

2004年（平成16年）度 第4回ソニー子ども科学教育プログラム

主題：科学が好きな子どもを育てる教育計画

**自然と共生し、科学する心と自分力を高める**

**夢はぐくみプラン**

青森県三沢市立根井小学校

校 長 工藤 隆継

P T A 会 長 鶴ヶ崎 隆

# I. 「科学が好きな子」から「科学する心を持つ子」へ

## 1. 根井の子は

三沢市立根井小学校は三沢市北部に位置し、西の小川原湖と東の太平洋に挟まれた純農村地帯にある。江戸時代は木崎野と呼ばれたこの一帯は、作物の生育に最も大事な初夏にオホーツク海から吹き付けるヤマセのために濃霧に覆われることが多く、農業には大変厳しい土地柄である。そのため、かつてはこの地は南部藩直営の全国有数の馬の放牧地であった。明治維新後は斗南藩士（戊辰戦争で敗れた会津藩が下北半島に移封されてできた藩）であった広沢安任（やすとう）が、この地で日本初の洋式牧場を経営し、その後太平洋戦争後の食料増産の声を背に、農地にするために近郷近在からの入植した人たちによって開拓集落ができた。根井地区は、江戸時代からの古い集落と戦後の開拓集落からなっている。彼らは、戦後の農政に翻弄されながらも忍耐と創意と工夫でもってこの北の大地を切り拓き、艱難辛苦を乗り越えて、牧野を万人の糧を生産する緑の大地に変えてきたのである。現在は、広大な農地で長いも、馬鈴薯、ごぼう、ニンジン、大根などを生産し、青森県内有数の畑作地帯となっている。

根井の子には、この先達が営々として培ってきたフロンティア精神を何としても受け継ぎ、それを支えにたくましく賢く生きて欲しいと願っている。また、小川原湖周辺の湖沼群や学区に点在する湧き水などの豊かな自然と共生し、手を取り合ってふるさとづくりに励んで欲しいと願っている。「根っこのようにたくましく、井（いずみ）のように心ゆたかな子」の教育目標は、そんな願いから生まれた。厳しくも豊かな自然の中ではぐくまれた根井の子は、人間としてふるさとや地球に恥ずかしくない生き方をして欲しい、どんなに厳しい環境の中にあっても、フロンティア精神と「科学する心」をもって創造的に困難に立ち向かい、たくましく乗り越えて欲しい。そんな願いを込めた教育目標である。この願いの実現に向けて、研究テーマを「自然と共生し、科学する心と自分力を高める夢はぐくみプラン」とした。

## 2. 科学する心とは

本校の究極の目標は「科学する心」を育てることである。「科学が好きな子」は、そこに至るための必要条件と捉えている。私たちが考える「科学する心」とは、次の①～⑥である。

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>①豊かな感性で疑問や問題を感じる</li><li>②問題に対して論理的・客観的・実証的に考える。</li><li>③創造的に操作して問題解決を進める。</li><li>④未知のものに対する好奇心が旺盛である。</li><li>⑤独創性を大事にして、能動的・主体的に追究する。</li><li>⑥自然の成り立ち（人間を超えた力、すばらしさ、面白さなど）に感動し、自然が大好きになる。</li></ol> |
|--|

①～③は科学するために必要な能力。④・⑤は科学することを支える資質。⑥は科学する心が行き着く終着点である。

大競争時代と言われる 21 世紀の国際社会を生き抜いていくためには、やさしさと強さの両輪が必要である。その「強さ」とは「科学する心」を携えた心身の粘り強さやたくましさだと考える。私たちが「自然と共生し、科学する心と自分力を育てる夢はぐくみプラン」と研究テーマを定めたのもそのことが理由である。

## 3. 学校づくりと4つの努力目標

学校づくりにはストーリーがある。課題があつて、願いが生まれ、対策をたてて、実践が始

まる。子どもの科学する心を育てることは、同時に私たち教師の科学する心をもった学校づくりでもありたい。本校には、へき地・少人数・複式校が抱える構造的な問題も多い。しかし、どこに所在するどんな規模の学校でも、それなりに課題を抱えている。求められるのは、ハンデを長所に置き換えていく発想の転換なのだ。私たちは小規模・複式校を最大のメリットと捉え、根井でしかできない教育をすればよい。そこで、本校の課題に対して徹底して効果的な対策を講じるために4つの努力目標を設定し、未来に生きる子どもを育てていこうと決意した。

自己学習力を高める	(学)
豊かな感性を育てる	(心)
やり抜く強さを培う	(体)
科学する心を養う	(耕)

### ○「自己学習力を高める」では

本校は全校児童9名という極小規模である。これまで、相応の学力を十分に保証して自信を持って卒業させた子どもたちが、中学校で期待通りに伸びていないという悩みを抱えていた。その原因は、小規模・複式校の抱える構造的な問題にあると考えた。一つ目は、一人一人に目が届くことが逆に教師が子どもに手をかけ過ぎることにつながり、子どもに甘えの構造が生まれて自立心が育ちにくいこと。二つ目は、複式授業では教師が与えた課題を消化する課題消化型の授業になりがちで、教師が子どもの好奇心、やる気、問題解決の能力、分かり方の深さという見えにくい学力よりも、今すぐ見える知識の量に結果を求めがちだったことである。しかし、現実には中学校、高校、大学と進むほど、自学自習の態度が求められる。その基礎を培う小学校教育においては、一生涯続くであろう学びをサポートする学力づくりこそが重要だと考える。そのため、Oneself 理科のような学び方の力をつける授業スタイルを構築するとともに、家庭とも連携して家庭学習の習慣化などを徹底して図っていきたいと考えている。

### ○豊かな感性を育てる

感性とは、価値あるものに気づき意識する感覚である。自然現象はもちろん、社会現象や生活の問題に対して心が揺れ動き、疑問や問題を感じたり知的好奇心が突き動かされたりする感性こそが、すべての追究の原動力になり、物事の進歩はそこから始まる。少人数の限られた人間関係の中にある本校の子どもたちは、刺激が乏しく、みんなと練り合う機会には恵まれないが、逆に豊かな自然や身近な人々の営みから学ぶことは多い。そこで、身近な自然の意外な成り立ちや大地の中でたくましく生きる人々との関わりを教材化し、徹底して実体験や本物体験を踏ませたいと考えた。子どもの感性は、このような機会を通して磨かれると考えている。

### ○やり抜く強さを培う

本校の子どもたちは少人数ゆえにみんなに優しく助け合いの精神に満ち溢れている。しかし、そのことが時として人に頼る弱さを生む原因にもなっている。厳しい自然の中でたくましく生き抜くフロンティア精神こそが、この地域の精神的支えである。そこで、私たちは一人一人に大きな夢と希望を持たせ、チャレンジ精神を持って果敢に挑戦し、失敗してもその原因を考えて何度でもやり直し、何としても夢を実現していく強い意思の力と粘り強さを育みたいと考えている。

### ○科学する心を養う

将来、子どもたちがどこでどんな仕事に就こうとも、待ち構えているであろう問題に対して常に「科学する心」をもって創造的に対処し、乗り越えて欲しい。そして、豊かな未来を創って欲しいと願っている。「科学する心」は子どもたちの一生の財産である。そこで、努力目標を総括する目標として「科学する心」を設定した。根井小学校で学んだ証として、「科学する心」を子どもたちの心に刻みこんでいきたいと考えている。

## Ⅱ. これまでの取り組みの成果と課題

### 1. 自分力を高める Oneself 理科の実践

学習は基本的に個に帰するものである。本校は少人数のため、否応なしにその環境にあるが、それをハンデと捉えるのではなく長所として生かす学習スタイルとして、子どもが自分で疑問を整理して学習問題を作り、自力で問題解決を進めていく「Oneself 理科」を進めてきた。

#### (1)【Oneself 理科の学習事例 1】 3年「植物を育てよう」の学習では

「3年；植物を育てよう」の学習では、ホウセンカの種が飛び散ることやヒマワリの種がたくさんできることの意味について考えた。そして、それぞれの植物が子孫を残すために都合のよいしくみを持っていることを理解した。しかし、本校の学習はここで終わらない。子どもの知的好奇心をいっそう満足させ、より感性を磨くために、身近な地域素材を教材化し、自然界の種の秘密についても自由に調べさせた。3人の3年生の目の付け所はそれぞれ異なる。Oneself 理科での3人の追究は三者三様で、「松の種には翼がついていて遠くに飛んでいくこと」。「小鳥の糞の中にミズキの種がたくさん入っていたことから、ミズキは小鳥に食べられることによって遠くに運ばれていくこと」。「ヌスビトハギやオナモミなどの種は人間や動物にくっついて遠くに運ばれていくこと」を発見した。この Oneself 理科のプレゼンテーションでは、個々の学習の成果が情報交換され、子どもたちはいろいろな植物がそれぞれの子孫を残すためになんとも見事な戦略を持っていることのごさ面白さに感動した。また、その戦略がなければ地球上では生き残れないかもしれないという生存競争の厳しさも感じた。自然界のしくみの巧みや面白さを満喫した瞬間である。さらに、地球上にはもっとすごい戦略をもっている植物がいるかもしれないと、自然界の神秘性に強くひきつけられる学習になったのである。

#### ○成 果

Oneself 理科では、個々が自分の興味・関心に従って異なる教材について調べることが多いため、その成果を情報交換することによって理解が共有される。その結果、知識がより一般化され、深い自然認識になった。

#### ○課 題

小学校教育の植物教材は栽培が中心になっているが、生の自然界にこそ興味の尽きない摂理が潜んでいる。本校のように自然が豊かな地域では、生の自然の教材を積極的に開発していく必要がある。子どもが自然のごさ面白さを感じることで科学する心を養うことになるので、A区分の学習では理科というよりも「自然科」という発想に立った学習を進めたい。

#### (2)【Oneself 理科の学習事例 2】 4年「水の3つのすがた」の学習では

「水の3つのすがた」の学習では、夏、コップに冷たい水を入れたときにコップの外側に水滴がつくことの不思議を追究した。これと似たような現象はないかさがす自由な試行活動では、冷凍庫でコップやガラスを冷やして外に出すとガラスが曇るなどの現象を見た。そして、4人の4年生は、それぞれ次のような学習問題を作って、自力で追究していった。

コップの水滴は空気中の水分が冷やされて出てくると考えたMさんは、「なぜ空気の中に水分があるのか？」という学習問題を作り、畑にビニールを張ったときにビニールが曇った経験を思い出し、「地上から水蒸気が蒸発して空気中に入っていく」と予想を立てた。そして、校庭の地面や芝生、砂場など、様々な場所にビニールをかぶせ、ビニールが曇るかどうかを調べた。その結果、天気の良い日は地面や芝生からたくさん水蒸気が蒸発していることが分かった。空気中の水分は地上から蒸発していると確信したMさんは、今度は空気をビニール袋に閉じ込めて周りから冷やせば袋の中に水滴がつくのではないかと考え実験を継続していった。

