

志賀原子力発電所2号炉 敷地の地質・地質構造について

補足資料

2020年4月28日
北陸電力株式会社

余白

目次

補足資料1. 1-1

文献調査 1.1-1- 1

補足資料1. 2-1

敷地の地形に関する調査 1.2-1- 1

(1) 航空レーザ計測仕様 1.2-1- 2

(2) 敷地の地形に関する文献調査 1.2-1- 4

補足資料1. 3-1

調査手法 1.3-1- 1

(1) 反射法・VSP探査 1.3-1- 2

補足資料2. 1-1

露頭調査結果 2.1-1- 1

(1) 1・2号機基礎掘削面 2.1-1- 3

(2) 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤面等 2.1-1- 7

(3) 海岸部 2.1-1- 31

(4) 防潮堤基礎掘削法面 2.1-1- 33

(4)-1 既往スケッチ・写真データの整理 2.1-1- 35

(4)-2 トレンチ(①～⑧)再掘削調査 2.1-1- 76

(4)-3 岩盤未確認部の周辺地質の確認 2.1-1- 99

補足資料2. 1-2

取水路建設時のグラウトの影響範囲について 2.1-2- 1

補足資料2. 2-1

破碎部周辺の岩石名についての2017.3.10審査会合前後
における対応関係 2.2-1- 1

補足資料2. 2-2

固結した破碎部と岩盤の針貫入試験結果 2.2-2- 1

目次

補足資料2. 3-1

破砕部の幅と長さの関係 2.3-1- 1
-------------	----------------

補足資料2. 3-2

断層端部の調査結果	..... 2.3-2- 1
(1) S-1端部の調査結果	..... 2.3-2- 2
(2) S-2・S-6端部の調査結果	..... 2.3-2- 9
(3) S-4端部の調査結果	..... 2.3-2- 18
(4) S-5端部の調査結果	..... 2.3-2- 23
(5) S-7端部の調査結果	..... 2.3-2- 27
(6) S-8端部の調査結果	..... 2.3-2- 33
(7) S-9端部の調査結果	..... 2.3-2- 41
(8) B-1端部の調査結果	..... 2.3-2- 45
(9) B-2端部の調査結果	..... 2.3-2- 51
(10) B-3端部の調査結果	..... 2.3-2- 55
(11) K-1端部の調査結果	..... 2.3-2- 61
(12) K-2端部の調査結果	..... 2.3-2- 65
(13) K-3端部の調査結果	..... 2.3-2- 71
(14) K-4端部の調査結果	..... 2.3-2- 76
(15) K-5端部の調査結果	..... 2.3-2- 79
(16) K-6端部の調査結果	..... 2.3-2- 83
(17) K-7端部の調査結果	..... 2.3-2- 87
(18) K-8端部の調査結果	..... 2.3-2- 91
(19) K-9端部の調査結果	..... 2.3-2- 95
(20) K-10端部の調査結果	..... 2.3-2- 99
(21) K-11端部の調査結果	..... 2.3-2- 103
(22) K-12端部の調査結果	..... 2.3-2- 107
(23) K-13端部の調査結果	..... 2.3-2- 110

補足資料2. 3-3

断層分布(陸域)の水平方向・深度方向のデータ	..... 2.3-3- 1
(1) S-1とB-1の水平方向・深度方向のデータ	..... 2.3-3- 3
(2) S-1とS-4の水平方向・深度方向のデータ	..... 2.3-3- 8
(3) S-1とS-9の水平方向・深度方向のデータ	..... 2.3-3- 15
(4) S-1とB-2の水平方向・深度方向のデータ	..... 2.3-3- 20
(5) S-1とS-2・S-6の水平方向・深度方向のデータ	..... 2.3-3- 25
(6) S-2・S-6とS-8の水平方向・深度方向のデータ	..... 2.3-3- 31
(7) S-2・S-6とB-2の水平方向・深度方向のデータ	..... 2.3-3- 37
(8) S-2・S-6とS-7の水平方向・深度方向のデータ	..... 2.3-3- 42
(9) S-2・S-6とS-9の水平方向・深度方向のデータ	..... 2.3-3- 47
(10) S-2・S-6とB-3の水平方向・深度方向のデータ	..... 2.3-3- 52
(11) S-4とS-5の水平方向・深度方向のデータ	..... 2.3-3- 57
(12) S-4とB-1の水平方向のデータ	..... 2.3-3- 64

補足資料2. 3-4

取水路沿いの調査における破砕部の抽出結果 2.3-4- 1
----------------------	----------------

補足資料2. 4-1

破砕部性状一覧表	..... 2.4-1- 1
(1) S-1～B-3の性状一覧表	..... 2.4-1- 2
(2) K-1～K-21の性状一覧表	..... 2.4-1- 55
(3) 取水路沿いの追加調査で確認された幅3cm以上の破砕部(K-1～K-21以外)性状一覧表	..... 2.4-1- 138
(4) 各断層の走向・傾斜データのシュミットネットへの投影	..... 2.4-1- 159

目次

補足資料2. 4-2

X線回折分析結果	..... 2.4-2- 1
(1) 2号機建設以前の調査	..... 2.4-2- 2
(2) 2号機建設以後の調査	..... 2.4-2- 20
(3) 第671回審査会合以降の調査	..... 2.4-2- 80

補足資料2. 5-1

運動方向調査結果	..... 2.5-1- 1
(1) 最新面及び変位センスの認定方法について	..... 2.5-1- 2
(2) 条線観察結果	..... 2.5-1- 4
(2)-1 S-1の条線観察結果	..... 2.5-1- 5
(2)-2 S-2・S-6の条線観察結果	..... 2.5-1- 92
(2)-3 S-4の条線観察結果	..... 2.5-1-121
(2)-4 S-5の条線観察結果	..... 2.5-1-137
(2)-5 S-7の条線観察結果	..... 2.5-1-142
(2)-6 S-8の条線観察結果	..... 2.5-1-157
(2)-7 S-9の条線観察結果	..... 2.5-1-166
(2)-8 B-1の条線観察結果	..... 2.5-1-171
(2)-9 B-2の条線観察結果	..... 2.5-1-177
(2)-10 B-3の条線観察結果	..... 2.5-1-182
(2)-11 K-2の条線観察結果	..... 2.5-1-226
(2)-12 K-4の条線観察結果	..... 2.5-1-236
(2)-13 K-5の条線観察結果	..... 2.5-1-239
(2)-14 K-12の条線観察結果	..... 2.5-1-242
(2)-15 K-13の条線観察結果	..... 2.5-1-248
(2)-16 K-14の条線観察結果	..... 2.5-1-252
(2)-17 K-15の条線観察結果	..... 2.5-1-261
(2)-18 K-16の条線観察結果	..... 2.5-1-265
(2)-19 K-17の条線観察結果	..... 2.5-1-271

(3) 露頭観察・コア観察・研磨片観察・薄片観察結果	..... 2.5-1-186
(3)-1 S-1の研磨片観察結果	..... 2.5-1-187
(3)-2 S-1の薄片観察結果	..... 2.5-1-190
(3)-3 S-2・S-6の露頭観察結果(会合部)	..... 2.5-1-197
(3)-4 S-2・S-6の薄片観察結果	..... 2.5-1-199
(3)-5 S-4のコア観察結果	..... 2.5-1-207
(3)-6 S-4の薄片観察結果	..... 2.5-1-210
(3)-7 S-7の薄片観察結果	..... 2.5-1-213
(3)-8 S-8の薄片観察結果	..... 2.5-1-217
(3)-9 B-3の薄片観察結果	..... 2.5-1-222
(3)-10 K-1の研磨片観察結果	..... 2.5-1-273
(3)-11 K-2の研磨片観察結果	..... 2.5-1-275
(3)-12 K-3の研磨片観察結果	..... 2.5-1-277
(3)-13 K-4の研磨片観察結果	..... 2.5-1-279
(3)-14 K-4の薄片観察結果	..... 2.5-1-281
(3)-15 K-5の薄片観察結果	..... 2.5-1-285
(4) 断層の運動方向調査結果(取水路)	..... 2.5-1-291
(4)-1 K-2の運動方向調査結果	..... 2.5-1-292
(4)-2 K-12の運動方向調査結果	..... 2.5-1-306
(4)-3 K-13の運動方向調査結果	..... 2.5-1-306
(4)-4 K-14の運動方向調査結果	..... 2.5-1-306
(4)-5 K-15の運動方向調査結果	..... 2.5-1-323
(4)-6 K-16の運動方向調査結果	..... 2.5-1-323
(4)-7 K-17の運動方向調査結果	..... 2.5-1-335
(5) 各断層の粘土状破碎部の運動方向 (Tangent-lineation diagram)	..... 2.5-1-335

目次

補足資料5. 2-1

敷地の安山岩に関する調査結果	..... 5.2-1- 1
(1) 薄片観察結果	..... 5.2-1- 2
(2) K-Ar年代分析結果	..... 5.2-1- 5
(3) 化学分析結果	..... 5.2-1- 25

補足資料5. 2-2

変質鉱物に関する調査結果	..... 5.2-2- 1
(1) 試料採取位置	..... 5.2-2- 2
(2) XRD分析(粘土分濃集)結果 (I/S混合層の構造判定, 八面体シート構造判定)	..... 5.2-2- 23
(3) 粘土鉱物のEPMA分析(定量)結果	..... 5.2-2- 49
(4) 粘土鉱物のCEC分析, XAFS分析結果	..... 5.2-2- 77
(5) XRD分析結果(白色鉱物(オパールCT))	..... 5.2-2- 84
(6) XRD分析結果(白色鉱物(フィリップサイト))	..... 5.2-2- 102
(7) 変質鉱物の生成環境の検討結果	..... 5.2-2- 111
(8) 斜長石のアルバイト化の検討	..... 5.2-2- 116
(9) 粘土鉱物のK-Ar年代分析の信頼性確認	..... 5.2-2- 123

補足資料5. 2-3

鉱物脈法等に関する調査結果(S-1)	..... 5.2-3- 1
(1) 薄片観察	..... 5.2-3- 2
(1)-1 H-6.5-2孔	..... 5.2-3- 3
(1)-2 H-6.6-1孔	..... 5.2-3- 6
(1)-3 K-10.3SW孔	..... 5.2-3- 9
(1)-4 岩盤調査坑No.25切羽	..... 5.2-3- 12
(2) SEM観察	..... 5.2-3- 17
(3) 岩盤調査坑切羽からのボーリング調査結果	..... 5.2-3- 19

補足資料5. 2-4

鉱物脈法等に関する調査結果(S-2・S-6)	..... 5.2-4- 1
(1) 薄片観察	..... 5.2-4- 2
(1)-1 K-6.2-2孔	..... 5.2-4- 3
(1)-2 F-8.5' 孔	..... 5.2-4- 6
(1)-3 E-8.5-2孔	..... 5.2-4- 9
(2) SEM観察	..... 5.2-4- 14

補足資料5. 2-5

鉱物脈法等に関する調査結果(S-4)	..... 5.2-5- 1
(1) 薄片観察	..... 5.2-5- 2
(1)-1 E-8.60孔	..... 5.2-5- 3
(1)-2 E-11.1SE-2孔	..... 5.2-5- 6
(2) SEM観察	..... 5.2-5- 10

補足資料5. 2-6

鉱物脈法等に関する調査結果(S-5)	..... 5.2-6- 1
(1) 薄片観察	..... 5.2-6- 2
(1)-1 R-8.1-1-3孔	..... 5.2-6- 3

補足資料5. 2-7

鉱物脈法等に関する調査結果(S-7)	..... 5.2-7- 1
(1) 薄片観察	..... 5.2-7- 2
(1)-1 H-5.7' 孔	..... 5.2-7- 3

補足資料5. 2-8

鉱物脈法等に関する調査結果(S-8)	..... 5.2-8- 1
(1) 薄片観察	..... 5.2-8- 2
(1)-1 F-6.75孔	..... 5.2-8- 3

目次

補足資料5. 2-9

鉱物脈法等に関する調査結果(K-2, K-3)	..... 5.2-9- 1
(1) 薄片観察(K-2)	..... 5.2-9- 2
(1)-1 H-1.1孔	..... 5.2-9- 3
(2) K-2露頭	..... 5.2-9- 7
(3) 薄片観察(K-3)	..... 5.2-9- 18
(4) K-3露頭	..... 5.2-9- 20

補足資料5. 2-10

鉱物脈法等に関する調査結果(K-14)	..... 5.2-10- 1
(1) 薄片観察	..... 5.2-10- 2
(1)-1 H' - -1.3孔	..... 5.2-10- 3
(1)-2 H- -0.3-80孔	..... 5.2-10- 7

補足資料5. 2-11

鉱物脈法等に関する調査結果(鉱物組成, 運動方向等)	..... 5.2-11- 1
(1) X線回折分析結果	..... 5.2-11- 2
(2) 条線観察結果	..... 5.2-11- 32
(3) コア写真	..... 5.2-11- 43

補足資料5. 3-1

上載地層法に用いる地層に関する調査結果	..... 5.3-1- 1
(1) 地質調査結果	..... 5.3-1- 2
(2) 火山灰分析結果	..... 5.3-1- 69
(3) S-2・S-6 No.2トレンチにおける薄片観察結果	..... 5.3-1- 88
(4) 遊離酸化鉄分析結果	..... 5.3-1- 125
(5) 中位段丘 I 面にステージ5cの段丘堆積物が混在しないことに関する検討	..... 5.3-1- 129
(6) H I a段丘堆積物の堆積年代に関する海水準変動曲線と能登半島南西岸の隆起速度を用いた検討	..... 5.3-1- 133
(7) 古期斜面堆積物の年代評価	..... 5.3-1- 137
(8) 石英粒子の起源	..... 5.3-1- 139
(9) 礫種及び礫の形状の計測データ	..... 5.3-1- 141

補足資料5. 3-2

上載地層法に関する調査結果(S-1)	..... 5.3-2- 1
(1) 旧A・Bトレンチ	..... 5.3-2- 2
(2) 掘削法面	..... 5.3-2- 16
(3) 駐車場南側法面	..... 5.3-2- 19
(4) えん堤左岸トレンチ	..... 5.3-2- 23

補足資料5. 3-3

上載地層法に関する調査結果(S-2・S-6)	..... 5.3-3- 1
(1) No.1トレンチ	..... 5.3-3- 2
(2) 事務本館前トレンチ	..... 5.3-3- 8

補足資料5. 3-4

上載地層法に関する調査結果(S-4)	..... 5.3-4- 1
(1) 35m盤トレンチ	..... 5.3-4- 2
(2) 35m盤法面	..... 5.3-4- 8
(3) S-4トレンチ	..... 5.3-4- 17

補足資料6. 2-1

S-2・S-6周辺の地形等に関する調査結果	..... 6.2-1- 1
(1) S-2・S-6周辺の地形	..... 6.2-1- 2
(2) 凸状地形に関する調査データ	..... 6.2-1- 14

参考文献

..... 参-1

余白

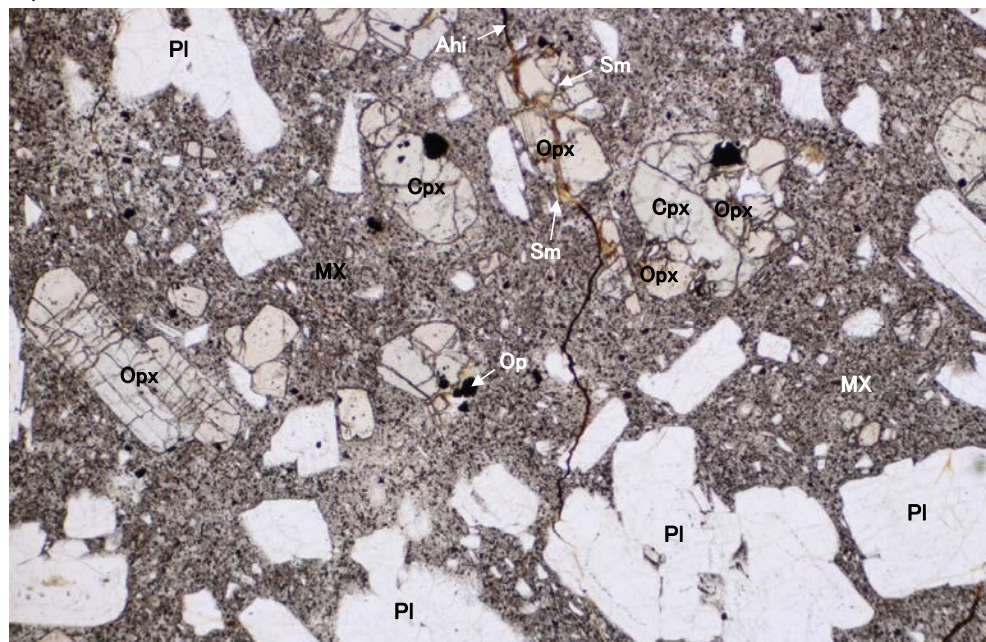
補足資料5. 2-1

敷地の安山岩に関する調査結果

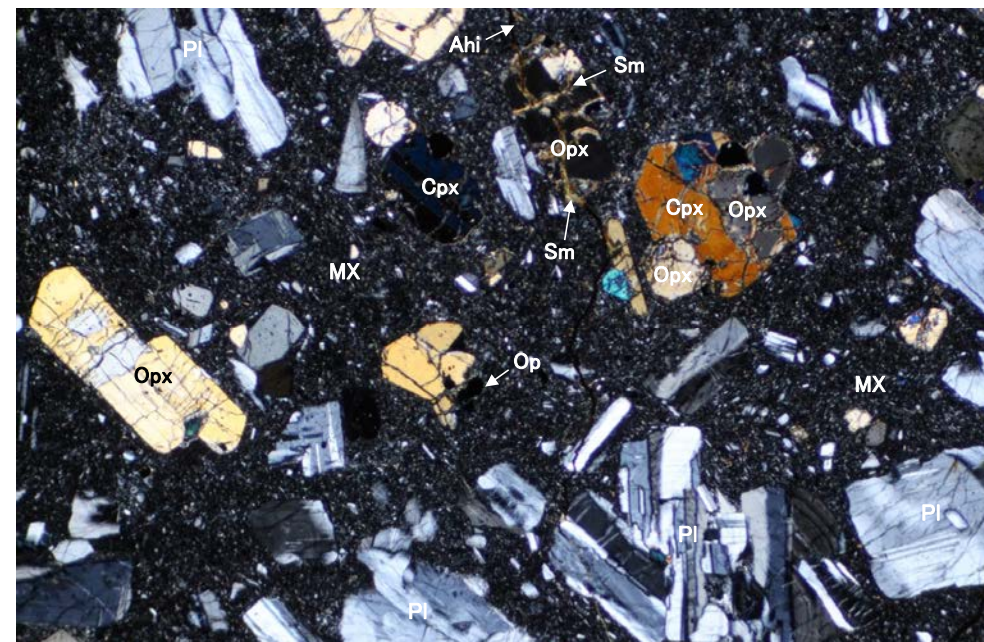
(1) 薄片觀察結果

■薄片観察により、安山岩の岩石組織・構成鉱物を確認した。

単ニコル



直交ニコル



(凡例)

PI : 斜長石

Cpx: 単斜輝石

Opx: 斜方輝石

Op: 不透明鉱物

Ahi: 水酸化鉄

Sm: スメクタイト様粘土鉱物

MX: 石基

敷地に分布する安山岩(GC-1)の薄片顕微鏡写真

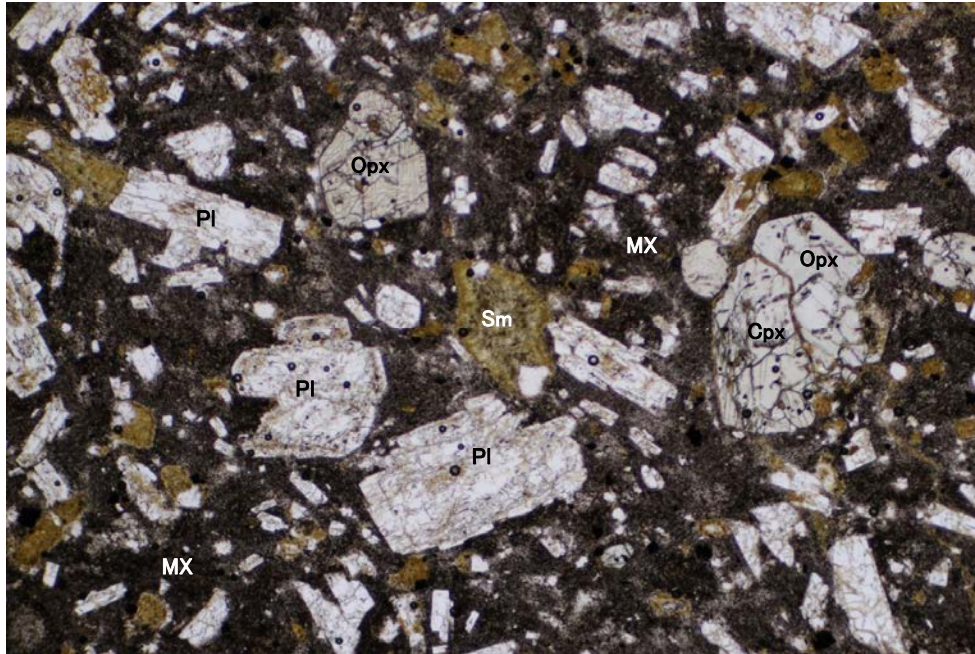
(顕微鏡観察結果)

• 安山岩は両輝石安山岩であり、斑状組織をもつ。

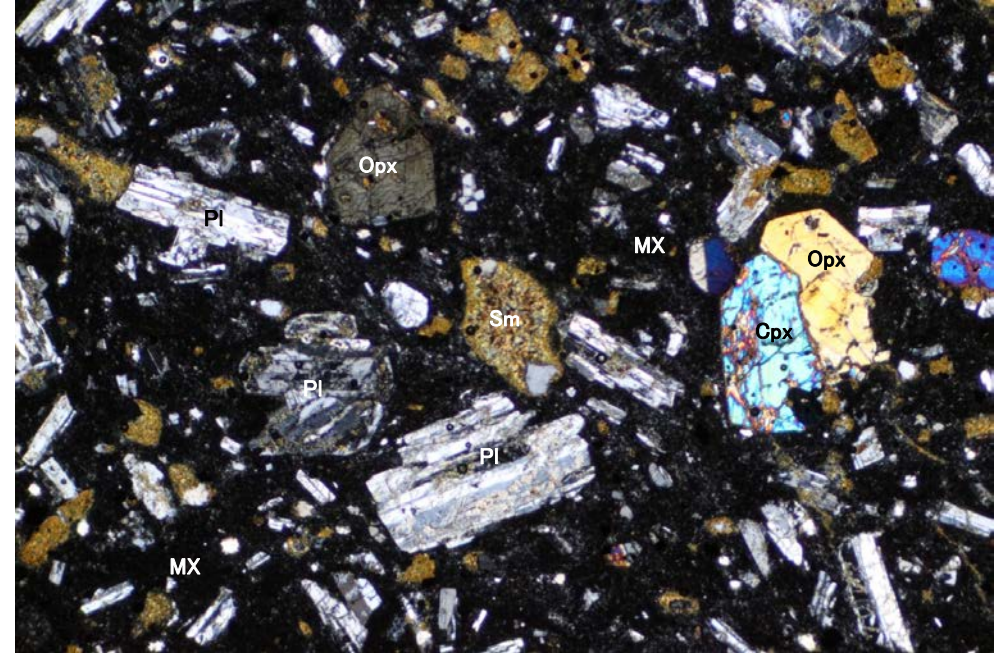
敷地の安山岩に関する調査(安山岩 薄片観察)

■薄片観察により、安山岩の岩石組織・構成鉱物を確認した。

単ニコル



直交ニコル



(凡例)

- PI : 斜長石
- Cpx: 単斜輝石
- Opx: 斜方輝石
- Sm: スメクタイト様粘土鉱物
- MX: 石基

敷地に分布する安山岩(K-13.6-9)の薄片顕微鏡写真

(顕微鏡観察結果)

- 安山岩は両輝石安山岩であり、斑状組織をもつ。

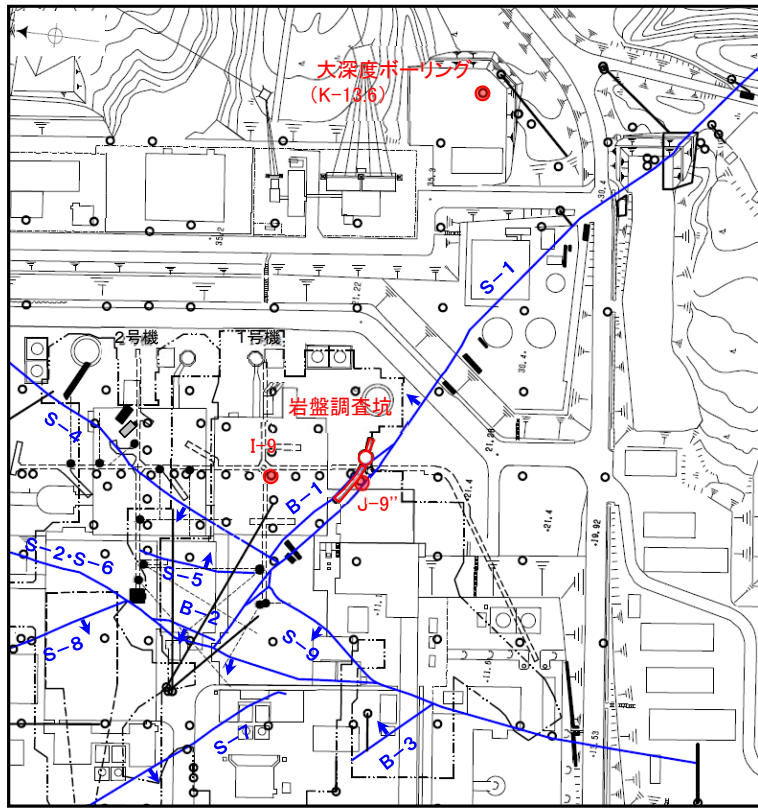
(2) K-Ar年代分析結果

- 敷地の安山岩の形成年代等を明らかにするために、K-Ar年代分析を実施した。
- 敷地内の安山岩のK-Ar年代値は、22～15Maを示す。

STP: 標準状態(0°C, 1気圧), Ma: 100万年前

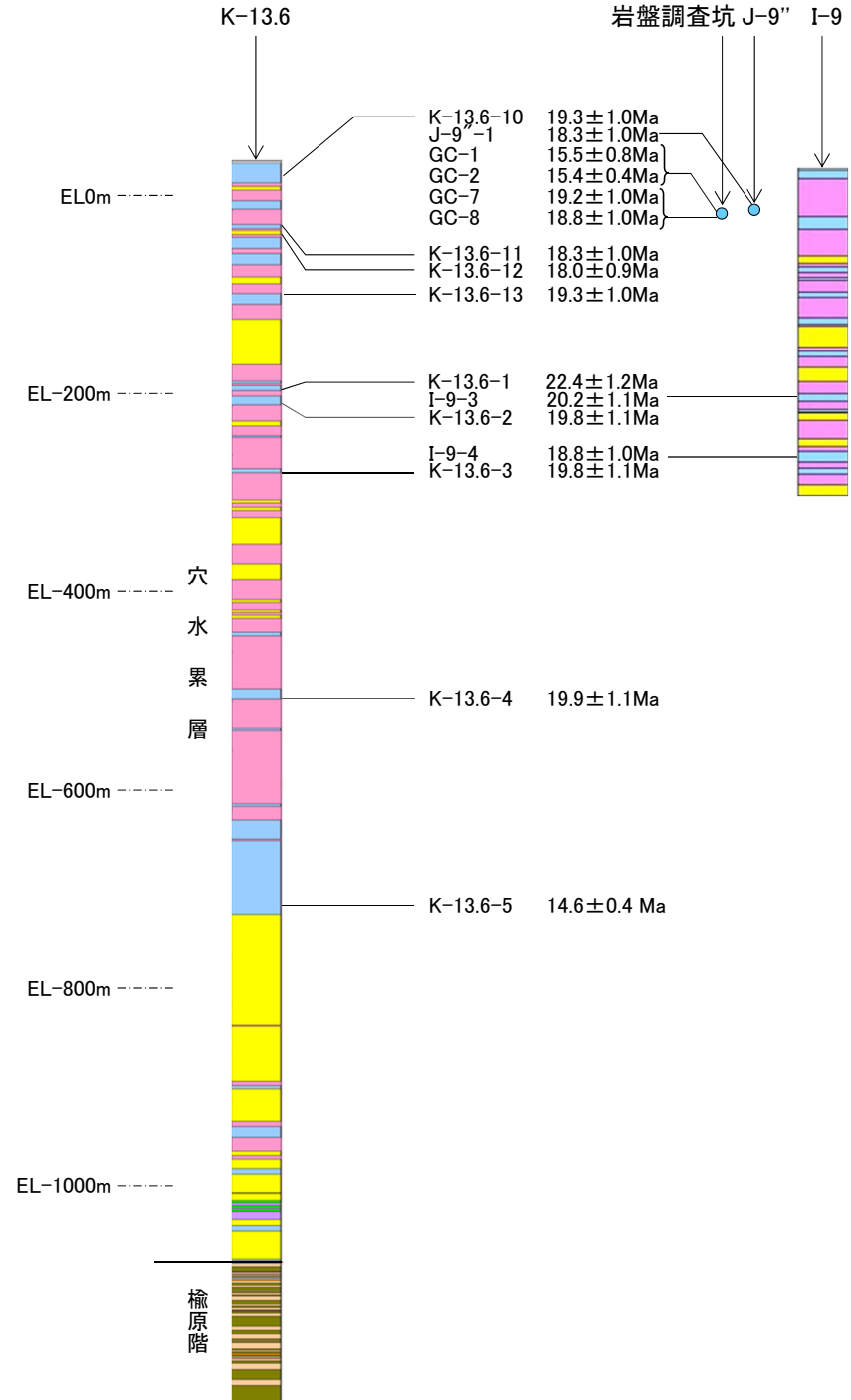
対象物	試料No.	試料採取箇所	測定物 (粒径)	カリウム含有量 (wt. %)	放射性起源 ⁴⁰ Ar (10 ⁻⁸ cc STP/g)	K-Ar年代 (Ma)	非放射性起源 ⁴⁰ Ar (%)	備考	
敷地の 安山岩	K-13.6-10	大深度ボーリング(K-13.6) 深度22.40-22.60m	EL+12.72m	斜長石 (#150-250)	0.151±0.008	11.35±0.17	19.3±1.0	26.0	
	J-9'-1	J-9'孔 深度35.40-35.55m	EL-14.40m	斜長石 (#150-250)	0.147±0.007	10.51±0.17	18.3±1.0	32.3	
	GC-1	岩盤調査坑 No7~8付近 底盤(EL-18.25m) 南西側	EL-18.25m	斜長石 (#150-200)	0.133±0.007	8.04±0.15	15.5±0.8	40.7	
	GC-2	岩盤調査坑 No30切羽 北東側	EL-18.25m	斜長石 (#150-200)	0.204±0.004	12.24±0.20	15.4±0.4	36.0	
	GC-7	岩盤調査坑 No10~11付近 南西側	EL-18.25m	斜長石 (#150-250)	0.134±0.007	10.04±0.17	19.2±1.0	30.0	
	GC-8	岩盤調査坑 No10~11付近 北東側	EL-18.25m	斜長石 (#150-250)	0.182±0.009	13.35±0.22	18.8±1.0	29.5	
	K-13.6-11	大深度ボーリング(K-13.6) 深度66.40-66.55m	EL-31.28m	斜長石 (#150-250)	0.133±0.007	9.48±0.15	18.3±1.0	27.4	
	K-13.6-12	大深度ボーリング(K-13.6) 深度95.55-95.75m	EL-60.43m	斜長石 (#150-250)	0.149±0.007	10.48±0.17	18.0±0.9	28.2	
	K-13.6-13	大深度ボーリング(K-13.6) 深度135.25-135.55m	EL-100.18m	斜長石 (#150-250)	0.136±0.007	10.22±0.19	19.3±1.0	30.5	
	K-13.6-1	大深度ボーリング(K-13.6) 深度233.00-233.20m	EL-197.90m	斜長石 (#150-250)	0.102±0.005	8.90±0.19	22.4±1.2	39.0	
	I-9-3	I-9孔 深度228.55-228.80m	EL-200.05m	斜長石 (#150-250)	0.111±0.006	8.75±0.20	20.2±1.1	37.1	
	K-13.6-2	大深度ボーリング(K-13.6) 深度241.00-241.30m	EL-205.93m	斜長石 (#100-200)	0.138±0.007	10.64±0.21	19.8±1.1	41.2	
	I-9-4	I-9孔 深度286.70-286.80m	EL-258.10m	斜長石 (#150-250)	0.146±0.007	10.73±0.24	18.8±1.0	44.3	
	K-13.6-3	大深度ボーリング(K-13.6) 深度314.25-314.60m	EL-279.23m	斜長石 (#150-250)	0.157±0.008	12.16±0.23	19.8±1.1	33.8	
	K-13.6-4	大深度ボーリング(K-13.6) 深度539.50-539.95m	EL-504.48m	斜長石 (#150-250)	0.158±0.008	12.29±0.22	19.9±1.1	32.4	
K-13.6-5	大深度ボーリング(K-13.6) 深度754.10~754.50m	EL-719.1m	斜長石 (#150-250)	0.442±0.009	25.06±0.44	14.6±0.4	38.0		

*低カリウム試料(0.2wt.%未満)の定量は、Itaya et al. (1996)による極低ブランク法により行った。なお、標準試料(Itaya et al., 1996)の分析誤差が5%未満であることから、分析誤差は5%とした。



断層(EL-4.7m) 位置図

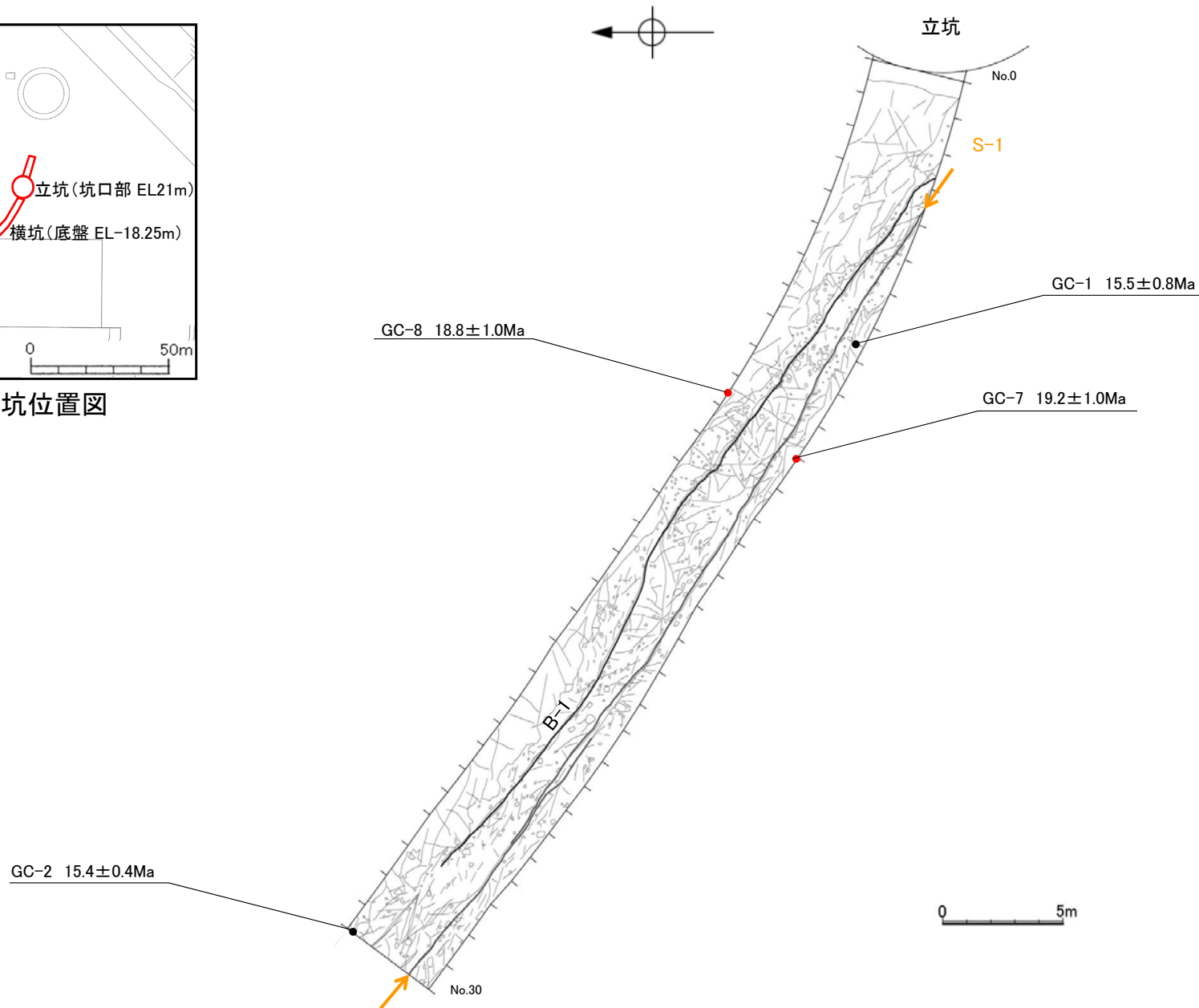
地層名	地質
穴水累層	安山岩(均質)
	安山岩(角礫質)
	凝灰角礫岩
	凝灰岩
	デイサイト(角礫質)
榆原階	頁岩
	砂岩
	礫岩



【岩盤調査坑内試料採取位置】



岩盤調査坑位置図

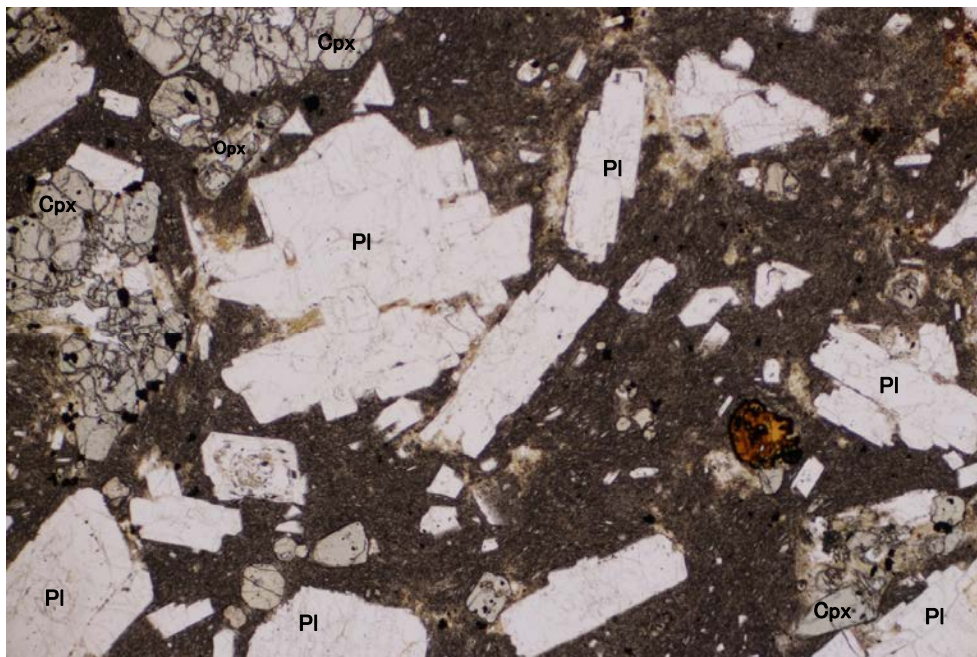


岩盤調査坑底盤スケッチ

安山岩の年代分析試料の薄片観察 (K-13.6-10)



単ニコル



直交ニコル



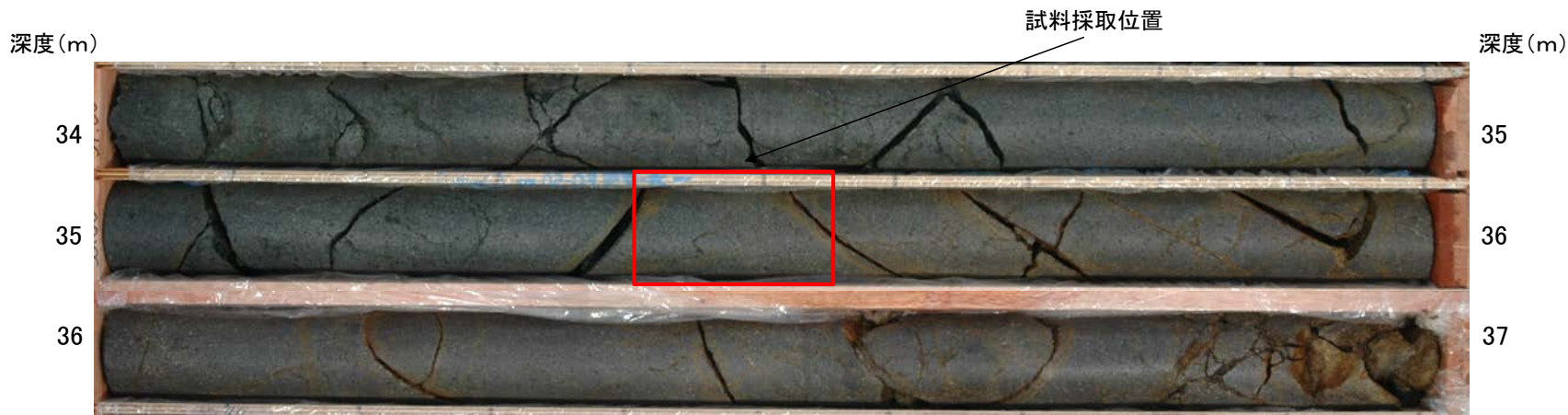
凡例

- Pl : 斜長石
- Cpx: 単斜輝石
- Opx: 斜方輝石

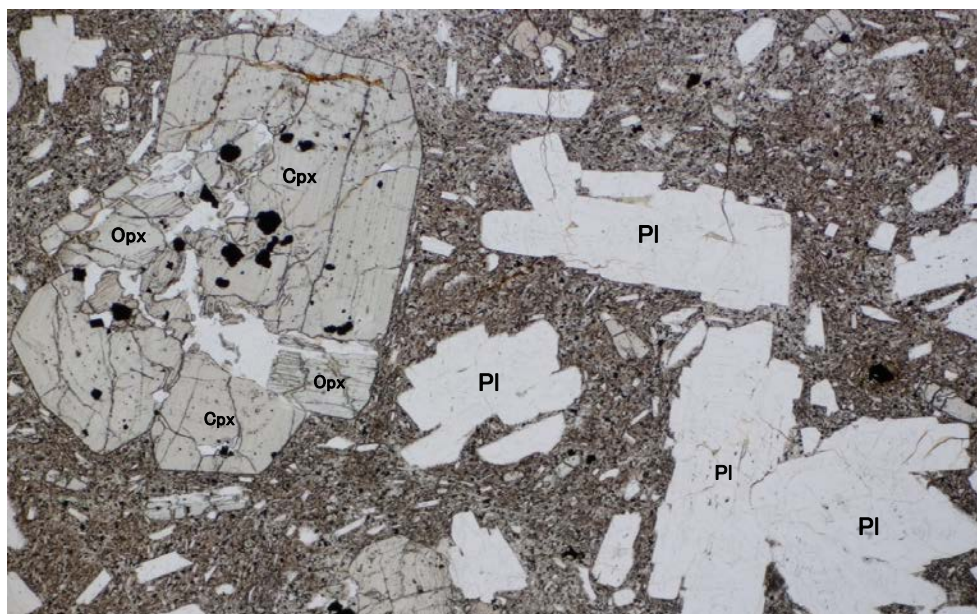
K-Ar年代分析試料(K-13.6-10)の薄片顕微鏡写真

- ・斜長石を対象としたK-Ar年代値は 19.3 ± 1.0 Maを示す。
- ・薄片観察において斜長石の変質が顕著でないことを確認した。

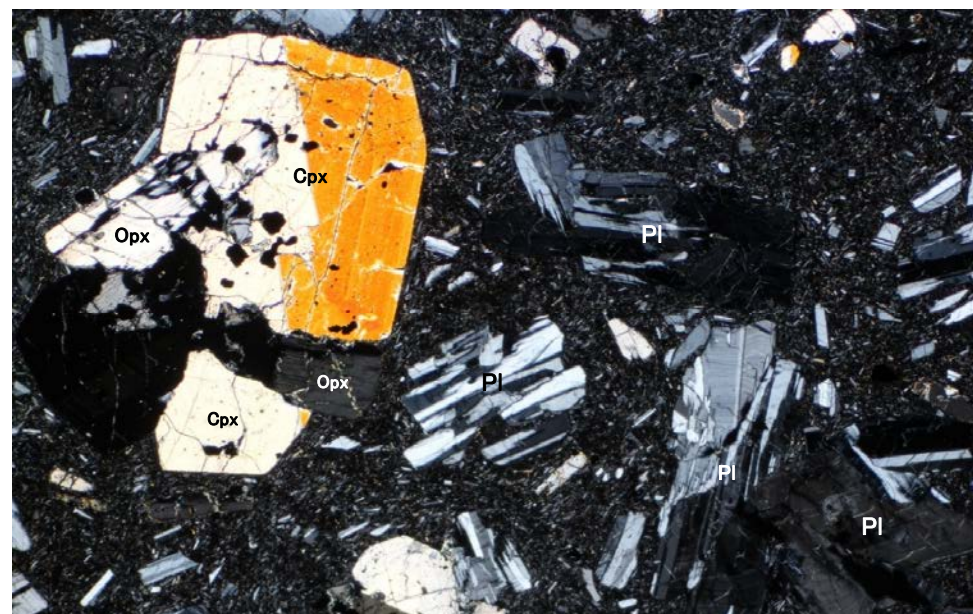
安山岩の年代分析試料の薄片観察 (J-9"-1)



単ニコル



直交ニコル



凡例

- Pl : 斜長石
- Cpx: 単斜輝石
- Opx: 斜方輝石

K-Ar年代分析試料(J-9"-1)の薄片顕微鏡写真

- ・斜長石を対象としたK-Ar年代値は 18.3 ± 1.0 Maを示す。
- ・薄片観察において斜長石の変質が顕著でないことを確認した。

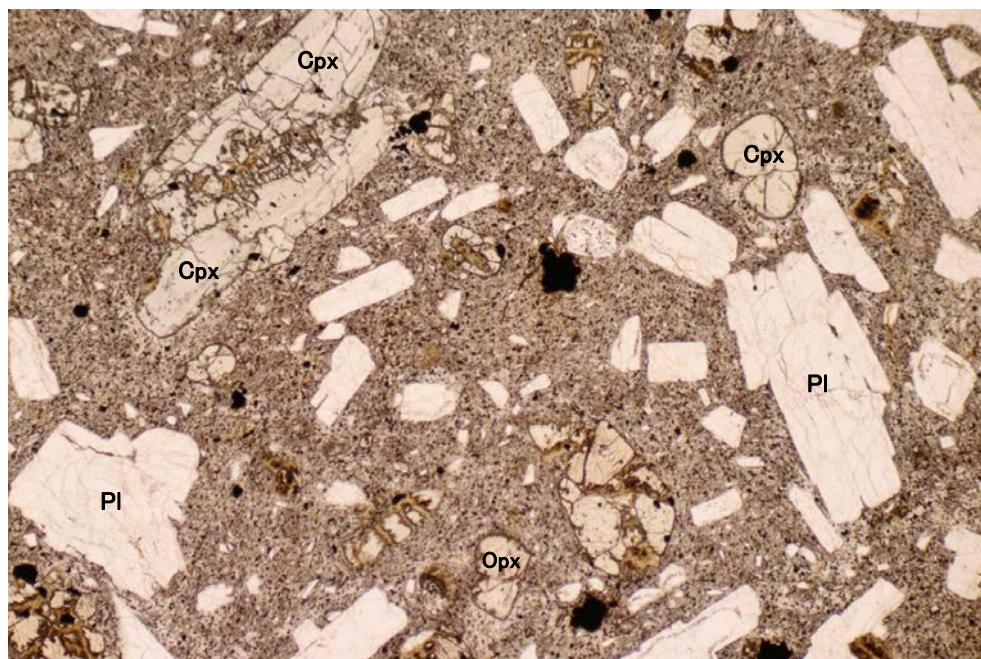
安山岩の年代分析試料の薄片観察 (GC-1)



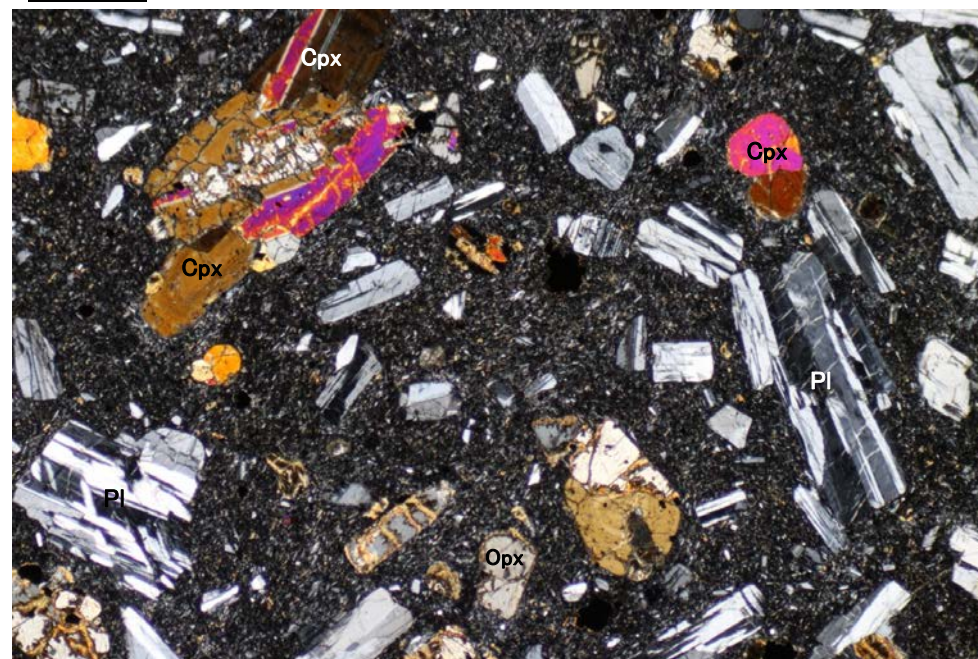
試料採取位置

岩盤調査坑 No.7~8付近 南西側

単ニコル



直交ニコル



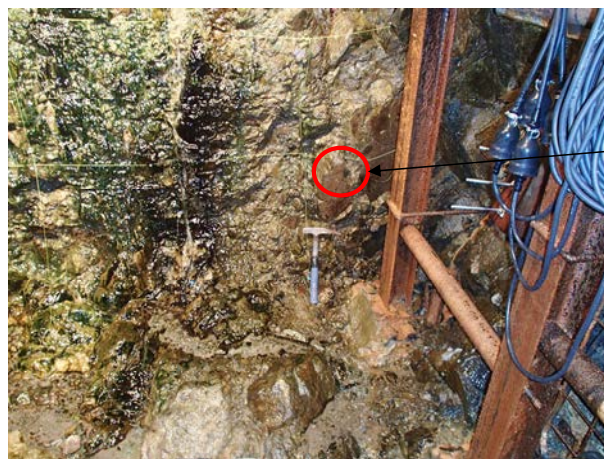
凡例

- Pl : 斜長石
- Cpx : 単斜輝石
- Opx : 斜方輝石

K-Ar年代分析試料(GC-1)の薄片顕微鏡写真

- ・斜長石を対象としたK-Ar年代値は 15.5 ± 0.8 Maを示す。
- ・薄片観察において斜長石の変質が顕著でないことを確認した。

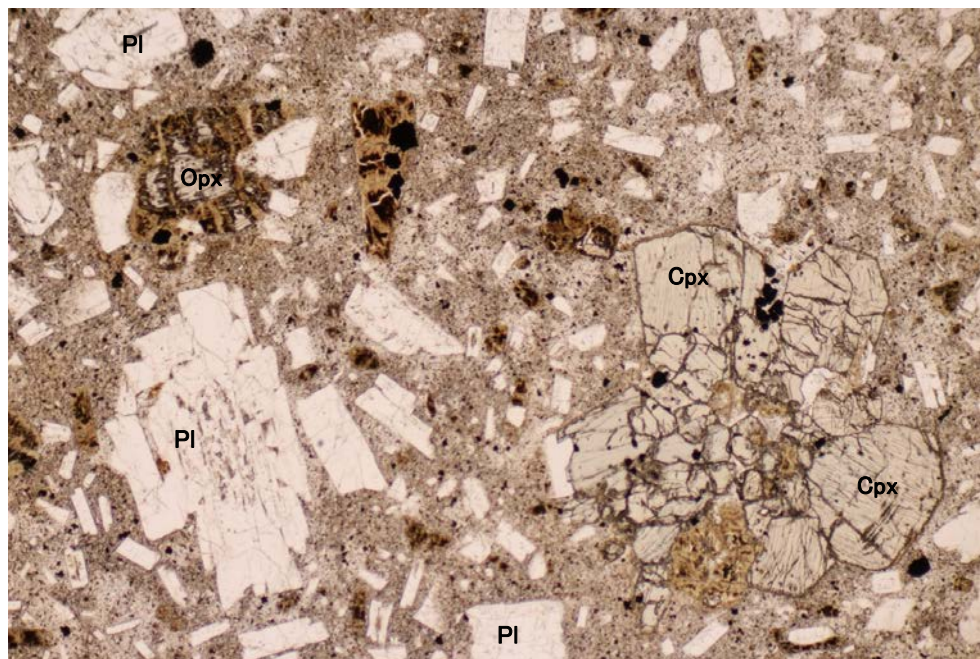
安山岩の年代分析試料の薄片観察 (GC-2)



試料採取位置

岩盤調査坑 No.30切羽 北東側

単ニコル



直交ニコル



凡例

- Pl : 斜長石
- Cpx : 単斜輝石
- Opx : 斜方輝石

1mm

1mm

K-Ar年代分析試料(GC-2)の薄片顕微鏡写真

- ・斜長石を対象としたK-Ar年代値は 15.4 ± 0.4 Maを示す。
- ・薄片観察において斜長石の変質が顕著でないことを確認した。

安山岩の年代分析試料の薄片観察 (GC-7)

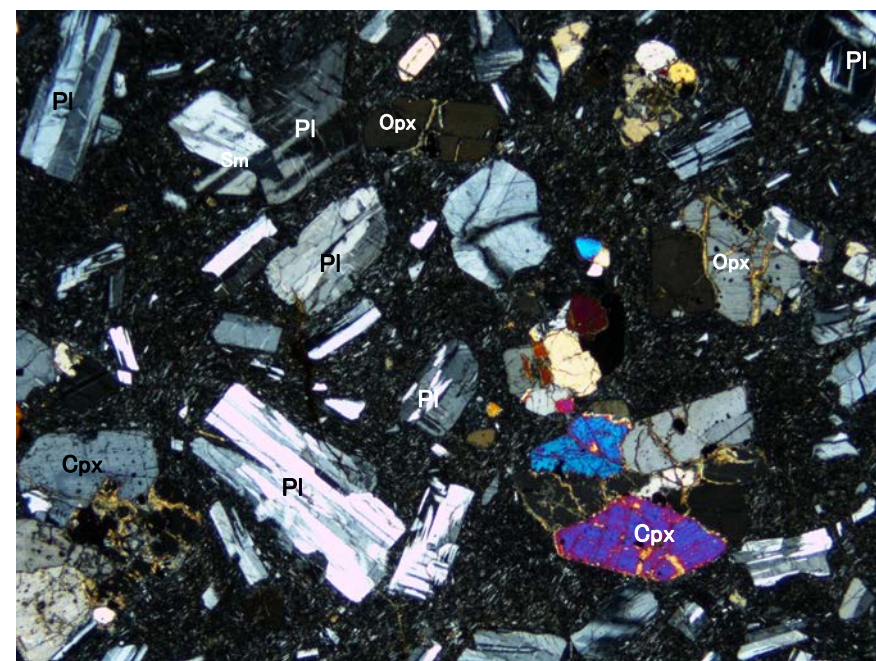


試料採取位置

岩盤調査坑 No.10~11付近 南西側

単ニコル

直交ニコル



凡例

- Pl : 斜長石
- Cpx: 単斜輝石
- Opx: 斜方輝石

K-Ar年代分析試料(GC-7)の薄片顕微鏡写真

- ・斜長石を対象としたK-Ar年代値は 19.2 ± 1.0 Maを示す。
- ・薄片観察において斜長石の変質が顕著でないことを確認した。

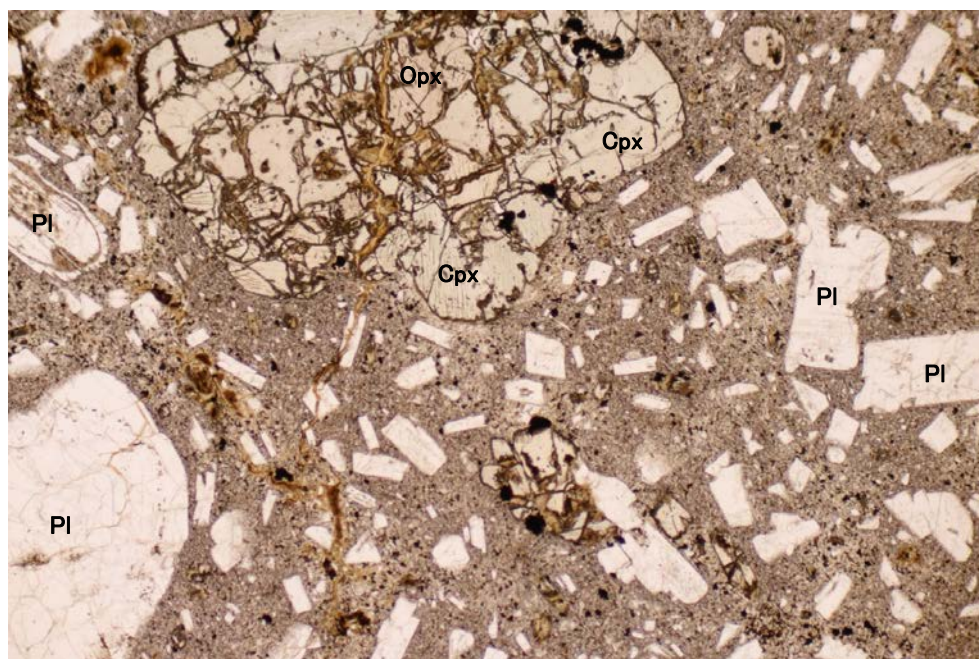
安山岩の年代分析試料の薄片観察 (GC-8)



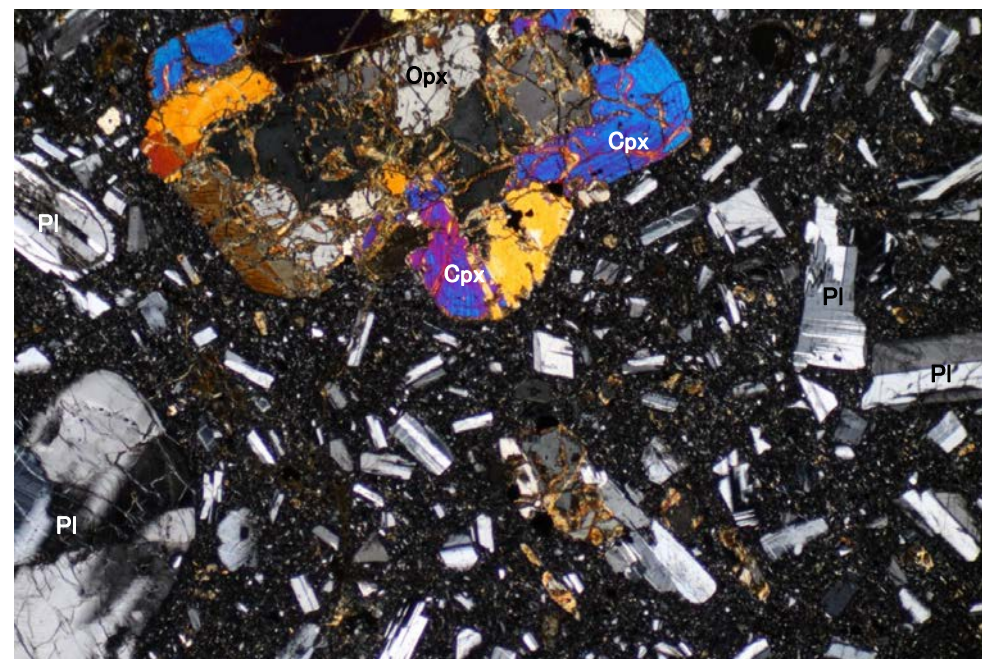
試料採取位置

岩盤調査坑 No.10~11付近 北東側

単ニコル



直交ニコル



凡例

- Pl : 斜長石
- Cpx: 単斜輝石
- Opx: 斜方輝石

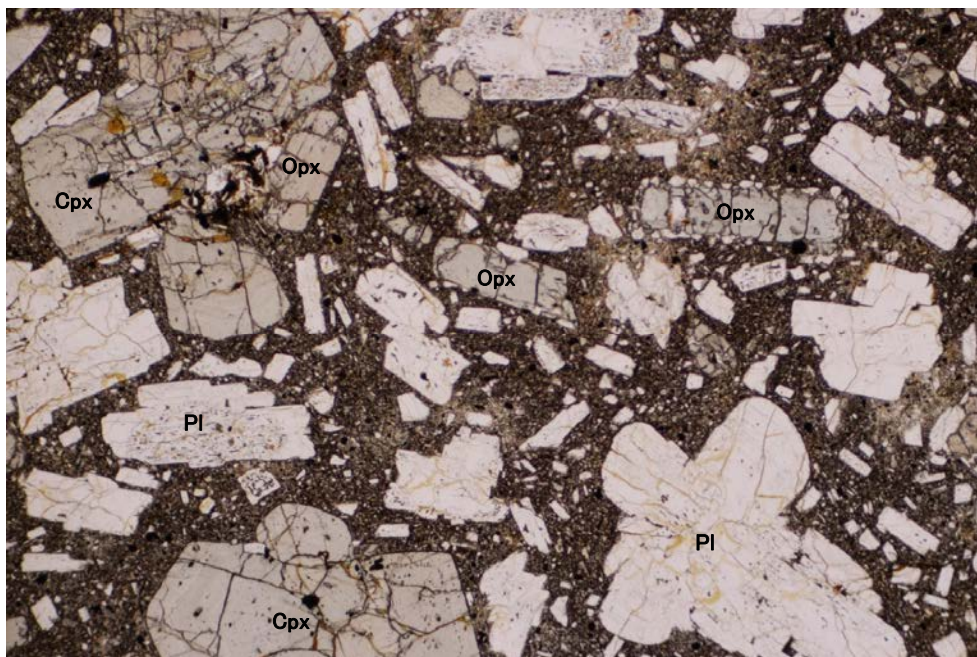
K-Ar年代分析試料(GC-8)の薄片顕微鏡写真

- ・斜長石を対象としたK-Ar年代値は 18.8 ± 1.0 Maを示す。
- ・薄片観察において斜長石の変質が顕著でないことを確認した。

安山岩の年代分析試料の薄片観察 (K-13.6-11)



