

環境学習のあり方を考える実践研究

下野 洋¹⁾・小井土由光²⁾・坂上寛一¹⁾・武藤正典³⁾・
下通浩子⁴⁾・船戸 智⁵⁾・千藤克彦⁶⁾

I はじめに

小学校学習指導要領解説理科編においては、『自然に親しみ、自然の事物・現象に対する関心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、科学的に調べる能力と態度を育てるとともに、自然の事物・現象についての理解を深め、科学的な見方・考え方を養うこと』を理科の目標としている。ここでは、自然の観察などを通じて感性を豊かにし、「自然のパターンの把握」により自然の仕組みやその変化を知る術を身につけさせる学習をもとに、児童・生徒の科学的表現力を高める上で有効な「環境学習」プログラムの事例を示す。

II 「環境学習」の考え方

1 「環境学習」のねらい

本研究における「環境学習」とは、身近な自然の観察から出発し、自然との対話の中から生命の潤いを感じ、美しい景観に心の安らぎを得るなど、自然と親しむことにより感性を豊かにすることで、自然事象の仕組みや営みを知り、地球をシステムとして理解できるようにすることである。そのためには、「自然のパターン」を把握する視点を重視し、自然の中に潜む原理や法則性を教え込むのではなく、子どもの側からそれらに気づくような道筋をつける必要がある。学習を進めながら、観察したこと、理解できたこと、不思議に思ったことなどを整理・発表させることにより、子どもの科学的思考力を引き出し、さらにそれらを高める働きかけをしようとするものである。

2 「環境」を捉える視点

ここでの「自然のパターンの把握」とは、自然界が変化・変質しながら動的平衡を保っているいろいろな事象をもたらすことを理解することであり、何か定まった様式を指すものではない。自然事象と環境を捉える視点との関係をまとめると以下ようになる。

- ①自然の多様性は、相似・差異・分布や情意的な美しさ・力強さなどの視点で比較・観察ができる事象として捉えられる。
- ②自然の動的平衡は、平衡・空間・生態系・共生や情意的な大切さ・巧みさなどの視点で関連性をもつ事象として捉えられる。
- ③自然の変化・変異は、循環・時間・有限性や情意的な意外性・驚きなどの視点で読取ることができる事象として捉えられる。

こうした把握は、自然の理解において、理科教育における「科学的な見方や考え方」、すなわち、観察・比較・関連付け・条件制御・推論・分析・判断などを上回る手法と考えられる。

¹⁾ 星槎大学 ²⁾ 岐阜大学 ³⁾ 郡上市立三城小学校 ⁴⁾ 飛騨市立宮中学校 ⁵⁾ 関市立武芸川中学校 ⁶⁾ 岐阜県博物館

3 「環境学習」プログラムの作成

下野（2010）は、小・中学校理科におけるほとんどの単元について企画・内容を統一した「環境学習」プログラムの指導事例として67例を作成した。それらの構成は以下のものであり、理科の学習指導との整合性も強いと、一般の教師にも受け入れやすい構成と考えられる。

- 学習の名称
- ねらい
- 身につける自然のパターン（上記の①、②、③について）
- 環境を捉える視点
- 博物館との連携や地域人材活用の可能性、主要な学習活動の例
- まとめ

Ⅲ 実験授業

郡上市立三城小学校、飛騨市立宮中学校、関市立武芸川中学校、芦別市立緑ヶ丘小学校・同芦別中学校において2009年度に実施した実験授業の結果を以下にまとめる。

1 郡上市立三城小学校における実験授業

(1) ねらい

理科教育においては科学的な体験や自然体験の充実が求められおり、そのためには、児童が自然の事物・現象に主体的にかかわり、目的意識をもって課題解決にあたるような指導の工夫が必要である。本授業では、第5学年理科の単元「流水の働き」において、課題解決に向けて野外観察やモデル実験を効果的に位置付けることで「パターン把握」を追究し、児童が自然の事物・現象から事実や関連性を自らの視点で発見し、比較・類推することで、自然の変化に関する科学的知識や概念を獲得し、思考力を高めることができるかを検証する。

