

# rodingite の研究 (第 5 報)

——福岡県篠栗町地域における産状——

小 林 祥 一\* 三 宅 寛\*\*

\*岡山理科大学教養部

\*\*岡山理科大学基礎理学科

(昭和56年 9月25日受理)

## I. まえがき

三郡変成岩類 (schist) の分布が見られる北部九州の福岡県篠栗町地域では, この schist を貫いて serpentinite を主体とする塩基性～超塩基性岩体が露出し, 岩体中には serpentinite 以外にいわゆる microdiorite, rodingite 等が見られる。

今回報告する serpentinite 中に見られる rodingite は, すでに報告したほかの地域と同様に脈状あるいは塊状をなすが, 構成鉱物種として特に clinzoisite-epidote が特徴的に見られ, 更に microdiorite 中の細脈, schist 及び schist 中の細脈にも見られることから, これらの clinzoisite-epidote に注目した。なお, 本地域の serpentinite 中に産する球状～レンズ状の hornblende gabbro からの変質とする leucocratic rock については, seki et al. (1963)<sup>1)</sup> による研究がある。

本研究を行なうあたり, 終始懇切な御指導を賜った岡山理科大学梅垣嘉治教授に心から感謝の意を捧げたい。

## II. 塩基性～超塩基性岩体

篠栗町を中心とした地域には serpentinite を主体とした塩基性～超塩基性岩体が広い範囲に露出していることから, 今回は西は久山町及び須恵町の町境から, 東は飯塚市及び若宮町との境付近までに限って調査を行なった。図 1 には調査の際のルートマップをもとに, 自在丸 (1933)<sup>2)</sup>, 浦田 (1961)<sup>3)</sup> 及び山本ら (1975)<sup>4)</sup> の地質図を参考に本岩体の分布範囲を示し, その中に試料の採集地点をも合せて付した。これより本岩体は主に, (1)若杉山一帯, (2)山手から郷ノ原にかけて, (3)鳴淵から南西に向かう区域, 更に(4)国鉄篠栗駅の北側の高田より陳ヶ田尾を通して北東に続く区域に分布している。そして岩体を取り巻く周囲の地質は, (1)の南側及び(4)の北側は後期貫入の granodiorite, (3)及び(4)の西側は第三紀層, そしてそのほかは schist によって境されている。また特に(2)の区域内では schist が所々に露出しており, これは北西—南東方向の断層によるものと解釈した。

以下本岩体を構成する岩石について示す。

serpentinite は主として塊状を呈すが, ほかに葉片状をなすものも見られる。構成鉱物種は主に serpentine よりなり, serpentinization を強く受けており原岩の推定は難しいが, 若杉山の北側山麓のものには, olivine を残晶として留めるものも見られること, それに

