

高分子薄膜表面と底面の FET 移動度および状態密度分布

FET mobility and width of DoS at surface and bottom interface of polymer films

理研 CEMS¹ ○中野 恭兵¹, 加地 由美子¹, 但馬 敬介¹

RIKEN CEMS¹ ○Kyohei Nakano¹, Yumiko Kaji¹, Keisuke Tajima¹

E-mail: kyohei.nakano@riken.jp

ポリ (3-アルキルチオフェン) のスピコート膜の表面 (空気界面) と底面 (基板界面) で FET 移動度を比較すると、表面側の方が高いと報告されている^{1,2}。底面側で移動度が低下するのは、基板と高分子の相互作用によって分子配向・結晶性にディスオーダーが生じているためというのが基本的な理解であるが、膜の最表面のみの構造解析は難しい。本研究では、大気中光電子収量分光を用いて高分子薄膜の表面と底面の状態密度分布を評価し、移動度との相関を調べた。

基板上にポリ (3-ヘキシルチオフェン) (P3HT, TCI P2513) をスピコートした試料 (図 1a) と、別基板上にスピコートした薄膜を転写した試料 (図 1b) を用意した。前者が薄膜の表面、後者が底面を評価することになる。光電子収量分光は理研計器の AC-2 を用いた。光電子収量のエネルギーに対する微分が材料の状態密度の情報を含むため、スペクトルの微分値を対数でプロットしたのち、ガウシアンでフィッティングを行い HOMO バンドの状態密度分布を算出した。

SiO₂/BCB 絶縁膜を用いて評価した FET 移動度は、薄膜表面で 0.11 cm²/Vs、底面で 4.6 × 10⁻³ cm²/Vs と 20 倍以上の差があった (図 1c)。それぞれの状態密度分布のガウシアンの幅 σ は 0.16 eV, 0.23 eV であり、薄膜底面で状態密度の分布がより広がっていることが確認された (図 1d)。発表では他の材料系の結果も合わせて報告する。

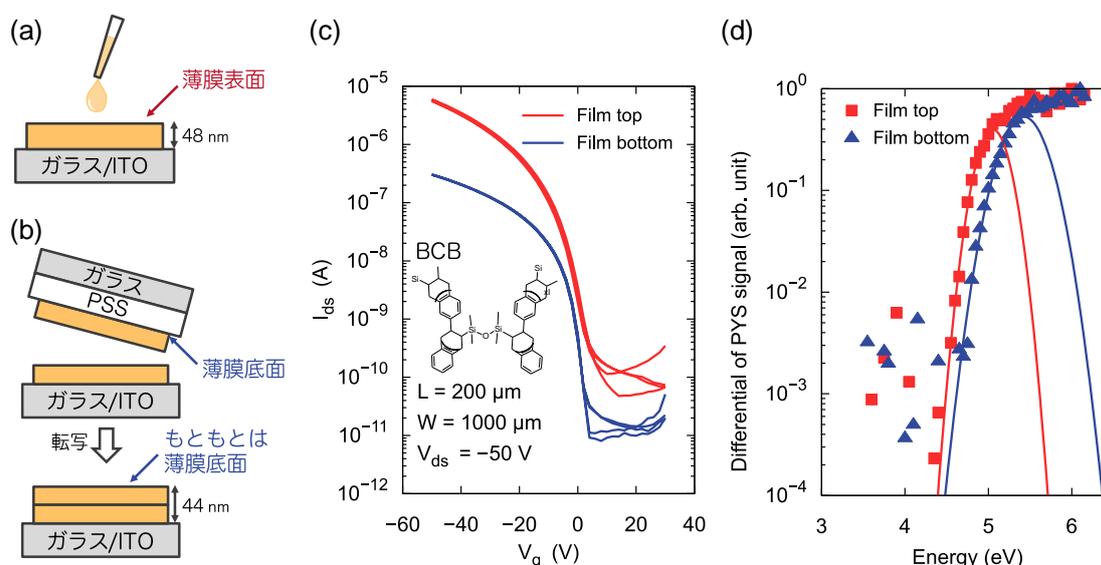


図 1. (a) スピコート法による P3HT 薄膜の作成。(b) 薄膜転写法による試料の作成。(c) 薄膜表面と底面をチャンネルにした FET の伝達特性。(d) 薄膜表面と底面の状態密度分布。

[1] Wei, Q., Miyanishi, S., Tajima, K. & Hashimoto, K. *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **1**, 2660–2666 (2009)

[2] Takagi, K., Nagase, T., Kobayashi, T. & Naito, H. *Org. Electron.*, **15**, 372–377 (2014)