単ニコル



直交ニコル



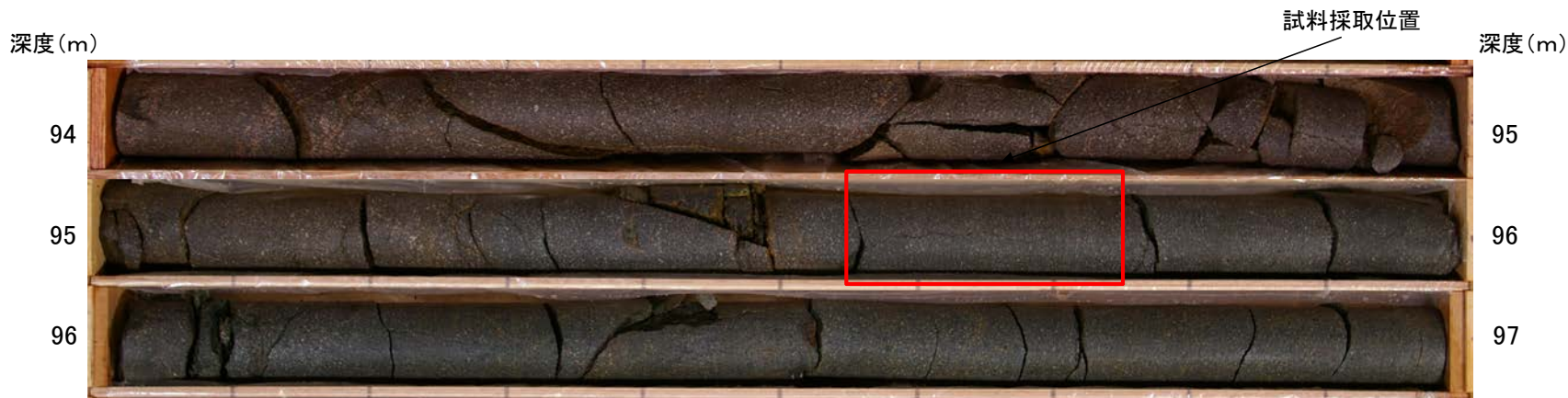
凡例

- Pl : 斜長石
- Cpx: 単斜輝石
- Opx: 斜方輝石

K-Ar年代分析試料(K-13.6-11)の薄片顕微鏡写真

- ・斜長石を対象としたK-Ar年代値は 18.3 ± 1.0 Maを示す。
- ・薄片観察において斜長石の変質が顕著でないことを確認した。

安山岩の年代分析試料の薄片観察 (K-13.6-12)



単ニコル



直交ニコル



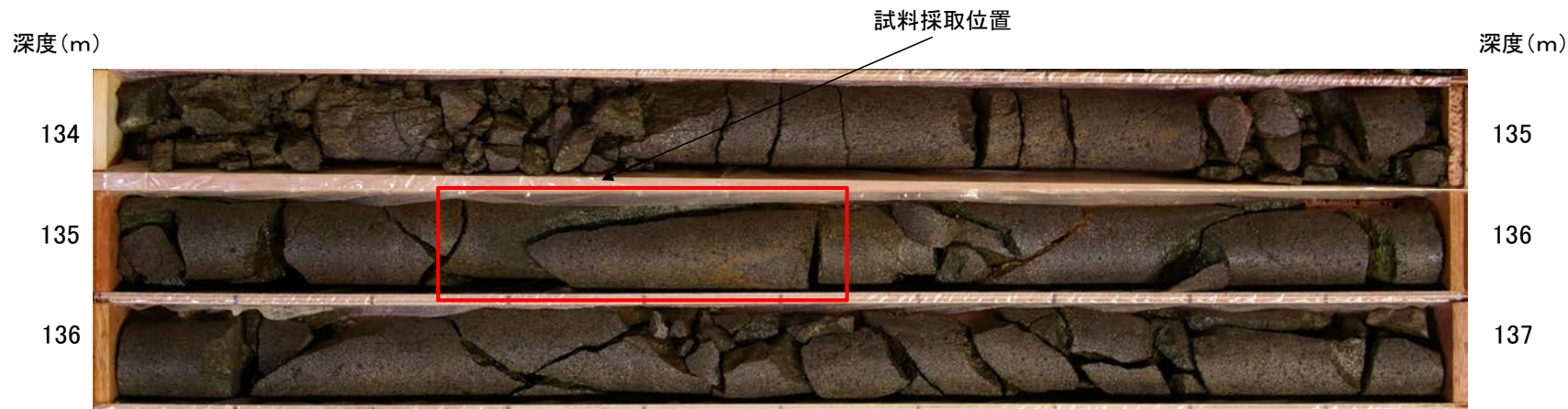
凡例

- Pl : 斜長石
- Cpx : 単斜輝石
- Opx : 斜方輝石

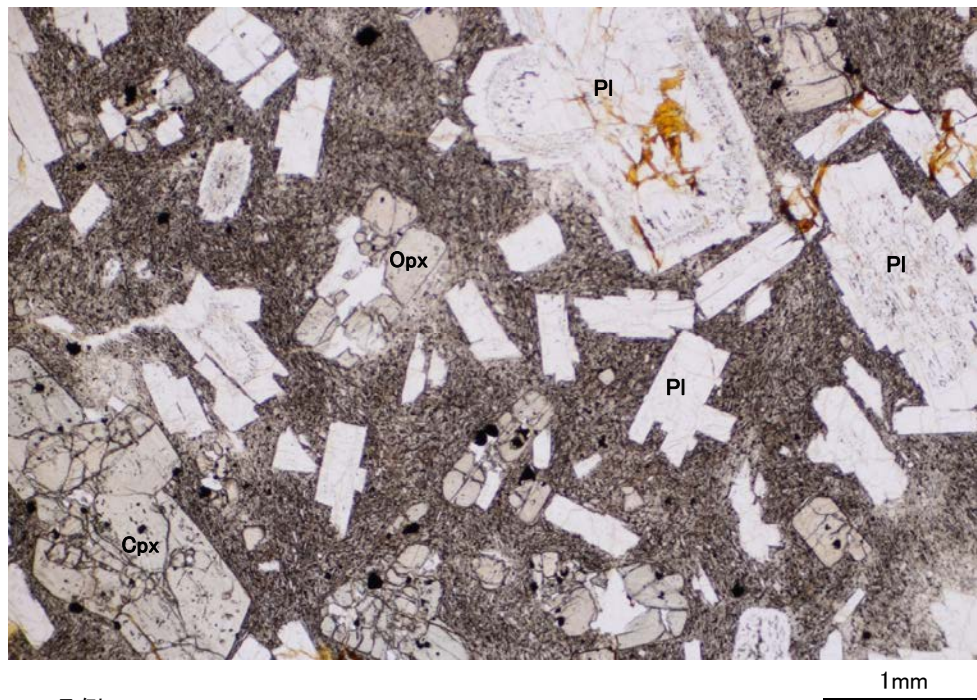
K-Ar年代分析試料(K-13.6-12)の薄片顕微鏡写真

- ・斜長石を対象としたK-Ar年代値は 18.0 ± 0.9 Maを示す。
- ・薄片観察において斜長石の変質が顕著でないことを確認した。

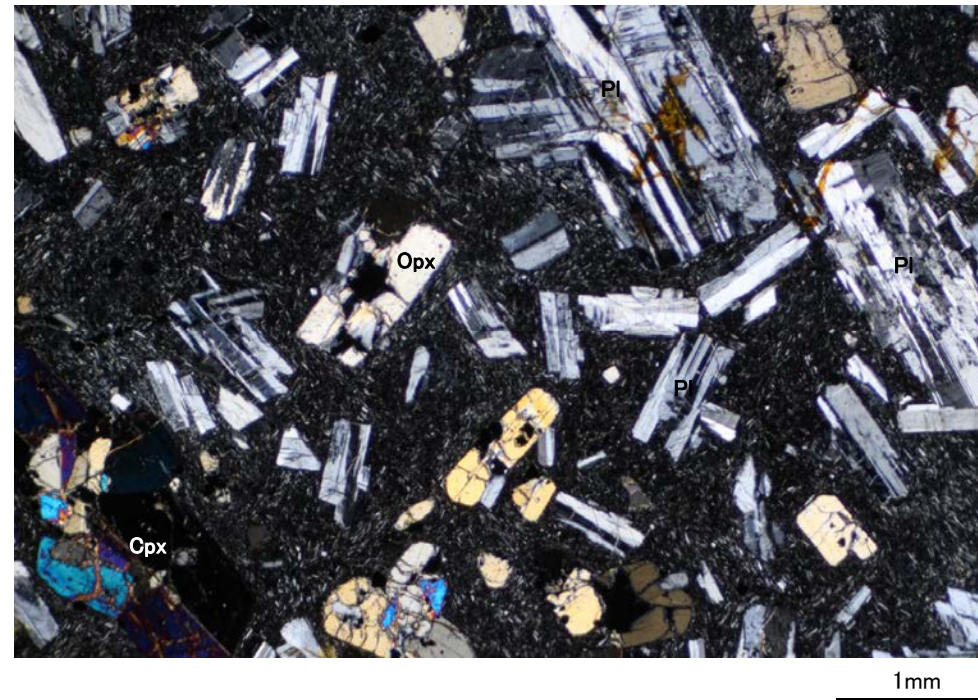
安山岩の年代分析試料の薄片観察 (K-13.6-13)



単ニコル



直交ニコル



凡例

- Pl : 斜長石
- Cpx: 単斜輝石
- Opx: 斜方輝石

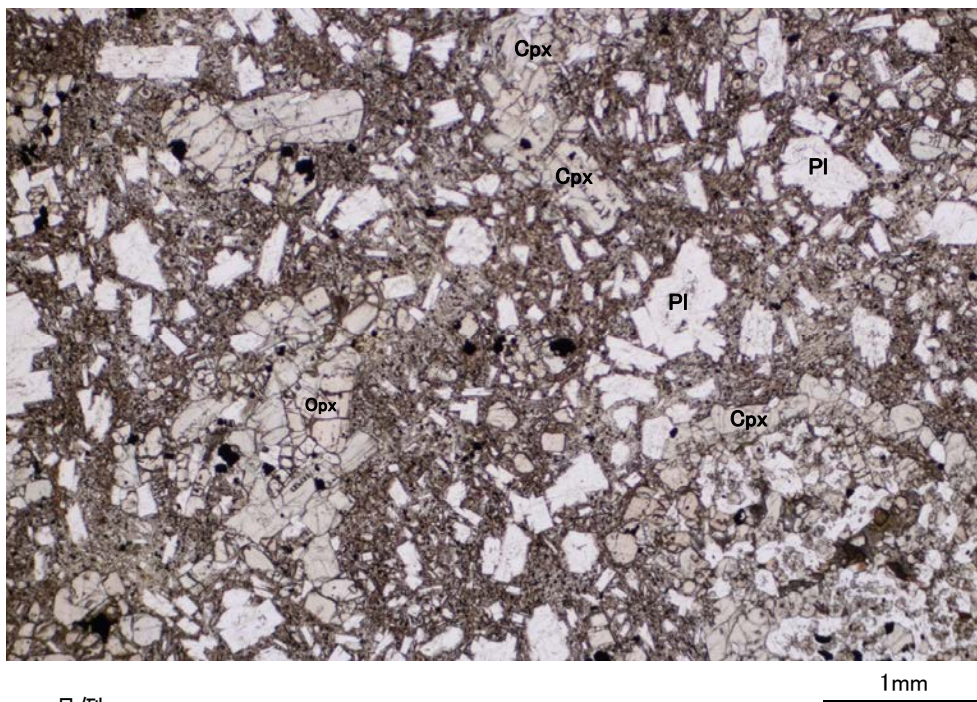
K-Ar年代分析試料(K-13.6-13)の薄片顕微鏡写真

- ・斜長石を対象としたK-Ar年代値は 19.3 ± 1.0 Maを示す。
- ・薄片観察において斜長石の変質が顕著でないことを確認した。

安山岩の年代分析試料の薄片観察 (K-13.6-1)



単ニコル



直交ニコル



凡例

- Pl : 斜長石
- Cpx: 単斜輝石
- Opx: 斜方輝石

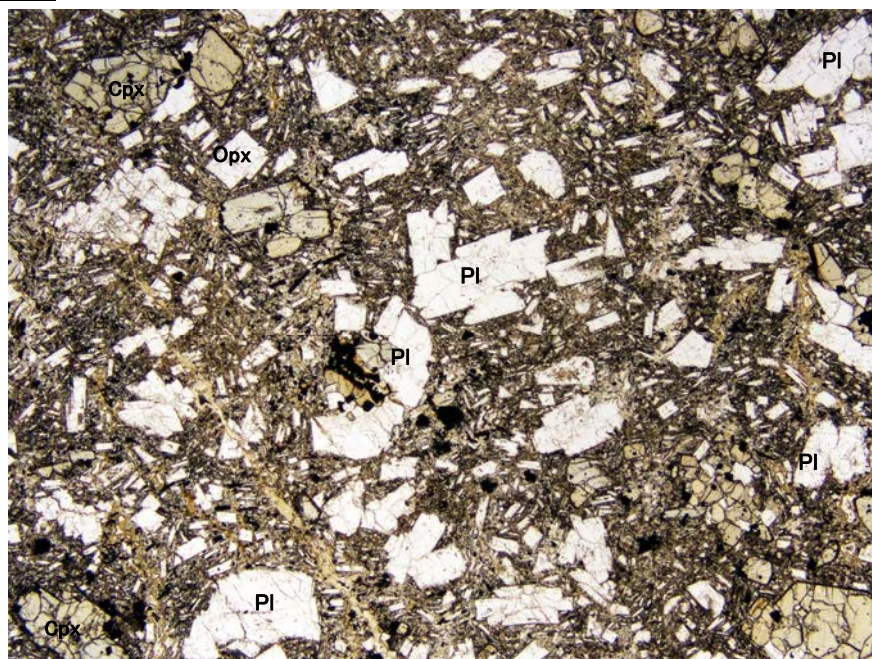
K-Ar年代分析試料(K-13.6-1)の薄片顕微鏡写真

- ・斜長石を対象としたK-Ar年代値は 22.4 ± 1.2 Maを示す。
- ・薄片観察において斜長石の変質が顕著でないことを確認した。

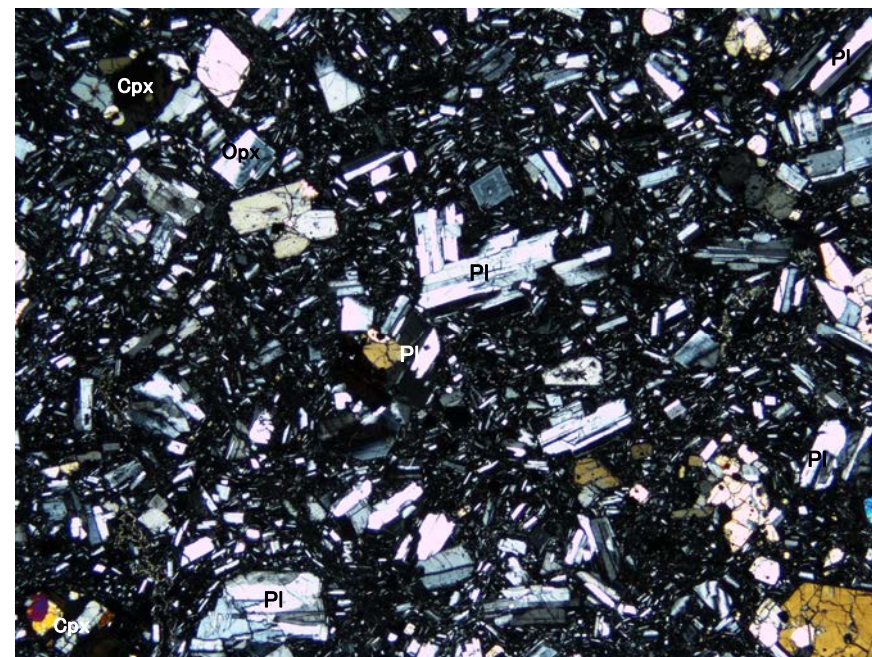
安山岩の年代分析試料の薄片観察 (I-9-3)



単ニコル



直交ニコル



凡例

- Pl : 斜長石
- Cpx : 単斜輝石
- Opx : 斜方輝石

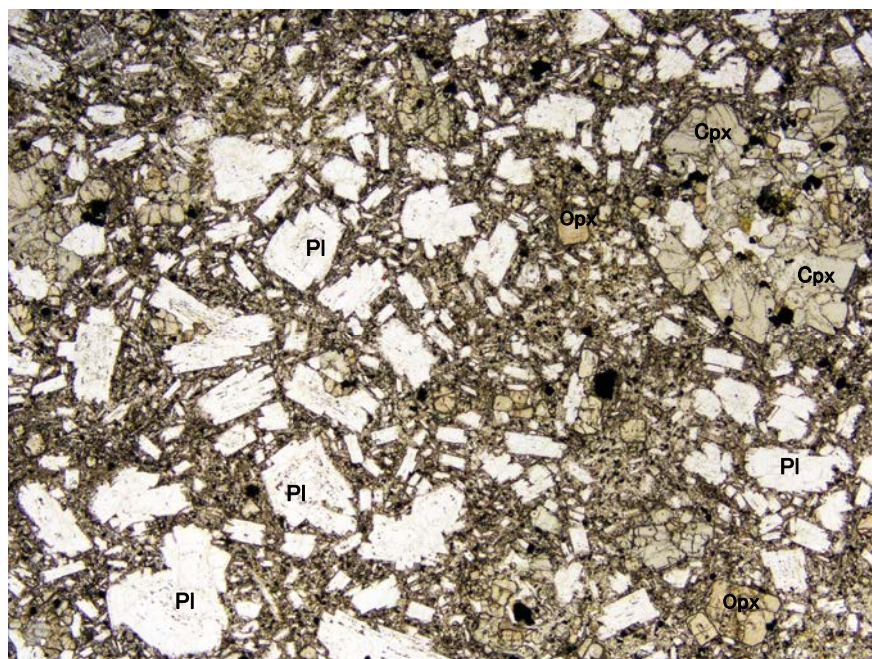
K-Ar年代分析試料(I-9-3)の薄片顕微鏡写真

- ・斜長石を対象としたK-Ar年代値は 20.2 ± 1.1 Maを示す。
- ・薄片観察において斜長石の変質が顕著でないことを確認した。

安山岩の年代分析試料の薄片観察 (K-13.6-2)



単ニコル



1mm

直交ニコル



1mm

凡例

- Pl : 斜長石
- Cpx: 単斜輝石
- Opx: 斜方輝石

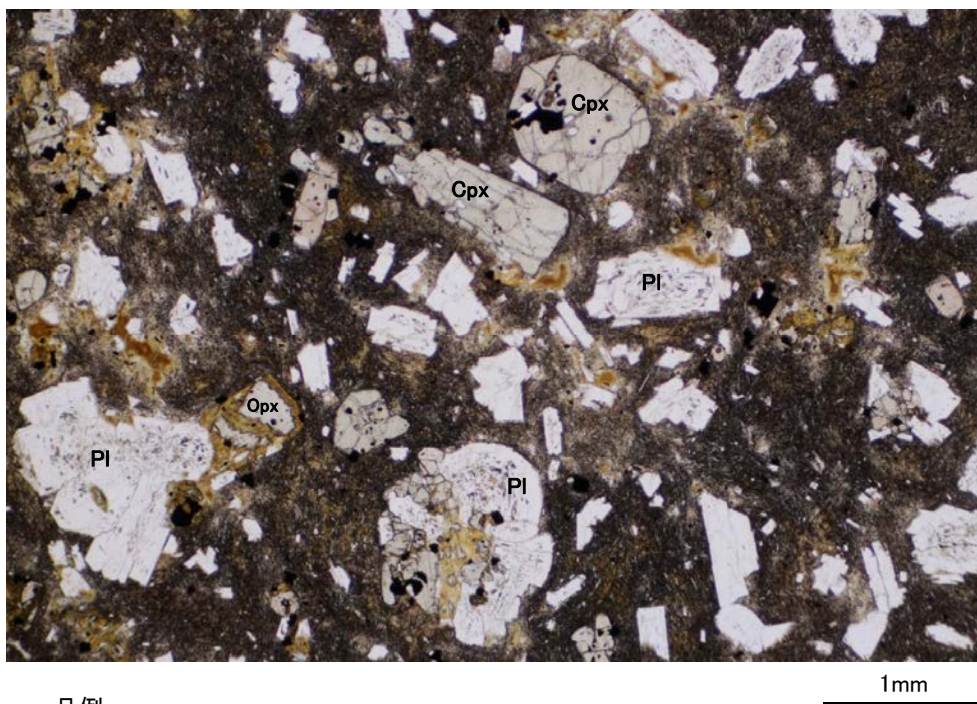
K-Ar年代分析試料(K-13.6-2)の薄片顕微鏡写真

- ・斜長石を対象としたK-Ar年代値は 19.8 ± 1.1 Maを示す。
- ・薄片観察において斜長石の変質が顕著でないことを確認した。

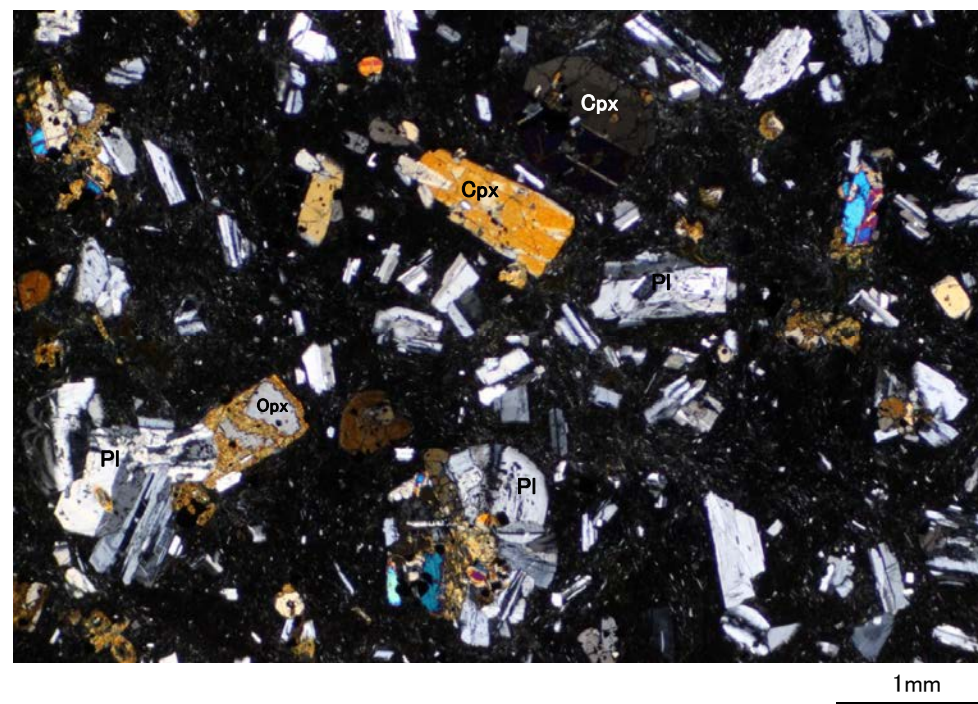
安山岩の年代分析試料の薄片観察 (I-9-4)



単ニコル



直交ニコル



凡例

- Pl : 斜長石
- Cpx: 単斜輝石
- Opx: 斜方輝石

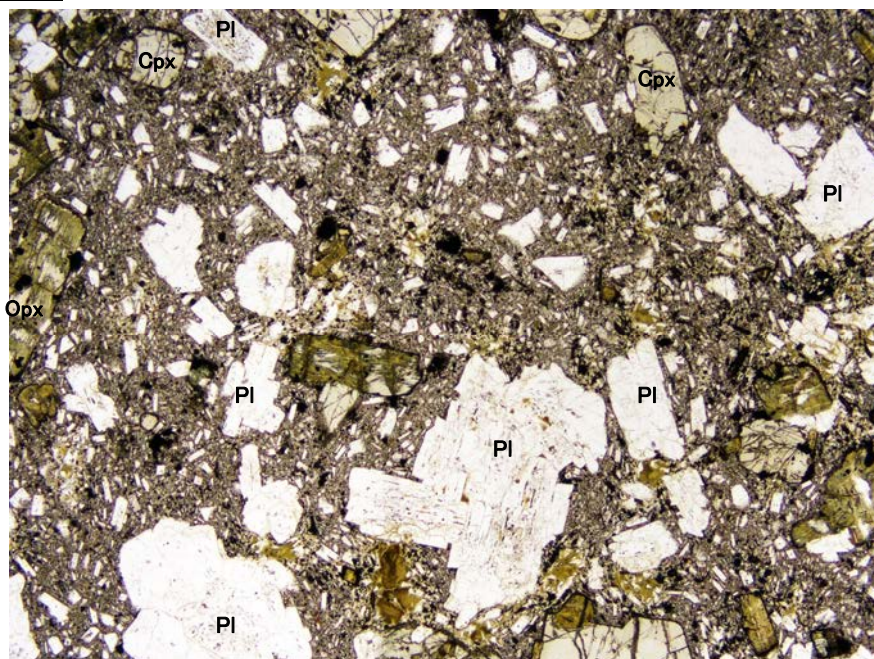
K-Ar年代分析試料(I-9-4)の薄片顕微鏡写真

- ・斜長石を対象としたK-Ar年代値は 18.8 ± 1.0 Maを示す。
- ・薄片観察において斜長石の変質が顕著でないことを確認した。

安山岩の年代分析試料の薄片観察 (K-13.6-3)



単ニコル



1mm

直交ニコル



1mm

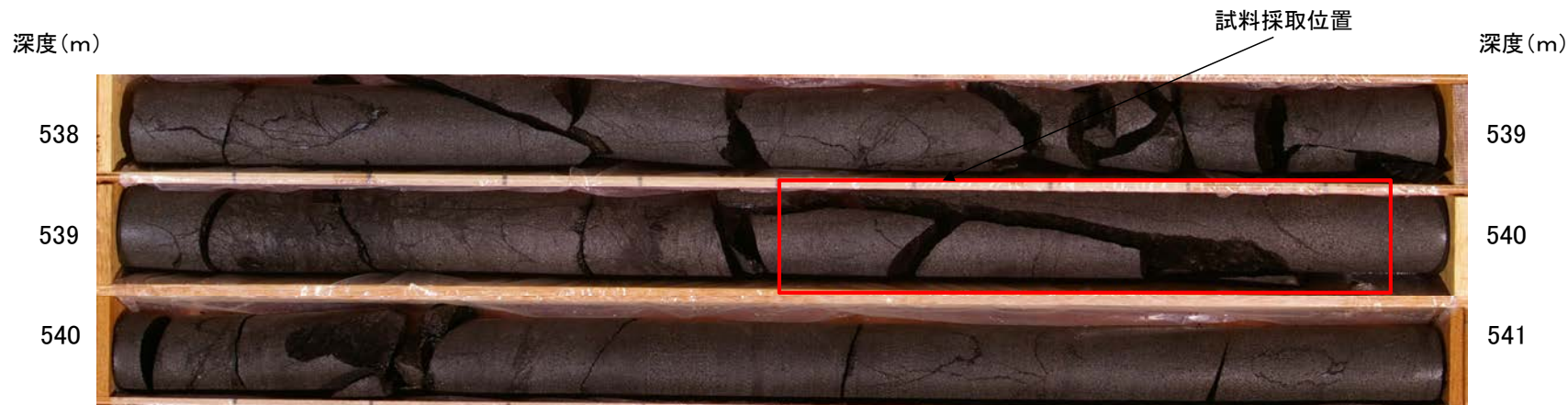
凡例

- Pl : 斜長石
- Cpx: 単斜輝石
- Opx: 斜方輝石

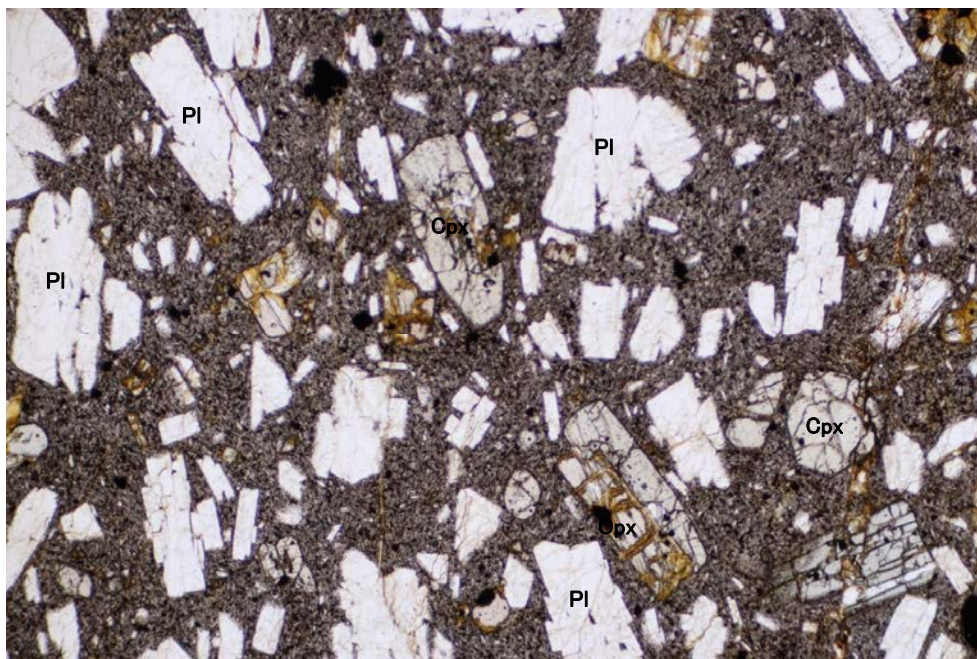
K-Ar年代分析試料(K-13.6-3)の薄片顕微鏡写真

- ・斜長石を対象としたK-Ar年代値は 19.8 ± 1.1 Maを示す。
- ・薄片観察において斜長石の変質が顕著でないことを確認した。

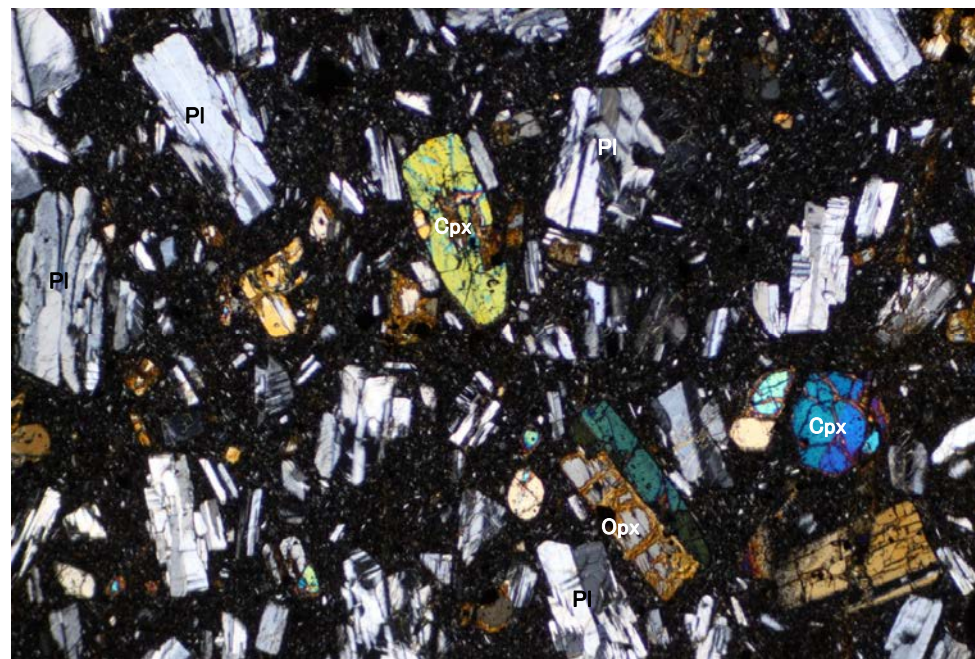
安山岩の年代分析試料の薄片観察 (K-13.6-4)



単ニコル



直交ニコル



凡例

- Pl : 斜長石
- Cpx: 単斜輝石
- Opx: 斜方輝石

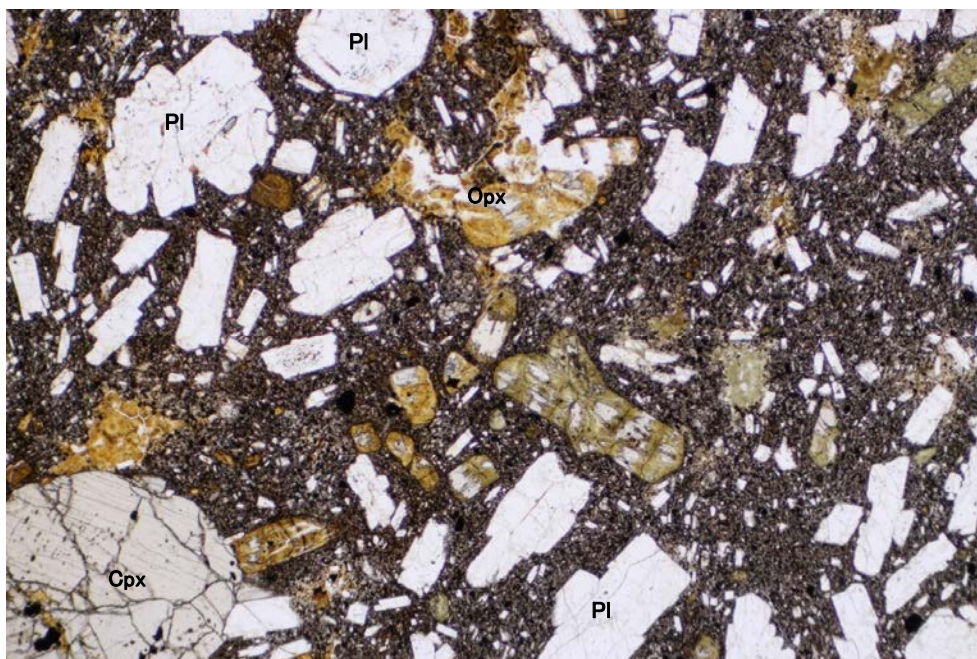
K-Ar年代分析試料(K-13.6-4)の薄片顕微鏡写真

- ・斜長石を対象としたK-Ar年代値は 19.9 ± 1.1 Maを示す。
- ・薄片観察において斜長石の変質が顕著でないことを確認した。

安山岩の年代分析試料の薄片観察 (K-13.6-5)



単ニコル



直交ニコル



凡例

- Pl : 斜長石
- Cpx: 単斜輝石
- Opx: 斜方輝石

K-Ar年代分析試料(K-13.6-5)の薄片顕微鏡写真

- ・斜長石を対象としたK-Ar年代値は 14.6 ± 0.4 Maを示す。
- ・薄片観察において斜長石の変質が顕著でないことを確認した。

(3)化学分析結果

敷地の安山岩に関する調査(化学分析)

■ 敷地の安山岩の化学組成を確認するため、大深度ボーリング及び岩盤調査坑から採取した敷地内の安山岩(均質)について、化学分析を実施した。

[生データ]

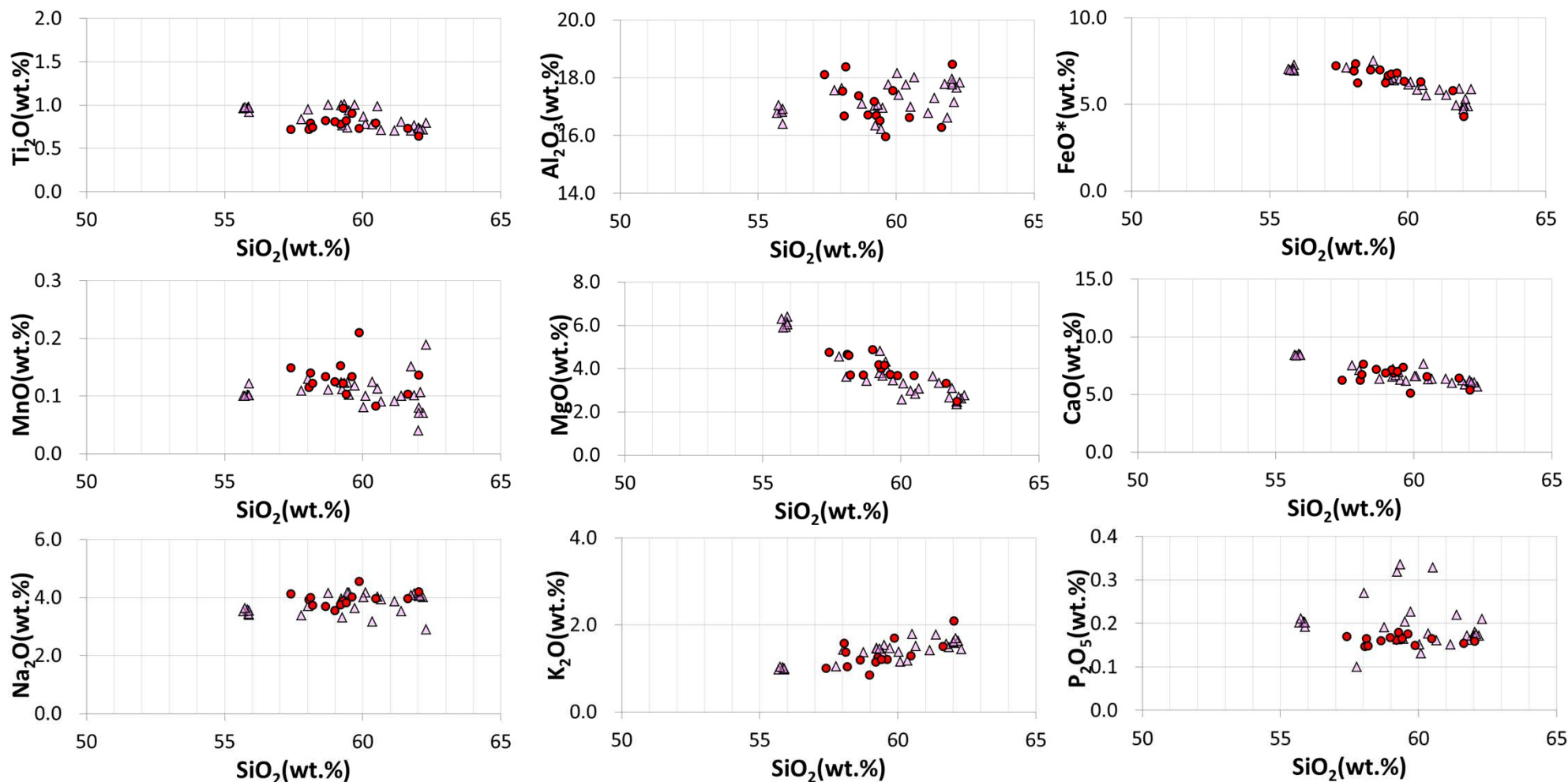
対象物	試料No.	採取標高 (m)	(wt.%)	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO*	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Total	FeO*/MgO	Na ₂ O+K ₂ O
安山岩	GC-1	-18.25		56.77	0.80	16.83	6.79	0.13	3.60	6.99	3.59	1.16	0.16	96.82	1.89	4.75
安山岩	I-9-1	-27.65		60.15	0.72	16.39	5.49	0.07	1.82	5.93	3.81	1.37	0.16	95.91	3.02	5.18
安山岩	I-9-2	-156.50		57.61	0.88	15.43	6.59	0.13	3.62	7.15	3.90	1.17	0.17	96.65	1.82	5.07
安山岩	K-13.6-1	-197.88		58.05	0.77	16.86	6.15	0.15	4.12	7.01	3.68	1.13	0.16	98.08	1.49	4.81
安山岩	I-9-3	-199.90		56.61	0.78	16.06	6.73	0.12	4.70	6.60	3.41	0.82	0.16	95.99	1.43	4.23
安山岩	K-13.6-2	-205.93		56.90	0.73	17.98	6.14	0.12	3.64	7.48	3.66	1.03	0.15	97.83	1.69	4.69
安山岩	I-9-4	-258.80		57.49	0.80	15.99	6.54	0.10	4.04	6.78	3.70	1.18	0.16	96.78	1.62	4.88
安山岩	K-13.6-3	-279.23		58.56	0.77	16.11	6.14	0.08	3.57	6.35	3.85	1.26	0.16	96.85	1.72	5.11
安山岩	K-13.6-4	-504.38		58.20	0.95	16.41	6.56	0.12	3.96	6.74	3.83	1.24	0.18	98.19	1.66	5.07
安山岩	K-13.6-5	-719.08		55.37	0.69	16.74	6.63	0.11	4.46	5.98	3.75	1.51	0.14	95.38	1.49	5.26
安山岩	K-13.6-6	-942.58		58.75	0.61	17.51	4.09	0.13	2.37	5.13	3.99	1.99	0.15	94.72	1.73	5.98
安山岩	K-13.6-7	-982.93		57.03	0.70	16.74	6.05	0.20	3.52	4.91	4.35	1.62	0.14	95.26	1.72	5.97
安山岩	K-13.6-8	-1039.93		53.95	0.74	15.50	6.84	0.13	4.29	6.26	3.72	1.28	0.15	92.86	1.59	5.00
安山岩	K-13.6-9	-1072.88		53.90	0.68	17.02	6.82	0.14	4.47	5.89	3.88	0.95	0.16	93.91	1.53	4.83

[100%ノーマライズデータ]

対象物	試料No.	採取標高 (m)	(wt.%)	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO*	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Total	FeO*/MgO	Na ₂ O+K ₂ O
安山岩	GC-1	-18.25		58.63	0.83	17.38	7.01	0.13	3.72	7.22	3.71	1.20	0.17	100.00	1.89	4.91
安山岩	I-9-1	-27.65		62.72	0.75	17.09	5.72	0.07	1.90	6.18	3.97	1.43	0.17	100.00	3.02	5.40
安山岩	I-9-2	-156.50		59.61	0.91	15.96	6.82	0.13	3.75	7.40	4.04	1.21	0.18	100.00	1.82	5.25
安山岩	K-13.6-1	-197.88		59.19	0.79	17.19	6.27	0.15	4.20	7.15	3.75	1.15	0.16	100.00	1.49	4.90
安山岩	I-9-3	-199.90		58.97	0.81	16.73	7.01	0.13	4.90	6.88	3.55	0.85	0.17	100.00	1.43	4.41
安山岩	K-13.6-2	-205.93		58.16	0.75	18.38	6.28	0.12	3.72	7.65	3.74	1.05	0.15	100.00	1.69	4.79
安山岩	I-9-4	-258.80		59.40	0.83	16.52	6.76	0.10	4.17	7.01	3.82	1.22	0.17	100.00	1.62	5.04
安山岩	K-13.6-3	-279.23		60.46	0.80	16.63	6.34	0.08	3.69	6.56	3.98	1.30	0.17	100.00	1.72	5.28
安山岩	K-13.6-4	-504.38		59.27	0.97	16.71	6.68	0.12	4.03	6.86	3.90	1.26	0.18	100.00	1.66	5.16
安山岩	K-13.6-5	-719.08		58.05	0.72	17.55	6.95	0.12	4.68	6.27	3.93	1.58	0.15	100.00	1.49	5.51
安山岩	K-13.6-6	-942.58		62.02	0.64	18.49	4.32	0.14	2.50	5.42	4.21	2.10	0.16	100.00	1.73	6.31
安山岩	K-13.6-7	-982.93		59.87	0.73	17.57	6.35	0.21	3.70	5.15	4.57	1.70	0.15	100.00	1.72	6.27
安山岩	K-13.6-8	-1039.93		58.10	0.80	16.69	7.37	0.14	4.62	6.74	4.01	1.38	0.16	100.00	1.59	5.38
安山岩	K-13.6-9	-1072.88		57.40	0.72	18.12	7.26	0.15	4.76	6.27	4.13	1.01	0.17	100.00	1.53	5.14

FeO*: 全鉄をFeOとして表示

■ 地質の形成環境について検討するため、前頁で示した敷地内の安山岩の化学組成と文献で示されている能登半島の火山岩の化学組成との比較検討を行った。



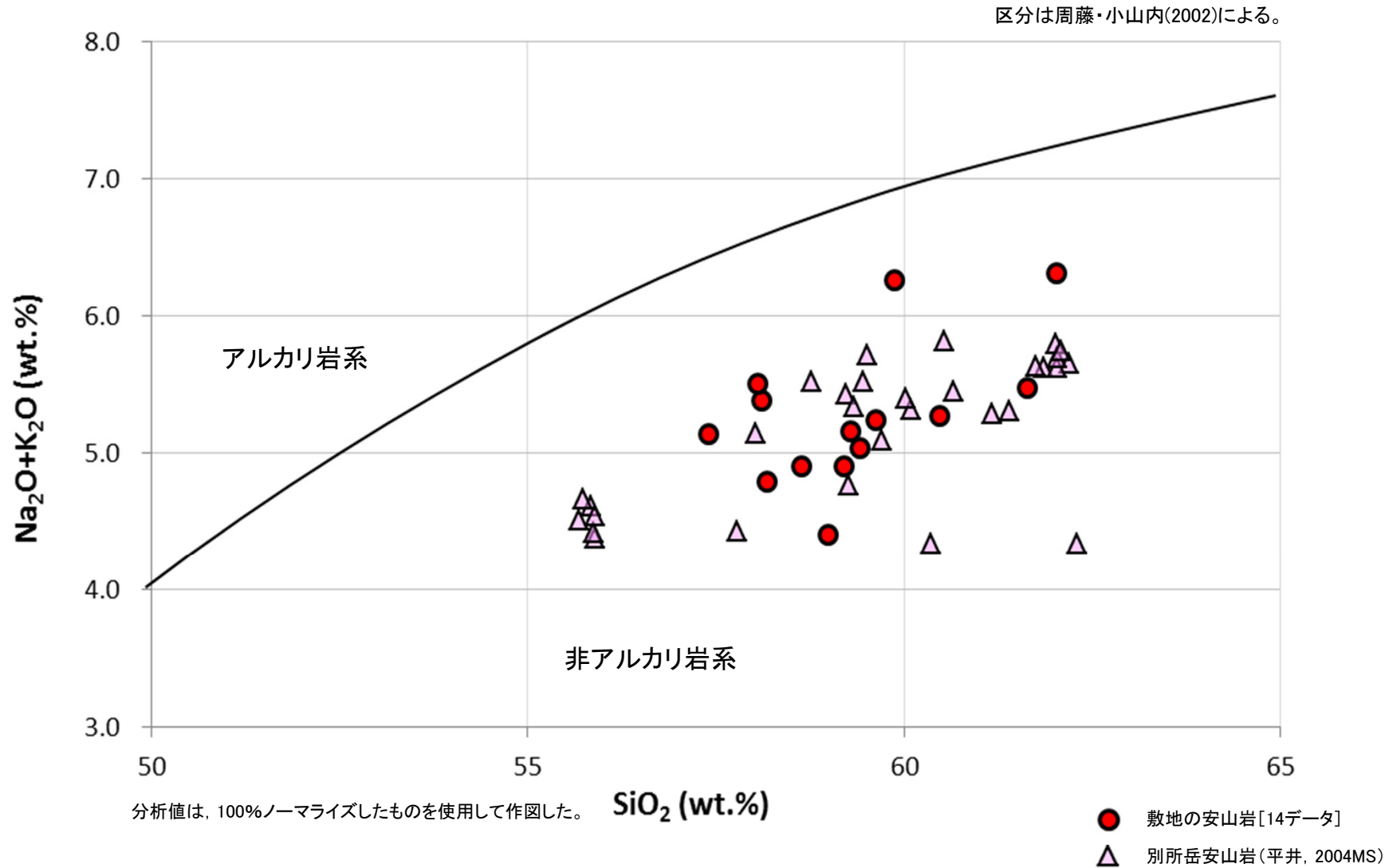
分析値は、100%ノーマライズしたものを使用して作図した。

文献による能登半島の火山岩と敷地における安山岩(均質)の主要成分(ハーカー図)

- 敷地の安山岩[14データ]
- △ 別所岳安山岩(平井, 2004MS)

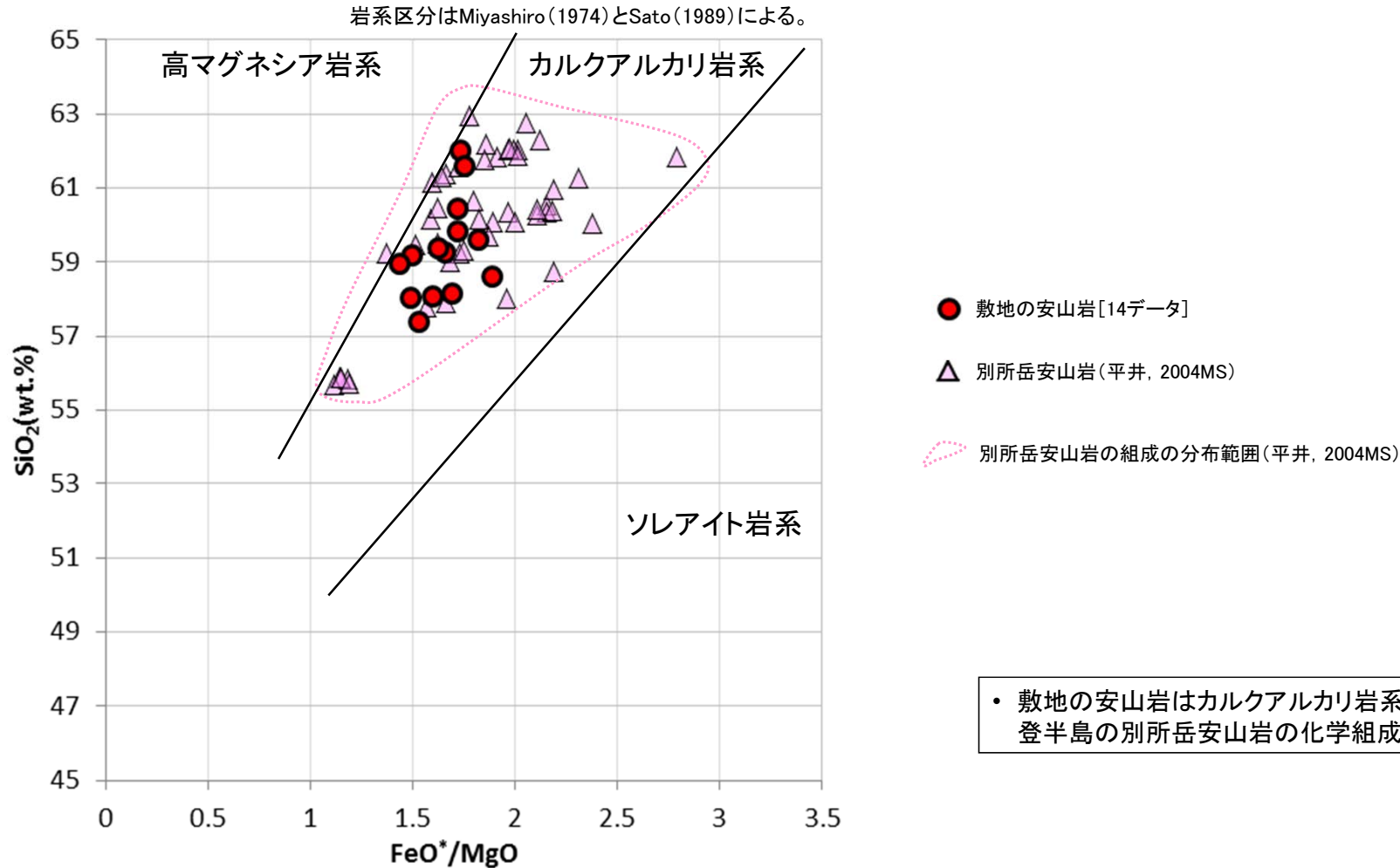
・ 敷地の安山岩(均質)の主要成分は、平井(2004MS)の能登半島の別所岳安山岩の主要成分の分布範囲に含まれる。

■ 敷地内の安山岩の化学組成と文献で示されている能登半島の火山岩の化学組成との比較について、周藤・小山内(2002)の区分により検討した結果について示す。



• 敷地の安山岩(均質)は、周藤・小山内(2002)の区分によれば非アルカリ岩系に属し、平井(2004MS)の能登半島の別所岳安山岩の主要成分の分布範囲に含まれる。

■ 敷地内の安山岩の化学組成と文献で示されている能登半島の火山岩の化学組成との比較について、Miyashiro(1974)とSato(1989)の区分により検討した結果について示す。



• 敷地の安山岩はカルクアルカリ岩系に属し、平井(2004MS)の能登半島の別所岳安山岩の化学組成の範囲に含まれている。

能登半島と敷地における火山岩の主要成分(FeO*/MgO図)

分析値は、100%ノーマライズしたものを使用して作図した。

平井佐利(2004MS): 能登半島志賀町・富来町の穴水累層安山岩類の岩石学: 洪水安山岩の可能性, 金沢大学自然科学研究科修士論文.
 Miyashiro, A. (1974): Volcanic rock series in island arc and active continental margins. American Journal of Science, 274, 321-355.
 Sato, H. (1989): Study on genetic environment of high-magnesian andesites, Report for JSPS grant, General Study C, 1988, pp. 99.

余白

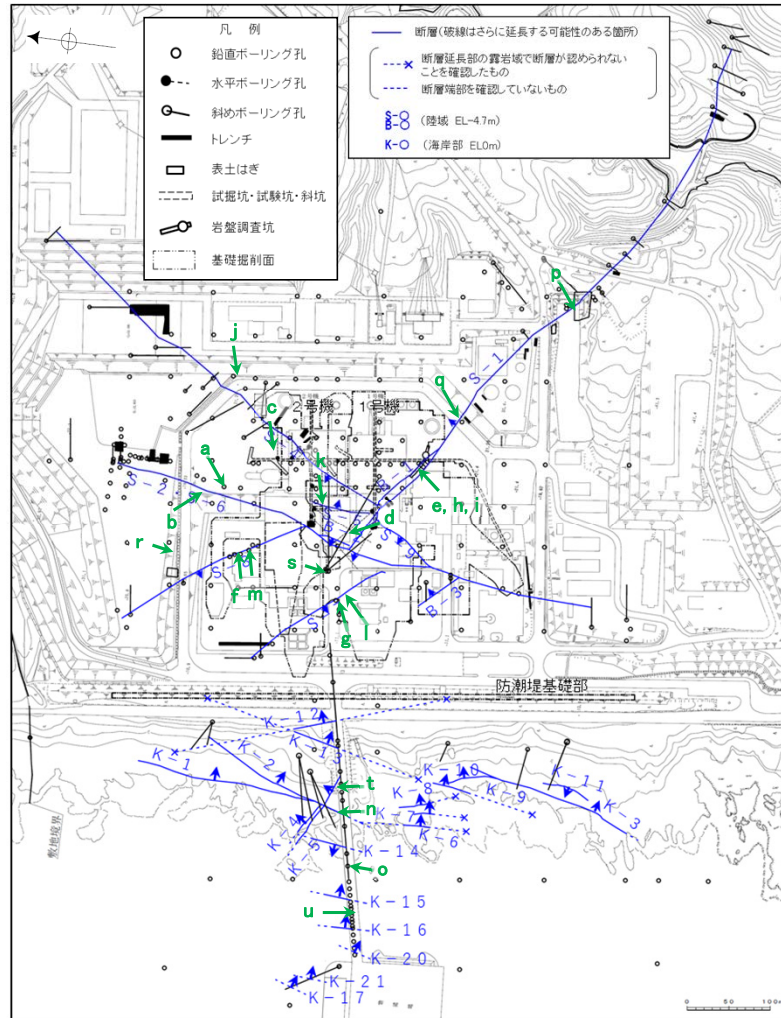
補足資料5. 2-2

変質鉱物に関する調査結果

(1) 試料採取位置

試料採取位置 —粘土鉱物, XRD分析(粘土分濃集)—

試料h~uは, 第788回審査会合時からの追加分析試料



粘土鉱物(XRD分析(粘土分濃集)試料)

試料採取位置図

各試料の回折チャート(定方位(粘土分濃集))は補足資料5.2-2(2)

試料採取箇所 (XRD分析(粘土分濃集)試料)				
採取位置 (左位置図)			深度	標高
a	S-2・S-6	E-8.5+5" 孔	9.30m	EL 11.82m
b		E-8.4' 孔	31.70m	EL -10.61m
c	S-4	F-9.3-4孔	66.40m	EL -45.82m
d	非破碎部	H-6.5-2孔	81.90m	EL -59.10m
e	S-1	岩盤調査坑 No.27孔	0.25m	EL -16.45m※
f	S-8	F-6.82-6孔	17.08m	EL -1.97m
g	S-7	H-5.5-2孔	19.33m	EL -3.75m
h	S-1	岩盤調査坑No.7-1孔	0.30m	EL -17.45m
i		岩盤調査坑No.16付近 (底盘面)		EL -17.90m
j	S-4	E-11.1SE-6孔	1.50m	EL 19.91m
k	S-5	R-8.1-1-3孔	22.24m	EL -11.12m
l	S-7	H-5.64-2孔	9.53m	EL 2.84m
m	S-8	F-6.80-2孔	18.69m	EL -5.83m
n	K-2	H-0.9-40孔	19.65m	EL -6.36m
o	K-14	H-0.3-80孔	31.65m	EL -27.48m
p	非破碎部	M-12.5" 孔	55.55m	EL -27.25m
q		K-10.8SW-1孔	49.80m	EL -18.88m
r	非破碎部	E-6.2孔	137.45m	EL -123.37m
s		H-6.5' 孔	47.70m	EL -24.19m
t		H-1.1-80孔	43.45m	EL -36.01m
u		H-1.80孔	48.30m	EL -44.66m

※今回修正

試料a, c, d, g~u

XRD分析 測定諸元 装置: Rigaku RINT2500V Target: Cu(K α) Voltage: 40kV Detector: SC Divergence Slit: 0.5° Receiving Slit: 0.15mm Step size: 0.02°

試料b, e

XRD分析 測定諸元 装置: Rigaku Ultima IV Target: Cu(K α) Voltage: 40kV Detector: D/teX Ultra Divergence Slit: 0.5° Step size: 0.01°
--

試料f

XRD分析 測定諸元 装置: 島津製作所 XRD-6100 Target: Cu(K α) Voltage: 30kV Detector: SC Divergence Slit: 1.0° Receiving Slit: 0.30mm Step size: 0.02°

試料採取位置 一粘土鉱物, XRD分析(粘土分濃集)一

○ 試料採取位置

a. E-8.5+5' 孔 深度9.30m付近

(深度) 9.0 9.2 9.4 9.6 9.8 10.0 (m)



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



粘土分を濃集した試料

b. E-8.4' 孔 深度31.70m付近

(深度) 31.0 31.2 31.4 31.6 31.8 32.0 (m)



粘土状破碎部から粘土分を採取し、水簸と遠心分離によって粒径0.1~0.4 μ mの粘土分を濃集した。



粘土分を濃集した試料

c. F-9.3-4孔 深度66.40m付近

(深度) 66.0 66.2 66.4 66.6 66.8 67.0 (m)



粘土状破碎部から粘土分を採取し、水簸と遠心分離によって粒径0.2~2.0 μ mの粘土分を濃集した。



粘土分を濃集した試料

d. H-6.5-2孔 深度81.90m付近

(深度) 81.44 81.64 81.84 82.04 82.24 82.44 (m)



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

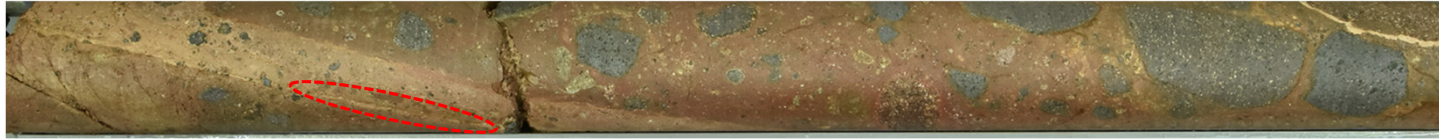


粘土分を濃集した試料 5.2-2-4

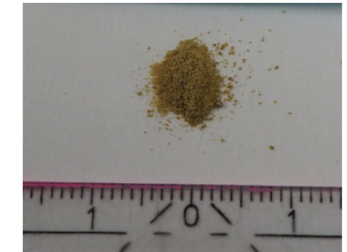
○ 試料採取位置

e. 岩盤調査坑No.27孔 深度0.25m付近

(深度) 0.0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0 (m)



粘土状破碎部から粘土分を採取し、水簸と遠心分離によって
粒径 $0.1\mu\text{m}$ 以下の粘土分を濃集した。



粘土分を濃集した試料

f. F-6.82-6孔 深度17.08m付近

(深度) 17.0 17.2 17.4 17.6 17.8 18.0 (m)



粘土状破碎部から粘土分を採取し、水簸と遠心分離によって
粒径 $0.2\sim 2.0\mu\text{m}$ の粘土分を濃集した。



粘土分を濃集した試料

g. H-5.5-2孔 深度19.33m付近

(深度) 19.0 19.2 19.4 19.6 19.8 20.0 (m)



粘土状破碎部から粘土分を採取し、水簸と遠心分離によって
粒径 $0.4\sim 1.0\mu\text{m}$ の粘土分を濃集した。



粘土分を濃集した試料

試料採取位置 ー粘土鉱物, XRD分析(粘土分濃集)ー

○ 試料採取位置

h. 岩盤調査坑No.7-1孔 深度0.30m付近

(深度) 0.0 0.2 0.4 (m)



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



粘土分を濃集した試料

i. 岩盤調査坑No.16付近



粘土状破砕部から粘土分を採取し、水簸と遠心分離によって
粒径0.2~0.4 μ mの粘土分を濃集した。



粘土分を濃集した試料

j. E-11.1SE-6孔 深度1.50m付近

(深度) 1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 (m)



粘土状破砕部から粘土分を採取し、水簸と遠心分離によって
粒径0.2~2.0 μ mの粘土分を濃集した。



粘土分を濃集した試料

k. R-8.1-1-3孔 深度22.24m付近

(深度) 21.8 22.0 22.2 22.4 22.6 22.8 (m)



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



粘土分を濃集した試料

試料採取位置 一粘土鉱物, XRD分析(粘土分濃集)一

l. H-5.64-2孔 深度9.53m付近

○ 試料採取位置



粘土状破碎部から粘土分を採取し、水簸と遠心分離によって粒径0.2~2.0 μ mの粘土分を濃集した。



粘土分を濃集した試料

m. F-6.80-2孔 深度18.69m付近



粘土状破碎部から粘土分を採取し、水簸と遠心分離によって粒径0.2~2.0 μ mの粘土分を濃集した。



粘土分を濃集した試料

n. H-0.9-40孔 深度19.65m付近



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



粘土分を濃集した試料

o. H- -0.3-80孔 深度31.65m付近



粘土状破碎部から粘土分を採取し、水簸と遠心分離によって粒径0.2~2.0 μ mの粘土分を濃集した。



粘土分を濃集した試料

試料採取位置 一粘土鉱物, XRD分析(粘土分濃集)一

○ 試料採取位置

p. M-12.5”孔 深度55.55m付近

(深度) 55.0 55.2 55.4 55.6 55.8 56.0 (m)



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



粘土分を濃集した試料

q. K-10.8SW-1孔 深度49.80m付近

(深度) 49.0 49.2 49.4 49.6 49.8 50.0 (m)



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



粘土分を濃集した試料

r. E-6.2孔 深度137.45m付近

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



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



粘土分を濃集した試料

試料採取位置 一粘土鉱物, XRD分析(粘土分濃集)一

○ 試料採取位置

s. H-6.5' 孔 深度47.70m付近

(深度) 47.0 47.2 47.4 47.6 47.8 48.0 (m)



粘土脈部分を採取し、水簸と遠心分離によって粒径0.4~1.0 μ mの粘土分を濃集した。



粘土分を濃集した試料

t. H-1.1-80孔 深度43.45m付近

(深度) 43.0 43.2 43.4 43.6 43.8 50.0 (m)



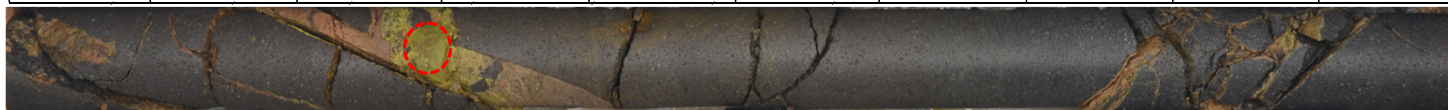
粘土脈部分を採取し、水簸と遠心分離によって粒径0.4~1.0 μ mの粘土分を濃集した。



粘土分を濃集した試料

u. H- -1.80孔 深度48.30m付近

(深度) 48.0 48.2 48.4 48.6 48.8 49.0 (m)

