アクチノイド核分裂における軽・重核分裂片の系統的質量数測定

A systematic measurement of mass-centroids for light/heavy fragments in actinide fission

*廣瀬健太郎 [1]，西尾勝久 [1]，Romain Léguillon [1]，Mark Vermeulen [1]，Kean Kun Ratha [3,1]，
牧井宏之 [1]，Riccardo Orlandi[1]，塚田和明 [1]，浅井雅人 [1]，佐藤哲也 [1]，伊藤由太 [1]，
洲嵜ふみ [1]，有友嘉浩 [2]，田中翔也 [2,1]，前川北斗 [2]，千葉敏 [3], Andrei Andreyev [4,1]
[1] 原子力機構，[2] 近畿大学，[3] 東京工業大学，[4] ヨーク大学

本研究では、^{232}Th、^{235}U、^{237}Np、^{243}Am および ^{248}Cm 標的と ^{18}O ビームを用いた多核子移行反応により、Th から Cf にわたる合計 52 核種の核分裂質量分布を測定した。非対称、対称モードの 2 成分を考慮したガウスフィッティングにより軽・重核分裂片群の質量中心を導出し、系統性を調べた。

キーワード：核分裂，核分裂質量分布，多核子移行反応

1. 緒言

核分裂過程は、ポテンシャルエネルギー面(PES)上での原子核形状の時間発展として記述される。分裂核は、殻補正エネルギーによってつくられた fission valley に沿って変形し 2 つの核分裂片に分かれる。したがって核分裂質量分布は殻効果を強く反映しており、核分裂過程を調べる上で重要な観測量である。本研究では、Th から Cf にわたる広い原子核領域での核分裂質量分布を測定し,その系統性を調べた。

2. 実験・結果

実験は原子力機構東海タンデム加速器で行った。先述の 5 つの標的に ^{18}O ビームを照射し、多核子移行反応によって合成した複合核の核分裂質量分布測定した（セットアップについては[1]を参照）。図 1 に得られた質量分布のいくつかを示した。励起エネルギー 10-20MeV では非対称核分裂が主であり、本研究では対称・非対称モードをそれぞれ 1 成分ずつ考慮した、3Gaussian フィッティングを行い、軽重質量中心を導出した。本発表では得られた結果の系統性や他の実験結果との比較、議論を行う予定である。

本発表は、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２４−２７年度「高燃焼度原子炉動特性評価のための遅発中性子収率高精度化に関する研究開発」および、平成２８−３０年度「代理反応によるマイナーアクチノイド核分裂の即発中性子測定技術開発と中性子エネルギースペクトル評価」の成果を含む。

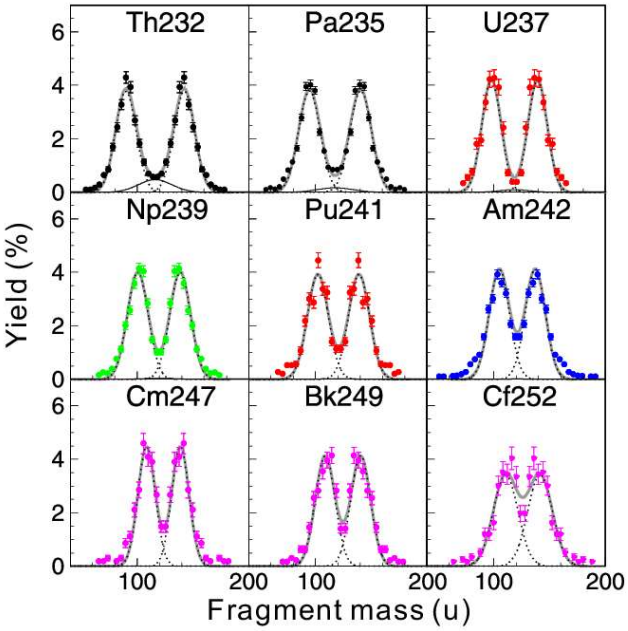

図 1 核分裂質量分布を 3 つのガウス関数でフィッティングした。細い実線、点線はそれぞれ対称成分、非対称成分であり、太い実線はそれらの和である。

参考文献

[1] R.Leguillon et al., Phys. Lett. B761 (2016) 125.

*K.Hirose[1], K.Nishio[1], R.Léguillon[1], M.Vermeulen[1], K.K.Ratha[3,1], H.Makii[1], R.Orlandi[1], K.Tsukada[1], M.Asai[1], T.K.Sato[1], Y.Ito[1], F.Suzaki[1], Y.Aritomo[2], S.Tanaka[2,1], H.Maekawa[2], S.Chiba[3], A.Andreyev[4,1]
[1]JAEA, [2]Kindai Univ., [3]Tokyo Tech., [4]Univ. of York