

PTB7 / C₇₀ ヘテロ接合薄膜の電荷ダイナミクス

Charge dynamics of PTB7 / C₇₀ hetero junction films

○米澤 宏平¹、安田 剛²、守友 浩^{1,3} (1. 筑波大数理、2. 物材機構、3. 筑波大 CiRfSE)

○Kouhei Yonezawa¹, Takeshi Yasuda², Yutaka Moritomo^{1,3}

(1. Univ. of Tsukuba, 2. NIMS, 3. CiRfSE, Univ. of Tsukuba)

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

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) は、高効率有機薄膜太陽電池 (OPV) のドナー (D) 高分子材料として知られている。我々は、フェムト秒時間分解分光で、PTB7/PC₇₀BM バルクヘテロ接合 (BHJ) 薄膜の電荷生成ダイナミクスを明らかにしてきた^[1]。PTB7/PC₇₀BM BHJ 薄膜では、0.3ps の時間スケールで励起子から電荷への変換プロセスが終了する。しかしながら、BHJ 薄膜では、D/A 界面構造が精密に解明されておらず、ミクロな考察が不可能である。そこで、D/A 界面が明確な PTB7/C₇₀ ヘテロ接合(HJ)薄膜を作製し、その電荷ダイナミクスの温度依存性を詳細に調べた。

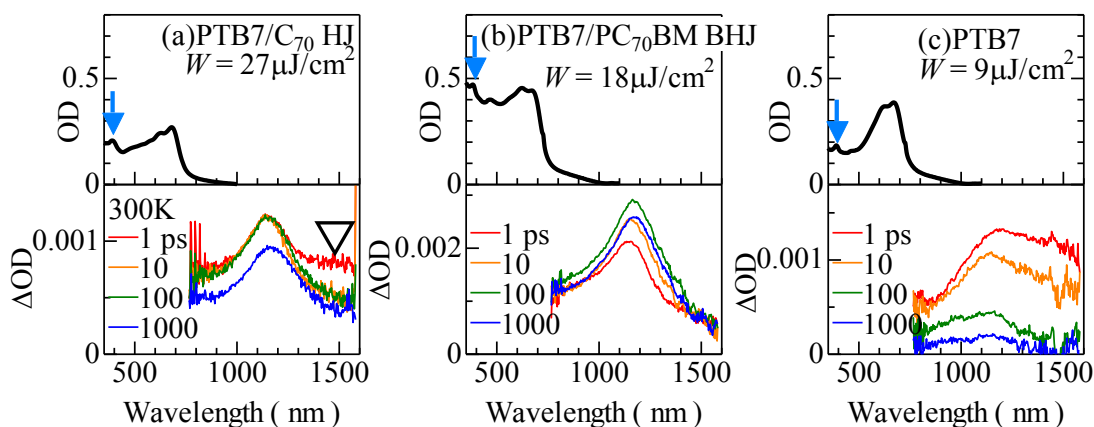


Fig.1 PTB7/C₇₀ HJ 薄膜、PTB7/PC₇₀BM BHJ 薄膜、および PTB7 単層膜の吸収スペクトル (上)、差分吸収スペクトル (下)。矢印は励起波長。

HJ 薄膜は、合成石英上に PTB7 溶液をスピコートし、窒素雰囲気下で自然乾燥させた後、C₇₀ を真空蒸着して作製した。Fig.1 に励起波長 400nm、温度 300K における、(a) PTB7 / C₇₀ HJ 薄膜、(b) PTB7 / PC₇₀BM BHJ 薄膜、および(c) PTB7 単層膜それぞれの誘導吸収スペクトル (ΔOD) を示す。HJ 薄膜[Fig.1(a)]では、1ps に 1500nm 近傍に誘導吸収の成分(▽)が観測される。この成分は、PTB7 励起子[Fig.1(c)]によるものと考えられる。つまり、HJ 薄膜における PTB7 励起子の寿命が数 ps 程度であり、BHJ 薄膜の寿命に比べて一桁程度長いことが分かる。講演では、HJ 薄膜の誘導吸収の励起波長依存性、温度依存性に基づき、電荷ダイナミクスの全貌を考察する。

[1] Y. Yonezawa, H. Kamioka, T. Yasuda, L. Han, Y. Moritomo, Jpn. J. Appl. Phys. **52** (2013) 062405.