

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

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 μm の粘土分を濃集した。

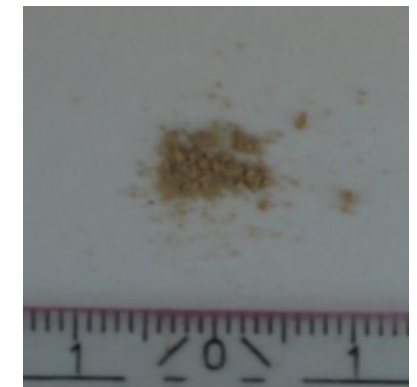


粘土分を濃集した試料

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0.2~0.4 μm 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 μm 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 μm 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

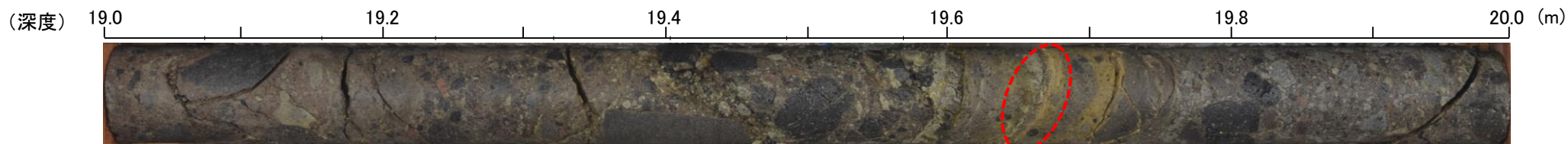


粘土状破碎部から粘土分を採取し、水簸と遠心分離によって
粒径0.2~2.0 μ mの粘土分を濃集した。



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

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

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

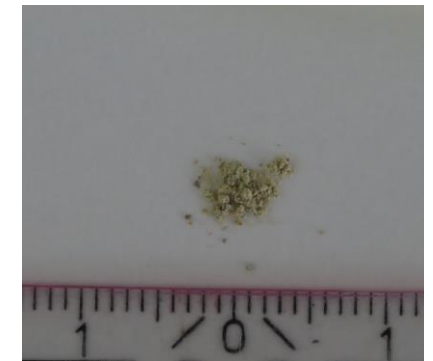
○ 試料採取位置

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

○ 試料採取位置

v. H-1.1孔 深度103.77m付近

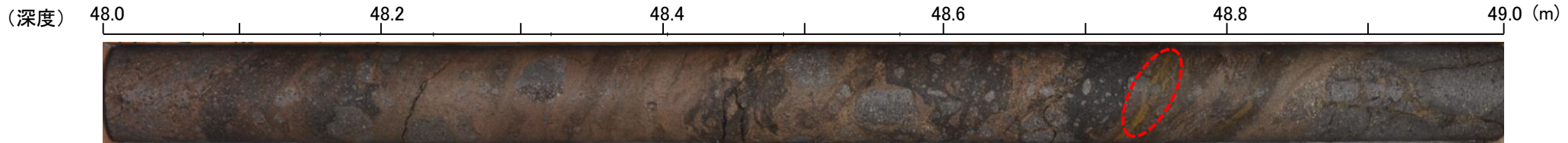


粘土状破碎部から粘土分を採取し、水簸と遠心分離によって
粒径0.2~2.0 μ mの粘土分を濃集した。



粘土分を濃集した試料

w. M-2.2孔 深度48.74m付近

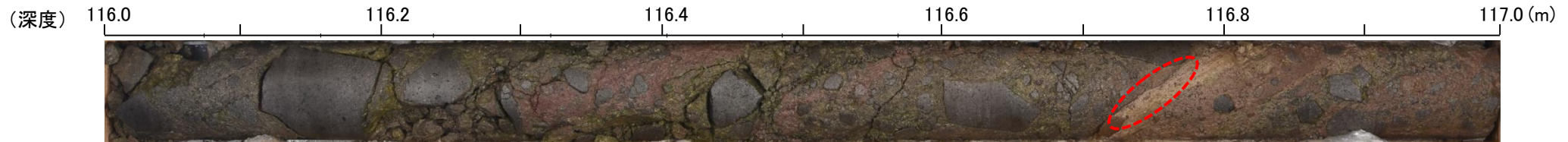


固結した破碎部から粘土分を採取し、水簸と遠心分離によって
粒径0.2~2.0 μ mの粘土分を濃集した。



粘土分を濃集した試料

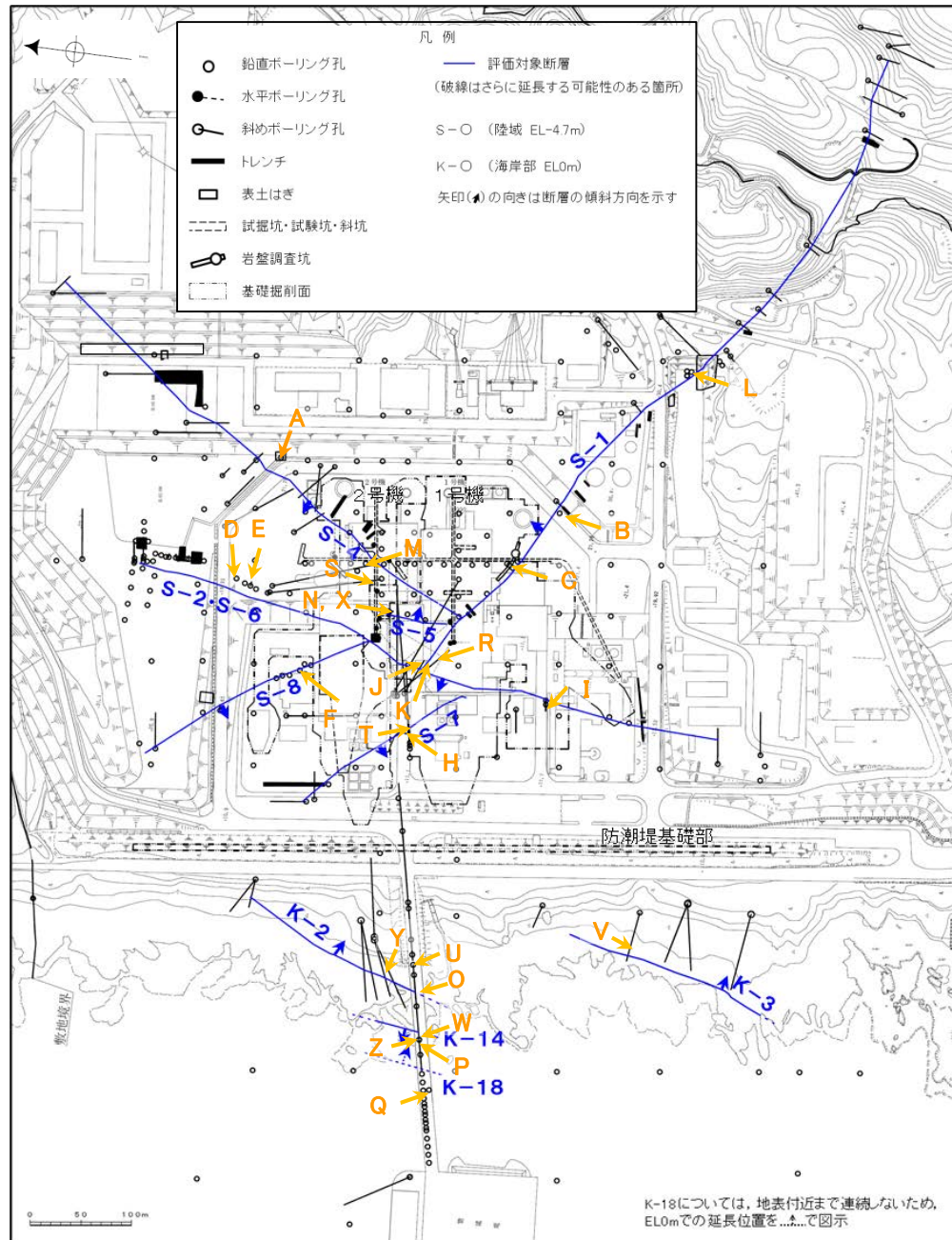
x. H-0.2-75孔 深度116.75m付近



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



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5.3-2(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	K-10.3SW孔	27.81m	EL -6.17m
C		岩盤調査坑No.25切羽 (切羽面)		EL -17.60m
D	S-2・S-6	E-8.5-2孔	8.55m	EL 12.66m
E		F-8.5' 孔	8.50m	EL 12.63m
F	S-8	F-6.75孔	26.85m	EL -15.76m
H	S-7	H-5.7' 孔	14.35m	EL -3.26m
I	S-2・S-6	K-6.2-2孔	30.94m	EL -19.45m
J		H-6.5-2孔	70.70m	EL -49.50m
K	S-1	H-6.6-1孔	57.25m	EL -37.95m
L		M-12.5"孔	49.96m	EL -21.66m
M	S-4	E-8.60孔	104.68m	EL -35.91m
N	S-5	R-8.1-1-3孔	22.24m	EL -11.12m
O	K-2	H-0.9-40孔	19.65m	EL -6.36m
P	K-14	H- -0.3-80孔	31.65m	EL -27.48m
Q		H' - -1.3孔	125.58m	EL -121.91m
R	非破碎部	H-6.5-2孔	81.80m	EL -59.02m
S	S-4	E-8.50"孔	111.95m	EL -39.83m
T	S-7	H-5.4-1E孔	24.16m	EL 4.80m
U	K-2	H-1.1孔	103.62m	EL -96.84m
V	K-3	M-2.2孔	48.74m	EL -31.45m
W	K-18	H-0.2-75孔	116.75m	EL -108.04m
X	S-5	R-8.1-1-2孔	23.46m	EL -12.38m
Y	K-2	G-1.5-80孔	77.82m	EL -72.12m
Z	K-18	H-0.2-60孔	84.35m	EL -68.32m

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 — 粘土鉱物, EPMA分析 —

○ 試料採取位置

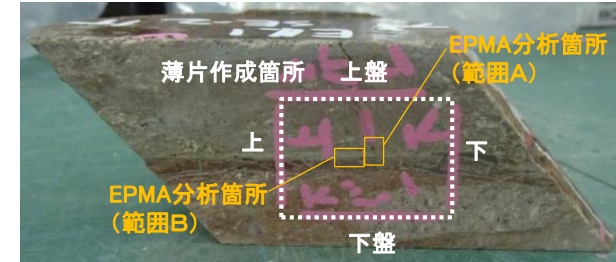
A. E-11.1SE-2孔 深度1.65m付近

(深度) 1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 (m)



コア切出後の写真

右ブロック採取箇所



5cm

ブロック写真

B. K-10.3SW孔 深度27.81m付近

(深度) 27.0 27.2 27.4 27.6 27.8 28.0 (m)



コア切出後の写真

右ブロック採取箇所



5cm

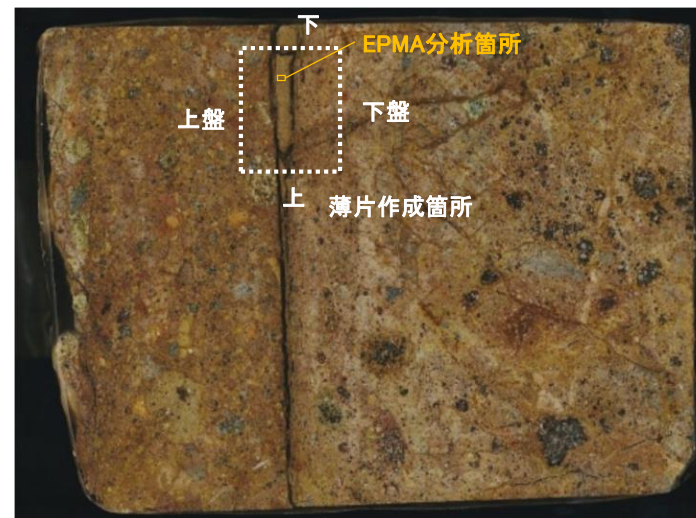
ブロック写真

C. 岩盤調査坑No.25切羽



右研磨片作成箇所

50cm



5cm

研磨片写真

試料採取位置 — 粘土鉱物, EPMA分析 —

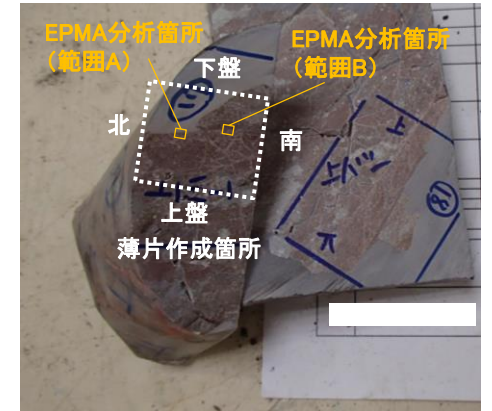
D. E-8.5-2孔 深度8.55m付近

○ 試料採取位置

(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

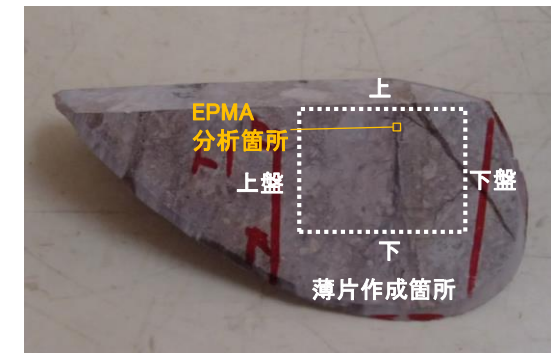
ブロック写真

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

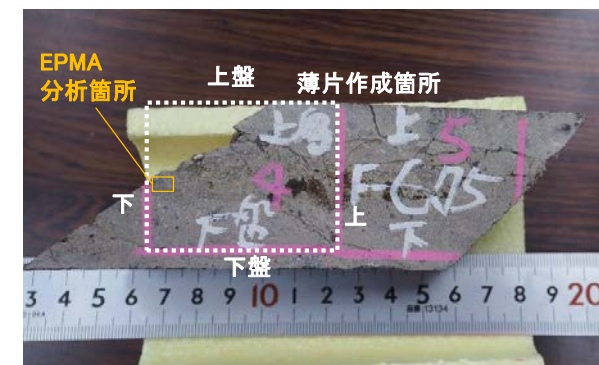
(深度) 26.0 26.2 26.4 26.6 26.8 27.0 (m)



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

○ 試料採取位置

H. H-5.7' 孔 深度14.35m付近

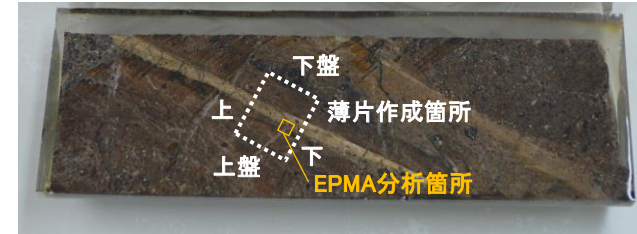
(深度) 14.0 14.2 14.4 14.6 14.8 15.0 (m)



コア切出後の写真



右研磨片作成箇所



研磨片写真

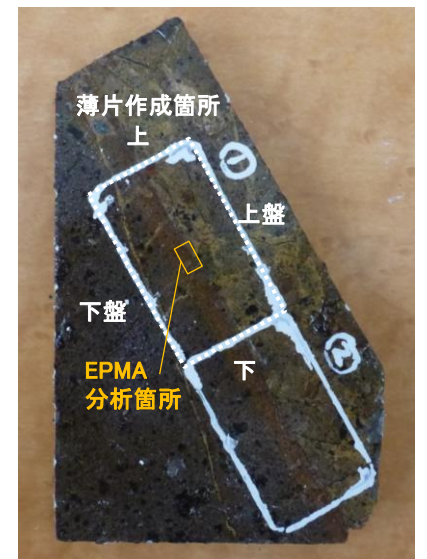
10cm

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)



右ブロック採取箇所



ブロック写真

1cm

試料採取位置 — 粘土鉱物, EPMA分析 —

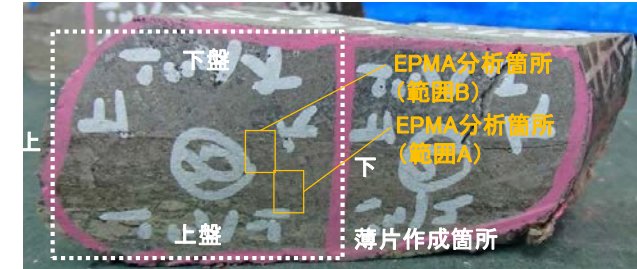
○ 試料採取位置

J. H-6.5-2孔 深度70.70m付近

(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

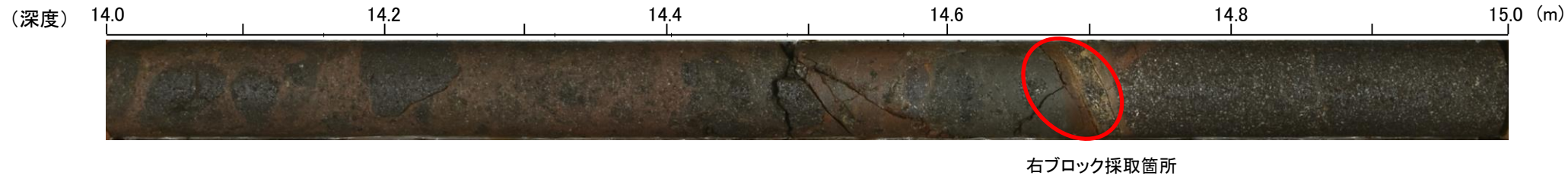


ブロック写真

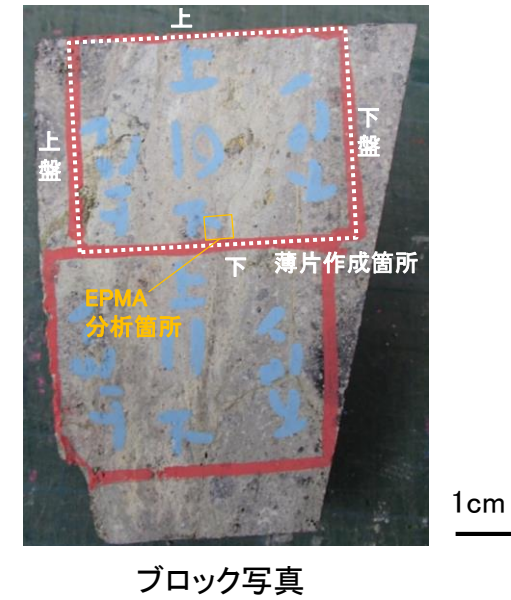
5cm

試料採取位置 — 粘土鉱物, EPMA分析 —

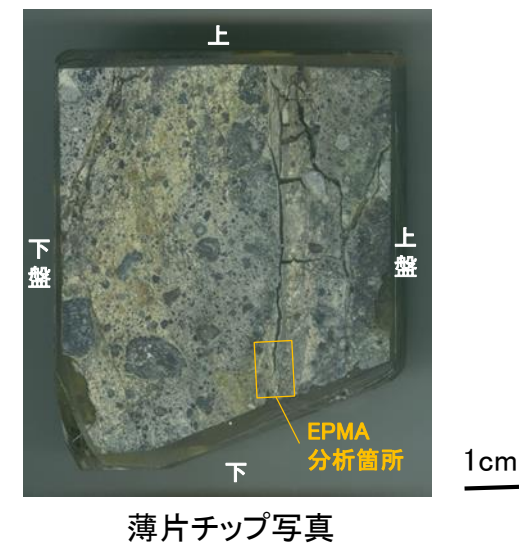
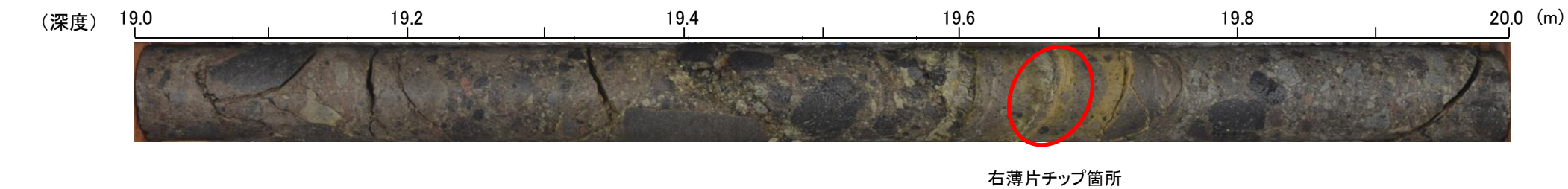
M. E-8.60孔 深度104.68m付近



N. R-8.1-1-3孔 深度22.24m付近



O. H-0.9-40孔 深度19.65m付近



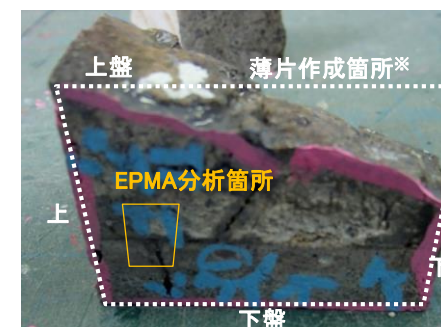
試料採取位置 ー粘土鉱物, EPMA分析ー

P. H- -0.3-80孔 深度31.65m付近



○ 試料採取位置

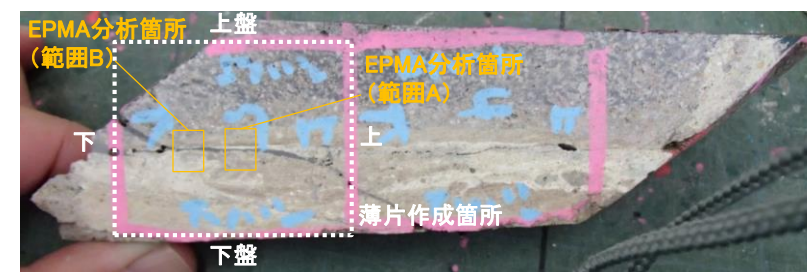
※向かい合った反対の面で作成



1cm

ブロック写真

Q. H' - -1.3孔 深度125.58m付近



ブロック写真

5cm

R. H-6.5-2孔 深度81.80m付近



ブロック写真

5cm

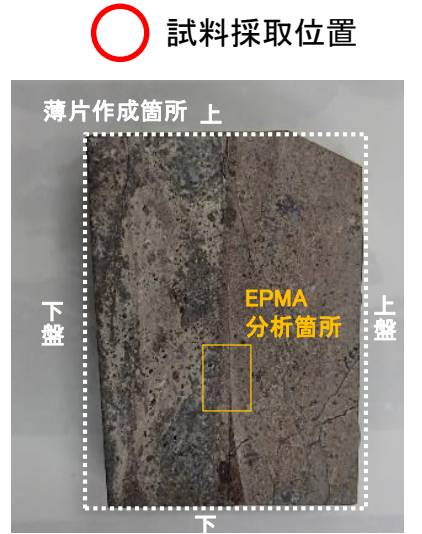
試料採取位置 一粘土鉱物, EPMA分析一

S. E-8.50”孔 深度111.95m付近

(深度) 111.0 111.2 111.4 111.6 111.8 112.0 (m)



右ブロック採取箇所



ブロック写真

1cm

T. H-5.4-1E孔 深度24.16m付近

(深度) 24.0 24.2 24.4 24.6 24.8 25.0 (m)



右ブロック採取箇所



ブロック写真

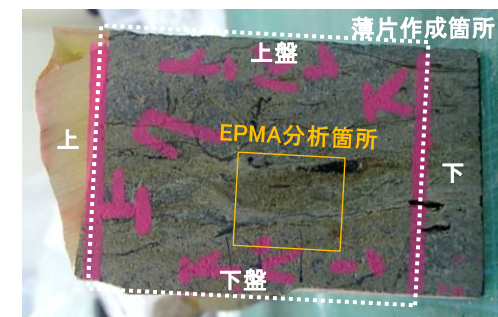
1cm

U. H-1.1孔 深度103.62m付近

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



右ブロック採取箇所



ブロック写真

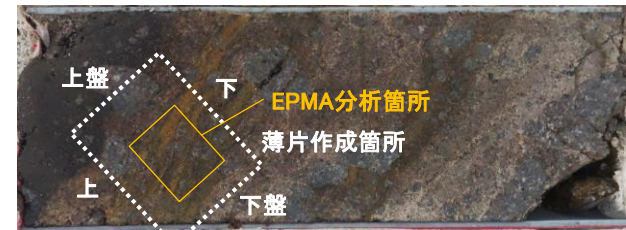
1cm

試料採取位置 一粘土鉱物, EPMA分析一

V. M-2.2孔 深度48.74m付近

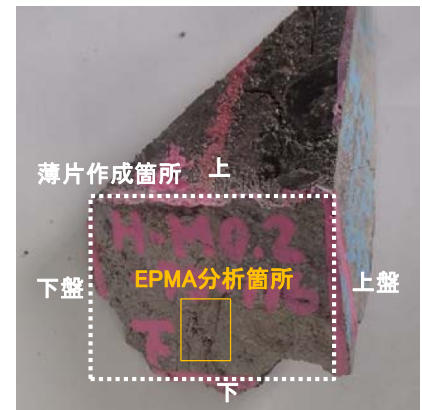
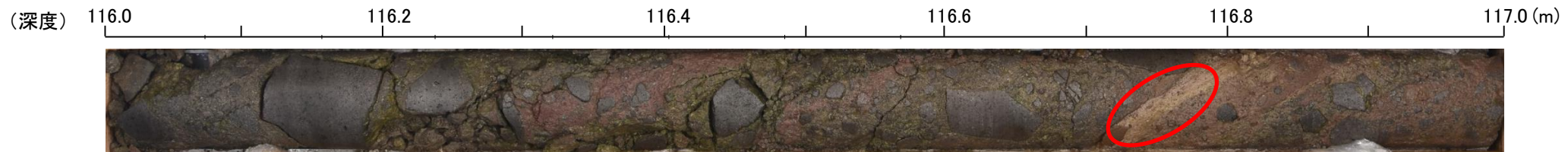


○ 試料採取位置



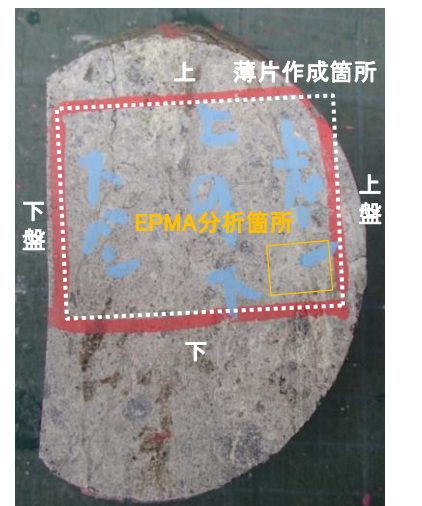
ブロック写真 1cm

W. H-0.2-75孔 深度116.75m付近



ブロック写真 1cm

X. R-8.1-1-2孔 深度23.46m付近



ブロック写真 1cm

試料採取位置 一粘土鉱物, EPMA分析一

Y. G-1.5-80孔 深度77.82m付近

(深度) 77.3 77.5 77.7 77.9 78.1 78.3 (m)



右ブロック採取箇所

○ 試料採取位置



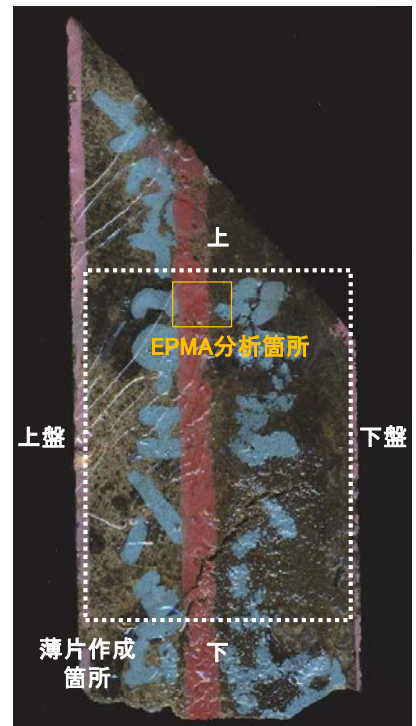
ブロック写真 1cm

Z. H-0.2-60孔 深度84.35m付近

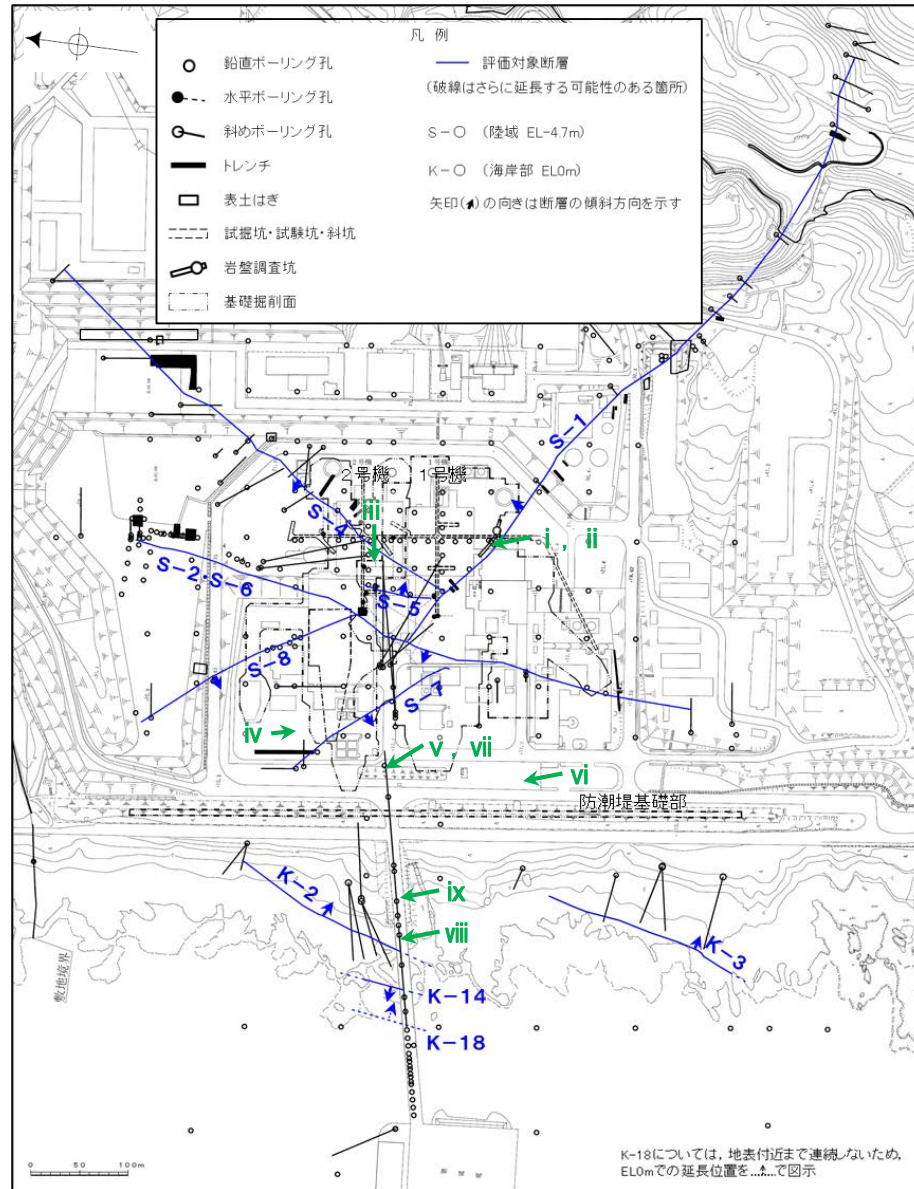
(深度) 84.0 84.2 84.4 84.6 84.8 85.0 (m)



右ブロック採取箇所



ブロック写真 1cm



試料採取位置図

白色鉱物(オパールCT)確認箇所			
試料採取位置(左位置図)		深度	標高
i	非破砕部 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	H-6.4孔	112.95m	EL -68.78m
iv	F-4.9孔	136.57m	EL -125.44m
v	非破砕部 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	非破砕部 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5.3-2(5)

試料 ii 以外

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°
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 — 白色鉱物(オパールCT) —

i. 岩盤調査坑No.30切羽

←SW

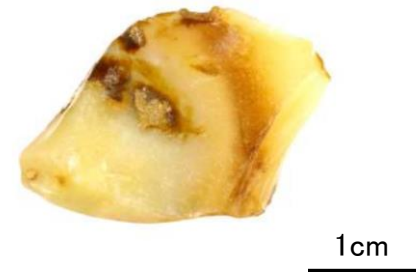
NE→



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



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



試料採取位置 — 白色鉱物(オパールCT) —

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。

試料採取位置

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)



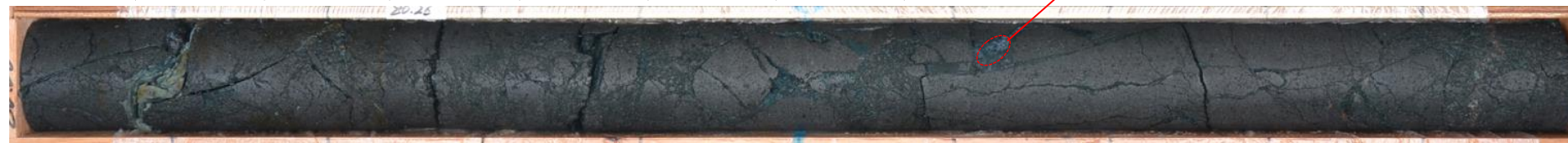
白色鉱物の結晶部分を採取し、乾燥後に磨砕し粉末試料として、XRD分析を実施した。

採取した白色鉱物の状況



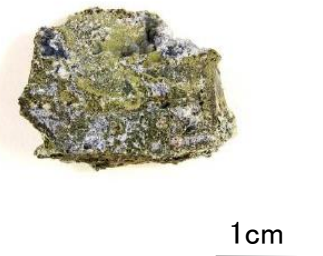
vi. K-4.2孔 深度80.63m付近

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



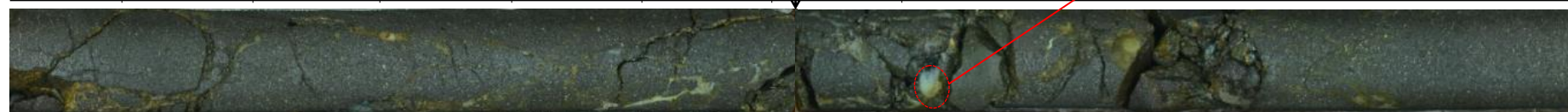
白色鉱物の結晶部分を採取し、乾燥後に磨砕し粉末試料として、XRD分析を実施した。

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)



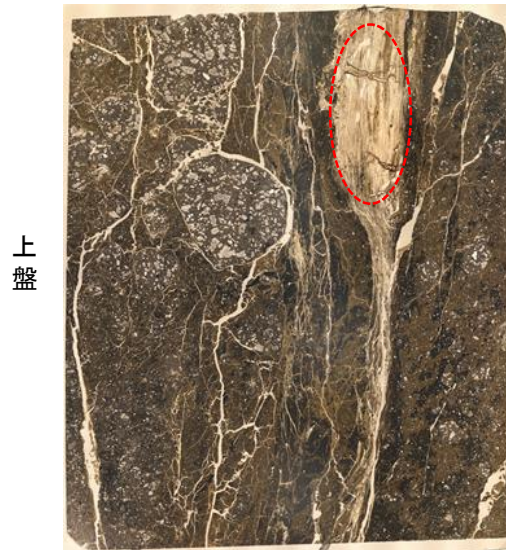
薄片作成箇所

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。

採取した白色鉱物の状況

(単ニコル) 上

(直交ニコル) 上



薄片写真(H-1.1_90R)

1cm



1cm

ix. H-1.5-95孔 深度176.71m付近

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

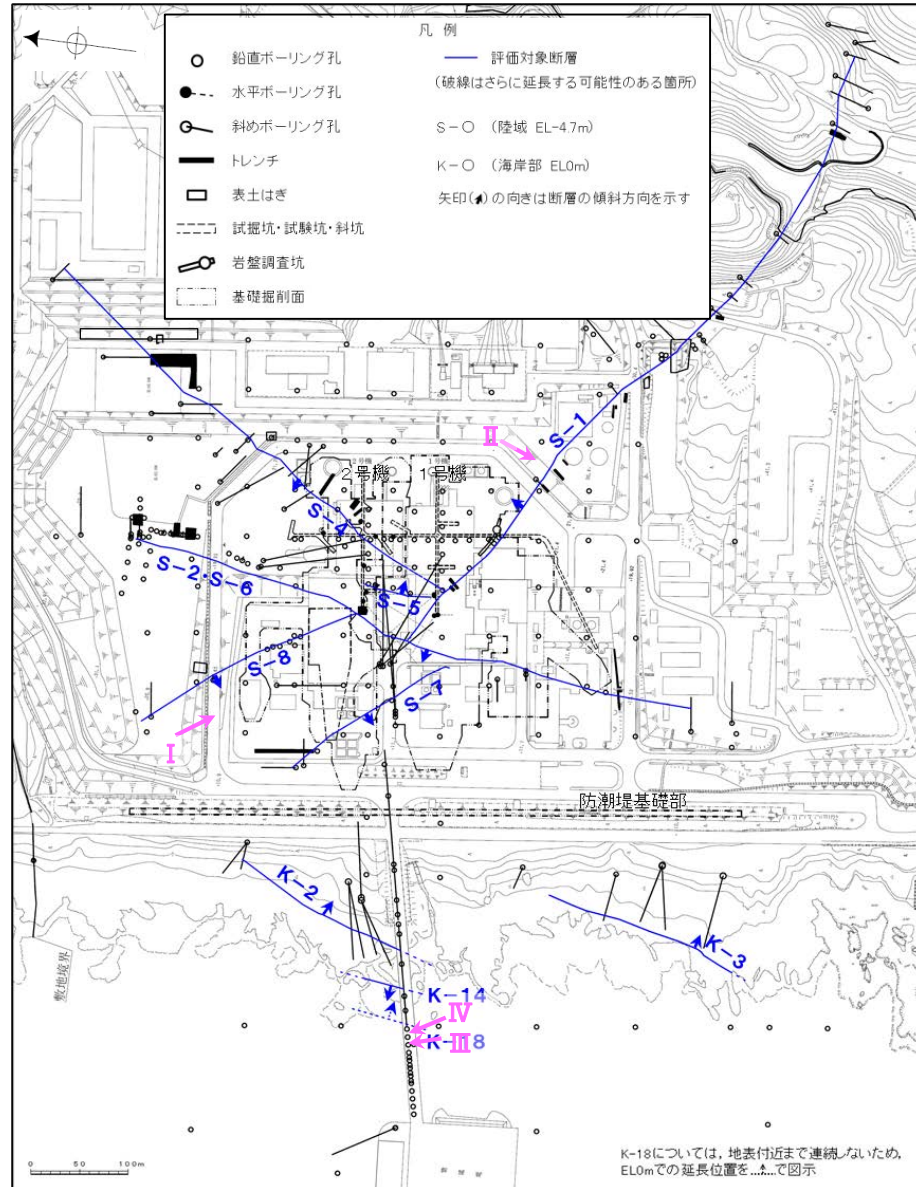


白色鉱物の結晶部分を採取し、乾燥後に磨砕し粉末試料として、XRD分析を実施した。

採取した白色鉱物の状況



1cm



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	非破碎部	J-10.8SW-1孔	86.18m	EL -62.11m
III	K-14	H' - -1.3孔	125.58m	EL -121.91m
IV	非破碎部	H- -1.0孔	126.88m	EL -123.22m

各試料の回折チャートは補足資料5.3-2(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°
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°

試料採取位置 —白色鉍物(フィリップサイト)—

○ 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)



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

採取した白色鉍物の状況



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)



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

採取した白色鉍物の状況



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)



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

採取した白色鉍物の状況



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)



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

採取した白色鉍物の状況

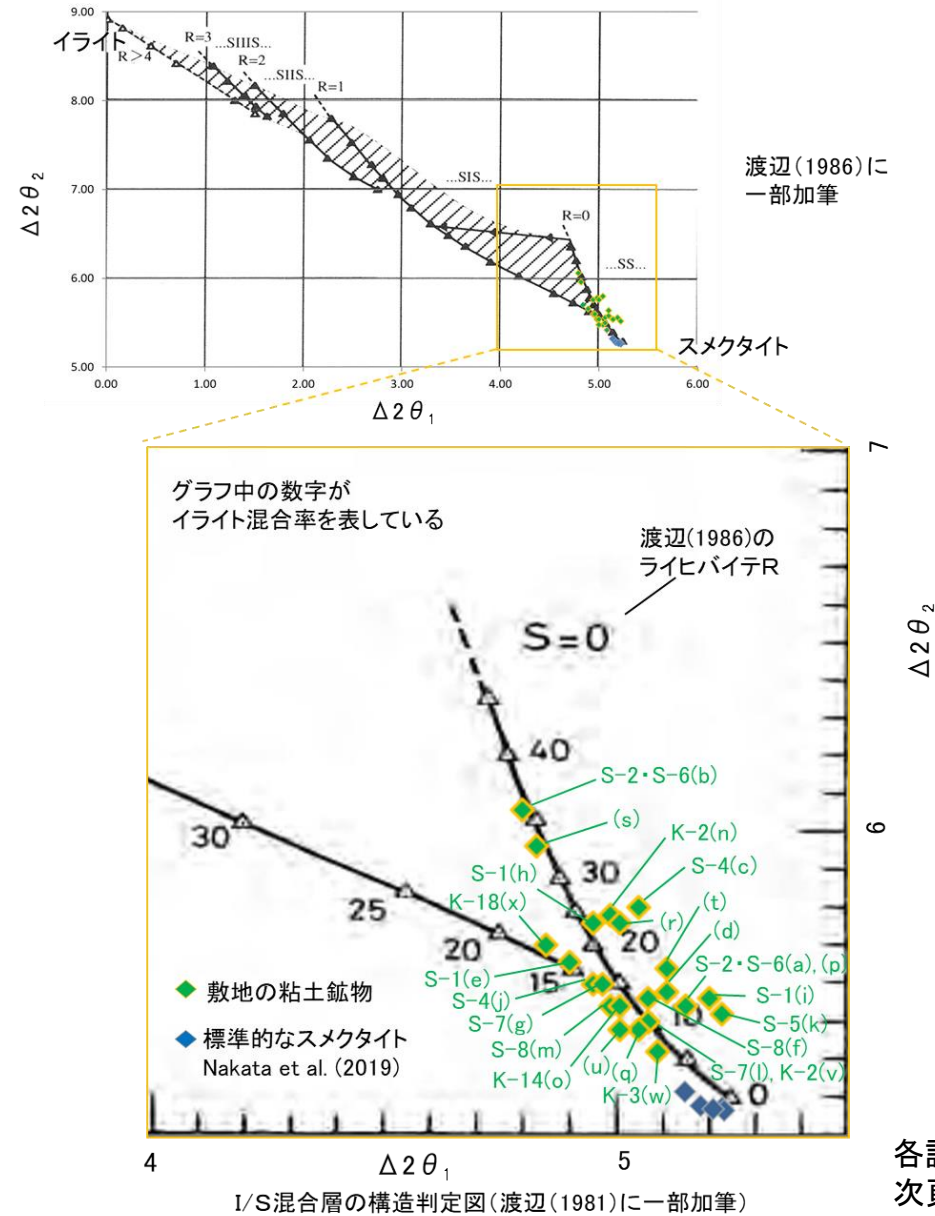


(2) XRD分析(粘土分濃集)結果
(I/S混合層の構造判定, 八面体シート構造判定)

渡辺(1986, 1981)によるI/S混合層の構造判定結果

- 敷地の粘土鉱物(試料a~x)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。
- また、上記の結果に関して、断層間で比較した結果、断層間で相違はない。
- なお、断層以外の非破碎部の粘土鉱物脈の分析結果についても、同様の結果であった。

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 -17.05m	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
	v H-1.1孔	EL -96.99m	R=0	10%程度
K-3	w M-2.2孔	EL -31.45m	R=0	10%程度
K-14	o H- -0.3-80孔	EL -27.48m	R=0	15%程度
K-18	x H-0.2-75孔	EL -108.04m	R=0	20%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



試料a, c, d, g~x

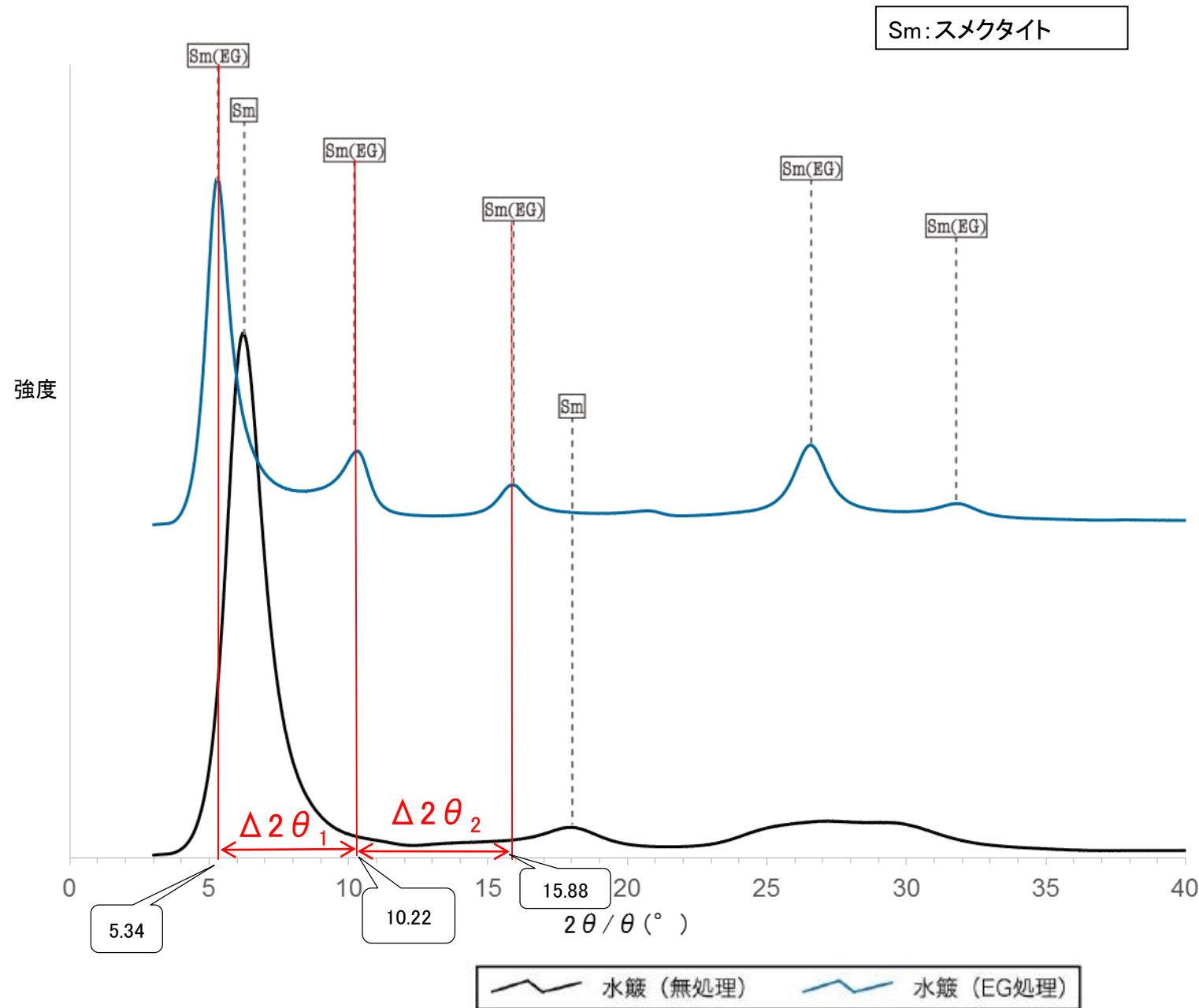
XRD分析 測定諸元
装置:Rigaku RINT2500V
Target:Cu(K α)
Voltage:40kV
Detector:SC
Divergence Slit:0.5°
Receiving Slit:0.15mm
Step size:0.02°

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°



本試料は、水簾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。

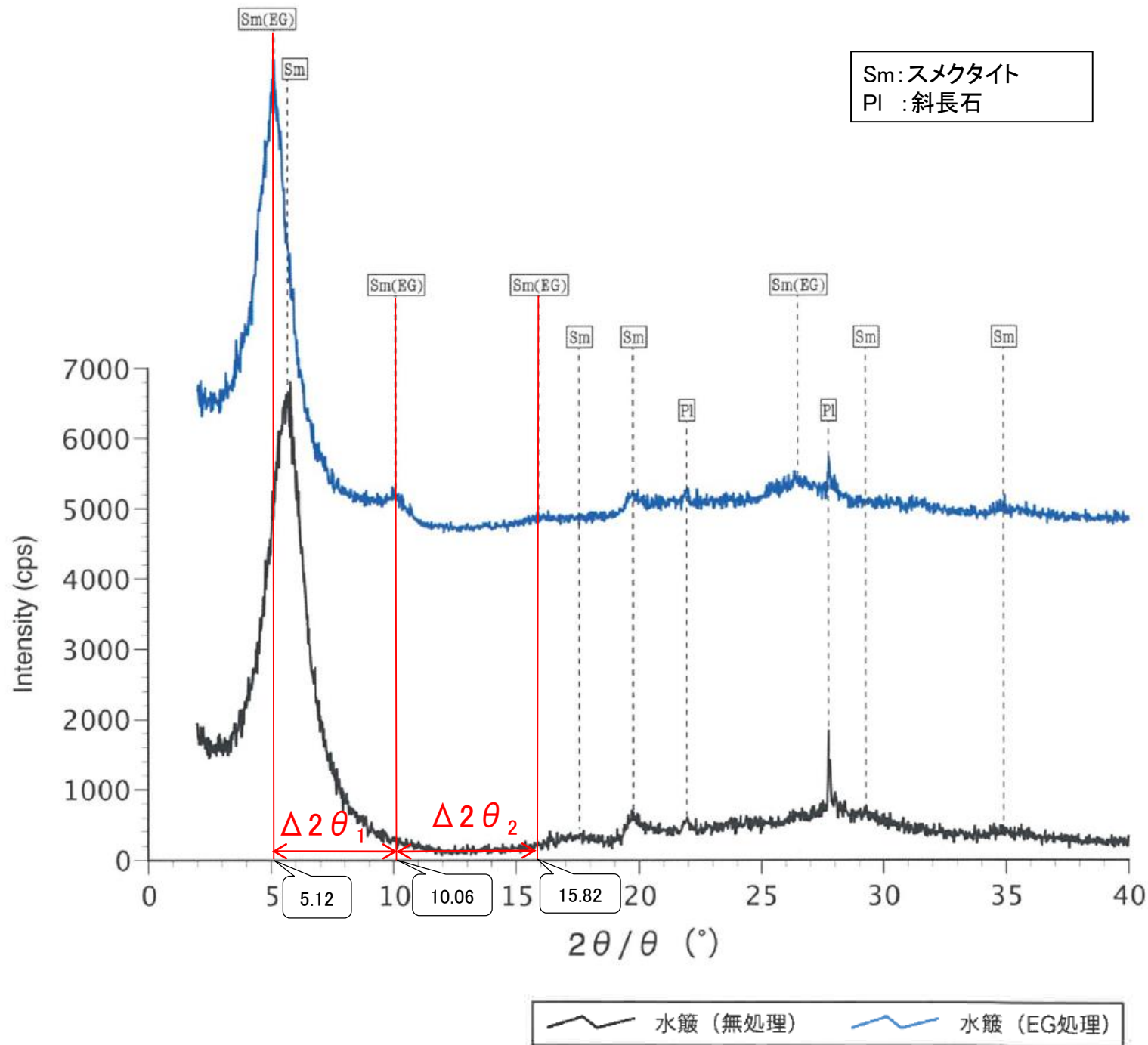
回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

EG処理スメクタイトのピーク回折角

① $5\sim 8^{\circ}$	5.34°
② $9\sim 11^{\circ}$	10.22°
③ $16\sim 18^{\circ}$	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



本試料は、水簾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)

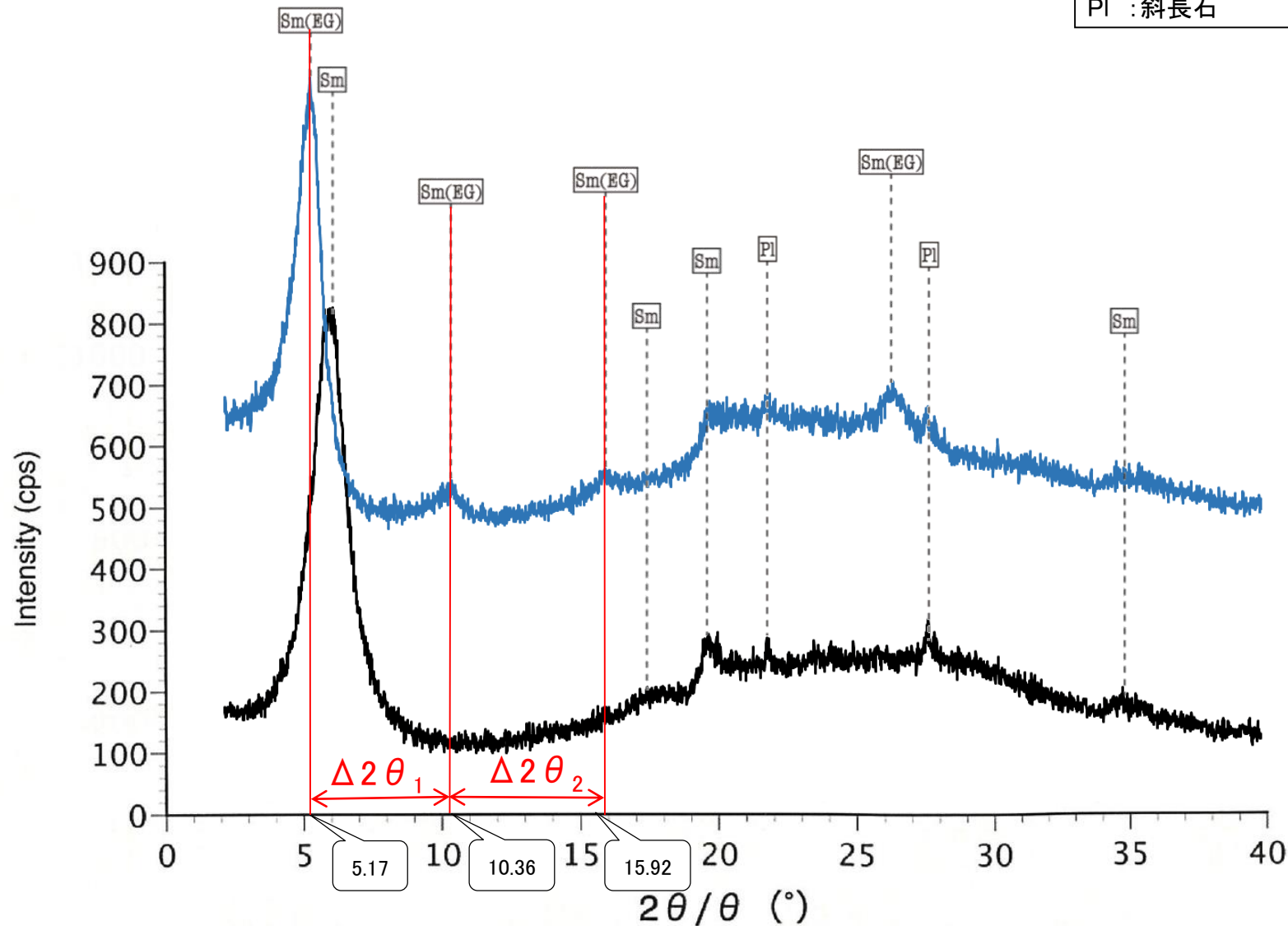
EG処理スメクタイトのピーク回折角

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

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0.2~0.4 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)

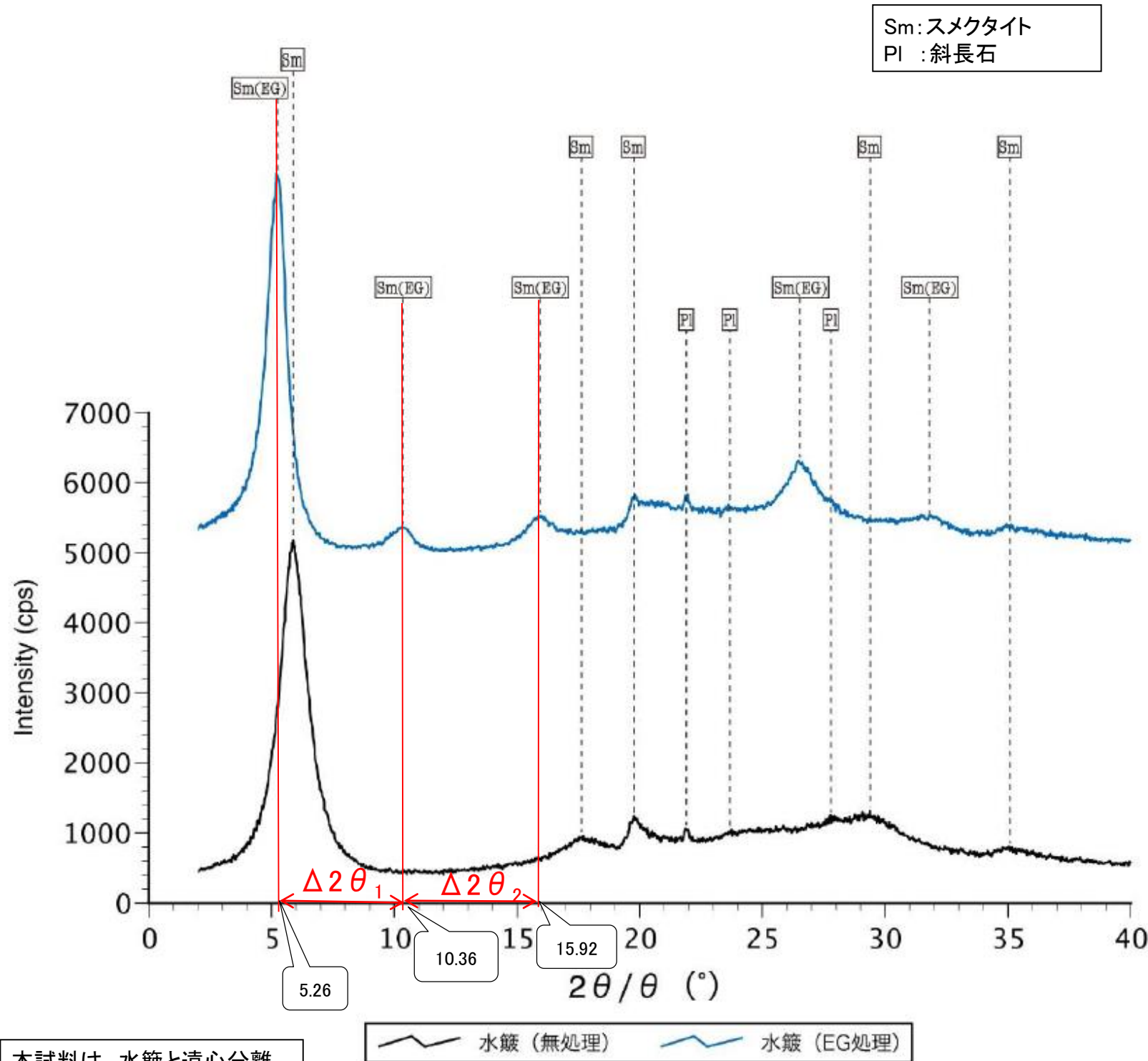
EG処理スメクタイトのピーク回折角

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



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

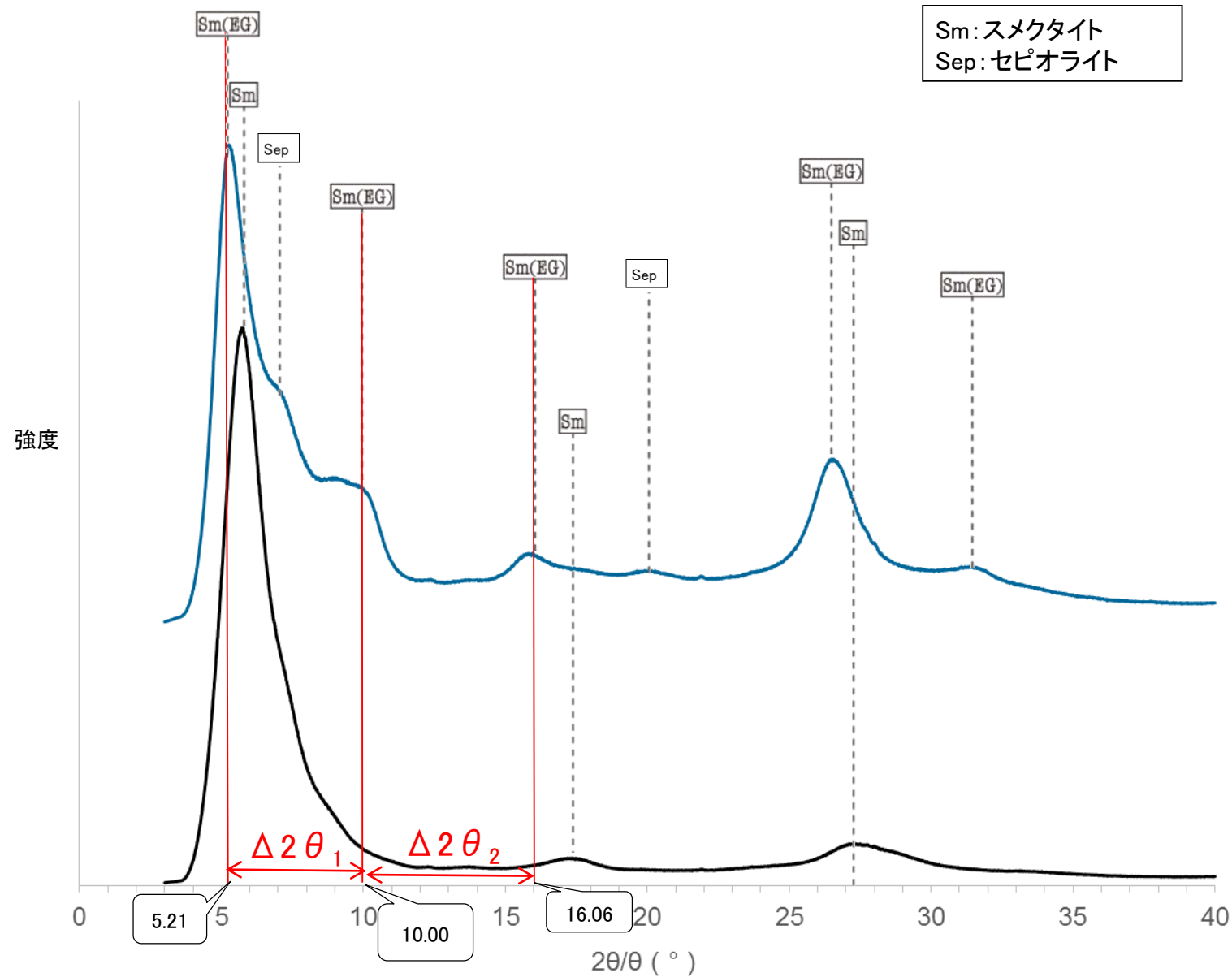
回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

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

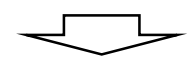
渡辺(1986)によるI/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)によるイライト混合割合	イライトが10%程度混合



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°
Δ2θ ₁ (②-①)	4.79°
Δ2θ ₂ (③-②)	6.06°



I/S混合層構造判定

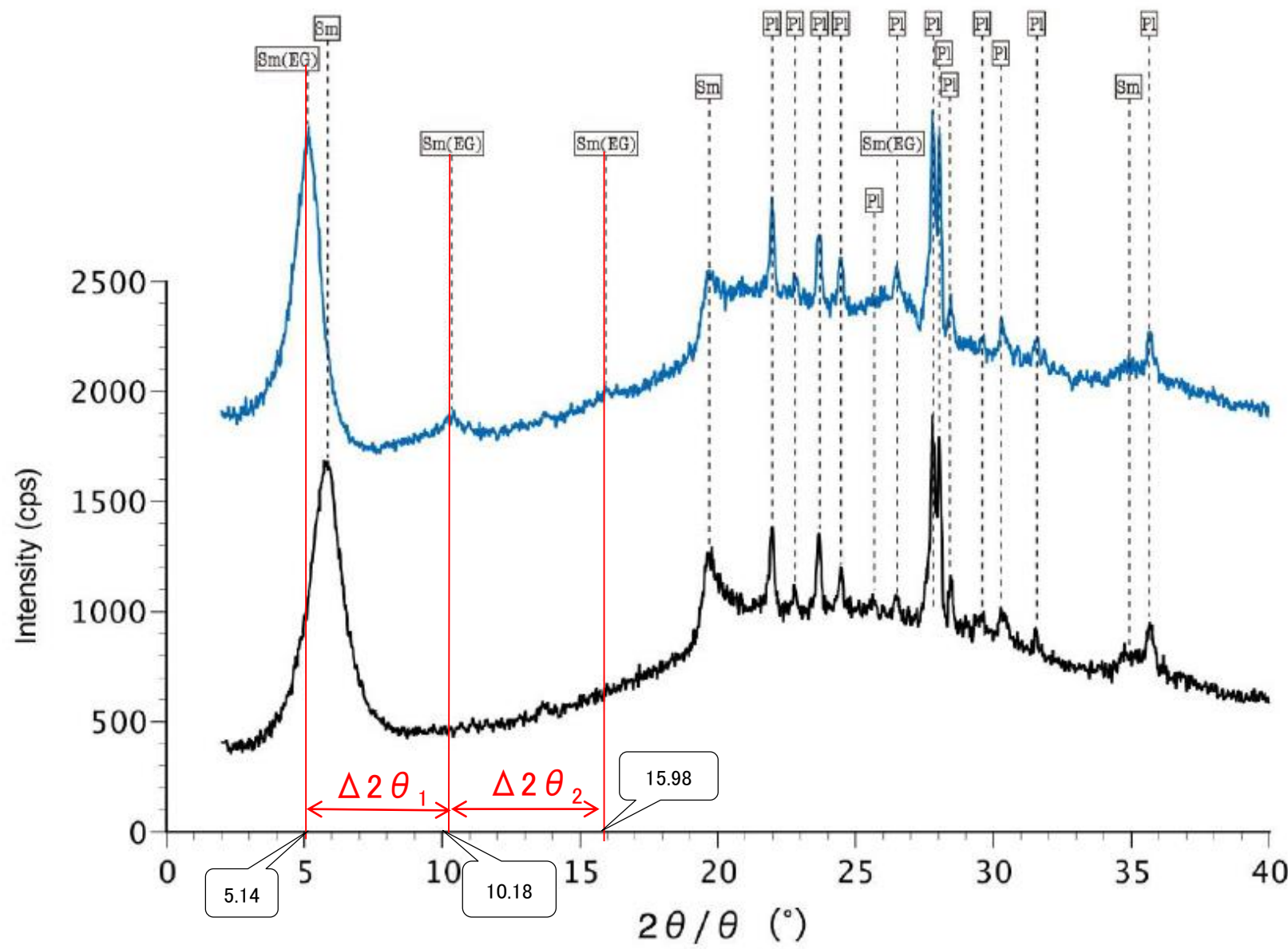
渡辺(1986)による I/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)による イライト混合割合	イライトが35%程度混合

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

水簸(無処理) 水簸(EG処理)

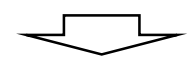
回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

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



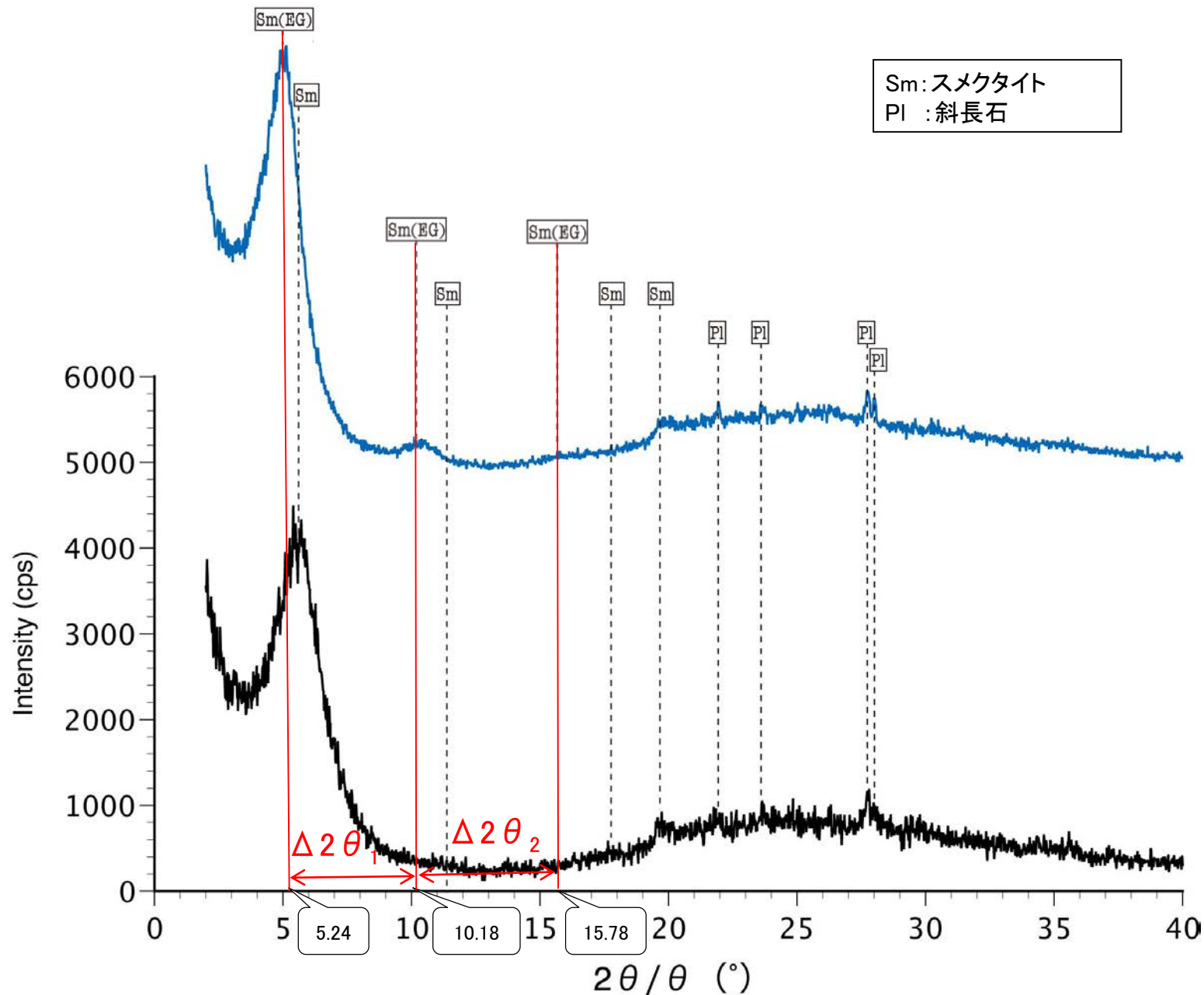
I/S混合層構造判定

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

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)

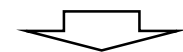
回折チャート
(EG処理も合わせて表示)



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°	10.18°
③16~18°	15.78°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	4.94°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.60°



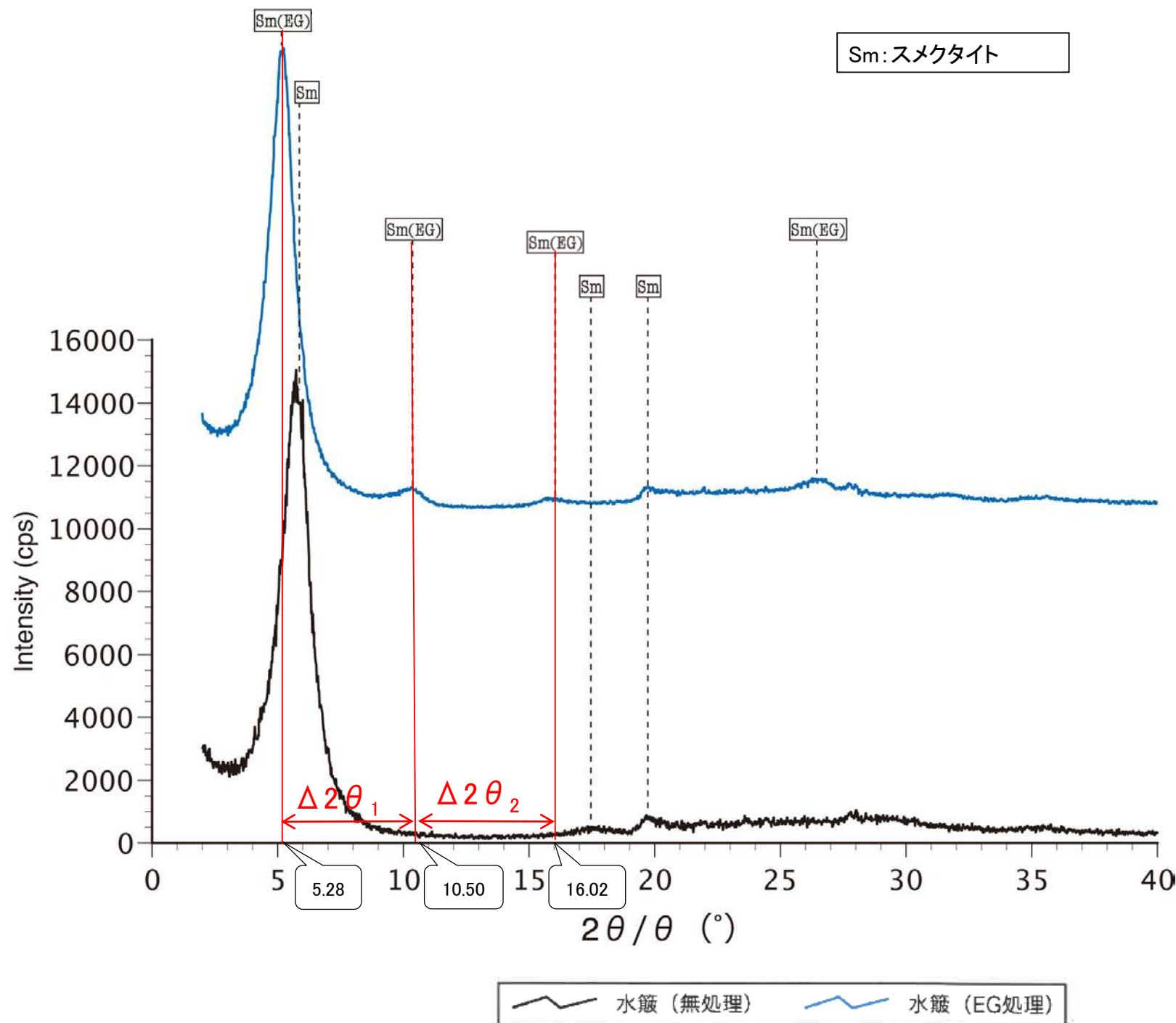
I/S混合層構造判定

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

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。

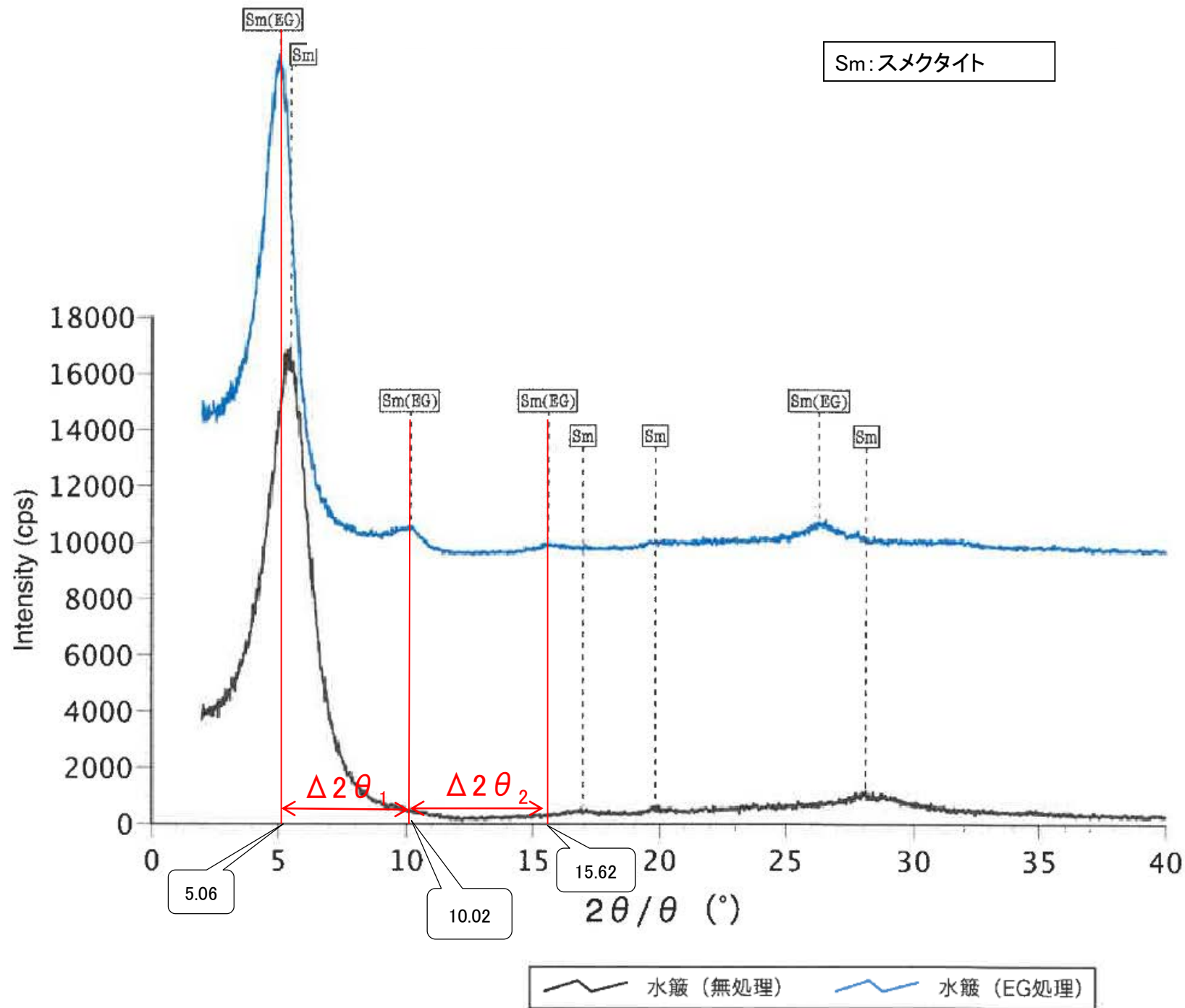
— 水簸 (無処理) — 水簸 (EG処理)

