

長崎県五島列島福江島の南東に散在する島々の玄武岩類*

倉 沢 一** 松 井 和 典***

Basaltic Rocks from Southeastern Islands of the Fukué-jima Island,
Nagasaki Prefecture, Southwest Japan

by

Hajime Kurasawa & Kazunori Matsui

Abstract

Petrographic observations and chemical analyses were made of basaltic rocks from small islands in the vicinity of the Fukué-jima island, Nagasaki prefecture, Kyūshū. These islands are scattered in the area between 3 to 26 km east of Tomié basalt plateau in the Fukué-jima, and are Aka-shima, Koitabe-jima, Ohitabe-jima, Oh-jima and Kuro-shima. The area is situated at the southwestern edge of the Circum-Japan Sea alkaline suite province.

Basaltic rocks in the Fukué-jima island were classified by the writer into three types; older stage alkali rock series, younger stage alkali rock series and tholeiitic rock series. Basaltic rocks from these small islands have different petrographical and chemical characteristics from any types of the above-mentioned three rock series. They are poorer in Na_2O and K_2O , richer in MgO contents than both older and younger stage alkali rock series of the Fukué-jima basaltic rocks; richer in alkali content than tholeiitic basalt in Tomié area, Fukué-jima island; and have intermediate characteristics between younger stage alkali rock series and tholeiitic rock series.

1. 緒 言

西日本に広く分布する新生代火山岩類の岩石学的ならびに地球化学的研究の一連の仕事として、これまでにいくつか報告してきたが、その中には五島列島福江島玄武岩類¹³⁾の報告がある。

福江島は九州本土西方海上に北東—南西方向に連なる五島列島の最南端にあり、またこの地域は環日本海アルカリ岩石区¹⁰⁾の最南西端にあたる。

福江島玄武岩類は以前の報告¹³⁾で4地区に分け、東部の福江地区と北西部の三井楽地区は新期のアルカリ岩系に属する熔岩が、北部の岐宿地区には旧期のアルカリ岩系の熔岩、そして富江地区はソレイアイト質岩系の熔岩が分布し、それぞれ性格をことにすることを述べた。

ところで福江島の南東、富江熔岩台地の東方3 kmから26 kmにわたる地域は、長崎県南松浦郡福江市に属する赤島・小板部島・大板部島および黄島と、富江町に

属する黒島などが散在し、玄武岩類からなっている。これらの南東島嶼玄武岩類を検討したところ、地理的に福江地区と富江地区の中間にあり、さらに岩石学的ならびに化学的性質からみて、1地区とすべきであることが明らかとなった。これを福江島の南東島嶼(島しよ)地区とする。つまり化学的性質からすると、福江島玄武岩類の旧期ならびに新期のそれぞれアルカリ岩系よりも Na_2O 、 K_2O に乏しく、 MgO に富み、富江地区のソレイアイト質玄武岩よりもアルカリに富み、新期アルカリ岩系と富江地区ソレイアイト質岩系との中間的性質をもっている。なお、福江島本島の番所山と田尾鉾山の新分析をもここに併せて発表する。

この論文では化学成分についての考察を行なう。地質についての詳細は5万分の1地質図幅「富江」(未刊)を参照されたい。現地野外調査は1962年2月富江図幅調査事業として行なった。本調査にあたり資料の提供を長崎大学鎌田泰彦助教授、また調査上福江市役所企画室から多くの便宜をうけた。

* 1963年日本火山学会講演。

** 技術部

*** 地質部



第1図 福江島玄武岩類の分布
 番号 1~23 (倉沢・高橋, 1962)
 ①~⑦ 第1表に対比

2. 地形および地質

2.1 赤島

赤島は面積 0.52 km², 最高 53.8 m の小島である。島の西半分に急峻な崖を作り, 東半分は起伏の著しい熔岩台地をみる。つまり, 島の西部に火口があり, 火山碎屑岩層, スコリヤの厚い堆積が少なくとも 2 回の噴火活動によって行なわれ, 最後に熔岩を流出して終わっている。スコリヤ層は下位の赤褐色と上位の黒色のものとに分けられ, この関係は赤島の港の岸壁で観察される。分析資料 1 は最上位の熔岩, 2 は黒色スコリヤ中の火山弾である。このスコリヤは非常に新鮮で, 噴出活動は現世, それとも有史時代の可能性がある。

