

赤い光でメダカを増やす～赤色光環境が繁殖効率に及ぼす影響～

2959

Red Light Will Increase *Oryzias latipes* Population

～ The Correlation Between Light Color and Efficiency of Reproduction ～

西大和学園中学校・高等学校 大河内悠馬 田原将吾 酒井峻司 白水宏樹

Abstract 抄録

Most animals are affected by the light environment. We propose a new way to help preserve the number of medaka (*Oryzias latipes*) by irradiating a specific color light. We found out that irradiating red light will encourage the reproduction of medaka.

生物は光環境から様々な影響を受ける。私達は、光環境をメダカ (*Oryzias latipes*) の婚姻色に変えることで繁殖効率を向上させようと試みた。実験の結果、赤色光を照射することで繁殖行動が活発になることがわかった。

背景・目的

メダカは個体数が減少し、絶滅危惧種Ⅱ類に指定された。多くの利点があることから、研究で利用され 需要は増加している。

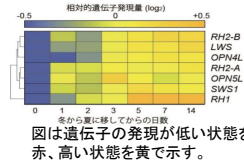
- ①容易に、継代的に飼育可能
- ②透明性が高く体を観察可能
- ③遺伝子組換えが容易

減少を食い止めるため、効率的に個体数を増やす方法を確立する必要がある。

▶先行研究

メダカは特定の条件下で赤オプシン (色覚を司る器官)が発現し 婚姻色の赤色を帯びたオスに対するメスの嗜好性が高まる。

2017 名古屋大学
メダカの色覚が季節によってダイナミックに変化することを発見



婚姻色とは・・・

メダカの場合、繁殖期 (夏期)にオスの体表に現れる赤色

容易に制御できる 光環境に着目した。

→ 光環境と繁殖効率の関係を明らかにする。

メダカの個体数を容易に増やすことが可能になり、生態系の保全に役立つ。他の水産生物への応用が見込める。

実験Ⅰ ～光環境と求愛行動の関係性～

▶目的

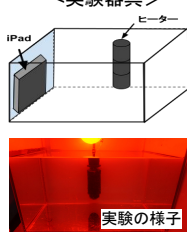
異なる色の 光環境によって、オスのメスに対する 興味に違いがあるかを調べる。

▶方法

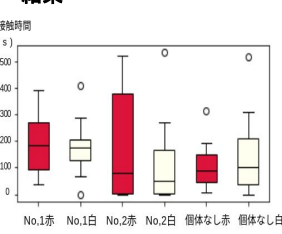
異なる光環境で、オスに iPad で動画を見せ、メスへの興味の違いを 10 分間での iPad 側の壁面の接触時間で評価した。

同じ個体で、赤色光、白色光を交互に 3 回ずつ行った。

<実験器具>



▶結果



①5%水準でt検定を行った結果、赤色光環境は白色光環境に対して接触時間において有意な差を持たないことがわかった。

②iPadの映像を追いかけて壁に接触する様子が見られた。

▶考察

⇒メダカへの光環境による影響

ある場合	ない場合
10分間では個体差による影響が大きく不十分である。	10分間という短時間では光環境の影響が出にくい。

⇒メスへの興味とは言えない。

実験Ⅱ ～光環境と産卵数の関係性～

▶目的

実験Ⅰで評価できなかった 光環境と繁殖効率との関係性を明確化する。

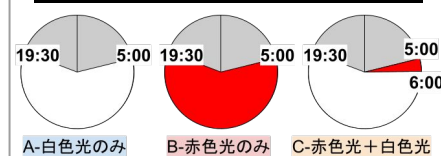
▶仮説

メダカは赤色光環境では、繁殖行動が活発になるが、赤色光の長時間の照射によって繁殖行動が消極的になる。

▶方法

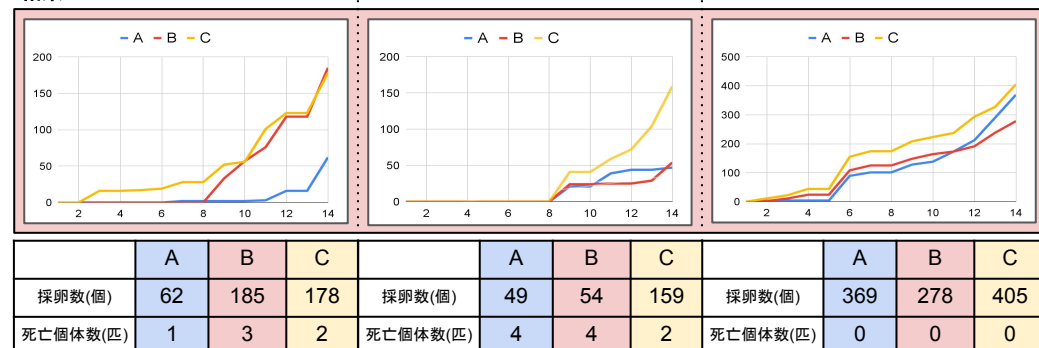
メダカ30匹 (雌雄15匹ずつ)を用い、照射時間14時間30分を以下のようにして、2週間での繁殖効率を採卵数で評価した。

それぞれの条件の光環境の色と照射時間



※条件Cは同一波長の光を照射されることで感受性が鈍くなってしまうことを考慮した。

▶結果



▶考察

①条件C>条件A
赤色光環境下で繁殖行動が活発になる。
②条件C>条件B
一日中、同一波長の光を照射することはメダカの 光の感受性が鈍感になる可能性 が示唆される。

※グラフの縦軸は合計採卵数(個)、横軸は経過日数(日)を示す。

死亡個体数
条件A、条件B、条件Cで差が少なかった。
⇒2週間では、死に至るほどの害はないと考えられる。

実験Ⅲ ～光環境とメダカの行動の関係性～

▶目的

実験Ⅱ 考察②から光環境と行動との関係性を明確化する。

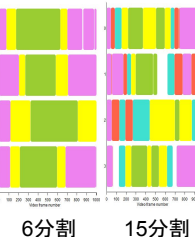
▶方法

使用個体: 実験Ⅱの条件 B、Cと同じ環境の水槽から選んだメダカ
計測時間: 33秒 (30fps)
使用ソフト: UMA Tracker
評価方法: 上から撮影した水槽を 6、15分割し、それぞれの区間での移動頻度 (回)

▶結果

<解析結果サンプル>

条件C、解析データ1



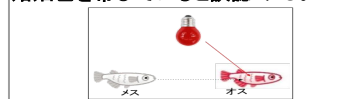
▶考察

中央値の大小関係から、
①6分割
条件Cの方が活発である。
②15分割
条件Bの方が活発である。
⇒区間の分け方で行動の活発さの結果が変わる。
(頻度の計数ではない、新しい評価方法を模索する必要がある。)

展望

実験Ⅱより、メダカは赤色光を照射することで、繁殖行動が活発になることが示唆された。その仕組みを以下のように予想し、今後検証していきたい。

①体表が赤色光に照らされることで、婚姻色を帯びていると誤認する。



②赤色光が直接メダカの光受容体に作用し、興奮作用をもたらす。



実験Ⅲでは、今後はメダカの総移動距離を測定することで、より正確にメダカの活発さを評価したい。



謝辞

本研究を進めるにあたり、魚類の色覚においてご指導頂いた、近畿大学農学部水産学科 アグリ技術革新研究所 石橋泰典先生、奈良先端科学技術大学院大学 真木寿治先生、感謝申し上げます。本研究は日本財団マリンチャレンジプログラムの助成を受けて進めています。