

3 植物のからだのはたらき

(平成 23 年度版)

東京書籍 6 年 6 月中旬～6 月下旬 7 (8) 時間

【単元の目標】植物にとって日光はどんなはたらきをしているかに興味をもち、日光に当てた葉と当てなかった葉を調べ、植物は葉に日光が当たるとでんぷんができることをとらえることができるようにする。また、植物体内での水のゆくえに興味をもち、植物に着色した水を吸わせて調べ、植物の体内には水の通り道があり、根から吸い上げられた水は、主に葉から水蒸気として排出されることをとらえることができるようにする。

学習活動とポイント項目

学習活動	時間	ポイント項目
第 1 次 植物は日光とどのようにかかわっているか	3 (4) 時間	
・ 植物にとって日光はどんなはたらきをしているかを考え、調べる方法を考えて、実験①の準備をする。	1	1 導入について「植物が成長するために必要なものは何だろうか？」
・ 葉に日光が当たるとでんぷんができるかどうかを調べる。 【実験①】	2	2 葉に日光が当たると、でんぷんができるのだろうか？
・ 葉に日光が当たるとでんぷんができることをまとめる。	(3)	3 実験① アルコール(エタノール)脱色法とたたき染め法について 【参考 1】漂白剤で葉の緑色を洗い流す 【参考 2】葉でできたでんぷんは、どこにいくのだろうか？
第 2 次 水は植物のどこを通るか	4 (4) 時間	
・ 植物の体内に入った水のゆくえを考え、植物を着色した水に入れて、どこが染まるかを観察する。	2	4 水は植物のどこを通るのか
・ 葉から水が出ているか、葉がついた植物と葉をとった植物で調べる。 【実験②】	(2)	
・ 植物には水の通り道があり、水は水蒸気になって葉から出ていくことをまとめる。	1	5 植物の気孔を見よう
・ 植物と日光とのかかわりや植物の水の通り道についてまとめる。	1	

1 導入について 「植物が成長するために必要なものは何だろうか？」

この単元は、5 学年「植物の発芽と成長」での学習やこれまでの植物を育ててきた経験、生活体験と深いかかわりをもった単元である。5 学年「植物の発芽と成長」では、「種子の中には発芽に使われるでんぷんが入っていること」「植物がよく成長するためには日光と肥料が必要であること」を学んでいる。これらの既習事項を生かして導入したい。

また、前単元「動物のからだのはたらき」で学習した、ヒトや動物は生きていくために水やでんぷんなどの養分をからだにとり入れていることも想起させたい。

さらに、ここでの学習は、次年度の中学校 1 学年「植物のからだのつくりとはたらき」での学習に、深く結びついていくということを念頭に置いて学習を展開していくことも重要である。

以上のようなことを踏まえ、植物と日光とのかかわりについてさらに詳しく学習していくことを確認する。

発問例

- 動物や植物が成長するために必要なものは何か学習したことを振り返ってみよう。
植物・・・日光，肥料，水（5学年で学習）
動物・・・空気（酸素），食べ物（養分），水（前単元で学習）
- 植物にとって，日光はどんなはたらきをしているのだろうか。

これから学習すること

日光が当たることによって，植物のからだにどんなはたらきが起きているのだろう。

2 葉に日光が当たると，でんぷんができるのだろうか？

5学年での，インゲンマメが発芽するときには種子の中のでんぷんが養分として使われたという学習を基に，植物の成長にもでんぷんが養分として必要であり，日光が当たることででんぷんができるのではないかと予想させ，実験に取り組みさせる。

発問例と予想される児童の反応例

- インゲンマメの発芽には種子の中のでんぷんが使われた。でんぷんが使われた後も日光に当たるとインゲンマメは大きく育った。
 - 成長するためにもでんぷんが養分として使われているのだろうか。
 - 日光は植物の成長にどのような役割を果たしているのだろうか。
- 成長の養分としてもでんぷんが使われると思う。でも，どこからそのでんぷんはくるのだろうか。
- 日光を利用してでんぷんが作られるのかもしれない。
- 植物のからだで日光を一番あびているのはどこだろう。
- 日光のよく当たる葉の部分ででんぷんが作られるのではないかな。葉の中にもでんぷんがあるのかな。
- 葉に日光が当たるとでんぷんができるかどうか調べよう。実験①を行う。



