

二国間交流事業 共同研究報告書

令和6年4月30日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

[日本側代表者所属機関・部局]

桐蔭横浜大学・医用工学部

[職・氏名]

特任教授・宮坂 力

[課題番号]

JPJSBP 120217714

1. 事業名 相手国: インド (振興会対応機関: DST) との共同研究

2. 研究課題名

(和文) 高耐久・高効率の無鉛型ペロブスカイト太陽電池の開発

(英文) Development of lead-free perovskite solar cells with robust stability and high efficiency

3. 共同研究実施期間 3年 6月 1日 ~ 6年 3月31日 (2年10ヶ月)【延長前】 3年 4月 1日 ~ 5年 3月31日 (2年 0ヶ月)

4. 相手国側代表者(所属機関名・職名・氏名【全て英文】)

Central University of Jharkhand・Assistant Professor・Basudev

Pradhan

5. 委託費総額(返還額を除く)

本事業により執行した委託費総額		2,000,000 円
内訳	1年度目執行経費	479,194- 円
	2年度目執行経費	842,216- 円
	3年度目執行経費	678,590- 円

6. 共同研究実施期間を通じた参加者数(代表者を含む)

日本側参加者等	5名
相手国側参加者等	3名

* 参加者リスト(様式 B1(1))に表示される合計数を転記してください(途中で不参加となった方も含め、全ての期間で参加した通算の参加者数となります)。

7. 派遣・受入実績

	派遣		受入
	相手国	第三国	
1年度目	0	0	()
2年度目	1	0	()
3年度目	0	0	1(1)

* 派遣・受入実績(様式 B1(3))に表示される合計数を転記してください。

派遣:委託費を使用した日本側参加者等の相手国及び相手国以外への渡航実績(延べ人数)。

受入:相手国側参加者等の来日実績(延べ人数)。カッコ内は委託費で滞在費等を負担した内数。

8. 研究交流の概要・成果等

(1)研究交流概要(全期間を通じた研究交流の目的・実施状況)

本共同研究は、鉛を用いず環境安全性の高い無鉛組成から成る新しいペロブスカイト結晶の半導体を合成して、その光電変換効率を高めていくためのデバイス開発を両国の若手研究者が中心となって進めていくことを目標とする。材料としてはとくに Ag と Bi の複合化合物からなるペロブスカイト結晶に重点を置き、そのエネルギー変換効率を5%まで高める方法を構築するための研究討論と共同実験を進める。研究協力においては、日本のチームは Ag と Bi の混合比を変えた Ag-Bi-I 複合材料を種々合成し、その光電変換特性を比較したデータをインド側チームへ伝え、一方のインド側チームは、鉛に替えて Sn, Bi, Sb 等を含むペロブスカイト新材料の合成の可能性を DFT 計算等にもとづく理論化学の Machine learning によって検討し、その結果を日本側チームに示すことで、新材料の設計に必要な情報を提供した。2023 年度にはインドのチームの代表者の Basudev Pradhan 博士が来日して日本側チームと交わり実験に参加して 2 週間にわたり討論を行った。この共同研究の成果を、国際会議を含める5つの学会において発表した。

(2)学術的価値(本研究交流により得られた新たな知見や概念の展開等、学術的成果)

インド側チームにとっては、実験室で作製するペロブスカイト太陽電池の成膜技術について最新の技術を使う方法(インクジェットなど)を学ぶことができ、鉛を用いないペロブスカイト組成のセルを高効率化することの実験上の課題を知ることができた。日本側チームにとっては計算機化学に基づいてペロブスカイトの新材料を設計する論理的アプローチの方法を知ることができた。このように双方の知見と技術を相補的に交換することで、学術研究の範囲を広げることに役立った。

(3)相手国との交流(両国の研究者が協力して学術交流することによって得られた成果)

本交流によってこの二国間交流事業が終わった後も、引き続き技術交流を進めて学術研究の範囲を広げていく計画を話し合うことができた。この計画を受けて、今後は若い研究者が中心となって研究の成果を創り出していくが期待できる。

(4)社会的貢献(社会の基盤となる文化の継承と発展、社会生活の質の改善、現代的諸問題の克服と解決に資する等の社会的貢献はどのようにあったか)

本交流の成果を、学术界のみならず、一般人を対象とするセミナーや講習会、中学生・高校生を対象とする勉強会などの教育界でも紹介することができ、これによって、ペロブスカイト太陽電池を用いた脱炭素社会の構築に向けた社会の関心を高めることができたことは社会的貢献につながったと考える。

(5)若手研究者養成への貢献(若手研究者養成への取組、成果)

本交流には、双方の研究機関の大学院生が討論に加わったことから、大学院生に国際的な研究交流の場を経験させる良い機会となった。これは日本側チームにおいて、博士課程に進もうとする大学院生を養成するチャンスにもつながった。

(6)将来発展可能性(本事業を実施したことにより、今後どのような発展の可能性が認められるか)

この交流事業が終わった後も、引き続き技術交流を進めて学術研究の範囲を広げていく計画を話し合うことができたため、この共同研究が、若い研究者を巻き込んでさらに発展していくことが期待できる。

(7)その他(上記(2)～(6)以外に得られた成果があれば記載してください)

例:大学間協定の締結、他事業への展開、受賞など