

③ 光合成に有効な条件は何か

植物が行う光合成は、光エネルギーで二酸化炭素を酸素に変換する生命活動である。また、光合成は、光の強さ・波長、温度、二酸化炭素濃度に影響を受けることが知られている。中でも光合成は光の特定の波長を利用しているため、その波長の光を照射することで、通常の白色光(波長が混ざった光)を当てるよりも、植物がよく成長することがわかっている。中学校でした実験を応用して、光合成に適切な条件を調べよう。

〈実験 1〉 光の有無による影響を調べる実験

(用意するもの)

- ・ゴム栓 ・試験管 4 本 ・アルミホイル
- ・ビーカー100mL,50mL ・ストロー
- ・温度計 ・pH メーター ・スポイト
- ・BTB（ブロムチモルブルー）溶液
（使用時は 20 倍に希釈）

(方法)

- ① 4 本の試験管のうち、2 本に茎が 10cm になるように切ったオオカナダモを入れる。
- ② 調整した BTB 溶液を試験管に同量ずつ注ぎ込み、ゴム栓をする。
- ③ オオカナダモを入れた試験管、入れない試験管をそれぞれ 1 本ずつとり、それぞれアルミホイルで覆い、残りの 2 本は直射日光の当たる窓際に置き、約 20 分間放置する。
- ④ BTB 液の色を比較する。 pH を測定する。
- ⑤ さらに、葉と茎から出る気泡の数を測定する。

〔ポイント〕

- ・対照実験を行うことで、BTB 液の色の変化がオオカナダモの光合成によることを証明する。
- ・BTB 溶液は水道水のとき青色(pH7.5)なので、息を吹き込み緑色(pH7.0)に調整した溶液を用いる。
- ・気泡の数を表やグラフで表すことで比較しやすくする。

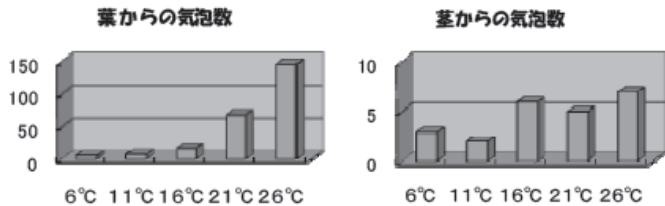


図 気泡の数をグラフ化した例

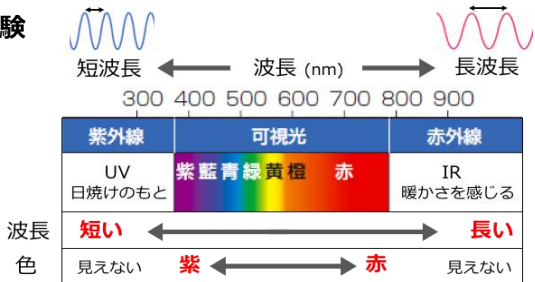


図 波長と色の関係

〈実験 2〉 光の波長の影響を調べる実験

(用意するもの)

- ・ゴム栓 ・試験管 4 本 ・LED（青色、緑色、赤色）・ビーカー ・P チューブ ・ストロー
- ・温度計 ・pH メーター ・BTB（ブロムチモルブルー）溶液（使用時は 20 倍に希釈）
- ・スポイド

(方法)

- ① LED 青色、緑色、赤色の光源を準備する。
- ② 3 本の試験管と対照実験(白色光を当てる)の試験管 1 本に、ほぼ同量のオオカナダモを入れる。
- ③ 調整した BTB 溶液を同量ずつ注ぎ込み、ゴム栓をする
- ④ 試験管を約 20 分間各光源の中で放置する。
- ⑤ BTB 液の色を比較する。 pH を測定する。

〔ポイント〕

- ・光の波長の違いは色の違いである
- ・植物の光合成が盛んに起こる光は何色の光が調べよう
- ・LED 青色、緑色、赤色の光源は高価なので、扱いは特に慎重にすること。
- ・試験管内の光の強さが同じになるように、あらかじめ照度計を用いてどれくらいか調べておくとうい。

0.1%BTB 指示薬の色の変化

酸 性	弱酸性	中 性	弱アルカリ性	アルカリ性
黄 色	黄緑色	緑 色	緑青色	青 色

植物の成長と色の関係

※農業にも応用されている！



太陽の白い光の可視光線部分を波長別におおよそ分けると、一番波長の短いところは人目には紫に見えます。少しずつ波長の長さは大きくなって青になり、緑から黄色になりだんだん橙に変化して、最終的には赤になります。近年、植物が光合成によく利用する色がわかってきており、植物が喜ぶ色の光を当てることで、たくさん成長して、よい作物が取れます。この知識はすでに農業分野に応用されてきています。

コメントの追加 [彰中1]: オリジナル実験の内容を追加する

<オリジナル実験に向けて>

- 異なる植物を用いて、オオカナダモの実験に再現性があるかを調べる
- 光の強度によって実験結果に違いがあるかを調べる
- 農業分野で用いられている条件を調べ、再現可能な項目を設定しより良い条件はないか比較実験を行う
- 複数の色の光を組み合わせて実験を行う