Chemical keeps male sex drive in check

雄バエの交尾を抑止する化学物質

Lizzie Buchen doi:10.1038/news.2009.1000/14 October 2009

ショウジョウバエの雄は、1種類のフェロモンがあれば雌と交尾する。

ショウジョウバエの雄は、1対の羽をもっている相手なら、ある特定の匂いがしないうち、相手を選ばずどの個体とも交尾しようとするのが明らかになった。

これまでの研究より、ショウジョウバエの外骨格を構成するクチクラの炭化水素は、フェロモンとして作用し、求愛時のシグナルになったり、自分と同種の仲間を見つけるのに役立ったりすることがわかっている。しかし、炭化水素と行動の正確な関連性はよくわかっていない。それは、ショウジョウバエのクチクラでは炭化水素類が複雑に混在しており、しかも一部は性に直接かかわっていないからである。

クチクラの内側表面は、エノサイト（扁桃細胞）とよばれる特殊な細胞が覆っており、ここで炭化水素類が合成されると考えられている。このほど、トロント大学ミシサガ校（カナダ）の Joel Levine たちは、遺伝学技術を駆使して、成虫になるとエノサイトが自殺するようにし、炭化水素類を生合成できないショウジョウバエ（*Drosophila melanogaster*）を作り出した。このバエは、性別や種類にかかわらず、正常な雄バエにしつこく求愛される。これを利用して Levine たちは、どの化学物質が雄により効果的な交尾をさせるよ

うに働くのかを調べた¹。「1種類のフェロモンを操作するだけで、バエの行動を完全に変えることができるのです。性や種の識別には、個体のもっている遺伝子が関与しているのではなく、こうした合図が必要なのです」と Levine はいう。

エノサイトのないバエは予想どおり、ほぼすべての炭化水素類をもっていなかった。ところが、炭化水素類と求愛行動に関連性が認められているにもかかわらず、エノサイトのない雄と正常な雌との求愛行動にはほとんど変化がみられず、その逆の場合でも同様だった。「これは意外でした」と Levine は話す。「炭化水素類が求愛行動にどれほど重要かについて言及した論文は多数ありますが、こうした特異性をもつ炭化水素を除去した例はこれまでありませんでしたから」。

さらに興味深いことに、正常な雌はエノサイトのない雄にあまり惹きつけられなかったが、正常な雄は、正常な雌よりもエノサイトのない雌と交尾したがった。そのうえ、ショウジョウバエ属の別の3種の雄までもが、この炭化水素類を欠如した雌と交尾しようとしたのである。

化学的に起こした混乱

雄は、炭化水素類を欠如した雄とも交尾しようとした。炭化水素類を欠如した2匹の雄を一緒にすると、両方の雄が相手との交尾を試みたのである。「とにかく驚きますよ」と Levine はいう。「雄が相手の雄にペニスを挿入しようと試み、相手の頭部のどこかにうまく入れてしまったこともしょっちゅうでした」。

雄どうしの相互忌避行動は、エノサイトのない雄に炭化水素の 7-T を添加すると、復活した。これは、7-T が雄どうしの交尾行動を抑止しているとする仮説²を裏

付けている。一方、雌がもっている炭化水素群は、雄の求愛行動をスローダウンさせて、その雄が配偶相手として好ましいかどうかを雌が判定するための時間がせぎに利用されているのではないかと、Levine は考えている。

しかし、雌のフェロモンのすべてが雄を忌避させるわけではない。雌に特異的な炭化水素の1つである 7,11-HD は、催淫物質の一種だと考えられており、その関連性はもっと複雑である。今回 Levine は、雄にとっては、7,11-HD のみをもつ雌の魅力とすべての炭化水素を欠く雌の魅力は同程度であることに気付いた。さらに、7,11-HD は、炭化水素を欠く雌と交尾しようとする別種の雄に対しては、抑止作用があることがわかった。しかしながら、ある種のショウジョウバエ（*D. Simulans*）では、7-T によりこの作用が無効化されていた。「今回いちばん驚いたのは、ショウジョウバエが同一のシグナル伝達機構によって性と種とを識別しているということです」と Levine はいう。

Levine たちの新しい遺伝学ツールは、この研究分野におけるさまざまな問題の解明に貢献するはずだ、と英国マンチェスター大学の生物学者 Matthew Cobb はいう。例えば、雄は自分の体にある 7-T を常に関心しているのにどうやって雌に反応できるのだろうか、炭化水素以外のシグナル類は求愛行動でどのような働きをしているのだろうか、という問題である。「実際の状況は我々がここで示すものよりも、ずっと複雑です。今回の成果は、原理の証明なのです」と Levine は話す。（船田晶子 訳）

ショウジョウバエでは炭化水素が交尾相手の選り好みをも後押ししていると考えられる。

1. Billeter, J.-C. et al. *Nature* **461**, 987-992 (2009).

2. Ferveur, J.-F. et al. *Proc. Biol. Sci.* **263**, 967-973 (1996).