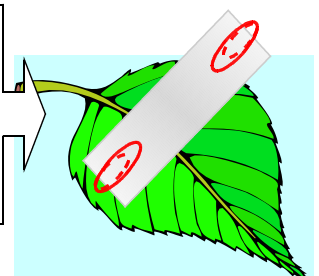
3 実験① アルコール（エタノール）脱色法とたたき染め法について

葉に日光が当たるとでんぷんが作られるかどうかを確かめるには，日光を当てた葉と当てない葉を用意し，ヨウ素液の色の变化により調べることができることは児童に考え出させたい。ただし，葉は緑色なのでそのままでは色の变化が分かりにくい。そこで，ヨウ素でんぷん反応をしっかりと確認するために，エタノールで葉を脱色する方法と，たたき染め法の二つの方法が有効であることを児童に伝えた上で実験に取り組みさせたい。

○事前準備

- (1) 晴れた日の午後の実験を行うと結果がよくでるので，事前に実験日の天気をよく確認しておく。
- (2) 葉は，日光が当たっていない状態から実験を始めるために，実験前日の午後には事前準備を行う。同じように育っている株を2つ選び，一方には区別するための切り込みを入れ（穴あけパンチを使うと簡単），一方には箱などをかぶせおおいをしておく。
- (3) 実験に使う葉は大きさや，位置が同じぐらいのものを使う。
- (4) 日光に当てた部分と当てなかった部分を一枚で比べられるよう，右図のように葉の一部にアルミホイルでおおいをする方法も有効である。

留める
ゼムクリップで

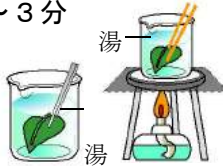


○ヨウ素液について

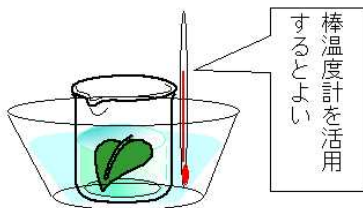
- (1) 市販されているものを水で10~20倍（ビールの色ぐらい）にうすめて使用する。
- (2) ヨウ素でんぷん反応は高温だと色が消えてしまうので、葉を冷ましてからヨウ素液をかけるようにする。

○アルコール脱色法

- (1) 葉を沸騰させた湯で2~3分煮るとやわらかくなり、エタノールやヨウ素液が染み込みやすくなる。



- (2) 葉をしっかり脱色させるには、エタノールの温度を沸点（約78℃）近くまで上げておくことが大切なので、湯の温度は70~80℃に保ちながら湯せんする。



※アルコールランプで使うメチルアルコール（メタノール）は有害なので使用しない。
※エタノールを直接火にかけたり、火のそばに近づけてはいけない。



※エタノールの温度を70℃に保つために、エタノールを直接火で加熱してしまい、引火事故を起こす例も過去に報告されている。そこでホットプレートを活用し、安全に温度を保つ方法もある。ホットプレートに直接ビーカーを置いて加熱しても引火の危険はない。多くのビーカーを並べてできるので一人一人に自分の葉で実験をさせることが可能になる。

※注意事項

- ・必要以上に加熱しない
- ・換気をしっかり行う
- ・近くで火を扱わせない
- ・加熱中は教師が目を見ない



- (3) (2)の湯せんで温める場合は、発泡スチロール（発泡ポリスチレン製）の容器を使うと保温性もよく、ビーカーの出し入れがしやすい。



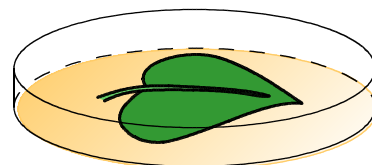
※ポットに90℃程度の湯を準備しておき、湯の温度が下がってきたら入れ替える。

200ml ビーカーに葉が浸るくらいのエタノールを入れる。

※スイバ（スカンポ）やギシギシ、クズの葉は脱色しやすいが、シロツメクサは脱色しにくい。

- (4) 葉を70~80℃の湯に入れて洗い、冷ましてからヨウ素液に浸す。

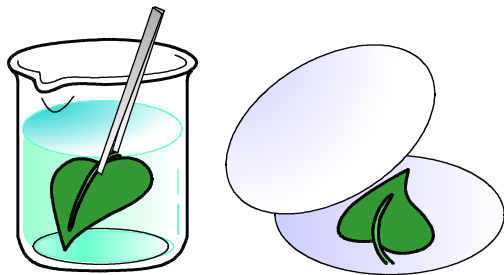
※ヨウ素液はビールの色くらいまで薄めた濃さで十分である（市販のヨウ素液を原液のまま使用すると、濃すぎてうまくいかない）。