2.2 大板部島・小板部島

大板部島は面積 0.25 km², 小板部島は 0.13 km² である。両島とも海拔 10 m 以下の平坦な熔岩島である。

2.3 黄島

黄島は面積 1.5 km², 最高 91.5 m のほぼ円形の島である。赤褐色の火山灰層 (1~2 m) を挟んだ 2 枚の熔岩が, 凝結度の高い凝灰岩層を覆い, さらに火山灰層がこ

れらの上位にみられる。島の中央部には径 400 m の火口が残っている。上記熔岩の下位の凝灰岩層は, 赤島のスコリヤより古いものである。

2.4 黒島

黒島は面積 1.1 km², 最高 98.7 m である。火山噴出物の関係は黄島とよく似ており, 凝結度の高い凝灰岩層の上位に熔岩流があり, 少量の火山灰などがこれらを覆う。

2.5 番所山玄武岩

福江島本島の富江熔岩台地の南部に突出する基盤岩からなる番所山の南麓に小露頭として玄武岩が認められる。これは福江島旧期アルカリ岩系玄武岩類と同様に, 暗緑色緻密で, 絹糸光沢を呈し, 無斑晶質熔岩で, その化学成分もまたよく一致するものである。

2.6 田尾鉾山の岩脈

田尾鉾山の坑道にみられ, 五島層群およびダイアスポア鉾床を貫く。岩脈の幅は 1~5 m であるが, 分析試料は幅 1.5 m の部分のもので, 変質著しく, 緑褐色を呈する。玄武岩類とは無関係に, これより以前に貫入したものである。

長崎県五島列島福江島の南東に散在する島々の玄武岩類 (倉沢 一・松井和典)

第1表 福江島南東島嶼玄武岩類の化学成分およびノルム (分析者: 倉沢 一)

	1 赤 島 Dol. ao IV _b	2 赤 島 Bo III _b	3 大板部島 Dol. o III _b	4 黄 島 Bo III _b ?	5 黒 島 Bo III _b	6 番所山 Bao IV _b	7 田 尾 B(dyke)
SiO ₂	49.28	46.70	49.14	48.14	47.30	49.88	45.52
TiO ₂	1.58	1.81	1.56	1.63	1.69	1.34	1.41
Al ₂ O ₃	17.88	17.06	16.50	16.73	16.66	18.00	17.66
Fe ₂ O ₃	2.24	3.38	1.91	3.87	5.73	2.96	4.76
FeO	7.46	7.87	8.10	7.16	5.57	5.91	3.90
MnO	0.13	0.16	0.13	0.15	0.13	0.14	0.15
MgO	6.97	8.10	7.06	7.86	7.89	5.11	5.87
CaO	9.07	9.39	9.10	9.56	9.01	9.21	9.04
Na ₂ O	3.50	3.33	3.46	3.24	3.55	3.06	2.74
K ₂ O	1.21	1.12	0.99	0.66	1.17	0.96	0.58
P ₂ O ₅	0.40	0.38	0.52	0.33	0.36	0.29	0.41
H ₂ O ⁺	0.29	0.36	0.69	0.38	0.59	1.86	4.10
H ₂ O ⁻	0.38	0.33	0.48	0.49	0.27	0.94	2.21
Total	100.39	99.99	99.64	100.20	99.92	99.66	99.52*
* including CO ₂ 1.17%							
{ tot. FeO	44.7	46.5	46.1	47.5	46.0	48.5	47.1
{ MgO	33.0	34.5	33.1	35.1	33.8	28.8	33.8
{ Alk. O	22.3	19.0	20.8	17.4	20.2	22.7	19.1
Q	—	—	—	—	—	1.56	—
C	—	—	—	—	—	—	—
Or	7.24	6.68	6.12	3.90	6.68	5.57	—
Ab	29.89	23.07	29.36	27.26	28.31	25.69	—
An	29.21	28.09	26.42	29.21	26.15	32.82	—
Ne	—	2.84	—	—	0.85	—	—
Wo	5.58	6.62	6.39	6.97	6.39	4.65	—
En	3.41	4.32	5.92	7.93	4.92	12.75	—
Fs	1.85	1.85	3.30	3.17	0.79	6.33	—
Fo	9.71	11.12	8.16	8.16	10.98	—	—
Fa	5.71	5.50	5.91	3.46	1.63	—	—
Mt	3.24	4.86	2.78	5.56	8.34	4.40	—
Hm	—	—	—	—	—	—	—
Il	3.04	3.34	3.04	3.04	3.19	2.58	—
Ap	1.01	1.01	1.35	0.67	1.01	0.67	—

