^{233}U 核データ妥当性検証のための微分及び積分実験
(1) KURNS-LINAC を用いた ^{233}U 核分裂断面積測定

Differential and Integral Experiment for validation of ^{233}U nuclear data
(1) Measurement of ^{233}U fission cross section in KURNS-LINAC

*堀順一 [1]、佐野忠史 [2]，高橋佳之 [1]、寺田和司 [1]、八島浩 [1]、宇根崎博信 [1]
[1] 京大複合研、[2] 近大原研

トリウム利用原子炉システムの成立性を工学的に議論する上で、核データライブラリにおける ^{232}Th、^{233}U をはじめとする関連核種の断面積データの妥当性評価と、断面積データの不確かさが炉心核特性パラメータに及ぼす影響の両面からのアプローチが重要である。そこで、本研究では KURNS-LINAC において TOF 法を用いて ^{233}U の核分裂断面積を熱領域から keV 領域まで測定し、既存の評価済み核データライブラリに収納されている評価値との比較を行った。

キーワード：KURNS-LINAC、微分実験、TOF 法、^{233}U 核分裂断面積、トリウム炉

1. 緒言　トリウム炉の成立性評価に重要となる核反応についての微分断面積測定研究を系統的に行っており、従前の研究では、著者らは ^{232}Th の中性子捕獲断面積測定を実施した[1]。今回は ^{233}U の核分裂反応断面積データの妥当性検証を目的として、KURNS-LINAC を用いて微分断面積測定を実施した。

2. 実験　実験は京都大学複合原子力科学研究所の電子線形加速器(KURNS-LINAC)において行った。試料には直径 25mm のバッキング材に直径 10mm の領域に電着した約 2mg の酸化ウラン(U-233)を用いた。フィッションチェンバー内に封入した試料は中性子飛行距離約 11.2m のビームライン上に設置した。併せて、試料位置に ^{6}Li-glass 検出器を設置した測定も行い、中性子スペクトル情報を取得した。加速器の運転条件は、パルス幅 100ns、繰り返し周波数は 50Hz または 200Hz とした。高い繰り返し周波数での測定においては、ビーム上流側に厚さ 0.5mm の Cd シートを設置することで、熱中性子成分が次のパルスによる高速中性子成分にオーバーラップすることを防いだ。

3. 結果　フィッションチェンバーからの信号は波高と TOF の 2 次元リストデータとして取り込んだ。波高情報を用いて試料からのα線の信号を除去し、核分裂生成物による正味の核分裂事象を抽出することで TOF スペクトルを得た。繰り返し周波数を 200Hz にしたときの ^{233}U からの核分裂事象に対する TOF スペクトルの一例を図 1 に示す。1eV～1keV の領域において ^{233}U の主要な共鳴に拠る核分裂事象を観測することができた。核分裂事象の TOF スペクトルを中性子スペクトルで割ることにより核分裂断面積の相対値を得た。相対値は JENDL-4.0 の熱中性子核分裂断面積の評価値に規格化した。発表では、得られた核分裂反応断面積の結果と、既存の評価済み核データライブラリに収納されている評価値との比較を報告する予定である。

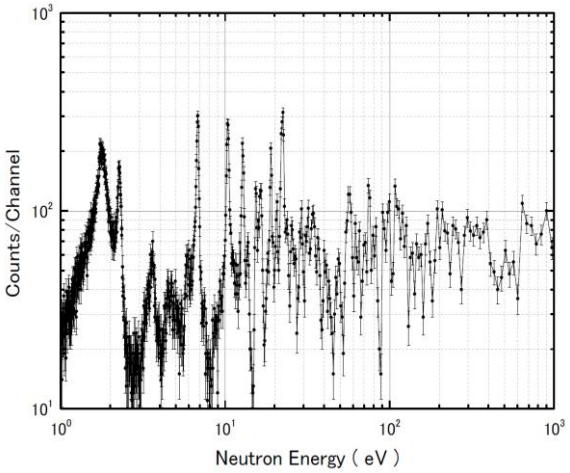

図 1 ^{233}U の核分裂事象に対する TOF スペクトル

謝辞　本研究は令和３年度中部電力株式会社殿受託研究の成果を含む。

[1] 堀他、日本原子力学会 2015 年秋の大会、O06

*Jun-ichi Hori[1], Tadafumi Sano[2], Yoshiyuki Takahashi[1], Kazushi Terada[1], Hiroshi Yashima[1] and Hironobu Unesaki[1]
[1]Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto University, [2]Atomic Energy Research Institute, Kindai University