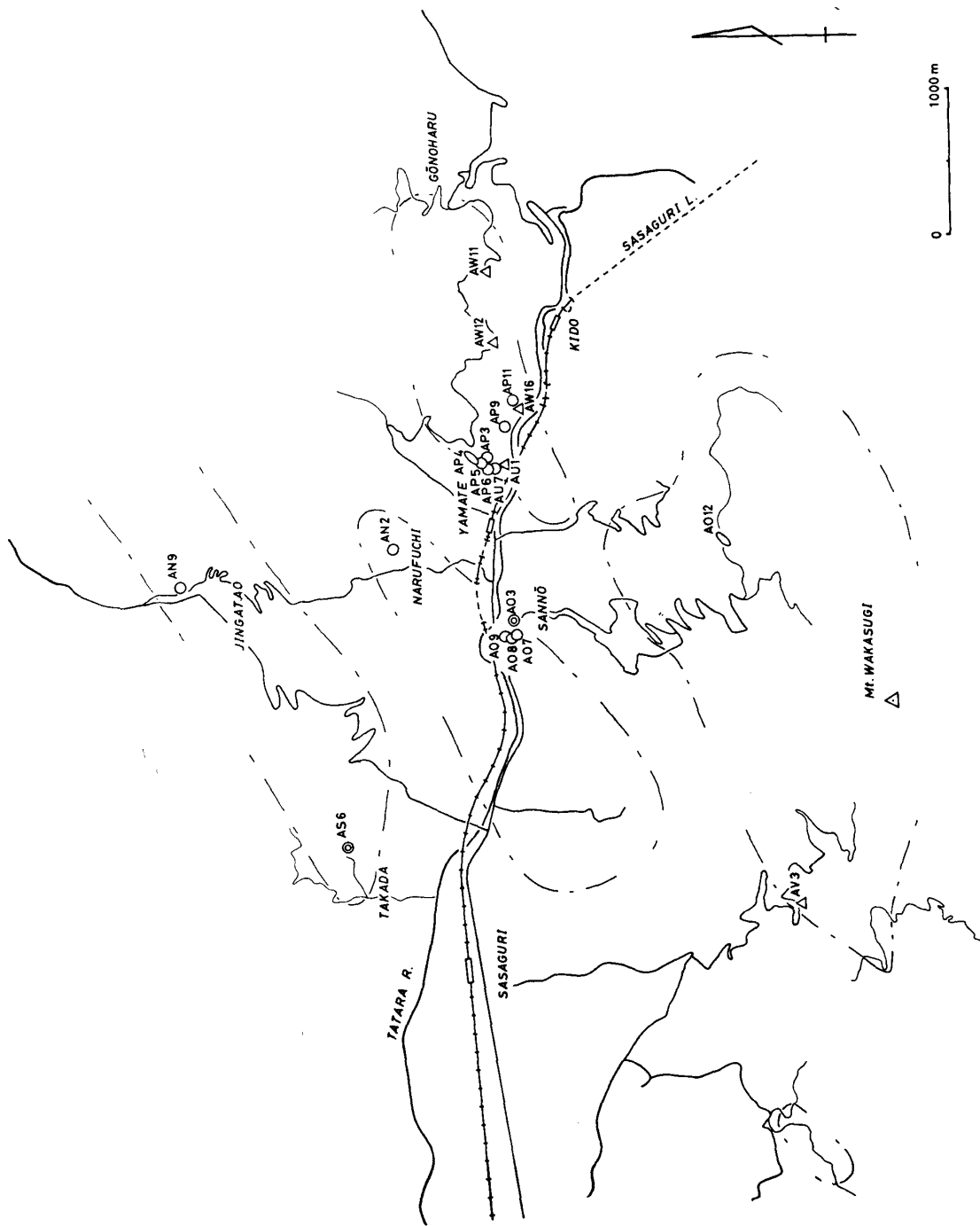


図1. 試料の採集地点

○ serpentinite 中の rodingite

◎ serpentinite 中の albitite

○ serpentinite 中の vein

△ microdiorite 中の vein

--- 塩基性~超塩基性岩体の範囲を示す境界線

mesh structure が顕著なことから恐らく dunite ~ peridotite と推定した。また本岩体中には随所に schist が見られるが、これらとの境界を直接観察できる個所は少ない。しかし山手近くの採石場跡では schist を捕獲した serpentinite が観察され、serpentinite はより後期に貫入したものと推定した。そしてこの schist に接する serpentinite 側には、この境界面に沿って talc 帯が生成し、鏡下では talc は波打った配列をなし、ほかに針状 ~ 柱状の amphibole や chlorite も見られる。

microdiorite は幅数m ~ 数10mの小岩体として serpentinite に密接な関係で露出し、分布は若杉山の西側山麓 (AV 3) を除けば、篠栗線のすぐ北側の山手から郷ノ原にかけて (AU1, AW11, AW12, AW16) の区域に限って認められる。そして直接 serpentinite と接する関係も見られる (AU1) が、必ずしも漸移関係は認められない。また郷ノ原近くの1露頭 (AW11) では schist を貫く関係が観察され、上記の serpentinite と同様に microdiorite も schist より後期に貫入したものと推定した。microdiorite の主な構成鉱物種は amphibole • plagioclase • chlorite • quartz • mica • clinozoisite-epidote である。鏡下では、amphibole は 0.2~0.7mm 大で緑色から淡黄緑色の多色性を示し、部分的に chloritization を受けている。また plagioclase は 0.2~0.6mm 大で、一部で saussuritization を受けているのが観察された。

