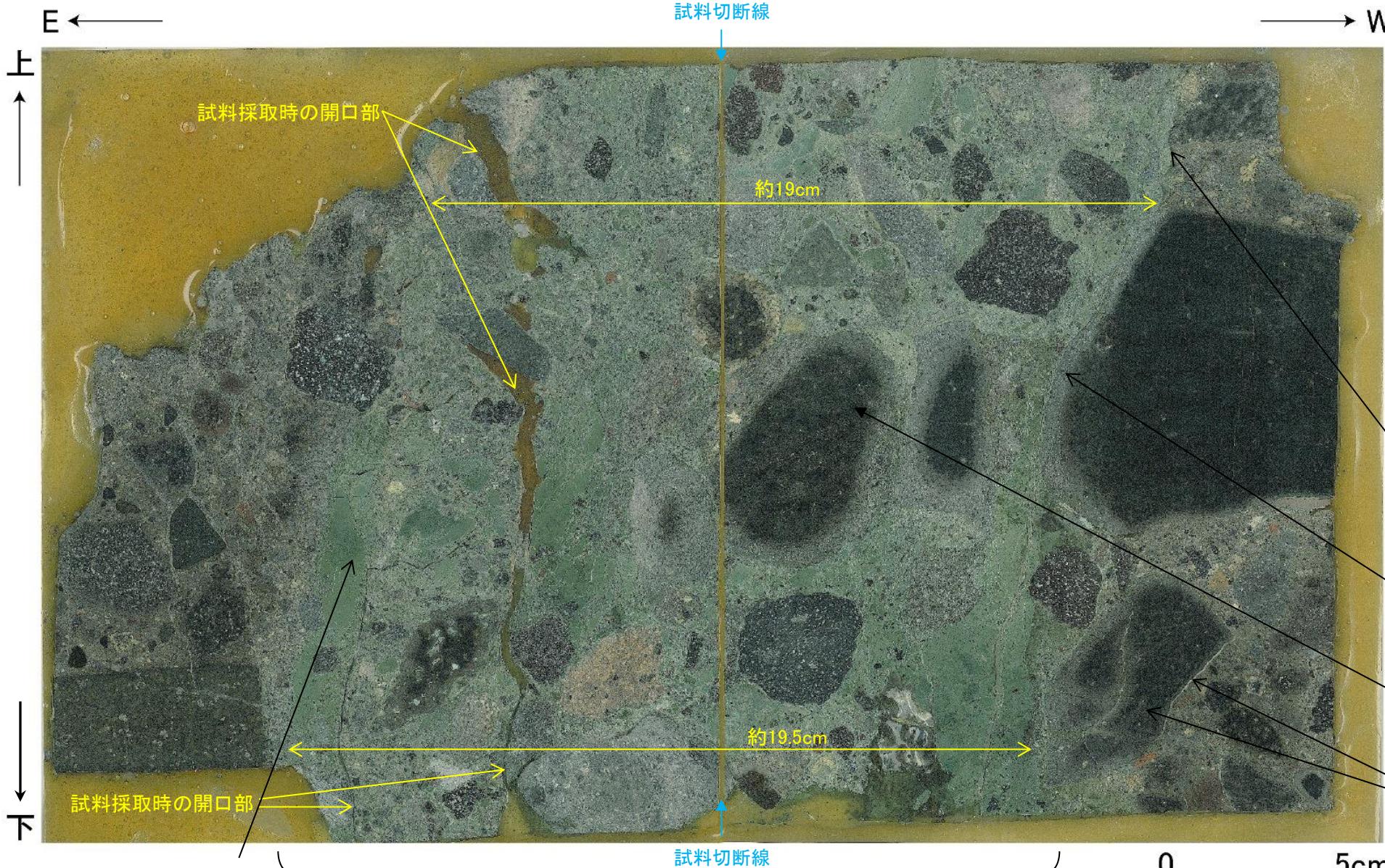
余 白

高角度の変質鉱物脈の詳細性状(V-1の定方位試料, 試掘坑)

- ▶ 試掘坑切羽の高角度の変質鉱物脈V-1に概ね直交する断面の定方位試料を示す。
- ▶ 変質鉱物脈は、内部に淡緑色～濃緑色の色調変化が見られるが、全体として凝灰角礫岩の基質が緑色化している。
- ▶ 変質鉱物脈と母岩の境界部は、礫を避けて礫の外縁に沿っていること、変質鉱物脈中の礫にせん断されたものがないことから、開口性の断裂に沿って、熱水が浸透して形成されたものと考えられる。
- ▶ 変質鉱物脈と母岩の境界、変質鉱物脈中の割れ目は、起伏が著しく直線的ではない。
⇒ 高角度の変質鉱物脈V-1は熱水変質の特徴を保持し、熱水変質を受けて以降、変位を生じていない。



試料採取位置図



試掘坑切羽写真

- 母岩との境界には不規則な起伏があり、熱水変質脈形成時の形態が保持されている。
- 脈が礫の外縁に沿っており、礫が破碎されていない。変質脈に接する礫表面付近は変色部が厚く、熱水変質の影響を受けている。
- 脈中の安山岩礫は、透水性が低いいため、内部は変質をほとんど受けていないが、礫表面付近は変質を受けている。
- 安山岩礫の割れ目、礫の外縁に沿って、緑色化している。

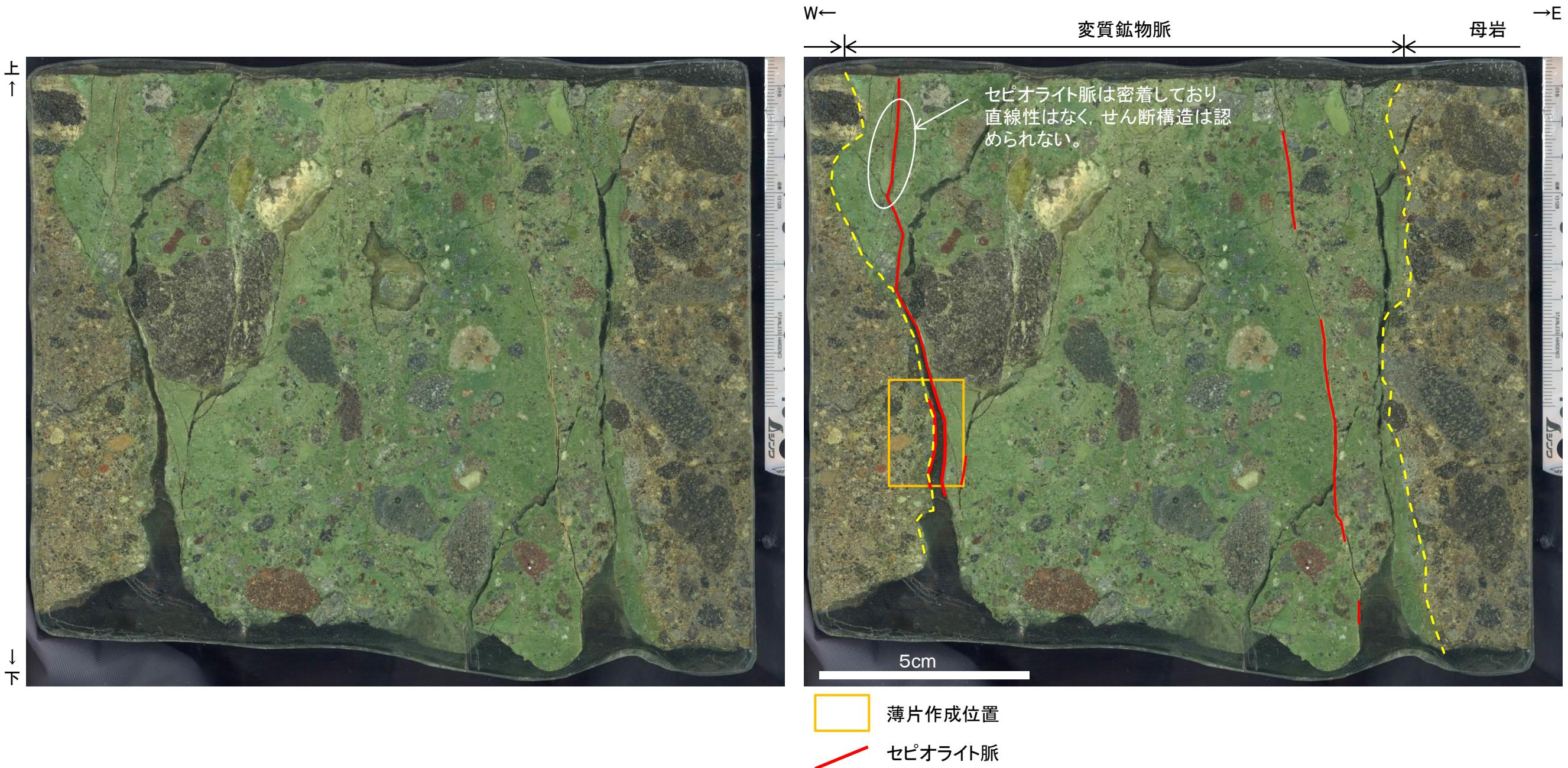
濃い緑色を呈する粘土化がモザイク状をなす。

脈中には、破碎した礫、礫の再配列、直線的なせん断面等の断層活動を示唆する構造は認められない。

試掘坑切羽より採取した高角度の変質鉱物脈V-1の鉛直断面

高角度の変質鉱物脈の詳細性状(V-1の研磨片, 薄片観察結果)

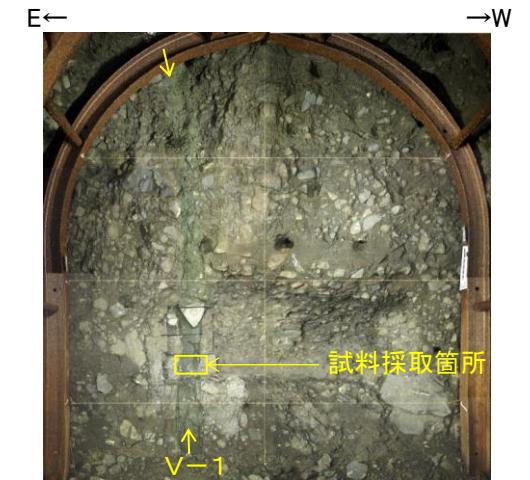
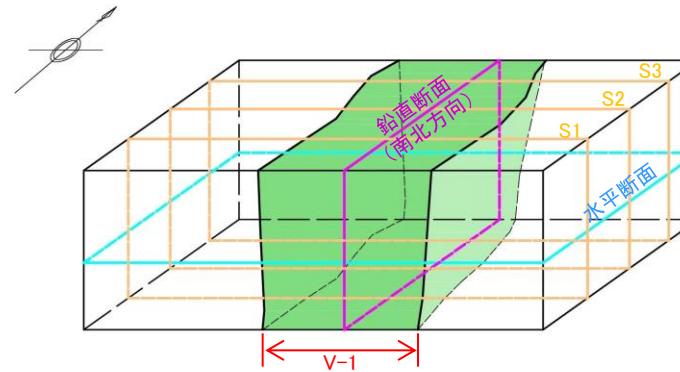
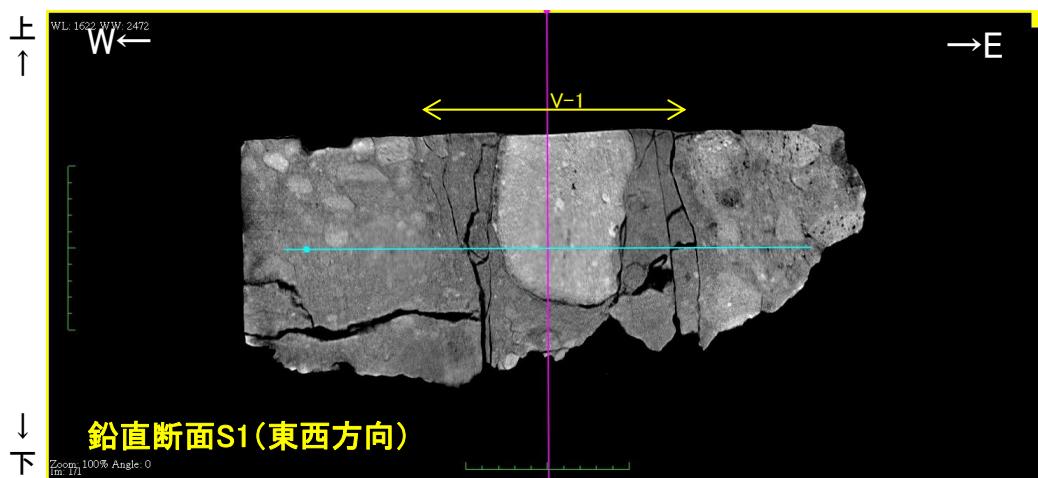
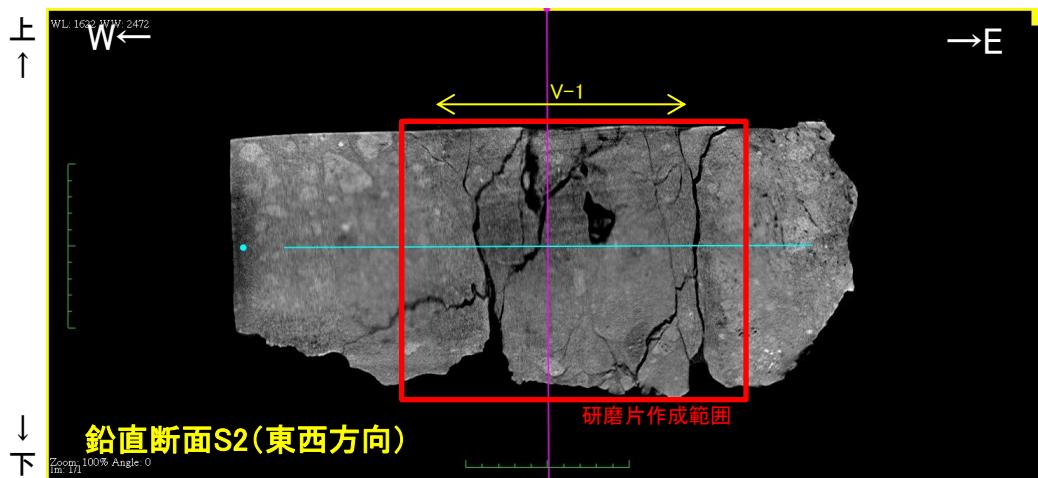
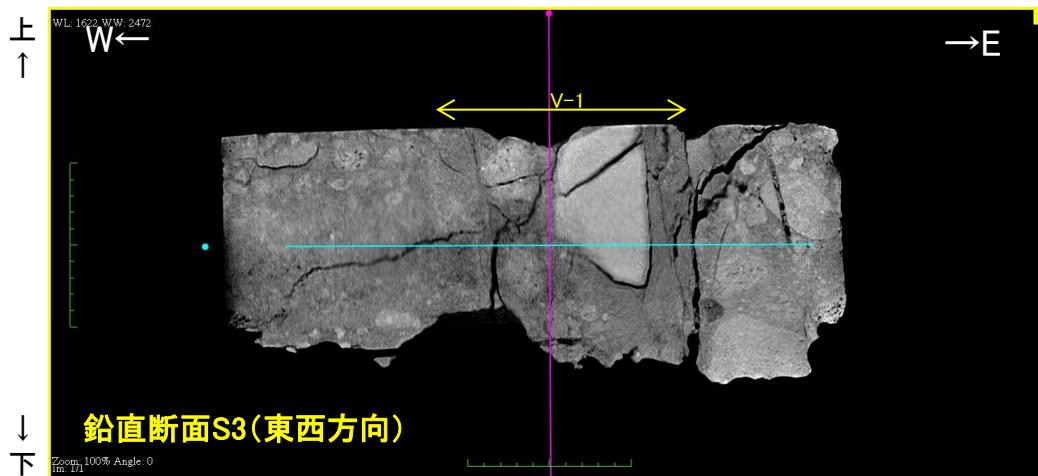
- 高角度の変質鉱物脈V-1を対象に, 研磨片, 薄片観察を行った。
- 緑色の変質鉱物脈の亀裂に沿ってセピオライト脈が貫入している様子が認められる。
- セピオライト脈は, 密着しており, 直線性はなく, せん断構造は認められない。



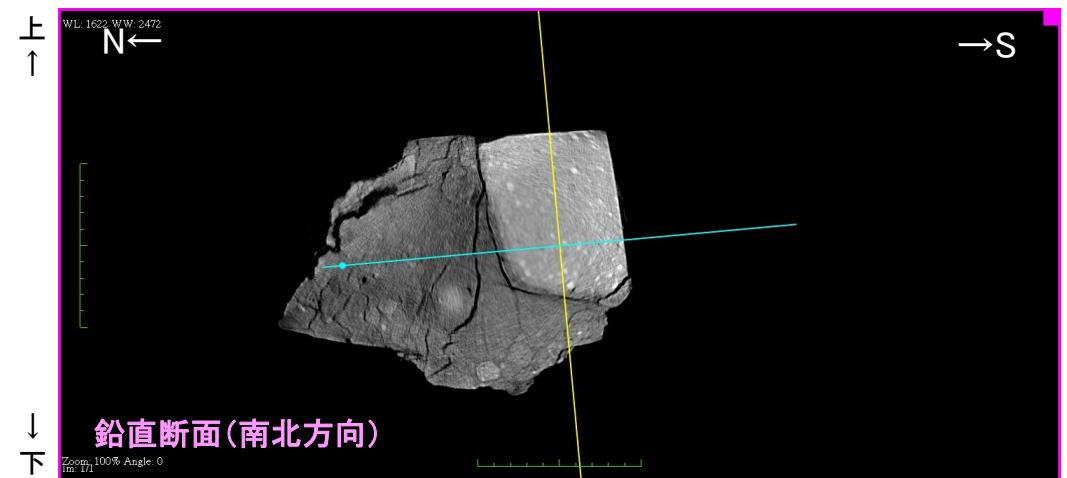
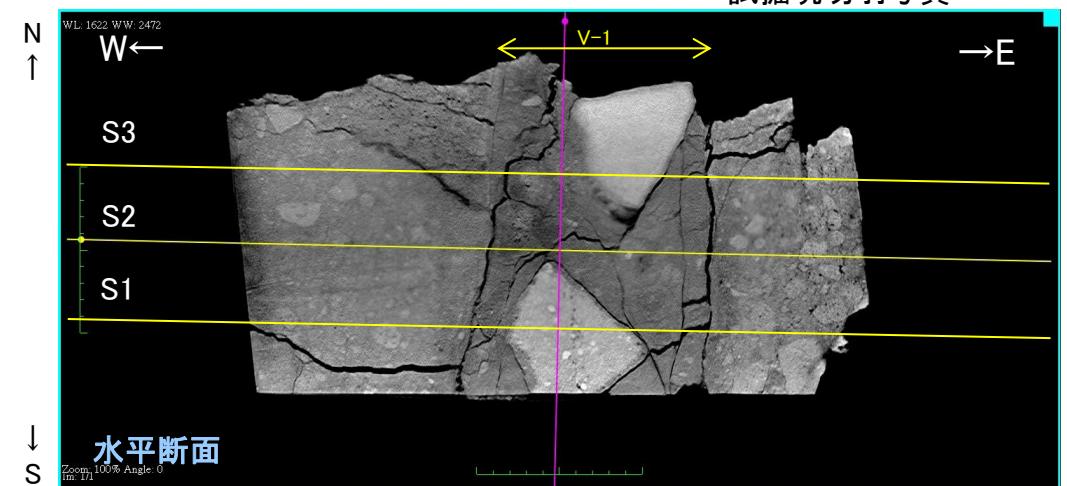
高角度の変質鉱物脈V-1の研磨片写真(左:解釈線なし, 右:解釈線あり)

