

1 理科の本質について

私たちは、理科の本質を次のように考えている。

対象とする自然事象の中の 巧みな
つくりや簡単な規則性をとらえること

私たちを取り巻く自然事象は、一見、一言で説明することは難しいことのように感じられる。しかし、ある事象について、解析的に見てみると、実は簡単な規則性のうえに成り立っていたり、いくつかの規則性がさらにある規則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、その循環システムのなかで有機的にはたらし、生命を維持している。

私たちは、先にも述べたように、理科の本質は、私たちを取り巻く事象のうち、特に自然事象にかかわる「ひと・もの・こと」を対象とし、その中にひそむ巧みなつくりや簡単な規則性をとらえることと考えている。

今回の学習指導要領の改訂の中で、理科は大きな転換を図っている。それは、自然の事物・現象の性質や規則性、真理などの特性に対する考え方の転換である。これまでは、自然絶対論的な考え方に立ち、人の手の届かないところに自然の特性というものが存在しており、それにいかに近づくかというものであった。しかし、今回、これまでの諸研究の成果から「自然の特性は人間の創造の産物である」と明確に記されている。この考え方は、私たちが主張してきたものに近いものである。つまり、人間の認識の中にこそ自然認識は存在するというのである。

客観的な事実の積み上げの上に立ち、実証性や再現性を重視しながら、既存のイメージや概念の変容を促し、自然に関する新しい意味の体系を構築していく過程と結果こそ、自然事象の巧みなつくりや簡単な規則性をとらえることである。さらにそのとらえが孤立した知識にとどまるのではなく、ネットワーク化された自然認識として深まっていくことを大切に考えている。この、自然認識のネットワーク化こそが、

理科で求める「知性と教養」そのものであると私たちはとらえている。

自然事象の中の巧みなつくりや簡単な規則性の現れから、事物・現象に内在する真理を追究し、新たな創造を生み出す理科の学びは、全人的な人間形成をめざすうえでも、大きく寄与するものとなるだろう。

2 理科の「学び」について

ここでは、理科の「学び」について考えてみたい。

子どもたちは学びの場で様々な自然事象に対峙する。その事象が、今までの経験や知識では説明できないものであったとき、子どもの中では矛盾や疑問が生じる。その矛盾や疑問を、実験や観察などの具体的経験を通して問題解決し、自然に関する新しい知識を積み上げていく。このように、対峙した自然事象について、自分なりの解釈をする力を付けていくことが、理科における「学び」であり、知識同士あるいは知識と経験を連結したり、そのつながり自身を強化したりして、自然認識をネットワーク化すること、すなわち「知性と教養」につながっていくと考えている。

以上、これまで述べたことを簡単に図に示すと、下図のようになるだろう。

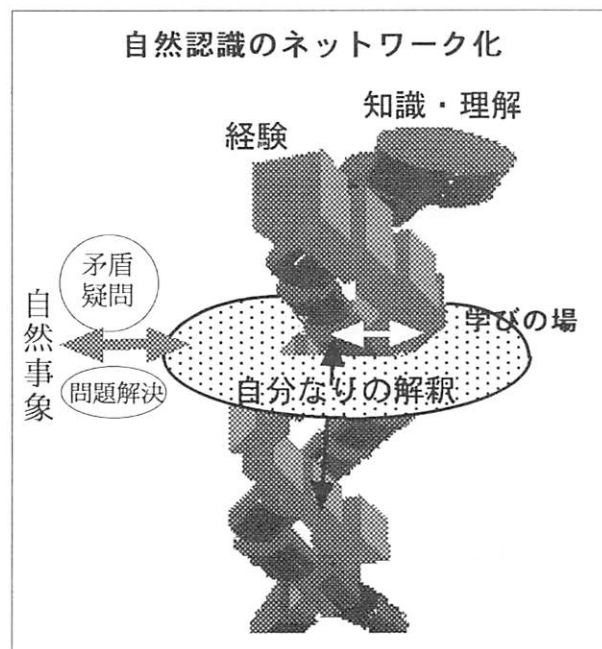


図1 理科における学びの構造

3 本質と「学び」にもとづく

基礎・基本 について

それでは、理科で大切にしたい基礎・基本とは何だろうか。

私たちは、それを決して自然事象を説明するための断片的な知識とは考えていない。

先にも述べたように、私たちは、客観的な事実の積み上げを大切に考えている。事物・現象に内在する真理に迫るためにも、まず一人一人の子どもの個性が発揮されるなかで、自然事象の中の巧みなつくりや簡単な規則性の現れ（の事実）を客観的に観ること、現れの事実と事実を比べること、事実を適切に再現したり表現したりできること、事実と事実を結びつけて考えたり、新たな問題を見つれたりすることなどが大切であり、それが基礎・基本となるべきものととらえている。そこで、理科における基礎・基本を以下のように考えた。

自然事象の中の 巧みなつくりや
簡単な規則性の現れを 自分なりの
解決方法で追究できること

4 単元を構想するにあたって

これまで述べてきたことをふまえると、理科の「学び」を深めるとは、自然事象の中の巧みなつくりや簡単な規則性の現れを自分なりの解決方法で追究し、科学的な見方や考え方の変容を自覚していくことである。

