

6年 理科学習指導案

1 単元名 植物の体のつくりとはたらき②水との関わり 2 単元について

本単元の内容は、第3学年「B(1)身の回りの生物」の学習を踏まえて、「生命」についての基本的な概念等を柱とした内容のうち「生物の構造と機能」に関わるものであり、中学校第2分野「(3)ア(イ)植物の体のつくりと働き」の学習につながるものである。(「小学校学習指導要領(平成29年度告示)解説理科編平成29年7月」)

本単元では、学習指導要領「(2)植物の養分と水の通り道ア(イ)」をねらいとし、植物の体のつくりと体内の水などの行方に着目して、植物の体内での水の通り道を多面的に調べる。これらの活動を通して、植物の体内での水の行方について、より妥当な考えをつくりだし、表現するとともに、植物の根、茎及び葉には水の通り道があり、すみずみまで水が行きわたっていることや、根から吸い上げられた水は主に葉からの蒸散により水蒸気として排出されることを捉えられるようにする。また、本単元を通して、生命を維持する働きについて考えることで、生命を尊重する態度を育成していきたい。

児童は、生活科や第3学年までの学習を通して、植物を育てる経験をしてきている。また、学級の約8割の児童が、元気のない植物を復活させるためには、水を与えればよいという考えをもっている。ただ、葉の役割については、光を集めたり、光合成をしたりするという考えをもつ児童が多数を占め、蒸散のはたらきや言葉を知っている児童は数名程度と極めて少ない。

そこで、単元の導入でしおれた植物と水をあげて復活した植物を比較し、復活した理由が水にあることを再度認識させる。次にその水が、体のどこを通過して体全体に行きわたるのかを、根から染色液を吸い上げさせ観察することで理解できるようにする。その後、全体まで行きわたった後の水の行方について考えるために、ハウセンカやアジサイ、ドクダミを透明な袋で覆い、観察することで、どの植物からも水蒸気が出ていることを気付くことができるようにする。その後、児童が水の出口について問題を見いだす過程でハウセンカ、アジサイ、ドクダ

ミの葉の表面を観察させることで共通してドーナツ状の小さな穴があることに児童は気づき、ここが出口なのではないかという考えをもてるようにする。そして裏の方が小さな穴が多いことから、もしかしたら穴から水蒸気として水が出ており、穴の数が多い裏の方が、出ていく水蒸気の量が多いのではないかというより明確な考えをもつ児童が出てくるのが期待される。本時では、小さな穴の数に着目し、その数と水蒸気の量から葉の蒸散が気孔で行われていることをより確かなものとして実感させたい。また、実験結果を基に、根から吸い上げられた水の行方について、図で再度整理を行う。植物はなぜ蒸散を行う必要があるのか考える活動を通して、植物の生命を維持するための仕組みについて考え、植物の体の巧みさや尊さを感じられるようにする。

3 単元の目標

植物の体のつくりと体内の水などの行方に着目して、生命を維持する働きを多面的に調べる活動を通して、植物の体のつくりと働きについての理解を図る。そうすることで、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主により妥当な考えをつくりだす力や生命を尊重する態度、主体的に問題解決しようとする態度を養うことができるようにする。

4 単元の評価規準

知・技	<ul style="list-style-type: none"> 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により排出されることを理解している。 植物の体のつくりと働きについて、観察、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。
思・判・表	<ul style="list-style-type: none"> 植物の体のつくりと働きについて、問題を見だし、予想や仮説を基に、解決方法を発想し、表現するなどして問題解決している。 植物の体のつくりと働きについて、観察、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。
主・態	<ul style="list-style-type: none"> 植物の体のつくりと働きについての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 植物の体のつくりと働きについて学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

5 児童の姿を想定した単元の構成図（10時間扱い）

調和を図る際の留意点

◆扱う植物の工夫

本単元では、教科書のホウセンカだけでなく、気孔を観察しやすいアジサイとドクダミを用いることで、気孔がホウセンカだけでなく、他の植物にもあることを確認できるようにする。そのため、2時間目の水の通り道を調べる実験から3種類の植物を用いる。また、アジサイとドクダミは、葉の表と裏で気孔の数に大きな差がある。特にアジサイは、表にはほとんど気孔がなく、裏にかなり多い。そこで気孔から水が水蒸気として出ているのなら、気孔が多い裏の方が水蒸気が多いのではないかということ想起させ、気孔について追究しやすくなる。

◆葉の表と裏で気孔による蒸散量の違いを捉えやすくする実験の工夫

ポリ袋を葉の表と裏にセロテープで固定する。葉の表面から蒸散によって出てくる水蒸気の量を表と裏でそれぞれ観察でき、比較できるようにする。

◆使う植物を検討する工夫

8, 9時間目には、アジサイを用いる。しかし、前時までは、アジサイの他にホウセンカとドクダミを用いている。そこで、小さな穴が蒸散に関係していることを調べるために、どの植物を扱うかを児童に投げかけ、児童が植物を選択する中でアジサイに着目できるようにする。そのために7時間目で気孔の観察をする際に、気孔の数について表にまとめておく。