(2) 実践

① 本時の目的

学習指導要領の目標「(ウ) 雨の降り方によって、流れる水の速さや水の量が変わり、増水によって土地の様子が大きく変化する場合があること」に関わり、「流水の働きは流れる水の量や速さによって変化すること」を見出すことを目的とした。

② 学習の展開

比較・観察が可能な事象として増水時の本流（長良川）とその支流（粥川）の合流地点の写真を提示する（第1図）。両河川の比較で見つけた相違点から課題化を図った上で、野外観察を位置付け、得られた事実をもとに予想を立てる。そして、条件制御を大切に流水モデル実験で検証し、その事実と要因を関係付けながら考察することにした。

③ 授業の実際

増水時における河川合流点の様子を比較させ、気付いたことについて生徒間での意見交換をした。支流より本流の水の方が濃い茶色を呈する事実を共通認識として、水によって運ばれる土砂が多いほど濃い茶色になるという既習事項を生かし、「本流の方が支流より運ばれる土砂が多いのはなぜか」という



第1図 平常時と増水時の本流（長良川）と支流（粥川）の合流点の様子

課題を設定した。

児童たちは、両河川の流れの違いに着目することで予想を立てると思われた。しかし、両河川での流れの速さや水の量などを捉えている児童はほとんどいないことから、流れの違いに関する野外観察を行ない、幅広い方法で調べて得られた事実をもとに予想が立てられるようにした。

野外観察では、川に手を入れたり、砂を触ってみたりするなど、五感を使って流れの速さや土砂の大きさを調べ、実際の流れの速さはゴムボールを流して計測し、地形図を見て支流を数えたりすることで、多くの客観的な事実を得るようにした。それらから予想された意見としては、「水の量が多い」、「流れが速い」、「支流が多い」、「川原の砂粒が小さい」という4つの考えが出され、自作の流水実験器を用いて検証した(第2図)。実験では、条件制御を明確にし、条件ごとに確実に事実をつかむようにした。また、実験中の机間指導においては、野外観察で大切にしたい“五感を使う”ことを生かし、『水が多いと指にたくさん砂があたるが、水も勢よく指にあたる』という、水の量と流れの速さを関係付けながら運ばれる土砂の量を推量する考えを引き出し、さらに、『支流を多くすると、本流で1本の流れになったとき、水の量があふれるくらい多くなる』という考えも引き出した。

実験後の生徒間での意見交換では、4つの予想に対して得た事実をすべて位置付けた上で、「水の量が多く」、「流れが速く」、「支流が多く」、「土砂の粒が小さい」と多くの土砂が運ばれることを確認した。さらに、先述の机間指導において得られた条件を関係付けた考えを全体へ広げ、さらに再度実験を行うことで、それぞれの条件が相互に関係し合って、本流の方が多くの土砂を運んでいることをまとめた。

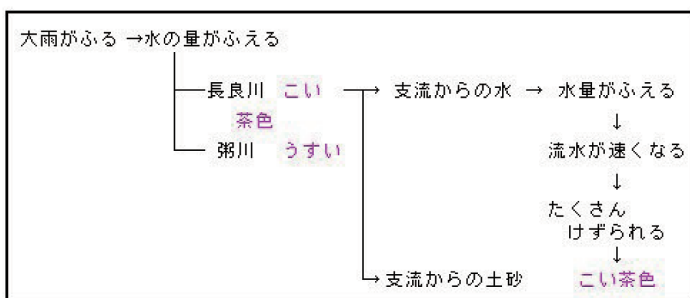
児童たちによる授業後のまとめでは、時間変化に合わせながら増水時における長良川の水が濃い茶色になる理由を考え、相互の関連を明確にしながらまとめをした記述が出されたり(第3図)、野外観察が学習活動の中に効果的に位置付き、モデル実験を通して野外では解決できないことを科学的に調べ、事実をもとにさまざまな条件や要因を関連付けて考察できている記述がみられた(第1表)。



