

光合成速度を簡易に測定するための光合成実験系の確立

Creating An Experimental System to Measure Photosynthetic rate Easily

千葉県立船橋高等学校理数科 3 年

小林 明日香

目的

従来光合成速度の測定には葉面積が大きい葉、長い時間、複雑な実験系が必要とされていた。そこでより簡単に光合成速度を測定できる実験系の確立を目的とした。尚、この研究では光合成速度を単位面積当たりの二酸化炭素濃度変化とする。

方法

今回の実験では二種類の実験を行った。実験条件を以下の表に示した。また、図 1 は実験 1 で実際に使用した植物、図 2 は実験 2 で実際に使用した植物の写真である。

表

	実験1	実験2
実験に使った植物種	・トマト ・キュウリ ・ホウレンソウ ・コマツナ	・ダイコン ・カブ ・コマツナ
育成条件	屋外で21日間	インキュベーター内で7日間
実験に使用した植物のパーツ	第二葉・第三葉	根・茎・葉
実験時の気温	24.5℃	25.0℃

図 1

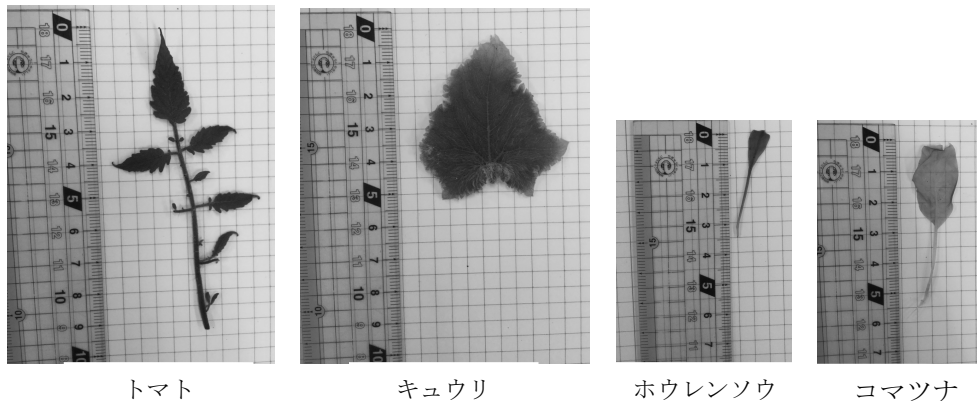
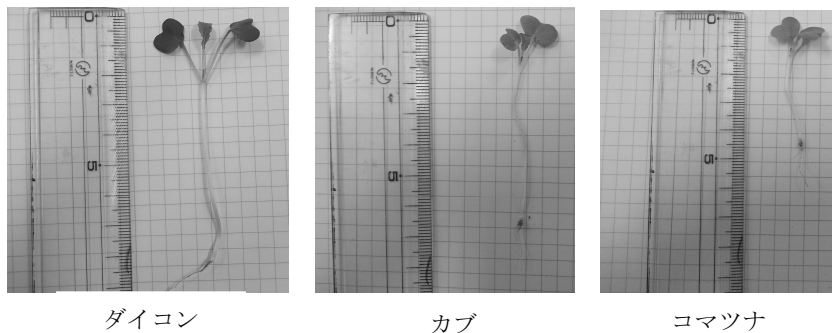


