

第四部

子どもと学校

一章

小学生と

自然の学習

小学生と自然の学習 Ⅰ

授業「水生昆虫から見た東条川」

東条川には、トビケラ類やカゲロウ類、ホタルやヒラタドROMシの幼虫、ヒルなどの水生生物が棲息している。その多くは小さく、しかも石の裏にいてすばやく動くので、なじみが薄い。この水生生物を環境学習の題材にしようと、常々考えていた。それは、水生生物は川の中に無数に棲息し、川に適應した暮らしをして

いる。しかも、魚やヤゴなどのエサになるばかりか、羽化後は野鳥やクモなどのエサになり、川や周辺の生き物の生命を支えているからだ。ここをベースに、東条東小学校の「東条川を軸とした環境学習」を出発させたい。そうしないと、「川をきれいにしましょう」という口先だけの環境教育に終わり、河川浄化や自分たちの暮らしの変革など、行動につながらないと考える。しかし、私はなかなか足を踏み出せなかった。それは、私自身が水生生物について無知だったからである。「センス・オブ・ワンダー」(レーチェル・カーソン)に、「もし、あなた自身は自然への知識をほんの少ししか持っていないと感じたとしても、親として、たくさんの子供を子どもにしてやることができます」、「私たちが住んでいる世界のように再び、感激、神秘などを子どもとつくれる大人が、少なくともひとり子どもの側にいる必要があります」と書かれている。さらに、「知ることは、感じることの半分も重要ではないと固く信じていま

す」と続く。これを読んで、「子どもの側において、再発見や感動を分かち合うことなら私にもできる」と思い、安心した。そのうえ、必要な知識は、福崎高校の先生に援助してもらえらることになった。

水生生物との出会い

川の水が温むのを待つて、東条川に入った。石をめくると、体長五ミリほどの生物が急いで裏側に隠れた。子どもたちは、ピンセットを使ってパットの中に落とすといつた。ナガレトビケラは小石を糸で縫い合わせ、自分の巣を作っていた。子どもたちは、その巣を「マイホーム」とよんだ。

◇ナガレトビケラはきれいな水の中にいる。ヒラタドROMシは、少しきかない水にいます。タイコウチはきかない水の中にいることがわかった。ヒルもタニシもきかない水にいます。東条川はきれいが、きたないが、またわからない。でも、きれいな水。

「東条川はきれいなのか、きたないのか」が、子どもたちの問題になった。

上級生が「東条川は汚れている」と言っているのを聞いていた子は、「東条川は汚れている」と主張し、学校の帰りに橋の上からのぞいた子は、「きれいだった」と言った。そうやって、子どもたちの話し合いでは、解決がつかなかった。

ランキング作戦開始

夏休みに家族旅行した際、各地の川の水をペットボトル一本ずつとってきてほしいとお願いした。そして、その水を用いたいろいろな方法で測りランキングして、東条川は相対的に「きれいなのか」「汚れているのか」を調べるよう提案した。

すると、夏休み後に、たくさんの水が集まった。中には、お母さんの実家の仙台まで、川の水を集めながら旅行し、たくさんの川の水を集めてくれた家族もあった。それらを、(一)濾過(二)電気伝導度(三)透視度の三方法でランキングした。

①ろ紙作戦によるランキング

ろ紙を入れたロートに、各所の川の水五〇〇ミリリットルを入れ、ろ紙に残つ

た残滓の量でランキングした。暑い日が続く、水を探つてから時間がたっているので、意外にも緑や茶色のたくさんの残滓が出てきた。残念ながら東条川は中位から下位にランクされた。

②電気伝導度によるランキング

電気伝導度計では無機イオン量が量れる。それが多いと、いろいろな雑廃水が混ざっていると推定でき、水の汚れを知る目安になる。それで、各川の水を量りランキングした。その結果、東条川の上流部の水はきれいであるが、中流部は汚れが増し、下流部はかなり汚れていることがわかった。

③透視度によるランキング

長さ一メートルの透視度計で、各川の水を測定した。採水後一か月近く経過して汚濁が進み、ほとんどの水の透視度が下がっていた。この方法は採水直後でないためだなおと反省させられた。このように、不完全な実験ではあつたけれど、三つのランキング作戦から、子どもたちは下記のようなことを考えた。

◇わたしはランキング作戦をして、すごいなあと思いました。なぜかというところ、きれいなところ、きたないところが分かったからです。同じ東条川でも、なぜ場所によつてちがうのかなあと思います。東条川も泳げる川にしたいです。

東条川の上流から下流までの調査

東条川の汚れ方は場所によつてちがうことに気づき、何が川を汚すのかを、子どもたちは知りたがった。そこで、町のバスを借り、東条川の上流から下流までの調査を実施した。

◇それから下流に行きました。まわりの風けいは、上流とぜんぜんちがいました。まわりには、自せんがありませんでした。まわりには、自せんがありませんでした。とうし度が九九センチで、電気でんどう度は一九一でした。さい後に、東条川と加古川がつながっている所を見ました。東条川と加古川がつながっているなんて知りませんでした。上流には自然があり、下流には自然がなくて家ばかりである。そのことから、人間が川を汚していることを、子どもた

ちは直感的につかんでいった。また、その汚れた下流には、たくさんの水生生物がいたことから、子どもたちは水生生物に関心を持ち始めた。

水生生物の学習

『水辺の学遊会』の本で学習してから、「水生生物について知りたいこと」を、子どもたちに書いてもらった。それを持って、福岡高校を訪ねた。そして、小学校に来て、子どもたちの疑問に答えてくれるようお願いした。すると、高校の先生は十分な準備をして授業をしてくれた。下記は感想の一部である。

トビケラが川をきれいにしてくれるのに、どうして川がきれいにならないのでしょうか。それはトビケラは小さいのに、川は長いからです。だから、ぜんぜんくらべものにならないのです。もっと仲間をよべばいいと思います。それと、川はどこまでもつづいていることがわかりました。そして、ダムともつながっていることがわかりました。そして、そこから、もしよこれた水が流れると、海の魚も死

んでしまつかもしれないと思います。だから、ここできれいにしないとダメです。よこれた川だとダメです。その水を、ぼくたちは飲んでいからです。もちろん、浄水場で、川の水をきれいにしていますが。

学んだことをより多くの人に伝える
三学期の参観日には、自分たちの学んできたことを分担して発表した。その後、国土交通省の人に、どうしたら川の水がきれいになるかを話してもらった。その時の保護者の感想の一部である。

「東条川はきれいなのか……」、自分の足と目で確認して、また私たち親ですら知ることのなかった水生生物についても、私たちが教えてもらうほど、子どもたちはよく学習していた。それから、専門家のお話も聞かせていただいた。川の水をきれいにしていく石や草との関係、ホタルは少し汚れた川から生まれること、雨量によっても汚れ方が変わるなど、子どもたちばかりやすく説明して下さった。

この総合を通して、私たち大人も川を汚さない方法を地域ぐるみで取り組み、一人一人が考えることで、もつともつときれいな東条川になるのは……と痛感した」

学んだことをもつと多くの人に伝えたい、と子どもたちは願っていた。それで、伝えたいことを各自が書いてきた。マンガ、さし絵、作文それぞれに工夫を凝らした作品が集まった。それを黒板に貼り、みんなで見て絞っていった。こうして内容が決まり、グループで分担してチラシ作りをした。印刷して、クラス全員で分担して校区全戸に配布した。

岸本清明

小学生と自然の学習 2

授業「おだんごころがし」分析

千葉県の小学校の先生だった笠井守さんの授業実践で「おだんごころがし」というのがある。これは二年生の授業で、土でだんごをつくり、すべり台の上からころがして、誰のがいちばん遠くまでころがったかを競う遊びの授業である。笠井さんは、必ず子どもたちが喜んで参加し、大事なことを学びとると確信して取り組んだ授業である。

授業は、子どもたちが喜び、大はしゃぎする中、どんな土だんごが強いだんごかを判定する基準を決めるところから始まった。すべり台の上からころがった距離で判断することが決まった。授業のテーマは、「土だんごづくり」ではなく、「おだんごころがし」となった。子どもたちは、校庭の中の思い思いの場所に散らばって、土だんごを作り出した。そして、一人ずつ作った土だんごをもつてすべり台の上に登り、名前を言つてころがしたが、どれもすべり台からころがる間にくわれた。そのとき、笠井先生が自分の作った土だんごをころがした。その強

さは、子どもたちのものよりかけ離れてつよいもので、はるかに遠いところまでころがった。子どもたちを驚かせ、どうしてそのように遠くまでころがったのか、疑問をもたせることになった。子どもたちは、ころがり終えた土だんごのところに集まり、眺め触り確かめたが、一人が「先生、ずるーい。これは土ねんだ」と叫んだ。

ここで、授業は大転換した。おだんごのつくりかたではなく、おだんごをつくる材料のちがいが決定的な条件になることを知った。授業は、技能の問題から技術の問題に転換した。子どもたちは、校庭の隅々まで行つて、粘土を探した。そして、思うような粘土が見つからないままに何時間が過ぎた後、子どもたちは、親たちから近寄つてはいけなないと、きつく禁止されている崖にあることを思い出した。「土ねんどは、あそこにある」という会話が声をひそめながら教室中に広まった。「土ねんど」は学校で使う「油ねんど」と区別した子どもたちの言葉である。そして、笠井さんは、子どもたち

の探険隊を組織して、崖地に下調べに行き、それからクラス全員でねんど取りに出かけた。

ここまでの授業の目標は、子どもたち一人ひとりがすべり台から遠くまでころがる強い土だんごをつくれるようになることだった。その基礎として、つくりかたではなく、つくるための材料が重要な意味をもっていることを、笠井さんは子どもたちに気付かせた。このことなしには強い土だんごはつくれないという必須の基礎である。ここから授業はさらに大きく転換した。

授業の新しい方向への展開とは、子どもたちの学習の目標が、強い土だんごづくりから、地域の地質、地層の観察、理解へと転じたことである。強い土だんごづくりの材料であるねんど探しは、学習の場を校庭から地域へと広げた。そして崖地におもむいて、崖がいくつもの層になつていて、ねんどはその中の特定の層のところにあることに子どもたちは気付く。千葉東北部の洪積台地は、上に黒土と赤土の層があり、その下は砂の層とね

んどの層がまじる。そうしたことを、子どもたちは発見する。さらに一番上の黒土の層が、赤土と生きものの遺骸の小片の混合したものであることを学ぶ。

授業は、崖地からねんどうを採取し、土だんごころがしに興じながら、それに留まることなく、この地層、地質の学習へと発展していった。

岩田好宏

小学生と自然の学習 3

授業実践―酸性雨を軸に「水溶液の性質」

六年生理科に「水溶液の性質」の単元がある。その目標は、いろいろな水溶液を使い、その性質や金属を変化させる様子調べ、水溶液の性質や働きについて考えをもつようにすることである。

子どもたちにとっては、塩酸や水酸化

ナトリウムを使ってアルミを溶かしたり、BTB液やリトマス紙の呈色反応を見たりする初めての化学の授業であり、興味を持つ。しかし、テストをしてみると意外に理解が不十分だったり、定着が悪かったりすることがある。それは、塩酸と水酸化ナトリウムにどちらにも「酸」という字があり、ややこしく感じたり、リトマス紙の呈色の赤↓赤か、赤↓青のどちらが酸性だったか、混同してしまったりするからだ。さらに、水溶液をどうして「酸性」と「アルカリ性」、「中性」に分けるのか、根本のところを抜けてしまっている。

青色アサガオの赤斑を酸性の導入に用いれば、リトマス紙の呈色混同が解消できる。酸の力を無力にするため、アルカリを注入する実験をすれば、酸とアルカリ、中性が別々のものではなくて、連続性を持つものであることや、水溶液を「酸」と「アルカリ」、「中性」に分ける意味も理解できる。さらに、環境問題へ関心を広げることが出来る。

授業展開

(一) 導入

①雨の降り始め直後の青色アサガオの赤斑を見せる。②二宮金次郎の銅像を観察させる。③歩道橋下などによく見られるコンクリートつららを観察させる。

(二) 酸性のパワーを知る

①アサガオの青色の花にうすい塩酸をかける。

②試験管に入れた塩酸の中に、アルミニウムを入れる。

③試験管に入れた塩酸の中に、コンクリート片を入れる。

④試験管に入れた塩酸の中に、鉄クギを入れる。

子どもたちは、金属を溶かしたり、さびつかせたり、コンクリート片を分解してしまう酸のパワーに驚くとともに、酸性雨の危険性について関心を持つ。

同時に、リトマス紙とBTB液による呈色反応も見えておく。また、クエン酸を舐めさせ、「酸」の意味を知らせる。

(三) 酸性雨の被害について考える

①自動車の排気管にゴミ袋をつけ、排気

ガスを収集する。袋の先にゴム管をつけ、水を入れたビーカーの中にゴム管の先を入れ、袋を押さえて排気ガスを水に溶かす。それにB T B液を入れる。

②北欧の酸性雨被害、大理石彫刻の腐食などの写真を提示し、酸性の雨の持つ力のすごさや、環境に与える被害の大きさに気づかせる。

酸性の液が車の排気ガスで簡単にできてしまうことに、子どもたちは驚いた。そして、火力発電やゴミ焼却などでも酸性雨が発生することを理解するとともに、被害の甚大さに心を痛めた。そして、どうすれば酸性雨の被害を少なくすることができるか考え始めた。

(四) 北欧の酸性雨対策から考える

①酸性化し生物のいなくなった池に、へりて石灰をまいている写真を提示する。

②アルミと塩酸を入れた試験管に石灰を入れ、様子を見る。

石灰を入れた試験管内の反応が弱くなったのを見て、そのわけを考える。そして、石灰が酸性の反対の性質を持つているのか、石灰は酸性の力を止める性質

があるのかと、子どもたちは考えた。

(五) アルカリ性を知る

①その試験管の液をリトマス紙につけ、呈色反応を見る。

②石灰を水に溶かし、リトマス紙とB T B液で呈色反応を見る。

いずれもリトマス紙の呈色反応が反対になり、B T B液は酸性と違う色になることから、酸性と反対の性質、アルカリ性になったのではないかと想定する。

(六) アルカリのパワーを調べる。

①試験管に入れた水酸化ナトリウム水溶液に、アルミニウムを入れる。

②試験管に入れた水酸化ナトリウム水溶液に、コンクリート片を入れる。

③試験管に入れた水酸化ナトリウム水溶液に、鉄クギを入れる。

④試験管に入れた水酸化ナトリウム水溶液に、魚の切れ身を入れる。

アルカリの水溶液は、コンクリート片や鉄には反応しなかったが、魚の切れ身をとかしたし、アルミも塩酸を入れた時と同様に泡を出して溶けた。アルカリも酸と同様大きなパワーを持っていること

を理解した。

(七) どちらも大きなパワーを持つ水溶液なのに、どうして混ぜると力が弱くなったのかを考える

①試験管の中に酸性の液を入れ、B T B液を入れる。そこにスポイトで、アルカリ性の液を少しずつ加えていき、呈色反応を見る。

B T Bの呈色反応が赤から黄色、そして緑がかった青、青色へと連続的に変化していくことから、アルカリの水溶液を加えることよって、酸性の液がだんだんとアルカリ性になっていったことに気づく。

②アルカリ性の水溶液に、スポイトで塩酸を少しずつ加えていく。

今度はB T B液の呈色反応が青から青緑、黄色、赤へと連続的に変化していくことから、だんだん酸性になっていったことを知る。

(八) 中性の性質を知る

①酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液をうまく混ぜ、中性の液を作る。

②中性の液を入れた試験管に、アルミニ

ウムを入れたり、コンクリート片を入れたり、釘を入れたりする実験をする。反応が全くないことから、中性では酸やアルカリのようなパワーが無いことを知る。そして、酸もアルカリも、中性に近いほど力が弱いことを理解する。また、酸性の湖に石灰をまくことは、この原理を利用していたことに気づく。

(九) 暮らしの中の酸、アルカリの水溶液の利用を調べる

① 万能試験紙を用い、いろいろな液の酸性、アルカリ性、中性を調べる。

炭酸飲料や酢、リンゴやミカンの果汁も酸性、石けん水や中性洗剤はアルカリ性、水道水や食塩水は中性……というように、様々な水溶液を万能試験紙で調べていく。合わせて、酸には防腐効果があり、ご飯に酢を入れて寿司、梅干しを入れておにぎりとして利用してきていることも話す。

(一〇) 日本の酸性雨の現状を知る

近年、国内雨水の年間平均pHは四・七である。ほぼ日本全国に酸性雨が降っている。日本ではヨーロッパに比べてまだ大

きな被害は出ていないが、金属の酸化やコンクリートの劣化を促進している。中国起源の酸性雨もあることから、国際的な取り組みが必要であり、ヨーロッパでは一九七九年に長距離越境大気汚染条約が締結され、酸性雨の状況の監視・評価、酸性雨原因物質の排出削減対策などが着実に進められていることも知らせる。

酸性雨を軸にすることの効果

(一) 確かな理解につながることに

青色リトマス紙の赤斑から入ることによって、リトマス紙の呈色反応を記憶しやすい。また、酸の働きを明確にしてから、その反応を止めるアルカリの働きを提示することで、酸性とアルカリ性、中性のそれぞれの性質が連続的に捉えられ、確かな理解につながる。

(二) 学習の意味がわかり、環境問題の理解と解決につながることに

学習したことが、実際の社会問題の理解や解決に使えることは少ない。ところが、酸性雨という問題をくぐらせることによつて、水溶液の性質の学習が、酸性

雨という環境問題の理解を促進し、その解決への道筋を示唆してくれる。

岸本清明

小学生と自然の学習 4

小学校授業

「空気に重さはあるのか」

(一) 「気体のものである」と教えたい。そのとき、気体には体積と重さがあることをもって「ものである」と決定づける学習が必要である。ひと言でいえば、原子論的認識といえよう。気体についての原子論的認識を子どもたちに可能にするには、「気体には体積がある」ということよりも、「気体には重さがある」の方が困難を伴う。どのような道行きが必要であろうか。少しく吟味を試みたい。

(二) 「気体には重さがある」という実験は、空気缶と名付けられた空気を一気圧

以上押し込むことのできる缶と上皿天秤を用いる。空気缶というのは実験用気体が入っていた金属製の缶に、一か所穴を空け、そこに自転車チューブに着いている空気を入れるためのバルブを半田付けたものである。

「気体には重さはあるか」を問う学習は空気缶に空気を押し込む前の状態で上皿天秤を釣り合わせておき、ポンプで空気をいっぱい詰め込んだ後、「空気缶の方は、上がるか、下がるか、そのままか」を問うのである。

(二) この課題をどのような学習の流れの中で子どもたちに考えさせるか、指導計画(学習の位置づけ)が問題である。巷間流布している指導計画には、大きく分けて二通りのプランの考え方があつた。

一つは、「授業」のものと「重さ」の最終段階でこの課題を考えさせるものと、今ひとつは「気体には体積がある」と教えたあとである。それに対して筆者は「三態変化」の学習とその概念を使って気体を捉えさせようとするものである。

(四) 前者の「ものとその重さ」の中で「気

体(空気)に重さはあるか」と子どもたちに問うと、「空気の中で暮らしているけれども、いつこうに空気の重さを感じたことはない」とあるとか、「体重計に何もせていない」ということは見えない空気をのせているということだから、目盛りがゼロを指しているということとは、空気には重さがないということだ」という否定的な発言が多くなり、空気に重さがあるという理由は、せいぜい、「空気には体積があるから」ということくらいである。

重さの元は原子にのみあり、体積の元は原子とそれらの間にあるのである。したがって、この学習の流れでは「空気には重さがある」ことは論理的な仮説を持つた上で実験事実が示されるといふよりも、「空気を空気缶にいっぱい押し込んだら上皿天秤は下がりました。空気をたくさん加えたら重さが増えたということでは、空気には重さがあるということですよ。だから、空気はものなのですね」という実験が示されているだけであり、原理論的な認識が形成されたことにはなら

ない。

(五) 今ひとつの流れは「三態変化」の学習で、気体は液体が状態変化したものであり、物質としては何も変わらないことを学んだ後で「気体の重さ」を位置づけるのである。筆者は小学校四年生の三月に、以下のような三つのパートの学習を終えた後、子どもたちに「空気に重さはあるか」と問うてみたことがある。三つのパートとはパート一「熱の伝わり方」、パート二「熱によるものの体積変化」熱膨張」、パート三「三態変化」である。

はじめ子どもたちの多くは「気体には重さはない。だって空気は重さを感じないから」という意見が支配的であつた。しかし、討論の中盤にさしかかった段階でチャイムが鳴り、休憩に入った。休憩中に、ある子どもが「先生、空気って液体になるのか」と、個人的に質問してきた。「もし液体になるとすればどうということが言えるか考えてごらん」と答えて、討論を再開したのであつた。

その後、質問に来た子どもは以下のよ

うに発言する。

「やっぱり下がるかな（空気に重さがある）」と思つた意見は、「三態変化」の学習のとき・筆者註）トーチバーナーで『水蒸気』をあたためて冷えた鉄にあてていたら、水滴がたれていたので、なにも板が水滴をたらしめているわけじゃなくて、気体の『水蒸気』が液体になつたということ、『水蒸気』は重くなつて落ちるということとです」と。

この発言の後、もう一人の子どもが続けて発言する。

「ぼく、意見があるんですけど、たとえば、この鉛筆が液体として、気体が鉛筆削りの下に入っているカスとしたら、鉛筆をこうやって削つて少なくなつても、カスが出て、それにはちゃんと重さがあるから、それみたいに液体が気体になつたり気体が液体になつたりしても、重さはちゃんとあると思います」と。

空気缶に空気をいっばい詰め込んだ後、釣り合わせてあつた上皿天秤に載せたとき、空気缶を載せた方がごとんと下がつたのを見て、「先生、空気つて液体

になるのか」と質問に来た子どもは、思わすこうつぶやいた。「空気つて、ものやつたんや」。

上に掲げた二人の発言は、授業中の討論における原子論的仮説であるといえる。このような仮説を持つて、「空気に重さはある」を実験で確かめることによつて、原子論的な認識ができていくのである。このように仮説を持つて実験事実を受け止めていくところこそ、自然科学の真の学習なのである。

生源寺 幸浩

小学生と自然の学習 5

穴塚小学校の 里山体験活動

土浦市立穴塚小学校は、土浦市の西部に広がる桜川周辺の低地に位置し、田園に囲まれた全校児童が六一人という小規

模校である。土浦市と、つくば市をむすぶ主要道路が学区を通つており、交通の便の良い場所ではあるが、学区のほとんどが市街地調整区域になつており、児童数は減少の一途をたどつていゝ。付近には穴塚大池を中心とする里山や、国の重要文化財の銅鐘を持つ平安時代から続く般若寺、穴塚の地名の元にもなつていゝ穴塚古墳群など、貴重な自然や歴史的遺産が豊富に存在してゐる。このような児童の状況はメリットとデメリットを有している。豊かな環境の中で、一人ひとりに、きめ細やかな指導ができる反面、自分たちの恵まれた環境に気づかなかつたり、様々なふれあいなど他から学ぶことが少なかつたりする。そこで、メリットを生かし地域の自然や歴史を、地域の人々とのふれあいの中から学ぶ学習が求められるようになった。一九九九〜二〇〇〇年度は総合的な学習の時間の土浦市研究指定校となり、研究テーマ「地域に学び、心豊かに生きる子どもへの育成をめざして」環境」を軸とした総合的な学習の展開」を掲げた。以後、一、二年生の生活

科の時間、三、六年生の総合的な学習の時間を「ふれあいタイム」と名づけ、サブテーマを発展させながら研究に取り組んできた。以下、実際の活動を列記する。

穴塚大池自然観察会の定期的な実施

穴塚の自然と歴史の会の協力を得て、穴塚のシンボリックな存在である四季の穴塚大池とその周辺の里山を観察する活動を行っている。

古代米「タロベイモチ」の

無農薬有機栽培体験

「田んぼ塾」の協力で、穴塚大池の里山の谷津田で無農薬有機栽培の体験をしている。昔ながらの米作り体験（古人の苦勞を知る、古人の知恵を学ぶ、作物への愛情を知る）。田植え↓草取り↓稲刈り↓脱穀↓もちつき

谷津田の生きもの観察

谷津田は多様な生物相を守っていることを知る。ヤゴ（トンボ）、カエル、ヘビ、タカ

オニバスをはじめとする動植物の保護、観察、実験

二時間目と三時間目の間の休み時間に一年生から六年生までの縦割り班で動植物を観察する「わくわく観察隊」を結成した。月に一時間は「わくわく観察タイム」を設け、観察したことをまとめたり実験をした。

- ・オニバス観察隊：オニバスの植え付け、観察、里親募集、特徴のまとめなど
- ・ケナフ観察隊：植え付け、観察、紙作り、葉の調理、炭作りなど
- ・メダカ観察隊：孵化、観察、里親募集、生態のまとめなど
- ・アサザ観察隊：植え付け、観察、里親募集、特徴のまとめなど
- ・モ観察隊：種類調べ、観察、水質浄化実験など
- ・オニバスについては観察隊と平行して一つの学年（第四学年）が「ふれあいタイム」で保護活動に重点的に取り組んできた。
- ・大池のオニバス池にオニバスを植える。
- ・生育条件を研究し、大きなオニバスを育てる。
- ・天敵からオニバスを保護する。

・オニバスの栽培についてゲストティーチャーから学ぶ。

生活排水路浄化施設へのホテイアオイの投入実験

土浦市環境保全課の協力を得て、霞ヶ浦へ流入する河川の一つである新川へ、流入する生活排水を浄化する施設の水槽に、ホテイアオイを投入し、水の汚れを吸着させたり、成長を比較したりする実験を行っている。

- ・河川の水質浄化に関心をもつ。
- ・水の汚れを測る技能を身に付ける。
- ・より汚れた水に投入したホテイアオイの方が、よく成長するという結果から、植物は水の汚れを吸収し、成長することを知り、水生植物を大切にしようとする態度を身に付ける。

その他の体験活動

(一) 学校農園での、さまざまな野菜の栽培

地元の農家の方の協力を得て、学校農園でさまざまな作物を栽培している。これまでに栽培してきた作物
サツマイモ、ソバ、ジャンボカボチャ、

ツルレイシ、ポップコーン、ヤーコン、オクラ、キュウリ、ミニトマト、キャベツ、レタス、ジャガイモ、メロン、イチゴ、インゲン、ダイズ、ナス、ピーマン、ワタ

(二) 緑の少年隊活動

緑の少年隊活動に学校として参加し、森林を守る活動を行っている。農林水産課の協力を得てシイタケの原木栽培を行っている。この活動を通して雑木林の木材の有用性を学んでいる。また、全国植樹祭に土浦市代表として参加した。

(三) 自然教室

穴塚の自然と歴史の会や、霞ヶ浦市民協会の協力を得て、随時、自然教室を行っている。大池に飛来し、死亡した白鳥の体を使って、水鳥の体の仕組みを学んだ。草をはじめとするさまざまな水生植物の繊維を使って紙を漉く教室を行った。

(四) その他

本校の活動は平成一三〜一五年度、NHK教育番組、「たった一つの地球」で紹介された。特に平成一四年度は全校児童が出演した。また、新聞などのメディアでも何度も取り上げられ、子どもたち

の励みになっている。また、平成一四年度のみどりの日には環境大臣賞を受賞している。

活動の発展

以上のような活動が児童の生活の中にも反映し、環境を大切にしていこうとする意識が育ってきている。児童の環境に対する意識の高まりから発展的に行ってきた活動には次のようなものがある。

(一) 穴塚大池の里山整備のお手伝い

平成一四年度の卒業生は、これまでさまざまな活動を行ってきた穴塚の里山への感謝の気持ちを表すために、穴塚の自然と歴史の会で行っている里山の下草刈りを手伝うことにした。また、里山のみ拾いをする活動を行う学年も多い。

(二) 小学校周辺の身近な動植物の観察

さまざまな学習によって、低・中学年を中心に、身近な自然に関心をもち、調べる活動に発展させていった。たとえば次のような活動である。

・セイヨウタンポポとカントウタンポポの違いを調べる。

・農業廃水路の生き物を調べる。
・身近な植物で押し花やリースを作る。

(三) 水生植物の有効利用

水生植物には水を浄化する働きがあることを学んだが、その植物を放置しては、また水を汚すことも学んだ。そこで、水生植物を有効に利用しようとする学習に発展した。

・ホテイアオイでの紙漉き
・わら打ち、わら縄作り体験

(四) 通学路の清掃

環境学習を通して、地域に捨てられている、たくさんさんのゴミにも関心が広がっていった。そこで、ゴミを捨てないようにする呼びかけの看板を作り、地域のゴミ拾いを行った。

