

バーコート法による $\text{FA}_{0.76}\text{Cs}_{0.19}\text{PEA}_{0.05}\text{PbI}_3$ 薄膜の作製と太陽電池

Fabrication of $\text{FA}_{0.76}\text{Cs}_{0.19}\text{PEA}_{0.05}\text{PbI}_3$ thin films and its application to thin-film solar cells

埼玉大理工研 高橋浩太郎, 石川良, 白井肇

Graduate School of Sci. & Eng., Saitama U., K. Takahashi, R. Ishikawa, and H. Shirai

E-mail: k.takahashi.088@ms.saitama-u.ac.jp

1. はじめに: 先行研究で溶媒選択による $\text{FA}_{1-x}\text{Cs}_x\text{PbI}_3$ ペロブスカイト層、電子輸送層および界面接合特性の制御による太陽電池素子性能の向上を検討してきた。今回は、大気下で安定なペロブスカイト層の作製を目的に、フェニルエチルアミン(PEA)を用いて、成膜時の送風による残留溶媒離脱の促進と大面積成膜が期待されるバーコート法(BC)による成膜を検討した。

2. 実験: $\text{FA}_{0.76}\text{Cs}_{0.19}\text{PEA}_{0.05}\text{PbI}_3$ (FACsPEAPbI₃) と DMF/CHP 混合溶媒を用いて大気下でスピコート法(SC)により成膜し、170℃, 10min 熱処理をすることで FACsPEAPbI₃ 薄膜を成膜した。比較として大気下 SC 法では、4000 rpm, 50 s 間スピコート時にドライヤーにより送風しながら成膜を行った。更に BC 法では、バー掃引速度 30 mm/s で成膜した後、60 s 間送風し、170℃, 10 min 熱処理することでペロブスカイト薄膜を成膜した。

3. 結果と考察: 図 1 は大気下 SC 法による送風有無の熱処理前ペロブスカイト薄膜の FTIR スペクトルおよび熱処理後の顕微鏡像を示す。送風無しの薄膜では CHP 残留量が多く、熱処理後の薄膜にはピンホールが多数観察された。一方、送風有りの薄膜では溶媒離脱の促進により膜の緻密性は向上した。図 2 は BC, SC 法により大気下送風環境で成膜した薄膜の吸収スペクトルを示す。SC、BC 法どちらの成膜法でも吸光度は同程度であった。

4. まとめ: 成膜時に送風を導入することでグローブボックスを利用することなく大気下で SC, BC 法により緻密性の大幅な向上が見られた。当日は太陽電池に適用した結果についても併せて報告する予定である。

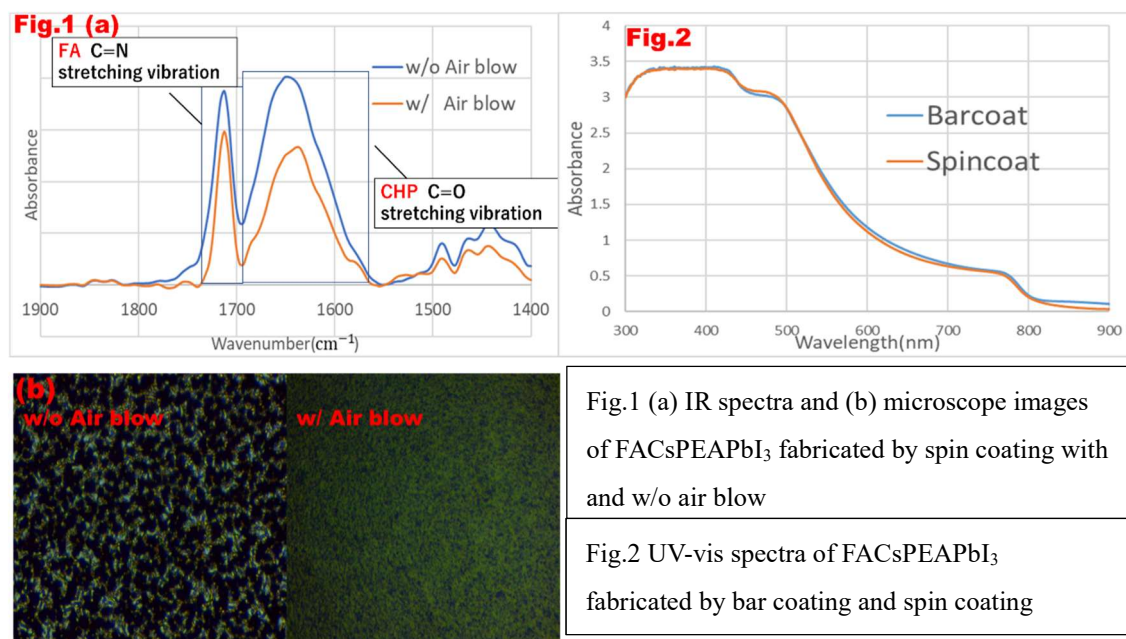


Fig.1 (a) IR spectra and (b) microscope images of FACsPEAPbI₃ fabricated by spin coating with and w/o air blow

Fig.2 UV-vis spectra of FACsPEAPbI₃ fabricated by bar coating and spin coating