理科の「学び」の場において、実際の単元に下ろして実践するにあたっては、以下に述べる視点にもとづいて、単元を構想していく。

(1) 一人一人の自然事象への

はたらきかけを促す

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・関心のもち方はその子なりの個性にゆだねられる部分が多い。これは、ある自然事象にひそむ巧みなつくりや簡単な規則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・関心を引き出すもの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、解決しようとするときの、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、また、試行錯

誤的な追究過程において、本当に自分がこだわっていることは何なのかに気づいたり、自分の「こだわり」が妥当性や正当性をもつものなのかと問い直したりする検証の場や時間などを十分に保障していきたい。

(2) 一人一人の素朴な「こだわり」や

考えの表現を促す

「こだわり」が変容を促す原動力であることは先に述べた。その一人一人の「こだわり」を生かした単元の展開に留意したい。また、「こだわり」や考えの表現は、ことばによってのみ行われるわけではない。その子なりの実験・観察のなかに表れていることもある。それを見逃さず、ときには、教師がとり上げていくことも大切なはたらきかけである。

(3) 互いの「こだわり」や考えの共有化を図る

自分なりに追究を進めていくうえで、自分の考えた解決方法がこれでよいのか、あるいは、違った視点からの追究は考えられないのかなど、他からの情報を求めたくなるであろう。また、より高まった「こだわり」となっていくためにも、互いの追究過程について情報を交流する場の設定が必要となる。その交流の仕方については、交流の方法や、どんな段階でその交流の場を設定するのが妥当かなどを考慮しながら、適切なはたらきかけとなるよう留意したい。

(4) 子ども自身の変容の自覚を促す

これまで述べてきたように、「こだわり」を大切にしたい学びを展開するうえで、自分が何にこだわって追究しているのか、そして自分は課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自分自身で自覚することが大切となる。

そのため、イメージ図や概念地図などで、自分なりの想いはっきりさせ、それがどのように変容してきたかを意識する、表現の場を大切にしたいと考えている。イメージ図などに表してみたり、それを交流することで変容した見方や考え方で自然事象を観ることができ、新たなイメージが生まれ、さらに追究意欲が持続していくことができると考えた。

5 実践例 - 5年-

- (1) 単元名 花から実へ
- (2) 目標 生き物には雌雄があり、雌雄がかかわり合いながら生命が連続しているという見方・考え方ができるとともに、花粉を運ぶための花のつくりの巧みに驚きを感じることができる。

(3) 指導にあたって

本単元における基礎・基本について

ほとんどの生き物には雌雄があり、雌雄がかかわり合って生命を連続させている。そして、雌雄の遺伝子を掛け合わせるにより環境の変化に適応した種を残すことができる。植物においては、おしべの花粉がめしべの柱頭に付くことによって結実をする。しかし、植物は動くことができないので、風や昆虫などに頼っている。そのために、媒介者の特徴に合わせて花びらや花粉や柱頭など、その形態に巧みなつくりが見られるのである。

本単元で扱うカボチャは、単性花で他花受粉をする。そのために昆虫と共生関係を結びながら花粉を運ぶための巧みなしくみをもっている。例えば、柱頭の糖類を含んだ粘液があり、花粉が付きやすくなっている。花粉の表面にも突起物があったり、粘液物質を出したりして、昆虫の体に付きやすくなっている。また、昆虫が求める蜜は花の奥にあり、花粉を昆虫の体に確実に付けることができる。このようなしくみに気づかせるために、しっかりと視点を持たせてカボチャ畑や花および花粉の観察を行わせたい。特に花や花粉の観察では、昆虫の動きとつくりを関連させた見方をさせたい。また、カボチャ畑の観察から得た素朴な思いをもとに学習を展開し、受粉のしくみを調べる場面では、自分なりの解決方法で追究する場面を保障していきたい。

単元計画（総時数6時間）

主 な 活 動 と 内 容	学びを深めるために	主な評価ポイント
1 カボチャ畑を観察する 雄花と雌花 花に集まる虫 熟した実と少し膨らんだ実 枯れた実 ・2つの花のつくりを調べよう ・花粉の役割を調べよう ・虫は何をしているのかを調べよう	① ②	花のつくりのイメージ図をもとに観察の視点を持つことができたか
2 自分の問題を持ち調べる ＜花のつくりを調べよう＞ 雄花＝おしべ＝花粉 雌花＝めしべ＝柱頭のねばねば ・柱頭の先にも花粉がついている ・おしべの花粉がめしべまで運ばれたのでは ＜花粉の役割について調べよう＞ ・めしべに花粉がつかないと実にならないのでは ・花粉ありと花粉なしで他の条件を同じにして調べよう ＜虫の役割について調べよう＞ ・虫が花粉を運んでいたのではないか ・蜜腺もある⇒ミツバチが蜜を吸いに来て体に付いたのでは ・カボチャとハチが互いに助け合っているみたいだ ・雌花に虫が入れないようにしてみよう	② ③ ④	花のつくりについての価値ある問題に気づき 自分なりの方法で解決することができたか
3 結果を交流する ・おしべに花粉があり めしべに移動しているようだ ・めしべに花粉がつかないと実にならない ・花は蜜や色 においなどで虫を誘き寄せている ・虫は蜜をもらう代わりに花粉を運んでいる	③ ④	子房の変化の様子から 実ができるためには受粉する必要があることに気づくことができたか
4 学習をふり返る ・カボチャの花は、子孫を残すためにうまくできている ・どの生き物も雌雄があり、かかわり合って生命を連続させている ・花によっては風などによって受粉するものもある	④	雄花と雌花の観察から花粉を運ぶための巧みなつくりに気づくことができたか 他の植物の受粉の仕方に興味を持ち 調べようとしていたか すべての生き物について雌雄の関係を一般化することができたか

