

ワイドバンドギャップペロブスカイト太陽電池における光相分離抑制 Suppression of light-induced phase segregation on wide-bandgap perovskite solar cells

東大先端研¹, 桐蔭大院工², °沼田 陽平¹, 柴山 直之², 宮坂 力^{1,2}

RCAST¹, Toin Univ.², °Youhei Numata¹, Naoyuki Shibayama², Tsutomu Miyasaka^{1,2}

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

[序論] ペロブスカイト型構造を有するハロゲン化鉛は太陽電池、発光素子、フォトディテクター、メモリー、熱電変換素子など多くの分野に渡って開発研究が進められている。近年では Shockley-Queisser limit を超えた高い変換効率を実現するためにシリコン太陽電池やナローバンドギャップペロブスカイトセルをボトムセルに用いたタンデム太陽電池の開発が精力的に進められている [1,2]。我々はこれまでバンドギャップが 1.7 eV よりも大きい、いわゆるワイドバンドギャップペロブスカイト (WBGp) を用いて高電圧セルやタンデムセルの開発を目指して研究を行ってきた。WBGp はヨウ素と臭素の比率が 1:1 程度になると著しく安定性が低下し、光照射下でヨウ素豊富相と臭素豊富相に相分離することが知られている。以前、我々は FAPbIBr_2 (bandgap = 1.8 eV) を用いた高電圧セル [3] や添加剤による光相分離抑制効果について報告してきた [4]。今回我々は $\text{FA}_{1-x}\text{M}_x\text{PbIBr}_2$ (M = アルカリ金属)を用いた PSC において、添加剤やペロブスカイト組成が、光相安定性や光電変換特性にどのような影響を与えるかについて研究を行った。

[結果と考察] SCN を含んだ FAPbIBr_2 に対して更に添加剤として各種のアルカリ金属ヨウ化物を加え、ペロブスカイト太陽電池を作製した。ペロブスカイト層の作製時のアニール温度を 120°C から 160°C の間で変化させ、それらがどのように光相分離や光電変換特性に影響を与えるかについて検討を行った。各種の検討の結果、アニール温度の変化やアルカリ金属イオンの種類が光相安定性や光電変換特性に対して特に大きく影響することが明らかになった (Figure 1)。講演ではデバイス特性等に対する温度変化や添加剤効果の詳細について報告する。

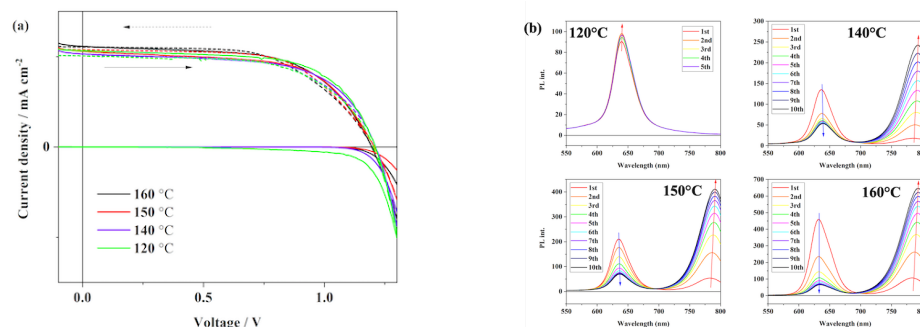


Figure 1 (a) J - V curves, and (b) PL change of FAPbIBr_2 perovskite prepared by different temperatures.

[参考文献] (1) H. Chen, et al. *Nature* **2022**, s41586-022-05541-z. (2) J. Liu, et al. *Science* **2022**, 377, 302–306. (3) 沼田陽平, 實平義隆, 宮坂力 第 80 回 応用物理学会 秋季学術講演会 19p-E101-11. (4) 沼田陽平, 柴山直之, 宮坂力 第 83 回 応用物理学会 秋季学術講演会 22p-B103-12.

[謝辞] 本研究は NEDO の助成により行われました。