これまで、さまざまな団体の協力を得て、総合的な学習の時間を充実させてきた本校だが、活動も七年目になり、状況も少しずつ変化してきている。

まず第一に、児童数の減少である。以前は二〇人前後の学年もあったが、現在は平均一〇人、来年の入学生は、現在たつたの二人の予定である。学力向上対策を

求める世の風潮もあり、多忙な児童の負担を軽減するためにこれまで行ってきた観察隊活動を今年度から停止している。

第二に、児童の変容である。自然の中で育っているがゆえに、かえって文明社会への憧れのほうが、学年が進むにつれて次第に強くなり、自然とふれあう活動への意欲を失いがちな児童も見られるようになった。自然学習グルメであり、少々の刺激には反応をしなくなってきたものも問題点として挙げられる。しかし、生活していることはどんなに時代が変わっても変わらない。児童の心が、たとえ一時は故郷から離れていっても、小学校時代に経験したことが人間の本質であると気づくことを信じて活動を継続していきたい。

野口光広

小学生と自然の学習 6

野生生物保全教育との出会い

動物が好きで生物学を学んだ大学を卒業して、ほぼ二〇年がたった頃、「野生動物ボランティア基金」というNGOと出会った。そのNGOは海外の野生生物保護団体に助成金を送ることが主な活動



環境教育の授業風景 (アルカスで)

で、夢であった野生生物保護の活動に関われるようになった。その助成先の一つであった中米・グアテマラにあるアルカス(野生生物救護保護協会)を一九九九年八月に訪問した。

アルカスが行っている環境教育をグアテマラの首都グアテマラシティにある幼稚園で見学した。授業内容は、まず自国にどんな動物が住んでいるかを教え、自然界に生きることの大切さを教える。実際にカメ、ヘビ、イグアナ、コンゴウインコを見せる。そして、さわることで、野生生物の危険性や動物のいやがることはしてはいけないと教える。最後に子どもたちの顔に動物のペインティングをして、そのままの顔で帰宅させる。それは、今日教わったことを家族に話してもらいたいためだという。

アルカスでの環境教育のモットーは「感じる」として「楽しむこと」。「実際に動物を観察し、動物に触れ、何かを感じる」ことによって、そこを糸口にして、何かを感じ、感覚に触れたとき、人の行動は変わる。何かが楽しいとき、そ



園にウサギのペインティングをし
てもらった少女

人は人の行動を
変える力になる
と信じている」
とスタッフは話

してくれました。

日本の子ども

私たちは、自国日本に生息する野生生物を
知っているだろうか？ 環境教育を通じて
「感じる」として「楽しむこと」
を日本の学校でもできないか。グアテマ
ラでの体験は、環境教育のひとつとして
野生生物保全教育の活動を考えるきつ
けになった。

その後、NPO野生生物保全論研究会
の野生生物保全教育研究会に参加する機
会を得て、小・中・高の学校で野生生物
保全教育を行うための教師向けの資料作
りやまた自分自身も動物園や小学校で野
生生物を守ることに、その住む場所も守
ることの大切さを子どもたちに伝える活
動を経験することができた。しかし、日
本の学校で、子どもたちに動物を通じて
行う環境教育はほとんど行われていない
の、が現状である。「感じる」として

「楽しむこと」を通して学ぶことが野
生生物保全教育を学校で普及するには
必要ではないだろうか。そんな教育の手
助けを続けていきたい。

葉山恵津子

小学生と自然の学習 7

小学校低学年—理科教育

ものとの関わりを豊かに、手を動か
し、話し言葉で表現できる子どもに

やってみることから学ぶ

ものを触ることが基本になる。花はき
れいだなではなく、花は奥の方に花粉が
あると言わせない。

花壇にチューリップを植えた。花が咲
きそろったとき、指に花粉をつけて別の
花の柱頭に塗りに行かせたい。花粉をつ
けるための柱頭には、ねばねばの液がつ

いていることは触らないと分からない。

虫取りも子どもたちは大好きだ。あえ
て、カマキリとバッタを同じ入れ物の中
で飼おう。次の日、学校へ来たときバッ
タの羽だけが入れ物の中に散らばってい
る。もう一度バッタを入れてビデオカメ
ラでモニタする。カマキリがバッタを
食べる瞬間は低学年のうちに見せたい。

鱈を背開きして、身はバター焼をして
食べる。そのあと、内臓を点検して、(わ
たしたちと同じものがある)ことを確認
する学びも重要だ。この時期は情緒的な
だけの、かわいそうの感覚が目覚める前
だからである。

見えないものと関わる最初のもの

空気はそこにある。そして、その入れ
物の中を占領している。また、その入れ
物の中を占領していた空気が、出て行か
ない限り他のものは入ることができない。
これらを「ものの場所性と不可入性」と
いうが、二年生での授業実践は十分可能
である。低学年理科を廃止し生活科を教
育課程に位置づけてから、かなりの時間

がたつ。もう一度原点に立ち返って低学年理科の目指すべき目標と、それに至る内容と方法を吟味する作業が必要である。吟味のための実践的積み上げは、かなり蓄積されてきている。その一端を追って紹介する。

遊び道具を作つて遊ぶ

「ばっかん」という、上からタテに振り下ろすとパンという音と共に、ひし形の袋が開く遊び道具がある。自分で紙を折つて作り、それで遊ぶのである。空気がそこにある、を意識させられる。

方眼厚紙を丸く切り取つて貼り合わせ、中央付近に二つ穴をあけて、風糸を通し、びゅんびゅんごまを作りたい。「びゅんびゅんごまがまわつたら」(宮川ひろ著童心社一九八二)を読んで、両手、右手右足、左手左足、両足の四つのびゅんびゅんごまを同時に回した子どもがいた。回転や慣性などと、無理に結びつける必要はない。つくつて遊ぶこと、そのことが楽しい。そして、このように、びつくりするよう自分を見つけるのも低学年理科の受け

持つべき内容である。これは高学年の人間の可能性を探る学習につながつて開花する。

やじるべえの改造が認識を創り出す

実験道具を自作する。子どもたちの手が器用さをなくしていると言われてから久しい。言わばおもちゃを作り、そのおもちゃで実験しながら、そのおもちゃが持っている本質を認識していくという学びがある。それは「やじるべえ」である。では、どのような実践と、その到達目標が可能であるか概略を示すことにする。

「やじるべえ」

小学校二年生での実践である。「やじるべえ」の到達目標は次の三点である。

- ①線の上に線が引ける。
 - ②線にそつてはさみが使える。
 - ③「おもりが下にあれば、やじるべえは指に乗る」がわかる。ことである。
- 指導計画は以下のようである。

①タテ、ヨコ共に長さ二五センチメートルで幅五センチメートルのL字型やじ

ろべえを方眼厚紙から切り取る。(そのとき、L字の曲がり角の内側に一センチメートルの支点 \parallel 指に乗せるところ \parallel を作つておく)指に乗せてみて乗ることを確認する。これを「直角やじるべえ」と名付ける。

②勾配、三分の十一で約二五センチメートルの二等辺三角形を書き、幅四センチメートルを残して切り取る。「これは指に乗るか」と問い、「おもりが下になればよい」を引き出す。これを「とんがりやじるべえ(鋭角やじるべえ)」と名付ける。

③次に、勾配、十一分の三で約二五センチメートルの二等辺三角形を書き、幅四センチメートルを残して切り取る。「これは指に乗るか」と問い、「おもりが下にならないので指には乗らない」を引き出す。これを「さかみちやじるべえ(鈍角やじるべえ)」と名付ける。

そして、「このさかみちやじるべえを指に乗るように改造しよう」と呼びかける。方眼厚紙を切り取つて、おもりを下に付けるように鈍角やじるべえの両端に貼り付

けていき、指に乗るように改造する。

④支点から左右に一〇センチメートル、幅四センチメートルの水平の厚紙を作り、「指に乗るか」を問う。「そんなの載るわけない」を引き出し、乗らないことを確認した後、「これを指に乗るように改造してください」と提起する。このやじろべえを「真っ直ぐやじろべえ」と名付ける。この真っ直ぐやじろべえは、厚紙一枚だとカールしてしまうので、上辺で山折りして、支点の左右でホッチキス止めする。

⑤段ボールの板を用意し、タテ二五センチメートル、ヨコ二〇センチメートルで、上辺と左右を四センチメートルの幅で残し、タテ・ヨコ一二センチメートルの窓を開ける。これを「箱形やじろべえ」と名付ける。

「この箱形やじろべえの腕の付け根をはさみで切ります。箱形やじろべえの支点を指に当てて手を離すとどうなるでしょう」と課題を出す。選択肢は(ア)水平に指に載る。(イ)くるつと回って落ちる。(ウ)その他(指には載るがカタむくなど)。

少しの話し合いをして、「おもりが下になれば、やじろべえは指に乗る」を確認し実験する。その後で片方の腕を付け根から切った方を「窓」の下で折り曲げて片腕やじろべえに変え、脚やしっぽを切り取りながらキリンの形などにしていく。⑥世界に一つだけの片腕やじろべえを作ろう。

何も線の書いていない厚紙(官庁表紙)を一枚ずつ配り、「世界に一つだけの片腕やじろべえを作ろう」と提起する。今までの学びが総動員されて、個性的な片腕やじろべえができてあがる。教室の前から後ろへ張った針金にかけて、「うまく乗ったら大成功」である。改造という作業は、どうしたらやじろべえが指に乗るやじろべえにできるかを目的にした行為であり、その行為は、やじろべえが指に乗るための論理で裏打ちされている。だから、乗らないやじろべえを載るやじろべえに変える技術は、こうしたら乗るようになるはずだという科学を使い、その作業のプロセスの中に認識が宿るのである。

子どもたちは全員、世界に一つしかない、針金にうまく乗る、自分だけの片腕やじろべえを作ることになった。

「空気はそこにある」

1 見えないものを「見る」カニソ

見えないものを見抜く力を、子どもたちに持たせていく営みの連続は、小学校のみならず、小・中高校を通して重要なテーマである。その端緒に立つ学びがこの「空気」の学びではないかと思われる。この学びは、見えない空気がどこにでもあるということ、空気がそこにあるならば、これをこうしたときにこうなるはずであるという論理と言葉の力を借りて見抜いていく諸活動を通しての学びである。この学びが成功できたら、低学年理科で育つべき子どもたちは、かなり水準にあるといえる。「空気は見えないけれども、その入れ物の中に入ればいい」と、他のものが入ってくるのを邪魔する」と言える子どもを育てたいのである。

以下のように授業実践は展開された。

2 到達目標

① 空気はどこにでもあり、つかまえることができる。

② 物は場所を占める。空気もまた場所を占める。ものが出ていかないと空気は入ることができない。また、空気が出ていかないと他のものは入ることができない。

③ 砂や水は押し縮めることができないが、空気は押し縮めることができる。

3 授業の実際

① 作業課題 空気をつかまえてクッションを作ろう。

② 質問 このポリ袋は穴があいています。どうしたら見つけることができますか。

③ 質問 空気を見えるようにするにはどうすればよいでしょう。

④ 課題 このレンガの中に空気はあるでしょう。もしあるとしたらどうすれば見つけることができますか。

⑤ 力だめし 班に一本チョークをわたします。このチョークの中にも空気はあ

るでしょう。みんなで実験してみよう。

⑥ 課題 ガラスのコップを逆さにして水の中におしこみます。コップの底にはりつけたティッシュはぬれるでしょうか。

⑦ 課題 コップの底に小さな穴があいています。コップを逆さまにしたまま水の中におしこみます。コップの底のティッシュはぬれるでしょうか。

⑧ 課題 フラスコの口にゴム栓に差し込んだロートをつけます。ロートに水を入れると、水はフラスコの中に入るでしょうか。

⑨ 課題 フラスコにガラス管を差し込みます。さかさまにすると、フラスコの水は出るでしょうか。

⑩ やってみよう ねん土がいつぱいまったカンの中へ乾電池を押し込むと、どれくらいいねん土がはみ出しますか。

⑪ やってみよう いっぱいの水が入っているビーカーに二〇〇ミリリットルの水をいれると、どれだけの水があ

ふれますか。

⑫ 課題 三角フラスコに水をいれるためのロートと、中の空気を出すためのガラス管がつけられています。二〇〇ミリリットルの水をロートから入れると何ミリリットルの空気が出てくるでしょうか。

⑬ やってみよう 砂を流腸器の中へ入れます。ピストンの中へ押せますか。

⑭ 課題 水を流腸器に入れます。ピストンを押すと中へ動くでしょうか。

⑮ 課題 空気を流腸器の中へ入れます。ピストンの中へ押し込むことができますか。

⑯ 課題 ドッチボールにカチカチになるまで空気を入れます。空気を抜く前のボールの体積と中に入っていた空気の体積とは同じでしょうか。違うのでしょうか。

4 子どもたちの「理科ノート」と論理

一年生、二年生で、生活科をやつてきた三年生の最初に、子どもたちと上のよ

うな授業をした。以下はそのときの子ど

もたちの「理科ノート」である。一つひとつきちんと授業をしていくと、見たままですらもう判断（素朴概念）から論理を使つての判断へと変化してくること分かる。いくつか紹介する。

(ア)「⑥課題 ガラスのコップを逆さにして水の中におしこみます。コップの底にはりつけたティッシュはぬれるでしょうか。」という課題で子どもたちと学んだときのものである。

―君は以下のように書いている。

〔予想〕ぬれる。

〔そう考えた理由〕水の中に入れたらぬれるから。

〔友だちの意見を聞いて〕T子さんのいけんをきいて「ぬれない」にしました。そのいけんは、おゆのなかにせんめんきをい入れて、あわがでてきたらくうきがいつばいはいつているからというので「ぬれない」にしました。

〔実験してみたら〕ぬれませんでした。

〔確かになったこと〕やっぱり空気は水が入るのをじゃましました。

〔感想〕空気は水よりつよいことがわかりました。

―Mさんの「理科ノート」

〔予想〕ぬれない

〔そう考えた理由〕うえのへんにくうきが入って、したのへんに水がはいれないと思つたからです。

〔友だちの意見を聞いて〕おふろでおけを下におしこんでよこにするとゴボツとくうきが出てくる。くうきがじゃまして水は入れないというところがいいと思います。

〔実験してみたら〕ぬれませんでした。

〔確かになったこと〕くうきは水のじやまをして、水は入れないのでティッシュはぬれませんでした。

〔感想〕あたつても、はずれても、べんきょうになりました。

(イ)「⑤課題 空気を流腸器の中へ入れます。ピストンの中へ押し込むことができですか」の「理科ノート」である。

N・Aさん

〔予想〕うごかない。

〔そう考えた理由〕空気がもれないように手でおさえているんだから、空気がぎゅつとなつているんだから、動かないと思います。

〔友だちの意見を聞いて〕H・Mさんのいけんを聞いて、思い切つてやつてもできなかったたので、よけいに動かないと思つた。

〔実験してみたら〕おしおせれて、もどつてきて動きました。

〔確かになったこと〕空気はおしちぢめられる。

〔感想〕楽しかった。どつちかどきどきした。

また、次の子どもたちは「理科ノート」

〔予想〕おしこむことができる

〔そう考えた理由〕ぜんそくでえらくなつたときのちゆうしやきのいらなくなつたやつでやつてみたことがある。(Hくん)

・おふろでそんなやつでやつたことがある。(H・Yくん/T・Nさん)

・みずあめの出すやつでやつたらいちどはいつてもどつたから。(A・Bくん)

〔実験してみたら〕うごいた

〔確かになったこと〕くうきはおしちぢめることができました。

〔感想〕どきどきして楽しかった。

(ウ) ⑩課題 ドッチボールにカチカチになるまで空気を入れます。空気を抜く前のボールの体積と中に入っていた空気の体積とは同じでしょうか。連うでしようか」の「課題」から。

○さん

〔予想〕けんとうがつかない

〔友だちの意見を聞いて〕わたしは「けんとうがつかない」から「中のくうきの方がおいしい」にかえます。なんでかというと、ちぢまつた空気が中に入っていると、その分ボールのかさより多いと思うから。

〔実験してみたら〕中のくうきの方が多かったです。

〔確かになったこと〕空気はおしちぢめる

ことができるから、ボールのかさよりようけ入れられると分かった。

〔感想〕たのしかった。H・Aくん

〔予想〕中の空気がおおい

〔どう考えた理由〕くうきがちぢまつているから

〔友だちの意見を聞いて〕じしんがある。

〔実験してみたら〕中のくうきの方が多かったです。

〔確かになったこと〕空気はおしちぢめることができる。

〔感想〕たのしかった。

低学年理科が廃止されて

低学年理科が廃止されて小学校の理科が三年生からになったことで、「空気」の学習は学習指導要領で四年生に位置づけられている。教科書では「もののかさと力」という単元名で、閉じこめた空気の圧縮性を中心に、「空気でつぼう」を作って飛ばしたり、ディスプレイザブル注射器を使つての実験を紹介している。「新しい理科」四下二〇頁(東京書籍)

小学校低学年で十分可能な「空気」の学習を、四年生で行わなければならないのは、子どもの認識発達の違いを招来するものにほかならない。教育課程の再検討が望まれる。

生源寺孝浩

* 「やじろくへえ」で科学する芽を―子どものわかり方によりそう自然の学習をつくる

生源寺孝浩「自然科学と教育―理科ではダメだよ」二〇〇一

「初めて理科を学ぶ子どもたちに感動を」生源寺孝浩「理科教室」二〇〇〇年四月号

小学生と自然の学習 8

小学校中学年―理科教育

理科教育がになうべき内容

中学年では、言葉と論理で自然、物質について認識を深められるようにしたい。小学校三年生の主要単元としては「花とタネ」「空気」「回路」「金属」「磁石」「物と重さ」が、そのための学びとして重要である。

1「花とタネ」

「花とタネ」の学習では、どんな植物

も花を咲かせタネを作ることを扱う。そのためには野草の多様性と、花の中のめしべ、おしべ探しと子房の中をルーペでのぞきたい。ナズナの小さな花の中にハート型をした子房を見つけると感動である。また、一年を通してタネ見つけと種時きをできるだけ多くの種類で行う。

2 「回路」

「回路」の学習では、「一回りの輪になったとき豆電球はつく」を教えたい。そのためには乾電池を二個使う回路を扱う。乾電池一個と豆電球一個を用いた回路学習の後、「豆電球を二つの乾電池のプラス極とマイナス極につないだとき、明かりはともるか」を課題にする。

この課題は四年生の回路学習と光電池の学習のところで再度登場する。詳しい解説はその部分に譲る。

3 「金属」

「金属」の学習は、ものの素材としての金属を豊富にさわったり重さの違いを感じたりしながら、金属の共通性と独自

性を認識していくことが大切である。金属の共通性は(ア)金属光沢 (イ)通電性(ウ)延展性 である。

金属光沢の学習では、いくつかの金属でできたものを準備して、金属の色が銀色のもの、金色のもの、そして、赤い銅の色をしているが、どれもすべてピカツと光っている。また、それらは金属磨きの液を使って磨けば鏡になる。そんな活動がしたいと思う。

通電性の学習では、金属探知機を作りたい。「回路」の学習で確実になった「一回りの輪」の中に何種類かの金属や非金属を入れて、豆電球が灯るか否かをそれぞれ金属についてみていく。このとき、鉄は電気を通す、銅は電気を通すという素材での言い方をするべきであり、はざまは電気を通す、定規は電気を通すというというような道具の名前であってはならない。

延展性は金床の上でスズ粒を金槌でたたき、平べったく大きくしていく。そのとき、スズ粒は障子紙の中に包んでたたくと中身が壊れなくてよい。直径二ミリ

メートルくらいのスズ粒が一〇円玉以上の大きさにまで広がる。

4 「磁石」

「磁石」の学習の最初は、金属学習との関連で「磁石は鉄を見つかる道具である」ということであろう。子どもたちの回りにある金属の中で磁石につくもの(磁石がつくもの)を探し回る。教室に持ち込めるものはすべて持ち込む。先生が持っている金属標本の中で磁石につくものは鉄だけであることを示し、教室に持ち込んだものは、すべて鉄であること、を明らかにする。

次いで、磁石そのものを明らかにしていく活動に入る。そのとき、フェライト磁石、アルニコ磁石、ネオジウム磁石などいろいろな磁石をそろえたい。形も長さも大きさも、いろいろあると良い。授業は以下のような順序である。

ア 磁石は端っこほど強い。鉄の球は常に端っこへ引き寄せられる。

イ 鉄の球が真ん中にはつかなかったのに棒状のフェライト磁石を半分に折る

と、折った断面に引きつけられる。
ウ 磁石の端つこを極という。

工 極には二種類ある。

才 磁石を水に浮かべたとき北を向く方を

N極という。

カ N極の反対側をS極という。

キ 異極は引きつけ合い同極は反発する。

ク 久磁石に引きつけられた鉄Aは鉄Bを

引きつけ、鉄Bは鉄Cを引きつける。

したがって、鉄Aは永久磁石によって

「磁石」に成ったことになる。永久磁

石によって「磁石」にされた鉄Aに

よって鉄Bは「磁石」に成り、「磁石」

に成った鉄Aと「磁石」に成った鉄

Bが磁石同士引きつけ合うのである。

ケ 磁石は鉄が離れていても鉄を磁石にす

る。

5 「物と重さ」

学習指導要領で小学校三年生に「物と重さ」の学習が位置づけられた。これは私たちが「物とその重さ」の学習として行ってきたものとはかなりかけ離れたものとなっている。「ものとその重さ」の

一番大事なところを子どもたちが学ぶようにはなっていない。「ものとその重さ」の学習は、原子論的自然観ないしは物質認識の基礎を学ぶためのものとして重要な内容を含んでいるが、小学校三年生で学ぶことのできる内容は、そのはじめの部分だけである。したがって、「ものとその重さ」の学習について詳しくは小学校四年生の項でふれることにするが、小学校三年生で学習するべき「物と重さ」は、不十分なまま終わらざるを得ないものとなるであろう。

四年生では論理力を鍛えながら

小学校四年生で是非扱いたい単元について、やや詳しく述べてみよう。このとき、以下に述べる「回路」「アゲハチョウ」を鍛えられた論理力で「ものとその重さ」を見抜けるようにしていきたい。

同時に、理科ノートの書き方を教える。理科ノートは、書く内容の順に、「(課題) [自分の考え(予想とその理由)] (考えを出し合いまししょう) (実験観察の結果) (確かになったこと) (感想) で構成される。

1 三つの豆電球ABCが作る直列回路

「回路」学習は小学校三年でも扱うが、四年生の論理力でしか獲得できない内容が、三年の「回路」の学習の続きにある。それは、電気というものがどのようなものであるか、すなわち、電気観に関わる重要な内容である。

次のような課題を出す。「乾電池のプラス極側から順に豆電球ABCが灯っている。真ん中のBをゆるめて消したら、残るAとCの豆電球はどうなるでしょう」。乾電池のプラス極に近い方の豆電球は灯るけれども、真ん中の豆電球がゆるめであるのでそれ以上には電気が行かないという考えが出され、電気は水の流れると同じようなもので、順に流れるという電流観と、全体が同時に灯ったり消えたりするのだという電流観とが、この課題を通してせめぎ合う。実験の結果、豆電球はABC共に灯らないので、電気は電線(金属)の中の「電気粒」全体が同時に動かなければ仕事ができないのだということになる。

2 アゲハチョウ

動物は食べて、うんこをして自分を生かし、仲間を残すための営みを続けている。前者は個体維持であり、後者は種族維持である。それらは相互に密接な関連を持ちながら営まれており、探っていくのに十分な楽しさを持っている。このことについて事実を見る眼を育てながら豊かに言葉と関わらせていくことを通して、論理力を育てたいと考えている。

アゲハチョウの学習で行われる課題だけ以下に紹介しておく。

課題一 アゲハチョウのおかあさんは何の上に卵を産むか。それはどうしてか。

課題二 アゲハチョウの幼虫は、どうして、小さいのも大きいのも、いつもえさの上にいるのか。

課題三 カエルは、どのように逃げるか。
課題四 トカゲは、どのようににげる

(身を守っている)か。

課題五 アゲハチョウの五令幼虫(あお

むし)は身を守っているでしょうか。

課題六 アゲハチョウの二令、三令、四令幼虫は、こげ茶色に白い線の模様がある。二令、三令、四令の、こげ茶色に白の模様の幼虫は身を守っているか。

課題七 アゲハチョウのさなぎは身を守っているか。

課題八 なぜアゲハチョウの成虫はストロー型の口で、花の蜜をすうように変わってしまうのか。

昆虫の変態を教材にして授業を組み立てるとき、たいていは昆虫の育つ順番に観察を裏打ちしながら学んでいくことが多い。しかし、アゲハチョウを教材にするときは、この方法ではいけない。アゲハチョウの幼虫は一令幼虫から四令幼虫までは、身体の上に茶色に白の模様があり、五令幼虫になって、がらつと豹変して青虫になる。四令幼虫までは鳥の糞に似せて身を守っており、五令幼虫で青虫になったときは、保護色の緑色、目玉模様、肉角という身の守り方をしているのである。

ところで子どもたちにとって、保護色の緑色、目玉模様、肉角という身の守り方と、鳥の糞に似るといふ身の守り方はどちらが考えやすいであろうか。それは前者である。であるならば、当然授業の順番としては、五令幼虫の身の守り方を考えた上で四令幼虫の身の守り方を問題にするべきである。ということは昆虫の成長の順に、つまり、観察主義的に学びを構成してはいけないということであり、子どもの認識を大切にしたい学習課程が重要である。

アゲハチョウの学習材で、右に掲げたような課題を一つひとつ考えていくのは、三年生では難しさを感じる。四年生がふさわしい。できれば、三年生で「カマキリとバッタ」を学習材として扱い、四年生でアゲハチョウの学習をすといと思う。

「ものとその重さ」―見えないものを見る道具としての言葉

「物と重さ」という単元名で「物は、形が変わっても重さは変わらないこと」

を教えることになった。これは原子論の基礎の基礎を教えるという意味である。しかし「重さ」という非常に抽象的な、しかも直接には見ることでできない量を扱う学びであるが故に、小学校三年生で扱うことは非常に難しい。やはり、少なくとも四年生の後半も遅くに学ばなければ、受け止めることのできない認識のレベルを含んでいると思う。

もう一つ注意しておかねばならないことは、右に書いた抽象的な内容だからこそ、この学習が始められるまでに、どれだけ言葉に敏感な子どもたちを育てておくかが重要である。たとえば、「水二〇〇グラムに砂糖を二〇グラム溶かしました。全体の重さはどれだけになるでしょう」という課題を考えると、見えていた砂糖が見えなくなってしまうが、砂糖の粒が水の中に残っている証拠を言葉にしなければならぬ。砂糖水という物の存在が、砂糖と水の一体となった物として把握されているのか、水の中に小さくなって見えなくなってしまうのが、砂糖の粒として存在しており、その

粒が甘さという味を招来しているのだと捉えられているかは、この学びにとつて大きくちがつてくる。

砂糖水の甘さは、砂糖が砂糖の粒として水の中に「混じっている」と捉えることができるためには、それまでに、自然の現象を論理的にとこまで言葉にして納得してきたかの積み上げが必要である。だから、四年の学習では「回路」や「アゲハチョウ」の学習で、自然を論理で見ている学びの積み上げをていねいにしておきたい。

以下、「ものとその重さ」の指導計画を示しておく。

- ① レンガを横に置くのとタテに置くのとは、はかりの目盛りに違いはあるのか。
- ② レンガが、はかりの上皿からはみ出すと重さはどうなるか。
- ③ 同じレンガをはかりのせて目盛りを少なくするには、どうするとできるか。
- ④ 油ねん土が上皿から垂れ下がると重さはどうなるでしょうか。

- ⑤ かたまりの油ねん土を小さな玉にして秤に載せると、重さはどうなるか。
- ⑥ せんべいを粉々にすると、重さはどうなるか。

- ⑦ 体重計に両足で普通に立つ、片足で立つ、しゃがむ、最も重いのはどれか。
- ⑧ 体重計の上でウーンとふんばると重さはどうなるか。

- ⑨ 木が水に浮くと重さはどうなるか。
- ⑩ 給食を食べると体重はどうなるか。
- ⑪ 角砂糖が水に溶けたら重さはどうなるか。
- ⑫ 上皿天秤の使い方になれよう。

- ⑬ ホッチキスの針一本に重さはあるか。
- ⑭ アルコールを八〇度の湯につけると体積はどうなるか。

- ⑮ アルコールを湯につけるとアルコールの体積がふえた。重さはどうなつたか。
- 熱によるものの変化パートI・II・IIIから「空気には重さがある」へ
「熱による物の変化」では、パートIで「熱伝導対流」を、パートIIで「膨脹」を、パートIIIで「三態変化」を学習する。これら全てが熱によって引き起こされる

現象なので、こう呼んでいる。この「熱による物の変化」の学習は五つの場面にわけられる。それらは、熱と温度、熱伝導、対流、膨張、三態変化、気体の重さの五つである。

その一

◇「ものは熱をもらうと温度が高くなる」を学んでおきたい。子どもたちは、物が熱くなるのは、温度という物が与えられたのであると理解している場合がある。温度は温度計で見ることができると、熱は見ることができない。だから、右のような言い方をしてしまうのであろう。

◇小さな鉄のかたまり（一センチ用のナット）をいくつかと、五〇〇ミリリットルのビーカーに水を用意する。ガスコンロに餅網を渡してナットを強熱する。赤く変わってきたところで、一個ずつ水の中へ入れていく。「この赤くなつたナットを水の中に入れていくことで、ビーカーの水を沸騰させることができま

