

News Release



平成25年10月11日

各報道機関担当記者 殿

昆虫の脳神経活動を可視化する新手法を開発 性フェロモンを嗅いだ際の脳活動パターンを解明

本学理工研究域自然システム学系 木矢剛智特任助教らの研究グループは、昆虫の脳の神経活動の様子を可視化する新たな手法を開発し、オスのカイコガやショウジョウバエがメスの性フェロモンを嗅いだ際の脳神経活動パターンを明らかにしました。

本研究は、様々な昆虫種に応用可能な神経活動の検出法を開発することで、昆虫の性行動を制御する神経機構の一端を明らかにしました。今後、動物の本能行動を制御する脳の仕組みの理解が深まるなど基礎生物学への貢献や、ハエやカなどの害虫が好きな匂いや嫌いな匂いを感じる際の脳の活動を調べることで効率的な害虫駆除に役立つことが期待されます。

本研究成果は、2013年10月10日午前12時（米国東部夏時間）に、米国科学誌『Current Biology』オンライン版で公開されました。

論文タイトル

Visualization of neural activity in insect brains using a conserved immediate early gene, *Hr38*

（保存された初期応答遺伝子 *Hr38* を用いた昆虫脳の神経活動の可視化）

著者

金沢大学 理工研究域自然システム学系 木矢 剛智 特任助教

理工研究域自然システム学系 岩見 雅史 教授

医薬保健研究域附属脳・肝インターフェースメディシン研究センター 佐藤 純 教授

学際科学実験センター 西内 巧 准教授

大学院自然科学研究科 博士前期課程2年 藤田 望（当時）

理工学域自然システム学類4年 長田 有加（当時）

研究概要は別紙のとおり

本件照会先： 理工研究域自然システム学系 木矢

Tel 264-6248

担 当： 理工系事務部総務課総務係 中川

Tel 234-6821

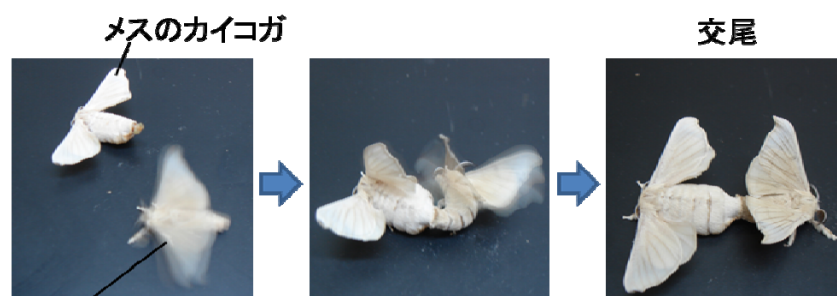
広報戦略室 廣田

Tel 264-5024

News Release

<別紙 研究概要>

全ての動物にとって、自らの周囲の情報を正確に感知し、適切な行動によって反応することは、生存や子孫の維持繁栄に極めて重要です。このような感覚情報に基づいて適切な行動の選択をコントロールする脳のメカニズムを調べる目的で、私たちは昆虫の性フェロモン応答に着目して研究を行ってきました。昆虫の脳や行動は、ヒトやマウスなどの哺乳動物に比べて単純です。例えば今回の研究で使用したカイコガは、メスが放出する性フェロモンを嗅ぐだけで、メスを探して交尾を行おうとする性行動を示します(図1)。



オスのカイコガ 図1. 性フェロモンによるカイコガの性行動

動物が行動した際に、脳がどのように活動しているのかといったことを調べる手法の一つに、初期応答遺伝子という神経が活動した時にだけ発現する遺伝子を「神経活動マーカー」として用いる手法があります。これまでに脊椎動物では様々な神経活動マーカー遺伝子が知られていましたが、昆虫の脳で利用することの出来る神経活動マーカーは、ミツバチ属にのみ存在する遺伝子である *kakusei* (2012年3月12日 本学プレスリリース) 以外は知られていませんでした。

本研究では、カイコガが性フェロモンに反応した時にだけ発現する遺伝子をマイクロアレイによって探索し、*Hr38* という遺伝子を同定しました。この遺伝子の発現を手掛かりに、性フェロモンを嗅いだ際に活動の起こった神経細胞が、カイコガの脳でどのように分布しているのかといったことを明らかにしました(図2)。

