

# 金魚の学習能力について

徳重 萌花

指導教員 滝澤 有美

## 要約

本研究では、金魚の学習能力について調べた。先行研究で金魚は赤色と緑色を識別できることを知り、色を記憶することができるのか、形の違いを識別することはできるのかということの研究目的にした。色・形の決まったマークを金魚に見せ、エサをやる。様々な条件で実験を行い、マークを見せてから金魚が認識するまでの時間を計測した。その次に、金魚に見せるマークの形は同じで色を赤色から緑色に変えて実験を行い、赤色の実験の時と同様に金魚がマークを認識するまでの時間を計測した。全体的に個体差が見られたが、最初から金魚に覚えさせた赤色のマークを用いた実験の方が識別するスピードは速いという傾向が見られた。最初は赤色のマークを認識するまでの時間が長かったが、実験の回数を重ねるごとにどの個体もより早く認識できるようになっていった。よって金魚には一度学習したことと違うことが起きても対応し、回数を重ねるごとに学習することができるということが言える。

## Abstract

I researched about the leaning ability of goldfish. According to preceding studies, goldfish can distinguish red and green, so the purpose of this study is to discover whether goldfish can memorize the color and distinguish differences in the marks shown to them. I measured the time till the goldfish recognized the marks both red and green. The red marks were memorized quicker, and all individuals came to be able to recognize marks more quickly as the experiment continued. Therefore it is shown that goldfish can deal with what is different from what they learned once before, and it seems that goldfish can learn more over time.

## キーワード

金魚 学習能力 色の識別

## Keywords

Goldfish, Learning ability, The distinction of colors

## 1. 序論

自宅で飼っている金魚が、ひとかげを察知するとえさがもらえると勘違いして反応してくるので、そ

れを利用して芸などを覚えることは可能なのか疑問に思った。また、金魚は哺乳類のような学習能力を持っているのか調べることにした。金魚はフナの変

異種で主に藻や水草を食べ、飼育が容易な魚類である。金魚を使った研究として静岡理科大学では、どのような図形、色、パターン、などをどの程度区別、学習できるかの研究で、金魚は「赤色の丸」と「緑色の丸」、「赤色の丸」と「赤色の三角」を区別した。次に海の中道海洋生態科学館では、赤、青、黄、緑の4色を用いて、各個体決まった色の輪をくぐらせた。金魚は赤、青、黄、緑の4色を識別した。これらのことを踏まえて金魚は色を記憶することができるのか、形の違いを識別することはできるのかということの研究目的にした。

## 2. 研究内容

### 材料

- ・金魚（種類:姉金 体長:3~4 cm 体色:赤みかかったオレンジ 性別:不明 ペットショップで購入 当歳魚だと思われる）
- ・水槽
- ・ヒーター
- ・ろ過装置
- ・わりばし
- ・赤色と白色の画用紙

### 実験準備

2013年1月12日~1匹ずつ水槽に入れて飼育する。金魚を水槽などの環境に慣れさせる為、2週間後から実験を始めた。白い画用紙で作った囲いで、周りの景色が見えないようにした。(写真1) 水温はヒーターで25℃に管理する。最初はヒーターを設置していなかったので、金魚の動きが鈍くなりエサを食べなくなった。そこで全ての水槽にヒーターを設置して水温を25℃に保ったところ、エサをよく食べるようになった。次にエサには自然飼料のイトミミズを使用していたが、水が汚れ易く金魚があまり食べなかったため、人工飼料の粒状の浮遊タイプのものに変えたところエサをよく食べるようになり、水もあまり汚れなくなった。

水槽の環境が整ったところで、金魚にマークを覚えさせる作業を行った。毎日お昼の13:00~の時間帯にそれぞれの金魚に決まった形を見せ、認識させてからエサをやった。色は全て赤色で形は円、三角形、五角形、六角形、八角形を用い、それぞれの金魚がエサを食べ終わるまで見せ続けた。(写真2) はじめは各金魚にマークを認識させるとき、金魚を追うように見せると怖がってマークも見ようとせずエサも食べなかったため、マークを1ヶ所に固定したまま動かさずにエサを与えた。その結果、やり方を変えた当初はまだ多少はこちらを警戒していたが、きちんとマークを認識してエサを食べてくれるようになった。

