

北九州産中新世後のいわゆる高アルミナ玄武岩類についての考察

松本, 徭夫
九州大学生産科学研究所

<https://doi.org/10.15017/4737389>

出版情報：九州大学理学部研究報告．地質学之部．7 (1), pp.1-9, 1964-03-30. 九州大学理学部
バージョン：
権利関係：

北九州産中新世後のいわゆる高アルミナ 玄武岩類についての考察

松 本 徂 夫

On the so-called high-alumina basalts of post-Miocene time
from northern Kyushu, Japan

Yukio MATSUMOTO

(Abstract)

Petrological studies by TOMITA and the writer of the Matsura basalts and other post-Miocene basaltic rocks in northern Kyushu arrived at the following conclusions:

(1) These basaltic rocks which are remarked by high-alumina and low-lime character belong to the "abnormal basalts" (TOMITA 1958).

(2) Their parent magma is regarded as of alkali olivine basalt, presenting various unusual evolutionary tendencies.

(3) As one of the reason for these peculiarities, contamination and/or other actions, say, the effects of water are conceivable.

Of these basaltic rocks, the so-called high-alumina basalts (KUNO 1960) from northern Kyushu in the post-Miocene are dealt with in this paper, especially on their occurrences, rock series, xenolithes and xenocrysts, chemical composition and average chemical composition. Petrochemical characters are shown in the normative or-ab-an, wo-en-fs, wo-fo-Q, Q-fo-fa and Mgo-(FeO+Fe₂O₃)-(Na₂O+K₂O) diagrams.

In summary, the following can be said: the so-called high-alumina basalts of post-Miocene time from northern Kyushu may be of a special type of the "abnormal basalts"; in other words, it is not necessary to give especial petrological importance to KUNO's high-alumina basalts.

I ま え が き

北九州および山陰地方の玄武岩類は、富田 (1958) が「北九州の異常玄武岩類」として報告してから、特別に注目されるようになった。また、この北九州の異常玄武岩類は筆者ら (松本1960, 1961b; 松本・富田1961) や福山 (FUKUYAMA 1960, 1961) などによって混成岩系列に属することもようやくあきらかになってきた。

一方、高アルミナ玄武岩類といわれているものには、warner basalt (TILLEY 1950) と久野 (KUNO 1960) によるいわゆる高アルミナ玄武岩がある。筆者らはすでにこの両者の化学成分が異なっていることを指摘した (松本・富田1961; 松本1961b)。

今回は大陸系* 火山岩類の中で、北九州産中新世後玄武岩類中の久野の定義による高アルミナ玄武岩類 (KUNO (1960) の図表に入るもので以下「いわゆる高アルミナ玄武岩類」と略称する) について、産状、

日本地質学会西日本支部例会 (1962.10) 講演, 1963年6月15日受理

松本徂夫:九州大学生産科学研究所

* 大陸系という名称は、環日本海新生代アルカリ岩石区内 (TOMITA 1935) における中新世後の玄武岩類およびその随伴岩類に対して使用する (松本1963)。

岩石系列（鉄苦土鉱物の組み合わせ）、外来物の有無、化学成分、平均化学成分などから検討した結果を報告する。

北九州以外の地域の玄武岩類、あるいは北九州の中新世と判定される玄武岩類の中にも、久野（KUNO 1960）の定義による高アルミナ玄武岩類が存在するが、未だ資料が十分でないため次の機会にゆづる。

本研究を行なうにあたり、終始御指導と御鞭達を賜った九州大学富田達教授、また種々御助言を与えられた九州大学種子田定勝助教授・山崎達雄助教授に心からの感謝を捧げる。なお、本研究の費用の一部は、文部省科学研究費を充当したことを明記して、当局に深謝する。

II 資料の選定

今回は北九州において、中新世より後に活動したと判定される松浦玄武岩類、およびその他の玄武岩類を対象とした。したがって、これらより古く中新世に活動したと判定される玄武岩類（松本・山崎 1960; 松本・山崎・富田1960; 松本1961a）、さらには北九州以外の地域の玄武岩類などは除外してある。

第 1 表 北九州中新世後玄武岩類などの分析値個数

岩系	玄武岩類および随伴岩類				玄武岩類 (SiO ₂ <55%)				高アルミナ玄武岩類(SiO ₂ <55%)						
	アルカリ	ピジオン	輝石質	紫輝石質	不	アルカリ	ピジオン	輝石質	紫輝石質	不	アルカリ	ピジオン	輝石質	紫輝石質	不
九州	56	23	33	11	47	22	25	11	3	8	10	5			
	123				105				26						
嵯岐	14	0	19	0	10	0	12	0	0	0	4	0			
	33				22				4						
五島	17	19	4	7	17	18	4	5	0	3	1	0			
	47				44				4						
計	87	42	56	18	74	40	41	16	3 (1)	11* (3)	15 (8)	5 (0)			
	203				171				34 (12)						

