

## 活性層に PbS 量子ドットを添加した有機太陽電池

### Organic solar cells with PbS quantum dots in the active layer

電通大基盤理工<sup>1</sup> ○高橋 啓<sup>1</sup>, 松本 大河<sup>1</sup>, 魏 玉瑤<sup>1</sup>, 丁 超<sup>1</sup>, 豊田 太郎<sup>1</sup>, 早瀬 修二<sup>1</sup>, 沈 青<sup>1</sup>

Univ. of Electro-Comm.<sup>1</sup>, °Kei Takahashi<sup>1</sup>, Taiga Matsumoto<sup>1</sup>, Yuyao Wei<sup>1</sup>, Chao Ding<sup>1</sup>,

Taro Toyoda<sup>1</sup>, Shuji Hayase<sup>1</sup> and Qing Shen<sup>1</sup>

E-mail: [shen@pc.uec.ac.jp](mailto:shen@pc.uec.ac.jp)

【序論】次世代太陽電池のひとつである有機太陽電池は、溶液プロセスを用いてロール・ツー・ロール式で大量生産が可能な点や、軽量でフレキシブルな電池を作製可能な点などから注目されている<sup>[1]</sup>。しかし実用化に向けては、無機薄膜やペロブスカイト太陽電池などと比較して光電変換効率(PCE)が低いことが課題として挙げられる。変換効率向上の有効な手段として、光吸収の増加や活性層材料の結晶性を改善させる添加物の導入が検討されてきた<sup>[2]</sup>。本研究では、ドナー材料の PM6, アクセプター材料の Y6 からなる活性層に半導体量子ドット(QDs)の一種である PbS 量子ドット(PbS QDs)を添加することで、光電変換効率の向上を目指した。

【実験】逆型構造の有機太陽電池（デバイス構造：ITO/ZnO/PM6:Y6:PbSQDs/MoO<sub>3</sub>/Ag）を作製する際に、活性層溶液中に異なる濃度の PbS QDs を添加した。PbS QDs はホットインジェクション法で作製したものを用いた。PbS QDs の添加による活性層の光物性やデバイスの光電変換特性の変化及びそのメカニズムを解明するために、活性層の光吸収と発光スペクトル、デバイスの J-V 特性と IPCE スペクトルおよび光励起キャリアの寿命の評価として過渡開放電圧応答(OCVD)の測定を行った。

【結果と考察】PbS QDs を PM6, Y6 に対して最適な濃度で添加したデバイスでは、変換効率が添加していないものと比較して 0.5%程度の上昇がみられた (Fig. 1)。これは主に短絡電流密度  $J_{sc}$  の上昇に起因している (Fig. 2)。PbS QDs の添加によって  $J_{sc}$  が向上したことのメカニズムやその他の結果についての詳細等は発表当日に議論する予定である。

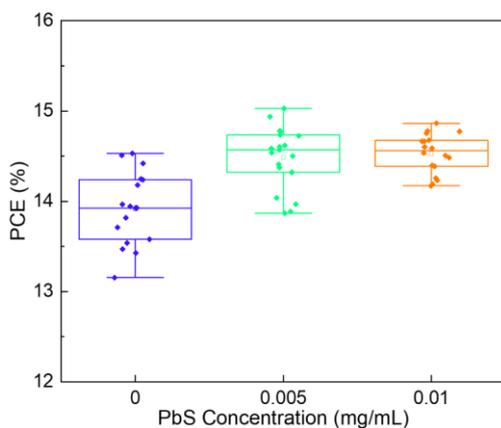


Fig. 1 PCE of organic solar cells.

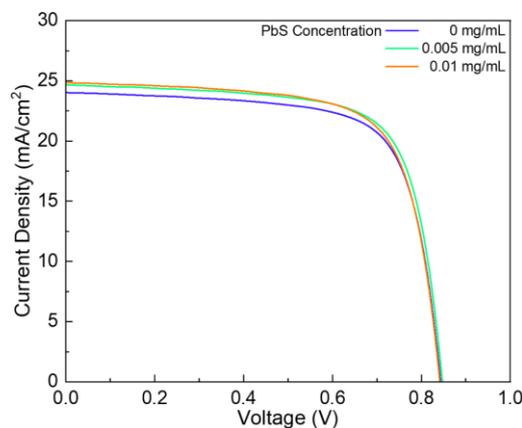


Fig. 2 J-V curve of organic solar cells.

[1] G. Zhang, *et al.*, *Chem. Rev.* **122**, 14180–14274 (2022).

[2] Y. F. Ma, *et al.*, *J. Mater. Chem. C*, **10**, 2364–2374 (2022).