

ドナー／アクセプター界面第一層のエネルギー準位が有機薄膜太陽電池性能に与える影響



Dominant Effects of First Monolayer Energetics at Donor/Acceptor Interfaces on Organic Photovoltaics

○(PC)伊澤 誠一郎^{1,2}、中野 恭兵²、鈴木 かおり²、橋本 和仁¹、但馬 敬介^{2,3}

(1. 東大院工、2. 理研 CEMS、3. さきがけ)

○(PC)Seiichiro Izawa¹, Kyohei Nakano², Kaori Suzuki², Kazuhito Hashimoto¹, Keisuke Tajima^{2,3}

(1. The University of Tokyo, 2. RIKEN CEMS, 3. PRESTO)

E-mail: izawa@light.t.u-tokyo.ac.jp

有機薄膜太陽電池の電荷分離・再結合といった重要なプロセスは主にドナー／アクセプター (D/A) 界面で起こるため、D/A 界面近傍のエネルギー準位は、太陽電池性能に大きく影響を与えると考えられる。しかし、D/A 界面は膜の内部に存在しており、そのエネルギー準位を直接観察することや、最適な界面構造を探索することは困難である。本研究では、当研究室で開発された接触転写法を用いてバイレイヤー太陽電池を作成した[1]。この構造を用いることで、界面構造以外の変化による影響を排除することができる。さらに、フッ素化アルキル基の表面偏析効果を用い、エネルギー準位の異なる一付加体、二付加体のフラーレン誘導体をそれぞれアクセプター薄膜の最表面に偏析させることで、D/A 界面第一層のエネルギー準位のみ異なる太陽電池を作成した (Fig. 1a)。

光照射下での J - V 測定を行ったところ、D/A 界面のエネルギー準位接続がカスケード状のデバイスでは FF 、 V_{oc} が大幅に増加し、逆にトラップ状のデバイスでは大幅に減少した (Fig. 1b)。D/A 界面近傍での再結合過程の変化を調べるために、EL 測定、温度可変 J - V 測定などの結果から、カスケードで電荷移動 (CT) 状態が不安定化され、電荷再結合が抑制されることがわかった。以上のことから D/A 界面第一層のエネルギー準位接続は光電変換プロセスに対して本質的に重要であり、特に単分子層のカスケードは電荷再結合抑制に有効な界面構造であることがわかった[2]。

[1] A. Tada, Y. Geng, Q. Wei, K. Hashimoto, K. Tajima, *Nature Mater.*, **2011**, *10*, 450-455.

[2] S. Izawa, K. Nakano, K. Suzuki, K. Hashimoto, K. Tajima, *submitted*.

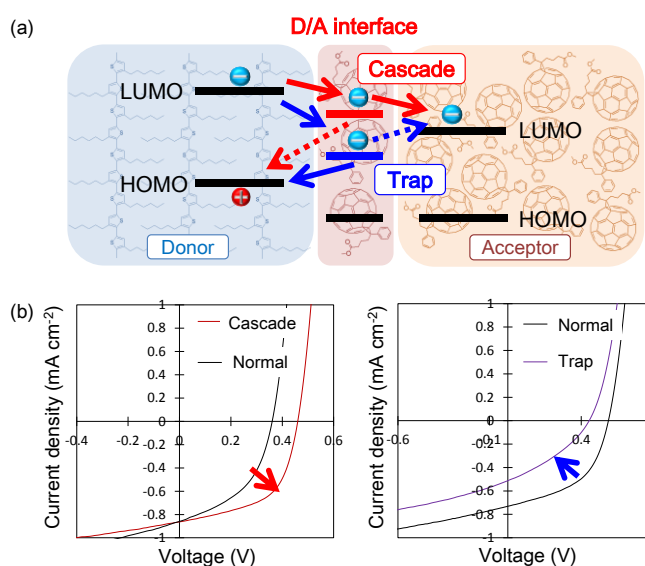


Fig. 1 (a) Schematic image of controlling first monolayer energetics at D/A Interfaces, (b) J - V curves of the