

2 ステップ法における DMSO 添加による PbI_2 層および ペロブスカイト活性層の膜および太陽電池特性

Film and PV properties of PbI_2 and perovskite active layers fabricated by different DMSO additive amount in two-step method

愛知工大, ○(B)大川 大貴, (B)久住 浩輝, 清家 善之, 森 竜雄

Aichi Inst. Tech., Daiki Okawa, Hiroki Kusumi, Yoshiyuki Seike, Tatsuo Mori

Email: t2mori@aitech.ac.jp

現在のペロブスカイト太陽電池の変換効率は 25.2%[1]に達し、現在主流のシリコン系太陽電池に匹敵する高い変換効率を達成している。溶液作製法には、原材料をすべて含んだ溶液を用いて成膜する 1 ステップ法と、 PbI_2 溶液と MAI 溶液を別々に塗布し成膜する 2 ステップ法がある。一斉に結晶核が成長する 1 ステップ法に比べて、徐々にペロブスカイト化が生じる 2 ステップ法の方が良質な膜を形成できる可能性がある。ただし、精密なコントロールが必要であろう。Wenzhe Li らは、2 ステップ法において PbI_2 溶液に DMSO を添加すると PbI_2 結晶の成長を遅らせ、均一な膜を得ることができると報告している[2]。しかしながら、溶媒については数々の報告があり、不明点が多い。本研究では、 PbI_2 の DMF 溶液への DMSO 添加量を変えてペロブスカイト層を成膜し、それぞれの膜特性を評価した。図 1 は DMSO 量の異なる PbI_2 層とペロブスカイト層の AFM 画像である。DMF のみでは樹枝状の膜になるが、DMSO を添加すること、粒径が小さくなり同一のスピコート条件での膜厚が減少する。表 1 はペロブスカイト層の膜厚と吸収の比を比較したものである。DMSO を添加した基板の吸収比が膜厚比よりも大きくなっていることから、添加していないものと比較して、同膜厚あたりの吸収量が増加していることが確認できる。膜が粗く、物質量の減少が原因であると考えられる。

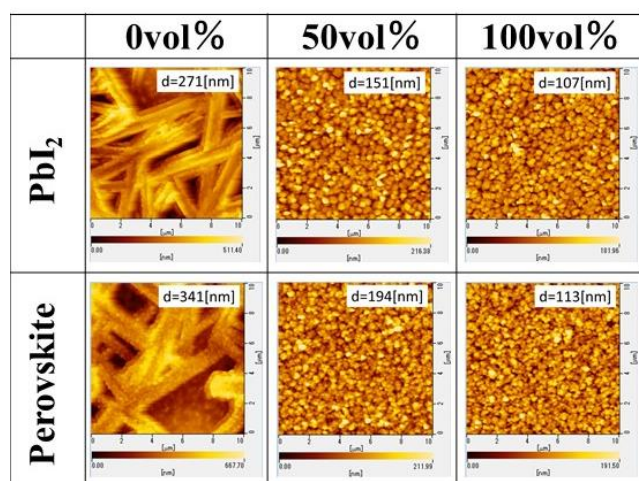


表1膜厚比と吸収比(730nm)

	0%	50%	100%
膜厚比	1	0.569	0.331
吸収比	1	0.763	0.362

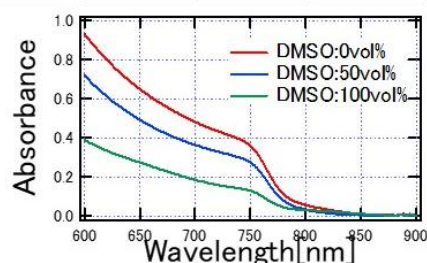


図 1 DMSO 量の違う PbI_2 とペロブスカイトの AFM 画像

図 2 ペロブスカイト層の吸光度

【謝辞】 本研究の一部は愛知工業大学 研究プロジェクト「グリーンエネルギーのための複合電力技術開拓」、科研費基盤研究(B)16H03890 により実施した。

【参考文献】 [1] NREL: <https://www.nrel.gov/pv/cell-efficiency.html> [2] Wenzhe Li, Jiandong Fan, Jiangwei Li, Yaohua Mai, and Liduo Wang, J. Am. Chem. Soc. 137(2015) 10399