

メダカの配偶者防衛行動

—メスを守るオス—

抄 録

「配偶者防衛行動」と呼ばれる生物に多く見られる性質を調べていくと、東京大学では、黒メダカのみで実験が行われていることが分かった。そこで、他種の魚、他品種のメダカで実験を行うことで、配偶者防衛行動が行われるのか調べた。この実験では、配偶者防衛行動を行う際、行う相手を目視で認識しているか、異なる種同士で、配偶者防衛行動を行うかどうか調査した。本研究の結果より、メダカ同士では品種が異なっても配偶者防衛行動を行うこと、他種の魚と配偶者防衛行動を行わないこと、配偶行動を行うには、配偶行動の直前にメスに記憶されることが必要であるとわかった。

キーワード：配偶者防衛行動，アルビノ種，アカヒレ

1. はじめに

配偶者防衛行動の先行研究は、東京大学、岡山大学、基礎生物学研究所で行われている。本研究では、東京大学の実験手順に沿って行うものとする。先行研究が2015年に東京大学、2016年に岡山大学で発表されている。

石川（2017）では、オスがメスに追従する様子が観察された。この行動は、どのような環境下で起こるのかを調べるため、本研究を行った。本研究は、他品種のメダカ同士で、また、異なる種の魚とも、配偶者防衛行動を行うのかということ調べることを目的とする。

2. 研究方法

2.1 実験方法

全体を通して、以下の過程で実験を行う。

水槽を透明な仕切り2枚で3区画に分けて左端の区画から順に、メス、オス（メスから近いオス）、オス（メスから遠いオス）を1匹ずつ入れて一晩置き（図1）、翌朝オスの求愛に関するメスの受け入れ度を評価する。ここでは、仕切りを取り、先行研究と同様の行動（図2）が見られるのか調べるということである。

配偶者防衛行動は、メダカの場合、1日中行われるのでどの時間に行ったとしても結果への影響は少ないと考えられる。しかし、本研究では、環境面の影響をより少なくするため時間は午後10時（容器をセットした時刻）から翌朝午前10時（仕切りをとった時刻）とする。時間は先行研究と同様にした。

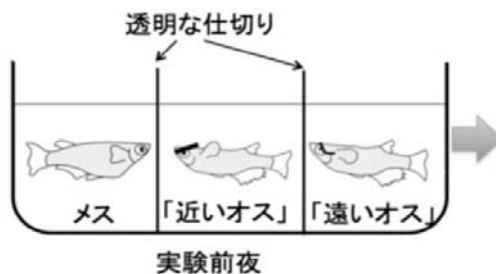


図1 仕切り方



図2 先行研究の写真

2.2 実験手順, 実験目的

以下の実験(表1)を本研究では行うものとする。ただし、実験方法において、左端から順に、メス、オス(メスから近いオス)、オス(メスから遠いオス)を入れるとある(図1参照)が、ここでは便宜上、左端から順に①, ②, ③と表記するものとする。

表1 行う実験の概要

	①に入れるメダカ	②に入れるメダカ	③に入れるメダカ
実験(1)	黒メダカ	黒メダカ	黒メダカ
実験(2)	黒メダカ	ヒメダカ	黒メダカ
実験(3)	黒メダカ	アカヒレ	黒メダカ
実験(4)	アルビノメダカ	黒メダカ	アルビノメダカ
実験(5)	黒メダカ	アルビノメダカ	黒メダカ

実験(1)では、先行研究の検証を行うことを目的とする。実験(2)では、メダカは異なる種類のメダカと配偶者防衛行動を行うのか調べることを目的とする。ここでヒメダカを用いた理由は、理科の教科書の実験などでも用いられる一般的なメダカであるからである。実験(3)では、メダカは異なる種類の魚と配偶者防衛行動を行うのか調べることを目的とする。また、実験(4)、(5)では、弱視という特徴を持つアルビノメダカが配偶者防衛行動を行うのか調べることを目的とする。

※アルビノメダカとは、色素が欠乏していることによって、透き通るような、白っぽい体色、赤い眼が特徴のメダカのことである(図3)。採用理由としては、視力の弱いメダカであることが挙げられる。

※アカヒレとは、コイ科に属する淡水魚の一種である。特徴として赤い尾びれが挙げられる(図4)。採用理由としては、メダカ以外の魚で、メダカとほぼ同じ大きさ、混泳可能であることが挙げられる。実験(3)では、アカヒレのオスを用いている。オスには、メスよりヒレが赤くなるという特徴がある。

