

嵩高い置換基を持つビチアゾール誘導体を用いた n 型有機トランジスタ n-Channel Organic Transistors Based on Bulky Substituted Bithiazole Derivatives

1. 東工大院理工, 2. レンヌ第一大, °飯嶋 広大¹, Yann Le Gal², Dominique Lorcy², 森 健彦¹
1.Tokyo Tech, 2.Univ. of Rennes 1, °Kodai Iijima¹, Yann Le Gal², Dominique Lorcy², Takehiko Mori¹

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

我々の研究チームはこれまで、硫黄を多く含有する電子アクセプター分子の n 型有機トランジスタについて報告を行ってきた (Fig. 1)。特に窒素上の置換基にプロピル基を導入した **SS-Pr** において最も高い移動度 ($0.26 \text{ cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$) と、大気および長期安定性を示した¹。 **SS-R**

のチオケトン 2 つを酸素置換した **OS-R** においては、LUMO レベルが浅くなり、大気安定性が低下した。 **SS-R** はスタック構造であるが、カラム間にも有意なトランス

ファー積分を持ち、異方的な二次元のキャリアパスを形成している。一方で **OS-R** の結晶構造はヘリングボーン構造であり、等方的な二次元のキャリアパスを形成している。分子間の S-S 相互作用を弱めることで、 **OS-R** のようにヘリングボーン構造になると考え、 **SS-R** の窒素上に嵩高いアルキルフェニル基を導入した **SS-Bn** と **SS-EtPh** を合成した (Fig. 1)。

結晶中で **SS-Bn** は分子のコアとフェニル基が大きくねじれており、結果として 1 次元的なスタック構造を形成している。 **SS-EtPh** は分子のコアとフェニル基のねじれが小さく、二面角の大きな ($\theta = 126^\circ$) ヘリングボーン構造を持つことがわかった。 Si/SiO₂ (300 nm) 基板を洗浄し、表面処理としてテトラエトリラコンタン (20 nm)、活性層として **SS-Bn** あるいは **SS-EtPh** (50 nm)、ソース・ドレイン電極として金 (W/L = 1000 $\mu\text{m}/100 \mu\text{m}$) を真空蒸着した。 **SS-Bn** はト

ランジスタ動作が見られず、 **SS-EtPh** は大気中で最大移動度 $0.27 \text{ cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$ で動作した。 1 週間大気中で保存した後、トランジスタ測定を行ったところ、閾値電圧のシフトは見られたものの移動度は低下せず、安定に動作することが確認できた (Fig. 2)。 **SS-Bn** はトランスファー積分が小さいこと、原子間力顕微鏡により、荒い薄膜が観察されたことが、トランジスタ動作を示さなかった原因であると考察した。 **SS-EtPh** は薄膜 X 線回折より、結晶中の傾きよりも、基版上の分子の傾きが小さくなっており、トランジスタ動作により好ましい配列となっていた。以上のように、嵩高い置換基であっても、高いトランジスタ特性、安定性を実現することができた。

1 K. Iijima *et al.*, *J. Mater. Chem. C*, 2017, **5**, 9121.

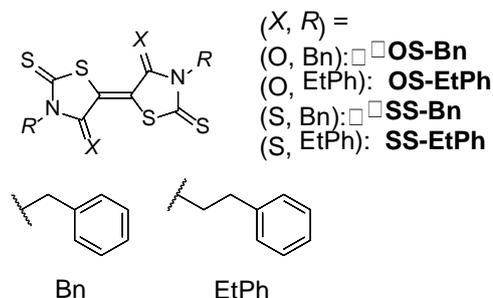


Fig. 1 Sulfur-containing acceptors.

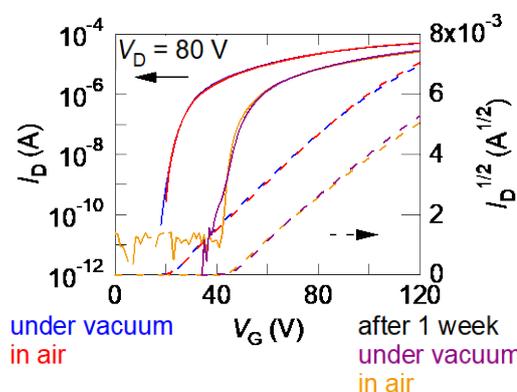


Fig. 2 Transfer characteristics of **SS-EtPh**.