Hさんは、水滴がよく出る日と出ない日があるようだという日常生活の気づきを生かし、それは気温と関係あるのではないかと考え、「その日の気温によって水滴のつき方は違うのか？」という学習問題を作った。そして、空の水槽を日なたの暖かい場所と日陰の涼しい場所に置き、それぞれ中にコップを入れて水を注いで比べてみた。その結果は、温かい水槽のコップの方に水滴が多くつく。Hさんは気温が高いほど水滴が出やすいことを発見した。しかし、気温が高いとどうして水滴が出やすいのかは分からない。そこで、水滴のもとが空気に入っているのか考えられないので、それがどのようにして空気に入ってくるのかを調べることになった。

R君とSさんは、水滴は冷やすと出てくるのだから、逆に温めると水滴はなくなるかもしれないと考え、「いったんできた水滴は温めるとどうなるのか？」という学習問題を作った。そして、冷凍庫から出して曇らせたガラスを日光に当てたり、チャッカマンで温めたりして水滴の変化をじっと眺めた。すると、水滴は見る見るうちに消えていくではないか。水滴が現れたり消えたりする。R君とSさんは空気中には水分があって、その水分は冷やすと出てきて温めるとまた空気中に戻ることに大いに驚いた。

この授業のプレゼンテーションでは、R君は「空気中の水分は地上から蒸発している」というMさんの発表を聞いて「本当にそうかなあ」と考え、自分もやってみることにした。また、Hさんは「水滴は温めると姿を消し、冷やすと姿を現す」というR君たちの発表を聞き、「温度の高い空気にはたくさん水分が入っているのではないか」と考えを深めた。



このように、Oneself 理科ではどの子も自分の発想とペースで調べ、自分なりの問題解決を進めていく。多少未熟な考えや誤った考えも、プレゼンテーションの場面で修正されたり新しい考えに変身したりして、その子なりの科学概念を形成していくのである。

### ○成 果

Oneself 理科は、個々がやる気になって動かなければ一步も進まないが、逆に学習が軌道に乗り出すと自分が好きなことを自分のペースでできるので大変楽しい時間となる。その結果、子どもたちはこれまでも増して理科学習を楽しむようになってきた。教師の指示を待つ子は一人もいなくなり、自分で判断して行動する自分力が飛躍的に高まってきた。

厳しい学習スタイルなだけに、様々なサポートが必要である。本校では子どものイメージを膨らませるために、「似たようなことはないか」とか「もっと〇〇にするにはどうしたらよいか」などの課題を与え、自由に試行する時間を設けてきた。この自由な試行活動が有効に作用することによって子どものイメージが膨らみ、その後の問題解決が深まるようになってきた。

### ○課 題

学習を個々に任せているだけに、学習が這い回り期待する深さに到達しないことがある。このことに対して批判があることを私たちは百も承知している。しかし、それでも子どもに任せるところは任せていかないと子どもの自分力は開発されない。子どもに任せれば任せるほど、事前の準備や指導、子どもの分かり方の研究、事後のケアが必要なことを十分認識し、懸念される障害に対してサポートシステムを多岐にわたって確立していく必要がある。

子どもが自由に追究し始めると、45分という単位時間はかなりの制約である。実際、興味のある子は、休み時間でも放課後でも調べ続ける。学校教育に教科と配当時間の枠があるのは仕方がないにしても、子どもの自由な追究をなるべく制約しない環境を作っていく必要がある。このことは、個々の学びの深さや速さの差に対応する面でも必要なことである。

### (3)【Oneself 理科の学習事例 3】 6年「ものの燃え方と空気」

Iさんは一人実験で、火が消えたからといって酸素がまったくなくなったわけではないことに気がついた。Iさんの実験によれば、ビンの中の火が消えても酸素は6%前後残っている。また、空気中の酸素の比率を増やすと30%程度で炎の勢が強すぎて危険な状態になった。一般的には、酸素と窒素の比率をいろいろ変えて燃焼の様子を見たり、消えた後の酸素の量を調べたりする学習は行わないが、火が消えたときに「酸素はもうなくなったのだろうか？」というIさんの呟きが、酸素の残量を調べる実験につながった。また、酸素の中での燃焼の激しさを見たIさんは、直感的に「もし空気が酸素だけだったら、地球上が火の海になって燃え尽きてしまうかも」と感じた。そこで、空気中の酸素がどのくらいなら安全に燃えるのかを調べ、なんとも絶妙な割合になっていることに対して深く感動した。

#### (Iさんの感想文)

私は空気が酸素と窒素がちょうどいい割合になっていて本当に良かったと思う。集気ビンの中に酸素だけ入れるともものすごい勢いで燃える。その点、窒素は何の役にも立たない気体だと始めは思っていた。けれど、窒素がなければ燃えすぎる。酸素が30%でも燃えすぎる。火事になっても多分消せないだろう。窒素は物が燃えすぎないようにおさえているブレーキだと思う。酸素と窒素が1:4の割合で存在しているのは、奇跡だと思う。もしそれより酸素が少なければ火は燃えないし、もし多ければ、人間は火をコントロールできない。私たちの生活は奇跡の上でやっと成り立っている。私は地球って本当にすごいものだと思う。

また、発展学習として、脱酸素剤を入れて酸化させた集気ビンの中での燃焼実験と、酸素の発見に関する科学史の学習をした。脱酸素剤を入れた集気ビンの中では、酸化が進んで無酸素状態になるため火はすぐ消える。物が燃えるという現象は、実は酸化という化学反応であることや、酸化の時には発熱を伴い、使い捨てカイロはその熱を利用していることなどを教えた。Iさんは心の底から「科学って面白い!」と感じた。

さらに、酸素は1774年、英国のJ・プリーストリーによって発見されたが、当時はフロギストン説(物質からフロギストン《燃素》が旋回運動をしながらすばやく逃げ出す現象であるという説)が信じられていたことや、燃焼が酸素と結合する酸化現象であることを確かめたのはフランスのラボアジエであることを話し、そのことについて考えさせた。Iさんは、自分たちが学んでいる科学の歴史が思っていたよりも浅いことや、自分も酸素や二酸化炭素のことを知る前はフロギストンのように考えていたことなどの感想を述べた。そして、「酸化についてはまだよくは分からないけど、その考え方を発明した人はすごい!」と、科学のすごさに感動した。科学の進歩に驚きつつ、科学の未来に大きな可能性を感じたのである。

#### ○成 果

具体的な数字を出し、その数字にどんな意味があるかを考えることによって、自分と地球との関係を考える深い学習になった。

科学史の学習を通して、酸化という科学の本質に迫る学習場面が生まれ、深い理解に到達した。学習指導要領にない内容でも、その学びに子どもの抵抗がなく、学ぶことによって子どもの理解が深まるなら、時間さえ許せば学ぶことに何の躊躇もいらないと確信した。

#### ○課 題

数字という具体的客観的なデータをもとに考えることは、単なる知的理解を超えて、数字と自分の生活と結びつけ、自分と地球との関係を考えるなど、非常に深い学習になっていく。今後は、理科を超越した「地球科」の発想に立った学習を進めていく必要がある。

発展学習としての科学史の学習は非常に有効である。科学史を通して科学の本質を学ぶことは、今後の子どもの自然理解を非常に助けると確信した。それぞれの単元において、どのよう

な科学史が有効なのかを研究し、「地球科」の学習を充実していく必要がある。

## 2. 大自然と対峙する大自然学習

大自然との対峙の中で子どものチャレンジ精神を呼び起こし、やり抜く強さなどの自分力を育てるために、身近な根井沼や小川原湖をステージとして大自然学習を展開してきた。

### (1)【大自然学習の実践例 1】

#### 「根井沼学習」(いかだ体験) から「小川原湖学習」(カヌー体験) へ

昨年度、大自然にチャレンジする活動として「根井沼の浮島たんけん」を行った。本校の学区には、周囲 1500m の根井沼がある。この沼は、明治になって小川原湖畔に水田を開くために湧き水をせき止めて造ったため池である。この沼には、約 10a ほどの浮島がある。子どもたちは浮島があるという話は聞いているが、本当に浮いているかどうかは確かめたことがない。

そこで、いかだを組んで島に渡り、島が本当に浮いているのか調べることになった。子どもたちが作ったいかだは、タイヤチューブの上に角材を組んでコンパネを乗せた簡単なものである。そのいかだで島に渡ると、ヨシに覆われた島は人の重さでわずかに沈んだ。今度は、もぐって島の底を調べてみた。島の底は濁っていて見えないが、島自体の厚さは 70cm くらい。島は沼の底とは離れている。浮島は噂どおり本当に浮いているのだ。でも、島がどうして浮くのだろう。この疑問を調べるために、島の土を学校に持ち帰った。その土は普通の土とはかなり様子が違って、大部分がヨシなどの植物の根からできている。乾燥させると、スポンジのように軽くなって完璧に水に浮いた。これらの事実から、子どもたちは浮島のでき方を次のように予想した。「根井沼がある場所は、もともとはヨシが生える湿地帯だった。ヨシが生い茂る湿地帯は泥炭層になる。そこがため池になって増水していく過程で、植物体でできた泥炭層は軽いので底の砂の層からはがれて浮き上がった」というものである。この予想を根井沼の研究者に問い合わせたところ、当たっていることが分かって子どもたちは大いに満足した。



子どもにとって、いかだを組んで浮島に渡るとか、その島に乗っかってみるというのは、夢にも思わなかったダイナミックな体験である。しかし、一人でできなくても友だちと力をあわせればできるかもしれない。自分でできなければ、できる人に教えてもらえばよい。始めからできないとあきらめるのではなく、夢を持ったなら実現するように知恵と勇気をふりしぼれば必ず実現できることを学ぶきっかけとなった。

子どもにとって、いかだを組んで浮島に渡るとか、その島に乗っかってみるというのは、夢にも思わなかったダイナミックな体験である。しかし、一人でできなくても友だちと力をあわせればできるかもしれない。自分でできなければ、できる人に教えてもらえばよい。始めからできないとあきらめるのではなく、夢を持ったなら実現するように知恵と勇気をふりしぼれば必ず実現できることを学ぶきっかけとなった。