() 内の数字は捕獲岩・捕獲結晶を有するもの。

* ピジオン輝石質岩系11個の中で明瞭にピジオン輝石を有すると記載してあるものは4個である。

取扱った資料は1962年12月末日までに入手し得られた既発表の分析値を検討した。これらの分析値数は第1表に示してある。

第1表からあきらかなように、北九州において、中新世後玄武岩類 (SiO₂ <55%) 中のいわゆる高アルミナ玄武岩類の頻度は19.9%である。

III いわゆる高アルミナ玄武岩類の産状と岩石学的性質

北九州における玄武岩類の活動は中新世を含めて現在までに数回認められている（松本 1961b, 1963）。この中でいわゆる高アルミナ玄武岩類は、特に限られた時代に活動したとは認めがたく、北九州玄武岩類の活動に伴っている。

一方、北九州における中新世後玄武岩類の地質学的（特に噴出順序）、岩石学的、岩石化学的などを総合的に調査研究した報告は比較的少なく、これらを満足させる資料は極めて少ない。したがって、更に細かい産状を知るためには今後の研究に期待したいが、現在判明している長崎県潜竜地区と佐賀県杵島地区について述べる。

第 2 表 長崎県潜龍地区玄武岩類活動表 (FUKUYAMA 1960)

新旧	分類	岩 石 名	鉄苦土鋇物組み合わせ*	岩 系 *	捕獲岩および捕獲結晶	高アルミナ玄武岩類を含むもの
新 ↑ 白 岳 熔 岩	V	普通輝石含有橄欖石玄武岩	IVd	紫蘇輝石質	なし	
	IV	橄欖石玄武岩	IIIc	ピジョン輝石質	花崗質岩, 塩基性岩	あり
	III	橄欖石玄武岩	III d	紫蘇輝石質	斜長石, 花崗質岩	あり
	II	普通輝石含有橄欖石玄武岩	IVa	紫蘇輝石質	普通輝石, 石英	あり
	I	曹灰長石普通輝石含有橄欖石玄武岩	IVb	アルカリ	橄欖石, 普通輝石, 石英, 長石	
	旧 ↓ 潜 龍 熔 岩	III	普通輝石曹灰長石含有橄欖石玄武岩	IVb	アルカリ	橄欖石, 斜方輝石, 普通輝石, 長石
II		曹灰長石普通輝石含有橄欖石玄武岩	IVb	アルカリ	斜方輝石, 石英, 長石	
I		曹灰長石普通輝石含有橄欖石玄武岩	IVb	アルカリ	普通輝石, 石英, 長石	

* 鉄苦土鋇物組み合わせおよび岩系は福山 (FUKUYAMA 1960) の記載から筆者が判定した。

長崎県潜龍地区における玄武岩類はすべて熔岩流であり, その活動順序は第2表に示してある (FUKUYAMA 1960)。この中で, いわゆる高アルミナ玄武岩類の活動は, アルカリ岩系と紫蘇輝石質岩系の活動にはさまれており, しかも白岳熔岩II, 同III, 同IVと連続的に噴出している。

第 3 表 佐賀県杵島地区の松浦玄武岩類活動表 (松本 1961b)

新旧	分類	岩 石 名	鉄苦土鋇物組み合わせ	岩 系	捕獲岩および捕獲結晶	高アルミナ玄武岩類を含むもの	
新 ↑ B ₄ B ₃ B ₂ B ₁ 旧 ↓	B ₄	B ₄ b	紫蘇輝石含有普通輝石橄欖石玄武岩~安山岩	Va	紫蘇輝石質	石英, 灰曹長石	
		B ₄ a	橄欖石玄武岩	IIIb→c	ピジョン輝石質	斜長石	あり
	B ₃	B ₃	橄欖石玄武岩~(橄欖石粗面玄武岩)	IIIb	アルカリ	斜長石	
	B ₂	B ₂ d	普通輝石含有古銅輝石橄欖石玄武岩	Vb (Va)	アルカリ (紫蘇輝石質)	斜長石	
		B ₂ c	古銅輝石玄武岩~安山岩	I d	紫蘇輝石質	石英, 灰曹長石	
		B ₂ b	橄欖石玄武岩~(普通輝石含有古銅輝石玄武岩)	IIIb→c (Vc)	ピジョン輝石質	石英, 灰曹長石, 石英片岩, 石英質岩	あり
	B ₂ a	普通輝石紫蘇輝石橄欖石玄武岩	Va	紫蘇輝石質	古銅輝石, 普通輝石, 斜長石	あり	
	B ₁	B ₁ d	古銅輝石含有普通輝石橄欖石針状斜長石玄武岩~粗面安山岩	Vb	アルカリ	斜長石	
		B ₁ c	普通輝石古銅輝石橄欖石粗面玄武岩	IVb (Vb)	アルカリ	なし	
		B ₁ b	無斑晶質橄欖石玄武岩~玄武岩質安山岩	Va	紫蘇輝石質	斜長石	
B ₁ a		橄欖石玄武岩~(橄欖石粗面玄武岩)	IIIb	アルカリ	斜長石, 普通輝石	あり	

