

メダカの泳ぎの優先順位～メダカの行動を追う～

熊本県立熊本北高等学校自然科学部

疋田匠 増永大輝 内山虎之介 田上調 渡邊陽斗

【1】はじめに

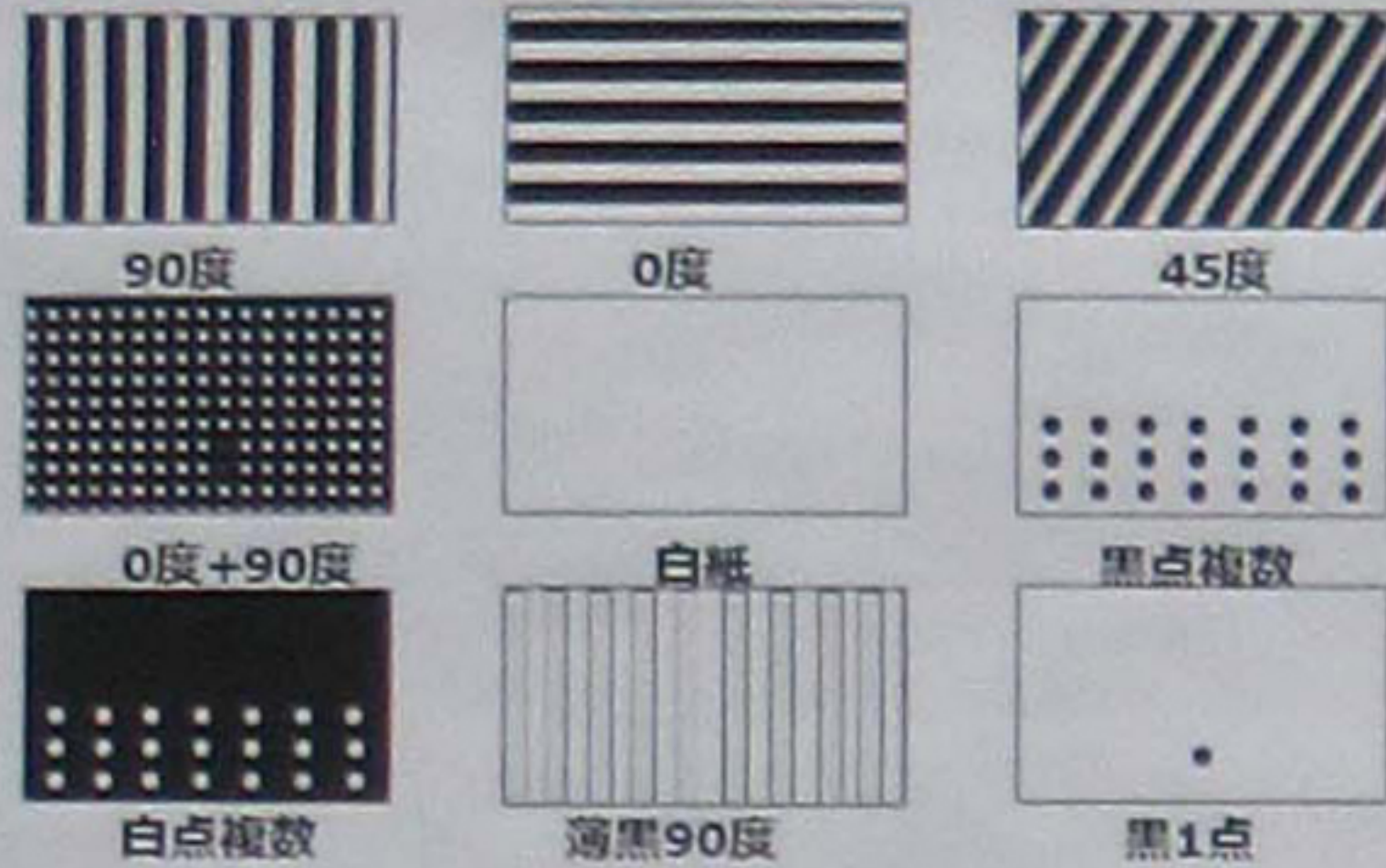
メダカ (*Oryzias latipes*) の走性実験という小学校や中学校で経験された方が多いのではないだろうか。メダカには「流れ走性」「保留走性」「光走性」などがあることが知られているが、「保留走性」については90度の模様以外はほとんど実験がされていないことが分かった。我々は、そこに疑問を見出し、模様の実験とともにメダカの行動の選択について実験した。

