

有機太陽電池共蒸着光電変換層へのドーピング効果

Doping Effect to Co-deposited Active Layer in Organic Photovoltaic Cells

総合研究大学院大学¹, 分子科学研究所², CREST/JST³○(DC)大橋 知佳^{1,2}, 新村 祐介^{2,3}, 嘉治 寿彦^{1,2,3}, 平本 昌宏^{1,2,3}The Graduate University for Advance Studies¹, Institute for Molecular Science², CREST/JST³○(DC)Chika Ohashi^{1,2}, Yusuke Shinmura^{2,3}, Toshihiko Kaji^{1,2,3}, Masahiro Hiramoto^{1,2,3}

E-mail: ohashi@ims.ac.jp

序 我々は 6T:C₆₀ 共蒸着膜の *pn* 制御技術確立¹⁾、ドーピングによって共蒸着膜中に内蔵電界を形成することに成功した²⁾。しかしながら、光電流を発生する光電変換層に直接ドーピングした場合の影響は必ずしも明らかではなかった。そこで今回、6T:C₆₀ 共蒸着膜の光電流を発生する層へドーピングを行い、影響を調べた。

実験 アクセプターに FeCl₃ を、ドナーに Cs₂CO₃ を用い、3 元蒸着法によって 6T:C₆₀ 共蒸着膜へドーピングした。10 ppm 以下のドーピングを簡単に行うために、回転板シャッターを用い、ドーパントレートを 1/10~1/100 にする技

術を導入した (図 1 (a))。n⁺p 接合セルを作製し、p 層のドーピング濃度を变化させた (図 1 (b))。

結果と考察 光電変換層へ FeCl₃ を 10 ppm ドーピングしたのみで、短絡電流密度 (J_{sc}) がノンドープセルの 3.51 mA/cm² から 4.02 mA/cm² に向上し、1.34 % の変換効率が得られた (図 2 (a))。FeCl₃ ドーピングによってシリーズ抵抗 (R_s) が 4.39 Ωcm² から 3.57 Ωcm² に減少しており、J_{sc} の向上は伝導度の増大が原因の 1 つと考えている。また外部量子効率 (EQE) の結果より、6T の吸収域 (350~500 nm) で比較的高い値が観測されたことから、6T のホール輸送性が改善していることが明らかになった (図 2 (b))。発表当日はエネルギー構造も含めて、光電変換層へのドーピング効果について詳細に報告する。

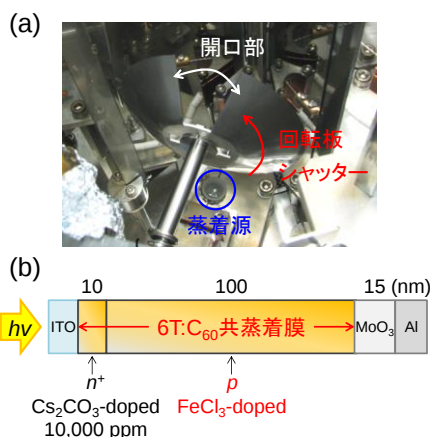


図 1 (a) 回転板シャッター。(b) セル構造。

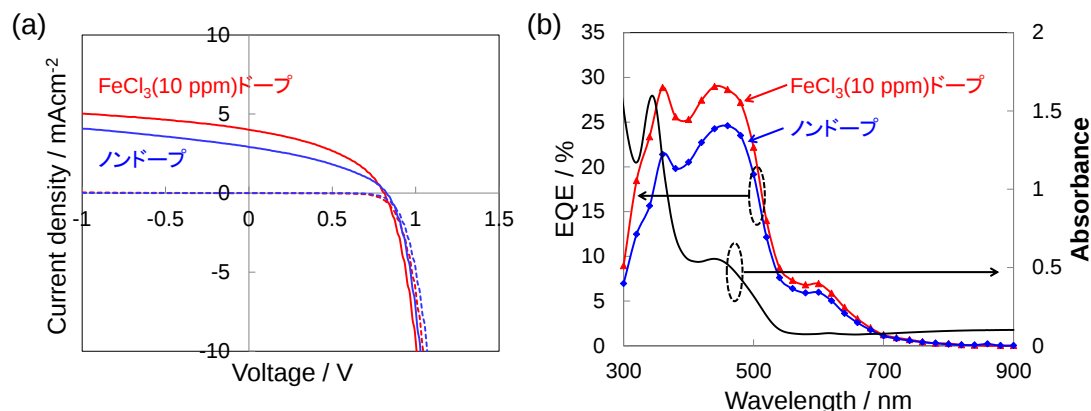


図 2 (a) J-V 特性に対するドーピング効果。(b) EQE に対するドーピング効果。黒線はセル吸収を示している。

- 1) N. Ishiyama et al., *Appl. Phys. Lett.*, **99**, 133301 (2011).
- 2) N. Ishiyama et al., *Org. Electron.*, **14**, 1793 (2013).