

Y, Zr, Nb 同位体に対する 100 MeV/u 陽子・重陽子入射反応の 同位体生成断面積測定

Measurement of isotopic production cross sections for proton- and deuteron-induced reactions
on Y, Zr, and Nb isotopes at 100 MeV/u

諏訪 純貴¹, *中野 敬太¹, 渡辺 幸信¹, 川瀬 頌一郎¹, 金 政浩¹, 王 赫², 大津 秀暁²,
櫻井 博儀², 梅野 泰宏^{3,4}, 武内 聡³, 中村 隆司³, 前田 幸重⁵, 他 ImPACT-RIBF collaboration
¹九大, ²理研, ³東工大, ⁴立教大, ⁵宮崎大

理化学研究所RI ビームファクトリーにて逆運動学法を利用して⁹¹Y, ⁹²Y, ⁹²Zr, ⁹⁴Nbに対する100 MeV/uの陽子及び重陽子入射反応の同位体生成断面積を測定した。過去に測定された⁹³Zrと⁹³Nbを含めた6核種のデータを比較することで、同位体生成断面積に見られる殻効果等の系統的な振る舞いを明らかにする。

キーワード: 同位体生成断面積, 中性子魔法数, 殻効果, 陽子, 重陽子

1. 緒言

理化学研究所RI ビームファクトリーにて長寿命核分裂生成物の核変換技術確立に向けた核データ測定が進められている。その中で得られた⁹³Zrに対する陽子・重陽子入射反応の同位体生成断面積は中性子魔法数 $N = 50$ による閉殻構造の影響を受け、断面積の不連続な変化が観測された^[1]。本研究では、⁹¹Y, ⁹²Y, ⁹²Zr, ⁹⁴Nbのデータを取得し、過去に測定された⁹³Zr, ⁹³Nb^[2]を含めた6核種のデータを比較することで閉殻構造の同位体生成断面積に及ぼす影響を系統的に調査する。

2. 実験

実験では加速した²³⁸U ビームを厚さ3 mmの⁹Beに照射し飛行核分裂を起こすことで対象の核種を含む2次ビームを得た。2次ビームはRI ビーム生成分離装置BigRIPSを用いて分離・識別が行われた。その結果を図に示す。本研究にて比較を行う6種類のRI ビームが同時に得られていることがわかる。その後、識別された2次ビームを水素と重水素を含む2次標的に照射した。2次標的との核反応で生成された同位体はZeroDegree Spectrometerを用いて粒子識別が行われ、その収量から同位体生成断面積を導出した。本講演では6核種に対する測定結果を示し、閉殻構造の影響について議論する。

付記: 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。

参考文献

- [1] S. Kawase et al., Prog. Theor. Exp. Phys. **2017**, 093D03 (2017).
[2] K. Nakano et al., EPJ Web of Conferences **146**, 11046 (2017).

Junki Suwa¹, *Keita Nakano¹, Yukinobu Watanabe¹, Shoichiro Kawase¹, Tadahiro Kin¹, He Wang², Hideaki Otsu², Hiroyoshi Sakurai², Yasuhiro Togano^{3,4}, Satoshi Takeuchi³, Takashi Nakamura³, Yukie Maeda⁵, and for ImPACT-RIBF collaboration

¹Kyushu Univ., ²RIKEN, ³Titech, ⁴Rikkyo Univ. ⁵Univ. of Miyazaki

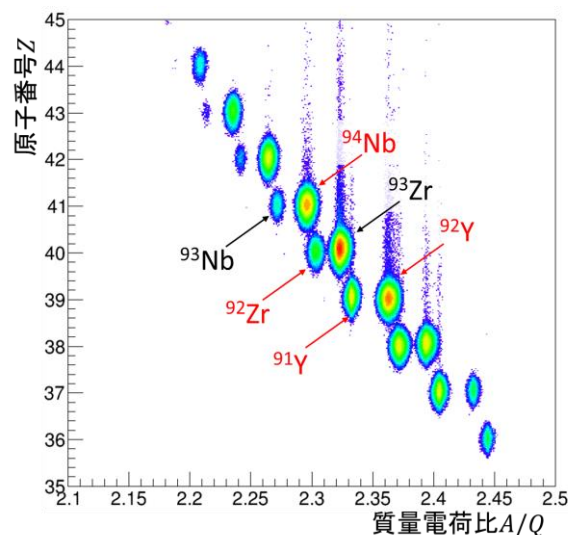


図: 2次ビーム粒子識別図