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)



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

回折チャート
(EG処理も合わせて表示)



本試料は、水簸と遠心分離によって、粒径0.4~1.0μmの粘土分を濃集している。

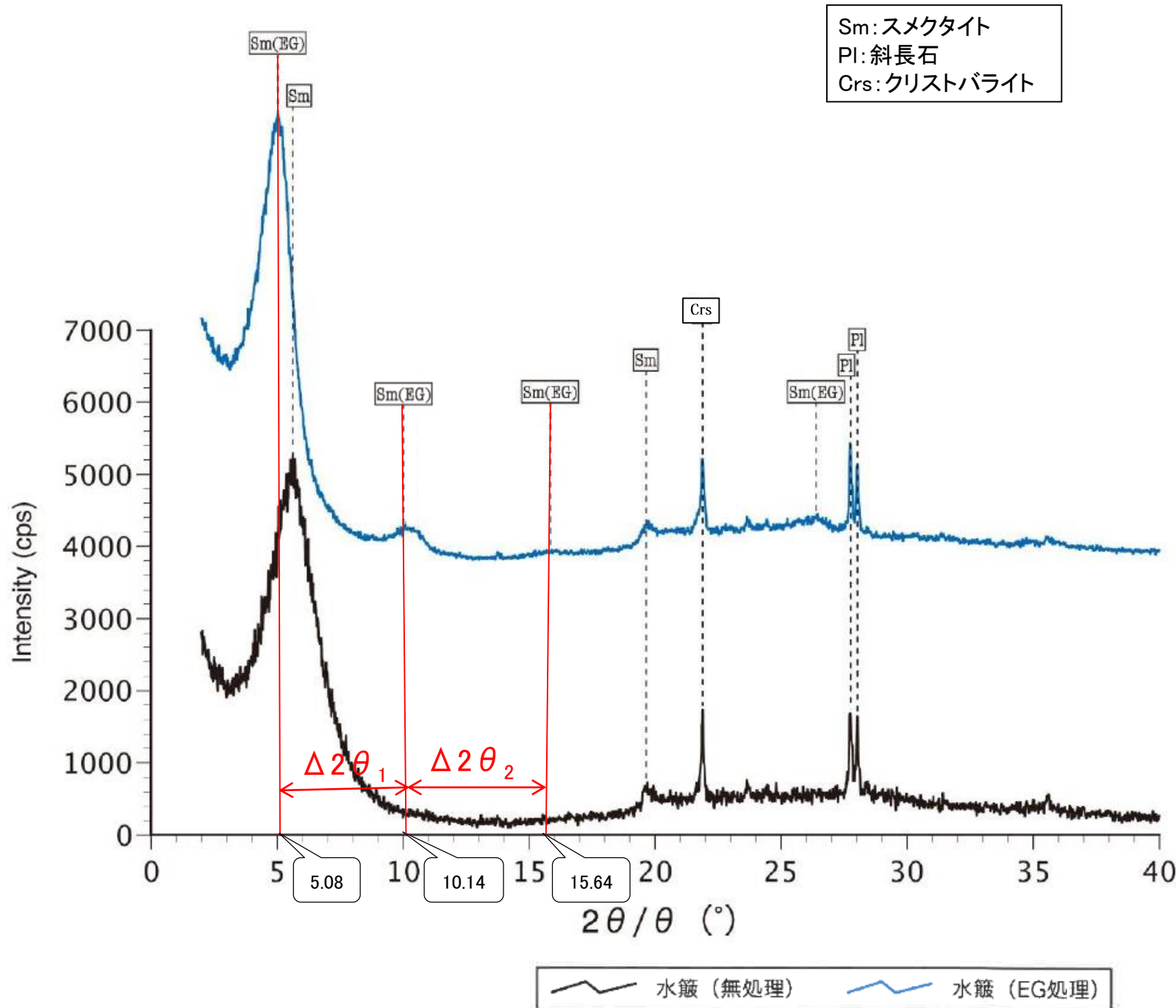
回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.06°
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

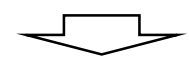
渡辺(1986)によるI/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)によるイライト混合割合	イライトが15%程度混合



Sm:スメクタイト
Pl:斜長石
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°	5.08°
②9~11°	10.14°
③16~18°	15.64°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	5.06°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.50°



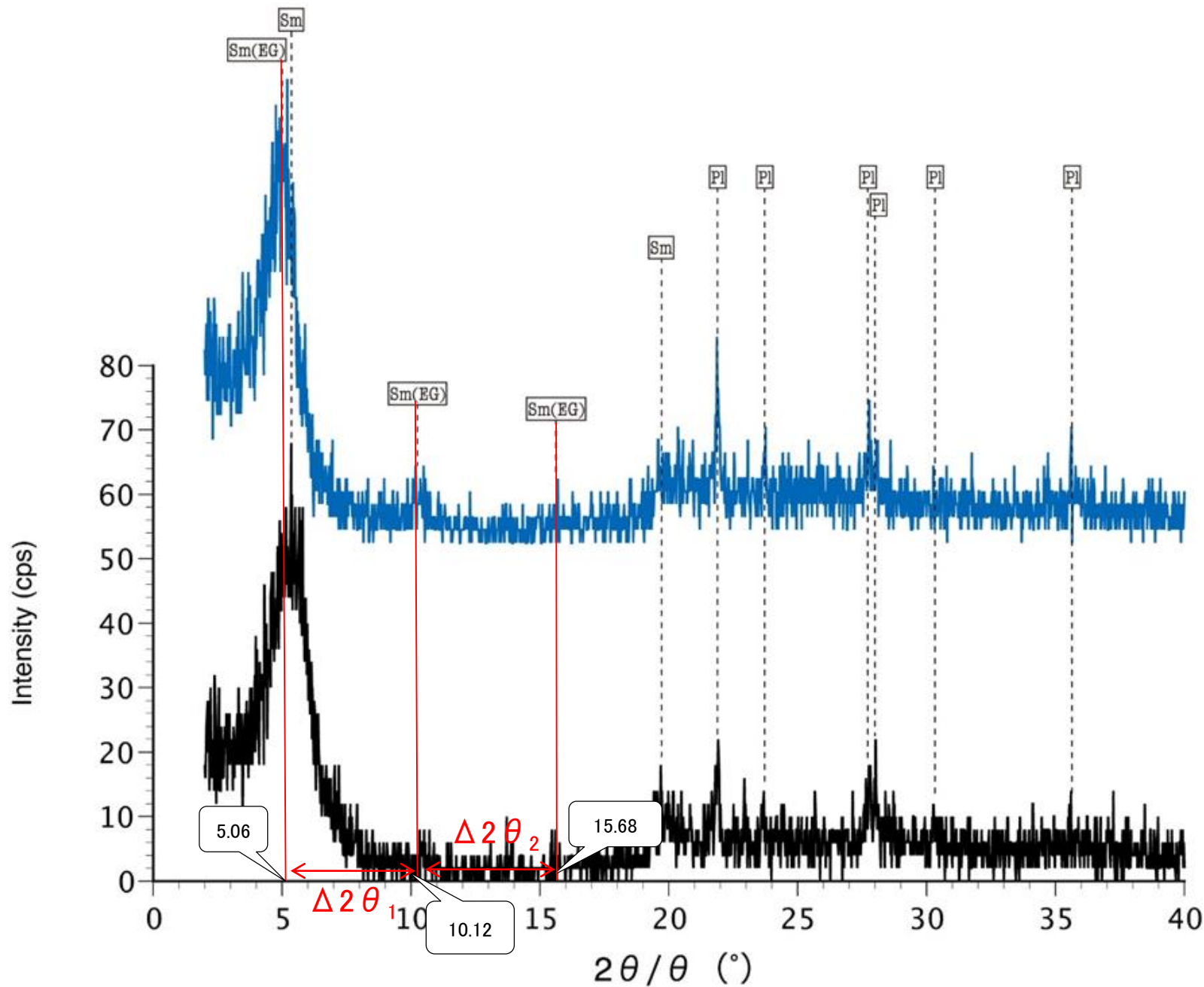
I/S混合層構造判定

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

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)

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°



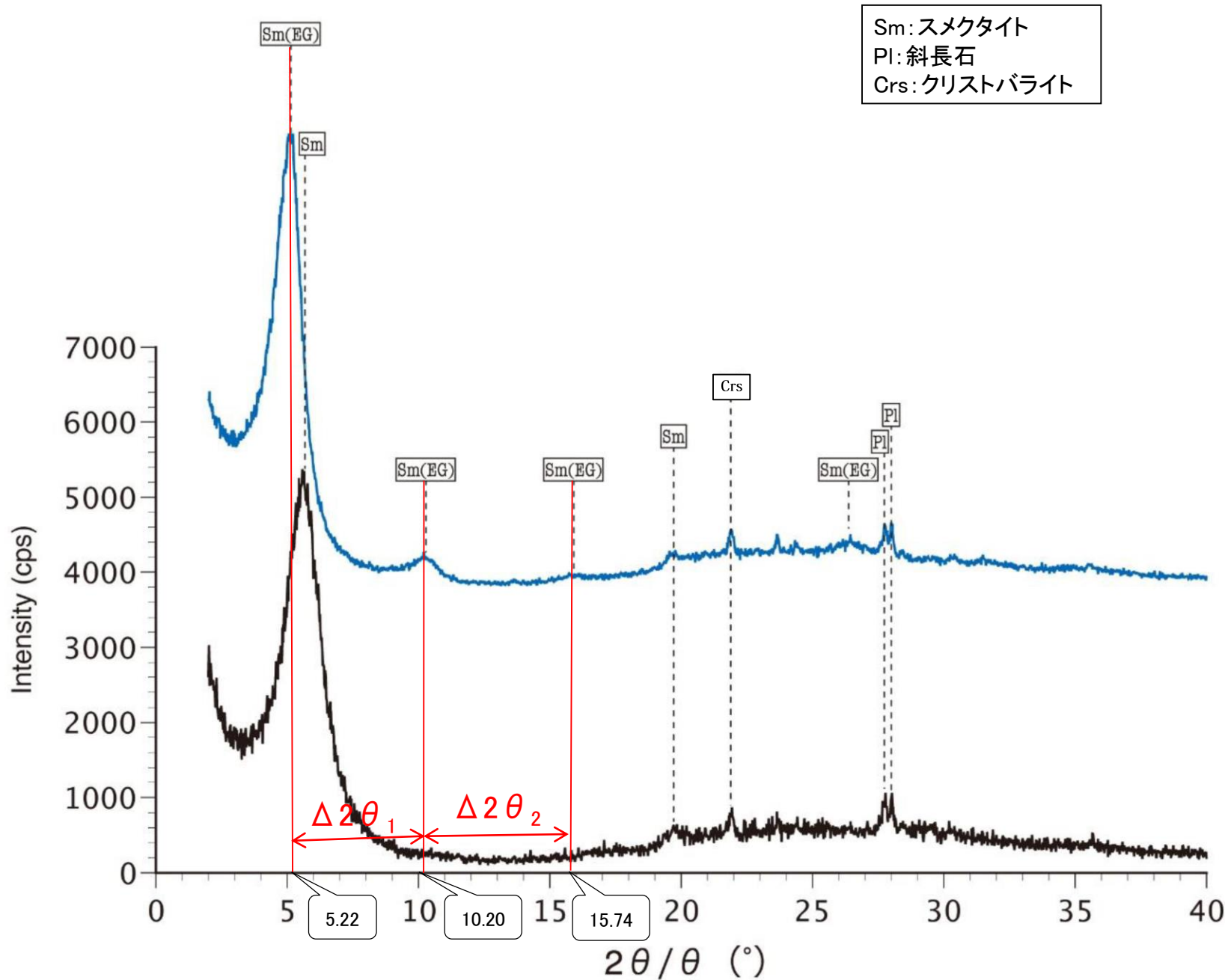
I/S混合層構造判定

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0.2~2.0μm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°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	4.98°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.54°

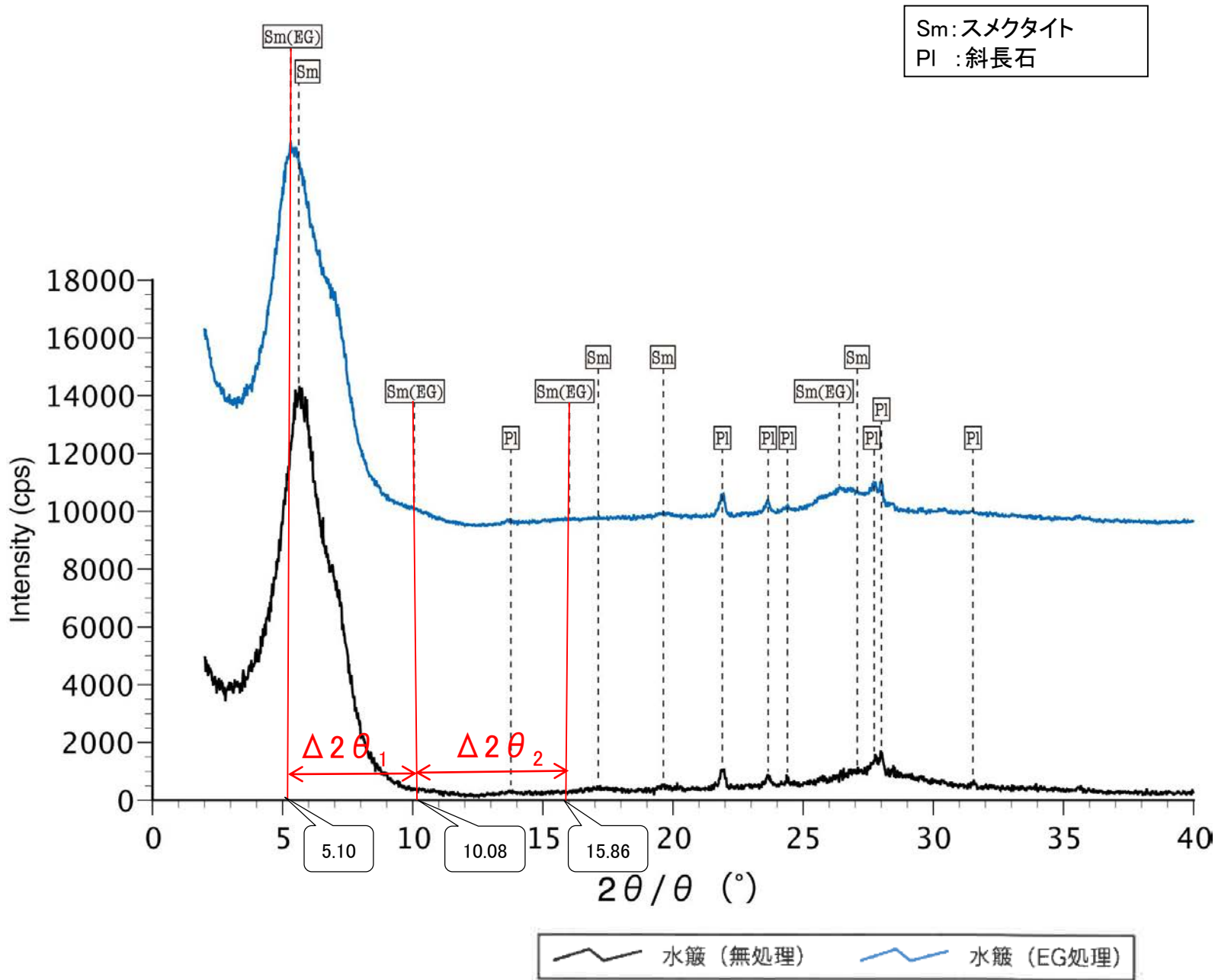
I/S混合層構造判定

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0.2~2.0 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)



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。

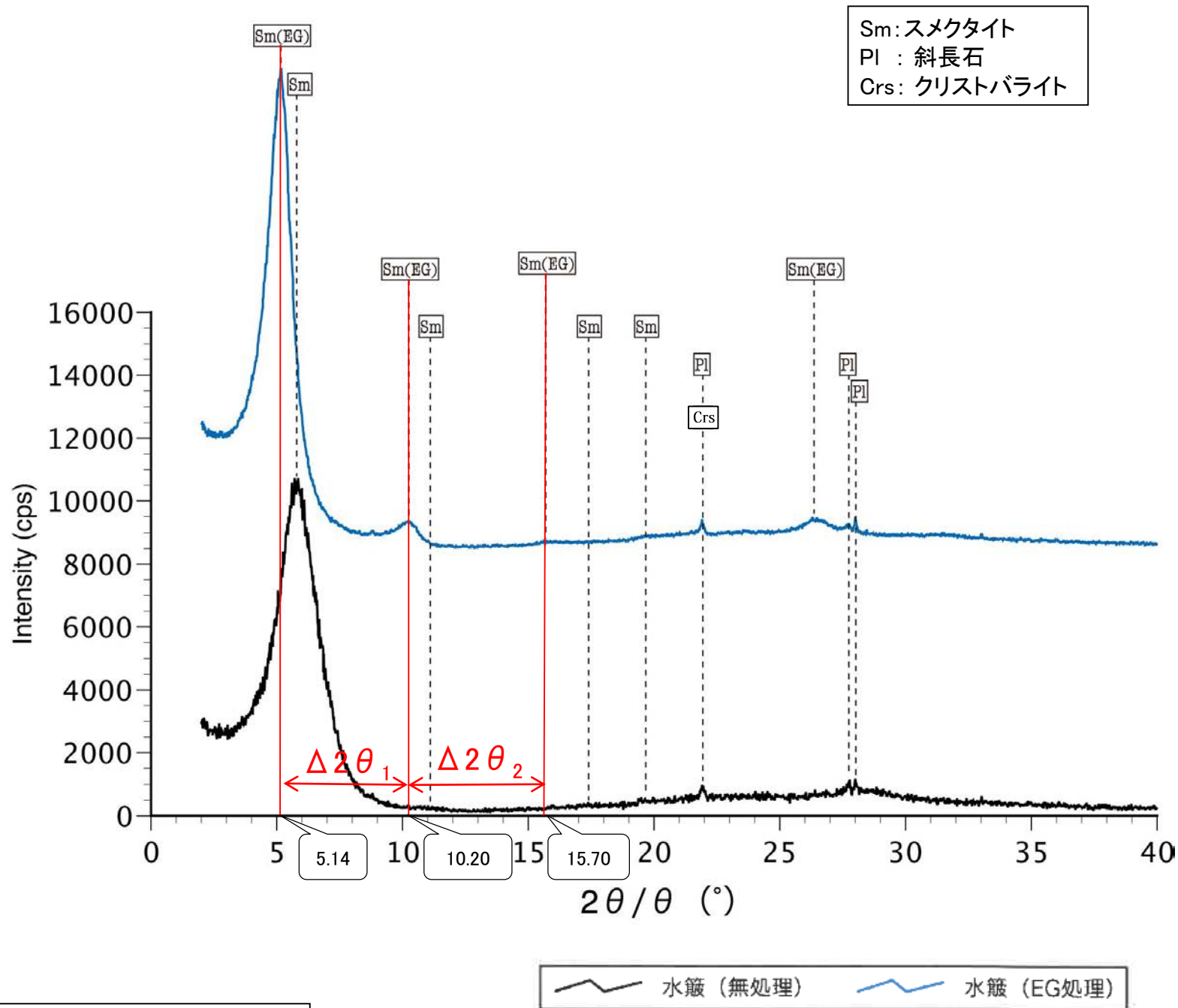
回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

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°
Δ2θ ₁ (②-①)	4.98°
Δ2θ 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



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)

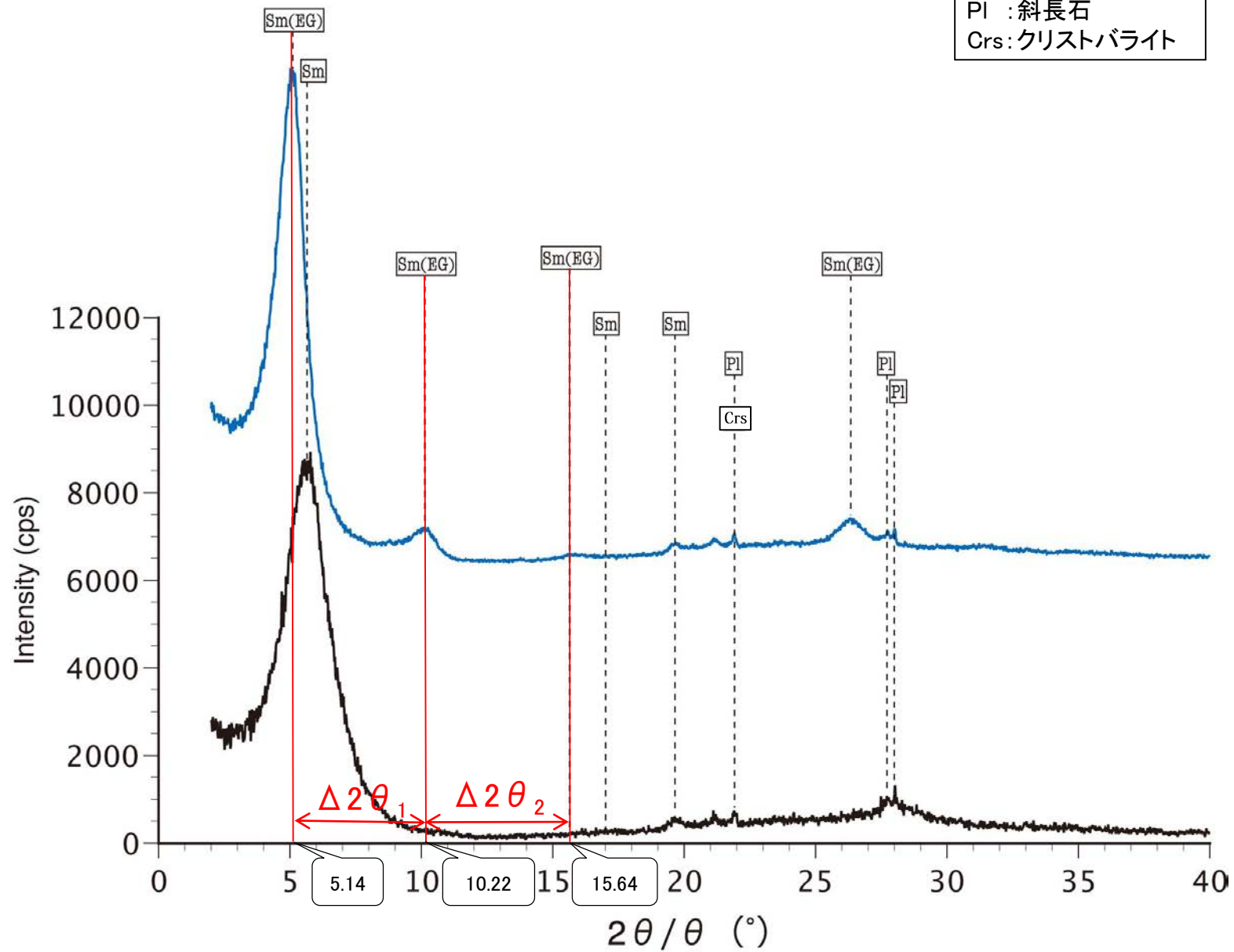
EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.14°
②9~11°	10.20°
③16~18°	15.70°
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

Sm:スメクタイト
Pl :斜長石
Crs:クリストパライト



EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.14°
②9~11°	10.22°
③16~18°	15.64°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	5.08°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.42°



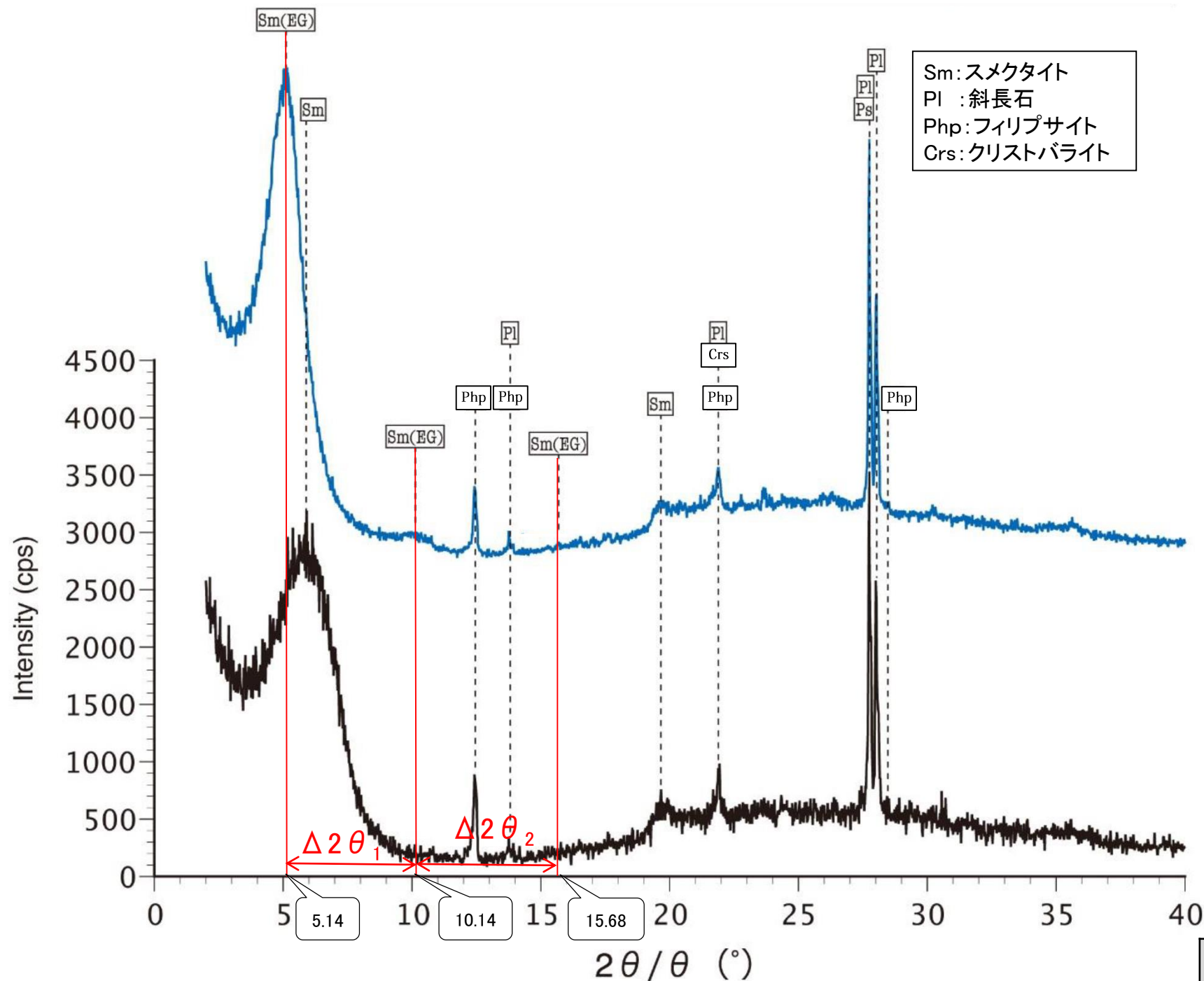
I/S混合層構造判定

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)

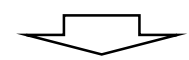
回折チャート
(EG処理も合わせて表示)



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°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	5.00°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.54°



I/S混合層構造判定

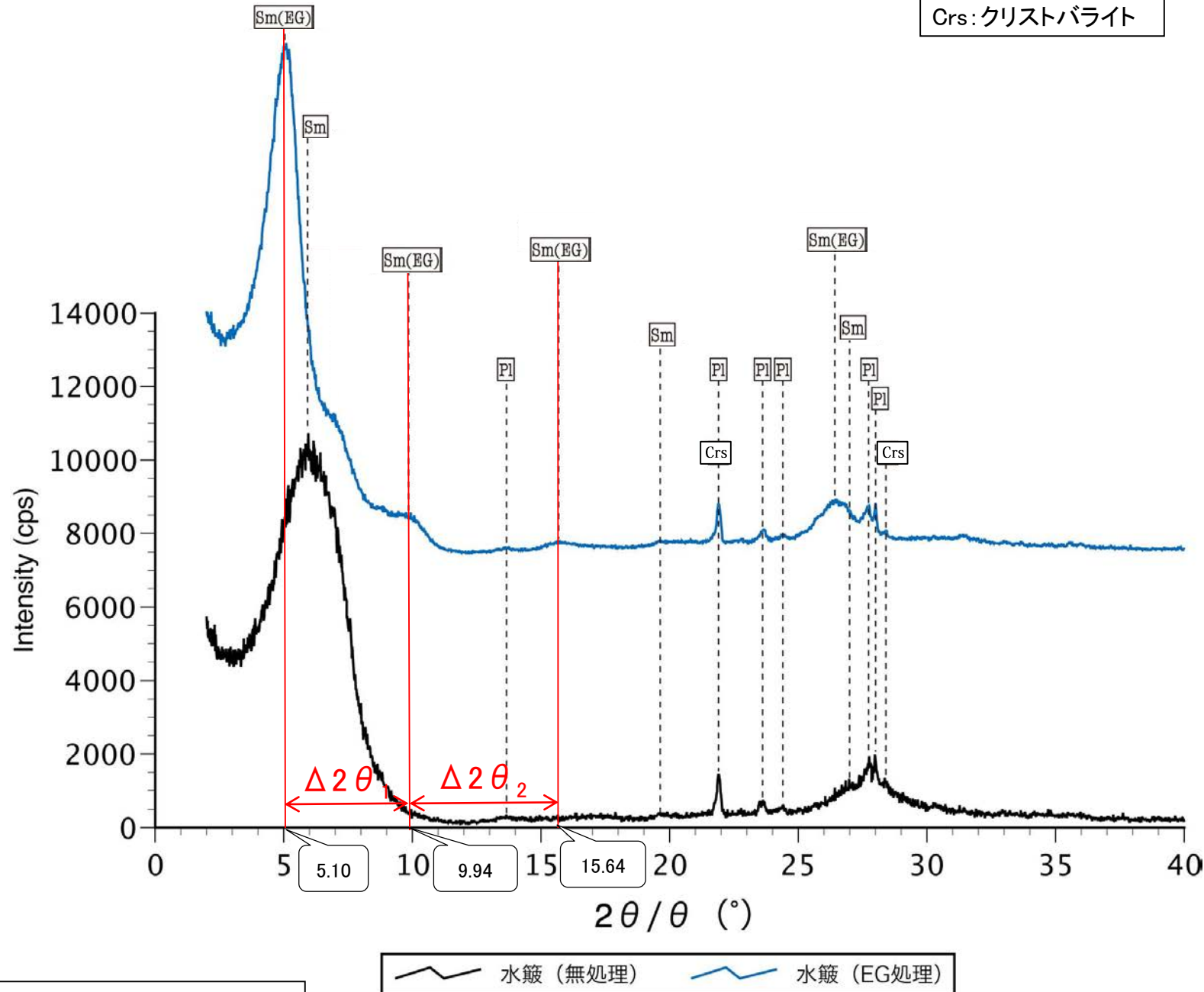
渡辺(1986)による I/S混合層構造判定	I/S混合層(R=0)
渡辺(1981)による イライト混合割合	イライトが15%程度混合

本試料は、水簸と遠心分離
によって、粒径0.2~2.0 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)

Sm:スメクタイト
Pl:斜長石
Crs:クリストパライト



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)

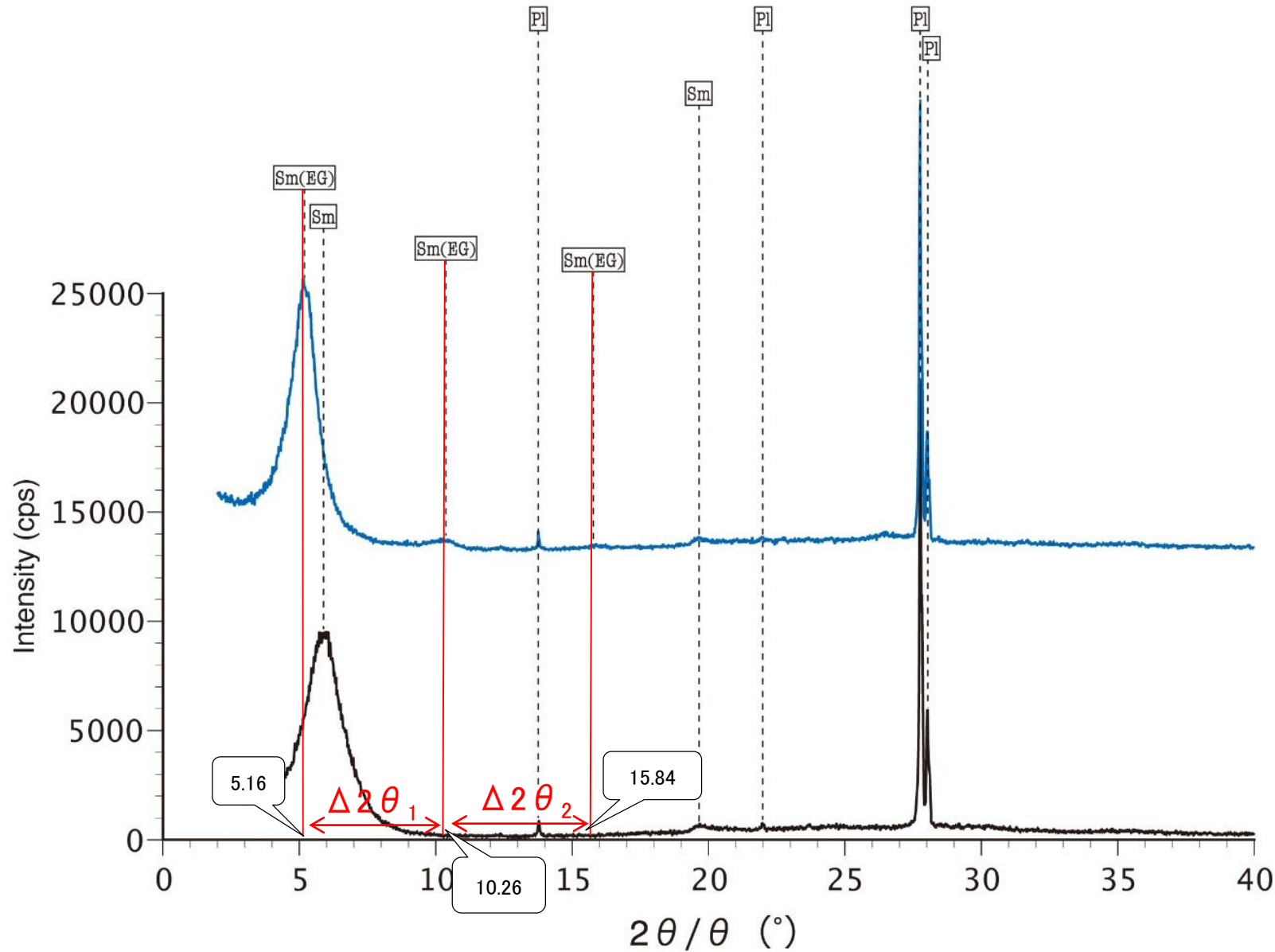
EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.10°
②9~11°	9.94°
③16~18°	15.64°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	4.84°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.70°

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

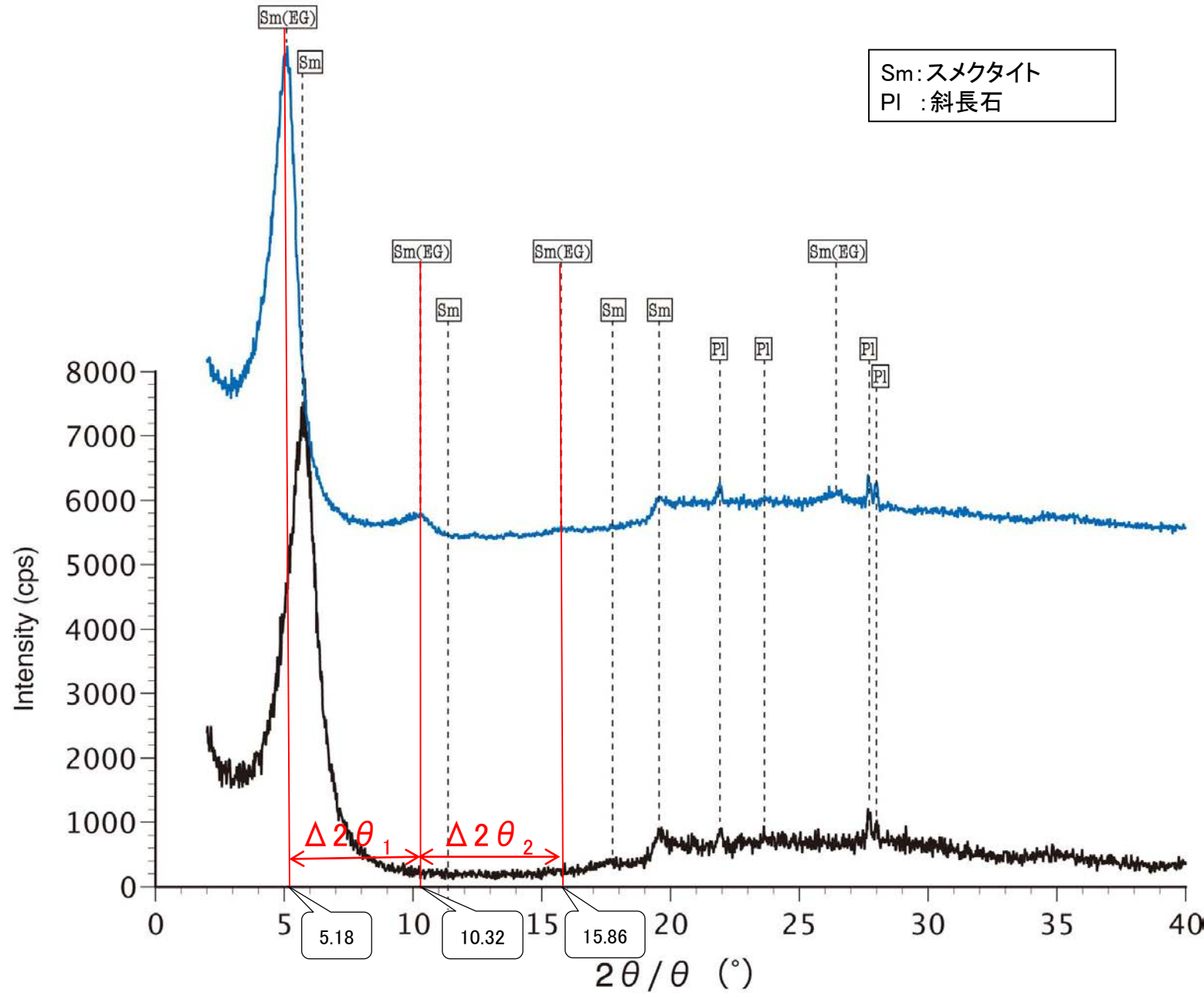
I/S混合層構造判定

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0.2~2.0 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°

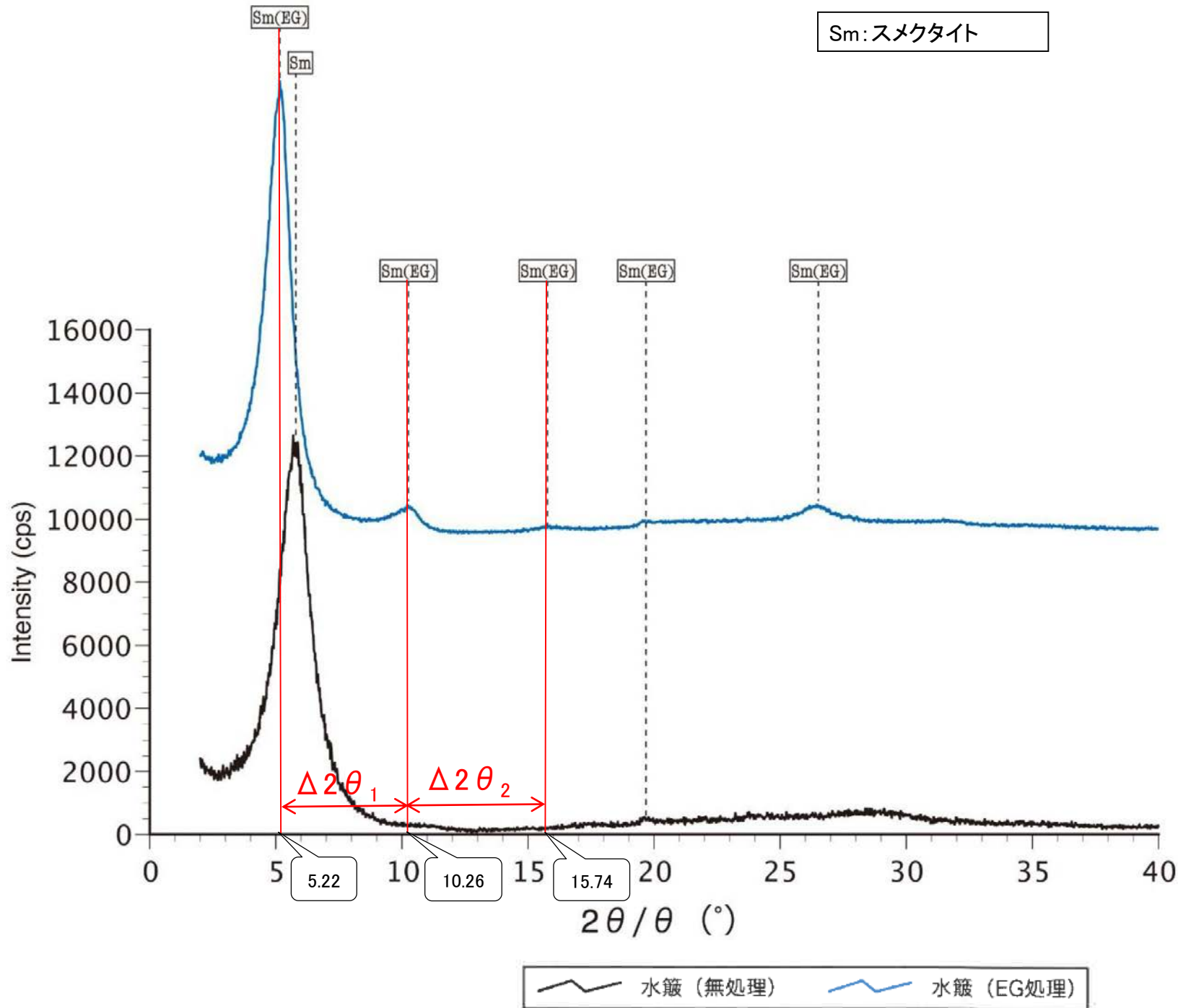
I/S混合層構造判定

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

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)



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。

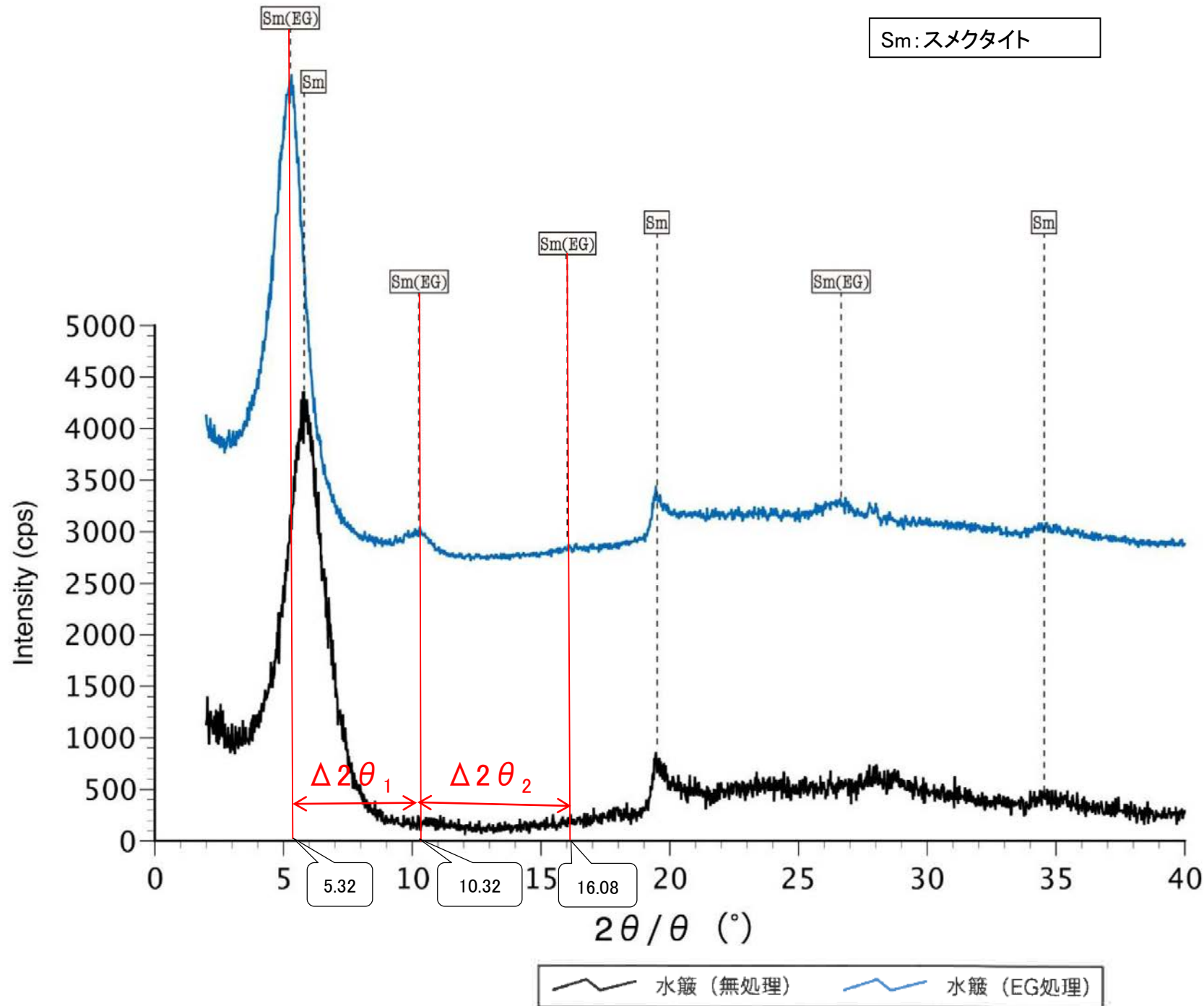
回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.22°
②9~11°	10.26°
③16~18°	15.74°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	5.04°
$\Delta 2\theta_2$ (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0.2~2.0μmの粘土分を濃集している。

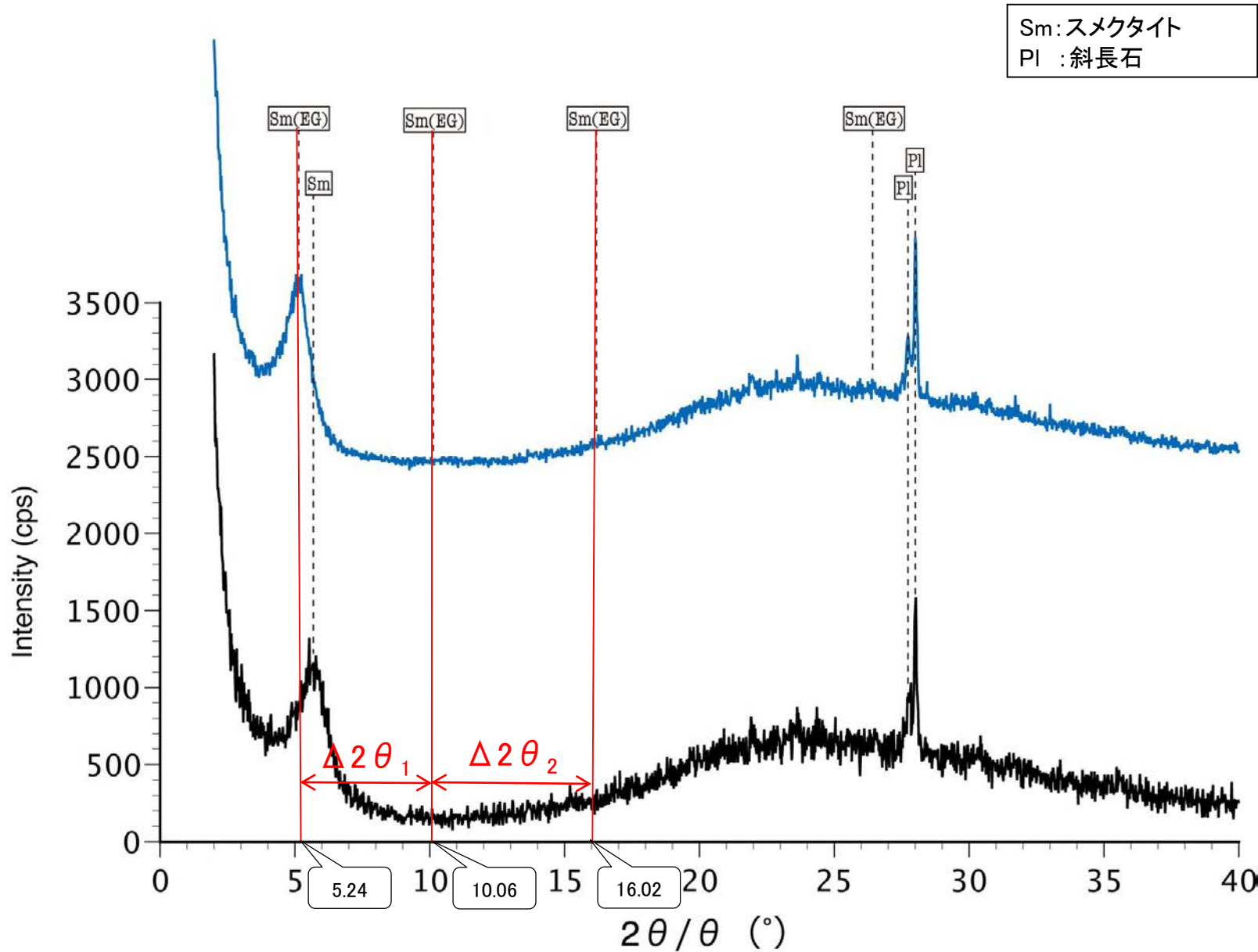
回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

EG処理スメクタイトのピーク回折角

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

I/S混合層構造判定

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



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°	10.06°
③16~18°	16.02°
$\Delta 2\theta_1$ (②-①)	4.82°
$\Delta 2\theta_2$ (③-②)	5.96°

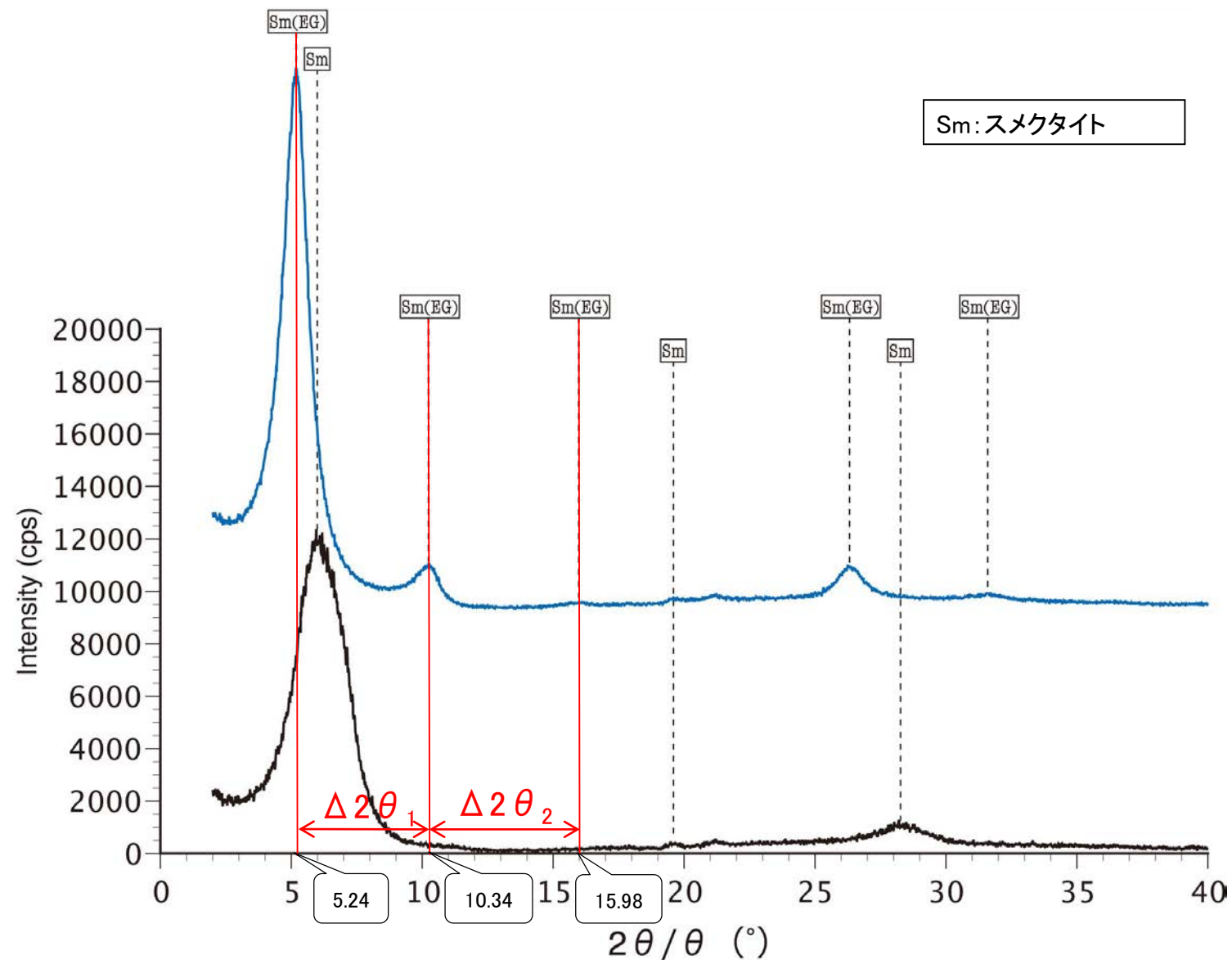


I/S混合層構造判定

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

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)



Sm:スメクタイト

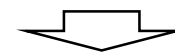
— 水簸 (無処理) — 水簸 (EG処理)

本試料は、水簸と遠心分離によって、粒径0.2~0.4 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)

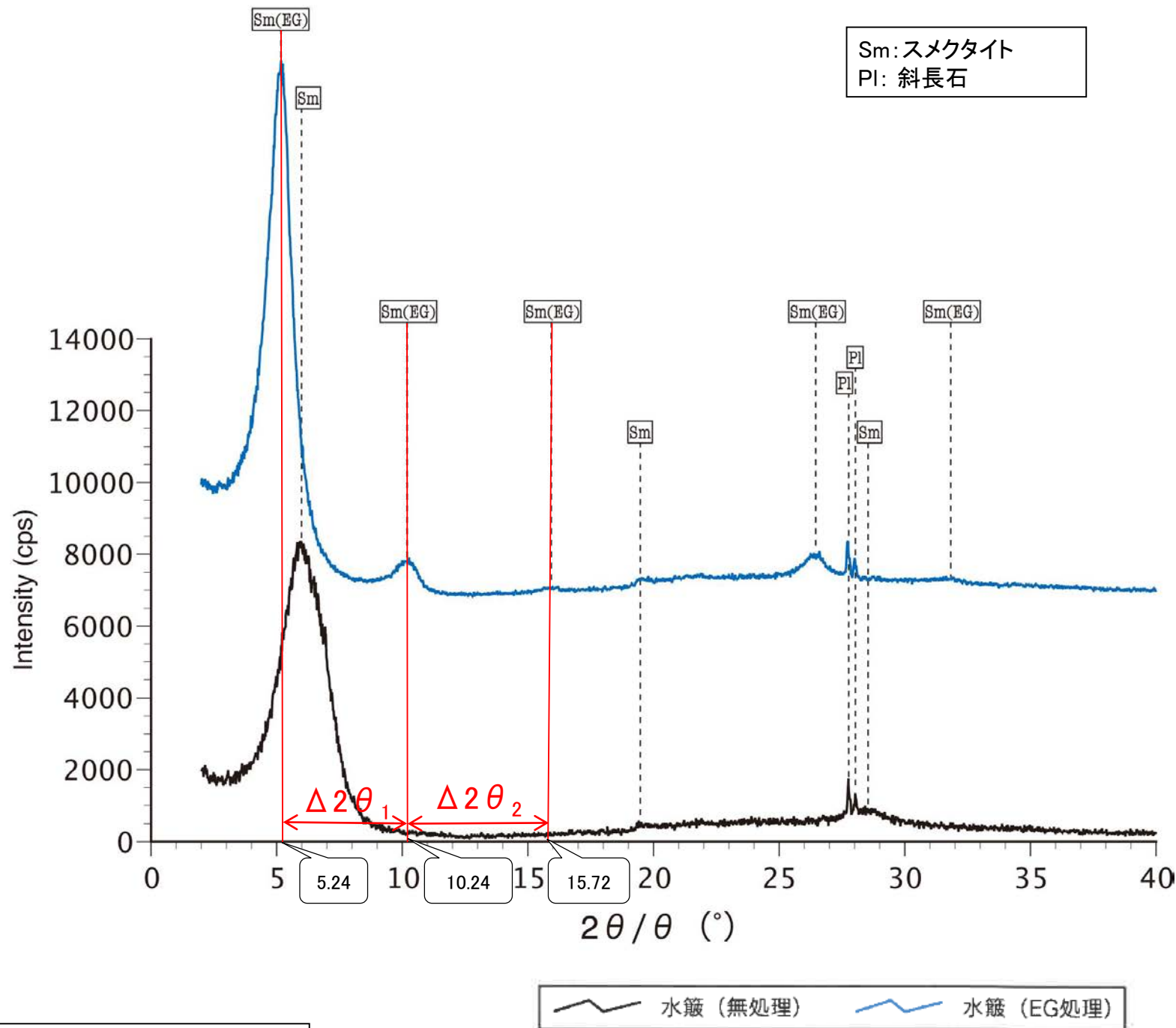
EG処理スメクタイトのピーク回折角

①5~8°	5.24°
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

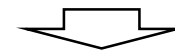


本試料は、水簾と遠心分離によって、粒径0.2~2.0μmの粘土分を濃集している。

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°	5.24°
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

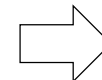
八面体シート構造の検討

○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。 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。 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。 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>

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】

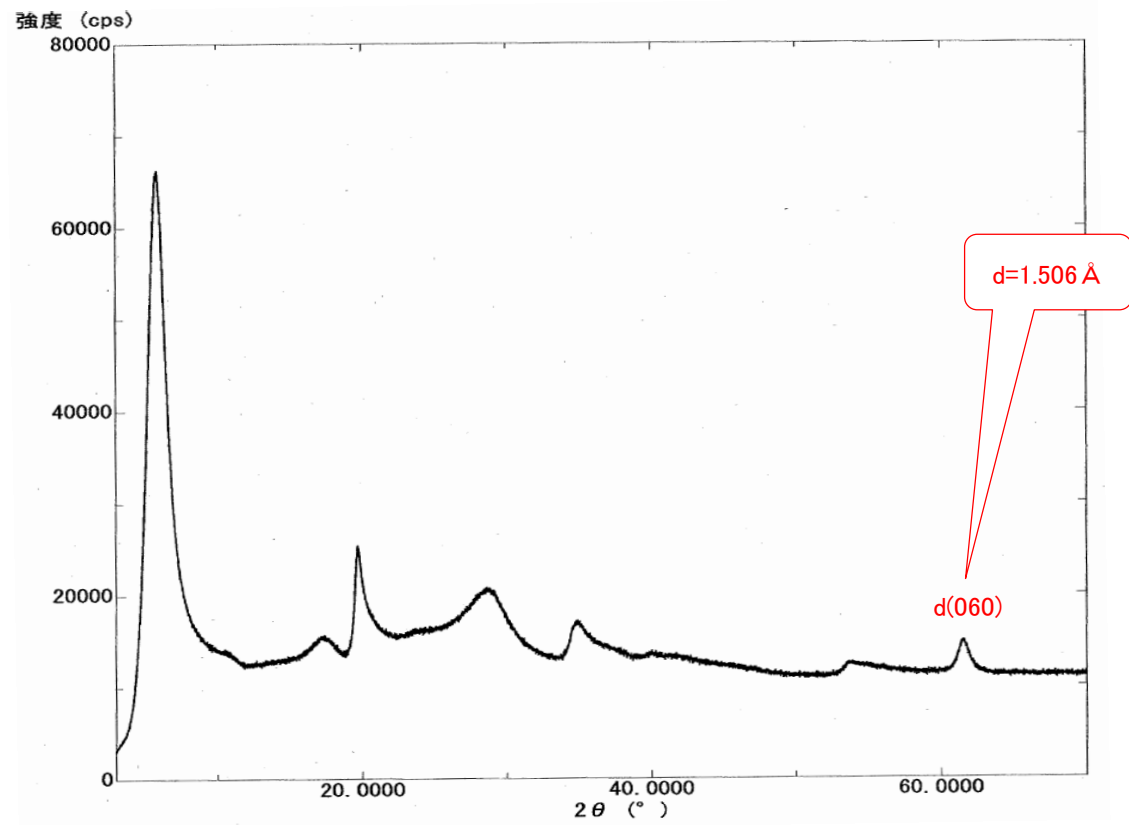
試料採取位置	粒径	(060)のd (Å)	判定結果
岩盤調査坑 No.27孔 (試料e, S-1)	<0.1 μm	1.506	2八面体型
	<0.4 μm	1.507	
	<1 μm	1.510	
	<5 μm	1.508	
E-8.4' 孔 深度31.70m (試料b, S-2・S-6)	<0.1 μm	1.509	
	<0.4 μm	1.504	
	<1 μm	1.510	
	<5 μm	1.509	

・試料採取位置は、補足資料5.3-2(1)P.5.3-2-3
・各試料の回折チャートは、次頁、次々頁

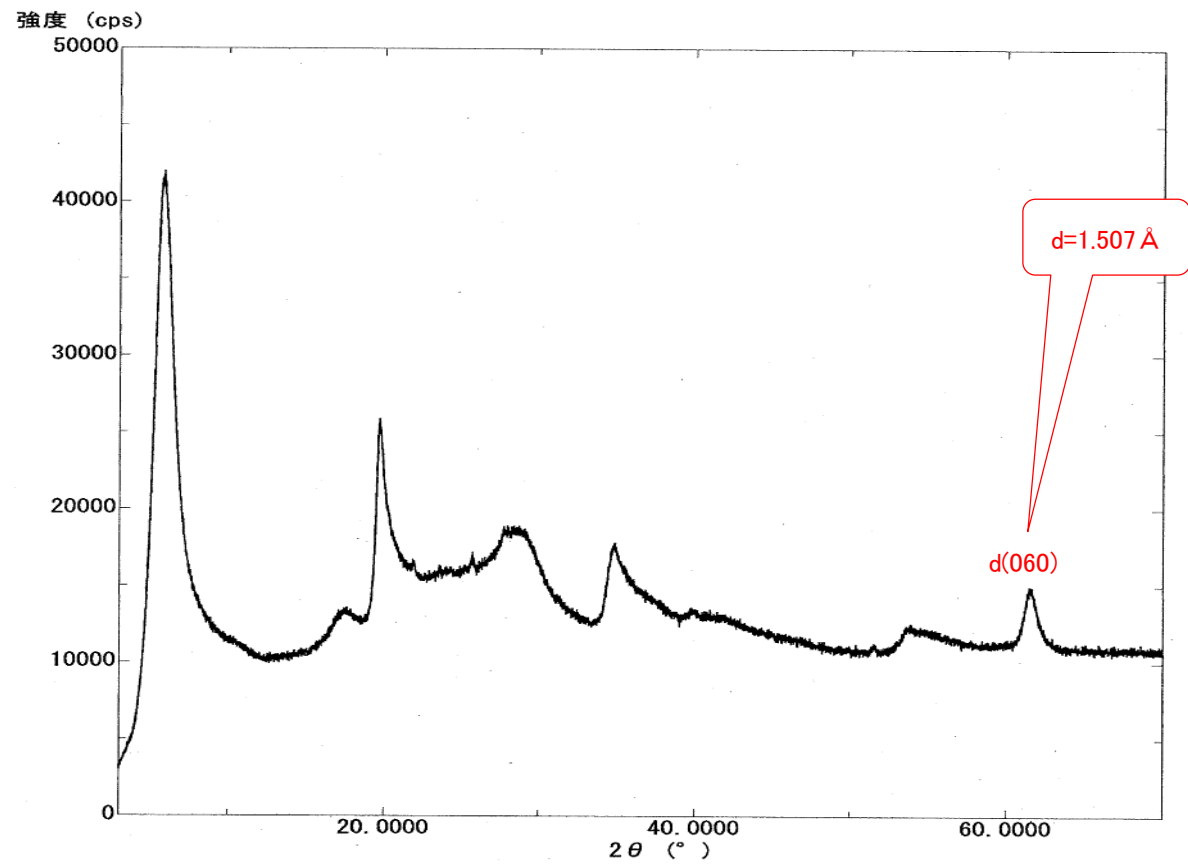
グループ	主要八面体陽イオン	代表的鉱物種	(060)のd (Å)	
スメクタイト	2八面体型	Al	モンモリロナイト	1.49～1.5
		Fe ³⁺	ノントロナイト	1.51～1.52
	3八面体型	Mg, Fe	サポナイト	1.52～1.54
雲母	2八面体型	Al, Fe	イライト	1.48～1.50
		Fe ³⁺	海緑石	1.51
	3八面体型	Mg, Fe	黒雲母	1.54～1.56
緑泥石	3八面体型	Mg, Fe	クリノクロア	1.54
混合層鉱物	2八面体型	Al, Fe	イライト/スメクタイト混合層	1.50～1.51
	3八面体型	Mg, Fe	緑泥石/スメクタイト混合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

