

伊豆-小笠原弧，アクティブリフトの玄武岩マグマとマントル不均質-スミスリフトから採取された玄武岩の岩石学的研究-

Two types of basalts erupted in Active rift, Izu-Bonin arc, Japan

*平井 康裕¹、岡村 聡¹、坂本 泉²、新城 竜一³、和田 恵治⁴、吉田 尊智⁵

*Yasuhiro Hirai¹, Satoshi Okamura¹, Izumi Sakamoto², Ryuichi Shinjo³, Keiji Wada⁴, Takanori Yoshida⁵

1.北海道教育大学大学札幌校、2.東海大学、3.琉球大学、4.北海道教育大学旭川校、5.北海道仁木町立仁木中学校

1.Hokkaido Education University, Sapporo, 2.Tokai University, 3.University of the Ryukyus, 4.Hokkaido Education University, Asahikawa, 5.Niki Junior High School, Hokkaido

1. はじめに

伊豆-小笠原弧の第四紀火成活動は、火山フロントとその背弧に存在するアクティブリフトに集中する。アクティブリフトの玄武岩は、背弧海盆玄武岩の特徴を示し、火山フロントとは明瞭に異なる（例えば Hochstaedter et al., 1990）。アクティブリフトは背弧海盆形成の初期段階を示しており、その火成活動の特徴を明らかにすることは、背弧海盆形成の原因と進化過程を解明する上で重要である。筆者らは、アクティブリフト玄武岩の例として、スミスリフトのドレッジ調査によって得られた玄武岩には、2つのタイプが存在することを明らかにした（平井ほか, 2015）。すなわち、 K_2O , Na_2O , Y, Zr, Niに富むHigh-Zrタイプ玄武岩と、それらに乏しいLow-Zrタイプ玄武岩である。さらに、同地域のODP掘削で採取された基盤玄武岩類（Gill et al., 1992）と、ドレッジ・潜水艇で採取された表層玄武岩（Ikeda and Yuasa, 1989; Fryer et al., 1990; Hochstaedter et al., 1990）と比較し、同様な両タイプ玄武岩が存在することを明らかにした。本発表では、両タイプ玄武岩について、希土類元素を含む微量元素組成, Sr, Nd, Hf同位体組成などから、初生マグマの見積もりや起源物質の推定を試みた。

2. 結果と考察

N-MORBで規格化したスパイダー図において、High-ZrタイプはLow-Zrタイプに比べて、LIL元素に富む左上がりのパターンを示し、ZrとHfの負異常はLow-Zrタイプにのみ見られる。High-Zrタイプは、高 Nb/Yb, Ce/Yb, Zr/Ybを示すが、Ba/Thは低い。Nd同位体組成は、両タイプに違いはないが、Sr同位体組成は、High-ZrタイプからLow-Zrタイプにむかって高くなる傾向がある。Hf同位体組成（ $^{176}Hf/^{177}Hf$ ）は、High-ZrタイプはLow-Zrタイプより低い傾向がある。火山フロントに位置するスミスカルデラ玄武岩は、高いHf同位体組成を示しLow-Zrタイプに類似する。

両タイプ玄武岩のかんらん石斑晶は、いずれも類似の最大Foを有するが（Fo 83-85）、High-Zrタイプの方が高いNiO含有量を有し、全岩化学組成が示すNiO含有量の違いと対応している。Tamura et al. (2000, 2007)の手法を用い、マントルかんらん岩と平衡可能なかんらん石および初生マグマ組成を計算すると、High-ZrタイプはFo = 89.6, Low-ZrタイプはFo = 92.3と推定された。初生マグマ組成を、Walker et al. (1979)のPl -Qtz図にプロットして推定したマグマ分離深度は、High-Zrタイプの方がLow-Zrタイプよりも低圧となった（High-Zr: 1 -2 GPa; Low-Zr: 2 -3 GPa）。同様な方法で表層玄武岩と基盤玄武岩類の両タイプ初生マグマを計算しプロットすると、High-Zrタイプがより低圧であり、筆者らの試料から得られた結果と一致した。

以上の岩石学的特徴を総合すると、両タイプの玄武岩は、同一起源マントルからの部分溶融の違いでは説明が困難である。さらに、スラブ由来成分（例えば堆積物メルト）の付加の違いでも説明することはできない。したがって、これらは異なる起源マントルに起因し、両タイプマグマの発生深度の違いから、アクティブリフトにおいてはより深部にLow-Zrタイプ、浅部にHigh-Zrタイプマグマをもたらすマントル不均質が存在する可能性がある。両タイプ玄武岩を他の伊豆-小笠原弧の背弧海盆玄武岩と比較すると、Low-Zrタイプは西フィリピン海盆玄武岩（51-34 Ma; Ishizuka et al., 2013）に、High-Zrタイプは四国海盆玄武岩（27-15 Ma; Okino et al., 1999）に類似することから、起源マントルの不均質は、伊豆-小笠原弧の進化過程と密接に関わっていた可能性がある。

本発表では、スミスリフトの近隣に位置する青ヶ島及び明神リフト玄武岩についても比較検討する。

キーワード：伊豆-小笠原弧、アクティブリフト、背弧海盆玄武岩、マントル不均質

Keywords: Izu-Bonin arc, Active rift, Back-arc basin basalts, Mantle heterogeneity