

九州火山岩組成にみられる沈み込み成分の空間変化: 島弧下マントル組成へのフィリピン海プレートの寄与の度合い

Spatial variation of subduction component among volcanic rocks from Kyushu arc: The influence of Philippine Sea Plate

下野 まどか [1]; 三好 雅也 [2]; # 長谷中 利昭 [3]; 福岡 孝昭 [4]; 佐野 貴司 [5]; 森 康 [6]

Madoka Shimono[1]; Masaya Miyoshi[2]; # Toshiaki Hasenaka[3]; Takaaki Fukuoka[4]; Takashi Sano[5]; Yasushi Mori[6]

[1] 熊本大・院・自然科学; [2] 熊本大・院・自然科学; [3] 熊本大・院・自然科学; [4] 立正大・地球; [5] 科博・地学; [6] 北九州市立自然史・歴史博物館

[1] none; [2] Grad. Sch. Sci. &Tech., Kumamoto univ.; [3] Dept. Earth Sci. Kumamoto Univ.; [4] Rissho Univ.; [5] none; [6] Kitakyushu Mus. Nat. Hist. Hum. Hist

火山岩中のホウ素を用いて九州弧下マントルへのフィリピン海プレートの寄与を推定した結果、九州弧へは、異なる年代のフィリピン海プレートが沈み込んでおり、スラブからの脱水過程が異なることが本研究によって明らかにされた沈み込み成分の空間変化から示唆された。

島弧マグマの成因として、沈み込むプレートから放出される流体相がマントルカンラン岩の融点を下げることでマグマが生成されるというモデルが一般的であり、島弧の火山岩はこの流体相に起因して海洋スラブ由来の沈み込み成分とよばれる一連の元素に富むことが知られている。特に最近、海洋スラブに多量に含まれているホウ素の挙動が注目されている。また、沈み込み帯におけるスラブからの脱水過程は、沈み込む海洋プレートの温度構造すなわち年代が深く影響することがわかってきた。九州に沈み込むフィリピン海プレートは、九州 - パラオ海嶺を境に北側では若く (15 - 26 Ma) 南側では古い (60 - 40 Ma) 年代が報告されている。したがって九州弧は、年代の異なる沈み込みスラブが沈み込む大変特異な場所と言える。そこで本研究では南部九州の火山岩中のホウ素を用いて、北部九州や他島弧との沈み込み成分の違いを比較し考察を行った。これにより、九州弧へと沈み込むフィリピン海プレートの年代の境界をトレースできる可能性がある。

本研究では、蛍光 X 線分析法で主成分元素および微量元素、中性子即発線分析法でホウ素を分析した。また、正確に沈み込みの寄与を推定するため、地殻の混染などの影響が少ない、より未分化な岩石試料 ($\text{SiO}_2 \sim 57 \text{ wt. } \%$) を議論に用いた。

火山岩マグマへの沈み込みの寄与の程度を推定する場合、流体に分配されやすい元素と、分配されにくい元素で結晶分化作用や部分熔融における挙動が同じ元素、すなわち液相濃集度が似ている元素 (固相 - 液相間のバルク分配係数がほとんど 0 に近い元素) の比を取るのが一般的である。本研究では B/Sm, B/Zr, 特に B/Nb を用いた。南部九州の B/Nb 比の値 (0.4 - 5.1) は、他の島弧と比較すると、古いプレートが関与する島弧よりは低く、若いプレートが関与する島弧よりはやや高い。これは、フィリピン海プレートの比較的若い年代に起因する暖かいマントル温度構造により、九州弧では沈み込みスラブからの脱水が深度の浅い部分で開始し、マグマが生成する深度ではスラブからの流体の付加が少なかったためと考えられる。

また、九州弧の沈み込み成分の横断方向変化のパターンは、南部九州では、冷たい沈み込み帯で見られるような火山フロントから背弧側に向かって指数関数的に減少していく典型的な島弧横断方向変化が見られたのに対し、北部九州では明瞭な島弧横断方向は見られず、阿蘇以外は一律に低い。九州のフロントでの縦断方向変化を見ると、北部の由布鶴見、九重では低い値を示すのに対し、阿蘇以南からは有意に高い値を示す。また、霧島で最も高くなり、霧島から離れるほど低くなる傾向が見られた。これらの事実より、北部九州の由布鶴見、九重付近では、四国海盆部分の若いプレートの沈み込みに起因して熱いマントル温度構造、阿蘇以南では、九州 - パラオ海嶺から西側の比較的古いプレートの沈み込みに起因して冷たいマントル温度構造になっていることを示唆する。また、霧島で最も沈み込み成分が多いのは、変質し多量の水を含んだ九州 - パラオ海嶺 (海山) に起因すると考えられる。