

省エネルギー未来社会に向けた新材料の探索



はじめに

目的

活動内容

結果

ENG | 日本語



次世代太陽電池用機能性材料の開発を目指した タジキスタンと日本の協力



日本による資金援助

SDGs



タジキスタン国立科学アカデミー
物理工学研究所
タジキスタン



Project: TJ-2726



早稲田大学 理工学術院
日本

ペロブスカイト太陽電池とは？

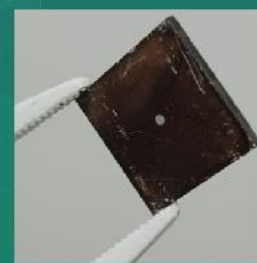
- 地球上で人類が安全で便利な生活を維持していくためには、エネルギー源が必要です。中でも特に電気は欠かせないエネルギーとなりますが、電気を作るために化石燃料を燃やすと二酸化炭素を排出し、地球温暖化が進んでしまいます。
- そのためには、再生可能エネルギーを使うのが有効で、太陽光や水力などが利用されています。ペロブスカイト太陽電池は、これまでの太陽電池で問題となっていたことを解決できる新しい太陽電池です。このプロジェクトでは、現在のペロブスカイト太陽電池を更に安全に使うために、電池の材料から有害な物質を取り除き、より安心して長期間利用していくことが可能となることを目指しています。
- ペロブスカイト太陽電池とは、吸光層にペロブスカイト材料を用いた太陽電池のことで、太陽光を電気に変換するものです。ペロブスカイトとは、1839年にウラル山脈でグスタフ・ローズにより発見された鉱物で、政治家・鉱物学者であったレフ・ペロブスキー氏にちなんでその名前が付けられました。
- ペロブスカイト太陽電池は、2009年に日本の研究者である宮坂力先生(桐蔭横浜大学)により開発された日本発のものです。



グスタフ・ローズ
(1798-1873)

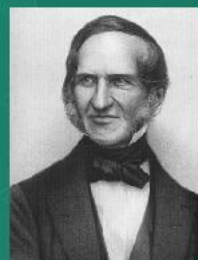


ペロブスカイト構造
(ターコイズ - カルシウム,
グレー - チタン, 赤 - 酸素)

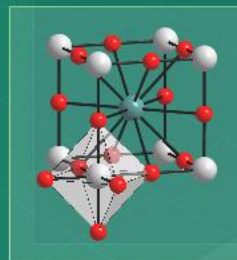


ペロブスカイト太陽電池
を持つ宮坂力先生

レフ・ペロブスキー
(1792-1856)



ペロブスカイト結晶
Size (mm): 23x21x20



ペロブスカイト薄膜
(タジキスタンの
物理学研究所にて作製)



なぜペロブスカイト太陽電池は次世代太陽電池と呼ばれるの？

- 現在の太陽電池は、主にケイ素のウェファー(板)を用いて作られています
が、持続可能な社会で利用するには、以下のようないくつかの問題を抱えています。



製造コスト



柔軟性



重量



リサイクル性

- ペロブスカイト太陽電池はこれらの問題を解決できる可能性を持っており、
次世代の太陽電池として期待されています。
- ペロブスカイト太陽電池は、薄い膜を重ねた積層構造となっていて、それぞ
れの薄膜は溶液を塗布することによって作製可能で、これまでの太陽電池よ
りとても簡単に作ることができます。

ペロブスカイト太陽電池の構造



ガラス

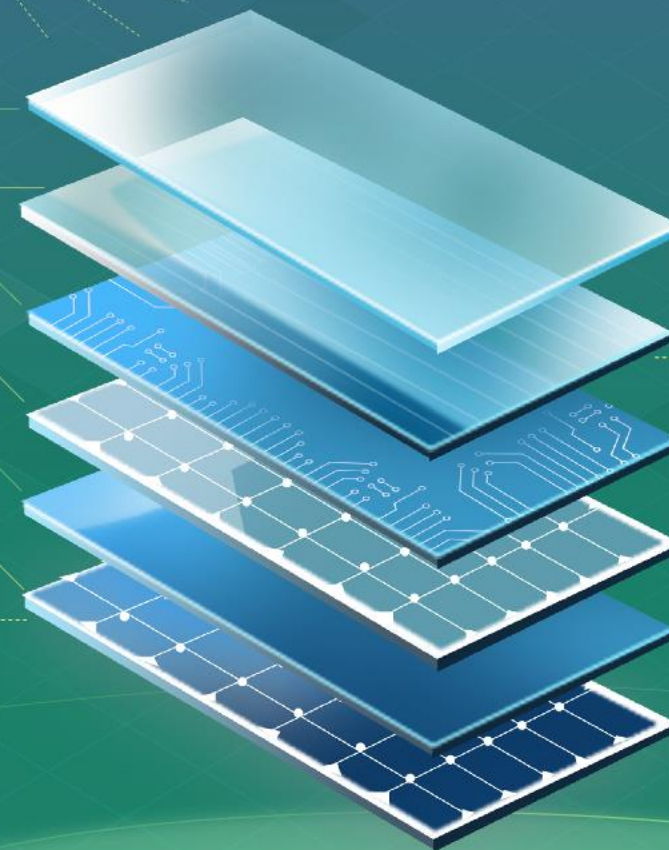
透明導電層(陰極)

