

## 低分子有機半導体/ポリマーブレンド溶液の塗布による 高移動度有機半導体大面積薄膜の結晶化

### Solution-Crystallized Polymer and Small-Molecular Semiconductor Blend Thin-Films for Large-Area and High-Mobility OFETs

東大院新領域<sup>1</sup>, 阪大院工<sup>2</sup> ◦添田 淳史<sup>1,2</sup>, 三津井 親彦<sup>1</sup>, 岡本敏宏<sup>1</sup>, 竹谷 純一<sup>1,2</sup>

Univ. of Tokyo<sup>1</sup>, Osaka Univ.<sup>2</sup>, ◦Junshi Soeda<sup>1,2</sup>, Chikahiko Mitsui<sup>2</sup>,

Toshihiro Okamoto<sup>2</sup>, and Jun Takeya<sup>1,2</sup>

E-mail: j-soeda@organicel.k.u-tokyo.ac.jp

【はじめに】有機電界効果トランジスタ(OFETs)の高速デバイスへの応用に向けては、高移動度薄膜を簡便かつ大面積に作製する塗布製膜法の開発が望まれている。我々はこれまでに、低分子有機半導体の単結晶性薄膜を気液界面で連続的に析出させ、 $10 \text{ cm}^2/\text{Vs}$  に迫る高移動度の大量積薄膜を形成することが可能な“連続結晶化法”を報告した[Fig. (a)]<sup>[1]</sup>。しかし、この結晶成長プロセスにおいては、液滴が基板に接する端面における溶液の濡れ状態を結晶形成に最適な状態に維持する必要があり、結晶成長速度に制約があることや製膜安定性が乏しいことが問題であった。本研究では低分子有機半導体溶液へ高分子を添加し溶液を高粘度化するアプローチで、大量積高移動度単結晶性薄膜をより速い製膜速度においても安定的に形成する手法の確立を目指した。

【実験・結果】Fig. (a)に示す機構を有する製膜装置を用い、有機半導体溶液を溶液保持ブレードの淵に供給すると同時に基板を一方向に掃引することで、結晶成長方向を一定方向に規定し半導体薄膜を塗布した。有機半導体溶液としては、低分子有機半導体である C10-DNBDT<sup>[2]</sup>とポリメタクリル酸メチルを 1:1(重量比)のクロロベンゼン溶液を用いた。その結果 Fig. (b)に示すように、従来の製膜速度( $20 \mu\text{m/s}$ )の 4 倍である  $80 \mu\text{m/s}$  で基板を掃引した場合においても、安定的な単結晶性薄膜の形成が可能であることを見出した。これは高分子の添加により、有機半導体溶液が高粘度化したことで、製膜性が向上したためであると考えられる。金電極を真空蒸着法で形成しトップゲートボトムコンタクト型 TFT を用いてキャリア移動度を評価したところ、 $15 \text{ cm}^2/\text{Vs}$  という高いキャリア移動度を有することが明らかになった。

[1] J. Soeda *et al.*, *Appl. Phys. Exp.*, **6** 076503 (2013). [2] C. Mitsui *et al.*, *Adv. Mater. in press.*

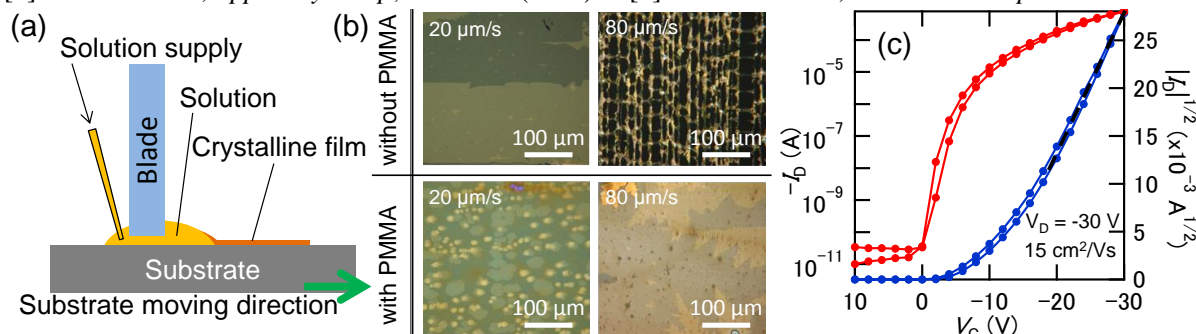


Fig. (a) Schematics of the crystal growth method used in this study. (b) Cross-polarized microscope images of crystalline thin film. The crystal growth conditions are shown in the pictures. (c) Transfer characteristics in the saturation region of a C10-DNBDT/PMMA transistor grown at  $40 \mu\text{m/s}$ .