

## 島根県益田市北東川下付近の玄武岩 とその包有物について

飯泉 滋・小林英夫・渡辺勝美

島根大学文理学部地学教室

(1975・9・6 受理)

The Basalt and its Inclusions at Kawashimo, Northeast of  
Masuda City, Shimane Prefecture

Shigeru IIZUMI・Hideo KOBAYASHI・Katsumi WATANABE

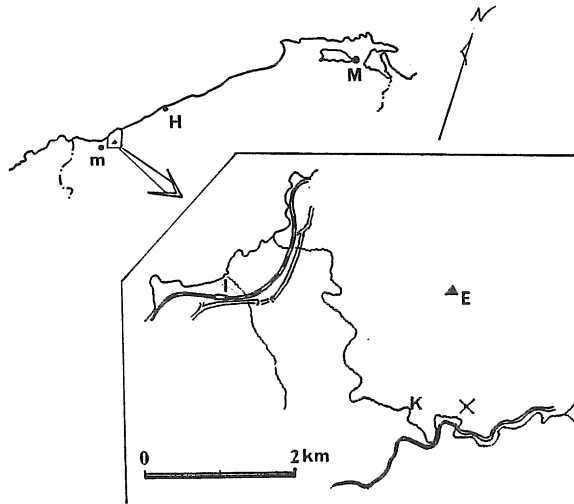
### 1. はじめに

中国地方から北九州にかけて分布する第三紀末期から第四紀にかけて活動したアルカリ玄武岩類には、しばしば超苦鉄質・苦鉄質の包有物が含まれている。山陰地方においても、各地からダナイト、ウェールライトをはじめ、量的には少ないがハルツバージャイトやレルゾライト等の包有物が報告されている (OJI, 1961; YAMAGUCHI, 1964; 応地・応地, 1966; 鷹村, 1973; 高橋, 1975; その他)。このような包有物は玄武岩質 マグマの早期晶出相、あるいはその残留固相である可能性がある一方、玄武岩とは成因的に無関係な地下深所の物質が捕獲されたものである可能性もあり、その成因を明らかにするためには、それぞれの包有物について詳細な検討をおこなう必要がある。

今回筆者等は、島根県益田市北東約 8km の川下付近で、ダナイト、ハルツバージャイト、ウェールライト等の包有物を含むアルカリ玄武岩をみいだした。現在のところ詳細な岩石・鉱物化学的研究はおこなっていないが、玄武岩およびその包有物について若干の観察・記載をおこなったのでここに報告する。

### 2. 地質および産状

今回発見された超苦鉄質包有物を含むアルカリ玄武岩は、益田市北東約 8km の川下付近の烏帽子山南斜面に産する (第 1 図)。本地域には三郡変成岩を不整合におおい、益田層群 (中新世,  $F_3$  期) に不整合におおわれる烏帽子山火山岩類 (藤田, 1964) が広く分布する。藤田 (1964) によれば、本火山岩類は主に石英安山岩～安山岩質の溶岩および火砕岩からなるが一部に流紋岩質の溶岩・火砕岩をも含む。またその活動時期について藤田 (1964) は、中新世初期ないし中期 ( $F_2$  期) の可能性をも指摘しながら、主に岩系についての考察から白亜紀後期の関門層群に対比している。一方村上 (1974) は、本火山岩類を古第三紀の田万川層群に対比しており、未だその時代についてはあいまいな点が多い。



第1図 位置図

M: 松江, H: 浜田, m: 益田, K: 川下, E: 鳥帽子山

玄武岩は川下東方の沢で、標高 140m 付近から 170m の尾根にかけて点在し、その転石は沖田川の川原に多くみられる。全体として露頭に乏しく、その産状を明らかにすることは困難である。しかし、地形および転石の分布状態等からして推定すれば、本玄武岩は鳥帽子山火山岩類をおおう小規模な溶岩である可能性が大きい。

