

PTB7/PC₇₀BM の電荷生成効率の励起光強度依存性

Photo excitation dependence of carrier formation efficiency in PTB7/PC₇₀BM

筑波大数理¹, 筑波大TIMS², 物材機構³ ◦米澤 宏平¹, 守友 浩^{1,2}, 安田 剛³

Graduate School of Pure and Applied Science, Univ. of Tsukuba¹, TIMS, Univ. of Tsukuba², NIMS³,

◦Kouhei Yonezawa¹, Yutaka Moritomo^{1,2}, Takeshi Yasuda³

E-mail: s1330098@u.tsukuba.ac.jp

ドナー(D)高分子として poly[[4,8-bis[(2-ethylhexyl)oxy]benzo[1,2-b:4,5-b']dithiophene-2,6-diyl][3-fluoro-2-[(2-ethylhexyl)carbonyl]thieno[3,4-b] thiophenediyl]] (PTB7)を、アクセプター(A)分子として[6,6]-phenyl C71-butyric acid methyl ester (PC₇₀BM)を用いたバルクヘテロ接合(BHJ)型有機薄膜太陽電池は、10%を超える高いエネルギー変換効率を示し、D 励起子から電荷への変換プロセスと、A 励起子から電荷への変換プロセスに関する報告がなされている。

有機薄膜太陽電池においては、以下の 1.~5.に示される過程を経て光電流が生じると考えられている。

1. 光励起による励起子の生成
2. D/A 界面への励起子の移動
3. D/A 界面における励起子の分離
4. 電極への電荷の移動
5. 電極における電荷の回収

我々は、上記の 1.~3.までの過程における D / A 界面での電荷生成プロセスに着目し、これまでに PTB7/PC₇₀BM BHJ 薄膜、および SMDPPEH/PC₇₀BM BHJ 薄膜の電荷生成プロセスの温度依存性に関する報告を行った。

それに引き続き、今回我々は電荷生成効率 Φ_{CF} を、以下の式

$$\Phi_{CF} = (\text{生成された電荷数}) / (\text{吸収された光子数})$$

で定義し、超高速分光測定と電気化学ドーピング測定とを組み合わせ、 Φ_{CF} の絶対値を見積もり、その励起光強度依存性について調べた。まず(1)エネルギー変換効率を最適化した PTB7/PC₇₀BM BHJ 薄膜と、(2) 熱処理を加えた PTB7/PC₇₀BM BHJ 薄膜に対し、 Φ_{CF} の励起光強度依存性を測定し、 Φ_{CF} と BHJ 薄膜のモルフォロジーとの相関について調べた。さらに D / A 界面における電荷生成プロセスの素過程に迫るために、(3)PTB7/PC₇₀BM ヘテロ接合薄膜に対しても、 Φ_{CF} の励起光強度依存性について調べた。詳細は講演会当日に報告する予定である。