

チエノチオフェンジオン骨格を有する ドナー-アクセプター型ポリマーを用いた両極性トランジスタ

Ambipolar OFETs using Thienothiophenedione-based Donor-Acceptor Polymers

理研 CEMS¹, JST さきがけ², JASRI³ ○川畑 公輔¹, 尾坂 格^{1,2}, 小金澤 智之³, 瀧宮 和男¹

RIKEN CEMS¹, JST PRESTO², JASRI³ ○Kohsuke Kawabata¹, Itaru Osaka^{1,2},

Tomoyuki Koganezawa³, Kazuo Takimiya¹

E-mail: takimiya@riken.jp, itaru.osaka@riken.jp

[諸言] ドナー-アクセプター型 (D-A) ポリマーは、分子内・分子間の電荷移動に有利な、小さなバンドギャップおよび強い分子間相互作用を有するため、有機半導体材料として広く研究されている。特に、強いアクセプターユニットを有する D-A ポリマーは、低い LUMO レベルを持つため、大気安定な n 型あるいは両極性トランジスタ材料として期待される。

最近我々は、強いアクセプター性を示すチエノチオフェン-2,5-ジオン (TTD) 骨格を主鎖に導入した D-A ポリマー (PTTD4T) を合成した (Fig. 1)。PTTD4T は -3.8 eV と低い LUMO レベルを持ち、両極性のトランジスタ特性を示した^[1]。

本研究では、TTD と種々のドナーユニットからなる D-A ポリマーを合成し (Fig. 1)、構造と物性、およびトランジスタ特性との相関関係について調査した。

[結果] サイクリックボルタメトリーによって求めたポリマーの HOMO レベルは、ドナーユニットによって異なる値 (-5.1 eV \sim -5.5 eV) を示した一方で、LUMO レベルはどれも -3.8 eV 程度と低い値であった。いずれのポリマーも大気下で p 型、n 型両方のトランジスタ特性を示した (Fig. 2)。また、興味深いことに、ドナーユニットが短くなることで、ホール移動度に対する電子移動度の比が増加することが確認された。

[1] I. Osaka, T. Abe, H. Mori, M. Saito, N. Takemura, T. Koganezawa, K. Takimiya, *J. Mater. Chem. C* **2014**, *2*, 2307-2312.

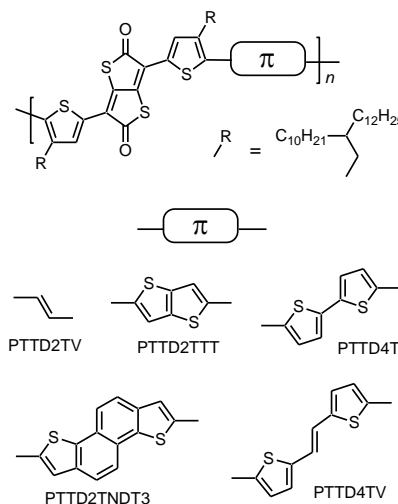


Fig. 1. TTD-based D-A polymers.

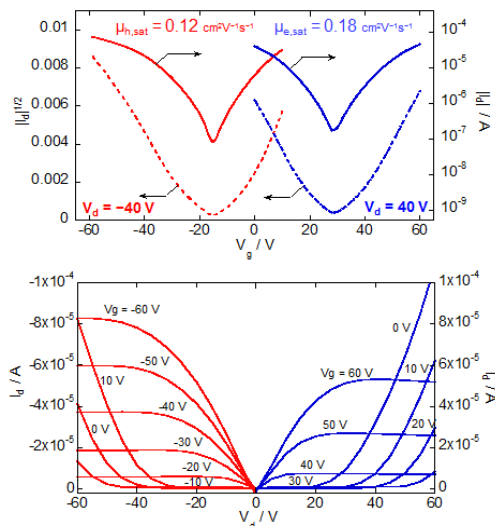


Fig. 2. Transfer (top) and output (bottom) characteristic curves of a bottom-gate top-contact OFET device based on PTTD2TTT.