

熊本県金峯火山岩類の化学的性質*

倉 沢 一** 高 橋 清**

Petrology and Chemistry of Rocks of Kimpō Volcano in
Kumamoto, Kyushu, Southwest Japan

by

Hajime Kurasawa & Kiyoshi Takahashi

Abstract

The Kimpō volcano is one of several volcanoes in central Kyushu which belong to the Daisen Volcanic Zone, and is situated at the southwestern part of the zone. Rocks of the volcano can be classified into three stages of eruption.

The volcano belongs to rather simple stratovolcano type of lava flows, and several lava domes appertains to the Daisen Volcanic Zone.

Most of the rocks in the Kimpō volcano are andesite with some varieties, varying from two-pyroxene andesite to hornblende andesite.

The chemical compositions of rocks in the Kimpō volcano are different from those of the San-in type in the Daisen Volcanic Zone. The former shows higher values of $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ (as FeO), CaO, TiO_2 and $\text{K}_2\text{O} : \text{Na}_2\text{O}$ ratio, and lower values of $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$, Na_2O , K_2O and Al_2O_3 than those of the latter. The Peacock's alkali-lime index of the former is 62.3 in average, indicating lower alkali content than that of the latter.

A basalt lava flow which can be correlated to the basalt flows in the northwest Kyushu has been found at the besement of the Kimpō volcano.

The distribution of minor elements in these rocks and a summary on petrology and chemistry of the volcanic rocks in the Daisen Volcanic Zone will be reported elsewhere.

要 旨

九州熊本の金峯火山は、大山火山帯の西南端に位置する。本火山地域の火山岩類を大きく3区分したが、大山火山帯に属するものは新期火山岩類の熔岩円頂丘のみである。下位の火山岩類は宇土半島などの鮮新世安山岩類に対比されるものと考えられる。

なお、本火山の基盤には、北西九州玄武岩類に対比される、かんらん石・普通輝石玄武岩熔岩がみられる。

1. 緒 言

金峯火山は、九州熊本市の北西方、有明海に面して鮮

新世の成層火山と、さらに寄生火山および中央火口丘とみえる大山火山帯の熔岩円頂丘をふくめて、東西約10 km、南北約13 kmの広がりを持つて分布している。本火山は、いわゆる大山火山帯のほぼ南西端に位置し、岩石学および化学的性質に興味ある結果が認められる。

本火山についての断片的なとりわけ晶洞鉱物¹⁴⁾・捕獲岩¹⁴⁾¹⁷⁾などについての報告は多数みられるが、火山岩の化学的性質などは未知であった。

この論文は、大山火山帯の火山岩の総括のための一端であり、とくに化学的性質に関して意を留め、ここに簡単に報告する。

調査は1957年12月に行なつた。調査にあたり、当時熊本大学に在職されていた松本唯一博士から火山体構造について御教示をいただいた。微量成分に関しては別に報

* 1959年日本火山学会講演

** 技術部

告する。

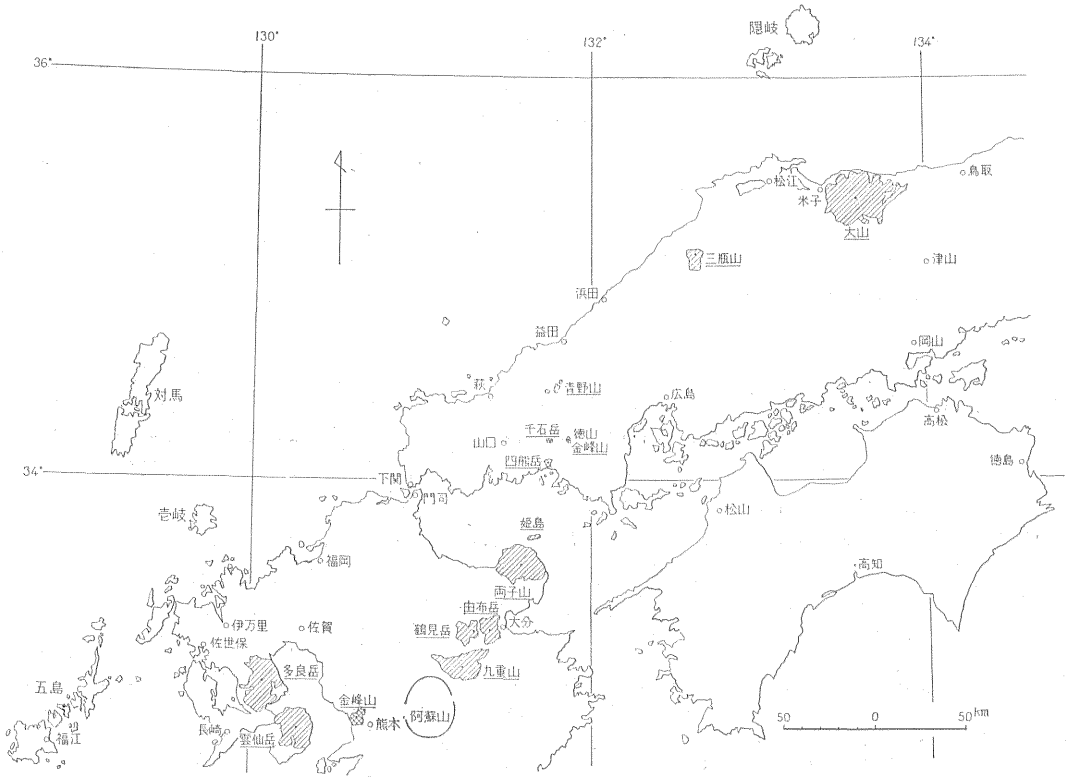
2. 地質概略ならびに火山活動について

熊本の金峯火山地域の基盤は、地域内にはその分布が認められないが、本地域の地質構造からみて上部白堊紀

層あるいは三郡変成岩類と考えられる。熔岩円頂丘と考えられる金峯山熔岩中には、花崗閃緑岩の捕獲岩がみいだされている。

第2図に湖成層と思われる砂岩と泥岩との互層の分布を示してある。これは、金峯山注1)の噴出以前の堆積物

注1) 熔岩円頂丘



第1図 大山火山帯・第四紀火山の分布
Distribution of Quaternary Volcanoes in Daisen Volcanic Zone, Southwest Japan

