

二国間交流事業 共同研究報告書

令和5年4月10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]
東北大学・大学院生命科学研究科
[職・氏名]
教授・永田裕二
[課題番号]
JPJSBP1 20204001

1. 事業名 相手国: イタリア (振興会対応機関: CNR) との共同研究

2. 研究課題名

(和文) 昆虫ホロビオントの生体外物質に対する適応機構とその新規 PCP 生分解系への応用

(英文) Adaptation mechanism of insect holobiont toward xenobiotics and its application to novel pentachlorophenol biodegradation systems

3. 共同研究実施期間 2020年4月1日 ~ 2023年3月31日 (3年__ヶ月)【延長前】 2020年4月1日 ~ 2022年3月31日 (2年__ヶ月)

4. 相手国側代表者(所属機関名・職名・氏名【全て英文】)

National Council of Research-Sustainable Plant Protection
Institute • Researcher • Monti Maurilia Maria

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	1,900,000 円
内訳	
1年度目執行経費	950,000 円
2年度目執行経費	950,000 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	4名
相手国側参加者等	3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	3(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)

本研究では、2021年度までは、両国の代表者に加えて、日本側2名、イタリア側2名の研究者が研究分担者として加わり、参加者全6名の互いの研究機関への訪問を予定していた。しかし、新型コロナウイルス問題により、2021年度までに直接的な交流が実施できなかったため、2022年度まで期間を延長した。2022年度に、日本側の当初の2名の分担者(加藤・佐藤)の所属の変更があり、本事業への参画が不可能となったために、分担者から外し、新たに1名(大坪)を分担者として加えて事業を実施した。2021年度までは、オンラインによる交流とイタリア側から送付された試料の日本側での解析を行い、新型コロナウイルスによる出入国制限が解除された2022年11月にイタリア側の研究者3名(Monti Maurilia Maria, Pedata Paolo Alfonso, Testa Antonino)が来日、2023年3月に日本側の研究者2名(永田裕二、大坪嘉行)がイタリア・ナポリの研究機関を訪問し、直接的交流を行った。以上の交流を通じて、互いの研究室に所属する若手研究者とも交流を行った。

(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)

Pentachlorophenol (PCP) は、木材の保存や繊維工業における防腐剤として世界的に最もよく利用された有機塩素系化合物のひとつであり、その変異原性・発がん性に加えて、生物濃縮による高等生物細胞への蓄積や、それに伴う人間への健康被害も懸念されている。イタリア側の研究グループは、人工的にショウジョウバエを高濃度(2,000 ppm)のPCPに曝すことで、高濃度のPCPに耐性のショウジョウバエ株を取得した。本株のPCP耐性能には、「ショウジョウバエと共生微生物集団からなるPCP耐性 holobiont」として、ショウジョウバエ株自身が有する耐性能と、本株に共生する微生物集団が有するPCP分解能力の両者が協調的に関与していることが示唆されていた。本研究では、イタリアから送付されたショウジョウバエ試料について、日本側でDNAの抽出とシーケンス解析、およびDNA配列データのメタゲノム解析および菌叢解析を実施し、耐性ショウジョウバエ株に共生する微生物集団が、コントロールの感受性ショウジョウバエ株に共生する微生物集団とは明らかに異なることなど、重要な知見を得た。

(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)

本研究では、ショウジョウバエの扱いに実績のあるイタリア側研究グループと、環境細菌の分子遺伝学的解析、細菌集団のメタゲノム解析、および有機塩素系化合物分解酵素の生化学的・構造学的解析に実績のある日本側研究グループが協力して、PCP耐性ショウジョウバエ holobiontの本質を明らかにすると共に、本 holobiont から新規性の高いPCP分解酵素遺伝子を取得し、それらの特徴を生化学的手法で明らかにすることで、将来的な生物機能を利用した効率的なPCP汚染環境の浄化に繋がる基礎知見を整備することを目的とした。基本的には、イタリア側はショウジョウバエを、日本側は微生物集団を対象とした実験を実施し、新型コロナ問題により、交流・共同研究は極めて制限された状況でしか実施することができなかったが、大きく異なる研究のバックグラウンドを持つ双方が新たな視点や方法論を学び、今後の更なる交流や研究の発展に繋がる成果を得た。

(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)

PCPなど、有機塩素系人工化学物質による環境汚染は未だ深刻な社会問題である。本研究では、PCP耐性ショウジョウバエ holobiont という、新たな遺伝子資源を対象とした研究を実施するための方法論を提示し、全く

新しい環境汚染浄化方法の提案に繋がる基盤情報の整備を達成した。また、将来的な人工化学物質による環境汚染浄化という社会貢献に資する成果を得たと考えている。

(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)

本研究の分担者として当初参画した若手研究者(加藤・佐藤)は、相手国へ直接訪問することはできなかったものの、オンラインを通じた交流により、国際学会等だけでは得がたい国際交流を体験できた。さらに、新型コロナウイルスによる出入国制限が解除された後に、双方の研究者が互いの研究機関を訪問した際には、それぞれの研究機関に所属する学生や若手研究者とも活発な交流を実施し、密な国際交流が実現できた。学生を含む若手研究者のこうした経験は、各人の国際感覚を磨くだけでなく、国際ネットワークの形成にも繋がると考えている。特に、日本側の研究機関に所属する学生と若手研究者にとっては、海外からの研究者の訪問と滞在は、研究面のみならず、英語でのコミュニケーションや文化交流など貴重な経験となり、日本の若手研究者養成に大きく貢献できたと考えている。

(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)

本事業を通じて、新たな国際交流関係を築き、両国の参画研究者間の強固な信頼関係を確立することができた。本事業で得られた成果は、共同で論文として発表する準備を進めている。さらに、本事業の関連研究は継続し、得られた成果を基盤としたより大きな共同プロジェクトへの発展も検討している。

(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

現段階では、特になし。