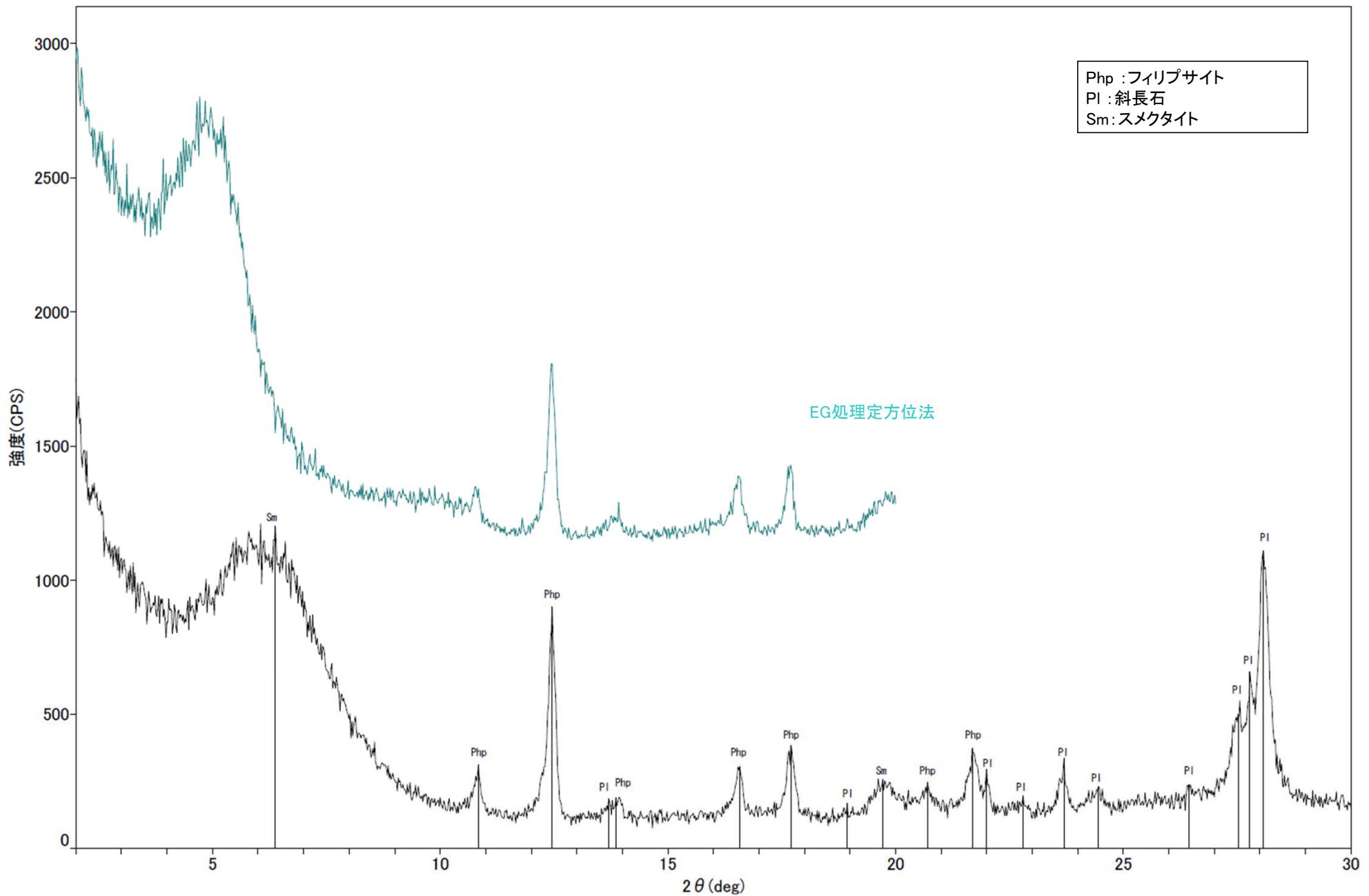


H' - 1.3孔 - X線回折チャート 定方位 EG処理 -

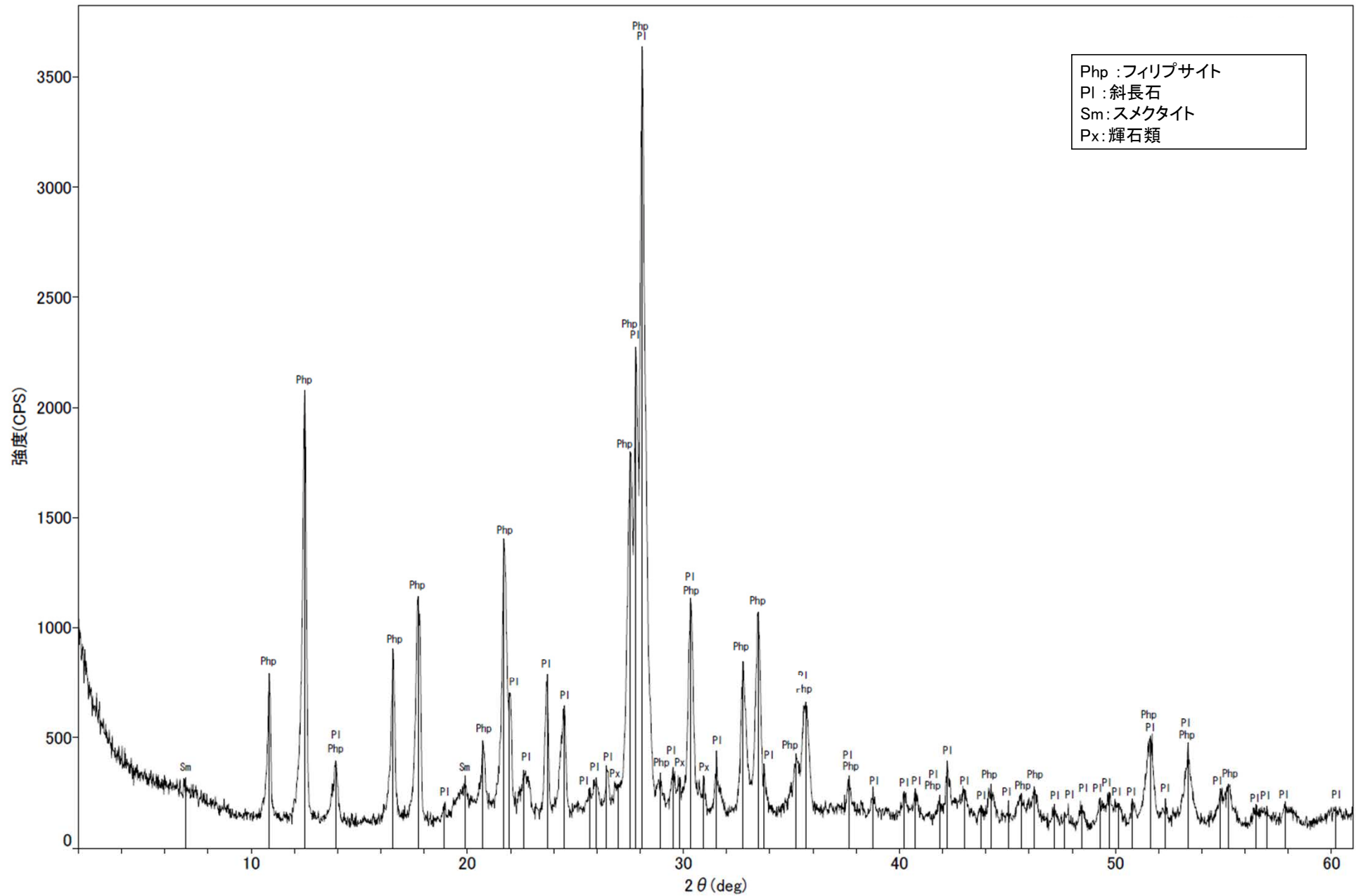
○フィリップサイトのピークが認められる。



回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

H- -1.0孔 -X線回折チャート 不定方位-

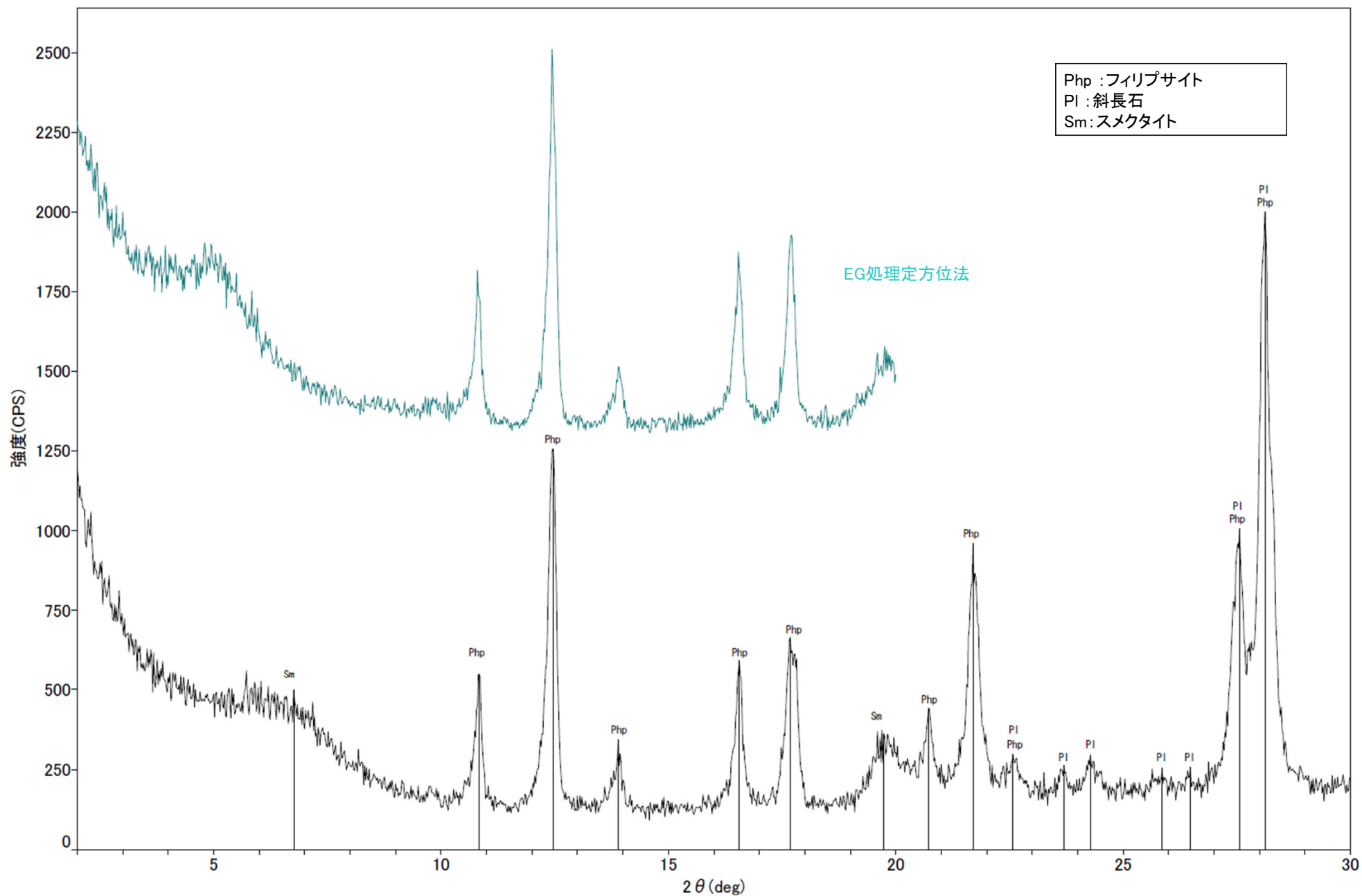
○フィリップサイトのピークが認められる。



回折チャート

H-1.0孔 X線回折チャート 定方位 EG処理

○フィリップサイトのピークが認められる。



回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

(7) 変質鉱物の生成環境の検討結果

変質鉱物の生成温度・環境 ー文献調査ー

- 敷地内で確認された変質鉱物であるI/S混合層、オパールCT及びフィリップサイトの生成温度に関する文献調査を実施した。
 ○I/S混合層は、地下深部で生成された場合は50℃以上、熱水によって生成した場合は110℃以上で生成することが示されている。
 ○オパールCTは、地温約50℃以上の地下深部で生成されることが示されている。
 ○フィリップサイトは、地温約50℃以上の地下深部もしくは熱水によって生成されることが示されている(次頁)。

■I/S混合層の生成温度に関する知見

吉村(2001)	<p><地下深部での生成></p> <ul style="list-style-type: none"> ・I/S混合層における積層の仕方, I層とS層の含有率, 規則度及び出現温度との関係を見るとI/S混合層が出現する温度は50~60℃である。 <p><熱水による生成></p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱水変質作用によるI/S混合層の生成温度は約120~220℃である。
井上(2003)	<p><熱水による生成></p> <ul style="list-style-type: none"> ・スメクタイトのイライト化は熱水変質作用のように比較的短時間で反応が完了する場合には温度の効果が最も重要な反応促進因子である。 ・I/S混合層は熱水変質作用により, 約110℃以上で生成する。
Velde et al. (1988)	<p><地下深部での生成></p> <p>スメクタイトからR0(イライト/スメクタイト不規則混合層)への変換温度は60~90℃である。</p>
Meunier et al. (2010)	<p><地下深部での生成></p> <ul style="list-style-type: none"> ・多くの研究データから100%純粋なスメクタイトのイライト化の反応の開始点は温度50~80℃である。

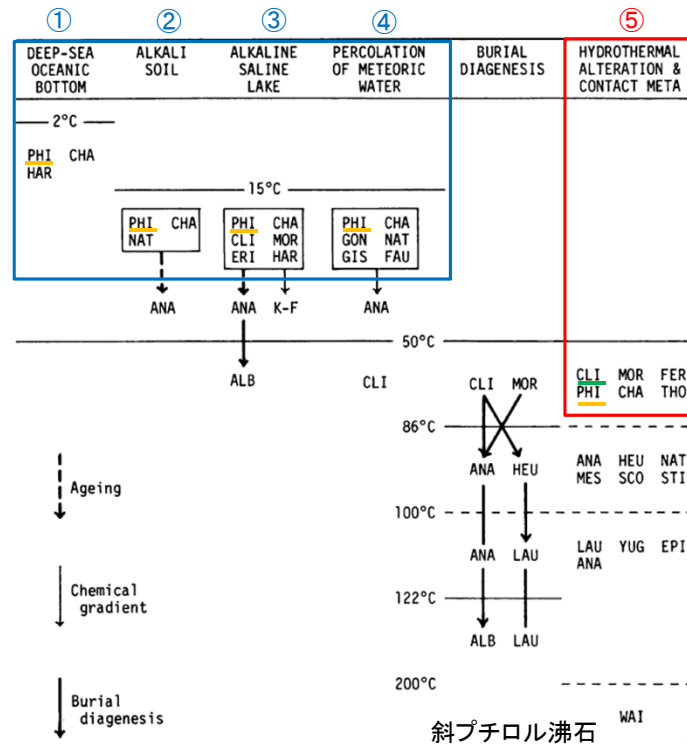
■オパールCTの生成温度に関する知見

吉村(2001)	<ul style="list-style-type: none"> ・オパールAは非晶質のシリカ物質であるが, 続成変質を受けるとオパールCTが生成する。 ・両者の境界は埋没温度が50℃付近である。
太田ほか(2007)	<ul style="list-style-type: none"> ・報告地域におけるシリカ鉱物の変化は埋没続成作用により生じたものと見なし, オパールAからオパールCTへ変化する温度をAoyagi et al. (1980), Iijima et al. (1981)から, 45℃と仮定している。
日本粘土学会編(2009)	<ul style="list-style-type: none"> ・シリカ鉱物の帯状分布を整理しており, オパールCTがみられる鉱物帯の境界温度は44℃である。

■フィリップサイトの生成温度に関する知見(関連する沸石類も含む)

Hawkins et al.(1978)	火山ガラスからフィリップサイトを合成し、フィリップサイトは100~125°Cで多く生成した。
佐々木ほか(1982)	・斜プチロル沸石は、初期圧密から後期圧密段階初期、地温57°C以上の条件下で火山ガラスを交代して、生成する(青柳, 1978)。 ・斜プチロル沸石が47°Cで生成し始めるには、およそ100万年の時間を要する(鹿野, 1978)。
佐々木(1991)	・海成層中の沸石は、埋没続成下における最高地層温度に強く支配されて生成するが、有効被熱時間が転換温度に対して重要な働きをしている。沸石の転換温度は、有効被熱時間が長くなるにしたがって低くなる。

■フィリップサイトの生成環境に関する知見(飯島(1986))



志賀サイトでの生成環境を考察



フィリップサイトの生成環境 (左図の番号に対応)	志賀サイト(穴水累層)の特徴
①深海底	× 深海底のフィリップサイトの母材である玄武岩質ガラスは、穴水累層中には含まれない。
②アルカリ土壌	× 敷地には、半乾燥~乾燥地帯のアルカリ土壌は分布しない。
③アルカリ塩湖	× 敷地には、アルカリ塩湖堆積物は分布しない。
④天水の浸透	× 本作用の主な母材である玄武岩質ガラスは、穴水累層中には含まれない。
⑤熱水変質・接触変成	○ 安山岩中には、50°C以上の温度環境下によって生成したと考えられる変質鉱物(I/S混合層, オパールCT)が認められる。

フィリップサイト PHI=phillinsite, CHA=chabazite, NAT=natrolite, CLI=clinoptilolite, MOR=mordenite, ERI=erionite, GON=gonnardite, GIS=gismondine, FAU=faujasite, ANA=analime, FER=ferrierite, THO=thomsonite, HEU=heulandite, STI=stilbite, MES=mesolite, SCO=scolecite, LAU=laumontite, YUG=yugawaralite, EPI=epistilbite, WAI=wairakite, HAR=harmotome, K-F=K feldspar, ALB=albite.

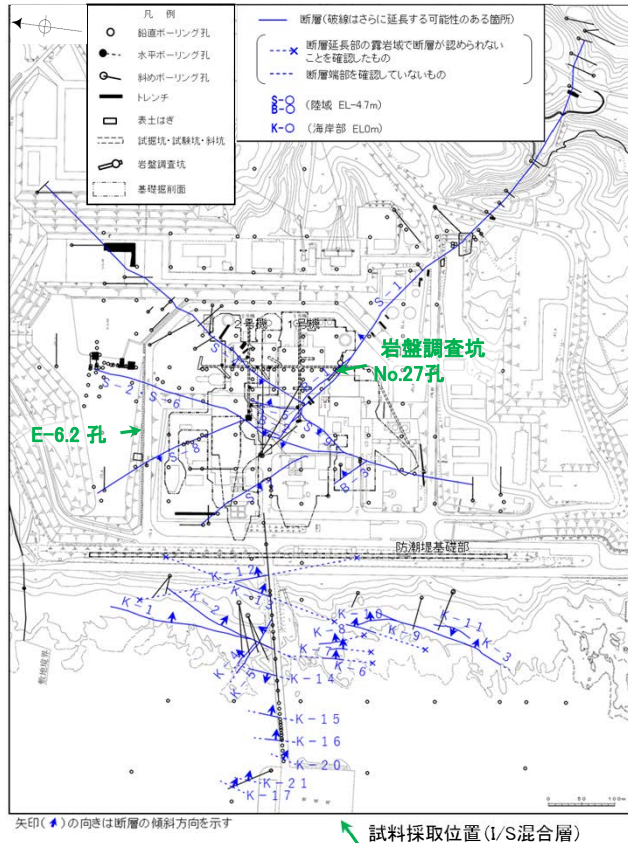
沸石の種類と生成環境 (飯島(1986)に加筆)

酸素同位体比分析結果 (I/S混合層)

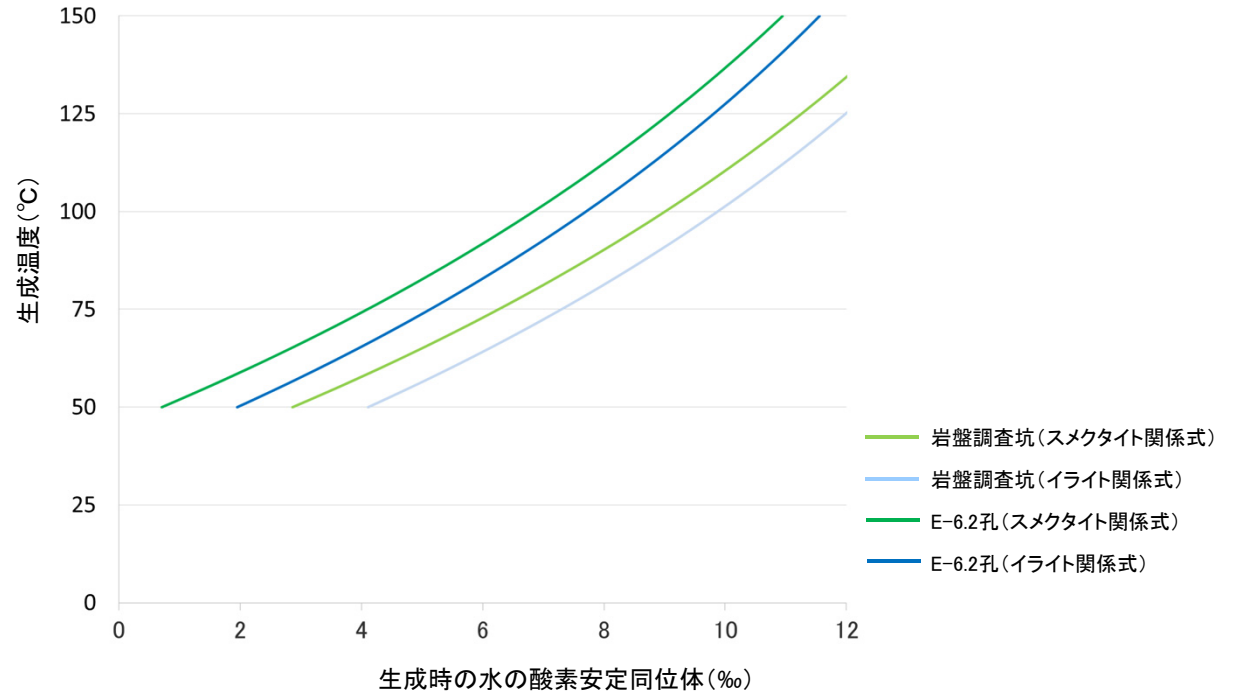
- 敷地のI/S混合層の酸素安定同位体比を分析した結果、23.5‰、21.3‰の値が得られた。
- Sheppard and Gilg (1996)の関係式を用いたI/S混合層の生成温度の試算結果を以下に示す。

■I/S混合層の酸素安定同位体分析結果

試料名	鉱物名	鉱物の酸素安定同位体比(‰)	適用する関係式 (Sheppard and Gilg, 1996)
岩盤調査坑_No.27孔	I/S混合層	23.5	スメクタイトの関係式
			イライトの関係式
E-6.2孔 深度137.30~137.60m	I/S混合層	21.3	スメクタイトの関係式
			イライトの関係式



試料採取位置図



・Sheppard and Gilg (1996)によると、スメクタイトやイライトの酸素安定同位体分別係数(α)と生成温度(T)には以下の関係があるとしている。

-スメクタイトの関係式: $1000 \ln \alpha_{\text{smectite-water}} = 2.55 \times 10^6 \times T^{-2} - 4.05$

-イライトの関係式: $1000 \ln \alpha_{\text{illite-water}} = 2.39 \times 10^6 \times T^{-2} - 3.76$

ここで、 $\alpha_{\text{smectite(illite)-water}} = \frac{(\text{スメクタイト(イライト)の酸素安定同位体比} + 10^3)}{(\text{スメクタイト(イライト)生成時の水の酸素安定同位体比} + 10^3)}$

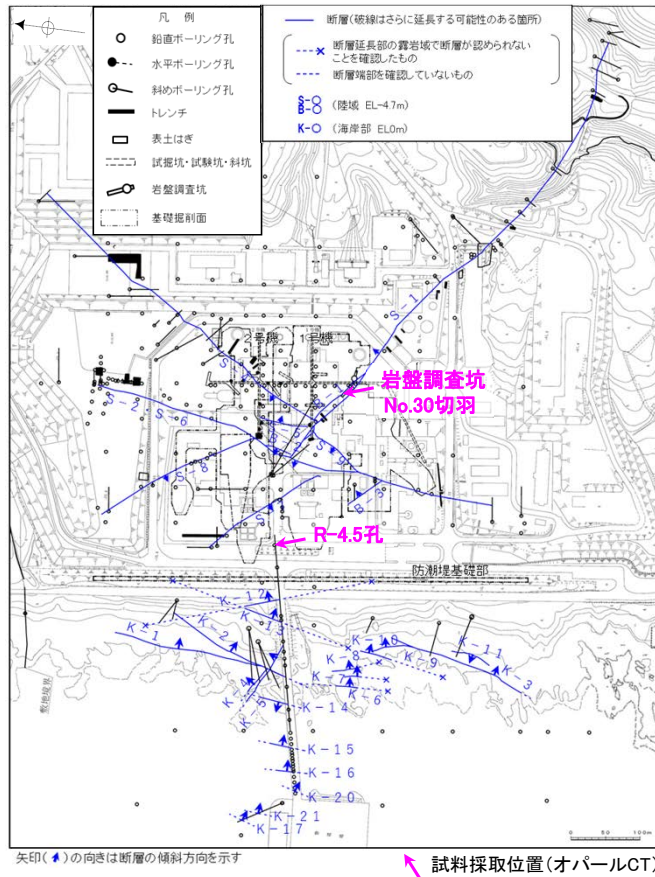
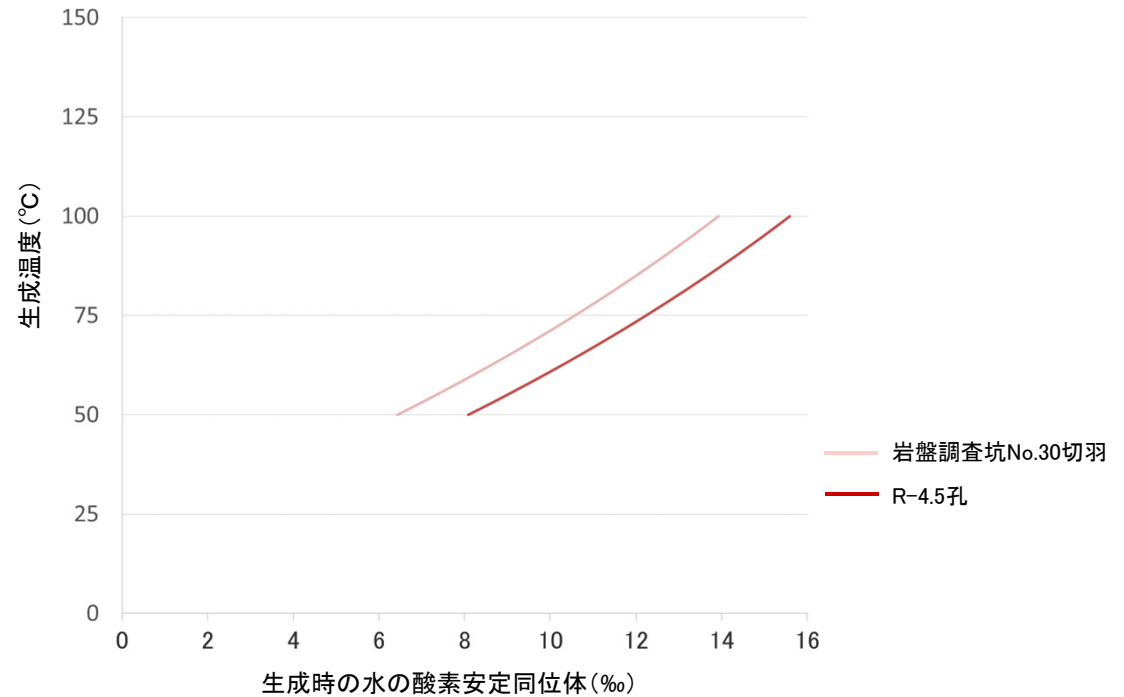
・つまり、「粘土鉱物の酸素安定同位体比」と「粘土鉱物生成時の水の酸素安定同位体比」により、粘土鉱物の生成温度が推定できる。

酸素同位体比分析結果(オパールCT)

- 敷地のオパールCTの酸素安定同位体比を分析した結果, 34.6‰, 36.3‰の値が得られた。
- O'Neil and Clayton (1996)の関係式を用いたオパールCTの生成温度の試算結果を以下に示す。

■オパールCTの酸素安定同位体分析結果

試料名	鉱物名	鉱物の酸素安定同位体比(‰)	適用する関係式(O'Neil and Clayton, 1964)
岩盤調査坑_No.30切羽	オパールCT	34.6	石英の関係式
R-4.5孔_深度68.63m	オパールCT	36.3	



試料採取位置図

・O'Neil and Clayton(1964)によると, 石英の酸素安定同位体分別係数(α)と生成温度(T)には以下の関係があるとしている。

-石英の関係式※: $1000 \ln \alpha = 3.10 \times 10^6 \times T^{-2} - 2.08$ ここで, $\alpha = \frac{(\text{石英の酸素安定同位体比} + 10^3)}{(\text{石英生成時の水の酸素安定同位体比} + 10^3)}$

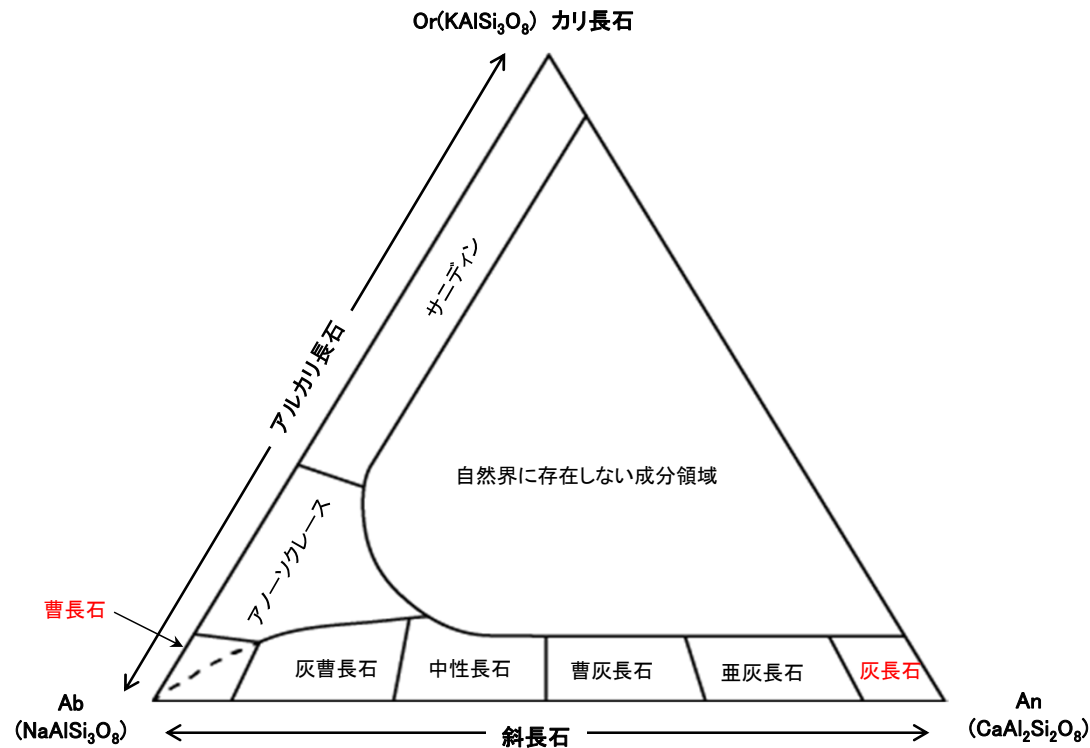
・つまり, 「石英の酸素安定同位体比」と「石英生成時の水の酸素安定同位体比」により, 石英の生成温度が推定できる。

※第788回審査会合資料における, 転記の誤り(関係式の係数)を修正。なお計算結果については, 正しい関係式を用いていたため, 修正はなし。

(8) 斜長石のアルバイト化の検討

斜長石のアルバイト化の検討 —分析手法—

- 斜長石は曹長石(アルバイト)から灰長石(アノーサイト)に至る長石の固溶体系列であり、斜長石は変質・変成作用によりCaを放出して、Naを取り込むことにより曹長石化(アルバイト化)することが知られている。
- 熱水変質作用による斜長石の曹長石化の有無を検討するために、S-2・S-6における固結した破碎部、粘土状破碎部及びS-2・S-6近傍の母岩に含まれる斜長石を対象にEPMA分析を実施した。(母岩:L-6' 孔, 固結した破碎部・粘土状破碎部:E-8.5-2孔)

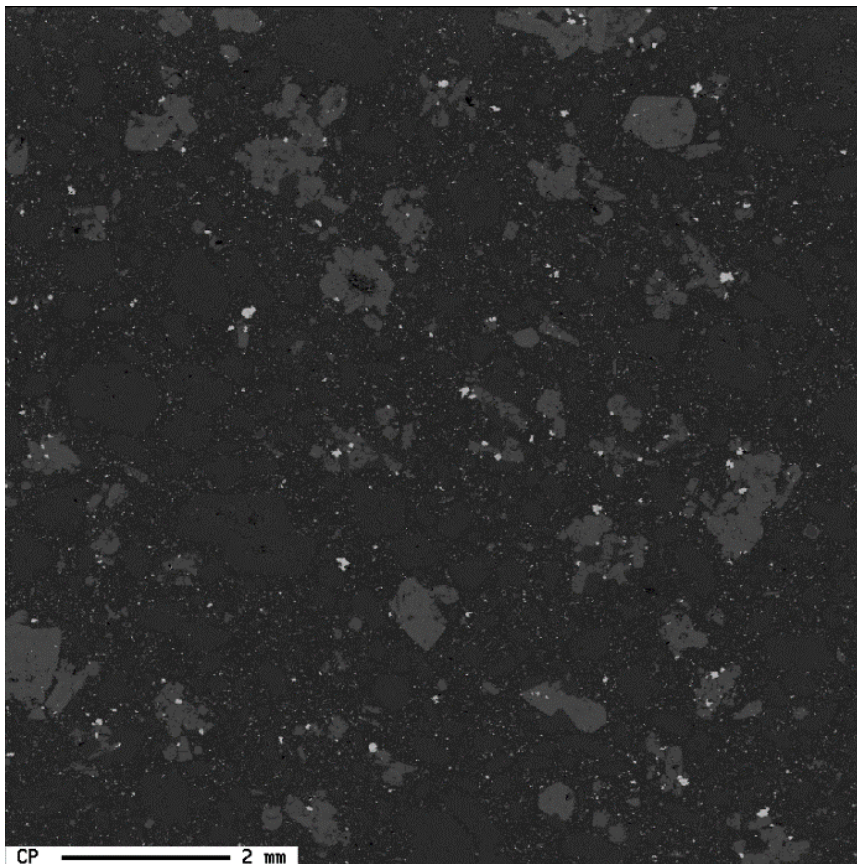


長石の化学組成と分類(黒田・諏訪(1983), Smith(1974))