【2】方法

一周96cmの水槽(外水槽)内に別の水槽(直径24cm:内水槽)を設置し、内水槽にメダカを入れて、外水槽を回転(32cm/秒)させることで模様を動かし、メダカが泳ぐ向き及び、反応時間を測定した。

【実験1】(1)11種類の模様を使って、1匹または5匹のメダカがどのような動きをするのか調べる。測定は、回転開始20秒後に回転と同じ方向に動いたもの、回転と逆方向に動いたもの、動かなかったものの数を測定し、「移動指数」として動きを計測する。

図1 使用した模様の例(模式図・線の太さ・円の直径ともに10mm)



(2)水槽の上下に模様をつけ、1匹または5匹を水槽に入れ、模様を回転させたときに、どちらの方向に動くか計測する。測定は(1)と同様とする。

図2 実験装置及び実験の様子



実験1 (2)上側では実験装置を反対にした



【実験2】90度、45度、30度、15度の模様を使い、鋭角方向の回転での反応時間に差があるのかを調べる。測定は1匹のメダカが回転方向と逆を向いている時から、回転方向に反応するまでの時間を計測する。

【実験3】90度の模様を回転させるとともに水槽内にモーターを使って流れ(16cm/秒)を発生させ、どちらを優先させて泳ぐのか、流れに逆らった時間を計測する。

【実験4】明るさ1ルクスにて、水槽内にモーターを使って流れ(16cm/秒)を発生させ、水槽の横からライト(強光)を当てた場合と当てない場合を、30秒間にライトの周辺90度以内にいた時間を測定する。

