西山陰及び北九州地域アルカリ玄武岩類中の橄欖石

Olivines in the alkali basalts of western San-in
and northern Kyushū

応 地 善 雄 (Yoshio Oji)*

Abstract : Phenocrystic olivine in picritic basalt from Mishima island and olivine in olivine nodule in trachybasalt from Tsukue island are chemically analysed and are expressed in following chemical formulas:

The former is distinctly richer in Fe than the latter. Such difference is attributed to their origin as already discussed by Ross and others.

1. 序

橄欖石はアルカリ玄武岩類に最も多量にふくまれている造岩鉱物であるが、斑晶や石基として産出するほか、橄欖石にとむ団塊としても現出する。それらは本地域では見島¹⁾、島戸浦²⁾、机島³⁾、点瀬³⁾及び高島³⁾の同種岩類に見出される。そのうち、高島産橄欖石団塊については既に青山⁴⁾の記載がある。著者は本地域のアルカリ玄武岩中の橄欖石斑晶及び団塊中の橄欖石につき化学分析と光学的測定を行なった。その結果をここに報告する。

本研究について、終始御指導を賜った東北大学理学部岩鉱教室河野義礼教授に深謝する。又、同教室植田良夫助教授と青木謙一郎助手からも有益な御助言をいただいた。又、愛媛大学文理学部地学教室石橋澄助手から未発表の分析結果の引用を許された。御厚意に感謝する。

2. 見島産ピクライト玄武岩中の斑晶橄欖石

ピクライト玄武岩は見島の北海岸イツモリ、アラタネなどに厚さ約 10m の熔岩流として現出している。本岩は暗灰色～暗緑色粗粒で、多量の橄欖石斑晶と拳大以下の橄欖石団塊をしばしば含んでいる。鏡下に於て、斑晶橄欖石は大きさ 3 mm 以下、一般に自形～半自形結晶であるが、c 軸にのびた板状及び不規則形の骸晶を示している。その含有量は 21 vol. % に達している。結晶外縁は僅かにイデングサイト化し、又、劈開にそつて、蛇紋石に変じているものが認められる。磁鉄鉱の微量を含む。斑晶としてはこのほかに、チタン輝石 ($\beta=1.684\sim1.698$, $2V_{\gamma}=54^{\circ}\sim50^{\circ}$) がある。石基は完晶質、多量の橄欖石 (Fa15~22) チタン輝石 ($\beta=1.688\sim1.705$, $2V_{\gamma}=53^{\circ}\sim46^{\circ}$) 斜長石 (An66~54) のほか、磁鉄鉱、カリ斜長石、アノーソクレーズ、チタン鉄鉱、磷灰石及び黒雲母からなっている。本岩の化学組成は第 1 表に示した。著しく MgO に富むことが本岩の特徴

* 福岡学芸大学福岡分校

である。

化学分析に用いた橄欖石は母岩を細粉し、ピンセットで手選し、更にこれを双眼顕微鏡下で検し、石基鉱物の付着したものや包裹物を含むものを除いた。この橄欖石の分析結果と光学的性質は第2表に示した。O=4.00として、橄欖石の化学式を算出すると、

$(\text{Mg}_{1.63} \text{Fe}''_{0.30} \text{Fe}'''_{0.06})_{1.99} (\text{Si}_{0.98} \text{Ti}_{0.01})_{0.99} \text{O}_{4.00}$ となり、その組成は $\text{Fo}_{82} \text{Fa}_{18}$ (分子百分率) となる。光学的測定から推定した本岩中の斑晶橄欖石の組成は¹⁾ Fa_{10-21} の範囲を示すので、この分析結果は斑晶橄欖石の平均組成と一致する。

第1表 見島ビクライト玄武岩 (1) と
机島粗面玄武岩 (2) の化学組成

	1	2
SiO_2	46.67	46.05
TiO_2	1.96	2.22
Al_2O_3	13.14	16.13
Fe_2O_3	2.35	5.02
FeO	7.37	5.85
MnO	0.12	0.19
MgO	14.21	8.03
CaO	8.87	9.68
Na_2O	2.84	3.38
K_2O	0.99	0.97
P_2O_5	0.31	0.55
H_2O^+	0.69	1.43
H_2O^-	0.43	0.69
Total	99.95	100.19

3. 机島産粗面玄武岩中の団塊橄欖石

机島は博多湾の入口を擁する小島で、全く粗面玄武岩から構成されている。本岩は柱状節理の著しい熔岩流であるが、一部は岩滓状を呈している。鏡下で、斑晶橄欖石 (Fa_{17-28}) に大きさ 0.7mm 以下、チタン輝石 ($2V_\gamma=47^\circ\sim 41^\circ$) は長さ約 0.3mm であり、一般に少ない。石基は主として斜長石 (An_{64-53})、橄欖石 (Fa_{21-36})、チタン輝石 ($\beta=1.713$) 及び磁鉄鉱からなり、その他カリ斜長石、アノソクレース、チタン鉄鉱、燐灰石及び褐色ガラスがみとめられる。まれに石英、斜長石及び斜方輝石の捕獲結晶がふくまれている。本岩の化学組成は第1表に示した。MgO 含有量が本地域のアルカリ玄武岩としては比較的多い。