### III. rodingite

今回報告する rodingite の個数は11で、serpentinite 中のみ認められ、山手、山王及び鳴淵付近にほぼ限られて分布し、且つその多くは serpentinite の採石場跡 (鳴淵北柴戸、聖和、岡、第三物産、吉村) に見られる。産状は幅 15~40cm の脈状 6 個体 (AN2, A08, A09, AP3, AP6, AP9)、長径 15~90cm の塊状 5 個体 (AN9, A07, AP5, AP11, AU7) で、脈状の中には長さ約 4 m のほぼ水平に入っている rodingite (AP6) も認められた。なお産状には特に関係なく rodingite は白色、緑色、茶褐色等を呈し、堅く緻密なものが多い。主な構成鉱物種は grossular-hydrogrossular • vesuvianite • zoisite • clinozoisite-epidote • clinopyroxene • carbonate mineral • mica である。表1は、それぞれの rodingite について顕微鏡観察及び X 線回折の結果をもとに上記の構成鉱物の相対量をまとめたもので、serpentinite との境界面付近の周辺部と rodingite 内部の中心部とに分けて示した。これより本地域の rodingite は grossular-hydrogrossular • chlorite 以外に clinozoisite-epidote が特に富み、しかも普遍的であること、それに反し prehnite が見あたらないこと、そして vesuvianite も非常に少ないことが特徴で、これらはすでに報告した他の地域の rodingite と異なる点である。carbonate mineral は主に calcite でほかに dolomite も見い出され、これらもほぼ普遍的に認められ grossular-hydrogrossular • clinozoisite-epidote 等の間をうめるように産する場合が多く、これらはより後期の生成物であると考えた。また rodingite の周辺部即ち serpentinite との境界面付近は chlorite に富んでいる

表1. rodingite の鉱物構成

試料番号	産状	位置	rodingite 中の主構成鉱物												
			grossular-hydro-grossular	vesuvianite	prehnite	zoisite	clinozoisite-epidote	chlorite	clino-pyroxene	carbonate mineral	mica				
AN2	脈状	周辺部 中心部	— ○	—	—	●●	—●	●●	—	—	—	—	○*	—●	—●
AN9	塊状	周辺部 中心部	— ○	—	—	●●	○●	○●	—	—	—	—	—	—	●●
AO7	塊状	周辺部 中心部	●●	—	—	—	○●	○●	—	—	—	—	●●	—	—
AO8	脈状	周辺部 中心部	●●	—○	—	—	●●	●●	—	—	○	—	●●	—	—
AO9	(脈状)	周辺部 中心部	●●	○	—	—	—	●●	—	—	—	—	●●	—	●●
AP3	(脈状)	周辺部 中心部	●●	—	—	—	—	●●	—	—	—	—	—	—	●●
AP5	塊状	周辺部 中心部	●● ○	—	—	—	—	○●	—	—	—	—	●●	—	—
AP6	脈状	周辺部 中心部	○	—	—	—	—	●●	—	—	—	—	●●	—	—●
AP9	脈状	周辺部 中心部	●○	—	—	—	●●	○●	—	—	—	—	○●	—	—
APII	(塊状)	周辺部 中心部	○●	—	—	—	●●	●●	—	—	—	—	●●	—	—●
AU7	塊状	周辺部 中心部	○●	—	—	—	—	●●	—	—	—	—	●●	—	●● ***

試料番号	産状	位置	rodingite 中の細脈の主構成鉱物								
			grossular-hydro-grossular	prehnite	clinozoisite-epidote	chlorite	carbonate mineral	mica	serpentine		
AN 2	脈状	周辺部 中心部	—	—	○	● ○	● ●	—	—	—	—
AN 9	塊状	周辺部 中心部	—	—	—	— ●	—	—	●	—	—
AO 7	塊状	周辺部 中心部	○ ○	—	—	● ●	● ●	—	—	—	—
AO 8	脈状	周辺部 中心部	●	—	—	● ●	○ ○	—	—	—	—
AO 9	(脈状)	周辺部 中心部	— ● d	—	● ○	○ ●	● ● *	—	—	—	—
AP 3	(脈状)	周辺部 中心部	● ● d	—	○	● ○	—	—	—	—	—
AP 5	塊状	周辺部 中心部	● ●	—	—	—	—	● ●	○	—	—
AP 6	脈状	周辺部 中心部	○ ○	—	—	● ●	● ●	● ●	●	—	● ●
AP 9	脈状	周辺部 中心部	—	—	—	— ●	—	— ○ **	○ ●	—	●
APII	(塊状)	周辺部 中心部	○	—	●	—	—	● ●	—	—	—
AU 7	塊状	周辺部 中心部	○ ● d	—	—	●	—	● ● *	—	—	—

