



PRESS RELEASE

令和 8 年 9 月 15 日

まわりの時間とズレると生き残れない？ ～体内時計のテンポが狂ったハエは、世代交代のサバイバルで脱落していくことが判明～

- ・体内時計の神経の遺伝子を変えて、1日のリズムが「約 18 時間」と「約 27 時間」になってしまった異常なショウジョウバエを作りました。
- ・リズムが異常なハエと正常なハエと一緒に飼い、1年間・27 世代にわたって 10 万匹以上のハエの生き残り競争を大追跡しました。
- ・1日のリズムが地球の 24 時間からズレてしまったハエは、世代交代をくり返すサバイバルの中で、徐々に姿を消していくと分かりました。

岡山大学大学院環境生命自然科学研究科の相川紗英大学院生、岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域（理学部生物学科）の吉井大志教授（時間生物学）、三村真紀子教授（生態学）らは、キイロショウジョウバエを使って「体内時計にはどんな役割があるのか」を研究しました。その結果、地球の自転と同じ「約 24 時間」の正しいリズムを持つハエは、リズムが狂ってしまったハエよりも、生き残り競争で圧倒的に有利であることを突き止めました。この研究成果は、2026 年 8 月 10 日にアメリカの科学誌「*iScience*」に掲載されました。

人間をはじめ多くの動物には、睡眠や目覚めのリズムを作る「体内時計」の司令塔が脳の中にあります。しかし、「約 24 時間のリズムが、本当に生き残るために大切なのか」は、これまで実験でハッキリと証明されていませんでした。そこで研究グループは、遺伝子の操作が得意なキイロショウジョウバエを使い、脳の体内時計だけを狂わせた「異常なハエ」を作することに成功しました。このハエと正常なハエを何世代も一緒に飼い、サバイバル競争をさせたところ、正しいリズムを持つことの重要性が厳密に証明されました。

人間の体内時計にも「朝型」や「夜型」など大きな個体差があります。今回の発見は、自分の体内時計のリズムと、学校や仕事などの社会的な時間がズレてしまうこと（ミスマッチ）が、私たちの体や生活に目に見えない悪影響を与えている可能性を教えてくれています。

◆研究者からのひとこと

もともと昆虫は苦手でした。それがどういうわけか、ハエの研究を始め、夢の中でもハエを数え続けるほど、狂気な日々…
 当時は想像もしていませんでしたが、その執念が体内時計の重要性を明らかにする大発見へとつながりました。将来、教科書に載ってもおかしくない成果を出せたことを心からうれしく思います。
 人間、何がキッカケで人生が変わるかわからないですね。



相川大学院生



PRESS RELEASE

■発表内容

<現状>

私たちの体内時計は、「時計遺伝子」という特別な遺伝子で作られています。この研究で大活躍してきたのが、体長 2～3 ミリほどの小さな昆虫「キイロショウジョウバエ」です。ハエを使った体内時計の研究は、2017 年にノーベル賞を受賞したほど世界中で注目されてきました。

これまで、時計遺伝子が壊れて（突然変異）リズムが狂ったハエは、成長が遅くなったり、子孫を残しにくくなったりして、正常なハエとの生き残り競争に負けてしまうことが分かっていました。

しかし、ここに大きな問題がありました。実は「時計遺伝子」は、体内時計の役割だけでなく、別の役割も兼任しているのです。そのため、これまでの研究では「時計が狂ったからサバイバルに負けたのか」、それとも「別の原因で弱くなったから負けたのか」を区別することができませんでした。つまり、「体内時計の『リズム』そのものが生き残りに本当に必要なのか」は、まだ直接証明されていません。

<研究成果の内容>

そこで本研究では、ハエの脳にある約 240 個の「時計の神経細胞」のうち、最も重要な約 24 個だけをピンポイントで遺伝子操作する新しいハエの作製を行いました。体の他の部分には一切影響を与えず、「行動のリズムだけ」を狂わせることに成功したのです。こうして、1 日のリズムが約 18 時間になってしまった「せっかちなハエ」と、約 27 時間になってしまった「のんびりなハエ」の 2 種類を作りました。

このリズムが狂ったハエたちを、正常なハエ（約 24 時間）と一緒に飼い、27 世代（約 1 年間、10 万匹以上）にわたって大追跡しました。その結果、せっかちなハエも、のんびりなハエも、世代が進むにつれて少しずつサバイバル競争から脱落し、集団の中から姿を消していくことが証明されました。

さらに研究グループは、「ずっと明るい場所」で飼育する実験も行いました。ショウジョウバエは、光をずっと浴び続けると、正常なハエも含めて体内時計が「ストップ」してしまいます。もし、ハエたちが負けた理由が体内時計のせいではなく、別の理由のせいなら、明るい場所でも負け続けるはずですが、しかし実験の結果、時計が全員ストップした環境では、リズムが狂っていたハエたちもまったく脱落しなくなり、サバイバルに影響はありませんでした。

