

# オンライン同位体分離装置を用いた核分裂生成物の壊変特性の研究

Study on decay properties of fission products with on-line isotope separator

柴田理尋<sup>1)</sup>、林 裕晃<sup>1)</sup>、長明彦<sup>2)</sup>、浅井雅人<sup>2)</sup>、大島真澄<sup>2)</sup>、木村敦<sup>2)</sup>、  
小泉光生<sup>2)</sup>、佐藤哲也<sup>2)</sup>

Michihiro SHIBATA, Hiroaki HAYASHI, Akihiko OSA, Masato ASAI, Masumi OSHIMA, Atsushi KIMURA,  
Mitsuo KOIZUMI, Tetsuya SATO

<sup>1)</sup>名古屋大学 <sup>2)</sup>原子力機構

<sup>238</sup>U の核分裂生成物からオンライン同位体分離装置を用いて <sup>160,161,163,165,166</sup>Eu および <sup>163,165</sup>Gd を分離し、全吸収型検出器を用いてその崩壊エネルギーを測定した。システムティクスおよび理論予測と比較、検証した。

キーワード：核分裂生成物、β崩壊エネルギー、全吸収型検出器、

## 1. 目的

β崩壊エネルギーは不安定核種の最も基本的な物理量の一つであるとともに、原子質量を決定するための重要な量である。それらを精度良く決定することは、未知領域の核種の原子質量を精度良く予測したり、半減期を予測したりするための核理論の重要なパラメータとして重要である。また、原子炉の崩壊熱の評価と言う点で工学的にも重要な量である。新たに開発した全吸収型検出器を用いて、新同位元素を含む Eu 同位体および娘核 Gd 同位体を核分裂生成物中からオンライン同位体分離装置を用いて分離・測定した。

## 2. 方法

タンデム加速器で 32MeV の陽子ビームを発生させ、<sup>238</sup>U の陽子誘起核分裂生成物からオンライン同位体分離装置を用いて <sup>160,161,163,165,166</sup>Eu および <sup>163,165</sup>Gd を分離した。分離された核種を薄いマイラーテープに打ち込み、全吸収型のクローバー検出器中心部分で測定した。半減期は 2~60 秒である。捕集-測定を多数回繰り返して統計精度を上げた。

## 3. 研究成果

核分裂生成物 <sup>160,161,163,165,166</sup>Eu および <sup>163,165</sup>Gd のβ崩壊エネルギーを測定した。<sup>166</sup>Eu に関しては今回初めて値を報告した。他の核種は別の検出器で測定した結果と誤差の範囲で一致する結果となったが、不確定さは小さくなり決定精度が向上した。昨年測定した <sup>162,164</sup>Eu とともに、理論模型による予測および近傍の実験値に基づく予測値(システムティクスと呼ぶ)と比較した。システムティクスは今回の対象とした領域では実験値とほぼ一致しているが、模型の中には予測精度が悪いものもあった。

## 4. 結論・考察

全吸収型検出器を用いて新同位元素を含む核分裂生成物 <sup>160,161,163,165,166</sup>Eu および <sup>163,165</sup>Gd の崩壊エネルギーを決定した。<sup>166</sup>Eu は今回初めて値を報告した。実験値のない領域では、理論による予測値が実験値と大きく食い違う例もあり、そのずれは安定核から離れるになるにつれて大きくなる。精度のよい実験値が理論模型の予測精度を向上させることに貢献すると考えられる。

本研究は、平成 21 年度エネルギー対策特別会計委託事業として、北海道大学が実施した「高強度パルス中性子源を用いた革新的原子炉用核データの研究開発」の成果です。

## 5. 引用(参照)文献等

なし