

隠岐島後における後期新生代苦鉄質火山岩類の全岩と鉱物組成からみた時代変化

Secular variation of bulk rock and mineral chemistry of Late Cenozoic mafic volcanic rocks in Oki-Dogo Island, SW Japan

沢田 順弘 [1]; 小野 晋和 [2]; 田山 良一 [3]

Yoshihiro Sawada[1]; Kunikazu Ono[2]; Ryoichi Tayama[3]

[1] 島根大・理工・地球; [2] 宮崎市役所; [3] KK. ウエスコ

[1] Geoscience, Shimane Univ; [2] Miyazaki City Office; [3] Wesco Co.

隠岐島後は島根半島から北へ約 60km、日本海中にある直径 17 - 18km のほぼ円形の島である。この島の特徴の一つは漸新世から第四紀に至るまで火山活動が断続的にあり、時代の異なる多種多様な火山岩類が広く分布することである。火山岩類について K-Ar 年代や FT 年代が多数報告され、また、地質学的・岩石学的研究が進み、火山活動史が明らかにされてきた (鹿野・中野, 1985; 藤巻ほか, 1989; Uto et al., 1994; 小林・沢田, 1998; Kojima et al., 2001; 小林ほか, 2002; Kimura et al., 2003; 山内ほか, 2005 など)。

後期新生代の火山活動史は以下のように区分される。時張山層 (26-18Ma) 非アルカリ岩系の玄武岩から流紋岩に至る。(2) 郡層 (21-18Ma) 非アルカリ岩系の玄武岩 - 玄武岩質安山岩。(3) 重栖層 (隠岐アルカリ火山岩類を改称) とその相当層 (5.7-5.4Ma) アルカリ岩系の流紋岩, 粗面岩を主としシヨシヨナイト, 玄武岩質粗面岩, 粗面安山岩を伴う。(4) 鮮新世-更新世の火山岩類。主にアルカリ岩系のカンラン石玄武岩からなり、放射年代, 古地磁気層序, 地質と化学組成から以下の 5 つのステージに区分される (田山, 2005MS; 沢田ほか, 2006)。(4.7-4.1Ma); (3.6-3.3Ma); (2.8-2.4Ma); (1.3Ma); (0.8-0.4Ma)。

苦鉄質火山岩類の全岩化学組成の時代変化は、同じ FeO^*/MgO 比で比較した場合、時張山層と郡層の玄武岩-玄武岩質安山岩は、鮮新-更新世のものに比べ、 SiO_2 量は高い傾向にある。 TiO_2 , P_2O_5 , K_2O 量は、時張山層と郡層、鮮新-更新世のステージ - , ステージ - の順に高くなる。重栖層とその相当層の苦鉄質火山岩は同じ SiO_2 量で比べた場合、他の時代のものに比べ、 TiO_2 , Fe_2O_3 , P_2O_5 に著しく富み、 Al_2O_3 に乏しい傾向を示す。微量元素組成では、同じ FeO^*/MgO 比で比較した場合、 Zr/Nb 比は時張山層と郡層と鮮新-更新世の苦鉄質火山岩で、前者が 13 以上、後者が 5 前後とまったく異なり、起源物質の組成が異なっていたことを反映している。HFS 元素含有量は、時張山層・郡層がもっとも低く、次いで鮮新世の前期 (ステージ) と、以降の順に高くなっていく明瞭な傾向がある。ステージ とステージ以降の玄武岩マグマの起源物質が同じだとすると、部分融解の程度は前者の方が後者より大きかったと言える。

マントル・カンラン岩中のカンラン石の NiO 量は 0.4wt% 前後 (Sato, 1977) だとすると、その値に近いカンラン石の Fo 成分は郡層 (時張山層中のカンラン石はすべて変質している) 中のカンラン石は Fo90 である。一方、ステージ と III では Fo83, - では Fo87-86 であり、前期中新世の起源物質中のカンラン石の方がより Mg に富んでいる。起源スピネル・カンラン岩の情報を提供してくれる斑晶カンラン石の Fo 成分とそれに包有されるスピネルの Cr# [$Cr/(Cr+Al)$ 値] の関係 (Arai, 1994) は以下のようにまとめられる。[ただし、Fo 成分は 80 以上、 $Fe^{3+}/(Cr+Al+Fe^{3+})$ は 0.15 以下についてのみ扱った]。時張山層のスピネルの Cr# は 0.77, 郡層では、0.86-0.66 と 0.55-0.51 の二つのグループがある。これらとは異なり、鮮新世以降の玄武岩では Cr# は 0.54 より低く、ステージ では 0.41-0.28, では 0.31-0.21, では 0.29-0.26 と同時に Cr をほとんど含まない 0.01 以下スピネルも含まれる。では 0.54-0.36 と 0.24-0.12 の二つのグループがある。

時張山層と郡層苦鉄質火山岩中のスピネルの Cr# のうち高いものは Arai (1994) の図では HMA の領域にプロットされる。全岩とスピネル組成から、鮮新-更新世玄武岩は海洋プレート内玄武岩の性格を示す。Abe et al. (2003) は隠岐島後の玄武岩中のスピネル・レルゾライト捕獲岩中のスピネルの Cr# として 0.18-0.14 を報告しているが、この値はステージの低い Cr# のものの範囲にある。捕獲岩は中期鮮新世 (ステージ : 3.6-3.3Ma) 中に含まれるものである。この捕獲岩のスピネル・カンラン岩はステージの玄武岩マグマのレスタイトというより、ステージ (後期更新世) の起源物質と考えた方がよい。

時張山層・郡層の苦鉄質岩は液相濃集元素に枯渇しており、日本海の拡大に伴われるアセノスフェアの上昇を反映したものであろう。中期中新世の火成活動の休止期を経て、プルームの上昇によって再びマントルの改変が起こったと推定される。