

ドーピングした SnO₂ を電子輸送層に用いたペロブスカイト型太陽電池の 作製および特性評価

Fabrication and electronic properties of doped tin oxides as electron transporting layers for efficient perovskite solar cells

○木内 宏弥¹, 竹内 大将¹, 牛腸 雅人², 伊東 和範², 小林 敏弥², 深澤 祐輝²,
大仲 友子², 緒方 啓典^{1,2,3}

(¹法政大院、²法政大生命科学、³法政大マイノ・ナノ研)

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

Research Center for Micro-Nano Technology Hosei Univ.³

○Hiroya Kiuchi¹, Takamasa Takeuchi¹, Masato Gocho², Kazunori Ito², Toshiya Kobayashi², Yuki
Fukazawa², Tomoko Onaka² and Hironori Ogata^{1,2,3}

E-mail:hogata@hosei.ac.jp

ハロゲン化鉛系ペロブスカイト化合物は、高い吸収係数、高いキャリア移動度を有し、同化合物を活性層として用いたペロブスカイト太陽電池は、20%以上のエネルギー変換効率が報告されている。ペロブスカイト太陽電池の大規模製造には、低温プロセスで作成可能な電子輸送層が望ましいが、電子輸送層（コンパクト層とメソポーラス層）として酸化チタンが用いられている一般的なペロブスカイト太陽電池では、TiO₂ 層の成膜に高温処理が必要である。一方、SnO₂ は電子移動度が高く、有望な電子輸送層であると考えられる。また、TiO₂ よりも低い温度で成膜することが可能であり、製造プロセス上大きなメリットがある。電子輸送層として SnO₂ を用いたペロブスカイト太陽電池が報告されているが、その変換効率は TiO₂ を用いた場合よりも低く、さらなる改善が必要とされている。

本研究では、電子輸送層として不純物元素をドーピングした SnO₂ 層を作成し、その電子物性を明らかにするとともに、それらを用いたペロブスカイト太陽電池を作製し、その電荷輸送特性および太陽電池特性について系統的に調べた。Fig.1 に一例として Sb をドーピングした SnO₂ を電子輸送層として作成したペロブスカイト太陽電池の断面 SEM 像を示す。詳細な実験結果については当日報告する。

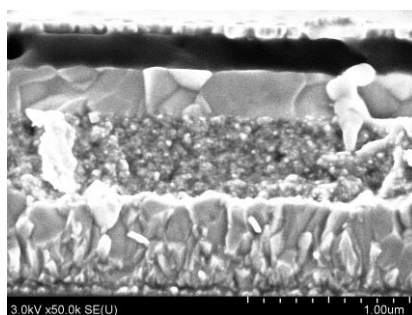


Fig.1 FTO/Sb-doped SnO₂/m-TiO₂/MAPbI₃/Spiro-MeOTAD /Au の断面 SEM 像

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
- (6) Xiaodong Ren *et al.*, *ACS Appl Mater Interfaces*. 2017.9.2421-2429