

個が生きる理科の学習

—第3学年「石や土」、第4学年「流れる水のはたらき」の学習より—

藤川 義 範

1. 「対話」を大切にした授業

自然を学び、自然から学ぶ理科の学習を児童の活動からみると、「自然との対話」、「自分との対話」、「人との対話」に分けることができよう。

- 「自然との対話」……自然事象と出会い、五感を通じた観察・実験により驚きや感動を伴いながら事象を見つめること。
- 「自分との対話」……見つけた事実のもつ意味が、既得の知識や経験ではすぐに解決できないことから、自然との対話や人との対話を手がかりに、疑問を抱き、課題を意識づけ、自分なりの考えをもつこと。
- 「人との対話」……自分の考え、思いをみんなの前に出して自分の考えをより確かなものにして修正したりすること。友だちとの対話のみでなく、教師による示唆・指導に関わる対話も含む。

これらの関係を整理すると、右のようなモデル図に示すことができる。どの「対話」も本来個性的なものであるから、同じ自然事象に出会った場合でも、それに対する見方・感じ方・考え方は児童によってそれぞれ異なる。また、一人の児童の場合でも、その成長段階により異なる。そこで、学習で目標とする自然認識については、児童個々の会得した自然認識そのものの多様性ではなくて、むしろそれに至る道すじの多様性を重視することが“個が生きる”ことと考える。そのため、授業においては、それぞれの「対話」を大切にすることが必要であると考えている。

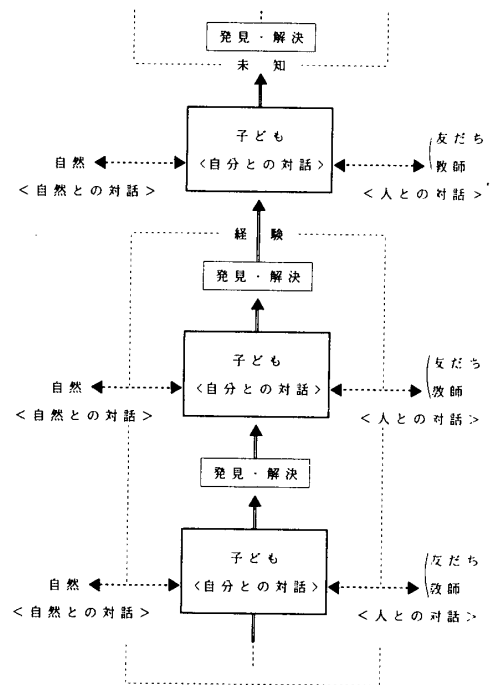
さらに、このような学習の評価は、自己評価的な面を重点的に扱い、児童相互、教師による評価もあわせて進めていきたい。具体的には、観察したことがらや自分の考えなどを自分の言葉や図で記録すること、および他の人の考えを書き留めることも大切にしたい。また、教師による評価を充実させるために、児童それぞれの記録や測定などを生かす手だての工夫、繰り返し学習する場の保障などがさらに大切となる。

ここでは、複式学級中学年で実践した、「石や土」（第3学年）、「流れる水のはたらき」（第4学年）の学習を事例として紹介する。

2. 「石や土」、「流れる水のはたらき」の指導にあたって

(1) 指導目標 「石や土」（3年） 「流れる水のはたらき」（4年）

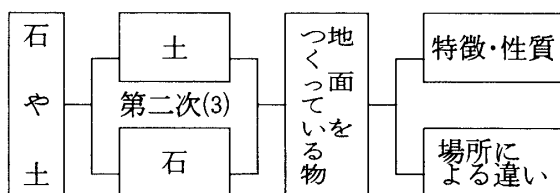
- ① 石や土などを観察したり、集めたりしてこれらの特徴や性質などを調べさせる。 ① 流れる水の様子を観察するなどして、その働きや流れ方の変化などを調べさせる。
- ② 調べた記録や資料などをもとに、場所による違いにも着目して、土のつくりを総合的にみる力を養う。 ② 調べた記録や資料などをもとに、地表の変化を水と関わらせながら総合的にみる力を養う。



