

宮 城 教 育 大 学

環 境 教 育 研 究 紀 要

第 2 卷 2 号 サプリメント

宮城教育大学環境教育実践研究センター

2000

体験学習を授業として成立させるために

センター長 青木守弘

多忙な中、本シンポジウムでの講演をお引き受けいただき、示唆に富んだお話しをいただいた講師のみなさま方に厚くお礼申し上げます。本センターも設置以来、すでに4年目を迎えました。宮城県教育委員会および仙台市教育委員会をはじめとして、センターの活動に対してご支援をいただいております関係者の皆様々に深く感謝申し上げます。

環境教育に求められることとして、常に強調されることは児童生徒の直接的な体験を通じた学習方式が上げられます。環境教育のめざすものは、従来の教室型授業とは異なる野外体験型の教育活動であることはよく言われることであり、その在り方が問われています。従来の教科書を中心とした教室授業は、いわば教師主導による知識伝達のための収束型の教育活動である。これに対し、環境教育で求められる野外体験活動は個々の興味と感心を引き出す児童生徒主体の学習であり、発散型の教育活動であると言える。

教室における課題学習については、教師による授業研究と教材研究の数かぎりない蓄積があり、日々の授業はこうした熱意ある教師たちの闘いの系譜でもある。対して、推進にむけて異口同音に叫ばれている「体験学習」が、果たして学校教育に定着させうるだけの論理と方法が構築されてきているのであろうか。単に言葉だけが一人歩きして、肝心のところがやみくものまま実施される体験活動は、早晚、教育活動として立ち行かなくなるのではないかと心配である。野外体験は戸外での遊びや遠足とどこがどう違っているのであろうか。社会体験にしる、自然体験にしる、学校教育で果たし得るものは何なのかを、また、教師のかかわり方はいかにあるべきかを考慮されなければならない。そうでないと、家庭でのしつけに属する部分、地域社会で習得しうるものなど、また、行政施策として行うことなどが、わけ隔てなく学校教育の範疇に回され混乱の状況が生まれることになる。体験学習においても事前に指導内容の課題整理と学習プログラムが成立されていなければならないし、事後において学習成果として把握されるものでなければならない。

体験学習の充実をうたってその体系化をめざしたところで、従来の教室授業が旧態依然とした内容のものであれば、児童生徒の負担をいたずらに増やすことにしかならない。従って、体験学習の推進は、これまでの教室授業のありかたについても、体験学習を意識したものに組み換えられる必要がある。ただし、しばしば陥りやすいことであるが、せっかく野外学習や体験学習の授業時間を設定しても、単に従来の知識伝達型授業の発想から、教室授業の野外翻訳版であってはならない。現実としてはこの辺がむずかしいところであるが、体験学習にはこれまでの教室での授業研究や教材研究にはらった努力以上に、授業活動として成立させるための理論と方法の研究が求められなければならないと切に思う。

環境教育シンポジウム実施要項

- テーマ 総合的学習の中での環境教育をどう扱うか
自然フィールドを活かした教育内容の検討
- 趣 旨 フレンドシップ事業の総括および教員養成カリキュラム改革
改善プロジェクトの一環として、平成12年度より移行的に開始される「総合的学習の時間」に自然フィールドを活用した環境教育を展開するための事例、プログラムまたは内容についての検討会とする。
- 期 日 平成12年3月18日(土) 午後 2時～6時
- 場 所 KKR HOTEL SENDAI 2階 『蔵王』
〒980-0012 仙台市青葉区錦町1-8-17
TEL 022-225-5201
- パネリスト 渡辺孝男 宮城教育大学附属小学校教諭
『七北田川を用いた環境教育実践』
遠藤純二 北上町立相川小学校教諭
『環境教育プログラムの開発と教育実践』
高橋 聡 玉川学園小学部教諭
『小学校「生活科」 自然を使った実践』
福山欣司 慶応大学経済学部
『両棲類の調査と保全資料作りのためのネットワーク』
地主 修 宮城県本吉響高等学校教諭
『環境教育カリキュラム開発と森での教育実践』
永沼孝敏 仙台市科学館指導主事
『大気汚染調査を通しての環境教育実践』
- 問い合わせ先 〒980-0845 仙台市青葉区荒巻字青葉 宮城教育大学 環境教育実践研究センター
Tel 022-214-3545 Fax 022-211-5594 <http://www.eec.miyakyo-u.ac.jp/>

目 次

1. 七北田川を用いた環境教育実践	渡辺孝男	1
2. 環境教育プログラムの開発と教育実践 - 金華山島の自然の教育力を活用した実践 -	遠藤純二	9
3. 小学校「生活科」自然を使った実践 - 気づきから学習へ「2年たんぼぼの学習」	高橋 聡	19
4. 両棲類の調査と保全資料作りのためのネットワーク	福山欣司	27
5. 環境教育カリキュラム開発と森での教育実践	地主 修	31
6. 大気汚染調査を通しての環境教育実践	永沼孝敏	43

七北田川を用いた環境教育実践

渡辺 孝男*

1. 宮城教育大学附属小学校の総合学習

白わく活動からの出発

最初に、附属小学校で総合学習以前に行っていた白わく活動というものについてお話しします。これは、それぞれの学級ごとにどんな活動をしていこうかを話し合い、自由な発想のいろいろな活動を行いました。例えば、ダンスを作ったり土器を作ってみたりしたようです。さまざまな活動があったのですが、それを学校として統合した形で始めようとしたのが総合学習でした。あくまでも子どもたちの豊かな成長を促進するための、各教科、領域に入り得ない教育活動を作っていこうということから始まったようです。

総合学習のねらいと特色

その後、総合学習が本格的に始まり、今ではもう十数年たつのですが、「自ら身近な社会や自然、人々に働きかけながら学び、自分らしく生きる豊かな人間性を育む」というねらいのもとに、さまざまな活動を実践してきています。

本校の総合学習というのは、単に教科の学習内容を総合したというのではなく、教科の中に入り得ない、でも、子どもの教育に対して、また、子どもの教育課程の中に欠く事のできないものがあるのではないかと、そんな考えの中から出てきたものです。そして、総合学習で力をつけたらそれが各教科でも生きていく、そして各教科や領域の中でも、思考力、判断力、あるいは表現力など、いろいろな力がついてくると思うのですが、それらが、今度はまた、総合学習の中に生きていく、そんな相乗作用もあるだろうと考えて進めてきています。では、総合学習で培う力にはどのようなものがあるかということですが、本校で考えているのは、大きく分けて三つです。

一つ目の「追求する力」というのは、問題解決能力にかなり近いものと考えていいかと思います。子

どもが自分で課題を見つけたら、それについてどんどん解決していける、そういう力であると考えています。

それから二つ目の「表現する力」です。これはこの名の通りですが、たとえば問題解決のような学習であれば、自分たちで調べて分かった事を自分たちでまとめて表現していく力と考えています。もちろんそれ以外にもさまざまな発表など表現の形式はあると思います。

そして三つ目は「かかわる力」です。これは非常に大きいものですが、先ほどのねらいにありました、社会や自然などにかかわる力ももちろんですし、それから、自分の身の周りの人々にもかかわっていく、そういう力も重要視していかなければならないと考えています。この三つを本校の総合学習の中で培っていこうと、活動を続けてきているのです。

総合学習の主な内容

では具体的にどのような事を行っているかということですが、最初のスタート時点では、学年として、子どもたちに一つのことを追求させようということから始まりました。つまり、学年テーマという課題があって、それについて子どもたちがみんなで追求していくという活動を主にしてずっとやってきていました。ただ、始まった当時は、これ以外に、学級毎の総合学習とか、合唱なども内容には含まれていたようです。しかし、ここ数年、ここにありますように『仙台とわたしたち』という大きなテーマを設けて、3年生以上の子どもたちに対して、学年の活動として実施してきています。数年前には、年間35時間ぐらいたとっていたのですが、今回の文部省の総合的な学習の枠もありましたので、随時、時数を増やしていき、今年度は90時間で実施しました。来年度からは105あるいは110時間にしていこうという予定であります。

* 宮城教育大学附属小学校教諭

内容について簡単にお話していきます。3年生の「仙台の祭りや行事とわたしたち」というテーマでは、仙台の七夕祭りを中心として、子どもたちが実際に七夕の飾りを作って一番町に飾ったり、その歴史的由来について調べたりという活動を主にしてあります。それから4年生は「七北田川とわたしたち」というテーマについて実施してきております。これが今からお話するところですが、七北田川を中心としてさまざまな問題解決に取り組ませてきています。それから、5年生の「仙台の緑とわたしたち」というテーマでは、学校の中の樹木から始まり、杜の都といわれる仙台の緑について調べていこうという活動です。その後、6年生になると「仙台に生きるわたしたち」という内容になってくるのですが、大きくは国際理解といった内容や、仙台の歴史的な内容など、様々なものが、これには含まれてきています。また、3年生からは、先ほども申し上げましたように、学年としてこの大きなテーマの中で進めてきているのですが、6年生では、それをまとめる形で個人テーマを設けて、個人追求をやらせていこうということも考えています。6年生の内容の中にはそのようなものも含めています。

2. 4年生の総合学習「七北田川とわたしたち」について

テーマ設定まで

さて、次に、4年生の総合学習「七北田川とわたしたち」という活動をどのように進めてきたかという話に入らせていただきます。先ほど申しましたように、年間90時間の中で、最初42時間ぐらいの計画でスタートいたしました。実質的にはおよそ45、6時間かかったのではないかと思います。

その、「七北田川とわたしたち」のテーマを設定するというところからお話しします。総合学習の場合、相手にする子どもたちは毎年違いますので、子どもたちの意見を尊重するという形で、一つのテーマを設定していこうと我々は考えています。ただ、子どもたちに好きなものを上げてごらんと言いますと、種々雑多でどうにもなりませんので、そこにはもちろんある程度の教師の手は必要だと考えております。本校の場合、ひとつ上の学年の子どもたちが

総合学習でやったものを、下級生に発表会の形で見せてあげるといった活動をよく行っています。それ以外には、年度当初に、学年の中でオリエンテーションのようなものを行って、実は先輩たちはこんな事をやったんだよということをお教えしたり、いくつか例を与えたりして、子どもの意識をアンケートなどを利用して集計したりしています。

私たちがテーマを設定するときに、重要視している事は、子ども一人ひとりの意識を大事にするという事と、それから、一つの共通体験をさせていくことです。やはり何らかの課題意識を持たせるためには、共通体験としてどんな活動をさせていくかということが、非常に大切になってきます。今回の七北田川では、実際に川に行き川に浸らせよう、そんなところから始めました。後程写真をお見せしてお話ししていきたいと思っております。

七北田川選択のメリット

また、七北田川をなぜ選んだかということについていろいろ先生方によく聞かれます。実は十年ぐらい前に、広瀬川を例にして取り上げていた時期もあります。その後、この長い間には、川を取り上げずに、違うものをテーマとして取り上げていた時期もあります。最近はずっと七北田川を扱ってきています。七北田川は、上流、中流、下流という三つに分けたときに、子どもたちが実際に行くこと自体が、もちろん全部可能ですし、それぞれの場所で子どもの自由な活動が可能です。

上流に行きますと泉ヶ岳の水神周辺で探検などができますし、中流の場合は七北田公園に連れていっています。下流の蒲生干潟では砂地が広がり、子どもたちが自由にいろいろなことができます。そういうことが、一番大切な要素だと思いますし、それから、安全面の事もあります。子どもを連れて行ってさまざまな活動をしたときの、課題の設定のしやすさですとか、周りに山岳地帯ですとか住宅地、工業用地ですとかさまざまな様相のものが周りに散らばっていて、そんなところも七北田川を選んでいる理由の一つにはなっています。

その他の留意点

活動を始めていくときには、グループ編成をしていかなければなりません。本校の場合、子どもた

ちの意識を、先ほど申し上げたアンケートで吸い上げて、それを基に大体5、6人程度のグループを編成しています。その後、グループごとの追求の活動をしていきます。今年度の場合は、草花、生き物、それから川の周りの環境、それから川のつくり、大きくこの4つのグループに分けて、それぞれがまた、小グループの5つないし6つのグループに分かれました。合計23グループでこの実践をしてきています。

実際の活動

それでは、実際にどんな事をしてきたかを短い時間ではありますがお話ししていきたいと思います。

まず一番最初に、子どもたちを集めて、去年までの3年生の活動をスライド等を使って提示しました。やはり、一年上の先輩に当たる子どもたちの活動の様子などを実際に見ると子どもたちも目が生き生きしてくるのです。この(写真1)は「それでは、感想を発表してもらおうか」などということを先生が言っている所なのだろうと思います。次も、スライドなどを見ている場面です。ちょっと遠くで見にくいかもしれませんが、子どもたちの表情とか目の輝きなどを見ていただけたらと思います。



写真1

このような活動の中で「じゃあ今年は何をしようか。」という話になっていきます。やはり、先輩の影響というものは非常に大きいです。先ほど申し上げたように、前の年に先輩も見せてもらったことをしたい、来年になるとあれができると、そう思う子どもが非常に多いです。でも、それは我々としては悪い事ではないと思っていますので、その活動をきっかけとして子どもの意識を一つにまとめて、そ

して地域の活動につなげていければよいと考えているのです。

<七北田川中流探検>

全員で最初に行ったのが、まず中流です。行ったのは七北田公園で、五月中旬に実施しました。本校は上杉にありますので、上杉からですと北仙台から地下鉄を利用して行くことができます。そうすると片道一時間かからずに、ここまで行くことができます。次に、実際に行ったときにただ遊ばせても仕方が無い、何を見せようかと学年の中で検討しました。そのときに、自分の課題を見つげるにしても、これだけは見てきてほしいものを、教師側として用意しておいていいのではないかなという結論になりました。そこで、プリントを4枚用意して、「周りの草花にはどんなものがあるだろう。」「川にいる生き物はいったいどんな様子なのだろう。」「七北田川の周りにはいったいどんなものがあるのだろう。」「川の様子にはどんな特徴があるのかな。」という問題を書きおきました。子どもたちには、「何を調べてもいいが、できればこの4つは見てきてごらん。」という話をして連れて行きました。また、総合学習のノートというものを一冊(普通のノート)準備しました。それを作って一人に1冊もたせて、先ほど申し上げたようなプリントを毎回毎回ノートに貼りつける形で、一年間、積み上げていきました。

ここで(写真2)最初に「今からこんなところに行くんだよ。」と説明をしてから、七北田川の周辺に行ったのです。七北田公園の近くだと、もう中流ですので、川の内側と外側の削られ方の違いのようなものも見る事ができます。でもそれを、もちろん私たちから言う訳ではなく子どもに任せる形で見せていきました。そうする



写真2

と、「先生、向こうだけしか壁無いね。」などと言っている子どもというのはやはりいるのです。そんなところから始まり、さらに、水のきれいさなどにも目がいつている子どもが多かったようです。ただこの日はそれほどきれいでもなかったような気がします。2、3日前に雨が降ったような状態でしたので、川の水にだいぶ濁りが残っていました。ただ見ていただくとおわかりになると思うのですが、網を持っている子どもがいます。もう、行く前に、「自分がやってみたくと思ったら、道具はある程度用意してきていいよ。」と話してありましたので、子どもによって、網とか、ペットボトルなどをもってきていました。わたしは理科担当で普段理科室に居るので、「先生、温度計を貸してください。」といて温度計を持っていった子もいましたし、ほかにもいろいろな物を用意していた子どもたちがいました。

川に入る前に一応説明したのですが、説明した後はもう夢中で活動に浸りきっていました。教師側で、「そこはだめ」とか「ここはいい」とか言う前に、もう子どもたちはじゃばじゃばと水に入って行ってしまふのです。女の子がペットボトルを持っていますが、この子は「ペットボトルに入れて水の濁りみたいなものを見てみたい。そのきれいさを確かめてみたい。」という話を話していました。また、周りの男の子たちは、一生懸命、生き物を見つけたがっていました。魚も取りたいなんて言っていた子どももいましたが、さすがに中流では、そう簡単には魚は取れませんでした。(写真3)この子は、石を持ち上げて、その下の生物を観察しています。石を持ち上げると当然裏側に、小さな生物などがいたりします。子どもだけでは意外と気がつかないのですが、私たちが、「ちょっとその石を動かしてごらん。」と一言言っ



写真3

ただけで、その見つける力と言うか、視点の鋭さを存分に発揮し始めるのです。子どもたちは、そのような力をたくさんもっているのではないかと思いました。この子ども、石の裏側についていた生き物を「先生だいじょうぶかな。このまま持って行って。」と言いながら、虫ごいに入れました。本当に小さくて、目で見えるか見えないかぐらいの生物なのですが、うれしそうにこれを学校までもって帰りました。この子どもそうです。ただ、生き物のほうに意識が集中した子どもが多かったですが、中には石の種類といいますが、その石自体の特徴に、目を向けていった子どももありました。そしてこのように、自分たちが見た事、気づいた事をノートに記録し、それを全員で学校に持ち帰ったわけです。

そしてその後、子どもたちに対して、自分のまとめたきた事を基にして、一番調べてみたい事はどんな事ですか、という形でアンケートを取りました。そしてそのアンケートを集計して、教師側でグループ編成していった結果、先ほど申し上げた23グループになったのです。そして次には、そのグループ毎に集まり顔合わせをしてから、上流探検について話し合わせました。「この次は上流に行ってみよう。」「上流に行ったときには、どのようなものを見てきたいか。」「そのために、どんな準備物を持っていったら良いか。」などという内容で計画を立てさせてから、上流の見学・調査に行ったのです。

<上流探検>

この上流に行ったのは、五月の下旬だったと思います。先ほど申し上げた、泉ヶ岳の水神です。その時は、市バスの増発便を利用して、一時間程度で着きました。泉が岳青年の家で下車し、そこから子どもの足で約1時間半ぐらい歩いて行き、水神周辺で調査を開始しました。

各自、調査用の道具は持って行かせたのですが、やはりペットボトル等が多かったようです。そして実際の場所に行ってから、今度は個人毎ではなくて、グループ毎にその調査を開始させました。自分たちでどんどん調べてかまわないから、分かった事をノートにまとめていってごらん、という形で進めていきました。

(写真4)この子は、多分生き物を見つけようとしていたのだと思います。先ほども申し上げましたように、子どもの目というのは実に観察力が鋭く、見つけるのがとても早いです。わたし自身は非常に苦手なのですが、

サンショウウオはかなりいました。それ以外にも、とにかく小さい生物を見つけてきた子どもがたくさんいて、この子なども、見つけたのをビニール袋に入れようと一生懸命頑張っていました。実は、私たち4年生の担任は5人いたのですが、正直言いますと、このような生物について詳しい人間があまりおりません。そうすると、子どもたちは先生たちをあまり当てにしなくなります。当てにしないで自分たちで図鑑を持ってきたり、科学館の先生に電話をかけたりして自分の力で調べ始めます。私たちは、このような力が自己学習力なのかな、などと思いつつ進めています。



写真4

以上のように、子どもたちは自分たちで結構いろいろな物を取っていました。(写真5)この子は、湧き水を汲んでいきたいと言ってペットボトルにとり、それをそのまま持ち帰って行きました。やはり、水がきれいなこ