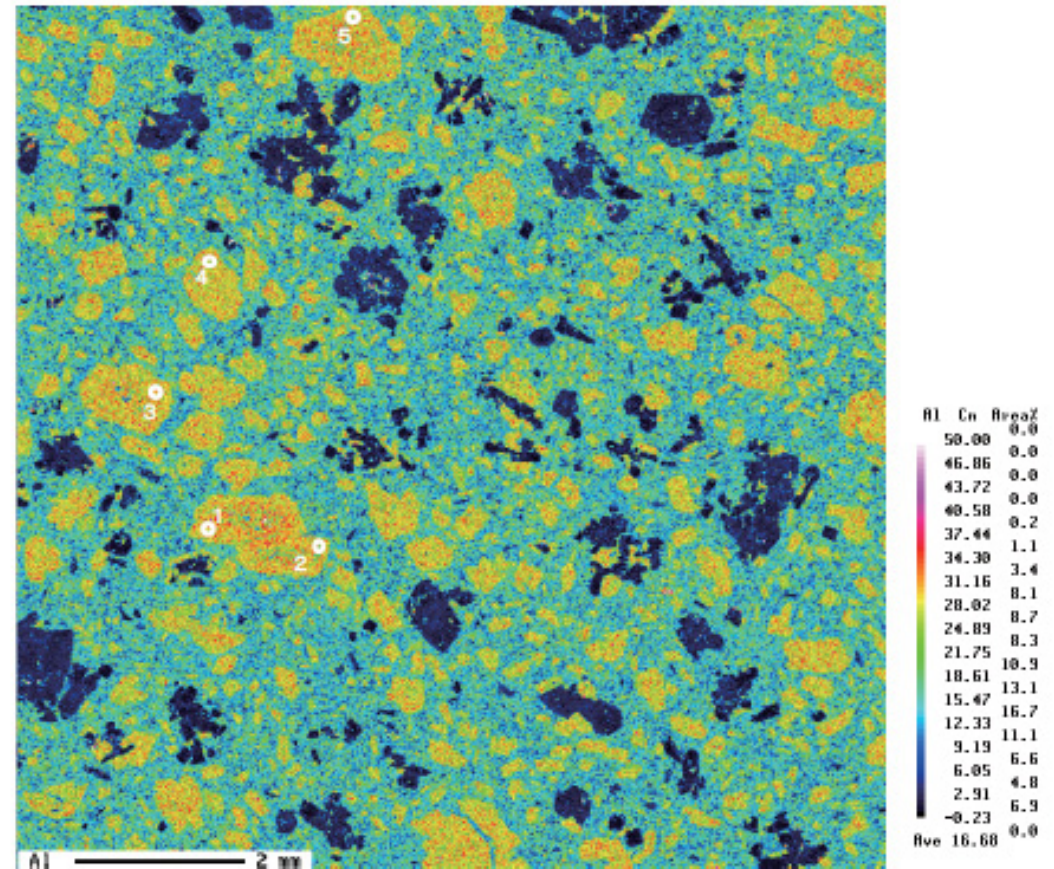
○母岩に含まれる斜長石粒子を選定し、5点でEPMA分析を実施した。

【 COMPO像 】

【 AIのマッピング 】

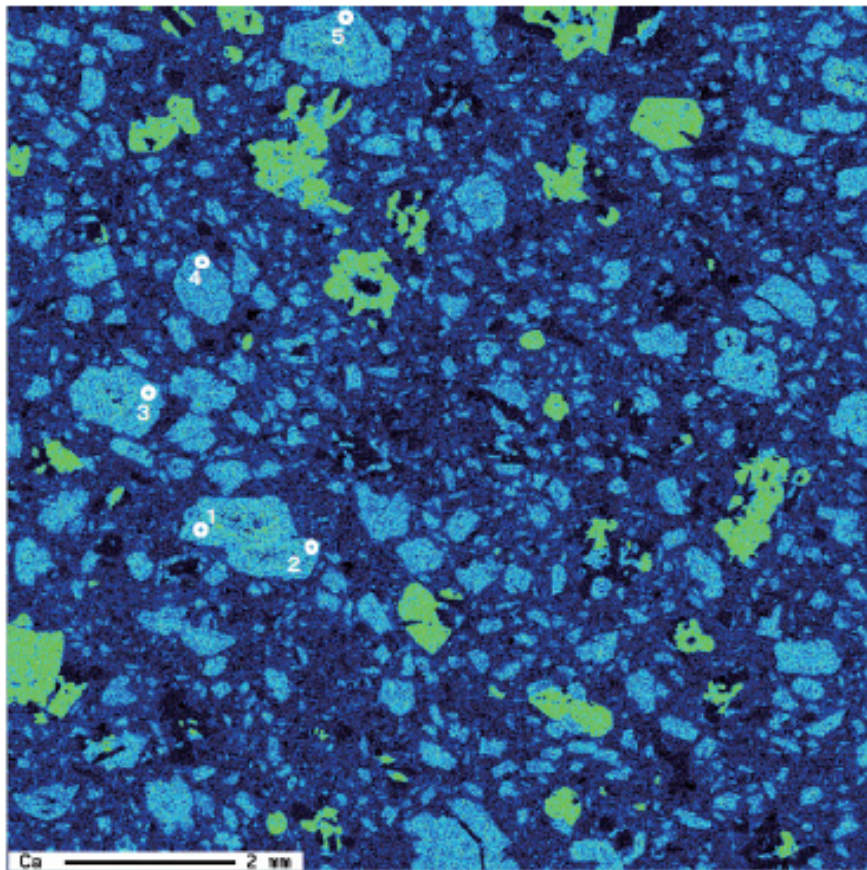


EPMAマッピング (COMPO像)



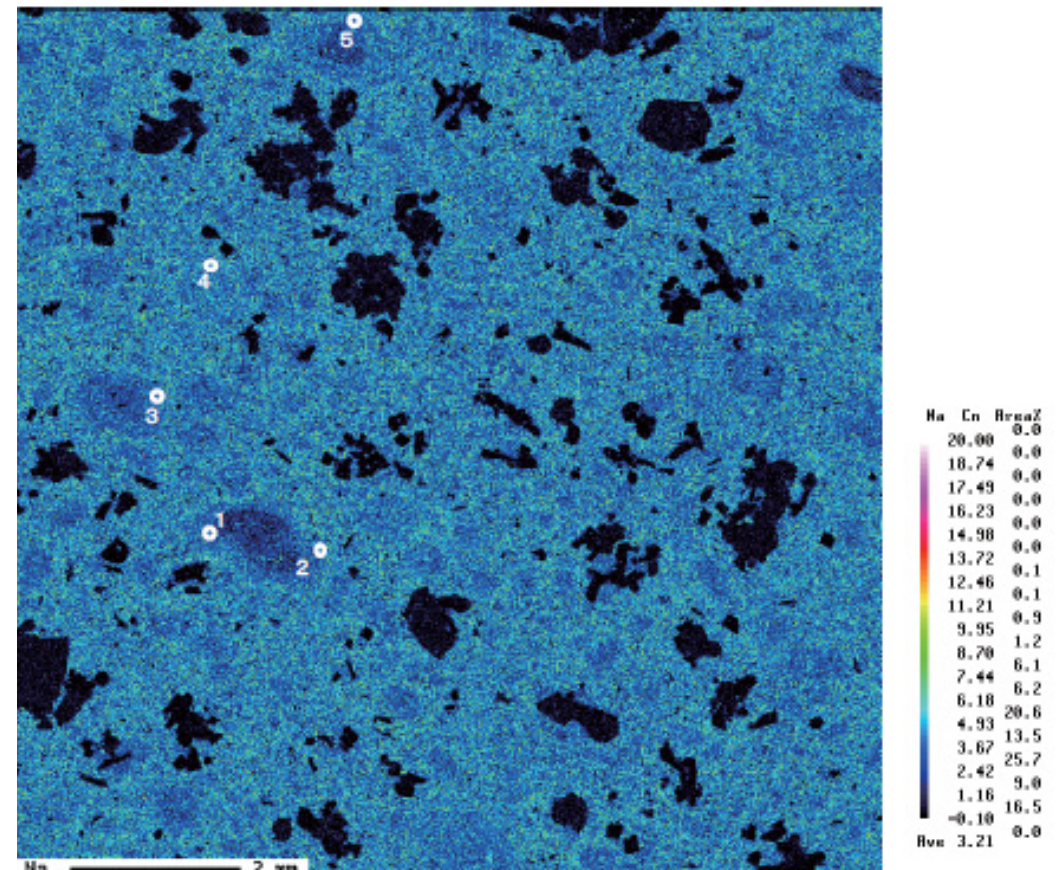
EPMAマッピング (AI)

【Caのマッピング】



EPMAマッピング (Ca)

【Naのマッピング】



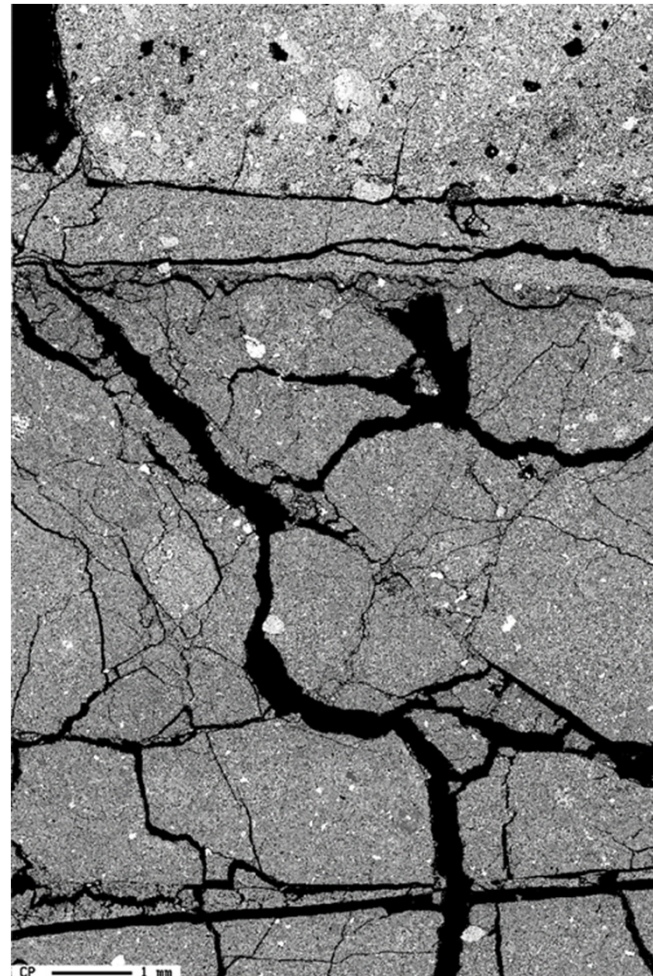
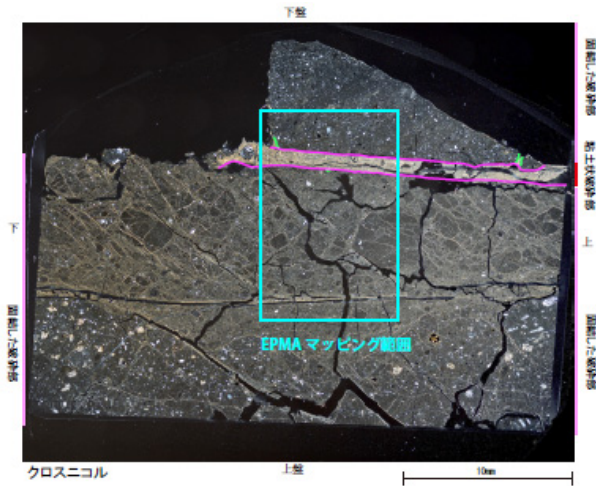
EPMAマッピング (Na)

斜長石のアルバイト化の検討 –EPMAマッピング(粘土状破砕部及び固結した破砕部)–

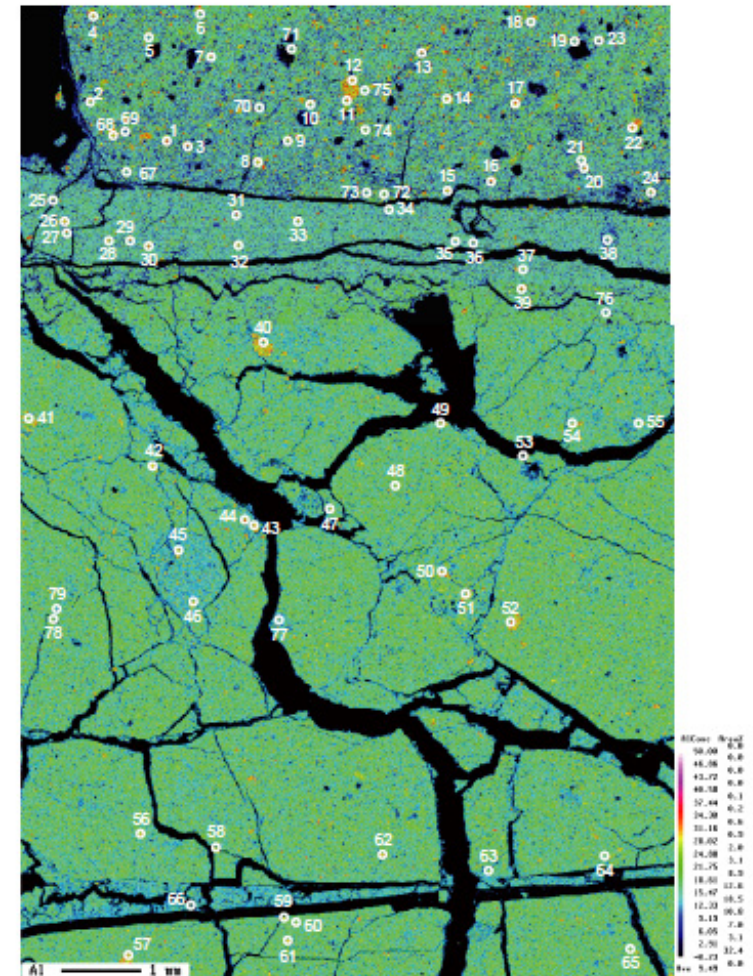
○固結した破砕部と粘土状破砕部に含まれる斜長石粒子を選定し、固結した破砕部では65点、粘土状破砕部では14点でEPMA分析を実施した。

【 COMPO像 】

【 AIのマッピング 】



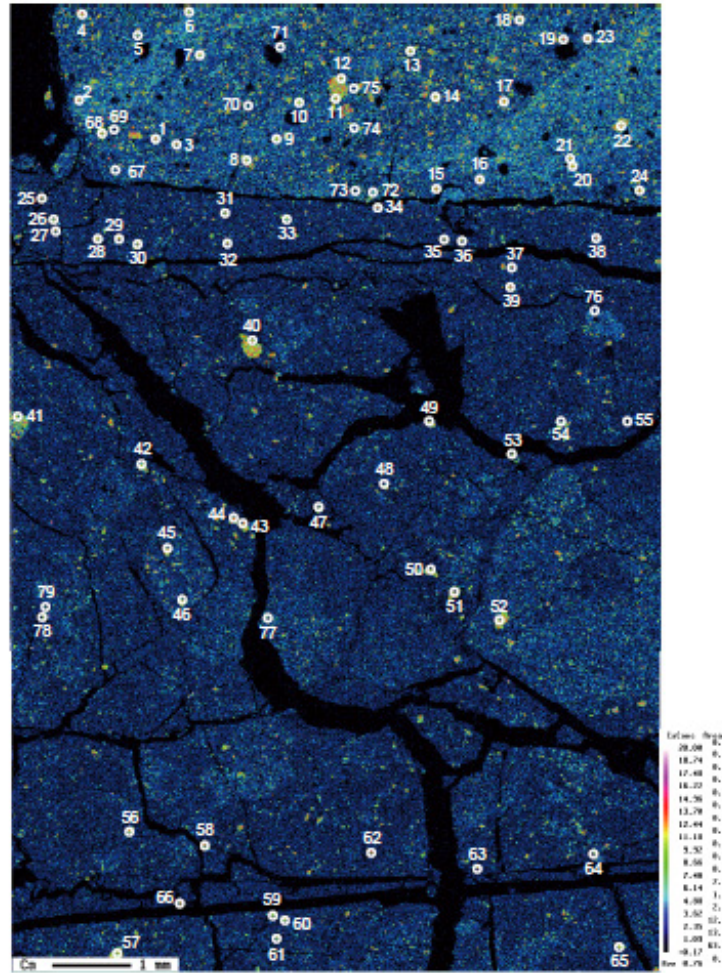
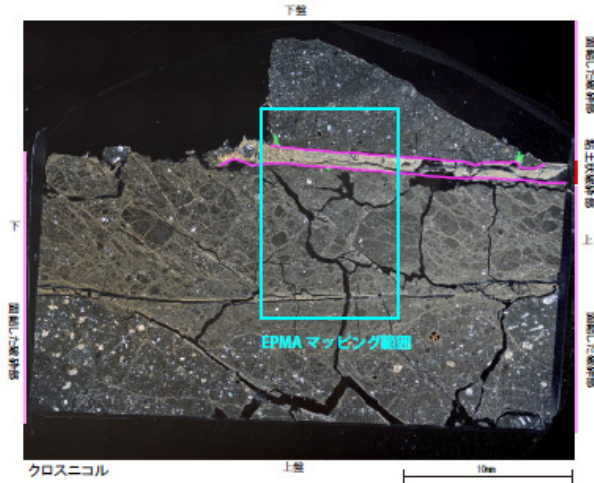
EPMAマッピング (COMPO像)



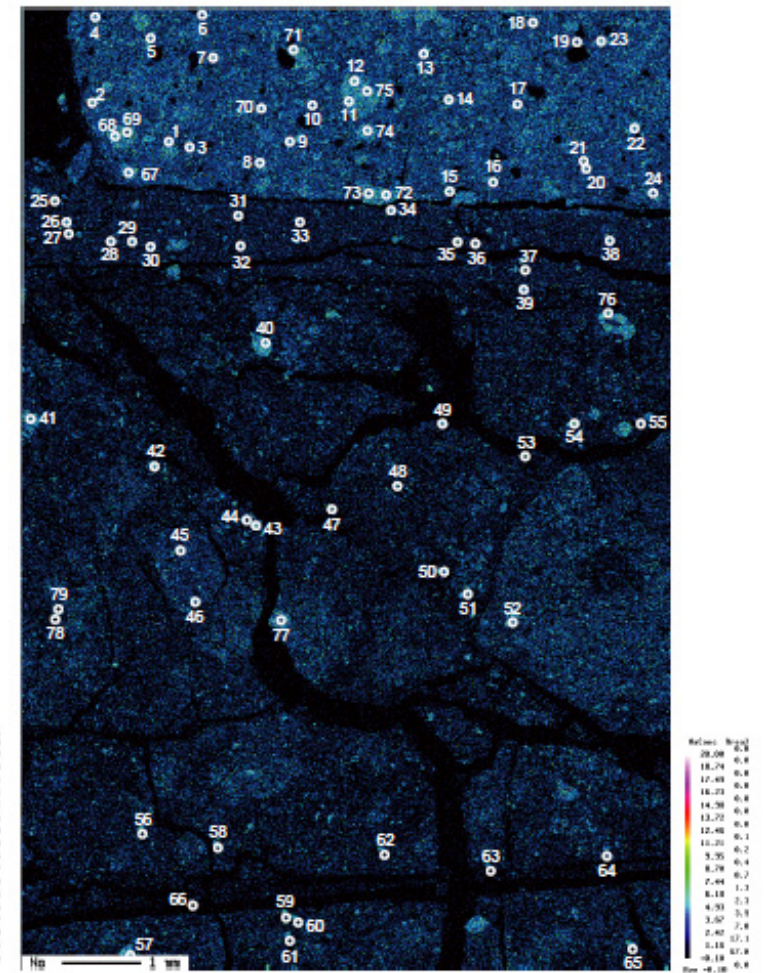
EPMAマッピング (AI)

【Caのマッピング】

【Naのマッピング】



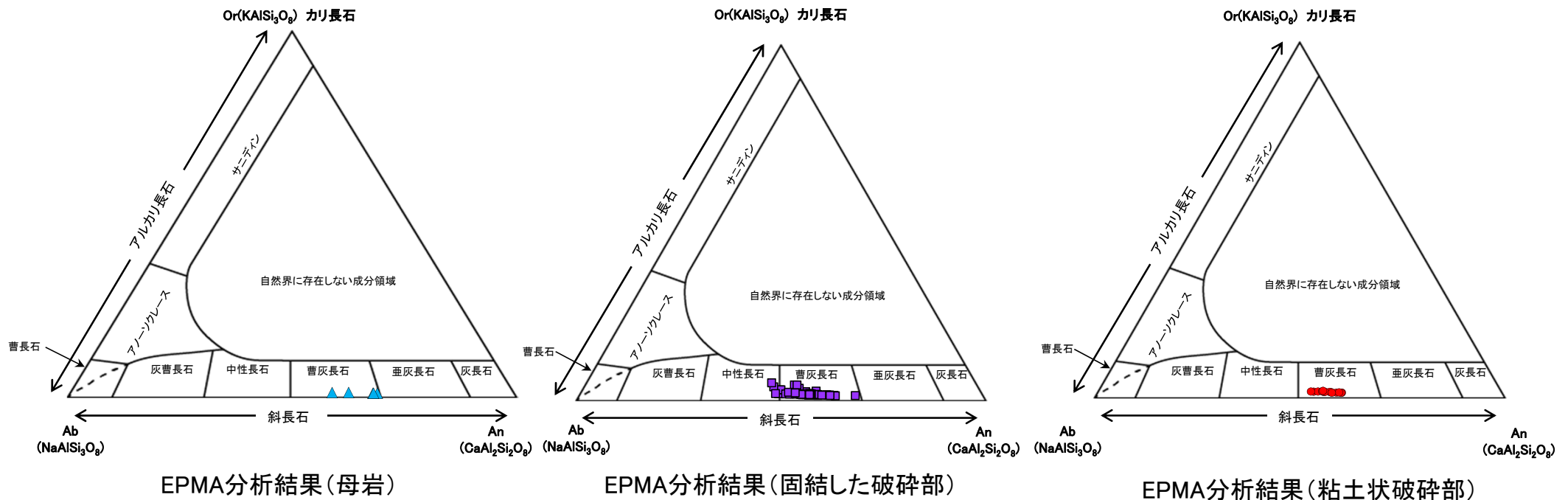
EPMAマッピング (Ca)



EPMAマッピング (Na)

斜長石のアルバイト化の検討 —分析結果—

- EPMA分析の結果，母岩，固結した破砕部及び粘土状破砕部の斜長石は概ね曹灰長石を示している。
- 母岩，固結した破砕部及び粘土状破砕部の分析結果に大きな違いは認められないことから，粘土状破砕部に沿った熱水は曹長石化(アルバイト化)を促進させるような温度帯ではなかったものと考えられる。

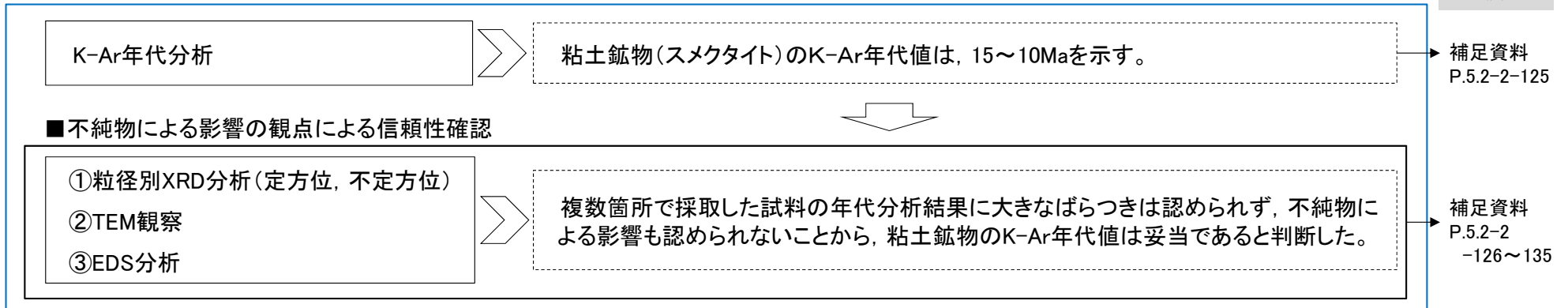


(9) 粘土鉱物のK-Ar年代分析の信頼性確認

粘土鉱物のK-Ar年代分析の信頼性確認

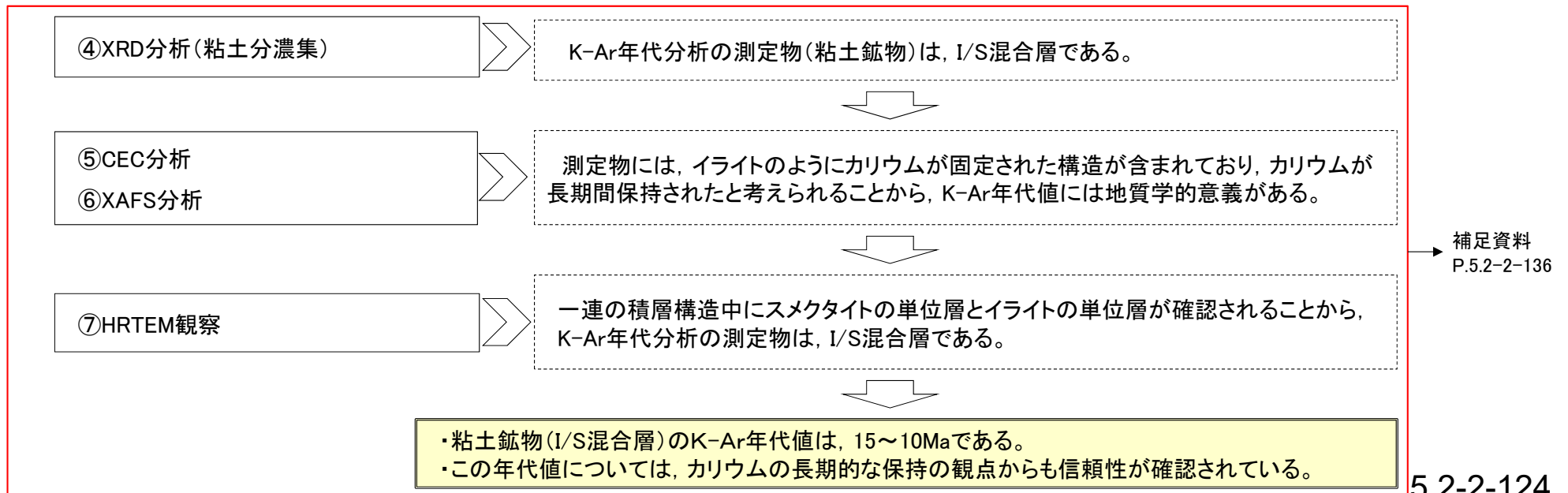
- 敷地の粘土鉱物のK-Ar年代値は、15～10Maを示す。
- 第597回審査会合では、不純物による影響の観点から測定物の特定を行い、粘土鉱物のK-Ar年代分析の信頼性を確認した。
- 第788回審査会合では、更なる信頼性確認として、カリウムの長期間保持の観点から、測定物の詳細な結晶構造を確認し、試料中に含まれるカリウムの固定状態を検討した。
- 以上の結果より、K-Ar年代分析の測定物はI/S混合層であり、その年代値(15～10Ma)はI/S混合層の生成年代を示す。さらに、この年代値は、カリウムの長期的な保持の観点からも信頼性が確認されている。

【第597回審査会合時の信頼性確認】



【第788回審査会合時の更なる信頼性確認】

■カリウムの長期間保持の観点による信頼性確認



粘土鉱物のK-Ar年代について

- 粘土鉱物の生成年代を明らかにするために、S-1及びS-2・S-6の最新面付近の粘土鉱物を対象として、K-Ar年代分析を実施した。
- 粘土鉱物を対象としたK-Ar年代分析では、非放射性起源⁴⁰Arの値が大きくなるため、測定誤差への配慮が必要となる。そこで、複数箇所(全8箇所)で試料を採取し、分析を行った。
- S-1及びS-2・S-6の最新面付近の粘土中に含まれる粘土鉱物(スメクタイト)のK-Ar年代値は、15~10Maを示す。
- いずれの試料の年代分析結果にも、大きなばらつきは認められない。

STP: 標準状態(0°C, 1気圧), Ma: 100万年前

対象物	試料No.	試料採取箇所	測定物 (粒径)	カリウム含有量 (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 (%)	備考
S-1 最新面付近の 粘土	1	岩盤調査坑 No.15~16付近 EL-17.90m	スメクタイト (0.2-0.4 μm)	0.652±0.013	26.1±4.0	10.3±1.6	90.4	
	2	岩盤調査坑 No.16~17付近 EL-17.90m	スメクタイト (0.2-0.4 μm)	0.382±0.008	16.2±3.0	10.9±2.0	91.8	
	3	岩盤調査坑 No.24~25付近 EL-17.70m	スメクタイト (0.2-0.4 μm)	0.689±0.014	30.8±7.5	11.5±2.8	93.6	
	4-1	岩盤調査坑 No.27孔 EL-16.45m	スメクタイト (<5 μm)	0.512±0.010	21.7±4.6	10.9±2.3	93.1	
	4-2		スメクタイト (<1 μm)	0.504±0.010	19.2±5.2	9.8±2.6	94.5	
	4-3		スメクタイト (<0.4 μm)	0.489±0.010	20.2±5.8	10.6±3.1	94.8	
	4-4		スメクタイト (<0.1 μm)	0.407±0.009	16.3±6.5	10.3±4.1	96.2	
S-2・S-6 最新面付近の 粘土	5	E-8.5+5'孔 深度9.3m EL11.82m	スメクタイト (0.2-1 μm)	0.420±0.008	23.3±6.3	14.3±3.9	94.5	
	6	E-8.6+5'孔 深度8.9m EL12.24m	スメクタイト (0.2-1 μm)	0.337±0.007	17.7±2.9	13.5±2.2	91.1	
	7	F-8.5'孔 深度8.80m EL12.33m	スメクタイト (0.2-1 μm)	0.375±0.008	21.1±2.0	14.5±1.4	84.7	
	8-1	E-8.4'孔 深度31.70m EL-10.61m	スメクタイト (<5 μm)	0.638±0.013	29.1±6.2	11.7±2.5	93.0	
	8-2		スメクタイト (<1 μm)	0.909±0.018	42.1±12.8	11.9±3.6	95.0	
	8-3		スメクタイト (<0.4 μm)	0.935±0.019	41.4±14.2	11.4±3.9	95.6	
	8-4		スメクタイト (<0.1 μm)	0.887±0.018	47.5±14.9	13.7±4.3	95.2	

赤字: 今回修正

不純物による影響の観点による信頼性確認

- 下記の①～③の手法により、不純物による影響の観点から測定物(スメクタイト)の特定を行い、粘土鉱物のK-Ar年代分析の信頼性を確認した。
- 複数箇所採取した試料の年代分析結果に大きなばらつきは認められず、不純物による影響も認められないことから、粘土鉱物のK-Ar年代値は妥当であると判断した。

試料No.	信頼性確認手法*	目的	結果	記載頁
4-1~4 8-1~4	① 粒径別XRD分析	・測定物(スメクタイト)以外の不純物による影響の有無の確認	・本試料によるK-Ar年代値はスメクタイトの形成年代を示し、不純物の影響は及んでいない。	補足資料 P.5.2-2-127~128
	② TEM観察	・測定物(スメクタイト)の特定 ・測定物(スメクタイト)が結晶構造を保持しているか否かの確認	・K-Ar年代分析試料を対象に実施したXRD分析で認められた鉱物等が、TEM観察においても確認できた。 ・スメクタイトは普遍的に認められ、ほぼ自形結晶からなり、顕著な摩耗、破壊は認められない。	補足資料 P.5.2-2-129
	③ EDS分析	・測定物(スメクタイト)の特定 ・試料に含まれていたスメクタイトとセピオライトについて、カリウム(K)の存否の確認	・K-Ar年代分析試料を対象に実施したXRD分析で認められた鉱物等が、EDS分析においても確認できた。 ・スメクタイトにはKが含まれ、セピオライトにはKが含まれていないことから、本試料を対象に実施したK-Ar年代分析により得られた年代値は、スメクタイトの形成年代を示し、セピオライトの影響は及んでいない。	補足資料 P.5.2-2-130~135

※: 第597回審査会合資料2-1, P.220における信頼性確認手法「①XRD分析」による不純物の影響検討については、XRD分析(定方位)を実施しXRD分析(不定方位)を実施していなかったことから、信頼性確認一覧から除外した。

① 粒径別XRD分析

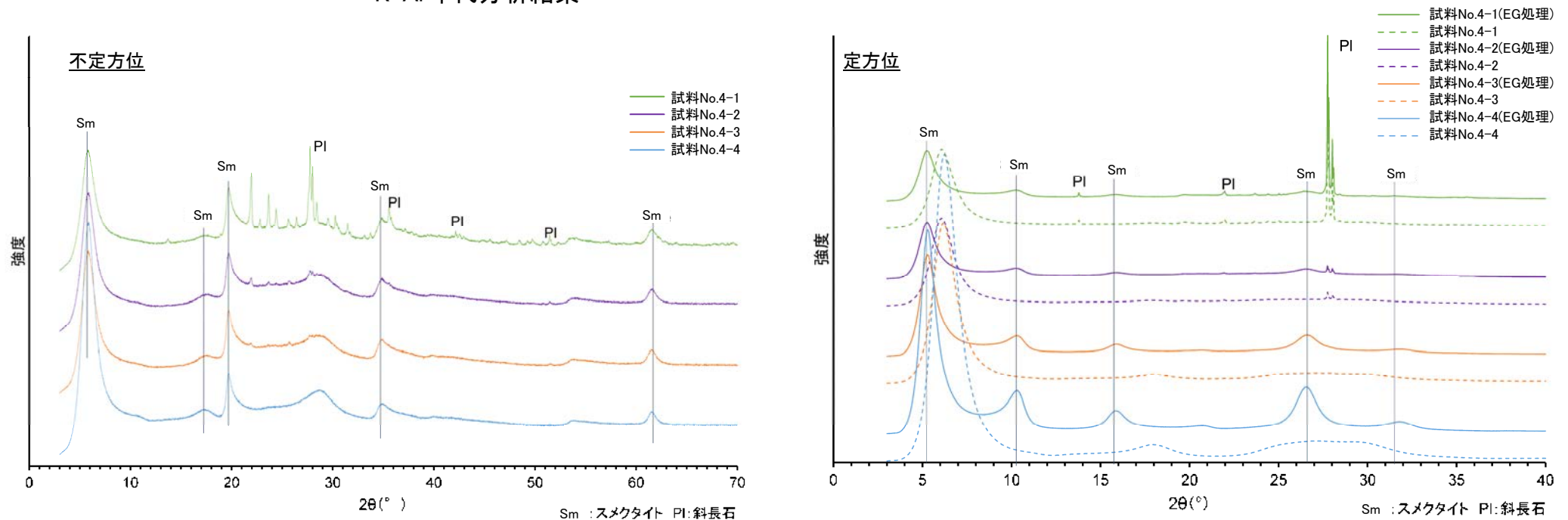
○分析試料に含まれる測定物(スメクタイト)以外の不純物の影響の有無を確認するために、分析試料を粒径別に分離し、XRD分析を実施した。試料は、超低温サーキュレータにより凍結粉碎し、水簸法と高速遠心分離により粒径分別を行った。
○分析の結果、得られた年代値には粒径による影響は認められないことから、K-Ar年代値には不純物の影響は及んでいないと判断した。

【試料No.4-1～4の分析結果】

試料No.	粒径 (μm)	カリウム含有量 (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 (%)
4-1	<5	0.512±0.010	21.7±4.6	10.9±2.3	93.1
4-2	<1	0.504±0.010	19.2±5.2	9.8±2.6	94.5
4-3	<0.4	0.489±0.010	20.2±5.8	10.6±3.1	94.8
4-4	<0.1	0.407±0.009	16.3±6.5	10.3±4.1	96.2

- ・すべての試料に、スメクタイトが確認される。
- ・試料No.4-1及びNo.4-2(粗粒な試料)には斜長石が含まれ、細粒な試料ほどスメクタイトの強度が大きくなるが、得られた年代値には粒径による影響は認められない。
- ・以上のことから、K-Ar年代値はスメクタイトの形成年代を示し、不純物の影響は及んでいないと判断できる。

K-Ar年代分析結果



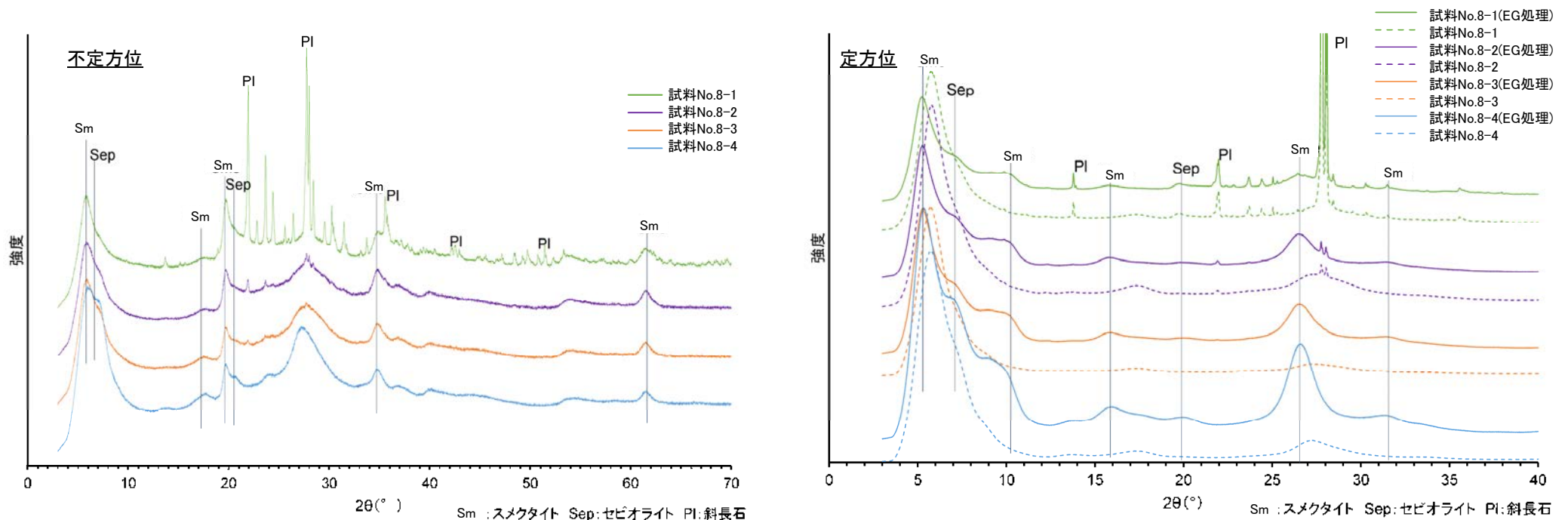
【試料No.8-1～4の分析結果】

試料No.	粒径 (μm)	カリウム含有量 (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 (%)
8-1	<5	0.638 ± 0.013	29.1 ± 6.2	11.7 ± 2.5	93.0
8-2	<1	0.909 ± 0.018	42.1 ± 12.8	11.9 ± 3.6	95.0
8-3	<0.4	0.935 ± 0.019	41.4 ± 14.2	11.4 ± 3.9	95.6
8-4	<0.1	0.887 ± 0.018	47.5 ± 14.9	13.7 ± 4.3	95.2

