

南部マリアナトラフ最南端部の海底火山岩の希土類元素組成 REE composition of submarine volcanic rocks in the southern Mariana Trough

杉原 良^{1*}, 益田 晴恵²
Ryo Sugihara^{1*}, Harue Masuda²

¹ 大市大・理・地球, ² 阪市大・理・地

¹Geoscience., Osaka City Univ., ²Dept. Geosci., Osaka City Univ.

北緯 14 度以南のマリアナトラフで採取された海底火山岩の急冷ガラスの希土類元素組成を分析し、この海域のマグマ活動の特徴を考察した。その結果について報告する。

マリアナトラフは、太平洋プレートの沈み込みに伴ってマリアナ海嶺の西側に形成された背弧海盆である。この海域はマリアナトラフの北部や中部に比べて水深が浅く、比較的平坦な地形であることが知られている。また、この海域には、少なくとも 3 列の背弧海盆拡大軸が存在し、現在も活動的な海嶺軸は高速拡大海嶺に似た海膨型の地形を持ち、マリアナ海嶺の西側にある活動的島弧火山列と隣接して、トラフの東端部に位置している。活動的拡大海嶺は 3 つのセグメントに分かれており、北の 2 つのセグメント境界の地下にはマグマだまりが確認されていた。また、トラフの南端部には、4 列のリフトゾーンが認められ、東側の一列がもっとも活動的であると推定された。

元素分析は ICP-MS を用いて、In 内標準法と標準添加法により行った。JB-1a を用いて検討した分析誤差は通常は ± 5 % 以内であったが、Tm と Lu については最大 ± 7 % であった。

活動的拡大海嶺軸から得られた火山岩の組成は SiO₂ が 50 ~ 60 % までの範囲の玄武岩から安山岩の組成を持つが、CI コンドライトに規格化した希土類元素パターンは La と Eu がわずかに枯渇していることを除き、すべて N-MORB に類似している。また、マグマだまり直上で得られた火山岩の希土類元素の規格化したパターンは周辺の火山岩のものによく似ているが、濃度は低い。また、この海嶺軸の最南端部からマンガンコーティングがほとんど見られない新鮮な急冷ガラスが得られたが、このガラスの組成も、マグマだまり直上のものによく似ている。これらの岩石は背弧海盆火山岩の中では SiO₂ が 50 ~ 52 % 程度と最も低く、この海域の玄武岩の端成分マグマ組成を示している。したがって、希土類元素組成はマグマの結晶分化に、Eu は斜長石に取り込まれて減少したが、その他は液相濃集により増加したと考えられる。La/Sm 比がほぼ一定に保たれていることから、マグマへの他の材料物質の混入はないと見なせる。この拡大海嶺より西側の南部マリアナトラフの中央部にある複数の残存拡大軸と推定された海嶺から得られた火山岩は、1 地点で LREE に富む島弧火山岩の性質が見られたことを除くと、全ての地点で端成分の背弧海盆火山岩と N-MORB に類似した希土類元素パターンを示した。

一方、南端部にある 4 列のリフトゾーンから得られた火山岩は SiO₂ 含有量が 48 ~ 51 % 程度の玄武岩である。希土類元素組成の規格化パターンは、LREE に富化し、HREE に枯渇した右下がりである。南端部のリフトゾーンの火山岩は西側のものほど希土類元素濃度が高い傾向があり、東に向かって濃度が低くなる。もっとも東側の 3 地点で得られた火山岩のうち 2 地点のものは島弧火山岩の性質を示したが、1 地点のみ、N-MORB に類似の背弧火山岩の端成分に近い組成を示した。全ての島弧火山岩は、この試料の組成を端成分としての La/Sm の規格化値が傾き約 4 の直線上にプロットされる。SiO₂ の含有量が増加すると La/Sm 比も増加する傾向がある。また、Eu の異常は見られない。これらのことは、この海域の島弧火山岩が背弧火山岩と同じウェッジマントルを主なマグマソースとしていること、単純に結晶分化作用だけではなく、地殻物質の付加の程度が異なっていることによって希土類元素パターンに違いが生じたことを示すものであろう。

もっとも東側のリフトゾーンで発見された背弧海盆火山岩の組成を持つ岩石は、活動的拡大海嶺南端部から得られた背弧海盆火山岩とよく似た組成を持っている。したがって、リフトゾーンの東端では、マグマ活動が島弧地殻のリフティングから背弧拡大のステージに移っており、マリアナトラフの東南端部は背弧のマグマ活動がもっとも活発な地域であると言える。

