

エネルギー変換

研究開発課題名：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

研究開発代表者：竹岡裕子 上智大学・理工学部物質生命理工学科 教授

共同研究機関：国立研究開発法人物質・材料研究機構



目的：

次世代太陽電池として期待されているペロブスカイト太陽電池の普及拡大とカーボンニュートラルへの貢献を目的とし、Sn系化合物と2次元構造の活用による鉛フリー化と高効率・高耐久化の実現を目指す。

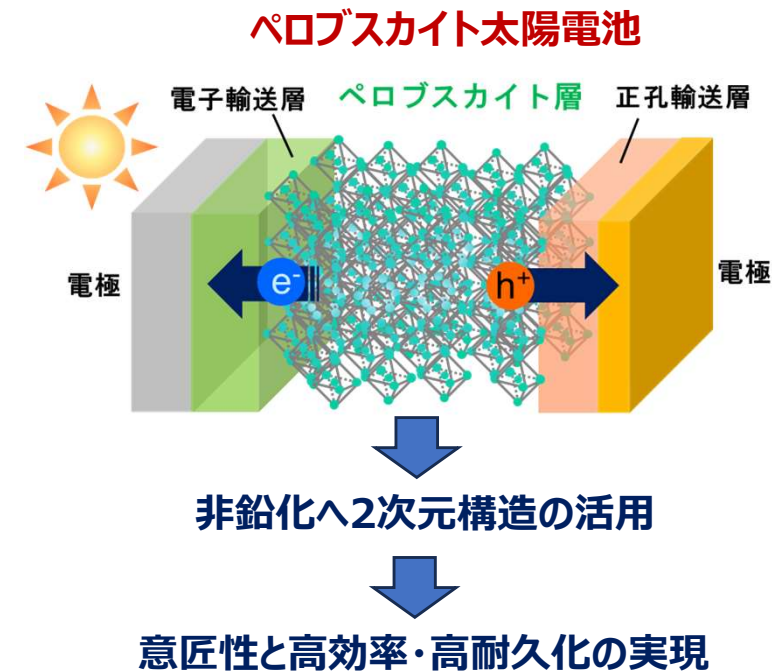
研究概要：

・取り組む課題

ペロブスカイト太陽電池にはPb系3次元ペロブスカイト化合物が主に用いられるが、高安定化と非鉛化が求められている。Sn系3次元化合物への置き換えが検討されているが、Snは酸化されやすく、Pb系3次元化合物よりもさらに不安定である。本研究ではより高安定化が見込める2次元系化合物を活用し、有機アミンと製膜法の制御により、キャリアの移動性を高めた構造を有し、吸収波長域の異なる太陽電池を作製する。電荷輸送層の開発も行い、これらの接合による高効率化とさらなる安定性の向上を目指す。

・カーボンニュートラル貢献へのシナリオ

太陽電池のさらなる普及拡大に向け、変換効率の向上と設置面積の拡大が方策として挙げられる。ペロブスカイト太陽電池は軽量、フレキシブルであり、Si系太陽電池が用いられてこなかった場所への利用が期待されるが、設置面積の拡大には非鉛化が望ましい。本研究で高効率、高耐久性非鉛ペロブスカイト太陽電池を実現し、建物の屋根や側壁、窓への利用が可能となることで、CO₂削減とカーボンニュートラルへの貢献が期待できる。



Energy Conversion

R&D Project Title : Highly efficient and durable Lead-free metal halide perovskite solar cells with orientation-controlled two-dimensional structure

Project Leader : Yuko Takeoka Professor, Faculty of Science and Technology,
Department of Materials and Life Sciences, Sophia University

R&D Team : National Institute for Materials Science (NIMS)



Summary :

Perovskite solar cells are expected as the next generation solar cells to contribute to carbon neutrality. Our goal is to achieve Pb-free perovskite solar cells with high efficiency and high durability by utilizing Sn-based compounds and two-dimensional (2D) structures.

Pb-based 3D perovskite compounds are mainly used in solar cells, but low stability and usage of Pb should be overcome for commercialization. Although replacement with Sn-based 3D compounds has been considered, Sn^{2+} is easily oxidized and is even more unstable than Pb-based 3D compounds. In the proposed research, we will utilize 2D compounds and fabricate solar cells with a structure that has enhanced carrier mobility and a different absorption wavelength range by controlling organic amines and the film formation method.

The utilization of Pb-free perovskite solar cells, their use on building roofs, side walls, and windows is expected to contribute to CO_2 reduction and carbon neutrality.

