ベンゾ[2,1-*b*:3,4-*b*']ジフラン骨格を有するヘテロアセンの合成と有機電界効果トランジスタへの応用

Synthesis of Heteroacenes with Benzo[2,1-*b*:3,4-*b*']difuran Skeleton and Their Application to Organic Field-effect Transistor

チョン ミンアン、○中野 幸司（東農工大院工）

Minh Anh Truong, Koji Nakano (Tokyo Univ. of A&T)

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

有機電界効果型トランジスタ (有機 FET) に用いる有機半導体として，ベンゼン環とヘテロ芳香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縮環したベンゾ[1,2-*b*:4,5-*b*']ジフラン骨格を有するオキサアセンの合成 [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，フラン環の縮環方向が電子構造および半導体特性に与える効果を確かめるために，ベンゾ[2,1-*b*:3,4-*b*']ジフラン骨格が縮環したオキサアセンを合成し，その半導体特性を評価した．

デシル基が置換したジベンゾ[*d*,*d*']ベンゾ[2,1-*b*:3,4-*b*']ジフラン (*syn*-DBBDF) およびジナフト[2,3-*d*:2',3'-*d*']ベンゾ[2,1-*b*:3,4-*b*']ジフラン (*syn*-DNBDF) は, 対応する前駆体から芳香族求核置換反応を利用した環化によって合成した (Figure 1)．紫外可視吸収スペクトルの測定から，今回合成した *syn*-DBBDF および *syn*-DNBDF は，対応するベンゾ[1,2-*b*:4,5-*b*']ジフラン骨格を有するオキサアセンに比べて吸収端が短波長シフトし，HOMO−LUMO エネルギー差が大きくなっていることが分かった (Figure 2a)．また，この傾向は，密度汎関数法 (DFT) による分子軌道計算からも支持された (Figure 2b)．昇華精製した *syn*-DBBDF および *syn*-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，それぞれ最高で 1.5×10^{-3} cm^2/Vs，および 0.10 cm^2/Vs のホール移動度を確認した (Table 1).

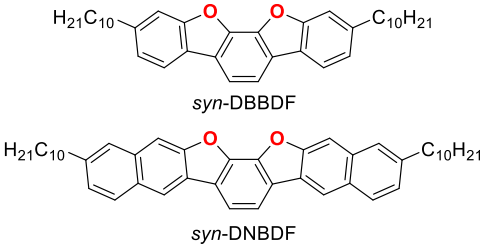

Figure 1. Structures of *syn*-DBBDF and *syn*-DNBDF

Tabe 1. OFET characteristics of *syn*-DBBDF and *syn*-DNBDF

Compound	T_{sub} (°C)	μ_{FET} (cm^2·V^{-1}·s^{-1})	I_{on}/I_{off}	V_{th} (V)
syn-DBBDF	30	1.5×10^{-3}	−25	10^3
syn-DNBDF	30	2.0×10^{-2}	−22	10^3
	90	1.0×10^{-1}	−28	10^5

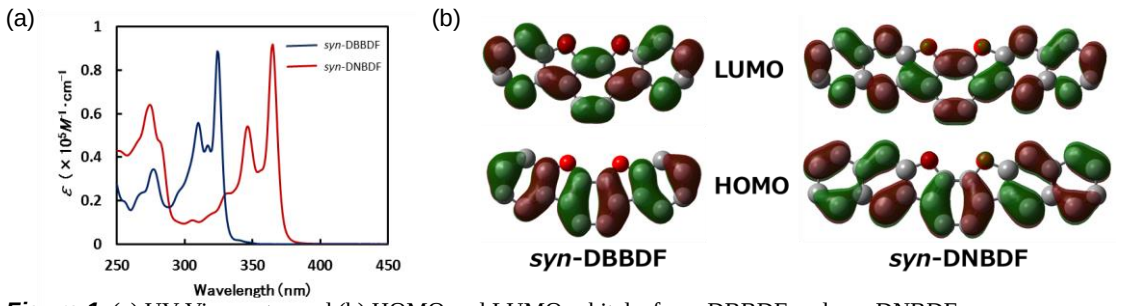

Figure 1. (a) UV-Vis spectra and (b) HOMO and LUMO orbitalsof syn-DBBDF and syn-DNBDF

(1) Kawaguchi, K.; Nakano, K.; Nozaki, K. *J. Org. Chem.* **2007**, *72*, 5119. (2) (a) 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), (b) 山片悠太，中野幸司，第 75 回応用物理学会学術講演会 (19a-A5-1)

© 2015年 応用物理学会