ImPACT Project における Cs 同位体の中性子捕獲断面積測定研究
（2）^{133}Cs 中性子捕獲断面積測定

Research on neutron capture cross-sections of Cs isotopes in ImPACT project

(2) Measurement of the neutron capture cross-section of ^{133}Cs

*ブライアン・山田・ヘールズ，中村詔司，木村　敦，岩本　修
原子力機構

ImPACT プロジェクトの一部として J-PARC にて熱領域から熱外領域にかけて ^{133}Cs の中性子捕獲断面積を測定した。JENDL-4.0 及び ENDF/B-VII.1 に採用されている共鳴が得られた実験データに観測されなかった。得られた中性子捕獲断面積及び共鳴について発表する。

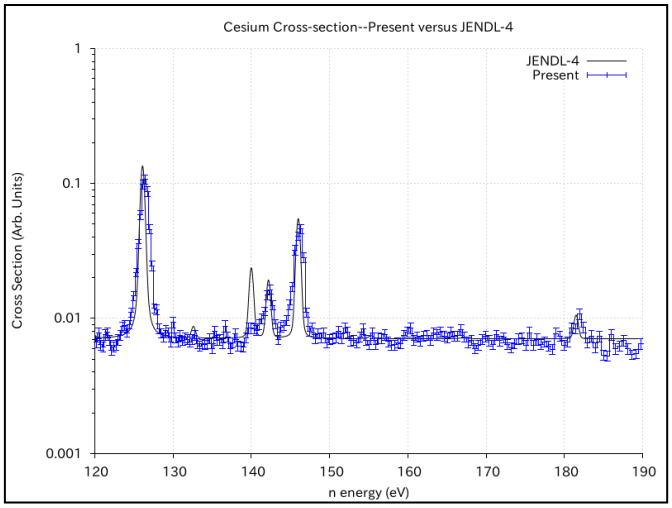
キーワード：ImPACT，中性子捕獲断面積，ANNRI，Cs-133，TOF

1. 緒言

J-PARC の物質・生命科学実験施設の大強度中性子を利用して、高レベル放射性廃棄物に含まれる長寿命核分裂生成核種（LLFP）のうち、^{135}Cs（半減期 230 万年）の中性子捕獲反応断面積を測定する計画である。更に、^{135}Cs を測定する際に、試料中に化学的に分離できない核分裂生成物 ^{133}Cs（安定核種）及び ^{137}Cs（半減期 30 年）が不純物として混在する。そこで、^{135}Cs のデータを精度良く測定するために、^{133}Cs の断面積測定を実施した。

2. 実験及び解析

J-PARCの物質・生命科学実験施設ビームラインBL04「ANNRI」を用い、熱領域から熱外領域(約1 keV)の中性子エネルギー領域で中性子飛行時間法を用いて^{133}Csの捕獲断面積を測定した。測定試料は中性子源から21.5 mの位置に設置した。試料から放出される捕獲ガンマ線はANNRIのGeスペクトロメータで測定した。検出器からの信号は飛行時間(TOF)及び波高(PH)の二次元データとして１イベント毎に記録した。測定に用いた^{133}Cs試料の化学形態はCs_2CO_3であり、粉末をプレスしペレット状態に成形した。Csペレットは直径5.04 mm、厚さ0.329 mmの円盤であり、その重量は17.2 mgである。入射中性子のエネルギースペクトルを導出するために、^{10}Bの試料の測定を行い、^{10}B(n,αγ)^{7}Li反応で放出される478 keVガンマ線を測定した。バックグラウンドを差し引くために試料無しの測定を行った。また、断面積の絶対値を導出するために金試料の測定を行った。図は暫定的に得られた捕獲断面積とJENDL-4.0の評価値を比較している。JENDL-4.0に採用されている共鳴のうち、２つの共鳴(140 ev及び373 eV)が得られた実験データに観測されなかった。現在、不感時間補正、試料で散乱された中性子によるバックグラウンドの差し引き、断面積の規格化を進めている。本発表では、実験と解析結果の詳細について報告する。



本研究は、総合科学技術・イノベーション会議により制度設計された革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）により、科学技術振興機構を通して委託されたものです。

* Brian Yamada Hales, Shoji Nakamura, Atsushi Kimura, Osamu Iwamoto
Japan Atomic Energy Agency