

## 長岡伸一(助教授)

A-1) 専門領域：光物理化学

A-2) 研究課題：

a) 光のナイフの創成 内殻準位励起後のサイト選択的解離の研究

A-3) 研究活動の概略と主な成果

a) 分子全体に非局在化している価電子と異なり、内殻電子は元々属していた原子付近に局在化している。一つの分子中の同じ元素の同じ内殻の準位でも、その原子の周囲の結合などの環境によって内殻電子の励起エネルギーは変化する(例えば、 $\text{CF}_3\text{CH}_3$ )。そこで、照射光のエネルギーを厳密に選ぶと、分子を構成する原子のうち特定のもののみを選択的に励起することが可能であると考えられる。その結果、その原子との結合だけが選択的に切れるようなサイト選択的解離反応を起こすことができる。このような発想に基づいて、放射光と同時計数法を用いて、内殻電子励起後の励起サイトに選択的な解離反応を検討し、分子中の原子の位置によって反応がどのように変化するかを研究した。

B-1) 学術論文

**K. OHARA, S. NAGAOKA and K. MUKAI**, "A CIDEP Study on the Photosensitized Reaction of Maleimide with Xanthone: Addition Effect of Hydrochloric Acid," *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **73**, 37 (2000).

**S. NAGAOKA, M. INOUE, C. NISHIOKA, Y. NISHIOKU, S. TSUNODA, C. OHGUCHI, K. OHARA, K. MUKAI and U. NAGASHIMA**, "Tunneling Effect in Antioxidant, Prooxidant, and Regeneration Reactions of Vitamin E," *J. Phys. Chem. B* **104**, 856 (2000).

**H. UNO, K. KASAHARA, N. NIBU, S. NAGAOKA and N. ONO**, "Thermal and Photochemical Isomerization of Tetraaryl Tetrakis(trifluoromethyl)[4]radialenes," *J. Org. Chem.* **65**, 1615 (2000).

**K. MASE, S. TANAKA, S. NAGAOKA and T. URISU**, "Ion Desorption Induced by Core-Electron Transitions Studied with Electron-Ion Coincidence Spectroscopy," *Surf. Sci.* **451**, 143 (2000).

**S. TANAKA, K. MASE, M. NAGASONO, S. NAGAOKA and M. KAMADA**, "Electron-Ion Coincidence Study for the  $\text{TiO}_2(110)$  Surface," *Surf. Sci.* **451**, 182 (2000).

**S. TANAKA, K. MASE, M. NAGASONO, S. NAGAOKA, M. KAMADA, E. IKENAGA, T. SEKITANI and K. TANAKA**, "Electron-Ion Coincidence Spectroscopy as a New Tool for Surface Analysis –an Application to the Ice Surface," *Jpn. J. Appl. Phys.* **39**, 4489 (2000).

**K. OKADA, K. UEDA, T. TOKUSHIMA, Y. SENBA, H. YOSHIDA, Y. SHIMIZU, M. SIMON, H. CHIBA, H. OKUMURA, Y. TAMENORI, H. OHASHI, N. SAITO, S. NAGAOKA, I. H. SUZUKI, E. ISHIGURO, I. KOYANO, T. IBUKI and A. HIRAYA**, "High-Resolution Angle-Resolved Ion-Yield Measurements of  $\text{H}_2\text{O}$  and  $\text{D}_2\text{O}$  in the Region of O 1s to Rydberg Transitions," *Chem. Phys. Lett.* **326**, 314 (2000).

N. SAITO, K. UEDA, M. SIMON, K. OKADA, Y. SHIMIZU, H. CHIBA, Y. SENBA, H. OKUMURA, H. OHASHI, Y. TAMENORI, S. NAGAOKA, A. HIRAYA, H. YOSHIDA, E. ISHIGURO, T. IBUKI, I. H. SUZUKI and I. KOYANO, "Molecular Deformation in the  $O\ 1s^{-1}2\pi_u$  Excited States of  $CO_2$  Probed by the Triple-Differential Measurement of Fragment Ions," *Phys. Rev. A* **62**, 042503 (2000).

S. NAGAOKA, T. IBUKI, N. SAITO, Y. SHIMIZU, Y. SENBA, K. KAMIMORI, Y. TAMENORI, H. OHASHI and I. H. SUZUKI, "Resonant Auger Spectrum Following  $Kr:2p \rightarrow 5s$  Photoexcitation," *J. Phys. B.* **33**, L605 (2000).

#### B-3) 総説、著書

K. MUKAI, Y. KANESAKI, Y. EGAWA and S. NAGAOKA, "Free Radical-Scavenging Action of Catechin and Related Compounds in Homogeneous and Micellar Solutions," *Phytochemical and Phytopharmaceuticals*, F. Shahide and C.-T. Ho, Eds., AOCS Press, Champaign, Illinois, pp. 222-238 (2000).

#### B-4) 招待講演

長岡伸一, 「内殻励起を用いた表面脱離の研究; 分子メスへの応用を目指して」, 第28回表面科学研究会, つくば, 2000年2月.

#### B-6) 学会および社会的活動

学会の組織委員

第13回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム実行委員(2000).

分子科学研究所研究会「内殻電子励起状態とダイナミクス 現状と展望」主催者(2000).

科学研究費の研究代表者、班長等

特定領域研究「電子励起を用いた原子分子操作」班長(1999-2001).

#### B-7) 他大学での講義、客員

愛媛大学理学部「磁気化学」, 2000年8月1日 - 3日.

愛媛大学理学部「分子構造論」, 2000年8月4日 - 7日.

広島大学放射光科学研究センター, 客員研究員, 1999年7月 - .

#### C) 研究活動の課題と展望

今後は、UVSORのBL2B1、BL3A2、BL8B1ビームラインを用いて、放射光励起による表面および気相におけるサイト選択的解離反応を研究する。また、電子線励起の実験装置を実験室で製作している。本装置は、内殻電子励起状態、あるいはオージェ終状態を選別して、エネルギー選別したイオンの収量を定量的に測定でき、本研究に最も適しているとともに世界的に前例が無い装置である。