

熱刺激電流による Perovskite 型ハイブリッド太陽電池の特性評価

Characterization of Perovskite Hybrid Solar Cells by using Thermally Stimulated Current

九工大¹, 電通大², 宮崎大³ 齊藤 孝弘¹, 塚本 翔太¹, 森田 専¹, 川野 美延¹, ○尾込 裕平¹,
Shyam S. Pandey¹, 沈 青², 吉野 賢二³, 豊田 太郎², 馬 廷麗¹, 早瀬 修二¹

Kyushu Inst.Tech.¹Electro-Communications Univ.²Miyazaki Univ.³

Takahiro Saito¹, Syota Tsukamoto¹, Atsushi Morita¹, Minobu Kawano¹, ○ Yuhei Ogomi¹, Shaym S. Pandey¹, Qing Shen², Kenji Yoshino³, Taro Toyoda², Tingli Ma¹, Shuzi Hayase¹

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

1. 背景と目的

Pb-Perovskite を使用した有機無機ハイブリッド太陽電池は、これまで量子ドットや有機色素を用いた塗布型太陽電池に比べて 12% を超える高い光電変換効率が報告されており注目を集めている¹。我々は、前回の報告で TiO₂ 表面をワイドギャップ酸化物で薄く表面修飾することで、太陽電池特性が向上することを報告した²。Perovskite 化合物から TiO₂ への電子注入が起こっている場合、TiO₂ トラップからの電荷再結合を抑制する事は重要であると考えられる。今回、熱刺激電流測定(TSC: Thermally Stimulated Current)を用い、TiO₂ の電子トラップ解析と太陽電池特性の相関に関して検討を行った。

2. 実験方法

ガラス基板上に厚さ 100nm の Pt 薄膜を形成した。Pt 薄膜には 50 μ m のギャップを設け、ギャップをまたぐように酸化チタンペーストを塗布した (Fig.1)。大気中室温下で十分乾燥させた後、450 $^{\circ}$ C で 30 分間焼成し多孔質酸化チタン膜を形成した。

その後 Yttrium(III) nitrate hexahydrate in aqueous solution に 70 $^{\circ}$ C 10 分間浸漬させ、450 $^{\circ}$ C で 30 分間焼成を行った。TSC 測定は He 雰囲気下において -180 $^{\circ}$ C まで冷却し、330nm の紫外光と

5.0V の電圧を印加し TiO₂ トラップへの電子チャージを行った。初期化時と逆方向に 10mV の電圧を印加しながら、昇温レート 10 $^{\circ}$ C/min で微小電流測定を行い、TiO₂ 伝導帯からのトラップ深さと密度を算出した。

3. 結果および検討

Fig.2 に TSC の測定結果を示す。Y₂O₃ 処理なしと Y₂O₃ 処理ありで TiO₂ のトラップ分布を測定した結果、Y₂O₃ 処理を行うことで、TiO₂ トラップ密度が減少し太陽電池特性が向上したと考えられる。

1, J. M. Ball, M. M. Lee, A. Hey and H. Snaith, *Energy Environ. Sci.*, 2013, 6, 1739

2, 28a-G18-5, 2013 年 第 60 回応用物理学会春季学術講演会

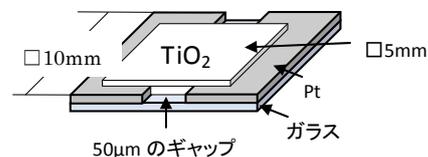


Fig.1 Device structure of TSC measurement

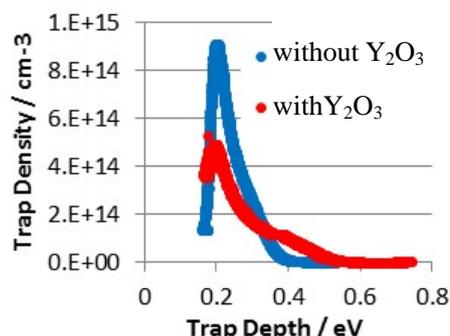


Fig.2 Relationship between Trap density and Trap Depth