電子輸送層

光吸収層

ホール輸送層

陽極



この研究プロジェクトの目標

- 現在のペロブスカイト太陽電池の吸光層材料には有害な鉛が含まれており、製造時や廃棄時に適切に処理されなければ、環境や人々に悪影響を及ぼす可能性があります。そのため、このプロジェクトの研究チームは鉛を環境にやさしい無害な他の元素で置き換えることに取り組んでいます。

- これまでに、新型のペロブスカイト太陽電池の作製を目指して、有害物質を含まないペロブスカイト薄膜の合成に成功しています。

ISTCの支援で物理工学研究所に設置された新しい研究設備

- 研究チームは高速計算機を用いた原子レベルでのコンピューターシミュレーションに取り組んだり、高性能な新しいペロブスカイト太陽電池のための新材料の探索を機械学習を用いて挑戦しています。

物理工学研究所に設置された高速計算機



活発な共同研究活動

- タジキスタン国立科学アカデミー物理工学研究所の若手研究者が早稲田大学を訪問し、早稲田大学の大学院生や研究者と一緒に共同研究を行っています。

- 共同研究の成果を国際会議で発表したり、国際学術誌に論文として発表しています。
- この共同研究は、タジキスタンと日本の双方に、人的交流や知識の共有の促進といった面で大きな成果をもたらしています。日本の学生は、海外の研究者と英語でコミュニケーションを取りながら一緒に研究を進めることができ、またタジキスタンの若手研究者にとっては、最先端の研究設備を用いて日本式の研究スタイルを体験することができています。

早稲田大学 での共同研究



タジキスタン科学アカデミー 総裁との面会 同物理工学研究所所長との面会 (2023年9月)

早稲田大学山本知之教授の タジキスタン科学アカデミー 物理工学研究所訪問と 研究セミナーへの参加



研究成果は何に応用されますか？ そして、新しい材料はどのように社会を豊かにしますか？

- タジキスタンでは、水資源が豊富で水力による発電で国の電力の95%をまかなうことができますが、水力発電所から遠く離れた山間部まで電気を送るためには、送電設備を設置し、それを維持管理していかなければなりません。世界各地で、水力等の再生可能エネルギーを用いた発電所から遠い場所であっても、このプロジェクトで開発した環境にやさしい効率性の高い材料を使用した太陽電池を用いることで、必要な場所で発電し電気を利用することができます。



TJ-2726 研究チーム のメンバー



早稲田大学(2023年)



タジキスタン 物理工学研究所(2024年7月)



タジキスタン 物理工学研究所(2024年4月)



研究員

Dr. Z. Umar



コンサルタント

Ass. Prof. F.
Shokir



研究員

Dr. U.J.
Rahimova



研究員

Ass. Prof. M.S. Kurboniyon



プロジェクト
マネージャー

Dr. D.D. Nematov



主任研究員

Dr. A.S. Burhonzoda



プロジェクト研究リーダー

Prof. Kh. Kholmurodov



研究員

Dr. Sh.Kh. Khalifaeva



研究員

Dr. M.M. Kayumov



研究員

Dr. I.M. Raufov

メンバーは、

教授(1名), 助教(2名),

博士研究者(7名),

技術者で構成されています。

はじめに

目的

活動内容

結果

ENG | 日本語



ディルショド・
ネマトフ博士
タジキスタン国立科学アカデミー 物理工学研究所

Dr. Dilshod Nematov

*Physical-Technical Institute, National
Academy of Sciences of Tajikistan*

With the support of ISTC, we have successfully completed our
third internship at Waseda University,

ISTCの支援を受けて、私たちは早稲田大学で3度研修を受けました

▶ 0:15 / 0:50