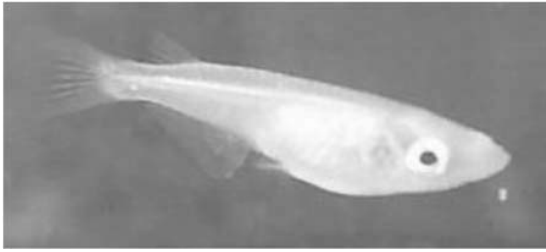


図3 アルビノメダカ



図4 アカヒレ

2.3 分析方法

実験(1)では、先行研究の検証実験を行う。何故なら、先行研究を自宅で再現した時、配偶者防衛行動が見られなければ、自宅の環境が実験を行うには不適切であると考えられるからである。これは、仮に、(2)以降の実験において、配偶者防衛行動が見られなかったとき、自宅の環境が原因で配偶者防衛行動が見られなかったのか、メダカ自身にそれぞれの状況において、配偶者防衛行動を行う必要がなかったために配偶者防衛行動を行わなかったのかを明らかにする必要があるからである。

3. 結果

結果は以下の通りである。

実験(1)～実験(5)全ての実験において、配偶行動をとるメダカの姿が確認された。しかし、実験(3)では、アカヒレとメダカで配偶行動を取ることを目的としていた為、配偶者防衛行動は行われていないといえる。

表2 実験結果

実験(1)	配偶者防衛行動が行われた (図5)
実験(2)	配偶者防衛行動が行われた (図6)
実験(3)	配偶者防衛行動が行われなかった (図7)
実験(4)	配偶者防衛行動が行われた (図8)
実験(5)	配偶者防衛行動が行われた (図9)

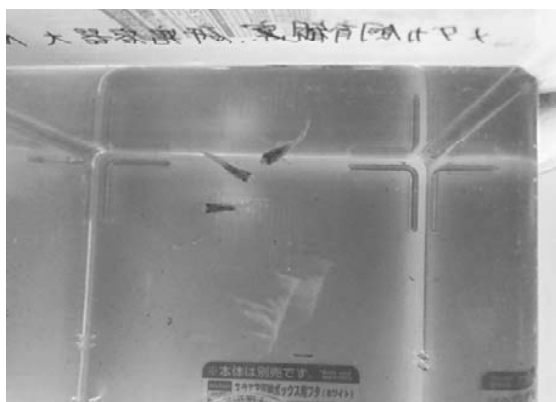


図5 実験(1)



図6 実験(2)

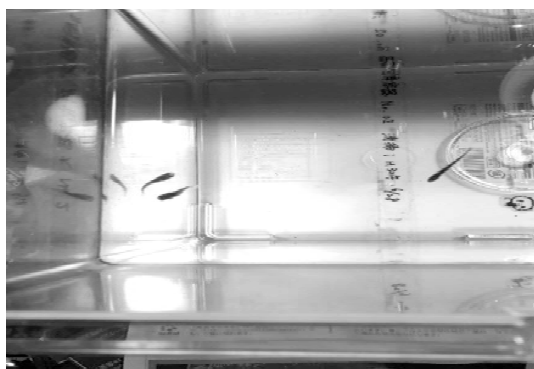


図7 実験(3)

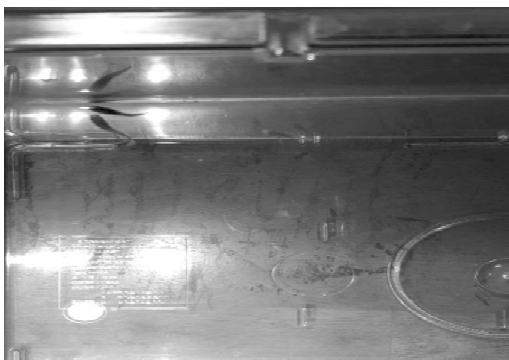


図8 実験(4)

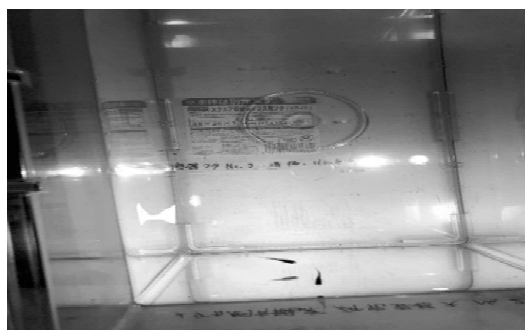


図9 実験(5)

4. 考察

実験結果より次の事が考えられる。実験(1)より、自宅の実験環境は、先行研究の結果と同様、結果に影響を与えないことが分かった。また、実験(2)より、メダカは異なる種類のメダカとも配偶者防衛行動を行うことが分かった。結果より、メダカは視力によって異なる種類を見分けることができることが明らかになった。次に、実験(3)より、メダカは異なる種類の魚とは配偶者防衛行動を行わないと分かった。そして、実験(4)、(5)より、弱視という特徴を持つアルビノメダカは、配偶者防衛行動を行うことが分かった。

以上のことから、メダカは、行動を行う相手がメダカであれば、同種、別種に関係なく配偶者防衛行動を行うということが分かる。また、他種の魚とは、配偶者防衛行動を行わないことが分かる。