高角度の変質鉱物脈の詳細性状(V-1の定方位試料のCT画像, 試掘坑)

- ▶ 高角度の変質鉱物脈V-1の定方位試料の連続CT画像観察を行った。
- ▶ 高角度の変質鉱物脈に見られる断裂は、湾曲、屈曲し、礫を避けており、平滑な面とはなっていない。
- ▶ 高角度の変質鉱物脈の内部は、母岩の凝灰角礫岩と類似した組織を有していることから、凝灰角礫岩が熱水変質を受けて主として基質が粘土化したものと考えられる。



試掘坑切羽写真

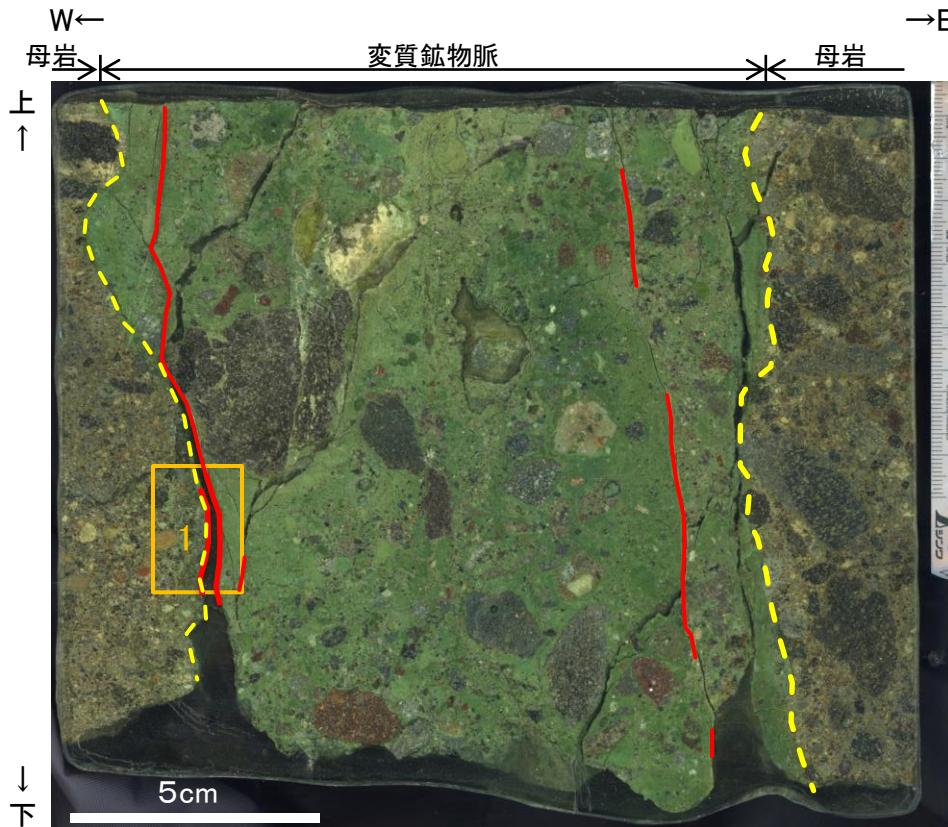


試料の開口部は、試料採取時に断裂に沿って生じたものである。

3.3.5 f-2断層と変質鉱物脈

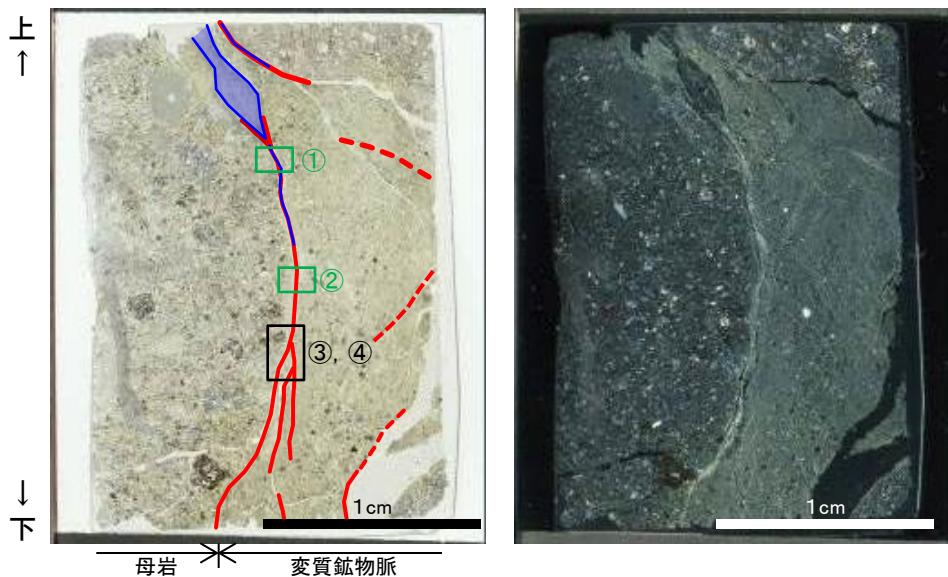
高角度の変質鉱物脈の詳細性状(V-1の研磨片, 薄片観察結果)

- 変質鉱物脈と母岩の間にせん断構造は認められず、変質部中の亀裂に白色を呈するセピオライトが認められる。(薄片写真)
- セピオライトの中に沸石が認められる。(顕微鏡写真①)
- セピオライトに系統的な変形構造は認められない。(顕微鏡写真②)
⇒ 緑色の変質鉱物脈の形成後、亀裂沿いにセピオライト脈が形成された。



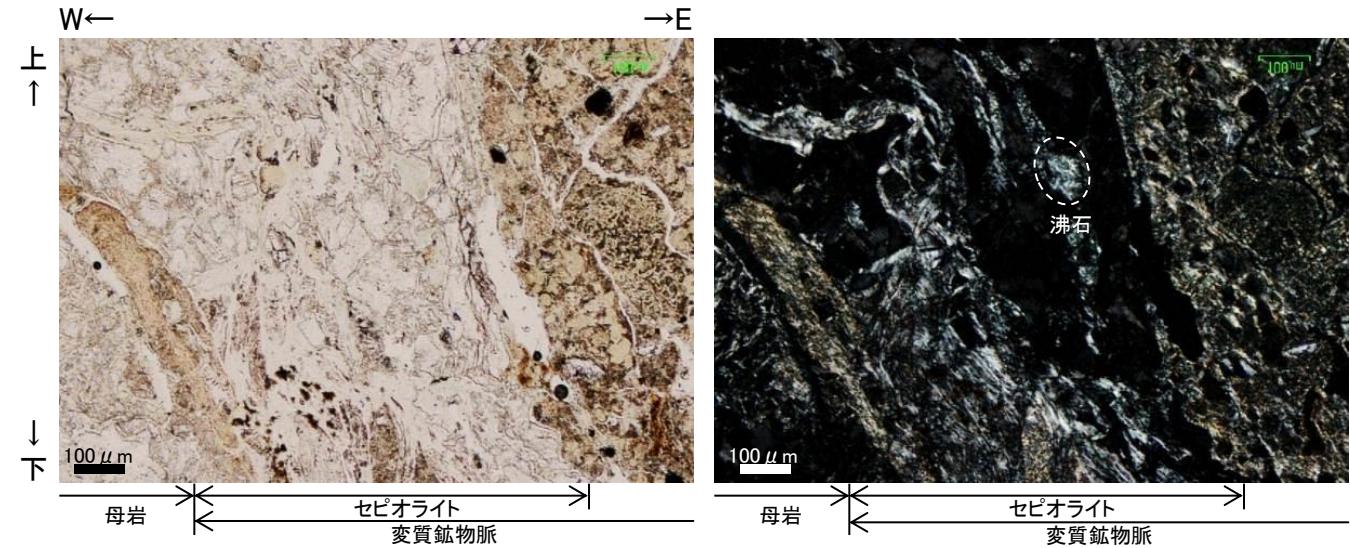
研磨片写真

薄片作成位置
 セピオライト脈

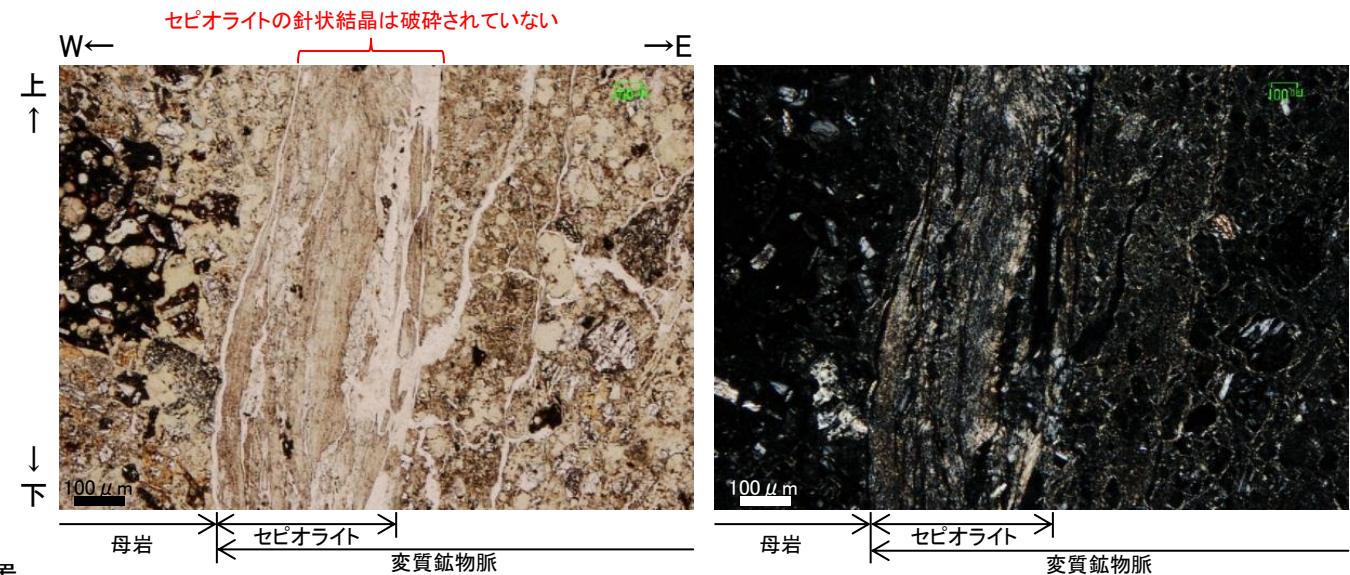


薄片写真(左:オープン, 右:クロス)

顕微鏡写真位置
 セピオライト
 沸石



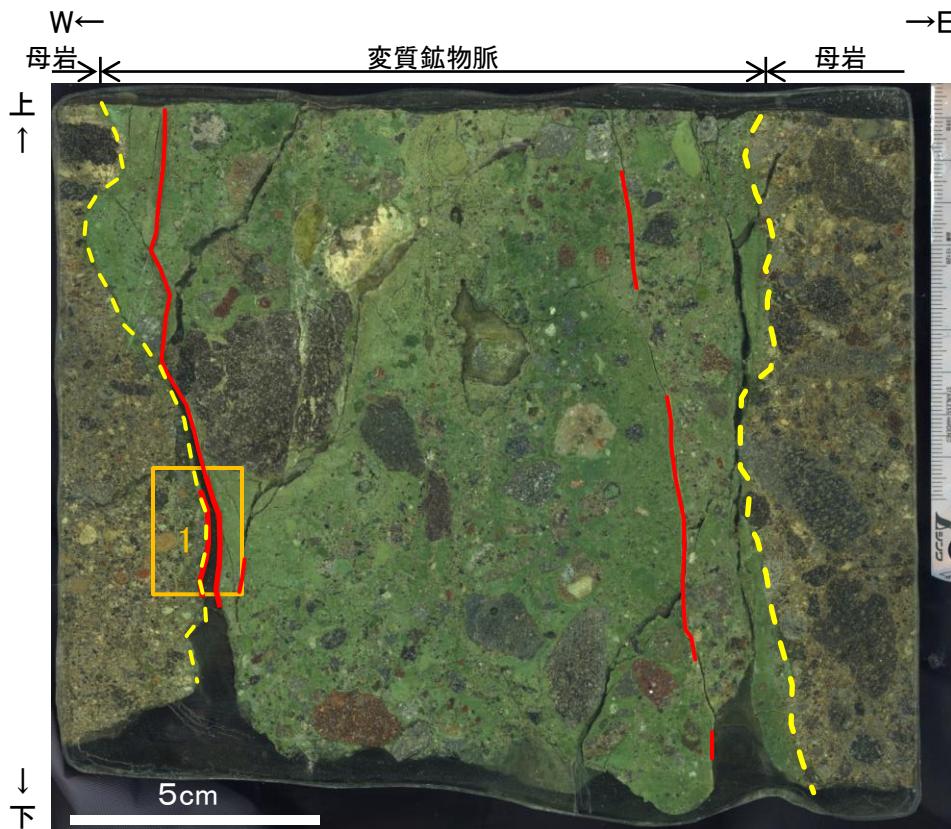
顕微鏡写真①(左:オープン, 右:クロス)



顕微鏡写真②(左:オープン, 右:クロス)

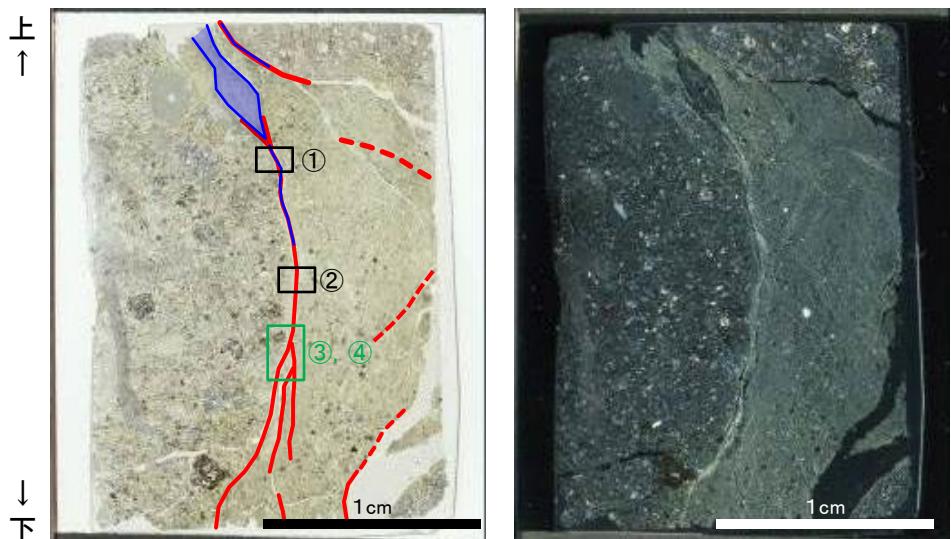
高角度の変質鉱物脈の詳細性状(V-1の研磨片, 薄片観察結果)

- 変質鉱物脈と母岩の間にせん断構造は認められず, 変質部中の亀裂に白色を呈するセピオライトが認められる。(薄片写真)
- セピオライトは脈状に分布する。(顕微鏡写真③)
- セピオライトに系統的な変形構造は認められない。(顕微鏡写真④)



研磨片写真

薄片作成位置
 セピオライト脈

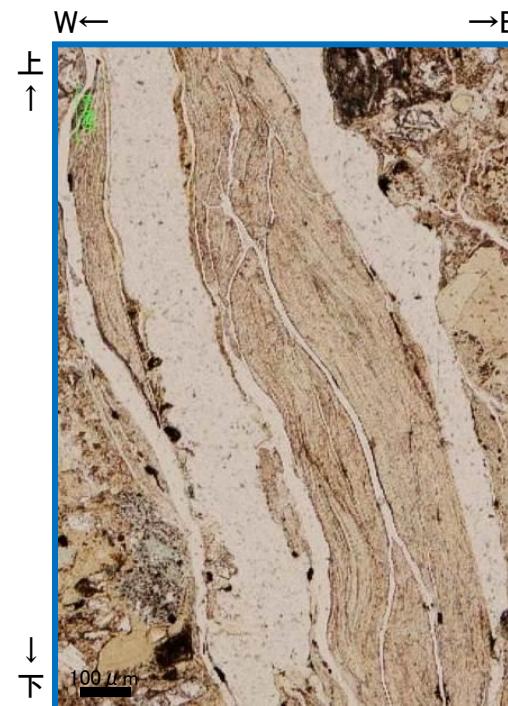
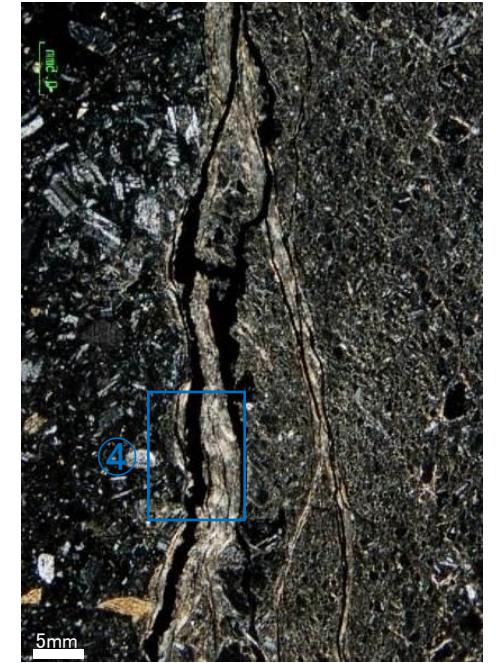


薄片写真(左:オープン, 右:クロス)

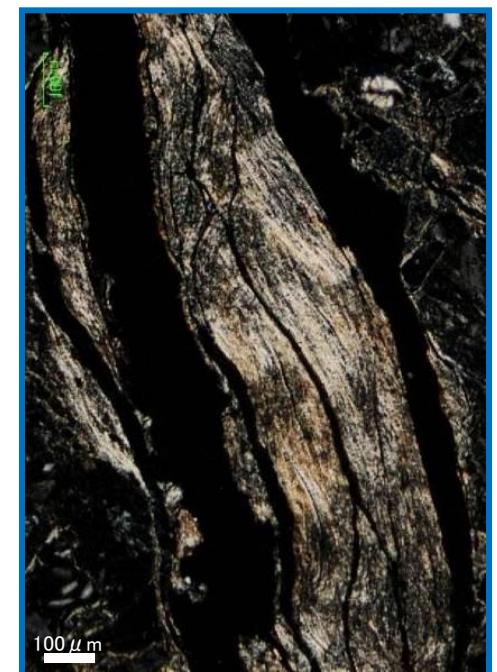
顕微鏡写真位置
 セピオライト
 沸石



顕微鏡写真③(左:オープン, 右:クロス)



