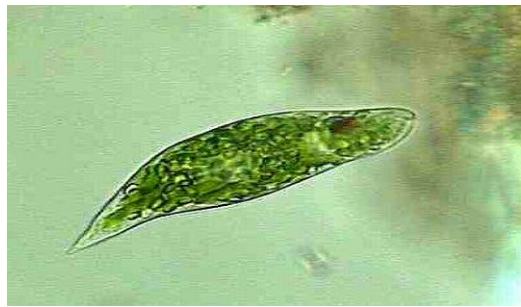


## 13 ミドリムシの研究

吉田町立吉田中学校科学部

### 1 動機

僕たち科学部は、昨年度まではオオカナダモの光合成に関する研究を行ってきました。本年度はミドリムシ（ユーグレナ）について調べよう、と思いました。ミドリムシを研究対象にした理由は2つあります。1つめは、1年生時に授業でミドリムシの観察をしたのですが、なかなかうまく観ることができずに悔しい思いをしたことが強く印象に残っています。2つめは最近ミドリムシを取り上げた番組がよく観られるようになり、部員も興味を持ったからです。具体的には好む光の波長や強さ、炭水化物について調べました。



### 2 培養方法

1 Lのビーカーに、0.1%のハイポネックス（市販の液肥）の水溶液にミドリムシの入った水を入れます。その後、すりガラスのサッシを通した日光の当たるところに1～2週間置きます。水温は15～20℃程度になります。またビーカーには水が蒸発しないことと、カビの孢子などが入らないようにラップをかけました。

### 3 実験1：ミドリムシの好む光の波長

#### (1) 仮説

ミドリムシは光合成を行うので、光合成を行いやすい光を好み、多くのミドリムシが集まってくると考えました。昨年度まで行ってきたオオカナダモの光合成の実験では、光合成量の多かった順に、透明、黄、赤、緑、青、だったので、ミドリムシも同様の順で多く集まってくるのではないかと考えました。

#### (2) 実験方法

まず、顕微鏡のステージの下に光源として発光ダイオード（白、赤、オレンジ、緑、うす青、青）を置き、ステージの上に、直径1mmほどの穴を開けたアルミホイルを張り、その上にプレパラートを置きました。

また、ミドリムシの入ったビーカーから水をとるときは、プレパラートのミドリムシの数が同じになるように、ビーカーの水をガラス棒で軽くかき回し、ビーカーの中間あたりの水をピペットで摂りました。

また、発光ダイオード以外の光の影響を受けないように、部屋は遮光カーテンを閉め、顕微鏡自体も遮光カーテンの布で覆いました。

そして発光ダイオードを点灯し、30分ほど待ちます。そして、視野の光っている部分にいるミドリムシを数えます。

この実験を日を変えて、5回行いました。

### (3) 結果

色	白	青	うす青	緑	オレンジ	赤
LEDの光の波長 (nm)	全 て	465~475	500~510	520~530	600~610	620~630
5回の平均数(匹)	95.2	70.8	104.2	94.2	15.4	8.4

### (4) オオカナダモの光合成量とミドリムシの好む光との比較

オオカナダモの光合成量（発生したO<sub>2</sub>の体積）と上記ミドリムシの集まり具合を比べてみました。ただし、オオカナダモの光合成の実験では、発光ダイオードではなく、ペットボトルを色セロハンで覆ったものです。

		白	青	うす青	緑	オレンジ	赤
オオカナダモ	O <sub>2</sub>	8.9	1.9		3.4	6.1	3.6
	順位		4		3	1	2
ミドリムシ	数	92.5	70.8	104.2	94.2	15.4	8.4
	順位		3	1	2	4	5

### (5) 考察

ミドリムシは寒色系の色の波長を好むような結果になりました。これはオオカナダモの好む暖色系の色とは正反対の結果になってしまいました。この原因として考えられることは、セロハンと発光ダイオードでは、見た目の色が同じでも、通過する波長の幅や量、また光量が違う可能性がある、ということです。昨年のオオカナダモの研究でも、デジタルカメラで測定した光量には大きな違いがありました。同じ光源（安定しているという意味では発光ダイオードが適している）でオオカナダモとの比較をしてみたいと思います。

また、光合成をする葉緑体は基本的には緑色で、緑の光を反射しているはずなのに、発光ダイオードを使ったミドリムシの実験では、2番目に多くのミドリムシを集めたことにも疑問が残りました。