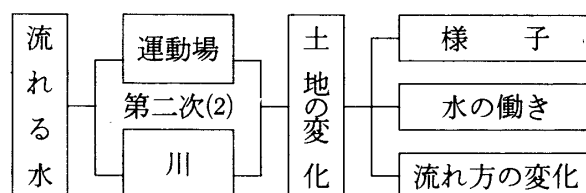
③ 自然事象の不思議さ、複雑さ、大きさに感動し、地学的事象を科学的に見ようとする態度を育てる。

③ 自然事象の不思議さ、複雑さ、大きさに感動し、地学的事象を科学的に見ようとする態度を育てる。

(2) 指導内容と指導計画 ……10時間
第一次(4) 第三次(3)



第一次(4) ……10時間
第三次(4)



3. 主として「自然との対話」の場を大切にしたい授業

(1) “自然” との出会いの場

3つの「対話」の重視については上述したが、1単位時間の授業の中にすべての「対話」をバランスよく位置づけることは、実際にはなかなか困難である。細切れの学習になりがちで、“どっちつかず”という状況が生まれてくるためである。あるいは、問題解決の過程を重視するあまり、つい児童の学習の活動・思考ペースとのずれが生じ易くなるためである。そのため、1単位時間の授業の中ではなく、1単元の学習の中に3つの「対話」をバランスよく位置づけていくことが望まれる。このことは、直接体験や科学的思考が重視されるこれからの理科学習において、その趣旨からみて常に心がけたいことであろう。

ここでは、これらの考えを単元導入（第一次第1時）で実践した授業、つまり児童が“自然”と初めて出会う学習を例に「自然との対話」の場を大切にしたい授業について述べる。“自然と対話”するときには、観察することにじっくり十分に没頭できる場を保障することが大切である。

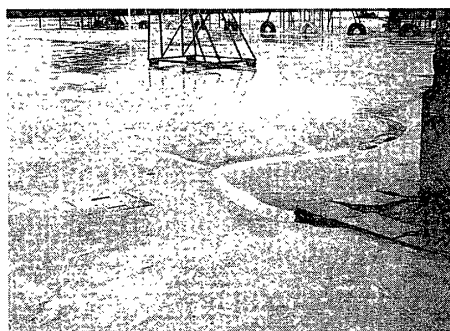
(2) 自作VTRの利用

3、4年生とも、1・2年生時に生活科を学習したり、移行措置に準じて学習してきたため、石や土に関する理科学習は本単元が初めてである。そこで、個々の児童が驚き・感動を伴いながら事象を見つめる「自然との対話」の場を大切にするために、いきなり土・砂に対峙させるのではなく、それを身近なものと感じ、学習意欲を高めるための手だてとしてVTR（約5分間）を自作し、3、4年生とも一斉に視聴させた。内容としては、土や砂のつくりを追求することよりも、むしろそれらの美しさや不思議さなどを感じさせることに注目した。そのことが、学習意欲を高めさせ、自分で直接調べようとする気持ちを促せると考えたからである。

VTRは運動場で採集した土・砂を撮影対象とした。その構成物は、長石粒、石英粒などが主体である。実体顕微鏡にVTRを接続してそれらを撮影したため、1mmに満たない大きさの粒をテレビの画面いっぱい広げたり、スケールを変えたり、見る向きを変えたり、かき混ぜたりと多様に変化をつけることができた。さらに、指導者の観察風景もおり混ぜた内容である上、指導者が教室で“語り”ながら視聴させたので、児童は興味深く視聴することができた。

