

5. ミドリムシの性質

静岡県川根本町立本川根中学校

3年 山本龍之介 根岸恵二郎

・ 研究の動機

中学1年生のときに、微生物について学びミドリムシのことについて知った。ミドリムシは、動物、植物の両方の特徴をもつ生物だ。このような珍しい生物に興味を持ち、ミドリムシについて調べてみたいと思った。

2 研究の目的

- ・ 横から光を照らしたときのミドリムシの動き方
- ・ 光の強さと距離を変えたときのミドリムシの動き方
- ・ 光の波長を変えたときのミドリムシの動き方
- ・ 2色同時に横から照らしたときのミドリムシの動き方
- ・ いろいろな有機物へのミドリムシの集まり方

3 研究方法

- ・ 顕微鏡の横にスタンドを置く。そのスタンドにLED 懐中電灯をつける。そして、光を照らして顕微鏡でミドリムシの動きを見る。
- ・ (1)と同じようにして、LED 懐中電灯の光の強さを変える。そして、プレパラートの中心とLED 懐中電灯の距離を変える。光の強さを3段階に変える。(懐中電灯はLED が5つついていて、スイッチを操作することで、LED を1個、3個、5個つけることができる。) 距離は5. 5 cm 11. 0 cm 16. 5 cm、として実験を行う。
- (3) ア、ミドリムシのプレパレートを作り、ステージにのせる。
イ、スタンドにLED をつけ、ステージと同じ高さにする。
ウ、8色それぞれを行い一分間照らす。これを三回行う。
エ、ミドリムシが光の方に動くか観察をする。
そして、ミドリムシの動きを数値化するためにライトの方向に向かって視界の横から入ってきたら0. 5、出て行ったら0. 5とする。
ライトとは反対の方向に向かって視界の横から入ってきたら-0. 5 出て行ったら-0. 5とする。このとき、視界の大きさは倍率を150倍とし、デジカメのモニターに映った範囲とする。
- (4) ア、ミドリムシのプレパレートをつくり、ステージにのせる。



(実験の様子)

- イ、スタンドに LED をつけ、ステージと同じ高さにする。
これを反対側にも設置する。
- ウ、6 色それぞれ二組にして光の量を一緒にし、一分間照らし三回行う。
- (5) 養分（デンプン、アミノ酸、ブドウ糖、砂糖）を寒天にする。
- ア、養分 0.1 g 寒天粉末 2 g お湯 100 mL に染色赤を入れて作る。
- イ、養分をシャーレに入れ、ミドリムシを入れる。
- ウ、ミドリムシの入ったビーカーを混ぜ、ビーカーに 50 mL 入れる。
- エ、ミドリムシが光合成をしないように暗くする。
- オ、5 分ごとに観察をする。

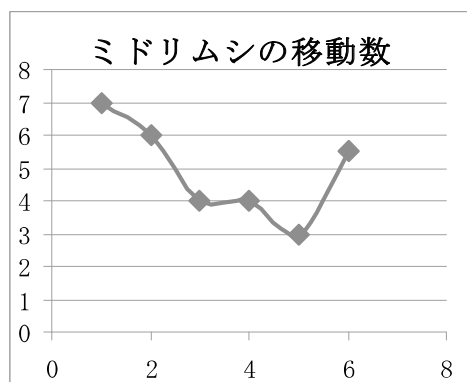
4 研究結果

- 今回、LED を使用した理由はセロハンや光学フィルターに比べ波長幅を狭くとれるから。
- (1) 光を照らした方向と逆に動くミドリムシはいるものの、光の方に向かって動く、ミドリムシの方が多い。
- (2) 光の強さを強くした方が光の方に向かって動くミドリムシが多い。
距離を遠くし、あたる光の強さを弱くしたら、光に向かって動くミドリムシが少なくなった。
- (3) 白色と電球色は全波長なので波長の大きさには関係ないと思われる。
青色の波長（450～495 nm）と赤色の波長（620～630 nm）がミドリムシの最も好む波長と思われる。緑色（515～525 nm）黄色（585～595 nm）、橙色（600～610 nm）の波長にはミドリムシはあまり集まらなかった。逆に、青色と赤色の波長にはミドリムシが多く集まった。

波長	1回目	2回目	3回目	平均
----	-----	-----	-----	----

B (470 nm)	6.5	6.0	8.5	7.0
BG (505 nm)	7.0	6.5	5.5	6.3
G (520 nm)	3.0	5.5	5.0	4.5
Y (590 nm)	3.0	4.0	5.5	4.1
E (605 nm)	4.5	4.5	0.5	3.1
R (625 nm)	8.0	3.5	4.5	5.3
W	7.0	6.0	5.0	6.0
YW	7.5	7.0	6.0	6.6