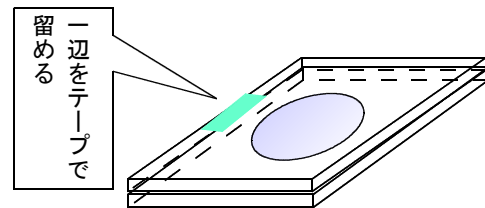
5分ほど浸して反応を見る。

〇たたき染め法

(1) ろ紙にはさむ前に、90℃ぐらいの湯に1～2分入れておくと、葉の組織がはがれやすくなる。



(2) 2枚のろ紙にはさんだ葉をアクリル板（下）と塩化ビニルシート（上）にはさみ、葉の形がうっすらと見えるまでたたく。



厚さの異なる2種類のPP（ポリプロピレン）板でも代用でき、100円ショップなどで購入できる。また、塩ビシートは、デスクマット用のシートでもよい。

(3) 葉をはがし、ろ紙を湯につけ葉の緑色を洗い流す。
 (4) ろ紙のまま5分ほどヨウ素液に浸して反応を見る。

まとめ方の例

- ・日光が当たった葉にはでんぷんがあり、当たらない葉にはでんぷんがない。
- ・植物の葉に日光が当たると、でんぷんができる。

【参考1】漂白剤で葉の緑色を洗い流す

たたき染め法でろ紙の緑色を洗い流す場合、初めに洗濯用や台所用の塩素系漂白剤で漂白すると、ヨウ素液による色の変化をより明確にすることができる。

- ・葉をはがしたら、ろ紙を水で10倍に薄めた漂白剤に5分ほど浸す。
- ・ピンセットなどを使い、70～80℃の湯で漂白剤を洗い流す。
- ・ヨウ素液に5分ほど浸して反応を見る。

※漂白してもでんぷんは残るので、ヨウ素液による色の変化が確認しやすい。

※漂白剤を水で薄めるときに少量の塩素が発生するので、十分換気を行う。

※漂白剤が直接皮膚や衣服などにつかないように注意し、万一ついた場合はすぐ水で洗い流す。



水で10倍に薄めた漂白剤と湯の入った容器を準備する。漂白剤に葉をつけ漂白してから、湯でそっと洗い流す。

【参考2】葉でできたでんぷんは、どこにいくのだろうか？

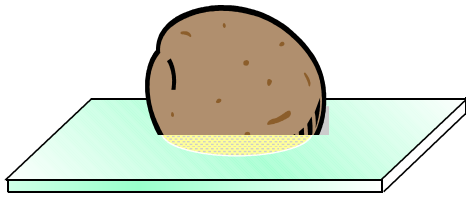
教科書p.49「理科のひろば（とびだせ!）」は発展的な学習であるが、学習を深める意味でぜひ児童に伝えたい。

- ・葉でできたでんぷんは、水にとけるものに変わり、全身に運ばれる。
- ・運ばれたでんぷんは成長するための養分として使われたり、いもや種子にたくわえられたりする。
- ・人や動物は食べ物を通して養分を取り入れるが、植物は自分で養分＝でんぷんをつかって成長することができる。

