

## 界面修飾によるペロブスカイト量子ドット太陽電池の光電変換特性の向上 Interface Passivation of Perovskite Quantum Dot Solar Cell for Improving Photovoltaic Property

○宝寺 峻吉<sup>1</sup>, 丁 超<sup>1</sup>, 李 花<sup>1</sup>, 矢嶋 祥太<sup>1</sup>, 豊田 太郎<sup>1</sup>, 早瀬 修二<sup>1</sup>, 沈 青<sup>1</sup>  
(電通大基盤理工<sup>1</sup>)

○Shunkichi Hoji<sup>1</sup>, Chao Ding<sup>1</sup>, Hua Li<sup>1</sup>, Shota Yajima<sup>1</sup>, Taro Toyoda<sup>1</sup>, Shuji Hayase<sup>1</sup>, and Qing Shen<sup>1</sup>  
(Univ. of Electro-Commun.<sup>1</sup>)

E-mail: hoji@jupiter.pc.uec.ac.jp

【序論】ハロゲン化鉛ペロブスカイト量子ドット (PQD) は、優れた光電子特性、簡単な調製技術と低い材料コストにより有望な光電変換材料として期待されている[1]。その中で、有機無機ハイブリッドのFA(ホルムアミジニウム)PbI<sub>3</sub> PQDs は、高い安定性を持つこと[2]、100%近い発光量子収率(PLQY)を持つこと[3]などから注目を集めている。しかし、FAPbI<sub>3</sub> PQDs の積層膜を太陽電池の光吸収層に適用する際に、PQDs 表面にある長い配位子 OAm (オレイルアミン) は QD 間での電荷移動の妨げとなっていること[4]が PQD 太陽電池の重要な課題である。そこで本研究では、PQD 太陽電池の作製過程で Betaine (BTE) という双性イオン分子を添加することで OAm との配位子交換を行い、QD 間での電荷移動の促進と共に QD 表面のパッシベーションを行い、PQD 太陽電池の光電変換特性の向上を目指した。

【実験】ホットインジェクション法によって FAPbI<sub>3</sub> PQDs を作製し[5]、太陽電池の光吸収層として PQD 層を用いた。デバイス構造は FTO/TiO<sub>2</sub>/PQD 層/Spiro-OMeTAD/Au である。光吸収層である PQD 層については、BTE による PQD 表面の配位子交換を行ったもの (BTE-PQD) と配位子交換を行っていなかったもの (Control) を用いた。BTE 配位子交換による PQD 層の物性とデバイスの光電変換特性の変化及びそのメカニズムの解明のために、PQD 層の各種特性と太陽電池デバイスの J-V 特性等の評価を行った。

【結果と考察】図 1 より今回作製した FAPbI<sub>3</sub> の結晶構造はペロブスカイト構造であることが確認された。図 2 に BTE 配位子交換を行ったデバイスと配位子交換を行っていなかったデバイスの V<sub>oc</sub> を示した。BTE 配位子交換による V<sub>oc</sub> の向上が判明した。詳細については発表当日に議論する予定である。

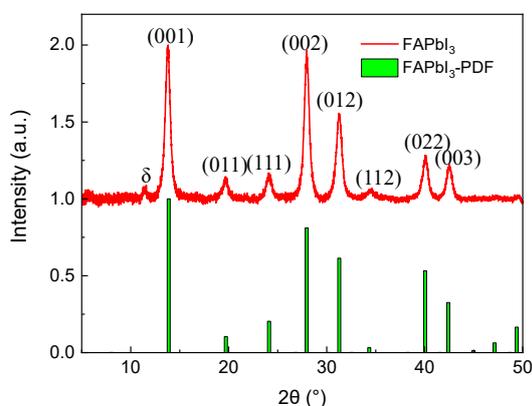


図 1 FAPbI<sub>3</sub> PQDs の XRD パターン

- [1] J. Chen, *et al.*, *Energy Environ. Sci.*, **14**, 224-261(2021)  
[2] J. Xue *et al.*, *Joule*, **2**, 1866-1878(2018)  
[3] C. Ding, *et al.*, *Nano Energy*, **67**, 104267(2020)  
[4] X. Mei, *et al.*, *Chemical Engineering Journal*, **453**, 139909(2021)  
[5] A. Hazarika, *et al.*, *ACS Nano*, **12**, 10327-10337 (2018)

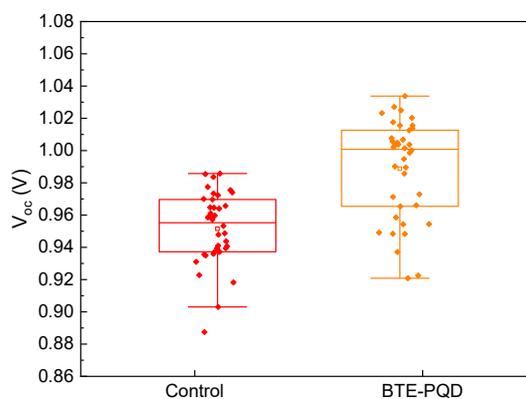


図 2 BTE 配位子交換を行ったデバイス (BTE-PQD) と配位子交換を行っていなかったもの (Control) の開放電圧 (Voc) の比較