理　科

中　川　隆　博
齊　官　重　治
戸　田　真　実

1　理科の授業における集団で学ぶよさ

「理科の授業における集団で学ぶよさ」について述べる前に、それを考えるときの根本にかかわっている私たちの考える「理科の学び」とはどのようなことなのかについて述べる。

私たちを取り巻く自然事象は、一言で説明することは難しく感じられる。しかし、自然事象を細かくみると、実は単純な規則性のうえに成り立っており、いくつかの規則性がさらにある規則性のうえに成り立っていることが分かる。

また、ヒトだけでなくあらゆる動植物は、それぞれが生きていくために巧みなつくりをもっている。そして、それらは周囲の環境の影響を受け、食物連鎖や水、酸素と二酸化炭素の交換などの循環システムの中で、有機的に働き生命を維持している。

私たちは、理科の本質を、「ヒトやヒトを取り巻く自然事象にひそむ巧みなつくりや単純な規則性をとらえること」ととらえている。

しかしながら、この「巧みなつくりや簡単な規則性」言い換えれば「自然の特性」は、「人間と無関係に自然の中に存在するのではなく、人間がそれを見通しとして発想し、観察、実験などにより検討し承認したものである。つまり、「自然の特性は人間の創造の産物である※注1」ととらえるべきものである。

このことは、「理科の学び」が一人一人にとって極めて自由なものであり、一人一人の「こだわり（後述）」のうえにたって成立するものであることを示している。ただし、この自由さは、あくまでも独りよがりのものであってはならない。科学的な方法や手続きに従って得られた結果及び概念に則って進められるものでなければならない。つまり、「理科の学び」とは、客観的な事実の積み上げのうえに立ち、実証性や再現性を重視しながら、既有している「素朴な見方や考え方」の変容を促し、自然の特性に対して、「こだわり」をもちながら、新しい意味づけをしていく過程とその結果であるといえる。

この「理科の学び」をふまえ、私たちは、「理科の授業における集団で学ぶよさ」を次のように考えた。

より科学的な見方や考え方ができること

一人一人が、「こだわり」のうえにたって、自然の特性を追究するようになれば、個としての高まりと共に、集団としての高まりも同時に期待できるようになる。なぜならば、自分とは異なる他者の自然事象に対する見方や考え方に触れることになるし、協力して追究することができればお互いの自然認識がより深まっていくことが期待できるからである。

一人一人の子どもの既有している「素朴な見方や考え方」を、最終的に、実証性、再現性、客観性の３つの基本的な条件を満たした「より科学的な見方や考え方」に変容させていく営み。それが、個人の学習では学び得ることのできない「理科の授業における集団で学ぶよさ」であると考える。

2　集団で学ぶよさが息づく授業へのアプローチ

(1)　学びのシェアのプロセスとのかかわりから

集団で学ぶよさを生かすために、まず、事象との出会いにおいて、一人一人に「こだわり」をもたせるようにしたい。

私たちを取り巻く自然事象は実に魅力的で多様性を秘めている。また、同じ自然事象に対する興味・関心のもち方は一人一人の個性にゆだねられる部分が多い。これは、ある自然の特性に迫る道筋は決して一本道ではないということを表している。そして、多様な興味・関心を引き出すもととなっているのが、その子なりの「こだわり」である。「こだわり」は、ある自然事象を自分なりに解釈し、解決しようとする時の、新しい意味の体系づくりのスタートとなるべき意識の状態である。また、追究意欲を喚起するものである。子どもの「こだわり」を生み、それを生かす事象の提示の仕方の吟味や工夫をしたい。

そして、一人一人の「こだわり」を出し合う中で、共通点を探り、課題をつくりあげていく。これは、集団としての課題の共有を図ることである。この時、一人一人の「こだわり」を集団に広げることで、問題意識をはっきりさせたり、追究意欲に発展させたりすることができる。

予想をたてたり、追究方法を考える活動では、一つの問題に対して、さまざまな視点から考えをめぐらし、多様な予想や追究の方法を引

考えをめぐらし、多様な予想や追究の方法を引き出す場を位置づける。そして、多様な追究活動が展開されるように、子どもらしい考え方や追究の方法を尊重する。例えば問題別追究グループや予想別、方法別グループで追究できる場を重視して位置づけることによって、一人一人が活動への願いや問題意識を持ち続けられるようにする。

自分なりに問題を追究していく過程では、実験・観察などを通して新しい事実が得られる。新しい事実と既得の知識や経験を比べ、共通点や差異点を見い出し、結びつけることで、対峙している自然事象についての自分なりの解釈が行われるだろう。グループ内で教え合ったり、助け合ったりする活動がこの中では、自然と行えるように留意したい。

次に、互いの追究過程や事実、獲得した考えなどの情報を交流することになる。自分が経験しなかった他者の追究過程やその過程から生み出された考えを知ることができる。それらを自分のものと比べることにより、自分の追究過程と解釈の両方について妥当であったかどうか検討することができる。また互いの追究過程や獲得した考えを結びつけたり、受け入れたりすることで、自分の考えがより確かになったり、自信を持ったりすることができる。

そのためには、教師はそれぞれの子どものよさや可能性が十分に発揮できるように支援する必要がある。それぞれの考えの共通点や差異点を明確に示したり、類型化してお互いに認め合えるようにしたりすることによって、交流活動を活性化することを常に心がけたい。

その交流の仕方については、いろいろなケースが考えられるが、理科では、教室の形態、学習内容から考えると、小集団での交流が大切な場になる。また、一人一人の見方や考え方をグループ内で修正し、さらに学級全体の場へ広げ吟味し直すことによって、教え合ったり、助け合ったりする活動が生まれ、繰り返し働き続ける場がそこにはできると考える。

