

二酸化ジルコニウムをドーパ材料として活用した
ペロブスカイト型太陽電池の下地層の作成

Synthesis of zirconium dioxide doped scaffold layers for perovskite solar cell

○森川 弘理¹、藤林 真衣歩¹、稲見 栄一²、緒方 啓典^{1,2}

(法政大学院 理工学研究科¹, 法政大学マイクロ・ナノ研²)

Hiroto Morikawa¹, Eiichi Inami²,

and Hironori Ogata^{1,2}

(Graduate school of engineering, Hosei Univ.¹,

Res. Center for Micro-Nanotechnol, Hosei Univ.²)

E-mail: hogata@hosei.ac.jp

ハロゲン化鉛系ペロブスカイトを活性層として利用したペロブスカイト型有機-無機ハイブリッド太陽電池は、その変換効率の高さと、製造の容易さから大きな注目を集めている¹⁾。これらの太陽電池において、ペロブスカイト層は金属酸化物多孔膜(メソポーラス層)上に成膜される。そして、結晶性の高いペロブスカイト層を得るためには、メソポーラス層の材料選択や形状制御が不可欠である。メソポーラス層としては、 TiO_2 や ZnO などの半導体、または Al_2O_3 や ZrO_2 などの絶縁体を用いられている。半導体を用いた場合は、半導体内を電荷が移動し、絶縁体を用いた場合は、ペロブスカイト内を電荷が移動することが知られている²⁾。そのような中で、 ZrO_2 のみをメソポーラス層に用いた場合、変換効率は、 TiO_2 をメソポーラス層として用いた場合と比べて低くなるため、 ZrO_2 単体としての電池特性の向上は見込めない³⁾。しかしながら、ドーピング材料として活用することで既存の酸化チタン層の電子的特性の制御が可能であり、電池特性の飛躍的な改善が期待できる。実際に、色素増感太陽電池においてメソポーラス材料として ZrO_2 を TiO_2 へ少量添加することで短絡電流と解放電圧が改善されることが報告されている⁴⁾。そこで、本研究では、 ZrO_2 をドーパ材料として活用して、ペロブスカイト型太陽電池の性能を向上させることを目的とする。当日の講演では、 ZrO_2 をドーパしたメソポーラス材料の光学特性について実験結果を報告し、 ZrO_2 がペロブスカイト型太陽電池の特性に及ぼす効果を検討する。

References

- 1) Wei Zhang, Michael Saliba, Samuel D. Stranks, Yao Sun, Xian Shi, Ulrich Wiesner and Henry J. Snaith *Nano Lett.*, **13**(2013)4505-4510.
- 2) Tze Chien Sum and Nripan Mathews *Energy Environ. Sci.*, 2014, 7, 2518-2534
- 3) Kim, H.-S. et al. Mechanism of carrier accumulation in perovskite thin-absorber solar cells. *Nat. Commun.* 4:2242 doi: 10.1038/ncomms3242 (2013).
- 4) Kitiyanan A, Yoshikawa S *Mater Lett* 2005, 59, 4038-4040