れる。こうして、水が部分的に短く沸騰してくる段階で、「この水はナットから何をもらいましたか」と問うてみる。「水は熱をもらった」と返事が返ってくる。「ナットはガスの炎から熱をもらい、そのナットを水の中に入れることで熱が水に移つて、水はナットから熱をもらつて温度が高くなつた」とまとめる。熱とは何か、温度とは何かという定義をすることではないが、ものの温度が高くなるといふ現象は、熱をもらったからであると押さえておきたい。

その二

◇伝導は熱の移動であり、対流は物の移動である。この区別は、きちんとしておかねばならないし、きちんと子どもにも教えなければならぬ。

◇八〇センチメートルの銅の角棒の端から二〇センチメートルの位置から順に、一〇センチメートル毎にマッチ棒をろうそくの溶けたロウで固めて立てていく。反対側の端を固定して、角棒の端を熱する。「ロウで固めて立てたマッチ棒はどうか」を問う。「順番に落ちていく」

を引き出した後、実験をする。銅の棒は熱をもらうと、順々にその熱が伝わっていくことが分かる。

◇次は対流である。対流は熱の移動ではなく、熱せられて比重が小さくなつたものが浮いて上へ移動する現象である。

最初に、三〇×二〇ミリメートルの試験管に水をほとんど上まで入れ、水の上の方を熱する。水が沸騰した状態で「試験管の下は触ることができるか」を問う。熱伝導を学んだすぐ後であるから、「試験管の下はさわれないほど熱いはずだ」と思う子どもたちは多い。逆に少数派が「熱い物は、したの方から上へ動いてくるから、下は熱くはなっていないのではないか」と考え「さわる」という。いざ触ってみると十分さわられる。この事実を押さえた後、ビーカーにタバスコの粉を少し入れて個体の熱源で熱する。（もしビーカーの下を細い炎のガスバーナーで熱したとしたら、ビーカーの底全体に熱気体が拡がり、一点だけを熱することは不可能である）。そうするとタバスコが上昇して、熱をもらつて温度の高く

なった液体は、「軽くなって」上へ動くことが分かる。ついで、熱気球を作り、体育館であげてみる。上がりすぎないように必ず細い金属線でつないでおくことが大切である。気体も熱せられると軽くなる（比重が小さくなる）ことがわかる。この学習は、五年の算数で「単位あたり量（密度）」を学ぶ前の段階であり、なぜ浮き沈みが起こるのかをくどくど解説するのはあまり意味がない。

◇最後に、教室のストープから立ち上る熱気で、小さな風車を回して遊んでもよい。また、エアコンの冷房は上から下へ冷気をふき出している話も意味がある。

その三

◇膨脹は固体、液体、気体の膨脹を順に示したい。固体の膨脹は膨脹試験器で示すことができる。それに加えて、電車の線路や鉄でできた橋などのつなぎ目が、すき間のあるわけをお話してやると「なるほど」といつてくれる。電車の線路のつなぎ目の幅が、夏と冬でちがっている写真なども有効である。

◇液体の膨脹はアルコールから行う。こ

の学習は「ものとその重さ」の単元の最終段階をも兼ねている。

エチルアルコールを丸底フラスコの手の付け根まで入れて、天秤で釣り合わせおき、八〇度ほどの湯の中に入れて熱するとどうなるかを問う。「体積が少し多くなる」を引き出し、実験すると、見るうちに首の付け根にあつたアルコールが、ぐんぐんと上に上がってくる。そして次に「この体積が増えたアルコールを天秤に戻すと、アルコールのフラスコの方は、下がるか上がるか同じか、どうなるか」と課題を出す。約半数が「下がる」と予想するが、「同じ」という意見も根強く出てくる。「何もたしたり、取ったりしていないから重さは変わらない」という今までの「ものとその重さ」の学習が生きてくる場面である。

重さが変わらずに体積だけ増える現象を「膨脹」ということを教える。

アルコールの後で水の膨脹を見せる。丸底フラスコに立てたガラス管に入れた赤い水の高さが温度が示されることを子どもと一緒に確認し、温度計の原理を話

したい。

◇気体の膨脹は洗腸器が有効である。百ミリリットルの洗腸器の五〇ミリリットルまで空気を入れてピンチコックでふたをし、「八〇度の水に浸けたら」熱湯の熱を空気に与えたら、洗腸器のピストンはどうなるかを問う。

一度ちよつと中に入るが、その後、グツ、グツと、ピストンは外に押し出されていく。空気が膨脹したことが分かる。冷たい水をかけると、ゆるやかにピストンの中に入っていく。一度熱をもらつた空気は、なかなか冷めにくいことが分かる。

その四

◇三態変化の学習で、最もかぎになる点は、三態変化したものが、それぞれの三態で姿を変えても、ものとしては同じものであるという理解である。たとえば、アルコールは常温で液体であっても、それがポリ袋の中で気体に変化しても、アルコールはアルコールなんだという認識ができているかどうかが問われるのである。

氷と水蒸気が共にH₂Oで出来ているという認識を、果たして大人でも確実に

に持っているであろうか。

◇職場の同僚にヤカンから立ち上る湯気を指さして「この白いものってなんている」と聞いてやると、「水蒸気？」という返事が多い。水蒸気と湯気との混同が激しいのである。水蒸気というのは水の気体である。気体は色がついているかどうかは別にして、すべて透明である。だから、湯気が白く見えるということは気体ではない証拠である。湯気は液体の水の小さな粒の集合である。湯気と水蒸気との区別も大切である。

◇銅のパイプを螺旋にねじってフラスコにつなぎ、湯気を出させておいて、その螺旋にねじった部分をトーチバーナーで強熱すると、さつきまで出ていた湯気が全く見えなくなる。そのとき、フラスコ内の水は、ぼこぼここと沸騰しているにもかかわらずである。

そこへわら半紙を当ててみる。水蒸気の高温で紙が焦げるのが観察できるし、水蒸気でマッチに火がつく。水蒸気は百度以上にはならないと思っている子どもも多い。

そのあと、水蒸気に鉄板を当ててみる。水蒸気が冷やされて鉄板の表面に水滴がつくのが見られる。液体の水を気体の水にして、再度、液体の水に戻すくりかえし、すなわち、液体と気体との行ったり来たりは、三態変化の認識の上で重要である。

◇「台所用ポリ袋に五ミリリットルほどのメチルアルコールを入れ、中の空気を追い出してから輪ゴムで封をする。そこへ、九五度の水（熱湯）をかける」とポリ袋はどうなるか」を問う。ポリ袋がポンポンにふくらむと予想できる子どもは少ない。

液体の水の沸騰と液体のエチルアルコールの沸騰の観察がすでに行われており、水よりもエチルアルコールの方が低い温度で沸騰すること、気体になって空気中へ蒸発し、液体のエチルアルコールが少なくなっていることが確認されていてもである。

この実験では、熱湯をかけることによって中の液体のアルコールが気体になり、袋はふくらんだが、空気中に放置すると温度が低いので冷やされて、また

液体のアルコールに戻る様子が観察できる。この観察を二、三回繰り返すことが重要である。そうすることによって、袋の中の気体は、さつきまで液体だったアルコールとしか考えようがないという認識が突きつけられるのである。

このことはブタンの気体をドライアイス上に置くことによって、液体のブタンに変えることが出来るという実験でも示すことが出来る。むしろこの実験の方が、しずくとして見えるものがブタンの液体だけである点が、アルコールに熱湯をかける実験よりも評価できる。

その五

◇気体に重さがあるという認識は、重さがある固体、液体そのものが、気体に三態変化したものであるという認識を手がかりにして、「重さのあつたものが気体になったのだから、その気体も重さはなくなるならない」という認識を導きたい。

「三態変化」の指導計画は以下のようにあつた。参考までに示しておく。

①水の対流・水の沸騰の観察 温度の計測。（水の中から出るアワの正体は？）

- ② 水の沸騰、アルコールの沸騰をそれぞれ一分毎に記録する。(アルコールのアワの正体は何か?)
- ③ ポリ袋にメチルアルコールを少し入れ、九五度の熱湯をかけるとポリ袋はどうなるでしょう。
- ④ アルコールの液体を入れて熱湯をかけたら。ポンポンにふくらんだポリ袋の身に火をつけると燃えるか。
- ⑤ ④の銅パイプの途中を強熱して水蒸気と湯気は別物であることを確認しよう。気体の水でマツチに火をつけよう。三〇〇度の水を冷やすと液体の水に戻るところを観察しよう。
- ⑥ 雪に塩を入れてアイスキャンデーをつくろう。
- ⑦ 液体の水を沸騰させて気体の水をガラス管で一〇度の液体の水に導くとアワは出続けるか。
- ⑧ ポリ袋に入れたブタンの気体をドライアイスの上のせて液体にしてみよう。ブタンの液体をドライアイスアルコールで作ろう。手で暖めて火をつけよう。トーチリレーをしよう。

- ⑨ スズの液体を作ってプリンカップで固体にしよう。
- ⑩ 鉄・銅の沸点と融点の話。鉄・銅の液体を見よう。
- ⑪ 塩は液体になるか。
- ⑫ 空気に重さはあるか。

生源寺孝浩

*「実践記録・アケハチヨウ(その一―三)綴り続け
た子どもたちの科学的認識」生源寺孝浩「理科教
室」三六七―九号 一九八七年一月―三月号

小学生と自然の学習 9

小学校高学年―理科教育

子どもは大人が思うより賢い

小学生はかなり高度なことを思われていることにまで分かるようになる。小学校四年の半ばくらいから、五、六年の学習の内容と方法を、順次性と順序性の両面から総点検することで、中学一年の内

容までも踏み込むことができる。

今中学の理科教育が抱えている問題は二つあり、相互に関わりを持っている。その一つは、中学で学ぶべき内容が盛りだくさんすぎることに。その二は、小学校でまともな学習をしてきていないので、小学校段階からやり直さなければならぬことである。その解決ための要件が二つある。

その一つは、子どもが当たり前に、どの子どももこういうまちがいをするという誤概念を大切にして分析し、どういうまちがいをどこでどのようにするのか、どう正してやらねばならないのかを分析することである。今ひとつは、子どもたちが科学の言葉を駆使できるような学習内容の順次性と順序性を明らかにすることである。このためには国語科と算数数学科との共同は欠かせない。自主編成が求められるゆえんである。

「力」を教えない小学校の力学学習―
単元の順次的連関を豊かに結んで
◇小学校で静力学の基礎を教えたことが



あるが、バネに下げられたおもりが下向きに地球から力を受けていて、上向きにはバネから力を受けていることを子どもたちは理解できるようになった。詳しいくは後述するが、おもりが地球から力を受けており、てこが持つモーメントは力と距離の積であることを理解した上で、てこを使った道具に学びが発展していくことを望みたい。

◇振り子に関していえば、振り子はおもりの糸の長さで周期が変化する。これはものの固有の振動のことである。静力学の学習のとき、長いピンセット（火ばさみ）からパンばさみ、ピンセット（大）、ピンセット（小）、角砂糖ばさみ、とげ抜きまでを振動させて、振動数がどのようにに変化するか見ていったが、糸につるされた振り子も、糸が長いと振動数が小さく、糸が短くなるほど振動数が大きくなるのと同じことである。

そうだとすると、振り子と振動の関係を学ばないだけである。音についての学びも小学校には欠けている。音↓振動↓弾性↓固有振動↓振り子↓磁力による振

動（＝スピーカー）という学びの連関性をもっと大切にしなければならぬ。

光合成だけに終わらせない植物学学習―
道ばたの草を生きものと見る生態的視点で

◇六年生で学ぶ光合成の学習は、葉に光が当たると、そこにデンプンができるということだけで終わっている。これでは植物は生き物であり光を求めて、それだけに豊かないきざまをしていることを学ぶことはできない。デンプン検出のみを学びの目標にするのではなく、植物が、それぞれのからだの有り様を精一杯發揮して多様に生きている姿をつかませたい。◇光合成の実験で、植物は葉に光を当てて必要が、どうしてもあることを学んだ子どもたちは、植物がどのような暮らし方をしているかと葉に日光を当てるときには有利かを考えていった。植物が日光に当たるために、いくつかのタイプを持っていることを、ただ順を追って話をする前に、どんなことをしていったらよいかを考えてみることにしたのである。そしてそのタ

イブをA B C D Eに分けていった。

①背を高くするⅡ「Aタイプ」Ⅱつる型植物・直立型植物

赤ジンの葉でもデンプンを作っていることが分かった段階で「植物は葉に日光を当てないとデンプンを作ることが出来ないことが分かりました。だったら、植物は葉に日光を当てるためにどのような姿になれば一番いいと思う」と発問してみた。子どもたちはそろって「背を高くすればよい」と答えた。「だったら草むらを見に行つてこよう」というわけで観察に出かけた。背の高くなっている草が二種類あった。クズとオオアレチノギクであった。

（植物は背を高くすれば有利）という戦術を「Aタイプ」と呼んだ。

背を高くするのに二つの方法があった。一つは（A―①）背の高いものに頼って茎を高いところにまで伸ばし自分の葉を高い位置に持つていくものⅡ「つる型植物」と、もう一つは（A―②）自分自身の茎を背の高い茎にしてそこに葉をつ

けるものⅡ「直立型植物」があった。そしてA—①には(A—①の(i))アサガオ型、(A—①の(ii))ヘチマ型、(A—①の(iii))ツタ型がある。

ツタのペタペタ貼り付く吸ばんを見に行こうと観察に行った。これはある子どもが「ぼくの家の隣のブロックに吸ばんのある植物が生えている」と教えてくれたのでみんなで見に行くことにしたのであった。

②他の草がいないところで暮らすⅡ「Bタイプ」Ⅱロゼット型植物

「背を高くして葉に日光を当てている植物があったけれども、植物が葉に日光を当てるためには、そのほかの方法はないだろうか」と、その次へとすすんだ。子どもの中から「他の草がおらん所へ行けばよい」という言葉が聞かれた。「すごい。そうなんだよ。そういう植物があるんだ」ということで、この仲間をロゼット型植物Ⅱ「Bタイプ」としてオオバコから話を始めた。

(B—①) スモウグサというのがある。あの相撲をとる所は茎ではない。花茎と

いつて花がつくじくである。茎には葉がつくので、葉のついているところはほとんど一か所であり、オオバコは地表に茎がないことになる。

背が低いので他の草が生えるところでは生きていけない。だから他の草が生えることの出来ないような硬い土地など条件の悪いところで生えている。他の草のいないところに行つて生えているのだ。

(B—②) タンポポも地表に茎がない。花がついているじくは花茎だ。他の草がないところはオオバコで見たように条件が悪い。であれば、ほかの草はあるけれどもいないところはどこか。それは他の草が枯れている間なのだ。タンポポは春に花をつけてすぐに綿毛にして種をとばし、一年を終わる。タンポポの一年とそのまわりの草の一年を背丈の様子について見ていった。タンポポは他の草のいない時期に日光にあたっているのであった。

③よその草がこないようにするⅡ自分たちだけで一定の場所を占領するⅡ「Cタイプ」Ⅱ草むら型植物

要するに他の草が入り込めないようにしてしまえば、自分たちばかりで暮らせるわけだから、密集して生えればよいことになる。そういうようにして暮らしている草に何があるだろうか。かたまりになつて生えている草だ。

はじめに子どもから出てきたのはクローバーだった。クローバーは丸くなつてすき間なく葉を広げている。高さは葉柄の高さだけで一五センチメートルくらいである。そのほかにもススキがある。ススキは株が大きくなつて、長い葉を大きなかたまりで広げて日光にあたっている。典型的な草むら型植物である。

④……?Ⅱ「Dタイプ」Ⅱほふく型植物
これは子どもたちからは出てこなかった。ある草が生えていてその草の上に大きな草が生えてきて陰になつたらどうするとよいか。となりに茎(ランナー)を伸ばして元の株とつないでおき、陰でないとところで栄養を作つて元の株へ送つてやればよい。つまり、親へ仕送りをするわけだ。そんな植物がいる。ジシバリやイチゴだった。

⑤植物の日光取り戦略を二つも三つも
持っているのがある。」「Eタイプ」
複合型

例えば、背が高く密集して生えている植物がある。ただ密集して生えているススキよりは一分の日光取り戦術を多く持っていることになる。それならススキと競合してセイタカアワダチソウの方が勝ってしまう。エノコログサよりもずっと強い。だから日本の秋の景色はススキの穂のベージュ色に代わってセイタカアワダチソウの花の黄色で塗りつぶされようとしている。

「直立型で、草むら型で、しかも、ほふく型の戦術を三つ合わせもつ植物がある。それはなんだと思うか」と子どもたちに問うてみた。子どもたちは「タケ」と言い切った。見事にわかってきていた。タケノコが出て二〜三か月で一〇年もの杉の木をはるかに越えて背が伸びびてしまう。タケどうし、地下茎でつながり合っている。「ほくふ型」といわないで「横走り地下茎」という。これは日光を葉に当ててのこんに「武器」をたくさん

合わせもつた植物も現に存在し、山の木を駆逐し始めているそうだ。

「竹林の中に何か草は生えているだろうか」を観察のテーマにして最終段階で竹林に入った。二〇センチメートルくらいの陰樹（ツバキ）の小木がちらほらあるだけで、全くの日陰の世界であった。

◇このような学びをしてくると子どもたちは豊かな感想を持つようになる。少し紹介しよう。

感想一…そこら辺に何気なく生えている雑草でも、一つひとつ日光をあびる生き方があるんだなあと、この学習をして感じました。それに、草の名前もけっこう覚えられました。あんなにたくさん日光のあび方を考えるなんて、すごいなと思いました。この学習をする前は、植物には興味がなくて、日光なんて、水があれば必要ないと思っていました。でも、日光がないと植物は生きていけないということを知って、びっくりしました。それに植物にも関心が持てました。ぼくはこの学習を通して大きな進歩となったのです。

「理科の授業 してから

雑草に 視線寄る」

感想二…先生が教えてくれたことの中で、理解できなかったことは一つもなかった。それどころか、「この種類の植物は何個くらいあるのかなあ」とか、「他に何型があるのかなあ」など、もつと植物の世界に入りこみたかった。クイズみたいな問題を出すやり方は「がんばろう」という気になれた。

ペタペタ型など実際に見に行つて、植物に生きていくための方法を学んだときは、楽しかった。黒板に絵もかいてくれたので、植物の一つ一つ持っている力がうんと分かった。Aの中のA―①やC―①など、記号をつけてくれたので植物のくべつが分かった。

九月一七日は、今まで教えてもらったことを表にまとめた。そのとき「こんなに学んできたのか」と思った。そして植物のことを習っていくにつれて、自分に植物のことを質問されても答えられるような自信が分かった。

帰り道ではセイタカアワダチソウを見たり、何型かなあと思いつながら歩いた。これがほんとの「道草」だなあと思いました。

感想三…ふつうに見ていた植物が、つる型などの六種類に分かれているなんて思いませんでした。家の前のところにスイカができていました。いままでなんともおもしろいけど、学習してから見てみると、ジシバリみたいになっているので「ほふく型かな」とか思いました。(スイカはつる型だね。註：生源寺)。なんか、この学習をしてから、いろんな植物を見ているとおもしろかったり、すごいなあと思ったりすることが前より多くなった気がします。○型だとかわかったりしたら、学習をやるこんなにもちがうんだと思いました。私が一番好きなのは草むら型。仲間がいつばいいから。私が植物になるなら、仲間がいつばいい方がいい。

◇こんな授業をしていくと、「ただの草」と思っていた子どもたちが「草も生き物なんだ」と思うようになります。これ

て自然教育の真の姿なのではないのでしょうか。

磁石・電磁石の授業―「鉄芯がなくてコイルだけでも〈磁石〉を分らせるために」

◇磁石とは働きに付けられた名前である。たとえば、真ん中から赤と青に塗り分けられた太さ一センチメートルの丸い鉄の棒があるとします。この鉄の棒に鉄片を近づけても引きつかなかつたら、それはただの鉄の棒である。鉄片を近づけて鉄の棒に鉄片が引きつけられたらそれは磁石である。したがって、磁石というものは、その色や形に付いた名前ではなく、その働きの名前であることが分かる。

◇小学校六年生に「鉄芯がなくてコイルだけでも〈磁石〉のはたらきができる」を教えたいと思った。このことは電磁気学の基礎として非常に重要な内容であるからだ。電磁石(鉄芯入りコイル)に電流を流したとき、鉄芯が鉄を引きつけるのはコイルが磁場を形成し、鉄芯が磁化されるからである。小学生が理解できる

言葉に置き換えるならば、「コイルが磁石になり、そのコイルの磁石が鉄芯を磁石にした」ということになり、このように分かっていけば、「コイルだけでも〈磁石〉のはたらきができる」は認識できると考えた。

私の指導計画の最初の段階では、「電磁石と永久磁石をタテに並べておき、電磁石に電気を流すと永久磁石が反発して動きました。電磁石から鉄芯を抜いてコイルだけにしてコイルに電気を流したとき、永久磁石は反発して動きませんか」と課題を出した。ところが、大勢の子どもたちは「鉄芯がないと磁石になるものがないから、コイルだけでは永久磁石は動かない」というのである。また、「鉄芯の中を電気が流れて電磁石になるのだから……」という子どももあって、子どもたちは素朴概念にとらわれていたのであった。

そこで、いくつかの工夫をしつつ授業実践をくぐらせてみて、「コイルだけでも永久磁石を反発させることができる」との予想とその理由を子どもたちは考え

ることができるようになった。その授業実践上の工夫とはどのようなものであつたかを以下述べることにする。

①「磁石に引きつけられた鉄は磁石である」を分かるには、鉄片が三枚必要である。

永久磁石に鉄片Aが引きつけられているかを問う。引きつけられることを確認し、ついで、鉄片Bに鉄片Cは引きつけられるを確認する。このことから、鉄片Aは鉄片Bを引きつけたのであるから、単なる鉄ではなく鉄が磁石によつて磁化された「磁石」であり、鉄片Bは鉄片Cを引きつけたから、同じく「磁石」であることが分かる。以上のことから、磁石に引きつけられた鉄片がA・B・Cの順に引きつけられていくのは、鉄が磁石によつて磁石に成つた「成り磁石」が相互に引きつけ合っているのである。このことがまず重要な視点である。

②磁石は離れていても鉄を磁石にする。

「永久磁石に鉄片Aが引きつけられており、鉄片Aに鉄片Bが引きつけられてい

る。永久磁石と鉄片Aを一センチメートル離れた。鉄片Bはどうなるか」を問う。磁力が電気のようなものであると考えられている者は「落ちる」と予想するであろうし、磁石に鉄片が離れたところからスーッとひかれていく様子を見たことのある子どもは「そのまま」と予想するであろう。

鉄は接触していなくても磁力を受けることができる。磁石のまわりには鉄を磁石にできる（影響する）場（＝磁場）があることをお話しする。

③子どもたちの目の前でビニールコードを鉄の棒に巻いて、「このビニールコードの銅線に電流を流したとき鉄の棒は鉄片を引きつけるか（電磁石になるか）」を問う。

子どもたちの中には「鉄芯を抜いてコイルだけにしたら永久磁石は動かさない。どうしてか」というと、鉄芯に電気が流れて鉄芯は電磁石になるのだから」と言っていた者があつた。また、電磁石のフオルマル線は色が銅の色に近く、被膜があるのかないのか定かでないのでそのま

ま銅線のような気がするし、フオルマル線は絶縁されていることを子どもたちに再確認させてやる必要があつた。そこで、絶縁が確実にされているビニールコードを鉄芯に巻いたものを示したのである。

多くの子どもたちは「鉄芯は鉄片を引きつける」と予想できていた。理由は、「自分たちの巻いたフオルマル線も、最後に乾電池とつながるときガスの火で燃やしてからサンドペーパーをかけてみがついた。それは銅線の表面に薄い皮膜があるということだ。電磁石は鉄芯に巻いた銅線の中を電気が流れさえすれば電磁石になると思うから、ビニールコードも中に銅の線が入っており、その中を電気が流れるのだから電磁石になる」と自信を持って答えた。

④「鉄芯とコイルの間が五センチメートルの空間のあるものを作りました。このコイルに電流を流したら鉄芯に鉄片は引きつけられるでしょうか」と問う。子どもたちが作成した電磁石は、直径一センチメートル、長さ一〇センチメートルの鉄芯に太さ一ミリメートルのフオ

ルマル線を二、三メートルほど巻いたものであった。鉄芯にフオルマル線を巻くときに紙を一枚ぐるつと鉄芯に巻き付けてはいるものの、フオルマル線は鉄芯に接触しているようにしか見えない。コイルにできた「磁力」が鉄芯を磁化するところによつて電磁石は鉄芯に鉄片が引きつけられるのだということを認識するためには、鉄芯とコイルとを、一度、物理的に離してみ、再度、统一的に認識する過程が必要であると考へた。

少しぐらい鉄芯とコイルが離れていても、その両方があつて電流が流れば電磁石になるのではないかと予想するものは多かつた。この予想の理由を出し合つて議論をしていつた最終段階で、教師は「鉄芯を磁石にしたものは何か」と発問した。「それはコイルにできた磁力である」との声があつた。

⑤この授業の後、いよいよ「鉄芯を抜いたコイルだけで電流を流したら永久磁石は反発させられるか」を問うた。学級によつて違いがあつたが、三分の一から半分くらいの子どもが「できる」

を予想し、その理由も、電磁石の鉄芯が磁石になるのは、電流を流したコイルだけで磁力ができるからだ」と考えられるようになっていた。

◇以上のように、①から④までの工夫をすることによつて、コイルに電流が流れば磁石のはたらきができることを教えることができたと考へる。小学生は大人が思うより賢いのではないか。

コイルに電流を流したら「磁石」ができたとすれば、コイルの中に磁石を入れて動かしたら電気ができることを教へ、その発展として次のような実験で楽しんだ。

一次コイル（教室いっぱいのコイル）に流した音声電流が作る磁場の変動を二次コイル（自分たちが作った電磁石のコイル）で拾つてイヤホンに導くと音が聞こえる。子どもたちはなぜ聞こえるのかが分かつていたので、しーんとして「トトロ」を聞いていた。

生源寺孝浩

*「小学校五年「力の学習」小中高を貫く教育課程づくりをすすめたい」生源寺孝浩「子どもと自然教育学会設立準備研究紀要」
「力の学習」小学校五年生の静力学の実際」生源

寺孝浩「理科の基礎・基本の学び方」柴田義松（明治図書）
小6「電気のはたらき」電磁石は磁石と成り磁石の相互関係を」生源寺孝浩「理科教室」二〇〇七

二章
中・高・大学生・
障がい児と自然の学習

中・高・大学生・障がい児と自然の学習

じゅんさい池を守る

実践の経過

中学三年生理科の授業で市川市じゅんさい池での水生植物の再生・保全のボランティア活動を知らせ、都市での自然保護の実例を通して、生徒各自がどこの市民

であつても持続的な問題意識を持つて学び、身近な自然環境に関心を持ち行動できめることをめざした。

第一段階では、生徒が関心・興味をもてるようにじゅん菜池を多面的に紹介した。

第二段階は生徒自身が授業に方向性を見出せるよう、討論によつて学習テーマの絞り込みをした。第三段階では水生植物の観察を行い、「市民の会」の日頃の活動状況をあらためて知らせた。

生徒は「自然と人間」をどのように捉えているか。「じゅん菜池の保全作業として（植物を採りすぎている）という意見があつた。みなさんはどのように考えますか」と質問した。その結果、生徒の意見は「ジュンサイを再生するには何らかの形で人手が加わらないといけない。ジュンサイ以外を制限することは仕方ないが、他の植物も生かす方法を考えるべきである」という意見が全体をまとめている。

生徒はもとも「自然は放つて置くものだ」と考えている。「放つておけば自

然は何とかなる。何とかなつたものが、本来の自然である」と。しかし、人間がいつたん絶滅させた生物を取り戻すには大変な労働と知恵と時間が必要である。生徒からは次のような感想が出された。「絶望的な仕事を大人はよくやつているな。頑張つてきたから今のじゅん菜池は何とかなつてきたんだ。人間が維持可能な自然がありえる。なんとかなりそうだ」

授業を受ける生徒のスタンス

生徒は自分の立場をきちんと自覚する必要があつた。ただ解釈すればよい立場なのか、市民として行動を要求される立場なのか。それによつて授業に望む姿勢が変わってくる。多くの生徒が現実的な行動まで要求される授業を受けてきていない。今後、自分の立場をはつきりさせたり、行動力を試されたりする学習が当たり前になることを願っている。

中谷治代

中学校理科・総合—生物の生活とつながりの授業

「生物の生活とつながり」の学習は検定教科書によつて行われる場合には、まず食物連鎖図を書かせながら最下位には植物、その上に植物食動物、そして上位に動物食動物が位置することを学び、それらが下位になるほど個体数や有機物量が多く、上位に行くほど少なくなり、ピラミッド形になりつり合いが保たれていることを学ぶ。また、有機物は最終的には土中の小動物や微生物によつて分解され無機物に変化することやピラミッド形のつり合いは何かの理由でくずれても自然に元の状態にもどること、そして大気中の二酸化炭素や酸素の循環も学ぶ。