佐賀県杵島地区における松浦玄武岩類の熔岩流は第3表に示すとおりである (松本1960, 1961b)。本地区のいわゆる高アルミナ玄武岩類の活動は, B₄a, B₂a, B₂b, B₄a に認められ, B₂a と B₂b が連続しているから, 大局的に3回ある。これらは, B₁a のそれを除くと, 何れもアルカリ岩系と紫蘇輝石質岩系の活動にはさまれている。

すなわち, 上記両地区におけるいわゆる高アルミナ玄武岩類は, 連続的に溢流した松浦玄武岩類の中の一部に含まれており, しかも, アルカリ岩系と紫蘇輝石質岩系の玄武岩類熔岩流にはさまれている。したがって, これら両地区のいわゆる高アルミナ玄武岩類は, アルカリ岩系や紫蘇輝石質岩系の玄武岩類と同

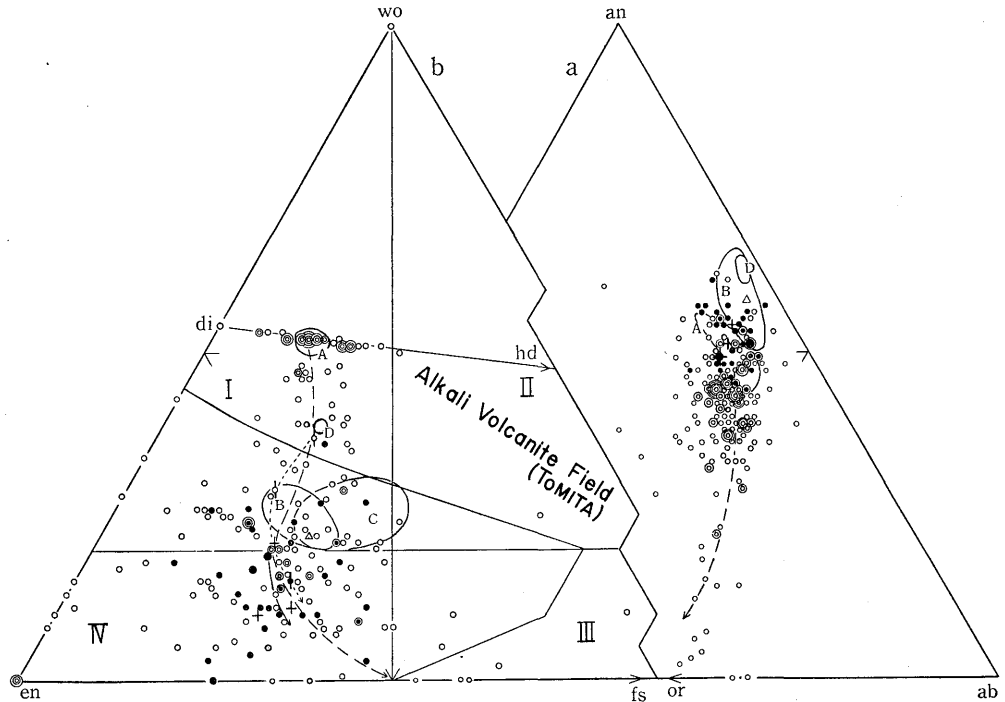
様な産状を示しているのであって、産状に関しての特別な地質条件は全く見出されない。

また、いわゆる高アルミナ玄武岩類を鉄苦土鉱物の組み合わせ（橄欖石と輝石の関係）から、従来の岩系に分類すると第1表のようになる。同表からあきらかなように、いわゆる高アルミナ玄武岩類中の紫蘇輝石質岩系の頻度は44.1%であり、アルカリ岩系とピジョン輝石質岩系に属する玄武岩類中外来物を有するものと、紫蘇輝石質岩系玄武岩類を加えたものの頻度は、実に55.9%の高い値で示される*。これらは現在の一般概念から判断すると、混成作用の影響が考えられるものである。この点からも、いわゆる高アルミナ玄武岩類生成の1原因として、混成作用を推論することが可能である。

