

2 5 . 植物の光吸収と光合成.....

実験の概略

色セロハンを試験管に巻いてクロモに照射する光の色を変え、クロモの光合成速度が照射する光の色によって変化することを観察する。

実験のねらいと位置づけ

この実験は指導要領の「(2) 生命と地球の移り変わり イ 生物の移り変わり (ア) 生物の変遷」の中に位置づけられるものである。

植物が吸収する光と光合成との関係を理解させ、植物の活動が地球環境とその後の生物の変遷に与えた影響について、体験をもとに理解させる。

準 備

1. クロモは、緑色が濃く葉の多いものを選んで10cm程度に切る。切り口が斜めになるようにすると、均一な気泡が発生しやすくなる。また、十分に光合成を行っているクロモを用いた法がよい。目安としては、水槽の表面に気泡が一面にみられる状態がよい。天気が良く十分な光が当たっていれば、午前10時を過ぎた頃のクロモがこの状態にある。天気が悪い場合はあらかじめ電球などで光を1時間以上照射するとよい。
2. 色セロハンの素材は、「プラステート・カラー(クリーン・カラー)」といわれる、やや硬めのものがよい。濡れても試験管に密着することがないため、手際よくセロハンの交換ができ、再利用もできる。
3. 「0.1% KHCO_3 を入れる理由は何か？」という問が設けてある。光合成の速度が変化する要因として、光、温度、二酸化炭素があげられる。この中の二酸化炭素に関して、その濃度を十分なものにして光合成の速度に影響しない条件にすることを、生徒に理解させる。

指導上の留意点

1. 方法について
 - (1) 吸収スペクトルの確認は、試験管に多くのクロモを入れて全体が緑色に見える状態のものを観察する。クロモにアルコールを入れてすりつぶした抽出液を用いてもよいが、生きた植物での比較の方が植物が光を吸収したことを実感させやすいと考える。
 - (2) 色セロハンの交換は、同じクロモを使用して実験するため、別の試験管に巻いた色セロハンをもそのままはずして交換するとよい。色セロハンを交換したら、気泡の発生が安定したのを待って測定を始める。
 - (3) 気泡発生数の測定は、30秒間に200個近い気泡が発生するため、特に次の2点に留意するとよい。

気泡の発生するリズムがほぼ一定であるため、このリズムを把握して気泡数を数える。
気泡の数え方に慣れる必要があるため、測定は同じ者が最後まで行う。

2. 結果について

(1) 各色での気泡数は3回測定し、その平均を求める。

記入例

+ : よく見える ± : 少し暗くなる - : 見えない・暗い

	赤	黄	緑	青	紫
水のみを入れた試験管	+	+	+	+	+
クロモを入れた試験管	-	±	+	±	-

よって、
 植物に吸収されやすい光は.....赤と紫.....
 植物に吸収されにくい光は.....緑.....
 である。

		赤	緑	紫
水	温	24	24	24
30秒間の気泡発生数(個)	1回目	166	68	182
	2回目	157	67	187
	3回目	166	69	186
平均	(個)	166.0	68.0	185.0

参 考

1. 光の色による光合成速度の違いから、どのようなことがわかるだろうか。

赤色と紫色では光合成が活発であるが、緑色では光合成が活発に行われないことがわかる。この点を理解させて、植物には光合成に利用しやすい色と利用しにくい色があることを考察させる。

2. 植物が吸収する光と光合成との関係を考察しよう。

予備考察と実験結果から、植物によって吸収される光は光合成が行われやすい光であることと、吸収されにくい光は光合成が行われにくい光であることを理解させる。このことから、一般的な植物は緑色に見えることを理解させる。

3. 植物の光合成がその後の地球環境にどのような影響を与えたか、考察しよう。

酸素の含まれていなかった原始大気の組成を変え、酸素が含まれる環境を作りだした点に

気づかせる。また、オゾン層についても触れて、地表面に到達する紫外線を減少させて、生物の陸上への進出に大きく関わった点についても考察させる。

発 展

1. 海の深いところに生育する海藻に、紅藻類というものがある。この理由について考えよ。
 紅藻類には、クロロフィルaの他に赤色のフィコシアニンやフィコエリトリンというタンパク質色素が含まれている。このために赤色に見えるのだが、考察したことをもとに考えると、赤色の光を光合成に利用していないことと緑色は利用していることが予測できる。
 海水を透過する光は、波長の短いものは深いところまで届かない。このため、赤色の届かない深い海に生育する紅藻類は、陸上や水面近くに生育する植物と違って、赤色の光を光合成に利用できないため緑色の光を利用していると考えられる。

評 価

学習項目	関心・意欲・態度	思考・判断	観察・実験の 技能・表現	知識・理解
導入				・地球の歴史の中で、緑色植物の登場前後の地球環境について理解している。
展開	・実験に意欲的に参加し、自分の役割を果たすことができる。		・実験器具を正しく扱い、実験を行うことができる。	
まとめ	・実験結果をもとにして、考察することに取り組む。 ・「発展」に取り組む、自分の考えをまとめることができる。	・実験結果から、植物には光合成に利用しやすい色としにくい色があることに気づく。 ・植物が吸収する光と光合成に利用される光との関係に気づく。 ・植物がその後の地球環境にどのような影響を与えたのかについて、自分の考えをまとめることができる。	・考察が適切な文章表現によって書くことができる。	・緑色植物が地球環境に与えた影響の大きさについて理解している。