### 3. 玄武岩およびその包有物

#### 1) 玄武岩について

玄武岩は黒色～暗灰色を呈し細粒である。斑晶はかんらん石およびチタン輝石からなり、量的にはかんらん石の方がはるかに多い。かんらん石は自形ないし半自形で、1mm におよぶものもあるが、一般には 0.2～0.4mm 程度である。粗粒なかんらん石斑晶には、強い波動消光を示すものがある。かんらん石は一般に新鮮でイディングサイト化したものはほとんどない。 $2V_z = 88^\circ \sim 90^\circ$  で、かなり  $F_0$  成分に富んでいる ( $F_0 = 88 \sim 90$ )。

チタン輝石は、1mm を超えるものもあるが、ふつう 0.1mm～0.3mm 程度で自形性が強い。ときに砂時計構造を示すものもある。一般に淡紫色を示しごく弱い多色性がある。累帯構造がきわめて顕著で、おおまかに核部、中間部および周辺部の 3 帯に区分される場合が多く、周辺部はより強い淡紫色を示す。各帯ともかなり分散が強い。核部および周辺部の光学的性質は次のとおりで、かなり組成の変化が著しいものと思われる。

	$2V_z$	$c \wedge Z$
核部	$54^\circ \sim 66^\circ$	$40.5^\circ \sim 48^\circ$
周辺部	$45^\circ \sim 67.5^\circ$	$44^\circ \sim 53^\circ$

一方輝石の一部には、黄緑色で強い多色性を示す核をもち累帯構造の著しいものがある。その光軸角は、核部（黄緑色輝石）で(+)64°， $c\wedge Z=33.5^\circ$ ，中間部で，(+)71°，周辺部で(+)56°である。

そのほか微斑晶として、斜長石 (An=56%)，および 0.05mm~0.1mm 程度の磁鉄鉱が含まれる。

石基は全体として細粒で、填間状組織を示し、チタン輝石、かんらん石、斜長石、アノソクレス、沸石、磁鉄鉱、チタン鉄鉱によって構成される。褐色ガラスの量がかなり多い。量的には、長さ 0.05mm 以下の柱状~粒状のチタン輝石が最も多く、ついで同程度の大きさの長柱状斜長石およびかんらん石が多い。輝石、斜長石、およびかんらん石の粒間を褐色ガラスおよびガラスと漸移的な産状を示す不規則なアノソクレスや沸石がうめている。

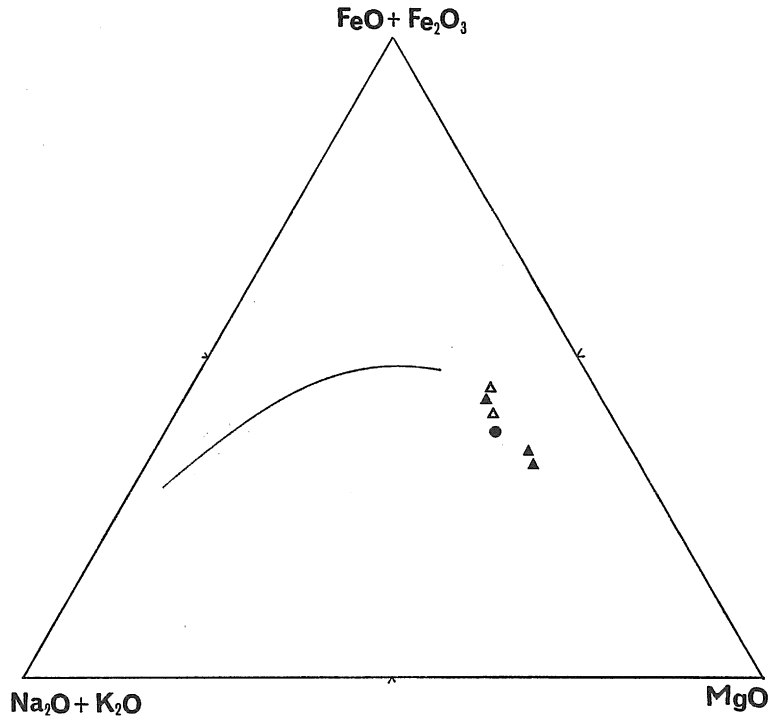
本玄武岩の化学組成およびその CIPW ノルム組成を表 1 に示した。SiO<sub>2</sub> は 43.38% で、浜

