

一括塗布による自己組織化中間層を形成したペロブスカイト太陽電池

Perovskite solar cells prepared by single-step self-organized interlayers

○森谷 昌平¹、濱園 康司¹、藤川 直耕¹、尾込 裕平^{1,4}、沈 青^{2,4}、
吉野 賢二^{3,4}、豊田 太郎^{2,4}、早瀬 修二^{1,4}

(1.九工大院生命体工、2.電通大先進理工、3.宮崎大学工、4.JST-CREST)

○Shohei Moriya¹, Koji Hamazono¹, Naotaka Fujikawa¹, Yuhei Ogomi^{1,4}, Shen Qing^{2,4},
Kenji Yoshino^{3,4}, Taro Toyoda^{2,4}, Shuzi Hayase^{1,4}

(1.Kyushu Inst. Tech., 2.Electro-Communications Univ., 3.Miyazaki Univ., 4.JST-CREST)

E-mail: hayase@life.kyutech.ac.jp

1.背景と目的

近年、全固体型の太陽電池として注目されているペロブスカイト型太陽電池は、変換効率が20%を超え大きな注目を集めている。ペロブスカイト太陽電池は、ハロゲン化金属化合物とヨウ化メチルアンモニウムを前駆体溶液として使用する塗布型の太陽電池であり、デバイスの作製工程や素子構造は有機系太陽電池の色素増感太陽電池や有機薄膜太陽電池と酷似している。今回我々は、光吸収層であるペロブスカイト層の成膜方法に着目し、前駆体溶液に異なるメチルアミンと異なるカチオン種を微量に添加し、自己組織化による中間層を $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ ペロブスカイト層の界面に形成することを試みた。

2.実験方法

透明導電膜ガラス基板上にスプレー法で、緻密酸化チタン層を形成し、500°C20min で焼結を行った。発電層には従来の PbI_2 、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{I}$ 混合溶液にヨウ化トリフルオロブチルアミン ($\text{C}_4\text{H}_8\text{F}_3\text{N}:\text{HI}$)を 0.001%~0.1%添加し一括塗布によるフッ素自己組織化バッファ層¹の形成を行った。発電層を形成した後、90°C 30min でアニールを行った。 MoO_3 、および Au を蒸着し図1のような太陽電池素子を作製した。

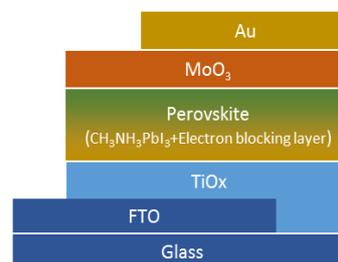


図1 素子構造

3.結果と考察

図2に、トリフルオロアルキルアミンの添加量と太陽電池特性の相関図を示す。従来の素子に対して、フッ化アルキルアミンの添加量が増加すると太陽電池特性が向上し、一定量以上添加すると効率が低下していることが解る。これらの結果から極微量の異種カチオンを混合することで一括塗布による中間層が可能であることが解った。

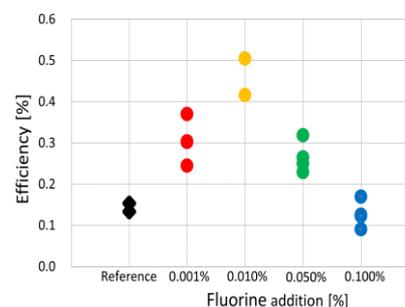


図2 フッ化アルキルアミンの添加量に対するペロブスカイト太陽電池特性の変化

Reference

1) Qingshuo Wei, Takeshi Nishizawa, Keisuke Tajima, and Kazuhito Hashimoto *Adv. Mater.* 2008, 20, 2211–2216