K-Ar年代分析結果

- ・すべての試料に、スメクタイトが確認される。
- ・試料No.8-1及びNo.8-2(粗粒な試料)には斜長石が含まれ、細粒な試料ほどスメクタイト及びセピオライトの強度が大きくなる。試料No.8-4(細粒な試料)の年代値がやや古いものの、誤差の範囲内であり、得られた年代値には粒径による影響は認められない。
- ・以上のことから、K-Ar年代値はスメクタイトの形成年代を示し、不純物の影響※は及んでいないと判断できる。

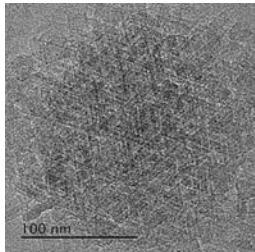
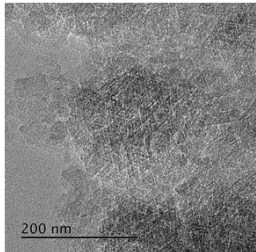
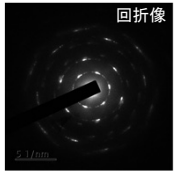
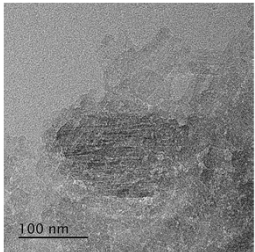
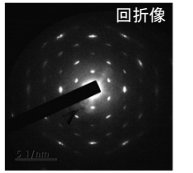
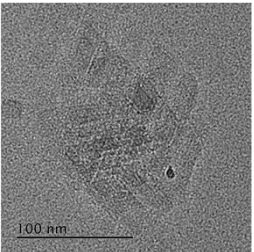
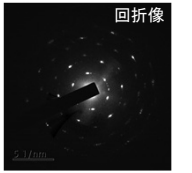
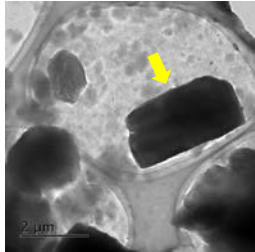
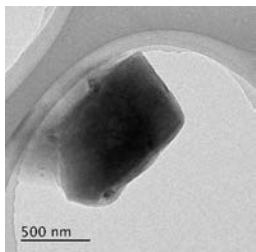

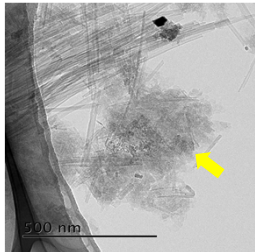
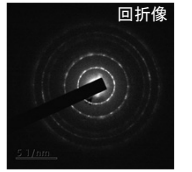
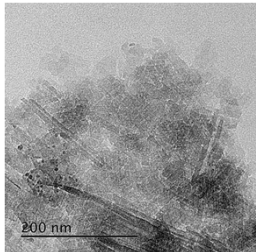
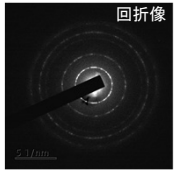
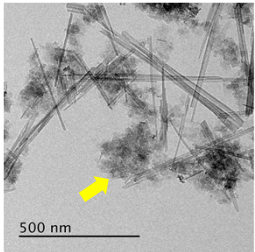
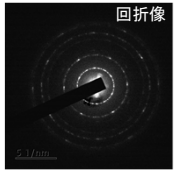
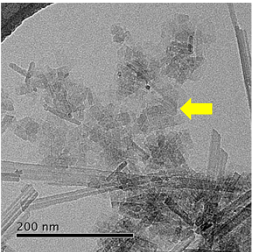
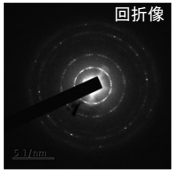
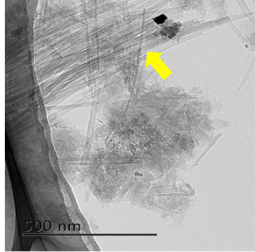
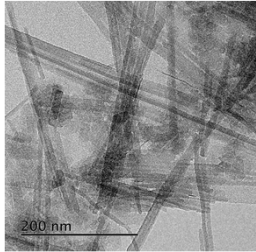
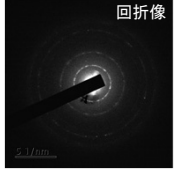
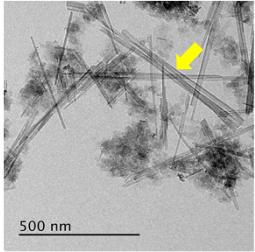
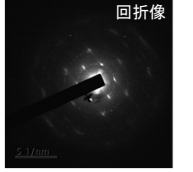
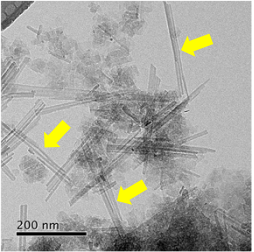
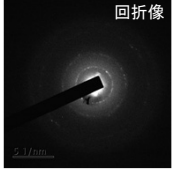
※セピオライトの影響については、補足資料P.5.2-2-130



X線回折チャート

②TEM観察

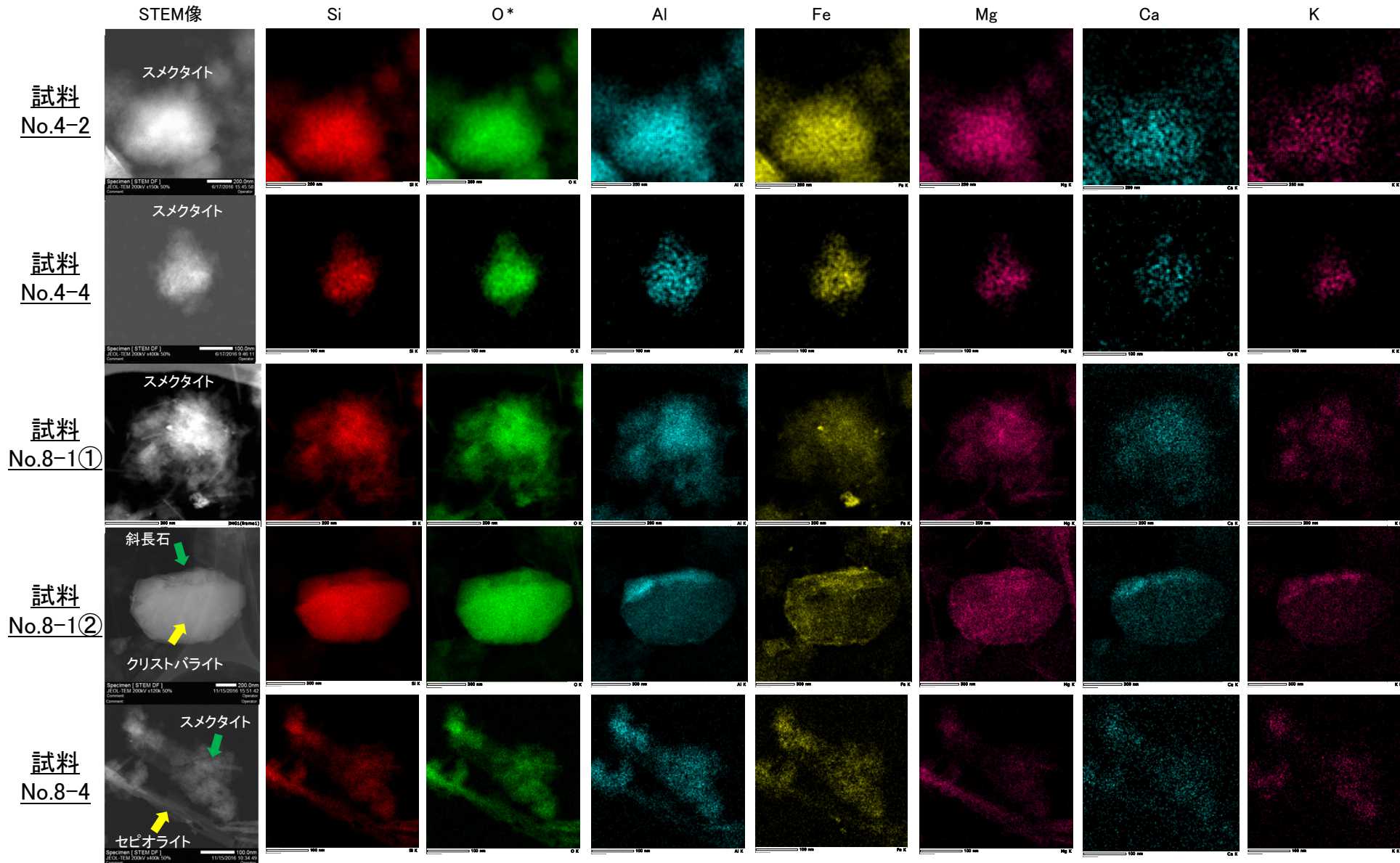
- K-Ar年代分析に用いた試料のTEM観察(使用装置:JEM-2100F)を実施し,測定物(スメクタイト)の特定を行った。
 ○また, K-Ar年代分析の測定物(スメクタイト)の結晶構造を保持しているかについても確認した。
 ○TEM観察の結果, 試料No.4はスメクタイトが主体, 試料No.8はスメクタイトとセピオライトが主体であり, ごくまれに斜長石が認められた。K-Ar年代分析試料を対象に実施したXRD分析で認められた鉱物等が, TEM観察においても確認できた。
 ○スメクタイトは普遍的に認められ, ほぼ自形結晶からなり, 顕著な摩耗, 破壊は認められない。よって, 本試料を対象に実施したK-Ar年代分析により得られた年代値は, 破壊を受けていないスメクタイトの形成年代を示しているとは判断できる。

試料No.4-1	試料No.4-2	試料No.4-3	試料No.4-4
 <p>・厚さの薄い平板状粒子の集合体 スメクタイト</p>	  <p>回折像 ・厚さの薄い平板状粒子の集合体 スメクタイト</p>	  <p>回折像 ・厚さの薄い平板状粒子の集合体 スメクタイト</p>	  <p>回折像 ・厚さの薄い平板状粒子の集合体 スメクタイト</p>
 <p>斜長石</p>	  <p>回折像 ・回折像は同心円状に並ばない 斜長石</p>		
試料No.8-1	試料No.8-2	試料No.8-3	試料No.8-4
  <p>回折像 ・厚さの薄い平板状粒子の集合体 スメクタイト</p>	  <p>回折像 ・厚さの薄い平板状粒子の集合体 スメクタイト</p>	  <p>回折像 ・厚さの薄い平板状粒子の集合体 スメクタイト</p>	  <p>回折像 ・厚さの薄い平板状粒子の集合体 スメクタイト</p>
 <p>セピオライト</p>	  <p>回折像 ・細長い棒状の粒子 セピオライト</p>	  <p>回折像 ・細長い棒状の粒子 セピオライト</p>	  <p>回折像 ・細長い棒状の粒子 セピオライト</p>

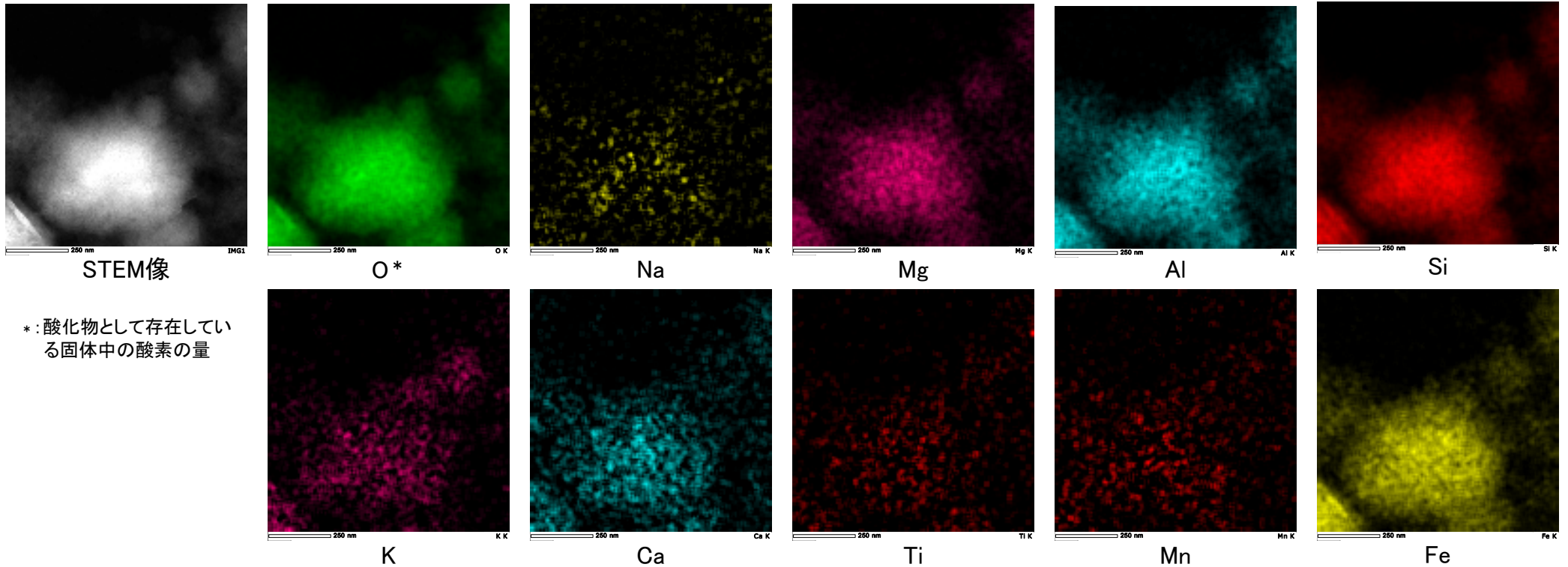
③EDS分析

OK-Ar年代分析に用いた試料のEDS分析(使用装置: JED-2300T ドライSD100GV検出器)を実施し、測定物(スメクタイト)の特定を行った。
 ○また、K-Ar年代分析の年代値の測定物がスメクタイトであることを確認するために、試料に含まれていたスメクタイトとセピオライトについて、カリウム(K)の存否を確認した。
 ○K-Ar年代分析試料を対象に実施したXRD分析で認められた鉱物等が、EDS分析においても確認できた(詳細な分析結果は次頁以降に示す)。
 ○スメクタイトにはKが含まれ、セピオライトにはKが含まれていない(試料No.8-4)ことから、本試料を対象に実施したK-Ar年代分析により得られた年代値は、スメクタイトの形成年代を示し、セピオライトの影響は及んでいないと判断できる。

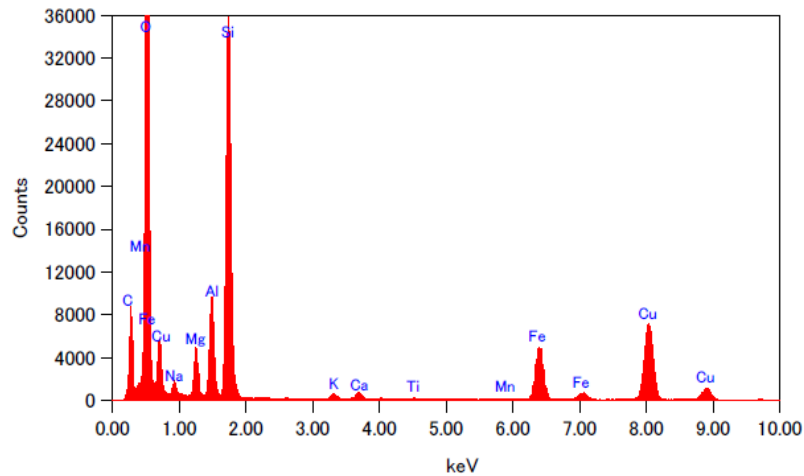
*: 酸化物として存在している固体中の酸素の量



【試料No.4-2の分析結果】



* : 酸化物として存在している固体中の酸素の量

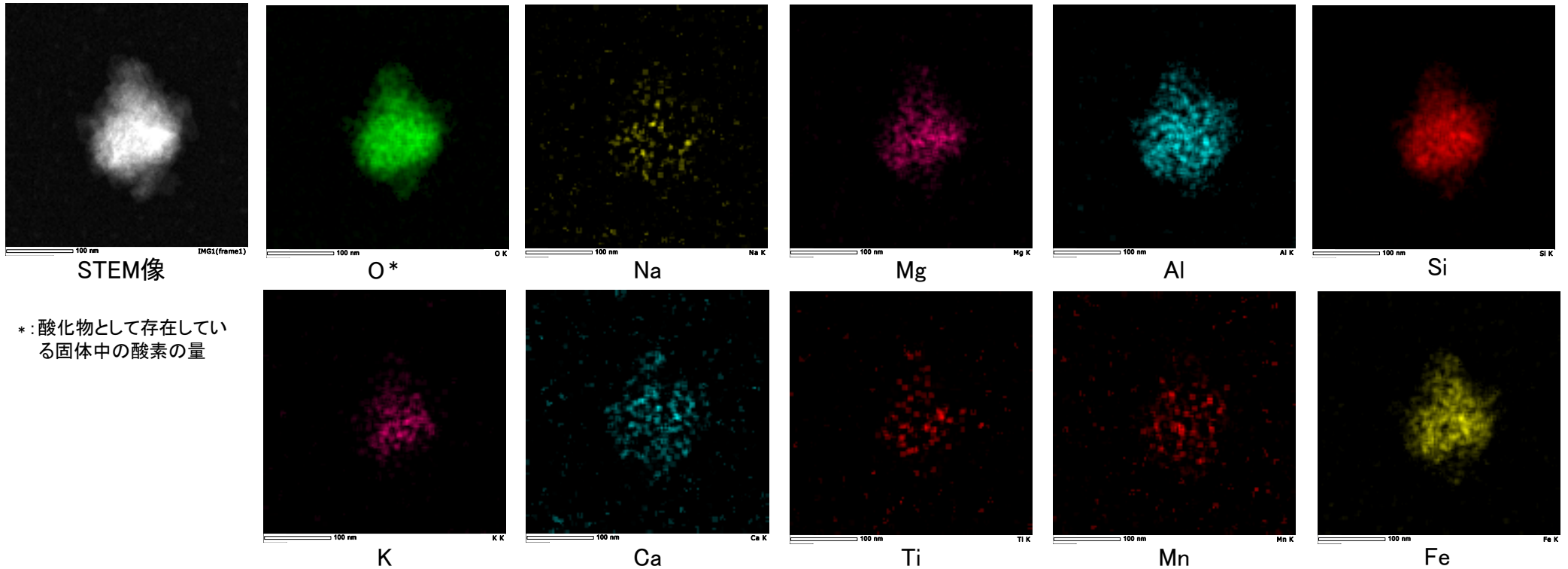


EDS分析結果

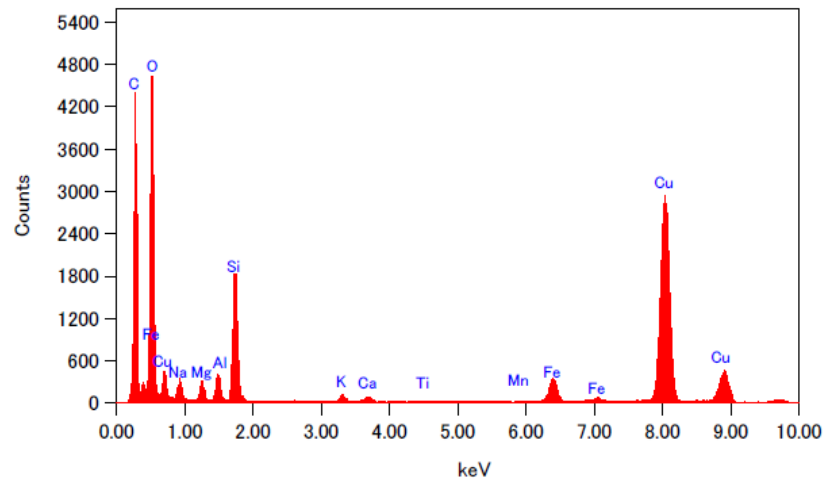
Elem	Wt %
Na ₂ O	0.14
MgO	5.76
Al ₂ O ₃	6.95
SiO ₂	67.79
P ₂ O ₅	0.00
K ₂ O	0.78
CaO	1.18
TiO ₂	0.28
MnO	0.13
Fe ₂ O ₃	16.99
Total	100.00

試料の固定にカーボン支持膜を張った銅製グリッドメッシュを用いているため、Cu, Cの測定値は取り除いた。

【試料No.4-4の分析結果】



* : 酸化物として存在している
固体中の酸素の量

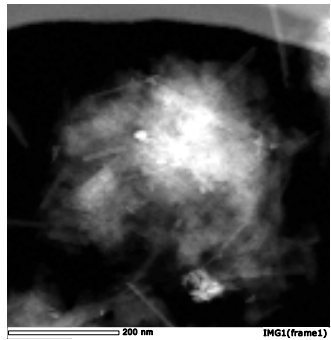


EDS分析結果

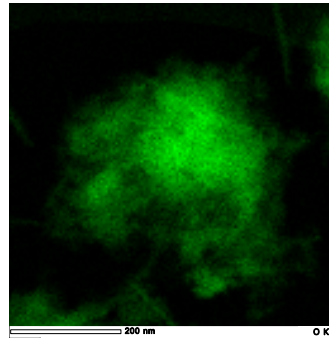
Elem	Wt %
Na ₂ O	0.21
MgO	6.18
Al ₂ O ₃	5.29
SiO ₂	62.60
P ₂ O ₅	0.00
K ₂ O	2.67
CaO	2.37
TiO ₂	0.26
MnO	0.57
Fe ₂ O ₃	19.85
Total	100.00

試料の固定にカーボン支持膜を張った銅製グリッドメッシュを用いているため、Cu, Cの測定値は取り除いた。

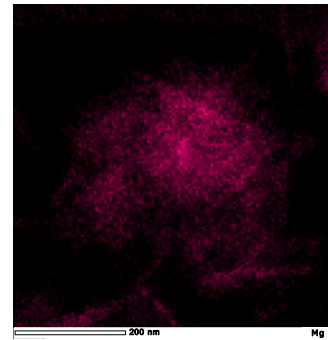
【試料No.8-1の分析結果①】



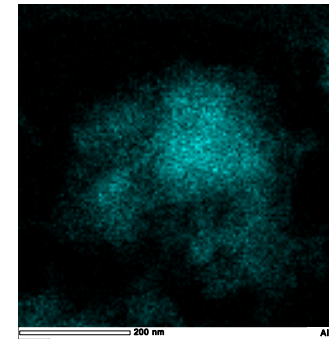
STEM像



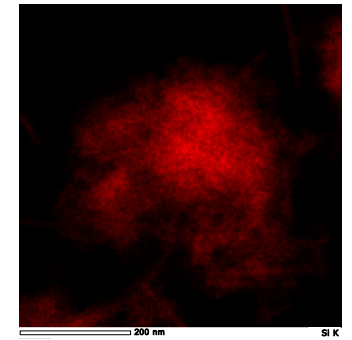
O*



Mg

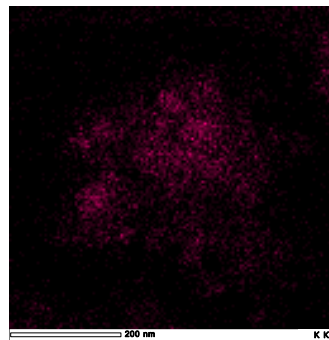


Al

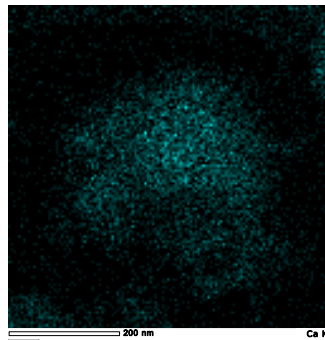


Si

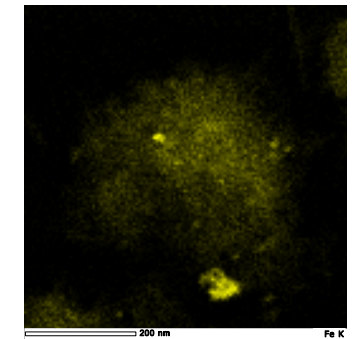
* : 酸化物として存在している
固体中の酸素の量



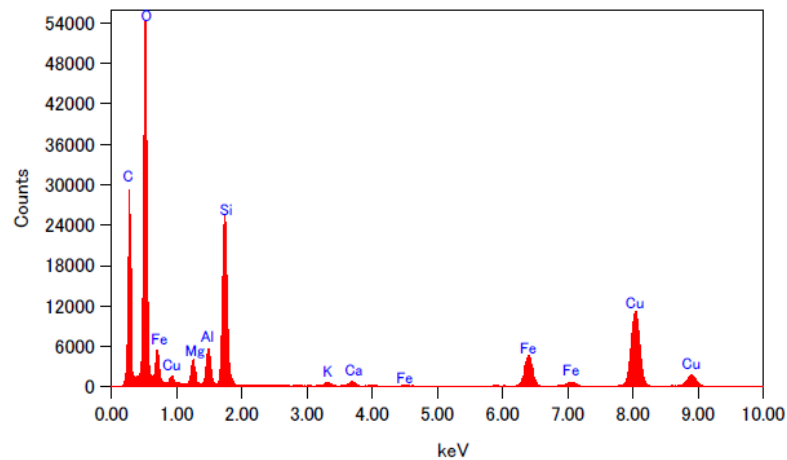
K



Ca



Fe

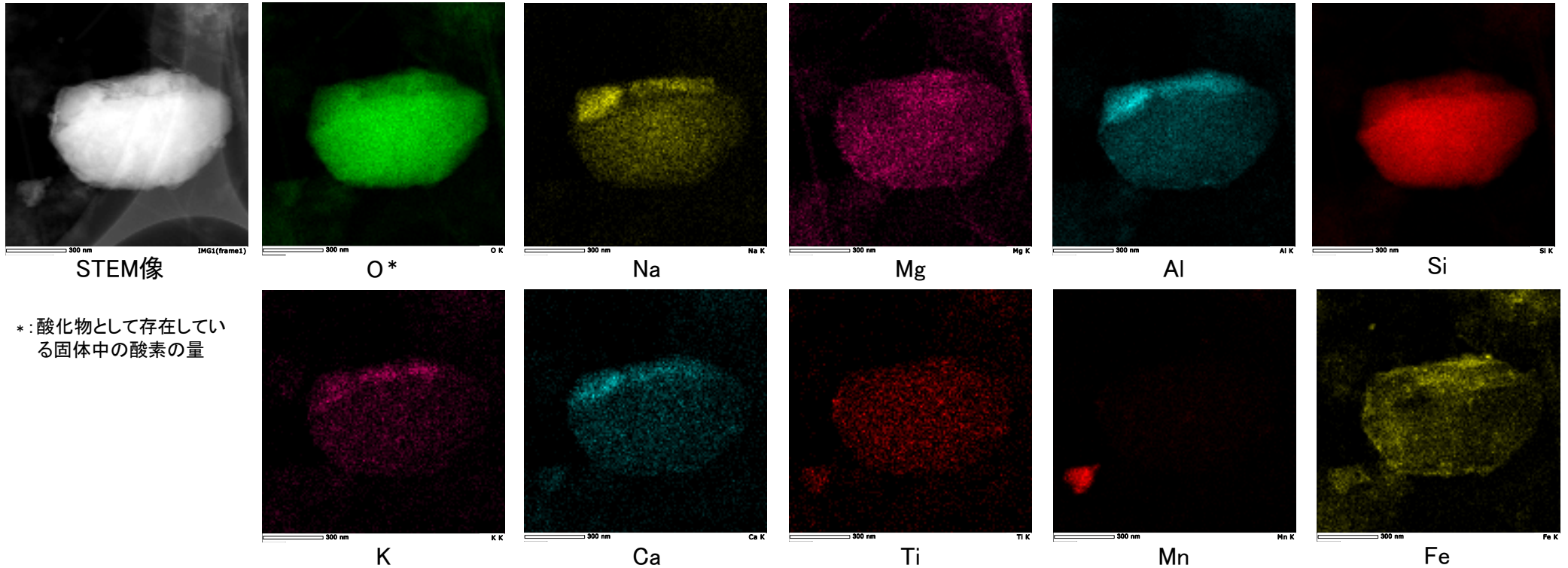


EDS分析結果

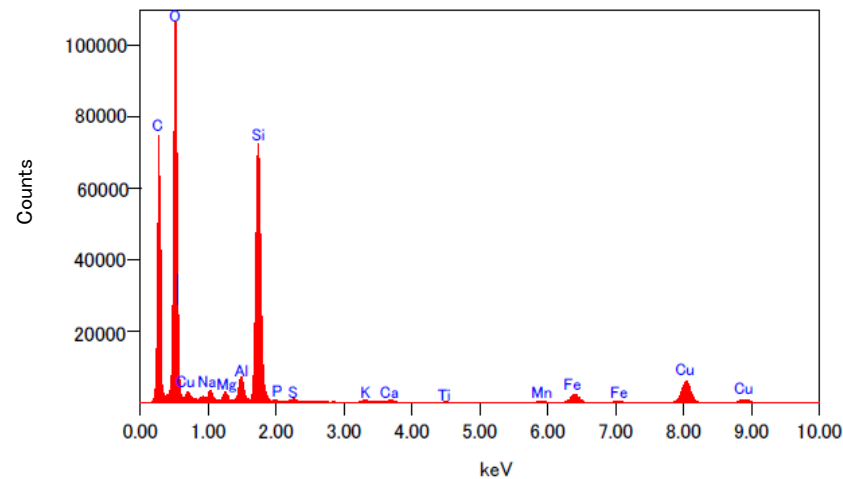
Elem	Wt %
Na ₂ O	0.00
MgO	6.41
Al ₂ O ₃	5.50
SiO ₂	64.32
P ₂ O ₅	0.00
K ₂ O	1.14
CaO	1.59
TiO ₂	0.00
MnO	0.00
Fe ₂ O ₃	21.04
Total	100.00

試料の固定にカーボン支持膜を張った銅製グリッドメッシュを用いているため、Cu, Cの測定値は取り除いた。

【試料No.8-1の分析結果②】



* : 酸化物として存在している
固体中の酸素の量

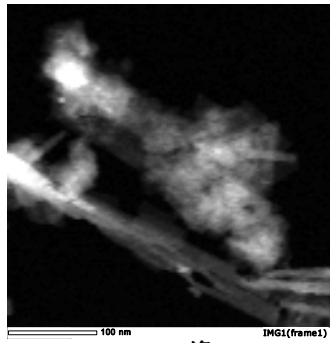


EDS分析結果

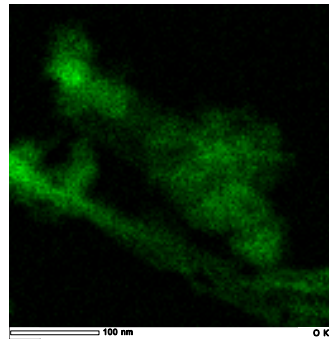
Elem	Wt %
Na ₂ O	1.97
MgO	1.96
Al ₂ O ₃	3.10
SiO ₂	85.63
P ₂ O ₅	0.43
K ₂ O	0.48
CaO	0.71
TiO ₂	0.21
MnO	0.62
Fe ₂ O ₃	4.89
Total	100.00

試料の固定にカーボン支持膜を張った銅製グリッドメッシュを用いているため、Cu, Cの測定値は取り除いた。

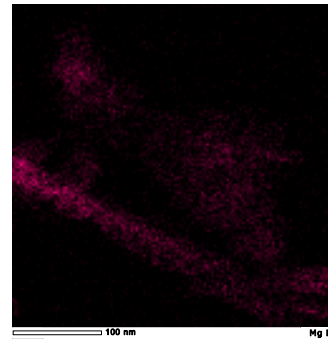
【試料No.8-4の分析結果】



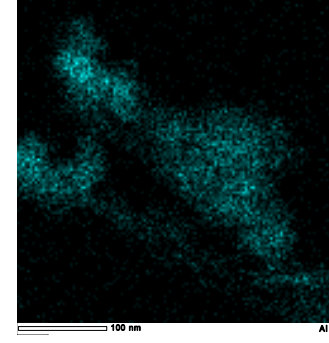
STEM像



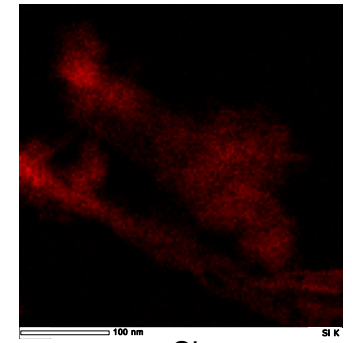
O*



Mg

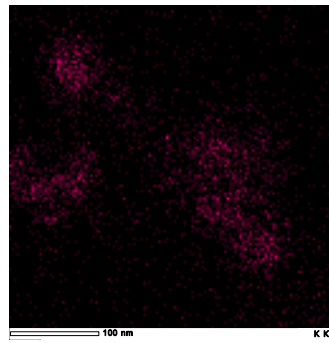


Al

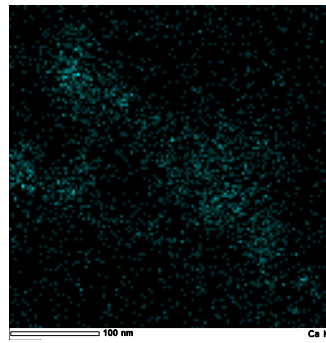


Si

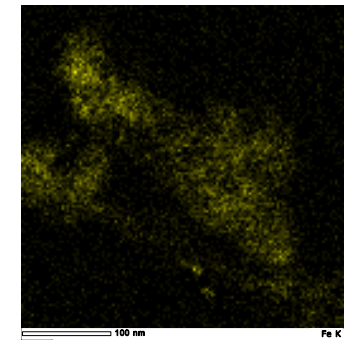
* : 酸化物として存在している固体中の酸素の量



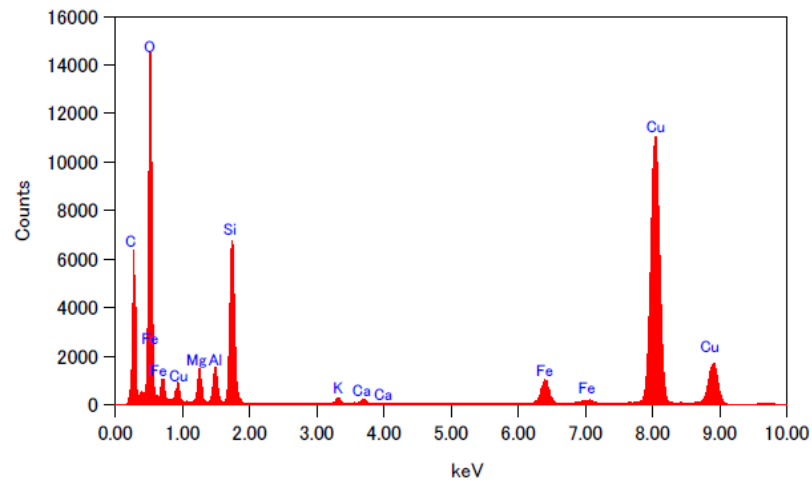
K



Ca



Fe



EDS分析結果

Elem	Wt %
Na ₂ O	0.00
MgO	9.34
Al ₂ O ₃	5.63
SiO ₂	64.65
P ₂ O ₅	0.00
K ₂ O	1.95
CaO	1.71
TiO ₂	0.00
MnO	0.00
Fe ₂ O ₃	16.72
Total	100.00

試料の固定にカーボン支持膜を張った銅製グリッドメッシュを用いているため、Cu, Cの測定値は取り除いた。

カリウムの長期間保持の観点による信頼性確認

○カリウムの長期間保持の観点によるK-Ar年代の信頼性確認として、下記④～⑦を実施した。
 ○下記の④により、K-Ar年代の測定物がI/S混合層であることを確認した。
 ○また、下記の⑤～⑥によると、K-Ar年代の測定物にはイライトのようにカリウムが固定される構造が含まれ、このカリウムは長期間保持されたと考えられることから、この試料のK-Ar年代値には地質学的意義がある。
 ○さらに、下記の⑦によって、測定物がI/S混合層でありことを確認したことから、信頼性が確認された。

試料No.	No.4-4 (岩盤調査坑 No.27孔) No.5 (E-8.5+5"孔) No.8-3 (E-8.4'孔)	No.3 (岩盤調査坑 No.24~25付近) No.4-3 (岩盤調査坑 No.27孔) No.5 (E-8.5+5"孔)	No.4-3 (岩盤調査坑 No.27孔)	No.4-3 (岩盤調査坑 No.27孔)
分析名	④XRD分析(粘土分濃集)	⑤CEC分析	⑥XAFS分析	⑦HRTEM観察
分析の目的	・第597回審査会合においては、測定物をスメクタイトと特定している一方で、試料中にはカリウムが存在するとしていた。 ⇒測定物(粘土鉱物)の詳細な結晶構造を確認することによって測定物がI/S混合層である可能性を検討する。	・K-Ar年代値が信頼性を有するには、試料中に固定されたカリウムが含まれている必要がある。 ⇒粘土鉱物中の交換性カリウムと固定されたカリウムの量を分析する。	・K-Ar年代値が信頼性を有するには、試料中に固定されたカリウムが含まれている必要がある。 ⇒粘土鉱物中に含まれるカリウム原子周りの分子構造から、イライトと似た構造の存在を確認する。	・スメクタイトとイライトでは、単位層の間隔が異なる。 ⇒粘土鉱物の積層構造(単位層の間隔)を観察することによって、イライト構造の存在を確認する。
結果概要	・K-Ar年代分析の測定物(粘土鉱物)は、I/S混合層である。	・交換性カリウム含有量を定量した結果、カリウム全含有量に比べて十分に小さく、固定されたカリウムが十分に含まれていると判断される。(宇波ほか, 2019a, b) ・K-Ar年代の測定物にはイライトのようにカリウムが固定された構造が含まれ、このカリウムは長期間保持されたと考えられることから、この試料のK-Ar年代値には地質学的意義がある。(宇波ほか, 2019a, b)	・K-Ar年代の測定物のXAFS分析の結果、カリウム原子周りの構造を表すEXAFS関数及び構造関数がイライト標準試料の関数と類似する。(宇波ほか, 2019a, b)	・一連の積層構造中にスメクタイトの単位層とイライトの単位層が確認されることから、K-Ar年代分析の測定物はI/S混合層である。 (東京大学小暮研究室ほかによる観察)
記載頁	No.4-4⇒補足資料P.5.2-2-29 No.5⇒補足資料P.5.2-2-25 No.8-3⇒補足資料P.5.2-2-26	No.3⇒補足資料P.5.2-2-78 No.4-3⇒補足資料P.5.2-2-79 No.5⇒補足資料P.5.2-2-80	No.4-3⇒補足資料P.5.2-2-83	No.4-3⇒本資料P. 37(試料e)

宇波謙介・福士圭介・高橋嘉夫・板谷徹丸・丹羽正和(2019a): 能登半島西岸域の中新世安山岩中に認められる変質鉱物中のカリウムの存在状態とK-Ar年代の意義, 2019年度 地球化学会年会, 3P19.
 宇波謙介・福士圭介・高橋嘉夫・丹羽正和(2019b): 能登半島西岸域の中新世安山岩中に認められる粘土鉱物中のカリウムの存在状態, 第63回粘土科学討論会, P11.