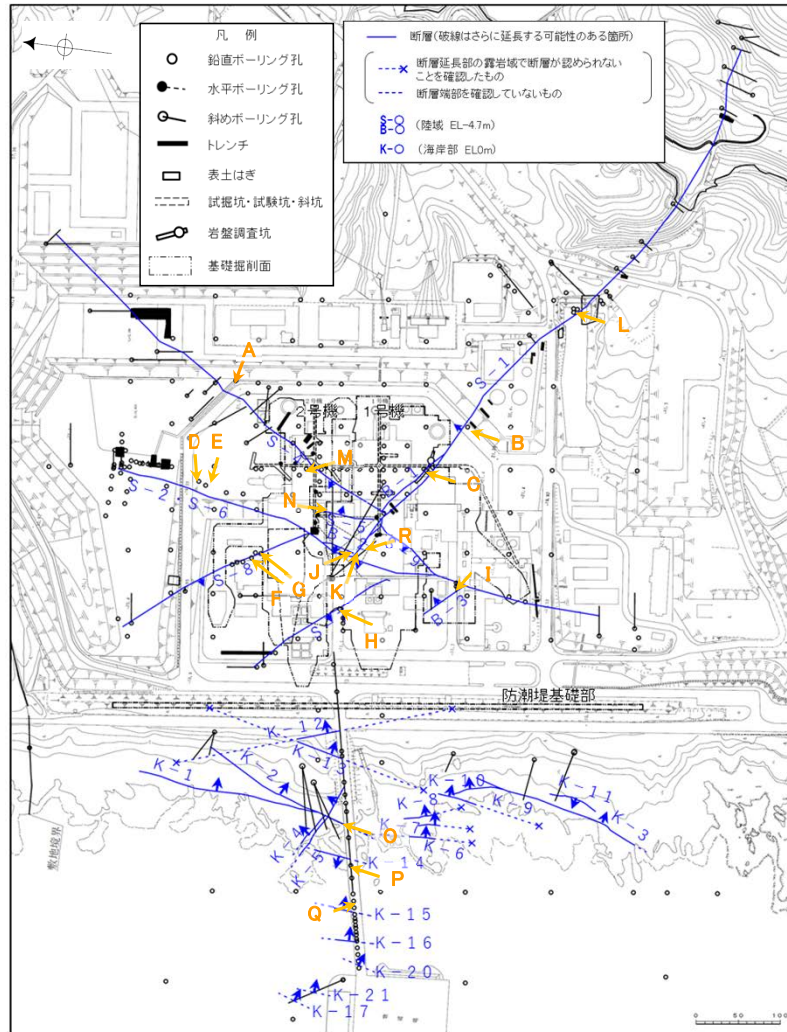


オリーブ黄色の粘土脈部分を採取し、水簸と遠心分離によって粒径0.4~1.0 μ mの粘土分を濃集した。



粘土分を濃集した試料

試料J~Rは、第788回審査会合時からの追加分析試料



矢印(➡)の向きは断層の傾斜方向を示す

粘土鉱物(EPMA分析試料)

試料採取位置図

各試料のEPMA分析結果は補足資料5.2-2(3)

試料採取箇所 (EPMA分析試料)				
	採取位置 (左位置図)	深度	標高	
A	S-4 E-11.1SE-2孔	1.65m	EL 19.72m	
B	S-1 岩盤調査坑No.25切羽 (切羽面)	27.81m	EL -6.17m	
C		EL -17.60m		
D	S-2・S-6	8.55m	EL 12.66m	
E		8.50m	EL 12.63m	
F	S-8	26.85m	EL -15.76m	
G		23.75m	EL -12.63m	
H	S-7	14.35m	EL -3.26m	
I	S-2・S-6	30.94m	EL -19.45m	
J	S-1	70.70m	EL -49.50m	
K		57.25m	EL -37.95m	
L	S-4	49.96m	EL -21.66m	
M		104.68m	EL -35.91m	
N	S-5	22.24m	EL -11.12m	
O	K-2	19.65m	EL -6.36m	
P	K-14	31.65m	EL -27.48m	
Q		125.58m	EL -104.86m	
R	非破砕部	81.80m	EL -59.02m	

全試料

EPMA分析 測定諸元

装置: Jeol JXA-8230

加速電圧: 15kV

試料電流: 30nA

ビーム径: (定量) 1 μm, (マッピング) 5 μm

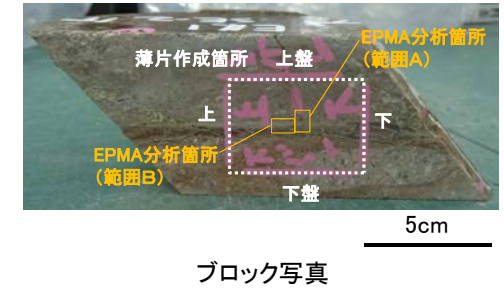
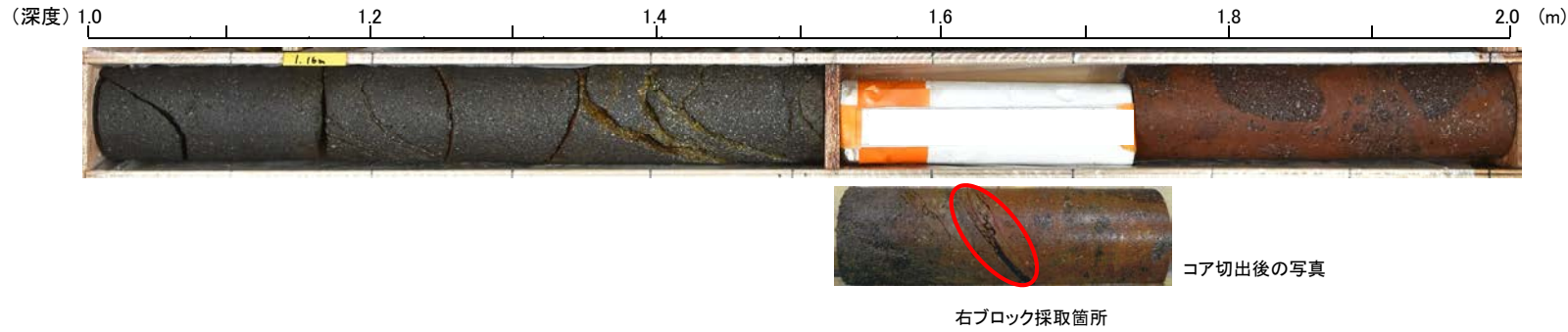
電子線照射時間: (定量) ピーク10s/BG5s, (マッピング) 5ms

主成分組成計算方法: ZAF補正法

試料採取位置 一粘土鉱物, EPMA分析一

○ 試料採取位置

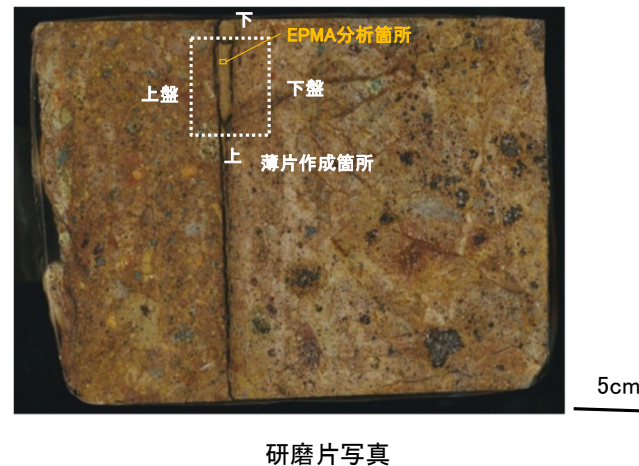
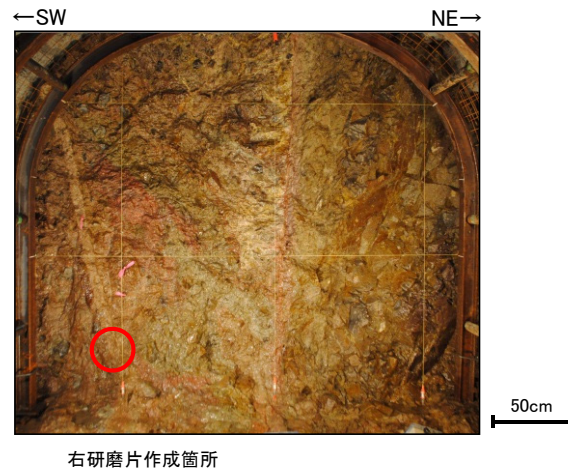
A. E-11.1SE-2孔 深度1.65m付近



B. K-10.3SW孔 深度27.81m付近



C. 岩盤調査坑No.25切羽



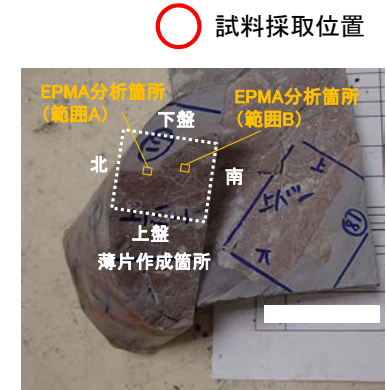
試料採取位置 一粘土鉱物, EPMA分析一

D. E-8.5-2孔 深度8.55m付近

(深度) 8.0 8.2 8.4 8.6 8.8 9.0 (m)



右ブロック採取箇所



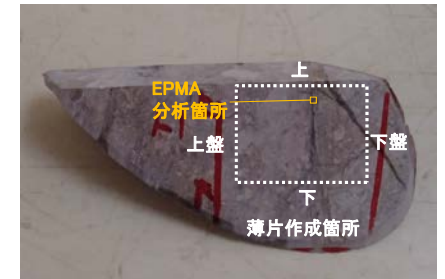
5cm
ブロック写真

E. F-8.5'孔 深度8.50m付近

(深度) 8.0 8.2 8.4 8.6 8.8 9.0 (m)



右ブロック採取箇所



5cm
ブロック写真

F. F-6.75孔 深度26.85m付近

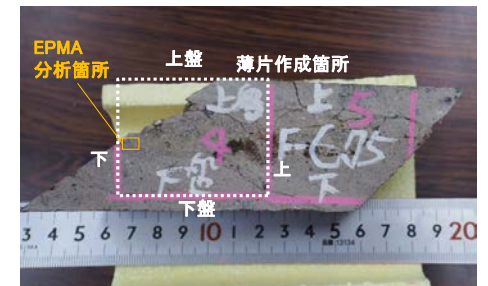
(深度) 26.0 26.2 26.4 26.6 26.8 27.0 (m)



コア切出後の写真



右ブロック採取箇所

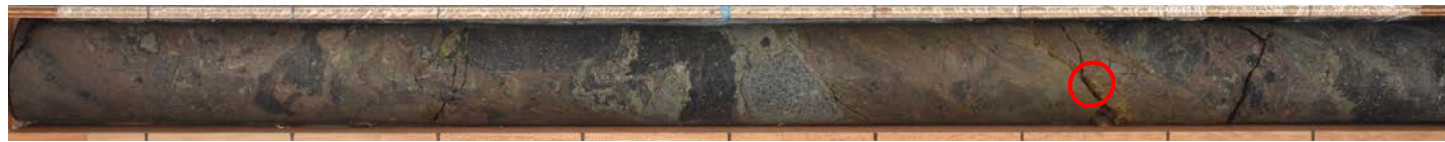


ブロック写真

試料採取位置 一粘土鉱物, EPMA分析一

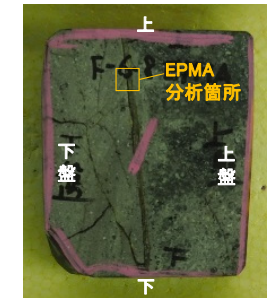
G. F-6.8孔 深度23.75m付近

(深度) 23.0 23.2 23.4 23.6 23.8 24.0 (m)



右薄片チップ作成箇所

○ 試料採取位置



薄片チップ写真

H. H-5.7'孔 深度14.35m付近

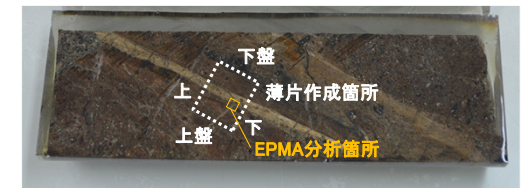
(深度) 14.0 14.2 14.4 14.6 14.8 15.0 (m)



コア切出後の写真



右研磨片作成箇所



研磨片写真

I. K-6.2-2孔 深度30.94m付近

(深度) 30.5 30.7 30.9 31.1 31.3 31.5 (m)

掘進区切り



右ブロック採取箇所



ブロック写真

試料採取位置 一粘土鉱物, EPMA分析一

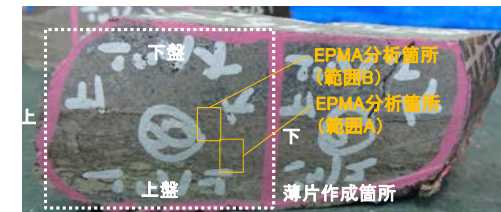
J. H-6.5-2孔 深度70.70m付近

○ 試料採取位置

(深度) 70.0 70.2 70.4 70.6 70.8 71.0 (m)



右ブロック採取箇所



ブロック写真 1cm

K. H-6.6-1孔 深度57.25m付近

(深度) 57.0 57.2 57.4 57.6 57.8 58.0 (m)



右ブロック採取箇所



ブロック写真 1cm

L. M-12.5' 孔 深度49.96m付近

(深度) 49.5 49.7 49.9 50.1 50.3 50.5 (m)



右ブロック採取箇所



ブロック写真 5cm

試料採取位置 一粘土鉱物, EPMA分析一

M. E-8.60孔 深度104.68m付近

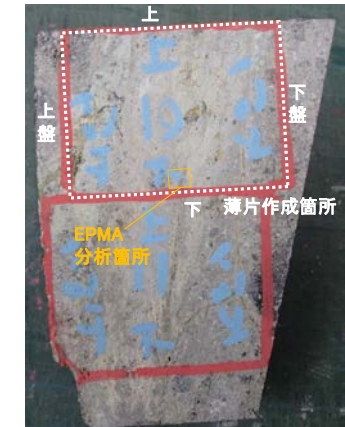


○ 試料採取位置



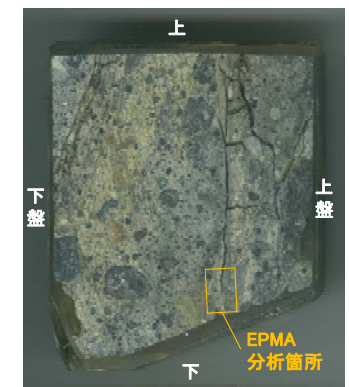
ブロック写真 1cm

N. R-8.1-1-3孔 深度22.24m付近



ブロック写真 1cm

O. H-0.9-40孔 深度19.65m付近



薄片チップ写真 1cm

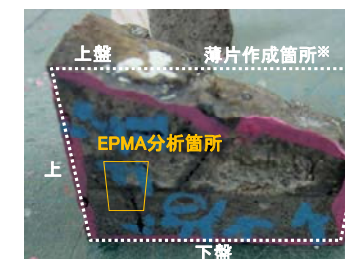
試料採取位置 一粘土鉱物, EPMA分析一

P. H-0.3-80孔 深度31.65m付近



○ 試料採取位置

※向かい合った反対の面で作成



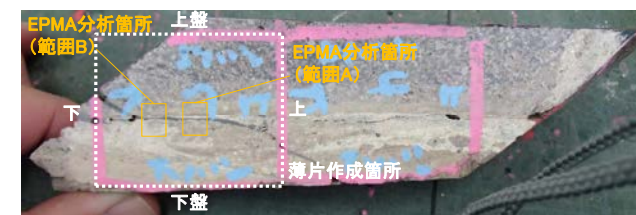
1cm

ブロック写真

Q. H'-1.3孔 深度125.58m付近



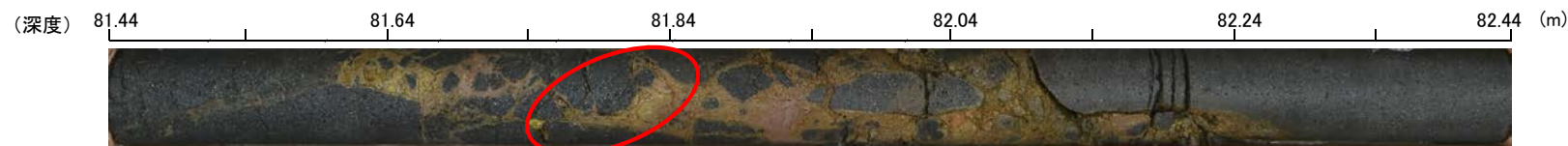
右ブロック採取箇所



ブロック写真

5cm

R. H-6.5-2孔 深度81.80m付近



右ブロック採取箇所

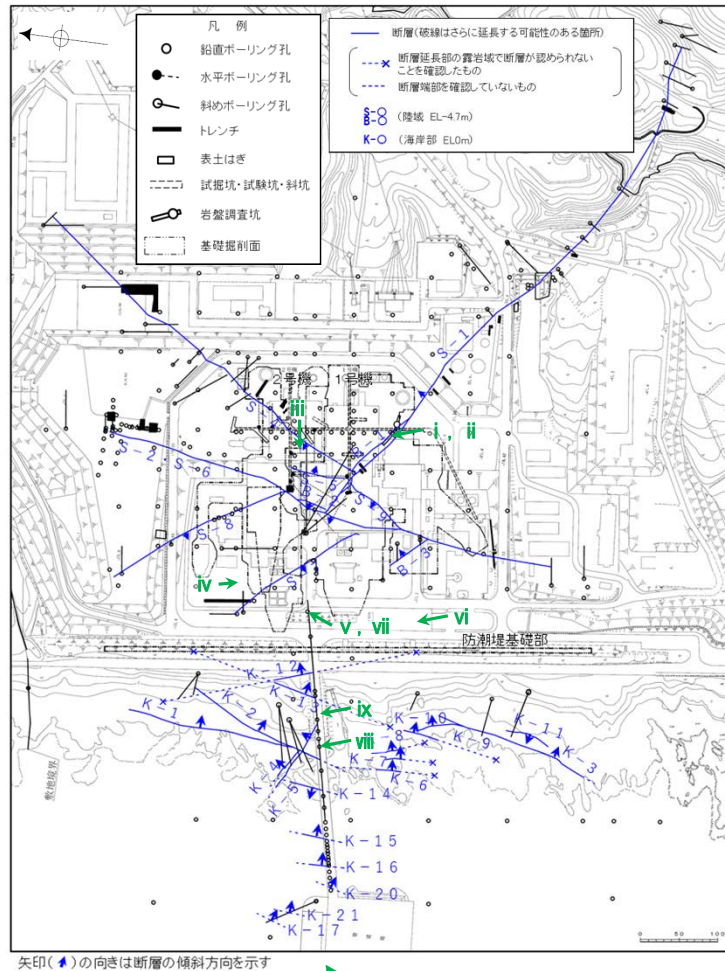


ブロック写真

5cm

試料採取位置 — 白色鉍物(オパールCT) —

試料vii～ixは、第788回審査会合時からの追加分析試料



矢印(▲)の向きは断層の傾斜方向を示す

白色鉍物(オパールCT)分析試料

試料採取位置図

白色鉍物(オパールCT)確認箇所				
試料採取位置(左位置図)		深度	標高	
i	非破碎部	岩盤調査坑No.30切羽 (切羽面)		EL -15.56m
ii	S-1	KR-13孔	2.47m	EL -16.75m
iii	非破碎部	H-6.4孔	112.95m	EL -68.78m
iv		F-4.9孔	136.57m	EL -125.44m
v		R-4.5孔	68.63m	EL -57.56m
vi		K-4.2孔	80.63m	EL -69.36m
vii		R-4.5孔	71.10m	EL -60.03m
viii	K-2	H-1.1孔	103.62m	EL -96.84m
ix	非破碎部	H-1.5-95孔	176.71m	EL -168.01m

各試料の回折チャートは補足資料5.2-2(5)

試料 ii 以外

XRD分析 測定諸元	
装置:理学電氣製 MultiFlex	Divergency Slit:1°
Target:Cu(K α)	Scattering Slit:1°
Monochrometer: Graphite 湾曲	Receiving Slit:0.3mm
Voltage: 40KV	Scanning Speed:2° /min
Current: 40mA	Scanning Mode:連続法
Detector: SC	Sampling Range:0.02°
Calculation Mode: cps	Scanning Range:2~61°

試料 ii

XRD分析 測定諸元	
装置:島津製作所 XRD-6100	
Target:Cu(K α)	
Voltage:30kV	
Current:20mA	
Detector:SC	
Scanning Speed:2° /min	
Divergence Slit:1.0°	
Receiving Slit:0.30mm	
Sampling Range:0.02°	

試料採取位置 ー白色鉱物(オパールCT)ー

i. 岩盤調査坑No.30切羽

←SW

NE→



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

○ 試料採取位置

採取した白色鉱物の状況



ii. KR-13孔 深度2.47m付近

(深度) 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0 (m)



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

採取した白色鉱物の状況



1cm

iii. H-6.4孔 深度112.95m付近

(深度) 112.0 112.2 112.4 112.6 112.8 113.0(m)



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

採取した白色鉱物の状況



1cm

試料採取位置 ー白色鉱物(オパールCT)ー

○ 試料採取位置

iv. F-4.9孔 深度136.57m付近

(深度) 136.0 136.2 136.4 136.6 136.8 137.0 (m)



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

採取した白色鉱物の状況



v. R-4.5孔 深度68.63m付近

(深度) 68.0 68.2 68.4 68.6 68.8 69.0 (m)



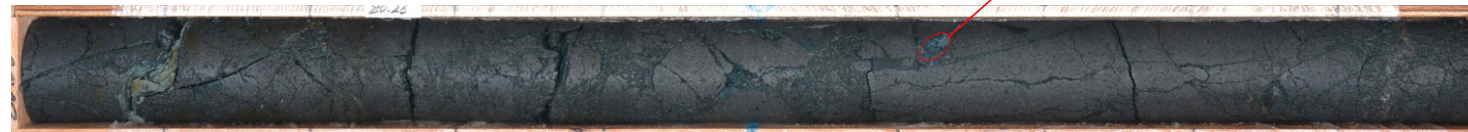
白色鉱物の結晶部分を採取し、乾燥後に磨砕し粉末試料として、XRD分析を実施した。

採取した白色鉱物の状況



vi. K-4.2孔 深度80.63m付近

(深度) 80.0 80.2 80.4 80.6 80.8 81.0 (m)



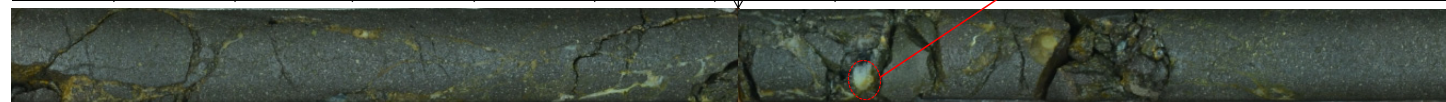
白色鉱物の結晶部分を採取し、乾燥後に磨砕し粉末試料として、XRD分析を実施した。

採取した白色鉱物の状況



vii. R-4.5孔 深度71.10m付近

(深度) 70.5 70.7 70.9 71.1 71.3 71.5 (m)



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

採取した白色鉱物の状況



試料採取位置 ー白色鉱物(オパールCT)ー

viii. H-1.1孔 深度103.62m付近

○ 試料採取位置

(深度) 103.0 103.2 103.4 103.6 103.8 104.0 (m)



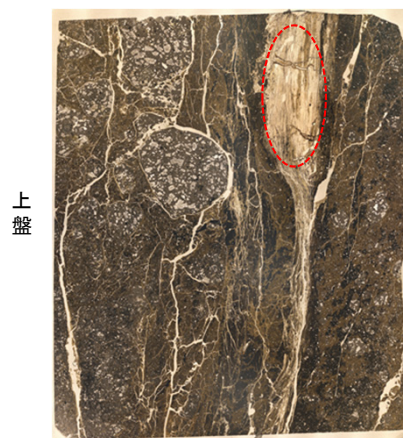
薄片作成箇所

採取した白色鉱物の状況

白色鉱物部分を採取し、乾燥後に磨砕し粉末試料として、XRD分析を実施した。

(単ニコル) 上

(直交ニコル) 上



上盤

下盤

上盤

下盤

薄片写真(H-1.1_90R)

1cm



1cm

ix. H-1.5-95孔 深度176.71m付近

採取した白色鉱物の状況

(深度) 176.0 176.2 176.4 176.6 176.8 177.0 (m)

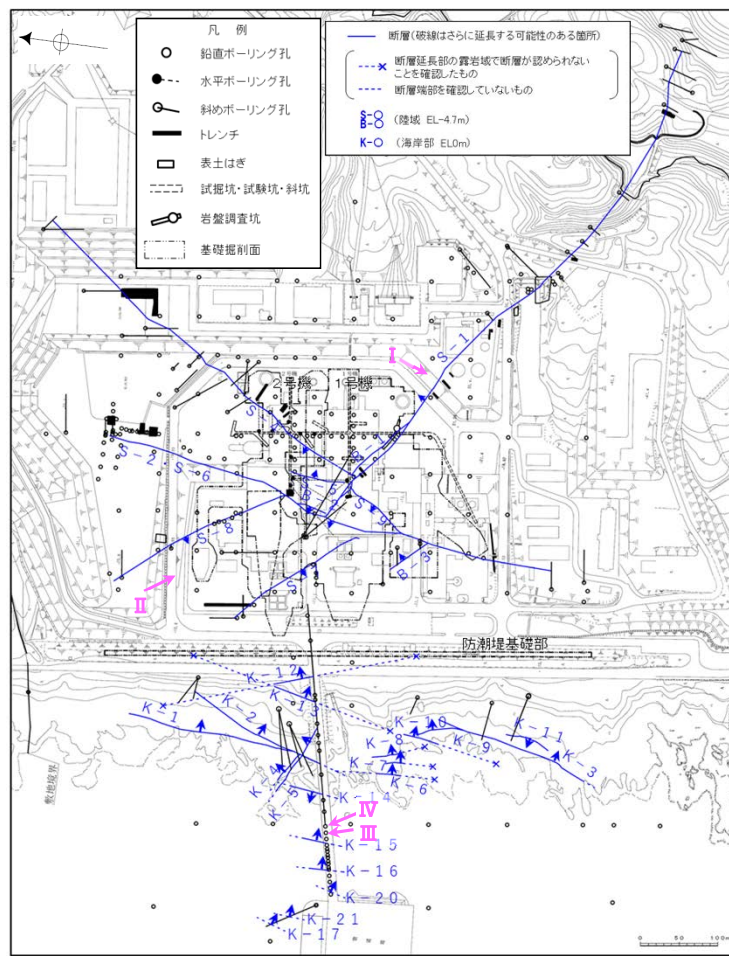


白色鉱物の結晶部分を採取し、乾燥後に磨砕し粉末試料として、XRD分析を実施した。



1cm

試料採取位置 —白色鉍物(フィリップサイト)—



矢印(▲)の向きは断層の傾斜方向を示す

白色鉍物(フィリップサイト)分析試料

試料採取位置図

白色鉍物(フィリップサイト)確認箇所				
試料採取位置(左位置図)			深度	標高
I	S-2・S-6	E-5.7孔	170.73m	EL -158.08m
II	非破砕部	J-10.8SW-1孔	86.18m	EL -62.11m
III	K-14	H' - -1.3孔	125.58m	EL -121.91m
IV	非破砕部	H- -1.0孔	126.88m	EL -123.22m

各試料の回折チャートは補足資料5.2-2(6)

全試料

XRD分析 測定諸元

装置: 理学電気製 MultiFlex	Divergency Slit: 1°
Target: Cu (K α)	Scattering Slit: 1°
Monochromator: Graphite 湾曲	Receiving Slit: 0.3mm
Voltage: 40KV	Scanning Speed: 2° /min
Current: 40mA	Scanning Mode: 連続法
Detector: SC	Sampling Range: 0.02°
Calculation Mode: cps	Scanning Range: 2~61°

試料採取位置 ー白色鉱物(フィリップサイト)ー

○ 試料採取位置

I. E-5.7孔 深度170.73m付近

(深度) 170.0 170.2 170.4 170.6 170.8 171.0(m)



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

採取した白色鉱物の状況



II. J-10.8SW-1孔 深度86.18m付近

(深度) 85.5 85.7 85.9 86.1 86.3 86.5(m)



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

採取した白色鉱物の状況



III. H'-1.3孔 深度125.58m付近

(深度) 125.0 125.2 125.4 125.6 125.8 126.0(m)



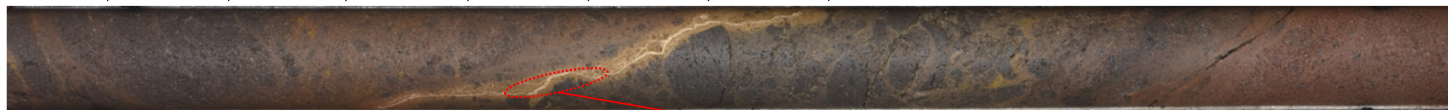
白色鉱物脈部分を採取し、
乾燥後に磨砕し粉末試料として、
XRD分析を実施した。

採取した白色鉱物の状況



IV. H-1.0孔 深度126.88m付近

(深度) 126.5 126.7 126.9 127.1 127.3 127.5(m)



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

採取した白色鉱物の状況



(2) XRD分析(粘土分濃集)結果
(I/S混合層の構造判定, 八面体シート構造判定)

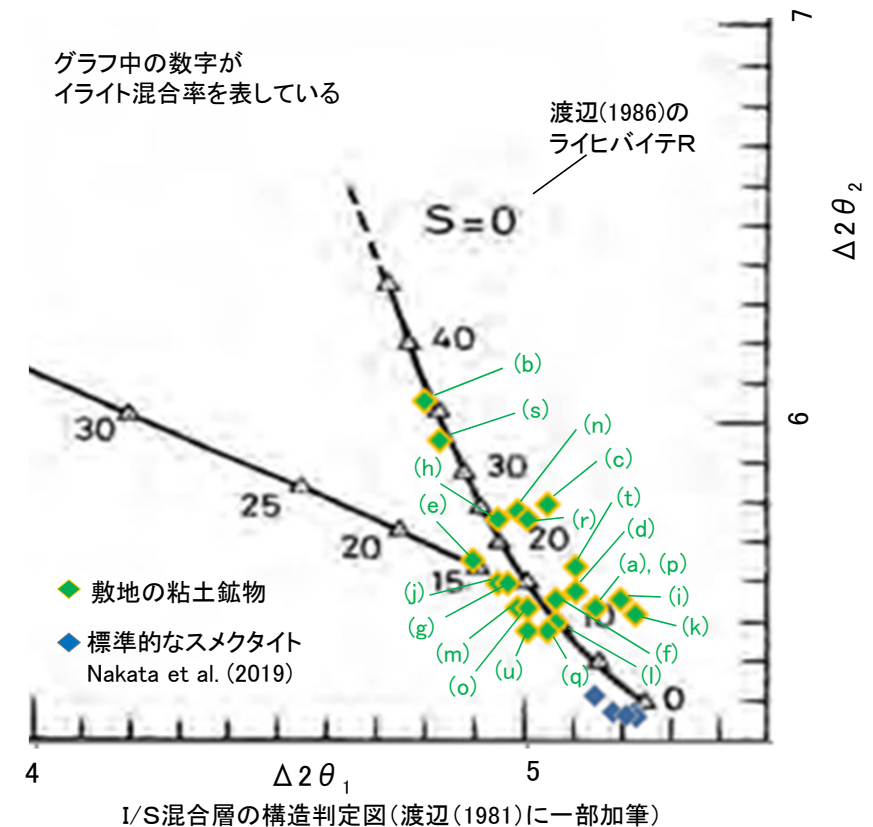
渡辺(1986, 1981)によるI/S混合層の構造判定

○敷地の粘土鉱物(試料a~u)のXRD分析結果を渡辺(1981)にプロットした位置は、イライト混合率10~35%部分に該当する。

試料採取箇所 (XRD分析(粘土分濃集)試料)			渡辺(1986, 1981)の図 へのプロット結果	
断層名	採取位置	標高	ライヒバイテ	イライト混合率
S-1	e 岩盤調査坑 No.27孔	EL -16.45m*	R=0	20%程度
	h 岩盤調査坑No.7-1孔	EL -17.45m	R=0	20%程度
	i 岩盤調査坑No.16付近	EL -17.90m	R=0	10%程度
S-2・S-6	a E-8.5+5”孔	EL 11.82m	R=0	10%程度
	b E-8.4’孔	EL -10.61m	R=0	35%程度
S-4	c F-9.3-4孔	EL -45.82m	R=0	20%程度
	j E-11.1SE-6孔	EL 19.91m	R=0	15%程度
S-5	k R-8.1-1-3孔	EL -11.12m	R=0	10%程度
S-7	g H-5.5-2孔	EL -3.75m	R=0	15%程度
	l H-5.64-2孔	EL 2.84m	R=0	10%程度
S-8	f F-6.82-6孔	EL -1.97m	R=0	10%程度
	m F-6.80-2孔	EL -5.83m	R=0	15%程度
K-2	n H-0.9-40孔	EL -6.36m	R=0	20%程度
K-14	o H- -0.3-80孔	EL -27.48m	R=0	15%程度
非破碎部の 粘土鉱物脈 (参考)	d H-6.5-2孔	EL -59.10m	R=0	10%程度
	p M-12.5”孔	EL -27.25m	R=0	10%程度
	q K-10.8SW-1孔	EL -18.88m	R=0	10%程度
	r E-6.2孔	EL -123.37m	R=0	20%程度
	s H-6.5’孔	EL -24.19m	R=0	35%程度
	t H-1.1-80孔	EL -36.01m	R=0	15%程度
	u H- -1.80孔	EL -44.66m	R=0	10%程度

※今回修正

渡辺(1986, 1981)によるI/S混合層の構造判定結果



各試料の回折チャートは、次頁以降

試料a, c, d, g~u

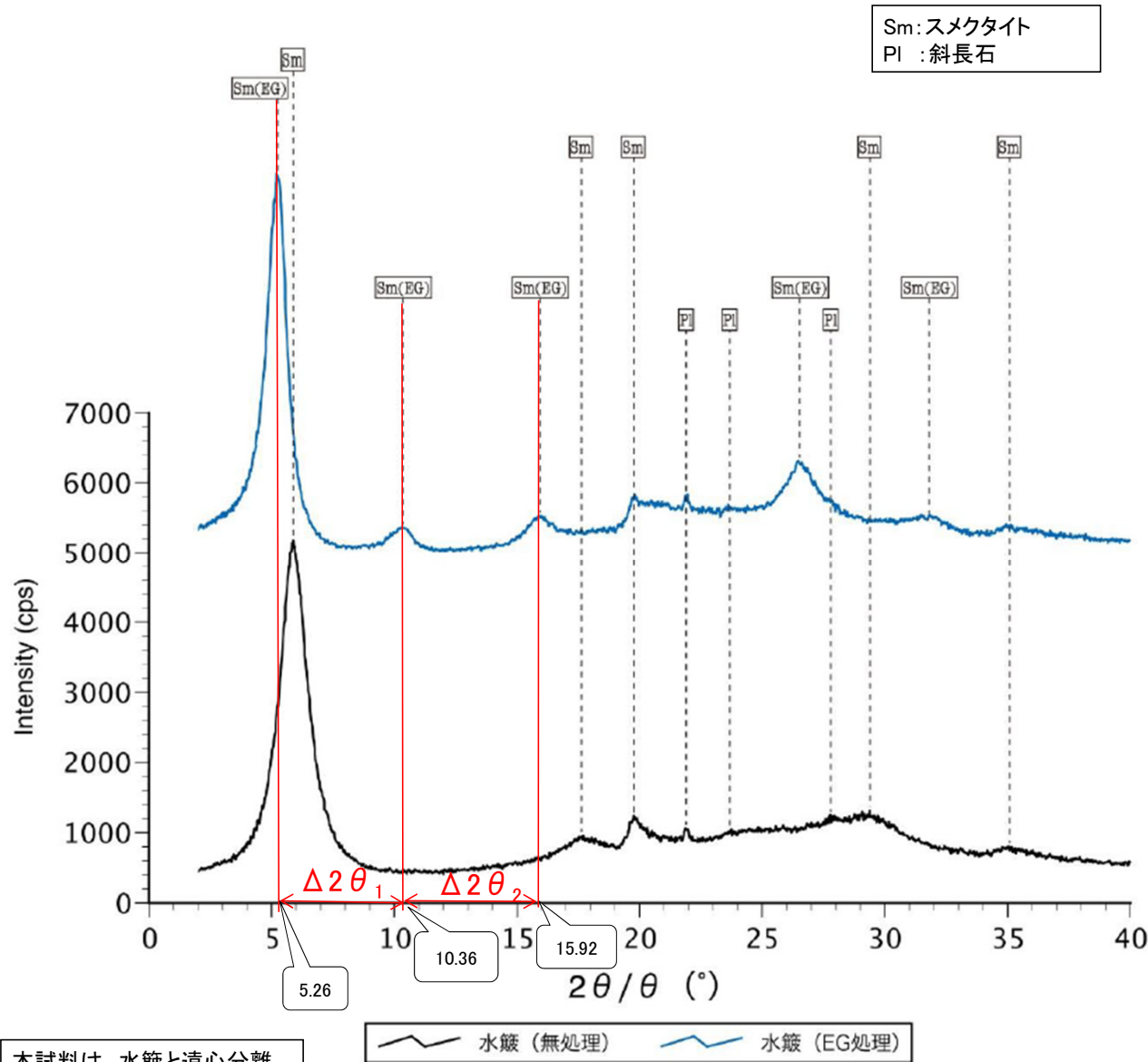
XRD分析 測定諸元
装置:Rigaku RINT2500V
Target:Cu(Kα)
Voltage:40kV
Detector:SC
Divergence Slit:0.5°
Receiving Slit:0.15mm
Step size:0.02°

試料b, e

XRD分析 測定諸元
装置:Rigaku Ultima IV
Target:Cu(Kα)
Voltage:40kV
Detector:D/teX Ultra
Divergence Slit:0.5°
Step size:0.01°

試料f

XRD分析 測定諸元
装置:島津製作所 XRD-6100
Target:Cu(Kα)
Voltage:30kV
Detector:SC
Divergence Slit:1.0°
Receiving Slit:0.30mm
Step size:0.02°



EG処理スメクタイトのピーク回折角

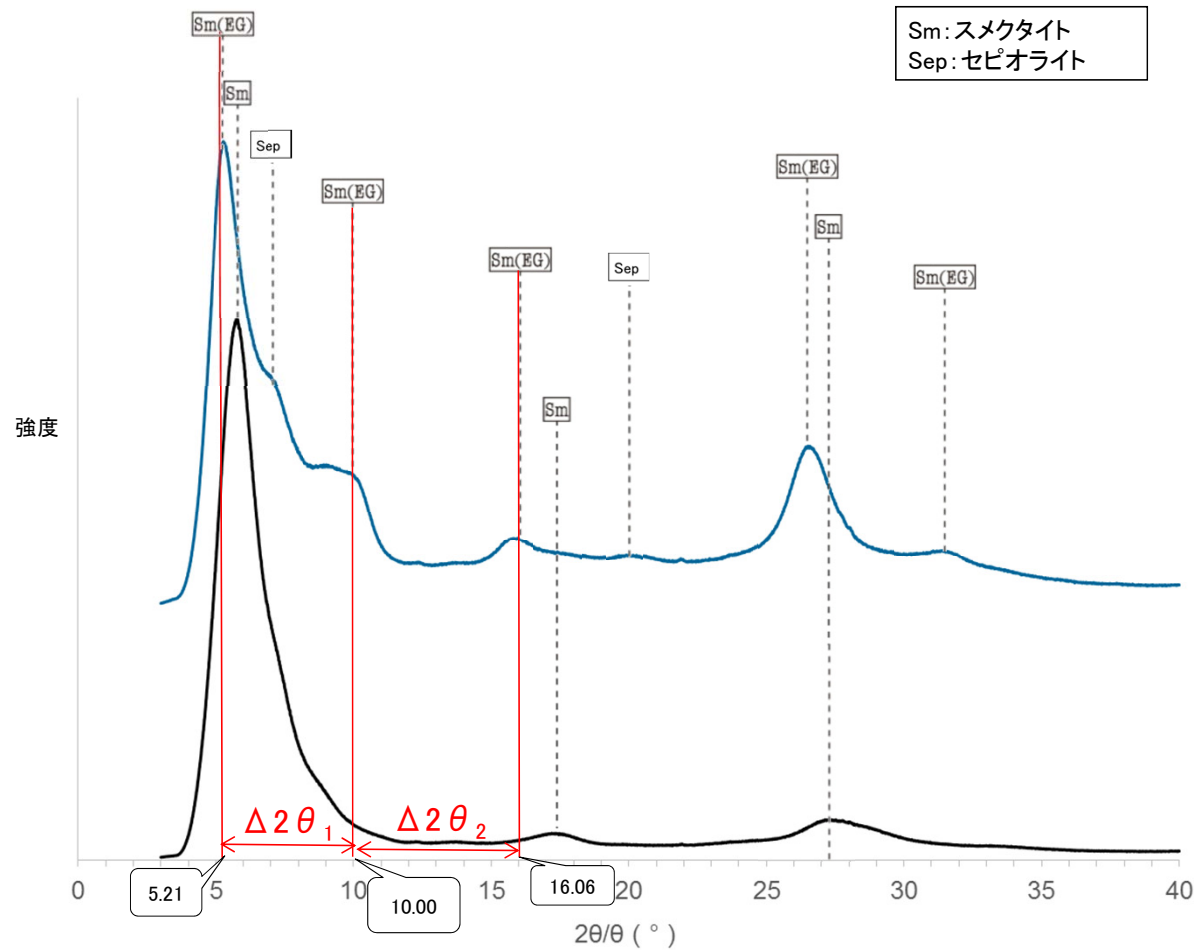
①5~8°	5.26°
②9~11°	10.36°
③16~18°	15.92°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	5.10°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.56°

I/S混合層構造判定

渡辺(1986)による I/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)による イライト混合割合	イライトが10%程度混合

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

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)



Sm: スメクタイト
Sep: セピオライト

EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.21°
②9~11°	10.00°
③16~18°	16.06°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	4.79°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	6.06°



I/S混合層構造判定

渡辺(1986)による I/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)による イライト混合割合	イライトが35%程度混合

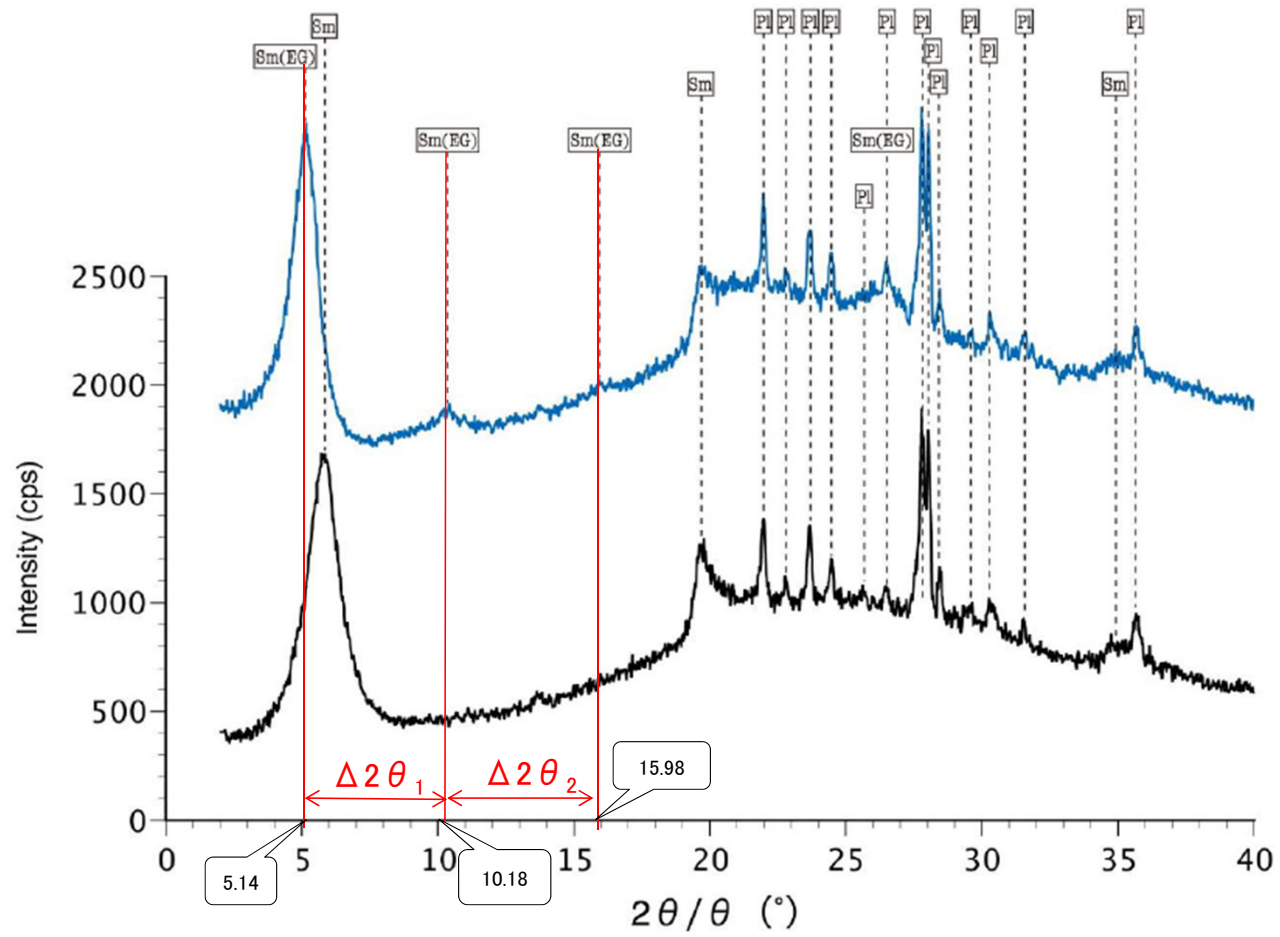
本試料は、水簸と遠心分離
によって、粒径0.1~0.4 μ mの
粘土分を濃集している。

— 水簸 (無処理) — 水簸 (EG処理)

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

F-9.3-4孔 -X線回折チャート 定方位(粘土分濃集)-

Sm:スメクタイト
Pl :斜長石



本試料は、水簸と遠心分離によって、粒径0.2~2.0 μ mの粘土分を濃集している。

— 水簸 (無処理) — 水簸 (EG処理)

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

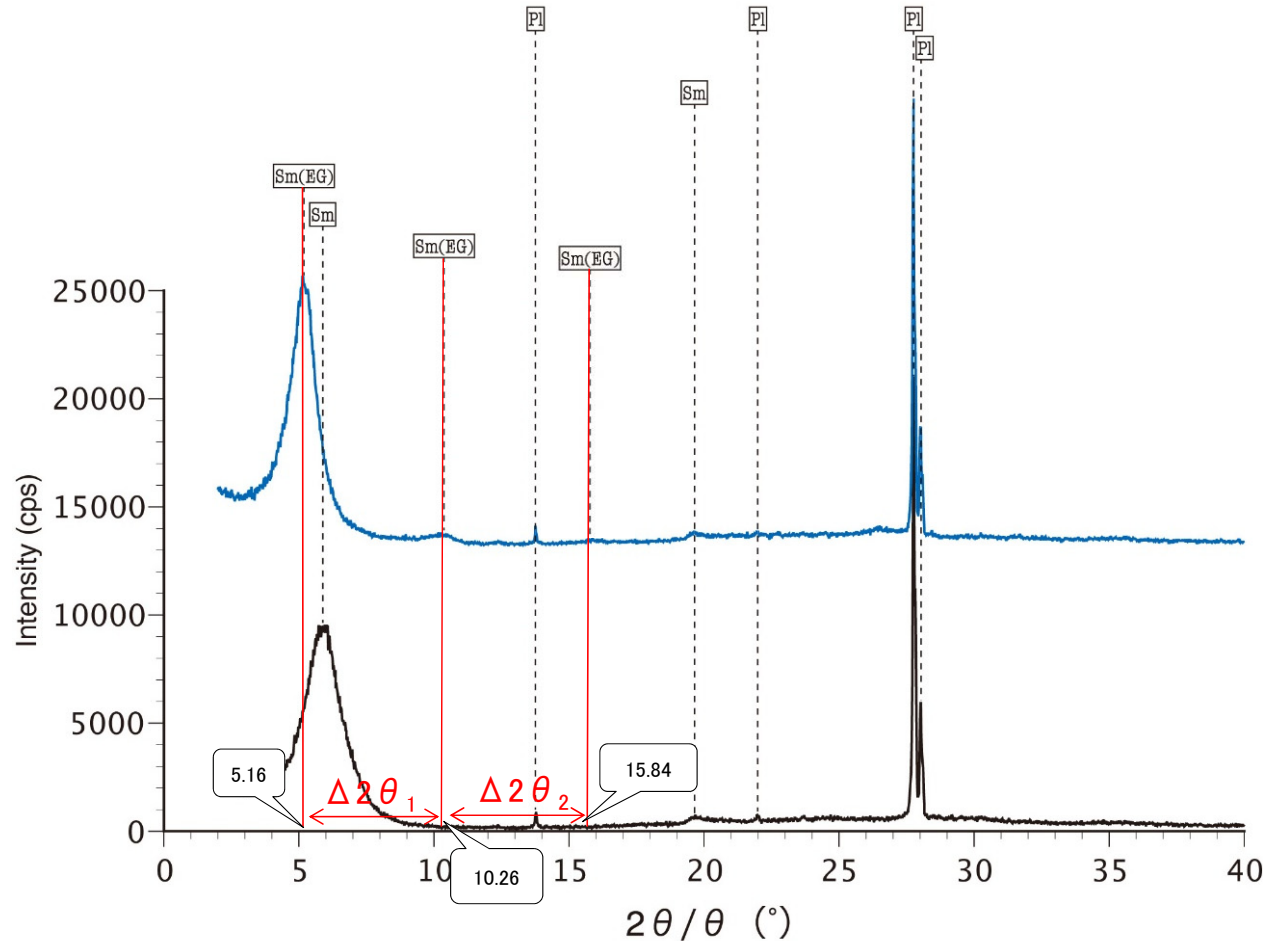
EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.14°
②9~11°	10.18°
③16~18°	15.98°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	5.04°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.80°

I/S混合層構造判定

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

Sm:スメクタイト
Pl:斜長石



本試料は、水簸と遠心分離によって、粒径0.2~2.0 μ mの粘土分を濃集している。

水簸 (無処理) 水簸 (EG処理)

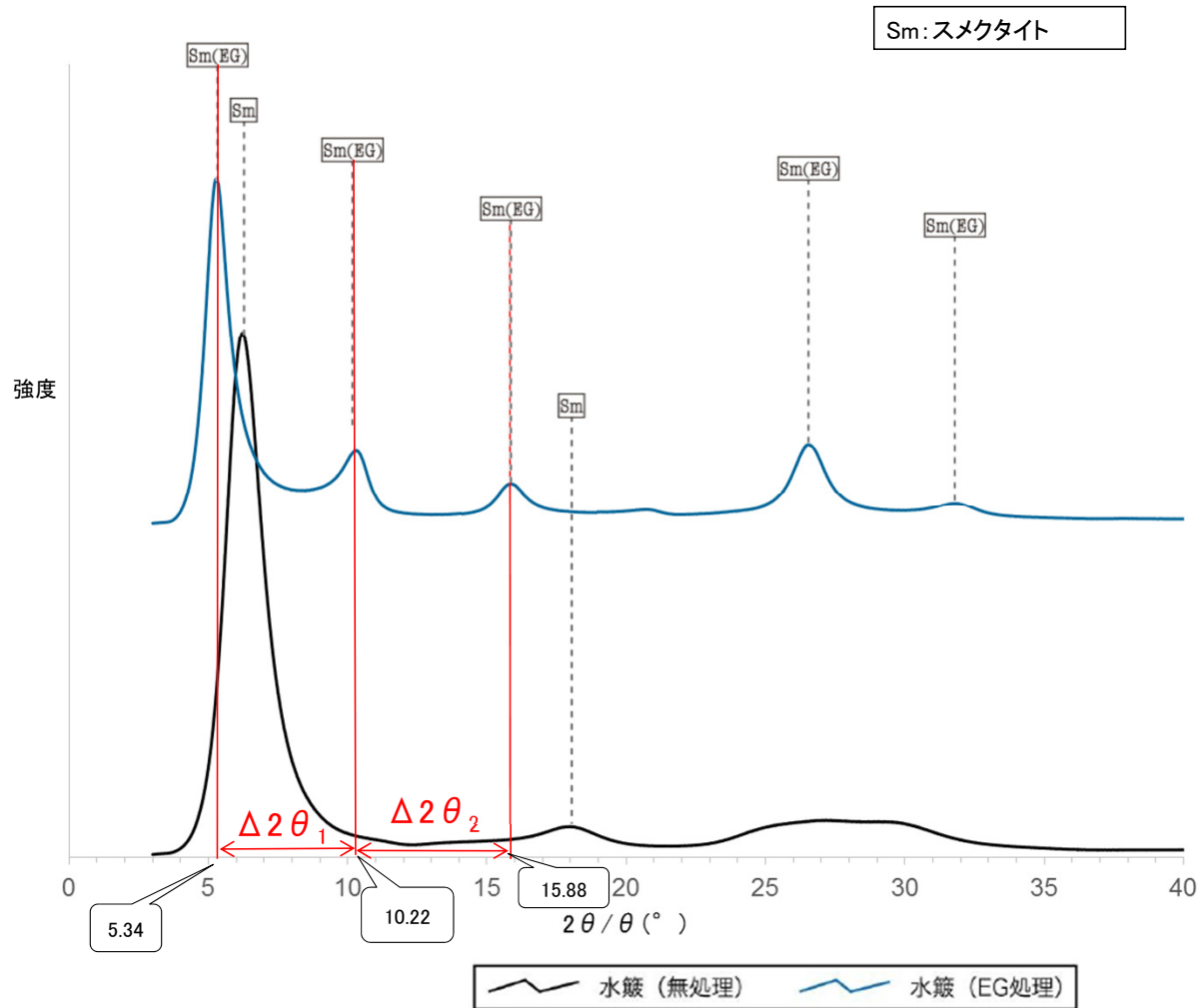
回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.16°
②9~11°	10.26°
③16~18°	15.84°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	5.10°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.58°

I/S混合層構造判定

渡辺(1986)による I/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)による イライト混合割合	イライトが10%程度混合



本試料は、水簸と遠心分離によって、粒径0.1 μ m以下の粘土分を濃集している。

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

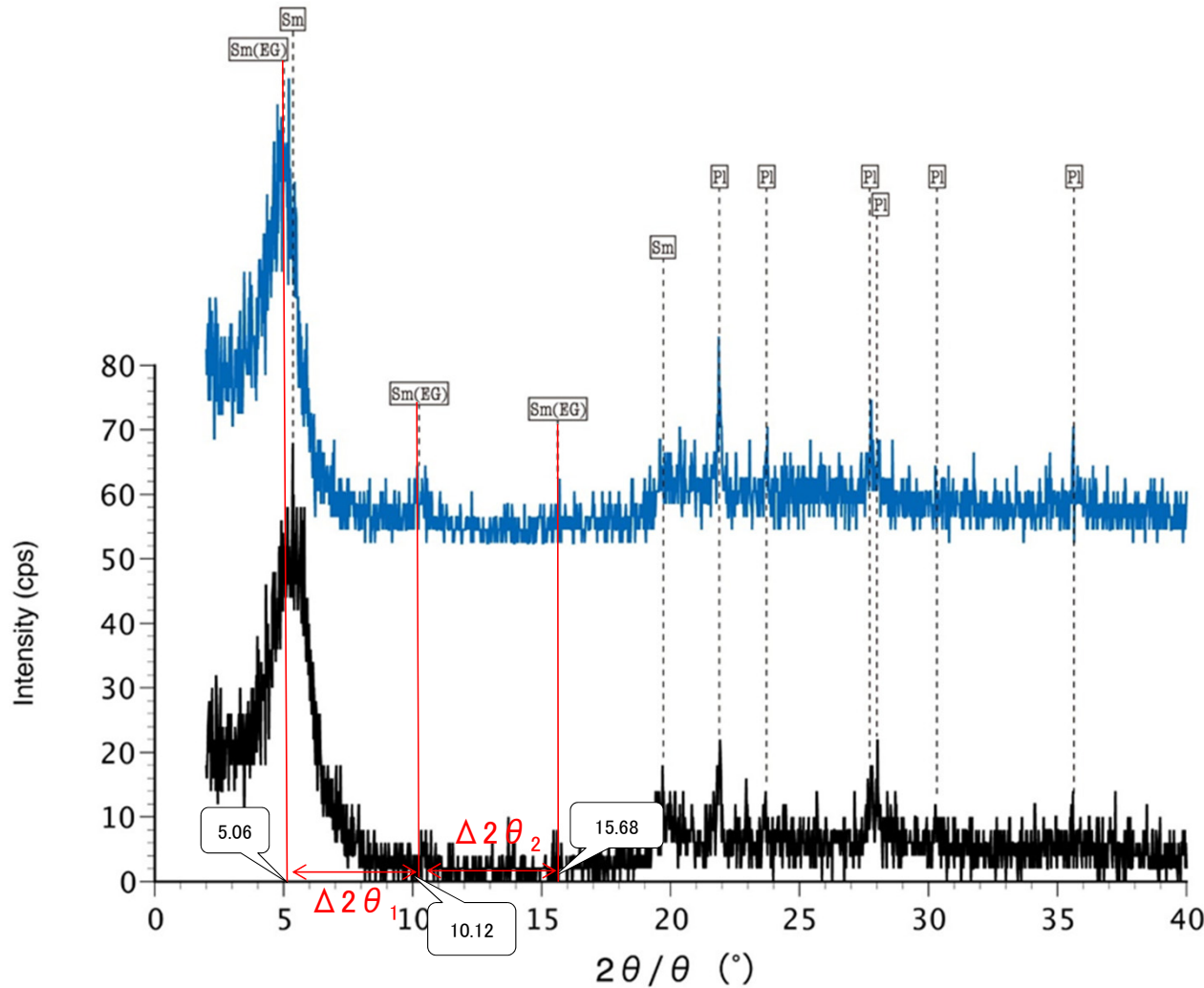
EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.34°
②9~11°	10.22°
③16~18°	15.88°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	4.88°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.66°

I/S混合層構造判定

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

Sm:スメクタイト
Pl:斜長石



EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.06°
②9~11°	10.12°
③16~18°	15.68°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	5.06°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.56°

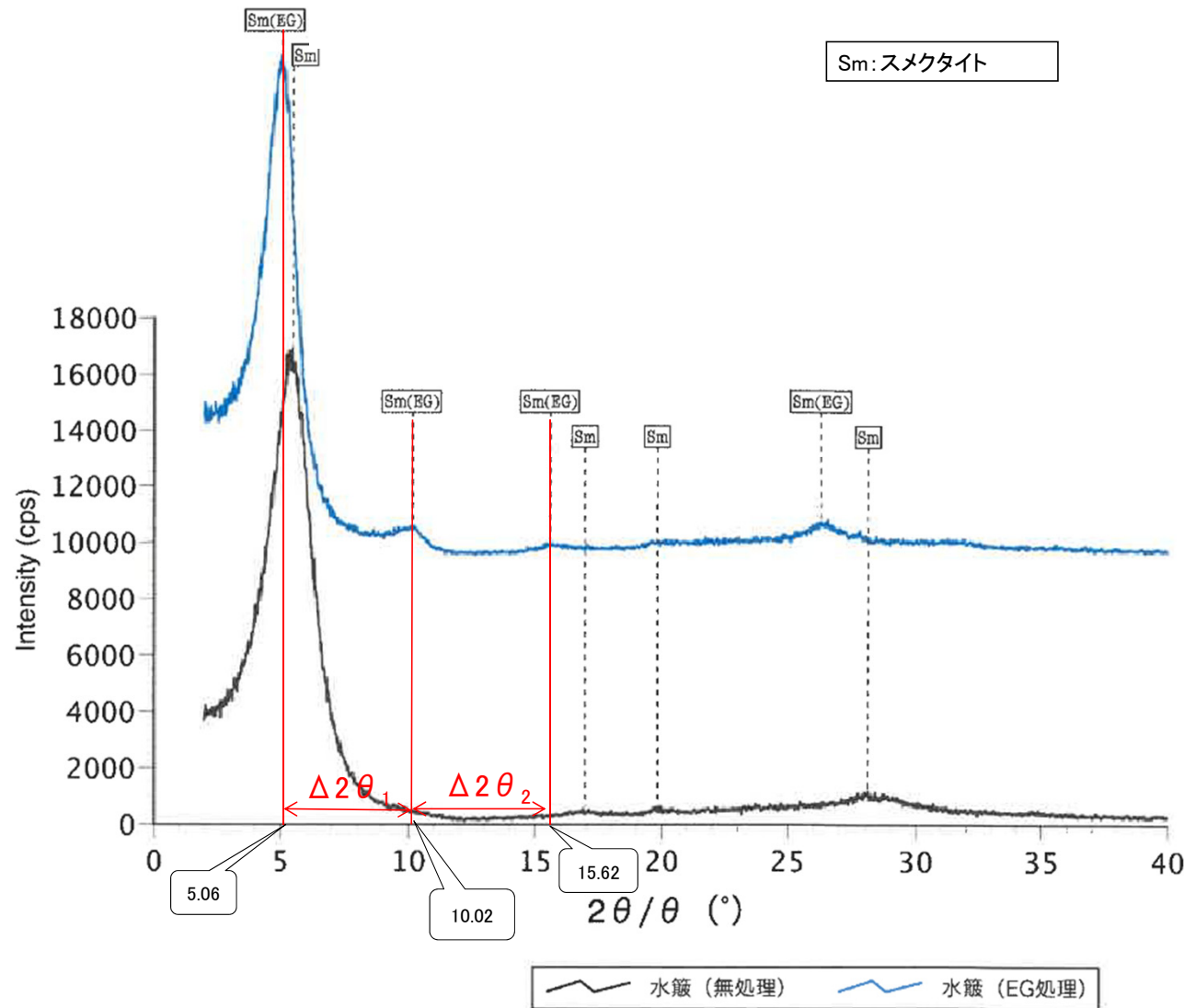
I/S混合層構造判定

渡辺(1986)による I/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)による イライト混合割合	イライトが10%程度混合

本試料は、水簸と遠心分離
によって、粒径0.2~2.0 μ mの
粘土分を濃集している。

— 水簸(無処理) — 水簸(EG処理)

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)



EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.06°
②9~11°	10.02°
③16~18°	15.62°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	4.96°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.60°

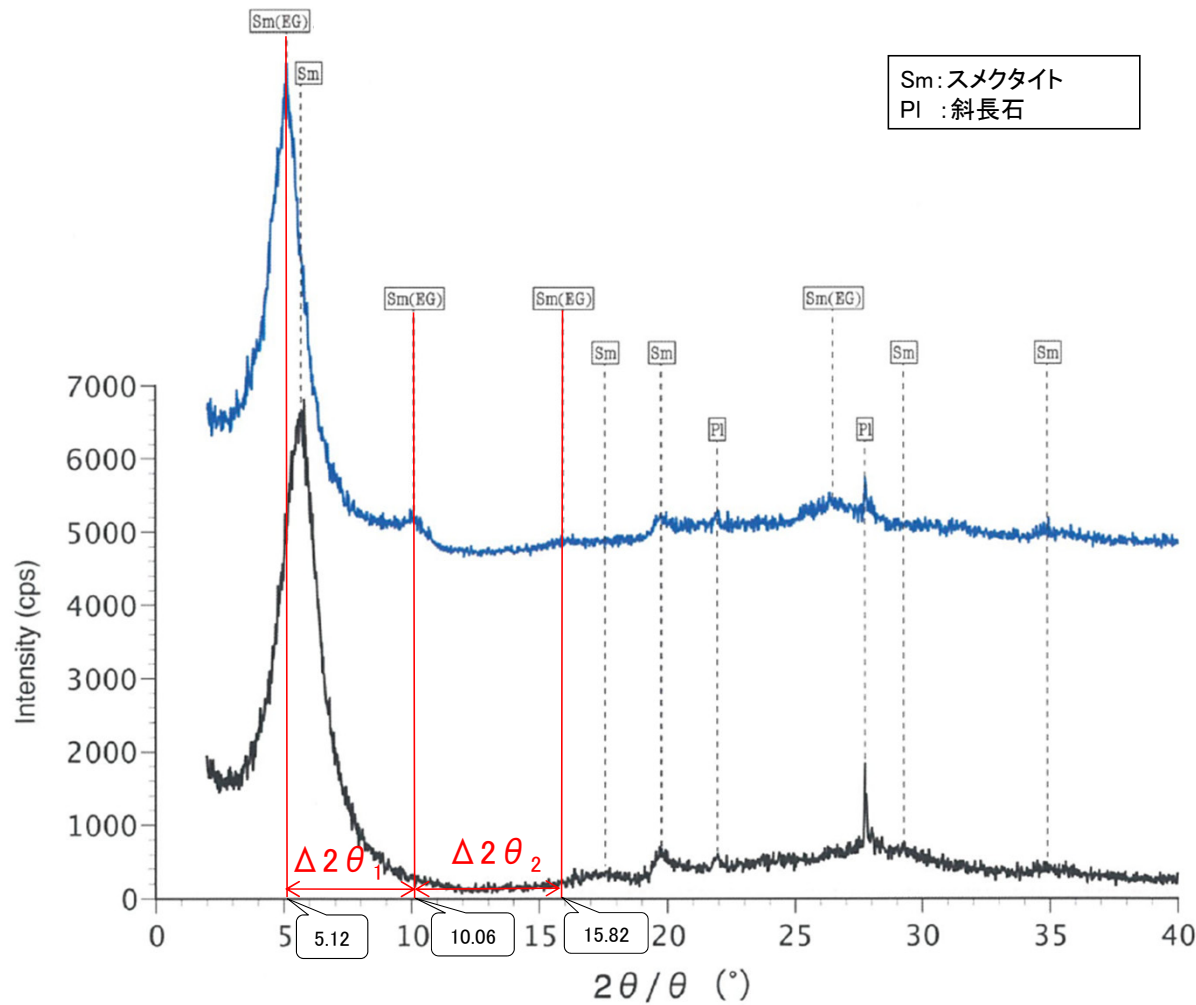
I/S混合層構造判定

渡辺(1986)による I/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)による イライト混合割合	イライトが15%程度混合

