

# レーザーアニールによる熱変換有機薄膜の配向制御と TFT 特性評価 Orientation and TFT properties with LASER annealed films of thermally convertible precursors

神戸大院工<sup>1</sup>, 奈良先端大<sup>2</sup>, 〇杉森 達哉<sup>1</sup>, 三崎 雅裕<sup>1</sup>, 前田 明宏<sup>2</sup>, 葛原 大軌<sup>2</sup>,  
山田 容子<sup>2</sup>, 福島 達也<sup>1</sup>, 森本 勝大<sup>1</sup>, 小柴 康子<sup>1</sup>, 石田 謙司<sup>1</sup>

Kobe Univ.<sup>1</sup>, NAIST<sup>2</sup>, <sup>○</sup>T. Sugimori<sup>1</sup>, M. Misaki<sup>1</sup>, A. Maeda<sup>2</sup>, D. Kuzuhara<sup>2</sup>,  
H. Yamada<sup>2</sup>, T. Fukushima<sup>1</sup>, M. Morimoto<sup>1</sup>, Y. Koshiba<sup>1</sup>, and K. Ishida<sup>1</sup>

E-mail: kishida@crystal.kobe-u.ac.jp

[緒言] 近年、プリントエレクトロニクス応用を見据えた塗布成膜が可能な熱変換有機材料が注目されている。ベンゾポルフィセン (BPc) の前駆体 (BPc-Pre) (Fig. 1) (1)を塗布した赤外線吸収性基板に赤外線レーザーを照射し、走査することで、BPc-Pre→BPcの転化と分子配向の制御が同時に可能なレーザーアニール法を確立してきた(2)。本研究ではレーザーアニール法により作製した BPc 配向膜の電界効果型トランジスタ特性を評価し、面内配向と電気的異方性の相関解明を目指した。

[実験と結果] Cr/Au 電極 (チャンネル長: 40 μm) をパターンニングした石英基板上にスピコート法で BPc-Pre 膜を成膜した。その後、基板裏面より CO<sub>2</sub> レーザー (10.6 μm) を Au ギャップに対して垂直 (BPc<sub>⊥</sub>) または平行 (BPc<sub>∥</sub>) に照射、掃引した (Fig. 2)。Fig. 3 に裏面照射後の偏光顕微鏡像 (クロスニコル条件下) を示す。BPc<sub>⊥</sub>、BPc<sub>∥</sub> のいずれの試料においても 45° 回転させると明暗の逆転が観察され、Au ギャップ間に配向した BPc 結晶の形成が示された。この BPc 配向膜上に、絶縁層パリレン (1 μm)、ゲート電極 Al (50 nm) を順次成膜し、トップゲート・ボトムコンタクト型 TFT を作製した。Fig. 4 には V<sub>sd</sub>-I<sub>sd</sub> 特性を示す。電界効果移動度 μ は BPc<sub>⊥</sub> にて 2.2 × 10<sup>-2</sup> cm<sup>2</sup>V<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup>、BPc<sub>∥</sub> にて 8.8 × 10<sup>-2</sup> cm<sup>2</sup>V<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup> と算出された。BPc<sub>∥</sub> が BPc<sub>⊥</sub> に比べ移動度が約 4 倍となったのはレーザー走査方向に異方的に大きな結晶が形成され、BPc<sub>∥</sub> が BPc<sub>⊥</sub> に比べギャップ内のグレインバウンダリーが少なくなったためと考えられる。今後、レーザー照射条件、TFT 構造の最適化により、より異方性を持った TFT の作製が期待される。

[参考文献](1) D. Kuzuhara, J. Mack, H. Yamada, T. Okujima, N. Ono, N. Kobayashi: Chem. Eur. J., 15 (2009) 10060 - 10069

(2) 鳥羽ら、第 74 回応用物理学会秋季学術講習会 (2013) 17p-C5-6

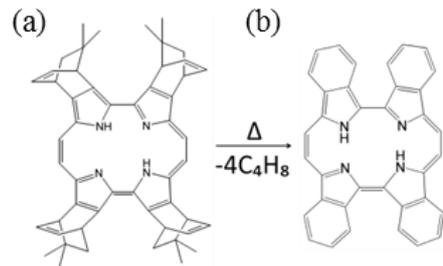


Fig.1 Chemical structures of (a) BPc-Pre and (b) BPc.

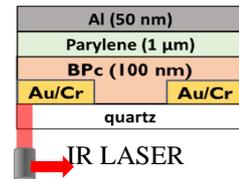


Fig. 2 TFT structure.

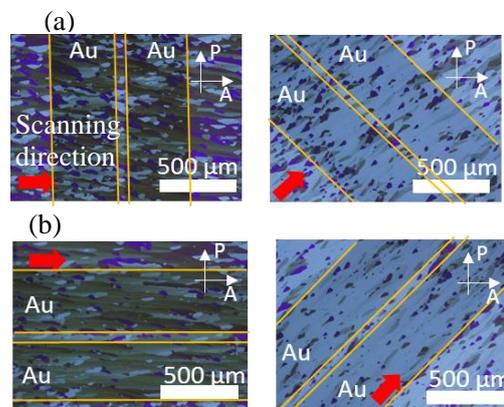


Fig. 3 Polarized optical microscopy images of laser annealed BPc films, (a)BPc<sub>⊥</sub> and (b)BPc<sub>∥</sub>.

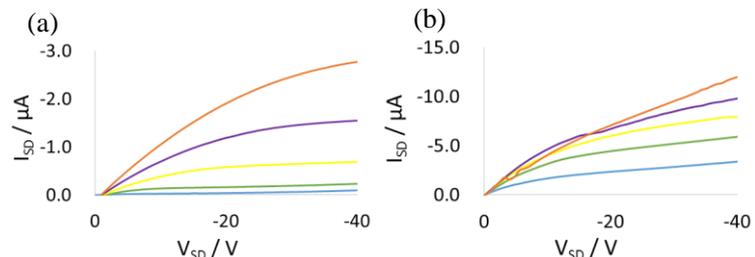


Fig. 4 Transfer characteristic at TFT of (a)BPc<sub>⊥</sub>(b)BPc<sub>∥</sub>