吉村(2001)を基に作成

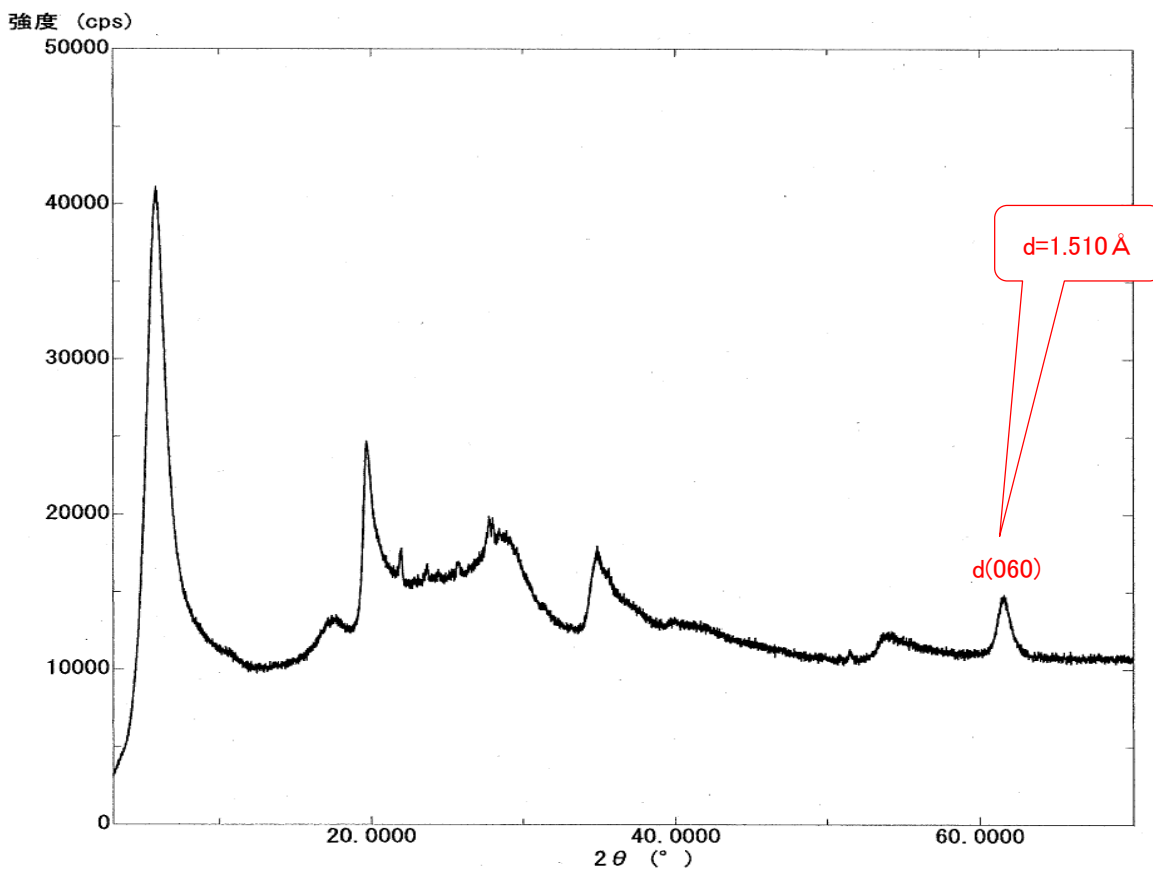
粒径 <math><0.1 \mu\text{m}</math>



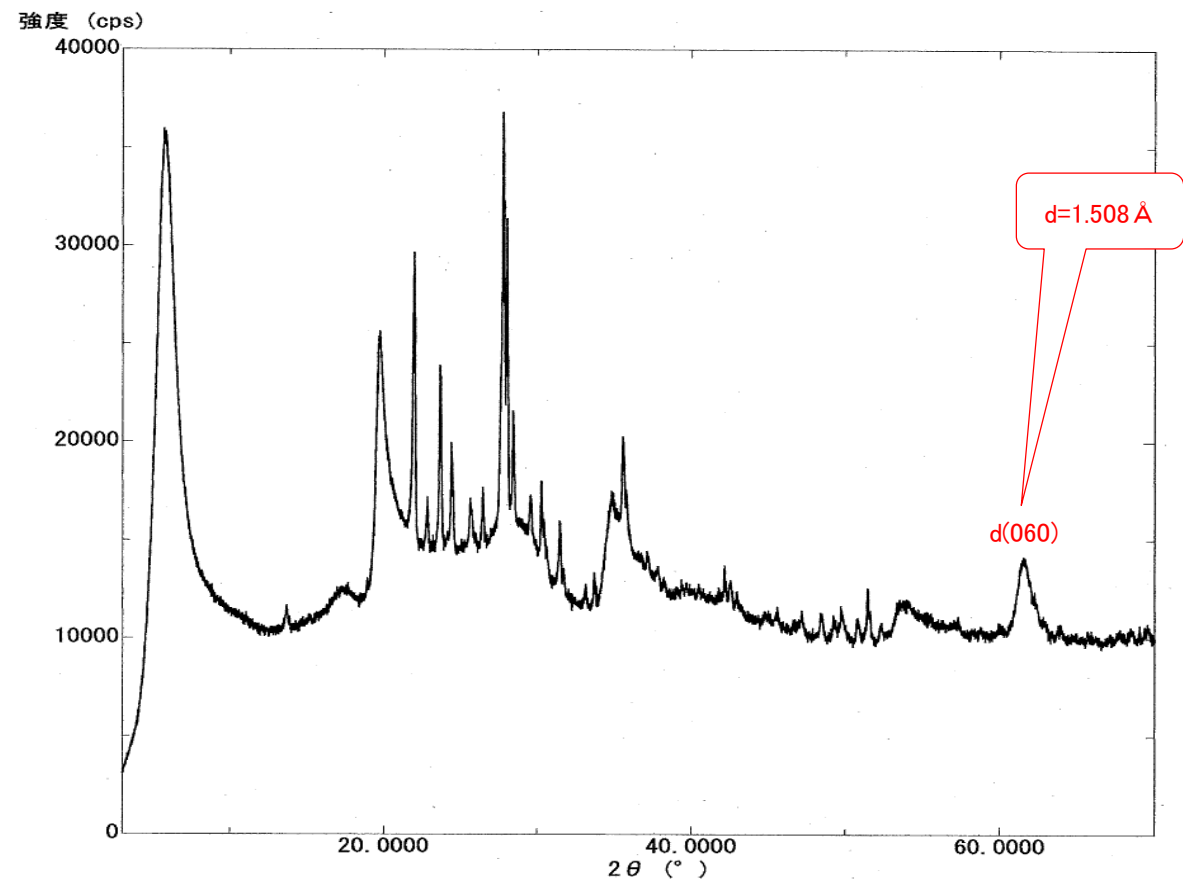
粒径 <math><0.4 \mu\text{m}</math>



粒径 <math><1 \mu\text{m}</math>

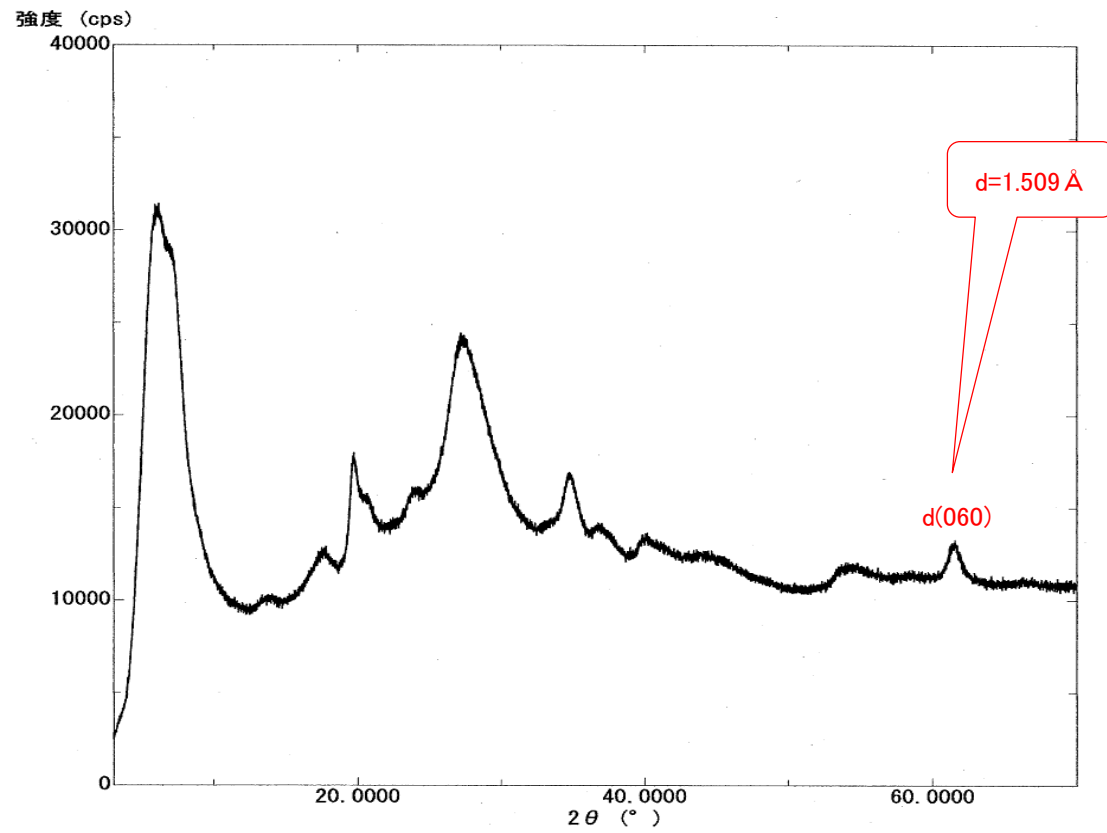


粒径 <math><5 \mu\text{m}</math>

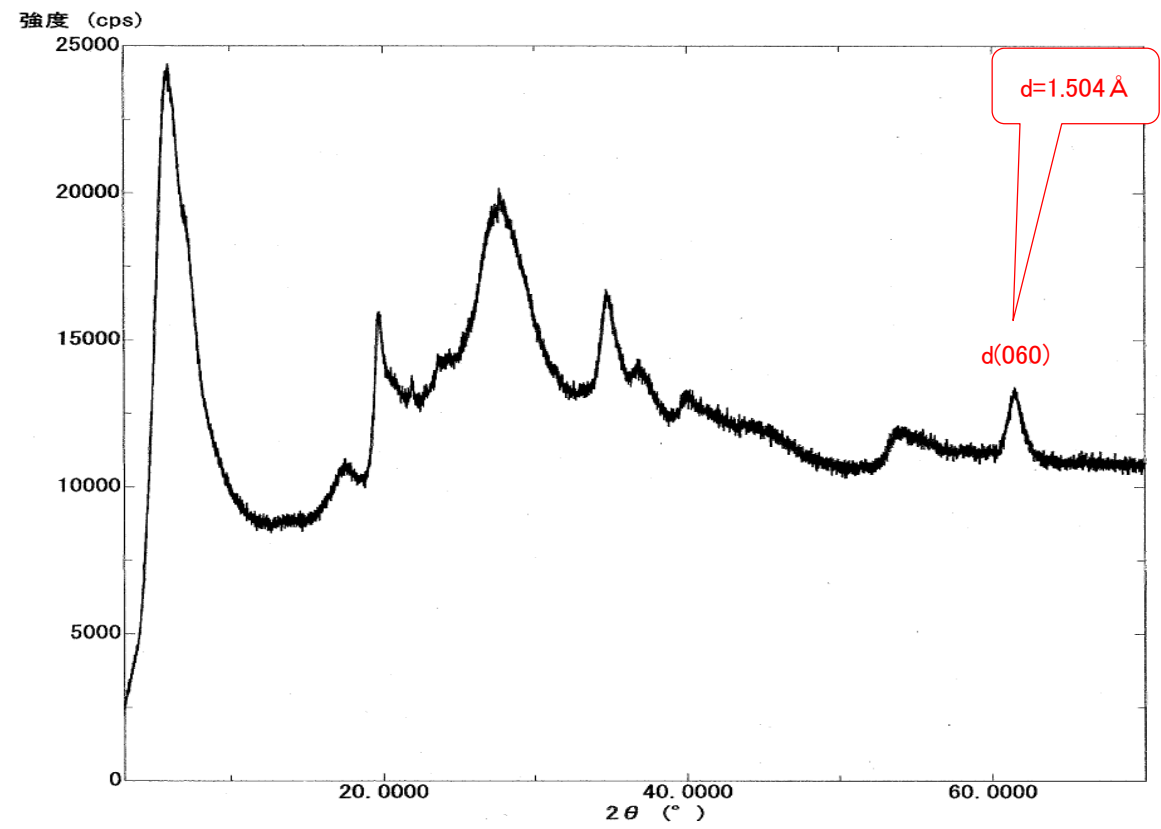


E-8.4' 孔_深度31.70m -X線回折チャート 不定方位-

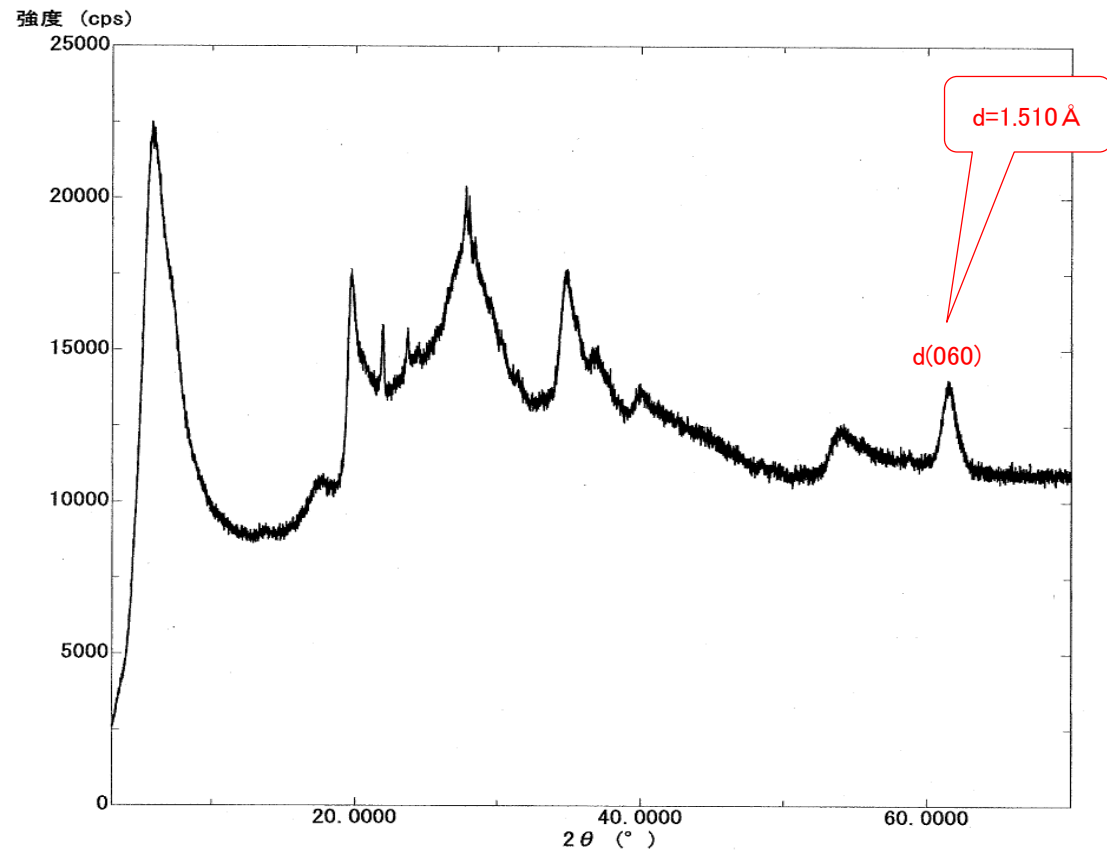
粒径 <0.1 μm



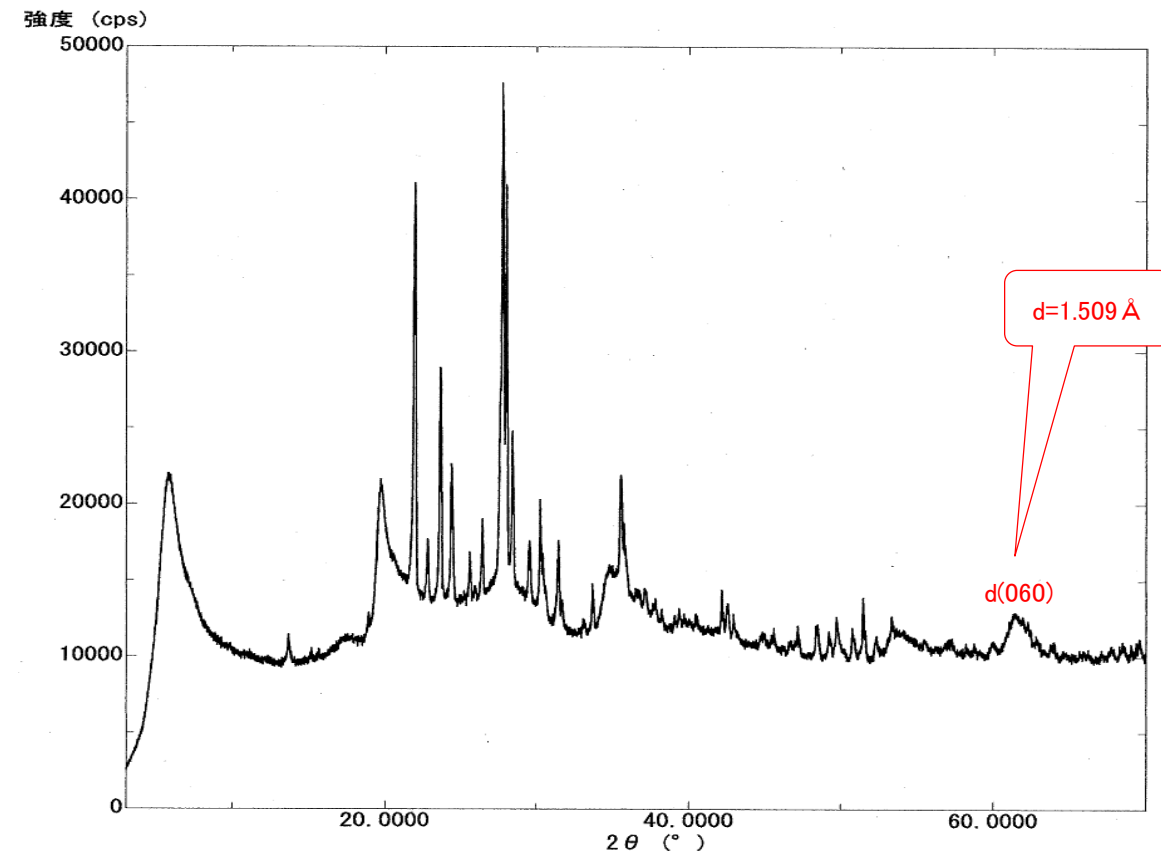
粒径 <0.4 μm



粒径 <1 μm



粒径 <5 μm



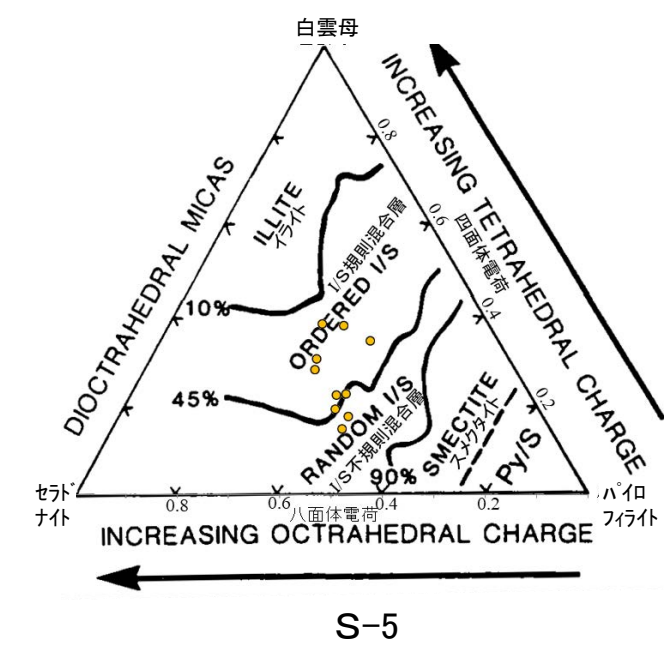
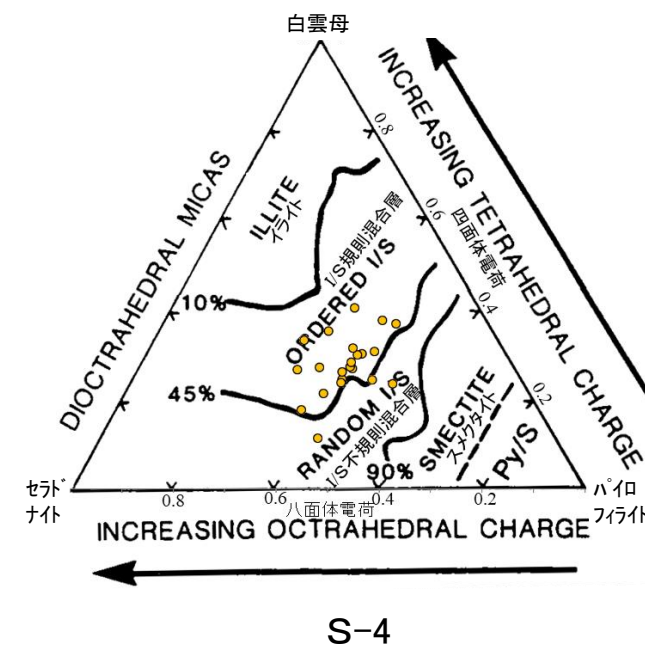
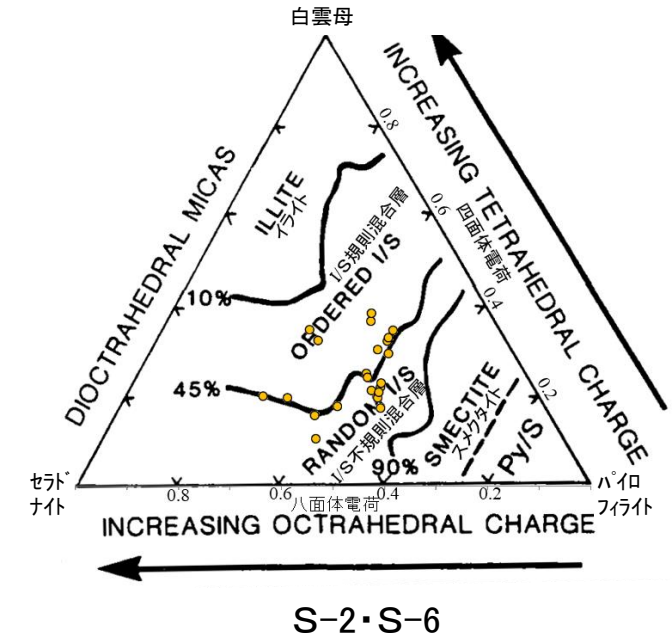
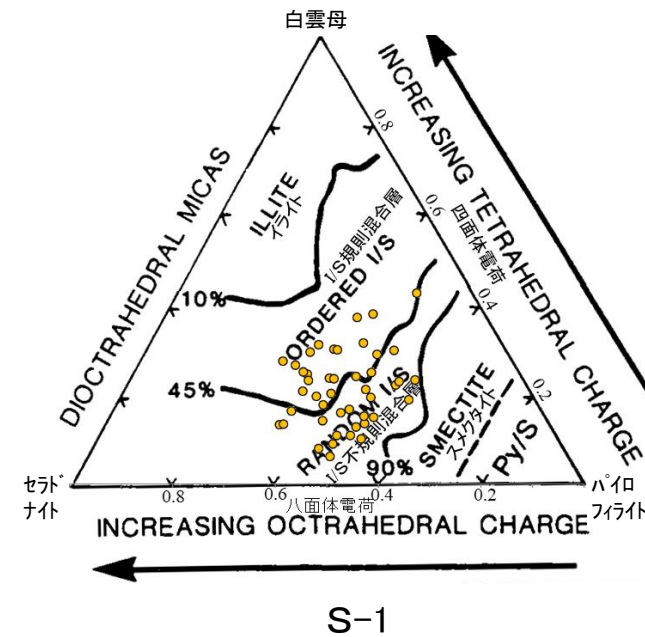
(3) 粘土鉱物のEPMA分析(定量)結果

EPMA分析による化学組成の検討結果

- 2八面体型の粘土鉱物の化学組成を示したSrodon et al. (1984)の三角ダイアグラムによると、敷地の粘土鉱物(試料A~Z)のEPMA分析値から算出した化学組成は、いずれも「I/S混合層」に分類される。
- また、上記の結果に関して、断層間で比較した結果、断層間で相違はない。
- なお、断層以外の非破碎部の粘土鉱物脈の分析結果についても、同様の結果であった。

【EPMA分析による化学組成の検討結果(S-1~S-5)】

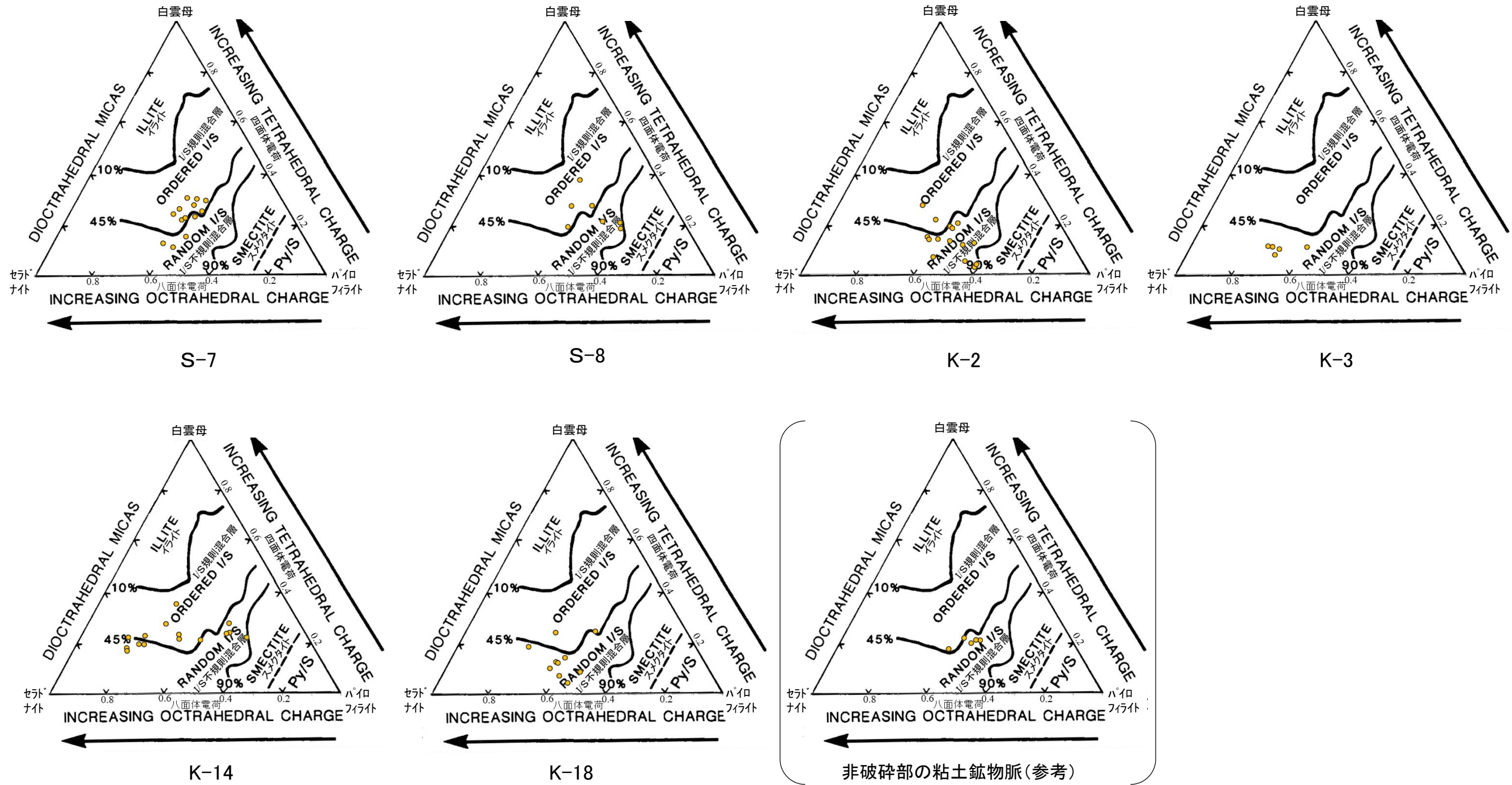
試料採取箇所 (EPMA分析試料)		
断層	採取位置	標高
S-1	B K-10.3SW孔	EL -6.17m
	C 岩盤調査坑No.25切羽	EL -17.60m
	J H-6.5-2孔	EL -49.50m
	K H-6.6-1孔	EL -37.95m
	L M-12.5”孔	EL -21.66m
S-2・S-6	D E-8.5-2孔	EL 12.66m
	E F-8.5’孔	EL 12.63m
	I K-6.2-2孔	EL -19.45m
S-4	A E-11.1SE-2孔	EL 19.72m
	M E-8.60孔	EL -35.91m
S-5	N R-8.1-1-3孔	EL -11.12m
	X R-8.1-1-2孔	EL -12.38m
S-7	H H-5.7’孔	EL -3.26m
	T H-5.4-1E孔	EL 4.80m
S-8	F F-6.75孔	EL -15.76m
K-2	O H-0.9-40孔	EL -6.36m
	U H-1.1孔	EL -96.84m
K-3	Y G-1.5-80孔	EL -72.12m
K-14	V M-2.2孔	EL -31.45m
	P H- -0.3-80孔	EL -27.48m
K-18	Q H’ - -1.3孔	EL -121.91m
	W H-0.2-75孔	EL -108.04m
	Z H-0.2-60孔	EL -68.32m
非破碎部の粘土鉱物脈(参考)	R H-6.5-2孔	EL -59.02m



各試料の採取位置については、[補足資料5.3-2\(1\)P.5.3-2-12](#)。

各試料の分析結果については、次々頁以降

【EPMA分析による化学組成の検討結果(S-7~K-18, 非破碎部)】

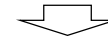


K-10.3SW孔_分析範囲A —EPMA分析結果, 化学組成検討—

【EPMA分析結果】

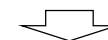
分析位置	1	2	3	4	5
[EPMA分析値(%)]					
SiO ₂	44.89	46.74	49.02	50.94	45.01
TiO ₂	0.69	0.59	0.61	0.43	0.32
Al ₂ O ₃	10.92	11.59	10.23	13.53	8.24
TFe ₂ O ₃	10.90	12.21	19.74	15.14	18.81
MnO	0.03	0.05	0.01	0.03	0.18
MgO	2.53	1.76	2.39	2.02	3.79
CaO	2.50	2.74	1.74	2.98	1.64
Na ₂ O	1.19	1.83	0.22	1.14	0.05
K ₂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



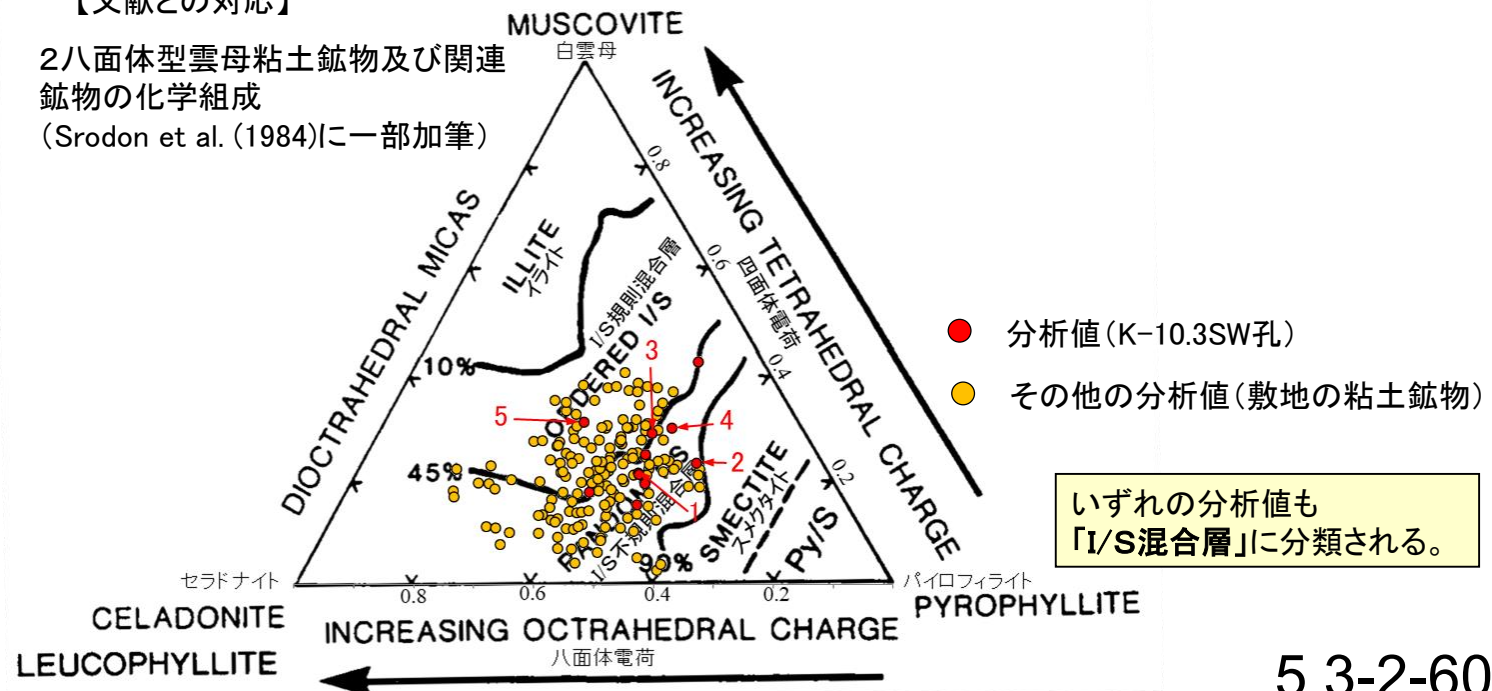
【EPMA分析結果に基づく組成式】

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	$(Ca_{0.14}Na_{0.01}K_{0.06}Mg_{0.10})(Fe_{1.16}Al_{0.48}Mg_{0.36})(Si_{3.69}Al_{0.31})O_{10}(OH)_2$

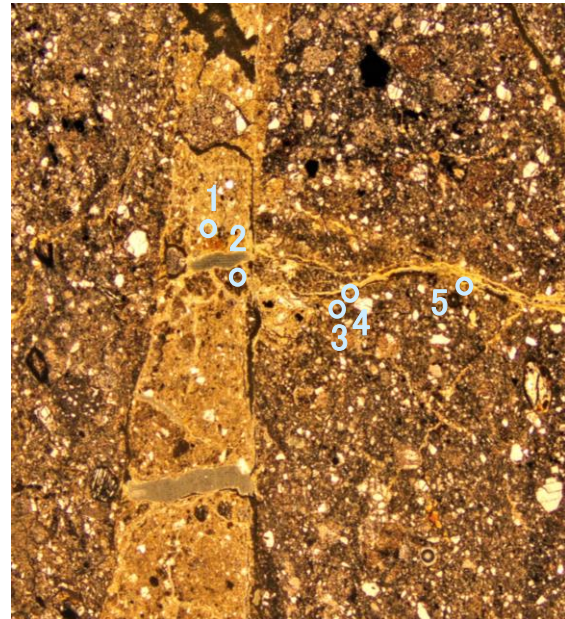


【文献との対応】

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)

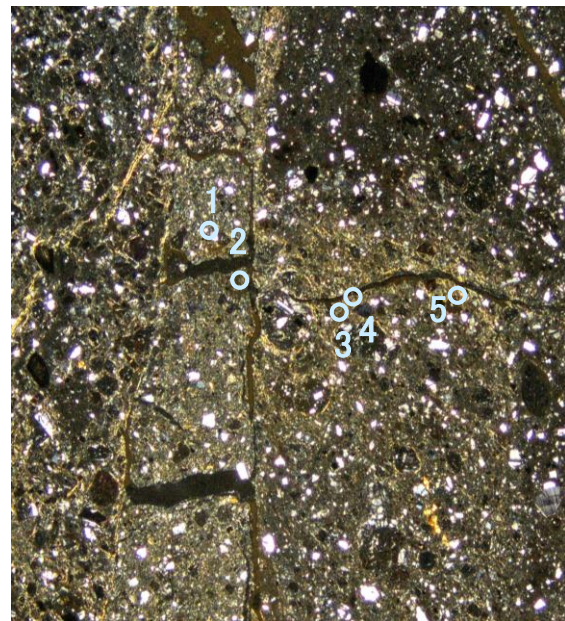


単ニコル



0.5mm

直交ニコル



0.5mm

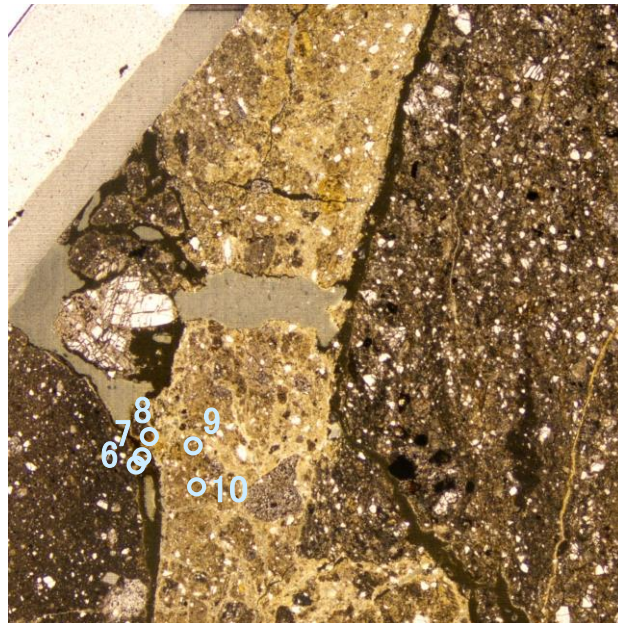
分析位置(分析範囲A)

【EPMA分析結果】

分析位置	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

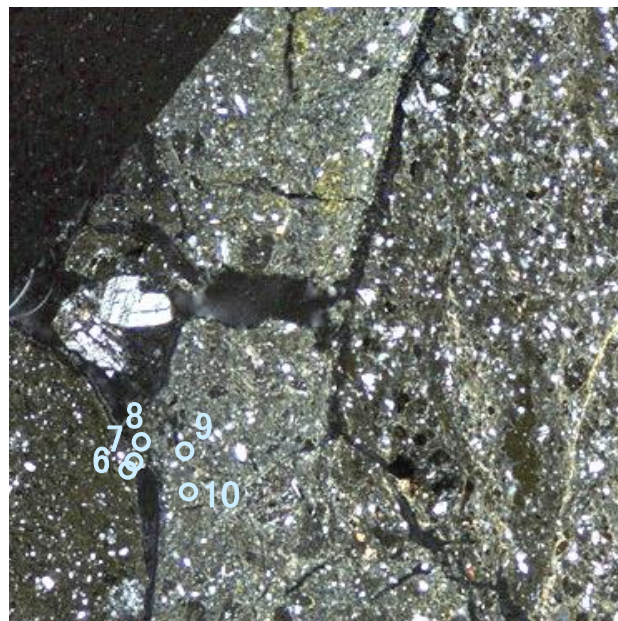


0.5mm

【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

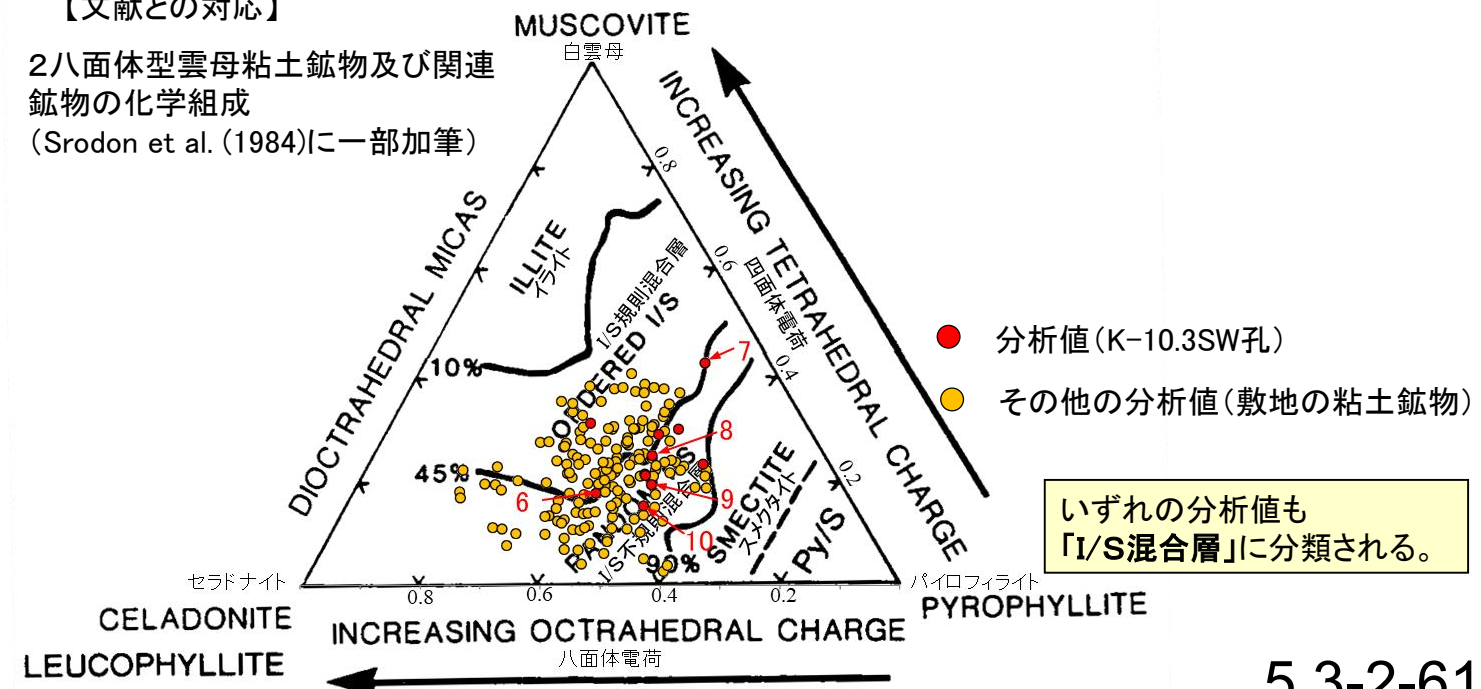
直交ニコル



0.5mm

【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)

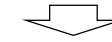


分析位置(分析範囲B)

【EPMA分析結果】

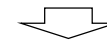
分析位置	1	2	3	4	5
[EPMA分析値(%)]					
SiO ₂	48.50	48.32	48.48	45.99	49.61
TiO ₂	0.07	0.05	0.07	0.86	0.35
Al ₂ O ₃	2.96	2.75	2.99	10.76	12.03
TFe ₂ O ₃	22.53	21.78	23.23	13.42	12.65
MnO	0.13	0.00	0.08	0.11	0.09
MgO	4.47	4.56	4.31	3.37	3.89
CaO	0.76	0.75	0.69	0.94	1.09
Na ₂ O	0.08	0.09	0.07	0.39	0.41
K ₂ O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



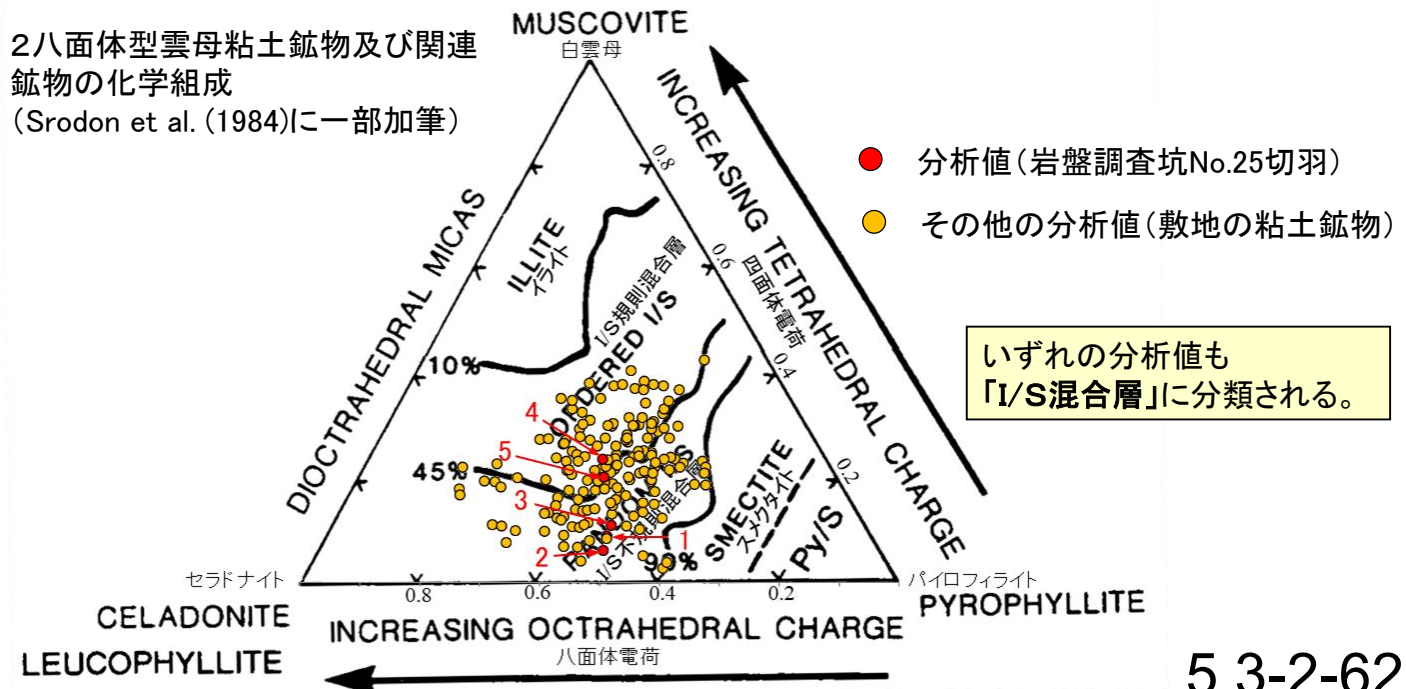
【EPMA分析結果に基づく組成式】

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 _{3.85} 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

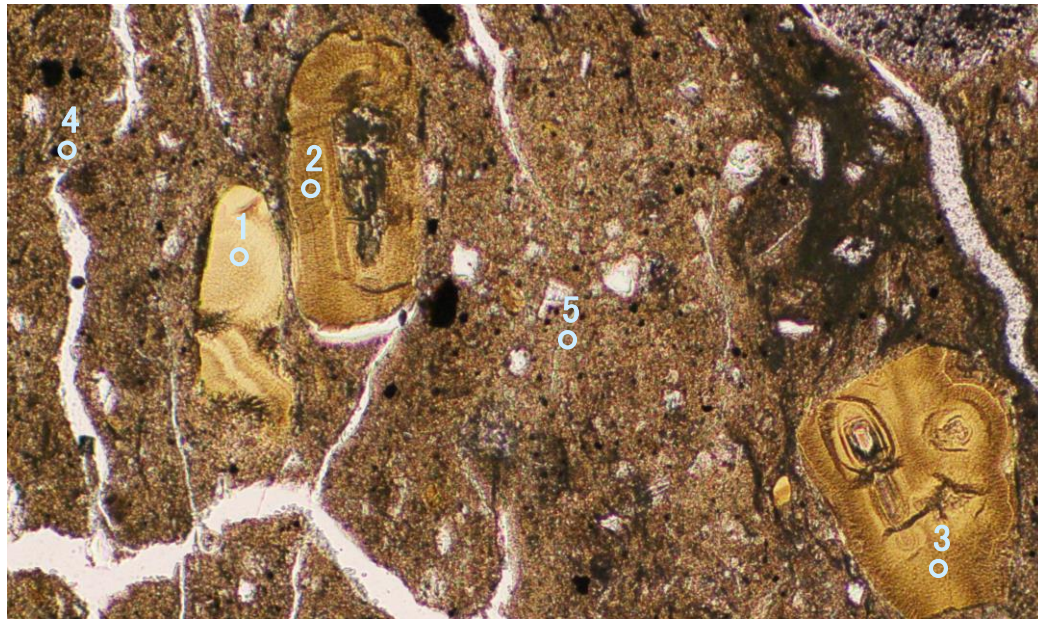


【文献との対応】

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)

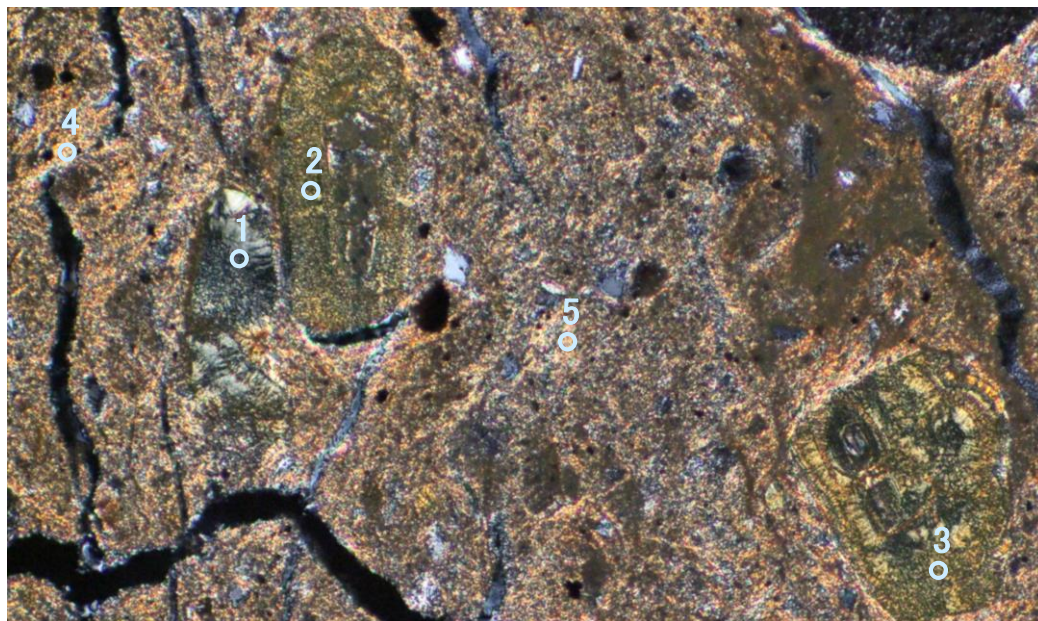


単ニコル



0.1mm

直交ニコル

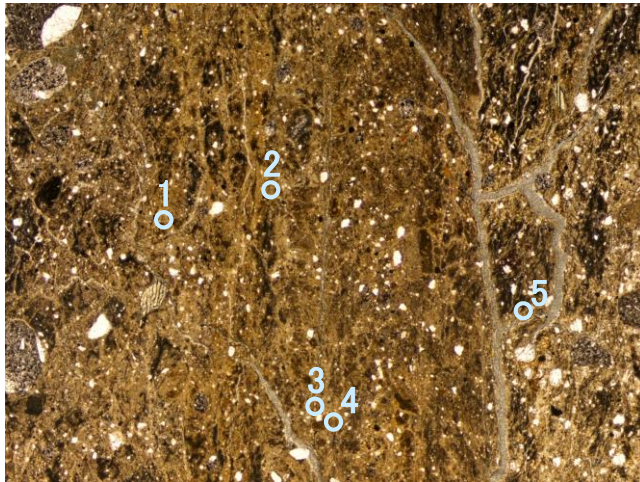


0.1mm

分析位置

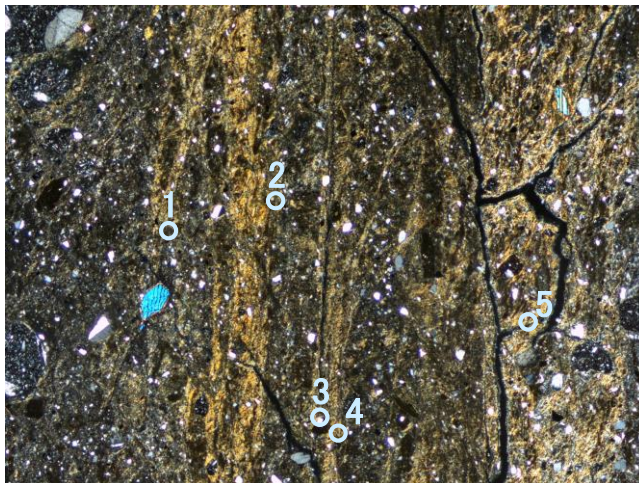
H-6.5-2孔(深度70.70m)_分析範囲A -EPMA分析結果, 化学組成検討-

単ニコル



1mm

直交ニコル



1mm

分析位置(拡大範囲A)

【EPMA分析結果】

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

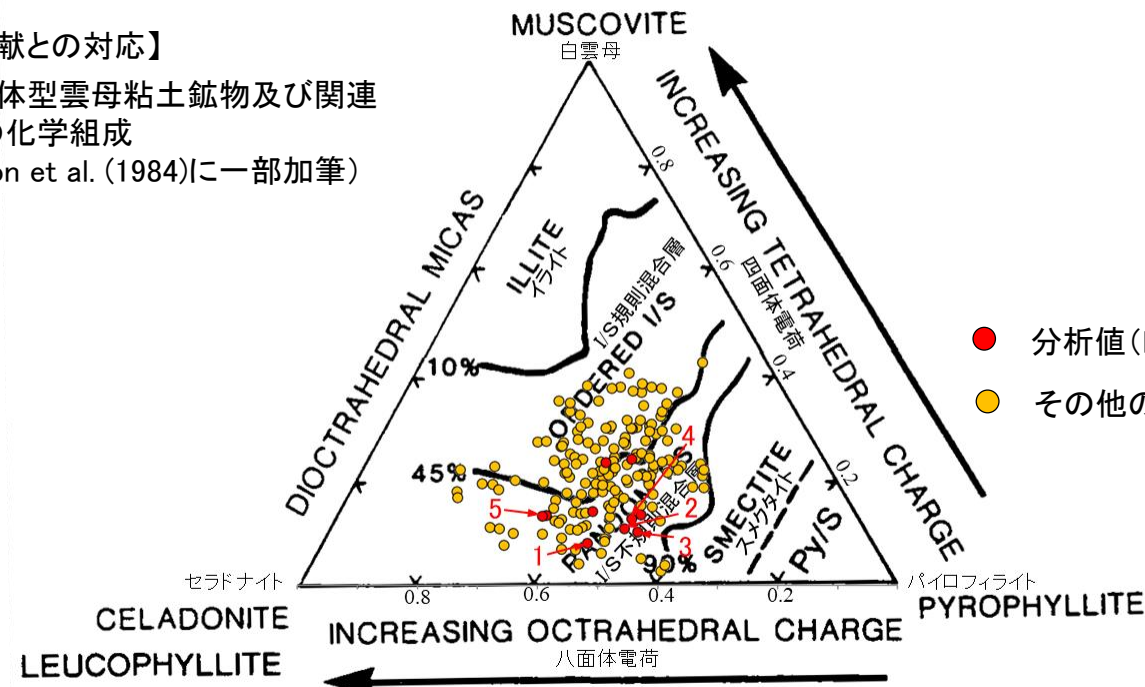
カリウムを含むことを確認した。

【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)

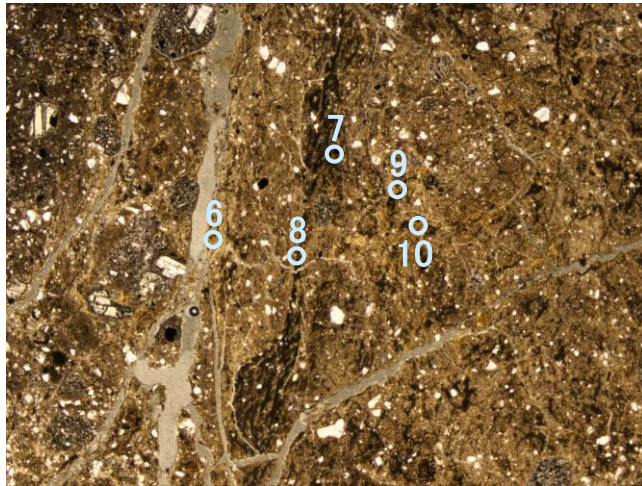


● 分析値(H-6.5-2孔(深度70.70m))
● その他の分析値(敷地の粘土鉱物)

いずれの分析値も
「I/S混合層」に分類される。

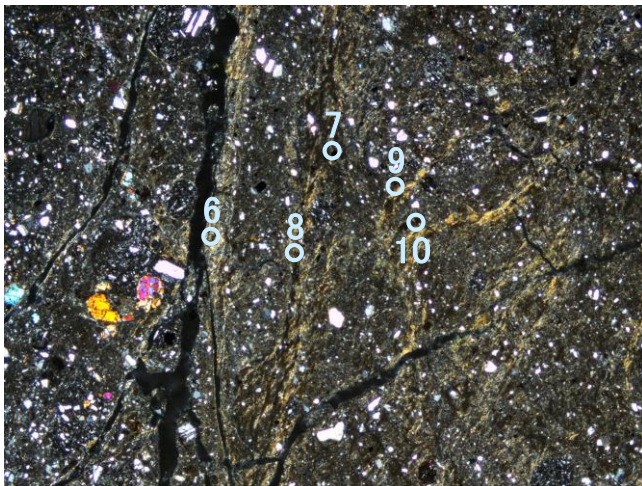
H-6.5-2孔(深度70.70m)_分析範囲B -EPMA分析結果, 化学組成検討-

単ニコル



1mm

直交ニコル



1mm

分析位置(拡大範囲B)

【EPMA分析結果】

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

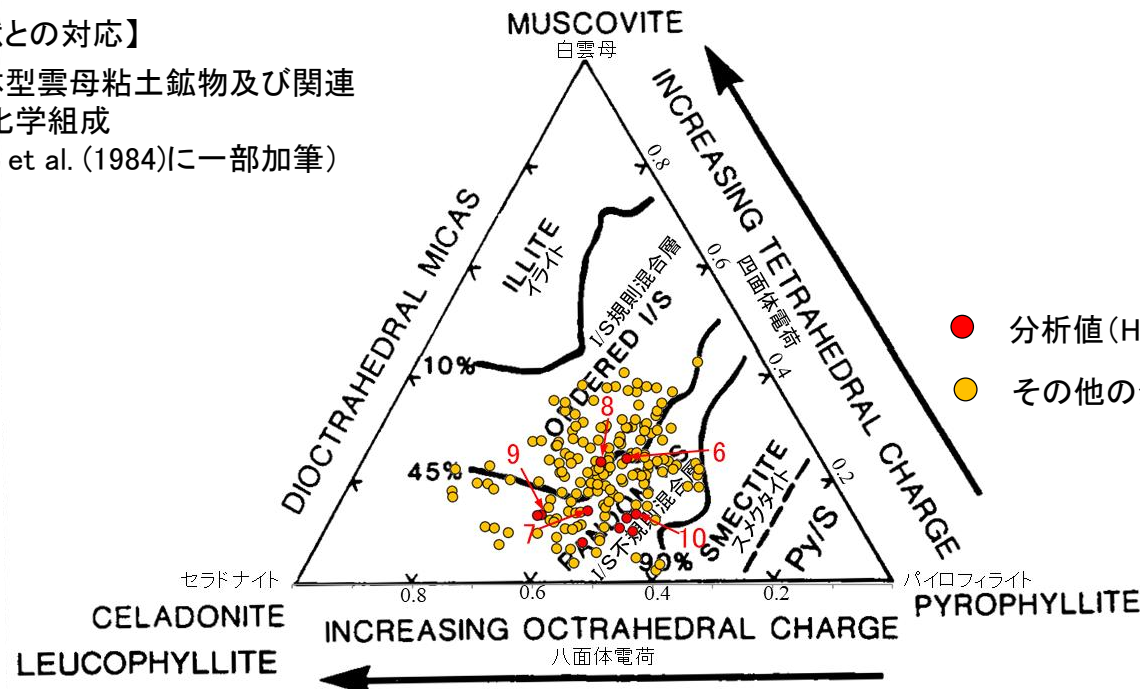
カリウムを含むことを確認した。

【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)

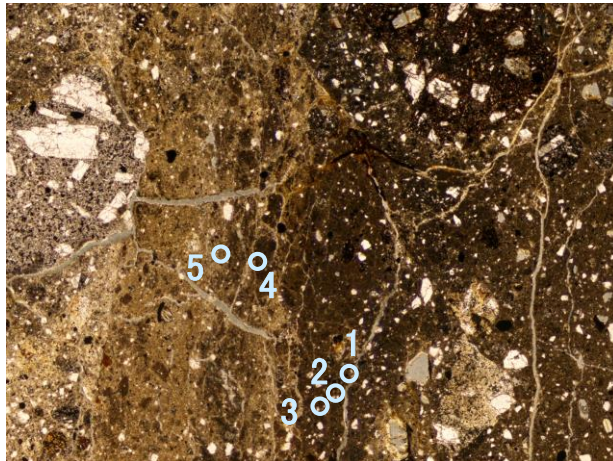


● 分析値(H-6.5-2孔(深度70.70m))
● その他の分析値(敷地の粘土鉱物)

いずれの分析値も
「I/S混合層」に分類される。

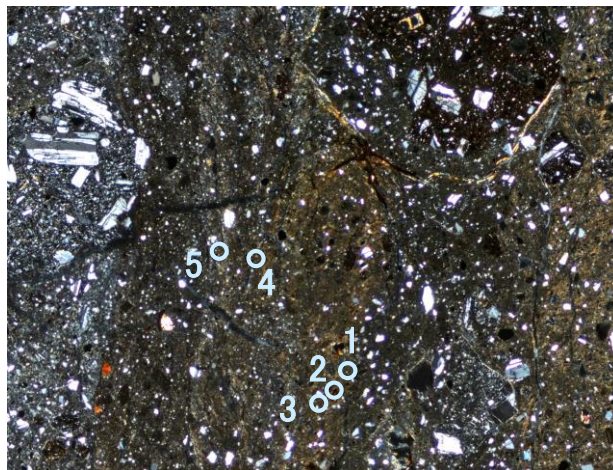
H-6.6-1孔_分析範囲A - EPMA分析結果, 化学組成検討 -

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

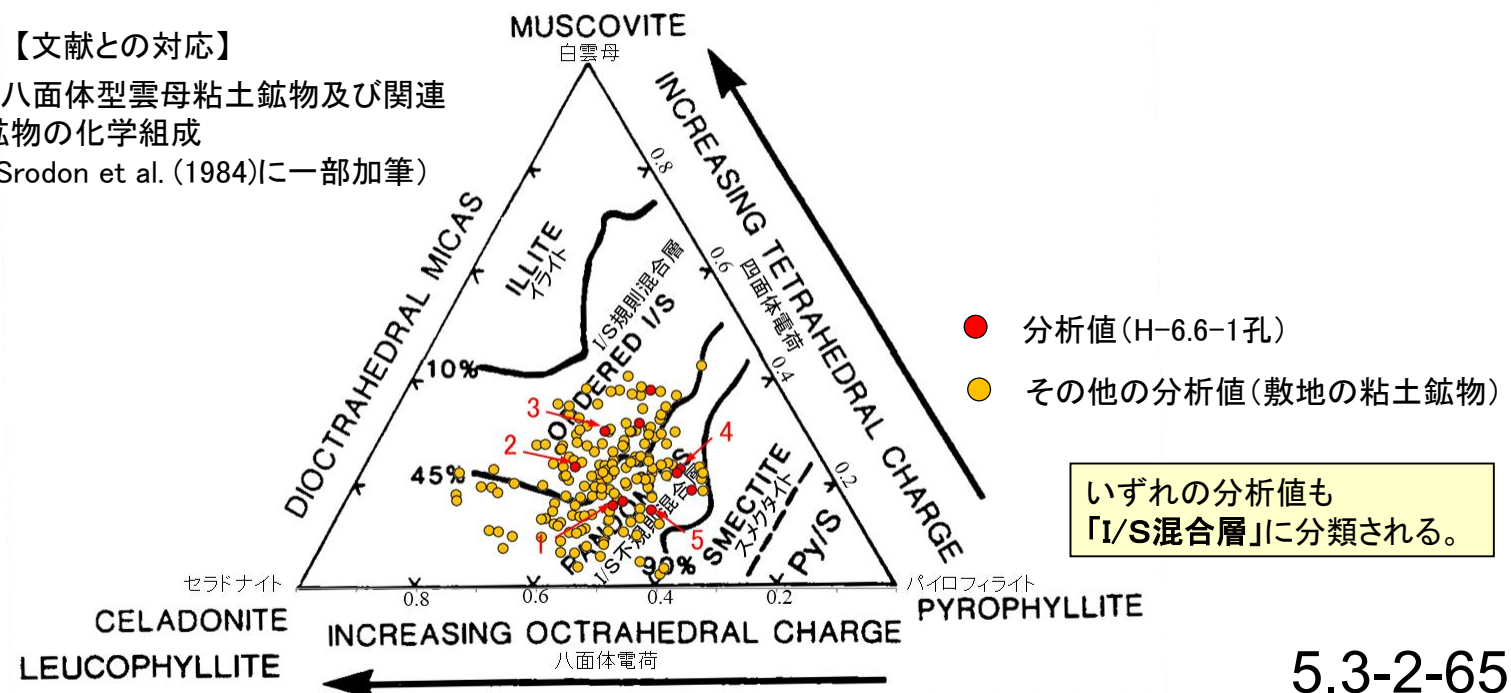
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

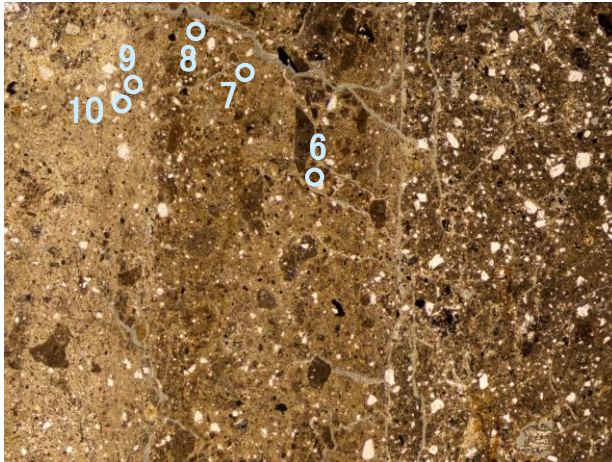
位置	組成式
1	$(Ca_{0.12}Na_{0.28}K_{0.13})(Fe_{0.61}Al_{0.92}Mg_{0.39})(Si_{3.84}Al_{0.16})O_{10}(OH)_2$
2	$(Ca_{0.10}Na_{0.15}K_{0.12}Mg_{0.01})(Fe_{0.86}Al_{0.72}Mg_{0.42})(Si_{3.77}Al_{0.23})O_{10}(OH)_2$
3	$(Ca_{0.17}Na_{0.23}K_{0.10})(Fe_{0.79}Al_{0.81}Mg_{0.33})(Si_{3.70}Al_{0.30})O_{10}(OH)_2$
4	$(Ca_{0.15}Na_{0.27}K_{0.09})(Fe_{0.75}Al_{0.90}Mg_{0.24})(Si_{3.77}Al_{0.23})O_{10}(OH)_2$
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)

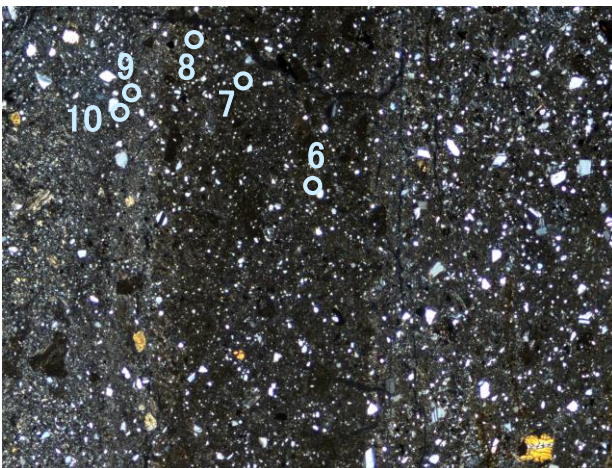


単ニコル



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

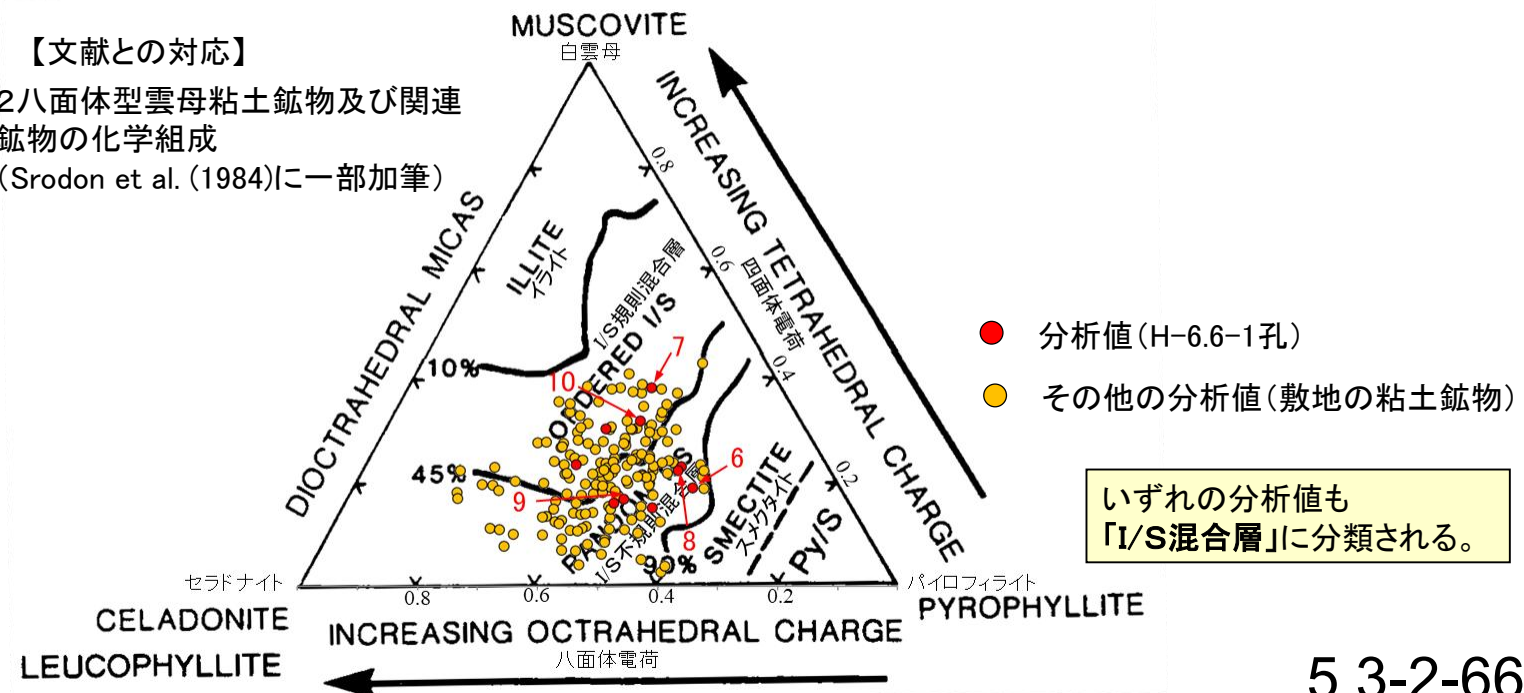
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

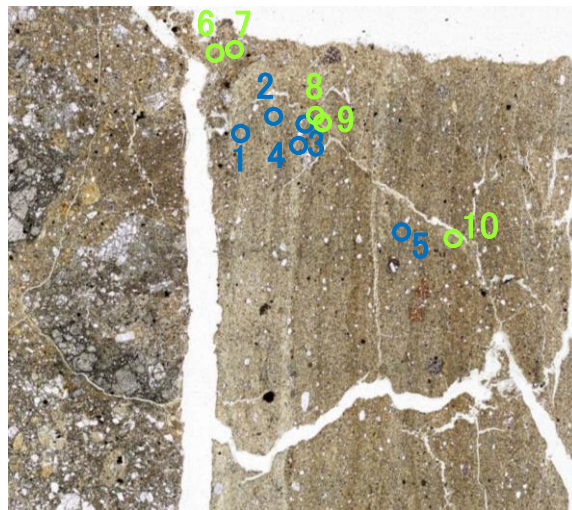
位置	組成式
6	(Ca _{0.13} Na _{0.25} K _{0.09})(Fe _{0.53} Al _{1.05} Mg _{0.25})(Si _{3.81} Al _{0.19}) O ₁₀ (OH) ₂
7	(Ca _{0.31} Na _{0.46} K _{0.06})(Fe _{0.35} Al _{1.21} Mg _{0.22})(Si _{3.62} Al _{0.38}) O ₁₀ (OH) ₂
8	(Ca _{0.25} Na _{0.28} K _{0.09})(Fe _{0.45} Al _{1.12} Mg _{0.25})(Si _{3.78} Al _{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)

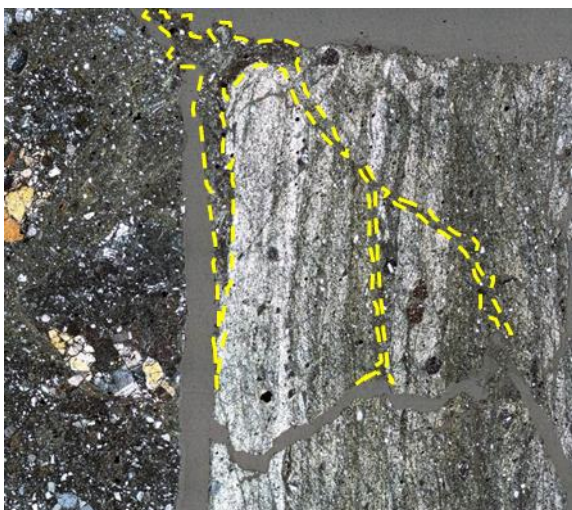
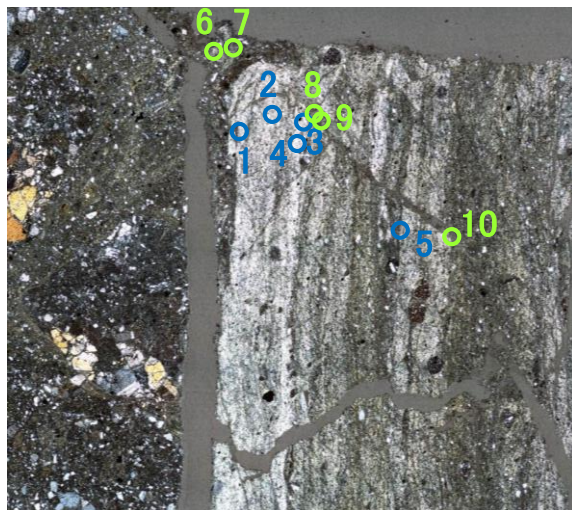


単ニコル



— 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	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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

← 碎屑岩脈中の粘土鉱物 →

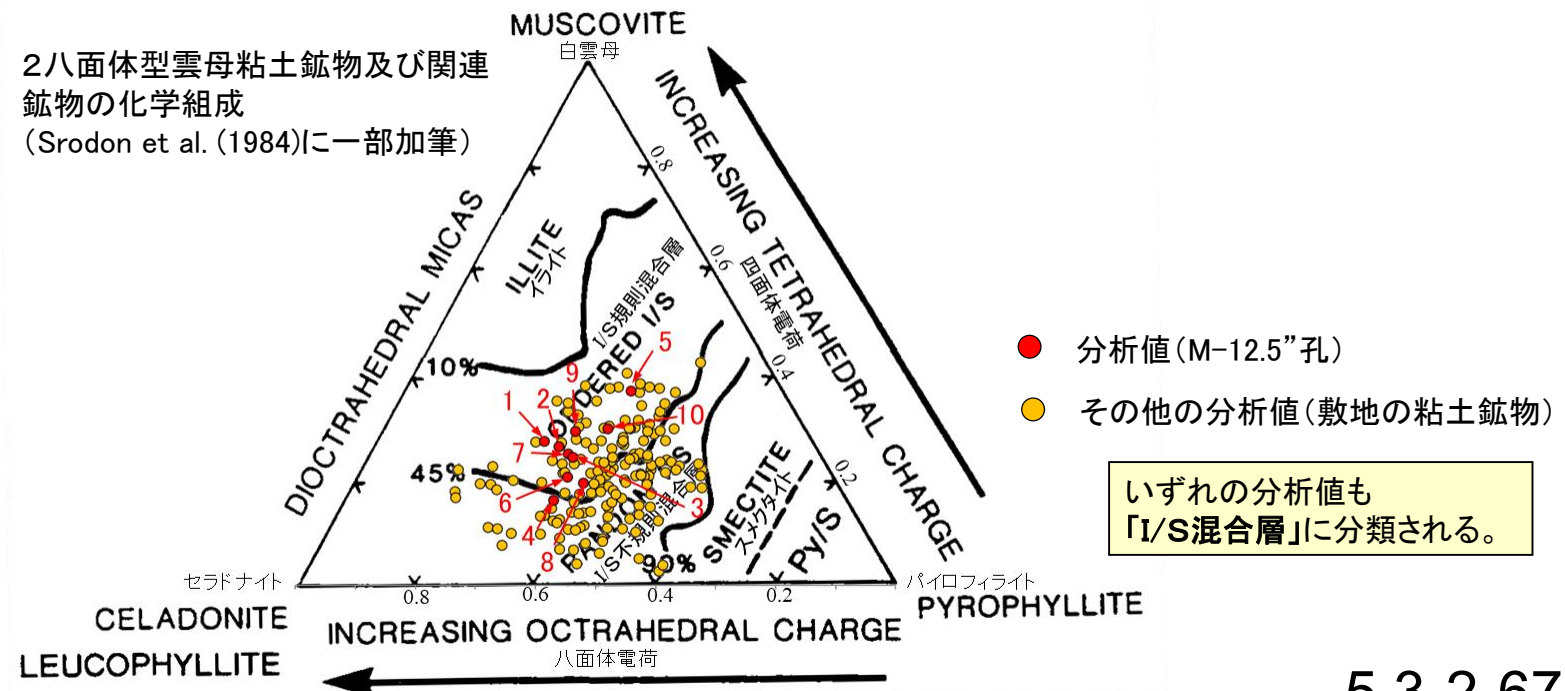
カリウムを含むことを確認した。

【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 _{0.68} 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

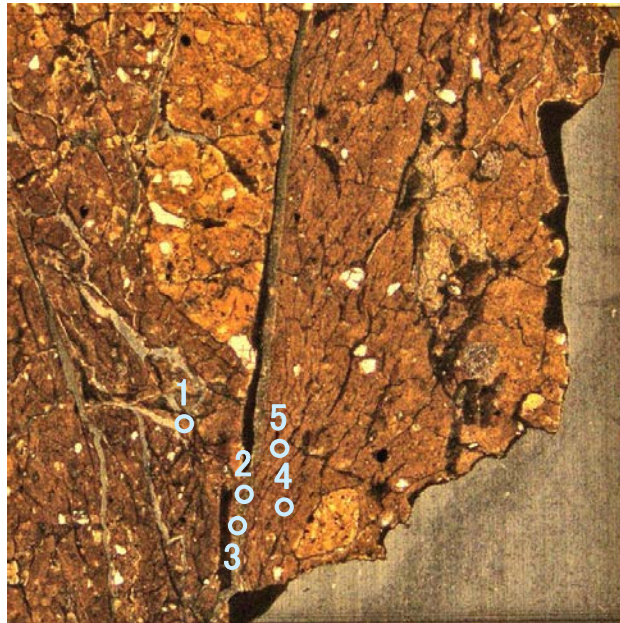
【文献との対応】

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)



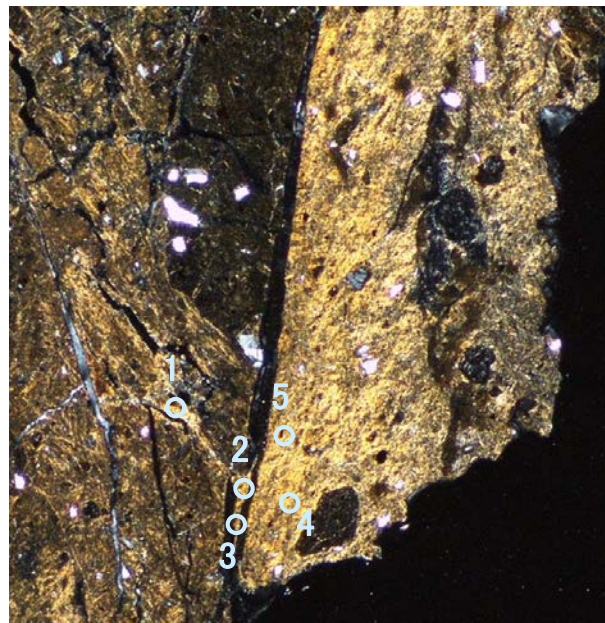
いずれの分析値も「I/S混合層」に分類される。

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	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

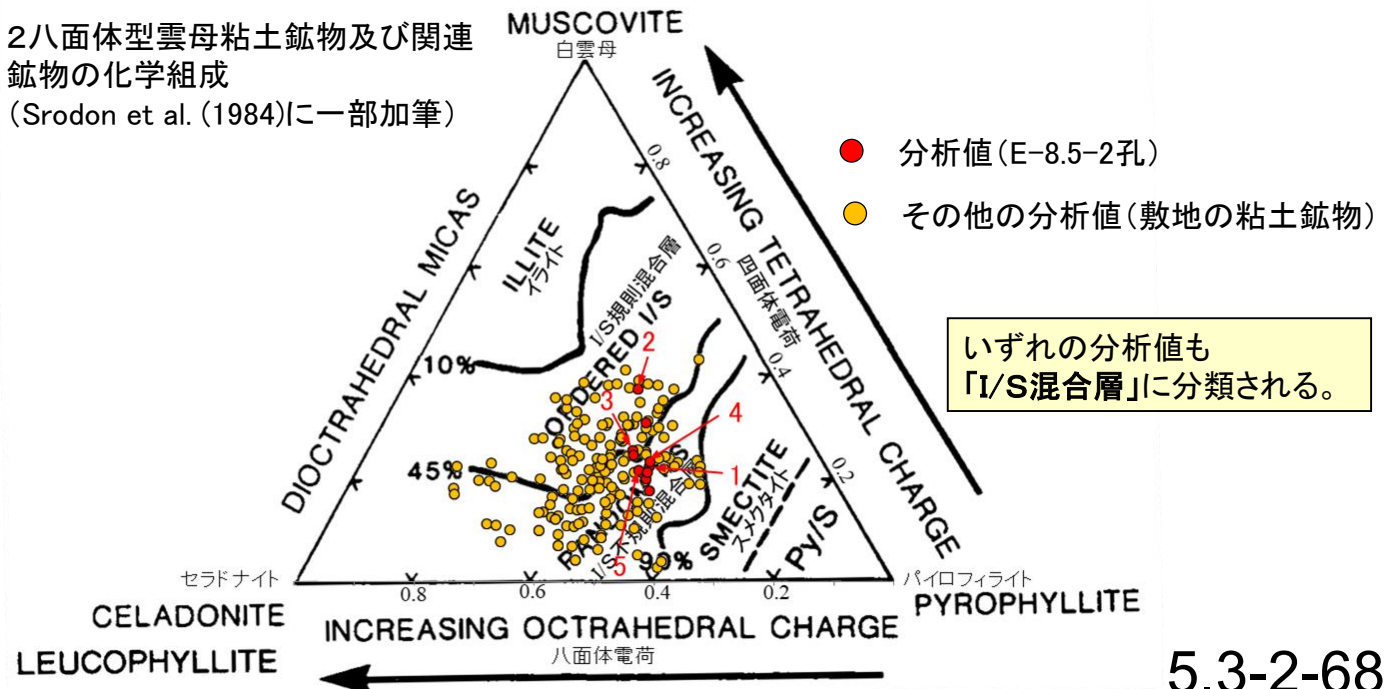
カリウムを含むことを確認した。

【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】

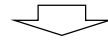
2八面体型雲母粘土鉱物及び関連
鉱物の化学組成
(Srodon et al. (1984)に一部加筆)



