

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) MA 試料の分析

Study on accuracy improvement of fast-neutron capture reaction data of long-lived MA
for development of nuclear transmutation systems

(3) Assay of MA samples

*芝原 雄司¹, 堀 順一¹, 福谷 哲¹, 高宮 幸一¹, 片渕 竜也²

¹京都大学, ²東京工業大学

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 MA 試料の不純物分析および同位体分析技術の開発を行っている。本発表では、本プロジェクトで用いる MA 試料の分析結果について報告する。

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、中性子捕獲反応データの高精度化が必要とされている。本発表では、2017 年より始まった、長寿命 MA 核種の高速中性子捕獲反応データの高精度化に関するプロジェクトで用いた MA 試料の分析に関する報告を行う。

MA 試料の分析：MA 核種の中性子捕獲反応データの高精度評価において、使用する試料に含まれる不純物は大きな誤差要因となりうる。本研究は、本プロジェクトで用いる試料に含まれている同位体的・化学的不純物の高精度評価を行い、不純物による MA 核種の中性子反応データ評価への影響を評価することを目的としており、化学的不純物として Pu 不純物を重要視している。

MA 試料の分析は、表面電離型質量分析装置を用いた質量分析を中心に、放射線計測等を組み合わせて行った。本発表では、MA 試料の 1 つである、Np-237 試料の分析結果について報告する。

試料の分析結果： α 線測定による分析では、Np-237 に加えて、Pu-(239+240)および(Pu-238+Am-241)に起因するピークを確認し、Np-237 に対する放射能比を評価した。ただし、これらは α 線エネルギーが近く、相互分離が困難である。質量分析では、Np-237 試料の分析時に図 1 に示すマススペクトルを得た。本 Np-237 試料は、99.9%以上の割合で Np-237 により構成されており、他の Np 同位体の存在割合が合計 0.1%以下であることを確認した。また、Pu 不純物として、Pu-239, Pu-240, Pu-241 および Pu-242 の存在も確認した。

質量分析および α 線測定による分析結果を組み合わせることにより、Np-237 試料中に含まれている Pu 不純物の含有量を Pu 同位体毎に見積もることができた。本 Np-237 試料に含まれている Pu 不純物の含有量は最大でも Np-237 に対して 10^{-4} のオーダーでしか存在しておらず、本プロジェクトで行っている中性子反応データ評価への影響が十分に小さいことが確認できた。

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。

*Yuji Shibahara¹, Jun-ichi Hori¹, Satoshi Fukutani¹, Koichi Takamiya¹, Tatsuya Katabuchi²

¹Kyoto University, ²Tokyo Institute of Technology

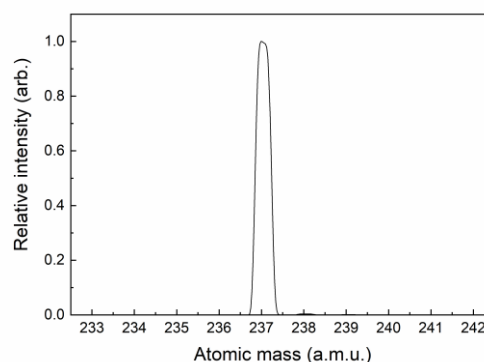


Fig. 1. Mass spectrum of Np-237 sample.