本試料は、水簾と遠心分離
によって、粒径0.4~1.0 μ mの
粘土分を濃集している。

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

岩盤調査坑No.7-1孔 -X線回折チャート 定方位(粘土分濃集)-



Sm: スメクタイト
Pl: 斜長石

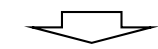
水簸 (無処理) 水簸 (EG処理)

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

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

EG処理スメクタイトのピーク回折角

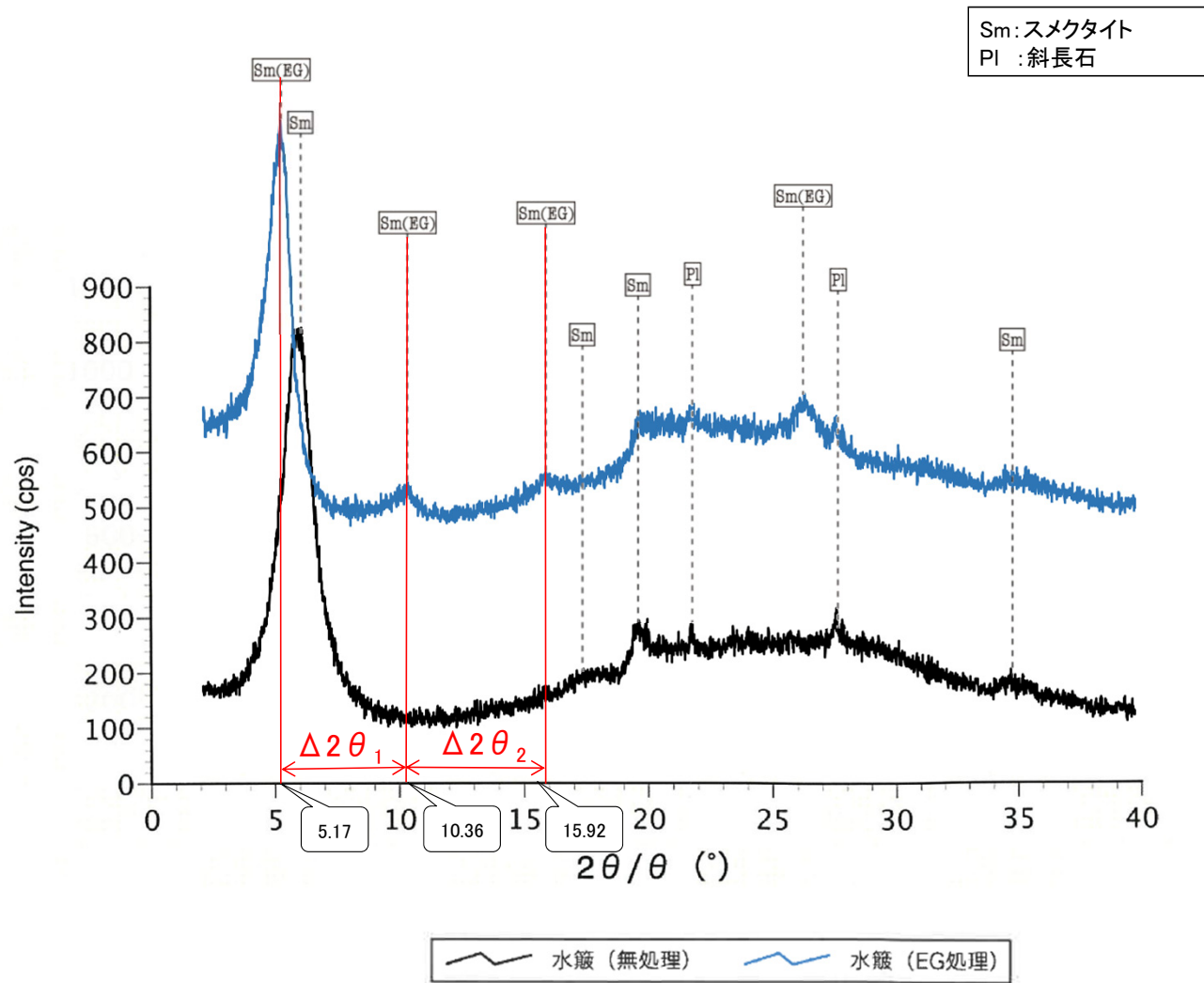
①5~8°	5.12°
②9~11°	10.06°
③16~18°	15.82°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	4.94°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.76°



I/S混合層構造判定

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

岩盤調査坑No.16付近 —X線回折チャート 定方位(粘土分濃集)—



本試料は、水簾と遠心分離によって、粒径0.2~0.4 μ mの粘土分を濃集している。

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

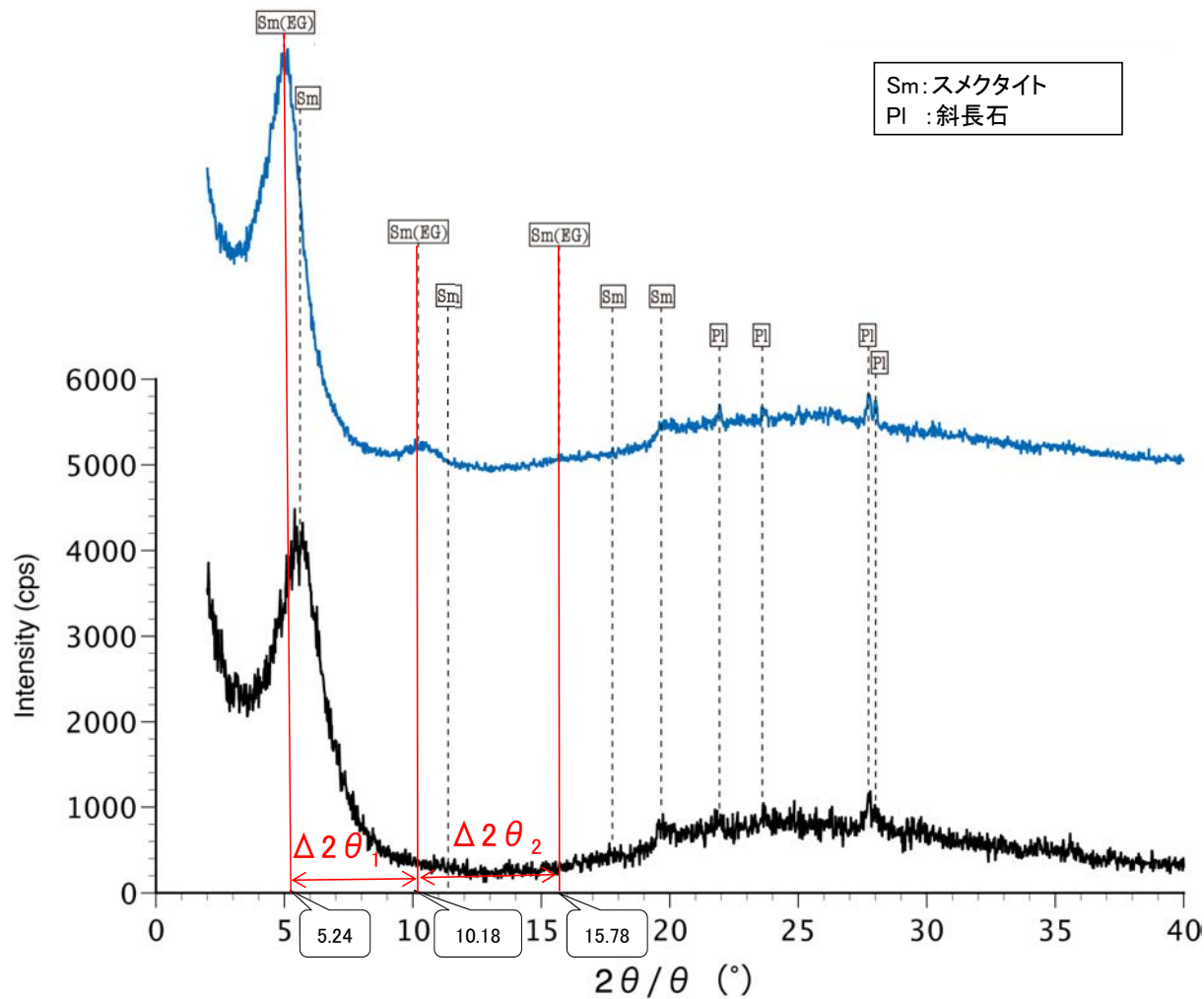
EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.17°
②9~11°	10.36°
③16~18°	15.92°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	5.19°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.56°

I/S混合層構造判定

渡辺(1986)によるI/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)によるイライト混合割合	イライトが10%程度混合

E-11.1SE-6孔 -X線回折チャート 定方位(粘土分濃集)-



Sm:スメクタイト
Pl:斜長石

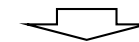
— 水簸 (無処理) — 水簸 (EG処理)

本試料は、水簸と遠心分離によって、粒径0.2~2.0 μ mの粘土分を濃集している。

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

EG処理スメクタイトのピーク回折角

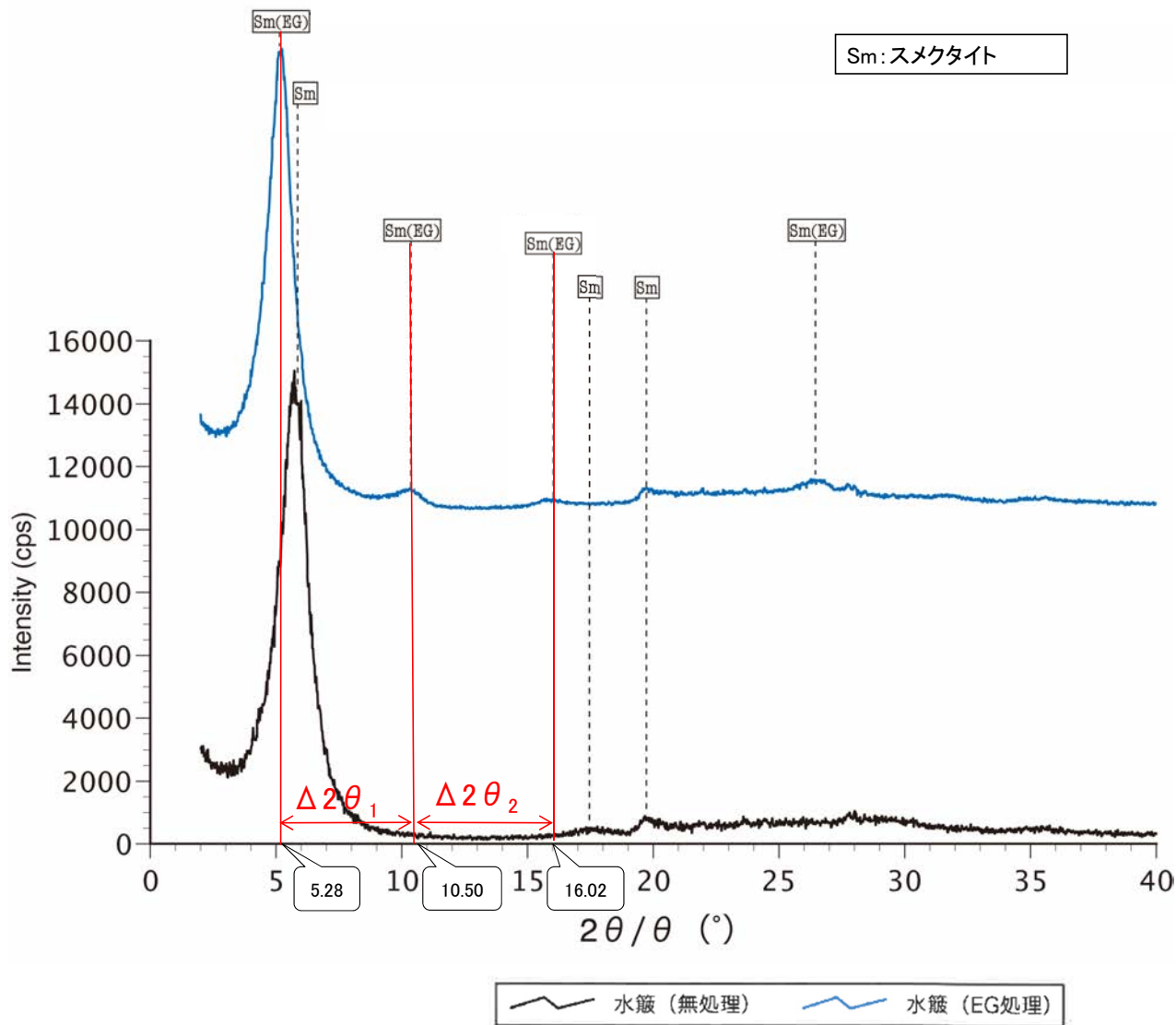
①5~8°	5.24°
②9~11°	10.18°
③16~18°	15.78°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	4.94°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.60°



I/S混合層構造判定

渡辺(1986)によるI/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)によるイライト混合割合	イライトが15%程度混合

R-8.1-1-3孔 -X線回折チャート 定方位(粘土分濃集)-



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

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

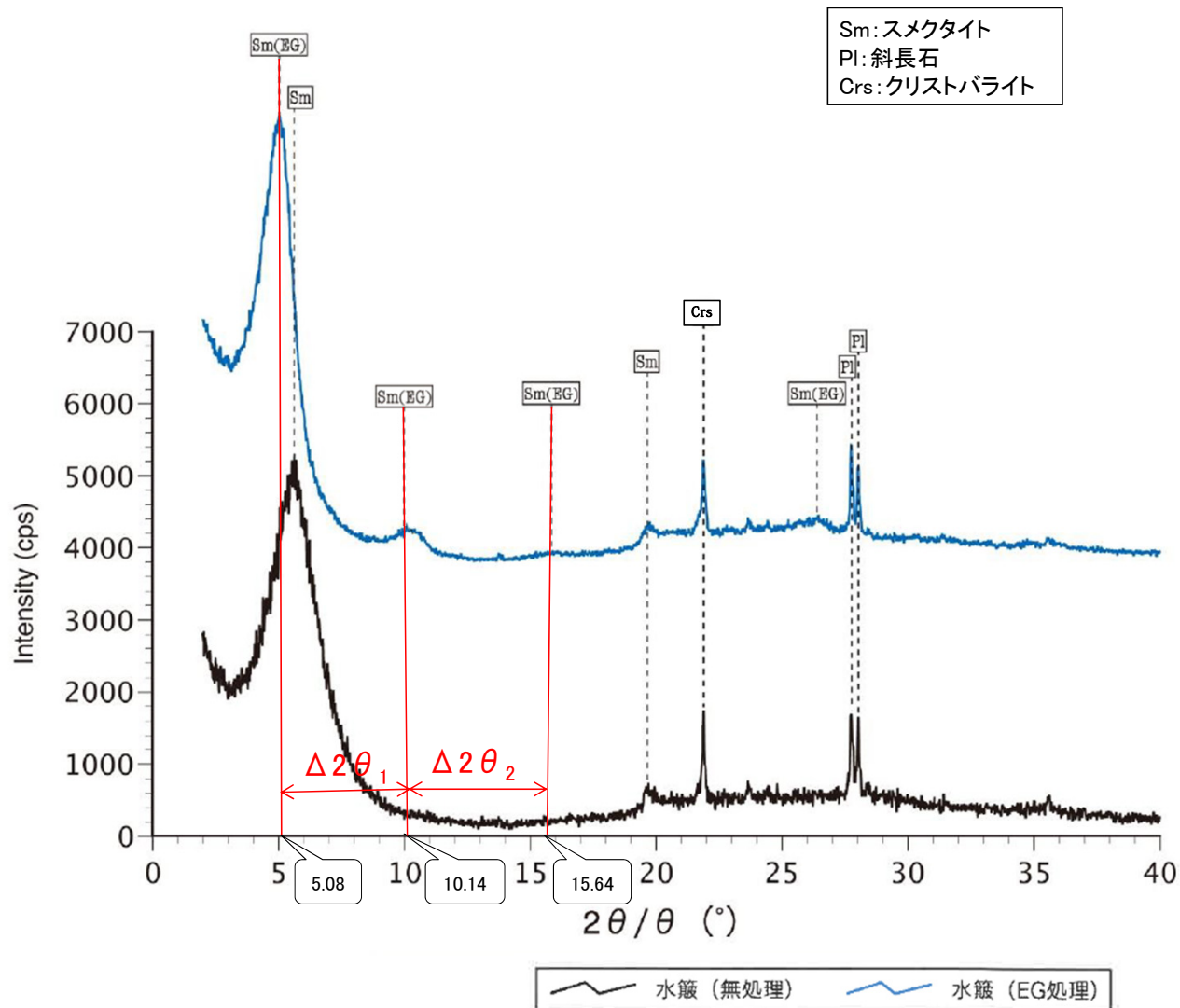
EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.28°
②9~11°	10.50°
③16~18°	16.02°
Δ2θ ₁ (②-①)	5.22°
Δ2θ ₂ (③-②)	5.52°

I/S混合層構造判定

渡辺(1986)によるI/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)によるイライト混合割合	イライトが10%程度混合

H-5.64-2孔 -X線回折チャート 定方位(粘土分濃集)-



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

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

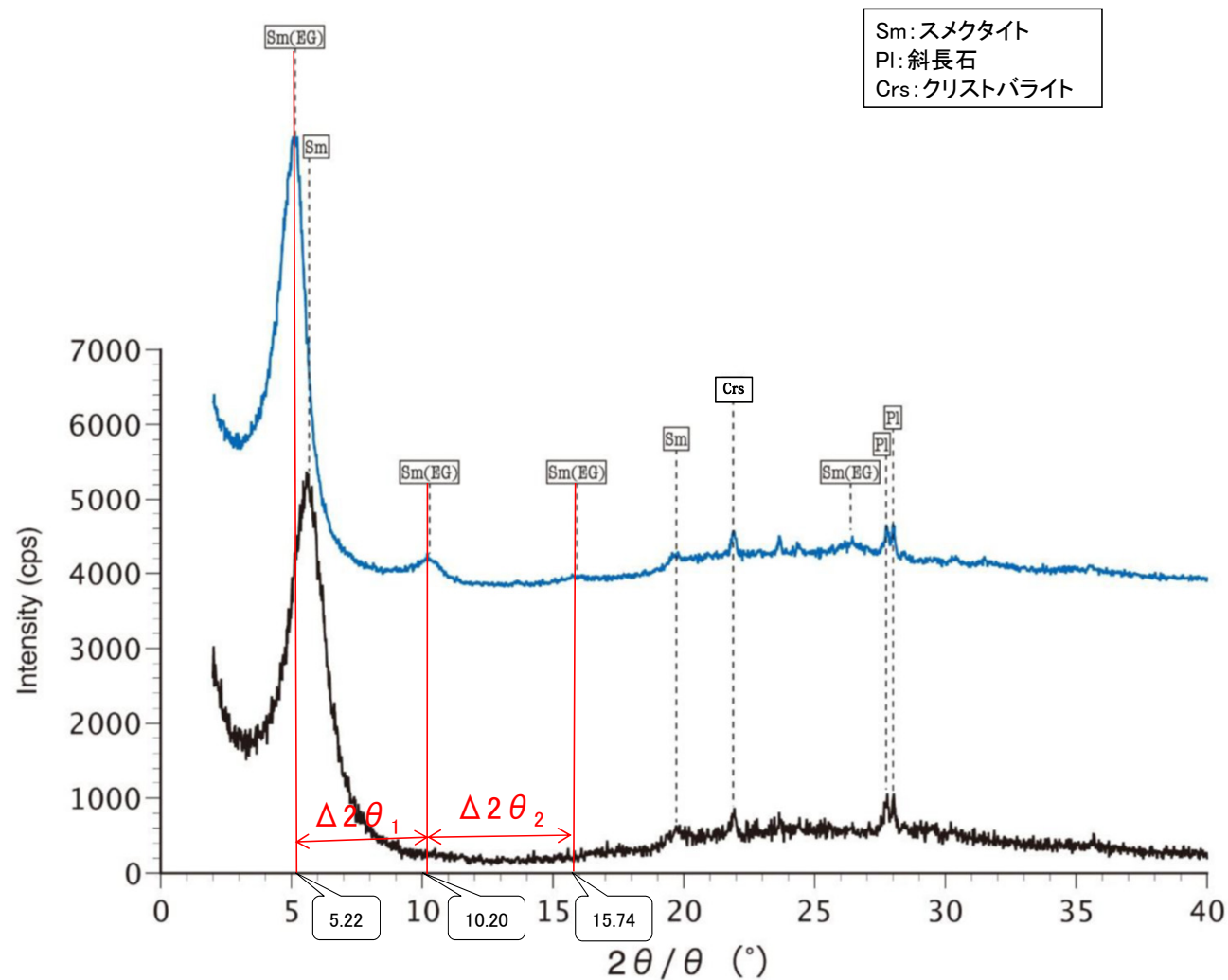
EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.08°
②9~11°	10.14°
③16~18°	15.64°
Δ2θ ₁ (②-①)	5.06°
Δ2θ ₂ (③-②)	5.50°

I/S混合層構造判定

渡辺(1986)によるI/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)によるイライト混合割合	イライトが10%程度混合

F-6.80-2孔 -X線回折チャート 定方位(粘土分濃集)-



本試料は、水簸と遠心分離によって、粒径0.2~2.0μmの粘土分を濃集している。

水簸 (無処理) 水簸 (EG処理)

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

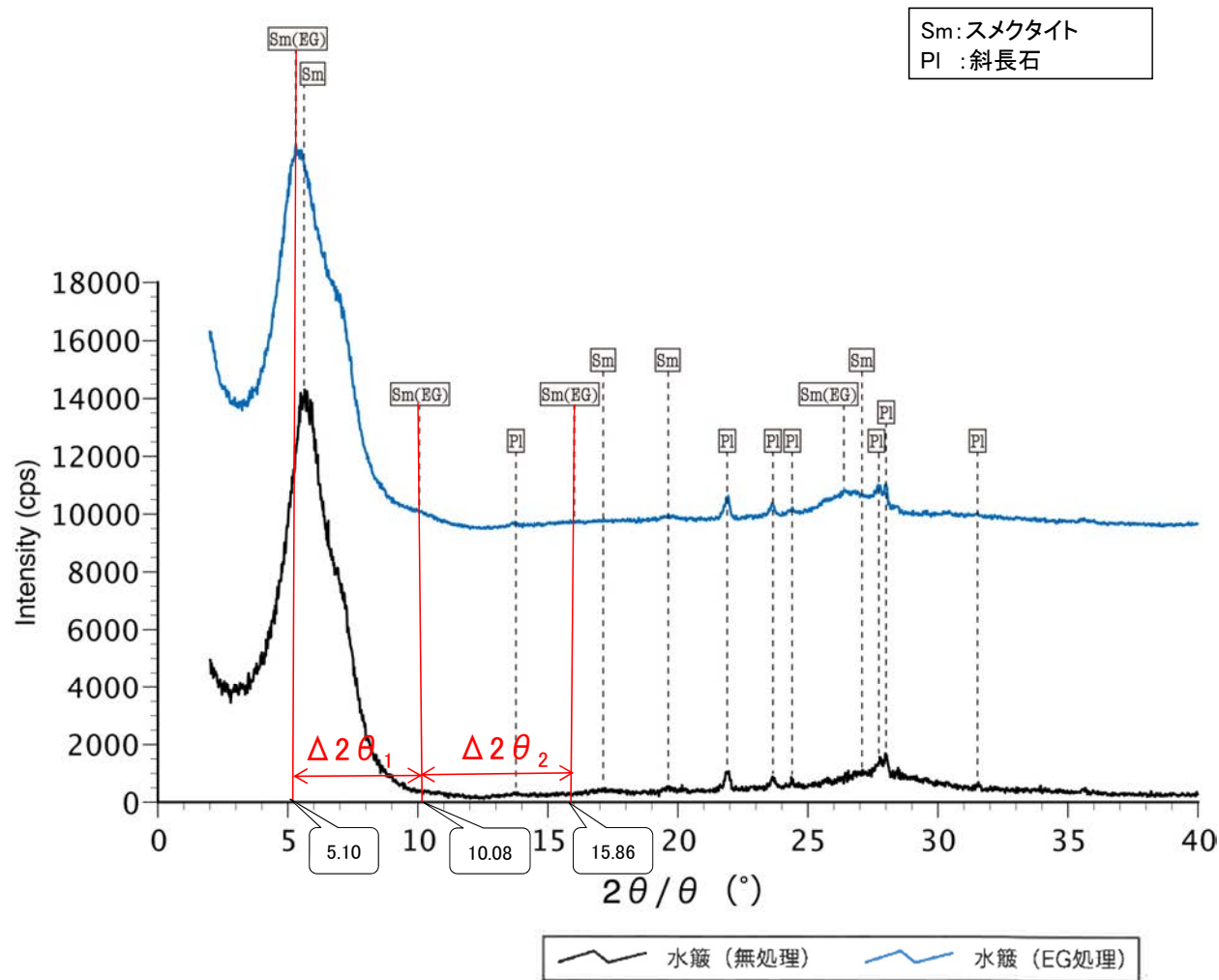
EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.22°
②9~11°	10.20°
③16~18°	15.74°
Δ2θ ₁ (②-①)	4.98°
Δ2θ ₂ (③-②)	5.54°

I/S混合層構造判定

渡辺(1986)による I/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)による イライト混合割合	イライトが15%程度混合

H-0.9-40孔 -X線回折チャート 定方位(粘土分濃集)-



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

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

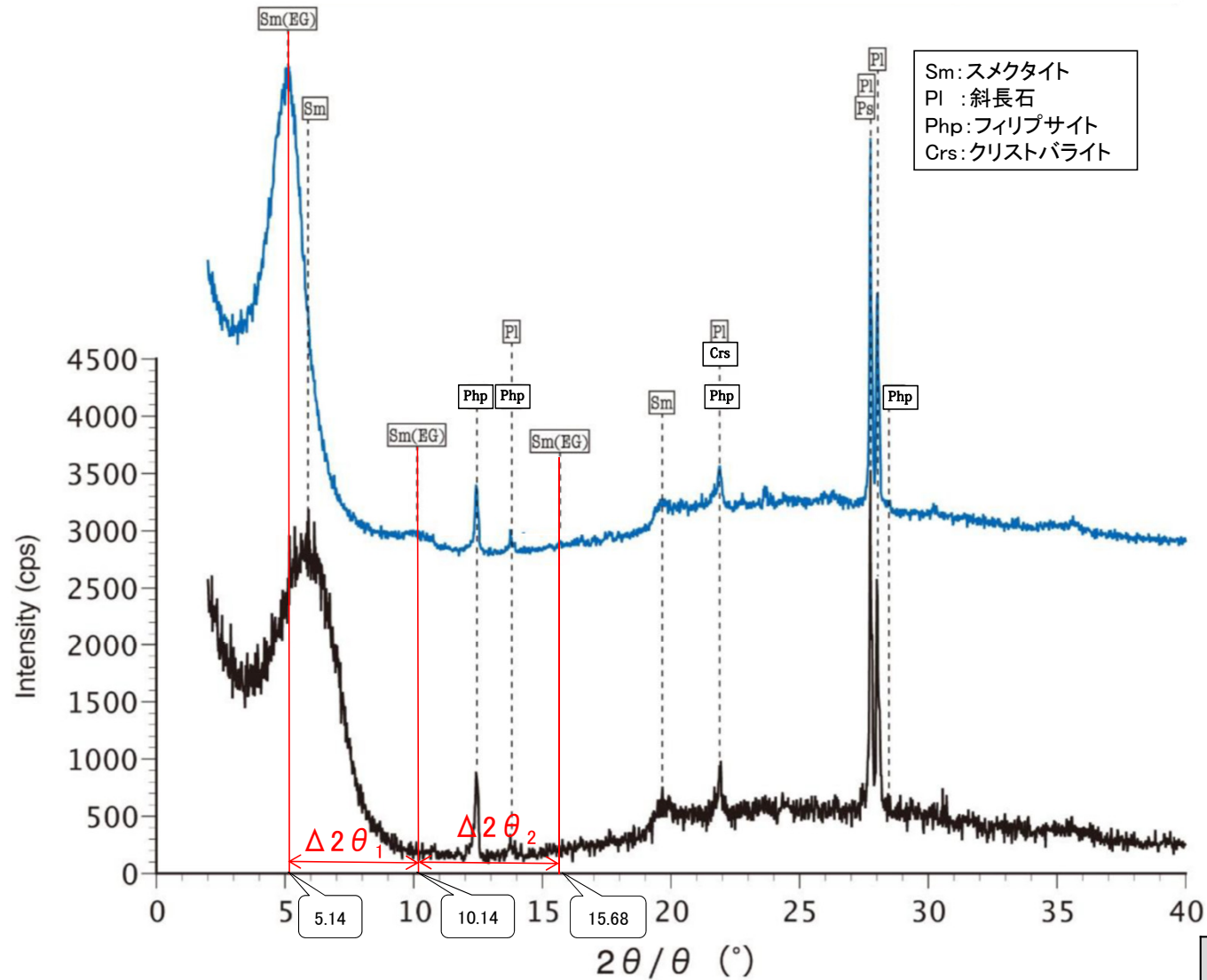
EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.10°
②9~11°	10.08°
③16~18°	15.86°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	4.98°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.78°

I/S混合層構造判定

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

H- -0.3-80孔 -X線回折チャート 定方位(粘土分濃集)-



Sm:スメクタイト
Pl:斜長石
Php:フィリップサイト
Crs:クリストバライト

EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.14°
②9~11°	10.14°
③16~18°	15.68°
Δ2θ ₁ (②-①)	5.00°
Δ2θ ₂ (③-②)	5.54°



I/S混合層構造判定

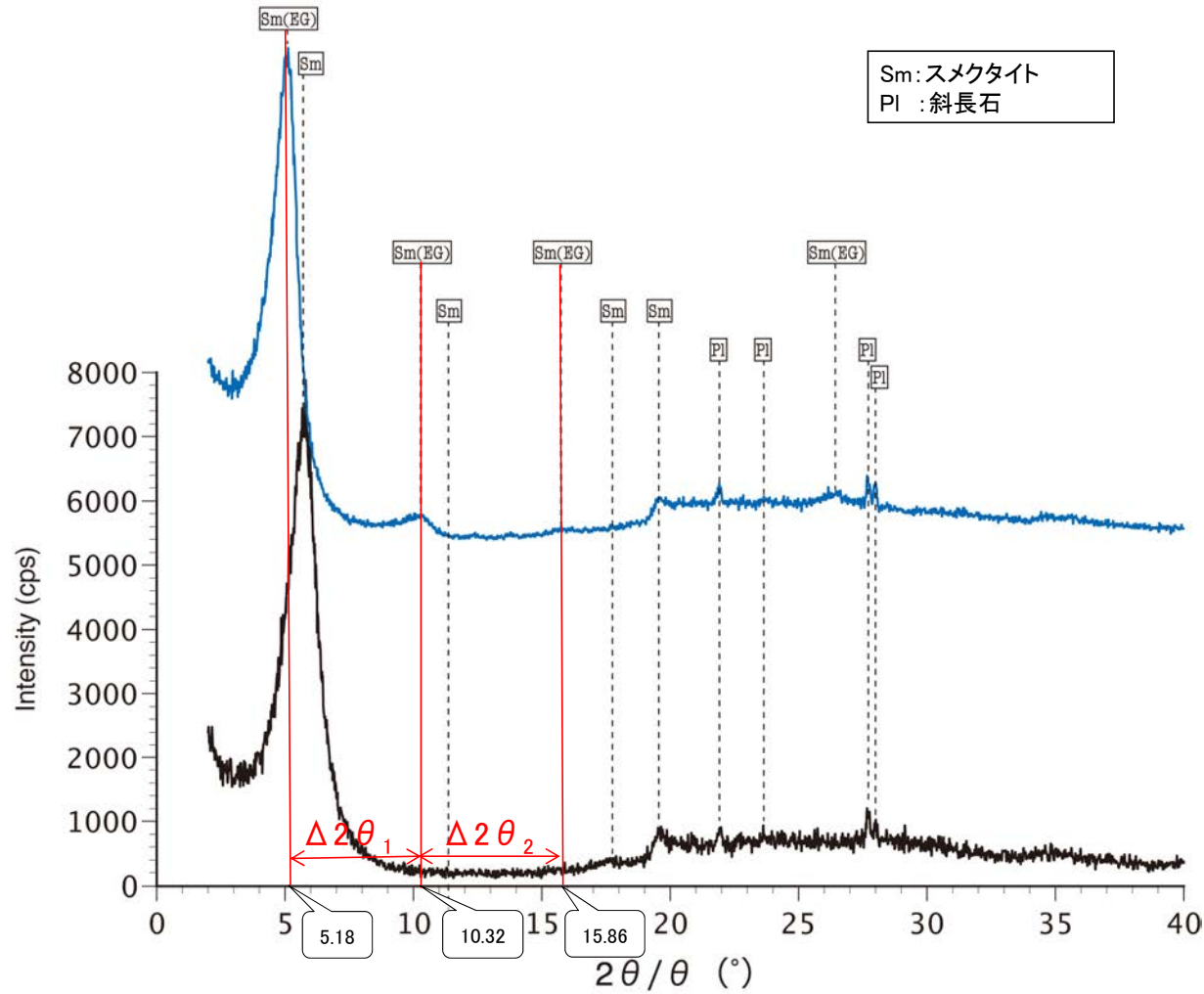
渡辺(1986)による I/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)による イライト混合割合	イライトが15%程度混合

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

— 水簸(無処理) — 水簸(EG処理)

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

M-12.5”孔 —X線回折チャート 定方位(粘土分濃集)—



本試料は、水簸と遠心分離によって、粒径0.2~2.0 μ mの粘土分を濃集している。

水簸 (無処理) 水簸 (EG処理)

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

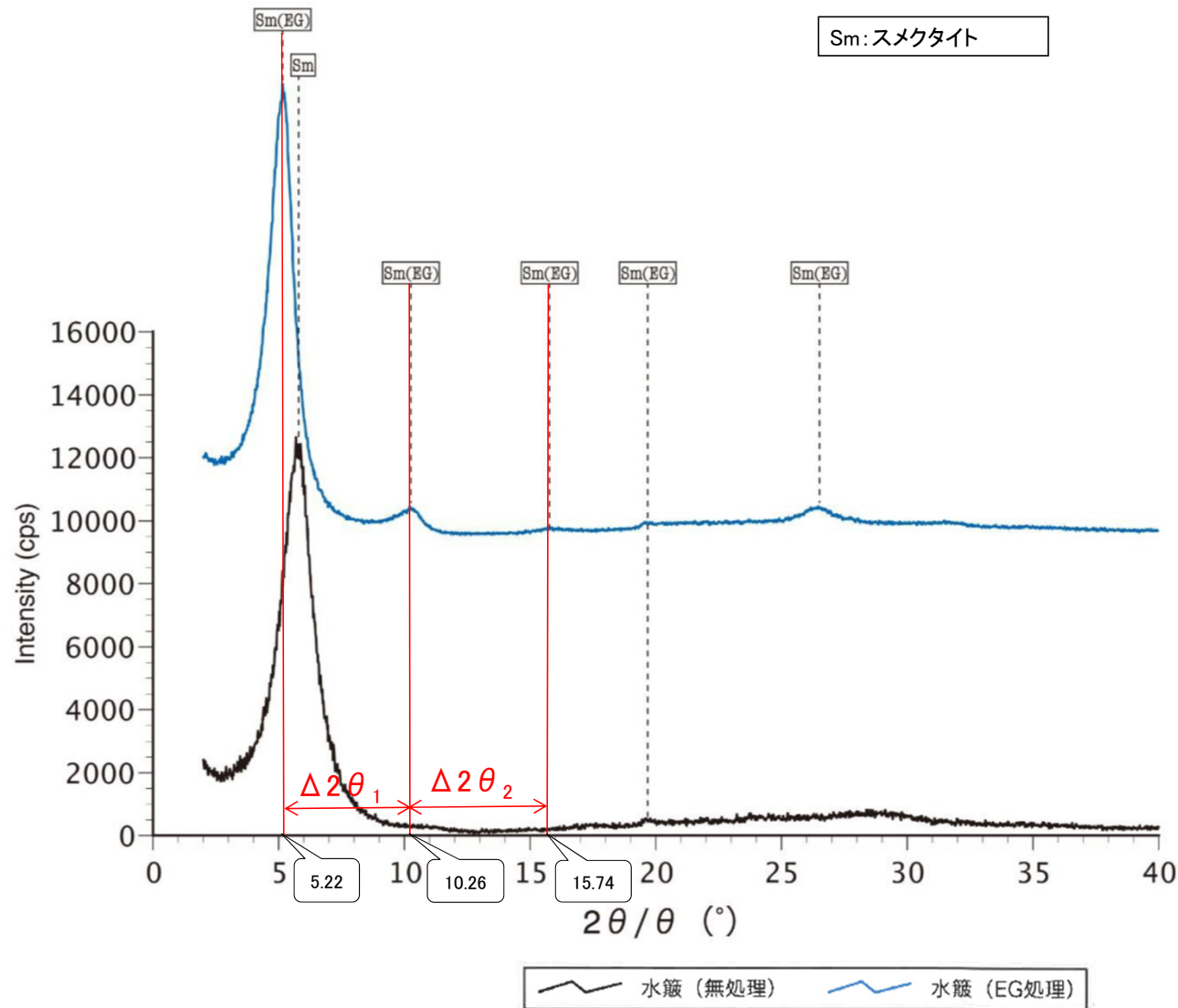
EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.18°
②9~11°	10.32°
③16~18°	15.86°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	5.14°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.54°

I/S混合層構造判定

渡辺(1986)による I/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)による イライト混合割合	イライトが10%程度混合

K-10.8SW-1孔 -X線回折チャート 定方位(粘土分濃集)-



本試料は、水簸と遠心分離によって、粒径0.2~2.0μmの粘土分を濃集している。

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

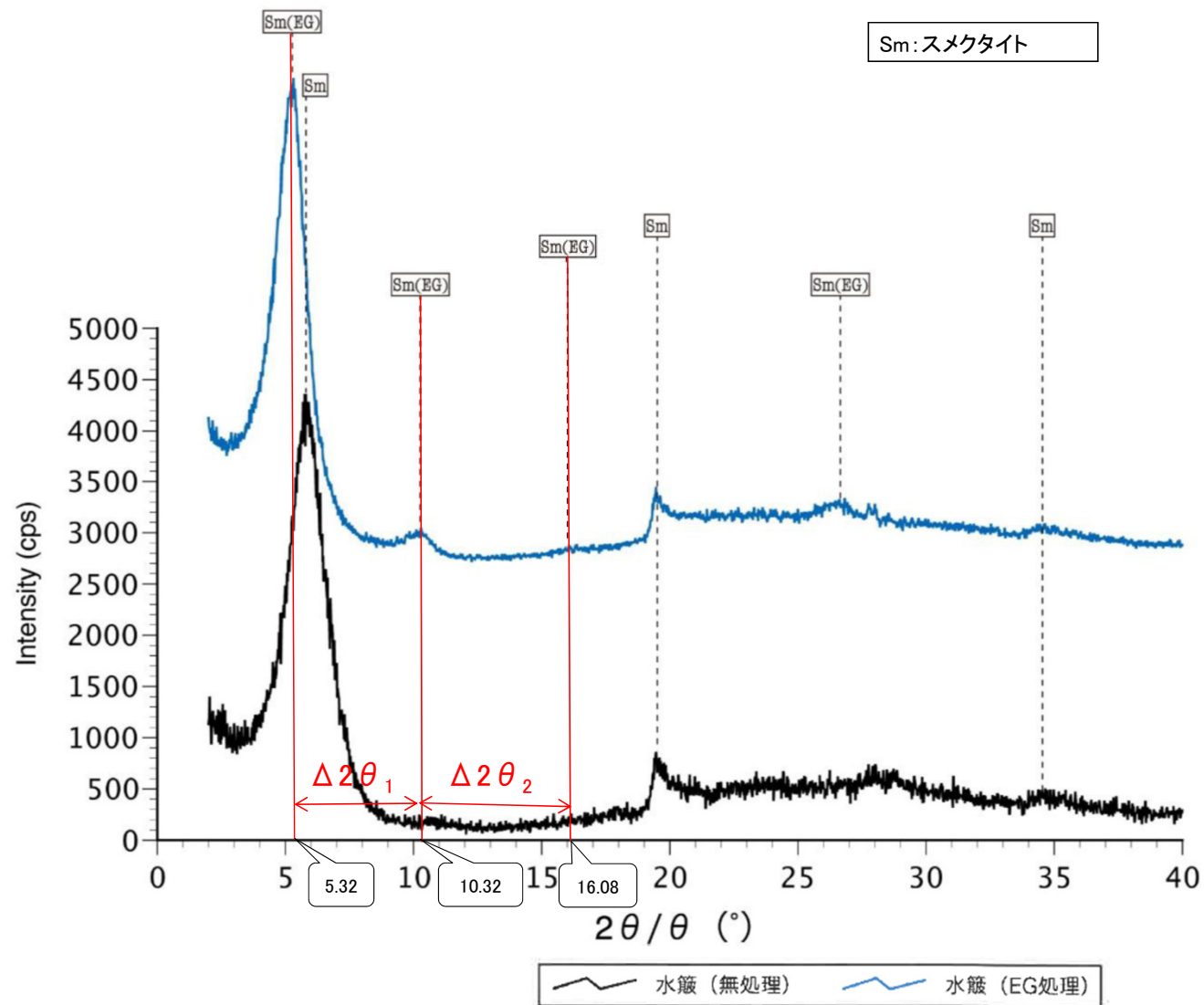
EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.22°
②9~11°	10.26°
③16~18°	15.74°
Δ2θ ₁ (②-①)	5.04°
Δ2θ ₂ (③-②)	5.48°

I/S混合層構造判定

渡辺(1986)によるI/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)によるイライト混合割合	イライトが10%程度混合

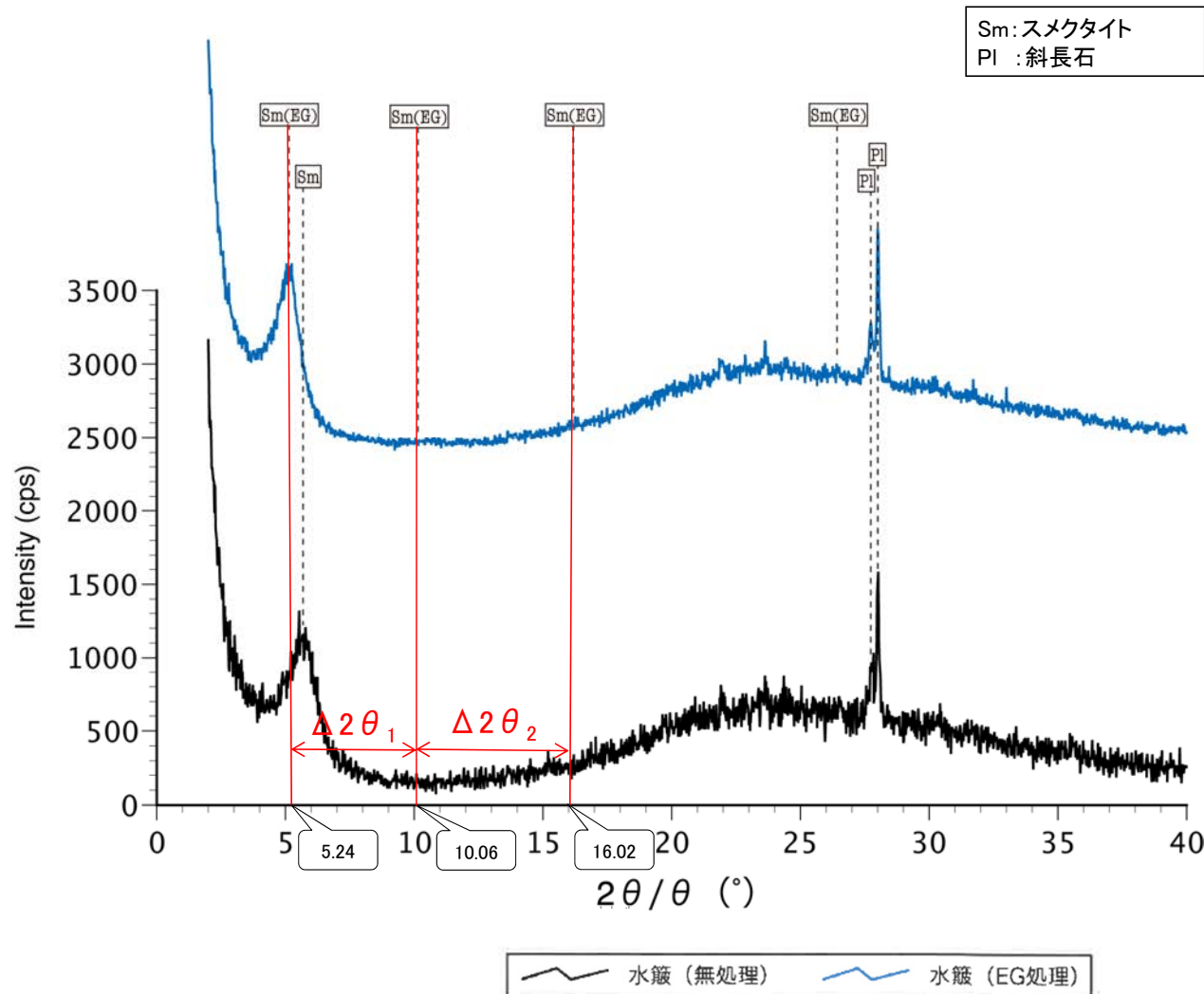
E-6.2孔 —X線回折チャート 定方位(粘土分濃集)—



本試料は、水簸と遠心分離によって、粒径0.2~2.0 μ mの粘土分を濃集している。

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

H-6.5' 孔 —X線回折チャート 定方位(粘土分濃集)—



本試料は、水簸と遠心分離によって、粒径0.2~2.0μmの粘土分を濃集している。

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

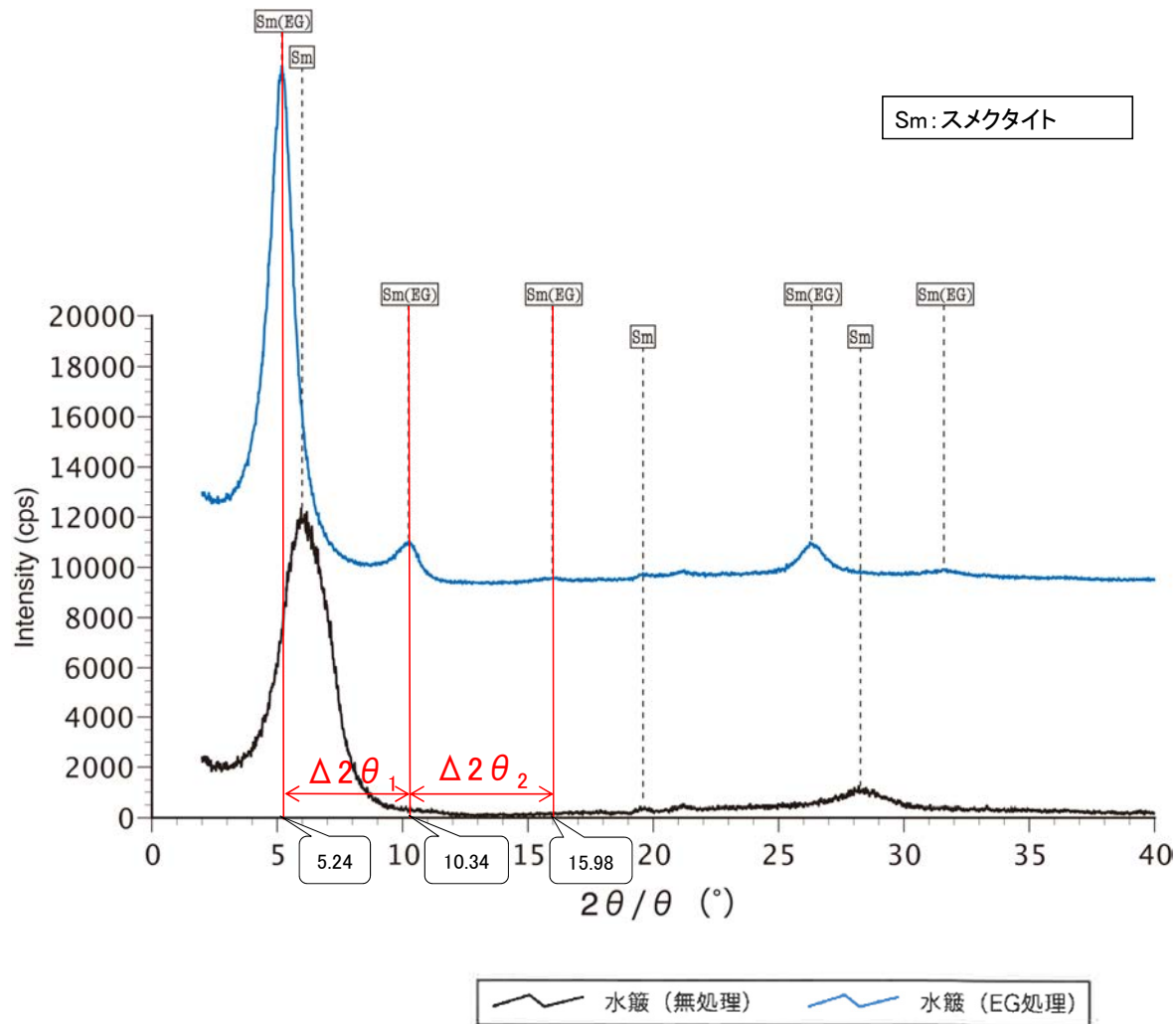
EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.24°
②9~11°	10.06°
③16~18°	16.02°
Δ2θ ₁ (②-①)	4.82°
Δ2θ ₂ (③-②)	5.96°

I/S混合層構造判定

渡辺(1986)によるI/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)によるイライト混合割合	イライトが35%程度混合

H-1.1-80孔 -X線回折チャート 定方位(粘土分濃集)-



本試料は、水簾と遠心分離によって、粒径0.2~0.4μmの粘土分を濃集している。

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

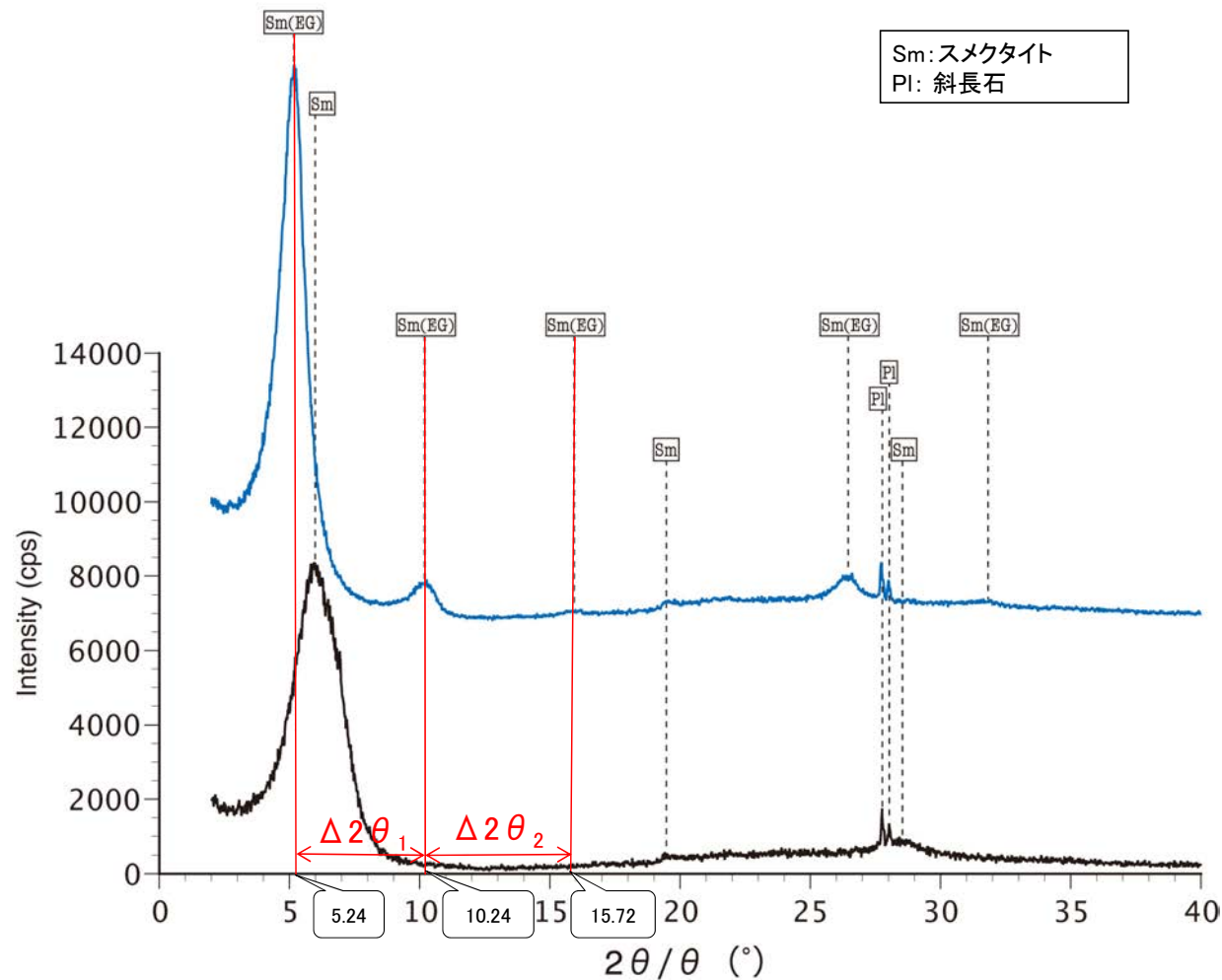
EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.24°
②9~11°	10.34°
③16~18°	15.98°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	5.10°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.64°

I/S混合層構造判定

渡辺(1986)によるI/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)によるイライト混合割合	イライトが15%程度混合

H-1.80孔 X線回折チャート 定方位(粘土分濃集)



Sm: スメクタイト
Pl: 斜長石

EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.24°
②9~11°	10.24°
③16~18°	15.72°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	5.00°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.48°



I/S混合層構造判定

渡辺(1986)による I/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)による イライト混合割合	イライトが10%程度混合

本試料は、水簸と遠心分離
によって、粒径0.2~2.0 μ mの
粘土分を濃集している。

水簸 (無処理) 水簸 (EG処理)

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

八面体シート構造の検討

○粘土鉱物の八面体シート構造を検討するため、粘土分を濃集した試料でXRD分析(不定方位)を実施し、d(060)ピーク位置により八面体シート構造を判定した。分析の結果、敷地の粘土鉱物は「2八面体型」の粘土鉱物と判断される。

【d(060)からの2八面体・3八面体の判定】

粘土鉱物学 (白水, 2010)	<p>・d(060)から、$b=6 \times d(060)$によって得られた“b値”は、層面方向の周期を示す値として用いることができる。</p> <p>2八面体型鉱物のd(060)の値は、一般のAl質では1.49~1.50 Åであるが、鉄を含む海緑石などでは1.52 Å近くまで大きくなる。</p> <p>3八面体型は1.52 Åよりも大で、Mg質は1.53~1.54 Å、鉄を多く含めば1.56 Å程度になる。</p>
粘土鉱物の判定のしかた (三條, 1992)	<p>・粘土鉱物の識別は、一般には単位構造の高さd(Å)をもとに粘土鉱物を確認する方法がとられ、大区分法として、プリズム反射(6軸方向)の周期による区別法が行われている。</p> <p>プリズム反射(060)が1.52 Å以下のものは、dioctahedral(2八面体型)、1.53 Å以上のものは、trioctahedral(3八面体型)として分けている。</p>

グループ	主要八面体陽イオン	代表的鉱物種	(060)のd(Å)	
スメクタイト	2八面体型	Al	モンモリロナイト	1.49~1.5
		Fe ³⁺	ノントロナイト	1.51~1.52
	3八面体型	Mg, Fe	サポナイト	1.52~1.54
雲母	2八面体型	Al, Fe	イライト	1.48~1.50
		Fe ³⁺	海緑石	1.51
	3八面体型	Mg, Fe	黒雲母	1.54~1.56
緑泥石	3八面体型	Mg, Fe	クリノクロア	1.54
混合層鉱物	2八面体型	Al, Fe	イライト/スメクタイト混合層	1.50~1.51
	3八面体型	Mg, Fe	緑泥石/スメクタイト混合層	di:1.50 tri:1.54

d < 1.52で2八面体、
d ≥ 1.52で3八面体とする。



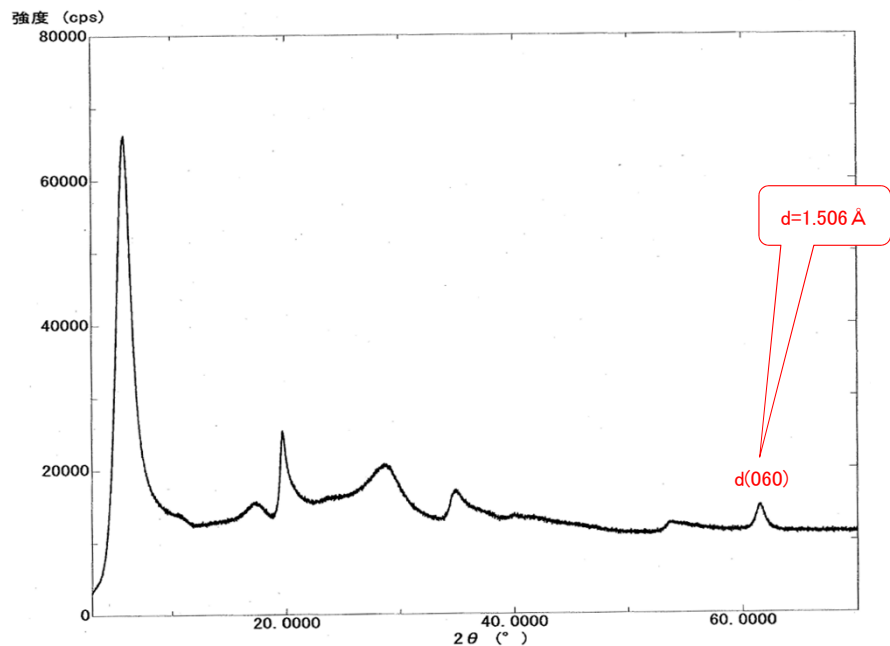
【敷地の粘土鉱物の判定】

試料採取位置	粒径	(060)のd(Å)	判定結果
岩盤調査坑 No.27孔 (試料e, S-1)	<0.1 μm	1.506	2八面体型
	<0.4 μm	1.507	
	<1 μm	1.510	
	<5 μm	1.508	
E-8.4'孔 深度31.70m (試料b, S-2・S-6)	<0.1 μm	1.509	
	<0.4 μm	1.504	
	<1 μm	1.510	
	<5 μm	1.509	

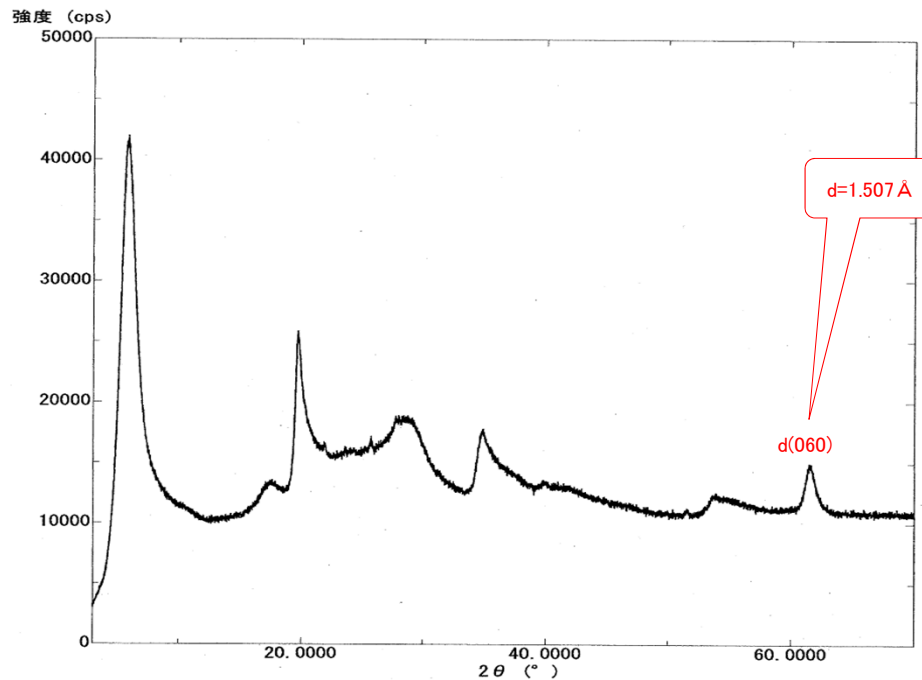
・試料採取位置は、補足資料P.5.2-2-3
・各試料の回折チャートは、次頁、次々頁

