

水への安定性を示すスズ系ハライドペロブスカイトの発光挙動

(神戸大院理¹・神戸大分子フォト²) ○田中 直純¹・隈部 佳孝²・立川 貴士^{1,2}
 Photoluminescence behaviors of water-stable tin halide perovskites (¹Graduate School of Science, Kobe University, ²Molecular Photoscience Research Center, Kobe University)
 ○Naozumi Tanaka,¹ Yoshitaka Kumabe,² Takashi Tachikawa,^{1,2}

Organic metal halide perovskites are known as photofunctional materials. Owing to their appropriate properties, they are used not only to solar cells, but to photocatalysts for hydrogen evolution reaction. In particular, tin halide perovskites have gained attention for their lower toxicity than the most popular lead halide perovskites. However, they have not been studied in the field of photocatalysis due to instability of tin against water and oxygen. In this study, we investigated the photoluminescence behaviors of water-stable tin halide perovskites by means of single-particle microspectroscopy to understand the relationship between their stability and photocatalytic performance.

Keywords : halide perovskites; fluorescence microscopy

有機無機ペロブスカイトはその優れた光機能性から、太陽電池だけでなく、水素生成光触媒への応用も進められている。しかし、一般的な鉛系に比べ低毒性のスズ系ペロブスカイトはスズの不安定性から、光触媒分野への応用例は少なく、基礎的な理解も乏しい。本研究では、水安定性が報告されているスズ系有機無機ペロブスカイトである DMASnI_3 (DMA=dimethylammonium)¹⁾について、単一粒子分光法を用いた発光測定を行い、表面局所構造の安定性と光触媒性能との関連について議論した。アルゴン雰囲気下において水中の DMASnI_3 は 570–600 nm にピークを持つブロードな発光を示し、大気曝露後は 750 nm 付近にピークを持つ発光を示した。また、構造中のヨウ化物イオンをパッシベーションするキャッピング剤の添加により、長波長の発光は観測されなくなり、大気曝露前の発光に類似する発光が観測された。XPS からは、水中ではスズイオンの酸化が抑制される事がわかり、 DMASnI_3 中のスズおよびヨウ素の両方の状態が、発光過程に加え、構造安定性や光機能性に寄与することが示唆された。

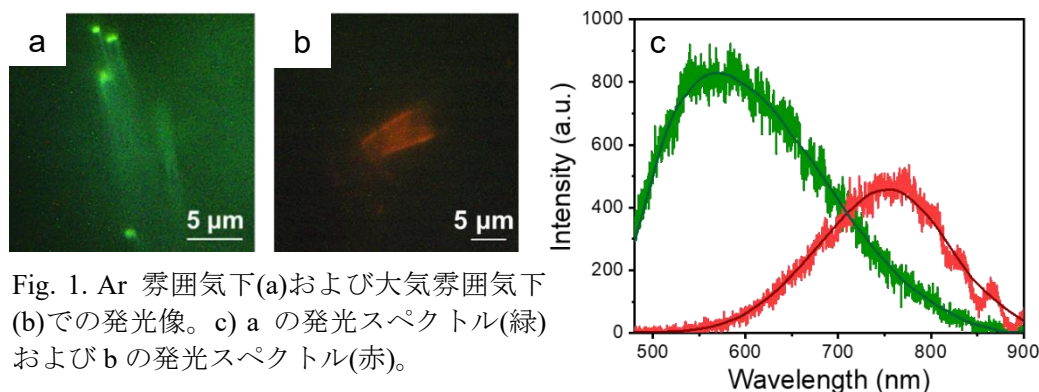


Fig. 1. Ar 雰囲気下(a)および大気雰囲気下(b)での発光像。c) a の発光スペクトル(緑)および b の発光スペクトル(赤)。

1) D. Ju, X. Zheng, J. Liu, Y. Chen, J. Zhang, B. Cao, H. Xiao, O. F. Mohammed, O. M. Bakr, X. Tao, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2018**, 57, 14868–14872.