学びを深めるために

① 「花のつくり」に対する素朴な思いを大切にした単元構成の展開に留意する

はじめのカボチャ畑の観察では、子どもたちとカボチャとの出会いを大切にしたい。すでに大きな実ができていること、実は花の子房がふくらんでできること、枯れた子房があること、花には2種類があることなどに気づかせたい。このような事実から、めしべの子房が実になることや雄花（花粉）の働きについての疑問を子どもたちの思いの中から出させていきたいと考える。また、ハチなどの昆虫にも目を向けさせ、カボチャとの関係についても考えさせたい。

② 自分のこだわりを追究する場の設定と時間の保障を行う

カボチャの花の観察を十分にさせるには、雄花と雌花が班に一つずつ程度は必要である。カボチャの花を確保することは難しいが、できるだけ多くのカボチャを栽培している。また、十分に熟したカボチャの実や受粉できずに枯れていった子房、花に集まってくるハチなどをはじめの観察で見つけさせたいと考え、そのために学習園の整備と観察を十分に行うようにしたい。

③ 互いのこだわりや考えを交流する場を設定する

本単元では、カボチャの実ができることについて、雄花と雌花のつくりや、昆虫との関わりについて、自分なりのこだわりを持ち、自分なりの解決方法をもとに追究させたい。自分なりのこだわりや解決方法を持ったとき、あるいは自分なりの解釈を持ったときに、他との交流の場を設定する。この交流の場では、④で述べる「花のつくり」についてのイメージをもとに話し合い、他との比較から問題を明確化したり、実験・観察の見通しや結果の考察についての共有化を図りたい。

④ 自己の変容を自覚するための振り返りの場を保障する

日頃から「花」を教室に飾ったり、縦割りグループによる花の世話をしたりしている。また、「花のつくり」の学習もしている。そこで、これまでの体験や学習で獲得してきたことをもとに「花のつくり」に対してのイメージを書かせていきたい。特に導入場面では、カボチャの花をイメージさせ、不明確な点や他者との違いから次の学びに生かしていきたい。さらに学習を進めていく中で「花のつくり」についてのイメージを書かせ、変容を見ていきたい。

イメージの変容については、子ども自身が自覚する必要がある。そのために、これまでに書いてきた「花のつくり」についての自分のイメージをふり返り、変わってきたところを見つける場を設けたい。そのことにより、はっきりしたこととすっきりしないことが明確となり、次の追究へとつなげていくことができると考える。

(4) 本単元における授業の実際と考察

カボチャの花のつくりについてのイメージの変容を調査するために、はじめにカボチャの花のイメージ図を書かせた。また、学習の途中では、ノートに図を中心に花のつくりについてまとめさせた。これらの資料をもとに、花のつくりに対する子どもたちのイメージの変容と、花のつくりに対して抱いたこだわりを中心に考察する。

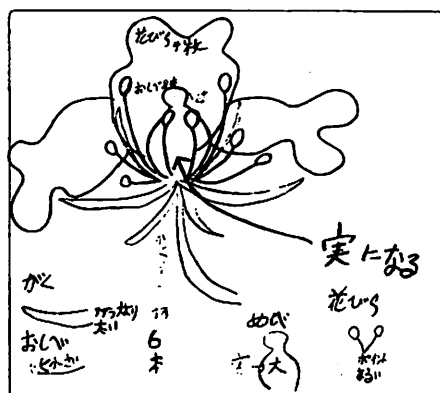
主な活動の実際

※ 単元計画の流れとは異なり、番号は一致していない。

1 カボチャの花のイメージを持つ

- ・アブラナの花のつくりを思い出す
- ・カボチャの実を観察する

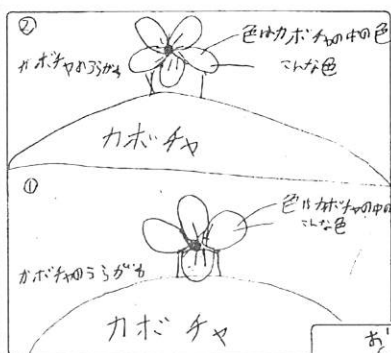
アブラナ型の例



アブラナの花のつくりを想起した後、カボチャの実を観察した。それは花のイメージを持つための根拠となると考えたからである。実際に、「大きな実をつけるのだから子房の部分が大きいはずだ」「実の形が丸いので子房も丸いのではないか」「実の中の色と同じ花びらの色をしているのではないか」「トゲがたくさんあることから、サボテンと似た花をしているのではないか」など、実の様子を根拠に花のイメージを持った子がたくさんいた。