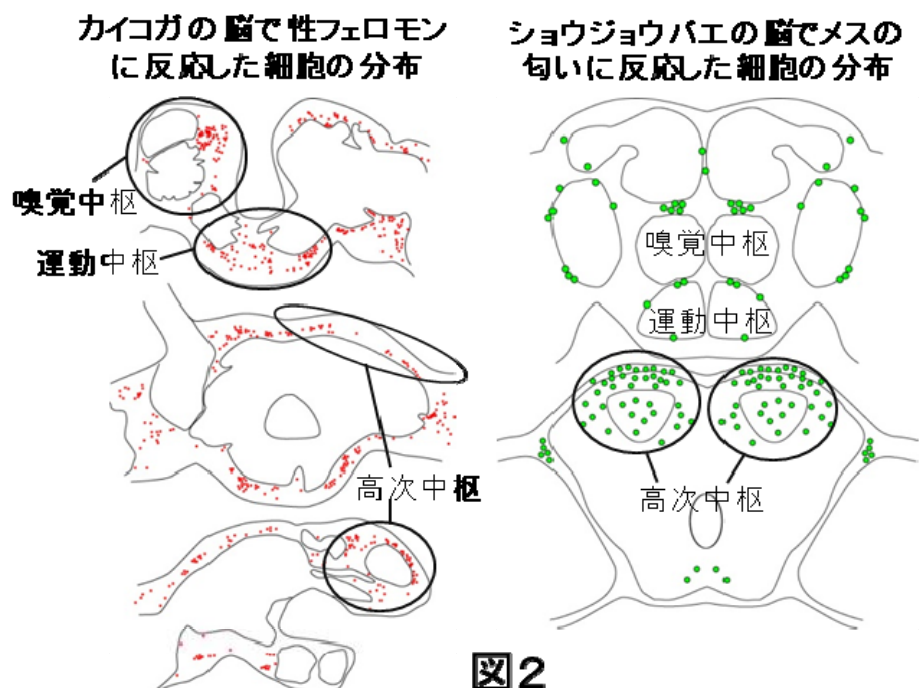


図2

News Release

次にこの *Hr38* という遺伝子が様々な昆虫種間で保存されている遺伝子であったことから、ショウジョウバエの脳においても神経活動マーカーとして利用できるかということを検討しました。その結果、*Hr38* はカイコガのみならずショウジョウバエの脳においても神経活動を検出するのに有用であることが明らかとなりました。そこでカイコガの場合と同様に、ショウジョウバエにおいてもメスの匂いを嗅いだ際に活動した神経細胞の脳における分布を明らかにしました(図 2)。

これまで自由に動き回る昆虫の脳では、どのようなパターンで神経活動が起こっているのかということはほとんど分かっていませんでした。今回の研究によって、自由に動き回るカイコガやショウジョウバエの脳で神経活動を検出する新たな手法を確立することができました。*Hr38* という遺伝子は、カイコガやショウジョウバエのみならず、これまでにゲノムが決定された全ての昆虫が保有することが知られています。そのためこの手法を様々な昆虫に適用することが可能であり、非常に応用範囲が広いことから、昆虫の脳や行動の研究に有用な技術となることが期待されます。

また今回の研究によって、性フェロモンを嗅いだ昆虫の脳では、匂いの情報を処理する嗅覚中枢や性行動を制御する運動中枢に加え、様々な感覚情報を統合して行動の選択を行う脳の高次中枢においても神経活動が起こっていることが初めて明らかとなりました。今後、このような神経細胞が形成する神経回路の役割や動作の仕組みを明らかにすることで、動物の脳は周囲の環境からの情報をどのように処理することによって適切な行動を選択しているのか、といった脳の基礎科学研究に貢献すると考えられます。

さらに将来的には、マラリア蚊などの致死的な病気を媒介する害虫が、好きな匂いに寄っていったり、嫌いな匂いを避けたりする行動の神経メカニズムを、今回確立した手法を応用して明らかにすることにより、効率的・効果的な害虫防除などの応用に役立つことが期待されます。