

プラナリアと色素

中村碧月

1. 研究背景

プラナリアは扁形動物門右棒状大綱三岐腸目に所属する動物であり、体長は 1~3cm で、綺麗な河川に生息している。プラナリアは切っても死なずに増殖する特性を持つ動物と言われ、切断しても小断片から完全な個体が再生する。プラナリアは小さな昆虫や死んだ魚の肉などを食べ、飼育の際は鶏レバーを与えるのが最適とされている。生命維持のために負の光走性があり、光を照射すると光の影響を少なくするために色が薄くなる。左右の二つの目で受容した光信号の差を比較することで光の方向を認識しているが、明暗の違いを認識して逃げているわけではない。光の色と体色の変化の関係を調べた実験では、白色、赤色、緑色の LED の照射では、70~80%の個体が忌避行動を示したが、青色の LED の照射では忌避率は 50%を下回った。赤色、青色、緑色、紫色の LED をプラナリアに異なる 2 色の光を当て、どちらに多くの個体が集まるか調べると、4 色のうち赤色、紫色の順にプラナリアは多く集まった。(井上武助、2018) プラナリアに食用色素で、赤、青、黄、緑に染色したレバーを与えると、体色がそれぞれのレバーの色に変化する。(岡山自然保護センター、2019)

2. 実験目的

先行研究から、プラナリアは赤色と紫色の光を好むことがわかった。そこで、光と色素では好む色が異なるのか、実験を行った。今回は、色の三原色である赤、黄、青の食用色素を使用した。

3. 仮説

プラナリアは光同様に、赤色を好む。

4. 研究方法

〈実験準備〉

- ・ゼラチン (森永)
- ・レバー
- ・食用色素

食用色素は成分の違いによる影響が考えられるため各色 2 種類ずつ準備した。

各食用色素の成分は表 1 に示す。

【表 1 色素の成分】

赤色A	食用赤色120号	15%
	デキストリン	85%
赤色B	ベニコウジ色素（色価2100）	5%
	食品素材	95%
青色A	食用青色1号	8%
	デキストリン	92%
青色B	クチナシ青色素（色価120）	50%
	デキストリン	50%
黄色A	食用黄色4号	14%
	デキストリン	86%
黄色B	クチナシ黄色素（色価180）	100%

〈実験方法〉

- ・ 100mL のビーカーに、色素 0.50g（赤、黄、青それぞれの色につき 2 種類の%食用色素）、ゼラチン 1.0g、お湯 50mL を入れ、よくかき混ぜた後にレバー1.0g を入れ、冷蔵庫で冷やし、ゼリーを作った。図 2～4 は、食用色素で着色したゼリーである。



【図 2 赤色ゼリー】



【図 3 青色ゼリー】



【図 4 黄色ゼリー】

- ・ 4.0 cm×25 cm×7.5cm 容器に、汲み置きの水 50mL を入れ、ゼリー0.50g（1色につき1種類）を並べた。1 個体につき 3 回、色素の配列や種類を変えながら 9 個体に実験を行った。ゼリーの配列はランダムにした。試験区の様子を図 5 に示す。



【図 5 実験方法】

5.研究結果

それぞれの個体ごとの実験結果と割合を表2に示した。

Aは計測時間に対する各ゼリーを捕食した時間の割合、Bは計測時間からプラナリアが餌以外の場所を目指した時間を除いた時間に対する各ゼリーを捕食した時間の割合とした。割合が1番多いものを、表2で丸で囲んだ。

【表2 プラナリアと餌の接触時間】

※赤の丸がついた部分はプラナリアと餌との接触時間の割合が1番高いものである。

個体番号	①			②			③			④		
回数	1回目			1回目			1回目			1回目		
配列	赤	青	黄	赤	青	黄	赤	青	黄	赤	青	黄
割合 A	4%	0%	16%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	4%	0%	0%
B	20%	0%	80%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%
回数	2回目			2回目			2回目			2回目		
配列	赤	青	黄	赤	青	黄	赤	青	黄	赤	青	黄
割合 A	3%	0%	0%	4%	7%	0%	35%	0%	5%	4%	2%	17%
B	100%	0%	0%	26%	64%	0%	88%	0%	22%	17%	8%	75%
回数	3回目			3回目			3回目			3回目		
配列	赤	青	黄	赤	青	黄	赤	青	黄	赤	青	黄
割合 A	19%	0%	2%	全部避ける			8%	0%	0%			
B	90%	0%	10%	全部避ける			100%	0%	0%			