分材: 倉沢 一

第2表 福江島南東島嶼玄武岩類の産地

- | | |
|---|-----------------|
| 1 Augite-olivine dolerite (IV _b), lava flow | 長崎県南福江市赤島港北側 |
| 2 Olivine basalt (III _b), bomb in scoria | 赤島港崖 |
| 3 Olivine dolerite (III _b), lava flow | 大板部島東岸 |
| 4 Olivine basalt (III _b ?), lava flow | 黄島東岸 |
| 5 Olivine basalt (III _b), lava flow | 長崎県南松浦郡富江町黒島東岸 |
| 福江島旧期玄武岩 | |
| 6 Augite-olivine basalt (IV _b), lava flow | 長崎県南松浦郡富江町番所山山麓 |
| 7 Basalt (altered rock), dyke | 田尾鉾山坑道 |

なお上記島嶼付近には、箕岳・臼岳火山から噴出したと思われる火山砕屑岩類からなる立島、福江島中央部に発達する基盤岩のうちの一つの延長である花崗斑岩からなるモソ瀨、および富江湾にある大小2つの白瀨(瀨の北西部に分布する凝灰質砂岩に対比される。走向EW、傾斜N50°)などがある。

これら、赤島・板部島・黄島および黒島の火山活動の時期は、福江ならびに富江地区の火山群の活動と同時期のものと考えられる。

岩石学的記載は地質図幅に記述されるので省略する。玄武岩類は第1表に示したように、1~5を福江島新期アルカリ岩系に含め、6は旧期アルカリ岩系とする。これら福江島南東島嶼玄武岩類は、久野の鉄苦土鋳物組合

せの分類¹⁾によると III_bあるいはIV_bで表わされ、石基中の橄欖石と単斜輝石との反応は認められない。アルカリ長石は黄島の玄武岩熔岩にきわめて僅かに認められる。その他の島の玄武岩類には少量みられる。番所山玄武岩熔岩も鋳物組合せは上記とほとんど同じである。田尾鉾山の岩脈は変質著しく、有色鋳物は緑泥石・サポナイト・方解石などに交代されている。

斑晶としては橄欖石が新期アルカリ岩系の島嶼玄武岩類、とりわけ赤島(分析試料1)および大板部島(3)の粗粒玄武岩熔岩に目立って多い。

3. 化学的性質

福江島玄武岩類¹³⁾の新しい分析値を第1表に示した。その1~5は、新期アルカリ岩系に相当するものである。この玄武岩類のSiO₂は47~49%を示し、この点他地域のものとは大差はない。次に上記1~5の当地区新期アルカリ岩系に属する玄武岩類について記す。

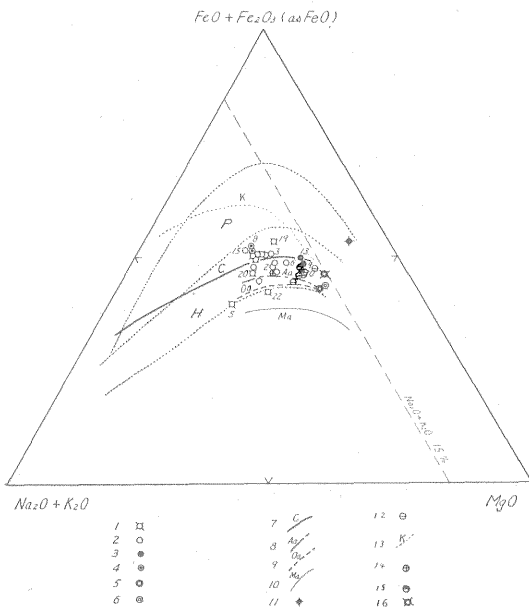
本地区玄武岩類の結晶分化尺度(SI)は33~35であって、福江島の新期アルカリ岩系が20~29であるから、前者の方が分化が進んでいない。

三角変化図(第2図)に福江島玄武岩類を各岩系別に区分してプロットした。南東島嶼玄武岩類は新期アルカリ岩系の分化の初期を表わす位置に点示され、第2図のFeO+Fe₂O₃ 50%以下に入る。またNa₂O+K₂O 15%以上のところにプロットされる西日本火山岩類の一般的傾向にもあてはまる。

