



東北大学



平成 21 年 12 月 25 日

報道機関各位

東北大学脳科学グローバル COE  
東北大学大学院生命科学研究科

## 愛のポーズは味覚で決まる - 雄バエのプロポーズを助けるフェロモン -

“好きだと相手に伝えるのは難しい。ちょっと照れくさいけど、ウィンクしてみようか。” 求愛はどんな動物にとっても、次世代を得るための大事な活動です。東北大学大学院生命科学研究科の小金澤雅之助教と山元大輔教授は、首都大学東京の松尾隆嗣助教らとともに、ショウジョウバエの雄が味覚を頼りに雌への求愛ポーズを決めていることを発見しました。ショウジョウバエの雄は、通常、雌に向かって片方の翅だけを振るわせる求愛行動をしますが、ある味覚神経細胞の働きを、毒素を作る遺伝子を利用して止めると、ハエの雄は両方の翅を同時に動かすようになり、求愛がうまくいかなくなりました。いわば、片目を閉じるウィンクができなくなって（片翅だけを動かさなくなって）、両目を閉じたら（両方の翅を同時に動かしたら）台無しになった、というこの成果は、12月24日の英国科学誌 *Current Biology*（カレントバイオロジー誌）のウェブサイト上で公開されました。

### 【研究内容】

生物の求愛行動は次世代を得るための大事な活動ですが、ショウジョウバエなどを材料に、その行動の有無を決めるおおもとのスイッチにあたる遺伝子の発見など、近年さまざまな成果があげられてきました\*1。しかしながら、一つ一つの具体的な求愛行動を左右する要因などについては、これまで全くと言っていいほど知見が得られていませんでした。

ショウジョウバエの雄の求愛は、雌に向かって片方の翅だけを振るわせ、「ラブソング」を奏でる行動として知られています。ハエには口の他に、前脚にも味覚細胞がありますが、ショウジョウバエの雄は、「ラブソング」を奏でるにあたって、まず、前脚で雌のおなかを触り、体表面の油脂の“味見”をします。この油脂がフェロモンとして働き、“味”を頼りに雄は相手と同じ種の雌であることを確かめています。

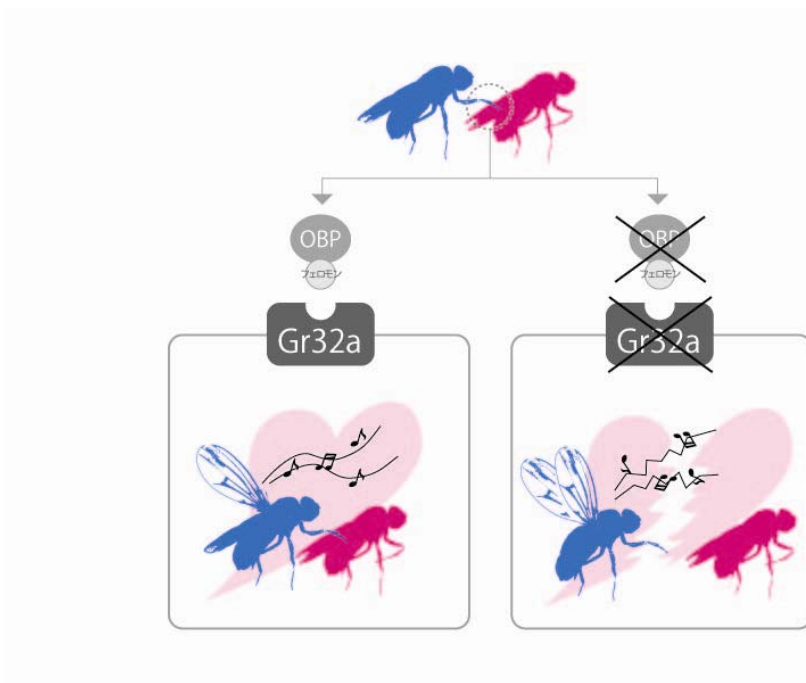
今回、この油脂を感じる事ができる、センサー役のタンパク質 *Gr32a* を特定することに成功しました。また、“味見”を行う味覚神経細胞の働きを、毒素を作る遺伝子\*2を利用して止める実験\*3を行いました。これにより、フェロモンを受けた情報が、雄にしかない脳の神経細胞 *mAL* の突起\*4へ伝えられ、翅の動きをコントロールするために使われることもわかりました。フェロモンを受ける細胞の働きが邪魔されると、ハエの雄は両方の翅を同時に動かすようになり、結果として求愛行動はうまくいかなくなりました。いわば、「ラブソング」の節回しが変わって、雌にもてなくなったのです。

