

日本—欧州 国際共同研究「超空間制御による機能材料」 2020 年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	印刷による完全無機多孔質金属酸化物を基礎としたペロブスカイト太陽電池：高効率・低価格デバイス構造の為の電荷収集酸化物の決定
研究課題名（英文）	Printable fully inorganic porous metal Oxide based PERovskite Solar Cells: defining charge selective oxides for high-efficient and low-cost device structure
日本側研究代表者氏名	伊藤 省吾
所属・役職	兵庫県立大学 大学院工学研究科・教授
研究期間	2019 年 4 月 1 日 ～ 2022 年 3 月 31 日

1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
伊藤 省吾	兵庫県立大学・材料・放射光工学 専攻・教授	研究指導、実験作業
辻 流輝	兵庫県立大学・材料・放射光工学 専攻・修士課程学生	実験作業
小林 英治	紀州技研工業株式会社 開発本部 PE 開発部 研究員	実験作業
船山 遼斗	紀州技研工業株式会社 開発本部 PE 開発部 研究員	実験作業

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

本年度の研究目標は、まずドイツ側との研究交流を行い、研究内容を確認し、基本となるデバイスおよびペロブスカイト結晶の構造と作製方法を設定し、その作製を行う。そして、それぞれのワークパッケージの項目にある種々研究内容の立ち上げを実施する。

3. 日本側研究チームの実施概要

本研究は、現在年間で 4000 報もの論文発表があるペロブスカイト太陽電池に関するものであり、その中でも、完全に非真空プロセスで作製する多層多孔質電極ペロブスカイト太陽電池（multi-porous-layered-electrode perovskite solar cell: MPEL-PSC）の高効率化・高耐久化・大型モジュール化による実用化を目指したものである。研究プロジェクトとしては、日本側は兵庫県立大学を代表機関として、紀州技研工業(株)に参画して頂き、欧州側はフラウンフォーファー研究所（ドイツ）を代表機関として、LEPMI（フランス）および Solaronix SA（スイス）が参画し、5 団体を軸とした世界研究プロジェクトである。

プロジェクトの初年度（2019 年度）は、まず欧州（ドイツ、スイス、フランス）の研究機関との研究交流を行い、研究内容を確認し、基本となるデバイスおよびペロブスカイト結晶の構造と作製方法を設定し、その作製を行った。

2020 年度は、多孔質酸化物・カーボン電極内部にペロブスカイト結晶を導入しやすいように、酸化物およびカーボン電極の多孔質構造の制御を行い、その最適化を行った。兵庫県立大学が所有するカーボン材料をフラウンフォーファー研究所（ドイツ）に提供する事で、フラウンフォーファー研究所（ドイツ）から共同研究成果として兵庫県立大学と共著論文が投稿発表された。さらに、兵庫県立大学においてもグラファイトカーボンとアモルファスカーボンとの比較により、それぞれの物性評価とペロブスカイト太陽電池の共同を精査する事で、欧州—日本の共同研究論文を日本主導で投稿発表した。日本側からの共同研究論文は、MPEL-PSC の正確な測定方法に関するものであり、非常に大きな被引用文献数を得ることが予測されている。

現在では目標となるペロブスカイト太陽電池の変換効率の向上に向かいつつあり、参画企業の紀州技研工業(株)とスイスの Solaronix SA との共同研究開発による製品化も期待される。コロナウイルスの影響で対面での会合および共同研究が困難な時期であるが、WEB による欧州—日本間の情報交換を密にして、最終年度である 2021 年度には可能な限り実用化に近い成果を得る努力を示す所存である。