補足資料5. 2-3

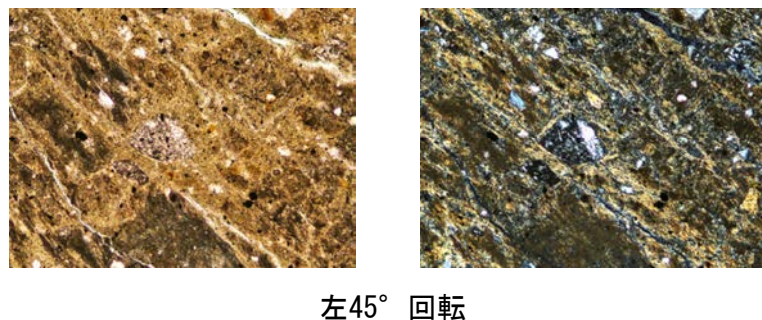
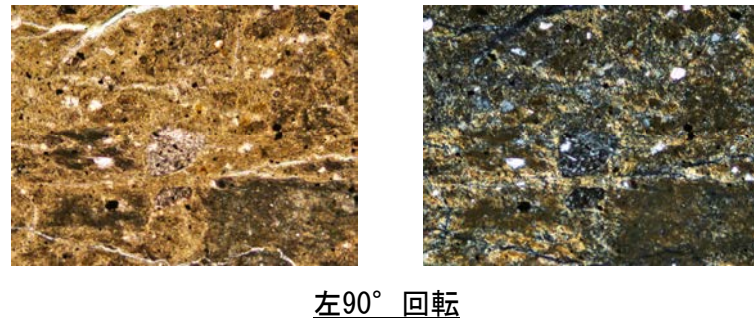
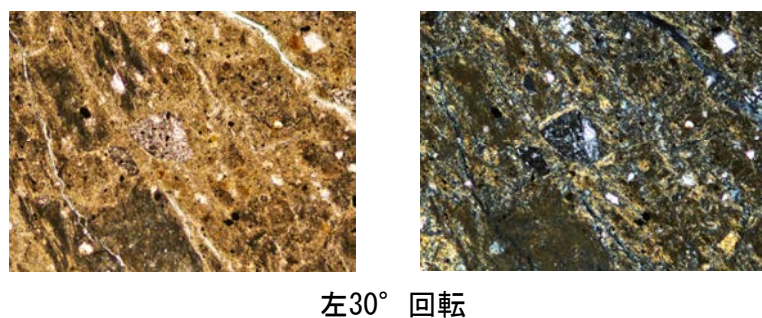
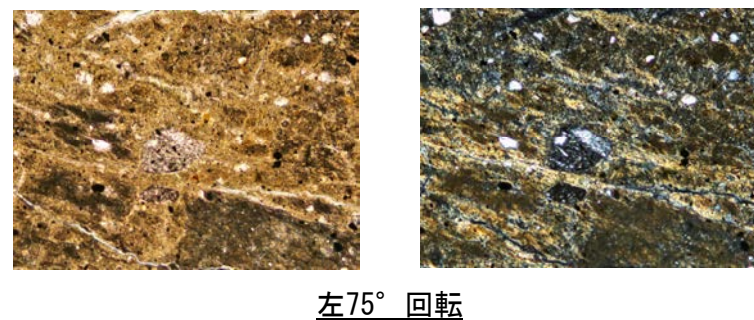
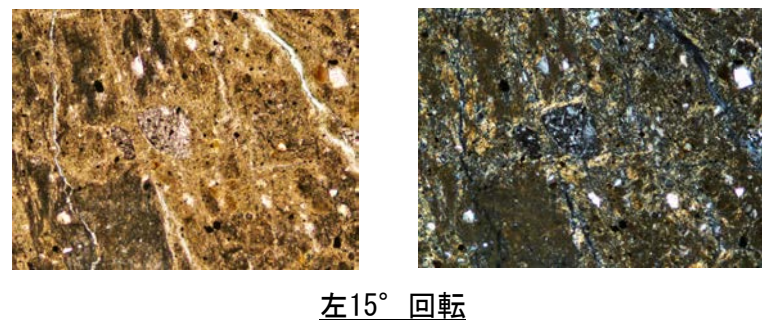
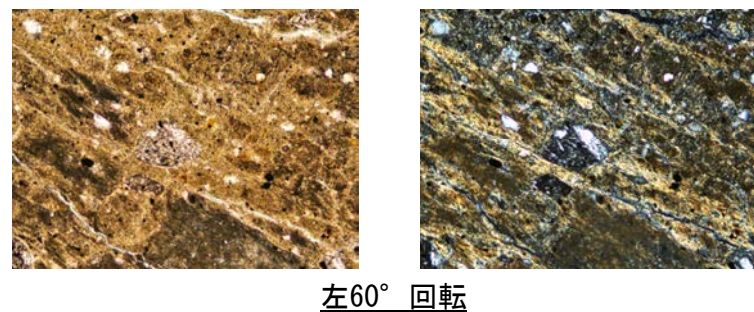
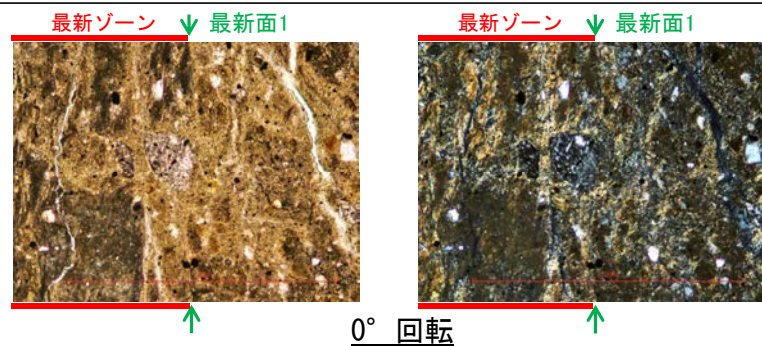
鉍物脈法等に関する調査結果(S-1)

(1) 薄片觀察

(1)-1 H-6.5-2孔

H-6.5-2孔 ステージ回転写真(範囲A) -

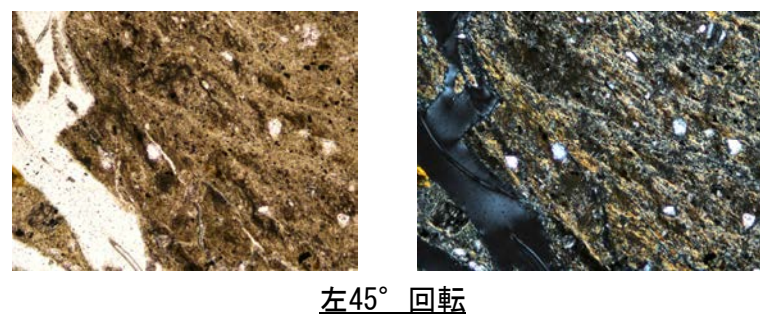
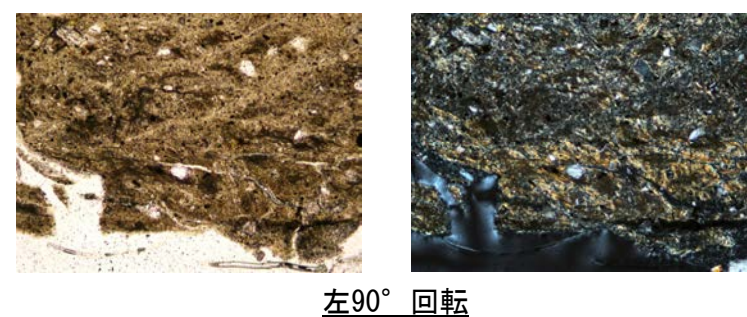
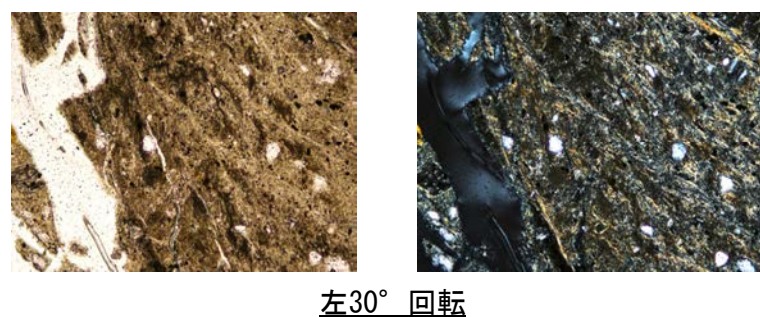
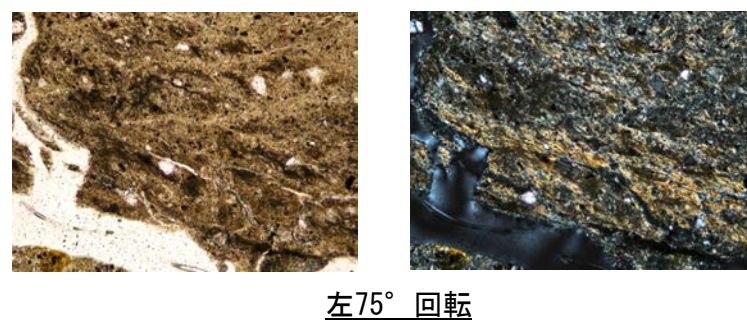
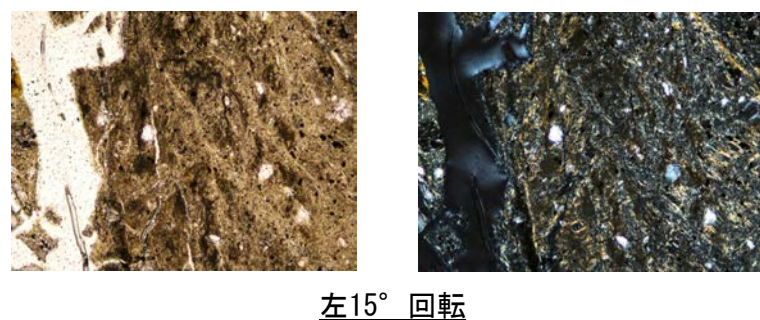
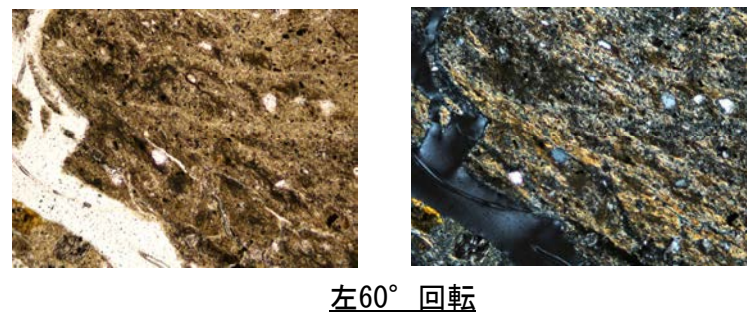
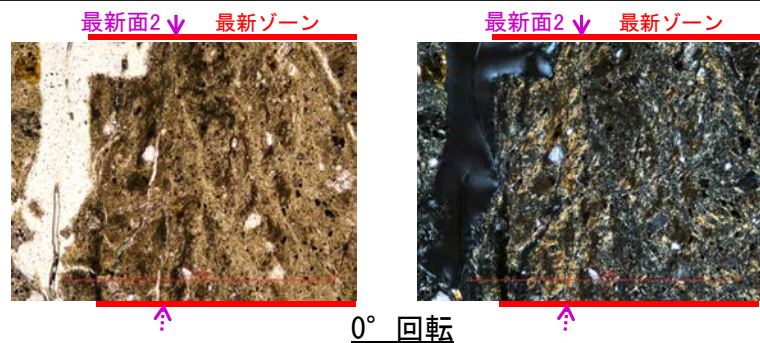
○薄片写真を15° 刻みでステージ回転させたものを以下に示す。



0.1mm

H-6.5-2孔 一ステージ回転写真(範囲B)一

○薄片写真を15° 刻みでステージ回転させたものを以下に示す。



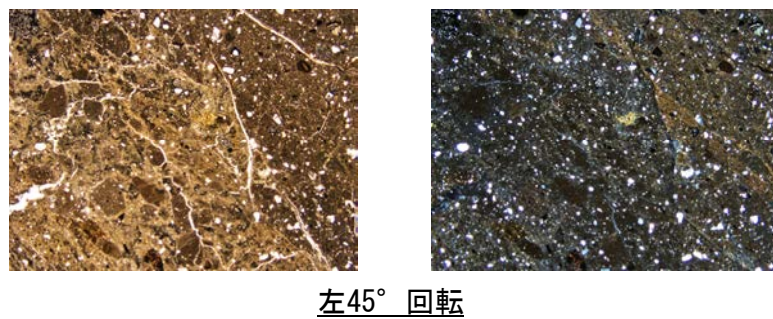
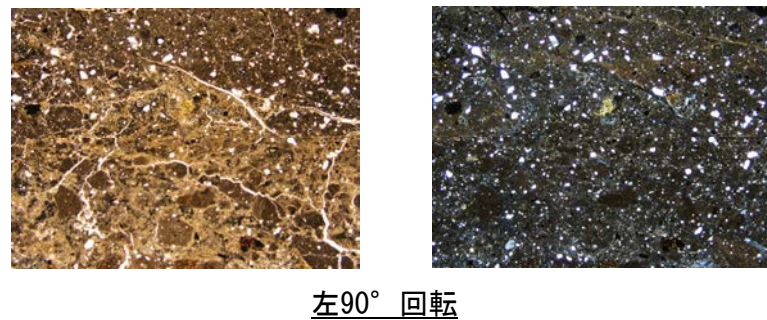
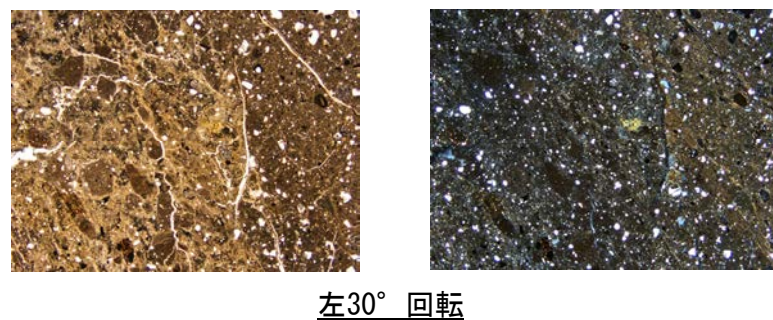
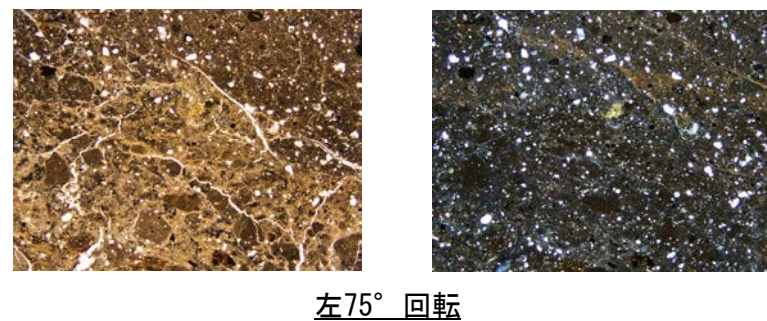
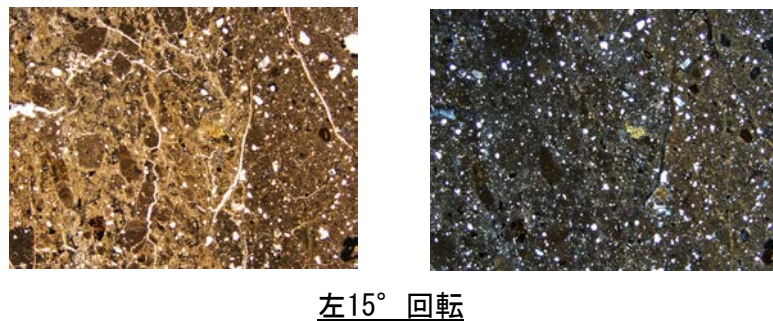
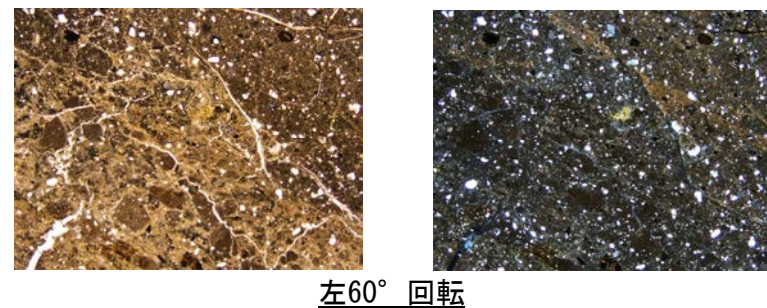
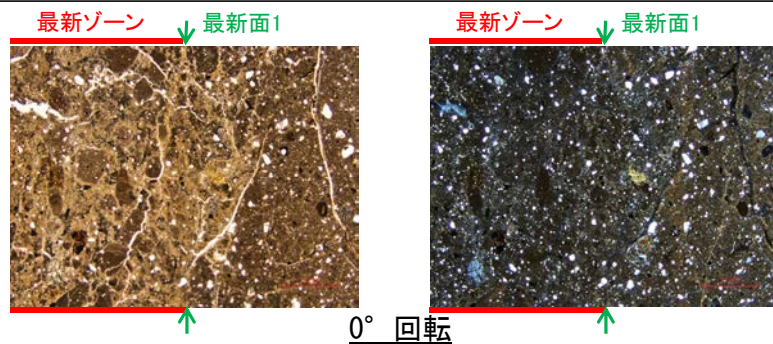
0.1mm

←… : 延長位置

(1)-2 H-6.6-1孔

H-6.6-1孔 ステージ回転写真(範囲A)

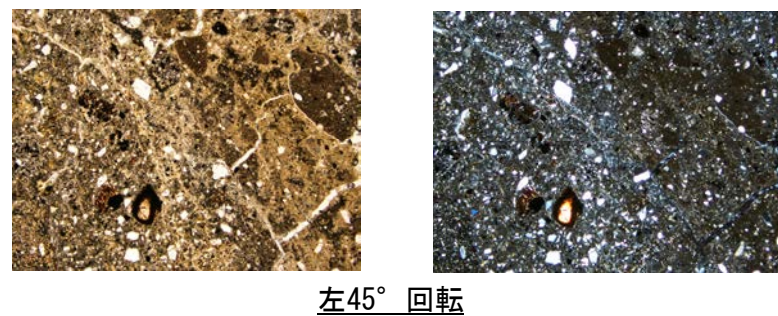
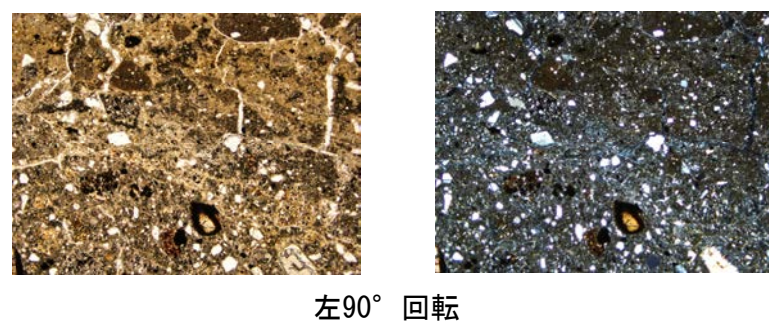
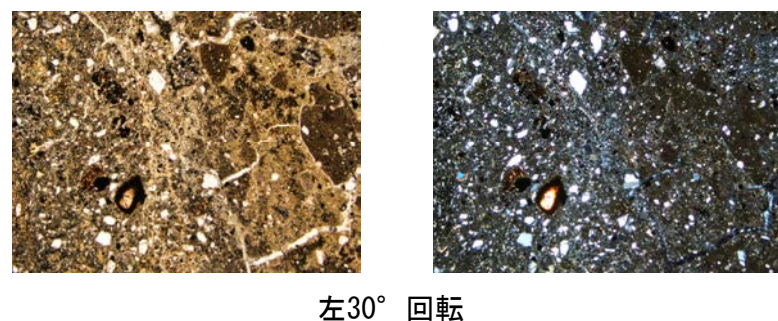
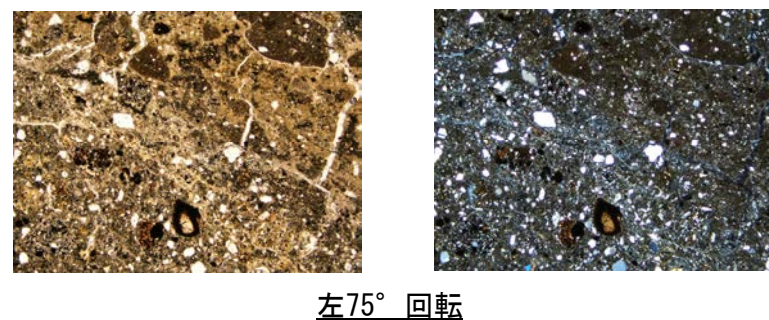
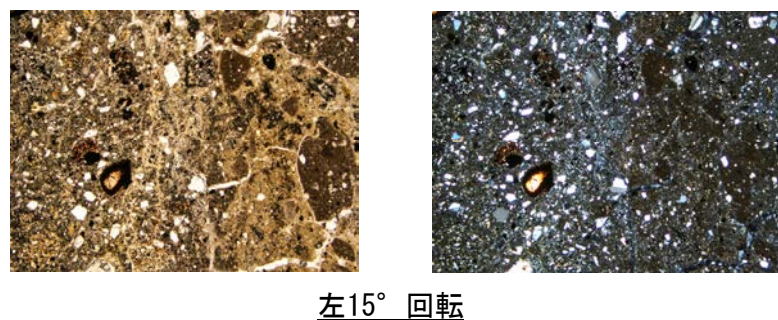
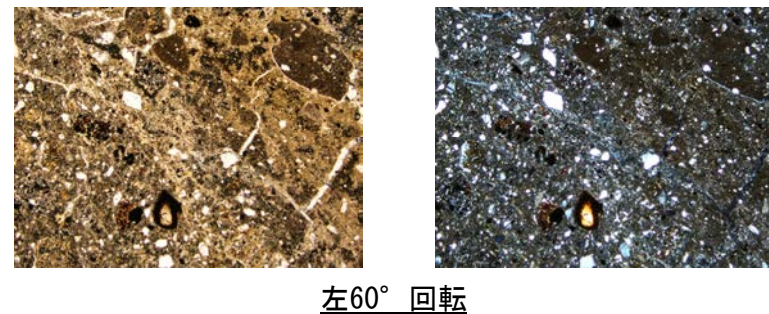
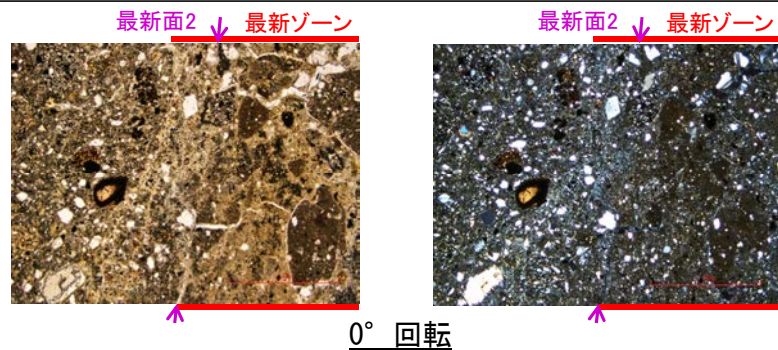
○薄片写真を15° 刻みでステージ回転させたものを以下に示す。



1mm

H-6.6-1孔 ステージ回転写真(範囲B)一

○薄片写真を15° 刻みでステージ回転させたものを以下に示す。

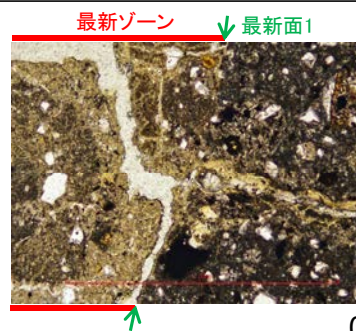


1mm

(1)-3 K-10.3SW孔

K-10.3SW孔 ステージ回転写真(範囲A)ー

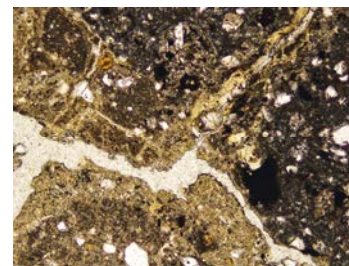
○薄片写真を15° 刻みでステージ回転させたものを以下に示す。



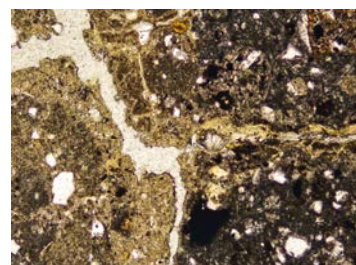
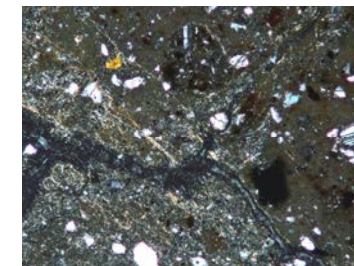
0° 回転



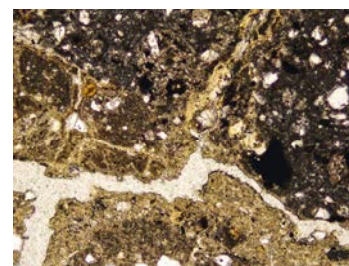
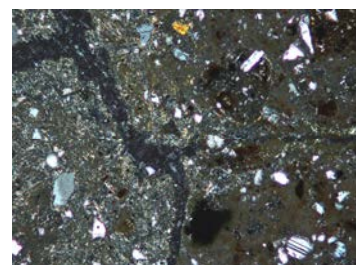
0° 回転



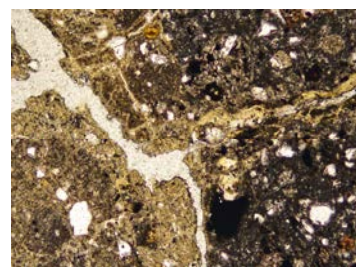
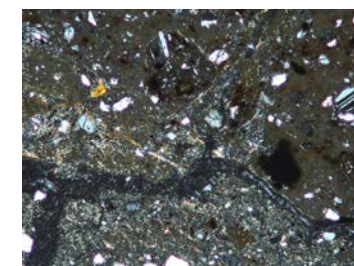
左60° 回転



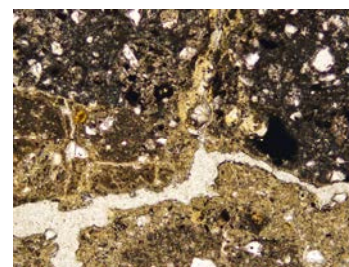
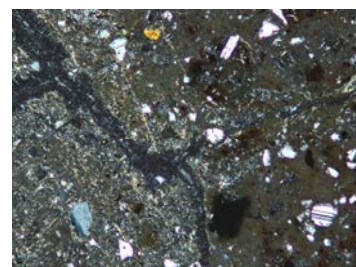
左15° 回転



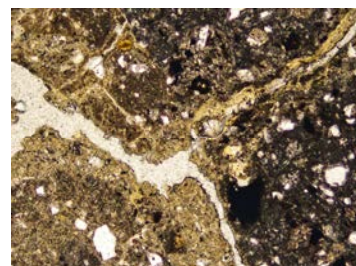
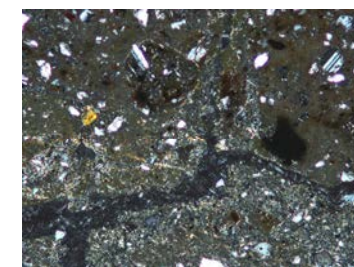
左75° 回転



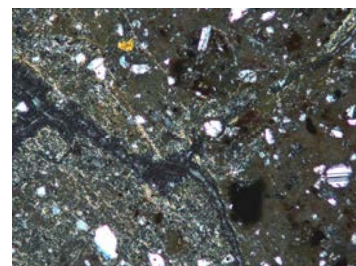
左30° 回転



左90° 回転



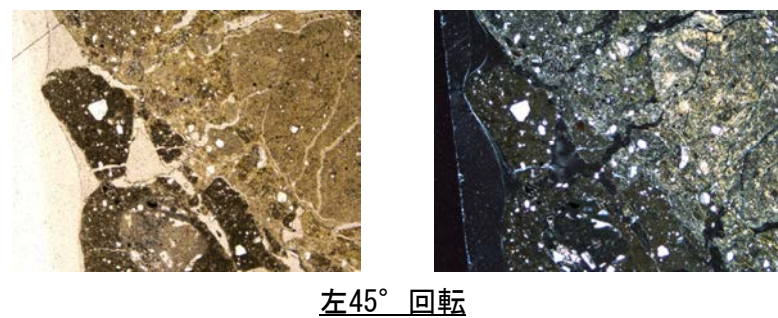
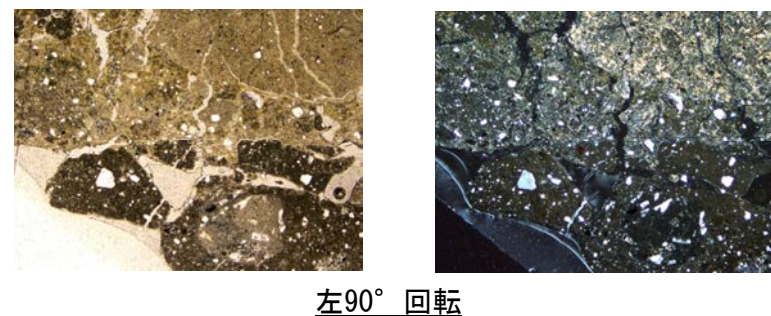
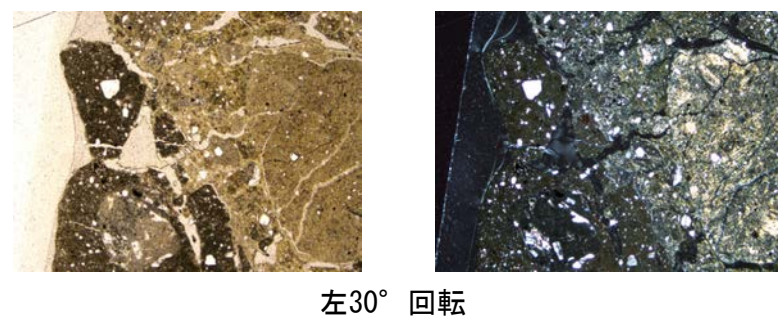
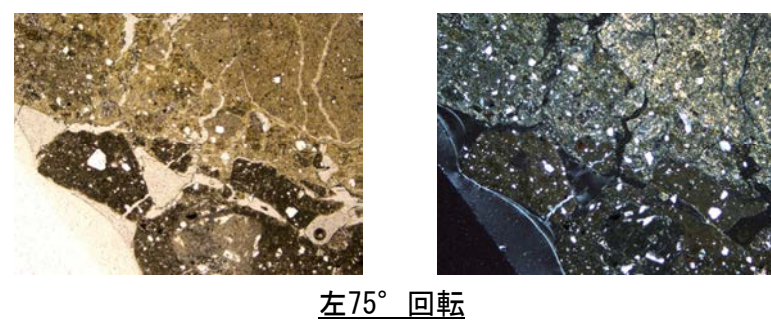
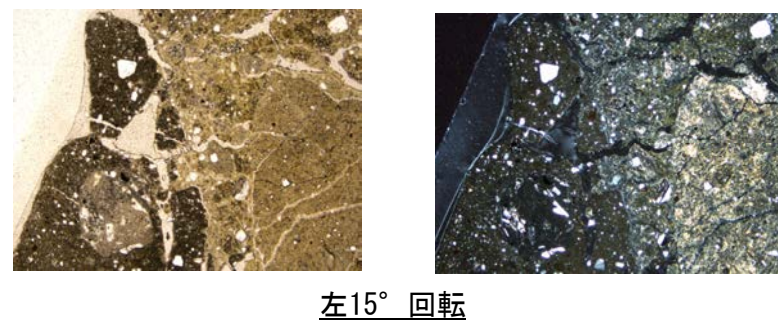
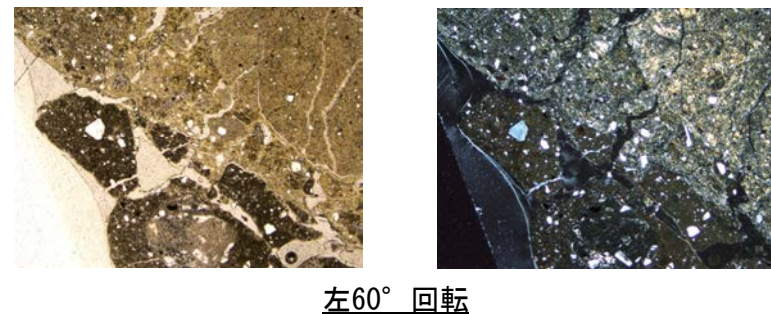
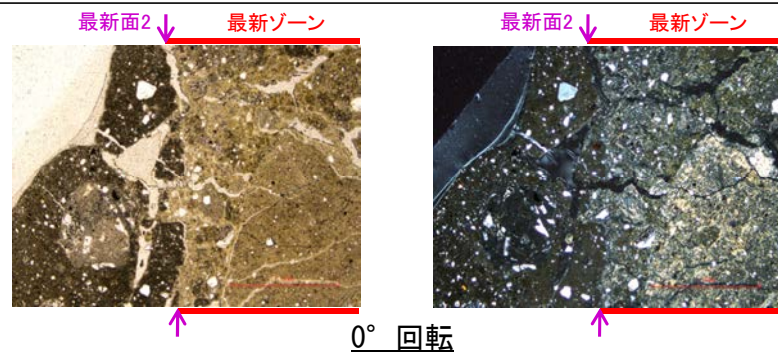
左45° 回転