こうした追究過程を経て、得られた結果をよりわかりやすく表現し、工夫して発表し交流する場を位置づけることによって、子どもはさらに新たな事象へと関心を広げていくだろう。

(2) 教室の規範とのかかわりから

理科における学びを高めるために、大切にしたい規範を次のように考える。

・多様な考えを認め、友達の考えを大切にする

こだわりをもつ場、問題を追究していく過程で、自然事象を多様な視点や広い視野で見つめ、とらえることが望まれる。また、そうやってでてきた他者のこだわりや考えを大切にする気持ちをもたせたい。

・協力して実験・観察し、結果をもとに協同的に話し合う

科学的な結論を導いていくためには、他の見方・考え方と比べたり、結びつけたりすることが必要となる。個の考えを、グループや全体の場で生かし、科学的に結論づけていこうとする考え方や話し合いの仕方を身につけさせたい。

・話し合いによって創り出された結論を自分のものとして受け入れる

個の出してきた結果をもとに、話し合いを行い、グループや全体で新しい価値を創り出していく。創り出された価値やそこに至るまでの科学的な見方や考え方を受け入れ、共有していこうとする気持ちをもたせたい。

これらの規範は、一連の追究過程を通して育まれるものであり、学習活動のポイントごとにその意義や有効性を自覚できるよう促していきたい。結果的に、集団で学ぶよさである「より科学的な見方や考え方ができること」が授業の中で成立するようにしていく。

(3) 評価について

自分が何にこだわって追究しているのか、そして自分は問題解決の道筋のなかで、今どの段階にいるのか、また、最初に考えていたことがどう変わってきたのかを明確にするために、単元の中で自己評価活動を取り入れていく。具体的には、単元を通す一つのテーマについて、分かったこと、分からなかったこと、次に調べたいことなどを言葉や絵図で表したり、単元によってはイメージ図や概念地図などで、自分の思いをはっきりさせることが考えられる。

また、「集団で学ぶよさ」を広めるために、だれのどのような考えで自分の考えが変わったのかを書くように促す。時に、相互評価を入れることは、お互いのがんばりを実感し合うと共に自分の取り組み方をふり返るきっかけにもなると考えられる。

これらの評価活動を通して、自然についての新しい知識や技能を獲得している自分、主体的に疑問を解決しようとした自分、集団の中で変容してきた自分などに気づかせ、次への意欲や見通しを持たせるようにしたい。

自己評価が単に評価だけにとどまるのではなく、次の追究に生かされることが大切であると考える。

※注１：『小学校学習指導要領解説　理科編』　文部省　1999年　P11より引用

3　実践例　－３年－

これまで、子ども達は主に生活科の学習を通して植物を育ててきた。その中で、アサガオやヒマワリはたねから育てたが、チューリップは球根、ミニトマトやナスは苗から育てており、全ての植物をたねから育てた経験を持っているわけではない。また結実したものを収穫しているため、たねができるまで育てたのはアサガオ、ヒマワリなどに限られている。したがって、子ども達は多くの植物がたねから増えること、また多くの植物が開花、結実した後、たねを残すことをどこかで知識として知っているかもしれないが、実感を持ってとらえてはいないと思われる。

子ども達は、積極性に個人差はあるが、クラス集団の中で自分の考えを持ち、発言することができる。しかし、全体的に自分が話すことに熱心で、発言を聞こうとする姿勢は弱い。これは、子ども達が他の意見を聞く必要をあまり感じていないからではないかと推測した。また、周りの子と意見が違うと不安になって、進んで言えなくなる場面もある。これは、正解や不正解を意識して、「間違えたくない」と考えはじめているからではないかと推測した。この状態を改善するには、どの子のどの考えも大切にしようとする姿勢、みんなの意見の中から、またはみんなの意見を合わせて結論をつくっていこうとする姿勢、みんなでつくった結論を自分のものとして受け入れようとする姿勢が、教室の規範として必要ではないかと考えた。

(1)　単元名　草花を育てよう１

(2)　目　標

・植物を育てて花をつけたいという願いをもとに、植物のたねを大切に育て、成長の様子に関心を持ちながら変化のようすを観察し、記録していくことができる。
・育ててきた植物のようすを観察したり、植え替えたり、他の植物のからだのつくりと比べることによって、植物のからだは、葉、茎、根からできていることがわかる。

(3)　理科としての学びと教室の規範にかかわって

本単元は理科学習の最初の単元である。植物をたねから育て、観察や記録の仕方を学びながら継続的に観察することによって、植物の育ち方には一定の順序があること、植物のからだは葉、茎、根からできていることをとらえるのが本単元のねらいである。そのため、栽培教材はたねをまいてから開花、結実までの期間が短く、形がはっきりして絵にかきやすいものが望ましい。また２種類以上の植物を比べて観察すると、植物の育ち方やからだのつくりの共通点に気づかせることができる。そこで主教材をホウセンカ、副教材をヒャクニチソウとした。ホウセンカとヒャクニチソウの芽はどれも２枚の葉（ふた葉）が開き、次に形の異なる葉（本葉）が出てくるという共通性がある。開花、結実という順序、葉、茎、根からできているという点も同じである。その一方で、ホウセンカとヒャクニチソウでは、全体の大きさ、たねや本葉の形が異なっており、種類による形や大きさの違いにも気づくことができる。子ども達は、ホウセンカとヒャクニチソウを観察する中で、育ち方や形の共通点や差異点を見つけると思われる。このように、「２つのものを比べて、似ているところや違うところを見つけていく」ことは、科学的なものの見方の基本である。その基本的な見方を本単元を通して育てたい。

そこで、本単元では、「２つのものを比べる見方」と、「理科はクラスの中で全員が納得できることを、みんなで考える勉強なのだ」という意識を大切にしたいと考えた。そもそも科学の知識とは、科学者が自然事象について客観的に考察し、実証し、再現して認められたものである。それと同じように「クラスの全員の前で示すこと、あるいはやってみせることができるか」（実証性）、「だれが、いつ、何度やっても同じ結果が出るか」（再現性）、「自分の見方にとらわれずに考えられる」（客観性）を「理科学習で大切にしたいこと」として意識させ、それらを満たすものを３年２組の全員が納得できる「３年２組の結論」としていきたい。

また、観察、記録する力とともに、植物愛護の心情も育てたい。そのために、ホウセンカを自分の「子」に見立てて、「育児日記」（ホウセンカの成長の記録）を発芽以降、継続的に書くことにした。

(4)　集団のよさが息づく授業へのアプローチ

①　「学びのシェア」とのかかわりから

まず、理科では自然の事象を五感を使って観察することを知らせ、身の回りの自然の事物の形、大きさ、色、手触り、におい等を観察、記録することによって理科における観察、記録の仕方をとらえさせ、植物の成長を観察、記録していく学習に興味を持たせたい。次にホウセンカとヒャクニチソウのたねを観察し、そのたねをまいて発芽した芽を観察することによって、成長の様子を前の様子を比べる。このとき、子どもがとらえたホウセンカあるいはヒャクニチソウの変化を「こだわり」と考える。また、ホウセンカの変化とヒャクニチソウの変化を比べることによって、「ホウセンカとヒャクニチソウはどれも２枚の葉が開く」「次に形の異なる葉が出てく

る」という、新たな共通点を見い出すことができるので、「こだわり」すなわち子どもがとらえたホウセンカの変化を、ホウセンカだけでなく、他の植物（双子葉類）全体に共通して見られる変化として一般化させ、「植物の成長には一定の順序がある」ことをとらえさせたい。

このように、本単元はホウセンカやヒャクニチソウの成長に伴い、定期的にこれを観察、記録し、その変化をとらえる学習である。したがって、集団の中で「こだわり」を出し合い、共有するのは、たねを観察するとき、発芽したとき、本葉が増えたとき、植え替えに伴って根を観察するときと、他の植物のからだのつくりとくらべるときであると考える。

子ども達が上記の「こだわり」を出し合い共有するための手だてとしてクラスのみんなが納得できる結論「3年2組の結論」をつくっていく過程を設定した。まずグループで話し合い、グループ全員が観察結果から納得できることを「グループの結論」とする。次にクラス全体の場でグループの結論を発言し、クラスの全員が納得できる結論を「３年２組の結論」とする。「３年２組の結論」は、クラス全員が共有する知的財産としたい。

② 規範について

客観的に見ようとする姿勢を、「自分の見方にとらわれずに考えようとすること」としてとらえ、理科室掲示で啓発するとともに、グループでの話し合いの場や全体での話し合いの場で、これを養いたい。グループあるいは全体で結論をつくっていくとき、「少なくとも、これはそうだと言える」ことを見つけたり、似ている考えや関係のある考えを合わせたりするとよいことに気づかせ、それができたときには認めていく。そうしていくことで、子ども達の中に、「自分の見方にとらわれずに考えよう」とする姿勢を育てたい。

「実証する」ということを、「自分の考えを裏付ける事象を、グループあるいはクラスの全員に提示したり、やってみせること」として、グループや全体の場で、自分の考えを他の子に話すときに、「実証しようとする」姿勢を育てたい。これも、グループでの話し合いの場や全体での話し合いの場で、自分の考えを発言するとき、自分の考えの根拠となる実物や観察記録を見せて説明すると、よりみんなが納得できることに気づかせていく。「実証する」ことができたときには認めていくことで、子どもの中に、「自分の考えのもとになるものを見せて、自分の考えを説明しよう」とする姿勢を養いたい。

再現性を、「何度やってもおなじ結果が出るという性質」と考えると、本単元では一人の子どもが何回もたねまきをしなくてはならないことになる。しかし、一人ではなく、33人が同じ日に同じたね類のたねをまき、育てたものを観察し、その記録をくらべれば、一度に33回の栽培実験をしていることと同じである。そのことを子どもに知らせることによって、他の子のホウセンカにも目を向けさせ「どのホウセンカにも言えることを見つけよう」という意識を持たせたい。

ホウセンカの成長を観察する場合、葉、茎の大きさの変化、葉の数の変化、色の変化、茎の太さの変化などは大きな変化なので、子どもはとらえやすいと思われる。しかし、茎の回りに生えている毛の存在や、ふた葉が小さくなっていること、本葉の淵が薄く赤みがさしていることなどをとらえて発言する子もいるかもしれない。そういった少数の意見もクラス全体で検討し、「３年２組の結論」にしてもよいか話し合うようにしていきたい。それによって、どの子のどの考えも尊重しようとする姿勢を育てたい。

ホウセンカのどこがどのように変化したかを結論づける手順として、グループで話し合ってから全体で話し合うようにする。グループの一人一人の観察記録から納得できるホウセンカの変化を「グループの結論」とする。全体の話し合いではグループごとの結論を話し合い、クラス全員が納得できるホウセンカの変化を「３年２組の結論」とする。結論をより詳しく、たくさん見つけることを促すことによって、「友達の考えのどこが自分と同じなのか」「考えをあわせることができないか」と言う意識を持たせ、力を合わせて「３年２組の結論」をつくっていこうとする考えや言葉遣いを育てたい。また、そのように協力してつくった「３年２組の結論」は、自分の結論として受け入れやすく、共有しやすくなるのではないかと考える。

③ 評価について

授業の終わりにはふり返りの時間を持ち、その時間で何を学んだかということと、学び方、友達とのかかわり方について振り返る場面を持ちたい。ホウセンカやヒャクニチソウを観察してわかったことや、観察や記録できるようになったこと、思ったこと、これからの観察や学習に生かしたいことなどを、その都度記録に残しながら学習を進め、子どもなりに自分の変容を自覚できるようにする。また、友達の観察記録や育児日記を交換して見合うことで、観察の仕方や工夫したこと、感想・意見などを交流し、友達のよさやアドバイスを取り入れることができるようにする。それによって、自分の観察、記録の仕方を一層よいものにしたり、自分の観察、記録の仕方に対する自信や次の観察への意欲を持たせたい。

単元計画（総時数　１０時間＋課外）

主な活動と内容	主に意識する規範	評価のポイント
1　春の頃の草花を五感を使って観察し　記録する ・五感を使って自然を調べよう ・黄色の花があったよ　青色の花があったよ ・タンポポの高さは○ｃｍだったよ ・○○みたいな形をしていたよ ・手触り　・におい ・これからいろんな植物のことを調べていきたいな	(1)	五感を使って草花の色 形 大きさ 手触り においなどを調べ 絵や言葉で記録することを通して これからの理科学習に興味関心を持つことができたか
2　ホウセンカ、ヒャクニチソウのたねを観察し栽培計画をたてる ホウセンカのたね　ヒャクニチソウのたね ・丸いね　・ヒマワリのたねの形ににているね ・茶色いね　・平べったいね　・毛があるね ・小さいね　飛んでいきそう　・小さいね ホウセンカとヒャクニチソウを育てて成長の様子を観察しよう ・土に蒔いて水をあげよう ・水をあげ過ぎると根が腐るよ　・水をあげないとかれてしまうよ ・雑草を抜かないとね　・雑草に栄養をとられちゃうよ ・肥料もいるよ　・植えかえもしなくちゃね ○観察したたねを芽だしトレーに蒔く	(1)	たねを観察し 育て方について話し合うことを通して ホウセンカやヒャクニチソウを育てて観察していくことに興味を持ち大切に世話をしていこうとする意欲を持つことができたか
3　発芽の様子を観察する ・葉っぱが2枚開いたよ　葉っぱの大きさは○ｃｍだよ ・葉っぱの形は桜の花びらみたいだよ ・葉っぱの間にとげがあるよ ・茎も○mmのびたよ　太さは○mmだよ ・たねはあんなに小さかったのに大きくなったよ ・たねは茶色だったのに　葉っぱは緑　茎は赤かったよ ・黄緑色の茎もあるよ ・ホウセンカの芽は大きいけどヒャクニチソウは小さいね ・芽だしトレーは狭いよ　植えかえないとね ○芽をポットに植えかえる ・根っこが見えたよ　白くて細いね ・植えかえうまくいったかな ・成長の記録（育児日記）をつけよう（課外）	(1)(2)(3)	たねからの変化を前の様子と比べながら観察し　絵と言葉で記録することができたか ホウセンカとヒャクニチソウの変化を比べ　二つとも最初に２枚の葉が出ることや　全体の大きさがちがうことをとらえることができたか
4　芽の様子を観察する ・葉っぱ（ふた葉）が大きくなったよ ・とげは葉っぱ（本葉）になったよ　初めの葉っぱと形が違うね ・葉っぱの数が増えて茎もものびたよ　植えかえは成功だね ・始めの葉っぱはふた葉　次にでてきたのは本葉というんだね ・ホウセンカの本葉はギザギザで　ヒャクニチソウは長丸だね	(1)(2)(3)	ホウセンカやヒャクニチソウの成長を　高さや葉の枚数　大きさ　色などの違いから考えることができたか
5　ホウセンカとヒャクニチソウの育ち方について話し合い　花壇に植えかえる計画をたてる ・ホウセンカやヒャクニチソウがもっとおおきくなったね ・茎が太く　本葉の数もふえて大きくなったよ ・根はどうなっているだろう　ポットの中はせまくないかな ・花壇に植えかえよう　雑草を抜かないといけないね ・花壇にどれくらい間をあけて植えればいいのかな ・花壇をどれくらい深くたがやせばいいのかな ・ホウセンカやヒャクニチソウの根も調べたいな ○花壇の雑草を抜く（課外） ・いろんな葉の形の草があるね　根の形もいろいろあるね ・土がなかなかとれないね ・雑草の葉　茎　根も調べてみたいな ・ホウセンカやヒャクニチソウの根はどうなっているのかな	(1)(2)	ホウセンカやヒャクニチソウの変化を比べ　二つともふた葉の後に本葉が出ることや本葉の形が種類によって違っていることが分かったか 葉　茎の成長や雑草抜きからホウセンカやヒャクニチソウの根のイメージを持つことができたか
6　根を中心にホウセンカのからだを調べる ・根が土の中全体に広がっているよ ・細かい毛のような根がたくさんあるよ　長いなあ ・土とからんでいてとれないよ ・ホウセンカのからだの様子が分かったよ ・○ｃｍくらい放して植えればいいんじゃないかな ○ホウセンカとヒャクニチソウを花壇に植かえる（課外）	(1)(2)(3)	根の観察を通して　ホウセンカの葉　茎　根の全体像をとらえることができたか

教室の規範　(1)　どの子のどの考えも大切する
(2)　みんなで協力して結論をつくっていく
(3)　みんなでつくった結論を自分のものとして受け入れる

(5) 本単元における授業の実際と考察

本単元は大きく２つに分けられる。一つは、ホウセンカやヒャクニチソウの成長を観察するという単元を通した大きな課題をもつ場面。もう一つは、ホウセンカやヒャクニチソウを観察し、その結果からどこがどのように成長したか、わかったことを話し合う場面である。最後に、ホウセンカやヒャクニチソウの一生をまとめるところは、２学期単元「草花を育てよう２」で扱う。