第2図 自作流水実験器による実験の様子

(3) 評価

増水時における本流と支流という比較・観察が可能な事象を提示し、「パターン把握」を導入したことで明確な課題が設定され、それに基づき目的と方法を明確にした野外観察を行ったことで、見通しをもって観察を行うことができ、得られた事実をもとに自信をもって予想を立てることができるようになった。その結果、仲間と議論しながら観察することで追究



第3図 児童によるまとめの一例

第1表 授業後における児童によるまとめの記述例

流れる水の働きの中で、野外観察をしました。実際に長良川と粥川をくらべて、水の流れの速さや川の大きさがよく分かりました。それで、そのことをもとに予想を立てることができました。モデル実験では、班のみんなで協力し、いろいろなことを調べることができました。指を入れたり石をおいたりすることで、水の速さがよく分かりました。自分で考えながら実験できました。この学習で、流れる水についていろんなことが分かりました。まずは大雨がふって、水がにごります。そして、支流から水が流れ、さらに量がふえて速くなって、土砂がたくさんけずられて水に運ばれて、こい茶色になります。

の姿が生まれ、得られた多くの事実をもとに根拠のある予想を立てたり、自信をもって考えを伝えることができるようになった。流水実験においては、条件統一を大切に、五感を使うことで、流れる水の量と運ばれる土砂の量を関係付けて考えたり、流れる水の量が増えると流れが速くなるという関連性に気付いたりすることができるようになった。すなわち、比較・観察が可能な事象を提示し、効果的に野外観察やモデル実験を位置付け、各学年で重点化された問題解決の能力を発揮しながら追究を深めることの有効性が確認された。

2 飛騨市立宮中学校における実験授業

(1) ねらい

第3学年理科の単元「地球と宇宙」は2学期後半で学習する。その中には太陽の南中高度や昼と夜の時間の変化の原因を考察する内容があるが、生徒は晩秋における太陽の1日の動きを調べただけで、ダイナミックな地球と太陽の動きを理解しなければならない。一般には、気温だけでなく身近な動植物の変化などによっても季節の変化を感じていることから、本授業においては、季節ごとの太陽の動きを透明半球に記録するとともに、春と夏において五感を通して感じた季節の変化は、太陽の南中高度が高くなり、昼の時間が長くなったためであるとの予想をもとに、懐中電灯とサーモテープのモデル実験から太陽の光が当たる角度と温度の関係を見出して、季節の変化について考察が深められるようにすることをねらいとした。

(2) 実践

①指導計画

単元「地球と宇宙」のうち「地球の運動と天体の動き」の項目では、透明半球を使って太陽の1日の動きを考察させる学習が組まれている。どの生徒にも太陽の1日の動きを理解させたり、四季の変化との関連を考察させたりするには、野外において自分の目で自然を見ることが大切である。そのため、4月と6月を比較して、五感を使って調べることでダイナミックな地球の動きを実体験から考察し、理解につなげていく学習をする授業計画とした。具体的には、4月に太陽の動きを透明半球に記録する方法を学習し、各班で夏に向かって変化していくと思われる観察項目の記録をとった。同様に、6・9月にも太陽の動きと身のまわりの自然の変化を記録した。

②野外観察

4月9日 4校時 (第4図)

四季を通して最初の観察であり、観察項目の設定に戸惑う班が多かったため、春と夏で変化すると思われる項目の予想をさせた。項目として「気温」、「地温」、「かげの長さ」、「日ざしの強さ」、「風景」があげられ、それらの記録をとることとした。後日、透明半球を使って太陽の動きを記録した。



第4図 4月9日における校庭の様子(左)とかげの測定風景(右)

6月11日 4校時 (第5図)

前回と同じ項目について記録をとることで、春との違いを実感した。特に、花壇の花や木に注目していた生徒は変化の大きさに驚いていた。粘土に割り箸を刺してかげの長さを観察していた班では、道具を分解し



第5図 6月11日における校庭の様子(左)とかげの測定風景(右)
校庭の風景は第4図とほぼ同一の場所である。

てしまったため、身長とかげの長さの比で比較していた（第4、5図参照）。

③本授業の展開

第2表に本授業の内容を要約して示す。

第2表 実験授業の概要

教師の働きかけ	教師の働きかけと生徒の学習活動
<p>「春と夏の自然の違いについて体験をもとに紹介してみよう」</p> <p>「何が原因でこうなるのかな」</p> <p>・4/9と6/11の日の出、日の入りの時刻、南中高度を紹介する。</p> <p>「太陽の角度が変わると気温も変わるのか調べてみよう」</p> <p>「モデル実験をもとに、春と夏の自然の様子と関連させてまとめよう」</p>	<p>1. 春と夏の自然の違いについて発表する。</p> <p>2. 本時の課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">春と夏で自然が変化するのは太陽の何が変わるからなのだろう。</div> <p>3. 春（4月）に調べた身のまわりの自然の様子と夏（6月）の結果をもとに自分の考えをノートにまとめ、全体で交流する。</p> <p>4. 光が当たる角度と温度との関係を懐中電灯とサーモテープで実験し、実験結果と自然の様子を関連させて考察する。</p> <p>・懐中電灯を太陽に見立て、サーモテープに光を当てる。時間は30秒間。サーモテープと懐中電灯の距離は一定にする。</p> <p>5. 課題のまとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">夏になると春よりも太陽が出ている時間が長くなり、南中高度も高くなるため、地温や気温が上がり、植物もよく育つようになるんだな。</div>

(3) 評価

太陽の1日の動きと身近な自然の変化の記録を季節ごとに行うことで、手際よく活動できるようになり、比較したい内容も増えて、各班で工夫がなされるようになった。また、自分たちの記録をもとに考えたり、発言したりするようにもなった。同時に、日頃から観察したことや自分の思いを正確に表現できるように指導することも考察を深めていく上で必要であると感じた。身近な自然の観察を年に数回にわけて手軽に行なう実体験があることで、生徒は地球の自然や動きにまで思考を広げられるようになり、体感を通して理解していた季節の違いをモデル実験で得られた事実から科学的に理解し、あわせて「地球の運動と天体の動き」を具体的に理解したようである（第3表）。

第3表 授業終了後の生徒の感想例

<p>春は外にいても温かい感じでした。でも、夏はすごく日ざしが強くて、野球をやっても頭がすごく暑くて、倒れそうになります。モデル実験で夏は太陽が真上から当たって、当たっている面積が小さいからだと分かりました。前に調べた植物の成長も、夏は日光が多く当たって光合成もたくさんできるから育つんだと思いました。（男子）</p>
<p>春と夏を比べて、私はそこまで変わらないと思っていました。でも、実際に実験をすると、違いが結構ありました。だから、気温や地温は夏の方が暑くて、植物や風景も夏にかけて緑が多くなっていくことが分かりました。広いスケールで地球を考えると、赤道の近くは太陽がいつも真上から照らしているから1年中暑いけど、中緯度の日本では春と夏とでは太陽の角度がかなり違うから季節の変化に関係してくることが分かりました。また、春の太陽は東から西に移動するけど、夏はきっかり東から西ではないことも初めて知りました。季節毎に朝と夜の長さや日中の暑さが違うというのは当たり前に思っていたけど、よく考えるとおもしろいと思いました。（女子）</p>

3 関市立武芸川中学校における実験授業

(1) ねらい

提示した事象により生徒の「パターン把握」がより確かなものになり、その際に、教師が与える視点により生徒の思考に深まりや広がりをもたらしことを検証することをねらいとした。

(2) 実践

①指導計画

本授業は、第3学年理科の単元「自然と人間」で実施した。本時のねらいを「年間を通した自然景観の変化（定点観測）と気温変化のデータを分析することを通して、自然界における生物の生活は気温等の変化によって影響を受けていることを理解し、人間が自然界のしくみに影響を与えることのないように生活すべきであることを見いだせる」と設定し、3つの「パターン把握」の項目に沿って次のように指導した。

◎比較・観察が可能な事象

毎日の生活拠点である自宅周辺を観測地点に設定することで、どの生徒にも同様の観察対象を準備できると考え、そこから得られる情報をもとに「季節の生き物調査」（第6図）を春（4月）、夏（7月）、秋（11月）の3回実施した。

