

ZnO ナノ構造体を電子輸送層に用いたペロブスカイト太陽電池の 作製および特性評価 (IV)

Fabrication and properties of zinc oxide based perovskite solar cells(IV)

○木内 宏弥¹, 竹内 大将¹, 横倉 瑛太², 稲見 栄一⁴, 緒方 啓典^{1,2,3}

(¹法政大生命科学、²法政大院、³法政大マイカ・ナノ研、⁴千葉大院融合研)

Grad. Sch. Sci. and Engin., Hosei Univ.^{1,2},

Research Center for Micro-Nano Technology Hosei Univ.³

Chiba Univ.⁴

○Hiroya Kiuchi¹, Takamasa Takeuchi¹, Eita Yokokura², Eiichi Inami⁴,

and Hironori Ogata^{1,2,3}

E-mail:hogata@hosei.ac.jp

近年、ハロゲン化鉛系ペロブスカイトを活性層とした太陽電池が、高い変換効率を示すことが報告され、さらなる高効率化・実用化に向けた研究が活発に行われている。一般的なペロブスカイト太陽電池では、電子輸送層として多孔質 TiO₂ が用いられているが、それらのナノ構造体を用いることにより活性層界面積を増加させ、短絡電流密度を増加させることが知られている。ZnO は TiO₂ と同等の電子移動度を有し、有望な電子輸送層と考えられることから、ZnO ナノロッドを用いたペロブスカイト型太陽電池はいくつかのグループにより報告されている。しかしながら、そのエネルギー変換効率は多孔質 TiO₂ を用いたペロブスカイト型太陽電池の値に比べて低く、ZnO ナノロッド層の構造およびコンパクト層を最適化することにより、太陽電池特性のさらなる向上が期待される。我々は、数種類の金属酸化ナノ粒子をコンパクト層として取り上げ、電子輸送層として ZnO ナノロッドを用いたペロブスカイト太陽電池を系統的に作成し、その構造および太陽電池特性評価との関係について系統的に調べている。

本研究では、コンパクト層として用いる金属酸化ナノ粒子へのドーピング効果が太陽電池特性に与える影響について調べた結果について報告する。

Fig.1 に SnO₂, Sb-doped SnO₂, TiO₂ をコンパクト層に用いた CH₃NH₃PbI₃ 薄膜の場合の蛍光スペクトル(λ_{ex}=450 nm)を示す。これらの金属酸化物の中では Sb-doped SnO₂ をコンパクト層に用いた場合に蛍光消光率が高くなることがわかった。

本講演では、これらの金属酸化物をコンパクト層として作製したペロブスカイト太陽電池の特性評価を行った結果について報告する。

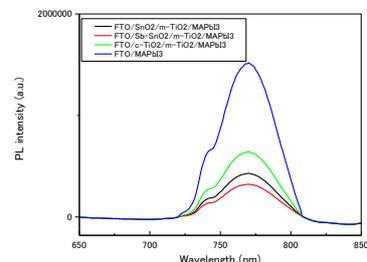


Fig.1 FTO/Sb-Doped SnO₂, SnO₂, TiO₂/CH₃NH₃PbI₃ の蛍光スペクトル

References:

- (1) M.M.Lee *et al.* *Science*. 2012, **338**, 643.
- (2) Dae-Yong Son *et al.* *J.Phys. Chem C* 2014, **118**, 16567-16573
- (3) Bai-Xue Chen *et al.*, *J. Mater. Chem. A* **4**(2016)5647-5653.
- (4) V.Skoromets *et al.*, *J.Phys. Chem. C* **119**(2015)19485-19495
- (5) Nguyen Khac Huu *et al.* *ACS Appl.Mater.Interfaces* 2013, **5**, 1038-104