

プログラム名：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

PM名：藤田玲子

プロジェクト名：核反応データ取得及び新核反応制御法

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平成 2 9 年 度

研究開発課題名：低速 RI ビーム開発

研究開発機関名：東京大学

研究開発責任者：下浦 享

I 当該年度における計画と成果

1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

「低速 RI ビーム開発(1)」の平成 27 年度の目標と計画は以下のとおりである。

1) 低速 RI ビーム供給のコミッショニング

完成させたビームラインおよび設備を用いて、低速 RI ビームの確認試験を行う。

2) 陽子および重陽子による各種反応測定のための検出器開発

(d,p), (d,dn), (p,2n), (p,pn)等の各種反応測定のために、磁気分析器 SHARAQ (既存) の焦点面検出器の開発を進めるとともに、測定精度およびバックグラウンドの抑制のために、反跳陽子の測定器開発・製作する。

3) 低速 LLFP ビームを用いた核データ取得

4 種の LLFP に対する、(d,p), (d,dn), (p,2n), (p,pn)等の各種反応の優先度を策定し、それに基づき、核子あたり 10-25MeV 領域での反応断面積測定を行う。

2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

2-1 進捗状況

1) 低速 RI ビーム供給のコミッショニング

完成させたビームラインおよび設備を用いて、低速 RI ビームの確認試験を行った。

2) 陽子および重陽子による各種反応測定のための検出器開発

(d,p), (d,dn), (p,2n), (p,pn)等の各種反応測定のために、磁気分析器 SHARAQ (既存) の焦点面検出器の開発を進めるとともに、測定精度およびバックグラウンドの抑制のために、反跳陽子の測定器を開発・製作した。

3) 低速 LLFP ビームを用いて核データを取得する

4 種の LLFP に対する、(d,p), (d,dn), (p,2n), (p,pn)等の各種反応の優先度を策定し、それに基づき、核子あたり 10-25MeV 領域での ^{107}Pd , ^{93}Zr および ^{79}Se に対する反応断面積測定を行った。

2-2 成果

1) 低速 RI ビーム供給のコミッショニング

完成させたビームラインおよび設備 OEDO を用いて、RIBF の BigRIPS で生成した核子あたり 200MeV 程度の ^{107}Pd ビームおよび ^{79}Se ビームを各々核子あたり 30MeV 程度まで減速、収束させた。図に示したとおり目標とした収束効果が得られた。

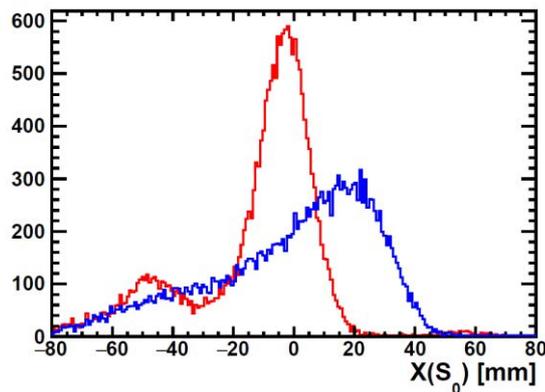


図1 二次標的上での ^{107}Pd ビームの像。赤線が RF 偏向装置により収束させたビームの拡がりを示す。

2) 陽子および重陽子による各種反応測定のための検出器開発

(d,p), (d,dn), (p,2n), (p,pn)等の各種反応測定のために、磁気分析器 SHARAQ (既存) の焦点面検出器として、既存の多層イオン電離箱を改良した。位置検知型平行平板アバランシェ検出器を製作した。(d,p)反応の反跳陽子の測定器として、シリコン検出器システム TINA を開発・製作した。

3) 低速 LLFP ビームに対する核データ取得

^{107}Pd および ^{93}Zr と陽子および重陽子との核種変換断面積を核子あたり 20-30 MeV で測定した。このエネルギー領域では、原子番号が1つ増える反応生成物の断面積が大きいことが明らかになった。核子あたり約 20MeV の $^{77,79}\text{Se}$ ビームを生成し、逆運動学で(d,p)反応を測定した。この反応は中性子捕獲反応(n, γ)の代理反応とみなせ、今後、得られた結果から核子あたり数 MeV 程度までの(n, γ)断面積の評価を行う。

2-3 新たな課題など

特になし

3. アウトリーチ活動報告

2017年12月19日に OEDO 完成記念式典を実施した。