●, ○, — : 構成鉱物の相対量 (● > ○ > — : 認められない)

d : 複屈折, z : 累帯構造

\* : calcite+dolomite, \*\* : dolomite, \*\*\* : margarite

が、山手付近の採石場跡で採集した1個の塊状 rodingite (AU7) では、この境界面から rodingite 中心部に向かい約4cmの範囲で chlorite に伴って margarite が認められ、鉱物構成上ほかの rodingite とは異った特徴を示している。margarite は肉眼的には白色で真珠光沢をなし板状に結晶している。鏡下では無色で0.08~2mmの柱状結晶であるが、放射状にも結晶し、結晶間は chlorite がうめっている。また serpentinite との境界面付近程結晶は大きく、しかも相対量は増加する。

更に rodingite 中には細脈も認められ、その主構成鉱物種は grossular-hydrogrossular • clinozoisite-epidote • chlorite • carbonate mineral • mica • serpentine で本体中とほぼ同様であるが、細脈中にも prehnite は見出し得なかった。このほかほぼ水平に入っている脈状 rodingite の脈方向に垂直に入っている serpentine 脈が認められること、chlorite • carbonate mineral に富むことが特徴である。これら細脈は単独の鉱物よりなる場合もあるが多くの場合複数の鉱物よりなっており、その主な鉱物組み合わせを示すと calcite-clinozoisite-epidote-chlorite (AN2, AO9), calcite-chlorite (AN2), calcite-chlorite-grossular-hydrogrossular (AO7, AO8, AO9, AP3, AP11, AU7), grossular-hydrogrossular-chlorite-clinozoisite-epidote (AP3), serpentine-chlorite-calcite (AP6) 等である。また clinozoisite-epidote 脈は grossular-hydrogrossular 脈を切る関係が (AO9), そして carbonate mineral 脈は clinozoisite-epidote 脈, grossular-hydrogrossular 脈, chlorite 脈のいずれをも切る関係が認められた。

次に rodingite を構成する個々の鉱物について検討を加えたので以下に示す。

clinozoisite-epidote は篠栗町地域の rodingite 中には特徴的に見られる。そして3個体の rodingite (AN2, AN9, AP9) 中では zoisite との共生関係も認められた。なお、zoisite は鏡下では clinozoisite-epidote との区別が難しいため X 線的に決定した (Seki, 1959)<sup>5)</sup>。clinozoisite-epidote は一般に  $\text{Ca}_2(\text{Al}_{1-x}\text{Fe}_x^{3+})_3\text{Si}_3\text{O}_{12}(\text{HO})$  で示され、この  $\text{Fe}_x^{3+}(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{3+}+\text{Al})$  の値を Myer (1965)<sup>6)</sup> は天然の熱水脈中のものについて X 線的に求めている。更に Myer (1966)<sup>7)</sup> は主に変成岩中のものについても拡大して適用できることを示した。そこで rodingite 中の clinozoisite-epidote についてもこの方法で  $\text{Fe}_x^{3+}$  を求め、その結果を表2に示した。更に本地域には microdiorite 中の細脈, schist 及び schist 中の細脈にも clinozoisite-epidote が認められることから rodingite 中と合せて図2に示した。その結果、塊状 rodingite 中では  $\text{Fe}_x^{3+}$  は 0.09~0.14, 脈状 rodingite 中では 0.04~0.09 で前者の方が大きい値を示した。また microdiorite 中の細脈では 0.16~0.23, schist 及び schist 中の細脈では 0.15~0.24 であり、いずれも rodingite 中とは明確な差異が認められ、これらはより  $\text{Fe}^{3+}$  に富む clinozoisite-epidote であることを知り得た。

grossular-hydrogrossular は表1に示すとおり、本体中にも細脈中にもほぼ普遍的に見られ、一部の grossular-hydrogrossular には複屈折や累帯構造が認められた。これら grossular-hydrogrossular について  $d_{420}$  の値を求め本体中と細脈中とについて示したの