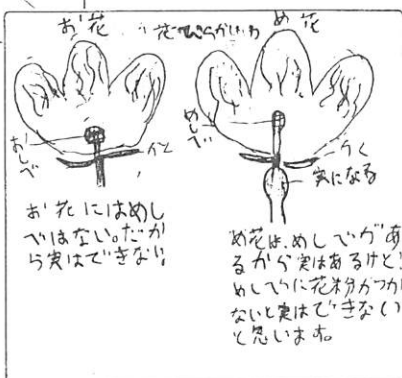
花のつくりのイメージ図をもとに観察の視点を持つことができたか

カボチャの花のイメージを交流したところ大きく3つの考えに分けられた。一つ目はアブラナと同じようにめしべの子房の部分がふくらんで実になるという考え（アブラナ型）、二つ目はアブラナと同じだがカボチャの実が大きいことから花の下の部分



サボテン型の例

ヘチマ型の例

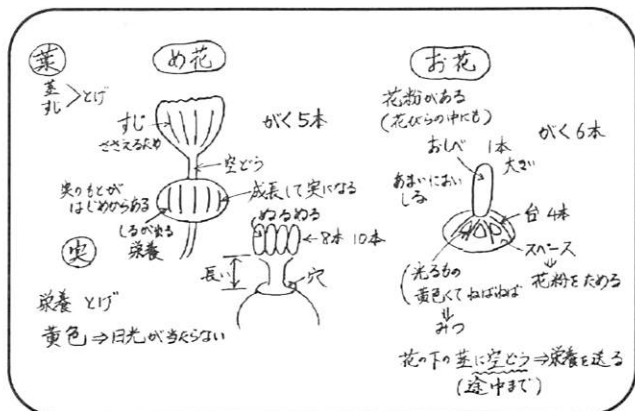


2 カボチャ畑を観察する（第一次観察）



3 カボチャ畑の観察結果について交流する

- ・ヘチマ型だった
- ・雌花の下丸い部分が実になると思う
- ・雄花に花粉があった
- ・雄花の花粉が雌花について実になるのかな
- ・虫が花粉を運ぶのかな
- ・花の奥にネバネバした液があった
- ・花びらから汁が出たけど栄養があるのかな



に実になる部分があるという考え（サボテン型）、三つ目はヘチマと同じで雄花と雌花があり雌花の下の部分に実になるところがあるという考え（ヘチマ型）である。

アブラナ型を予想した子は10人、サボテン型は9人、ヘチマ型は14人、その他として3人であった。交流する前は、アブラナ型も多かったが、交流する中で、ヘチマ型の意見を聞くうちにヘチマ型に考えが変わった子も多かった。

カボチャの花のつくりのイメージについて交流した結果、3つのイメージ図のどれに近いのか？、花びらの色や形は？、実はどうなのについているのか？などいろいろな観察の視点を明らかにすることができた。

実際にカボチャ畑を観察したところ、子どもたちはすぐに花が2種類あること、その一方には実になる部分があること、大きな実になっていることなどに気づいた。しかし、途中で枯れた実の存在に気づいたり、虫のついで疑問を持ったりする子どもはあまりいなかった。

その後、花など採集したものを教室に持ち帰り、さらに詳しく調べていた。実になると思われる部分を切り、中に種のもとがあることを確認したり、おしべやめしべなどの花のつくりを詳しく調べていた。

第一次観察後の交流では、カボチャの花は雄花と雌花の2種類があること、雌花の下に実になる部分があることがはっきりした。その他「花粉の存在と花粉の行方、さらに花粉のはたらき」「花粉と虫との関係」「花びら、おしべ、めしべ、がくの数や様子」「葉や茎に見られたトゲのこと」など、様々な発見の報告があった。

子どもたちは思った以上に花のつくりを詳しく調べており、花のつくりの事実とその機能についての考えをしっかりと持てていた。しかし、教師の対応として、事実をはっきりさせること、子どもたちの考えを整理し、はっきりしたことと課題を明確化する必要があった。これらの対応が不十分であったために、次の第二次観察では、本質的な活動を選択する子が少なく、活動内容の広がりがあまり見られなかったと思われる。

4 自分の問題を持つ

<子どもたちが持った問題>

- 1 おしべやめしべのものと穴の役割は何か
- 2 めしべ・おしべのものと穴がなくなったのはなぜか
- 3 花びらのうすいまくのようなものは何か
- 4 おしべの中の方は何か（花粉がつまっているのか）
- 5 おしべにもめしべにも同じような花粉があるのか ★
- 6 ねばねばしたものは何か（みつなのか？）
- 7 花の中のあまいものは何か（みつなのか？）
- 8 ヨウ素液を使って栄養のあるところを調べる
(9人)
- 9 花粉をけんび鏡で見る（23人）★
- 10 他の花の花粉もけんび鏡で見る（9人）★
- 11 おばなの花粉で 古いものにないのはなぜか ★
- 12 花粉をつけたものと つけないものを比べる ★
- 13 花粉の役割は何か ★
- 14 実はどのようにして大きくなるのか
- 15 どうしてお花とめ花に分かれているのか（2人）★
- 16 お花（おしべ）とめ花（めしべ）の仕組みを調べる
(3人)★
- 17 他の花でもお花とめ花に分かれているものがあるのか★
- 18 どうして花に虫が集まるのか★
- 19 アリなどの虫が花粉を持っていくのか★
- 20 虫はカボチャの花にとって必要なのか★
- 21 葉や茎の空どうの意味や役目について（4人）
- 22 葉のつき方について（2人）
- 23 茎の白い部分は何か
※ 括弧内は取り組んだ子の延べ人数
※ ★はねらいに迫ることができる問題