そして、今年度。子どもたちはさらに大きな夢を持った。戦後の開拓時代に、自分たちの先祖が小川原湖の対岸の集落から船で渡ったという話を聞いた子どもたちは、「そのころの苦労を体験するために、自分たちも船で小川原湖を渡ろう」と考えたのである。始めはこんな途方もない計画が実現できるとは思ってもいない軽い思い付きであった。しかし、カヌーならば近くのカヌー工房の先生に教えてもらえばよい。小川原湖のカヌー横断は危険も伴うが、シジミ漁師のお父さんたちの協力を得れば可能かもしれない。自分たちだけでは困難でも、様々な人の力を結集すればきっとできる。こうしてカヌー作りが始まった。カヌーのベースは厚さ 4mm のベニヤ板。それをカヌーの形に組み合わせてFRP加工をする。自分の命を託す本物のものづくりに甘えは許されない。真剣なまなざしでカヌーの先生の話聞き、魂を込めて作った。

慣れない電動のドリルやドライバーなどの操作にも慣れた。接着剤による接着やFRP加工には細心の注意を払い、5月から7月中旬まで2ヶ月を要して2艇のカヌーが完成した。

そして、7月24日。子どもたちの自作カヌーによる小川原湖横断という夢のような事業がスタートした。カヌー工房から3艇のカヌーも借りて全部で5艇。全校児童9名と4名の教師によるカヌーチームが、小川原湖対岸を目指して根井の湖岸を勇躍スタートした。途中向かい風と大きな波に悩まされながらも、2時間近くを要して全員無事目的地に到着した。予想以上に苦労しただけに、サポートの保護者も涙を流して感動し、全員で万歳をして事業の成功を喜んだ。子どもたちは、その後おじいさんの実家を訪ね、自分のルーツを探し当てた。この大自然と対峙する活動を通して、子どもたちは一回りも二回りもたくましく成長した。



小川原湖横断を伝える新聞  
(デーリー東北)



2艇のカヌーが完成したぞ

○成 果

子どもたちは、いかに大きな夢でも、英知と勇気をふりしぼって力を合わせて前進すれば、必ず実現できることを体で学んだ。この事業の成功は子どもたちに大きな自信を与えた。青森県内の反響も大きく、放映されたテレビ番組を見た視聴者から、「勇気と元気をもらった」という感謝と励ましの声をたくさんもらった。同時に、「科学する心」を育てる私たちの取り組みに対して、保護者から大きな信頼と期待を勝ち得ることもできた。

○課 題

夢の実現に向けて、英知と勇気をふりしぼって努力することの価値は大きい。子どもの夢はさらに大きく広がっている。小川原湖では、ヨットを楽しむ人も多い。子どもたちは、カヌーの次はヨットを作って小川原湖を一周してみたいという願いを持っている。大きな大きな夢である。しかし、何とか実現させてやることが私たちの責務であると感じている。

## (2)【大自然学習の実践例2】 小川原湖子どもサミットでは

小川原湖をステージに小川原湖周辺の小学校がどんな学習や活動をしているかについて情報を交換し、小川原湖の環境を守るために共通の意識を持って活動をしていこうという目的で、開催を計画した。本校児童会が周辺の小学校に呼びかけたところ、5つの小学校から参加があり、平成16年2月に「第1回小川原湖子どもサミット」を開催した。

このサミットでは、六ヶ所村立平沼小学校は、小川原湖周辺の湖沼群にブラックバスが放流されたためにワカサギが減り、そのためこれまでワカサギが食べていたプランクトンが増え過ぎて結局は水が汚れ始めたことについて。上北町立小川原小学校は、シジミ漁を中心に小川原湖の漁業について。三沢市立上久保小学校は、小川原湖の水をきれいにするためにEM菌を散布している活動について。東北町立水喰小学校は、小川原湖の清掃活動について。三沢市立谷地頭小学校は、小川原湖周辺の地層の学習とカヌー体験について。という具合に、それぞれの学校が発表した。本校の子どもたちは、学年ごとに「根井沼の自然とブラックバス問題、釣り人が針や糸などを捨てている問題」、「小川原湖にもあった公害問題」などについて発表した。小川原湖にもあった公害問題の発表は、「昭和15~22年ごろに、小川原湖に注ぐ坪川上流の上北鉦山から流れ出た鉦毒のため坪川の魚類が全滅し、さらには小川原湖の漁獲量が10分の1に減ってしまった。現在は中和作業が行われ、小川原湖漁協が資源の回復に努めたため漁獲量は以前よりも増えている。しかし、今でも小川原湖に流入する川が汚れると小川原湖も汚れる運命にある。小川原湖に流入する河川の流域には8万人が住み、その人たちが使った水は全部小川原湖に注ぎ込んでいるが、そのことに関心を持つ人は少ない。8万人の人にもっと小川原湖に関心を持ってもらいたい。そして、汚れた水を流さないで欲しい」というような内容である。



小川原湖子どもサミットの様子子を伝える新聞(東奥日報)

続いて、小川原湖の環境を守るために自分たちに何ができるか話し合い、「小川原湖子ども環境宣言」を発表した。その内容は、「①みんなで小川原湖をきれいにするために共同で清掃活動に取り組もう ②参加していない学校に、サミットで話し合っただけ決めたことを知らせよう ③サミットで話し合っただけ決めたことを地域の大人に知らせよう」というようなものである。

そして、本校児童はこの宣言を受けて「小川原湖サミットパンフレット」を作成し、担当に

なった七戸町内の小学校に配布した。また、定期的に小川原湖畔の清掃活動も実施している。

### ○成 果

小川原湖について、富栄養化の問題、食物連鎖の問題、EM菌による浄化の問題、シジミ漁の問題など、自分たちの知らない問題についてたくさんの情報を得、子どもたちは「大変勉強になった」という感想を述べた。そして、「小川原湖について、これから調べなければならないことがたくさんある。来年はぜひ調べてみたい」と、小川原湖に対する関心を飛躍的に高めた。

少人数の限られた環境の中でのコミュニケーションしか経験がなかった本校の子どもたちにとって、他校の子どもたちとの討論は新鮮な体験であり、大きな刺激を受けた。司会役を務めた子は「いろんな意見が出てまとめるのが大変だった。でもこれが話し合いというものなんだなあと感じた」と感想を述べていた。

### ○課 題

小川原湖の教材性は高い。これまで、身近な根井沼学習を進めてきたが、子どもの好奇心を刺激し、自然の成り立ちに感動させ、科学する心を育てるためには、多くの人々が関わり自然のスケールが大きい小川原湖を教材化する必要がある。

交流学习の意義は大きい。限られた環境の中でのコミュニケーションしかできない本校の子どもたちには、このサミットを今後も継続することはもちろん、様々なネットワークを活用してもっと多様な交流学习の機会を設けていく必要がある。

## (3)【大自然学習の実践例3】 小川原湖の自然学習では

今年度は、4・6年の総合的な学習の時間に小川原湖の自然を調べている。小川原湖の水は6kmの高瀬川を通じて太平洋に流れている。しかし、満潮時には太平洋の塩水が逆流するため、汽水湖である。5月になって、子どもたちは根井沼と小川原湖の水草の違いを調べるために、小川原湖の数箇所でも水草の調査をした。小川原湖の水草は、八甲田からの河川が流入する南側と、高瀬川が太平洋に流出する北側とではまったく異なる。南側はコウホネやアサザが中心なのに対して、北側はツルカワモやイトモなどの藻類が中心となる。このことに疑問を持った子どもたちは、湖底の土壌や湖水の塩分濃度が違うことが原因ではないかと考えた。調べてみると、南側の湖底は流入河川が運んだ泥が積もっている。コウホネやアサザはそんな場所を選んで生えている。一方北側の湖底は小石や砂が積もっている。コウホネやアサザには不向きな環境であることが分かった。次に湖水の塩分濃度を測ってみると、硝酸銀パックテストによると、南側は塩分がまったくないのに、北側は0.1%の塩分がある。子どもたちはびっくりした。小川原湖にはやっぱり高瀬川をさかのぼって海水が入ってきているのかなあと首をひねった。実際に高瀬川が太平洋に流れ出る河口に行ってみると、満潮のときはものすごい勢いで海水が湖に向かって逆流していく。子どもたちは自然のダイナミックな営みに目を見張った。そして、「コウホネなどは塩分が嫌いなのだろう。植物はどこにでも生えるわけではない。土壌や水の塩分など、自分が好きな環境を選んで生えているのだ」と確信した。

ところが6月になると、湖のどこの場所も塩分濃度が0.1%を超していることがわかった。「5月と違う。これはいったいどういうわけだ？」大きな疑問が生まれたちょうどそのころ、地元の新報に「小川原湖のシジミ貝は塩分濃度の高い北側だけで産卵している」という大学の先生の調査結果が載っていた。しかし、シジミ貝は小川原湖全域で獲れるのだ。「シジミ貝はどうして南側でも獲れるのだろうか？シジミ貝が北から南に10kmも歩くのかな？」「そもそもシジミ貝はどのように育っていくのだろうか？」子どもの疑問は膨らむばかりである。

考えてみると、シジミ貝の成長について何も知らないことに気がついた。そこで、八戸水産事務所の技師に教えてもらうことにした。それによると、ヤマトシジミは6～8月が産卵期で、メスが産卵した卵は水中で受精し、分割しながらやがて0.2mmくらいの幼生になって水中を漂うのだという。そして、1週間程度で殻ができて稚貝になり、しばらく水草などに付着して成長してから着底するのだという。子どもたちは、シジミ貝は貝の形をして生まれてくるとばかり思っていたので大いに驚いた。しかし、それでも問題は解決していない。幼生時に浮遊したとしても小川原湖の水が対流でもしなければシジミ貝は湖全域に広がることはない。問題はその点に集中した。小川原湖の水は対流するのか水産事務所の技師に聞くと、確かに対流しているのだという。その原因については、「最新の研究による仮説の段階だが」と断った上で、「ヤマセによって湖面に波ができるが、この波のエネルギーを受けて湖全体の水が対流している」と説明した。子どもたちは「分かった！シジミ貝の幼生は対流に乗って湖全体に広がっていくんだ」と納得した。5月には塩分が湖の北側にしかなかったが、ヤマセの吹く6月には塩分が湖全域に広がっていたのはそのせいだったのだ。小川原湖の自然学習は、子どもたちに大きな感動をもたらした。このほかにも、地引網を体験して、小川原湖にどんな魚が住んでいるのかも分かってきた。今まで小川原湖のすぐ近くに住んでいながら小川原湖のことについて何にも知らなかった子どもたちが、小川原湖に大きく目を見開く学習となった。