0.1mm

K-10.3SW孔 ステージ回転写真(範囲B)一

○薄片写真を15° 刻みでステージ回転させたものを以下に示す。

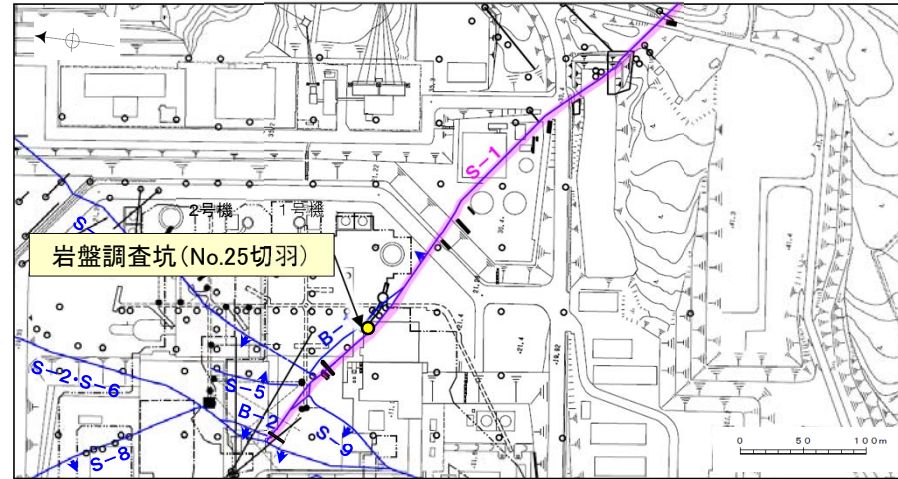


1mm

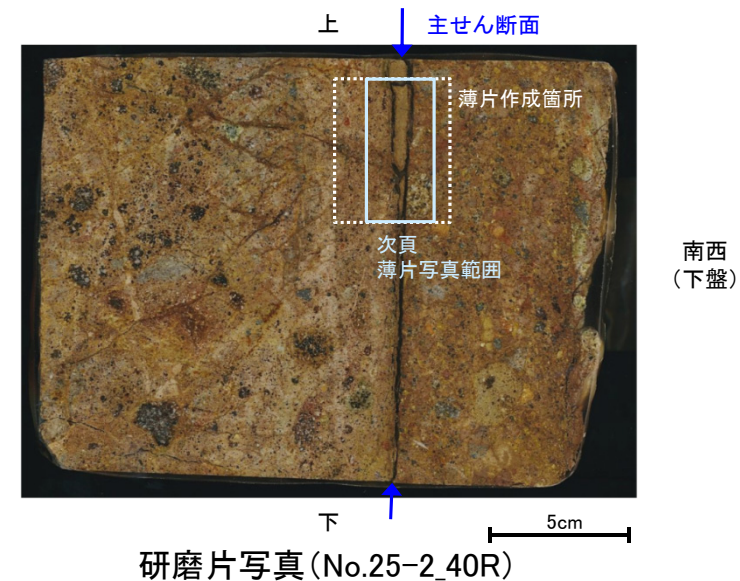
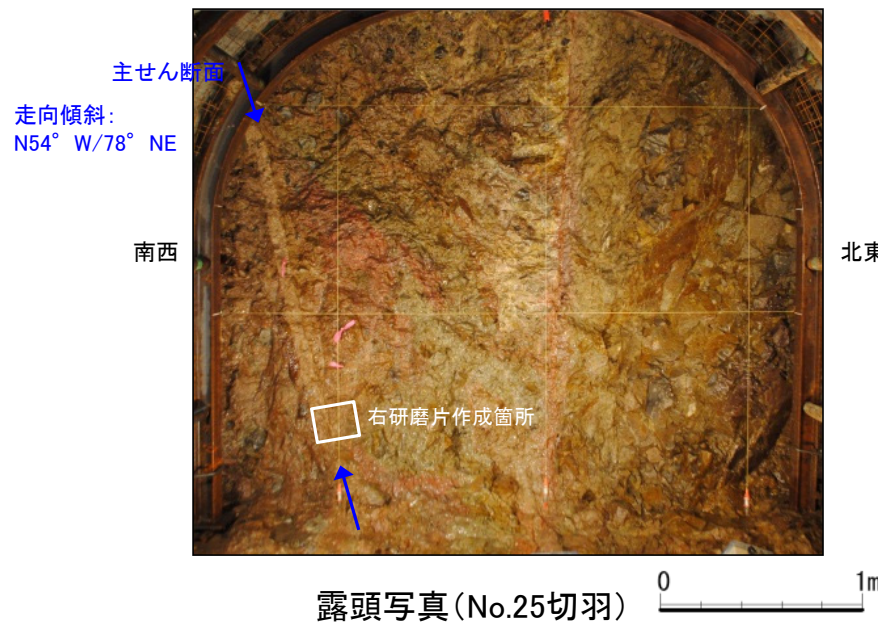
(1)-4 岩盤調査坑No.25切羽

岩盤調査坑No.25切羽 —主せん断面の認定—

- 岩盤調査坑No.25切羽から採取した試料(左下露頭写真)を用いて、鉱物脈法による調査を行った。
- 岩盤調査坑No.25切羽で確認されたS-1を対象に行った巨視的観察(露頭観察, 研磨片観察)において、最も直線性・連続性がよく、明確に分帯でき、細粒化が進んでいる断層面を主せん断面と認定した(右下研磨片写真)。
- 主せん断面における条線観察の結果、 40° Rの条線(補足資料2.5-1(2)-1)が確認されたことから、条線方向で薄片を作成した(右下研磨片写真)。



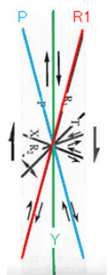
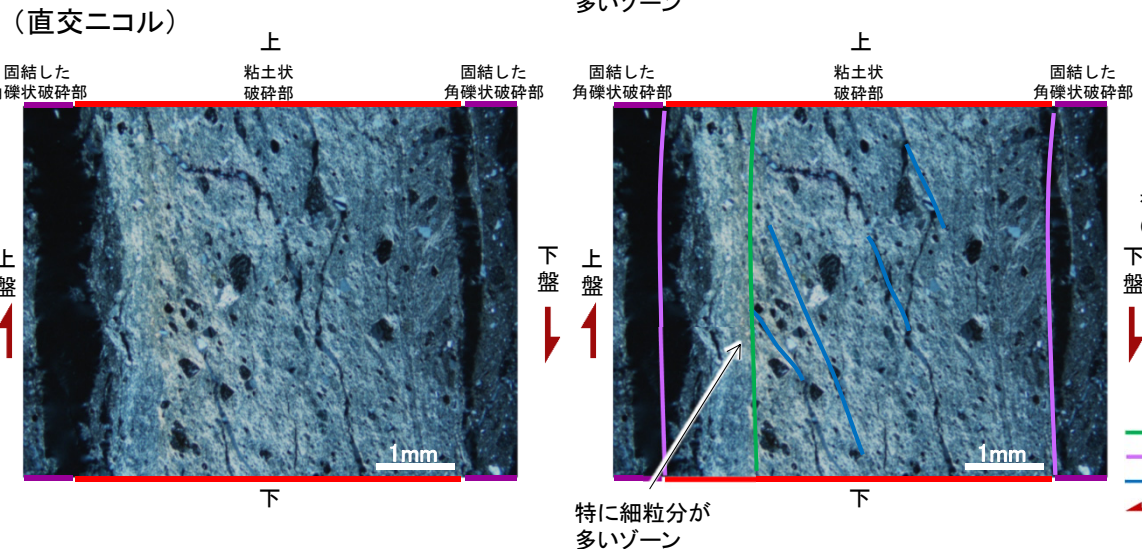
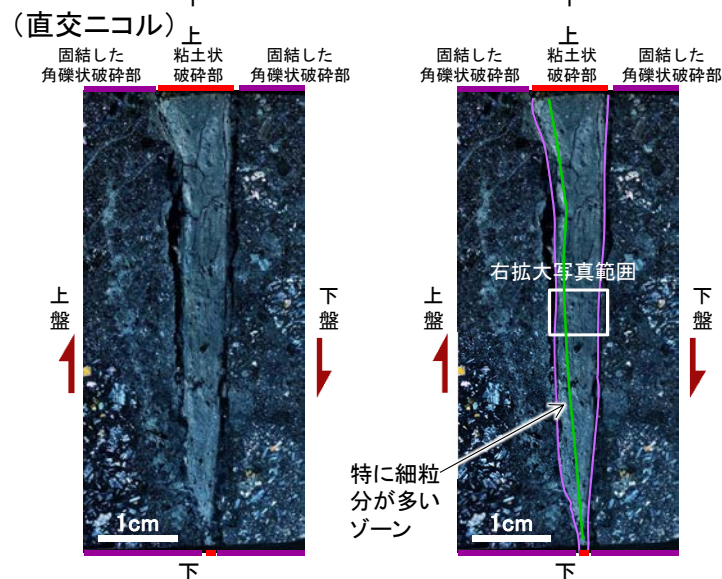
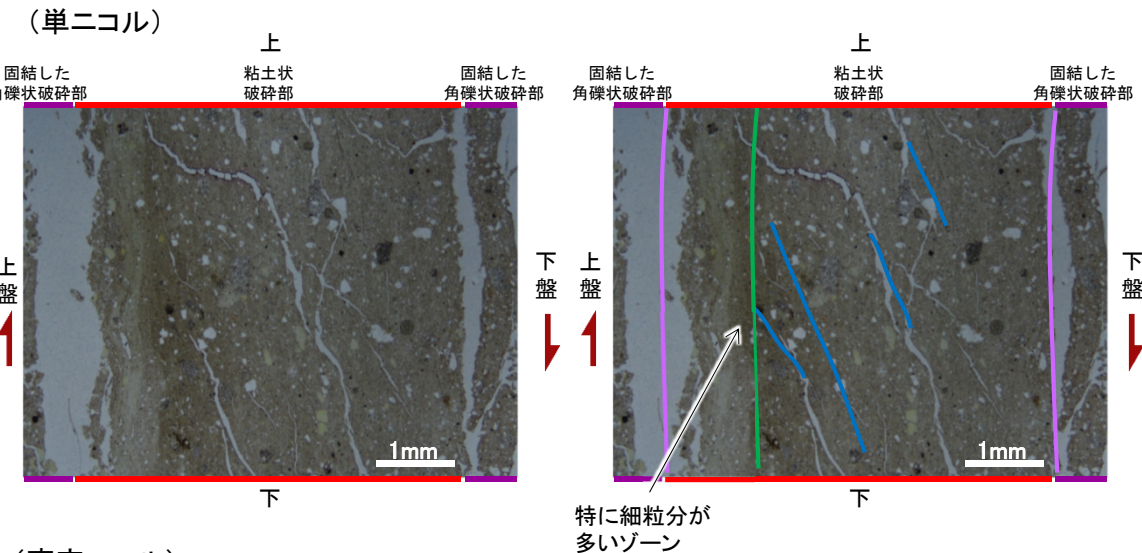
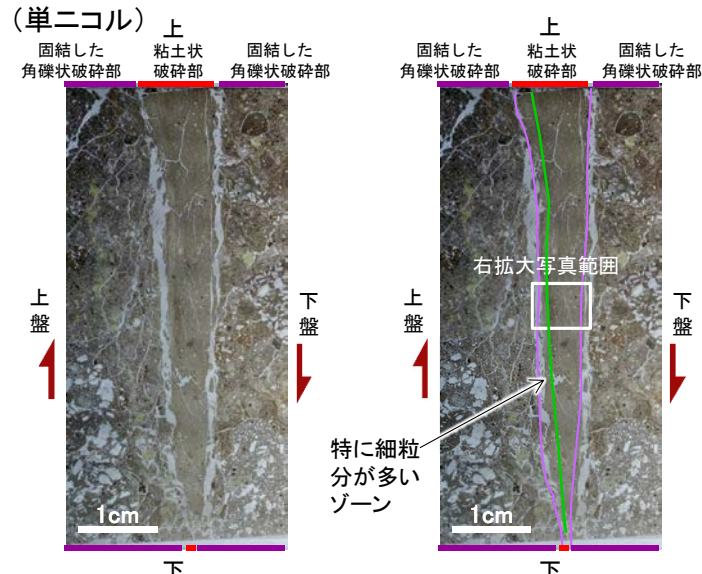
調査位置図



研磨片写真(No.25-2_40R)

岩盤調査坑No.25切羽 —最新面1の認定—

- 上盤側から、固結した角礫状破碎部、粘土状破碎部、固結した角礫状破碎部に分帯される(左下薄片写真)。
- 薄片観察の結果、比較的連続性のよいY面が3本認められる。そのうち、粘土状破碎部中で特に細粒分が多いゾーンの下盤側に認められる、最も直線的な面(左下薄片写真緑線)を最新面とした。
- また、最新面付近におけるP面の配置から、見かけ逆断層センスが認められ(右下拡大写真)、断層の走向傾斜が $N54^{\circ} W/78^{\circ} NE$ 、条線のレイクが $40^{\circ} R$ であることから、最新活動は右横ずれを伴う逆断層センスである。



せん断センスを示す複合面構造 (狩野・村田(1998)に加筆)

- 凡例
- Y面(最新面)
 - Y面(その他)
 - P面
 - 変位方向

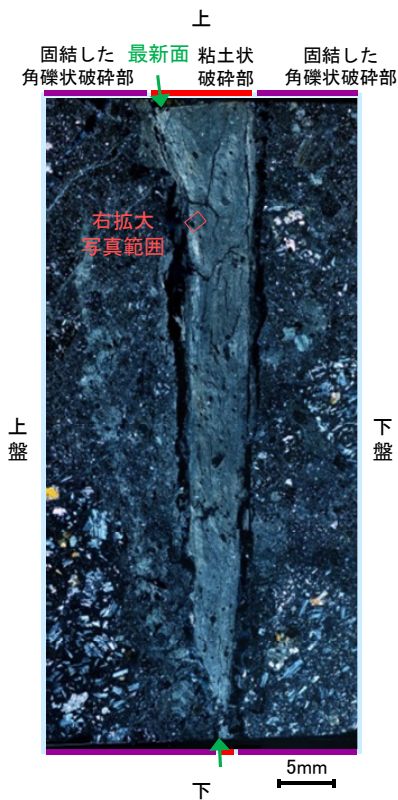
薄片写真(No.25-2_40R_1)(右は構造等を加筆)

拡大写真(右は構造等を加筆)

岩盤調査坑No.25切羽 ー最新面と粘土鉱物脈ー

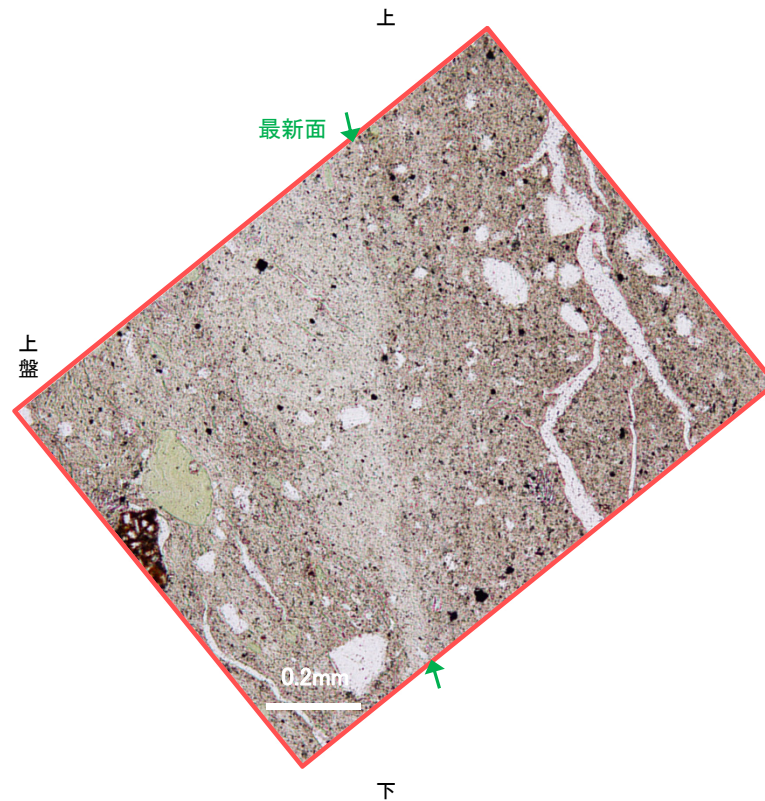
- 薄片観察の結果、最新面を含む粘土状破碎部には、直交ニコルの画像(右下拡大写真右)で、微細で白色の色調を呈する粘土鉱物が認められる。この粘土鉱物は、最新面やその周辺を網目状に充填しながら、最新面を不明瞭にしている。
- また、この粘土鉱物は、XRD分析を踏まえると、スメクタイトであると判断される(補足資料2.4-2(2))。
- 最新面と粘土鉱物の関係を詳細に観察することを目的に、同一鉱物でもその結晶の伸長方向の差異を確認できる鋭敏色検板を用いた観察を行った。
- 鋭敏色検板を用いて詳細に観察した結果を、次頁に示す。

(直交ニコル)



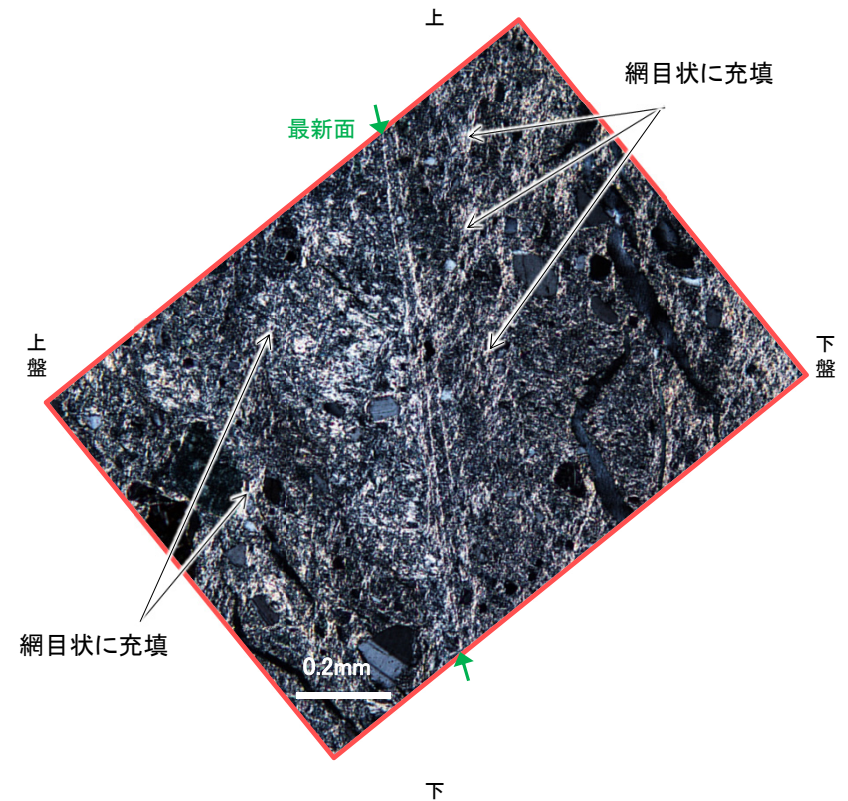
薄片写真(No.25-2_40R_1)

(単ニコル)

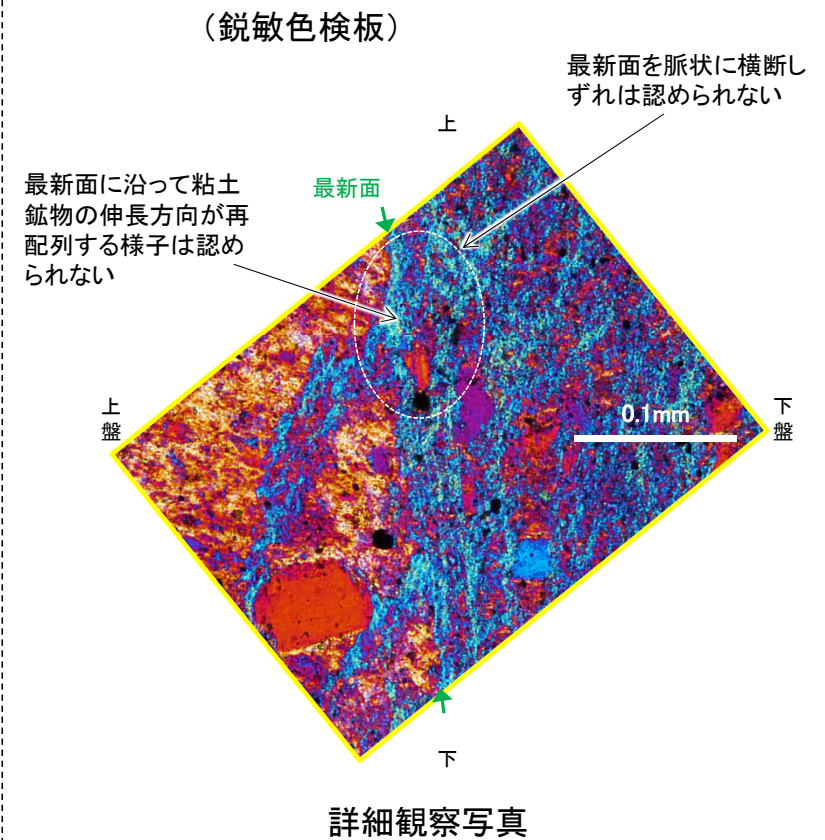
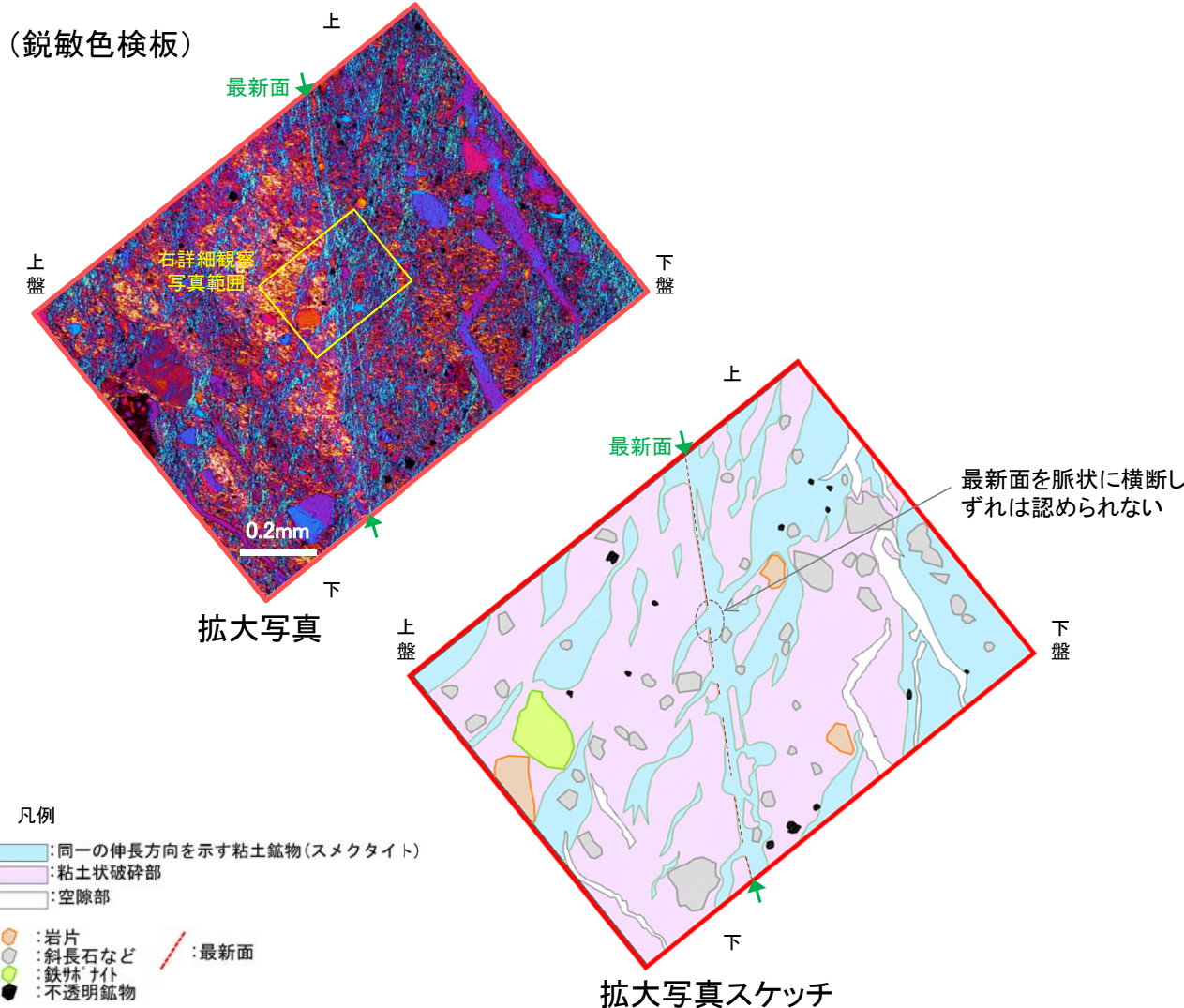


拡大写真

(直交ニコル)



- 鋭敏色検板での観察の結果，同一の伸長方向を示す青系の色調を呈する粘土鉱物と，その他の色調を呈する粘土鉱物に大別される(左下拡大写真)。
- そのうち，青系の色調を呈する粘土鉱物は，最新面を脈状に横断し，ずれが認められない(左下拡大写真)。
- さらに，最新面に沿って粘土鉱物の伸長方向が再配列する様子は認められない(右下詳細観察写真)。
- 以上より，「粘土鉱物は，最新面やその周辺を網目状に充填しながら，最新面を不明瞭にしている(前頁)」こと，及び「最新面を脈状に横断する粘土鉱物にずれは認められず，最新面に沿って粘土鉱物の伸長方向が再配列する様子は認められない(上記)」ことから，S-1の最新活動は粘土鉱物脈形成以前に限られる。



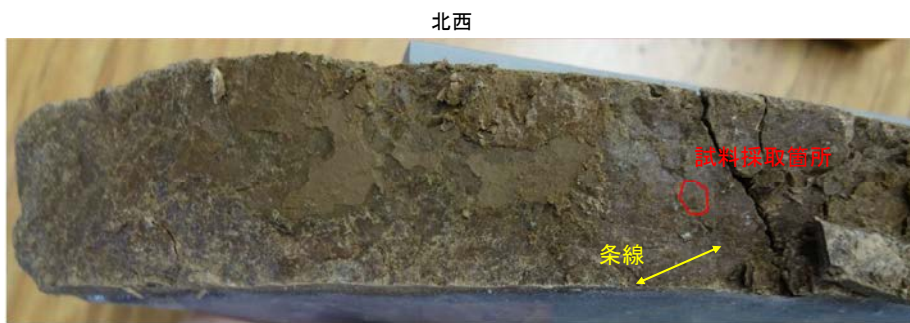
(2) SEM観察



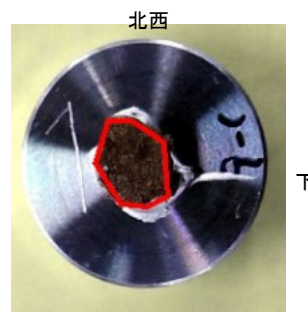
位置図



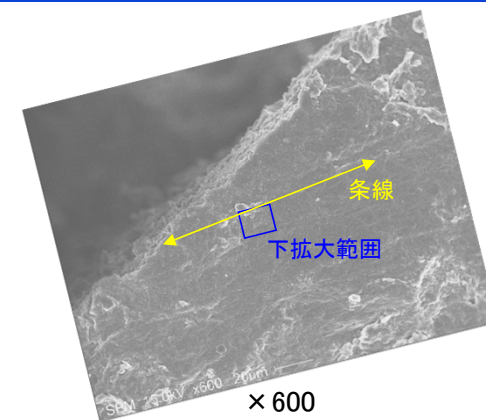
コア写真(No.9切羽底盤)



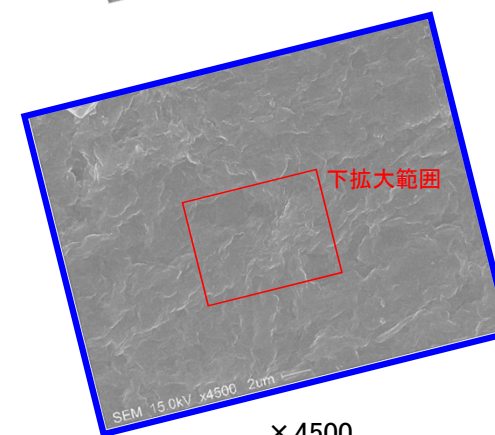
最新面写真(下盤側上面)



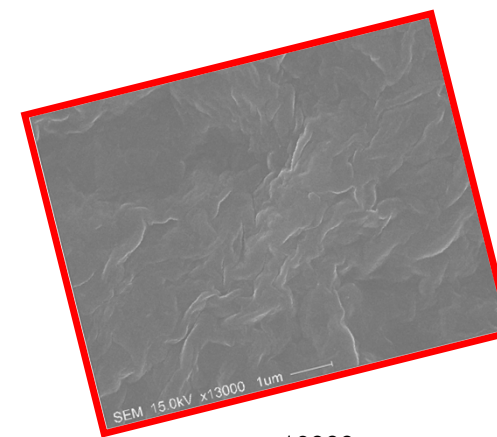
試料(No.9)



× 600



× 4500



× 13000

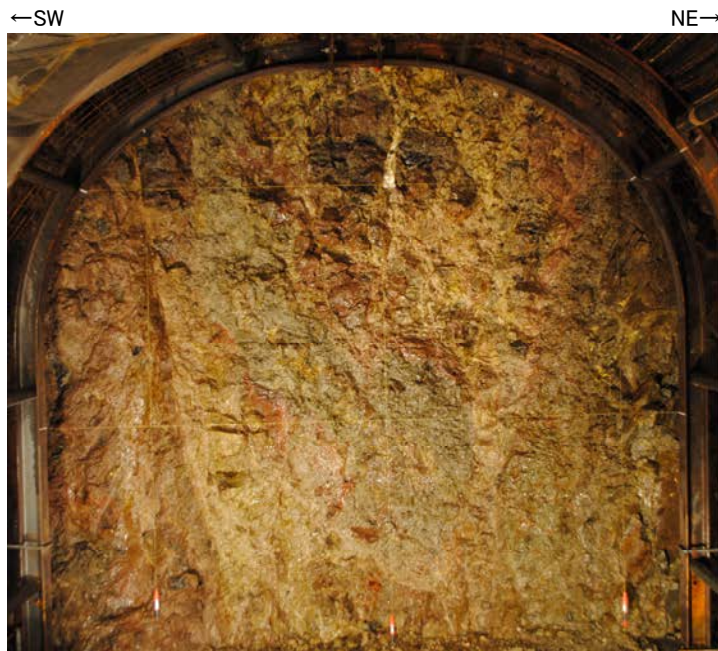
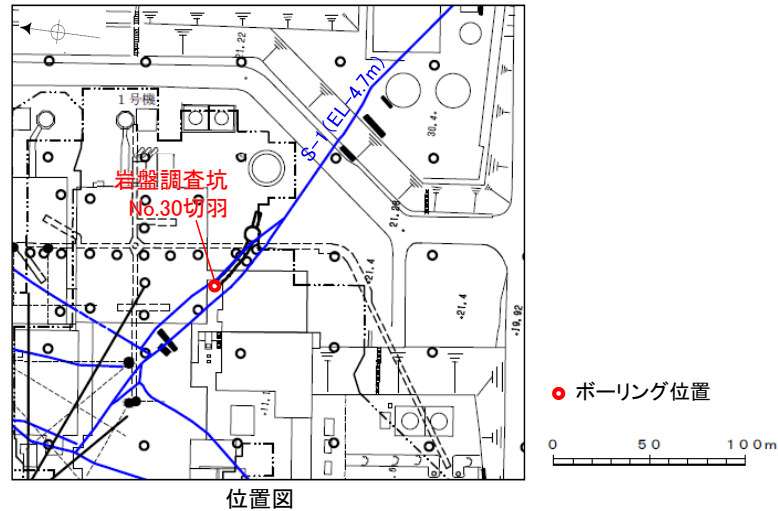
- ・SEM観察により、条線が認められた最新面上における粘土鉱物(XRD分析、EPMA分析からI/S混合層と認定)の結晶構造及びその破碎状況を確認した。
- ・SEM観察の結果、条線が認められた最新面上に、フレーク状の粘土鉱物の自形結晶を確認した。
- ・この粘土鉱物の自形結晶に破碎は認められない。

(3) 岩盤調査坑切羽からのボーリング調査結果

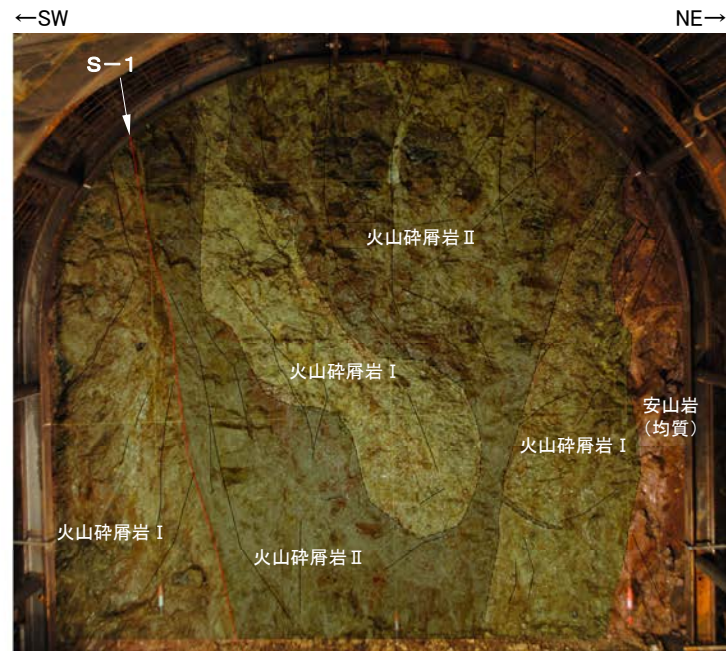
岩盤調査坑切羽からのボーリング調査

OS-1は、火山碎屑岩中の岩相境界に認められる。

ONo.30切羽より北西部のS-1の性状を確認するために、切羽からボーリング調査を行った。



No.30切羽写真



No.30切羽写真(割れ目等を加筆)

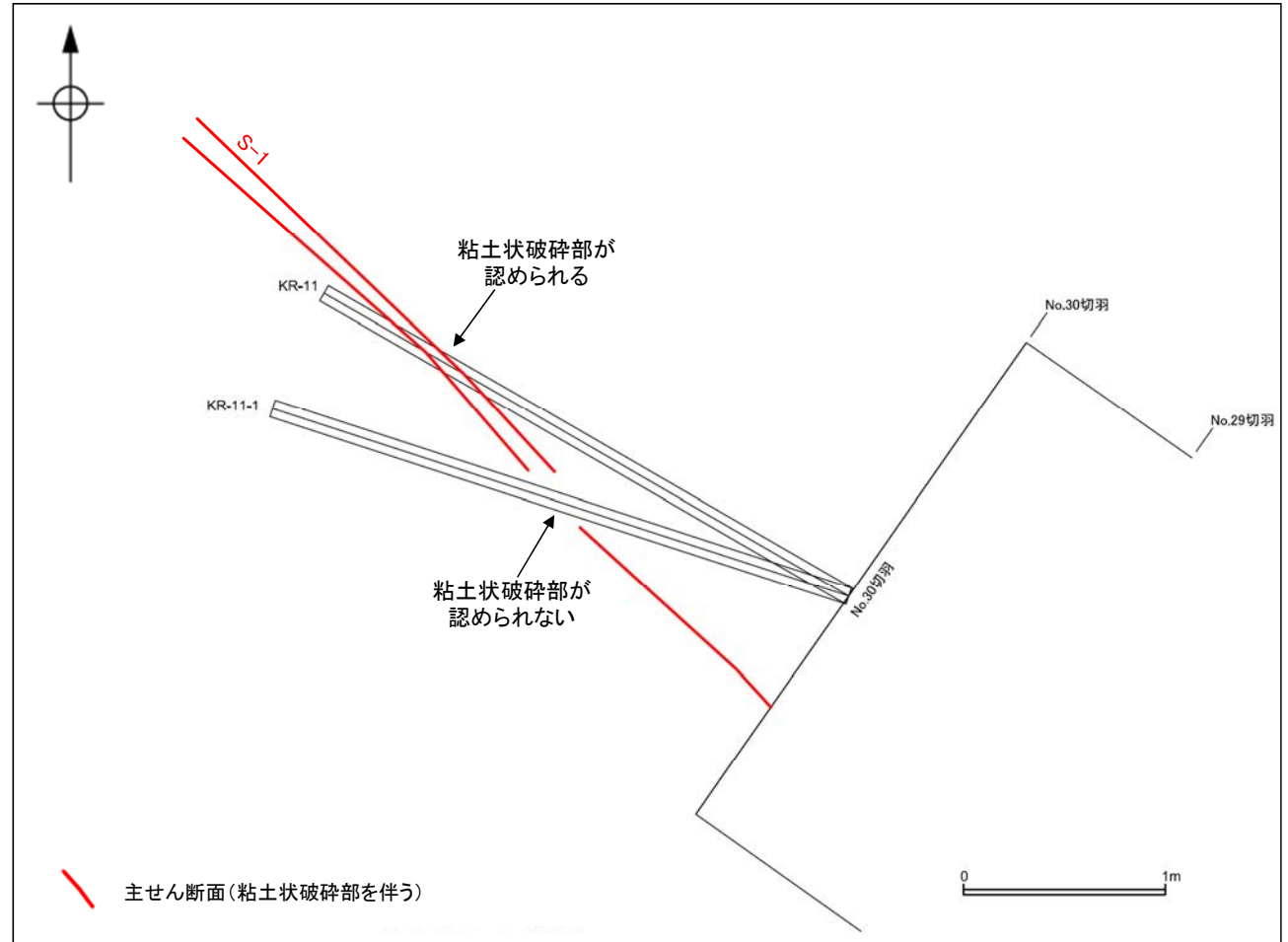
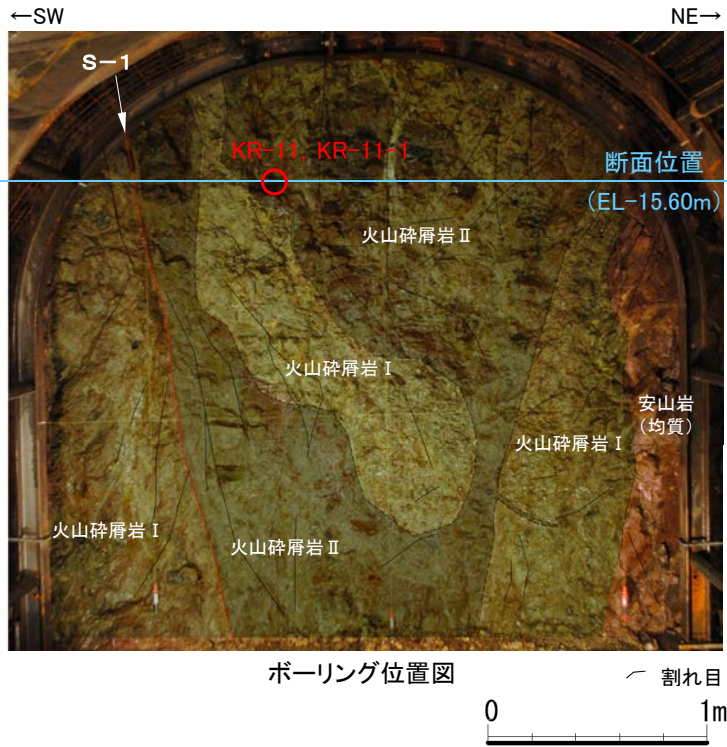
割れ目

