

二国間交流事業 共同研究報告書

令和3年6月3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]
九州大学大学院工学研究院
[職・氏名]
准教授・佐藤 幸生
[課題番号]
JPJSBP1 20197724

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)化学ドーピングおよび電界効果による単原子層硫化タングステンの光学エンジニアリング
(英文)Engineering photoluminescence of tungsten sulfide through doping and electrical biasing

3. 共同研究実施期間 2019年6月1日 ~ 2021年5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】)

Indian Institute of Technology, Mandi ・ Associate Professor ・ Balakrishnan Viswanath

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		1,914,600 円
内訳	1年度目執行経費	964,600 円
	2年度目執行経費	950,000 円
	3年度目執行経費	0 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	7名
相手国側参加者等	4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	1	0	2 (2)
2年度目	0	0	0 (0)
3年度目	0	0	0 (0)

* 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)

本研究では主に、インド工科大学マンディー校(IIT, Mandi)にて酸化物および硫化物ナノ粒子および薄膜の合成ならびに物性評価を行い、九州大学にて透過型電子顕微鏡法による微構造解析を行った。IIT, Mandiからは二度に渡り Balakrishnan 准教授ならびに大学院生の Avashi 氏が九州大学に来学し、佐藤と共同で電子顕微鏡実験を行った他、研究成果の発表会や大学院生との議論など研究交流も行った。一方、佐藤も IIT, Mandi を訪れ、現地にて Balakrishnan 准教授研究グループの実験施設および IIT, Mandi 内の各研究施設を見学した他、セミナーや各研究者とのディスカッションを行った。

(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)

本研究では、(1)酸化タングステン(WO_3)のナノ粒子が高い電気容量特性を示すこと、ならびに、その効果が1%程度のモリブデン(Mo)を添加することで3倍程度に向上することが見いだされた。(2)硫化タングステン(WS_2)と硫化モリブデン(MoS_2)極薄界面において、フォトルミネッセンスによる発光強度が増強されることが見いだされた。などの研究成果が得られた。これらの成果については、1報の論文を投稿している他、もう1報の論文投稿を準備中である。

(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)

本事業にかかる佐藤のインド滞在の間に、研究に関するディスカッションを行ったインド工科大学ハイデラバード校の Ranjith Ramadurai 准教授との交流を端緒に共同で教科書の執筆に至った。同著は現在、原稿を校正中で本年度中には出版の予定である。また、関連した研究交流をきっかけとして JSPS 外国人特別研究員(欧米短期)への申請1件、ならびに、JSPS 外国人特別研究員(一般)への申請1件につながり、今後、更なる研究交流の進化が期待される。

(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)

本事業で得られた研究成果は将来的に、エネルギー材料の開発、ひいては、環境問題の解決につながりうるものである。また、佐藤のインド滞在時には同国の伝統的な寺院も訪れ、逆に、Balakrishnan 准教授ならびに Avashi 氏の日本滞在時には日本の代表的な神社を訪れるなど、社会的・文化的な交流も積極的に行った。

(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)

IIT, Mandi より Balakrishnan 准教授ならびに Avashi 氏が来学した際には、研究成果の発表会を開催し研究内容の理解を深める取り組みを行った他、大学院生とは英語でのディスカッションを行い、また、休日においては文化的な交流も行うなど、大学院生に国際的な経験を積ませる良い端緒となった。これを1つのきっかけとして、(7)に示すように大学院生が複数の賞を授賞するに至った。

(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)

Balakrishnan 准教授との共同研究は継続して行っており、今後もエネルギー・環境問題の解決に資する新材料開発が期待される。また、関連して今後、インド国から博士課程学生ならびにポスドク研究者の受け入れが多く進むことが期待される。一方、インド国へは佐藤が有する材料・電子顕微鏡解析の技術・知識が伝承されて、同国における微構造解析の深化が期待される。

(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)

本研究に関連して、本学大学院生の藤元このみが日本物理学会から2021年度物理学会学生優秀発表賞を受賞したほか、佐藤が日本金属学会から功績賞を授与された。また、大学院生の藤中翔太氏が Journal of Materials Science 誌に発表した論文が同誌の July Finalist, The Cahn Prize に選出された。