5 自分の選んだ問題に挑戦する（第二次観察） 花粉を観察しよう



花のつくりを詳しく
調べよう



どこに栄養があるかな



第一次観察の後 はっきりしたこととはっきりしないことを確認し、どんなことを調べたいかをノートに書かせた。その結果23種類の問題を持っていることが分かった。そこで、「問題に対して解決のための見通しがもてるかどうか」「問題を解決する価値があると思うかどうか」を調査してみた。

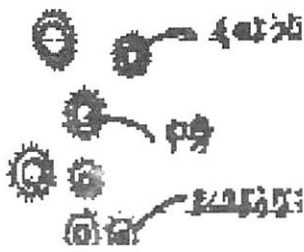
調査の結果、解決への見通しについては「花粉を観察する」「花粉をつけたものとつけないものを比較実験する」など、方法がはっきりしているものを選択するケースが多い。その他の問題についてはばらつきがあり、一人一人の問題に対する見通しの持ち方が違っていることが分かった。問題の価値については単元の本質に迫るところを選択していた。

しかし、単元のねらいに迫る問題（左表★印）が他にもたくさんあったにもかかわらず、第二次観察ではほとんど挑戦する子がいなかった。問題の選択を一人一人の子どもたちの意志に任せたからである。この学習で学ぶべき本質的なことはどんなことなのかについて話し合い、どの問題に挑戦することが価値あることなのかをもう少し明確にすることが重要な支援であった。また、価値ある問題に対して、クラス全体で解決するという気持ちを大切に、価値ある問題について分担する必要があるのではないかと考える。

また、花粉については、全体で観察する時間をとる必要があった。その上で、上記の分担をすればよかったと考える。

花のつくりについての価値ある問題に気づき 自分なりの方法で解決することができたか

第二次観察では、主に「花粉の観察」と「栄養調べ」、「茎の観察」を選択する子がほとんどであった。これらの活動をする中で、花のつくりに立ち戻って詳しく観察している子や花粉を運ぶものとして虫と関連づけながら調べる姿が見られた。特に、花粉のトゲの存在や粘性が虫の体に付着しやすいこと、めしべの先がねばねばしているために花粉が付着しやすくなっていることに気づいたり、花びらの内側がすべすべしていることと虫の進入とを関連づけて考えたりしていた。また、栄養を調べることによって、茎から実へ栄養が送られているのではないかと考えることもできた。しかも雌花の茎が雄花の茎に比べて太く、より多くの栄養を実に送っていることなどにも気づ



6 調べたことを交流する

◇栄養について

- ・茎と実のところにあった 花にはなかった
- ・実が大きくなるために茎を通して栄養が来るようだ
- ・雌花の茎が太いのはそれだけ栄養がたくさん来るためなのだろう

◇花粉について

- ・カボチャの花粉は丸くて黄色い
- ・花粉のまわりには毛がたくさんあった
- ・この毛によって虫に付きやすくなっているのではないかな
- ・他の花の花粉は全く違う形をしていた

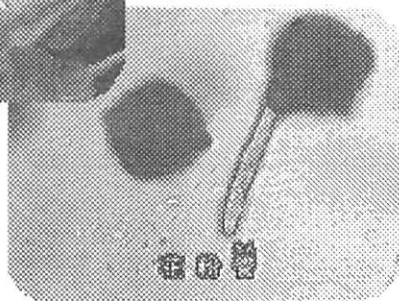
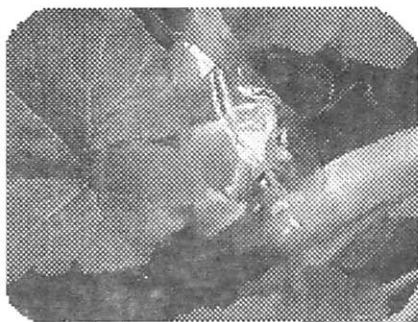
◇花について

- ・雄花には花粉がたくさんあった
- ・めしべの柱頭はねとねとしていた
- ・花の奥には蜜があり 虫が集まるようになっている
- ・虫は花の色や甘い蜜、においなどにさそわれて集まるのだろう
- ・花びらの内側に膜があつてすべりやすい
- ・虫が花の中ですべって落ちる時に花粉が付くと思う
- ・逆にめしべの柱頭はねとねとしていて虫の体の花粉が付きやすくなっている