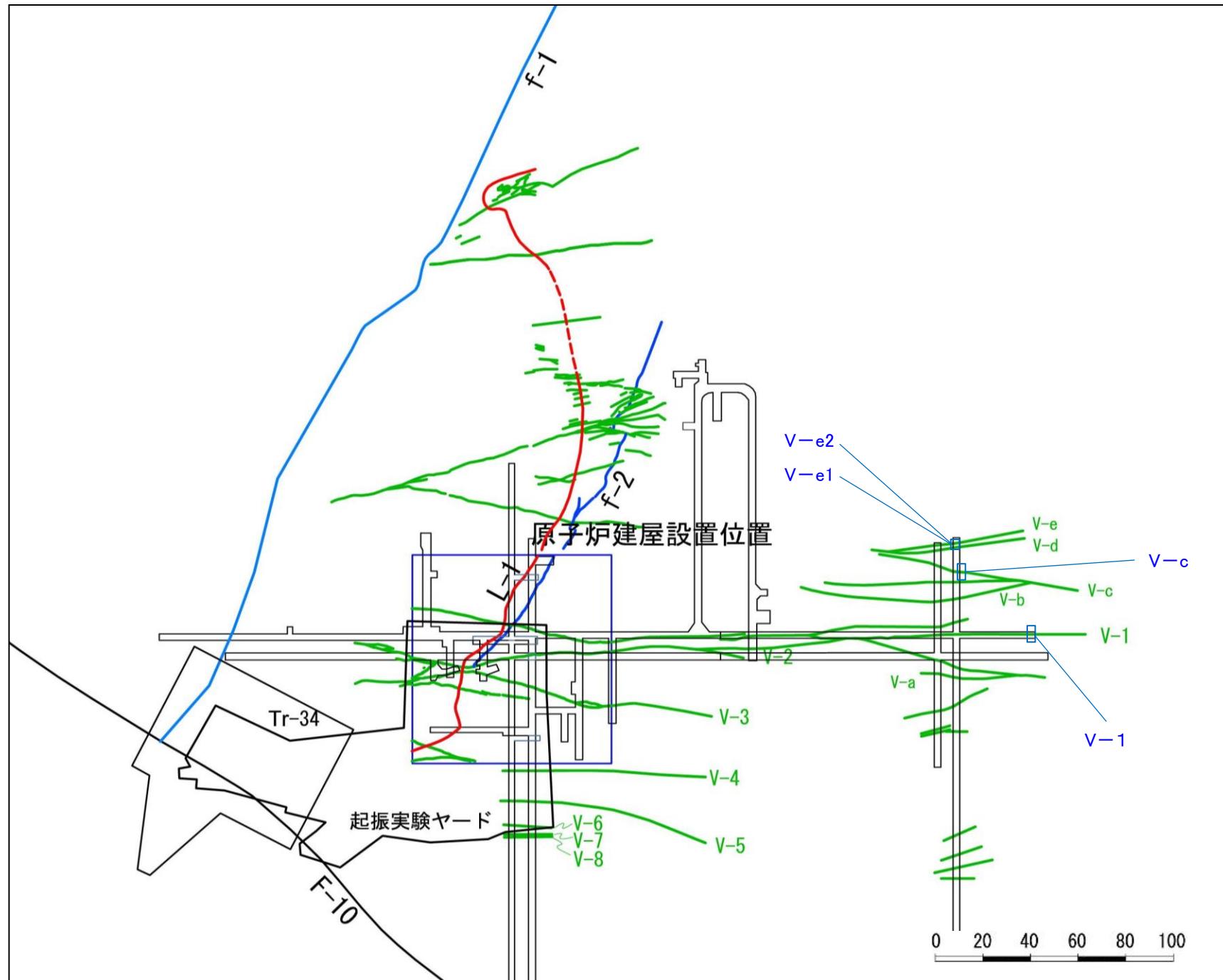
顕微鏡写真④(左:オープン, 右:クロス)



余 白

高角度の変質鉱物脈の年代測定試料採取位置

➤ 高角度の変質鉱物脈について、K-Ar法による年代測定を行った。



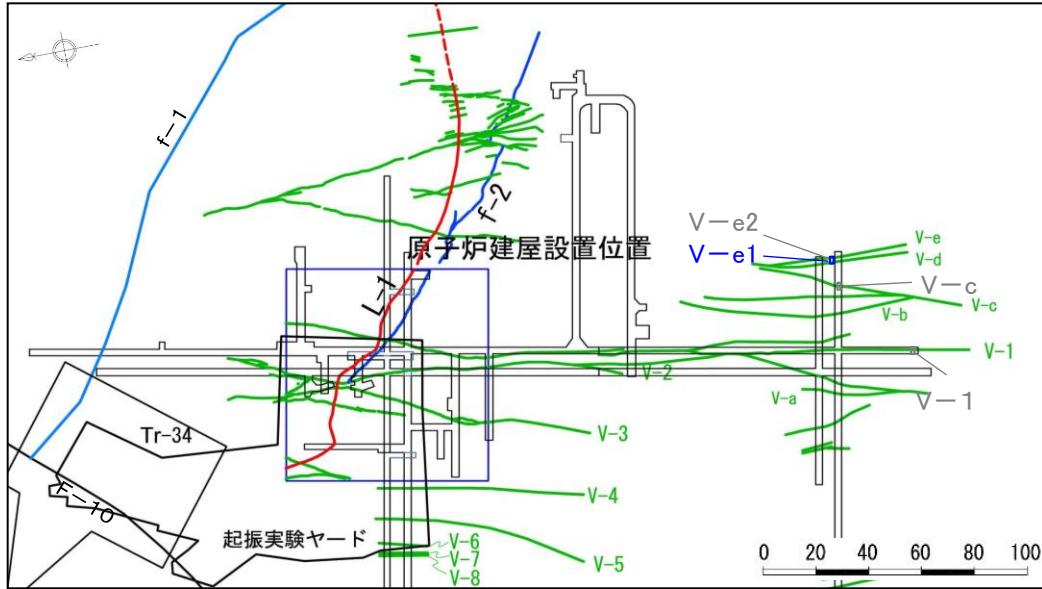
凡 例

- 高角度の変質鉱物脈
- - - 低角度の変質鉱物脈
- f-1断層, f-2断層
- 主要な断層等
- 試料採取箇所

原子炉施設周辺の断層及び変質鉱物脈の分布図(T.P.約-16m)

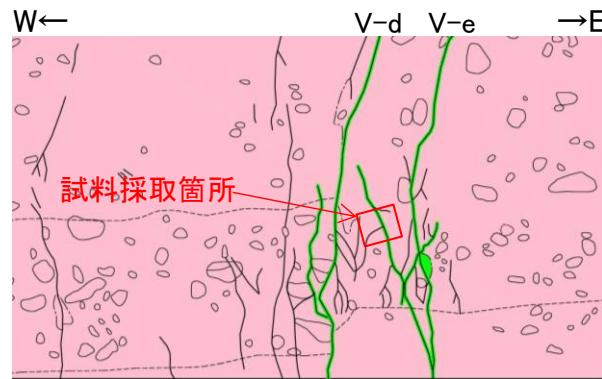
高角度の変質鉍物脈のK-Ar年代(V-e1: 鉍物分析結果)

- ▶ 試料は、緑色脈の軟質な粘土質部を採取した。
- ▶ 鉍物分離後のX線回折分析から、年代測定を行った試料はセラドナイトと判断される。



分析試料採取位置図(T.P.約-16m)

V-e1
走向・傾斜:N12°W90°
最大幅:2cm
見かけの鉛直変位量:0.05m



V-d, V-eスケッチ拡大(反転)

- 凝灰角礫岩(ガラス質)
- 凝灰岩(石質)
- 高角度の変質鉍物脈



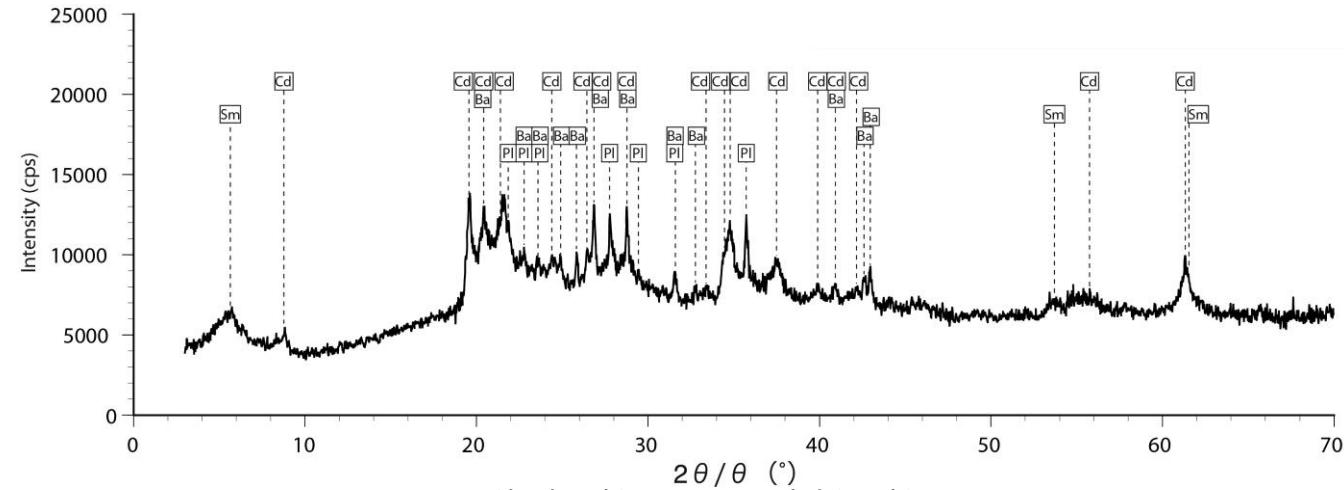
変質鉍物脈V-e



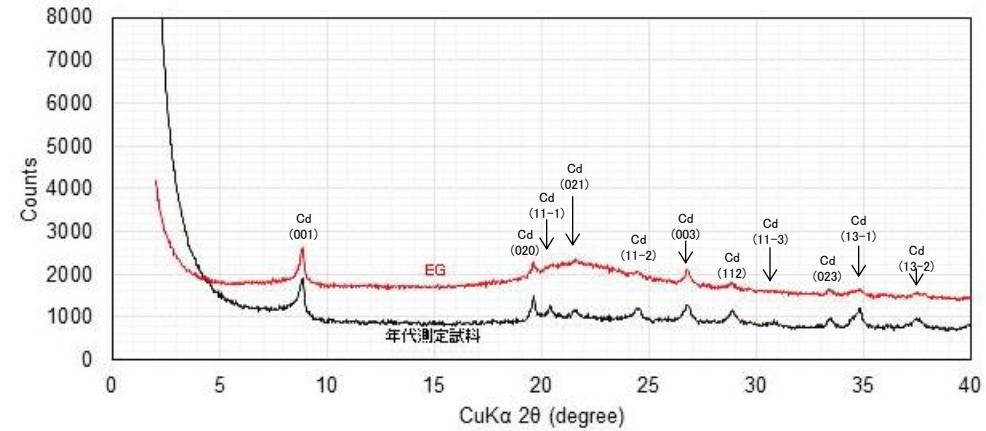
試料採取箇所



分析試料(処理前)



X線回折分析スペクトル(不定方位分析)



鉍物分離後のX線回折分析スペクトル(塩酸処理, 定方位分析)

【鉍物種凡例】

- Sm: スメクタイト
- Cd: セラドナイト
- Sp: セピオライト
- Ba: 重晶石
- Cp: 斜ブチロル沸石
- Pl: 斜長石

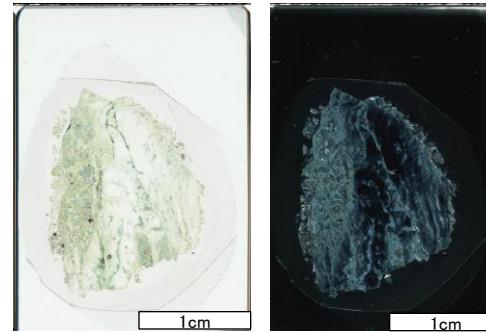
X線回折分析

試料名	分析法	重晶石 Ba	セラドナイト Cd	斜ブチロル沸石 Cp	斜長石 Pl	セピオライト Sp	スメクタイト Sm
V-e1	不定方位	△	○	-	△	-	△
	定方位	-	○	-	-	-	-

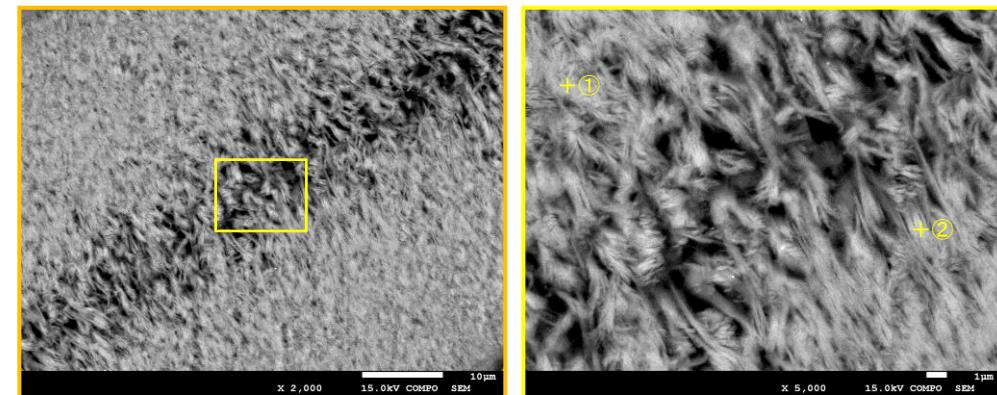
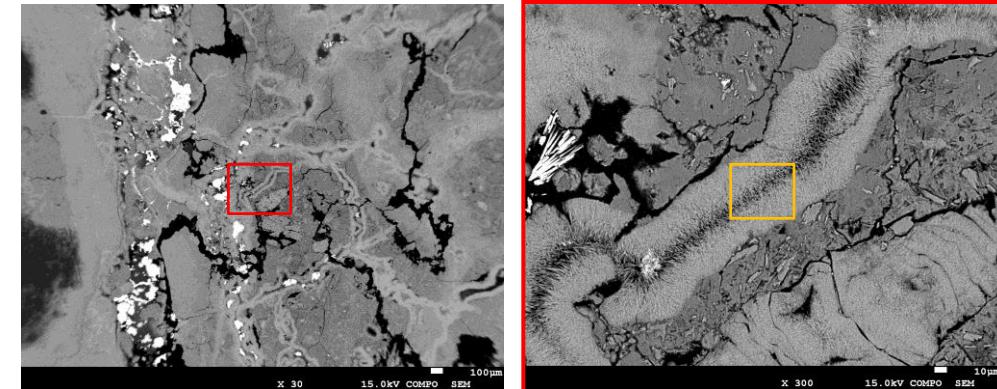
◎ 卓越している, ○ 含まれている, △ 少量だが検出される, - 検出されない

高角度の変質鉱物脈のK-Ar年代(V-e1: 鉱物分析結果)

- 年代測定を行った試料を用いてSEM観察を行った。
- 鉱物分離前の試料から薄片を作成し、EDS定量分析を行った。
- SEM観察から柱状の自生鉱物が見られた。
- EDS定量分析値は、 K_2O に富む雲母粘土鉱物であるセラドナイトと概ね一致している。

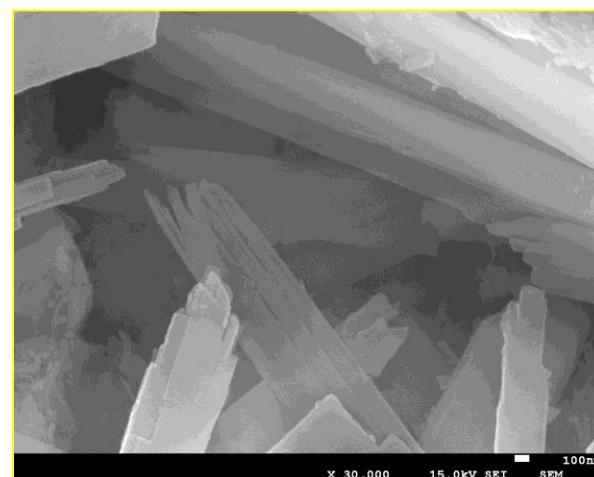
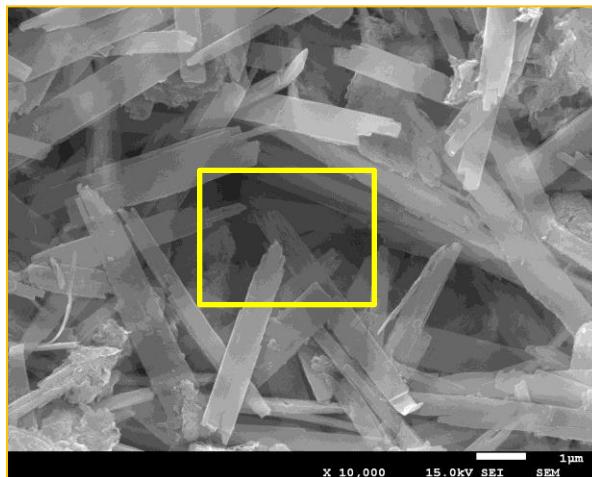
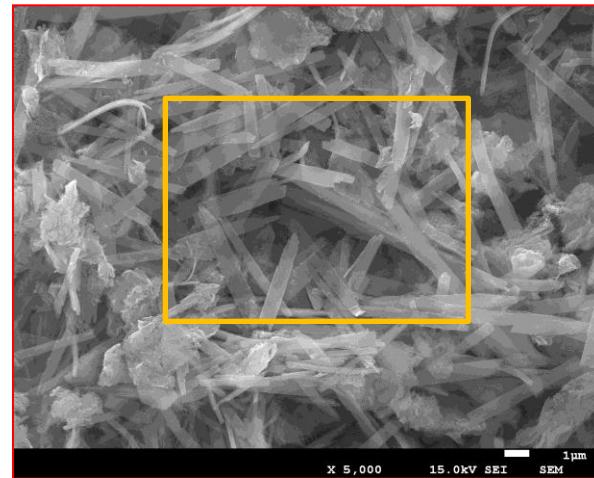
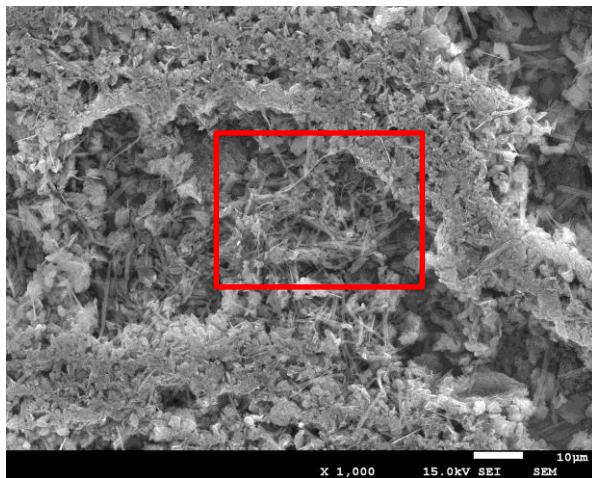


EDS分析薄片写真
(左:オープン, 右:クロス)



