

ZnO 層にキサンテン色素を混合した電子輸送層を用いる有機太陽電池

Organic solar cells using electron transporting layers combining ZnO and xanthene dyes

電通大¹, [○](B) 柴山大輝¹, Vohra Varun¹

Univ. Electro-Comm.¹, [○]Taiki Shibayama¹, Varun Vohra¹

E-mail: (T.S) taishiba218@gmail.com, (V.V) varun.vohra@uec.ac.jp

近年ノンフラーレン電子アクセプター (NFA) やローバンドギャップコポリマーは急速な発展を遂げ、有機太陽電池の変換効率は 15%を超えており、高価なシリコン系技術とならぶ高効率太陽電池として期待されている。PTB7-Th:ITIC のようなローバンドギャップコポリマー:NFA 活性層は 550nm より長い波長を強く吸収するため太陽光の一部を利用できていない[1]。また活性層材料に使用されるコポリマーの UV によって劣化しやすい特性は、太陽電池の安定性に影響する[2]。本研究では、ZnO 電子輸送層に PTB7-Th:ITIC が透過させる太陽光を吸収できるキサンテン色素を混合することによって、有機太陽電池の高性能化を目的とする。

ZnO 層に Eosin Y、Rhodamine B や Rhodamine 6G を混合することで、太陽電池の変換効率が 6.37%からそれぞれ 6.44%、6.84%と 6.76%まで向上させることができた。曲線因子が増加したため、輸送層の電子状態にも変更があったと考えられる。また、太陽光が PTB7-Th:ITIC に当たる前にキサンテン色素が高エネルギーの光を吸収するため、色素の混合が有機太陽電池の安定性に大きく影響することを確認できた。AM1.5G(100mW/cm²)で照射し続けた場合、無色素有機太陽電池の効率が 2 時間で 88.3%低下したが、Rhodamine B を用いたデバイスの効率は同じ測定条件で 66.4%しか下がらなかった。

色素を入れると変換効率が向上し、安定性がよくなったため、有機太陽電池の商品化に優れた作戦だと考えられる。

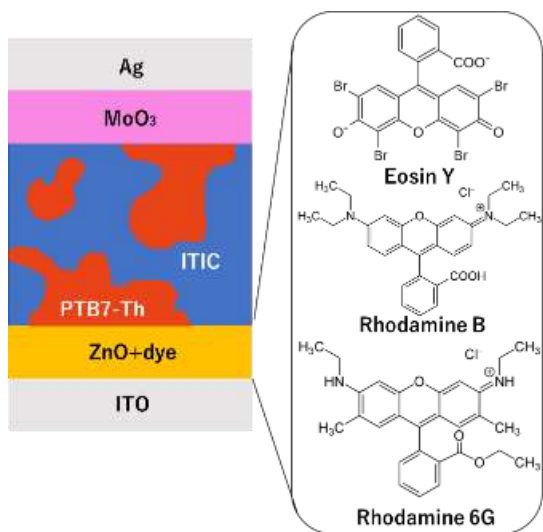


Figure 1: Structures of the studied organic solar cells and added dye molecules

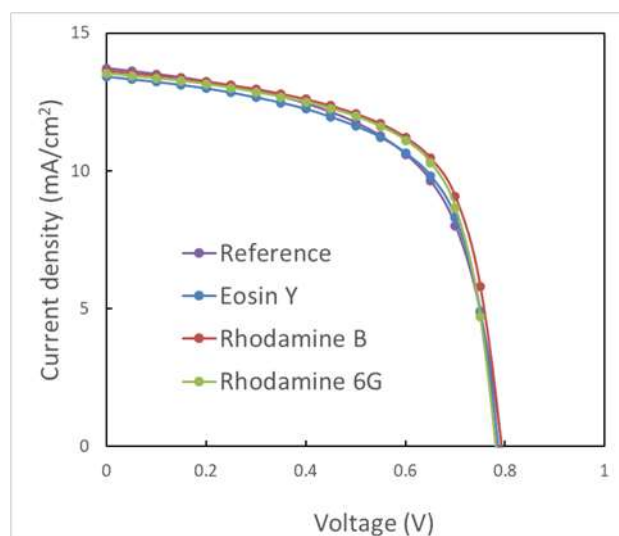


Figure 2: J-V curves of organic solar cells prepared with the various xanthenes dyes

[1] P.Bi et al. *Materials Chemistry A* 5, 12120–12130,(2017)

[2] F. Bu et al. *Nanomaterials* 10, 80 (2020)