Table 1 General succession of the Kimpō volcanic area, Kumamoto

Epoch		Rocks	
Pleistocene	Upper	(Lake deposits) Younger stage Lava dome Lava domes	9* 7, 8
	Middle or Lower	Middle stage Lava flows	2, 3, 4, 5, 6
Pliocene	Lower	Older stage Lava flows	1
		Basements Olivine-augite basalt	(1)
		? Sandstone and shale	

* Specimen numbers

Table 2 Succession of the volcanic rocks in the Kimpō volcanic area, Kumamoto

Younger stage (Kimpō volcano)	Lava dome Hypersthene-hornblende andesite (Lake deposits?)	9*
	Lava domes Augite-hypersthene-hornblende andesite Hypersthene-augite-hornblende andesite	8 7
	Lava flows Hornblende-hypersthene-augite andesite Olivine-augite-hypersthene andesite Augite-hypersthene andesite Augite-hypersthene-hornblende andesite Augite-hypersthene-hornblende andesite	6 5 4 3 2
Middle stage	Lava flows Hornblende-olivine-hypersthene-augite andesite	1
Older stage	Lava flows Olivine-augite basalt	(1)
Basements		

* Specimen numbers

であることは間違いなく、おそらく熔岩円頂丘(寄生火山のであるが)の生成に伴なつて、褶曲したと思われ、直立した部分もみられる。この堆積層の上に金峯山を形成する安山岩が覆っている。

また、金峯火山地域の南部の高橋に、北西九州玄武岩類に対比できる玄武岩の露出がある。後述のように、本熔岩中には帯緑色に変質した、より古い玄武岩の捕獲岩もみいだされている。これら鮮新世と考えられる玄武岩類は金峯火山岩類の基盤である。

一般層序を第1表に示し、金峯火山の火山岩類の活動については第2表に示した。

上述のように、基盤玄武岩類を覆つて、古期安山岩類の活動があつた。これは本火山体の南半部に顕著である。続いて、中期火山活動に入り、大まかにみても数回または数種類の安山岩類が噴出した。この安山岩類は、はじめのものに角閃石を含んでいるものであるが、本期の後半になつて角閃石は減じ、かつ含まれなくなつた。この中期安山岩類は火山地域の北半部に主として分布する。とくに中期の後半に至つては、その活動は三岳および熊ノ岳(二岳)を中心に行なわれた。三岳付近の熔岩中にはしばしばかんらん石の斑晶が含まれている。しかしこれら火山岩類は大山火山帯に含めるべきではなく、雲仙基盤安山岩類¹⁰⁾および天草地域にみられる古い安山岩類に入れるべきである。

これらの、火山体を形成した活動が終つた後、東部の荒尾山・三淵山および石神山(石上山)ならびに、西部の平山の南側に熔岩円頂丘が生成した。この後に金峯山の熔岩円頂丘が噴出したようである。これらの熔岩円頂丘には、しばしば捕獲岩が含まれており、種々の混成

作用の証拠を残している。

中央火口丘の形態を示している金峯山熔岩円頂丘の生成によつて、中央部の嶽および面木地域に堰止湖が生じ、藍鉄鉱(vivianite)を含むシルト層が堆積した。

金峯火山は、こうして、各種熔岩の噴出によつて形成された。しかし火山砕屑岩は非常に少ない。

このように、本火山を大山火山帯に含めて検討したが、とりわけ古期および中期安山岩類はいわゆる大山火山帯として扱うべきかどうか問題がある。その活動時期は鮮新世と考えられるし、後述のように化学組成にも差が認められることに注目しているからである。

3. 岩石学的特徴

3.1 基盤玄武岩

1) Olivine-augite basalt

褐色味を帯びた灰色。緻密、いくらか斑晶質。単斜輝石・かんらん石および斜長石斑晶に富む。石基は、一部斜方輝石を含み、単斜輝石に富む。燐石もみられ、磁鉄鉱も普遍的である。本玄武岩は、九州のどの玄武岩類よりも、顕微鏡的^{注2)}に伊豆・天城火山⁹⁾の玄武岩類に類似していることを附記しておく。

この熔岩中に、緑色を帯びた暗灰色、緻密のいくらか変質した捕獲岩が存在する。

この岩石は、かんらん石(蛇紋石化作用を受けている)・普通輝石玄武岩で、石基は単斜輝石・斜長石・磁鉄鉱などからなり、IVcで示される。変質しているので分析に供しなかつた。この岩石は熱変質はほとんど受けていない。基盤にこのような玄武岩のあることを示している。

注2) とくに鉄苦土鉱物組合せなどから。



第2図 熊本県金峯火山地域地質図
Geologic Map of Kimpō Volcano Area of Kumamoto, Kyushu (H. Kurasawa, 1959)

3.2 金峯火山岩類

1) Hornblende-olivine-hypersthene-augite andesite

暗灰色，緻密，斑晶質であるが，斑晶は大きくない。

角閃石はオパサイト化している。かんらん石は溶食されている。

2) Augite-hypersthene-hornblende andesite

暗灰色，緻密，斑晶質。斑晶は角閃石に富むが，オパサ

イト周縁部をもつ。両輝石とも少ない。

3) Augite-hypersthene-hornblende andesite

灰色、いくらか緻密、斑晶質。2) に類似していて、角閃石はオパサイト周縁部をもつ。

4) Augite-hypersthene andesite

灰黒色、緻密、斑晶質。本岩には角閃石を含まず、非常にまれにかんらん石の relict を認める。

5) Olivine-augite-hypersthene andesite

暗灰色、緻密、斑晶質。両輝石およびかんらん石は大きい斑晶として存在する。かんらん石斑晶は、斜方輝石

の反応縁をもつ。微斑晶および石基の単斜輝石ならびに斜方輝石は平行連晶していることがある。その場合、斜方輝石が内側に挟まれていることが多い。石基のガラスは塵状のガラスである場合が多い。

