

インジゴ類縁体を用いたアンバイポーラ有機電界効果トランジスタ

Ambipolar Organic Field-Effect Transistors with Indigo Analogues

○飯嶋 広大、ピッタヤタナークン オーラタイ、森 健彦 (東工大院理工)

○Kodai Iijima, Oratai Pitayatanakul, Takehiko Mori (Tokyo Institute of Technology)

E-mail: iijima.k.ae@m.titech.ac.jp

アンバイポーラトランジスタはホールでも電子でも動作するトランジスタであり、CMOS 回路や太陽電池、発光トランジスタなどへの応用の可能性から、近年物質開発が活発に行われている。有機電界効果トランジスタ (OFET) においてアンバイポーラ特性を発現させるには、有機半導体分子の HOMO と LUMO のレベルを適切に調整する必要がある、通常の金電極の OFET においては HOMO が -5.6 eV 以上、LUMO が -3.15 eV 以下であればアンバイポーラ特性が実現できるという報告がある[1]。この条件は高分子においては、ドナーとアクセプターの交互共重合体 (DA ポリマー) により比較的容易に達成できるため、数多くの報告がある。一方低分子においても、DA ポリマーのアクセプター成分として用良くいられるジケトピロロピロール (DPP) の誘導体や、DPP に良く似た構造であるインジゴ誘導体などの分子でアンバイポーラ特性の報告がある[2-7]。これらの分子は電子ドナーであるアミノ基と、電子アクセプターであるカルボニル基により構成され、アンバイポーラ特性を実現できる最小限の分子骨格であるといえる。本研究ではこのようなインジゴ類縁体のトランジスタ特性について検討を行った。

インジゴの 5,5'-位にチオフェンを導入した化合物について述べる。報告されているインジゴ誘導体の合成方法で、5,5'-ジチエニルインジゴを合成し、昇華により精製を行った[6]。洗浄した Si/SiO₂ 基板にテトラテトラコンタンを 20 nm 真空蒸着し、活性層として 5,5'-ジチエニルインジゴを蒸着、最後にソース・ドレイン電極として金を、メタルマスクを用いてパターンニングした。真空中 (10^{-3} Pa) でトランジスタ特性評価を行ったところ、ホール移動度 0.03 cm²V⁻¹s⁻¹、電子移動度 0.01 cm²V⁻¹s⁻¹ のアンバイポーラ特性を示した。

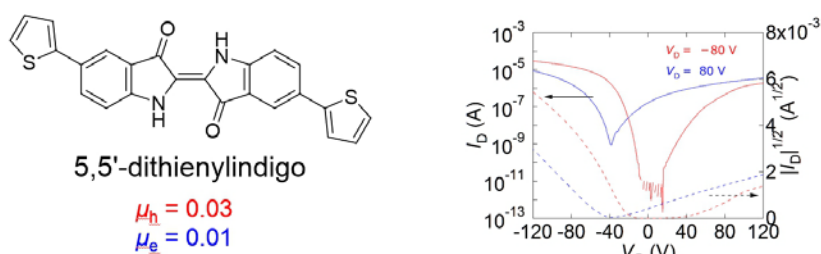


Figure. FET characteristics of 5,5'-dithienylindigo.

- [1] M. L. Tang *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.*, **2009**, 131, 5264. [2] M. Irimia-Vlada *et al.*, *Adv. Mater.*, **2012**, 24, 375. [3] E. D. Głowacki *et al.*, *Adv. Mater.*, **2013**, 25, 6783. [4] E. D. Głowacki *et al.*, *AIP Adv.*, **2011**, 1, 042132. [5] I. V. Klimovich *et al.*, *J. Mater. Chem. C*, **2014**, 2, 7621. [6] O. Pitayatanakul *et al.*, *J. Mater. Chem. C*, **2014**, 2, 9311. [7] E. D. Głowacki *et al.*, *Org. Electron.*, **2014**, 15, 3521.