### ○成 果

小川原湖に対する子どもの目が大きく変わった。特にシジミ貝の学習は子どもたちを小さな科学者に変えた。子どもたちは学校で調べて分かったことを、シジミ漁をしている父親に得意げに話して教えている。分かれば分かるほど小川原湖が好きになり、もっと調べたいという気になる。現在子どもたちの調べたいというエネルギーは爆発しそうなまでに高まっている。

### ○課 題

汽水湖の小川原湖は生物の種類が多く教材の宝庫である。シジミ貝のえさなど、まだまだ調べなければならないことは多い。また、シジミ漁や出荷の学習も欠かせないものである。そのほかにもモクズガニやウナギなども生息しているがその生態も良く分かっていない。小川原湖の自然学習はまだ入口に立っただけであり、今後とも継続し深めていく必要がある。

子どもたちが現在調べていることは、小川原湖周辺の子どものはもちろん、地元の大人も知らないことが多い。すべての人に小川原湖に関心を持ってもらうためには、子どもたちの学習成果を公開・発信していく必要がある。そのため、子どもサミットを開催するだけでなく、小川原湖博物館をつくるなど、広く学習成果を発信していく必要がある。

## 3. わくわく学校行事【実践事例1】

### 科学することが好きな子どもを育てる科学教室の実践では

本校ではこれまで、科学手品クラブの活動を通して科学手品の研究をしたり、学区に隣接する三沢航空科学館が開催する実験教室に出かけたり、「お楽しみ科学実験出前講座」を開いている先生に来てもらったりして「科学教室」を体験してきた。科学手品クラブでは浮沈子やパイプ糸車などを作って老健施設を訪問し、お年寄りに喜んでもらった。航空科学館では液体窒素や静電気に関する様々な実験を楽しんだ。また、学校の科学教室ではブーメランやロボット作

りなどを行ってきた。このような科学活動に学年はほとんど関係ないことが分かっている。子どもは、それぞれの経験や能力の差を超越して、それぞれのレベルで科学活動を楽しんでいる。私たち教師は学習指導要領にかなり縛られているが、科学教室を通して、子どもが「知りたい、楽しみたい」と願う世界に指導要領の範疇は関係ないのだということを痛感させられている。

### ○成果

ものづくりのコツのようなものを自然に学び、科学の本質的な問題に直接触れることで、科学の面白さや便利さ、不思議さを満喫し、確実に科学が好きな子へと変容し始めている。

科学教室での経験は学習にも必ず生きる。静電気の実験は磁石の学習で必ず再生されるし、液体窒素の学習も「水の3つのすがた」の学習で再生され、子どもの自然理解を広げたり深めたりする。理科学習と直接結びつくことはなくても、科学に対する子どもの情報量が増えるので、結局は子どもの理解を側面からサポートすることになる。

### ○課題

学習指導要領は、自然のほんの一部である。科学が好きな子や科学する心を育てる教育を進めるとき、学習指導要領に縛られるのはナンセンスである。将来とも科学する心をもって生きる人間を育てることが私たちの使命と思うので、時として学習指導要領にまったく制約を受けない自由な科学活動を計画的に組み入れることが必要である。また、発展学習としてのものづくりと科学教室とをリンクさせていくという発想も必要である。



航空科学館で液体窒素の実験

## Ⅲ 科学する心を育てる4つの耕し

### 1. 耕しの心

子どものやる気の重要性を語る時、「水飲み場に馬を連れて行くことはできるが、水を飲むのは馬自身だ」というようなことがよく言われる。確かにそうだが、子どもを水飲み場に連れて行くだけが私たち教師の役割だとは思わない。特に小学校教育にあっては、夢と希望を語って勇気を与え、励ましと慈しみのエネルギーを注ぎ、愛情と厳しさを持ってしっかり指導することが大切で、それができればどの子も自信を持ってひとりで水を飲みだすと考えている。

教育は、作物を成長させるために土を砕く「耕す」という行為に似ている。作物は人間が愛情を込めて丹念に土を耕せば、ひとりで成長する。すべての子どもは作物と同様に伸びたいと願っている。また伸びる要素も持っている。子どもの「科学する心」も、私たち教師が子どもの伸びたいという願いを基盤に、「耕し」の心を持って接すれば必ず成就すると考えている。

私たちは、これまで実践してきた中から見えてきた課題を一つ一つ解決していく先に「科学する心」の世界が見えてくると考えている。取り組む内容のキーワードは、「思い」「自分力」「未来」「ふるさと」の4つと捉え、次の「4つの耕し」を基本方針とした。

- ① 思いを耕す
- ② 自分力を耕す
- ③ 未来を耕す
- ④ ふるさとを耕す

### 2. 4つの耕しを進める基本方針

①科学と自分、地球と自分、自然と自分の関係について考える「思い耕し」の学習を通して、科学や地球や自然に対する自分なりの思いを持たせ、心で理解する深い授業をつくる。

「科学する心」の究極の姿は、知的理解を超越して、「科学ってすごい!」「科学って面白い!」「科学って便利!」「科学の未来は明るい!」や、「地球ってすごい!」「地球ってうまくできている!」「地球に感謝したい!」や、「自然って面白い!」「自然ってうまくできている!」「自然って不思議だなあ!」というように、科学や地球や自然に対して熱き思いを抱いて感動し、心で理解することだと考えている。そのため、次の3つの学習を進める。

- (1). 科学の本質に触れる**科学史**の学習を取り入れる。
- (2). 理科学習を自分と地球との関連を考える「**地球科**」として実践する。
- (3). 理科学習のA区分の学習を生々の自然を教材化した「**自然科**」として実践する。

②自分で課題を決め自力で追究する Oneseif 理科や、大自然に挑戦する「自分力耕し」の学習を通して、自分で考え判断し、粘り強くやり抜く強さを培う。

どのような厳しい環境の中でも上を向いて堂々と生きていく子どもに育てたい。自分で考え自分で判断し粘り強く追究する自分力や、困難に果敢にチャレンジし達成感や成就感を自信に変えていく強さを培いたい。そのため、次の4つの取り組みを進める。

- (1). **Oneseif** 理科をより充実させるためにサポートシステムを確立していく。
- (2). 子どもの夢を実現する大自然学習に挑戦する。
- (3). 日常的に自由研究を推進する。
- (4). 小川原湖子どもサミットを継続する。

③「エネルギー」、「食」、「環境」の視点から、未来のふるさとや自分の生き方・在り方を展望する「未来耕し」の学習を通して、科学する心や自分力を培う。

「エネルギー」、「食」、「環境」の3つの視点から未来の姿を展望し、望ましい未来を構築して行くために自分はどうあればいいのかについて考えさせたい。そのため、次の3つの学習を進める。

- (1). 未来のエネルギーについて学ぶ。
- (2). 根井っ子未来農園で無農薬野菜作りに挑戦する。
- (3). 仏沼子どもシンポジウムを開催する。

④ふるさとの魅力を掘り起こし、手を携えてふるさとづくりを進める「ふるさと耕し」の学習を通して、ふるさとに誇りを持って科学する心を育てる。

自分が生を受け育ったふるさとに誇りを持ち、生涯を通してふるさとに恥じない生き方をしたいと願っている。そのため、次の4つの取り組みを進める。

- (1). 世界で一つの小川原湖博物館と環境学習センターをつくる。
- (2). 「科学で村おこし隊」が開催する「お楽しみ科学フェスタ」。
- (3). ホタルのすむふるさとづくりを進める。
- (4). 小川原湖自然楽校によるふるさとづくりを進める。

## IV. 根井夢はぐくみプランの実際

### 1. 科学や地球、自然に対する思いを育てる「思い耕し」の学習

## (1)科学史の学習を通して科学の本質にふれ、科学に対する思いを育てる

### ①目的

知的理解を超えて、「科学ってすごい!」「科学って面白い!」「こんなことを考えた人はえらい!」など、科学に対する自分なりの思いを持たせるため、理科学習を地球科学習にしている。そのため科学史の学習を取り入れ、可能な限り科学の本質に関わる知識にふれさせていく。

### ②事例

例えば、3年の「磁石のひみつ」の学習では、切断しても切断してもゴム磁石にはN極とS極ができるが、この現象について考えさせる。このような場面では、科学史の学習として「分子磁石」の考え方を教えたい。鉄の中に小さな分子磁石が一定方向を向いて並んでいるのが磁石で、分子磁石がランダムな方向を向いている場合は磁石にならないとする考え方である。この考えに基づくと、針を磁石でこすると磁石になるのは、ランダムな方向を向いていた分子磁石が磁石でこすられることによって一定方向を向くようになったと考えればよい。また、磁石を途中で切断した場合も、切断された磁石の中では分子磁石が一定方向を向いているので、それぞれにN極とS極があると考えればよい。このような科学の本質にふれる学習は、問題解決を主体とした **Oneself** 学習とは趣を異にするが、自分の知識にすることによって磁石に対する認識が深まり、「磁石って面白い!」と、科学に対する思いを膨らませていくことが期待される。

また、6年の「電流と磁化」の学習では、電磁石になるわけについて、多くの子どもは「磁石の力が鉄に乗り移る」と捉えているが、分子磁石の考え方に基づけば、「導線に流れる電流が作る磁界によって、ランダムな方向を向いていた分子磁石が一定方向を向くので磁石になる」と考え、非常に納得する。そして「電流と磁石の関係ってすごい!」と、一層科学への興味を高め、科学が好きになっていくことが期待される。このような科学史の学習を通して科学の本質にふれる学習を、各学年において計画的に実施していきたいと考えている。

さらに、生活科においては、科学的な要素の多い遊びを意識的に取り入れ、気付きの多い学習にしていきたい。例えば、草笛は葉っぱが振動して音が出る。子どもがこのことに気付けば、面白さは倍増する。ウツギやイタドリなどの笛も、茎に差し込んだリードが振動するから音が出る。そのことが分からなければ鳴らすことはできない。このような遊びを通して、1年生は1年生なりに音と振動の関係を捉えていく。「科学する心」は生活科から始まると考えている。生活科の学習を通して、科学する楽しさを十分に味わうことができるようにしていきたい。

### ③科学史を通して科学の本質にふれる学習の例

学 年	単元名	科学の本質に触れる科学史の学習内容
1・2年	生活科「おいでよ遊びの国へ」	ぼんぼん船を動かす蒸気や車などを動かすゴムや風などを、エネルギーとして見る見方ができるようにする。
3 年	昆虫を育てよう	ファーブル昆虫記を読み、コオロギの鳴く秘密など、様々な昆虫の秘密にふれる。
3 年	明かりをつけよう	電球を発明したのはエジソンで、電池を発明したのはボルタであること。また、ショート回路や長い導線の回路を比べて回路の抵抗について考えさせる。
4 年	ものの温まり方 月と星	空気を物質として考え、空気には重さがあり温度によって体積が変わることを発見した人はガリレイであること。 コペルニクスやガリレイが唱えた「地動説」の前は、天動説が一般に信じられていたこと。

