

メダカの目の秘密をさぐる！

～メダカはエサや敵をどう見分けているの？～

つくば市立並木小学校 5年 平野湊士・安藤匠・坂本史以

1. 研究のきっかけ

みんなで教室の廊下側でメダカの世話をしていたところ、餌をあげたとき水面に浮きあがってきたが、間違って重いものを落としたときに、すぐ逃げてしまった。



どうやってエサや敵を見分けているのかということに疑問を持ち実験を始めた。

2. 研究の目てき

- ① メダカはエサを目で知覚して近寄ってくるのか、エサのにおいで近寄ってくるの だろうか。
- ② メダカは天敵を目で知覚して、逃げているのか、水の波振動や音など）で逃げて いるのだろうか。
- ③ メダカはどのような景色（色、模様、速さなどを）を見分けることができるのだろうか。

3. 研究の内容 ・ ・ ・ 実験 1 ～ 実験 5

実験 1

メダカは天敵などを目で知覚して、逃げているのか、水の波（振動や音など）で逃げているのだろうか。

【目的】 メダカは天敵などを目で知覚して、逃げているのか、水の波（振動や音など）で逃げているのたろかを明らかにする。

【器具・材料】 石・ものさし・メダカの入った水槽

【方法】 1 『30cm』ところから石を落とした 2 『10 cm』ところから石を落とした
3 『水面ギリギリ』のところから石を落とした

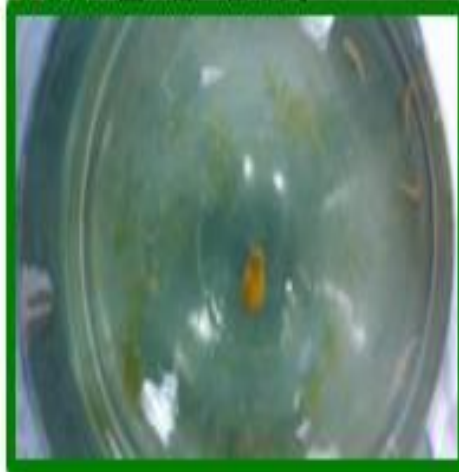
【結果】

石を落とした高さ(cm)	30	10	0(水面ぎりぎり)
メダカの反応	大きく反応して、逃げた	反応して逃げた	少し反応した
水の波の大きさ	とても大きい	大きい	ほとんど起きていない

1の30 cmの高さが一番メダカは反応した。3の水面ぎりぎりのところは少しだけ、メダカが反応したことから、高さを高くするほど、メダカは大きく反応すると分かった。さらに、高さが高いところから石を落とした方が、大きな波が起きた。

石を落とした時の写真 30 cm

大きく反応
して逃げ
た



10 cm

反応して
逃げた



0 cm (水面ぎりぎり)

少し反
応した



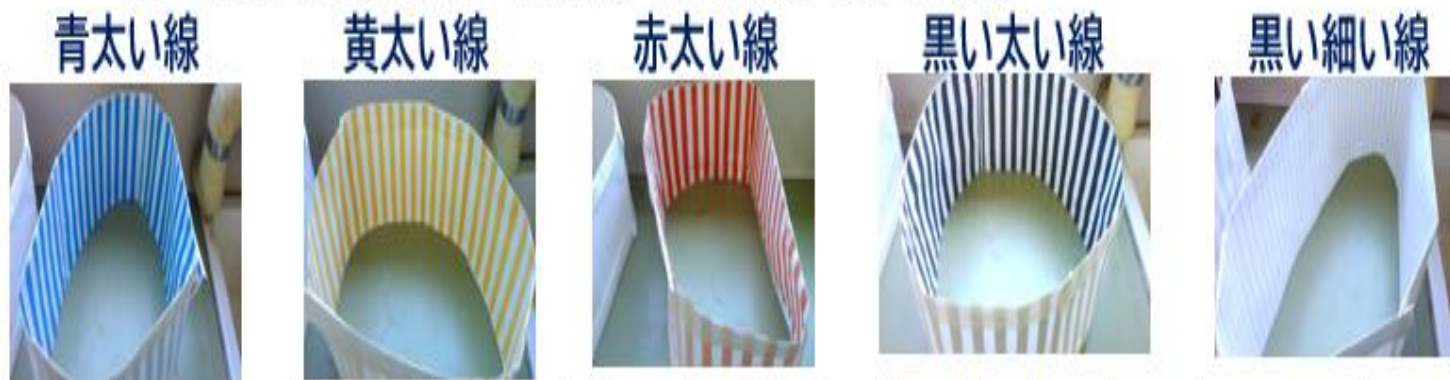
【考さつ】 石は同じものを使っていたが、メダカの逃げ方が違ったことから、メダカは目でとらえた石よりも、水の波（しん動）などを感じていると考えられる。

