

前弧域マントルが記録する古溶融イベント

秋澤紀克(東大・大海研)・石川晃/藤田遼(東工大)・石井輝秋(静岡大)

Ancient melting event recorded in fore-arc peridotite

Akizawa N.* (AORI, Univ. Tokyo), Ishikawa A./Fujita R. (Tokyo Tech.), Ishii T. (Shizuoka Univ.)

1. はじめに

前弧域では、前弧火成活動に関連しない、より古い溶融イベントを記録したマントルが存在すると報告されている (Parkinson et al., 1998, Nature 281, 2011-2013)。さらに近年、Os 同位体と Yb を用いた溶融-年代モデルの適応により、ボニナイトのソースは不均質であり、一部太古代 (~3600 Ma) に溶融したマントルの寄与があると推定された (Umino et al., 2017 Isl. Arc 439, 110-119)。本研究では、前弧域マントルの溶融時期に関連した不均質性の実態を正確につかむため、伊豆-小笠原-マリアナ海溝の前弧域で採取したカンラン岩の全岩化学組成分析・Re-Os 同位体分析を実施した。

2. サンプル採取位置・岩石記載・分析結果

本研究では、伊豆-小笠原海溝とマリアナ海溝の会合部西方に位置する母島海山 (白鳳丸 KH-82-4 次航海, KH98-1 次航海, KH03-3 次航海) と南部マリアナ海溝斜面 (白鳳丸 KH98-1 次航海) で採取された合計 16 のハルトバーガイト-ダナイトサンプルを使用した。強熱減量 (LOI) は、6.6-15.4 wt% であり、変質や蛇紋石化を被っている。

全岩主要元素組成を分析したところ、Mg/Si は 1.1-1.3、Al/Si は 0.005-0.025 程度を示し、様々なセッティングで採取されるカンラン岩がつくる組成トレンドの中でも枯渇した組成範囲に収まった。

$^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ は広い組成範囲を示した (0.122-0.241)。Re 含有量 (0.004-2.2 ng g^{-1})・ $^{187}\text{Re}/^{188}\text{Os}$ (~16.8)・ $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ 間には

Keywords: Fore-arc peridotite, Hahajima seamount, Mariana trench, Harzburgite, Lherzolite

*Corresponding author: akizawa@aori.u-tokyo.ac.jp

正の相関関係が認められた。

3. 議論

全岩主要元素組成から判断すると、本研究で用いたカンラン岩は枯渇していると言える。一般的に、枯渇したカンラン岩は Re 含有量が低いと期待される。しかし、本研究ではそれと反する結果が得られた。Re 含有量が高いサンプルでは、 $^{187}\text{Re}/^{188}\text{Os}$ ・ $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ 共に高く、溶融時、もしくは溶融後に Re/Os が擾乱を受けたことを示唆する。

一方で、Re 含有量の低い、擾乱の影響が小さいサンプルは、 $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ が 0.122 と低く、過去に溶融して Re がほとんど抜けてしまったと期待される (Re 枯渇年代= T_{RD} は約 750 Ma)。これは、前弧域マントルの溶融時期に不均質性があったことを支持する。

Umino et al. (2017) は、ボニナイトのソースとして (1) 約 1500-1700 Ma に 20-30% の溶融を被ったマントルと (2) 約 3200-3600 Ma に 7-10% の溶融を被ったマントルの 2 つがあると提唱した。しかし、本研究で用いたカンラン岩からはそれほど古い溶融イベントを記録するものは見出すことができなかった。同様に、伊豆-小笠原-マリアナ海溝前弧域で採取されたカンラン岩の Re-Os 同位体を分析した Parkinson et al. (1998) が報告した $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ は 0.119-0.127 程度であり、最も古い T_{RD} は約 1230 Ma であった。太古代の溶融年代を報告した Umino et al. (2017) では、擾乱の影響を加味しないモデル計算を適応しているが、その方法に問題があったのではないかと考えられる。