

MoO₃ 陰極バッファを用いる バルクヘテロ接合型有機薄膜太陽電池の開発 Development of Bulk Heterojunction Organic Solar Cells Using MoO₃ as a Cathode Buffer Material

○景山 弘¹、長谷部 大知¹、林 翔太郎¹、梶井 博武²、大森 裕²、城田 靖彦²
(1. 琉球大工、2. 阪大院工)

○Hiroshi Kageyama¹, Taichi Hasebe¹, Shotaro Hayashi¹, Hirotake Kajii², Yutaka Ohmori²,
Yasuhiko Shirota² (1. Univ. of the Ryukyus, 2. Osaka Univ.)

E-mail: kageyama@tec.u-ryuky.ac.jp

有機薄膜太陽電池 (OSC) は、有機薄膜が二つの電極で挟まれた構造を有しており、有機層 / 電極界面の制御は、素子性能向上のための重要な課題である。われわれは、これまでに、LiF / MoO₃ / Al 陰極を用いる pn へテロ接合型 OSC を作製し、LiF / Al 陰極の界面に挿入した MoO₃ が、LiF / Al 陰極を用いることによる短絡光電流密度 (J_{SC}) の低下を抑制し、変換効率 (PCE) を向上させることを明らかにしてきた [1]。本研究では、同じドナーとアクセプターを用いるバルクヘテロ接合 (BHJ) 型 OSC (Device A および B) および混合層と陰極バッファの界面に電子輸送層 (C₇₀) を挿入した素子 (Device C および D) (Fig.1) を作製し、BHJ 型 OSC に及ぼす MoO₃ 陰極バッファの効果について検討した。

Fig.2 に、疑似太陽光照射下における Device A および B の電流密度 - 電圧特性 ($J-V$) 特性を示す。LiF / Al 陰極を用いる素子 (Device A) は、疑似太陽光照射下において、 $J_{SC} = 6.6 \text{ mAcm}^{-2}$ 、開放端電圧 (V_{OC}) = 0.84 V、曲線因子 (FF) = 0.54、

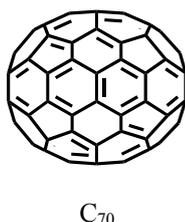
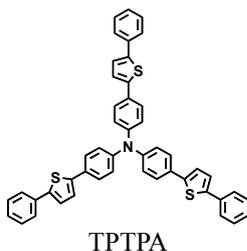
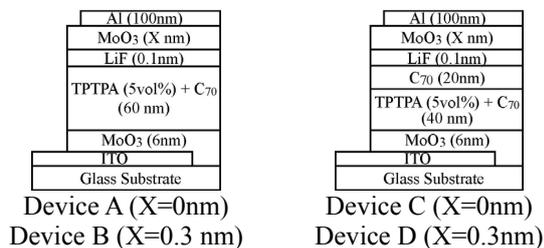


Fig.1 Structures of Device A and B, and Molecular Structures of TPTPA and C₇₀.

PCE = 3.0%を示した。一方、LiF / MoO₃ / Al 陰極を用いる素子 (Device B) の J_{SC} は 10.3 mAcm^{-2} 、PCE は 4.9%に向上し、MoO₃ 陰極バッファが素子性能を向上させることが明らかとなった。

また、電子輸送層積層型素子 (Device C および Device D) についても、MoO₃ 陰極バッファ層の挿入により、 J_{SC} は $10.2 \text{ mAcm}^{-2} \rightarrow 11.7 \text{ mAcm}^{-2}$ 、PCE は 5.0 \rightarrow 6.3%に向上する (Fig.3) ことが明らかとなり、MoO₃ 陰極バッファ層が素子性能の向上に寄与することが示された。

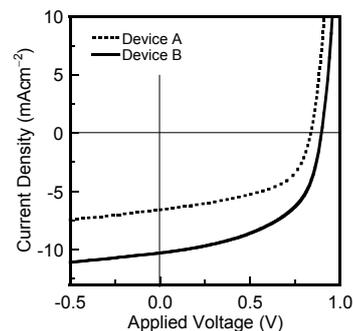


Fig.2 J-V characteristics of Device A and B under illumination of simulated solar light (AM1.5G, 100 mWcm^{-2}).

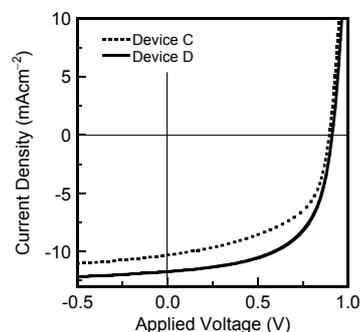


Fig.3 J-V characteristics of Device C and D under illumination of simulated solar light (AM1.5G, 100 mWcm^{-2}).

[1] H. Kageyama, H. Kajii, Y. Ohmori, and Y. Shirota, *Appl. Phys. Express* **4**, 032301 (2011).