メダカは大きな波（しん動）が起きるとそれを危険な信号として感じて、反応して逃げると思われる。 石を落とした時、とっさにメダカの体1つ分の距離をメダカが動いていたことから、反射神経で動いていたと思われる。メダカは自分を食べる動物や危険なものから逃れるために本能的に波や音などに反応し、自らを守ろうとしていると考えられる。

実験2 メダカはどのような景色（色、模様、速さなどを）を見分けることができるのだろうか。

【目的】 メダカはどのような景色（色、模様、速さなどを）を見分けることができるのだろうかを明らかにする。

【器具・材料】 ・さまざまな色（黒・赤・青・黄色）の線を描いた紙
（すべての色の線において、細いものと太いものを用意）
・メダカの入った円形の水槽



【方法】 1. 黒太い線・黒細い線・赤太い線・青太い線・黄色太い線の書いた紙を円形の水そうを囲むように円形にした。

2. 円形したそれぞれの線をゆっくり・ふつう・はやいのスピードで周りの景色を10秒動かした。

ゆっくり：1秒で円形水そう0.25周分景色が動くようにした。 ふつう：1秒で円形水そう0.50周分景色が動くようにした。

はやい：1秒で円形水そう1.00周分景色が動くようにした。

3. 周りの模様に反応して、何匹のメダカが追うように動くのかの数を数えた。

4. すべての実験は5回ずつ行い、メダカが景色を追う数の平均を求めた。

【結果】

1回目(匹)	2回目(匹)	3回目(匹)	4回目(匹)	5回目(匹)	平均(匹)
5	3	3	3	4	3.6

黒線太い ゆっくり

1回目(匹)	2回目(匹)	3回目(匹)	4回目(匹)	5回目(匹)	平均(匹)