5. 発展研究

実験(1)～(5)を行い、「実験での近いオスと遠いオスを翌日に入れ替えるとうなるのか」という新たな疑問が生じたので、本実験で明らかにしたい。実験方法は以下の通りである。

- ① 実験(1)と同様の手順で、メダカを容器に入れる。
- ② 一晩置き、翌朝仕切りを取らずに、メスから近い位置にいたオスと、メスから遠い位置にいたメスを入れ替える。(図10)
- ③ ②を行った日の、夜(ここでは、①～②までの時間と、②～③までの時間を等しくするため、午後10時とする)に、仕切りを取り、メスがどちらのオスと交配するのかを調べる。

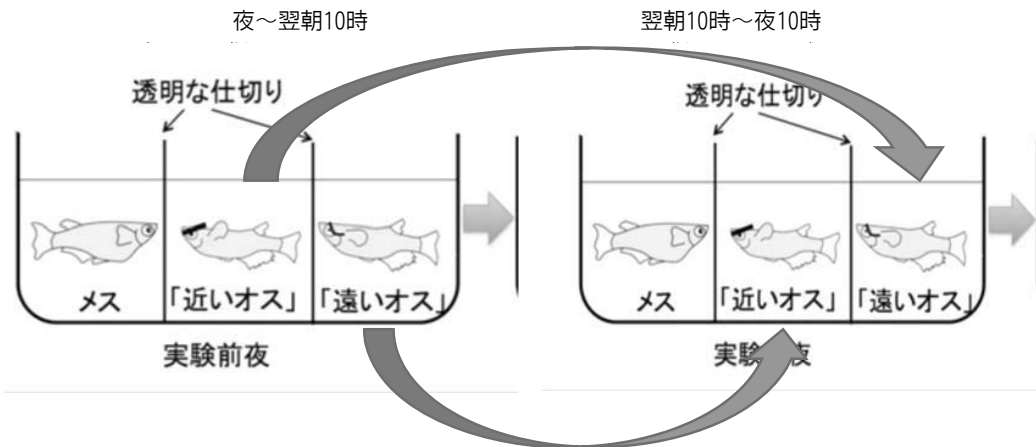


図10 入れ替える過程

6. 結果 (発展研究)

実験方法の②～③のとき、メスから近いオス(①～②のとき、メスから遠いオス)だったメダカが、配偶者防衛行動における強いオスとなり、メスと交配を行った。(図11)

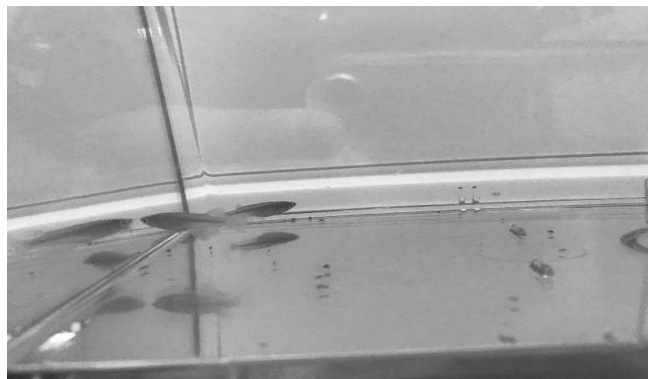


図11 発展研究の結果

7. 考察（発展研究）

メダカのメスは、常にメダカのオスを記憶しており、より近い距離にいたオスを好む傾向にあることが分かった。また、2匹のオスが同時にメスに近づいた時、メスを選ぶのは、より近くにいたオスやより直前に近くにいたオスであると考えられる。

これに関連して、岡山大学（2016）では、配偶行動の前日に勝利したオスが、持続的に配偶者防衛をすることができないようメスから隔離し、配偶行動の直前までメスから見えないようにし、その間、配偶者防衛行動で、負けたオス（メスから遠かったオス）だけはメスから見えるようにした。

そして翌朝、これら3匹を1つの水槽に投入すると何も隔離処理しなかった条件と比較して、負けたオス（メスから遠かったオス）の配偶成功率が、約20%上昇した。

隔離された勝利オス（メスから近かったオス）は、ライバルオス（メスから遠かったオス）を押しつけてメスに求愛しても拒絶され続けたが、ライバルオス（メスから遠かったオス）がメスに求愛するとすぐに受け入れられるという様子が観察され続けた。

8. 結論

本研究と文献調査より、メスに直前に記憶されたオスが、配偶行動において成功することが分かった。また、先行研究では、メダカのメスが近くにいたオスを配偶相手として選ぶ生態学的意義が不明だったが、本研究より「近くにいたオス」＝「配偶者防衛行動で勝ったオス」であり、より強いオスの子孫を残すことが出来るというメリットがあることが分かった。

9. 参考文献

- 岡山大学 基礎生物学研究所（2016）『メスの目移りを防ぐオスメダカ』
東京大学（2015）『恋敵からメスを守るオスメダカ』