◇葉や茎について

- ・茎をきると図のようになっていて どこを切っても同じ模様で金太郎飴のようだ
- ・茎には穴があり この中をさっきの 栄養が通るのだと思う

7 花粉のはたらきをVTRで確認する



くことができた。

このように子どもたちが選択した問題は、本単元における本質的なものとはかけ離れていたように思われたが、子どもたちは花粉の移動を意識し、そのことと花のつくりを関連させて調べていた。

雄花と雌花の観察から花粉を運ぶための巧みなつくり気づくことができたか

前述したように、第二次観察では、はじめは単元の本質に迫る内容に挑戦した子は少なかった。しかし、そのうちに調べた事実から花粉の役割や虫との関係で考え、子どもなりに花のつくりの巧みさに気づくことができていた。第一次観察後の交流によって、子どもたちなりに花粉の役割や運ばれ方についての意識を持っていたようである。

第二次観察後の交流では、発見した事実から子どもなりの表現で、花のつくりと花粉を運ぶ際の虫の活動とを関連させてまとめることができた。子どもたちは、花のつくりの巧みさだけでなく、虫との共生・共存についても気づき、自然がうまくできていると感じていた。

単元の本質に迫るような学習課題をストレートな表現で表さなくても、また明確に単元の本質を意識しなくても、子どもたちなりに思いを持ち、取り組む中に本質に結びつくことが必ずあるものだなと感じた。子どもたちは、思った以上に事実から多様に考えることができるのであって、子どもを信じ、自由度を持たせた学習展開がこれからも必要であると痛感した。

子房の変化の様子から 実ができるためには受粉する必要があることに気づくことができたか

子どもたちは、花粉の働きとして、花粉をつけたものとつけないもので実のでき方を比べたいという願いを持っていた。しかし、第二次観察が終わった時点では、雌花が咲かなくなり、しかも実験する時間もなかった。そこで、VTRに頼ってしまった。今後は、雌花が咲く時期を考慮し、活動時間の見通しを持って実践していかなければならない。

8 学習を振り返る

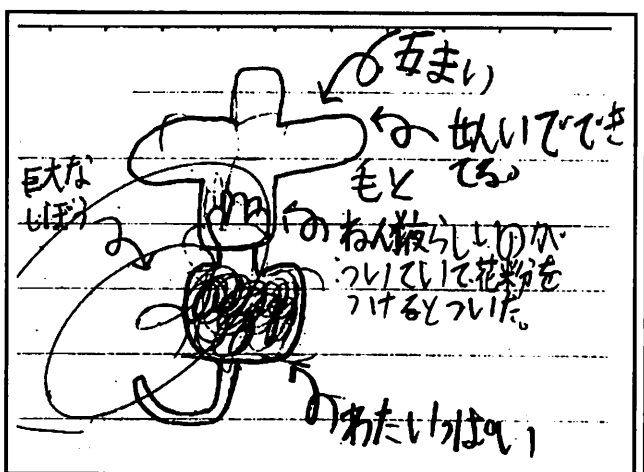
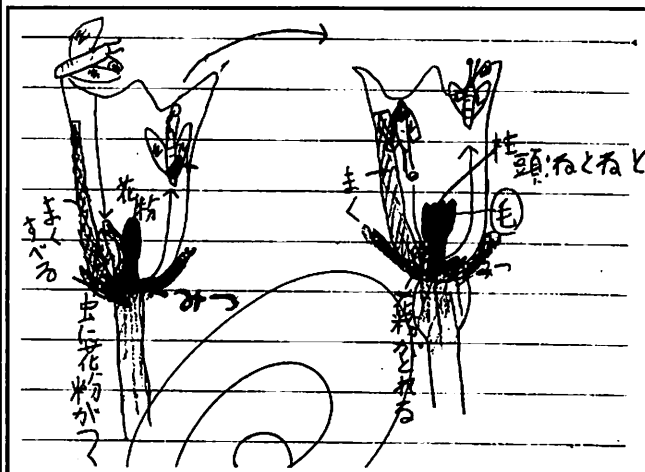
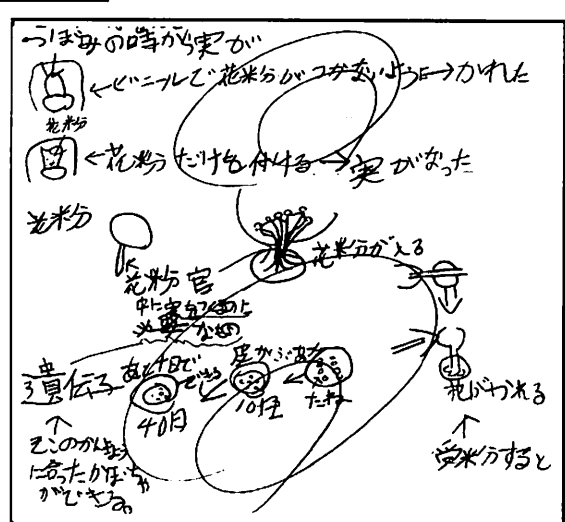
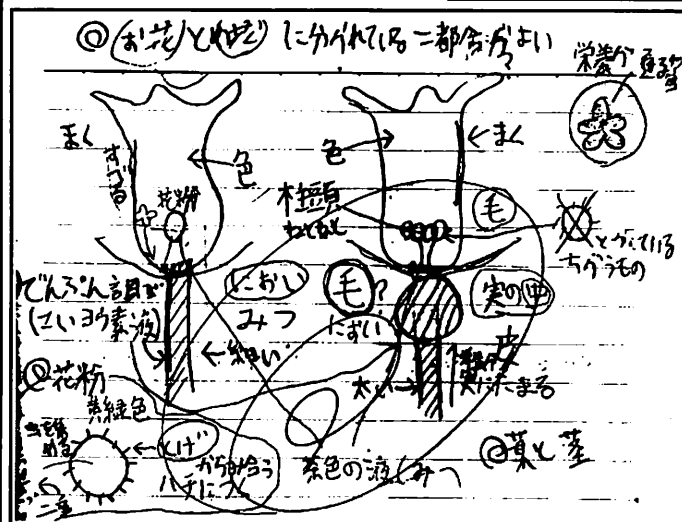
- ・虫が花粉を運んでいるなんて信じられなかった
- ・虫を使って花粉を運ばせているのがすごい
- ・虫は花の色や臭いに誘われて集まってくるんだ
- ・はじめ虫は関係ないと思っていたが・・・
- ・花もちやんと考えて虫を誘き寄せているんだ
- ・花はただ咲いているのではなく 虫にとっても花 自身にとっても大切に 一石二鳥だと思った
- ・虫は蜜を飲ませてもらう代わりに花粉を運び 花は蜜をあげる代わりに花粉を運んでもらっているんだ
- ・植物は自分では花粉を運べないので いろいろ考えて一番都合のよいつくりになっているんだ
- ・お互いに助け合って生きているんだな
- ・花と虫はうまく共存していて 自然はうまくつくられていると思った
- ・花の仕組みは複雑だけど すごいし 工夫がしたあつてびっくりした
- ・今度は他の花の仕組みも調べてみたい
- ・このような見方で花を見るとおもしろいと思った

