

## 論文審査の結果の要旨

氏名 岩崎 純史

本論文は、強光子場中における分子の配向、構造変形、解離過程を、フェムト秒レーザーパルスを用いた質量選別運動量画像 (MRMI) 法によって、実験的に明らかにしている。特に、論文提出者は、 $\text{CS}_2$  の強光子場中における配向、構造変形が同時に起こっており、ナノ秒レーザーパルス内で同時に進行することを見出し、多原子分子の強光子場中の複雑なダイナミクスについて貴重な知見を得た。

本論文は全5章から構成されており、第1章では強光子場における分子について、配向、構造変形、光解離、多重イオン化過程を取り上げ、その概要を説明している。

第2章では、 $\text{O}_2^+$  の強光子場中の光解離ダイナミクスが、分子ポテンシャルと光子場の相互作用によって形成されたドレストポテンシャルを用いて説明できることを示している。高輝度フェムト秒レーザーによって生成した強光子場中の  $\text{O}_2$  から生成する  $\text{O}^+$  フラグメントの運動量ベクトル分布から、光解離過程から生成する  $\text{O}^+$  フラグメントの帰属を行っている。そして、強光子場中で4重項ポテンシャル起源のドレストポテンシャルを用いれば、生成した  $\text{O}^+$  フラグメントの運動エネルギー分布が説明できることを明らかにしている。

第3章では、ナノ秒レーザー光とフェムト秒レーザー光を用いたポンププローブ分光法によって、強光子場中の  $\text{CS}_2$  の配向、構造変形過程の実時間変化を明らかにしている。フラグメントイオンの運動量ベクトルの角度異方性分布を数値シミュレーションすることにより、ナノ秒強光子場中において、分子配向過程だけでなく、変角構造変形が同時に起きることを初めて明らかにしている。

第4章では、強光子場中の分子から生成した多価原子フラグメントイオンの電子状態を、蛍光ドップラー法を用いて明らかにしている。フラグメントイオンのドップラー線形から、レーザー偏光方向にフラグメントイオンの発光の異方性を観測し、レーザー偏光方向へのフラグメント生成の異方性を明らかにしている。

なお、本論文第2章は、菱川明栄、劉世林、山内薫との共同研究であるが、論文提出者は、主体的に実験を行い、研究を遂行した。第3章は、菱川明栄、山内薫との共同研究、第4章は、星名賢之助、菱川明栄、山内薫との共同研究であるが、いずれも論文提出者が主体となって、研究を進めたものである。以上、本論文の内容は独創性が十分に高いものであり、ここに審査委員会は、論文提出者 岩崎純史 に博士（理学）を授与できると認める。