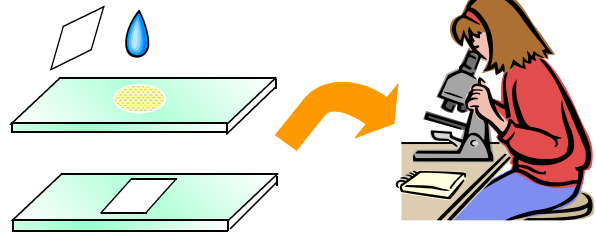


でんぷんの観察もジャガイモなどを使って簡単にできるので、活動に取り入れたい。

① ジャガイモやバナナなどを切って、切り口をスライドガラスにこすりつける。



② 水をたらしてカバーガラスをかけ、顕微鏡で観察する。



4 水は植物のどこを通るのか

学習指導要領の改訂で、この単元で「水の通り道」を新たに指導することになった。植物の水の通り道の観察には、教科書のようにホウセンカが用いられるのが一般的である。ホウセンカは水が不足するとすぐにしおれた状態になるが、水をやると数時間で元の状態に戻る（観察する2日前くらいから水やりの量を加減し、程よくしおれさせておくと、良く晴れた日には2時間もしないうちに元の状態に戻る）。

ただ、ホウセンカを育てていない場合や育てていても数が不足する場合なども考えられる。

植物の水の通り道を観察する場合、白っぽい野菜などの植物を使うと、着色した水の通り道がより見やすくなる。ここでは身近な「セロリ」を使った観察法を紹介する。

(1) セロリに着色した水を吸わせる

① セロリはスーパーなどで比較的安価に手に入れることができる。

② 食紅または水性インクを水に溶かし、ろ紙でこしてから使う。

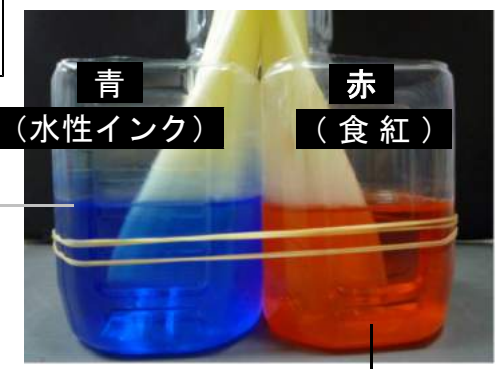
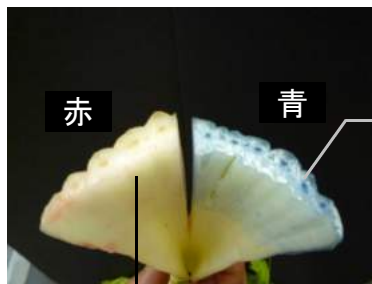
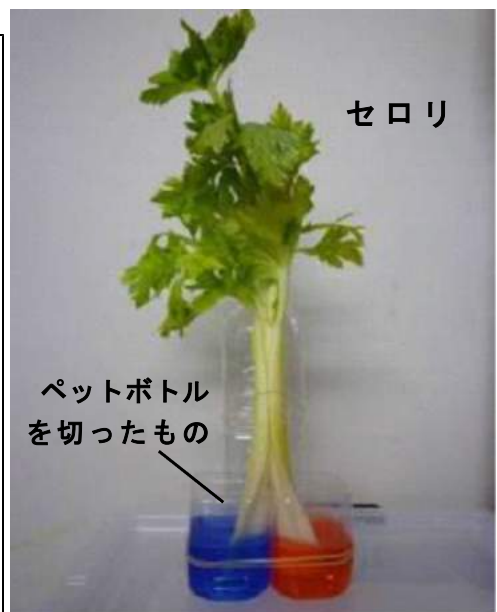
※食紅を用いるのが一般的だが、最近は市販の花を染める薬が出回っていて、花びらの先端まで隔々まで色がいきわたって見やすい。絵の具を用いると、吸い上げがうまくいかないことがあるので注意。

③ 切ったペットボトルを二つ合わせて、そこに差し込むようにすると安定する。

(2) 「赤」と「青」の着色のそれぞれの長所

赤・・・葉の先まで色水が行き渡るのが分かりやすい。

青・・・茎をうすく切ると、肉眼または虫めがねやルーペなどでもはっきり見やすい。



茎をうすく輪切りにしたものは、シリンダールーペで観察すると見やすい。

根から茎を通り、葉の先端まで水がいきわたる様子を観察することができたら、植物にビニール袋をかぶせて、葉から水が蒸散していることを確かめる実験Bを行う。この場合も、ホウセンカの代わりに、市販の野菜（根付きのほうれん草やセロリなど）を使っても、葉から大量の水が放出されている様子が観察可能である。

