

国際共同研究事業 令和 2 (2020) 年度実施報告書

令和 4 年 4 月 1 1 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]
国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構・
生物機能利用研究部門
[職・氏名]
上級研究員・陰山大輔

1. プログラム名 英国との国際共同研究プログラム (JRPs-LEAD with UKRI)

2. 研究課題名

(和文) カオマダラクサカゲロウにおけるオス殺し抑制の進化遺伝学的動態

(英文) Genetics and evolutionary dynamics of male-killer suppression in the lacewing, *Mallada desjardinsi*

3. 共同研究実施期間 (全採用期間)

平成 31 年 2 月 14 日 ~ 令和 4 年 3 月 31 日 (3 年 2 ヶ月)

4. 研究参加者 (代表者を含む)

(1) 日本側参加者 3 名 (2) 相手国側参加者 3 名

5. 主要な物品明細書 (一品又は一組若しくは一式の価格が 50 万円以上のものを購入した場合は記載)

物品名	仕様 型・性能等	数量	単価(円)	金額(円)	設置研究機関名	備考

※本事業の委託費と他の経費とを合算使用する際は、合算使用した旨を備考欄に記載した上で、金額は本事業の委託費で負担した額のみ記載してください。

※再委託先/共同実施先における支出である場合は、備考欄にその旨を記載してください。

7. 渡航実施状況

(1) 当該年度に相手国又は相手国以外の国を訪問した日本側参加者（委託費から支出した出張のみ記載。相手国以外の国における用務先には下線を付すこと。）

氏名	旅行期間*	用 務 (用務先・用務内容)
計 名 (延べ人数)		

* 旅行期間の欄の記入例：「6月10～19日」（旅行開始日～旅行終了日）

(2) 当該年度に受入れた相手国側参加者

氏名	旅行期間*	用 務 (用務先・用務内容)
計 名 (延べ人数)		

* 旅行期間の欄の記入例：「6月10～19日」（旅行開始日～旅行終了日）

8. 研究実施状況

※当該年度実施計画書の「5. 本年度実施計画の概要」の内容と対応させつつ、当該年度の研究の実施状況を簡潔に記載してください。再委託又は共同実施を行った場合は、それぞれの研究の実施状況がわかるように記載してください。

※年度途中で当初計画を変更した場合にはその内容及び理由も記載してください。特に、各費目の増減が研究経費の50%（この額が300万円を超えない場合は300万円）に相当する額を超えた場合は、変更理由と費目の内訳を変更しても研究の遂行に支障がなかった理由を記載してください。

●オス殺し抵抗性は八丈島でも固定していた

昨年度に引き続いて、オス殺し抵抗性を持っていない集団を探索するために、新たに八丈島での採集を行い、23ブルードの性比を調査したが、メスのみのブルードは見つからなかった。また、福山でも新たに24ブルードの性比を調査したが、メスのみのブルードは見つからなかった。

また、ミトコンドリアのCOI領域を用いて八丈島のハプロタイプ解析をしたところ、本州や隠岐の島、対馬などとバリエーションに大きな違いは見られず、ある程度広域にわたって遺伝子流動が起きていると考えられた。さらに離れた集団での調査が必要と考えられる。

●オス殺し抵抗性(オスの救済)は maternal な発現によって行われる

いわき由来の母系系統IW4はスピロプラズマに感染しており、性比が雌雄ほぼ1:1であったため、ごく一般的な抵抗性保持系統であると考えられたが、系統内交配を3世代繰り返すことにより、メスのみのブルードが出現した。この結果から抵抗性の遺伝様式を推定することにより、zygotic な発現によってオス殺し救済している可能性は(優性・劣性いずれの場合でも)排除された。maternal な発現でオス殺し救済が行われていると考えると矛盾の生じないことがわかった。これは、Hayashi et al. (2018)では検証ができなかった内容であり、しかもリュウキュウムラサキで調べられたボルバキアによるオス殺しに対する抵抗性の遺伝様式(zygoticで優性)(Hornett et al. 2006 *PLoS Biol.*)とは異なるものであった。オス救済の原因遺伝子やそのメカニズムが大きく異なる可能性が示唆された。

もし抵抗性を持っていないクサカゲロウ集団が発見されれば、遺伝様式の直接的な検証が可能となり、遺伝学とゲノム解析を組み合わせることで連鎖解析を行うことにより、現在予定している過去のサンプル比較による解析よりも直接的にオス救済遺伝子(抵抗性遺伝子)を突き止められることになるので、引き続き新たな離島での調査を行う。

●抵抗性克服は確実に起きている

昨年度、福山で採集した18ブルードのうち、1ブルード(FK29)から抵抗性克服の進化が起きたと考えられるスピロプラズマ感染を発見した。その後の詳細な調査により、母系系統FK29を3世代にわたり抵抗性系統のオスを掛け合わせ続けても48ブルードがすべてメスのみを産出したことから、FK29に感染しているスピロプラズマは大多数のスピロプラズマとは異なり、宿主側の抵抗性を無効化していることがわかった。またテトラサイクリン処理によりスピロプラズマを除去すると性比は雌雄ほぼ1:1になることからオス殺しを起している原因は細菌(おそらくスピロプラズマ)であるといえる。さらに抵抗性克服スピロプラズマと従来のスピロプラズマのゲノム比較のためのサンプル作成を行い、Hurst 研に送付した。

9. 研究発表（当該年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（ ）件 うち査読付論文 計（ ）件

通番	共著の有無*1	論文名、著者名等*2
1		
2		
3		

〔学会発表〕 計（ ）件 うち招待講演 計（ ）件

通番	共著の有無*1	標題、発表者名等*2
1		
2		

〔図書〕 計（ ）件

通番	共著の有無*1	題名、著者名等*2
1		

*1 相手国側参加者との共著（共同発表）がある場合は○、相手国側参加者との共著であり謝辞等に事業名を明記している場合は◎と記入。

*2 当該発表等を同定するに十分な情報を記載すること。例えば学術論文の場合は、論文名、著者名、掲載誌名、巻号や頁等、発表年（西暦）、学会発表の場合は標題、発表者名、学会等名、発表年（西暦）、著書の場合はその書誌情報、など（順番は入れ替わってもよい）。相手国側参加者との共著となる場合は、著者名が複数であっても省略せず、その氏名を記入し下線を付すこと。

*3 足りない場合は適宜行を追加すること。