

CH₃NH₃PbI₃ のバーコート薄膜における結晶方位と太陽電池特性

Crystal Orientation and Solar Cell Properties of CH₃NH₃PbI₃ Bar-coated Thin Film

阪大院工¹, カネカ², 九大院工³, [○]村田 将司¹, 大泉 朋久¹, 魏 銘源¹,
辻 良太郎², 有田 誠³, 藤井 彰彦¹, 尾崎 雅則¹

Osaka Univ.¹, KANEKA², Kyushu Univ.³, [○]Masashi Murata¹, Tomohisa Oizumi¹, Meigen Gi¹,
Ryotaro Tsuji², Makoto Arita³, Akihiko Fujii¹, Masanori Ozaki¹

E-mail: afujii@opal.eei.eng.osaka-u.ac.jp

【緒言】 近年, Si 系太陽電池に匹敵する高い光電変換効率を示すペロブスカイト太陽電池が注目されている. 塗布製膜可能という特徴から, 試験的にはスピコート法によって製膜・評価されているが, 実用的な観点では大面積化に適合する手法が必要である. そこで本研究では, 大面積でかつ一様に塗布可能なバーコート法によって代表的な材料である CH₃NH₃PbI₃ (MAPbI₃) の製膜を行い, その薄膜物性評価と太陽電池応用について検討した.

【実験】 Dimethyl sulfoxide を溶媒とし, CH₃NH₃I, PbI₂ がそれぞれ 1.3 M となるような前駆体溶液を調製した. また, 結晶成長の制御のために 0.2 M の NH₄Cl を前駆体溶液中に添加した^[1]. 導電性高分子 (PEDOT:PSS) が被覆された基板の上に, バーコート法によって前駆体溶液を塗布し, 100 °C で 10 分間のアニールを行うことで MAPbI₃ 薄膜を得た. 太陽電池の特性評価は ITO/PEDOT:PSS/ MAPbI₃/PCBM/Ag の逆構造型太陽電池を作製し行った.

【結果と考察】 図 1 にバーコート法による MAPbI₃ 薄膜の作製プロセスと, X 線構造解析の結果を示す. MAPbI₃ の塗布薄膜では, 正方晶の 110 面が基板面外方向に配向する傾向にあるが^[2], バーコート製膜された MAPbI₃ では 100 面が基板面外方向に一様配向することが分かった. この MAPbI₃ 薄膜を活性層として用いた太陽電池では, 図 2 に示すような良好な太陽電池特性を示した. 結果の詳細、及び MAPbI₃ 薄膜中の結晶成長メカニズムに関しては当日報告する.

【謝辞】 本研究の一部は科学研究補助金 (18H04514) 及び JSPS 研究拠点形成事業 (A. 先端拠点形成型) の援助の下に行われた.

[1] M. Murata *et al.*, *Sol. Energy Mater. Sol. Cells.* (2020) in press.

[2] J. Haruyama *et al.*, *J. Phys. Chem. Lett.* **5**, 2903 (2014).

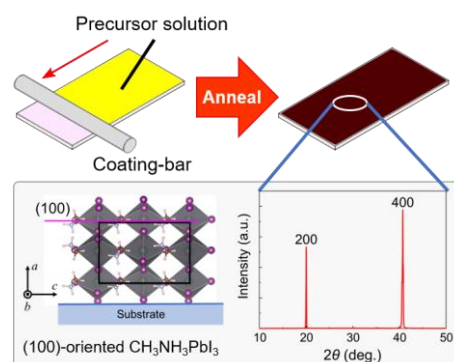


Fig. 1 Schematic diagram of fabrication process and XRD pattern of MAPbI₃ thin film by bar-coating.

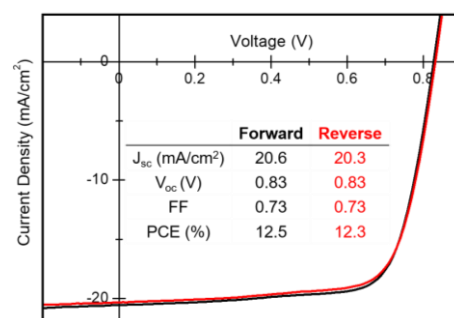


Fig. 2 J-V characteristics of solar cell with MAPbI₃ thin film fabricated by bar-coating.