

有機ペロブスカイト太陽電池の活性層へのエアフロー効果

Effect of Air Assisted Flow on Organic Perovskite Solar Cells Fabricated by One Step Spin-Coating Method

○岡田 紘幸、V. O. Eze、清家善之、森 竜雄 (愛知工大)

○Hiroyuki Okada, Vincent Obiozo Eze, Yoshiyuki Seike, Tatsuo Mori (Aichi Inst. Tech.)

Email: t2mori@aitech.ac.jp

【目的】 現在、有機ペロブスカイト太陽電池はその高い変換効率と塗布法で容易に作製できる事などから次世代の太陽電池として注目され、盛んに研究開発が進められている。我々は1ステップ法でのペロブスカイト成膜中にアルゴンガスフローを行うと良質なペロブスカイト膜が成膜できることから[1]我々はこれを応用し、2ステップ法でのエアフロー(AAF)を行い特性の向上に成功した[2]。このようにガスフローは活性層の形成に大きく寄与することがわかったので、我々はその膜形成過程について調査した。

【実験方法】 ペロブスカイト層は1-Methyl-2-pyrrolidone と γ -butyrolactone に Lead(II)Iodide (99%)とヨウ化メチルアミンを溶かしたものをを用い1ステップ法で作製された。成膜中にAAFを行い、その後 DMSO によるソルベントアニール(SA)を150°Cの10分間で行った。

【結果】

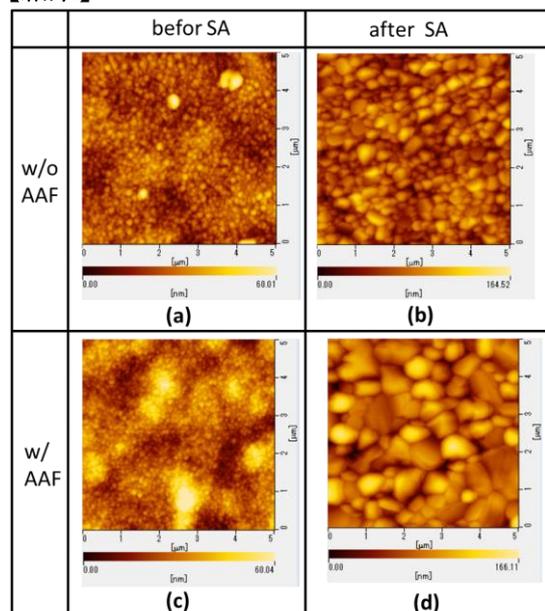


図1 SA 前のAAF無し(a)とAAF有り(b) SA 後のAAF無し(c)とAAF有り(d)のAFM像

図1 (a)、(b)はSA前のAAFの有り無しのペロブスカイト層のAFM像である。AAF有りの方が表面が粗くなっているが両者の表面には微細な粒子が見られる。この粒子の粒径の差はほとんどない。しかし、SA後の(c)、(d)のAFM像を比較すると、(c)の方が(d)に比べ粒径が大きくなっていることが確認できる。図1 (c)、(d)のAFM像から粒径のサイズを評価したものが図2 (a)、(b)である。AAF無し(a)の方が300~400[nm]の大きさの粒子が大部分を占めているのに対し、AAF有り(b)は、500[nm]以上の大きさの粒子が大部分を占めている。

以上の結果からAAFを行うことによってSA後の粒径に影響を与える可能性が示唆された。XRDやSEMを用いての結晶状態のキャラクタリゼーションとデバイス特性による比較を報告する予定である。

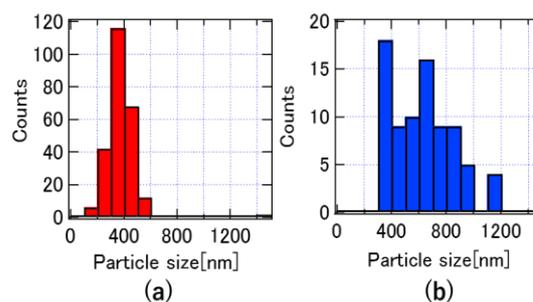


図2 SA 後のAAF有り(a)とAAF無し(b)の粒径分布

【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 c15K060410001、愛知工業大学教育研究特別助成、日比科学技術振興財団研究助成により実施した。

【参考文献】

- [1]F. Huang, et al., Nano Energy 10, (2014) 10.
- [2]V. O. Eze, B. L. Lei, T. Mori, Jpn. J. Appl. Phys. 5, (2016) 02BF08.
- [3]H. D. Kim, Adv. Mater., 28, (2015) 917.