

氏名	横山 哲也
授与した学位	博士
専攻分野の名称	学術
学位授与番号	博乙第 3334号
学位授与の日付	平成11年3月25日
学位授与の要件	博士の学位論文提出者 (学位規則第4条第2項該当)
学位論文の題目	Development of precise isotope analysis of uranium and thorium for the study of uranium-thorium disequilibrium in the magma processes (マグマプロセスにおけるウラントリウム非平衡の研究を目的とした、ウラン及びトリウム同位体の精密分析法の開発)
論文審査委員	教授 中村 栄三 教授 千葉 仁 教授 小澤 一仁

学位論文内容の要旨

U・Th 非平衡を用いてマグマプロセスに詳細な時間軸を与えることを目的とした、高精度の U・Th 同位体比分析法の開発を行った。まず岩石試料の酸分解時に生じる難溶性フッ化物に対する微量元素の挙動を定量的に調べ、従来法では低い回収率であった U・Th をほぼ 100%回収できた。次に、共存イオンによる妨害を受けにくいイオン交換樹脂である U/TEVA 及び TEVA を用いた新しい U・Th 分離法を開発し、従来に比し迅速・高純度・高収率の単離に成功した。また、 ThO^+ 及び UO_2^+ を用いた、TIMS による Th・U 同位体比測定法を新たに開発し、200 ng の Th、及び 50 ng の U を用いて、測定誤差 0.32-0.69% (Th) 及び 0.16-0.23% (U)、繰り返し再現性 0.42% (Th) 及び 0.11% (U) で測定できた。これらは従来報告されてきた値を約 2~3 倍上回る精度である。このようにして開発された新しい U・Th 同位体比分析法は、U・Th 含有量の少ない鉱物レベルでの分析を可能にし、今後種々のマグマプロセスの議論に威力を発揮すると期待される。

論文審査結果の要旨

ウラン-トリウム (U-Th) 放射非平衡を用いるとマグマの発生から噴出までのマグマプロセスに時間軸を与える事が出来る。しかし、火山岩やその構成鉱物中の U・Th 含有量は極微量であり、従来の測定法では定量的な議論が出来るだけの分析精度を得ることが出来なかった。マグマの分化プロセスを時間の関数として定量的に理解するためには、少なくとも U・Th の同位体分析において誤差 0.5%以下の精度が要求される。本研究では以下に示すように、表面電離方質量分析計を用いた測定法だけでなく、試料の分解及び U・Th の分離法に関しても新しい分析法を開発し、上記問題を解決することができた。

- (1) 岩石試料の酸分解時に生じる難溶性フッ化物に対する微量元素の挙動を定量的に調べ、従来法では低い回収率であった U・Th をほぼ 100%回収出来るようにした。
- (2) 共存イオンによる妨害を受けにくいイオン交換樹脂である U/TEVA 及び TEVA を用いた新しい U・Th の完全分離法を開発し、従来法に比べて迅速で且つ収率約 100%の分離を可能にした。
- (3) ThO^+ 及び UO_2^+ を用いたトリウムとウラン同位体比測定法を新たに開発し、200 ng の Th 及び 50 ng の U を用いて、それぞれ測定誤差 0.32-0.69%及び 0.16-0.23%、繰り返し再現性 0.42%及び 0.11%で測定できるようにした。これらは従来法の 2~3 倍の精度である。

以上の U・Th 同位体比分析法の開発は、U・Th の含有量の少ない鉱物レベルでの分析をも可能にし、今後のマグマプロセスの解明に大きな成果をもたらすものと期待される。従って、本論文は博士(学術)の学位に値するものと認める。