

マントル起源 Opx を用いた初生マグマ組成の推定：香川県城山地域の HMA を対象として

Estimating accurate chemical composition of primitive magma by using mantle derived Opx: Targeting at the HMA in Kiyama

森里 文哉^{1*}, 飯塚 毅¹, 永原 裕子¹, 小澤 一仁¹

Fumitoshi Morisato^{1*}, Tsuyoshi Iizuka¹, Hiroko Nagahara¹, Kazuhito Ozawa¹

¹ 東京大学大学院理学系研究科

¹ School of science, the University of Tokyo

瀬戸内火山岩帯には高 Mg 安山岩 (HMA) と呼ばれる特殊な安山岩が産出する。Tatsumi (2006) は、岩石学的情報に基づいて瀬戸内火山岩帯の HMA がマントルカンラン岩と平衡な初生マグマであると主張し、融解実験に基づいてその生成条件を推定した。本研究で対象とした香川県城山地域の HMA は、様々な地殻 マントル過程を経験していることから、これら諸過程の全貌を把握し、マントルから分離した真に初生的な HMA 質マグマ組成を推定することが必要である。

結晶分別作用を経験したマグマから、初生マグマ組成を推定するために、良く用いられるのは、平衡に晶出し分別されたカンラン石組成を分化したマグマに加えていって初生マグマ組成に戻す方法である (Tamura et al., 2000)。この方法では、関与したマントルのカンラン石の組成が未知であるために、その組成を、天然の結晶の組成情報を用いるとしても、仮定する必要がある (Putrika, 2005)。今回瀬戸内火山岩帯に産する HMA 中に、初生マグマ組成をそのリムに記録しているマントル起源の Opx 外来結晶を発見した。この情報を用いて HMA の初生マグマ組成をより正確に推定することができる。

戸内火山岩帯に属する香川県中部の城山 (Sato, 1982) を対象として、野外調査、薄片観察、XRF による全岩化学組成、EPMA による鉱物化学組成測定を行った。

城山地域の中中部中新統である讃岐層群は Sato (1982) に従い、流紋岩質凝灰角礫岩およびデイサイト質火山角礫岩とそれらの上位のサヌキトイド溶岩流 (1, 2, 4) で構成されている。溶岩流 4 は斑晶組み合わせおよび全岩組成と外来結晶量によりさらに 3 種に区別できる。溶岩流 1, 2 が無斑晶質であるのに対し、溶岩流 4 はカンラン石と Opx 斑晶に富む。全岩組成分析により溶岩流 2 は HMA 質で Ni や Cr に富み (MgO : 8.6wt%, FeO*/MgO 分子比 : 0.4, Ni : 180ppm, Cr : 560ppm)、五色台のサヌキトイド溶岩流 (逸見ほか, 1976) と類似の結果を得た。

サヌキトイド溶岩流 2 は斑晶として、その中心組成が全岩と平衡な Mg # [=100 × MgO / (MgO + FeO*)] をもつ自形カンラン石と、全岩組成とは非平衡な Mg # をもつ自形短柱状ないしは他形で縁にカンラン石を伴う Opx を含む。カンラン石は正累帯構造を示し HMA 質のメルトから閉鎖系で晶出したと考えられる。Opx は逆累帯構造を示し、リムにおける高い Mg# (最大 92.2) と Cr₂O₃ 濃度 (最大 1.2 wt%) からマントル由来の外来結晶であり、HMA マグマに取り込まれる前に融解度の高い初生的マグマ中に存在したことがわかる。また CaO を 1.4 wt.% 程度含み、QUILF (Andersen, 2008) を用いた計算により 1100 °C の最低温度が推定される。

Opx リムは初生マグマと平衡であったと考えられるので、HMA の元となった初生マグマ組成を推定した。カンラン石のメルトとの間の Mg-Fe 交換分配係数 (Beattie, 1993) を用いて、HMA と平衡なカンラン石の Mg# を計算しつつ、カンラン石を HMA に加えていって、Opx リムと平衡になった組成を初生マグマ組成とみなすと、初生マグマでも HMA 質となった。ただし、Opx が晶出する以前により Mg# の高いカンラン石が分別された可能性があり、より初生的なマグマが存在した可能性は残る。

他地域の HMA 中にも同様なマントル由来の Opx が見出されれば、この手法により初生マグマ組成を推定できる。

キーワード: 高 Mg 安山岩, 瀬戸内火山岩帯

Keywords: HMA, Setouchi Volcanic Belt