Na₂O+K₂OとSiO₂との関係(第3図)をみると、旧期アルカリ岩系は最もアルカリに富む系列をあらわし、新期アルカリ岩系はそれらよりアルカリに乏しい系列である。ソレイアイト質岩系は、久野の高アルミナ玄武岩に相当するが、最もアルカリに乏しい。そこで、新期アルカリ岩系に属する南東島嶼玄武岩類をプロットすると、新期アルカリ岩系とソレイアイト質岩系との中間に位置し、新期アルカリ岩系でもアルカリに乏しい系列である。こういう傾向は第4図のK₂O/Na₂OとSiO₂との関係にもあらわれている。

久野の高アルミナ玄武岩⁷⁾を検討すると(第5図)SiO₂50.01~52.50に相当する富江地区玄武岩類がそれにあてはまるようであるが、一応ソレイアイト質玄武岩とした¹³⁾。旧期および新期アルカリ岩系玄武岩類は、同図からも明らかにアルカリ岩系の範囲に入り、南東島嶼玄武岩類もアルカリ岩系になる。ちなみに第5図にはスケルガード本源マグマおよびハワイのソレイアイト質本源マグマ⁷⁾を示しておいた。

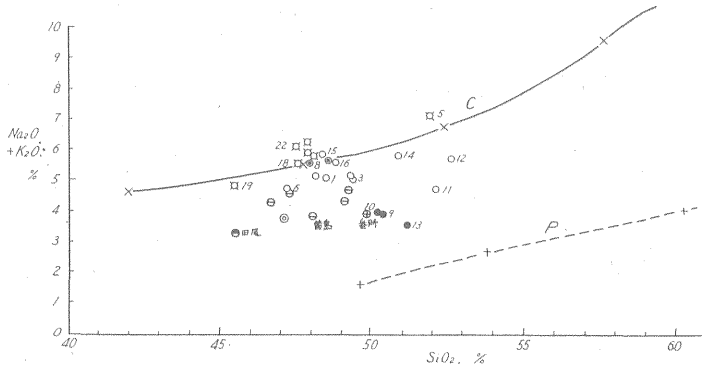
結晶分化尺度(SI)と各成分から南東島嶼玄武岩類の特徴を福江島玄武岩類と対比してみた(第6図)。SiO₂



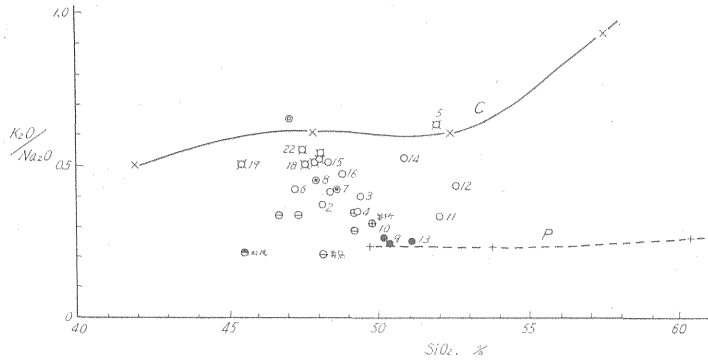
1. 福江島旧期アルカリ岩系
2. 同 新期アルカリ岩系
3. 同 ソレイアイト質岩系
4. 補換結晶を多量に持つ同新期アルカリ岩系
5. 山陰西部アルカリ岩系本源マグマ
6. 日本および近傍地域アルカリ岩系本源マグマ
7. 環日本海アルカリ岩石区
8. 山陰西部阿武地区(新期)アルカリ岩系
9. 山陰西部大津地区(旧期)アルカリ岩系
10. 山陰西部見島地区アルカリ岩系
11. 伊豆箱根地方ビジオン輝石質岩系
12. 福江島南東島嶼玄武岩類
13. 上五島岩系
14. 福江島富江地区番所山玄武岩(第1表の6)
15. 福江島富江地区田尾鉾山岩脈(第1表の7)
16. 上五島岩系本源マグマ