◎関連性をもつ事象

季節変化を身近なところから感じ取れるようにするため、季節を感じる景観や人々の生活の様子についても調査対象とした。

◎変化を読み取ることが可能な事象

自然の景観を長時間にわたり注視することやその変化を数日で読み取るとは非常に困難である。しかし、自然の景観は時間とともに確実に変化しており、その変化には気温の変化が大きく関係していることが捉えられるようにした。また、既卒生が残した1年間にわたる継続観察の画像データを活用することで、その変化が一目で分かるようにした。

②授業の展開

導入段階では、各自が行なった「季節の生き物調査」の集計結果を比べることで、比較・観察が可能な事象を定期的に観察させることにより、普段何気なく見ている自然景観において、季節により変化する生き物の出現にかかわる「パターン把握」をしっかりとさせた。その後、「季節によって見られる生き物がおおよそ決まっているのはなぜか」という課題に対する意見交換の中で、季節によって見られる生き物が変化するのは大きく気温の変化によっていることが予想された。そこで、パソコンから季節ごとの画像データをとり出し、その日の気温データと比較することでどのようなことが言えるかを考えさせた。班ごとに、既卒生が1週間ごとに撮りためた1年分の定点画像（第7図）を利用して、該当日の気温から自然景観の変化には気温変化が大きく関係していることを分析した。特に、サクラは、最低気温が3℃ほど、最高気温が10℃ほどで開花するようだという事を見つけ出す班も出るなど、先に習得した「パターン把握」を活用し、身近に見られる現象を他の条件と関連させながら説明する姿も見られた。また、アドバイザーとして来ていただい

季節の生き物調査表 ()月()日
 ()学校()年()組()番 氏名()

次の中から、身近に見つけた動物、植物、景観に○をつけよう。どれも○をつけることができるかな？

動物の虫	モンシロチョウ	アゲハチョウ	トビ	シロメグサ	カタビ
	カメムシ	アゲハチョウ	ホトトギス	カタビ	カタビ
	オオマシヤコシ	カエシ	アゲハ	シロメグサ	カタビ
動物の鳥	ヒバリ	ウグイス	アゲハ	ヒバリ	コオロギ
植物の花	サクラ	ウメ	サクラ	シロメグサ	カタビ
	コサ	アゲハ	アゲハ	アゲハ	ヒバリ
	サクラ	ウメ	ヒバリ	ウメ	ハナ
	アゲハ	アゲハ			

第6図 季節の生き物調査表



第7図 定点観測した写真画像の一部
 (左上：春 右上：夏 左下：秋 右下：冬)

た県博物館の先生方に、「なぜ気温が上がってくるとサクラが開花するのか」、「逆に、気温が下がってくると紅葉が進むのはなぜか」という質問をする生徒も見られ、そこで知りえた情報をもとに仲間に分かりやすく説明する場面もあった。

③授業の成果

これらのことから、次のような成果を得たと捉えている。

- ◎「季節の生き物調査」として3回にわたり季節を変えての継続的な定点観測を行なったことで、一人ひとりの生徒に自然事象の変化を読み取る「パターン把握」を実感としてとらえさせることができた。
- ◎各自が体験的に得た自然事象の変化の「パターン把握」をもとにして、過去に蓄積されていた膨大な画像データにより再度一般化することで、「パターン把握」をより確かなものとすることができた。
- ◎自然事象の季節変化の要因を気温変化と関連付ける視点を与え、考えさせる場面を設定することで、既習事項（第1学年理科で学習した「光合成」や「蒸散」など）を組み合わせて、思考力の広がりや深まりがみられた。

(3) 評価

アンケート調査（有効回答数31名）を事後に実施し、『季節の生き物調査』や『自然景観の変化や気温データ』は自然環境を考える上で役に立ったか」という質問をした。全員の生徒が「役に立った」と回答し、その理由としてあげた生徒の感想例を第4表に示す。これからも分かるように、同一の生き物を継続して観察することで、生き物を通して季節変化を「パターン把握」することができている。また、親しみのある自校周辺の継続観察画像を通して、得られた「パターン把握」が強化され、確実に生徒の思考に深まりや広がりが見られている。このことから、今回の手法による学習は「パターン把握」を確かなものにし、思考を深めたり広めたりする上で非常に有効であったと考えられる。