【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。



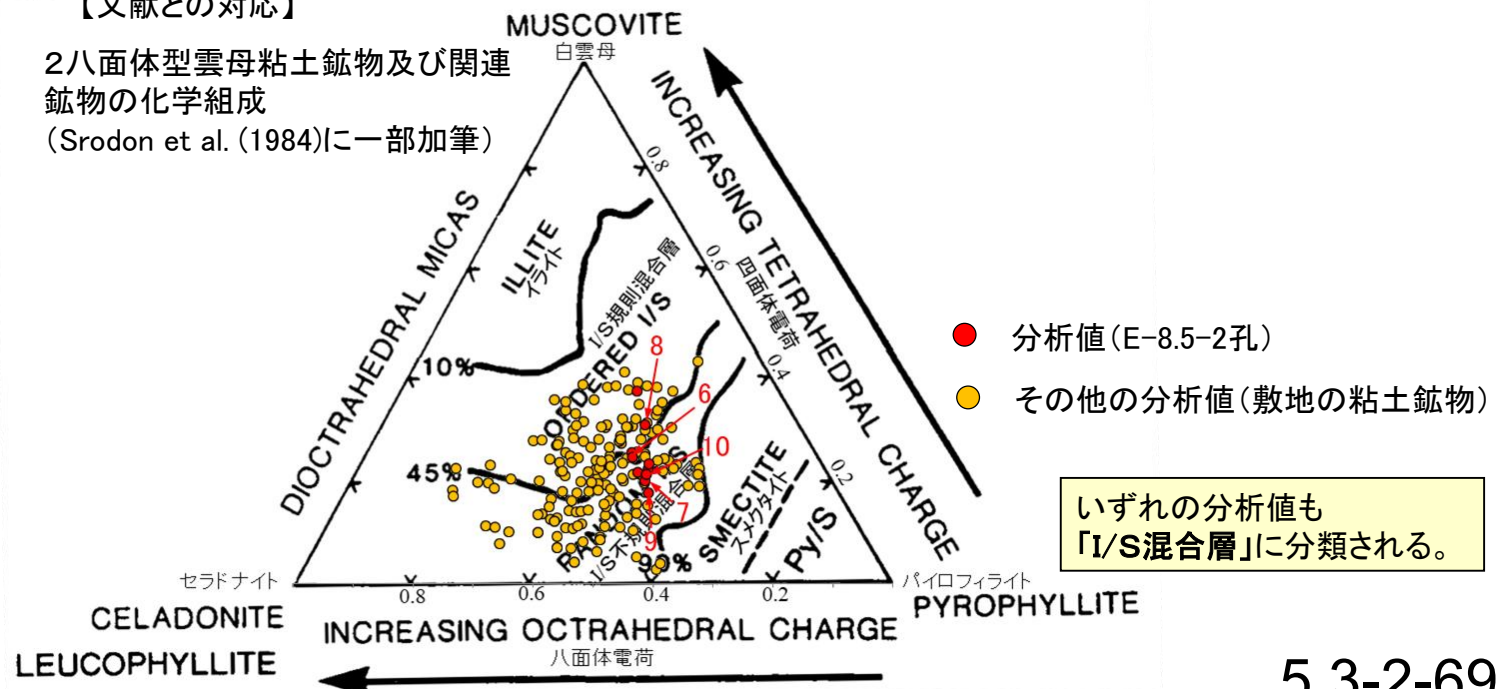
【EPMA分析結果に基づく組成式】

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

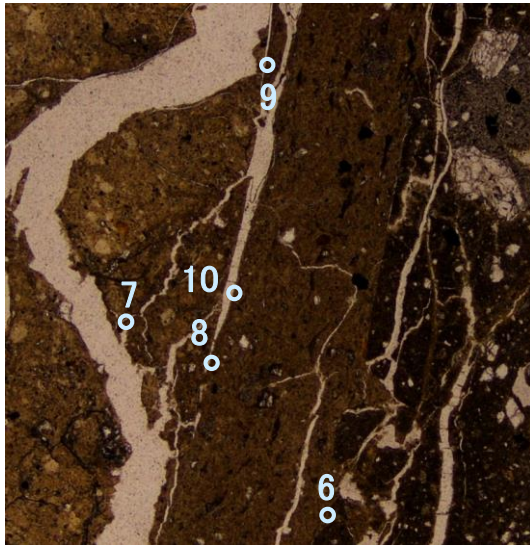


【文献との対応】

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)

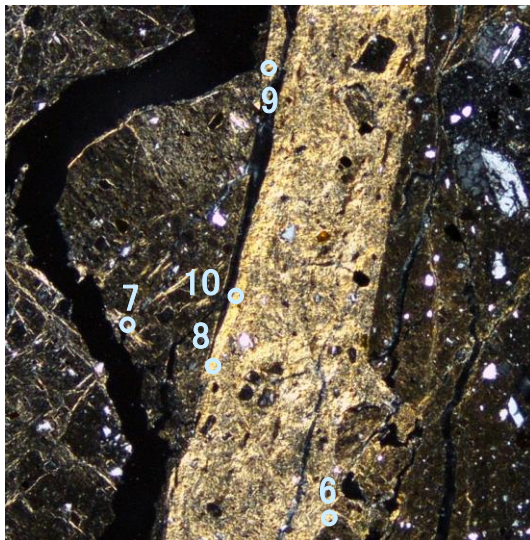


単ニコル



0.5mm

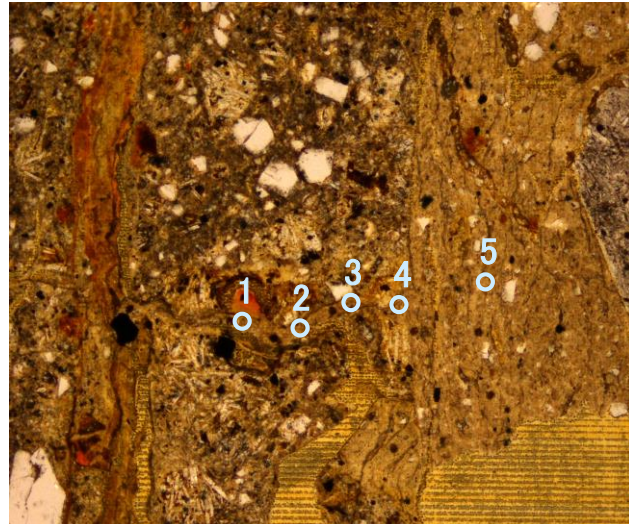
直交ニコル



0.5mm

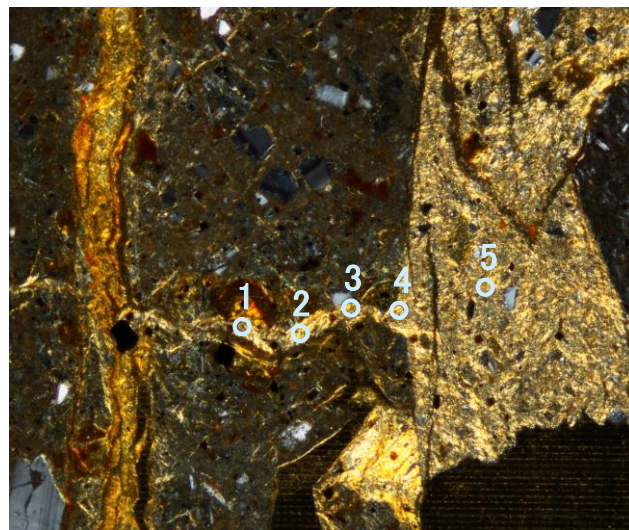
分析位置(分析範囲B)

単ニコル



0.1mm

直交ニコル



0.1mm

分析位置

【EPMA分析結果】

分析位置	1	2	3	4	5
〔EPMA分析値 (%)〕					
SiO ₂	46.88	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

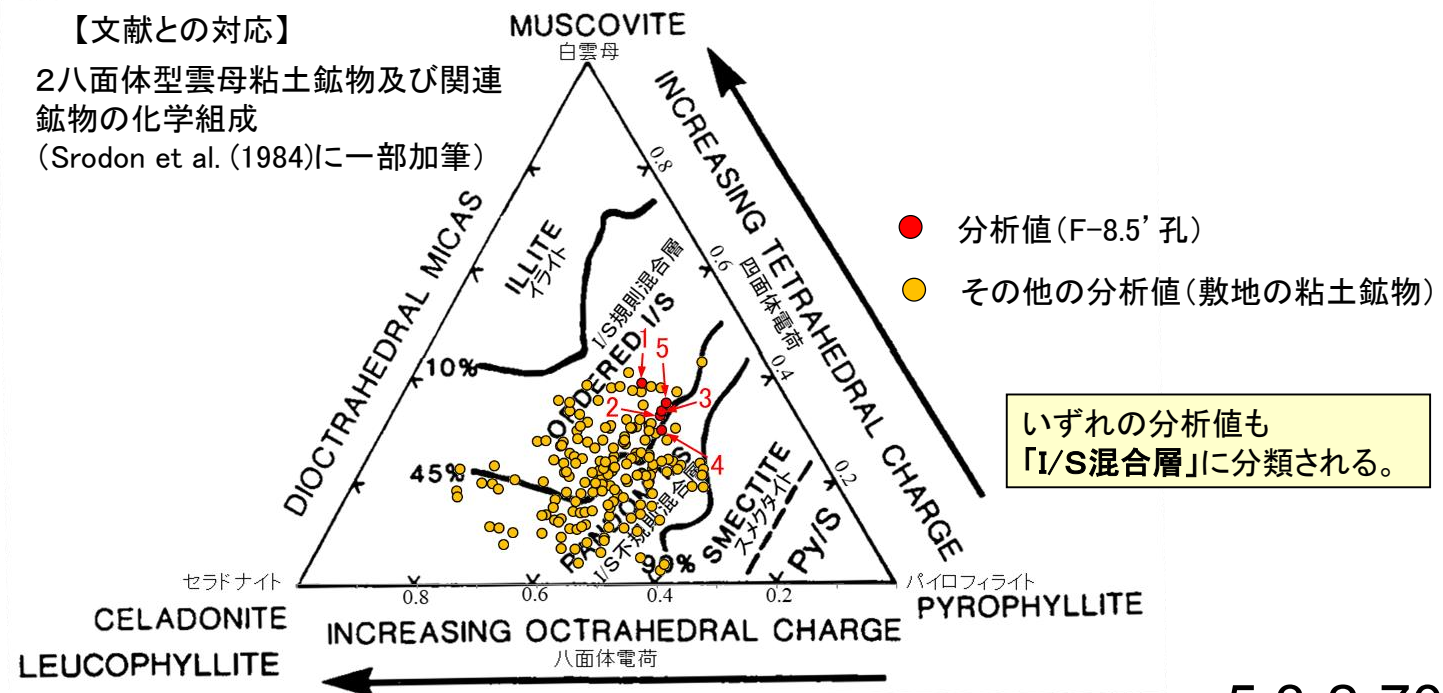
カリウムを含むことを確認した。

【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)



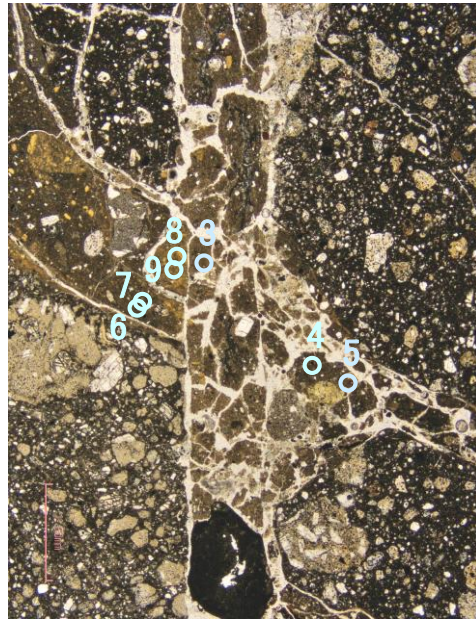
いずれの分析値も
「I/S混合層」に分類される。

【EPMA分析結果】

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。

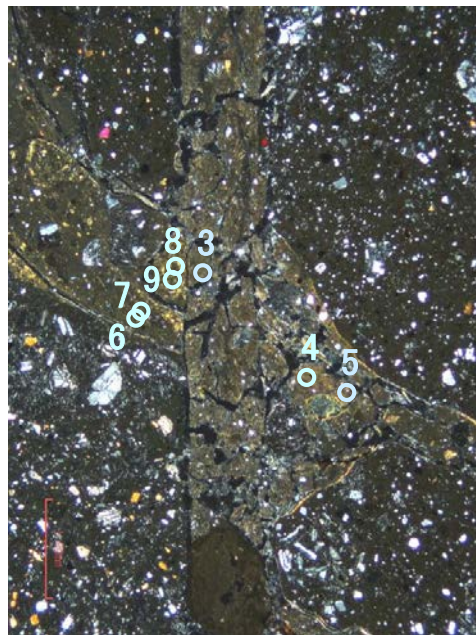
単ニコル



【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		

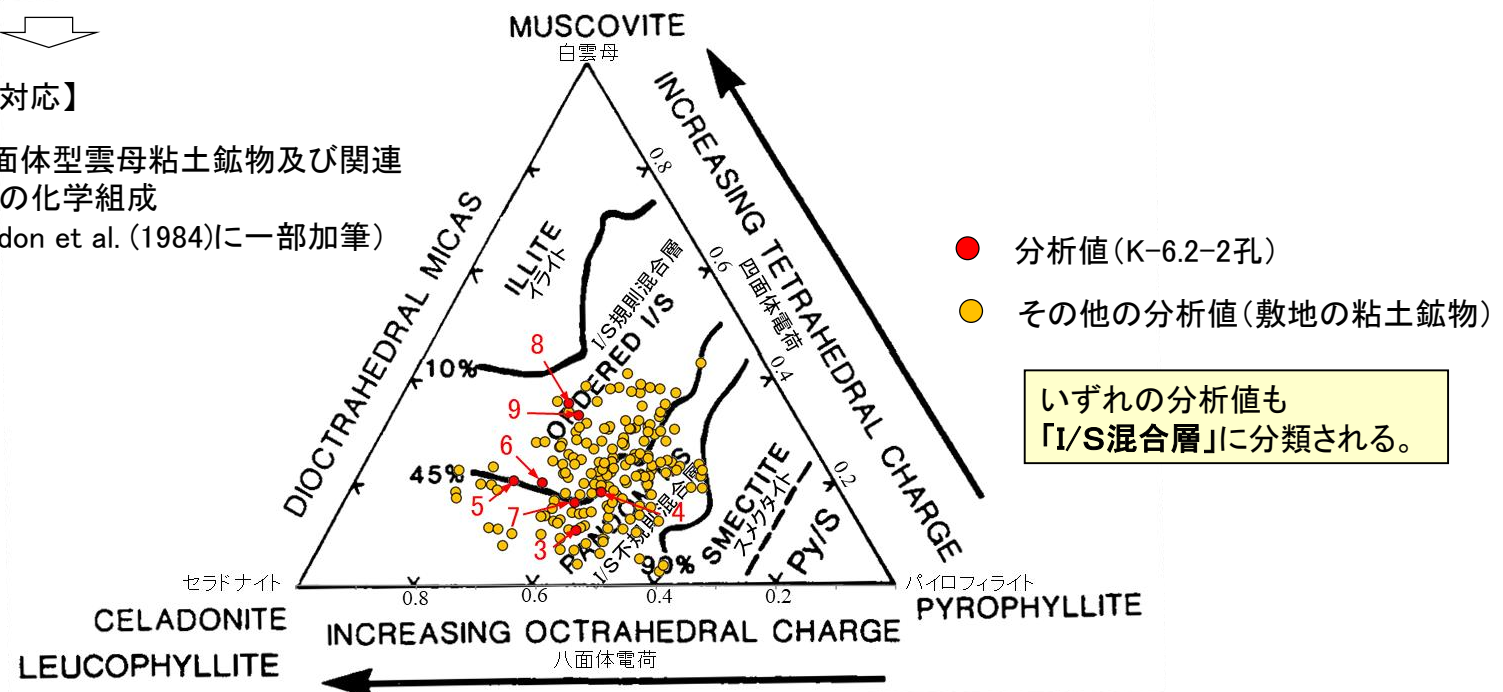
直交ニコル



分析位置

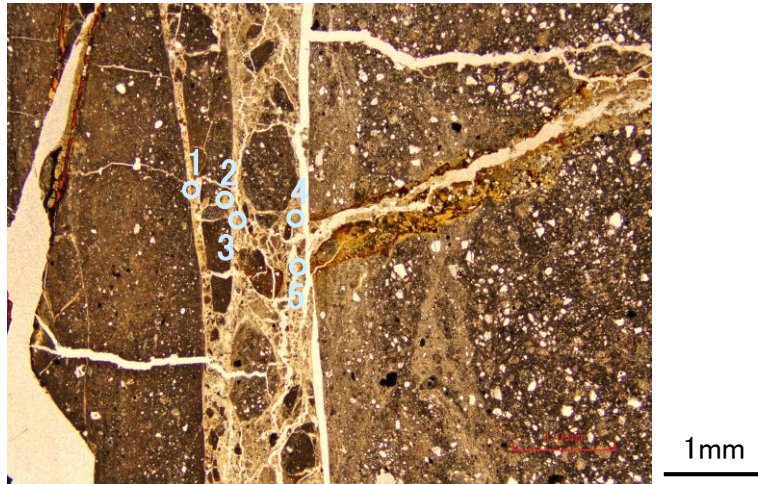
【文献との対応】

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



【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

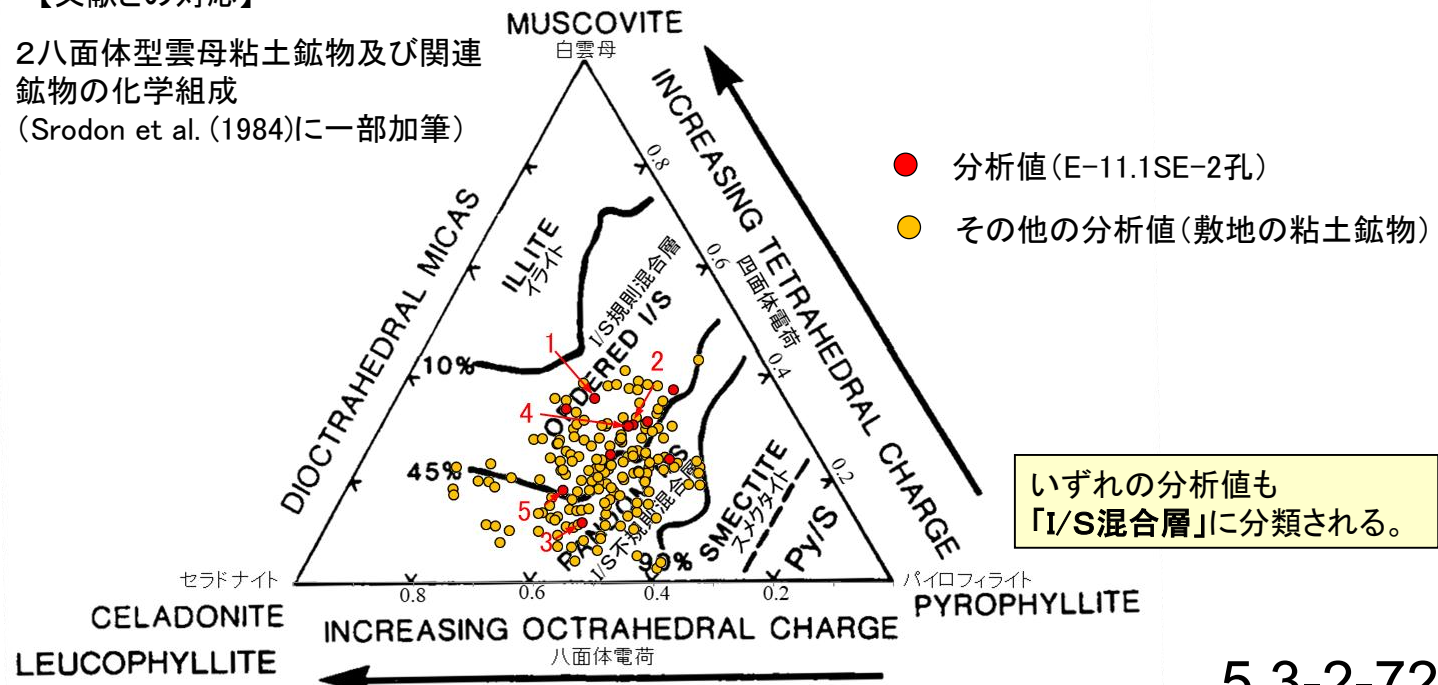
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

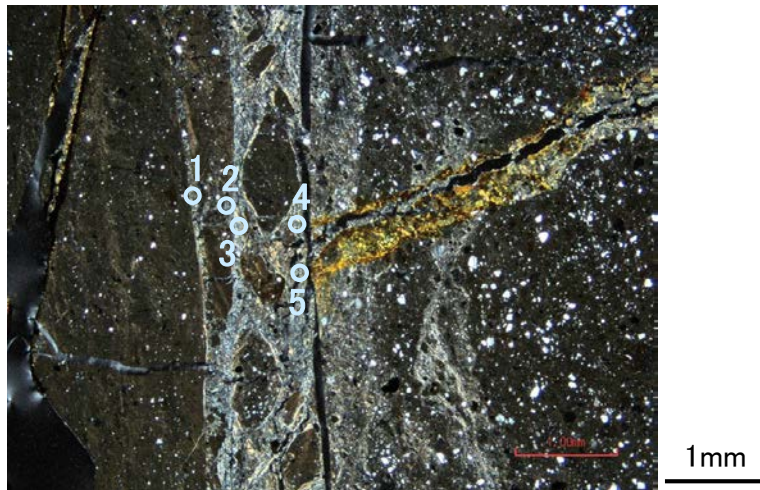
位置	組成式
1	(Ca _{0.17} Na _{0.13} K _{0.08})(Fe _{0.54} Al _{1.13} Mg _{0.32})(Si _{3.64} Al _{0.36})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.08} Na _{0.02} K _{0.04} Mg _{0.16})(Fe _{0.60} Al _{1.12} Mg _{0.28})(Si _{3.69} Al _{0.31})O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.15} Na _{0.01} K _{0.07} Mg _{0.07})(Fe _{0.67} Al _{0.87} Mg _{0.46})(Si _{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

【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)

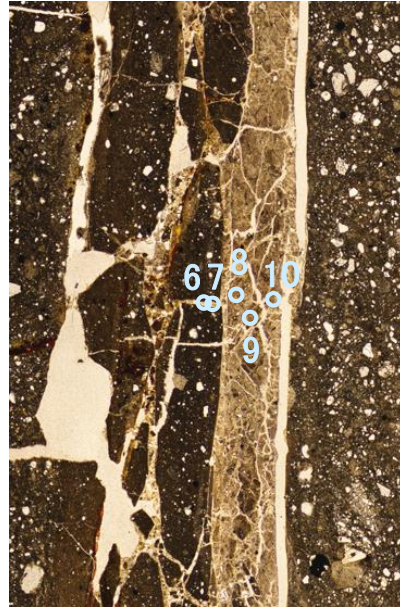


直交ニコル



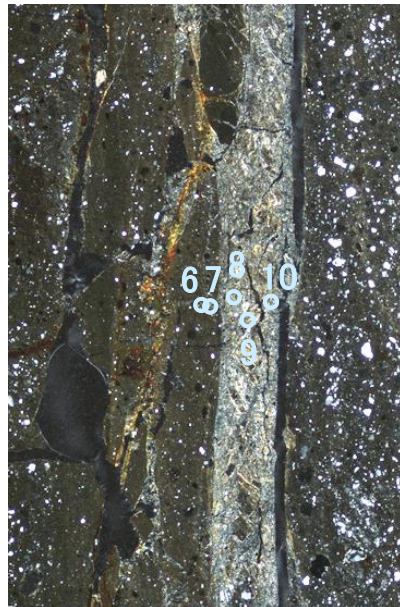
分析位置(分析範囲A)

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

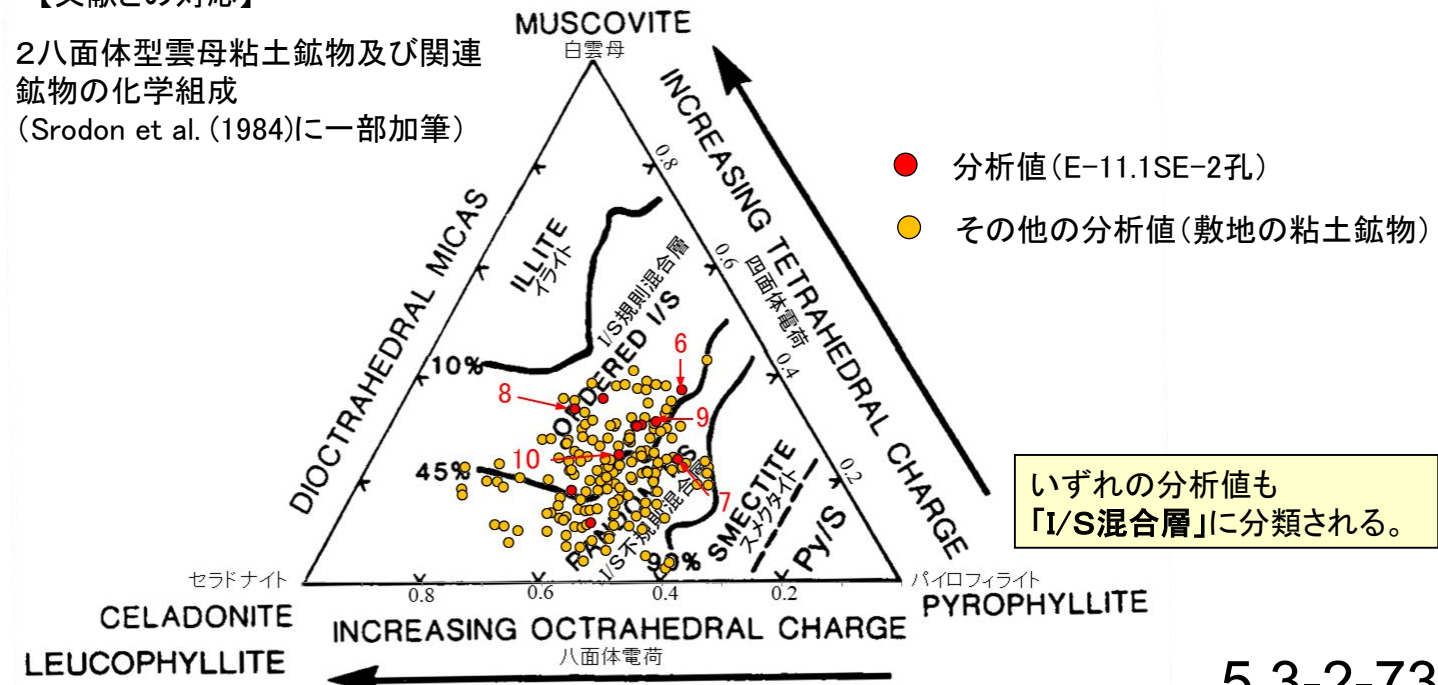
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

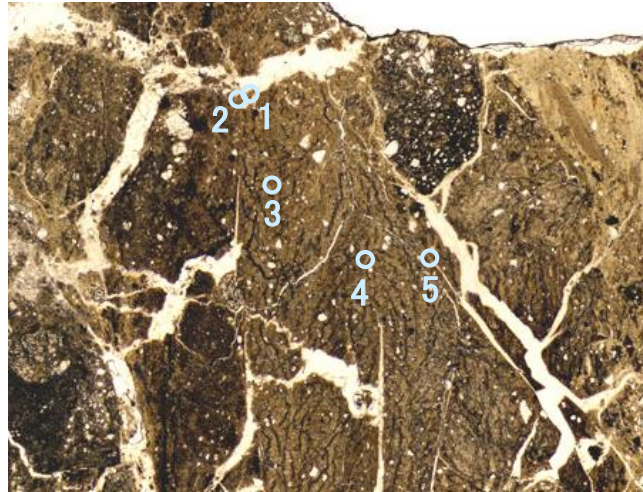
位置	組成式
6	$(Ca_{0.15}Na_{0.09}K_{0.03}Mg_{0.04})(Fe_{0.64}Al_{1.18}Mg_{0.18})(Si_{3.63}Al_{0.37})O_{10}(OH)_2$
7	$(Ca_{0.14}Na_{0.15}K_{0.06})(Fe_{0.47}Al_{1.26}Mg_{0.25})(Si_{3.76}Al_{0.24})O_{10}(OH)_2$
8	$(Ca_{0.17}Na_{0.05}K_{0.10}Mg_{0.07})(Fe_{0.45}Al_{1.17}Mg_{0.38})(Si_{3.66}Al_{0.34})O_{10}(OH)_2$
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)

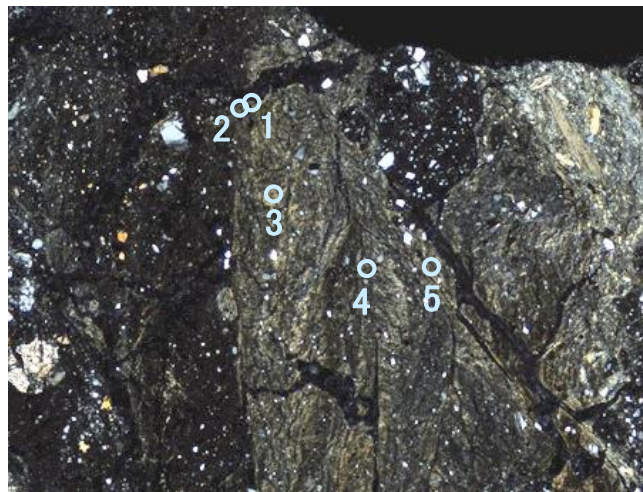


単ニコル



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

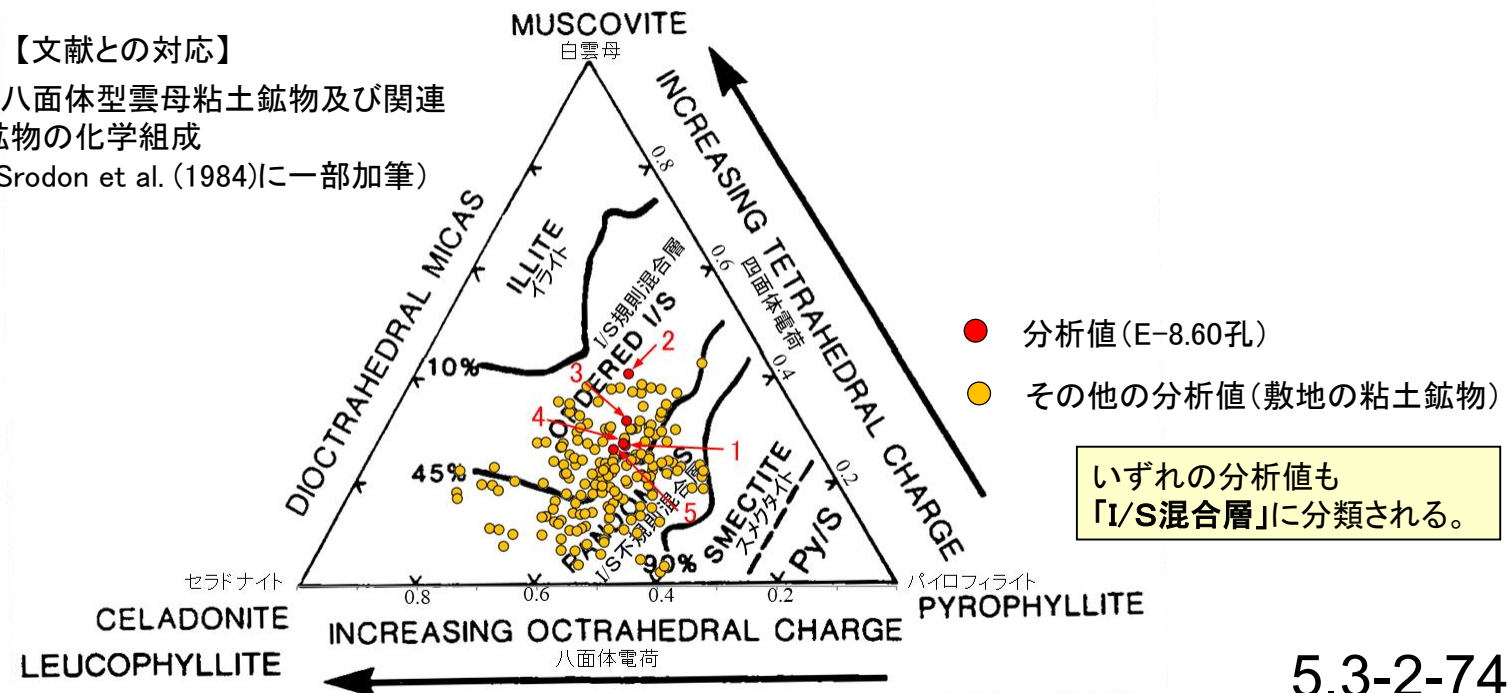
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

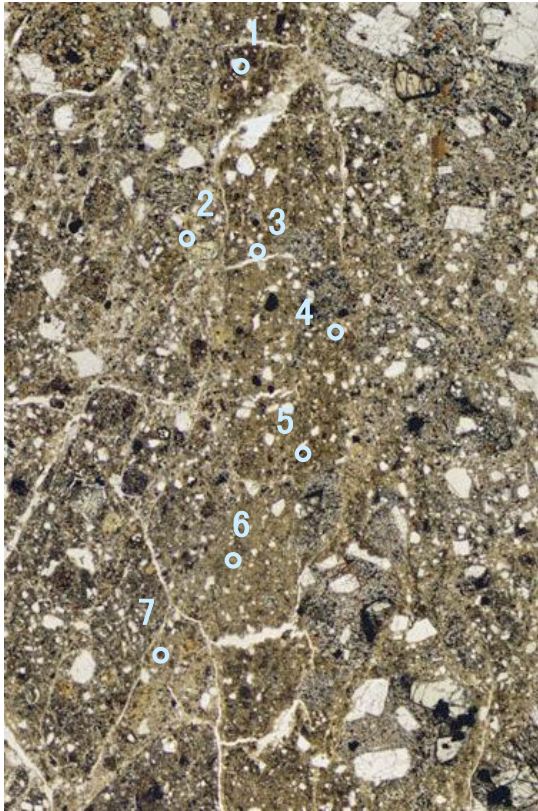
位置	組成式
1	(Ca _{0.25} Na _{0.13} K _{0.07})(Fe _{0.56} Al _{1.04} Mg _{0.32})(Si _{3.73} Al _{0.27}) O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.38} Na _{0.21} K _{0.06})(Fe _{0.47} Al _{1.12} Mg _{0.24})(Si _{3.59} Al _{0.41}) O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.30} Na _{0.19} K _{0.07})(Fe _{0.50} Al _{1.09} Mg _{0.29})(Si _{3.68} Al _{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)

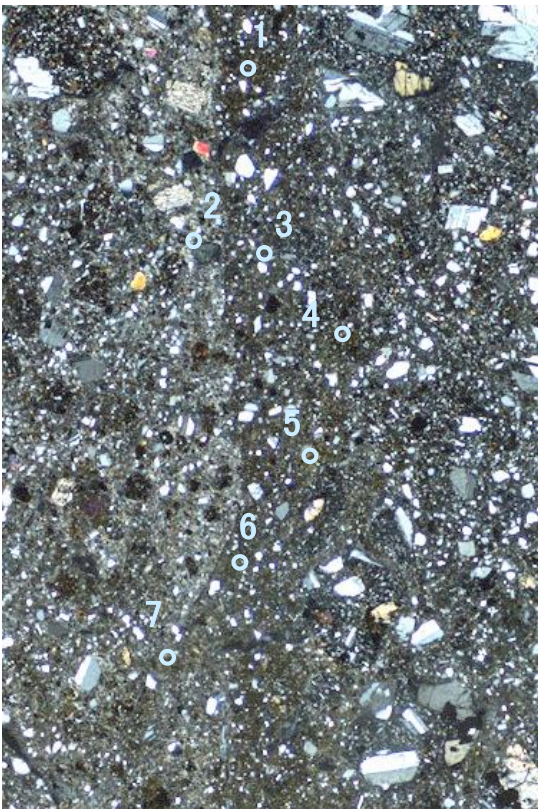


単ニコル



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	6	7
[EPMA分析値 (%)]							
SiO ₂	48.04	48.52	46.66	44.72	46.93	46.01	51.67
TiO ₂	0.60	0.55	0.61	0.40	0.70	0.57	0.68
Al ₂ O ₃	14.26	13.22	14.02	14.85	11.04	12.90	15.85
TFe ₂ O ₃	7.89	10.81	8.17	8.64	15.05	9.29	8.38
MnO	0.03	0.00	0.02	0.02	0.13	0.14	0.02
MgO	3.41	3.71	3.18	1.69	2.64	2.39	3.27
CaO	2.39	2.89	2.91	4.90	2.18	3.16	2.93
Na ₂ O	0.68	0.72	1.36	1.93	0.88	1.24	1.14
K ₂ O	0.41	0.48	0.58	0.32	0.57	0.63	0.27
total	77.69	80.89	77.50	77.48	80.11	76.33	84.20

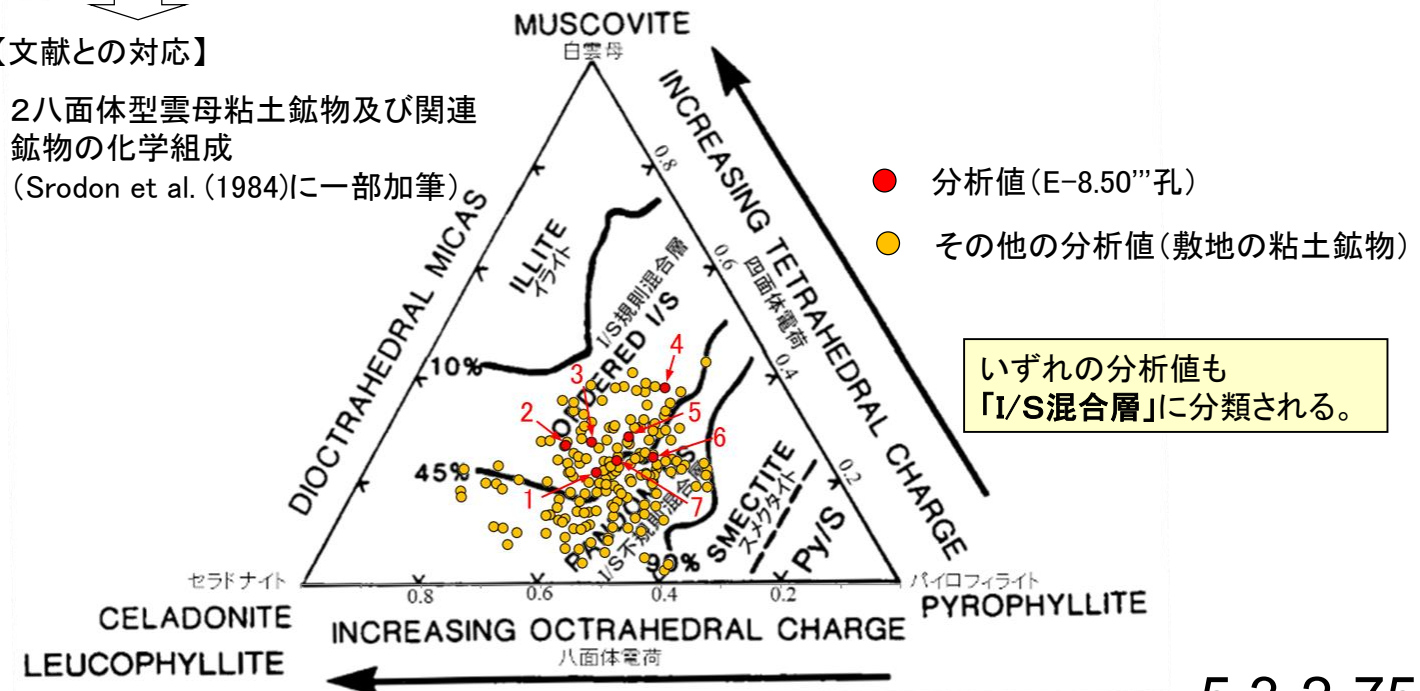
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

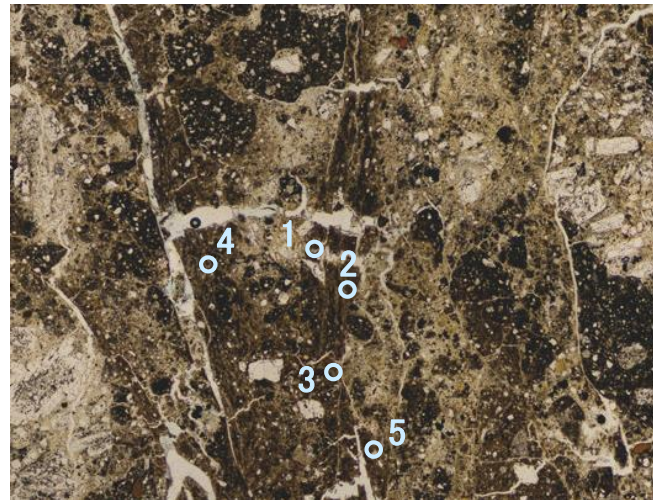
位置	組成式
1	(Ca _{0.20} Na _{0.10} K _{0.04})(Fe _{0.47} Al _{1.11} Mg _{0.40})(Si _{3.78} Al _{0.22})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.24} Na _{0.11} K _{0.05})(Fe _{0.63} Al _{0.93} Mg _{0.43})(Si _{3.73} Al _{0.27})O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.25} Na _{0.21} K _{0.06})(Fe _{0.49} Al _{1.04} Mg _{0.38})(Si _{3.72} Al _{0.28})O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.42} Na _{0.30} K _{0.03})(Fe _{0.53} Al _{1.04} Mg _{0.20})(Si _{3.62} Al _{0.38})O ₁₀ (OH) ₂
5	(Ca _{0.18} Na _{0.13} K _{0.06})(Fe _{0.90} Al _{0.74} Mg _{0.31})(Si _{3.71} Al _{0.29})O ₁₀ (OH) ₂
6	(Ca _{0.28} Na _{0.20} K _{0.07})(Fe _{0.57} Al _{0.99} Mg _{0.29})(Si _{3.75} Al _{0.25})O ₁₀ (OH) ₂
7	(Ca _{0.23} Na _{0.16} K _{0.02})(Fe _{0.46} Al _{1.12} Mg _{0.35})(Si _{3.76} Al _{0.24})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)

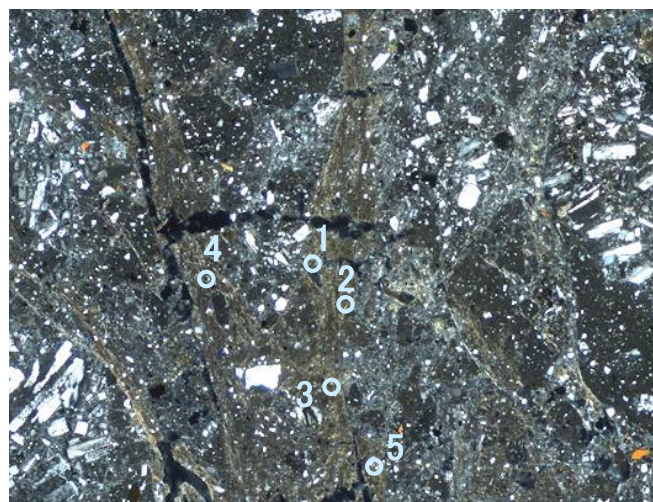


単ニコル



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

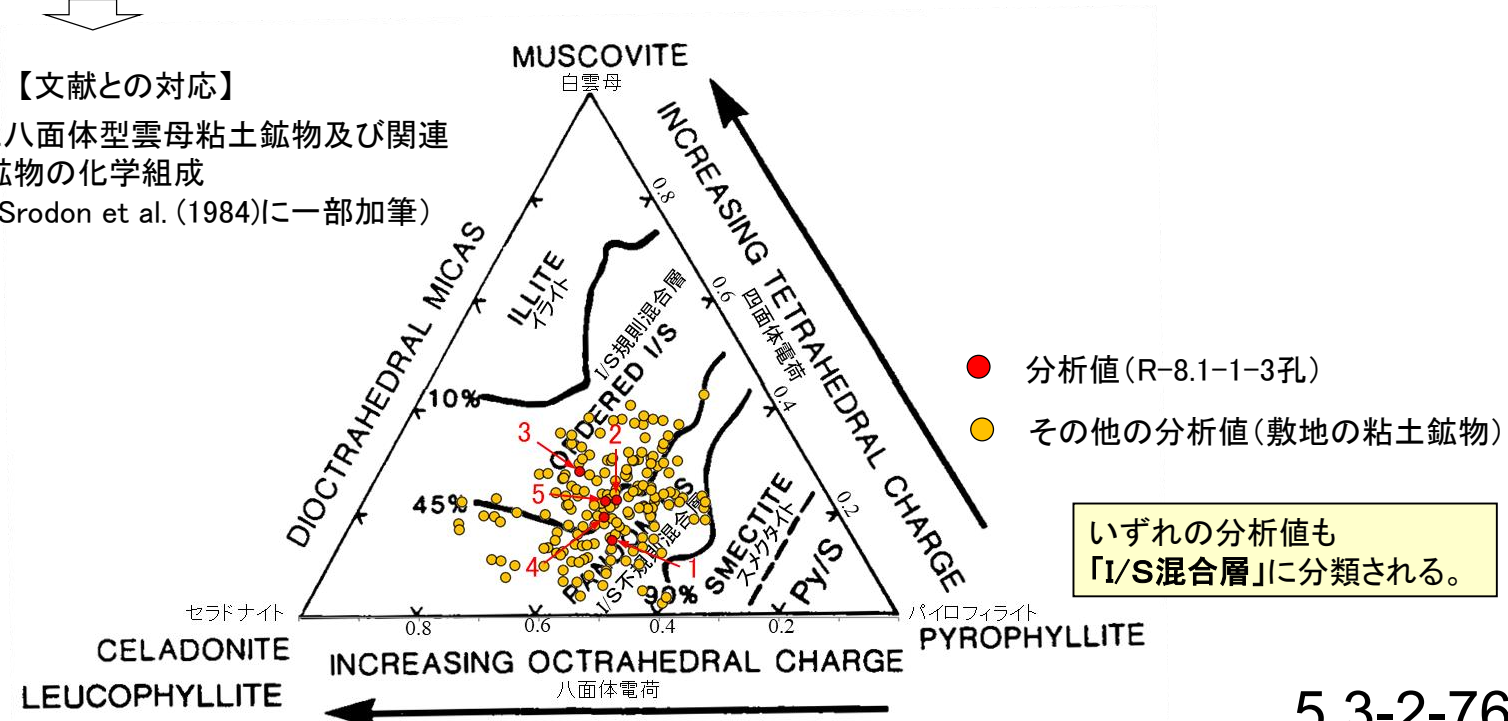
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

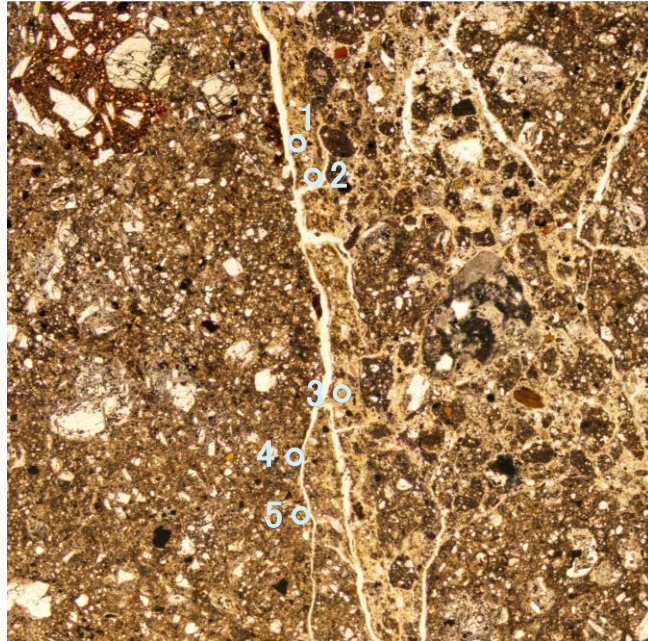
位置	組成式
1	(Ca _{0.14} Na _{0.04} K _{0.06} Mg _{0.03})(Fe _{0.57} Al _{1.03} Mg _{0.41})(Si _{3.85} Al _{0.15}) O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.21} Na _{0.13} K _{0.04})(Fe _{0.52} Al _{1.08} Mg _{0.36})(Si _{3.77} Al _{0.23}) O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.16} Na _{0.10} K _{0.05} Mg _{0.02})(Fe _{0.68} Al _{0.93} Mg _{0.39})(Si _{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)

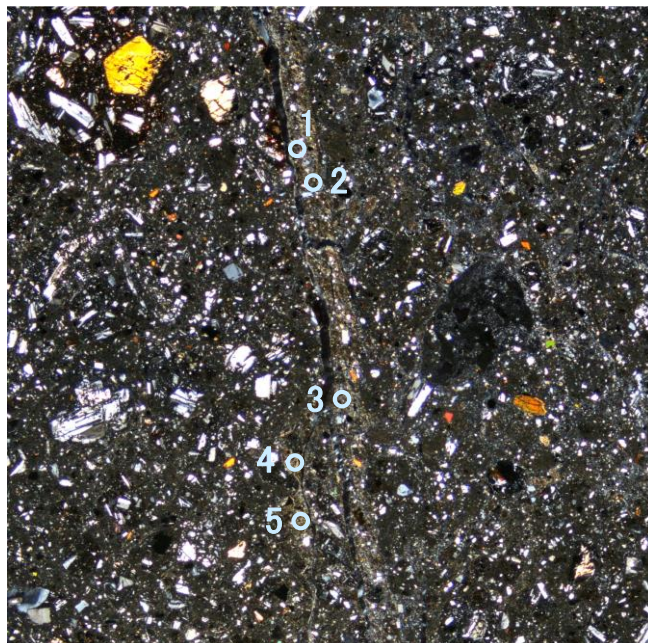


単ニコル



1mm

直交ニコル



分析位置

1mm

【EPMA分析結果】

分析位置	1	2	3	4	5
[EPMA分析値 (%)]					
SiO ₂	48.27	49.61	47.40	48.57	47.59
TiO ₂	0.33	0.34	0.31	0.55	0.34
Al ₂ O ₃	13.77	18.25	18.28	14.67	15.38
TFe ₂ O ₃	8.60	7.64	6.66	10.76	12.52
MnO	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01
MgO	3.65	3.00	2.18	3.79	3.42
CaO	1.86	4.69	2.71	1.94	1.85
Na ₂ O	0.17	0.61	0.89	0.40	0.20
K ₂ O	0.30	0.37	0.96	0.76	0.55
total	76.95	84.53	79.39	81.43	81.86

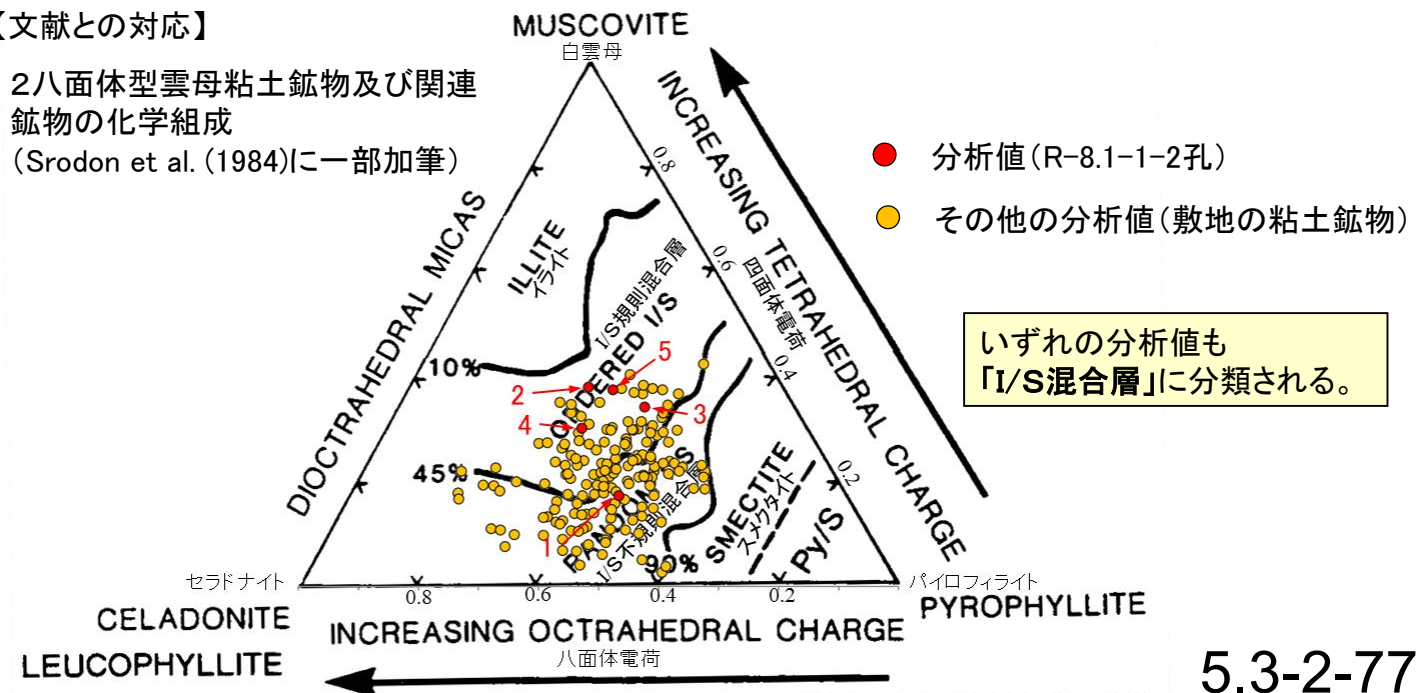
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

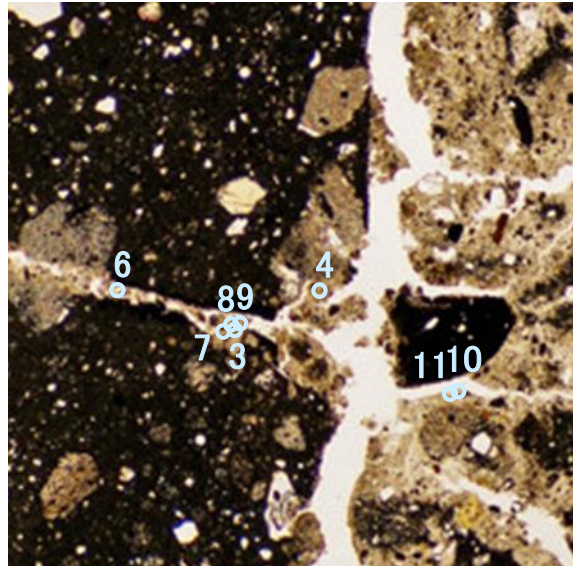
位置	組成式
1	(Ca _{0.16} Na _{0.03} K _{0.03} Mg _{0.05})(Fe _{0.51} Al _{1.11} Mg _{0.38})(Si _{3.82} Al _{0.18})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.37} Na _{0.09} K _{0.03})(Fe _{0.42} Al _{1.18} Mg _{0.33})(Si _{3.62} Al _{0.38})O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.22} Na _{0.13} K _{0.09})(Fe _{0.39} Al _{1.31} Mg _{0.25})(Si _{3.65} Al _{0.35})O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.16} Na _{0.06} K _{0.07} Mg _{0.05})(Fe _{0.62} Al _{1.01} Mg _{0.38})(Si _{3.69} Al _{0.31})O ₁₀ (OH) ₂
5	(Ca _{0.15} Na _{0.03} K _{0.05} Mg _{0.10})(Fe _{0.72} Al _{1.00} Mg _{0.29})(Si _{3.62} Al _{0.38})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)

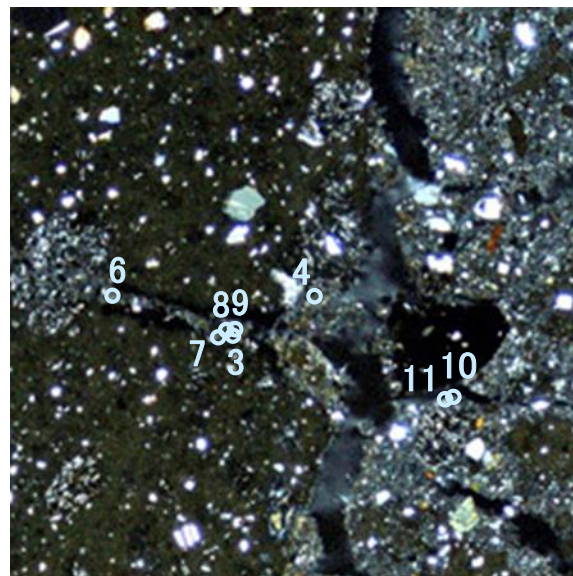


単ニコル



0.5mm

直交ニコル



0.5mm

分析位置

【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

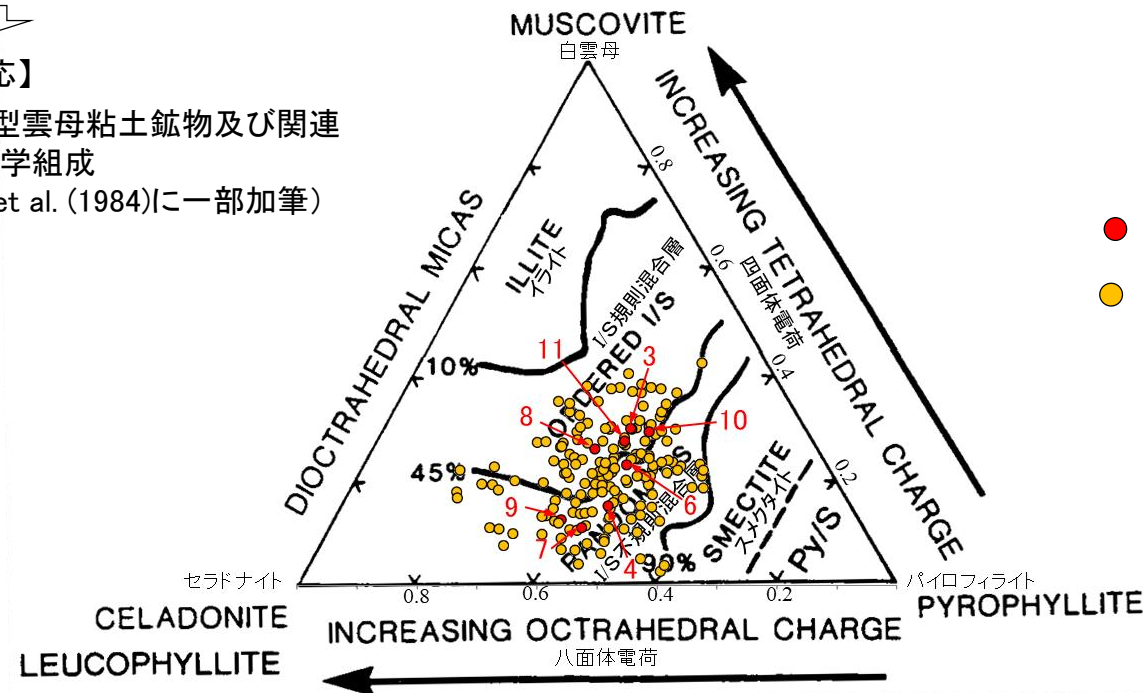
カリウムを含むことを確認した。

【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】

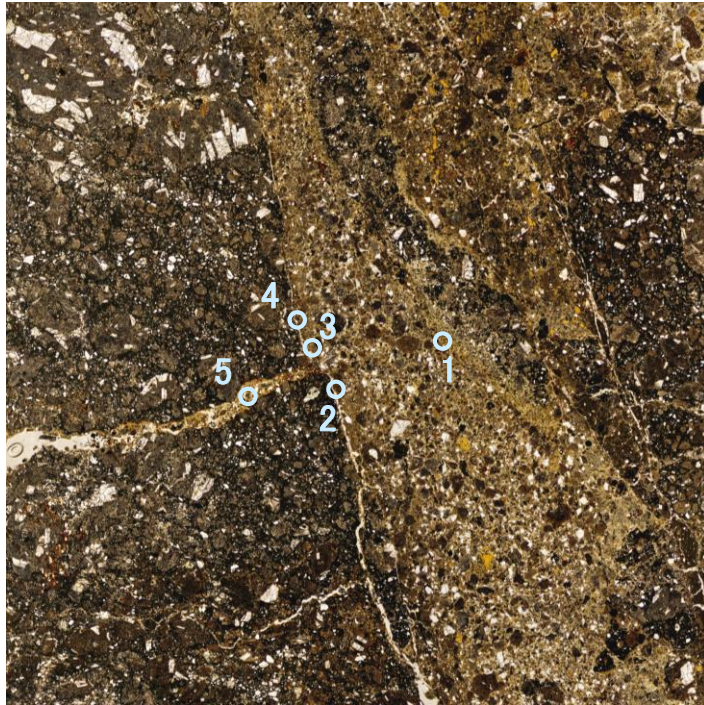
2八面体型雲母粘土鉱物及び関連
鉱物の化学組成
(Srodon et al. (1984)に一部加筆)



- 分析値(H-5.7' 孔)
- 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。

単ニコル



1mm

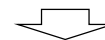
【EPMA分析結果】

分析位置	1	2	3	4	5
〔EPMA分析値 (%)〕					
SiO ₂	45.71	46.19	45.64	47.94	47.90
TiO ₂	0.74	1.17	0.68	0.73	0.80
Al ₂ O ₃	11.19	10.99	10.16	10.39	11.31
TFe ₂ O ₃	11.45	15.34	13.79	16.99	12.99
MnO	0.07	0.00	0.02	0.04	0.02
MgO	3.01	2.71	3.32	2.57	3.28
CaO	2.34	1.80	1.98	1.66	1.80
Na ₂ O	0.66	0.42	0.31	0.38	0.51
K ₂ O	0.59	0.56	0.64	0.48	0.64
total	75.76	79.18	76.54	81.18	79.26

カリウムを含むことを確認した。

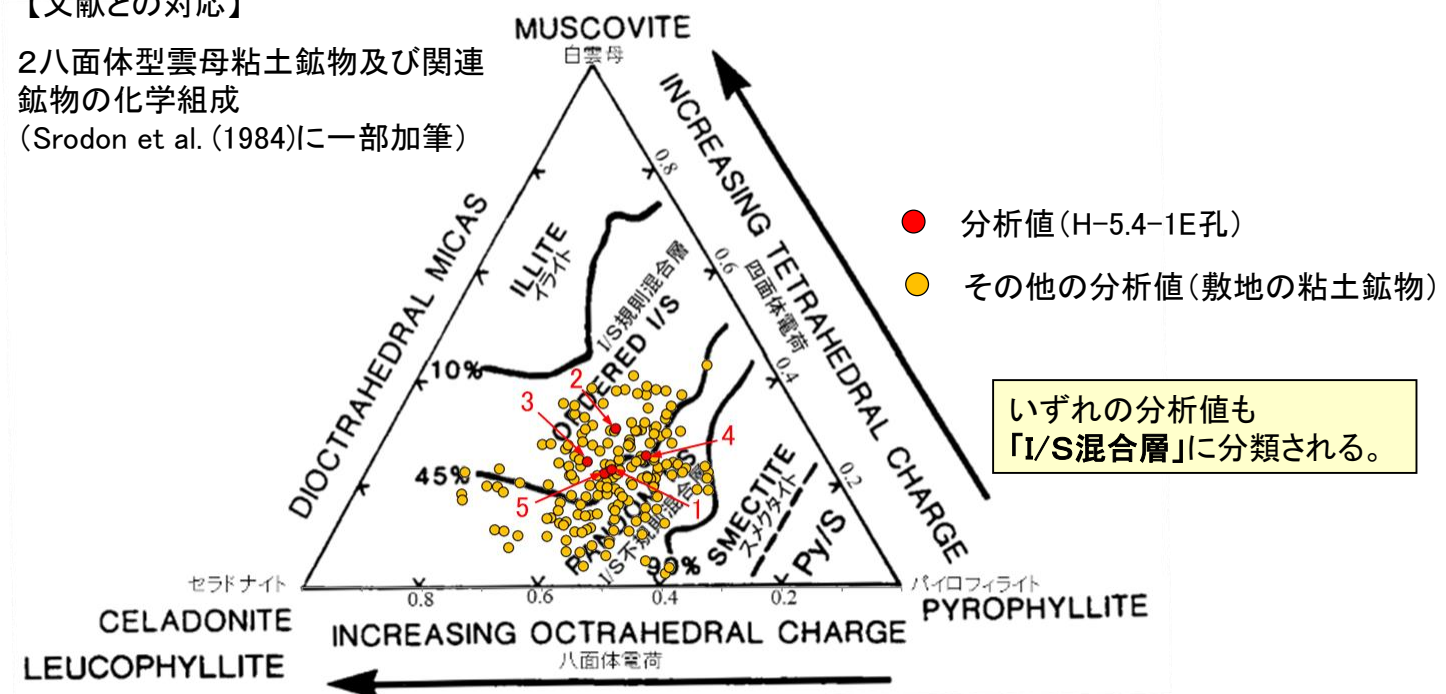
【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式
1	(Ca _{0.21} Na _{0.11} K _{0.06})(Fe _{0.71} Al _{0.86} Mg _{0.37})(Si _{3.77} Al _{0.23})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.15} Na _{0.07} K _{0.06})(Fe _{0.92} Al _{0.73} Mg _{0.32})(Si _{3.69} Al _{0.31})O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.17} Na _{0.05} K _{0.07})(Fe _{0.85} Al _{0.74} Mg _{0.40})(Si _{3.76} Al _{0.24})O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.14} Na _{0.06} K _{0.05})(Fe _{1.00} Al _{0.70} Mg _{0.30})(Si _{3.74} Al _{0.26})O ₁₀ (OH) ₂
5	(Ca _{0.15} Na _{0.08} K _{0.06})(Fe _{0.77} Al _{0.83} Mg _{0.39})(Si _{3.78} Al _{0.22})O ₁₀ (OH) ₂

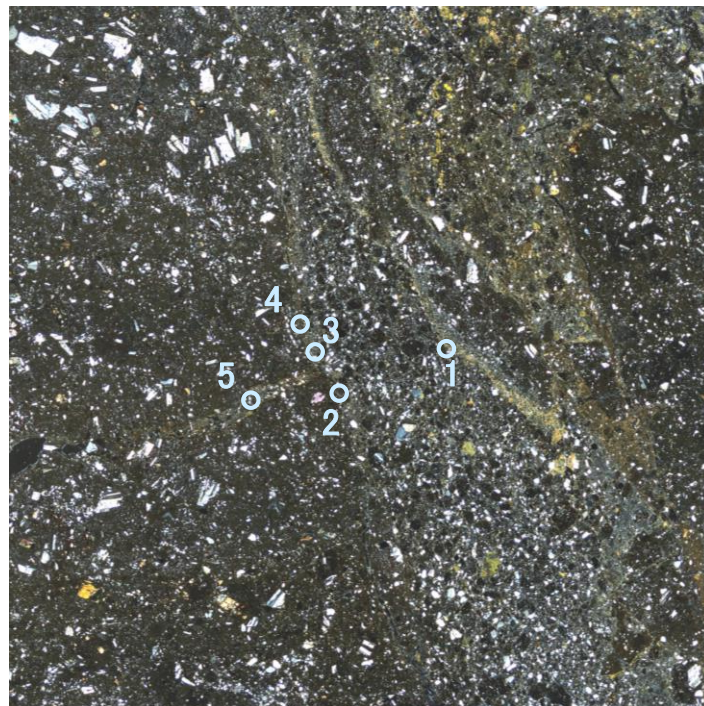


【文献との対応】

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)



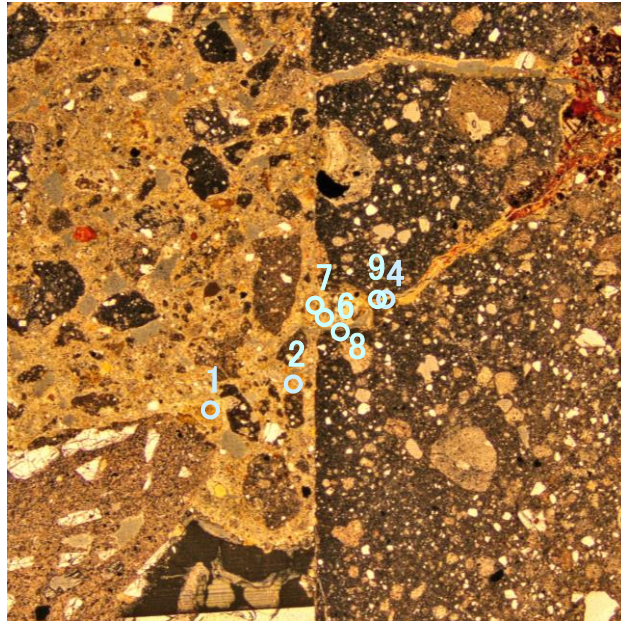
直交ニコル



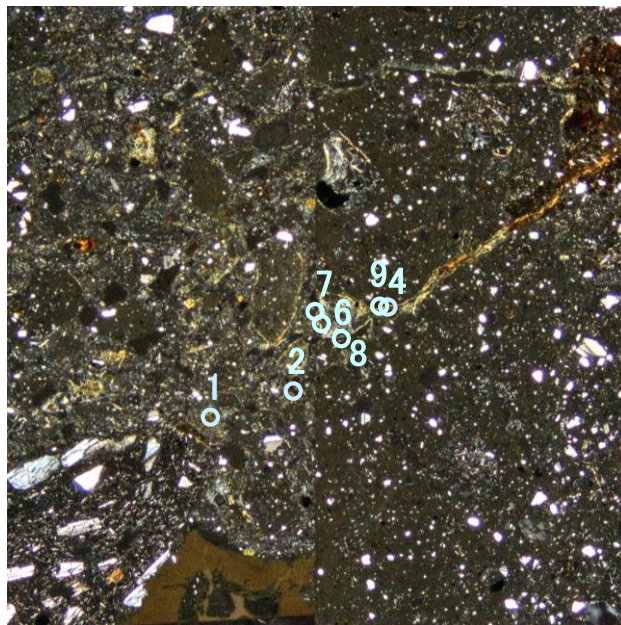
1mm

分析位置

単ニコル



直交ニコル



分析位置

【EPMA分析結果】

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

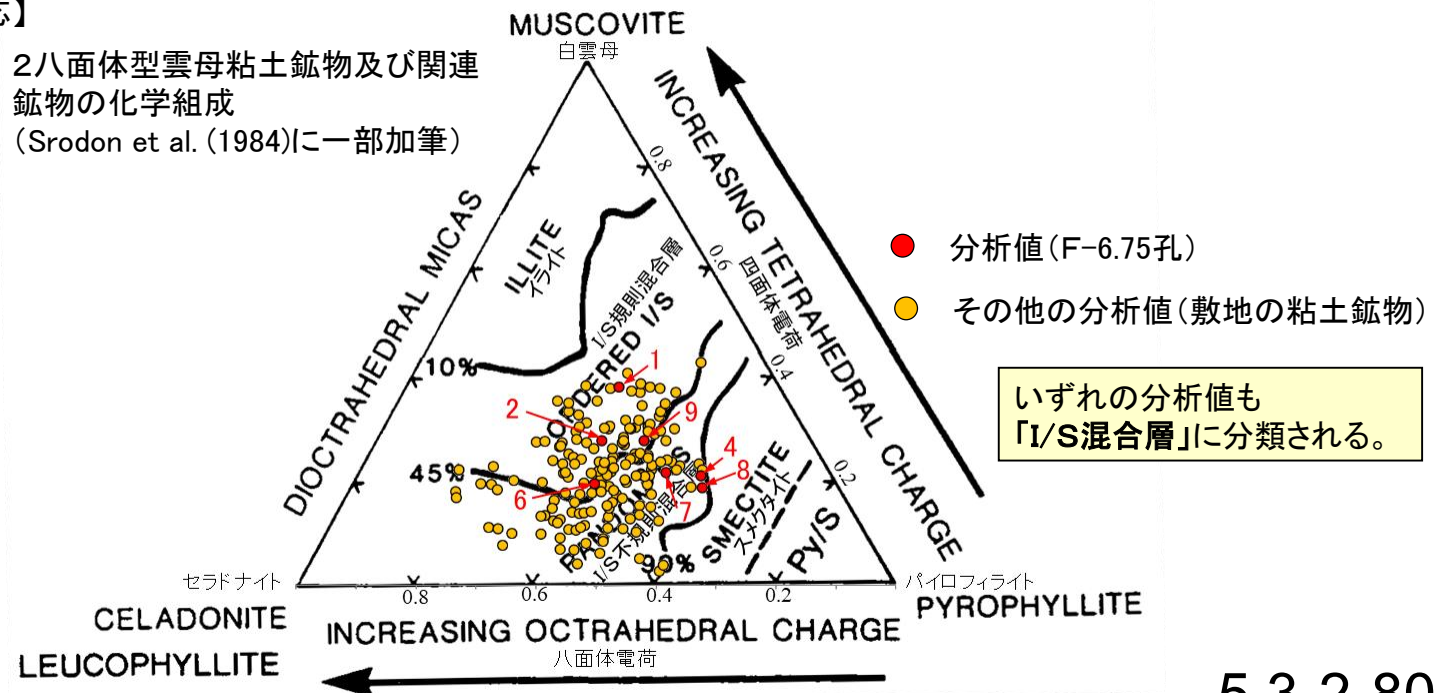
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

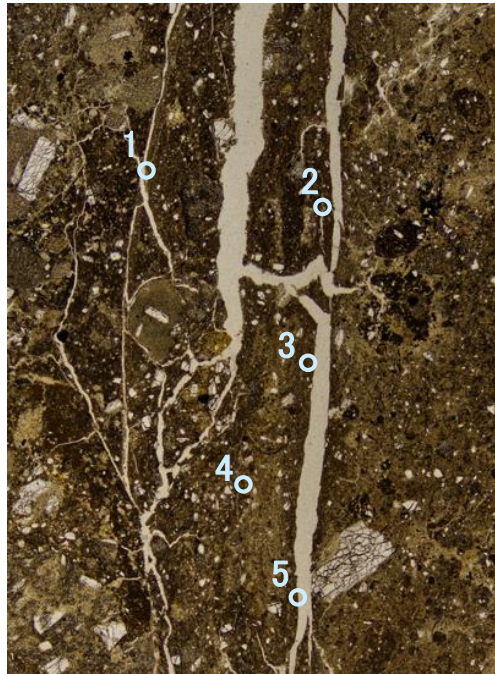
位置	組成式	位置	組成式
1	(Ca _{0.30} Na _{0.14} K _{0.05})(Fe _{0.71} Al _{0.94} Mg _{0.27})(Si _{3.62} Al _{0.38})O ₁₀ (OH) ₂	7	(Ca _{0.23} Na _{0.11} K _{0.05})(Fe _{0.81} Al _{0.84} Mg _{0.28})(Si _{3.78} Al _{0.22})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.24} Na _{0.09} K _{0.02})(Fe _{0.53} Al _{1.09} Mg _{0.35})(Si _{3.72} 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)

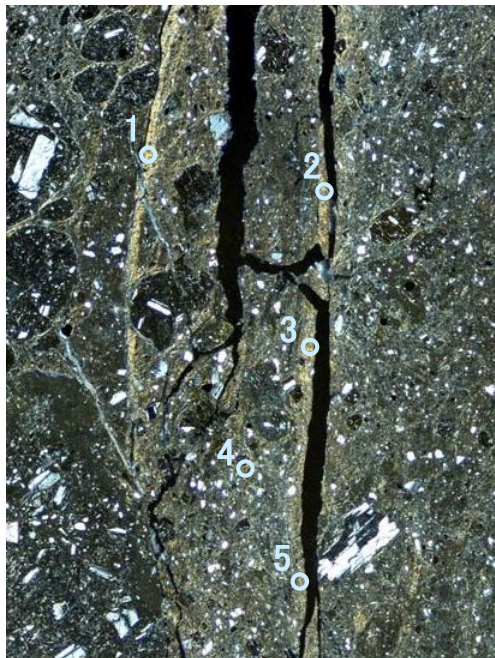


単ニコル



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

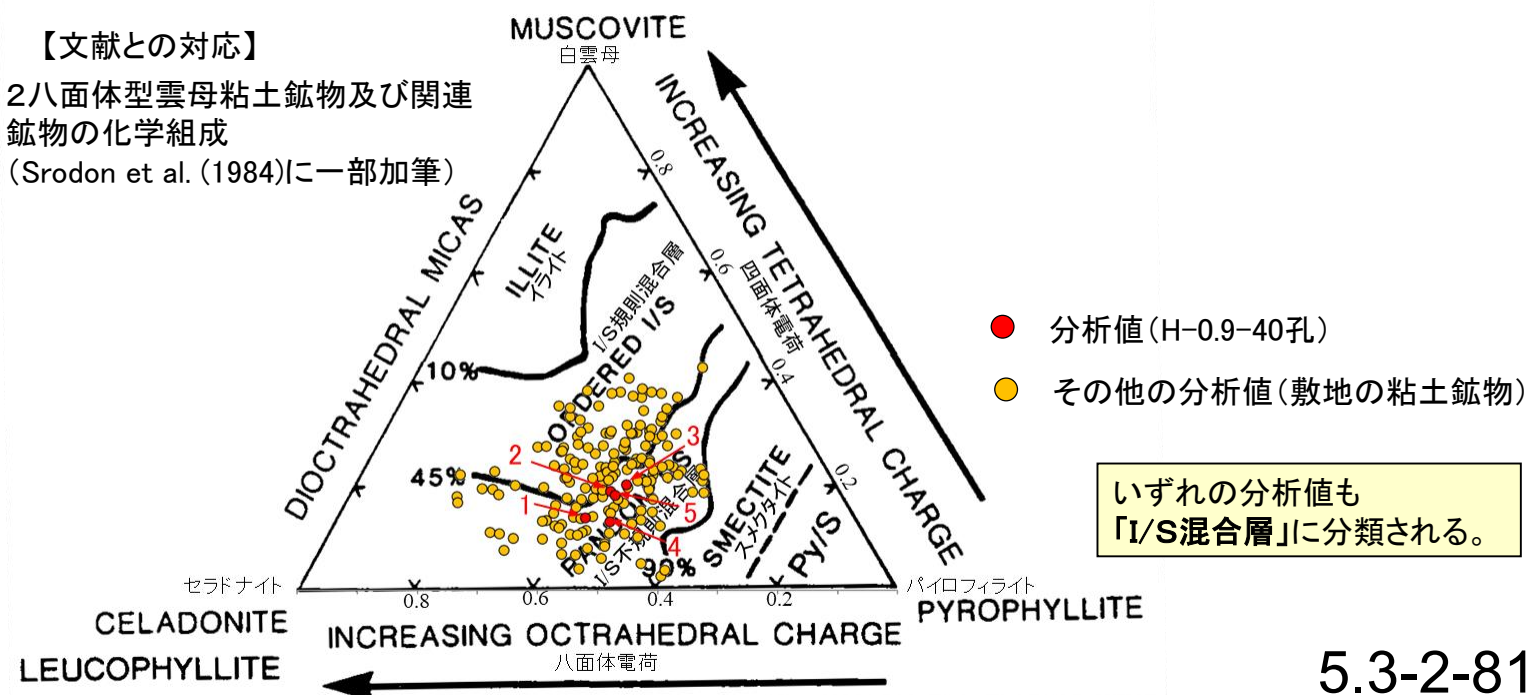
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

