

4 メダカの体色変化について

1. 目的

メダカは、かつて身近な魚であった。今、環境の変化に伴い自然の中では大変数が少なくなり「自然を守る」ということで、注目されている魚である。

多くの動物にみられる体色変化の現象は、環境への適応だといわれている。メダカを黒と白の容器に入れておくと、白い容器の中のメダカは白っぽい色になり、黒い容器のメダカは、黒っぽい色になる。この体色変化は、どの程度の時間で生じるのか。この時明るさはどのように影響しているかを、魚の鱗をとって顕微鏡で観察し、その違いを調べた。

2. 準備

- ・クロメダカ10匹
- ・直径18cm、深さ3.5cmのガラス容器4個
- ・白色と黒色のラッカー
- ・ピンセット
- ・ガーゼ
- ・スライドガラス
- ・カバーガラス
- ・照度計
- ・照明装置
- ・顕微鏡
- ・温度計

3. 実験方法

- ① 2つのガラス容器に白色のラッカーで着色し、残り2個の容器は黒色のラッカーで着色し十分乾燥させる。
- ② その容器に水2/3とクロメダカ3～4匹をそれぞれに入れて室温にする。
- ③ 体色変化がほぼ安定する20分～30分間メダカを泳がせ肉眼にて体色の違いを観察する。
- ④ 水でぬらしたガーゼの上にメダカをそれぞれ1匹ずつ乗せて体色の違いを観察し、特に体のどの部分にその違いが生じているか調べる。
- ⑤ メダカが暴れないようにぬれたガーゼで押さえながらピンセットを使い鱗をそれぞれ採取する。
- ⑥ 鱗をスライドガラスに乗せて、カバーガラスをかけて検鏡する。
- ⑦ 照度との関係を調べるため照明装置を2つの容器にそれぞれ3個つけて体色変化を調べる。
- ⑧ 照明装置をつけて、照度計で照度を一定に合わせる。

4. 結果と考察

(1) 肉眼での観察

白い容器のメダカは、20～30分泳がせても、体色にあまり変化はみられなかったが、黒い容器のメダカは照度や容器をセットした場所やヒトの動きなどによっても違うが、測定をはじめて照度8000ルクスでは、7分程たつと眼が黒ずんできた。また、照度16000ルクスでは5分程たつと眼が黒ずみ体の背中側全体が暗くなっていた。黒い容器のメダカは照度が低い程、体色

変化は少なく、照度が高くなるほど体色変化は大きかった。

体色変化はまず背中側に現れ、ついで眼の色の変化が見られた。腹側ではあまり変化はなかった。また、水温などの影響については、今回の実験では、関係はよくわからなかった。背景の色や明暗に適応しているものと考えられる。このことは、ひとつの保護色と考えられる。また、照度が高いほど体色変化は速く、大きかった。

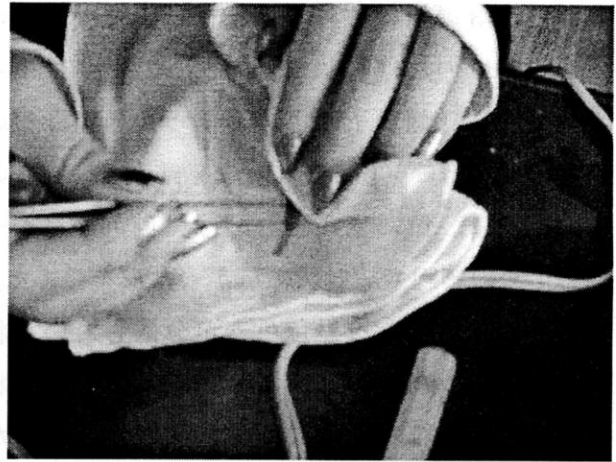


図1 鱗とりの様子

(2) 顕微鏡で見た鱗の観察

容器で30分間泳がせた後、鱗での違いを調べた。メダカを水でぬらしたガーゼの上にとり、暴れる魚の上半身をぬれたガーゼで押さえながらピンセットを使い鱗をはがす。

メダカの鱗は図2のように同心円上の模様がついていてたいへんきれいなものであった。資料で見るとメダカのような硬骨魚の鱗は、後方部に小さなとげがほとんど、またはまったくない円鱗を持つ。尾から前方にかけ