他の植物の受粉の仕方に興味を持ち 調べようとしていたか
すべての生き物について雌雄の関係を一般化することができたか

学習の振り返りを見ると、「はじめはただ咲いているだけだと思っていた花が実は子孫を残すためにあり、そのために巧みな仕組みがあることに驚きを持つ子」がたくさんいた。また、「ただ虫が花に集まると思っていたが、花は花粉を運ぶために虫をうまく利用していたことを知って驚く子」もいた。さらに、「花が虫を利用するだけでなく、虫も花を利用しており、互いに助け合っていることにも気づき、感心する子」もいた。

また、「カボチャの花だけでなく他の花のしくみについても調べたい」と思った子、「花粉を運ぶための仕組みに視点を当てて他の花を見るとおもしろい」と感じた子など花に対する思いの変容が見られた。

学習後のイメージ図の例



◎ 自己の変容の自覚について

最後に、花のつくりについて、学習の始めと終わりで「変容の自覚」が見られたかどうかについて分析してみた。子どもたちの変容を3極化するために、次のような基準を設定した。

A 変容の自覚が見られた子

- ①基準 花のつくりについて、その巧さに気づき、感動を伴った記述を残している。または、花のつくりの事実について自分なりの解釈をしている
- ②例
- ・花は虫のために蜜をやり、虫は花のために花粉を運んでいる。うまくできているなど思った。
 - ・花はただ咲いているだけだと思っていたが、すごい仕組みになっていることが分かった。
 - ・虫が蜜を吸いに雄花に飛んで来る。すると体に花粉が付く。さらに雌花に飛んでいく。柱頭はネバネバしており、虫の体の花粉が柱頭に付くようになっている。

B 変容の自覚が見られない子

- ①基準 学習前と学習後で花のつくりについて事実のみの記述しか見られない。
花のつくりについて受粉と関連づけた記述が見られない。
- ②例 ・雄花と雌花に分かれており、おしべとめしべが別々の花にあった。
・おしべには花粉がついていて、めしべの先はねばねばしていた。

C どちらとも言えない子

- ①基準 A、Bのどちらとも言えない子

主に学習の振り返りの文章表現から上記の基準をもとに詳しく読み取り、3極に分類した。その結果、ほとんどの子どもがAであった。どの子も受粉の必要性に触れており、多くの子どものノートの中に花のつくりの特徴と虫の行動とを関連させた記述が見られた。中には、「はじめは花がただ咲いているだけだと思っていたけど、複雑な仕組みがあることに驚きを感じている子」「はじめは虫は全く関係ないと思っていたけど、虫は花にとってとても大切なものだと感じた子」「花と虫との関係から自然がうまくできていると感心した子」（ノート例1、2）などが見られた。このように、Aの子が多く、ほとんどの子が花のつくりについての変容を自覚していたと思われる。

Aの子どもは2つに類別することができる。一つは、「すごい」「うまくできている」「おもしろかった」「工夫しているな」などの驚きや感動の表現を伴って記述している子。(ノート例3、4、5) もう一つは、驚きの表現は見られないが、花のつくりの巧みさと虫の行動を自分なりの解釈で記述している子である。(ノート例6、7)

