

時間分解電子スピン共鳴法による非フラーレン型太陽電池材料の界面電荷分離構造解析

(神戸大理¹・阪大産研²・神戸大分子フォト³) ○村山 加純¹・陣内 青萌²・家 裕隆²・小堀 康博³

Structural Analysis of Interfacial Charge-Separated State in Non-Fullerene Organic Cells by Time-Resolved Electron Paramagnetic Resonance Spectroscopy(¹*Faculty of Science, Kobe University*, ²*The Institute of Scientific and Industrial Research, Osaka University*, ³*Molecular Photoscience Research Center, Kobe University*) ○Kasumi Murayama,¹ Seihou Jinnai,² Yutaka Ie,² Yasuhiro Kobori³

Non-fullerene acceptors have been attracted attention to boost the efficiency of the organic solar cell because of their tunable molecular energy levels and potentials for low-cost production. In this study, we employed electron-accepting thiophene-based oligomers (TT-FehT-DCI) substituted with orthogonally fused fluorene units in the photoactive layer to elucidate a relationship between three-dimensional conformation and the power conversion efficiency. For this we analyzed photoinduced charge-separation process of blend films of PBDB-T/TT-FehT-DCI using time-resolved electron paramagnetic resonance (TREPR) spectroscopy. TREPR spectrum exhibited a clear microwave emission/absorption (E/A) polarization pattern at the field positions of the g-values of oxidized PBDB-T and of thiophene-based oligomer, suggesting generations of spin correlated radical pairs by a long-range charge separation.

Keywords : Organic Photovoltaic; Charge-Separation; Time-Resolved EPR

従来、有機薄膜太陽電池にアクセプターとして用いられてきたフラーレン型の電子受容体に対し、非フラーレン型電子受容体はそのエネルギー準位の設計のしやすさや、安価な製造が可能となる期待から注目を集めている。本研究では、非フラーレン型電子受容体の立体構造とエネルギー変換効率の関係を明らかにするために、スピロフルオレン構造を有する置換基を導入した電子受容体性チオフェン型パイ共役オリゴマー(TT-FehT-DCI)による有機薄膜太陽電池に注目しドナー(PBDB-T)との混合膜を対象とした光電荷分離過程を時間分解電子スピン共鳴(TREPR)法で観測した。

Fig. 1 に励起光照射から 500 ns 後の TREPR スペクトルを示す。A はマイクロ波の吸収、E は放出を表す。スペクトルは明確な E/A 信号を示した。この A 信号の共鳴磁場は報告されている PBDB-T カチオンラジカルの g 値[1]で説明され E 信号の共鳴位置も TT-FehT-DCI アニオンラジカル由来であることが予想され、長距離電荷分離状態に帰属されると考えられる。スピン相関ラジカル対モデルによる構造解析を検討している。

1) M. V. Landeghem et al, *J. Magn. Reson.* **2018**, 288, 1-10.

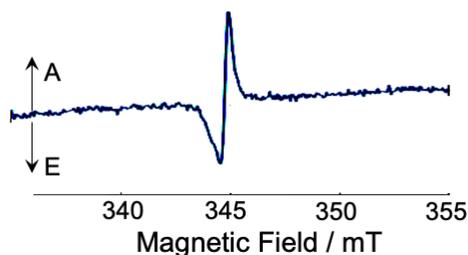


Fig 1. PBDB-T:TT-FehT-DCI の光照射で得られた TREPR スペクトル