青 青緑 緑 黄 橙 赤



- ・ (3) の実験と同じで青色と赤色の波長にミドリムシが多く集まった。
R：赤色は他のどの色より多くのミドリムシを集めた。2番目に多く集まったのはB：青色だった。

2色のLEDで、プレパラートの両側から光をあてたときに、動いたミドリムシの数の比較

比べた2つの色	1回目 左の色 VS 右の色	2回目	3回目	合計	多く集まった色 多い色ー少ない色
B v s B G	1 9 vs 6	1 3 vs 4	1 7 vs 6	4 9 vs 2 1	B 2 8
B v s G	1 8 vs 9	1 4 vs 9	1 0 vs 6	4 2 vs 2 4	B 1 8
B v s Y	8 vs 6	1 0 vs 7	6 vs 5	2 4 vs 1 8	B 6
B v s E	1 2 vs 8	7 vs 6	9 vs 4	2 8 vs 1 8	B 1 0
B v s R	3 vs 4	3 vs 7	5 vs 6	1 2 vs 1 7	R 5
B G v s G	6 vs 5	9 vs 4	9 vs 2	2 4 vs 1 1	B G 1 3
B G v s Y	2 vs 9	3 vs 8	4 vs 6	9 vs 2 3	Y 1 4
B G v s E	1 2 vs 1 3	4 vs 5	3 vs 1 4	1 9 vs 3 2	E 1 3
B G v s R	4 vs 1 4	1 2 vs 1 9	1 3 vs 1 4	2 9 vs 4 7	R 1 8
G v s Y	7 vs 1 5	4 vs 7	6 vs 7	1 7 vs 2 9	Y 1 2
G v s E	9 vs 9	8 vs 9	4 vs 6	2 1 vs 2 4	E 3
G v s R	1 0 vs 1 5	9 vs 1 1	1 2 vs 1 3	3 1 vs 3 9	R 8
Y v s E	1 2 vs 1 1	9 vs 6	1 1 vs 8	3 2 vs 2 5	Y 7
Y v s R	8 vs 1 4	1 8 vs 1 5	1 2 vs 1 4	3 8 vs 4 3	R 5
E v s R	5 vs 9	6 vs 1 2	5 vs 1 1	1 6 vs 2 2	R 6

有機物とミドリムシの集まり具合

砂糖	約 3 0 0
アミノ酸	約 2 3 0
デンプン	約 9 0
ブドウ糖	約 6 0

- (5) ア、砂糖一番多く集まった。
イ、アミノ酸は二番目に多く集まった。
ウ、デンプンにはあまり集まらなかった。
エ、ブドウ糖にはあまり集まらなかった。

5 成果

- (1) ミドリムシは光の強い方に向かって動く。
- (2) 光を強くすると光に向かって動くミドリムシが多くなる。だから、ミドリムシは光の強さの違いを見分けて動くと考えられる。距離をとるほど光に向かって動くミドリムシと、動かないミドリムシの差が小さくなる。光が弱くなるのでミドリムシは光の方に向かって動くミドリムシと逆に動くミドリムシの差が少ない。
- (3) 白色光、電球色は全波長、その他は赤色～青色、の順番に光の波長が短くなる。波長の一番長い赤色と、一番短い青色に向かって動くミドリムシが多い。だから、青色と赤色の波長がミドリムシの好む波長と思われる。中間の波長の光への集まり具合が悪かった理由はわからないが、ミドリムシは光の波長の違いを何かしらの方法で感じ取り、光の方に向かって動くのではないかと考えられる。
- (4) (3) の実験でも分かったようにミドリムシが好む色はR：赤色とB：青色ということがより分かった。
- (5) ミドリムシは米で培養することが多いが、ミドリムシは光合成をしてデンプンを作ることができるので、デンプンには集まらなかったのではないと思う。アミノ酸は体のタンパク質を構成している必要不可欠な物質なので、多く集まったと考えられる。ブドウ糖よりも砂糖に多く集まった理由は、砂糖の中に果糖があるからだと考えられる。砂糖を分解するとブドウ糖と果糖という物質に分解される。果糖はもっとも小さな単糖で、ブドウ糖より吸収効率がよくすぐにエネルギーに変えられる。

6 感想

今回有色 LED を各色 5 個使用した。LED の数を一緒にしたが数だけでは光の強さが同じとは言いきれない。照度計を使ったり、それぞれの波長のエネルギーを調べたりして研究を深めていきたい。

また、寒天を使い有機物を固め集まり方の研究をした。ミドリムシは米以外に、より効率よく培養できる物質をみつけることができた。だが、ミドリムシがどのようにして必要な物質をみつけているのかがわからなかった。