第 1 表 玄武岩の分析値と CIPW ノルム組成

SiO <sub>2</sub>	43.38	Or	11.12	
TiO <sub>2</sub>	3.46	Ab	1.83	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12.46	An	15.01	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.85	Ne	12.64	
FeO	7.91	Wo	15.78	} 30.02
MnO	0.19	En	11.60	
MgO	12.38	Fs	2.64	} 16.84
CaO	11.03	Fo	13.58	
Na <sub>2</sub> O	3.00	Fa	3.26	
K <sub>2</sub> O	1.84	Mt	4.18	
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	1.37	Il	6.54	
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0.11	Ap	0.67	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.26			
	100.24			
S. I.	44.25			

田の霞石玄武岩にくらべ高い値を示すが、中国地方のアルカリ玄武岩のなかでは少ない方に属し、ほぼ津山盆地や吉備高原の一部のもの（応地・応地，1954および 1965；TAZAKI，1971；鷹村，1973）に相当する値を示している。また本地域に近接した匹見町持三郎付近の玄武岩（金属探鉱事業団，1974）とも SiO<sub>2</sub> 含量に関しては類似しているが、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、MgO 含量等は大きく異っている。本地域の玄武岩は Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> が少なく、MgO、CaO、TiO<sub>2</sub> にとんでいることも特徴的で、構成鉱物としてかんらん石やチタン輝石が多く、長石類が少ないこととよく一致している。

SI 値（久野，1954）は、44.2で中国地方の多くのアルカリ玄武岩のなかでも高い値を示す島根県三隅町大糞山（TOMITA，1935；石橋，1964；鷹村，1973）や津山市稼塚産（春本，1951；YAMAGUCHI，1964）のリンバーク岩に匹敵する値を示している。本地域の玄武岩の組成は、SI 値のみならず全体として上記リンバーク岩の組成にきわめて類似している（Fig. 2）。



第2図 MgO-FeO+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O 図。

黒丸：川下玄武岩，黒三角：大糞山産リンバーク岩，白三角：稼塚産リンバーク岩，実線：環日本海アルカリ岩石区分化経路

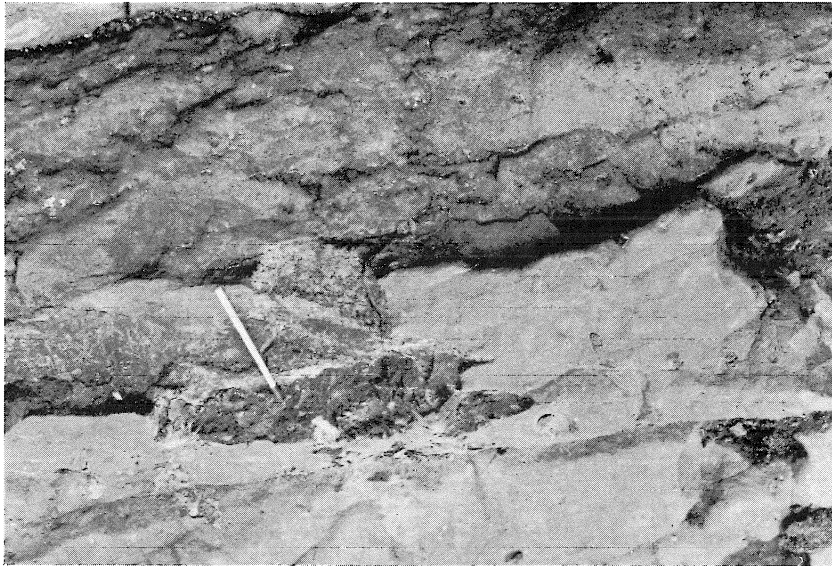
本地域の玄武岩は、大糞山産リンバーク岩に比し、ガラスが少なく長石が多いことから判断して、上記リンバーク岩とほぼ同組成のマグマの結晶作用がより進んだ段階に属するものであるとみなすことができる。

