

逆運動学的手法を用いた陽子・重陽子による核破碎反応の残留核生成断面積測定 (3) 100 MeV/u ^{93}Nb 入射反応

Cross section measurement of residues produced in proton- and deuteron-induced spallation reactions
using the inverse kinematics method

(iii) 100 MeV/u ^{93}Nb induced reaction

*中野 敬太¹, 渡辺 幸信¹, 川瀬 頌一郎¹, 荒木 祥平¹, 金 政浩¹,
王 赫², 大津 秀暁², 櫻井 博儀², 梶野 泰宏³, 武内 聡³, 中村 隆司³, 前田 幸重⁴,
他 ImPACT-RIBF collaboration

¹九州大学, ²理化学研究所, ³東京工業大学, ⁴宮崎大学

理研 RIBF の BigRIPS 及び ZeroDegree Spectrometer を用いた逆運動学的手法により、長寿命核分裂生成物核種に対する陽子及び重陽子による核破碎反応の同位体生成断面積の系統的な測定を行った。本講演(3)では、100 MeV/u ^{93}Nb 入射反応測定の結果について報告を行う。

キーワード: 核破碎反応, 残留核生成断面積, 逆運動学的手法, 陽子, 重陽子, 断面積測定, ニオブ-93

1. 緒言

理化学研究所 RI ビームファクトリーの BigRIPS 及び ZeroDegree Spectrometer (ZDS) を用いて LLFP のひとつである ^{93}Zr を含む 2 次ビームを生成し、安定物質標的に照射する逆運動学的手法により残留核生成断面積測定実験が行われた。本研究では、この実験で生成された 2 次ビームに含まれている安定核 ^{93}Nb 入射反応の解析を行い、 ^{93}Nb に対する陽子・重陽子入射核破碎反応による残留核生成断面積を求める。その後、放射化法を用いた陽子入射同位体生成断面積の測定データ^[1]と本研究の逆運動学による測定結果を比較することで本研究で用いた手法の妥当性について検証を行う。

2. 実験概要・結果

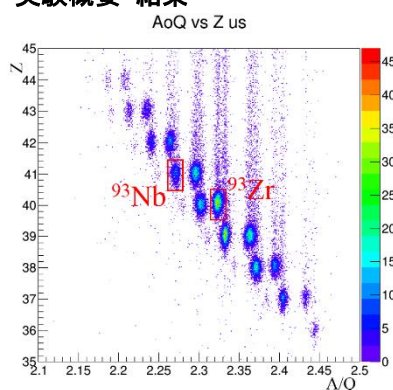


図: BigRIPS における粒子識別図

まず、加速した ^{238}U の 1 次ビームを 1 次標的である ^9Be に照射し、多様な RI を含む 2 次ビームを得た。次に BigRIPS で 2 次ビームの選定、ビーム核種の識別を行った。核種の識別が行われた 2 次ビームは 2 次標的 (CH_2 , CD_2 , C) に照射され、その後 ZDS で生成核種の粒子識別が行われる。図に BigRIPS における粒子識別図を示す。縦軸は原子番号 Z , 横軸は質量電荷比 A/Q を示し、 ^{93}Zr と ^{93}Nb の双方が得られていることが確認できる。ZDS における粒子識別も同様に行い、残留核生成断面積を導出した。本研究で得られた断面積と核反応モデルによる計算結果及び放射化法による測定データとの比較も発表内で報告する。

謝辞: 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。

参考文献

[1] Yu. E. Titarenko, V. F. Batyaev, A. Yu. Titarenko *et al.*, Phys. Atom. Nucl., Vol. 74, No. 4, 537 (2011).

*Keita Nakano¹, Yukinobu Watanabe¹, Shoichiro Kawase¹, Shouhei Araki¹, Tadahiro Kin¹, He Wang², Hideaki Otsu²,

Hiroyoshi Sakurai², Satoshi Takeuchi³, Yasuhiro Togano³, Takashi Nakamura³, Yukie Maeda⁴, and for ImPACT-RIBF collaboration

¹Kyushu Univ., ²RIKEN, ³Tokyo Institute of Technology, ⁴Univ. of Miyazaki