6) Hornblende-hypersthene-augite andesite

暗灰色、緻密、いくらか斑晶質。斑晶角閃石は少量で、しかもオパサイト化している。

7) Hypersthene-augite-hornblende andesite

灰色、いくらか緻密、斑晶質。角閃石はオパサイトに交代している。また、斜長石・単斜輝石・斜方輝石なら

Table 3 Chemical components in volcanic rocks from Kimpō volcano, Kumamoto Kyushu

ANALYST: Hajime KURASAWA

	(1) Kin-1	No. 1 Kin-5	2 Kin-8	3 Kin-11	4 Kin-14	5 Kin-17	6 Kin-18	7 Kin-19	8 Kin-21	9 Kin-22
	57121130	57121202	57121111	57121122	57121102	57121106	57121109	57121006	57121009a	57121002
	玄武岩	古期	中期 — I — a	中期 — I — b	中期—II	中期—III	中期—IV	新期	新期	新期
	IVa (→d) Boa	VId ¹⁾ Ahoya ²⁾	VId Aayh	VId Aayh	Vd Aay	Vd Aoay	VId Ahya	VId Ayah	VId Aayh	VIIe Ayh
SiO ₂	51.09	57.86	56.88	56.72	58.10	58.42	56.28	57.28	56.62	61.02
TiO ₂	1.47	0.98	1.33	0.71	0.94	1.18	1.26	0.97	1.10	0.50
Al ₂ O ₃	18.37	16.89	18.18	17.51	17.98	17.43	17.92	17.39	17.92	17.89
Fe ₂ O ₃	2.57	3.88	2.32	2.58	1.75	2.28	2.19	2.66	2.40	2.69
FeO	6.13	3.26	4.00	4.16	5.02	4.26	4.72	3.48	3.99	3.37
MnO	0.21	0.16	0.15	0.19	0.17	0.16	0.17	0.09	0.06	0.18
MgO	6.00	4.09	3.55	3.51	3.34	3.58	3.61	3.42	3.48	2.56
CaO	9.61	8.80	8.24	8.32	7.08	7.82	8.33	8.09	7.58	6.17
Na ₂ O	2.50	2.66	2.29	2.68	2.50	2.32	2.36	3.35	3.12	3.78
K ₂ O	1.13	1.11	1.12	1.95	1.22	1.10	1.11	1.52	1.90	1.75
P ₂ O ₅	0.21	0.12	0.22	0.15	0.11	0.10	0.11	0.09	0.20	0.11
H ₂ O(+)	0.44	0.26	1.01	0.68	0.72	0.38	0.89	0.73	0.66	0.37
H ₂ O(-)	0.29	0.30	0.72	0.50	0.88	0.62	0.87	0.61	0.80	0.20
Total	100.02	100.37	100.01	99.66	99.81	99.65	99.82	99.68	99.83	100.59
MgO*	33.2	28.0	27.2	24.0	24.5	26.9	26.2	24.2	23.8	18.4
FeO	46.7	46.2	46.7	44.3	48.3	47.4	48.6	41.5	42.0	41.7
AlKO	20.1	25.8	26.1	31.7	27.2	25.7	25.2	34.4	34.2	39.9

1) Kuno's ferromagnesian silicate mineral assemblage

2) Ahoya: Hornblende-olivine-hypersthene-augite andesite, B: Basalt

* Solidification index (MgO × 100 / MgO + FeO + Fe₂O₃ + Na₂O + K₂O)

Table 4 Norms of the volcanic rocks from the Kimpō volcano, Kumamoto, Kyushu.

No	(1) Kin-1	1 Kin-5	2 Kin-8	3 Kin-11	4 Kin-14	5 Kin-17	6 Kin-18	7 Kin-19	8 Kin-21	9 Kin-22
Q	2.58	15.44	16.22	11.05	16.28	18.02	14.23	11.23	10.27	14.54
Or	6.68	6.68	6.68	11.69	7.24	6.68	6.68	8.90	11.13	10.57
Ab	20.97	22.55	19.40	22.55	20.97	19.40	19.92	28.31	26.22	31.98
An	35.60	30.87	35.88	30.04	34.21	33.93	35.05	28.09	29.21	26.70
Wo	4.18	4.99	1.28	4.30	—	1.63	2.32	4.65	3.02	1.28
En	14.96	10.04	8.83	8.73	8.33	8.93	9.03	8.53	8.63	6.42
Fs	7.12	1.45	3.43	4.75	6.46	4.22	5.01	2.64	3.69	3.56
Mt	3.70	5.56	3.47	3.70	2.55	3.24	3.24	3.94	3.47	3.94
Il	2.73	1.82	2.58	1.37	1.82	2.28	2.43	1.82	2.12	0.91
Ap	0.67	0.34	0.67	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34

Table 5 Locality of the analysed specimens

分析試料産地

(1)	熊本市	高橋西方 500m, 山麓	
1	〃	尾崎谷, 西方石切場	
2	熊本県	飽託郡河内芳野村	熊ノ岳西方 750m, 山稜
3	〃	〃	塩屋東南方 1.2 km, 道路傍
4	〃	〃	嶽小学校東南方 250m
5	〃	〃	大多尾北西 500m, 中腹
6	〃	〃	熊ノ岳山頂
7	熊本市	荒尾山東中腹, 石切場	
8	〃	石神山北側, 石切場跡	
9	〃	金峯山山頂	

びに磁鉄鉱の集合斑晶もしばしば認められる。本熔岩中には捕獲岩が多く、周縁部にわずかにオパサイト化した部分をもつ角閃石および斜長石を多量にもち、磁鉄鉱を副成分的に含む、磁鉄鉱・角閃石・斜長石岩(完晶質)がみられる。これは同源捕獲岩の可能性もある。