①しおれた植物と水をあげて復活した植物を比べて気付いたことをまとめよう。
 ・水がなかったからしおれていたんだな。
 ・水が体の中にいきわたったから復活した。
 ・根から水は取り入れられていそうだな。

②③根から取り入れられた水は、植物の体のどこを通過して葉までいくのだろうか。

・茎だけでなく、葉まで染まっていた。
 ・染まっている部分が水の通り道だ。
 ・体全体まで行きわたった後、水はどこへ行くのかな。
 ・水は葉まで行った後、葉から出ていきそうだな。

⑤根から茎を通過して運ばれた水は、葉まで行った後、どこへ行くのだろうか。

・根に戻りそうだな。
 ・茎や葉から出ていきそうだな。
 ・使われてなくなりそうだな。
 ・ビニール袋の内側に水滴がついたな。
 ・茎だけのものは、水滴があまりつかなかったな。
 ・葉や茎から水蒸気として出ていくんだね。そしてこの動きは蒸散というんだね。

⑥⑦植物は葉のどこから蒸散しているのかな。

・葉には共通してドーナツ状の小さな穴がたくさんあるね。
 ・小さな穴は葉の裏側に多いね。
 ・アジサイは裏がたくさん穴があって、表にはほとんどないよ。
 ・穴から蒸散をしているのかな。

⑧⑨小さな穴と蒸散には関係があるのだろうか。【本時】

・葉の裏側の方が曇ったよ。
 ・裏の方が蒸散していそうだな。
 ・裏の方が蒸散しているのは、小さな穴が多いからだな。
 ・蒸散があるから水が吸えるんだね。

④根がなかったら、水は吸わないのかな。
 ・売っている根がない花はどのように入れているのかな。

・やはり根がなくとも、水は吸うんだね。
 ・根がなくとも、葉まで染まっていたな。

⑩学習したことをもとに、植物の水の通り道について整理しよう。
 ・根、茎、葉には水の通り道があって、根から吸い上げられた水は葉から蒸散によって出ていくんだね。

◆問題を見いだす工夫

本単元では、毎時間の終わりに水がどのように植物の体を通っているのかを、ホウセンカの図に矢印で描く活動を行うことで、児童の水の通り道のイメージを視覚化する。さらにその図を他の人と比べ相違点から問題を見だし、それをもとに学習を進めることができるようにする。



◆気孔の観察の仕方の工夫

本単元では、気孔の表と裏の両方を観察する必要があるが、教科書に載っているホウセンカの裏側の薄い表皮をはがすという作業は、児童にとってとても難しく、うまくできない児童がたくさん出てくるのではないかとと思われる。そこで今回は、操作が簡単で、葉の表と裏の両方の気孔を観察することができるレプリカ法で行っていく。レプリカ法にはいくつかあり、その中で児童にとって馴染みのある木工用ボンドを使ったレプリカ法を行う。方法は、葉に薄く木工用ボンドを塗る。乾いたら、それをセロテープではがす。セロハンテープごとスライドガラスに張り付け、観察を行う。

6 本時について

(1) 目指す学びの姿

本時に目指すのは、葉の表と裏の気孔の数と蒸散量から、気孔で蒸散が行われていることを実感し、蒸散について考えさせることで植物の体内の水の行方について妥当な考えをもつ姿である。

(2) 指導の問題点

本単元の学習内容は、児童の思考の流れに沿って構成されており、問題解決に向けた意欲を持続させながら学習を行いやすくなっていると感じる。しかし、根から吸い上げた水の出口である「気孔」について追究する場面では、教師の指導の割合が大きくなってしまふ。そうなれば、これまで持続してきた児童の問題解決への意欲を阻害してしまひ、学習を終えた後の満足感も減少してしまふのではないだろうか。

そこで、学びと指導の調和を図るために、児童の思考の流れを想定しながら、学習過程や実験方法を工夫したい。蒸散の働きまで理解できた児童は、「葉のどこから水蒸気が出るのだろうか」と、葉に焦点を当てて問題を見いだすだろう。そこで、まずは葉の様子を顕微鏡で観察する活動を行う。この際に、レプリカ法を用いたり、複数の植物の葉を観察したりしながら、「気孔」の存在に気付かせたい。「気孔」の存在に気付いた児童は、「本当にここから水蒸気として出ているのだろうか」という問題を見いだすだろう。ここで、葉の表と裏の気孔の数に注目させながら、問題解決の方法について教師の指導も交えながら児童と一緒に考えていきたい。葉の表と裏の蒸散量の違いから、「やっぱり気孔から水蒸気が出ている」という、実感を伴った理解につなげていきたい。以下に、具体的な手立てについて記載する。

