

東京大学光イノベーション基金奨学金

研究経過報告書（終了報告書）

東京大学学生委員会委員長 殿

所属研究科・専攻	理学系 研究科 物理学 専攻
学生証番号	35-096044
申請者氏名	(ふりがな)こばやし たくみ 小林 拓実

下記のとおり研究経過を報告します。

研究テーマ	Fr(フランシウム)同位体のレーザー分光
研究経過報告 (終了報告)	<p>(注: 適宜参考資料を添付してください。)</p> <p>原子核の基底状態の特性を調べるのにレーザー分光は不可欠である。レーザー分光により、同位体シフト(同位体間の共鳴周波数のシフト)、超微細構造を測定する。同位体シフトから、同位体間の平均2乗荷電半径の差が、超微細構造から、核のスピン、パリティ、電磁気モーメントが求まる。</p> <p>我々のグループは、CERNのASACUSA実験で、反陽子ヘリウム原子の分光のためにナノ秒チタンサファイヤレーザーを開発した[1][2]。このレーザーをCERNのISOLDE装置で行われるフランシウム同位体のレーザー分光に用いることを計画している。このレーザーの出力のパルスエネルギーは50 mJ-100 mJ、スペクトル幅は6 MHz程度であり、高出力レーザーの中で最も分解能の高いレーザーの一つである[2]。このレーザーの出力パワーと分解能は、フランシウムの同位体シフト(10 GHz程度)と超微細構造(100 MHz程度)を測定するのに十分である。ISOLDEでは、FPGA(field programmable gate array)を用いて、長時間自動でレーザー周波数を安定化する予定である。</p> <p>Manchester, Leuven, Birmingham, Orsayのグループで構成されているCRISコラボレーションが、ISOLDEで中性子欠損領域のフランシウム同位体を測定するために、新しいレーザー分光法(Collinear resonant ionization laser spectroscopy)を提案した[3]。我々のチタンサファイヤレーザーはこの実験で用いる予定である。過去のアルファ崩壊実験の結果から、中性子欠損領域のフランシウム同位体の構造が、通常の原子核と異なるという兆候が発見されており[4]、この実験でさらに詳しく調べる予定である。</p> <p>現在、CRISコラボレーションにより、新しいビームラインの建設、性能評価が行われている。この間、我々はこの実験に介入することができない。申請者は、9月から11月の間、反陽子ヘリウム原子のレーザー分光実験に参加し、上で述べたチタンサファイヤレーザーの制御技術を習得した。</p> <p>[1] M. Hori et al, Phys. Rev. Lett. 96, 243401, (2006). [2] M. Hori and A. Dax, Opt. Lett. 34, 1273, (2009). [3] K. Flanagan et al, CERN-INTC-2008-010. [4] J. Uusitalo et al, Phys. Rev. C 71, 024306, (2005).</p>

上記の通り相違ありません。

指導教員:

所属部局: