

第2学年3組 理科学習指導案

指導者 島根 雅史

- 1 日 時 令和4年6月10日（金）11:20~12:10
- 2 単 元 名 コケ植物
- 3 学 習 空 間 理科Ⅱ教室
- 4 単元（題材）について

- (1) この単元では、植物の体のつくりとはたらきについて、観察や実験を通して学ぶことにより、自然の精妙さ、偉大さを実感させることができると考える。植物の体のつくりとはたらきは、従来1年生で学習する内容であったが、新学習指導要領では、2年生の学習内容として位置づけられている。そのため、生命の最小単位である細胞という視点を通して、植物の体のつくりやはたらきを捉えさせる単元構成とした。維管束をもつ植物を学習した上で、維管束をもたないコケ植物を観察することで、コケ植物の葉が、細胞一層のシンプルかつ洗練されたつくりをしていることに気付かせたい。維管束というつくりを発達させ、根から水を吸い上げようと進化してきた植物に対し、約4億5千万年前から存在するコケ植物は、体の表面から水を吸収できる反面、乾燥もしやすい。これは、光合成に必要な光と水を得るにあたって、コケ植物が抱えるジレンマである。コケ植物を学ぶことは、維管束をもつ植物に対する理解を深め、植物をとりまく環境への関心を高める上でも非常に意義深い。
- (2) 本学級の生徒は男子20名、女子15名の合計35名である。理科に対する興味・関心が高く、実験や観察に意欲的に取り組んでいる。班で実験を計画する際などには、条件制御などの基本的な考え方ははたらかせることができている。しかし、仮説（課題に対する自分なりの答え）を検証するための実験を考えたり、実験結果から仮説が正しいかどうかを考察したりすることには、まだ課題がある。コケ植物については1年生のときに学習しているが、根、茎、葉の区別がなく、じめじめした日陰に生きていて、胞子でふえる植物であるという認識にとどまっており、学習前生徒アンケート（n=35）の「コケ植物のイメージ」に対する解答内容ともほぼ重なる。それ以外のイメージとして、「謎の多い植物」、「知らないことの方が多植物」など、コケ植物は生徒にとって身近ではあるが、未知の存在であることがうかがえる。また、「コケ植物に興味がある」と答えた生徒は60.0%であり、未知のコケ植物について知りたいと思っている生徒が半数を超えるが、「汚い」などのマイナスイメージから、興味をもっていない生徒も見受けられる。
- (3) 本単元を指導する（個の「ものがたり」を深める）にあたって、次の点に留意したい。
 - ・ 生徒の語りや学習記録から、植物に対する生徒の学びの文脈やそこから生まれる新たな疑問を把握し、生徒の思考に沿って単元を構成し、課題や問いを設定する。課題や問いに対する自分なりの答えを「仮説」とし、生活経験や既習事項などを根拠に仮説を立てる場面を設定する。
 - ・ 乾燥して休眠状態にあるコケ植物に、水を吹きかけて変化を観察させるなど、身近な植物にふれ、観察する時間を十分に保障する。また、単元の中に自由試行の場面を取り入れ、生徒同士（4人班）で、仮説を検証するための実験を構想する場面を設定する。その際、「仮説が正しければ、どんな実験をしてどんな結果が得られるのか」を意識させ、比較、関係づけ、条件制御、多面的思考などの考え方も働かせることができるように教師がかかわる。
 - ・ 生徒同士の対話を活性化させるため、学習課題に対する個の考え方を把握し、そこから「AorB」、「AなのかAではないのか」といった2項対立的な問いを設定したり、選択肢を用意したりして、立場を決めやすくし、全員が対話に参加できるようにする。その際、根拠をもって対話ができるように教師がかかわる。
 - ・ 単元を通して学んだことを振り返り、学習前後の考え方の変容や、コケ植物についての新たな視点での捉え直しを表出させることで、自分をとりまく自然と自己とのつながりを自覚させ、単元を学ぶ意味や価値を実感させたい。

