

南部マリアナトラフにおける海底火山岩の岩石学的特徴と火成活動

Petrological characteristic of the submarine volcanic rocks of the Southern Mariana Trough

上野 珠民[1], 益田 晴恵[2], 古山 勝彦[3], 奥平 敬元[4], KH-98-1-3 乗船研究者一同 益田 晴恵, 「よこすか」 YK-99-11 乗船研究者 益田晴恵, 「かいいい」 KR-00-03 乗船研究者 益田晴恵

Tamami Ueno[1], Harue Masuda[2], Katsuhiko Furuyama[3], Takamoto Okudaira[2], KH-98-1-3 Shipboard Scientific Party Masuda Harue, YOKOSUKA YK-99-11 Scientists Group Masuda Harue, KAIREI KR-00-03 Scientists Group Masuda Harue

[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

南部マリアナトラフにおける 13°N 付近の背弧海盆拡大軸海嶺の海底火山岩は玄武岩～安山岩組成をもつ非アルカリ岩であった。また微量成分組成は一般的な背弧海盆組成に似ているが, Sr・Rb・Ti は少ない。V/Ti 比は MORB 組成かそれに近い値をもつ。背弧海盆組成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, 北部や中部より成熟した背弧海盆的な火成活動が考えられる。

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最近になって明らかになった。13°N 付近の拡大軸海嶺は北北東の走行をも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, 海嶺から離れた場所では地形の起伏が小さく, 拡大速度の速い東大平洋海膨型の地形と似ている。

背弧海盆拡大軸における火成活動の特徴を明らかにするために, 1998 年の白鳳丸, 2000 年のよこすか・かいいいで 3 回の調査で, 南部拡大軸から海底火山岩試料を採取した。また近接する島弧海山からも試料を採取した。これらの試料を蛍光 X 線分光分析装置を用いて分析した。また一部の試料の薄片を作成し, 光学顕微鏡による観察をおこなった。これらの結果を以下に述べる。

検鏡観察によると, 南部拡大軸海嶺の試料の石基は急冷ガラスであり微細結晶をほとんど含まないが, 斜長石の結晶の成長過程と考えられる構造が観察されることがある。斑晶は全体の 1% 程度しかなく, 最大径約 500 μm の斜長石と最大径約 350 μm のかんらん石が観察された。一方, 南部島弧海山の試料は単斜輝石斑晶の有無で 2 通りに分けられる。単斜輝石斑晶を含む試料では, 斑晶として最大径約 350 μm の単斜輝石の他に, 最大径約 500 μm の斜長石とかんらん石が観察される。斑晶は全体の 15% ほどを占める。石基はガラスと長さ 200 μm までの針状結晶 (斜長石と単斜輝石) からなる。また単斜輝石を含まない試料では, 斑晶として最大径約 500 μm の斜長石と最大径約 180 μm のかんらん石が観察された。斑晶は全体の 5% 以下である。石基はガラスと長さ 100 μm までの針状結晶 (斜長石と単斜輝石) からなる。しかし南部島弧海山試料での斑晶はいずれも斜長石が優勢であった。

XRF による主成分・微量成分組成の分析の結果, 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。また分析した試料のすべてが非アルカリ岩であった。南部島弧海山では 4 つの海山から試料を採取したが, 例えばそれぞれの海山の SiO₂ 成分は 51wt% 程度, 52~54wt%, 52.5wt%, 54wt% 程度と, どの成分でもそれぞれの海山ごとに固有の値を示す。

LIL 元素 (large-ion lithophile element) [Sr, K, Rb, Ba] と HFS 元素 (high field-strength element) [Nb, P, Zr, Ti, Y] の濃度を N-MORB 値で規格化した元素パターンは, 南部拡大軸海嶺では, LIL 元素に富み HFS 元素は N-MORB に近い値を持つ一般的な背弧海盆パターンと似たパターンである。しかし, Sr, Ti 含有量が少ない [Sr : (試料/N-MORB) = 1, Ti : (試料/N-MORB) < 1]。この海域の急冷ガラスの水素同位体比の分析から (秋岡ほか 2000), マグマへの海水の混入が示唆されている。このことは南部拡大軸海嶺で水に溶解しやすい LIL 元素が多いことと調和的である。一方, 南部島弧海山では, LIL 元素に富み HFS 元素に乏しい一般的な島弧火山パターンとほぼ同じパターンを示した。しかしこの海域では Rb 含有量は (試料/N-MORB) = 2~6 であり, 背弧海盆や島弧の一般的な含有量よりは少ない。

V (ppm) と Ti (ppm) はマグマの発生場所を推定する指標となる。南部島弧海山の試料は V/Ti 比が 1/10 から 1/20 の間の島弧組成の範囲に分布した。一方南部拡大軸海嶺の試料は V/Ti 比が 1/20 から 1/50 の間の MORB 組成かそれに近い範囲に分布する。

以上のことから, 南部拡大軸海嶺では玄武岩～安山岩組成の背弧海盆的な火成活動がおこっており, そのマグマ材料には海水混入の影響が疑われること, 南部島弧海山では玄武岩～玄武岩質安山岩組成の典型的な島弧の火成活動がおこっていることが明らかである。