写真5

とと、冷たいことに非常にびっくりしていました。冷たさについては、まだ5月ですから、雪融けということもあるでしょうし、季節の違いもありますから、上流の温度が低いとか下流の温度が高いということは一概には言えません。でもそれも、子どもなりにいろいろ考えて記録していたようです。ここに来て水を飲み始める子どもなどもいました。

また、意外に多かったのが、上流に歩いて行こうとしていた子どもたちでした。この子は、草花のことを調べたいと言っていた子どもです。一生懸命いろいろな種類の草とか、花などを見つけるのですが、「先生、これなあに。」と言われても、やはり分からないのです。仕方がないので、このようにデジタルカメラで写真に撮って、そのまま学校に持ち帰りました。その後、「では、自分たちで調べてごらん。」と言ったら、かなり自分たちで調べていたようです。(写真6)これが上流に登っていった子どもたちです。これも、子どもの探求心や冒険心をくすぐるのではないのでしょうか。子どもたちの中には、川の水が湧き出るところがどこかを見つけない、という子どもが意外と多くいました。地下からぼこぼこ水が湧き出しているところを、このあたりまで行くとかなり見つける事ができます。これも子どもたちにとっては面白かったようです。こんなことをしながら、学校に戻ってきました。



写真6

< 中間発表会 >

その後、中流と上流の2回の調査・見学に行ってきたあとに、中間発表会というものを実施しました。これは、下流の見学をもう一回計画していましたので、その



写真 7

下流見学の時の課題をはっきりさせてやりたいという教師の願いから計画したものです。また、このテーマにおける活動はその後長く続くものですから、課題意識をできるかぎり継続させておきたいという意識もありました。

子どもたちは、かなり意欲的に調べてまとめ上げていました。(写真7)これは、子どもたちの一つの発表資料を取り上げて、先生が「こんな風になると分かりやすいよ。」などと説明しているところです。これは、子どもたちが発表のための資料を作っているところです。あくまでも自分たちの調べたものをつき合わせて、グループの中で何を取り上げるかというのを決定し、それから発表資料を作り、その後に発表のリハーサルという形ですから、子どもにとっては結構な仕事の量です。しかし、子どもたちは3年生のときから調査したものをまとめて、そして発表するという活動をしてきています。ですから、慣れもありますし、少しずつそういう力(自分たちでまとめる力)もついてきているのではないかと思います。



写真 8

います。これは、発表資料にビニール袋など、自分たちの使ったいろいろなものを組み合わせて貼りつけたりしながら、自分たちの調査のやり方などを、分かってもらおうとしていた子どもたちだと思います。これも、自分たちの見つけたのはこれなのだ、と言って喜んで話し合っているところです。これは発表のためのリハーサルでしょう(写真8)。

このような形で、各教室を使って実施しました。4つの教室がありますので、先ほどの、「草花」、「生き物」、「川の周りの環境」、「川のつくり」のそれぞれのグループを4つの教室にわけ、自分の調べているものとは課題の違うグループの発表を聞く、あとはその他のグループの友達に発表して聞かせてあげる、という形を取りました。発表の内容についてはいろいろなものがありました。やはり、模造紙に書いてまとめるというグループが非常に多かったです。このグループのように、分かった事をクイズ形式にして発表したグループもありました。あるいは、紙芝居を作って発表した子どもたちもいました。

< 下流探検 >

そして、最後には下流の見学に行きました。これが十月の下旬です。場所は先ほど申し上げた蒲生干潟です。本校では、遠足といっしょに実施しましたので、貸切バスで行く事ができましたが、時期的には、十月ごろでなくても、冬場でも可能です。ただ、もちろん寒さ対策が必要です。ただ冬場ですと、いろいろな種類の鳥などが見られますので、それも面白いと思います。

ここでもいろいろな活動ができましたが、この子は、先ほど申し上げた水のきれいさなどを確かめようとして



写真9



写真10

いた子どもです。この(写真9)は、網を使って、実際に魚を捕まえた子どもです。その後はやはり、名前を調べたみたいです。ただ、多かったのは、最初に砂地に行ったときに、砂を掘り始めた子どもたちでした。この時期、カニが非常に多くいます。3ミリか4ミリぐらいの小さなカニですが、もう砂を掘るとどんどん出てきてしまうのです。そのカニが面白くて、どんどん掘り始めていた子どもたちもいたのですが、この手に持っている子どもは、その砂の状態といいますか、その砂質といいますか、「へー、こんなものもあるんだあ。」と、言いながら、乾いているところと湿っているところを比べたりしていました。(写真10)

< 研究発表会 >

そして、下流探検を実施したあと、最後に、すべて上流、中流、下流で、調べて分かった事を基に発表会をしようということにしたのです。このときも、やはり模造

紙でまとめて、発表するというやり方が中心でした。

ただ、実はあるパソコンソフトの会社から、提携して開発してもらえないかという依頼がありまして、七北田川の調べたデータを、パソコンの中に打ち込み、それをデータとして発表しようということ、試験的にやってみました。そこでこれを使った子どもたちももちろんいます。

いよいよ発表会ですが、実は今年の2月になってから行いました。それで、すべてのグループを三つに分け、三分の一の子どもたちが最初に発表し、残りの三分二の子どもたちが、自分の好きなグループの所に行って発表を聞く、という形で実施しました。3回に分けてローテーションで発表していく形です。140人全員をまとめて動かせる場所を使わなければならないので、全員を体育館に入れ、全員分の机と椅子を持ちこんで発表会を行いました(写真11)。



写真11

次は、模造紙などにまとめて発表していたグループです。また、先ほど申し上げたパソコンを利用して、自分たちの分かった事を打ち込み発表していたというグループもありました。ただ、このソフトも一長一短で、使いにくいところもあるのです。普通のワープロソフトや表計算ソフトのように実行ソフトとデータファイルが別にならないのです。これが一番大きな問題でした。ですから、データを持ち運ぶという事もできません。これはまだ開発中ですので、今後改良されていって、使いやすくなるというメリットもありそうです。

3. 終わりに

短い時間でお話ししてまいりましたが、このような形で活動を進め、発表会もすべて終わりました。その後、

一人ひとり自分の分かった事をまとめようということで、一枚新聞を作りました。それを一冊の本にしたものが、あと2、3日ぐらいで印刷所からあがってくる予定ですので、それを今年度の研究のまとめとして、子どもたちに持たせてやりたいと思っています。

大テーマ「仙台とわたしたち」の継続

これからの本校の総合学習としてどのように進めていきたいかということですが、大きなテーマである『仙台とわたしたち』は、やはり継続していきたいと考えております。自分たちの地域を見つめる目を育てられる、それが基本であろうと私たちは思っていますし、そこから発展して社会とか人を見つめる目を育てていけるのではないかと思っています。

それから、4年生の「七北田川とわたしたち」、これもたぶん、来年度以降も継続してやっていくことになるだろうと思います。先ほど申しあげましたように、さまざまな魅力のある題材であると我々は思っていますし、子どもたちが自分たちの力を存分に発揮できる、実際に現場に行き、いろんな体験ができるというのが何よりの魅力ではないかと思っています。

それから、総合学習そのものの話でいきますと、環境教育と直接はかかわりないのですが、105時間、あるいは110時間での内容という事になりますと、先ほど申しあげた大テーマだけでは、どうしても110時間まで、間延びさせるというわけにはいきません。そこで、現在、英語教育とか情報教育、あるいは本校独自の学校文化とでも言える合唱（これは伝統的に行われているのですが）なども、総合学習のひとつとして、今後考えていかなければならないと思っております。

いろいろな学校での総合的な学習

これから、さまざまな学校で、総合的な学習というものが実践されていくと思うのですが、急にこのような活動をやろうとしても、かなり難しいと思います。本校でも、最初の数年間は、やはりいろいろな活動が取りやめになったり、あるいは新しいものに取り組んだりという、さまざまな事がありました。ですから、その学校の実態に合わせ、できる範囲の中からやれるものを開発していくことが、大事なのではないかと思います。

環境教育プログラムの開発と教育実践

- 金華山島の自然の教育力を活用した実践 -

遠藤 純二*

はじめに

総合的な学習の全面実施を間近に控え、教育現場では実施に向けての様々な実践が試行されている。中でも環境教育は、総合的な学習の大きな柱のひとつとして多くの学校で取り入れられ、野外のフィールドを活用した実践も多く見られる。

筆者はこれまで宮城県金華山島を中心に、子供たちと自然観察を行い、そこで観察したり、発見したり、感じたりしたいろいろな事柄を、学校での日常の授業に活用する実践を15年程前から行ってきている。ここではひとつのモデルとして、フィールドでの自然観察活動と教室の授業を連結させた試みを紹介する。

1. 環境教育と環境問題教育

イギリスとアメリカの環境教育が、自然保護運動を背景に成立してきたのに対し、日本の環境教育は「公害学習」を背景として成立してきたことは、多くの研究者の一致した見解である。公害学習の中心が、公害の原因追求と公害の告発というふたつの点であったことなどもあり、現在行われている環境教育の多くは、いわゆる「環境問題」に関する学習に重点がおかれる傾向にある。

もちろん、現在悪化の一途をたどっている環境問題を具体的に解決していくための方策を学ぶことも大切ではある。しかしそれ以上に必要なことは、環境教育によって子供たちの感受性や感性、情緒を育てることであると考えている。そのためには、子供たちが自然に直接触れ、様々な活動や学習をする中で、自然の知的な面白さを知り、自然から学ぶことを通して「自然て面白いんだなあ」、「自然て素晴らしいものなんだなあ」という気持ちを心から感じる必要がある。このような気持ちを、経験を通して真に実感することによって、自然を大切にしようとする気持ちは自ずと育ってくるに違いない。

逆に自然を守るための具体策をいくら知っていても、このような気持ちが育っていなければ問題は何も解決し

ないだろう。例えばかなり以前から多くの学校で、環境教育の一環として学校周辺のゴミひろい活動が行われてきている。この活動によってそのときは確かにゴミは減るし、子供たちもゴミを捨ててはいけなことは知っている。しかし、現在も路上の至る所や高山の登山道までもが投げ捨てられたゴミでいっぱいになっているという現実があるのである。

2. 環境教育の「場」としてのフィールド

1) 自然の教育力

ところで、子供たちが自然に直接触れ、自然の素晴らしさを感じることができるよう体験をするためには、子供たちが活動するフィールドの自然が持つ教育力が豊かである必要がある。ここで言う「自然の教育力」とは、子供たちが自然の中で学習や活動をする際、その場所の自然が子供たちにどれだけ多くのことを学ばせることができるかという「自然そのものが持つ無意図的作用や能力」を指している。

自然の教育力が豊かかどうかを判断する条件を以下に示す。

自然が多様性に富んでいること。

ここでいう自然の多様性とは動植物などの自然科学的なものはもちろん、そのフィールドに生活する人、文化、歴史などあらゆるものを含めた総合的な自然として捉えている。これらのものが多様性に富んでいるほど、子供たちの一人ひとりの興味関心に対応することが可能になる。また、自然を構成するそれぞれのものが有機的に関連し合っていることによって、子供たちの興味関心を深化発展させやすい。

調査研究が成されていること。

潜在的にそのフィールドの教育力が豊かであったとしても、その教育力を発掘し教材としなければ教育力を生かすことはできない。どこにどんなものが

* 北上町立相川小学校教諭

いる（ある）のか？それをいつどのように用いればよいのか？この季節にここを訪れたらどんものが見れて、どんなことができるのか？・・・等をより詳しく知ることによって自然の教育力を十分に生かすことが可能になる。それを知らずに子供たちを連れて行ったとしても、子供たちを十分に満足させることはできないだろう。そのためには、そのフィールドの動植物等に関する調査研究が長期間に渡って継続的に行われていることが望ましい。

子供が動植物を観察しやすいこと

フィールドに多様な動植物が生息していたとしても、子供たちがそれらを実際に直接観察することができなければ意味がない。ある程度の苦勞をしたとしても、子供たちが見たいと思っている対象物を見ることができれば、子供たちの興味関心はより高まる。できれば通年で観察しやすければ理想的である。

行動の制限が少ないこと

子供たちが実際に自然の中で活動する際、制限が多いほど子供の興味関心は薄れてくる。野生のサルを見つければ、子供たちはより近くで見たいと思うだろうし、山菜がたくさんあれば採って食べたいと思うだろう。しかし、そこで「道から外れてはいけない」、「絶対に採ってはいけない」という規則のあるフィールドであったとすれば、子供たちの興味は一瞬で低下してしまう。もちろん、子供たちの安全面や、そのフィールドの自然保護に関わることで、必要のあることは制限しなければならない。

危険が少ないこと

野外で活動する以上、危険が全くないということは考えられない。しかし、子供たちを連れて活動する以上、生命に関わる危険ができる限り少ないフィールドでなければならない。また、危険が少ないということは、子供たちも余計な不安を感じず、安心して活動に集中できるということであり、活動の効果も期待できる。

「子供たちを自然の中で活動させよう。」とよく耳にする。その一方で「外に連れ出したのはいいけれど、子供たちがすぐに飽きてしまった。」という声も現場ではよく聞かれる。これまでの環境教育において野外のフィールドを活用することの必要性は

論じられてきたものの、子供たちの活動の「場」としての自然の教育力に関してはほとんど議論されてきていないのが現状である。

校庭の周りの自然も金華山の自然も自然には変わりはない。しかし「教育力」という点から見ると、それぞれの自然は決して様ではない。教育力の豊かな自然もあれば、豊かでない自然もある。子供たちの興味関心は千差万別であり、それぞれの子供の実態も当然異なっている。そういう子供たちが活動し、その効果を十分にあげるためには、活動の「場」として、より教育力の豊かな自然を教師が選ぶ必要があることはいうまでもない。

2) 環境教育の「場」としての金華山島

宮城県の東部、太平洋に突き出した牡鹿半島の先端に位置する金華山島は面積約10km²周囲約23kmの小さな島である。ブナ、ケヤキ、シデ、モミなどの多くの樹木に覆われ、野生のシカやサルをはじめ多くの鳥類、昆虫、そして海の生き物まで多様な生物が生息している。普通の人家は一軒もないが、古い歴史をもつ神社があり、島の自然と神社との関わりの歴史や近隣の漁師と自然との関わりなども見られる。

このように金華山島は多様性に富んだ自然を持った島であると同時に、多くの研究者によって様々な面からの調査研究が長期に渡って行われている。また、林床部が透けており（シカによる食害の影響）藪がほとんどないため、四季を通してサルやシカなどの動物を観察しやすいこと、小さな島であるため道に迷いにくいこと、クマなどの大型の動物が生息



写真1 金華山島には野生のサルやシカが多く生息しており、子供たちは間近で観察することができる。

しておらず、子供にとって危険が少ないことなど、教育力の豊かな自然としての条件を満たしたフィールドであり、子供たちが自然観察などの活動をするのに適したフィールドである（写真1）。

3. 金華山島での自然観察と教室の授業との連結

筆者はこれまで学校行事の遠足やPTAの親子行事などを利用して、毎年クラスの子供たちをはじめ多くの子供たちと金華山島で自然観察を行ってきた。豊かな教育力を持った金華山島の自然の中では、いろいろな活動を考えることができる（表1）。子供たちはたった1日の活動でも、実に多くのことを発見し、観察する。しかし、年に1～2回しか訪れることができないため、子供たちが観察したことを深めたり、そこから得られた疑問などを解決する機会が得られず、そのうち子供の興味や意欲も冷めてしまうという問題も起こってくる。

そこで、これまで子供たちが金華山島で観察したり発見したことを、教室での日常の授業に生かす試みを行ってきた。教科・領域、道德、特活など、あらゆる日常の授業について、あらかじめ単元の内容を分析し、金華山島で観察した事柄の、何をどのように使えるかを考え、それぞれの授業の中で用いていくのである。このことによって、子供たちが観察で得られた疑問を教室の授業で解決し、それを翌年（次回）の観察で実際に確かめるといったように、フィールドでの活動と教室の授業を繋げることができる（図1）。このことによって、年1回だけの金華山島での活動でも十分に効果をあげることができ、子供たちの興味も持続し発展させることができる。また、当然教科本来の学習に対しても、効果をあげることができる。

表1 金華山島で考えられる活動

*印はすでに実践したことのある活動

金華山島	動物・鳥・昆虫など	<ul style="list-style-type: none"> *各種動物（ニホンザル、ニホンシカなど）の生態、行動観察 —— 長期・短期 *骨格を用いた学習 —— 骨格標本作り *動物の生と死・性行動 —— 誕生、死体、交尾行動 *動物相互の関係
	植物・菌類 海藻	<ul style="list-style-type: none"> *植物、キノコ、海藻調べ、島の植生調べ —— 海藻押し葉、押し葉づくり *植物と生息している動物との関係 —— 食害問題等 *植樹（育樹） プナ、シデ、ケヤキ、モミなど
	地学関係	<ul style="list-style-type: none"> *地質調べ —— 他の島、半島との関係 島の成り立ち *星の観測
	海の生き物	<ul style="list-style-type: none"> *磯の生き物調べ *島周辺の魚調べ —— 釣り、魚拓作り *植物、動物と海の関係
	島と人	<ul style="list-style-type: none"> *金華山の歴史調べ *島の伝説調べ *縄文人の生活調べ —— シカの角で漁具を作る 縄文人と島の自然 *これからの金華山の在り方を考える
その他	<ul style="list-style-type: none"> *野外活動 *造形活動 *自然の音を聴く *詩を書く *押し葉、海藻押し葉づくり 	

◎ 以上の活動は、実際にはここからさらにいろいろな活動に分かれていく。

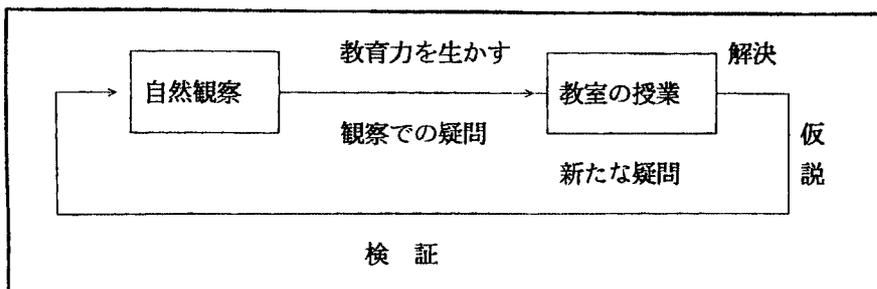


図1 野外での自然観察と教室の授業の連結

4. 金華山島での自然観察会

この実践は、金華山島での自然観察会教室での理科を中心とした授業のふたつの活動から成り立っている。まず理科の「人と動物のからだ」の授業を行う前の段階として金華山島で自然観察会を行った（5月実施）。

1) 観察プログラムの作成

・テーマ・・・動物の形態観察と育樹

観察プログラムの作成にあたっては、連れていく子供たちの体力、興味等の実態の把握を事前に行うことと、前日までの事前踏査が重要になる。

特に前日の事前踏査は必要不可欠で、連れていく子供たちの実態を考えながら山を歩き、その季節、その年の自然の様子を掴むとともに、サルがどこにいるか、どこに行ったらシカの死体が見れるかなどをできる限り詳しく調べ、テーマに沿って主なコースと1日の観察プログラムを設定する。

例えそのフィールドの調査研究が継続されていても、相手は野生の動物である。もし子供たちがサルを見たいという希望を持って島に来たとしても、今、サルがどこにいるかが分からなければ、時間的に無駄が大きいだけでなく、サルに出会わないことも十分に考えられる。最悪の場合、子供たちは疲れた思い出だけを持って、がっかりして家に帰ることになりかねない。もちろん、自然を相手にした場合は何が起きるか分からない。いくら事前に調べても、いつもうまくいくとは限らないが、できる限りのことはしておく必要はあるだろう。それによって不測のことが起きても臨機応変に対応することも可能になる。

このようにして1日の観察プログラムを作成した（表2）。この時は、午前中に動物の形態観察と骨探しを、午後に育樹を中心とした植物の観察という2本柱のプログラムを設定した。これは、まず6年生の理科「動物と人のからだ」の授業にこの日の

表2 金華山島での観察プログラムの例

時間	主な活動内容	主な観察項目
9:00	(金華山着) ・指導員の紹介・コース分け	・ウミネコ ・シカ
9:15	出発	・ハンゴンソウ ・タラノキ
}	1. サルの形態観察 ① シカの形態観察	・シカの袋角について ・シカの毛変わりについて ・シカの反芻について ・シカの声 ・シカの形態
	② サルの形態観察 この間、サルの群れの後について山の中を歩きながら観察を続ける。	・サルの形態 ・サルの毛変わり ・オス、メスの見分け方 ・年齢の見分け方 ・サルのフンの内容物とセンチコガネとの関係 ・サルとシカとの関係
10:40	③ サルを見ながら山の中で休憩 耳をすませて自然の音を聞く	・サルの声 ・いろいろな音
11:00	出発	・ヒトクチタケ
}	・サルの群れを捨てて、別の観察に向かう。 歩きながらその都度見られるものを観察する。	・カワラダケ、ヒトヨダケ ・シカの骨 ・シカの角を拾う ・猛禽類 ・カラスとシカ
	2. シカと木の関係の観察 ① ワラビ採り ② ケヤキ、ブナ、モミ、シデの観察	・シカの食べない草について ・ワラビの採り方 ・木肌の模様の違い ・木肌の肌ざわりの違い ・シカの食圧による植物の盆栽化 ・シカの足跡
12:00	3. 昼食 筆者らの小屋で弁当を食べながら採ったタラノ芽を天ぷらやワラビのおひたしを食べる	・シカの死体 ・シカの死体 ・足、頭の付き方 ・死体と他の動物との関係
}	4. 育樹をする ① 幼木を探す（1人1本ずつ）	・タラノ芽の天ぷらの仕方 ・ワラビのあくぬきの仕方 ・サル、シカの頭骨の特徴 ・オニヤンマ ・ケヤキ、ブナ、シデ、モミの幼木
	② 育樹されている木とされていない木の成長の違いの観察	・サンショウ ・ハナヒリノキ ・マムシグサ ・サルの声
14:00	③ 網かけをする	・網かけの仕方 ・クマノミズキ
14:30	船着き場着 終了	・ヤマビル特徴と他の動物との関係

観察を活用しようと考えたからである。特に春のこの時期は、シカやサルなどの動物の死体を見つけやすく、うまくいけばシカの全身の骨が手に入る可能性も高いからである。

また、この季節は植物の芽生えの季節であり、ブナ、ケヤキなどの大木の根元に小さな芽が出ているのが観察できる。さらに下生えの植物がまだ完全に葉を開いていないため、ブナやケヤキ、モミなどの幼木を見つけ出すこともできる。そして午前中にシカやサルの生態を観察した後であるため、植物と動物との関係をより理解しやすく、シカの食害による島の草原化という問題についても実感として分かるだろうと考え、このようなプログラムを設定した。

2) 自然観察会の実際

金華山島には船でしか行くことができない。そのため1日の活動時間は正味5時間程である。この日子供たちに事前に与えた課題は、「サルやシカをよく観察して、動き方、食物の食べ方、体つきの特徴などをじっくり見る事」である。この課題の他は、基本的に子供たちが好きなものを自由に観察できるようにした。

途中シカの死体を初めて目にした子供たちは、最初驚きを隠せず、不安げな表情を見せていた。しかし、実際に見てきたシカの形態と比較しながら体の仕組みなどを説明しているうちに、子供たちは次第に近寄ってきて手で触ったり、食い入るように観察するなど明らかに変化が見られた。その後シカの骨を見つけ、全員で拾って学校で組み立てるようになった。

午後の植物の観察では、ブナやモミなどの芽生えたばかりの小さな芽に、特に興味を示していた。普段樹木は、最初からあの大きさと生えていると思っていた子供たちにとって、大きな木もこのように小さな芽から育っていくことに改めて気づき、驚いた様子だった。そして午前中のサルやシカの観察と午後の樹木の観察により、金華山に起きているシカの食害による草原化の問題にもより関心が向き、それを防ぐ方策として行っている育樹にも積極的に取り組むこ

とができた。

これは下生えの中で生き残っている幼木を見つけ、シカに食べられないように金網をかける活動である。幼木が大きくなるのには100年も200年もかかる。子供たちはこの活動によって、自然界にはこのように長い時間軸で考えなければならないものがあることに少しずつ気づいてきたようだった。

5. 教室での骨格標本作りの実践

以上の観察や活動を基に、子供たちは動物の体の仕組みや骨についての興味関心を持って授業に臨んだ。

1) 死体から骨にするまで

きれいな骨の状態で見られる場合は何の問題もないが、そのようなことはごく稀で、そのほとんどはまだ肉や毛皮がついている状態で発見される。このような状態では強烈な腐敗臭がし、見るからに「気持ち悪い」状態で、とても子供たちが教材として利用することはできない。そこでまず、骨を教材として用いることができるようにする必要がある。死体から骨にするには様々な方法があるが、ここでは手軽にできる方法を表3に示した。

それぞれの方法とも一長一短があるが、動物の大きさや状況に応じて使い分けるとよいだろう。いずれにしても、他の動物によって食い荒らされたりしないようにするとともに、周囲に迷惑をかけないように十分注意しなければならない。

なお、この段階は主に教師がやることになる。特に死亡原因がはっきりと特定できないような死体の場合は、むやみに子供に触らせないことや、ゴム手袋を着用するなどの配慮も必要となる。また、死ん

表3 死体から骨にする方法

方 法	長所・短所
<ul style="list-style-type: none"> ・取り除けるゴミ、毛、皮、肉などを取れるだけ取り、網の袋に入れる。 ①川、沼、海などの中に入れる。 ②土の中に埋める。 ③木などにつるしておく。 	<ul style="list-style-type: none"> ・虫などにより、きれいに骨になる。つける場所の問題や流失の恐れがある。 ・手軽にできるが、土の色がついてしまい、できあがり汚い。また、腐るまでに時間がかかる。 ・きれいになるが、匂いが強烈で、一般には無理。

だばかりの動物の死体にはダニがついていることもあるので注意しなければならない。

2) 骨を教材に仕上げる

以上の作業で完全に骨になったら、以下の手順できれいにしていく。

油抜き・洗浄 ・ ・ 洗剤を入れたバケツの中に骨をつけ、油が抜けたら骨を1本ずつ丁寧に歯ブラシ等で磨く。油が抜けなときは大きなナベで煮る。

乾燥・補強 ・ ・ きれいになったらよく乾燥させ、油が残っていないか確認する。骨がもろくなっている場合は接着剤等で補強し、仕上げにラッカー等を塗る。

この段階では、子供たちに作業に参加させる。ゴムの手袋などを用意すれば、ほとんどの子供は夢中になってやる。この子は無理かなと思った子が意外に平気で骨を触ったりするなどの発見もある。この作業を子供たちにやらせることによって、骨を洗いながら1本1本の骨の特徴に気づかせることができる。また、骨がただのプラスチックのような命を持たない「物」ではなく、それまで命が通っていた「骨」であることを実感する。それによって子供たちは動物の生と死、生命の尊厳といったことも感じ取り、その後の骨の扱い方も丁寧になる(写真2)。



写真2 拾ってきた骨を自分の手で1本1本丁寧に洗う。この作業の中で子供たちは多くのことに気づく。

この段階までくれば、骨は驚くほどきれいで、臭いも全くしない。子供たちも全く抵抗なく骨を手にとることができるはずで、後は教材としてその目的に応じて自由に活用することができる。

3) 骨格標本の作成

5月の観察会終了後から10月まで以上の作業を行い、教材として使えるようにした。その後以下の指導計画で「人と動物のからだ」の授業を行い、第4次でばらばらであった骨を組み立てた。

単元名：人と動物のからだ

指導計画…………… (12時間扱い)

- 第1次〔学習計画を立てる〕 1時間
- 第2次〔課題を基に呼吸、消化吸収、循環について調べる〕 3時間
- 第3次〔調べたことを発表して呼吸、消化吸収、循環についてまとめる〕 3時間
- 第4次〔人の体の特徴を調べる〕 5時間
 - ・いろいろな脊椎動物の頭骨を調べ、相違点の理由を考える。 1
 - ・サル、シカの全身骨格を組み立て、人と他の動物の体の仕組みを調べる。 3
 - ・人の体のつくりの特徴をまとめる。 1

4) 骨を組み立てる活動

同じ形の骨に分ける

バラバラの状態ではどこから手をつけたらよいか分からない骨も、次のようにいくつかの同じような形の骨に分けることができる。

- ・頭骨 ・前肢、後肢 ・肋骨
- ・頸椎、胸椎、腰椎 ・肩甲骨 ・その他

さらに細かく分類する

で分類した骨をさらに大きさや、形状の違いに注意して細かく分けていく。

頭骨から脊椎の部分を組み立てる

この段階では興味のある子供は放っておいても、自分でジグソーパズルを組み立てる要領で組み立て始めるが、以下のように組立てるための観点をいくつか示してやると、ほとんどの子供が比較的簡単に組み立てることができる。

〔シカの骨の場合の観点の例〕

- ・頸椎： ・ 7個

- ・頭骨との接合部分の骨から段々に小さい骨になる。
- ・胸椎：・13個
 - ・腰椎と似ているが、胸椎には骨の両側に翼状の突起がなく、肋骨がつく接合面があることで腰椎と区別できる。
 - ・第4胸椎の刺突起が一番長く、第5～第6胸椎までは丈夫であるが、それ以後の骨はきゃしゃである。
- ・腰椎：・6個
 - ・骨の両側に翼状の突起がついている（これが肋骨の名残り）。
 - ・後ろにいくほど骨は大きくなる。
- ・仙椎
 - ：・後ろにいくほどだんだん小さくなる。

尾椎

他の部位の骨も同様の方法で組み立てていくジグソーパズルの要領で、接合面に注目して組み合わせていく。この段階では、子供たちはかなり上手に組み合わせるはずである。この活動ではこの子にこんな能力があるのかと驚かされる子供が必ず何名か出てくる（写真3）。



写真3 観点を示すことによって、ジグソーパズルのように組み立てていくことができる。

接着剤等を使って全身骨格標本を完成させる
 ここまでくれば、後は工作をする要領で接着剤、ホットボンド、針金等を用い、工夫して全身をつなぎ合わせれば完成である（写真4、5）。
 頭骨、前肢、後肢等はその後も授業で活用するこ

とを考え、取り外しができるように針金等で繋ぐと便利である。なおこの活動は理科の学習後、卒業制作として行った。



写真4 ホットボンドなどを使って、全身骨格標本に組み立てていく。



写真5 完成したシカの全身骨格標本。それぞれの部位毎に取り外しができるようになっている。

子供たちはこれらの活動を通して、シカの体の骨の仕組みを理解しただけでなく、シカと他の動物、そして自分たちの体の骨格と比較することで、自分たちの体と動物の体で何が同じで何が違うのかを学ぶことができた。また、ひとつひとつの骨を手に取り、何度もじっくりと見ることによって、ひとつひとつの骨をただ眺めるのではなく、その骨から様々な情報を得るという「骨を読む」ことの面白さ、骨1本1本に命が通っていたことの不思議さ、等を実感として感じ取ることができたようだ。

そして、金華山島で実際に生きたシカを観察し、その死体を見、骨を拾ってくるというフィールドでの活動があったことで、子供たちは興味関心を持って活動に取り

組むことができた。もしフィールドでの観察がなく、いきなり死体を目の前にしたらどうだったろうか。おそらく気持ち悪がってスムーズな活動はできなかったかもしれない。このような活動を行った子供たちの多くが、その後、身の回りで見つけたキツネなどの死体にも関心を示し、それを骨格標本にするようになっていく。たった1度の金華山島での体験でも、その教育力を授業に生かすことでこのような効果を上げることができるのである。また、その後2回、3回と金華山に行きたいという子供も多く見られ、子供たちの興味も持続していることが分かる。

5. 総合的な学習における環境教育

総合的な学習における環境教育を考えたとき、自然をより総合的に見る視点が必要となる。従来のように理科的、社会的な視点のみからの環境教育を考えるのではなく、これまでに述べてきたように、その自然の中の、文化、文学、歴史、芸術などあらゆるものを含めた視点からの環境教育を考えていく必要があるだろう。ここで紹介した観察プログラムを基に環境教育の視点で総

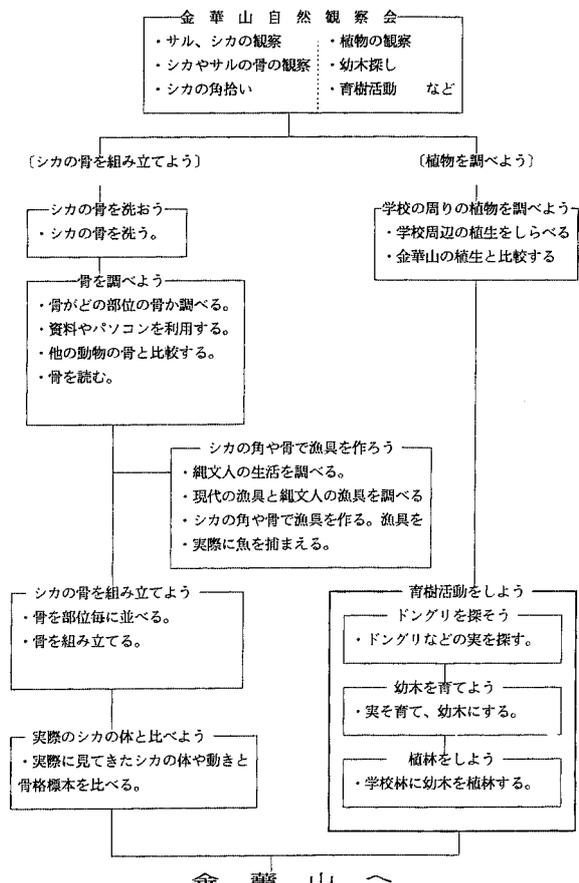


写真6 「太陽のシャワーが
うらしま草を
照らしてる・・・」
金華山での印象を絵と簡単な詩で表現する。図工、音など様々な教科に生かすことができる。

合的な学習を考えた場合の年間の活動構想を図2に示した。これはシカの骨と角そして育樹を中心に組み立てているが、これらの活動を基に、歴史や文化など様々な発展を考えることができる。

またこれらの活動の他にも、例えば金華山島での自然の音を耳を澄まして聞き分け、それを音楽として表現したり、自然の中で感じたことや印象に残ったことを絵や詩に表すこと（写真6）なども実践してきている。豊かな教育力をもつ自然の中で、これらのような総合的な視点に立った様々な活動を、明確なねらいの基に行っていくことが環境教育をより深いものにしていくに違いない。

図2 動物の骨と植物を中心とした学習構成



(金華山自然観察会は 写真7 参照)

おわりに

フィールドを利用した環境教育について、自然の教育力とフィールドと日常の授業との連結という視点から述べてきた。ここで示した実践は、何も金華山島でなければいけないというものではなく、あくまでひとつのモデ

ルとして紹介したにすぎない。日本の各地には、まだまだ教育力の豊かな自然があるだろうし、身の回りの自然であっても、教育力の差を考慮して、よりよい活動の「場」を与えることは十分可能である。そしてその体験活動を教室での授業に様々な生かすことは、まさに総合的な学習のねらうところでもある。

今後、総合的な学習の導入により、今まで以上に環境教育の「場」として、教育力の豊かな自然が求められるだろう。教育関係者の力で各地の教育力の豊かな自然を発掘し、積極的に学校教育に活用していくことが必要だろう。



写真7 ブナなどの幼木に金網をかけてシカの食害から防ぐ。自分たちの子供や孫の代に立派な大木に育っていることを願って・・・。

<参考文献>

- 佐島 群巳 1994 学校教育における環境教育「学校の中での環境教育」pp8 ~ 15 国土社
- 遠藤 純二 1993 野生のサルと子どもたち「生物の科学 遺伝」vol.47 NO.8 pp14 ~ 19 裳華房
- 遠藤 純二 1995 自然の教育力の評価と環境教育への活用に関する実践研究（宮城教育大学大学院修士論文）
- 遠藤 純二 1997 自然の教育力を生かした理科学習の試み～動物の骨格標本を用いた6年「人と動物のからだ」の指導を通して「理科教育のあゆみ」pp52 ~ 54 宮城県連合小学校教育研究会理科部会
- 神谷 敏郎 1995 「骨の動物誌」 東京大学出版会
- 梅原 猛 1995 「心の危機を救え 日本の教育が教えないもの」 光文社
- 盛口 満 1994 「僕と僕らの博物誌 僕らが死体を拾うわけ」 どうぶつ社

小学校「生活科」自然を使った実践

- 気づきから学習へ 「2年 たんぽぽの学習」 -

高橋 聡*

1. はじめに

生活科という教科が設定されて10年近くになる。この生活科を体験した子ども達が高校生となっているし、また、生活科の延長線上に「総合的な学習の時間」が設定されているともいえるように思われる。玉川学園では、創立以来、低学年は総合学習という学習形態を取っていて、その中の一つの教科として総合科という教科を設定している。その内容は、生活科と似通っているが、創立以来実践していて、活動や体験を重視し、教えられる学習から自ら学ぶ学習へと導いている。

生活科の目標に、「自分と身近な人々、社会及び自然とのかかわりに関心を持ち」・・・とある。自然とのかかわりに関心を持たせるには、自然に触れる活動や具体的な体験が求められる。直接自然に触れるからこそ色々なことに関心を抱いたり疑問を持ったりとさまざまな「気づき」が生じてくる。そしてこの気づきは、各自のこだわりや願いであり、そのこだわりは探求する姿勢を支えてもいく。従って、気づきが「問題発見の重要な要素であり、学習を推進していく意欲にもなる」。そこで、観察して得られる気づきそれを、各自の学習課題とした。そして、自分なりの解決方法を探らせ、それをみんなに見てもらおうということで、活動の成果を模造紙にまとめ、表現力を培うように計画した。

もちろん小学校の2年生のことであるから、どの子ども学習課題となるような「気づき」を持てることはなく、中には友達の気づきをもとに学習を進めた子もいるし、似通った「気づき」の場合には、それらを一つのグループにまとめるようにもした。

今回のレポートは、環境教育を意図した活動ではなく、総合科（生活科）のたんぽぽの学習をまとめ、それを日本生物教育学会で発表したものがベースとなっているので、本会の視点の違いがあるかと思うが、それはこのような事情なのでお許し願いたい。

2. たんぽぽの学習の実践

(1) 丘巡り（体験活動）

都会でも道端にたんぽぽは咲いているが、子どもは生活経験が乏しいので、それで遊んだ経験は少ない。そこで、お弁当を持ち遠足気分で学園の中を散策することにした。まずは、たんぽぽの軸を取って「たんぽぽ笛」の作り方を教え、鳴らしてみた。それから、女の子にはたんぽぽの花を取って松の葉を通して頭飾りにし、男の子には軸の両端を切り中に細い枝を通して水車にして回したりし、約3時間遊んだ。

翌日も同じように丘巡りをし、カントウたんぽぽとセイヨウたんぽぽの違いを見つけさせ、たんぽぽをみつければそれがどちらかを当てさせた。その時、教師（高橋）が藪の中から軸の長いたんぽぽ（後で計測したら87cmあった）を取り、「これより長いたんぽぽを見つけてごらん」と問題を投げ掛けた。子供達は道端や野原と色々な場所でさがしたが、私が見つけたものよりは短く、「先生、どこで見つけたの？」「明日探してもいい？」と言い、強い関心を持った。

そして、その帰りに全員にたんぽぽを1本づつ取らせ、たんぽぽの花のつくりの学習に入った。ここで初めて座学が始まった。この日は、朝の10時にでかけ、午後はたんぽぽの花のつくりを学習し、一日がたんぽぽの学習であった。

たんぽぽは、花びらの一つが一つの花になっていて、それが一つの花を形づくっていることは、子供達が抱いている花の感覚とは違っている。そこで、たんぽぽの花のつくりを学習する前に、さくらの花とエンドウの花の観察をし、花には花びら・おしべ・めしべ・がくがあることを押さえた。そして、レンゲやシロツメクサを観察させ、エンドウと同じ花が沢山集まっていることを理解

* 東京都玉川学園小学校教諭

させている。このように順を追って観察させると、タンポポの花びら一つが一つの花であることをイメージできるようである。

(2) 丘巡りをして気づいた疑問

丘巡りをしたことから、みんなが気づいた疑問をあげさせた。

カントウタンポポとセイヨウタンポポのちがい。

- ・花の形態だけでなく、どうしてそのような名前になったのかなども疑問にしていた。

どんなところにタンポポが咲いているのか。

- ・一番あると思っていた林の中にはなかったので、おかしいという子が沢山いた。

軸の長いタンポポは、どんなところに生えているのか。

- ・先生のタンポポより軸の長いタンポポを探したいということから。

タンポポの花びらは何枚ぐらいなのか。

- ・花のつくりをしらべて、沢山あるから数えてみたい。

タンポポの軸はストローのようになっている。そこで水を吸っているのではないか。などであった。

(3) 学習課題の確定

丘巡りをしての気づきは、体験を通した気づきではあるが、それはその時に見ただけのことであるので、視野の広がりや深まりに乏しいものになりやすい。本校の国語の教科書は光村図書出版を使用しているので、2年生の教材に「たんぽぽのちえ」というのがある。そこには、タンポポの生態を「たんぽぽのちえ」という表現に置き換えて説明してある。実際のタンポポを見てきているので、子供達は教材を身近なものと受けとめていた。

そこで、丘巡りをして抱いた疑問と国語の教科書を読んで抱いた疑問の2つと、それから他資料も加えて各自の学習課題を作ることにした。そして出てきたものは、

タンポポの綿毛をまいたら、本当に芽が出るのだろうか。

- ・教科書には、綿毛になって遠くに飛んでいった仲

間を増やすとあるが、綿毛を蒔いたら芽が出るか試してみたい。また、カントウタンポポとセイヨウタンポポの両方とも試してみたい。

花が咲いて綿毛になるまでを詳しく調べたい。

- ・教科書では、花が終わると軸を横にして休み、それから起き上がるとあるが、花が終わってから伸びるはずがないから。(図1～図5)

綿毛が雨に当たると、どのようにすぼむかしらべてみたい。(図6)

- ・教科書では、雨に当たった綿毛の図が出ていたが、実際にそれを見てみたいから。

綿毛のつくりを詳しくしらべてみたい。

- ・根元にたねがあるというけど、どのようになっているか知りたい。

玉川のどんなところにどんなタンポポが生えているか調べたい。(図7)

- ・どうも、同じ種類のタンポポがまとまっているところがあるようだ。

前の の子供達が場所を学園内に限定し修正してきた。

タンポポのように綿毛ができるものがある。きっとタンポポの仲間だと思う。それにはどんなものがあるかしらべたい。

本には、タンポポの根は長いとある。どれくらいなのかほってみたい。

タンポポの根から芽が出てくると書いてある。本当に出るのかしらべたい。

タンポポにバケツをかぶせるとしぼむとあるが、本当になるか調べてみたい。

- ・図書コーナーにある本に書いてあったので、確かめたいということであった。

カントウタンポポとセイヨウタンポポのちがい。軸の長いタンポポは、どんなところに生えているのか。

タンポポの花びらは何枚ぐらいなのか。

- ・花が大きいと花びらも多いのではないかと予想していた。

タンポポの軸はストローのようになっている。そこで水を吸っているのではないか。

- ・これは、2年生では調べることが難しいのでということで、他のものに代えさせた。



図1



図2



図3



図4

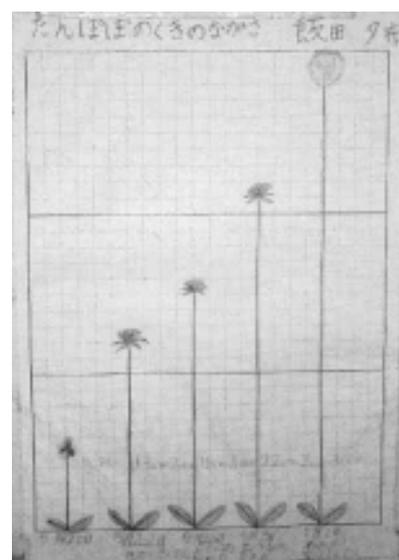


図5

タンポポで、どんな遊びができるのか調べて遊んでみたい。

・最初の丘巡りで色々遊んでこの発展らしい。

国語の教科書の影響が強いように見えるが、タンポポに実際に触れたからこそ教科書に書かれていることが本当にそうなのかと検証しようとする気持ちが込められたものもみられる。

(4) 観察や実験をして調べる

玉川学園の創立者である小原国芳は、著書「全人教育論」の中で、「真の知育は、苦しみ、作り、体

験し、試み、考え、行なうことによってこそ得られる」と述べている。このことから、学習展開では、まずは自分の考えで試みることを大切にしている。だから教師は支援者であったり、助言者である。子供達の研究課題の探求の様子を全てを記すことは難しいので、その中のいくつかを例に記すことにする。

の「軸の長いタンポポは、どんなところに生えているのか」の探求の様ようす

これをテーマとした子供達は、タンポポが沢山咲いている芝生に行ったが、そこには軸の短いものし

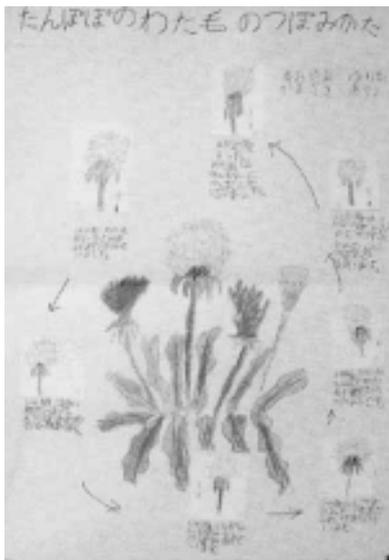


図6 たんぽぽのわた毛のつぼみ方

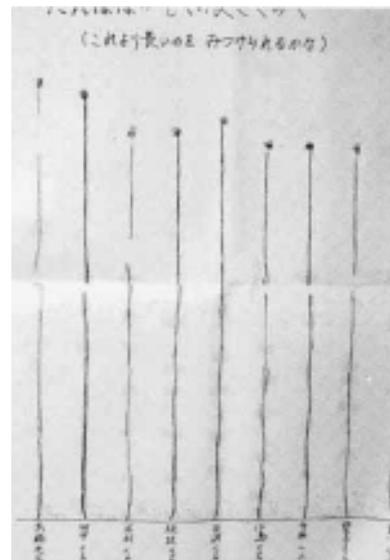


図8 たんぽぽの軸の長さくらべ

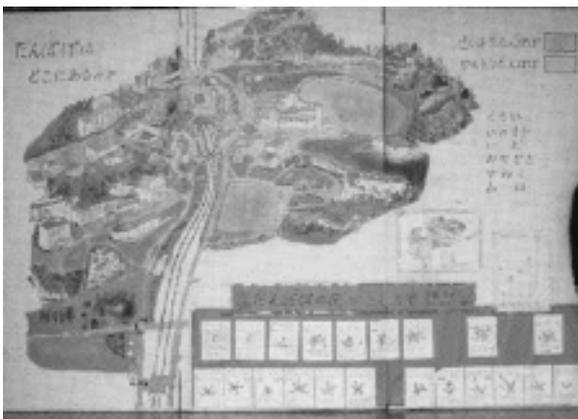


図7 たんぽぽはどこにあるのか

かなかったという。それだから、校舎の裏側に行ったら芝生の中のものより軸の長いものが見られたという。そして、近くの植え込みを見渡すと軸の長いのが見つかったという。このことから、どうやら植え込みの中に軸の長いたんぽぽがあるということになった。このことがクラスみんなに伝わり、自分の課題よりも先生のたんぽぽより軸の長いものを探そうという子が多くなってしまった。結果は、私（高橋）が見つけたものより長いものは探せなかった。そうすると、悔しかったのか軸の「短いたんぽぽを見つけよう」となった。（図8）

ところが子供達の中から、軸を切って持ってきたら短いもかどうかわからないのではないかという疑問が出た。ある子は、たんぽぽの根元はちょっと曲がっていて赤くなっている。だから切ったものとは

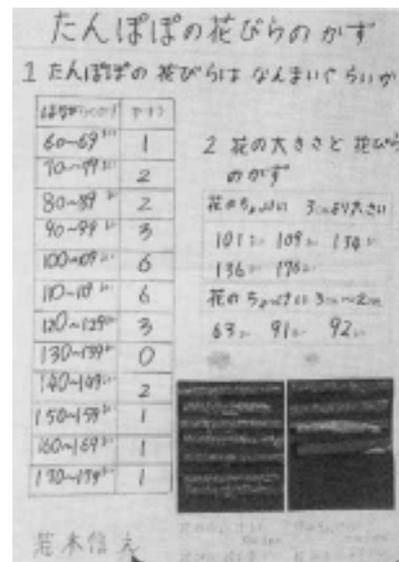


図9 たんぽぽの花の大きさと花びらの数

見分けがつかずから大丈夫というので、みんなで確かめてみるた。すると、その子がいうようにちょっと赤っぽくなっていたので、みんながなっとくして軸の短いたんぽぽ探しが始まった。このときは、どの子も芝生の中など日当たりの良いところに真っ先に駆け出した。そして一番短いもの（8 cm）は、駐車場の砂利の中に生えていたものであった。このことから、生育環境と軸の長さは関係していることを体験から学んでいることが窺える。

のたんぽぽの花びらは何枚ぐらいなのかを調べた子の場合、花が大きいと花びらの数も多いのでは

ないかと予想し、花の直径を測りそれを花の大きさとすることにした。(図9)

これを調べた子が大変そうだった。休み時間に多くの子が手伝っていた。ただ、花の直径を測る時に、物差しで花を押しつぶして測っている子もいたので、直径の数値は定かではないが、花の直径が大きいと花びらの数が多いのではないかと仮説を立てて検証しようとする研究態度は評価できるのではないかと思う。

の綿毛のつくりを詳しくしらべてみたい。根元にたねがあるというけど、どのようにになっているか知りたいということであった。(図10)

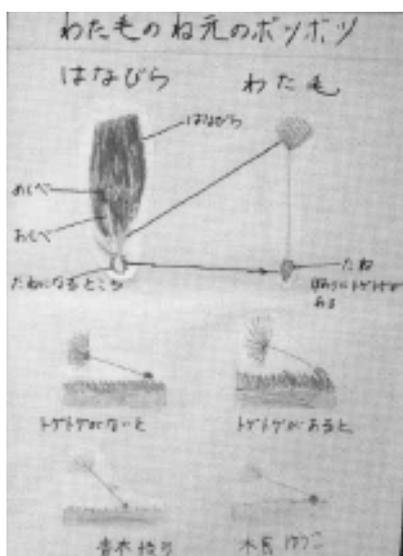


図10 わた毛のね元のポツポツ

そこで、虫めがねと実体顕微鏡で、花と綿毛の関係調べ、花のどこが綿毛のどこになっていくのかを調べさせた。そのとき、綿毛の根元にたねが出来ていて、たねの回りがとげとげになっていることを見つけた。これを観察した子は、このとげとげも何かわけがあるだろうと考えた。多分、教科書の記述はタンポポの形態が何らかの理由を持っているように書かれているので、そのように思ったようである。子供達は、もしもとげとげがなければ、地面に落ちたたねは、風に吹かれてあちこちとさまよい根を落ち着かせることはできないだろう。とげとげが草や地面に引っ掛かり、そうすると根が伸びやすくなるのではないかと言うのである。拙い推論である

かもしれないが、「素晴らしい。自分の考えがあってよい。」と褒めておいた。

理科ではないから科学的に妥当であるかどうかよりも、論理的な自分なりの考えを持って物事を見ることは、自立の基本となることであるし、自分の考えが認められることは学習の喜びの一つでもある。だから、このように仮説を立てることは出来るだけ認めていくようにしている。

のタンポポにバケツをかぶせるとしぼむとあるが、本当になるか調べてみたい。

図書コーナーにある本に書いてあったので、確かめたいということであった。朝早いとつぼんでいるのを見たことはあるが、バケツをかぶせただけでつぼむとは思えないということであった。

この子供達は、早速よく咲いているタンポポにバケツをかぶせて様子を見ていた。10時ごろにかぶせお昼になって開けてみたけど、ぜんぜん変わってなかった。この子供達は、本を書いた人はうそを書いていると怒っていた。そこで、もう一回やってみたらと伝え、翌日また試させた。すると、やはり同じようには変化はなかった。子供達は益々本を疑った。子供たちがかぶせたバケツは青いポリバケツなので暗くならない。そこで、木製の箱をかぶせて試すことにした。すると、タンポポの花はつぼむのであった。子供たちに、この本を書いた人は昔のブリキのバケツを使ったのだろう。だから真っ暗に出来たんだろうと話した。それでは、夜になるとタンポポはつぼむかどうか調べてみたら、と投げ掛けた。

本に書いてあるからとそのまま信用することよりも、書いてあるからやってみようという子にしていきたい。そうすることにより、新しい発見があったり、今回のように、それでは夜になるとどうなるのかという新しい疑問も生ずるようになる。最近気になっていることの一つに、インターネットで調べることがある。本で調べる場合には色々な本があり記述も様々であるが、インターネットだと同じような答えになることがみられる。

のタンポポで、どんな遊びができるのか調べて遊んでみたい。(図11)

最初の丘巡りで色々遊んだことの発展らしい。これは、どうみても科学的な領域に入らない。で

このことから、タンポポにちえがあるなどと思っ
てもいなかったが、タンポポの仲間を増やす知恵は
すごい!ということになった。

3. 学習で得たことをもとに、身近なもの とや自分の生活を振り返る

(1) 新しい疑問(うさぎの観察)

他の生きものでも「ちえ」を使って生きているの
だろうか、教師から疑問を投げ掛けた。植物であ
るタンポポは、仲間を増やすためにすごいちえを
使っていたが、動物でも生きるためのちえを持っ
ているのだろうかと尋ねた。すると、うさぎ当番の子
達から、「うさぎもえらいんだよ。」という声が出
た。訳を聞くと、うんちするところが決まっている
というのである。そこで、みんなでうさぎを観察
し、うさぎのちえを探ることにした。

うさぎを観察して出てきた「ちえ」は、

ア、うさぎは大きな音を出すと耳を立てる。そし
て、耳は付け根から音のする方に向ける。その
「ちえ」のわけは、うさぎは牙も角もない弱い
生き物だから、犬やきつねに襲われないように
小さな音を聞いて早く逃げ出すために大きな耳
を持っているのではないかと言うのである。

イ、うさぎは歩くときに足音はたてない。子供たち
の考えは、足音をたてると襲われるからではな
いかというのである。

ウ、うさぎは、いつも鼻をひくひくさせている。こ
れは、この草が食べられるものかどうかを確か
めているのではないか、というのである。

うさぎの「ちえ」の確かめ

アの「うさぎは大きな音を出すと耳を立てる」と
いうことについては、新聞紙大の紙をラッパ形に丸
め、それを耳に当て眼をつむらせた。そして、教室
の四隅に子どもを四人立たせ、それらの子が小さな
声を発し、その声の方を指差すというゲームをし
た。ラッパ形の紙を耳に当てた子達は、やはり大き
な耳にすると小さな音でも聞こえる。隣のクラスの
先生の声も聞こえたと言うのである。やはり、うさ
ぎは大きな耳をしているのは、小さな音を聞くため
だということになった。

その時、ある子が、「先生、うさぎって、いつも
ポーという音をきいているの？うるさいだろう
な。」というのである。ラッパ形の紙を耳に当て
ると、筒の先に空気の渦が出来て、ポーという音が
するのである。これには、こちらの意図が外れ苦笑
をした。

イの「うさぎは歩くときに足音はたてない」とい
うことについては、足音を立てると獺師に襲われ
るということを前提にしてゲームをした。暗室にな
る教室を借りて、うさぎが逃げる通路に段ボールを敷
き、うさぎ役になる子がその段ボールの上を逃げる
のである。獺師役の子は、鉄砲の代わりに懐中電灯
を持ち、その光を鉄砲の玉とすることにした。そし
て、目隠しをして音のする方にライトを向け、光が
当たったら鉄砲の玉が当たったというゲームであ
る。段ボールの下に紙屑を入れたこともあるが、少
しの音でも獺師役の子が気づき、ライトの光が当た
るのであった。

ウの「うさぎは、いつも鼻をひくひくさせてい
る」ということについては、香料を使ってゲームを
工夫したのだが、匂いが混じりやすくゲームに仕上
げられなかった。

うさぎのゲームから

このゲームから、うさぎも生きていくために工夫
をこらし、一生懸命に「ちえ」を使っているとい
うことになった。それまでは、動くぬいぐるみのよ
うにうさぎを扱っていた子達も、餌を持ち寄り、
抱いたりして世話をするし、うさぎを落とそうもの
なら非難されるようになった。「ちえ」という視点
での観察から、子供達はどの生き物も一生懸命に生
きている。生き物に対する見方の変化が感じられる
ようになった。

3. まとめ

うさぎの学習が終わって2・3日後である。ある女
の子の日記に次のような文があった。

「今日、私はタンポポやうさぎにちえがあるなら、カ
タツムリにもちえがあることに気づきました。

カタツムリのちえは、てきにおそわれないように、か
らに入ることです。晴れた日には、体をかんそうさせな

いように、まくを入り口にはってからにとじこもります。今日は雨で、朝学校に行くときに道でカタツムリを見つけました。カタツムリは、道にまよわないように、銀色のぬるぬるしたえきを出して体をすべらせて歩いていました。」とあった。

ぬるぬるした液が道標であるかどうかは別として、「ちえ」という視点で生き物を捉え、頑張っている姿に感心している。

またある男の子は、ザリガニの模型を持ち寄り、「家のザリガニに赤ちゃんが生まれました。少し大きくなった赤ちゃんは、お母さんからちょっとずつ離れていきます。でも、他のザリガニが来ると、お母さんザリガニのお腹の中に隠れてしまいます。僕の妹や弟も何かあるとお母さんのところに隠れます。ザリガニのお母さんも僕のお母さんと同じように、何かあると子供を守ります。」と説明していた。

このように、子供達は、生き物が環境に適応して成長繁殖する行為行動を、「知恵を使っている」と感心し、時には感情移入もさせ、素晴らしい知恵を持っている、知恵を使って一生懸命に生きていると素直に受け取り尊敬さえしている。

自然観察から自分の課題を設定し、理科的な手法で問題解決を図ってきたが、活動を通して得たことをもとに身近な出来事や自分の生活を振り返るようにすると、従来の理科とは一味違う気づきや心情的な高まりとなって表れてくる。これは、言い換えると、物の見方の変革ともいえる。知識は大切であるが、調べたり体験したことを通して得た知識をもとに、子供達に何をどのように感じさせ、どのような見方・受けとめ方を願うのかそこが大切と感じている。

参考資料

小原国芳著 全人教育論 玉川学園出版部
教育研究TAMAGAWA 1

両棲類の調査と保全資料作りのためのネットワーク

福山 欣司*

1. はじめに

仙台市と宮城教育大学の先生方が、毎年行っている生き物調査の今年のテーマがカエルだと伺っています。私は両棲類を研究していますので、今日は、カエルを含めた両棲類の保全のための研究者のネットワークの必要性やそうしたネットワークと環境学習との関連についてお話しさせていただきます。まず、日本の両棲類の現状をお話して、つぎに保全のための研究者のネットワーク作りを紹介し、最後にカエルを利用した環境学習や学校とネットワークの関係について、簡単に紹介します。

2. 両棲類の減少

両棲類は、カエル、サンショウウオ、アシナシモリの3種類に大別できます。日本には、アシナシモリはいませんから、カエルかサンショウウオが両棲類と呼ばれています。両棲類は水と陸地に棲む生物です。両方棲める便利な生物では無くて、両方の環境が無いと棲めない、つまり環境変化の影響を受けやすい生物ということになります。人間活動によって地球環境は大きく変化し、両棲類の生活も色々な形で脅かされています。ここ20年間で世界中で両棲類が減りつつあることが、最近明らかになってきました。

減少の原因のすべてが明らかになっている訳ではありませんが、一部は分かっているものもあります。たとえば、薄くなったオゾン層を通過した強い紫外線によって卵が全滅するケース、今まで無かった病原体が入って全滅するケースなど、地球環境の大きな変化によって引き起こされているものもあります。また、一部の種は人間が食べてしまうことによって減少しています。カエルは養殖が難しいので、多くの場合は野生のものを採集します。需要が増えれば、当然野生の個体が減って行くわけです。こうした減少の原因の他にも、他の生物と同様に生息地の破壊や変化が両棲類の生息を脅かしています。特に両棲類は陸と水辺の両方が必要で、どちらか片一方が消えて

も減っていくのです。

日本でも両棲類は減少しています。日本の場合、顕著な減少は水田で起こっています。水田のみに依存する両棲類は水田の減少に伴って確実に減少しています。さらに、たとえ水田が残っていても、圃場整備という水田環境の改変によって両棲類が激減しつつあります。圃場整備とは耕作の効率化を目的とした水田の改修工事です。一般に昔からある水田は一枚一枚の田が小さく不揃いに区切られて、雨が降ると水がたまるような場所がたくさんあります。これでは生産性が上がりません。そこで、大型機械を導入し水の利用を効率化するために一枚の田の面積を大きく整地し直し、コンクリートの水路を作って必要な時だけ水を導入し普段は乾燥させてしまいます。圃場整備は水田に暮らす生物のことは考慮されていません。結果として両棲類に大きな影響が出てしまいます。例えば、春先に水田に降った雨の溜まり水で卵を産むアカガエルの仲間は、圃場整備されてしまうと産卵場所を無くしてしまいます。また、水田で一生活を過ごすダルマガエルは一時的に水田が乾燥しても生息することが出来ません。こうして、都市部・農村部を問わず、全国的に水田からカエルが消えています。

3. カエルが消えると困るか

カエルが消えると何が問題でしょうか。私はカエルが好きなので減ってしまっただけでは困ります。生き物にシンパシーを持つとはそういうことだと思います。好きな人にとっては理由はどうでも良いのです。しかし、それでは皆さんに納得してもらえないので、カエルがいなくなると困る理由を考えてみましょう。

カエルが減っているといっても、田んぼに行けばいくらでもいるじゃないかと、皆さん思われているのではないのでしょうか。確かにかつてはそうでした。田んぼに行けばカエルはいくらでもいました。だから、子どもたちが無造作にカエルを捕まえて、ストローを使って、空気で膨らませて破裂させて殺すことも容易でした。同じ事

* 慶応大学経済学部

をネズミヤリスで同じことやったりしたら、動物虐待で逮捕されてしまうでしょう。カエルほど簡単に捕獲でき、いじめても叱責されない陸上の脊椎動物は他にいません。もちろん、どんな生物も虐待すべきではないのですが、カエルは大変無造作に扱われ大切にされない傾向にあるのです。しかし、別の見方をすれば、カエルは野生の脊椎動物の中では一番接しやすい生物で、子どもたちとの接点に近い生き物だと思います。子どもたちはカエルと遊ぶことによって生物は傷つきやすいものであることを学習するかも知れませんが、そういう機会を与えてくれる生物が減少することは決して良いことではありません。すなわち「子どもたちの遊び相手が消える」から困る、あるいは教育者にとっては「身近な教材が消える」から困るという理由はとても重要だと思います。

この他にもカエルは生態系の中でも重要な位置を占めており、カエルの減少は他の生物に大きな影響を与えることが知られていますが、時間的な関係で今回は紹介を割愛します。

4 . 両棲類保全のためのネットワーク作り

4-1. ネットワークの必要性

人間とっても生態系にとっても重要なカエルやサンショウウオが減少している現状を踏まえて、1997年にカエルやサンショウウオを研究している研究者が数名集まりカエル探偵団というボランティア組織を作りました。カエル探偵団とは、研究者主体のネットワーク組織です。研究者と言ってもプロじゃなくても構いません。極端な例では夏休みの課題研究でカエルを調べている小学生でも研究者と私たちは呼んでいます。野外で生き物の色々な事を調べている人たちをみんな研究者と呼びましょうということです。

ネットワークの必要性を感じたのは、研究者の間で両棲類が減り始めているという話題が頻繁にあがるようになったにもかかわらず、実際には、どこでどのくらいカエルが減っているとか、いつ頃始まったとか、なぜなのかとか、そうしたことは分かっていなかったことがきっかけでした。もちろん各地で研究していらっしゃる大学の研究者やアマチュアの研究者の方はその地域の事情をご存じだったかも知れないのですが、両棲類の保全に関する交流の場はありませんでしたので、組織的には情報の交換や集約などは行われていませんでした。そこで、野

外で両棲類の自然史を研究している人たちのネットワークを作ることになったのです。

カエル探偵団は、両棲類の減少の実態把握、情報の蓄積と公開、保全研究の活性化、などを目的にしています。こうした目的であれば、「両棲類保全研究会」という名称でも通用するわけですが、そうした学会や研究会形式の組織では両棲類は救えないかも知れないと考えました。その理由の一つは、両棲類の自然史を扱う研究者はとても少ないという現状があります。そういう人たちだけ集まっても日本全体をとってもカバーできません。もっと幅広い協力が必要だと考えました。もう一つの理由は、両棲類が鳥や哺乳類のようにメジャーな生き物ではないということです。カエルやサンショウウオが減少してもトキのように注目もされないし、お金も使ってもらえないでしょう。例えば、アベサンショウウオという、絶滅危惧種に指定された両棲類が、本州に生息しています。この種はツシマヤマネコと同じくらい危ないけれども、専門家でない限り、ほとんどの人は名前も知りません。トキやツシマヤマネコと同じ陸上に棲む脊椎動物なのに省みられないのです。一般の人にもっと両棲類の現状を知ってもらう必要がありました。

陸上の脊椎動物の中ではカエルやサンショウウオはもっとも観察しやすい生物です。ほ乳類は発見すること自体がたいへんです。鳥も鳴き声だけで姿が見えないことも良くあります。ヘビは危険が伴います。したがってこうした動物は専門知識がないと捕まえて大きさを測ったりできません。ところが、カエルやサンショウウオは専門家なくてもある程度の調査が可能なので、専門家、市民、学生がみんなそろって参加し、いっしょになってやっていける可能性があります。ただし、そのためには工夫が必要でネットワークの名称もその工夫の一つです。たとえば、研究会という名称にしてしまうと、一般人からは敬遠されてしまうでしょう。ときどき、小学生から探偵団に入れてほしいと直接メールを受け取ることがあります。それだけでもカエル探偵団という名前にして良かったなと思います。

4-2. カエル探偵団の活動

カエル探偵団は、両棲類の保全資料のデータベース化、調査マニュアルの作成、長期モニタリング、この3つのプロジェクトを中心に活動しています。これらは、両棲

類の保全にとって不可欠でしかも研究者が得意とする分野です。これらの活動で直接両棲類が守れるわけではありませんが、地域で両棲類を保全するためには役立つ情報です。そういう意味ではカエル探偵団の活動は自然保護活動というより、そのための後方支援活動と呼んだ方がよいかも知れません。

ここでは3つのプロジェクトのうち、「両棲類保全情報データベース」というのだけご紹介しておきます。このプロジェクトは、両棲類の保全のための資料収集とその公開です。例えば、ある地域で両棲類を調査したい場合や地域の自然調査をした際に両棲類が見つかった場合など、両棲類の種類や生態などを知りたい場合があります。しかし、現在はそれに答えることができるだけの情報を持った書籍は一般には存在しません。そこで私たちが一般の人でも利用できるように両棲類の自然史に関する情報を集めておきましょうというものです。探偵団では大学や博物館に勤める研究者から小学生まで様々な人が団員になっていますので、各自が自分で集めることができる情報を提供することになっています。学術論文を提供してくれる方もいれば、新聞の切り抜きを送ってくれる人もいます。また、ある場所でヤマカガシがモリアオガエルを食べているのを見たなどという目撃情報を提供してくれる人もいます。こうして探偵団に保全の際に役立つ可能性のある様々な情報が集まりつつあります。

探偵団では情報の収集と公開にインターネットを利用しています。Eメールを持つ団員はメーリングリストに登録し、メールを使って情報のやりとりをします。集めた情報は探偵団の持つホームページで公開することになっていますが、まだ一部しか公開されていません。現在は図鑑形式でカエル類の全種とサンショウウオ類の一部が写真付きで公開されています。また、1998年から、「両棲類保全情報データベース」プロジェクトの一環として地域別のアカガエル類の初産卵のマップ作りを始めました。これは通称アカガエル前線と呼ばれています。全国にいる団員が各地域でいつアカガエルが産卵したかをメーリングリストに投稿します。たとえば熊本県の団員が今年1月4日に最初のニホンアカガエルの産卵を報告したのを皮切りに各地から報告が届くようになりました。こうしてリアルタイムでアカガエル前線が北に伸びていくのが分かります。この結果は探偵団ホームページに掲載されますので、一般の方も見ることができます。アカ

ガエル前線は直接保全に役に立つ訳ではありませんが、生物の自然の営みが分かる点で重要だと考えています。

5. 両棲類と自然環境学習

両棲類、特にカエル類は一年を通していろいろな観察ができるという点ですぐれた教材です(図1)。たとえば、春には産卵された卵を観察できます。次にオタマジャクシを観察できます。水田に水が引かれる頃になると、カエルの鳴き声を観察できるでしょう。冬になれば、どこに冬眠しているか冬眠場所を探すことも可能です。こうした野外学習以外にも卵の一部を持ち帰り、教室内で飼育観察することができます。仙台市と宮城教育大の方々が推進されている生き物調査の対象としてもカエル類は適した生物です。また、インターネットでカエル探偵団にアクセスするような資料学習とかは一年中できるだろうと思います。以下に具体的な事例を2つ紹介します。

カエルを利用した環境学習

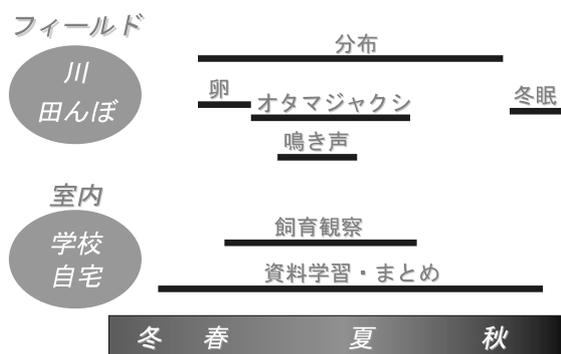


図1

5-1. カエルの産卵調査

一部のカエルは開けた浅い水辺(多くのケースが田んぼ)で産卵をしますので、小学生でも簡単にしかも比較的安全に産卵された卵を調査できます。仙台市周辺ではニホンアカガエル、ヤマアカガエル、アズマヒキガエルが対象種になります。期間はだいたい3月から4月ぐらいまでです。田んぼに出かけ、いつ、どんな卵をいくつ見つけたかを記録します。天候などを記録しておけば、カエルの産卵と気象条件などの関係も明らかにできるでしょう。

オタマジャクシを育てるのはそれほど難しくありませんし、育て方を解説した書籍はたくさん出回っています。そこで、見つけた卵の一部を採集し、飼育してオタマジャ

クシが育つ様子を定期的にスケッチしておけば、田んぼでオタマジャクシを見つけたときも種類を区別する参考になります。たとえ持ち帰った卵が何というカエルの卵が分からなくても、最後まで育ててオタマジャクシが子カエルになればだいたい種名は分かります。卵調べと飼育とオタマジャクシ調べを上手く組み合わせると春先から夏休み前まで連続して学習できると思われま

5-2. 分布調査

大勢で色々な場所を調べてみると、カエルの卵のある場所とない場所、あるいはたくさんある場所とそうでない場所があることが分かってきます。たとえば、圃場整備をした田んぼとしてない田んぼ、雑木林に囲まれた田んぼと人家が取り囲んでいる田んぼなど、同じ田んぼでも環境の違いのあるところへ出かけてみると違いがはっきりするかも知れません。もし違いが出てくれば、なぜカエルの卵がたくさんある田んぼとそうでない田んぼがあるのか、というような疑問が児童の中から出てくるでしょう。カエルの生活と環境変化についての学習を導入するきっかけにもなります。そうした環境学習において、たとえば圃場整備するとカエルがいなくなるという話をすれば、児童からはやめたら良いじゃないという意見が出るかも知れません。高学年ではこうした議論を通して日本の農業の問題や公共投資などのカエルとは離れた別の学習まで発展させることが可能かも知れません。カエルを通していろんな地域の問題点なり、あるいは、社会の成り立ちなりを、勉強していけるかもしれないと思っています。

5-3. 環境学習とカエル探偵団の役割

最後にカエルを利用した環境学習を企画する際にカエル探偵団が果たしうる役割を考えてみたいと思います。カエル探偵団には実際に野外で両棲類を研究している専門家がたくさん含まれていますから、調査方法や種の判定などのノウハウも持っています。また仙台市には団員が3人いますので、そういう専門家を紹介できるかも知れません。学校としては、カエルを使った学習をするときや偶然捕まえたカエルについて情報を得たいときなど、カエル探偵団へインターネットを通じて問い合わせをすれば、情報の提供ができるかも知れません。ただ、カエル探偵団はボランティア組織なので問い合わせが殺到し

てしまった場合は対応しきれないかも知れません。おそらく出来る範囲内でお答えすることになるでしょう。

さらに発展した形では、カエル探偵団を経由した学校間の連携というのも可能かも知れません。たとえばカエル探偵団が主催しているアカガエル前線にリンクする形で、全国の学校が参加していれば、カエル探偵団のホームページを経由して学校間のコミュニケーションが取れるかも知れません。学校で生徒さんが集めたような情報を提供していただければ、私たちが目指している、データベースや調査マニュアル作りに役立つだろうと考えています。

6. おわりに

子どもたちは生き物が好きです。カエルが大好きな子どももたくさんいます。この絵は小学校1年生が書いた「カエルやサンショウウオが暮らす場所」という絵です(図2)。



図2

田んぼがあって、小川が流れていて、サンショウウオがいて、どういう訳か、太陽に向かってカエルが跳んでいます。こういう発想というのは大人では出来ません。私たちはこうしたカエルの好きな子どもたちがいつもカエルと会え、カエルと触れ合うことが出来る環境が必要だと考えています。そのために出来る活動をしていこうと考えています。

環境教育カリキュラム開発と森での教育実践

地主 修*

1. 本校の沿革と現在の概要

本校は昭和21年、本吉町立農林学校として設立され、昭和23年には宮城県に移管され、宮城県津谷農林高等学校と改称された。第1回生（昭和25年）の植林から毎年継続した学校林の植林活動は、昭和39年に全国植林コンクール特選として表彰を受けたが、その後は、産業構造の変化等に伴い、昭和48年に宮城県津谷高等学校と改称し、その後、普通科、家政科、農業・工業・商業を扱う産業技術科が設置されるようになった。

平成11年、学校活性化のために総合学科が導入され、現在の1年次生が総合学科4クラス、2・3年生が各学年産業技術科1クラス、家政科1クラス、普通科3クラスで構成されている。環境教育に直接利用できる施設は、実習田4枚（計2,515m²）、実習畑（20ヶ所、5,166m²）、学校林（85.8ha）などがあり、これらを積極的に活用した形での環境教育を考えている。

