核変換による高レベル放射性廃棄物の大幅な低減・資源化
(4-3) 低速 RI ビームを用いた LLFP 核の陽子・重陽子誘起反応測定

Reduction and Resource Recycling of High-level Radioactive Wastes through Nuclear Transmutation
(4-3) Proton- and deuteron-induced reaction measurements for LLFP nuclei with slow-down RI beams

*堂園　昌伯[1], 今井 伸明[1], 道正　新一郎[1], 下浦　享[1], 大津　秀暁[2], 中野　敬太[3]
[1]東大 CNS, [2]理研仁科センター, [3]九大総理工

長寿命核分裂生成物(LLFP)の核変換システムの基礎データとして、^{107}Pd、^{93}Zr の陽子・重陽子誘起反応測定を、理研 RIBF 施設にて行った。BigRIPS-OEDO ビームラインを用いて、低速(約 30 MeV/u)の LLFP ビームを生成し、これを実験に用いた。本講演では、実験の詳細と測定結果について報告する。

キーワード：ImPACT プログラム, 核変換, 長寿命核分裂生成物, 核データ

我々は、高レベル放射性廃棄物に含まれる長寿命核分裂生成物(LLFP)を短寿命化・安定化するための核変換技術の確立を目指し、その基礎となる核反応データの取得を行っている。これまでの研究により、中間エネルギー(100 - 200 MeV/u)の陽子・重陽子による核破砕反応が、LLFP の核変換に有用であることが示された[1-3]。一方で、より低いエネルギー(~30 MeV/u 以下)では、前平衡過程や複合核過程といった反応機構が支配的となり、これらの反応過程が新たな核変換方法として利用できる可能性がある。そこで、典型的な LLFP である ^{107}Pd および ^{93}Zr に対し、エネルギー約 30 MeV/u での測定を行った。

実験では、LLFP をビームとして用いる「逆運動学法」を採用した。その詳細は[4]にて報告されている。例として、^{107}Pd の陽子誘起反応測定の予備的結果を図 1 に示す。Ag 同位体が特に多く生成されていることが分かる (^{105}Ag で約 750 mb)。これは中間エネルギー領域では見られなかった特徴である。また、得られた実験値は TENDL-2017 による評価値(図中の線)でよく再現されることが分かった。本講演では、他のデータの結果についても報告を行い、それらの特徴から核変換反応としての利用の可能性について議論する。

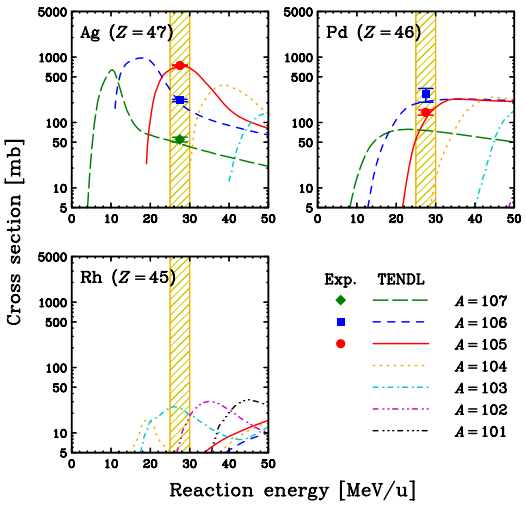

図 1：^{107}Pd+p 反応による反応生成物の断面積

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。

謝辞：実験は、課題番号 ImPACT17-02-01 のもと、理化学研究所 RI ビームファクトリーにて行われました。関係各位に謝意を表します。

参考文献

[1] H. Wang et al., Phys. Lett. B754, 104 (2016).
[2] H. Wang et al., Prog. Theor. Exp. Phys. 2017, 021D01 (2017).
[3] S. Kawase et al., Prog. Theor. Exp. Phys. 2017, 093D03 (2017).
[4] 堂園昌伯、「低速 RI ビームを用いた ^{107}Pd, ^{93}Zr の陽子及び重陽子誘起反応測定」、原子力学会 2018 年春の年会 2G15

*Masanori Dozono[1], Nobuaki Imai[1], Shin'ichiro Michimasa[1], Susumu Shimoura[1], Hideaki Otsu[2], Keita Nakano[3]
[1]Center for Nuclear Study, the University of Tokyo, [2]RIKEN Nishina Center, [3]AEES, Kyushu University