

北海道檜山郡熊石村館平の変成岩 (II)

Kanoite の共生関係

小林 英 夫

(島根大学文理学部地学教室)

(1977・9・5 受理)

The Metamorphic Rock of Tatehira, South West Hokkaido, Japan (II)

Parageneses of Kanoite

Hideo KOBAYASHI

Kanoite^{註1)} は、北海道渡島半島熊石村館平に露出する石英閃緑岩により貫かれた先第三紀変成岩(館平変成岩)から発見された。館平変成岩は、主として珪質粘板岩および珪岩を源岩とする変成岩からなり、それらの鉱物組み合わせから、hornblende hornfels facies の変成度で変成作用を受けたものと判断される(小林, 1975)。館平変成岩は一般に、比較的単調な構造を作りあげているが、ソーセージ構造をもつ変塩基性岩とマンガン鉱物に富む団塊状岩塊の出現によって、それらの周辺部では局所的に複雑な構造を呈する。Kanoite は、岩礁を作るマンガン鉱物に富む団塊状岩塊に発見される(第1図)。

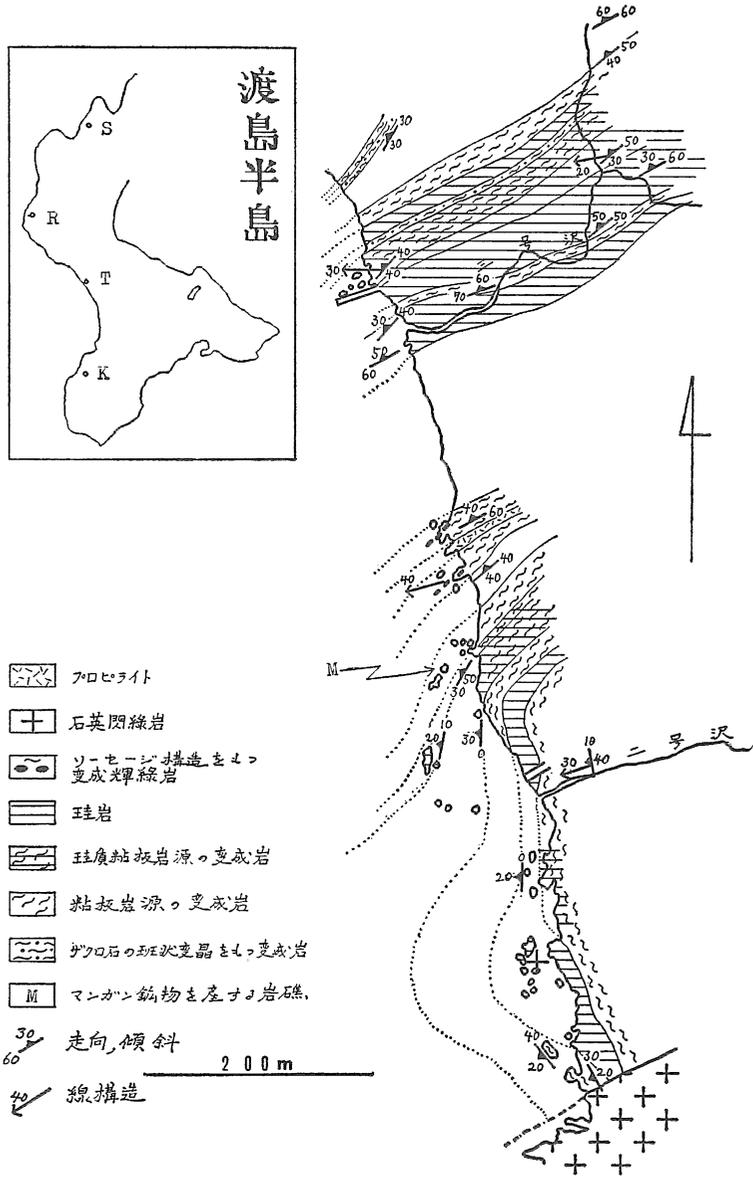
マンガン鉱物に富む岩礁からは, spessartine, pyroxmangite, manganoo cummingtonite, sonolite, tephroite, kanoite, galaxite 等多様なマンガン珪酸塩鉱物並びに酸化鉱物が産出する。岩礁内部の構造は、石英脈、炭酸塩鉱物脈により不規則に貫かれ、きわめて複雑で不明な点が多い。kanoite を含む band は、岩礁の西側斜面において、sonolite, tephroite に富む band と pyroxmangite と manganoo cummingtonite に富む band に挟まれた厚さ数 mm の薄層を作る(第2, 3図)。