しかし、一般的に行われている学習では全く扱わない内容がある。それは「人間（ヒト）の生態的地位」の学習であり、

「野生生物の絶滅」の学習である。また、この単元の学習では土壌動物などの小動物を扱うが「虫嫌いの中学生」に対する配慮は少ないように思う。二〇〇六年におこなった理科と「総合」の時間での実践を紹介する。

1 単元全体の構成（一九時間）とねらい
① 学区（千葉県成田市）の野生動物（第一～四時）

地域に生息する野生動物同士の食い食われる関係を調べ、食物連鎖図をつくる。

② 食う側と食われる側の動物（第五～七時）

食う側と食われる側の動物の、からだの大小や繁殖と死亡、生態的地位について理解する。

食物連鎖の下位と上位の動物の種の保存のしくみについて理解する。

③ 生物世界のつりあいとそれがくずれるとき（第八～一〇時）

生物ピラミッドはどんな環境でも成り立つことを理解する。

人間のかかわりで生物世界のつりあいがくずれる例を知る。

④ 土の中の生物世界とその役割（第十一～十三時）

土の中にも多様な生物世界が広がっていることを理解する。

土の中の生物の分解者としての役割を理解する。

⑤ 生物世界の中でヒトの位置（第一四～一六時）

生物世界の中でヒトの生態的地位について理解する。

⑥ 絶滅に瀕する野生生物（第一七～一九時）

野生生物の絶滅について考え合い、人間と野生生物の関係について理解する。

2 授業の様子
④と⑤「」は教師、「」は生徒

土の中の生物世界とその役割
◇土の中の生物世界・学校裏の冬の雑木林での観察（第十一時）

裏山は下草刈りが不十分な雑木林である。各自に小型シャベルとピンセット、班ごとにバケツを一つ、空のペットボトル

一本を持たせて林内の観察である。観察・作業の視点を示したあと学習に入る。

（生徒の様子） 久しぶりの野外観察で、寒さの中でも生徒は嬉々としている。さっそく落ち葉をめくるもの、土を掘り返すもの、踏みしめるものとその様子は様々だ。「ふわふわしている」「あつ、虫に食べられた痕だ」「やわらかい。足が沈む」の声。そして、叫び声。冬眠中のヒキガエルを一人の男子が掘り起こしてしまつたのだ。朽木を削り取る生徒もいる。内部には甲虫の幼虫も潜んでいる。アリの巣穴を壊し、大量のアリに驚く生徒もいる。小動物が出てくる度に声を上げる生徒たちだが、授業の後半になるとずいぶん落ち着いてくる。「この虫はさつきつかまえたやつだ」「あつ、逃げられた」などと、騒ぎながらもなんとかピンセットを使い、虫をペットボトルへ入れている。

冬とはいえ、湿つた倒木にはカビが見つかるところ。カビが付着している部分はぼろに崩れる。そんな様子も確認しながら林床の土をバケツに採取。大騒ぎの時間が終わる。

4部

◇林の土壌中の小動物の観察(第一二時)

理科室で、前時に採取した土壌中の小動物を観察する。

肉眼、ルーペ、双眼実体顕微鏡による観察では、林の中ほどではないもの時々奇声上がる。しかし、「ミミズが透明で感動した」(女子)という声も聞こえる。どの生徒も必死に虫を探す。与えられた図を手がかりに虫の種類を確認していく。「やっぱり脚の多いのは苦手だ」と理科の得意な男子が嘆く。

◇小動物や分解者の役割(第一三時)

次のような問いから始めた(『楽しい科学の話』左巻健男編(新生出版)。

『東京の中心地にある明治神宮の森で、自分の片足の靴が踏みつけている土の中の小動物の数を調査すると個体数の多い順に線虫、ダニ、ヒメミミズ、トビムシ、ハエやアブの幼虫、ウジムシ、クマムシ、ワラジムシ、ムカデなどが確認できる。

さて、線虫やダニは何匹ぐらいいたか。続いての問い。『土の中の小動物の間でも食物連鎖は成り立っているのだろうか?』

線虫は七万四千八百一〇匹、ダニが

三千二百八〇匹、ヒメミミズ千八百四五匹と続く。生徒は予想以上の小動物の数に驚く。また、土中の小動物の世界にも食物連鎖の関係があること、その食物連鎖の中に小動物は位置づけられながら種を維持していることも知った。そしてさらに「土壌中の生物がいなくなると困ること」について考え合った。

生徒からは「土中の肥料が無くなり植物が育たない」「ミミズなどを食べる鳥がいなくなる」などが出される。しばらく考え合い、ミミズや土中の小動物の役割を理解していった。次のような感想を書く生徒が多かった。「土を耕し、生物に住みやすい環境を作り出す。ミミズは地球になくってはならない生き物だ」(女子)

生物世界の中のヒトの位置

◇ヒトの生態的地位(第一四時)

学区の野生生物世界の食物連鎖図のとなり「ヒト」を書き加えた図を示し、ヒトの生態的地位について考えさせた。

生徒のやりとり「家のおじいちゃんはおエルやヘビを食べたって」「イナゴも」「私も食べた」「うえっ、きしよい(気持ち

悪い)よ」「でも、それって主食?」教師「そうだね。毎日、何を食べているのかを考える必要があるね」

図を書かせながら、ヒトは自然生態系とは別に、農作物や家畜という人間が作り出した生態系の一員としての位置にいることを明らかにしていった。そして次の課題を考えさせた。

ヒトがサルのなまから進化してきたのは今から数百万年前だといわれている。それではヒトが農耕や牧畜を通じて、新しいヒト中心の生態系を作りだしたのはいつ頃のことだろうか。また、それ以前のヒトはどのような生活をしていたのだろうか。いくつか生徒から考えを出させながら次のようにまとめた。

『新しい生態系を作り出してきたのは約一万年前から。長い歴史から考えるところ最近の事です。それ以前は自然生態系の一構成メンバーであり、野生世界で植物を採取し、野生動物を狩って生活していた』『サルの時代や直立二足歩行に入った頃のヒトの仲間には他の肉食動物に食べられたりもした。しかし、狩猟の

道具を作り、集団で狩りをするヒトはどんな大型の動物も倒せる、食物連鎖の頂点に立つ動物になった」

◇生物の進化史(第一五時)

『生物世界の歴史を「生物の進化史」を読んでまとめてみましょう』

「生物の進化史」(『生物』浦本昌紀著(文研出版)の一部を読ませた。

『五〇億年近い地球の歴史は気の遠くなるような長さである。そしてそれを五〇冊の本に書くとい冊が一億年にあたること。(中略)恐竜の全盛期は四九冊目から最後の五〇冊目、一冊が四〇〇ページとすると一ページは約二五万年にあたるから、人間の文明(五千年)の歴史は一ページの五〇分の一というわずかなものになる。数百年の近代文明は、最後の数文字分だ』

この資料には各地質時代の代表的な生物が図示されている。

生徒の反応「人間は生物の歴史の中ではすごく新しい生物なんですね」「ええっ?

ゴキブリが三億年近く前にいる!」ヒトの生まれる遙か昔にゴキブリ類がす

に存在していたことを発見した生徒はびっくり。そのあと、古生代から中生代、新生代へと生物世界の移り変わりを概観。そして新生代第四期にヒトの誕生、それと平行して大型動物の大半が姿を消すことも知った。

◇東京付近の人間と自然のかかわりの変遷(第一六時)

資料として(『生物』)の図を活用した。この図は東京付近の自然の様子を、①人間のいない時代②江戸時代③昭和初期④現在の生物世界の四枚に模式図としてまとめたものである。どんな環境にどんな動物が生活していたかがわかりやすく示されている。人間のいない時代の図をま

ず示して考えさせた。

一枚目の資料は人間が入る前の東京近辺の自然の様子を想像したもの。川や池、そして森林、湿地などの豊かな自然の中でたくさんの生物がつながりをもつて生活している姿を表わしたものである。

『さてこの地に人間が集落をつくり、田や畑を広げるとまわりの動植物にどのような影響を及ぼすことになるか予想してみよう』

生徒「生物の住む場所が無くなり、生物の数が減る」「川が汚れる」「生態系が崩れる」

『江戸時代の図を見てわかったことや気づいたことをあげてみよう』

「植林地ができた」「小川がなくなつた」「川に土手や橋ができた」「雑木林や林が田畑に変わった」「家の中にクマネズミが入り込んだ」「動物が住みやすい方へ移動していった」「植林地には動物がない」……略。

『人間の入り込む前、江戸時代、昭和初期、現在の様子を比較して気づいたことや考えたことをできるだけたくさんあげてみよう』

「動植物が減つた」「昭和初期、ネズミの種類が増えた」「自然の動物、植物が減り、道路や建物になつた」「魚が減つた」。生徒は田畑・植林地や住宅・道路などの人工環境の拡大によつてもとの自然が減少してきたこと、それにとりまなつて野生生物が減少・絶滅していったこと、また、人工環境に適應した生物が増加し

てきたことを納得した。

3 生徒が学んだこと

多くの生徒が自然と人間の関係、また虫たちの自然の中での役割について学んだ。まず、二人の生徒のレポート（一部）を紹介する。

「今まで学習した生物の中で、自然に役立っていないものはいなかった。ミスなどの土の中の生物の役割がわかると、それでは、この生物は？と疑問を持つことも多くなった。たとえば、人間を不快にさせる蚊が絶滅したら、自然はどう変化するのだろう。蚊だって何かの役には立っているはずだ。（中略）私たちに嫌がられる生物たちが文句も言わず自然のために生活してくれていることに感謝しつつ、自然について私たち自身も考えていかなければならない。そして、最後に疑問が残った。私たち人間は何の役に立っているのだろうか。…略…今は、逆に自然を破壊していることさえある。ヒトの本来の役目にも、私はこの学習を通して興味を持った」（女子）

「生物同士のつながりの中に、同じ地球に住み共存している人間や動植物が共に生きていくために、密接に関わっていること、その関係の複雑さに驚いたのが正直な感想です。よく目にする田んぼや周辺の山林の中にも、その地やそこに適応して生きていくための、そこで種として他と共に生きていくための自然界のルールが形成されていることが、自然を壊しながら生きていく人間よりもよほど素晴らしいと思う。（中略）地球上に生まれた動植物の中で、人という種が今のように進化し、他の動植物も進化してきた。進化の過程は全く異なるが、同じ地球に暮らしている以上、互いに、若しくは、一方的に干渉してはならないと思う。生物は生物として、共存していくべきだと思った」（男子）

自分の虫嫌いについて見直した生徒も多かった。次のような内容である。「……個々の生物には、それに相当する役割があるし、それによって自分たちの生活が支えられている部分もあるからだ。一見すると不快に思える生物も、い

ざいなくなると困る時もあることがわかった」（男子）

「授業前は、「キブリが気持ち悪いという人がたくさん見られました。授業を受けてきて、「キブリが住みやすい環境に私たちがしてしまったということがわかり、一方的に「キブリを嫌うのはおかしいと思いました……」（男子）

「この学習が終わって、今までとは違って虫達の見方が少しずつ変わっていった。（中略）虫にも人にも役割があったんだと考え直すことができた」（女子）

人間の自然の中での地位と野生生物の関係については次のように書く生徒もいた。「……人間は人間の生態系を自ら作っているけれど、近代化が進むにつれて、他の生物の生活環境を奪い、生態系を崩していることが資料を見ると明らかだった。人工環境の増加はある程度仕方ないことだとは思わなければならない。絶滅する動物が増えるのも人間が関わっていることが多いし、人間は簡単に自然界に影響を及ぼすことができることに驚いた。（中略）」

生物の世界は敏感だと思った」(男子)

「……人が手を加えることによって減る動物と多少は増える動物がいる。森や林があるところは、くずしてはいけないと思う。動植物がいることで成り立つものがたくさんある。これからも動植物は進化していくのだから。人もまたどこかで自然を取り戻していかないとけないと思った」(男子)

それでも虫はやっぱり嫌いだという男子は次のように書いた。

「今まで学習してきて、必要じゃない動植物はひとつもないということがわかったが、だからといってやっぱり嫌いなものは嫌いなままだった」(男子)

思春期にはそれまでは好きだった小動物も嫌いになる傾向がある。(項目…思春期の子どもと虫嫌い)しかし、彼らのレポートからは、その思春期の子どもたちであつても、小動物の役割を見直し、それらが自然界の重要な構成要素であることを学べたことがわかる。また、この単元が自然界における人間の位置や役

割、特に野生生物とのかかりについての大事な学びの場となったことも明らかになった。

吉岡秀樹

甲・高大学生・障がい児と自然の学習③

中学校理科

学習指導要領に見る目標と内容

二〇〇八年に公示された中学校学習指導要領には理科の目標が次のように示されている。「自然の事物・現象に進んでかかわり、目的意識をもつて観察、実験などを行い、科学的に探究する能力の基礎と態度を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を深め、科学的な見方や考え方を養う」

中学理科が取り扱う内容は、物理、化学、生物、地学、科学技術、環境の六領域に分けて考えることができる。学習指

導要領と教科書に見られる、それぞれの領域で扱う内容と主な教材(具体物)は次の通りである。

○物理 一年―光の反射・屈折(鏡、レンズ、水、台形ガラス、プリズム、光ファイバー)、凸レンズの働き(ろうそく)、音の性質(スピーカー、太鼓、楽器、音叉、真空鈴、弦、オシロスコープ)、力の働き(ばね)、圧力(スポンジ、ゴム膜、空き缶)。二年―回路と電流・電圧(豆電球、抵抗器)、抵抗(電熱線)、電気とエネルギー(電気ポット、発光ダイオード、ブザー、モーター)、静電気(下駄き、ストロー、ネオン管、高電圧発生装置、クルックス管)、磁界(磁石、方位磁針、コイル)、電磁誘導(電気ブランコ、モーター、発電機)。三年―力のつり合い、合成・分解(ばねばかり、つる巻きばね、輪ゴム)、運動の速さと向き(振り子)、力と運動(力学台車、記録タイマー、ばねばかり)、仕事とエネルギー、エネルギーの保存変換(振り子、金属球、ジェットコースター)

○化学 一年―身の回りの物質(プラス

チック、有機物、無機物、金属、非金属、砂糖、食塩）、気体の性質（酸素、二酸化炭素、水素、アンモニア）、物質の溶解・溶解度と再結晶（食塩、ミョウバン、硫酸銅）、状態変化・融点・沸点（ろう、エタノール、みりん、ワイン）。二年―分解（酸化銀、炭酸水素ナトリウム）、原子・分子（塩化銅）、化合（鉄粉、硫黄）、酸化と還元（酸化銅、炭素粉末、アルコール、鉄粉カイロ）、化学変化と熱（塩化アンモニウム、水酸化バリウム）、質量保存（硫酸、塩酸、石灰石、亜鉛）、質量変化の規則性（スチールウール、銅粉）。

三年―水溶液の電気伝導、原子の成り立ちとイオン、電池（金属板）、酸・アルカリ・中和と塩（塩酸、硫酸、水酸化ナトリウム）

○生物 一年―生物の観察（野草、微生物）、花・葉・茎・根のつくりと働き（タンポポ、野草、アブラナ、ツユクサ、花、オオカナダモ）、種子植物（マツ、イチヨウ）、種子をつくらぬ植物（シダ、コケ）。二年―生物と細胞（タマネギ、オオカナダモ、ヒトの細胞）、生命を維持する働

き（人体、メダカ）、刺激と反応（人体）、脊椎動物（魚類、両生類、爬虫類、鳥類、哺乳類）、無脊椎動物（昆虫、エビ）、生物の進化（サンヨウチュウ、アンモナイト、化石）。三年―細胞分裂（タマネギ）、生物の殖え方（カエル）、遺伝の規則性・遺伝子（エンドウ）

○地学 一年―火山活動と火成岩（安山岩などの岩石）、地震の伝わり方と地球内部の働き、地層の重なりと過去（露頭、ボーリング資料）。二年―気象観測（雲、水滴）、天気の変化（霧や雲）、前線、日本のお天気、大気の動きと海洋の影響。三年―日周運動と自転、年周運動と公転、太陽、月の運動と見え方（日食、月食）、惑星と恒星、銀河系。

○科学技術 三年―エネルギーの変換、エネルギー資源（発電所、光電池）、科学技術の発展、環境保全と科学技術。○環境 三年―自然界のつりあい、環境調査と環境保全（地球温暖化、外来種）、自然の恵みと災害、環境保全と科学技術。

以上のように、内容については様々な

ものが取り上げられているが、教材としては特に物理、化学領域で人工的なものに偏っている。また、生物についても時間的制約などもあり、一つの内容について少数の生物が取り上げられることになっている。体の構造については特にヒトに偏っている。全体として幅広く生物界の多様な生物を見渡せるようにはなっていない。結果として自然界を理解することにはほど遠く、自然を部分的に切り取った個別的な知識にとどまる可能性がある。

中学校理科で育てたい科学的能力

理科教育の中で重要な目標である「科学的な能力」の育成には、以下のような具体的な目標を設定する必要があるのではないかと考えている。

物理領域では、運動やエネルギー、光や音、電気回路などについての物理の基本的な現象を、抽象的な考えを使用して記述し説明できる。その現象の記述や説明において、現象の変化を一般化し、簡単なモデルを使用することができる。また、それまでに学習した異なる現象（例

えば重力と力、電気と磁気、静電気と電流)を関連付けたり、混同されてきた現象(例えば質量と重力、力と圧力)を区別し、正しく定義された用語や単位を用いて説明や計算を行なうことができることを目標とする。

化学領域では、化学の基本的な実験や観察を通して、物質の基本的な性質を理解し、さらにそれを用いて物質を分けることや、化学反応の基本を理解し、基本的な用語や化学反応式などを用いて物質界を説明できること。さらに、それらが日常でどのように使われ、自分たちにかに有用または危険であるかを、例を交えながら説明できることを目標とする。

生物領域では、生物が行う活動が、細胞の活動の現れであること、細胞の活動を物質の出入り、エネルギーの変換などの視点で説明できること、また、物質を通して生物どうし、また生物界と無機的環境につながりがあり、それらの環境に個々の生物がいかに適応しているかを説明できること、そして人類の活動が生物界に与える影響を考察できることを目標

とする。

地学領域では、地学的現象を定性的なモデルで説明でき、地球と宇宙の時間的・空間的把握についての概念を獲得することを目標とする。

中学生の意識と理科の内容

中学生前半期は、小学生の延長として個別の事象・現象に対して興味を持ち、単純に事実を知ることと納得する生徒が多い。また、不思議な現象や色が変化するなどのおもしろい現象、雑学的な知識や実験的操作などを楽しむ。しかし、事象の本質を理解するための抽象的思考はまだ十分ではなく、目に見えない原理や数学的または記号的な抽象表現を用いると難解に感じる生徒が多数いる。その点で個別的・具体的な自然および科学を教材にしながら徐々に抽象的な理解につなげていくような授業展開が必要である。

もう一つ中学校理科を考える上で重要なのは、この時期に子どもの生活の中で急速に自然がなれが進むことである。野外での自然を対象とした遊びや家の中で

も単純な道具を用いた遊びをしなくなり、友人との会話やゲームなど社会的、人工的な環境の中での遊びに興味の対象が移っていく。学校教育で意図して具体的自然と向き合わせなければ、現代の子どもは自然と断絶した生活を送ることになる。これは都市部の子どものみならず農村部でも同様である。子どもの周りに自然があるかないかは関係がない。そのため、理科教育では可能な限り自然物を教材として取り上げる必要がある。

中学生後半期は、心身ともに大きく変化する。生徒は自己を意識するようになり、自己との関係でものごとを判断する。そのため、授業の内容を自分にとって価値があるかどうかで判断するようになる。自然科学の中で理解できそうな内容を生徒の理解度に合わせて並べるだけでなく、生徒の心的な変化に対応できるように構成が望まれる。ただし、それは「生き物がかわいそう」などという情緒的な内容を扱うということではない。中学生後半期の生徒が学ぶ価値があると思える内容とは、学んだことで自然界、ひいて

は人間社会までも見渡せる自然科学的な知識であると考えている。

進化・多様性をふまえた生物教育

生物の授業では「進化」の概念ははずせない。「進化」は人類が一九世紀後半にようやく手に入れた生物界を統一的に見る目であり、現代生物学の最重要概念の一つである。この概念によって人々の生物を見る目が変わり、自然の本質理解に大きく一歩近づいたのである。進化の概念をふまえた動物に関する中学生（二年生）を対象とした授業は、生徒にとつてどのような価値を持つのであろうか。授業の後に「動物について今、どう思っていますか」という問いに対する生徒が書いた自由記述（作文）から見てみたい。

生徒A「動物は暮らす環境の違いなどによって体つきが変化していき、生きていくことはすごいと思いました。（中略）特にすごいと思ったのは二つあって、一つ目はミミズの体のつくりの事です。ミミズは雌雄同体で一匹のミミズが雌雄両方の生殖器官を持っているということ

です（ミミズのような小さい動物が生き残っていくためにはそのようなからだのしくみがないとモグラなどにたべられてしまうからなのかなあ?）。（中略）動物について勉強して、今まで知らなかった世界が目に見えてきて、とても楽しかったです」

生徒B「どの動物もある生き物の進化の過程で生まれてきていて、もし少しでもその進化が違っていたら今、この世の中にいる動物も生まれてきていないかも、と考えると、どの動物もすごく貴重に思えた。（中略）一番不思議に思ったのは昆虫。こんなに大きな人間の中になんか勉強したような複雑なしくみがあることが信じられないのに、あんな小さい体にももちろん内蔵まで入っているなんて聞いただけじゃピンとこず、いつも軽く思っていた昆虫がすごくエライものに見えた」

以上のように、進化の視点から生物や自然界全体を見つめ直すことができ、新しい見方が形成されていることがわかる。生徒は大きく自然の見方を変え、科学的自然観に近づくことに価値を感じている

と推測できる。また、多くの生徒が進化に対して「すごい」「驚いた」などの感動を表す表現を用いて記述していた。

石渡正志

甲・高・大学生・障がい児と自然の学習4

日焼けと子ども

日焼けは太陽の下、子どもが生き生きと遊んだ証である。しかし、真っ黒に日焼けした健康な子どもという言い方は現在通用しない。母子手帳でも日光浴ではなく、薄い長袖を着せ、帽子やベビーカーの日よけを利用しての外気浴を勧めている。これは地上に降り注ぐ紫外線の量が増えていることがその理由である。野外で遊ぶ子どもがなるべく紫外線を浴びないようにすることが求められる。背空の下で過ごす時間の最も長い幼児期から青年期に、生涯浴びるであろう量の多くを

浴びてしまうという。紫外線を一度に多量にあびると軽いやけどと同じ症状となる。長時間当たると吐き気、高熱、脱水などを起こす。また、シミ・ソバカス・皮膚ガンの原因になり長期的には皮膚の老化・白内障を引き起こす。

紫外線の害

紫外線が増えた原因はオゾン層破壊である。オゾン層は太陽からの紫外線を吸収するが、オゾン層が薄くなると紫外線が地上に多く到達する。オゾンO₃は大気圏上空一〇〜五〇キロメートルほどのところに広く薄く分布している。一方、フロンが冷媒・発泡剤・溶剤・消火剤などとして大量に使われ、そのまま大気圏に放出され続けた。これが上空の大気圏に移動し、オゾンを次々と分解している。太陽からやってくる電磁波は目に見える可視光線の他に目に見えない赤外線や紫外線がある。電磁波でも地上に届くものは三〇〇ナノメートルより長いものである。紫外線はA・B・Cとあるが、紫外線Cは地上に届くまでにほとんど吸

取されてしまい、到達しても皮膚の角質までである。紫外線B（波長二八〇〜三二〇ナノメートル）のほとんどは大気圏で吸収されるが、一部皮膚の表皮まで到達し赤い日焼けを起こしたり、皮膚ガンの原因になる。

紫外線A（波長三二〇〜四〇〇ナノメートル）は大気圏ではほとんど吸収されず、真皮まで到達する。紫外線Bほど有害ではないが、黒い日焼けを引き起こす。

紫外線対策

紫外線量の多いオーストラリアでは子どもを紫外線から守るために徹底した対策がとられている。こどもたちが外に出て遊ぶときのスローガンは「長袖のシャツを着よう。日焼け止めを塗ろう。帽子をかぶろう。サングラスをかけよう」。多くの学校では帽子をかぶらない子どもが校庭に出て遊ぶことを禁じている。日光に当たると体部分は全て日焼け止めを塗ることを義務づけ、クラスにも日焼け止めクリームを常備している。サングラスの購入にたいし、補助している学校もある。地域の子ども用プールで

はテントが張られ、公園の遊び場の上には目の細かい網が張られている。日本でもこれに準じた生活習慣を子どもに教えるべきである。

中谷治代

中・高 大学生・障がい児と自然の学習⑤

農業高校の農業実習

農業高校の学習の特色として「農業実習」がある。これは農業高校でしか体験できないことである。ある農業高校の食品工業科の一年間の実習内容は、(一学期)イチゴジャム、タケノコ缶詰、製茶、(二学期)栗きんとん、肉加工、豆腐、パン、(三学期)みかん缶詰、リンゴジャムの製造である。一年生に一年間で印象に残った実習とその感想を書いてもらった。

最も印象に残った実習は、イチゴつみみであった。イチゴつみみは、四月最初の実

里山創生と生態系

「里山の保全と利用の学習」は「森林創生と生態系」(テーマ)の取り組みである。手入れのされてない「スギ・ヒノキ林」を利用して「落葉広葉樹林に替える、学習環境改造の一体化」の取り組みを体験した。坊所川(小田原)が流れる約六万平方メートルの山林地帯の校地の下流域には久野・荻窪地域があり「里」を形成しているが、地理的にも地形的にも歴史的にも奥山としか考えられないが、森林学習を荒廃していた林を学校林としての「第二の里山」造成の意味をもたせた。

学習は、「晴耕雨読」の精神で、晴天時は常に屋外での活動、雨天の日は室内作業と理論学習を企画した。第二校地での子どもの第一声は、「緑がいっぱいだ」「トトロが住んでいそう」「一度入ったら

に沿って六回くらいでむく。慣れない包丁を使うことに生徒は神経を使い、誤つて指を切ることもある。長時間同じ姿勢でむぎ続けることは手やからだが痛くなるとしても大変な作業である。栗の皮むきは三週間くらい続き、その後芋館をつくり栗きんとんを完成させる。栗を芋館とまぜる作業では、ある生徒は「力仕事で次の日筋肉痛になったのを覚えている」と書いていた。

実習ではからだを使い、生徒自身が教材に直接ふれ向き合うという点で、教室での座学と違った感覚や大きな達成感がある。また、原材料を調達するところから、加工するまで自分たちの手で行なうということは、現代の生活ではほとんど体験することはできない。そのような意味でも実習は有意義ではないかと感じる。また、実習を通して「実物」を扱うことの大切さを再認識することができた。

高橋かおる

習で、イチゴジャムをつくるために学校外にある農家で収穫をする。ビニールハウスの中は暑く、ハチが飛んでいる中で行われる。「つむ」といつてもただつめば良いのではなく、イチゴを傷つけないよう重ねずボールに入れなくてはならない。簡単だと思っていたが、長時間の慣れない作業でからだが痛くなりとても疲れたらしく、ある生徒は「一年間実習をやったなかでも一番か二番目くらいに大変な仕事だった」といつている。このイチゴつみの後、平行してイチゴジャムづくりが始まる。ジャムは収穫したイチゴのヘタをとり、洗って砂糖と水あめを加え煮つめ、ビンに詰めラベルをはる。実習で製造する量はものすごい量で生徒の想像の域を越えている。ある生徒は「三〜六時間ほどはずっとヘタ取りだから、かなりきつかった」と書いている。イチゴジャムは、毎年二トン前後製造している。

また、栗の皮むきも生徒が印象に残る実習である。栗きんとんに入れる栗の皮をむいて成形する。栗をきれいにむくためには、まず鬼皮をむいて渋皮を栗の形

出られない」「弱肉強食、生きるか死ぬかのサバイバルの地」など、既有知識で表現した。

授業開きで「森林」に身をおいた子どもたちは、素直に感想を述べ、「学習したこと」を書いた。「森の中はとにかく暗くて暑かった」「分らない草花があった」「川の音は気持ちが良い」「蛇がカニを食べているのを見てビックリした」「森はどのように姿を変えていくのだろうか」「木を切つてものづくりをしたい」「虫や鳥が居なかった。なぜかな?」と疑問を抱きながらも変わりゆく自分を表現した。

「スギ、ヒノキ林」と子ども

「里山とは?」について、「昭和三〇年代の里山の風景」から認識を深めた。その後、「ヒノキの伐採」「枝打ち」「下草刈り」と季節に応じて作業をすすめた。「伐採木」は、「玉切り」という林作業の練習を兼ねて二メートルの丸太に揃えた。丸太は皮をむき、樹高・胸高周囲・年輪の調査でデータを集め、グラフに描き「ヒノキの成長解析」へと繋げた。丸

