

ハロゲン化セシウム鉛ペロブスカイト薄膜への表面処理効果が耐久性およびキャリア輸送特性に与える効果

Effects of surface treatment on cesium halide lead perovskite films on durability and carrier transport properties

法政大院理工研¹, 法政大生命科学², 法政大マイクロ・ナノ研³ ○梅田 龍介¹, 伊東 和範¹,
牛脇 雅人¹, 小林 敏弥¹, 深澤 祐輝¹, 緒方 啓典¹²³

Grad. Sch. Sci. and Engin., Hosei Univ.¹, Dept. Chem. Sci. and Technol., Hosei Univ.²,

Research Center for Micro-Nano Technol., Hosei Univ.³

○Ryusuke Umeda¹, Kazunori Ito¹, Masato Gocho¹, Toshiya Kobayashi¹, Yuki Fukazawa¹
and Hironori Ogata¹²³

E-mail: hogata@hosei.ac.jp

近年、溶液塗布により低コストで容易に作製可能であるペロブスカイト太陽電池は 25 % 以上の高いエネルギー変換効率を達成しており、さらなる高効率化、耐久性の向上等、実用化に向けた研究が活発に行われている。その中でもアルカリ金属などの無機カチオンを用いた全無機型ペロブスカイト化合物は、ペロブスカイト太陽電池の光活性層としての活用が期待されている。CsPbI₃ 薄膜は室温において時間経過に伴いペロブスカイト相 (α 相) から非ペロブスカイト相 (δ 相) へ構造変化を起こすことが知られているが、成膜後のポスト処理によってペロブスカイト層が安定化することも報告されている。本研究では、全無機型ペロブスカイト化合物である CsPbX_yX'_{3-y} 薄膜上に phenyltrimethylammonium bromide (PTABr), phenyltrimethylammonium iodide (PTAI) 及び phenyltrimethylammonium chloride (PTACl) を成膜し、それらの構造、耐久性ならびに太陽電池特性について評価を行った。

図 1 に XRD より求めた CsPbIBr₂ 薄膜および同薄膜に PTABr (0.5 g/L, 0.75 g/L) を成膜した試料の α 相 CsPbIBr₂ の (100) ピーク強度の大気雰囲気下での経時変化を示す。0.5 mg/ml の PTABr を成膜したときに α 相 CsPbIBr₂ のピーク強度の減少が少なく、構造変化が抑制されていることが分かった。詳細な実験結果については当日報告する。

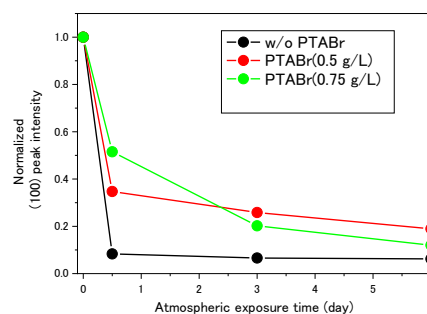


Fig.1. Atmospheric exposure time dependence of the (100) peak intensity of CsPbIBr₂.

References:

- (1) Michael Kulbak *et al.*, *J. Phys. Chem. Lett.* 6(2015)2452–2456.
- (2) Rachel E. Beal *et al.*, *J. Phys. Chem. Lett.* 7(2016)746–751.
- (3) Chong Liu *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* 2018140113825–3828.
- (4) J. Lin *et al.*, *Nature Mater.* 17(2018)261–267.
- (5) Y. Wang *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* 140(2018)12345–12348.