

植物の養分と水の通り道

〔全6時間〕

1 単元のねらい

植物の体内の水などの行方や葉で養分をつくる働きについて興味・関心をもって追究する活動を通して、植物の体内のつくりと働きについて推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、植物の体のつくりと働きについての見方や考え方もつことができるようにする。

2 単元の内容

植物を観察し、植物の体内の水などの行方や葉で養分をつくる働きを調べ、植物の体のつくりと働きについての考えをもつことができるようにする。

ア 植物の葉に日光が当たるとでんぷんができること。

イ 根、茎及び葉には、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蒸散していること。

ここでは、新しくできたジャガイモにでんぷんがあることなどの気付きや疑問を基に、植物は体内のどこででんぷんをつくっているのかについて追究する。日光が当たっている何枚かの葉で、アルミニウム箔などを被せて遮光した葉と遮光しない葉の対照実験を行い、ヨウ素でんぷん反応によって日光が当たっている葉の中でのでんぷんの存在を調べ、植物が自らでんぷんをつくりだしていることを推論を通してとらえるようにする。

また、植物をさした花びんの水が少なくなっていることや植物に水をあげる体験などを基に、植物の体内の水の行方について追究する。植物に着色した水を吸わせ、葉や茎などを切って、その体内の内部のつくりを観察することから、植物の体内には水の通り道があり、隅々まで水が行きわたっていることについての理解を深めるようにする。

さらに、根から吸い上げられた水はどこから出るとかという気付きや疑問を取り上げ、何枚かの葉に透明な袋で覆いをして袋につく水の量を観察することから、根から吸い上げられた水は主に葉から水蒸気として出ていくことをとらえるようにする。

3 単元の評価規準の設定例

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
①植物の体内の水などの行方や葉で養分をつくる働きに興味・関心をもち、自ら植物の体のつくりと働きを調べようとしている。 ②植物体内の水の行方や葉で養分をつくる働きに生命のたくみさを感じ、それらの関係を調べようとしている。	①日光とでんぷんのでき方との関係や植物の体内の水などの行方について予想や仮説をもち、推論しながら追究し、表現している。 ②日光とでんぷんのでき方との関係や植物の体内の水などの行方について、自ら行った実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。	①ヨウ素液などを適切に使って日光とでんぷんのでき方を比較したり、植物に着色した水を吸わせ、蒸散する水について実験したりして調べている。 ②植物を観察し、植物体内の水の行方や葉で養分をつくる働きについて調べ、その過程や結果を記録している。	①植物の葉に日光が当たるとでんぷんができることを理解している。 ②根、茎及び葉には、水の通り道があり、根から吸い上げた水は主に葉から蒸散していることを理解している。

