

ALCA-Next

「エネルギー変換」領域

2023 年度 年次報告書

2023 年度採択

[竹岡裕子]

[上智大学理工学部 教授]

[鉛フリーハロゲン化金属ペロブスカイトの 2 次元構造制御による
高効率・高耐久性太陽電池]

主たる共同研究者:

[白井康裕 (物質・材料研究機構エネルギー・環境材料研究センター
グループリーダー(主幹研究員))]

実施期間 : 2023 年 11 月 15 日～2024 年 3 月 31 日

§1. 研究開発成果の概要

ハロゲン化金属ペロブスカイト(ペロブスカイト)太陽電池は次世代太陽電池として注目を集めている。その理由は 100°C 程度の条件で作製可能であり、Si 系太陽電池に匹敵する高効率を示しているためである。太陽電池に用いられるペロブスカイト化合物 ABX_3 (A はメチルアンモニウム、ホルムアミジニウムなどのカチオンで、X はハロゲン化物イオン)ではおもに Pb が用いられているが、カーボンニュートラルに向け、太陽電池の飛躍的な設置面積拡大が求められている中、低環境負荷の観点から B サイトである金属イオンとして Sn^{2+} のような毒性の低い金属イオンを用いたペロブスカイト太陽電池の開発が求められている。一方で、Sn は 2 価(Sn^{2+})から 4 価(Sn^{4+})へ酸化されやすいため、作製が難しく、データの再現性に乏しい。また、疑似太陽光照射下の連続発電において、安定性や耐久性に大きな問題がある。本提案では、Pb ペロブスカイトで 2D 構造の配向制御の研究を推進してきた上智大学と Sn ペロブスカイト太陽電池の高効率化研究を行ってきた NIMS とが連携して、Sn ペロブスカイトについて、電荷生成と電荷輸送を念頭に、2D 構造の配向制御した薄膜を形成することによって、高効率で耐久性を有する Sn ペロブスカイト太陽電池を構築することを目的とする。

本年度は これまで進めてきている Pb ペロブスカイトに関する知見を参考に、Pb の Sn への部分置換、および 3D から 2D にわたる境界化合物である擬 2D 化合物に着目し、Sn 含有ペロブスカイトの取り扱い、および性状把握、および構造構築を中心に検討を行った。また同時に得られた化合物について、NIMS での太陽電池評価を開始し、評価を進めた。

【代表的な原著論文情報】

なし