

メダカは何色にでもなれるのか！？

熊本学園大学付属中学校 サイエンス部

1. 研究の動機

理科室のメダカの水槽（色付きの容器）の水換えをするとき、メダカがよく見えずに流れてしまうことが何回もあったため、メダカは保護色になる（背景反応が起こる）のではないかと考えた。そこで、水換えをするときにメダカを流さないようにするために、どのような保護色になるのかを調べる実験を行った。

2. 研究の背景

保護色とは、周囲の環境に合わせて体色を変える機能のことで、敵から見つかりにくくするなどの役割がある。保護色になることを背景反応というが、これは食物連鎖の下位層にいるメダカにとって、生命の本能で備わった重要な生き残りの手段であり、体にある色素細胞と呼ばれる色素細胞が変化することで体色を変えている。

3. 研究の方法

【実験の道具】

- 透明容器（長方形型）
- メダカ2種類（メダカA（体色：白）、メダカB（体色：橙）とする）
- 色紙（黒、白、赤、青、茶、桃、黄緑、銀の全8色の画用紙）
- ストップウォッチ

【実験の方法】

- メダカを入れた透明容器を色紙で覆う。
- 5分後のメダカの体色を観察する。
- 色紙で覆う前後でのメダカの体色を比較する。

4. 研究の結果

容器の色	メダカA：変化前	メダカA：変化後	メダカB：変化前	メダカB：変化後	気づき
黒					体色が白いメダカAは背中が黒くなり、全体的に体色が濃くなった。体色が橙のメダカBは体色が濃く橙色がはっきりしたように見えた。
白					体色が白いメダカAは変化がほとんど見られなかった。体色が橙のメダカBは体色が少しだけ淡くなったように見えた。
赤					体色が白いメダカAは背中の上部は黒くなったがそのほかの変化は見られなかった。体色が橙のメダカBはほとんど変化が見られなかった。
青					体色が白のメダカAも体色が橙のメダカBも尾まで体色がはっきりと濃くなった。容器を黒で覆った場合と同じくらいの変化が見られた。
茶					体色が白いメダカAも体色が橙のメダカBもほとんど変化が見られなかった。メダカAは、容器を赤で覆った場合よりも背中が黒くならなかった。
桃					体色が白いメダカAも体色が橙のメダカBもほとんど変化が見られなかった。
黄緑					メダカAはほとんど変化が見られなかった。メダカBは少しだけ体色が濃くなった。
銀					体色が白いメダカAも体色が橙のメダカBもほとんど変化が見られなかった。

5. 研究の考察

容器の色が黒や青のときは、体色が濃くなったことで変化が分かりやすかったが、白、赤、茶、桃、黄緑、銀のときは体色が淡くなることはあっても、変化はほとんど見られなかった。今回の実験では、寒色系が体色が濃くなり、暖色系が体色が薄くなっていることが言える。メダカは、黒・黄・白・虹の4種類の色がついた細胞（色素細胞）によって体色が決まる。保護色になる（背景反応が起こる）ということは、メダカ自身が周囲の環境に対して色を認識しているからであり、それはメダカが認識する光の量に関わっている。寒色系の色は、暖色系の色に比べて容器内が暗い、つまりメダカが感じる光の量が少ないために、体色を濃くして保護色になっている。一方、暖色系の色は明るいので、メダカが認識する光の量が多いことで体色を薄くしていると考えられる。メダカA（体色：白）は、品種の影響か、背中が黒くなるメダカが生息しており、それらが遺伝していることが考えられるため、保護色にはメダカの品種も影響していることが考えられる。

6. まとめ

メダカが保護色になるのではないかと考えて実験したときには、周囲の色に合わせて変化するのではないかと考えていたため、メダカが青くなったりするのではないかと考えていたが、実際にはそうではなかった。メダカは、暗いところでは体色を濃くし、明るいところでは体色を淡くすることで自身を見えづらくしているということが分かった。こう考えると、水中では深いほど光が差し込まなくて暗くなるので、自身の身を守って生活するのに適しているのではないかと考えたが、実際には明るい水面付近を泳いでいることが多かったため、色素を求めているのではないかと考えた。また、容器を覆っていた色紙を外すとメダカが驚くことが何度か見られた。このことから、メダカは環境の変化に敏感な生き物であり、保護色になる背景反応が起こるのも、このような性質によるのではないかと考えた。これからは、メダカが長生きできるように、理科室にあるメダカが泳いでいる水槽の水替えや餌やり、光の入り具合などを調整していき、より良い環境をつくってあげたい。このほかにも、今回の実験では、保護色になる様子を写真に撮ったが、目で見た時の様子、写真で撮った時の様子が異なることがほとんどであり、正確に伝えようとするのが大変だった。カメラに入る光の量が毎回異なることや、メダカの向き、またメダカの位置を撮ることが難しくできていなかった。また、変化については見た目では見えないように、色の変化を数値化するなどして変化について科学的に検証することができなかった。実験するメダカの品種や色、またカメラの光の角度やアングルを統一するなど、実験の結果を正しく伝えられるように改善していきたいと思う。

7. 今後の展望

今後の実験では、容器を色紙で覆う場合に、暖色と寒色を合わせて2色以上の色紙を使った場合や、セロハンなどの透ける場合にもどのような保護色になるのかを調べたい。また、今回の実験では、次の実験に移る際に、黒の実験台の上にメダカを置いてから行ったが、暖色系の色紙の上に置いてから次の実験に移った場合には、体色の変化が今回とは異なるのかについても調べたいと思う。その他にも、変化した体色が元に戻るまでにどれくらいの時間がかかるのか、朝や夕方などの実験をする時間帯、実験で用いた水の温度、メダカの大きさなどの個体差などによっても体色が変わるのかを調べたいと思う。メダカの体色が変わっていく過程を、顕微鏡などを用いて細胞レベルで観察できればとも考える。体色が変わりやすい部位があるかなども明確にしていきたい。