2. 総合学科の導入

第14回中央教育審議会（平成3年4月に答申）で、従来の後期中等教育での問題点が次のように指摘された。

中学生の96%の生徒が高校に進学する中で、画一的な教育内容がこのような多様な生徒への受け皿になりうるのか。

生徒にとって本当に魅力的な教育機関であるか。大学進学準備になりがちで、人間教育や心身の健全な育成がなされているか。

これをふまえて、次のような改革の視点がまとめられた。

量的拡大から質的充実へ

形式的平等から実質的平等へ

偏差値偏重から個性・人間性重視へ

そして、これらを受けて、多様な生徒をできる限り受け入れるために、弾力的な教育課程を1つの学校の中で設置するというタイプである「総合学科」の導入が文部省内で検討されたのである。

3. 総合学科としての本校の特徴

本校総合学科の教育課程の編成にあたっては、文部省初等中等教育局長通知に基づき、次の7項目を編成上の核に位置づけている。

- (1) 21世紀の教育の中心命題である環境教育と情報教育の2つを総合学科のメインに据え、教育課程を編成する。
- (2) 生徒がそれぞれの個性に応じて主体的な選択をすることができるように、幅広い選択科目を開設する。
- (3) 地域の生涯学習機関としての役割を果たすことをめざす。そのため、実践的・体験的な科目をできる限り設定する。
- (4) 選択の幅を拡大し、社会の第一線で活躍する人材に接する機会を得るため、非常勤の社会人講師の活用をはかる。
- (5) 円滑な教育課程の編成・実施のために、弾力的な履修方法を工夫する。そのため、分割履修を積極的に研究し設定する。
- (6) 情報教育については、メディアの急速な進歩に対応するため、専修学校等との積極的な連携をはかる。
- (7) 本校の総合学科が高等学校教育改革のパイオニア的役割を果たすことを期して、弾力的な教育課程を編成する。

このような、方針のもと、次のような特色を打ち出している。

必修科目単位数を最低単位にとどめ、極力選択科目を多く取れるようにした。1年次生は、全て必修科目であるが、2年次生以降は、30時間のうち、16時間が選択科目の時間である。

環境教育と情報教育を十全に行えるように、「人間環境科学系列」、「マルチメディア系列」、「生活環境デザイン系列」、「人間文化系列」の4系列を設定し、その中に多くの選択科目を用意した。

本校生は全員が、環境教育のための科目である

* 宮城県本吉響高等学校教諭

「森は海の恋人（1年次後期2単位）」、「環境の世紀へ（2年次通年2単位）」、「自然保護の思想（3年次通年2単位）」と、情報教育のための科目である「情報基礎（1年次通年3単位）」を必修科目として履修する。

選択科目数は173科目ある。これらについては、「前期履修・認定」、「後期履修・認定」、「通年履修・認定」の3つのいずれかになっている。生徒はこれらの中から、自分の興味・関心や進路に応じて自由に選択できる（人数による制限はある）。

学校外の学修の成果を積極的に卒業単位として認める。現在次の3つの認定を検討中である。

- ア 東北電子計算機専門学校
- イ 技能審査
- ウ 放送大学

選択科目は原則として2年次以降生と一緒に授業を受ける。

4. 環境教育カリキュラムの開発

2の趣旨を十分生かすことを考えながら、環境教育に関するカリキュラム編成についての検討が行われた。

(1) 現行の環境教育について

いくつかの環境教育先進校の視察⁽¹⁾や書籍での勉強から、現行の環境教育の特徴は次のようなものであった。

- ・理科や社会科、家庭科等の教員が個人的に授業の中で展開している。
- ・教材も教員が用意した本のコピーや新聞の切抜きなどである。
- ・学校行事・特別活動で行われているのは自然体験活動、環境に配慮した行動、リサイクル活動などである。
- ・高等学校での実施が小中学校に比べて極端に少なく、実践例も当然少ない。

この視察等を終えて、次のような感想を持った。

- ・環境教育を教えている先生の熱意には敬服するものがあるが、その先生の熱意に頼り過ぎである。つまり、その先生が転勤してしまうと、その学校の環境教育は終わってしまう。

- ・特に高校では教科・科目の専門性の枠が強く、その先生の教えている教科・科目の中だけの内容に留まっている。環境教育が体系的に行われていない。
- ・環境問題の紹介、自然との触れ合いといった内容のものも多く、環境教育の導入に留まっている。問題の本質を鋭く指摘し、環境問題の解決という課題に対する対策について触れられるほどの深さがない。
- ・結論が個人の努力、意識の改革で終わってしまっている。

国立教育研究所の報告書⁽²⁾によると、小中学校の教師に行ったアンケートでは次のような注目すべき結果が出ている。⁽³⁾

- ・「関心のある環境問題」（複数回答）では「地球的規模の環境問題（61.5%）」が圧倒的に多く、次いで「ごみの増加（40.4%）」、「自然の減少（34.9%）」と続く。また、「人口の増加（8.0%）」や「環境倫理（8.1%）」が少ない。

この数字は何を意味しているのだろうか。これは、環境問題を人間自身の問題としてではなく、外的「環境」の問題であると認識している結果ではないだろうか。そのためか、環境問題の解決の方法もおのずから、外的「環境」の改善や、人間の環境への配慮で終わってしまっている。このことは同アンケートの回答として、環境問題の本来の原因であるべき「人口増加の問題や、解決のかぎとなる「環境倫理」に関する部分が少ないことにも表れている。

- ・「環境問題の解決」（複数回答）に関する考え方を尋ねる項目では多いものから「一人一人の意識の変化（76.9%）」、「一人一人の生活の仕方の変化（63.9%）」となっている。

これも確かに重要ではあるが、環境問題の解決を個人の責任に帰するのでは不十分である。

- ・「思い浮かぶ指導内容」（複数回答）では、「地球規模の環境問題の学習（52.0% 47.8%）」、「人間と環境とのかかわりの学習（38.4% 44.1%）」、「ごみの分別やリサイクル活動（35.7% 34.2%）」などが多い。一方で「社会の仕組みや成り立ちの学習（3.0% 5.4%）」、「環境に関する政策や法律、条約等の学習（4.4% 4.2%）」が少ない。⁽⁴⁾

これらも前項の結果と同様に、環境問題を個人の意識や、生活の仕方でも解決できるという観点の下で環境教育を行っているということが分かる。また、この傾向は環境教育に関する研修の有無で大きな違いが見られないことから、指導者の意識もこの程度になっていることがうかがえる。

(2) 環境教育の目的

(1)で述べたように、現在の環境教育は自己目的化されている感がある。このことは、環境問題の深刻さが叫ばれる中、「地球を救うという大義名分の下に何かをすることだけが重要で、その行為が実際にどういう意味を持つかは二の次になってしまっている。」という批判を生む。これは学校教育に限ったことではないが、「環境への配慮」は「福祉」と並んで、総論では誰も反対できないテーマだからこそ、ポーズだけで終わってしまうことが多かったり、巧妙なごまかしが入っていたりするのである。環境教育の指導者も含めて、問題の本質をきちんと見極める必要性を強く感じる。本来求められている環境教育とはどういうものかを考えると、「環境問題を解決するための環境教育」が望まれているの言うまでもないことである。

(3) 環境教育の方針の作成

環境問題を解決するための環境教育の目指すべき方向性を定めることは非常に難しいことである。それは、環境問題の構造・発生した原因・なぜここまで深刻になったか・なぜここまで深刻になりながら解決できないのかといったことがはっきりとしていないからである。勿論、そのようなことを書いてある書籍も中には見られるが、それが一面的なものの見方であったり、特定の意図をもってかかれていたりして、公教育になじまないものが殆どであった。また、環境問題を理解すること自体が、かなりの専門性を要求され、さらに、幅広い知識も必要で、生のデータ1つを取ってみても、再現可能性のある実験ができなかったり、確率でしか分からないことだらけである。

そのような中で、本校で取り上げたのが『環境倫理学のすすめ(加藤尚武, 1991)』である。この中には環境倫理学の主張を大胆に3つにまとめ上げたものが載っている。それは、

地球の生態系という有限空間では、原則として全ての行為は他者への危害の可能性を持つ(地球の有限性)。

未来の世代の生存条件を保証するという責任が現在の世代にある(世代間倫理)。

資源・環境・生物種・生態系など未来世代の利害に関係するものについては、人間は自己の現在の生活を犠牲にしても、保存の完全義務を負う(生物保護)。

である。このように、通常法律・経済・倫理の論争の成立条件そのものを疑問視するような形での疑問の投げかけが必要だと考えている。また、環境問題の原因と、なかなか解決できない理由としては、次のようなものを一応の前提として始めた。

人口増加

自由主義経済による成長主義経済と社会的不公正
人間の無制限な快適さの追及と企業による過度の
需要創造活動

社会的ジレンマ

(4) 環境教育カリキュラムの作成

本校では上述の通り、環境教育に重点をおいた教育課程を設定している。しかしながら、いくら環境問題が世間を賑わせているとはいえ、その具体的な内容を、中学を卒業したばかりの1年次生が十分に理解していないのもいたし方がないと思う。そこで本校では1年次から3年次までの各年次に、環境に関する学校必修科目を置き、生徒全員が3年間を通して環境に関する基礎的な事項を学ぶことができるように配慮している。

必修科目については次の通りである(表1~3)。

「倫理」	1年次通年1単位(増加単位分)
「森は海の恋人」	1年次後期2単位
「環境の世紀へ」	2年次通年2単位
「自然保護の思想」	3年次通年2単位

選択科目については、多様な生徒の個性に対応できるように、多くの入り口を準備している。具体的には、表4にあるように、様々な観点から分類し、バランスを考えた配置になるように注意した。最低限の基礎を必修科目で学習し、その後、興味・関心の出た分野をより

表1 倫理 1年次通年1単位(増加単位分)

編	章
1	環境倫理 その基本的理解(3つの視点) 論点(人口論、当事者適格) 生命倫理学習導入のために
2	生命倫理 遺伝からヒトゲノムへ パーソン論、ノーマライゼーション 脳死 脳死と臓器移植 エイズとSTD
3	情報倫理 情報化社会と人権 情報へのアクセス権とその保障

表2 森は海の恋人 1年次後期2単位

編	章
1	現代の生活 エネルギーについて 現代の生活
2	青い松・白い砂 ~本吉地方の自然~ 三陸海岸と気仙沼本吉地域の位置と地形 地質・化石 気象と海流 植生 動物 森と海をつなぐもの
3	過去から現在、そして未来へ ~本吉地方の歴史~ 通史 伊達藩時代の本吉(キリシタンと製鉄) 歴史の散歩
4	産業にはどんなものがあるか ~本吉地方の産業~ 山林の恵み 大地の恵み、そして「食」 「獲る漁業」から「つくり育てる漁業」へ
5	土の魅力新発見 ~本吉地方の暮らし~ 本吉地方の伝説 郷土の祭り 本吉地方の昔の暮らし
6	暮らしの中のごみ ~本吉地方のごみの処理状況~ ゴミって何だろう ゴミの種類 ゴミ処理の仕組み ゴミ処理にかかるお金 ゴミを利用する工夫
7	環境の世紀へ 何が環境に影響を与えているのか Bangとすすり泣き、そして代替案 結び

表3 環境の世紀へ 2年次通年2単位

編	章
1	Introduction 渡辺美里、Pieter Brueghel、Rachel Carson
2	環境破壊とは? 活動を維持するための8つの条件
3	環境問題の紹介 地球温暖化 温室効果のメカニズム 温室効果気体の増加とその原因 温暖化の影響と国内外の取り組み なぜ対策が進まないのか? エネルギー業界からの反発 ゴミ問題 ゴミの10か条と企業の需要創造活動 物流とゴミの量 リサイクル運動の問題点 自然の循環を豊かにするゴミ処理方法 熱帯雨林の破壊と砂漠化 化学物質の氾濫
4	環境問題が生じた理由と深刻になった理由 I = P A T 公害と環境問題 水俣病 福祉との関連 環境的不公正の仕組み 大量生産、大量消費、大量廃棄の社会構造
5	なかなか解決できない理由 環境倫理学の3つの主張 地球の有限性 世代間倫理 生物保護 社会的ジレンマ 共有地の悲劇 御用学者による問題の歪曲 自由主義・民主主義の限界
6	これらどうすべきか 無痛文明論 配分や選択の原理 消費行動の倫理学
	合計

深く学習できるようにもなっている。

また、各科目の内容については、「科目の概要」、
「年間の授業内容」が本校のホームページに掲載されて
いるので詳しくはそちらをご覧ください。

本校ホームページのアドレス

http://hibiki_h.myswan.ne.jp/

表4 環境関係科目分類表

宮城県本吉響高等学校

人の中で 産業社会と人間 森は海の恋人 伝統文化 地球の歩き方	自然の中で P P (A) P P (B) 野外活動 木工 栽培環境 森林の科学	食品加工 (A) 食品加工 (B) 植物栽培 (A) 植物栽培 (B) 森林の科学	染色
人について 日本文化史 西洋文化史 東洋文化史 郷土史入門 世界現代史	南北問題と環境 山と民話 民俗学 近代思想史 環境とアレルギー	環境と衣生活 環境と食生活 環境と住生活 東北の文学 人間と自然	自然保護の思想 リサイクル 伝統技術 比較文化 江戸時代のゆいれ
人のために 倫理 環境行政を学ぶ 社会福祉基礎 現代消費生活論 科学と哲学	現代の農業 地球の歩き方	環境の世紀へ 限りある地球 生物の行動 自然観察 (A) 自然観察 (B)	化石と古代環境 応用微生物 () 産業機械 (A) 生活園芸 (A) 応用微生物 () 産業機械 (B) 三陸海岸の自然 生活園芸 (B) 生物工学基礎 () 生態系の成り立ち 遺伝学 林産加工 (A) 生物工学基礎 () 自然生態系の破壊 林産加工 (B) 栽培環境 大気環境の科学

自然の生存権の問題 生存権の定義 多様な自然観の紹介 自然に内在する価値の確認 当事者適格の見直し	倫理 自然保護の思想 森は海の恋人 民俗学 森林の科学	生活園芸 (A) 生活園芸 (B) 自然観察 (A) 自然観察 (B) 生物の行動	植物栽培 (A) 植物栽培 (B) 林産加工 (A) 林産加工 (B) 限りある地球	東北の文学 郷土史入門 生態系の成り立ち 野外活動 人間と自然	現代の農業 伝統文化 環境行政を学ぶ 南北問題と環境 比較文化
世代間倫理の問題 民主主義的決定方法の限界 自己決定の原理について	倫理 社会福祉基礎 環境行政を学ぶ 現代の農業 自然生態系の破壊	世界現代史 リサイクル 近代思想史 限りある地球 南北問題と環境	現代消費生活論 比較文化 江戸時代のゆいれ		
地球有限主義の問題 自由主義経済国家群構想の破綻 人口・食糧・資源・エネルギー問題 人類全体の目標決定システム 分配と選択の問題 科学と哲学	倫理 環境の世紀へ 自然保護の思想 現代消費生活論 南北問題と環境	限りある地球 現代の農業 比較文化 江戸時代のゆいれ			

人と人との関係		人と自然との関係		
世代内	世代間	倫理	環境と衣生活	生物の行動
産業社会と人間	郷土史入門	倫理	環境と食生活	伝統文化
自然保護の思想	自然保護の思想	自然保護の思想	環境と住生活	森林の科学
森は海の恋人	南北問題と環境	南北問題と環境	現代の農業	染色
南北問題と環境	環境行政を学ぶ	環境行政を学ぶ	東北の文学	木工
環境行政を学ぶ	山と民話	山と民話	大気環境の科学	近代思想史
社会福祉基礎	民俗学	民俗学	栽培環境	
比較文化	限りある地球	限りある地球	生態系の成り立ち	
地球の歩き方	社会福祉基礎	人間と自然	自然生態系の破壊	
現代消費生活論	比較文化	現代消費生活論	世界現代史	
リサイクル	江戸時代のゆいれ	リサイクル	野外活動	
世界現代史	現代消費生活論	環境とアレルギー		
近代思想史	リサイクル	食品加工 (A)		
	世界現代史	食品加工 (B)		
	近代思想史	比較文化		

対症療法	予防的方法
倫理 環境の世紀へ 自然保護の思想 森は海の恋人 南北問題と環境 環境行政を学ぶ 限りある地球 人間と自然 社会福祉基礎 江戸時代のゆいれ 地球の歩き方 現代消費生活論 リサイクル 環境とアレルギー	産業社会と人間 生物の行動 倫理 現代の農業 伝統文化 森は海の恋人 山と民話 自然観察 (A) 民俗学 自然観察 (B) パーソナル・プレゼンテーション(A) 植物栽培 (A) パーソナル・プレゼンテーション(B) 植物栽培 (B) 染色 木工 比較文化

一般的なもの	
日本文化史 西洋文化史 東洋文化史 郷土史入門 天文学入門 山と民話 民俗学 化石と古代環境 大気環境の科学 世界現代史 現代の農業 大気環境の科学 比較文化	自然保護の思想 倫理 森は海の恋人 三陸海岸の自然 遺伝学 限りある地球 南北問題と環境 環境行政を学ぶ 生物の行動 生態系の成り立ち 伝統文化 科学と哲学

具体的なもの	
リサイクル 自然生態系の破壊 環境とアレルギー 環境と衣生活 環境と食生活 環境と住生活 人間と自然 自然観察 (A) 自然観察 (B) 植物栽培 (A) 植物栽培 (B) 地球の歩き方	社会福祉基礎 産業機械 (A) 産業機械 (B) 現代消費生活論 生活園芸 (A) 生活園芸 (B) 林産加工 (A) 林産加工 (B) 食品加工 (A) 食品加工 (B) P P (A) P P (B) 栽培環境 伝統技術

理論的なもの	
日本文化史 西洋文化史 東洋文化史 郷土史入門 天文学入門 山と民話 民俗学 化石と古代環境 水質の汚染 人間と自然	自然保護の思想 リサイクル 倫理 環境とアレルギー 環境と衣生活 環境と食生活 環境と住生活 現代の農業 応用微生物 () 森林の科学 社会福祉基礎 比較文化

体験的なもの	
現代消費生活論 野外活動 自然観察 (A) 自然観察 (B) 植物栽培 (A) 植物栽培 (B) 染色 木工 三陸海岸の自然 森は海の恋人	産業社会と人間 食品加工 (A) 食品加工 (B) 伝統技術 地球の歩き方 生活園芸 (A) 生活園芸 (B) 林産加工 (A) 林産加工 (B) P P (A) P P (B) 栽培環境

科目の設定に関しては、次のようなフレームワークのもと、全ての科目をどこかの段階に属させている。

個人
 関心・感性 環境認識 意思決定 コミュニケーション
 社会
 合意形成 行動

関心・感性を育てる
 自然の素晴らしさを知る
 美しさ・心地よさなどの原体験
 学校行事、特別活動(P.I.S.)、修学旅行
 身の回りの自然とふれあう
 森は海の恋人、特別活動(P.I.S.)、
 生活園芸(A)(B)、自然観察(A)(B)
 自然への畏怖を感じる
 特別活動(P.I.S.)、修学旅行
 環境に対する認識を育む
 環境問題の原因
 富の偏在について学ぶ
 環境の世紀へ、南北問題と環境
 大量生産、大量消費、大量廃棄の経済構造
 について学ぶ
 環境の世紀へ、現代消費生活論
 環境問題の構造
 地球の有限性を学ぶ
 環境の世紀へ、限りある地球
 環境問題の紹介
 大気環境を学ぶ 大気環境の科学
 水環境を学ぶ 水質の汚染
 生態系の破壊の現状を学ぶ
 自然生態系の破壊
 アレルギー 環境とアレルギー
 リサイクルのあり方を考える リサイクル
 日常生活における環境を考える
 子供を育てる環境 保育
 住居について学ぶ 環境と住生活
 衣類について学ぶ 環境と衣生活
 食料品について学ぶ
 環境と食生活、食生活技術
 トータルな生活環境を学ぶ