未知のままに残されている本能の秘密を、2種類の神経細胞とそこで働く1つのタンパク質とによって説明した画期的な研究で、12月24日に、英国科学誌、*Current Biology*（カレントバイオロジー）のウェブサイト上で発表されました。

本研究は、文部科学省科学研究費特別推進研究「ショウジョウバエ *fru* 遺伝子による脳神経系と行動の性決定機構に関する研究」（研究代表者：山元大輔 東北大学大学院生命科学研究科教授）および同省グローバル COE プログラム（脳神経科学を社会へ還流する教育研究拠点、代表者：大隅典子 東北大学大学院医学系研究科教授）による支援を受けています。

図. 概念図：ショウジョウバエの雄は味覚を頼りに雌への求愛ポーズを決めている

ショウジョウバエの雄は前脚で雌の体表面に触れ、味覚細胞によって油脂を“味見”し、この油脂がフェロモンとして働き、雄にしかない脳の神経細胞 mAL の突起へと情報が伝えられ、片翅による“ラブソング”を奏でることができる。



【注釈・用語説明】

- \* 1 山元教授らの研究グループは、脳の一つ一つの細胞にはっきりした雌雄差があることを 2005 年にショウジョウバエで発見した。(Kimura, K-I et al. Nature, 438, 229-233, 2005)
- \* 2 テタヌストキシンの軽鎖。破傷風毒素。
- \* 3 ここで述べたテタヌストキシシン強制発現以外にも、*shibire* 遺伝子のドミナントネガティブ強制発現 (*shibire* は、エンドサイトーシスに必要なダイナミンタンパク質をコードする遺伝子で、これが阻害されるとシナプス小胞が枯渇して、シナプス伝達が遮断される)や、*Gr32a* 遺伝子のノックアウト (味細胞は複数の Gr 受容体タンパク質を発現しているため、細胞自体は機能している)、*Obp57d* 遺伝子のノックアウト (味細胞に隣接する非神経細胞がこのタンパク質を感覚毛の内腔に分泌する。感覚毛の表面に開いた小孔から疎水性のフェロモンが入ってくるとそれを結合して体液中を浮遊し、感覚毛の中心にある感覚細胞の細胞膜まで運ぶ。その結果、フェロモンはようやく受容体に結合できる。*Obp57d* ノックアウトの場合も、感覚細胞自体は機能を保持している) など、複数の方法で、味覚神経細胞の働きを確かめている。
- \* 4 介在ニューロン mAL は、片半球あたり雄では 30 個、雌では 5 個存在する脳の神経細胞で、雌雄で形の違う突起がある。その突起の役割はこれまで全く不明だったが、今回の研究で、雌の発するフェロモンの情報を受け止めるためにあることが判明した。

【論文題目】

The shaping of male courtship posture by lateralized gustatory inputs to male-specific interneurons

「脳の雄特異的な介在ニューロンの片側だけに味覚情報が送り込まれることで、雄は左右非対称な求愛行動をとることができる」

掲載誌：Current Biology (カレントバイオロジー) , 2009.12.24 on line publication, doi:10.1016/j.cub.2009.11.038

(お問い合わせ先)

東北大学大学院生命科学研究科

教授 山元 大輔 (やまもと だいすけ)

電話番号：022-795-7732

Eメール：daichan@mail.tains.tohoku.ac.jp

(報道担当)

東北大学脳科学グローバル COE

広報担当

長神 風二 (ながみ ふうじ)

電話番号： 022-717-7908

ファックス： 022-717-7923

Eメール： f-nagami@mail.tains.tohoku.ac.jp