5 年	おもりのふれ方と しょうとつ	ガリレイはピサの大聖堂のシャンデリアの揺れを見て自分の脈拍で時間を計って振り子の等時性の法則を発見したこと。衝突に関する決まりはニュートンの「プリンキピア」という書物に書かれていること。
6 年	電流の働き  生き物と自然環境	ファラデーはモーターの原型を発明し、「電磁誘導」の原理も発見したこと。それが発電機の発明につながったこと。 ダーウィンは「ミミズの作用による栽培土壌の形成」という本の中でミミズの土を耕す働きについて書いていること。

## (2)地球科の学習を通して地球に対する思いを育てる

### ①地球科学習を進めるわけ

「地球ってすごいなあ！」と、知的理解を超えて地球に対する思いを持ち、深い自然認識がなされる学習にしていきたい。そのため、できるだけ具体的な数値を示し、その数値をもとに考えを広げ、その数値の意味を自分の生活を結び付けて考えさせる「地球科」の学習を進める。

### ②地球科の学習の事例

例えば、6年「大地のつくりと変化」の学習では、発展学習として身近な小川原湖のでき方について学ばせる。地球科の学習では、まず「小川原湖は3万年前の洪積世ヴルム氷河期には今より海水面が140mも低かったこと。また、5000年前の縄文時代は地球が今より温暖で、海水面が5~6mも高かったこと」などの具体的な数字を示す。これらの数字をもとに小川原湖の歴史について考えさせるのである。実は、これらの数字から見えてくるものがたくさんある。例えば、「氷河期には陸が今より太平洋の何kmも沖合いまで続き、陸上に降った雨は大地を削って沢を造り、今は海になっている太平洋の海底も削ってその土砂をその当時の太平洋に運んでいたこと。今も小川原湖には数本の川が流入しているが、氷河期にはそれらの河川が現在の小川原湖の地点で1本になり、大きな峡谷を造って太平洋へと注いでいたであろうこと。その後、温暖化が進んで小川原湖は湾になるが、湾に流入する土砂が海への出口を次第に埋め立て、現在のような湖の姿に変えたのではないか」という小川原湖誕生のストーリーである。

このような学習が行われるならば、子どもは大地が雄大なスケールで長い年月をかけて少しずつ変化して現在に至っていることに改めて驚くであろう。そして、地球とはなんとも雄大なものであり、人間の力をはるかに超えた存在であることに深く感動する。

また、6学年の発展学習として行う「光合成」の学習でも、人間が排出する二酸化炭素の量は360kgであり、1㎡の葉っぱが吸い込む二酸化炭素の量は2.6kgであるという具体的な数字を示すことによって、この具体的な数字からも様々なことが見えてくる。例えば、人間が排出した二酸化炭素を処理するためには138.5㎡の葉っぱが必要ということになる。これは普通の教室2つ分の面積になる。これだけの葉っぱは木が何本分に相当するのだろうか。そして、60億人の人間が排出する二酸化炭素を処理するためには、どのくらいの数の木が必要で、それは森林にするとどのくらいの面積だろうか。というふうに考えを進めるなら、子どもは木と森林の大切さを具体的に理解し、地球環境への関心を飛躍的に高めていくのではないかと考える。

このように地球に対する子どもなりの思いを育てるのが地球科の学習である。この地球科の学習を特に上学年において計画的に実施していきたいと考えている。

### ③地球科の学習内容の例

#### 4年 ものの温まり方

気体は1㎡で1.293kgであること。1度上がるごとに273分の1膨張する（シャルルの法則）ことを示し、その具体的な数字の意味について考えさせる。273度になると体積が2倍

になるが重さは変わらないので1 m<sup>3</sup>では約0.6kgになること。軽い空気が上昇することが風の原因になっていることから、「地球は生きている！」と、地球の成り立ちの面白さに驚きの気持ちを持つと思われる。

また、水は水蒸気になると体積が1650倍に増える事を示し、その意味について考えさせる。すると、そのことを利用すると大変なエネルギーが生まれ、実際に火力発電などに利用されていることに気づく。そして、「地球にはいろいろなエネルギーが隠れている。地球ってすごい！」というような地球に対する思いを持つことが期待される。

## 6年 人や動物の体

呼吸の学習において、人間が吸う空気と吐いた空気の酸素と二酸化炭素の含有量を比べると、酸素が約1.5%減り、二酸化炭素が約1.5%増えたことが分かった。1.5%という数字は、肺活量2000ccの子どものにとっては30ccの量になる。1分間に20回呼吸すると600cc、1時間では36000cc、1日では864000cc(8640)の酸素を二酸化炭素に変えていることになる。これらの数字にどんな意味があるか考えさせれば、人類は毎日大変な量の酸素を二酸化炭素に変えていることに気づく。と同時に、その二酸化炭素を酸素に変える地球の力や動物と植物との絶妙なバランスに驚き、「地球ってうまくできている！」と、地球に対する驚きと感謝の気持ちを持つことが期待される。

### (3)自然科の学習を通して自然に対する思いを育てる

#### ①自然科の学習を進めるわけ

「自然って面白いなあ！」「自然ってなんてうまい仕組みになっているのだろう！」と感動し、自然の摂理を心で理解し、自然に対する思いを持つ学習に深めたい。そのため、栽培中心の理科から身近な自然の中の生物を教材化した「自然科」の学習を進める。

#### ②自然科の学習の事例

例えば、5年「実や種子のできかた」の学習では、これまでも、カボチャなどを教材にミツバチなどの虫が花の中にすっぽり入り、花粉をいっぱいにとまっているのを見て、子どもは雄花と雌花の間を花粉でリレーする虫のすばらしい働きに感動し、花と虫との関係についての理解を深めてきた。わが国の理科教育では、ここで学習が終わるのが一般的である。

しかし、この段階の子どもの認識は昼の世界だけのことであり、まだ本当に自然の面白さを満喫するまでには至っていない。身近には、カラスウリやマツヨイグサなど、夜に花を咲かせる野生の植物がある。これらを教材にすると、自然界ではスズメガなどのガが夜に活動し、その働きのおかげで受粉できる植物もあることが分かり、子どもの自然を見る目は大きく広がる。「自然界の虫に日勤と夜勤があるなんて面白いなあ！」「自然界では、夜も活動している。夜咲く花のために夜働く虫もいるなんてうまい仕組みだなあ！」と深く感動し、自然に対する思いを深める。私たちは理解がここまで深まったとき、「心で理解する」と言っている。

同じように、6年の「植物や動物の養分」の学習では、日光の働きによってでんぷんができる学習をするが、わが国では扱う教材は陸上の植物だけである。しかし、実際には海の中の海藻も光合成をしている。アナアオサを二酸化炭素を溶かした海水といっしょに試験管に入れて、日光に当てる。すると、このアナアオサはヨウ素液に浸すと青紫色に変化する。このことから、アナアオサがでんぷんを作り光合成をしていることが分かる。このことを教材化するのである。子どもたちは光合成が海の中でも行われていることに大いに驚く。このように、学習を陸上だけでなく海の世界にも広げることによって、光合成は特定の場所で特定の植物が行っているというような狭い認識から、どこでもどんな植物(藻類も含めて)でも行っているという広い認識に変わり、知識が一般化されていく。この自然の広くて深い営みに対して、子どもは「自然

って面白いなあ！」と感動し、自然に対する思いを深めていくのである。

さらに、生活科においても花や野菜の栽培に限らず、生の自然を扱うことによって子どもは自然に対する思いを強くしていく。例えば、草木染めの学習では、春にマリーゴールドやコンフリーの花を使って黄色に染めることに成功した子どもたちは、赤や青や黒にも染めたいという願いを持ち、夏から秋にかけてずっと身の回りの植物を見続けるようになる。そして、「クサギの実はどうかな？」と、自然界から珍しい色を見つけては試し、「おうちの人からアカネの根が赤く染まると聞いてきたよ」と、情報を得ては試す。好きな色を求めて何度でも何度でも草木染めを繰り返す。そして、これまで豊かな自然にありながらなんとなく見過ごしていた自然が、四季折々になんとも色彩豊かな世界であることを1年生なりに感じる。その結果、「自然大好き」と感じるならば、それは最高の自然に対する思いではないかと考えている。

### ③自然科のその他の学習内容

#### 3年 昆虫を調べよう

コオロギとキリギリスとバッタの3種類を比べて、体の色が住んでいる場所と関係があること。草食で昼に活動するバッタは触角が短くて、肉食で夜に活動するコオロギやキリギリスはえさを探すために触角が長くなっていることに気づかせ、「虫は自分の暮らしにあった体のつくりをしている。自然って面白いなあ！」という思いを持たせたい。

#### 4年 季節と生き物の様子

ミツバチやハナアブなどは、天気の良い日中だけ活動することの意味を考えさせる。虫は気温によって体温が変わるので一定の気温のもとでしか活動しないことや、受粉を虫に頼る植物は、まるでそのことを知っているかのように天気の良い日に開花することに気づかせ、「植物って頭がいいなあ！」という思いを持たせたい。

#### 5年 実や種子のでき方

例えば、トウモロコシは雌雄同株だが、雄花が先に咲いてから雌花が咲き(雄性先熟)、自家受粉をしない仕組みになっている。このことから、植物はまるで自家受粉が続くと自分の子孫が劣化することを知っているかのような巧みなシステムで咲くことに気づかせ、「自然ってうまい仕組みになっているなあ！」という思いを持たせたい。

#### 6年 生き物と自然環境

腐葉土を教材化し、落ち葉はミミズやヤスデなどの虫に食べられ、その糞はダニやトビムシ類などの小型の虫によってさらに分解され、ついには細菌類や糸状菌の働きで二酸化炭素やアンモニアなどに分解され、それらは土の中の養分になって再び植物体に取り込まれていくことに気づかせる。そして、「自然界では、小さな虫でも地球の環境を守るために役に立っているんだなあ！」という思いを持たせたい。

## 2. 自ら考え判断し、自ら実践する自分力を高める「自分力耕し」の学習

### (1)Oneself 学習をより充実させるためのサポートシステムの構築

#### ①Oneself 理科の改善点

Oneself 学習は、子どもが自分で学習問題を決めて自力で追究する学習なだけに、学習が這い回ったり深まらなかつたりということがこれまでも事実あった。この問題に対処するために、次のようなサポートシステムを構築していきたいと考えている。

