

15:05 ～ 工学研究科からの発表

一元化・オートメーション化・迅速化の三拍子を備えた次世代太陽電池開発手法

大学院工学研究科 応用化学専攻 佐伯 昭紀 教授
(専門領域: ナノテク・材料、ものづくり技術、電子デバイス、電子機器)



【ポイント】有毒な素材を使わない次世代太陽電池の新たな開発手法を提案

一元化

機械学習→新規材料設計→物性評価→素子評価→フィードバックまでの一連の流れを1か所で展開

オートメーション化

独自のハイスループット評価法をロボットで自動化。世界唯一の装置で研究を加速。

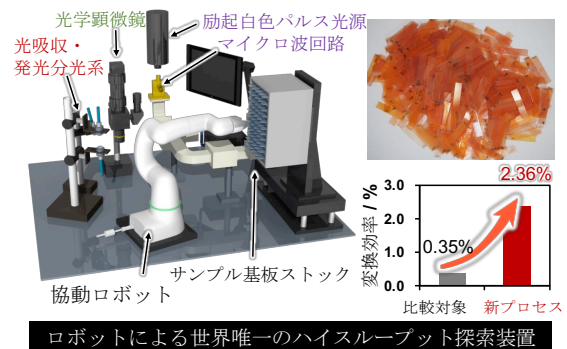
迅速化

手動だった作業を完全自動化・測定にかかる時間を6分の1に短縮し、変換効率を6倍に向上。

佐伯昭紀教授は、次世代太陽電池開発の一連の研究(設計・評価・探索)を、人工知能による機械学習やロボットによるオートメーション化により迅速化した手法を開発しました。当日は、評価装置の一部や、実際に機械学習で設計・合成・作成した太陽電池の薄膜の実物、および、このロボットが実際に太陽電池性能を評価する様子(動画)をご覧くださいことができます。

この「一元化・オートメーション化・迅速化」の一連の考え方は、太陽電池だけでなく、手作業が多く時間のかかる化学分野におけるあらゆる実験作業に応用できる可能性があります。

当日は、この3点からなる新たな開発手法の実用化について、またさらに先の展開についてもお話する予定です。



<次世代太陽電池について>

現在実用化されているシリコンや無機太陽電池は、重量が大きい、柔軟性に乏しい、一部は毒性の高いカドミウムを使用しているという問題に加え、高効率化と低価格化は限界に達しています。これらを解決するため、有機太陽電池(organic photovoltaics: OPV)^{※1}や日本発の技術であるペロブスカイト太陽電池(perovskite solar cell: PSC)^{※2}が次世代光電変換デバイスとして期待されており、世界中で研究がされています。

※1:有機太陽電池(OPV)の現状:

変換効率上昇に伴い、化学構造式は複雑化、設計自由度も上昇しています。これにより、材料設計や一連の評価作業(開発～素子性能～物性評価)はかなり煩雑なものとなりました。

※2:ペロブスカイト太陽電池(PSC)の現状:

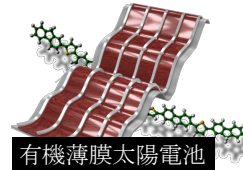
すでに実用化が視野に入っている既存のものには有毒な元素(鉛)が使用されており、将来的には低毒な元素からなる膨大な材料の中から探索する研究が必要になります。

これらの次世代太陽電池の変換効率をさらに高めながら、無害な材料でつくるためには、材料の仮想探索や実験での材料・プロセス探索を飛躍的に進めることができる画期的な手法が必要です。今回開発した手法は、そのゲームチェンジャーとなりうるものです。

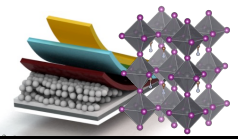


SDGsやカーボンニュートラルの課題に対し、

新たな**光電変換ソフトマテリアル**の開発が望まれる



有機薄膜太陽電池



ペロブスカイト太陽電池