

2024 年度年次報告書
物質と情報の量子協奏
2024 年度採択研究代表者

土師 慎祐

大阪大学 量子情報・量子生命研究センター
准教授

アルカリ土類原子中の核イオン量子制御の探索

研究成果の概要

本研究ではアルカリ土類原子に内在する核イオンの量子制御技術を開発することで新規な量子ビット方式として機能させることを目指す。特に、リドベルグ状態へと励起されたストロンチウム原子中の内核イオン光学遷移を活用することで、中性原子とイオントラップ中の単一イオンの光学的結合へと応用し、量子ハイブリッド系の実現を目指す。

当該年度の研究開発においては、まずストロンチウム原子のトラッピングとレーザー冷却に取り組み、磁気光学トラップ中において極低温原子集団の生成に成功した。続いて、生成された冷却原子集団をリドベルグ状態へと励起するためのレーザー光源と検出器を開発し実装することで、主量子数 n が 30 から 100 の範囲内で nD 系列リドベルグ原子が生成できることも確認された。今後は生成されたリドベルグ原子の高精度な状態操作のための実験装置構築や、リドベルグ原子中の核イオン量子制御に向けてその光学遷移へアクセスするために必要となる装置開発にも取り組む予定である。