

夏と冬における色覚の変化についての研究

～ヴァーチャルメダカを用いて～

神戸高校総合理学科 1年 東瀬戸翔大 小島凜太郎 原田寛 美田啓太 前田雅志 坂東文志郎

概要

生物は季節によって、環境などに様々な対応をすることが知られている。その中でも今回私達は【メダカが夏・冬でどのように色覚が変化するか】について調べるため、コンピューターで、色を赤、黄、緑、紫、青色に変化させたヴァーチャルメダカに対する、夏・冬のメダカの誘引性を検討する実験を行った。

なお、今回の実験では、(夏：26℃、明期 14 時間、暗期 10 時間 冬：8-15℃、明期 10 時間、暗期 14 時間) の条件下で飼育した、夏・冬の実メダカを使用した。

予備実験の方法と結果

水槽に一匹のメダカを入れて、ヴァーチャルメダカを映した画面を見せ、反応を撮影した。結果として、動くメダカの像についていったり、ついたりする行動が見られた。同じ条件で背景の水草だけを映したものと、真っ白な画面のものを見せたところ、ほとんど反応を示さなかった。これらの実験結果から、メダカは画面から出る光や背景ではなく、ヴァーチャルメダカの像に誘引されていることが分かる。

実験方法

コンピュータグラフィックスで作成した、五色のヴァーチャルメダカをモニターに映し、水槽に対して正面、真上、真横から、メダカの行動を観察し、メスのメダカの誘引性を撮影した(図1)。(今回の実験では、画面に映るヴァーチャルメダカについて行ったりついたりする行動が見られたものを「誘引されている」とした。画面側 1.5 cm 以内にいる時間のうちヴァーチャルメダカに誘引されていた時間の割合を調べた。)

実験結果

(図2)より、黄、青、紫色のヴァーチャルメダカを見せたメスの夏のメダカは、冬のメダカと比べ、誘引性が強いと分かる。



図1

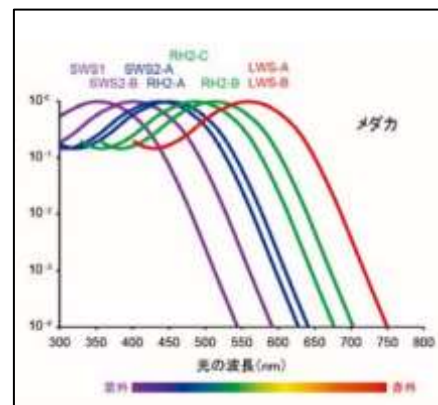


図3

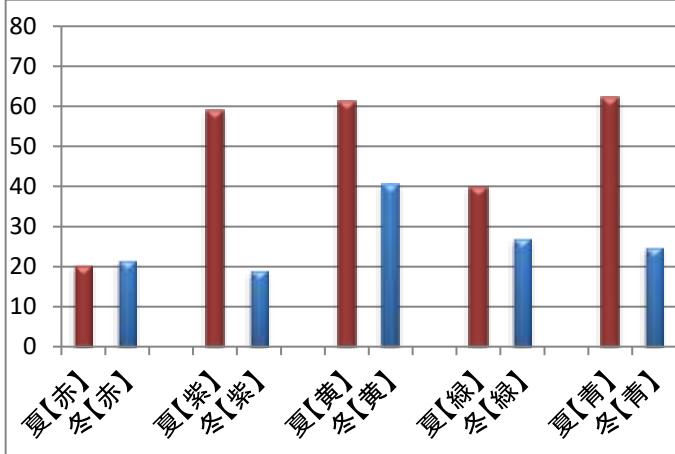


図2 メスのメダカがヴァーチャルメダカに誘引された時間の割合

実験考察

実験結果になった要因としてメダカには、紫1つ、青2つ、緑3つ、赤2つの錐体視物質があるのだが、右の2つグラフより、夏のメダカは、冬のメダカに比べて色覚を担う錐体細胞の感度が、高まっているのではないかと考えた。また、夏に黄、青、紫色の感度が特に高まる理由を考えた。

黄色：夏になるとオスのメダカが示す、紺黄色の婚姻色を認識するために黄色に対する感度を上げていると考えた。また、夏のメスのメダカは「オスのメダカが出すホルモンなどの化学物質や、水の振動」などではなく、色覚で婚姻期のオスのメダカを認識できると考えられる。

青、紫色：紫外線と、青、紫色の光の波長は非常に似ており、夏に多く浴びる。また、紫外線は波長が小さく水中を通りやすい。自然界では天敵からの捕食を避けるために、水中の紫外線を浴びて目立つことを防ごうとする性質があるはずである。しかし、実験ではその色の画面に近づいた。これらは矛盾しているので実験方法に何か問題があったと考えられる。今後の展望としては、その点を考慮してさらにこの研究を深く突き詰めていきたいと思う。