工芸、素描、美術、木工、
 陶芸、染色、音楽史、器楽(B)
 地域の自然・文化を知る
 特別活動(P.I.S.)、森は海の恋人、
 三陸海岸の自然、東北の文学
 現代における農業のあり方を考える
 現代の農業
 これからの福祉、ボランティアのあり方を考える
 社会福祉基礎
 生態系の成り立ちを知る
 生態系の成り立ち、生物の行動、
 光合成の科学、遺伝学、森林の科学
 自然観察の手法を学ぶ
 自然観察(A)(B)、化石と古代環境、測量
 自然との付き合い方、利用法を学ぶ
 特別活動(P.I.S.)、林産加工(A)(B)、
 植物栽培(A)(B)、応用微生物()()、
 食品加工(A)(B)、産業機械(A)(B)、
 栽培環境
 環境保全の方法を学ぶ
 修学旅行、公害と環境保全
 伝統的な生活スタイルを学ぶ
 特別活動(P.I.S.)、森は海の恋人、
 伝統技術、江戸時代のリサイクル、伝統文化
 地球環境問題をめぐる内外の動き
 環境の世紀へ
 現代という時代を考える
 倫理、森は海の恋人、環境の世紀へ、
 世界現代史、音楽史
 自然の生存権の問題 倫理、環境の世紀へ
 生物多様性を学ぶ
 倫理、環境の世紀へ、自然保護の思想
 家庭での省エネの方法
 環境と衣生活、環境と食生活、
 環境と住生活、
 意思決定に関わる学習
 科学と人間との付き合い方を学ぶ
 科学と哲学、人間と自然
 多様な自然観を学ぶ
 森は海の恋人、比較文化、神話入門、
 民俗学、山と民話

東洋的自然観を学ぶ	東洋文化史、比較文化	環境と住生活、現代消費生活論
西洋的自然観を学ぶ	西洋文化史、比較文化、外国文化	情報教育 マルチメディア系列の各科目
日本の自然観を学ぶ	日本文化史、比較文化、民俗学	各種奉仕活動 社会福祉基礎
人間の弱さ・エゴイズムを学ぶ	倫理、環境の世紀へ、社会福祉基礎	合意形成に関わる学習
人間の義務と権利を学ぶ	倫理、環境の世紀へ、社会福祉基礎	環境に関する行政の手法、法律を学ぶ
人間の営みについて学ぶ	産業社会と人間、倫理、森は海の恋人、 環境の世紀へ、公害と環境保全、 社会福祉基礎	環境行政を学ぶ
人間の本性について学ぶ	倫理、環境の世紀へ、社会福祉基礎	政治への参加の方法を学ぶ
価値観の見直し	特別活動(P.I.S.)、倫理、環境の世紀へ、 社会福祉基礎	政治・経済() () (A) (B)
個々人の考え方の差異を学ぶ	特別活動(P.I.S.)、環境の世紀へ、倫理、 比較文化、地球の歩き方、近代思想史	世界の行政の仕組みを学ぶ
差異に対する寛容と尊重	特別活動(P.I.S.)、倫理、環境の世紀へ、 地球の歩き方、社会福祉基礎	政治・経済() () (A) (B)、 世界現代史
自然の生存権の問題	倫理、環境の世紀へ	世界の文化の違いを学ぶ
自然保護思想・運動の歴史を学ぶ	自然保護の思想	特別活動(P.I.S.)、日本文化史、 東洋文化史、西洋文化史、地球の歩き方、 近代思想史、神話入門、外国文化
環境倫理	倫理、環境の世紀へ、自然保護の思想	配分・選択の原理、自己決定の原理
人間と人間の間を学ぶ	倫理、社会福祉基礎	倫理、環境の世紀へ
人間と自然の間を学ぶ	森は海の恋人、倫理、社会福祉基礎、 人間と自然	人口問題、エネルギー・資源問題、食糧問題
表現やコミュニケーションに関わる学習	表現やコミュニケーションに関わる学習	限りある地球、環境の世紀へ
自分の考えていることを表現する手段を体得する	パーソナルプレゼンテーション(A) (B)	民主主義・自由主義の限界を学ぶ
発表能力	国語表現(B)	倫理、環境の世紀へ
消費者教育	環境と衣生活、環境と食生活、	課税・規制について
		政治・経済() () (A) (B)、 環境行政を学ぶ
		人間の弱さ・エゴイズムについて(姥捨山問題 等) 環境の世紀へ
		自然物の当事者適格 環境の世紀へ
		考え方の変遷(フロンティア倫理、救命ボ ートの倫理、宇宙船倫理、全体主義)
		環境の世紀へ
		環境問題の解決を阻む要因 環境の世紀へ
		世代間倫理の問題 倫理、環境の世紀へ
		新しい社会システムを考える(共有地の悲劇等 を考えて) 環境の世紀へ
		社会全体としての動きに関わる学習
		過去の環境へのはたらきかけを学ぶ
		環境の世紀へ、自然保護の思想
		組織の限界について 自然保護の思想
		環境保護運動の歴史 自然保護の思想

5. 体験学習の位置付けと内容

本校では環境教育をスムーズに進めるために、奇数週土曜日の生徒登校日を体験学習（P.I.S.）の時間にあてている。

(1) 目標

自然のすばらしさや自然への畏怖を感じる心を育て、環境に対する意識を高める。

地域の生活文化や伝統を体感し、環境に対する認識を育む。

多様な価値観を受け入れ共通の目的に向かって活動することにより、人間と人間の関わりや人間と自然との関わりを考え、自分なりの意志決定をすることができる。

以上のような環境教育の初期の段階でのねらいを達成することを目標とする。

(2) 指導方針

地域や学校の恵まれた自然環境を生かしながら、生徒の感性を育てることができるような配慮を行う。

地域に根ざした伝統文化を体験することにより、現在のライフスタイルや自分の価値観を見つめる問題提起を行う。

考え方の違う方々（地域の子供や大人、外国人等）との交流を積極的に行う。さらに、みんなで共通の目的に向かって協力する場を設ける。

(3) 昨年度の「体験学習」年間計画（表5）

(4) 体験学習の指導の実施経過

() 実施内容

「体験学習」の内容は以下の通り分類できる。

自然体験 7回
（記念植樹、学校林散策、田植え、田の草取り、稲刈り、芋掘り・野外炊飯）

(圃場開放は課外活動)

異文化体験 4回
伝統文化（炭焼き） 4回
職場体験 2回

() 経過と生徒の実態

自然体験

環境教育を行う上で、最も大切なのは「体験を通して学ぶこと」である。本校では、恵まれたリアス式海岸特有の豊かな自然や学校施設（圃場、学校林）を利用し、多くの体験をさせるように努め、生徒の自然に対する感受性や関心を高めたいと考えた。

ア 記念植樹

総合学科第1期生の入学を記念し、裏山にブルーベリー、ピックリグミ、クリを植樹した。自分達の植えた木が自分達と共にたくましく成長していくようにと願いを込めて実施した。

イ 学校林散策

森林の植生を知るとともに新緑の美しさに身を委ね、自然との一体感を体感させることを目標として実施した。本校学校林は、8つの型の森林群落が存在し、植生のありかたと立地や人為との間に明瞭な対応関係が存在する典型的な里山である。学年を2つに分け、山へ登る時間帯、場所をずらしそれぞれに課題を与え散策した。

ウ 田植え、草取り、稲刈り、芋掘り、野外炊飯

普段当たり前食べている主食である「米」を自分達の手で植え、草取り、収穫を行うことにより、土のぬくもり、植物の生命力などの自然の恵みに気づかせる。また、生産から消費までの過程を見せることによって生産過程にはつ

表5 体験学習日程表

回数	日にち	内 容
1	4月17日	各クラスLHR
2	5月1日	田植え
3	5月15日	学校林
4	5月29日	異文化体験1
5	6月19日	異文化体験2
6	7月3日	異文化体験3
7	7月17日	異文化体験4
	9月4日	(桜ヶ丘祭)
8	9月18日	各クラスLHR
9	10月2日	稲刈り
10	10月16日	芋掘り、芋煮会
11	10月30日	伝統文化1
12	11月6日	伝統文化2
13	11月20日	伝統文化3
	12月4日	(後期中間考査)
14	12月18日	伝統文化4

らい労働が必要であり、物の大切さを考えさせるというねらいで実施した。

田植えに関しては、素足で田に入り1人につき10株ぐらいの手植えを行った。草取りは、1・2組の生徒は水田雑草の初期除草（オモダカ、マツパイ、セリ等）、3・4組の生徒は後期除草（ヒエ）を行った。稲刈りは、かまを持ち、1人につき10株程度の手刈りを行った。野外炊飯では、自分達で稲刈りをした米を使いご飯を炊いた。各クラスで考えたメニュー（豚汁、カレーなど）と、あらかじめ植えておいたさつまいもを掘り、焼き芋をつくった。

エ 圃場開放

自然体験についてはア～ウの他に、1年次生に本校の圃場を開放することを試みた。栽培・管理については希望者が朝や放課後を利用して行う自主的な活動とし、必要に応じて教員が指導・助言を行った。希望者は当初8名であったが、実際収穫までの管理をした生徒は、女子2名（枝豆とすいかを収穫）であった。

異文化体験

常識の違う者同士が共通の目的で作業する難しさや楽しさを感じるにより、違う価値観に対する寛容性を育てる。また、自己の価値観を省みてその再構築を促すことをねらいとして行った。

国の選定については、同じアジアあって、日本とは文化的な基盤が大きく異なる宗教色の強い別々の宗教の国ということで、タイ、台湾、イラン、ネパールの4か国とした。宮城県国際交流協会の紹介で仙台に在住の大学生、社会人に講師をお願いし、前日、生徒の家にホームステイをしていただき家族とも交流を深めた。また、この取り組みの成果は、桜ヶ丘祭で発表した。

伝統文化（炭焼き）

大量生産、大量消費、大量廃棄があたりまえになっている中で、手間をかけ自らの手でモノをつくる喜びが忘れられている。炭焼きを通して、モノをつくる喜びや日本の伝統的な技術や生活を学ぶ。（表6、7）

表6

第1回	学校林に行き、炭焼き用の木を伐採する。それを炭焼き窯に込められるように木をのこぎりで小さくする作業を行う。炭焼きを行ったことのある方から炭焼きの手順についての講話を聞く。
第2回	馬籠の炭焼き窯に行き、窯込めの作業を行う。炭焼き窯の作り方についての講話を聞き、木を窯の中に並べていく。
第3回	馬籠の炭焼き窯に行き、前回のPISで窯の中に込めた木を取り出す作業を行う。取り出した炭は細かく切り、クラス毎に袋詰めする。作った炭を利用して、班毎にバーベキューを行う。また、窯に火を入れてから取り出すまでの様子を話していただく。
第4回	炭の伝統的な使い方に加えて、最近の使い方も紹介する。（実験）

表7

生徒の感想

- ・たくさん木を切った気がして楽しかった。はじめてノコギリを持ち、木を切るのは思っていたより大変だと思った。
- ・炭はもっと簡単にできるものだと思っていたが結構ハードだった。これを毎日やっているのかと思うと・・・私達は貴重な体験をしていると思う。こんなことはもうやらないだろうから、しっかり学びたい。次回も楽しみだ。
- ・窯の中に入って暗かったし、出た時には手が真っ黒になっていた。腰も痛くなった。
- ・まさかりを使うことはとても大変そうだった。力も必要だし、炭ができるまでちゃんと管理できるような精神も必要だし、一言で炭焼きといっても奥が深いと思った。

体験学習に関する生徒側から見た問題点と今後の課題

アンケート結果を見ると、自然体験については、汚れる、体力的につらいということがつきものであり、生徒が悪かった行事として多くあげている。しかし、よかった行事においても田植えや学校林は比較的多く、生徒の反応は2極分化している。

しかし、自然の営みにより私達が生かされているということを感じさせる上でも自然体験は必要なものと思われる。見たくないものを見ないで、やりたくないことをしないで食べ物を口にできる今の状況だからこそ、生産する上での苦勞を伝えなければならないだろう。

今年度の反省としては、これらのねらいを伝える動機づけが不十分だったということである。よって、よい、悪いの判断が「楽しさ」だけの基準となったように感じる。このアンケートは、稲刈り前に実施したものだだったが、稲刈り後の感想では、「生命力を感じた」「ものを作ることの大変さ、楽しさ、出来上がった時の喜びなど自分にとってプラスにすることがたくさん学べた」などの感想もあり、つらい思いを乗り越えての充実感を積極的に評価したいと思われる。残された体験学習においては、年間を通した取り組みのフィードバックを十分行い、来年度につなげるよう配慮したい。

また、今年度ははじめて行う行事がほとんどだった為、教員主導で実施せざるを得なかったが、今後は生徒を企画・運営に関わらせ、主体性を持って取り組めるようにしたい。

・教員の側から見た問題点

計画に時間がかかり、担当者と学年との打ち合わせが十分に持たないまま行事を実施せざるを得なかった為、行事のねらいを全教員に徹底できなかった。また、体験学習の行事が全体的に盛り沢山で、学年・担任が行事に対する動機づけや行事後の評価を生徒ひとりひとりに対して行う余裕がなかったことが反省点である。

来年度については、学年や生徒の実状に合わせた形での指導體制、行事内容の設定を考えたい。また、せっかく出来た異文化体験や伝統文化に関する意識を2年次・3年次でどう発展させていくかが課題である。

また、田や畑、植林をした際の管理方法を検討しなければならない。本来、植物の成長の過程を生徒自身が世話をすることにより感じる事が望ましいが、現

在、総合学科推進部員である農業教員・農場技師の先生方が主に圃場の管理を行っている。課外活動で実施することも難しく、実習時間をどの程度設定し、生徒にどこまで関わりをもたせるかが課題である。

【註】

- (1) 本校では次に挙げる環境教育先進校の視察を行った。
群馬県立尾瀬高等学校
東京都立本所工業高等学校
千葉県立国府台高等学校
埼玉県立大宮中央高等学校
奈良女子大学文学部付属高等学校
麹町学園女子高等学校
- (2) 市川智文「環境教育・教師調査の結果と考察」国立教育研究所 特別研究「学校カリキュラムの改善に関する総合的研究」研究成果報告書(10)『環境教育のカリキュラム開発に関する研究報告書()』(1998)
- (3) この調査は8都県から抽出された各5校の中学校の校長、教頭を除く964人の教諭に対する、平成9年1月末から3月初旬に行われたアンケートの結果を元にしたものである。この後で示すこの調査の数字は、アンケートの最初の問いで環境問題に対して、「大いに関心がある」、「やや関心がある」と答えた教師に対する質問の結果である。
- (4) カッコ内の矢印の前後の数字は、それぞれ学校、教育センター、学校外の団体等で開催される環境教育に関する研修や実践のどれか1つでも経験の有る場合と、全く無い場合の割合を表している。



(学校林での演習風景 表6参照)

大気汚染調査を通しての環境教育実践

永沼 孝敏*

「息に含まれている二酸化炭素の割合はいくらか。」という質問を科学館に来られているお客さん300人にアンケート調査した。その結果でどれが一番多かったかを見ると、中学生と高校生は、だいたい50%~80%ぐらいが多い。つまり息の半分以上は、二酸化炭素であると考え

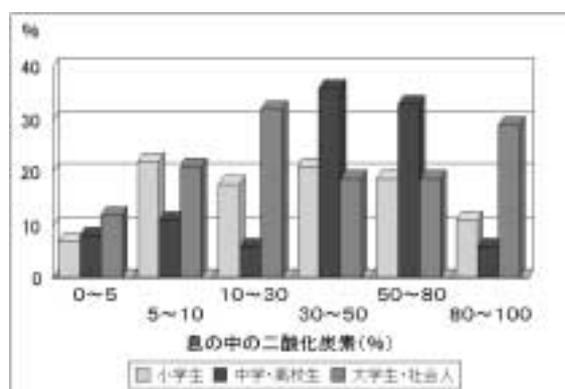


図1 息に含まれる二酸化炭素

ている。一般の社会人になってくると、80%~100%というのが半分近い。小学生については、二酸化炭素、呼吸を知らない低学年の子どもたちはのぞいてある。(図1)

このように身近な環境問題についても一般の人は、いろいろな認識を持っている。

仙台市科学館の役割として、一番大きなものは展示の役割である。それからもう一つは、生涯学習の支援とい

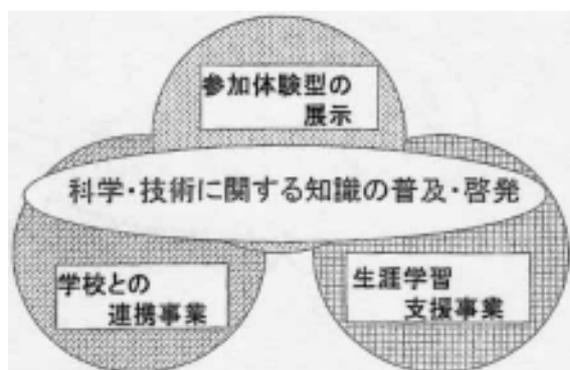


図2 科学館の目的

うことで、年代を問わず、一般の方々の教育についても支援する事業がある。又、仙台市科学館が開設された本来の目的である学校との連携事業があり、市内の中学生が実験等を行う「科学館学習」がそれである。(図2)

この三つの内容を柱にして、目的としては、科学技術に関する知識の普及、啓発ということが上げられる。どのような事をやっているかということ、環境学習から野鳥観察、電子工作、化学実験等、物理・化学・生物・地学それぞれの担当が、いろいろな教室を開催している。参加者はその都度その都度の募集なので、興味に応じて、いろいろなものに参加できる。それぞれ総合的に自分の学びたいことが学べるという形になる。(図3)

学校教育との連携に関しては、中学校の先生方を対象

- | | |
|-------------|-----------------|
| ・シャボン玉をつくろう | ・砂糖の不思議 |
| ・化学マジック | ・旋回する飛行機 |
| ・宮城の貴重な生き物 | ・ドライアイスで遊ぼう |
| ・野鳥観察 | ・北赤石の化石 |
| ・ワタアメ製造器 | ・ホームページをつくってみよう |
| ・ラジオづくり | ・インターネット講座 |
| ・インターネット講座 | ・仙台の雨は酸性雨? |
| ・水生生物の採集 | ・焼河原の地層の化石 |

図3 科学教室など

として、実験指導の方法や、教材研究を行う理科研修会。小学校の先生方の希望があった場合に行う理科教育実践講座などがある。中学校の理科研修では、環境教育、環境学習支援の方法等を研修している。