4 指導と評価の計画〔全6時間〕

時	学習活動	教師の支援・留意点	評価規準及び評価方法
第1次 3時間	<p>〔活動のきっかけ〕</p> <p>○新しくできたジャガイモの中には何があるのかを調べる。</p> <p>問題</p> <p>新しいジャガイモにあるでんぷんは、どこでつくられたのだろう。</p> <p>○でんぷんがつけられる場所の予想や仮説をもつ。</p> <p>○実験の計画を立てる。</p> <p>実験1</p> <p>・遮光した葉とそうでない葉で対照実験をして、日光の当たっている葉ででんぷんをつくっていることを調べる。</p> <p>○実験の結果から、どこででんぷんがつけられるのかについて考察する。</p> <p>○まとめをする。</p> <p>見方や考え方</p> <p>植物の葉に日光が当たるとでんぷんができる。</p>	<p>◇あらかじめ、ジャガイモを栽培しておくようにする。</p> <p>◇「植物の成長には日光が必要である」という第5学年(1)「植物の発芽、成長、結実」での学習を想起させるようにする。</p> <p>◇日光に当たった葉と日光に当たらない葉の結果を比較できるように実験を行うようにする。</p> <p>◇時間があれば、ジャガイモだけでなく別な植物でも実験することにより、植物の葉に日光が当たるとでんぷんができるという見方や考え方についての理解を深めることができる。</p>	<p>関心・意欲・態度① 行動観察・記述分析</p> <p>思考・表現① 行動観察・記述分析</p> <p>技能① 行動観察・記録分析</p> <p>知識・理解① 記述分析</p>
第2次 2時間	<p>〔活動のきっかけ〕</p> <p>○花がさしてある花びんの水が少なくなっていることについて話し合う。</p> <p>問題</p> <p>水は植物の体内のどこを通過しているのだろうか。</p> <p>○水は植物の体内のどこを通過しているのかについて予想や仮説をもつ。</p> <p>○観察の計画を立てる。</p> <p>実験2</p> <p>・ホウセンカを着色した水を吸わせ、茎や葉に水の通り道があることを調べる。</p> <p>○観察の結果から、水が植物の体内のどこを通過しているのかについて考察する。</p> <p>○まとめをする。</p> <p>見方や考え方</p> <p>水は、植物の根、茎及び葉を通過している。</p>	<p>◇根がついているホウセンカを花びんにさして教室などに置いておくと、児童の興味・関心を高めることができる。</p> <p>◇しおれた植物が水をあげることで生き生きとしてくることや人体と関連付けて考えたりすることで、水の通り道がいたるところにあるのではないかと推論させる。</p> <p>◇自分の予想や仮説と茎や葉などでの観察結果を照らし合わせて考察するようにする。</p>	<p>思考・表現② 行動観察・記述分析</p> <p>技能② 行動観察・記録分析</p>
第3次 1時間	<p>問題</p> <p>根から吸い上げられた水は、植物の体内にある通り道を通してどこに行くのだろうか。</p> <p>○水の行方について予想や仮説をもつ。</p> <p>○観察の計画を立てる。</p> <p>実験3</p> <p>・葉に透明な袋を被せて、葉から蒸散していることを調べる。</p> <p>○観察の結果から、植物の体内を通った水の行方について考察する。</p> <p>○まとめをする。</p> <p>見方や考え方</p> <p>根から吸い上げられた水は、主に葉に行き、葉から蒸散される。</p>	<p>◇もし水の出口がなかったら、水はどうなるかを考えたり、人体と比較しながら考えたりすることで、自分なりの予想や仮説をもつことができるようにする。</p> <p>◇葉がついた植物と、葉を取ってしまった植物の両方にビニル袋をかぶせることで、水が主に葉から出ていることをとらえることができるようにする。</p> <p>◇時間があれば、葉のどこから水が出ているのだろうという気付きや疑問を取り上げ、気孔の観察を行う。</p>	<p>関心・意欲・態度② 行動観察・記述分析</p> <p>知識・理解② 記述分析</p>

5 本單元における観察、実験例

問題 新しいジャガイモにあるでんぷんは、どこでつくられたのだろう。

実験 1 遮光した葉とそうでない葉で対照実験をして、日光の当たっている葉ででんぷんをつくっていることを調べる。

■ 観察、実験前の指導の手立て

本実験の前に、第5学年B (1)「植物の発芽、成長、結実」の学習を想起させる。植物の成長には日光が関係していることを振り返り、「葉で成長の養分となるでんぷんをつくっているのではないか」と推論することにより、本実験の結果の見通しをもつことができるようにする。なお、本実験の内容は、第6学年B (3)「生物と環境」の学習との関連が深い。「植物は自分ででんぷんをつくりだしているが、人や他の動物は植物や動物を食べている」という見方や考え方につながる内容であることを踏まえて指導することが大切である。

■ 観察、実験の手順

主な準備物 ・ジャガイモの葉 ・日光を遮光しないジャガイモの葉 ・日光を遮光したジャガイモの葉
・エチルアルコール ・お湯 (70～80℃) ・ビーカー ・ピンセット ・ヨウ素液 など

- 1 実験をする前の日の午後から、2枚のジャガイモの葉にアルミニウム箔で覆いをし、日光に当てないようにする。
- 2 次の日の朝に、1枚の葉のアルミニウム箔を外し、日光に当てる。
- 3 もう1枚の葉の覆いはそのままにしておき、日光に当てないようにしておく。
- 4 朝から4～5時間程度葉に日光を当てたら、2枚とも葉をつみ取る。
- 5 2枚の葉を湯につけて、やわらかくする。
- 6 湯 (70～80℃) で温めたエチルアルコールに葉を入れて、葉の葉緑素を溶かし出す。
- 7 葉緑素が溶けたら、湯に入れて葉を洗い、うすいヨウ素液に浸し、反応を調べる。