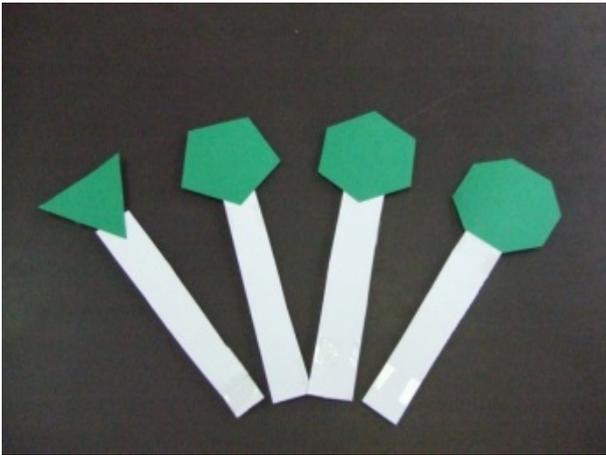
ここでは、金魚がマークを認識したというのは、金魚がエサを求めて水面まで上がってきて口をパクパクと動かすことと定義して実験を行った。



(写真1)



(写真2)



(写真 3)

実験～マークの色を変える～

5匹の金魚を用意し、それぞれに異なるマークを使用した。5匹のうちの1匹が死んでしまったため、実験は4匹で行った。

金魚に見せるマーク色を赤色から緑色に変えて、金魚がそのマークを認識するまでの時間を計測する実験を行った。(写真 3) 実験を行う水槽や周りの環境などは今までと同じようにし、マークも赤色のものを覚えたときと同じ形で色だけを赤色から緑色に変えて行った。実験内容として、まず金魚にいつもと同じ赤色のマークを見せ認識するまでの時間を計測しエサは与えず、次に緑色のマークを金魚に見せ認識するまでの時間を計測した。そして緑色のマークを認識した後、金魚にエサを与えた。この一連の流れを実験1回分とみなし、合計5回各個体にこの実験を行った。

実験結果

※マークを見せてから認識するまでの時間の上限を3分までとした。3分以上かかるものは測定不能としみなした。測定不能のものはグラフでは上限一杯で示している。

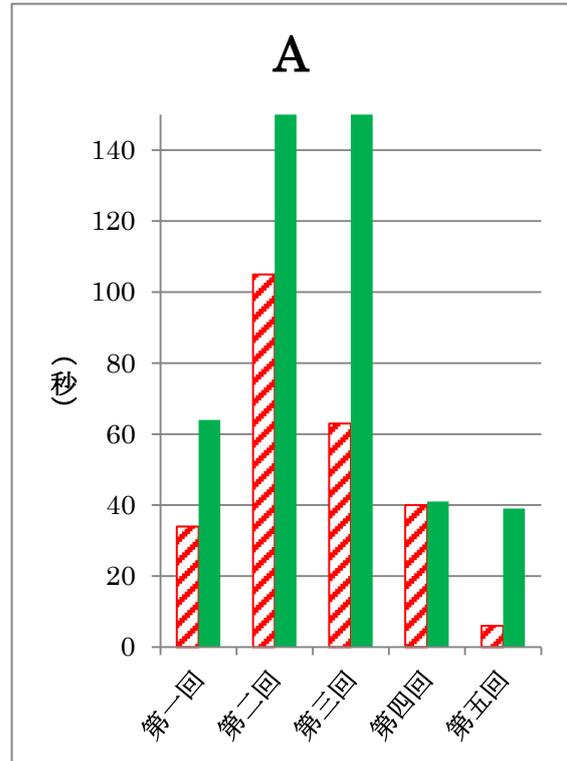
※最初、実験個体は5匹だったが2月上旬に死んでしまったので、4匹(個体A~D)で実験を進めた。

※グラフの軸の色は実験でのマークの色を示している。斜線…赤色のマーク、塗り潰し…緑色のマーク

個体A

反応までにかかる時間(秒)

