

2 探針 AFM による塗布成膜高結晶性有機薄膜の電気特性評価

Local electrical property measurements of organic crystalline thin films

prepared by drop-casting method using dual-probe AFM

京大院工¹, 京大白眉セ² ◯清水太一¹, 山岸裕史¹, 小林圭^{1,2}, 山田啓文¹

Dept. of Electronic Sci. & Eng., Kyoto Univ.¹, The Hakubi Center for Adv. Res, Kyoto Univ.²

◯Taichi Shimizu¹, Yuji Yamagishi¹, Kei Kobayashi^{1,2}, Hirofumi Yamada¹

E-mail: t.0105@piezo.kuee.kyoto-u.ac.jp

【背景】これまで開発を進めてきた 2 探針原子間力顕微鏡 (Dual-Probe Atomic Force Microscopy: DP-AFM) では、2 本の導電性 AFM プローブを各々任意の場所に位置決めし、電気測定を行うことが可能である。これまでに本装置を用いて、試料上で近接させた導電性探針を電極として、ペントセンやオリゴチオフェン結晶の電界効果トランジスタ特性を評価してきた^[1,2]。本研究では、DP-AFM を用いて、塗布成膜されたジオクチルベンゾチエノベンゾチオフェン(C8BTBT)結晶性薄膜の局所トランジスタ特性を評価した。

【実験】表面に膜厚 300 nm の熱酸化膜をもつ高濃度 n 型ドーパ Si 基板上に、C8BTBT 溶液をドロップキャストして、C8BTBT 薄膜を作製した。この試料に対し、大気中で 2 本の導電性カンチレバー探針 (Nano World AG 製 ATEC-NCPT) を接触させ、局所電気特性を測定した (Fig.1(a))。電気特性測定前の試料の表面形状と、各探針の接触位置を Fig. 1(b) に示す。2 探針間は同一テラス上に位置し、2 探針間の距離は約 1 μm であった。各探針を接触圧 100 nN で接触させた後、Si 基板にゲート電圧を印加して 2 探針間の電流-電圧特性を測定した (Fig. 2)。C8BTBT 薄膜が FET 動作することが確認できたが、出力特性には Pt 探針-C8BTBT 間の大きな接触抵抗を示唆する非線形特性が見られた。より詳細な電気特性については、発表にて報告する。

【謝辞】C8BTBT をご提供いただいた日本化薬 (株) に感謝いたします。

[1] M. Hirose et al. *Jpn. J. Appl. Phys.* **49**, 08LB10 (2010). [2] M. Hirose et al. *Appl. Phys. Lett.* **103**, 173109 (2013).

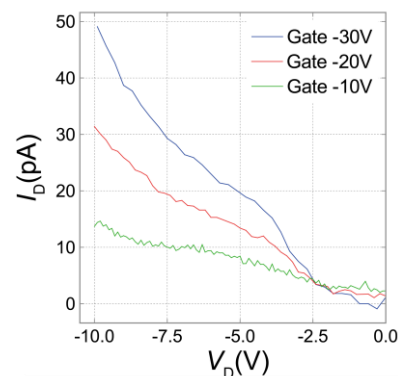
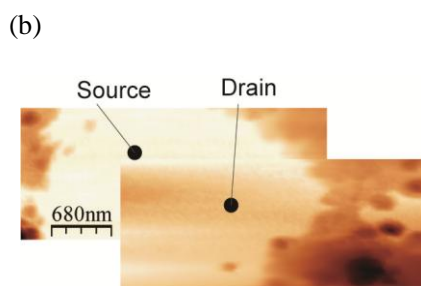
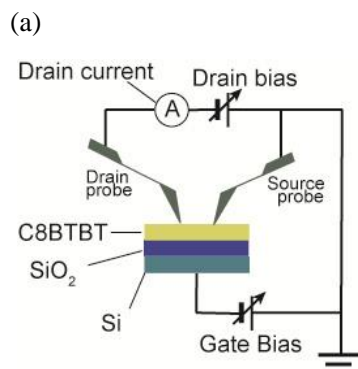


Figure 1: (a) Schematic of an electrical measurement setup using dual-probe AFM, where each AFM tip is used as a drain or source electrode. (b) Topographic images of a C8BTBT film taken by each AFM tip. The same areas in two images are overlapped. Two black dots indicate the positions of the two AFM tips.

Figure 2: FET characteristics of C8BTBT channel obtained by dual-probe AFM.