

配信先：大阪科学・大学記者クラブ、文部科学記者会、科学記者会

2025 年 8 月 5 日

大阪公立大学

実験室と野外環境におけるメダカの 繁殖行動開始に数時間のズレがあると判明

<ポイント>

- ◇実験室においてメダカのペアを赤外線カメラで 24 時間連続撮影し、35 組の行動を解析。
- ◇実験室でのメダカの繁殖行動は照明点灯直後の午前 8 時がピークで、求愛行動は暗い時間帯から始まり午前 7 時～午前 9 時がピークであった。
- ◇野外観察と比較すると、実験室では繁殖行動の開始時刻が一律に 3～4 時間遅く、環境の違いが大きく影響していることが判明。

<概要>

メダカの産卵時刻は過去の実験室研究により、朝の照明点灯前後 1 時間に開始することが報告されてきました。しかし近年の野外観察において、メダカは深夜に繁殖行動を開始することが明らかになり、従来の知見とは矛盾する結果が示されました。

大阪公立大学大学院理学研究科の近藤 湧生特任助教、小林 優也大学院生（博士後期課程 3 年）、小林 龍太郎大学院生（博士前期課程 2 年）、安房田 智司教授の研究グループは、この科学的矛盾を解明するため、野外観察で使用したメダカと同一系統のメダカを実験室で飼育し、オスとメスのペア 35 組をそれぞれ 24 時間連続で撮影後、繁殖行動を解析しました。その結果、実験室での産卵は、照明点灯直後の午前 8 時頃にピークを迎え、求愛行動は照明点灯前の暗い時間帯から頻度が増え、午前 7 時～午前 9 時がピークであることが明らかになりました。本研究結果により、実験室での繁殖行動は従来の報告通りの時間帯であることが分かりました。しかし、野外観察との比較では、繁殖行動の開始時刻が一律に 3～4 時間遅れていることが判明しました。両実験とも同一系統のメダカを用いたため、この時間差は遺伝的要因ではなく、人工的な照明サイクルや温度などの環境条件の違いによるものであることが実証されました。



メダカの繁殖行動の様子。上がメス、下がオス。

本研究成果は、2025 年 8 月 7 日に国際学術誌「Scientific Reports」にオンライン掲載されました。

<近藤 湧生特任助教のコメント>

赤外線カメラを使った 24 時間の連続観察という根気のいる手法でしたが、これまで見えていなかったメダカの夜間の行動が明らかになってきました。実験室の研究と自然の観察のあいだに橋をかける、そのような研究を今後も続けていきたいです。

<研究の背景>

メダカは小型で飼育しやすく成長も早いため、遺伝学や発生学、行動学など幅広い分野でモデル生物として利用されています。約 1 世紀の間、メダカの繁殖開始時刻は朝の「照明の点灯前後 1 時間」と考えられてきました。しかし、ほとんどの研究が腹部に卵が付着した産卵後のメスを見つけた時刻や卵の成長段階から推定したものであり、繁殖行動を直接観察したものではありませんでした。

近年、本研究グループが行った野外観察と屋外での水槽観察では、メダカが深夜から繁殖行動を開始するという、従来の報告と大きく異なる結果が得られました（「そっと覗いて観ていたら新事実が判明！野生のメダカは夜明けではなく深夜に産卵を開始する」URL：https://www.omu.ac.jp/info/research_news/entry-16261.html「24 時間観察で判明！屋外でのメダカの繁殖行動は夜中に始まる」URL：https://www.omu.ac.jp/info/research_news/entry-18022.html）。この矛盾は、モデル生物研究の根幹に関わる重要な問題を提起しています。実験室での研究結果は、生物が実際に生息している野外環境での現象を正確に反映しているのかについて科学的に解明するため、改めて実験室条件でのメダカの繁殖行動を詳細に観察し、野外観察と比較する必要があると考えました。



図 1. 実験水槽で観察された繁殖行動

<研究の内容>

本研究では、野外観察と同一系統のヒメダカというメダカを用いて、24 時間連続のビデオ撮影を行い、求愛行動と繁殖行動が 1 日の中でどのように変化するのかを詳しく調べました。特に注目したのは、これまで見過ごされてきた照明が消えてから再び点灯するまでの「夜の行動」です。

実験では、人工的に 14 時間の明期（午前 8 時～午後 10 時）と 10 時間の暗期（午後 10 時～午前 8 時）を設定し、オスとメスのペア合計 35 組をそれぞれ小型の水槽に入れて、24 時間撮影しました（図 1）。録画には赤外線カメラを使用し、メダカの目には見えない波長の光で暗闇でも行動を記録できるように工夫しました。

解析の結果、繁殖行動は午前 7 時 23 分～午後 1 時 47 分の間に観察され、照明点灯直後の午前 8 時頃にピークを迎えることが分かりました（図 2）。求愛行動については、オスがメスを追いかける「したがい」行動と、メスの前でくるくる回転する「求愛円舞」を定量化しました。その結果、求愛行動は暗期から始まり、午前 7 時～午前 9 時にピークを迎えることが明らかになりました。実験室では、これまで報告されていたように繁殖行動は照明点灯前後 1 時間に頻繁に観察されましたが、過去の研究における野外での観察結果と比