試料の反射電子像とEDS定量分析箇所

+ 分析箇所



年代測定試料(粉末)のSEM像

EDS定量分析結果

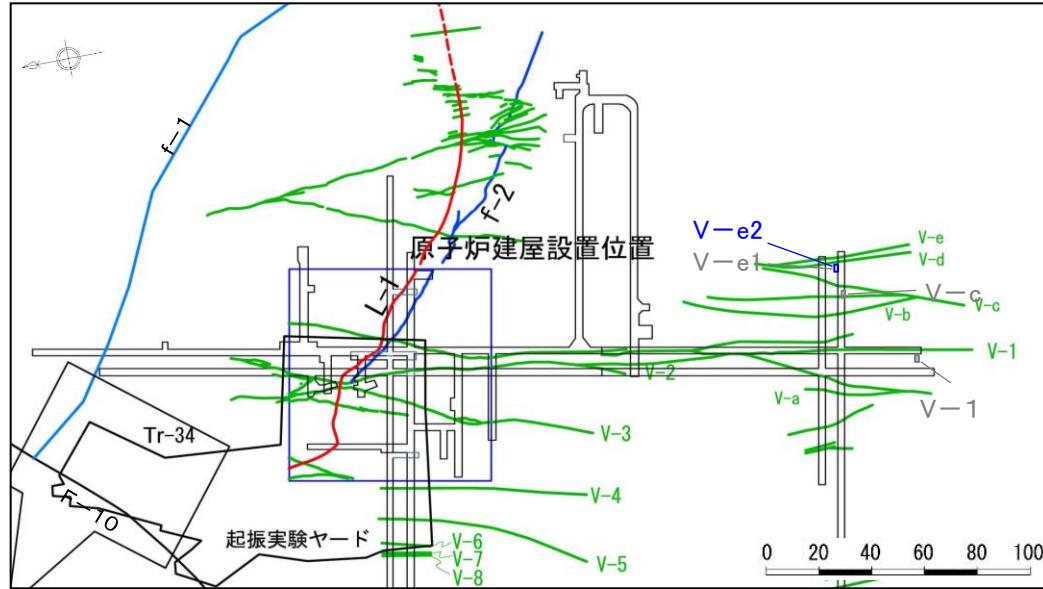
	①	②	セラドナイト 文献値(1)	セラドナイト 文献値(2)
SiO ₂	60.45	59.29	55.61	55.30
TiO ₂	0.00	0.00	-	-
Al ₂ O ₃	0.90	0.84	0.79	10.90
Fe ₂ O ₃	-	-	17.19	6.95
FeO	20.57	22.06	4.02	3.54
MgO	7.17	6.99	7.26	6.56
CaO	0.12	0.00	0.21	0.47
Na ₂ O	0.12	0.00	0.19	0.00
MnO	0.00	0.00	-	-
K ₂ O	10.55	10.82	10.03	9.38
Total	99.88	100.00	100.18	99.61

(単位:w%)

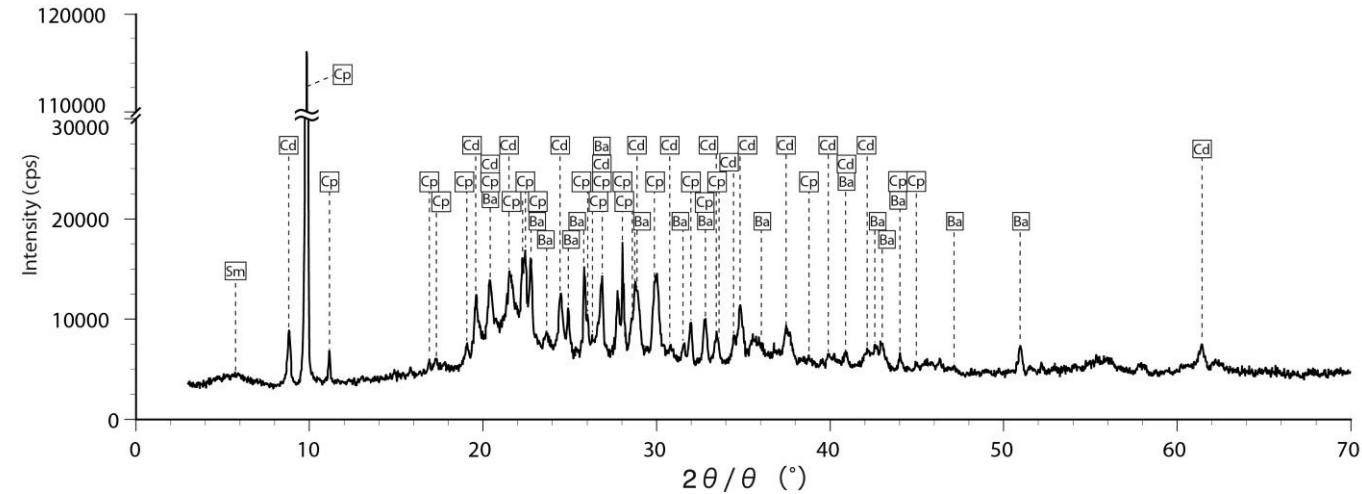
文献値(1): Celadonite from vesicular basalt near Reno, Nevada(cited in Hendricks & Ross 1941)
文献値(2): Celadonite from lava from Vesuvius (cited in Hendricks & Ross 1941)

高角度の変質鉍物脈のK-Ar年代(V-e2: 鉍物分析結果)

- 試料は、緑色脈の軟質な礫混じり粘土質部を採取した。
- 鉍物分離後のX線回折分析から、年代測定を行った試料はセラドナイトと判断される。

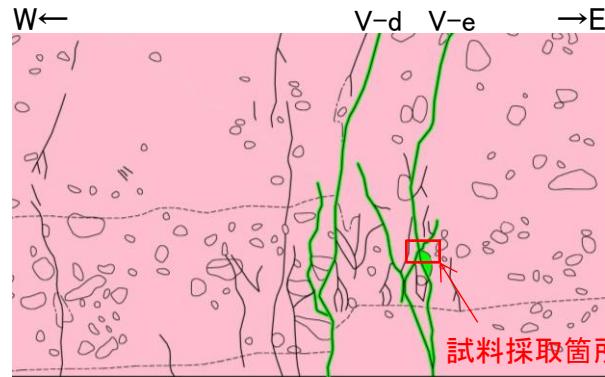


分析試料採取位置図(T.P.約-16m)



X線回折分析スペクトル(不定方位分析)

V-e2
走向・傾斜:N12°W90°
最大幅:2cm
見かけの鉛直変位量:0.05m



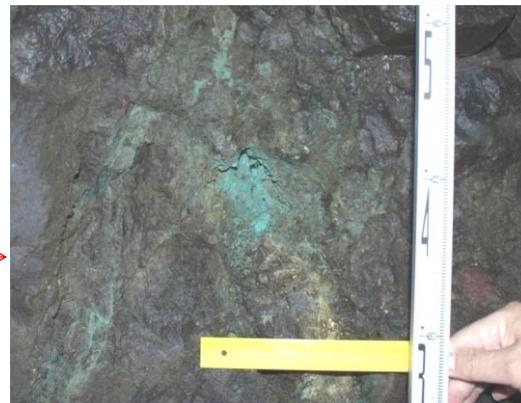
V-d, V-eスケッチ拡大(反転)

凡例

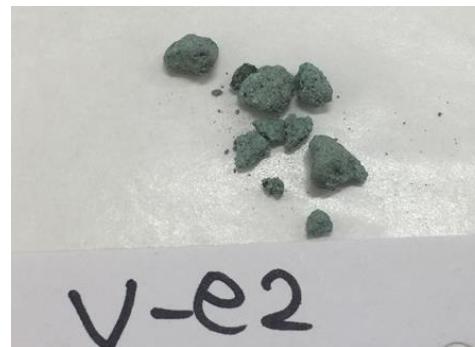
 凝灰角礫岩(ガラス質)
 凝灰岩(石質)
 高角度の変質鉍物脈



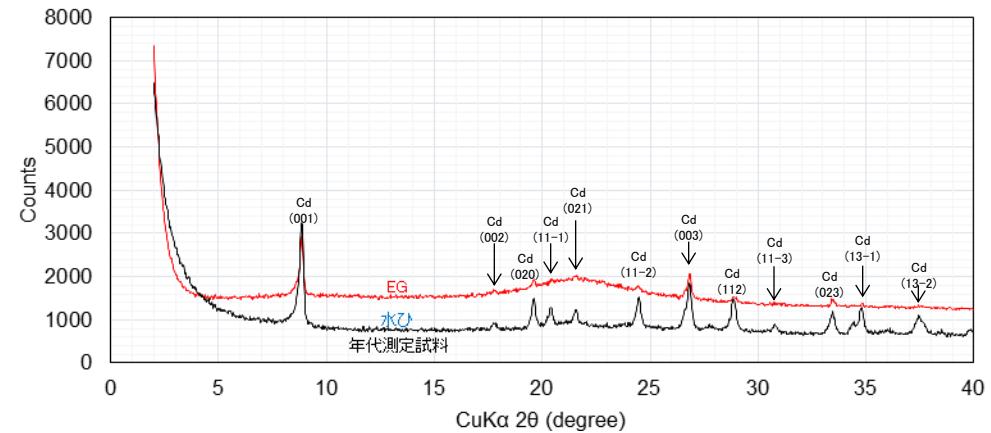
変質鉍物脈V-e



試料採取箇所



分析試料(処理前)



鉍物分離後のX線回折分析スペクトル(塩酸処理, 定方位分析)

【鉍物種凡例】
 Sm: スメクタイト
 Cd: セラドナイト
 Sp: セピオライト
 Ba: 重晶石
 Cp: 斜プチロル沸石
 Pl: 斜長石

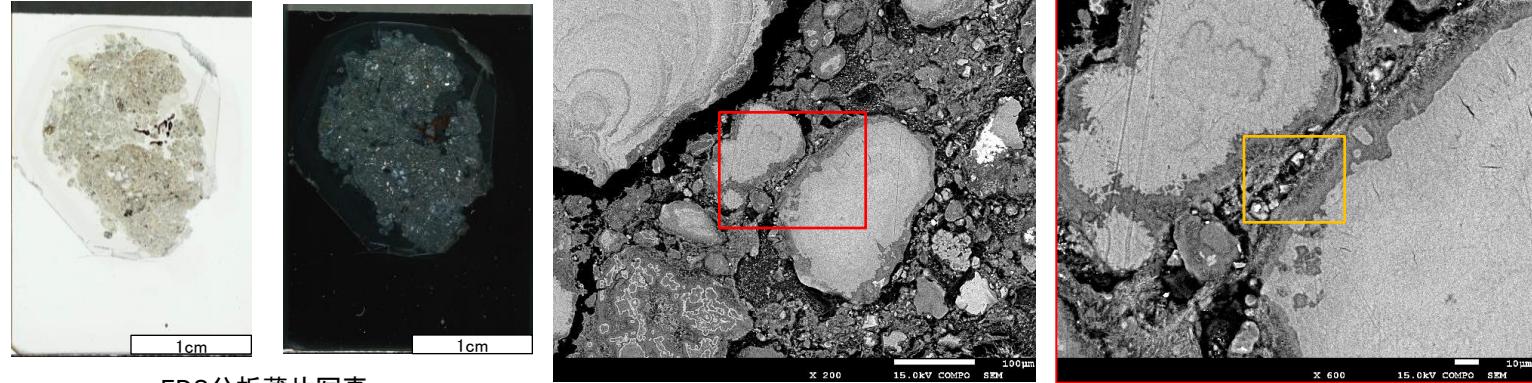
X線回折分析

試料名	分析法	重晶石 Ba	セラドナイト Cd	斜プチロル沸石 Cp	斜長石 Pl	セピオライト Sp	スメクタイト Sm
V-e2	不定方位	△	○	◎	-	-	△
	定方位	-	○	-	-	-	-

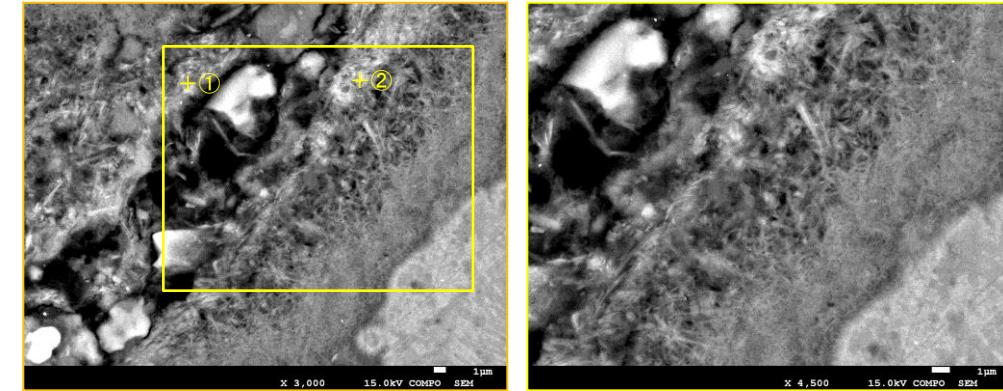
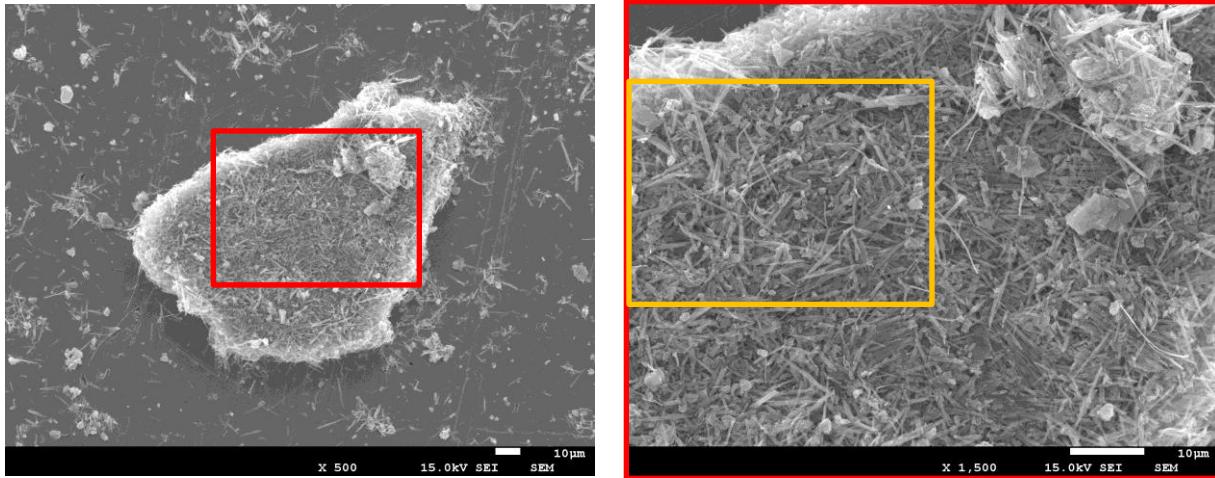
◎ 卓越している, ○ 含まれている, △ 少量だが検出される, - 検出されない

高角度の変質鉱物脈のK-Ar年代(V-e2: 鉱物分析結果)

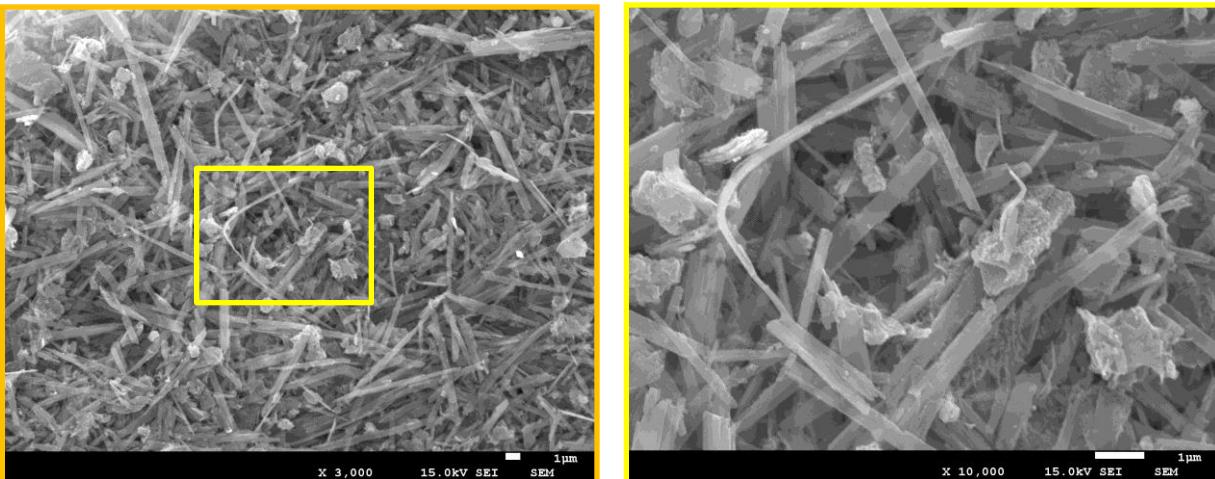
- ▶ 年代測定を行った試料を用いてSEM観察を行った。
- ▶ 鉱物分離前の試料から薄片を作成し、EDS定量分析を行った。
- ▶ SEM観察から柱状の自生鉱物が見られた。
- ▶ EDS定量分析値は、K₂Oに富む雲母粘土鉱物であるセラドナイトと概ね一致している。



EDS分析薄片写真
(左:オープン, 右:クロス)



試料の反射電子像とEDS定量分析箇所 + 分析箇所



年代測定試料(粉末)のSEM像

EDS定量分析結果

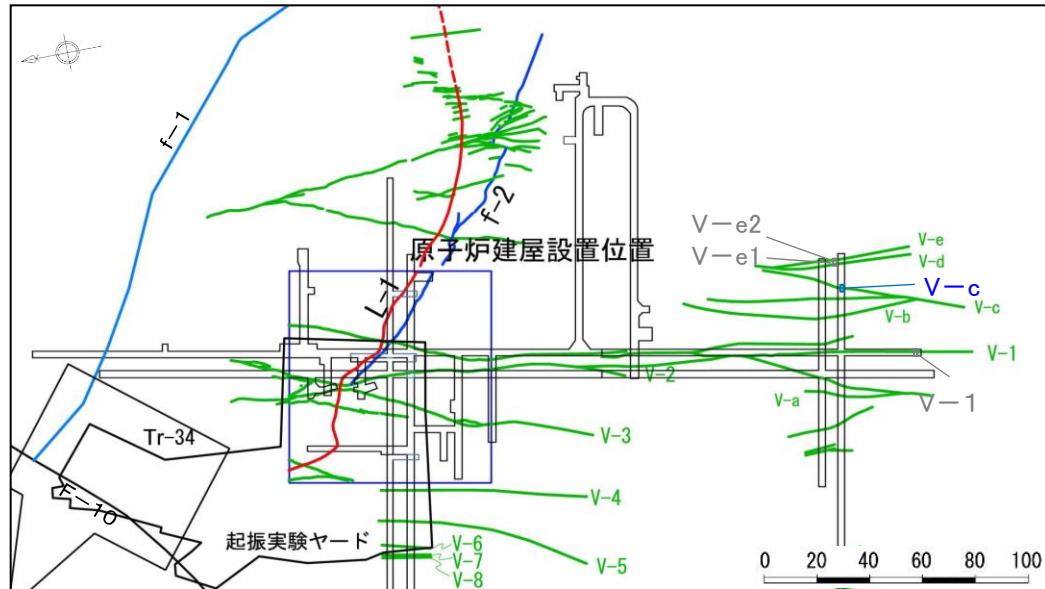
	①	②	セラドナイト 文献値(1)	セラドナイト 文献値(2)
SiO ₂	63.81	62.61	55.61	55.30
TiO ₂	0.00	0.00	-	-
Al ₂ O ₃	4.53	3.61	0.79	10.90
Fe ₂ O ₃	-	-	17.19	6.95
FeO	15.74	17.44	4.02	3.54
MgO	8.4	7.34	7.26	6.56
CaO	0.39	0.12	0.21	0.47
Na ₂ O	1.01	0.5	0.19	0.00
MnO	0.00	0.00	-	-
K ₂ O	6.11	8.38	10.03	9.38
Total	100.00	100.00	100.18	99.61