【結果】 日光に当てた葉は、青紫色に変化する。覆いをしたままの葉は、変化しない。

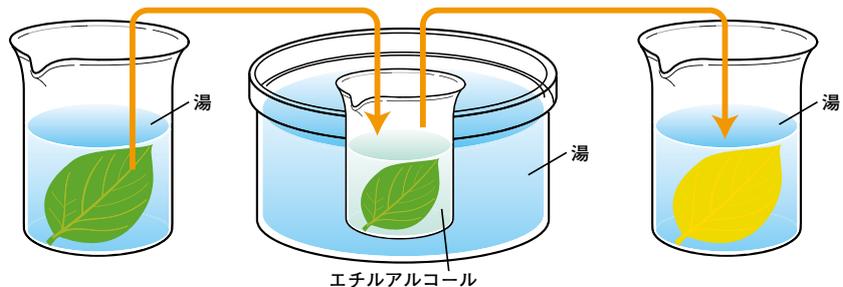
■ 器具などの扱い方

【指導面】

- ・ヨウ素液はでんぷんに反応することを確認する。必要があれば、でんぷん粉などにヨウ素液をつけて、青紫色に反応することを試してみる。

【安全面】

- ・エチルアルコールといった刺激臭のある液体を使う。換気などに十分注意させる。
- ・アルコールが入った入れ物を直接熱したり、アルコールのそばで火を使ったりしないように指導を徹底する。必ず湯で温めるようにする。



■ 観察、実験後の指導の手立て

日光に当てた葉と日光に当てていない葉との結果を比較しながら考察することが大切である。また、「他の植物でも同じような結果が得られるのだろうか」という児童の気付きや疑問を大切に、身近な植物でも実験することにより、ジャガイモだけでなく、「植物は葉に日光が当たるとでんぷんをつくる」という見方や考え方をもつことができるようにする。

ただし、単子葉類は直接糖をつくってしまう。ヨウ素ででんぷん反応がでないので注意が必要である。

見方や考え方 植物の葉に日光があたるとでんぷんができる。

問題 水は、植物の体内のどこを通っているのだろうか。

実験2 ホウセンカに着色した水を吸わせ、茎や葉に水の通り道があることを調べる。

観察、実験前の指導の手立て

児童は、植物の成長に水は不可欠であることは理解している。しかし、植物が吸収した水が、植物体内のどこを通過して、どこに行くのかについては考えることが少ない。そこで、植木鉢にホウセンカを植え、そこに水をあげた後に、水はどこに行くのかを考えたり、根がついたホウセンカを花瓶に入れて、花瓶の水が減っている様子を観察させたりすることにより、植物の体内をどのように水が通っていくのかについて、気付きや疑問をもつことができるようにする。

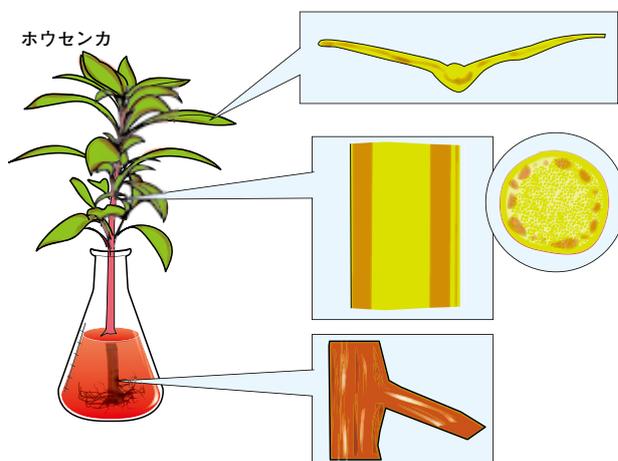
また、ホウセンカの茎や葉を切ったときに水がしみ出てくる様子を観察させることにより、植物体内には水の通り道があるのではないかと推論することができるようにする。

観察、実験の手順

主な準備物 ・ホウセンカ ・食紅を溶かした水 ・スライドガラス ・カッターナイフ
・顕微鏡または解剖顕微鏡 など

- 1 水1Lに食紅3～5gを溶かし、その上ずみ液、または、ろ液を用意する。そのまま使うと、でんぷん粒が植物体内につまり、染まりにくく、しおれやすくなる。
- 2 ホウセンカを根ごと掘りあげてよく洗う。根をよく洗うことで根部組織が壊れて、色水が吸収しやすくなる。
- 3 食紅を溶かした水にホウセンカを入れ、水を吸わせる。
- 4 葉や茎をカッターナイフで切る。
- 5 スライドガラスにのせ、顕微鏡で観察する。