IV いわゆる高アルミナ玄武岩類の三角図による考察

北九州の中新世後と判定される玄武岩類の中で、いわゆる高アルミナ玄武岩類と、しからざるものだが、如何なる岩石化学的性質を有しているかを比較するために、三角図によってそれぞれ検討をすすめる。

IVA. ノルム or—ab—an 図 (第1図 a)



第1図 北九州中新世後玄武岩類及び随伴岩類のノルム長石成分 (a) とノルム輝石成分 (b)

- A アルカリ橄欖石玄武岩本源マグマ区域(富田1962)
- B ソレイアイト質橄欖石玄武岩本源マグマ区域(富田1962)
- C ソレイアイト質玄武岩本源マグマ区域(富田1962)
- D Warner basalt 区域(松本1961b)
- いわゆる高アルミナ玄武岩類
- + 同上平均化学成分
- ⋯⋯ 北九州中新世後玄武岩類平均化学成分(松本1961b)
- 北九州大陸系火山岩類平均化学成分(松本1961b)
- △ 本州中部・伊豆諸島高アルミナ玄武岩本源マグマ(KUNO 1960)

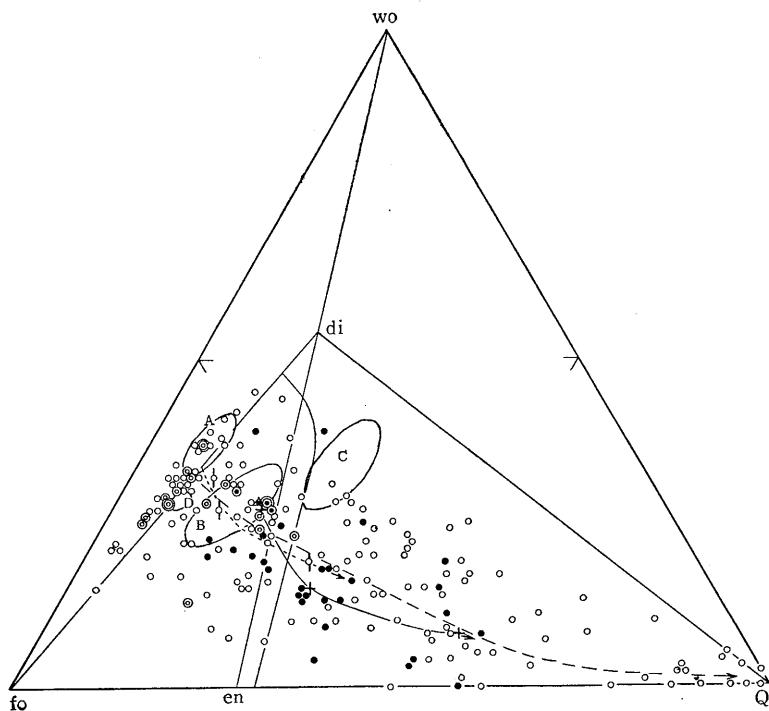
* 分析値の与えられた玄武岩類の中には、岩石記載の全くないものや、あってもきわめて簡単なものがある。したがって、実際に捕獲岩や捕獲結晶を有するものはさらに多く、その頻度も高くなるであろう。

本図であきらかなように、いわゆる高アルミナ玄武岩類は、an 成分 44~61%, or 成分 2~17%, ab 成分 32~45% である。これは北九州中新世後玄武岩類の中で、比較的 an 成分に富んでいる。また、いわゆる高アルミナ玄武岩類が点示される区域に、これに属さないものも混在して点示される。本図と後述する三角図を比較してみると、北九州中新世後玄武岩類中、有色鉱物の進化に比して長石成分の進化の進まないものが、いわゆる高アルミナ玄武岩類であるということも出来る。

IVB. ノルム wo—en—fs 図 (1 図 b)

いわゆる高アルミナ玄武岩類は、ノルム ne が全く算出されないから、本図において di—hd 線に沿うものが存在しない。そのみならず、比較的 en 成分に富み、wo 成分と fs 成分に乏しい区域に散在しており、しかも、いわゆる高アルミナ玄武岩類の 3 分の 2 が IV 区に存在している。すなわち、ノルム wo 成分は例外 1 個の 36% を除き、大部分 30% 以下であり、富田のアルカリ岩石区内に入らない。そして、いわゆる高アルミナ玄武岩類と、これに属さない北九州中新世後玄武岩類のやや進化したものとは、全く混在しており、この両者が同じ特徴——いいかえれば総化学成分において Al_2O_3 が多く CaO が少ない傾向——をもっていることを示している。

IVC ノルム wo—fo—Q 図 (第 2 図)



