

有機スズ錯体を使用したペロブスカイト太陽電池

Fabrication of perovskite solar cells consisting of organo Tin(II) halide complex

九大院生命理工¹, 電通大先進理工², 宮崎大工³, JST CREST⁴○尾込裕平^{1,4}, 廣谷太祐¹, 渡部直弥¹, 戸野本久朗¹, 沈青^{2,4}, 吉野賢二^{3,4},
豊田太郎^{2,4}, 早瀬修二^{1,4}Kyushu Inst. Tech.,¹ Univ. Electro-Commun.,² Univ. Miyazaki,³ JST CREST⁴○Yuhei Ogomi^{1,4}, Daisuke Hirotsu¹, Naoya Wayanabe¹, Hisaaki Tonomoto¹, Qing Shen^{2,4}, Kenji
Yoshino^{3,4}, Taro Toyoda^{2,4} and Shuzi Hayase^{1,4}E-mail: ogomi@life.kyutech.ac.jp; hayase@life.kyutech.ac.jp

[はじめに] ペロブスカイト太陽電池は、光電変換効率 20.1%(認証 15%)が報告され^[1]塗布型太陽電池でありながら高効率を達成しており次世代型太陽電池として期待されている。我々はハロゲン化スズ化合物を使用した鉛錫混合のペロブスカイト太陽電池を作製し光電変換可能であることを報告した。^[2]エネルギーバンド構造を調べホール輸送層に P3HT を使用することで光電変換可能であることを発見した。しかしながら、ハロゲン化錫化合物を用いたペロブスカイト太陽電池は鉛ベースのペロブスカイト太陽電池と比べると十分な光電変換効率を得られていない。SnI₂ 前駆体を用いたペロブスカイト薄膜の結晶化速度は鉛よりも室温で非常に速く変換し、CH₃NH₃PbI₃ のような結晶粒界の少ない平坦均一膜を作製することが非常に困難である。近年、変換効率 17%を超える鉛ベースのペロブスカイト太陽電池でヨウ化鉛錯体を使用する報告がいくつか成されている。^{[3][4]}今回我々は、スズ系ペロブスカイト薄膜に従来の SnI₂ 前駆体の代わりに、ハロゲン化スズ錯体を使用しペロブスカイト薄膜の結晶成長制御を試みたのでその検討結果に関する報告を行いたい。同様に、ハロゲンスズ錯体を使用したペロブスカイト太陽電池のデバイス構造等についても検討を行い光電変換特性向上の指針を示す。

[実験方法・結果] Figure.1 に ITO/PEDOT:PSS 薄膜基板上に成膜した、SnI₂(DMSO)₂ 及び PbI₂(DMSO)₂ を混合して作製した薄膜の透過スペクトルを示す。薄膜作製方法は、DMF 溶媒にカチオン種のメチルアミン(MA)及びホルムアミジン(FA)とハロゲン化金属錯体を混合塗布した一液法で行った。カチオン種に FA を用いた方が DMSO-ハロゲン化金属錯体を使用した場合、吸収特性の高い良好な膜が得られている。

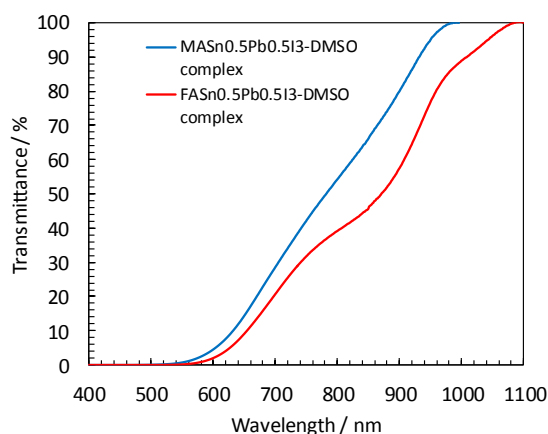


Figure. 1 Transmittance of perovskite thin film prepared tin and lead mixed metal complex.

Reference

- [1] M. A. Green et al. *Prog. Photovolt: Res. Appl.*, 2015; 23:805–812.
- [2] Y. Ogomi, and S. Hayase, et al. *J. Phys. Chem. Lett.* 2014, 5, 1004–1011
- [3] W. S. Yang, and S. Il Seok, et al. *Science*, 2015, DOI: 10.1126/science.aaa9272
- [4] F. Wang, et al. *Adv. Funct. Mater.* 2015, 25, 1120–1126