

陽子・重陽子による ^{91}Y 核破碎反応の同位体生成断面積測定Cross section measurement of isotopes produced in proton and deuteron-induced spallation reactions
on ^{91}Y *諏訪純貴¹, 渡辺幸信¹, 川瀬頌一郎¹, 中野敬太¹, 金政浩¹, 荒木祥平¹王赫², 大津秀暁², 千賀信幸², 櫻井博儀², 梅野泰宏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理研仁科センター, ³東京工業大学, ⁴宮崎大学

逆運動学を利用して陽子及び重陽子による ^{91}Y (107 MeV/u)の核破碎反応の同位体生成断面積を測定した。実験は理化学研究所の RI ビームファクトリー (RIBF)にて実施した。過去に測定された ^{93}Zr や ^{93}Nb のデータと比較することで、核破碎反応における中性子魔法数 50 の殻効果について考察する。

キーワード: 核破碎反応、同位体生成断面積、イットリウム-91、殻効果、断面積測定

1. 緒言

長寿命核分裂生成物の合理的な核変換手法の検討に不可欠な核反応データ取得のため、放射性同位体 (^{79}Se , ^{93}Zr ^[1], ^{107}Pd ^[2], ^{126}Sn , ^{135}Cs) の陽子、重陽子標的を用いた核破碎反応断面積測定が RIBF で行われた。測定された ^{93}Zr ^[1]核破碎反応の Y および Sr の同位体生成断面積は、中性子魔法数による閉殻構造の影響を受けていることが確認された。本研究では、この閉殻構造が同位体生成断面積に及ぼす影響をさらに調査するため、上記の測定で二次ビームに含まれていた中性子魔法数近傍核 (中性子数 52) である ^{91}Y について解析を行った。

2. 実験概要及び測定結果

^{91}Y は核子あたり 345 MeV の ^{238}U を ^9Be に照射することで起こる飛行核分裂反応から生成した。 ^{91}Y ビームは二次標的 (CH_2 , CD_2 , C) に照射された。その後生成同位体は分離装置 ZeroDegree Spectrometer (ZDS) を用いて識別される。図は ZDS における粒子識別図である。縦軸は原子番号 Z、横軸は質量電荷比 A/Q を表し、多様な核種が生成されていることが分かる。最終的に二次ビームの個数と各々の同位体の個数から同位体生成断面積を導出した。発表では、 ^{91}Y と先行研究の ^{93}Zr のデータを用いて中性子魔法数 50 の殻効果を議論し、核反応モデル計算との比較を行う。

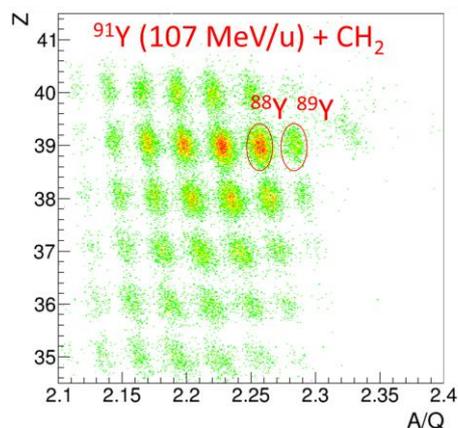


図 ZDS における粒子識別図

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.*, presented at Int. Conf. on Nuclear Data for Science and Technology, Brugge, Belgium, Sept. 11-16, (2016).

[2] H. Wang *et al.*, presented at Int. Conf. on Nuclear Data for Science and Technology, Brugge, Belgium, Sept. 11-16, (2016).

*Junki Suwa¹, Yukinobu Watanabe¹, Shoichiro Kawase¹, Keita Nakano¹, Tadahiro Kin¹, Shouhei Araki¹, He Wang², Hideaki Otsu², Nobuyuki Tiga², Hiroyoshi Sakurai², Yasuhiro Togano³, Satoshi Takeuchi³, Takashi Nakamura³, Yukie Maeda⁴ for ImPACT-RIBF Collaboration

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