

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

(4) J-PARC ANNRI を用いた ^{243}Am の中性子捕獲断面積及び全中性子断面積の測定

R&D for accuracy improvement of neutron nuclear data on minor actinides

(4) Measurements of neutron capture and total cross sections of ^{243}Am with ANNRI at J-PARC

*木村敦¹, 中村詔司¹, 寺田和司¹, 中尾太郎¹, 原田秀郎¹, 片渕竜也², 井頭政之²,
高宮幸一³, 福谷哲³, 藤井俊行^{3†}, 芝原雄司³, 堀順一³

原子カ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、J-PARC ANNRI において、 ^{243}Am の中性子捕獲断面積及び全中性子断面積の両方を TOF 法により高精度に測定し、過去の実験値や評価済みデータとの比較を行った。

キーワード : J-PARC, ANNRI, ^{243}Am , 中性子捕獲断面積, 全中性子断面積

1. 緒言 ^{243}Am は重要なマイナーアクチニド核種の一つであり、高速炉や加速器駆動型システムに代表される核変換システムの設計において、誤差を半減させることが求められている。そこで本研究では、複数の ^{243}Am 試料を様々な手法で高精度に決定することで誤差の主因となる系統誤差を低減し、 ^{243}Am の中性子捕獲断面積及び全中性子断面積を中性子飛行時間法で高精度に測定した。

2. 実験方法・結果 断面積の測定には面密度 2.6×10^{19} 、 6.6×10^{19} 、 1.18×10^{20} 個/cm² (放射能 66.3、154、278MBq) の 3 種類の ^{243}Am 試料を準備した。放射能は崩壊ガンマ線測定及びカロリメータによる測定から、同位体比は表面電離型質量分析計の測定から高精度に決定した。中性子捕獲断面積の測定には Ge スペクトロメータを用い、全中性子断面積の測定には Li-Glass 検出器を用いた。中性子捕獲断面積測定においては、断面積の大きい第 3 共鳴で 278MBq の試料と 66.3MBq の試料で測定された γ 線の強度比を取ることで、大きな誤差要因となる中性子束や検出効率をキャンセルさせ絶対値を導出する手法を適用した[1]。導出した断面積で全体の規格化を行い、10meV~100eV の範囲で測定結果を得た。中性子捕獲断面積の測定結果を JENDL-4.0 の評価値と比較したものを図 1 示す。本発表では中性子捕獲断面積、全断面積の測定結果を報告するとともに、評価値や過去の測定値との比較及び議論を行う。

本報告は、文部科学省のエネルギー対策特別会計委託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 年度及び平成 28 年度「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。

参考文献

[1]木村 敦他、「J-PARC/MLF/ANNRI NaI(Tl)スペクトロメータを用いた Gd-155,157 の中性子捕獲断面積の測定」日本原子力学会秋の大会 O-03

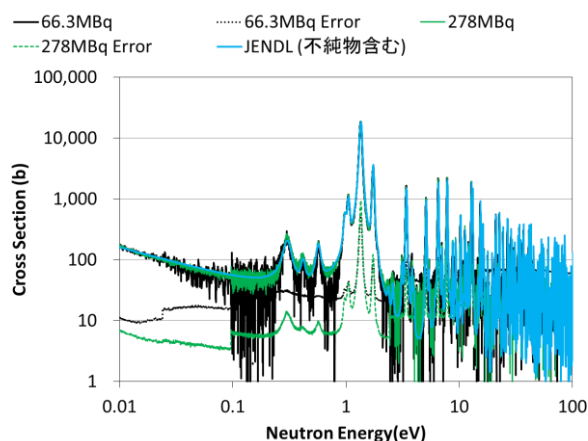


図 1 測定により得られた中性子捕獲断面積を JENDL-4.0 の評価値と比較したもの。

* Atsushi Kimura¹, Shoji Nakamura¹, Kazushi Terada¹, Taro Nakao¹, Hideo Harada, Tatsuya Katabuchi², Masayuki Igashira², Koichi Takamiya³, Satoshi Fukutani³, Toshiyuki Fujii^{3†}, Yuji Shibahara³, Jun-ichi Hori³

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

[†] Present affiliation: Osaka University