#### ⑦自由な試行活動の充実

子どもが先行経験や自分の目で見えた事実と矛盾しない考えを出せるようにするためには、どのように試行活動をさせていけばいいのかを事例研究を通して明らかにしていく。

#### ⑧教材研究の深化

子どもが分かるということはどういうことなのか子どもの分かり方の研究をし、子どもの問題解決がスムーズに進むような教材を開発していく。

#### ㊦自由学習コーナーの設置

自由学習コーナーを設け、授業時間に限らず、休み時間や放課後に自由に調べたり先生に相談したりできるシステムを開発していく。

#### ㊧必要情報整理学習

必要なことはしっかり教え、任せる場面ではしっかり任せることを徹底していく。

#### ㊨プレゼンテーションの場の工夫

学習成果を他にプレゼンテーションする場面を効果的に行えるように工夫していく。

### ②空気の膨張をイメージさせる授業はこうなる

例えば、4年「ものの温まり方」の学習では、空のフラスコやペットボトルなどを温めると、口に塗った石鹼水がシャボン玉になったり、口に栓をしたジャガイモの玉が飛び出たりするというような現象をよく扱う。しかし、一般的には「空気が温まると軽くなるので上に行こうとする。その力でシャボン玉が膨らんだり玉が飛び出たりする」と考える子どもが多い。いくら自由な試行活動を重ねても、空気の膨張というイメージはなかなか湧いてこないものなのである。このような場合は、子どもの分かり方を研究し教材をよほど工夫する必要がある。これまでの経験では、空気が伸び縮みするという空気鉄砲の学習経験が前提にあって初めて空気の膨張をイメージできるようなのである。したがって、なんとしても空気鉄砲の学習経験が生きるように学習を組み立てなければならない。

このような場合、長いプラスチックの筒でバズーカ鉄砲を作った学習経験をそのまま生かし、「バズーカ鉄砲の玉を手で押さないで飛ばす方法はないか」と、自由な試行活動をさせる。子どもたちは科学教室でフィルムケースにドライアイスや入浴剤のバブを入れてふたを飛ばした経験があるので、プラスチックの筒にもドライアイスやバブを入れて試してみるだろう。あるいは、水蒸気が出ると玉が飛び出ると予想し、お湯を入れて温めるかもしれない。そのような活動をしたあと、今度は「筒の中に何も入れなくても飛ばせないかな？」と次の活動のめあてを与える。そうすると、必ず筒を温める子どもが出てくる。実際に試してみると、空気鉄砲ほどの勢いはないにしても、玉は飛び出る。子どもはこうして空気の膨張をイメージしていく。

また、このような極めて個に対応した学習を 45 分の細切れカリキュラムで行うのは現実的ではない。そこで本校では、教室に「自由学習コーナー」を設置し、子どもが興味を持ったときには、休み時間でも放課後でも自由に調べることができるようにしたいと考えている。探究の雰囲気になり満ち満ちた雰囲気の中で、放課後子どもたちが「空気を温めるとどうなるか」について自由に実験して調べるシーンが想像される。このような環境を作って自由な試行活動を十分に行えば、「どうして温めると玉が飛び出るのか？」という学習問題に対して、ほとんどの子どもは「空気のかさが増えて玉を押し出す」というような発想ができると考えている。

さらに、一般的にはドライアイスやバブが教材として使われることはないが、「ドライアイスやバブから気体が出ていること」や、「体積が増えると玉が飛び出る」という必要情報については、しっかりと教えて知識を整理しなければならないと考えている。

このように、子どもの分かり方、教材、自由な試行活動のさせ方、必要情報の整理についてしっかり研究し、いつでも追究できる環境を作ってやれば、子どもはかなり高度な Oneseif 理科の学習ができるようになるものと期待している。

また、一人しか在籍していない6学年のプレゼンテーションの相手として、本校の職員だけでは限界があるので、八戸工業大学の環境土木科研究室と提携し、大学生にメールでプレゼンテーションするようにしたいと計画している。

## (2)子どもの夢を実現する大自然学習【自作ヨットで小川原湖一周の大冒険】

### ①自作ヨットに取り組むわけ

自作カヌーで小川原湖横断に成功した子どもたちは、小川原湖で時々見かけるヨットを見て、自分たちもやってみたいという願いを持っている。このような夢を実現していくことが自信になり、どんな困難にもチャレンジ精神で挑戦していくエネルギーになると信じている。

また、子どもたちはカヌー作りを通して船体を作る技術を取得し、ものづくりの力は相当高まったが、ヨットは帆を取り付けるために構造が複雑で、より高い技術が要求される。それでも、カヌーを製作した経験を生かして粘り強く製作に取り組み、そのヨットでの小川原湖一周にはさらに闘志を燃やすことだろう。単にマリンスポーツを楽しむというレベルを超えて、ヨットの操船を通して船体のバランスを取ったり風を受けたりする技術に習熟し、小川原湖の風や波に関する情報を得て、科学する心や困難にチャレンジする態度を育てて欲しいと願っている。大自然の中でたくましく生きる力、自分力耕しこそがこの学習の目的なのである。

このほかにも、漁船に乗ってのシジミ漁や冬季のワカサギ漁を計画している。宝の海といわれる小川原湖の資源の豊かさを体験し、漁業者と思いを共感して欲しいと願っている。

### ②ヨットで小川原湖一周までのスケジュール

平成16年度：小川原湖自然楽校で開催する「小川原湖ヨット体験」に参加し、ヨットの楽しさを味わいながら、操作の仕方を覚える。

平成17年度：1学期には、白神カヌー工房の指導を受け、双胴のヨットを製作する。双胴にするのは、構造上転覆の危険性が低く、航海の安全が保たれるからである。

夏季休業中には、ヨットの操船訓練をし、操船に慣れる。

2学期には、シジミ漁の保護者の協力も得て、ヨットで小川原湖を一周する。

## (3)自分力と科学する心を育てる究極の教育活動【自由研究の推進】

### ①自由研究に力を入れるわけ

Oneself 理科と自由研究とが相互に補完しあいながら、子どもの科学する心と自分力とが高まっていくことを期待している。本校ではこれまでも夏季休業中に自由研究の課題を出してきたので、子どもの追究力には実績がある。昨年は青森県理科研究発表会で第二席に入賞する子どもも出てきた。今後は、夏季休業中の自由研究に限らず、教科の発展的な内容を、家庭学習や放課後の自由学習として取り組むことを進めていきたいと考えている。

### ②家庭学習としての自由研究

本校では、家庭学習の習慣化に力を入れていることは前にも述べた。家庭学習は教師が与えた課題だけでなく、学年が進むごとに自ら課題を見つけて行うようにしていきたい。

例えば、6年「水溶液の性質」の学習では、酸性とアルカリ性を調べる方法としてリトマス紙を用いるが、教科書にはムラサキキャベツを使う方法も紹介されている。このことに興味を持った子どもは、ほかの花の汁ではどうなのかなと考え、家庭学習として調べてみるかもしれない。実際に実験してみると、ほとんどの花の汁は、酸性とアルカリ性の両方に、あるいはそのどちらかに反応する。このように、花の汁で自家製の指示薬を作ることができれば、子どもにとって大きな感動になる。さらに、教師が適切なアドバイスを送れば、子どもの自由研究はさらに深まり、化学反応を調べるレベルまで進むかもしれない。このように、日常的な自由研究によって、子どもの自分力は確固たるものに高まっていくことを期待している。

## (4)小川原湖子どもサミットの継続

### ①小川原湖子どもサミットを継続するわけ

小川原湖周辺の子どもたちが一堂に会し、小川原湖を舞台にして行っている様々な学習や活動を紹介しあい、お互いの学習に生かすとともに、小川原湖の環境を守っていくために協力して何ができるか話し合う。昨年度の第1回サミットは、関係市町村30校の小学校のうち、6校の参加にとどまった。小川原湖の環境を守っていくためには流域8万人の意識の向上と協力が不可欠と考えている本校の子どもたちは、もっと多くの学校に参加して欲しいと願っている。

また、前回参加した学校は、今年度さらに学習を深めている。それらの情報を交換するためにも、このサミットは継続して開催することに意義があると考えている。

## ②第2回小川原湖子どもサミットの内容

今年度、11月27日(土)に第2回小川原湖子どもサミットを開催する。このサミットは本校児童会が主催し、小川原湖周辺市町村の小学校に参加を呼びかける。無論、地域住民や一般市民の参加も大歓迎である。第一部では各学校で取り組んでいる学習や活動を紹介しあう。第二部では、本校児童の司会進行によって「小川原湖の日」を決め、小川原湖のためにどんな活動をしていくかについて話し合う。

本校のサミットを始めとする小川原湖に関する活動はテレビや新聞等でも報道され、社会的にも注目を集めている。また、環境に関する各種イベントなどにも招かれ、様々な人たちの前で発表する機会も増えてきた。こうした環境の中で、本校の実践に関心を持つ教育関係者も増えてきている。今回は昨年度より拡大した規模のサミットになるのではと期待している。

## ③小川原湖子どもサミットがもたらす効果

これまで一部で取り組んできた小川原湖の環境保全活動が、周辺の多くの小学校に広がっていくことが期待される。子どもの活動は大人を巻き込むことが多いので、最後は大人も巻き込んだ地域活動に発展していったら欲しいと願っている。

また、小川原湖の自然を理科や総合的な学習の時間で調べている学校は、本校を除くとほとんどないのが現状だが、本校が行っている湖水の対流やシジミ貝の成長などの学習が他校にも広がり、お互いに情報交換しながら学習が深まっていったら欲しいと願っている。

さらに、この事業には国交省高瀬川河川事務所や八戸水産事務所などの協力を得るので、関係者のネットワーク化が進み、今後の小川原湖学習がさらに深化していくことを期待したい。

## 3. 地球の未来に夢と希望を託す「未来耕し」の学習

### (1)未来のエネルギーについて学ぶ

#### ①エネルギー学習を進めるわけ

エネルギーの問題は非常に大きい問題であるにもかかわらず、あまりに日常的なためか、今のところ本校の子どもたちの関心は低い。また、化石燃料の消費に伴う地球温暖化や酸性雨などの環境問題に対しても、あまり危機感を感じていないようで、省エネについての自覚も不十分である。さらに、現在中心的な役割を果たしている石油の埋蔵量には限界があり、近い将来枯渇したときに人類は代替エネルギーとして何を利用していくかという問題に対しても、まだ現実のこととは感じていないようである。このような現状にある子どもたちに対して、人類の未来にとってエネルギー問題は存亡をかけた大きな問題であることに一時も早く気づいて欲しいと考えた。そして、できることから最初の一步を早く踏み出して欲しいと考えたのである。