また、芽や本葉、根の観察は、その一つ一つに、課題をとらえ、観察し、わかったことを話し合い、レポートにまとめるといった一連の学習過程がある。教室の規範も、その中で培われると考える。そこで、単元の流れにそって、理科の学びや教室の規範がどのようにシェアされていったのか、考察を進めていく。

① 春の自然を観察する

五感を使って草花の色、形、大きさ、手触り、においなどを調べ、絵や言葉で記録することを通して、これからの理科学習に興味関心を持つことができる

この第一次は、本単元だけでなく理科学習全体の導入と考え、まず、理科では、五感を使って自然事象を調べることを話した。目では色、形、大きさなど、手では堅さや手触り、あたたかさなどが調べられることを確認し、五感を使って春の自然の様子を調べる活動を設定した。図１はその記録である。子どもが見つけたことに色、形、大きさなど朱書きをし、何について調べたのかを評価することによって、はっきりと視点を持って観察することを促した。

子ども達はさまざまなことを見つけ、意欲的に発言したが、聞く時には相手の方を向いていない子もいたので、どの子のどの考えも大切にするという規範はまだ全体に浸透しているとはいえなかった。そこで、発言の後に「この発見に気づいた人はいませんか」「関係のある意見はありませんか」と全体に返し、自分が気づいたことと比べて聞くように促し、他の子のよさにも気づけるようにした。

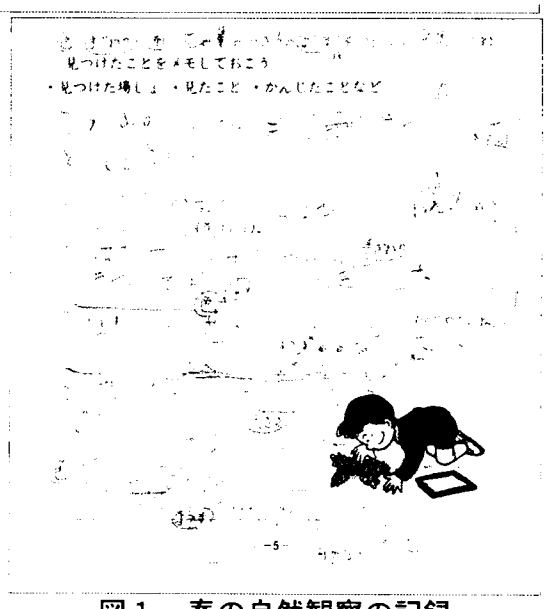
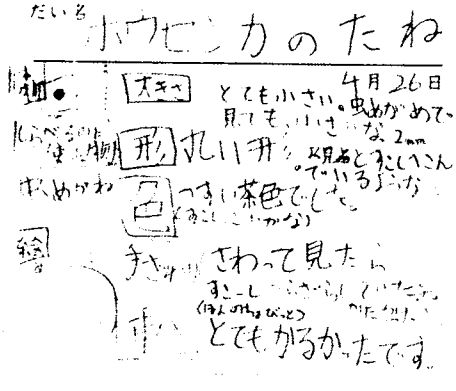


図１　春の自然観察の記録

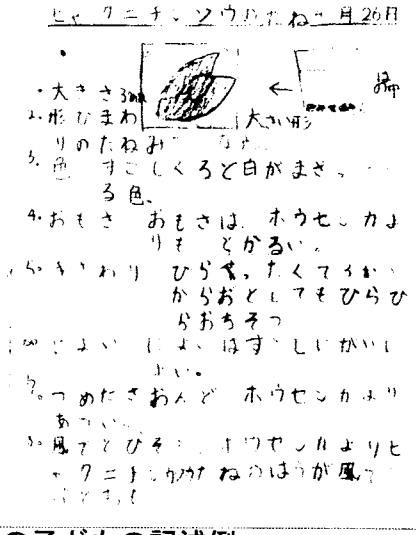
② たねを観察する

たねを観察し、育て方について話し合うことを通して、ホウセンカやヒャクニチソウを育てて観察していくことに興味を持ち、大切に世話をしていこうとする意欲を持つことができる

例１



例２



資料１　たねの観察後の子どもの記述例

まず、たねを観察することにより、これからの成長に期待を持たせ、観察していく意欲を持つようにしようと考えた。例１は、ホウセンカのたねの形、色、大きさ、手触りなどを五感を使ってを調べた記録である。手にとると重さを感じないほど軽く、２～３㎜ほどの小さな丸い形であること、焦茶色であることなどの特徴をとらえていた。またホウセンカと比べながらヒャクニチソウを観察すると、例２のようにヒャクニチソウはホウセンカよりもさらに軽く薄く、形が異なっており、毛が生えていることをとらえることができた。

そのたねをどうやって育てたらよいか問いかけると、土に植える、水をやる、雑草を抜くな

ど、これまで植物を育てた経験をもとに活発な発言があった。中には、「水をやらないと枯れてしまうが、やり過ぎると根が腐ってしまう」「雑草を抜かないと雑草に栄養をとられてしまう」という意見があった。この意見から、たねから根が生える、植物が土から水や栄養をとっているという「素朴な見方や考え方」を子どもが既有していることがわかる。この話し合いを受け、子ども達は、たねを植え、水やりと雑草抜きをすることになった。

