

## 鈴木敏泰(助教授)

A-1) 専門領域：有機合成化学

A-2) 研究課題：

- a) 電界効果トランジスタのための有機半導体の開発
- b) 有機EL素子のため高効率燐光錯体の開発

A-3) 研究活動の概略と主な成果

- a) ペンタセン( $C_{22}H_{14}$ )は平面的な芳香族炭化水素であり、有機トランジスタのp型半導体として最も高い移動度を記録している。このペンタセンと相補回路やp-nヘテロ接合を形成するとき、対になるn型半導体はペンタセンとよく似た物理的・電氣的性質を持つことが望ましい。フッ素は最も電気陰性度が高く比較的サイズの小さい元素であるため、パーフルオロ化はサイズをあまり変えることなくp型半導体をn型半導体に変換する効果的な方法である。我々は最近、パーフルオロペンタセン( $C_{22}F_{14}$ )の合成、キャラクタリゼーション、単結晶X線解析、および有機トランジスタの作製を行った。パーフルオロペンタセンは、ペンタセンより電子親和力が高く、HOMO-LUMOギャップは小さい。単結晶ではヘリングボーン構造をとり、分子間で短い炭素-炭素コンタクトおよびスタッキングが見られた。パーフルオロペンタセンはn型半導体としてトランジスタ動作を示し、 $0.2\text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以上の移動度を持つことが分かった。また、ペンタセンとのバイポーラトランジスタおよびCMOSではこれまでの有機半導体には見られない優れた性能を示した。
- b) ホール輸送性エチルフェニルカルパーゾルおよび電子輸送性エチルフェニルトリアゾールを単位とするデンドロンを合成し、これによりイリジウム燐光発光錯体を修飾した。0世代から2世代までのデンドリマーは有機溶媒によく溶け、スピンコートにより良質のアモルファス膜を形成した。現時点で、量子収率は8%を超えている。

B-1) 学術論文

- Y. INOUE, S. TOKITO, K. ITO and T. SUZUKI**, "Organic Thin-Film Transistors Based on Anthracene Oligomers," *J. Appl. Phys.* **95**, 5795–5799 (2004).
- Y. SAKAMOTO, T. SUZUKI, M. KOBAYASHI, Y. GAO, Y. FUKAI, Y. INOUE, F. SATO and S. TOKITO**, "Perfluoropentacene: High-Performance p-n Junctions and Complementary Circuits with Pentacene," *J. Am. Chem. Soc.* **126**, 8138–8140 (2004).

B-3) 総説、著書

- 時任静土、井上陽司、阪元洋一、鈴木敏泰、「フッ素化ペンタセンのトランジスタ特性と新しいデバイス展開」, *未来材料* **4**, 34–41 (2004).

#### B-10)外部獲得資金

基盤研究(C),「有機EL素子のためのアモルファス性有機電子輸送材料の開発」,鈴木敏泰 (1999年-2000年).

基盤研究(B( 展開 )),「フッ素化フェニレン化合物の有機ELディスプレイへの実用化研究」,鈴木敏泰 (2000年-2001年).

基盤研究(B( 一般 )),「有機トランジスタのためのn型半導体の開発」,鈴木敏泰 (2002年-2003年).

#### C) 研究活動の課題と展望

最近、次世代の有機電子材料として「単一分子素子」や「ナノワイヤー」等のキーワードで表される分野に注目が集まっている。SPM技術の急速な発展により、単一分子メモリ、単一分子発光素子、単一分子ダイオード、単一分子トランジスタなど基礎研究が現実的なものとなってきた。一個の分子に機能をもたせるためには、従来のバルクによる素子とは異なった分子設計が必要である。計測グループとの密接な共同研究により、この新しい分野に合成化学者として貢献していきたい。現在行っている有機半導体の開発は、単一分子素子研究の基礎知識として役立つものと信じている。