火山碎屑岩 I : 主として凝灰角礫岩からなる部分
 火山碎屑岩 II : 基質が黄灰色を呈する主として火山礫凝灰岩からなる部分

・火山碎屑岩 II は、火山碎屑岩 I に相当すると考えられる凝灰角礫岩のブロックや凝灰岩の礫が含まれていること、また、火山碎屑岩 I に脈状に入り込んでいる部分が認められることから、火山碎屑岩 I より後に形成されたと考えられる。

岩盤調査坑切羽からのボーリング調査結果 (KR-11孔・KR-11-1孔)

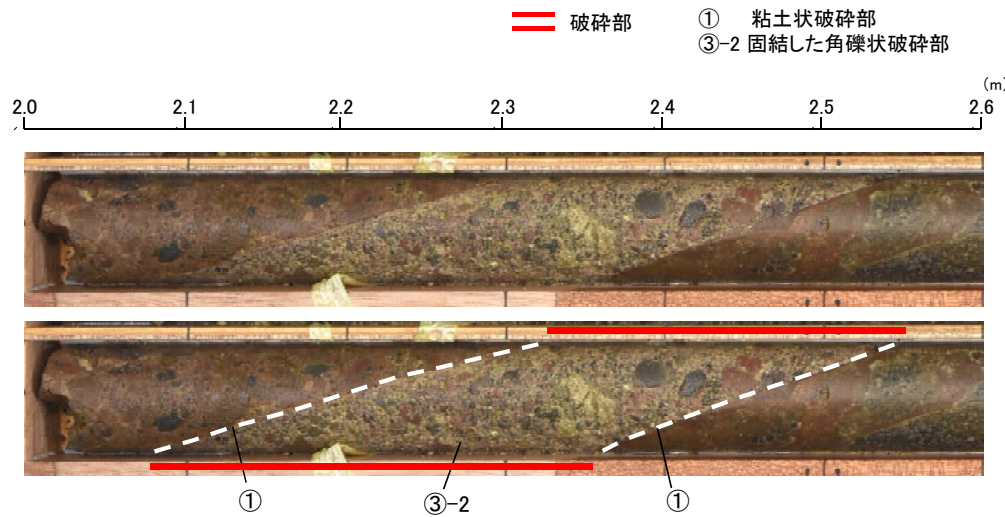
○岩盤調査坑No.30切羽から、角度を変えてボーリングを実施したところ、KR-11孔においては粘土状破碎部を伴う破碎部が認められたが、KR-11-1孔においては粘土状破碎部が認められなかった。



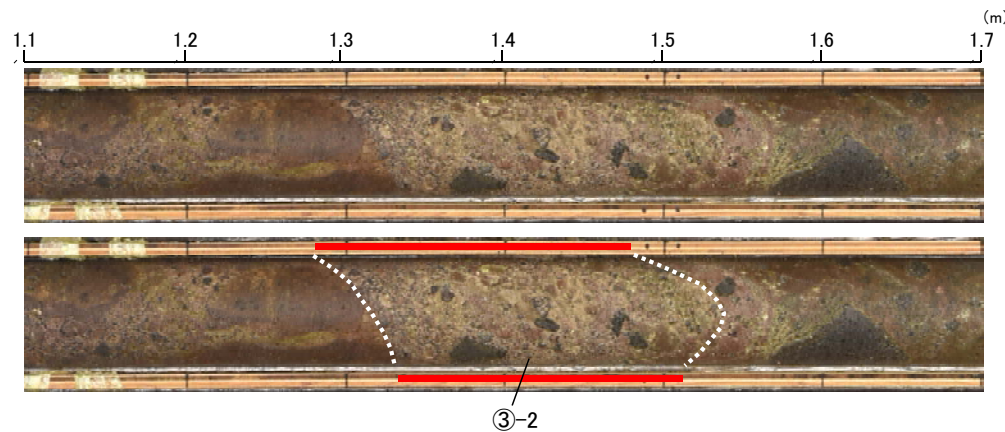
水平断面図 (EL-15.60m)

○KR-11孔では固結した破碎部の上盤側・下盤側境界に沿って粘土状破碎部が認められるが、KR-11-1孔では固結した破碎部の境界は不明瞭で漸移的であり、粘土状破碎部は認められない。

【コア写真】

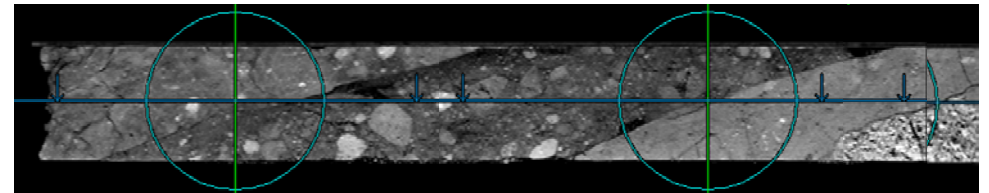


KR-11孔 コア写真(深度2.3m付近)

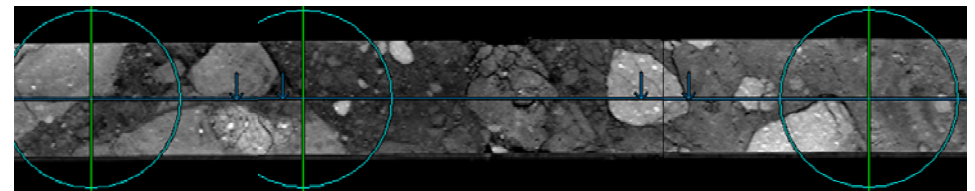


KR-11-1孔 コア写真(深度1.4m付近)

【CT画像】



KR-11孔 CT画像(深度2.3m付近)



KR-11-1孔 CT画像(深度1.4m付近)

補足資料5. 2-4

鉍物脈法等に関する調査結果(S-2・S-6)

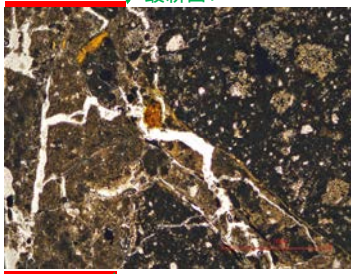
(1) 薄片觀察

(1)-1 K-6.2-2孔

K-6.2-2孔 ステージ回転写真(範囲A, 最新面1) -

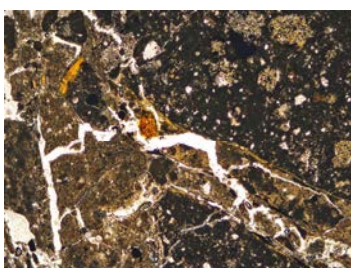
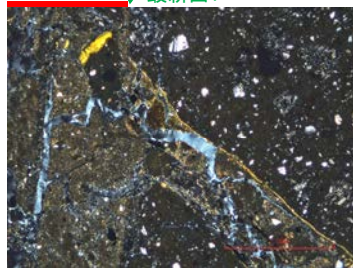
○薄片写真を15° 刻みでステージ回転させたものを以下に示す。

最新ゾーン ↓ 最新面1

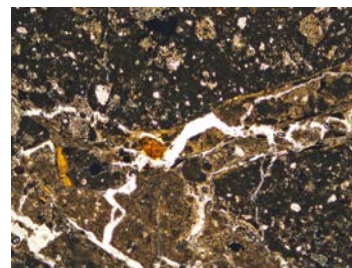
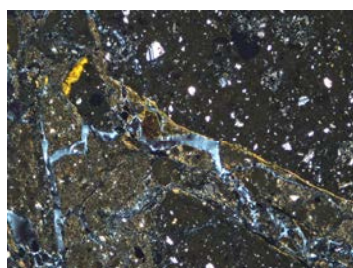


0° 回転

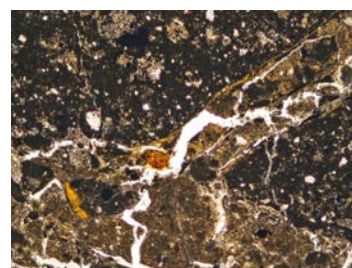
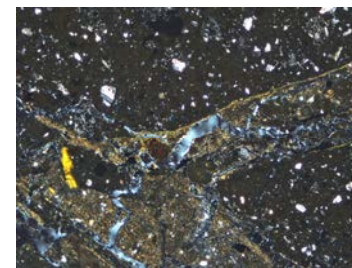
最新ゾーン ↓ 最新面1



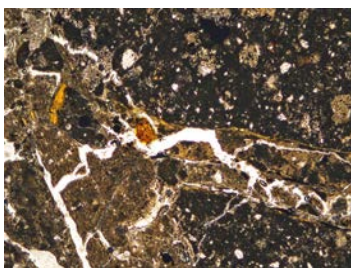
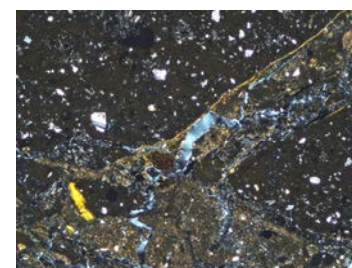
左15° 回転



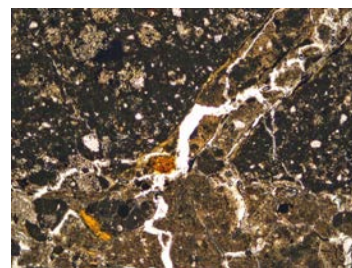
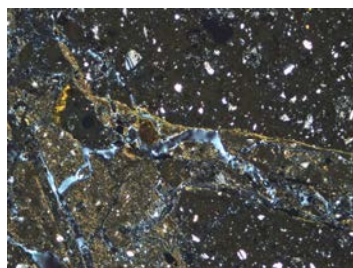
左60° 回転



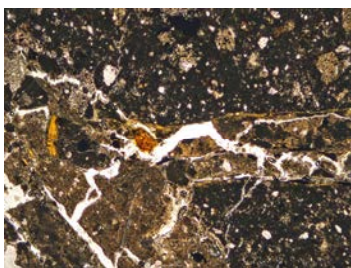
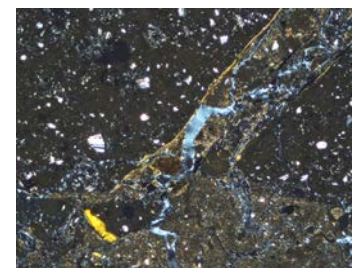
左75° 回転



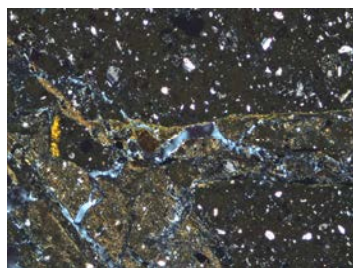
左30° 回転



左90° 回転



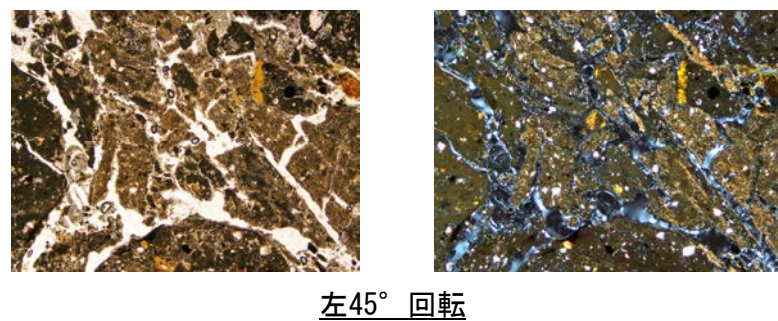
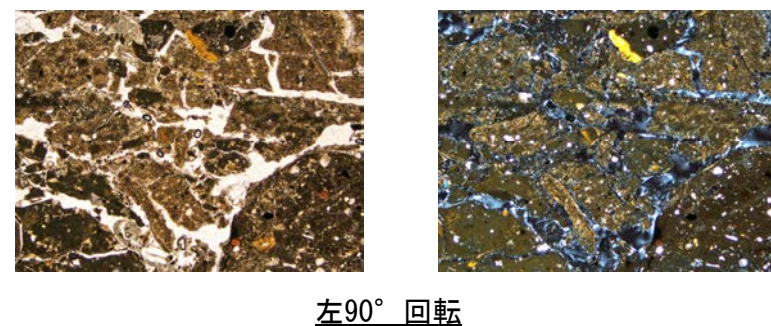
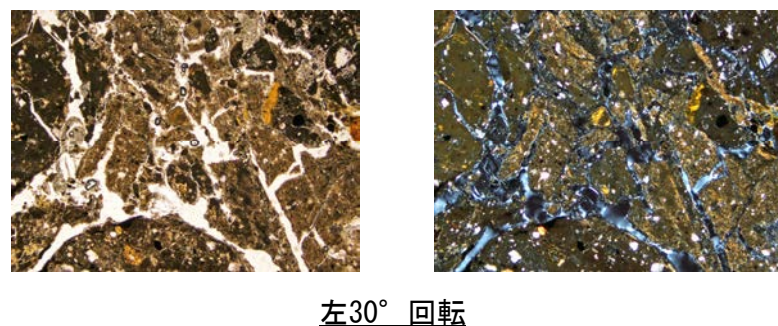
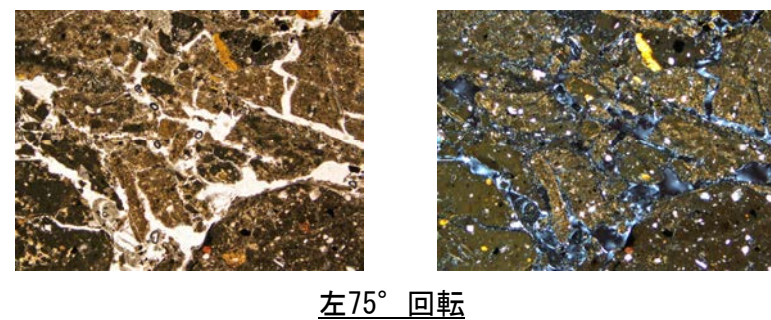
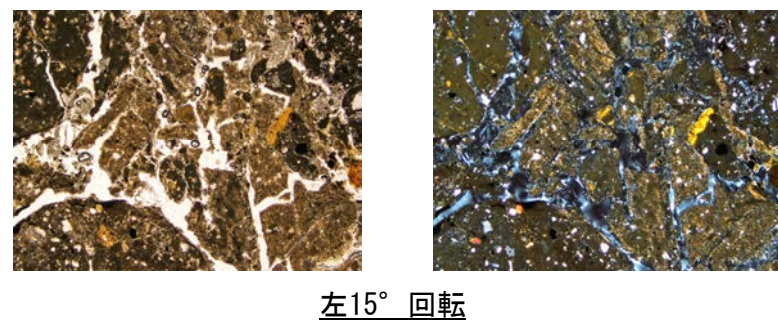
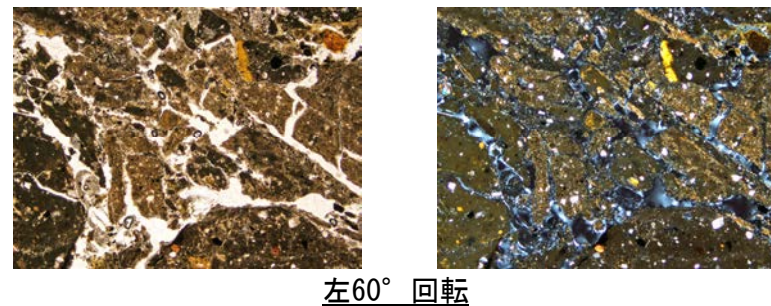
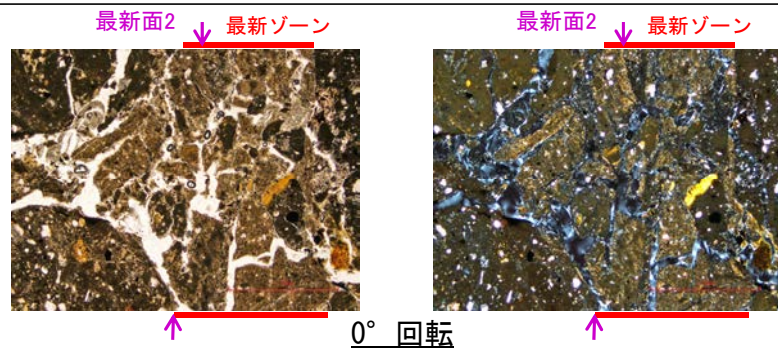
左45° 回転



1mm

K-6.2-2孔 ステージ回転写真(範囲A, 最新面2) -

○薄片写真を15° 刻みでステージ回転させたものを以下に示す。

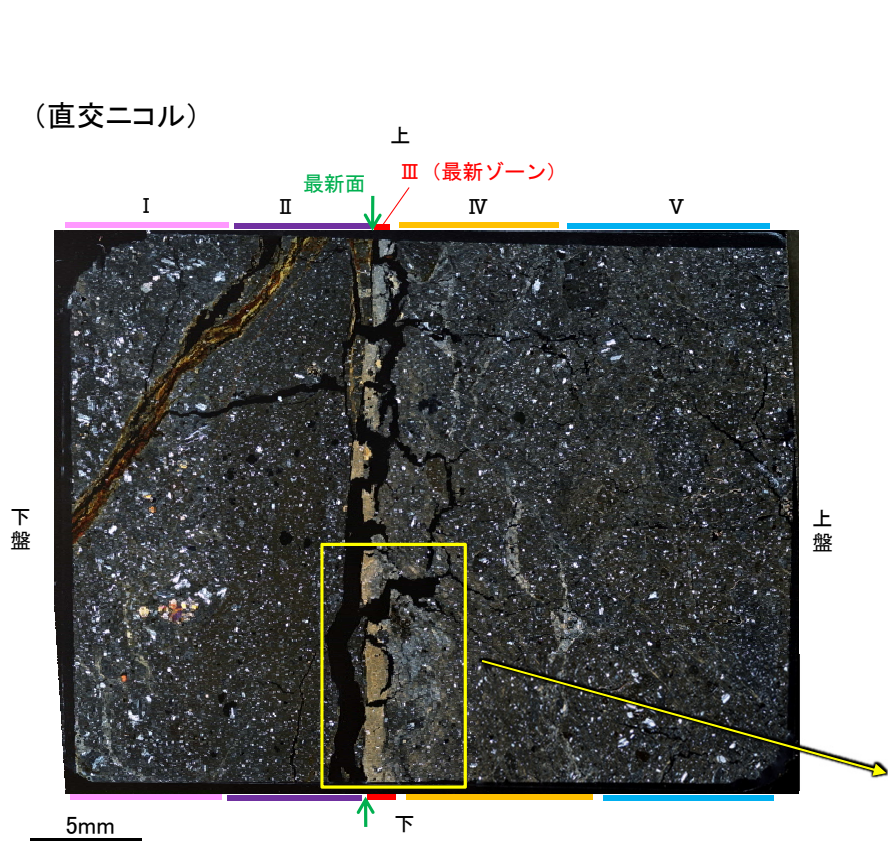


1mm

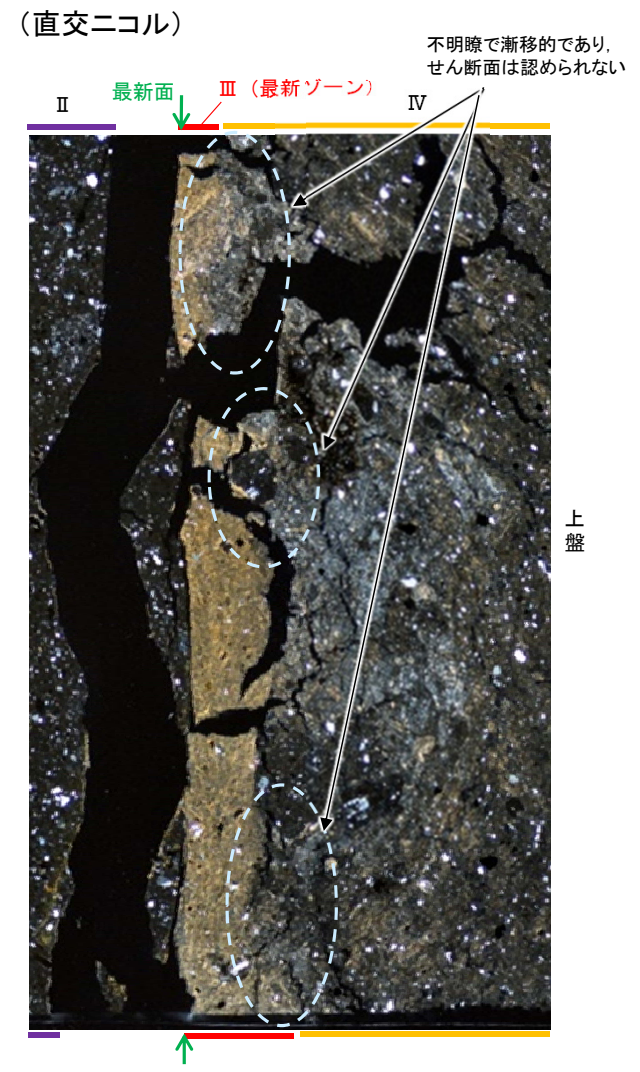
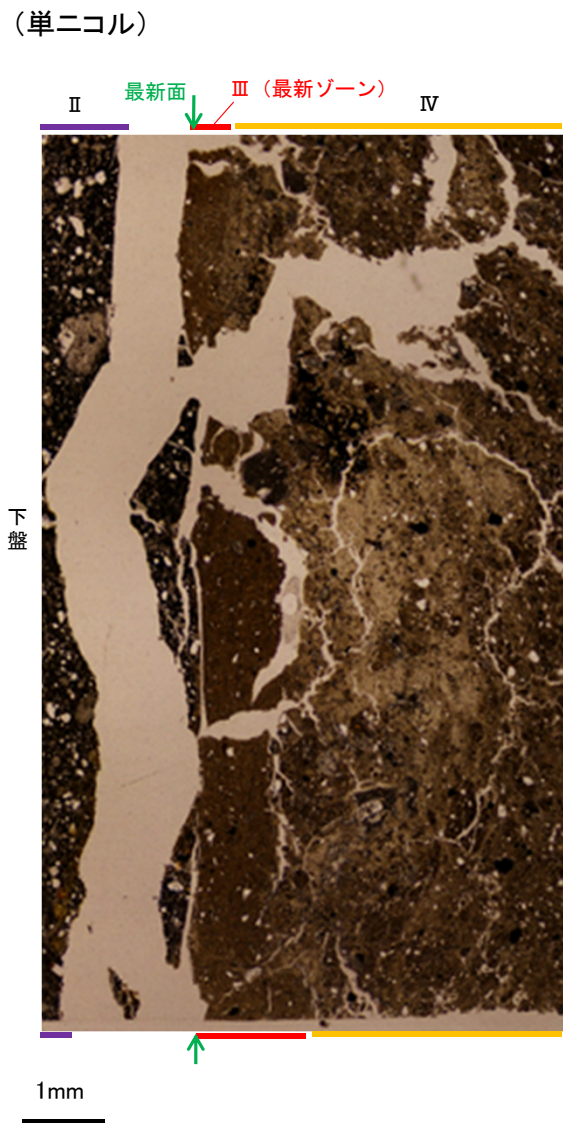
(1)-2 F-8.5' 孔

F-8.5' 孔 —最新ゾーンと分帯Ⅳとの境界(微視的観察)—

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

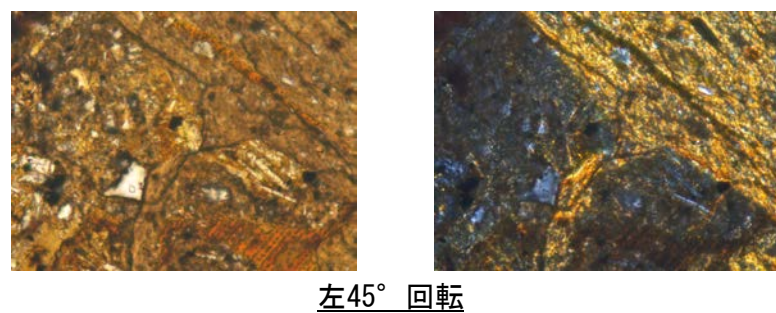
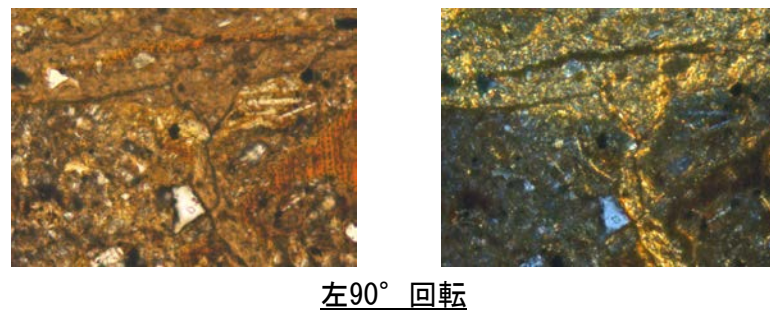
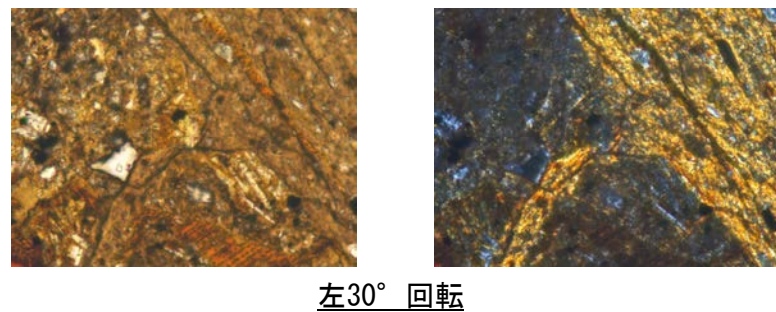
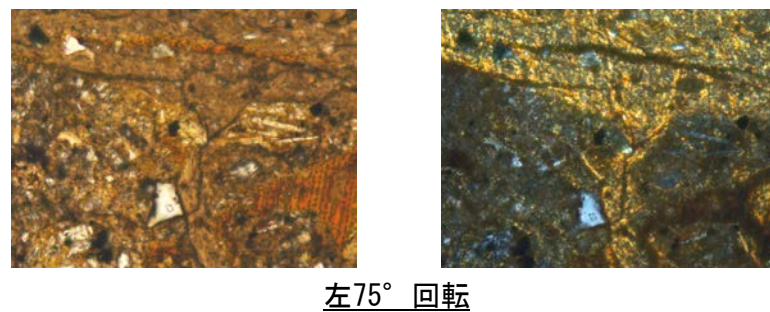
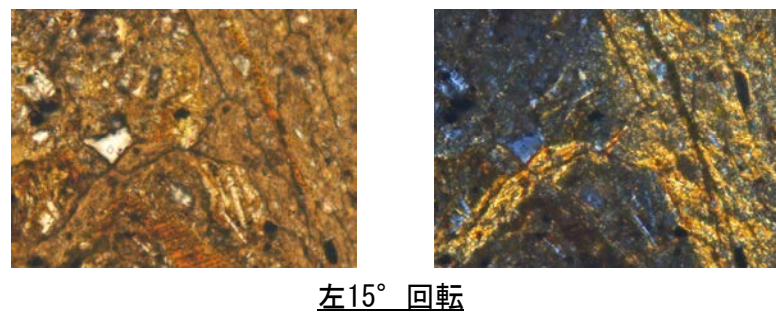
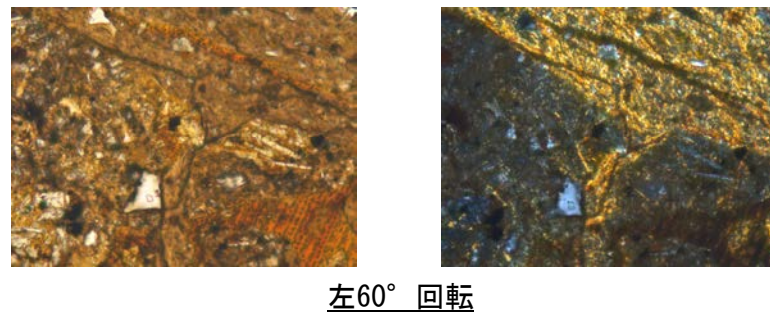
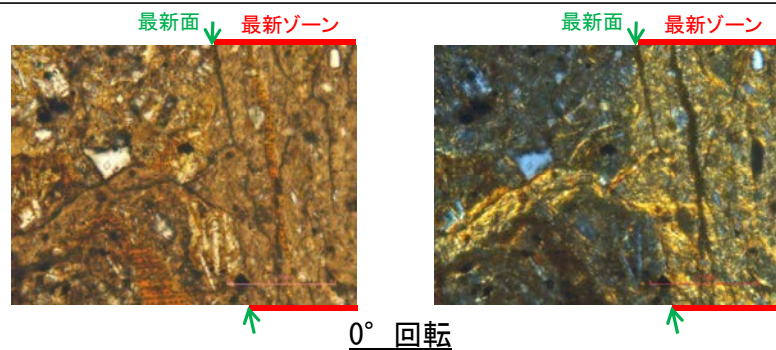


薄片写真(F-8.5'_140R_2)



F-8.5' 孔 ーステージ回転写真(範囲A)ー

○薄片写真を15° 刻みでステージ回転させたものを以下に示す。

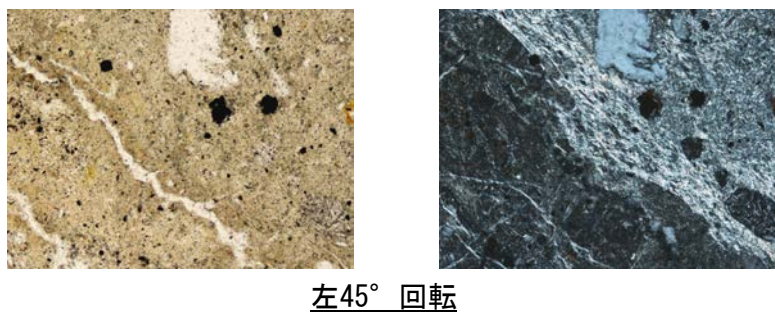
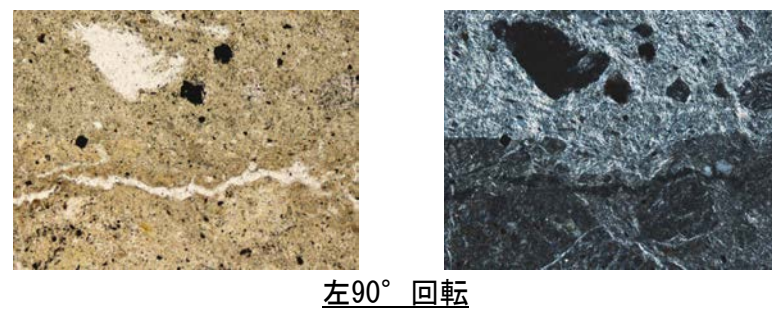
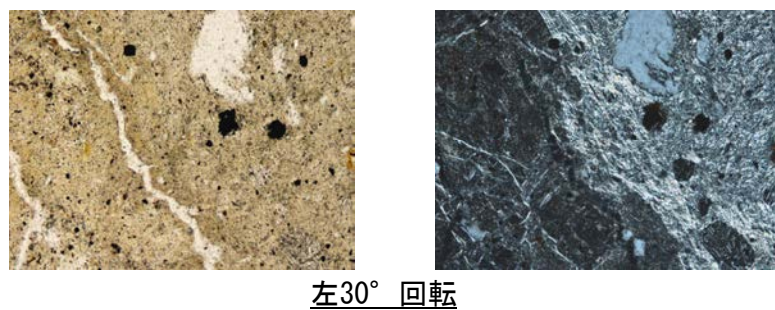
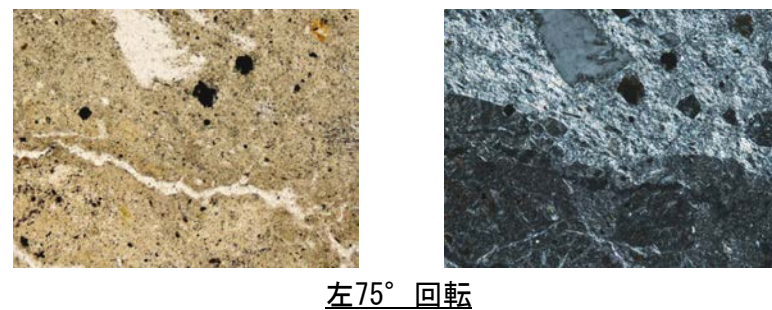
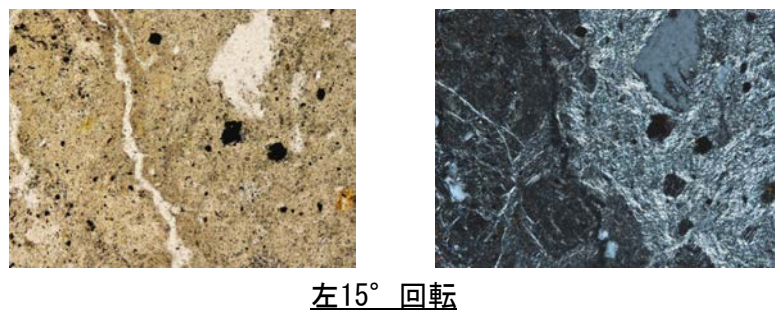
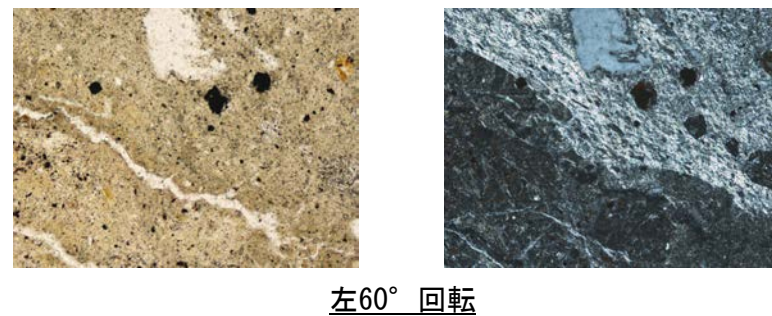
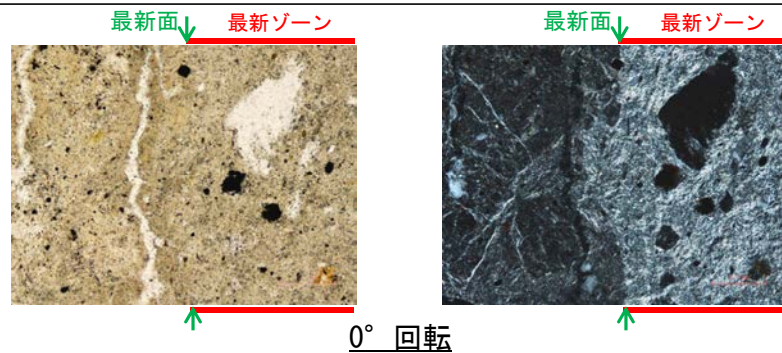


0.1mm

(1)-3 E-8.5-2孔

E-8.5-2孔 ステージ回転写真(範囲A)

