

2022 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	川崎瑛生
研究機関名	国立研究開発法人 産業技術総合研究所
所属部署名	計量標準総合センター
役職名	研究員
研究課題名	量子測定を用いた精密分光の高精度化とその応用
研究実施期間	2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日

研究成果の概要

イッテルビウムの精密分光を用いた基礎物理の探索の基盤を築くために、年度初めの段階では理論的な予測は存在したものの実験的には観測されていなかった 431 nm の狭線幅遷移の探索を行った。このために、まずは 431 nm のレーザー系を構築し、狭線幅化、周波数安定化、絶対周波数測定が行える系を確立した。遷移の探索においては磁気光学トラップ内の原子数の減少の特異な動きを探ることが重要であるため、トラップ用のレーザーの強度の安定化を含めたトラップの安定的な運用の方法を確立しながら探索を行った。その結果、 ^{171}Yb において 431 nm の狭線幅遷移の観測に成功した。この後磁気光学トラップを短時間切った状態で分光を行う方式を用いてその絶対周波数を 10 kHz 未満の不確かさで測定した。また、g factor や超微細構造といった磁氣的性質に関する性質についても測定した。イッテルビウムの精密分光を用いて行うことのできる基礎物理探索の一つは電子と中性子の間に働く未知の力の探索である。このためにはイッテルビウム原子の電子構造に関する理論的な計算が必要となる。これについて、比較的小規模な計算でどの程度の精度が出るかについて検証した。