第 2 図 北九州中世後玄武岩類及び随伴岩類のノルム wo—fo—Q

記号は第 1 図と同じ

えられる。

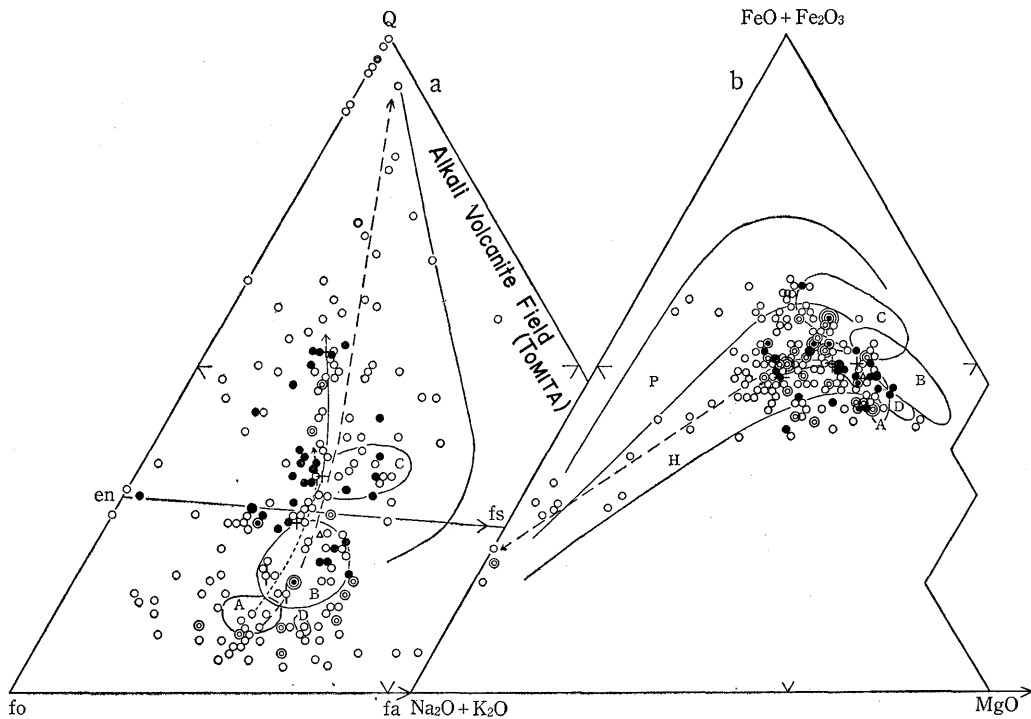
IV D ノルム Q—fo—fa 図 (第 3 図 a)

本図において、いわゆる高アルミナ玄武岩類は、これに属さない北九州中新世後玄武岩類のやや進化したものと混在して、頂点 fa に遠ざかったある区域に点示される。しかも、これは富田のアルカリ岩石区内に入らず、富田 (1958, Fig. 12) の「ソレイアイト質玄武岩類」の区域と大略一致する。しかし、い

本図においてあきらかなように、いわゆる高アルミナ玄武岩類は、これに属さない北九州中新世後玄武岩類のやや進化したものと混在している。そしてその著しい特徴は、ノルム wo 成分が全般的に少なく、またノルム Q が増加するにつれてノルム wo は著しく減少することであり、総化学成分において全般的に Al_2O_3 が多く CaO が少ないことを示している。このように、ノルム wo 成分が少ない傾向、特に過飽和岩において急激に少なくなる傾向は、北九州異常玄武岩類の総括的特徴であって (富田 1958; 松本 1960, 1961b; 松本・富田 1961), これと同じような成因的解釈が考

いわゆる高アルミナ玄武岩類の全般的傾向を基性の方にとると、ソレイライト質橄欖石玄武岩本源マグマ区域 (松本 1961 b) を経て、終局にはアルカリ橄欖石玄武岩本源マグマ区域 (松本 1961 b) に入る傾向を示すようである。このことは、北九州異常玄武岩類の総括的特徴と全く一致し (富田1958; 松本 1960, 1961 b; 松本・富田1961), いわゆる高アルミナ玄武岩類の本源マグマとして、アルカリ橄欖石玄武岩マグマが考えられることを示すものであろう。

IV E. $MgO - (FeO + Fe_2O_3) - (Na_2O + K_2O)$ 図 (第3図 b)



第3図 北九州中新世後玄武岩類及び随伴岩類のノルム $Q-fa-fa'$ (a) と $FeO+Fe_2O_3-MgO-(Na_2O+K_2O)$ (b)

P ビジオン輝石質岩系区域(久野1954) H 紫蘇輝石質岩系区域(久野1954) その他の記号は第1図と同じ

本図において、いわゆる高アルミナ玄武岩類の大部分は、久野 (1954) の紫蘇輝石質岩系区内に点示され、全般的な傾向は、 $FeO+Fe_2O_3$ が比較的少なく、 Na_2O+K_2O が比較的多いことである。そして、いわゆる高アルミナ玄武岩類は、これに属さない北九州中新世後玄武岩類と混在して点示され、両者の特徴的差異を認めない。

