

二国間交流事業 共同研究報告書

令和4年4月14日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

[代表者所属機関・部局]

国立研究開発法人理化学研究所・環境資源科学研究センター

[職・氏名]

専任研究員・門田 康弘

[課題番号]

JPJSBP1 20193222

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) 植物と寄生線虫の生物間コミュニケーションの分子機構解明

(英文) Molecular analyses of recognition mechanisms during plants and plant-parasitic nematodes interaction.

3. 共同研究全実施期間 2019年4月1日 ~ 2022年3月31日 (3年0ヶ月)

4. 相手国代表者(所属機関・職・氏名【全て英文】)

INRA-UNS-CNRS・INRA Senior researcher (CR1)・Stéphanie
JAUBERT-POSSAMAI

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		1,930,000 円
内訳	1年度目執行経費	980,000 円
	2年度目執行経費	950,000 円
	3年度目執行経費	0 円

6. 共同研究全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	6名
相手国側参加者等	7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	3	0	3(0)
2年度目	0	0	0(0)
3年度目	0	0	0(0)
4年度目			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:本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)。カッコ内は本委託費で滞在費等を負担した内数。

8. 研究交流実績の概要・成果等

(1)研究交流実績概要(全期間を通じた研究交流の目的・研究交流計画の実施状況等)

日本の3つの研究グループはそれぞれ異なる研究バックグラウンドを持ち、独自の切り口から線虫と植物の相互認識機構の解明に挑んでいる。一方、フランス INRA の植物寄生線虫グループは当該研究分野において世界最高レベルであり、特に線虫のゲノム解析、および線虫の病原性機構の研究で世界をリードしている。さらに、線虫の増殖、維持管理を専門とした技官を多く抱え、日本にはない豊富な線虫リソースを持つ。そこで、本共同研究では日本のグループが立ち上げた独自の実験系をベースに、フランスによる技術支援、及び、フランスの持つ線虫リソースにより線虫と植物の相互認識機構を分子レベルでの解明に取り組むことを目的とした。初年度に理研から2名(うち1名は他の研究費による渡航)、明治大学から2名がフランスに渡航し、INRA においてセミナーと共同研究の打ち合わせを行うとともに、実験に関する技術的なアドバイスを貰った。また、初年度にフランスのグループから3名が理化学研究所を訪問した。その時に、熊本大学、及び、明治大学から学生、及び研究員が集まり、セミナーと共同研究の打ち合わせを行い、最新の研究紹介と共同研究についての活発な議論が交わされた。新型コロナウイルス感染拡大の影響で、2年度、3年度は日仏間を互いに渡航することができなかったが、オンラインで共同研究に関するやり取りを続け、3年度には合同オンラインセミナーを行って、各グループの進捗状況の発表と意見交換を行った。

(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)

熊本大学のグループとフランスのグループの共同研究によって、ネコブセンチュウの病原性機構の分子機構の理解が進んだ。例えば、ネコブセンチュウが感染時に植物細胞内へ注入する病原性エフェクターである MiEFF18 は植物のスプライソソームの構成因子である SmD1 と結合することが分かった(Mejias et al., 2021, New Phytol 229:3408-3423)。また、病原性エフェクター MiEFF1 は Cytosolic Glyceraldehyde-3-Phosphate Dehydrogenases と結合することが解明され、この結合がネコブセンチュウの感染に重要であることが分かった(Truong et al., Front Plant Sci. 12:641480)。さらに、ネコブセンチュウを誘引する物質を探索したところ、植物が作り出すポリアミンに線虫誘因活性があることを発見した(Oota et al., Mol. Plant. 13:658-665.)。

(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)

フランスのグループとの研究交流を通して、いくつかの共同研究プロジェクトが立ち上がった。明治大学のグループは「エレクトロポレーション法を用いた植物寄生線虫 RNAi 及びゲノム編集技術の開発」、「ハリセンチュウ類の頭部神経構造の解析」、理研のグループは「日本、及びヨーロッパに存在するアレナリアネコブセンチュウの病原性と宿主範囲の比較」にフランスのグループと共同で取り組んでいる。その共同研究の成果の一部について、2022年5月に行われる 7th International Congress of Nematology において発表する予定である。

(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)

植物寄生線虫は最も危険な病原微生物の一つであり、世界の作物生産に年間十数兆円という甚大な被害を及ぼしている。世界人口増加に対応するためには 2050 年までに作物生産を 2 倍にする必要があると予想されており、これを達成するためにも世界の植物寄生線虫研究者が一丸となって、線虫の病原性の分子機構の解明と防除法の開発を行うことが重要である。よって、この二国間交流事業によって、日仏の植物寄生線虫研究者の交流が進み、共同研究がいくつも立ち上がった意義は大きい。

(5)若手研究者養成への貢献(若手研究者養成への取り組み、成果)

初年度に理研の若手研究員 1 名、明治大学の若手研究員 1 名がフランスに渡航し、INRA においてセミナー、共同研究の打ち合わせを行うとともに、貴重なアドバイスを貰った。また、初年度にフランスのグループから研究員 2 名と博士課程学生 1 名が理化学研究所、環境資源科学研究センターを訪問した時に、熊本大学、明治大学の学生や理研の若手研究員がセミナーに参加して発表し活発に議論した。セミナー終了後には懇親会、及びエクスカージョンを行い、学生及び若手研究者とフランス研究者が交流する機会を持つことができ、多いに刺激を得ることができた。2 年度、3 年度は、日本の各研究グループが直接フランスのグループとやり取りを続けた。3 年度は、オンラインセミナーを企画し、両グループの若手研究者が発表し活発な議論をすることができた。

(6)将来発展可能性(本研究交流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)

二国間交流事業によって、日仏の交流が進み様々な共同研究が立ち上がった。今後も、日本の各グループがフランスのグループとの交流を続け、研究の更なる発展を目指す。また、フランス側は二国間の予算を来年度も繰り越すことが可能となり、来年度にフランスのグループメンバーが訪日する予定である。その時に、理研においてセミナー、及び共同研究打ち合わせなどを企画する。

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

例:大学間協定の締結、他事業への展開、受賞、産業財産権の出願・取得など

本プロジェクトのメンバーである熊本大学の澤進一郎教授と Bruno FAVERY 博士が代表となり、熊本大学生物環境農学国際研究センター(IRCAEB)と University of Cote D'azur と Institut Sophia Agrobiotech の三者間部局間交流協定(Agreement on Mutual Cooperation)を 2021 年 10 月 20 日に締結した。よって、今後も日本とフランスの線虫研究グループとの結びつきはさらに強くなることが期待できる。