

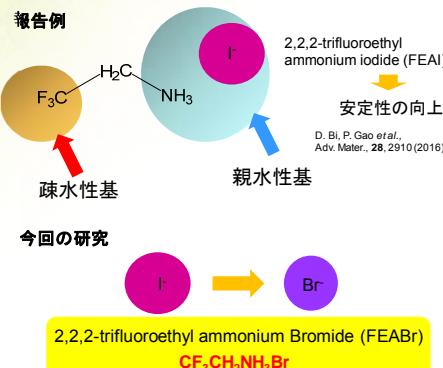
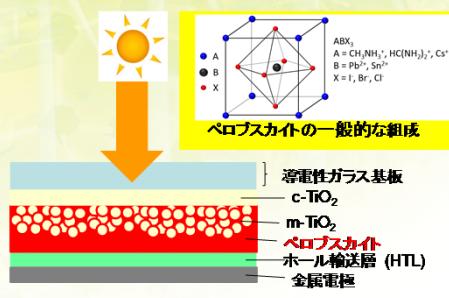
フルオロアルキルアミンのハロゲン化水素酸塩を添加剤として用いたペロブスカイト太陽電池

小野澤 伸子¹、船木 敬¹、村上 拓郎¹、古郷 敦史¹ KAZAOUI Said¹、近松 真之¹、菅野 久²

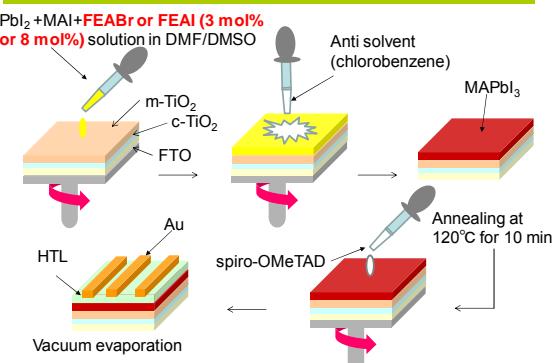
¹産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター 有機系薄膜チーム、²株式会社クレハ

Introduction

ペロブスカイト型太陽電池



Cell fabrication by 1step (anti solvent) method



Photovoltaic performance

Table 1 Photovoltaic parameters of perovskite solar cells (PSCs) with perovskite containing 3 mol% and 8 mol% of FEABr (a) or FEAI (b) vs PbI_2 as an additive in the precursor solution.^a

		(a)				(b)				
		J_{sc}^b (mA/cm ²)	V_{oc}^c (V)	FF ^d	PCE ^e (%)		J_{sc}^b (mA/cm ²)	V_{oc}^c (V)	FF ^d	PCE ^e (%)
0%	average	21.1±0.2	1.05±0.01	0.73±0.01	16.1±0.3	0%	20.1±0.5	1.07±0.01	0.77±0.02	16.5±0.7
	maximum	21.5	1.05	0.73	16.7		20.2	1.08	0.79	17.1
3 mol%	average	20.4±0.4	1.06±0.01	0.71±0.01	15.2±0.2	3 mol%	19.1±0.7	1.02±0.01	0.73±0.01	14.2±0.8
	maximum	20.8	1.06	0.71	15.7		20.3	1.04	0.75	15.8
8 mol%	average	18.4±0.7	0.99±0.02	0.68±0.02	12.4±0.5	8 mol%	17.6±1.1	0.95±0.01	0.75±0.02	12.5±0.7
	maximum	18.8	1.01	0.7	13.2		19.3	0.97	0.73	13.6

^aThese values are from backward scans and are the average of 9 solar cells. ^bShort-circuit photocurrent density. ^cOpen-circuit voltage. ^dFill factor.

^ePower conversion efficiency.