表2. rodingite 中の clinozoisite-epidote の  $d_{020}$ ,  $Fe_x^{3+}$

試料 番号	産状	位置	本体中		細脈中	
			$d_{020}$ (Å)	$Fe_x^{3+}$	$d_{020}$ (Å)	$Fe_x^{3+}$
AN 2	脈状	周辺部 中心部	— 2.79 <sub>4</sub>	— 0.04	— —	— —
AO 7	塊状	周辺部 中心部	— 2.80 <sub>3</sub>	— 0.13	— —	— —
AO 8	脈状	周辺部 中心部	2.79 <sub>7</sub> —	0.07 —	— —	— —
AP 3	(脈状)	周辺部 中心部	2.79 <sub>5</sub> 2.79 <sub>7</sub>	0.05 0.06	— —	— —
AP 5	塊状	周辺部 中心部	2.80 <sub>4</sub> 2.80 <sub>1</sub>	0.14 0.11	— —	— —
AP 6	脈状	周辺部 中心部	2.79 <sub>9</sub> 2.79 <sub>9</sub>	0.09 0.09	— 2.80 <sub>1</sub>	— 0.11
AP 9	脈状	周辺部 中心部	2.79 <sub>2</sub> 2.79 <sub>5</sub>	0.05 0.05	— —	— —
AP 11	(塊状)	周辺部 中心部	2.80 <sub>3</sub> 2.80 <sub>4</sub>	0.13 0.14	2.80 <sub>4</sub>	0.14
AU 7	塊状	周辺部 中心部	2.79 <sub>9</sub> 2.80 <sub>1</sub>	0.09 0.11	— —	— —

— : 認められない, --- : 測定できない

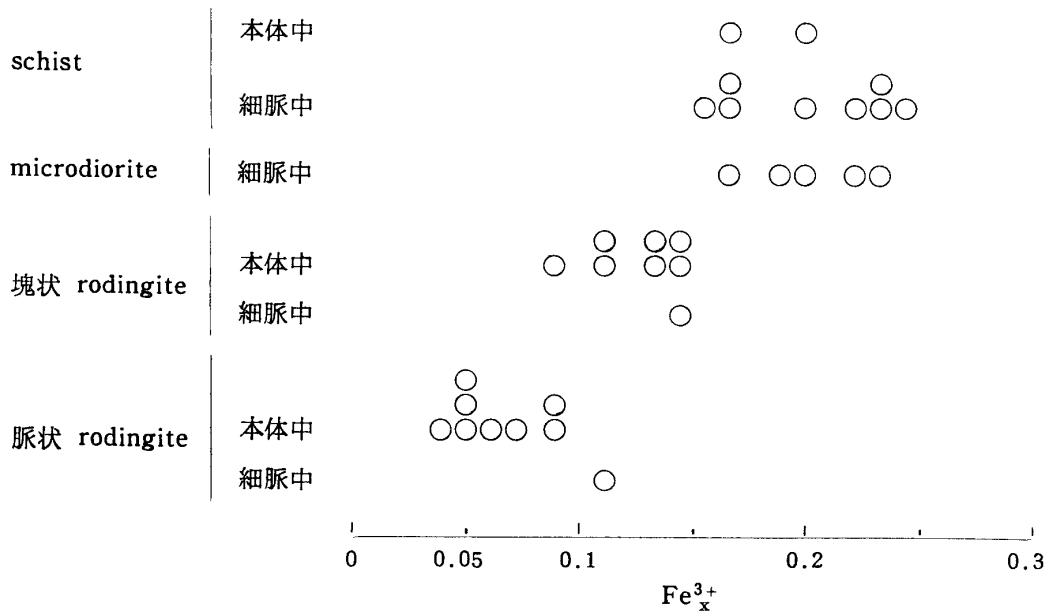


図2. 脈状 rodingite, 塊状 rodingite, microdiorite 及び schist 中の clinozoisite-epidote の  $Fe_x^{3+}$

