

コラム（４）：有機薄膜太陽電池の変換効率の向上

2013 年 3 月 11 日

BHJ 型の太陽電池の変換効率の向上は日進月歩であり（表）、既にセル変換効率では 10% を達成し、2015 年に 15% を目標とする企業も複数ある。モジュールでの 10% を超す変換効率の達成、耐久性およびコストなど課題が多いものの、R2R により印刷法で作製される最初の有機エレクトロニクスデバイスとなる可能性が高い¹⁾。柔軟性を活かし現存の Si 系太陽電池とは異なったニッチ分野での市場開拓がポイントと思われる。

表 有機薄膜太陽電池の変換効率の向上

会社名	発表年月	セル効率	モジュール効率	備 考
Polyera（米）	2012年 2月	9.1 %		高分子
住友化学	2012年 2月	10.6 %		高分子
三菱化学	2012年 5月	11.0 %	5.0 %	低分子
東芝	2012年 9月	9.2 %	7.7 %	高分子
Heliatek（独）	2013年 1月	12.0 %		オリゴマー、タンデム型

有機薄膜太陽電池の変換効率の向上にはドナー・アクセプター型共重合体（D・A 共重合体）の合成が大きな役割を果たしている。D・A 共重合体のバンドギャップ幅はドナー分子およびアクセプター分子それぞれの単独重合体よりも狭く、太陽光の長波長部分の吸収が増え変換効率の向上につながっている（図）²⁾。さらに、適切なドナー成分およびアクセプター成分を選択することにより、HOMO および LUMO 準位を制御できるばかりでなく、長鎖アルキル基の導入により有機溶媒への可溶性も付与することができる。

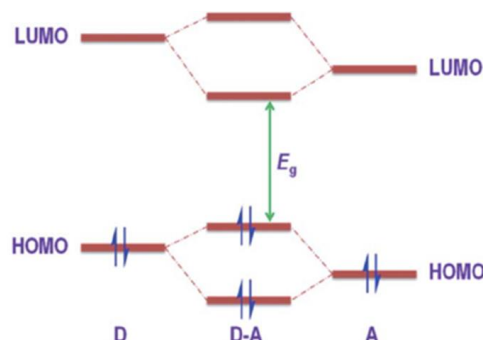


図 D・A 共重合体のエネルギー準位

<文献>

- ¹⁾ F. C. Krebs et al., *J. Mater. Chem.* 2009, 19, 5442, R. Sandergaard et al., *materialstoday* 2012, 15, 36
- ²⁾ Y. Liang et al., *Acc. Chem. Res.*, 2010, 43, 1227, F. He et al., *J. Phys. Chem. Lett.*, 2011, 2, 3102, C. Duan et al., *J. Mater. Chem.*, 2012, 22, 10416