(3) 自作写真の利用

4年生には、場所によって砂などの様子が違うことに目を向けさせ、流れる水の働きとの関連を考え調べていくきっかけとするため、



先ほどのVTRで紹介した砂などを採集した場所を紹介する2枚の写真を全員に配布した。まわりの風景を入れて撮影し、遠景・近景と組み合わせため、場所による砂などの違いに気づかせるこ

とができた。

(4) 指導の概要 (第一次 第1時)

日時 平成3年6月7日(金) 第2校時 10:00 ~10:40

本時の目標

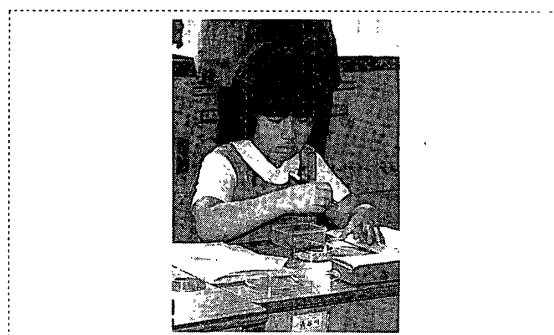
土は、いろいろな粒などが混ざってできている場所によって砂などの様子が違うことに気づかせる。

評価の観点

	3年	4年
自然事象への関心・意欲・態度	興味を持ってVTRを見たり、土の粒の様子を調べようとする。	興味を持ってVTRを見たり、場所による砂の違いを調べようとする。
科学的な思考	いろいろな粒などが混ざってできている土の構成について考える。	場所によって砂などの様子が異なる理由を考える。
観察・実験の技能・表現	砂などの粒の様子を注意深く観察し記録する。	砂などの粒の様子を観察しまわりの様子もあわせて図や文章で記録する。
自然事象についての知識・理解	土の中の粒の存在を知る。	流れる水が砂をより分けることを知る。

指導過程

3年	4年	
<p>指導上の留意点</p> <p>1. 運動場で採集した砂などを撮影したVTRを紹介する。</p> <p>2. 運動場で採集したままの土を用いる。 ・実際にさわったり見たりさせる。 ・粒の様子をもとに選ばせる。</p> <p>3. 砂場や、教材園で採集したままの土を用いる。 ・運動場の土と比較させながら、自然との対話の中で、土はいろいろな粒がまざっていることに気づかせたい。</p> <p>4. 理科カードに気づきや感想などを記録させる。</p>	<p>学習過程</p> <p>1. 砂などのVTRを見て、砂の様子に関心を持つ。</p> <p>形 色 その他</p> <p>2. 自分が気に入った粒を選び出す。</p> <p>さわる 見る</p> <p>3. いろいろな土を観察する。</p> <p>粒の様子 まざり方 その他</p> <p>4. 本時の学習のまとめをする。</p>	<p>指導上の留意点</p> <p>1. 運動場で採集した砂などを撮影したVTRを紹介する。</p> <p>2. 採集した場所を写真で紹介する。 ・雨の降ったあとの写真を紹介するが水の働きに気づくまではここでは期待しない。</p> <p>3. スライドで紹介した砂などの粒の様子を観察させる。 ・自然と対話したことから記録させる。 ・粒の違いは、教師が意図的に分けたのではないことを伝える。 ・観察後、運動場中部の土をピンセットで分けさせる。 ・自然の中で粒が分かれるわけを考えさせる。</p> <p>4. 理科カードに気づきや感想などを記録させる。</p>



(5) 児童の反応

授業後の児童の気づきや感想をいくつか紹介する。

(3年)

