

平成 22年 11月 29日

東京大学光イノベーション基金奨学金

研究経過報告書 (終り報告書)

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	35-096283
申請者氏名	(ふりがな) みうら しゅん 三浦 瞬

下記のとおり研究経過を報告します。

研究テーマ	高次高調波発生によるアト秒パルスを用いた強光子場中における分子ダイナミクスの追跡
研究経過報告	<p>[研究概要]</p> <p>我々の研究室では、10^{13} W/cm²程度以上の非常に強い電場の中での分子のダイナミクスを明らかにすることを目的としている。本研究では、高次高調波発生過程を用いてフェムト秒レーザーからアト秒パルス光を発生させ、これをプローブ光として用いることで、水素マイグレーション過程などフェムト秒よりも短い時間スケールで起こる現象の追跡を行う。</p> <p>[研究経過]</p> <p>チタンサファイアレーザーの出力を、中空ファイバーを用いたパルス圧縮器とチャープミラーを用いて圧縮し、1 mJ、~ 7 fsの、搬送波位相のロックされた数サイクルパルスを得た。また、高次高調波発生チャンパー、および、XUV分光器の導入・設置が完了した。これらを用い、Neガスを用いた高次高調波発生を行い、試料ガス圧や集光位置の最適条件を探した。この時得られたスペクトルを添付資料に示す。これより、15次以上の高次高調波が発生しており、そのカットオフエネルギーは13 nm(95 eV)程度であることがわかる。このカットオフエネルギーはアト秒パルス発生に十分なものである。</p> <p>また、既にアト秒パルスを用いた研究を行っているウィーン工科大学のグループに参加し、延べ2か月間の共同研究を行うと共に、その技術を学んだ。研究では、アト秒パルスによって誘起されるクリプトン原子からのカスケードオージェ電子過程を、近赤外光をプローブ光として追跡し、その寿命を求めることができた。</p> <p>[今後の計画]</p> <p>発生している高次高調波の最適化を更に進めると共に、飛行時間型質量分析装置やコインシデンス運動量画像装置へ導入し、データ取得を行う予定である。また、アト秒パルスを用いる前段階の実験として、数サイクルパルスを用いた実験も行い、パルス幅の変化による分子の解離ダイナミクスの変化を調べる予定である。</p>

上記の通り相違ありません。

指導教員: 三浦 瞬 (印)

所属部局: 大学院理学系研究科