PとHは伊豆箱根地方ビジオン輝石質岩系ならびに同紫蘇輝石質岩系

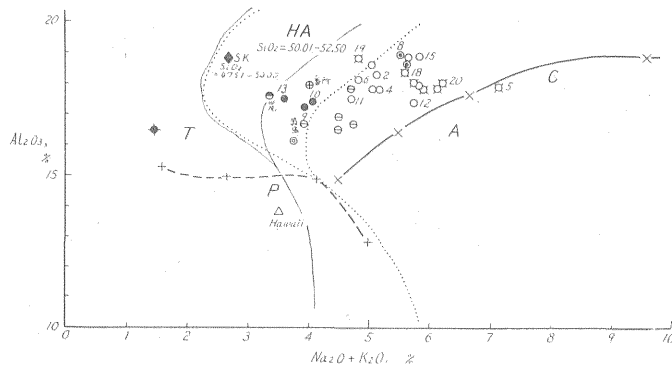
第2図 福江島玄武岩類の分化経路



第3図 福江島玄武岩類の $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ と SiO_2 との関係



第4図 福江島玄武岩類の $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ と SiO_2 との関係



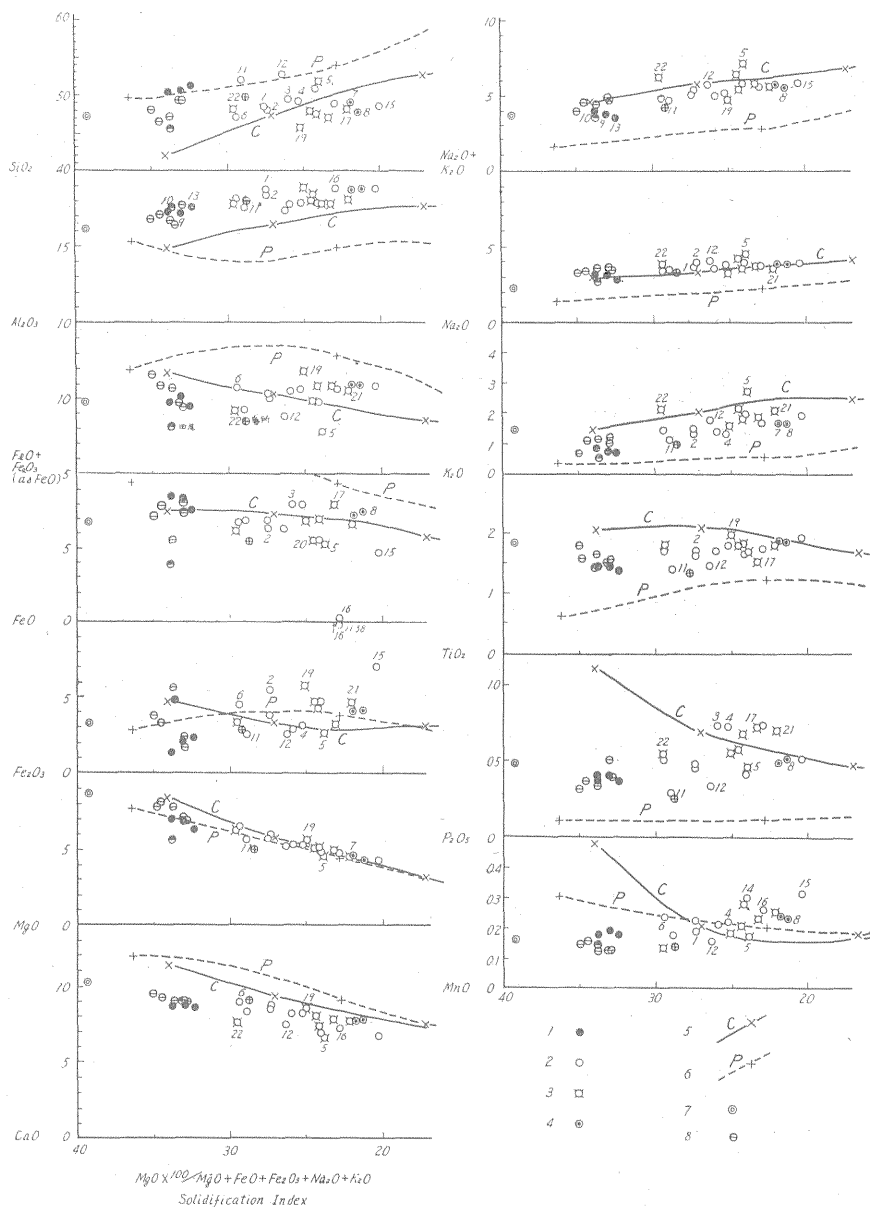
第5図 福江島玄武岩類の Al_2O_3 と $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ との関係

