

平成 24 年 3 月 21 日

東京大学光イノベーション基金奨学金

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 化学専攻
学生証番号	35-106278
申請者氏名	(ふりがな) もりもと ゆうや 森本 裕也

下記のとおり最終研究を報告します。

研究テーマ	レーザーアシステッド電子散乱を用いた超高速電子回折法の開発
終了報告	<p>時間分解電子回折法は、化学反応途中にある分子種の構造を精密に決定できる手法であるが、従来の手法では気体試料の場合、ピコ秒の時間分解能が限度であった。申請者の研究室では、フェムト秒の時間分解能を達成するために、フェムト秒レーザーパルス電子散乱の超高速光学ゲートとして用いる、レーザーアシステッド電子回折という新たな手法を提案し、装置開発(【研究業績】1))と実験的な検証に取り組んでいる。今年度の目標は、散乱電子の散乱角度分布に現れることが予測されている、分子構造を反映した干渉の観測である。</p> <p>中間報告までに改良を行った装置において、レーザー光はチタン・サファイアレーザーからのパルス幅500フェムト秒、パルスエネルギー0.8 mJのレーザーパルスを用い、試料には四塩化炭素分子CCl₄を用いて、レーザーアシステッド電子回折の観測に挑んだ。散乱角度6度付近にCCl₄分子中のCl原子対に由来する干渉が現れることが計算により予測されたが、約2週間の積算実験では、計算値に比べ非常に弱い干渉を観測した。計算値と実験値の不一致の理由として、散乱角度分解能が低いことが考えられた。そこで、ペリレン薄膜やグラフェン薄膜からの透過電子回折を観測することにより、散乱角度分解能の測定を行い、散乱角度分解能が2.0度であることが分かった。また、これらの回折を指標に装置の最適化を行うことで、散乱角度分解能は干渉を十分観測できる水準である1.2度まで改善した。来年度初めには再実験を行う予定であり、目標とするレーザーアシステッド電子回折の初観測を目指す。</p> <p>本奨学金を頂き、集中して研究に取り組むことが出来ました。来年度からは博士課程に進学し、フロンティアサイエンス・リーディング大学院の第1期生として、基礎研究に精励いたします。本奨学金にご支援くださった皆様に心より御礼申し上げます。</p> <p>【研究業績】1) 原著論文、R. Kanya, Y. Morimoto, and K. Yamanouchi, <i>Rev. Sci. Instrum.</i> 82, 123105 (2011). * 添付資料、2) 受賞、東京大学理学系研究科研究奨励賞受賞。</p>
指導教員のコメント	<p>森本君は本奨学金をいただくことができたことが励みになり、日夜研究に熱心に取り組んでいます。森本君は「新規な電子散乱現象の観測」という困難な実験に取り組まなければなりません。しかしながら、この一年間の森本君の努力によって、実験成功に向けた技術的な課題が解決され、あと一歩で成果につながる段階にまで達しました。また、学習の面でも、広く光科学を学ぶことに努め、この一年間を通して十分に理解を深めて来ました。森本君が、博士課程に進学後、より一層研究に精進し、独創的な研究成果を上げることを期待しています。</p>

上記の通り相違ありません。

指導教員: 山内 薫



所属部局: 大学院理学系研究科