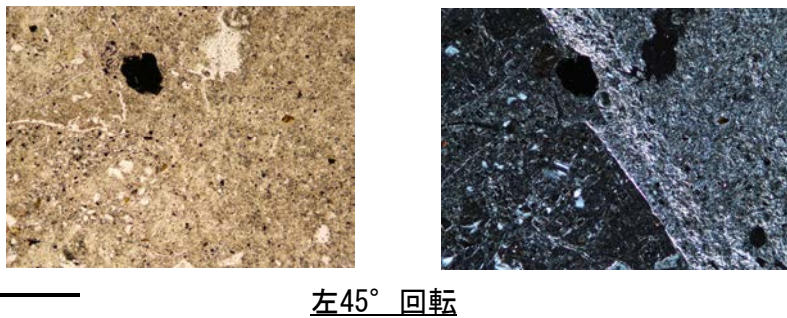
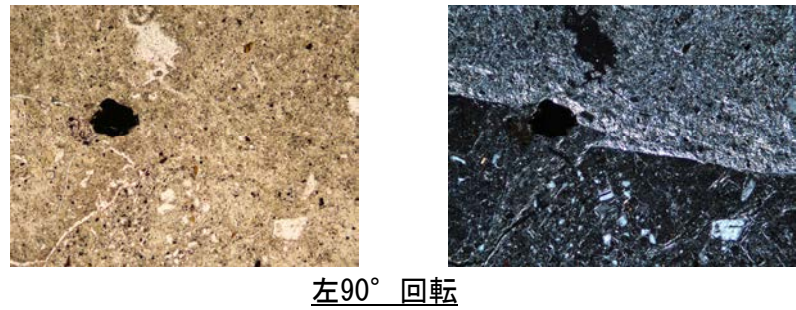
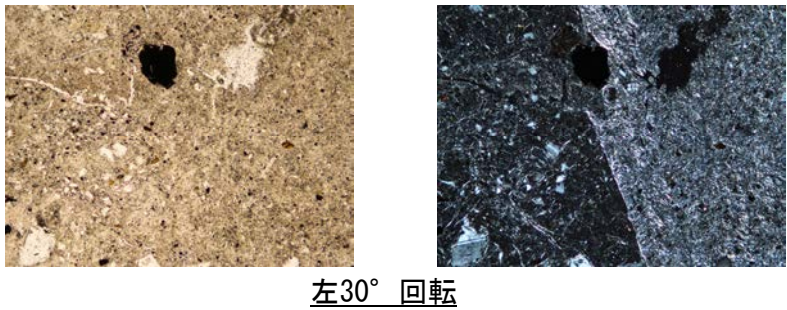
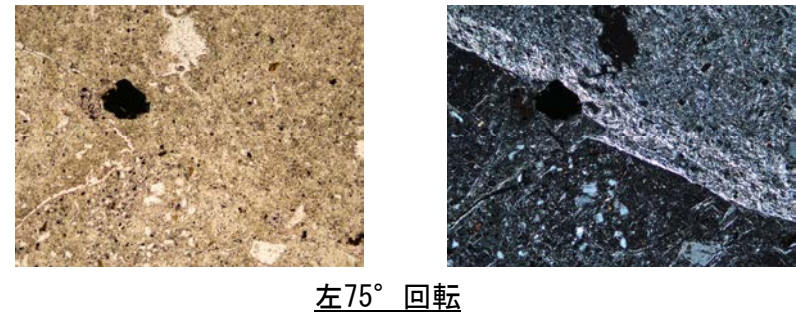
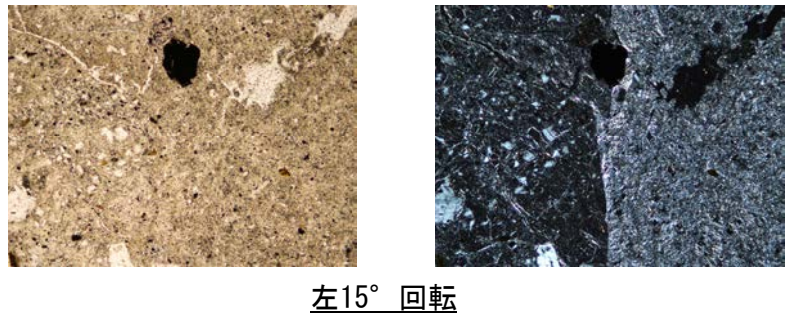
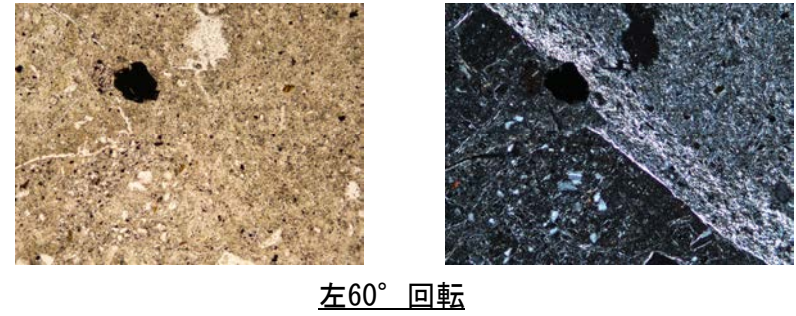
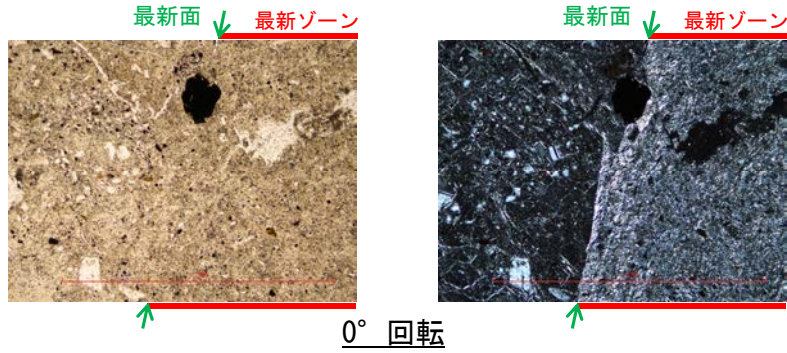
○薄片写真を15° 刻みでステージ回転させたものを以下に示す。



0.1mm

E-8.5-2孔 ステージ回転写真(範囲B)

○薄片写真を15° 刻みでステージ回転させたものを以下に示す。



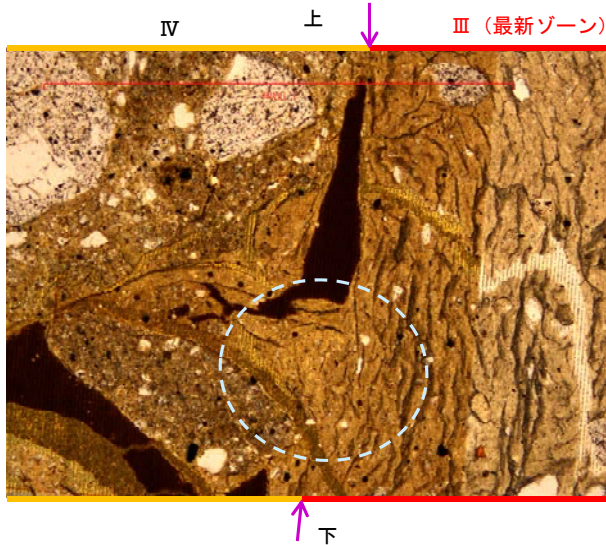
1mm

E-8.5-2孔 一面2とI/S混合層との関係

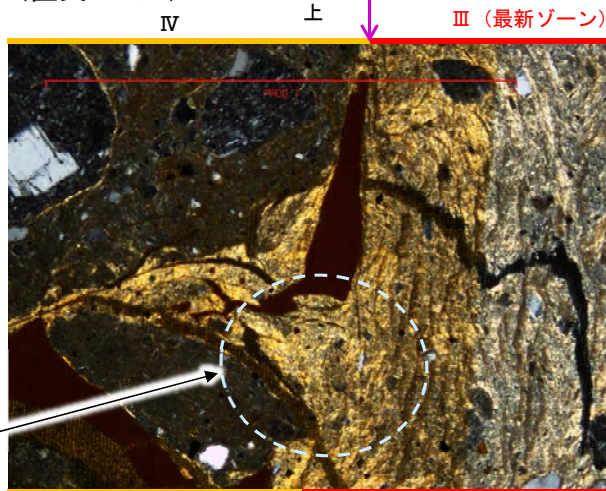
○面2とI/S混合層との関係について、以下に示す。

○90° Rで作成した薄片観察の範囲Aにおいて詳細に観察した結果、面2付近には広く粘土鉱物(I/S混合層)が分布し、面2が不明瞭かつ不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

(単ニコル)

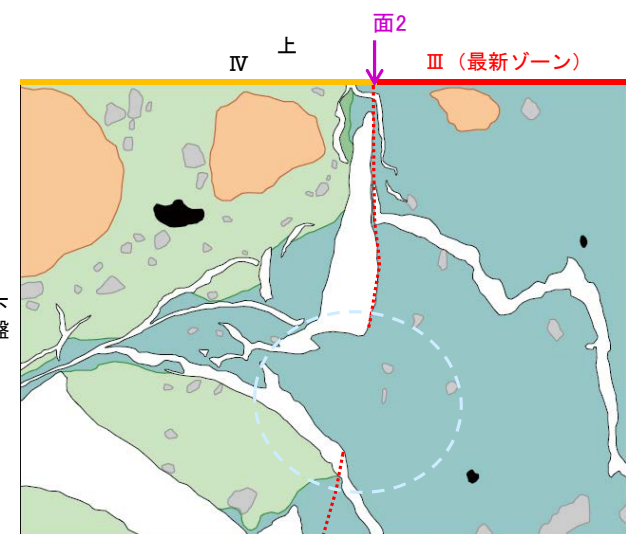


(直交ニコル)



0.1mm

範囲A写真

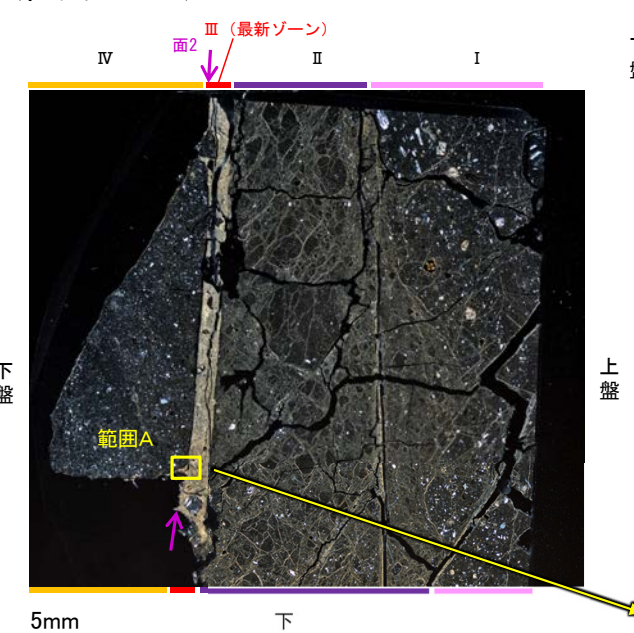


- 凡例
- 主要な岩片
 - 斜長石などの鉱物片
 - 不透明鉱物
 - 空隙部
 - 変質部(I/S混合層)
 - 主要な岩片等を除く基質部
 - 面2

スケッチ

- I: 単ニコルで褐灰～暗灰色、直交ニコルで灰色の低い干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径3mm以下の岩片が細粒な基質中に含まれる。岩片は垂角～垂円形である。
- II: 単ニコルで褐灰～灰色、直交ニコルで灰色の低い干渉色を呈する火山礫凝灰岩からなる。径4mm以下の岩片が細粒な基質中に含まれる。岩片は角～垂円形である。
- III (最新ゾーン): 単ニコルで褐灰～灰色、直交ニコルで白色の高い干渉色を呈する、粘土鉱物を含む細粒物からなる。径0.5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片は垂角～垂円形、鉱物片は角～垂角形である。
- IV: 単ニコルで褐灰～灰色、直交ニコルで灰～暗灰色の低い干渉色を呈する凝灰岩からなる。径1mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片は角～垂円形、鉱物片は垂角～垂角形である。

(直交ニコル)

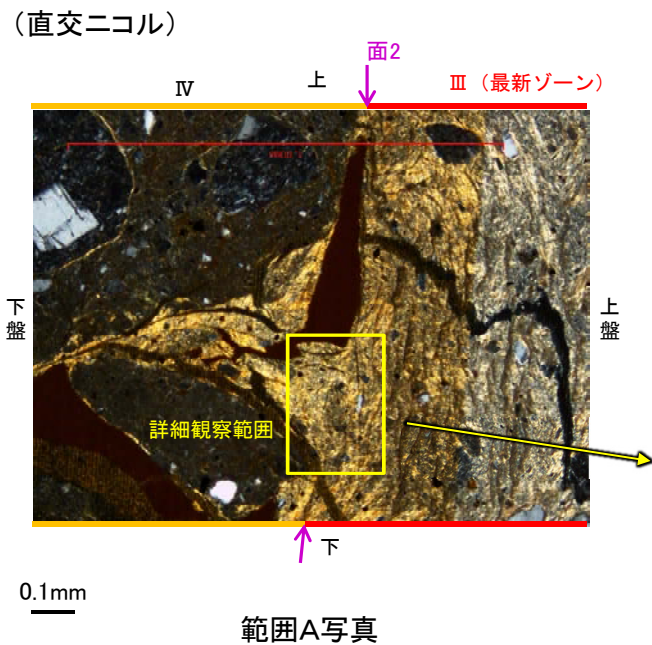


薄片写真(E-8.5-2_90R)

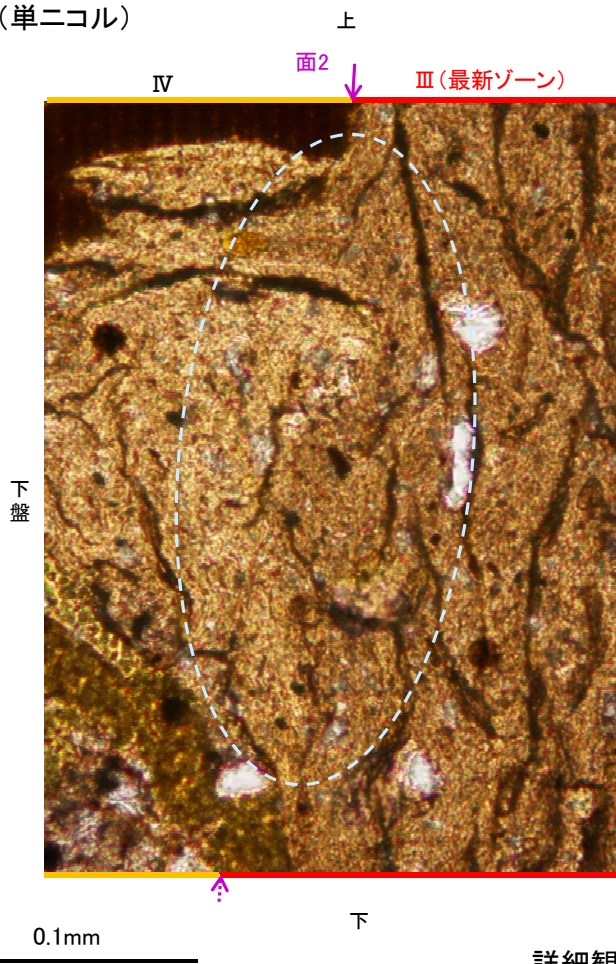
・不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。

【詳細観察】

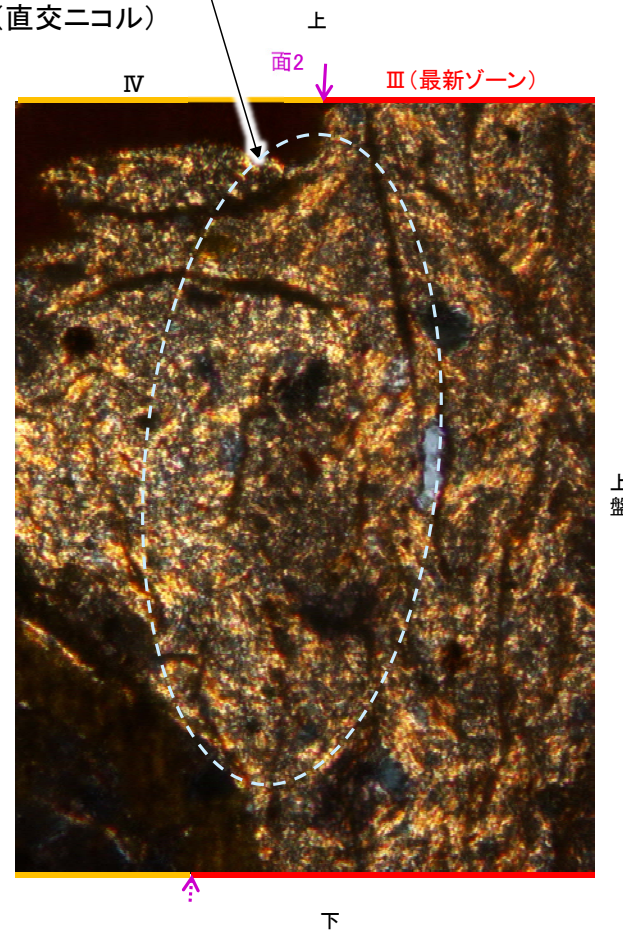
・不連続箇所の粘土鉱物 (I/S混合層) にせん断面や引きずりなどの変形は認められない。



(単ニコル)



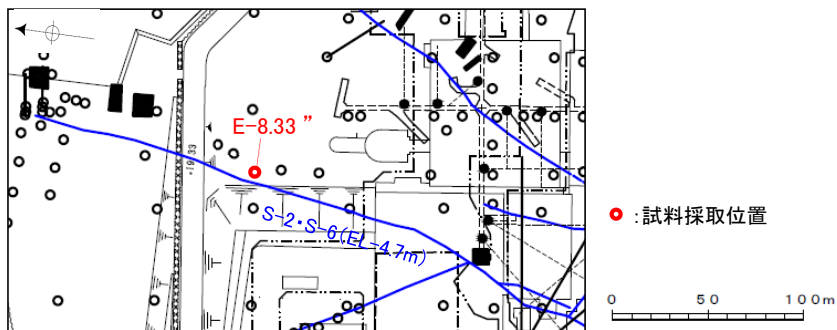
(直交ニコル)



詳細観察範囲写真

◀… : 延長位置

(2) SEM観察



(深度) 15.45 15.50 15.60 15.70 15.80 15.90 (m)



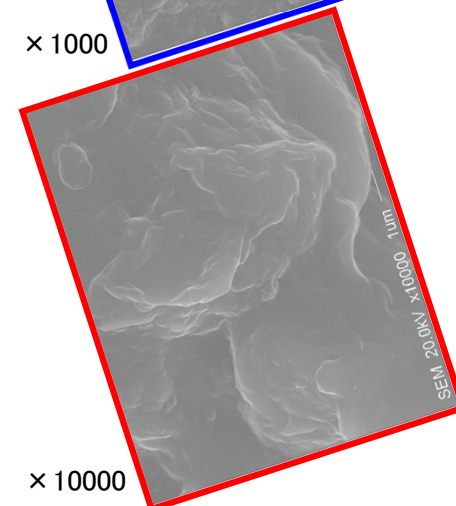
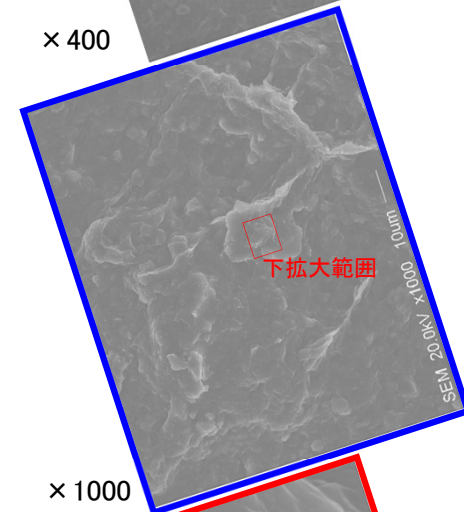
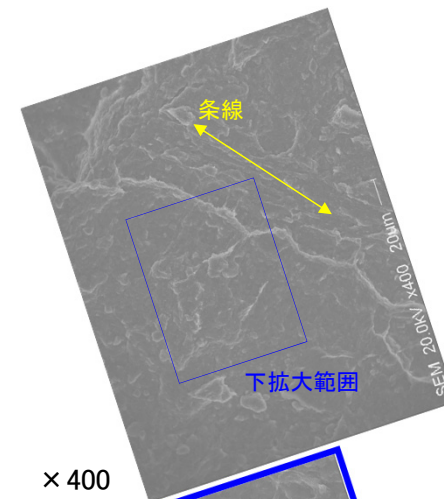
コア写真(E-8.33”孔)



最新面写真(下盤側上面)



試料(E-8.33”孔)



- ・SEM観察により、条線が認められた最新面上における粘土鉱物(XRD分析、EPMA分析からI/S混合層と認定)の結晶構造及びその破碎状況を観察した。
- ・SEM観察の結果、条線が認められた最新面上に、フレーク状の粘土鉱物の自形結晶を確認した。
- ・この粘土鉱物の自形結晶に破碎は認められない。

余白

補足資料5. 2-5

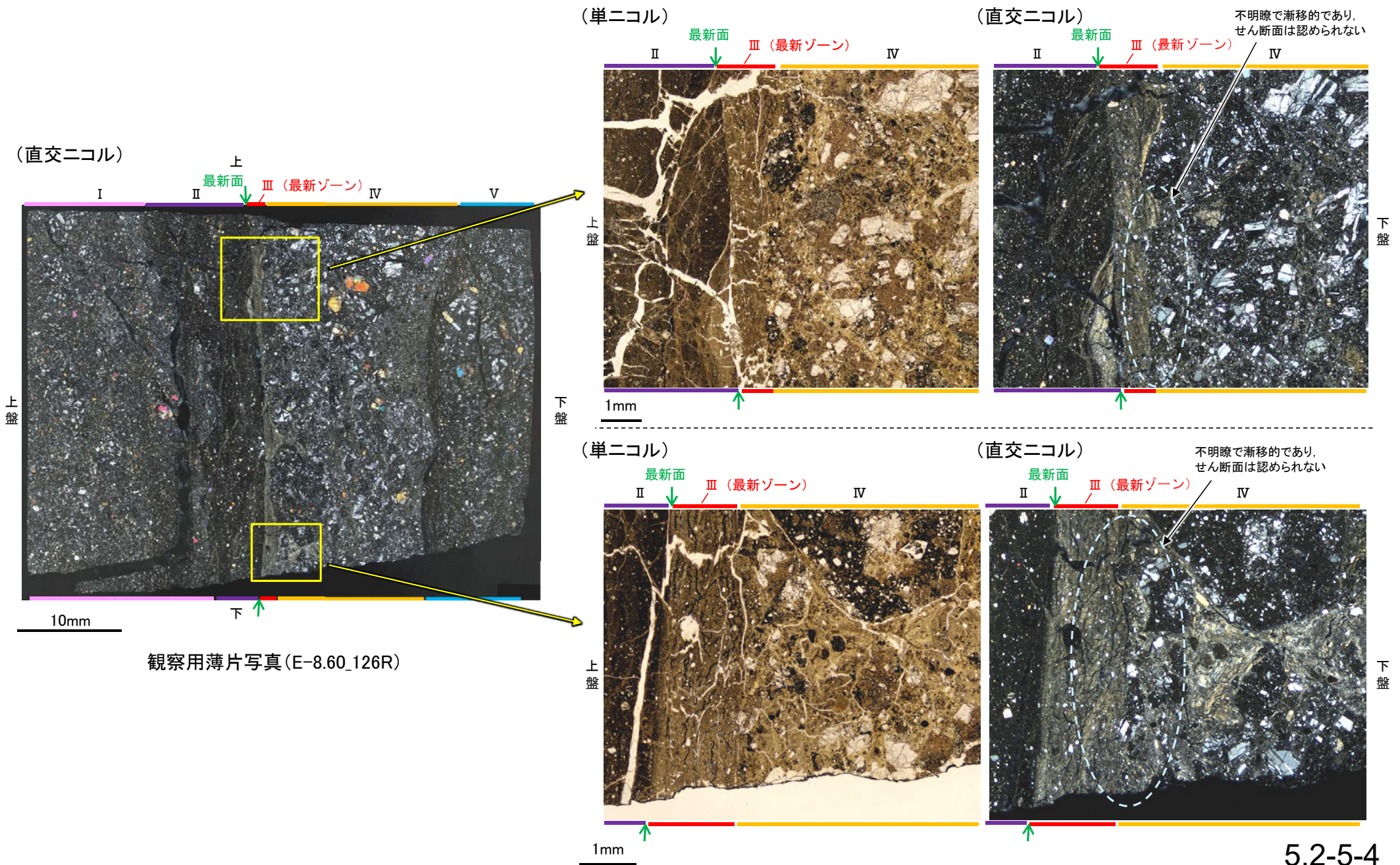
鉍物脈法等に関する調査結果(S-4)

(1) 薄片觀察

(1)-1 E-8.60孔

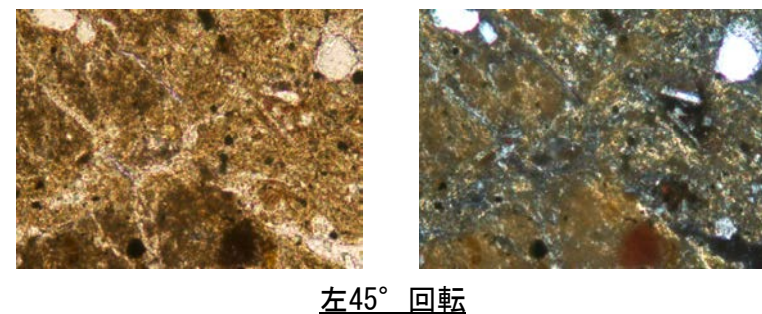
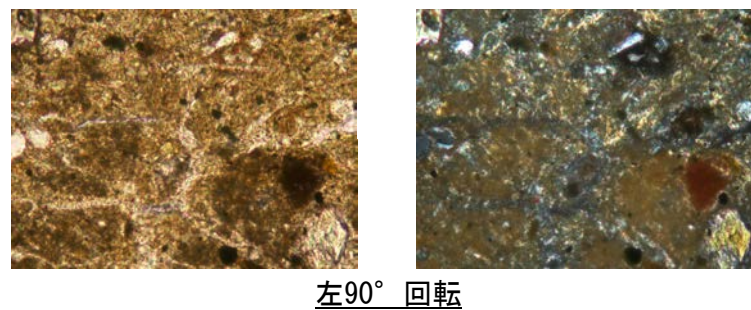
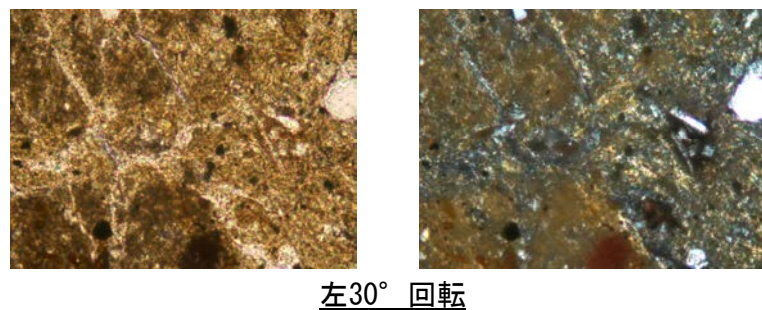
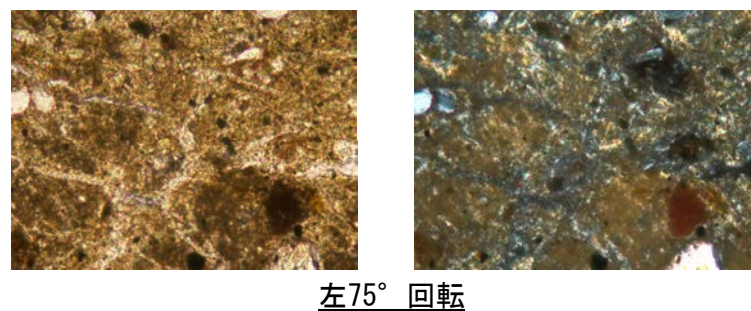
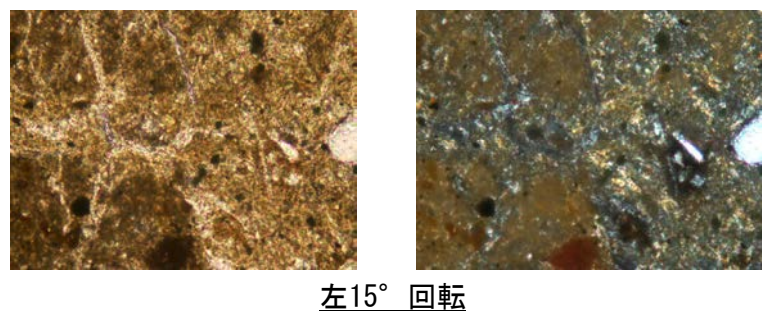
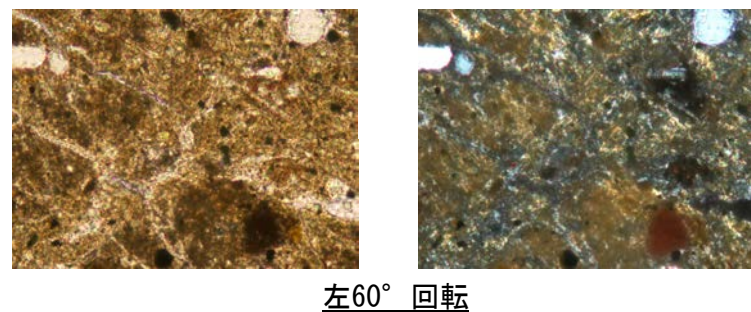
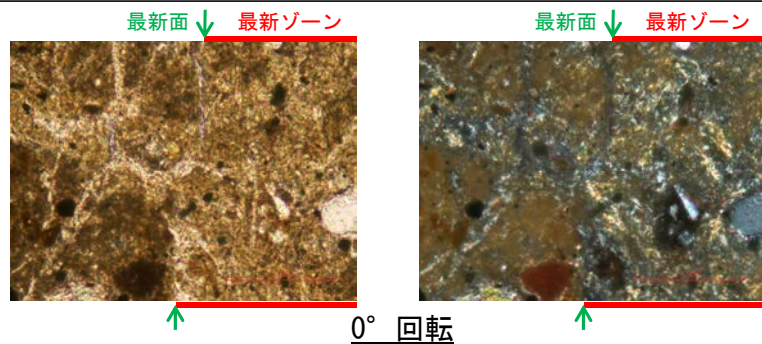
E-8.60孔 ー最新ゾーンと分帯IVとの境界(微視的観察)ー

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



E-8.60孔 ステージ回転写真(範囲A)ー

○薄片写真を15° 刻みでステージ回転させたものを以下に示す。

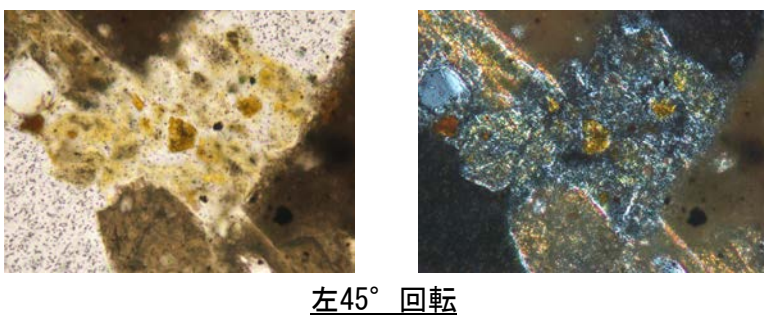
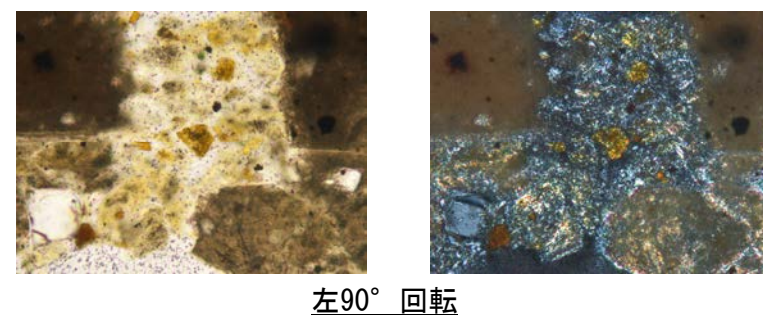
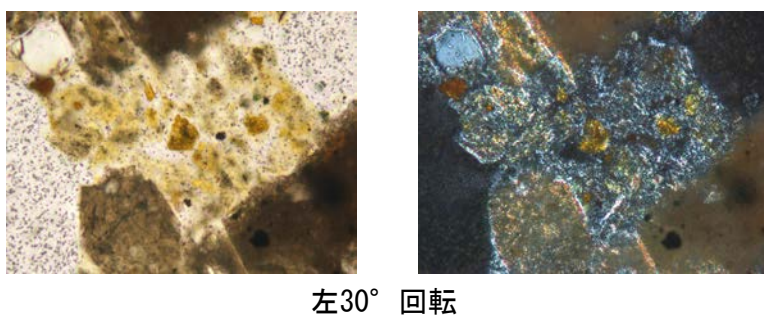
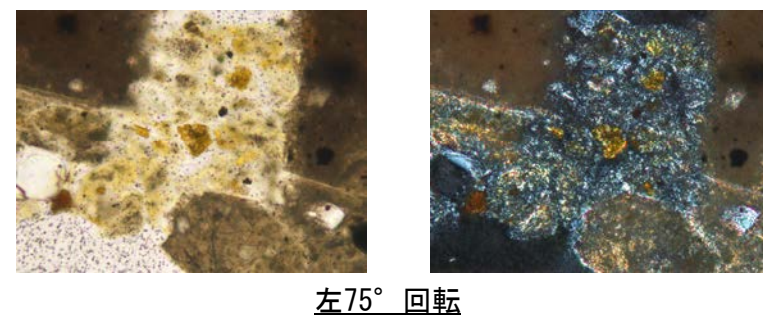
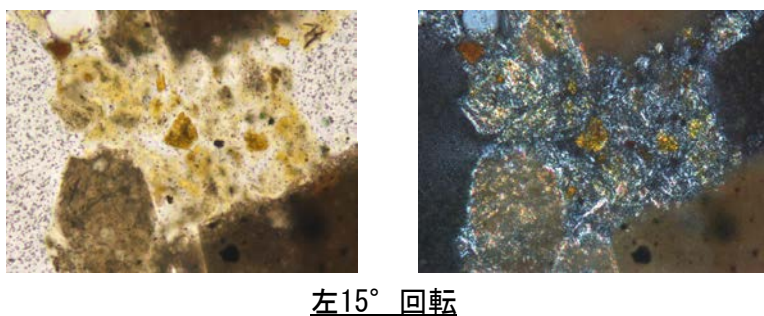
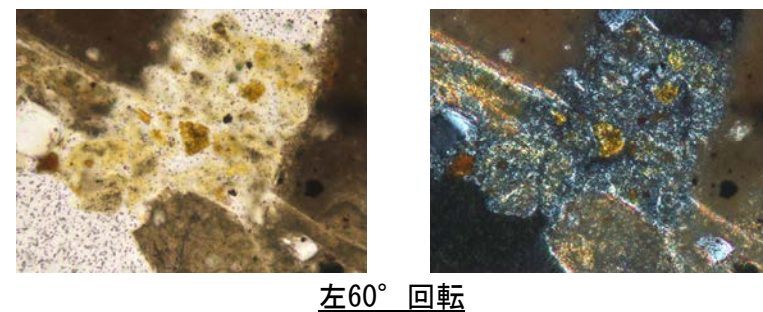
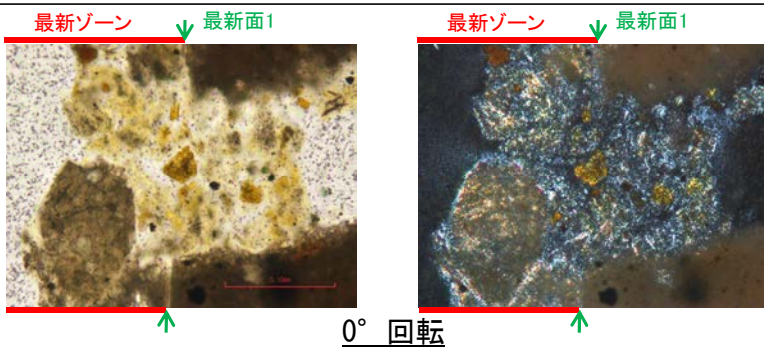


0.1mm

(1)-2 E-11.1SE-2孔

E-11.1SE-2孔 ステージ回転写真(範囲A) -

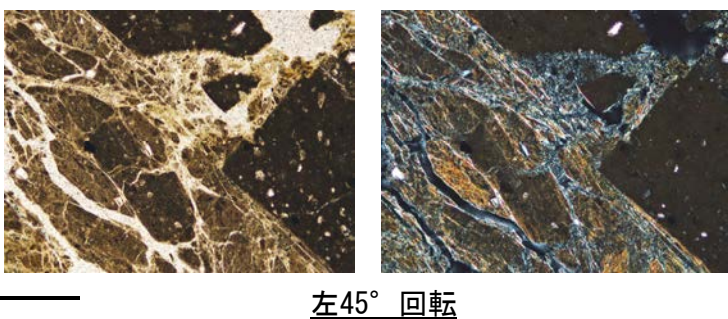
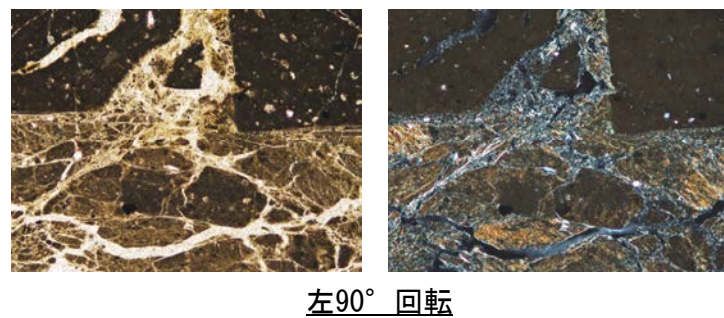
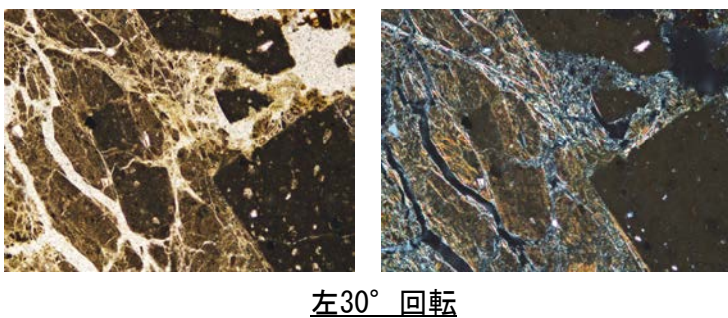
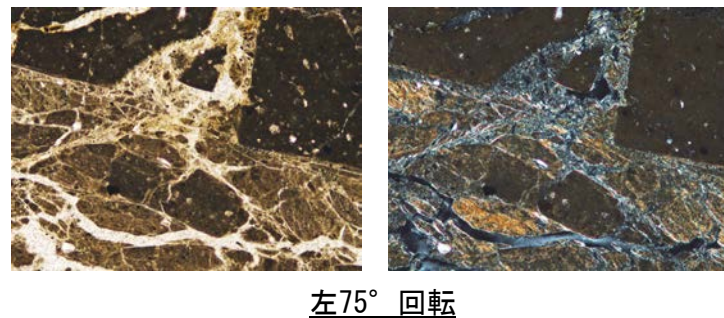
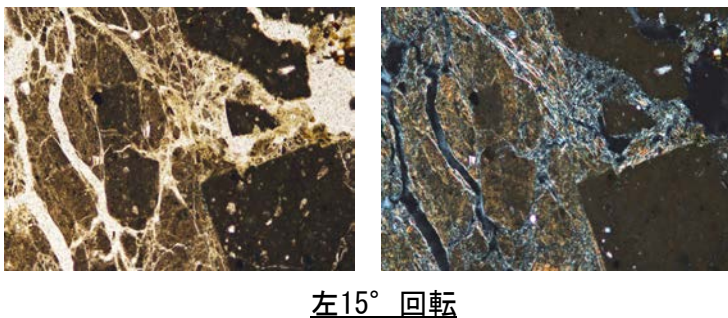
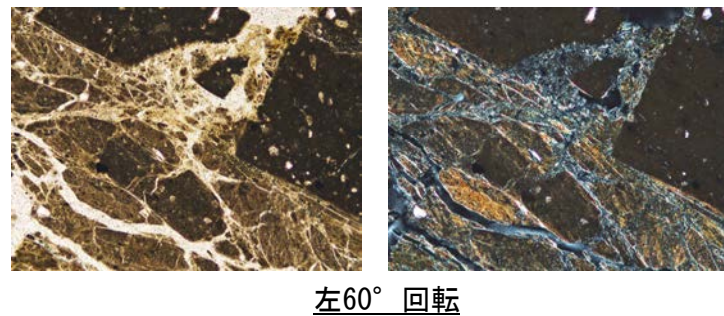
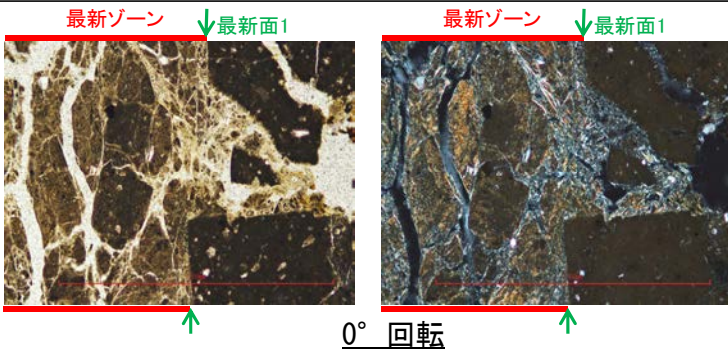
○薄片写真を15° 刻みでステージ回転させたものを以下に示す。



0.1mm

E-11.1SE-2孔 ステージ回転写真(範囲B, 最新面1)

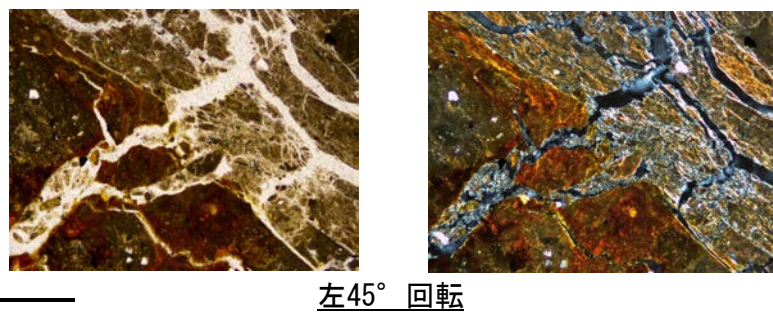
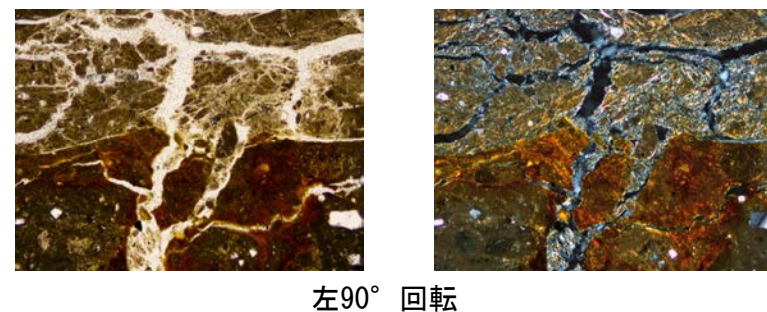
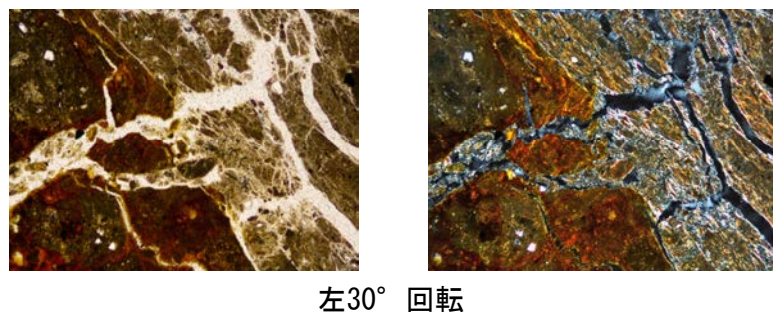
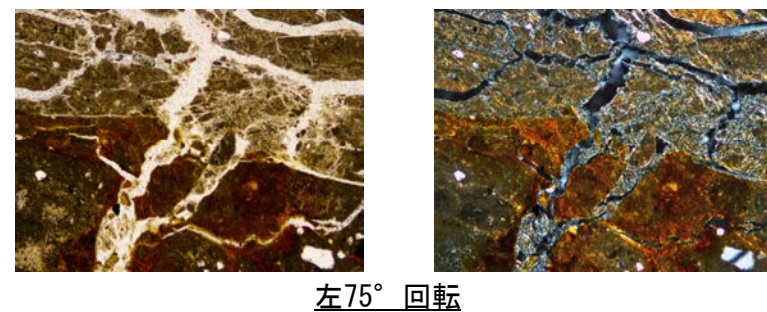
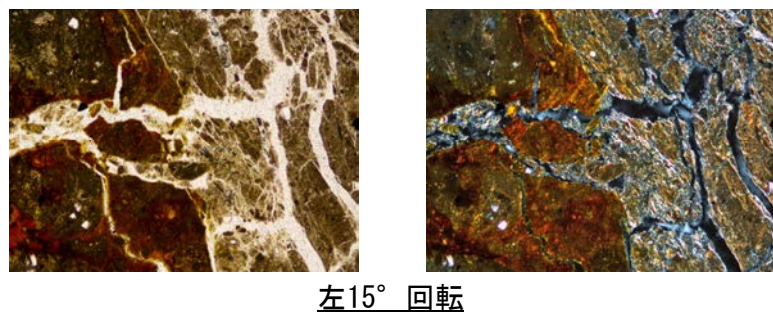
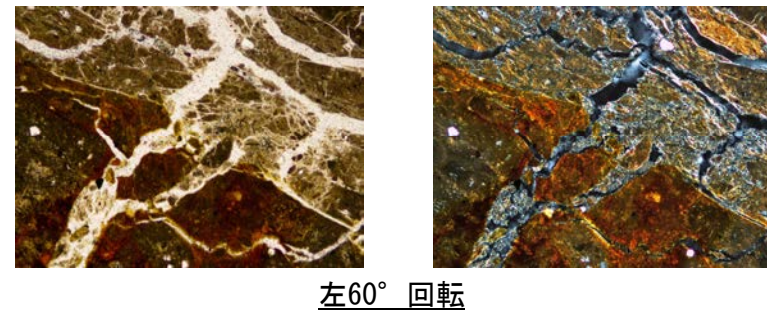
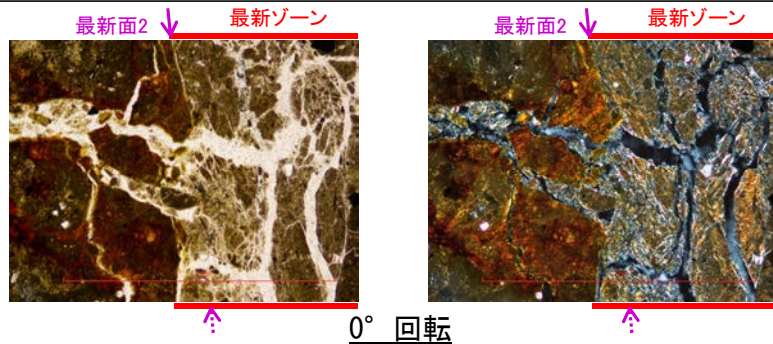
○薄片写真を15° 刻みでステージ回転させたものを以下に示す。



1mm

E-11.1SE-2孔 ステージ回転写真(範囲B, 最新面2) -

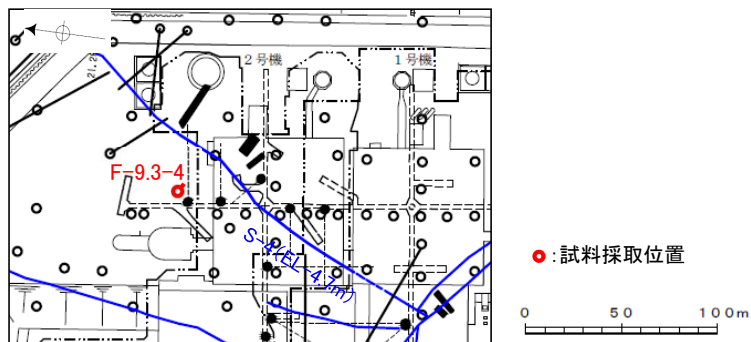
○薄片写真を15° 刻みでステージ回転させたものを以下に示す。



1mm

←… : 延長位置

(2) SEM観察

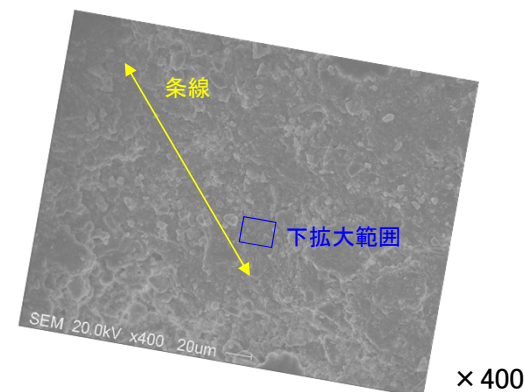
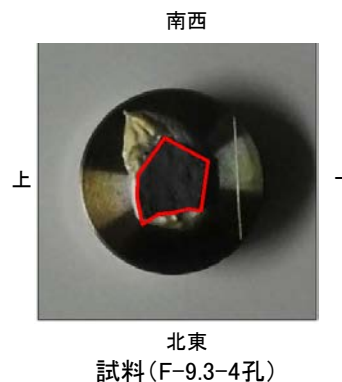
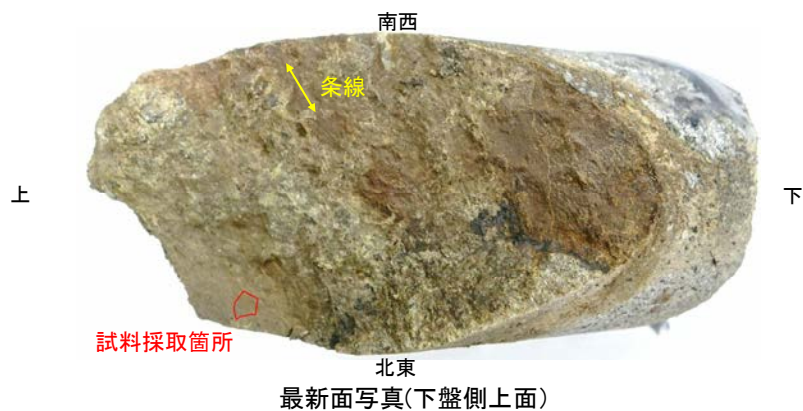


位置図

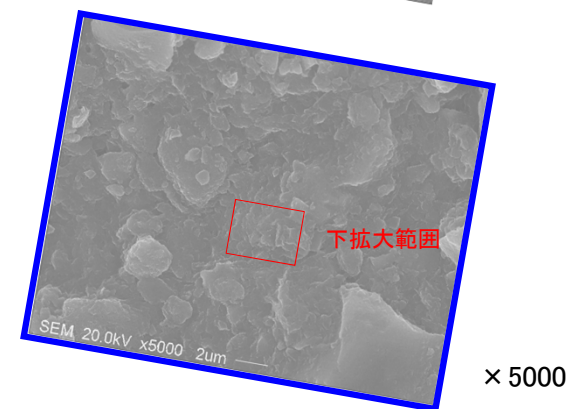
(深度) 66.25 66.30 66.40 66.50 (m)



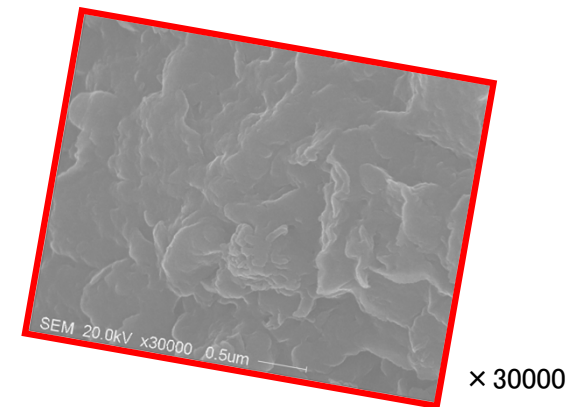
ボーリングコア写真(F-9.3-4孔)



× 400



× 5000



× 30000

- ・SEM観察により、条線が認められた最新面上における粘土鉱物(XRD分析, EPMA分析からI/S混合層と認定)の結晶構造及びその破碎状況を確認した。
- ・SEM観察の結果、条線が認められた最新面上に、フレーク状の粘土鉱物の自形結晶を確認した。
- ・この粘土鉱物の自形結晶に破碎は認められない。

余白

補足資料5. 2-6

鉍物脈法等に関する調査結果(S-5)

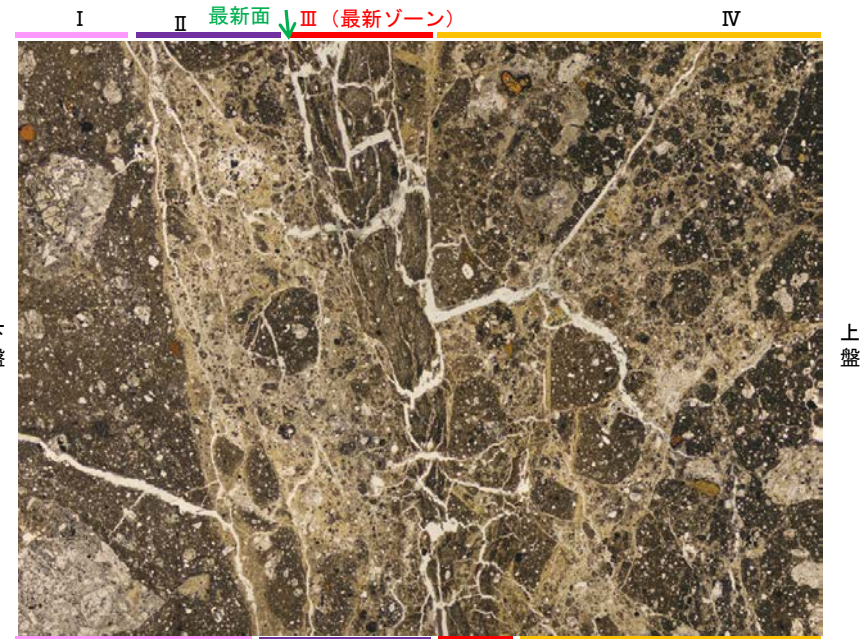
(1) 薄片觀察

(1)-1 R-8.1-1-3孔

R-8.1-1-3孔 ー最新ゾーンと分帯Ⅳとの境界(微視的観察)ー

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

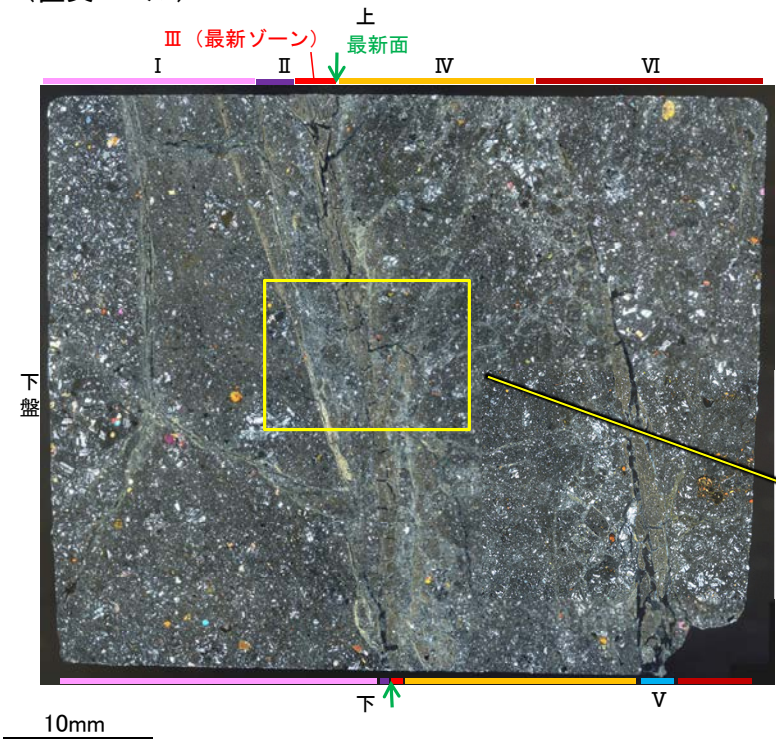
(単ニコル)



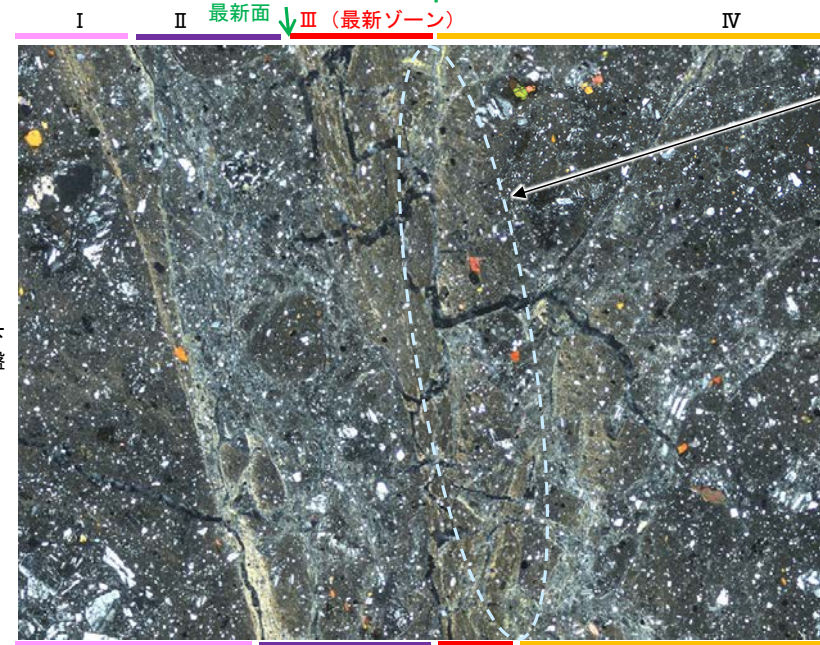
下盤

上盤

(直交ニコル)



(直交ニコル)



不明瞭で漸移的であり, せん断面は認められない

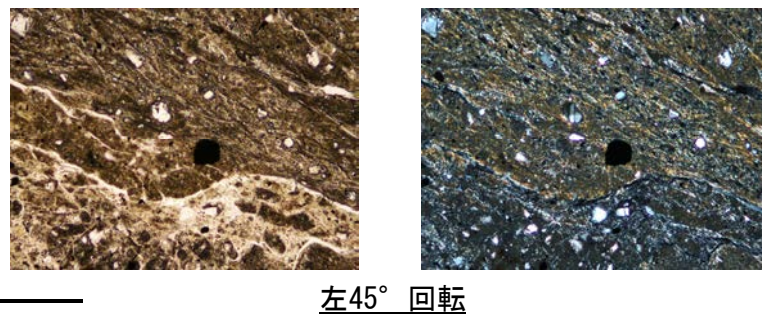
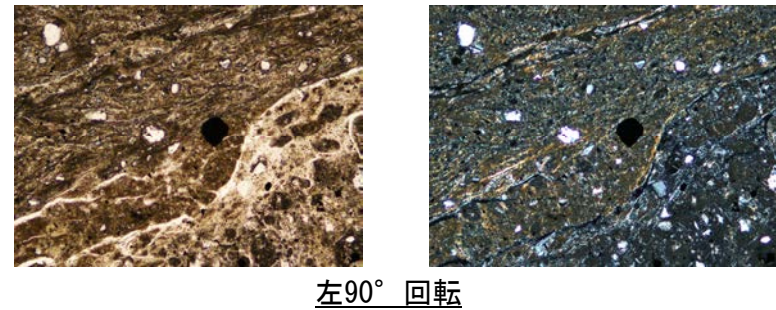
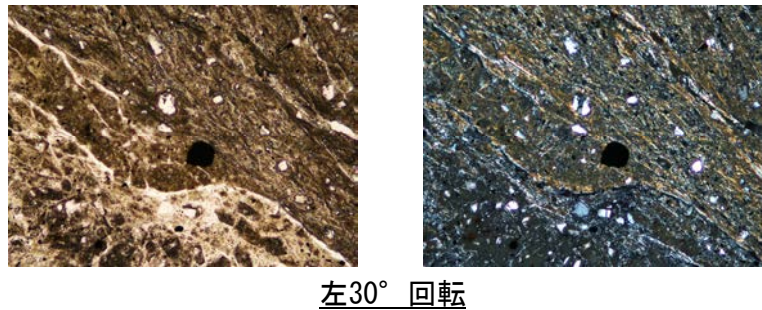
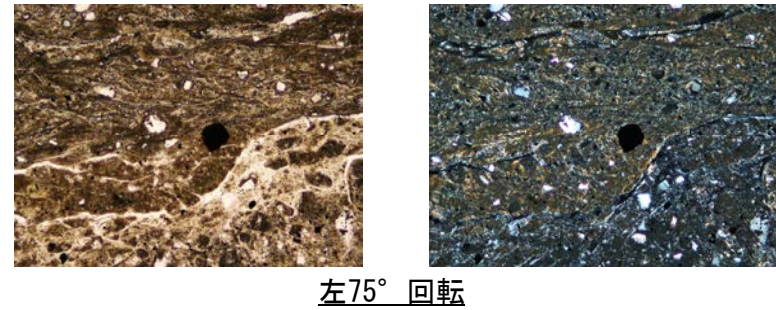
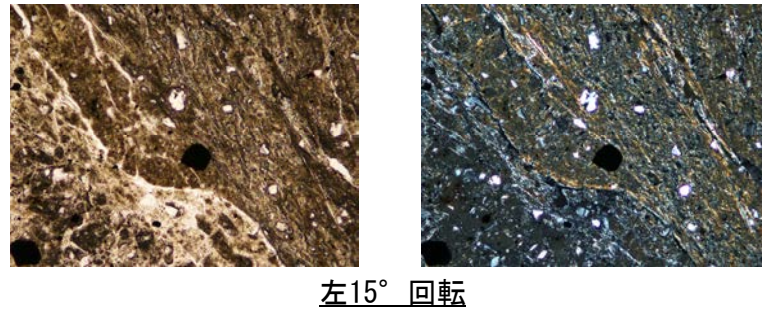
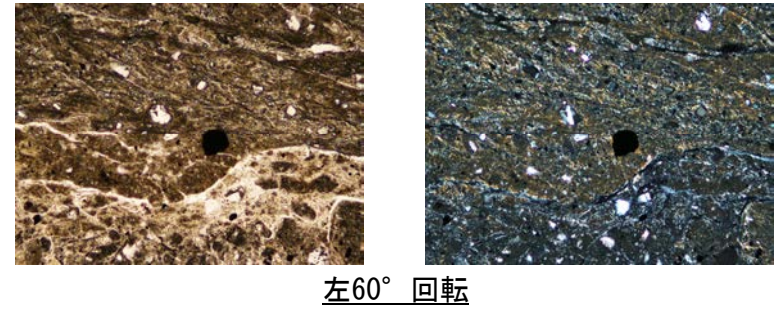
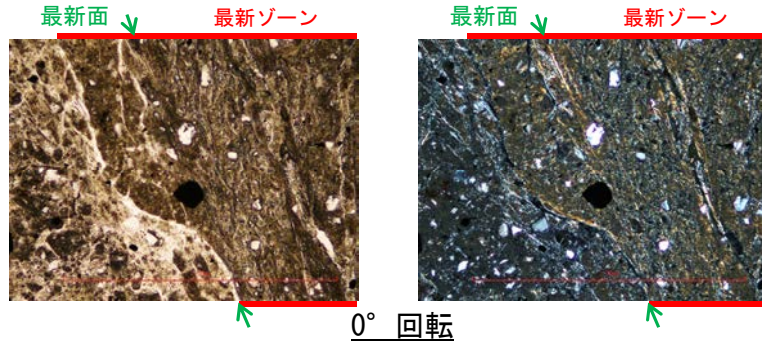
下盤

上盤

観察用薄片写真(R-8.1-1-3_109R)

R-8.1-1-3孔 ステージ回転写真(範囲A) -

○薄片写真を15° 刻みでステージ回転させたものを以下に示す。



1mm

余白

補足資料5. 2-7

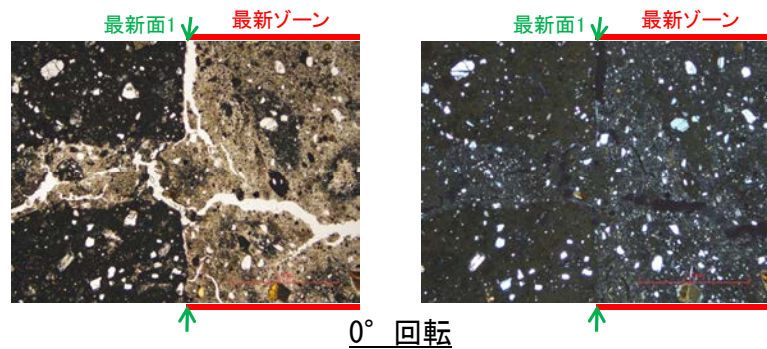
鉍物脈法等に関する調査結果(S-7)

(1) 薄片觀察

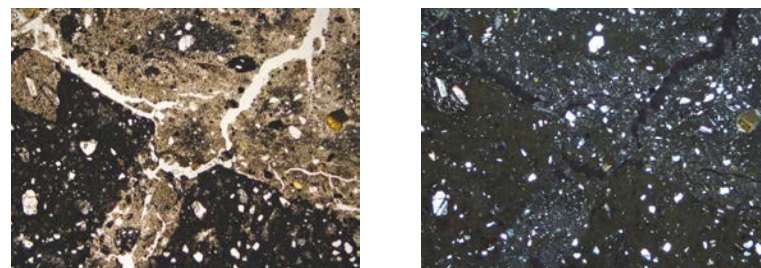
(1)-1 H-5.7' 孔

H-5.7' 孔 ステージ回転写真(範囲A) -

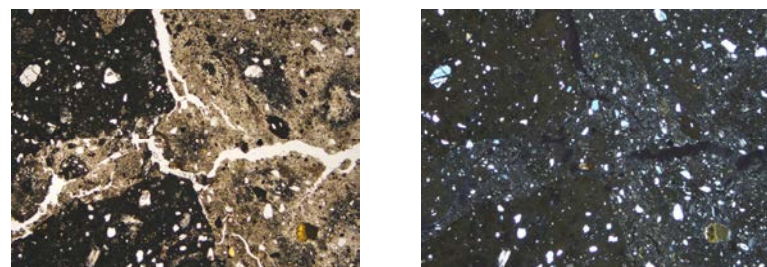
○薄片写真を15° 刻みでステージ回転させたものを以下に示す。



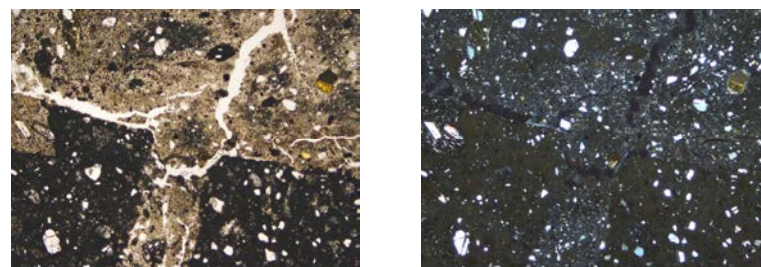
0° 回転



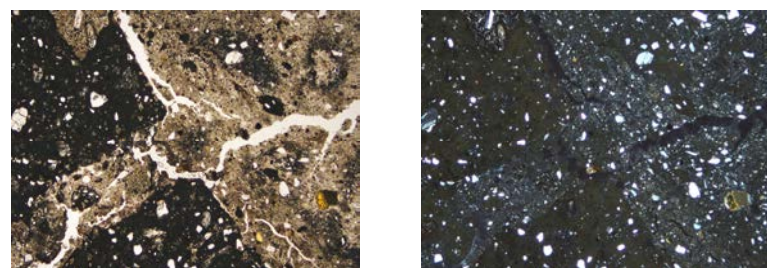
左60° 回転



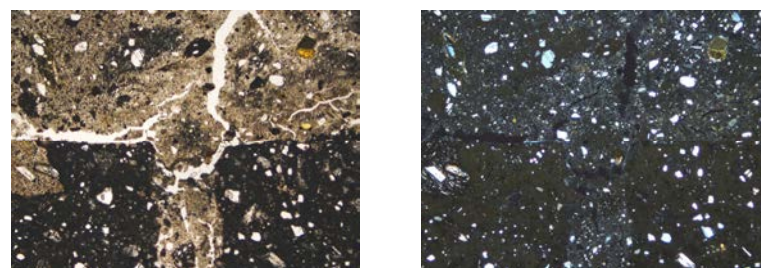
左15° 回転



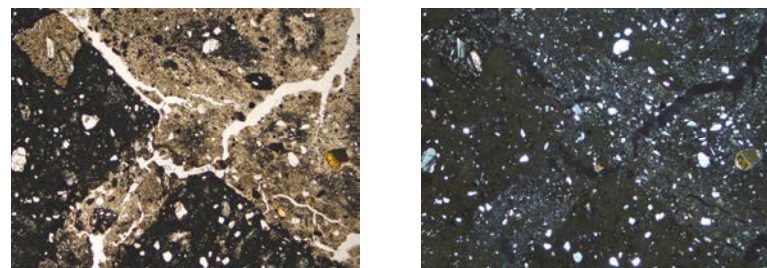
左75° 回転



左30° 回転



左90° 回転

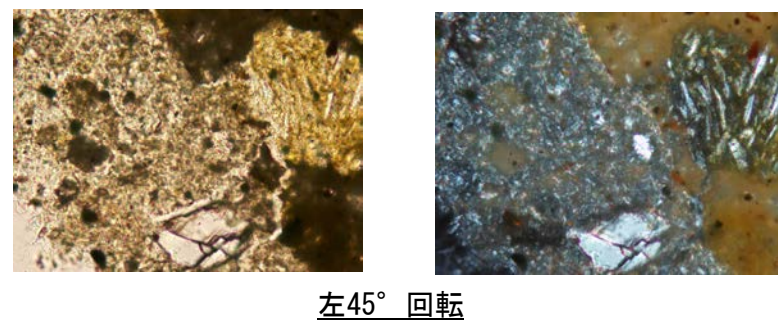
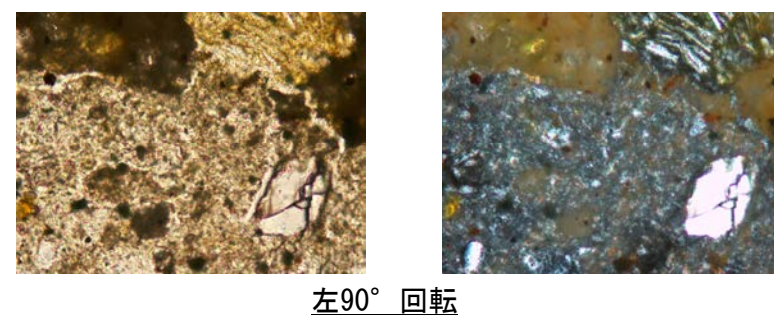
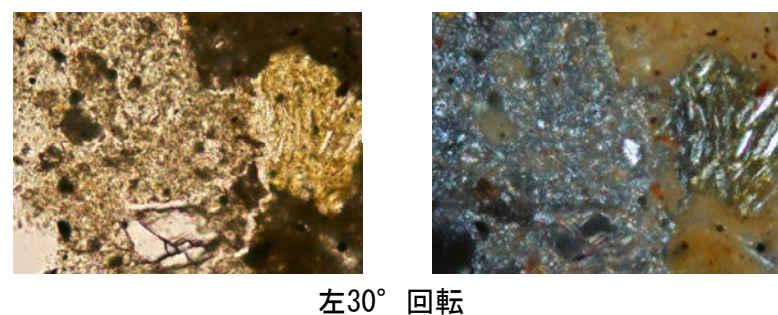
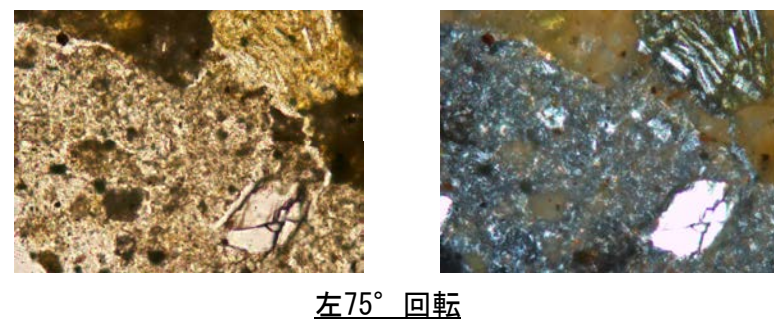
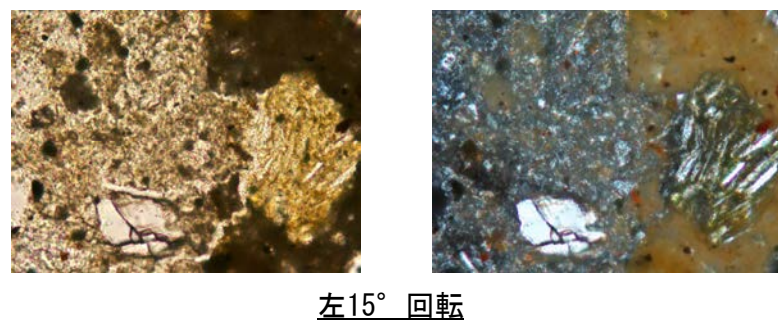
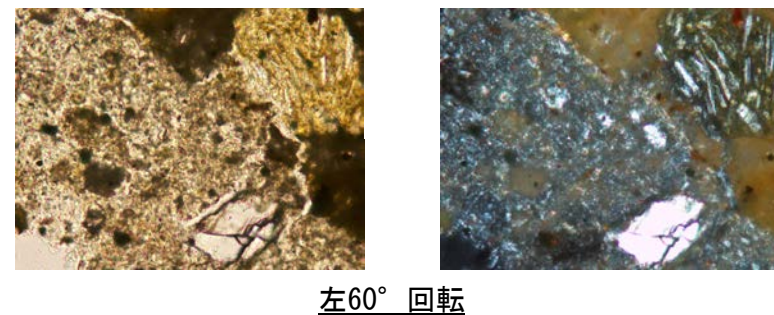
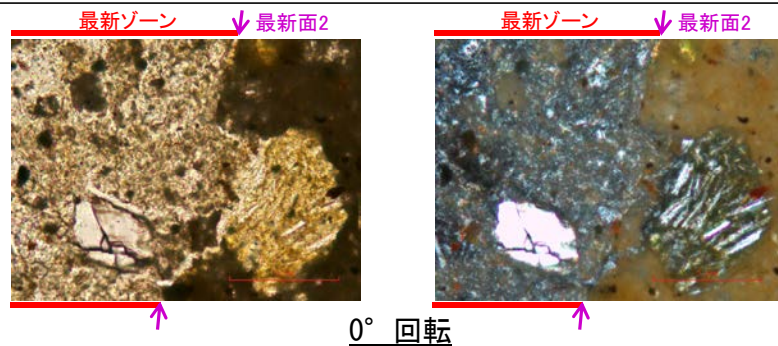


左45° 回転

1mm

H-5.7' 孔 一ステージ回転写真(範囲B)一

○薄片写真を15° 刻みでステージ回転させたものを以下に示す。



0.1mm

余白

補足資料5. 2－8

鉍物脈法等に関する調査結果(S-8)

(1) 薄片觀察

(1)-1 F-6.75孔