

チエノキノイド半導体薄膜の直接ラビングによる配向制御： 光学および電荷輸送異方性の付与

Control of molecular alignment by direct rubbing in thienoquinoid semiconductor thin films: Large anisotropy of optical and charge transport properties

理研¹, 福島高専², 横国大院環情³, 理研 CEMS⁴, 東大院薬⁵, 九大⁶

青山哲也¹, 田中利彦², 横田裕基^{1,3}, 橋爪大輔⁴, 高石和人¹, 内山真伸^{1,5},

松本真哉^{1,3}, 安達千波矢⁶, J. C. Ribierre⁶

RIKEN¹, Fukushima College², Yokohama Nat. Univ.³, RIKEN CEMS⁴, Univ. of Tokyo⁵, Kyushu Univ.⁶

○Tetsuya Aoyama¹, Toshihiko Tanaka², Yuki Yokota^{1,3}, Daisuke Hashizume⁴, Kazuto Takaishi¹,

Masanobu Uchiyama^{1,5}, Shinya Matsumoto^{1,3}, Chihaya Adachi⁶, Jean-Charles Ribierre⁶

E-mail: taoyama@riken.jp

【はじめに】我々は有機トランジスタにおいて、分子パッキング構造と電荷輸送特性の相関性について研究を行っている。これまでに、チエノキノイド誘導体 QQT(CN)4 の針結晶^[1]の分子パッキング構造(Fig.1)と電荷輸送特性などを報告してきた。また、電荷輸送特性の向上のために、配向制御の重要性は広く知られており、我々も、Polytetrafluoroethylene (PTFE) 配向膜を利用した移動度増大と異方性付与を報告してきた^[2]。今回、配向膜を使用することなく QQT(CN)4 薄膜を直接ラビングすることで、配向様態が大きく変化し、光学・電荷輸送特性の異方性が確認されたので報告する。

【実験】合成石英基板上に QQT(CN)4 のスピコート膜を作製し、0.5 kg/cm²、1 mm/sec.の条件でラビングした。薄膜の配向状態を X 線回折などで解析した。同様の配向条件でトランジスタを作製した。チャンネル方向をラビング方向に対して変化させ、電荷輸送特性の異方性を検討した。

【結果】X 線回折の結果(Fig. 2)、(001)面に対応するピークの出現が、ラビングにより Out-of-plane 測定から In-plane 測定に変わった。すなわち、(001)面が基板に平行である Edge-on 配向がラビングで Face-on 配向に変換された。同時に(001)面がラビング方向と平行に配向していた。このような室温での直接ラビングによる配向は、極めてユニークな現象である。また、ホール移動度はチャンネル方向とラビング方向が平行な時に高く、その異方性は 100 を超える高い値であった。

【謝辞】本研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金、基盤研究(B)の助成を受けて実施した。

[1] *Chem. Commun.*, **51**, 5836 (2015); *ACS Appl. Mater. Interfaces* (2016), DOI: 10.1021/acsami.5b12713. [2] *RSC Adv.*, **4**, 367297 (2014).

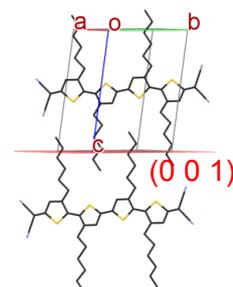


Fig.1 Molecular packing structure of QQT(CN)4.

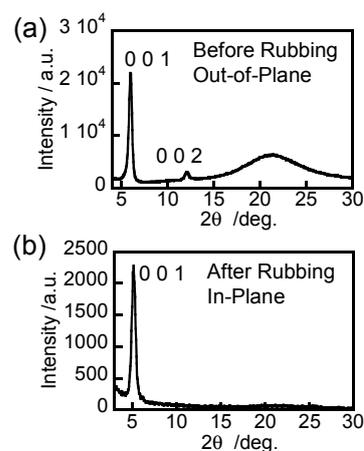


Fig.2 (a) Out-of-plane (before rubbing) and (b) in-plane (after rubbing) XRD profiles in the QQT(CN)4 film.