太を保存する「ストックヤードづくり」、さらに「杭づくり」が、「柵」や「土留め」の作業へと発展した。労働・作業と併せて、時期によってみられる生きものや草花の観察・スケッチをした。

道具と子ども

ほとんどの子どもが山の仕事の道具には、初めて出会った。ナタが怖くて使えない。ノコギリは叩く、押し切つて切るなど「道具」そのものの役割・使い方がわからない。そこで、道具の管理の仕方など必要最小限の指導をした。指導の中で、丸太は、バンドソウで縦割り、チェーンソウで横に切るデモストレーションをみせ、その材料を使つてみんなで森林の中に「休息できるイス」を設置した。

里山創生と子ども

これから造成しようと考えている「落葉広葉樹林」は、学校林の大半を占める「スギ、ヒノキ林」との比較を兼ねて観察した。子どもの発見は、「樹幹が揃つていないこと」を述べた。そこには、樹

木の四つの階層と、ソデやマント群落により植生の構成の違いを見抜く目が育つていた。「森の生態系」の発見だ。里山の生きものや植物を蘇らせるためには、崖の位置、斜面の崩壊をさけるための土留め、柵や道づくりの大切さを認識したといえる。

労働・作業は、仲間との協力・共同の素晴らしさと、他者認識を明確にし、道具の果たす役割も教えた。里山は、里民の「改変・利用―休養・回復」の循環の利用で、生活環境として維持管理されている。人間と自然のあり方の一つの形を示している、子どもの人間的な発達成長を育む最適の場を与えている。言い換えれば、里山林は、生き物とその環境の保全を基盤とした生業を軸として成立しているからだ。

野島通紀

*抱負(願ひ)

「自然環境・生活」を統一視点に、「知る」「考える」「みつめる」ことをフレームとした総合学習の追及。

法典の森で野外植物観察

かつて勤務していた千葉県船橋市にある高等学校には、学校の周囲の約三分の二が林に囲まれている。都市部に残された貴重な自然環境を教材にして、野外観察を通して植物の生活を理解する目的で授業を実践した。

教材とした林の特徴

学校周辺には、シラカシ林、コナラ・イヌシデ林、スギ・サワラ植林地などの林が混じり合う都市部では比較的大きな林が広がっている。学校の南側は、シラカシ林とスギ・サワラ植林地が中心の私有林で、学校北側はコナラ・イヌシデ林が中心で市営の自然公園となっている。この林は北総地域では有数のカラスのねぐらとなっており、またタヌキなどの野

生動物も生息している。

授業の流れ

1 学校敷地内の植物観察

サクラの花、スズカケノキの果実などの観察やクヌギの樹高を目測する。

2 雑木林の観察①―落ち葉拾い

コナラ・イヌシデ林で、違う種類の落ち葉を五種類以上集める。林内に複数の樹種があることを気づかせる。

3 落ち葉の名前当て

拾ってきた落ち葉を絵合わせする。落ち葉をスケッチして、それぞれの樹種によって葉の特徴が違うことに気づかせる。

4 雑木林の観察②―腐植層と土壌の観察

コナラ・イヌシデ林で、落ち葉の腐植の様子と土壌断面を観察する。

5 雑木林とは(解説)

土壌の成立、雑木林の樹種、雑木林の成立・更新と人の生活の関わり……など。

6 法典の森の観察

シラカシ林とスギ・サワラ植林地で、樹冠の様子、林床の様子などを観察し、森林の成立と更新について考察する。

7 森林とは(解説)

北総台地の森林の紹介、森林の構造
植物の遷移……など。

8 タンポポの観察

セイヨウタンポポの舌状花と種子を観察する。

9 草の生活と木の生活

草と木の生活様式を比較する。
生徒の反応―授業の感想から

落ち葉拾い

「くだん見ることのない様なものだから、よく見ると色々な種類があるんだなあ」と思った。おちばは冬とか秋とかのイメージがあつて、今の時期おちてないと思つたけど、結構落ちててびっくりした。

「私は今まで、落ち葉なんて全部一緒だと思つていたが、こつしていろいろ見てみると、かなり知らない葉がある。とてもすごく感心した。」

落ち葉の名前当て

「葉っぱに沢山の種類があつて、聞いたことない名前ばかりだった。ギザギザの向きとかのくあいがよくみてみると全然違って、けっこうおもしろかつた。」

「けっこう違いがわかる。うすい葉と厚い

葉、かたい葉があった。微妙に違うことに感動した。

腐植層と土壌の観察

〇やわらかい土とかたい土があることに気づいた。落ち葉の下にはくさった落ち葉があった。

〇赤土が見れてよかった。根がたくさんあって掘るのがたいへんだった。分解された土やさらさらの土が見れてよかった。

高野義教

中高大学生 障がい児と自然の学習⑧

農民日誌を読む

現代における農民の生活を知るために「農民日誌」を読む授業を行った。

一九九四年、千葉県のある県立高等学校一年の理科(生物)で、一回が五〇分の授業四回で千葉県市原市に住んでおられた老農民が一九七二年に記した農民日

誌を読む授業を行なった。最初の二回で日誌の中の稲作の部分を抜き取り「稲作曆」をつくり、すでに授業で取り上げた伝統的技術との対比で現代農業技術の実態を捉えてもらった。第三回の授業でもう一度読みなおし、生徒自身が重要だと思ったことについて感想をふくめた八〇〇字ほどの小レポートを作成してもらった。四回目の授業では、生徒が書いたレポートのいくつかを選び印刷して全生徒に配布して読んでもらい、自分とは異なる他の生徒の日誌を読む視点を知り、自分が落として書かなかった事実にも目を向けるようにした。生徒が何を学びとったかの分析は、感想まじりのレポートを手掛りに行った。

生徒たちの九一・四％は、この農民の生活と農業が大規模工業生産に強く影響されていることを理解していた。また八六％の生徒がそのことを第一に重要なこととしてあげていた。大規模工業生産に強く影響されていることの具体的なものとして、機械化をあげたものが九三・五％、殺虫殺菌剤をあげたものが

七二％、化学肥料が六五・六％、除草剤が五三・八％、ビニル膜が三四・四％の生徒がとり上げた。また、農業が少人数で、しかも老人でもできることをとり上げたものが三五％前後、高額のコストがかかることが三四・四％、環境破壊をとりあげたものが二六・九％いた(その老農民が散布中の農薬を吸い込んで体調をくずしたことを上げた生徒もいた)。

四五・二％の生徒が批判、疑問、改善の意見を述べていた。その一方で、ほとんどの生徒が農業生活の実際がどうい

岩田好宏

中高大学生 障がい児と自然の学習⑨

環境権の学習

人間として生きてゆく上で必要な良質な環境を享受する権利が環境権である。

高校理科

学習指導要領に見る目標と内容

二〇〇九年に公示された高等学校学習指導要領には理科の目標が次のように示されている。「自然の事物・現象に対する関心や探究心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、科学的に探究する能力と態度を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を深め、科学的な自然観を育成する」

理科の科目構成は物理基礎、物理、化学基礎、化学、生物基礎、生物、地学基礎、地学、科学と人間生活、理科課題研究の一〇科目である。このうち基礎がつく科目と科学と人間生活の五科目が選択必修となっており、多くの生徒が学ぶ。学習指導要領に見られるそれら五科目の内容項目は以下の通りである。

ることによって発生するので、そのかぎりでは自然災害と変わらないが、そうしたことが人間の営みに原因がある点で自然災害とは異なる。だからそれは基本的な人間と人間との関係から生まれた権利侵害の問題となる。

こうしたことから、人間生存をめぐる自然的な問題と社会的な問題との相互関係を理解し、そのあり方を考える上で重要な教育的課題となる。公害問題の学習から環境権の学習に転換する時、それは、単なる社会現象、自然現象の問題についての学習ではなく、人間の生き方の学習へと転化する。いくつかの高等学校で、公害裁判の原告となって取り組んだ人の生き方を、テレビで放映されたものを見たり、裁判記録を読んだりした授業を行い、そうした学習を成立させている例がある。それは原告本人だけでなく支援した人たちの生き方、加害者やその支援者たちなどの、さまざまな人生をみることもなる。それは、子どもたちの自分の生き方を考える上で重要な意味をもって

それは、明治期の足尾鋳毒事件、渡良瀬遊水地造成問題などで、農民を中心として自覚されるようになった。その一方で他人の環境権を侵害してはならないという環境倫理と表裏一体をなすものである。これが、法的に明確にされるようになったのは、いわゆる公害が激しくなり、公害防止運動が盛んになり、それにもなつて裁判訴訟行動が展開されるようになる一九六〇年代初めのことである。それは、憲法には明文化されていないが、基本的人権の具体的なあり方として当然みとめられるものであり、公害裁判のほとんどは被害者側勝訴となっている。

権利とは、個人が自己の権利を自覚し行使することによって、また他人がそれを認容することによって成立するものである。人は生まれながらにして生存権を身に備えているというのは、そう自覚し、そう認められているということである。公害や自然破壊は、直接的には環境の中に有害物質が混入したり、良質な環境となっていた自然が消失したり、その要素となつていきものや物質が失われ

○物理基礎 物理量の測定と扱い方、運動の表し方、直線運動の加速度、様々な力、運動の法則、物体の落下運動、運動エネルギーと位置エネルギー、力学的エネルギーの保存、熱と温度、熱の利用、波の性質、音と振動、物質と電気、抵抗、電気の利用、エネルギーとその利用、物理学が拓く世界。

○化学基礎 化学と人間生活、人間生活の中の化学、化学とその役割、単体・化合物・混合物、熱運動と物質の三態、原子の構造、電子配置と周期表、イオンとイオン結合、金属と金属結合、分子と共有結合、物質量、化学反応式、酸・塩基と中和、酸化と還元。

○生物基礎 生物の共通性と多様性、細胞とエネルギー、遺伝情報とDNA、遺伝情報の分配、遺伝情報とタンパク質の合成、体内環境、体内環境の維持の仕組み、免疫、植生と遷移、気候とバイオーム、生態系と物質循環、生態系のバランスと保全。

○地学基礎 宇宙のすがた、太陽と恒星、太陽系の中の地球、地球の形と大き

さ、地球内部の層構造、プレート運動、火山活動と地震、地層の形成と地質構造、古生物の変遷と地球環境、地球の熱収支、大気と海水の運動、地球環境の科学、日本の自然環境。

○科学と人間生活 科学技術の発展、光の性質とその利用、物質の科学、材料とその再利用、衣料と食品、生物と光、微生物とその利用、身近な天体と太陽系における地球、身近な自然景観と自然災害、これからの科学と人間生活。

高校生の意識と理科の内容

物理基礎、化学基礎、生物基礎、地学基礎は、基本的な概念や探究方法を学習する科目として中学校との接続を考慮に入れながら設けられた。また、その後には続く専門科目としての物理、化学、生物、地学の基礎という位置づけもある。内容を見ると自然科学の各学問分野の中から基礎となる内容を部分的に取り出して構成しているものと考えられる。そのため、各項目間や各科目間の関連は明瞭ではない。多くの学校では各科目が別々の教師

によって教えられるため、教える側としても各科目間の関連はまず考慮されない。

しかし、高校生の問題意識はまったく逆で、ものごとを総体として捉え、それが自分や社会にとつてどのような意味があるかを常に問おうとしている。高校生の多くは個別の科学知識を学ぼうとする意識は低く、それより自然や環境問題や医療、自分自身の存在理由などについて強い関心を示す。そして自分の将来や社会の見通しについて考えようとする。このような高校生の意識と理科の学習内容との乖離をどう克服していくかが、高校理科教育の大きな課題である。

一つの考えとして、社会的な課題をテーマとした単元を組み、その中で自然科学を学ぶ方法、もう一つは人間―環境という根本的なテーマに正面から取り組んだ授業を行い、人間、環境それぞれとその関係性について自然科学的に取り扱う方法が考えられる。

自己の存在基盤を見出す

「人間の歴史と自然」の授業

筆者は前述したような高校生の意識に
応えるべく、岩田が一九八五年より行っ
てきた「人間の起源」の授業を土台に構
成し直した「人間の歴史と自然」(計二三
時間)の授業を高校一年生(科目名「理
科基礎」)に対して実践した。

◇授業の構成と目標

この授業は三章からなり、第一章「人
間の起源と自然」は人類の出現から新人
となる前まで、つまりヒトがまだ自然の
一部として存在していた期間について、
サルとの比較を中心に扱った。第二章「人
間の発展と道具」は道具を作り、使う存
在としてのヒトを石器の使用から農業ま
での期間について扱った。第三章「工業
の発展と人間」は農業から工業へ発展し
たことによるヒトの生活の変化と環境と
の関係を公害を軸に扱い、人間関係や倫
理にもふれた。授業の目標は以下の通り
である。

- ・ヒトの特徴を二足歩行、知能、言語、共
同、道具から理解する。
- ・ヒトの生活の変化と環境との関係を理解
する。

- ・ヒトによる生物および自然の改変とそれ
による利益の享受を理解する。
- ・工業化や科学の発展が人間や自然に与え
た影響を理解し、社会の中での科学や市
民・科学者のありかたを考える。

以上の理解によって、自然に左右され
つつ進化した生物としての人間像、およ
び自然を変革し、科学を利用するという
人間特性をもった人間像を形成し、「自分
はなぜ今いるのか」「人間はどう環境と向
き合うべきか」などの高校生の問題意識
に自然科学の側面から応えようとした。

◇授業に対する生徒の反応

この授業では各章ごとに記述式定期試
験(論文)を行った。そこで生徒が書い
た文章を抜粋し、その内容からこの授業
が生徒にとつてどのような価値があつた
のかを考察した。

- 一章「人間の起源と自然」(八時間)
生徒「私が「人間の起源」の授業の中で今
までの自分の常識がくつがえされたと思
います。よく「ヒトはサルに似ている」

と言われますが、どこがどのように似て
いるのか。体のつくりもほぼ人間と同じ
物だと私は思っていました。しかし、骨
格には大きな差がありました」

生徒「サルとヒトをわけると大きな違いは
直立二足歩行をするかどうかだと思う。
そのほかに細かい物を作れるかどうか、
母親が子どもに教えるかどうか、言葉
が話せるかどうかなどです。その中で
最も重要なことは、直立二足歩行で、
なぜかというところがかつてヒトとサ
ルをわけ、現在の人類へと形成してい
く第一歩だったからです」

二章「人間の発展と道具」(六時間)
生徒「今回の授業の中で私はおどろいた
ことがあります。一つだけでなく何個
もありました。現代の人間のようにな
るまでには長い過程があつて現代人よ
うな能力などを身につけるには急にそ
のような物が身に付いたわけではなく、
少しずつ私たち現代人のような能力を
身につけていったことも知ることがで
きました。古代の人は色々大変なこと

をやつてきたのもおどろきました」

生徒「人間とサルとで分かれる道は道具をどのように使うのか、道具を作り出せるかで決まってくるかわかりました」

生徒「今でもイノシシからブタを作つたりして、人間にとつてもつと良くなるようにしているけど、それも一人では絶対にできないことだと思ふ。仲間と一緒にいろんなことをためてみたりして、できたことだと思ふ」

人類は生き残るために環境の変化に合わせて主体的に道具を開発し、共同の力で自己発展してきたことを、多くの生徒が指摘していた。また、自己の存在理由を知りたいという知的欲求に、次のようにある一定の答えを見つけた生徒もいた。

生徒「今こうしてたくさん事を学んでいられる事は大昔ではありえないことだろう。(略)大きく変わった場所もあるが、そのどこかには過去を物語る何かがあつて、それが私たちを過去に導いてくれる。だから何百年後の未来人

も私たちが生きている今をいつか見るんだなあと思つた。私たちは今、歴史を作つて歴史を生きている」

生徒「食べ物に対する畏敬の念や慎ましさやかな姿、そして大地の恵みに感謝し、それとともに生きていくことへの感謝。今、私たちがどこかに置き忘れてしまつた物を、昔の人々は持つていたのだと思ひます。だからこそ、誰もが歴史を知り、その生き方、その考え方に共感し、それを見直さなくてはならないのだと私には思えてくるのです。大昔の事、大昔の生活にも、数え切れない程、勉強になることがあるということがわかりました」

三章「工業の発展と人間」(九時間)

生徒「私は今回の授業を通して自分の立たされている状況をもう一度よく見直してみようと思つた。(略)本来、工業というものは、人々の生活を豊かにする目的であるはずなのに、いつしか、利益を目的とし、自分たちの周りの環境が明らかに変わつてきたことにも目

もくれず、自分の欲望がままに行動してきた。そうする事によつて人々は自分たちの手で自分たちの命を危険にさらす環境を作りあげてしまつた。けれど、私たちは次の世代に生きる人々のために、できるだけ最初の環境に近づけるように努めることが今後の私たちの義務であると思ふ。(略)また科学者は今の環境など、詳しいことを常に一般の人たちに伝えなければならぬと思ふ」

生徒「今回の授業では公害のことと共に、人間の心理について、私は学んだと思ふ。(略)なぜなら、原因を自分たちの責任としたくないがために、でたらめの証言、証拠を出したりなど、人間本来の姿を出したと思ふからだ。(略)しかしこの現実の中で最後まで戦い抜いた人はすごいと思ふ。自分たちを信じ、同じような被害者は出さたくない一心でがんばつてきた人々を私は尊敬する。他の人に何を言われようが、何をされようが真実を求め続けた精神は、今の日本にも必要だと思ふ。今の日本

は、いいように見られたかったり、他の国の攻撃が怖いからその国に従ったりなど、ひきようだと思ふ。それはイタイタイ病の原因となった企業と同じだ」

◇授業の意義

この授業では、ヒトは道具の利用によって生き残ってきたこと、そして道具を発展させて世界中に広がったこと、ものを考え、能力を駆使して、最後には農業を開始して自然界を離脱したこと、それによって人間独自の世界を作ることになったこと、そして工業化の過程で、「自然の支配」が推し進められ、自然と人間に悪影響を及ぼしたこと、現在は自然と人間の新たな関係を構築しようとしていることを知る。

以上のような人間の歴史全体を対象とし、人間とは何か、人間にとって環境とは何かに焦点をあてた学習によって、生徒は生物の中でのヒトの特殊性を理解し、自然と格闘し、自然を変革し、現在は自然との共存を模索しているという人間像

を形成することができた。

また、そのことよって人間や自分に対する尊重の気持ち、そして自分の将来や社会の未来へ見通しをもつことができるようになったのではないかと考えられる。高校生にとっては、人間、環境、自然、社会をそれぞれ総体として捉え、それらがどのような関係になっているのか、自分は何を引き継ぎ、何を変えていかなければならないのかという問題に解を与えるような自然および自然科学の知識が、価値ある理科教育の内容の一つになるものと考えられる。

石渡正志

中高・大学生 障がい児と自然の学習Ⅱ

高校生の地学に 対するイメージ

高等学校で地学の授業を履修する生徒

は少なく、若い世代の地学の知識は中学校までの理科の履修内容の程度である。しかし、環境問題や自然災害への対処などを考える際に必要とされる地学の知識は、より高度なものであり、そこにギャップが存在する。インフォーマルな教育を担う地質標本館では、そのギャップを埋めていく役割が期待されるが、そのためには実際に高校生が地学に対してどのようなイメージを持っているのか、何を必要とするのかを理解することが必要である。地学に対するイメージは、義務教育における地学に関連する教育内容が、児童や生徒にどのように理解されているかを示す指標になると思われる。そこで、地質標本館において案内を担当した高校生の団体見学者に対してアンケート調査を実施した。回答者は高校一年生七六名（地学非履修）、高校二年生二〇名（地学履修）である。アンケートでは、以下の二問について質問した。

問一 地学は、好きですか、嫌いですか。その理由など自由に書いてくだ

よ。

問二 あなたの地学に対するイメージを「単語」で自由に書いてください。

問一 に対して、地学非履修者は、好きと嫌いの割合は、ほぼ同じであった。好きと回答した人はその理由として、天文や化石などに興味を持つていることをあげている。一方、履修者は、地学が好きな回答者の割合が高い。これは、地学を好きな人が地学の授業を選択しているためであり、必然的な結果である。履修者の地学が好きな理由は、非履修者と同様に天体への興味などの回答が多いが、それ以外は個別の事象への興味ではなく、授業や理解のしやすさといった内容である。

問二で回答された語句の数をみると、非履修者、履修者ともに、地学を好きと答えた回答者の方が、一人当たりの回答数が多くなっている。地学に興味を持つている回答者の方が、より幅広いイメージを持つていることが分かる。具体的な内容を見てみると、地学が好きであるか嫌いだであるか、また、履修しているか履

修していないかにかかわらず、「地震」、「地層」、「岩石」などといった共通する単語が挙がっている。天文分野に関する語句を挙がっているのは、地学が好きと答えた回答者がほとんどである。地学が好きな理由として、天体に関する興味が挙げられていたが、この結果はそのことと整合的である。全体的に、固体地球に関する語句が多くなっているが、地質標本館見学後に実施したアンケートであるため、見学した内容に影響されているのかもしれない。実態の解明のためには、アンケートの対象を広げるなどして分析する必要がある。

地学に興味がないと書いている回答者でも、地質標本館を見学しての感想を書く欄では、「化石や岩石、大型模型などに驚いた、楽しかった」という感想を書いている。標本を間近に見る、あるいは手にすることで、岩石や化石などに対して実感を持つことができる。そのような経験は、地学に対して興味を強く持つきっかけになると思われる。

目代邦康

* 「学ぶ側からみた力学の再構成―物理教育「力学」の視点と実践」川島博・三井伸雄・飯田洋治（新書出版）一九九二

中・高 大学生 障がい児と自然の学習②

湘南の地に花開く、 エコ・スクールの始動

創立以来、七六年目を迎えた学校法人・湘南学園は、霊峰富士を西に仰ぎ、江の島海岸を前にした自然環境にめぐまれた景勝の地にある幼小中高一貫校である。

先年来、小学校改築の大事業にとりくむなかで、湘南の地に「エコ・スクール」との標語をかかげ、その実現にとりくんでいる。学園長としての筆者は、「湘南学園だより」一一〇号（二〇〇九年七月一四日刊）に、「エコ時代の学校像」を寄稿し、学園全体のエコ・スクール化を提唱し、とくに小学校部門での実践にとりくむ方針を示した。

「地球温暖化の危機に発して、昨日まで現代社会を支配してきた〈市場原理〉への問いが、急速にひろがっている。この大きな潮目の変化は、いずれ教育界をうごかす力となるだろう。湘南学園では、時代に先駆けて、全人教育の目標のもと、個性と子どもの自主性の尊重をかかげて発足し、幼・小では自然観察や野外教育を重視し、中・高では、二〇年前から特別教育活動をカリキュラムの柱としてきた。つまり、エコロジーとエンヴァイロ

ンメントの時代の先駆けとなってきたのだ。〈社会の進歩にとつて有益な人間の育成〉という建学の精神は、エコ時代の到来という現代社会の進歩にそくして、再生されねばならない。

六月二三日、美しい森林づくり全国推進会議で高三の女子生徒が全国代表に選ばれ、長い歳月にわたるボーイスカウト活動の植樹体験を発表している。また、高校では、三浦半島の湿地における〈開発と生物環境〉を教師と生徒たちが共同研究している。エコロジー教育実践の典型といえよう。伝統ある学園小学校の江

の島の海辺での〈交歓会〉も、また、エコ教育の先駆けだ。おりから始まった小学校の建設計画もエコ・スクールをめざしている。〈エコ時代の到来〉をチャンスとして、伝統の継承と再生をめざして、学園は前進している。

昨夏の学園長による呼びかけに、小学校はただちに呼応した。まず「エコ・スクールサポート委員会準備会」を組織し、二〇一〇年四月の、国際的認証の実現と、エコスクールの正式発足をめざして、活発に活動しはじめた。エコ・スクールサポート委員会とは、エコ・スクールに挺身する市民・専門家と教員でつくられた推進機関である。以下、概略を記そう。

①組織・構成

・エコ・スクールサポート委員会は保護者、地域の有識者と本校教職員で構成される

②目的

- ・児童を中心とする「エコ・スクール委員会活動」への必要な助言援助を行なう
- ・本校の環境教育への必要な援助を行なう
- ・児童、保護者、地域への環境教育につ

いての啓蒙活動に協力する

③エコ・スクールサポート委員会準備会

- ・二〇一〇年一月四日の正式発足にむけて必要な助言・援助を行なう
- ・正式発足時に、必要な会則、年間計画、参加者構成も同様とする

準備会はすでに二回行なわれ、保護者、研究者など有識者、音楽家、環境活動家、農民、地域エコ・サーファー、ミニコミ紙編集者など、多様なメンバーが二〇人ほどそろっている。

二回の準備会では、児童・生徒側の「エコ・スクール委員会」からの活動報告、環境啓発講演会、エコ・コンサート、地域エコ活動との連携、地域環境浄化活動、全校あげでの「エコ・スクール活動発表会」が討議されている。藤沢市は地域エコ・サークル活動の中心地であり、長年の実績も蓄積されており、当委員会との連携も急務である。

この委員会が、従来のPTAの教育参加や、いわゆる〈学校の地域開放〉とまったく異なる組織であることに、ご注目いただきたい。学校に今まで無縁だった専

門家・活動家・芸術家などの参加もめだつ。ここでの教育参加は、カリキュラムへの参加にとどまることなく、教育実践の現場に、教師・子どもがとり組み、ともに教育の仕事にたずさわる真の教育参加となるであろう。環境についての学習、講演、研究の肉面での〈学校と地域〉の提携となるからである。

現に「サポート委員会」の正式発足をまたずに、五・六年生一八人（各クラスより三名）による「エコ・スクール委員会」がエコ・スクール宣言を発表して始動しはじめ、屋上ビオトープ観察、ミニ蓮池掃除、ポスターづくり、新校舎建設にむけての要望書提出やポスターづくりへとすすみでており、児童会活動の中のエコ・スクール委員会として総会で認知されるまでひろがっている。

特筆すべきは、エコ・スクールの国際認証制度（F E F事務局）に応募する為に藤沢市長へ署名をもらいに、子どもたちが市役所へおもむいていることである。児童によるエコ・スクール委員会の活発な活動に、F E F事務局が感銘をうけた

との観察記もとどいている。三月には、C O P 10にむけてのスウェーデン自然学校の先生たちが、学園小学校を訪問した。この日を、湘南学園の「エコ・スクールプロジェクト」のキックオフデーとしようと、生徒たちは張り切っていた。〈子どもの文化活動としての環境教育〉がこうして湘南の一角から始まった。

学園長の呼びかけから半年たらずして展開しはじめた、子どもたちの「エコ・スクールプログラム」のテンポの早い展開をみて、提唱者たる私のおもいは、今日の日本の教育界では死語と化した〈ラーニング・バイ・ドゥイング〉の一語である。J・デュイイの教育思想に発する新しい学校像・子ども像が、エコロジーの時代に花開く可能性を、筆者は信じてうたがわぬ。

注・国際N G O F E F J A P A Nの定式化するエコ・スクール・プロジェクトの認証基準は左のテーマを明示している。

- ① 「エコ・スクール委員会」をつくる
- ② 目標・課題をみつける
- ③ 目標をふまえて計画をたてる

- ④ できたことを確認する
- ⑤ 毎日の生活や提案を委員会にとり入れる

⑥ 仲間をふやす

⑦ スローガンを作成して皆で約束する

藤岡貞彦

中・高・大学生・障がい児と自然の学習15

大学生のネイチャーゲーム体験—生活科教育法

茨城大学教育学部案内の表紙には「人をつなぐ人になる」とあった。これになぞらえていうならば、「子どもと自然をつなぐ人になる」ための一つの入り口として、「生活科教育法研究」においてネイチャーゲームを紹介した授業を、二〇〇五（平成一七）年度前期に行なった。小学校一、二年生が学習する生活科は、子どもと自然をつなぐ要素をたくさ

ん含んでいる。

生活科とネイチャーゲーム

藤田静作は、ネイチャーゲームと生活科との間に「着目すべきいくつかの接点を見出し」、生活科教育法における実践結果の分析を報告している。ここでは「生活科教育法にネイチャーゲームを導入することの有効性については、今後さらに別の角度から検討される必要がある」としながらも、「ネイチャーゲーム実施前では生活科に関心を寄せる者が三四・四パーセントであったのに対して、ネイチャーゲーム実施後では八四・三パーセントにもなっているのである」としている。また、一九九四（平成六）年一〇月に日本ネイチャーゲーム協会が指導員の中の学校教育関係者に行ったアンケート調査によると、「小学校の教科別実施回数」項目では、「教科」の中で「生活」が約半数を占めた（八一分の四二）。当時ネイチャーゲームを活用していた学校教育関係者の多くが生活科で活用していたことが分かる。

これらの報告から、生活科教育法研究でネイチャーゲームを体験することは有意義であろうと判断した。

二〇〇四（平成一六）年度の自主的講座

大学構内において、ネイチャーゲームリーダー養成講座を行った。受講学生へのアンケートで、ネイチャーゲームに対する好意的な意見が得られた。このような資格、団体があることを知ることも重要な資格も指摘された。また、興味がある人たちが行った方が講座自体もよい形で行うことができるという視点から、授業とは別に講座を開くべきとの意見も寄せられた。こうした意見をもとに、授業では体験・紹介の時間をとり、希望者向けにリーダー養成講座を自主開催することにした。また、養成講座でリーダー資格を得た学生には、授業での指導に協力してもらっている。