5 本単元の目標

(1) 本単元の「ものがたりの授業」構想図

『ものがたりの授業』

★教師のねがい（何のために、この題材で学ぶのか）

身近にあるコケ植物は、生きていくための工夫が詰まった存在だと捉え直してほしい。

●題材（植物と水）に対する「ものがたり」の変容

（学習前）

コケ植物は、じめじめしたところでしか生きられない存在。

探究的な学び
他者と語り合う

（学習後）

コケ植物は、シンプルなつくりでありながら、乾燥などの変化に耐え、大昔から生き残ってきた偉大な存在。

《（授業者が考えた）「自己に引きつけた語り」の例》 *「自己に引きつけた語り」部分
コケが日陰に生きていることに何の疑問ももっていなかった。コケは光を必要とせず、水がなければ生きられない生き物だと思っていたが、少しの光で光合成し、乾燥しても休眠して耐えるなど、驚きの連続だった。確かに、少しの光ならコケにとって必要な水も奪われにくい。そう考えると、コケが日陰にいる理由が腑に落ちたし、維管束をもつ植物よりも乾燥に強く、コンクリートなどにも生えられるから、コケは実はとても生命力が強い植物だと感じた。

(2) 本単元で育成する資質・能力

<p>知 識 技 能</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○自然事象に対する概念や原理・法則の基本的な理解 ○科学的探究についての基本的な理解 ○探究のために必要な観察・実験等の基礎的な技能 	<ul style="list-style-type: none"> ・植物の体のつくりと働きについて、観察、実験などを行い、その規則性や関係性を見だし、理解することができる。 ・観察器具の操作、観察記録の仕方などの技能を身に付ける
<p>思 考 判 断 表 現 力</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○自然事象の中に問題を見いだして見通しをもって課題を設定する力 ○計画を立て、観察・実験する力 ○得られた結果を分析して解釈するなど、科学的に探究する力と科学的な根拠を基に表現する力 ○探究の過程における妥当性を検討するなど総合的に振り返る力 	<ul style="list-style-type: none"> ・植物の吸水は何に関係するのかについて仮説を立て、その検証方法を計画することができる。 ・課題に対する自分の考えを、根拠を示しながら筋道を立てて説明することができる。 ・結果を分析・解釈し、課題に正対した考察を行うことができる。
<p>学 び に 向 か う 力 人 間 性 等</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○自然を敬い、自然事象にすすんでかかわる態度 ○粘り強く挑戦する態度 ○日常生活との関連、科学することの面白さや有用性の気付き ○科学的根拠に基づき的確に判断する態度 ○小学校で身に付けた問題解決の力などを活用しようとする態度 	<ul style="list-style-type: none"> ・生物の特徴的な見方（共通性・多様性の視点）で植物を捉え直すことで、植物への興味・関心をもつことができる。 ・植物の働きについて仮説を立てて検証する過程を通して、自然を科学的に調べることの楽しさを感じることができる。

(3) 単元構成 (全8時間)

時間	学習課題 (中心の問い) と◆学習内容	生徒の思考・反応・振り返り
1 2	◆葉の細胞の観察 ◆葉の断面、茎の断面の観察	生物は全て細胞でできているのか。
3	葉の中には、道管、師管という管があります。100m 近い木は、それだけの高さ水を持ち上げていることになります。	茎と同じように、葉の断面を調べれば、葉にも維管束がありそう。
3	(学習課題) 植物は、水をどのようにして持ち上げているのだろう	気孔から水が蒸散することによって、植物内の水の量を減らし、根が水を吸い上げるのかな。
3	★①そのことを確かめるには、どんな実験をすればいいでしょうか。	蒸散が起こらなければ、水も吸い上げられないことを確かめればいいから…
3	◆蒸散の実験	気孔をふさいだものとふさいでないもので対照実験すればよさそう。
4	100m 近くある木も、蒸散のはたらきで水を持ち上げていて、特別なことはしていません。	道管も細胞だったのか。
4	★②道管は、細胞が死ぬことによってできた構造です。植物の場合、死んだ細胞も、体を支える重要な役目をし、高い木を支えています。	コケの葉には、気孔もない。葉の細胞が一層になっていて見やすい。
4	道管は葉脈の中までつながっていますが、この葉には葉脈のようなものが見られません。	コケ植物は道管もないから、水の近くでしか生きられないイメージ。
5	(学習課題) なぜコケ植物は、日陰や湿り気のある所に生きているのか	仮説 1 水を必要としているから 仮説 2 日なただと乾燥するから など
5	◆仮説を立てる (学習前)	あんなに薄い葉はすぐ乾燥してパリパリになって枯れそう。
5	コケが乾燥してしまうとどうなりますか？	植物が動いている！スポンジが水を吸っているみたい。
6 (本時)	★③乾いたコケが水を吸う様子の観察	葉が密集してついているのは、水をできるだけ逃さないような工夫だな。
6 (本時)	◆光が必要かどうか論点を絞る	(詳細は本時指導案を参照)
6 (本時)	★⑤仮説の妥当性を検討 (別の現象で)	水の流れるパイプの中よりも先の方にコケが多く生えているということは日光も必要ってことかな。
7	その仮説が正しいならば、他の現象も上手く説明できるはず。排水パイプの口に生えているコケを例に考えてみましょう。	じめじめしたところに生えているイメージしかなかったけど、コケも光合成や成長のために、日光が必要なんだな。
7	◆仮説の検証実験 (自由試行)	道管で 100m 近く水をあげる植物もすごいけど、コケもシンプルなつくりなのに、厳しい環境を生き抜く工夫がある！
8	◆単元の振り返りを記述	