鉱物共生

研磨面に示されているように、tephroite band, kanoite band, pyroxmangite band は肉眼でも容易に区別することができる(第3図)。

sonolite band は暗褐色ないし黒色を呈し、tephroite band は灰色を、kanoite band は赤褐色、pyroxmangite band は、紅色の pyroxmangite の集合部とその間をうめる褐色の

註1) Kanoite (加納輝石) は、理想式 $(Mn^{2+}, Mg)_2 Si_2 O_6$ で表わすことができる単斜輝石で、筆者により発見され、1977年7月、国際鉱物学連合新鉱物名委員会によって新鉱物として認定された(KOBAYASHI, 1977)。

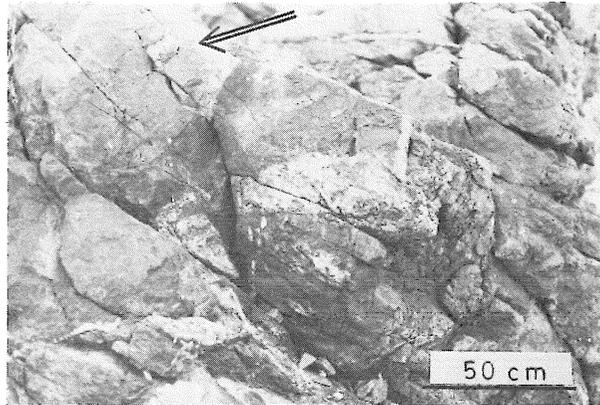


第1図 館平附近の地質図 K: 上の国, T: 館平, R: 良留石, S: 寿都。

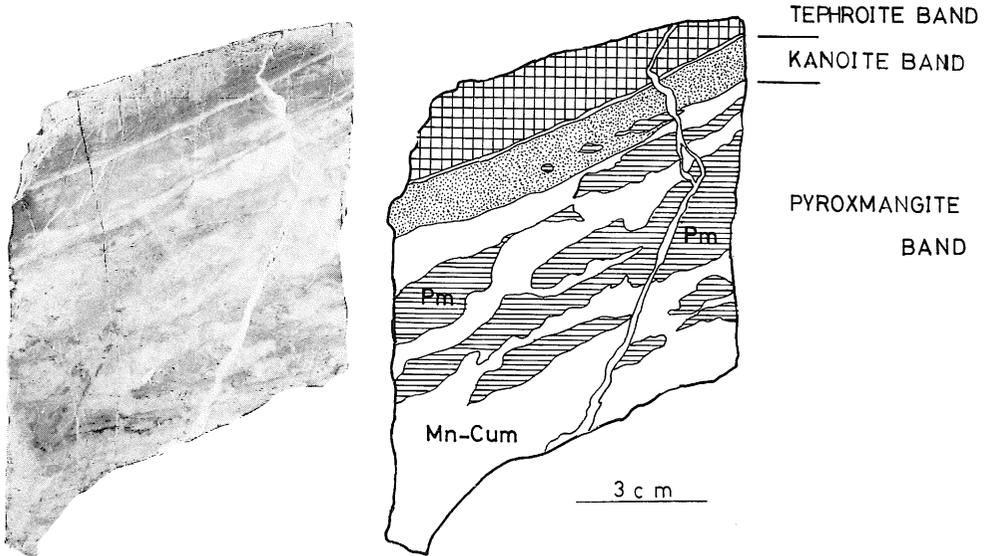
manganoo cummingtonite に富む部分とからなる。

sonolite band と tephroite band とは漸移関係にあるが, kanoite band とその両側の tephroite band と pyroxmangite band との境界は鋭い。

