

Bi系ペロブスカイト化合物薄膜の構造と物性評価

Structural and physical properties of Bi-based perovskite films

法政大生命科学¹ 法政大院理工研²,法政大マイクロ・ナノ研³ ○菊池 慶太郎¹,
松井 優樹¹,綿貫 友大¹,梅田 龍介²,小林 和也¹,緒方 啓典^{1,2,3}

Dept. Chem. Sci. and Technol., Hosei Univ.¹, Grad. Sch. Sci. and Engin., Hosei Univ.²,
Research Center for Micro-Nano Technol., Hosei Univ.³

○Keitaro Kikuchi¹, Yuki Matsui¹, Tomohiro Watanuki¹, Ryusuke Umeda² Kazuya Kobayashi¹
and Hironori Ogata^{1,2,3}

E-mail:hogata@hosei.ac.jp

近年、次世代太陽電池として注目されているハロゲン化鉛ペロブスカイト太陽電池は、エネルギー変換効率 25%を越え、近い将来に実用化が期待されている。しかしながら、光吸収層であるハロゲン化鉛ペロブスカイト化合物には、人体や環境に有害である鉛が含まれており、実用化に向けた課題となっている。そこで、鉛に比べて毒性の低い Sn、Ge、Bi 等をベースとしたペロブスカイト化合物を用いた太陽電池について多くの研究が報告されている。なかでも、 $MA_3Bi_2I_9$ を用いた太陽電池の研究が盛んに行われているが、エネルギー変換効率は 0.52%と非常に低いことが報告されている^[1]。その原因の一つとして、 $MA_3Bi_2I_9$ のバンドギャップエネルギーの高さ($E_g=2.1$ eV)が考えられる。

本研究では、 $A_3Bi_2X_9$ 化合物半導体において、バンドギャップエネルギーを調整した太陽電池に適用可能な高品質な薄膜を作成することを目的として、複合アニオン Bi 系ペロブスカイト化合物 $Cs_3Bi_2Br_3I_6$ 薄膜の成膜条件を明らかにすることを目的として、SEM による表面観察、粉末 XRD 測定、光吸収スペクトル測定を用いて結晶形態、結晶構造および物性評価を行った。

Fig.1 および 2 にスピコート法により作製した $Cs_3Bi_2Br_3I_6$ 薄膜の光吸収スペクトルおよび表面 SEM 像の一例を示す。

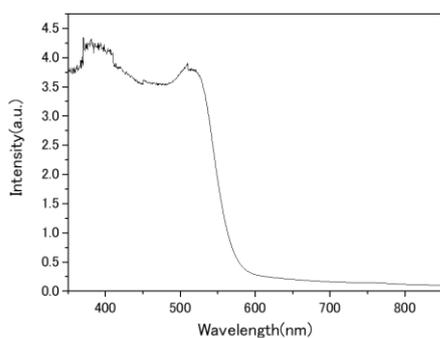


Fig.1. UV-vis absorption spectrum of $Cs_3Bi_2Br_3I_6$ film.

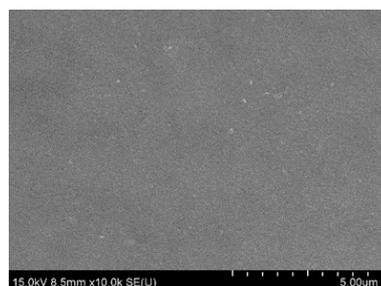


Fig.2. Surface SEM image of $Cs_3Bi_2Br_3I_6$ film.

Fig.1 より 580nm 付近で吸収端を持つことが確認された。Fig.2.の表面 SEM より平坦性の高い緻密な $Cs_3Bi_2Br_3I_6$ が成膜されていることが分かった。成膜条件と膜の形態の関係および同薄膜を用いた太陽電池特性の詳細な結果については当日報告する。

参考文献

[1]Seong Sik Shin *et al.* *Chem. Mater.* 2018, 30, 336–343.