第4表 自然環境を考える上で役立ったとする生徒の感想例

生き物調査を進めていく中で、季節によって見られる虫と、見られない虫があることがしっかり分かった。普段何気なく過ごしていると気付かないけれど、それを気付かせてくれた。また、いつも通っているところの葉の色や量の違いがあるというのを、写真から見ることもできた。それは、気温と密接に関係していて、これからの生活の中でも、もっと温度変化に敏感にならないといけないと思った。

4 芦別市立緑ヶ丘小学校・芦別中学校における実験授業

(1) ねらい

芦別市における小中学校の児童・生徒たちは、川で遊んだ経験がほとんどないということで、身近に自然があるにもかかわらず、川に棲む生物をほとんど知らないことになる。そこで、実際に川の中に入り、水生昆虫を捕まえて観察させることで、身近な川にもさまざまな生物が棲む豊かな自然があることを実感させ、郷土の自然に誇りと愛着を持たせることをねらいとした。また、中学生には、水生昆虫には呼吸するためのエラがあったり、流されないための丈夫な爪を持っていたりするなど、流水に適応した体のつくりをしていることにも目を向けさせ、環境適応に対する「パターン把握」の取得もねらいとした。

(2) 実践

①対象学年・人数：芦別市立緑ヶ丘小学校・第5学年（1クラス）・17名

芦別市立芦別中学校・第2学年（3クラス）・90名

②実施日時：緑ヶ丘小学校：平成21年9月28日（月）午前

芦別中学校：平成21年9月29日（火）A・B組 午前、C組 午後

③場所：芦別川の川原

④授業の展開

小・中学校とも、「自然景観の観察」(15分)、「水生昆虫の観察」(25分)、「河原の石の観察」(40分)の3部構成で行ったが、ここでは「水生昆虫の観察」における実践内容に限って示す。

「水生昆虫の観察」では、はじめに簡単に水生昆虫について説明し、その捕まえ方を川の中で実演した上で、実際に捕まえさせた。各班に白い観察用バットとピンセット、簡易図鑑(第8図)を配り、捕まえた水生昆虫等をバットに入れさせた。北海道は9月下旬でも寒いため、長靴で川の中に入り、採集は10分間とし、川から上がってから採集した水生昆虫等の観察をさせ、気付いたことをワークシートに記入させた。

授業の最後に、事前に観察場所で捕まえてあった魚類(ウグイ・タモロコ・フクドジョウ・ヌマチチブ)やスジエビを見せ、フクドジョウは国内では北海道にしかいないことや、ヌマチチブは海近くで産卵し、上流に遡ってくることで、腹ビレが吸盤状になっていて、高さ15m程度のダムならば登れることを説明し、観察場所のすぐ下流にあるダムを越えて来たものかもしれないことを話した。

(3) 評価

授業の翌日に自由記述で3部構成の授業についての感想を書いてもらい、現地で記入したワークシートとあわせて評価を行った。

① 緑ヶ丘小学校

水生生物を初めて見たという児童が多く、気持ち悪がりながらも、安全とわかると素手で水生生物をつかまえてバットに入れていた。ワークシートによると、最も観察記録が多いのはヘビトンボであり、15人であった。他は5人以下であり、突出して多い。大きくてムカデに似た体形が注目を集めたものと思われる。

全体の感想では、「いろいろな虫が川にいてビックリした」という生物の多様性に着目した感想が7人と最も多く、次いで「知らない昆虫ばかりだった」が5人、「気持ち悪い」が4人であった。「気持ち悪い」という感想を持った児童全員が「気持ち悪かったが楽しかった」と書いている。また、3部構成の授業の中で「水生昆虫の観察」が最も楽しかったとした児童が8人いた。「家の近くの川にこんな生き物がいると知ってうれしかった」という感想も見られ、自分たちの住んでいる地域の生物の多様性を実感できたことにほとんどの児童が強く感動していた。

