

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 (8) MA 及び ^{99}Tc に対する中性子捕獲断面積の評価

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

(8) Evaluation of neutron capture cross sections on MA and ^{99}Tc

*岩本 信之¹, 水山 一仁¹, 岩本 修¹

¹ 原子力機構

$^{241,243}\text{Am}$ や ^{237}Np の解析手法を修正することで得られた測定値を基に、熱捕獲断面積を評価した。また、 ^{99}Tc に対して J-PARC ANNRI の測定値を用いた共鳴解析から得られたデータも使用して高速エネルギー領域における断面積・誤差評価を行ったので、その結果を報告する。

キーワード：中性子捕獲断面積，熱領域，高速エネルギー領域，マイナーアクチニド， ^{99}Tc

1. 緒言

マイナーアクチニドの $^{241,243}\text{Am}$ や ^{237}Np 、長寿命核分裂生成物の ^{99}Tc は加速器駆動未臨界システム等を用いた核変換による減容対象核種である。これらの中性子捕獲断面積の精度を向上させることは、核変換システムの核特性や対象核種の核変換効率に関する評価にとって特に重要である。しかしながら、高速エネルギー領域における現状精度はシステム設計のための要求精度に比べ、2 倍以上悪いことが報告されている。本研究では、既存の測定値の誤差要因を可能な限り排除することで、 $^{241,243}\text{Am}$ や ^{237}Np の熱領域、また ^{99}Tc については高速エネルギー領域における捕獲断面積の評価を実施した。

2. 評価

$^{241,243}\text{Am}$ や ^{237}Np に対する既存の熱捕獲断面積測定データには中性子飛行時間法と放射化法による測定手法の違いに起因すると考えられる測定値間の差異が存在していた。特に、放射化法における測定値の導出にはカドミウム (Cd) 比法が用いられており、マイナーアクチニド核種では Cd 切断エネルギー (~0.5eV) 付近に共鳴があるため、断面積を過大評価する傾向にあると考えられた [1]。Cd 切断エネルギー付近の共鳴の寄与を考慮することで、測定データ間のバラツキを減らすことができ、これを基に $^{241,243}\text{Am}$ や ^{237}Np の熱中性子捕獲断面積の評価値を導出した。

^{99}Tc については、J-PARC ANNRI に設置された NaI(Tl)検出器を用いて 10meV から 1MeV までの断面積が測定された。このデータを使った共鳴解析により得られた共鳴パラメータも採用して中性子強度関数や平均共鳴間隔を導出し、これらの情報を再現するように、核反応計算コード CCONE [2]を用いて全断面積、捕獲断面積の評価を行った。また、共分散評価 [3]も併せて実施したので、その結果も報告する。

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 26~28 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。

[1] K.Mizuyama, N.Iwamoto, O.Iwamoto, J. Nucl. Sci. Technol., 54, 74-80 (2017).

[2] O.Iwamoto, N.Iwamoto, S.Kunieda, F.Minato, K.Shibata, Nucl. Data Sheets, 131, 259-288 (2016).

[3] T.Kawano, K.Shibata, JAERI-Data/Code 97-037 (1997).

*Nobuyuki Iwamoto¹, Kazuhito Mizuyama¹, Osamu Iwamoto¹

¹ Japan Atomic Energy Agency