

センチメートル長さの水平接合を持つ有機太陽電池 Organic Solar Cells Having Centimeter-long Lateral Junctions

○平本昌宏^{1,2}, P. I. Jaseela^{1,2}, A. Girault^{1,3}, 谷原佑輔¹, 伊澤誠一郎^{1,2}

分子研¹、総研大²、ChimieParisTech³

○M. Hiramoto, P. I. Jaseela^{1,2}, A. Girault^{1,3}, Y. Yabara, S. Izawa

IMS¹, SOKENDAI², ChimieParisTech³

E-mail: hiramoto@ims.ac.jp

序 私達は、電子とホールを基板に対して水平方向に取り出す「水平交互接合」という新しいコンセプトを提案した[1]。今回、水平接合長さ依存性を評価し、1.8 cm というマクロな距離で太陽電池動作を観測できたので報告する。

実験 ホールバンド伝導性の C8-BTBT ($\mu_h = 43 \text{ cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$)(50 nm)と高速電子移動度を示す PTCDI-C8 ($\mu_e = 1.7 \text{ cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$)(50 nm)を蒸着によって積層した2層セルを作製した (図1)。ホールと電子の取り出しは、膜の両端に MoO₃/Ag と BCP/Ag 電極を設けることで選択した。水平接合長さ(L)を0.7 から 18 mm まで変え、光起電力特性を測定した。

結果と考察 水平接合長さ(L)が、0.7, 2, 18 mm の場合の J-V 特性を図2に示す。2層膜断面積当りの光電流密度を用いている。水平接合を長くすると、J_{sc}, V_{oc}は減少するが、驚くべきことに、L = 18 mm においても明瞭な光起電力特性が観測できた。電子とホールの拡散距離は、それぞれ 4.63 と 4.67 mm と決定できた。J_{sc}の光強度依存性(0.1 – 10 sun)の傾きはLによらず一定で1に近く (図3)、2分子再結合がほとんど起こっていないことを示している。一方、光電流はLが長くなるほど減少していることから、再結合は確かに起こっており、トラップを介した無輻射再結合を考えている[2]。トラップとして働く分子欠陥を除去することで、水平接合セルの性能をさらに向上できる可能性がある。

[1] M. Kikuchi et al, *ACS Appl. Energy Mater.*, **2**, 2087 (2019).

[2] N. Shintaku et al., *Org. Electron.*, **55**, 69 (2018).