IV F 要 約

いわゆる高アルミナ玄武岩類と、これに属さない北九州中新世後玄武岩類とを比較すると、ノルム $or-ab-an$ 図では、前者が大局的に an 成分の多い位置に点示され、また、ノルム $wo-en-fs$, $wo-fo-Q$, $Q-fa-fa'$ の各三角図では、前者が後者のやや進化したものと混在し、両者が全く同じ特徴をもっている。これは、北九州中新世後玄武岩類の中で、いわゆる高アルミナ玄武岩類に属するものの特性が、有色鉱物の進化に比して、長石成分のそれがややおくれているものであるといい得る。

しかしながら、上記の各三角図から判断すると、いわゆる高アルミナ玄武岩類は、富田 (1958) の異常玄武岩類に属することがあきらかで、同じような成因的要素が考えられる。

第4表 北九州中新世後の高アルミ
ナ玄武岩類平均化学成分
(H₂Oを除き100%に換算)

No.	1	2	3
SiO ₂ %	47.51 ~50.00	50.01 ~52.50	52.51 ~55.00
個数	11	17	5
SiO ₂	49.49	51.40	54.64
Al ₂ O ₃	16.94	17.58	18.63
Fe ₂ O ₃	3.84	3.21	3.40
FeO	7.23	7.11	4.98
MgO	7.27	6.26	4.24
CaO	9.93	8.47	7.96
Na ₂ O	2.67	2.91	3.08
K ₂ O	0.73	1.00	1.40
TiO ₂	1.37	1.48	1.16
P ₂ O ₅	0.34	0.38	0.36
MnO	0.19	0.20	0.15
Total	100.00	100.00	100.00
Q	—	1.98	7.86
or	4.45	6.12	8.34
ab	22.53	24.63	26.20
an	31.97	31.97	32.53
wo	6.50	3.02	1.74
en	16.60	15.70	10.60
fs	7.39	8.32	4.62
fo	1.12	—	—
fa	0.61	—	—
mt	5.57	4.64	4.87
il	2.58	2.89	2.28
ap	0.67	1.01	1.01
or	8	10	12
ab	38	39	39
an	54	51	49
wo	21	11	10
en	55	58	63
fs	24	31	27
wo	27	15	8
fo	53	53	37
Q	20	32	55
Q	26	33	52
fo	49	42	32
fa	25	25	16
MgO	34	31	25
FeO+ Fe ₂ O ₃	50	50	48
Na ₂ O+ K ₂ O	16	19	27

V いわゆる高アルミナ玄武岩類平均化 学成分の岩石化学的検討

いわゆる高アルミナ玄武岩類 (SiO₂<55%) の分析値の中で良好なものと判明されるものは33個である。これらから、SiO₂量を2.5%間隔にして平均化学成分を算出した。その結果と、ノルム値、および or—ab—an, wo—en—fs, wo—fo—Q, Q—fo—fa, MgO—(FeO+Fe₂O₃)—(Na₂O+K₂O) の百分比を第4表に示してある。またこれらの三角図は第1~3図に示してある。

V A ノルム or—ab—an 図 (第1図 a)

本図において、いわゆる高アルミナ玄武岩類平均化学成分の3点は、それぞれが近くに点示されているために、その傾向はあきらかでない。しかしながら、北九州大陸系火山岩類平均化学成分に比較すると、ややノルム an 成分に富んでおり、一方、久野 (KUNO 1960) の高アルミナ玄武岩本源マグマや warner basalt (TILLEY 1950) と比較すると、ノルム an 成分に乏しい。また、いわゆる高アルミナ玄武岩類平均化学成分とソレイアイト質橄欖石玄武岩本源マグマとを比較すると、前者が後者よりもややノルム or 成分に富む。

V B. ノルム wo—en—fs 図 (第1図 b)

本図において、いわゆる高アルミナ玄武岩類平均化学成分の No. 1 は、北九州中新世後玄武岩類平均化学成分の2点 (Nos. K₂, K₃, 松本 1961 b) の丁度中間に位置し、その後は、北九州中新世後玄武岩類平均化学成分や北九州大陸系火山岩類平均化学成分の進化傾向と、ほぼ同じようなコースをたどり、ノルム wo 成分が急に減少する。これは、高アルミナ玄武岩類平均化学成分におけるノルム輝石成分が、北九州中新世後玄武岩類平均化学成分のやや後期を示しているといえる。

V C. ノルム wo—fo—Q 図 (第2図)

