

## Perovskite 化合物を用いた有機無機ハイブリッド太陽電池

## Organic-inorganic Hybrid Solar Cells consisting of Perovskite Complex

九工大<sup>1</sup>, 電通大<sup>2</sup>, 宮崎大<sup>3</sup> ○尾込 裕平<sup>1</sup>, 塚本 翔太<sup>1</sup>, 森田 専<sup>1</sup>, 川野 美延<sup>1</sup>, 木村 将太<sup>1</sup>,  
齊藤 孝弘<sup>1</sup>, Shyam S. Pandey<sup>1</sup>, 沈 青<sup>2</sup>, 吉野 賢二<sup>3</sup>, 豊田 太郎<sup>2</sup>, 馬 廷麗<sup>1</sup>, 早瀬 修二<sup>1</sup>

Kyushu Inst.Tech<sup>1</sup>, Electro-Communications Univ.<sup>2</sup>, Miyazaki Univ<sup>3</sup>

○ Yuhei Ogomi<sup>1</sup>, Syota Tsukamoto<sup>1</sup>, Atsushi Morita<sup>1</sup>, Minobu Kawano<sup>1</sup>, Syota Kimura<sup>1</sup>,  
Takahiro Saito<sup>1</sup>, Shaym S. Pandey<sup>1</sup>, Qing Shen<sup>2</sup>, Kenji Yoshino<sup>3</sup>, Taro Toyoda<sup>2</sup>, Tingli Ma<sup>1</sup>, and  
Shuzi Hayase<sup>1</sup>

E-mail: hayase@life.kyutech.ac.jp

## 1. 研究背景

Perovskite 化合物を使用した有機無機ハイブリッド太陽電池は、変換効率 14%が報告され高い注目を集めている。Henry らの報告では、Perovskite から TiO<sub>2</sub> に電子注入を行い、TiO<sub>2</sub> 内部を電子が移動するよりも、ワイドギャップの Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> を使用し perovskite 化合物内部を電子が移動する方が、電子移動が速くなり高い特性が得られたと報告されている<sup>1</sup>。一方、TiO<sub>2</sub> を使用した Perovskite 型増感太陽電池でも、高い光電変換効率が報告されており、これらの報告では、従来の固体型色素増感太陽電池よりも高い開放電圧が達成されている。一般的に固体型色素増感太陽電池では、増感色素から電子注入された TiO<sub>2</sub> の疑フェルミ準位とホール輸送材の HOMO 準位の差が開放電圧に起因しているが、Perovskite 化合物を使用した場合、開放電圧の帰属が、N 型酸化半導体か、Perovskite の伝導帯準位であるか明確となっていない。本研究では、TiO<sub>2</sub> 表面処理や各種酸化材料を用いた、Perovskite 型太陽電池の特性評価を行うと共に、過渡吸収応答及び、ホール効果測定によるキャリアダイナミクスに関して評価を行い。開放電圧の決定因子究明及び、太陽電池特性向上の検討を行った。

## 2. 実験方法

以下の太陽電池素子を作成し開放電圧の比較検討を行った。FTO 基板上に緻密 TiO<sub>2</sub> をスプレー塗布し、ポーラス TiO<sub>2</sub> 膜を 500nm 成膜しそれぞれ、550°C30min 焼結を行った。作成した TiO<sub>2</sub> 電極を、Aluminium butoxide を溶解させた 2-propanol に室温下で 10min 浸漬させ 450°C30min 焼結させた。NH<sub>3</sub>CH<sub>3</sub>PbI<sub>3</sub> をスピンコート成膜し、同様にホール輸送材(spiro-OMeTAD) を積層させた後、Ag/Au 電極を真空蒸着にて成膜し太陽電池素子作成を行った。

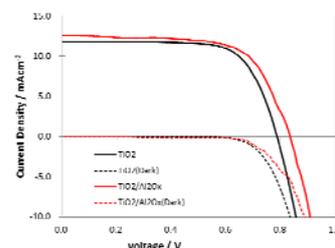


Fig.1 IV curves for Hybrid solar cells

## 3. 実験結果

Fig.1 に、TiO<sub>2</sub> に Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> を表面コートした場合の太陽電池特性比較結果を示す。TiO<sub>2</sub> 表面をワイドギャップの Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> でコートすることで開放電圧が向上する結果となった。本講演では、これら Voc 向上の要因に関する原因解明を行う。

1. Michael M. Lee, Joël Teuscher, Tsutomu Miyasaka, Takuro N. Murakami, Henry J. Snaith, *Science*, 1228604, 2012