8) Augite-hypersthene-hornblende andesite

本熔岩については詳しい報告がある¹⁴⁾¹⁷⁾。また晶洞鉱物についても太田が詳細に論じている¹⁴⁾。一般に熔岩は灰色、いくらか緻密、斑晶質。斑晶の角閃石はおおむねオパサイト化している。

9) Hypersthene-hornblende andesite

灰色、いくらか緻密、斑晶質。斑晶として角閃石・紫蘇輝石および斜長石を多量に含む。斑晶角閃石は褐色で、オパサイト周縁部をもつ。石基のガラスは少なく、輝石は斜方輝石のみからなる。方珪石も含まれている。

本熔岩中には、新期火山岩類に一般的に認められるように、捕獲岩を多量に含んでいる。この捕獲岩一般についてはすでに報告されている¹⁷⁾。この調査でみいだされたものは黒雲母・角閃石花崗閃緑岩の捕獲岩である。

金峯火山岩類の活動は、火山活動の中期の中頃から後期にかけて角閃石を含まない複輝石安山岩類を噴出している。活動の初期から後期にかけてはつきりした傾向ならびに熔岩の性質の変化があらわれていない。しかし、後期(新期)になって、角閃石に富み、いくらか酸性岩に変化している。なお、中期のはじめ頃にも角閃石に富む一時期がある。

上述の角閃石に富む熔岩円頂丘は、大山火山帯の特徴を備えているが、主火山体を構成している古期ならびに中期の安山岩類はこれと異なるようである。

なお中央熔岩円頂丘および熔岩円頂丘を大山火山帯に

入れるべきである。

4. 化学的性質

九州熊本金峯火山の火山岩類の分析値を第3表に示した。これらの分布および、採集地点を第2図に示した。番号(1)は基盤玄武岩類として北九州新生代火山岩類、とくに玄武岩類の一環にあたるので、ここではあまり触れない。

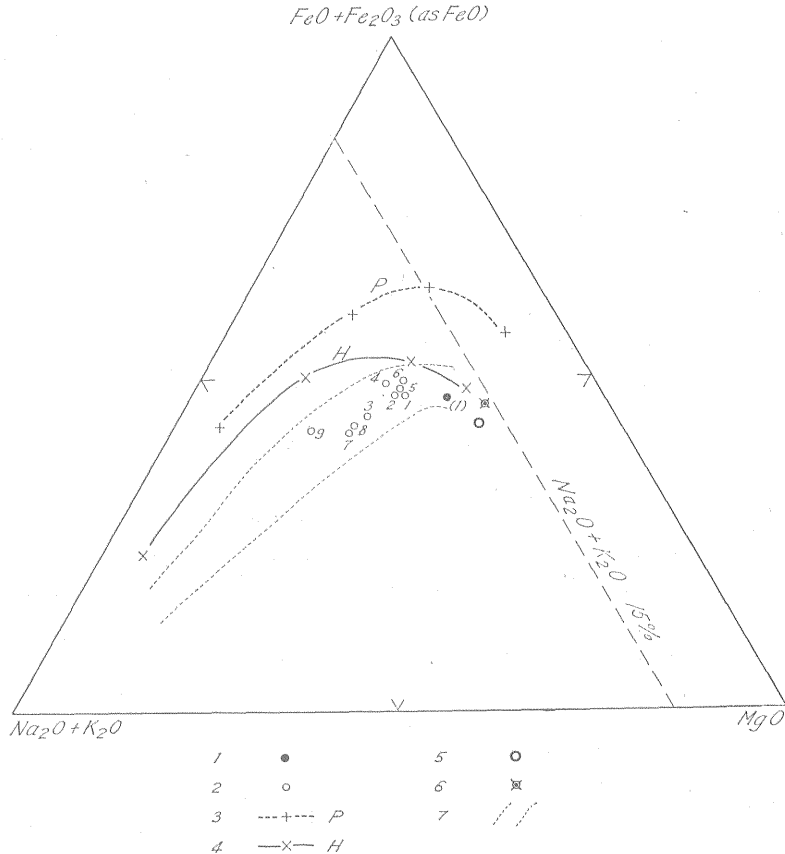
4.1 化学成分範囲

金峯火山岩類は、すべて安山岩類である。SiO₂ 56~

61, TiO₂ 0.5~1.3, Al₂O₃ 16.9~18.2, FeO+Fe₂O₃ (as FeO) 5.5~7.0, MnO 0.06~0.19, CaO 6.2~8.8, Na₂O 2.3~3.8, K₂O 1.1~2.0, Na₂O+K₂O 3.4~5.7, P₂O₅ 0.1~0.2 のそれぞれ%の成分範囲をあらわす。これからみると、新期熔岩頂丘(9)は金峯火山岩中で、最も酸性岩であり、性質もちがっている。この熔岩を除いて、ほかの熔岩は成分差が少なく、平均成分は第7表に示したような値がえられた。

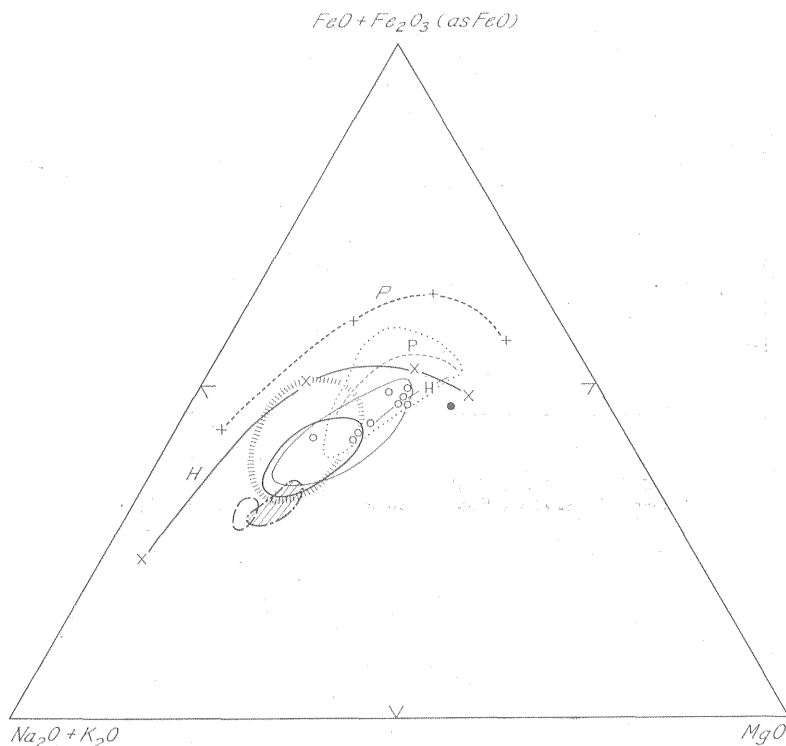
4.2 変化図などによる2, 3の考察

a) 第3, 4図 (FeO+Fe₂O₃-Na₂O+K₂O-MgO)



- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1 金峯火山基盤玄武岩 | 5 山陰西部アルカリ岩系本源マグマ |
| 2 金峯火山岩類 | 6 長崎県上五島岩系本源マグマ |
| 3 伊豆・箱根地方ビジオン輝石質岩系 | 7 大山火山帯火山岩類の分化径路範囲 |
| 4 伊豆・箱根地方紫蘇輝石質岩系 | |
1. Basement basalt
 2. Kimpō volcanic rocks
 3. Pigeonitic rock series in the Izu and Hakone districts
 4. Hypersthenic rock series in the Izu and Hakone districts (H. Kuno, 1954)
 5. Parental magma of the alkali rock series in the western part of the San-in region (H. Kurasawa & K. Takahashi, 1960)
 6. Parental magma of the Kami-gotō district (H. Kurasawa & K. Takahashi, 1961)
 7. Field of the Daisen Volcanic Zone

第3図 熊本県金峯火山岩類の分化径路
Fractionation Trends of Kimpō Volcanic Rocks, Southwest Japan



- | | | | | |
|---|-----|---|----|-----|
| 1 | --- | P | 7 | |
| 2 | --- | H | 8 | |
| 3 | | | 9 | --- |
| 4 | | | 10 | --- |
| 5 | | | 11 | ● |
| 6 | | | 12 | ○ |

- | | |
|-----------------|--------------------|
| 1 霧島火山ピジョン輝石質岩系 | 7 大山火山 (太田・高橋) |
| 2 霧島火山紫蘇輝石質岩系 | 8 三瓶火山 (山口) |
| 3 霧島火山 (沢村・高橋) | 9 伊豆・箱根地方ピジョン輝石質岩系 |
| 4 両子火山 (河野) | 10 伊豆・箱根地方紫蘇輝石質岩系 |
| 5 雲仙火山 (倉沢・高橋) | 11 金峯火山基盤玄武岩 |
| 6 多良岳火山 (高橋・倉沢) | 12 金峯火山岩類 |

1. Pigeonitic rock series of Kirishima volcano
 2. Hypersthenic rock series of Kirishima volcano (K. Sawamura & K. Takahashi, 1956)
 3. Field of Kirishima volcano
 4. Futago-yama volcano
 5. Unzen volcano
 6. Taradake volcano
 7. Daisen volcano
 8. Sambe volcano
- 9-12. Symbols are the same as Fig. 3 (以下記号は共通)

第4図 大山火山帯火山岩類の分化径路
Fractionation Trends of the Daisen Volcanic Zone

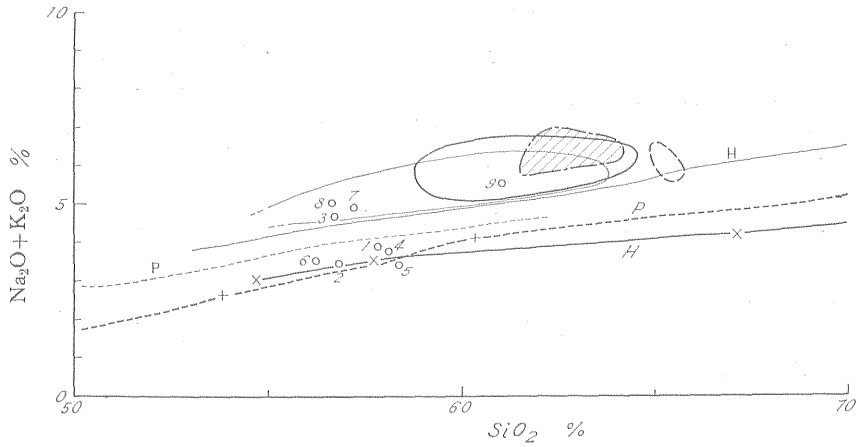
金峯火山岩類は、新期の火山岩類と、中期および古期の火山岩類とで区別され、前者は $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 寄りにプロットされる。現在までに報告された、いわゆる大山火山帯に属する火山の岩石の分布域に入るが、その火山帯では $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 成分の少ない、比較的分化の進んでいない位置にプロットされる。

霧島火山岩類の紫蘇輝石質岩系は、大山火山帯と一致している。伊豆・箱根地方の紫蘇輝石質岩系は、大山火

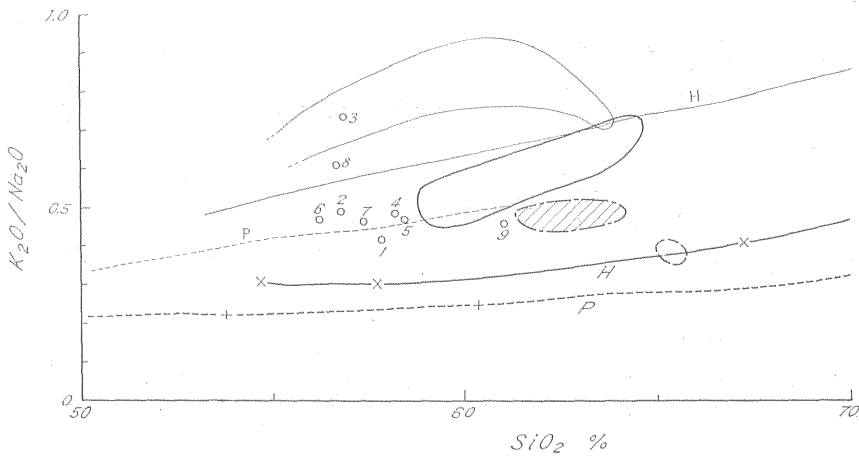
山帯とは、分化径路が異なっていることが図に示されている。金峯火山岩類は、 $\text{FeO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ (as FeO) の値が50以下であり、大山火山帯の一般的性質に類似している⁹⁾¹⁰⁾。図には、山陰西部⁹⁾および上五島の本源マグマ¹⁰⁾を参考のために示した。

