

メダカの走流性と体色変化

抄 録

メダカは近年、環境の変化により絶滅危惧種に指定されるまで減少している。しかし、現在は様々な種の交配が人工的に行われた改良メダカが観賞用として親しまれている。

本研究では、改良メダカを使い、本来メダカが持つ走流性や周りの色に合わせて体色を変化させる性質がどのように現れるのかを調べることにした。家庭用素麺流し器を使用した実験の結果、走流性に関しては使用した全ての改良メダカに原種と同様の性質が備わっており、走流性という性質は喪失することはないのではと考えられる。体色変化については、原種に最も近いとされている黒メダカを中心に、メダカの体色を決める色素胞が体色変化前と変化後にどのような変化をみせるのかを調べることにした。結果、メダカは自身の持っている色素胞を増減させるのではなく、拡散させたり凝集させたりすることで体色を変化させていることが分かった。

キーワード：走流性，体色変化，色素胞，凝集，拡散

1. はじめに

本研究で、種の交配により人工的に生み出された改良メダカにも原種のメダカ同様の特性が備わっているのかを実験をとおして調査することとする。

小学校5年生の理科の授業で、グループごとにヒメダカの飼育をした事がメダカに興味をもつきっかけとなり、メダカについて更に深く調べてみようと思い研究テーマとして設定する。本研究は、メダカの走流性とメダカの体色変化について調査することを目的とする。

2. 研究方法

2.1 実験

メダカのもつ走流性を視覚的・体感的両方の観点から調査し、更に種の交配により出現した改良メダカにもその特性があるのかを調べる。

2.2 実験手順

視覚による走流性

<準備物>

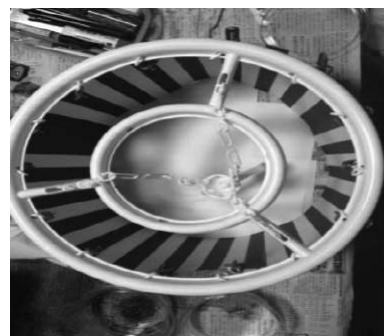
- ・黒の厚紙（B4サイズ）3枚
- ・白のコピー用紙（A4サイズ）2枚
- ・パンチングハンガー（円形・直径30cm）
- ・透明プラスチックケース 2個
- ・青メダカ・黒メダカ・アルビノメダカ 各2匹

(1) 黒の厚紙を2枚半つなぎ、2cm幅に切った白いコピー用紙を2cm間隔で黒の厚紙に貼る。

(2) (1)のものを円形にし、パンチングハンガーに右図の様に取りつける。(※ 図1)

(3) それぞれのメダカを種類別に2匹ずつ透明プラスチックケースに入れ、(2)の装置を周りにかぶせる。

(4) (2)の装置を周りで回転させて(2分間)それぞれのメダカの動きを観察する。



(図1)

メダカの周りで縞模様を回転させると、視覚による走流性を感知し、模様の回転方向と同方向に回る。しかし、アルビノメダカに関しては文献調査(青木, 2013 P.26)により弱視であることがわかっている為、回転せず、遊泳したままになると予想をたてた。

2.3 結果

<青メダカ> (回転前)



(回転後)



<黒メダカ>



<アルビノメダカ>



表1 視覚による走流性の種類別の結果まとめ

品 種 名	様 子
青メダカ	模様の回転方向と同方向に回る
黒メダカ	模様の回転方向と同方向に回る
アルビノメダカ	回転はしたが、他のメダカに比べ反応が鈍い

結果はアルビノメダカ以外は予想通りとなった。アルビノメダカは結果的には回転したものの回転するまでの反応が鈍かった。これより、改良メダカであっても走流性は喪失されていないと考えられる。しかし、アルビノメダカに関しては、弱視のため周りの景色の動きが良く見えず、視覚による水流を感じるのに時間がかかることが、反応を鈍らせる要因になっているのではないだろうか。