A	赤	赤→緑
第1回	34	64
第2回	105	測定不能
第3回	63	測定不能
第4回	40	41
第5回	6	39

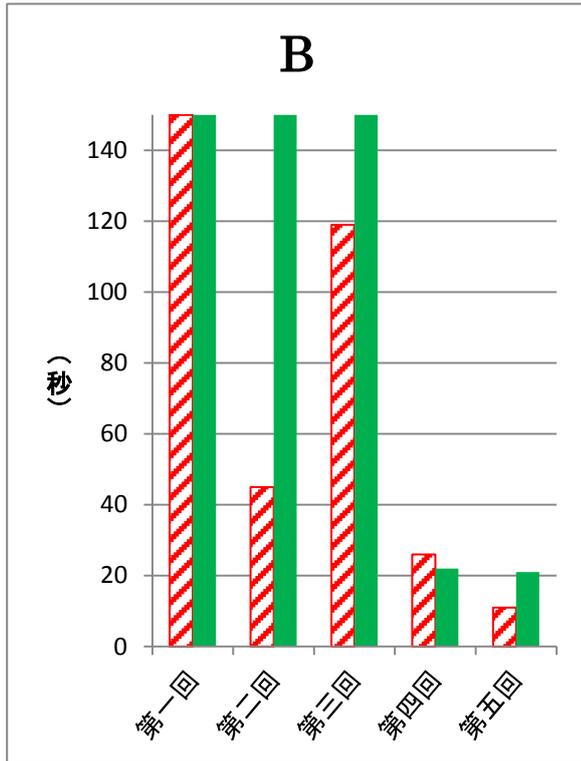


この個体は緑色マークの認識の実験に関して、第二回と第三回の実験で測定不能として示されている。しかし、赤色緑色ともに第四回の実験から認識するのにかかる時間が短くなっていった。

個体B

反応までにかかる時間（秒）

B	赤	赤→緑
第1回	測定不能	測定不能
第2回	40	測定不能
第3回	119	測定不能
第4回	26	22
第5回	11	21

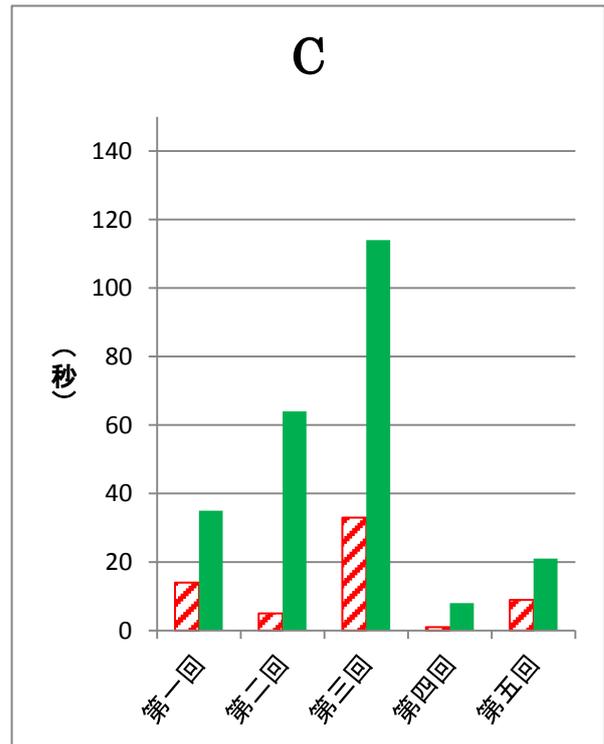


この個体は第一回の時点で赤色緑色ともに測定不能だった。しかし第四回目の実験から一気に認識にかかる時間が短くなっていることから、学習するには三回の実験が必要だと言える。

個体C

反応までにかかる時間（秒）

C	赤	赤→緑
第1回	14	35
第2回	5	64
第3回	33	114
第4回	1	8
第5回	9	21

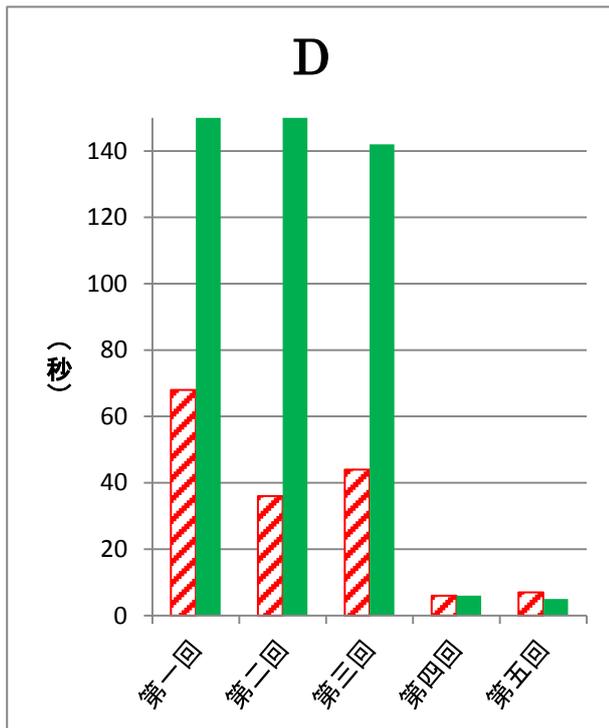


この個体はマークを認識するのにかかる時間が他の個体と比べるととても短く、学習能力の高い個体だと言える。緑のマークの認識にかかる時間も実験回数を重ねるごとに短くなっているが、最初の緑の認識時間が実験回数を重ねるごとに増えている。

