

核変換システム開発のための長寿命 MA 核種の 高速中性子捕獲反応データの精度向上に関する研究 (3) 測定試料の不純物及び同位体分析技術の開発

Study on accuracy improvement of fast-neutron capture reaction data
of long-lived MA for development of nuclear transmutation systems
(3) Development of impurity and isotope assay technique of samples

*芝原雄司¹, 堀 順一¹, 福谷 哲¹, 高宮幸一¹,
片淵竜也², 寺田和司², 岩本 修³, 岩本信之³, 木村 敦³, 中村詔司³
¹京都大学, ²東京工業大学, ³原子力機構

原子力システム研究開発事業「核変換システム開発のための長寿命 MA 核種の高速中性子捕獲反応データの精度向上に関する研究」の一環として、質量分析法を主とした測定試料の不純物および同位体分析技術の開発を行っている。本発表では、表面電離型質量分析装置を用いた分析技術の検討現状について報告する。

キーワード：マイナーアクチニド，中性子捕獲断面積，質量分析

緒言：長寿命 MA 核種の核変換システムを開発する上で、高速領域における中性子捕獲反応データの高精度化が必要とされている。2017年より、東工大、JAEA および京都大の共同プロジェクトとして、Am-241, Am-243 および Np-237 を対象とした、長寿命 MA 核種の高速中性子捕獲反応データの高精度化研究が始まった。本プロジェクトは、①中性子フィルター装置の開発、②中性子捕獲断面積の測定、③MA 試料の特性評価技術の開発、④核データファイルの整備の4項目に関する研究開発を行っており、本発表では、「③MA 試料の特性評価技術の開発」の項目に関する報告を行う。

「③MA 試料の特性評価技術の開発」：マイナーアクチニドの中性子捕獲反応データの高精度化に関する研究開発において、核反応測定で使用される試料の化学的・同位体的純度の評価は必要不可欠である。本研究では、表面電離型質量分析装置等を用いて試料の精密分析を行い、核反応データ評価結果の精度向上に資するデータの取得を目的としている。

先行研究[1]において、質量分析を含めた種々の分析方法を用いて、試料に含まれる不純物の評価および精密同位体分析を目的とした技術検討を行った。その中で、MA 試料中に不純物として含まれる Pu が、試料に由来する誤差の評価での大きな問題となることが分かり、今後の課題としてその定量評価が残されている。本研究では、試料の特性に由来する中性子捕獲反応データ評価での誤差の低減のために、先行研究で確立された技術を活用して、MA 試料中の Pu の定量に関する技術の確立を図る。

本発表では、先行研究で得た知見を基に進めている、中性子捕獲反応データ評価で使用する MA 試料中の Pu の精密分析技術の検討状況について報告する。また、本プロジェクトで実施している、試料の化学的・同位体的純度の評価の一環として、「①中性子フィルター装置の開発」で用いるホウ素試料についても同位体分析を行ったので、その結果についても報告する。

本研究は文部科学省原子力システム研究開発事業の助成を受けたものである。

参考文献

[1] H. Harada et al., EPJ Web of Conferences 146, 11001 (2017).

*Yuji Shibahara¹, Jun-ichi Hori¹, Satoshi Fukutani¹, Koichi Takamiya¹, Tatsuya Katabuchi², Kazushi Terada², Osamu Iwamoto³, Nobuyuki Iwamoto³, Atsushi Kimura³, Shoji Nakamura³

¹Kyoto University, ²Tokyo Institute of Technology, ³Japan Atomic Energy Agency