

## 13°N 付近のマリアナ背弧海域の火山岩急冷ガラス含水量の測定とその意義

## Water contents in the quenched glass rim of submarine volcanic rocks in the southern Mariana back arc

# 秋岡 陽佑[1], 益田 晴恵[2], 篠田 圭司[3], 日下部 実[4]

# Yosuke Akioka[1], Harue Masuda[2], Keiji Shinoda[3], Minoru Kusakabe[4]

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

[1] Dept.Geosci.,Osaka City Univ., [2] Dept. Geosci., Osaka City Univ., [3] Geosciences, OCU, [4] ISEI, Okayama Univ.

南部マリアナ背弧海域の島弧と背弧の海底火山岩の急冷ガラス中の含水量を FT-IR と熱分解抽出法を用いて定量し、水の酸素同位体比を測定した。熱分解抽出法の定量値に対して FT-IR は誤差  $\pm 20$  程度で一致した。

含水量は、島弧火山岩で 0.7~1.8(wt.)、トラフ海嶺軸で 1.1~2.0(wt.) であった。これらの値は、比較のために測定した北フィジー海盆玄武岩(0.3(wt.))や中部マリアナトラフ玄武岩(0.6~0.7(wt.))よりも大きい。

酸素同位体比はトラフ火山岩で -47~-37‰ (SMOW) で、海水がマグマに直接混入した可能性がある。

#### 要旨本文：

はじめに マリアナトラフは島弧地殻中に発達した背弧海盆である。南部マリアナ背弧海域では、島弧と背弧の火成作用が近接して起こっており、海洋地殻と大陸地殻の分化過程を研究するためのすぐれたフィールドである。本研究では、この海域の海底から得た島弧火山岩と背弧海盆火山岩の急冷ガラス層中の含水量測定を行った。また、酸素同位体比を測定した。その結果から、火成活動と関係する水の性質を検討した。

#### 試料採取地域と分析方法

南部マリアナ背弧海域には、三列の火山列がみられる。西部には水深約 3,000m の平坦な頂部をもつて一定の海嶺軸が北北東の走向に雁行状に配列する。この海嶺は現在の南部マリアナトラフの拡大軸である。東部にはその海嶺軸に平行に二列の円錐形の海山列が存在する。なかには頂部にカルデラを持つ海山もある。これらの海山列は東西性の走向を持つ横ずれ断層により二つの南北セグメントに分かれている。また、この海域では海嶺軸に平行なほぼ南北の正断層系が発達し、それらは、マリアナ島弧の火山前線の方向と斜交している。

本研究に使用した火山岩は、しんかい6500 により海底から直接採取したものと、白鳳丸によりドレッジで採取したものをを用いた。

ガラス中の含水量測定は 2 種の方法で行った。ひとつは両面研磨をした薄片をフーリエ変換赤外線分光法 (FT-IR) を用いた。もうひとつは、ガラス層を細かく砕いて真空中で水を熱分解抽出した後、酸素に還元して体積から含有量を求めた。

#### 分析結果

ガラス中の平均含水量を示すと考えられる熱分解抽出法による分析では、同一地点から得られた試料の測定値の変動幅が測定値に対して  $\pm 1$  % 程度で一致するのに対して、FT-IR により得られた含水量測定値は、それよりも変動幅がひと桁大きい。また、すべての試料について、FT-IR による定量値は、熱分解抽出法による定量値に対し  $\pm 20$  の誤差で一致した。FT-IR の含水量の誤差の大きさは、Stolper (1982) は、熱履歴による係数  $e$  の変動が効果的に働くと指摘しているが、本研究の試料では、水の不均質な分布も原因であるかも知れない。

南部マリアナ島弧火山岩の含水量は 0.7~1.8(wt.)、南部マリアナトラフ海嶺軸で 1.1~2.0(wt.) であった。この値は、陸上から得られた島弧火山岩の含水量(0.2~1.2(wt.))(Stolper, 1982)よりも大きい。また、比較のために測定した北フィジー海盆玄武岩(0.3(wt.))や中部マリアナトラフ玄武岩(0.6~0.7(wt.))よりも大きい。

また、酸素同位体比は標準平均海水(SMOW)に対して、島弧火山岩では -45~-55‰、南部マリアナトラフ火山岩では -47~-37‰ であった。

#### 考察とまとめ

測定した含水量とすでに報告されている主成分組成(益田他 1993;1994)と比較すると、 $H_2O$  と  $SiO_2$  や  $K_2O$  の間には正の相関がみられた。これは、 $H_2O$  がマグマ生成に関して非調和元素として挙動するためだと考えられる。この付近の島弧火山岩は、希土類元素パターンが重希土類に富む MORB 型のパターンを示すことが、山谷他 1994 で述べられている。このパターンは、島弧火山岩列で高い含水量による局所的に部分熔融程度の高いマグマができたためではないかと説明されているが、高い含水量はその裏付けであるかもしれない。

また、トラフ火山岩では含水量の増加に伴って、重い酸素が増加する。すでに知られている MORB の酸素同位体

比( $-80\pm 10\%$ , Kyser and O'Neil, 1984)に比べ、今回の分析試料の同位体比は高い。この重い水素同位体比は、トラフ火山岩のマグマ中に海水が直接混入した可能性を示すものである。