(3) 学びと指導の調和

視点1 扱う植物の工夫

従来使用されているホウセンカでは、気孔の数が多すぎて表と裏の数を比較することは難しい。そこで本時では、アジサイを用いる。アジサイは葉の表には気孔がほとんど見られないが、裏にはたくさん見られる。そこでアジサイの葉の、表と裏で気孔の数が大きく異なることを利用して実験を行う。そうすることで気孔（小さな穴）から水蒸気が出るのであれば、アジサイの葉では、気孔がほとんどない表からは水蒸気があまり出ずに、裏側からたくさん出るといふ考えのもと、気孔について追究しやすくなる。アジサイの葉の観察により、児童の主体的に気孔の働きについて問題解決する態度を育成したい。また実験結果から気孔から蒸散していることをより確かなものとして実感させ、目に見えない気孔の働きについて妥当な考えをつくりだす力を育成したい。

視点2 教具の工夫

本時では、葉の両面における気孔の数の違いをもとに、葉の両面の蒸散量の違いについて実験を行いながら捉えていきたい。そこで、蒸散の様子を葉の両面にポリ袋を固定することで確かめていく（図1）。こうすることで、葉の表と裏の蒸散量の違いが捉えやすくなる。



図1：実験の様子

(4) 本時の目標

・植物の蒸散は、気孔を通して行われていることを理解する。

【知識・技能】

(5) 本時の展開 (9/10)

○主な学習活動・児童の学びの姿	○教師の指導・支援 ☆評価
<p>○前時の学習を振り返り、本時の見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・小さな穴がどの植物の葉にもあったな。 ・小さな穴から蒸散が行われているのではないかな。 ・アジサイやドクダミは葉の表と裏側で小さな穴の数が違ったな。 <p>○学習問題を確認する。</p>	<p>○前時の葉の表面の観察の結果を、全体で振り返ることで葉の表と裏側で気孔(小さな穴)の数が異なることを確認し、問題を見いだしていけるようにする。</p>
<p>小さな穴と蒸散には関係があるのだろうか。</p>	
<p>○予想をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・穴っぱいから蒸散と関係していそう。 <p>○実験方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・蒸散の実験のようにビニール袋を葉に被せればよいかな。でも表と裏の違いがわからないな。 ・葉の表と裏にそれぞれビニールを被せられないかな。 ・葉の表と裏で小さな穴がかなり違うアジサイを使うと確かめやすいのではないかな。 <p>○実験を行う。</p>	<p>○予想が立てられない児童には、前時までの実験の様子や結果を振り返るよう声をかける。</p> <p>○蒸散の実験では、植物全体をビニール袋で覆い、内側についた水滴を観察することで確かめたことを確認する。</p> <p>○扱う植物を選択する際に、前時の植物ごとの葉の表と裏の気孔の数をまとめた表を提示し、児童からアジサイを選択できるようにする。</p> <p>○アジサイの葉では、表と裏で小さな穴の数が違うため、もしこの穴から蒸散をしていれば、葉の裏側の方がたくさん蒸散するはずだということを確認する。</p> <p>○葉の大きさに切ったポリ袋とセロハンテープを用意し、葉や茎の蒸散の様子を確認できるようにする。</p>
<p>以下より本時</p>	
<p>○実験結果を表にまとめ、結論をだす。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・葉の裏側の方が水滴がついたな。 ・小さな穴が多い裏では水滴がかなり付いて、表にはあまりつかなかったから、小さな穴と蒸散には関係があったな。 	<p>○再度どのようなことを確かめるために、どのように実験を行ったのかを確認する。また、アジサイの葉では、表と裏で小さな穴の数が違うため、もしこの穴から蒸散をしていれば、葉の裏側の方がたくさん蒸散するはずだということも確認する。</p> <p>○実験結果から植物の蒸散は、気孔を通して行われていることを理解する。</p> <p style="text-align: right;">☆【知識・技能—発言・ノート】</p>
<p>蒸散は、葉の表面にある小さな穴から行われている。この穴を気孔という。</p>	
<p>○植物の体の中の水の行方を、図に矢印で描き、全体で共有する。</p> <p>○蒸散の役割について考え、まとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・蒸散をすることで、水を出した分、根から水を取り入れているんじゃないかな。 ・葉から蒸散によって水が出ていくことで、ストローのように水が吸い上がるのではないかな。 ・もしも、蒸散によって水が出なかったら、新しい水を取り入れられないで、古い水が体をめぐって元気がなくなるのではないかな。 ・人も呼吸で酸素や二酸化炭素を交換しているし、食べ物を取り入れて出しているから、体に入れたものを出すことは大切なのではないかな。 <p>○学習を振り返る。</p>	<p>○これまでの学習をつなげて植物の水の通り道について理解を深めるために、植物の図を配布し、水が植物の体のどこから取り込まれ、出ていくのかを確認する。</p> <p>○児童が描いた図を、ギガタブや書画カメラなどを用いて大型テレビに投影し、共有しやすくする。</p> <p>○自分の考えをもてない児童には、もしも蒸散がなかったら植物の体の中の水はどうなるのかという視点を教師から与えて、考えをもてるようにする。</p> <p>○前単元での、人の体のつくりに触れて考えている児童がいれば全体で取り上げて、動植物の体のつくりの共通点や相違点について考える機会をもてるようにする。</p> <p>○植物の体の仕組みの巧みさについて気付いている児童がいれば、全体で取り上げて植物への愛着や尊重する態度につなげることができるようにする。</p>