



PRESS RELEASE

岡山大学記者クラブ
文部科学記者会
科学記者会
日本農業新聞 御中

令和元年 9月 27日
岡 山 大 学
東 京 農 業 大 学
玉 川 大 学

死んだふりを制御する遺伝子群を世界に先駆けて発見！ ～ファールブルも注目した死にまねの仕組みを解明～

◆発表のポイント

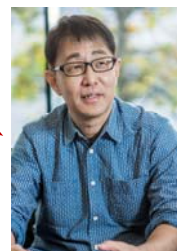
- ・死にまね（死んだふり）は哺乳類、魚類、鳥類、両生類、爬虫類、甲殻類、ダニ類、昆虫と動物に広く普遍的にみられる行動で、天敵による捕食を回避するために動物が進化させた防衛戦略です。
- ・「死にまねの長さ」を制御する遺伝子群の探索を実施し、チロシン代謝系のドーパミン関連遺伝子が関与することを世界で初めて明らかにしました。
- ・ドーパミン関連遺伝子を操作することで、生物の動きを決める仕組みの解明が期待できます。

岡山大学大学院環境生命科学研究科の宮竹貴久教授、東京農業大学生物資源ゲノム解析センターの矢嶋俊介教授、玉川大学農学部佐々木謙教授の共同研究グループは、米・小麦類の世界的重要害虫であるコクヌストモドキにおいて、死にまね時間の異なる育種系統間で次世代シーケンサーを用いたトランスクリプトーム解析¹⁾を行いました。その結果、死んだふりをする系統としない系統では、発現の異なる518個の遺伝子が存在し、このうちチロシン代謝経路に存在するドーパミン関連遺伝子群において、系統間で大きな発現の差が見られることを明らかにしました。これらの系統はもともと同じコクヌストモドキの数個体から、刺激を与えたときに死んだふりをする集団と、どれだけ刺激を与えても死にまねしない集団を育種したもので、両者では動きかたや歩行軌跡が大きく異なり、前者は天敵の攻撃回避に長け、後者は交尾に長けるため、野外では両者の共存が見られることがわかっています。

生物の動きや生き延びるための行動を支配する主要な遺伝子がドーパミンであることを、今回、世界に先駆けて明らかにしました。本研究成果は、9月30日英国時間午前10時（日本時間30日午後6時）に英国のオンライン科学雑誌「*Scientific Reports*」（Nature Publishing Group）に掲載されます。

◆研究者からのひとこと

アンリ・ルアール・ファールブルが昆虫記のなかで、死にまねは生物が陥る一種の仮死状態であり、適応的な意味はあるのかと疑問を投げかけて以来、百余年が経ちました。現代の生物学では、生物の行動を司る仕組みを遺伝子のレベルで解明できる時代になりました。なぜ生物は、こんな行動をするのか？その進化的な意味から体内で起きている仕組みや、ゲノムの変化までを統合的に理解する時代がやってきたのです。



宮竹教授

PRESS RELEASE

■発表内容

<現状>

生物は天敵の攻撃から逃れるためさまざまな生存戦略を進化させています。そのなかの一つに「死んだふり」があります。私たち研究グループは、2004年に死にまねが適応的であることを発表して以来、死にまねの研究では、常に世界のトップランナーとして走り続けてきました。そして今回、死にまねを制御する遺伝子群の探索に成功しました。死にまねをする系統としない系統の全ゲノムを次世代シーケンサーで解析したところ、ドーパミン関連遺伝子が主に死にまねに関与していることを明らかにしました。

<研究成果の内容>

岡山大学大学院環境生命科学研究科（農）の進化生態学研究室では、コクヌストモドキというゲノム情報が既知のモデル甲虫を使って、2000年から19年にわたり、少しでも刺激を与えると死んだふりを長くしつづける系統と、どんなに刺激を与えても死にまねをしない系統を、20世代以上も育種しました。これらの系統の昆虫からRNAを抽出し、RNAseq解析を行い、そのデータを利用して遺伝子の発現解析を行いました。解析の結果、系統間では518の発現の異なる遺伝子の存在が明らかになりました。系統間では脳内で発現するドーパミンの量が異なり、ドーパミンを体内に摂取あるいは、注射すると死にまね時間が短くなることより、私たちはドーパミン関連遺伝子の関与に注目しました。そしてRT-qPCR解析によって、系統間ではチロシン代謝系に関与するドーパミン関連遺伝子の発現が著しく異なることを明らかにしました。

