山形県関根産灰礬柎榴石及び福島県関が畑産灰礬柎榴石

Grossularites from Sekine, Yamagata Prefecture
and Sekigahata, Fukushima Prefecture大 森 啓 一 (Keiichi Omori)*
関 寿 和 (Toshikazu Seki)*
菅 井 敬一郎 (Keiichiro Sugai)**

1. 米沢市関根産灰礬柎榴石

産状 本鉱物は当地域に分布する花崗閃緑岩中に残存した石灰岩に由来するスカルン鉱物の一つである。市村毅博士¹⁾はこの地域の地質を詳細に調べ、当石灰岩の産状について述べている。現在、この石灰岩は埋没し、露出が明かでないが、本実験に使用した試

第 1 表

実 験	試 料	scanning speed		time constant	実 験 結 果	
		90°~45°	45°~25°		試料 A	試料 B
1	200mesh 篩下	1°/min	1/2°/min	2sec	第2表(a)	第2表(b)
2	} 200mesh 篩下 を更に細かく したもの	1°	1/2°	2	第3表(a)	第3表(b)
3		—	1/2°	4	第4表(a)	第4表(b)
4		—	1/4°	4	第5表(a)	第5表(b)

第 2 表(a) (関根産柎榴石)

2θ	d	I/I ₀	hkl	a ₀	Q (obs.)	Q (calc.)
30.07°	2.972Å	39	400	11.888Å	0.1132	0.1133
33.70	2.660	100	420	11.896	0.1413	0.1416
35.40	2.536	7	332	11.895	0.1555	0.1557
37.03	2.428	20	422	11.895	0.1696	0.1699
38.60	2.332	15	510	11.891	0.1839	0.1840
41.60	2.171	16	521	11.891	0.2122	0.2124
47.2	1.926	21	532	11.873	0.2696	0.2690
53.4	1.716	10	444	11.889	0.3396	0.3398
55.8	1.647	20	640	11.877	0.3687	0.3681
58.1	1.588	30	642	11.883	0.3966	0.3964
62.2	1.486	7	800	11.888	0.4529	0.4530
73.0	1.296	10	842	11.878	0.5954	0.5946
75.0	1.266	4	664	11.876	0.6239	0.6229
平 均				11.886		

* 東北大学理学部岩石鉱物鉱床学教室

** 山形県東置賜郡吉野中学校 (本研究は東北大学理学部岩石鉱物教室で行った)

第 2 表 (b)

2θ	d	I/I_0	hkl	a_0	Q (obs.)	Q (calc.)
30.08°	2.971 Å	36	400	11.884 Å	0.1133	0.1133
33.75	2.656	100	420	11.878	0.1418	0.1416
35.43	2.534	9	332	11.886	0.1557	0.1558
37.04	2.427	16	422	11.890	0.1698	0.1700
38.63	2.331	15	510	11.886	0.1840	0.1841
41.62	2.170	14	521	11.886	0.2124	0.2125
47.2	1.926	20	532	11.873	0.2696	0.2691
53.4	1.716	12	444	11.889	0.3396	0.3399
55.8	1.647	19	640	11.877	0.3687	0.3683
58.1	1.588	40	642	11.883	0.3966	0.3966
62.5	1.486	15	800	11.888	0.4529	0.4532
73.0	1.296	13	842	11.878	0.5954	0.5949
75.0	1.266	7	664	11.876	0.6239	0.6232
平 均				11.883		

第 3 表 (a)

2θ	d	I/I_0	hkl	a_0	Q (obs.)	Q (calc.)
30.08°	2.971 Å	51	400	11.884 Å	0.1133	0.1133
33.74	2.657	100	420	11.882	0.1417	0.1417
35.40	2.536	9	332	11.895	0.1555	0.1558
37.08	2.424	21	422	11.875	0.1702	0.1700
38.65	2.330	18	510	11.881	0.1842	0.1842
41.65	2.169	15	521	11.880	0.2126	0.2125
47.2	1.926	51	532	11.873	0.2696	0.2692
53.4	1.716	14	444	11.889	0.3396	0.3399
55.8	1.647	22	640	11.877	0.3687	0.3683
58.1	1.588	36	642	11.883	0.3966	0.3967
62.5	1.486	6	800	11.888	0.4529	0.4533
73.0	1.296	14	842	11.878	0.5954	0.5950
75.0	1.266	4	664	11.876	0.6239	0.6233
平 均				11.882		

第 3 表 (b)