の挙動から比較すると、旧期アルカリ岩系が SiO_2 の不飽和度が高く、新期アルカリ岩系はそれより低い。南東島嶼玄武岩類は新期アルカリ岩系に似た系列をあらわし、ソレイアイト質岩系より SiO_2 に乏しい系列である。 Al_2O_3 は各岩系とも大差はない。

$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ についてはソレイアイト質岩系より多い系列として南東島嶼玄武岩類が分布し、 K_2O にもはっきり示されている。 TiO_2 はソレイアイト質岩系より多く、また MnO はそれより少ない。

第6図からもはっきりするように、ソレイアイト質玄武岩および南東島嶼玄武岩類とは、前述のように結晶分化尺度が 33~35 であり、他の岩系の 20~29 に対して分化の初期をあらわし、かつ図においてプロットされた区域が異なる。

Peacock のアルカリ・石灰指数を外挿して求めると、本地区の指数は 55.0 となり、新期アルカリ岩系¹³⁾より大きい値になる。旧期アルカリ岩系に対して新期アルカリ岩系の方が大きい値である (第3表)。



第 6 図 福江島玄武岩類の Solidification Index と各成分との関係
 (以上各図の記号は第 2 図と同じ)

4. 西南日本玄武岩類との関係

福江島玄武岩類は、ここで扱った島嶼玄武岩類を含めて、山陰西部の玄武岩類⁹⁾¹⁰⁾に対して Fe 成分に富む傾向がある(第 2 図)。つまり第 2 図で、 $FeO + Fe_2O_3$ の 50% 以下に山陰のもの^{注 1)}は入り、北西九州は 50% 以上にプロットされるものもあって、一つの差として認め

注 1) 鳥取県に分布する玄武岩類も含める。1963 年地質学会にて触れた。

られる。また、 $Na_2O + K_2O$ が 15% 以上の位置に点示されることも西南日本玄武岩類の特徴の一つである¹¹⁾。またさらにこの傾向は、いわゆる東日本の富士火山帯・那須火山帯などを除いた、西日本火山岩類の性質をあらわしている。

福江島玄武岩類の活動は、鮮新世～洪積世と考えられる旧期アルカリ岩系と、洪積世後期～現世と考えられる新期アルカリ岩系および同じく現世と思われるソレイアイト質岩系のそれぞれであり、よりアルカリ岩系的性質

第3表 Peacock のアルカリ・石灰指数

上五島 ¹¹⁾	上五島岩系 (亜アルカリ岩系)	55.0
五島列島・福江島 ¹³⁾	ソレイアイト質岩系	57.0
	新期アルカリ岩系	53.5 (~55.0*)
	旧期アルカリ岩系	51.0
山陰西部 ⁹⁾	阿武地区アルカリ岩系 (新期)	53.0
	大津地区アルカリ岩系 (旧期)	51.5
壹岐および東松浦地域アルカリ岩系 ¹⁾		51.0
環日本海アルカリ岩石区 ¹⁹⁾		53.1
日本および近傍地域アルカリ岩系 ²²⁾		51.6
伊豆・箱根地方ビジオン輝石質岩系 ⁶⁾		66.0

* 福江島南東島嶼玄武岩類

を備えた岩系から、アルカリのより少ない岩系、つまりソレイアイト質岩系に近い性質をもった玄武岩類を噴出している。換言すれば、鮮新世～洪積世から始まったアルカリに富むアルカリ岩系の玄武岩類から、次第に現世に近くなるのに伴って、アルカリを減じた岩系、すなわち亜アルカリ岩系～ソレイアイト質岩系玄武岩類までの一連の傾向が認められる¹³⁾。この活動形式は、山陰⁹⁾¹⁰⁾にも認められ、西南日本玄武岩類、あるいは火山岩類の活動と成因に意義あるものと考えている。

新生代火山岩類、とりわけ玄武岩類の活動については、この福江島玄武岩類が鮮新世以後のものであるので、他地域のもっと時代をさかのぼったものまでを考慮に入れて対比をこころみる必要がある¹⁵⁾。

