

摩擦転写法によるローバンドギャップポリマーPTB7 の配向薄膜

Oriented Thin Films of the Low Band-Gap Polymer PTB7

Prepared by Friction Transfer Method

産総研ユビキタス¹, 産総研太陽光², JASRI³

○谷垣 宣孝¹, ヘック クライレ¹, 溝黒 登志子¹, 柴田 陽生², 宮寺 哲彦², 小金澤 智之³

AIST-UBIQEN¹, AIST-RCPVT², JASRI³

○Nobutaka Tanigaki¹, Claire Heck¹, Toshiko Mizokuro¹, Yosei Shibata², Tetsuhiko Miyadera²,

Tomoyuki Koganezawa³

E-mail: no.tanigaki@aist.go.jp

【はじめに】有機デバイスの開発において分子の配向はその性能を左右する重要な因子の一つである。我々の研究グループでは摩擦転写法[1,2]という製膜プロセスを用いた共役系高分子の配向薄膜作製、構造評価、デバイス応用について検討してきた。摩擦転写法は高分子固体を基板に擦りつけることにより、配向薄膜を作製する方法であり、擦った方向に平行に高分子主鎖が配列するだけでなく、この、基板面に垂直な方向についても優先的な分子配向が見られることが多い [3,4]。今回は有機薄膜太陽電池材料として期待されているローバンドギャップポリマーPTB7 (Fig. 1)[5]の配向薄膜を摩擦転写法により作製し、配向評価を行った。

【実験】摩擦転写膜はPTB7を圧縮成型したブロックを90℃に加熱した基板（ガラス、熔融石英）に2MPaの圧力で押しつけ1m/minの速度で掃引して作製した。偏光可視紫外吸収（UV-vis）スペクトル、原子間力顕微鏡（AFM）によって評価した。X線回折はSPRING-8のビームラインBL46XUにおいて二次元検出器PILATUSによる測定も行った。

【結果と考察】摩擦転写の条件を適切に選ぶことにより、PTB7の配向薄膜を作製することができた。Fig. 2にPTB7配向薄膜の偏光UV-visスペクトルを示す。掃引方向に平行な直線偏光を垂直な偏光に比べて強く吸収した。主鎖が掃引方向に平行に配列していると予想される。Fig. 3に摩擦転写膜のAFM像を示す。摩擦方向に筋状の構造が見られる。二次元X線回折測定では010反射（ π スタッキング方向）が子午線に観察されたことから摩擦転写薄膜内でPTB7分子面が基板面に平行、すなわちFace-on配向をとっていることがわかった。

PCBMとの混合物についても摩擦転写可能であった。

【謝辞】研究の一部はNEDOからの委託により実施された。

【参考文献】

- [1] N. Tanigaki, *et al.*, *Polymer*, **56**, 2477 (1995).
- [2] N. Tanigaki, *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.*, **53**, 01AB05 (2014).
- [3] N. Tanigaki, *et al.*, *Thin Solid Film*, **518**, 853 (2009).
- [4] T. Mizokuro, *J. Appl. Polym. Sci.*, **131**, 40136 (2014).
- [5] Y. Liang, *et al.*, *Adv. Mater.*, **22**, E135 (2010).

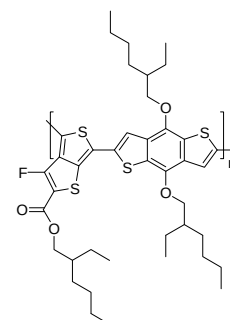


Fig. 1. Chemical structure of PTB7

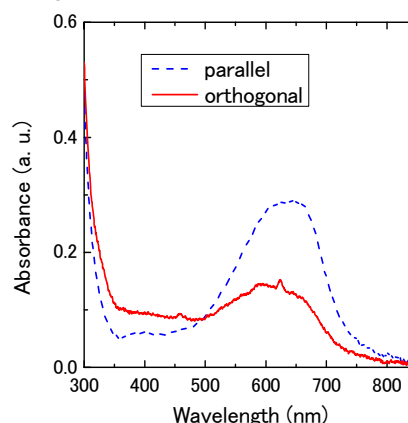


Fig. 2. Polarized UV-vis spectra of the friction-transferred PTB7 films.

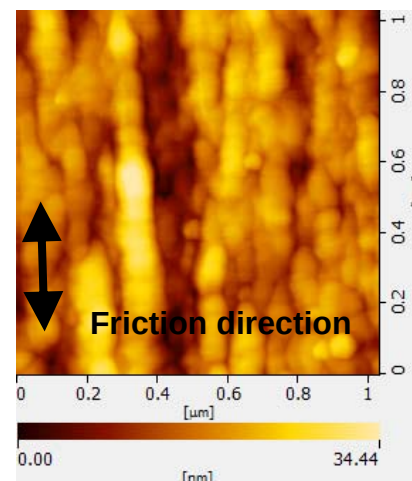


Fig. 3. AFM image of the PTB7 film