

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 27 年度

研究開発課題名：

レーザー駆動多価重イオン加速手法に適した照射ターゲットの開発

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：

奥野 広樹

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

当該年度では、「核種分離を目指した既存のレーザー駆動多価重イオン加速手法の基本特性の定量評価」することを目指し、原子力機構が設計するレーザー照射用重元素ターゲットを理研の薄膜技術にて製作する。また、その照射ターゲットを原子力機構関西研でのレーザー駆動実験に用い、実験中に得られたイオンビームの特性や、ターゲット製作における問題点などの知見を共有することで、いっそう照射に適したターゲット製作を行う。

当該機関では原子力機構が設計する軽元素を母材とした薄膜に重元素を蒸着した2層構造の照射ターゲット開発を実現する。軽元素としては炭素、重元素としては、安定元素のPd、Ag、Pt、Auを利用する。それぞれ原子力機構がレーザー条件に応じて設計する厚さごとの薄膜を開発する。

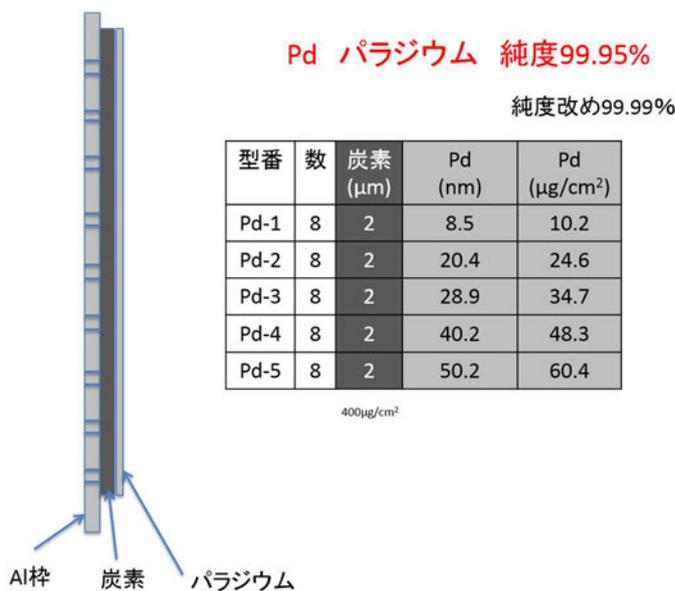


図1 Pd ターゲットの形状

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

軽元素としては炭素（厚み 2μm）、重元素としては、安定元素のPd、Au、Ti、Al（各指定厚み）を用いて3種プランの薄膜を製作した。

プラン1

穴の空いたアルミニウムの枠に炭素2μmを貼り付けさらにPdを厚み8.5、20.4、28.9、40.2、50.2nmを蒸着したそれぞれ8枚合計40枚の2層膜を製作した。（図1）

プラン2

穴の空いたアルミニウムの枠に炭素2μmを貼り付けさらにAuを厚み10.8、18.9、31.6、41.5、

53.4nmを蒸着したそれぞれ8枚合計40枚の2層膜を製作した。

プラン3

穴の空いたアルミニウムの枠に炭素2μmを貼り付けさらにAuを径100μm、50μm、30μm、10μm、5μm、厚み10.5nmを蒸着した2層膜を2枚製作した。

穴の空いたアルミニウムの枠に炭素2μmを貼り付けさらにTiを径100μm、50μm、30μm、10μm、5μm、厚み17.7nmを蒸着した2層膜を2枚製作した。

穴の空いたアルミニウムの枠に炭素2μmを貼り付けさらにAlを径100μm、50μm、30μm、10μm、5μm、厚み13.3nmを蒸着した2層膜を2枚製作した。

2-2 成果

プラン1において、Pdは抵抗加熱蒸発源を用いて蒸着されるが、タングステンのフィラメントボート



図2 Pd 蒸着の失敗例

では蒸着が出来ず、特殊加工されたタングステンボートを使用して Pd の蒸着が可能となった。Pd は高温になるとタングステンと簡単に合金を作ることが判明した。(図2)

プラン2において、Au は抵抗加熱蒸発源を用いて蒸着される。おおむね順調に製作完了した。

プラン3においては、炭素 2 μ m 膜の上に極めて小さなドット状に Au か Ti か Al の 2 層蒸着膜が完成した。

2-3 新たな課題など

プラン3で用いる蒸着マスクは径 100 μ m、50 μ m、30 μ m、10 μ m、5 μ m の丸穴でなければならないが、未だ十分な性能の物を製作、もしくは購入できていない。現在、電鍍(エレクトロフォーミング)加工という技術を使用した薄い金属のマスク製作を検討している。マスクの位置合わせに時間を要したので次回は対策を講じる。

3. アウトリーチ活動報告

なし。