

ヒル反応

班員 30919 森本健仁

30909 住友協平

30910 角野敬斗

1. はじめに

- ・ 近年、工場の増加などにより二酸化炭素の排出量が急激に増加し世界的な問題となっています。これまでは森林の木が光合成により二酸化炭素を吸収し酸素を排出していましたが、森林の伐採などにより二酸化炭素の吸収量も減少しています。このことから、人工的に光合成を行い大気に増えている二酸化炭素を吸収する方法はないかと考え、調べ始めました。調べている最中に光合成のすべての反応を行わせるのは難しいと分かったため光合成の最初の段階である明反応に着目して実験を行いました。

At first

Recently the increase of the number of factories has made larger and larger amount of carbon dioxide to spread all around the earth and it has been a worldwide problem. Formerly trees had done photosynthesis and changed large amount of carbon dioxide into oxygen. But humans have cut down many trees, and as the result amount of oxygen produced by the tree has dropped. This made us study the way of doing photosynthesis by human work to change carbon dioxide into oxygen to adsorb carbon dioxide. We learned that it was hard to do all the processes of photosynthesis by human work for us. So we did an experiment of the first part of the photosynthesis called Light Reaction.

2. 仮説

ほうれん草より葉緑体を取り出し、シュウ酸鉄(Ⅲ)の代わりにフェリシアン化カリウムをつかうことにより酸化剤の代わりにでき、光を当てて明反応を行わせることにより酸素を発生させることができ、酸素溶存量が増える。また気泡の発生が見える。

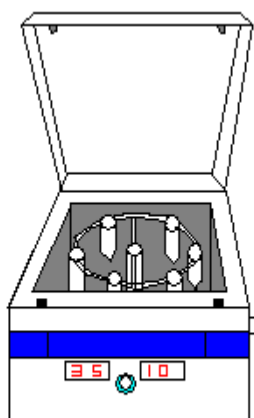
3. 実験

・器具:ミキサー、電子天秤、遠心分離機、試験管、ビーカー、ツンベルグ管、映写機、キッチンペーパー、マンメーター、溶存酸素計

・薬品:スクロース 68.5g、塩化水素 4.0g、塩化ナトリウム 1.5g、水酸化ナトリウム、フェリシアン化カリウム

・材料:ホウレンソウ 60g

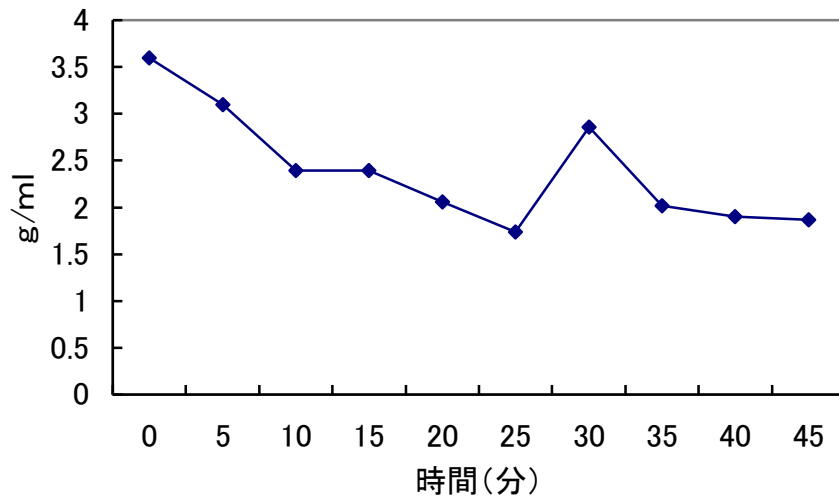
- (1)ホウレンソウの若い葉の付け根の部分だけを取る。
- (2)pH7.8に調整したSTN(スクロース+塩化水素+塩化ナトリウム)0.1mol/lを(1)で取ったホウレンソウと共に適量入れ、冷やしながら粉碎する。この実験ではミキサーを使用した
- (3)(2)でできた溶液をキッチンペーパーでろ過し、溶液だけにする。
- (4)(3)の溶液を試験管(遠心分離機用)に入れ、毎分 1000 回転の速さで 5 分間遠心し、葉緑体やミトコンドリアが残っている上清をとり、とった上清みを毎分 3500 回転の速さで 10 分間遠心し、葉緑体と微量ミトコンドリアが残った沈殿を取る。
- (5)(4)でとった沈殿を STN で懸濁する。
- (6)懸濁した溶液を毎分 3500 回転の速さで 10 分間遠心し、ほぼ葉緑体だけの沈殿を得る。
- (7)沈殿を STN で懸濁し、葉緑体懸濁液とする。
- (8)葉緑体懸濁液 1ml に STN8ml加える、また酸化剤として 2mM フェリシアン化カリウム 8mlを加え、映写機で光を照射した。
- (9)溶存酸素計で酸素の量を計る。
- (10)対照実験にするために(8)で入れたフェリシアン化カリウム 8mlとは違い水を 8 ml入れる。