授業

茨城大学教育学部の「生活科教育法研究」はAB二クラスで行われる。年度に

よる変動があるが、いずれも大きなクラスである。授業の計画は以下の通り。執筆者がクラス全体に向けて本時の予定をアナウンスし、最初のネイチャーゲームとして全体で「ノーズ」を行う。その後三〇名程度のグループに分かれて教室を出て、学生リーダーの指導により「フィールドビンゴ」を行う。再び教室に戻り、執筆者がクラス全体に向けてネイチャーゲームの紹介をする。

リーダー資格を持つ学生の指導により、大きなクラスの授業でもグループごとにネイチャーゲーム本来の分かちあいができる。受講生はリーダー養成講座を受けることでこのような指導技術が得られるという目標を持つことができる。各リーダーは指導経験を積むことができる。

授業後のレポートから

先に引用した日本ネイチャーゲーム協会によるアンケートでは、「実施できない場合のネックは何ですか」の項目で、「フィールドがない」の回答数が、「時間がない」に次いで多かった。確かに校庭

での自然体験は限定的なものになる。本実践のレポートにも、もつと自然の豊かな場所に遠足に行ったときなどに活用したいという記述もあった。一方で、普段見過ごしがちな大学構内の自然の営みに気づいたことから、校庭の探険に結びつける記述も見られた。校庭と校外に出かけた先で実施して比較したいという記述もあった。校庭でもできるという自信を与えることができたようである。これらは大学構内で体験したことの効果と言つてよいだろう。

活用に関しては、季節ごとに行つて季節の変化に意識をむける、地図作りに発展させて相互に発表する機会を作る、調査をもとに自分たちのビンゴカードを作つてみる、などが多く見られ、気づきを学びにつなげようとしていることがわかる。現在、教育学部生のほとんどが小学校で生活科を学んだ世代になっている。生活科の授業を受けてきた学生たちが、どんなネイチャーゲームの活用法を考え出すか、今後が楽しみである。

授業からの発展

授業で興味をもつた学生には、リーダー養成講座を学内で受講できる機会を用意している。また茨城大学ネイチャーゲーム研究会による地域での環境教育活動が開催されており、子どもと自然と大学生がつながる場になっている。こうした場が大学生が合流し、子どもと自然のつなぎ手に成長してくれることを期待している。

郡司晴元

中高大学生障がい児と自然の学習

女子大での自然観察活動

和洋女子大学には一九九八(平成一〇)年に生活環境学科一期生一四名で発足した「丸太の会」があった。そこで一年から四年まで所属し、四年次には会の代表を務めた。一九九五年八月までに六六回の会が行われた。はじめは月一度環境問題に

ついでに勉強会を主な活動としていたが、それだけでは大学の授業と変わらず実践的なことが身につかないので、当時問題になっていた三番瀬をはじめ谷津干潟、学科教授の紹介で木更津の里山・谷津田などで主に自然観察を通して環境について勉強した。その中で一番多かったのは木更津の谷津田十一回、次に三番瀬(船橋)が九回、谷津干潟四回、市川市動植物園三回、高尾山三回、その他ビルの屋上緑化の例や大和町交差点の大気浄化施設の見学、ソーラークッキングの実験なども行った。

様々な自然観察のなかで三番瀬がもっとも印象深い。波紋の美しい砂地干潟を裸足で歩いて驚いた、崩れそうでありながらしていた。そこで出会ったおびただしい数のミニソフトクリーム状のタマシキゴカイの糞群やゼリー状の卵塊、コメツキガニの巣穴の周りの砂団子などに驚かされ、夏には深い巣穴に棲むアナジャコを筆で吊り上げた。誰が一番捕らえるかの競争をしたり、水の浄化に大切な働きをするそのアナジャコを持ち帰って、唐揚げにして食べてしまったり、自然には少々ダメー

ジを与えたかもしれないが、一生忘れられない思い出。

木更津の谷津田では、放棄された谷津田が周辺の竹林の繁茂で斜面が崩れ、水路が埋まり谷津田が乾燥化し、生物の生息状況が大きく変化してしまうことを教えられたという。そこを管理されている清和大学の井原教授によれば、は虫類や両生類は年々減少傾向にあるようだ。それでもニホンアカガエルやトウキョウサンショウウオの卵叢などを観察することができた。また、ここで先輩が学んだ竹を使つてのパームクレーン作りは、その後、大学構内で伝授された。このときは学内では物めずらしさから会員外の学生や職員も参加し楽しい体験をした。

子どもの頃は昆虫採集や野草の押し花を作つたりしたが、大学生ともなると自然への関心は薄れてしまうことが多い。母親予備軍の女子大生は、次世代の子どもを健全に育てていくために、もつと自然を知ることが大切ではないだろうか。

熱田沙織

中・高・大学生・障がい児と自然の学習

障がい児科学教育論

自然科学教育の目標を「自然科学をすべての国民のものに」とすると、その中の「すべて」には障がい児も当然含まれなければならないと考えている。私たちが障がい児学校や学級の理科担当教師の多くは、基礎免許が理科である上に、障がい児教育の免許（養護学校教諭免許）を取得するようになっていく。ただしこれは義務ではなく、未だそうしたほうが良いと推奨されている程度のものである。

障がい児者に理科を教えるということはどういうことか。まず、教科指導そのものは六才の発達年齢に達していることが条件（小学校一年生は六歳から）となっている。「理科」（現在は小学校一・二年生は生活科）を教えるためには、それ以下の発達段階の子どもは対象としてこ

かつた訳である。

一九七九年に障がい児教育が初めて義務化され、六歳以下の発達段階の子どもも大ぜい養護学校や養護学級に入学してきた。しかし、その子たちに教える中味までは十分準備されていなかった。私が新任教師として神奈川県立養護学校に配属された時は、中学一級と高校二級の理科免許しかなかった。また、教員養成系出身でない自分が障がい児なんて教えられないと思つていた。しかし、目の前に障がいを持つた子がいるから、何かしな

い訳にはいかなかった。最初は小学校や中学校で自分が教わつたことを思い出しながら、やつていたが、最重度といわれる〇〇三才くらいまでの発達段階の高校生を教えることになった時、ほとほと困り果ててしまった。いわゆる「準じた教育」だけでは如何ともしがたいものである。

生活年齢では学齢期に達していても、発達段階が六歳未満の人たちに対しては、「理科」という教科の概念をひとまず取り払う必要があった。その上で、人

間がオギャーと生まれてからどのような道筋を辿って成長発達していくのかを考えると、自然認識がどのような形で身についていくのかを理解する手立てが得られる。私のそれまでの授業は試行錯誤の連続で、失敗は当たり前のような実践が長く続いていた。周りを見渡しても教えてもらえないような先輩方は少なく、みんな苦労していた。そんな時に科学教育研究協議会の障がい児と自然科学教育分科会の仲間と出会い、それまでの悩みや苦労が大幅に軽減された。現場で一人で悩むことなく、多くの体験者と意見交換することは、何よりも重要なことであると強く感じた。

最後に井上ひささんの次の言葉を若い世代に送りたい。

『むずかしいことをやさしく、やさしいことをふかしく、ふかいことをおもしろく、おもしろいことをまじめに』

北崎 茂樹

中高・大学生・障がい児と自然の学習

ドイツの「子どもと自然」教育を体験した日本の高校生

自由の森学園は点数による序列やテストによる選別教育もしないで、人間らしい人間としての成長を助ける教育をめざし、一九八五年に設立された。高校理科の生物では、「進化」と「生態」が、カリキュラム上での柱になっていて、自然との共生という視点は重要な教育理念の一つにもなっている。

ドイツで一九七三年に連邦自然保護法が制定され、ピオトープや自然を復元することに よって、ドイツが大規模に社会を変革していったという資料がこの問題を考えさせるのに有効だった。

日本と同じようにドイツは、戦後、国を復興させ豊かにしようと、国民が一生懸命に働き続けた。家庭での時間を

削って、より便利でお金のある生活をめざした。身近にあった小川や森もほとんど開墾されて、コンクリートで固められた人工的な空間にされた。ところが、確かに豊かにはなったけれど時間のゆとりがなくなり、あたりまえのようにあった身近な自然もない暮らしが、はたして人間らしい生活といえるのだろうか？ という疑問が一九七〇年代にドイツで起こってきた。この疑問が子どもたちや親、教師へ、そして連鎖反応のように様々な市民層に広がり、今までの社会とは違う社会にしようというエネルギーになっていった。そして、これからの子どもたちのためにも、生き物と共存する社会をつくろう！ という事をポイントにしたドイツ連邦自然保護法が、一九七六年に制定された。この自然保護法では、「開発」とは自然をつくりかえて、人工物となった時点で終わらせるためのものではなく、もう一度、本来そこにあった自然にできる限り近づけるために最大限の努力をして、終わるものだ、とされている。

つまり、もう一度コンクリートをはが

して、もとの自然に近づける工事をする
ことで、はじめて開発が終わるといふ法
律だ。この中には生物の住み家をつくり、
守るといふビオトープ法も盛りこまれて
いて、ドイツではこの法律のもとで、企
業や政府、市民が一体になって自然の復
元と保護に取り組み、多様な生物種と共
存する社会をつくろうとした。学校でも
同じ動きがおこった。教室で、まず子ど
もたちによって、どんな自然をとりもど
したいか、コンクリートでしきつめられ
た殺風景な校庭を、どんな楽しい空間に
したいかという話し合いが行なわれた。
ここで大切なのは、自然とは何かという
学習である。もちろんゴルフ場のグリー
ンや校庭の花壇が自然ではない。自然と
はその場所に本来、昔からあった生物た
ちがつくってきた風景であり、北海道の
自然と沖繩の自然は自然の風景が違う。
また、豊かな自然や貧しい自然というよ
うな自然の質は、そこにどれだけたくさ
んの種類の生物が、生活しているかによ
る。自然は、その地域の特色と生物の多
様性が大切だという事。このような勉強

の後にみんなで学校を自然空間やビオ
トープにする計画をたてた。

その連邦自然保護法のなかでは、生徒
たちを驚かせた「開発とは、最後にはも
う一度、自然を復元することで終了する」
という逆転の発想があった。また、自然
をもう一度復元するという事が、人間
が人間らしく生きるための権利として必
要だという法律の要求が市民から起こっ
ていった過程にも生徒たちは衝撃をうけ
た。そして、毎年の修学旅行や多くの行
事を生徒たちが自ら企画し、実行してい
くという生徒たちの活動の中で、「子ど
もたちのために生き物と共存する社会を
ドイツではどのようにして、創ろうとし
ていったのか、実際に視察する修学旅行
をやるう！」という提案が一九九三年に
出された。

ハノーバー市の全面的協力で、市内に
ある中でも、最大規模で歴史もある生物
教育センターでの授業を受けたり、ハ
ノーバー市のゴミ処理場の見学や、独自
の教育実践で知られるシュタイナー学校
をはじめとするドイツの高校の訪問、交

流がこの修学旅行の主な内容だった。生
物教育園では、学校で作ることが出来る
様々な違うタイプのビオトープを見学し
たり、自然に対しての感覚を刺激する授
業を受けたり、様々な教材に触れたり、
遊んだりした。

視察の中で、ドイツの環境教育につい
て調べてみると、一九二〇年代に、ドイ
ツでは「学校は知識をつめこむだけの機
械的な場所ではなく、人間になるための
教育の場である」という考え方が広まっ
た。このような考え方もとづいて、ド
イツにはふつうの学校以外の、たくさ
んの環境教育施設がある。昆虫や植物な
どについて学ぶ植物園学校、動物園の中
で動物について学ぶ動物園学校、野外で
様々な自然体験をする野外学校などがあ
る。これらの学校で幼稚園から大人まで
が自由に学ぶことができ、専門の環境教
育の教師が授業をしたりアドバイスして
くれる。これらの教師は、小学校や大学
の先生に対しても、環境教育のための授
業づくりを助けている。ここでのテーマ
は森、水、土、植物、動物、エネルギー、

ゴミなど、それぞれの施設によって特色がある。しかし、どこでも次の七つのごとをポイントにしている。

- 1 自然の中で感覚を十分に使って体験すること
 - 2 自然の中で遊びながら学ぶこと
 - 3 美しいものを見つけようとする心を刺激すること
 - 4 森林や植物について学ぶだけでなく、林業や農業などのように環境利用の方法について学ぶこと
 - 5 自分が感じた自然を記録できること
(記録の方法はレポート、スケッチ、粘土でつくってみる、写真など様々である)
 - 6 自然が、長い歴史の中で人間の文化や生活に関係していること、そこで起こった問題を自分で解決できるようにすること
 - 7 自然のしくみを探る、科学的な探求心をもつこと
- このうち特に自然の中で五感を刺激して学ぶことが重視されている。
たとえば、このような環境教育施設を

訪れると、生き物をさわってみようということで、見るからに恐ろしいクモやムカデなどを実際に、手のうえにのせられる。教室は大騒ぎになるが、みんな触っているうちに慣れてきて、今度は自分たちでクモの背中をなでてみたり、腕や手のひらにのせてムカデの足の感触を楽しんだりする。

幼い子どもの方が、はやくこうした生き物たちと仲良くなるそうだ。目隠しをしてはだしになって指導員が施設内の森の中、原っぱ、池などの色々な所についていってフィーリンググッアーも行なわれ、大きな木の幹や葉などをさわったりする。池の真ん中に観察小屋をつくり、ガラス窓をのぞくと水面の上、水面、水中の生物たちが観察できる施設や、人間においしい蜜をわけてくれる生きたミツバチの巣の観察ができる施設などがある。また、野外の生物を観察できる野外体験の池や野外教室の作り方も教えてくれる。こうして野外で日光や緑ののびを感じながら、生き物に触ったり、観察したりして、子どもたちは自然への関心

や自然観を身につけていく。ここで体験した生徒たちの感想文を紹介する。

◇ドイツも昔から、ずっと今の状態ではなくて、コンクリートで覆っていた時代もあったことは、今まで考えなかつた。それをはがして元の環境に戻すなんて凄いい。ハノーバーで七〇年代に建てられて、今は全然使われていないビルをホームステイのお母さんが「アグリーデザイナー」と言っていたのが印象的。

ドイツに行つてよかつた。やっぱり向こうに行つて、ゴミのことや環境施設を見に行くだけじゃなく、ドイツそのものを見るのが大事だと思つた。生活のあちこちに環境への取り組みが実現しているヒントがあるような気がした。ドイツ人と日本人、何が違うのだろうか。

生物教育センターでの、操り人形づくりの授業をしてくれた先生が、私の心に印象強く残っている。その人は音楽と生物の先生をしている年配の男のひとだったのだけれど、彼はまるで、子どものまま大人になつたようだった。操り人形と

ぬいぐるみを手にして、話の最中に私を笑わせた。木工室に行くためには、まず中心の建物から外に出て、森の中を少し歩くのだけれど、そこに着くまでに、彼は私たちを寄り道させて、森の一部を案内してくれた。眼のある樹や、魔法の葉っぱ、木の実の殻で遊ぶやり方。みみずのいる場所。彼はとても自然を愛していたし、自分も子どものように遊ぶことができる、ということを愛していた。森から学ぶ、ということを、私たちに小気味良いテンポで、熱く語ってくれた。

「学ぶ」ということの、根本的な意味が、ここにあるなあと思つた。遊ぶことに真剣になる、ということ。こんなにはひどく簡単なことが、日本の教育に全く見当たらないのはなぜなのだろう。市内の学校や、シユタイナー学校を訪問しても、日本の教育とでは一八〇度もの違いを感じる。

「美しいものを美しいと感じる感覚、新しいものや未知なものにふれたときの感激、思いやり、憐れみ、賞嘆や愛情などのさまざまなる形の感情がひとたびよび

さまされると、次はその対象となるものについてもっとよく知りたいと思うようになり、そのようにして見つけた知識は、しっかりと身につく」「センス・オブ・ワンダー」と、レイチェル・カーソンは書いているけれど、まさにその通りだと思つた。

私が昔から、つねつね不思議に思つていたのは、日本の一般の教育は、一体何を追求して行われているものなのだろう、ということだった。今回ドイツに行つてきて、やっとわかつたよつな気がする。私がつつと感じていた違和感は、勉強すること、自分の内面に向かつていない、ということなのだろうと思つた。それはある種、宗教団体のような不気味なイメージで、私の頭の中にあつた。

要するに、日本の一般的な教育には、学ぶということの哲学がないのだ。目に見えないエネルギーを感じるといふこと、生きるとはなにか、ということ、人間が生きていく上で追求する最大のテーマ、それらの要素がまるでなくしたところで行われているのだと思つた、今

の日本が抱えている問題が起きてしまふのも当然のような気がして恐ろしくなる。

私は、この旅行で、ひどく大きなものを自分の中に見つけて帰つて来たように感じている。それは、自分の世界の哲学だとか、信念だとか、を補足してくれる、とても重要なものであり、これからひらける私の将来のビジョンに大きく影響していくものだ。それは、ドイツだったからであつて、たとえ日本の中で勉強したとしても、得られなかつたものだと思つた。入つて来るものが、違う文化で、違う空氣を感じたからなのだ。

自由の森の良い所は、「学ぶ」「チャンスがある、という事だ。それから、自分でチャンスをつくる時間があるという所も。私は、日本や自由の森、自分の世界を外側から見るといふ貴重な視点を手に入れたと思つた。

塩瀬治

中・高 大学生・障がい児と自然の学習①

特別活動における環境教育の実践

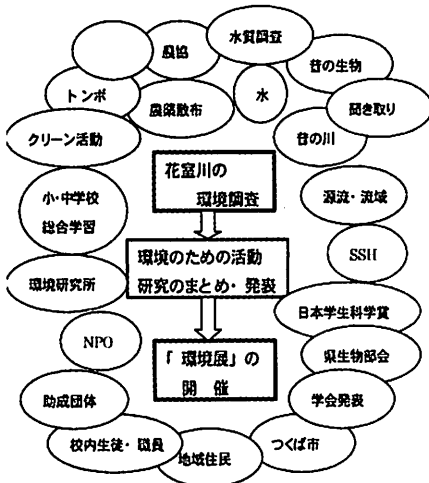
一九九二年、校内でゴミ問題が発生し、環境は健康と関わりが深いものであると感じ、その対策を保健委員会の生徒たちに図った。生徒たちは問題の原因を探り、生活の改善に向けて取り組みを開始した。ゴミの分別やリサイクル、資源の活用、クリーン活動等、全校に投げかける活動には創造性や工夫がなされ、生徒の良さや主体性を育む教育活動に発展していった。生徒たちはその後も環境活動の継続を望んだため、活動の場を学校近くの花室川に移し、身近な自然の中で生物に触れながら環境問題を学ぶことにした。一九九六年三月に花室川（茨城県土浦市）の環境調査を開始して、今年は一三年目を迎えた。保健委員会の中で実践した環境教育はどのような展開で継承

され、どのような成果があったのかを報告する。

保健委員会の組織

組織は学校行事への協力（奉仕的な活動）と生徒が主体となって活動する班活動とで構成、活動の充実を図った。委員は全学年二四クラスから代表四名の登録環境班・花室川の環境調査を通して環境問題を捉え、環境活動を実践する。

三〇名



保健委員会で取り組んだ環境教育



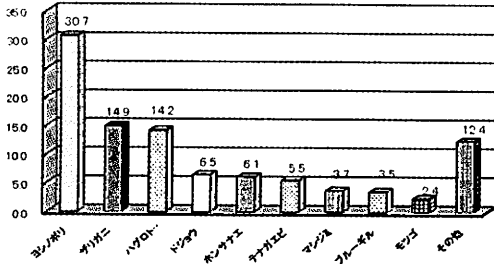
広報班・保健だよりを毎月一回発行し、よりよい健康生活への意識の高揚を図る。二〇名

統計班・データ入力や健康アンケートの実施、またデータ処理を行う。二〇名

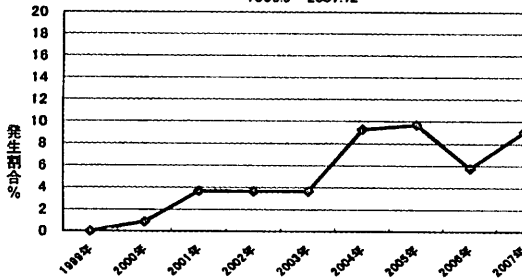
救護・学校祭班・クラスマッチでの救護活動や学校祭での「環境展」開催に協力する。二六名

以上のような班活動に加えて、毎年六月の学校祭で「環境展」を開催することを活動目標としている。

花室川水生動物個体数の分布割合
2004.3～2008.9



ヨシノボリ異常個体年度別発生割合(外見上)
1999.9～2007.12



花室川での毎月一回の環境調査は一三年目を迎えている。北風が吹きすぎぶ寒い冬も、灼熱の太陽が照りつける夏の日も、夕方四時には環境班が川に集まり、一〇メートル区間の調査を行う。採取係の四人は胴長を履き、幅六〇センチの手網を持って川の生物を採取する。土手では生物の選別や水質調査を全員が協力して行う。殆どの生徒が川に入ったことも、生物を触ったことも無く、最初はかな

① コンクリートの都市河川で確認した動物は七五種と予想外に多かった。しかし、その内八七％の種の個体数が極めて少なく、多くの種が生き難い環境にあった。

② 農薬の空中散布の中止後は動物の種類、個体数が増加しており、生物の多様性を回復させた。しかし、二〇〇五年から発生した沈水植物の枯死や減少はピーク時の一〇分の一となり、環境が大きく変わり水生動

保健委員会での環境調査活動の目的
1 改修された都市河川の水生生物の調査を通して人間活動と環境の関わりについて考察し、身近な自然の中の環境問題に気付く。

2 環境調査から出てきた課題を深め、環境保全を創造し、生物と共存した生活や保全を実践する。

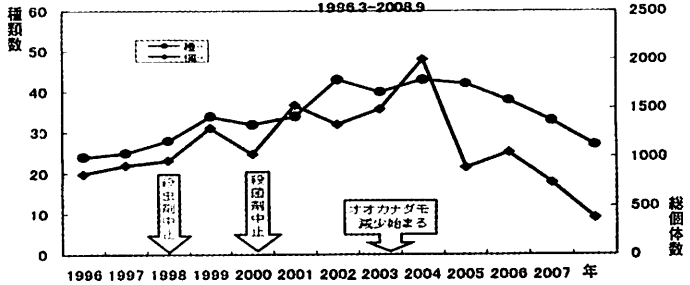
3 研究の結果を情報発信し、人々とのつながりのなかで郷土の望ましい環境作りを考え実践する。

4 環境活動を通して、人との繋がりを深め、豊かな心の育成や自己の成長を促す。

実践内容と結果
「花室川の水生生物による環境調査」から自然を体験的に捉えよう。

り抵抗がある。しかし、生物の変化に驚き、だんだんと生物が身近なものとなっていく。生物を採取した後は、学校に持ち帰り、直ちに種類と個体数の確認、全長と体重の計測を行う。採取した生物をできるだけ川に返そうという配慮から生きたままの計測を行っている。トンボが出現する五月から一〇月は毎日成虫の飛翔数を数え、環境の変化を多面的に捉える。都市小河川の環境調査から下記のようなデータが得られ、人間活動と環境との深い関わりを学んだ。

1999.3-2008.9



第4部 子どもと学校



④ 川床の沈水植物の減少は

物の種類数、個体数共に急激に減少している。
 ③ ヨシノボリの異常個体（卵巣構造）を二〇〇三年六月の調査で発見した。その後も調査を続け年毎に発生率が増加、二〇〇五年には約一〇％となった。そこで国立環境研究所の協力を得て解剖を行い生殖腺の発達や組織調査、他の河川のヨシノボリについても調査に取り組んだ。組織の顕微鏡観察の結果、過熟卵と判明、異常個体は他の河川でも発生しており花室川独自のものでは無かった。

ハグロトンボの生息環境を狭めている。

川床のオオカナダモの減少と共に水草に産卵するハグロトンボやギンヤンマ等の幼虫や成虫が急激に減少している。環境調査からこのような結果が得られ、人間の都合で改修した河川は多くの生物にとっては大変生き難い環境であった。また、農業の空中散布が生態系に少なからず影響を与えていたことが分かり、調査の意義を見出すことができた。しかし、川床に豊かに繁茂していた沈水植物のオオカナダモは、除草剤の大量使用や気象の変動等の影響を受け減少し始め、川環境が大きく変化している。人間活動が自然界にさまざまな影響を及ぼしており、生物との共存を考えた多様な環境作りや生活の在り方が求められている。



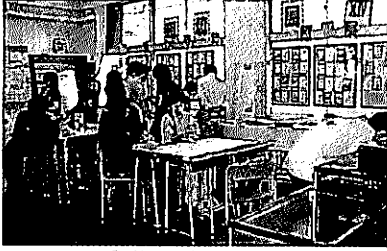
近所の小学生も環境調査に参加

花室川の環境を深め、共に行動しよう環境調査を進める中でさまざまな疑問や課題が出てきた。改修される前の花室川はどんな川だったのか。その頃の生息生物は、水は、人々と川の繋がりは、農業の空中散布は何を、この川の源流や流域は、疑問は尽きなかった。さまざまな疑問を紐解くなから、生物にとって必要な川についての考察、模型作りを通して環境学習、環境保護の看板製作、粗大ゴミの回収やクリーン活動など、生徒たちから新しい環境活動が挙がってきた。また、地域の住民と一緒に考えた環境シンポジウムや環境フォーラムの開催、更には総合学習の開始に当たっては小学生、中学生が川にきて環境調査を共に行い、調査法を伝授し、共に郷土の環境を考える仲間との交流も行った。今年の夏休みも小学五年生が郷土を未来につなげる総合学習を発展させたいと、委員会の環境調査に参加した。小学生たちは「総合はとでも楽しい」と目を輝かせ、

打ち合わせ、データ処理を含め、環境班と一緒に三日間の調査を体験した。

「環境展」を開催し、人と人が繋がるう

一九九五年六月、学校祭で取り組んだ初めての「環境展」は、花室川の環境調査を開始するきっかけともなった。環境調査活動に参加した委員は「この調査は意義があるから」と、後輩に伝えてくれ、いつの間にか後輩に引き継がれる伝統行事となった。「環境展」には、身近な自然を理解してもらうための工夫、環境のための活動の紹介や展示、来校者が楽しめるイベ



「環境展XIV」のひとつ

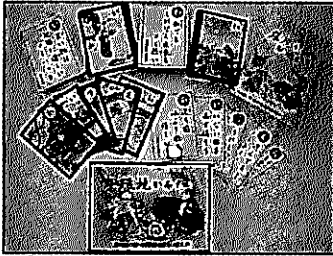
ト等が盛り込まれている。顧問として、毎年、「今年の開催は無理か」と思うが、予想に反して新学期には「環

境展」を是非開催させたいと盛り上がりていく。開催までの日々は三年生が後輩をリードし、活動の締めくくりにふさわしい姿となっていく。多忙な日々が過ぎ、完成したときの喜びは大きく、達成感に包まれる。当日は来校者からの様々な意見や励ましを得て、人と人が繋り達成していくことの重要性を学ぶ。このような活動を通して、生徒自身が環境問題を深く学び、後輩に環境活動の必要性を伝えてくれた。

「環境かるた」を制作し

未来の子どもたちに伝えよう

環境班のこれまでの花室川の環境調査や環境活動を通して、自然の素晴らしさや環境の重要性にたくさん気付



「環境カルタ」2008年1月1日に完成した

かされた。これらの体験から地球環境を保全することや温暖化に繋がる生活について未来の子どもたちに伝えていきたいと考え、一七文字に願いを込めた「環境かるた」の制作を思いついた。二〇〇六年一月から読み札の本格的制作に取り組んだ。続いて絵札と解説書も環境班で作成した。環境かるたの制作は二〇〇六年度の環境班から二〇〇七年度の環境班へと引継ぎ、製品化させた。二〇〇八年一月、市教育委員会を訪問し、つくば市内の小学校、中学校、児童館七一施設に完成したばかりの「環境かるた」を贈った。

研究発表に取り組もう

この環境調査がどのような意味を持つのか、そのような疑問に答えるために、研究発表に取り組んだ。県生物部会での研究発表、県科学研作品展等への出品を毎年心がけ、挑戦を促した。保健委員会が取り組んだこのような環境調査にもさまざまな評価を頂け、調査や活動に意味を見出していった。さらに二〇〇三年に導入されたスーパーサイエンスハイ

スクール（SSH）は、今までの研究を更に深め、SSHの教育目標である科学教育の可能性を校内外に発表する機会となった。そしてSSH成果発表会、日本動物学会、子どもと自然学会、日本植物学会、日本植物学会等さまざまな発表に挑戦し、研究することや発表活動の楽しさも体験していった。このような体験を通して、環境調査活動に真剣に取り組む生徒の姿が多くなっていた。