が表3である。これより本体中では  $2.65_0\text{Å}$  ( $a_0=11.85_1\text{Å}$ ) から  $2.65_4\text{Å}$  ( $a_0=11.86_9\text{Å}$ ) で、また細脈中では  $2.65_2\text{Å}$  ( $a_0=11.86_0\text{Å}$ ) から  $2.65_5\text{Å}$  ( $a_0=11.87_4\text{Å}$ ) で、個々の rodingite について比較すると細脈中の方が若干大きい傾向を示した。また hydrogrossular について  $d_{420}$  の値から推定した水の含有量が多いものでも0.2モル (AP3) 程度で、すでに報告

表3. rodingite 中の grossular-hydrogrossular の  $d_{420}$ 

試料 番号	位置	本体中	細脈中
		$d_{420}$ (Å)	$d_{420}$ (Å)
AO7	周辺部 中心部	2.65 <sub>0</sub>	2.65 <sub>4</sub>
		2.65 <sub>2</sub>	2.65 <sub>4</sub>
AO8	周辺部 中心部	2.65 <sub>1</sub>	2.65 <sub>2</sub>
		2.65 <sub>1</sub>	—
AO9	周辺部 中心部	2.65 <sub>4</sub>	—
		2.65 <sub>2</sub>	---
AP3	周辺部 中心部	2.65 <sub>3</sub>	2.65 <sub>3</sub>
		2.65 <sub>1</sub>	2.65 <sub>5</sub>
AP5	周辺部 中心部	2.65 <sub>2</sub>	---
		2.65 <sub>4</sub>	2.65 <sub>4</sub>
AP6	周辺部 中心部	---	2.65 <sub>3</sub>
		---	---
AP9	周辺部 中心部	2.65 <sub>0</sub>	—
		---	—
AP11	周辺部 中心部	---	---
		2.65 <sub>1</sub>	—
AU7	周辺部 中心部	---	2.65 <sub>4</sub>
		2.65 <sub>2</sub>	2.65 <sub>3</sub>

—: 認められない, ---: 測定できない

した他の地域の rodingite 中のものに比べ少ない結果を得た。

#### IV. 塩基性～超塩基性岩中の脈

本岩体を構成する serpentinite, microdiorite 中には種々の脈及び細脈が見られ表4にはこれらを構成する鉱物を示した。なお参考のために rodingite の構成鉱物も表中に合せて示した。この結果3種に共通する鉱物は calcite・chlorite で, grossular-hydrogrossular・vesuvianite・clinopyroxene は rodingite 中のみ認められた。serpentinite 中の amphibole 脈は rodingite を胚胎する付近の露頭中 (AP4) と若杉山の北側山麓 (AO12) に見られ, これらは繊維状の tremolite で, ほかに chlorite を伴っている。また plagioclase は rodingite 露頭近く (AO3) 及び篠栗駅の北側 (AS6) で認められた albitite 脈の構成鉱物である。talc 脈は幅 50cm から 1mm 程度まで種々見られ, 多くの場合 calcite-amphibole・chlorite・dolomite-magnesite 等を伴って serpentinite 中に認められるが, 前述のように schist と serpentinite との接する境界面付近にも見られた。上記の albitite 中それに microdiorite 中の plagioclase について Bambauer et al. (1967)<sup>9)</sup> の方法によって求めた組成は, それぞれ  $Ab_{95}An_5$  (AO3, AS6) 及び  $Ab_{95}An_5$  (AUI) ~  $Ab_{92}An_8$  (AP8) であった。これら脈及び細脈の構成鉱物は単独よりむしろ複数の鉱物よりなることが多く, その主な組み合わせは, serpentinite 中では calcite-talc-amphibole, zoisite-mica-chlorite, calcite-dolomite-chlorite, talc-magnesite-dolomite 等で, microdiorite 中では clinozoisite-



