Ph-BTBT-10 の単結晶フル構造解析と単結晶薄膜のインクジェット印刷

Full Crystal Structure Analyses of Ph-BTBT-10 Single Crystals and the Single-Crystal
Thin Film Formation by Inkjet Printing Technique

產総研¹,物構研 CMRC² ○峯廻洋美¹,堤潤也¹,野田祐樹¹,山田寿一¹,熊井玲児²,長谷川達生¹ AIST¹,CMRC-IMSS² ○Hiromi Minemawari¹,Jun'ya Tsutsumi¹,Yuki Noda¹,Toshikazu Yamada¹,

Reiji Kumai², Tatsuo Hasegawa¹

E-mail: minemawari-rom@aist.go.jp

ベンゾチエノベンゾチオフェン (BTBT) 骨格からなる有機半導体は、溶液プロセスや印刷法により高性能薄膜トランジスタの製造が可能であることから、プリンテッド・エレクトロニクスにおいて最も重要な半導体材料と見なされている。なかでもフェニル基とアルキル鎖で置換したPh-BTBT-10 は、飯野・半那等により、高次液晶相の発現に伴う熱的安定性の向上と、液晶層を絡めた多結晶性薄膜の熱アニールによるキャリヤ移動度の著しい向上が報告されている[1]。今回我々は、再結晶法により作製したPh-BTBT-10*単結晶について、放射光を用いた単結晶フル構造解析に成功するとともに、ダブルショット・インクジェット印刷[2]により前記と同一の結晶構造を有するPh-BTBT-10 単結晶薄膜の作製に成功したので報告する。

図1に結晶構造解析により得られた Ph-BTBT-C10 の分子パッキングの様子を示す。非対称な Ph-BTBT-C10 分子が分子長軸方向を揃えた分子層を形成するとともに、これら分子層が分子長軸方向を互い違いにした積層構造を形成していることが分かった。図の a 軸方向の格子定数は2分子の長さに相当しており、飯野らの報告による熱アニール後の結晶構造に対応していると考えられる。一方、bc 面内では、Cn-BTBT と類似のヘリンボーン型構造を形成しており、またフェニル基は BTBT 骨格に対して若干ねじれた配置をとることが分かった。さらにダブルショット・インクジェット印刷法を用いることにより、Cn-BTBT 系等の場合と同様に、広い領域にわたる単一ドメイン結晶薄膜を得ることに成功した。AFM 観察から得られた薄膜表面のステップ・テラスの段差は2分子長に相当し、熱アニールを施すことなく図1と同一の結晶構造が得られたものと考えられる。当日は、結晶構造および印刷により得られた単結晶薄膜の特性について詳細な議論を行う。

※日本化薬㈱提供。

- [1] 飯野ら、第74回応用物理学会秋季学術講演会19a-C5-7 (2013).
- [2] H. Minemawari, et al., *Nature*, 475, 364 (2011).

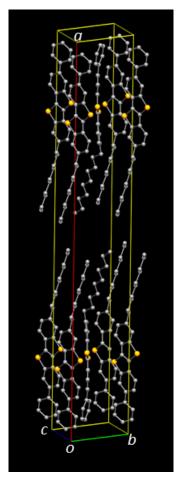


図1.Ph-BTBT-10の結晶構造.