(単位:w%)

文献値(1): Celadonite from vesicular basalt near Reno, Nevada(cited in Hendricks & Ross 1941)
文献値(2): Celadonite from lava from Vesuvius (cited in Hendricks & Ross 1941)

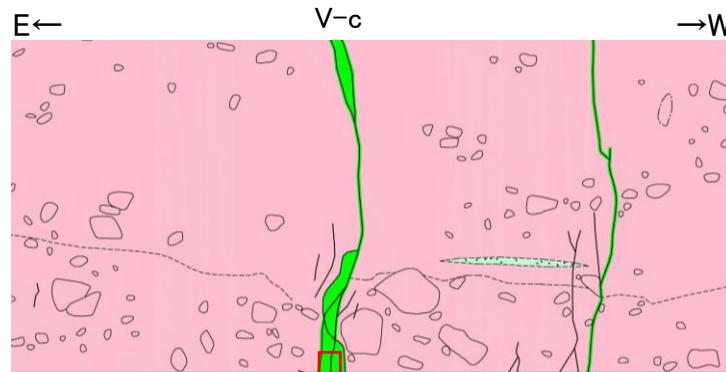
高角度の変質鉍物脈のK-Ar年代(V-c: 鉍物分析結果)

- ▶ 試料は、緑色脈の硬質な葉片部を採取した。
- ▶ 鉍物分離後のX線回折分析から、年代測定を行った試料はセラドナイトと判断される。



分析試料採取位置図(T.P.約-16m)

V-c
走向・傾斜: N26°E80°E
最大幅: 8cm
見かけの鉛直変位量: 0.7m



V-cスケッチ(反転)
凡例
○ 凝灰角礫岩(ガラス質)
□ 凝灰岩(石質)
■ 高角度の変質鉍物脈



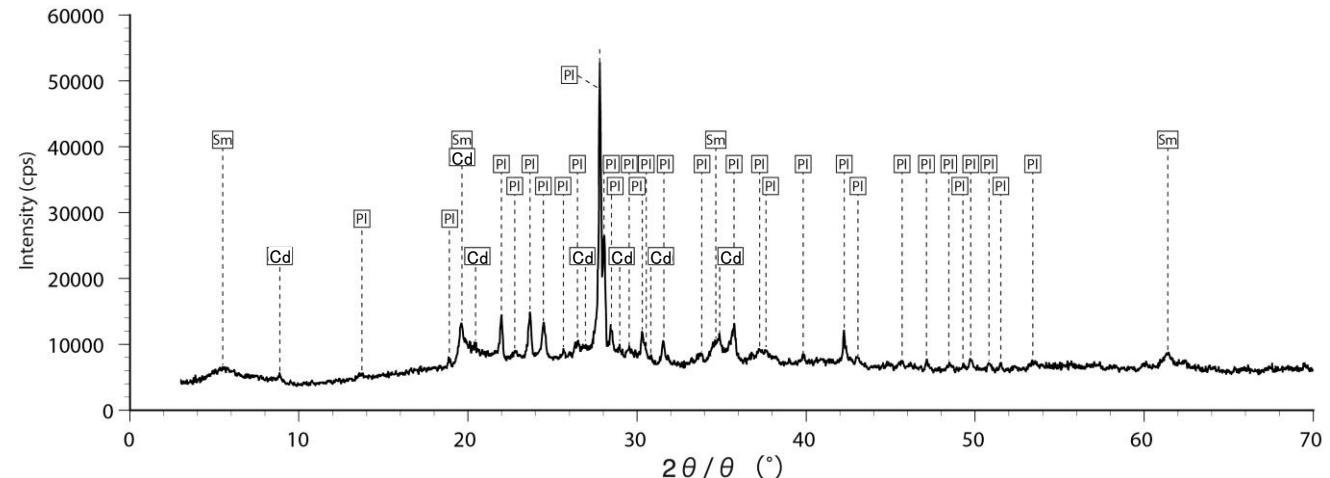
変質鉍物脈V-c



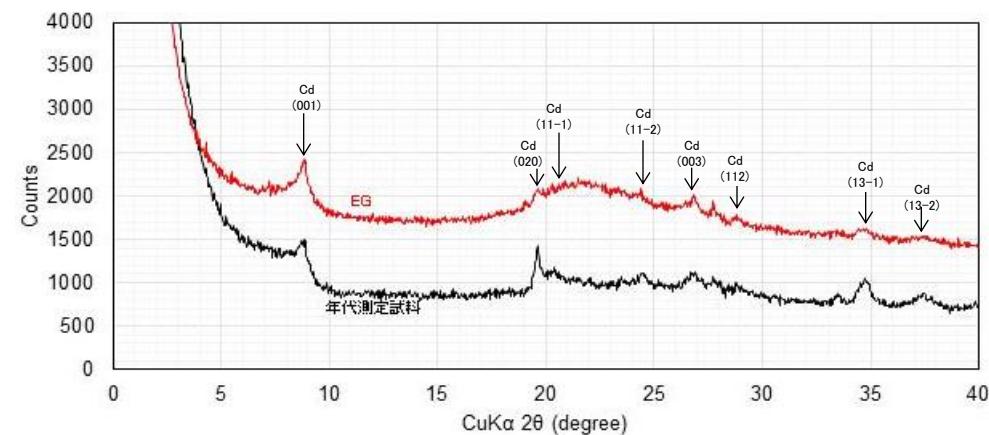
試料採取箇所



分析試料(処理前)



X線回折分析スペクトル(不定方位分析)



鉍物分離後のX線回折分析スペクトル(塩酸処理, 定方位分析)

【鉍物種凡例】
Sm: スメクタイト
Cd: セラドナイト
Sp: セピオライト
Ba: 重晶石
Cp: 斜ブチロル沸石
Pl: 斜長石

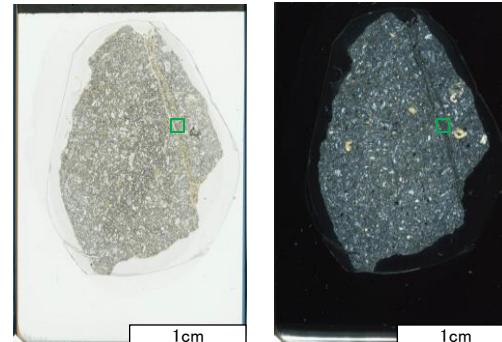
X線回折分析

試料名	分析法	重晶石 Ba	斜ブチロル 沸石 Cp	セラドナイト Cd	斜長石 Pl	セピオライト Sp	スメクタイト Sm
V-c	不定方位	-	-	△	◎	-	△
	定方位	-	-	△	-	-	-

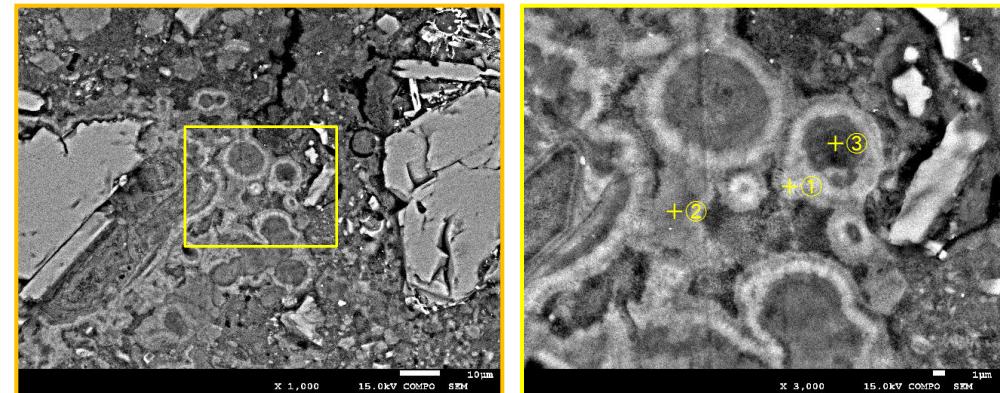
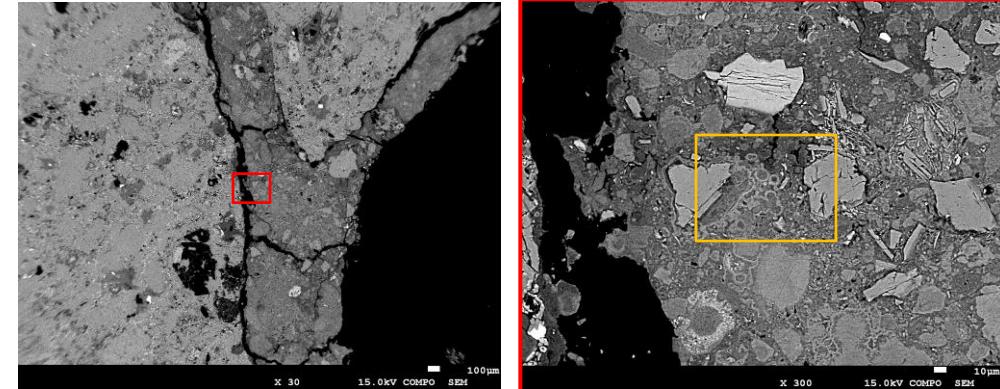
◎ 卓越している, ○ 含まれている, △ 少量だが検出される, - 検出されない

高角度の変質鉱物脈のK-Ar年代(V-c: 鉱物分析結果)

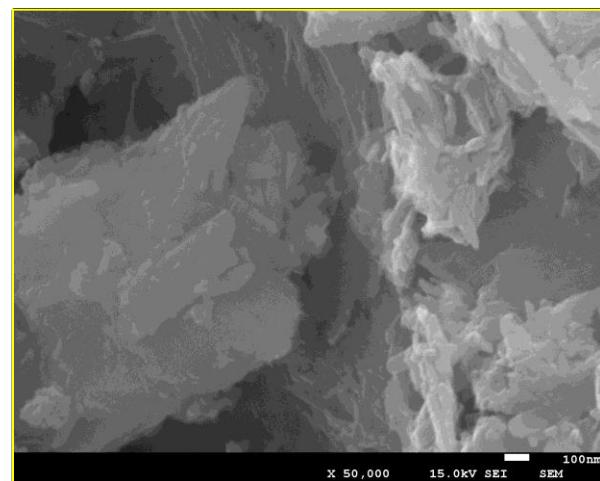
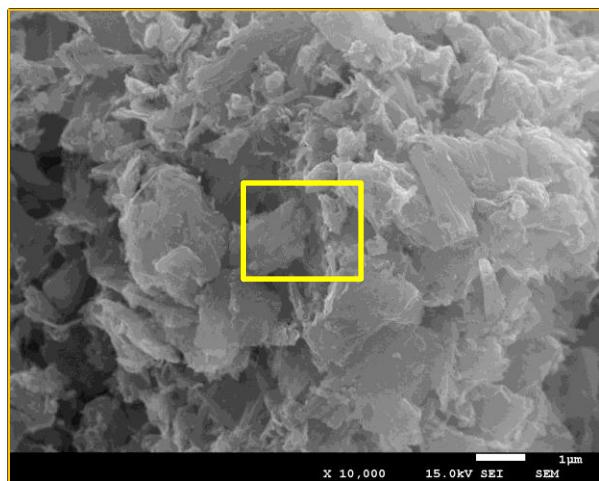
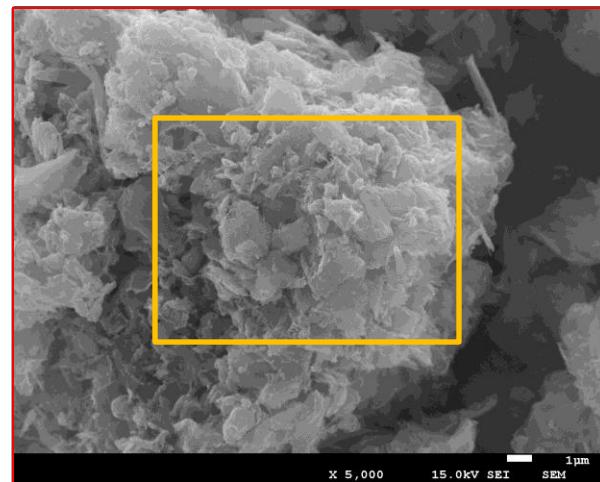
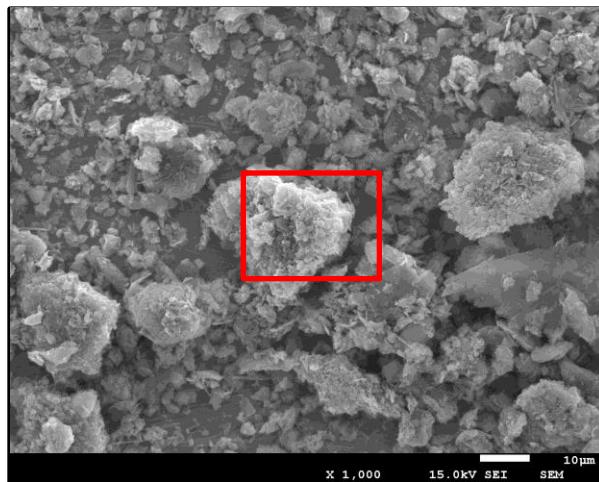
- 年代測定を行った試料を用いてSEM観察を行った。
- 鉱物分離前の試料から薄片を作成し、EDS定量分析を行った。
- SEM観察から柱状の自生鉱物が見られた。
- EDS定量分析値は、 K_2O はやや低い値を示すが、雲母粘土鉱物であるセラドナイトと概ね一致している。



EDS分析薄片写真
(左:オープン, 右:クロス)



試料の反射電子像とEDS定量分析箇所 + 分析箇所



年代測定試料(粉末)のSEM像

EDS定量分析結果

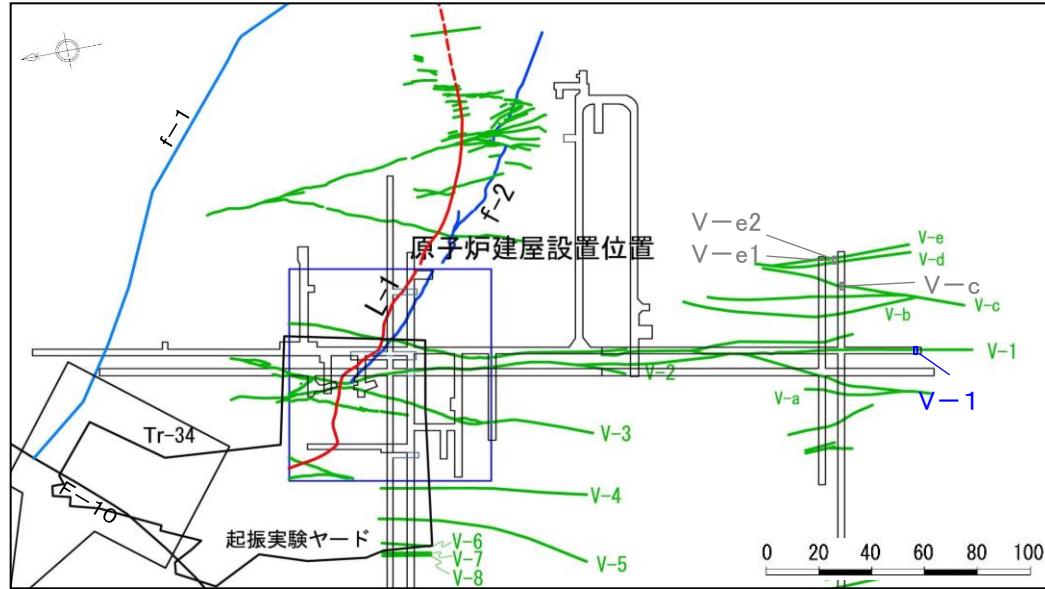
	①	②	③	セラドナイト 文献値(1)	セラドナイト 文献値(2)
SiO ₂	61.46	62.29	62.72	55.61	55.30
TiO ₂	0.38	0.67	0.29	-	-
Al ₂ O ₃	5.75	6.69	6.72	0.79	10.90
Fe ₂ O ₃	-	-	-	17.19	6.95
FeO	21.14	20.25	20.26	4.02	3.54
MgO	5.97	5.66	5.84	7.26	6.56
CaO	0.59	0.99	0.62	0.21	0.47
Na ₂ O	1.47	1.01	1.34	0.19	0.00
MnO	0.21	0.00	0.00	-	-
K ₂ O	3.03	2.45	2.21	10.03	9.38
Total	100.00	100.00	100.00	100.18	99.61

(単位:w%)

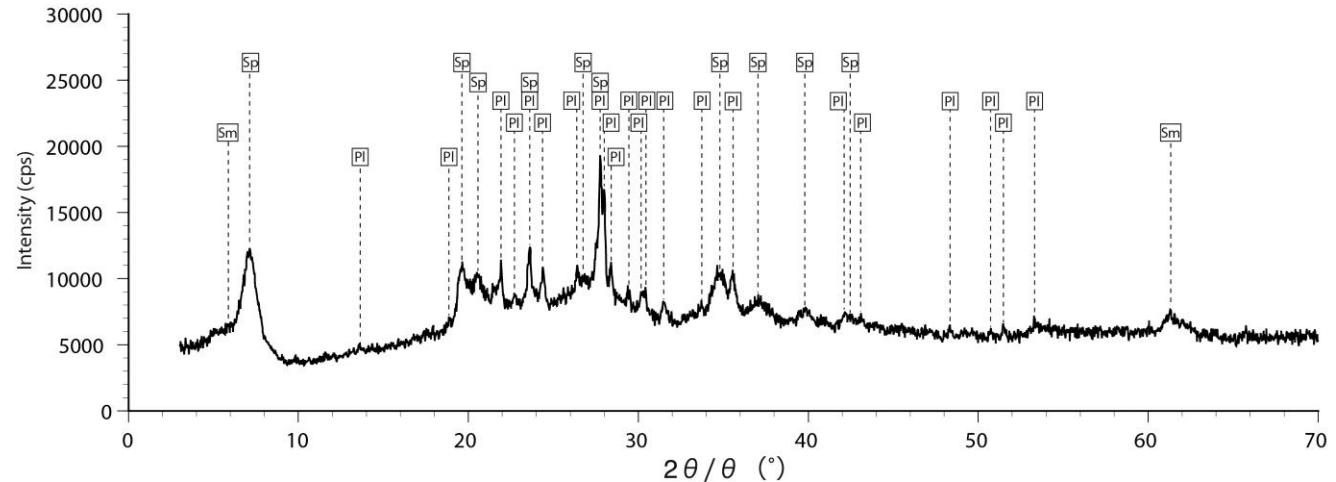
文献値(1): Celadonite from veticular basalt near Reno, Nevada(cited in Hendricks & Ross 1941)
文献値(2): Celadonite from lava from Vesuvius (cited in Hendricks & Ross 1941)

高角度の変質鉍物脈のK-Ar年代(V-1: 鉍物分析結果)

