

## 添加剤を用いた一段階法による $K_x(\text{FA}_{0.8}\text{Cs}_{0.2})_{1-x}\text{PbI}_3$ 薄膜の作製及び評価

### Fabrication and characterization of

### $K_x(\text{FA}_{0.8}\text{Cs}_{0.2})_{1-x}\text{PbI}_3$ thin films by one step method using additive

○石川 良<sup>1</sup>、上野 啓司<sup>1</sup>、白井 肇<sup>1</sup> (1. 埼玉大院理工)

○Ryo Ishikawa<sup>1</sup>, Keiji Ueno<sup>1</sup>, Hajime Shirai<sup>1</sup> (1. Saitama Univ.)

E-mail: ryo@fms.saitama-u.ac.jp

**【序論】** Pb-Perovskite を光吸収層に用いた有機-無機ハイブリッド太陽電池の中で、 $\text{FA}_{0.85}\text{MA}_{0.15}\text{Pb}(\text{I}_{0.85}\text{Br}_{0.15})_3$  や  $\text{Cs}_{0.05}(\text{FA}_{0.85}\text{MA}_{0.15})_{0.95}\text{Pb}(\text{I}_{0.85}\text{Br}_{0.15})_3$  など種々のペロブスカイト組成でカリウムを適量添加するとヒステリシスが消失することが報告されている[1]。A サイトに  $\text{HC}(\text{NH}_2)_2(\text{FA})$  と Cs を用いた  $\text{FA}_{1-x}\text{Cs}_x\text{PbI}_3$  は室温で安定かつ高い耐熱・耐湿性を有していることが報告されており、我々は高沸点・低蒸気圧の 1-シクロヘキシル-2-ピロリドン(CHP) [2]とチオセミカルバジド(TSC) を併せて用いることにより簡便に一段階で大粒径・高結晶性  $\text{FA}_{0.8}\text{Cs}_{0.2}\text{PbI}_3$  薄膜の成膜を実現した[3]。今回、 $\text{FA}_{0.8}\text{Cs}_{0.2}\text{PbI}_3$  にカリウムを添加した  $K_x(\text{FA}_{0.8}\text{Cs}_{0.2})_{1-x}\text{PbI}_3$  について報告する。

**【実験】** FTO コート基板に化学溶液析出法により約 40 nm の酸化チタンを低温成膜した。酸化チタン上に 1 mol/L  $K_x(\text{FA}_{0.8}\text{Cs}_{0.2})_{1-x}\text{PbI}_3$  溶液(DMF:CHP 93:7 v/v, TSC 50 mM)溶液を滴下し 4000 rpm, 50 秒でスピコートし 170 °C、10 分のアニールにより  $K_x(\text{FA}_{0.8}\text{Cs}_{0.2})_{1-x}\text{PbI}_3$  薄膜を作製した。

**【結果】** Fig.1 にペロブスカイト薄膜の X 線回折スペクトルを示す。 $x=0\sim 0.025$  までは FA ベースの  $\alpha$  体、 $\text{PbI}_2$ 、FTO ピークのみが観測されるが、 $x=0.05$  では  $\text{CsPbI}_3$  の  $\alpha, \delta$  体が明瞭に観測され  $\text{CsPbI}_3$  が部分的に相分離していることを示している。Fig (2)に UV-vis スペクトルを示すが、 $x$  の増加に伴い  $\text{CsPbI}_3$  が部分的に相分離した結果、吸収端は長波長シフトした。

当日は太陽電池作製の結果を含めて報告する予定である。

[1] D. Son et al. J. Am. Chem. Soc. **2018**,140,1358

[2] R. Ishikawa et al., Chem. Lett. **2018**,47, DOI 10.1246/cl.180216

[3] 石川他 2017年秋応物 8a-A501-4

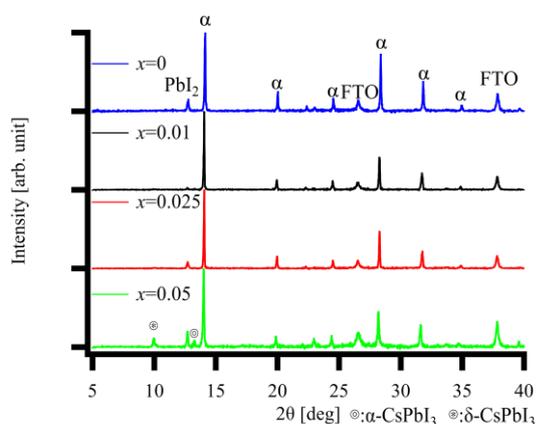


Fig. 1 XRD spectra (Cu  $K\alpha$ ) of Glass/FTO/TiO<sub>2</sub>/perovskite

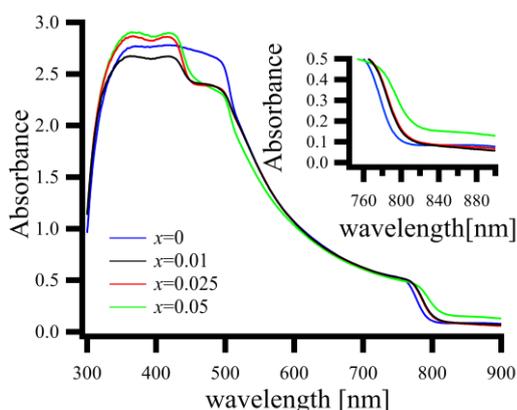


Fig. 2 UV-vis spectra (Cu  $K\alpha$ ) of Glass/FTO/TiO<sub>2</sub>/perovskite