

エアフローを用いた逆構造有機ペロブスカイト太陽電池の作製

Fabrication of Inverted Planar Organic Perovskite Solar Cells using Air-Assisted Flow

○岡田 紘幸、近藤 勇太、星野 充崇、Eze V. Obiozo、清家 善之、森 竜雄 (愛知工大)

°Hiroyuki Okada, Yuta Kondo, Mitsutaka Hoshino, 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。我々はペロブスカイト膜の成膜中にガスフローを行うと良質な膜が形成されるとの報告から[1]、それを応用し、1ステップ法での成膜中にエアフロー(AAF)を行い、その後ソルベントアニール(SA)を行うとペロブスカイトの粒子が大きくなることを見出した[2]。その結果、太陽電池特性も向上した。前回は酸化チタンを電子輸送層として用いた順構造素子にて試料の作製を行ったため高温の熱処理が必要であったが、今回は論文[3]を参考にし、低温での作製が可能な逆構造素子でエアフローを用いて作製した素子の比較検討を行った。

【実験方法】 実験はクリーンルームの大気中で行い、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 SA を150°Cの10分間行った。

【結果】 図1 (a), (c)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。SA 前の両者の表面には微細な粒子が見られる。しかし、SA 後の(b), (d)の AFM 像を比較すると、(d)の方が(b)に比べ粒径が大きくなっていることが確認できる。図1 (b), (d)の AFM 像から粒径のサイズを評価したものが図2 (e), (f)である。エアフロー無し(c)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(f)は、500[nm]以上の大きさの粒子が大部分を占めている。以上の結果からエアフローを行うことによって SA 後の粒径に影響を与えることがわかる。

また、図2に示すエアフロー有り無しの太陽電池特性を比較するとエアフロー有りの方が高い特性を示していることから、粒径が大きくなることにより太陽電池特性も向上した。

【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(c) c15K060410001、愛知工業大学教育研究特別助成、科研費基盤研究(B)16H03890により実施した。

【参考文献】

- [1]F. Huang, et al., Nano Energy 10, (2014) 10.
- [2]第64回応用物理学会春季学術講演会, 岡田紘幸, 他, (2017) 16P-P6-28
- [3]T. Gotanda, et al., Chem. Let., (2016) 45

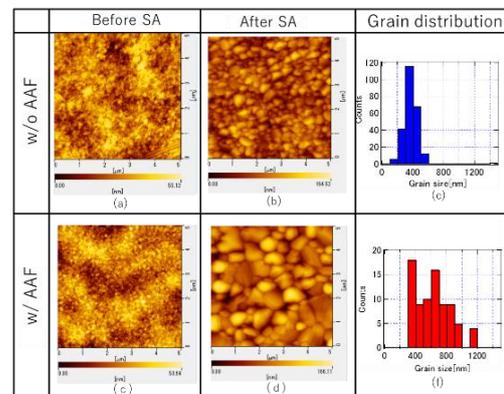


図1 エアフローの有無、SA前後での粒径比較

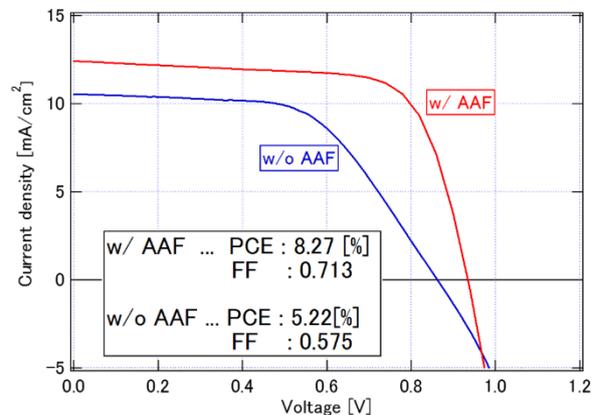


図2 エアフローの有無によるJ-V特性比較