

第5学年 実践例

本時：平成28年6月1日（水） 場所 理科室 指導者 教諭 牛島 克彦

1 単元名 5年「植物の成長」（大日本図書）

2 単元について

(1) 本内容は、第4学年「B（2）季節と生物」の学習を踏まえて、「生命」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「生命の連続性」にかかわるものである。

ここでは、植物の発芽、成長及び結実の様子について興味・関心をもって追究する活動を通して、植物の発芽や成長、受粉と結実が関係していることについて条件を制御して調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、生命を尊重する態度を育て、植物の発芽、成長及び結実とその条件についての見方や考え方をもつことができるようにすることがねらいである。

(2) 本単元の「生命の連続性」にかかわる系統は次のとおりである。

3年	4年	5年	6年	中学校	
/	<u>季節と生物</u> ・植物の成長と季節 ・動物の活動と季節	<u>植物の発芽、成長、結実</u> ・種子の中の養分 ・発芽の条件 ・成長の条件 ・植物の受粉・結実 <u>動物の誕生</u> ・卵の中の成長 ・水の中の小さな生物 ・母体内の成長	/	<u>生物と細胞</u> <u>生物の成長と殖え方</u> <u>遺伝子の規則</u> <u>性と遺伝子</u>	
比較 →		関係付け →	条件制御 →	推論 →	分析・解釈

(3) 本単元にかかわる児童の実態は次のとおりである。（14名）

- 多くの児童は、理科において実験することが楽しいと回答しており、実験したことから新たな知識を得ることのよさも感じている。一方で、考察することが苦手だとして理科の授業は好きではないとする児童もみられた。児童が抵抗なく考察やまとめに取り組める場の工夫を図りたい。
- 植物を育てた経験は、多くの児童があると答えた。家庭で植物を育てた経験を持つ児童も多くみられた。
- 植物を育てるときに行った作業として、「水やり」が最も多かった。次に「草取り」、「支柱立て」と続いた。そのため、植物の成長に必要な条件として「水」と「草取り」が多く、「陰にならないところに置く」「日当たりのよいところに置く」といった日光に関する条件を挙げる児童は少なかった。教科書の発展問題からも日当たりのよさ（日光）が成長に関係していると答えた児童は半数であった。また、肥料は、自分で与えた経験は少ないのか、条件として挙げている児童は少なかった。さらに、児童は自分の経験から「間引き」や「支柱立て」が、植物の成長の条件であると回答している。植物の成長の条件と育てるときの世話について区別させて考えられるように違いについて説明したい。
- 「なぜ、植物の成長に水やりが必要なのか。」といった、自ら考えた成長に必要な条件について、理由を述べることができない児童が多い。特に、空気や水やりなど、これまで身近なものとして存在したり、単に大切だと思うからやっていた作業であったりするものは、その理由をうまく説明できない児童が多い。

3 仮説にせまる授業での取組

(1) 実生活との関連を図った問題設定の工夫（仮説1）

○単元の導入で、これまで育てたことのある植物（花や野菜など）を振り返らせたり、学習した発芽に必要な条件を考えさせたりしながら問題設定を行う。

(2) 科学的に思考・表現できるような場の工夫（仮説2）

○生活経験をもとに植物の成長の条件について予想した理由が考えられるように、アンケート結果をまとめて可視化する。

○植物の苗、日光、肥料、日よけなどの絵カードをホワイトボードに貼らせて具体的なイメージをもたせ、考えた実験方法を表現させる。また、成長に必要な条件を表にまとめさせ、絵カードにて表現した実験方法と照らし合わせて条件制御ができていないか考えさせる。

○実験から得られる結果や結果をもとに考察するときの表現の仕方について型を示して繰り返し練習させ、科学的な文章表現ができるようにする。

(3) 実生活と関連付けて、理科のよさや楽しさを実感させる工夫（仮説3）

○植物の成長に必要な条件を調べる実験を通して、児童が自ら様々な植物を育ててみたいと思うように働きかける。

○総合的な学習の時間で取り組んでいる米作りにおいて、もみから発芽し成長する様子を観察するとともに、イネの成長に関係する作業内容やその工夫から成長の環境条件に興味をもたせ、理解させる。

○成長に必要な「日光」条件を利用して栽培される「根深ネギ」や「ホワイトアスパラガス」などについて知らせ、家庭生活においても学習したことが利用されていることに気付かせる。

4 単元の目標

植物を育て、植物の発芽、成長及び結実の様子を調べ、植物の発芽、成長及び結実とその条件についての考えをもつことができるようにする。

ウ 植物の成長には、日光や肥料などが関係していること。

5 単元の評価規準

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植物の成長に興味関心をもち、自らそれらの変化にかかわる条件を調べようとしている。 ②植物の成長に生命のたくみさを感じ、それらを調べようとしている。	①植物の成長について予想や仮説をもち、条件に着目して観察や実験を計画し、表現している。 ②植物の成長とその変化にかかわる条件を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。	①植物の成長までの過程とその変化にかかわる条件や種子に含まれる養分について調べ、その過程や結果を記録している。	①植物の成長には、日光や肥料などが関係していることを理解している。

6 指導と評価の計画（4時間取扱い）

次	時	主な学習活動 [◇教師の指導・留意点]	実生活との関連	評価規準	
第1次 4時間	(問題) ○植物が成長するためにはどのような条件が関係するだろうか。				
	① 本時	○植物の成長に関する条件について話し合う。	◇これまで植物を育てた経験を想起させたり発芽の学習を基にしたりして考えさせる。 ◇日光や肥料が植物の成長に関係しているか調べる実験のために、発芽のときの学習を参考にどのような条件制御が必要か考えさせる。	植物の発芽の学習や、これまで植物を育てたことを想起させて問題設定を行う。	思①
	2	○日光や肥料は植物の成長に関係しているか調べる。	◇計画した方法に基づいて実験の準備をし、条件の統一（水の量、水やりの時間、肥料の量、置く場所など）がなされているか確認する。	これまで植物を育てた経験をもとに予想させる。	関①
	3	○肥料は植物の成長に関係しているか調べる。	◇成長の記録の仕方（色、大きさ、葉の数、茎の太さ）を確認する。また記録する時間を確認する。		技①
	4	○実験の結果から考察する。	◇実験の結果を表に表し全員の結果から考察する。		思②
(見方や考え方) 植物の成長には、日光や肥料が関係している。					
	○単元のまとめをする。	◇成長の条件を活かした根深ネギの栽培やホワイトアスパラガスの栽培について紹介し、実生活での学習事項のかかわりを知らせる。 ◇イネの成長とともに、環境条件のことにふれていく。(稲作アドバイザー)	身近な野菜について考えさせる。 稲作にて、成長の条件を満たした作業を知る。	関② 知①	

7 本時の学習（1／4時間）

(1) 目標

○植物の成長について予想をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。【科学的な思考・表現】

(2) 仮説との関連

本時においては**仮説2**を中心として研究を進める。「植物の発芽」の学習において、児童は発芽に必要な条件を確かめるために条件制御して実験を行ってきた。本時では成長の条件をこれまでの経験をもとにして児童に予想させ、そこから条件を整理して検証する実験を計画するところに取り組む。

(3) 展開

過程	時間	学習活動 ・予想される児童の反応	指導上の留意点・評価	備考
振り返る	2	<p>1 種子の発芽に必要な条件について振り返り、本時の学習の見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発芽には、水・空気・適した温度が必要だった。 ・発芽するときは、種子の中（子葉）にでんぷんがある。 ・脱脂綿や土は発芽に必要ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ○学習したことをパネルにまとめ、既習事項を振り返るとともに、本時の学習のヒントとなるように工夫する。 ○発芽したインゲンマメの苗を大きく成長させたいと思わせるような問いかけを前時に行い、意欲的に本時の学習に取り組めるようにする。 	<p>学習した過程を示すパネルカード</p> <p>全体で</p>
予想	3	<p>2 「植物が成長するためには何が必要か」を予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水がいる。水かけはいつもしていたから。 ・肥料がいると思う。花壇にも肥料をまいたから。 ・日光に当てた方がいいと思う。日当たりのいいところで育てるから。 	<ul style="list-style-type: none"> ○発芽の条件として学習した「水、空気、適した温度」については、植物の成長にも必要な条件として認識させ、成長させるために必要な条件を予想させる。 ○出された条件を整理し、必要な条件を絞り込む。 	<p>個人で</p> <p>全体で</p>
問題		(問題) 植物が成長するためには、日光が必要なのだろうか。		
		(問題) 植物が成長するためには、肥料が必要なのだろうか。		
実験方法を考える	20	<p>3 日光や肥料が必要であることを検証するための実験方法について考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・肥料を与えるときと、与えないとき、成長にどのような違いがあるか調べるとよい。 ・変えない条件は、空気や水、適した温度である。 ・日光をあてるものには太陽を、あてないものには覆いをつけよう。 ・肥料を与えるものと与えないものを準備する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ○学習シートに簡単な絵で実験方法を描き、変える条件と変えない条件について表にまとめさせる。 ○自分の考えをもとに、班で絵カードを操作して実験方法について考えさせる。水や空気、適した温度の条件は、必要な条件として理解させ、「変えない条件」としてとらえさせる。 	<p>個人で</p> <p>班で 絵カード ホワイトボード</p>

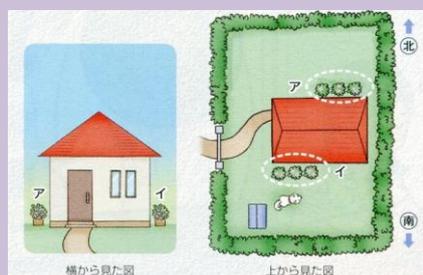
実験方法を決める	12	<p>4 絵カードや表で考えた実験方法をもとに、条件制御について考え、実験方法について話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> 表で見ると、「肥料を与える」となっているから、肥料の絵カードが必要。 肥料と日光を調べる実験で、例えば肥料を調べるときはその他の条件は変えない（同じ）ようにする。 	<p>○実験方法から、条件について考えさせ、表を用いてまとめさせる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>◆思考・表現① (学習シート、発言)</p> <p>B基準 植物の成長について予想をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。</p> </div>	全体で ホワイトボード 絵カード 表
	5	<p>5 班で実験方法を決定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 肥料を与えて日光を当てるものと、当てないものを準備して実験しよう。 水だけ与えて日光が必要かどうか考える実験をしよう。 	<p>A基準 植物の成長について結果の見通しをもって計画し、表現している。</p> <p><B基準に達していない児童への手立て></p> <p>○発芽の学習をもとに調べる条件を変えることに着目させる。</p> <p><B基準に達した児童に取組ませる活動></p> <p>○変えない条件についても、肥料と日光のそれぞれを調べるときに与えて考えるのか、与えないのかに着目させる。</p>	
まとめる	3	<p>6 どのように実験をしていくのか確認する。</p> <p>7 次時の確認をする。</p>	<p>○なぜその苗を選んだのか、理由が説明できるようにする。</p> <p>○条件制御の1つとして同じ大きさの苗を選択することについて知らせる。</p>	班で

- 「徹底指導」と「能動型学習」
 - ・植物の発芽に必要な条件について、繰り返し唱えさせ、確実に知識となるように取組む。
 - ・条件制御について、学習したことや生活経験をもとに考えさせ、班で話し合わせる。
 - ・条件制御した内容を確認するための実験方法を考えさせ、話し合いながらまとめさせる。
- 本時で指導する科学的用語
「種子」「発芽」「条件」 発芽の条件として「水」「空気」「適した温度」

8 研究の実際

【事前アンケートの結果】（調査人数 14 名）

- ①りょうこさんは家の外に、買ってきたはち植えの花を飾っています。りょうこさん、花に水や肥料をあたえましたが、育ち方にちがいが出てきました。アとイのどちらのはち植えがよく成長したのでしょうか。そう考えた理由も書きましょう。
- ②①で考えたことをもとにして、種子が発芽するために必要だと考えられるものを書きしょう。（複数回答）



よく成長したのは、() だと思います。
 ア・・・6名 イ・・・7名 わからない・・・1名
 アを選んだ理由
 ・九州地方は暖かいので、寒いところが良いと思ったから。(1)
 ・風通しが良い。(1) ・理由はわからない。(4)
 イを選んだ理由
 ・南側にあり、日がよく当たる(1)・日光が当たり、温かいから(5)

事前アンケートでは、植物の成長の条件である教科書の問題を考えさせてみた。児童は、日陰で植物を育てることはしていないと思われる。しかし、「日光が当たる」ことを記述できた児童は半数にとどまった。さらに、「日光が当たる」と回答した中には、日光が当たることで「温かくなる」ことを連想させる記述が多かった。植物の成長に必要な条件について、比較対照実験を行う中で必要かどうか判断できるように取り組む必要がある。

【仮説1について】 「植物の発芽」の学習をもとにした児童の予想から問題を設定する

本時は本単元の導入であり、問題設定を行った。児童は、これまでに「植物の発芽」について学習してきた。発芽したインゲンマメが生長している様子を見ていた児童に対して、さらにインゲンマメを成長させるためにはどのようにすればよいか発問し、学習した発芽の条件をもとに成長の条件を予想させながら、問題づくりに取り組んだ。



(写真5—①)



(写真5—②)

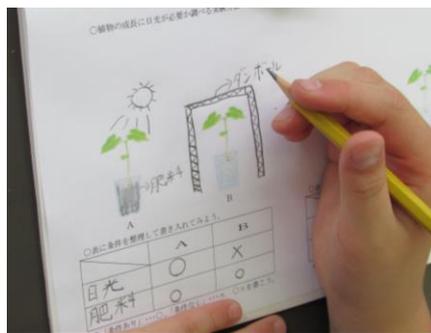
さらに、児童は、「発芽には必要なかったが、成長には肥料が必要である」「発芽に必要だった水や空気、適した温度が必要だ」「大きくなるから空間が必要ではないか」など、植物が成長する条件を考えることができた (写真5—①②)。

児童は、「発芽には必要なかったが、成長には肥料が必要である」「発芽に必要だった水や空気、適した温度が必要だ」「大きくなるから空間が必要ではないか」など、植物が成長する条件を考えることができた (写真5—①②)。

その中から、植物の成長には何が必要か再度考えさせ、問題を「植物が成長するためには、日光・肥料が必要なのだろうか」と設定した。

【仮説2について】 実験方法において条件制御を思考することで自ら問題解決を図る

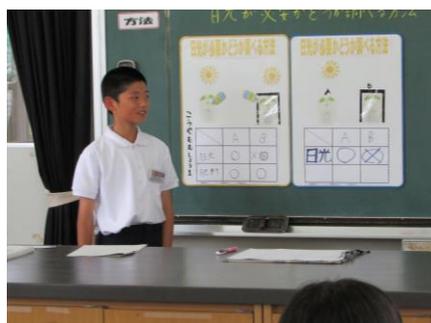
実験では、日光と肥料が成長の条件になっているか考えるため、条件制御することでどのような結果が得られるのか予想と重ねながら考えさせた。児童は、植物の発芽の学習で取り入れた表を用いて、日光と肥料を『変える条件』と『変えない条件』として考え、それを確かめるための実験方法を図に表わした (写真5—③)。また班で話し合い、自分の考えをもとに友達と条件制御について話し合いながら実験方法をまとめていった (写真5—④⑤⑥)。



(写真5—③)



(写真5—④)



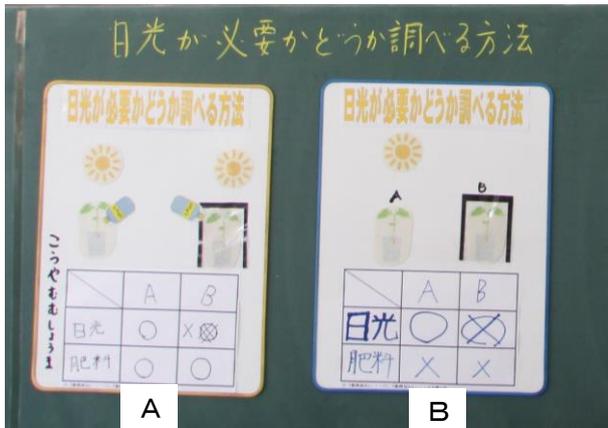
(写真5—⑤)



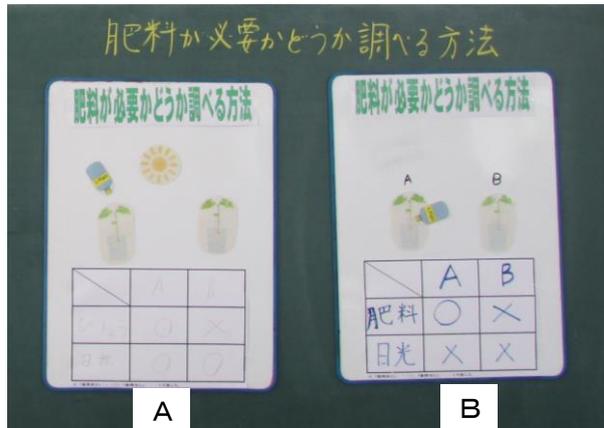
(写真5—⑥)

