



性フェロモンを出すメスゴキブリも性フェロモンを感知する

研究成果のポイント

- ・ゴキブリのメスの脳内に性フェロモン情報を特異的に処理する神経があることを発見。
- ・その神経はオスのそれより小さいが、通常の匂いを処理する神経とは隔てられている。
- ・性フェロモンが受け手だけでなく、出し手の行動や内分泌系に影響を与える可能性大。

研究成果の概要

家屋性害虫の代表格であるゴキブリはメスが性フェロモンを出して、オスを遠方から呼び寄せます。本研究では性フェロモンを特異的に処理する神経がメスにも存在することを突きとめました。この神経はオスの相同神経よりも小さいものの、通常の匂いを処理する神経経路とは異なる領域を走行し、性フェロモンに対してのみ興奮性の応答を示しました。このことは、性フェロモンがメスからオスへの一方向性のシグナルとして利用されるだけでなく、メスを含む集団の行動や生殖システムに何らかの影響を与えることが強く示唆されます。ヒトの女性で知られるようなドミトリー（寄宿舍）効果がゴキブリにも存在するかもしれません。

本研究成果は英国科学誌（Chemical senses, Publisher: Oxford University Press）にて、日本時間 11 月 23 日（午前 9 時）に発表されました。

論文発表の概要

研究論文名：Pheromone Detection by a Pheromone Emitter: a Small, Sex Pheromone-Specific Processing System in the Female American Cockroach（フェロモンの出し手もフェロモンを検出できる：ワモンゴキブリのメスにみられる性フェロモン専用の処理システム）

著者：氏名（所属）西野 浩史（北海道大学 電子科学研究所）、岩崎 正純（北海道大学 大学院理学研究院）、水波 誠（北海道大学 大学院理学研究院）

公表雑誌：Chemical Senses

公表日：日本時間（現地時間）2010 年 11 月 23 日（火）午前 9 時（英国時間 2010 年 11 月 23 日（火）午前 0 時）

研究成果の概要

(背景)

多くの昆虫においては、メスが“性フェロモン”とよばれる種特有の匂いを出し、オスはそのフェロモンをたどってメスに定位することで交尾が成立します。したがって、性フェロモンは昆虫の種の存続に重要な機能を果たしています。性フェロモンの受け手であるオスは性フェロモンを専用に処理するための神経が発達していますが、出し手であるメスに同様の神経が存在するのかどうかについては長い間論議的的となってきました。西野助教（電子研）らは、先行研究で、ゴキブリの成虫メスや幼虫の一次嗅覚中枢内*¹にオスの性フェロモン糸球体の相同糸球体があることを発見していましたが、その具体的な機能はわかっていませんでした。

(研究手法)

特定の糸球体から入力を受け取り、その情報を高次中枢に運ぶ役割を持つ“投射ニューロン”にガラス管微小電極を刺入し、触角に様々な匂い刺激を与えたときの活動電位を記録しました。記録後にルシファーイエローを注入してニューロンを染色し、共焦点レーザー顕微鏡を用いて形態を詳細に比較しました。

(研究成果)

ワモンゴキブリのメスにも性フェロモンを専用に処理する神経があることを発見しました。この神経はオスの大糸球体と相同の糸球体から出力しますが、その軸索は細く、軸索終末の量もオスのそれよりも少ない傾向がありました。軸索終末の見られる領域は通常の匂いを処理する領域とは隔てられていました。この神経は一般的な匂い（食べ物の匂いなど）には応答せず、性フェロモンに対してのみ興奮性の応答を示しますが、その応答強度はオスよりも弱い傾向がありました。これらの結果はメスも性フェロモンを識別しているが、その行動に与える影響はオスほど顕著ではないことを示しています。ゴキブリのメスは集団で生活する傾向が強いため、性フェロモンを通じて近くにいるライバルメスの存在を感知したり、自身が放出したフェロモンを検出することで、放出量を調節しているのかもしれない。

(今後への期待)

性フェロモンがメスの行動や内分泌系に果たす具体的な役割が明らかになれば、ゴキブリやシロアリ（ゴキブリと系統的に近縁）などの難防除性害虫の駆除に道を拓くと期待されます。

お問い合わせ先

北海道大学電子科学研究所・助教 西野 浩史（にしの ひろし）

TEL: 011-706-2596 FAX :011-706-3446 E-mail: nishino@es.hokudai.ac.jp

ホームページ: <http://www.es.hokudai.ac.jp/labo/nishino/>

* 1 一次嗅覚中枢: 匂い受容細胞（センサー）の軸索が入る領域を一次嗅覚中枢と呼びます。脊椎動物では嗅球、昆虫では触角葉がこれに当たり、どちらも沢山の糸球体を含んでいます。個々の糸球体は特定の匂い情報を処理します。