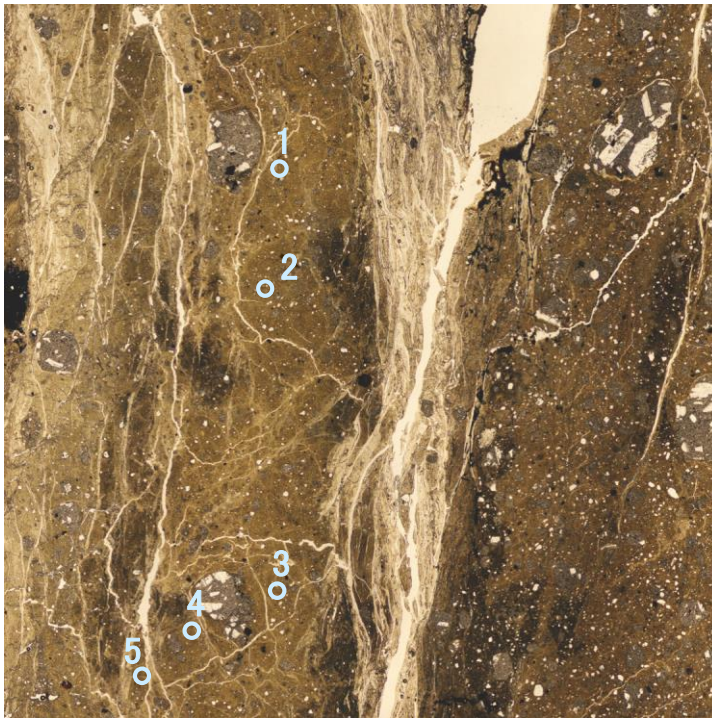
位置	組成式
1	(Ca _{0.04} Na _{0.17} K _{0.09} Mg _{0.04})(Fe _{0.66} Al _{0.89} Mg _{0.45})(Si _{3.86} Al _{0.14}) O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.05} Na _{0.27} K _{0.07})(Fe _{0.65} Al _{0.95} Mg _{0.38})(Si _{3.81} Al _{0.19}) O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.06} Na _{0.22} K _{0.08} Mg _{0.02})(Fe _{0.70} Al _{0.95} Mg _{0.35})(Si _{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)

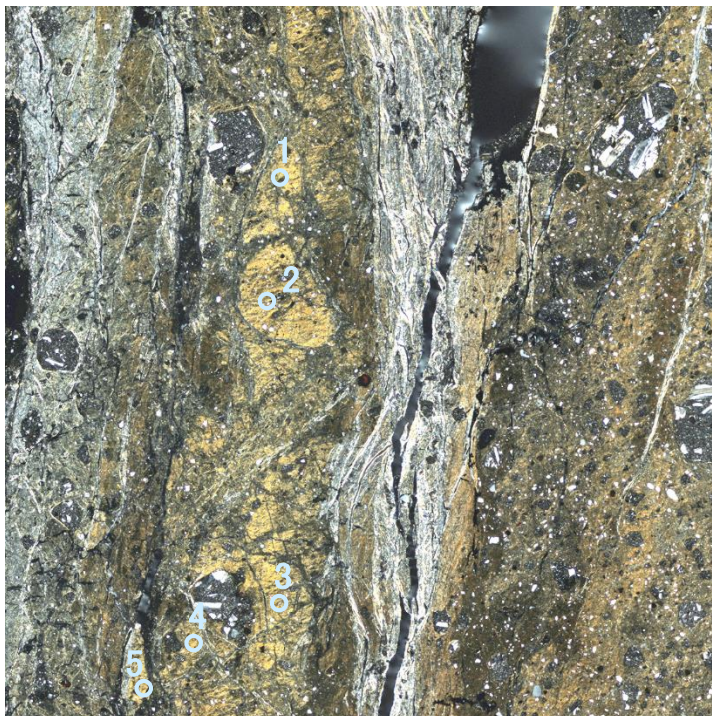


単ニコル



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	48.45	52.09	55.55	51.49	50.13
TiO ₂	0.13	0.44	0.26	0.32	0.31
Al ₂ O ₃	10.17	8.36	9.64	8.08	8.30
TFe ₂ O ₃	12.17	13.72	13.73	13.65	12.13
MnO	0.07	0.05	0.02	0.05	0.03
MgO	2.80	3.25	3.80	4.42	3.23
CaO	0.53	0.75	0.64	0.38	0.45
Na ₂ O	1.26	1.62	2.07	1.42	1.49
K ₂ O	4.24	3.62	3.71	3.97	4.65
total	79.82	83.91	89.41	83.77	80.73

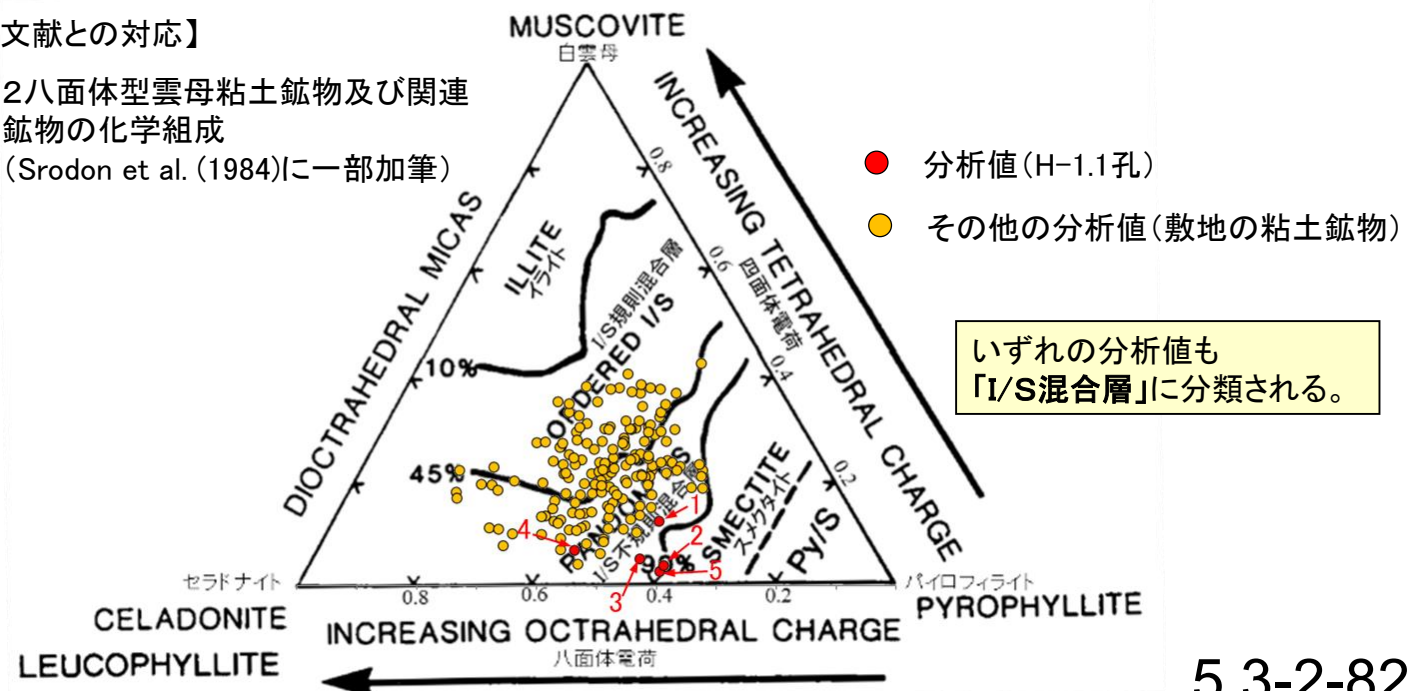
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式
1	(Ca _{0.05} Na _{0.19} K _{0.43})(Fe _{0.73} Al _{0.83} Mg _{0.33})(Si _{3.87} Al _{0.13})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.06} Na _{0.24} K _{0.35})(Fe _{0.78} Al _{0.71} Mg _{0.37})(Si _{3.96} Al _{0.04})O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.05} Na _{0.29} K _{0.34})(Fe _{0.73} Al _{0.76} Mg _{0.40})(Si _{3.95} Al _{0.05})O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.03} Na _{0.21} K _{0.39})(Fe _{0.78} Al _{0.66} Mg _{0.50})(Si _{3.93} Al _{0.07})O ₁₀ (OH) ₂
5	(Ca _{0.04} Na _{0.23} K _{0.47})(Fe _{0.72} Al _{0.75} Mg _{0.38})(Si _{3.97} Al _{0.03})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)



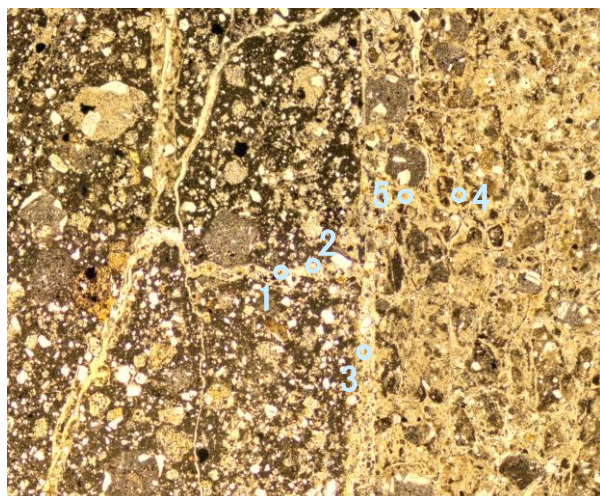
G-1.5-80孔_分析範囲 —EPMA分析結果, 化学組成検討—

【EPMA分析結果】

分析位置	1	2	3	4	5
〔EPMA分析値 (%)〕					
SiO ₂	51.32	52.73	51.99	48.74	48.88
TiO ₂	0.43	0.47	0.31	0.96	0.36
Al ₂ O ₃	13.08	10.45	12.16	10.75	12.30
TFe ₂ O ₃	12.24	16.53	7.12	9.28	7.13
MnO	0.05	0.12	0.01	0.05	0.01
MgO	3.88	4.38	4.59	3.88	4.25
CaO	2.35	0.68	1.29	0.76	1.43
Na ₂ O	2.31	1.91	2.39	2.07	2.34
K ₂ O	1.21	1.35	2.82	2.88	2.21
total	86.87	88.62	82.69	79.36	78.89

カリウムを含むことを確認した。

単ニコル

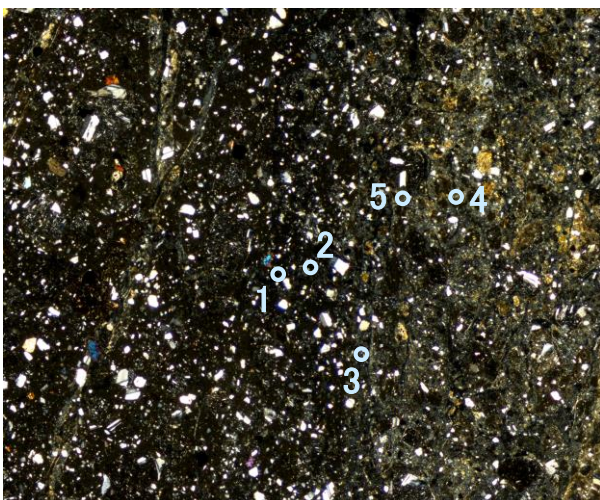


1mm

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式
1	(Ca _{0.18} Na _{0.33} K _{0.11})(Fe _{0.67} Al _{0.84} Mg _{0.42})(Si _{3.72} Al _{0.28})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.05} Na _{0.27} K _{0.12} Mg _{0.03})(Fe _{0.89} Al _{0.67} Mg _{0.44})(Si _{3.78} Al _{0.22})O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.10} Na _{0.35} K _{0.27})(Fe _{0.40} Al _{0.99} Mg _{0.51})(Si _{3.91} Al _{0.09})O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.06} Na _{0.32} K _{0.29})(Fe _{0.55} Al _{0.86} Mg _{0.46})(Si _{3.86} Al _{0.14})O ₁₀ (OH) ₂
5	(Ca _{0.12} Na _{0.36} K _{0.22})(Fe _{0.42} Al _{0.99} Mg _{0.50})(Si _{3.85} Al _{0.15})O ₁₀ (OH) ₂

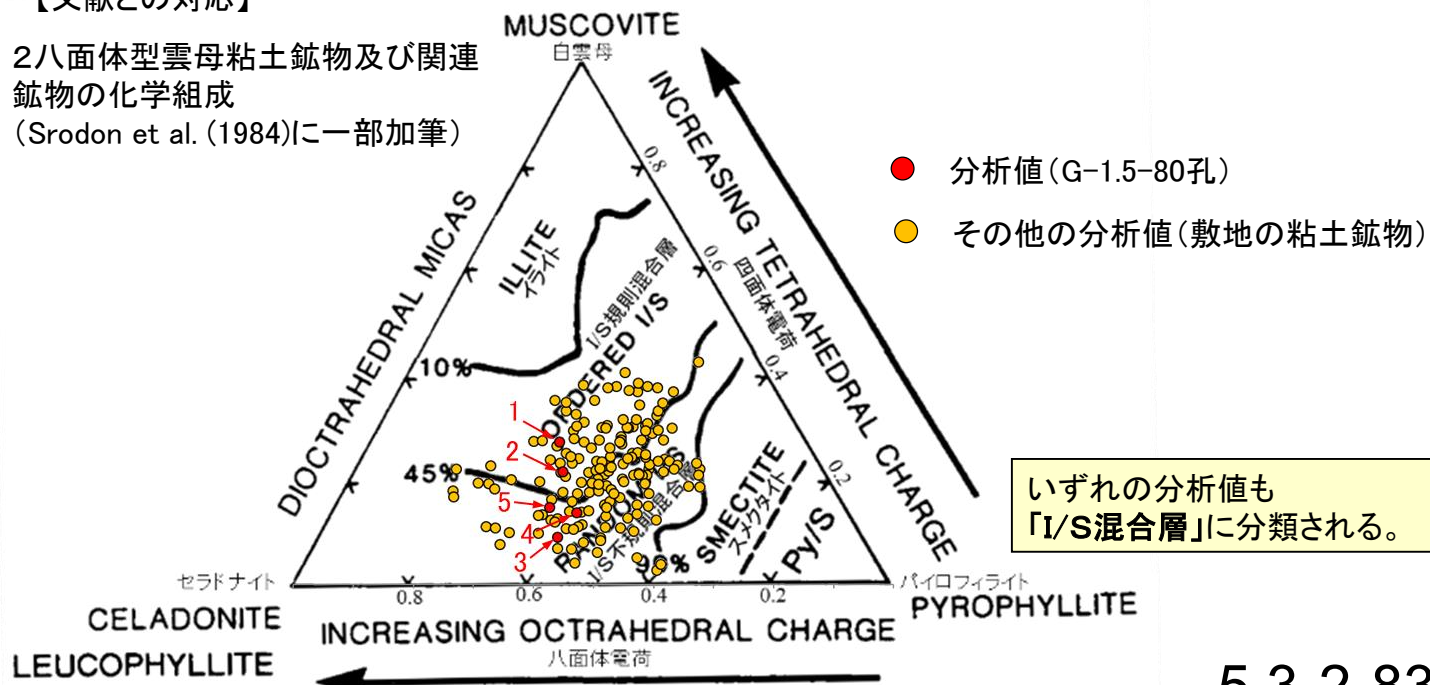
直交ニコル



1mm

【文献との対応】

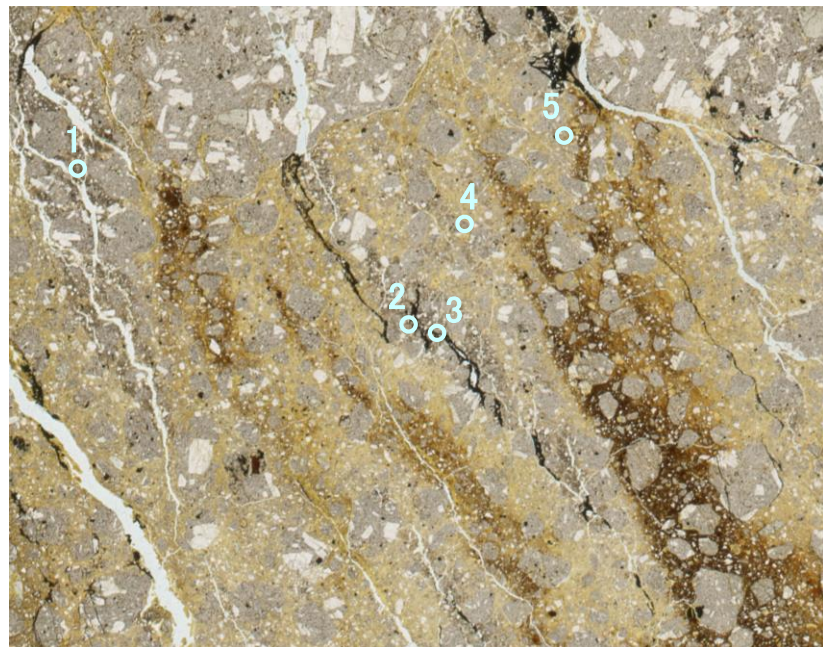
2八面体型雲母粘土鉱物及び関連
鉱物の化学組成
(Srodon et al. (1984)に一部加筆)



分析位置

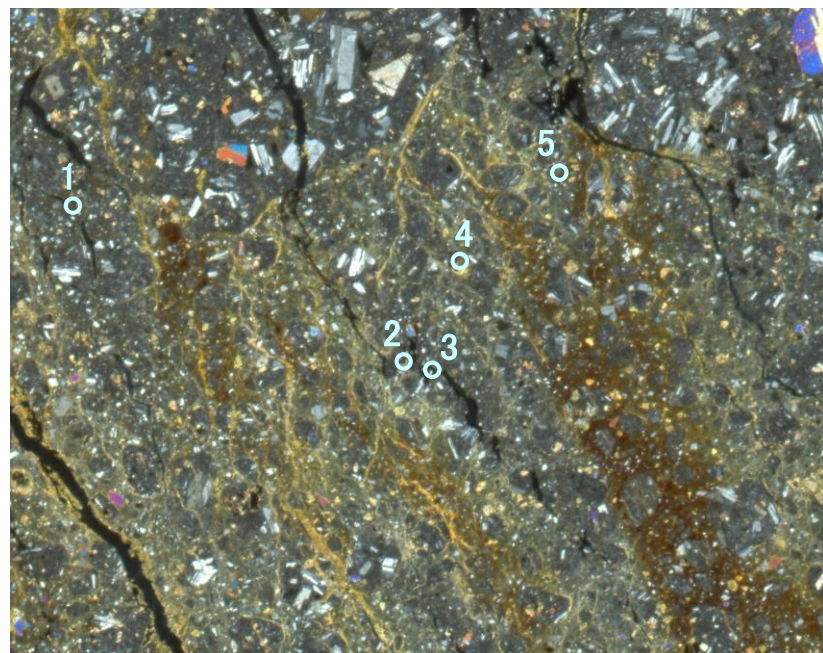
M-2.2孔_分析範囲 —EPMA分析結果, 化学組成検討—

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	47.69	50.21	48.49	49.78	49.91
TiO ₂	0.22	0.14	0.06	0.13	0.06
Al ₂ O ₃	2.89	2.23	4.71	2.09	1.61
TFe ₂ O ₃	19.73	22.22	19.17	22.32	22.18
MnO	0.61	0.83	0.48	0.66	0.85
MgO	5.42	6.33	4.11	6.01	6.00
CaO	0.68	0.43	0.74	0.52	0.69
Na ₂ O	1.86	1.11	1.71	1.10	1.23
K ₂ O	1.10	0.98	1.63	0.98	0.96
total	80.19	84.48	81.10	83.59	83.47

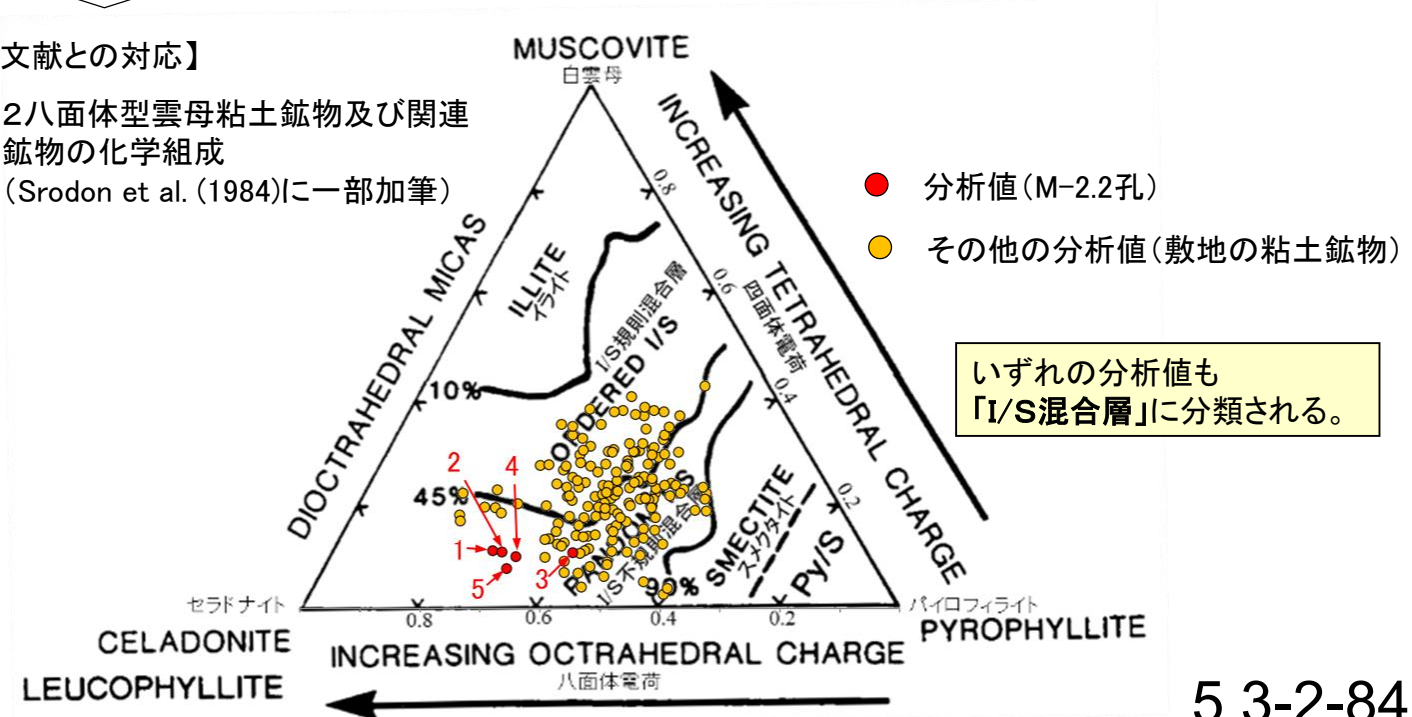
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

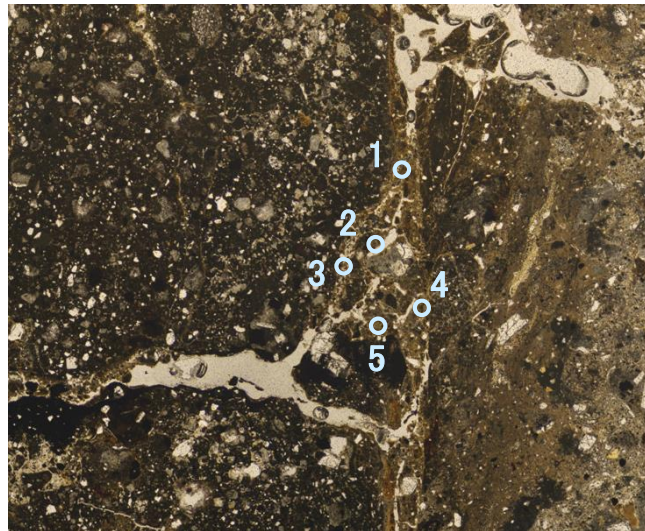
位置	組成式
1	(Ca _{0.06} Na _{0.29} K _{0.11} Mg _{0.04})(Fe _{1.21} Al _{0.17} Mg _{0.62})(Si _{3.89} Al _{0.11})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.04} Na _{0.17} K _{0.10} Mg _{0.12})(Fe _{1.30} Al _{0.09} Mg _{0.61})(Si _{3.89} Al _{0.11})O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.06} Na _{0.27} K _{0.17})(Fe _{1.16} Al _{0.34} Mg _{0.49})(Si _{3.89} Al _{0.11})O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.04} Na _{0.17} K _{0.10} Mg _{0.11})(Fe _{1.32} Al _{0.09} Mg _{0.59})(Si _{3.90} Al _{0.10})O ₁₀ (OH) ₂
5	(Ca _{0.06} Na _{0.19} K _{0.10} Mg _{0.09})(Fe _{1.31} Al _{0.07} Mg _{0.62})(Si _{3.92} Al _{0.08})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)

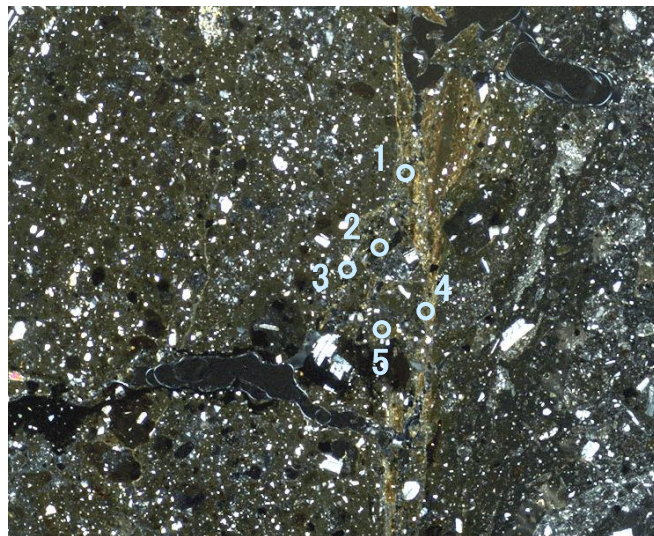


単ニコル



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

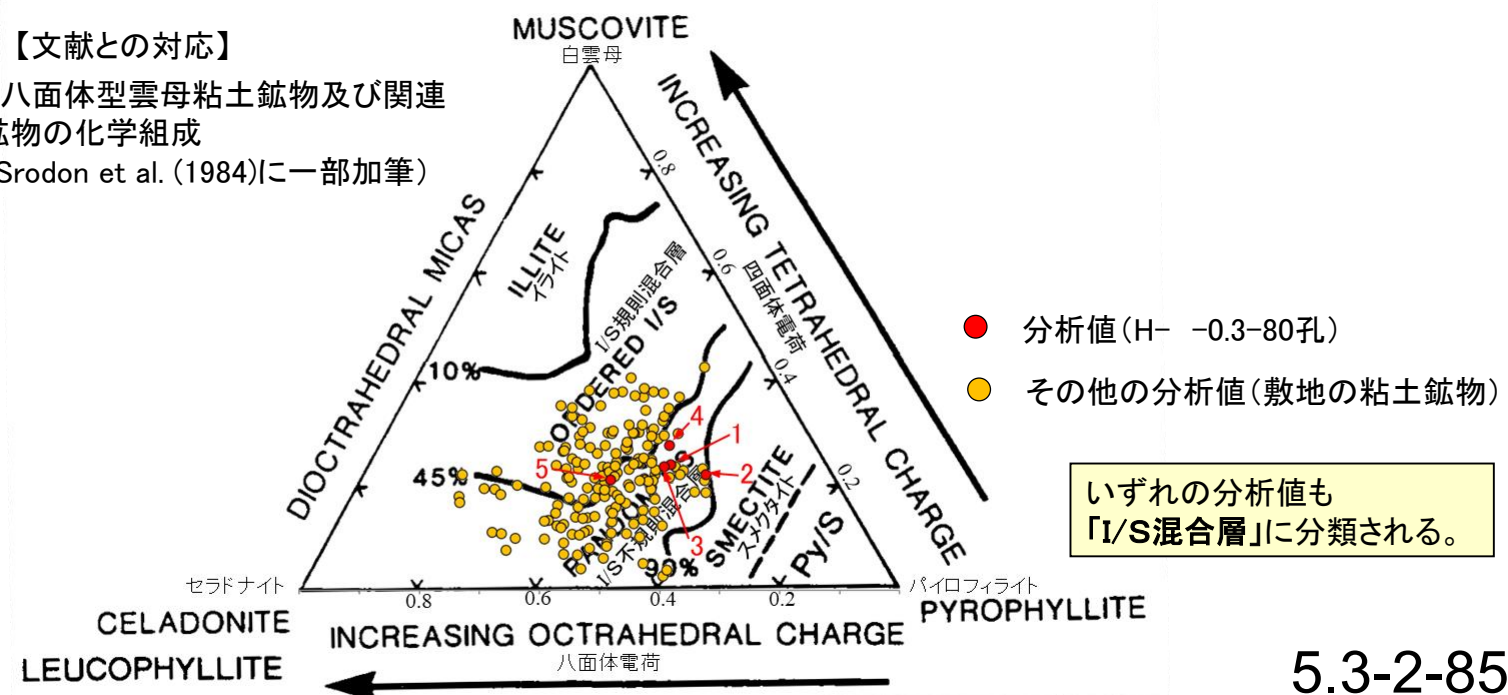
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

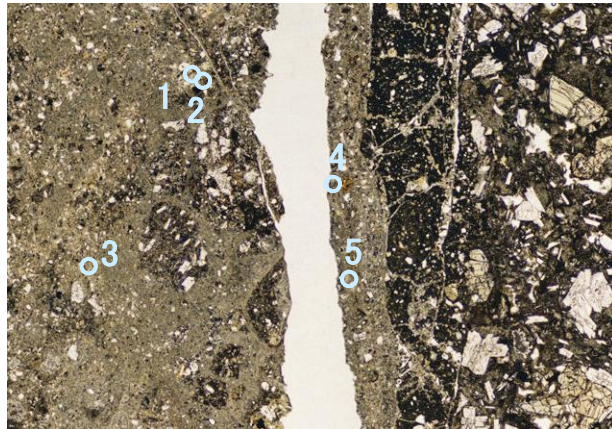
位置	組成式
1	(Ca _{0.21} Na _{0.19} K _{0.10})(Fe _{0.86} Al _{0.76} Mg _{0.26})(Si _{3.76} Al _{0.24})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.08} Na _{0.38} K _{0.15})(Fe _{0.84} Al _{0.83} Mg _{0.21})(Si _{3.78} Al _{0.22})O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.10} Na _{0.45} K _{0.10})(Fe _{0.88} Al _{0.72} Mg _{0.27})(Si _{3.76} Al _{0.24})O 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)

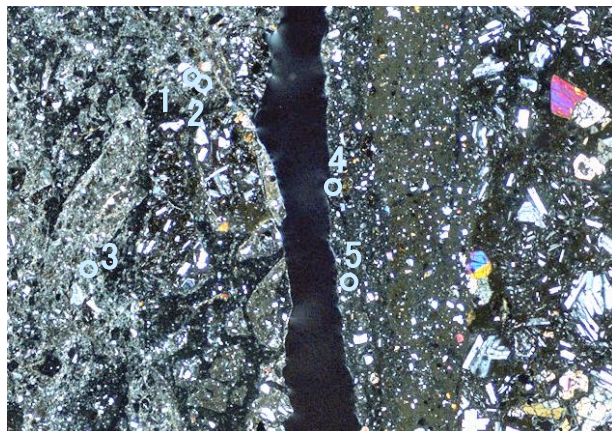


単ニコル



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

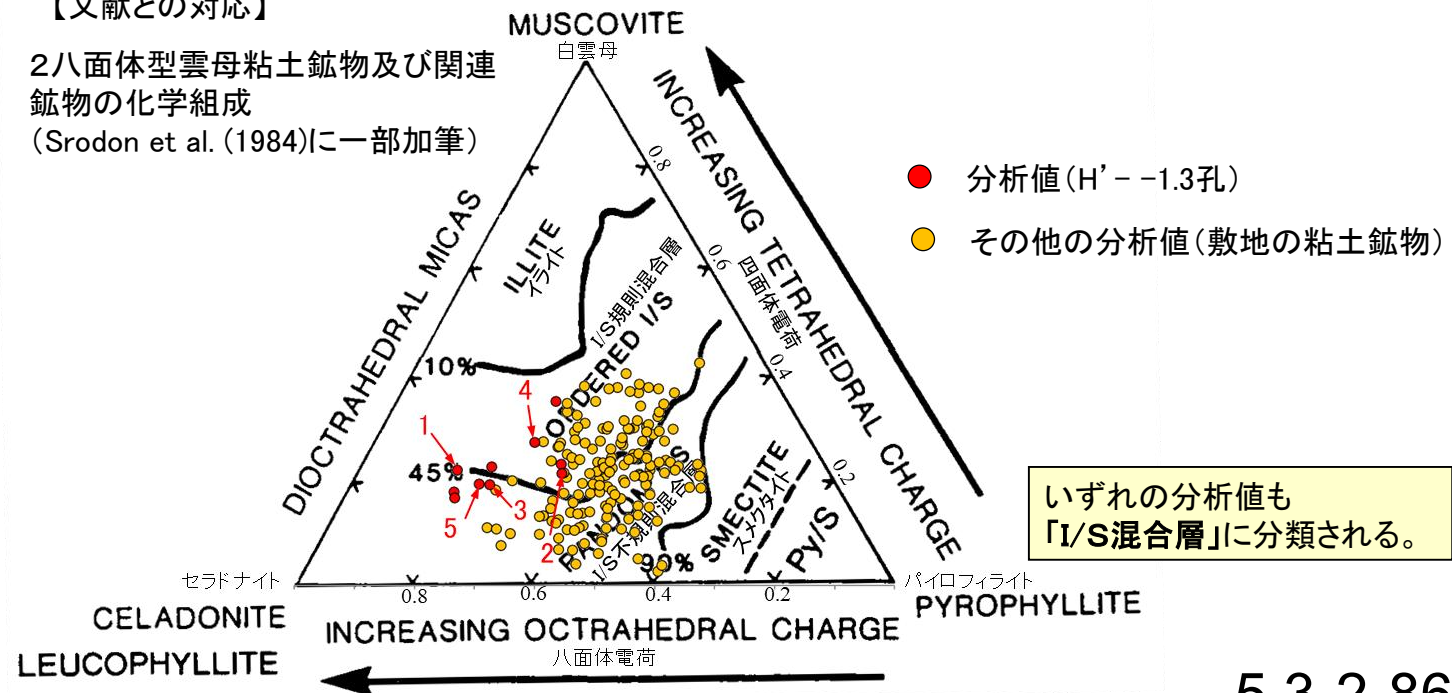
カリウムを含むことを確認した。

【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 _{3.78} 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

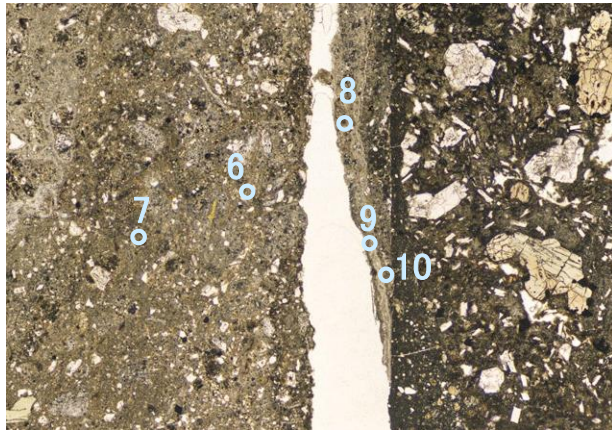
【文献との対応】

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)



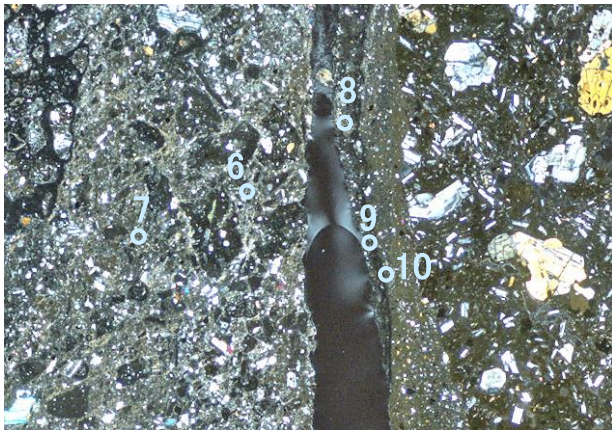
いずれの分析値も
「I/S混合層」に分類される。

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	49.45	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

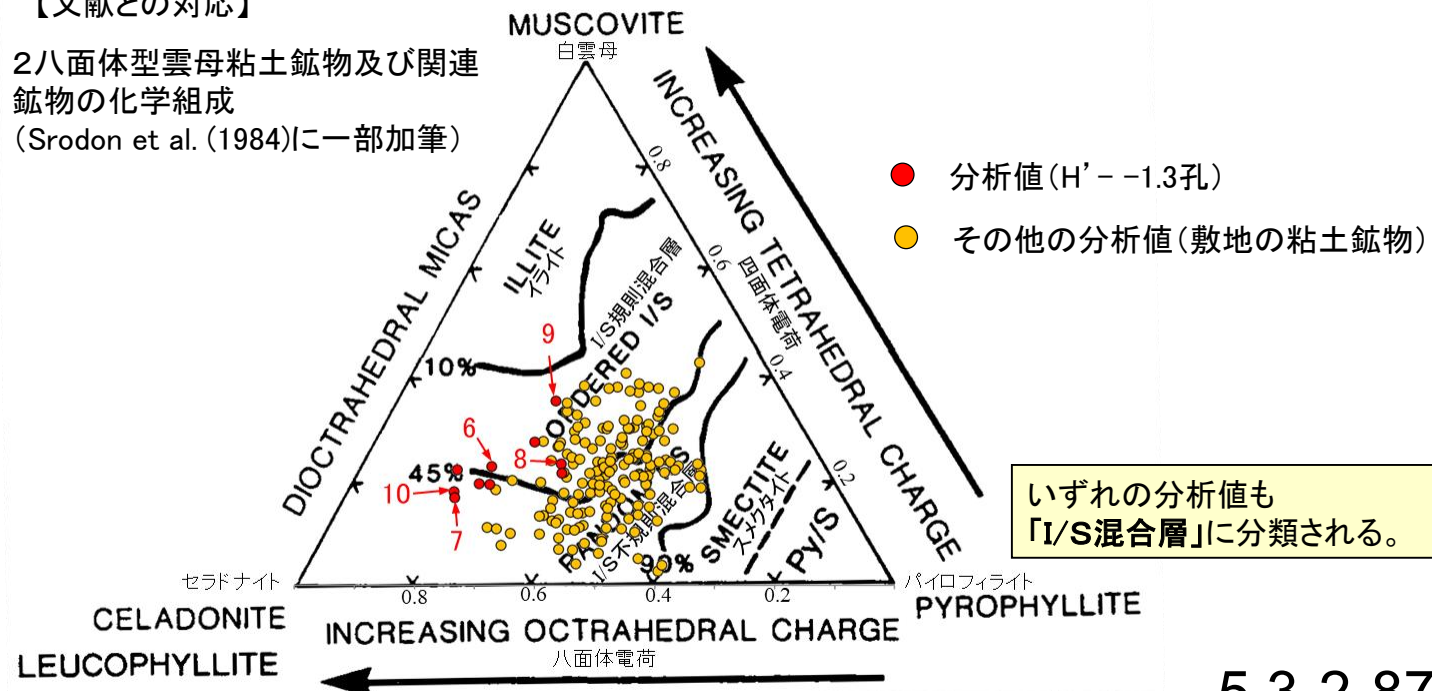
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

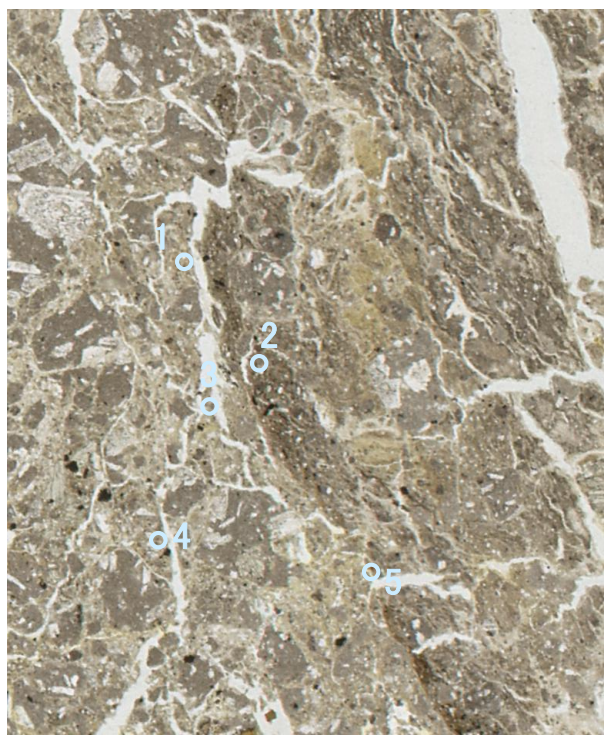
位置	組成式
6	(Ca _{0.17} Na _{0.23} K _{0.23})(Fe _{0.51} Al _{0.89} Mg _{0.56})(Si _{3.77} Al _{0.23})O ₁₀ (OH) ₂
7	(Ca _{0.07} Na _{0.18} K _{0.25} Mg _{0.03})(Fe _{0.57} Al _{0.78} Mg _{0.65})(Si _{3.83} Al _{0.17})O ₁₀ (OH) ₂
8	(Ca _{0.22} Na _{0.30} K _{0.12})(Fe _{0.38} Al _{1.08} Mg _{0.44})(Si _{3.77} 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)



単ニコル

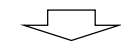


1mm

【EPMA分析結果】

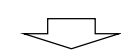
分析位置	1	2	3	4	5
[EPMA分析値 (%)]					
SiO ₂	49.72	44.96	45.46	49.28	47.53
TiO ₂	0.07	0.23	0.28	0.25	0.11
Al ₂ O ₃	12.64	6.96	6.51	6.86	5.72
TFe ₂ O ₃	8.65	14.32	15.38	16.57	23.56
MnO	0.01	0.23	0.00	0.00	0.12
MgO	4.01	5.28	3.72	4.82	2.68
CaO	4.66	0.61	1.00	0.71	0.23
Na ₂ O	2.33	1.25	2.11	1.47	2.45
K ₂ O	0.95	1.48	1.12	1.19	0.99
total	83.04	75.31	75.59	81.14	83.40

カリウムを含むことを確認した。



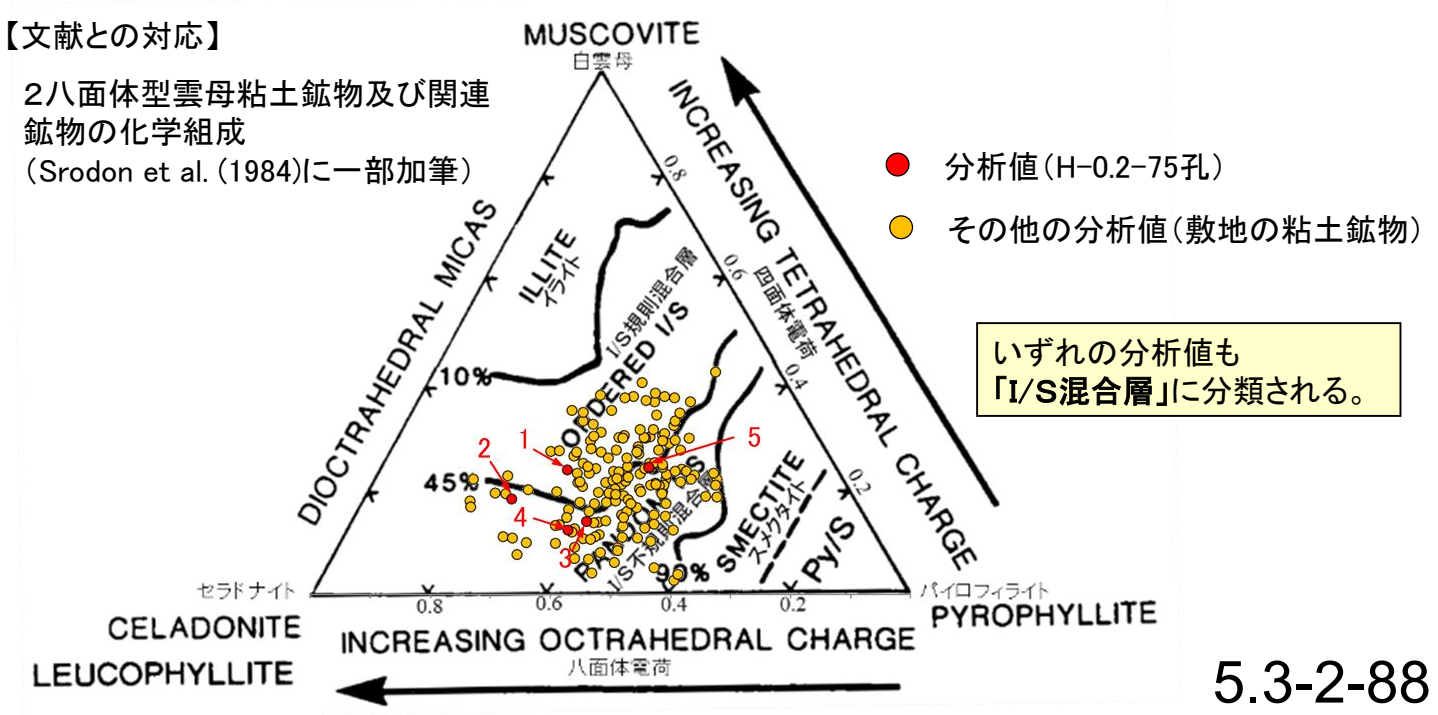
【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式
1	(Ca _{0.38} Na _{0.34} K _{0.09})(Fe _{0.49} Al _{0.89} Mg _{0.45})(Si _{3.76} Al _{0.24})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.06} Na _{0.21} K _{0.16} Mg _{0.09})(Fe _{0.91} Al _{0.51} Mg _{0.57})(Si _{3.82} Al _{0.18})O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.09} Na _{0.35} K _{0.12})(Fe _{0.98} Al _{0.51} Mg _{0.47})(Si _{3.86} Al _{0.14})O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.06} Na _{0.22} K _{0.12} Mg _{0.06})(Fe _{0.98} Al _{0.51} Mg _{0.51})(Si _{3.88} Al _{0.12})O ₁₀ (OH) ₂
5	(Ca _{0.02} Na _{0.37} K _{0.10})(Fe _{1.40} Al _{0.29} Mg _{0.31})(Si _{3.75} Al _{0.25})O ₁₀ (OH) ₂

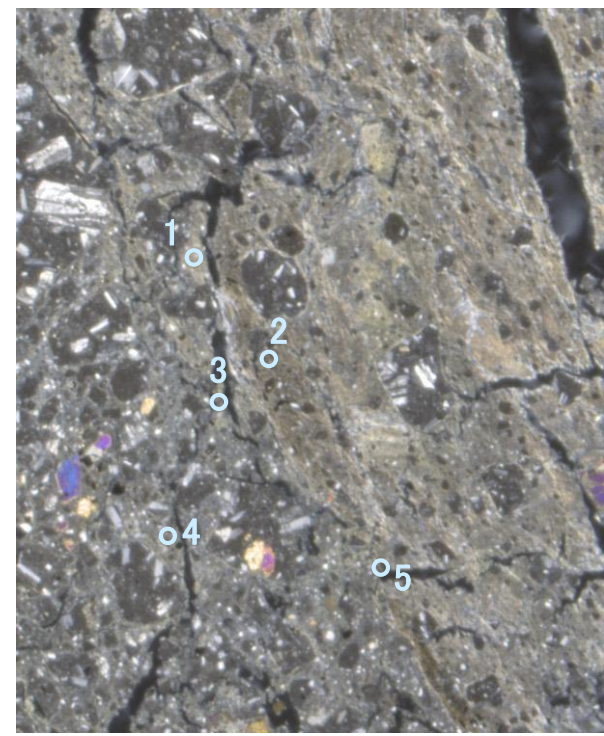


【文献との対応】

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)



直交ニコル

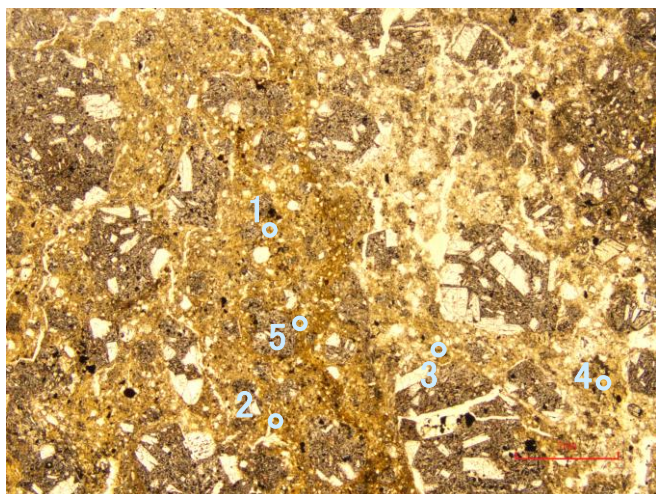


1mm

分析位置

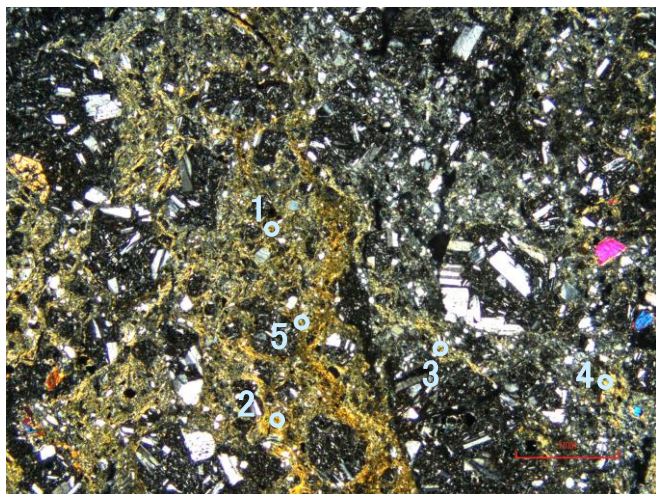
H-0.2-60孔_分析範囲 —EPMA分析結果, 化学組成検討—

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	48.88	47.87	49.99	50.43
TiO ₂	0.21	0.10	0.59	0.54	0.30
Al ₂ O ₃	3.16	2.36	4.59	6.79	3.92
TFe ₂ O ₃	19.45	22.24	18.75	15.31	19.79
MnO	0.01	0.04	0.03	0.00	0.00
MgO	4.56	4.71	4.17	3.82	4.57
CaO	0.22	0.41	0.47	1.67	0.32
Na ₂ O	1.76	2.27	1.77	1.84	1.63
K ₂ O	1.13	1.53	2.19	1.81	1.32
total	77.20	82.54	80.43	81.77	82.27

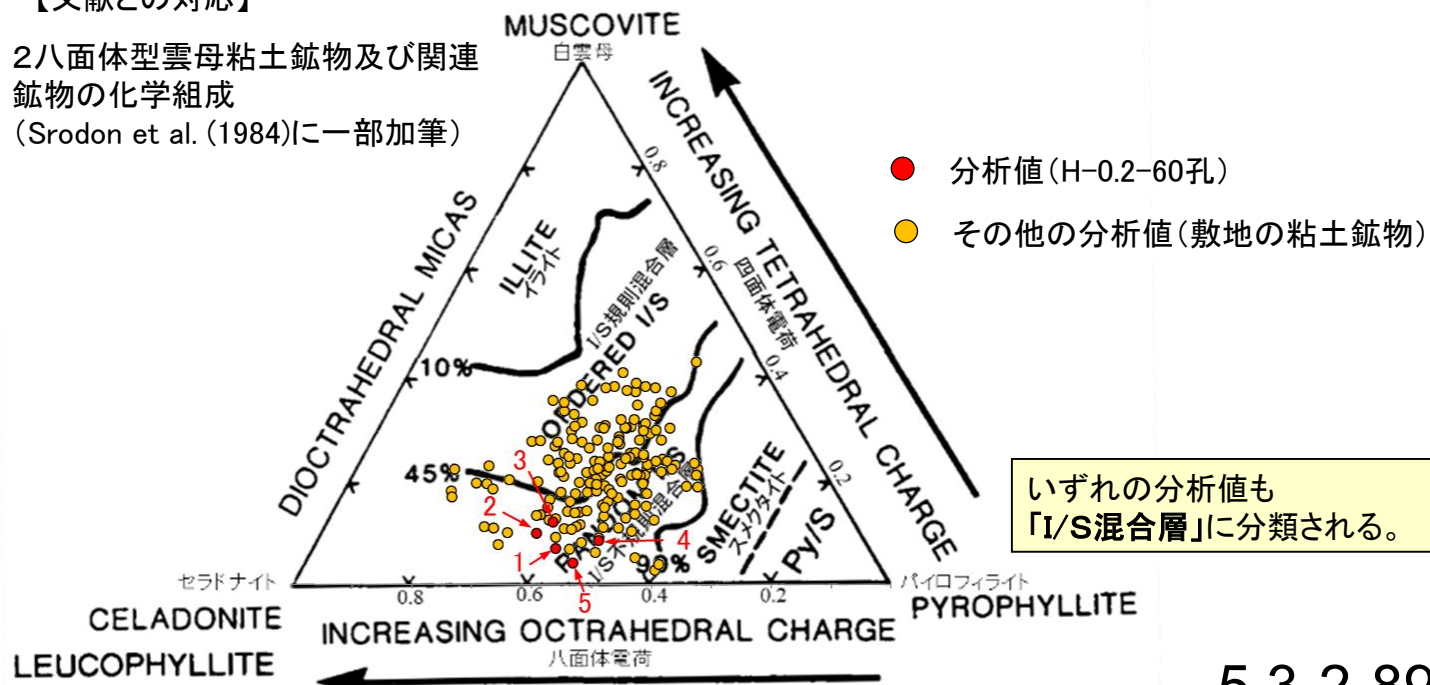
カリウムを含むことを確認した。

【EPMA分析結果に基づく組成式】

位置	組成式
1	(Ca _{0.02} Na _{0.29} K _{0.12} Mg _{0.05})(Fe _{1.23} Al _{0.24} Mg _{0.53})(Si _{3.93} Al _{0.07})O ₁₀ (OH) ₂
2	(Ca _{0.04} Na _{0.35} K _{0.16} Mg _{0.02})(Fe _{1.34} Al _{0.12} Mg _{0.54})(Si _{3.90} Al _{0.10})O ₁₀ (OH) ₂
3	(Ca _{0.04} Na _{0.28} K _{0.23})(Fe _{1.14} Al _{0.32} Mg _{0.50})(Si _{3.88} Al _{0.12})O ₁₀ (OH) ₂
4	(Ca _{0.14} Na _{0.28} K _{0.18})(Fe _{0.90} Al _{0.54} Mg _{0.45})(Si _{3.91} Al _{0.09})O ₁₀ (OH) ₂
5	(Ca _{0.03} Na _{0.25} K _{0.13} Mg _{0.02})(Fe _{1.17} Al _{0.32} Mg _{0.51})(Si _{3.96} Al _{0.04})O ₁₀ (OH) ₂

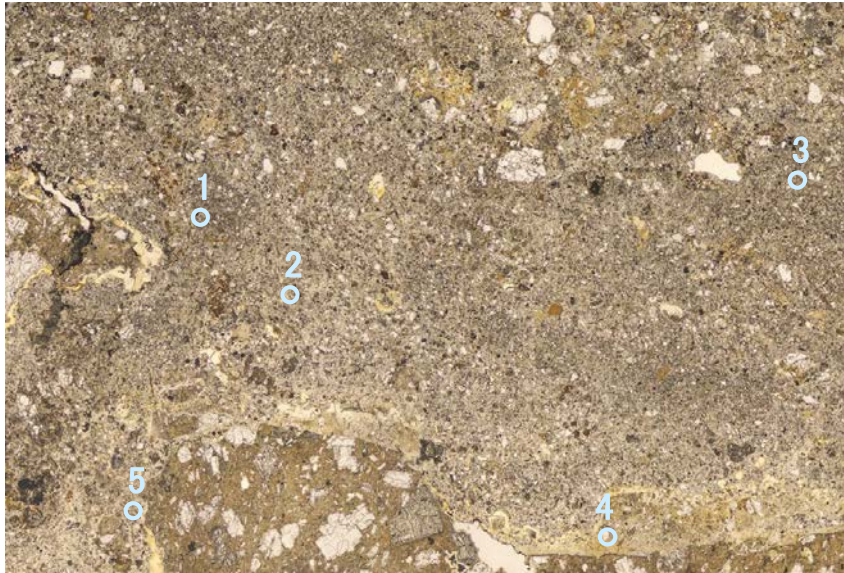
【文献との対応】

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)



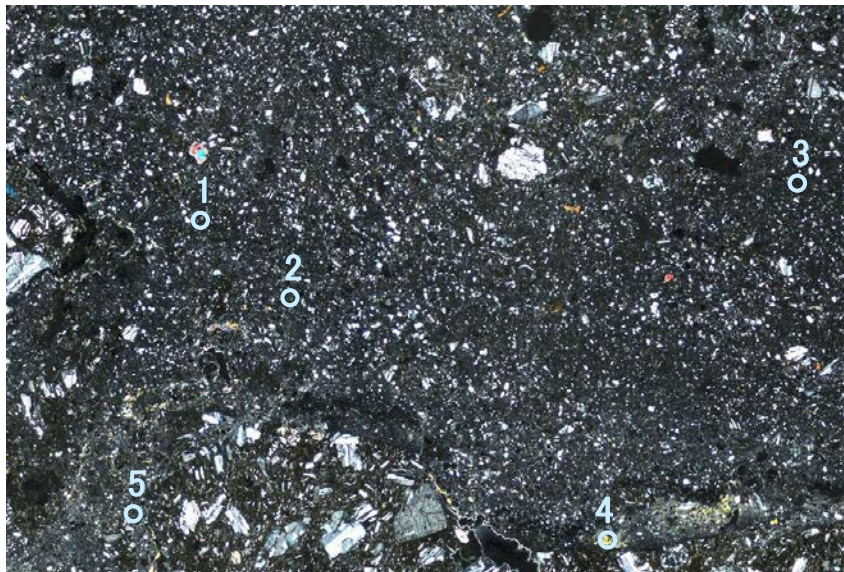
いずれの分析値も
「I/S混合層」に分類される。

単ニコル



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

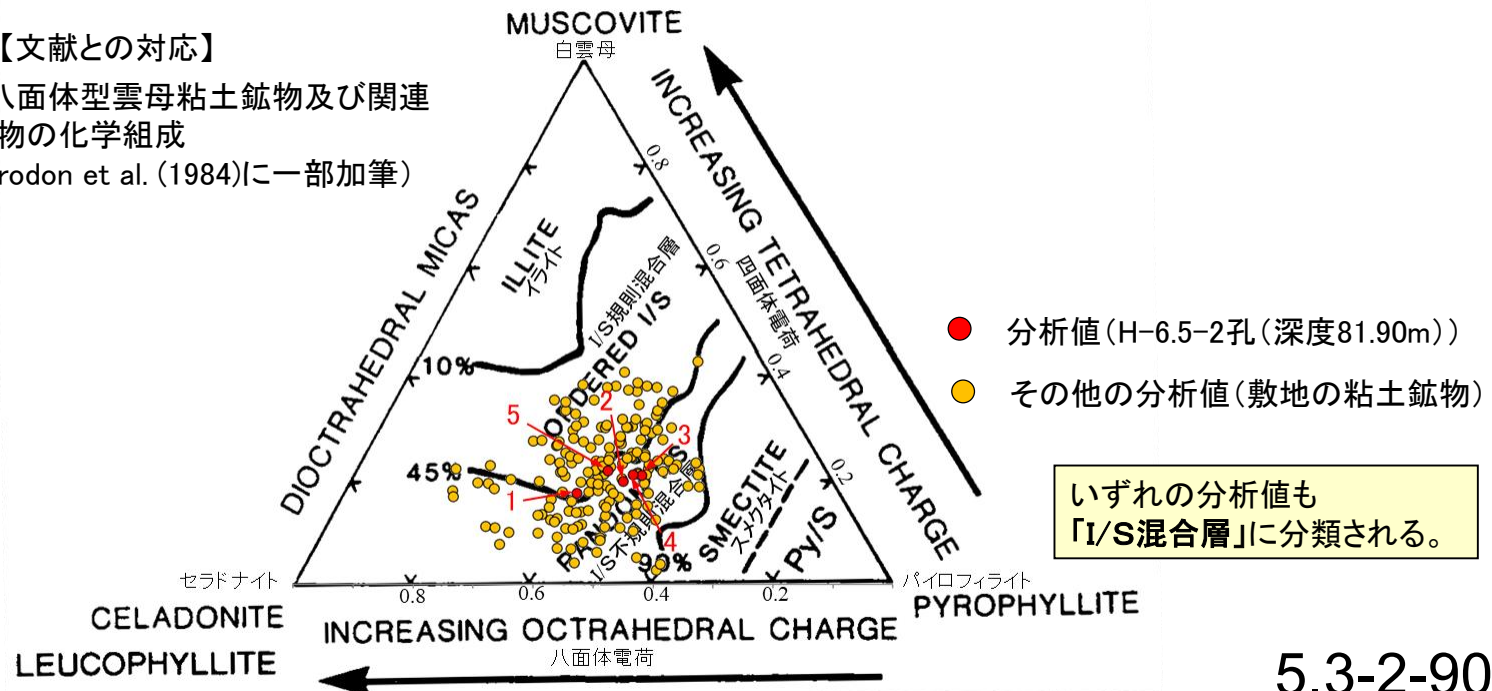
カリウムを含むことを確認した。

【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)

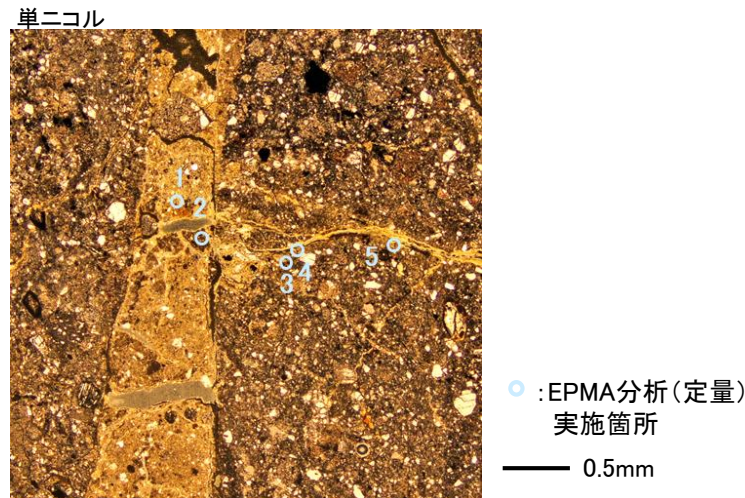


いずれの分析値も
「I/S混合層」に分類される。

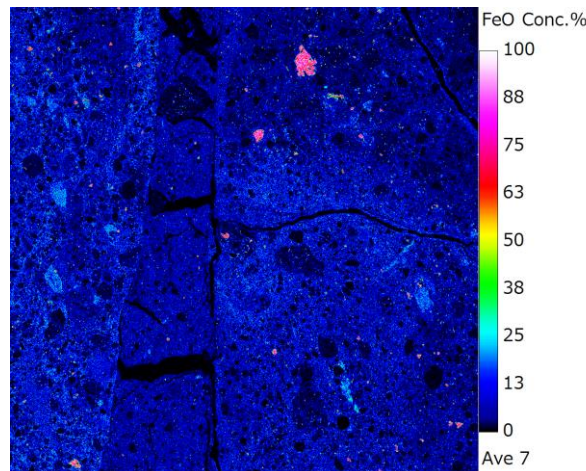
三角ダイアグラム検討に用いる分析値の確認結果

- 三角ダイアグラム検討に用いる分析値は、分析値への二次的な変質や不純物等の影響を確認している。
- 分析に用いた全EPMA分析試料は、薄片観察や元素マッピング結果により、粘土鉱物への二次的な変質等の影響がないことを確認した。
- また、三角ダイアグラム検討に用いる全EPMA分析値(169点)について、文献に基づき設定した基準を用いて、定量分析値への不純物等の影響を確認した(右下図)。全ての分析値が、三角ダイアグラム検討に用いる基準「Totalの値70~90%かつ Fe_2O_3 の割合25%未満」を満たしている(基準の設定根拠は次頁)。

【粘土鉱物への二次的な変質等の影響確認】



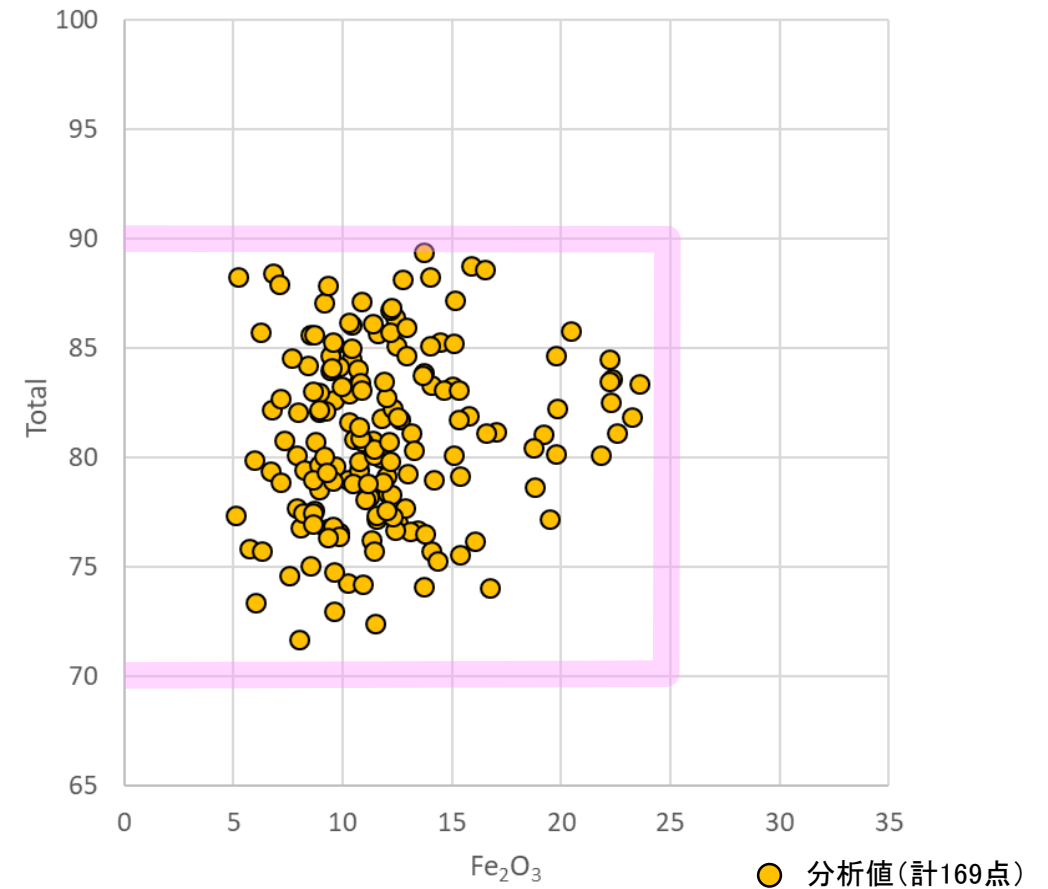
薄片写真の例(K-10.3SW孔)



元素マッピング(Fe)の例(K-10.3SW孔)

粘土鉱物に二次的な変質等は認められない。

【基準に基づく定量分析値の確認】



基準による分析値の確認結果(今回の検討に用いた全分析値)

いずれの分析値も三角ダイアグラム検討に用いる基準「Totalの値70~90%かつ Fe_2O_3 の割合25%未満」を満たしている。

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	0.28	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
I.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。

I.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. Oyawoye 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

【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
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	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	サポナイト(-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.%)	0.69
--------------------------	------

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	サポナイト(-0.2~ -0.6)	—
2:1	ヘクトライト(-0.2~ -0.6)	—
2:1	2八面体パーミキュライト(-0.6~ -0.9)	10~150
2:1	3八面体パーミキュライト(-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	サポナイト(-0.2～ -0.6)	—
2:1	ヘクトライト(-0.2～ -0.6)	—
2:1	2八面体パーミキュライト(-0.6～ -0.9)	10～150
2:1	3八面体パーミキュライト(-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	サポナイト (-0.2 ~ -0.6)	—
2:1	ヘクトライト (-0.2 ~ -0.6)	—
2:1	2八面体パーミキュライト (-0.6 ~ -0.9)	10~150
2:1	3八面体パーミキュライト (-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>

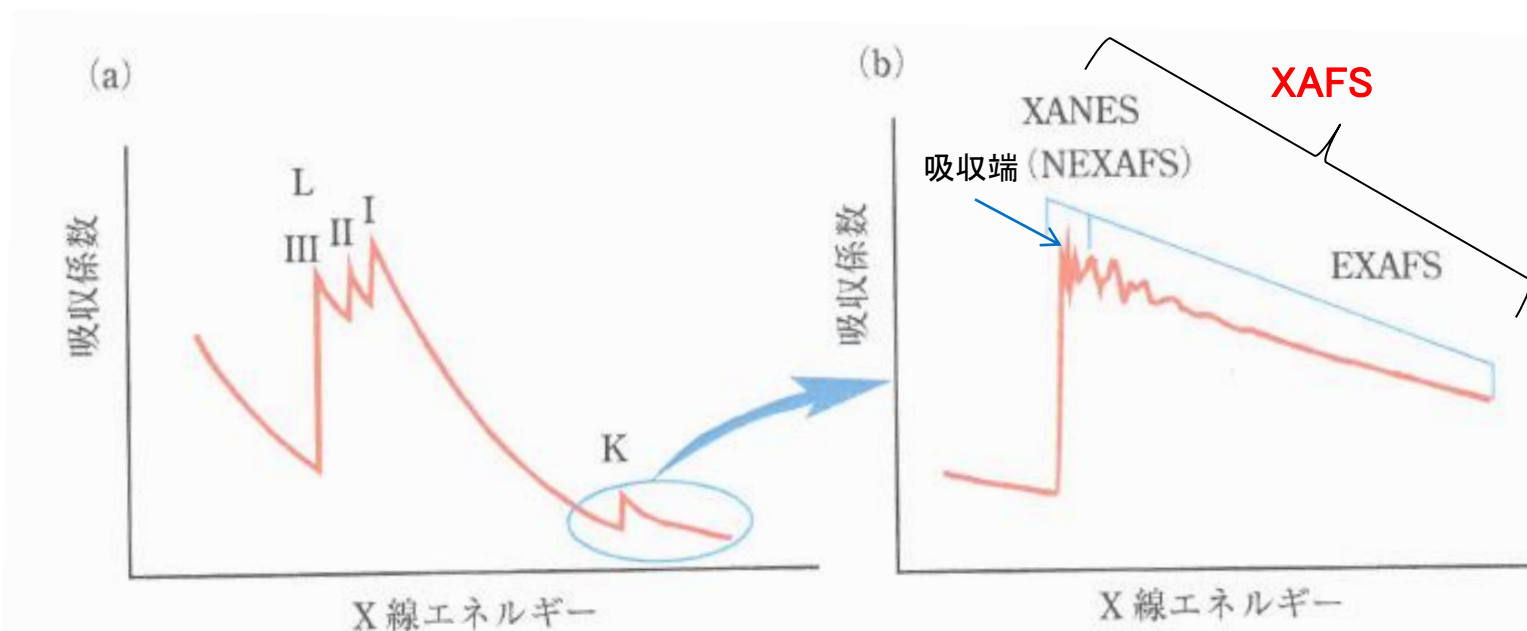
カリウム全量 定量結果 (wt.%)	0.75
--------------------------	------

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

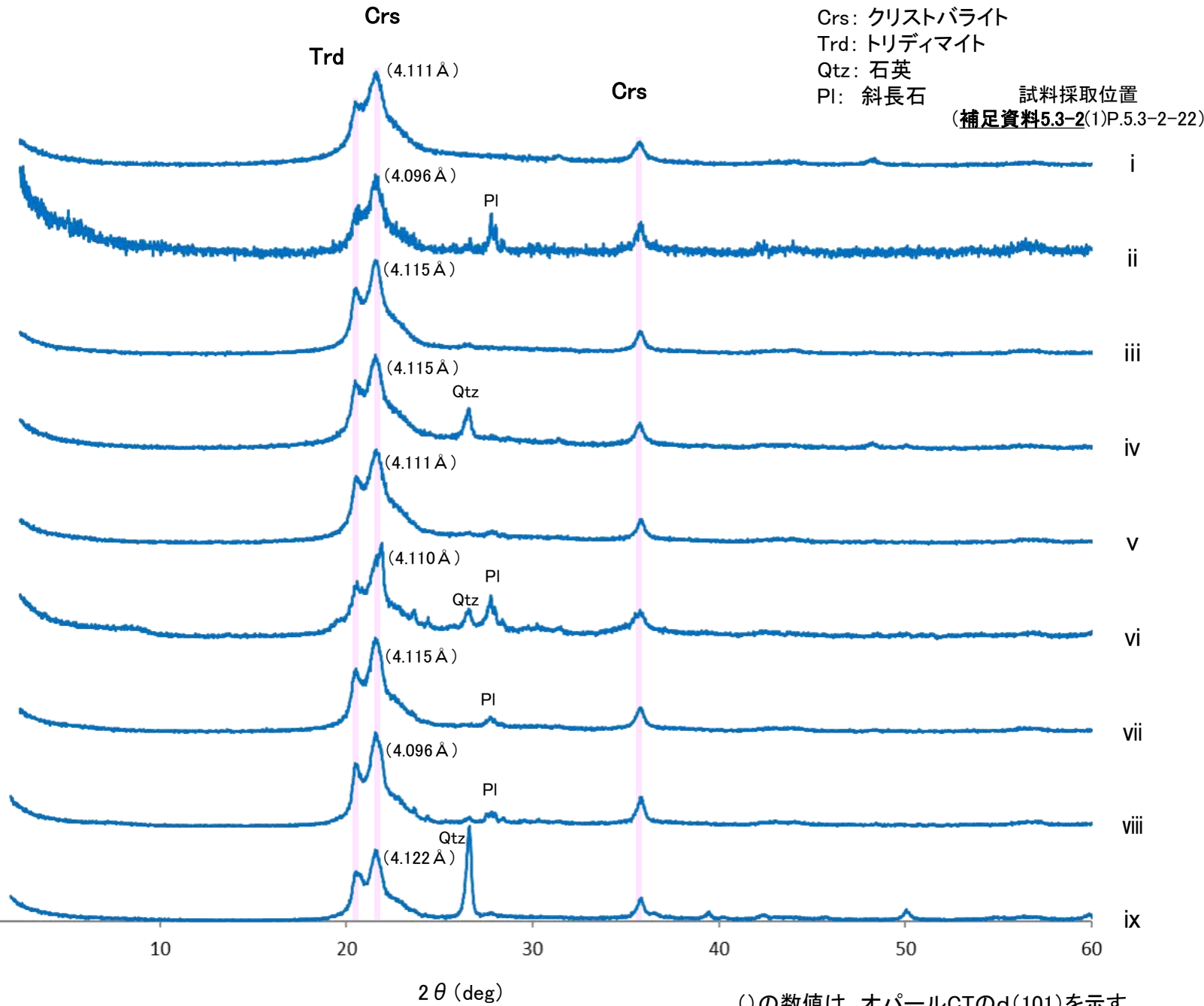
■分析内容

- ・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)

(5) XRD分析結果, 薄片観察結果(白色鉱物(オパールCT))

白色鉱物(オパールCT)のXRD分析

○敷地で認められた白色鉱物(試料 i ~ ix)について, XRD分析を実施した結果, クリスタバライトとトリディマイトのピークが見られるため, これらの白色鉱物はオパールCTである。

