

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：分離回収技術開発

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平成 29 年度

研究開発課題名：

レーザーによる偶奇分離技術

研究開発機関名：

国立研究開発法人理化学研究所

研究開発責任者

緑川克美

## 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

本プロジェクトにおける研究対象である2つの元素パラジウムおよびジルコニウムについて、以下に挙げる開発項目を実施する。

#### 課題 A：パラジウム偶奇分離

《開発項目3：基礎実験4：新規偶奇分離スキームに関する開発事項》

目標：新規2レーザー偶奇分離プロセスについて、従来法とのイオン生成効率の定量的な比較をおこない、最も効率の良い自動イオン化準位を探索する。

《開発項目3：基礎実験5、開発項目4：供給試料への対応》

目標：化学分離チームから供給される金属パラジウム試料を用いてレーザー偶奇分離を実施する。

#### 課題 B：ジルコニウム偶奇分離

《開発項目6：ジルコニウム偶奇分離実験》

目標：天然同位体  $^{91}\text{Zr}$  を対象に偶奇分離の原理検証実験を行い、各励起段の飽和レーザー強度等の基礎データを取得して実用化に向けた検討を可能とする。

### 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

課題 A において、パラジウムの2レーザー偶奇分離の効率が最大となる第1段励起波長と第2段励起波長を決定した。さらにレーザー1パルス当たりの生成イオン量増加を目指して、実験装置の改良（ベースプレート穴の拡大と電極グリッドの面積拡大）および多重反射光学系を導入した。

化学分離チームから試料供給が間に合わなかったため、本年度は供給試料を用いた偶奇分離実験は行わなかった。

課題 B において、従来報告されている4レーザー偶奇分離励起スキームについて偶奇分離の各励起ステップの飽和レーザー強度および吸収係数の測定を行った。さらに偶奇分離可能かつ遷移強度の大きな励起準位を探索して見出した。

#### 2-2 成果

パラジウムの2レーザー偶奇分離（新法4）を実施して、第1段励起波長 244.9 nm および第2段励起波長 361.0nm においてイオン化効率が最大となることを見出した。飽和レーザー強度以下における比較により、従来法に比べて遷移強度が約10万倍であると見積もることが出来た。（図1）

