

伊豆島弧横断方向での  $^{238}\text{U}$ - $^{230}\text{Th}$ - $^{226}\text{Ra}$  放射非平衡の変化Across-arc variation of  $^{238}\text{U}$ - $^{230}\text{Th}$ - $^{226}\text{Ra}$  disequilibrium in Izu arc

# 福田 聡[1], 中井 俊一[1], 新堀 賢志[2], 津久井 雅志[3], 中田 節也[1], 藤井 敏嗣[1]  
# Satoru Fukuda[1], Shun'ichi Nakai[2], Kenji Niihori[3], Masashi Tsukui[4], Setsuya Nakada[5], Toshitsugu Fujii[6]

[1] 東大・地震研, [2] 千葉大・自然科学, [3] 千葉大・理・地球科学

[1] ERI, Tokyo Univ, [2] ERI, Univ. of Tokyo, [3] Science and Technology, Chiba Univ, [4] Dept. of Earth Sci., Chiba Univ., [5] ERI, Univ. Tokyo, [6] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo

本研究では、島弧マグマの発生から噴火までの諸過程のタイムスケールの推定に利用されている  $^{238}\text{U}$ - $^{230}\text{Th}$ - $^{226}\text{Ra}$  放射非平衡現象において、その正確な年代解釈に重要な情報となるマントル物質とスラブ流体の不均質性について考察した。

島弧マグマは、沈み込む海洋地殻からの脱水反応によって生じた流体が、マントルウェッジペリドタイトの融点を下げ、部分熔融を引き起こすことによって形成されると考えられている。沈み込み帯で噴出する溶岩では  $(^{238}\text{U}/^{230}\text{Th}) > 1$  及び  $(^{226}\text{Ra}/^{230}\text{Th}) > 1$  の非平衡状態が観察される場合があり、これは U・Ra が Th より流体に入りやすいという化学的な性質を反映していると考えられている。しかし、 $^{238}\text{U}$ - $^{230}\text{Th}$  放射非平衡は 35 万年間続くのに対し、 $^{230}\text{Th}$ - $^{226}\text{Ra}$  放射非平衡は 8000 年程度で平衡に戻る。それぞれの系が示す年代が異なることが多く、現在、この年代値の食い違いが議論されている (Turner et al. (2000), Sigmarsson et al. (2002)) が、観察される非平衡の解釈は定まっていない。この問題は、スラブ流体の持つ  $^{238}\text{U}$ - $^{230}\text{Th}$ - $^{226}\text{Ra}$  非平衡状態に不均質があるかどうか、またマントルで生じる沈み込む堆積物・海洋地殻物質の同化作用が  $^{238}\text{U}$ - $^{230}\text{Th}$ - $^{226}\text{Ra}$  系に及ぼす影響に起因していると考えられる。そこで、本研究では、Across-arc での  $^{238}\text{U}$ - $^{230}\text{Th}$ - $^{226}\text{Ra}$  放射非平衡分析から、火山フロントからの距離や沈み込むスラブまでの深度によって、マントル物質とスラブ流体の平衡・非平衡状態に変化があるかどうかについて調べた。

$^{238}\text{U}$ - $^{230}\text{Th}$ - $^{226}\text{Ra}$  放射非平衡は同位体希釈分析によって測定し、スパイクには U・Th・Ra について、それぞれ、劣化ウラン・試薬ウランから分離抽出したトリウム・試薬トリウムから分離抽出したラジウムを調整して用いた。岩石試料は 300mg 程度用い、HF/HClO<sub>4</sub>, HCl/H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> で分解後、AG1X8 陰イオン交換樹脂で U・Th を、50WX5 陽イオン交換樹脂及び Sr spec 樹脂で Ra をそれぞれ元素分離し、MC-ICPMS で同位体比を測定した。

これまでに伊豆島弧・富士、大島、三宅島、新島、及び手石海丘の溶岩試料について  $^{238}\text{U}$ - $^{230}\text{Th}$ - $^{226}\text{Ra}$  放射非平衡を分析した。その結果、 $^{238}\text{U}$  過剰 ( $(^{238}\text{U}/^{230}\text{Th})=1.05-1.56$ )、 $^{226}\text{Ra}$  過剰 ( $(^{226}\text{Ra}/^{230}\text{Th})=1.5-6.0$ ) の非平衡が観察され、Tonga-Kermadec, Mariana などでも観察される非平衡状態と同様の傾向が見られた。ただし、2つの非平衡の度合いには相関が見られず、均質な流体の付加では説明できない結果となった。これは、それぞれの火山における Wadati-Benioff zone までの深さが異なっていることから、島弧マグマの生成に関わる流体成分が持つ  $^{238}\text{U}$ - $^{230}\text{Th}$ - $^{226}\text{Ra}$  放射非平衡状態が、流体の生成深度によって異なるためであると考えられる。また  $(^{238}\text{U}/^{232}\text{Th})-(^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th})$  diagram では、火山ごとにプロットされる領域が異なり、それぞれのマグマが同一のマントル物質から生成したとは考えにくく、マントルの不均質性が推定された。