

## 近赤外光電変換可能なスズ系ペロブスカイト太陽電池の特性評価

## Characterization of near-infrared absorption in tin-based perovskite solar cells

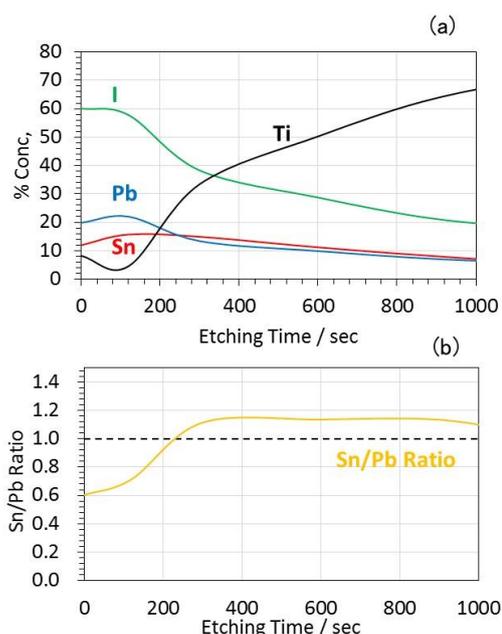
九工大院生命体工<sup>1</sup>, 電通大先進理工<sup>2</sup>, 宮崎大工<sup>3</sup>, JST CREST<sup>4</sup>○尾込裕平<sup>1,4</sup>, 松隈智寛<sup>1</sup>, 藤原幸星<sup>1</sup>, Teresa Ripolles S<sup>1</sup>, 沈青<sup>2,4</sup>, 吉野賢二<sup>3,4</sup>,  
豊田太郎<sup>2,4</sup>, 早瀬修二<sup>1,4</sup>Kyushu Inst. Tech.,<sup>1</sup> Univ. Electro-Commun.,<sup>2</sup> Univ. Miyazaki,<sup>3</sup> JST CREST<sup>4</sup>○Yuhei Ogomi<sup>1,4</sup>, Tomohiro Matsuguma<sup>1</sup>, Kosei Fujiwara<sup>1</sup>, Teresa Ripolles Sanchis<sup>1</sup>, Qing Shen<sup>2,4</sup>, Kenji Yoshino<sup>3,4</sup>, Taro Toyoda<sup>2,4</sup> and Shuzi Hayase<sup>1,4</sup>E-mail: [ogomi@life.kyutech.ac.jp](mailto:ogomi@life.kyutech.ac.jp); [hayase@life.kyutech.ac.jp](mailto: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%が報告され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。我々はこれまで、鉛代替として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で、光電変換可能であることを確認し光吸収波長を広帯域可能な近赤外応答ペロブスカイト太陽電池を報告してきた<sup>1</sup>。またハロゲン化スズ化合物を使用した鉛フリーペロブスカイト太陽電池が報告されている<sup>2,3</sup>。しかしながら、鉛ベースのペロブスカイト太陽電池と比べると十分な特性は得られていない。これまでに、スズ・鉛を混合させたペロブスカイト太陽電池では、混合比 1:1 の  $\text{MASn}_{0.5}\text{Pb}_{0.5}\text{I}_3$  が最も良い特性が得られている。今回我々は、スズ系ペロブスカイト太陽電池の膜構造に着目し、X線光電子分光(XPS)を用いた深さ方向解析いすズ系ペロブスカイト太陽電池の膜内での組成分布を調べた結果、従来の  $\text{MAPbI}_3$  ペロブスカイトとは大きく異なることを見出した。この結果を元に Sn/Pb 混合系のペロブスカイト太陽電池の高効率化に関する検討を行ったのでそれらの結果に関する報告を行う。

[実験結果] Figure.1 に FTO/compact/TiO<sub>2</sub>/porous TiO<sub>2</sub>/MASn<sub>0.5</sub>Pb<sub>0.5</sub>I<sub>3</sub> 薄膜の XPS デプス解析の結果を示す。Sn/Pb 混合のペロブスカイト化合物は、多孔質酸化チタン内部と上部のキャピングレイヤーではスズ,鉛 およびヨウ素の割合が異なり均一ではないことが解った。本公演ではこれらの解析結果を元に太陽電池特性に及ぼす影響等を報告する。

## Reference

1. Y. Ogomi, and S. Hayase et al. *J. Phys. Chem. Lett.* 2014, **5**(6), 1004-1011
2. N. K. Noel and H. J. Snaitha et al. *Energy Environ. Sci.*, 2014, **7**, 3061-3068.
3. F. Hao, and M. G. Kanatzidis et al. *Nat Photo.* 2014, **8**, 489-494.



**Figure.1** XPS depth profile of  $\text{MASn}_{0.5}\text{Pb}_{0.5}\text{I}_3$  Perovskite solar cells (a) Distribution of titanium, iodine, tin and lead to be 100% (b) Distribution of tin to lead