



PRESS RELEASE

岡山大学記者クラブ

文部科学記者会

科学記者会

御中

令和 2 年 10 月 29 日

岡 山 大 学

コーヒーは虫のオスにとって精力剤なのか ～カフェインを飲んだオスは、求愛にせっかちになる！～

◆発表のポイント

- ・ カフェインはドーパミンを活性化させる作用があり、私たちヒトの気分を高揚させる働きがあることはよく知られています。昆虫でもカフェインがハエを活性化させ睡眠に影響することや、ハチの学習記憶能力を向上させることが知られていますが、カフェインが交尾行動に及ぼす影響は調べられていませんでした。
- ・ カフェインを砂糖水に混ぜコクヌストモドキという昆虫に飲ませてみたところ、カフェインを飲んだオスはメスへの求愛がせっかち（活発）になり、メスに早くマウントし、交尾器も早く突出させました。しかし、カフェインを飲ませたオスの精子がより多くの卵を受精させることはありませんでした。
- ・ カフェインが昆虫のオスにとって精力剤的な一面があることを世界で初めて明らかにしました。

岡山大学大学院環境生命科学研究科の大学院生と宮竹貴久教授は、米・小麦類の貯穀害虫であるコクヌストモドキに砂糖水に混ぜたカフェインを経口摂取させ、交尾行動と精子競争力を調べました。その結果、カフェインを飲んだオスは、飲んでいないオスに比べ、容器に入れてからメスに求愛するまでの時間とメスにマウントするまでの時間が短くなり、交尾器も早く突出させることがわかりました。つまり、カフェインを摂取すると一連の求愛行動のパターンが加速することになります。さらに突然変異体の黒色ミュータント系統（注1）を使って、カフェインを飲ませたオスと飲んでいないオスを一匹のメスと交尾させ、どちらのオスの精子が受精に使われたかも調べたところ、カフェインの摂取が精子の卵受精力に影響することはありませんでした。これらの研究成果は9月26日、Wiley出版会の国際雑誌「Ethology」のResearch Articleとして掲載されました。

昆虫の交尾行動にカフェインが影響を及ぼすことは新しい発見です。またカカオや茶に含まれるカフェインが自然のなかで、どのような機能を持つかは不明です。植物がなぜカフェインを作るように進化したのかについても示唆を与える可能性があります。

◆研究者からのひとこと

研究のきっかけはどこから始まるかわかりません。コーヒーを飲むと人は元気になるけど、虫もコーヒー（カフェイン）を飲むと元気になるのだろうか？ という素朴な疑問からこの研究はスタートしました。交尾にこのような影響が見られたのは驚きました。



宮竹教授



PRESS RELEASE

<現状>

生物の繁殖戦略はいまだに謎にあふれ、とても魅力的な研究課題です。昆虫類を材料として、メスとの交尾をめぐるオスの戦略に多様性があることが、最近次々と明らかになっています。コクヌストモドキ *Tribolium castaneum* は、精米所や製粉所の穀類を餌とする大害虫です。私たちは長い時間死んだふりをするコクヌストモドキにカフェインを飲ませると、死んだふりを早くやめるようになることを 2010 年に発見していました。カフェインはドーパミンのアクチベーターで、おそらく昆虫の動きに影響すると考えました。そうすると生物の「動き」を介して成立する交尾も、おそらくカフェインの影響を受けるという仮説を立てて実証しました。

<研究成果の内容>

岡山大学大学院環境生命科学研究科（農）の大学院生と農学部の学生および宮竹教授は、貯穀害虫でもあるコクヌストモドキという甲虫にカフェインを飲ませて交尾行動と繁殖行動に対する影響を調べました。具体的には、2%と5%の濃度のカフェインをショ糖に混ぜた液体と、ショ糖のみの液体をそれぞれオスに飲ませ、メスを同居させてビデオを用いて交尾行動を観察しました。その結果、カフェインを飲ませたオスは飲ませないオスに比べて、メスに求愛を開始するまでの時間、マウントを開始するまでの時間、および交尾器を突出するまでの時間が有意に短くなりました。観察したペア数はそれぞれ 30 で、30 分間の観察を行いました。

また突然変異体の黒色ミュータント系統（注 1）を使って、カフェインを飲ませたオスと飲ませていないオスを一匹のメスと交尾させ、どちらのオスの精子が受精に使われたかも調べたところ、カフェインの摂取が精子の卵受精力に影響することはありませんでした。

甲虫において、カフェインが交尾に及ぼす影響を明らかにした研究はこれが世界で初めてで、コーヒーが甲虫では精力剤として機能する可能性を示唆しています。農作物のカカオや茶に含まれるカフェインが自然のなかで、どのような機能を持つかは不明です。植物がカフェインをなぜ進化させたのかについても示唆を与える可能性があります。

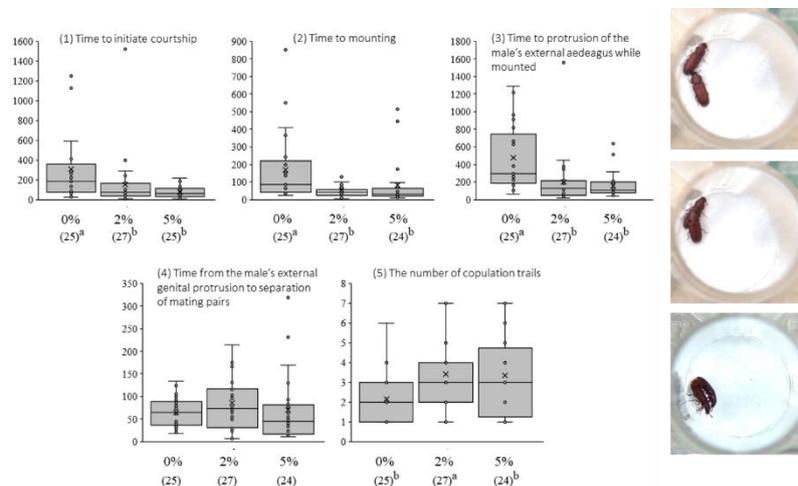


図 1. コクヌストモドキにおける交尾行動と精子優先度（注 2）に対するカフェインの効果



PRESS RELEASE

<社会的な意義>

今回の研究成果は、カフェインが昆虫のオスの性的衝動を活性化させることを示した初めての研究であり、植物がなぜカフェインを作るように進化したのかについても示唆を与える可能性があります。

■論文情報等

論文名：Effects of caffeine on mating behavior and sperm precedence in *Tribolium castaneum*

邦題名「コクヌストモドキにおける交尾行動と精子優先度に及ぼすカフェインの効果」

掲載誌：Ethology

著者：Ji Yuhao, Yuki Ryuji, Kentarou Matsumura, Takahisa Miyatake

DOI：https://doi.org/10.1111/eth.13094

■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，研究代表：宮竹貴久）の支援を受けて実施しました。

■補足・用語説明

注1) 黒色ミュータント系統

コクヌストモドキは、茶色の体色をしているが、突然変異により成虫の体色が黒い黒色ミュータント系統が存在する。黒色が優性（顕性）である。

注2) 精子優先度

メスが複数のオスと交尾するときに、どちらのオスの精子が卵の受精に使われるかを示す値を指す。基本的には二番目に交尾したオスの精子が受精に使われる度合い（P2 値と呼ぶ）が指標として使われる。

<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

（メール）miyatake@okayama-u.ac.jp



岡山大学は持続可能な開発目標（SDGs）を支援しています。