図3 実験4の実験の様子



図4 実験4計測エリア



強光
青色部が
測定エリア

【実験5】90度の模様を回転させるとともに、一か所からライトを当てて、模様の動きと光走性の影響を回転開始20秒後のメダカの動きで調べる。

【3】結果

【実験1】(1)特に90度、45度、30度の模様において正の方向への反応が強いことが分かった。白色の背景のみと比較しても薄い黒の模様

図5 メダカ5匹での各模様に対する反応

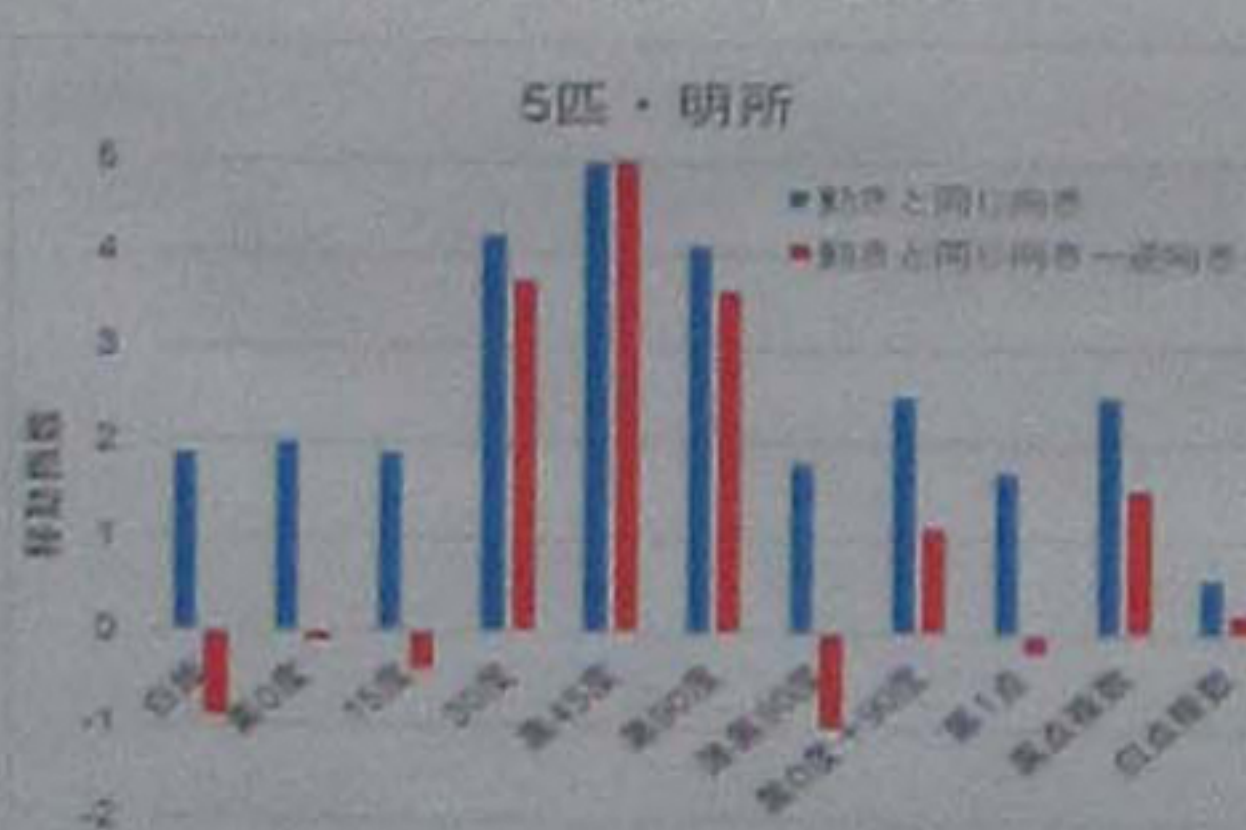
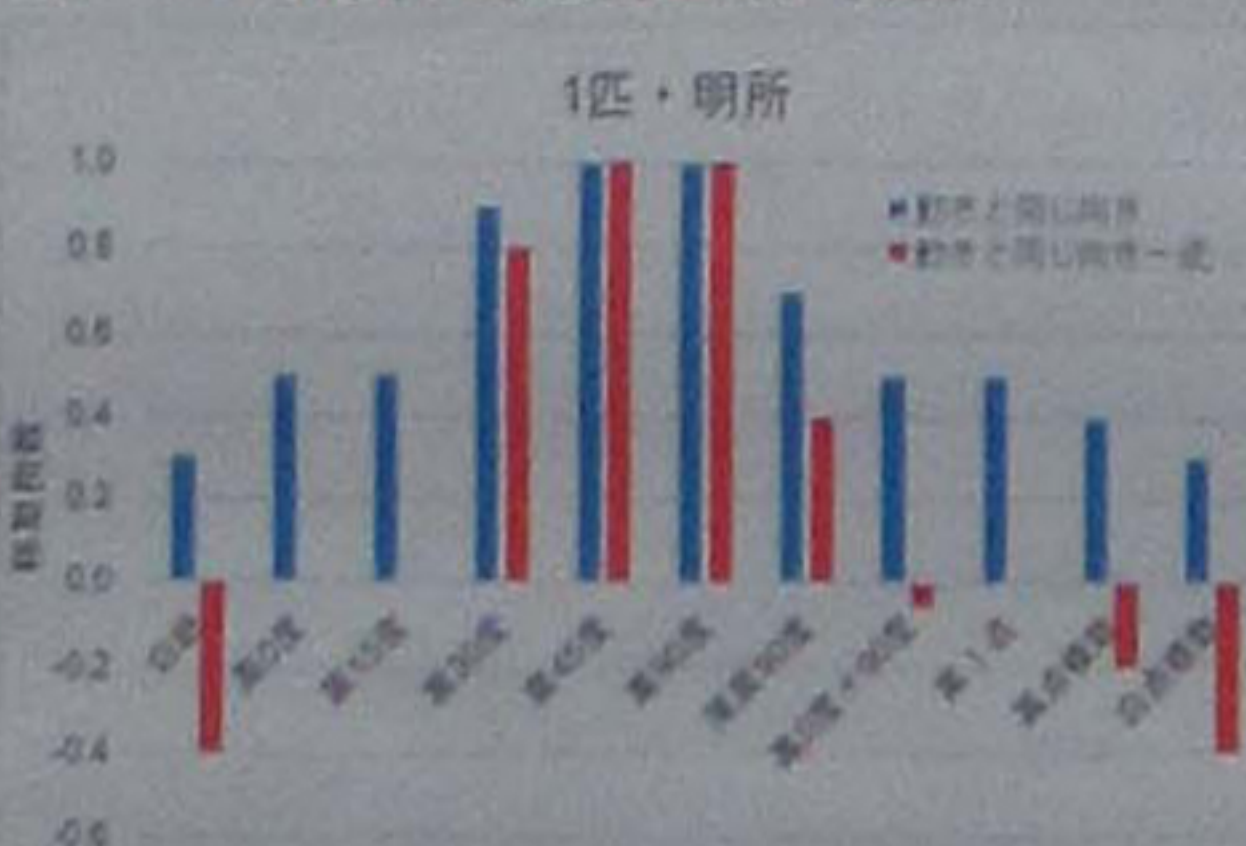
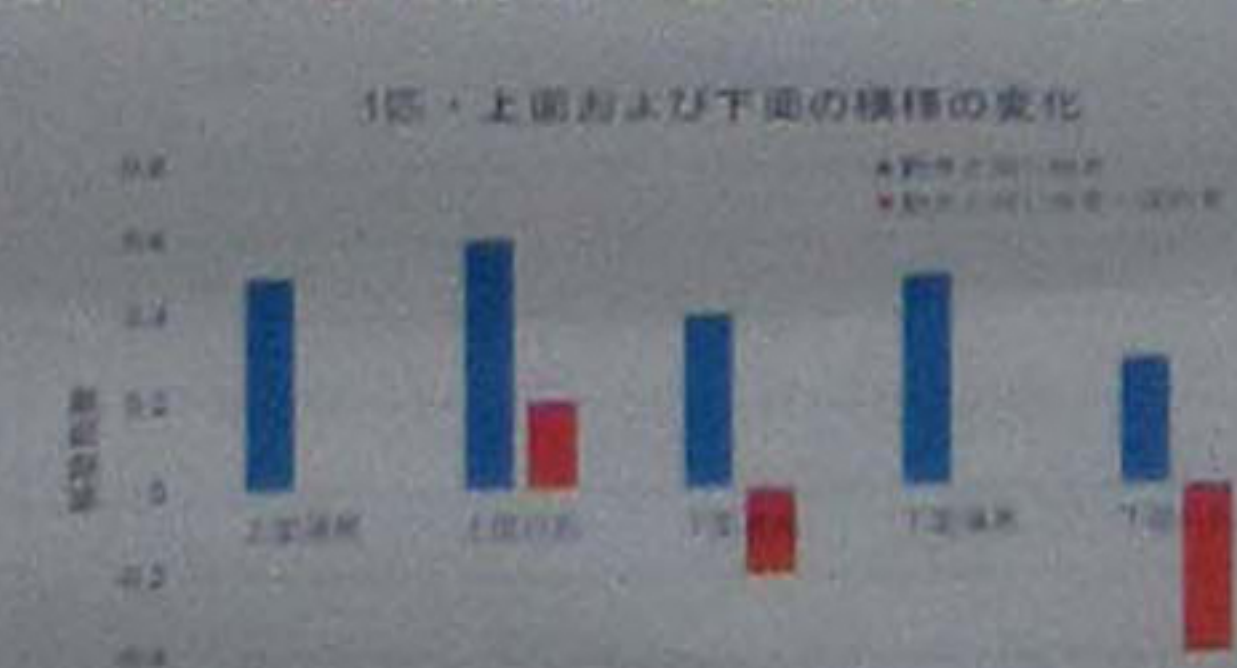