1	3	3	2	2	2.2

黒線太い ふつう

1回目(匹)	2回目(匹)	3回目(匹)	4回目(匹)	5回目(匹)	平均(匹)
1	3	3	2	2	2.2

黒線太い はやい

1回目(匹)	2回目(匹)	3回目(匹)	4回目(匹)	5回目(匹)	平均(匹)
2	1	1	1	1	1.2

黒線細い ゆっくり

1回目(匹)	2回目(匹)	3回目(匹)	4回目(匹)	5回目(匹)	平均(匹)
2	1	1	1	1	1.2

黒線細い ふつう

1回目(匹)	2回目(匹)	3回目(匹)	4回目(匹)	5回目(匹)	平均(匹)
1	1	1	1	0	0.8

黒線細い はやい

黒線太い

ゆっくり



ふつう



はやい



黒線細い

ゆっくり



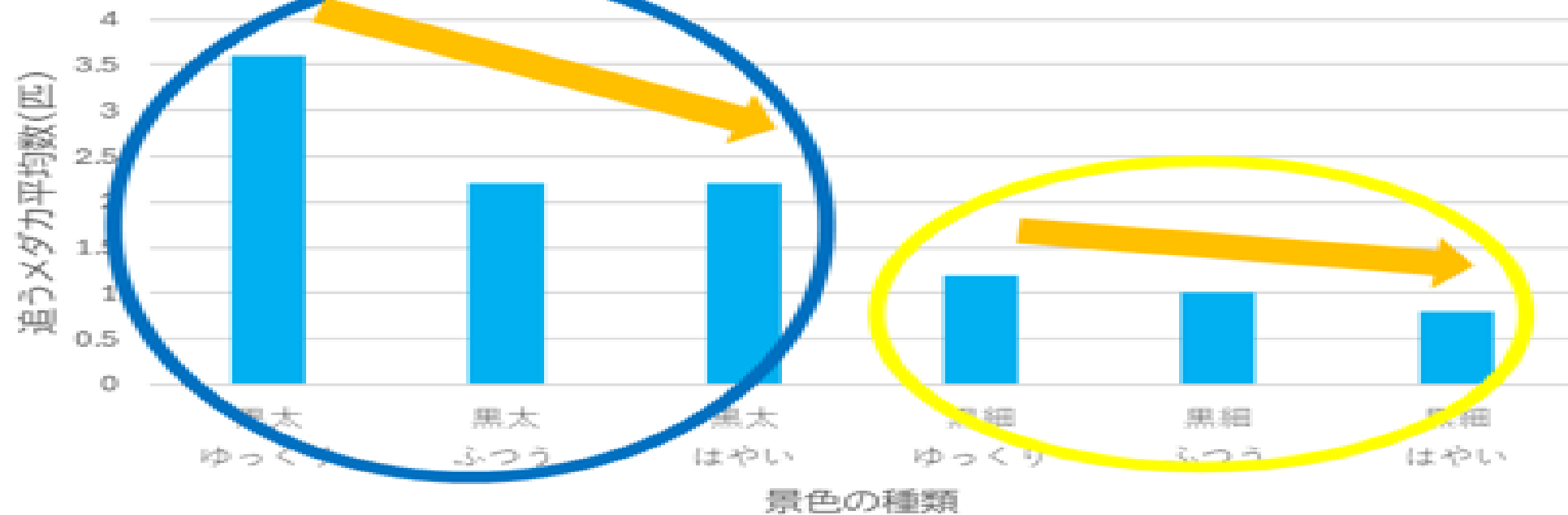
ふつう



はやい



周りの景色と追うメダカ平均数(匹)との関係



○黒い太い線と黒い細い線を比べると、どの速さにおいても、黒い太い線の方が追いかけるメダカの数が多かった。このことにより、メダカは線が太い方が見分けやすいと分かった。

○黒い太い線と黒い細い線の両方で、景色がゆっくり変わっていく方が早く変わっていくよりも追いかけるメダカの数が多かった。線が太くても細くても、早くなればなるほど、メダカは周りの景色を見ることが難しくなると分かった。

黒い太い線と細い線の結果から、どの色においても、メダカにとって、細い線より太い線が見分けやすいと判断し、それぞれの色における、太い線と細い線の比較は行わないことにした。

