

Pb(Ⅱ)-Xanthate 前駆体を用いた Perovskite 結晶の熱分解特性

Thermal decomposition characteristics of Perovskite crystal applied Pb(XT)

九州工大¹, 電通大², 宮崎大³, JST-CREST⁴ ○廣谷 太佑¹, 西村 昭美¹, 藤川 直耕¹,

沈 青^{2,4}, 豊田 太郎^{2,4}, 吉野 賢二^{3,4}, 早瀬 修二^{1,4}

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

○Daisuke Hirotani¹, Terumi Nishimura¹, Naotaka Fujikawa¹,

Qing Shen^{2,4}, Taro Toyoda^{2,4}, Kenji Yoshino^{3,4}, Shuzi Hayase^{1,4}

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

1. はじめに

高効率な Perovskite 太陽電池であるが、耐久性やさらなる高効率化、鉛フリー化などの課題が残っている⁽¹⁾。そこで溶液プロセスで作製される Perovskite 層は、前駆体となる材料が溶媒に溶け且つ、下地となる基板を溶解しないという溶媒選択が求められる。

様々な前駆体を用いた鋭意研究がなされ、様々な元素の Perovskite 化合物が報告されてきた。様々な Perovskite 化合物はそれに応じた物性に変化し耐久性の向上や高効率化の指針となってきた⁽²⁾。

本研究では、Perovskite 層の前駆体として Pb(Ⅱ)-xanthate(Pb(XT))を用いた太陽電池の評価とその物性について理解する。

2. 実験装置及び方法

Pb(XT)と CH₃NH₃I を同一の N,N-Dimethylformamide (DMF)溶媒中に各比率で溶解させた溶液をメソポーラス酸化チタン(TiO₂)基板上に塗布後、スピコート法で成膜した。成膜後、ホットプレート上で熱処理した。本研究では、Pb(XT)と CH₃NH₃I の比率とホットプレート上でのアニール温度をパラメータとして物性の評価を実施した。

物性評価は、それぞれ熱分解特性(TG-DTA)、結晶構造解析(XRD)、元素分布分析(XPS)、透過

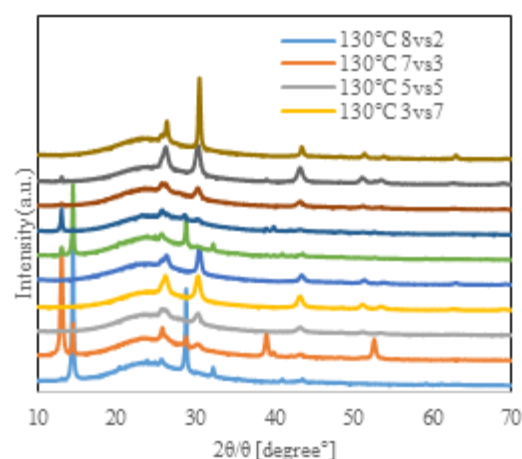


図 1 XRD (Perovskite/TiO₂/Glass)

型電子顕微鏡(TEM)を用いた。

3. 実験結果及び考察

図 1 に各比率の Pb(XT)と CH₃NH₃I で作製した Perovskite 結晶層の XRD の結果を示す。同図から、14.5° ならびに 28.7° 付近に Perovskite 結晶と考えられるピークがそれぞれ確認できた。また、硫化鉛(PbS)のピークも同一スペクトル上から確認することができた。

従って、Pb(XT)と CH₃NH₃I で作製した Perovskite 結晶層には Perovskite と PbS が混在していることが確認できた。

(1) Akihiro Kojima, Kenjiro Teshima, Yasuo Shirai, Tsutomu Miyasaka, J. AM. CHEM. SOC. 2009, 131, 6050–6051

(2) Y.Ogomi et al., J. Phys. Chem. Lett. 2014, 5, 1004–1011