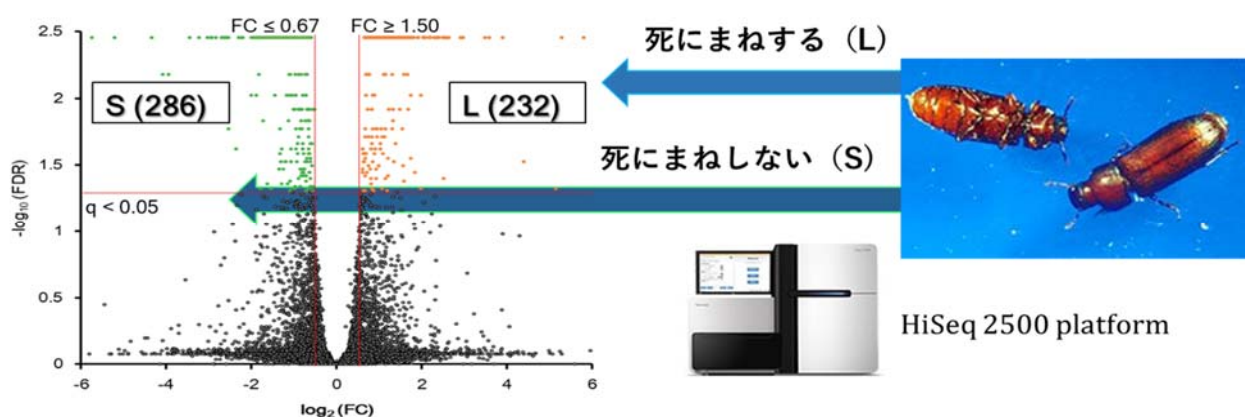


図 1. 死んだふりを制御する遺伝子群の探索

<社会的な意義>

生物の生存にとって「動く」という行動は鍵、つまり基本です。生存戦略や防衛戦略、繁殖戦略に重要な形質は動きであり、動かないという戦略もまた一つの手段です。その代表的な行動が死にまねです。今回の研究では、脳内で発現するドーパミンに左右される、死にまねをする・しないという行動の差が、ゲノムレベルでも解明されたこととなります。この発見は人の挙動に関する疾患についても重要な示唆を与えてくれます。



PRESS RELEASE

■論文情報等

論文名：Transcriptomic comparison between beetle strains selected for short and long durations of death feigning.

邦題名「死んだふりを長くする系統としない系統間でのトランスクリプトームによる比較」

掲載誌： *Scientific Reports*

著者： Hironobu Uchiyama, Ken Sasaki, Shogo Hinosawa, Keisuke Tanaka, Kentatou Matsumura, Shunsuke Yajima, Takahisa Miyatake

DOI： 10.1038/s41598-019-50440-5

■研究資金

本研究は、独立行政法人日本学術振興会(JSPS)「科学研究費」(基盤B・18H02510, 26291091, 19657026, 研究代表：宮竹貴久)、および東京農業大学生物資源ゲノム解析センター「生物資源ゲノム解析拠点」共同研究の支援を受けて実施しました。

■補足・用語説明

- 1) トランスクリプトーム解析： シークエンス解析によって DNA 配列上で遺伝子の発現状況を網羅的に把握し、遺伝子の機能発見・遺伝子発現の制御関係を解明する手法。

<お問い合わせ>

岡山大学大学院環境生命科学研究科（農）

教授 宮竹 貴久

（電話番号）086-251-8339 （FAX番号）086-251-8388

※9月26～28日は不在のため問合せはメールにてお願いします。

