

平成30年3月27日

若手研究者海外挑戦プログラム報告書

独立行政法人日本学術振興会 理事長 殿

受付番号 201880248

氏

名



(氏名は必ず自署すること)

若手研究者海外挑戦プログラムによる派遣を終了しましたので、下記のとおり報告いたします。
なお、下記記載の内容については相違ありません。

記

1. 派遣先: 都市名 ジョグジャカルタ (国名 インドネシア)
2. 研究課題名 (和文) : ハマキガ科昆虫に着目した共生微生物の表現型進化
3. 派遣期間: 平成 30 年 12 月 1 日 ~ 平成 31 年 3 月 1 日 (91 日間)
4. 受入機関名・部局名: ガジャマダ大学農学部 (Universitas Gadjah Mada, Fakultas Pertanian)
5. 派遣先で従事した研究内容と研究状況 (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

昆虫に感染する代表的な細胞内共生細菌である Wolbachia は、宿主細胞内でしか生存できず、宿主メスを介した垂直伝搬によって感染が維持されている。このように生存環境が限られている Wolbachia は自身の生存戦略に有利となるよう、宿主昆虫に対する様々な繁殖操作 (例: オスだけを殺す『オス殺し』) を獲得してきたと考えられている。しかし、共生細菌 Wolbachia-宿主昆虫間での共進化関係や表現型の保存性および獲得過程については、いまだに不明な部分が多い。申請者は日本および台湾から得られた茶樹害虫チャハマキ (*Homona magnanima*, Tortricidae, Lep.) およびその近縁種に感染する Wolbachia の性状解析から、複数の Wolbachia 株の分子系統関係および表現型を明らかにしてきた。日本のチャハマキ近縁種からはチャハマキ由来 Wolbachia の近縁株が検出されたため、より多くのハマキガ科昆虫における Wolbachia の保存性と表現型調査から Wolbachia 表現型の進化プロセスにアプローチできると考えた。そこで本研究では、特にハマキガ科昆虫の多様性が高いインドネシアにおいてチャハマキに近縁のハマキガ科昆虫を採集し、Wolbachia の感染動態および表現型を明らかにすることを目的とした。まず、インドネシアのカウンターパートであるガジャマダ大学の Arman Wijonarko 博士とともに、ジャワ島中部ジャワに位置するパギララン茶園場においてハマキガ科昆虫の多様性を調査した。次に得られたハマキガ科昆虫を継代飼育することでオス殺しの有無を調査した。さらに得られたハマキガ科昆虫から DNA を抽出し、PCR によって Wolbachia を含む細胞内共生細菌の有無およびチャハマキ由来 Wolbachia の系統特異的検出を試みた。その結果、パギララン茶園場からはチャ樹を食害するハマキガとして約 10 種程度が記録された。またこれらのハマキガからはいずれも Wolbachia が検出されたものの、オス殺し現象は確認されなかった。しかし、系統特異的 PCR によりチャハマキ由来の Wolbachia に近縁の株が検出されたため、引き続き Arman Wijonarko 博士とともに分子系統解析をおこなっている。

6. 研究成果発表等の見通し及び今後の研究計画の方向性 (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

本研究により、チャハマキに近縁なハマキガ科昆虫において Wolbachia が広く感染していることが明らかになった。またチャハマキ由来の Wolbachia 株は、近縁のハマキガ科昆虫からも検出されるが、表現型は必ずしも一致しないことが明らかになった。これらの成果は、近縁昆虫種間で近縁の Wolbachia が保存されていることを示唆するが、表現型は感染している Wolbachia 株および昆虫種ごとに異なっていると考えられる。しかしながら、近縁種から検出された Wolbachia 株間のゲノム情報の相違は明らかでない。そこで、東京農工大学連合農学研究科で申請者が行っているチャハマキから検出された Wolbachia 株のゲノム解析とあわせて、インドネシアから検出されたハマキガ科昆虫由来の Wolbachia の比較ゲノム解析を実施する予定である。これにより、今後はオス殺しなど Wolbachia が引き起こす特定の表現型に関わる機能遺伝子の特定およびハマキガ科昆虫から検出された Wolbachia 株の分子進化および表現型進化について明らかにしていきたいと考える。今後もガジャマダ大学の Arman Wijonarko 博士と共同研究体制を構築し、パギララン茶圃場での定期的なハマキガ科昆虫の発生状況および Wolbachia 感染について調査を進めてゆく予定である。あわせて、本研究により得られた成果は国際共著論文としての発表、国際学会および国内学会での発表を予定しており、引き続き綿密な打ち合わせ、調査および研究を行っていきたいと考える。

7. 本プログラムに採用されたことで得られたこと (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

本プログラムに採用されたことで、1. 研究を進化・深化させること、2. 基礎と応用面での知見、および 3. 研究に対するモチベーションを得ることができた。

第一に、申請者は現在所属する東京農工大学でチャ樹の害虫であるチャハマキを含む複数の昆虫から Wolbachia をはじめとする共生微生物の検出とその表現型調査を行ってきた。本プログラムに採用されたことにより、日本のみならずインドネシアでの研究が可能となった。これにより日本だけでは難しかったハマキガ科昆虫における Wolbachia 感染および表現型を明らかにすることができた。派遣先機関であるガジャマダ大学の Arman Wijonarko 博士は東京農工大学で博士号を取得後、インドネシアにおいて昆虫の微生物研究を行ってきた経緯を持ち、申請者は 2017 年に 1 か月間、日本学生支援機構 留学生交流支援制度を利用し、同博士のもとで圃場調査を行った。本プログラムの支援によりこれらの経緯・経験をより深い関係および研究に昇華させることができた。

第二に、ガジャマダ大学で行われている基礎研究と応用研究の結びつきを学ぶことができた。ガジャマダ大学が位置するジョグジャカルタでは、蚊が媒介するデング熱の防除に Wolbachia を用いる応用研究が実施されている。このような環境は、自身が行っている Wolbachia に関する基礎研究がどのように応用研究つながってゆくのかを理解するうえで重要な契機になった。さらに Arman Wijonarko 博士が在籍する農学部で行われている研究教育を体験することで、フィールドからラボおよび基礎から応用までの結びつき学生が深く理解している点に感銘を受けた。

第三に、日本とは異なる研究環境に身を置くことで研究に対するモチベーションをより高めることができた。研究室ごとにアプローチ手法や文化が異なるように、複数のラボに在籍することで限られた機材や設備をどのように活用するかなど多くを学ぶことができた。あわせて普段と異なる言語（英語およびインドネシア語）を使った研究では、意思の疎通が難しく試行錯誤する場面もあった。しかし、最後にはガジャマダ大学の修士学生のクラスで授業を行うこともでき、この試行錯誤自体が今後の研究および研究教育活動を行ってゆく上で大きな糧になったと考える。

以上のように、日本国内では得られない研究成果および知見の吸収、人脈の構築など多くのことを、本プログラムを介した研究活動から学ぶことができた。現在行っている研究を深化させるだけでなく、応用面を含む多くの知見を吸収するチャンスを得ることができ、研究の視野を広げ、日本では得られない研究者とのコミュニティーを構築することができる点でも意義があった。今後は本プログラムの成果を生かし、研究および教育活動に邁進していきたいと考える。