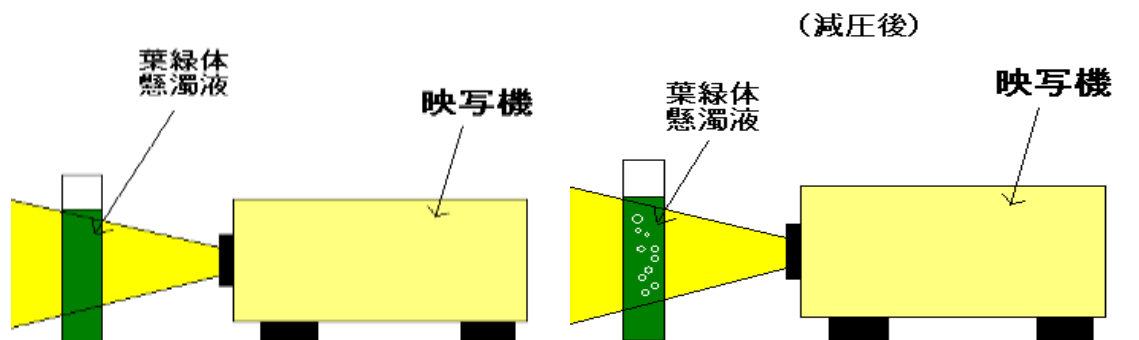
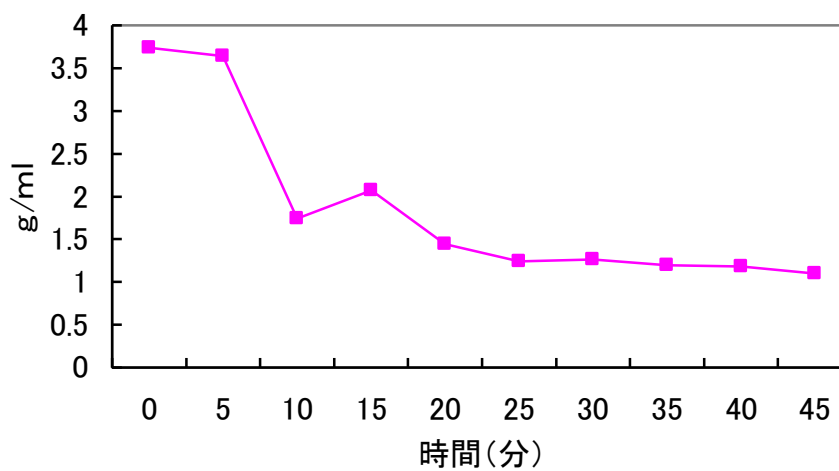
遠心分離機

4. 実験結果

フェリシアン化カリウム 8mlを入れた葉緑体懸濁液



水 8ml 1を入れた葉緑体懸濁液



仮説と異なりフェリシアン化カリウムを入れた葉緑体懸濁液の酸素溶存量が減っていている。しかしフェリシアン化カリウムを使った方が水を入れたものより減り方が滑らかである。また、減圧すると気泡が現れた。

5. 考察

実際のヒル反応と違い酸化物としてフェリシアン化カリウムを使っている。実際のヒル反応ではフェリシアン化カリウムではなくシュウ酸鉄(Ⅲ)を使っている。シュウ酸鉄(Ⅲ)はなかなか手に入らないのでフェリシアン化カリウム使ったのが失敗につながった可能性が考えられるまたオオバコではなくホウレンソウを使ったところも可能性の一つである。しかし減圧すると気泡が現れたので酸素が発生している可能性は無いとも言えない。今後の課題として考えられるのはもっと調べを進め全ての光合成を人工的に行えるようにする。この実験においての今後の課題として挙げられるのは(1)実際のヒル反応のようにシュウ酸鉄(Ⅲ)とオオバコを使って実験を行う。(2)減圧したら出てきた気泡がなにか考える。