研究の成果と課題

身近な自然は沢山の驚きと感動を与えてくれ、多くの生徒を身近な自然に繋ぎ止めた。また、環境調査を進める中で発生したさまざまな課題は、魅力ある活動となり生徒の主体性や協調性を育み、環境活動を創造し、校内の環境意識が高まった。環境調査の結果を情報発信し地域の人々との繋がりが生まれた。地元の小・中学校の総合学習への協力など、同じ郷土に住む人たちとの交流が深まり、環境への意識を高める活動となった。

この環境活動に参加した生徒は環境活

動の楽しさや達成感を体験し、長く保健委員会に所属するようになり、環境活動の継承に努力するようになった。更に、地球環境問題への取り組みを生涯の仕事にしたいと生物や海洋、農林、化学、教育等に進路を見いだした者も多い。

環境調査の結果のデータ作りや分析、考察、発表等の一連の活動は、本校の教育目標である自然を科学する科学教育の可能性を示した。県科学作品展では「知事賞」を三回、全国大会の日本学生科学賞では五回の入選（一等含む）を果たし研究活動の意義を伝えた。

未来の子どもたちのために作った「環境かるた」がさまざまなところで活用され環境を大切にしたいという感想や活動が広がっている。二〇〇九年一月にはつくば市主催の小学校対抗環境かるた大会が行なわれた。保健委員会で行った環境教育は、大地に一粒の種を蒔き、一本の木を育み育てるような営みであった。種の生命力と水や肥料を与える人とが太陽のエネルギーをもらいながら共に育ち合う感動的な共同作業であった。その間、

何度も試行錯誤を重ねながら、よりよい環境教育の推進と、生徒の願いである研究の継承への努力を重ねた。幸い、生徒たちの純真な眼差しと本校の職員方に支えられ、一七年間、環境教育を遂行することができた。

環境活動を終えて保健委員の感想

▽花室川の環境調査に加わって三年目。おそらく普通の高校生生活では体験できない貴重なものを数多く学べた。川を通してその川の環境を、また周辺地域の環境を、さらに地球全体の環境状況について考える機会が増えた。また、研究結果を情報発信することで多くの人に現状を理解してもらうことに繋がった。高校生になって自ら行動しなければならぬという気持ちにかき立てられ、研究活動を行っているこの委員会に入った。調査は本当に地道なもので、継続することは実に大変であり、体験した者にしか分からないものがある。研究することや環境に興味湧き、将来は海洋生物を通して地

球環境問題に取り組みたい。

▽僕は環境班でとても多くのことを学んだ。研究をまとめることは僕にとって、はじめての経験であり、それを通して全体で協力して一つのことを進めていくことの大変さ、部活や勉強を両立させることの難しさ、その困難の乗り越り方、だんだんまとまっていくなき、成し遂げたときの満足感、そして同じことに向かっている友人たちのいるありがたさを学んだ。また、実際に生物に触れるということが、毎日同じことで単調な生活で擦り切れた僕の心を癒してくれた。(茨城県立竹園高等学校の活動)

田上公恵

三章

自然・自然科学の学習

自然・自然科学の学習 1

酸性雨と子ども

大気中にはおよそ〇・〇四％の二酸化炭素があり、これが雨に溶けるとpH五・六の弱酸性になるので、酸性雨はこれよりも酸性が強くなった(pHが小さくなった)雨とされている。しかし、自然の火山活動などによっても硫酸酸化物などが放出されて、pH五・六以下の雨になることがある。したがって、環境問題になっている酸性雨は、人間の活動によってpHが低くなった雨だといわな

ければならない。このように、酸性雨はpHだけでは判断できないのだが、自然の雨はpH五〜七の間になることが多いので、pH五以下であれば酸性雨だとみなして良いだろう。

一九九八年〜二〇〇〇年にかけての環境省の調査によれば、日本では北海道から沖縄までpH四・七二〜四・九〇という欧米に匹敵する酸性雨が降っている。このような酸性雨の原因は硫酸酸化物や窒素酸化物である。これらが水に溶けると、硫酸や硝酸に変化して酸性を示すのである。酸性雨の影響がもつとも心配されるのは、土壌に対する作用である。土壌は粘土鉱物が小さな粒子状になって集まったものである。

粘土鉱物の粒子はその表面に、ナトリウムイオンやカリウムイオン、アンモニウムイオンなどを結合させている。これらは植物の栄養になるイオンである。酸性雨が土壌にしみ込むと、これらのイオンが追い出されて、代わりに酸性雨に含まれる水素イオンが結合するようになる。さらに酸性雨が降り続けると、粘土鉱

物を構成しているアルミニウムイオンが溶け出す。このイオンは植物の根に悪影響を与える。このように、酸性雨は土壌を変質させて、植物にダメージを与えるのである。

欧米では酸性雨によって広大な森林が消滅している。ドイツのシュバルツバルト（黒い森）では七五%もの木が枯れたことは有名である。これに比べて、日本では被害が少ない。この原因はよく分かっていないのだが、生育する樹種の違いや、土壌の中和能力の違いなどが考えられている。しかし、このまま酸性雨が降り続けば、日本でも大きな被害が出るのではないかと考えられている。

なお、一九八五年頃から関東地方でスギの立ち枯れが見られるという報告があり、酸性雨の影響ではないかと考えられた。しかし、その後の調査により、酸性雨だけではなく大気汚染によって生じるオキシダント（オゾンなど）や酸性のガス、粉塵などが付着することによる複合的な影響だと報告されている。

山本喜一

自然・自然科学の学習 2

大気汚染と子ども

大気汚染の原因になっている物質は、おもに硫黄酸化物(SO_x ソックス)、窒素酸化物(NO_x ノックス)、粒子状物質(PM)である。これらはぜん息や慢性気管支炎などの呼吸器障がいの原因になり、粒子状物質は肺がんを誘発する。

硫黄酸化物は二酸化硫黄 SO_2 、三酸化硫黄 SO_3 などのガスや、 SO_2 が水に溶けて生じる硫酸 H_2SO_4 の微小な液滴（硫酸ミスト）である。これらは石油や石炭に含まれる硫黄分が燃焼されるときに生じる。硫黄酸化物は日本の高度成長期に発生した、四日市ぜん息などの大気汚染公害の主要な原因であった。公害病患者を中心とした裁判闘争の結果、大気汚染防止法などが制定され、現在では高濃度の硫黄酸化物を排出する企業はなくなり、大気中の硫黄酸化物濃度も下がって

いる。しかし、大陸では工業化に伴って品質の悪い石炭等が多量に燃焼されるようになり、そこで生じた硫黄酸化物が日本に流れて来ている。この対策として日本の技術支援が必要である。

窒素酸化物は一酸化窒素 NO 、二酸化窒素 NO_2 および硝酸 HNO_3 などである。これらは空気を高温に加熱するところ（エンジンやボイラーなど）で、空気中の窒素と酸素が反応して生じる。工場内のボイラーのような固定施設やガソリンエンジンから排出される窒素酸化物は触媒によって分解され、低濃度に抑えることができる。しかし、ディーゼルエンジンから排出される窒素酸化物に対しては有効な触媒が見つからないため、ディーゼルエンジンは大気中の窒素酸化物の主要な排出源になっている。

粒子状物質は自動車のエンジンなどで、燃料が燃えるときに生じる黒煙（スス）であり、直径一〇ミクロン以下のものをさす。特に二・五ミクロン以下のものは吸い込まれると肺の奥まで達し、健康への影響が大きい。粒子状物質も

不登校と子ども

ディーゼル車からの排出量が多い。この対策として、首都圏一都三県は二〇〇三年からトラックに粒子状物質減少装置を付けることを義務づけた。その結果、翌年には千葉県の粒子状物質が一三%減少したという報告がある。また、環境省は二〇〇三年からディーゼル車に対して排ガス規制を課し、粒子状物質については「ほぼゼロ」の検出限界以下、窒素酸化物もガソリン車なみに強化する。

このように、自動車排ガスに対する規制が強化されてきた背景には、川崎公害裁判や尼崎公害訴訟、東京大気汚染訴訟などで、患者や支援者が大気汚染の改善を訴え続けてきた運動がある。子どもたちに大気汚染を考えさせるときには、このような運動に目を向けさせることが大切である。

山本喜一

退行現象などなど、親をますます困惑させる状況になって行く。

不登校は、子どもが周囲の人を信じられなくなつた時に起こる。いじめ、仲間はずし、からかい、予期しない叱責、理不尽な対応等で、心や自尊心が傷つけられたとき、その辛さはどう対処したらいいのか分からなくなつたとき、ひとまずの防衛反応として体が動かなくなり、行こうとする足が止まってしまう。体の反応と裏腹に、真面目な子どもほど「学校に行かなければ……」「病気でもないのに学校を欠席するなんて……」と行けない自分自身を責め、不甲斐なさに苦しむ。からだと心がバラバラになります。自己否定のスパロールに追い込まれる。そこに慌てふためく親の無理解が加わつて、子どもの心は大混乱に陥り、大嵐の中さまざまな異常行動、たとえば家庭内暴力、器物破壊、昼夜逆転、ひきこもり、

つくば子どもと教育相談センターの立ち上げ
一九九四年、七万七千人と言われた小・中学校の登校拒否の増加に「何故?」
と思った元教員や父母たちが学びたいと集まつてきたところから私たちの活動が始まった。当初は学校関係者や登校拒否の経験者たちに話を聞くなどの学習会として「つくば子どもと教育相談センター」が発足した。次第に不登校の子どものを抱えて悩んでいる親たちが集まるようになり、不登校の情報交換・交流の場として「不登校親の会」が生まれ、以後、非行を含んだ不登校の子どもの問題を話しあう「あすなる会」、ひきこもりの青年問題の「里芋の会」、高校入試など進路の問題を考える親の会など活動が広がっている。学習会、親の会、教育相談、さまざまな活動をするなかで、学校とも話し合ったり、行政に要望も出し、今では各教育委員会単位の適応教室の設置・スクールカウンセラー・スクールメイトの

配置・相談室や保健室登校など、いろいろな施策が取られるようになった。一定の成果や前進はあったものの、相変わらず不登校は増えている。ここ近年は一三万人を前後して、総数こそ少子化のせいで微減しようだが、中学生の場合一クラスに一人以上という状況は少しも変わっていない。そして、その数の中には相談室・保健室登校中の子どもは入っていない。それらも数えると、この何倍かの人数になると思われる。一〇数年前、このような事態が見過ごせなくなり、それまで親のせいと責任を押し付けていた文科省が「不登校は親の教育のせいではなく、誰にでも起こりうる」と前記のような施策が取られるようになったのだが、全体の教育施策は何も変わらず、むしろ教育に効率が持ち込まれ、管理と競争が激化し、子どもたちの育つ環境が良くなる気配はない。実際に自分の子どもが学校に行けなくなれば「誰にでも起こりうる……」などと言っただけでいられない切実な問題で、子どもは苦しむ親は慌てふためき、やがて「育て方を間違った」と

か「親としてどうしてやればいいのか」混乱し苦しむのは当然のこと。そこに「少しでも力になれば……」と試行錯誤しながらの活動が、気が付けばもう一〇数年が過ぎていく。

「子どもの家」での学び

さて、保護者への対応としての「親の会」を続けているうちに、不登校中の子どもが親と一緒に参加し、話し合いの隣で数人集まって遊ぶようになり、互いにその機会を楽しみに待つようになった。その子どもたち中心に「子どもたちの集まる場・居場所」として、「子どもの家」の活動が一〇年程前に始まった。不登校の子どもたちのために……とはじめた居場所つくりだったが、実はこの試みが私たち大人が不登校を学び理解するための一番重要な学習の機会となった。不登校の心、辛かった時のこと、何がいちばん必要か、どう対応すればいいのか、彼らに教えてもらうのが最も分かりやすくて確であることに気づかされたのである。

冒頭で、「不登校は人間不信から始ま

る」と述べたが、M子の場合は、いちばん仲良しで親友と信じていた友人の心無い言動から学校に行けなくなった。クラス全体の雰囲気も悪く、誰かがいつも先生に叱られたり怒鳴られたりしていて、クラスメイトの叱られる様子も彼女には辛いことだったようだ。そういうクラスの雰囲気では互いに余裕がなくなり、疑心暗鬼がはびこり、裏切りと思えるようなことも起こりがち。M子はリーダー性を持ったとても元気な子であったが、「友だちが怖い、仲間が怖い」と、学校はおろかどこへも行けなくなってしまう。その頃、何とか外に連れ出そうと母親が散歩に誘うと、飼い始めた犬を抱きしめながらしか、歩けなかったそうだ。犬は裏切らない……。中学に入学してもう一度やり直そうと登校を始めたが、やっぱり人間不信のままでは学校と言う社会では生きていけなくて、また不登校になってしまった。

その年の秋から始まったばかりの「子どもの家」に来るようになった。最初はやつと庭まで来て、家の中には入れなかつ

た。でも帰りの車の中で「何だかいい人たちみたいだった……」と庭先から垣間見た私たちを感じてくれ、以後、少しずつ私たちの輪の中に入ることを試みるようになった。今から考えると「この大人たちはほんとに私を傷つけないか、信用できるか」と試されていたのだと思う。

安心と共に硬かった表情にだんだん笑顔が増え、おしゃべりも増え、やがて元気に毎回参加できるようになった。自分より後から参加してくる後輩たちのお世話もするようになり、一緒に遊びに出かけた。次の活動を提案したり、積極的な行動が増えていった。そのうち、自分の目的に向かい勉強もするようになって希望の高校に進学した。もちろんその後もめでたしめでたしの順風満帆ばかりではなく、いろいろな困難にぶつかると、その都度何とか乗り越え、力をつけている。

K子の場合、中学生の時、家の新築に伴い転校したところから始まった。それまで住んでいた地域と雰囲気が違う地域・学校に戸惑いや違和感を感じ、学校を休みがちになった。その気持ちが理解

できない親は「学校を休むなんてとんでもないこと」と無理やり車に押し込んで登校させたという。最後の砦である家に安心して居られない。唯一の頼みの親に全く分かってもらえない。彼女は、大荒れに荒れて、自分の部屋のもを次々に壊し、最後は自分をも傷つけようとした。元の中学に戻してみたり、あらゆる手立てで登校刺激を試みたが状況は悪くなるばかりで、ついに親も登校させることは諦めた。それで、やがて来る高校入試を心配して家庭教師を頼み勉強させようとしたが、頑として受け付けない。ほとほと困って両親で相談に来られたのが私たちとつながる最初だった。

彼女はスキー行事に参加することで私たちと知り合い、恐る恐る「子どもの家」に通うようになった。車で送ろうとする母親を拒絶して徒歩で来るとか、わざと高価なものを要求するなどして親を困らせるとか、落ち着かなかつたが、そのうちスタッフに親への不満や自分の思いをぶつけるようになった。それを叱ったり否定しないで上手に返すスタッフに、安

心したのか何でも話せるようになり、揺れる心もそのままに自分を出せるように変わっていった。

ありのままに受け止める

不登校のきっかけは様々だが、彼らが元気になるために、いちばん大切なことは、「自分の気持ちや考えを分かってくれる人との新たな出会い」ではないだろうか。いじめや仲間はずしをされたことや、大人の理不尽な対応などがきっかけで自分に自信を無くし、学校に行けないことで自信を無くし、何を言っても周りに分かってもらえなくて、ますます自信を無くし、孤独に陥って誰も信じられなくなっただけ。そこに、自分をありのままに受け止め、ともに話を聞いて応えてくれる他者の存在が、自分を見つめるきっかけになり、何だかよく分からない戸惑いの心に、ぽつと明かりを灯してくれることになる。

どちらの親も、今までの子育ても家族のことも全部さらけ出して私たちと一緒に考えようとしてくれた。まずは親と私たちの信頼の問題で、親が私たちを信頼

している様子から、子どもも「あの人たちを信用してみようか……」と思うようになる。「親が我が子を認める」のは当然のこと。その上もう一つ「他人から認められる」からもつと進んで「頼りにされる……」という経験が、彼らの自信を育み「自分もまんざら捨てたもんでもないなあ……」と密かに思う。そういう積み重ねが自己肯定となり、自信となつて、次に進む活力を生み出す……そういうことを、私たちは彼らの不登校と再生を通して学ぶことができた。

M子は高校卒業後一年がかりでゆつくり自分のやりたいこと・やれることを探し、映画作りの専門学校に進学した。卒業制作の短編映画はその年の最優秀賞に選ばれた。その後不登校中に覚えたコンピュータ技術を生かして会社勤めをした後、今また新たな自分探し・自分作りの為に大学進学を考えている。いっぱい悩み苦しい思いしながら、彼女はいつも前を向いて進み、一つひとつの試練を確実に自分の力にし、その力を元にまた頑張っている。私のは後ろには両親だけじゃ

ない、いっぱい応援団がいて、困った誰かが必ず力を貸してくれる……そういう人間信頼を身に付けたようにみえる。

K子は、高校入学後、自分でデザインした洋服を自分で縫いファッションショーを毎年企画して成功させるなど、ファッションに興味を持ち自分の思いを実現していった。卒業後はそれを極めたといギリス留学を考え準備をしていたが、今はひとまず日本の大学で学びその後……と、考えているように大学に在学中である。親はつい焦つて、親の思いで動かしたくなるが、彼女は常に「自分で考え、自分で決める」と、彼女なりの道を模索している。両親はそういう彼女をしっかりと認め、伴走に徹することが出来るようになっていく。

親が子を信頼する、子どもは親からの信頼を支えに、周りの大人や教師、友だちや先輩を信頼して知恵や力をもらいながら前に進む。後輩からの信頼にも応えようと頑張る。そういう信頼できる仲間によって、安心して自分を信じ、自己実現の道を拓いていく。大人が子どもにできることは、「互いにしっかりと信頼関係を結ぶ努力をすること」そんなことも、子どもたちから教えられた。

もにできることは、「互いにしっかりと信頼関係を結ぶ努力をすること」そんなことも、子どもたちから教えられた。

自己肯定感を持つために

不登校は、「学校」という社会で息苦しくなつて、いったんリタイアした子どもが、ゆつくり休むことで自分を取り戻し、〈再び社会の中で生きていく力を取り戻すための大切な時間〉と考え、自然というより社会的な出来事であつて、この会のテーマには合わないかもしれない。しかし、子どもが心を癒し自分を見つめなおす時に、生き物がとても大きな存在となる。M子の犬のように、どの子も小動物に心を通わせることで自分の心を静ませる。生き物は彼らの絶対の肯定者である。虫も草も土も、心地よい風や雄大な景色はもちろん、「自然」そのものが彼らの心を癒し、大きな働きをしてくれることは言うまでもない。自分の存在も大自然の営みの一つとして真摯な気持ちになれたとき、人は自分を大切に思い、人も大切に思うことができる。

公害（水俣病）と子ども

水俣病は熊本県の水俣湾周辺と新潟県の阿賀野川下流域で発生した有機水銀中毒である。水俣市では、新日本窒素肥料株式会社（現チッソ）がアセトアルデヒドを製造する際に用いた水銀廃液を、ほとんど無処理のまま水俣湾（不知火海）に投棄したことが原因であり、新潟圏では、昭和電工株式会社の水銀廃液を阿賀野川に放流したことが原因である。

廃液中に含まれていた有機水銀はいったん海水や河川水によってきわめて低濃度まで希釈されるものの、水中のさまざまな生物による食物連鎖によって生体濃縮され、魚介類に高濃度に蓄積された。その魚介類を反復大量に摂取した人の中に、視野狭窄や難聴、言語障がい、手足のふるえや運動障がい、口のまわり

自然の豊かさやおおらかさを感じる事ができた時、自分にも他人にも優しくなれる。そのことが自己肯定感にも人への信頼にもつながっていくのだと思う。

和氣三恵子

高度経済成長の四日市における公害教育

高度経済成長期における四日市市の教師たちは、職業属性から生来的にさまざまな政治的制約をもち、また、公害裁判時、被告企業側に協同的な市政下だったという状況にもかかわらず、これらの条件を内側から食い破るように反公害運動と公害教育を往復させた。その力の源泉は何だったのか、史資料と関係者へのインタビューから明らかになった。

一九六四年、四日市市教育研究所は全

国的に最も早い段階で系統的な公害教育研究を開始し、カリキュラムを完成させた。その教育内容は、公害発生企業の責任を明確に述べ、市民は連帯して働きかけなければならないことを伝えようとしていた。しかし、当時の市長は「偏向教育」のおそれがあると発言し、市内では実施されなかった。その後、裁断された研究は教育研究所元スタッフにより三重県教職員組合三泗支部に受け継がれた。

先行研究に学びながら事実を丹念に掘り下げると、同時期、文部省対日教組という歴史的な対抗関係があったが、一方のなかにも、地元支配層対日教組という根深い対立構造があった点を新たに指摘でき、このなかで反公害運動と公害教育の詳細が繰り広げられていた。運動の力の源泉は、少数の中核メンバーの正義と教師としての良心、健全な地域環境を取り戻そうとする願いであり、且つ、彼らが強大な組織力を誇る組合全体を反公害運動に向かわせ、対抗力を増幅させた点にあった。

土井妙子

や指先のしびれなどの症状が現れ、死亡する人が多発した。また、母親の胎盤を通して有機水銀が胎児に移行し、生まれながらにして水俣病の症状を持つ胎児性水俣病患者も発生した。このような患者は水俣市においては一九五三年頃より、新潟においては一九六四年頃より多く発生した。

水俣病のような公害問題を子どもたちに教える時、あるいは子どもたちに調査させるときは、次のようなところをしっかりと認識させたい。

1 公害や環境破壊を起こしてはならぬ

いしつ

公害問題は利益だけを追求する企業と、それを擁護する国の姿勢が背景にある。企業活動や国の施策は目先の利益にとらわれず、地域住民や国民の健康や権利を害するおそれがないかどうかを十分に検討してから行われるべきである。

チッソは水俣病の発生当時、工場排水の中に有機水銀が生成されていることや、それを海に放流した場合に生じる被

害を予測できなかったとして、自らの責任を回避する発言を繰り返したことがある。しかし、科学的な因果関係がきちんと証明されていなくても、自らの工場排水が強く疑われていれば、操業を止めるべきであった。これは疑いのあるものは予防的に使用を中止するという予防原則の立場である。

2 公害を起こした場合に被害の改善・除去に努めるべきである

もし公害を起こしてしまった場合は、

被害を最小限度にとどめるため、速やかに原因を除去し、対策を講じる必要がある。

この点において「チッソ」や国の態度は許し難いものであった。「チッソ」は自社の工場廃液を混ぜたえさを猫に与える実験を行い、水俣病と同じ症状が出ることを確認していたにもかかわらず、一九五九年に熊本大学が出した有機水銀中毒説を認めなかった。国も一九六〇年に「水俣病総合調査研究連絡協議会」を発足させて原因究明にあたらせたが、何

の成果も残さなかった。政府が工場廃水との因果関係を認めたのは、窒素がアセトアルデヒドの生産をやめた一九六八年になってからであった。その間、水銀廃液は排出され続けて被害が拡大したのである。なお、「チッソ」は一九五九年に汚水処理装置「サイクレーター」を設置し、廃液中から有害物質を取り除く措置を行ったと発表した。これも有機水銀を除去する能力はほとんどないものであった。

3 被害者に対しては誠意を持って補償にあたること

不幸にして公害の被害を受けた方々には誠意を持って補償し、二度と過ちを繰り返さないことを約束すべきである。

熊本では一九六九年からチッソを被告にした訴訟が起り、一九七三年に患者と原因企業間で補償協定が締結された。しかし、認定基準が政治的であり、厳しすぎるとして、未認定患者が次々と訴訟を起こした。その後、一九九五年には、

自民党、社会党、新党さきがけ三党による調停が受け入れられ、大半の訴訟が取り下げられた。しかし、水俣病関西訴訟

団はこの政治解決を受け入れずに、訴訟を継続した。そして二〇〇四年、最高裁判所は水俣病の被害拡大について、排水規制など十分な防止策を怠ったとして、国および熊本県の責任を認めた。また認定基準についても、症状の一部しか有しない患者についてもメチル水銀の健康影響を認めた。この判決の後、それまで補償を求めてこなかった住民からも被害の訴えや救済を求める声が増した。国は医療費の支給などが受けられる新保健手帳の受付を再開したが、この受給者は二〇〇六年十一月末までに六六五〇名を超えている。このほかに公健法による患者認定のあらたな申請者も四六〇〇人のぼっている。さらに一〇〇〇人以上を原告として、国や原因企業などを相手取った新たな損害賠償請求訴訟も提起されるなど、救済と補償問題は未だに解決には至っていない。

4 患者や地域住民に対する差別を許さないこと

公害病が発生すると、患者や家族、地域住民に対する差別や偏見が発生しやすい。自分自身が差別する側に回らないことはもちろんであるが、差別を許さない態度を持つことも大切である。

熊本においては、水俣病の原因がはっきりしない段階において、何らかの風土病や伝染病ではないかといううわさが流れ、患者や家族に近寄ることを避ける人が現れたり、就職や結婚などで差別を受けることがあった。また、裁判に勝訴して補償金を受け取った人たちに対しては、ねたみに近い差別発言をする人も見られた。公害病の患者の方々は自ら健康被害を受けているにもかかわらず、訴訟を起こして企業や国の姿勢を正し、他の地域で同じような事件が起こらないように努力している人々であるということをきちんと認識すべきである。

山本喜一

自然・自然科学の学習 6

教育と生活を結ぶ環境教育と子どもの人間形成

子どもたちが今ここで生活している地域を学習対象として働きかけ、変革する事を視野に、教授Ⅱ学習過程を創造していく事は、持続可能な国家・社会の形成者として個々の人格の完成を目指し、生涯にわたる学びと行動のための「基礎的な思考と行動の枠組み」を育て、「国の主人公としての知恵と力と技を獲得する環境教育」の中核的な教育的価値を構成する。

現代日本の学校教育は新自由主義に基づく競争と自己責任により、大多数の子どもにも無力感や自己否定的な感情など、負のメッセージを送る結果、二一世紀の新しい世界を想像し創造する知恵と力と技の獲得を通じてなされるエンパワーメントを促す教育とは正に逆の教育が蔓延

している。より良い環境を享受できる主体／幸福追求できる主体を育てる教育こそ求められる。

小学校環境教育は、地域の生活や環境を学習対象とし、その対象をより良く変革する活動を含めた教授Ⅱ学習過程を創造し、自分たちの村や町をつくる教育として参画と自治の「市民を育てる民主主義と政治の教育」(佐賀浩二〇〇二)を視野に入れる事が大切である。

1 日本の小学校環境教育実践を俯瞰するならば、自然(社会)体験を重視した「環境を通じた教育／環境から学ぶ教育」、酸性雨・温暖化などの地球環境諸問題や地域の上下水道・ゴミ処理等についての「環境についての教育」、ゴミ拾い・節電・節水・空き缶リサイクルなど個人生活レベルの「環境のための教育」が広く行われている。

環境教育は、地域・地球環境の破壊・悪化状況から人・社会と自然の関係の問い直しと再創造、公害問題から人権・健康・社会的正義など人と人の関係の問い

直しと再創造、そもそも人はどのような生き物で今後どのような生活をすべきであるか、などの問い直しを含めたホリスティックで倫理的で実地的な活動を伴う教育概念として捉える事が出来る。

環境教育を「環境と持続可能性に向けた教育」(テサロニキ宣言一九九七)として捉えるならば、持続可能性に向けた社会を創る主体形成とその主体がまさに主体的に社会を創るという教育と社会の相互作用が鋭く問われてくる。

また、これまでの教育を産業革命以来の「工業化のための教育」とし、これからの教育は「環境のための教育」(ジョン・フィエン二〇〇一)「環境と持続可能性に向けた教育」(テサロニキ宣言)へと転換していく事を念頭に置きながら教育改革を進める事が重要である。

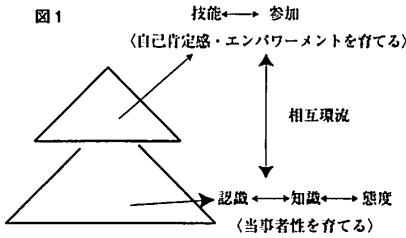
2 以上を前提に、小学校環境教育実践創造にあたり、何が(教育内容)、どのように(教育方法)教えられる必要があるのか、検討を行う。

2-1①最初に、トビリシ勧告(一九九七)

に依拠しながら環境教育実践の目的と構造について述べる。

環境教育は、「認識、知識、態度、技能、参加」(トビリシ勧告)の五項目に整理されている。これらの項目から、環境教育は単に知識を詰め込むのではなく、実際に「生きて働く知識」を子どもにも獲得させることを念頭に、持続可能性／持続可能な地域社会・国家の形成者と個々の人格形成を統一して捉えることが重要である。

すなわち、持続可能な国家・社会をつくる主権者を育てることを通して個々の人格形成もなされるという、言わば「公的市民と私的人間」の「矛盾の統合体」(中内敏夫二〇〇八)としての個人が主権者として生きることによって現代の人格形成がなされるのであり、子どもが当事者として対象にかかわり、対象を変革し周りの環境を変えていく教授Ⅱ学習過程を上記の文脈から検討することが必要である。「認識、知識、態度、技能、参加」は、単に平板的に理解するのではなく、構造的に捉える必要がある。



