

二国間交流事業 共同研究報告書

令和5年4月11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]
北海道大学・大学院農学研究院
[職・氏名]
准教授・佐藤 昌直
[課題番号]
JPJSBP 120203201

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) 感受性喪失を伴うゲノム編集と自然変異を用いたウイルス抵抗性ダイズの開発

(英文) Developing soybean crops resistant to viruses by using genome editing and natural variability to achieve loss-of-susceptibility

3. 共同研究実施期間 2020年4月1日～2023年3月31日(3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】)

The French National Institute of Agricultural Research, Research Director,
Jean-Luc Gallois

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		1900000 円
内訳	1年度目執行経費	950000 円
	2年度目執行経費	950000 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	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	0	0	0(0)
2年度目	0	0	0(0)
3年度目	1	0	2(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)

1 年目、2 年目は、コロナ禍のために、当初計画した共同研究、研究交流を行うことができなかったが、延長した 3 年目に互いの訪問滞在が実現して有機的に共同での実験解析、学会の講演会を兼ねたセミナー等による研究交流も行うことができた。それらを通じて、ダイズおよびトマトの翻訳開始因子 eIF4E 編集によるウイルス抵抗性に関する実験解析成果とゲノム編集による育種戦略など今後の展望等について議論をすることができた。

(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)

従来、ゲノム編集による変異導入では、多くの場合、遺伝子機能が部分的もしくは完全に失われることで、新たな有用形質を編集生物に付与する試みが行われてきた。しかしながら、編集した遺伝子が、生命活動、恒常性維持や生殖に不可欠な場合、編集による変異導入により、編集生物が致死になったり、生育や形態形成、子孫を育むことが妨げられる場合があった。互いの訪問時の成果発表において、日本側、フランス側、それぞれで違うやり方(日本側は、3 の倍数の塩基欠失によるインフレーム変異; フランス側は、改良型の CRISPR や TALEN を用いた塩基置換)で、編集遺伝子の機能維持を図ることでこの問題を回避して、ウイルス抵抗性という有用形質を編集トマトに付与する成果を上げていることが明らかになり、成果がきっかけになり、互いの研究の有用性や今後の展望について話す機会となった。従って、本共同研究は、ゲノム編集の副作用を回避して有用形質を付与する新たな分子育種法の分子基盤となり、将来の開発戦略を例示できたと思われる。

(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)

互いの研究材料、成果を持ち寄り共同で解析することで、SMV の VPg とダイズ eIF4E の親和性と抵抗性の相関、日本側 eIF4E 編集トマトにおける変異 eIF4E の蓄積量低下など抵抗性の背景メカニズム解明へ向けた成果をあげられた。また、研究交流から、発展して共同で小型蛍光タンパク質によるウイルス感染部位をモニターする方法を開発して国際学術誌 Journal of General Plant Pathology に共著による学術論文を発表できた。互いの訪問時に成果発表を行う機会を設けた。その際、日本では、日本植物病理学会北海道部会との共催による日本植物病理学会北海道部会第 228 会談話会として対面と zoom によるオンラインのハイブリッドで開催し、より広範囲の関連研究者と成果・情報を共有、交流する機会とすることができた。

(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)

ウイルスを含む病原体感染や昆虫などによる食害などで、1/3 の作物が失われていると考えられており、ウイルス病防除は、農作物生産向上に大きな貢献が期待できる。ウイルス抵抗性の作物を育種して栽培することが、ウイルス病を防ぐ最も有効な方法の一つである。そして、本共同研究のゲノム編集によるウイルス抵抗性の分子育種は、今後新たなウイルス抵抗性作物の育種において主要な育種技術に成長すると思われる。

(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)

コロナ禍で学生の訪問交流も大部分できなかったが、延長期間にフランス側の学生として来日した博士学生、黒岩杏佳さんは、二国間共同研究のグラントが始まった時点では日本側の大学に所属する学部学生であり、本共同研究がきっかけとなり、フランス側のラボに大学院生として博士取得を目指し留学し、本共同研究での実際の担い手として共同研究、研究交流に貢献してくれたということで、正に本共同研究で大きく成長させることができた若手研究者と言える。

(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)

今後も引き続きウイルス抵抗性育種分野で共同研究を進める一方で、関連分野で共同研究を広げる可能性も検討している。また、科研費や他の国際研究グラントの取得による共同研究の発展強化が期待できる。

(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

特になし。