

明神火山周辺から採取された酸性岩の多様性 - 伊豆弧の島弧地殻の不均質 - The variety of silicic rocks around the Myojin volcano, central Izu-Bonin arc

吉田 尊智^{1*}; 岡村 聡¹; 坂本 泉²; 足立 佳子³; 池田 保夫⁴; 新城 竜一⁵; 菅原 誠⁶

YOSHIDA, Takanori^{1*}; OKAMURA, Satoshi¹; SAKAMOTO, Izumi²; ADACHI, Yoshiko³; IKEDA, Yasuo⁴; SHINJO, Ryuichi⁵; SUGAWARA, Makoto⁶

¹北海道教育大学札幌校, ²東海大学海洋学部, ³新潟大学研究推進機構超域学術院, ⁴北海道教育大学釧路校, ⁵琉球大学理学部, ⁶三菱マテリアルテクノ株式会社

¹Hokkaido University of Education Sapporo, ²Tokai University, ³Niigata University, ⁴Hokkaido University of Education Kushiro, ⁵Ryukyuu University, ⁶Mitsubishi Materials Techno Corporation

伊豆・小笠原弧は、フィリピン海プレートの東縁に位置し、本州中部域から南方に約 1200km、幅 400km の広がりを持つ東北日本弧に匹敵する大きさを持った島弧である(西村・湯浅 1991)。火山フロント(VF)のすぐ西側には、VFほぼ平行に伸び、急崖で囲われた幅 20-30km の凹地状地形を示す活動的背弧リフト帯(AR)が存在する。VFの大島や三宅島は主に玄武岩を噴出してきたことがよく知られている一方で、伊豆・小笠原弧には、神津島や新島、明神礁に代表され、噴出相の大部分が珪長質岩石から成る火山が存在する(Tamura et al., 2009)。近年、伊豆・小笠原弧中部域では、島弧地殻の物理探査が行われ、VF下の地震波構造によるモホ面の深さは 20km で、本島弧の下には P 波速度が 6.0-7.0km/s の層が広がっていることが明らかとなった(e.g. Suyehiro et al., 1996)。P 波速度が 6.0-7.0km/s に対応する岩石種は、神縄断層で本州弧に衝突している丹沢コンプレックスや VF の火山岩中に捕獲岩として含まれるトータル岩の地震波伝播速度が最も類似することから 6.0-7.0km/s 層はトータル岩質の深成岩から構成されていると推定されている(Suyehiro et al., 1996)。本研究では、大陸地殻形成との関連性が示唆される伊豆弧の酸性火成活動について検討することを目的として、中部伊豆弧の VF 火山である明神山及び活動的背弧リフトの明神リフトから採取された酸性岩の岩石学的考察を行う。本調査地域に産する酸性岩は、横軸に Zr、縦軸に Zr/Y 比をとった図によって大きく 3 つのグループに大別される。本研究では、Zr/Y 比の低い type 1、Zr/Y 比が中程度の type 2、Zr/Y 比の高い type 3 に分類した。同一の採取地点から種々の組み合わせで複数種の酸性岩が産することがあり複雑なマグマ発生条件が示唆される。type 1 は主として VF に産出し、一部 AR の VF 寄りの 2 地点においても採取された。type 2 は VF から AR にかけて広く産出し type 3 は AR にのみ産出する。

type 1 は、低い Zr/Y 比、高 Ba 含有量で特徴づけられ、Sr, Nd 同位体比において VF 玄武岩と同様の特徴を示すが、Hf 同位体比において同地域の VF 玄武岩と異なり、むしろ VF 火成岩中の苦鉄質岩ゼノリスと同様の同位体比を持つ。type 2 は、東経 139 度 47 分を境に性質が変化する。VF 及び VF 寄りの AR から産する type 2 は、中程度の Zr/Y 比、低 Ba 含有量で特徴づけられ、四国海盆拡大後の火成岩と異なった同位体比特徴を持つ。一方、より背弧域の type 2 は、軽希土類に富み、VF の type 2 に比べ低い Sr 同位体比、高い Nd, Hf 同位体比を持つ。type 3 は、高い Zr/Y 比、低い Ba 含有量で特徴づけられ、Sr, Nd 同位体比において AR 玄武岩と同様の特徴を示すが、Hf 同位体比において同地域の VF 玄武岩と性質が異なる。さらに四国海盆拡大後の火成岩、AR 玄武岩及び前弧域の ODP ボーリングコアの火成岩(Straub et al., 2010)とも同位体比特徴を異にする。

3 タイプの酸性岩は、Na₂O vs ASI の図において玄武岩質起源物質の部分溶融実験のデータ(e.g. Sisson et al., 2005)との整合性が高く、玄武岩質の下部地殻の溶融物であることが示唆される。しかし、本研究の流紋岩と同じ地点から採取された玄武岩とは全て Hf 同位体比組成が異なり、起源物質として考えることができない。そのため、現伊豆弧で活動する全てのタイプの酸性岩は、過去の活動によって形成された島弧地殻物質の再溶融によって形成されていると考えられる。type 1 は、VF 火成岩中に含まれる苦鉄質岩ゼノリスと同様の Sr, Nd, Hf 同位体比を示すことから 15Ma 以降続く VF 玄武岩の活動(Bryant et al., 2003)によって形成された古い下部地殻の部分溶融によってもたらされたと考えられる。type 2 は漸新世のタービダイトと性質が類似するが、type 2 のうち背弧域の AR に産するものは、Hf 同位体比が明瞭に高く、Hf 同位体比が高いことで特徴づけられるフィリピン海プレートの影響を受けていると考えられる。type 3 と同様の同位体比特徴を持つ地球化学的データは、前弧域の ODP のボーリングコアの研究においてこれまで報告されておらず、背弧域特有の起源物質の存在を示唆する。type 3 の起源物質の検討には、今年の 3 月から始まる IODP のプロジェクトによる伊豆弧背弧域における掘削での地球化学的データの蓄積が期待される。本研究では、同一地点において多様な酸性岩が再溶融によって産出することに加え、一部フィリピン海プレートの影響を受けたものが存在することが明らかになった。そのため現伊豆弧下の島弧地殻は、フィリピン海プレートを基盤として約 50Ma 続く島弧火成活動に起因するマグマのアンダープレATINGによってパッチ状に地殻物質の不均質が存在する可能性が高い。

キーワード: 酸性岩, 伊豆・小笠原弧, 明神火山, 明神リフト, 青ヶ島リフト
Keywords: acidic rock, Izu-Bonin arc, Myojin volcano, Myojin rift, Aogashima rift