

光合成速度を測定する実験（気泡計算法）

8月22日講座資料のp.5～p.7より抜粋

目 標

気泡計算法を利用して、光の強さと光合成速度の関係を調べる。

準 備

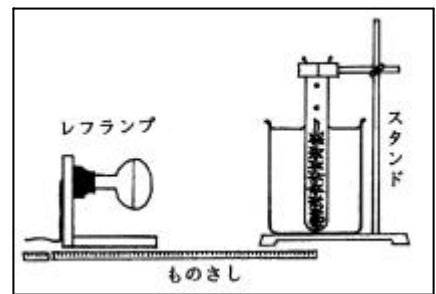
[材 料] オオカナダモ、ハゴロモモ

[器 具] 鉄製スタンド・電気スタンド（100 W電球）・ピンセット・メジャー・ストップウォッチ・解剖用メス・温度計・大型試験管（直径3 cm）・1 ℓ ビーカー・鉛板

[薬 品] 0.25 %炭酸水素カリウム水溶液、氷、湯

方 法

1. 試験管に炭酸水素カリウム水溶液を試験管 8 分目まで入れる。
2. 上の試験管を水を満たしたビーカーに入れ、試験管の口を上にしてスタンドに固定する。ビーカーの水の温度を測り、20℃になるよう、湯または氷で調節する。
1. 材料の水草を茎の先端から約 12 cmのところを解剖用メスで斜めに切断し、鉛の板を水草の先端に巻き付けておもりとし、切り口が上になるようにして、試験管の中に入れる。水草の切り口と試験管の口が 6 cm以上あくようにする。
4. 部屋を出きるだけ暗くし、最初は光源を材料から 50 cmの所に置き、水草の切り口から気泡が規則的に出るようになったところで、10 気泡を放出するのに要した時間を測定する。
5. 続いて、光源を材料から 40 cm・30 cm・20 cm・15 cm・10 cmとじだいに近づけて、同じ要領で測定する。
6. 材料からの距離が 10 cmの所までの測定が終わったら、光源を 50 cmの所に置いて 2～3 分休んでから上の 4.5.と同じ要領でもう一度繰り返して測定する。
7. 次に、ビーカーの温度を 25℃にして、上の 4.5.6.と同じ要領で測定する。



図は「生物の実習」より

結 果

1. 10 気泡放出の所要時間（秒）を表に記入せよ。

（注）光の相対強度は距離の二乗に反比例するので右の式(a)で計算してある。
光合成速度は 10 気泡放出の所要時間に反比例するので右の式(b)で計算せよ。
また、表の光合成相対速度は、計算した光合成速度の中で最も大きかった値を 100 として、それぞれの相対速度を計算により求めよ。

$$(a) \text{ 光の相対強度} = \frac{1}{(\text{距離})^2} \times 10,000$$

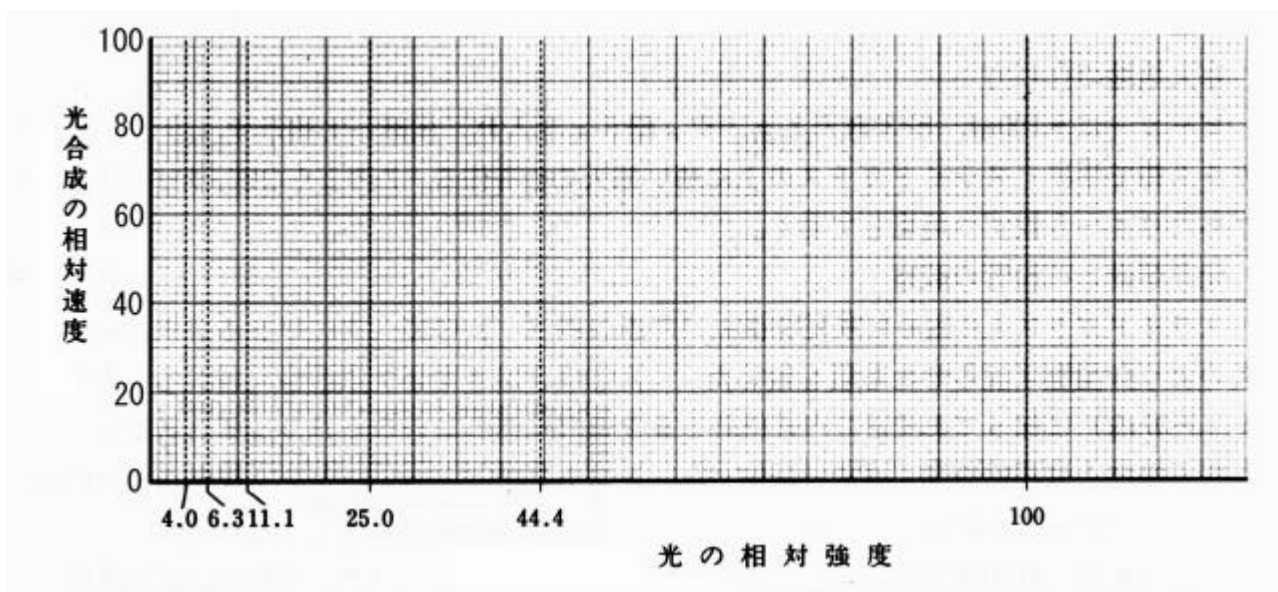
$$(b) \text{ 光合成速度} = \frac{1}{\text{所要時間}} \times 100$$

【材料：】

温度条件 (20)		10 気泡放出の所要時間 (秒)		光合成速度	光合成の相対速度
距離 (cm)	光の相対強度		平均		
50	4.0				
40	6.3				
30	11.1				
20	25.0				
15	44.4				
10	100.0				

温度条件 (25)		10 気泡放出の所要時間 (秒)		光合成速度	光合成の相対速度
距離 (cm)	光の相対強度		平均		
50	4.0				
40	6.3				
30	11.1				
20	25.0				
15	44.4				
10	100.0				

2. 上記結果から，光合成の相対速度を縦軸に，光の相対強度を横軸にとってグラフをかけ。



考 察

1. 水草の切り口から出る気泡の主成分が何かを確かめる方法を考えなさい。また、その気体は何という物質に由来するか。
2. 炭酸水素カリウムは何のために入れたと思うか。
3. 試験管をビーカーの水の中に入れる目的はなにか。

現行の実習書と異なる点

温度を2種類設定して行った。低温の条件で光飽和点がグラフではっきり現れてくれることを期待してのことである。予備実験段階では、低温条件として15℃・20℃で比較をおこなった。

従来の『光合成の相対速度』をおこなわず、今回の計算方法をとったのは、データ処理の段階でグラフ用紙の縦軸のメモリ設定のばらつきを排除し、お互いの比較や、異なる種での比較ができるのではと考えたためである。

参考文献

生物の実習 . 37-38 (2002) , 岡山県高等学校理科協議会 .