

非ハロゲン系溶媒を用いた静電塗布法による有機薄膜太陽電池

Organic Photovoltaic Cell Fabricated by Electrospray Deposition

Using Non-Halogenated Solvent

○高比良 和也, 戸田 明日来, 鈴木 勝己, 福田 武司, 鎌田 憲彦, 本多 善太郎

○Kazuya Takahira, Asuki Toda, Katsumi Suzuki, Takeshi Fukuda, Norihiko Kamata,

Zentaro Honda (Saitama Univ.)

E-mail: s12tf027@mail.saitama-u.ac.jp

【はじめに】溶液に数 kV の高電圧を印加することで、液滴をサブミクロンの霧状に微細化することができる静電塗布法は、成膜時の溶媒の蒸発を制御することのできる手法である。静電塗布法に限らず、有機薄膜太陽電池を作製する際、ハロゲン系溶媒を用いるのが一般的であるが、環境面から使用量の削減が強く求められている。本研究では、非ハロゲン系溶媒 (*o*-Xylene) を用いて活性層を成膜し、デバイスの作製を行った結果を報告する。

【実験】PTB7 と PC₇₁BM を *o*-Xylene に 1.0 mg/mL:1.5 mg/mL の比で混合した。その溶液に 1,8-Diiodooctane (DIO) を 0.3 vol%, 添加剤として Acetonitrile を 20 vol% 加え、静電塗布法で活性層の成膜を行った。基板間距離を 4 cm または 6 cm、ガラスキャピラリー内径を 50 μm 、印加電圧を 2.5-4.0 kV とした。作製したデバイスについては、電流密度-電圧特性、AFM 像を測定した。

【結果】図 1 に PTB7:PC₇₁BM を静電塗布法でガラスキャピラリーと基板間の距離や印加電圧、DIO の添加の有無を変化させて成膜した有機薄膜太陽電池の電流密度-電圧特性を示す。DIO を添加していない条件では、距離が近いほど溶媒の急速な蒸発が抑制されて、太陽電池特性が向上した。また、DIO を添加することで最高の変換効率 5.4% (短絡電流密度: 13.1 mA/cm²、開放電圧: 0.75 V、曲線因子: 0.56) を示し、非ハロゲン溶媒においても高効率なデバイスを作製することができた。図 2 に活性層の AFM 像を示す。RMS 粗さは 0.25 nm であり、どの条件下においても平坦な膜の作製に成功した。

本研究は JSPS 科研費 (No.26420267) の援助を受けて実施した。

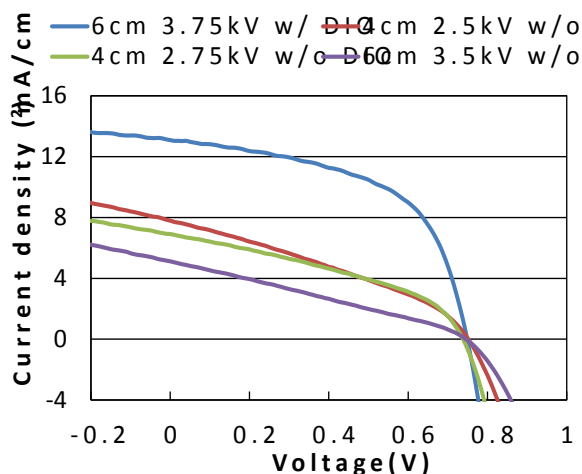


図 1 電流密度-電圧特性

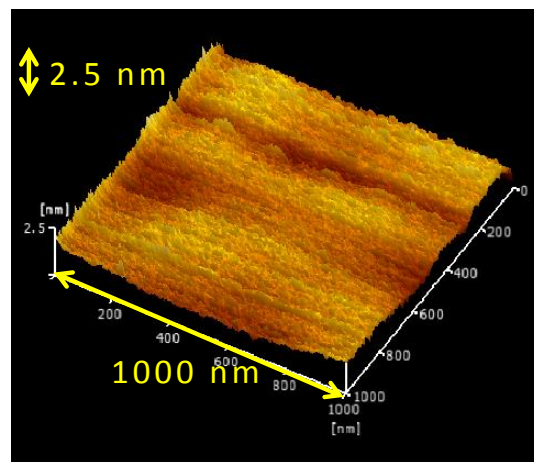


図 2 PTB7:PC₇₁BM 薄膜の AFM 像