以下, それぞれの band について説明する。



第2図 kanoite を産出する岩礁の露頭。sonolite, tephroite, kanoite は、矢印の部分に発見される。



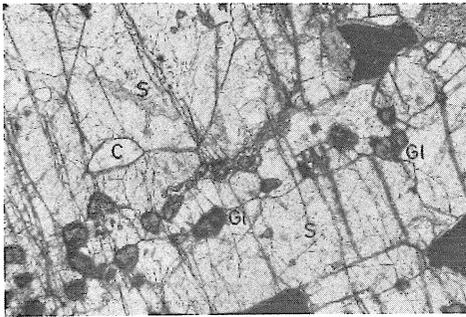
第3図 kanoite を含む岩石の研磨面の写真とその説明。sonolite band はこの図にあらわされていない。それは、tephroite band につづいてあらわれる。

Sonolite band

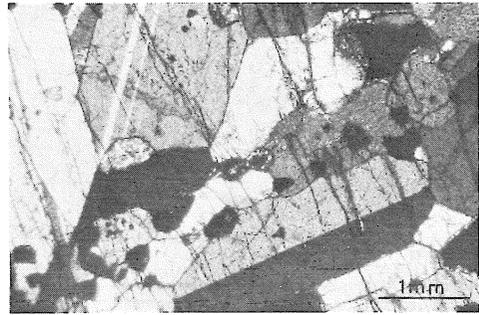
鉱物組みあわせ

sonolite + carbonate + galaxite

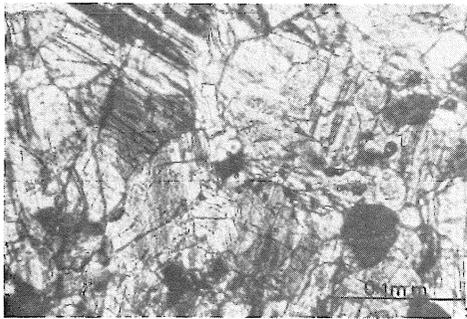
sonolite band は、比較的粗粒 (1mm×2mm) な sonolite と carbonate と細粒 (0.3mm×0.3mm 又はそれ以下) の galaxite からなり、granoblastic texture を示す。全体として方向性に乏しいが、galaxite の規則正しい平行配列により、褐色の縞状組織があらわれることが



a



b



c

第4図 sonolite の顕微鏡写真（平行ポーラー (a) と十字ポーラー (b)）。および kanoite の顕微鏡写真（十字ポーラー (c)）。S: sonolite, Gl: galaxite.

第1表

	1	2	3	4	5
SiO ₂	31.01	0.15	50.20	35.98	54.32
Al ₂ O ₃	0.02	58.75	0.04	20.50	0.21
Fe ₂ O ₃	—	—	0.39***	—	—
FeO	1.18*	4.03*	2.64***	1.86*	2.86*
MnO	63.97**	31.16**	31.19**	40.45**	18.49**
MgO	3.58	5.38	15.08	1.49	20.12
CaO	0.07	0.04	0.57	0.69	0.48
Na ₂ O	—	—	0.03***	—	—
K ₂ O	—	—	0.03***	—	—
Total	99.83	99.51	100.21	100.97	96.55

