

pn* ホモ接合有機太陽電池の高性能化に向けた材料探索*Material investigation for efficient organic *pn* homojunction solar cell**分子研¹, 総研大²○Ji-Hyun Lee^{1,2}, 伊澤 誠一郎^{1,2}, 平本 昌宏^{1,2},IMS¹, SOKENDAI²○Ji-Hyun Lee^{1,2}, Seichiro Izawa^{1,2}, Masahiro Hiramoto^{1,2}

E-mail: leejihyun@ims.ac.jp

単結晶シリコンなどの無機太陽電池では、一種類の半導体材料にドーピングすることで *pn* 接合デバイスを形成し、光電変換を起こすことが一般的である。一方、有機太陽電池では、クーロン束縛の強いフレンケル型の励起子を解離するために、ドナー/アクセプター(D/A)の二つの有機半導体材料を接合し、D/A 界面で形成されるエネルギー差が利用される。しかし、そのエネルギー差に起因する電圧ロスが大きいなどの問題点がある。

そこで、単一の有機半導体のみを用いた光電変換を行う有機太陽電池を構想した。有機半導体材料に *p* 型、*n* 型ドーパントを共蒸着することで *pn* ホモ接合デバイスを作製し、ドーピング濃度による特性変化と光電変換効率を研究したことを報告する。まずジインデノペリレン(DIP : 図 1a)のみを用いたホモ接合有機太陽電池(図 1b)では、ドーピング濃度の上昇に伴い、短絡電流密度(J_{sc})が上昇した(図 1c)。ノンドープの時と比べるとドーピング濃度 5%の時の J_{sc} は約 8 倍上昇している。同様にテトラフェニルジベンゾジインデノペリレン(DBP : 図 1d)のみの有機太陽電池を作製した場合でも、濃度の上昇に伴い J_{sc} が上昇した(図 1e)。ノンドープの時と比べ、ドーピング濃度 5%の時は J_{sc} が約 11 倍上昇した。その他にも、様々な有機半導体素材や他のドーパント材料を用いて作製した *pn* ホモ接合太陽電池の光電変換特性についても紹介する。

Reference: S. Izawa et al., *submitted*.

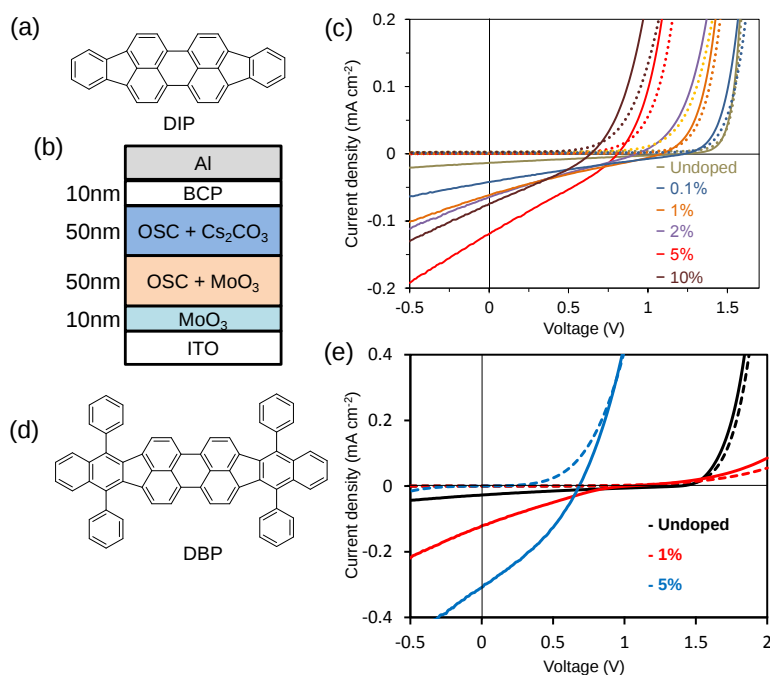


Fig. 1(a) Chemical structure of DIP. (b) Schematic of the *pn* homojunction device with the MoO₃ and Cs₂CO₃ doped layers. (c) *J-V* curves of homojunction devices using DIP with different doping concentrations. (d) Chemical structure of DBP. (e) *J-V* curves of homojunction devices using DBP with different doping concentrations.