

# 有機-無機ハイブリッドペロブスカイト太陽電池の Scaffold 酸化物の結晶面効果

## Facet Effects of Oxide Scaffold in Organometal Halide Perovskite Solar Cells

○米谷 真人<sup>1,2</sup>、堅山 瑛人<sup>1</sup>、大村 葵<sup>1</sup>、椿 俊太郎<sup>1</sup>、鈴木 榮一<sup>1</sup>、瀬川浩司<sup>2</sup>、和田 雄二<sup>1</sup>

(1. 東工大院理工、2. 東大先端研)

○Masato Maitani<sup>1,2</sup>, Akito Tateyama<sup>1</sup>, Aoi Omura<sup>1</sup>, Shuntaro Tsubaki<sup>1</sup>, Eiichi Suzuki<sup>1</sup>,

Hiroshi Segawa<sup>2</sup>, Yuji Wada<sup>1</sup>

(1. Tokyo Tech., 2. The Univ. Tokyo)

E-mail: mmaitani@dsc.rcast.u-tokyo.ac.jp

### < 諸言 >

近年我々は、アナターゼ型酸化チタン結晶面の露出面比率を系統的に制御したナノ粒子の合成法を確立しており、活性な結晶面の増加とともに、光励起された電子が、分子から酸化チタンへ移動する過程において、顕著な速度定数の向上を確認している<sup>1)</sup>。本研究では、この酸化チタンをペロブスカイト太陽電池の酸化物 Scaffold として用い、酸化チタン/ペロブスカイト結晶界面での電子移動特性の制御を試みた。

### < 実験 >

アナターゼ酸化チタンナノ粒子合成において、{001}面比率を系統的に制御する目的で、水熱合成中にフッ酸水溶液を共存させ、{001}面比率の異なる酸化チタンナノ粒子を合成した。このエタノール分散溶液中に種々のバインダーと混練することで、酸化チタンペーストを得た。これを希釈した溶液を、透明導電性ガラス上にスピコーターにて塗布し、500°Cで焼結することにより、メソポーラス酸化チタン Scaffold 膜を形成した。これに、二段階法によりペロブスカイト結晶を析出させ、Spiro-MeOTAD をホール輸送層として対極に金を蒸着することによりデバイスを形成した。太陽電池特性をソーラーシミュレーター、電子移動特性および電気化学キャパシタンスを電気化学インピーダンス測定により評価した。

### < 結果 >

太陽電池特性として、{001}面をもっとも多く含むものが、{001}面が少ないものに比べて明確な  $V_{oc}$  および  $J_{sc}$  の向上を示した。さらに、電気化学インピーダンス測定により逆電子移動に伴う界面抵抗が大きく現象しており、また酸化チタンの伝導体が{001}面を多く含むもので低下していることから、酸化チタンへの電子注入特性の向上が  $J_{sc}$  の向上に、また遅い再結合過程が  $V_{oc}$  の向上に寄与していることを示す結果を得た。

### < 謝辞 >

南洋理工大の Nripan Mathews 教授, Pablo P. Boix 博士に感謝します。

1) Masato M. Maitani *et al*, *J. Phys. Chem. Lett.*, **2011**, 2, 2655.