本図であきらかなように、いわゆる高アルミナ玄武岩類平均化学成分は、久野 (KUNO 1960) の高アルミナ玄武岩本源マグマに近いところの、ソレイアイト質橄欖石玄武岩本源マグマ区域内の1点 (No. 1) から、ノルム Q が増加するにつれて、ノルム wo が急激に減少し、その経路は頂点 fo に対して凸彎曲線で表わされる。この傾向は、北九州中新世後玄武岩類平均化学成分や、北九州大陸系火山岩類平均化学成分と全く同じであって、富田 (1958) が指摘したように、異常玄武岩類に属することが明瞭であ

る。

V D. ノルム Q—fo—fa 図 (第3図 a)

本図におけるいわゆる高アルミナ玄武岩類平均化学成分の傾向は、北九州中新世後玄武岩類平均化学成分の2点 (Nos. K₂, K₃, 松本1961b) の丁度中間の位置から、ノルム Q が減少する位置に向かう。そして、その径路は、fo—Q 線に対して小廻りで、頂点 fa に対して凸彎曲線であり、富田のアルカリ岩石区内に入らない。この傾向は北九州中新世後玄武岩類平均化学成分や、北九州大陸系火山岩類平均化学成分の傾向と全く一致する。これらといわゆる高アルミナ玄武岩類平均化学成分の有色鉱物の進化を比較すると、後者は前者のやや後期を示している。

V E. MgO—(FeO+Fe₂O₃)—(Na₂O+K₂O) 図 (第3図 b)

本図において、いわゆる高アルミナ玄武岩類平均成分は、久野 (1954) の紫蘇輝石質岩系区内に点示される。そして、アルカリ橄欖石玄武岩本源マグマ区域内の1点 (No. 1) から、ほとんど直線的に Na₂O+K₂O が増加し、MgO および FeO+Fe₂O₃ が減少する傾向をたどる。この特徴は、北九州大陸系火山岩類平均成分のそれと全く一致する。

V F. 要 約

いわゆる高アルミナ玄武岩類平均化学成分は、北九州中新世後玄武岩類平均化学成分および北九州大陸系火山岩類平均化学成分に比較すると、ノルム or—ab—an 三角図ではやや an 成分に富んでいるが、ノルム wo—en—fs, wo—fo—Q, Q—fo—fa の各三角図では全く同じ傾向を有している。このように同様の特徴をもっているので、あきらかに、いわゆる高アルミナ玄武岩類平均化学成分は、富田 (1958) の異常玄武岩類に属する。

また、いわゆる高アルミナ玄武岩類平均化学成分と、北九州中新世後玄武岩類平均化学成分および北九州大陸系火山岩類平均化学成分における長石成分を比較すると、第V章で述べたと同じように、前者が後者に比しておくれており、逆に有色鉱物成分の進化は、前者が後者より進んでいる。

さて、北九州異常玄武岩類について、筆者はすでに、次のように報告した (松本1961b)。すなわち、これの本源マグマはアルカリ橄欖石玄武岩マグマであり、これと塩基性岩類および花崗質岩類との混成が考えられることを述べた。上記のように、いわゆる高アルミナ玄武岩類平均化学成分は、異常玄武岩類に属することが明瞭であるから、同じ成因が考えられる。すなわち、いわゆる高アルミナ玄武岩類の本源マグマは、アルカリ橄欖石玄武岩マグマであって、これと他岩類との混成作用 (あるいは H₂O の影響) によって、異常玄武岩類あるいはいわゆる高アルミナ玄武岩類が生成されると推論される。したがって、北九州の異常玄武岩類から、特に高アルミナ玄武岩類を設けて、独立した岩石系列と見なす必要性を認めない。

VI む す び

本報告では、北九州中新世後のいわゆる高アルミナ玄武岩類について種々の点から検討した。主な点は次のとおりである。

1. いわゆる高アルミナ玄武岩類の活動時代は、大陸系玄武岩類の活動の中に含まれ、特にそれだけの限られた時代ではない。
2. 北九州中新世後の玄武岩類熔岩の噴出順序、岩石学的、岩石化学的などを総括して報告されたものを通覧すると、鉄苦土鉱物の組み合わせによるアルカリ、ピジョン輝石質、紫蘇輝石質の各岩系に属する玄武岩類熔岩が、不規則にしかも連続して噴出している。このように連続して溢流した玄武岩類の中の一部に、いわゆる高アルミナ玄武岩類が含まれている。しかも大局的に、このいわゆる高アルミナ玄武岩類は、アルカリ岩系と紫蘇輝石質岩系に属する玄武岩類熔岩流には含まれている。
3. いわゆる高アルミナ玄武岩類には、鉄苦土鉱物の組み合わせによるアルカリ、ピジョン輝石質、紫蘇