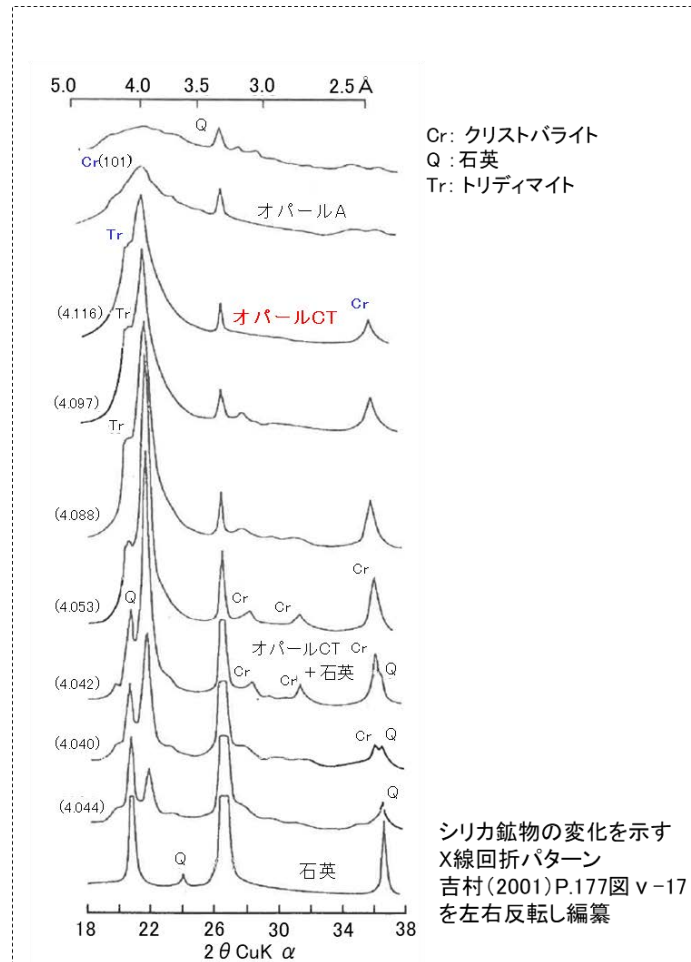


X線回折チャート(不定方位)

()の数値は, オパールCTのd(101)を示す。

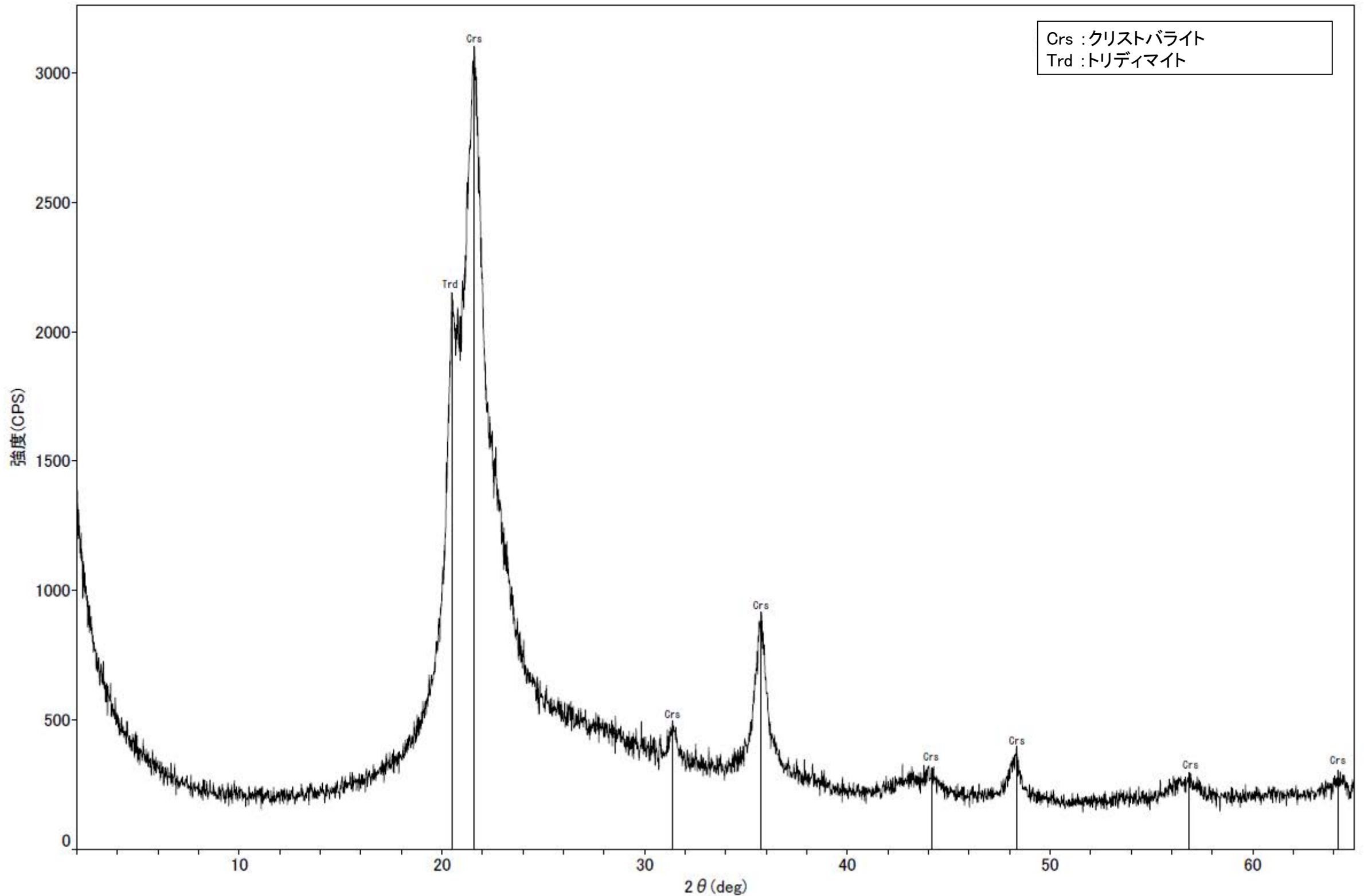
各試料のX線回折チャートの詳細は次頁以降

白色鉱物(オパールCT)確認箇所				
	試料採取位置	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	H-6.4孔	112.95m	EL -68.78m	
iv	F-4.9孔	136.57m	EL -125.44m	
v	非破碎部 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	

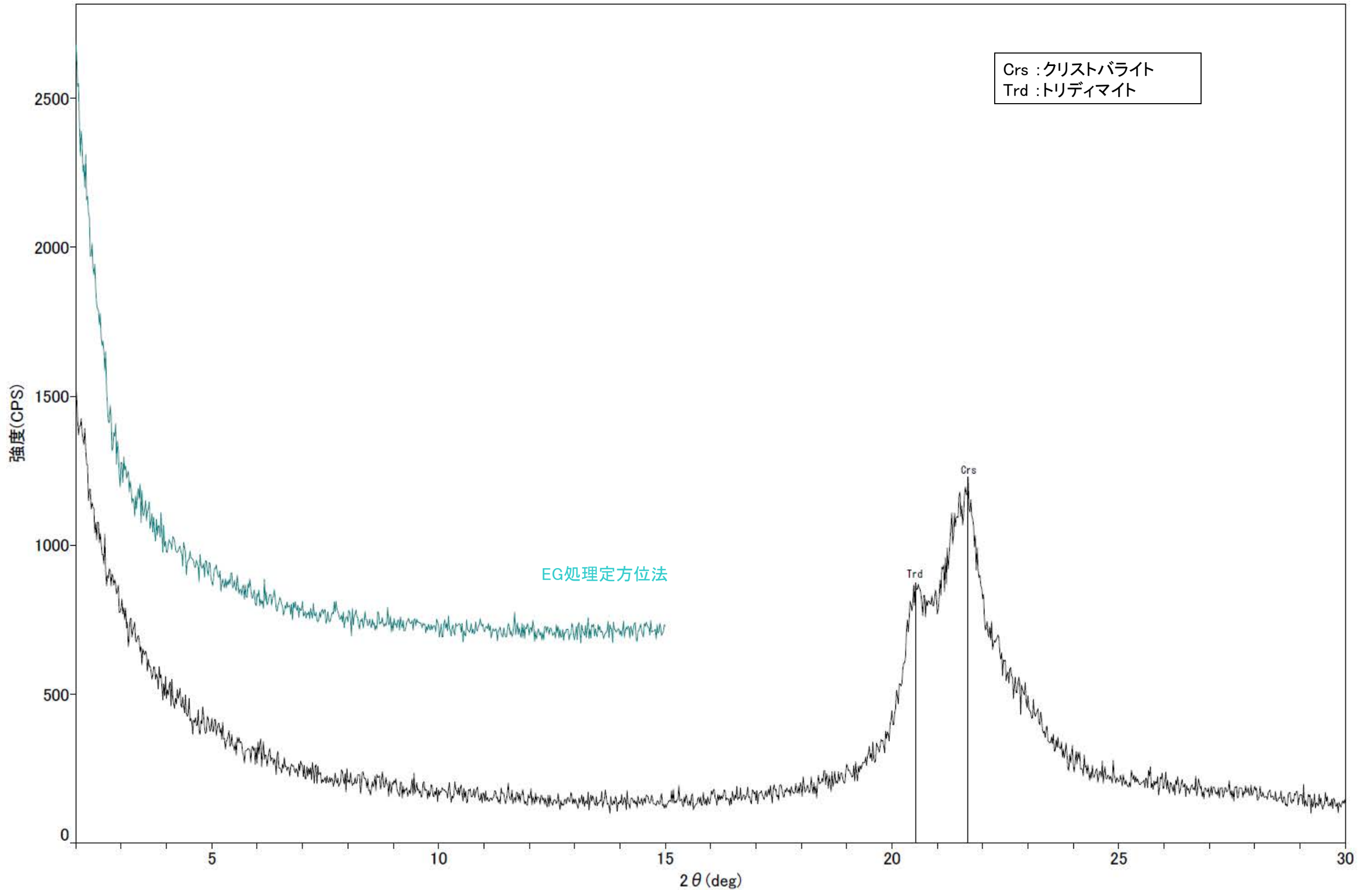


オパールCTはクリスタバライトとトリディマイトが不規則に積層した構造を持つため, X線回折チャートには両者のピークが見られる。

○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。

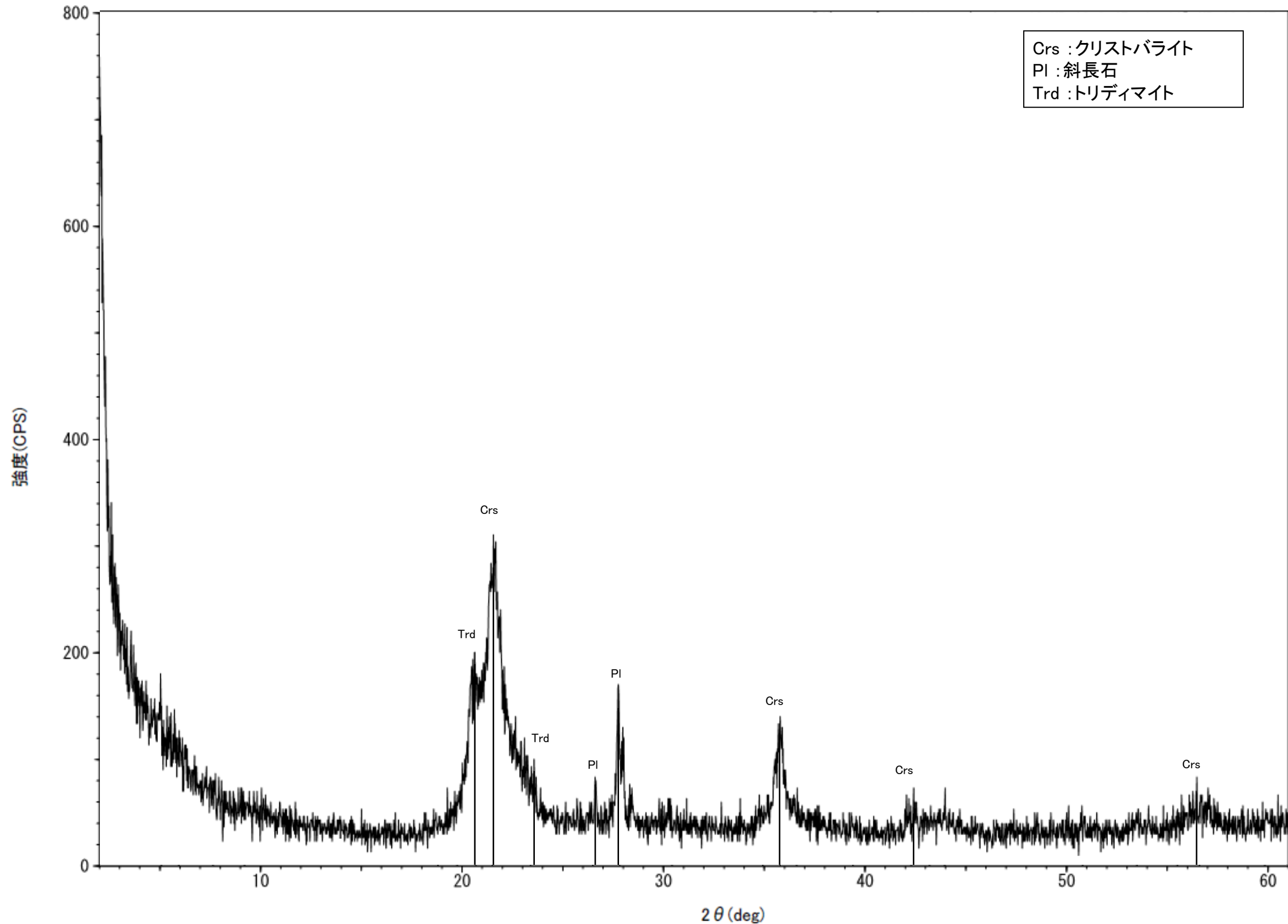


回折チャート



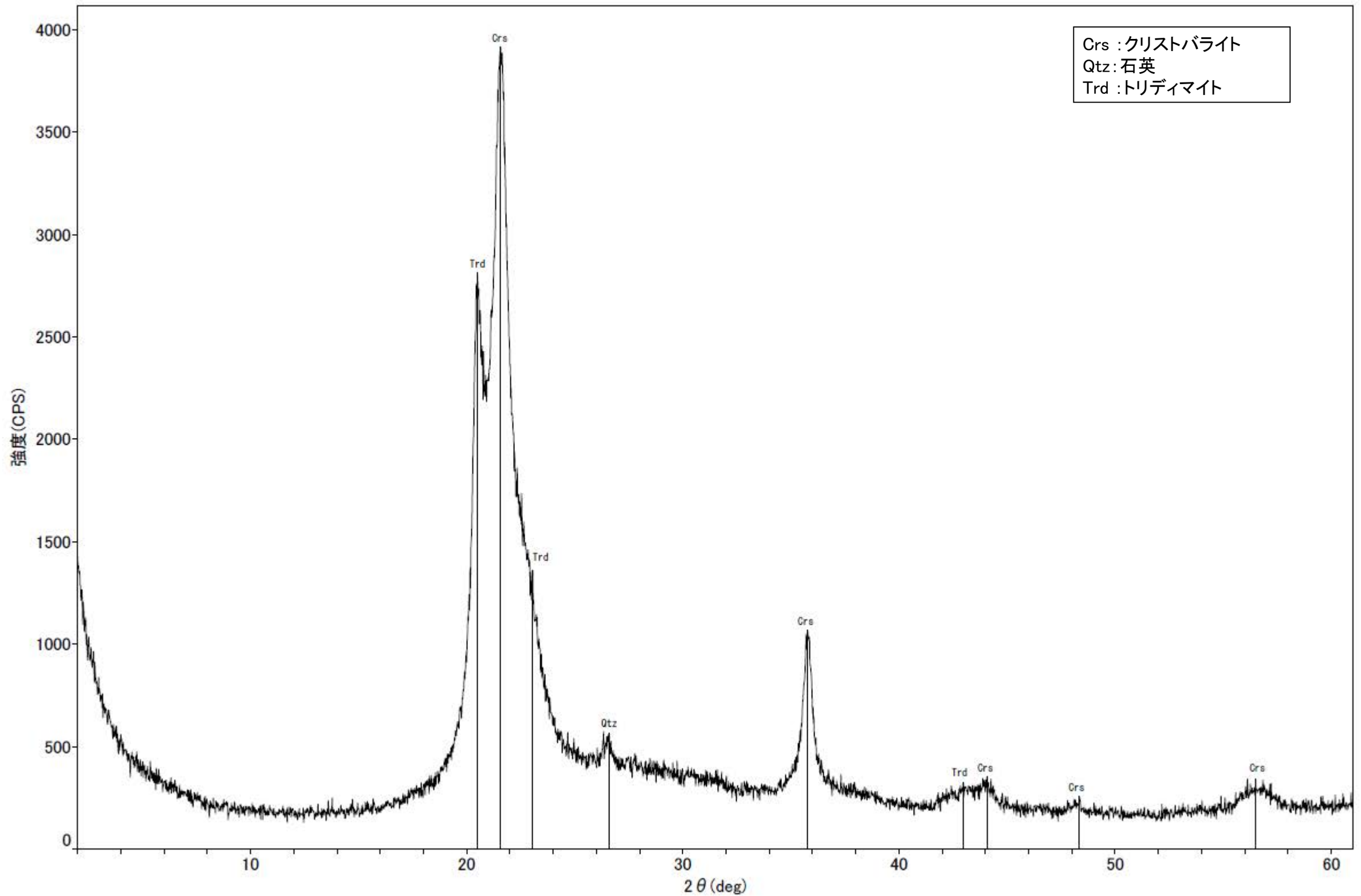
回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

○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。

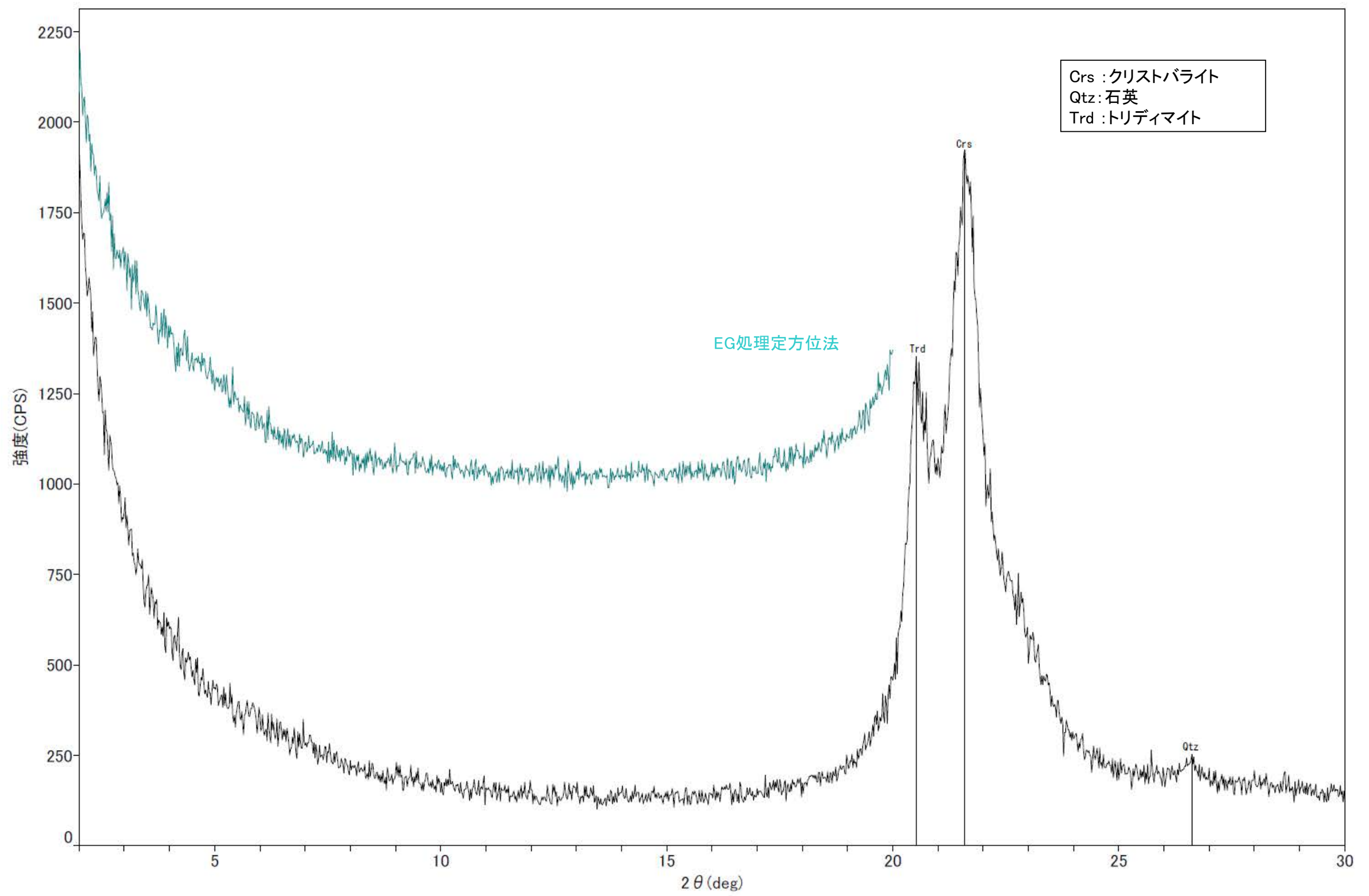


回折チャート

○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。



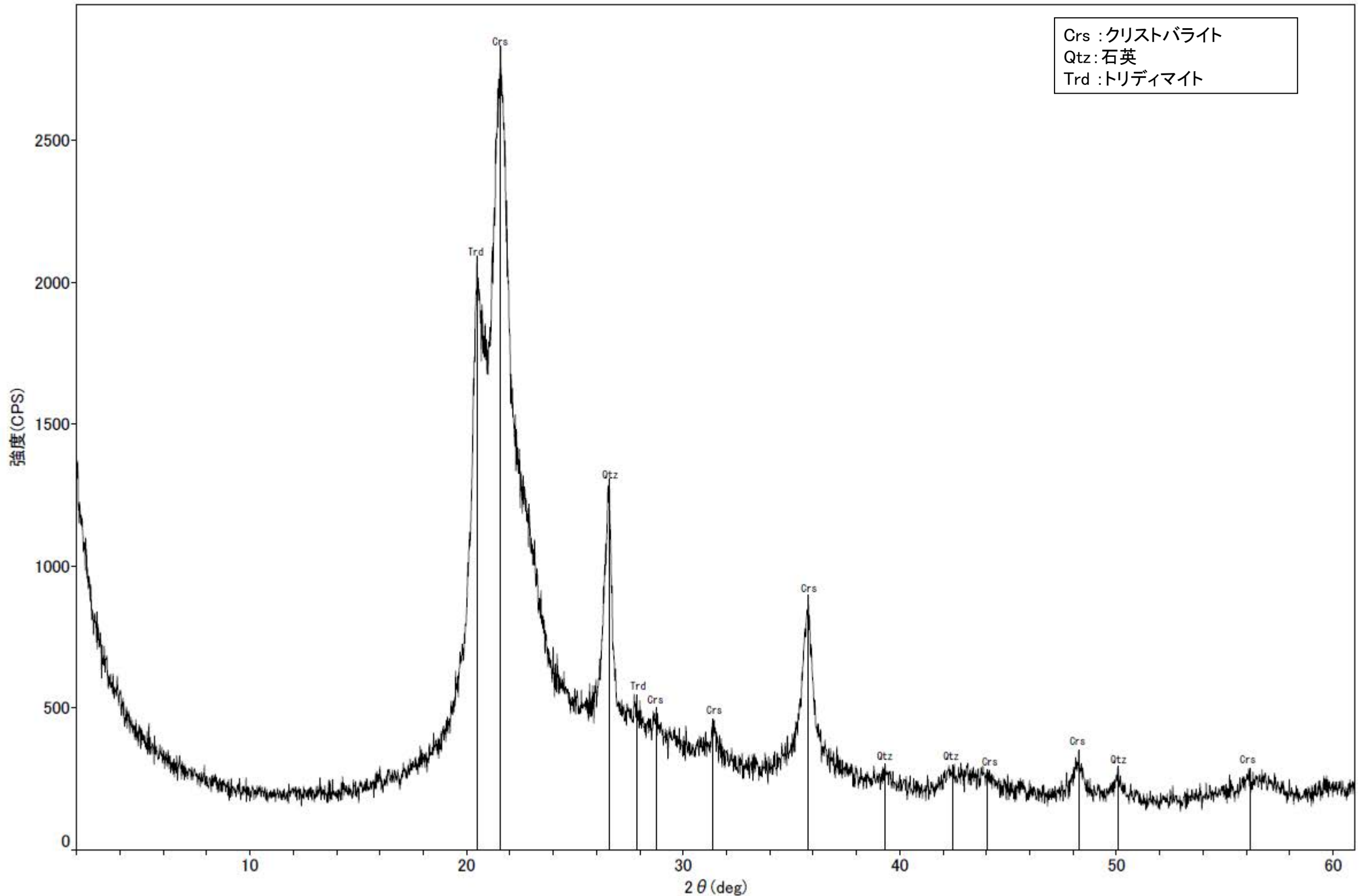
回折チャート



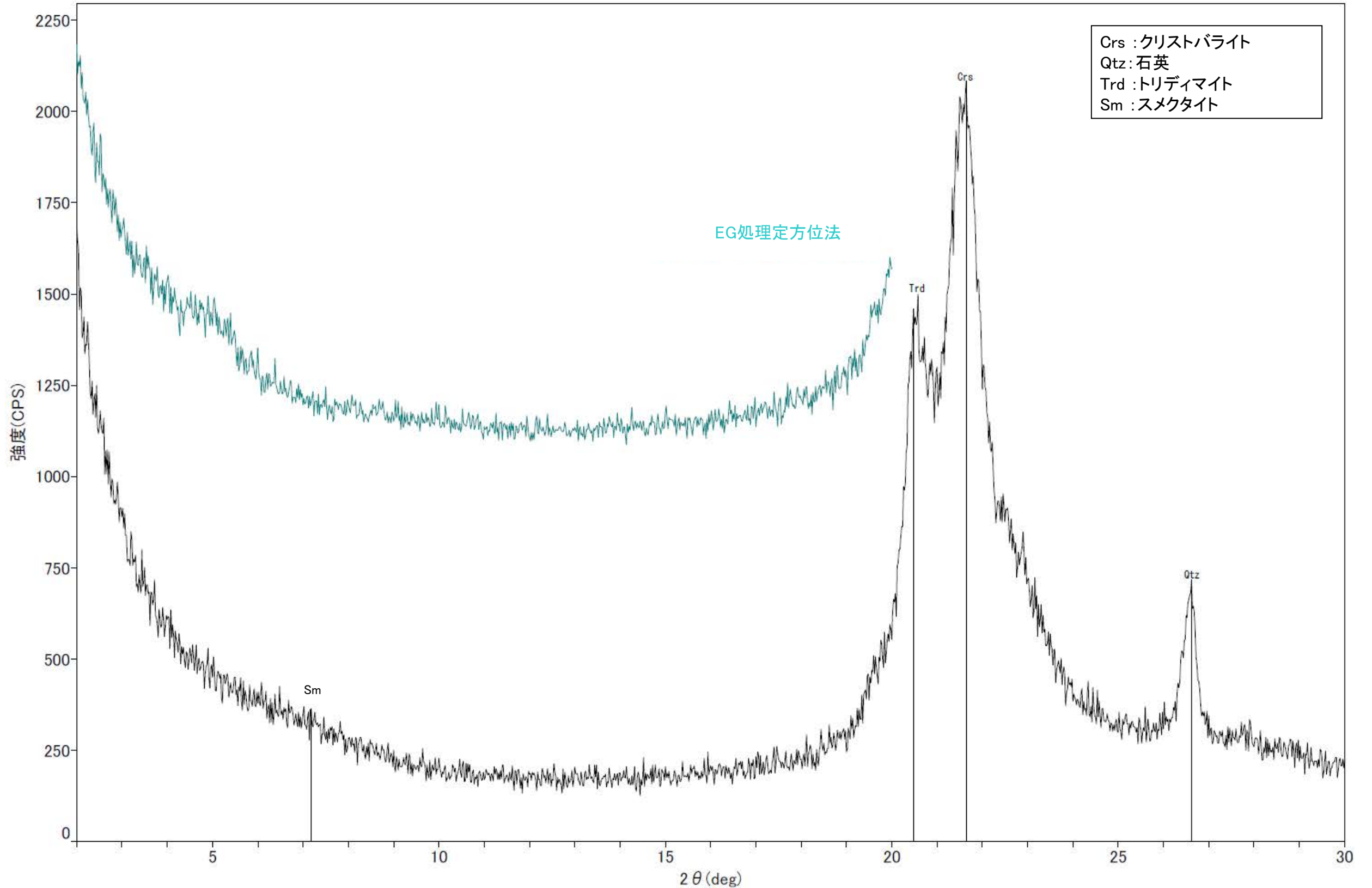
回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

F-4.9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、この白色鉬物脈には、オパールCTが含まれる。



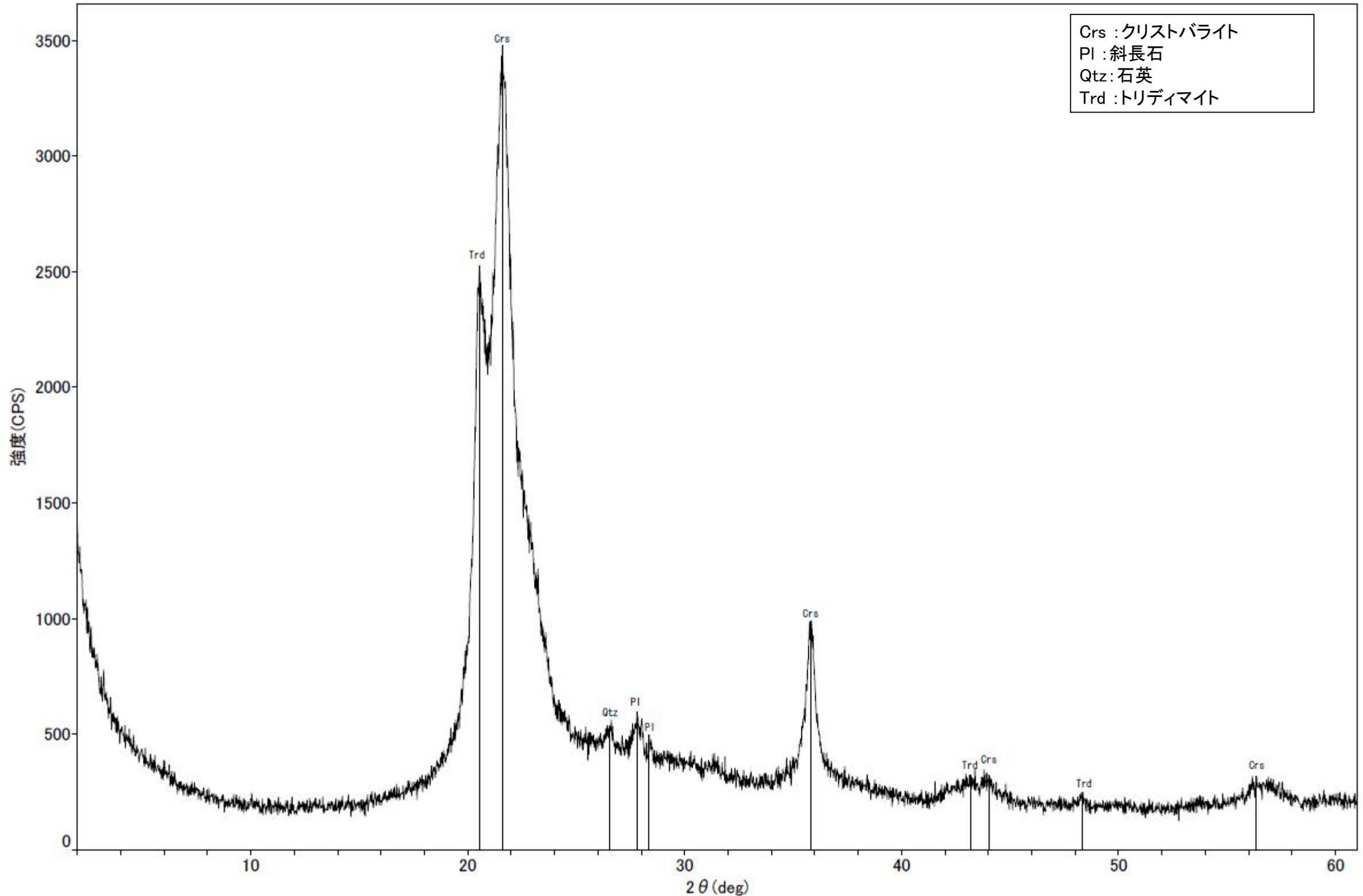
回折チャート



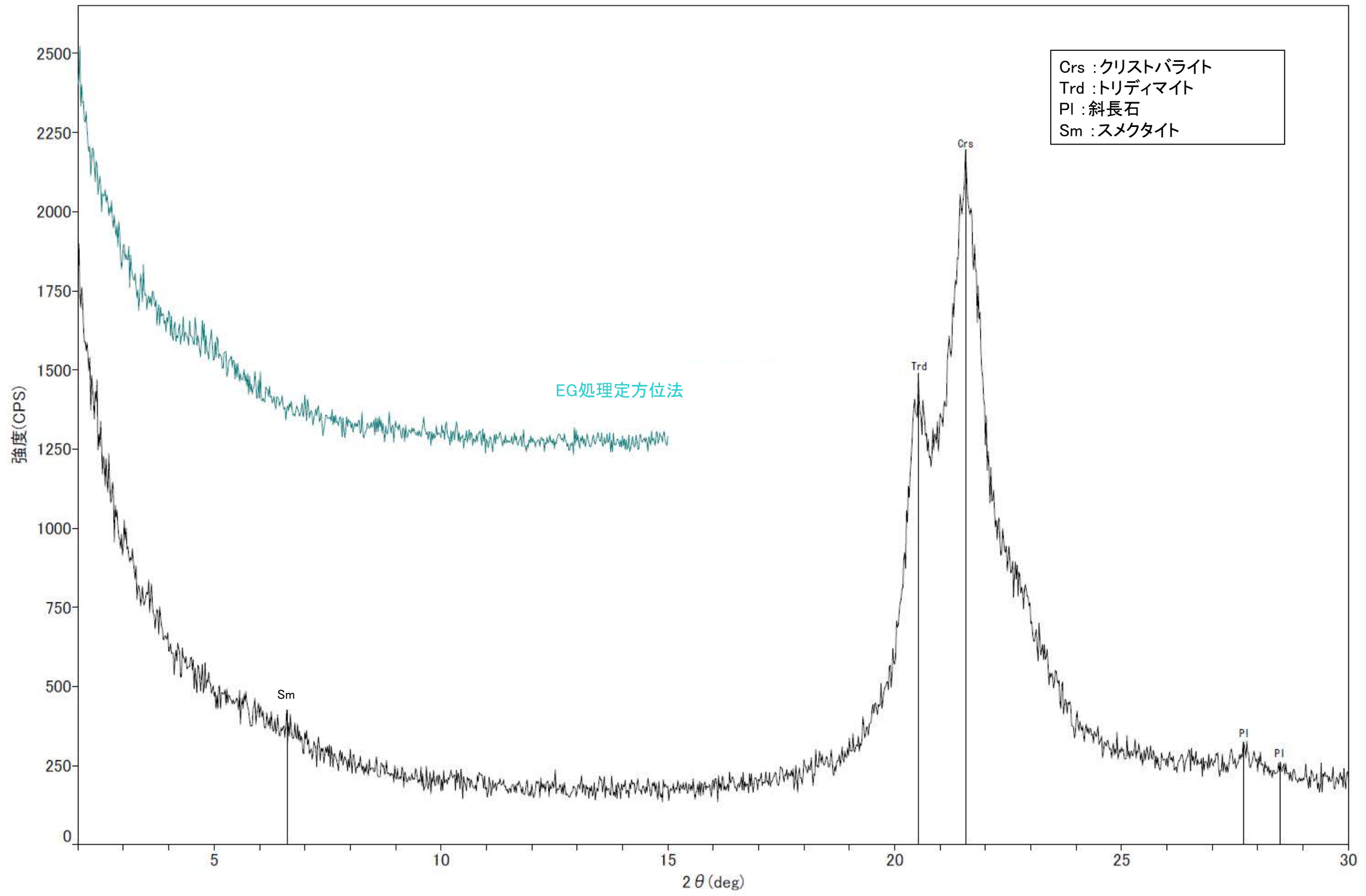
回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

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、この白色鉍物脈には、オパールCTが含まれる。

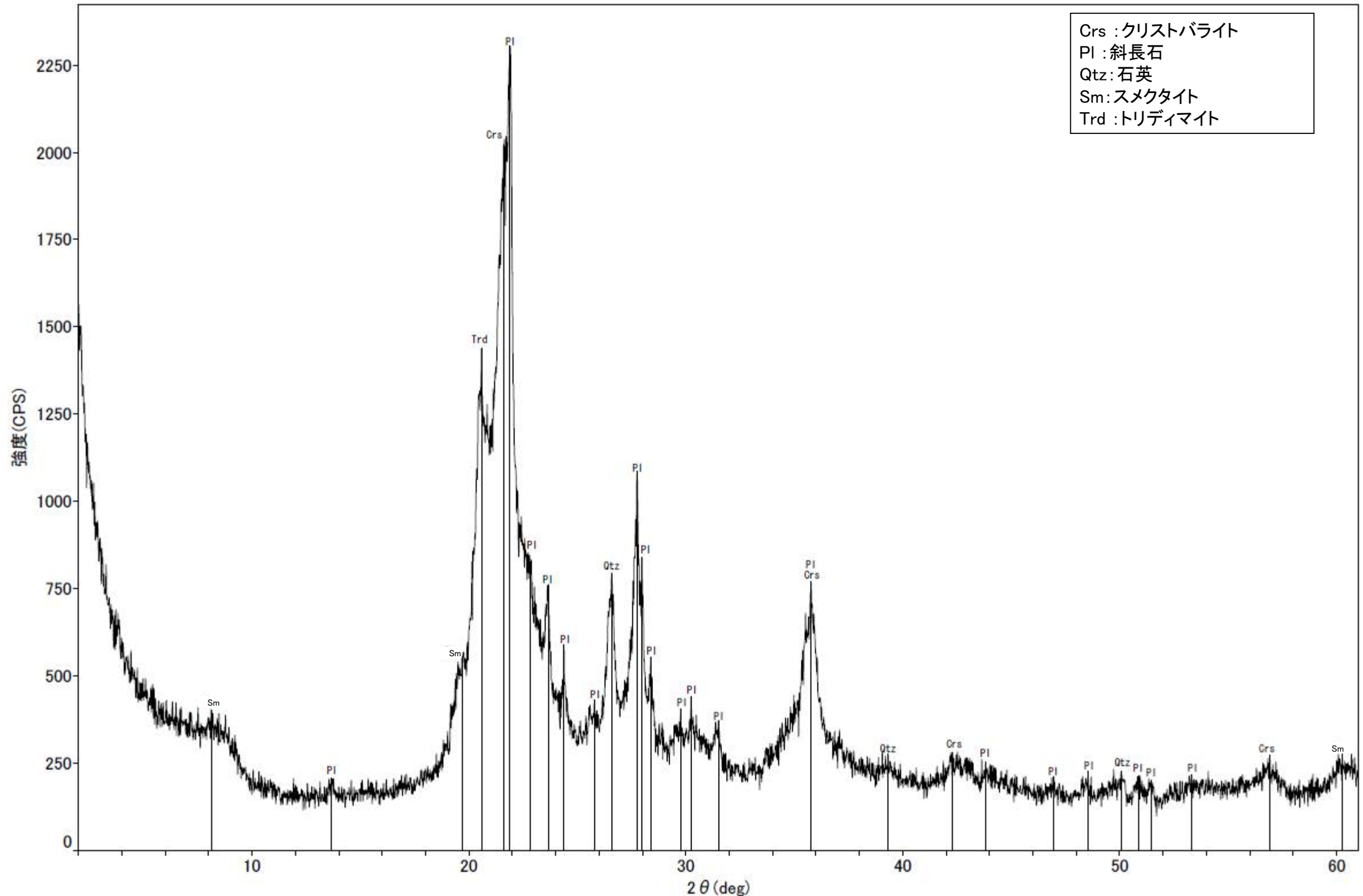


回折チャート

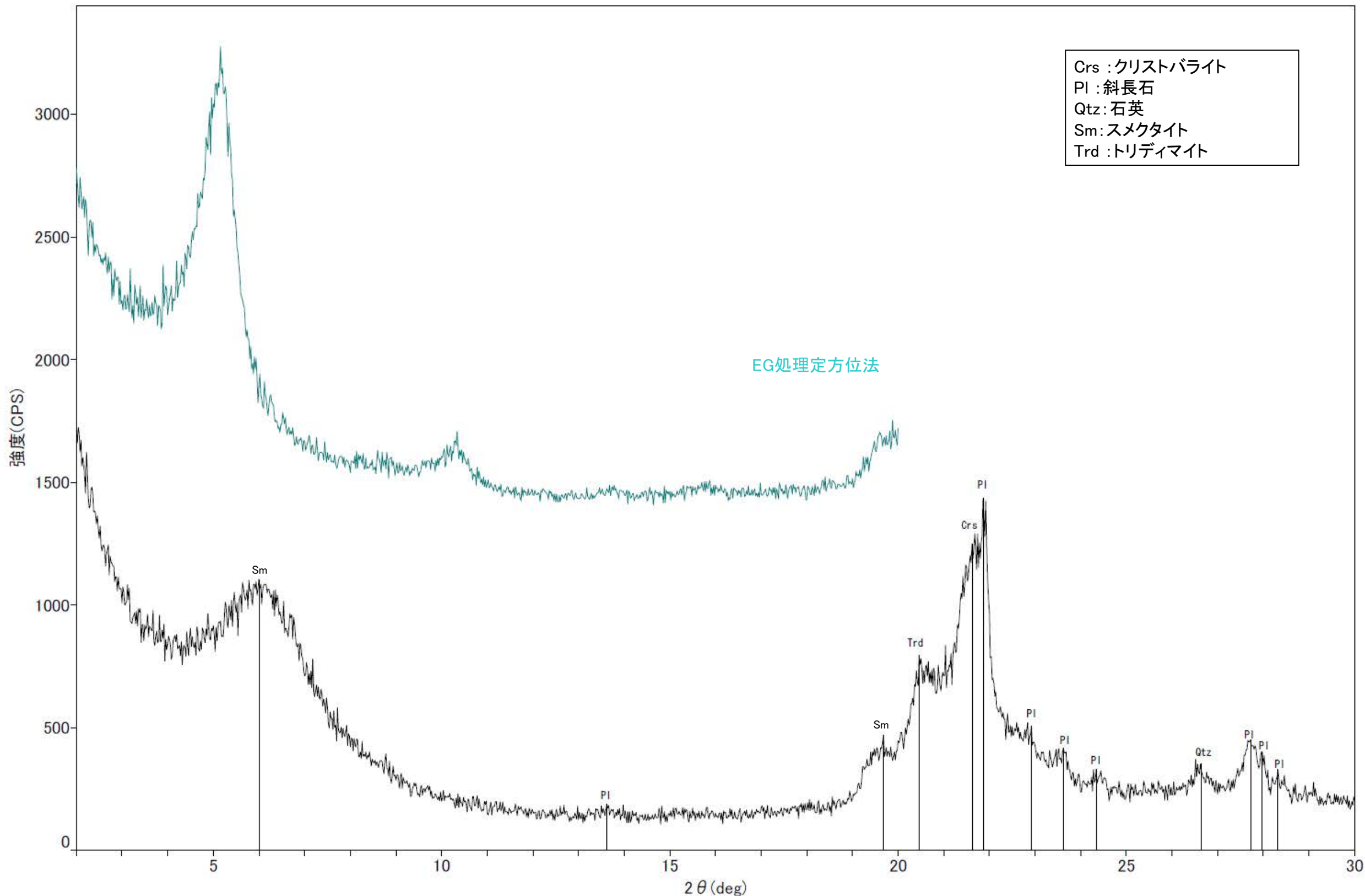


回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

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



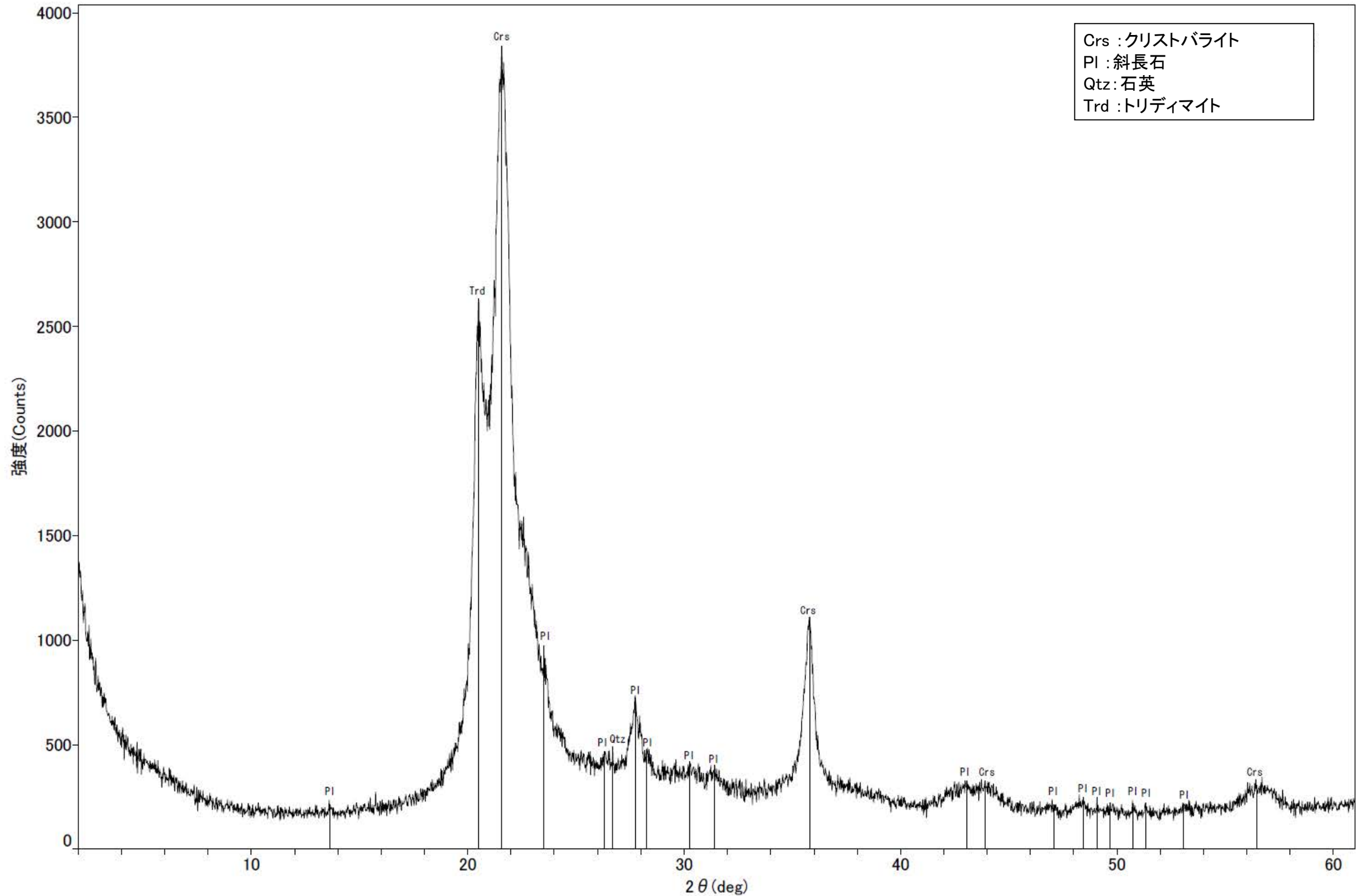
回折チャート



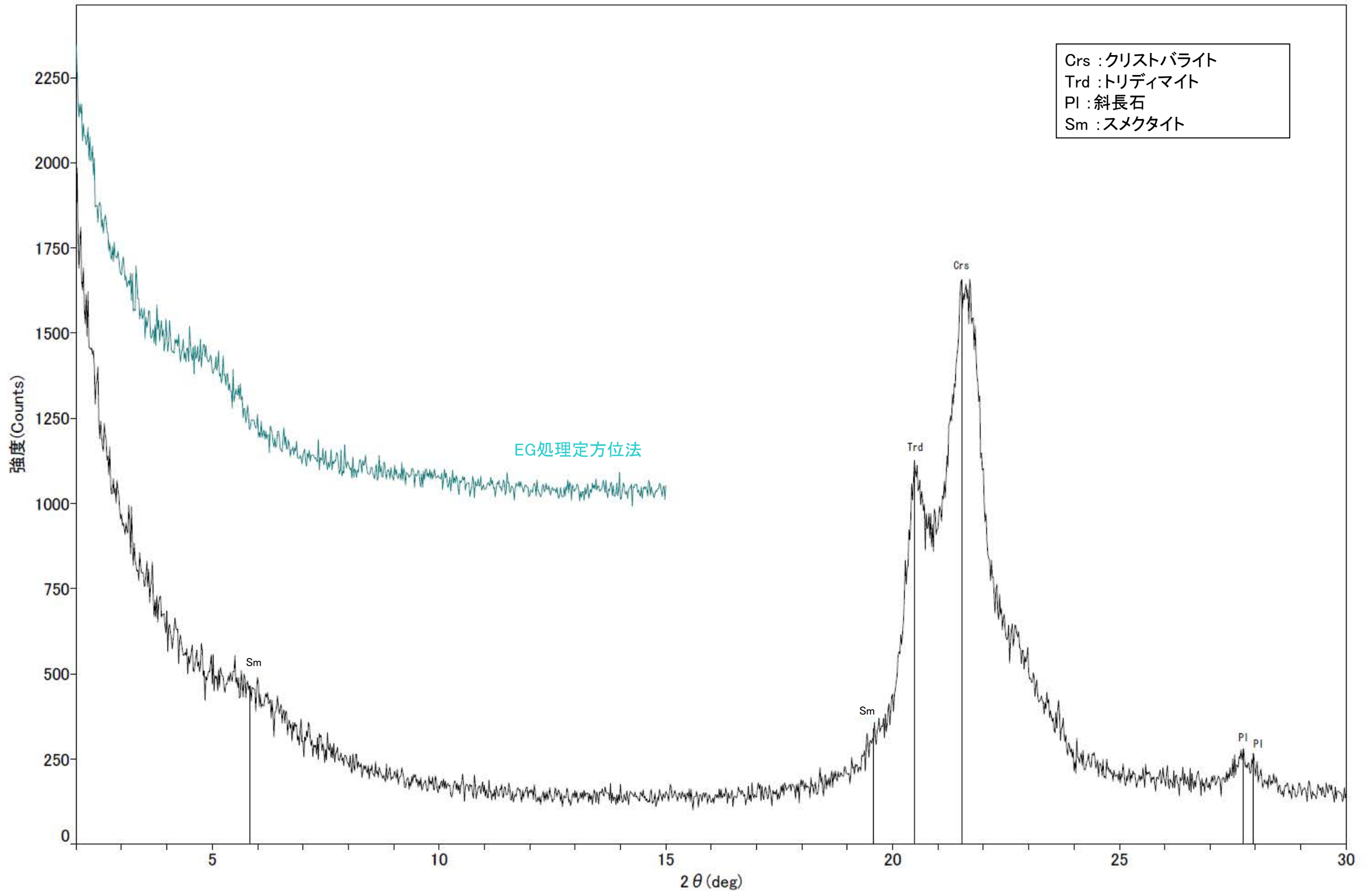
回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

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。



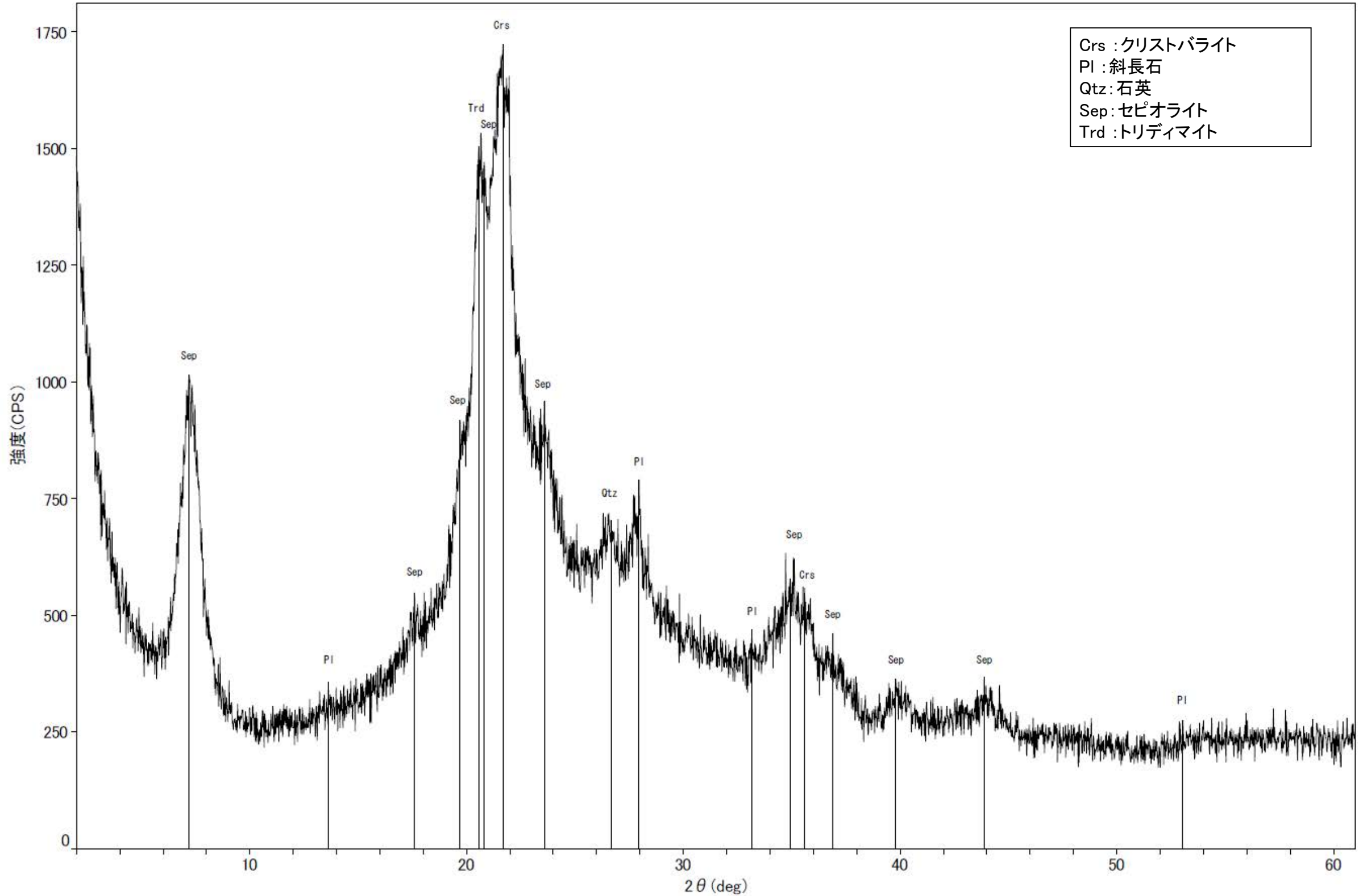
回折チャート



回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

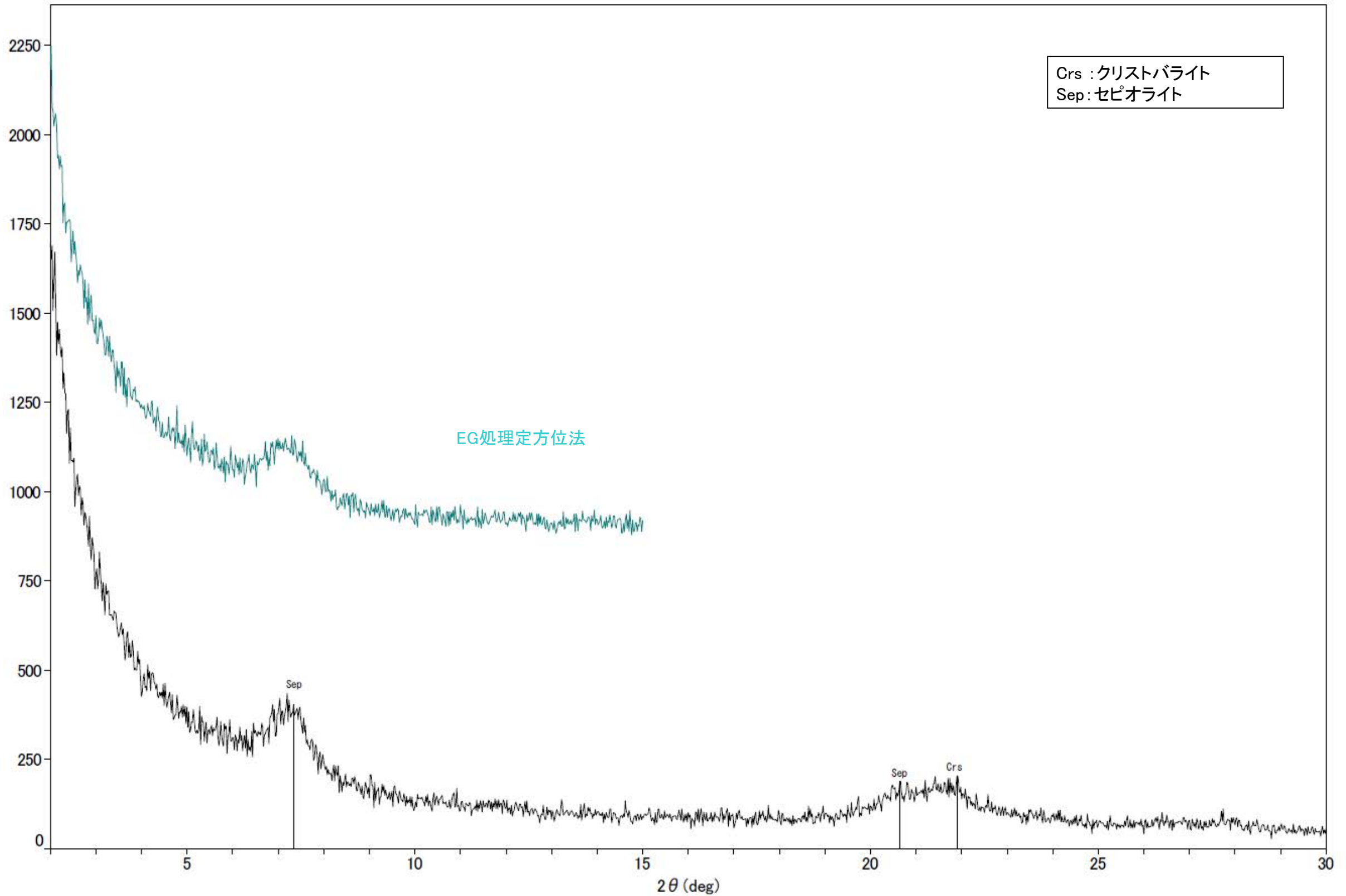
H-1.1孔 -X線回折チャート 不定方位-

○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

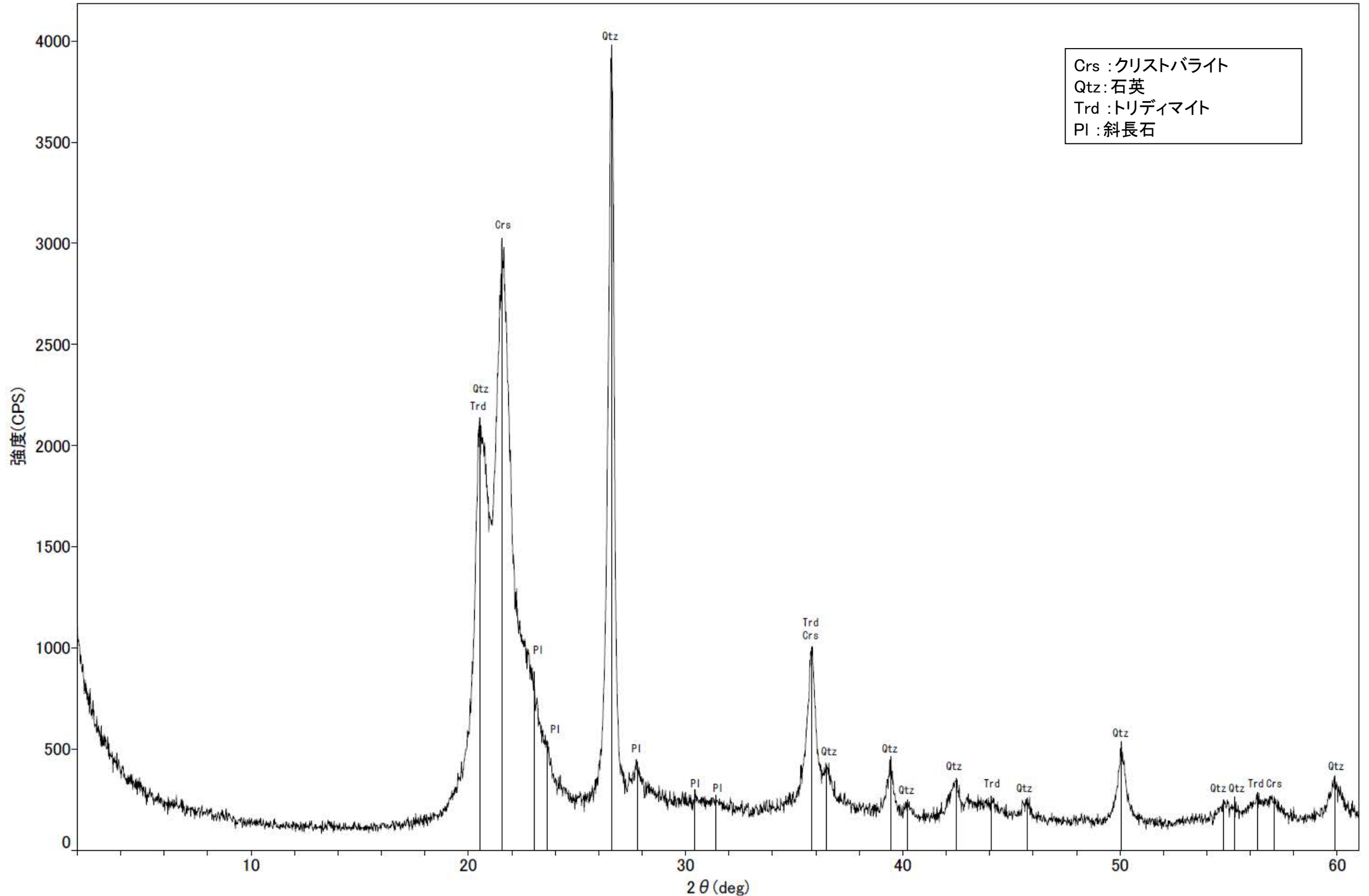
H-1.1孔 —X線回折チャート 定方位 EG処理—



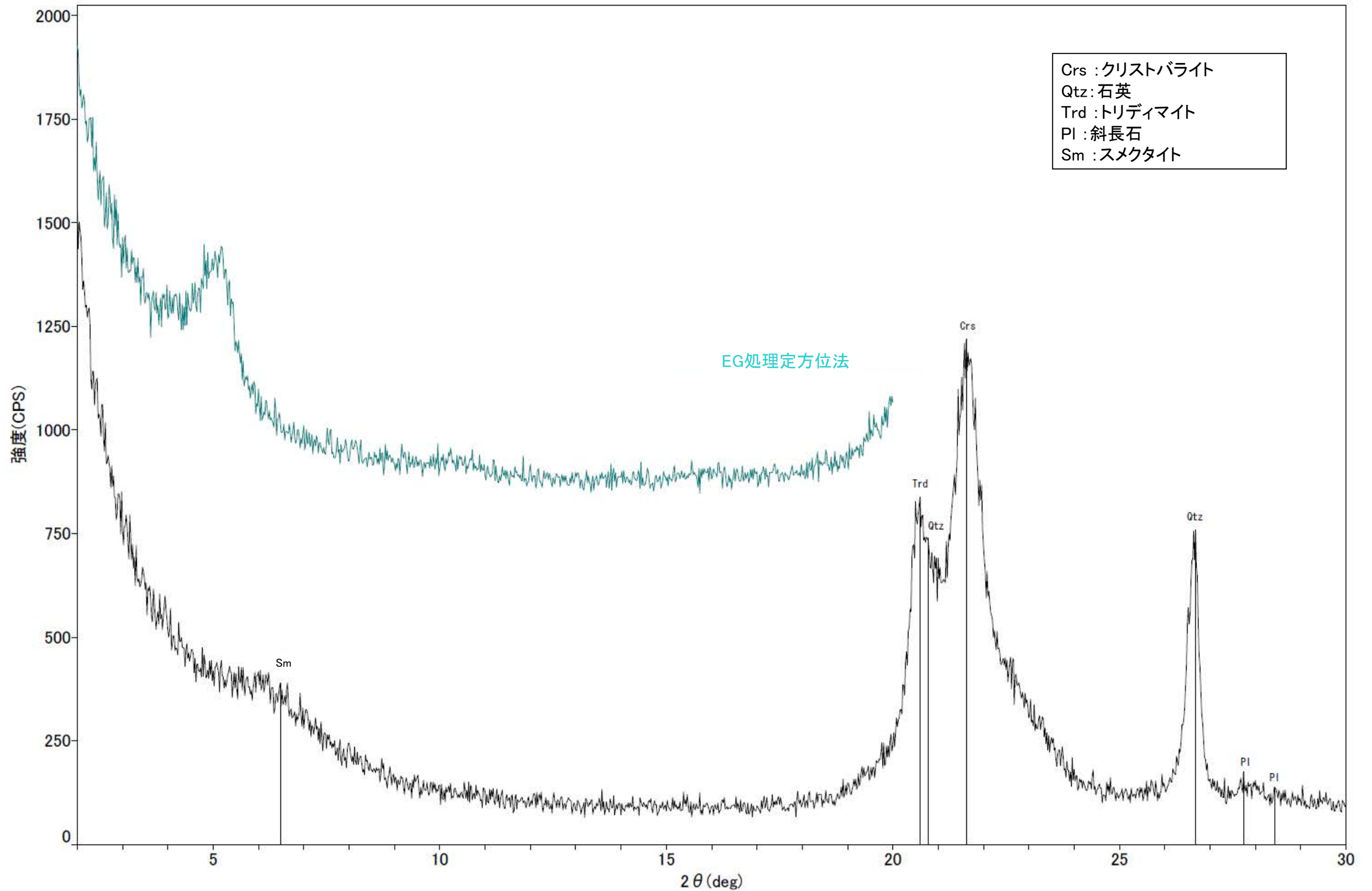
回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

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

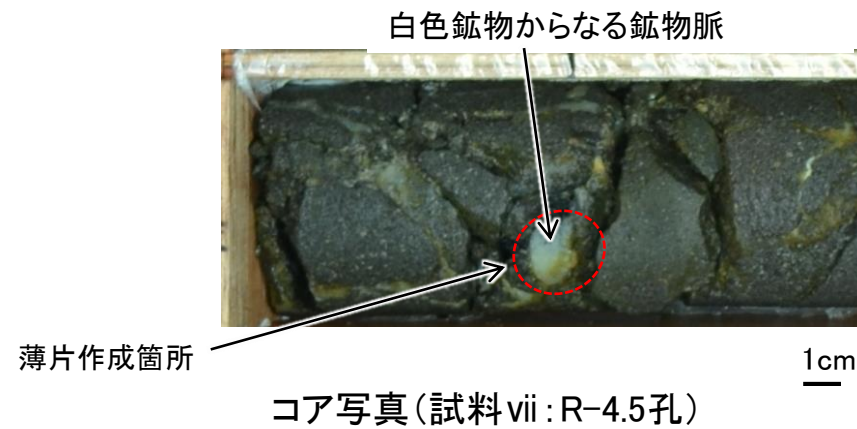


回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

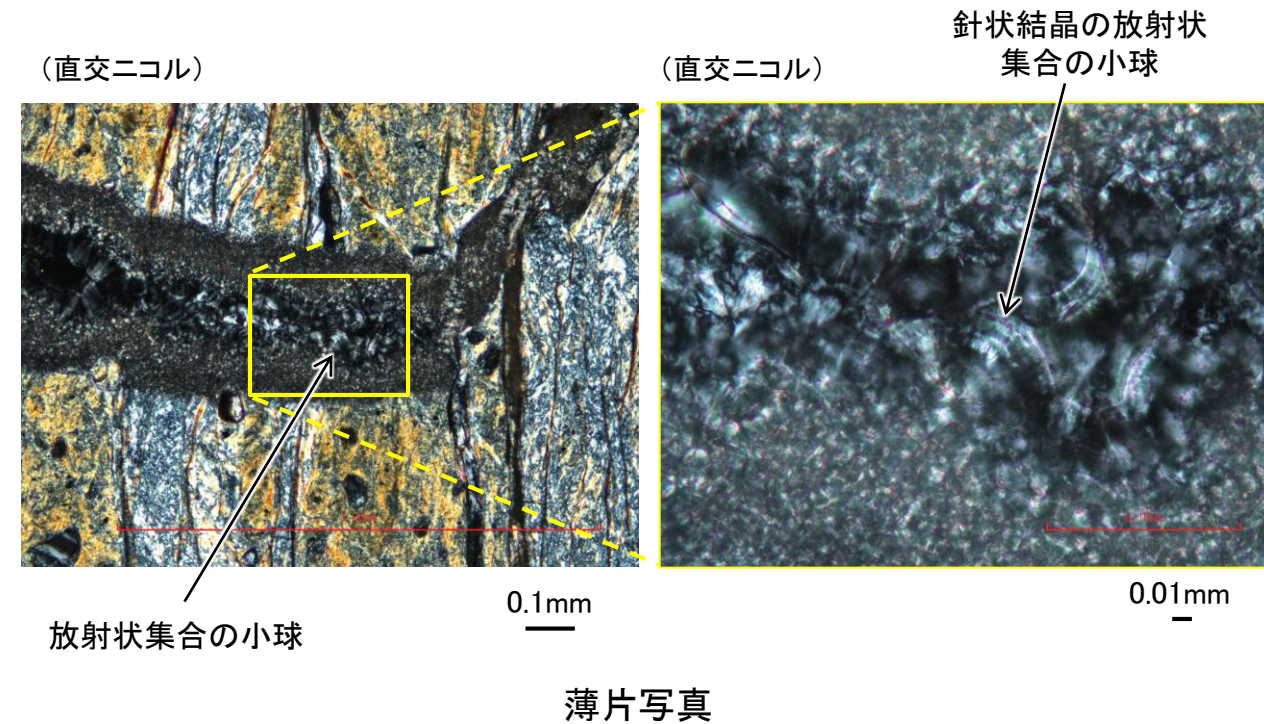
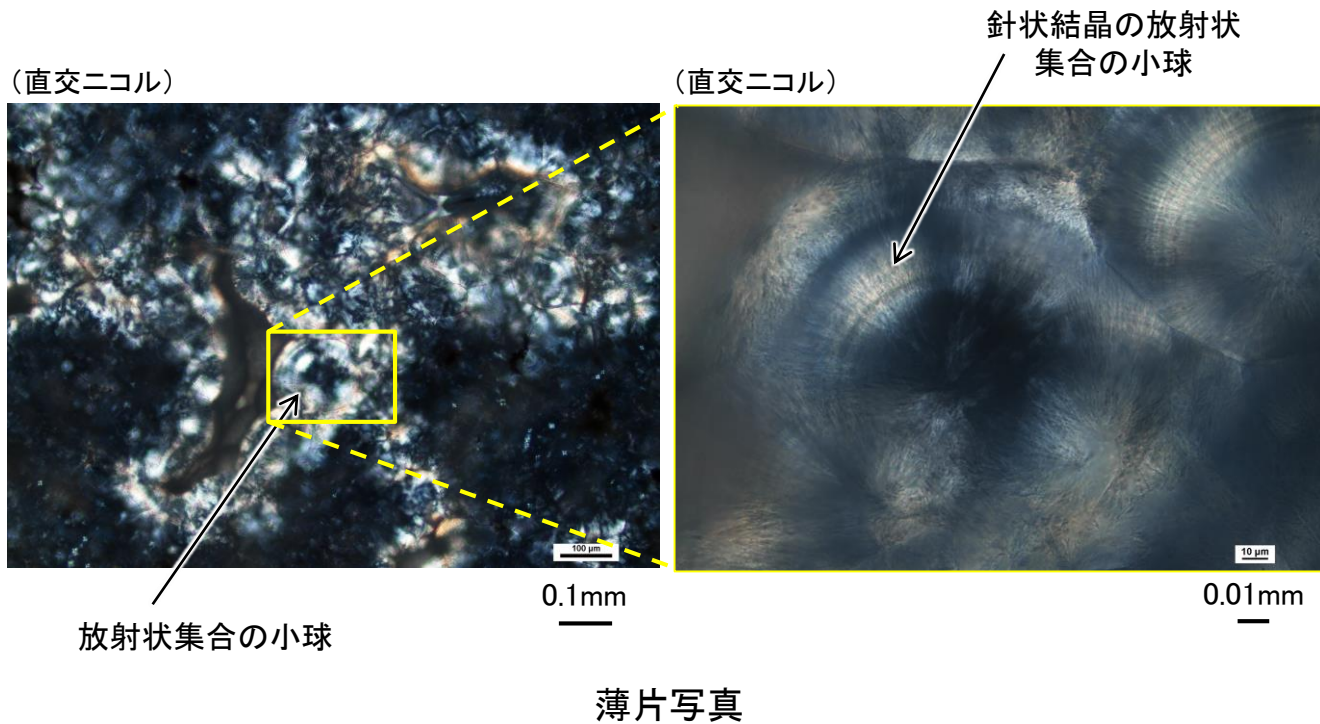
白色鉱物(オパールCT)の薄片観察

○XRD分析においてオパールCTが認められた試料vii及びviiiの薄片観察の結果, 白色鉱物からなる鉱物脈中には, 吉村(2001)でオパールCTの特徴として示される, 針状結晶の放射状集合の小球が認められる。

【試料viiの薄片観察結果】



【試料viiiの薄片観察結果】



吉村(2001)
オパールCT: 針状結晶の放射状集合の小球として産する。

(6) XRD分析結果, 薄片観察結果(白色鉍物(フィリップサイト))