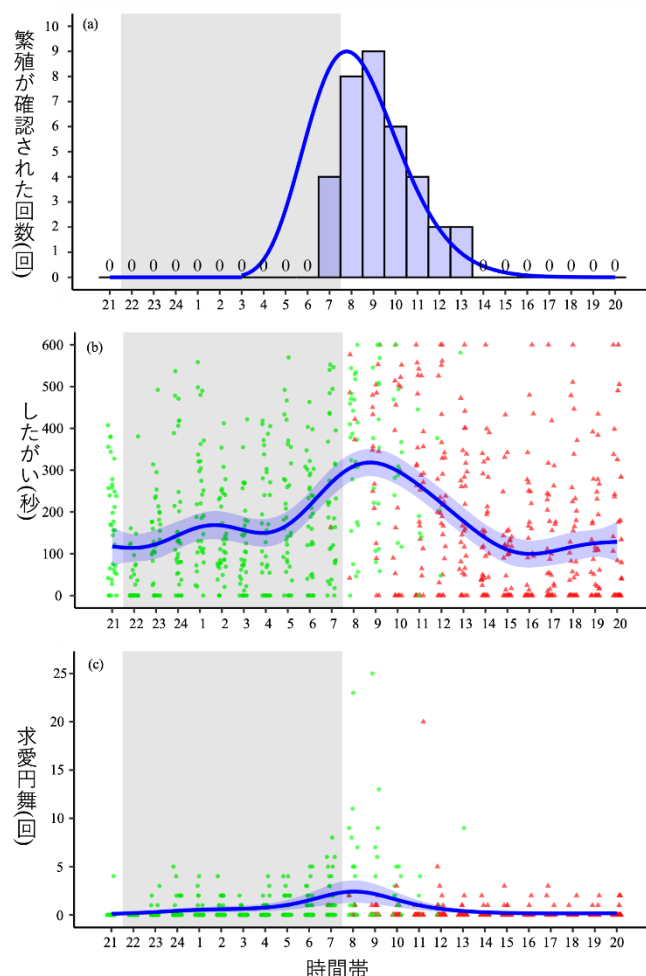


図 2. (a) メダカの繁殖は午前 7 時から始まり、午前 7～午前 9 時にピークを迎えた。(b、c) 求愛行動は、暗い時間帯（午前 5 時～午前 7 時）からすでに始まり、午前 7 時～午前 9 時の間にピークを迎えた。緑丸が繁殖前、赤三角が繁殖後を表す。

較すると、繁殖行動の開始時刻が一樣に3~4時間遅れていることが判明しました。

<期待される効果・今後の展開>

本研究により、実験室と野外環境におけるメダカの行動の違いが定量的に示されました。この発見は、モデル生物研究に対する重要な警鐘となります。多くの生物学研究は実験室で行われるため、生物が実際に生息する環境と実験室環境の条件の違いによる、さまざまな変化を見逃してしまう可能性があります。例えば、ホルモン分泌、遺伝子発現、行動リズムなどの研究において、観察・サンプリング時刻や解析のタイミングが実際の生物学的現象と異なる可能性があります。今回の発見は、より生態に即した実験条件の重要性を示しており、実験室での研究結果の信頼性と応用性を向上させるための指針を提供します。

今後は、実験室と野外での行動の違いを生み出す光の質、温度変化などの具体的な環境要因の特定や、他のモデル生物における類似現象の検証が課題となります。また、メダカが深夜に繁殖行動を行う進化的・生態学的意義の解明も求められます。本研究は、「実験室の常識」を疑い、野外環境での現象により近づく研究手法の開発の必要性を強く示唆しています。

<資金情報>

本研究は、日本学術振興会科研費(22K20666、23H03868)、笹川科学研究助成、東京動物園協会野生生物保全基金、公益財団法人クリタ水・環境科学振興財団の支援を受けて実施されました。

<掲載誌情報>

【発表雑誌】Scientific Reports

【論文名】Temporal dynamics of courtship and spawning in medaka under laboratory conditions revealed by 24 h video monitoring

【著者】Yuki Kondo, Ryotaro Kobayashi, Yuya Kobayashi, Satoshi Awata

【掲載URL】<https://doi.org/10.1038/s41598-025-11082-y>

【研究内容に関する問い合わせ先】

大阪公立大学大学院理学研究科
特任助教 近藤 湧生 (こんどう ゆうき)
E-mail : youkikondou@omu.ac.jp

教授 安房田 智司 (あわた さとし)
E-mail : sa-awata@omu.ac.jp
TEL : 06-6605-2607

【報道に関する問い合わせ先】

大阪公立大学 広報課
担当 : 谷
TEL : 06-6967-1834
E-mail : koho-list@ml.omu.ac.jp