

鈴木敏泰(准教授)(1998年1月1日着任)

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 素子のため有機半導体の開発

A-3) 研究活動の概略と主な成果

- a) 我々は、カーボンナノチューブの短いセクションである芳香族ベルトの合成に取り組んでいる。芳香族ベルトは、ナノチューブ発見以前の1983年に興味深い合成ターゲットとして提案された。それ以来、多くの合成化学者が挑戦し続けているが、未だ完成の報告はない。芳香族ベルトの合成が困難な理由は、非平面による歪みが大きいことと、HOMO-LUMO ギャップが小さいため不安定であることが考えられる。我々はDFT計算により、比較的小さな歪みエネルギーと適切なHOMO-LUMO ギャップをもったベルトを設計した。最近その前駆体の合成が完了し、ベルトの完成に近づきつつある。その過程で、偶然に芳香族サドルと呼ぶべき、鞍型の極端に平面性を失った新ベンゼノイド化合物を得ることができた。これは[8]サーキュレンと呼ばれる化合物の誘導体で、以前にこの分子構造が報告されたことはなかった。1983年に[7]サーキュレンが報告されて以来、いくつかのグループが[8]サーキュレンの合成を目指したが、歪みの大きさのため完成することはなかった。今回合成した[8]サーキュレン誘導体はオレンジ色の固体で、サイクリックボルタンメトリーにより可逆の1電子酸化が観測された。単結晶X線構造解析では、3次元的な相互作用していることが分かった。このため、この化合物はユニークなp型半導体として機能することが期待される。

B-1) 学術論文

T. IWAMOTO, Y. WATANABE, Y. SAKAMOTO, T. SUZUKI and S. YAMAGO, "Selective and Random Syntheses of [n]Cycloparaphenylenes ($n = 8-13$) and Size Dependence of Their Electronic Properties," *J. Am. Chem. Soc.* **133**, 8354-8361 (2011).

B-4) 招待講演

鈴木敏泰,「フッ素系有機n型半導体の開発」第22回有機エレクトロニクス研究センター講演会, 山形大学, 2011年12月.

T. SUZUKI, "Perfluorinated Aromatic Compounds as Organic n-Type Semiconductors," *Advances in Organic Materials: A Symposium in Honor of Fred Wudl's 70th Birthday*, Santa Barbara (U.S.A.), January 2011.

B-10) 競争的資金

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

科研費奨励研究(A), 「新規含フッ素芳香族化合物の合成と有機EL 素子における電子輸送材料への応用」阪元洋一 (2000年-2001年).

科研費基盤研究(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).

科研費若手研究(B), 「フッ素化ペンタセン類の合成と有機薄膜素子への応用」阪元洋一 (2003年-2004年).

科研費若手研究(B), 「チューブ状多環芳香族炭化水素の合成」阪元洋一 (2006年-2007年).

C) 研究活動の課題と展望

2010年10月より, 京大化研・山子教授を代表者とするCREST 「超分子化学的アプローチによる環状 共役分子の創製とその機能」がスタートし, 共同研究者として参加することとなった。有機EL や有機トランジスタの材料開発において, 共役分子の経験が豊富なところが期待されているのだと思う。これまで, 有機デバイスに使われている 共役分子は直鎖型のものである。これが環化することによって, どのような固体構造を取るのか興味深い。アモルファスになるのか, 結晶になるのか, それとも分子構造により自由に制御できるのか, その点を見極めていきたい。我々はここ数年, 短いナノチューブの有機合成に取り組んでいる。これは, 今回のCREST のテーマとも合致するので, 今後ともその完成を目指していきたいと思う。