MDMO-PPV:PCBM 薄膜太陽電池の光 STM

Light-assisted STM on MDMO-PPV/PCBM Solar Cells

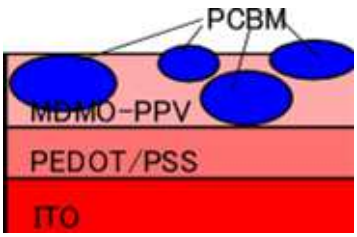
筑波大数理物質　°武内 修，五味 晃，大橋 ファーゼルルラハマーン，篠原 和貴，腰地 空，
谷中 淳，吉田 昭二，重川 秀実

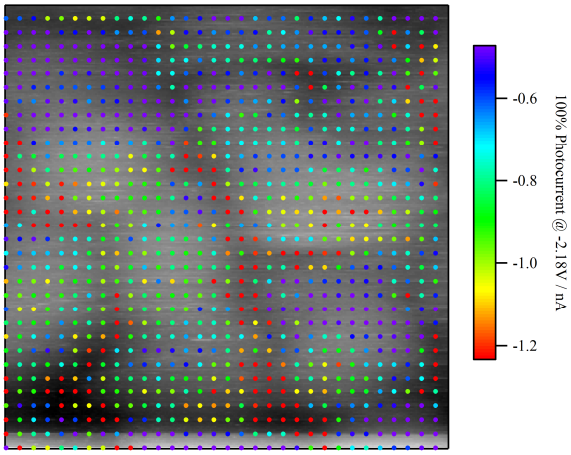
Univ. of Tsukuba, °Osamu Takeuchi, Akira Gomi, Fuazerururahaman Ohashi, Kazutaka Shinohara,
Sora Koshiji, Atsushi Taninaka, Shoji Yoshida, Hidemi Shigekawa

E-mail: takeuchi@bk.tsukuba.ac.jp, URL: http://dora.bk.tsukuba.ac.jp/

p 型半導体となるポリマーである MDMO-PPV 分子と、n 型半導体となるフラーレン誘導体である PCBM との混合溶液を透明電極(ITO)上にスピンコートすることで作製した MDMO-PPV:PCBM 有機薄膜太陽電池は、比較的平坦な MDMO-PPV リッチな薄膜中に PCBM リッチな粒状構造（クラスタ）が埋め込まれた複雑な相分離構造を形成する(実際には左下図のように ITO と MDMO-PPV;PCBM との間に電子ブロック層として PEDOT/PSS 膜が挿入される)。この有機薄膜を太陽電池として用いるにはさらにその上に低仕事関数の金属電極を形成する。透明電極側から入射した光によって生じたエキシトンはMDMO-PPV と PCBM との界面で電子と正孔とに分離され、電子が上部金属電極から、正孔が下部 ITO から取り出されることで太陽電池として働く。複雑な相分離構造(バルクヘテロジャンクション構造=BHJ 構造)はエキシトンを分離する p-n 界面面積を増やすのに有効とされる。

我々はこのような複雑な構造を持つ MDMO-PPV:PCBM に対して、上部金属電極の代りに低仕事関数金属を探針とした STM 探針により生成した光電子を局所的に収集することで、光電変換効率のナノスケール分布を可視化する試みを行っている。具体的には STM のトンネル接合部に 5 段階に強度変調した励起光を照射しつつ、STS を計測する。その結果、励起高強度とバイアス電圧の関数としてトンネル電流値（光電流値）を計測した。クラスタサイズ、光電流、光起電力、内部抵抗の関係や、STM 電流により生じる STM 発光強度を測定することにより得た光電逆変換過程との関係について実験結果を基に議論する。





左：MDMO-PPV:PCBM 太陽電池の構造
右：光変調トンネル分光により得た光電流像
(1.6um x 1.6um)