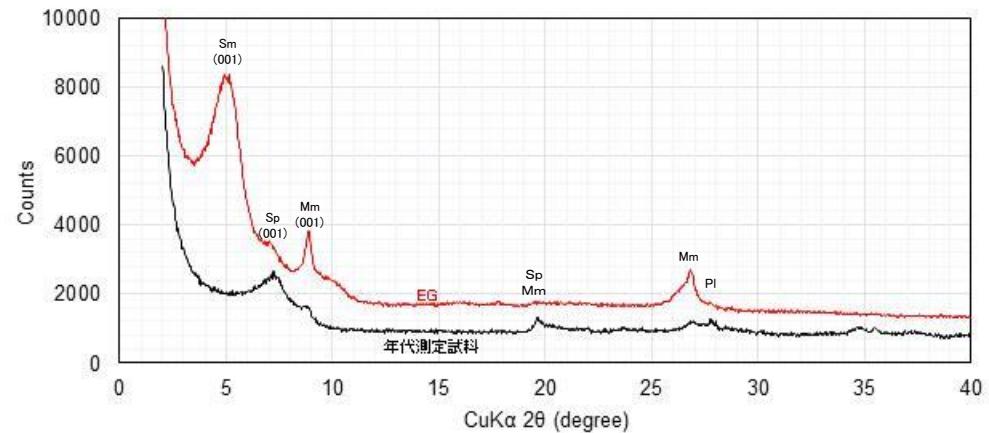
- ▶ 試料は、帯褐緑色脈のやや硬質な葉片部を採取した。
- ▶ 鉍物分離後のX線回折分析から、年代測定を行った試料(塩酸処理未実施)は、スメクタイト、セピオライト、雲母鉍物、斜長石が混合している。



分析試料採取位置図(T.P.約-16m)



X線回折分析スペクトル(不定方位分析)

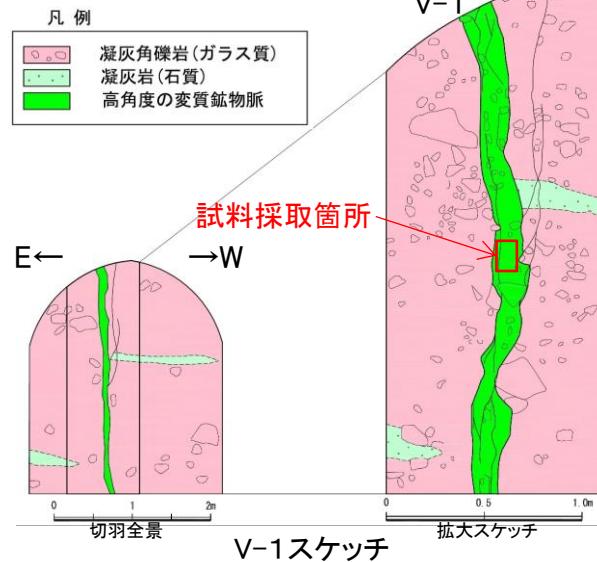


鉍物分離後のX線回折分析スペクトル(定方位分析)

【鉍物種凡例】

- Sm: スメクタイト
- Cd: セラドナイト
- Mm: 雲母粘土鉍物
- Sp: セピオライト
- Ba: 重晶石
- Cp: 斜ブチロル沸石
- Pl: 斜長石

V-1
走向・傾斜: N8° E88° W
最大幅: 20cm
見かけの鉛直変位量: 1.2m



変質鉍物脈V-e



試料採取箇所



分析試料(処理前)

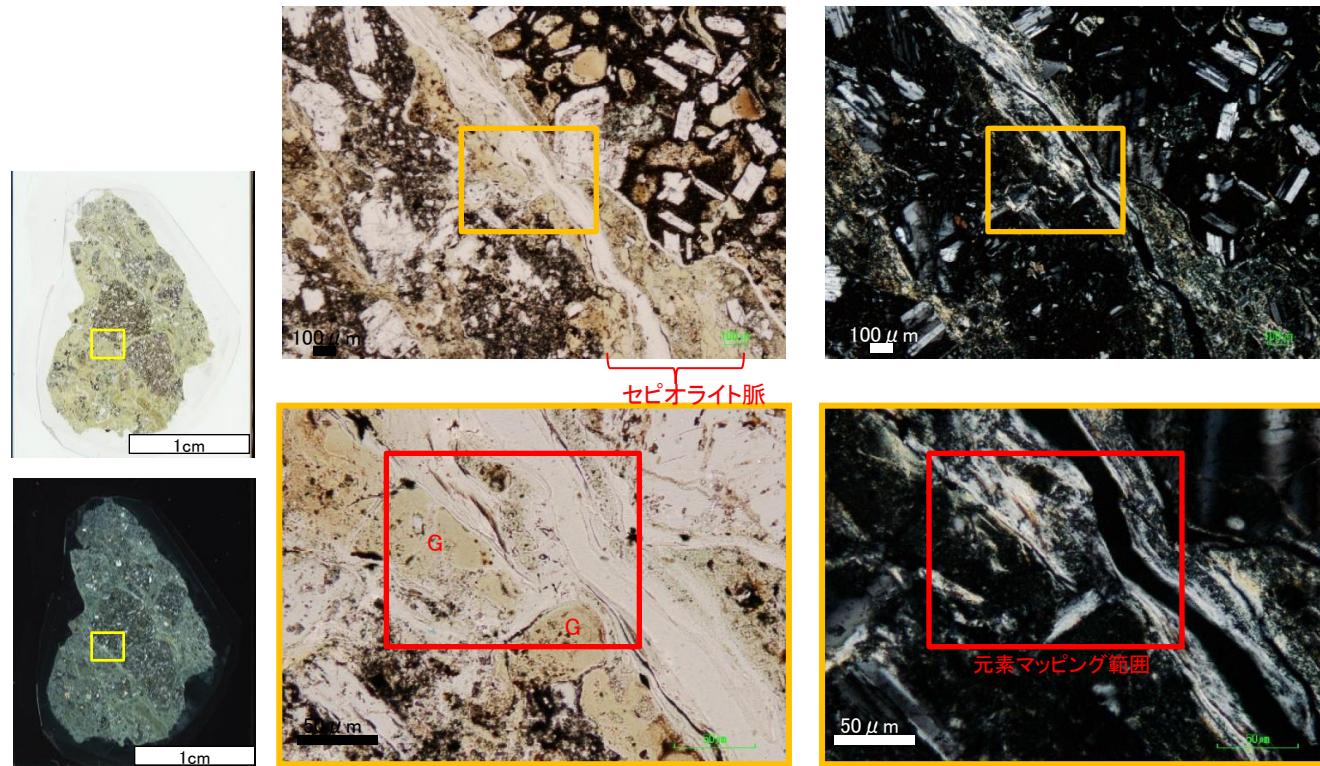
X線回折分析

試料名	分析法	重晶石 Ba	セラドナイト Cd	斜ブチロル沸石 Cp	雲母鉍物 Mm	斜長石 Pl	セピオライト Sp	スメクタイト Sm
V-1	不定方位	-	-	-	-	○	○	△
	定方位	-	-	-	△	△	△	○

◎ 卓越している, ○ 含まれている, △ 少量だが検出される, - 検出されない

高角度の変質鉱物脈のK-Ar年代(V-1: 鉱物分析結果)

- K-Ar年代測定を行った粉末試料でSEM観察を行った。
- 鉱物分離前の試料から薄片を作成し、EDS定量分析を行った。
- 顕微鏡観察及び、SEM観察から柱状、繊維状の自生鉱物が見られた。
- EDS定量分析値で、粘土鉱物(セピオライト)がカリウムを少量含むことを確認した。



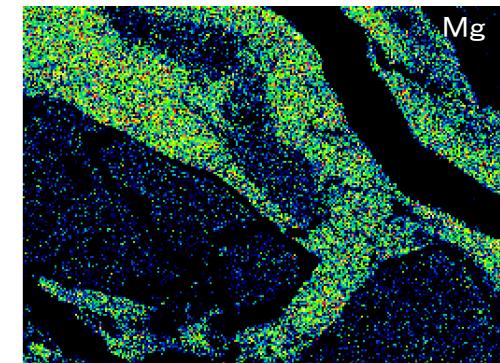
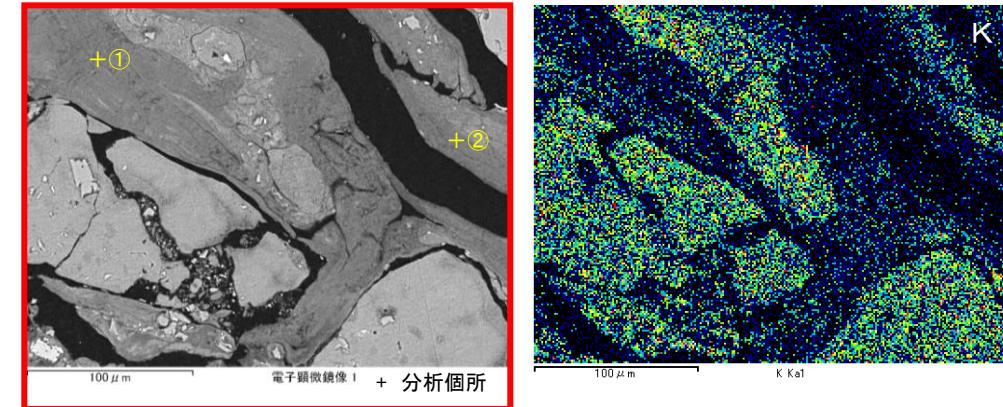
EDS分析薄片写真
(上:オープン, 下:クロス)

G: ガラス

EDS分析顕微鏡写真
(左:オープン, 右:クロス)



年代測定試料(粉末)のSEM像
繊維状の自形鉱物(セピオライト)



試料の反射電子像とEDSによる元素マップ

EDS定量分析結果

	①	②	セピオライト 文献値(1)	セピオライト 文献値(2)
SiO ₂	69.73	69.12	52.17	54.56
TiO ₂	0.23	0.34	0.20	-
Al ₂ O ₃	2.20	1.90	1.47	0.99
Fe ₂ O ₃	-	-	8.16	1.56
FeO	11.34	11.34	1.43	0.88
MgO	16.24	16.70	18.28	21.72
CaO	0.00	0.27	0.11	3.02
Na ₂ O	0.27	0.34	0.12	0.01
MnO	0.00	0.44	0.09	-
K ₂ O	0.00	0.23	0.15	0.02
H ₂ O(+)	-	-	9.38	9.23
H ₂ O(-)	-	-	8.29	7.92
Total	100.00	100.00	99.85	99.91

(単位:w%)

文献値(1): 青函トンネル産 Fe-セピオライト(Sakamoto et. al.,1980)
文献値(2): 新潟県赤谷鉱山産セピオライト (Imai et. al.,1967)

3.3.5 f-2断層と変質鉱物脈

高角度の変質鉱物脈の粘土鉱物のK-Ar法による年代測定結果

- SEM, EDS分析結果から、年代測定試料中の粘土鉱物中にカリウムが含まれていることが確認された。
- 高角度の変質鉱物脈中には自形の鉱物が生成しており、K-Ar年代はいずれの試料も概ね10Maの値を示す。

年代測定結果

試料番号	測定鉱物 (粒径)	カリウム含有量 (N=2) (wt.%)	放射性起源 ⁴⁰ Ar (10 ⁻⁸ cc STP/g)	K-Ar年代 (Ma)	非放射性起源 ⁴⁰ Ar (%)
V-e1	セラドナイト (0.2-2 μm)	3.386 ± 0.068	134.8 ± 4.5	10.23 ± 0.39	62.7
V-e2	セラドナイト (0.2-2 μm)	4.410 ± 0.088	161.2 ± 4.0	9.40 ± 0.30	52.5
V-c	セラドナイト (0.2-2 μm)	2.487 ± 0.050	106.1 ± 4.3	10.96 ± 0.49	68.2
V-1	スメクタイト セピオライト 雲母鉱物 斜長石 (0.2-2 μm)	2.220 ± 0.044	91.1 ± 6.7	10.54 ± 0.80	81.2

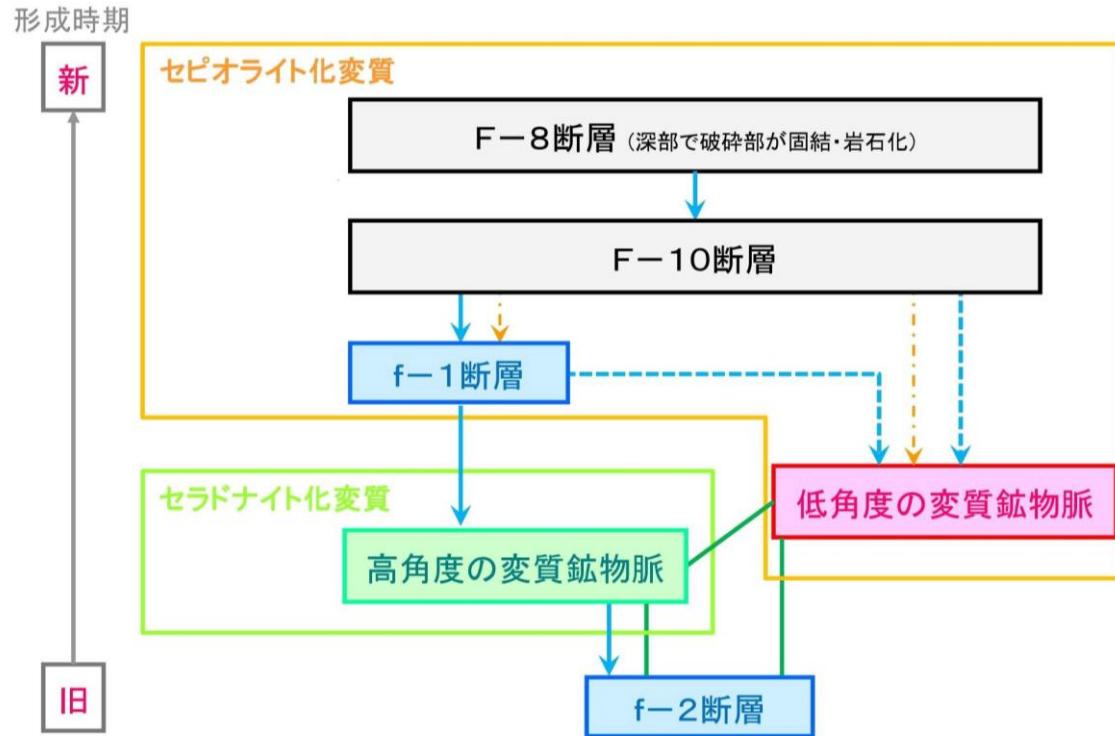
[年代値について]

- 東北日本の新第三系の熱水変質起源のセラドナイトのK-Ar年代から、約14.8Ma~4.9Maの年代値が得られている。(植田・鈴木, 1973)
- 青函トンネル掘削時に新第三紀系中新統の断層を埋めて産出したセピオライトの報告事例がある。(Sakamoto et al., 1980)
- 泊層の安山岩溶岩のK-Ar年代測定結果から、約15Ma ~ 13Maの年代値が得られている。(Watanabe et al., 1993)
⇒高角度の変質鉱物脈は、泊層中に認められる。自生鉱物のK-Ar年代値は泊層より若い年代を示しており、既存の報告とも整合しており、10Ma前後の熱水変質によって形成されたと考えられる。

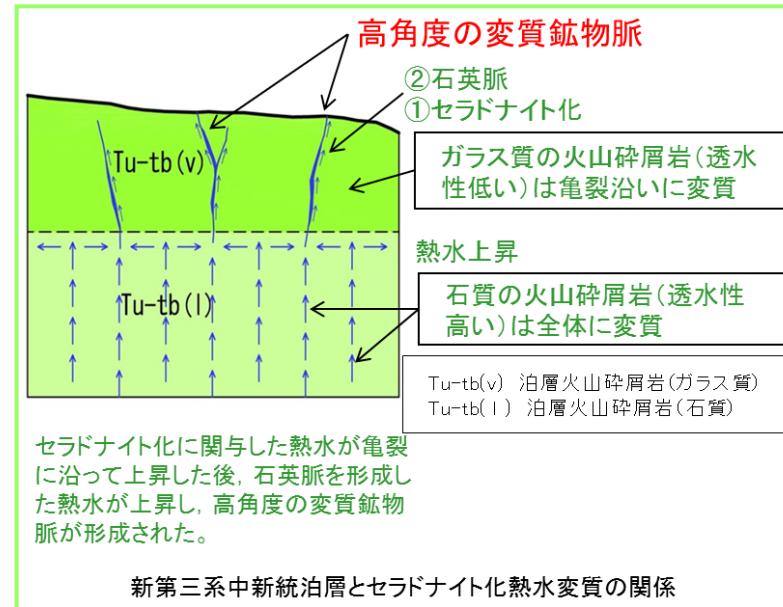
※K-Ar法による年代測定の手順、測定鉱物の文献との比較、粘土鉱物の年代測定に関する文献調査については、「補足説明資料」に示す。

3.3.5 f-2断層と変質鉱物脈

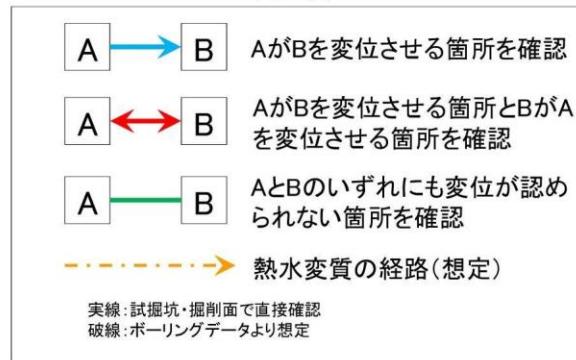
f-2断層と周辺の断層, 変質鉱物脈との関係



原子炉施設設置位置付近の断層, 変質鉱物脈及び熱水変質作用の形成順序



凡例



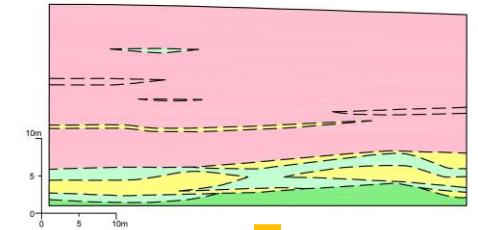
高角度の変質鉱物脈の特徴

- 表層付近に限られる主にガラス質基質の火山碎屑岩中に形成された南北方向の開口性の断裂群である。
- 下位の石質基質の火山碎屑岩中では消滅することから, 深部方向には連続しない。
- 高角度の変質鉱物脈が形成された時期は, 主要な断層, f-1断層の形成前であり, f-2断層の形成後である。
- 高角度の開口性の断裂群が形成された後, 下方から上昇した熱水が断裂に沿って浸透し, 粘土鉱物化, 珪化を受けた。
- 熱水変質による形成時の形態が保持されていることから, 変質鉱物脈形成後に変位を受けていない。
- 高角度の変質鉱物脈のK-Ar年代測定結果として, 約10Maの年代値が得られている。

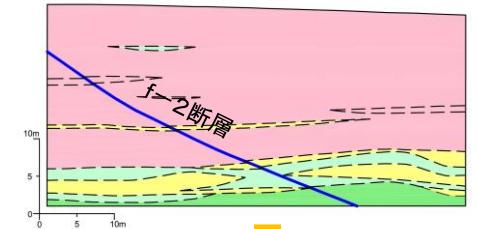
高角度の変質鉱物脈は, 主に泊層上部層のガラス質基質の火山碎屑岩中に形成された局所的な引張性の断裂に熱水が浸透して形成されたものであり, 変質鉱物脈の分布が局所的で, 下位層(石質基質の火山碎屑岩)に連続しないこと, 中新世(約10Ma)に熱水変質を受けた後には変位した痕跡が認められないことから, 将来活動する可能性あるいは変位・変形を生ずる可能性はないと判断される。