なお、本地域の玄武岩は KURASAWA (1967) によって推定された山陰西部地域のアルカリ玄武岩本源マグマの組成よりも MgO/MgO+FeO+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 比にとんでおり、この点でも興味深い。

## 2) 包有物について

本地域の玄武岩には、ダナイト、ハルツパージャイト、ウェールライト、斜方輝岩、単斜輝岩等の超苦鉄質包有物のほか、かんらん石、斜方輝石、単斜輝石の巨斑晶が含まれている。新鮮なものではかんらん石が淡黄色、斜方輝石が淡褐色、単斜輝石が暗緑色を呈し、肉眼での識別は容易である。包有物は5cm以下のものが多く、2~3cmのものがふつうである。包有物の一部には小さいために容量比を正確に求めることはできないが、単斜輝石、斜方輝石ともかなり含まれ、レルゾライトに相当するものもあると考えられる。

玄武岩中のこれら包有物の産状を第3図に示した。



第3図 玄武岩中の超苦鉄質包有物。中央やや左寄りにあるのがダナイト，その外多数の巨斑晶を含む。

第2表 ハルツバージャイト包有物の鉱物容量比

OI	Opx	Cpx	Chr.	Serp.	total
79.5	17.3	0.8	tr.	2.4	100

ダナイトは主にかんらん石のみよりなり，ハルツバージャイトはかんらん石，斜方輝石および少量の単斜輝石，クロム鉄鉱よりなる。ハルツバージャイトの鉱物容量比を第2表に示す。ダナイトおよびハルツバージャイト中のかんらん石は，2~3mmに達するものもあるが，ふつう1mm程度である。しばしば，大きなかんらん石や斜方輝石の間を0.1~0.3mm程度の細粒かんらん石がモザイク状にうめている組織が認められる。大部分のかんらん石は強い波動消光を示す。これらのかんらん石は，粗粒なもの，細粒なものをとわず，光軸角がかなり変化にとみ，(+) $84^{\circ}$ ~(-) $84^{\circ}$ の範囲を示すが，この値の変動は波動消光の影響が大きく関係しているものと考えられる。屈折率は， $\alpha=1.655$ ， $\gamma=1.695$ ではほぼ $F_0=88$ を示す(WINCHELL and WINCHELE, 1951)。

斜方輝石は径1mm程度で粒状を呈することが多いが，ハルツバージャイト中のもものでは，かんらん石の粒間を充填している場合もある。光軸角は(-) $84.5^{\circ}$ ~ $90^{\circ}$ の範囲を示し， $En=84\sim 87$ (WINCHELL and WINCHELL, 1951)で古銅輝石に相当する。屈折率は， $\alpha=1.673$ ， $\gamma=1.685$ を示し，光軸角による値と一致している。斜方輝石は玄武岩との間に反応縁をつくることが多い。反応縁は一般に二重の構造からなり，内側(斜方輝石側)は微小な針状かんらん石(?)がしめ，外側はやや粗粒なかんらん石および単斜輝石からなる。

ウェールライトは、かんらん石およびパーティングの発達した単斜輝石からなり、輝石はかんらん石の粒間を充填することが多い。また多孔質で楕円形に近い外形を示し、コロージョンを受けたと思われるものもある。光学的性質は、 $2V_z=54^\circ\sim 56^\circ$ 、 $c\wedge Z=46^\circ\sim 48^\circ$ 、 $\alpha=1.660$ 、 $\gamma=1.673$ を示す。一部には周縁部がやや紫色を呈するものがあり、核部で $2V_z=62^\circ$ 、周辺部で $2V_z=54.5^\circ\sim 59^\circ$ を示し、周辺部はチタン・オージェイトに近い組成であると思われる。

