

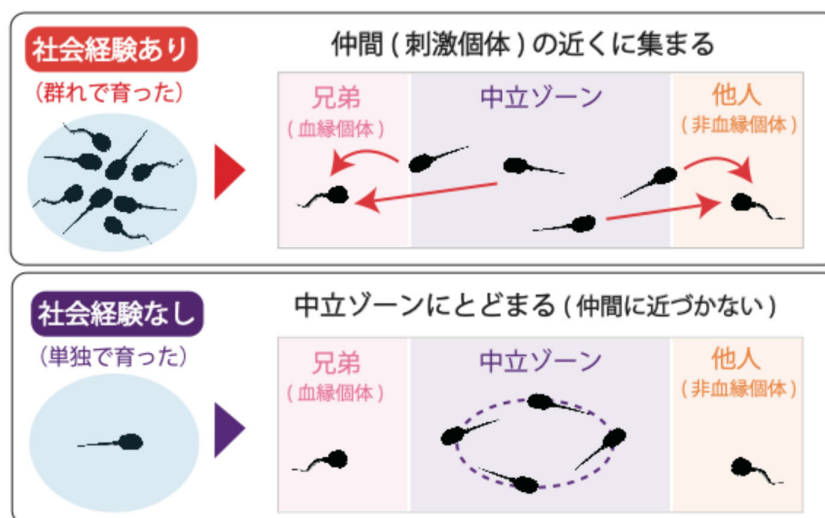
ぼっち育ちのオタマジャクシは仲間への関心が低くなる

—社会性は血縁よりも経験が育てていた—

概要

京都大学大学院地球環境学堂の長谷和子研究員は、アズマヒキガエル (*Bufo formosus*) のオタマジャクシを用いて、幼少期の社会経験と水環境が社会性に与える影響を調べました。多くの動物では血縁個体を識別する能力が知られていますが、幼少期の社会経験が仲間との関わり方にどのような影響を与えるかは十分に分かっていませんでした。本研究では、オタマジャクシを群れで育てる条件と単独で育てる条件、さらに水環境の異なる条件を組み合わせることで行動実験を行いました。その結果、兄弟を優先して選ぶ行動は確認されませんでした。単独で育った個体は兄弟・他人を問わず他個体への接近が減り、中立的な場所に長くとどまることが分かりました。一方、水環境の違いによる影響は認められませんでした。これらの結果は、ヒキガエル幼生の社会性は血縁よりも幼少期の社会経験によって形成されることを示しています。本研究は、動物の社会性がどのように発達するのかを理解する手がかりとなるだけでなく、生物の行動発達や保全生態学への応用にもつながることが期待されます。本研究成果は、2026年8月6日に国際学術誌「*Animal Cognition*」に掲載されました。

幼少期の社会経験がオタマジャクシの仲間への関心を育てる



兄弟同士で育てた「集団飼育」と単独で育てた「単独飼育」のグループを用意し、同種他個体に対する社会的選好性の選択テストを行った。水槽の量は死にポリエチレンネットで区画を作り、兄弟個体と非兄弟個体それぞれ10個体を刺激個体として配置した。選択テストでは、水槽の中央に試験個体を配置し、60分間動きを追跡。「兄弟側」と「非兄弟側」、さらに中央に「中立ゾーン」の区画を設け、それぞれ滞在時間を比較した。解析の結果、「単独飼育」グループの個体で「中立ゾーン」により長く滞在する傾向を示した。(作成・撮影：長谷和子)

1. 背景

動物は群れをつくることで捕食者から身を守ったり、餌を効率よく探したりするなど、さまざまな利益を得ています。特に両生類のオタマジャクシでは、「兄弟を認識して一緒に行動する（血縁者識別）」ことが多くの種で報告されており、社会行動の進化を理解する重要な研究テーマとなっています。一方で、社会性が生まれつき決まるのか、それとも幼少期の経験によって形成されるのかについては十分に明らかになっていませんでした。

また、近年では微生物が動物の体臭やコミュニケーションに影響する可能性も指摘されており、自然環境中の微生物を多く含む池の水が社会行動に影響する可能性も考えられていました。しかし、社会経験と水環境を同時に比較した研究はほとんどありませんでした。

そこで本研究では、アズマヒキガエル（*Bufo formosus*）のオタマジャクシを用いて、幼少期の社会経験と水環境が社会性の形成にどのような役割を果たすのかを検証しました。

2. 研究手法・成果

本研究では、4つの卵塊由来のアズマヒキガエル（*Bufo formosus*）のオタマジャクシを用意し、「集団で飼育する条件（20個体の兄弟と同居）」と「単独で飼育する条件」、さらに「水道水」と「池の水」の2種類の水環境を組み合わせた2×2実験系で育てました。それぞれの実験系で育てたオタマジャクシを用いて、兄弟個体と非兄弟個体を同時に提示する社会的選好性を測るため、選択実験を行いました。実験用の水槽に「兄弟側」「非兄弟側」そしてどちらでもない「中立ゾーン」を設け、60分の間個体の動きを追跡し、それぞれの区画に滞在した時間を解析しました。

その結果、飼育条件に関わらず、兄弟を優先して選ぶ行動（血縁者識別）は確認されませんでした。一方で、単独で育ったオタマジャクシは兄弟・非兄弟を問わず他個体への接近が減少し、中立ゾーンに長く滞在しました。水環境による有意な影響は認められませんでした。

これらの結果は、アズマヒキガエルの社会性は血縁関係や水環境よりも、幼少期に仲間と過ごした経験によって形成されることを示しています。社会性は生まれつき決まるだけでなく、発達過程での経験によって育まれることを示す成果といえます。

