

二国間交流事業 共同研究報告書

令和6年4月9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]
千葉大学・大学院理学研究院
[職・氏名]
助教・伊藤 弘明
[課題番号]
JPJSBP 120215001

1. 事業名 相手国: スロベニア (振興会対応機関: MESS) との共同研究

2. 研究課題名

(和文) 荷電脂質膜の相分離と秩序構造: 電解質価数の効果

(英文) Phase separation in charged lipid membranes: Influence of ion valency

3. 共同研究実施期間 2021年4月1日 ~ 2024年3月31日 (3年0ヶ月)【延長前】 2021年4月1日 ~ 2023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】)

University of Ljubljana, Associate Professor, Klemen Bohinc

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		3,752,500 円
内訳	1年度目執行経費	1,852,500 円
	2年度目執行経費	1,900,000 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	10名
相手国側参加者等	5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 ()
2年度目	0	0	1 (0)
3年度目	2	0	1 (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)

本二国間交流事業において、細胞膜を模した荷電リン脂質二重膜と周囲の電解質の系について、長距離相互作用が引き起こす秩序構造やその形成メカニズムを明らかにすることを目的としてスロベニアとの研究交流を行った。新型コロナウイルス感染症による影響により、十分な研究交流の機会を確保するために研究期間を1年間延長し、令和3年度から令和5年度の3年間にわたり共同研究による交流を行った。令和3年度はオンラインの交流を行い、令和4年度にはスロベニア側研究者の日本滞在、令和5年度には日本側研究者のスロベニア滞在与スロベニア側研究者の日本滞在を実施して研究交流を行った。

(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)

本事業の共同研究による主要な結果として、2成分荷電脂質膜の3相相分離の実験、荷電脂質の詳細分子構造を考慮した周辺イオン分布の理論的記述、粗視化シミュレーションによる膜内相分離ドメイン周辺の3次元イオン分布解析、電場に駆動される荷電脂質や相分離ドメインの粗視化シミュレーションによる膜内ダイナミクス解析、について国際学術誌に報告した。また、日本側の実験結果とスロベニア側の理論構築による融合研究により、荷電脂質膜に対する2価低分子カチオンの配向構造を明らかにした。この成果に関する共著論文を執筆中である。

(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)

交流期間内を通して、上記(2)に関する成果をまとめた両国の共著論文を3報出版することができた。また、本研究交流に強く関連する日本側メンバーの論文も多数出版された。

(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)

日本側、スロベニア側とも、互いに相手国滞在中の休日には郊外の自然や歴史的な文化財に触れる機会もあり、本事業の交流がきっかけとなりスロベニア国の(おそらく相互の)文化に関する理解も深まったと感じている。

(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)

若手研究者養成の観点では、博士研究員や修士課程・博士課程学生の研究テーマに関わる共同研究を実施した。特に、博士後期課程学生の博士論文に含まれる主要な結果となった他、博士研究員であったメンバーが国立大学助教職へ栄転するなど、若手研究者養成に大きな成果を挙げた。

(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)

本事業の実施により、上記の研究成果を論文として出版できただけでなく、研究交流中に多くの共同研究テーマが新たに創出され、現在も進行中である。荷電リン脂質と種々の多価電解質系の構造解明は生命科学やソフトマター物理学において普遍的な意義のある研究課題であり、今後の科研費プロジェクト等へ発展する。

(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)

日本側研究者が担当する小角X線散乱実験は、高エネルギー加速器研究機構(KEK)のフォトンファクトリーのビームライン BL-6A, BL-10Cで行った。本事業開始前の利用申請の評点結果と比較して、本事業における共同研究の進展に伴い、後の申請時には新規理論を構築して実験と比較を行うという点について特に高く評価され、上位の評点が与えられた。