C_8-BTBT 成膜プロセスの検討および有機薄膜トランジスタ特性評価

Investigations on Morphology of Solution-Processed C_8-BTBT Thin Films and Electrical Characteristics of Organic Thin-Film Transistors

京大工[1]　○呂 楚陽[1], 小林 圭[1], 山田 啓文[1]

Kyoto Univ.[1], °Chuyang Lyu, Kei Kobayashi, and Hirofumi Yamada

E-mail: lcy@piezo.kuee.kyoto-u.ac.jp

有機薄膜トランジスタ（OTFT）は、フレキシビリティを有し、低コストな塗布プロセスによる作製が可能など優れた特徴を有することから、近年、非常に多くの研究が精力的に進められている。一方で、現状の OTFT においては、界面障壁や電荷トラップなどキャリア移動の阻害要因が知られており、その移動度は Si トランジスタに比べると低く、これらの課題解決が求められている。両端にアルキル鎖を修飾した 2,7-dioctyl[1]benzothieno[3,2-b][1]benzothiophene（C_8-BTBT）は溶液プロセスにより高移動度を示す高結晶性薄膜が容易に得られ、注目されている[1]。一方、有機膜を低温状態で成膜できる溶液からの成膜法はスピンコート、キャスト、ブレードコーティング、ゾーンキャストなどの手法が次々と提案されている[2]。有機膜の成膜作製法および成膜条件は、有機膜の微視的な結晶グレイン構造に大きく影響し、OTFT の性能を左右する。

本研究では、C_8-BTBT を用いて溶液プロセスにより薄膜を作製し、原子間力顕微鏡（AFM）により表面形状を評価し、作製した OTFT を対象にケルビンプローブフォース顕微鏡（KFM）を用いて動作中のデバイスの表面電位分布を評価し、有機膜の構造と電気特性との相関を議論する。Fig. 1(a)はメチルエチルケトンの 0.2wt%溶液をブレードコーティングにより成膜して得られたボトムコンタクト OTFT の表面形状像であり、Fig. 1(b)および 1(c)は上記と同じ溶液をスピンコート（1000rpm）により成膜して得られた OTFT の表面形状像および断面プロファイルである。断面プロファイルにおける段差は分子長（3nm）とおよそ一致しており、高い結晶性の C_8-BTBT 薄膜が得られていることを示唆している。

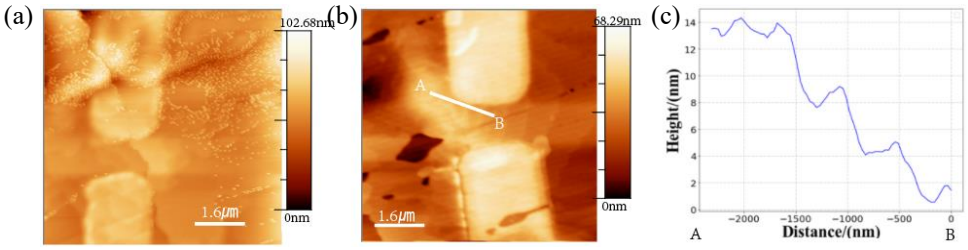

Fig. 1: (a) Topographic image of bottom-contact C_8-BTBT OTFTs prepared by blade-coating of methyl ethyl ketone solution (a) and spin-coating of methyl ethyl ketone solution (b). (c) shows a cross-sectional profile along the A–B line in (b).

[1] H. Ebata et al., *J. Am. Chem. Soc.* **129**, 15732 (2007).

[2] Y. Diao, L. Shaw, Z. Bao and S. C. B. Mannsfeld, *Energy & Environ. Sci.* **7**, 2145 (2014).

© 2020年 応用物理学会