3. 波及効果、今後の予定

本研究は、両生類の社会性がどのように形成されるかを理解する新たな知見を提供するものです。また、社会経験が動物の行動発達に重要な役割を果たすことを示しており、発達生物学や行動生態学など幅広い分野への応用が期待されます。

保全の観点からは、飼育下で繁殖させた希少種を野外へ放流する際にも、幼少期の社会経験がその後の行動に影響する可能性が示唆されます。今後は、社会経験による影響が変態後まで持続するのか、また神経発達や感覚機構とどのように関係しているのかを明らかにする必要があります。

本研究では動物実験に関する倫理指針に従って研究を実施しました。今後は、社会環境が動物福祉や野生動物保全に与える影響についても検討を進める予定です。

4. 研究プロジェクトについて

研究課題名：

集団生活における個体間相互作用の差が幼生の発達と社会的選好性に及ぼす影響について

研究費：

JSPS 科研費（若手研究）19K16226

研究機関：

京都大学大学院地球環境学堂

総合研究大学院大学 統合進化科学研究センター

<用語解説>

社会経験

幼少期に他の個体と一緒に生活した経験のこと。本研究では、オタマジャクシを「集団（N=20）で育てた条件」と「単独（N=1）で育てた条件」を比較した。

血縁認識（血縁者識別）

兄弟など遺伝的に近い個体を他の個体と区別して認識する能力。兄弟など血縁個体を他個体と区別して認識し、その認識に基づいて行動を変える現象を「血縁者識別」と呼ぶ。本研究では、アズマヒキガエルのオタマジャクシにそのような行動は確認されなかった。しかし本研究の結果をもって本種に血縁認識能力がない、と結論づけることもできない。

<研究者のコメント>

社会性は人間だけのものではなく、野生動物たちの世界にもいろいろな社会性を観察することができます。オタマジャクシの黒い群れを見たことのある方もたくさんいらっしゃると思います。あの小さなオタマジャクシも、いろいろな情報を元に仲間を認識しています。私たちは「生まれつきの能力」に注目しがちですが、この研究では、オタマジャクシでも幼少期の経験がその後の仲間との関わり方を左右することが分かりました。小さなオタマジャクシの研究ですが、「社会性は経験によって育まれる」という仕組みを理解する手がかりになれば嬉しいです。今回の研究結果が、オタマジャクシからのメッセージとして、人間を含めた動物の社会性について考えるきっかけになれば嬉しいです。（長谷和子）

<論文タイトルと著者>

タイトル：Social isolation, rather than kinship, influences association behavior in toad tadpoles (*Bufo formosus*)（アズマヒキガエルの幼生は血縁よりも社会経験によって集合性を左右される）

著 者：Kazuko Hase

掲 載 誌：Animal Cognition

DOI：10.1007/s10071-026-02090-0

< 参考図表 >



図 1. アズマヒキガエル (*Bufo formosus*) の幼生。自然下で群れているところ (撮影者: 長谷)

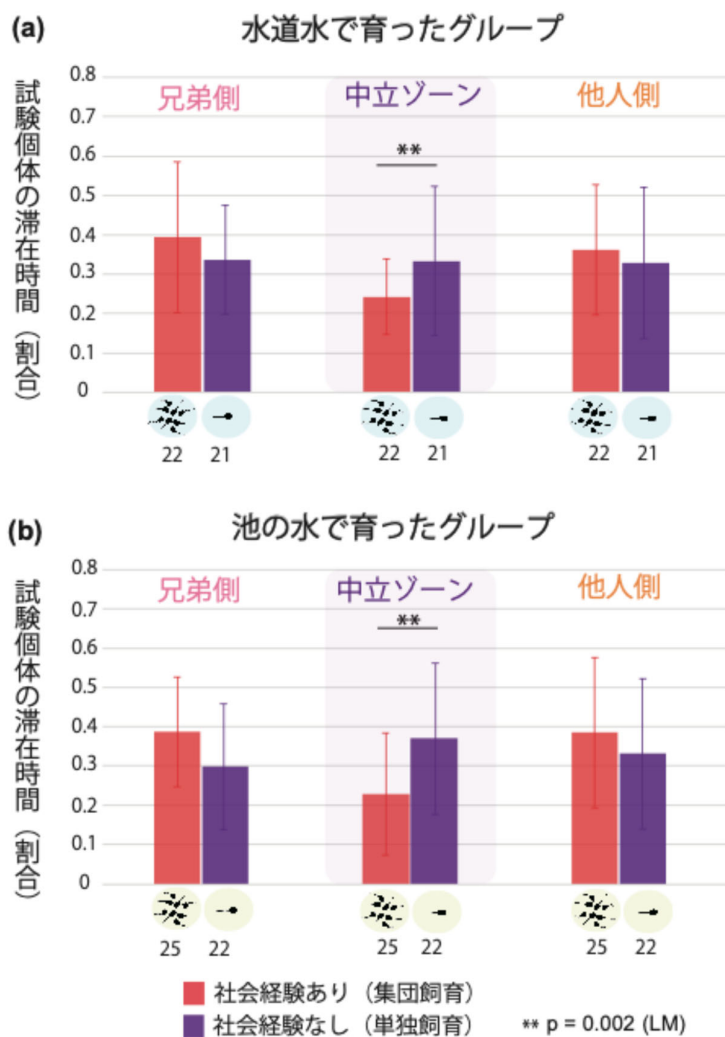


図2．選択テストの結果。水道水で飼育されたグループ(a)と、池水で飼育されたグループ(b)の選択実験の結果。水環境に関わらず「中立ゾーン」の滞在時間では「集団飼育」と「単独飼育」のグループ間で統計的有意差が見られた。数字は各条件の試験個体数（n）を示す。エラーバーは標準偏差。