- ・赤い土とか、黒い土とかがいっぱい。でも、赤い土は、ちっちゃい。
- ・とてもきれいな石や土がありました。
- ・いろいろな土で、色がいろいろあってきれい。
- ・土はきれいなものがあるし、きたないものもある。
- ・また土をかんざつしたりしたいです。
- ・畑や砂場や運動場の土は、一つ一つちがって、形がおもしろいのもあった。
- ・石には、いろいろな形があって、光ったりしてきれいだった。
- ・手ざわりをしてみると、つるつるしたり、ざらざらしたり、いろいろな感じがしてきました。土や砂は、とってもきれいでした。またこの勉強をしたいです。
- ・土のちがいがわかってきた。まだまだ、調べてみたいと思う。
- ・石をけんびきょうで見てみると、あんなにきれいに見えるとは知りませんでした。いっぱい発見ができました。
- ・今日は、いろんな土とくらべたり、ビデオを見てしらべたのでよかった。

(4年)

- ・一つぶ一つぶを分けていると、砂に色がついていることに気づいた。どうして砂にはいろんな色がつくのだろう。
- ・いろいろな色や形があるので、砂で何かができそうです。
- ・とう明な砂や、光る砂などがある。ざらざらする砂、さらさらする砂がある。けんび鏡でみると、ほかの砂もある。大きな砂はよくめだつ。
- ・砂には、ざらざらしているものもあるし、さらさらしているものもある。大きいものや、小さいものがある。とくに、大きいのがめだっている。
- ・大きい砂や、中ぐらいの砂や、小さい砂があったりした。
- ・砂の中には、いろんな砂があって、二つに分かれていることがわかった。
- ・場所によって、砂の形・大きさがちがう。
- ・今日は、砂の大きさを勉強した。ピンセットでやっていくと何時間もかかると思う。気づきは、大きい砂の方が、赤い砂が多い。
- ・水は土をけずることがわかった。

上記反応の示すとおり、3年生は、土の中の粒の存在を改めて知るのみならず、その美しさや不思議さなどに感動を覚えたようである。さらに、粒の様子を自ら手にとって観察することにより、色・形・手ざわりなどの違いに気づき、いろいろな粒などが混ざって土ができていることに気づいた。4年生も、砂の美しさや不思議さなどに感動し、学習意欲を喚起された。さらに、その粒の様子や違い、場所による砂の違いを写真で見たり直接観察することにより、自然の中で砂などが分かれるわけを考えることができた。児童はそれぞれ、明確な視点を持ってじっくりと観察するなど、「自然との対話」が十分になされた。

4. 主として「人との対話」の場を大切にしたい授業

(1) 自分の考えを深化・修正する場

1単元の中に児童がじっくりと自分の考えを深化・修正する場を設定することも大切である。ここでは、「人との対話」の場を大切にしたい同単元の授業例（3年生は第一次第4時、4年生は第三次第3時）について述べる。

3年生の学習では、土に関する情報をお互いに交換し合う場が重要ととらえ、身近なところから自分が集めてきた土を紹介し合い、じっくりと観察させた。また、4年生の学習では、自然界での「流れる水のはたらき」に関するさまざまな事象の記録を交換し合う場が重要ととらえ、各自に十分な時間をあてて発表させてみた。

(2) 野外観察

これまでの学習をふまえ、自分のめあてをもとに自ら調べる学習を取り入れた。ここでは、一斉に野外観察は行わず、自分の家の近くや、どこかへ出かけたときに調べさせるように指示した。これは、「自然との対話」の場を重視する学習では“みんなで同じものを見て、個々がいろんな見方で取り組む”ことを受けて、本学習では“個々がいろんなものを見て、いろんな見方で取り組む”ことに配慮したのである。このように、1単元でも二段構えで個が生きるような場を企図した。

4年生には、前の学習から月日を経ており、想起や観察の視点を再確認するため5分間程度の自作VTRを紹介した。内容は、水が河床の礫や砂を運搬する過程で見られる、規則的で美しい「砂波」現象や、その形成移動の様子である。このVTRを紹介後、次の休み（11月末の連休）に流れる水の様子を自分で観察するように指示した。その結果、近くの公園で雨水による砂の運搬の現象を詳細に観察していた児童や、近くの山の斜面で砂・粘土等の運搬の様子や痕跡を詳細に観察していた児童、近くの川で礫の様子や州の様子を詳細に観察していた児童、保護者に頼んで県境の川まで出かけて観察していた児童など、指導者が事前に考えていた以上に児童はさまざまなことを調べてきた。全員の児童に共通して観察されていたことからは、「運搬」に関する事象であった。

