

LLFP 安定核種化・短寿命化のための核変換法の開発

(5) $^{79,80}\text{Se}$ および $^{93,94}\text{Zr}$ のクーロン分解反応による光吸収断面積の導出

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

(5) Photoabsorption cross section of $^{79,80}\text{Se}$ and $^{93,94}\text{Zr}$ via Coulomb breakup reactions

*武内 聡¹, 中村 隆司¹, 平山 晃大¹, 大津 秀暁², 王 赫²,
渡辺 幸信³, 川瀬 頌一郎³, 他 ImPACT-RIBF collaboration

¹東工大, ²理研仁科センター, ³九大

LLFP および周辺核の光吸収断面積導出を目的としたクーロン分解反応断面積の測定を理研仁科センターで行った。クーロン分解反応実験の概要を紹介し、得られたクーロン分解反応断面積と光吸収断面積の導出について報告する。

キーワード : ImPACT, LLFP, クーロン分解反応, RI ビーム, 逆運動学, 光吸収断面積, 中性子捕獲反応

1. 緒言

LLFP の核反応データ蓄積とその応用を目的とし、理化学研究所仁科加速器研究センターRI ビームファクトリーで供給される不安定核二次ビームを利用した原子核反応実験を実施している。我々のグループでは、LLFP の光吸収断面積に着目し、LLFP を二次ビームとしたクーロン分解反応実験を行った。クーロン分解反応断面積は、クーロン場による仮想光子を γ 線とみなすことによって光核反応の測定に相当しており、さらに低励起エネルギー領域に感度が高いため、中性子分離エネルギー近傍から数 MeV の中性子エネルギーまでの応答を効率よく測定することが可能である。本研究では、実験で得られるクーロン分解反応断面積から光吸収断面積を導出し、詳細つり合いの原理および Brink の仮説を応用することで逆過程である中性子捕獲断面積の導出を目的としている。

2. 実験と結果

実験は理化学研究所仁科センターRIBF で行い、 $^{93,94}\text{Zr}$ および $^{79,80}\text{Se}$ を二次ビームとしたクーロン分解反応を測定した。345A MeV で供給される ^{238}U ビームの飛行核分裂によって生成された約 200A MeV の $^{93,94}\text{Zr}$ および $^{79,80}\text{Se}$ を超伝導 RI ビーム生成分離装置 BigRIPS によって識別・選択し、鉛標的と炭素標的に照射した。反応後に生成される荷電粒子や中性子は SAMURAI スペクトロメータおよび中性子検出器 NeuLAND・NEBULA で測定し、これらの運動量から励起エネルギーを反映する不変質量を求めた。励起エネルギーの関数として導出されるクーロン分解反応断面積の解析から光吸収断面積の評価を行い、既知データおよび予測される光吸収断面積から得られる計算値の比較を行った。講演では、実験手法の紹介、実験結果の報告をする。とくに光吸収断面積測定の詳細な先行研究がある ^{94}Zr については、実験データおよび理論計算との比較を行う。

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。

*Satoshi Takeuchi¹, Takashi Nakamura¹, Akihiro Hirayama¹, Hideaki Otsu², He Wang², Yukinobu Watanabe³, Shoichiro Kawase³

¹Tokyo Tech, ²RIKEN Nishina Center, ³Kyushu Univ.