

LLFP 安定核種化・短寿命化のための核変換法の開発

(8) ImPACT Project における安定 Se 同位体の中性子捕獲断面積測定

Development of nuclear transmutation methods for converting LLFP into stable or short-lived nuclides

(8) Neutron capture cross-section measurements of stable Se isotope nuclides as part of the ImPACT Project

*Brian Hales, 中村詔司, 木村 敦, 岩本 修

原子力機構

ImPACT プロジェクトの分担研究の中で、J-PARC MLF の ANNRI 装置を用いて、36 meV から約 1.5 keV までの中性子エネルギー領域における安定 Se 同位体 ($^{74,76,77,78,80,82}\text{Se}$) の中性子捕獲断面積を飛行時間(TOF)法で系統的に測定した。本発表では、安定 Se 同位体の中から ^{79}Se の不純物として含まれる ^{78}Se について得られた結果を発表する。

キーワード: ImPACT, 中性子捕獲断面積, ANNRI, Selenium, TOF 法

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、 ^{79}Se (半減期 33 万年) の中性子捕獲断面積を測定する計画を検討している。 ^{79}Se 試料は、 ^{78}Se の中性子照射により製造することを考えているので、 ^{79}Se 試料には ^{78}Se の他に Se 同位体が不純物として混在することが予想される。 ^{79}Se の中性子捕獲断面積データを精度良く測定するためには、安定 Se 同位体の寄与を差し引くために、それらの中性子捕獲断面積データを精度良く整備しておく必要がある。そこで、安定 Se 同位体の中から主に ^{78}Se について、中性子捕獲断面積を測定することとした。

2. 実験及び解析

J-PARCの物質・生命科学実験施設に設置されている ANNRI 装置を用い、36 meVから約1.5 keVまでの中性子エネルギーに対して中性子飛行時間 (TOF) 法により $^{74,76,77,78,80,82}\text{Se}$ の中性子捕獲断面積を系統的に測定した。濃縮Se同位体試料をペレット状に成形固化して測定に使用した。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を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)の情報を1イベント毎に記録した。入射中性子のエネルギースペクトルの測定には ^{10}B 試料を用いた。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。また、試料に依らない影響を補正するためにブランク(バックグラウンド)の測定を行った。散乱の影響を差し引くために ^{208}Pb 試料を用いた。Fig. 1に $^{74,76,77,78,80,82}\text{Se}$ 試料を、それぞれ中性子照射して得られたTOFスペクトルを示してある。不感時間、バックグラウンド、ビームパワー、フレームオーバーラップ、自己遮蔽、及び散乱の影響を補正してある。本発表では、Se同位体の中から主に ^{78}Se について、その中性子捕獲断面積の測定実験、データ解析、及び解析結果について詳細に報告する。

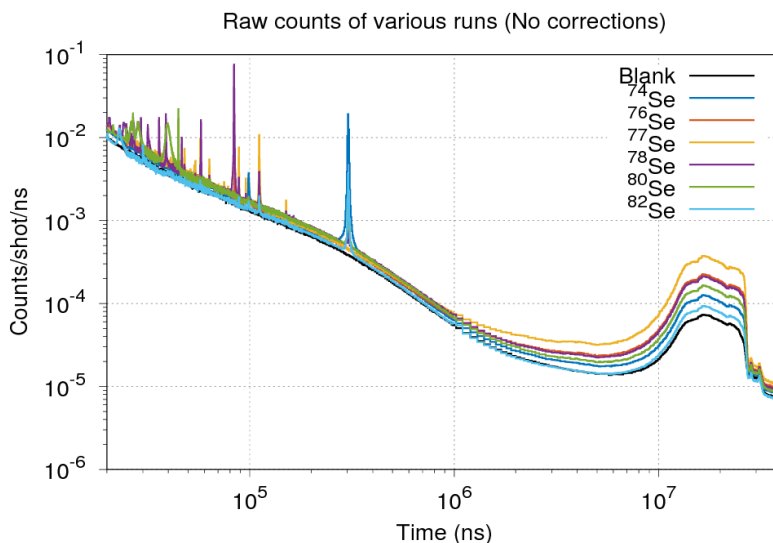


Fig. 1 : $^{74,76,77,78,80,82}\text{Se}$ の TOF スペクトル

本研究は、総合科学技術・イノベーション会議が主導する 革新的研究開発推進プログラム (ImPACT) の一環として実施したものです。

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