

メダカの体色を変える

2516 鈴木真心 2616 小嶋理紗 2635 山村彩歌 2639 渡会りお

要旨

もしカラフルなメダカが存在していたら水槽が華やかになると思い、私達は研究を始めた。水槽の周りに5色(黄・赤・青・緑・黒)のカラーセロファンを貼り、比較実験用に透明な水槽を用意した。そこで2～3週間3匹のメダカを飼育した。水は頻繁に変えていたが、メダカは死んでしまった。しかし、死骸の尾びれの細胞はセロファン色に染まっていたことから、メダカは周りの環境に適応して体色を変化させることが分かった。

1. 目的

かつての恵那高校の先輩にザリガニの色を変えるという研究をしていたグループを参考にし、体色変化に関わる研究をしたいと考えた。メダカは小さくて可愛らしくコストも低いという点から、メダカを選んだ。

2. 仮説

- ① 外界の色が変われば、メダカの体色は変化する。
- ② 色のついた野菜を与えると、その色のメダカになる。



図 1

3. 使用した器具・材料

<実験①>

- ・ヒメダカ(ダツ目メダカ科メダカ属のメダカの突然変異型。)
- ・水槽(200mL のビーカー)
 - ➡ (500mL のビーカー)
 - ➡ (1200mL の水槽)
- ・カラーセロファン (赤・青・黄・緑・透明)
- ・画用紙 (黒)
- ・顕微鏡
- ・カルキ抜きした水
- ・市販のメダカの餌
- ・エアープンプ
- ・グリーンウォーター (水槽内で植物プランクトンが大量発生した緑色の水のこと)

<実験②>

- ・パプリカ (赤・黄) — 1 個ずつ
- ・ピーマン — 1 個
- ・すり鉢
- ・すりこぎ
- ・包丁(切る用)
- ・ハサミ
- ・クッキングシート
- ・新聞紙
- ・扇風機
- ・おもり (パプリカ、ピーマンを潰す用)
- ・フードプロセッサー

4. 研究・実験の手順

<実験①-1>

- (1) 6 個のビーカーにそれぞれカラーセロファンを貼り、同色の蓋を作る。
- (2) 200mL のビーカーに 150mL のグリーンウォーターを入れ、50mL のカルキ抜きをした水を入れる。
- (3) エアーポンプ、エアーホースを取り付ける。
- (4) ビーカー1 つにつき、3 匹のメダカを入れる。
- (5) 2～3 週間飼育する。
- (6) 尾びれの細胞を切り取り、顕微鏡で観察する。

<実験①-2>

- (1) カルキ抜きした水を 400mL、グリーンウォーター100mL を 500mL のビーカーに入れる。
- (2) 実験①の 1 と同様に、メダカを各水槽に 3 匹ずつ飼育する。
- (3) 顕微鏡で尾びれの細胞を観察する。

<実験①-3>

- (1) カルキ抜きした水を 700mL、観賞用のメダカを飼っていた水を 300mL 入れる。
- (2) 同様にメダカを飼育する。
- (3) 顕微鏡で尾びれの細胞を観察する。

※ここで、カラーセロファンを貼り、蓋まで作った理由は、メダカの視界を一色に限定するためである。

<実験①-1～3>で、水槽を大きくした理由は、狭いとストレスがかかってしまうと考察したからである。

<実験②-1>

- (1) パプリカ赤、黄とピーマンの種を除き、フードプロセッサーにかける。
- (2) クッキングシートの上にのせ、日の当たらないところで1日放置させる。

<実験②-2>

- (1) パプリカ赤、黄とピーマンの種を除く。
- (2) 包丁で 1 cm から 1.5 cm 角に切り取り、クッキングシートの上に乗せる。
- (3) 新聞紙と段ボールで挟んで、上に重り(椅子)を乗せ、2～3 週間放置させる。
- (4) 早く乾燥させるために、扇風機で風を送る。
- (5) 放置させたものを、すり鉢の中に入れ、すりこぎで粉状になるまですりつぶす。

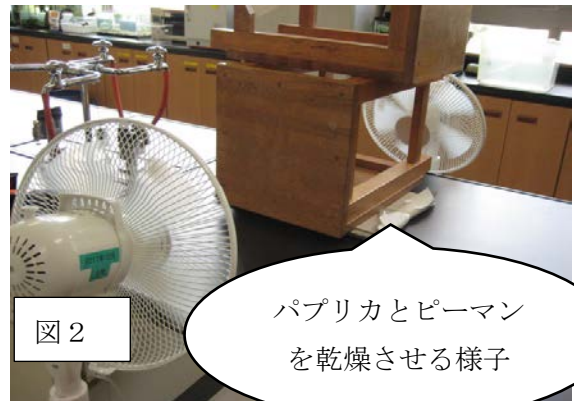


図 2

パプリカとピーマン
を乾燥させる様子

※実験②-2 (3) で新聞紙と段ボールで挟んだ理由はパプリカとピーマンがカビないようにするためである。



図 3

パプリカとピーマン
を細かくして、すり
つぶす前の様子

5. 結果

<実験①-1>

- ・8日で全てのビーカー内のメダカは死んでしまった。
- ・全てのメダカの体色の変化は見られなかった。

<実験①-2>

- ・7日で全てのビーカー内のメダカは死んでしまった。

・〈実験①-3〉

・14日で全てのビーカー内のメダカは死んでしまった。死骸の様子に変化があった。

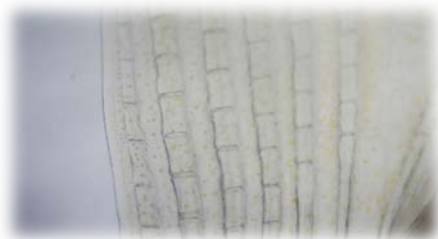
水槽の色	赤	緑	黒	黄	青	透明
見た目	変化なし	変化なし	変化なし	黄	青	変化なし
細胞の様子	赤血球が見えた	骨の外側が緑	外側に黒い粒	赤血球が見える	点々と青いものが見える	変化なし
細胞の色	赤く染まった	緑	変化なし	黄、茶	少し青	変化なし
比較(透明と)	赤色に変化	変化なし	細胞壁の淵に粒	黄色に変化	青色に変化	