b) アルカリと SiO_2 との関係

第5図および第6図にそれぞれ示した。 $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ - SiO_2 では、金峯火山岩類は新期安山岩類と中期およ



第5図 熊本県金峯火山岩類のアルカリと SiO₂ との関係図
Total alkalis of the Kimpō volcanic rocks plotted against SiO₂

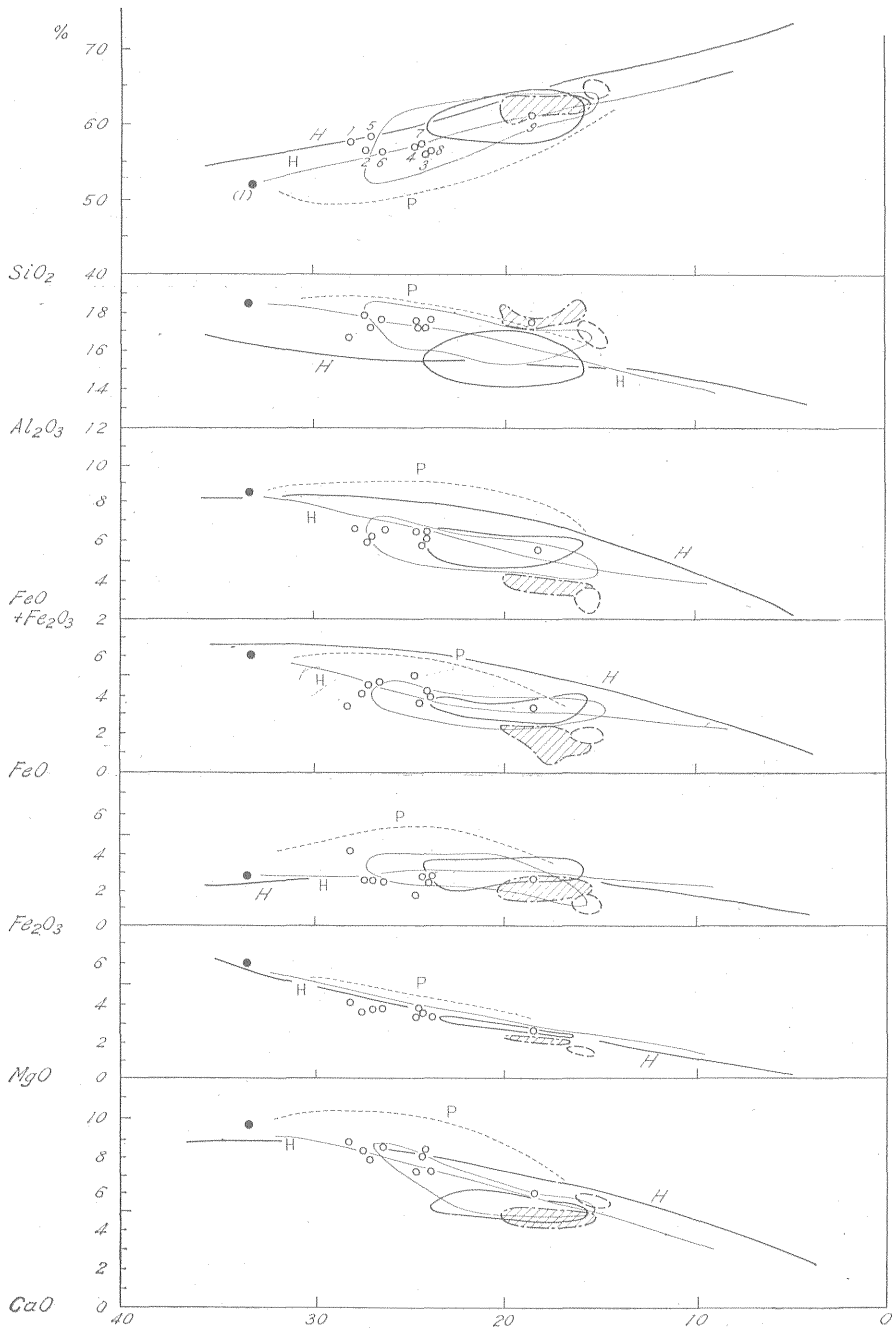


第6図 熊本県金峯火山岩類の K₂O/Na₂O と SiO₂ との関係図
K₂O : Na₂O of the Kimpō volcanic rocks plotted against SiO₂