橄欖石団塊は岩滓状粗面玄武岩中にふくまれており、略円形、大きき拳大以下である。鏡下で、この団塊は橄欖石、透輝石質普通輝石、頑火輝石及びピコタイトから構成されている。これらは特有のモザイク状構造を示す。橄欖石は大きさ 2.5mm 以下、その外縁は僅かにイジングサイト化している。透輝石質普通輝石は大きさ 1.5mm 以下、 $\alpha=1.672$, $\beta=1.681\sim 1.685$, $\gamma=1.696$ $2V_\gamma=57^\circ\sim 54^\circ$, $\text{Wo}_{47} \text{En}_{44} \text{Fs}_{90}$ 。頑火輝石は大きさ同様で、 $2V_\gamma=80^\circ\sim 73^\circ$ ($r>v$)、 Fs_{8-10} 。ピコタイトは大きさ約 1.0mm 以下の褐色。この団塊のうち、大部分は橄欖石が遙かに多量をしめているが、ときに透輝石質普通輝石にとむものがあり、これは輝岩団塊というべきものである。しかし、それは一般に徑

第 2 表

	斑晶中の橄欖石			団塊中の橄欖石		
	見 島		日ノ出松	机 島		高 島
	Wt%	Atmic ratio when O=400		Wt%	Atmic ratio when O=400	
SiO ₂	38.71	Si 98	37.46	40.61	Si 99	40.76
TiO ₂	0.39	Ti 1	tr	tr		—
Al ₂ O ₃	0.02		0.60	0.13		—
Fe ₂ O ₃	3.10		5.99	2.61	Fe'' 5	1.28
FeO	14.39	Fe'' 6	10.00	7.06	Fe'' 14	7.03
MnO	0.19	Fe'' 30	0.16	0.12		0.01
MgO	42.89	Mg 163	45.95	49.28	Mg 180	50.11
CaO	tr	O 400	tr	tr	O 400	0.12
H ₂ O+	0.08		—	0.14		—
H ₂ O—	0.06		—	0.18		—
Total	99.83		100.16	100.13		99.31
分 析 者	応 地		石 橋	応 地		地 調
α	1.668~1.675			1.565		
β				1.671~1.694		
γ				1.712		
2V α				86°~91°		

3 cm 以下である。

化学分析に供した橄欖石はその団塊を細粉し、アイソダイナミックセパレーターに繰返し 5 回かけてえられたものを更に双眼顕微鏡下で、不純なものを除いたものである。分析結果と化学的性質は第 2 表に示した。O=4.00 として算出された化学式は

であり、その組成は $\text{Fo}_{90} \text{Fa}_{10}$ となる。屈折率から求めた組成は Fa_{8-11} の範囲を示すので、分析値は略中間の値を示している。

4. 他の地域産アルカリ玄武岩中の橄欖石との比較

本地域に関連した地域のアルカリ玄武岩類及び橄欖石団塊中の橄欖石の化学組成は第 2 表に示す如くである。この表によれば、アルカリ玄武岩類の斑晶橄欖石は略類似した組成を示し、 Fa_{15-28} の範囲にある。見島産のものは TiO_2 にとんでいることが注目される。高島及び机島産橄欖石団塊中のものはいずれも略一致した組成をしめし、 Fa_{10} である。島戸浦の同様な橄欖石は鏡下で $2V_{\gamma}=94^{\circ}\sim 92^{\circ}$ 、 Fa_{9-11} を示すので、これらの等しい組成を有するものであると思われる。一方、萩市西南方の平蔵台¹⁾のアルカリ玄武岩漿から由来したと思われるカルク・アルカリ岩系安山岩中にも、橄欖石団塊がふくまれている。この団塊はアルカリ玄武岩類中のそれと異つて、橄欖石 ($2V_{\alpha}=96^{\circ}\sim 94^{\circ} \text{Fa}_{7-9}$)、頑火輝石 ($2V_{\gamma}=74^{\circ}\sim 78^{\circ}$, $r>v$, Fs_{8-10}) 及びピコタイトから構成されており、透輝石質普通輝石を欠いている。しかし、その橄欖石の光学的性質から求められた組成は、前記のアルカリ玄武岩類にふくまれている橄欖石団塊のそれと類似していることを示している。

第1図 アルカリ玄武岩類中の橄欖石成分

- a. 斑晶橄欖石   b. 橄欖石団塊中の橄欖石
c. 世界各地の玄武岩中の橄欖石団塊の橄欖石

第2表に掲げた橄欖石の主なる成分を図示すれば第1図の如くである。この図には又 Ross 其他⁷⁾ によつてあたえられた各地の玄武岩にふくまれている橄欖石にとむ団塊中の橄欖石の成分の範囲を併せ示した。この図から明かな如く、粗面玄武岩中の斑晶橄欖石と橄欖石団塊中のそれとの間にかなり顕著な化学組成上の差が認められる。すなわち、前者は Fa 分子にとんでいる。本地域の粗面玄武岩体中の斑晶橄欖石をみるに、その組成は Fa_{10-38} であり、又、嵯岐島⁸⁾ のそれは Fa_{14-90} に及んでいる。一方、世界各地の玄武岩類の橄欖石にとむ団塊中の橄欖石は略類似した組成を有し、Mg にとんでいる。この両者の間の化学組成上の差は Ross 等のいう様に、両者の起源の差異によるものであろう。

引用文献

- 1) 応地善雄, 岩鉱, **44**, 73~82, 1960.
- 2) 応地善雄, 岩鉱, **45**, 1~8, 1961.
- 3) 応地善雄, 岩鉱総会講演, 1959.
- 4) 青山信雄, 地質, **49**, 206, 1942.
- 5) Poldervaart, A., Am. Min. **35**, 1067~1079, 1950.
- 6) 応地善雄, 岩鉱, **44**, 129~141, 1960.
- 7) Ross, C. S., Foster, M. D., and Myers, A. T., Am. Min., **39**, 693~737, 1954.
- 8) Aoki, K., Sci. Rep. Tohoku Univ., Ser. III, **6**, 291~310, 1959.