吉村(2001)を基に作成

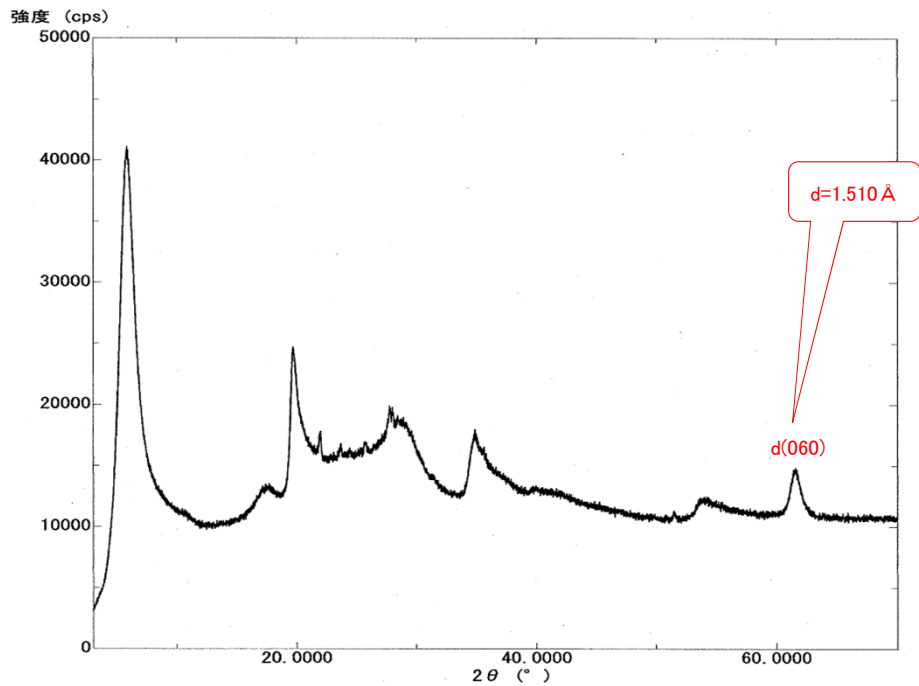
粒径 <0.1 μm



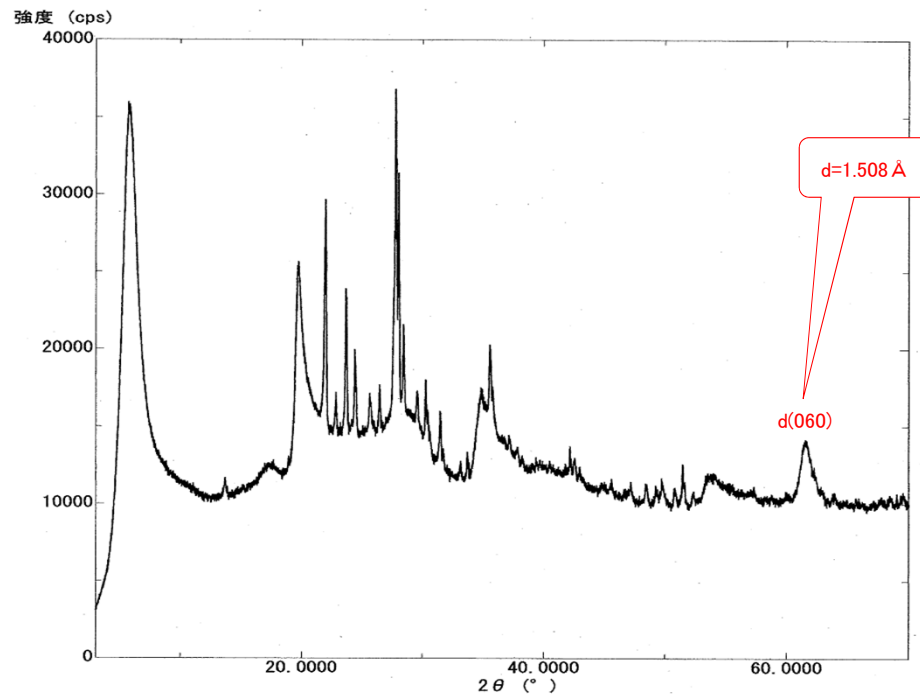
粒径 <0.4 μm



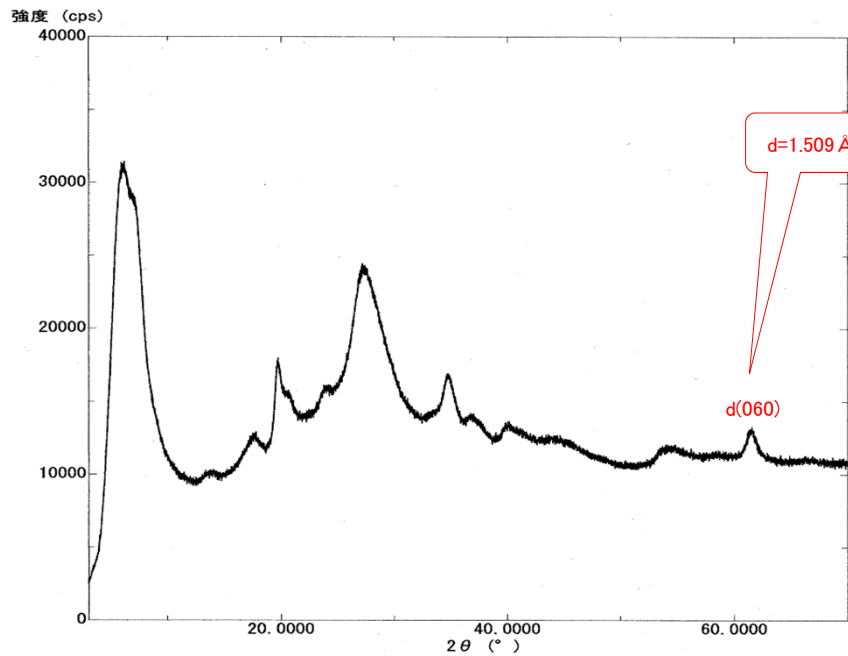
粒径 <1 μm



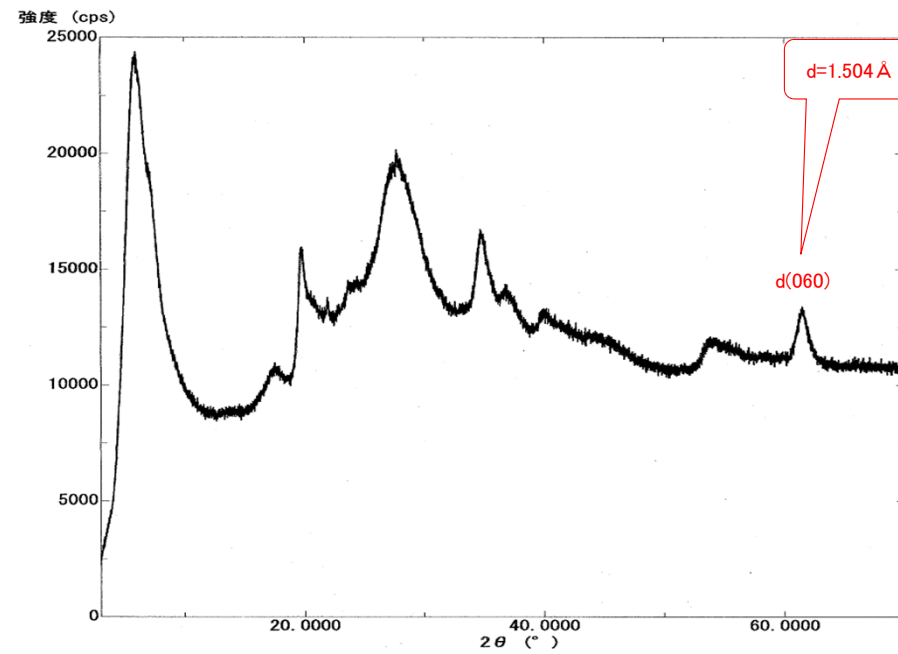
粒径 <5 μm



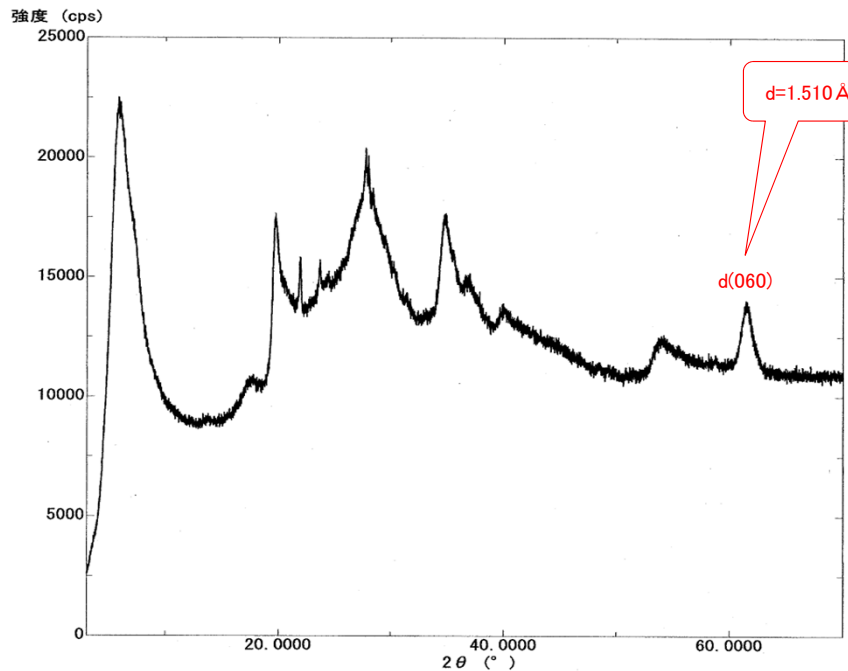
粒径 <math><0.1 \mu\text{m}</math>



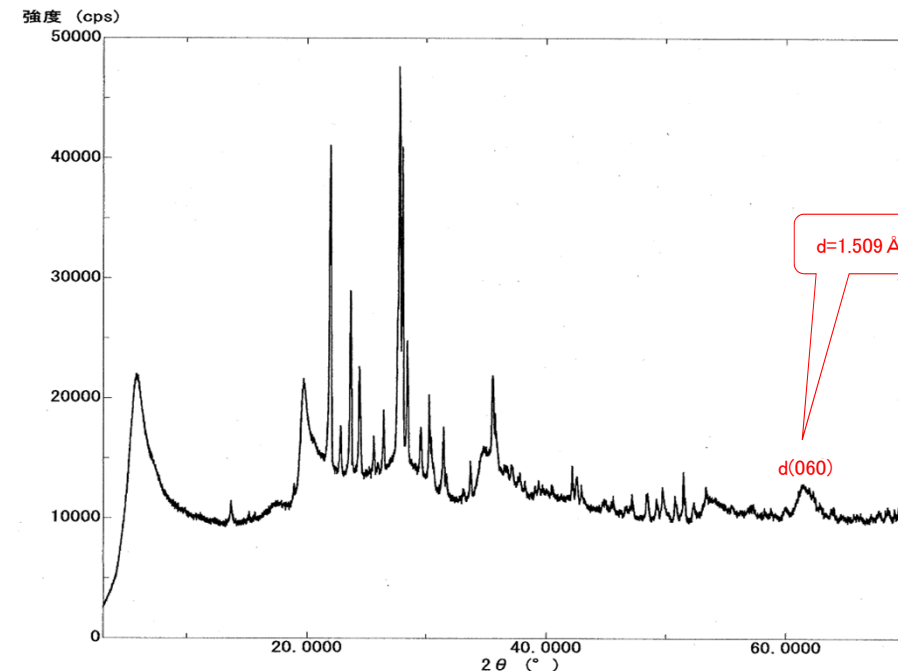
粒径 <math><0.4 \mu\text{m}</math>



粒径 <math><1 \mu\text{m}</math>



粒径 <math><5 \mu\text{m}</math>



(3) 粘土鉱物のEPMA分析(定量)結果

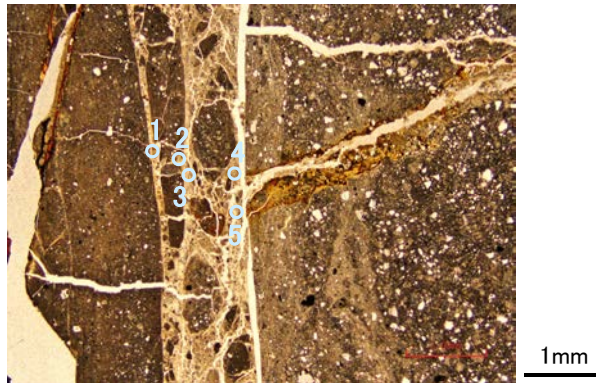
E-11.1SE-2孔_分析範囲A -EPMA分析結果, 化学組成検討-

【EPMA分析結果】

分析位置	1	2	3	4	5
[EPMA分析値 (%)]					
SiO ₂	48.73	47.61	51.39	45.29	45.28
TiO ₂	0.60	0.17	0.28	0.29	0.28
Al ₂ O ₃	16.91	15.58	11.05	13.68	11.15
TFe ₂ O ₃	9.60	10.24	11.76	11.32	9.58
MnO	0.02	0.04	0.04	0.04	0.08
MgO	2.88	3.80	4.71	2.60	4.72
CaO	2.14	1.01	1.80	1.93	1.14
Na ₂ O	0.90	0.14	0.08	0.35	0.11
K ₂ O	0.87	0.39	0.72	0.73	0.67
total	82.63	78.98	81.82	76.22	73.01

カリウムを含むことを確認した。

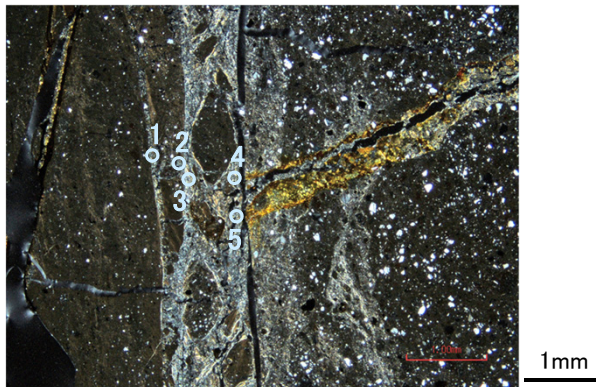
単ニコル



【EPMA分析結果に基づく組成式】

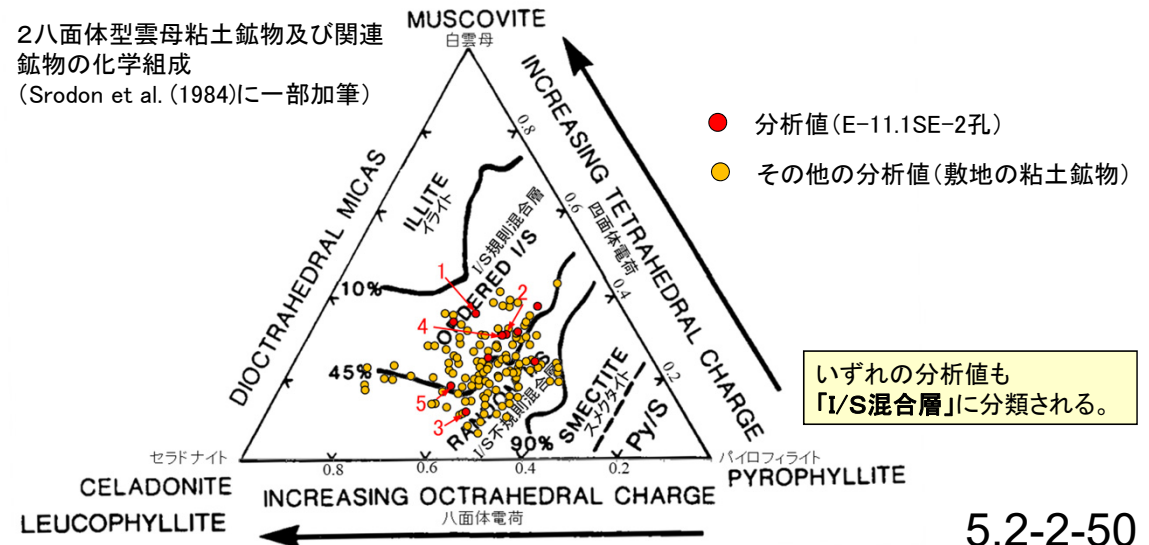
位置	組成式
1	(Ca _{0.17} Na _{0.13} K _{0.08})(Fe _{0.54} Al _{1.13} Mg _{0.32})(Si _{3.64} Al _{0.36}) O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.08} Na _{0.02} K _{0.04} Mg _{0.16})(Fe _{0.60} Al _{1.12} Mg _{0.28})(Si _{3.69} Al _{0.31}) O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.15} Na _{0.01} K _{0.07} Mg _{0.07})(Fe _{0.67} Al _{0.87} Mg _{0.46})(Si _{3.88} Al _{0.12}) O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.17} Na _{0.05} K _{0.08} Mg _{0.02})(Fe _{0.70} Al _{1.01} Mg _{0.29})(Si _{3.70} Al _{0.30}) O ₁₀ (OH) ₂
5	(Ca _{0.10} Na _{0.02} K _{0.07} Mg _{0.13})(Fe _{0.61} Al _{0.93} Mg _{0.46})(Si _{3.82} Al _{0.18}) O ₁₀ (OH) ₂

直交ニコル



【文献との対応】

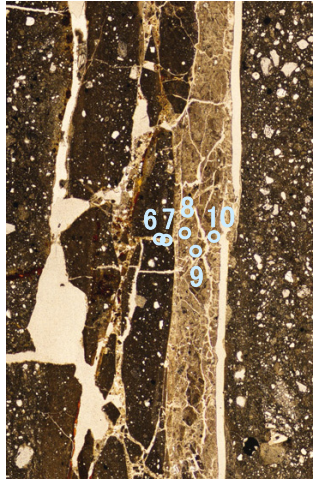
2八面体型雲母粘土鉱物及び関連
鉱物の化学組成
(Srodon et al. (1984)に一部加筆)



分析位置(分析範囲A)

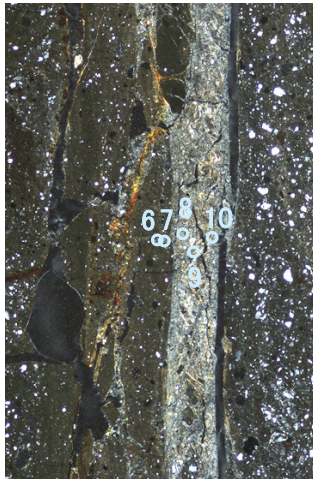
E-11.1SE-2孔_分析範囲B -EPMA分析結果, 化学組成検討-

単ニコル



1mm

直交ニコル



1mm

分析位置(分析範囲B)

【EPMA分析結果】

分析位置	6	7	8	9	10
〔EPMA分析値 (%)〕					
SiO ₂	43.65	46.01	47.87	51.58	47.32
TiO ₂	0.21	0.25	0.44	0.33	0.26
Al ₂ O ₃	15.87	15.53	16.66	19.20	12.62
TFe ₂ O ₃	10.20	7.57	7.89	6.22	12.07
MnO	0.04	0.01	0.01	0.01	0.02
MgO	1.79	2.09	3.89	2.39	3.63
CaO	1.68	1.62	2.03	2.97	1.51
Na ₂ O	0.53	0.94	0.35	1.48	0.36
K ₂ O	0.30	0.57	1.01	1.54	0.58
total	74.27	74.60	80.14	85.72	78.37

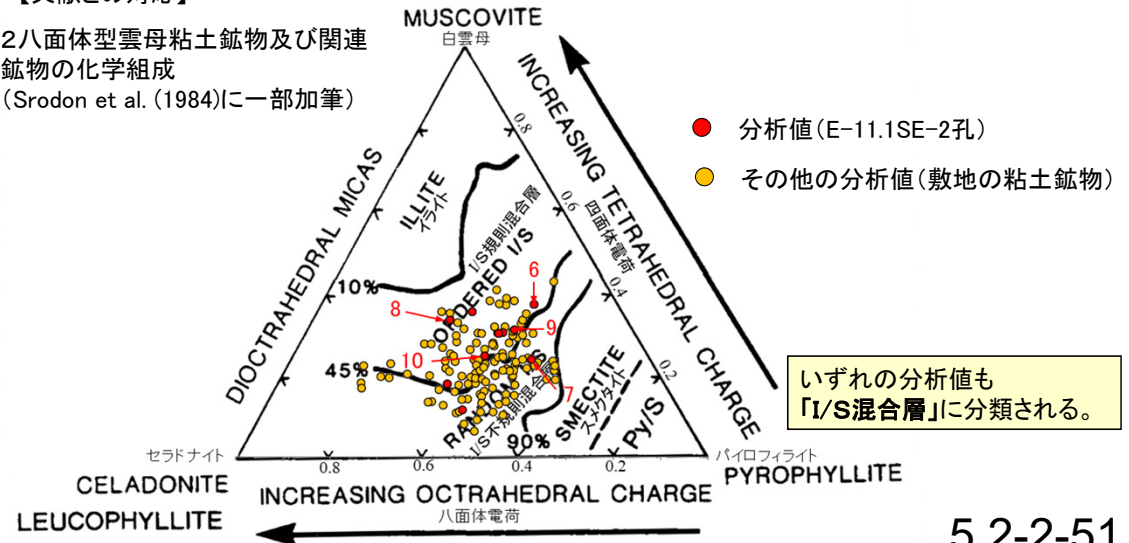
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式
6	(Ca _{0.15} Na _{0.09} K _{0.03} Mg _{0.04})(Fe _{0.64} Al _{1.18} Mg _{0.18})(Si _{3.63} Al _{0.37})O ₁₀ (OH) ₂
7	(Ca _{0.14} Na _{0.15} K _{0.06})(Fe _{0.47} Al _{1.26} Mg _{0.25})(Si _{3.76} Al _{0.24})O ₁₀ (OH) ₂
8	(Ca _{0.17} Na _{0.05} K _{0.10} Mg _{0.07})(Fe _{0.45} Al _{1.17} Mg _{0.38})(Si _{3.66} Al _{0.34})O ₁₀ (OH) ₂
9	(Ca _{0.23} Na _{0.21} K _{0.14})(Fe _{0.33} Al _{1.31} Mg _{0.25})(Si _{3.69} Al _{0.31})O ₁₀ (OH) ₂
10	(Ca _{0.13} Na _{0.06} K _{0.06} Mg _{0.08})(Fe _{0.72} Al _{0.93} Mg _{0.35})(Si _{3.75} Al _{0.25})O ₁₀ (OH) ₂

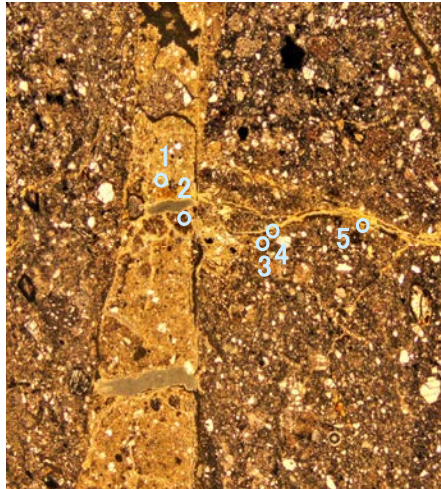
【文献との対応】

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



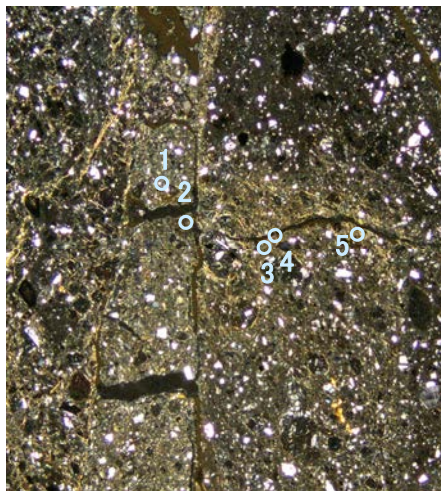
K-10.3SW孔_分析範囲A —EPMA分析結果, 化学組成検討—

単ニコル



0.5mm

直交ニコル



0.5mm

分析位置(分析範囲A)

【EPMA分析結果】

分析位置	1	2	3	4	5
[EPMA分析値(%)]					
SiO ₂	44.89	46.74	49.02	50.94	45.01
TiO ₂	0.69	0.59	0.61	0.43	0.32
Al ₂ O ₃	10.92	11.59	10.23	13.53	8.24
TFe ₂ O ₃	10.90	12.21	19.74	15.14	18.81
MnO	0.03	0.05	0.01	0.03	0.18
MgO	2.53	1.76	2.39	2.02	3.79
CaO	2.50	2.74	1.74	2.98	1.64
Na ₂ O	1.19	1.83	0.22	1.14	0.05
K ₂ O	0.57	0.83	0.73	1.01	0.62
total	74.21	78.34	84.69	87.22	78.67

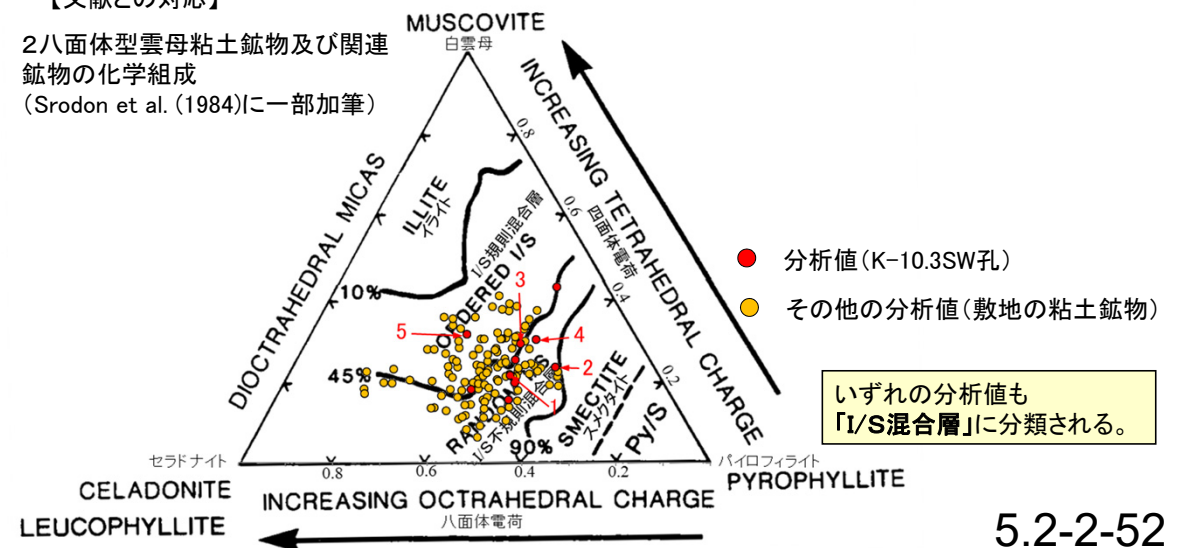
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式
1	(Ca _{0.23} Na _{0.19} K _{0.06})(Fe _{0.69} Al _{0.87} Mg _{0.32})(Si _{3.79} Al _{0.21})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.24} Na _{0.29} K _{0.09})(Fe _{0.74} Al _{0.87} Mg _{0.21})(Si _{3.77} Al _{0.23})O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.14} Na _{0.03} K _{0.07} Mg _{0.01})(Fe _{1.12} Al _{0.62} Mg _{0.26})(Si _{3.71} Al _{0.29})O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.23} Na _{0.16} K _{0.09})(Fe _{0.83} Al _{0.86} Mg _{0.22})(Si _{3.70} Al _{0.30})O ₁₀ (OH) ₂
5	(Ca _{0.14} Na _{0.01} K _{0.06} Mg _{0.10})(Fe _{1.16} Al _{0.48} Mg _{0.36})(Si _{3.69} Al _{0.31})O ₁₀ (OH) ₂

【文献との対応】

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



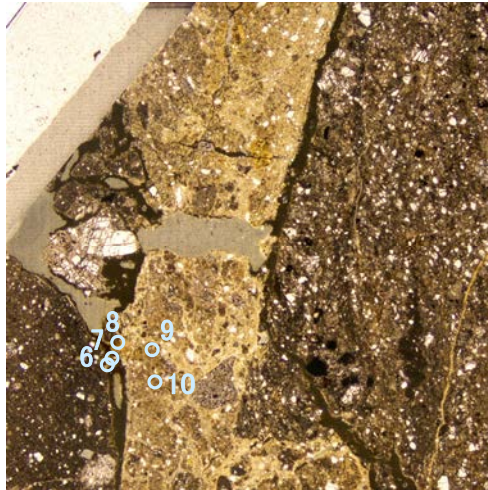
K-10.3SW孔_分析範囲B —EPMA分析結果, 化学組成検討—

【EPMA分析結果】

分析位置	6	7	8	9	10
[EPMA分析値 (%)]					
SiO ₂	50.19	50.61	45.91	48.25	48.47
TiO ₂	0.52	0.30	0.53	0.46	0.89
Al ₂ O ₃	12.55	20.12	11.45	11.93	12.41
TFe ₂ O ₃	8.93	5.23	12.50	10.74	8.66
MnO	0.08	0.02	0.04	0.04	0.02
MgO	3.69	1.06	2.37	2.70	2.97
CaO	2.72	7.10	2.77	2.85	2.62
Na ₂ O	1.24	3.43	0.92	1.24	1.16
K ₂ O	2.14	0.43	0.54	1.26	0.40
total	82.06	88.29	77.02	79.47	77.60

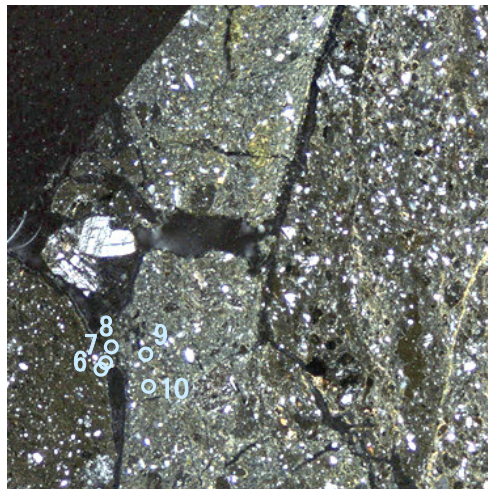
カリウムを含むことを確認した。

単ニコル



0.5mm

直交ニコル



0.5mm

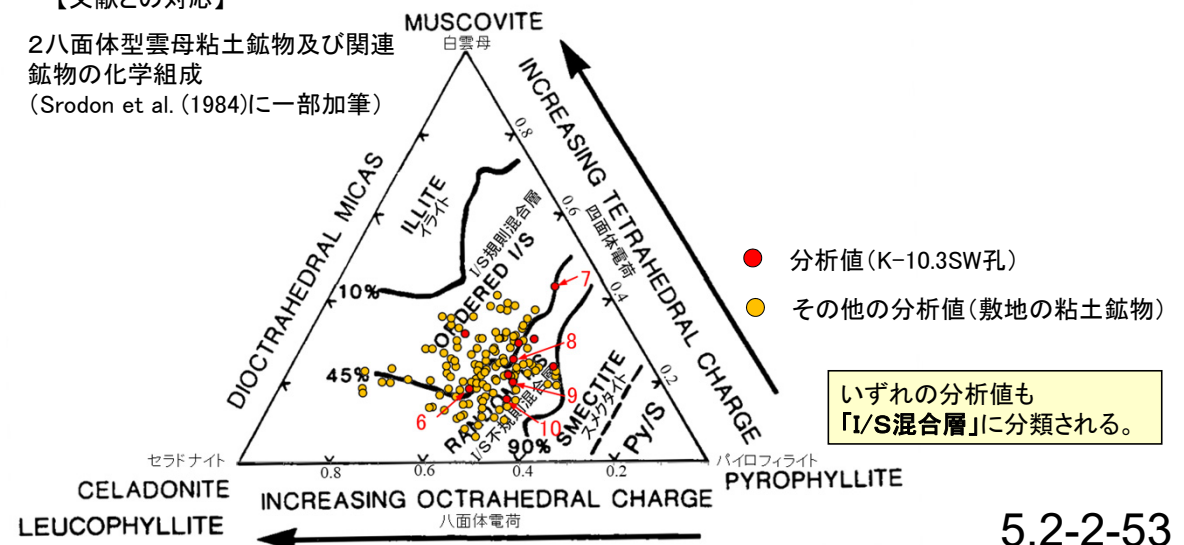
分析位置(分析範囲B)

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式
6	(Ca _{0.22} Na _{0.18} K _{0.21})(Fe _{0.51} Al _{0.95} Mg _{0.42})(Si _{3.82} Al _{0.18})O ₁₀ (OH) ₂
7	(Ca _{0.54} Na _{0.47} K _{0.04})(Fe _{0.28} Al _{1.24} Mg _{0.11})(Si _{3.57} Al _{0.43})O ₁₀ (OH) ₂
8	(Ca _{0.24} Na _{0.15} K _{0.06})(Fe _{0.77} Al _{0.85} Mg _{0.29})(Si _{3.75} Al _{0.25})O ₁₀ (OH) ₂
9	(Ca _{0.24} Na _{0.19} K _{0.13})(Fe _{0.64} Al _{0.91} Mg _{0.32})(Si _{3.80} Al _{0.20})O ₁₀ (OH) ₂
10	(Ca _{0.22} Na _{0.18} K _{0.04})(Fe _{0.52} Al _{1.01} Mg _{0.35})(Si _{3.85} Al _{0.15})O ₁₀ (OH) ₂

【文献との対応】

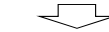
2八面体型雲母粘土鉱物及び関連
鉱物の化学組成
(Srodon et al. (1984)に一部加筆)



【EPMA分析結果】

分析位置	1	2	3	4	5
[EPMA分析値 (%)]					
SiO ₂	48.50	48.32	48.48	45.99	49.61
TiO ₂	0.07	0.05	0.07	0.86	0.35
Al ₂ O ₃	2.96	2.75	2.99	10.76	12.03
TFe ₂ O ₃	22.53	21.78	23.23	13.42	12.65
MnO	0.13	0.00	0.08	0.11	0.09
MgO	4.47	4.56	4.31	3.37	3.89
CaO	0.76	0.75	0.69	0.94	1.09
Na ₂ O	0.08	0.09	0.07	0.39	0.41
K ₂ O	1.64	1.80	1.95	0.88	1.61
total	81.14	80.10	81.87	76.72	81.73

カリウムを含むことを確認した。



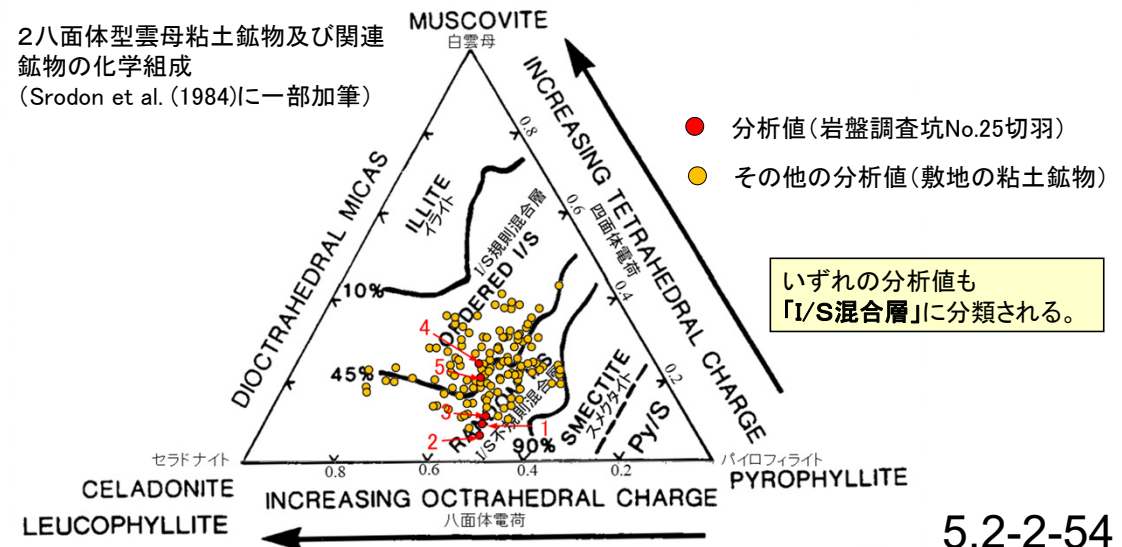
【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式
1	(Ca _{0.07} Na _{0.01} K _{0.17} Mg _{0.09})(Fe _{1.37} Al _{0.19} Mg _{0.44})(Si _{3.91} Al _{0.09})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.07} Na _{0.01} K _{0.19} Mg _{0.09})(Fe _{1.34} Al _{0.20} Mg _{0.46})(Si _{3.94} Al _{0.06})O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.06} Na _{0.01} K _{0.20} Mg _{0.09})(Fe _{1.40} Al _{0.17} Mg _{0.43})(Si _{3.89} Al _{0.11})O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.08} Na _{0.06} K _{0.09} Mg _{0.03})(Fe _{0.83} Al _{0.80} Mg _{0.38})(Si _{3.76} Al _{0.24})O ₁₀ (OH) ₂
5	(Ca _{0.09} Na _{0.06} K _{0.16} Mg _{0.05})(Fe _{0.73} Al _{0.88} Mg _{0.39})(Si _{3.80} Al _{0.20})O ₁₀ (OH) ₂



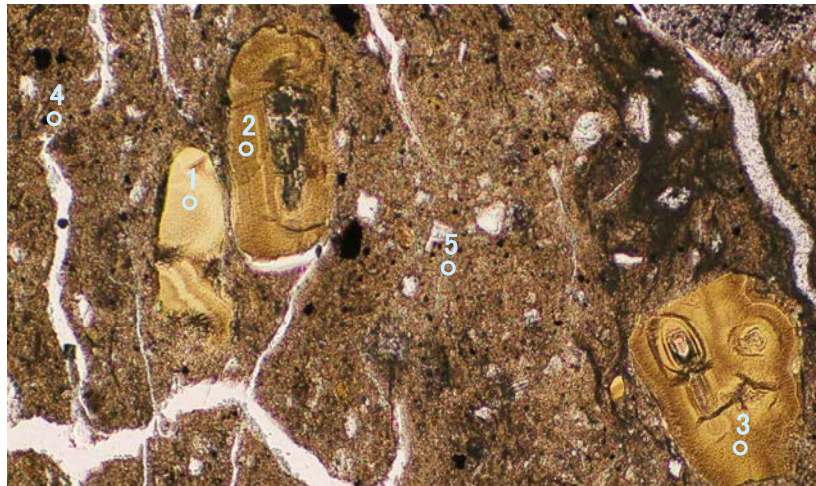
【文献との対応】

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



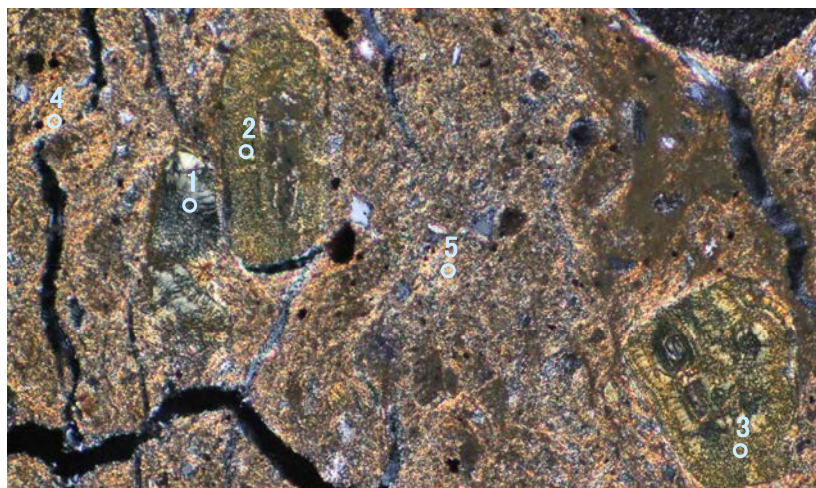
いずれの分析値も
「I/S混合層」に分類される。

単ニコル



0.1mm

直交ニコル

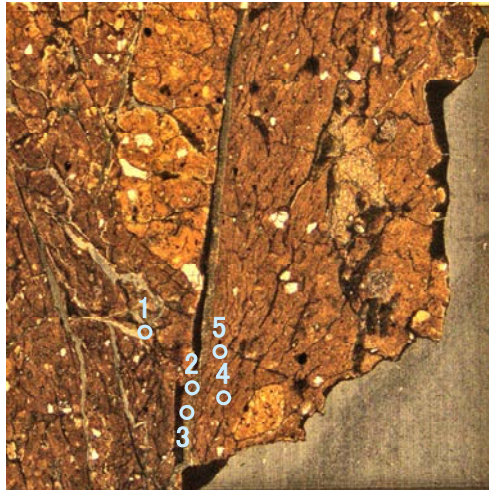


0.1mm

分析位置

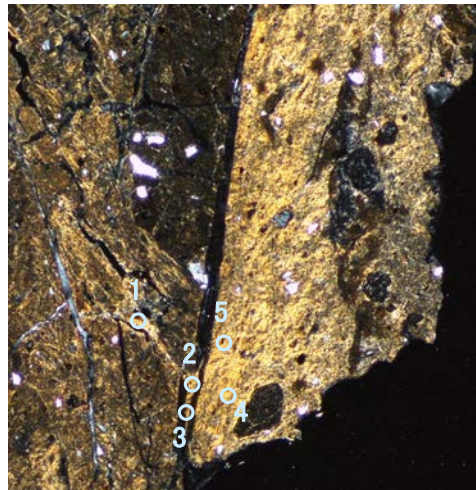
E-8.5-2孔_分析範囲A - EPMA分析結果, 化学組成検討 -

単ニコル



0.5mm

直交ニコル※



0.5mm

※EPMA分析実施前の薄片写真に変更

分析位置(分析範囲A)

【EPMA分析結果】

分析位置	1	2	3	4	5
[EPMA分析値 (%)]					
SiO ₂	48.78	45.53	51.65	49.16	50.02
TiO ₂	0.40	0.57	0.48	0.28	0.34
Al ₂ O ₃	15.42	16.80	16.14	16.15	15.57
TFe ₂ O ₃	8.92	9.23	10.37	8.25	8.73
MnO	0.01	0.01	0.04	0.00	0.01
MgO	3.31	2.89	3.24	2.55	2.82
CaO	1.22	1.36	1.83	2.14	2.09
Na ₂ O	0.12	0.06	0.39	0.67	0.81
K ₂ O	0.35	0.29	0.34	0.25	0.38
total	78.53	76.74	84.48	79.46	80.76

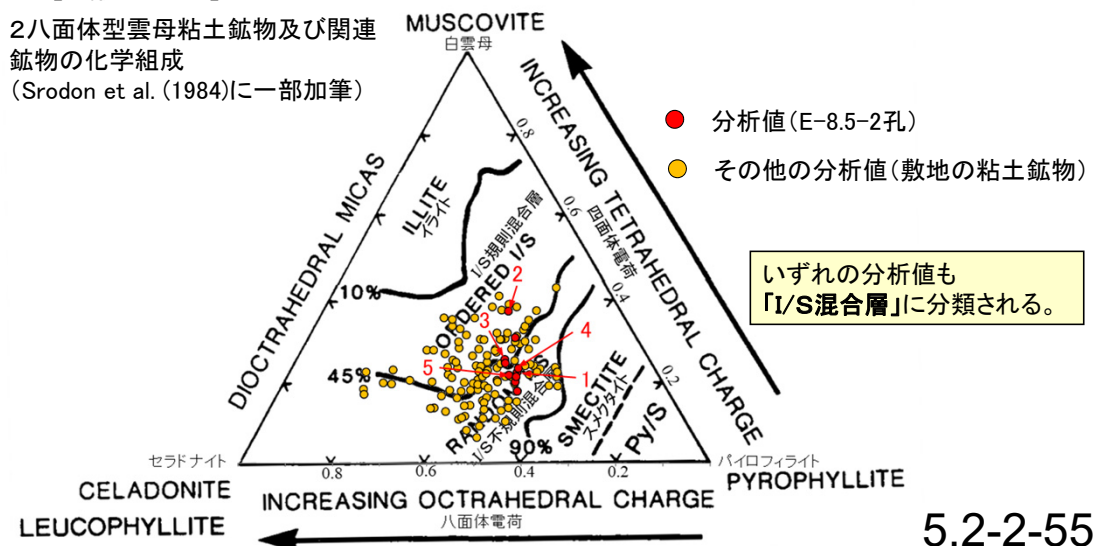
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式
1	(Ca _{0.10} Na _{0.02} K _{0.03} Mg _{0.09})(Fe _{0.52} Al _{1.18} Mg _{0.30})(Si _{3.78} Al _{0.22})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.12} Na _{0.01} K _{0.03} Mg _{0.10})(Fe _{0.55} Al _{1.21} Mg _{0.24})(Si _{3.63} Al _{0.37})O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.14} Na _{0.05} K _{0.03} Mg _{0.04})(Fe _{0.57} Al _{1.13} Mg _{0.31})(Si _{3.75} Al _{0.25})O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.18} Na _{0.10} K _{0.02})(Fe _{0.48} Al _{1.23} Mg _{0.29})(Si _{3.77} Al _{0.23})O ₁₀ (OH) ₂
5	(Ca _{0.17} Na _{0.12} K _{0.04})(Fe _{0.50} Al _{1.17} Mg _{0.32})(Si _{3.78} Al _{0.22})O ₁₀ (OH) ₂

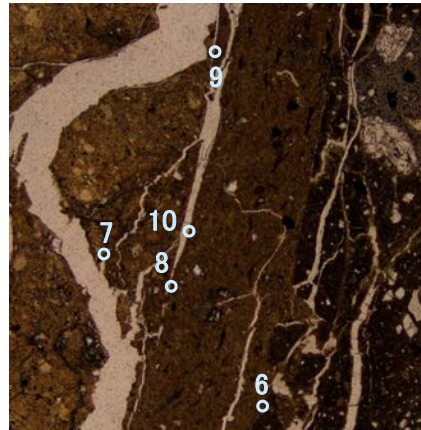
【文献との対応】

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



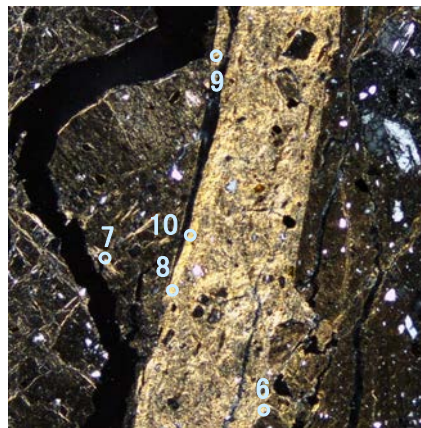
E-8.5-2孔_分析範囲B –EPMA分析結果, 化学組成検討–

単ニコル



0.5mm

直交ニコル



0.5mm

分析位置(分析範囲B)

【EPMA分析結果】

分析位置	6	7	8	9	10
〔EPMA分析値 (%)〕					
SiO ₂	48.90	53.28	50.47	51.73	52.39
TiO ₂	0.43	0.39	0.42	0.41	0.46
Al ₂ O ₃	15.20	16.28	18.08	15.42	16.10
TFe ₂ O ₃	9.66	9.61	8.89	9.22	9.82
MnO	0.00	0.03	0.02	0.00	0.02
MgO	3.25	3.72	3.39	3.59	3.54
CaO	1.50	1.36	1.37	1.32	1.28
Na ₂ O	0.40	0.21	0.10	0.13	0.24
K ₂ O	0.31	0.30	0.28	0.31	0.34
total	79.64	85.18	83.01	82.12	84.19

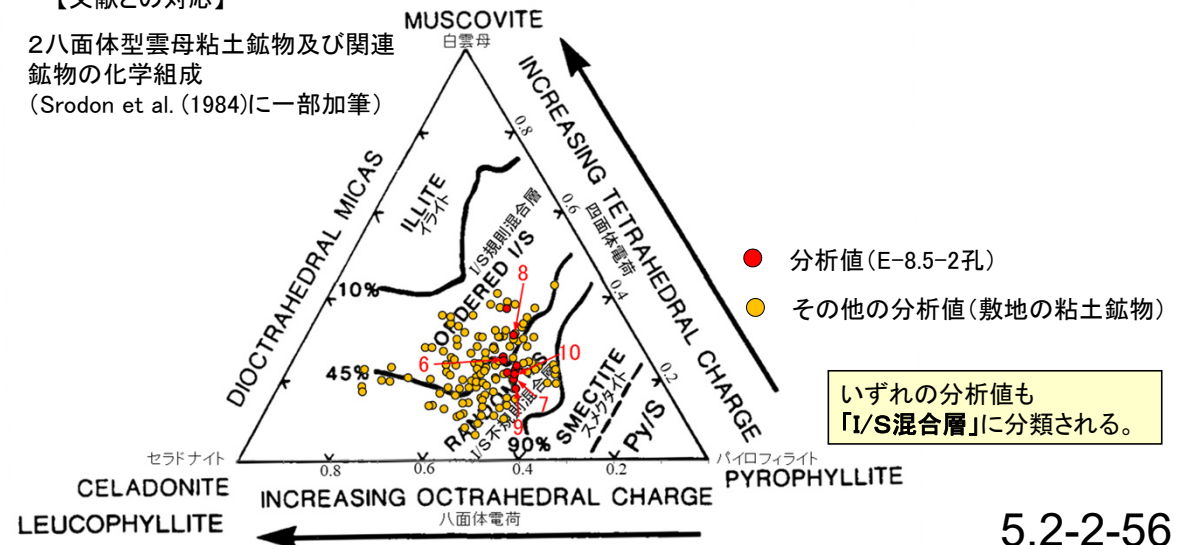
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式
6	(Ca _{0.12} Na _{0.06} K _{0.03} Mg _{0.06})(Fe _{0.56} Al _{1.13} Mg _{0.31})(Si _{3.75} Al _{0.25})O ₁₀ (OH) ₂
7	(Ca _{0.10} Na _{0.03} K _{0.03} Mg _{0.08})(Fe _{0.52} Al _{1.17} Mg _{0.31})(Si _{3.80} Al _{0.20})O ₁₀ (OH) ₂
8	(Ca _{0.11} Na _{0.01} K _{0.03} Mg _{0.11})(Fe _{0.49} Al _{1.25} Mg _{0.26})(Si _{3.69} Al _{0.31})O ₁₀ (OH) ₂
9	(Ca _{0.10} Na _{0.02} K _{0.03} Mg _{0.08})(Fe _{0.51} Al _{1.17} Mg _{0.32})(Si _{3.82} Al _{0.18})O ₁₀ (OH) ₂
10	(Ca _{0.10} Na _{0.03} K _{0.03} Mg _{0.08})(Fe _{0.53} Al _{1.16} Mg _{0.31})(Si _{3.79} Al _{0.21})O ₁₀ (OH) ₂

【文献との対応】

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



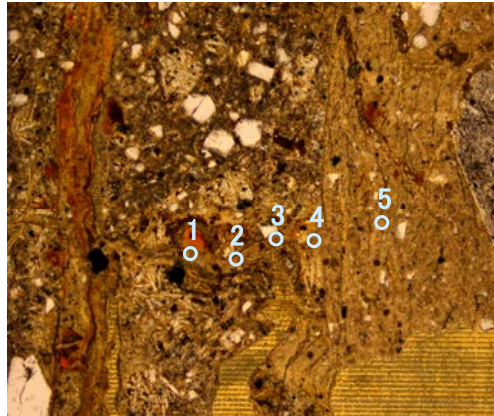
F-8.5' 孔 - EPMA分析結果, 化学組成検討 -

【EPMA分析結果】

分析位置	1	2	3	4	5
[EPMA分析値 (%)]					
SiO ₂	46.88	48.94	49.85	51.69	46.72
TiO ₂	0.41	0.32	0.22	0.35	0.27
Al ₂ O ₃	16.90	15.86	17.53	16.95	15.62
TFe ₂ O ₃	10.76	12.26	10.68	11.58	12.00
MnO	0.05	0.07	0.03	0.06	0.07
MgO	3.19	3.07	3.02	3.27	2.77
CaO	1.21	1.25	1.41	1.28	1.26
Na ₂ O	0.12	0.14	0.26	0.17	0.13
K ₂ O	0.35	0.35	0.39	0.32	0.32
total	79.86	82.26	83.39	85.66	79.15

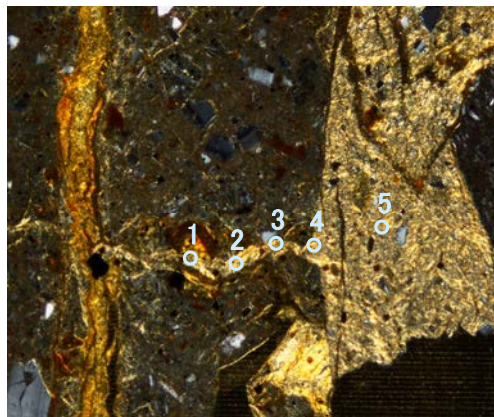
カリウムを含むことを確認した。

単ニコル



0.1mm

直交ニコル



0.1mm

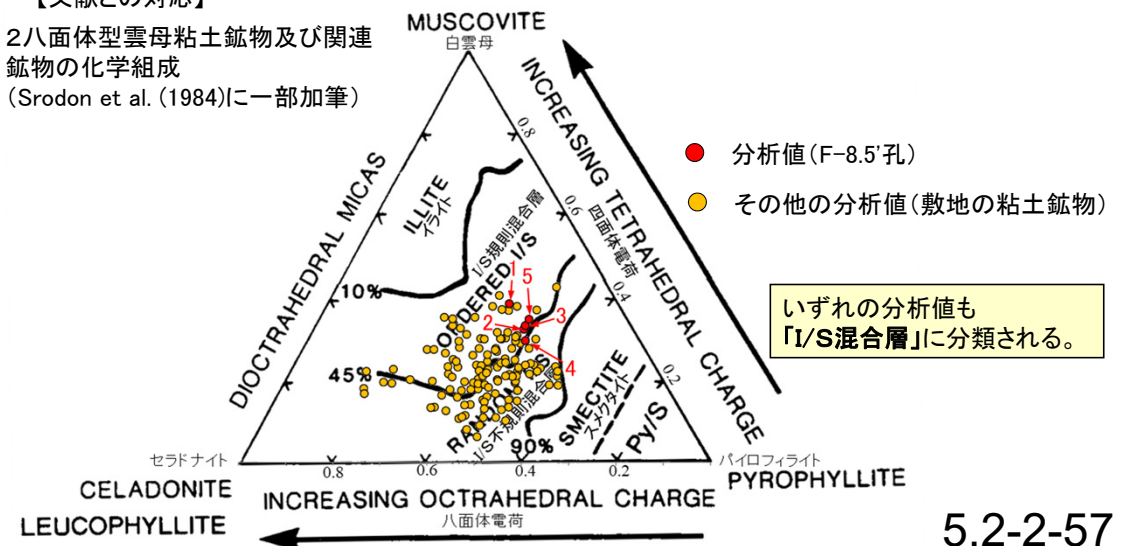
分析位置

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式
1	(Ca _{0.10} Na _{0.02} K _{0.03} Mg _{0.13})(Fe _{0.62} Al _{1.14} Mg _{0.23})(Si _{3.61} Al _{0.39})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.10} Na _{0.02} K _{0.03} Mg _{0.11})(Fe _{0.69} Al _{1.08} Mg _{0.23})(Si _{3.67} Al _{0.33})O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.11} Na _{0.04} K _{0.04} Mg _{0.11})(Fe _{0.59} Al _{1.18} Mg _{0.23})(Si _{3.66} Al _{0.34})O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.10} Na _{0.02} K _{0.03} Mg _{0.11})(Fe _{0.62} Al _{1.13} Mg _{0.24})(Si _{3.70} Al _{0.30})O ₁₀ (OH) ₂
5	(Ca _{0.11} Na _{0.02} K _{0.03} Mg _{0.11})(Fe _{0.70} Al _{1.09} Mg _{0.21})(Si _{3.65} Al _{0.35})O ₁₀ (OH) ₂

【文献との対応】

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

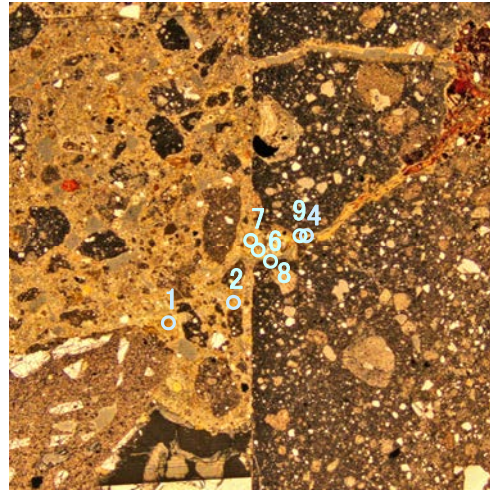


いずれの分析値も
「I/S混合層」に分類される。

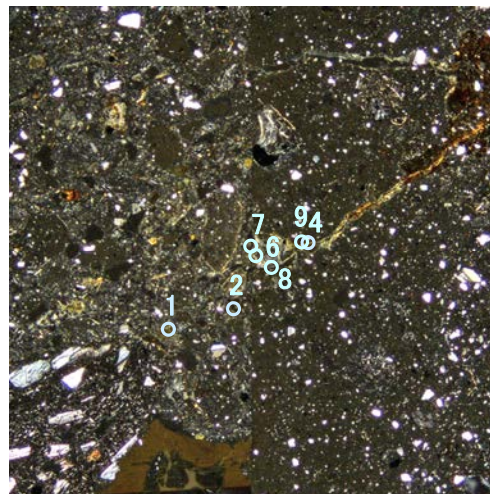
F-6.75孔 - EPMA分析結果, 化学組成検討 -

【EPMA分析結果※】 ※:分析値3, 5は三角ダイアグラム検討に用いない(詳細は次頁)。分析値6~9は追加分析した値である。

単ニコル



直交ニコル



分析位置

分析位置	1	2	4	6	7	8	9
【EPMA分析値 (%)】							
SiO ₂	44.41	45.39	47.02	44.90	46.12	50.01	43.01
TiO ₂	0.55	0.61	0.37	0.49	0.46	0.46	0.52
Al ₂ O ₃	13.73	14.13	12.46	9.17	10.91	13.23	8.77
TFe ₂ O ₃	11.51	8.53	11.53	13.73	13.06	10.29	16.74
MnO	0.06	0.04	0.02	0.03	0.02	0.06	0.00
MgO	2.23	2.87	1.83	3.78	2.25	2.01	2.18
CaO	3.38	2.70	2.80	1.30	2.64	3.19	1.79
Na ₂ O	0.87	0.56	0.92	0.26	0.69	1.86	0.47
K ₂ O	0.45	0.22	0.41	0.45	0.49	0.55	0.56
total	77.19	75.04	77.35	74.11	76.64	81.66	74.03

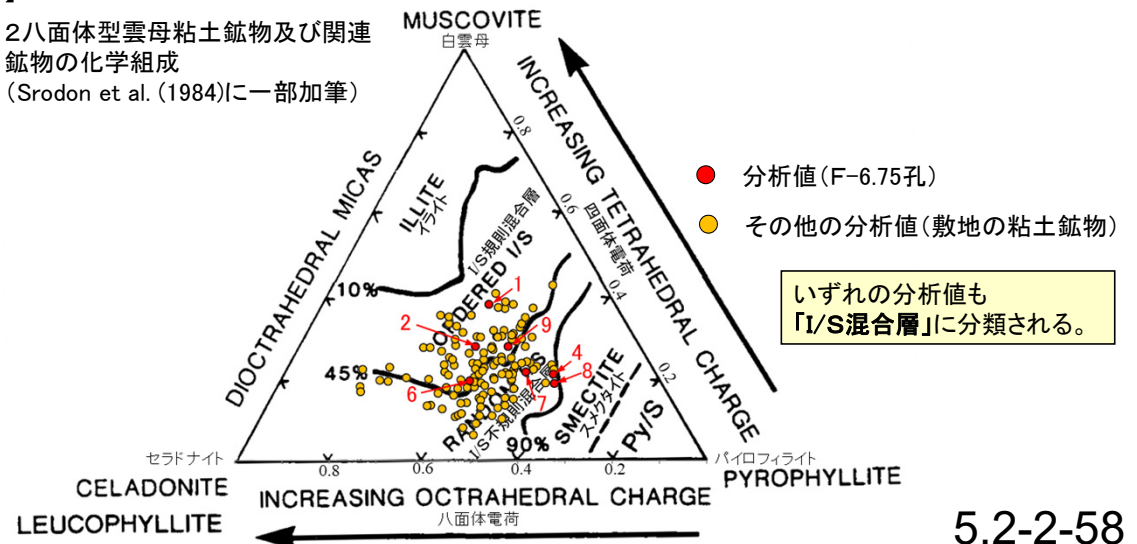
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式	位置	組成式
1	(Ca _{0.30} Na _{0.14} K _{0.05})(Fe _{0.71} Al _{0.94} Mg _{0.27})(Si _{3.62} Al _{0.38})O ₁₀ (OH) ₂	7	(Ca _{0.23} Na _{0.11} K _{0.05})(Fe _{0.81} Al _{0.84} Mg _{0.28})(Si _{3.78} Al _{0.22})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.24} Na _{0.09} K _{0.02})(Fe _{0.53} Al _{1.09} Mg _{0.35})(Si _{3.72} Al _{0.28})O ₁₀ (OH) ₂	8	(Ca _{0.26} Na _{0.28} K _{0.05})(Fe _{0.59} Al _{1.00} Mg _{0.23})(Si _{3.81} Al _{0.19})O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.24} Na _{0.14} K _{0.04})(Fe _{0.70} Al _{0.97} Mg _{0.22})(Si _{3.79} Al _{0.21})O ₁₀ (OH) ₂	9	(Ca _{0.17} Na _{0.08} K _{0.06})(Fe _{1.09} Al _{0.61} Mg _{0.28})(Si _{3.72} Al _{0.28})O ₁₀ (OH) ₂
6	(Ca _{0.12} Na _{0.04} K _{0.05} Mg _{0.07})(Fe _{0.88} Al _{0.72} Mg _{0.40})(Si _{3.80} Al _{0.20})O ₁₀ (OH) ₂		

【文献との対応】

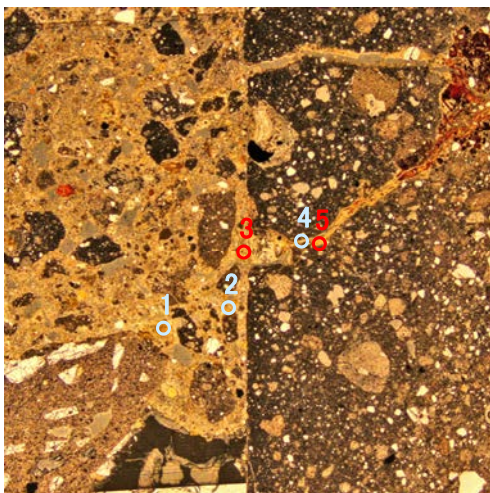
2八面体型雲母粘土鉱物及び関連
鉱物の化学組成
(Srodon et al. (1984)に一部加筆)



○第788回審査会合時の分析結果のうち、分析位置3および5のEPMA分析値は、 Fe_2O_3 の値が25%以上であるため、三角ダイアグラム検討に用いないこととした。

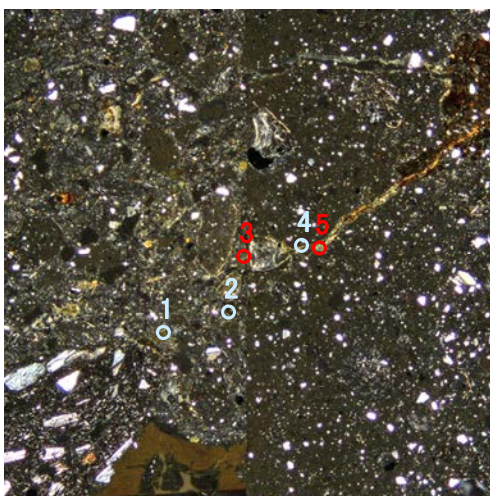
■第788回審査会合時の分析結果

単ニコル



1mm

直交ニコル



1mm

分析位置

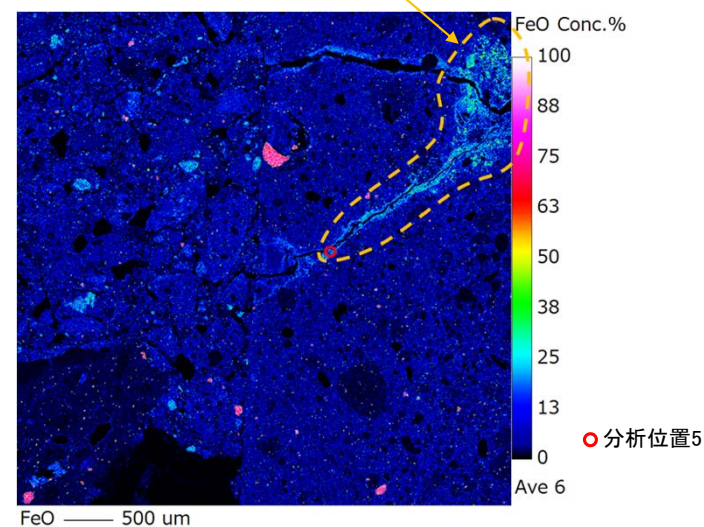
【EPMA分析結果】

分析位置	1	2	3	4	5
[EPMA分析値 (%)]					
SiO_2	44.41	45.39	39.92	47.02	51.92
TiO_2	0.55	0.61	0.40	0.37	0.40
Al_2O_3	13.73	14.13	6.09	12.46	9.13
TFe_2O_3	11.51	8.53	30.60	11.53	26.43
MnO	0.06	0.04	0.01	0.02	0.03
MgO	2.23	2.87	1.38	1.83	3.31
CaO	3.38	2.70	1.29	2.80	1.66
Na_2O	0.87	0.56	0.08	0.92	0.10
K_2O	0.45	0.22	0.64	0.41	0.39
total	77.19	75.04	80.40	77.35	93.35

EPMAマッピング上では、明瞭な酸化鉄の沈着が見られないが、 Fe_2O_3 が多くなっている(25%以上)ため、検討に用いない。

EPMAマッピングにおいて、酸化鉄が沈着して Fe_2O_3 が多くなっている(25%以上)部分であり、Totalの値も90%以上であることから、検討に用いない。

酸化鉄が沈着して多くなっている部分



EPMAマッピング(Fe)

H-5.7' 孔 —EPMA分析結果, 化学組成検討—

※:分析値1, 2, 5は三角ダイアグラム検討に用いない(詳細は次頁)。分析値6~11は追加分析した値である。

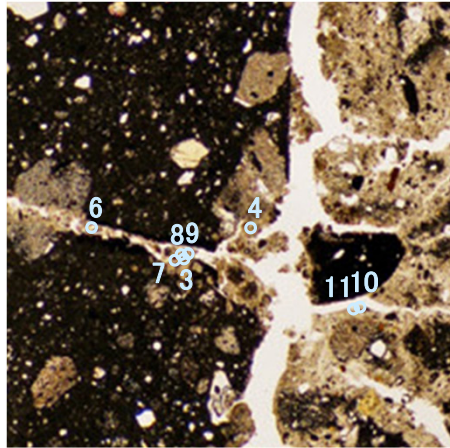
※:第788回審査会合時のTotal値は、Feの値として換算値(TFe₂O₃)に分析値(FeO)も加えて算出していたため、換算値(TFe₂O₃)のみで算出したTotal値に修正。