輝石質の各岩系が存在する。この中で紫蘇輝石質岩系の頻度は44.1%であり、紫蘇輝石質岩系とこれ以外の岩系中捕獲岩や捕獲結晶を有するものとを加えたものの頻度は、55.9%である。これから判断しても、いわゆる高アルミナ玄武岩類の成因に関して、混成作用が関与していると推論される。

4. いわゆる高アルミナ玄武岩類のノルム長石成分は、大陸系玄武岩類の中で an 成分の多いものである。他のノルム三角図 (wo-en-fs, wo-fo-Q, Q-fo-fa) では、いわゆる高アルミナ玄武岩類と、ノルム ne が算出されない大陸系玄武岩類とが混在して点示される。これら三角図に関して、いわゆる高アルミナ玄武岩類は、大陸系玄武岩類の中で、長石成分の進化が進まないうちに、有色鉱物成分の進化がより進んだものであるということが出来る。

5. いわゆる高アルミナ玄武岩類33個を、SiO₂ で細分(47.51~50.00%, 50.01~52.50%, 52.51~55.00%)して平均化学成分を求めた。

6. いわゆる高アルミナ玄武岩類平均化学成分の傾向を、ノルム or-ab-an, wo-en-fs, wo-fo-Q, Q-fo-fa および MgO-(FeO+Fe₂O₃)-(Na₂O+K₂O) の各三角図で検討した。その結果、ノルム長石成分はやや早期を、ノルム有色鉱物成分はやや後期を示しているが、大局的な傾向は、北九州中新世後玄武岩類平均化学成分や、北九州大陸系火山岩類平均化学成分と全く同様であって、富田 (1958) の異常玄武岩類に属することが明瞭である。

7. いわゆる高アルミナ玄武岩類は、北九州中新世後玄武岩類と全く同様に、鉱物成分上あるものはアルカリ岩系に、あるものはソレイアイト岩系に、またあるものはカルクアルカリ岩系に属するものと認められるにもかかわらず、化学成分上アルカリ岩系やソレイアイト岩系の進化径路をたどらないで、すべて明瞭なカルクアルカリ岩系の進化径路をたどるといふ異常性を示す異常玄武岩類である。

8. したがって、いわゆる高アルミナ玄武岩類の成因に関して次のようなことが推論される。すなわち、その本源マグマはアルカリ橄欖石玄武岩マグマであり、これと他岩類との混成作用 (あるいは H₂O の影響) が考えられる。

9. 上記のように、いわゆる高アルミナ玄武岩類は混成岩系列に属すると考えられるのであって、北九州の異常玄武岩類から、独立した高アルミナ玄武岩類の岩石系列を設ける必要性を認めない。

参 考 文 献

三角図に点示した分析値の報告された文献は、多数にのぼるので省略して、直接引用したもののみにとどめる。

FUKUYAMA, K. (1960, 1961): Abnormal olivine basalt in the Senryū area of northern Kyushu, Japan

(1), (2). *Fac. Sci. Kumamoto Univ., Sec. 1, Geology*, 4, 30~72, 73~89.

久野 久 (1954): 火山及び火山岩. (岩波全書 196), 1~256

KUNO, H. (1960): High-alumina basalt. *Jour. Petro.*, 1, 121~145.

松本徜夫 (1960): 杵島地区における松浦玄武岩類. 九大生産研報告, (28), 36~73.

——— (1961 a): 佐賀県杵島地区における古期玄武岩類および讃岐岩類. 九大生産研報告, (29), 1~25.

——— (1961 b): 北九州松浦玄武岩類の岩石学的研究. 九大生産研報告, (30), 1~99.

——— (1963): 北中部九州における後期新生代の火山活動. 九大生産研報告, (34), 1~21.

——— 富田 達: (1961): 北九州中新世後玄武岩類の平均化学成分. 九州鉱山会誌, 29, 190~199.

——— 山崎達雄: (1960): 唐津炭田の貫入火成岩類, 特に肥前粗粒玄武岩類について. 九州鉱山会誌, 28, 312~325.

——— 富田 達: (1960): 唐津炭田中部地区における肥前粗粒玄武岩類とその随伴岩類. 九大生産研報告, (28), 4~35.

TILLEY, C. E. (1950): Some aspect of magmatic evolution. *Quart. Jour. Geol. Soc. London*, 106, 37~61.

TOMITA, T. (1935): On the chemical composition of the Cenozoic alkaline suite of the circum-Japan Sea region. *Jour. Shanghai Sci. Inst., Sec. 2*, 1, 227~306.

富田 達 (1958): 玄武岩類の三主要系列. 鈴木醇教授還暦記念論文集, 193~211.

——— (1962): いわゆる玄武岩質本源マグマについて. 日本地質学会西日本支部例会講演.