赤セロファンで飼育したメダカの死骸

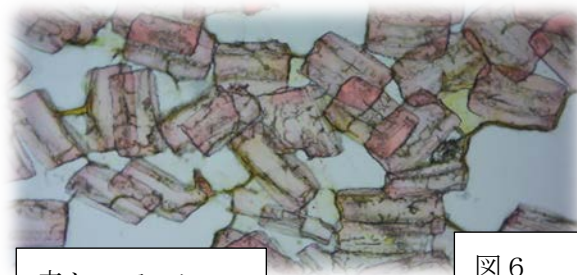
図 4

下の図と右上の図は、顕微鏡での尾びれの細胞の様子



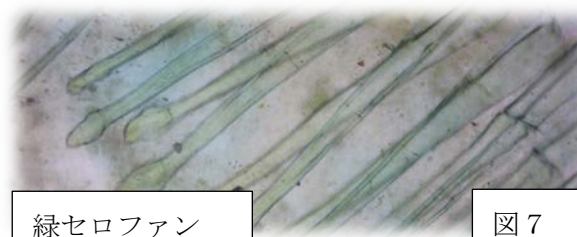
透明ビーカー

図 5



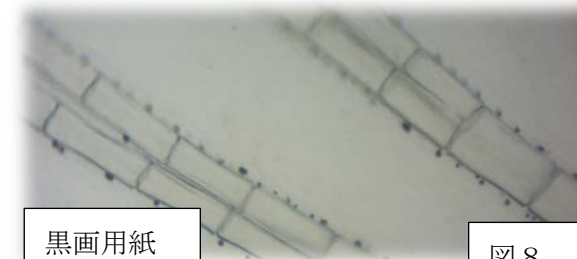
赤セロファン

図 6



緑セロファン

図 7



黒画用紙

図 8

顕微鏡の写真は、100倍で観察したものである。

〈実験②-1〉

・パプリカがかびてしまった。

〈実験②-2〉

- ・パプリカがかびることなく粉状にできた。
- ・体色は変化しなかった。
- ・糞は色素が観察できた。

〈実験②〉の考察

植物性の色素では、糞として流れてしまい、着色しないと考えた。

〈追実験①-4〉

(1)カルキ抜きした水を 700mL, 観賞用のメダカを飼っていた水を 300mL 入れる。

(2)同様にメダカを飼育する。

(3)顕微鏡で尾びれの細胞を観察する。

※今回のメダカは、市販のヒメダカではなく、中

津川市坂本地区に在住の勝 登さん（趣味で多くのメダカを飼ってみえる方）にいただいたものである。

実験①－１～３	実験①－４
ヒメダカ	ピュアホワイト

《変更した理由》

- ・ホームセンターで売られているヒメダカは、弱く元から病気を持っている可能性があるため。
- ・勝さんのメダカは、普段外で飼われているため、病気に強いと考えたため。
- ・ピュアホワイトは元の色が白く、色の変化がわかりやすいと思ったため。

＜追実験 1-④ 結果＞

2週間メダカを飼育したが、メダカの体色は変化しなかった。

＜追実験 1-④ 考察＞

メダカの体色が変わらなかったのは、ピュアホワイトの体色固定率(品種改良されたメダカの品種で作出の過程で様々な特徴を持つ魚を掛け合わせているため、繁殖させてすべての子供が親と同じ姿になる確率)が高いためだと考えられる。

ピュアホワイトの体色固定率は 99%以上なので外界の色が変わっても自らの体色が変わるとは考え難い。

＜追実験 1-④ 結論＞

ピュアホワイトは体色変化しにくい。

＜追実験 1-④ 今後の展望＞

体色固定率の低いメダカ（灯という品種など）を再び実験に利用しなければならないと考えた。

6. 全体の結論

視界の色が変わると、メダカはその色に擬態しようとする。

体色固定率により、体の色が変わりやすいものとそうでないものがある。

7. 今後の展望にあたって

私たちは、メダカの体色変化についての知識がすくなく、再び仕組みを調べた。

メダカの体色変化は2種類に分けられる。

I 「形態学的」体色変化

人の日焼けなど色素沈着量の変化などにより、長期にわたり進行する。

II 「生理学的」体色変化

色素細胞中での細胞運動により、比較的早いスピードで起こる。また、環境に調和して色斑を変え自己を擬装し外的から保護する。色斑は色素胞の配列様式によって形成される。私たちが行っている実験は、IIの方である。

●色素胞とは

・メダカなどの魚類が鱗にもつ樹状に突起を持つ細胞

・凝集、拡散することにより色の濃さが変化し、どの色素胞を持つかで体色変化をおこす。

メダカは黒色素胞、黄色素胞、白色素胞、虹色素胞を持っている。

8. 今後の展望

実験①→メダカを生かしたまま体色変化させる方法を考える。

実験②→動物性色素（桜エビなど）では、色が変わるか調べる。

9. 参考文献

メダカの色素胞

medaka1medaka.ocnk.net/page/42

メダカの体色変化

www.chiba-c.ed.jp/shidou/k-kenkyu/H23/rika-5.pdf