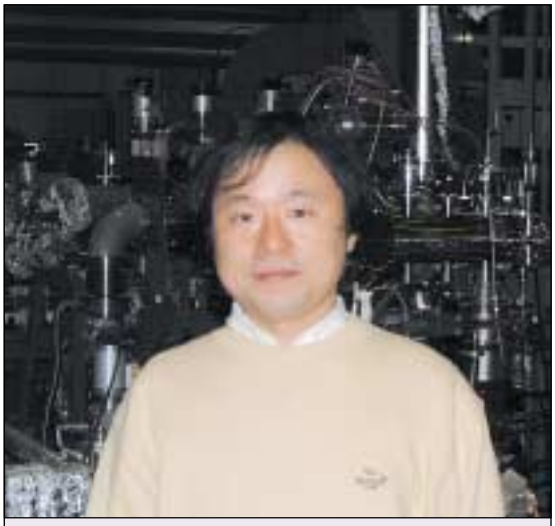
極端紫外光誘起素反応のダイナミックス



見附　孝一郎（助教授）

1981年東京大学理学部化学科卒　1986年東京大学大学院理学系研究科博士課程修了、理学博士　東京大学教養学部助手を経て 1991 年 4 月より現職
TEL: 0564-55-7445, 7446
FAX: 0564-53-7327
電子メール: mitsuke@ims.ac.jp
ホームページ: http://www.ims.ac.jp/organization/mitsuke_g/

専門領域

構造分子科学専攻

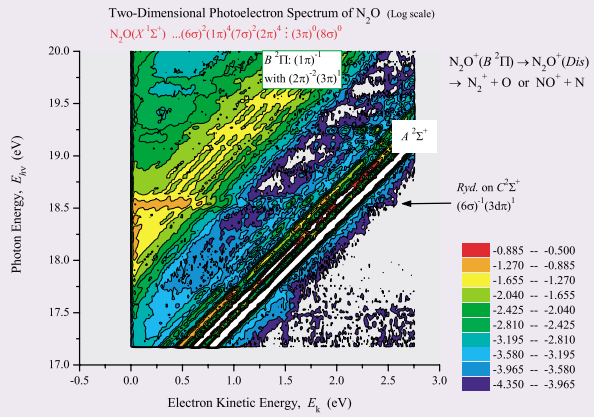
0.2 nm から 200 nm の真空紫外・軟X線を極端紫外光とよびます。極端紫外光は化学結合のエネルギーに匹敵し、物質との相互作用が本質的に大きいので、分子やクラスターの電子状態を調べる際の絶好のプローブとなります。また、あらゆる化学結合を切断できるので、新規の反応経路を開発し機能性に富む物質を創生できる可能性があります。高速運動する電子から放出されるシンクロトロン放射（放射光）は理想的な極端紫外光源であり、これを用いて多くの分子科学研究がなされてきました。日本はまだレーザーが全盛ですが、UVSOR と Photon Factory に加えて SPring-8 や HiSOR が稼動し始めたこともあり、これからは極端紫外域に興味を持ち、高輝度光源を利用して新たな展開を計る研究者が年々増加していくものと思われます。

分子科学研究所は時代を先取りして放射光の化学への基礎的応用に注目し、「Chemical Machine」と呼ばれる UVSOR を15年以上に渡って維持･強化し続けてきました。この恵まれた環境の下、私達は２本の分光ラインと１本の共用アンジュレータラインを占有し､多岐に渡る成果を上げてきました。おもな研究テーマとライン名、および付随して開発した装置を以下に示します。（１）*分子やクラスターの光解離ダイナミクス*（BL2B2）高分解能斜入射分光器と正負イオン同時計測装置；（２）*超励起状態等が関与する光イオン化と解離のダイナミックス*（BL3B）２次元掃引光電子分光装置と偏極原子の光イオン化装置；（３）*レーザーと軌道放射を組み合わせたポンププローブ実験*（BL3A2）モードロックチタンサファイアレーザーとアンジュレータ光の同時照射システム。レーザー誘起蛍光分光および共鳴多光子イオン化分光装置。

極端紫外光を吸収して生成する励起イオンや超励起分子は、大きな内部エネルギーを持つため、多重イオン化、分子解離、発光、内部転換、異性化などの崩壊過程を経由して安定化します。従って、私達の研究では電子・イオン・光・中性種など様々な信号を観測しますし、異種の信号を同時に計測する場合すらあります。こういった理由で、測定手法を一つに絞れないという苦労はありますが、将来研究者を目指す大学院生にとって豊富な経験を積める場を提供できるものと自負しています。極端紫外域におけるクラスター・ラジカル・正負イオンの動的振舞いに興味を持つ若手が、放射光科学へ参入してくださることを期待しています。

参考文献

1) 見附孝一郎、水谷雅一，「放射光とレーザーの併用による分子のイオン化と解離の研究」, *日本放射光学会誌* **10**, 463-479 (1997).
2) Y. Hikosaka, H. Hattori and K. Mitsuke, “Spectator- and participant-like behavior of a Rydberg electron on predissociation of superexcited states of OCS,” *J. Chem. Phys.* **110**, 335-344 (1999).
3) K. Mitsuke, Y. Hikosaka and K. Iwasaki, “Laser photoionization of polarized Ar atoms produced by excitation with synchrotron radiation,” *J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys.* **33**, 391-405 (2000).
4) H. Niikura, M. Mizutani and K. Mitsuke, “Rotational state distribution of N_2^+ produced from N_2 or N_2O observed by a laser-synchrotron radiation combination technique,” *Chem. Phys. Lett.* **317**, 45-52 (2000).
5) K. Mitsuke, H. Hattori and Y. Hikosaka, “Superexcitation and subsequent decay of triatomic molecules studied by two-dimensional photoelectron spectroscopy,” *J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom.* **112**, 137-150 (2000).



N_2O の２次元光電子スペクトル：17–20 eV の放射光を利用