【EPMA分析結果※】

分析位置	3	4	6	7	8	9	10	11
[EPMA分析値 (%)]								
SiO ₂	53.54	46.71	44.79	46.09	47.42	47.79	48.88	47.52
TiO ₂	0.30	0.37	0.63	0.45	0.64	0.66	0.73	0.68
Al ₂ O ₃	16.62	11.72	8.55	9.12	12.89	8.21	11.92	9.40
TFe ₂ O ₃	6.81	6.00	11.48	7.99	8.07	9.57	11.71	12.85
MnO	0.15	0.18	0.07	0.37	0.07	0.19	0.06	0.08
MgO	2.85	3.30	3.61	3.90	3.17	4.46	3.13	4.27
CaO	4.51	2.78	1.55	2.13	2.38	2.69	2.13	1.47
Na ₂ O	2.64	1.74	0.47	0.77	1.32	0.49	0.54	0.21
K ₂ O	1.01	0.57	1.27	0.86	0.85	0.71	0.87	1.20
total※	88.43	73.37	72.41	71.68	76.82	74.77	79.99	77.68

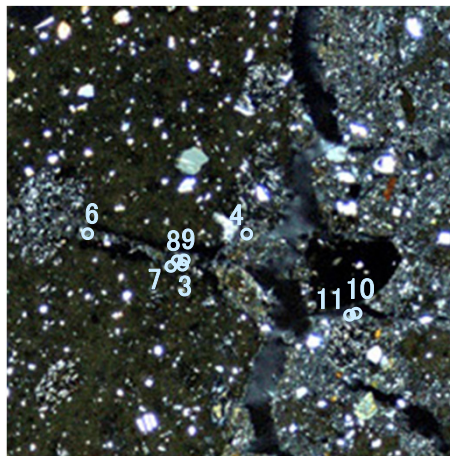
カリウムを含むことを確認した。

単ニコル



0.5mm

直交ニコル



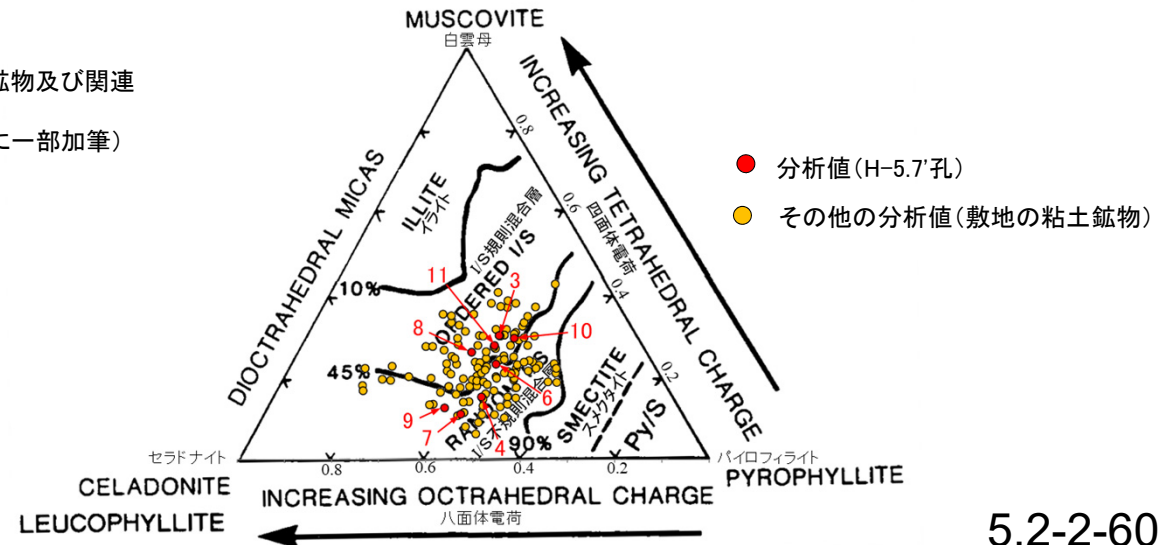
0.5mm

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式	位置	組成式
3	(Ca _{0.33} Na _{0.35} K _{0.09})(Fe _{0.51} Al _{1.05} Mg _{0.29})(Si _{3.70} Al _{0.30})O ₁₀ (OH) ₂	8	(Ca _{0.20} Na _{0.20} K _{0.09})(Fe _{0.69} Al _{0.93} Mg _{0.37})(Si _{3.74} Al _{0.26})O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.25} Na _{0.28} K _{0.06})(Fe _{0.54} Al _{0.98} Mg _{0.41})(Si _{3.85} Al _{0.15})O ₁₀ (OH) ₂	9	(Ca _{0.23} Na _{0.08} K _{0.07} Mg _{0.04})(Fe _{0.85} Al _{0.66} Mg _{0.50})(Si _{3.87} Al _{0.13})O ₁₀ (OH) ₂
6	(Ca _{0.14} Na _{0.08} K _{0.14} Mg _{0.12})(Fe _{1.05} Al _{0.61} Mg _{0.33})(Si _{3.77} Al _{0.23})O ₁₀ (OH) ₂	10	(Ca _{0.17} Na _{0.08} K _{0.08} Mg _{0.09})(Fe _{0.97} Al _{0.77} Mg _{0.26})(Si _{3.70} Al _{0.30})O ₁₀ (OH) ₂
7	(Ca _{0.19} Na _{0.13} K _{0.09} Mg _{0.02})(Fe _{0.74} Al _{0.79} Mg _{0.47})(Si _{3.89} Al _{0.11})O ₁₀ (OH) ₂	11	(Ca _{0.12} Na _{0.03} K _{0.12} Mg _{0.18})(Fe _{1.10} Al _{0.59} Mg _{0.32})(Si _{3.72} Al _{0.28})O ₁₀ (OH) ₂

【文献との対応】

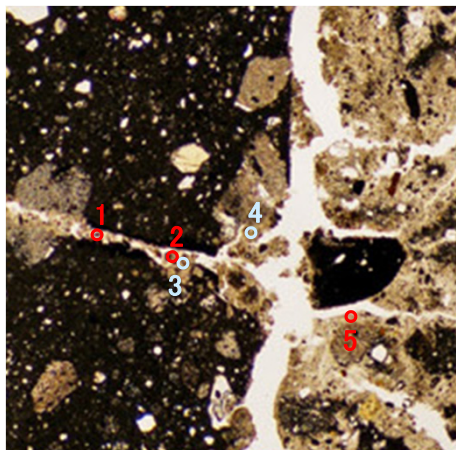
2八面体型雲母粘土鉱物及び関連
鉱物の化学組成
(Srodon et al. (1984)に一部加筆)



分析位置

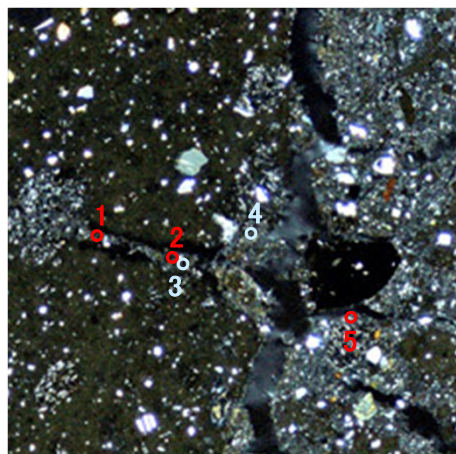
○第788回審査会合時の分析結果のうち、分析位置1, 2, 5のEPMA分析値は、Totalの値が70%未満であるため、三角ダイアグラム検討に用いないこととした。

単ニコル



0.5mm

直交ニコル



0.5mm

分析位置

※：第788回審査会合時のTotal値は、Feの値として換算値(TFe₂O₃)に分析値(FeO)も加えて算出していたため、換算値(TFe₂O₃)のみで算出したTotal値に修正。

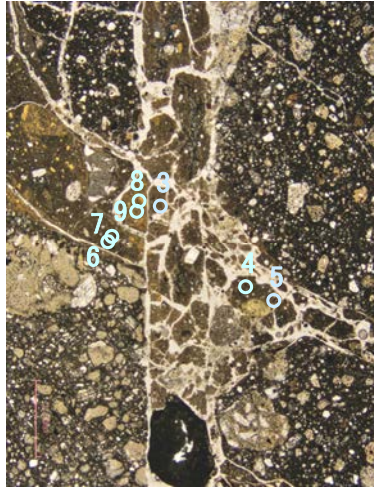
分析位置	1	2	3	4	5
[EPMA分析値(%)]					
SiO ₂	43.75	40.37	53.54	46.71	42.45
TiO ₂	0.39	0.27	0.30	0.37	0.30
Al ₂ O ₃	8.99	7.72	16.62	11.72	10.43
TFe ₂ O ₃	8.30	11.72	6.81	6.00	6.55
MnO	0.07	0.07	0.15	0.18	0.06
MgO	3.41	3.07	2.85	3.30	3.26
CaO	1.59	1.45	4.51	2.78	2.42
Na ₂ O	0.66	0.52	2.64	1.74	1.43
K ₂ O	0.53	0.54	1.01	0.57	0.54
total※	67.69	65.73	88.43	73.37	67.44

Totalの値が小さい(70%以下)ため、三角ダイアグラム検討に用いないこととした。

K-6.2-2孔 —EPMA分析結果, 化学組成検討—

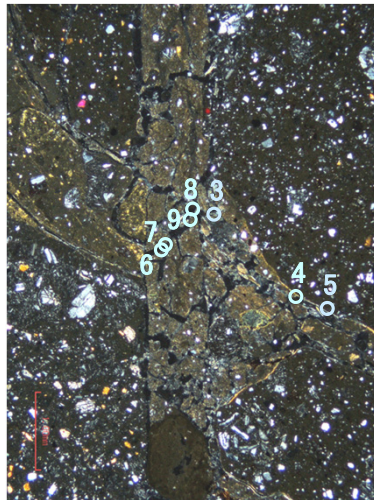
【EPMA分析結果※】 ※:分析値1, 2は三角ダイアグラム検討に用いない(詳細は次頁)。分析値6~9は追加分析した値である。

単ニコル



1mm

直交ニコル



1mm

分析位置

分析位置	3	4	5	6	7	8	9
[EPMA分析値(%)]							
SiO ₂	53.80	54.59	49.03	52.09	53.08	49.02	50.04
TiO ₂	0.64	0.66	0.89	1.06	1.01	1.39	1.32
Al ₂ O ₃	13.08	15.53	12.56	13.87	13.36	16.03	15.90
TFe ₂ O ₃	9.40	7.11	8.94	9.41	9.56	10.30	10.67
MnO	0.10	0.00	0.05	0.07	0.06	0.07	0.07
MgO	4.82	3.85	4.97	5.13	4.23	3.66	3.67
CaO	1.01	3.01	1.56	0.96	1.25	0.99	1.01
Na ₂ O	0.60	1.78	0.48	0.67	1.58	0.69	0.69
K ₂ O	1.24	1.38	1.17	0.73	1.16	0.78	0.69
total	84.69	87.91	79.66	83.98	85.29	82.93	84.06

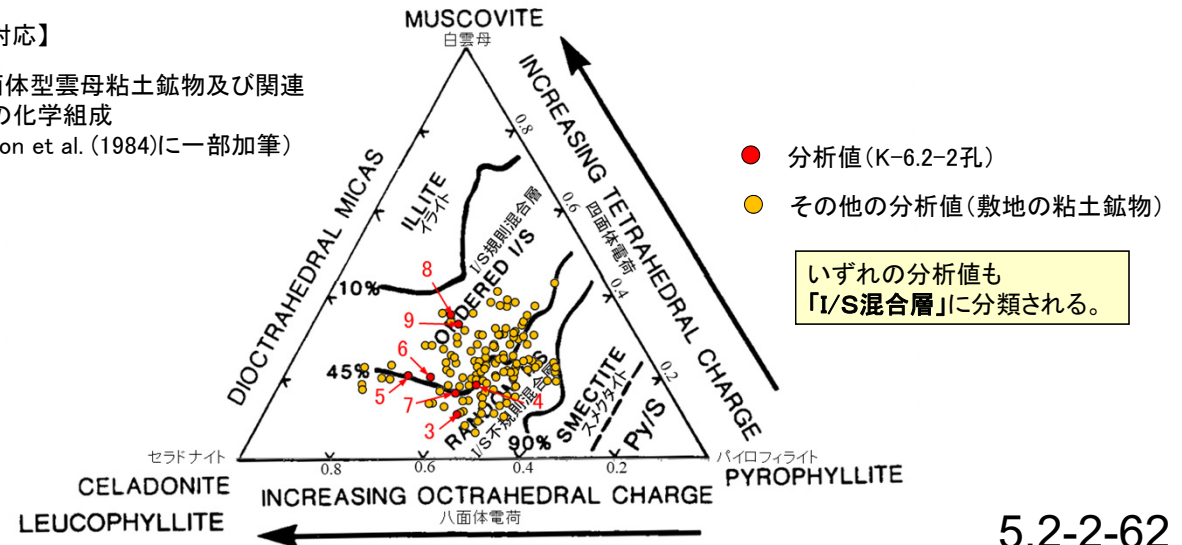
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式	位置	組成式
3	(Ca _{0.08} Na _{0.08} K _{0.11} Mg _{0.04})(Fe _{0.51} Al _{1.01} Mg _{0.48})(Si _{3.89} Al _{0.11})O ₁₀ (OH) ₂	7	(Ca _{0.10} Na _{0.22} K _{0.11})(Fe _{0.52} Al _{0.98} Mg _{0.46})(Si _{3.84} Al _{0.16})O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.23} Na _{0.24} K _{0.12})(Fe _{0.37} Al _{1.10} Mg _{0.40})(Si _{3.82} Al _{0.18})O ₁₀ (OH) ₂	8	(Ca _{0.08} Na _{0.10} K _{0.07} Mg _{0.04})(Fe _{0.58} Al _{1.05} Mg _{0.37})(Si _{3.65} Al _{0.35})O ₁₀ (OH) ₂
5	(Ca _{0.13} Na _{0.07} K _{0.12} Mg _{0.04})(Fe _{0.52} Al _{0.94} Mg _{0.54})(Si _{3.80} Al _{0.20})O ₁₀ (OH) ₂	9	(Ca _{0.08} Na _{0.10} K _{0.06} Mg _{0.04})(Fe _{0.59} Al _{1.05} Mg _{0.37})(Si _{3.67} Al _{0.33})O ₁₀ (OH) ₂
6	(Ca _{0.07} Na _{0.09} K _{0.07} Mg _{0.07})(Fe _{0.52} Al _{0.99} Mg _{0.49})(Si _{3.80} Al _{0.20})O ₁₀ (OH) ₂		

【文献との対応】

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

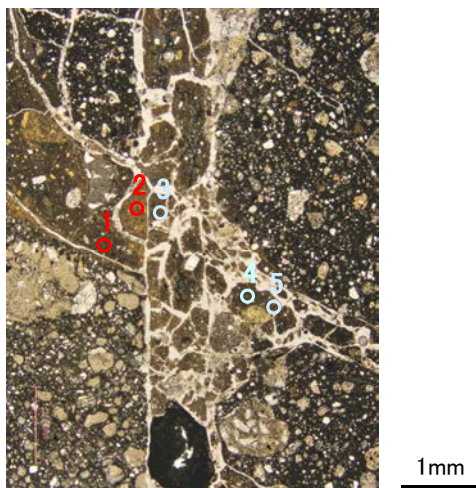


○第788回審査会合時の分析結果のうち、分析位置1, 2のEPMA分析値は、Totalの値が90%以上※であるため、三角ダイアグラム検討に用いないこととした。

■第788回審査会合時の分析結果

※小数点第1位の四捨五入による値

単ニコル

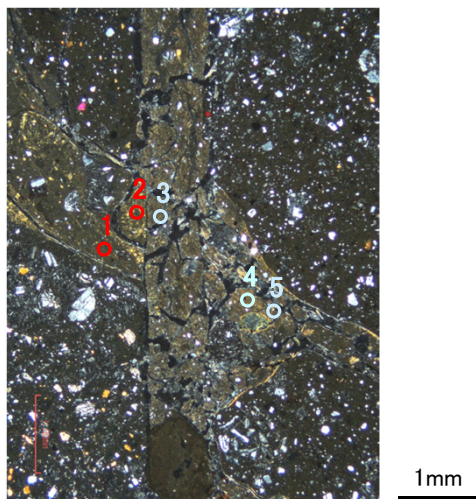


【EPMA分析結果】

分析位置	1	2	3	4	5
[EPMA分析値 (%)]					
SiO ₂	56.36	53.59	53.80	54.59	49.03
TiO ₂	0.88	1.42	0.64	0.66	0.89
Al ₂ O ₃	14.87	19.05	13.08	15.53	12.56
TFe ₂ O ₃	10.31	11.20	9.40	7.11	8.94
MnO	0.04	0.08	0.10	0.00	0.05
MgO	4.35	3.98	4.82	3.85	4.97
CaO	1.34	0.83	1.01	3.01	1.56
Na ₂ O	0.62	0.31	0.60	1.78	0.48
K ₂ O	0.75	0.67	1.24	1.38	1.17
total	89.52	91.11	84.69	87.91	79.66

Totalの値が大きい(小数点第1位を四捨五入で90%以上)ため、三角ダイアグラム検討に用いないこととした。

直交ニコル

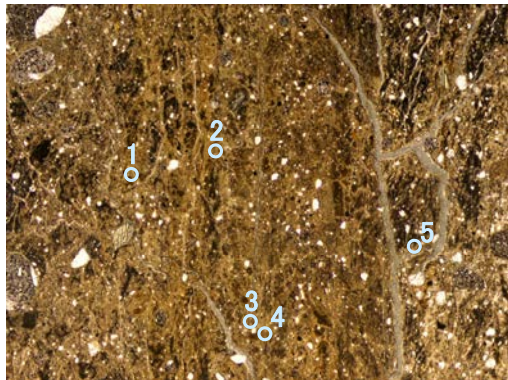


分析位置

H-6.5-2孔(深度70.70m)_分析範囲A –EPMA分析結果, 化学組成検討–

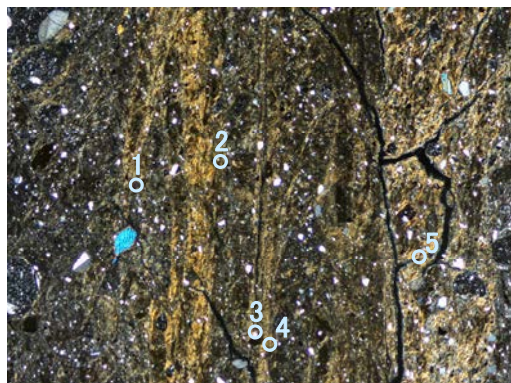
【EPMA分析結果】

単ニコル



1mm

直交ニコル



1mm

分析位置(拡大範囲A)

分析位置	1	2	3	4	5
〔EPMA分析値(%)〕					
SiO ₂	47.95	50.25	50.28	53.08	49.51
TiO ₂	0.58	0.34	0.85	0.52	0.41
Al ₂ O ₃	8.75	10.66	9.47	11.15	10.29
TFe ₂ O ₃	12.39	11.36	13.13	12.37	11.42
MnO	0.15	0.03	0.05	0.00	0.00
MgO	3.98	3.47	3.31	3.49	5.11
CaO	0.64	1.84	1.42	1.90	0.67
Na ₂ O	0.54	1.25	1.04	1.52	0.42
K ₂ O	1.71	1.63	1.61	2.37	2.28
total	76.69	80.82	81.15	86.41	80.10

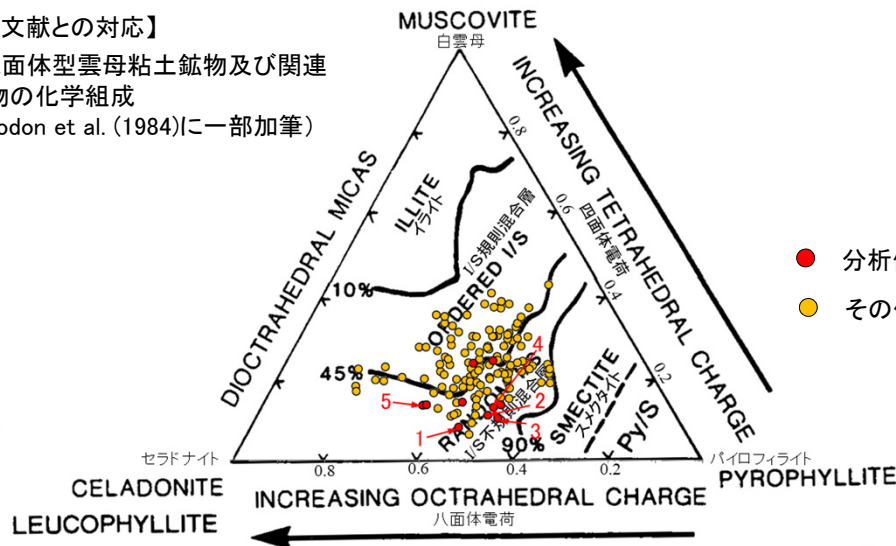
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式
1	(Ca _{0.06} Na _{0.09} K _{0.18} Mg _{0.01})(Fe _{0.76} Al _{0.76} Mg _{0.48})(Si _{3.92} Al _{0.08})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.15} Na _{0.19} K _{0.16})(Fe _{0.66} Al _{0.86} Mg _{0.40})(Si _{3.89} Al _{0.11})O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.12} Na _{0.16} K _{0.16})(Fe _{0.77} Al _{0.76} Mg _{0.38})(Si _{3.90} Al _{0.10})O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.15} Na _{0.22} K _{0.22})(Fe _{0.68} Al _{0.83} Mg _{0.38})(Si _{3.87} Al _{0.13})O ₁₀ (OH) ₂
5	(Ca _{0.06} Na _{0.06} K _{0.23} Mg _{0.08})(Fe _{0.67} Al _{0.81} Mg _{0.52})(Si _{3.86} Al _{0.14})O ₁₀ (OH) ₂

【文献との対応】

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



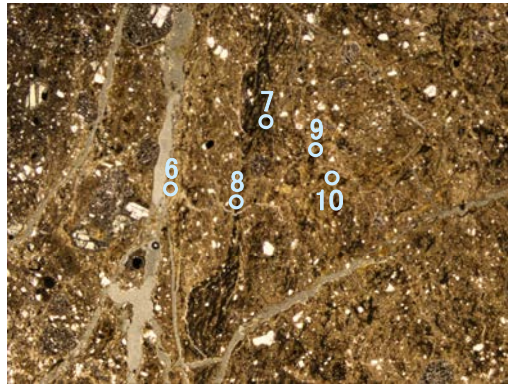
- 分析値(H-6.5-2孔(深度70.70m))
- その他の分析値(敷地の粘土鉱物)

いずれの分析値も
「I/S混合層」に分類される。

H-6.5-2孔(深度70.70m)_分析範囲B –EPMA分析結果, 化学組成検討–

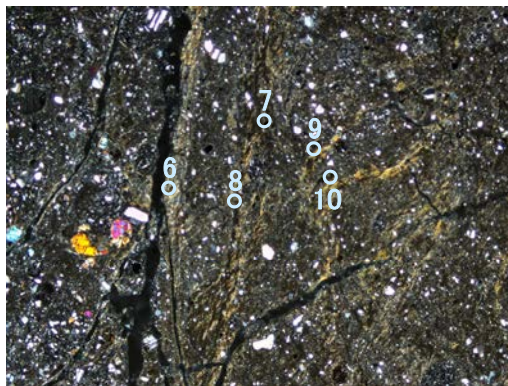
【EPMA分析結果】

単ニコル



1mm

直交ニコル



1mm

分析位置(拡大範囲B)

分析位置	6	7	8	9	10
[EPMA分析値(%)]					
SiO ₂	52.84	47.83	51.16	51.25	48.10
TiO ₂	0.53	0.53	0.69	0.22	0.24
Al ₂ O ₃	15.47	10.11	13.13	5.05	10.16
TFe ₂ O ₃	9.13	12.26	12.44	20.43	11.21
MnO	0.00	0.05	0.05	0.00	0.04
MgO	3.04	3.98	3.35	5.37	3.00
CaO	3.87	1.00	1.74	1.18	1.91
Na ₂ O	1.56	0.58	1.22	0.87	2.86
K ₂ O	0.64	0.96	1.37	1.40	0.68
total	87.07	77.29	85.14	85.77	78.21

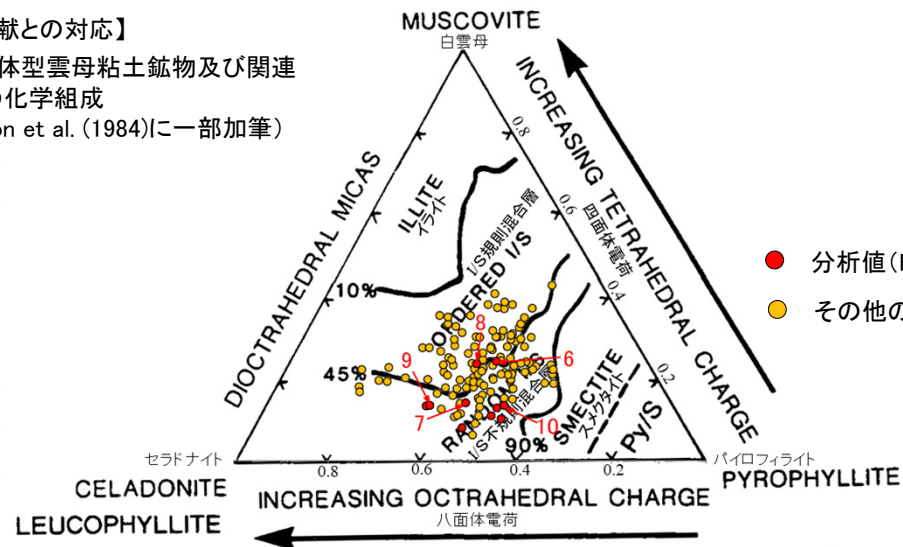
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式
6	$(Ca_{0.29}Na_{0.21}K_{0.06})(Fe_{0.49}Al_{1.05}Mg_{0.32})(Si_{3.76}Al_{0.24})O_{10}(OH)_2$
7	$(Ca_{0.09}Na_{0.09}K_{0.10}Mg_{0.04})(Fe_{0.74}Al_{0.82}Mg_{0.44})(Si_{3.86}Al_{0.14})O_{10}(OH)_2$
8	$(Ca_{0.14}Na_{0.17}K_{0.13})(Fe_{0.69}Al_{0.90}Mg_{0.37})(Si_{3.76}Al_{0.24})O_{10}(OH)_2$
9	$(Ca_{0.10}Na_{0.13}K_{0.13}Mg_{0.08})(Fe_{1.16}Al_{0.32}Mg_{0.53})(Si_{3.87}Al_{0.13})O_{10}(OH)_2$
10	$(Ca_{0.16}Na_{0.45}K_{0.07})(Fe_{0.68}Al_{0.83}Mg_{0.36})(Si_{3.86}Al_{0.14})O_{10}(OH)_2$

【文献との対応】

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

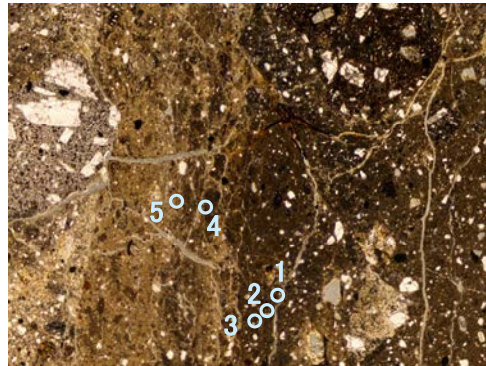


- 分析値(H-6.5-2孔(深度70.70m))
- その他の分析値(敷地の粘土鉱物)

いずれの分析値も
「I/S混合層」に分類される。

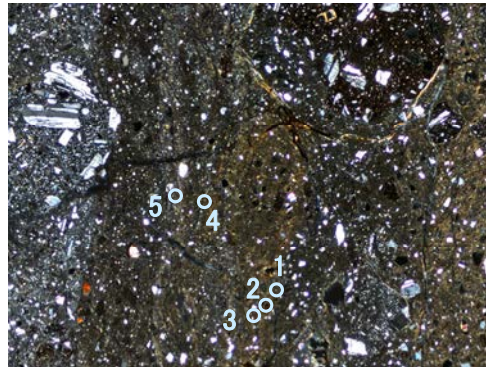
H-6.6-1孔_分析範囲A —EPMA分析結果, 化学組成検討—

単ニコル



1mm

直交ニコル



1mm

分析位置(分析範囲A)

【EPMA分析結果】

分析位置	1	2	3	4	5
[EPMA分析値(%)]					
SiO ₂	49.75	49.54	46.94	52.95	53.14
TiO ₂	0.47	0.63	0.68	0.59	0.50
Al ₂ O ₃	11.93	10.69	12.00	13.52	12.95
TFe ₂ O ₃	10.52	15.00	13.26	13.97	12.19
MnO	0.06	0.07	0.04	0.02	0.04
MgO	3.42	3.80	2.85	2.31	3.09
CaO	1.45	1.29	2.06	1.99	1.20
Na ₂ O	1.90	1.00	1.49	1.92	1.76
K ₂ O	1.34	1.24	1.03	0.99	0.89
total	80.83	83.24	80.35	88.26	85.76

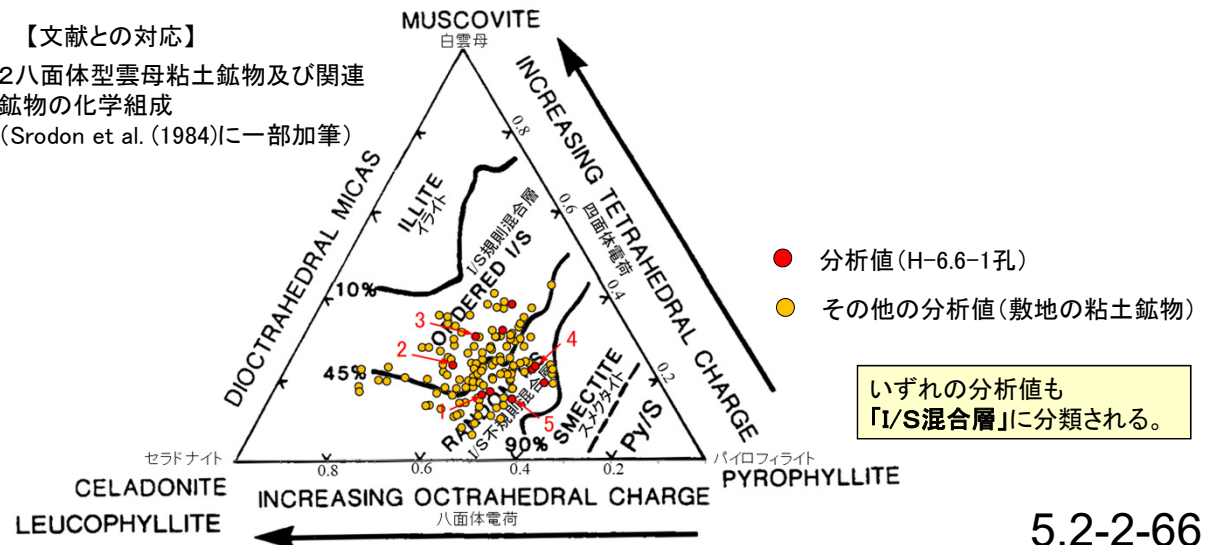
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式
1	(Ca _{0.12} Na _{0.28} K _{0.13})(Fe _{0.61} Al _{0.92} Mg _{0.39})(Si _{3.84} Al _{0.16})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.10} Na _{0.15} K _{0.12} Mg _{0.01})(Fe _{0.86} Al _{0.72} Mg _{0.42})(Si _{3.77} Al _{0.23})O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.17} Na _{0.23} K _{0.10})(Fe _{0.79} Al _{0.81} Mg _{0.33})(Si _{3.70} Al _{0.30})O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.15} Na _{0.27} K _{0.09})(Fe _{0.75} Al _{0.90} Mg _{0.24})(Si _{3.77} Al _{0.23})O ₁₀ (OH) ₂
5	(Ca _{0.09} Na _{0.25} K _{0.08})(Fe _{0.66} Al _{0.95} Mg _{0.33})(Si _{3.85} Al _{0.15})O ₁₀ (OH) ₂

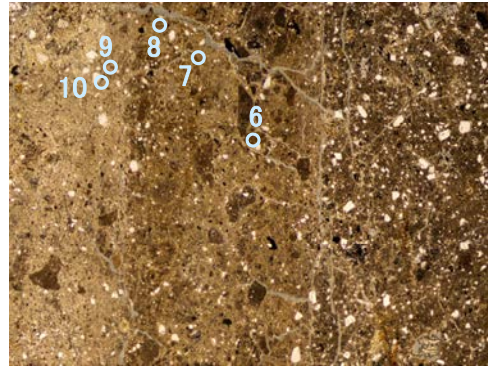
【文献との対応】

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



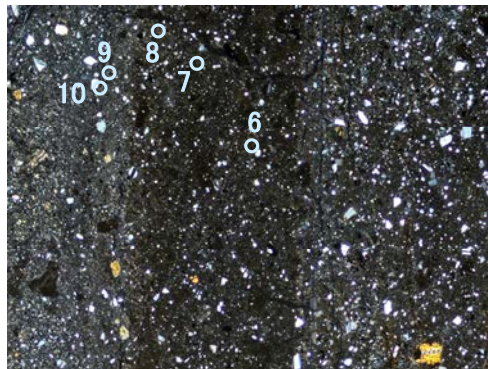
H-6.6-1孔_分析範囲B —EPMA分析結果, 化学組成検討—

単ニコル



1mm

直交ニコル



1mm

分析位置(分析範囲B)

【EPMA分析結果】

分析位置	6	7	8	9	10
【EPMA分析値 (%)】					
SiO ₂	49.25	46.55	50.13	47.39	45.22
TiO ₂	1.16	0.38	0.59	0.43	0.29
Al ₂ O ₃	13.61	17.39	15.10	12.27	15.67
TFe ₂ O ₃	9.16	5.92	7.92	9.80	5.69
MnO	0.52	0.41	0.09	0.01	0.03
MgO	2.14	1.89	2.27	3.09	2.23
CaO	1.58	3.69	3.11	1.44	4.34
Na ₂ O	1.70	3.05	1.91	1.07	1.79
K ₂ O	0.94	0.62	0.94	1.09	0.60
total	80.04	79.89	82.06	76.58	75.85

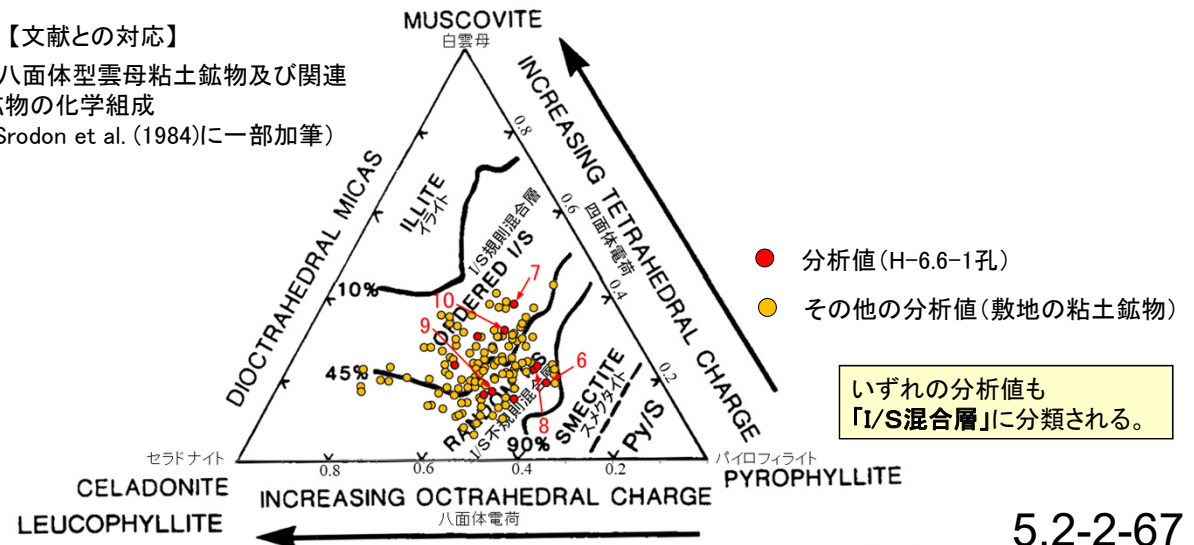
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式
6	(Ca _{0.13} Na _{0.25} K _{0.09})(Fe _{0.53} Al _{1.05} Mg _{0.25})(Si _{3.81} Al _{0.19})O ₁₀ (OH) ₂
7	(Ca _{0.31} Na _{0.46} K _{0.06})(Fe _{0.35} Al _{1.21} Mg _{0.22})(Si _{3.62} Al _{0.38})O ₁₀ (OH) ₂
8	(Ca _{0.25} Na _{0.28} K _{0.09})(Fe _{0.45} Al _{1.12} Mg _{0.25})(Si _{3.78} Al _{0.22})O ₁₀ (OH) ₂
9	(Ca _{0.12} Na _{0.17} K _{0.11})(Fe _{0.60} Al _{1.00} Mg _{0.37})(Si _{3.83} Al _{0.17})O ₁₀ (OH) ₂
10	(Ca _{0.38} Na _{0.28} K _{0.06})(Fe _{0.35} Al _{1.19} Mg _{0.27})(Si _{3.68} Al _{0.32})O ₁₀ (OH) ₂

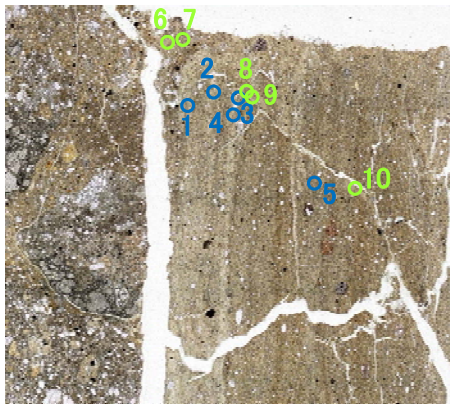
【文献との対応】

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



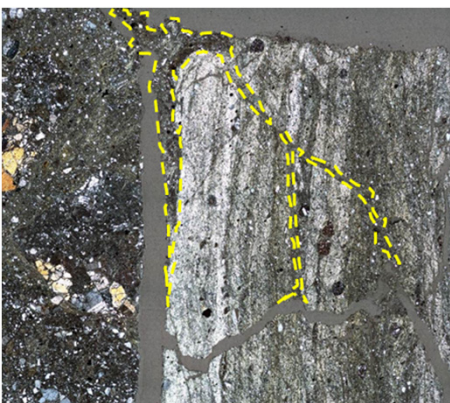
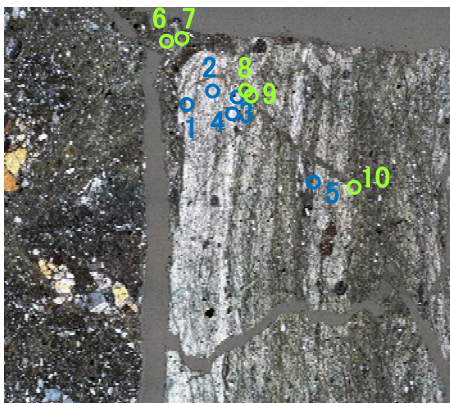
M-12.5”孔 —EPMA分析結果, 化学組成検討—

単ニコル



— 1mm

直交ニコル



— 1mm

分析位置 (下は碎屑岩脈を加筆)

【EPMA分析結果】

分析位置	← 碎屑岩脈中の粘土鉱物 →									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
【EPMA分析値 (%)】										
SiO ₂	43.67	48.23	49.82	53.10	49.11	51.31	49.22	48.87	49.79	49.28
TiO ₂	0.58	0.41	0.35	0.32	0.57	0.43	0.45	0.39	0.39	0.47
Al ₂ O ₃	8.56	10.15	10.50	9.35	14.55	10.68	11.89	9.13	12.15	12.58
TFe ₂ O ₃	14.05	14.05	14.47	15.86	11.38	15.05	11.98	15.74	12.90	12.93
MnO	0.05	0.03	0.07	0.08	0.08	0.19	0.09	0.09	0.04	0.07
MgO	3.52	3.71	3.69	4.53	2.31	4.09	3.69	3.64	3.47	2.94
CaO	1.92	2.57	2.41	1.57	4.68	2.42	3.24	1.99	3.40	3.44
Na ₂ O	1.03	0.94	0.93	0.56	2.00	0.71	1.24	0.60	1.30	1.47
K ₂ O	2.35	3.23	3.07	3.40	1.45	0.34	0.94	1.49	2.50	1.49
total	75.72	83.31	85.31	88.76	86.12	85.22	82.74	81.93	85.94	84.66

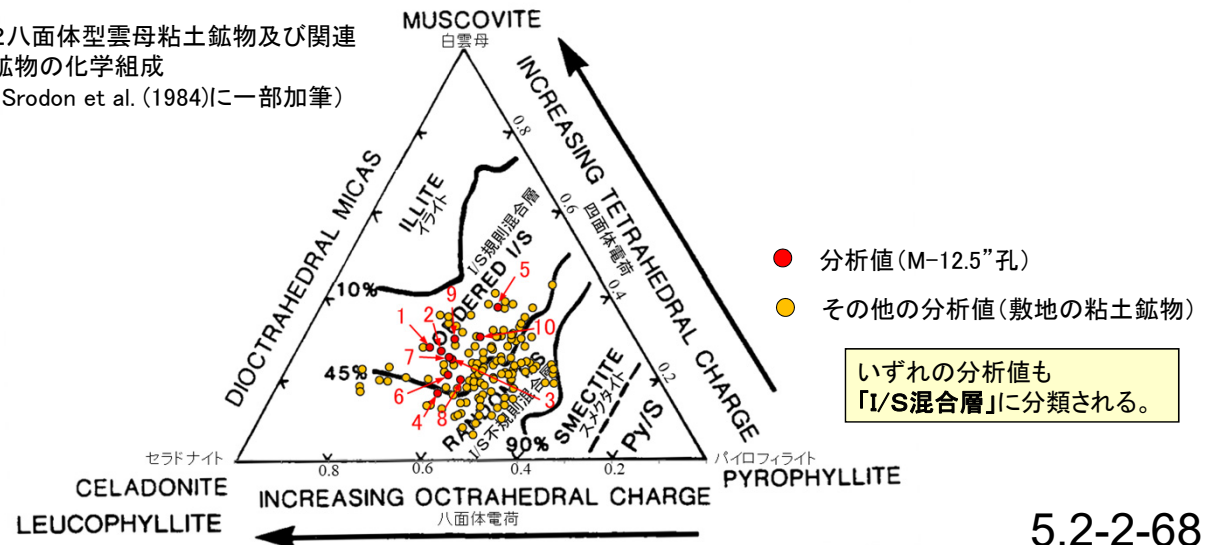
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式	位置	組成式
1	(Ca _{0.18} Na _{0.17} K _{0.26})(Fe _{0.90} Al _{0.58} Mg _{0.45})(Si _{3.72} Al _{0.28})O ₁₀ (OH) ₂	6	(Ca _{0.19} Na _{0.10} K _{0.03} Mg _{0.01})(Fe _{0.84} Al _{0.72} Mg _{0.44})(Si _{3.79} Al _{0.21})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.21} Na _{0.14} K _{0.32})(Fe _{0.82} Al _{0.66} Mg _{0.43})(Si _{3.73} Al _{0.27})O ₁₀ (OH) ₂	7	(Ca _{0.26} Na _{0.18} K _{0.09})(Fe _{0.69} Al _{0.81} Mg _{0.42})(Si _{3.75} Al _{0.25})O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.19} Na _{0.14} K _{0.30})(Fe _{0.82} Al _{0.66} Mg _{0.41})(Si _{3.75} Al _{0.25})O ₁₀ (OH) ₂	8	(Ca _{0.17} Na _{0.09} K _{0.15})(Fe _{0.92} Al _{0.64} Mg _{0.42})(Si _{3.80} Al _{0.20})O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.12} Na _{0.08} K _{0.31})(Fe _{0.86} Al _{0.63} Mg _{0.49})(Si _{3.84} Al _{0.16})O ₁₀ (OH) ₂	9	(Ca _{0.27} Na _{0.19} K _{0.24})(Fe _{0.72} Al _{0.77} Mg _{0.38})(Si _{3.70} Al _{0.30})O ₁₀ (OH) ₂
5	(Ca _{0.37} Na _{0.29} K _{0.14})(Fe _{0.63} Al _{0.89} Mg _{0.25})(Si _{3.62} Al _{0.38})O ₁₀ (OH) ₂	10	(Ca _{0.28} Na _{0.21} K _{0.14})(Fe _{0.73} Al _{0.81} Mg _{0.33})(Si _{3.70} Al _{0.30})O ₁₀ (OH) ₂

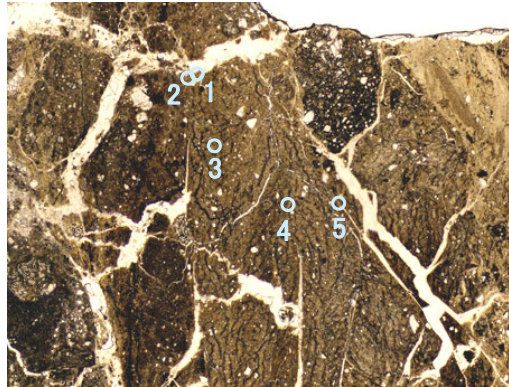
【文献との対応】

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



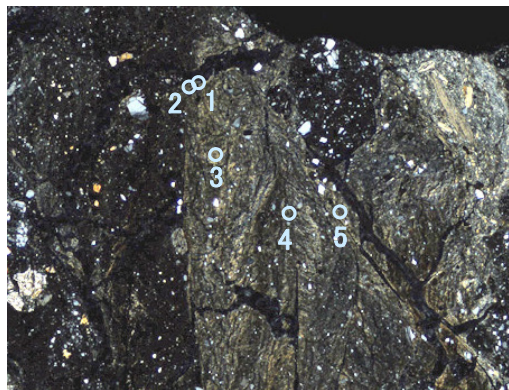
E-8.60孔 - EPMA分析結果, 化学組成検討 -

単ニコル



1mm

直交ニコル



1mm

分析位置

【EPMA分析結果】

分析位置	1	2	3	4	5
【EPMA分析値 (%)】					
SiO ₂	51.73	49.34	52.14	52.03	50.10
TiO ₂	0.57	0.53	0.54	0.64	0.54
Al ₂ O ₃	15.44	17.80	16.89	15.03	14.44
TFe ₂ O ₃	10.37	8.53	9.33	10.88	10.82
MnO	0.12	0.19	0.12	0.08	0.08
MgO	2.95	2.24	2.78	2.99	3.06
CaO	3.20	4.86	4.01	3.17	2.37
Na ₂ O	0.90	1.49	1.36	1.30	0.94
K ₂ O	0.78	0.63	0.73	1.02	1.10
total	86.05	85.62	87.89	87.13	83.44

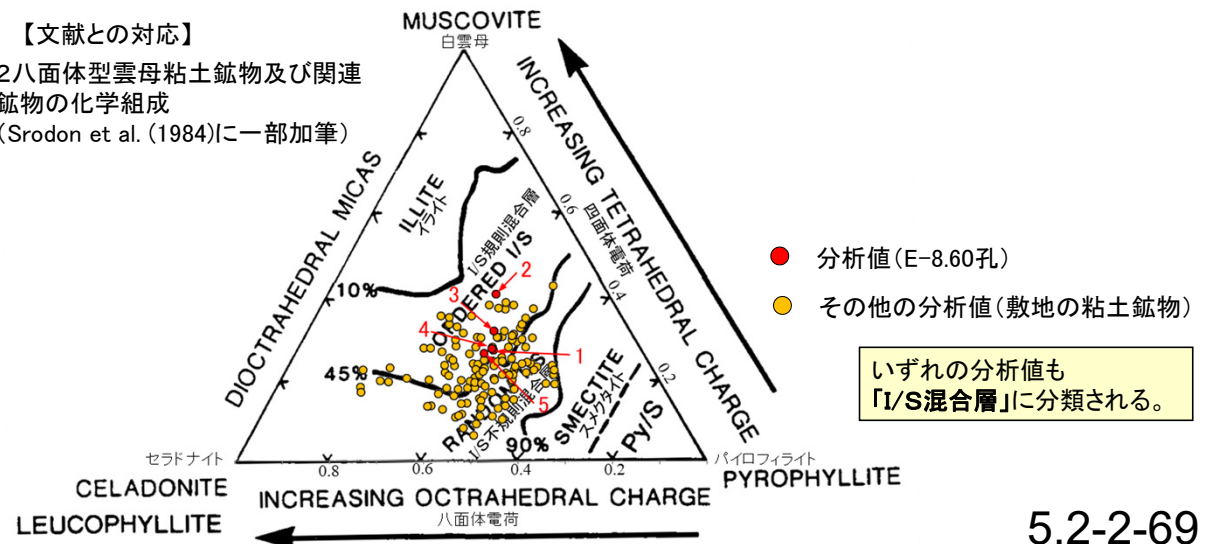
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式
1	(Ca _{0.25} Na _{0.13} K _{0.07})(Fe _{0.56} Al _{1.04} Mg _{0.32})(Si _{3.73} Al _{0.27})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.38} Na _{0.21} K _{0.06})(Fe _{0.47} Al _{1.12} Mg _{0.24})(Si _{3.59} Al _{0.41})O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.30} Na _{0.19} K _{0.07})(Fe _{0.50} Al _{1.09} Mg _{0.29})(Si _{3.68} Al _{0.32})O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.24} Na _{0.18} K _{0.09})(Fe _{0.59} Al _{0.99} Mg _{0.32})(Si _{3.72} Al _{0.28})O ₁₀ (OH) ₂
5	(Ca _{0.19} Na _{0.14} K _{0.10})(Fe _{0.61} Al _{1.00} Mg _{0.34})(Si _{3.74} Al _{0.26})O ₁₀ (OH) ₂

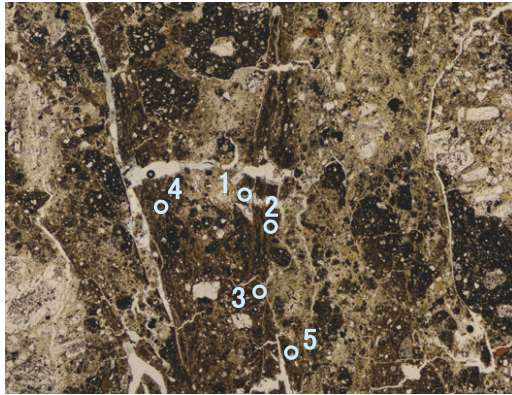
【文献との対応】

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



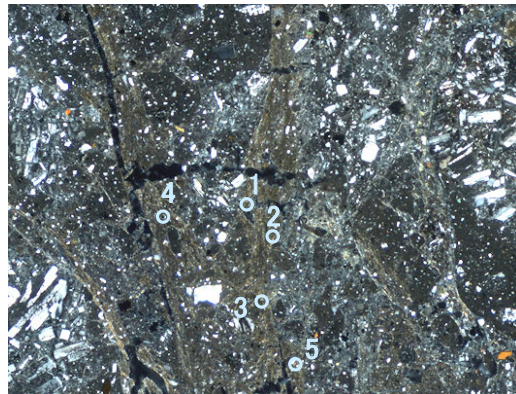
R-8.1-1-3孔 - EPMA分析結果, 化学組成検討 -

単ニコル



1mm

直交ニコル



1mm

分析位置

【EPMA分析結果】

分析位置	1	2	3	4	5
[EPMA分析値 (%)]					
SiO ₂	53.42	51.59	52.73	51.24	48.25
TiO ₂	0.56	0.50	0.75	0.68	0.67
Al ₂ O ₃	13.86	15.17	14.59	13.53	13.34
TFe ₂ O ₃	10.42	9.49	12.76	10.83	10.46
MnO	0.01	0.04	0.05	0.01	0.00
MgO	4.03	3.28	3.94	3.57	3.37
CaO	1.82	2.62	2.09	2.03	1.79
Na ₂ O	0.28	0.92	0.73	0.44	0.35
K ₂ O	0.61	0.48	0.55	0.73	0.62
total	85.00	84.10	88.18	83.07	78.85

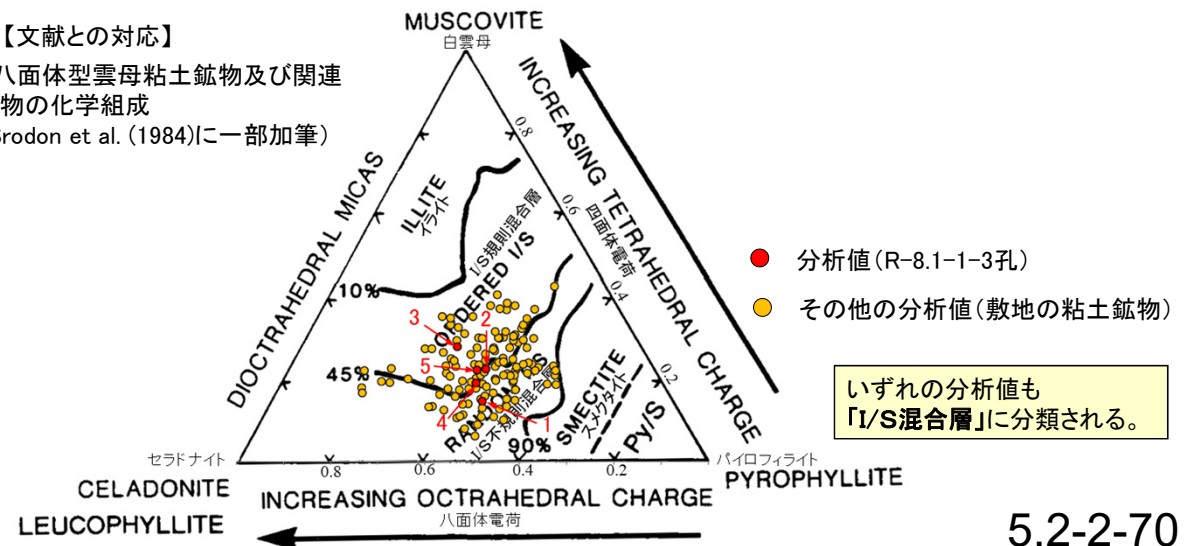
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式
1	(Ca _{0.14} Na _{0.04} K _{0.06} Mg _{0.03})(Fe _{0.57} Al _{1.03} Mg _{0.41})(Si _{3.85} Al _{0.15})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.21} Na _{0.13} K _{0.04})(Fe _{0.52} Al _{1.08} Mg _{0.36})(Si _{3.77} Al _{0.23})O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.16} Na _{0.10} K _{0.05} Mg _{0.02})(Fe _{0.68} Al _{0.93} Mg _{0.39})(Si _{3.72} Al _{0.28})O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.16} Na _{0.06} K _{0.07})(Fe _{0.61} Al _{0.99} Mg _{0.40})(Si _{3.81} Al _{0.19})O ₁₀ (OH) ₂
5	(Ca _{0.15} Na _{0.05} K _{0.06} Mg _{0.02})(Fe _{0.62} Al _{1.01} Mg _{0.38})(Si _{3.78} Al _{0.22})O ₁₀ (OH) ₂

【文献との対応】

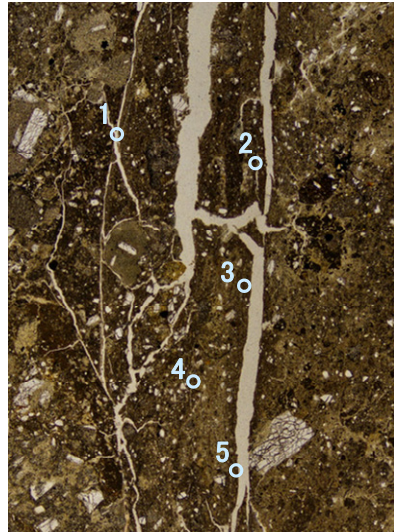
2八面体型雲母粘土鉱物及び関連
鉱物の化学組成
(Srodon et al. (1984)に一部加筆)



いずれの分析値も
「I/S混合層」に分類される。

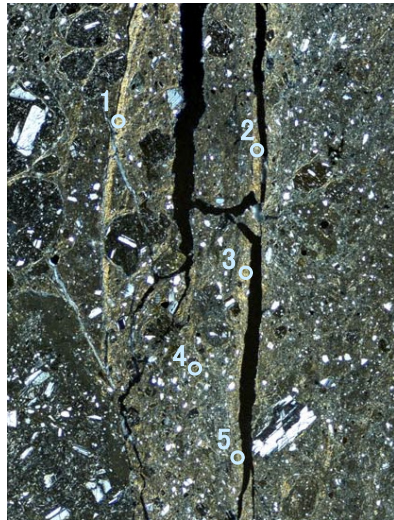
H-0.9-40孔 - EPMA分析結果, 化学組成検討 -

単ニコル



1mm

直交ニコル



1mm

分析位置

【EPMA分析結果】

分析位置	1	2	3	4	5
[EPMA分析値 (%)]					
SiO ₂	48.68	53.28	48.15	52.61	51.37
TiO ₂	0.71	0.76	0.40	0.56	0.63
Al ₂ O ₃	11.07	13.58	12.38	10.92	13.02
TFe ₂ O ₃	11.00	12.15	11.85	13.98	11.89
MnO	0.01	0.01	0.03	0.00	0.02
MgO	4.13	3.60	3.13	3.82	3.42
CaO	0.51	0.64	0.70	0.49	0.49
Na ₂ O	1.10	1.93	1.47	1.60	1.82
K ₂ O	0.88	0.82	0.77	1.13	0.84
total	78.09	86.76	78.88	85.12	83.49

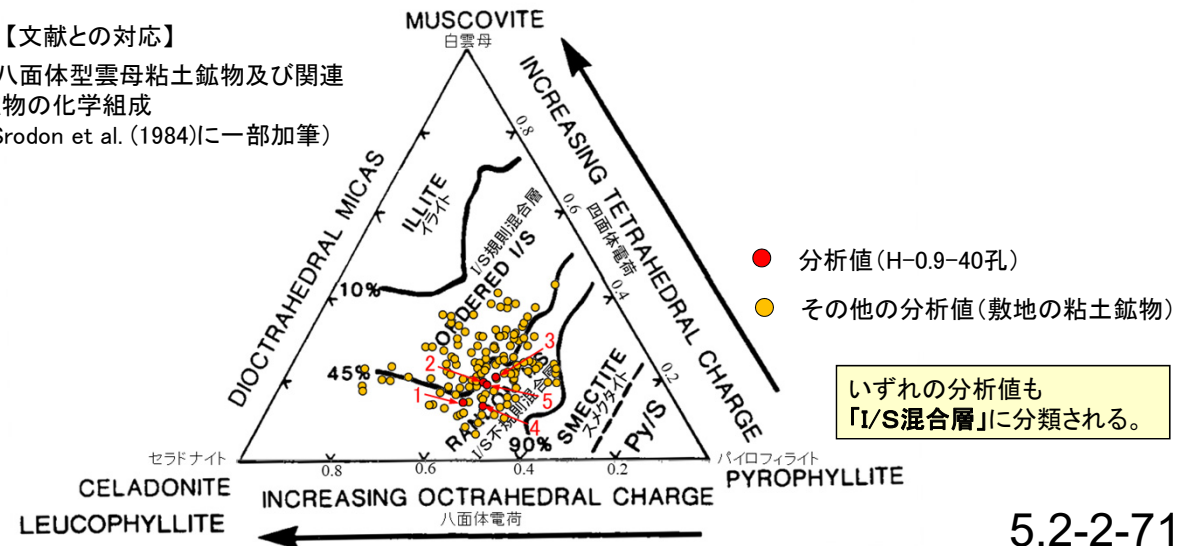
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式
1	(Ca _{0.04} Na _{0.17} K _{0.09} Mg _{0.04})(Fe _{0.66} Al _{0.89} Mg _{0.45})(Si _{3.86} Al _{0.14}) O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.05} Na _{0.27} K _{0.07})(Fe _{0.65} Al _{0.95} Mg _{0.38})(Si _{3.81} Al _{0.19}) O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.06} Na _{0.22} K _{0.08} Mg _{0.02})(Fe _{0.70} Al _{0.95} Mg _{0.35})(Si _{3.80} Al _{0.20}) O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.04} Na _{0.23} K _{0.11} Mg _{0.01})(Fe _{0.77} Al _{0.81} Mg _{0.41})(Si _{3.87} Al _{0.13}) O ₁₀ (OH) ₂
5	(Ca _{0.04} Na _{0.26} K _{0.08})(Fe _{0.66} Al _{0.96} Mg _{0.38})(Si _{3.82} Al _{0.18}) O ₁₀ (OH) ₂

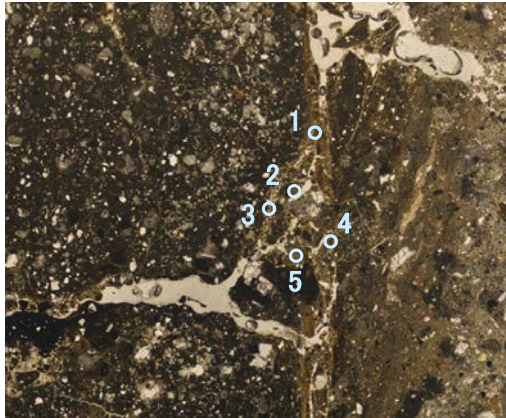
【文献との対応】

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



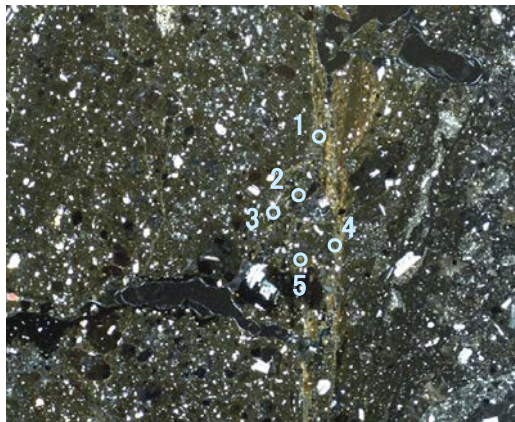
H- -0.3-80孔 -EPMA分析結果, 化学組成検討-

単ニコル



1mm

直交ニコル



1mm

分析位置

【EPMA分析結果】

分析位置	1	2	3	4	5
[EPMA分析値 (%)]					
SiO ₂	46.71	49.39	48.95	44.23	52.32
TiO ₂	0.55	0.38	0.45	0.49	0.94
Al ₂ O ₃	10.61	11.65	10.60	9.86	13.66
TFe ₂ O ₃	14.17	14.62	15.29	16.03	10.29
MnO	0.17	0.20	0.20	0.32	0.06
MgO	2.17	1.86	2.39	1.95	3.48
CaO	2.43	0.95	1.18	0.76	1.11
Na ₂ O	1.20	2.54	3.01	1.24	2.78
K ₂ O	0.97	1.52	1.05	1.29	1.56
total	78.97	83.11	83.12	76.18	86.20