赤線太い・青線太い・黄色線太いの結果

		1回目(匹)	2回目(匹)	3回目(匹)	4回目(匹)	5回目(匹)	平均(匹)
赤線太い	ゆっくり	1	1	1	3	1	1.4

		1回目(匹)	2回目(匹)	3回目(匹)	4回目(匹)	5回目(匹)	平均(匹)
赤線太い	ふつう	1	2	1	1	2	1.4

		1回目(匹)	2回目(匹)	3回目(匹)	4回目(匹)	5回目(匹)	平均(匹)
赤線太い	はやい	1	1	1	1	1	1.0

		1回目(匹)	2回目(匹)	3回目(匹)	4回目(匹)	5回目(匹)	平均(匹)
青線太い	ゆっくり	3	2	3	2	3	2.6

		1回目(匹)	2回目(匹)	3回目(匹)	4回目(匹)	5回目(匹)	平均(匹)
青線太い	ふつう	2	1	1	2	1	1.2

		1回目(匹)	2回目(匹)	3回目(匹)	4回目(匹)	5回目(匹)	平均(匹)
青線太い	はやい	1	1	13	3	1	1.4

		1回目(匹)	2回目(匹)	3回目(匹)	4回目(匹)	5回目(匹)	平均(匹)
黄線太い	ゆっくり	1	2	1	2	2	1.6

		1回目(匹)	2回目(匹)	3回目(匹)	4回目(匹)	5回目(匹)	平均(匹)
黄線太い	ふつう	1	2	1	1	1	1.2

		1回目(匹)	2回目(匹)	3回目(匹)	4回目(匹)	5回目(匹)	平均(匹)
黄線太い	はやい	1	0	0	1	2	0.8

ゆっくり

ふつう

はやい



ゆっくり

ふつう

はやい



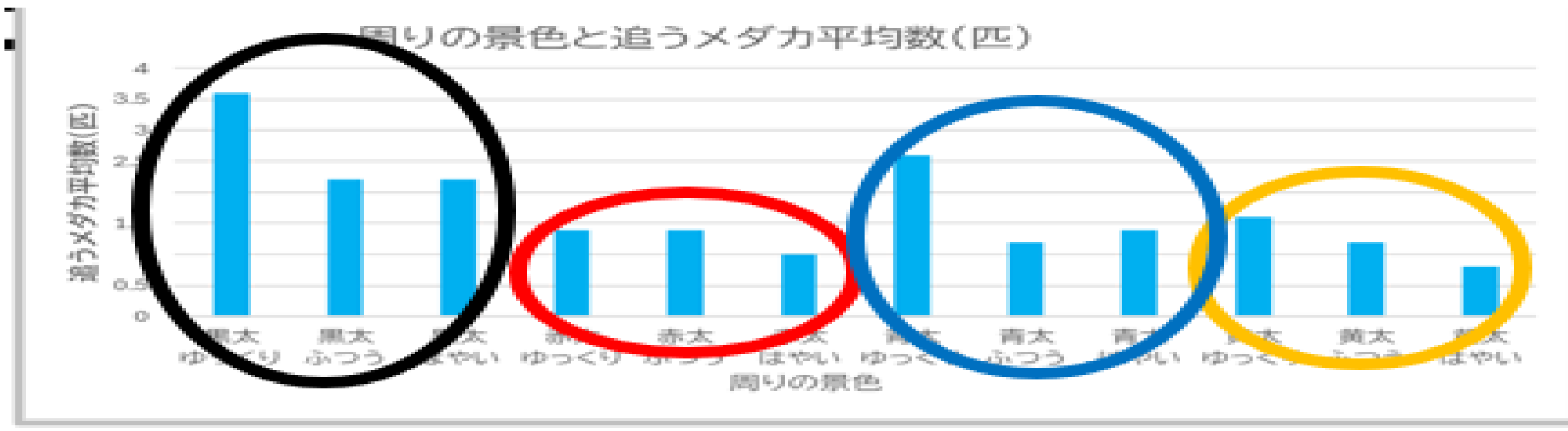
ゆっくり

ふつう

はやい



	黒太 ゆっくり	黒太 ふつう	黒太 はやい	赤太 ゆっくり	赤太 ふつう	赤太 はやい	青太 ゆっくり	青太 ふつう	青太 はやい	黄太 ゆっくり	黄太 ふつう	黄太 はやい
追うメダカ平均数(匹)	3.6	2.2	2.2	1.4	1.4	1	2.6	1.2	1.4	1.6	1.2	0.8