② 芦別中学校

時間の都合でB組だけが川の中に入って捕まえる観察(生態的な観察)ができず、あらかじめ捕まえてあった水生生物の観察だけになった。その結果、生態的な観察をしたA・C組としなかったB組とでワークシートや自由記述の感想に違いがみられた。感想のうち代表的なものを第5表に示し、それらをクラスごとに集計したものを第9図に示す。

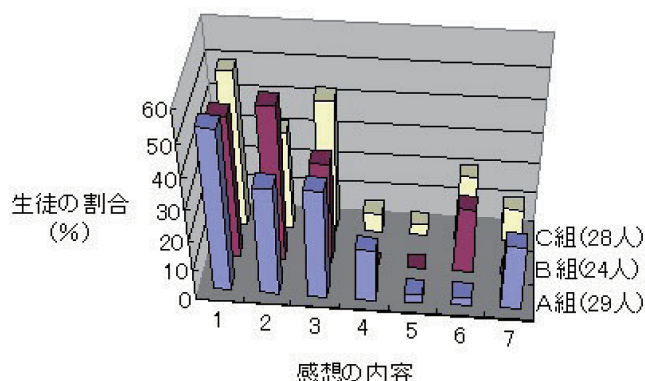
どのクラスにおいても、「1. 川の中にはさまざまな生物がいた」という感想が最も多く、次に多い「2. 水生昆虫が気持ち悪かった」においては、生態的な観察を行なったA・C組ではともに30%程度であるのに対し、行なわなかったB組では50%と高い割合になっている。その一方で、「4. 石の裏の巣作りに驚いた」



第8図 岐阜県博物館で作成し、配布した簡単な図鑑(A3版表裏で防水加工したもの)

第5表 自由記述で書いた代表的な感想例

- | | |
|---|------------------|
| 1 | 川の中にはさまざまな生物がいた |
| 2 | 水生昆虫が気持ち悪かった |
| 3 | 水中の生物に興味があった |
| 4 | 石の裏の巣づくりに驚いた |
| 5 | 冬の方が生息数が多いことに驚いた |
| 6 | 芦別川にたくさんの魚がいて驚いた |
| 7 | 芦別川が素晴らしい川に思えた |



第9図 自由記述で書いた代表的な感想のクラス別集計 (寺崎正人氏の協力により作図)

や「5. 冬の方が生息数が多いことに驚いた」という生態に関する感想や、「7. 芦別川が素晴らしい川に思えた」という環境を意識した感想がA・C組では見られるのに対して、B組では全くいなかった。これらのことから、水生生物の観察においては、捕まえる体験も含めて行なうことで環境に対する認識がより増加し、水生生物や川の自然に対する愛護の意識が高まることが示唆される。

感想で最も多かったのは、小学生と同様に、「さまざまな種類の生物が川に棲んでいる」という生物の多様性についてのもので、授業のねらいはほぼ達成されたと思われる。また、生物多様性を認識させる上で水生昆虫の観察は良い教材となることがわかった。なお、ほとんどの生徒は、「水生生物が気持ち悪い」と感じながらも、「触ることができて楽しかった」という感想を持っていたが、なかには虫に対する抵抗感が強く、「嫌で仕方がなかった」という生徒が数人いた。同じ授業をした小学生と比べると、人数が少ないために直接比較することはできないが、こうした抵抗感は中学生の方で強くなる傾向があるように感じられる。虫など抵抗感を伴う生物の観察はなるべく早い時期に体験しておくこと望ましいと思われる。

中学生に対するねらいとして設定した「流水への生物の適応」に着目した記述はほとんどなく、生徒の認識順位が低いことがわかった。反面、「芦別川がきれいで驚いた」とか、「ヘビトンボがきれいな水に棲む生物と知って、家で父から昔は炭鉱からの汚水でヘビトンボが少なかったと聞いた」という水質を意識した記述が何件か見られた。水生生物は水質の指標になっているものも多く、水質環境を認識する上で水生生物の観察の授業は有効であると思われる。

参考文献

下野 洋 (2010) 子どもの科学的表現を高める環境学習プログラムの作成—自然のパターン把握を通して—、科学研究費補助金(基盤研究B)報告書、第2集、(印刷中)。