5 植物の気孔を見よう

教科書p.53の「やってみよう」では、顕微鏡をつかって植物の葉の裏の気孔の観察する。ここでは、「トラデスカンチア」という観葉植物をつかった簡単な観察法を紹介する。

(1) トラデスカンチアの「気孔」を見よう

本教材は、*Zebrina pendula*（シマムラサキツユクサ、別名ハカタカラクサ）という植物であるムラサキツユクサ（*Tradescantia obiensis*）と同じツユクサ科で、園芸店などでは「トラデスカンチア」という名前で販売されている。この植物の気孔は、初めて顕微鏡に触れる児童でも簡単に確実に観察することができる。

6年生では、次の単元「生き物のくらしと環境」で、植物は光合成や呼吸によって酸素や二酸化炭素の気体の出し入れをしていることを学習する。ここで、気体の出入り口となる気孔を観察することで、植物も空気とかかわって生きていることをとらえさせるのに活用できる教材である。また、カバーガラスをのせなくても簡単に観察できるので、顕微鏡の操作を学習する際の試料としても活用できる教材でもある。



気孔の様子（緑の部分が気孔）



葉の断面（上が葉の表、下が葉の裏）

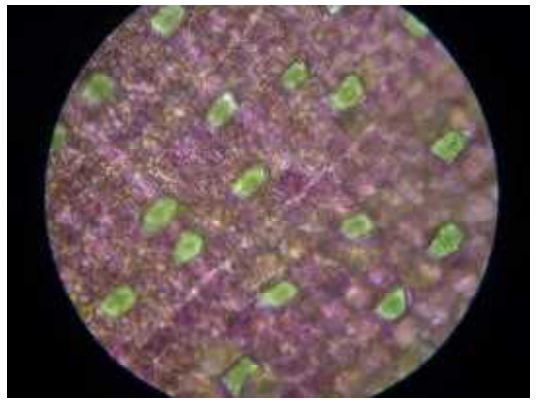
(2) 葉の特徴と気孔の観察方法

葉を裏側から透かしてみると、肉眼でも赤紫色の中に緑色の小さな粒が多数規則的に並んでいるのが見える。これが気孔である。気孔を観察する場合には、通常葉の裏面表皮をはぎ取ってプレパラートを作るが、この植物の場合は、葉を裏返してそのままスライドガラスにのせるだけで、カバーガラスをかけなくても気孔の観察ができる。気孔は、アントシアンを含んだ赤紫色の細胞に囲まれて、透明な四つの副細胞と葉緑体を含んだ緑色の孔辺細胞が窓のように見える。これは、表側の表皮細胞が透明で、裏側の表皮細胞はアントシアンを含んで赤く、そして間に挟まれた基本組織系の細胞が小さくて薄いため気孔の部分を通して表側が透けて見えるからである。



(3) デジタルカメラや携帯電話のカメラで簡単に顕微鏡写真を撮影する方法

顕微鏡で見ているものをスクリーンに大きく映したときには、専用の顕微鏡投影機などが必要である。しかし、デジタルカメラや携帯電話のカメラを接眼レンズにギリギリまで近づけて撮影する（コリメート法）ことで、簡単に顕微鏡写真を撮影しその場で児童に見せることができる。顕微鏡の接眼レンズやカメラのレンズを傷つけないようにさえ注意すれば、児童に撮影させてスクリーン上でみんなで見合うこともできるので、チャレンジしてみしてほしい。



(4) 育て方

①置き場所

一年中、直射日光に当たらない室内で育てた方が、赤紫色の葉が保てる。

②水やり

春と秋は鉢土の表面が白っぽく乾いてきたら与え、夏は毎日、冬は鉢土が乾いてから与える。葉がやや多肉質なので、水分が多いとかえって軟弱になりやすい。

③ふやし方

毎年、伸びすぎた茎を利用して挿し木するか、大株を分けてふやす。

④冬越し

寒さには強いが、葉が傷むので室内に置いて管理する。



※参考文献・・・西東社：観葉植物 失敗しない育て方・楽しみ方

まとめ方の例

- ・植物の根、くき、葉には、根からとり入れられた水の通る管のようなものがある。
- ・根からとり入れられた水は、植物のからだ全体に運ばれる。
- ・根から茎を通ってきた水は、主に葉の裏にあるあな（気孔）から水蒸気となって出て行く。これを蒸散という。