

単斜輝石斑晶の微量元素組成からみたオマーン・オフィオライト火山岩類の地球化学的特徴

Geochemical characteristics of the volcanic rocks of the Oman ophiolite inferred from clinopyroxene trace element compositions

永石 一弥[1], 石川 剛志[1], 海野 進[2]

Kazuya Nagaiishi[1], Tsuyoshi Ishikawa[1], Susumu Umino[2]

[1] 静岡大・理・生物地球環境, [2] 静岡大・理・生地環

[1] Dept. Biology & Geosciences, Shizuoka Univ., [2] Dept. Bio. and Geosci., Shizuoka Univ.

1. はじめに

オマーン・オフィオライトにおいては拡大軸起源の Geotimes 火山岩類の溶岩を、島弧の特徴を示す Alley 火山岩類の溶岩が短い時間間隔(5Ma 以内)をおいて覆っている。しかしながら、この拡大軸から島弧への転移がどのように起こったかについては、現在も議論が分かれており、オマーン・オフィオライトの成因をめぐる重要な未解決問題となっている。明確な議論を妨げている大きな要因の1つは、オマーン・オフィオライト火山岩類の大部分が熱水変質を受けており、それが詳細な地球化学的議論を行う際の障害になってきたことにある。我々はオマーン・オフィオライトの火山岩類の多くに未変質の単斜輝石斑晶が残存していることに着目し、単斜輝石斑晶の微量元素組成からそれを晶出したマグマの微量元素組成の特徴を推定する方法を検討してきた(永石ほか, 2000, 2001 年合同大会)。本研究では、この手法を多様な Alley 火山岩類について広く適用するとともに、一部の Geotimes 火山岩類およびその深成相にも適用し、それらの微量元素組成からオマーン・オフィオライトの火山岩類の成因について考察を行う。

2. 試料および分析方法

試料はすべてオマーン・オフィオライトの北部地域から採取したものをを用いた。Alley 火山岩類については、これまでに分析したものに加え、産状、組織の異なる溶岩、岩脈をできるだけ網羅するように試料を選んだ。Geotimes 火山岩類については、Geotimes サブユニット、Lasail サブユニットの各溶岩を分析試料とした。Geotimes 火山岩類については溶岩の多くが無斑晶質で、分析に必要な量の単斜輝石斑晶が得られる試料がわずかであることから、Geotimes サブユニットに相当すると考えられる深成岩相(ガプロ)中の単斜輝石についてもあわせて分析を行った。試料は粉碎後、マグネティックセパレーターと重液を用いて単斜輝石を濃集させ、実体顕微鏡下で完全に清澄な単斜輝石のみを細心の注意を払って5~10mg 拾い出し、グラフアイト炉原子吸光法を用いてK, Pb, Sr, Be, Ti, Li, Na, Cr の8元素の分析を行った。それらの値と各元素の単斜輝石/メルト分配係数を用いて単斜輝石を晶出したメルトの組成を推定し、全岩のNb, Zr, Y含有率をあわせてその微量元素組成の特徴を吟味した。

3. 結果および考察

Alley 火山岩類については、これまでの新鮮な溶岩試料の分析および単斜輝石斑晶の分析に基づき、組成の異なる3タイプに大別されることがわかってきている(永石ほか, 2001 年合同大会)。これらは、すべてHFS元素に比べて、フルイドでの移動度が大きい元素(FM元素)に明瞭に富む特徴を示すが、FM元素の存在比に大きな違いが認められる。今回の分析では単成分としての3タイプの存在が一層明確になると同時に、3タイプの中間的な組成を示す火山岩も多数存在することが明らかとなった。たとえば、タイプ2の火山岩(ボニナイト)についても、小笠原のボニナイトと類似した典型的な微量元素組成を示すものから、タイプ1との中間的な高いK含有率を示すもの、タイプ3との中間的な高いSr含有率を示すものまで多様な組成変化が認められる。このことは、これら3タイプのマグマの成因が密接に関係していることを示しており、微量元素組成の違いは、スラブ脱水、マンツルの部分融解の温度・圧力条件のわずかな違いを反映している可能性がある。Geotimes 火山岩類については分析数が少ないため、現段階では詳細な議論を行うことは困難である。しかしながら、Geotimes サブユニットがHFS元素に対して顕著なFM元素の濃集を伴わないのに対して、Lasail サブユニットのメルトはKに富む傾向が認められる。推定されたLasail サブユニットの微量元素組成には、Alley 火山岩類タイプ1との類似性が認められ、両者の間には何らかの成因関係があるのかもしれない。このことについては、Lasail サブユニットがオマーン・オフィオライト内で飛び石状に分布していること、Lasail サブユニットが存在するところではGeotimes 火山岩類とAlley 火山岩類の活動の時間間隔が短いと指摘されていること(Alabaster et al., 1982)を考慮に入れつつ今後さらに検討してゆく必要がある。