#### ②エネルギー学習の事例

- ・エネルギー学習会；(全校) 環境技術研究所の専門家をゲストティーチャーに  
エネルギーとは何か  
どんなエネルギーを使っているのか。

それぞれのエネルギーにはどんな問題があるのか。

・省エネ学習会；(全校)

省エネとは何か。

省エネの方法について

・省エネのための活動；(全校)

家庭用省エネナビ（家庭の使用電力量を測る器具）とエコワット（電気器具の使用電力量を測る器具）を使って、学校・家庭の電気の節約に努める。

・発電のしくみの学習；(4・6年)

風力発電（プロペラ型と直線翼垂直軸型）のしくみを学び、実際に作って活用する。

太陽光発電のしくみを学び、実際に作って活用する。

原子力発電について学ぶ。(原燃PRセンターの見学)

### ③エネルギー教育がもたらす効果

子どもたちは、エネルギーと環境問題との関係を理解し、未来の地球環境を守っていくためには省エネが非常に重要であるという認識に立って、学校や家庭で省エネを意識して生活するようになることを期待している。

人類にとって未来のエネルギーは大きな問題だが、悲観するのではなく、科学の可能性を信じて小さなことでも今できることから始めようとする実践的な態度が育つことを期待している。

## (2)「根井っ子未来農園」で無農薬栽培に挑戦

### ①「根井っ子未来農園」に取り組むわけ

現在、根井地区を含む三沢市北部は各種野菜の大規模経営で成功している。農業が基幹産業である根井の子には、農業の心を理解して欲しいと願っている。モットーは「万人を養う土を耕すことは、自らの心を耕すこと」で、人の命を預かる農業体験を通して、奉仕の心など、人としての生き方を学んで欲しいのである。しかし、この地区では大規模経営ゆ



無人販売所の準備中

えに農薬と化学肥料中心の農業になっている。消費者の「食」に対する安全志向が今後ますます進む中、この地区の農業が今のまま将来も続くという保証はない。未来の健康なくらしに「食」の問題は避けて通れないのである。子どもたちは、消費者は「安全」で「おいしい」作物を求めていると予想し、無農薬で野菜を作ることにした。このような活動を通して、無農薬有機栽培への関心を高め、その知識と技術を確立したいと考えている。そのため、全校で「根井っ子未来農園」を開設し、未来の農業のあるべき姿について消費者や地域の人々に提案していきたいと考えた。

### ②これまでの経過

病虫害から作物を守るために、天然植物抽出液、ウェル・キルドとウェル・ガードを使って無農薬栽培に取り組んでいる。この植物エキスは人畜無害で、キャベツ、ピーマン、大根、ニンジン、カボチャなどの夏野菜には抜群の効果をあげた。そこで、子どもたちは、校門の前に無人販売のコーナーを設け、収穫した無農薬野菜をオール 100 円で販売している。合わせて、消費者からは無農薬野菜をどのように考えているか調査している。売上は1ヶ月で 10000 円を超え、今後も長いもやビートなどの収穫が見込まれるので、秋まで販売を続ける予定である。子どもたちは売上金でマイブックを購入することをすでに決めており、楽しみにしている。

ところが、この植物抽出液は子どもたちが砂糖（グラニュー糖）を取り出すことを楽しみに

しているビートには効果が薄く、現在褐班病とヨトウムシに悩まされている。

### ③今後の活動

無農薬栽培を確実なものにしていくためには、さらに多様な病虫害対策を工夫していく必要がある。無農薬栽培の専門家から情報を収集したい。そして、来年こそは、完璧な無農薬栽培を成功させたいと考えている。

また、これから収穫が見込まれるビートからは砂糖（グラニュー糖）を取り出したい。そのやり方については、北海道から情報を収集済みである。さらに、大豆は青森県食品加工センターに出かけて豆腐と味噌作りの体験学習を行う。このような活動を通して、農業は国民の食生活に大きな役割を果たしていることを理解させたい。

### ④「根井っ子未来農園」がもたらす効果

子どもたちが将来農業に就こうとも他の職に就こうとも、万人を養う農業の大切さを心から理解し、農業が好きになり、農業に誇りを持つようになることを期待している。と同時に、なくてはならない産業である農業の未来に、もっと希望を持って欲しいと願っている。

## (3) 仏沼子どもシンポジウムの開催

### ① 仏沼について

仏沼は小川原湖北部の東側に隣接する 250ha ほどの干拓地である。もともとは浅い沼だったのだが、戦後、水田にするために水を抜いて干拓した場所である。しかし、事業が終了した時には米余りのため減反政策が始まり、結局ほとんど田植えをしないまま放置された箇所が多い。この場所で、昭和 47 年に幻の鳥といわれるオオセッカが繁殖していることが確認された。オオセッカはスズメに似たウグイス科の鳥で、世界でも 2000 羽程度しかいないといわれる。そのうちのなんと 9 割がこの仏沼にいると考えられている。青森県レッドデータブックでは重要希少野生生物 A ランクに指定されている。オオセッカは始めから仏沼にいたのではない。干拓によってヨシが適度の高さに生育し、しかも下草に生えたスゲがオオセッカの営巣に適した環境を作り出したために増えてきたのである。仏沼には、そのほかにも、コジュリン（青森県 A ランク）、オオジュリン（青森県 B ランク）、オオヨシキリ、コヨシキリ、オオジシギ（青森県 C ランク）、チュウヒ（青森県 B ランク）、オオワシ（青森県 B ランク）、オジロワシ（青森県 B ランク）、ダイサギ、アオサギなどが日常的に見られる。そのほかにも、日本一小さいトンボのハッチョウトンボ、本州では非常に少ないカラカネイトトンボなどもすんでいる。さながら野生生物の楽園である。ただし、仏沼はもともと沼地ただけに、排水を止めると沼地に戻ってしまう。そうすると、オオセッカは営巣できないため、もはやすみかにはなりえない。そういう意味では、オオセッカが住める環境は人間が管理してあげなければ守れないという特殊な事情にある。オオセッカはきわめて微妙なバランスの上で、かろうじて生きているのである。

現在、この仏沼がラムサール条約登録への期待が膨らんでいる。実現すれば、貴重な環境資源を次世代に引き継いでいくための基盤ができるのだが、登録のためには国指定鳥獣保護区にしなければならない。そうすると周辺の地権者や農家の開発行為や経済活動に制限がかかるので、地権者や農家などからいかにして理解と協力を得るかということが課題になっている。

### ② 仏沼子どもシンポジウムを開催するわけ

これだけ注目を浴びている仏沼について、近隣住民、まして子どもたちの関心はあまり高まっていない。本校の子どもたちは小川原湖自然楽校への参加を通して、仏沼に何度も足を運んでおり、その貴重な自然については十分認識しているが、ラムサール条約についてはまったくのつんぼ状態に置かれている。この歴史的な瞬間を、人々が何を考えどのように行動するのかを、子どもの目で見させ、いっしょに考えさせることは大変貴重な学習になると考えている。

そこで、関係者を招いて子どもシンポジウムを開催し、様々な立場の人の考えを聞きながら、仏沼は今何が問題になっているのかを理解させ、仏沼を未来に向けてどのようにしていくのがよいのかについて子どもなりに考えさせたいと考えた。そして、自然を守るためには、人間のくらしや産業などを多面的に見ることも必要で、問題解決のためには自然と共生する心と科学する心を持って合意を形成していくことが大切であることを理解させたいと考えた。

### ③仏沼子どもシンポジウムの内容

仏沼子どもシンポジウムは、平成17年3月の春休みに、仏沼に近い三沢市斗南藩観光村会議室で開催する。小川原湖周辺市町村の小・中学生や小川原湖自然楽校の会員に参加を呼びかけ、一般市民も自由に参加できるようにする。シンポジウムの内容は次のようにする。

- ・ 仏沼の現状についての学習会（「NPO法人オオセッカランド」に依頼する）
  - （仏沼はオオセッカなど、希少種に指定されている野鳥や昆虫の宝庫であること）
  - （仏沼は水田を作るために干拓したが、放置したために今の環境になったこと）
  - （オオセッカが住む環境には排水などの管理が必要なこと）
  - （現在の環境を守るためには、ポンプ代などの経費もかかること）
  - （ラムサール条約とはなにか）
  - （ラムサール条約に登録すると今の環境が守られ、環境学習に役立つこと）
  - （三沢市はラムサール条約に登録する方向でいること）
  - （ラムサール条約に登録すると、周辺一帯の土地を自由に使えなくなること）
  - （経済活動や開発行為が制限されると、地権者や農家は困ることもあること）
- ・ シンポジウム（地権者、用水管理者、三沢市、野鳥の会、学校教育関係者で意見交換）
- ・ 小・中学生による意見交換会
- ・ 仏沼の写真展

### ④仏沼子どもシンポジウムがもたらす効果

仏沼がおかれている問題に対する理解が深まり、ラムサール条約への登録を始め、小川原湖周辺の環境に対する関心を飛躍的に高める。さらに、世界的に見ても有数な自然がすぐ身近にあることに対して大きな誇りを持ち、ふるさとの自然を大切にしたいと思う心情を高める。

## 4. ふるさとに誇りを持たせる「ふるさと耕し」の学習

### (1)世界で一つの小川原湖博物館と環境学習センターづくり

#### ①なぜ施設を造るのか

小川原湖の環境を守っていくためには、地域住民にまず小川原湖のことを知ってもらうことが大切だが、残念ながら周辺市町村に小川原湖の自然や水産業などについて学習できる施設はない。今後、どこかでつくるという計画も聞いていない。しかし、本校の子どもたちが進めている小川原湖学習の内容は、関係機関とのネットワークを駆使した最新の学習であり、広く世間に知らせる価値のあるものと考えている。子どもたちも自分たちの学習成果を何かの形に残して発信することには大変意欲的である。そこで、本校の空き教室を改造して子どもたちの学習成果を展示し、世界で一つの小川原湖博物館をつくりたいと考えた。

三沢市北部4校が統合するため、本校は平成18年3月を持って閉校となる。しかし、校舎は残る見通しである。現在、その校舎の利用について関係者で協議中だが、私たちは、本校の子どもたちがエネルギー学習などで製作予定の様々な発電システムを展示し、周辺子どもたちや地域住民が環境について学ぶ環境学習センターとして活用するのがベストと考えている。

本校では昨年来、根井沼について浮島を中心にいろいろ調べてきた。今年度の6年のIさんは、卒業記念製作として「浮島誕生パネル」を作ることに決まっている。昨年度の卒業生は、

