

^{235}U 中性子核分裂における即発高エネルギーガンマ線スペクトルの測定(2)

Measurement of high energy gamma-ray spectrum accompanied by neutron induced fission of ^{235}U (2)

*牧井 宏之¹, 西尾 勝久¹, 廣瀬 健太郎¹, オルランディ リカルド¹, 小川 達彦¹, Torsten Soldner²,
Franz-Josef Hambsch³, Robert Frost⁴, Igor Tsekhanovich⁵, Costel Petrache⁶

¹原子力機構, ²ラウエ・ランジュバン研究所, ³標準物質計測研究所, ⁴マンチェスター大学,
⁵ボルドー・グランディニヤン研究所, ⁶オルセー原子核研究所

仏国ラウエ・ランジュバン研究所において高中性子束炉からの大強度冷中性子ビームと $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$ シンチレータを用いて ^{235}U 中性子核分裂に伴い発生するガンマ線を観測し、即発ガンマ線スペクトルを導出した。

キーワード：中性子核分裂, ウラン 235, 即発ガンマ線スペクトル, ラウエ・ランジュバン研究所

1. 緒言

福島第一原子力発電所における廃止措置ではデブリとなった核燃料の取り出しが計画されているが、体系が未臨界であることを保証しながら作業を進める必要がある。環境からの強いバックグラウンドガンマ線下で核分裂事象を計測するため、我々はエネルギー6 MeV 以上の高エネルギーガンマ線に感度を有する未臨界監視検出器を提案している。この検出器開発の基礎データとなる ^{235}U 中性子核分裂に伴い発生するガンマ線を観測し、即発高エネルギーガンマ線スペクトルを導出したので、その結果を報告する。

2. 実験

濃縮 ^{235}U 標的を真空槽内に設置し、これにラウエ・ランジュバン研究所にある高中性子束炉から供給される大強度冷中性子ビームを照射して測定を行った。核分裂で生成される核分裂片は標的を挟むように設置した2台の多芯線比例計数管(MWPC)を用いて測定し、即発ガンマ線は2台の高感度 $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$ シンチレータを用いて測定した。 ^{235}U 中性子核分裂においては最近の測定[1]でも最大7 MeV 程度までのガンマ線しか観測された例がないが、大強度冷中性子ビームと我々が開発した高効率測定装置を組み合わせた感度増大により、およそ20 MeV までの領域でガンマ線を観測することができた。得られたデータの解析において必要となる $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$ シンチレータの応答関数は原子力機構タンデム加速器施設において $^{11}\text{B}(\text{p},\gamma)^{12}\text{C}$ 反応からの最大18 MeV のガンマ線を観測することにより取得した。本発表では得られた結果を報告するとともに、ガンマ線の発生機構について議論する。

参考文献

[1] A. Oberstedt et al., Phys. Rev. C 87 (2013) 051602.

*Hiroyuki Makii¹, Katsuhisa Nishio¹, Kentaro Hirose¹, Riccardo Orlandi¹, Tatsuhiko Oagawa¹, Torsten Soldner²,
Franz-Josef Hambsch³, Robert Frost⁴, Igor Tsechanovich⁵, and Costel Petrache⁶

¹JAEA, ²Institut Laue-Langevin, ³Institute for Reference Materials and Measurements, ⁴University of Manchester,

⁵CENBG Bordeaux, ⁶CSNSM Orsay

※本発表は、文部科学省国家課題対応型研究開発推進事業・原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブとして原子力機構が実施した「新たな未臨界監視検出器をめざした核分裂高エネルギーガンマ線の測定」に関する研究成果である。