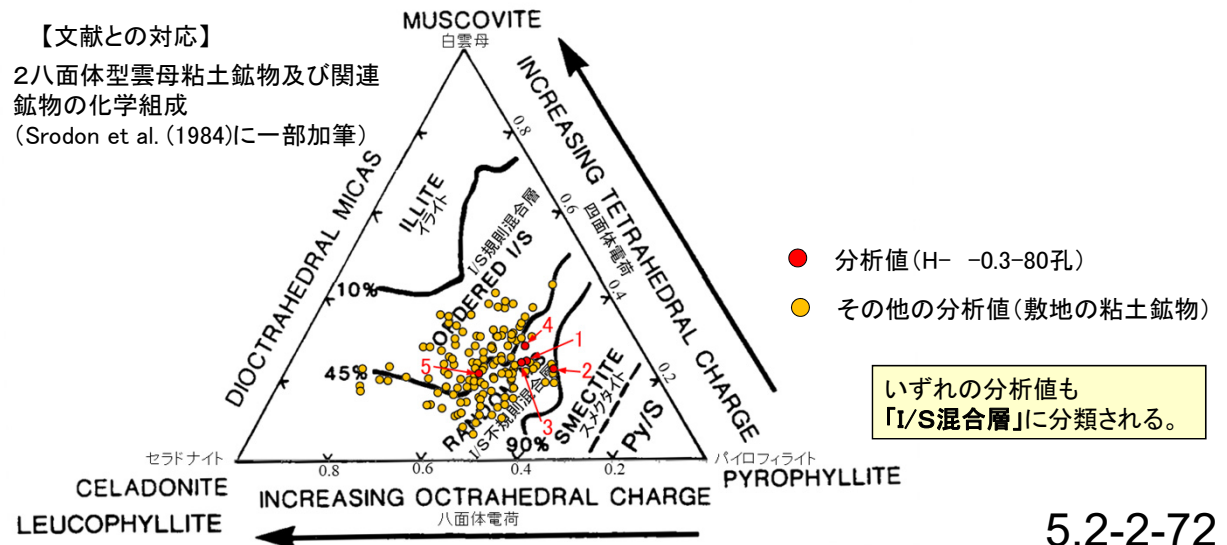
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式
1	(Ca _{0.21} Na _{0.19} K _{0.10})(Fe _{0.86} Al _{0.76} Mg _{0.26})(Si _{3.76} Al _{0.24})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.08} Na _{0.38} K _{0.15})(Fe _{0.84} Al _{0.83} Mg _{0.21})(Si _{3.78} Al _{0.22})O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.10} Na _{0.45} K _{0.10})(Fe _{0.88} Al _{0.72} Mg _{0.27})(Si _{3.76} Al _{0.24})O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.07} Na _{0.20} K _{0.14})(Fe _{1.01} Al _{0.70} Mg _{0.24})(Si _{3.72} Al _{0.28})O ₁₀ (OH) ₂
5	(Ca _{0.09} Na _{0.39} K _{0.14})(Fe _{0.56} Al _{0.95} Mg _{0.38})(Si _{3.79} Al _{0.21})O ₁₀ (OH) ₂

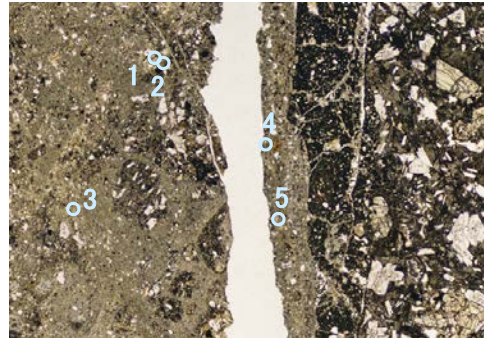
【文献との対応】

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



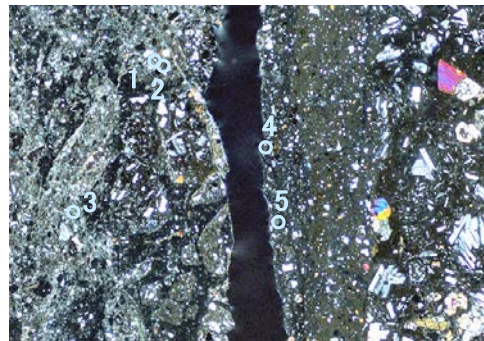
H' - -1.3孔_分析範囲A - EPMA分析結果, 化学組成検討 -

単ニコル



1mm

直交ニコル



1mm

分析位置(分析範囲A)

【EPMA分析結果】

分析位置	1	2	3	4	5
[EPMA分析値(%)]					
SiO ₂	46.10	46.27	46.37	45.50	48.11
TiO ₂	0.49	1.83	0.70	0.41	0.56
Al ₂ O ₃	8.99	10.53	10.30	13.78	11.37
TFe ₂ O ₃	11.97	9.56	9.81	6.28	8.60
MnO	0.03	0.04	0.07	0.01	0.02
MgO	5.19	3.66	4.73	3.78	5.05
CaO	1.58	1.47	1.30	3.06	1.98
Na ₂ O	1.28	1.69	1.38	1.74	1.40
K ₂ O	1.93	1.82	1.78	1.18	1.94
total	77.57	76.85	76.43	75.74	79.02

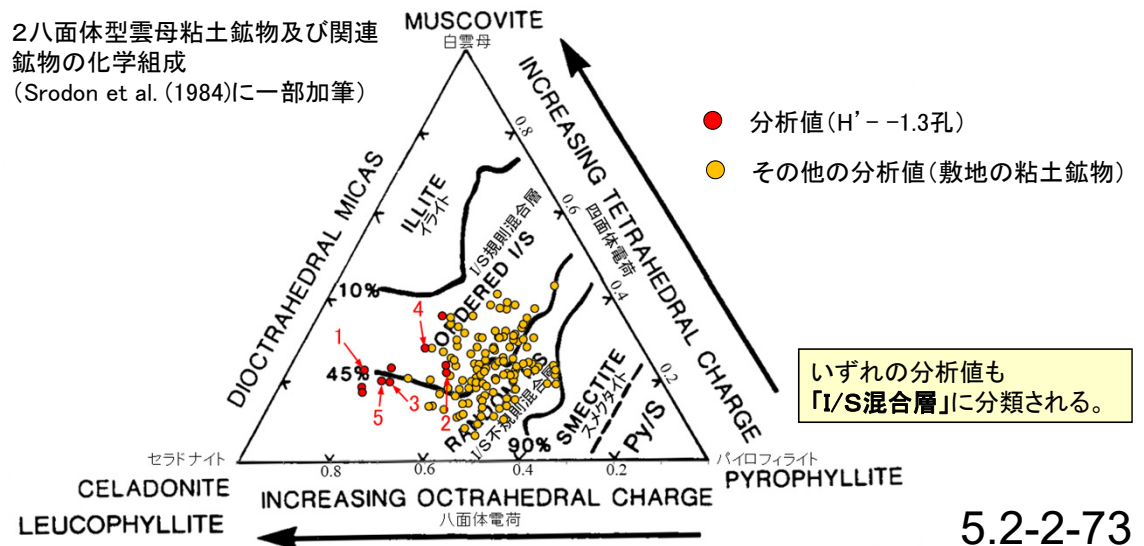
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式
1	(Ca _{0.14} Na _{0.20} K _{0.20} Mg _{0.02})(Fe _{0.74} Al _{0.64} Mg _{0.62})(Si _{3.78} Al _{0.22})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.13} Na _{0.27} K _{0.19})(Fe _{0.59} Al _{0.80} Mg _{0.45})(Si _{3.76} Al _{0.22})O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.11} Na _{0.22} K _{0.19})(Fe _{0.61} Al _{0.80} Mg _{0.58})(Si _{3.81} Al _{0.19})O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.27} Na _{0.28} K _{0.12})(Fe _{0.39} Al _{1.05} Mg _{0.46})(Si _{3.72} Al _{0.28})O ₁₀ (OH) ₂
5	(Ca _{0.17} Na _{0.21} K _{0.20})(Fe _{0.51} Al _{0.86} Mg _{0.59})(Si _{3.80} Al _{0.20})O ₁₀ (OH) ₂

【文献との対応】

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



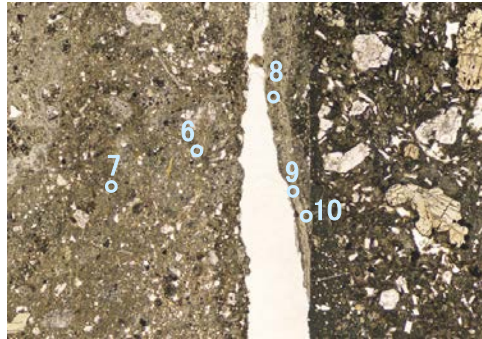
H' - -1.3孔_分析範囲B - EPMA分析結果, 化学組成検討 -

【EPMA分析結果】

分析位置	6	7	8	9	10
【EPMA分析値 (%)】					
SiO ₂	49.45	48.25	50.10	45.30	49.85
TiO ₂	0.50	0.77	0.50	0.56	0.60
Al ₂ O ₃	12.44	10.17	14.82	15.40	12.35
TFe ₂ O ₃	8.92	9.52	6.76	5.11	7.33
MnO	0.03	0.05	0.02	0.00	0.02
MgO	4.90	5.72	3.92	3.22	5.73
CaO	2.07	0.82	2.72	4.32	1.51
Na ₂ O	1.54	1.18	2.08	2.11	1.65
K ₂ O	2.37	2.46	1.24	1.32	1.76
total	82.21	78.95	82.17	77.35	80.79

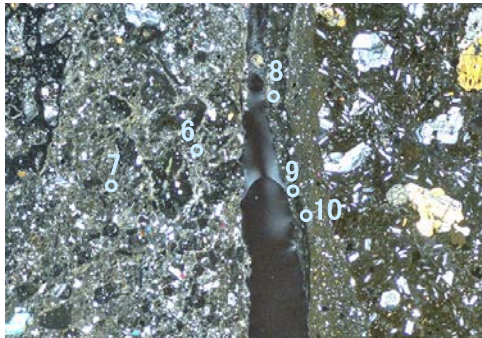
カリウムを含むことを確認した。

単ニコル



1mm

直交ニコル



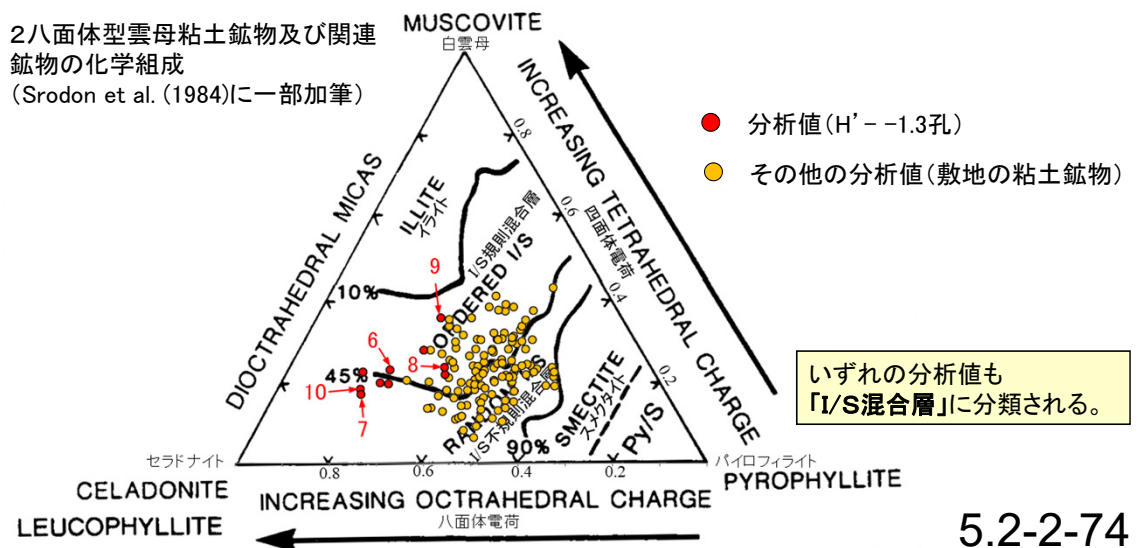
1mm

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式
6	(Ca _{0.17} Na _{0.23} K _{0.23})(Fe _{0.51} Al _{0.89} Mg _{0.56})(Si _{3.77} Al _{0.23}) O ₁₀ (OH) ₂
7	(Ca _{0.07} Na _{0.18} K _{0.25} Mg _{0.03})(Fe _{0.57} Al _{0.78} Mg _{0.65})(Si _{3.83} Al _{0.17}) O ₁₀ (OH) ₂
8	(Ca _{0.22} Na _{0.30} K _{0.12})(Fe _{0.38} Al _{1.08} Mg _{0.44})(Si _{3.77} Al _{0.23}) O ₁₀ (OH) ₂
9	(Ca _{0.37} Na _{0.33} K _{0.14})(Fe _{0.31} Al _{1.10} Mg _{0.39})(Si _{3.64} Al _{0.36}) O ₁₀ (OH) ₂
10	(Ca _{0.12} Na _{0.24} K _{0.17} Mg _{0.01})(Fe _{0.42} Al _{0.93} Mg _{0.64})(Si _{3.82} Al _{0.18}) O ₁₀ (OH) ₂

【文献との対応】

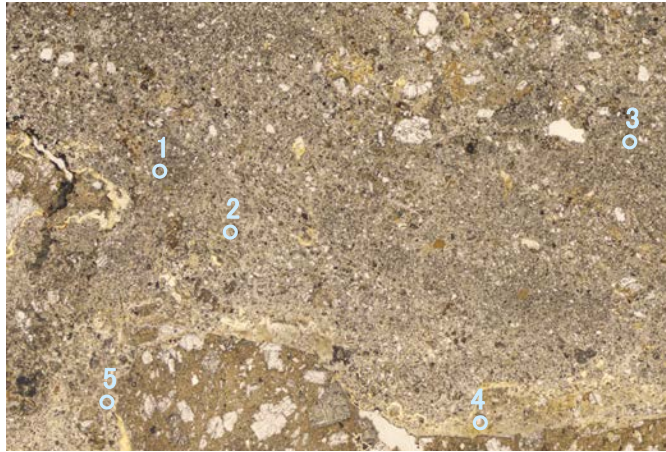
2八面体型雲母粘土鉱物及び関連
 鉱物の化学組成
 (Srodon et al. (1984)に一部加筆)



分析位置(分析範囲B)

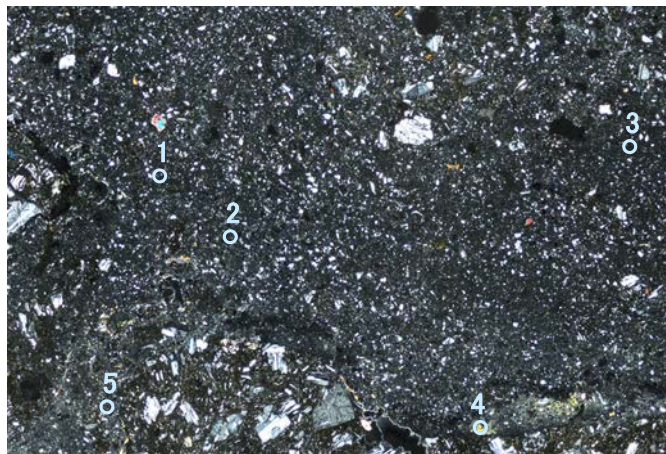
H-6.5-2孔(深度81.90m) -EPMA分析結果, 化学組成検討-

単ニコル



2mm

直交ニコル



2mm

分析位置

【EPMA分析結果】

分析位置	1	2	3	4	5
【EPMA分析値 (%)】					
SiO ₂	48.89	49.72	53.54	51.67	49.30
TiO ₂	0.46	0.28	0.44	0.47	0.45
Al ₂ O ₃	11.72	13.54	17.19	15.47	13.22
TFe ₂ O ₃	11.16	10.93	8.67	9.92	11.44
MnO	0.03	0.02	0.02	0.03	0.01
MgO	5.00	3.43	3.93	3.87	4.33
CaO	0.70	1.53	0.77	0.83	0.71
Na ₂ O	0.21	0.55	0.30	0.38	0.28
K ₂ O	0.69	0.73	0.79	0.62	0.63
total	78.85	80.74	85.65	83.26	80.38

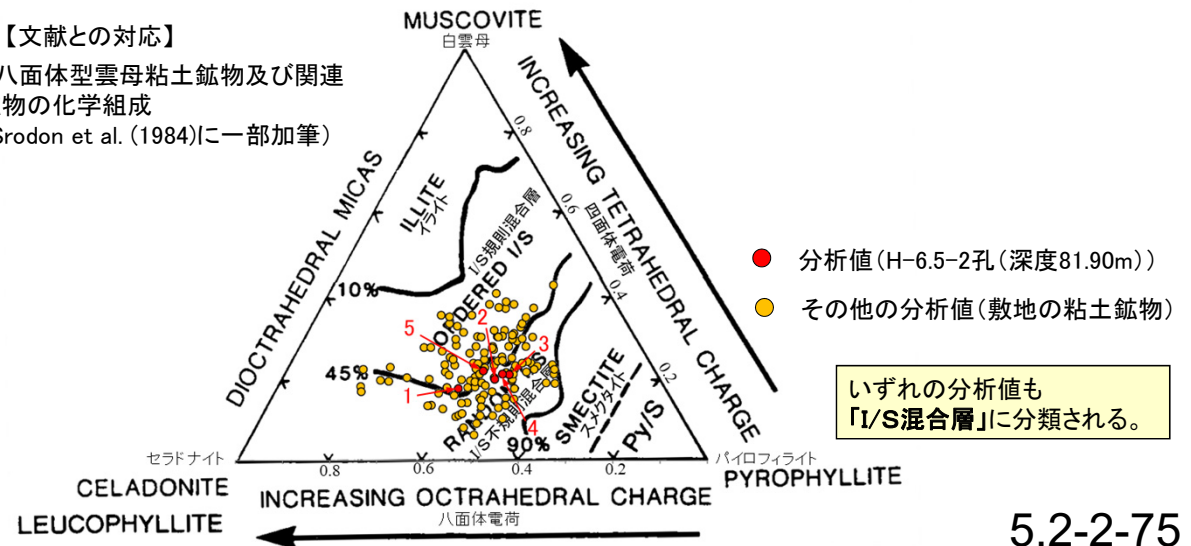
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式
1	(Ca _{0.06} Na _{0.03} K _{0.07} Mg _{0.14})(Fe _{0.66} Al _{0.90} Mg _{0.44})(Si _{3.82} Al _{0.18})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.13} Na _{0.08} K _{0.07} Mg _{0.04})(Fe _{0.63} Al _{1.02} Mg _{0.35})(Si _{3.80} Al _{0.20})O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.06} Na _{0.04} K _{0.07} Mg _{0.10})(Fe _{0.46} Al _{1.22} Mg _{0.31})(Si _{3.79} Al _{0.21})O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.07} Na _{0.05} K _{0.06} Mg _{0.09})(Fe _{0.55} Al _{1.12} Mg _{0.33})(Si _{3.79} Al _{0.21})O ₁₀ (OH) ₂
5	(Ca _{0.06} Na _{0.04} K _{0.06} Mg _{0.13})(Fe _{0.66} Al _{0.97} Mg _{0.37})(Si _{3.78} Al _{0.22})O ₁₀ (OH) ₂

【文献との対応】

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



いずれの分析値も
 「I/S混合層」に分類される。

三角ダイアグラム検討に用いる分析値の基準

- 三角ダイアグラム検討に用いる分析値の基準は、日本粘土学会編(2009)に記載の2八面体型スメクタイトの化学組成を参考に設定した。
- 敷地の粘土鉱物のEPMA分析値のTotalの値が100%とならない要因としては、粘土鉱物に含まれるH₂Oの存在が考えられる。
- 日本粘土学会編(2009)に記載の2八面体型スメクタイトの化学組成分析結果を参考に、Feの割合を最大で概ね25%、H₂Oを除いたTotalの値を70~90%と評価し、三角ダイアグラム検討に用いる基準を「Totalの値70~90%かつFe₂O₃の割合25%未満」と設定した。

日本粘土学会編(2009)

三角ダイアグラム検討
に用いる基準

表 2.8.1 2八面体型スメクタイトの化学組成と化学構造式

	1	2	3	9	10	C1	C2	W1	W2	4	5	6	7	8
SiO ₂	53.98	51.14	50.72	55.80	59.30	61.77	62.23	64.80	62.00	47.38	53.12	51.66	39.92	42.40
Al ₂ O ₃	15.97	19.76	18.12	28.60	36.11	19.85	21.03	24.54	23.42	21.27	0.36	8.13	5.37	5.60
Fe ₂ O ₃	0.95	0.85	2.41	0.41	0.50	1.95	1.75	1.27	3.74	10.66	29.69	14.08	29.46	32.53
FeO	0.19	-	1.02	-	-	0.48	0.56	0.32	-	-	0.51	-	0.28	-
MgO	4.47	3.22	4.29	2.03	0.10	5.56	5.70	1.60	0.93	0.42	2.49	4.21	0.93	0.32
CaO	2.30	1.62	0.80	2.23	0.02	1.89	0.00	0.00	0.68	0.78	1.51	0.15	2.46	-
Na ₂ O	0.13	0.04	3.00	0.09	3.98	0.07	0.65	0.40	0.72	0.12	-	-	1.21	-
K ₂ O	0.12	0.11	0.62	0.48	0.11	0.09	0.00	0.60	2.63	0.08	0.30	0.71	-	5.14
H ₂ O ⁺	9.12	7.99	6.87	9.70	-	7.72	7.38	6.71	5.21	9.08	-	6.74	7.00	-
H ₂ O ⁻	13.06	14.81	11.90	*	-	*	*	*	*	9.60	12.5 [#]	10.13	14.38	14.03 [#]
Total(%) ^a	100.62	99.75	99.90	99.60	100.12 ^b	99.14	99.22	100.48	99.65	99.39	100.05	98.40	99.88	100.02
Si	4.00	3.88	3.85	3.65	3.48	3.91	3.86	3.96	3.92	3.56	4.00	3.97	3.50	3.46
Al	0.00	0.12	0.15	0.35	0.52	0.09	0.14	0.04	0.08	0.44	0.00	0.03	0.50	0.38
Σ	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00**
Al	1.48	1.64	1.46	1.85	1.98	1.38	1.39	1.72	1.66	1.45	0.03	0.74	0.03	0.14
Fe ³⁺	0.05	0.05	0.13	0.02	0.02	0.09	0.08	0.06	0.18	0.60	1.70	0.81	2.02	1.84
Fe ²⁺	-	-	0.06	-	-	-	0.02	0.03	0.02	-	-	0.03	-	-
Mg	0.52	0.36	0.45	0.20	0.01	0.54	0.55	0.15	0.09	0.05	0.27	0.48	-	0.02
Σ	2.05	2.05	2.10	2.07	2.01	2.01	2.04	1.96	1.95	2.10	2.00	2.08	2.05	2.00
Ca/2	0.39	0.20	0.03	0.31	-	-	-	-	-	0.13	0.12	0.01	0.35	-
Na	0.02	0.02	0.42	0.01	0.50	-	-	-	-	0.02	-	0.18	0.02	-
K	-	-	0.02	0.04	-	-	-	-	-	0.01	0.03	0.07	-	0.56
L.L.C.	0.37	0.33	0.36	0.34	0.50	0.60	0.59	0.34	0.34	0.19	0.27	0.27	0.35	0.56

Fe(Fe₂O₃)の割合は、最大で概ね25%とする。

H₂Oを除いたTotalの割合は、70~90%程度とする。

L.L.C.: 層間電荷, a: TiO₂, MnO, P₂O₅等の微量成分を含む, b: H₂O⁺/⁻を除いた総計, *: 105°C乾燥試料,

: H₂O⁺とH₂O⁻の両者の計, **: Fe²⁺を0.16含む

1. Kerr et al. (1950): montmorillonite; altered rhyolitic and andesitic tuff, Santa Rita, New Mex., U.S.A.
 2. Ross and Hendricks (1945): montmorillonite; nests penetrating a shale, Montmorillon, France.
 3. Alietti and Alietti (1962): montmorillonite; Lower Miocene bentonite marl, Germano, Italy.
 4. Oyawaye and Hirst (1964): iron-rich montmorillonite; hydrothermal vein in granite, Ropp, northern Nigeria.
 5. Eggleton (1977): iron-rich montmorillonite; altered hedenbergite, Silurian limestone, Giralang, Canberra, Australia.
 6. Aoki et al. (1974) iron-rich montmorillonite; marine sediment at the northeastern Pacific.
 7. Kerr et al. (1950): nontronite; alteration of basalt, Manito, Washington, U.S.A.
 8. Besson et al. (1983): nontronite; potassium saturated for analysis, Garfield, Washington, U.S.A.
 9. Heystek (1962): beidellite; hydrothermally altered rock, Castle Mountain, Ivanpah, Calif., U.S.A.
 10. Weir and Gree-Kelly (1962): beidellite; Gouge clay, Black Jack Mine, Beidell, Colo., U.S.A.
- C1 and C2: After Grim and Kulbicki (1961) Cheto type montmorillonites, (C1: Cheto, Ariz., U.S.A.; C2: Otay, Calif., U.S.A.)
W1 and W2: After Grim and Kulbicki (1961) Wyoming type montmorillonites, W1: Hojun, Gunma, Japan; W2: Tala, Heras, Mendoza, Argentina.

日本粘土学会編(2009)に記載の2八面体型スメクタイトのうち、モンモリロナイト(montmorillonite)の値を参考とした。

日本粘土学会編(2009)に一部加筆

(4) 粘土鉱物のCEC分析, XAFS分析結果

CEC分析結果

【岩盤調査坑No.24～25付近】

○カリウム全量の定量結果に比べて、交換性カリウムは十分に小さい。

<CEC分析結果>

容積(ml)	24.81
質量(g)	0.3062

	Fe	Mn	Mg	Ca	Na	K
測定結果 (mg/L)	0.04	<0.01	62.9	70.9	2.63	13.5

	Mg	Ca	Na	K
陽イオン量 (cmol/kg)	41.9	28.7	0.9	2.8 ^②
重量比 (wt.%)	0.51	0.57	0.02	0.11

CEC 陽イオン交換容量
74.3 (cmol/kg)

代表的な層状ケイ酸塩鉱物の陽イオン交換容量

タイプ	鉱物種名(過剰電荷量の範囲*)	陽イオン交換容量 (CEC, cmol _c kg ⁻¹)
1:1	カオリナイト(～0)	2～15
1:1	アンティゴライト(～0)	—
2:1	パイロフィライト(～0)	—
2:1	タルク(～0)	<1
2:1	モンモリロナイト(-0.2～-0.6)	80～150
2:1	パイデライト(-0.2～-0.6)	—
2:1	ノントロナイト(-0.2～-0.6)	—
2:1	サボナイト(-0.2～-0.6)	—
2:1	ヘクトライト(-0.2～-0.6)	—
2:1	2/8面体バーミキュライト(-0.6～-0.9)	10～150
2:1	3/8面体バーミキュライト(-0.6～-0.9)	100～200
2:1	イライト(-0.6～-0.9)	10～40

*半単位胞あたりの値。

日本粘土学会編(2009)を編纂

<湿式分析結果>

カリウム全量 定量結果 (wt.%)	0.69 ^①
--------------------------	-------------------

①カリウム全量(wt.%) 湿式化学分析	②交換性カリウム(wt.%) CEC分析	試料中のカリウム全量のうち 非交換性カリウムの割合 (①-②)/①
0.69	0.11	84%

【岩盤調査坑No.27孔】

○カリウム全量の定量結果に比べて、交換性カリウムは十分に小さい。

<CEC分析結果>

容積(ml)	24.85
質量(g)	0.1507

	Fe	Mn	Mg	Ca	Na	K
測定結果 (mg/L)	0.03	<0.01	31.1	33.5	0.81	5.24

	Mg	Ca	Na	K
陽イオン量 (cmol/kg)	42.2	27.6	0.6	2.2
重量比 (wt.%)	0.51	0.55	0.01	0.09

CEC 陽イオン交換容量
72.5 (cmol/kg)

代表的な層状ケイ酸塩鉱物の陽イオン交換容量

タイプ	鉱物種名(過剰電荷量の範囲*)	陽イオン交換容量 (CEC, cmol _c kg ⁻¹)
1:1	カオリナイト(~0)	2~15
1:1	アンティゴライト(~0)	—
2:1	パイロフィライト(~0)	—
2:1	タルク(~0)	<1
2:1	モンモリロナイト(-0.2~ -0.6)	80~150
2:1	バイデライト(-0.2~ -0.6)	—
2:1	ノントロナイト(-0.2~ -0.6)	—
2:1	サボナイト(-0.2~ -0.6)	—
2:1	ヘクトライト(-0.2~ -0.6)	—
2:1	2八面体バーミキュライト(-0.6~ -0.9)	10~150
2:1	3八面体バーミキュライト(-0.6~ -0.9)	100~200
2:1	イライト(-0.6~ -0.9)	10~40

*半単位胞あたりの値。

日本粘土学会編(2009)を編纂

<EDS分析結果(参考)>

	Fe	Mn	Mg	Ca	Na	K
重量比 (wt.%)	11.88	0.10	3.48	0.84	0.11	0.64

<湿式分析結果>

カリウム全量 定量結果 (wt.%)	0.50
--------------------------	------

①カリウム全量(wt.%) 湿式化学分析	②交換性カリウム(wt.%) CEC分析	試料中のカリウム全量のうち 非交換性カリウムの割合 (①-②)/①
0.50	0.09	82%

【E-8.5+5" 孔】

○カリウム全量の定量結果に比べて、交換性カリウムは十分に小さい。

<CEC分析結果>

容積(ml)	24.98
質量(g)	0.3015

	Fe	Mn	Mg	Ca	Na	K
測定結果 (mg/L)	0.02	0.01	45.1	110	4.59	9.52

	Mg	Ca	Na	K
陽イオン量 (cmol/kg)	30.7	45.5	1.7	2.0
重量比 (wt.%)	0.37	0.91	0.04	0.08

CEC 陽イオン交換容量
79.9 (cmol/kg)

代表的な層状ケイ酸塩鉱物の陽イオン交換容量

タイプ	鉱物種名(過剰電荷量の範囲*)	陽イオン交換容量 (CEC, cmol _c kg ⁻¹)
1:1	カオリナイト(~0)	2~15
1:1	アンティゴライト(~0)	—
2:1	パイロフィライト(~0)	—
2:1	タルク(~0)	<1
2:1	モンモリロナイト(-0.2~ -0.6)	80~150
2:1	バイデライト(-0.2~ -0.6)	—
2:1	ノントロナイト(-0.2~ -0.6)	—
2:1	サボナイト(-0.2~ -0.6)	—
2:1	ヘクトライト(-0.2~ -0.6)	—
2:1	2八面体バーミキュライト(-0.6~ -0.9)	10~150
2:1	3八面体バーミキュライト(-0.6~ -0.9)	100~200
2:1	イライト(-0.6~ -0.9)	10~40

*半単位胞あたりの値。

日本粘土学会編(2009)を編纂

<湿式分析結果>

カリウム全量 定量結果 (wt.%)	0.42
--------------------------	------

①カリウム全量(wt.%) 湿式化学分析	②交換性カリウム(wt.%) CEC分析	試料中のカリウム全量のうち 非交換性カリウムの割合 (①-②)/①
0.42	0.08	81%

【H-1.3-88孔】

○カリウム全量の定量結果に比べて、交換性カリウムは十分に小さい。

<CEC分析結果>

容積(ml)	24.65
質量(g)	0.0509

	Fe	Mn	Mg	Ca	Na	K
測定結果 (mg/L)	<0.01	0.01	7.52	2.77	8.30	4.10

	Mg	Ca	Na	K
陽イオン量 (cmol/kg)	30.0	6.7	17.5	5.1
重量比 (wt.%)	0.36	0.13	0.40	0.20

CEC 陽イオン交換容量
59.2 (cmol/kg)

代表的な層状ケイ酸塩鉱物の陽イオン交換容量

タイプ	鉱物種名(過剰電荷量の範囲*)	陽イオン交換容量 (CEC, cmol _c kg ⁻¹)
1:1	カオリナイト(～0)	2～15
1:1	アンティゴライト(～0)	—
2:1	パイロフィライト(～0)	—
2:1	タルク(～0)	<1
2:1	モンモリロナイト(-0.2～ -0.6)	80～150
2:1	バイデライト(-0.2～ -0.6)	—
2:1	ノントロナイト(-0.2～ -0.6)	—
2:1	サボナイト(-0.2～ -0.6)	—
2:1	ヘクトライト(-0.2～ -0.6)	—
2:1	2八面体バーミキュライト(-0.6～ -0.9)	10～150
2:1	3八面体バーミキュライト(-0.6～ -0.9)	100～200
2:1	イライト(-0.6～ -0.9)	10～40

*半単位胞あたりの値。

日本粘土学会編(2009)を編纂

<湿式分析結果>

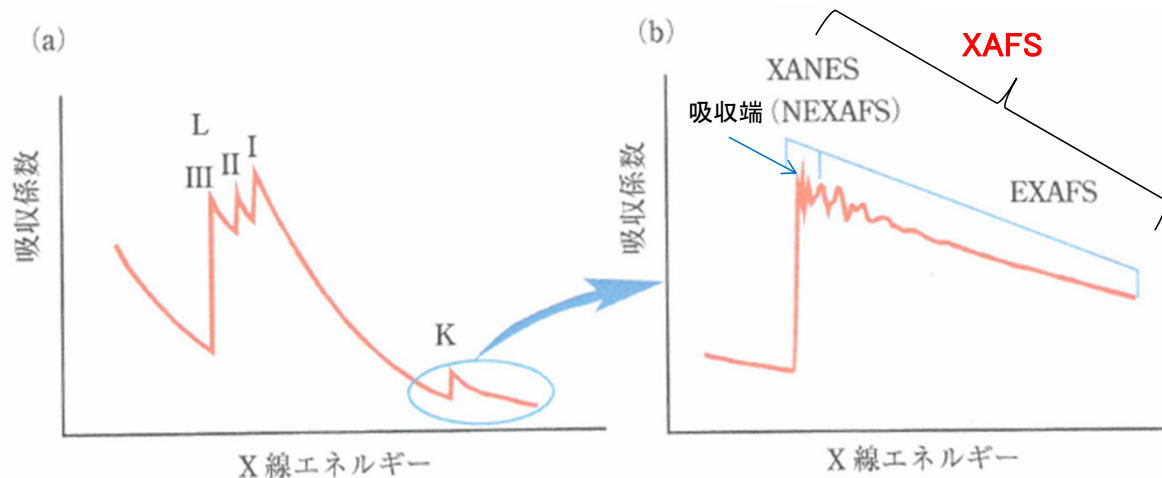
カリウム全量 定量結果 (wt.%)	0.75
--------------------------	------

①カリウム全量(wt.%) 湿式化学分析	②交換性カリウム(wt.%) CEC分析	試料中のカリウム全量のうち 非交換性カリウムの割合 (①-②)/①
0.75	0.20	74%

XAFS分析の概要

—XAFS(ザフス:X線吸収微細構造 X-ray Absorption Fine Structure)とは (雨宮(2008)より抜粋)—

- ・XAFS分光法は、試料によるX線の吸収強度をX線エネルギーの関数として測定するものである。
- ・XAFSは内殻電子の励起を対象とする。内殻準位は元素によってほぼ固有のエネルギーを有するため、それぞれの元素の内殻電子がちょうど真空準位まで励起されるようなX線のエネルギーにおいて、X線吸収スペクトルは急激な立ち上がりを示す(吸収端)。
- ・XAFSは吸収端後(高エネルギー側)に現れるピークや周期的な波打ち構造のことを指しており、これらを解析することによって、以下のような情報を得ることができる。
 - 1) 吸収端に対応する原子(吸収原子)の周辺にどのような原子が、いくつ、どの方向に、どのくらいの原子間距離で存在しているか。
 - 2) 吸収原子と周辺の原子との原子間距離が、どの程度の分布を持っているか。
 - 3) 吸収原子の付近の電子状態がどのようになっているか。



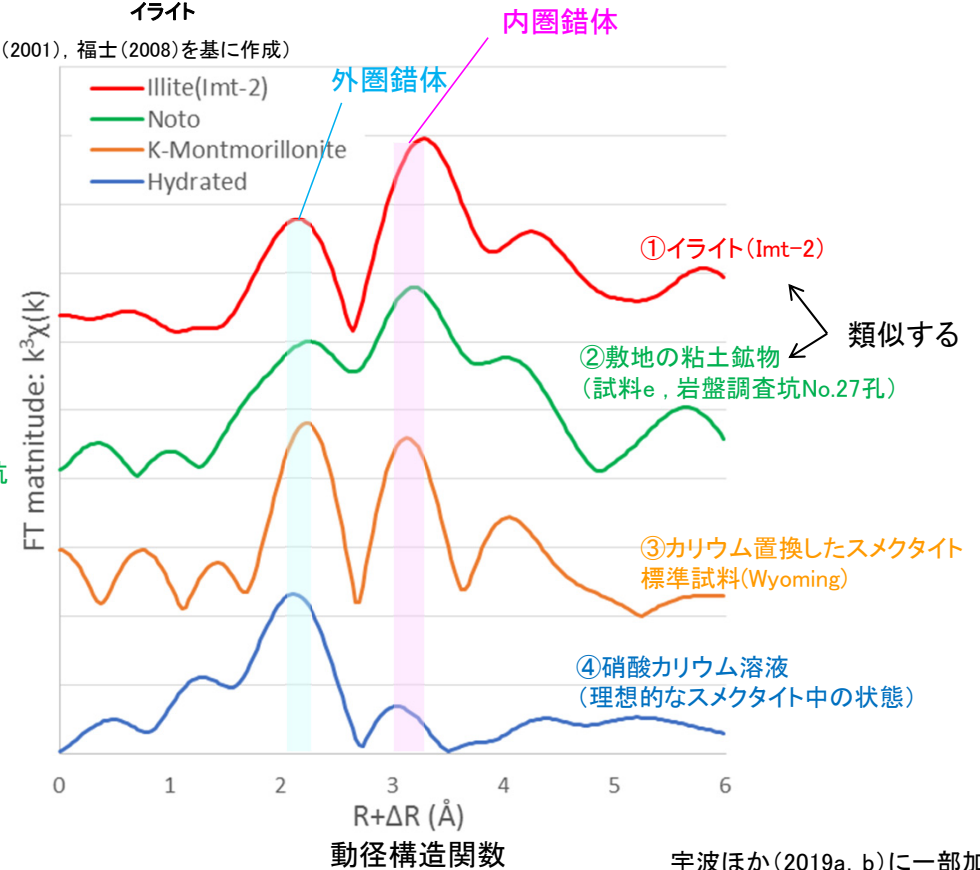
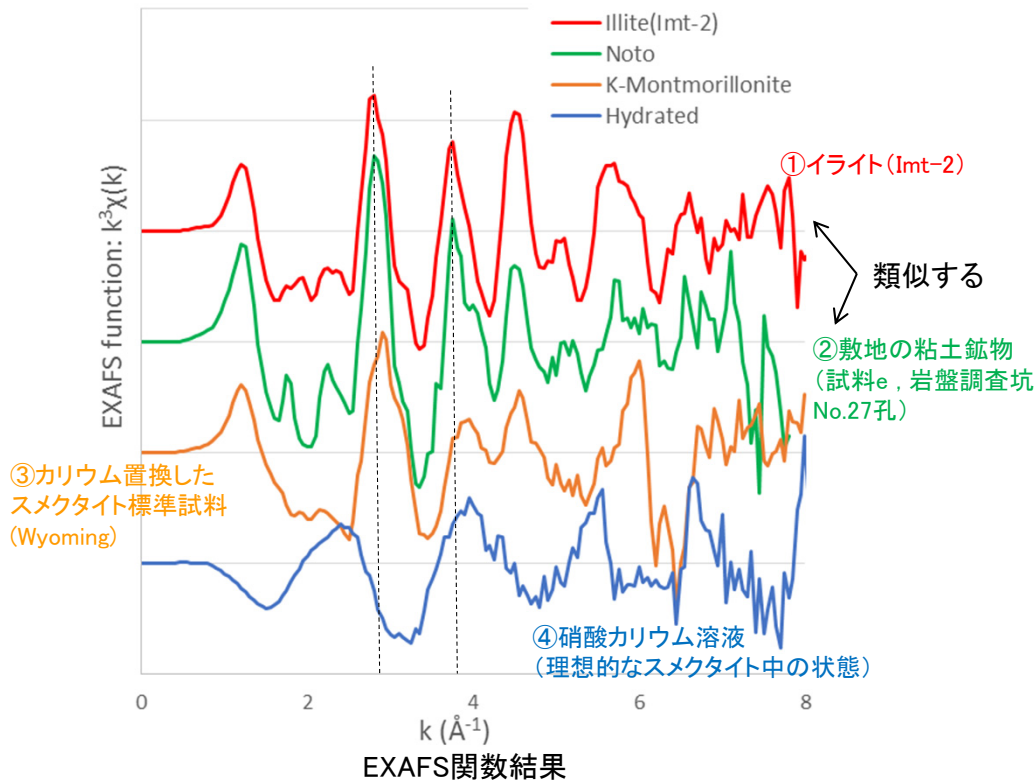
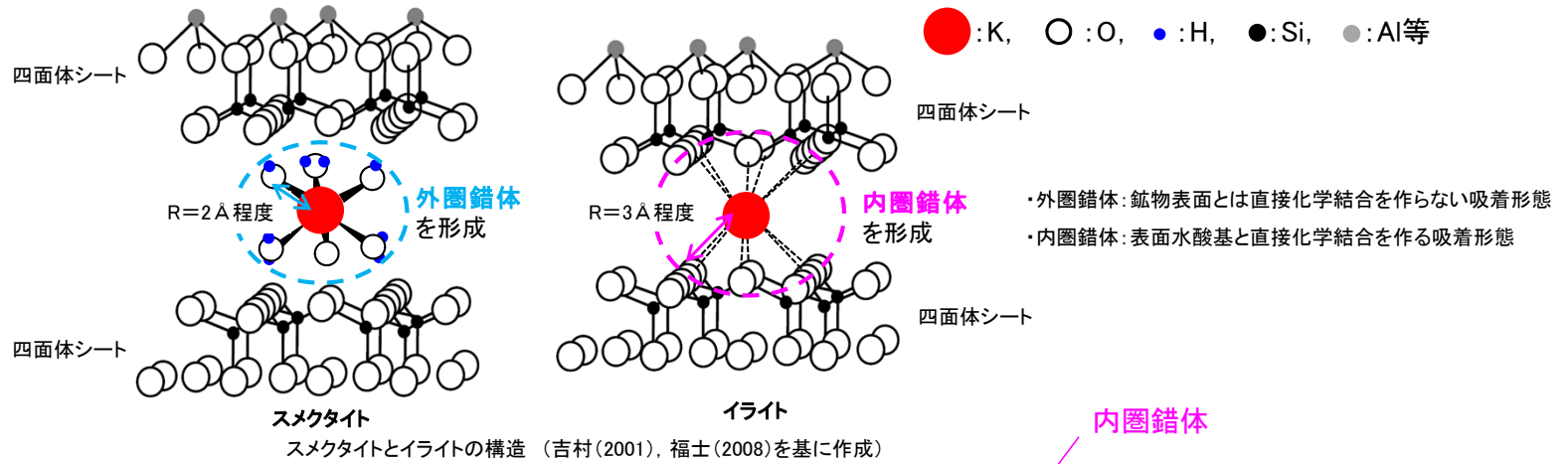
(a) X線吸収スペクトルの模式図および(b) K吸収端の拡大図

- ・XANES (X線吸収端近傍構造, X-ray Absorption Near Edge Structure)
⇒吸収端付近の大きく波打つ構造
- ・EXAFS (広域X線吸収微細構造, Extended X-ray Absorption Fine Structure)
⇒エネルギーの高い領域ある小さいながら緩やかな波打ち構造
- ・XAFSは、XANESとEXAFSの総称。

日本XAFS研究会(2017)に一部加筆

■分析内容

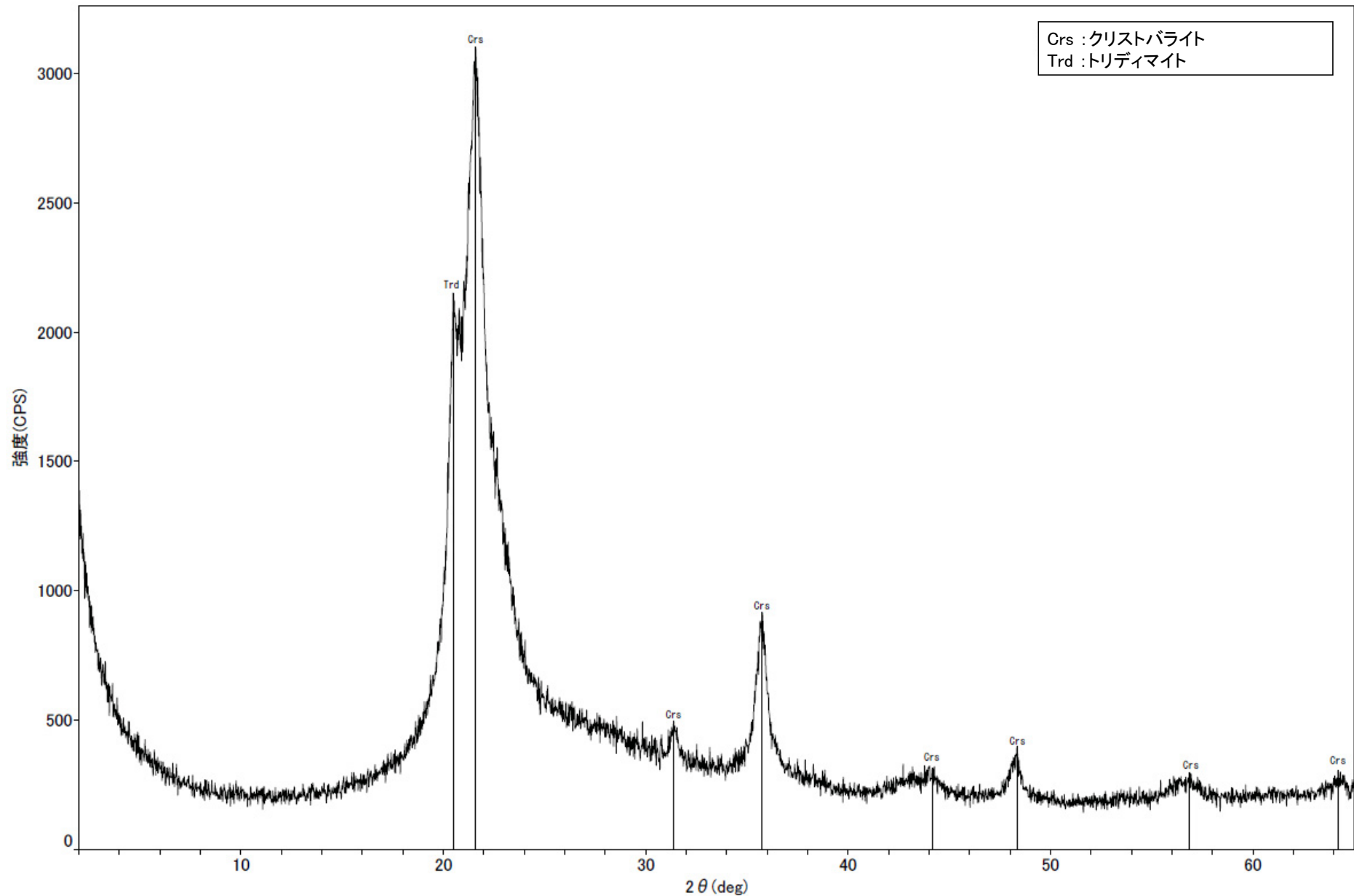
- ・場所：高エネルギー加速器研究機構(KEK)(つくば市)
- ・分析装置:BL-9A
- ・分析試料:①イライト標準試料(Imt-2)
 - ②敷地の粘土鉱物(試料e, 岩盤調査坑No.27孔)
 - ③カリウム置換したスメクタイト標準試料(Wyoming)
 - ④硝酸カリウム溶液
- ・分析のポイント;カリウム原子周りの分子構造(カリウム原子周りの水和の有無, H₂Oの配位状況)



・XAFSから得られたEXAFS関数及び動径構造関数について、イライトの標準試料 (Imt-2)、カリウム水和イオン (硝酸カリウム溶液) との関数と比較することによって、カリウム原子周りの構造を推定した結果、敷地の粘土鉱物 (試料e, 岩盤調査坑 No.27孔) の関数はイライトの関数と類似する。
・敷地の粘土鉱物は、イライトと同様に内圏錯体 ($R+\Delta R=3\text{\AA}$ 付近) の寄与が認められる。一方で、カリウム水和イオンにおいて特徴的に認められる外圏錯体 ($R+\Delta R=2\text{\AA}$ 付近) の寄与は、敷地の粘土鉱物では内圏錯体に比べて小さい。

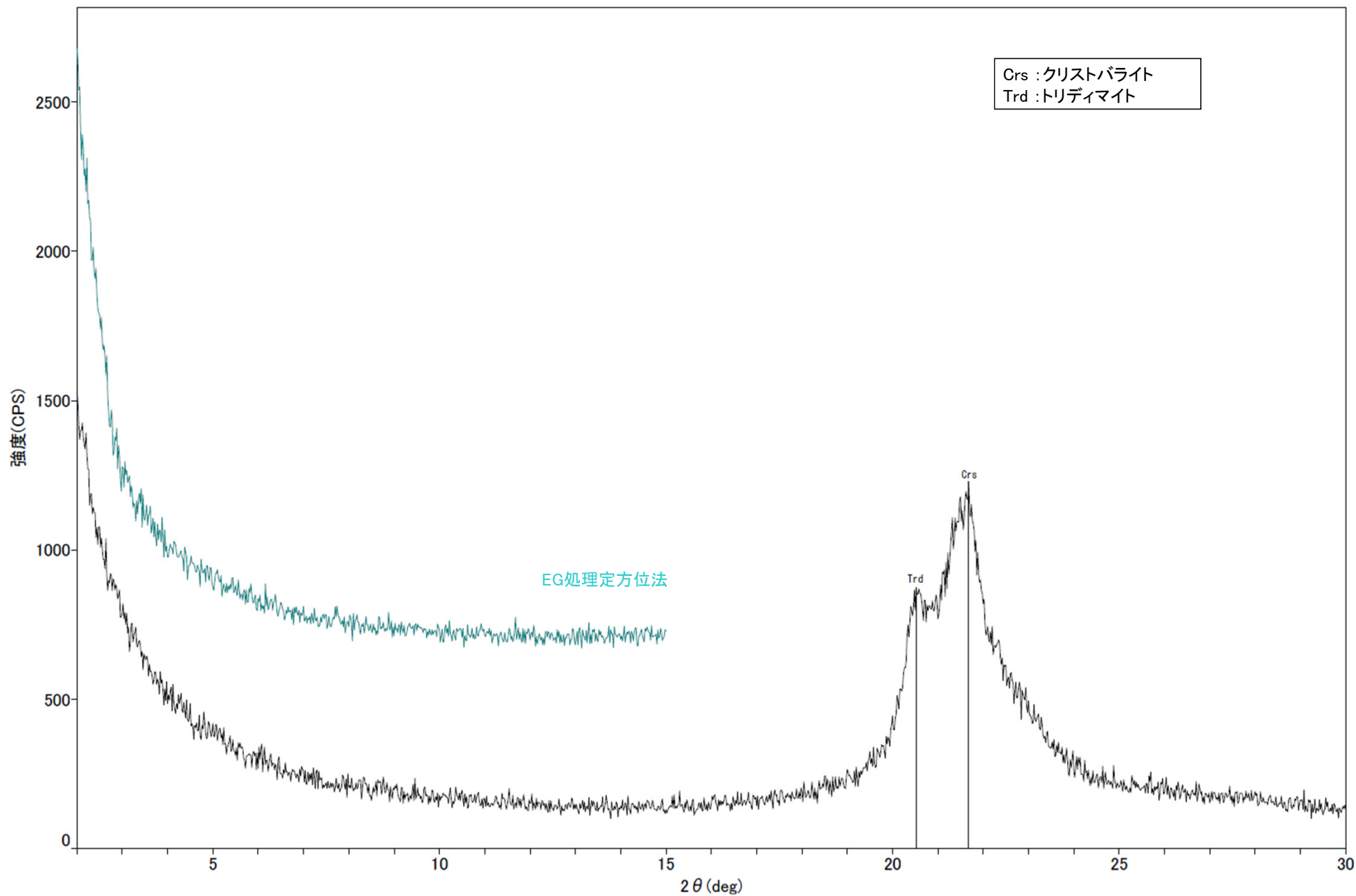
(5) XRD分析結果(白色鉱物(オパールCT))

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



回折チャート

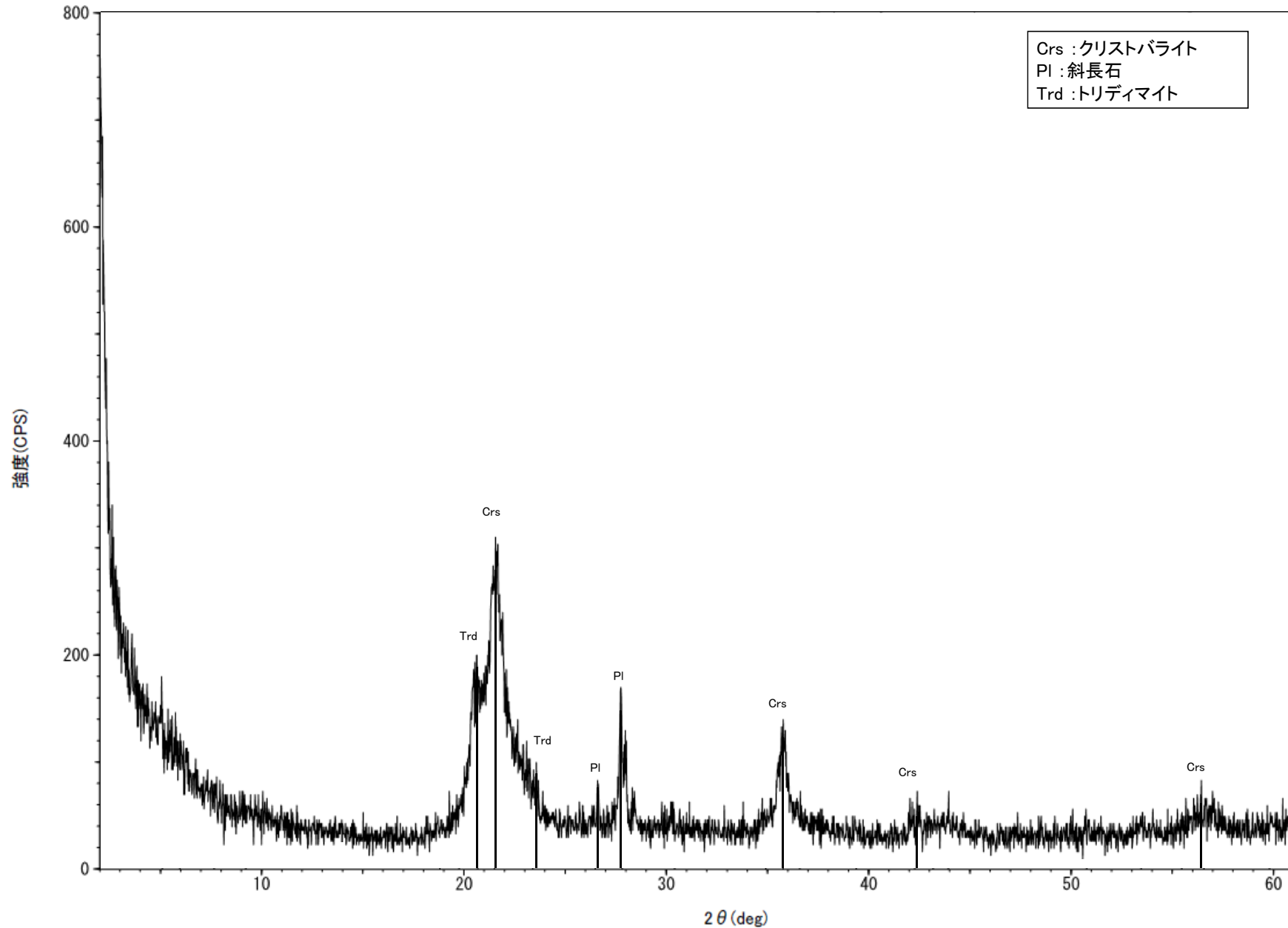
岩盤調査坑No.30切羽 —X線回折チャート 定方位 EG処理—



回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

KR-13孔 -X線回折チャート 不定方位-

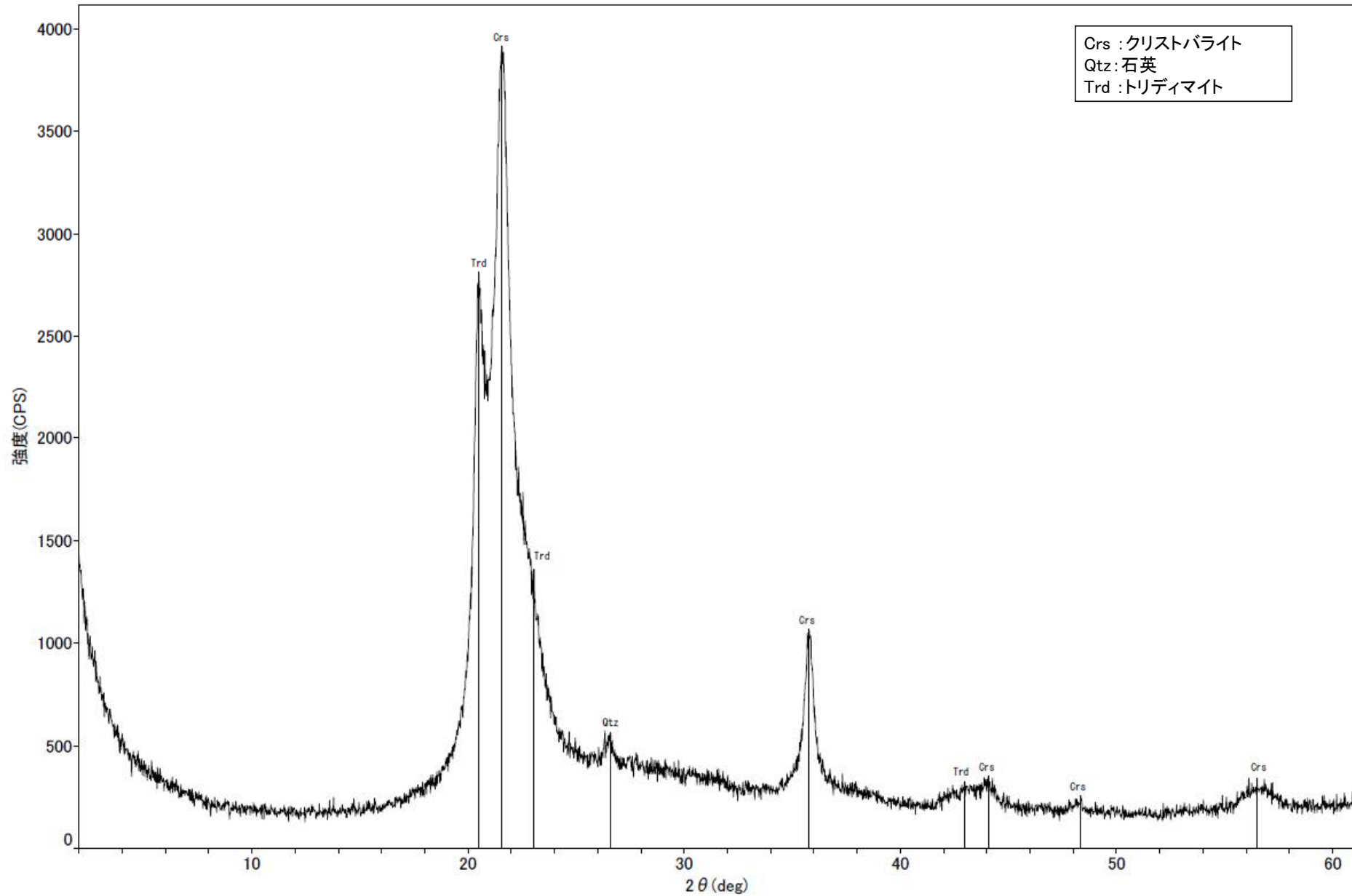
○クリストバライトとトリディマイトのピークが見られるため、この白色鉱物脈には、オパールCTが含まれる。