個体D

反応までにかかる時間 (秒)

D	赤	赤→緑
第1回	68	測定不能
第2回	36	測定不能
第3回	44	142
第4回	6	6
第5回	7	5

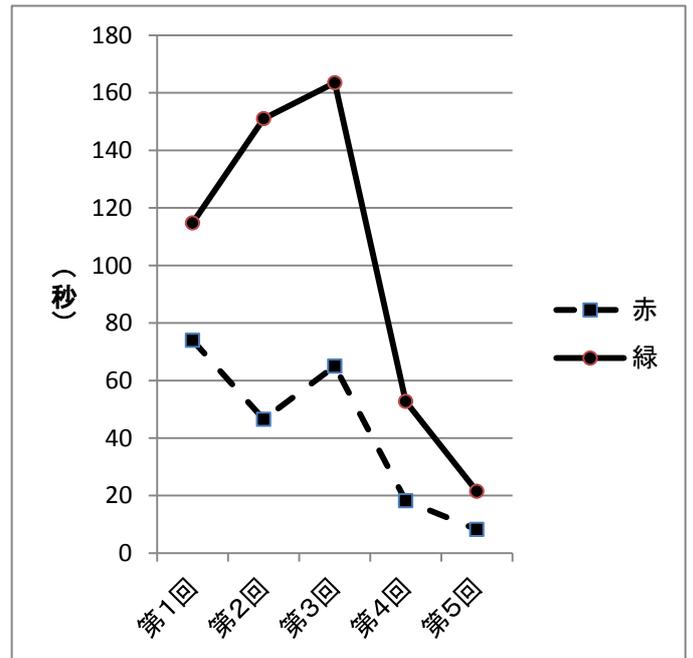


この個体は第一回と第二回の緑色のマークの認識実験は測定不能だったため、一番大きな値として示している。しかし、赤色緑色ともに実験回数を重ねるごとに認識する時間は短くなっていった。緑色を学習することに関して、この個体は三回の実験が必要だったと言える。

平均反応時間 (個体 A~D)

反応までにかかる時間 (秒)

A~D	赤	赤→緑
第1回	74	114.75
第2回	46.5	151
第3回	65	163.5
第4回	18.25	52.75
第5回	8.25	21.5



3. 考察

どの個体もマークの認識に要する平均時間グラフを見てわかるように、第三回目から実験の回数を重ねるごとにマークを認識するまでの時間が短くなっていると言える。第三回までの実験での反応にかかる時間が安定せず、上がったり下がったりを繰り返したりしている点については、実験の環境に金魚が慣れるまで時間がかかったからだと言える。このことから金魚の学習能力をうまく発揮させるには、実験環境に慣れさせるための時間と学習内容を定着させるためのある程度の時間が必要であると考えられる。今回の実験では個体数と実験回数が足りなかったため、もっと個体数と実験回数を増やして実験を行うべきだと考えた。

#### 4. 結論

全体的に個体差で多くばらつきが見られたが、最初から金魚に覚えさせた赤色のマークを用いた実験の方が認識するスピードは速い傾向がある。最初は赤色のマークを認識するまでの時間が長くかかったが、実験の回数を重ねるごとにどの個体もより早く認識できるようになっていった。この条件で出すマークの色を緑色に変えたところ、予想通り第三回の実験まで認識していなかったが第四回目から反応し、回数を重ねるごとにスピードが速くなっていくことが言える。よって金魚には色を記憶する能力があり、一度学習したことと違うことが起きても対応し回数を重ねるごとに学習することができるということが言える。

#### 5. 今後の課題

金魚は見せられるマークの色を認識することができることが分かったので、次はマークの細かい形の違いも認識することができるのか実験したい。

#### 6. 参考文献

静岡理科大学

(<http://www.sist.ac.jp/~kohsugi/fish.html>)

海の中道海洋生態科学館

([http://www.marine-world.co.jp/news/kokodake/back\\_no/09\\_06.html](http://www.marine-world.co.jp/news/kokodake/back_no/09_06.html))

プリスマ大学

([http://matinoakari.net/news/item\\_47228.html](http://matinoakari.net/news/item_47228.html))

#### 7. 謝辞

今回この実験にご助言ご指導いただきました岡山大学大学院の高橋先生、中田先生、妹尾先生、東北大学大学院の渡辺先生、この紙上を借りてお礼申し上げます。ありがとうございました。