玄武岩中には超苦鉄質包有物以外に、基盤の深成岩に由来したと考えられる斜長石と石英からなる捕獲岩がある。玄武岩のガラスが本岩の鉱物粒間にしみこみ、また石英、斜長石ともわずかながら溶融した形跡があり、元来の組織は不明である。

また石英の捕獲結晶もしばしば認められる。石英は淡緑色のガラスおよび微小な針状単斜輝石からなる帯とその外側の粒状単斜輝石からなる帯との二重の反応縁をもつ。

#### 4. おわりに

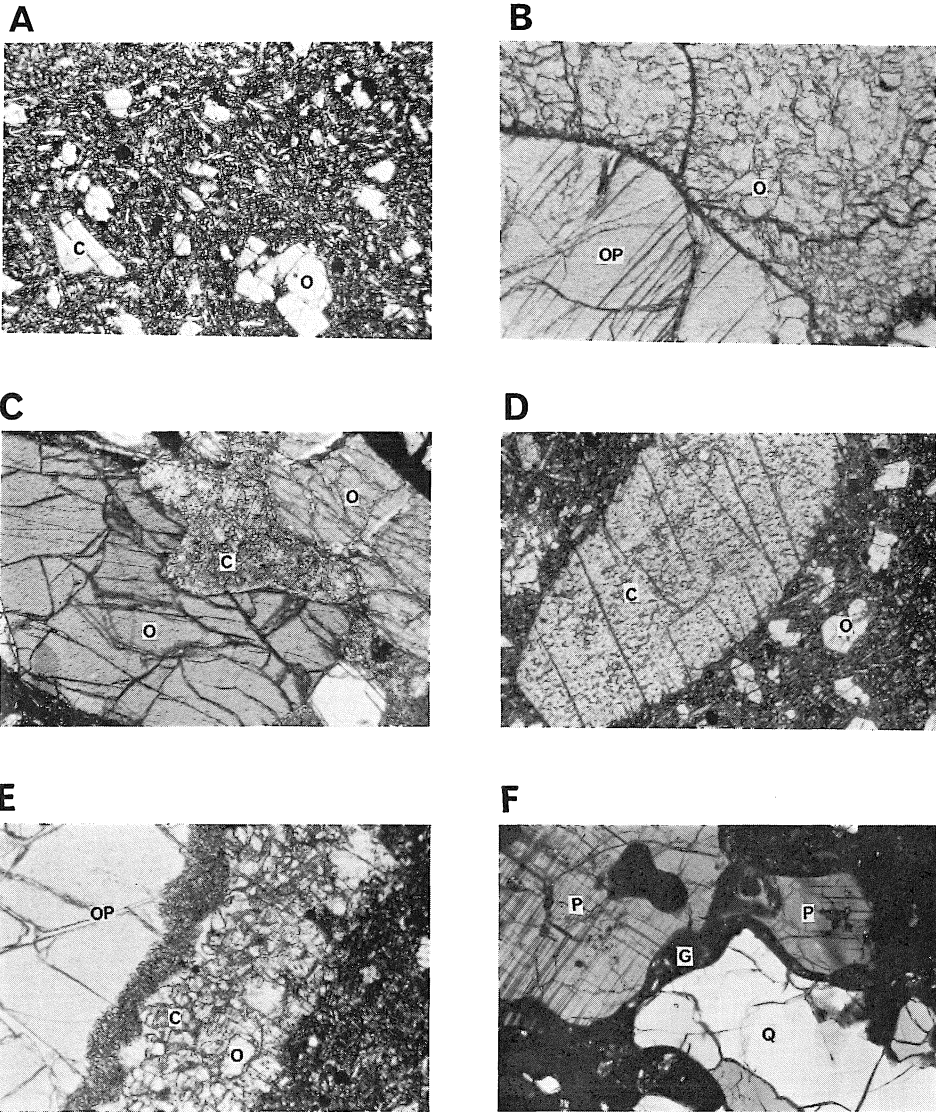
本稿においては、玄武岩およびそれに含まれる包有物の若干の記載を報告するのにとどめるが、今後の問題として両者の成因関係を明らかにする必要がある、現在構成鉱物の分析をおこなうべく準備中である。包有物の種類も多様であることからみてその成因も複雑なものであることが予想される。

