

## 液晶性有機半導体薄膜の構造と温度依存性

### Temperature-Dependent Thin-Film Structures of the Liquid Crystalline Organic Semiconducting Material

岩手大理工<sup>1</sup>, 東京化成工業<sup>2</sup>, 高輝度光科学研究セ<sup>3</sup> °三浦 慎平<sup>1</sup>, 大場 涼矢<sup>1</sup>, 山口 裕二<sup>2</sup>,  
葛原 大軌<sup>1</sup>, 菊池 護<sup>1</sup>, 小金澤 智之<sup>3</sup>, 廣沢 一郎<sup>3</sup>, 吉本 則之<sup>1</sup>

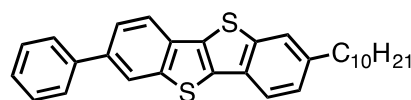
Iwate Univ.<sup>1</sup>, Tokyo Chemical Industry<sup>2</sup>, JASRI<sup>3</sup>

°Shimpei Miura<sup>1</sup>, Ryoya Oba<sup>1</sup>, Yuji Yamaguchi<sup>2</sup>, Daiki Kuzuhara<sup>1</sup>, Mamoru Kikuchi<sup>1</sup>,

Tomoyuki Koganezawa<sup>3</sup>, Ichiro Hirozawa<sup>3</sup>, Noriyuki Yoshimoto<sup>1</sup>

E-mail: g0317141@iwate-u.ac.jp

**緒言:** 有機薄膜の結晶成長プロセスの解明は、有機半導体デバイス性能の向上において重要である。我々はこれまでに、有機薄膜の成長過程を2次元微小角入射 X 線回折(2D-GIXD)法でその場観察するための真空蒸着装置を開発し、成膜条件や分子構造によって異なる、有機薄膜の形成過程の構造解析を行ってきた。2-Decyl-7-phenyl-[1]benzothieno[3,2-b][1]benzothiophene (Ph-BTBT-10)は液晶性の有機半導体であり、非常に高いホール移動度が報告されている( $\mu = 13.9 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ )。また、143°C まで加熱すると、結晶相からスメクチック E (SmE)相へ相転移することが知られている<sup>[1]</sup>。本発表では、

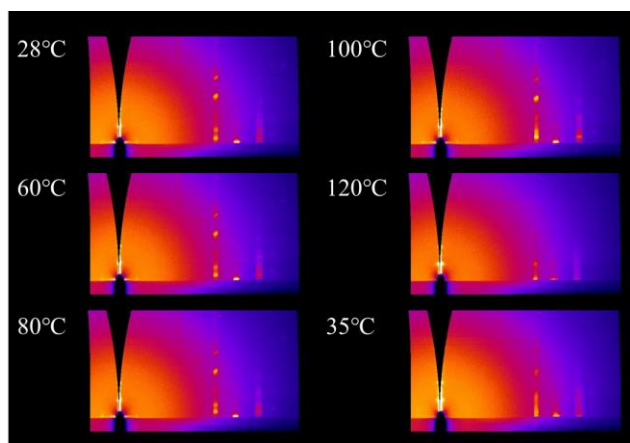


**Ph-BTBT-10**

Ph-BTBT-10 薄膜の形成過程および温度可変ステージを用いた薄膜構造の温度依存性について、リアルタイム測定による解析を試みたので、報告する。

**Fig. 1** Molecular Structure of Ph-BTBT-10

**実験:** 試料に Ph-BTBT-10、基板に自然酸化膜付シリコンウエハーを用いて、SPring-8, BL19B2 において薄膜形成過程のリアルタイム 2D-GIXD 測定をおこなった。蒸着時の基板温度は 60°C とした。いったん室温に戻したのち、基板を 120°C まで徐々に加熱しながら 2D-GIXD 測定を行った。測定に使用した X 線のエネルギーは 12.398 keV, 入射角は 0.12° とした。



**結果:** Fig. 2 に Ph-BTBT-10 薄膜の温度を変化させたときの 2D-GIXD パターンの変化を示す。室温から 80°C まではピークパターンの変化が見られなかったが、100°C から 120°C においてピークパターンの変化が見られ、さらに再冷却後では加熱前と異なるピークパターンが観測された。これは、Ph-BTBT-10 薄膜が加熱処理によって、単分子層構造から二分子層構造へと相転移したためであると考えられる。

**Fig. 2** 2D-GIXD patterns of Ph-BTBT-10 thin film

#### [参考文献]

[1] H. Iino, T. Usui, J. Hamada, *Nat. Commun.* **6**, 6828 (2015).