

C₆₀ 膜中にドーブした光吸収材料による有機薄膜太陽電池の増感
Sensitization of OPV with light-absorbing materials doped in C₆₀ layer

信州大・繊維¹, °小野口 貴士¹, 市川 結¹

Shinshu Univ.¹, °Takashi Onoguchi¹, Musubu Ichikawa¹

E-mail: musubu@shinshu-u.ac.jp

【緒言】有機薄膜太陽電池は、フレキシブル、軽量、大面積製造が可能という特徴から、次世代の太陽電池として注目されている。しかし、実用化のためにさらなる高効率化が求められている。変換効率の向上には、吸収波長域の拡大が有効である。当研究室では異なる吸収波長域を有する 2 つの n 型半導体材料、C₆₀ と N,N'-Diphenyl-3,4,9,10-perylene dicarboximide (PTCDI-Ph) を積層し、Fig. 1 に示すような層間の励起エネルギー移動を用いてエネルギーを伝達することで、長波長域で増感を示し、光吸収と電荷分離の機能を分離できることを報告した⁽¹⁾。さらに共蒸着による C₆₀ と PTCDI-Ph の混合層を用いることが増感の増強に有用であることを明らかにした⁽²⁾。今回 C₆₀ 膜中に PTCDI-Ph とは異なる光吸収材料を用いて、C₆₀ と光吸収材料間での励起エネルギー移動による長波長領域の増感を検証した。

【実験】活性層は p 型層に α -NPD、電荷分離層に C₆₀、光吸収材料と C₆₀ の混合層からなる。光吸収材料はバンドギャップが C₆₀ よりも大きく、励起エネルギー移動が起きると考えられる。素子は洗浄した ITO 基板上に PEDOT:PSS をスピコートし、有機層、Al を真空蒸着により製膜し素子作製をした。素子構造は Fig. 2 に示す。

【結果・考察】光吸収材料として Fig. 3 に構造を示す PTCDI-DMePh を用いた。C₆₀ と PTCDI-DMePh を石英上に直接積層したところ、発光強度の減少を確認した。このことから、PTCDI-DMePh から C₆₀ へ励起エネルギー移動が起こっていると考えられる。光吸収材料に PTCDI-DMePh を用いて混合層を C₆₀: PTCDI-DMePh(25:10)(35 nm) とし、デバイスを作製し IPCE スペクトルを測定した。その結果を Fig. 4 に示す。550 nm 付近にピークが見られ、これは PTCDI-DMePh の吸収ピークに一致することから、PTCDI-DMePh による光吸収が光電変換に寄与している事がわかる。当日は、他の光吸収材料による増感についても報告する。

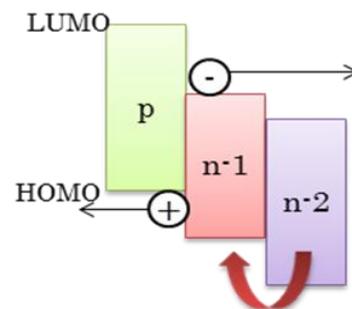


Fig. 1 n 型半導体間励起エネルギー移動

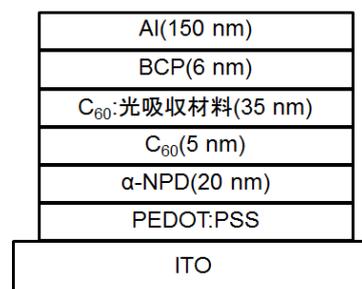


Fig. 2 素子構造

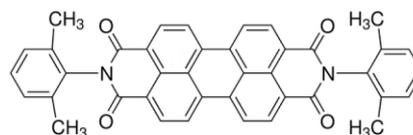


Fig. 3 PTCDI-DMePh

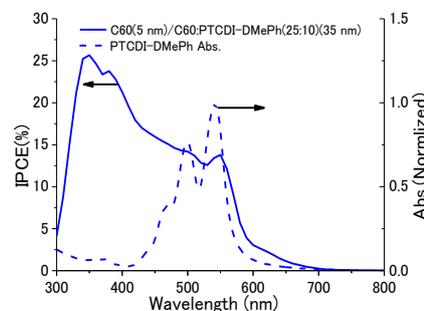


Fig. 4 IPCE スペクトル

参考文献 1) Musubu Ichikawa *et al.*, *Org. Electronics* **14** (2013) 464-468

2) 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会 19a-C6-2