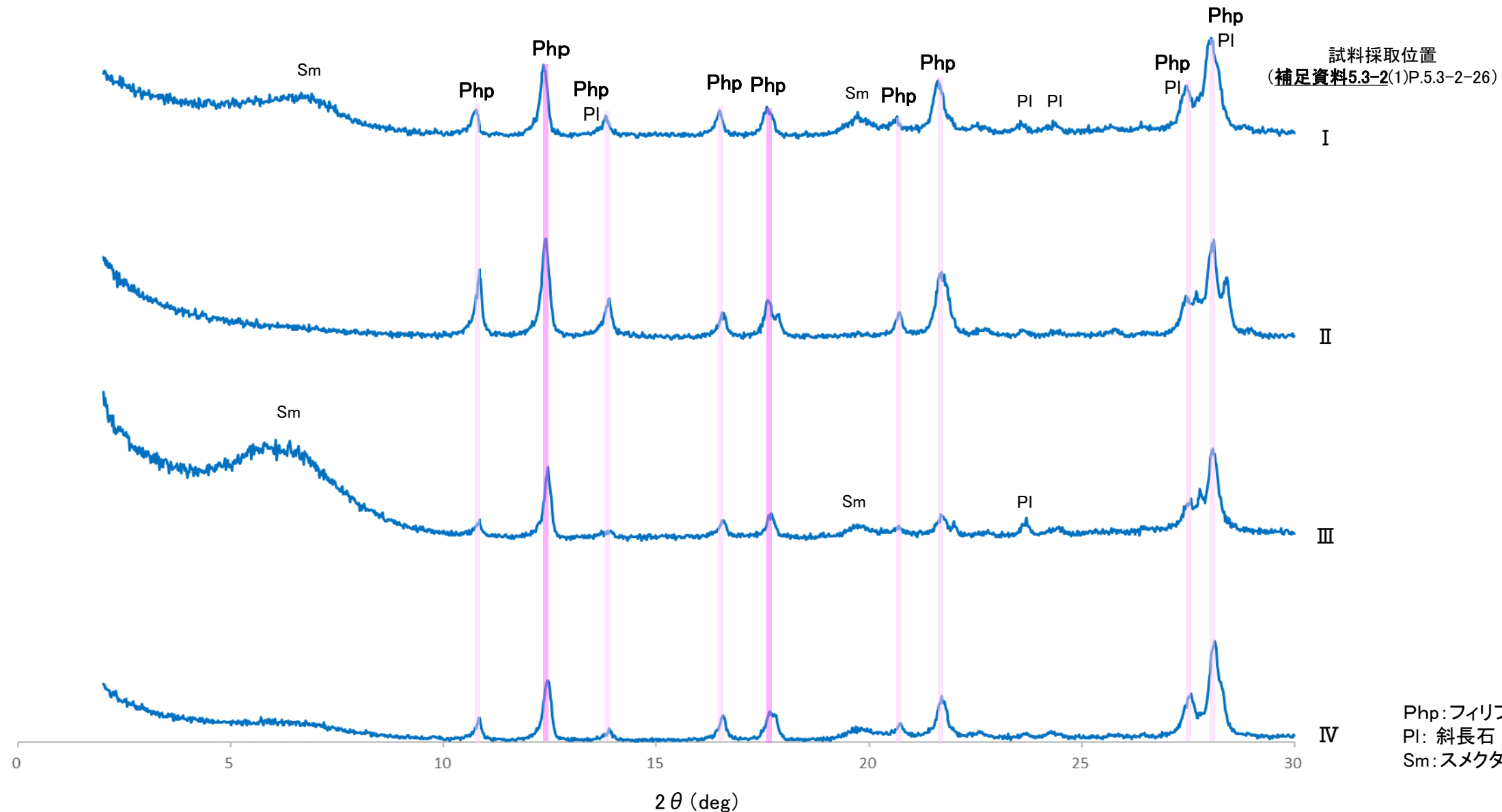
白色鉍物(フィリップサイト)のXRD分析

○敷地で認められた白色鉍物(試料 I ~ IV)について, XRD分析を実施した結果, これらの白色鉍物はフィリップサイトである。

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

ICDD (2015)によるPhillipsite-Kの特徴的回折ピーク
(斜長石と重複しない主要回折ピーク位置)

$$2\theta = 12.44^\circ, 17.57^\circ$$

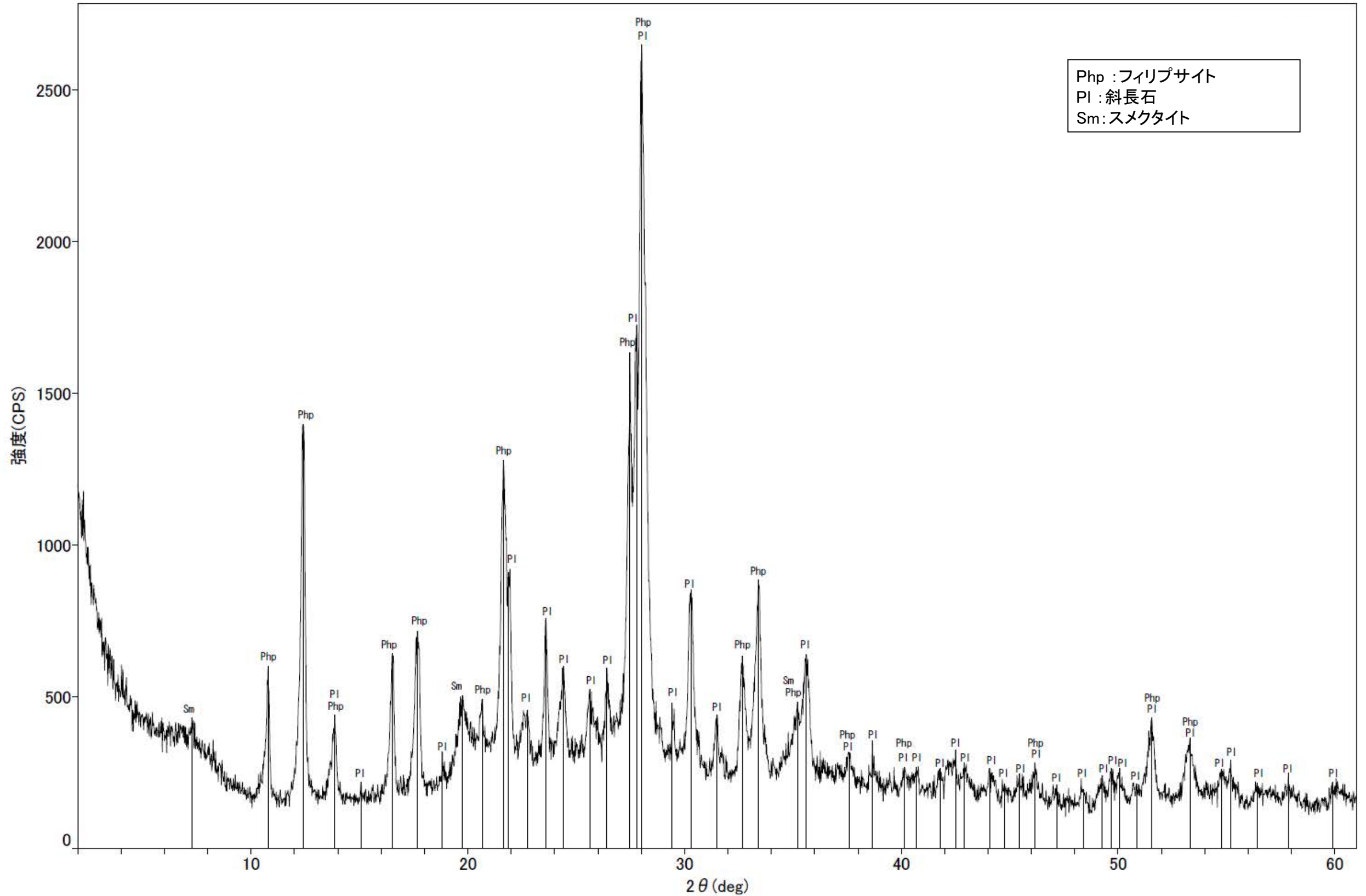


X線回折チャート(定方位)

各試料のX線回折チャートの詳細は
次頁以降

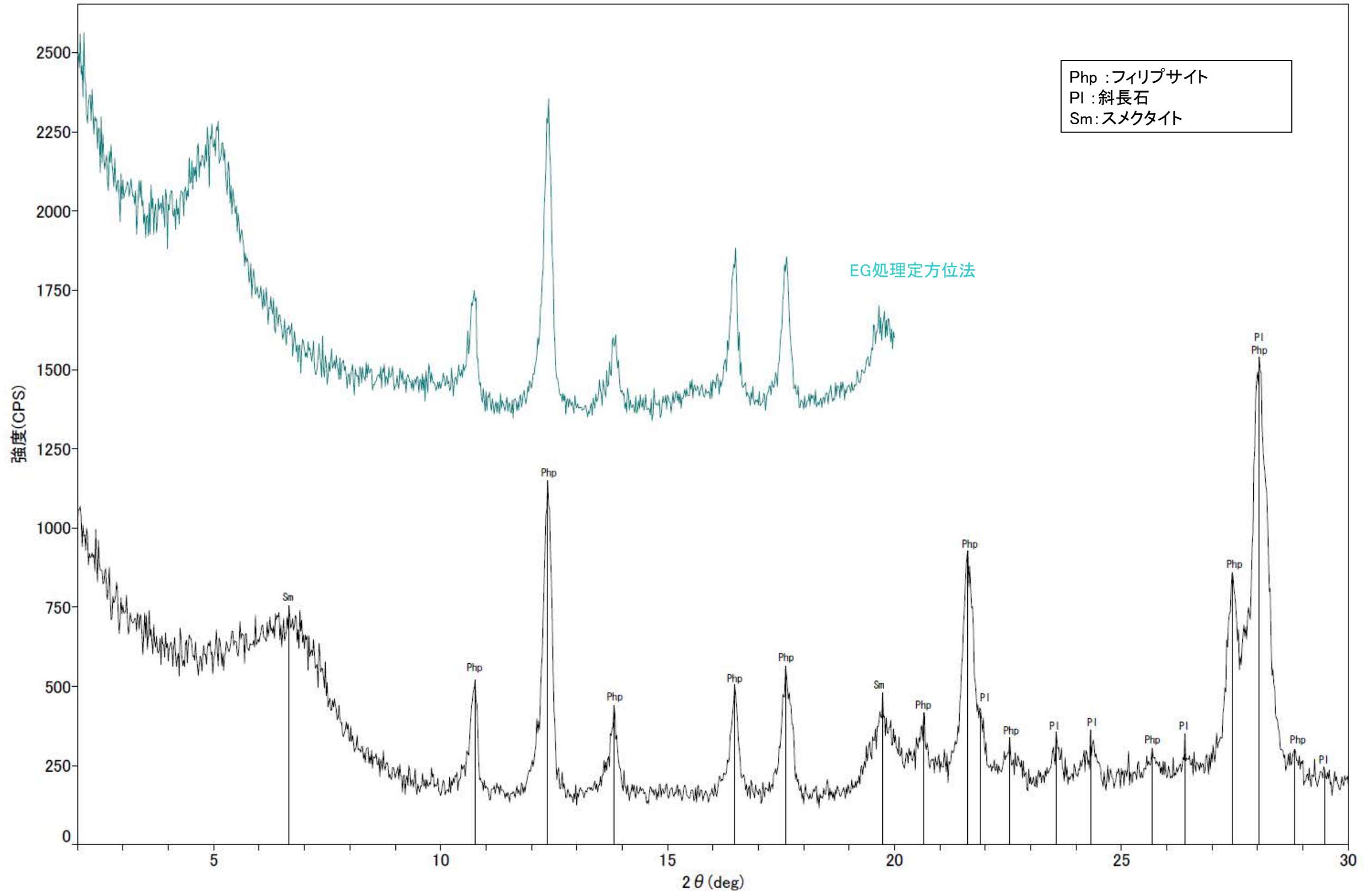
E-5.7孔 ーX線回折チャート 不定方位ー

○フィリップサイトのピークが認められる。



回折チャート

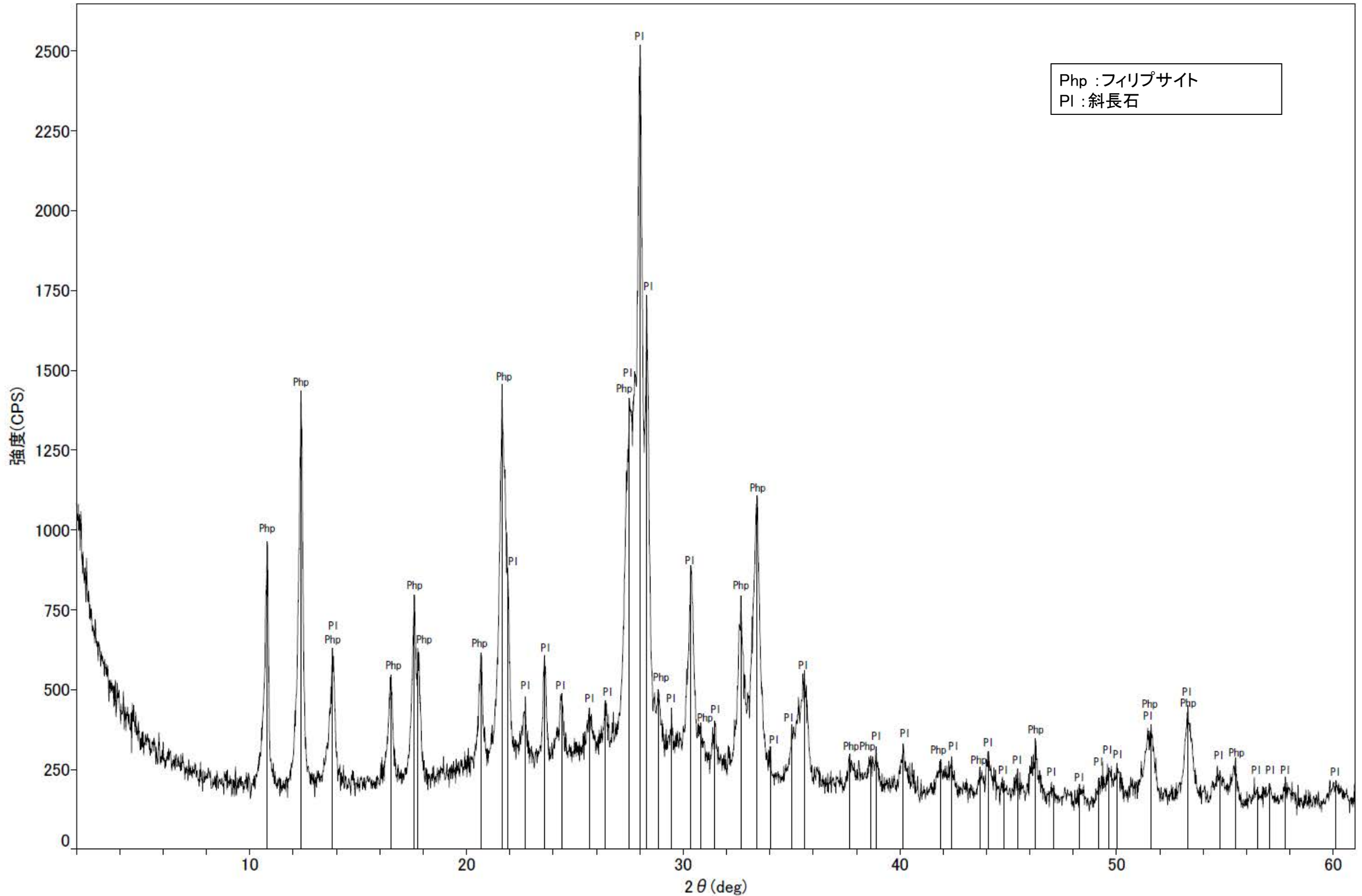
○フィリップサイトのピークが認められる。



回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

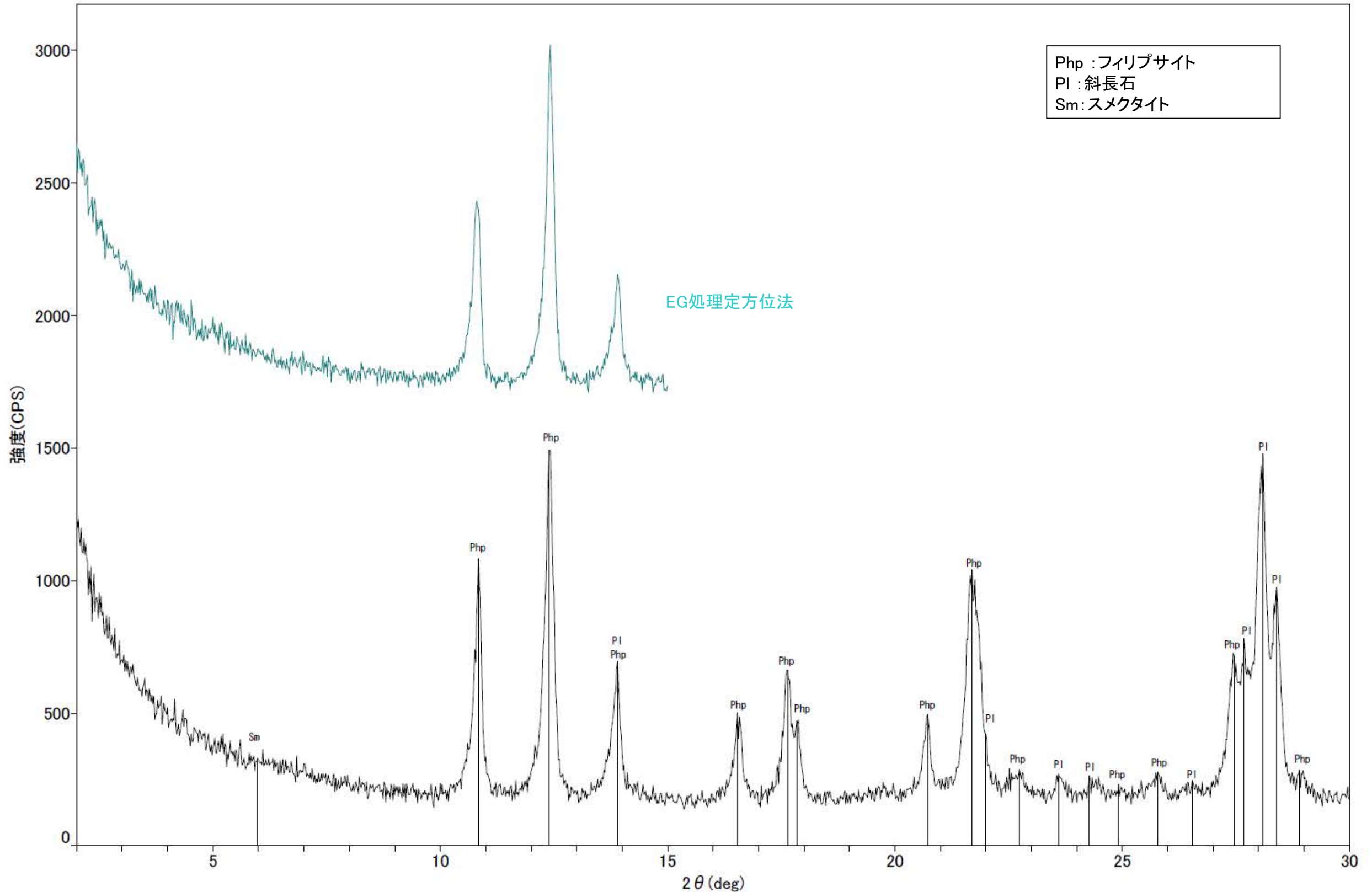
J-10.8SW-1孔 —X線回折チャート 不定方位—

○フィリップサイトのピークが認められる。



回折チャート

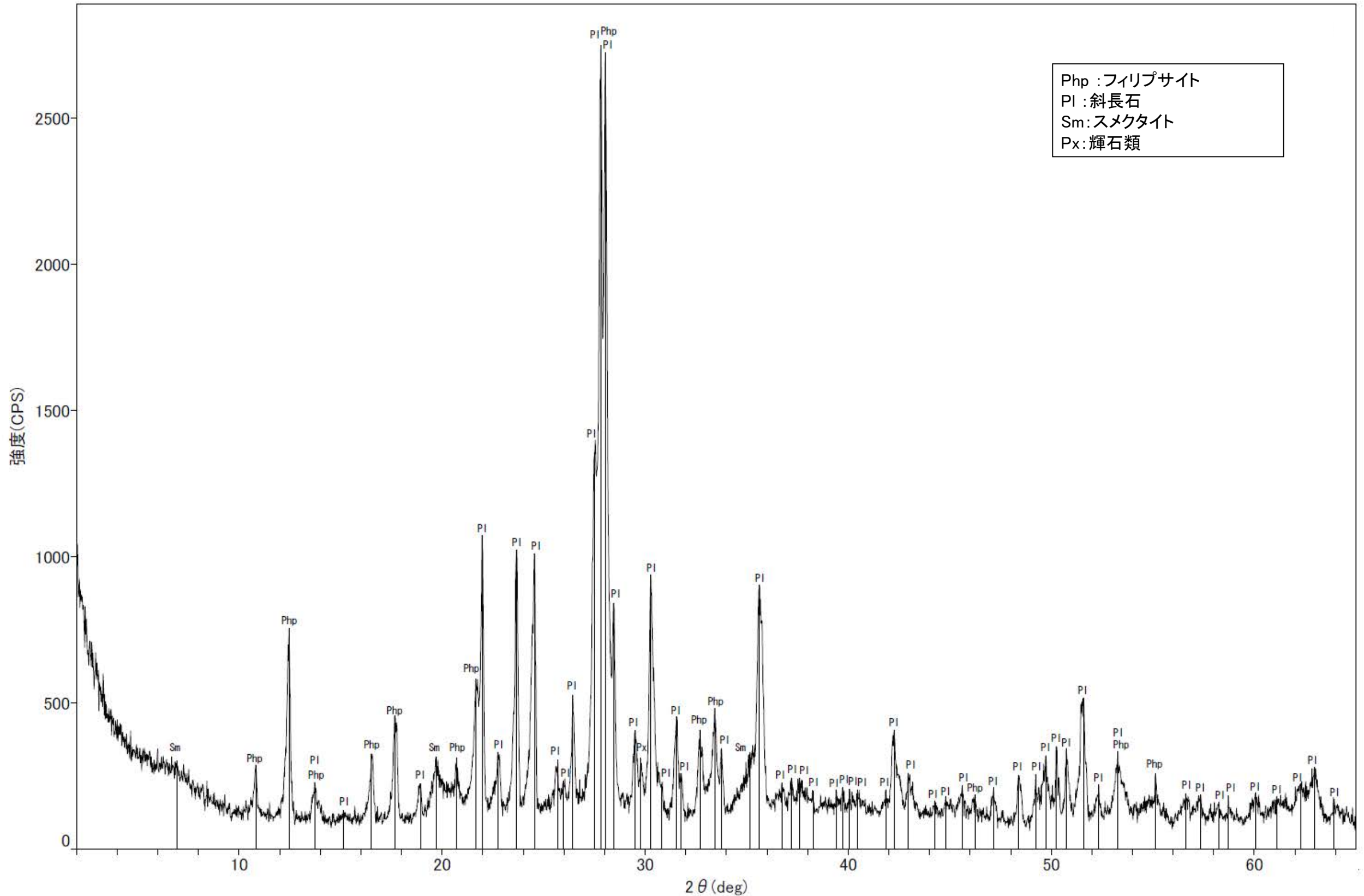
○フィリップサイトのピークが認められる。



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 -

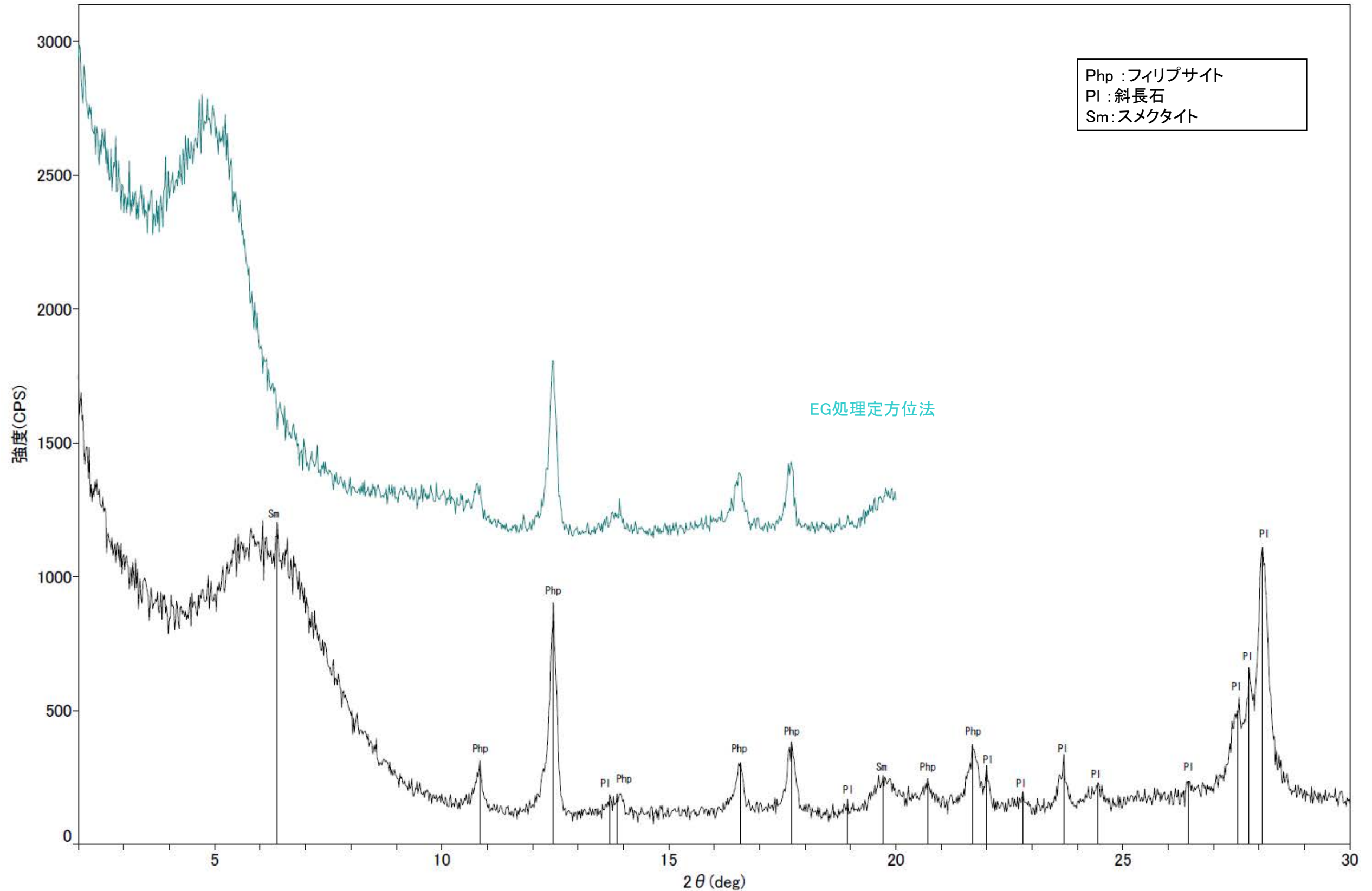
○フィリップサイトのピークが認められる。



回折チャート

H' - 1.3孔 - X線回折チャート 定方位 EG処理 -

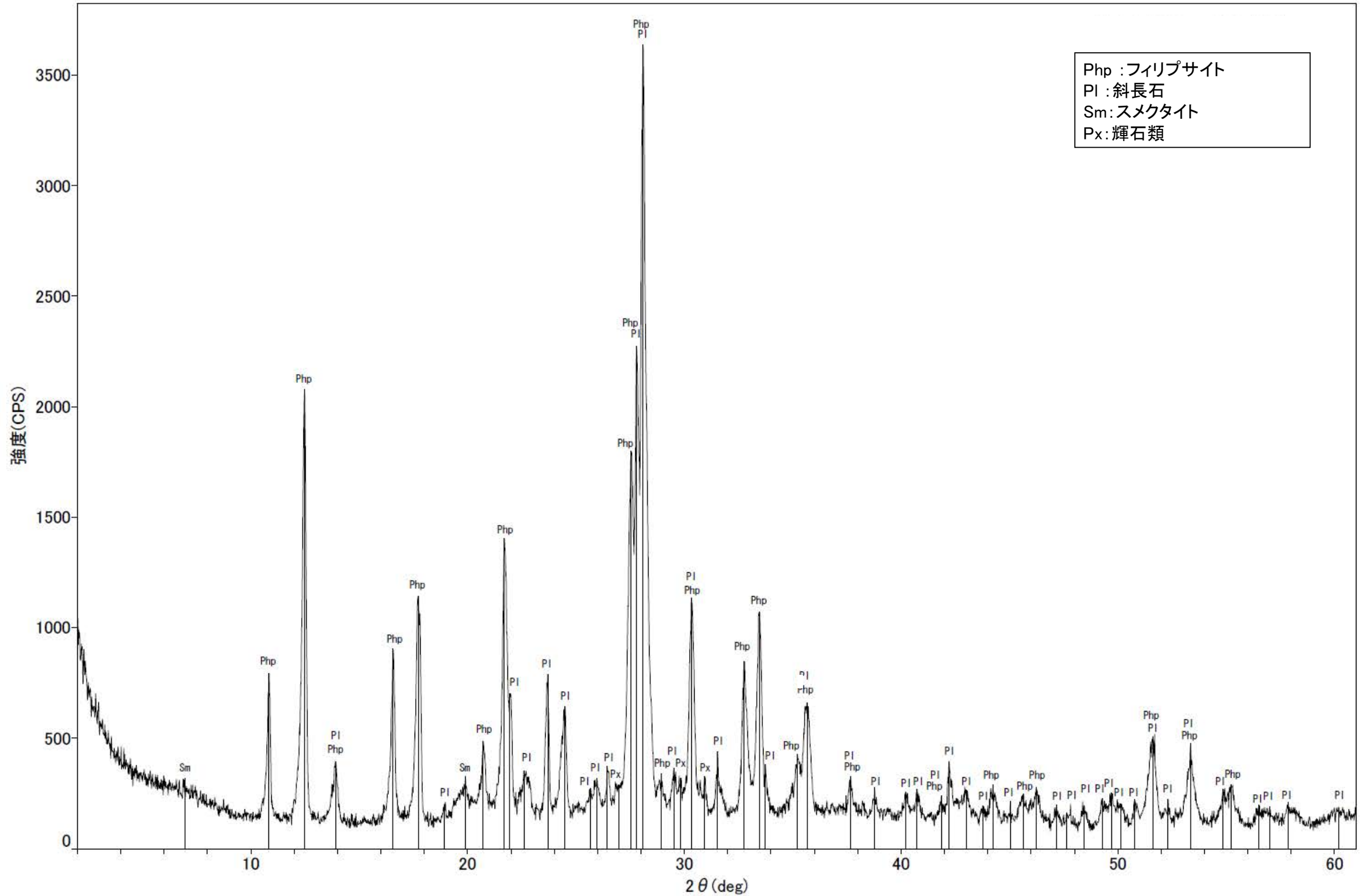
○フィリップサイトのピークが認められる。



回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

H-1.0孔 -X線回折チャート 不定方位-

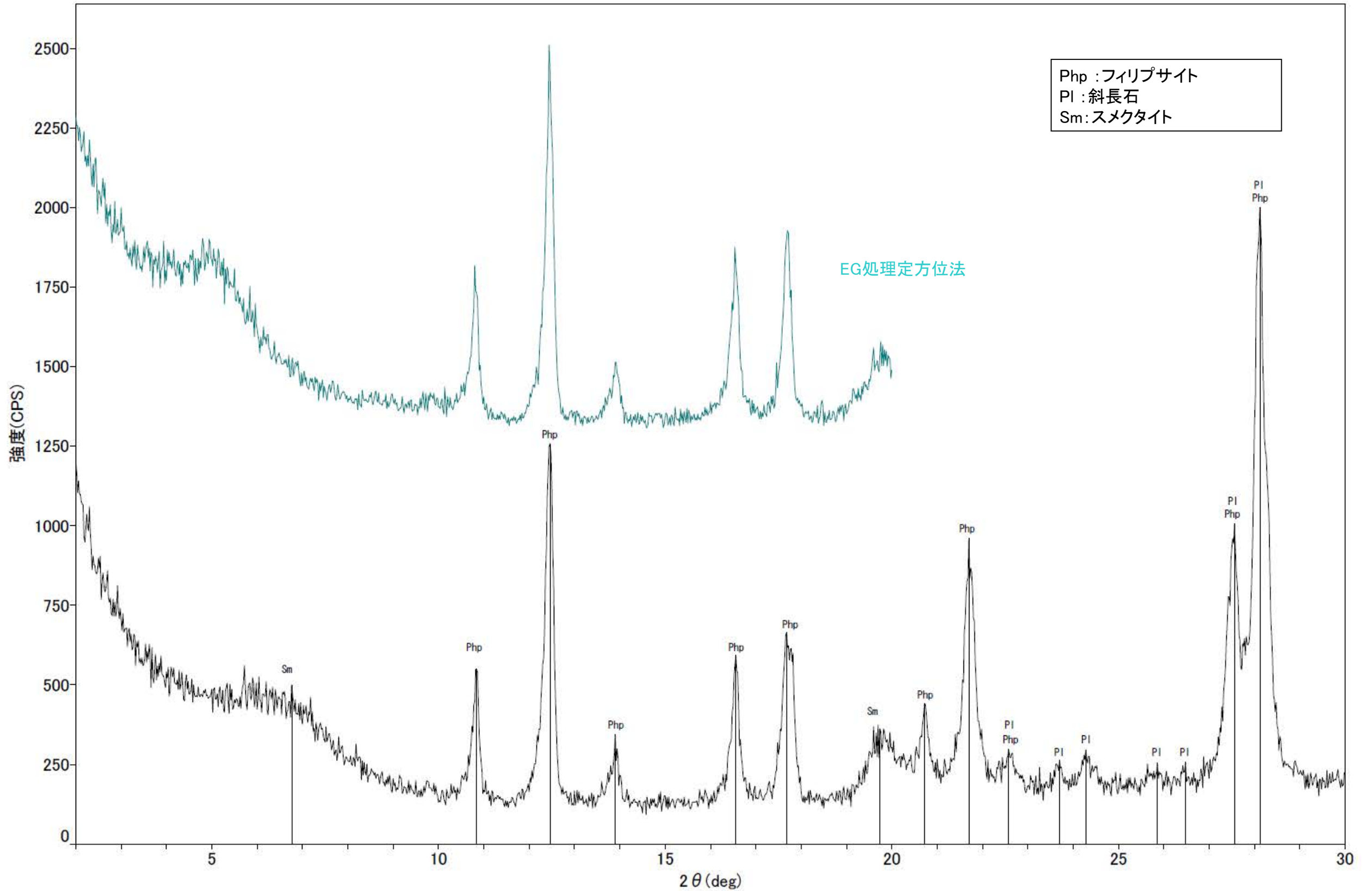
○フィリップサイトのピークが認められる。



回折チャート

H-1.0孔 -X線回折チャート 定方位 EG処理-

○フィリップサイトのピークが認められる。



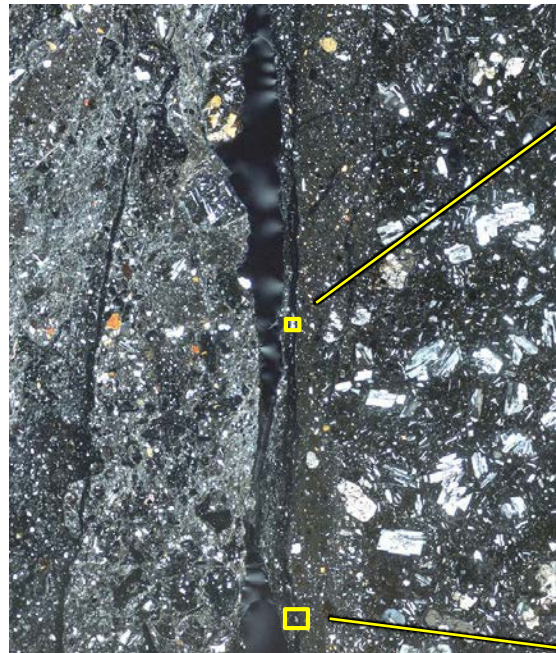
回折チャート
(EG処理も合わせて表示)

白色鉍物(フィリップサイト)の薄片観察

○XRD分析においてフィリップサイトが認められた試料Ⅲの薄片観察の結果, 白色鉍物からなる鉍物脈中には, Sheppard and Fitzpatrick(1989)のフィリップサイトで見られるような三角形の先端部を伴う柱状結晶が認められる。

○また, Adisaputra and Kusnida(2010), 松原(2002)でフィリップサイトの特徴として示される, 十字状の形態をなす双晶も認められる。

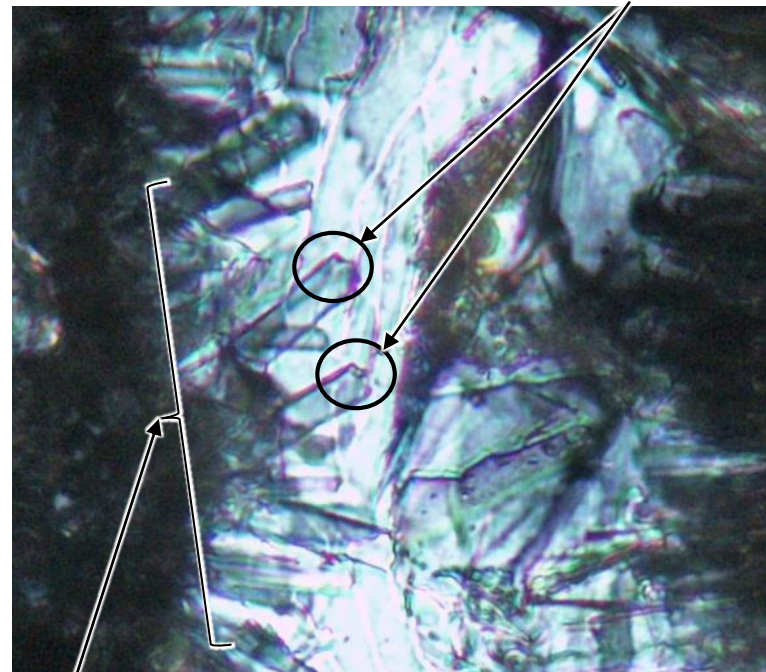
(直交ニコル)



薄片写真(試料Ⅲ:H' - -1.3孔)

— 1mm

(直交ニコル)

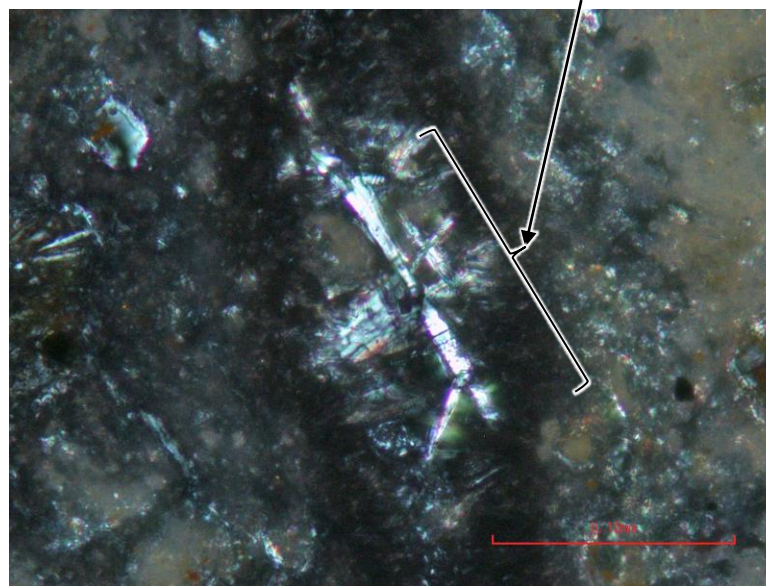


柱状結晶

10 μ m

三角形の先端部

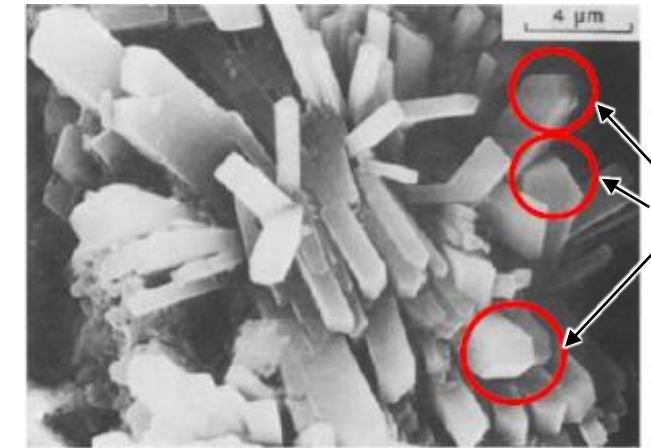
(直交ニコル)



十字状の形態をなす双晶

0.1mm

Sheppard and Fitzpatrick(1989)
フィリップサイトの柱状結晶のSEM画像



三角形の
先端部

Adisaputra and Kusnida(2010)
十字状の形態をなすフィリップサイトのSEM画像



松原(2002)

十字沸石(フィリップサイト):
複雑な双晶をして産し, 四角柱状, 十字状など
の形態が特徴。

(7) 変質鉱物の生成環境の検討結果

5.2.1(1-2) 変質鉱物の後期更新世以降の生成可能性の評価 — 変質鉱物の確認標高・生成温度 —

○敷地において、深部も含めて確認された変質鉱物の確認標高と生成温度について整理した結果を以下に示す(敷地深部の調査結果は補足資料5.3-2(13))。
○また、変質鉱物の生成温度の根拠とした生成温度に関する文献調査結果の代表例を次頁に示す※1。

※1: その他の調査結果については、補足資料5.3-2(7)P.5.3-2-134, 135

■敷地で確認された変質鉱物の確認標高及び生成温度

変質鉱物名	確認標高		確認位置 (記載頁)	生成温度(文献) 赤字は最低値	
	平均標高	全確認位置		地下深部での生成温度に関する知見	熱水による生成温度に関する知見
I/S混合層	-28.65m	【41箇所】 +19.91m, +19.72m, +12.66m, +12.63m, +11.82m, +4.80m, +2.84m, -1.97m, -3.26m, -3.75m, -5.83m, -6.17m, -6.36m, -10.61m, -11.12m, -15.76m, -16.45m, -17.05m, -17.60m, -17.90m, -18.88m, -19.45m, -21.66m, -24.19m, -27.25m, -27.48m, -31.45m, -35.91m, -36.01m, -37.95m, -39.83m, -44.66m, -45.82m, -49.50m, -59.02m, -59.10m, -96.84m, -96.99m, -108.04m, -121.91m, -123.37m	補足資料5.3-2(1) P.5.3-2-3, 12	50~約160°C (吉村,2001) 50~80°C以上 (Meunier et al.,2010) 60~90°C以上 (Velde and Iijima.,1988)	約120~220°C (吉村,2001) 約110~250°C (井上,2003)
オパールCT	-54.98m	【10箇所】 -15.56m, -16.75m, -57.56m, -60.03m, -68.78m, -69.36m, -96.84m, -125.44m*, -168.01m*, -201.20m*	補足資料5.3-2(1) P.5.3-2-22 補足資料5.3-2(13) P.5.3-2-191	50°C付近~約110°C (吉村,2001) 44~約80°C (日本粘土学会編,2009) 45°C以上 (太田ほか,2007) 50~70°C以上 (Bjørlykke,2015)	
フィリップサイト	-116.33m	【4箇所】 -62.11m, -121.91m, -123.22m, -158.08m	補足資料5.3-2(1) P.5.3-2-26		50~86°C (飯島,1986)
石英	-645.60m	【7箇所】 -125.44m*, -168.01m*, -201.20m*, -422.50m, -507.10m, -698.80m, -954.00m	補足資料5.3-2(13) P.5.3-2-191	80°C以上 (吉村,2001)	約80°C以上 (井上,2003)
硬石膏	-866.27m	【3箇所】 -698.80m, -945.90※2m, -954.00m	補足資料5.3-2(13) P.5.3-2-191		約140°C以上 (井上,2003)

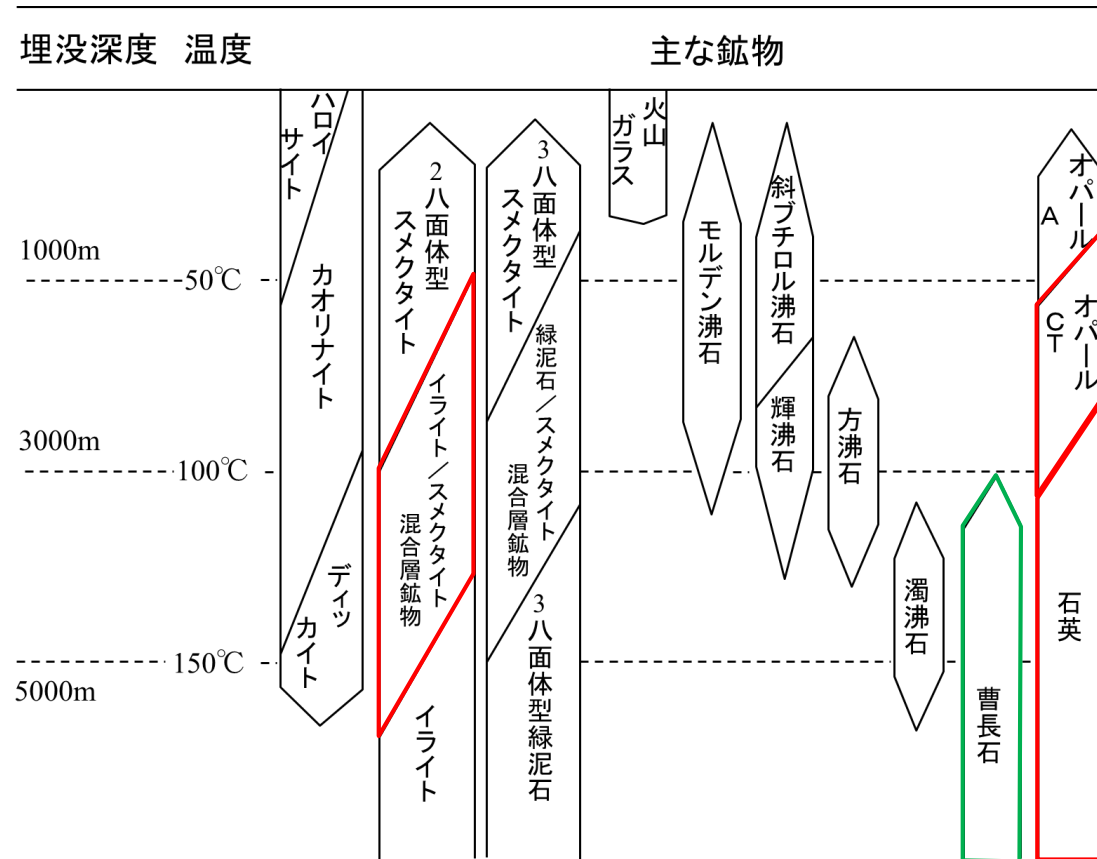
*オパールCTと石英が確認された位置

※2: 試料採取位置(補足資料5.3-2(9)P.5.3-2-145)の標高に修正

生成温度のうち、下線は、文献に数値の記載があるもの、
それ以外は図からの読取値

変質鉱物の生成温度に関する文献

地下深部での変質鉱物の生成温度に関する知見
吉村(2001)

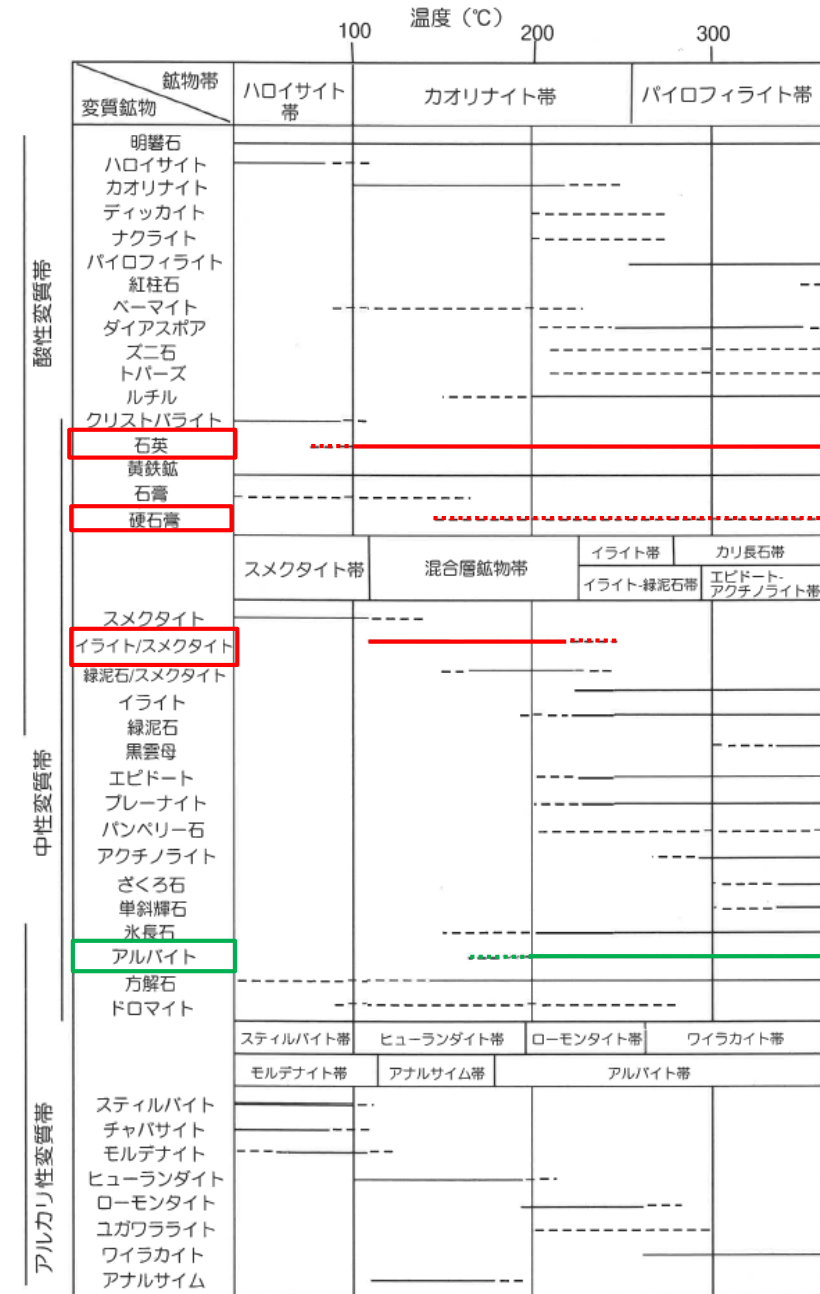


埋没深度の増大に伴う続成作用による火山碎屑性堆積物の
主要自生鉱物の消長 吉村(2001)に一部加筆

☐ : 敷地で確認された変質鉱物の生成温度

☐ : 斜長石が曹長石化する温度

熱水による変質鉱物の生成温度に関する知見
井上(2003)

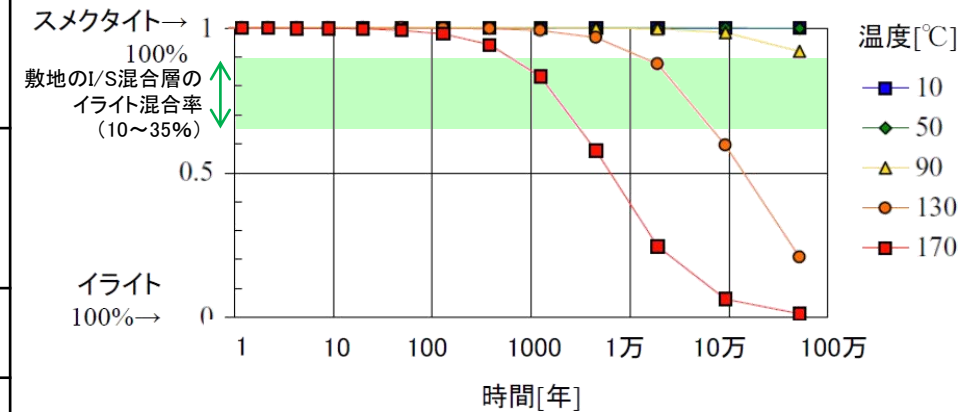


I/S混合層, オパールCTの生成温度・期間に関する文献

○I/S混合層は, 地下深部で生成した場合は50°C以上, 熱水によって生成した場合は110°C以上で生成することが示されている。また, スメクタイトのイライト化の変質速度に関する知見では, 低温ほど生成期間が長く, 温度50°Cでは百万年が経過してもイライト化が進行しないとされている。
○オパールCTは, 地温約50°C以上の地下深部で生成することが示されている。また, 反応速度論的な検討によると, 低温ほど生成期間は長く, 地下深部の50°Cで生成する場合には, 数十万年の期間を要することが示されている。

■I/S混合層の生成温度・期間に関する知見

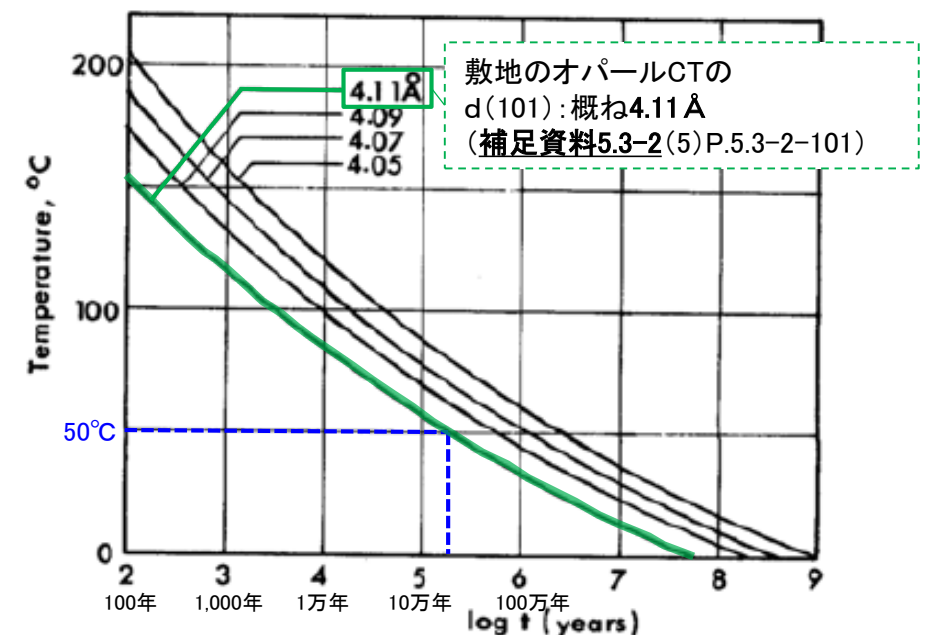
吉村(2001)	<p><地下深部での生成></p> <ul style="list-style-type: none"> ・I/S混合層における積層の仕方, I層とS層の含有率, 規則度及び出現温度との関係を表で示している。 ・この表によると, ライハイテR=0のI/S混合層の出現温度は, 「長期(5~300百万年), 50~60°C」である。 <p><熱水による生成></p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱水変質作用によるI/S混合層の生成温度は約120~220°Cである。
井上(2003)	<p><熱水による生成></p> <ul style="list-style-type: none"> ・スメクタイトのイライト化は熱水変質作用のように比較的短時間で反応が完了する場合には温度の効果が最も重要な反応促進因子である。 ・I/S混合層は熱水変質作用により, 約110°C以上で生成する。
Velde et al. (1988)	<p><地下深部での生成></p> <ul style="list-style-type: none"> ・スメクタイトからR0(イライト/スメクタイト不規則混合層)への変換温度は60~90°Cである。
Meunier et al. (2010)	<p><地下深部での生成></p> <ul style="list-style-type: none"> ・多くの研究データから100%純粋なスメクタイトのイライト化の反応の開始点は温度50~80°Cである。
原子力発電環境整備機構(2014)	<p><熱水による生成></p> <ul style="list-style-type: none"> ・地層処分における熱環境の検討において, Karland et al. (2000)による時間経過に伴うスメクタイトのイライト化に関する図を示している(右上図)。 ・この図によると, 温度90°Cでは数十万年で10%程度のイライト化が進行するものの, 温度50°Cではイライト化に至らない。



時間経過に伴うスメクタイトのイライト化
(原子力発電環境整備機構(2014)に一部加筆)

■オパールCTの生成温度・期間に関する知見

吉村(2001)	<ul style="list-style-type: none"> ・オパールAは非晶質のシリカ物質であるが, 続成変質を受けるとオパールCTが生成する。 ・両者の境界は埋没温度が50°C付近である。
太田ほか(2007)	<ul style="list-style-type: none"> ・報告地域におけるシリカ鉱物の変化は埋没続成作用により生じたものと見なし, オパールAからオパールCTへ変化する温度を45°Cと仮定して侵食量を推定している。
日本粘土学会編(2009)	<ul style="list-style-type: none"> ・シリカ鉱物の帯状分布を整理しており, オパールCTがみられる鉱物帯の境界温度は44°Cである。
Kano(1983)	<ul style="list-style-type: none"> ・北海道の基礎試錐「浜勇知」から得られたデータを基に反応速度論的な考察を行い, オパールCTのd(101)及び温度, 生成期間の関係性を示している(右下図)。 ・この図によると, d(101)が4.11 ÅであるオパールCTが50°Cで生成する場合には, 数十万年の期間を要する。
Bjørlykke(2015)	<ul style="list-style-type: none"> ・非晶質シリカ(オパールA)は, 通常, 50~70°Cで溶解しオパールCTに変化する。



オパールCTのd(101)及び温度, 生成期間の関係
(Kano(1983)に一部加筆)

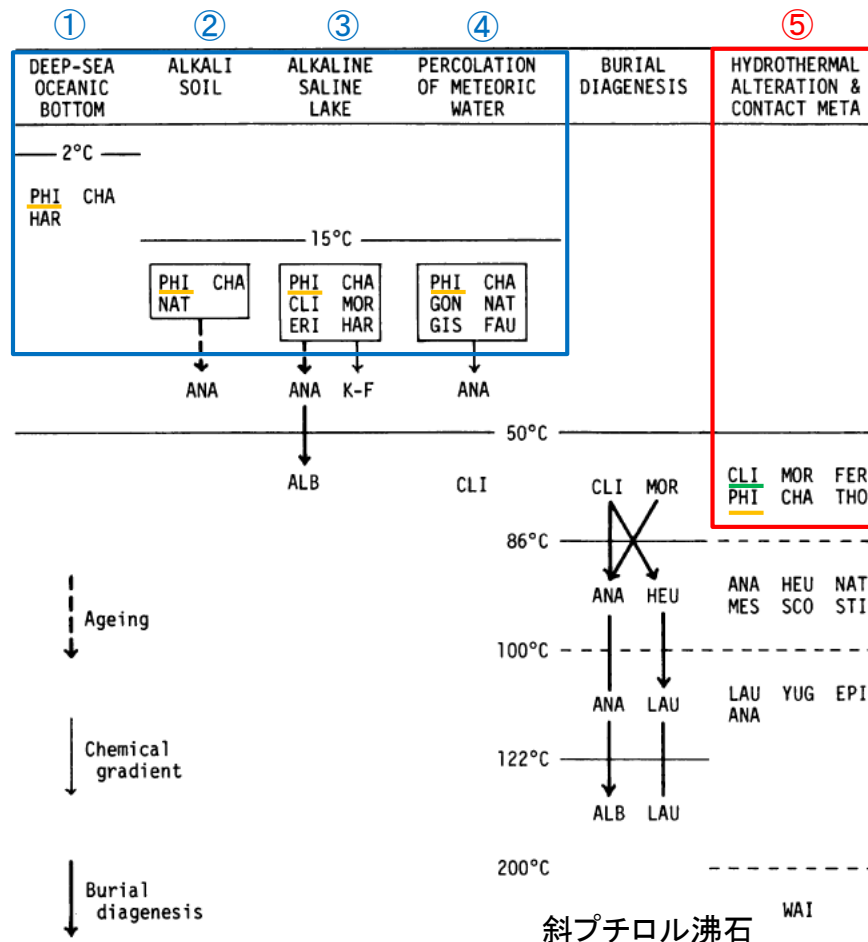
フィリップサイトの生成温度・期間及び生成環境に関する文献

○フィリップサイトは、地温約50℃以上の地下深部もしくは熱水によって生成されることが示されている。また、熱水変質・接触変成でフィリップサイトと同様な温度環境で生成する斜プチロル沸石について、低温ほど生成期間は長く、約50℃で生成する場合には、およそ100万年の時間を要するとされている。

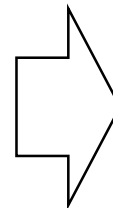
■フィリップサイトの生成温度・期間に関する知見(関連する沸石類も含む)

中田・千木良(1996)	・火山ガラスからフィリップサイトを合成した結果、フィリップサイトは100~125℃で多く生成する(Hawkins et al., 1978)。
佐々木ほか(1982)	・斜プチロル沸石は、初期圧密から後期圧密段階初期、地温57℃以上の条件下で火山ガラスを交代して、生成する(青柳, 1978)。 ・斜プチロル沸石が47℃で生成し始めるには、およそ100万年の時間を要する(鹿野, 1978)。
佐々木(1991)	・海成層中の沸石は、埋没続成下における最高地層温度に強く支配されて生成するが、有効被熱時間が転換温度に対して重要な働きをしている。沸石の転換温度は、有効被熱時間が長くなるにしたがって低くなる。

■フィリップサイトの生成環境に関する知見(飯島, 1986)



志賀サイトでの生成環境を考察



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

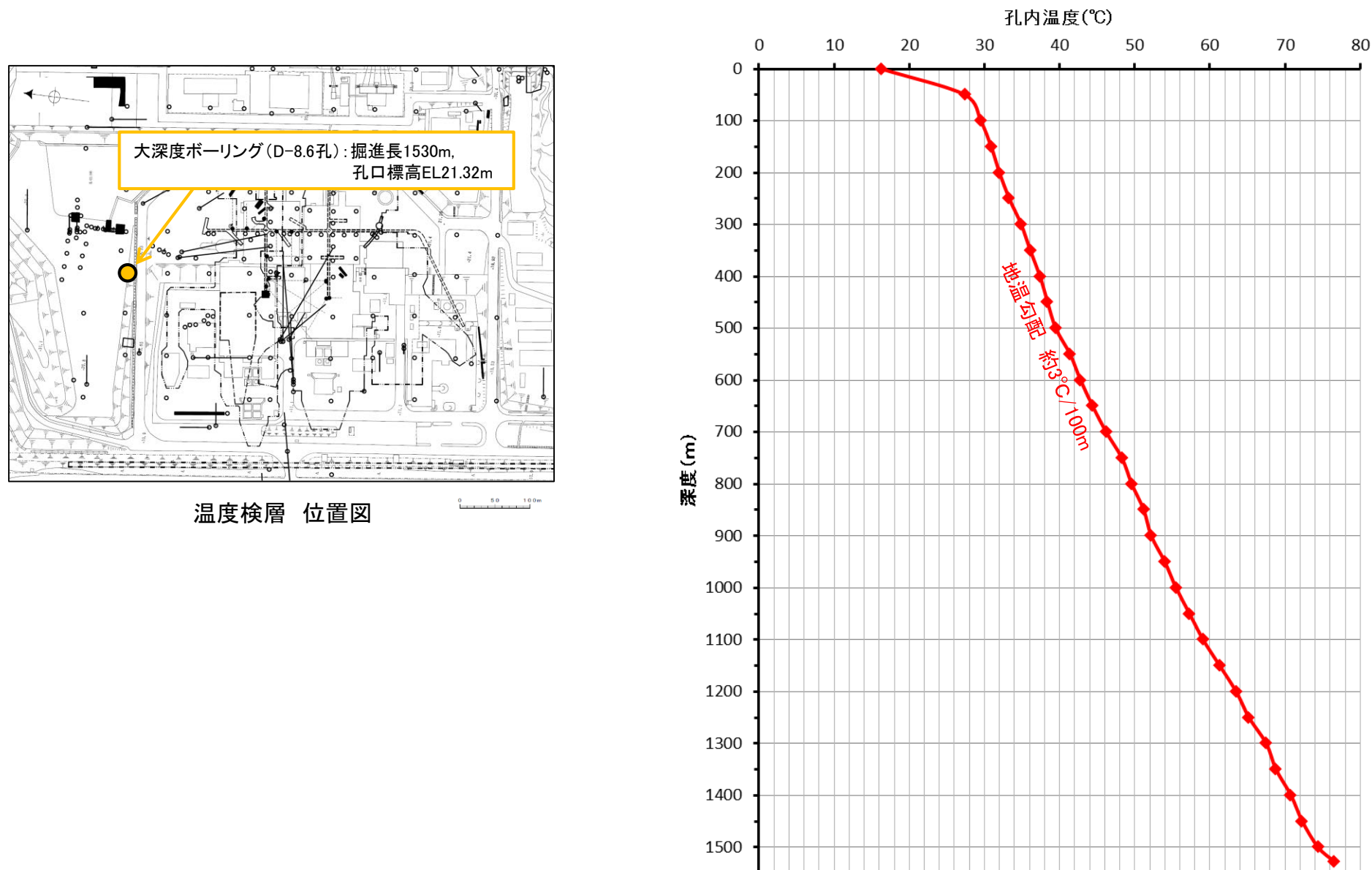
フィリップサイト PHI=phillipsite, CHA=chabazite, NAT=natrolite, CLI=clinoptilolite, MOR=mordenite, ERI=erionite, GON=gonnardite, GIS=gismondine, FAU=faujasite, ANA=analcime, FER=ferrierite, THO=thomsonite, HEU=heulandite, STI=stilbite, MES=mesolite, SCO=scolecite, LAU=laumontite, YUG=yugawaralite, EPI=epistilbite,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

(8) 約12～13万年前以降の敷地の地温分布

約12～13万年前以降の敷地の地温分布

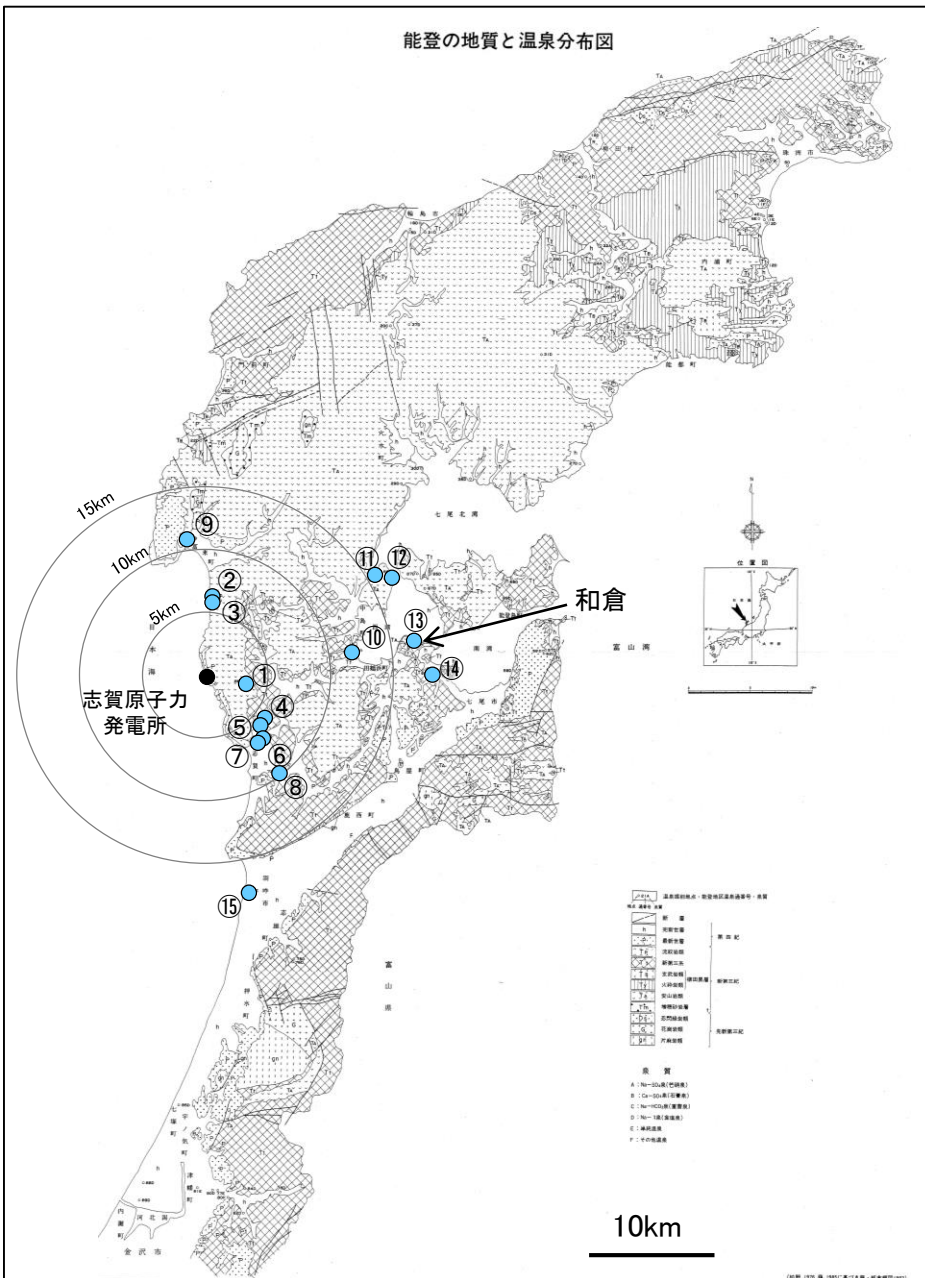
- 温度検層及び文献調査により、約12～13万年前以降の敷地の地温分布を推定した。
- 敷地の地温分布に関して、大深度ボーリング(D-8.6孔)による温度検層を実施した結果、敷地の地温勾配は約3°C/100mで一定であった(下図)。これは、吉村(2001)で示される一般的な地温勾配(3°C/100m)とほぼ同じで、大山(2014)で示される非火山地域(地温勾配 2～3°C/100m)に相当する。
- 敷地周辺の地温分布に関して、藤・板倉(1994)や産業技術総合研究所(2005)によると、敷地から約17km離れている和倉には泉温91.4°Cの温泉が示されているものの、敷地付近では、泉温50°Cを超える高温の温泉は示されていない(次頁)。また、藤・板倉(1994)で比較的温度が高く、敷地に近い①、⑨地点について、温泉所有者が実施したボーリング掘削時の地温データを確認した結果、いずれも敷地の地温勾配と同程度である(次々頁)。
- さらに、能登半島の火成活動に関する文献調査を実施した結果、能登半島に第四紀火山は認められないことから、約12～13万年前以降、敷地には火成活動の影響が及んでおらず、敷地の地温分布も一定であったと判断した(補足資料5.3-2(8)P.5.3-2-140)。
- 以上より、敷地及び敷地周辺は、地熱地帯ではなく、約12～13万年前以降の敷地の地温分布は、現在の敷地の地温分布と同程度であると評価した。

【敷地の地温分布】



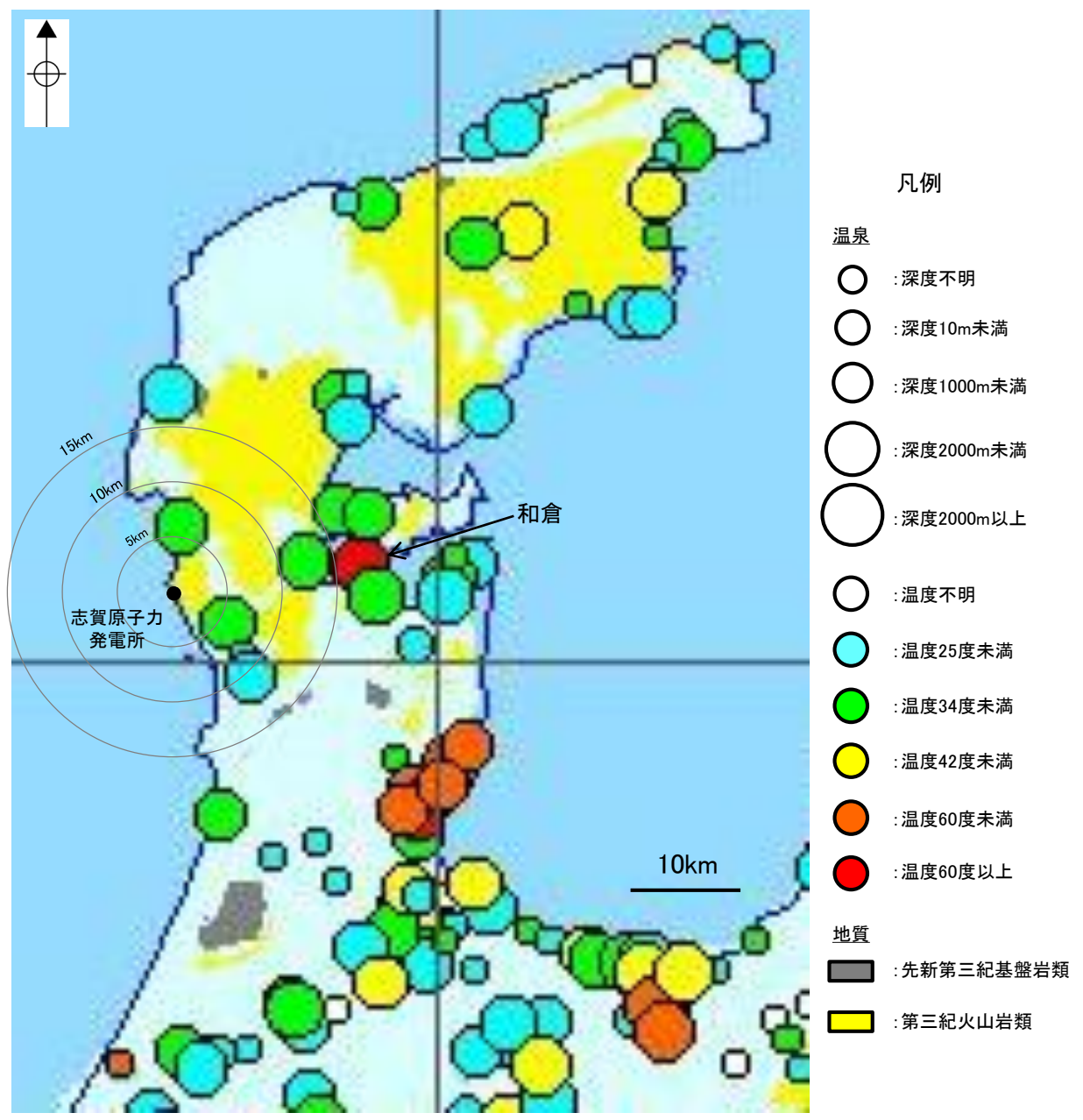
温度検層結果 大深度ボーリング(D-8.6孔)

【文献調査(敷地周辺の地温分布)】



地点名	深度	泉温※1
①	-	36.7℃
②	200m	20.3℃
③	400m	28.0℃
④	185m	22.1℃
⑤	1000m	29.4℃
⑥	1000m	32.0℃
⑦	1200m	32.9℃
⑧	160m	22.5℃
⑨	800m※2	42.7℃
⑩	300m	29.0℃
⑪	500m	28.5℃
⑫	600m	31.0℃
⑬	-	91.4℃
	-	31.0℃
	150m	58.4℃
⑭	150m	85.0℃
	-	88.9℃
⑮	100m	27.7℃
⑯	300m	28.0℃

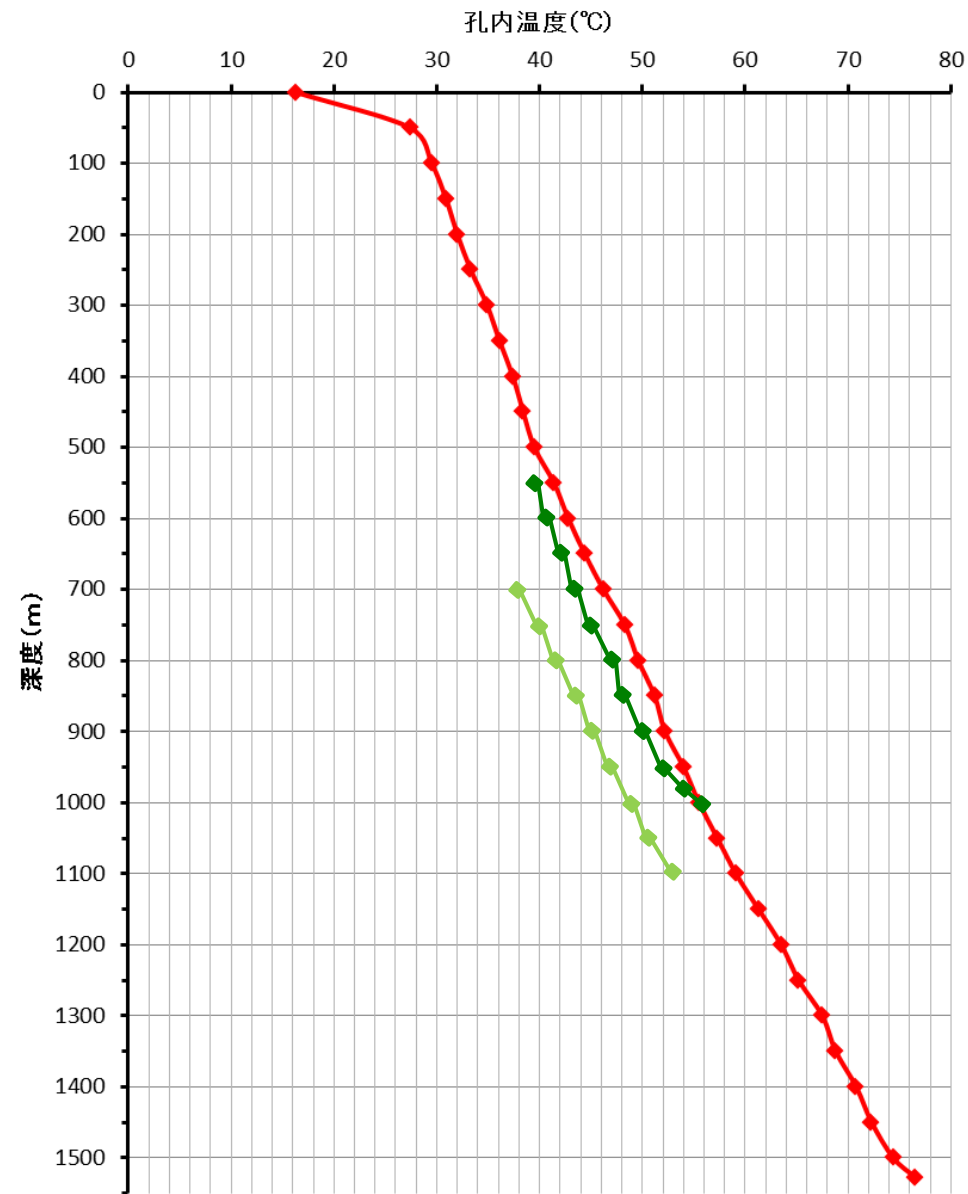
※1 湧出口での温泉水の温度
 ※2 温泉所有者へ地温データを
 確認した結果、深度1101mま
 で掘削していることを確認。