3. 体感による走流性

3.1 実験

家庭用素麺流し器に各メダカを入れ、20秒間水流を起こし、メダカの体感による走流性を観察する。

3.2 実験手順

<準備物>

- ・家庭用素麺流し器
- ・メダカ（白メダカ・小川ブラックメダカ・ダルマメダカ）

3.3 結果

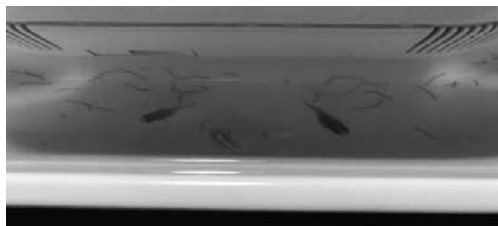
白メダカ (回転前)



小川ブラックメダカ



ダルマメダカ



(回転後)



表2 体感による走流性の種類別の結果まとめ

品 種 名	様 子
白メダカ	水流の向きと反対に回る
小川ブラック	水流の向きと反対に回る
ダルマメダカ	水流の向きと反対に回る

この結果より、体感による走流性に関しては種の交配による改良の過程においても喪失されていないことが分かる。

4. メダカの体色変化

4.1 実験

メダカは黒・黄・白・虹色の色素胞を持ち、種類ごとに持っている色素胞が違う。そして、その色素胞によって体色が決まってくる。しかし、メダカは周りの色に合わせて体色変化をすることが知られており、実験によりその検証を行うとともに、体色変化前と変化後のメダカの体内にどのような変化が起きているのか顕微鏡で観察する。



図2 メダカの色を決める色素胞
(めだか通販め組, The色素胞)

<準備物> ・透明プラスチックケース2個 ・黒・白の厚紙 ・黒メダカ
・楊貴妃メダカ

<実験手順>

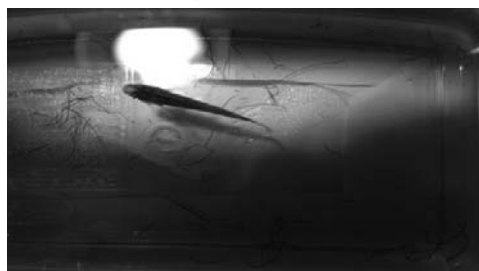
- (1) 透明のプラスチックケースをそれぞれ黒・白の厚紙で覆う
- (2) 同じ種類の色味がよく似たメダカを2匹ずつ用意し黒白の容器にそれぞれ入れる
- (3) 20分そのまま放置し、その後黒容器のメダカを白容器に移し、2匹の色の違いを観察する

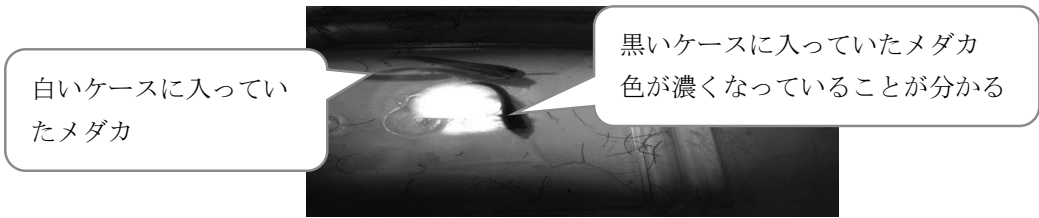


白ケース

5. 結 果

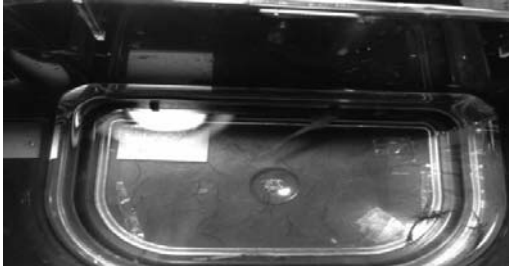
<黒メダカ> 黒ケース





<楊貴妃メダカ>黒ケース

白ケース



*上記と同様の実験を青メダカでも行ったが、目視でほとんど変化は見られなかった

この実験の結果により、メダカは周りの色に合わせて体色を変化させることが出来ることが証明された。しかし、種類によってはあまり変化の見られないものもあり、体色変化に関しては、黒メダカが最も変化が顕著に表れると考えられる。