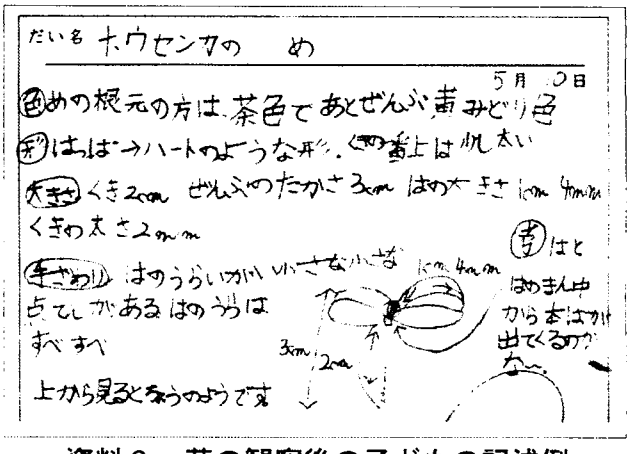
「どの子のどの考えも大切する」規範意識はまだ全体に浸透しているとは言えないが、たねの観察結果や育て方の話し合いでは、他の子の意見を納得しながらきいていた。反対意見が特になかったこともあり、友達の意見にあいづちを打ったり、反応して認めたりする姿が見られた。

③ 発芽した芽を観察する

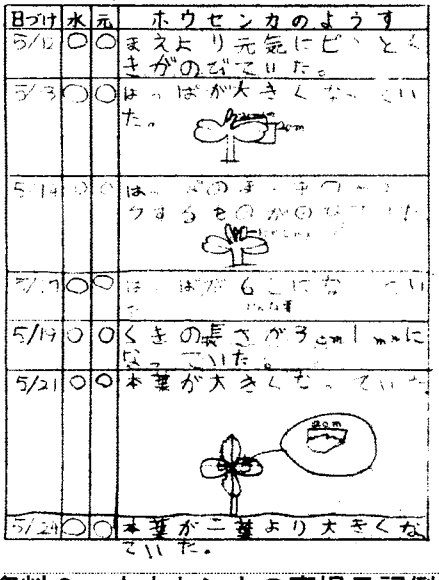
- たねからの変化を前の様子と比べながら観察し、絵と言葉で記録することができたか
- ホウセンカとヒャクニチソウの変化を比べ、二つとも最初に２枚の葉が出ることや、全体の大きさが違うことをとらえることができたか

発芽したホウセンカを見た子ども達は芽が出たことを喜んでいた。茎がのびていることや葉が開いたことに気づいた子ども達は、たねと比べてどれだけ成長したのか、これからどのように成長していくかを調べるために芽の高さ、茎の太さ、葉の大きさや形などを、資料２のように観察記録した。

観察しながらグループで話し合う中で、発芽したホウセンカはたねよりも大きく色も緑色に変わっていたことや、葉の先に切れ目のあること、葉と葉の間に小さなとげがあることなどがわかってきた。また、多くの子がこの先、茎は太く、長くなり葉も大きくなると予想していた。



資料２　芽の観察後の子どもの記述例



日づけ	水	元	ホウセンカのようす
5/12	○	○	まえより元気にピンとなっていた。
5/13	○	○	はっぱが大きくなっていた。
5/14	○	○	はっぱのまんなかのくきがのびていた。
5/17	○	○	はっぱが6こになっていた。
5/19	○	○	くきの長さが3cm1mmになっていた。
5/21	○	○	本葉が大きくなっていた。
5/24	○	○	本葉が二葉より大きくなっていた。

資料３　ホウセンカの育児日記例

小さなとげはこれからどうなるのか全体で話し合うことによって、新しい葉になるのではないかという考えが広まった。結論ではないが、全体で話し合ったことで、自分の予想として受け入れた子が見られた。また、全体の場でホウセンカとヒャクニチソウを比べて気づいたことを話し合うことによって、両方とも最初は２枚の葉が出るという共通点があることをとらえることができた。この全体での話し合いを通して、「みんなで協力して結論をつくっていく」「みんなでつくった結論を自分のものとして受け入れる」という意識が育ちつつあると思われた。

また、この観察以降ホウセンカの成長を毎日記録する「育児日記」をはじめた。水をやりながら、日々の成長を楽しみに観察する姿が見られ、自分のホウセンカに対する愛着がわいてきた。

④ 本葉を観察する

- ホウセンカやヒャクニチソウの成長を、高さや葉の枚数、大きさ、色などの違いから考えることができたか
- ホウセンカやヒャクニチソウの変化を比べ、二つともふた葉の後に本葉が出ることや、本葉の形は種類によって違っていることが分かったか

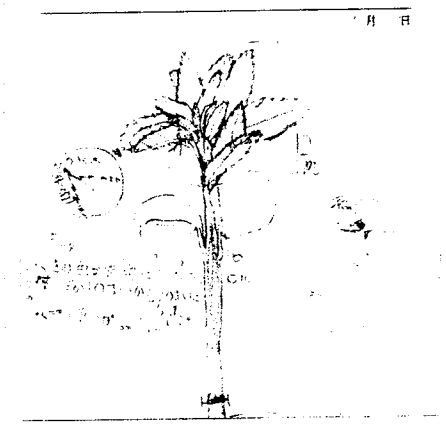
前時のレポートと比べることで、ホウセンカは草丈が高くなり、緑色が濃くなったこと、葉の数が増えたこと、最初の２枚の葉（ふた葉）と後から出てきた葉（本葉）とは形が違うことをとらえることができた。また、グループの中でもこれらを確かめた。

次にヒャクニチソウを見ると、ホウセンカと同様の変化が見られた。同時に本葉の形がホウセンカはとげとげであるのに対し、ヒャクニチソウは楕円形であることも観察できた。２つの植物

の間には、ふた葉の後に本葉が生えるという共通点があること、本葉の形に違いがあることをとらえることができた。

個々に観察したときには、葉の数や草丈をはかり、成長した部分を観察していたが、ふた葉の後に本葉が生えるという成長の順序性があることや、ヒャクニチソウと比べて共通している点には気づいていない子が多かった。グループで観察結果を話し合うと、ふた葉と本葉の形の違いや生える順序が決まっていることを確かめることができ、全体の場ではヒャクニチソウと比べて気づいたことを話し合わせることで、共通点、差異点に気づかせることができた。