科学館学習では、仙台市内の中学2年生が全員、科学館で授業を受ける。今は、物理・化学・生物・地学の4つから1つ自分の希望するものを選択して、できる限り第一希望で実験実習を行っている。その他に、展示物を見ながら課題を解く展示学習という2つの内容より構成されている。化学領域では、7年前から、環境学習・環境

* 仙台市科学館指導主事

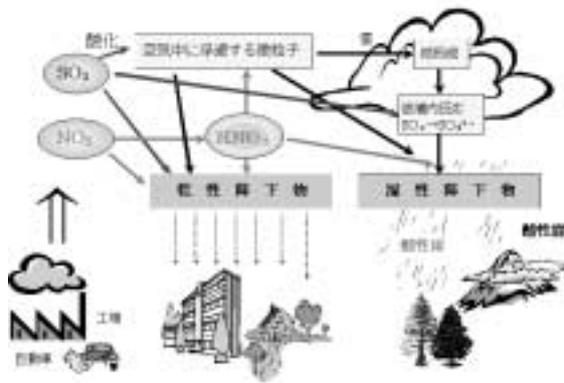


図4 酸性雨の生成過程

教育ということで、酸性雨とか、あるいは、洗剤による水の汚染というものをテーマに学習を展開してきている。

実験実習の環境教育のプログラムを考える場合に、新指導要領にも書いてあるが、まず考えなければいけないのが身近な自然環境である。それから、つり合いという言葉を考えなくてはならない。そして、自然環境を保全すること。この3つがキーワードになる。それらについて「調べる」、「理解する」、「認識する」、この3つをきちんと分けて考えていく事が環境教育あるいは環境学習の中で大変大事なことだと考える。

平成14年度から実施される新学習指導要領に書いてある例として、大気については、視程観察、空気中の二酸化炭素濃度の調査、植物による大気汚染の調査等が例としてあげられている。仙台市科学館としては、これまで

酸性雨をテーマとして授業を組んできた経緯から、大気汚染、特に酸性雨の原因である二酸化窒素を取り扱うことを計画した。

酸性雨の生成過程を図4にしめした。窒素酸化物と硫黄酸化物が主な原因物質となって酸性雨ができて考えられている。

日本では、硫黄酸化物がほとんど工場から出なくなっているため、主な原因としては二酸化窒素である。これを調べていくことによって、酸性雨との因果関係を理解する事ができると考えた。

まず先生方に二酸化窒素について理解してもらい、どうやって身近なものにしていくかということが問題になった。そこで、小中学校に依頼して各学校付近の二酸化窒素濃度を測定しマップをつくることにした。(図5)

平成10年度は140箇所、11年度は170箇所ぐらい調査した。サンプリングの方法は東北学院大学の山口先生が考案したサンプラーを使用し、通常よりも大変少ない経費で行うことができた。各学校には取り付け方を書いた用紙を添えて配布した。(別紙配付資料)

11年度のマップを見ると、幹線道路沿いがやはり濃度が高い。山の方は、かなり少なく二酸化窒素の影響を受けてないことがわかる。山の方は、職員が手分けして登ってつけて、再び回収に行った。面白山では、つけてから1ヶ月後に行ったら台風でなにも無くて空しい思いで帰ってきた事もあった。山間部へ行く時には二人一組で

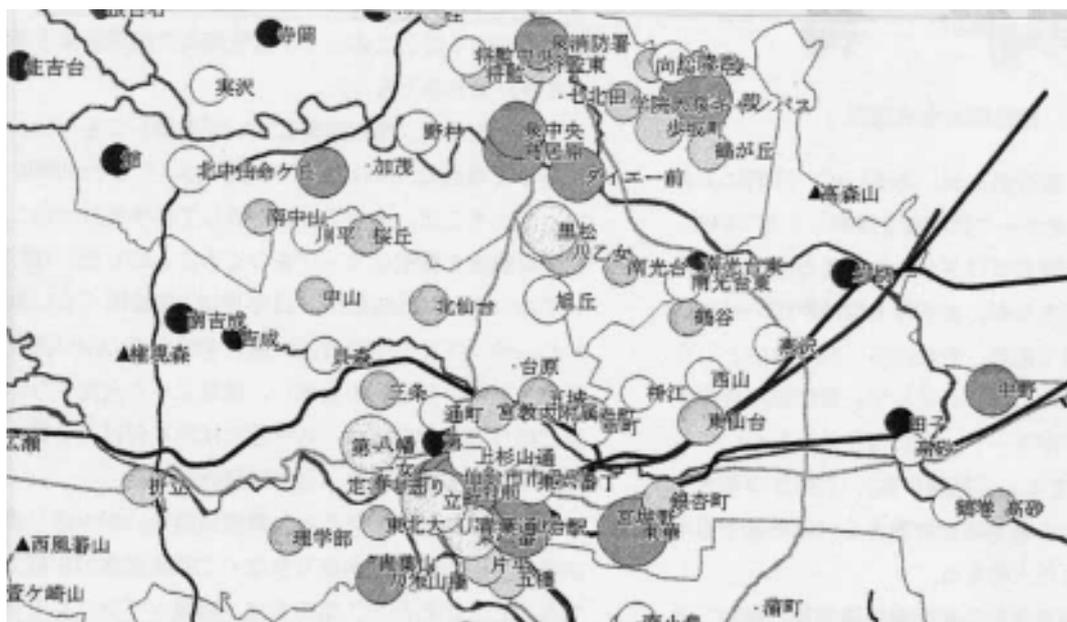


図5 仙台市内二酸化窒素分布

行った。化学が二人行くと、ひたすら歩くのばかりで、ただサンプラーを頂上につけに行くだけ。生物と化学で行くと、途中で地面にきのこ見つけたり、上の方に鳥を見つけたら鳥見たりで、自然に野外観察会になったりした。地学と行ったときには、谷に降りていくときに、昔この辺に噴火口があった。などの話がでて、総合的というか、自分の知らない知識が入ってくる。総合学習するときに、いろいろな知識を持っている先生が、ITを組んで学習に参加するというのは、子どもにとってはとても幅ができるしお互い指導者どうしても大変勉強になると考えられる。

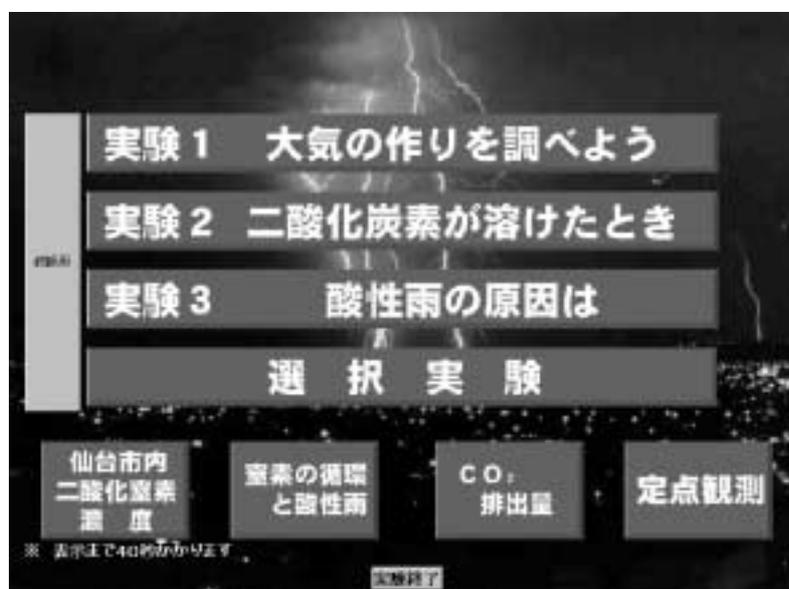


図6 「大気を調べる」授業の流れ

実験1 大気をつくりを調べる

- 大気的主要成分
- 二酸化炭素の割合を調べる
- 呼吸による二酸化炭素の増加
- 燃焼による二酸化炭素の増加

大気的主要成分

成分	割合
N ₂	78.09%
O ₂	20.94%
Ar	0.97%
CO ₂	0.01%

図7 大気をつくりを調べる

次に二酸化窒素濃度調査の結果の活用であるが、まず行ったのは、科学館として小企画展の中で、水と大気環境展というのを行った。大きなマップを作り、広瀬川沿いに二酸化窒素を測って、測定点付近に住んでいる魚とか、昆虫とか、水質とか近くの様子の写真などを見せて、来館者に仙台市の環境を理解してもらうような展示会を開いた。

これをもとにして、「大気を調べる」という学習を、11年度、12年度に行っている。(図6)

科学館学習は90分である。実験の構成は、「大気の作りを調べよう」が導入になっており、次に二酸化炭素で酸性雨が出来るかという「二酸化炭素が溶けたとき」として、「酸性雨の原因は」で、二酸化炭素で酸性雨をつくり、定量的に調べる。そして発生原因を調べる「選択実験」という流れを作っている。その他に資料として、仙台市の窒素酸化物濃度分布とか、窒素の循環などを使用している。

「大気の作りを調べる」では最初に大気的主要成分という表を見せて、1～4が、酸素・二酸化炭素・窒素・水蒸気、それぞれどれにあたるか考えてみようという事で、まず予想をたてさせる。(図7)

そのあとに、実際に実験で、二酸化炭素の量をガス検知管を使って調べる。

呼気の二酸化炭素濃度を調べる実験も行っている。これは学校でも行えるもので、水酸化ナトリウム水溶液に息を50ml通し、二酸化炭素だけ吸収させる。残った気体の体積を測定して濃度を計算する。平均すると、息の中に数%ぐらいしか入っていないということがわかる。これは物を燃やして燃えた後の気体にも応用できる。科学館でしかできないのではなかなか普及しないので、科学館でもできるが学校でもちょっと工夫すればできるんだというような装置も考えていかなければならない。

大気の中の気体の割合を理解させて、次に酸性雨の原因は何か、と問いかけると、だいたい二酸化炭素ではないかと予想する生徒が多い。そこで実験2では呼気を、ストローで

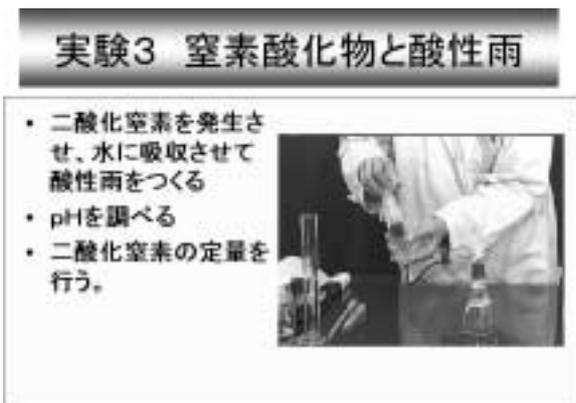


図8 二酸化窒素と酸性雨

水に吹き込みpHメーターで、pHを測らせる。ここでは酸性・アルカリ性の強さをpHという数字で表すことができるということを理解させる。息を吹き込むとpH5.6ぐらいまで下がるがそれ以下にはならない。そこで酸性雨というのはpH5.6以下の雨を指し、国際的にはpH5.0以下であることを伝える。このことから酸性雨の主な原因は二酸化炭素ではなく、空気中で1番多いもの「窒素」と、生物が生きていくために必要な「酸素」が結びついたものであることを話し次の実験につなぐ。

実際に二酸化窒素を使って酸性雨を作るのが実験3である。(図8)



図9 選択実験

亜硝酸ナトリウムにうすい硫酸を入れ、二酸化窒素を発生させる。気体がもれないようにゴム管の先に注射器をつないで二酸化窒素を吸い取り、試験管に汲んだ水に静かに通しここに二酸化窒素が溶けた酸性雨をつくる。この水のpHを測るとだいたいpH3～4である。

次にザルツマン試薬という一般的に使われている測定試薬を自分たちで入れさせ、色をつけさせて二酸化窒素の定量的な調べ方を学習してもらう。これらの結果から

酸性雨の原因が二酸化窒素だと理解させて選択実験を行う。

選択実験では二酸化窒素の発生源を調べることがねらいである。(図9)

選択Aは雷が作るものということで、簡単な放電装置で実験する。Bは排気ガス、Cは私たちの周りの二酸化窒素ということで、希望する学校には事前に自分の学校でサンプリングし、持参したサンプルを実際測定する。

科学館の周りとか、森林公園で集めたサンプルも用意して測ってもらう。それぞれの班の測定結果は一覧画面でお互いに見ることができる。

まとめでは窒素の循環を考えていく。(図10)昔は工場とか自動車がなかったので、主に二酸化窒素というのは、

窒素の循環と酸性雨

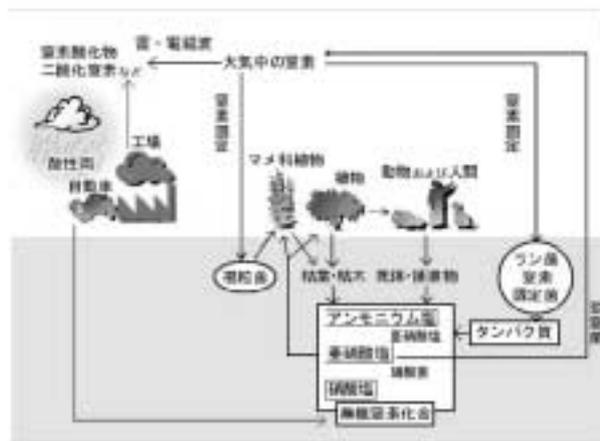


図10 窒素の循環

雷が鳴ったときに大量にできていた。「雷がなる年は豊作である」と言うことわざがあるが、自然界の循環の中では、根粒菌と一部の藍藻ぐらいしか窒素固定できない。そのなかにあって雷が鳴ることは、窒素肥料が雨に溶けて降ってくることを意味した。ところが、工場や自動車が増えたために、二酸化窒素が増えすぎてしまい雨が酸性雨という悪者になってしまった。すべてはつり合い、バランスの問題なんだということを理解させる。

NTTと協力で一時間ごとの定点測定をやっており、棒グラフが二酸化窒素である。(次ページ図11)だいたい夕方のラッシュ時に二酸化窒素濃度が上昇している。ところが、ほとんど二酸化窒素が無い日がある。この理由を考えさせ湿度との相関に気づかせる。湿度の高い日は二酸

二酸化窒素定点測定

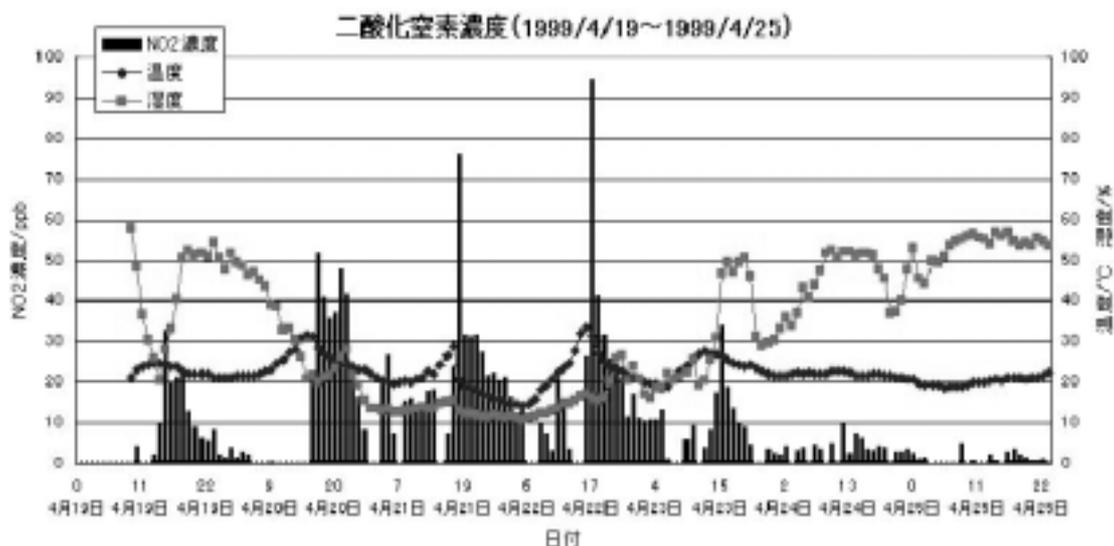


図11 二酸化窒素定点測定

<http://sendai-no2.mcon.ne.jp/>

大気NO₂濃度モニタリング

このページは、仙台市科学館とNTTの共同プロジェクトで行われている

仙台市内のNO₂濃度の状況を知るページです。

NO ₂ についての 基礎知識	常時モニタリング状況
NO ₂ の測定方法	大気、環境に関する リンク集
いろいろな場所での 測定結果	

図12 二酸化窒素のホームページ

化窒素濃度が低い。雨の日は空気はきれいだけど頭から降ってくる雨は酸性雨かもしれないね。いう形で説明する。

又、仙台市での取り組みとしてアイドリングストップやハイブリッドカーの導入などを上げて説明する。そして、二酸化窒素分布図を見て自分たちの地域の状況を調

べさせる。

環境に対する実験後の感想であるが、「環境汚染の原因が生活に関わっていて、環境を考えるとときに身近なことを見なければならぬ。」「私の家はどうか、家の前の道路どうか調べてみたい。」「毎日毎日こつこつやっていく事が、環境を良くする活動なのだ。」などが上げられた。

また、二酸化窒素定点測定という、ほぼリアルタイムでのリモートモニタリングのデータをホームページで紹介している。(図12)。二酸化窒素に関する知識、測定方法、いろいろな場所での測定結果、常時モニタリングで科学館前で1時間ごとに測定している結果も出てくるようになっている。ここまでが科学館化学の環境教育である。

CONTENTS

1. WATANABE, TAKAO: Environmental Education Programs Utilizing the Nanakita River Field 1

2. ENDO, JUNJI: Development and Implementation of Environmental Education Programs
- Learning from the Power of Nature in the Kinkazan Isles - 9

3. TAKAHASHI, SATOSHI: Practice of Environmental Education Programs in the Elementary
School“ Life Science ”Class: From Discovery to Learning,“ Study on Dandelions for Second
Graders” 19

4. FUKUYAMA, KINJI: Networking for Research on Amphibians and to Create their Databases 27

5. JINUSHI, OSAMU: Development of Environmental Education Curriculum and its Implementation
in the Forest 31

6. NAGANUMA, TAKATOSHI: Implementation of Environmental Education through Research of Air
Pollution..... 43

環境教育実践研究センター 環境教育研究紀要 第2巻 サプリメント
2000年 8月 発行

編集 宮城教育大学附属環境教育実践研究センター 紀要編集委員会

発行 宮城教育大学附属環境教育実践研究センター

〒980-0845

仙台市青葉区荒巻字青葉

T E L 022-214-3545

印刷 三慶印刷株式会社

MIYAGI UNIVERSITY OF EDUCATION
ANNUAL REPORTS
OF
ENVIRONMENTAL EDUCATION

Vol.2 2 Supplement

ENVIRONMENTAL EDUCATION CENTER
MIYAGI UNIVERSITY OF EDUCATION

2000