本来、環境教育と言わず全ての教育実践は、学習者が学習対象に対する当事者として立ち現らわれるような指導を行う事が重要である。なぜなら「学習活動は、あらゆる教育活動の中心に位置づ

学習者が、当事者性を持ち主体的に参画することを念頭に、先ず、学習者の「認識」に働きかけることを通じて「知識」を獲得させ、「認識」と「知識」の相互環流により学習者の問いを育て、課題にかかわろうとする「態度」を生み出し、参画できる「技能」を身につけるという構造で読みとる。

概念的図式的に表現するならば、〈認識⇄知識⇄態度〉と〈技能⇄参加〉は、相互にかかわりながら全体的な発達を促すという構造である。(図1)

環境教育が対象とする地域や地球環境が、学習者の「所与の世界」ではなく、「課題としての世界」となる学習者の環境認識(環境観)の組み替えによって、学習者が問いを持ち、環境に働きかける主体形成を行う事である。

環境に働きかける主体の形成という重要な歴史的な課題を担うのが環境教育であり、環境認識(環境観)は、学習者の認識(気づき・感受性にかかわる)と人間に関する知識/自然に関する知識/社会に関する知識/人間・社会と自然のかかわりに関する知識との結合によって生じるが、学習者を取り巻く地域・社会の人格形成力が大きく影響する。

地域・社会の人格形成力を視野に入れながら、認識(気づき・感受性にかかわる)と知識の相互環流によって、課題化された世界にかかわろうとする態度を生み出す事で当事者性を育てる。

一八九五年)だからである。

環境教育が対象とする地域や地球環境が、学習者の「所与の世界」ではなく、「課題としての世界」となる学習者の環境認識(環境観)の組み替えによって、学習者が問いを持ち、環境に働きかける主体形成を行う事である。

環境に働きかける主体の形成という重要な歴史的な課題を担うのが環境教育であり、環境認識(環境観)は、学習者の認識(気づき・感受性にかかわる)と人間に関する知識/自然に関する知識/社会に関する知識/人間・社会と自然のかかわりに関する知識との結合によって生じるが、学習者を取り巻く地域・社会の人格形成力が大きく影響する。

2-② 日本の小学校環境教育実践で、どの環境観を組み替える↓子どもが環境計画を生み出す↓より良い環境を生み出す原体験を教師と子どもは組織する」事である。

課題化された世界にかかわる主体として、実際の活動に参画する事を通じて技能を学ぶ。学習者の周りは社会化された空間であり、それらに関わろうとすれば、例えば、どのような場でどのように意見表明し合意形成していくのか、という実践的な知(活動知)を学ばなければならない。実践的な知は実際にかかわる事で学ぶ知であり、活動を通して学習者はエンパワーメントされ自己肯定感が育つ。実践知とともにこれらの感情を育てる事が、主権者としてのより良い環境を生み出すパワーを育てる。

また、現実世界にかかわる事で、自分たちの環境観が点検され、発展させられ、獲得しつつある自分たちの環境観が評価される。

以上を簡単にまとめるならば、「子ども

のように、どんな知の形成を行っているのか検討したい。

例えば、テサロニキ宣言の「環境と持続可能性に向けた教育」のキーワードは、「環境・平和・人権・民主主義・貧困・食糧の確保・人口」であり、ベオグラード憲章からトビリシ勧告へと発展した環境教育のキーワードには「認識・知識・態度・技能・参加」がある。

それらを視点として、日本の学校環境教育を概観するならば、どのような「技能・参加」を、どのような方法で教育するのかが揺らいでおり、「態度」形成の強調で終了する傾向にある。

「技能・参加」というキーワードから環境教育実践を構想していくと、現実世界への参画が促され「平和・人権・民主主義・貧困・食糧の確保・人口」(テサロニキ宣言)など、人と人とのかわりに関する領域に発展することは必然的であり、これらは一九六〇年代の公害教育の教育的価値の継承の問題になっていく。

「認識」(気づき・感受性にかかわる)

に関わって、体験活動を通じた教育(環境を通じた教育)として実践がなされているが、認識に関わりながら知識を獲得させる教育手法が不十分であり「知識」に関しては、上述のように人と人にかかわる内容が不十分である。個人生活レベルに傾斜した「態度」の奨励及び権利(より良い環境を享受できる/幸福追求)ができる主体としての権利を教えることが不十分である。

「技能・参加」については、意見表明・

合意形成・参画など自治と民主主義を実際の活動を通して教育し、並行的に子どもエンパワーメントを促すことが重要であり、例えば「子どもは小さな町づくり人」という埼玉県鶴ヶ島市教育委員会スローガンとその実践にあったような社会参画経験という

図2

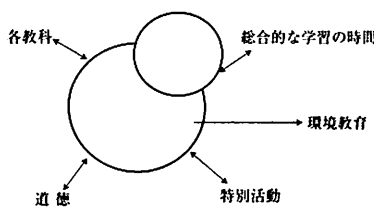
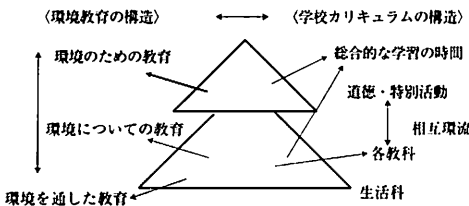


図3



「環境のための教育」に対応する教育が、すべての教科・領域に該当するが、総じて、「環境についての教育」は教科で、「環境を通じた教育」は総合的な学習の時間・生

学校と地域社会の連携による子どもによる地域環境改善活動への参画体験が不足している。
学校教育では、各教科・道徳・総合的な学習の時間・特別活動のそれぞれのねらいを前提として、環境教育の視点による実践が展開されているが、小論では各教科領域のねらいと環境教育とのかわりについては触れない(図2)。
環境教育と学校カリキュラムとは、図式的には「環境を通じた教育」「環境についての教育」

活科・特別活動で、「環境のための教育」は総合的な学習の時間・特別活動・道徳で、という傾向がある（前頁図3）。

2―③ これからの学校環境教育実践を検討する上で、子どもたちの知の形成について述べる。仮説として、**内容知**、**活動知**、**体験知**（**情動・感情・暗黙知**）という三つの知の枠組みを提唱している（二〇〇四）が、小論では、概略を述べたい。

内容知とは、事実と事実の解釈を含む知という概念で、どのような事実が教えられ、どのような事実が教えられていないのか、その事実はどのように解釈されているのかという検討を行う。

活動知とは、国家・社会を形成する主体者を念頭に置いた実践知という概念であり、地域社会の環境を変革できる主体形成における実践的な知の領域である。意見を表明できる、合意形成できる、仲間を組織し活動ができる、と言ったような実践的な知で、「子どもの参画」（ロジャー・ハート二〇〇〇）、「関係論的

子ども観」（福田雅章二〇〇二）、「シティズンシップ教育」市民を育てる政治と民主主義の教育」（佐貫浩二〇〇二）、「エンパワメントの教育」（鈴木敏正一九九九等）の検討とともに、「平和的国家・社会の形成者」と「個々の人格の完成」の統一（一九四七年教育基本法）、「活私開公」（金泰昌二〇〇二）、「私たちが人間として、自分たちの制度や行為を転換できなければならないこと、しかも徹底して、あらゆる参加者の知性とエネルギーを結集して、そうできなければならない」とする人間観による「自らの周りの状況を変えることによつて、いかに自分たち自身を変えることができるのか」（ユーリア・エンゲストローム一九九九）という人格形成についての検討が必要である。活動知の形成は「技能・参加」という、環境に働きかけ環境から学び環境の変革に取り組む活動によつて、持続可能性に向けた社会を想像し創造する子ども的人格形成に関わる一つの重要な領域として、環境教育実践の特長となる。

体験知とは、**情動・感情・暗黙知**（マ

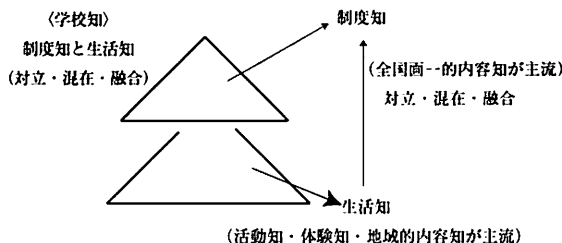
イケル・ポランニー一九六六）という領域にかかわる知で、例えば、北海道旭川市立旭山動物園の「行動展示」で、ペンギンの泳ぐ姿を水槽の中のパイプの通路から見上げると、「正にそれは空飛ぶ鳥」で「すごい」という歓声が入園者から湧き上がる（大森享二〇〇七）という事から、言語で理解したことを豊かにする知の領域であり、「文字を知つて夕陽が美しく見える」と言つたご婦人の話（山住正巳一九七六）で、文字が持つ機能としての概念が、体験知を引き出すというような事である。

以上、豊かな体験知に支えられた言葉による概念化の大切さが指摘できる。言葉は、豊かな体験知に支えられ、生きる力としての行動に転化する学力の形成がなされる。小論では、**情動・感情・暗黙知**についての考察は行わないが、**体験知**とはそれらを含む知である。

上記「三つの知の枠組み」を基調としながら別の視角から、**制度知**と**生活知**の対立・混在・融合としての**学校知**という枠組みを提唱している（図4）。

制度知に、地域住民生活に存在する伝統的なローカルな知（＝地域的内容知、地域の自治活動・住民／市民運動などから学ぶ活動知、地域環境にかかわる体験知）を取り入れたり、地域の論争的課題を取り上げる（子安潤二〇〇六）ことは、持続可能性に向けた環境教育として重要であり、当面、「総合的な学習の時間」にそれを担う課題と可能性はある。

図4



例えば、沖縄県での二つの事例は、身近な自然環境との豊かな応答関係から、「僕は、釣りをしているの、サンゴや魚が減っていることを海から感じる事ができる。……考え、行動したい(要旨)」
「僕は、このような(学校での)ウミガメ保護活動に少し疑問がある。砂浜から掘り出してきて卵を取り飼育観察して放流することに疑問がある。僕らだけでなく、もつと多くの人にかかわってもらいたい(要旨)」等、学校教育の土台にかかわる認識が子どもに形成されている。
筆者の三〇年間の東京都内での教育実践(大森享二〇〇四)からも、次のような傾向が伺える。
一九七〇年代の「ベアーズ子ども会」実践では、「自然接触にワクワクドキドキした傾向」が主流を占め、一九八〇年代から一九九〇年代にかけては「自然が怖い・暗い・自然より人工」という「自然が不自然」「自然と人工の逆転現象」傾向があった。「満天の星空を見て『先生、プラネタリウムみたいだね』や『スズメを知らない子』『木って生きているの

ですか」、河川敷のヨシを見て「先生、誰が植えたの?」という「身近な野生動物や植物に対する無関心」傾向があった。自然が豊かな地域でも自然とかわる遊び文化・仲間・共有する時間と空間の減少・断絶による「精神の都市化現象」が蔓延化したと言える。

二〇〇〇年代に入り「公園の木は暗くなるから、枝は切つてしまふ。公園の中の土の道は滑るから、コンクリートにしてしまふ」と「なるべく自然のままの方がいい」という「自然と人工に対する考え方の二極分化」傾向があった。

以上、人工的な空間に囲まれた都市での子どもの育ちと全国的な「精神の都市化現象」の広がりから「子どもと環境との応答関係」を今後どうするのかという課題が生じている。

人間が本来依拠してきた外的自然と接触しなくなる傾向から、よって立つ自然が揺らぎ、自然と人工の境がなくなり逆転する傾向は、子どもの自然性(ナチュラルさ)と人格形成にどう影響を及ぼし、それらをどう読み解き実践的課題として

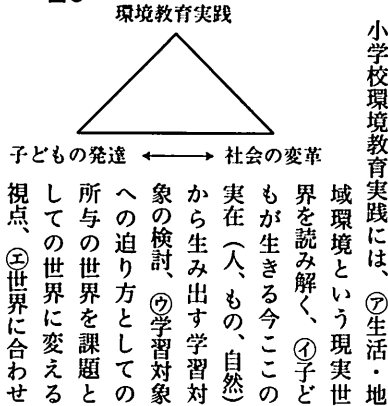
取り上げていくのか、である。

子どもの内的自然と自然（外的自然）の共鳴という視点から「子どもと野生生物とのコミュニケーションの関係」（尾関周二一九九五）や、ファンタジーの役割などを考察すべき課題である。

生活と教育を結ぶ環境教育

学校環境教育は、生活と教育を結ぶ事から社会の変革と教育を結び、子ども・青年が周りの環境（社会）を変えることによって、子ども・青年自身の人格形成が促されるという（図5）。

図5



子どもから世界を変革する子どもへと
いう子ども像の提案、④獲得する教育的
価値として「より良い世界を想像し創造
できる知恵と力と技を獲得すること」を
通じて、子どもの生涯にわたる「行動と
思考の基礎的枠組みを育てる」という課
題がある。

図6

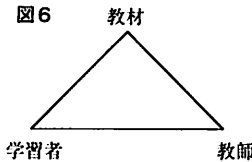
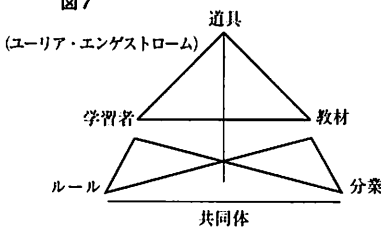


図7



（図7）はユーリア・エンゲストローム「拡張による学習」（一九九九）の「人間の活動の構造」の図で、この図からこれからの環境教育実践の構造を読み解いていきたい。現実世界に学習対象を求め、教師と子どもが様々な道具を使い探究する学習で、解は明確になってない場合がほとんどであり、オープンエンドで終わり、生涯にわたって学ぶための「基礎的な学びと活動の枠組み」を育てる探究的な学習である。

学習者の主体的探究的な学習は、学級や教師にとどまらない学びのネットワークを築き、その「学びの共同体」のルールや分業が学びを支える。この学習では、学習対象に集団的にかかわることを通じて学習当事者の学びが深まっていく。重要なことは、単に対象から学ぶだけではなく、対象の変革が並行的に行われ、「より良い環境を生み出すこと」を観念としてだけでなく、「現実世界の出来事として学ぶ」ことであり、学ぶことが子どもたち自身のエンパワメントを促し自己肯定感を育てる。「国家・社会の形成者」と

して「持続可能な社会を想像し創造できる知恵と力と技を身につける教育」のなかで、子どもの人格形成はなされていく。

大森享

*「仮」協同的活動主体形成としてのESD―持続可能性に向けた主催者教育の創造― 近刊（創風社）を参照ください。

自然・自然科学の学習 7

味 生物進化を知ることの意

生物進化という言い方

現在みられる生きものとその世界は、すべてのものがそうであるように、歴史的に過去からの変化過程のなかで形づくられた結果であり、これからも現在を出発点に変化してゆく。そのような生物特有の歴史的過程を生物に特別にみられるという点で「生物進化」といったほうが

よい。進化という語には、これまでも「宇宙の進化」、「地球の進化」、「物質進化」というようなものがある。

生物進化をどう知るか

生物進化は、人間のこれまでの長い歴史のなかで発見され、それが事実かどうか検討されるなかで事実として確認されたことである。こうした事実は、子どもの日常生活のなかで知ることとは、不可能ではないにしても、極めて難しいことである。またそうした事実がみられることを感じて、他の人たちの反論で簡単に否定されることが多い。したがって、生物進化を重要な事実としてきちんと身につけるには、生物学の成果など人類の歴史に学ぶ必要がある。こうしたことは、万有引力の法則や地動説、あるいは原子論、自然の階層性などについてもいえることである。

生物進化とは

現在の生物の存在のしかたをみると、からだと生活のしかたとと生活環境との

間に、その生物が存続してゆく上で欠くことのできない対応関係がみられる。これを「適応」というように言われることがあるが、それは人間が意識的に行動し、目的を達成するのと似ている面がある。しかし、そうした生存にあつた生き方は生物進化によって生まれたものであるが、生物が目的意識をもって変化して生まれた結果ではない。生物がとりまくほかの生物、環境との相互関係の中で、たがいに変化しながら生まれたものである。こうした変化が生物進化の特徴とみることができ、その細かい進化過程は現在の生物学では充分明らかにされていない。

生物進化のどこに注目するか

生物進化は、個体、種、地域生物世界、細胞、物質とその変化、生物全体世界などさまざまな場面でみられる変化であるが、これらの中でもっとも注目する必要があるのは、生物全体世界における進化である。一方でからだ単体なものから複雑なものが現われながら、古い単純な

高校生の科学に対するイメージ

高校の時代は「思想と情操」への渴望の時代といえると思う。だからこそ「ほんものの科学」の素晴らしさを味あわせてやりたい。

「自然界には法則性がある」法則的（論理的）に考えなければ、未知の現象を予測することはできない。「未知の現象が予測出来る」ようになることは、どんなに感動的なことか。パナールは「歴史における科学」のなかで次のように述べている。

「言語を使って表される物体の情況は、それらを示すに用いられる音声よりはるかに複雑である。その結果、言語の単語は必然的に抽象的で一般化された記号となる。これらの記号は、その情況に応じて必要な約束的動作を指示するにちよう

からだのまま生きているものもいる。新しいものと古いものが基本的には共存している。だから、生物進化は、古いものから新しいものが生まれたというように単線的にみないで、古いままに大きく変化することなく残ったものと、新しく生まれたものに分かれたとみたほうがよい。

生物はまわりのものとの相互関係の中で生きているから、新しい生物が出現するとその相互関係は変化し、生物世界全体が変化することになる。環境が大きく変化する場合には、そこに成立している生物世界全体が変わることになるから、その生物世界を構成している個々の生物も変わることになる。

生物進化では、過去を基礎にし、また過去をすて、そして新たなものを生み出して現在が生まれる。哺乳動物の分化の

基本は、何を食べ物とするかということと、どこで生活するかの二つであるが、水中生活するようになったクジラ類は、カエル・サンショウウオ類時代に身につけた空気中の酸素を吸収する肺呼吸をす

て、魚類のように水中の酸素を取り入れる呼吸を復活することはなかった。しかし、後ろ足を痕跡程度に縮小し、運動・支持の役割は完全に消滅して、尾がこれにかわった。

現在は、過去からの変化の結果として生まれたのであるから、現在のなかに生物進化の軌跡がみられる。生物進化を見ることは、生物世界における歴史過程と現在を相互連関させることでもある。そして、現在を未来とつなげて考えることでもある。同じ種の個体群でありながら、複雑で多様な野生世界の中で生活するものと、人為的に単純化された環境のなかで生活するものとは、生活そのものにならちがいがあり、今後の進化にとつて異なる基盤となる。生物進化のなかに人間の影響が色濃く浸透するおそれがある。

岩田好宏

ど足りるだけで、それ以上のものを示さない。人間社会は、言語をつくりだす活動そのものにさいして、一般化即ち多数の異なる事物に一つの単語を対応させることと、音声記号か筆記記号を使うことを強いられる。これらの記号を頭の中で直接の視覚的想像と結びつけて操作することが人間の思考を構成している。科学の公式と理論は一つの言語を組み立てる過程を自然にしかも用心深く延長したものにすぎない」

本来、科学は誰にでも分かるものであるし、また誰でも「科学する」ことが出来る。だが、現状はどうだろうか。テレビ、パソコン等、最先端の科学がつくりだした品々が身のまわりにあふれている状況のなかで、科学はますます私たちから遠い存在になりつつある。自然科学をすべての国民のものにするには、基礎的で一般的な概念や法則の教育に重点をおき、「すべての生徒に高いレベルの自然科学を身につけさせる」ことができるように、科学教育を「学ぶがわ」から問いなおし、再構築していく必要がある。

新しい科学教育を創造していく鍵は、ひとつは「シンプルで、本質的で、楽しい教材」を豊かにしていくこと、いまひとつは「科学的認識の形成のプロセス」についての研究で、この二つは車の両輪のようなものである。

三井伸雄

自然・自然科学の学習 9

自然から学ぶ教科、科目

「自然から学ぶ方がよい教科」というと全教科になるが、そのうちで特に自然と関係深い教科についての要点を解説する。

理科

学習指導要領の小学校の理科の目標は、「自然に親しみ……自然の事物・現象についての理解を図り、科学的な見方や考え方を養う」とあり、中学校の目標は、「自然に対する関心を高め、……自然の事物・

現象についての理解を深め……」とあるように、理科は自然に親しんで自然を理解することにほかならない。

理科の内容は自然科学であり、子どもの科学心を育成するから、当然理科は自然から学ぶ学科である。子どもは身近な自然現象に働きかけるが、その範囲は子どもの生活が広がるにつれ、新しいもの、珍しいもの、見慣れたものにも疑問をもち、調べたり、実験や観察をして、自然の正体をつかむ。その働き掛けは成長するに従い、上手になる。

理科の性格は、自然について関心を高め、学習意欲を起こし、自然を探索する態度をつくること、そして科学的思考ができること、自然についての知識と理解を得ることである。

次の小学校三〜五年理科の内容を見ると理科が自然の探求であることがわかる。
三年―草花の世話をして植物を育てる、昆虫の飼育、太陽の光のはたらきをしらべよう

四年―季節と生きものの、動物の様子、星や月、自然の中の水

五年―植物の成長、天気の変化

生活科

生活科の一、二年の目標には、「自分と身近な動物や植物などの自然とのかかわりに関係をもち……自然に関する活動の楽しさを味わう」とあることから生活科は自然から学ぶ方がよいことがわかる。生物の飼育栽培の体験をし、生物とのかかわりができる。自然の特徴に気づき、それを生活に生かすことをねらっている。一年では、いのちを育む米づくり、サツマイモづくり、いきものとのおともだちなどがある。二年では野菜を育てる、動物を探しに行く、動物を飼う、水遊びをする、ななくさがゆをつくろうなど自然に関して体験する。

家庭科

小学校家庭科の目標は、「衣食住や家庭の生活の……活動を通して、家庭生活を支えているのがわかり……」とあるように、衣食住について学ぶ教科であるから、家庭科は自然から学ぶことが多くある。衣食住は生物や環境と密接に関係している。

保健体育科

からだを健康にすることが保健体育科の目的である。それには環境と人体との調和が基本となる。また環境悪化やストレス、環境にからだに適応できないと病気になる。よい自然環境は心身が健康になる。体育の目標も「健康の保持増進と体力の向上を図り、楽しく明るい生活を営む態度を育てる」とある。人の性も学んでいく。こうしたことから保健体育科は自然と人体から入る方が、効果が上がると考えることもできる。

総合的な学習の時間

「総合的な学習の時間」の目標は「問題の解決や探求活動に主体的、創造的、協同的に取り組む態度を育てる」ことである。総合の時間は教科の横断的、総合的な課題学習であり、児童の体験、観察、実験、見学、調査などさまざまな活動が主となる。小学校で、たとえば地域の人々の暮らし、伝統や文化についての学習は、自然と人間の関係が多く入ってくる。次に一例をあげる。

「自然を食べる」土づくり、土と植物

と私、食べたい作物を育て、食べられるようになつたら調理して食べる。

「廃棄物の行方」3R(リユース⇨物の再使用、リデュース⇨ごみの発生抑制、リサイクル⇨再生利用)の学習で、物質循環、循環型社会を理解する。

「住んでいる地域の自然を調べる」こともある。

このように総合では自然と人間に関することが多いので、自然のつくりやしくみ、自然と人の関係を学ぶ。

特別活動

特別活動には児童会活動、クラブ活動、学校行事などの活動がある。その中に遠足・集団宿泊的行事、勤労生産、奉仕的行事、健康安全・体育的行事など自然に関係するものがある。

たとえば遠足や宿泊行事(キャンプ、スキー、修学旅行)などは野外活動で自然を知る機会である。キャンプでは植物、鳥、地形、地質、石、星座などの観察をする。授業ではできない自然の勉強がたくさんできる。自然を科学的に学び、自然に対するマナーを知り、自然を文学的、

芸術的にみる素地もつくられる。

道徳

小学校の「道徳」の目標のひとつに「自然の偉大さを知り、自然環境を大切にす
る」「生命がかけがえのないものである
ことを知り、自他の生命を尊重する。美
しいものに感動する心や人間の力を超え
たものに対する畏敬の念をもつ」（五、六
年）がある。これは自然についての学習
である。たとえば「動物の飼育」では、
動物の世話をしていくことで、動物に愛
情をもち、動物の誕生で喜び、病气や死
で悲しみ、動物の本質にふれる。あるい
は自然に対する対応のしかたを学ぶこと
ができる。

安東久幸

* 「小学校指導要領」「中学校指導要領」一九九
九
「心の育ちを願う総合学習」横浜国立大学附属
鎌倉小学校（明治図書）一九九八
「道徳教育の実践」宇田川宏等（総合労働研究所）
一九八一

自然・自然科学の学習 10

子どもの環境権

在外研究のためにイギリスに滞在中、
とある書店で手にとったペーパーバック
の冒頭の一節に釘づけになった。「The
Pollution Handbook」とある。

Pollution is everybody's business.
No one can escape dirty air or
contaminated water.

Keeping water on the state of these
things is an immense and important
task.

You can help. The Pollution
Handbook, based on the highly
successful children's surveys of air
and water Pollution.

どこの空港にも売っている一冊のペン
ギン・ブック（一九七四）の数行は、金
の文字で書かるべきキーコンセプトでち
りばめられていた。

〈汚染は、すべての人間の問題だ〉

〈何人も、汚染から逃れることはでき
ない〉

〈汚染防止は巨大な重要な仕事だ〉

〈すばらしい子どもたちによる大気・
水の汚染調査にもとづく本書〉

一九七〇年代の半ばに、すでにイギリ
スでは、子ども、児童による環境汚染調
査が市民権を得ていること、大人は汚染
について子どもに教わるべきことを、一
冊のペンギン・ブックは教えてくれてい
たのである。

一般に、「環境権」の概念は、一九七〇
年三月に東京で開催された「公害国際シ
ンポジウム」で人間の生きる権利の一部
としてはじめて提唱された、とされてい
る（大塚直『環境法』有斐閣、二〇〇二
年）。それは「環境を破壊から守るため
に、良い環境を享受しうる権利」であり、
七二年のストックホルム「人間環境宣言」
で、あるいは九二年のリオ宣言で再確認
されてきた「環境という対象を直接に支
配できる支配権（環境支配権）として確
立されつつある基本的人権の一つ」と考

えられる。そこから、景観権論争や差し止請求が法廷で争われることとなった、成人市民の実生活に密着した生成途上の権利である。

では、子どもにとつて、環境権はどのような意味をもつのか。

ペンギン・ブツクの示唆するところでは、子どもにとつて環境権は特別の意味をもっている。第一に、「汚染」は、まず、子どもの心身にあらわれる。「四日市ぜんそく」が、「ヨツカイチ・アズマ」の名をもつて全世界に知られるようになったのは、そう遠いことではない。胎児性水俣病が「ミナマタ」の一語をもつて世界にひろまったこともよく知られている。大気や水の汚染が、へ弱いものとして生まれてきた子ども（ルソー）のうえに最初にあらわれるのである。

旧日本軍の遺棄毒ガス被害が、しびれや頭痛などの健康被害となつてあらわれている茨城県神栖市では、住民が〇六年七月から国や県の対策が不十分だとして「責任裁定」を申請している（「あかはた」、二〇一〇・一・三〇）。「緊急措置事業」（環

境省）の対象者はすでに一五〇人をこえている。しかし「汚染井戸水飲用住宅への居住要件」を満たさないなどという理由で、当時、胎児だった子どもには適用されない。その為、当地の四歳児の少女は、今でも入院をくりかえしているし、一歳の時、「脳性まひ」と診断された八歳の少年は、養護学校に通い、てんかんの発作もとぎれない、といわれる。環境権・健康権はヒ素被害に苦しむ子どもには適用されていないのだ。

ペンギン・ブツクのいう「汚染はすべての人間の問題である」という天賦の人權が、保障されていない。健康権を根底にした子どもの環境権は、未だ、暗黒の地（テラ・インゴクニタ）にあるのだ。

第二に、子どもの汚染調査が成人に大きな示唆を与えている、とのペンギン・ブツクの指摘こそ、一九七〇年代によくやく市民権をえた「環境教育」の原型である。日本の教育界には、「自然観察」や「フィールド・ワーク」の長い伝統がある。この伝統の再生が汚染調査であった。神奈川県・法政二高生の歴年の水質

調査、新潟県・新井高校生の「妙高火山の地質について」の調査、静岡県・沼津東高校生の「全国コンビナート開発調査報告」がおもい浮かぶ。ここでは、教科の系統学習による上からの「環境教育」とは異質の「実態調査」が、現実生活の実態分析をめざす調査活動としてつけられてきた。それが、汚染についての地域住民の認識をあらためさせる現実の力となつていった。

右にみた二つの側面―「環境権の享受において子どもたちには特だんの配慮がなされねばならない」という視点と、「環境権」の行使の主体として子どもたちが立ちあらわれる」という視点とを深く掘り下げることが、環境権論に求められている今日の段階なのである。

藤岡貞彦