2θ	d	I/I_0	hkl	a_0	Q (obs.)	Q (calc.)
30.08°	2.971 Å	44	400	11.884 Å	0.1133	0.1133
33.75	2.656	100	420	11.878	0.1418	0.1416
35.43	2.534	7	332	11.886	0.1557	0.1558
37.03	2.428	18	422	11.895	0.1696	0.1700
38.62	2.331	13	510	11.886	0.1840	0.1841
41.61	2.171	16	521	11.891	0.2122	0.2125
47.2	1.926	19	532	11.873	0.2696	0.2691
53.4	1.716	10	444	11.889	0.3396	0.3399
55.8	1.647	21	640	11.877	0.3687	0.3683
58.1	1.588	35	642	11.883	0.3966	0.3966
62.5	1.486	9	800	11.888	0.4529	0.4532
73.0	1.296	12	842	11.878	0.5954	0.5949
75.0	1.266	4	664	11.876	0.6239	0.6232
平 均				11.883		

第 4 表 (a)

2θ	d	I/I_0	hkl	a_0	Q (obs.)	Q (calc.)
30.04°	2.975 Å	30	400	11.900 Å	0.1130	0.1131
33.72	2.658	100	420	11.887	0.1415	0.1416
35.39	2.537	5	332	11.900	0.1554	0.1557
37.02	2.429	16	422	11.900	0.1695	0.1699
38.64	2.330	12	510	11.881	0.1842	0.1840
41.61	2.171	15	521	11.891	0.2122	0.2124

第 2 表(a)の下半を加えての平均

11.886

第 4 表 (b)

2θ	d	I/I_0	hkl	a_0	Q (obs.)	Q (calc.)
30.05°	2.794 Å	49	400	11.896 Å	0.1131	0.1133
33.73	2.658	100	420	11.890	0.1415	0.1416
35.40	2.536	9	332	11.895	0.1555	0.1557
37.04	2.427	21	422	11.890	0.1698	0.1699
38.60	2.332	17	510	11.891	0.1839	0.1840
41.60	2.171	17	521	11.891	0.2122	0.2124

第 2 表(b)の下半を加えての平均

11.886

第 5 表 (a)

2θ	d	I/I_0	hkl	a_0	Q (obs.)	Q (calc.)
30.04°	2.975 Å	30	400	11.900 Å	0.1130	0.1132
33.73	2.658	100	420	11.887	0.1415	0.1414
35.38	2.537	5	332	11.900	0.1554	0.1557
37.02	2.429	17	422	11.900	0.1695	0.1699
38.63	2.331	12	510	10.886	0.1840	0.1840
41.59	2.172	15	521	11.897	0.2120	0.2123

第 2 表(a)の下半を加えての平均

11.887

第 5 表 (b)

2θ	d	I/I_0	hkl	a_0	Q (obs.)	Q (calc.)
30.06°	2.973 Å	53	400	11.892 Å	0.1131	0.1133
33.73	2.658	100	420	11.887	0.1415	0.1416
35.43	2.534	9	332	11.886	0.1557	0.1558
37.04	2.427	19	422	11.890	0.1698	0.1699
38.63	2.331	17	510	11.886	0.1840	0.1841
41.62	2.170	18	521	11.886	0.2124	0.2124

第 2 表(b)の下半を加えての平均

11.884

料は嘗つて当石灰岩が採掘稼行されていた当時のズリから最近採集したもので、緑簾石やベスブ石と共生している。柘榴石は斜方 12 面体を主とし、これに偏菱形 24 面体を伴っている。

X 線粉末回折曲線 この柘榴石の中、直径約 3cm の大きい結晶(試料 A)と直径約 0.5cm の小さい結晶(試料 B)の 2 種類について Geigerflex で X 線粉末回折曲線を作成した。この際、同一試料につき、Geigerflex の条件と粒度を変えて 4 回宛実験を行い、格子恒数に及ぼす影響を検討した。

X 線実験の条件は target Cu, filter Ni, voltage 30KV, current 10mA, chart speed 1cm/min, scale factor 8, multiplier 1, divergence slit 1° , scatter slit 1° , receiving slit 0.2mm を共通とし、他の条件を第 1 表の様に变化させた。

この結果及びこれより算出した格子恒数の平均値は第 2 表～第 5 表の如くである。即ち次の事が明かになった。

- 柘榴石粉末の粒度の大小は 200mesh 篩下では格子恒数に殆んど影響を与えない。
- Geigerflex の実験条件の相違は格子恒数に少しく影響を及ぼす。
- 上記 4 実験のうち、実験 1 (第 2 表 a 及び b) が最も良い結果を示した。

これより、関根産柘榴石の格子恒数は試料 A $a_0=11.886\text{\AA}$, 試料 B $a_0=11.883\text{\AA}$. となり、結晶の大小ともほぼ同じ結果を示した。