縄文海進の進んだ今より水面が5～6m高く海だったころの小川原湖のジオラマを製作した。このような子どもの作品は、多くの人々に見てもらふ価値のあるものである。小川原湖博物館や環境学習センターに、本校の子どもたちの学習成果を作品として残すことによって、ここで学んだ子どもたち心に、「ふるさと」の文字を焼き付けたいと考えた。「ふるさと耕し」はそこから始まると考えたのである。

### ②小川原湖博物館と環境学習センターの全体構想

空き教室を改造して次の展示をする。両方の機能を総合して「根井ミュージアム」と呼ぶ。  
小川原湖博物館には

- ・氷河期の小川原湖のジオラマ（氷河期は今より140mも海面が低かったので、今より数キロ沖合いまで陸地が続いていて、そのころの小川原湖は深い峡谷になっていたこと）
- ・縄文時代の小川原湖のジオラマと貝塚遺跡（現在内陸に貝塚があるのは、縄文時代は小川原湖が海で、今よりも内陸に入り込んでいた証拠であること）・・・すでに完成
- ・小川原湖のシジミ貝（シジミ貝の育ち方とシジミ貝が小川原湖全域に広がっていく仕組み）
- ・小川原湖にもあった公害（戦時中から戦後にかけての上北鉱山の鉱毒問題）・・・すでに完成
- ・小川原湖の北部と南部の自然（小川原湖は北部と南部では水草の分布がまったく異なること）
- ・小川原湖の野鳥たち（季節によって異なる小川原湖の野鳥の写真パネル）
- ・小川原湖の魚（日本一の漁獲高を誇るワカサギやシラウオ、その他の魚について）
- ・小川原湖の漁法（冬季間に氷の下で行う地引網、氷下曳漁《しがびきりょう》について）
- ・根井沼と浮島（根井沼の浮島のでき方について）
- ・仏沼の自然（オオセッカなどの野鳥や昆虫などの写真パネル）

環境学習センターには

- ・発電のしくみ（手回し発電機の体験コーナー）
- ・風力発電機（プロペラ型と直線翼垂直軸型のミニチュア）を展示
- ・ソーラー発電機（ミニチュア版）の展示
- ・微生物の働きを利用した発電システム（バイオマス）のパネル展示

### ③小川原湖博物館と環境学習センターづくりがもたらす効果

子どもたちが根井小学校で汗してきた足跡が残るので、子どもたちの心にふるさとの火がともされ、ふるさとに愛着と誇りを持って胸を張って生きていくことを期待している。

地域住民の小川原湖に対する関心が高まり、省エネに対する意識改革がなされるのではないかと期待している。

## (2)「科学で村おこし隊」が開催する「お楽しみ科学フェスタ」

### ①これまでの経過と目的

本校ではこれまで科学手品クラブで様々な科学手品に挑戦したり、出前科学教室を開催したり、三沢航空科学館などが開催する科学教室に積極的に参加したりして、科学の楽しさや面白さを味わってきた。また、全国で開催されている科学的なイベントにも関心を払い、子どもたちも「こんなことができたら楽しいだろうなあ」と科学教室の開催への意欲を高めてきた。

そこで、科学が拓く未来に希望を持たせるために、子ども自身が「科学で村おこし隊」を組織し、地域の人々を対象に科学教室を公開する「お楽しみ科学フェスタ」を開催したいと考えている。あわせて、科学することの楽しさや本校教育の意図するところを地域の人々にも理解してもらい、アカデミックなかおりのするふるさとにしていきたいと考えた。

### ②今後の具体的な計画

「お楽しみ科学フェスタ」は、夏季と冬季の長期休業に実施する。内容は子どもたちがこれ

まで体験してきたメニューの中から選んだり、出前科学教室で来校する科学好きの先生に相談したりして決めるが、次のようなものが考えられる。近隣の小・中学校にも参加を呼びかける。

- ・巨大紙風船を飛ばそう（秋田県西木村の紙風船祭りをヒントに、紙風船を作って上げる）
- ・死海体験（浴槽に限界まで食塩を溶かし、人間が水に浮いた姿勢で読書ができるか試す）
- ・分子模型作り（空気や水などの身近な分子の一億倍の分子模型を作る）
- ・静電気で遊ぼう（静電気クラゲを作って遊ぶ）
- ・浮沈子作り（ペットボトルの中の醤油パックの金魚が浮いたり沈んだりするおもちゃ）
- ・手作りカメラ（牛乳パックとレンズを使って感光紙に景色を映し出す）
- ・スライム作り（硼砂と洗濯糊でスライムを作る）
- ・ドライアイス鉄砲で遊ぼう（フィルムケースにドライアイスを入れてふたを飛ばして遊ぶ）
- ・パイプ糸車を作ろう（フィルムケースとストローを使って糸の輪を回す不思議なおもちゃ）
- ・ぽんぽん船で遊ぼう（金属パイプの中の水を加熱し、噴出した蒸気で進む船を作る）
- ・みつばちぶんぶん（糸を振り回すとミツバチが飛んでいるような音が出るおもちゃを作る）
- ・カーバイトどかん（太い筒にカーバイトと水を入れて点火。爆発を楽しむこわい遊び）
- ・バードコール作り（野鳥を呼び寄せるおもちゃを作る）など。

### ③「お楽しみ科学フェスタ」がもたらす効果

自分が担当するブースについて材料を準備したり実演や説明の練習をしたりするので、子どもたちはより一層科学に対する知識や興味を高めていくことが期待される。

地域の人々はこのフェスタに喜んで参加し、子どもたちに温かい声援を送ってくれると思うので、子どもたちは大いに満足して自信を深めていくものと期待している。あわせて、学校に対する地域の信頼と期待が高まることも期待される。

本校は、学校独自に小川原湖博物館や環境学習センターを作る予定だが、地域にアカデミックな雰囲気があれば、せつかくの展示物が見向きもされない。「お楽しみ科学フェスタ」の開催によって、地域の人々の科学や環境に対する関心が高まることが期待される。

## (3)ホタルのすむふるさとづくり

### ①ホタルのすむふるさとづくりを進めるわけ

今年の親子キャンプで、子どもたちは根井沼から小川原湖に注ぐ小川付近にヘイケボタルが乱舞するのをはじめて見て大感激した。何しろ生まれてはじめてホタルを見たのだった。現在、子どもたちは、どうしてこの場所にホタルがいるのか、ホタルが生息する環境とはどういう場所なのかについて大きな関心を持っている。そして、それらのことを調べて、ホタルがすむ環境を守っていききたいという願いを持っている。

そこで、根井地区にもホタルがいることを地域の人たちにも知らせ、ホタルが住める環境を守るために何が必要かを調査し、地域の人にも働きかけて協力して守っていききたいと考えた。

### ②ホタルのすむホタルづくりのスケジュール

- ・ホタルの学習会の開催（全校）  
ホタルの専門家から、ホタルの生態や生活環境についての情報を得る。
- ・ホタルの環境調査（上学年）  
ホタルの産卵場所、ホタルの幼虫が生活する場所、幼虫のえさ、ホタルの蛹がいる場所などを調査し、根井地区では何を保護しなければならないのかを決める。
- ・ホタルを見る会を開催（地域ぐるみ）  
地域の人にも知らせて、ホタルを見る会を開く。
- ・ホタルを保護するための看板立て（地域ぐるみ）

根井地区のホタルを保護するためには何がポイントか看板で知らせる。

### ③ホタルのすむふるさとづくりで期待する効果

ホタルがすんでいる自分たちの豊かな自然に誇りを持ち、ふるさとの自然を守っていこうとする「ふるさと耕しの心」をいつまでも持ち続けることだろう。

## (4)小川原湖自然楽校によるふるさとづくり

### ①小川原湖自然楽校について

本校の教職員や地域の自然観察の専門家、環境再生医などの特技を持つ人々がスタッフになって小川原湖自然楽校を開設している。現在三沢市内を中心に子どもとその保護者 50 人が登録し、小川原湖とその周辺の湖沼群を舞台にさまざまな体験活動を行っている。本校の子どもたちも2年以上が全員登録し、他校の子どもたちといっしょに野外活動を楽しんでいる。

この楽校は、自然体験を通して、小川原湖に対する環境保全の意識を高めていこうという目的で開設したものである。今年度は、すでに「仏沼野鳥観察会」「根井沼浮島たんけん」「高瀬川カヌー下り」「仏沼メダカさがし隊」を実施した。このあとも、「小川原湖ヨット体験」「小川原湖冬の野鳥観察」「姉沼ワカサギつり」を予定している。この事業は新聞等でも紹介され、地域づくりのモデルとして各層から注目を集めており、次年度の開催に熱い期待を寄せている人も多い。

### ②小川原湖自然楽校の目的

学校の枠や世代や職種を超えて自然体験をすることによって、子どもたちに多くの技や知識を習得させたい。また、それぞれ特技を持つ人々の生き様にふれることによって、人としての生き方を考えさせたいと考えた。さらに地域の専門家を発掘することになるので、人材のネットワーク化を図り、学校教育の充実にも生かしていきたいと考えた。

### ③小川原湖自然楽校の今後の運営

今後はますます入校希望者が増えていくことが予想される。今後は、野鳥コース、昆虫コース、魚コース、カヌーコース、たんけんコースの5つのコースごとにスタッフと会員を登録し、好きなことに年間を通して取り組めるクラブ形式の運営にしていく。

### ④小川原湖自然楽校がもたらす効果

地域の子どもの育てる教育力が飛躍的に高まり、望ましいふるさとづくりにつながるのではないかと期待している。地域住民の教育や環境に対する意識も高まり、子どもの夢の実現を支えるふるさとになっていくことを期待している。

## 〇おわりに

プランはできた。新規のものもあるが、昨年度からの実践の中から課題として見えてきたものが多い。それらの多くは、日々改革しながら実践中である。それだけに、成果が出るのも早いだろう。私たちのプランは、幸い学区内外の多くのサポーターにも支えられ、すでに大きな成果をあげていることも多い。何よりも、子どもの成長ぶりが目に見えて大きい。学外のいろいろな場で学習成果を発表する子どもたちの自信あふれる姿に、その成長を見ることができてうれしい。本校はあと1年半で閉校となる。それまでに、この地に子どもたちの大きな夢があり、汗と涙を流して懸命に追い求めてきた証をなんとしても残したいと思う。そして、子どもたちが胸を張って新しい学校に旅立っていくことを願う。校舎はなくなっても、子どもたちが発した輝きは失せることはない。環境学習センターが残り、小川原湖博物館が残る。それ以上に、大きな夢と自信を持って生涯を通してはちきれんばかりに学び続ける姿が、ここ根井の地で学んだ何よりの証なのだ。私たちは、それを信じてこの1年にかける。