図6 メダカ1匹での各模様に対する反応



(2)上の模様への反応と下の模様への反応では、横の模様の反応に比べて反応が

図7 メダカ1匹での上面、下面の模様に対する反応



弱く表れた。しかし、5匹では上の模様への反応が見られた。

図8 メダカ5匹での上面、下面の模様に対する反応

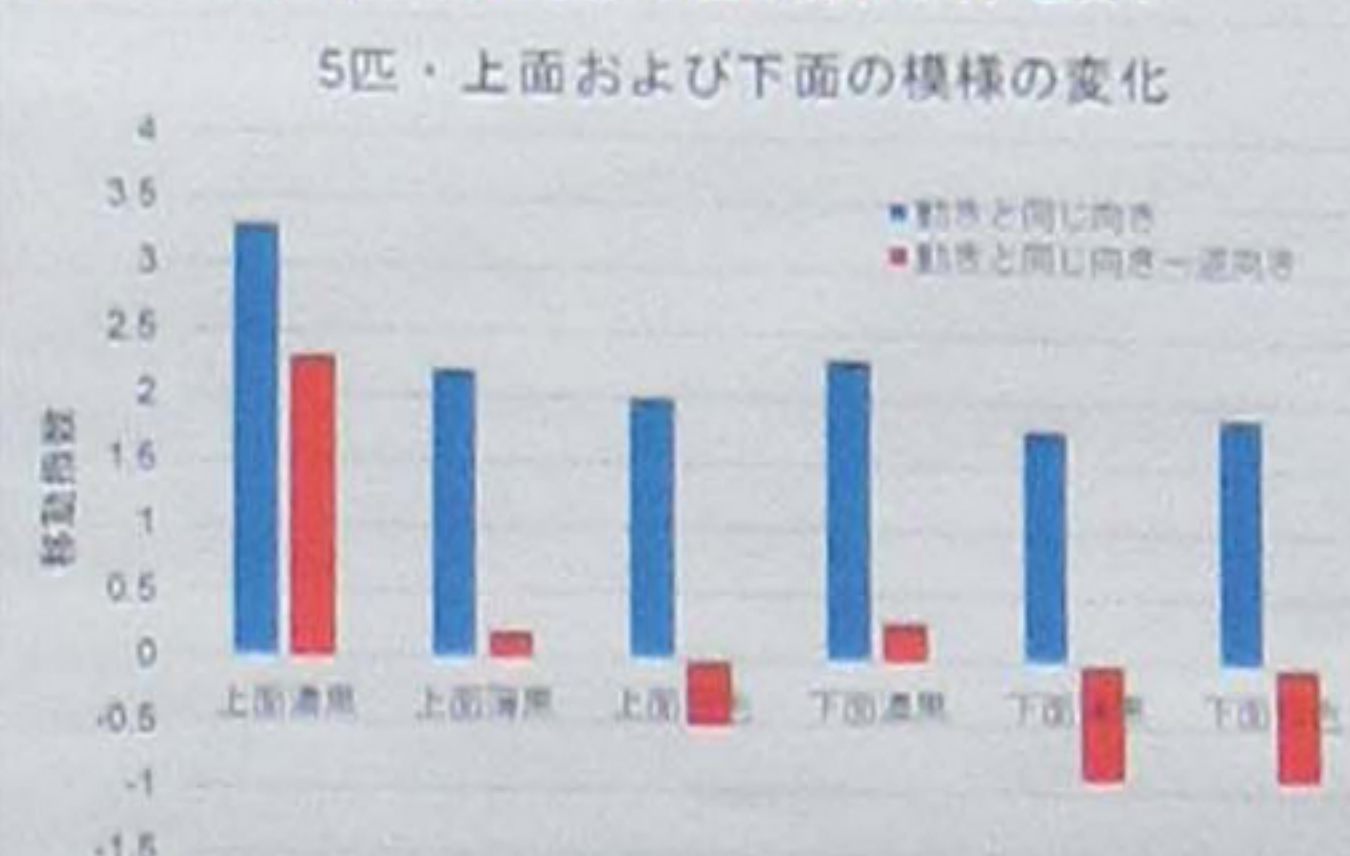
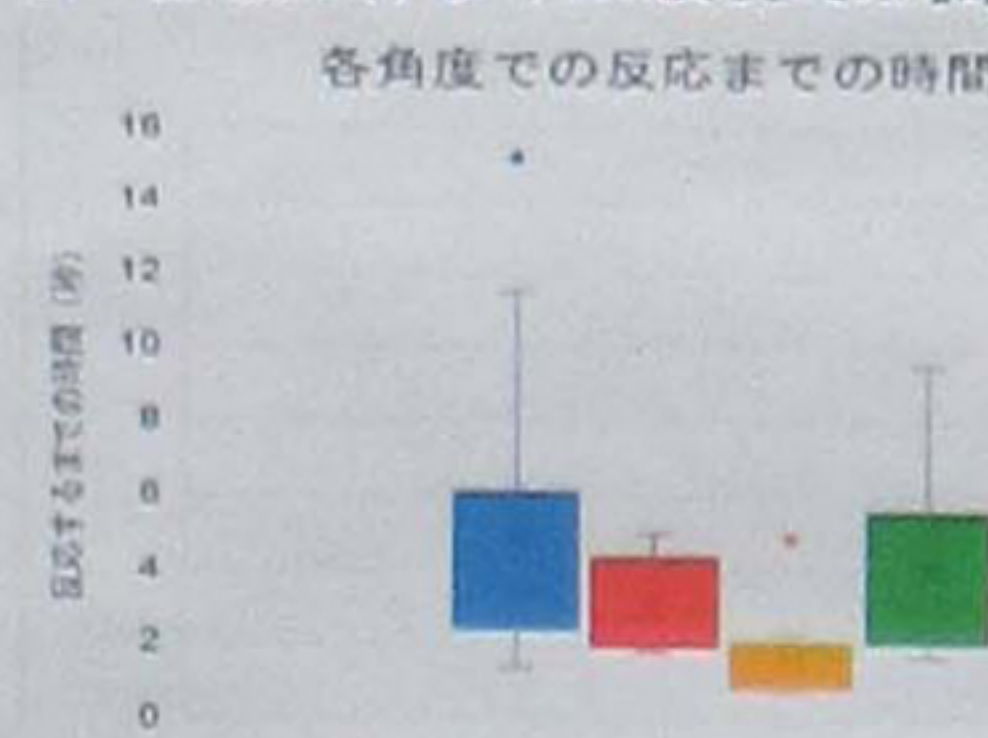


