

南部マリアナ拡大軸海嶺における海底火山岩の岩石学的特徴と火成活動

Petrological characteristics of the submarine volcanic rocks of the Southern Mariana Spreading Ridge

上野 珠民[1], 益田 晴恵[2], 古山 勝彦[3], 奥平 敬元[4]

Tamami Ueno[1], Harue Masuda[2], Katsuhiko Furuyama[3], Takamoto Okudaira[2]

[1] 大市大・理・地球, [2] 阪市大・理・地, [3] 大阪市大・理・地球, [4] 阪市大・院理・地球

[1] Geosciences, Osaka City Uni, [2] Dept. Geosci., Osaka City Univ., [3] Geosci., Osaka City Univ

14°N 以南の南部マリアナトラフ海域では島弧海山前線帯と背弧海盆拡大軸における火成活動が現在でも活発であることが知られている。13°N 付近の海嶺は北北東の走向を持つ雁行配列をしたセグメントからなっており、この海域では本格的な海底拡大が起こっていると考えられる。海嶺の中央部は中軸谷を持たない緩く隆起した尾根が連なっており、海嶺から離れた海域では地形の起伏が小さく、この海域の地形は拡大速度の速い東太平洋海盆型の地形と特徴が似ている。

この海域の背弧海盆の拡大軸海嶺における火成活動の特徴を明らかにするため、1998 年の「白鳳丸」・2000 年の「よこすか」「かいいい」での3回の調査で南部拡大軸海嶺と南部島弧海山から採取された海底火山岩の分析を行った。また、比較のために北部と中部マリアナトラフから採取された海底火山岩も同様に分析を行った。全岩の主成分・微量成分組成の分析には蛍光 X 線分光分析装置を用いた。また、火成活動における水の影響を検討するために H₂O 含有量と水素同位体比の測定を行った。水は熱分解抽出法を用いて分離し、水素ガスにして H₂O 生成量と同位体比の測定を行った。これらの結果を以下に述べる。

主成分・微量成分組成の分析を行った結果、南部拡大軸海嶺では SiO₂ が 52.8~64.1wt%、MgO が 1.2~4.3wt%、Na₂O が 3.5~5.4wt% の玄武岩~安山岩組成を示した。南部島弧海山では SiO₂ が 51.0~54.2wt%、MgO が 4.2~6.5wt%、Na₂O が 1.9~3.0wt% の玄武岩~玄武岩質安山岩組成を示した。さらに北部・中部マリアナトラフでは、SiO₂ が 49.5~51.0wt%、MgO が 6.3~8.6wt%、Na₂O が 2.9~3.6wt% の玄武岩組成を示した。また分析した試料の全てが非アルカリ岩であった。

南部拡大軸海嶺火山岩は、LIL 元素(Sr, K, Rb, Ba)の濃度は N-MORB 値より富み HFS 元素(Nb, P, Zr, Ti, Y)の濃度は N-MORB 値に近い値を持っており、一般的な背弧海盆火山岩の特徴を示した。しかし、Sr と Ti の含有量は一般的な背弧海盆値より少ない値を示す[Sr:(試料/N-MORB) > 1, Ti:(試料/N-MORB) < 1]。南部島弧海山火山岩は LIL 元素に富み HFS 元素に乏しい、一般的な島弧火山の特徴を持っていた。しかし Rb 含有量は(試料/N-MORB)=2~6 であり、一般的な島弧火山値より少ない。北部・中部マリアナトラフの火山岩は一般的な背弧海盆火山岩の組成を示した。さらに、マグマの発生場所を推定する指標となる Ti/V 比を見ると、南部拡大軸海嶺では Ti/V 比が 1/20~1/50 である MORB 組成範囲かそれに近い範囲に分布し、南部島弧海山では Ti/V 比が 1/10~1/20 である島弧火山組成範囲に分布する。北部・中部マリアナトラフでは MORB 組成範囲に分布する。

南部拡大軸海嶺では H₂O 含有量が 1.2~2.0wt%、水素同位体比(D, SMOW)は -36.3~-45.0‰であった。南部島弧海山では H₂O 含有量が 0.8~2.0wt%、水素同位体比は -45.0~-55.0‰であった。さらに北部・中部マリアナトラフでは H₂O 含有量が 0.6~1.6wt%で、水素同位体比は -32.9~-46.4‰であった。マリアナ海域でマントルに由来する水の D は -60‰前後程度であることが知られている(Sakai et al. 1990)。したがって背弧海盆の海底火山岩で高い含水率と重い水素同位体比を持つことは、背弧海盆拡大軸海嶺のマグマに海水が直接寄与している可能性があることが推定される。このことは、この海域の海底火山岩組成で水に溶けやすい LIL 元素が富んでいることと調和的でもある。

以上のことから、南部拡大軸海嶺では玄武岩~安山岩組成の一般的な背弧海盆的な火成活動をしていることが明らかになった。またそのマグマには海水の寄与が疑われる。背弧海盆は成熟するにつれて MORB 組成に近づくことから、南部拡大軸海嶺ではより成熟した段階の背弧海盆的な火成活動が起こっていると判断される。