

## 有機太陽電池の発光再結合のその場観察

### In-situ measurement of radiative recombination in organic solar cell

分子研<sup>1</sup>, 総研大<sup>2</sup>

○Ji-Hyun Lee<sup>1,2</sup>, 平本 昌宏<sup>1,2</sup>, 伊澤 誠一郎<sup>1,2</sup>

IMS<sup>1</sup>, SOKENDAI<sup>2</sup>

○Ji-Hyun Lee<sup>1,2</sup>, Masahiro Hiramoto<sup>1,2</sup>, Seiichiro Izawa<sup>1,2</sup>

E-mail: leejihyun@ims.ac.jp

一般的にドナー/アクセプター(D/A)型の有機太陽電池では、光吸収によって生成した励起子がD/A界面で形成されるエネルギー差で電荷対に解離し、charge transfer (CT)状態となる。CT状態のエネルギー( $E_{CT}$ )はドナー分子の最高被占軌道(HOMO)とアクセプター分子の最低空軌道(LUMO)の差で主に決まる。有機太陽電池内の電圧ロス( $V_{loss}$ )は  $E_{CT}/q$  と開放端電圧( $V_{OC}$ )の差であり、 $V_{loss}$ の原因であるCT状態の再結合には発光再結合と非発光再結合がある。

本研究では、非発光再結合を除いた電流・電圧特性を予測するため、発光再結合をその場観測した。まずドナーポリマーとしてPTB7、アクセプター分子としてPCBM (Fig. 1a)を用い、バルクヘテロジャンクション型の有機太陽電池を作製した(Fig. 1b)。デバイス活性層に単色の励起光を照射し photoluminescence (PL)スペクトルを測定することでCT発光が観測できる。次に、励起光が照射された状態での電流・電圧特性曲線及びCT発光の電圧依存性を測定した(Fig. 1c)。CT発光-電圧プロットの結果では、

$V_{OC}$ 付近から急激なCT発光の消光が観測され、電流・電圧特性曲線より高い fill factor (FF)を得ることがわかった。このプロットは、有機太陽電池内の発光再結合のみの情報を含んでおり、有機太陽電池の理想的電流・電圧曲線を予測することが出来る。

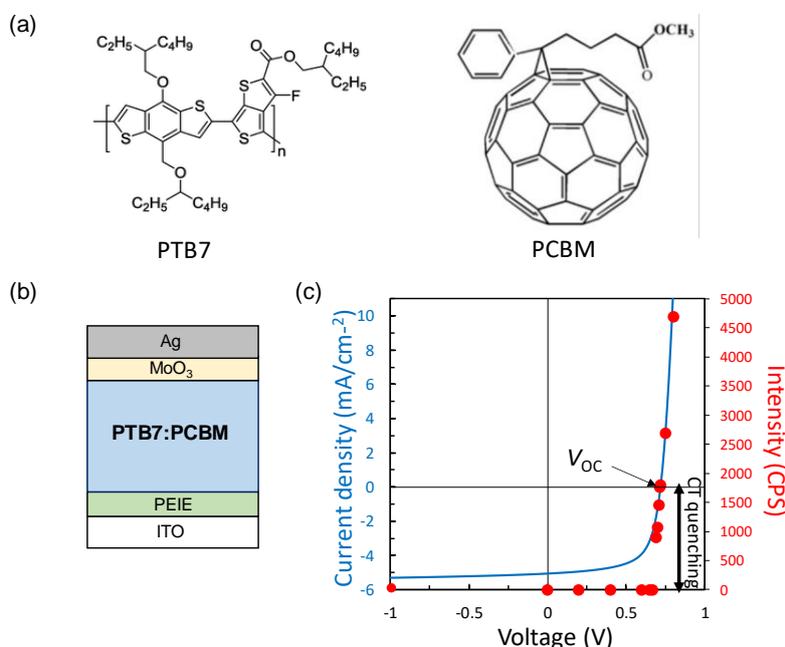


Fig. 1 (a) Chemical structure of PTB7 and PCBM. (b) Device structure. (c)  $J$ - $V$  curve (blue curve) and CT emission-voltage plot (red points) of the PTB7/PCBM device.