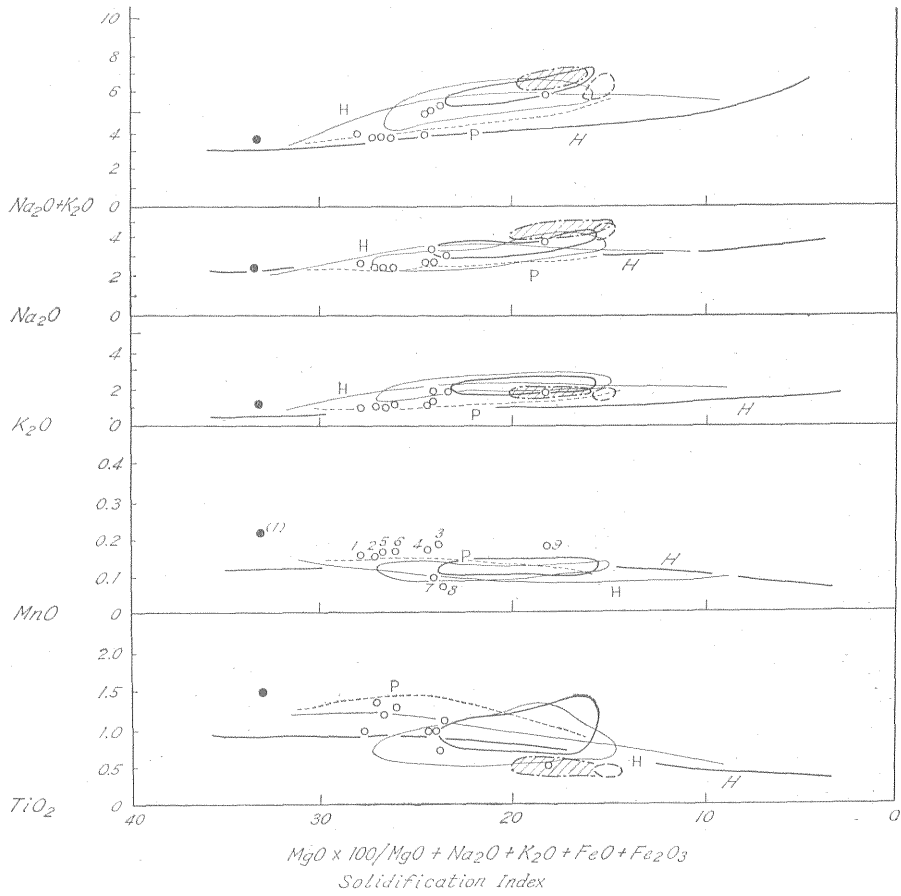
Table 6 Peacock's Alkali-lime indices

大山火山(未)	59.5	霧島火山 ¹⁵⁾	61.3
三瓶火山 ¹³⁾	60.0—61.0	桜島火山	65.0
九重火山 ¹³⁾	59.5	薩南諸島	65.0
多良岳火山 ¹⁶⁾	61.0	鳥海火山帯 ¹⁾	60.0
雲仙火山 ¹⁰⁾	61.5	那須火山帯	64.8
両子火山 ¹¹⁾	63.0	伊豆箱根(H) ²⁾³⁾	68.0
「金峯火山*」	62.0—62.5」	日本平均	63.7
阿蘇火山	58.1	山陰西部カルク・アルカリ岩系 ⁹⁾	59.3

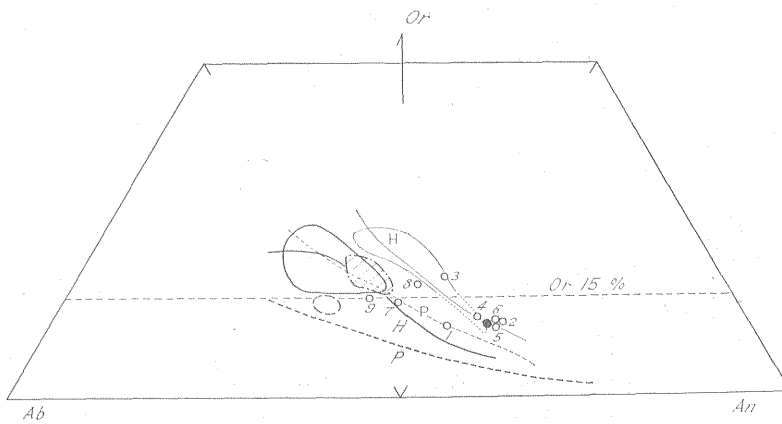
* CaO=Na₂O+K₂O : 5.0



第 7 図 a 熊本県金峯火山岩類の各成分と結晶分化尺度との関係図
Oxide variation diagrams of the Kimpō volcanic rocks plotted against Solidification Index (SI)



第 7 図 b



第 8 図 熊本県金峯火山岩類のノルム長石変化図
 Norm feldspar diagram of the Kimpō Volcanic rocks

Table 7 Average of the chemical component of the Kimpō volcanic rocks, excepting the lava dome (No. 9)

SiO ₂	57.27
TiO ₂	1.12
Al ₂ O ₃	17.65
Fe ₂ O ₃	2.51
FeO	3.99
MnO	0.13
MgO	3.57
CaO	8.16
Na ₂ O	2.66
K ₂ O	1.28
P ₂ O ₅	0.14
H ₂ O+	0.67
H ₂ O-	0.66
Total	99.81
{ FeO+Fe ₂ O ₃	45.4
{ MgO*	25.9
{ Na ₂ O+K ₂ O	28.7

* Solidification index

び古期安山岩類とに区別され、前者は参考にあげた大山火山帯に類似し、後者は伊豆・箱根地方紫蘇輝石質岩系³³⁾に似ている。この図では大山火山帯の傾向は、霧島火山岩類の紫蘇輝石質岩系¹⁵⁾に較べてNa₂O+K₂Oの高い値を示している。金峯火山岩類の新期火山活動に属するものは一般に高い値を持つているが、ほかのものは低い。

しかし、K₂O/Na₂Oでは、顕著な差がないが、3および8の中期安山岩および新期安山岩に高い値がみられる。K₂O/Na₂Oは、大山火山帯の中でも、雲仙火山から多良岳火山、大山火山そして三瓶火山と順次減少している。金峯火山岩中で、同比に差があるが、8の新期安山岩は混成作用を著しく行なっているため、あるいはその要因を考慮に入れるべきかもしれない。

c) 結晶分化尺度と各成分との関係

第7図に各成分変化を示した。新期安山岩の9を除いて、尺度の20~30に入り、分化の中期をあらわしている。一般に各成分とも北九州地域に分布する大山火山帯火山岩の性質に類似している。前にも触れたように、Na₂O+K₂Oなどは、新期安山岩類(7~9)において高い含量を示している。しかし全般的に霧島火山岩の紫蘇輝石質岩系より低い傾向がある。

