

ベンゾ[c]チオフェンジイミド骨格を有する 新規 n 型有機半導体材料のキャリア輸送特性

Charge Transporting Properties of Benzo[c]thiophene Diimide-based n-Type Organic Semiconducting Materials

東大院新領域¹, 理研 CEMS², 富士フイルム³, 関大院理工⁴, 富山高専⁵, リガク⁶
○岡本敏宏^{1,2}, 福崎英治³, 脇本貴裕⁴, 黒澤忠法^{1,2}, 山岸正和⁵, 矢野将文⁴, 佐藤寛泰⁶,
山野昭人⁶, 渡邊哲也³, 宇佐美由久³, 竹谷純一¹

Univ. of Tokyo¹, CEMS, RIKEN², Fujifilm Corp.³, Kansai Univ.⁴, NIT, Toyama Coll.⁵,
Rigaku Corp.⁶

○Toshihiro Okamoto^{1,2}, Eiji Fukuzaki³, Takahiro Wakimoto⁴, Tadanori Kurosawa^{1,2}, Masakazu
Yamagishi⁵, Masafumi Yano⁴, Hiroyasu Sato⁶, Akihito Yamano⁶, Tetsuya Watanabe³, Yoshihisa
Usami³, Jun Takeya¹

E-mail: tokamoto@k.u-tokyo.ac.jp

【緒言】有機半導体は、軽量で柔軟、安価な作製プロセスが可能であるなどの特長を有し、次世代エレクトロニクス材料として期待され、基礎から応用まで広く研究されている。近年、精力的な研究により、正孔移動度が $10 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ を上回る p 型有機半導体が多く報告されている。有機エレクトロニクスの実用化には、p 型有機半導体と合わせてコンプレメンタリー回路を実現するための n 型有機半導体が必要であるが、現状では p 型有機半導体に比べて開発が遅れている。近年、ペリレンジイミド(PDI)やナフタレンジイミド(NDI)を主骨格とする n 型有機半導体で高い電子移動度が報告された。しかしながら、これらの PDI や NDI などの n 型有機半導体分子は、主骨格のみでは溶解性と安定性が乏しく、有機半導体の強みである印刷プロセスを適用しにくい問題があった。そこで、本研究では、新たな n 型有機半導体としてベンゾ[c]チオフェンジイミド(BTDI)とその誘導体を新たに合成し、基礎物性および伝導特性の評価を行ったので報告する。

【実験と結果】BTDI 骨格は、他のジイミド誘導体と同様に、窒素上に官能基を簡単に導入できる特長を有している。また、ダイポールを持たない NDI に比べて、ベンゾ[c]チオフェンのダイポールを有する BTDI は溶解度が向上することが期待できる。さらに、LUMO 準位が NDI(−3.77 eV よりも BTDI(−4.17 eV)の方が深く、大気下でのデバイス安定性と電子注入が容易に起こることが期待できる。実際、N 原子上をシクロヘキシル基に置換したシクロヘキシル BTDI について、単結晶トランジスタを作製し、特性を評価したところ、 $0.31 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ の電子移動度を示した。本発表では、他の誘導体を用いたトランジスタ評価の結果も併せて発表する予定である。

