

Se - 80 光核反応を用いた Se - 79 中性子捕獲断面積の導出

Estimation of neutron capture cross section for Se-79 using Se-80 photonuclear reaction

*牧永あや乃^{2,1}, Ralph Massarczyk³, Ronald Schwengner³, 大津秀暁⁴, Stefan Muller³, Marko Roeder³,
Konrad Schmidt^{3,5}, Andreas Wagner³

¹元北海道大学理学研究院,²あいんしゅたいん基礎科学研究所,³ロッセンドルフ研究所,⁴理化学
研究所,⁵ドレスデン工科大学

長寿命核分裂生成物の1つである Se-79 の中性子捕獲断面積の導出を目的とし、Se-80 のガンマ線強度関数を得るため、ドレスデン・ロッセンドルフ研究所(HZDR)における制動放射線を用いた中性子閾値以下における Se-80 の核共鳴蛍光散乱の測定を行った。Se-79 中性子捕獲断面積の評価結果について報告を行う。

キーワード: 長寿命放射性廃棄物, 核共鳴蛍光散乱, ガンマ線強度関数, Se-79

1. 緒言

長寿命核分裂生成物の中性子捕獲断面積は、高速炉や加速器駆動システムによる分離・変換技術の基礎データとして重要であるが、実験用試料の準備や取扱方法が原因で直接測定が困難である場合が多い。一方、間接的な評価法の1つとしてガンマ線強度関数法が有効である事が先行研究により示唆されている。これは、光核反応を利用して逆反応である中性子捕獲断面積の評価を行う方法である。本研究では、Se-79 の中性子捕獲断面積の導出を目的とし、中性子閾値以下における Se-80 の核共鳴蛍光散乱の測定を行った。実験により得られたガンマ線強度関数を統計モデルコードの入力とする事により Se-79 の中性子捕獲断面積の導出を試みた。(本研究の実験の詳細については、2014年春の原子力学会にて報告済みである。[1])

2. 実験と結果

実験は、HZDRにおける電子線形加速器 ELBE より発生させた 11.5MeV の制動放射線を Se-80 試料(同位体濃縮度 99.9%、質量 1952.9mg)へ照射する事により行った。Se-80 試料による散乱線は、ビーム軸から 90 度、127 度方向に設置したゲルマニウム検出器により測定した。約 220 本の遷移ガンマ線が観測された。観測したガンマ線スペクトルを元に光吸収断面積及びガンマ線強度関数を導出した。中性子閾値直下において断面積の増加現象が認められた。得られた結果を統計モデルコード TALYS への入力とし、中性子捕獲断面積を得た。

3. 結論

過去の中性子閾値以上の光核反応実験による中性子捕獲断面積の評価結果に比べて、大きな中性子捕獲断面積を得た。誤差を考慮すれば今回の結果と比較的良好な一致を示している。

参考文献

[1] 日本原子力学会春の年会予稿集(CD-ROM)2014 ROMBUNNO.J04.

*Ayano Makinaga^{2,1}, Ralph Massarczyk³, Ronald Schwengner³, Hideaki Otsu⁴, Stefan Muller³, Marko Roeder³, Konrad Schmidt^{3,5},
Andreas Wagner³

¹Faculty of Science, Hokkaido University, ²Ein Institute for Fundamental Science, NPO Einstein, ³Helmholtz-Zentrum Dresden Rossendorf, ⁴RIKEN, ⁵Technische Univesitaet Dresden

