

軟 X 線顕微鏡による有機薄膜太陽電池の分子混合

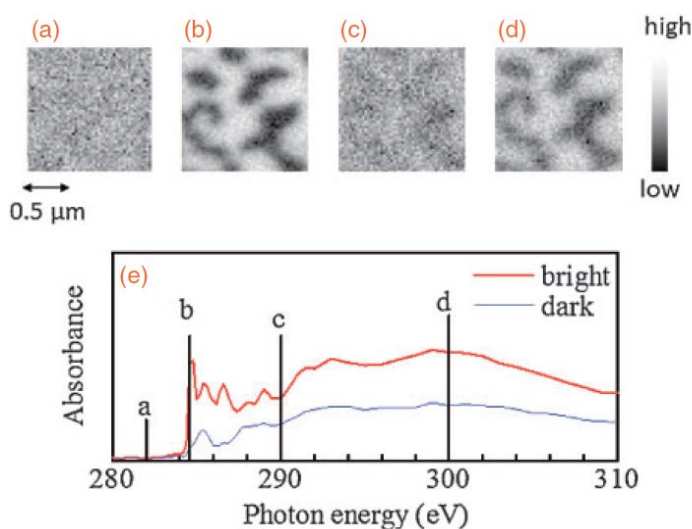
Molecular mixing of organic photovoltaic device as investigated by scanning transmission X-ray microscopy (STXM)

筑波大学¹, PRESTO², NIMS³, KEK/PF⁴, 広島大学⁵, AIST⁶○守友浩¹, 櫻井岳暁^{1,2}, 安田剛³, 武市泰男⁴, 米澤宏平¹, 上岡隼人¹,菅大暉⁵, 高橋嘉夫⁵, 吉田郵司⁶, 井波暢人⁴, 間瀬一彦⁴, 小野寛太⁴Univ. of Tsukuba¹, PRESTO², NIMS³, KEK/PF⁴, Hiroshima Univ.⁵, AIST⁶°Yutaka Moritomo¹, Takeaki Sakurai^{1,2}, Takeshi Yasuda³, Yasuo Takeichi⁴, Kouhei Yonezawa¹,Hayato kamioka¹, hiroki Suga⁵, Yoshio Takahashi⁵, Yuji Yoshida⁶,Nobuhiko Inami⁴, Kazuhiko Mase⁴, Kanta Ono⁴E-mail: moritomo.yutaka.gf@u.tsukuba.ac.jp

近年、有機薄膜太陽電池は高いエネルギー変換効率 (>10%) を示し、また、ロールツーロール等の製造が可能であるので、次世代太陽電池として期待されている。有機薄膜太陽電池の活性層は、主に、ドナー性高分子とアクセプター性のフラーレン誘導体を有機溶媒に溶解しスピンコートとその後の熱処理によって形成する。こうした活性層はバルクヘテロジャンクション(BHJ)と呼ばれ、ドナー領域とアクセプター領域がナノレベルでヘテロ接合を形成していると考えられている。しかしながら、各ドメインの分子状態の詳細はほとんど分かっていない。

我々は、フotonファクトリーの BL13A に建設された軟 X 線顕微鏡[1]を用いて、F8T2/PC₇₁BM の各ドメインの分子状態を明らかにした。F8T2 は液晶性を有する半導体高分子であり、PC₇₁BM 分子と混合すると周期的なナノ構造を形成する。F8T2/PC₇₁BM 混合膜を 240 度で熱処理すると、純粋な F8T2 領域と純粋な PC₇₁BM 領域に分離することが知られている。炭素 K 吸収端付近における各エネルギーでの軟 X 線吸収像

を図 (a)-(d) に示す。(b)284.6eV や (d)300eV では、顕著な明暗が観測される。明るい領域と暗い領域は、それぞれ、PC₇₁BM 領域と F8T2 領域に対応する。図(e)に明るい領域と暗い領域での吸収スペクトルを示す。講演では、エネルギー変換効率を最適化された F8T2/PC₇₁BM 混合膜 (80 度でアニール : PCE=2.28%) の軟 X 線吸収スペクトルを解析し、各ドメインにおける分子混合について報告する。



[1] Y. Takeichi, N. Inami, H. Suga, K. Ono, and Y. Takahashi, [Chem. Lett. 43, 373 \(2014\)](#).