

同位体希釈 ICP-質量分析法による岩石中の微量白金族元素の定量

Precise and simple determination of trace platinum group elements in rock samples using isotope dilution ICP-MS

篠塚 一典[1]; 鈴木 勝彦[1]; 巽 好幸[1]

KAZUNORI SHINOTSUKA[1]; Katsuhiko Suzuki[1]; Yoshiyuki Tatsumi[1]

[1] IFREE, JAMSTEC

[1] IFREE, JAMSTEC

白金族元素 (PGEs; Os, Ir, Ru, Rh, Pd, Pt) は親鉄及び親銅元素の性質を示し、地球のコア-マントル相互作用や硫化物鉱床の成因を探る上で有用なトレーサーとなりうる。しかし、マントルの部分熔融液である玄武岩の PGE 存在度からマントル物質中の PGE 存在度を復元する試みは、マグマが硫化物に不飽和であり、分別結晶の際に硫化物を晶出しないことが必要となる。部分熔融度の小さい通常の玄武岩では一般に硫化物に飽和しているため、このようなアプローチは熔融度の大きい Komatiite 以外には適用例が見られない。Tatsumi et al. (2000, 2001) では、一部の海洋島玄武岩 (OIB) では分別結晶に伴う PGEs 濃度の急激な減少は見られず、必ずしも硫化物に飽和していないことが示された。玄武岩中の微量 PGEs の分析及び分析値取り扱いの困難さのため、未だ OIB 中の PGEs の系統的な分析値は存在しない状況にある。OIB における PGEs-分別結晶度との関係を比較し、PGEs の挙動の違い及びその事由を明らかとすることを目標として、現在玄武岩中の微量 PGEs の分析手法の開発を行っている。

岩石中の PGEs 分析の最も困難な問題として、極端に低い濃度 (玄武岩中の Ru, Ir の濃度範囲は数-数百 ppt) が挙げられる。結果的に分析には化学分離、濃縮操作が必須となる。この際に主成分元素及びスペクトル干渉を形成する元素 (Cu, Ni, Zr, Mo, Hf, W) からの PGEs の化学分離及び試薬、環境から混入する操作ブランクが、問題点として挙げられる。当初、Oguri et al. (1999) に示された 2 回の NiS fire assay-Te 共沈法による分離濃縮-検量線 ICP-MS 法による分析を検討していたが、本法では融剤に起因する操作ブランクの寄与及び Ni, Cu からのスペクトル干渉が存在するため、玄武岩のような低濃度の試料に対して分析が困難であることがわかった。化学分離操作の煩雑化に伴い定量的な化学収率を保持することが困難となるため、安定同位体希釈分析法を検討している。

NiS fire assay 法では大量の融剤を使用してしまうため、操作ブランクの問題から、PGEs 濃度の低い玄武岩試料には対応できない。このため、試料分解法として Carius Tube-酸分解法を用いた。本分解法を採用する場合、従来は PGEs の化学分離法には陰イオン交換樹脂を用いて PGEs を樹脂上に吸着させ溶離液を変えながら各 PGEs を単離し別々に測定を行う手法が用いられてきた。この方法は分離-測定が煩雑であることの欠点を持つ。このため、陽イオン交換法による PGEs の群分離-同位体希釈分析を検討している。陽イオン交換法では Zr, Mo, Hf, W が PGEs フラクションに混入するため、ICP-MS スペクトル上での PGEs への干渉が問題となる。この問題を解決するため、n-benzoyl-phenyl hydroxyl amine (BPHA) による妨害元素の除去法を確立し、分析の再現性を調べてゆきたいと考えている。