【結果】葉や茎には、赤く染まる部分がある。



器具などの扱い方

【指導面】

・顕微鏡または解剖顕微鏡で観察させるため、うすい切片は必要ない。

【安全面】

・茎や葉をカッターナイフで切る際は、安全面に十分注意させる。

・安全面を考慮して、やや厚めに切って観察させる。

観察、実験後の指導の手立て

茎を縦に切ったり横に切ったりした記録や葉、根での記録を基に、植物体内では、どのように水が通っているのかについて考察することが大切である。そのためにも、観察した物を丁寧にスケッチさせ、記録に残すようにする。

また、時間があれば、他の植物でも観察してみたいという児童の思いや願いを取り上げ、他の身近な植物でも調べる場を設定する。

見方や考え方 水は、植物の根、茎及び葉を通っている。

問題 根から吸い上げられた水は、植物の体内にある通り道を通してどこに行くのだろうか。

実験3 葉に透明な袋をかぶせて、葉から蒸散していることを調べる。

■ 観察、実験前の指導の手立て

ハウセンカを入れた花びんから、水が蒸発しないようにポリエチレンなどで覆ったものを提示し、それでも水位が下がっていくことを観察させることで、水が植物体内を通った後、どこに行くのかについて気付きや疑問をもつことができるようにする。

また、「もし、植物が水を吸うばかりだったら・・・」と考えたり、人の体と関連付けて水の行方を考えたりすることにより、葉などから水が出ていくのではないかと推論することができるようにする。

■ 観察、実験の手順

主な準備物 ・葉のついた植物 ・葉を取った植物 ・ビニル袋 ・モール など

- 1 葉のついた植物と葉を取った植物を準備する。
- 2 両方の植物にビニル袋をかぶせ、モールなどで茎の部分をしばる。
- 3 約10分後に、ビニル袋の内側を観察する。

【結果】葉がついた植物のビニル袋の内側には水滴がついている。葉を取った植物のビニル袋の内側の様子に変化は見られない。

- 4 時間をおいて、再度観察し、ビニル袋の内側についている水滴の量の変化を観察する

【結果】葉がついた植物のビニル袋の内側には水滴がたくさんついている。葉を取った植物のビニル袋の内側にも少し水滴がついている。

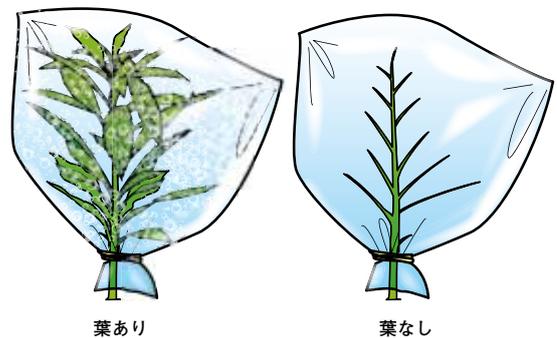
【発展的に気孔の観察を行う場合】

- 1 葉をちぎって、裏側のうすい皮をはがす。
- 2 はがした皮をスライドガラスにのせて、顕微鏡で観察する。

■ 器具などの扱い方

【指導面】

- ・葉から水が出ていくと考える児童もいれば、目には見えない水蒸気として出ていくと考える児童もいる。そこで、ビニル袋をかぶせて確かめる意味を理解させる。
- ・葉から水が出ていくと考える児童の他にも、茎から出ていくと考える児童もいる。そこで、葉をつけたまま調べる物と、葉をとってしまっただけにして調べる物の2種類を行う。



■ 観察、実験後の指導の手立て

葉を取ってしまった枝を覆ったビニル袋の内側にも水滴がつくことから、葉だけではなく枝からも水は蒸発していることをとらえさせる。また、ビニル袋の内側がくもることから、植物体内からは、水は水蒸気として外に出ていることをおさえる。

時間があれば、身近にある植物を使って同じ実験をするとよい。また、「葉のどこから水がでるのだろう」という児童の気付きや疑問を取り上げ、気孔の観察を行ってもよい。

見方や考え方 根から吸い上げられた水は、主に葉にいき、葉から蒸散される。