

# 混晶型ペロブスカイト太陽電池におけるAサイトカチオンの影響調査

## Impact of A-site cations in lead-halide perovskite solar cells

京都工芸繊維大学 ○岡憲吾、藤原健太郎、室田絢音、山下兼一

Kyoto Inst. Technol. ° K. Oka, K. Fujiwara, A. Murota, and K. Yamashita

E-mail:m1621013@edu.kit.ac.jp

【はじめに】ペロブスカイト材料は  $ABX_3$  構造を持ち、この材料を用いた太陽電池は簡便かつ低コストで製造することが可能である。また、フレキシブルデバイスへの応用などの利点があり、現在普及している結晶シリコン太陽電池に代わる新しい次世代型太陽電池となる可能性がある。高い電力変換効率や再現性の良さ、および高い安定性を併せ持つペロブスカイト太陽電池を達成するために、適切な混晶材料の選択や構造設計の観点でアプローチがなされているが、材料に起因する不安定性の面ではまだ不明な点も多い。本研究では、ペロブスカイト構造のAサイト、特にMA（メチルアンモニウム）カチオンの影響に着目し、実際にデバイスを作製してその性能を評価した。

【実験・結果】ITO基板上にスピコート法により、大気中で電子輸送層溶液を成膜し、次に窒素雰囲気グローブボックス内でペロブスカイト前駆体溶液を1ステップ法で成膜、その後正孔輸送層溶液を成膜し、最後に金を真空蒸着することで、ITO/SnO<sub>2</sub>/Perovskite/Spiro-OMeTAD/Auの構造でデバイス(Fig. 1)を作製した。ここでは、MAカチオンを用いないFA<sub>1-x</sub>Cs<sub>x</sub>Pb(I<sub>0.85</sub>Br<sub>0.15</sub>)<sub>3</sub> (x ~ 0.05 – 0.2) と、MAを含む5元混晶 (x ~ 0.05) の5種類のデバイスを作製し、AM1.5G、100mW/cm<sup>2</sup>の条件下で電流電圧特性を測定した (Fig. 2)。Fig. 3の電流電圧特性の統計から、MAを用いたサンプルではすべてのパラメータにおいて性能のばらつきが大きいことがわかる。J-V曲線におけるヒステリシスも比較的大きく、MAカチオンの昇華やイオン移動などの不安定性に起因した性能劣化が存在すると考えられる。また、MAを用いないサンプルでは、x = 0.1で最も高い構造安定性が得られたと考えられ、本研究における最良の結果 (PCE = 15.0%) と最小の性能ばらつきが得られた。

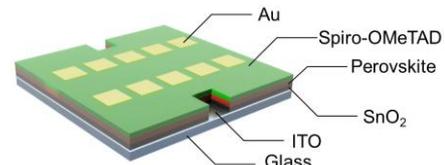


Fig.1: Device structure

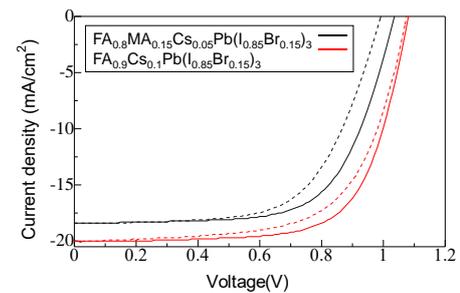


Fig.2: J-V curves

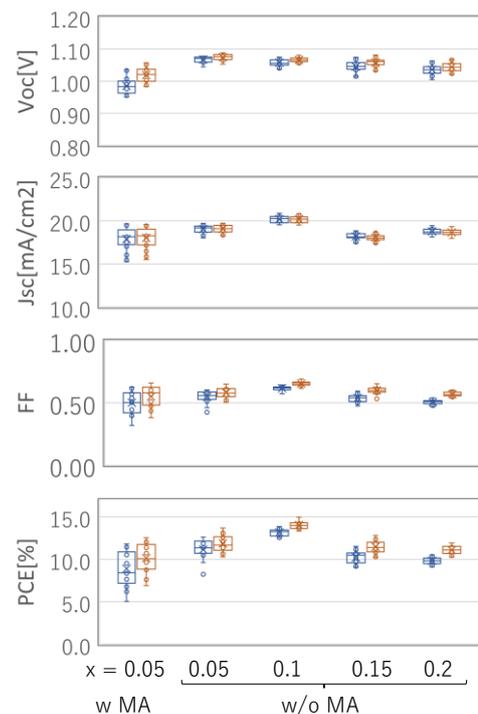


Fig.3: Device parameters