

山口 敦史

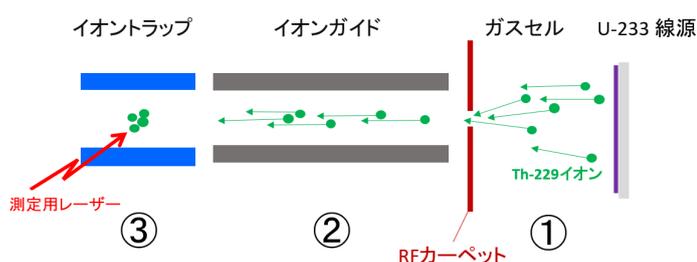
理化学研究所開拓研究本部  
研究員

「原子核時計」実現に向けた原子核量子計測技術の開発

§ 1. 研究成果の概要

本研究では、原子核遷移の共鳴周波数を基準とする周波数標準「原子核時計」の実現に向けて、Th-229(トリウム 229)原子をイオントラップに捕獲し、その量子状態をレーザーにより測定する新しい技術を開発する。Th-229 イオンを生成する方法として、本研究では U-233(ウラン 233)の  $\alpha$  崩壊を用いる。U-233 は  $\alpha$  崩壊して Th-229 に壊変する。したがって、金属基板の上に U-233 を電着した線源を用意すれば、その表面から放出される反跳イオンとして、Th-229 イオンを得ることができる。これをバッファーガス冷却し、RF カーペットと呼ばれるイオン収集装置でイオンビームとして取り出し(図の①)、イオントラップに効率よく輸送する(図中の②、③)。

2018 年度は、バッファーガス冷却用のガスセルチャンバー(図の①)、イオンガイド(図の②)の組み立て、RF カーペット基板の製作を進めた。これと並行して、U-233 の金属基板への電着効率を最大にする、電着条件(電着電圧、電着時間など)の最適化を行った。



## § 2. 研究実施体制

①研究者：山口 敦史（理化学研究所研究開発本部 研究員）

②研究項目

- ・トリウムイオンのバッファーガス冷却
- ・トリウムイオンの RF カーペットによるイオンビーム化と輸送
- ・輸送されたトリウムイオンのトラップ