

2023 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

| | |
|--------|--------------------------------|
| 研究担当者 | 上川内あづさ |
| 研究機関名 | 名古屋大学 |
| 所属部署名 | 大学院理学研究科 |
| 役職名 | 教授 |
| 研究課題名 | 昆虫の求愛コミュニケーションを担う聴覚機構の解明と制御 |
| 研究実施期間 | 2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日 |

研究成果の概要

配偶行動は、動物界において普遍的にみられる現象であり、取り巻く環境の中で同種の異性を認識することが最初のステップとなる。この認識には様々な感覚が動員されるが、多くの種で聴覚が重要な役割を果たす。本研究では、シンプルな脳を持ちながら動物一般に共通する情報処理機構の解明研究が可能な昆虫をモデル動物として用いることで、「どのような聴覚情報処理により、種に固有な求愛歌が認識されているか？」という謎を解明することを目的としている。また、本研究により得られる知見を基盤として、昆虫の繁殖制御法を新規開発することも、長期的な目標に据えている。

今年度の主な成果として、繁殖制御法の開発を見据えた研究を進める過程で発見された、交尾行動を制御する分子神経メカニズムの発見が挙げられる (Yamanouchi, Tanaka, Kamikouchi, 2023。国際科学雑誌 *iScience* にて報告)。交尾は、配偶行動の最後の段階であるため、動物の適応度に直結する。しかし交尾中の動物に対して実験操作をすることは難しく、交尾を維持する機構は、これまであまり理解が進んでいなかった。私たちは、交尾行動を制御する分子機構を理解することを目的として、まずはショウジョウバエの機械受容チャネルをコードする *piezo* 遺伝子に着目した。上記の困難を克服するために機械学習を用いて交尾を自動検出するシステム (図) を新たに開発して、変異体の行動解析や発現神経細胞の活動操作を行なった。その結果、*piezo* 遺伝子とその発現神経細胞を介して交尾姿勢の維持に関与しており、オスが配偶子を輸送するまで交尾を維持するのに重要であることを発見した。本研究により、交尾中のオスが機械刺激受容を介して積極的に姿勢を維持することが、繁殖成功につながることを示された。今後、動物の交尾行動を制御する分子・神経機構の全貌の解明に繋がることが期待される。

また、本実験手法の詳細な手順や流れ、さらには自作のハードウェア、ソフトウェア情報を集約し、論文として発表した (Yamanouchi, Tanaka, Kamikouchi, 2023。国際科学雑誌 *STAR Protocols*)。

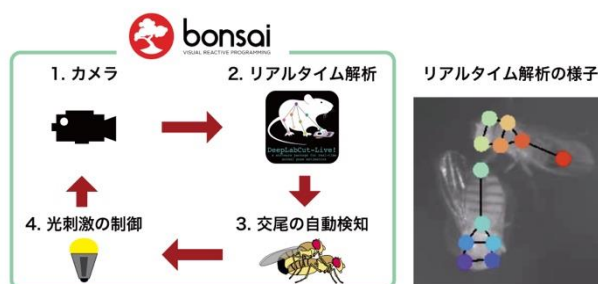


図 ハエの交尾を自動検出する新システム。
Yamanouchi, Tanaka, Kamikouchi (2023),
iScience より改変。