

高分子材料だけで創る高効率プラスチック太陽電池

高効率高分子ブレンド薄膜太陽電池の開発：高分子量アクセプター高分子による効率向上

(京大院工) 森大輔、辨天宏明、(京大院工・JST さきがけ) ○大北英生

(京大院工) 伊藤紳三郎 (住友化学) 三宅邦仁

[3N04]

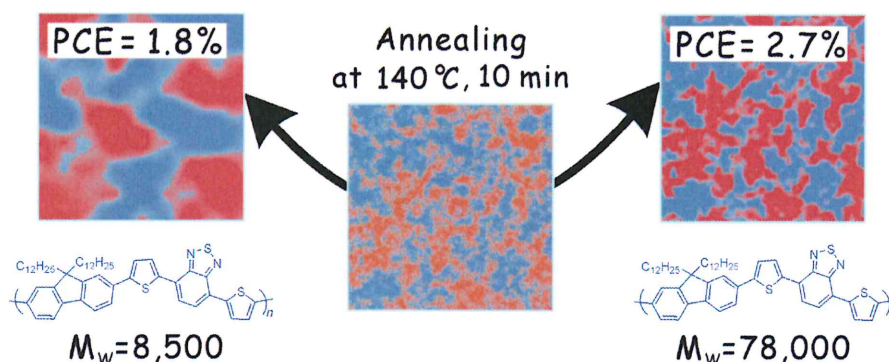
(Tel: 075-383-2613)

京都大学工学研究科 大学院生の森大輔、辨天宏明助教、大北英生准教授(JST さきがけ兼任)、伊藤紳三郎教授と住友化学との共同研究グループは、正孔輸送性共役高分子を *p* 型材料、フルオレン系共役高分子を *n* 型(電子輸送)材料とする、*p/n* ブレンド全高分子型太陽電池の開発に成功し、高分子/高分子ブレンドからなる太陽電池としては世界最高値を塗り替える、エネルギー変換効率 2.7%を達成した。最適化によりさらに向上が期待できる。

共役高分子を *p* 型、*n* 型半導体材料として用いる全高分子型太陽電池は、2種類の高分子を混ぜ合わせたときに起こる相分離を制御することが難しく、エネルギー変換効率は1%台にとどまっていた。今回の成果は、高分子量の *n* 型高分子を用いることで、相分離成長を抑制しつつ、熱アニールによって相分離サイズとドメイン組成とを最適化することで達成された。



p 型、*n* 型共役高分子の溶液を電極に塗ると太陽電池ができる



高分子量の *n* 型高分子を用いることでオールプラスチック太陽電池の高効率化に成功

全高分子型太陽電池には、現在主流となっているフラーレン(C₆₀)/共役高分子ブレンドをベースにした太陽電池とは異なる以下のような優れた素子特性が期待できる。

- ・ HOMO-LUMO エネルギーレベルが分子設計により選択可能であり、1 V を超える高い電圧が得られる
- ・ *p*, *n* 両材料ともに高い吸光度を有しており、広範囲の波長帯における光捕集が可能であることから、大きな光電流が得られる
- ・ 相互高分子鎖ネットワーク (IPN) により効率的な電荷輸送が可能である

さらに、成膜性に乏しく、かつ、高価なフラーレンを全く必要としないため、印刷技術を主体とする製造プロセスや材料コストの面においても、共役高分子のみで太陽電池を創るメリットは非常に大きい。このような特長を十分に活かすことで、性能、品質、価格において従来のフラーレン系に優る新たな有機薄膜太陽電池の創出が期待できる。

【適用分野】 有機太陽電池、有機 EL、有機フォトダイオード、有機トランジスタ

【謝辞】 本研究は、京都大学と住友化学の共同研究、最先端研究開発支援プログラム、科学研究費補助金(若手研究(B))ならびに JST さきがけからの助成により得られた成果である。