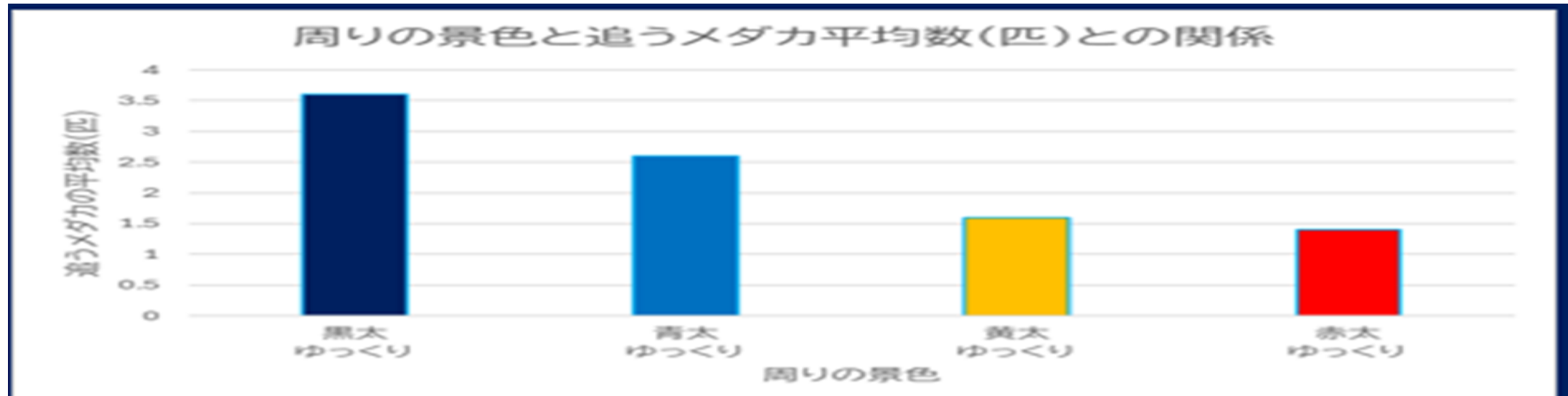


○黒い太い線と赤い太い線、青い太い線、黄色い太い線を比べると、メダカは黒い線・青い線・赤い線＝黄色い線の順で追いかけるメダカの数が減っていった。赤色と黄色ではゆっくりの時は黄色の方がメダカにとって見やすい可能性を示唆した。

○メダカは赤色よりも黄色、黄色より青色、青色より黒色の方が見分けやすいとわかった。黄色でも、早くなればなるほど、メダカは周りの景色を見ることが難しくなると分かった。

色別 追うメダカの数(匹)

	黒太 ゆつくり	青太 ゆつくり	黄太 ゆつくり	赤太 ゆつくり
追うメダカ平均数(匹)	3.6	2.6	1.6	1.4



○黒い太い線と赤い太い線、青い太い線、黄色い太い線を比べると、メダカは黒い線・青い線・赤い線＝黄色い線の順で追いかけるメダカの数が減っていった。赤色と黄色ではゆつくりの時は黄色の方がメダカにとって見やすい可能性を示唆した。メダカは赤色よりも黄色、黄色より青色、青色より黒色の方が見分けやすいとわかった。黄色でも、早くなればなるほど、メダカは周りの景色を見ることが難しくなると分かった。

【考さつ】

景色を変えると、メダカは景色を追う方向に泳いだ。このことから、景色を目で見分けていると分かった。線の回る方向、景色を追う方向に泳いでいた。

メダカは川の上流から下流へ流されていると考えたとき、メダカは泳ぐ方向と逆側に景色が動いていく。そのまま泳いでいってしまうと、上流から下流へ、さらには海へ流されていくことになってしまう。変化する景色を追うように泳いでいけば、必ず、下流から上流へ泳ぐことになるので、流されて海に行ってしまうことはない。だから、景色を追うように泳ぐと考えられる。

メダカは黒色と赤色、青色、黄色を目で知覚する上で、黒色が一番認識しやすいと考えられる。黒色、青色、黄色、赤色の順でだんだん認識できなくなると思われる。

さらに、景色は早く変化するより、ゆっくりと変化していく方がメダカにとって認識しやすいとわかった。メダカが生息している川は比較的下流であり、川の流れはゆったりとしている。そのことから考えると、景色はゆっくりと変化している方がメダカにとって認識しやすいのであろうと思われる。『速い』だと、メダカにとって反応が鈍くなっているから、目で追えるのには限界がある可能性もある。

