

二国間交流事業 共同研究報告書

令和5年4月24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]
学校法人東京理科大学・創域理工学部 生命生物
科学科

[職・氏名]
教授 朽津 和幸

[課題番号]
JPJSBP 120214601

1. 事業名 相手国: ポーランド (振興会対応機関: PAN)との共同研究

2. 研究課題名

(和文) ゼニゴケを用いた植物の迅速な長距離情報伝達機構の解明(英文) Molecular dissection of ion channel-mediated rapid long-distance signaling in an emerging model liverwort, Marchantia polymorpha3. 共同研究実施期間 2021年4月1日 ~ 2023年3月31日 (2年0ヶ月)【延長前】 2021年4月1日 ~ 2022年3月31日 (1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】)

Maria Curie-Skowska University, Professor, Kazimierz Trebacz

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		4,750,001 円
内訳	1年度目執行経費	2,375,000 円
	2年度目執行経費	2,375,001 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	5名
相手国側参加者等	6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	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。

【註】後述のように、新型コロナウイルス感染拡大に加えて、相手国研究機関はウクライナとの国境に比較的近く、2021 年度末に勃発したウクライナにおける戦争の影響も受けることとなった。相手国研究者は概ね研究を継続できたが、双方向の派遣が困難な状況が続いたため、直接的な双方向の訪問は断念し、その代わりに、頻繁にオンライン会議等を開催し研究を進めた。

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)

ポーランド側の研究代表者 Trębacz 教授は、生物科学、物理学、電気工学の境界領域に精通したコケ植物の電気計測の専門家として、世界をリードする第一人者である。分子生理学、分子遺伝学、イメージング技術を武器に、ゼニゴケのイオンチャネル・高速長距離情報伝達機構の研究を進める日本側研究グループとは、得意とする実験技術が大きく異なっており、かつ相補的である。我が国には本研究分野の世界的研究者はほとんどおらず、ポーランドとの本二国間共同研究を実施することによって初めて、生物物理学的測定、イメージング、分子遺伝学の最先端実験手法を組み合わせ、世界的に見ても類例のない独創的な研究が実現できると期待して本研究を進めた。

新型コロナウイルス感染拡大に加えて、ポーランド側の研究機関は、ポーランドの中でもウクライナとの国境に比較的近く、2021 年度末に勃発したウクライナにおける戦争の影響を強く受けることとなった。ポーランド側の研究者は研究を継続することはできたが、本研究期間中に両者が直接的に対面で交流することは困難となってしまった。しかし、オンライン会議システム等を活用し、頻繁に情報交換を行いながら研究を進めた結果、ポーランド側が確立して来た実験系を日本側の研究代表者の研究室に立ち上げ、日本側で確立してきた実験技術と組み合わせると同時に測定する実験系を確立することに成功するなど、本研究の一部では、当初の計画を上回る成果を挙げることができた。

(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)

ゼニゴケにおけるイオンチャネルを介した長距離シグナル伝達の分子メカニズムの研究を大きく進展させることができた。本二国間国際共同研究に基づく最初の共著論文を国際誌に発表したところ、当該雑誌の当該号に掲載された全論文のうち最優秀論文(Editor's Choice)に選ばれた。さらに本研究に関連した研究を日本バイオイメージング学会で発表したところ、2021 年度～2022 年度の 2 年連続して、ベストイメージング賞を受賞した。こうした成果は、本研究により、まさしく画期的な学術的成果が得られたことを示している。現在、それに続く本研究の成果に基づく共著論文を投稿準備中の段階であり、近い将来にさらに学術的インパクトの高い研究論文を公表できると期待している。

(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)

上述のように、ポーランド側の研究代表者は、我が国にはほとんど研究者がいない、生物科学、物理学、電気工学の境界領域に精通したコケ植物の電気計測の専門家として、世界をリードする第一人者である。分子生理学、分子遺伝学、イメージング技術を武器に、ゼニゴケのイオンチャネル・高速長距離情報伝達機構の研究を進める日本側研究代表者とは、得意とする専門分野が異なり、かつ相補的である。両国の研究者が協力して学術交流することによって初めて、電気生理学、イメージング、分子遺伝学の最先端実験手法を組み合わせた実験系を構築することに成功し、世界的に見ても類例のない独創的な研究を実現できた。

(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)

人間社会を支える食料、環境、エネルギー問題や SDGs の根幹には、太陽エネルギーを活用して無機物から有機物を生成することができる植物が位置しており、植物をこれまで以上に多面的に活用する技術の開発が世界的に求められている。本研究は、植物の中でも基礎研究に適したモデル植物ゼニゴケを対象とした基礎研究であるが、本研究により、植物のイオンチャネルを介した長距離シグナル伝達の分子メカニズムの一端が解明されたことは、植物を現代的諸問題の克服と解決に活用する基礎的知見として極めて重要と考えられる。

(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)

本二国間国際共同研究に基づく最初の共著論文を国際誌に発表したところ、当該雑誌の当該号に掲載された全論文のうち最優秀論文(Editor's Choice)に選ばれ、その結果として、当該論文と共に、本研究に大きく貢献した若手研究者に焦点を当てた特集記事が掲載された。このことは、本二国間共同研究が、若手研究者養成に大きく貢献したことを如実に示している。本研究には、これまでに国際共同研究に参加したことがなかった若手研究者も数多く参加し、頻繁にオンライン会議等によりポーランド側研究者と情報交換を行った。こうした活動は、若手研究者養成に大きく貢献した。

(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)

植物の高速長距離情報伝達機構は、これまでほとんど被子植物を使った研究に限定されていたが、こうした植物は遺伝子構成も複雑なため、その重要性にもかかわらず、分子機構は未解明の点が多く残されていた。このような状況の中で、本二国間国際共同研究により、体制や遺伝子構成が単純なモデル陸上植物であるゼニゴケを用いた研究が大きく進展したことの意義は大きく、本研究分野にブレイクスルーをもたらすことが期待される。

(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)

例:大学間協定の締結、他事業への展開、受賞など

本研究の成果に基づき、科学研究費新学術領域研究「植物の周期と変調」に貢献できると期待される新たな研究を着想し、応募した結果、採択された。研究の目的や内容は異なるが、双方の研究を並行して進めることにより、相乗効果が生まれつつある。

本二国間国際共同研究に基づく最初の共著論文は、Oxford University Press が出版する国際誌 *Plant and Cell Physiology* に出版され、当該雑誌の当該号に掲載された全論文のうち最優秀論文(Editor's Choice)に選出された。

本研究に関連した研究を日本バイオイメーjing学会で発表したところ、2021 年度~2022 年度の 2 年連続で、ベストイメーjing賞を受賞した。