

## 電極修飾による両極性有機電界効果トランジスタの高性能化

## Improvement of ambipolar organic field effect transistor by chemical modification of source and drain electrodes

東理大<sup>1</sup>, 産総研<sup>2</sup>, 阪大院・理<sup>3</sup>○山根 航<sup>1</sup>, 古池 晴信<sup>1</sup>, 近松 真之<sup>2</sup>, 久保 孝史<sup>3</sup>, 西内 智彦<sup>3</sup>, 金井 要<sup>1</sup>Tokyo Univ. of Science<sup>1</sup>, AIST<sup>2</sup>, Osaka Univ.<sup>3</sup>, °Wataru Yamane<sup>1</sup>, Harunobu Koike<sup>1</sup>Masayuki Chikamatsu<sup>2</sup>, Takashi Kubo<sup>3</sup>, Tomohiko Nishiuchi<sup>3</sup>, Kaname Kanai<sup>1</sup>

E-mail: 6214617@ed.tus.ac.jp

一重項ビラジカル分子 Ph<sub>2</sub>-IDPL は約 1eV と非常に狭い HOMO-LUMO ギャップを持つ<sup>[1,2]</sup>。これゆえ、Ph<sub>2</sub>-IDPL 薄膜を用いた有機電界効果トランジスタ(OFET)は *p* 型、*n* 型共にバランスの取れた両極性を示すことが報告されている<sup>[3]</sup>。しかし HOMO 及び LUMO と電極間の低い電荷注入障壁が OFET を駆動させていない「オフ状態」での電荷注入を増加させてしまい、オンオフ比の低下が本質的な問題として存在していた。

これを克服するため、これまでに我々はテトラデカンチオール(TDT)を用い、電極表面を TDT の自己組織化単分層(SAM)で処理した OFET の作製を行った。一種の絶縁のバッファ層である TDT SAM を電極/Ph<sub>2</sub>-IDPL 薄膜間に挿入することでオフ状態での電荷注入を阻害し、非常に低いオフ電流を得ることに成功した。(図 1 に電極表面を TDT SAM で処理した OFET と未処理の OFET の *p* 型(a)、*n* 型(b)  $I_d$ - $V_g$  特性の比較を示す)これによりこれまでに報告されていた最大のオンオフ比である  $10^3$  を一桁上回る、 $\sim 10^4$  のオンオフ比が得られた。この際問題になっているのは OFET を駆動させている時の「オン電流」の低下である。オン状態で流れる電流はトンネル効果によるものである。TDT という鎖長の長い SAM を導入したことでオン電流は何も電極を処理していない時に比べ低下していることが分かる(図 1)。移動度とオンオフ比を両立すべく、アルカンチオール SAM のアルキル鎖長を変えて OFET の作製、評価を行った。講演では界面電子構造、やモルフォロジーの変化なども含め、OFET 特性の鎖長依存性について詳細に議論する予定である。

[1] T. Kubo *et al.*, *Angew. Chem. Int.**Ed.*, **44**, 6564 (2005),[2] K. Kanai *et al.*, *PCCP*, **12**, 12570 (2010),[3] M. Chikamatsu *et al.*, *Appl. Phys. Lett.*, **91**,

043506 (2007).

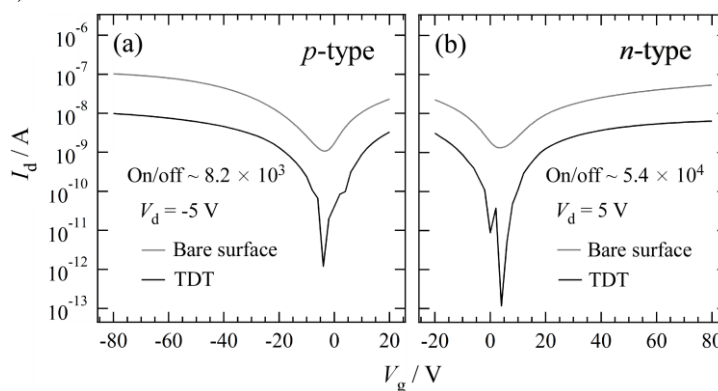


図 1: 電極上を TDT で処理した OFET と未処理の電極で作製した OFET の *p* 型(a)、*n* 型(b)  $I_d$ - $V_g$  特性の比較。