

国際原子力機関（IAEA）は、各国の原子力関連施設での違法な核開発を監視するため、絶えず原子力関連施設周辺の環境試料を採取・分析して、核物質の存在やその核物質の特性を調べている。すでに、発表者らは、微小粒子に含まれるウラン同位体組成を測定する分析法を開発し、高い評価を受けている。今回、核物質のうち分析が困難で、方法が定まっていない、監視のためには重要な元素であるプルトニウムの同位体組成を測定する分析法を新たに開発した。本法では、 $\mu\text{m}$ サイズの粒子1粒で試料の履歴を明らかにすることができ、核鑑識の他、様々な分野への応用が期待できる。

【H1025】

ICP-MSによる単一プルトニウム粒子の同位体比分析法の開発

（原子力機構） ○江坂文孝，間柄正明，鈴木大輔，宮本ユタカ，李致圭，木村貴海  
[連絡者：江坂文孝，電話：029-282-6165，E-mail：esaka.fumitaka@jaea.go.jp]

ウランやプルトニウムなどの核物質は、クリーンなエネルギー源である原子力発電の燃料として用いられており、今後のエネルギー問題を解決する上で重要な役割を担っている。一方、これらの核物質は核兵器の原料にもなり、近年、イランや北朝鮮などにおける秘密裏での核開発や核拡散が深刻な国際問題となっている。これら原子力の平和利用と核不拡散を両立させるためには、秘密裏での核開発をできるだけ早期に探知するための技術が必要となる。

本研究では、国内外の原子力関連施設で採取された環境試料（粉塵）中にわずかに含まれる核物質含有粒子を見つけ出し、その個々の微小粒子（粒径  $1 \times 10^{-6}$  m 程度）に含まれる核物質の同位体組成を測定する方法の開発を行なっている。核物質の同位体組成は、原子力活動の内容によって異なるため、その組成を調べることにより、秘密裏の原子力活動がその施設で行われていないかを探知することが可能となる。我々はこれまでに、ウランを対象として個々の粒子の同位体比分析法を開発し、国際原子力機関（IAEA）からの評価を得て、既に国内外の試料の分析を行っている。今回は、分析が困難なために未だ方法が確立していないプルトニウムを対象とした分析法について検討を行った。まず、試料中のプルトニウム含有粒子を電子顕微鏡観察及びX線分析により特定し、マイクロマニピュレータにより粒子一個一個を取り出して酸により溶解した。その後、誘導結合プラズマ質量分析（ICP-MS）法を用いて同位体組成を測定した。同位体組成既知の標準粒子を用いて分析法の検証を行った結果、ほぼ認証値と一致した結果が得られ、本法の有効性が確認できた。本法を用いることにより、微小な粒子一個の分析で試料の履歴を明らかにすることが可能となるため、核鑑識、環境科学及び考古学研究などへの幅広い応用が期待できる。

本発表には、文部科学省から委託を受けて実施した「保障措置環境分析開発調査」の成果の一部が含まれる。

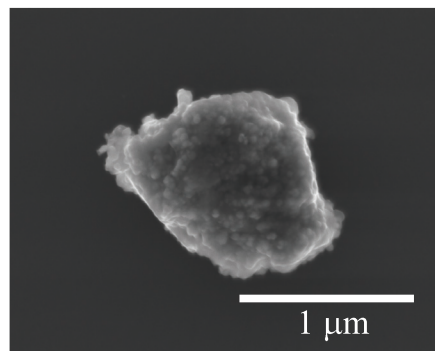


図 プルトニウム含有粒子の電子顕微鏡像