2. 福島県石川町関が畑産灰簾柘榴石

産状並びに共生鉱物の灰重石については茲に記載した²⁾ので、こゝには省略する。この柘榴石も斜方 12 面体と偏菱形 24 面の集形である。

X 線粉末回折曲線の作成条件は次の通りである。target Cu, filter Ni, voltage 30kV, current 10mA, scanning speed $1^\circ/\text{min}$ ($90^\circ\sim 45^\circ$ in 2θ), $1/2^\circ/\text{min}$ ($45^\circ\sim 25^\circ$ in 2θ), chart speed 1cm/min, scale factor 8, multiplier 1, time constant 2sec, divergence slit 1° , scatter slit 1° , receiving slit 0.2mm.

第 6 表 (関が畑産柘榴石)

2θ	d	I/I_0	hkl	a_0	Q (obs.)	Q (calc.)
30.08°	2.971Å	52	400	11.884Å	0.1133	0.1133
33.73	2.658	100	420	11.887	0.1415	0.1416
35.42	2.535	7	332	11.890	0.1556	0.1558
37.04	2.427	19	422	11.890	0.1698	0.1699
38.62	2.331	16	510	11.886	0.1840	0.1841
41.63	2.170	15	521	11.886	0.2124	0.2124
47.1	1.929	20	532	11.891	0.2687	0.2691
53.4	1.716	10	444	11.889	0.3396	0.3407
55.8	1.647	23	640	11.877	0.3687	0.3682
58.1	1.588	34	642	11.883	0.3966	0.3965
62.6	1.484	4	800	11.872	0.4541	0.4532
73.0	1.296	14	842	11.878	0.5954	0.5948
75.0	1.266	4	664	11.876	0.6239	0.6231
平 均				11.884		

この結果は第6表の如くで、これから得られた格子恒数は $a_0 = 11.884 \text{ \AA}$ で、上記柎榴石と近似の値を有する。

これら2種の格子恒数を柎榴石の a_0 について記した図³⁾ にあてはめてみると、灰鉄柎榴石を少量含んだ灰磐柎榴石に相当する。

引用文献

- 1) Ichimura, T., Xenoliths included in granitic rocks of the Tekine-Azusayama district, Yamagata Prefecture, Bull. Earthquake Res. Inst., **38**, 479~495, 1960.
- 2) 大森啓一, 大塚清彦, 横山 鼎, 福島県石川郡山橋村関畑産灰重石, 岩鉱, **39**, 127~132, 1955.
- 3) 大森啓一, 柎榴石の単位格子恒数について, 鉱物, **1**, 183, 1952.

新刊紹介

Electrochemical induration of weak rocks By N.I. Titkov, A.S. Korzhuev, V.G. Smolyaninov, V.A. Nikishin, A.Ya. Neretina,

本書は1959年モスコウ出版の米国 consultants Bureau による翻訳である。崩壊性地層、殊に膨潤性頁岩の崩壊防止は油井掘さく上最も困難とせられるものであるが、これを坑内に電極を降入して電流を通じ、電気化学的に岩石を硬化せしめる実験の結果を述べている。頁岩の1片の両端に電極を接して、種々の電解溶液中で電流を通ずると両極のpHが著しい変化を生ずると共に、例えば陰極帯では Ca^{++} イオン、陽極帯では Al^{+++} , Fe^{+++} , H^+ が飽和状態となり、頁岩中の粘土鉱物は脱水すると共に gibbsite, allophane, aluminite, limonite, hisingerite, calcite, gypsum 等に変化して行つて粘土鉱物の間隙を埋めて頁岩を硬化させる。この間の実験を評論した後、坑井横の実験に移り、最深116M、坑径165mmの坑井他15坑井に於て、坑壁に密着可能な円筒形電極2ヶを坑内に降入し、崩壊性地層内で電流を通じた。(最高100V. 20Amp., 30~50時間) 坑内泥水は地層水に近似したものを希釈したものを用いたが、少量のグラウチング用セメントを混入すると一層効果を上げることが出来た。硬化の前後、3ヶ月に亘つて坑径測定を行い、その安全性を証明することが出来た。これにより深掘井の場合に於ても本法の使用によつて崩壊を防止し、casingの節約を可能ならしめる見通しを得るに至つた。本文はさく井技術上重要なばかりでなく、広く粘土鉱物の変成作用、水成岩の硬化現象等を研究するに際して示唆する所が極めて多い。(Consultants Bureau, New York 1961, 1-51. 1961., 5000円) [牛島]