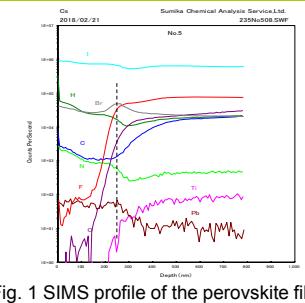


Fig. 1 SIMS profile of the perovskite film with FEABr 3 mol% as an additive.

Stability

SEM Image

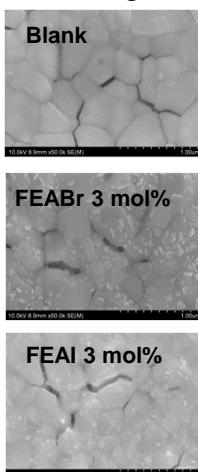


Table 2 Photovoltaic parameters of PSCs with perovskite (a) and perovskite containing 3 mol% of FEABr (b) and 3 mol% of FEAI (c) as an additive. The data were obtained after exposure of 20% relative humidity (RH) air.

		J_{sc} (mA/cm ²)	V_{oc} (V)	FF	PCE (%)
(a)	1 day	19.6±0.5	1.03±0.01	0.75±0.02	15.2±0.7
	maximum	20.4	1.04	0.76	16.3
(b)	1 day	19.4±0.3	1.03±0.01	0.70±0.02	13.8±0.4
	maximum	19.3	1.04	0.72	14.4
(c)	1 day	12.2±1.0	0.99±0.01	0.88±0.04	10.6±0.6
	maximum	13.3	0.99	0.88	11.6

^aThese values are from backward scans and are the average of 9 solar cells.

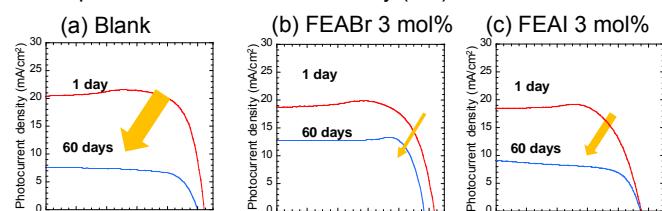


Fig. 2 J-V characteristics of the best-performed PSCs measured under AM 1.5G solar irradiance (100 mW/cm²).

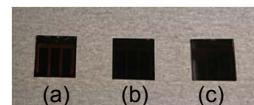


Fig. 3 Photographs of the PSCs after storing 60 days in the 20% RH air.

XRD spectra

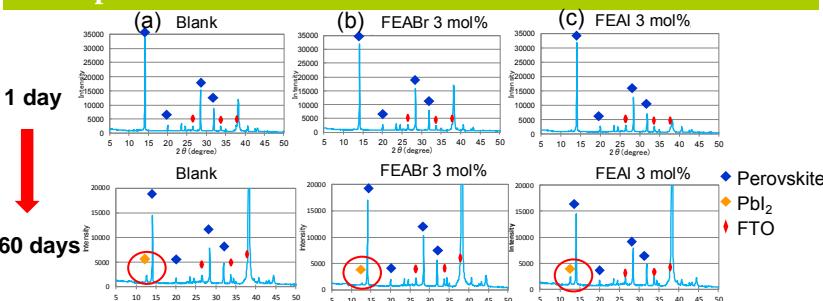


Fig. 4 XRD patterns of the PSCs of blank (a), FEABr 3 mol% (b) and FEAI 3 mol% (c) as an additive, which were exposed to 20% RH air.

Summary

- フルオロアルキルアミンのハロゲン化水素酸塩(FEABr, FEAI)を、ペロブスカイトの前駆体溶液の添加剤として用いたペロブスカイト太陽電池を作製することができた。
- PbI_2 に対して3 mol%のFEABrを添加して作製したペロブスカイト層は、XRDスペクトルの結果から60日後(室温下、湿度20%)でも劣化が少ないことがわかった。
- フルオロアルキルアミン臭化水素酸塩(FEABr)を添加剤として用いたセルの方が、ヨウ化水素塩(FEAI)を用いた場合よりも安定であることがわかった。