実験3

メダカはエサを目で知覚して近寄ってくるのか、エサの
おいで近寄ってくるのだろうか。

【目的】

メダカはエサを目で知覚して近寄ってくるのか、エサのにおいで近寄ってくるのか明らかにする。

【器具・材料】

透明シート 青色シート エサ メダカの入った円形の水槽

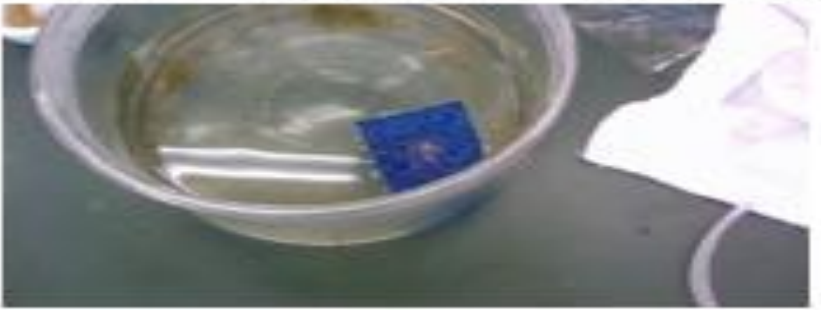
【方法】

- 1 メダカの入っている水槽の上に青色の透明シートと、透明シートをおいてメダカがよってくるか観察する。
- 2 それぞれのシートの上にエサをおく。メダカがエサに反応してよってくるかどうか

【結果】 透明シート

透明シートの裏（下）に集まってきていて、食べられていなくても、食べられると思ったのか口をパクパクさせていた

青色の透明シート エサがあっても集まってこなかった。

透明シート	青色の透明シート
エサなし：寄ってこない 	エサなし：寄ってこない 
エサあり：寄ってきた 	エサあり：寄ってこない 

【考さつ】

メダカは透明シートの上に
エサがないときには寄つてこ
ないが、エサがあるときに
寄つてくることから、形や大
きさや色を目で知覚して、メ
ダカが近寄つてくるとか考え
られる。エサのにおいで近
寄つてくるわけではないと思
われる。

エサのにおいで寄つてこない
ということを確認するために、
実験4を行うことにした。

実験4

実験1を受けて、石を落としたことによる水の波（振動など）がおこらない状態で、メダカは石に反応するのだろうか。

【目的】 石を落としたことによる水の波（振動など）がおこらない状態で、メダカは石に反応するのかわかるようにする。

【器具・材料】 ペットボトル 石 メダカの入った円形の水槽

【方法】 1 水の波や振動が起こらないように、ペットボトルを水そうの底につけた。

2 ペットボトルの中 『30cm』ところから石を落とした

3 ペットボトルの中 『10cm』ところから石を落とした

4 ペットボトルの中 『水面ギリギリ』のところから石を落とした。

【結果】

①石大きい

10cm
30cm

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均
ギリギリ	4	5	3	4	4	4.0
10cm	4	4	5	5	4	4.4
30cm	5	5	5	5	5	5.0



②石小さい

10cm
30cm

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均
ギリギリ	0	0	1	1	2	0.8
10cm	3	1	2	1	2	1.6
30cm	4	5	4	3	3	3.8



- ・石が小さいものより大きいものの方がメダカは逃げた数多かった。
- ・石が大きいものも小さいものもどちらとも、高いところから落とした方が多くのメダカが逃げた。

【考えつ】 メダカは、水の波や振動が起こらない状態にしたときに、小さな石より大きな石の方が多く逃げたことから、メダカは石の大きさを目で知覚し逃げるということが分かった。このことからメダカは石の大きさなども目で判断していると考えられる。また、メダカは石を高いところから落とした方が逃げるということが分かった。

ただ、このとき、石が床にぶつかる音や振動があった可能性もあり、高いところから落としたものは音や振動が大きかったから、メダカが逃げたという可能性もある。

実験5

メダカはエサのにおいて近寄ってくることはないのだろうか。

【目的】

メダカはエサのにおいて近寄ってくることはないのかを明らかにする。

【器具・材料】

スポイト エサをとかした水 メダカの入った円形の水槽

【方法】

- 1 メダカの入っている水槽の上からスポイトにエサが溶けた水をいれた。
- 2 エサをとかした水に、メダカが寄って来るか寄って来ないかを観察した。

【結果】

メダカはエサをとかした水に寄ってこなかった。



【考さつ】

メダカはにおいを感じていないと考えられる。

5. 研究のまとめ

- メダカの目はたらきは高度に発達しており、**においではなく、エサや天敵を視覚で見分けることができる。**
- 色の認識に関しては、**黒色や青色をよく見分けることができ、黄色や赤色も弱いが見分けることはできる。**
- 景色の変化はゆっくりである方が認識しやすい。
- メダカは**水中の小さな振動にも敏感で、これを利用して捕食者などの天敵を見分ける能力もある。**

ご清聴ありがとうございました