#### 4 実験2：ミドリムシの走光性と光の強さ

##### (1) 仮説

一般的に光合成は、光の強さが強くなるほど一定量まで光合成量が増えることが分かっています。ミドリムシでも同様な結果が得られると考えられます。

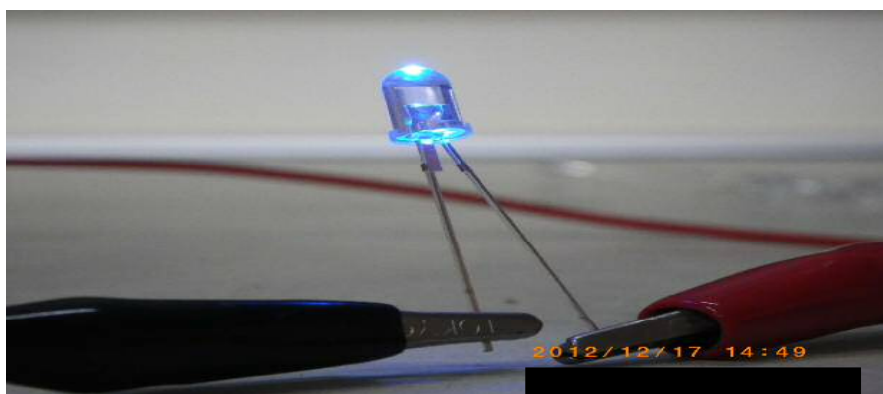
##### (2) 実験方法

実験1と同じように、顕微鏡のステージ下に白色の発光ダイオードを設置しました。光量の調節は顕微鏡のしぼりを使用しました。

顕微鏡のしぼりの面積は1(0.20 mm<sup>2</sup>)、2(0.28 mm<sup>2</sup>)、3(0.38 mm<sup>2</sup>)、4(0.64 mm<sup>2</sup>)、5(2.83 mm<sup>2</sup>)の5種類です。

実験時間は30分間です。

実験回数は10回です。



##### (3) 結果

穴の番号	1	2	3	4	5
穴の面積 (mm <sup>2</sup> )	0.20	0.28	0.38	0.64	2.83
10回の平均数(匹)	20.6	24.7	38.7	59.8	63.1

##### (4) 考察

光量が多いほど、多くのミドリムシが集まりました。面積で見ると、1～4までは、集まった数が面積にほぼ比例しているように見えます。5の数はかけ離れています。5の光量はミドリムシには光量が多すぎたのではないかと考えられます。

#### 5 実験3：有機物とミドリムシの関係

##### (1) 仮説

ミドリムシは、動物と植物の両方の特徴を持ち合わせた珍しい生物です。実験1、2では植物の特徴についての実験を行いました。今回は動物の特徴である、有機物を摂取するという実験を行いました。

有機物の中でも、もっとも消化しやすく運動エネルギーに変わりやすいのは炭水化物です。この実験ではミドリムシが好む炭水化物について調べました。

炭水化物は、米、インスタント麺、食パン、ジャガイモ、マカロニを使用しました。炭水化物

の割合がもっとも多いのは米なので、米にもっとも集まるのではないかと考えました。  
有機物内に含まれる炭水化物の割合

有機物	米	麺	食パン	ジャガイモ	マカロニ
炭水化物 (%)	77.1	52.2	46.7	17.7	72.2

## (2) 実験方法

基本的には、今までの実験1、2と同じ方法です。使用した発光ダイオードは白です。

有機物は、米、インスタント麺、食パン、ジャガイモ、マカロニの5種類。量は顕微鏡の視野の1/10程度の大きさにし、視野の中央に置きました。実験回数は5回です。

## (3) 結果

有機物	米	麺	食パン	ジャガイモ	マカロニ
5回の平均数(匹)	28.8	16.0	22.0	3.8	10.6

## (4) 考察

予想通り炭水化物の割合が一番高い米にもっとも多く集まりました。ただ、マカロニが少なかったり、食パンが多かったりすることから、単純に炭水化物に集まる、とは言い切れないと思います。また、炭水化物でも分子量が小さく、水に溶けやす糖分と、分子量が大きく、水に溶けにくいデンプン類では違いが生じるだろう、とも思いました。

## 6 成果と課題

今回は、オオカナダモからミドリムシに切り替えたことでゼロからのスタートになり、培養に成功するまでも多くの時間を費やしました。

最後にすべての実験をまとめてみます。

実験1では発光ダイオードを使いました。バンドパスフィルターなども検討したのですが、波長幅のせまい発光ダイオードがもっとも適している、と判断しました。ミドリムシはうす青の光をもっとも好むという結果は得られました。しかし、前年度行ったオオカナダモのセロハンを使用した実験では、各波長の透過率がわからないので、比較の対象とはなり得なかったのかもしれませんが。緑色の光に多く集まるなど、解決すべき課題が残りました。

実験2では、光量が多いほど多く集まるという結果が得られ、ほぼ予想通りで満足しました。実験3では、炭水化物の量に必ずしも沿っていないという結果が出てしまいました。炭水化物の種類や他の養分、たとえばタンパク質や脂肪、ミネラル、ビタミンなども検討していかなければならない、と思います。