

フラン縮環拡張 π 共役分子の合成と有機電界効果トランジスタへの応用

Synthesis of Furan-fused Extended π -Conjugated Molecules and Their Application to Organic Field-effect Transistors

東農工大院工 山片 悠太, [○]中野 幸司

Tokyo Univ. of Agriculture and Technology, Yuta Yamagata, [○]Koji Nakano

E-mail: k_nakano@cc.tuat.ac.jp

有機電界効果型トランジスタ (有機 FET) にもちいる安定かつ高い電荷輸送特性を実現する有機半導体として、ベンゼン環とヘテロ環とが縮環した種々の π 共役分子が報告されている。われわれは、ベンゼン環とフラン環とが交互に直線状に縮環したジベンゾ[*d,d'*]ベンゾ[1,2-*b:4,5-b'*]ジフラン (DBBDF) 誘導体の合成¹, およびその誘導体を有機半導体としてもちいた有機 FET 素子の評価について報告している²。今回, より高い移動度を実現する有機半導体分子の開発を目指し, DBBDF の両端のベンゼン環にさらにベンゼン環を縮環させた拡張 π 共役分子を合成し, その半導体特性を評価した。

デシル基が置換したジナフト[2,3-*d:2',3'-d'*]ベンゾ[1,2-*b:4,5-b'*]ジフラン (C10-DNBDF) は³, 2-デシル-7-メトキシナフタレンから出発して 3 段階で合成した (Scheme 1)。昇華精製した C10-DNBDF をもちいてトップコンタクト型の FET 素子を作成したところ, 最高で $0.33 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ のホール移動度を確認した (Figure 1)。また, 密度汎関数法による分子軌道計算をおこなったところ, 共役系の拡張により, DBBDF に比べて HOMO エネルギー準位が 0.35 eV 上昇し, HOMO-LUMO エネルギー差が 0.8 eV 程度小さくなることが予想された (Figure 2)。発表では, 両末端のベンゼン環の縮環位置の異なる異性体の合成および半導体特性についても報告する。

Scheme 1. Synthesis of dinaphtho[2,3-*d:2',3'-d'*]benzo[1,2-*b:4,5-b'*]-difuran with decyl substituents

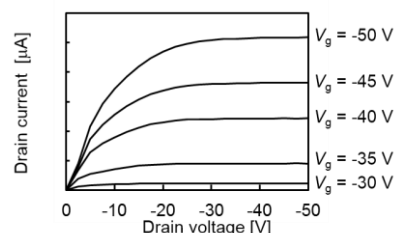
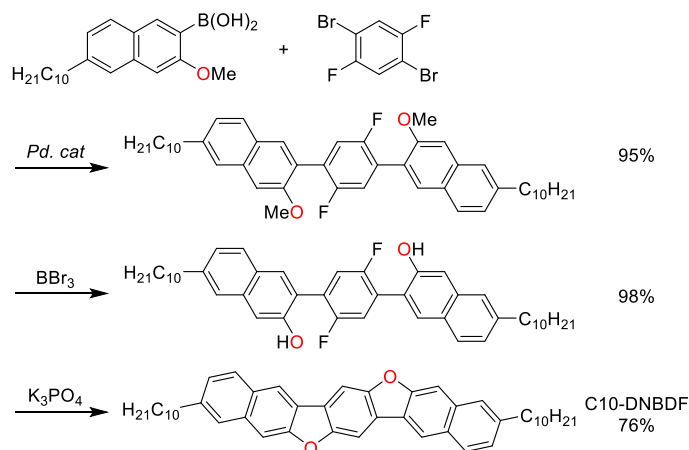


Figure 1. Output characteristics of OFET with C10-DNBDF as organic semiconductor

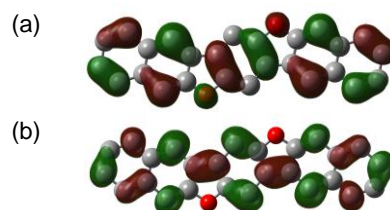


Figure 2. (a) HOMO and (b) LUMO orbitals of DNBDF [B3LYP/6-31G(d) level of theory]

(1) Kawaguchi, K.; Nakano, K.; Nozaki, K. *J. Org. Chem.* **2007**, *72*, 5119. (2) 中野幸司, 茶山奈津子, Minh Anh Truong, 児玉俊輔, 野崎京子, 第 61 回高分子討論会 (2F07), 2012 年 9 月 20 日 (3) 岡本敏宏, 三津井親彦, 山岸正和, 中村健一, 中原勝正, 添田淳史, 広瀬友里, 佐藤寛泰, 山野昭人, 竹谷純一, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会 (20a-E3-2), 2014 年 3 月 20 日