

2 種ドナー材料を用いた三元系有機薄膜太陽電池の太陽電池特性

Photovoltaic properties of ternary organic solar cells containing dual donor

金沢大学院自¹, 金沢大 RSET², 金沢大 InFiniti³久住 拓司¹, 桑原 貴之^{1,2}, 辛川 誠^{2,3}, 當摩 哲也^{2,3}, 高橋 光信^{1,2}Graduate School of Natural Science and Technology¹, Research Center for Sustainable Energy and Technology², and Institute for Frontier Science Initiative³, Kanazawa UniversityTakuji Kusumi¹, Takayuki Kuwabara^{1,2}, Makoto Karakawa^{2,3}, Tetsuya Taima^{2,3},Kohshin Takahashi^{1,2}

E-mail: tkusumi@stu.kanazawa-u.ac.jp

【緒言】 吸収波長領域の異なる 2 種類のドナー材料を用いた三元系有機薄膜太陽電池は、光吸収領域の拡大によるフォトン吸収量の増大のため、組み合わせ次第では高効率化の可能性がある。本研究では P3HT と DTS(FBTTh₂)₂ の組み合わせに注目し、P3HT を正孔輸送の主経路とした時に見られる DTS(FBTTh₂)₂ の光増感効果について報告する。

【実験】 ITO/ZnO/P3HT:DTS(FBTTh₂)₂:PCBM (重量比_0.9 : 0.1 : 0.8) /PEDOT:PSS/Au 型素子の疑似太陽光 (AM 1.5G-100 mW cm⁻²) 照射下における電流-電圧 (I-V) 曲線ならびに外部量子効率 (IPCE) のアクションスペクトルを測定した。

【結果と考察】 Fig.1 に、発電層に P3HT:PC₆₁BM および P3HT:DTS(FBTTh₂)₂:PC₆₁BM を用いた逆型素子の I-V 特性を示す。この曲線から見積もられた光電変換効率 (PCE) は、それぞれ 3.3 % と 3.5 % であり、DTS(FBTTh₂)₂ の添加による PCE の向上を確認した。この改善は、短絡電流密度 (J_{sc}) の増加によるものである。Fig.2 に、I-V 特性評価後の素子の IPCE スペクトルならびに紫外可視吸光スペクトルを示す。IPCE スペクトルにおける 650~750 nm の光電流の増大が、DTS(FBTTh₂)₂ の添加による 650~750 nm の波長領域の光吸収の増加によるものであることが分かる。すなわち、J_{sc} 増加は DTS(FBTTh₂)₂ の光増感効果によるものである。当日は、種々重量比の三元系有機薄膜太陽電池の太陽電池特性と、DTS(FBTTh₂)₂ による増感効果について、正孔移動経路の観点から考察して報告する。

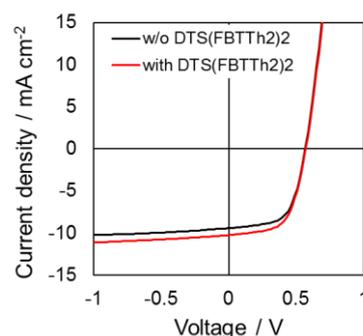


Fig.1 Photo I-V curves for the inverted organic photovoltaic containing P3HT:PCBM and P3HT:DTS(FBTTh₂)₂:PCBM.

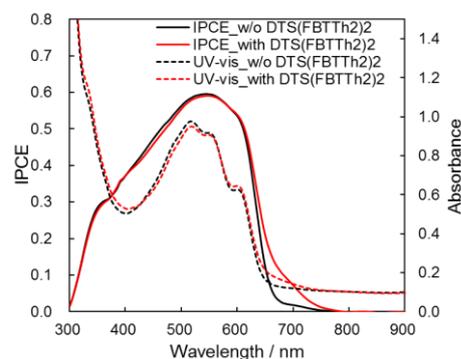


Fig.2 The relationship between IPCE spectra and UV-vis spectra for the inverted cells containing P3HT:PCBM and P3HT:DTS(FBTTh₂)₂:PCBM.