6 本時の学習指導

(1) 目標

- ・ コケ植物の生息環境と体のつくりを関係づけて理解することができる。
- ・ 仮説が妥当であるかどうかを、他の現象と照らし合わせて検討することができる。

(2) 学習指導過程

学習内容及び学習活動	予想される生徒の反応	○教師のかかわり・★しかけ
1 単元を通しての課題を確認し、今回は光に論点を絞る。	・ 水は必要だと思うけど、光はどうなのかな。	★ 3つの立場から選ばせて、同質の生徒で班を編成し、根拠を明確にする。
学習課題：なぜコケ植物は日陰や湿りけの多い所に生きているのか		
立場 S1：光は必要 S2：あってもなくてもよい S3：ない方がよい		
T：「光が必要かどうかで意見を書いてもらいました。まず、光がない方がよい理由は？」 S3：「日光で乾燥してしまうと、必要な水が奪われてしまうから、光はない方がいい。」 S2：「でも、日なたに生えているコケもあると言っていた。日かげでも日なたでも生きていけるということは、光がない方がいいとまでは言い切れないような気がする。」 T：「必要だという人の意見はどうか。」 S1：「葉を観察したときに葉緑体があったので、他の植物のように光合成をしようと思う。」 S2：「でも、光が当たると、光合成に必要な水も失うから、光合成はできないと思う。」 S1：「…乾燥してしまうほど強い光ではなくても、光合成はできると思う。」 T：「では、もう一度班で話してみよう。」「意見が変わったところはあるか？」		
2 各班の仮説が妥当なのかどうかを、他の現象(排水パイプの口付近にコケが生えていること)から検討する。	・ 光を必要としているとすれば…パイプの奥には生えられないかな。 ・ パイプの中は湿っていそうだから、多く生えそう。	★ 仮説が正しいならば、コケはパイプの中でどんな生え方をするはずなのか、予想を促すように関わる。
T：「仮説が正しいとしたら、パイプの中で、コケがどのように生えているはずですか？」 S2：「パイプの中も水が多いはずだから、奥の方までコケが生えていそうだな。」 S1：「いくら水があったとしても、日光が全く当たらないパイプの奥には生えないだろう。」		
3 パイプの中を撮影した映像と実物を見ながら、再度「光が必要かどうか」を考える。	・ 中はどんな風になっているのかな。	★ 「光が必要でない」という立場の生徒には、「光以外にどんな要因が関係するか」という視点で観察をさせる。
T：「まず、パイプの中をCCDカメラで撮った映像を見てみましょう。」 S2：「パイプの口の近くしか生えてない。ということは…」 S1：「やっぱり、日光もコケが生きていく上で必要ってことだよ。」 S3：「でも、胞子が奥まで飛んできてないだけでは？」 T：「では、パイプから取ってきた実物のコケを見てみましょう。」 S2：「コケの中でも、盛り上がっている部分があるな。これはやっぱり光の影響かな。」 S3：「この観察だけからは、言い切れないような気がするな。」 T：「どんな実験をすれば、光が必要なのかどうかを調べられるかな。」 S1：「光の有無で、対照実験をすれば、きっと光がない方はかれてしまうはずだ。」 S2：「光合成をしてデンプンをつくっているかどうかをまず調べてみてもいいかも。」		
4 学習課題に対する考え(授業後)を書き、本時の振り返りを行う。	・ コケも、水、日光の両方が必要そうだな。でも、検証実験は必要だ。	○ 考え方の変容などを振り返りに記述するよう促す。

7 見取り

実験観察ノートの記述、単元後のものがたりの記述などから、学ぶ前後で、コケ植物に対する捉え方がどのように変容したかを見取る。