5.1 黒メダカの体色変化前と変化後の顕微鏡での観察

体色変化後の黒メダカの体内に色素胞が増加した為に、体色が濃くなったのではないかという予想を顕微鏡で観察し確かめる。

5.2 結 果

① (体色変化前) 頭

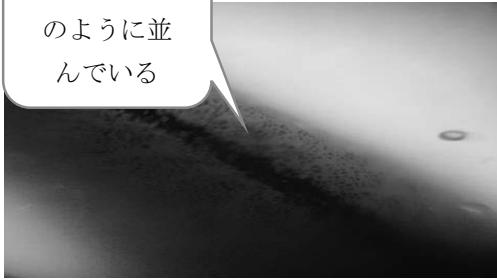


② (体色変化後) 頭



色素胞が筋
のように並
んでいる

③ (体色変化前) 尾の方



④ (体色変化後) 尾の方

全体的に黒
ずんだよう
に見える



顕微鏡で観察した結果、尾の方は予想通り色素胞が増加したように感じられるが、頭部に関しては逆に色素胞が減少しているように感じる。このことから、体色変化は色素胞の増減により起こるものではないのではないかと考えられる。この結果を踏まえて、文献調査を行い、体色変化はメダカの体内の色素胞が増減することによって起こるのではなく、色素胞を凝集させたり、拡散させたりすることによって起こっていると結論付けられる。つまり、写真①②の頭部に関してははじめ頭部に凝集していた色素胞が周囲に拡散した為頭部の色素胞が薄くなったように感じ、写真③④の尾についても同様に拡散したために全体が黒ずんだように見えたことが分かる。

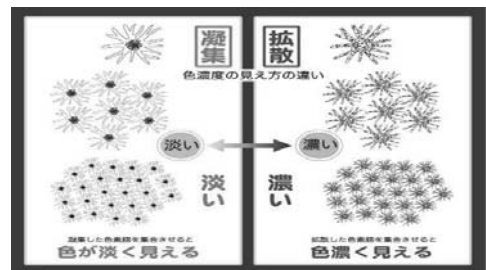
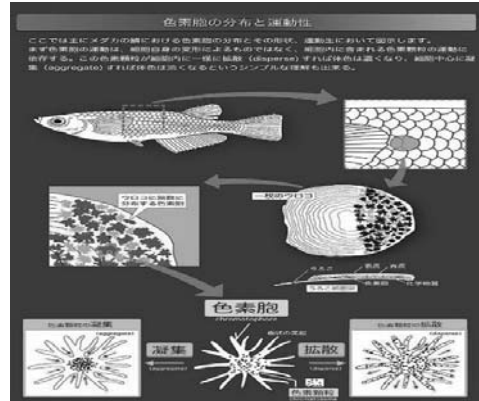


図3 色素胞の分布と運動性
(めだか通販め組。The 色素胞)

6. まとめ

本研究によって、メダカの走流性や体色変化についてより深く知ることが出来た。

今後は、メダカの異種交配による遺伝や、水質による遺伝の出現率等を調査していきたいと思う。

参考文献

関西唯一のメダカ専門店「変わりメダカの基礎知識」<<https://sottonozoite.jimbo.com>>
(2017年8月5日アクセス)

「メダカの育て方と繁殖術」<青木崇浩著 2013>

めだか通販め組。The 色素胞 <<http://medaka1medaka.ocnk.net/page/42>>
(2017年8月7日アクセス)