回折チャート

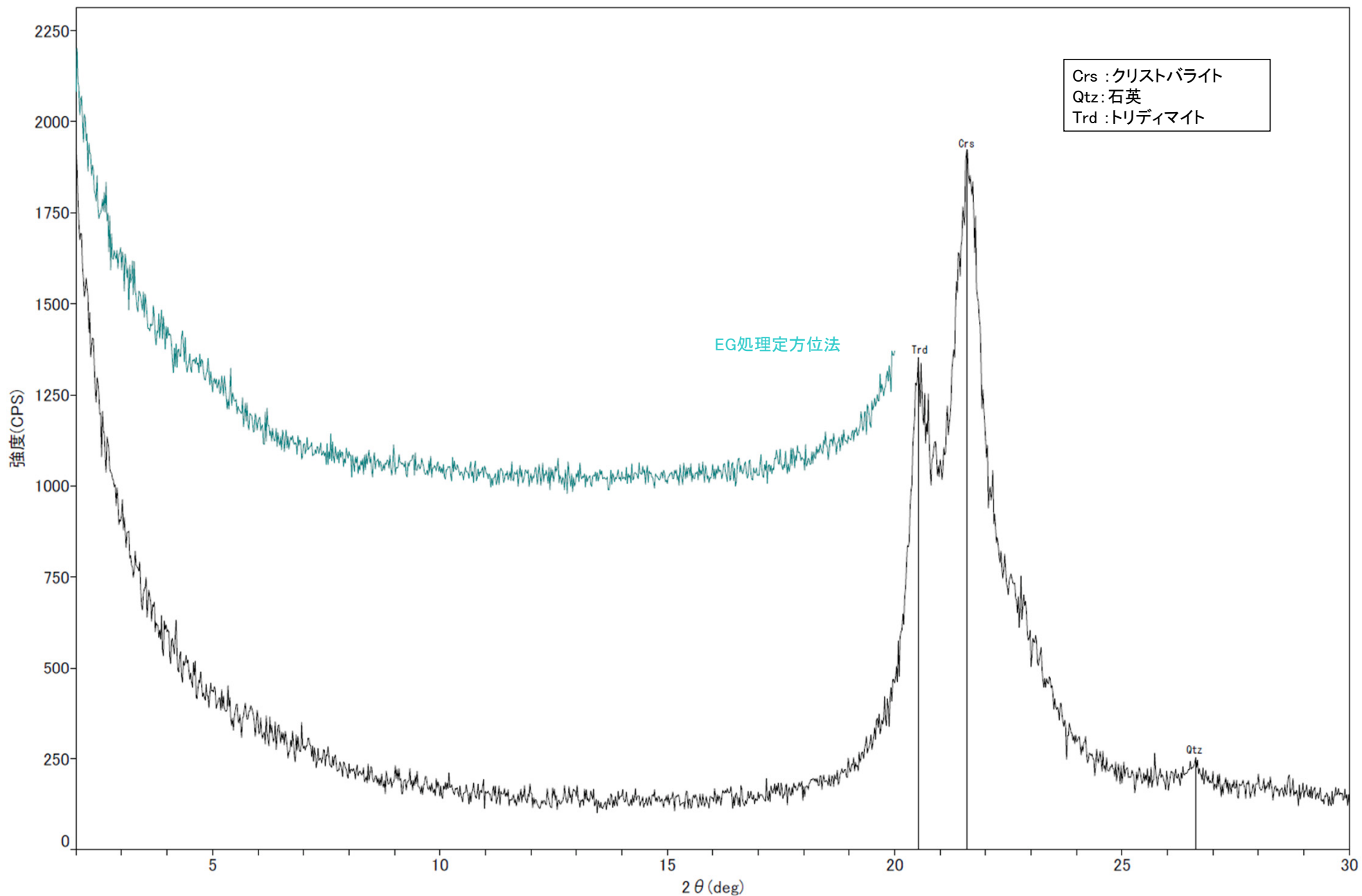
H-6.4孔 —X線回折チャート 不定方位—

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



回折チャート

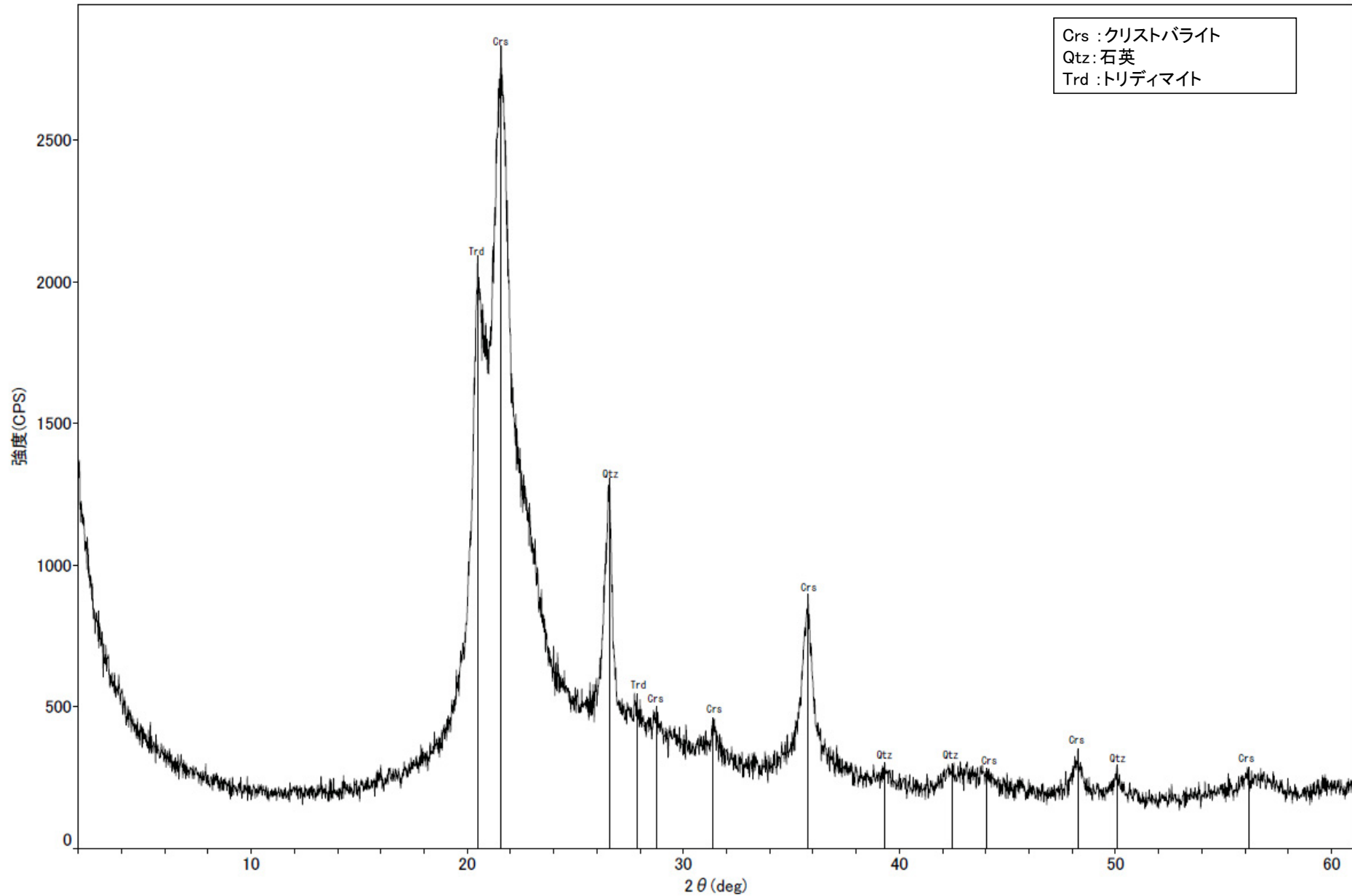
H-6.4孔 —X線回折チャート 定方位 EG処理—



回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

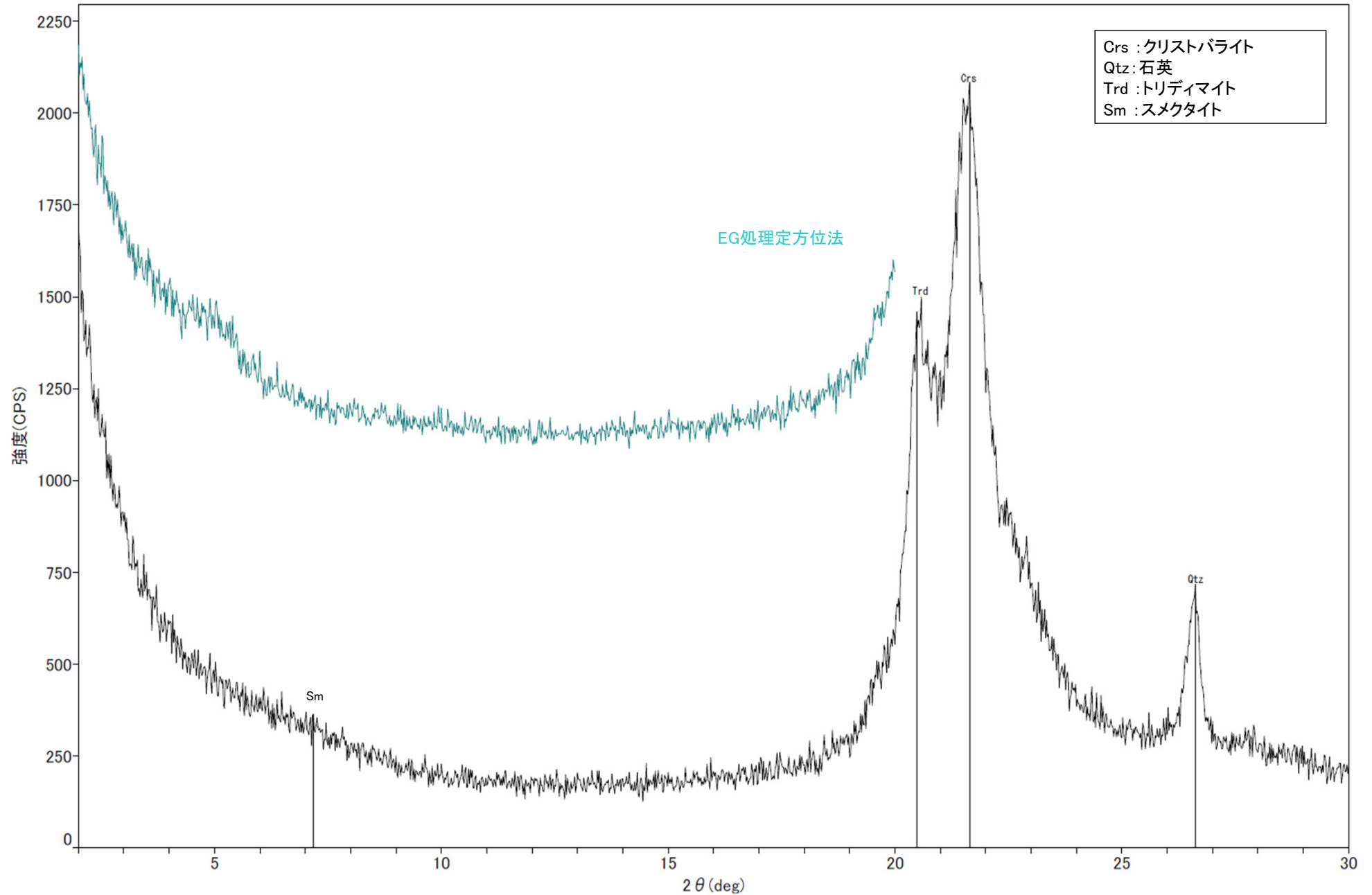
F-4.9孔 -X線回折チャート 不定方位-

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



回折チャート

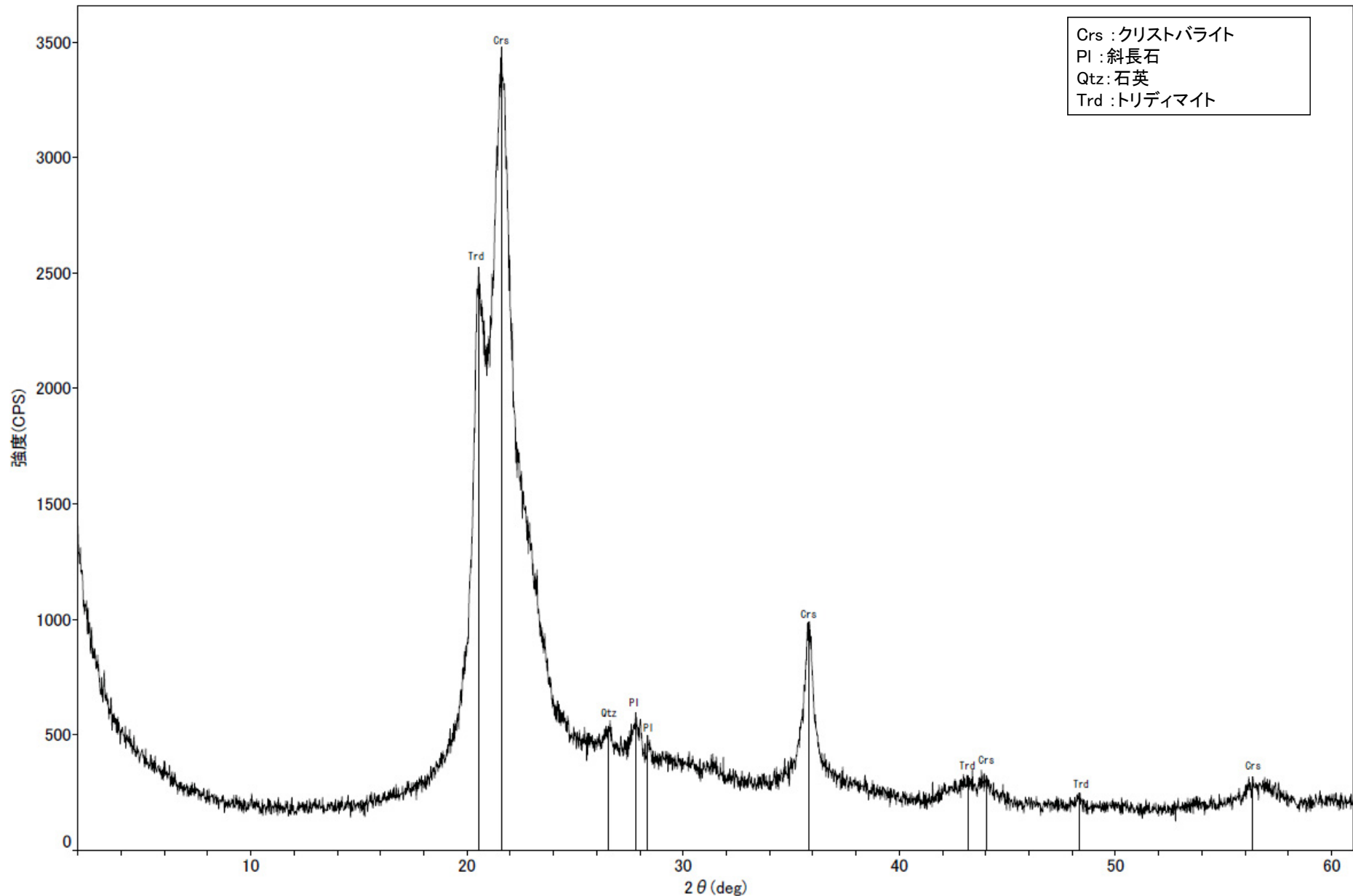
F-4.9孔 —X線回折チャート 定方位 EG処理—



回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

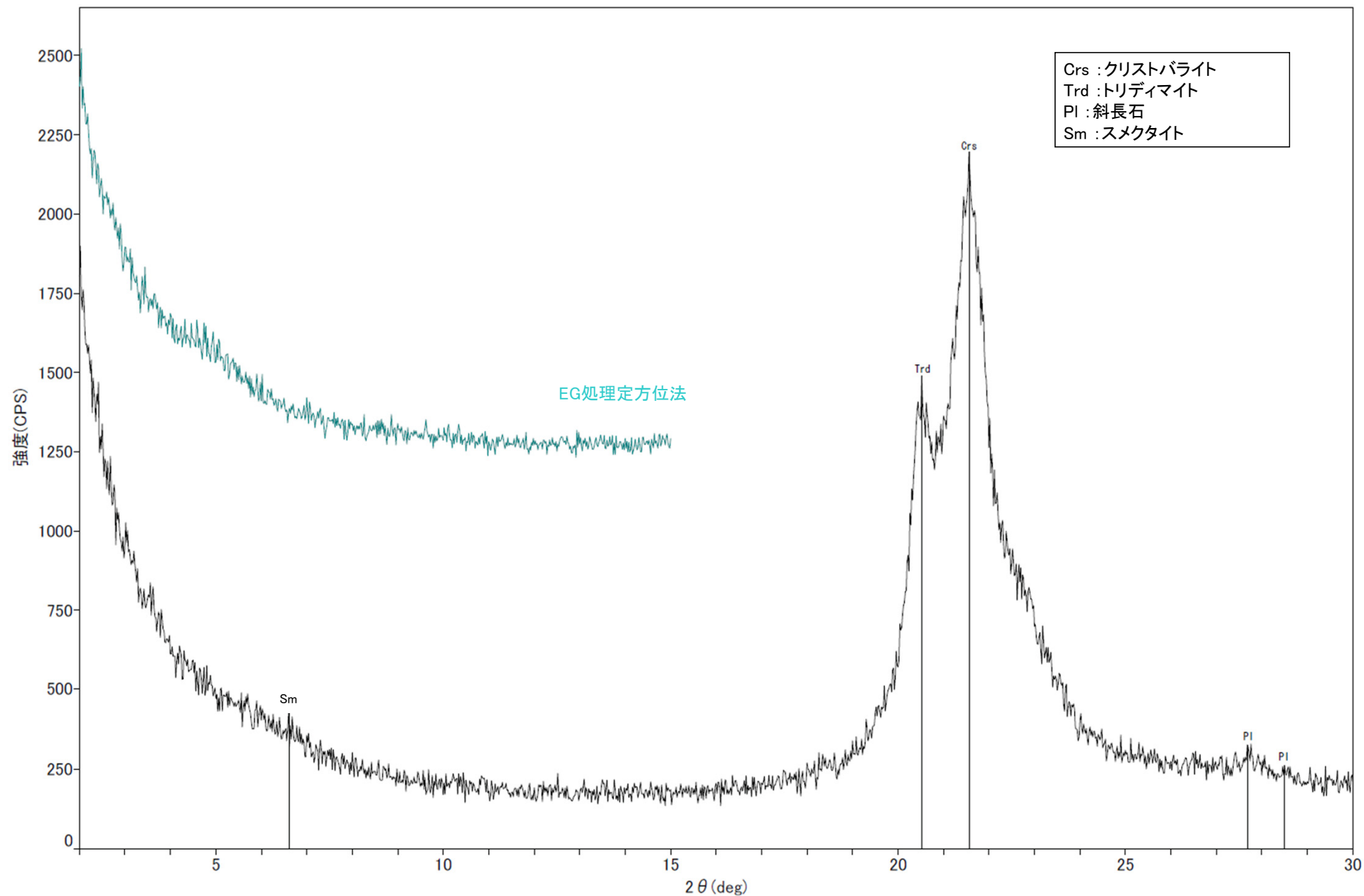
R-4.5孔(深度68.63m) -X線回折チャート 不定方位-

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



回折チャート

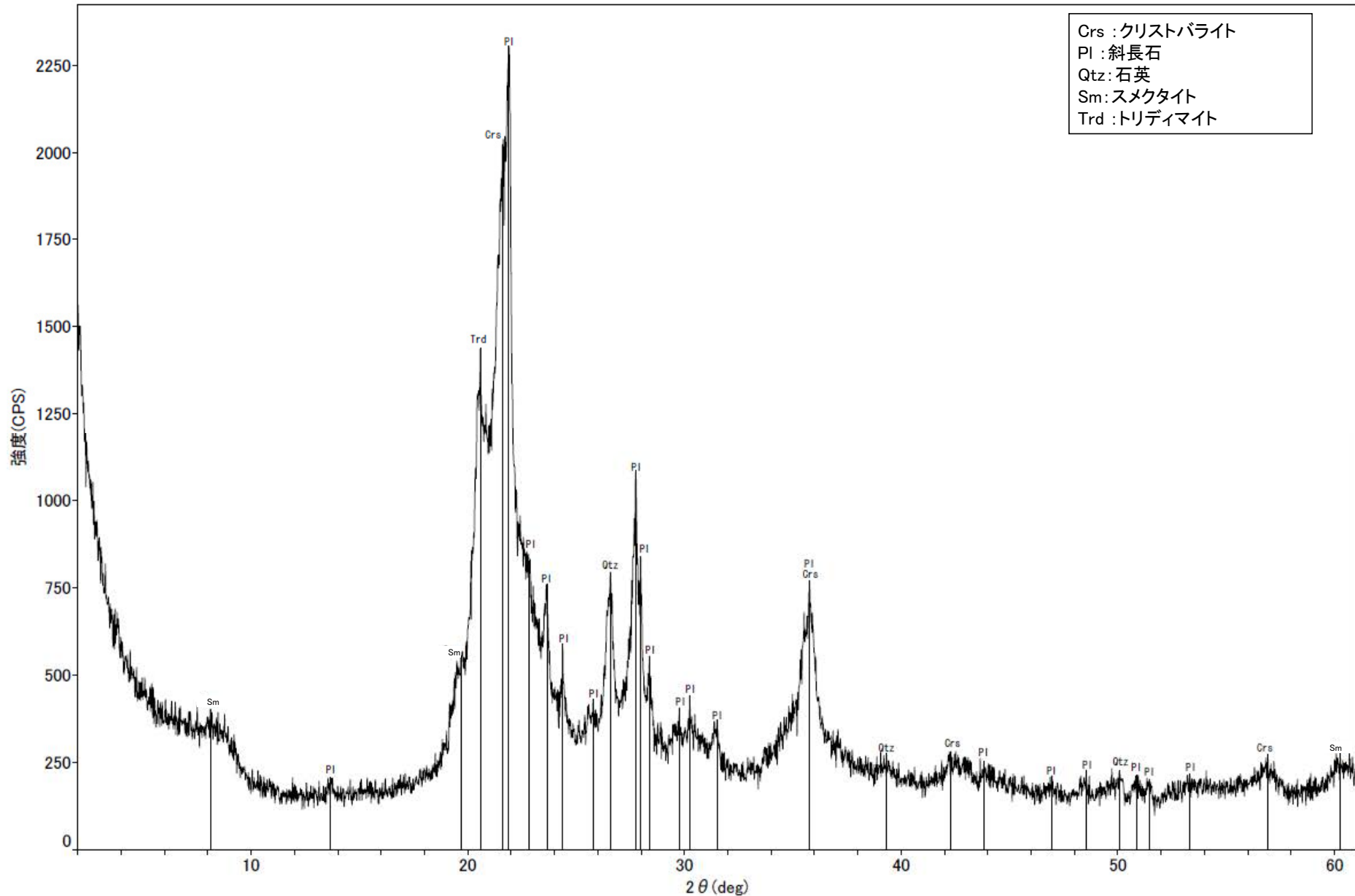
R-4.5孔(深度68.63m) -X線回折チャート 定方位 EG処理-



回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

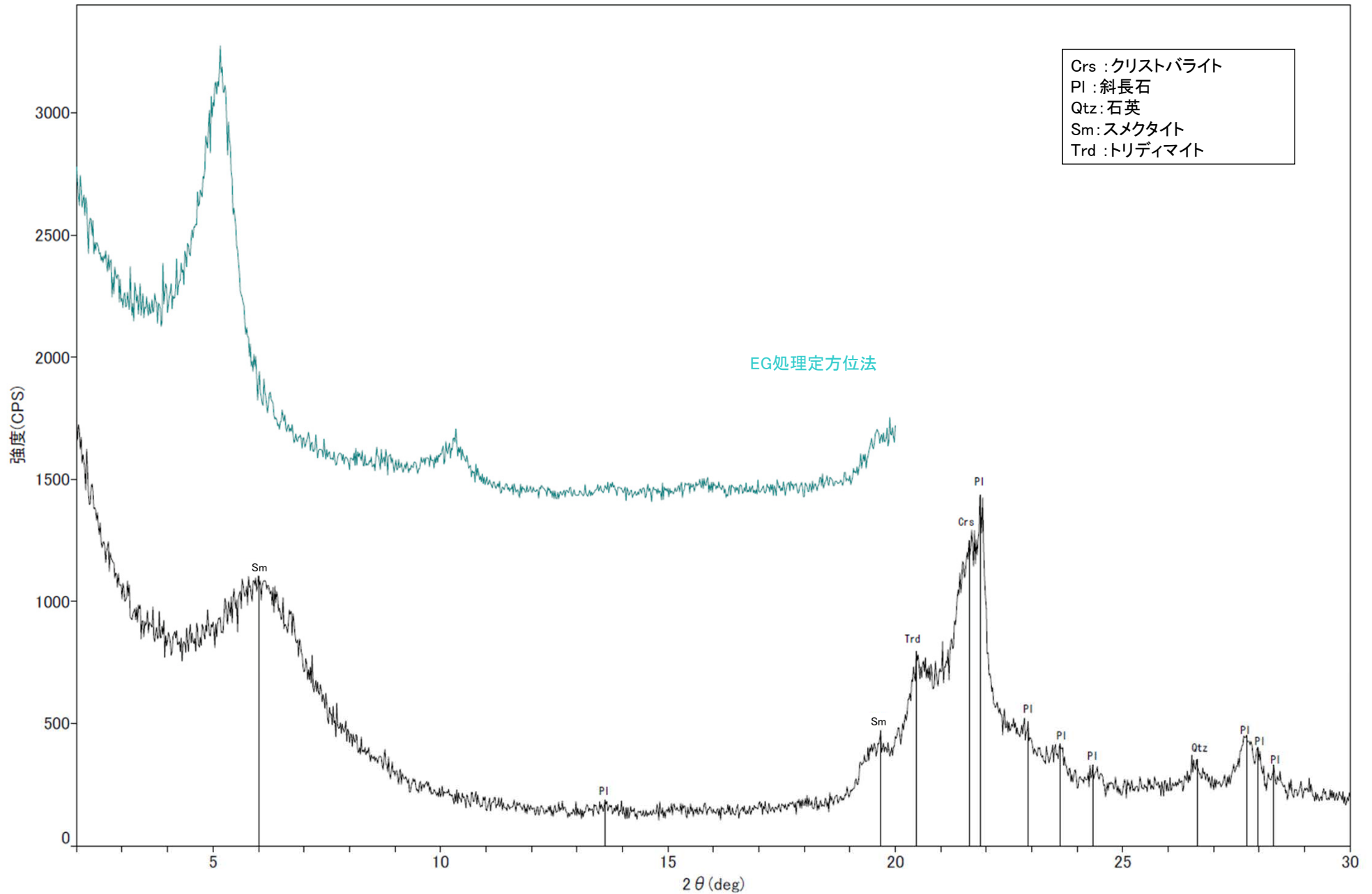
K-4.2孔 ーX線回折チャート 不定方位ー

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



回折チャート

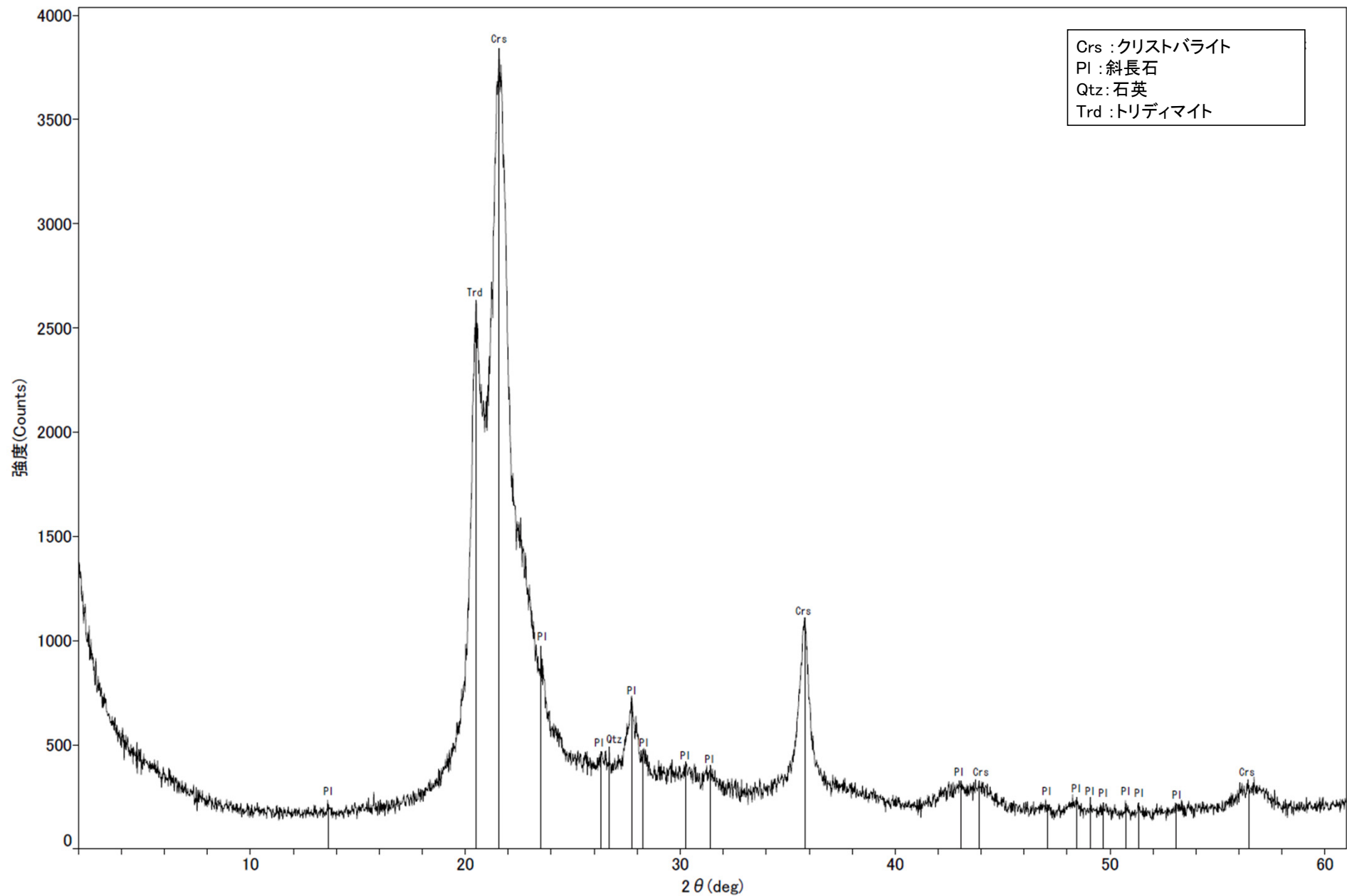
K-4.2孔 —X線回折チャート 定方位 EG処理—



回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

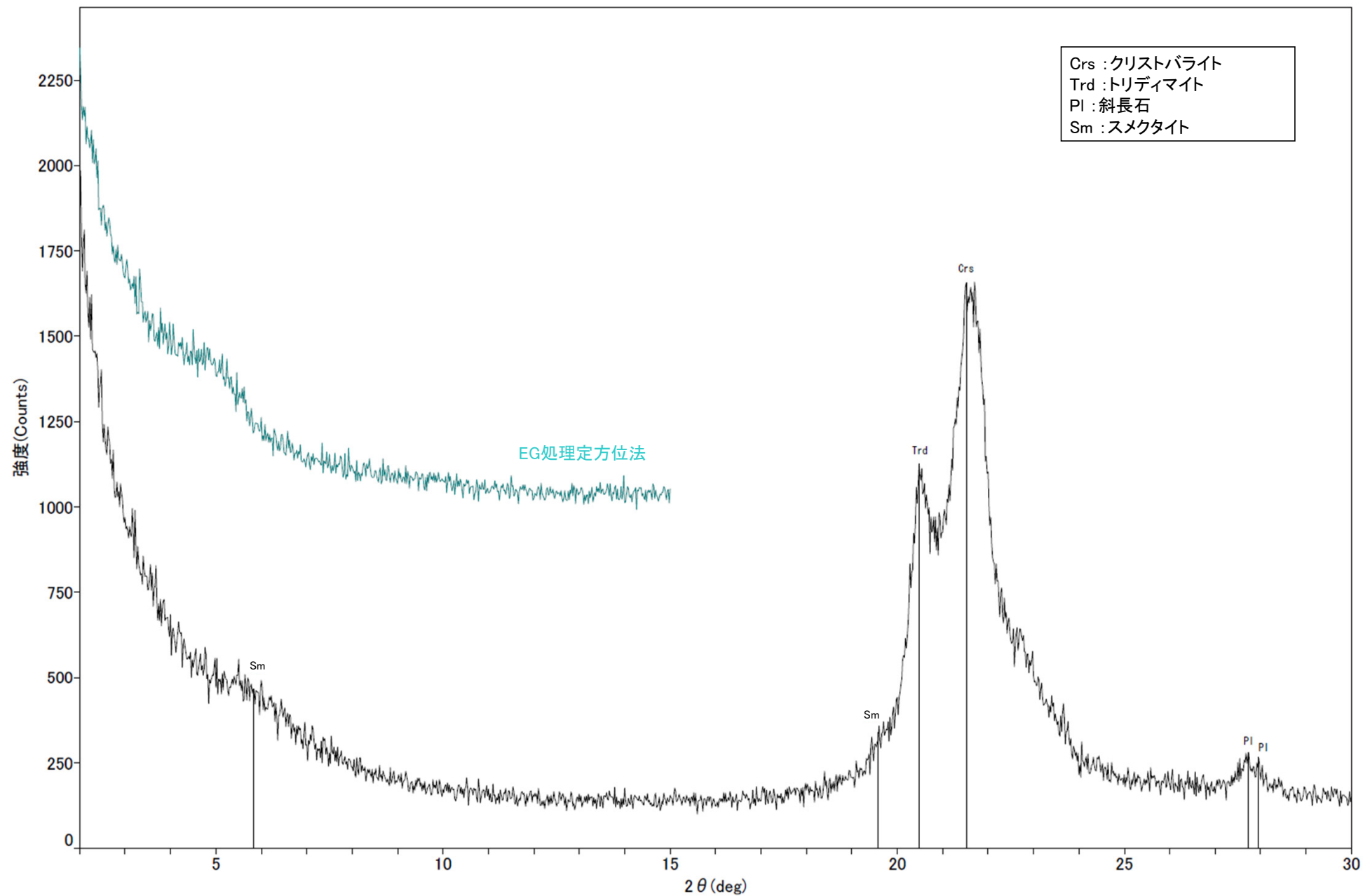
R-4.5孔(深度71.10m) -X線回折チャート 不定方位-

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



回折チャート

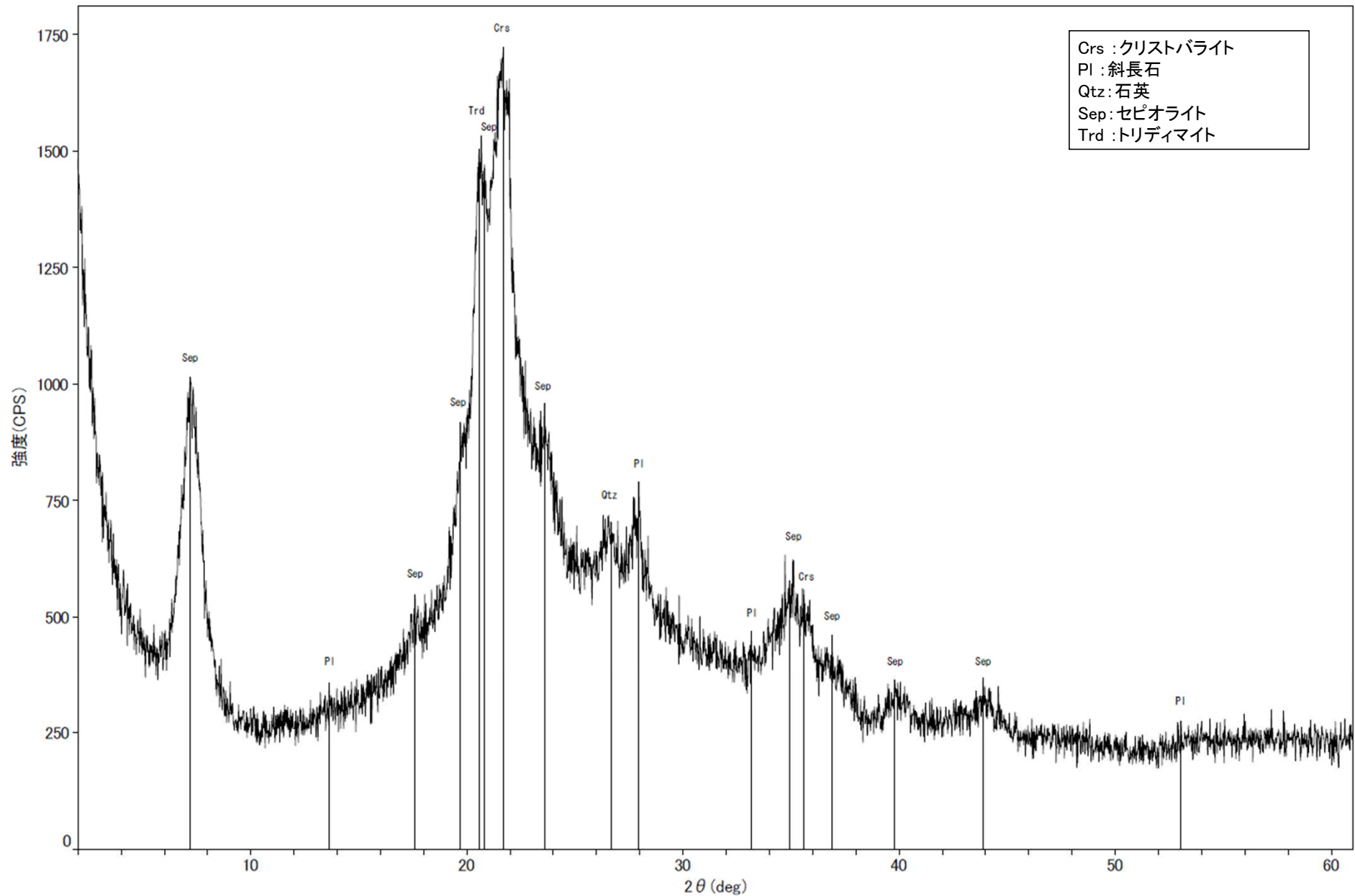
R-4.5孔(深度71.10m) -X線回折チャート 定方位 EG処理-



回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

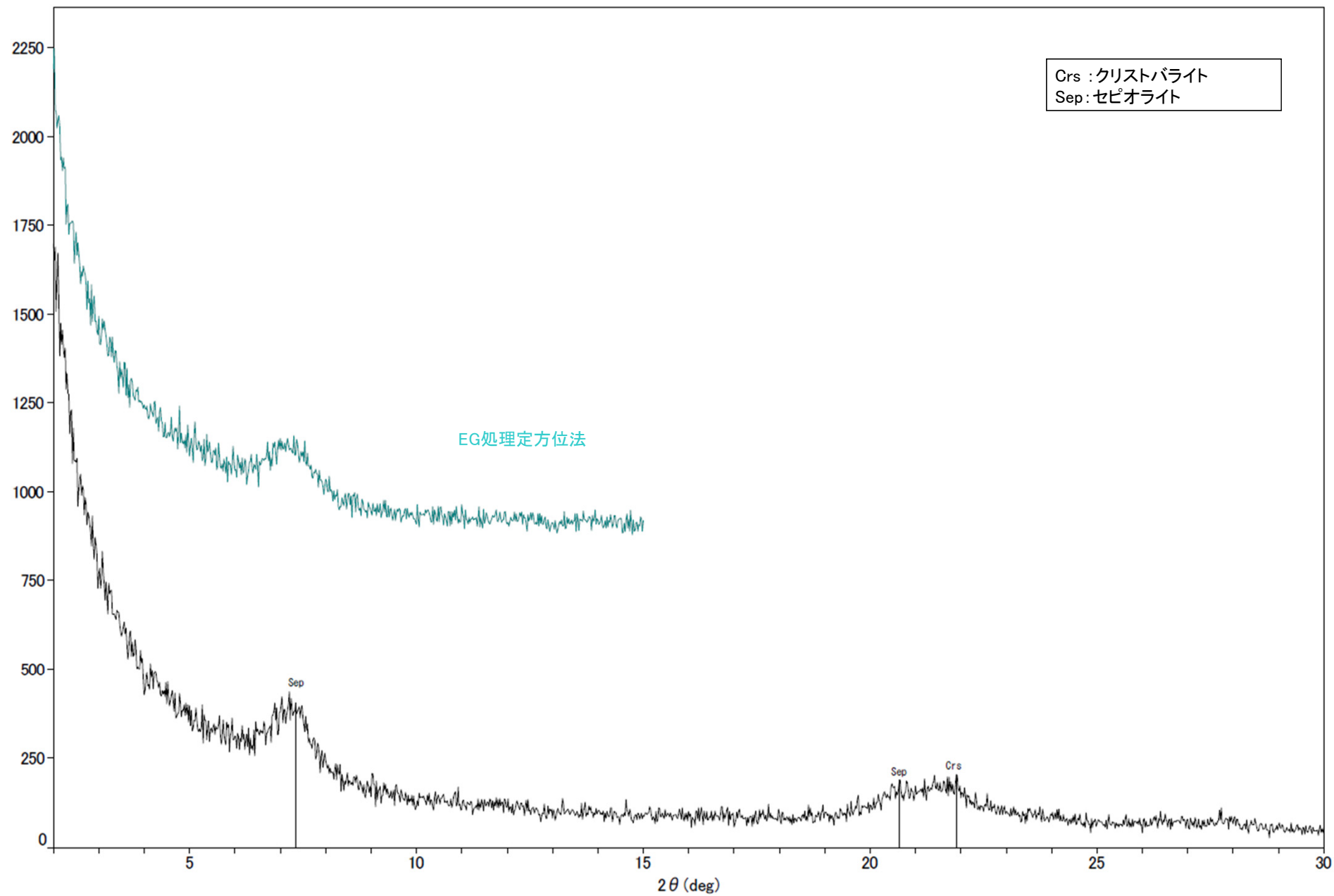
H-1.1孔 ーX線回折チャート 不定方位ー

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



回折チャート

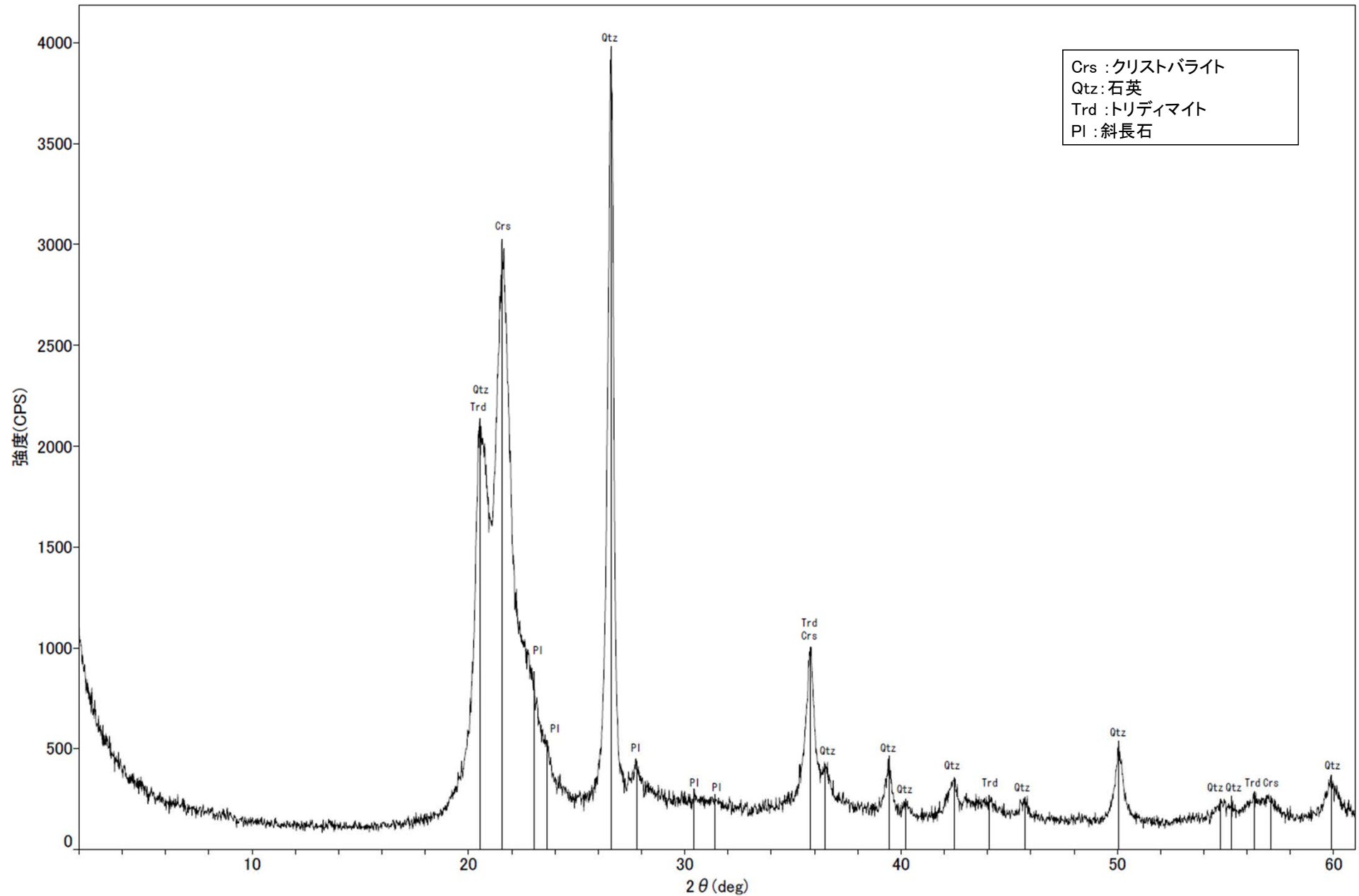
H-1.1孔 ーX線回折チャート 定方位 EG処理ー



回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

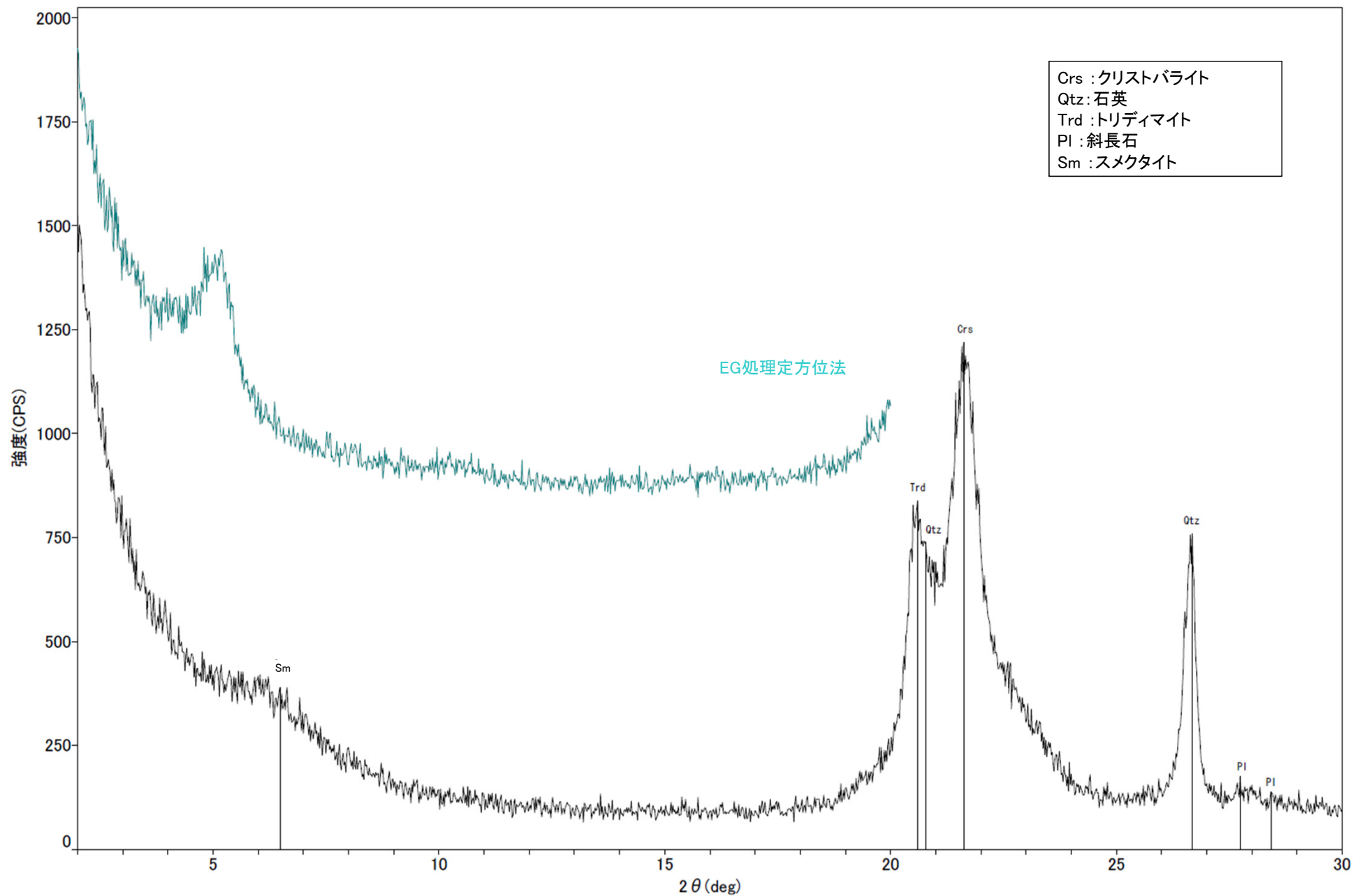
H-1.5-95孔 -X線回折チャート 不定方位-

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



回折チャート

H-1.5-95孔 -X線回折チャート 定方位 EG処理-

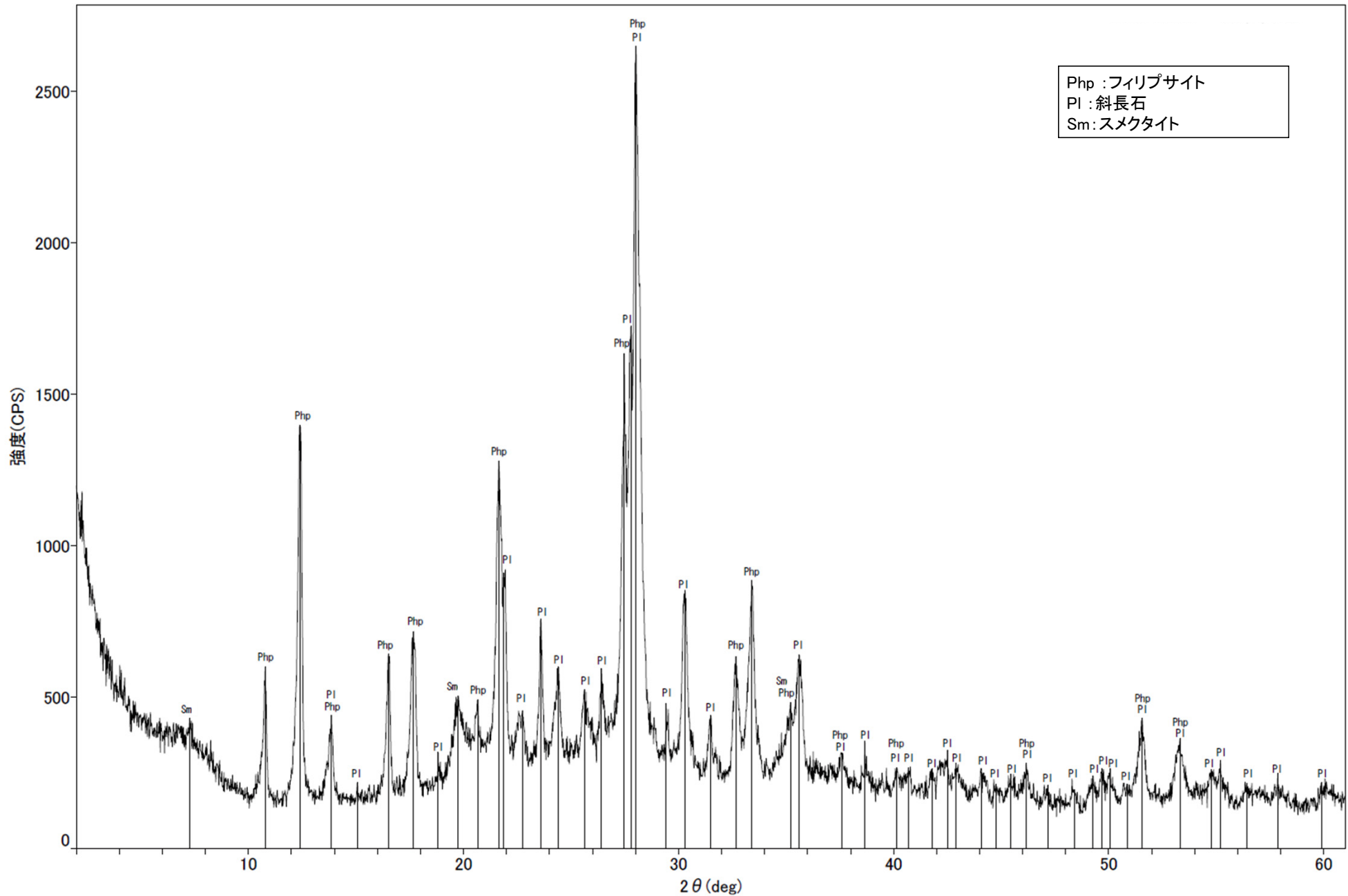


回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

(6) XRD分析結果(白色鉍物(フィリップサイト))

E-5.7孔 ーX線回折チャート 不定方位ー

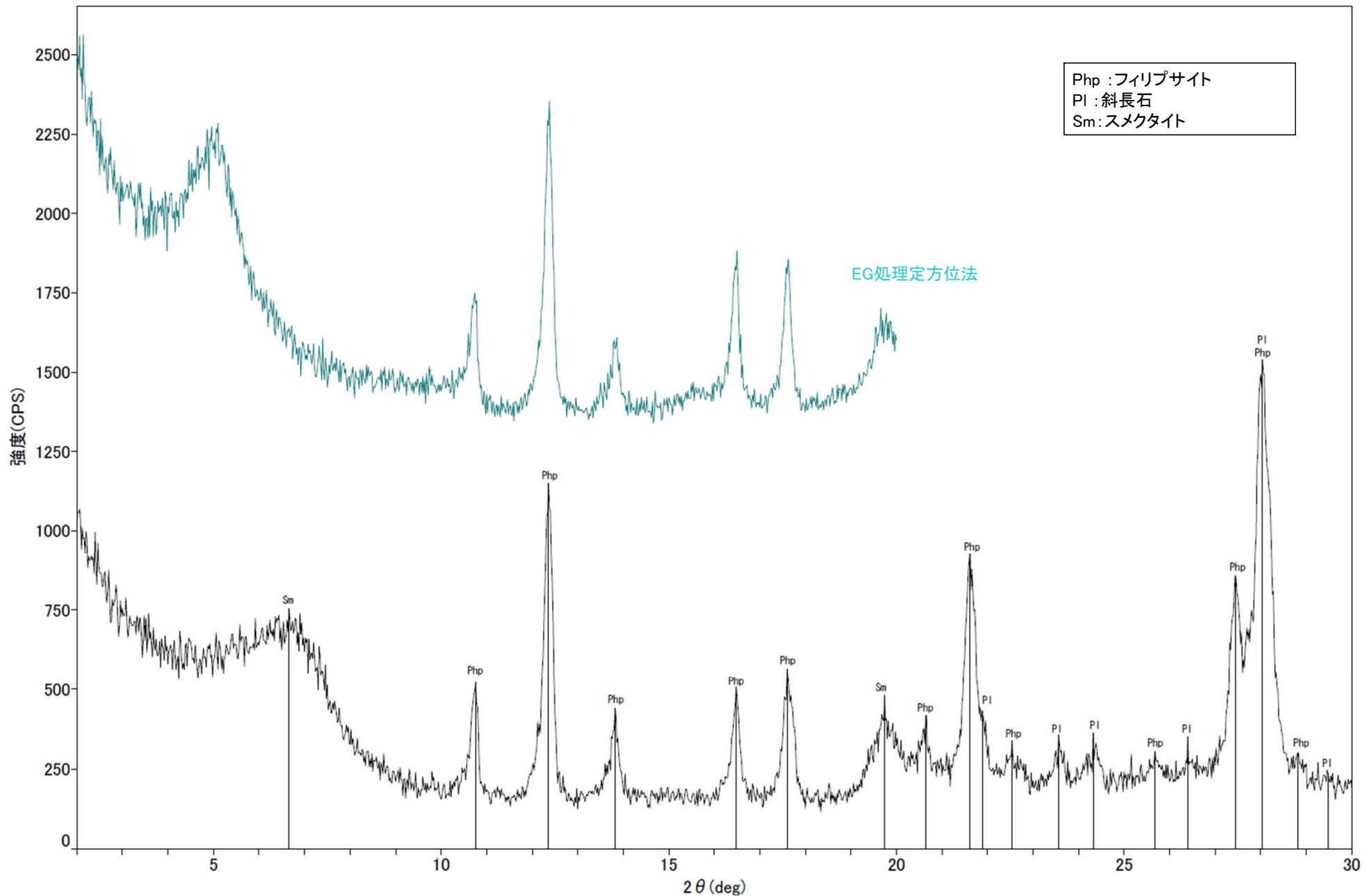
○フィリップサイトのピークが認められる。



回折チャート

E-5.7孔 -X線回折チャート 定方位 EG処理-

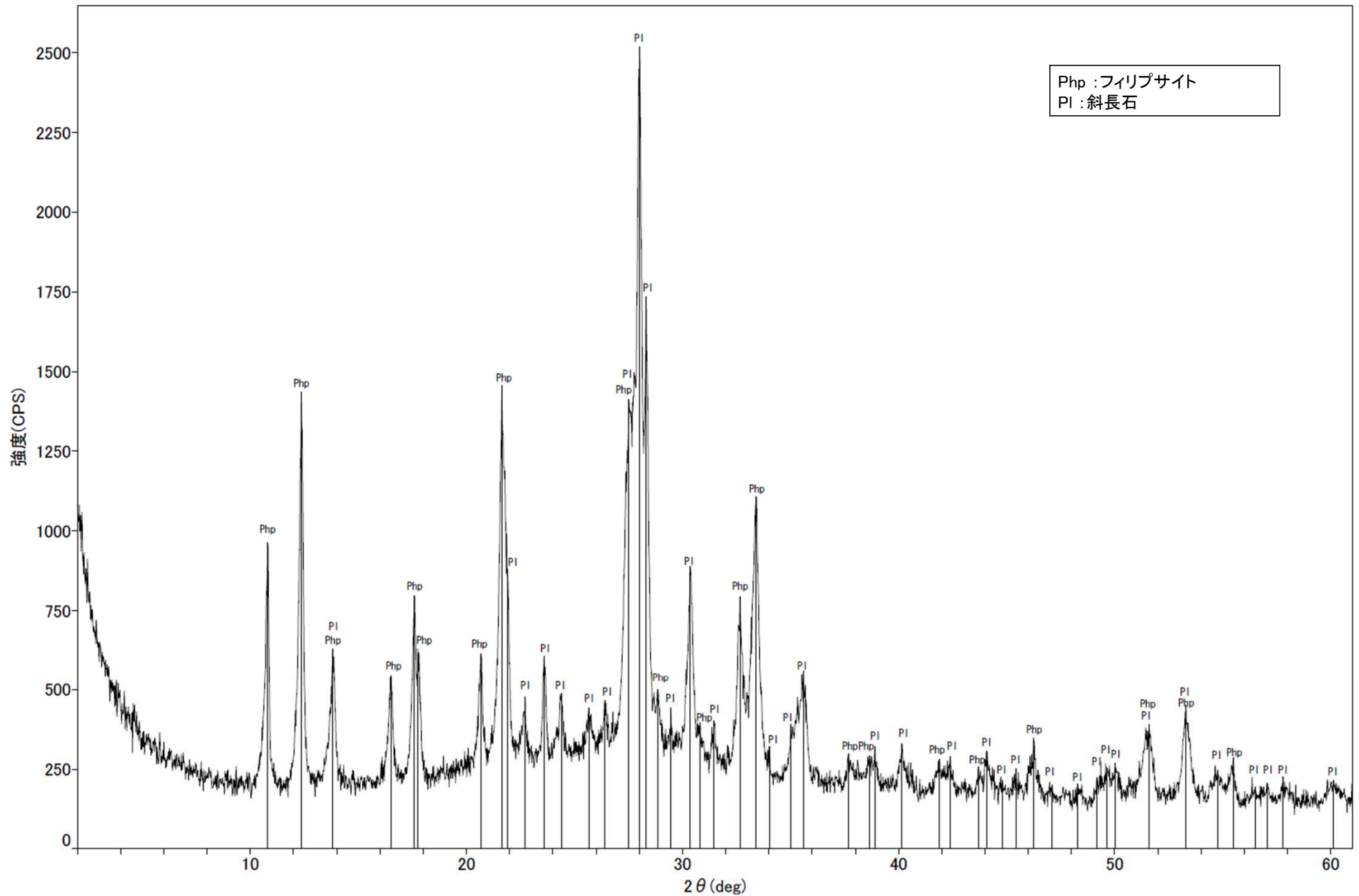
○フィリップサイトのピークが認められる。



回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

J-10.8SW-1孔 —X線回折チャート 不定方位—

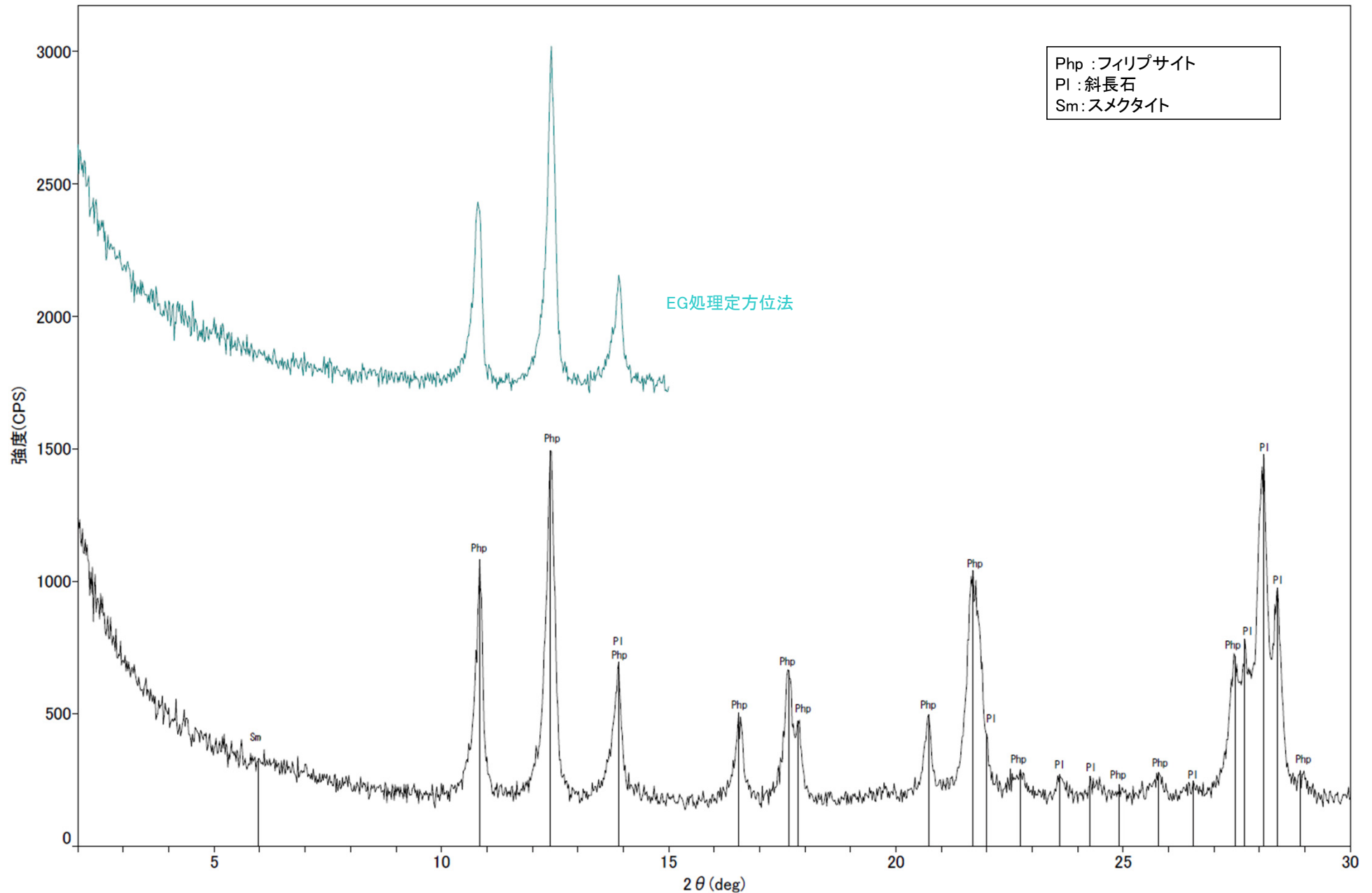
○フィリップサイトのピークが認められる。



回折チャート

J-10.8SW-1孔 X線回折チャート 定方位 EG処理

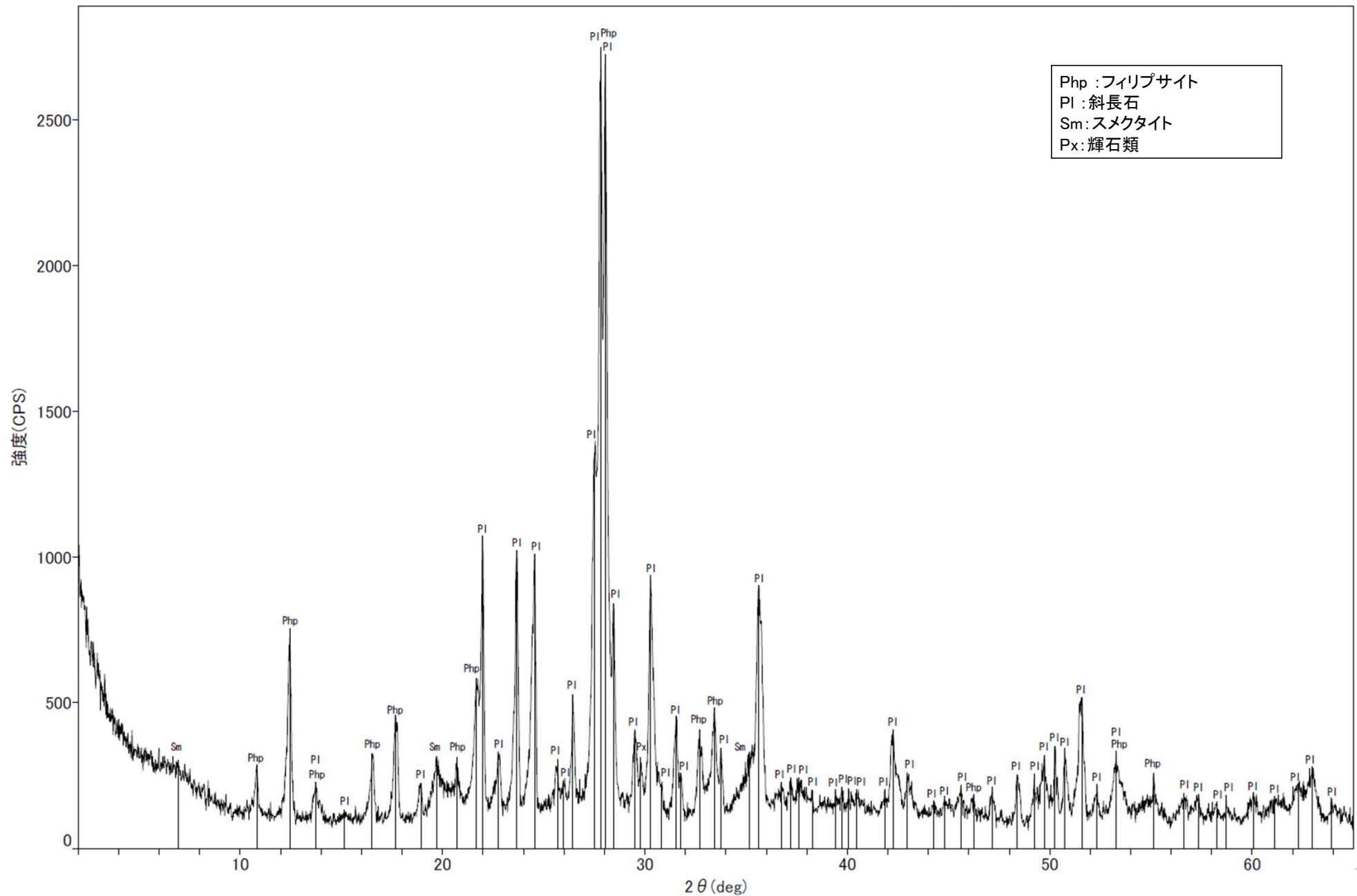
○フィリップサイトのピークが認められる。



回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

H' - -1.3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