表4. 塩基性～超塩基性岩中の脈および rodingite の主構成鉱物

	serpentinite	microdiorite	rodingite
calcite	○	○	○
talc	○		
amphibole	○	○	
serpentine	○		
plagioclase	○	○	
clinozoisite-epidote		○	○
chlorite	○	○	○
dolomite	○		○
mica	○		○
clinopyroxene			○
zoisite	○		○
alkali feldspar		○	
magnesite	○		
prehnite		○	
grossular-hydrogrossular			○
vesuvianite			○

epidote-prehnite (AU1), plagioclase-amphibole-chlorite (AV3, AW11), clinozoisite-epidote-quartz-amphibole (AW16) 等であった。

## V. 要約

1. 本地域の rodingite に特徴的な clinozoisite-epidote は脈状より塊状 rodingite 中の方が、 $Fe^{3+}$  に富んでいる。また microdiorite 中の細脈、schist 及び schist 中の細脈を構成するものは、いずれも rodingite 中より  $Fe^{3+}$  に富む clinozoisite-epidote であり、明確な違いを認めた。

2. rodingite 中の hydrogrossular の水の含有量はすでに報告した rodingite 中のものに比べ少ない結果を得た。

3. 塩基性～超塩基性岩体を構成する serpentinite 及び microdiorite はいずれも schist を捕獲あるいは貫いており、これらは schist より後期に貫入したものと推定した。

## 参考文献

- 1) Seki, Y., Kuriyagawa, S. and Horikoshi T.: Mafic and leucocratic rocks associated with serpentinites in the Sasaguri and Omi-Kotaki areas in the Sangun metamorphic belt of Japan. Sci. Rep. Saitama Univ., **4**, 3, 194-216 (1963).
- 2) 自在丸新十郎: 篠栗地方の蛇紋岩について. 岩鉱誌, **9**, 155-169 (1933).
- 3) 浦田英夫: 福岡県北東犬鳴地区の地質—とくに三郡変成岩類の層序について. 九大教養地研報, **7**, 56-68 (1961).
- 4) 山本博達, 手島昌徳: 福岡県篠栗町の三郡変成岩中の“角閃岩”. 岩鉱誌, **70**, 225-235 (1975).
- 5) Seki, Y.: Relation between chemical composition and lattice constants of epidote. Am. Mineral., **44**, 720-730 (1959).

- 6) Myer, G. H. : X-ray determinative curve for epidote. *Am. Jour. Sci.*, **263**, 78-86 (1965).
- 7) Myer, G. H. : New data on zoisite and epidote. *Am. Jour. Sci.*, **264**, 364-385 (1966).
- 8) Bambauer, H. U., Corlett, M., Eberhard, E. and Viswanathan, K. : Diagrams for the determination of plagioclases using X-ray powder methods. *Schweiz. Mineral. Petrog. Mitt.*, **47**, 333-349 (1967).

## Study of the 'rodingite' No. 5

—Its Occurrence in Sasaguri-machi, Fukuoka Prefecture, Japan—

Shoichi KOBAYASHI\* and Hiroshi MIYAKE\*\*

*Department of General Education\**

*\*\*Department of Fundamental Natural Science,*

*Okayama University of Science*

*Ridai-cho 1-1, Okayama 700, Japan*

(Received September 25, 1981)

The rodingite specimens found as veins and masses in the area of Sasaguri-machi locating north of Fukuoka Prefecture have been inspected with microscope and by means of X-ray diffraction.

As for clinozoisite-epidote, the molecular ratio  $Fe_x^{3+}$  ( $Fe^{3+}/Fe^{3+} + Al$ ) derived röntgenographically surely represent the range of 0.09-0.14 in the massive rodingites and that of 0.04-0.09 in the veins lower than in the former case. That of 0.16-0.23 in the veinlets in microdiorite and that of 0.15-0.24 in the schist or in the veinlets in the schist clearly reveal the remarkable difference from those in the rodingites.

It seems a tendency that the  $H_2O$  content in hydrogrossular in rodingite is somewhat higher in the veinlets than in the main masses, indicating nothing but 0.2mole.

It is also deducible that serpentinite and microdiorite constructing the basic to ultrabasic bodies occurring in the district concerned might have captured or intruded into schist, suggesting their activity later than the latter.