

二国間交流事業 共同研究報告書

令和4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]
一般財団法人電力中央研究所
エネルギートランスフォーメーション研究本部
[職・氏名]
主任研究員・清水直
[課題番号]
JPJSBP120203212

1. 事業名 相手国: フランス (振興会対応機関: MEAE-MESRI) との共同研究

2. 研究課題名

(和文) 電気二重層エレクトレットを利用した次世代電界効果の開発

(英文) Next generation electric field effect with electric double layer electret

3. 共同研究実施期間 令和2年4月1日～令和4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】)

Universite Paris-Saclay・CNRS Researcher・Liza Herrera Diez

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		0 円
内訳	1年度目執行経費	0 円
	2年度目執行経費	0 円
	3年度目執行経費	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	3名
相手国側参加者等	1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	0(0)
2年度目	0	0	0(0)
3年度目			()

* 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)

本交流事業では日本とフランスの研究交流を行い、電気二重層を利用した電界効果により磁性薄膜材料の電子状態を制御すること、及び磁性薄膜材料の新機能開拓を行うこと、を目的とする。日本側は電気二重層を利用した電子状態制御技術の高度化を、フランス側は磁性薄膜材料の作製と磁気特性の制御を担当し、最終的には「電気二重層エレクトレットを利用した多様な材料における新機能の探索」を実現する共通基盤技術の構築を目指した。さらに、お互いの研究所への滞在を通して、地域社会や文化などに関し日仏の若手研究者が相互理解を深めることも重要な目的である。

令和2年度と令和3年度の各年度において、1)日本側の研究者3名(令和3年度は2名)が、それぞれフランスへ1週間から1ヶ月程度滞在し、日本から持参した電気二重層エレクトレットを利用したデバイス開発に従事し電子状態の制御実験を行うこと、2)フランス側の研究代表者 Dr. Liza Herrera Diez 及び博士研究員が電力中央研究所にそれぞれ1ヶ月程度滞在し、電気二重層エレクトレットの作製および構造(形状、イオン液体の種類や濃度等)の最適化を進め、磁性薄膜の作製と磁気特性の制御実験を行うこと、を計画していた。また、令和2年度にはフランス、令和3年度には日本で、本交流事業の参加者以外にも広く周知し、両国の若手研究者を集めたミニワークショップを開催し国際交流を促進する予定であった。しかしながら、本研究の申請時には予期していなかった新型コロナウイルスの発生と世界的な感染拡大により、お互いの研究所に滞在した国際交流を当初の計画通りに開始することが困難になった。そこで、フランス側とWebミーティングを継続的に実施し、本研究に直接関わる電子状態制御技術から熱電効果や低温物性など最近の材料科学一般のトピックの議論、さらに各々の研究所の所在地のコロナウイルス感染状況や日常生活などの近況報告を通じた交流を行い、渡航開始に備えた。

本交流事業期間の最後まで、日仏両方の参加者が渡航のタイミングを探っていたが、残念ながら海外渡航を実現できなかった。実施計画書(および上記)に記載の通り、本交流事業は相互に研究所に滞在した上で互いの技術を組み合わせた実験及び国際交流を行うものであり、渡航が叶わず計画通りに進展させることは難しかった。しかしながら、Webミーティングを通して、一定期間にわたり継続的にフランスの若手研究者と交流したことは、下記「(5)若手研究者養成への貢献」と「(6)将来発展可能性」に繋がった。今回の国際交流事業をきっかけとし、本事業終了後もフランス側との交流を継続する。

(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)

上記「(1)研究交流概要」で述べたように、お互いの研究室に滞在し、磁性薄膜材料の電子状態と磁気特性を電気二重層エレクトレットを用いて制御する実験を計画していた。渡航開始に備えたWebミーティングでは、新型コロナウイルスの感染拡大が収まらない中、まずは試料をお互いの実験室に送り予備実験を行うことも検討した。しかしながら、コロナ禍において国際郵便が遅延もしくは一時停止しており、配送中の試料の劣化が懸念されたことから、やはり渡航して実験をする機会を最後まで探ることにした。

最終的に、期間中に渡航を実現できず、学術的価値のある成果を創出することはできなかった。しかしながら、Webミーティングを通して、研究面での中心課題である「電界効果で強磁性薄膜の磁気異方性を電氣的に制御する手法」に関しお互いに理解を深めるとともに、磁性薄膜材料の表面劣化を抑制する技術を抽出したことで、2022年～2023年にフランスの競争的資金(下記「(6)将来発展可能性」参照)を獲得できた。本交流事業終了後もフランスとの研究交流は継続し、電気二重層エレクトレットを用いた磁気特性の制御に関する研究を発展させる。

(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)

コロナ禍以前より Web ミーティングツールは存在していたが、これまで海外の研究者とは、基本的にはメールで連絡や議論を行っていた。本交流事業が進行する過程で、連絡手段がメールから Web ミーティングへ本格的に移行した。Web ミーティングは、対面式の議論には及ばないものの、メールに比べると円滑かつ深い議論を行うことができることがわかった。その一方で、Web ミーティングによる交流では、ミーティングに招待された参加者のみとの交流となるため、分野外の研究者等、予定していなかった研究者との交流の機会を得ることが難しいことから、新たな研究ネットワークを構築することが困難であるという問題点が明確になった。

(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)

お互いの研究室への訪問及び滞在を実現できず、国際交流や文化交流を進めることが困難であり、社会的貢献に至ることが出来なかった。

(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)

日本側の研究代表者は学会発表などを除いて海外滞在の経験が無く、本課題は国際交流及びネットワーク作りを行う初めての機会となるはずであった。海外渡航は実現しなかったが、Web ミーティングを通して一定期間にわたり海外の研究者と交流することで、日仏の研究者の議論の仕方の違いを理解し、また英語によるディスカッションのスキルを磨くことができたことは、若手から中堅に差ししかかる研究代表者にとって、貴重な経験となった。本交流事業で得たフランスとの接点は、今後の国際交流やネットワーク作りの基盤となると考えている。

(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)

日本側参加者の一人は、本課題の実施を通じて新たな研究テーマを立案し、フランス側研究代表者の所属機関である Universite Paris-Saclay の競争的資金 Jean D' Alembert Fellowship (2022 年～2023 年)に予算申請した。研究テーマが採択されたため、本交流事業終了後もフランスとの国際交流は継続し、研究だけでなく本交流事業では実現できなかった「上記(4)社会貢献」を遂行する。

(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)

該当無し。