	0=4	0=32	0=6	0=24	0=23
Si	1.012	0.034	1.973	5.881	7.917
Al ^{IV}	0.001	15.600	0.002	0.119	0.046
Al ^{VI}	—	—	—	3.823	—
Fe ³⁺	—	0.366	0.012	0.177	—
Fe ²⁺	0.032	0.392	0.087	0.076	0.347
Mn	1.765	5.943	1.040	5.586	2.277
Mg	0.175	1.821	0.885	0.366	4.399
Ca	0.003	0.001	0.024	0.121	0.075
Na	—	—	0.002	—	—
K	—	—	0.002	—	—

tephroite (1), galaxite (2), kanoite (3), spessartine (4) および manganoan cummingtonite (5) の分析値。分析 1, 2, 4 および 5 は EPMA による。(分析者, 田崎耕一)。

* Fe は FeO として表示。

** Mn は MnO として表示。

*** 通常の分析方法による (分析者, 飯泉滋)。分析 1 は 3 ケの平均値。分析 2 は 6 ケの平均値, 分析 3 は 3 ケの平均値, 分析 4 は 2 ケの平均値。分析 5 は 3 ケの平均値。

ある (第 4 図, a, b)。sonolite は双晶していて, その双晶形式は YOSHINAGA により記載された花輪鉾山産の sonolite の双晶形式と同じである (YOSHINAGA, 1953)。galaxite は鏡下では淡黄色である。

Tephroite band

鉾物組みあわせ

tephroite + galaxite + carbonate

この band は, sonolite band とおなじく granoblastic texture を示す。tephroite は等粒で, sonolite band に近い部分では比較的粗粒 (径 0.5mm~0.8mm) であるが, kanoite band に近接した部分では, 巾数 mm の範囲で, 細粒 (0.3mm) となり, 研磨面の色調は暗灰色となる。

galaxite は tephroite band でも平行に, 濃集して配列する。褐色の galaxite の平行配列は, tephroite band と kanoite band の境界に平行である。

tephroite band に含まれる tephroite と galaxite の化学組成は, 第 1 表に示したとおりである。

Kanoite band

鉾物組みあわせ

kanoite + spessartine + manganoan

cummingtonite + (pyroxmangite)

この band は主として細かい (0.1mm×0.1mm) kanoite と spessartine の granoblastic な

集合からなり、副次的に manganoan cummingtonite がともなう。manganoan cummingtonite の量は一定ではなく、pyroxmangite band に近づくが増加する傾向がある。kanoite band に含まれる pyroxmangite の結晶は、他の共生鉱物に比して粗粒で、鉱物の相互関係から考えて、これは残晶であり、kanoite, spessartine および manganoan cummingtonite によりその縁辺が置換された残晶と判断される。

kanoite およびこれと共生する spessartine ならびに manganoan cummingtonite の分析値は第1表 (3, 4, 5) に示されている。

以上のべた sonolite, tephroite, kanoite band は、成因的に密接な関係をもっている。

Pyroxmangite band

鉱物組みあわせ

pyroxmangite + manganoan cummingtonite

この band は carbonate vein や quartz vein により切られ、上述の sonolite band, tephroite band, kanoite band より複雑な組織をもつ (第3図)。この鉱物組みあわせは、本岩礁の主体を作り、とくに、pyroxmangite の巨晶の集合体に富むことが注目される。巨晶 pyroxmangite の集合部は manganoan cummingtonite に富む部分につつまれて、レンズ状の形態を示す。また manganoan cummingtonite は、pyroxmangite の集合部を、網目状に貫くこともある。これらのことは、巨晶 pyroxmangite の形成後に、別の条件下で manganoan cummingtonite が形成されたことを推測させる。

すでにのべたように、館平変成岩は、全体として、これを貫く石英閃緑岩体の熱変成作用の産物にあり、kanoite を含む岩礁の主体を構成する pyroxmangite は、この変成条件 (hornblende hornfels facies) で形成された変成鉱物であろう。このばあい、そこに形成されたものが、pyroxmangite であって、rhodonite ではないことは注目すべき事実である。