いずれにしても多くの子が、はじめは花粉や虫の関
係についても漠然としたイメージしかなかったのに、
花のつくりや花粉の特徴に気づき、それらと虫の活動
とを関連させながら、受粉のための巧みな仕組みに気
づき、感動する姿が多く見られたことは評価できる。

はじめの「花のつくり」のイメージからの変容で見ると、はじめから「ヘチマ型」であるとか、「めしべに花粉がつくと実ができる」と考えた子(14人)も、はじめは雄花や雌花の詳しい仕組みや、花粉が運ばれる仕組みについてはイメージしていなかったはずである。それがこの学習によって、ただの知識理解ではなく、実感を伴った知識理解へと全員が変容することができたと言える。

ノート例1

花はたださいているだけだと思ったけれど
花もさめと共々で虫をおかき寄せたり
しているのになぜかした後、なせ虫だけ
で、アリもはうと決まっているのが、未知な
いでも花も道伝子さんが花のつくりや仕
組から来っているかと思ひました後、め
いの桂豆莢のへとへとして、いるのはど
こから来るのか、未知ないといつた、どう
うなるのか、未知ないです、けれど、やはり
り、花のつくりは桂豆莢によって、さかうのはど
うかう、事象の、かまの、なりです

ノート例2

ちやうどなと。お花は、お花に分かれていた。
 植物は、自分たちでは奥(しん)をの
 せないから色から場所から性質を
 まづいろいろ考えて、今の花が一番
 よくてこうなっているのだ、と、いした。
 ふつうに咲いてはいるのだけれど、こう
 して進んでいくに、どうしたら虫かきで
 くれるかを考えているんだ、と、思
 った。虫に確実に花粉をあげる
 ためにまくをはたした、りして、すこ
 い。虫はみつをのま、もうかわりに
 花粉を運ぶ。虫は、みつをあげるかわり
 に、運んでもらう、と、お互いに助けあ
 っているんだ、と、おもった。

また、はじめ「アブラナ型」（10人）や「サボテン型」（9人）あるいはその他のイメージを持っていた子たち（3人）は、まず、ヘチマ型であることに気づいたことが大きな変容であり、その後は、21人中17人が上記の子たちと同様の変容の自覚が見られた。残り5人中、残念ながら1人については、花のつくりについてのイメージの変容はあったが、その変容を自覚できなかったと言える。あとの4人は欠席等のため、実態がつかめなかった。

本単元の自由試行の場においては、「花粉の役割についての疑問」や「花粉がめしべに運ばれる必要性についてのこだわり」、「花粉が何によってどのように運ばれるかという不思議」を感じるものの3つがポイントであろう。今回の実践はイメージ図を書くことから観察の視点を見つけ、観察したことから抱いた不思議やこだわりをもとに学習を進めてきた。子どもたちは、表面的には上記の3つのポイントとは違う内容について追究していたように見えたが、最終的にはこれらの3つのポイントに結び付けて考えることができた。そのために、虫が花粉を運ぶ時の仕組みについて、自分の調べた花のつくりの事実と結び付けながら自分なりの解釈をしたり、驚きや感動を覚えたりすることができたものと思われる。

自然事象についてイメージ図を書き、それをもとに自分の変容を意識したり、イメージ図を他者と比較しながら課題を見つたりして学習を進めることは、自己の学びを深めるための有効な手段と言える。

ノート例3

花から笑への勉強をいろいろな事から分かりました。
例えば、最初の方は、カボチャの花にはスー・スガがあるとカネハネハなみつなどがあるという事です。後半の方は、くおく考えると、花粉は花にと、でも大切な役目をしていた、花粉がつかないと受粉されなくてかたてしまします。でも、花粉がつくと受粉されて成長すると分かりました。その他にも、お花とめ花に分かれているのは、緒だと同じ物しか出来ないけれども、分かれていると、ちがうい伝子とちがうい伝子どうしがついて、カボチャが出来る分かりました。

そして、一番の手とめは、花はたれさっているたつてではなくて、虫にと、花自身にと、ついでに、一せき鳥だと思いました。

ノート例4

すごいあもしろい勉強だったなあと感じました。まず、受粉や、お花やめ花があることなんて知らなかったけど、みんなの意見を聞いていろいろ分かりました。花粉が、果実を作るために必要です。

ノート例5

お花は、よく観察して、自分の調べた花のつくりの事実と結び付けながら自分なりの解釈をしたり、驚きや感動を覚えたりすることができたものと思われる。

ノート例6

花には、お花とめ花があり、お花は花粉をめ花にあける役目が、め花には花粉をもうい実を育てる役目があります。
そして、お花に入る虫は、みつをすおうと思った時に、まぐで、つるち、虫の体に花粉がつきます。
そして、お花からつた虫は、あまのにおいにさそわれ、め花に飛んで行き、まぐで、つるち、花粉を置いて、帰ります。

ノート例7

思ったこと、考えたこと
この花粉が、粒頭をついて、実がはげ、虫が茶色のえきめにより、まぐで、虫の体につく、粒頭につくと思、花粉の毛が粒頭の毛にかみかみ、つくと思、たつち、お花は黄色で見たこと、めたつ、いいと思、お。