17a-A5-6

溶媒蒸気アニール中の電場印加による C8-BTBT 結晶の成長制御

Electric-Field Control of C8-BTBT Growth during Solvent Vapor Annealing

東大院理　○小槻 賢志，斉木 幸一朗

Sch. of Science, The Univ. of Tokyo, ○Kenji Kotsuki and Koichiro Saiki

E-mail: kotsuki@epi.k.u-tokyo.ac.jp

有機薄膜のデバイス応用では、結晶粒界や欠陥の無い単結晶の活用が望まれる。近年溶液プロセスによる有機単結晶デバイスは数多く報告されているが、さらなる特性向上のために分子配向の制御が期待される。我々は電場による制御を目指し、過去には溶液中ペンタセン単結晶の系において配向最適化を実現した[1]。この系では成長後の結晶に対する電場印加であったが、今回は成長中の結晶に対する電場印加を行い、配向最適化と同時に結晶成長制御を試みたので報告する。

今回の研究では、有機分子とポリマーの二層分離膜に対する溶媒アニール法[2]を結晶成長手法として用いた。実験では、基板として 300 nm の SiO_2 膜を有する Si ウェーハを用い、その上に金または RGO（reduced graphene oxide）[1]を用いて電場印加用の電極を成膜した。この基板の上に dioctyl-benzothieno-benzothiophene（C8-BTBT：日本化薬提供）と poly-methylmethacrylate（PMMA）の混合クロロベンゼン溶液（各濃度 0.1 wt.%）を回転数 2000 rpm、40 秒間でスピンコートし、C8-BTBT と PMMA の二層分離膜を成膜した。この二層分離膜を室温下でクロロホルム蒸気にさらすと、数百μm 程度の長さの棒状単結晶が生成する[2]。そしてこの成長中に電場を印加し結晶の制御を試みた（**Figure 1**）。

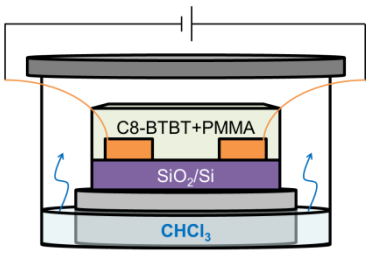


Figure 1. Scheme of this study.

実験の結果、**Figure 2** に示すように C8-BTBT の結晶は電極材質に依存して電場に対する明瞭な応答を示した。まず金電極の場合、1×10^6 V/m 程度の直流電場を約 40 分間印加すると、電場と並行に配列した結晶が得られた。偏光顕微鏡像から、これらの結晶はほぼ同じ方位であることがわかる（Figure 2a）。次に RGO 電極を使用した場合には、直流電場の印加により陽極上の結晶はチャネル上結晶に吸収された。そして約 1×10^6 V/m の電場を左右交互に印加することにより、最終的にはチャネルに選択的に結晶を形成することが可能となった（Figure 2b）。これらの詳細は当日発表する予定である。

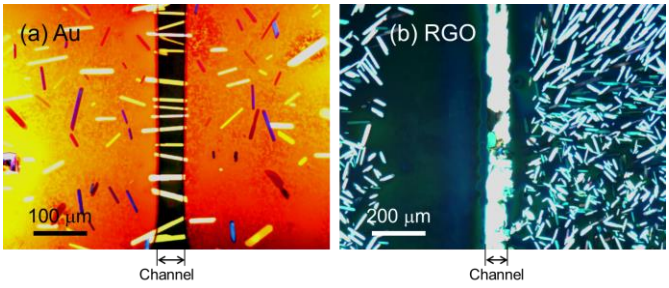


Figure 2. Polarized optical microscope images of obtained C8-BTBT crystals with Au (a) and RGO (b) electrodes.

[1] 小槻、斉木 第 61 回応用物理学会春季学術講演会 19p-E5-17 (2014 春) .

[2] C. Liu, T. Minari, X. Lu, A. Kumatani, K. Takimiya, and K. Tsukagoshi, *Adv. Mater.* **2011**, 23, 523.

© 2014 年　応用物理学会