大山火山帯では山陰の火山岩類が、Al₂O₃、Na₂O+K₂O、Na₂Oに富み、北九州のものは、FeO+Fe₂O₃(as

FeO)、CaO、K₂O、TiO₂に富む傾向があらわれている。

金峯火山岩類の新期および古期・中期の間には、アルカリに差が認められる。すなわち新期安山岩類は、対比した大山火山帯の傾向に一致してアルカリの高い値を示しているがその他は低い値をあらわし、霧島火山のピジョン輝石質岩系に類似した径路を示している。

4.3 ノルムについて

金峯火山岩類のノルム値を第4表に示した。4のWoは丁度算出されなかつた。ノルム石英は、10%以上、18%まで算出される。

ノルム長石の分化径路(第8図)は、新期安山岩類が、大山・三瓶両火山の山陰の大山火山帯火山岩類の分化径路に近づいているのに対して、古、中期安山岩類は、霧島火山岩類に類似した分化径路を示しているようである。

大山火山帯、とくに、三瓶火山を除いて、Or成分15%以上に分布しているが、一般に金峯火山岩類はそれより低いグループに入る。

4.4 Peacockのアルカリ・石灰指数

第6表に金峯火山岩類および、対比のための各火山の指数をあげた。

金峯火山岩は62.0~62.5、平均62.3である。大山火山帯は一般に60前後⁶⁾¹⁶⁾であるのに対して、金峯火山岩はいくらか高い値となつている。大山火山帯の山陰型⁶⁾は、60前後で低く、北九州型はいくらか高い⁶⁾⁷⁾ことが予想されているが、これはその一つの資料となるが、大山火山帯から除いたほうがよい。

参考に鳥海火山帯および那須火山帯の平均値を示したが、大山火山帯、とくに山陰型の指数は鳥海火山帯に類似している⁶⁾。

5. むすび

熊本金峯火山岩類の化学的性質について簡単に記した。本火山は、大山火山帯に含めて考察した。

1) 本地域の活動は鮮新世にはじまり、3期に分けられる(第2表)。

2) 火山岩は、複輝石安山岩および角閃石安山岩からなり、全般的に角閃石を含む安山岩類である。

3) 最後に活動した角閃石安山岩(9)を除いた安山岩類の平均値は、SiO₂が57%であり、分化の尺度はおおよそ26となつて、分化の中期をあらわしている(第7表)。

4) 大山火山帯に属するものは分析試料No. 7~9の熔岩円頂丘である。

5) 大山火山帯において、本火山岩類は北九州に分布

する火山岩類の性質をあらわし、山陰のものと区別される⁶⁾ことが再確認された。

6) 大山火山帯のなかで北九州型は山陰型と区別されるが、金峯火山の大山火山帯にぞくする新期安山岩類を除いたものは、アルカリの低い性質をあらわし、大山火山帯の一般傾向から最もはなれたものである点に注意したい。換言すれば、古、中期安山岩類は大山火山帯に入れるべきではないことが示される。

7) 前に記した、金峯火山熔岩円頂丘の北西側にみられる互層の著しい褶曲は、熔岩円頂丘生成の影響であることに間違いないが、この互層と湖成層とが同一のものか、別のものか(第1表の Lake deposits) はつきりしない。この互層が湖生層だとすると、中央火口丘の熔岩円頂丘は湖生層生成後に噴出したものである。この点注意を止めておく。

8) 火山中央部の嶽部落付近には、阿蘇 welded tuff が存在するが、本論文と地質図には省略した。それは、かかるところに阿蘇熔岩の存在するというこの意味と、その分布状態がはつきりしなかつたからである。

文 献

- 1) 勝井義雄：鳥海火山帯熔岩の化学成分，地質学雑誌，Vol. 60, p. 185~191, 1954
- 2) Kuno, H. : Petrology of Hakone Volcano and Adjacent Areas, Japan, Bull. Geol. Soc. Am., Vol. 61, p. 657~1020, 1950
- 3) 久野 久：火山及び火山岩，岩波全書，1954
- 4) Kuno, H. : Origin of Cenozoic Petrographic Provinces of Japan and Surrounding Areas, Bull. Volcanology, Series II, Vol. 20, p. 37~76, 1959
- 5) 倉沢 一：伊豆・天城火山群の岩石学のおよび化学的性質，地球科学，No. 44, p. 1~18, 1959
- 6) 倉沢 一・高橋 清：大山火山帯の化学的性質，地質調査所研究報告会(講演要旨), 1959

- 7) 倉沢一・高橋清：熊本金峯火山岩の化学的性質，火山，第2集，Vol. 4, No. 1, p. 49, 1959
- 8) 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, No. 2, p. 110~127, 1960
- 9) 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, 1961
- 10) 倉沢一・高橋清：雲仙火山の火山岩の化学的性質 地質学雑誌，Vol. 65, p. 453, 1959
- 11) 河野義礼：阿子火山岩の化学的性質，岩石鉱物鉱床学会誌，Vol. 18, No. 5, p. 193~215, 1937
- 12) 小出 亮：金峯山彙と熊本地震，地球，Vol. 2, No. 5, p. 581~587, 1924
- 13) 小野晃司：日本地質学会年会講演要旨，1958
- 14) 太田良平：熊本県石上山産石榴石と外来岩片，地学研究，Vol. 10, No. 4, p. 148~153, 1958
- 15) 沢村孝之助・高橋清：霧島火山の火山岩について (I)，日本化学会地球化学討論会講演要旨，1956
- 16) 高橋清・倉沢一：九州多良岳火山岩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, No. 10, p. 631~651, 1960
- 17) 種子田定勝：熊本県金峯火山の一熔岩の Xenolith 及大晶 (要旨)，地質学雑誌，Vol. 56, p. 273, 1950
- 18) 山口鎌次：三瓶山の地質，地質学雑誌，Vol. 61, No. 718, p. 340, 1955
- 19) 吉井正敏：金峯山地域の火山地形について，熊本大学教育学部紀要，Vol. 3, p. 135~144, 1955