グループで話し合うときには、より多くのことを見つけようとしており、グループの中で気づいたことを順に言っていた。しかし、意見を吟味したり、調整するのはむずかしくうまくまとめられないグループがあった。



資料４　本葉の観察後の子どもの記述例

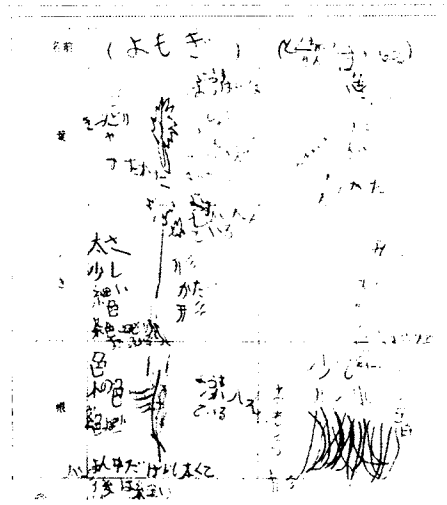
⑤　他の植物のからだとくらべる

- ホウセンカやヒャクニチソウの変化を比べ、二つとも最初に２枚の葉が出ることや、本場の形が種類によって違っていることが分かったか
- 葉、茎の成長や雑草抜きから、ホウセンカやヒャクニチソウの根のイメージを持つことができたか

成長したホウセンカやヒャクニチソウを植え替えするために、花壇の草むしりをした。子ども達はいろいろな草の根やホウセンカと異なる形の葉に興味を持った。そこで、その草のからだのつくりをホウセンカと比べることにした。

子ども達は、根を見て太さや長さ、形に違いがあることを感じていた。また、葉や茎の形は違っていても、どの草にも葉・茎・根があることに気づくことができた。

子ども達が観察に選んだ草はそれぞれ違っていたので、違いをたくさんみつけることができたが、自分の観察に結びつけて聞くことがあまりできなかった。また、違いには目が向いたが同じところにはあまり意識していなかった。葉・茎・根の違いだけでなく、その違いに気づくための視点を広めたり共通点を探したり等、もっと自分の観察と比べて聞くようにし、「どの子のどの考えも大切する」「みんなで協力して結論をつくっていく」意識を高める必要があった。



資料５　いろいろな植物の観察後の子どもの記述例

⑥　根を観察する

根の観察を通して、ホウセンカの葉、茎、根の全体像をとらえることができたか

根を観察・記録している様子

茎や葉が大きく成長し、育苗ポットの底から伸びた根を見て、子ども達は植えかえの必要を感じはじめた。「根がポットの中にいっぱいになって大きくなれないから」というのが、子ども達の考えであったが、実際はポットの中にどのように広がっているのか、広げるとどれほどの大きさになるのかは、子どもによってイメージが違っていた。そこで、植えかえに当たって、根の形や広がり方、長さなどを調べることになった。

ポットを逆さにすると、土と根がポットの形をしたまま取り出された。まず、この状態を観察することによって、子ども達は茎を持っても土が落ちないことに気づき、根が土としっかり絡んでいることをとらえることができた。やがて、子ども達は、根をよく見たい、長さを測りたいと、土を落としはじめた。根を切らないように手で揉み、水で流しながら楊枝で丁寧に土を落とした。ここでも、根が土とよく絡んでいることを体験を通してとらえることができた。

土を落とした根は、水に入れて観察することによって、その広がり方や形をとらえさせ、一通り観察をした後、グループで話し合った。授業記録からグループの話し合いについて考察する。

話し合いの様子	分析
A児：根は広がっている C児：同じ！ B児：違う！ A児：結論にできないね 　　じゃあこれは？根は太いと赤くて細いと白い BC児：同じです C児：下の方白いね　上の方はピンクだね B児：これってピンクでいい？ A児：ピンク色でいいね B児：Aさん　もうないですか？	言葉だけで話しており、根がどのように広がっていると言いたかったのか、共通理解ができていると言えない。 根の太さと色の関係に目を向けている。特に色をよく見ようとする傾向が見られた。
A児：茎の横から出ている根もありました 　　これです（根を見せる） B児：なるほど、なるほど C児：なんかここが…（ねについている土に注目） B児：落としたばかりだけど、まだ土が残っています 　　Aさんも残ってる A児：わかった！（大声） 　　土と根っこが絡み合ってとれなくなっていると思う BC児：そうだ、そうだ	言葉だけでなく、実物を見せることで、C児が新しいことに気づき、B児が新しいグループの結論として発言した。それを受けて、A児の根に対して新しい見方をしている。

どのグループにも共通して見られたのは、観察している間、特にノートに書いている間は、観察の結果についてほとんど話し合われていないということであった。話し合いの時間になると、待っていたかのように見つけたことを話していたが、全員が見つけていないと、確かめずに聞き流してしまうことがあった。しかし、中には上に示すように、実物を見せながら話し合うことで、新たな発見をするグループも見られた。

事実に基づいてグループで話し合うならば、一緒に観察しているときが最も適している。観察して見つけたことをその場で話して、お互い確かめながら共有できるからである。しかし、現時点での子ども達は、自分の観察に没頭しすぎており、他の子とのかかわりが薄かった。課題について気づいたことを自然に話しながら、それを確かめながら共有する姿勢を育てなければならないと感じた。次に全体の話し合いについて考察する。

