

中・高校教材

光合成量測定に関する実験について

科学技術教育部 高野 忠 夫

1. はじめに

光合成量の条件による変化についての実験は、教科書でも、さまざまなかたちで示されている。これを、生徒実験によって、身近な材料を用いて簡単にできるものはないかと考え、水草を用いて、茎から放出される気泡数をかぞえる方法で、良い結果が得られたので、その方法及び実験結果について述べる。

2. 測定装置の製作

測定装置は 100 W の電球を長さ 90 cm 程の板の一方の端に取り付けた照明装置と、水草を入れるための角形的水槽を準備する。

・照明装置の製作

巾 10 cm 長さ 90 cm の板の一方の端にソケットを取り付け、それに 100 W の電球をさしこみ点燈する。このとき電球のフィラメントの向きを板の方向に対して直角になるように調整する。板の上に照度計を用いて、5000 Lx, 4000 Lx, 3000 Lx, 2000 Lx, 1500 Lx, 1000 Lx, 500 L, 400 Lx, 300 Lx の各照度の部分に線を引く、この作業は暗室で行う。(写真 1)

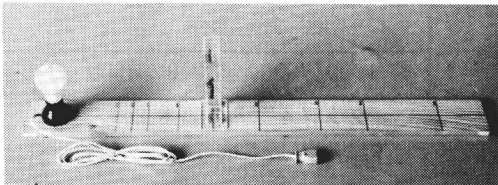


写真1 照明装置

・角形水槽の製作

アクリル板で高さ 18 cm 縦 5 cm, 横 3 cm のわくを作り、これに 8 cm × 5 cm の底板をつける。また、水草を固定するために用いるものとして、巾 3.5 cm 高さ 20 cm のアクリル板の下に 4 cm × 2.5 cm のアクリル板を接着したものを作る。(写真 2) アクリル板の接着には塩化メチレンを用いると良い。

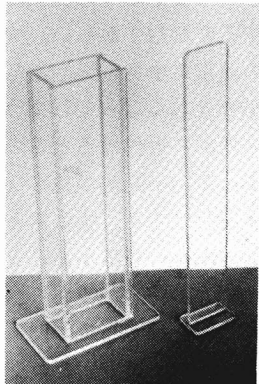


写真2 角形水槽と固定板

3. 測定方法

沸とうさせるなどして塩素をぬいた水道水をビーカーに入れ、これにストローを用いて呼気を十分に溶かしこむ。

この水を角形的水槽に入れ、これに水草(クロモ、オオカナダモ、マツモなど)の先端部 5 cm 程を固定板に逆に輪ゴムで固定し、静かに水槽に入れる。(写真 3)

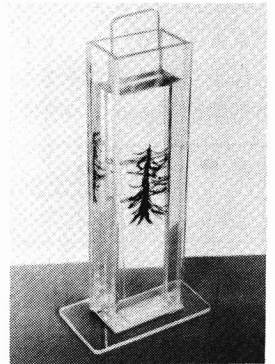


写真3 材カナダモを固定した状態

この水草の位置が照明装置の 2000 Lx の線上的になるように水槽を置き電燈をつけ、気泡のでかたを観察する。(写真 1) 気泡が茎について、浮きあがってこないときは、茎の切口の部分をピンセットでつぶしてやると良い。1 分間に 20~30 回程気泡が出るようにすると、かぞえやすい。もしうまくゆかないときは再び切りつめると良い。

測定はすべて暗室において、室温で行う。測定している間に水温が電燈の熱で 1℃ 程上昇するが、その温度の影響は弱い光の部分ではあまり大きく作用しないように思われる。したがって 5000 Lx から測定をするようにし順次水草を光源から離していくと良い結果が得られる。

水草が照明装置の 5000 Lx の線上的になるように水槽を置き電燈をつける。ここで固定板を 1~2 回上下させる、これは水草のまわりの水を動かして二酸化炭素を吸収しやすくするためである。

気泡のでかたが安定するまで約 1 分間程おいてから、1 分間に放出される気泡数をかぞえて記録する。

次に 4000 Lx の位置に移動して、固定板を 1~2 回上下させ、1 分間程おいてから、1 分間に放出される気泡数をかぞえる。同様に 3000 Lx, 2000 Lx, 1500 Lx, 1000 Lx, 500 Lx, 400 Lx, 300 Lx についてもそれぞれ、1 分間に放出される気泡数をかぞえる。

このようにして、9 段階の明るさについて測定するには、かくはん調整の時間及び測定の間をそれぞれ、1 分間とすると 18 分間で測定できることになる。オオカナダモやエビモなどは、茎が太いために大きな気泡となって、放出数が少なくなることがあるが、このときは測定時間を長くする。