高角度の変質鉱物脈の形成過程

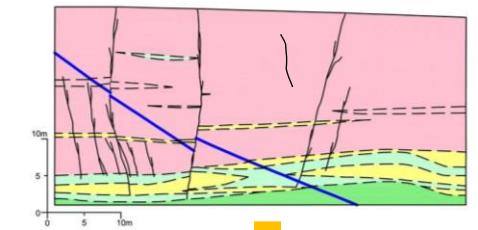
1. 泊層上部層の堆積



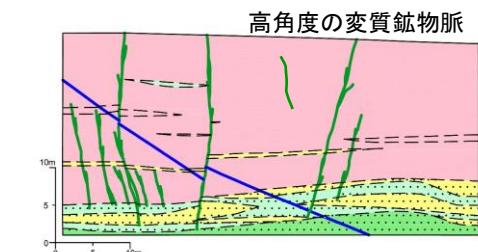
2. f-2断層の形成



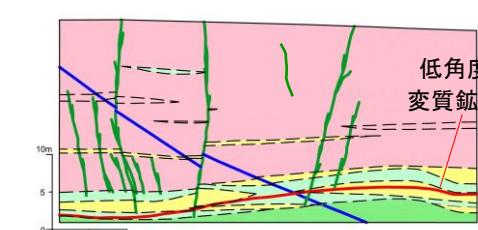
3. 高角度の断裂の形成



4. 高角度の断裂に沿う熱水変質



5. 低角度の変質鉱物脈の形成

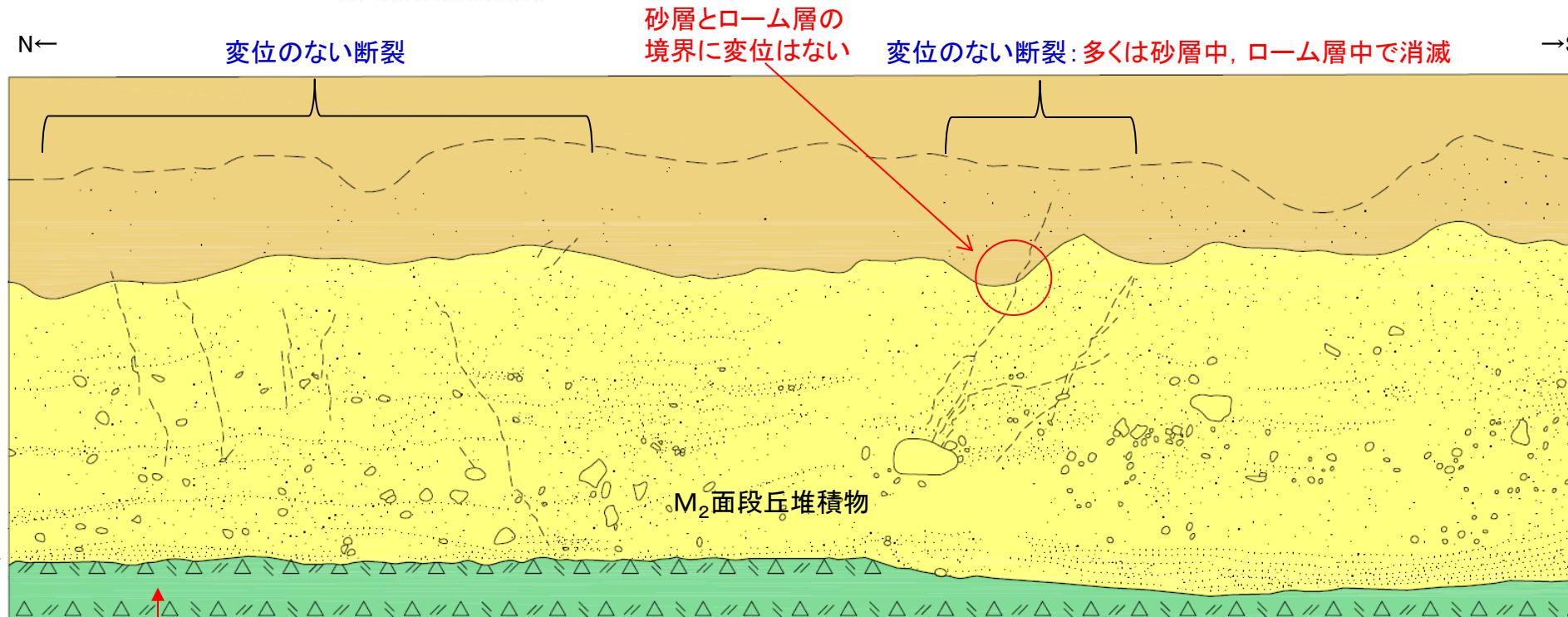
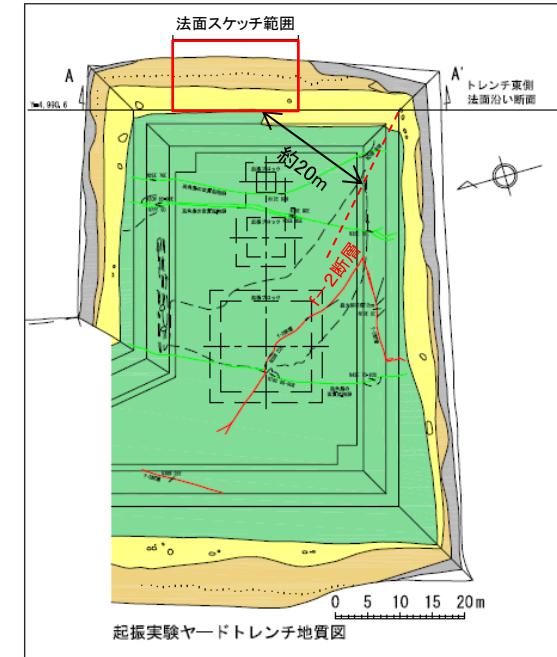


f-2断層上盤の第四系中の変位のない断裂

- 起振実験ヤード東側法面には、f-2断層から約20m離れた箇所の第四系中に変位のない断裂※が認められる。この位置は、f-2断層の上盤に相当する。
- 変位のない断裂は、第四系中にのみ認められ、上方にも下方にも連続しない。また、下位の岩盤(泊層上部層)に断層は認められず、第四系基底面にも段差や撓み等の第四系の変状は認められない。



東側法面写真



凡例

	表土・黒ボク
	低地堆積物
	ローム層
	M ₂ 面段丘堆積物
	泊層上部層
	節理(断裂)
	層相境界
	地層境界
	f-2 断層
	高角度の変質鉱物脈

泊層上部層に断層は認められない

東側法面スケッチ

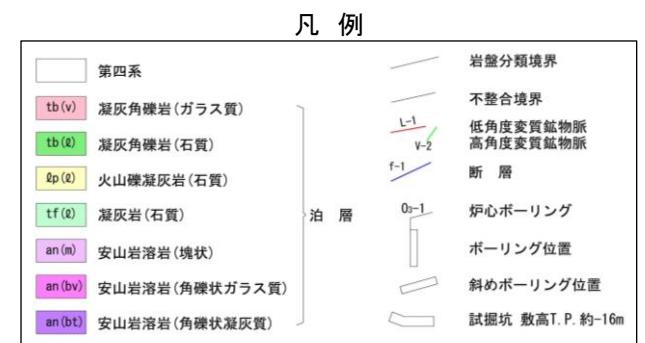
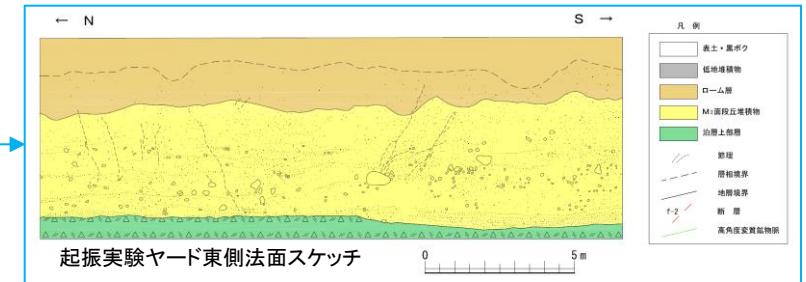
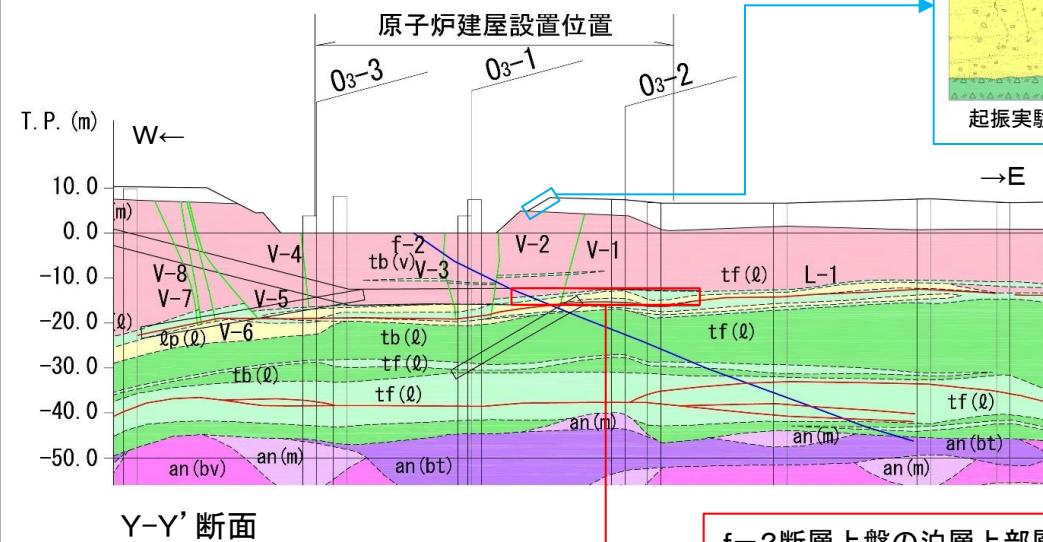
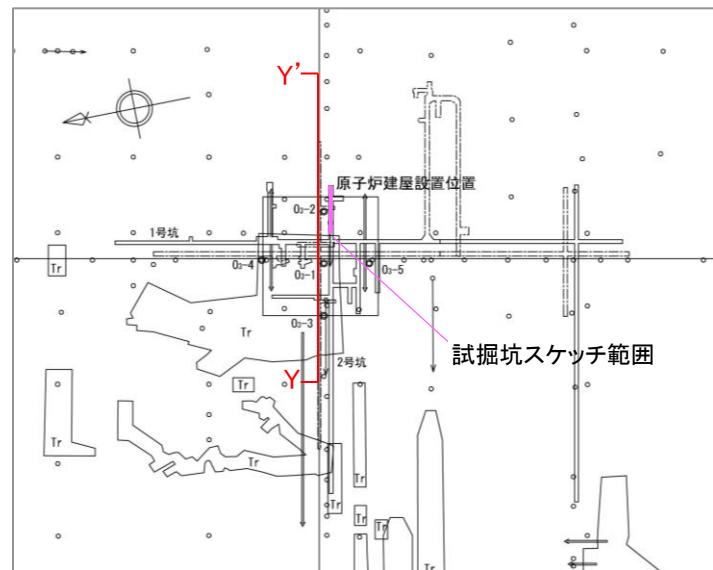
法面(勾配約1:2)



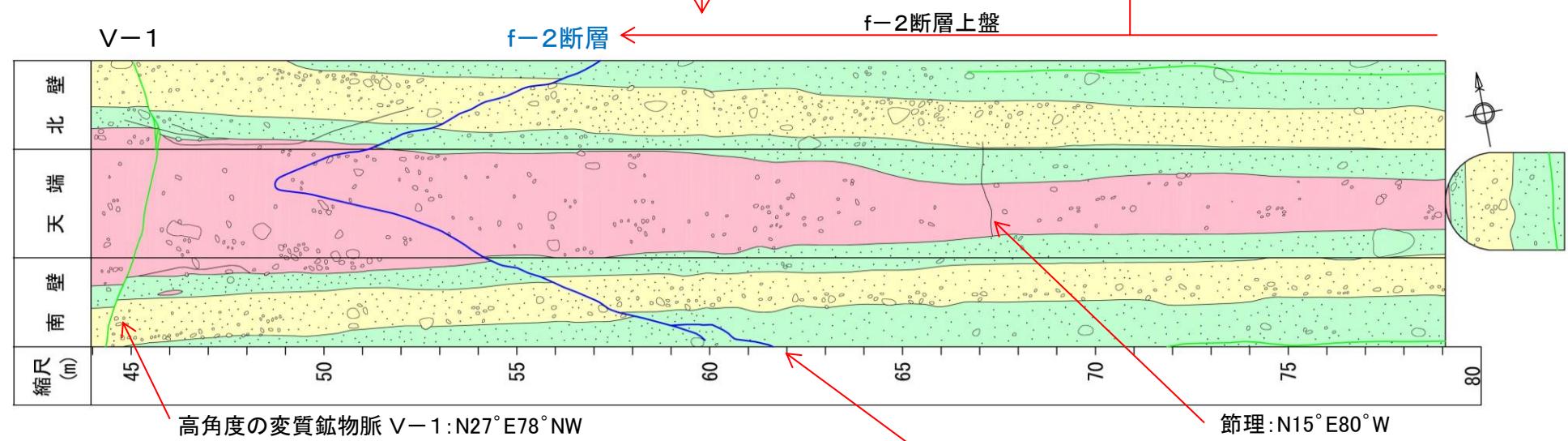
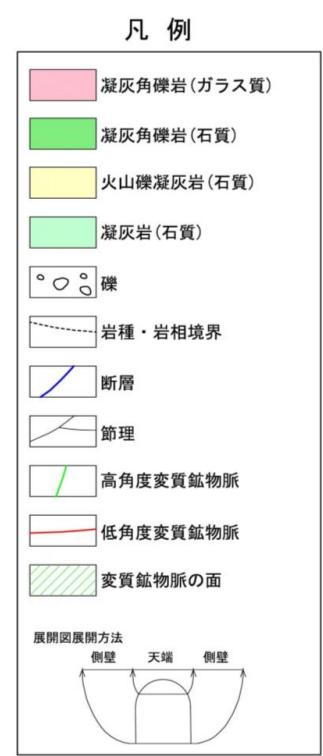
※変位のない断裂については、有識者会合において検討されたものである。

f-2断層上盤の泊層上部層の状況(試掘坑)

- 起振実験ヤード東側法面のほぼ直下に位置する東西方向の試掘坑では、泊層上部層はf-2断層をはさんで上盤側も下盤側も同じ構造をなしており、f-2断層による撓曲構造等の変位、変形は認められない。
 - ⇒ f-2断層上盤の泊層上部層中には、第四系中の変位のない断裂の原因となるような構造が認められないこと、また、f-2断層は、前述のように後期更新世以降の活動はないことから、第四系中の変位のない断裂はf-2断層との関連性はない。
 - ⇒ 変位のない断裂は、f-2断層による「変位」、「変形」に該当するものではない。



f-2断層上盤の泊層上部層は、下盤側と概ね同様に東側に緩く傾斜し、f-2断層による撓曲構造等の変位、変形は認められない。
天端付近に節理が1条認められるが、側壁には連続しない。



f-2断層
N43° ~ 53° W, 26° ~ 39° NE
幅0.1cm ~ 2cmで灰白色の粘土状部からなる。鏡肌、条線あり。
北上がりで見かけ鉛直変位量は約10cm ~ 約20cmである。

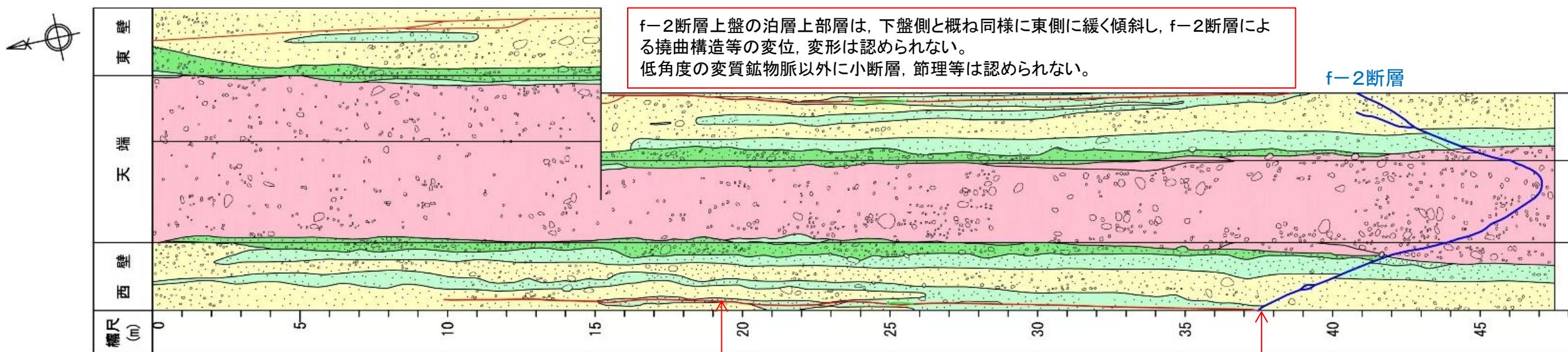
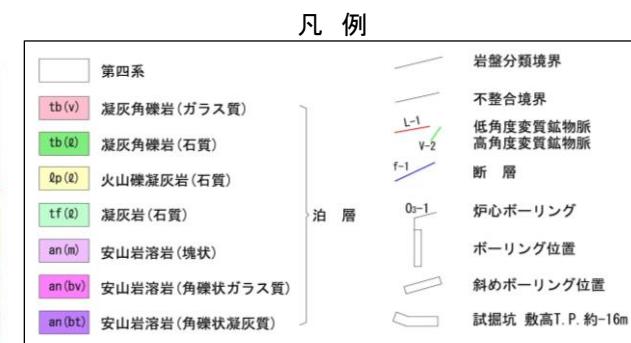
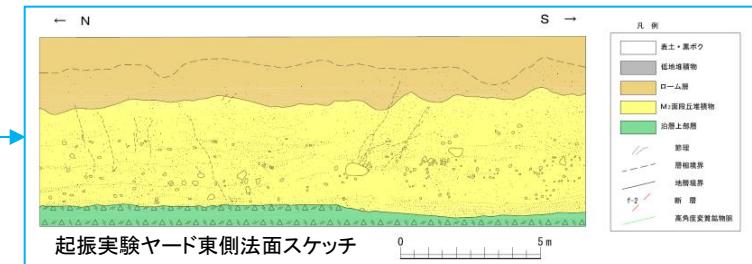
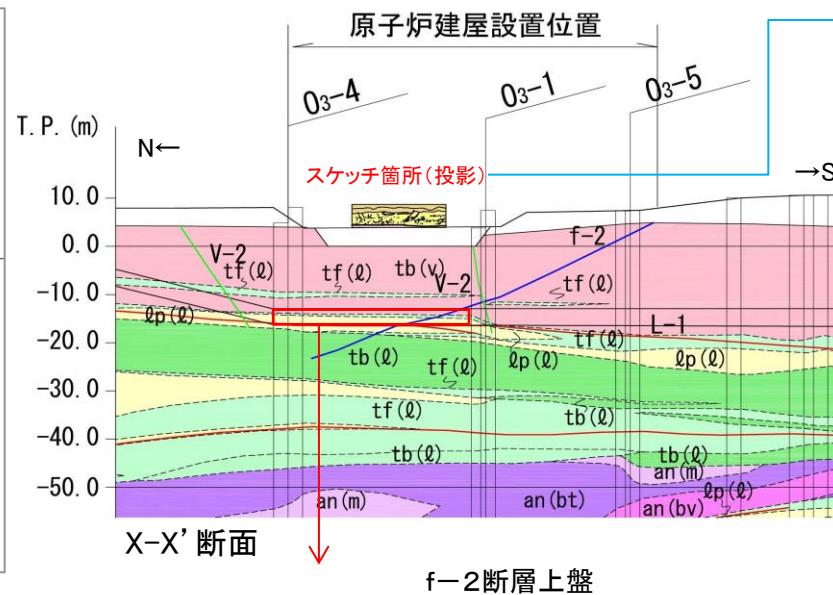
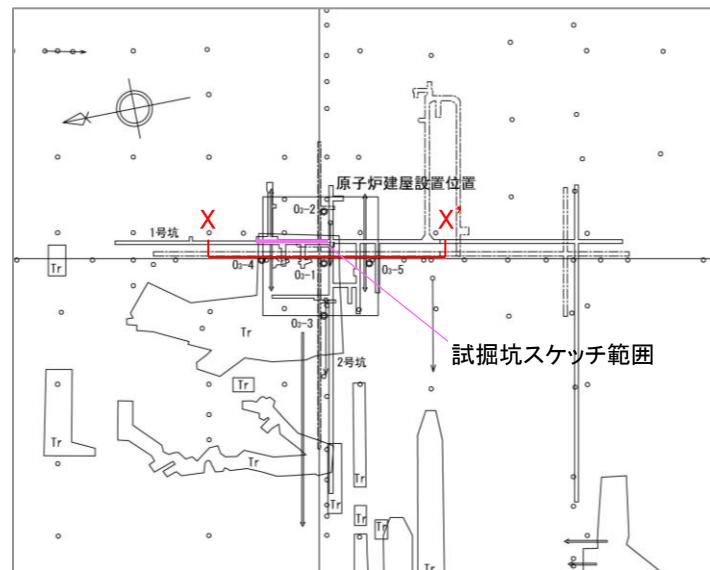
東西方向試掘坑のf-2断層のスケッチ(展開図)

f-2断層上盤の泊層上部層の状況(試掘坑)