話し合いの様子	分析
C：あみだくじのようになっています C：茎が赤いほど根が赤くなっています C：太い根が赤っぽくて細い根が白っぽいと思いますがどうですか C：同じです（ほとんど） C：上は赤く下は白いです C：薄いピンクもあります　どうですか	「あみだくじ」を言葉だけで板書したため、形のイメージをしっかり共有しないまま、意見が続かなくなってしまった。
C：グループのふしぎですけど、こうやって持ったときなぜか土が 　　落ちなかったのですけど、なぜですか T：それは洗った後？最初？ C：最初 C：水の外で触った感触と中の感触はちがいました　水の中ではざらざらがなくなりました C：根の太さで赤い方が太く　細い方が白 C：茎が赤い方が太く　緑の方が細い	根と土の絡みにふれていたが、それを全体で確認したり、「どうして土が落ちなかったのか」など考えさせなかったため、以後、茎や根の太さと色の関係について話が流れてしまった。

全体の話し合いでは、子どもの意識が根の色に流れて、根の形や広がり、土との絡みについて十分掘り下げることができなかった。これらの発言は言葉だけでなく絵に書いたり、実物を見せるなどして、子どもの気づきを明確に位置付ける必要があった。

以上のグループや全体の話し合いから観察の仕方について反省点が浮かび上がってきた。たく

さんの根が土に絡んでいることをとらえさせるのか、根の形や長さ、広がり方をとらえさせるのか、目的によって観察の仕方は異なる。今回はその２つの目的を一度に狙ったため、作業手順が増え、特にポットから取り出した直後の気づきや驚きを書く時間が十分とれなかった。土を全て落とした後で記録したときには、ポットから取り出したときの記憶がぼやけてしまったようである。前述のように目的にもよるが、土から取り出した時の様子をしっかり観察し、話し合わせた後で、参考として土を落とした根を見せると、たくさんの根が土と絡んでいることも、根の形や長さ、広がり方も整理してとらえることができたのではないかと思われる。

(6) 単元を終えて

本単元を通して、子ども達には、色、形、大きさを観察する力、これからの成長を予想する力が育ってきた。当初、全体的に子ども達は文章で観察記録を書き、絵は小さかった。やがて、絵の中に葉や茎の長さ、太さを書き入れたり、部分の様子について絵で表しきれないものを言葉で表すように、書き分けることができるようになってきた。

また、育児日記をつけることによって、自分のホウセンカに愛着を持って水やりする姿、毎日自主的に観察する姿が見られた。同時に、「どこが大きくなったか」「色がどうなったか」「葉の枚数」など、はっきり視点を持って観察する力を養うことができた。このような観察の視点は、次の単元でモンシロチョウを観察するときにも生かされていた。

子ども達は、個人としてこのように観察できるようになったが、見つけたことを話し合って、理解を深めようとする意識や話し合いの仕方には、まだ改善の余地があった。

①教室の規範と話し合いの様子について

全体的に発言することには意欲的で、みんなで協力してグループや全体の結論をつくろうとする意識が感じられた。全体で話し合って、自分の気づかなかったことがわかったり、話し合いでたくさんのことが分かったりすると、「今日は３年２組の結論がいっぱいできた」と喜び、レポートに書いていた。このことから、「みんなでつくった結論を自分のものとして受け入れる」という意識がだんだん浸透してきていると考えられる。また、話し合いのときには、他の子の意見を頭から否定する言い方はせず、「どの子のどの考えも大切にする」という意識の表れも見られた。

しかし、事実をもとに伝える力や、聞き取る力がまだ弱く、全体でもグループでも、他の子の発言を理解することがむずかしいと感じると、聞き流してしまう子も見られた。グループでの話し合いでは、事実を確認しないまま、全員が気づいたこと、よく分かることを結論とまとめがちがったため、その傾向が強かった。このことから、さらに「みんなで協力して結論をつくっていく」姿勢を育てるには、つねに事実に基づいて考察することを、一人一人に意識させる必要があると感じた。そこで、本単元以降は、今まで以上に実物を見せながらそれに基づいて話し合うことを促し、グループで一緒に実験・観察してしているときに、気づいたことや分ったことを話し合っていくようにしていきたい。

②評価について

授業のふり返りでは、思ったこと、他の子とのかかわり方、学んだことを発言させてきた。思ったことと学んだことは言えるが、かかわり方については、まだ全員は言えない。話し合うときどんな姿勢であれば、より協力的に課題を解決して、理解を深められるのか、他の子のどんな発言、どんなかかわり方がよいのかを、教師は具体的に多くとりあげ、広めていく必要がある。レポートのふり返りについても、その３点について振り返ってきたが、やや項目が多く、時間がかかったので、この時点では、授業のねらいに応じて、３点のどれかに絞ってふりかえらせた方が効率的で、指導も行き届くように思われた。

また、育児日記を書くとき周りの子と見合ったり、グループの中でレポートを見合ったりする場を設けることで、子どもが他の子の観察の視点を取り入れたり、自分が気づかなかったことに気づいて確かめる姿が見られた。教師は、子どもにその姿を思い出させて、かかわり方のふりかえりを言うことができるようにしていきたい。

(7) 今後の課題

以上の考察を受け、グループで実験観察するときは、課題について思ったこと、気づいたことを自然に話し合い、結果に基づいて考察するように指導する。全体での話し合いでも、実物や観察記録を見せながら、事実に基づいて考察を話し合うようにする。そのために、「多様な考えを認め、どの子のどの考えも大切する」「協力して実験・観察し、結果をもとに協力的に話し合う」「わかったことや不思議なことを自分のものとして受け入れる」を教室の規範として大切にしていきたい。

ふりかえりは、授業のねらいや内容に合わせて、何についてふりかえるのかを絞り込み、自分が何を思ったのか、他の子のどこがよかったのか、自分が何を学んだのかを、はっきりと自覚させていきたい。そのために、グループや全体での話し合いをふり返ることができるように板書を工夫し、子どもが書いた記録を見合って、よいところを見つけることができる場をつくりたい。