

マリアナトラフ最南部の火成活動の地球化学的性質

Geochemical aspects of volcanism in the southernmost Mariana Trough

益田 晴恵 [1], 蒲生 俊敬 [2], KH-98-1-3乗船研究者一同 益田 晴恵

Harue Masuda [1], Toshitaka Gamo [2], Masuda Harue KH-98-1-3 Shipboard Scientific Party

[1] 阪市大・理・地, [2] 東大海洋研

[1] Dept. Geosci., Osaka City Univ., [2] ORI, Univ. Tokyo

KH-98-1-3の白鳳丸によるマリアナトラフ最南部の調査で得られた海底火山岩の化学分析を行った。調査海域では、活動的な熱水活動があることが示唆され、島弧地殻内での海洋地殻形成の最初期にあると推定される。V/Ti比やMn/Ti比から、この海域にはマリアナ島弧火山前縁帯の南側延長部にあたる2列の海山列と雁行配列する背弧海盆拡大軸の現在活発な火成活動があることが明らかになった。分析結果から、この海域の島弧火成活動の性質は、沈み込み帯に近く、沈み込むスラブが急角度であるか、あるいはテクトニク侵食によりスラブからの物質の寄与が少ないことにより特徴づけられると推定される。

マリアナトラフは5Maから6Maに南部から拡大が開始されたことが知られている。しかし、南部マリアナトラフに、現在も活動的な火成活動があることが知られたのは1992年によこすかによって北緯13度付近で高温の熱水活動が発見されて以降のことである。1992年と1993年のよこすかによる地形調査から、この海域には、島弧側に2列の円錐形を成す海山の列があり、その西側に雁行配列する拡大軸と推定される海嶺の存在が知られていた。また、このときに、しんかい16500により採取された岩石の分析から、2列の海山列が、マリアナ島弧火山前縁帯の延長部であることが明らかになった。これらの調査結果に基づき、1998年3月に行なわれた東京大学海洋研究所の白鳳丸による調査航海では、北緯13度以南のマリアナトラフで調査を行い、しんかい16500で潜航調査したよりも南側にある島弧海山と推定された3カ所の海山 (D-5: 12° 33.9'N, 143° 25'E; D-6: 12° 52'N, 143° 50'E; D-7: 12° 58'N, 143° 44'E) と拡大軸と推定された海嶺の1カ所 (D-8: 13° 09'N and 143° 40'E) から火山岩を採取した。研究海域では、島弧と考えられる火山 (D-5) からブラックスモーカーのかけらと考えられる新しい熱水性堆積物が発見された。12° 43'N, 143° 32'Eの火山のカルデラ内の海水には熱水ブルームも確認された。また、D-8ではマンガン酸化物のコーティングの全くない新鮮な急冷ガラスを持つ溶岩が採取された。これらの観察事項から、この海域における火成活動が現在も活発であることは明らかである。

これらの火成活動の性質を明らかにし、この海域のテクトニクスとの関係を明らかにするために、火山岩の化学分析を進めている。これまでに、主成分組成と一部の微量成分分析を行った。島弧海山 (D-5 D-7) から得られた火山岩はSiO₂含有量が51~55%の玄武岩から玄武岩質安山岩である。拡大軸と推定される海嶺 (D-8) の火山岩はSiO₂含有量からは玄武岩質安山岩であった。Ti/V比 (重量比) がD-5 D-7は12.16で島弧火山岩に分類され、D-8は23程度で、中部マリアナトラフの背弧海盆玄武岩と同様に中央海嶺玄武岩の性質を持つことが確認された。Mn/Ti比からも同様な傾向が読み取れた。D-5 D-7のK₂OとTiO₂の濃度範囲はそれぞれ0.2~0.4%と0.7~0.8%である。西側 (背弧側) の島弧火山列の岩石の方が東側のものよりSiO₂濃度が低く、K₂OとTiO₂の濃度も低い。D-8ではK₂OとTiO₂はそれぞれ0.2~0.3%と1.5~1.7%であった。Mg#はD-8で43と低い値を持つ。島弧海山では前弧側で最低の43、背弧側で最高の57を示し、その範囲で変化する。

しんかい16500により採取された岩石の分析値と比較をすると、本調査海域の島弧岩石の方がより成熟した島弧型火成岩の性質を持っている。また、島弧前縁帯はこれまで知られているよりもさらに南に延長されることが明らかである。この海域の火成作用については、次のようなことが推定される。沈み込むスラブが急角度であるか、あるいは沈み込み帯でのテクトニク侵食により、沈み込むスラブからの物質の寄与が少ない環境で島弧型火成作用が起こっている。また背弧海盆拡大軸は火成活動の初期段階にある。ただし、厳密に火成作用の性質を明らかにし、テクトニクスとの関係を論じるためには、今後同位体も含めた微量元素分析を進める必要がある。

調査海域南方では、拡大軸と島弧火山列の収束域があることが確認されている。この海域は、現在進行中の島弧地殻中での海洋地殻形成の最初期の段階を観察できる場として貴重であり、今後も研究を続けていくことが望まれる。