敷地周辺の主要温泉分布図 藤・板倉(1994)に一部加筆

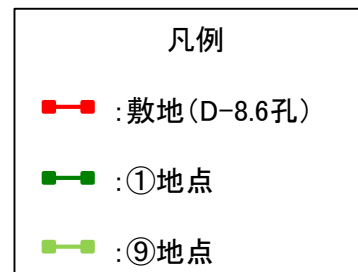
能登半島の温泉分布図 産業技術総合研究所(2005)に一部加筆

【敷地周辺の地温分布(敷地と①地点, ⑨地点の地温勾配の対比)】



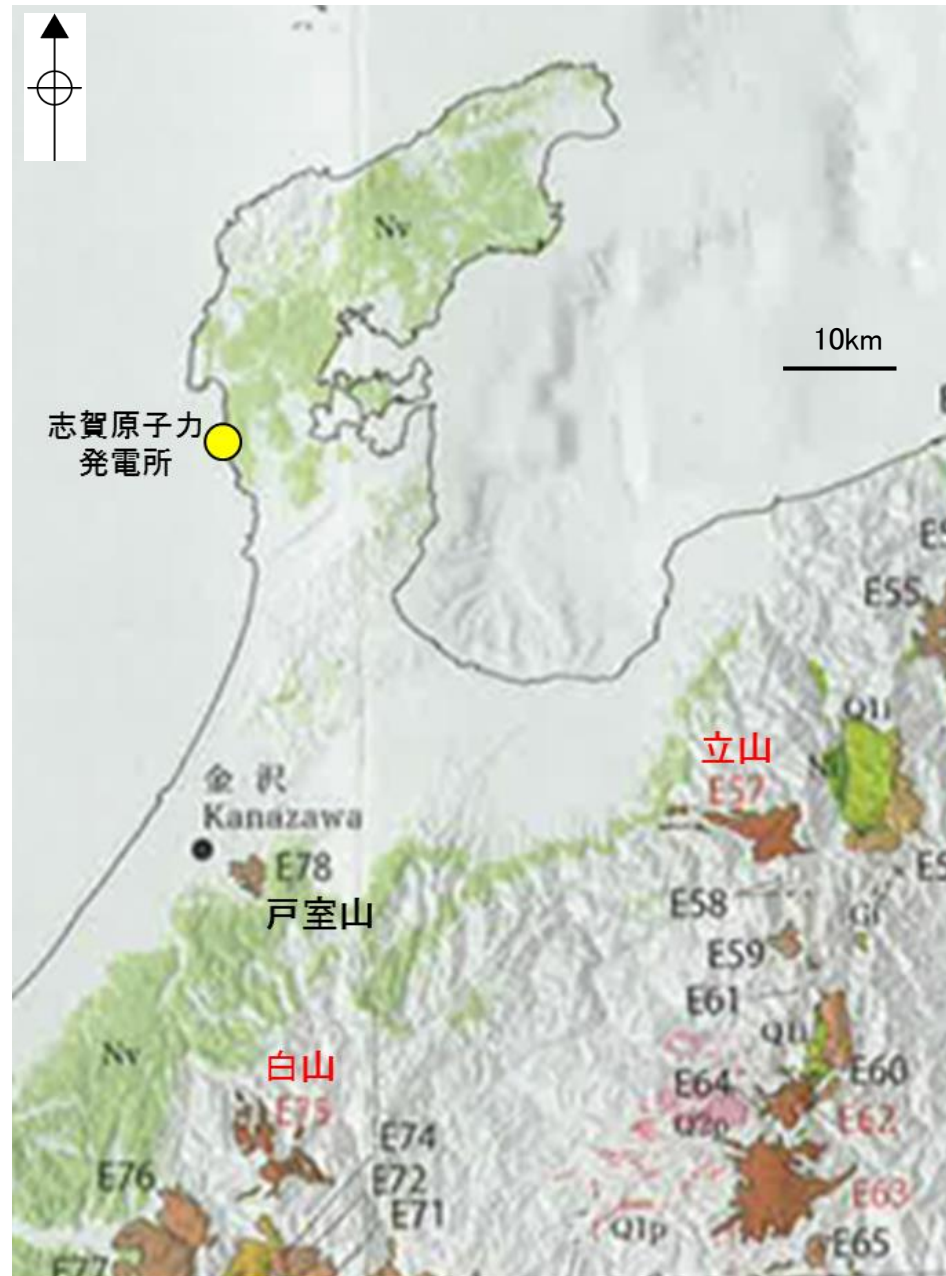
温度検層結果(温泉所有者のデータに基づく)

地点名	深度		温度
	掘削長	温度検層範囲	
①	1003m	550m~1003m	39.5°C~56.1°C
⑨	1101m	700m~1101m	37.9°C~52.9°C



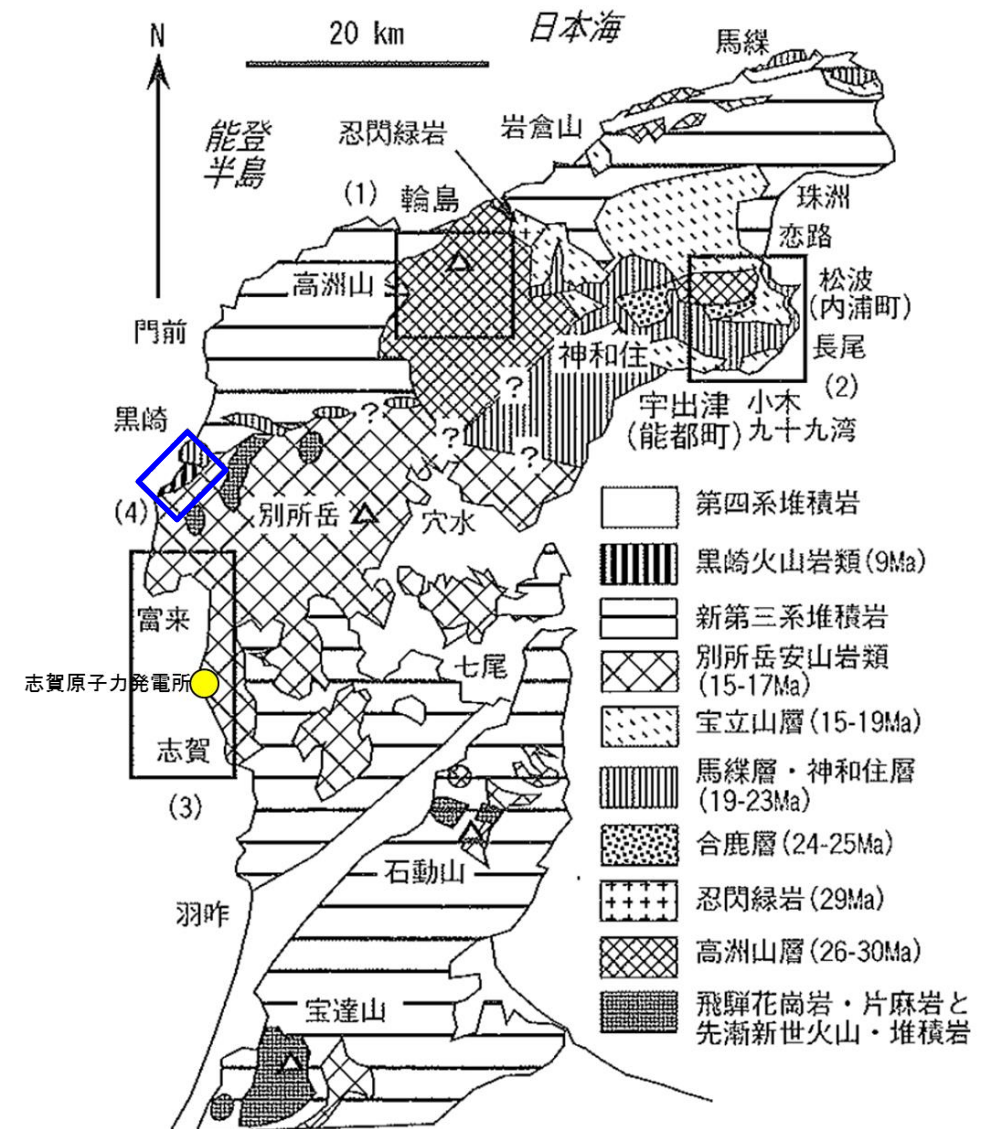
温度検層結果

【文献調査(能登半島の火成活動)】



能登半島における第四紀火山分布図
(産業技術総合研究所(2013)に一部加筆)

産業技術総合研究所(2013, 上図)には、能登半島に第四紀火山は図示されていない。



能登半島の火山岩類の地質概略図
(日本地質学会(2006)に一部加筆)

日本地質学会(2006)によると、能登半島で最後に火成活動が認められたのは黒崎火山岩類形成時の9Maである(上図□)。

(9) 斜長石の曹長石化検討

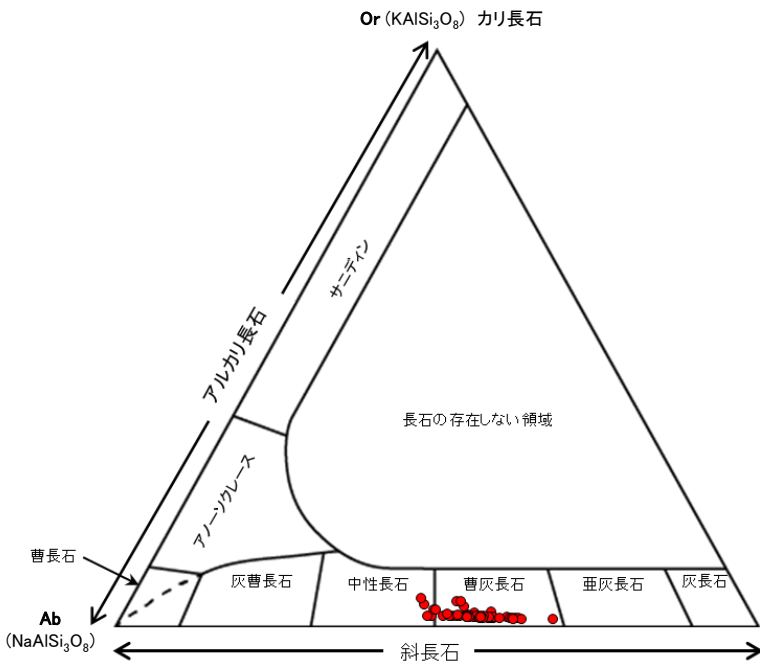
斜長石の曹長石化検討

○EPMA分析により、敷地のEL12.66m～EL-945.90mまでの間の斜長石を対象として、曹長石化の検討を行った結果、いずれの斜長石も概ね曹灰長石～亜灰長石を示し、曹長石化は認められない。

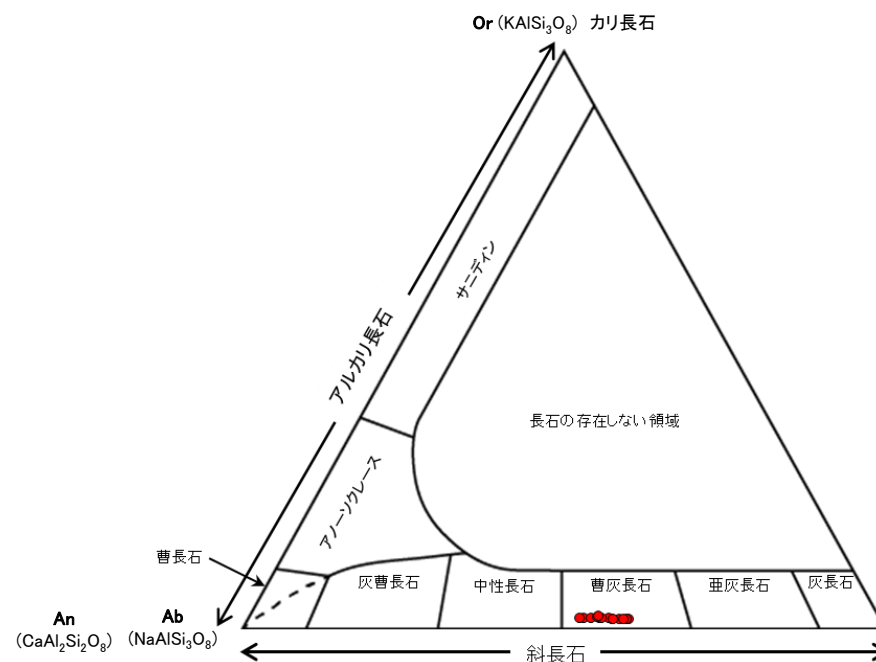
○よって、敷地は、少なくとも斜長石が曹長石化するような高温の熱水の影響を受けていないと考えられる※。

※敷地内で認められるI/S混合層や石英等の変質鉱物は、曹長石化する温度よりも低い温度でも生成することから(補足資料5.3-2(7)P.5.3-2-133)、曹長石化が認められない程度の温度環境下であっても、敷地の変質鉱物は生成し得る。

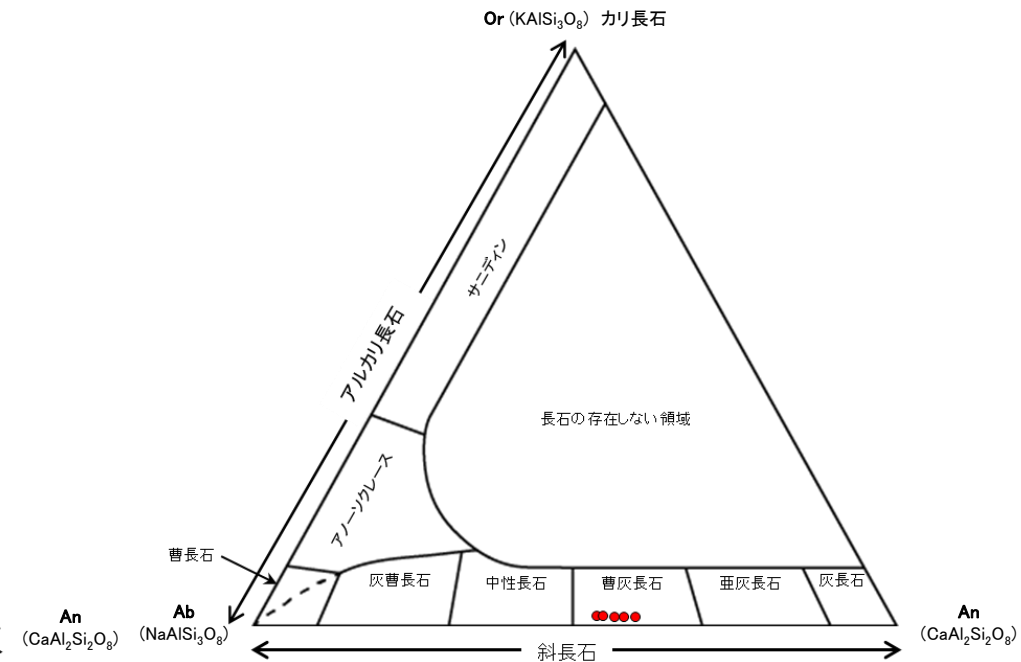
固結した破碎部中(E-8.5-2孔, EL12.66m)



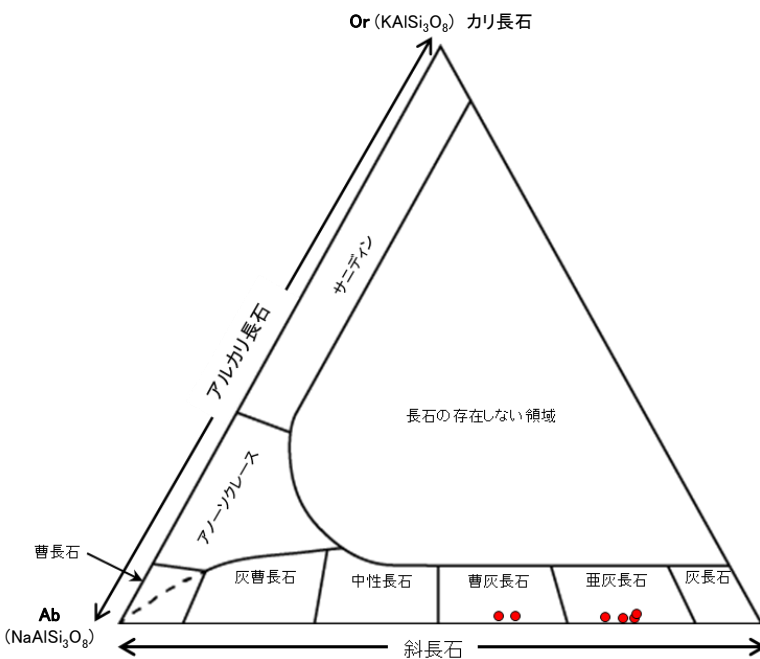
粘土状破碎部中(E-8.5-2孔, EL12.66m)



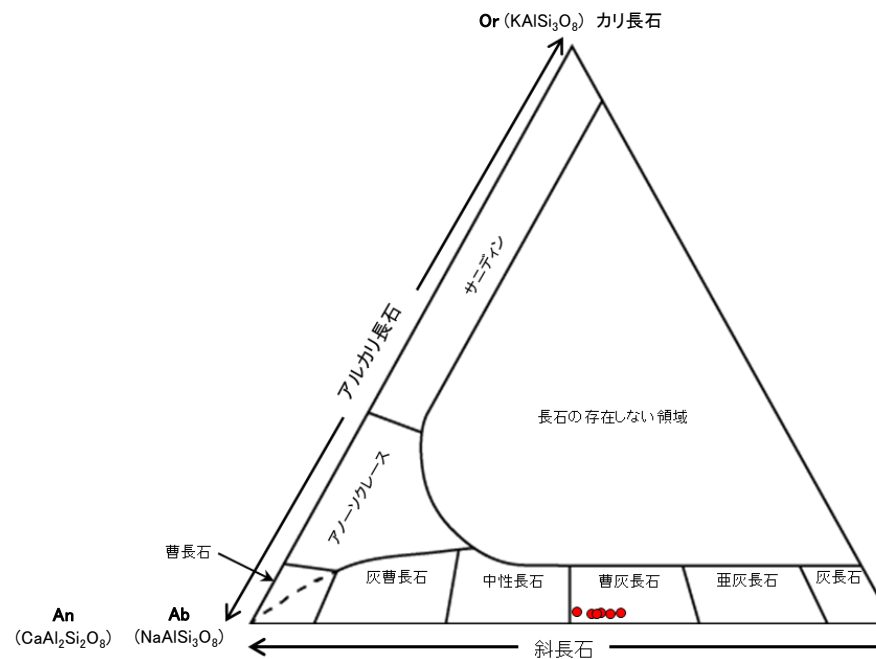
破碎部近傍の安山岩中(L-6'孔, EL-11.97m)



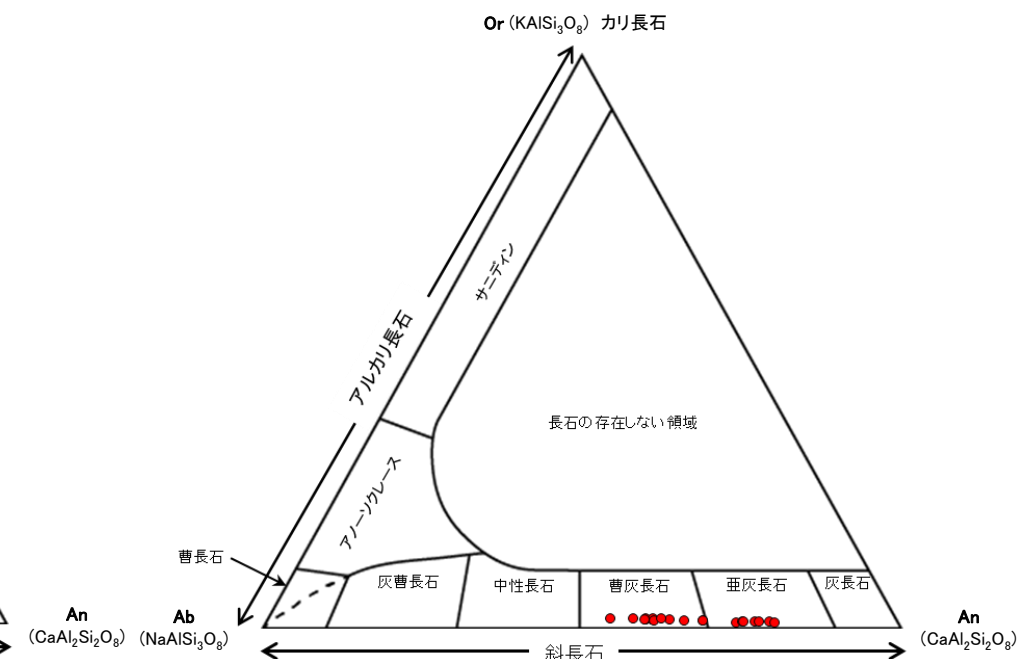
白色変質部付近(K-13.6孔, EL-422.50m)



白色変質部付近(K-13.6孔, EL-507.10m)

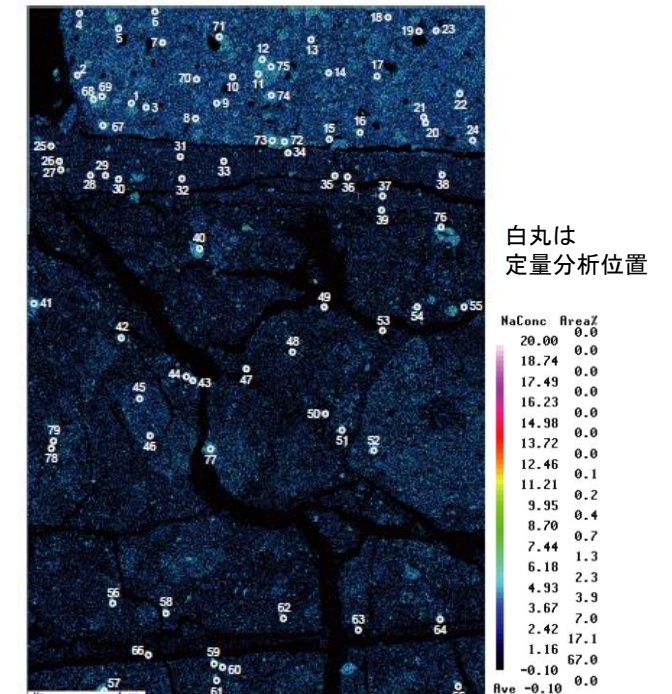
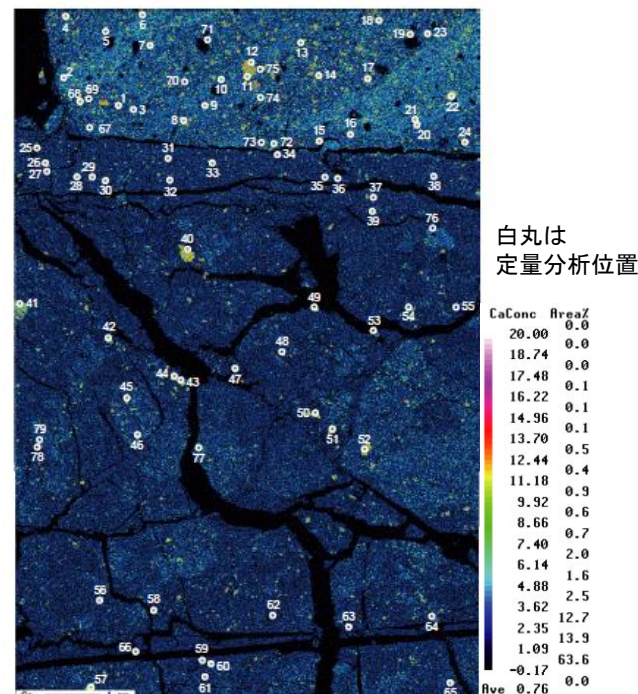
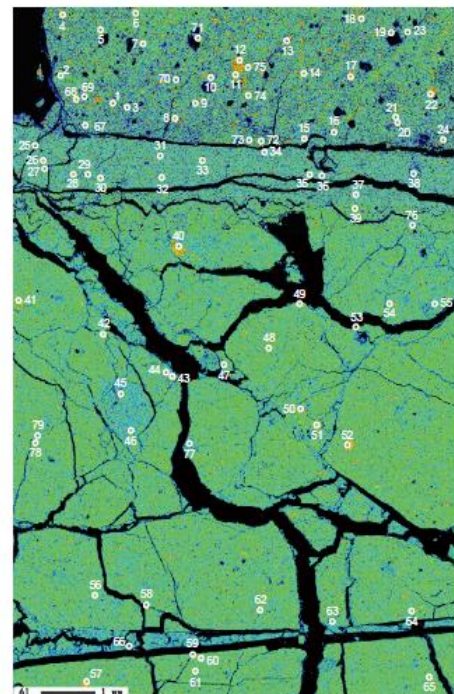
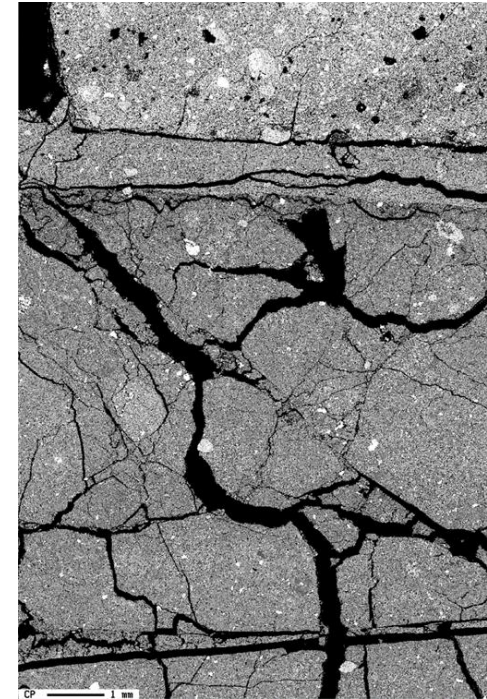
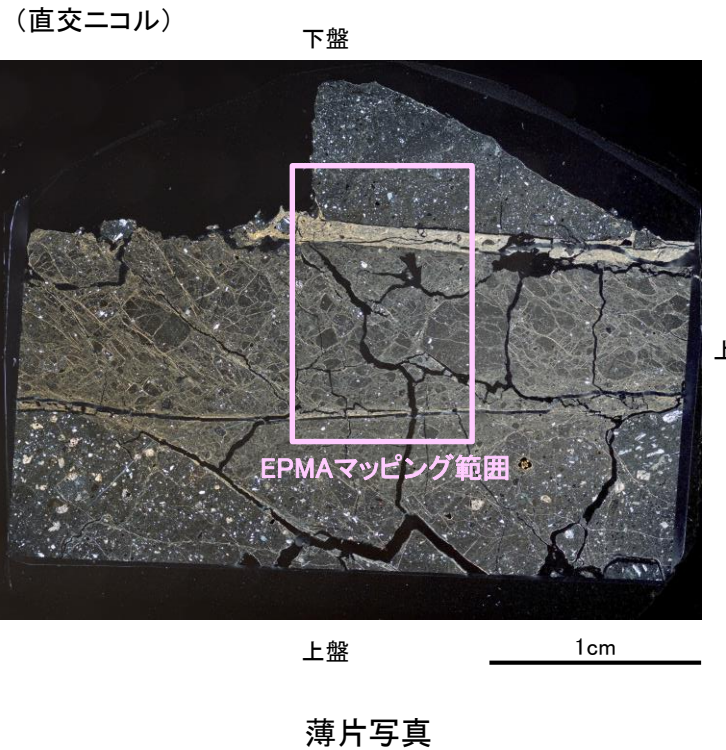
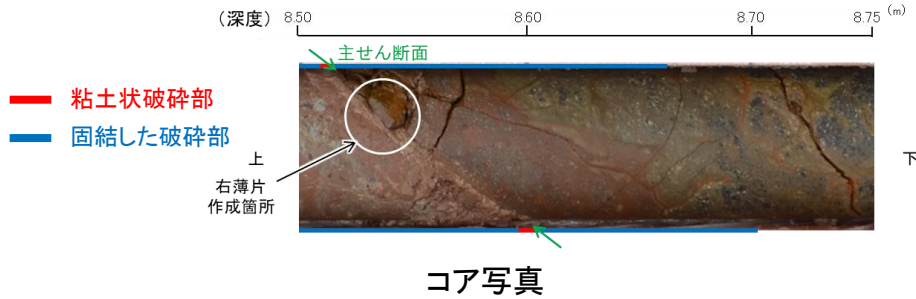
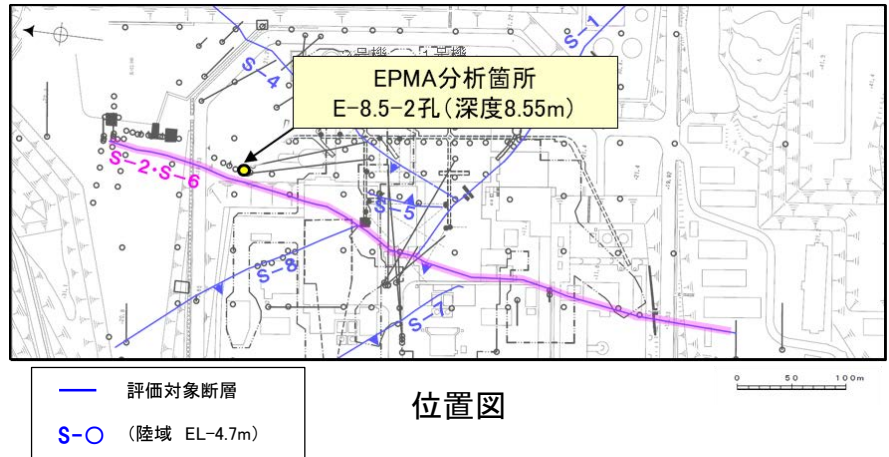


白色変質部付近(K-13.6孔, EL-945.90m)



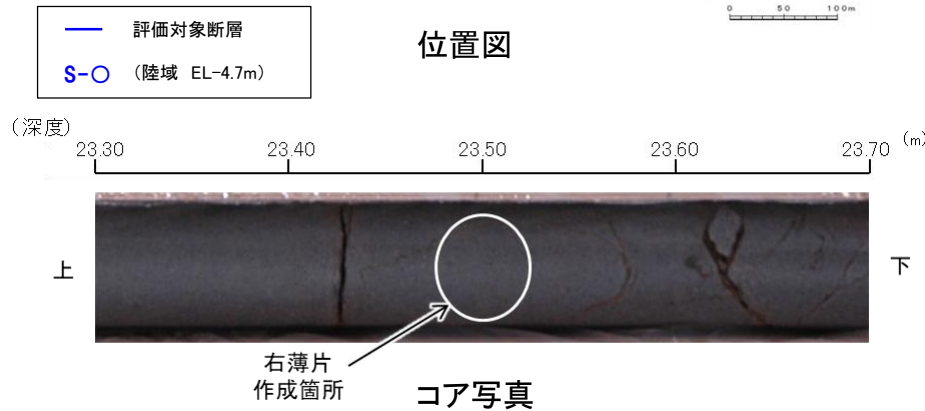
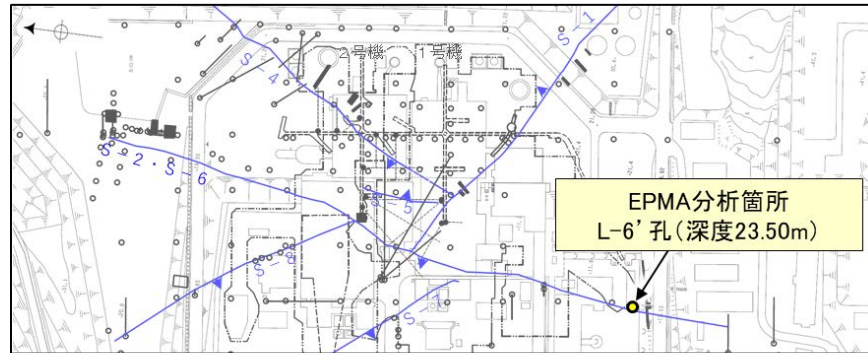
斜長石の曹長石化検討 — 破砕部中の斜長石 —

○E-8.5-2孔の深度8.55m付近(EL12.66m付近)で認められるS-2・S-6の破砕部中に含まれる斜長石を対象としてEPMA分析を実施した。
○EPMA分析(定量)の分析点は、固結した破砕部に含まれる斜長石粒子から65点, 粘土状破砕部に含まれる斜長石粒子から14点を選定した。

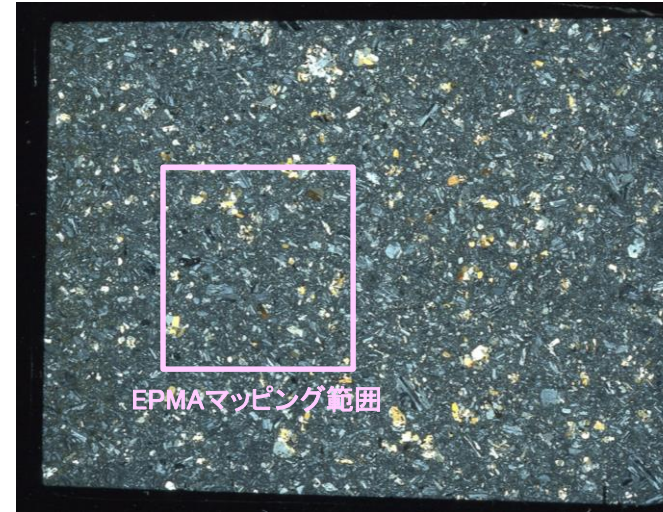


斜長石の曹長石化検討 — 破砕部近傍の安山岩の斜長石 —

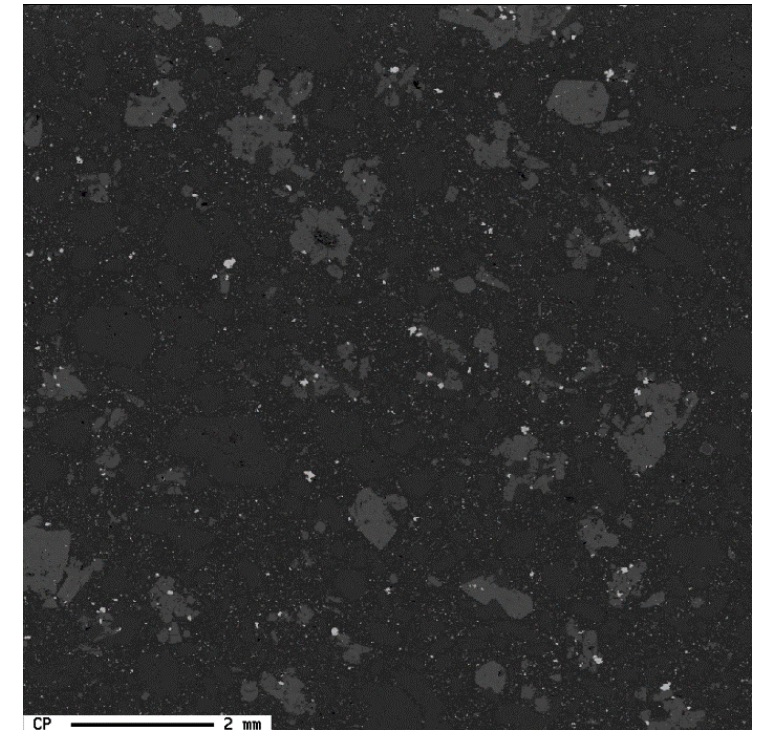
○L-6' 孔で認められるS-2・S-6(深度13.82m)の破砕部近傍の深度23.50m(EL-11.97m)の安山岩中に含まれる斜長石を対象としてEPMA分析を実施した。
○EPMA分析(定量)の分析点は、安山岩に含まれる斜長石粒子から5点を選定した。



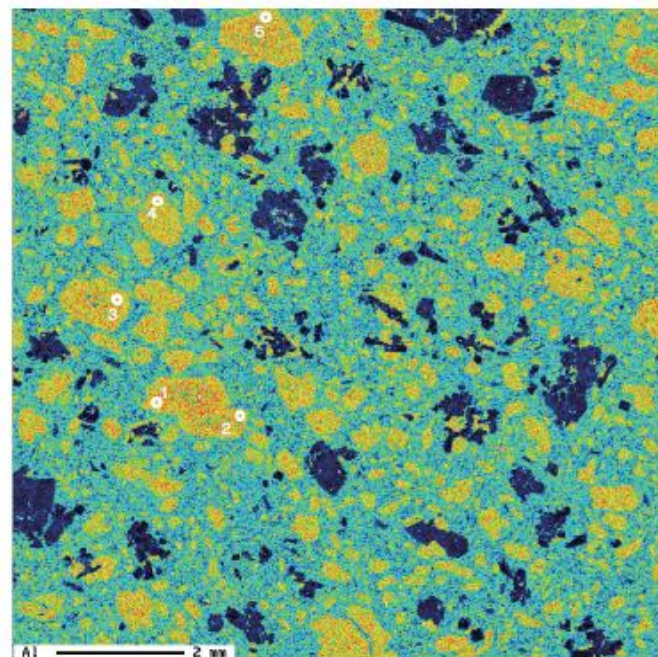
(直交ニコル)



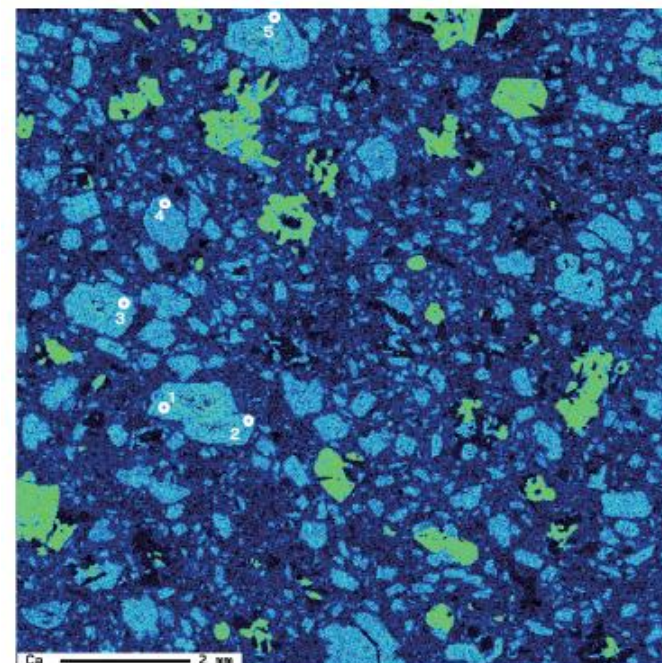
薄片写真



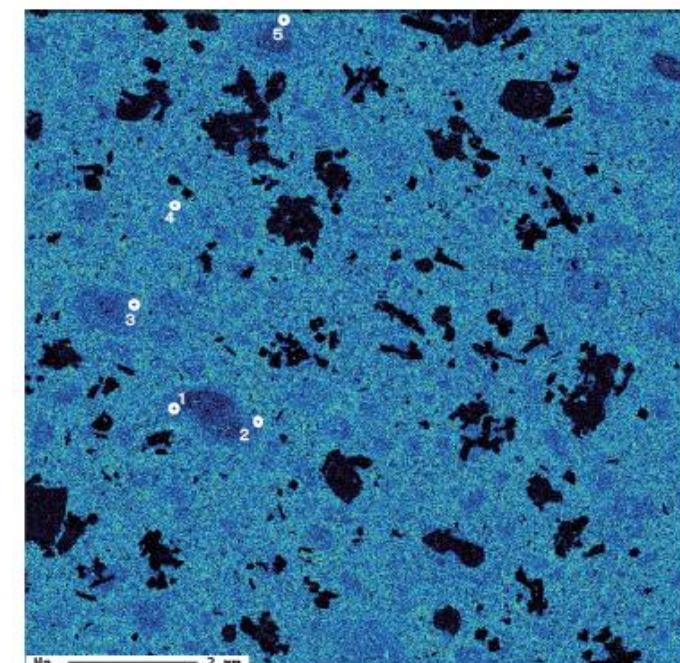
EPMAマッピング (COMPO像)



EPMAマッピング (Al)



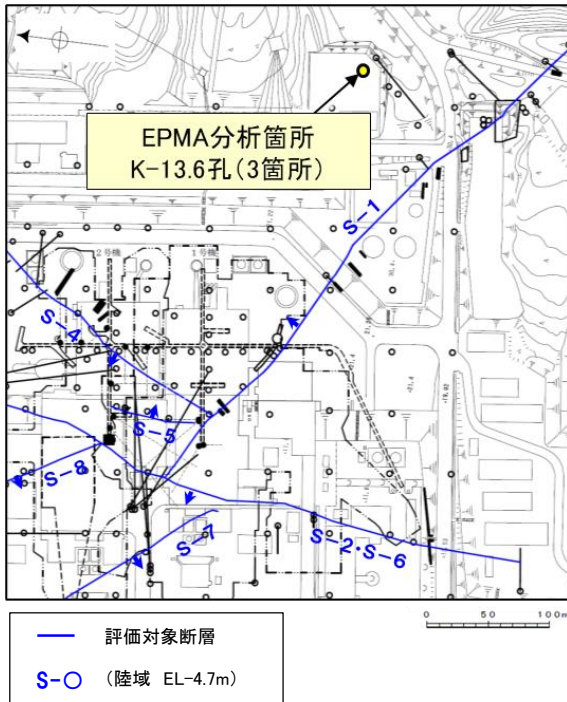
EPMAマッピング (Ca)



EPMAマッピング (Na)

斜長石の曹長石化検討 — 白色変質部付近の斜長石 —

○大深度ボーリング(K-13.6孔)の深部では、白色変質部が認められ、XRD分析の結果、石英や硬石膏が主に確認される。これらの白色変質部は敷地において比較的変質の強い箇所と考えられることから、変質部付近(EL-422.5m, EL-507.1m, EL-945.9m付近)の安山岩中に含まれる斜長石を対象としてEPMA分析を実施した。
○EPMA分析(定量)の分析点は、安山岩に含まれる斜長石粒子から各薄片5点以上を選定した。



位置図

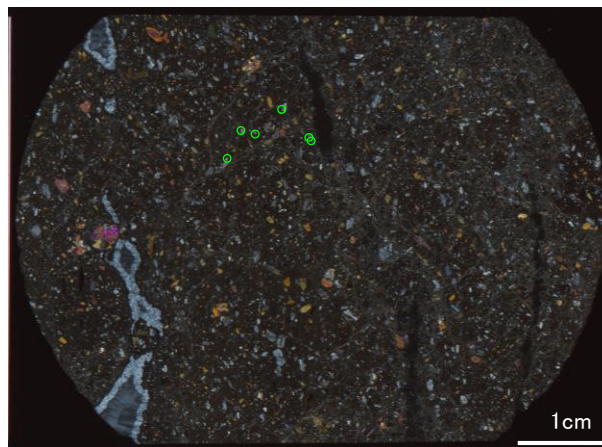
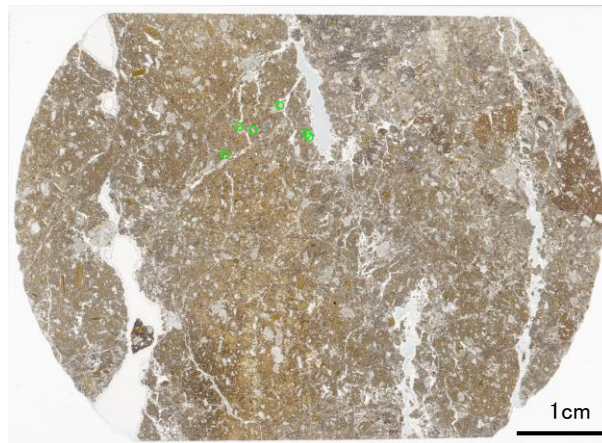
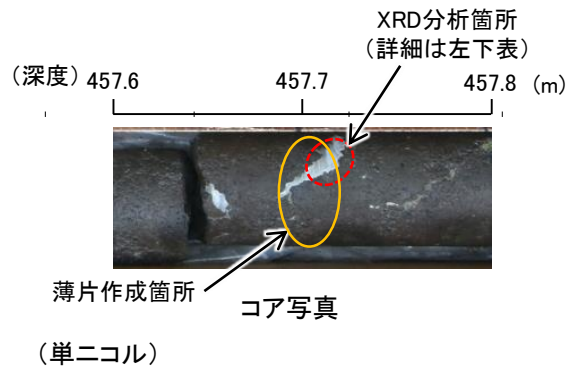
XRD分析結果

	検出鉱物						
	石英	クリストバライト	スメクタイト	斜長石	クリノタイロライト	方解石	硬石膏
K-13.6孔_457.7m付近 白色鉱物	◎	+	±	+	±		
K-13.6孔_542.3m付近 白色鉱物	◎	±	±			±	
K-13.6孔_981.1m付近 白色鉱物	±						◎

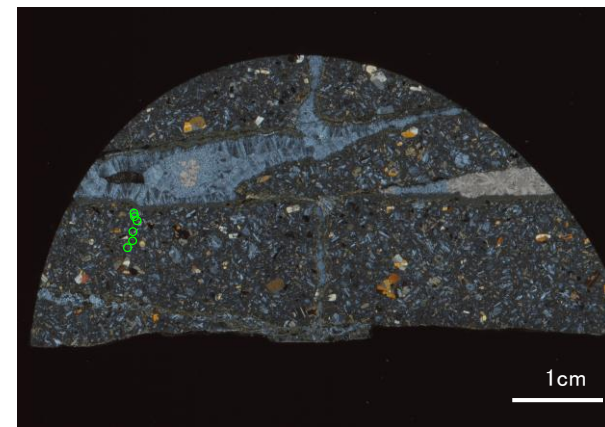
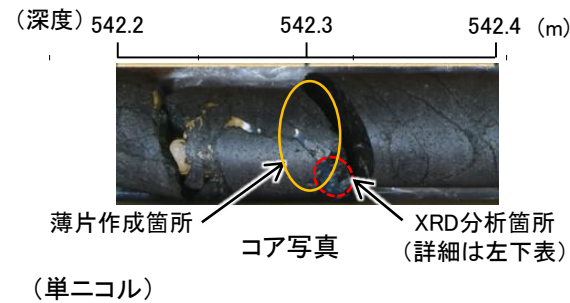
◎: 多量 (>5,000cps)
+: 微量 (250~500cps)
±: きわめて微量 (<250cps)
標準石英最強回折線強度
(3回繰り返し測定, 平均53,376cps)

X線回折チャートは、補足資料5.3-2(13)

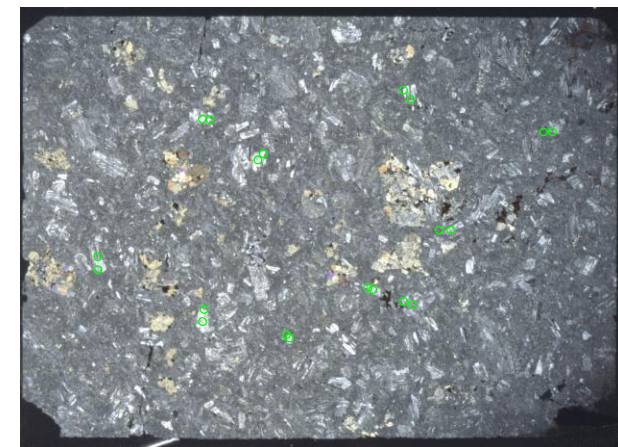
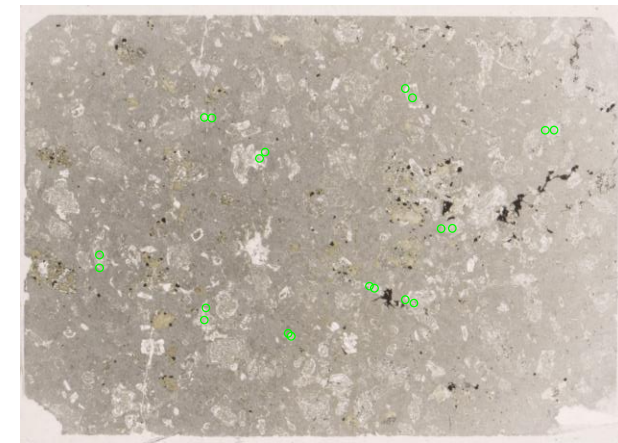
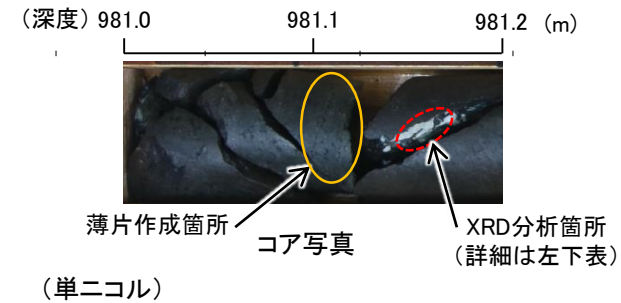
深度457.7m (EL-422.5m) 付近



深度542.3m (EL-507.1m) 付近



深度981.1m (EL-945.9m) 付近



(10) 粘土鉱物のK-Ar年代分析結果

(10)-1 K-Ar年代分析結果, 信賴性確認(I/S混合層)

K-Ar年代分析結果 (I/S混合層)

○粘土鉱物(I/S混合層)のK-Ar年代値は15~10Maを示す※。

※K-Ar年代分析の信頼性確認内容は次頁以降

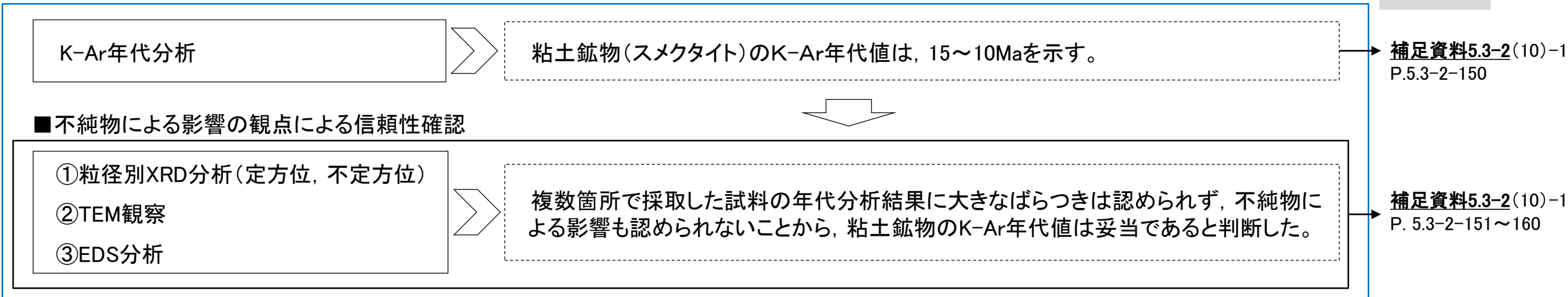
対象物	試料No.	試料採取箇所	測定物 (粒径)	カリウム含有量 (wt. %)	放射性起源 ⁴⁰ Ar (10 ⁻⁸ cc STP/g)	K-Ar年代 (Ma)	非放射性起源 ⁴⁰ Ar (%)
S-1 粘土状破碎部	1	岩盤調査坑 No.15~16付近 EL-17.90m	I/S混合層 (0.2-0.4 μm)	0.652±0.013	26.1±4.0	10.3±1.6	90.4
	2	岩盤調査坑 No.16~17付近 EL-17.90m	I/S混合層 (0.2-0.4 μm)	0.382±0.008	16.2±3.0	10.9±2.0	91.8
	3	岩盤調査坑 No.24~25付近 EL-17.70m	I/S混合層 (0.2-0.4 μm)	0.689±0.014	30.8±7.5	11.5±2.8	93.6
	4-1	岩盤調査坑 No.27孔 EL-16.45m	I/S混合層 (<5.0 μm)	0.512±0.010	21.7±4.6	10.9±2.3	93.1
	4-2		I/S混合層 (<1.0 μm)	0.504±0.010	19.2±5.2	9.8±2.6	94.5
	4-3		I/S混合層 (<0.4 μm)	0.489±0.010	20.2±5.8	10.6±3.1	94.8
	4-4		I/S混合層 (<0.1 μm)	0.407±0.009	16.3±6.5	10.3±4.1	96.2
S-2・S-6 粘土状破碎部	5	E-8.5+5" 孔_深度9.3m EL11.82m	I/S混合層 (0.2-1.0 μm)	0.420±0.008	23.3±6.3	14.3±3.9	94.5
	6	E-8.6+5' 孔_深度8.9m EL12.24m	I/S混合層 (0.2-1.0 μm)	0.337±0.007	17.7±2.9	13.5±2.2	91.1
	7	F-8.5" 孔_深度8.80m EL12.33m	I/S混合層 (0.2-1.0 μm)	0.375±0.008	21.1±2.0	14.5±1.4	84.7
	8-1	E-8.4' 孔_深度31.70m EL-10.61m	I/S混合層 (<5.0 μm)	0.638±0.013	29.1±6.2	11.7±2.5	93.0
	8-2		I/S混合層 (<1.0 μm)	0.909±0.018	42.1±12.8	11.9±3.6	95.0
	8-3		I/S混合層 (<0.4 μm)	0.935±0.019	41.4±14.2	11.4±3.9	95.6
	8-4		I/S混合層 (<0.1 μm)	0.887±0.018	47.5±14.9	13.7±4.3	95.2
S-4 粘土状破碎部	9	E-11.1SE-6孔_深度1.50m EL 31.17m	I/S混合層 (0.2-2.0 μm)	0.400±0.008	21.1±1.5	13.5±1.0	80.5
S-5 粘土状破碎部	10	R-8.1-1-3孔_深度22.24m EL-11.12m	I/S混合層 (0.2-1.0 μm)	0.295±0.006	11.8±1.8	10.3±1.6	90.5
S-7 粘土状破碎部	11	H-5.64-2孔_深度9.53m EL 2.84m	I/S混合層 (0.2-2.0 μm)	0.359±0.007	20.1±2.3	14.4±1.7	87.1
S-8 粘土状破碎部	12	F-6.80-2孔_深度18.69m EL-5.83m	I/S混合層 (0.2-2.0 μm)	0.672±0.013	39.0±2.2	14.9±0.9	76.0
K-2 粘土状破碎部	13	H-0.9-40孔_深度19.65m EL-6.36m	I/S混合層 (0.2-1.0 μm)	0.754±0.015	34.1±2.7	11.6±0.9	82.0
K-14 粘土状破碎部	14	H- -0.3-80孔_深度31.65m EL-27.48m	I/S混合層 (0.2-2.0 μm)	1.871±0.037	84.6±9.0	11.6±1.3	85.6
K-18 粘土状破碎部	15	H-0.2-75孔_深度116.75m EL-108.04m	I/S混合層 (0.2-1.0 μm)	1.501±0.030	65.9±8.4	11.3±1.5	87.5
非破碎部の 粘土鉱物脈	16	H-6.5-2孔_深度81.90m EL-59.10m	I/S混合層 (0.2-2.0 μm)	0.538±0.011	22.6±3.3	10.8±1.6	89.8
	17	K-10.8SW-1孔_深度49.80m EL-18.88m	I/S混合層 (0.2-2.0 μm)	0.511±0.010	20.9±1.8	10.5±0.9	83.3

粘土鉱物のK-Ar年代分析の信頼性確認

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

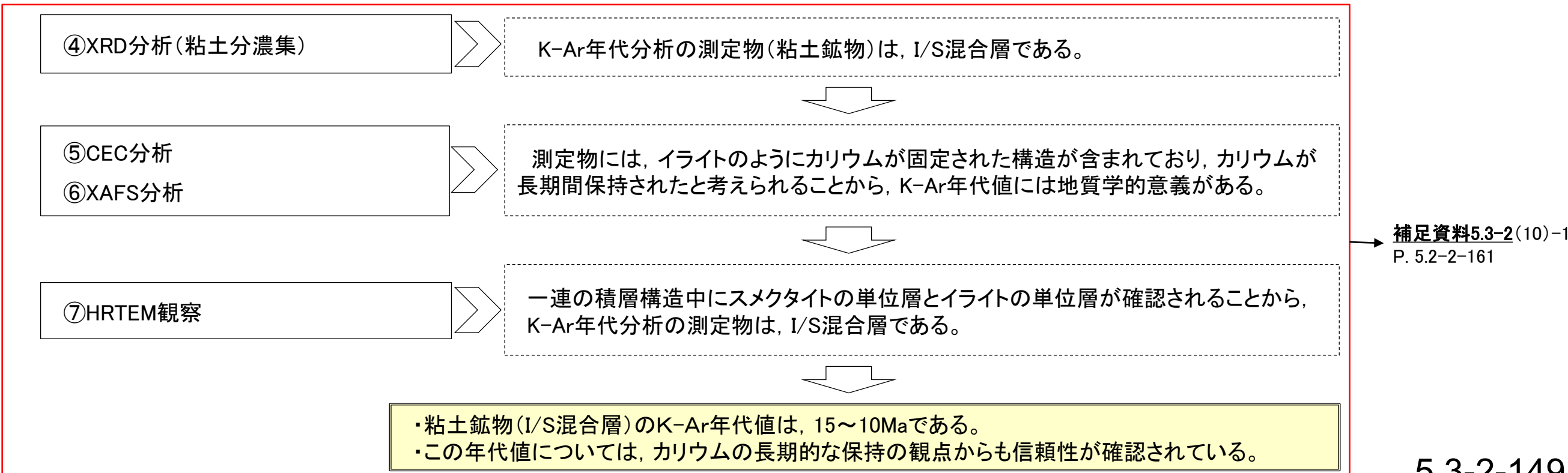
記載頁

【第597回審査会合時の信頼性確認】



【第788回審査会合時の更なる信頼性確認】

■カリウムの長期間保持の観点による信頼性確認



粘土鉱物のK-Ar年代について

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

STP:標準状態(0°C, 1気圧), Ma:100万年前

対象物	試料No.	試料採取箇所	測定物 (粒径)	カリウム含有量 (wt. %)	放射性起源 ⁴⁰ Ar (10 ⁻⁸ cc STP/g)	K-Ar年代 (Ma)	非放射性起源 ⁴⁰ Ar (%)	備考
S-1 最新面付近の 粘土	1	岩盤調査坑 No.15~16付近 EL-17.90m	スメクタイト (0.2-0.4 μm)	0.652±0.013	26.1±4.0	10.3±1.6	90.4	
	2	岩盤調査坑 No.16~17付近 EL-17.90m	スメクタイト (0.2-0.4 μm)	0.382±0.008	16.2±3.0	10.9±2.0	91.8	
	3	岩盤調査坑 No.24~25付近 EL-17.70m	スメクタイト (0.2-0.4 μm)	0.689±0.014	30.8±7.5	11.5±2.8	93.6	
	4-1	岩盤調査坑 No.27孔 EL-16.45m	スメクタイト (<5 μm)	0.512±0.010	21.7±4.6	10.9±2.3	93.1	
	4-2		スメクタイト (<1 μm)	0.504±0.010	19.2±5.2	9.8±2.6	94.5	
	4-3		スメクタイト (<0.4 μm)	0.489±0.010	20.2±5.8	10.6±3.1	94.8	
	4-4		スメクタイト (<0.1 μm)	0.407±0.009	16.3±6.5	10.3±4.1	96.2	
S-2・S-6 最新面付近の 粘土	5	E-8.5+5”孔 深度9.3m EL11.82m	スメクタイト (0.2-1 μm)	0.420±0.008	23.3±6.3	14.3±3.9	94.5	
	6	E-8.6+5’孔 深度8.9m EL12.24m	スメクタイト (0.2-1 μm)	0.337±0.007	17.7±2.9	13.5±2.2	91.1	
	7	F-8.5”孔 深度8.80m EL12.33m	スメクタイト (0.2-1 μm)	0.375±0.008	21.1±2.0	14.5±1.4	84.7	
	8-1	E-8.4’孔 深度31.70m EL-10.61m	スメクタイト (<5 μm)	0.638±0.013	29.1±6.2	11.7±2.5	93.0	
	8-2		スメクタイト (<1 μm)	0.909±0.018	42.1±12.8	11.9±3.6	95.0	
	8-3		スメクタイト (<0.4 μm)	0.935±0.019	41.4±14.2	11.4±3.9	95.6	
	8-4		スメクタイト (<0.1 μm)	0.887±0.018	47.5±14.9	13.7±4.3	95.2	

不純物による影響の観点による信頼性確認

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

試料No.	信頼性確認手法※	目的	結果	記載頁
4-1～4 8-1～4	① 粒径別XRD分析	・測定物(スメクタイト)以外の不純物による影響の有無の確認	・本試料によるK-Ar年代値はスメクタイトの形成年代を示し、不純物の影響は及んでいない。	補足資料5.3-2(10)-1 P.5.3-2-152～153
	② TEM観察	・測定物(スメクタイト)の特定 ・測定物(スメクタイト)が結晶構造を保持しているか否かの確認	・K-Ar年代分析試料を対象に実施したXRD分析で認められた鉱物等が、TEM観察においても確認できた。 ・スメクタイトは普遍的に認められ、ほぼ自形結晶からなり、顕著な摩耗、破壊は認められない。	補足資料5.3-2(10)-1 P.5.3-2-154
	③ EDS分析	・測定物(スメクタイト)の特定 ・試料に含まれていたスメクタイトとセピオライトについて、カリウム(K)の存否の確認	・K-Ar年代分析試料を対象に実施したXRD分析で認められた鉱物等が、EDS分析においても確認できた。 ・スメクタイトにはKが含まれ、セピオライトにはKが含まれていないことから、本試料を対象に実施したK-Ar年代分析により得られた年代値は、スメクタイトの形成年代を示し、セピオライトの影響は及んでいない。	補足資料5.3-2(10)-1 P.5.3-2-155～160

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

① 粒径別XRD分析

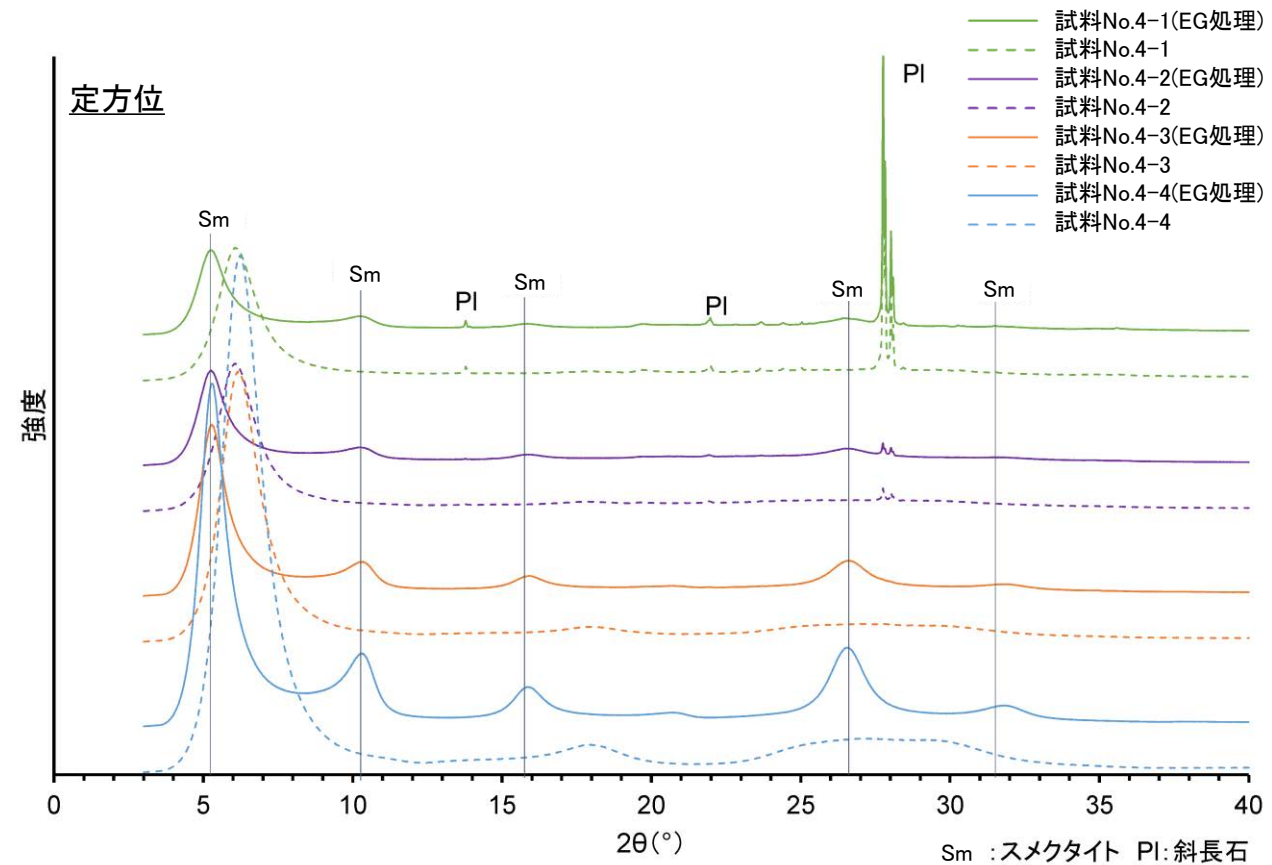
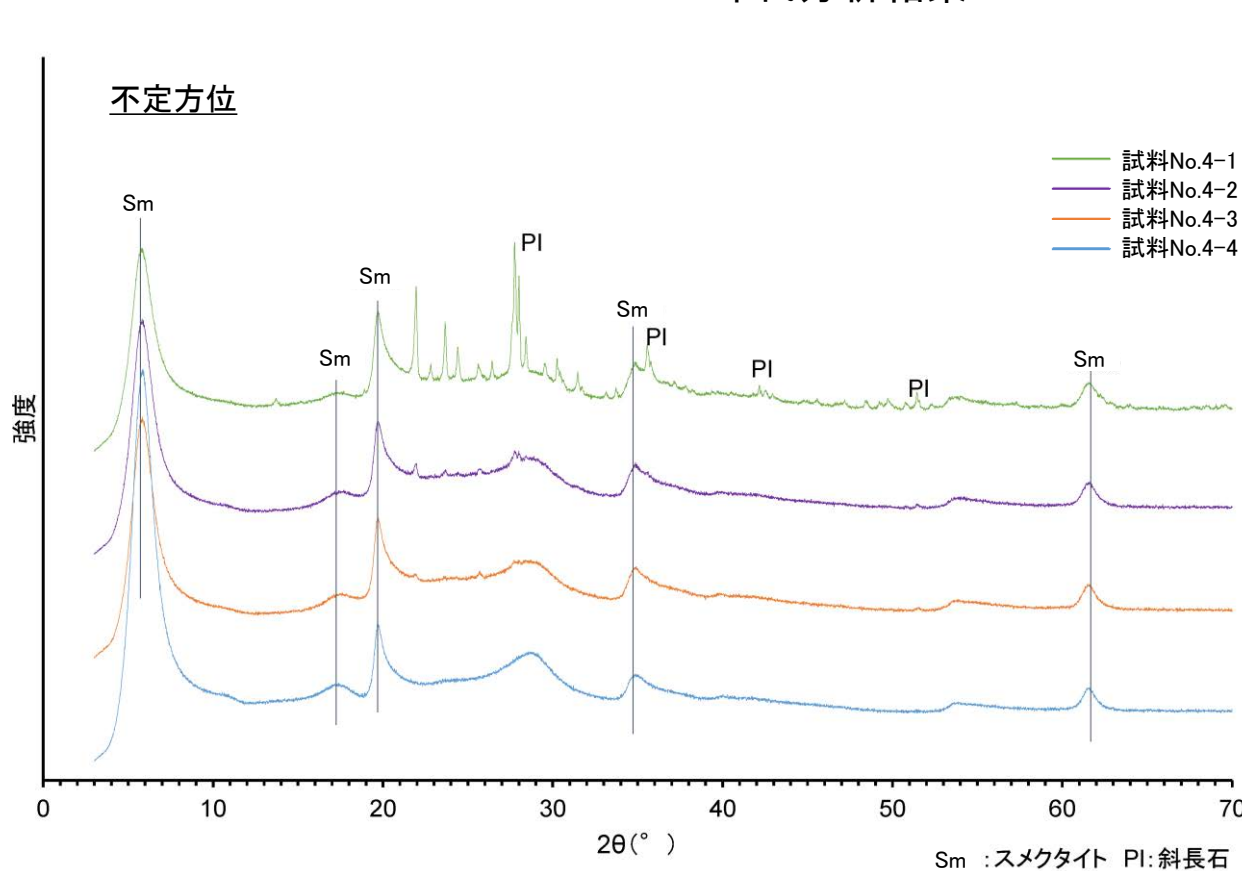
○分析試料に含まれる測定物(スメクタイト)以外の不純物の影響の有無を確認するために、分析試料を粒径別に分離し、XRD分析を実施した。試料は、超低温サーキュレータにより凍結粉碎し、水簸法と高速遠心分離により粒径分別を行った。
○分析の結果、得られた年代値には粒径による影響は認められないことから、K-Ar年代値には不純物の影響は及んでいないと判断した。

【試料No.4-1～4の分析結果】

試料No.	粒径 (μm)	カリウム含有量 (wt. %)	放射性起源 ⁴⁰ Ar (10 ⁻⁸ cc STP/g)	K-Ar年代 (Ma)	非放射性起源 ⁴⁰ Ar (%)
4-1	<5	0.512±0.010	21.7±4.6	10.9±2.3	93.1
4-2	<1	0.504±0.010	19.2±5.2	9.8±2.6	94.5
4-3	<0.4	0.489±0.010	20.2±5.8	10.6±3.1	94.8
4-4	<0.1	0.407±0.009	16.3±6.5	10.3±4.1	96.2

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

K-Ar年代分析結果



X線回折チャート

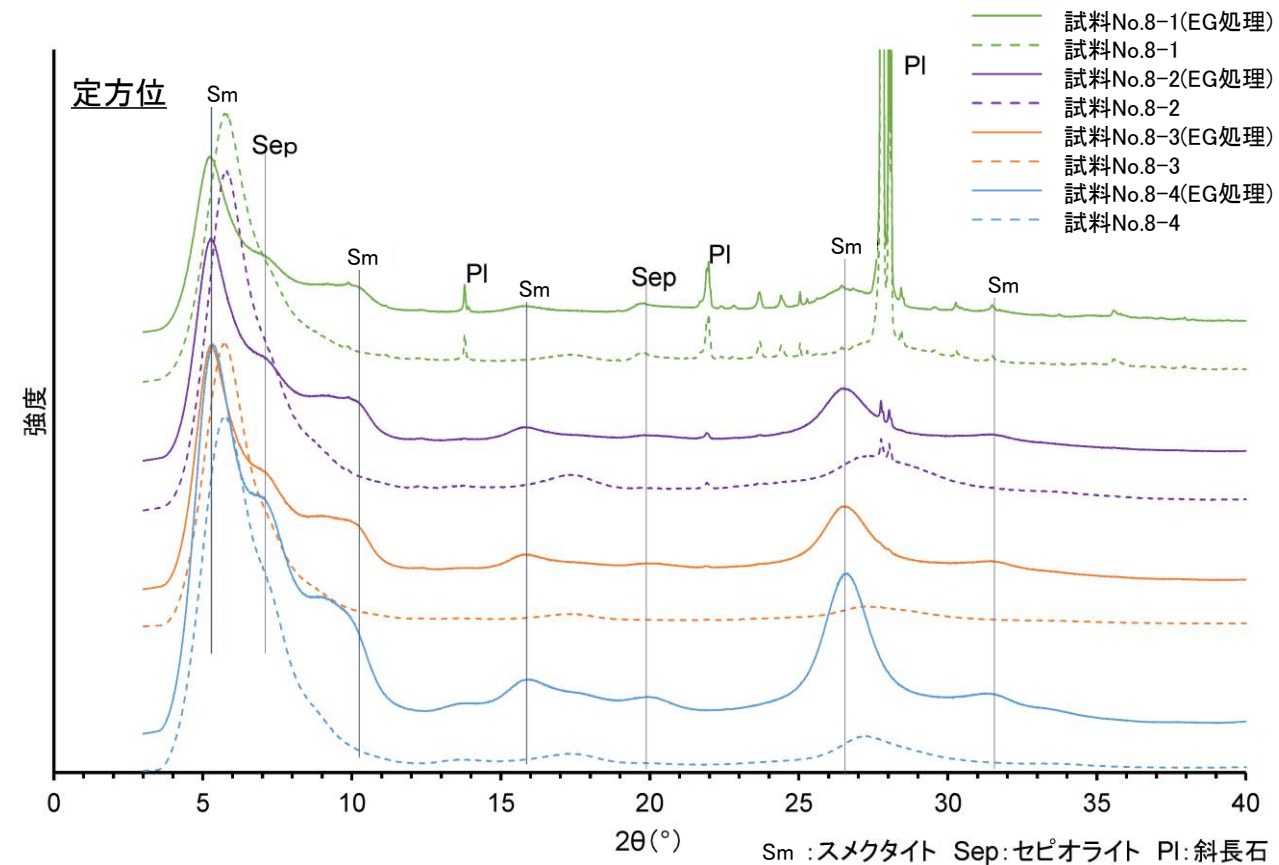
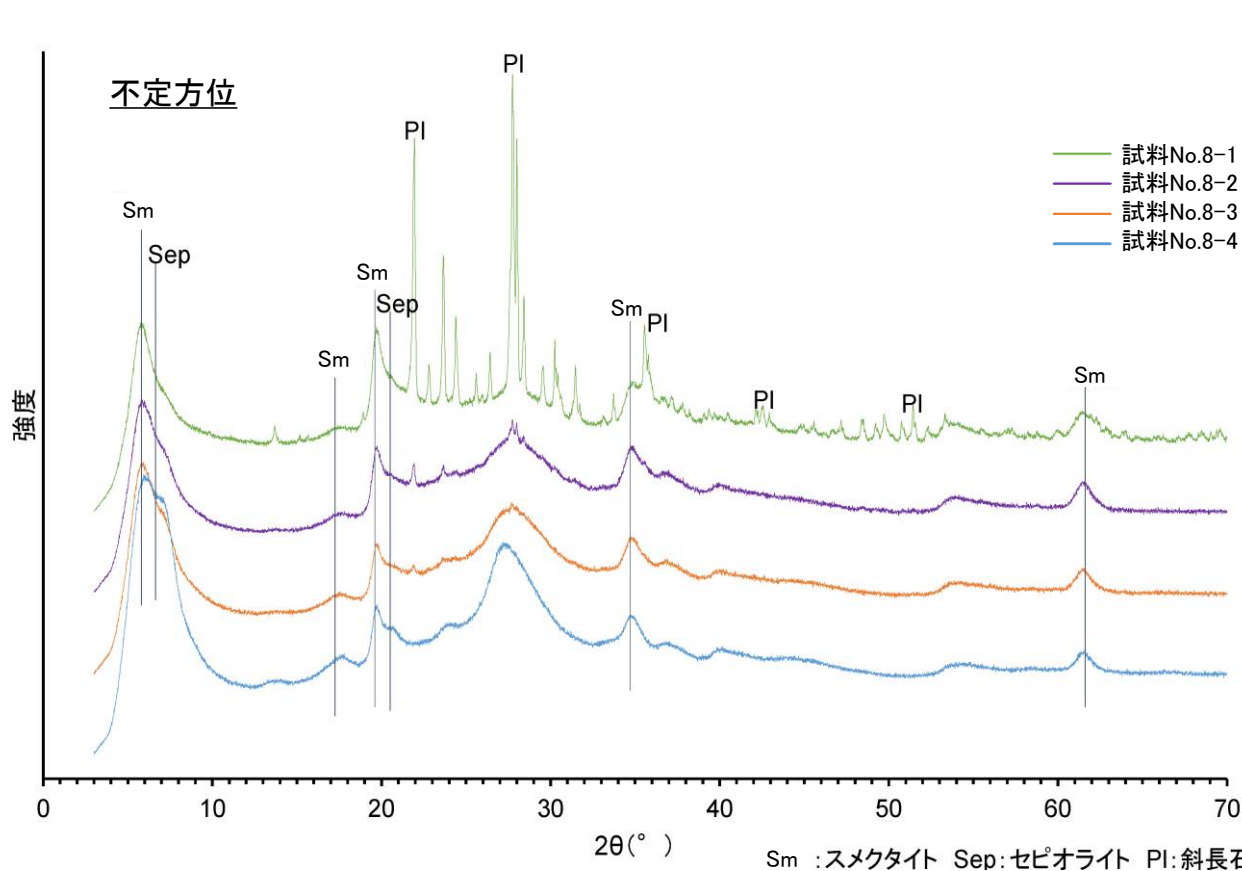
【試料No.8-1～4の分析結果】

試料No.	粒径 (μm)	カリウム含有量 (wt. %)	放射性起源 ^{40}Ar (10^{-8}cc STP/g)	K-Ar年代 (Ma)	非放射性起源 ^{40}Ar (%)
8-1	<5	0.638 ± 0.013	29.1 ± 6.2	11.7 ± 2.5	93.0
8-2	<1	0.909 ± 0.018	42.1 ± 12.8	11.9 ± 3.6	95.0
8-3	<0.4	0.935 ± 0.019	41.4 ± 14.2	11.4 ± 3.9	95.6
8-4	<0.1	0.887 ± 0.018	47.5 ± 14.9	13.7 ± 4.3	95.2

K-Ar年代分析結果

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

※セピオライトの影響については、[補足資料5.3-2\(10\)-1](#) P.5.3-2-155



X線回折チャート