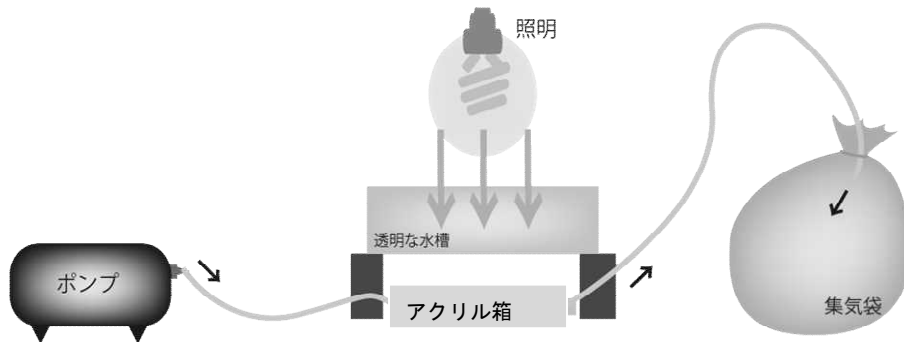
図 2



測定方法（実験１・実験２共通）

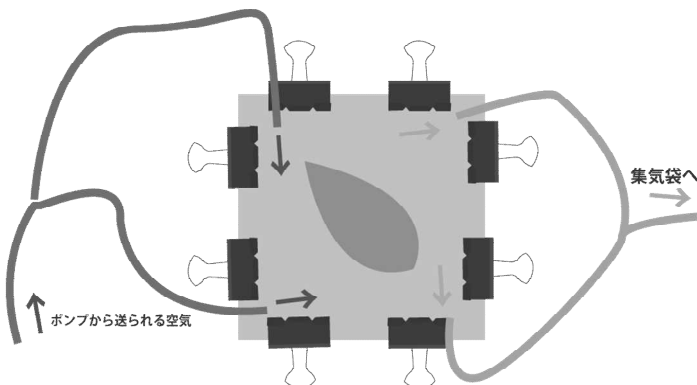
①下図のように光合成測定装置を組み立てた。

尚、ここでの照明装置は白熱灯であり透明な水槽は白熱灯からの熱を吸収させるために設置した。



②下図のようなアクリル箱内に植物を入れた。

尚、アクリル箱は底面が 15 cm 四方の正方形、高さが 1 cm のアクリル箱に 2 本のチューブで送気、別の 2 本のチューブで集気するように作った。



③五分間送気及び集気を行った。

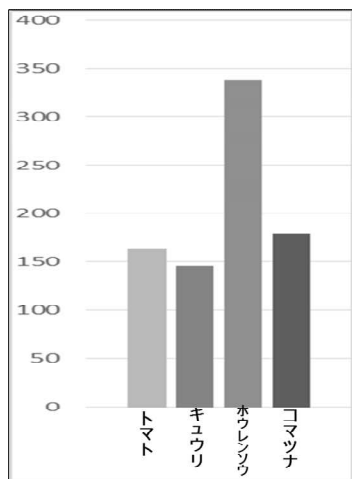
④実験開始時及び実験終了後の二酸化炭素濃度変化と葉面積を測定した
また、実験１のみクロロフィルの測定も行った。

結果

実験 1 の結果

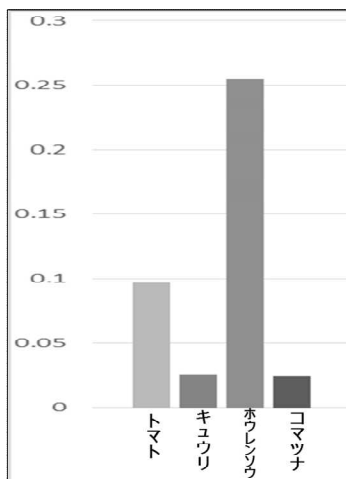
グラフA

二酸化炭素濃度変化
クロロフィル量



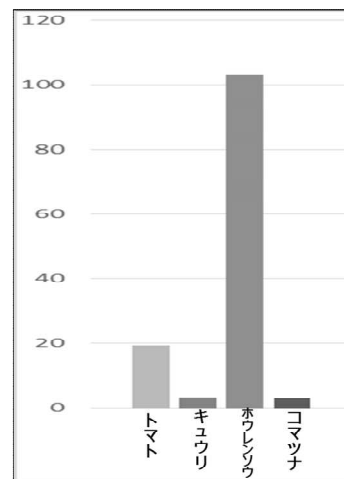
グラフB

クロロフィル量
葉面積

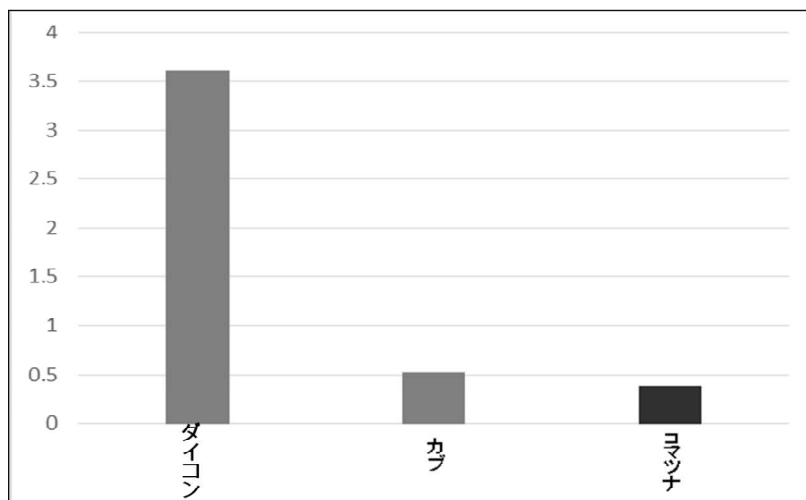


グラフC

二酸化炭素濃度変化
葉面積
(ppm/cm²)



実験 2 の結果



グラフD

二酸化炭素濃度変化
葉面積
(ppm/cm²)

考察

- ・グラフ A において、トマト・キュウリ・コマツナのクロロフィル量当たりの二酸化炭素濃度変化に有意差が見られなかった点より、グラフ C の光合成速度は単位面積当たりのクロロフィル量に依存すると考えられる。

- ・グラフ A のハウレンソウにおけるクロロフィル量当たりの二酸化炭素濃度変化が大きいこと、並びにグラフ B のハウレンソウにおける単位面積当たりのクロロフィル量が他より多かったことがグラフ C の光合成速度が大きかった原因として挙げられる。

- ・実験 1 では 2 1 日間育てた植物体の第二葉と第三葉で実験を行った。しかし実験 2 では植物全体を使うことによって 7 日間の栽培期間で種間の光合成速度の差を見ることができた。

結論

7 日間という短期間で育てた植物全体を使い、かつ簡略化された光合成装置を用いることによって 1 回の測定当たり 5 分間という短時間で光合成速度の種間の差を導く実験系を作ることができた。

今後の課題

- ・呼吸速度の測定も並行して行う。
- ・グラフ A とグラフ B におけるハウレンソウの値が大きかった理由を調べる。
- ・温度を変化させたときの光合成速度の変化を調べる。
- ・他の植物でも実験を行う。

参考文献

加藤栄/宮地重遠/村田吉男（1981）『光合成研究法』共立出版