児童は、「日光が必要かどうか調べるのだから、日光を『変える条件』とする」と考えたが、「日

光が必要か調べるのだから、肥料はともに与えないとする」「肥料は『変えない条件』として与えて実験したがよい」との考えが出された（写真5—⑦）。また、児童は肥料についても、「肥料が必要か調べるのだから、日光はともに与えないとする」「日光はどちらにも与えて実験したがよい」実との考えが出された（写真5—⑧）。



(写真5—⑦)



(写真5—⑧)

そこで、2つの実験を行うために必要な条件をそろえて実験するにはどうすればよいかを考えさせた。日光を調べるときに変えない条件として肥料を与える方法と、肥料を調べるときに変えない条件として日光を与える方法を組み合わせて実験することとした。また、それぞれの変えない条件で肥料や日光を与えない方法でも実験することとした（写真5—⑦B, ⑧A）。

実際に実験結果は、変えない条件として肥料や日光を与えない（B）の方法では、成長の差が大きく表れないため、実験結果が分かりづらいという考えに至った。このように児童に実験方法を考えさせ自ら考えた実験方法に取り組むことで、意欲的に実験観察に取り組み、自分自身の予想を確かめることができた。さらに、実験方法についても振り返ることができた。

【仮説3について】 学習したことをもとに稲作について考える

実験で使用した苗が窓の方向に傾いている写真を見せ、その理由を問うと、児童は「日光が必要だから、自分で日光に当たろうとしているのではないかと考えることができた（写真5—⑨）。



(写真5—⑨)



(写真5—⑩)

児童は、総合的な学習の時間で稲作に取り組んでいる。植物の発芽の学習後、もみまきの作業を思い出させた。「もみが水に浸るように土を盛り、周囲に水を入れていた」「穴の開いたビニールシートの上にもみをまいたのは、水がしみ出すようにするための工夫だろうか」などの考えが出た（写真5—⑩）。

また、児童は、発芽した苗（写真5—⑪）を観察し、もみから発芽している様子や苗の大きさなどを調べた。児童は、「これまで日光が当たっていたから苗が大きくなったのか」や「田んぼに肥料をまいている様子を見たことがある」などの意見が出され、学習し



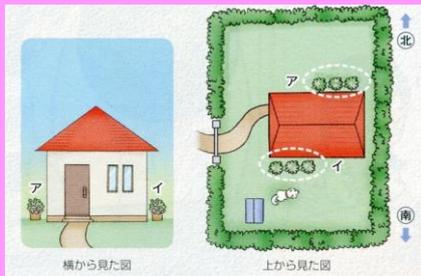
(写真5—⑪)

たこととこれまでの経験が結び付いて更に理解できた様子を見ることができた。

【事後アンケートの結果】(調査人数 13名)

①りょうこさんは家の外に、買ってきたはち植えの花を飾っています。りょうこさん、花に水や肥料をあたえましたが、育ち方にちがいが出てきました。アとイのどちらのはち植えがよく成長したのでしょうか。そう考えた理由も書きましょう。

②①で考えたことをもとにして、種子が発芽するために必要だと考えられるものを書きましょう。(複数回答)



よく成長したのは、() だと思います。

ア・・・2名 イ・・・11名 わからない・・・1名

アを選んだ理由

・アを選んだが、理由が分からず無記入(2)

イを選んだ理由

・南側にあり、日光がよく当たる(11)

本単元の導入では、学習した種子が発芽するために必要な条件について考えさせながら、成長に必要な条件を予想させて問題設定を行った。植物の成長に必要な条件を児童に考えさせて比較対照実験を行ったため、意欲的に問題解決に取り組み理解を深めることができた。

単元の最後には、苗が成長している様子と発芽や成長の条件と結び付けながら、総合的な学習の時間で取り組んでいる稲作でもみまきやイネの苗の観察を行った。体験した作業内容が、種子の発芽や成長の条件を満たしていたことを実感することができ、より学習が深まった。