

マイナーアクチニドの中性子核データ精度向上に係る研究開発 (5) 京大炉ライナックを用いた放射化法による MA の捕獲断面積測定

R&D for Accuracy Improvement of Neutron Nuclear Data on Minor Actinides

(5) Measurement of Neutron Capture Cross Section of MAs by Activation Method at KURRI-LINAC

*高橋 佳之¹, 堀 順一¹, 佐野 忠史¹, 八島 浩¹, 中村 詔司², 原田 秀郎²

¹京都大学原子炉実験所, ²日本原子力研究開発機構

原子力システム研究開発事業「マイナーアクチニドの中性子核データ精度向上に係る研究開発」の一環として、京大炉ライナックにおいて、可変中性子スペクトル場を構築し、放射化法によるマイナーアクチニドの中性子捕獲断面積測定を行った。

キーワード：捕獲断面積, 放射化法, マイナーアクチニド, 京大炉ライナック

1. 緒言

マイナーアクチニド (MA) を中心とする放射性廃棄物低減技術のために、放射性核種の核データの精度向上が求められている。本研究は、「マイナーアクチニドの中性子核データ精度向上に係る研究開発」の一環として、MA 核種の熱中性子捕獲断面積の高精度化を目指し、放射化法による MA の捕獲断面積測定を行った。放射化法に適用するための可変中性子スペクトル場を京大炉ライナックに構築し、Time-of-flight (TOF) 法により中性子スペクトルを導出した。本中性子場を適用し、放射化で生成させた核種の量をγ線分光法やα線分光法を適用して測定し、Np-237 等の熱中性子捕獲断面積を測定した。

2. 実験・解析

Np-237 等の照射サンプルは、京大炉ライナックのターゲット室において照射した。中性子束の決定には、Au や Co 箔を用いた。可変中性子場の構築では、軽水モデレータに混ざるホウ酸水量を変化させることによって、異なる中性子場を生成し、放射化実験に適用するとともに、TOF 測定により中性子スペクトルを決定した。図 1 に TOF 測定で得られた各中性子場での中性子スペクトルを示す。熱外中性子領域では、それぞれの条件において中性子束の違いは見られないが、熱中性子領域においては各条件において中性子束に明らかな違いを確認することができた。本解析では、様々な硬さの中性子スペクトルと核データライブラリから MA と Au の捕獲反応率を計算し、測定した放射化量と比較した。本講演では、開発した中性子場の特徴、結果と得られた断面積、誤差評価等について議論を行う。

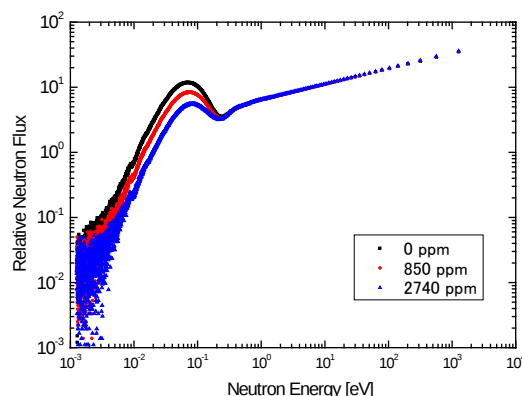


図 1 TOF 測定によって得られた
中性子スペクトル

本報告は、文部科学省の原子力システム研究開発事業による委託業務として、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構が実施した平成 27、28 年度の「マイナーアクチニドの中性子核データ精度向上に係る研究開発」の成果である。

*Yoshiyuki Takahashi¹, Jun-ichi Hori¹, Tadafumi Sano¹, Hiroshi Yashima¹, Shoji Nakamura² and Hideo Harada²

¹Kyoto University Research Reactor Institute, ²Japan Atomic Energy Agency