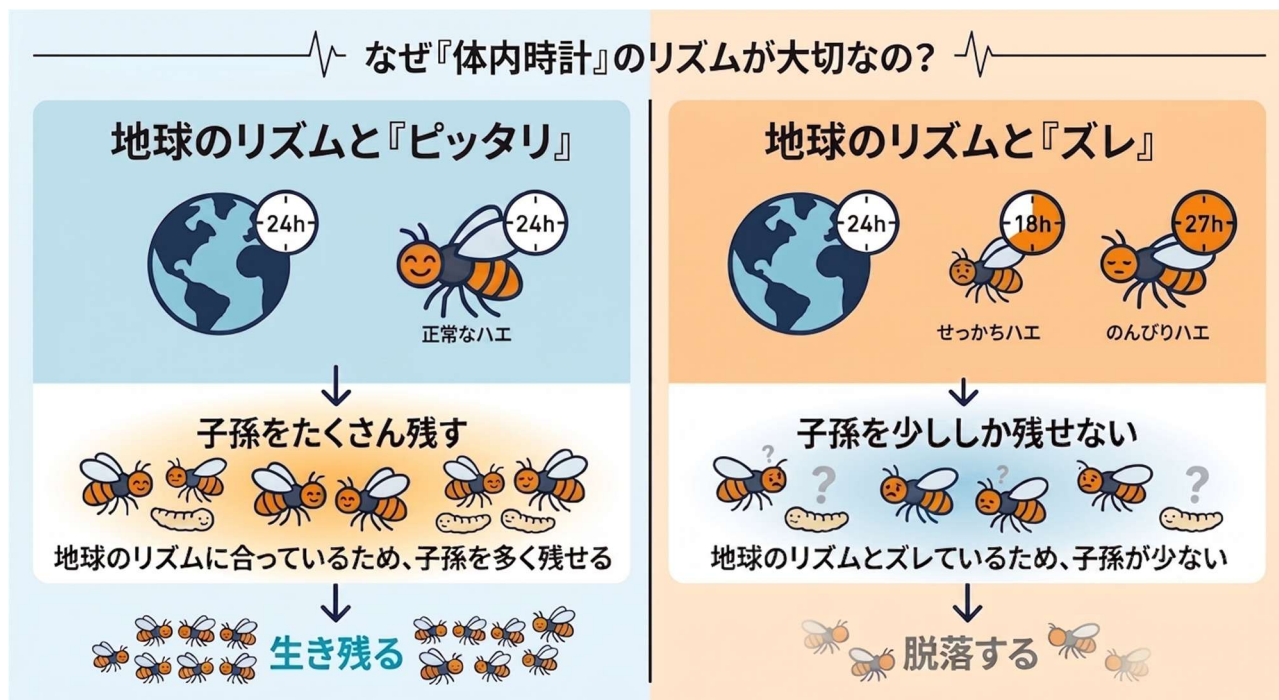
この結果から、ハエたちがサバイバルに負けたのは、「地球の 24 時間と体内時計のリズムがズレていた（ミスマッチしていた）から」だと証明できたのです。詳しく調べると、リズムが狂ったハエは、交尾のペアを見つけるタイミングがズレてしまい、残せる子孫の数が少なくなっていることも分かりました。

PRESS RELEASE

＜社会的な意義＞

人間も、夜更かしなどで生活リズムが乱れると、風邪を引きやすくなったり疲れが取れなくなったりします。「体内時計は大事だ」と頭では分かっているけど、生物の進化の歴史の中で、正しいリズムを持つことにどんな意味があるのかは謎のままでした。今回の研究は、ハエの実験によってその重要性を世界で初めて厳密に突き止めました。

人間の体内時計には、「朝型」や「夜型」など、生まれつき大きな個体差（多様性）があります。しかし現代社会では、すべての人が学校や仕事の「同じ時間」に合わせて生きることを求められます。今回の発見は、自分の生まれ持ったリズムと、社会のルールとしての時間がズレてしまうこと（ミスマッチ）が、私たちが気づかないうちに深刻な問題を引き起こしている可能性を強く警告しています。



■論文情報

論文名: Brain circadian clock neurons drive fitness advantages in *Drosophila*

掲 載 誌 : *iScience*

著者：相川紗英、田村彰一郎、三村真紀子、吉井大志

D O I : <https://doi.org/10.1016/j.isci.2026.117125>

■研究資金

本研究は、独立行政法人日本学術振興会（JSPS）「科学研究費助成事業」（基盤 C・24K09534, 研究代表：吉井大志）の支援を受けて実施しました。



岡山大学
OKAYAMA UNIVERSITY

PRESS RELEASE

＜お問い合わせ＞

岡山大学 学術研究院環境生命自然科学学域

教授・吉井大志

（電話番号）086-251-7870



岡山大学
OKAYAMA UNIVERSITY

SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
GOALS



岡山大学は持続可能な開発目標（SDGs）を支援しています。