Kanoite の生成条件についての二・三の考察

一般に、clinoenstatite-clinoferrrosilite 系列の鉱物の天然における出現は稀である。kanoite は、clinoenstatite—単斜 $MnSiO_3$ の系列の中間に位置する鉱物であって、その存在が最近まで確認されなかった原因の一つは、この系列の鉱物の稀少性にあるのであろう。この種鉱物が稀にしか発見されないことは、同種の鉱物の生成条件との比較において、kanoite の生成条件を明らかにすることを困難にする。

それぞれの band の説明でのべたように、kanoite は、sonolite band, tephroite band と密接な関係をもっている。したがって、kanoite の生成条件は、sonolite の生成条件から推論することができそうである。

sonolite は、花輪、加蘇、五白井、和木などの諸鉱山から産出が報告されている。これらの産状は多様であるが、いずれにおいても、sonolite と共生する鉱物として、rhodochrosite, tephroite, spessartine が記載されており、その共生関係は館平のそれとほぼ同じである。したがって、館平の sonolite の生成条件、ひいては kanoite の生成条件は、上記諸鉱山におけ

る sonolite の生成条件に対応するものと考えられる。

上記諸鉱山は、いずれも花崗閃緑岩、角閃石黒雲母花崗岩、黒雲母花崗岩の接触変成域にあり (YOSHINAGA, 1963), sonolite はこの変成域において、多少晩期になり、(OH), H_2O , CO_2 の働いた湿った条件での産物であると考えられている (吉村, 1967)。すなわち、酸性深成岩体の併入にともなう接触変成作用に続いて生じた hydrothermal 条件が、sonolite, kanoite の生成条件として考えられる。

一方高压条件下での合成実験は、単斜輝石の三斜輝石 (pyroxenoid) への転移^{註2)} の条件を明らかにしている。

Kanoite の端成分, $MnSiO_3$, の単斜⇌三斜転移の条件は、AKIMOTO と SYONO により明らかにされた (AKIMOTO & SYONO, 1972)。また kanoite とほぼ同一組成をもつ単斜輝石は、桃井により、hydrothermal の条件 ($P_{H_2O} = P_{total} = 2kb, 600^\circ C$) で合成された (桃井, 1973)。いずれの実験においても、単斜輝石は、それに対応する三斜輝石の低温、高压側における安定相であることを示している。sonolite 形成の地質学的条件から推論される kanoite の生成条件と、合成実験の結果から引きだされる生成条件とは矛盾しない。本地域においては、1) 石閃緑岩体の進入にともなう熱変成作用。その最高潮時におけるマンガン塊状岩塊での pyroxmangite の形成 2) 接触変成作用におくられて生じた hydrothermal 条件下における sonolite, kanoite の生成という形成史を設定することが出来る。

以上のことから、今後、pyroxmangite を含むマンガン鉱床において、hydrothermal の影響を受けたところに、kanoite が発見されるであろうことが予測される。

文 献

- AKIMOTO, S. and SYONO, Y., 1972: High pressure transformations in $MnSiO_3$. *Amer. Miner.*, **57**, 76-84.
- 小林英夫, 1975: 北海道檜山郡熊石村館平の変成岩 (I), 珪岩, 珪質粘板岩, 粘板岩および輝緑岩を源岩とする変成岩について. 島根大学紀要, 106-112.
- KOBAYASHI, H., 1977: Kanoite, $(Mn^{2+}, Mg)_2Si_2O_6$, a new clinopyroxene in the metamorphic rock from Tatehira, Oshima Peninsula, Hokkaido, Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **83**, 537-542.
- 桃井 齊, 1973: $MnSiO_3$ - $MgSiO_3$ 系の天然産および合成 pyroxenoids の 2・3 の問題. 九大理研報, **11**, 251-256.
- 吉村豊文, 1967: 日本のマンガン鉱床補遺. 九大理研報, **9**.
- YOSHINAGA, M., 1963: Sonolite, a new manganese silicate mineral. *Men. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D, Geol.*, **XIV**, 1-21.

註2) Kanoite は単斜輝石に属し、これと共生する pyroxmangite は pyroxenoid に属する。