図9 各角度に対するメダカの反応までの時間



【実験2】実験1の結果

では同じような結果であった45度の模様が90度の模様より、反応までの時間が短く、45度から角度が小さくなると反応までの時間が

遅くなっていた。T検定も行い、有意差も認められた。

【実験3】実験結果から、流れに留まる個体が多く、明確な差は見られなかった。T検定も行ったが、有意差は認められなかった。

流れと模様の動きの関係

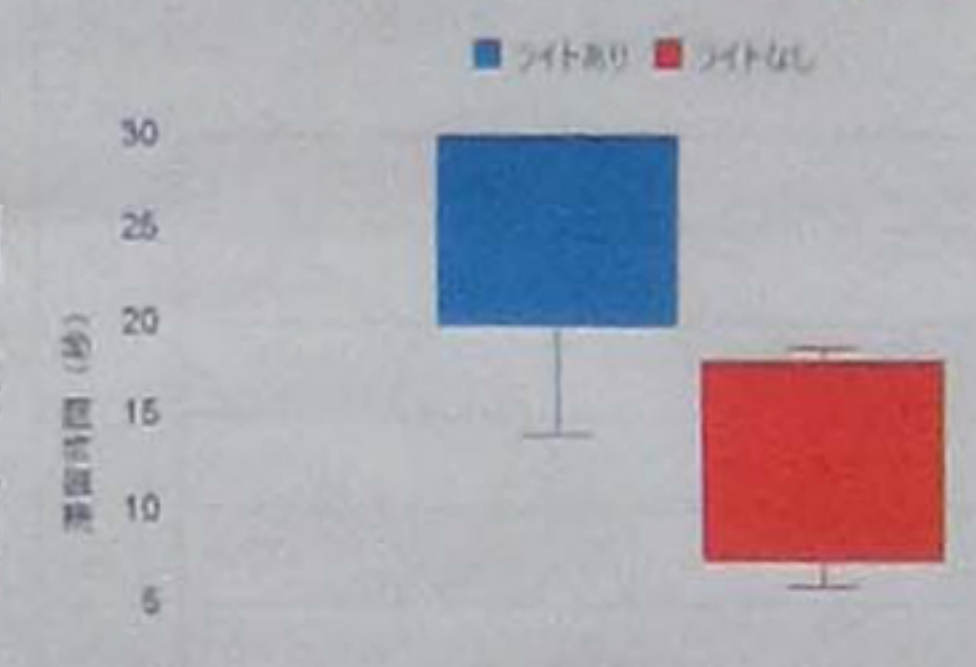


【実験4】流れと強光との関係

では、流れがある場合、光を当てることで計測エリア内に留まる時間が長い傾向が見られた。実験結果のT検定も行い、有意差も認められた。

図11 計測エリア内にいた時間

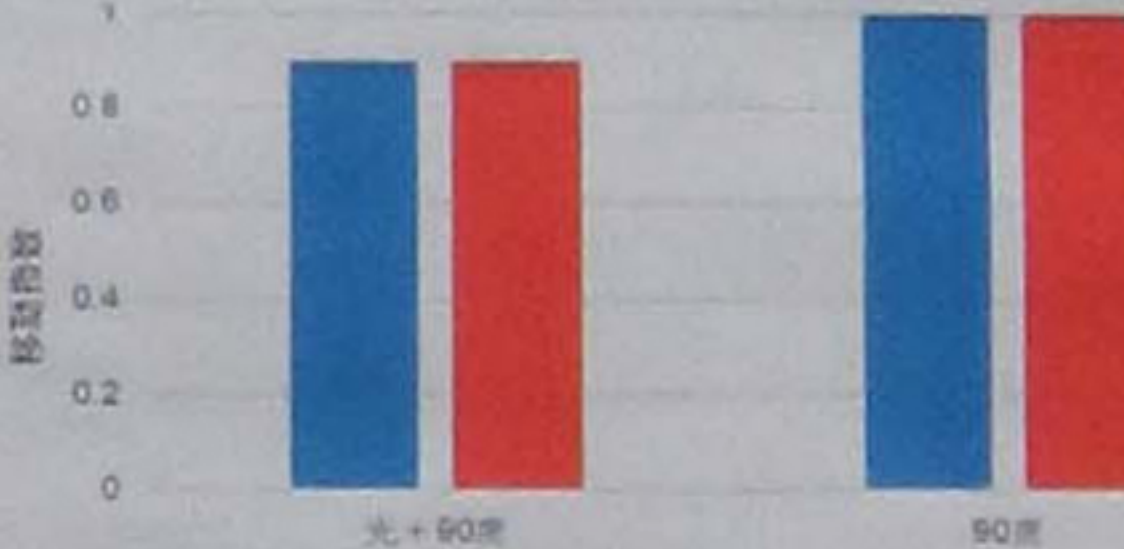
流れがある際の光による効果



【実験5】模様の動きと強光との関係

では、模様の動きの方向に動いていた。したがって、模様への動きが優先される

図12 90度の模様と光に対する反応



ことが分かった。実験では、ライトが当たっているところで動きが遅くなることも確認された。

【4】考察・まとめ

- 1 保留走性は模様に影響し、線状の模様に影響を受けた。1匹、5匹での実験では15度、0度の模様に対する反応が弱いことから、メダカに対して低角度では動いていると認識しづらく、動いていると認識しやすい30度以上の模様が保留走性の刺激になると考えられる。5匹でも1匹でも同様の結果から、メダカが単独、集団に関わらず、保留走性には影響しなかった。また、保留走性は上の模様、下の模様の動きには影響を受けにくい、上の模様の動きに対して集団でいることで「保留走性」が見られた。
