

## I 分子・クラスターの光イオン化解離過程の動力的研究 Dynamics of Photo-induced Ionization Reactions

下條 竜夫  
Gejo, T.

近年の第3世代シンクロトロン放射光 (SR) と関連する分光技術の目覚ましい進歩は、簡単な分子の内殻電離しきい値近傍における振動分光を可能にし、従来の一電子近似としてのスペクトル構造のみならず、それ以上の詳細な物理量および微細構造の観測を実現している。我々はコインシデンス分光法、高分解能光電子分光、画像観測法、角度分解飛行時間質量スペクトル法などを用い、様々な内殻励起状態における分子および気相クラスターの光イオン化解離のダイナミクスを研究している。

## II 気相化学反応素過程の研究 Dynamics of Gas Phase Elementary Reactions

本間 健二  
Honma, K.

化学反応を支配している因子を分子レベルから解明するために、レーザー光解離・分光法・交差分子線法などを駆使して単一衝突条件下で反応分子および生成分子の量子状態を選別した化学反応を観測している。これらの情報を総合化することで、化学反応を制御することも可能になると考えられる。特に興味を持っている反応系は遷移金属原子の反応である。遷移金属は非常にエネルギーの近い  $ns$  軌道と  $(n-1)d$  軌道に電子を持っているため多くの電子状態が近接しており、電子配置・電子状態と反応性を理解する格好の材料であるといえる。また、遷移金属原子は不均一系の触媒などとして広く用いられていて、本研究で得られる情報はこうした複雑な反応系を理解するためにも重要である。

## III 新しい分光法による溶媒和クラスターの構造的・動力的研究 Structural and dynamical studies of gas-phase clusters by new spectroscopic techniques

本間 健二  
Honma, K.

溶質分子と小数個の溶媒分子からなる溶媒和クラスターは、溶液内分子の挙動・化学反応を分子レベルから解明する格好の対象である。このミクロな「溶液」がどのような溶媒和構造を持っているのか、溶質分子の挙動は「溶媒」分子の存在・その数・溶媒和構造によってどう支配されているのか、を解明することを目指して、赤外キャビティリングダウンレーザー吸収分光法 (IR-CRLAS) やエレクトロスプレージーレーザー誘起レイ光法 (ES-LIF) など新しい分光法を用いて研究を行う。溶媒和クラスター内の

OH、NH 伸縮振動は IR-CRLAS 法によって発光・イオン化を介さずに観測され、水素結合構造に関する情報が得られると期待される。これまで全く「孤立分子状態」での情報のないタンパク質のような生体高分子、錯イオンなどは ESI 法によって溶媒和状態を制御して単離されレーザー観測され、その電子状態・構造と溶媒和の関係が解明されると考えられる。

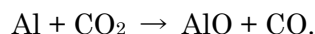
## 発表論文 List of Publications

- I -1 "最近のSPring-8での原子分子研究について",  
下條竜夫, P F 研究会, 高エネ研(つくば市, 2016).
- I -2 "Observation of XFEL Induced Phenomena Using Fluorescence Spectroscopy and Its Application",  
Eiji Shigemasa, Hiroshi Iwayama, James R. Harries, Tatsuo Gejo, Yuichi Inubushi, Ichiro Inoue,  
Kenji Tamasaku,  
SPring-8 / SACLA Research Report, 4 (2016) DOI : 10.18957/rr.4.2.340
- II -1 "Reaction dynamics of Al + CO<sub>2</sub> → AlO + CO studied by a crossed-beam velocity map  
imaging technique",  
Kenji Honma and Daiki Hirata,  
*J. Chem. Phys.* **146**, 013903(6 pages) (2017).
- II -2 "Oxidation reaction dynamics of gas-phase aluminum atom",  
HIRATA Daiki and HONMA Kenji,  
32st Symposium on Chemical Kinetics and Dynamics (Ohmiya, 2016).
- II -3 "気相アルミニウム原子の酸化反応ダイナミクス",  
平田大貴, 本間健二  
第 10 回分子科学討論会, 神戸ファッションマート (神戸, 2016).
- II -4 "Dynamics of oxidation reactions of Al atom studied by a crossed-beam time-sliced  
velocity map imaging technique",  
Kenji Honma,  
Stereodynamics 2016, (Taipei, 2016).

## 大学院理学研究科

博士前期課程

平田 大貴 : 交差分子線一画像観測法による反応ダイナミクスの解明 :



## 科学研究費補助金等

兵庫県立大学特別研究助成金(平成 28 年度)

研究課題	兵庫県立大学に於ける教養教育プログラムの検証・開発と芸術科目の可能性に関する考察
研究代表者	竹田直樹
研究分担者	下條竜夫

学術研究助成基金助成金（平成 28 年度～30 年度） 基盤研究 C 課題番号 16K05520

研究課題 液体エアロゾルパルス生成法の開発とその電子スペクトル測定

研究代表者 下條竜夫