

## 分子集団研究部門

長谷川 真 史 (助手)

A-1) 専門領域：光電子分光、固体化学

A-2) 研究課題：

- a) 角度分解紫外光電子スペクトル( ARUPS )による有機薄膜表面構造の研究
- b) 共役系高分子の軟X線励起光化学反応の研究

A-3) 研究活動の概略と主な成果

- a) 有機分子超薄膜のARUPS強度の角度依存性に着目すると、実測値と計算値の比較から、その表面構造を定量的かつ非破壊的に調べることができる。今年度も引き続き、分子動力学計算によるピロリルアルカンチオール自己組織化単分子膜(SAMs)の表面構造の推定、その表面構造における光電子強度角度分布計算を通して、ARUPSの角度分布が置換基を有するSAMsの表面構造をどのように反映しうるのが検証した。
- b) シンクロトロン放射光の波長を走査して特定元素の内殻電子を励起すると、その元素周辺の結合を選択的に切断することができる(分子メス)。共役電子を有するフッ化炭素オリゴマーをサンプルとして、軟X線吸収スペクトル(NEXAFS)と放射光パルス励起イオン飛行時間スペクトルを測定した。これらの実験から、フッ素原子の内殻吸収にチューニングした軟X線によって、表面から高効率にフッ素イオンが脱離することを確認した。また、共鳴光電子スペクトル測定を行い、その脱離メカニズムに関する重要な知見を得た。

B-1) 学術論文

**S. HASEGAWA, T. HORIGOME, K. YAKUSHI, H. INOKUCHI, K. K. OKUDAIRA, N. UENO, K. SEKI, R. J. WILLICUT, R. L. MCCARLEY, E. MORIKAWA and V. SAILE**, "Angle-Resolved Photoemission Measurements of  $\omega$ -(n-pyrrolyl)alkanethiol Self-Assembled Monolayers Using *in-situ* Sample Preparation Apparatus," *J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom.* **113**, 101 (2001).

**E. MORIKAWA, V. SAILE, K. K. OKUDAIRA, Y. AZUMA, K. MEGURO, Y. HARADA, K. SEKI, S. HASEGAWA and N. UENO**, "Pendant Group Orientation of Poly(2-vinylnaphthalene) Thin Film Surface Studied by Near-Edge X-Ray Absorption Fine Structure Spectroscopy (NEXAFS) and Angle-Resolved Ultraviolet Photoelectron Spectroscopy (ARUPS)," *J. Chem. Phys.* **112**, 10476 (2000).

**H. YASUFUKU, K. MEGURO, S. AKATUKA, H. SETOYAMA, S. KERA, Y. AZUMA, K. K. OKUDAIRA, S. HASEGAWA, Y. HARADA and N. UENO**, "Surface State of Hydrogen-Terminated Si(111) by Metastable Atom Electron Spectroscopy and Angle-Resolved Ultraviolet Photoelectron Spectroscopy," *Jpn. J. Appl. Phys.* **39**, 1706 (2000).

**T. MIYAMAE, S. HASEGAWA, D. YOSHIMURA, N. UENO and K. SEKI**, "The Intermolecular Energy-Band Dispersion in Oriented Thin Films of  $n$ -CF<sub>3</sub>(CF<sub>2</sub>)<sub>22</sub>CF<sub>3</sub> as a Model Compound of Poly(tetrafluoroethylene) Observed by Angle-Resolved Photoemission with Synchrotron Radiation," *J. Chem. Phys.* **112**, 3333 (2000).

### B-3) 総説、著書

長谷川真史、奥平幸司、森川栄治、関一彦、上野信雄、「光電子強度計算を利用した角度分解紫外光電子スペクトル解析」、『豊田研究報告』53, 1 (2000).

### C) 研究活動の課題と展望

これまでに研究した有機超薄膜に関する知見を基にして、局所的化学反応による新規機能材料の構築を目指す。具体的には、A-3) b)で述べたような軟X線を用いた分子メス反応を利用する他に、走査型プローブ顕微鏡(SPM)を利用して、ナノスケールの空間分解能での表面改質に関する研究を行う。それらの表面修飾手法は、有機EL素子や太陽電池等、表面・界面電子状態がその特性を左右する材料の高効率化や、単一分子デバイスの実現に不可欠な基盤技術の1つになるだろう。