本研究を進めるにあたって島根大学地学教室の皆さまには、多くの助言および協力をいただいた。ここに記して感謝する。

#### 文 献

- 藤田 崇 (1964) 島根県益田市北部の地質、とくに新生界について、地質雑、70, 100-109.  
 春本篤夫 (1951) 岡山県津山付近稼塚の limbergite, 地質雑、57, 318.  
 石橋 澄 (1964) 大糞山産リンバーク岩, 地質学会西日本支部・関西支部合同例会講演要旨。  
 金属探鉱事業団 (1974) 昭和47年度精密調査報告書, 益田地域。  
 久野 久 (1954) 火山及び火山岩, 岩波書店。  
 KURASAWA, H. (1967) Petrology of the Kita-matsuura Basalts in the Northwest Kyushu, Southwest Japan, Rept. Geol. Survey of Japan, No. 217, 1-108.  
 村上允英 (1974) 西日本内帯における後期中生代～古第三紀酸性火成岩類の進入と構造との関係—とくに西中国を例にして, 地団研専報, 18, 9-39.  
 OJI, Y. (1961) Petrology of the Cenozoic basaltic rocks of western San-in and north Kyushu, Japan, Bull. Fukuoka Gakugei Univ. Special vol. 1, 1-89.  
 応地恭子・応地善雄 (1964) 東山陰地域のアルカリ玄武岩類の岩石学的研究 (その1) —吉備高原の玄武岩類—, 岩鉱, 52, 164-173.  
 ———, ——— (1965) 同上 (III) —津山盆地の玄武岩類—, 岩鉱, 54, 55-61.  
 ———, ——— (1966) 同上 (IV) —松江・米子地区の玄武岩類, 岩鉱, 56, 141-156.  
 鷹村 権 (1973) 中国地方新生代玄武岩類の岩石学的並びに岩石化学的研究, 広大地学研究報告, 第18号, 1-167.  
 TAZAKI, K. (1971) Ultramafic nodule and megacryst pyroxene in alkaline basalt from Kibi plateau, Southwest Japan, J. Geol. Soc. Japan, 77, 127-136.

- WINCHELL, A. and WINCHELL, H. (1951) Elements of Optical Mineralogy, Part II, John Wiley & sons, Inc., New York.
- YAMAGUCHI, M. (1964) Petrogenic Significance of Ultrabasic Inclusions in Basaltic Rocks from Southwest Japan, Mem. Fac. Sci. Kyushu, Univ., Ser. D, Geology, Vol XV, No. 1, 163-219.



顕微鏡写真

A: 玄武岩, オープン・ニコル, B: ハルツバージャイト, かんらん石は細粒である。オープン・ニコル, C: ウェールライト, クロス・ニコル, D: 単斜輝石の巨斑晶, 周辺部は淡紫色を示す。オープン・ニコル, E: 斜方輝石と玄武岩との間にみられる反応縁。オープン・ニコル, F: 石英と斜長石よりなる捕獲岩。粒間にガラスがしみこみ, 石英, 斜長石とも溶融した形跡をしめす。クロス・ニコル。倍率はいずれも40倍, O: かんらん石, C: 単斜輝石, OP: 斜方輝石, P: 斜長石, Q: 石英, G: ガラス