一方、3年生には、調べてみたい土を家の近くやどこかへ出かけたときに探し持参するように指

示した。その結果ほとんどの児童が庭の土を採集してきた。身近であるだけに興味深かったためと思われる。しかし、事前にVTR等で観察の視点を明確に意識させる必要も感じられた。

(3) 指導の概要 (3年生……第一次 第4時, 4年生……第三次 第3時)

日時 平成3年12月4日(水) 第3校時 10:50~11:30

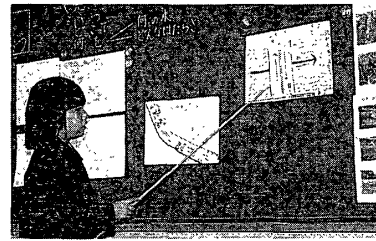
本時の目標

土はいろいろな粒などが混ざってできている 砂などの様子が違うのは、流れる水の働きによることを、多くの情報をもとに確かめさせる。 砂などの様子が違うのは、流れる水の働きによることを、多くの情報をもとに気づかせる。

評価の観点	3年	4年
自然事象への関心・意欲・態度	興味を持って友だちの発表を聞いた り土の粒の様子を調べようとする。	興味を持って情報を得たり、流れる 水の働きを調べようとする。
科学的な思考	土の構成について、情報をもとに いろいろな観点から考える。	砂などの動き方や運ばれ方を調べ、 流れる水の働きと関連づけて考える。
観察・実験の技能・表現	砂などの粒の様子を観察し、記録す る。	砂・礫などの動き方を観察し、図や 文章で正確に記録する。
自然事象についての知識・理解	土はいろいろな粒できていること を知る。	「運搬」作用という呼び名を知る。

指導過程

3年	4年
<p>指導上の留意点</p> <p>1. 自分が気に入った土や、その土の気に入ったところを紹介・自慢させる。 ・「人との対話」の中で、粒の存在を意識させたい。</p> <p>2. 土の構成について調べさせる。 ・いろいろな土を比較させる。 ・友達と自由に情報交換させる。 ・土によっては葉とか木切れなども混じっていることをおさえる。</p> <p>3. 見かけの違いのあるわけや、共通性、成因などについて考えさせる中で、次の点に気づかせたい。「礫」などの用語は用いない。 ・土はいろいろなものが混ざっている。 ・土は、大きさが異なる粒でできている。</p> <p>4. 理科ノートに、友達の情報から学んだことや感想などを書かせる。</p>	<p>指導上の留意点</p> <p>1. 自分が調べた記録の発表の準備をさせる。 ・いつ、どこで調べたものか。 ・雨水か、川や海の水か、それ以外の水か。</p> <p>2. 「人との対話」の場とし、一人ずつ紹介させる。 ・砂などの様子に注目しながら情報を得るように指示する。 ・「侵食、運搬、堆積」という言葉は用いず、自分が見つけた事柄を、自分の言葉で表現させる。 ・できる限り、時間をゆったりと保障する。</p> <p>3. 自分の得た情報をもとに考えさせる。 ・児童の言葉を手がかりに、「運搬」という用語を紹介する。</p> <p>4. 理科ノートに、友達の情報から学んだことや感想などを書かせる。</p>
<p>学習過程</p> <p>1. 自分が集めた土を紹介する。 学校 近家所や 他</p> <p>2. みんなが集めた土を観察する。 粒の混ざり方 手ざり その他</p> <p>3. 土の構成について整理する。 大きさの違い 礫 砂 シルト 粘土 色 形 その他のもの</p> <p>4. 本時の学習のまとめをする。</p>	<p>学習過程</p> <p>1. 自分が調べた記録を整理する。 日時 場所 対象</p> <p>2. 流水の働きについて調べたことを紹介する。 雨水 海川のや水 その他 礫、砂等の様子 転がる 流れる 止まる その他</p> <p>3. 流水の働きについて考える。 侵食 運搬 堆積</p> <p>4. 本時の学習のまとめをする。</p>