図2

てなでたとき、ざらざらした感じがほとんどなかった。鱗の表面にできる鱗紋によって、魚の年齢や魚群系統を知ることができる。

メダカの鱗を倍率150倍でよく見ると鱗の中に黒い粒々のものが観察できる。図2のようにこの黒い粒が下側に片寄っているのは他の鱗と接していない魚の表面に出ているところである。この黒い粒は、中に黒色素（メラニン）を持った色素細胞で、この色素細胞の数が変化する事によって、体色を変えているのではないかと調べてみたが、白い容器に入れてあったメダカ（以下メダカ白）と黒い容器に入れてあったメダカ（以下メダカ黒）の粒の数は、あまり違いはなかった。体のどの部分の鱗を見たかによって持っている粒の数はだいぶ違っている。体色変化が起きやすい背中側は多く、腹側は少なかった。



図3 白い容器中のメダカの鱗

図3の黒い粒の数は10個ほどで、図4の黒い粒の数は40個ほどであった。鱗によっては、10個以下のものもあった。顕微鏡の倍率を上げ600倍で黒い粒を見ると、図5のように、粒に見えたものは黒色色素をもつ1つの細胞で放射状に広がった形をしてた。この細胞にある黒色色素が分散している状態であった。白い容器のメダカでは放射状になった細胞が少なく粒状になったものが多く、黒い容器のメダカでは、放射状になった細胞が多く、粒状になったものが少なかった。

ただし、この細胞の数は先ほどあげたように、体のどの部分の鱗を使ったかでだいぶ違っているようである。一般に背中側や体の上半身の鱗では多くなっているようである。照度を高くしてやってみると、この放射状に見える細胞は黒い容器のメダカでは多くなることもわかった。また、よく見ると、黄色の色素を持った細胞もみられた。この色素が何かわからないが、体色変化は単に明暗だけではなく色そのものも変化できるようである。

5. まとめと反省

上の結果と考察であげたように、メダカの体色変化は外部環境に適応して反応しているようである。また、照度を上げると反応は早くなる。この反応はメダカの上半身や眼に強く出てくる。また、この反応はメダカ黒では色素が放射状に分散した細胞が多かったのもので、体の色が明るくなるか暗くなるかは、黒色色素細胞の数よりも黒色色素の分散状態できまるようである。黄色色素もあり、明暗だけでなく体色変化は色の変化も多少できると思われる。体のどの部分を使うか、条件をそろえてやればよかったと思った。また、メダカの個体差もあったと思われる。

6. 参考文献

岩波洋造・森脇美武 『絵を見てできる生物実験』、講談社サイエンティック

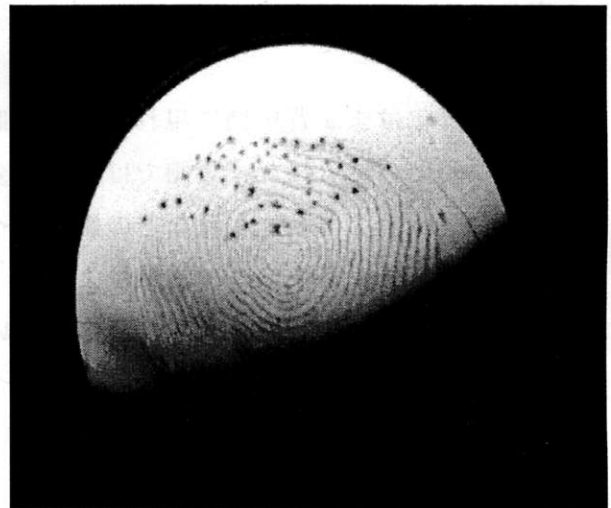


図4 黒い容器中のメダカの鱗

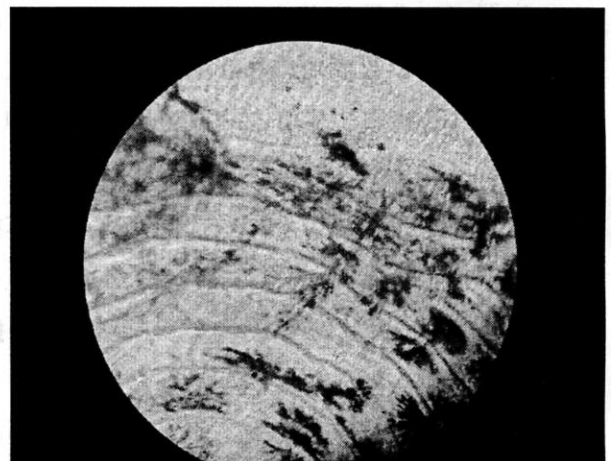


図5 600倍で見たメダカの鱗