

アンバイポーラ FET 特性を示す新規チエノイソインジゴの合成と太陽電池への応用

New thienoisindigo derivatives showing ambipolar FET properties:

synthesis and the application to OPV

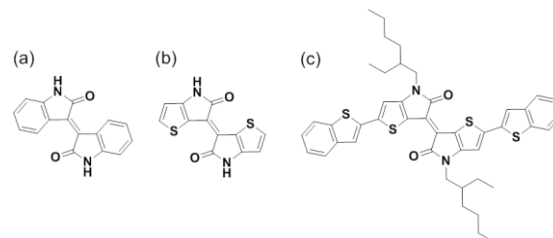
東工大院理工 ○小田島岳史, 芦沢実, 鴻巣裕一, 布川正史, 松本英俊, 森健彦

Tokyo Institute of Technology, °Takefumi Odajima, Minoru Ashizawa, Yuichi Konosu,

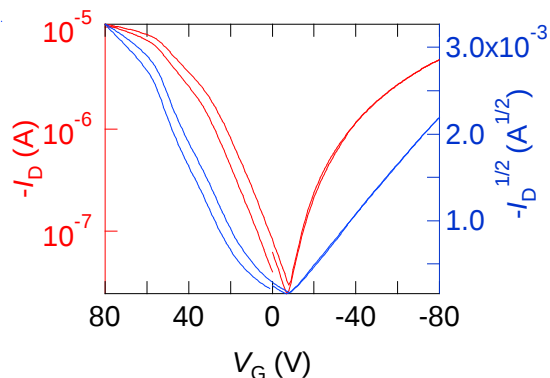
Tadashi Fukawa, Hidetoshi Matsumoto, Takehiko Mori

E-mail: odajima.t.aa@m.titech.ac.jp

【序】イソインジゴ骨格は強いアクセプター部位であり、多くのドナーアクセプター型の有機半導体材料として有機 FET や太陽電池へ応用されている。その類縁体であるチエノイソインジゴ (TII) 骨格はイソインジゴ骨格に比べて平面性が高く、ドナーアクセプター間の強い相互作用や π 電子系の拡張による電子構造や分子配列の制御が期待できる (Fig. 1) [1]。さらに、TII 骨格にドナー性の部位を導入することで、HOMO-LUMO ギャップが小さくなり、アンバイポーラ特性の発現に有利な分子設計が可能になる。本研究では、蒸着法と溶液プロセスの両方に適用が可能な新規チエノイソインジゴ系低分子の創成を目指し、TII 骨格にドナー性のベンゾチオフェンを導入した TII(BTh)₂ を合成し、その物理化学的特性や分子配列が、FET 特性と太陽電池特性に及ぼす効果について検討したので報告する。

Fig 1. Chemical structure of (a) isindigo, (b) thienoisindigo, and (c) TII(BTh)₂.

【実験と結果】合成の詳細は当日報告する。合成した TII(BTh)₂ を用いて SiO₂ 基盤 (Bare) と 3 種類の SAMs 処理基盤 (1,1,1,3,3,3-ヘキサメチルジシラザン (HMDS), オクタデシルトリメチルシラン (OTMS), テトラテトラコンタン (TTC)) に対して、蒸着法によりトップコンタクト型 FET を作製し特性を調べた。Bare、HMDS 処理、OTMS 処理基盤では移動度 $10^{-3} \sim 10^{-2}$ (cm²V⁻¹ s⁻¹) の p 型特性を示したのに対し、TTC 処理基盤では p 型、n 型ともに移動度 10^{-2} (cm²V⁻¹ s⁻¹) のアンバイポーラ特性を示した (Fig. 2)。TII(BTh)₂ は高い溶解性を持ち、UV-可視吸収において可視光領域に広い吸収を持つため、太陽電池としての応用も期待できる。本研究では活性層の p 型半導体に TII(BTh)₂、n 型半導体に PC₇₁BM を用いてバルクヘテロ接合型太陽電池を作製し、動作することを確認した。太陽電池特性の詳細は当日報告する予定である。

Fig 2. Transfer characteristics of a TII(BTh)₂ transistor on a TTC-treated substrate[1] R. S. Ashraf, A. J. Kronemeijer, D. I. James, H. Sirringhaus, I. McCulloch, *Chem. Commun.*, 2012, 48, 3939.