(4) 児童の反応

授業後の児童の気づきや感想をいくつか紹介する。

(3年)

- ・土は、見かけはいっしょでも、よく見るとちがう。
- ・つぶの形はいろいろあって、発表したとおりで、とてもきれいな色でした。
- ・1つぶ1つぶ見てみると、いろんな色があるんだな。
- ・自分のと〇〇くんの土を比べると、ぼくのよりか茶色いです。においは、ちがってました。大きい石が多かった。
- ・みんないろんな土があってよかったです。
- ・土や石は、いろいろまじっていて、いろいろな形をしていることがわかった。

(4年)

- ・みんないっぱいやってきたので、すごいなと思いました。
- ・みんないろいろな意見を持っていてすごいなと思った。
- ・流れる水の力はいっぱいあるなと思いました。
- ・同じ所にいろいろな土や砂がある。
- ・流れる水で石が流れる。内側がさらさら。外側がざらざら。
- ・みんな気づいていたけれど、水には流す力や運ぶ力があって、まん中やまわりによって力がちがう。

上記反応の示すとおり、3年生は、自分が採集した土の紹介の場で土の見かけの違いを意識できたため、他児と土を交換し合いながら、よく見たり、さわったり、比べたりなどの情報交換を意欲的に行った。その中で、土にはいろいろな粒が見られることを知った。さらに、自分の得た情報をもとに、土の構成についていろいろな観点から確かめていった。4年生は、発表の時間をできる限りゆったりと保障したため、質問も交えながらの“発表会”の中で、自分の記録と比較しながら、砂の動き方や運ばれ方と流れる水の働きの関係について幅広く考えることができた。児童は、自分の記録を工夫しながら発表したり、人からの情報を興味を持って取り入れるなど、「人との対話」が十分になされた。

5. 今後の課題

これまで述べてきたように、どれか1つの「対話」のみでも、また3つの「対話」のどれかが欠けても、個が生きる理科学習をめざすうえでは十分ではない。とはいえ、3つすべてを1時間1時間の授業の中に入れるのは難しい。むしろ1つの単元の中に3つの「対話」をバランスよく取り入れ、適切に位置づけることが大切である。したがって、単元全体を見通し、児童の反応を考慮に入れながら、本時はどこに重点を置くかを絶えず教師が判断していくことが必要であろう。こういった判断のための力量を磨くことが今後の課題としてあげられる。

児童は、観察・実験において、自分の思い込みで都合のよいように推測したり判断することが多い。根気よく自分が観察した“事実”を説明させたり、“事実”と“事実”から結論を導くように指導することが肝要である。

平成四年度から全面実施される学習指導要領の改訂では、理科の目標表現が「理解させる」から「調べることができるようにする」に改められた。また、地球環境が危機的状況にある現在、環境問題が緊急な地球的規模の課題としてクローズアップされている。このような状況の中、小学校の理科の学習にとって直接体験の重要性はますます高まってきたといえよう。

なおこの研究は、VTRの撮影・編集等、広島大学学校教育学部地学研究室の協力を得て行った。

参考文献

- ・宮原 靖・藤川 義範・木村晋二郎(1991)：個が生きる授業，理科編，広島大学附属東雲小学校教育研究会。
- ・林 武広・藤川 義範・珠山 信孝・北台 秀行・田中 正樹・金丸真智子・菅 孝明・吉村 典久(1989)：小・中学校における地層関連単元の指導内容の系統化と実践的例証，広島大学教育実践研究指導センター紀要，第1号。