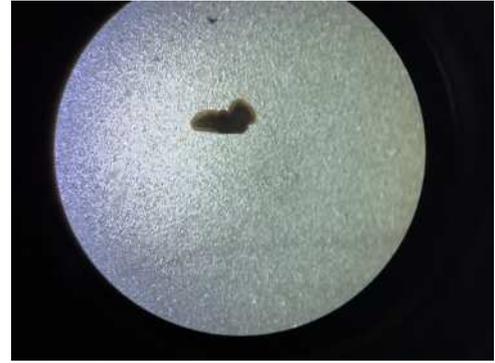
個体番号	⑤			⑥			⑦			⑧			⑨		
回数	1回目			1回目			1回目			1回目			1回目		
配列	赤	青	黄	赤	青	黄	赤	青	黄	赤	青	黄	赤	青	黄
割合 A	0%	14%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	9%	0%	6%	全部避ける		
B	0%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	60%	0%	40%	全部避ける		
回数	2回目			2回目			2回目			2回目			2回目		
配列	赤	青	黄	赤	青	黄	赤	青	黄	赤	青	黄	赤	青	黄
割合 A	0%	2%	0%	2%	2%	1%	16%	4%	0%	1%	0%	10%	0%	5%	0%
B	0%	100%	0%	40%	40%	20%	80%	20%	0%	10%	0%	90%	0%	100%	0%
回数	3回目			3回目			3回目			3回目			3回目		
配列	赤	青	黄	赤	青	黄	赤	青	黄	赤	青	黄	赤	青	黄
割合 A	0%	2%	0%	0%	33%	0%	31%	10%	0%	5%	0%	0%	2%	1%	2%
B	0%	0%	100%	0%	100%	0%	76%	24%	0%	100%	0%	0%	40%	20%	40%

個体番号④は2回目の実験後自切してしまい、目ありのプラナリアと目なしのプラナリアに分かれた。3回目の実験を行ったところ目ありのプラナリアは餌のところに行ったが、餌とは接触せず、目なしのプラナリアは餌のところへ行かなかった。

目ありのプラナリアと目なしのプラナリアの写真を図6、図7に示した。



【図6: 目ありのプラナリア】



【図7: 目なしのプラナリア】

個体によって異なる結果となったが、青色を好む個体（個体番号⑤.⑥）が一定数いることがわかった。また赤色または黄色を好む個体（個体番号①.③.④.⑦.⑧）も一定数見られた。④は、途中で分裂してしまったが、目がある個体は餌に近づいて行き、目がない個体は餌に近づかなかった。

6.考察

個体番号⑤.⑥の結果から青色にのみ訪れたため、プラナリアは青色は目で認識でき、赤色と黄色は目で認識できないあるいは、赤色、青色、黄色を認識し、青色を好んで訪れたのではないかと考える。また、餌を全て避けた個体は、プラナリアには負の光走性があるように、何か原因となる性質があるのではないかと考える。錐体細胞は、明るい場所でもものを見る際に働き、ヒトの場合は赤錐体、青錐体、緑錐体の3種類が網膜に分布していることが自明である。赤錐体は黄色の波長に反応することから、今回の実験で黄色を顕著に好む個体が見られなかったのは赤錐体が欠落している可能性があるのではないかと考えられる。

7.結論

今回、プラナリアは何色を好むのかを調べる目的で研究を行った。結果として、プラナリアがどの色を好むのか明確にすることができなかったが、青色を好む個体が一定数いること、赤色と黄色を認識できない可能性があることが明らかになった。

今後の展望として、今回は3色同時に置いた状態で実験を行ったことにより結果が明確にわからなかったため、異なる2色の色素で染めた餌を置き、プラナリアがどちらの色を好むのかを調べる実験を行いたい。また、先行研究より紫色の光を2番目に好むことがわかっているため色素を混ぜ合わせると結果がどうなるのかの実験を行いたい。

8.謝辞

本研究を進めるに当たり、ご指導いただいた秋月美砂先生に心より感謝申し上げます。また菊永敦未さんには実験を一緒にしていただきました。ありがとうございました。

9.参考文献

- 1) 井上武助. プラナリアが光から逃げる仕組み.2018
<https://www.u-presscenter.jp/article/post-40116.html>
- 2) 岡山自然保護センター
http://okayama-shizenhogo-c.jp/blog/detail?blog_id=120
- 3) プラナリアと色光
<http://www.hikonehg-h.shiga-ec.ed.jp/blog/wp-content/uploads/2020/10/d8cf0418cdd147c3b96ae4e7c439b6e0.pdf>