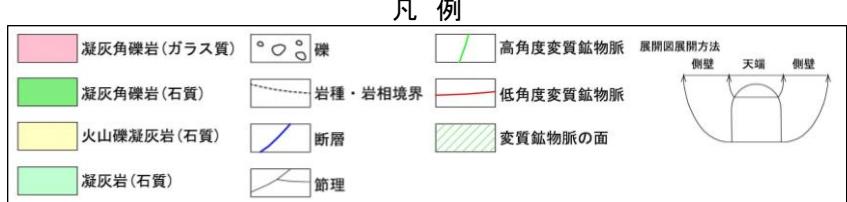
➤ 起振実験ヤード東側法面のほぼ直下に位置する南北方向の試掘坑では、泊層上部層はf-2断層をはさんで上盤側も下盤側も同じ構造をなしており、f-2断層による撓曲構造等の変位、変形は認められない。

⇒ f-2断層上盤の泊層上部層中には、第四系中の変位のない断裂の原因となるような構造が認められないこと、また、f-2断層は、前述のように後期更新世以降の活動はないことから、第四系中の変位のない断裂はf-2断層との関連性はない。

⇒ 変位のない断裂は、f-2断層による「変位」、「変形」に該当するものではない



f-2断層上盤の泊層上部層は、下盤側と概ね同様に東側に緩く傾斜し、f-2断層による撓曲構造等の変位、変形は認められない。
低角度の変質鉱物脈以外に小断層、節理等は認められない。



低角度の変質鉱物脈 L-1
ほぼ水平

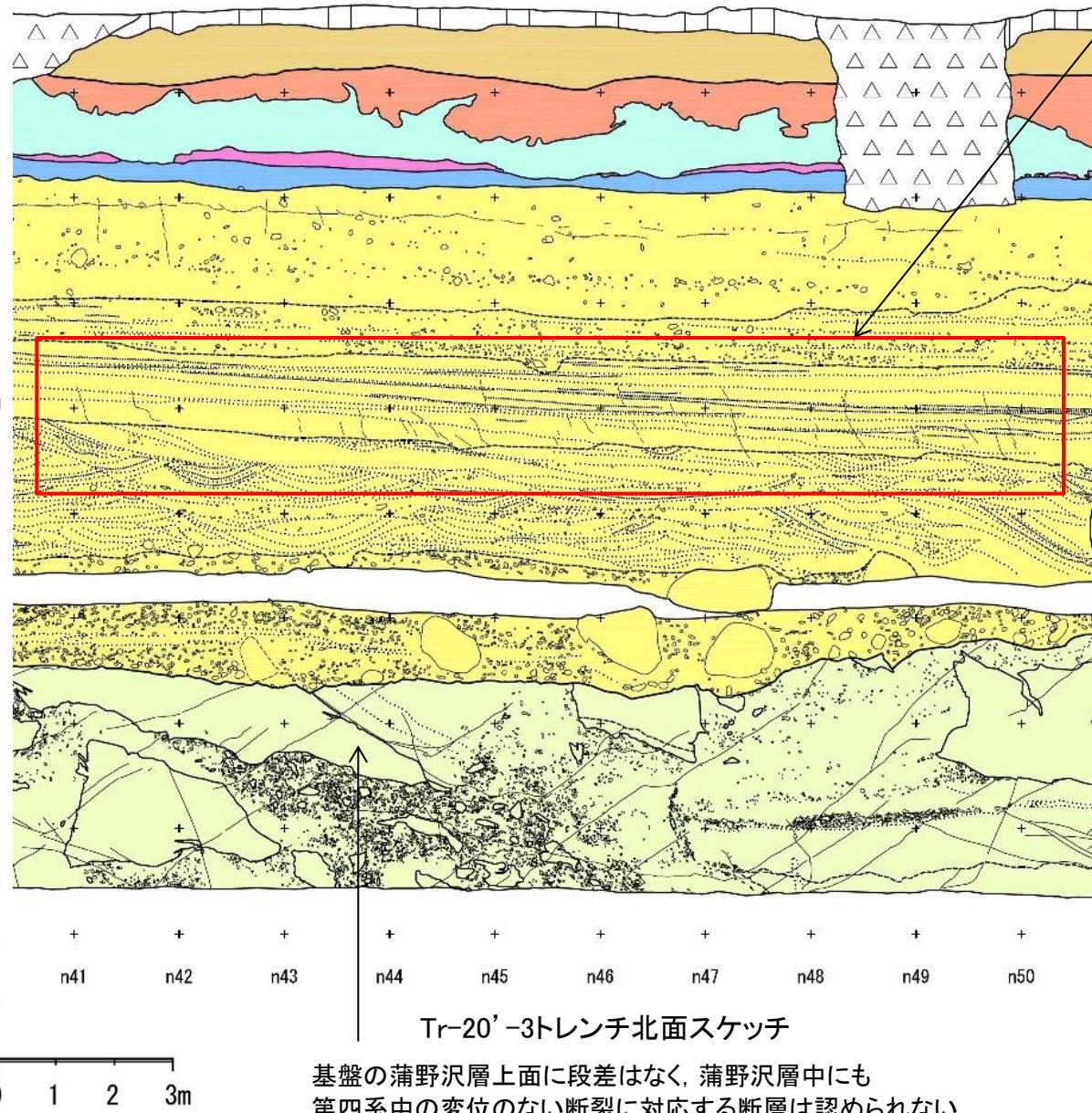
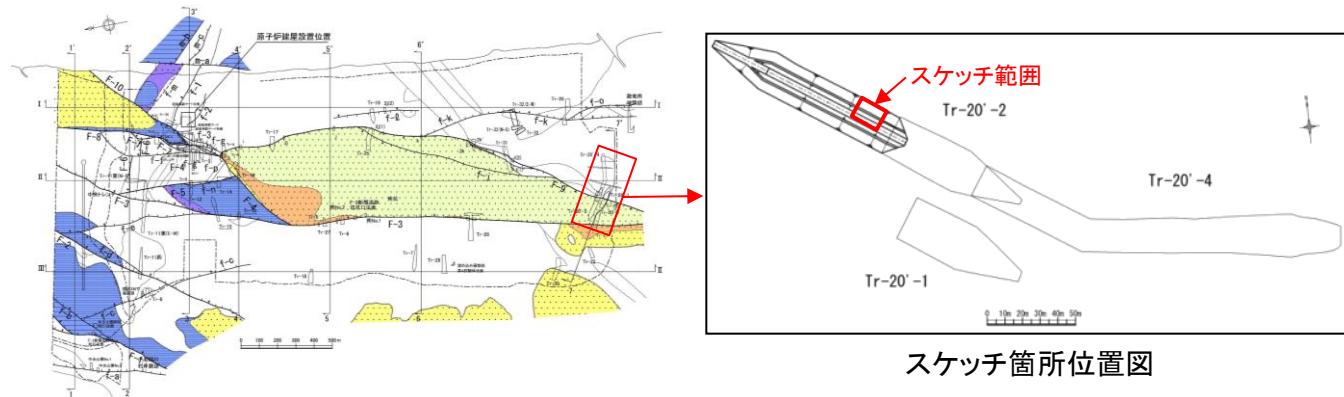
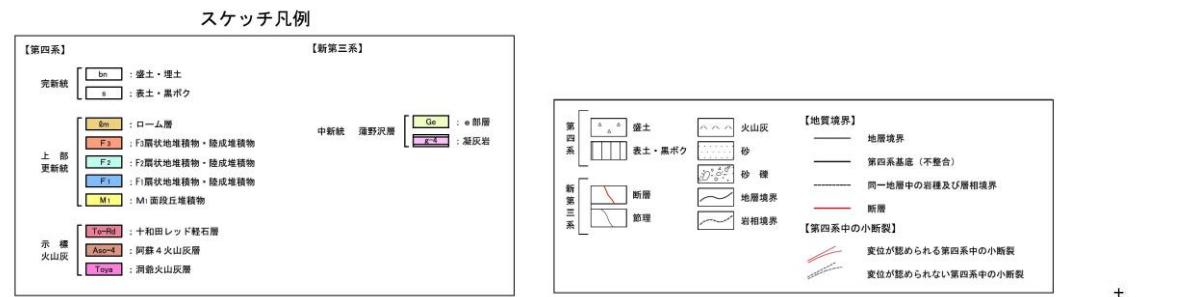
f-2断層
N24° ~ 35° W, 27° ~ 36° NE
幅0.3cm ~ 2cmで灰白色の粘土状部からなる。鏡肌、条線あり。
北上がりで見かけ鉛直変位量は約10cm ~ 約20cmである。

南北方向試掘坑のf-2断層のスケッチ(展開図)

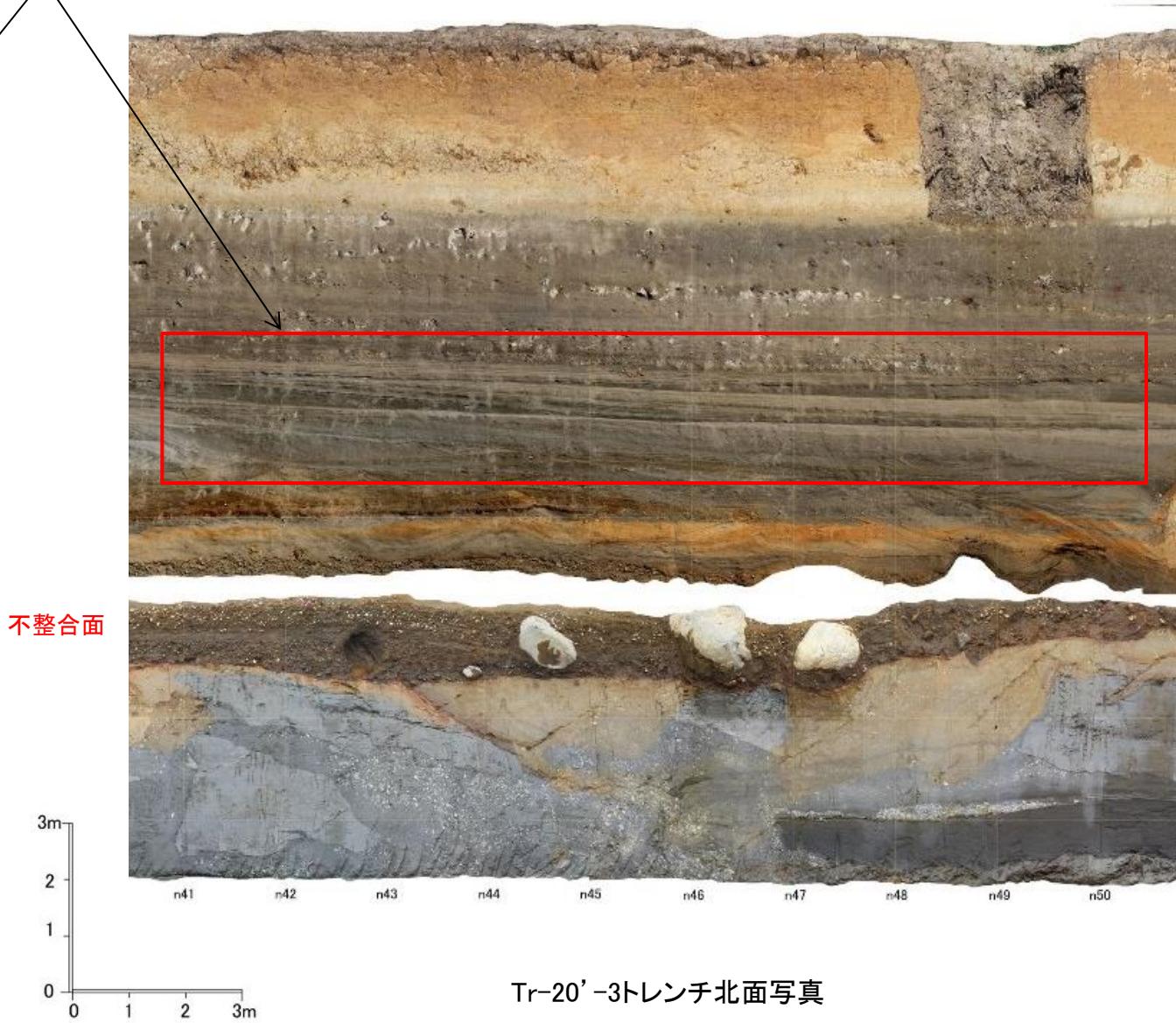
3.3.6 第四系中の変位のない断裂

第四系中の変位のない断裂の事例(Tr-20'-3トレンチ北面)

- Tr-20'-3トレンチでは、M₁面段丘堆積物中に変位のない断裂が認められる。
- 変位のない断裂は上下方向に連続性がなく、下位の岩盤(蒲野沢層)中にM₁面段丘堆積物中の変位のない断裂に対応する断層は認められない。
- 敷地に見られるその他の変位のない断裂の事例を補足説明資料に示す。



変位のない断裂が多く分布する範囲



基盤の蒲野沢層上に段差はなく、蒲野沢層中にも第四系中の変位のない断裂に対応する断層は認められない

3.3.6 第四系中の変位のない断裂 まとめ

1. f-2断層周辺の変位のない断裂に関する調査結果

f-2断層周辺の起振実験ヤード東側法面では、M₂面段丘堆積物、ローム層中に高角度の変位のない断裂が確認されている。この断裂とf-2断層については、以下の特徴が認められる。

(断裂の特徴)

- f-2断層と水平距離で約20m離れており、第四系中で消滅し、岩盤(泊層上部層)上面に連続せず、岩盤中に断層も認められない。
- これらの変位のない断裂は、敷地内において、断層がなく第四系の変状もない多くの箇所を確認されている第四系中の断裂と同様である。

(f-2断層付近の特徴)

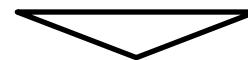
- 試掘坑等では、泊層上部層はf-2断層をはさんで上盤側も下盤側も同じ構造をなしており、f-2断層に対応した撓曲構造等の変位・変形は認められない。



f-2断層周辺の第四系の一部に認められる変位のない断裂は、f-2断層との関連性はない。

2. 敷地内トレンチ調査の結果

- 敷地内のトレンチの多くの箇所で、第四系中に変位のない断裂の分布が確認されている。
- 変位のない断裂は、上下方向に連続性がなく、第四系中で消滅し、岩盤には連続しない。
- 変位のない断裂は、下位の岩盤(新第三系)中での断層等の有無に関わらず、多くの箇所において認められる。



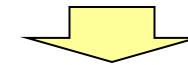
敷地の第四系中に認められる変位のない断裂の多くは、断層との関連性はない。

f-2断層の活動性評価

f-2断層の活動性評価

- 震源として考慮する活断層に該当しないことの確認
- 地震活動に伴って永久変位が生じる断層に該当しないことの確認

確認項目と評価の観点		調査結果	説明箇所
リニアメント, 変動地形	断層に対応するリニアメント, 変動地形の有無	・空中写真判読により, リニアメント, 変動地形は認められない。	3.3.2
岩盤及び第四系の変位・変形と断層との関係	後期更新世以降(約12~13万年前以降)の地層の変位・変形の有無	・新第三系(泊層上部層)中で消滅し, 第四系基底面まで達していない。 ・第四系(M ₂ 面段丘堆積物)及びその基底面に変位・変形を与えていない。	3.3.4
		【変位のない断裂】 ・変位のない断裂はf-2断層と関係しない。	3.3.6
断層破碎部の性状	ボーリングコア	固結・岩石化した断層破碎部の有無	・認められない。
	SEM観察	最新面沿いの粘土鉱物の破碎の有無	—
	薄片観察	最新面を横断する粘土鉱物脈の有無	—
分布・連続性, 断層等との関係	新旧関係が判断できる断層等の有無	・高角度の変質鉱物脈※ ¹ に切られる。(高角度の変質鉱物脈は熱水変質(約10Ma)の形態が保持されており, これ以降, 変位を生じていない。)	3.3.3 3.3.5
地下深部への連続性	地下深部まで連続する断層かどうか	・深部は, T.P.約-45m以深に連続しない。	3.3.3



f-2断層は, 「将来活動する可能性のある断層等」に該当しない

※1 高角度の変質鉱物脈の特徴

項目	調査結果
成因	新第三系中新統の泊層中に熱水変質により形成。(セラドナイト, モンモリロナイト等からなる緑色脈と石英, 鱗珪石等からなる珪質岩)
形成時期	約10Ma(K-Ar年代)の値が得られている。(SEM-EDSによる粘土鉱物の確認, 泊層堆積時期, 熱水活動時期等との対比も行っている)
分布状況類似性	・泊層上部層のガラス質基質の火山碎屑岩中に認められ, 下位の石質基質の火山碎屑岩には連続せず, 深部方向に連続しない。第四系が被覆する箇所では第四系に変位・変形を与えていない。 ・原子炉建屋, タービン建屋及びその周辺に分布, 走向, 分布形態, 挟在物の状況等は同様で, 熱水変質の特徴を保持する。
微細構造	・脈幅の膨縮が著しく, 母岩との境界も起伏が著しい。脈中の礫に破碎, 再配列等, せん断性の変形の痕跡は認められない。 ・脈中が石英(玉髄)で充填されている箇所が確認された。

余 白