

## 電子ドナー性と電子アクセプター性共役高分子で創る 高効率全高分子型薄膜太陽電池

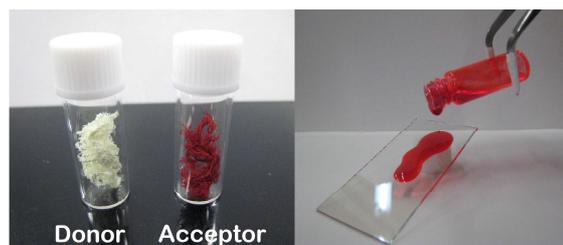
### Efficient All-Polymer Solar Cells Prepared by Donor/Acceptor Polymer Blends

○辨天 宏明、森 大輔、大北 英生、伊藤 紳三郎 (京大院工)

○Hiroaki Benten, Daisuke Mori, Hideo Ohkita, Shinzaburo Ito (Kyoto Univ.)

E-mail: benten@photo.polym.kyoto-u.ac.jp

現在、最も盛んに研究されている高分子薄膜太陽電池は、電子ドナー(D)材料に共役高分子を、電子アクセプター(A)材料にフラーレン誘導体(PCBM)を用いた高分子/PCBM ブレンド型の発電層を有している。アモルファスシリコンに匹敵する正孔移動度を示す結晶性共役高分子や、近赤外波長域の太陽光を効果的に捕集できる狭バンドギャップ共役高分子など、新しい

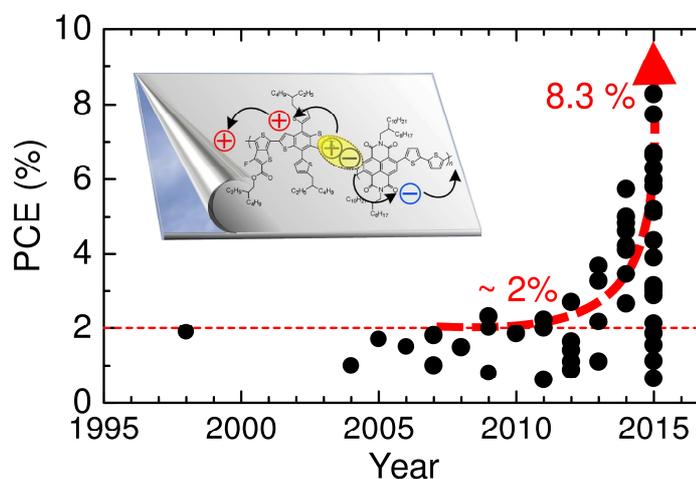


**Figure 1.** Pictures of polymer donor and polymer acceptor (right), and the polymer/polymer blend solution (left).

D 性高分子の開発により、10%を超えるエネルギー変換効率(PCE)が実現されるようになった。その一方で、A 材料については依然として PCBM に依存し続けている。

D 材料だけでなく A 材料に対しても、光吸収波長や HOMO-LUMO 準位などの電子物性制御を可能にし、また、分子量や結晶/非晶性といった分子特性の設計自由度を付与することができれば、短絡電流密度、開放電圧、フィルファクターを同時に最適化し、PCE の更なる向上へと結びつけることが可能になるはずである。共役高分子を A 材料に用いる全高分子型薄膜太陽電池にはこれを実現する潜在能力がある。さらに、発電層の半分以上を占める低分子 PCBM を高分子材料に置き換えることで、成膜性や薄膜構造の熱的・力学的安定性に関して向上が期待できる。これは、素子の耐久性という点で実用上重要になる。このように全高分子型の太陽電池は、高分子の特長を十分に活かすことで、フラーレンをベースとする現在の系を凌ぐ性能と品質を実現できると考えられる。

最近、とりわけ海外において、全高分子型薄膜太陽電池の研究開発が活発化し、2012 年までは僅か 2% 台であった PCE が 8.3% にまで向上している(Figure 2)。本講演では、全高分子型薄膜太陽電池の進展について、我々の研究成果とともに紹介する。



**Figure 2.** Efficiency enhancement of all-polymer solar cells.