

スズ系ペロブスカイト太陽電池の高性能に関する検討

Study of Tin-based organometal halide Perovskite Solar Cells

九大院生命体工¹, 電通大先進理工², 宮崎大工³, JST CREST⁴藤原幸星¹, 中里隆二¹, 西山翼¹, 西中浩二¹, 〇尾込裕平^{1,4}, Shyam. S Pandey¹, 馬廷麗¹,
吉野賢二^{3,4}, 沈青^{2,4}, 豊田太郎^{2,4}, 早瀬修二^{1,4}Kyushu Inst. Tech.,¹ Univ. Electro-Commun.,² Univ. Miyazaki,³ JST CREST⁴Kosei Fujiwara¹, Ryuji Nakazato¹, Tsubasa Nishiyama¹, Koji Nishinaka¹, Yuhei Ogomi^{*1,4}, Shyam S Pandey¹, Tingli Ma¹, Kenji Yoshino^{3,4}, Qing Shen^{2,4}, Taro Toyoda^{2,4} and Shuzi Hayase^{*1,2}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、2010 年以降ホール輸送材料に spiro-OMeTAD を使用した、ハロゲン化鉛を用いた完全固体型の電池として高い光電変換特性が多く報告されており大変注目を集めている¹。我々は鉛の毒性を考慮し、鉛使用の低減を目指したハロゲン化スズ化合物を使用した Sn/Pb ペロブスカイト太陽電池で、光電変換可能であることを確認し吸収波長が約 260nm 長波長化できることから、Pb 代替の高効率ペロブスカイト太陽電池への実現の可能性を示した²。以降、完全鉛フリーペロブスカイト太陽電池の報告がいくつかなされており^{3,4}、今後、ペロブスカイト太陽電池の実用化を考慮するうえで、Pb-free による高効率ペロブスカイト太陽電池素子の検討は非常に重要となる。本公演では、前回報告した、錫・鉛複合のペロブスカイト太陽電池の高性能化検討および耐久性評価、また鉛フリー化の検討を行ったのでその結果に関する報告を行う。

[実験結果] Figure.1 に Sn:Pb(1:1 molar ratio)混合、ホール輸送材料に spiro-OMeTAD を使用した、Sn ベースのペロブスカイト太陽電池の光電変換特性結果および分光感度特性を示す。吸収波長端 1050nm で $J_{sc}=11.2 \text{ mA/cm}^2$, $V_{oc}=0.53 \text{ V}$, $FF=0.44$, 変換効率 2.62%であった。本公演ではこれら Sn ベースのペロブスカイト太陽電池に関して報告を行う。

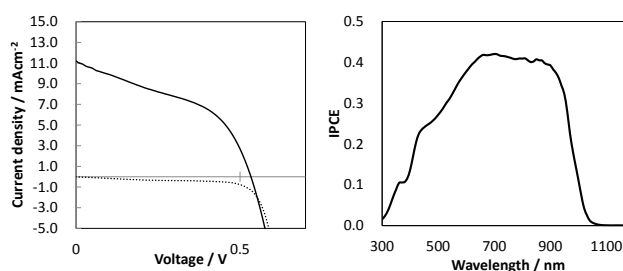


Figure.1 Photovoltaic performance IV curves and IPCE spectrum for Sn/Pb Perovskite solar cell

Reference

1. P. Gao, M. Grätzel, and M. K. Nazeeruddin *Energy Environ. Sci.*, 2014, DOI:10.1039/C4EE00942H
2. Y. Ogomi, A. Morita, S. Tsukamoto, T. Saitho, N. Fujikawa, Qing Shen, T. Toyoda, K. Yoshino, S. S. Pandey, T. Ma, S. Hayase, *J. Phys. Chem. Lett.* 2014, 5, 1004–1011.
3. N. K. Noel, S. D. Stranks, A. Abate, C. Wehrenfennig, S. Guarnera, A. A. Haghighirad, A. Sadhanala, G. E. Eperon, M. B. Johnston, A. M. Petrozza, L. M. Herz, and H. J. Snaith *Energy Environ. Sci.*, 2014, DOI: 10.1039/C4EE01076K
4. Feng Hao, Constantinos C. Stoumpos, Duyen Hanh Cao, Robert P. H. Chang and Mercouri G. Kanatzidis *Nat Photo.* 2014, 8, 489–494.