- 2 模様の動きへの反応までの時間は45度の模様に対して早く反応した。他の角度は反応までの時間が長くなることから実験1の結果にも関係していることが考えられた。また、低角度では動きとして認識しづらくなることも考えられる。
- 3 流れと模様を組み合わせると、明確な結果は出なかったが、流れに逆らうメダカが多く存在した。流れ走性と保留走性では流れ走性の影響を強く受ける影響があることが考えられた。
- 4 流れと強光を組み合わせると、流れがある場合でも、強光がある場所に留まる傾向があることが明らかになった。しかし、強光の影響を受けているものの、光走性と流れ走性の優先度について今回の実験では明らかにすることはできなかった。
- 5 模様の動きと強光を組み合わせると、模様の動きに強く反応した。しかし、強光が当たるところでは動きが遅くなるなど強光にも影響されていた。光走性と保留走性では保留走性が優先されるが、強光の影響を受けていることが判明した。

【5】引用(参考)文献

- ・浜島書店編集部, 2021年10月5日, 二訂版ニュースページ生物図表, p195
- ・実践事例IV(生物)「メダカの水走性と保留走性」観察 鹿児島県総合教育センター
- <http://www.edu.pref.kagoshima.jp/H15-rika>
- ・「メダカは泳ぐ位置をどう決める？」
- 平田孝雄 国立科学博物館
- <https://www.kahaku.go.jp/learning/tatsujin>