5. 結 論

以上述べてきたこと、すなわち、福江島南東島嶼玄武岩類は、地理的に富江地区ならびに福江地区との中間に位置し、とくに化学的性質からみても、その中間的であり、結晶分化尺度からは旧・新アルカリ岩系と分化の時期が異なることなどから、一地区を設定するに足る性質を持っている。この地区を、以前に発表した4地区¹³⁾に加えて、南東島嶼地区とする。ただし、この地区は地理的に近接した富江地区のソレイアイト質岩系と、福江地区の新期アルカリ岩系とを比較した場合に、富江、福江両地区の両岩系のどちらにより類似しているか、あるいはどちらに属するものかを検討した結果、認めたものである。

つまり、本地区の玄武岩類は新期アルカリ岩系のアルカリに乏しい岩系であるとする。

文 献

- 1) 青木謙一郎: 壹岐島及び東松浦半島地域のアルカリ岩の分化, 火山, 第2集, Vol. 3, p. 1~16, 1958
- 2) 岩生周一他3名: 長崎県福江島のダイアスポアおよび蠟石鉱床調査報告, 地質調査所月報, Vol. 6, p. 81~97, 1957
- 3) 植田芳郎: 五島層群の研究, 九大理学部研究報告 [地質], Vol. 5, No. 2, p. 51~61, 1961
- 4) Kuno, H.: Petrology of Hakone volcano and adjacent areas, Japan, Bull. Geol. Soc. Am., Vol. 61, p. 957~1020, 1950
- 5) Kuno, H. et al.: Differentiation of Hawaiian magmas, Jap. Jour. Geog., Vol. 28, p. 179~218, 1957
- 6) Kuno, H.: Origin of Cenozoic petrographic provinces of Japan and surrounding areas, Bull. Volcanology, Series II, Vol. 20, p. 37~76, 1959
- 7) Kuno, H.: High-alumina basalt, Jour. Petrol., Vol. 1, p. 121~145, 1960
- 8) 倉沢 一・高橋 清: 雲仙および多良岳火山基盤の玄武岩類の化学成分について, 地球化学討論会講演要旨集, p. 139~141, 1959
- 9) 倉沢 一・高橋 清: 山陰西部・新生代火山岩類の化学的性質, 火山, 第2集, Vol. 5, p. 110~127, 1960

- 10) 倉沢 一・高橋 清: 西日本の玄武岩・新生代火山岩類について(その1) 山陰西部, 地質ニュース, No. 79, p. 6~11, 1961
- 11) 倉沢 一・高橋 清: 長崎県・上五島の火山岩類の化学的性質, 火山, 第2集, Vol. 6, No. 2, p. 86~101, 1961
- 12) 倉沢 一・高橋 清: 西日本の玄武岩・新生代火山岩類について(その2) 長崎県五島列島, 地質ニュース, No. 90, p. 7~13, 1962
- 13) 倉沢 一・高橋 清: 長崎県五島列島福江島玄武岩類の化学的性質, 地質調査所月報, Vol. 13, No. 3, p. 195~210, 1962
- 14) 倉沢 一・高橋 清: 西日本の玄武岩・新生代火山岩類について(その3) 九州・多良岳および南島原地方, 地質ニュース, No. 94, p. 20~25, 1962
- 15) 倉沢 一: 長崎県・北松浦玄武岩類の分化と成因について(講演要旨), 火山, 第2集, Vol. 7, No. 2-3, p. 112, 1962
- 16) 神津叔祐: 五島産福江岩, 地質調査所報告, No. 5, 1912
- 17) 神津叔祐: 20万分の1地質図「福江」および同説明書, 地質調査所, 1913
- 18) 高橋 清・倉沢 一: 九州多良岳および基盤岩類の岩石学的ならびに化学的性質について, 地質調査所月報, Vol. 11, p. 631~651, 1960
- 19) Tomita, T.: On the chemical compositions of the Cenozoic alkaline suite of Circum-Japan Sea region, Jour. Shanghai Sci. Inst., Sec. 2, Vol. 1, p. 227~307, 1935
- 20) 春本篤夫: 九州福江島の火山雑記, 火山, Vol. 1, p. 64~65, 1932
- 21) 浜地忠男: 長崎県福江島嶺山産礫石の顕微鏡的観察, 地質調査所月報, Vol. 4, p. 81~97, 1953
- 22) 八木健三: 日本および近傍地域の新生代アルカリ岩の岩石化学, 火山, 第2集, Vol. 3, p. 63~75, 1959