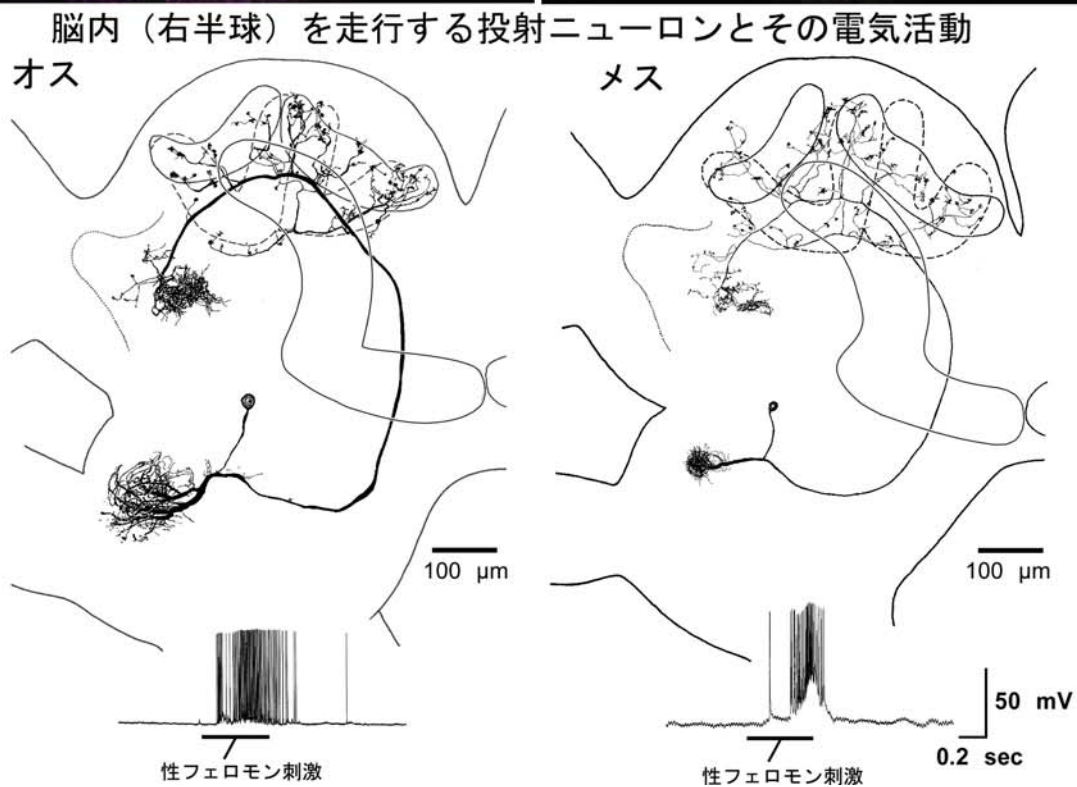
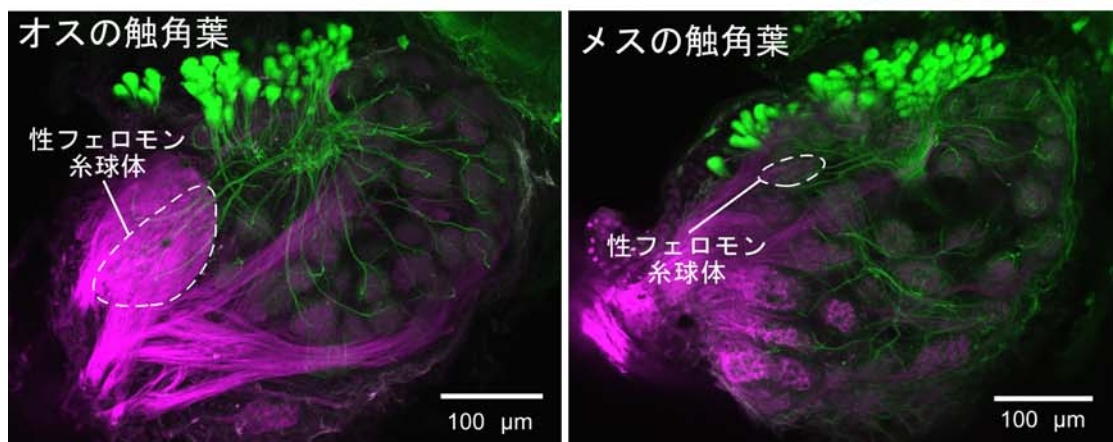
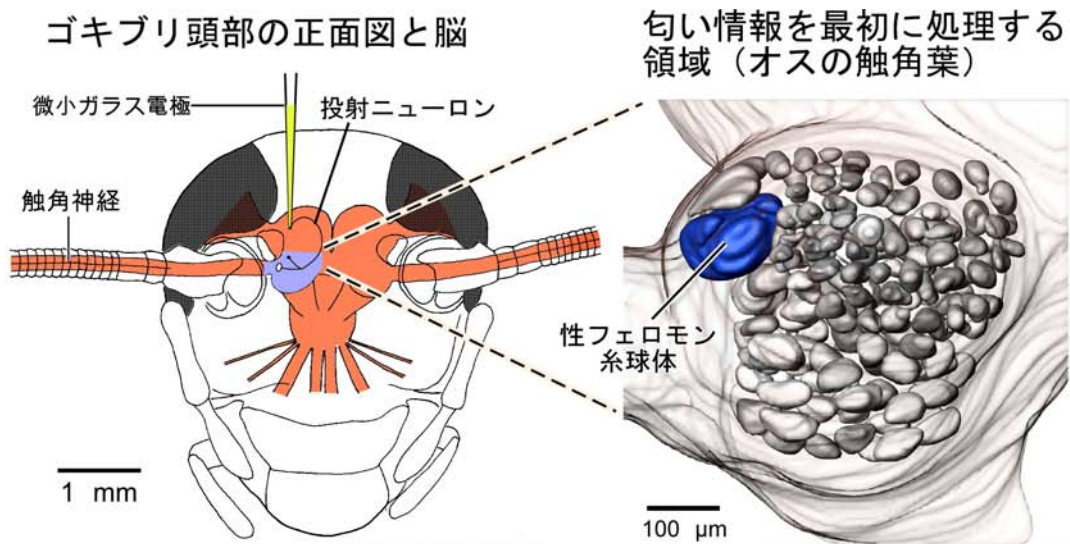


図1 性フェロモン受容系球体と投射ニューロンの雌雄間比較。メスゴキブリの脳内にある性フェロモン系球体と投射ニューロンはオスよりも小さいが、性フェロモン刺激に対して特異的な興奮性応答を示す。