



デザインの文化誌 (95)

クッキー



クッキーの元祖は7世紀のペルシアで、保存の効く砂糖の使用で生まれた。ムスリム（イスラム教徒）のスペイン征服でヨーロッパに広まったという。作り方が比較的簡単で、安価でできるため、14世紀にはヨーロッパ中に隈なく広まった。

クッキーはヨーロッパからアメリカ経由の西回りで日本に伝わり、ビスケットはヨーロッパから東回りで日本に伝わった。それぞれの呼称と伝来した経緯が異なったため、別物と考えられた。そのためビスケットは主に保存食と思われ、クッキーは高級品とされていた。1971（昭和46）年、全国ビスケット協会が消費者の誤解、混乱を解くため、手作り風の外観で糖分と脂肪分の合計が全重量の40%以上のビスケットを「クッキー」と呼ぶことにした。

蛇足の注：ケーキや焼き菓子の意味するオランダ語の“koek”（クーク）に由来する。“koek”の小さなものを“koekje”（クーキエ）といい、ここから英語のクッキー（cookie）になった。

（イラスト・水野良太郎 文・友良弘海）



今月のことば

右肩腱板断裂で思ったこと

福岡県那珂川町立那珂川南中学校
足立 止

右肩腱板断裂で入院してしまいました。柔道で「打ち込み」をしていたときに肩を上げたとき、「プチッ」という音がし、激痛がはしった。MRI受診で腱板断裂が分かった。インターネットで検索し、断裂の様子、手術の方法、リハビリの方法などについて調べはしてみたものの、手術方法はずいぶんと異なっていた。手術前の説明では、「糸のついたアンカーを4本、上腕骨に打ち、そこから出した融合性の糸に腱を引き出しながら縫いつけていきます」との説明。実際の手術では断裂した腱を、長期に放置していたため癒着、腱を引き出すのに困難をきたしたらしい。手術は全身麻酔で行われた。

肩に直径10ミリほどの穴を4つ開け、そこから内視鏡を挿入。後3つの穴から、手術に必要な器具を挿入、腱を引っ張る凹凸のついたプライヤー、骨に穴を開けるドリル、糸の操作に必要なパイプと鉗子、アンカーをねじ込むドライバーなど、改良された器具が使用された。この手術方法を会得するには、かなりの時間を要したに違いない。針の穴から世界を眺め、自分の手足のように器具を操作し手術をする。ネット上の情報と実際の手術の方法は異なっていた。生徒には「古い情報から新しい情報まで掲載されている。自分で判断し、正しい情報を共有しなければならない」と常日頃話しをしていたが、いざ自分がその立場に立つと、ついそこは頭から飛んでしまう。検索件数の多い情報を鵜呑みにしてしまったことが反省だ。

学習指導要領が改訂され、領域の指定が変わる。技術・家庭科の存亡になりかねない。物作りの時間がますます削られるようだ。ただ栽培の領域が指定になるとのことも言われてはいるが、現場でその時間がとれるか疑問が残る。現場の声を文科省に届けるために、すべきことは多々あるはずだ。現場の声を無視したとき一般会社では倒産になるが、我われの場合は、現場が被害を受けるだけである。「物作りは、人創り」、間接鏡ではないが、針の穴からでも世界を見渡せる想像力を身につけられる技術教育をめざしたい。

技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION
No.675

CONTENTS

2008 **10**

▼ [特集]

技術・生活・自然と結ぶ環境教育

環境教育の今日的課題 近津経史……………4

これからの環境教育のあり方 朝岡幸彦……………10

里山から技術を問う 飯島 博……………18

渡良瀬遊水池の自然と歴史を未来へ 高松健比古……………26

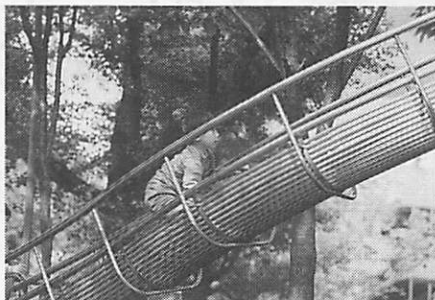
住生活学習を環境教育の視点で 妹尾理子……………34

工学系学生の創成型環境教育指導 穂坂明德……………40

クルマ依存社会と子ども 上岡直見……………48

研究報告

漏刻を作る(1) 小林 公……………56



▼連載

- | | |
|------------------------------|---------------|
| 木工の文化誌② 「木育」は…木と木工の復権 | 山下晃功……………62 |
| 環境教育への歩み⑥ 板橋区環境教育プログラムの紹介(1) | 神山健次……………66 |
| 度量衡の文化誌④① 生き物の大きさを考える | 三浦基弘……………70 |
| 工業高校の教育力⑩ 卒業生は今(1) | 平野榮一……………74 |
| 発明交差点⑬ ハイブリッドのエコ歯ブラシ | 森川 圭……………78 |
| 勤めたい教具・教材・備品③⑤ 技術教育のあり方 | 網干日出男……………82 |
| 今昔メタリカ②⑤ 金属と色(1) | 松山晋作……………86 |
| スクールライフ④② 後継者問題 | ごとうたつお……………90 |
| デザインの文化誌⑨⑤ クッキー | 水野良太郎……………口絵 |

■産教連研究会報告

第57次全国研究大会速報

産教連研究部……………92

■今月のことば

右肩腱板断裂で思ったこと

足立 止……………1

教育時評……………94

月報 技術と教育……………95

図書紹介……………61

技術・生活・自然と 結ぶ環境教育

環境教育の今日的課題

高校における地域調査・体験学習をふりかえって

近津 経史

1 はじめに

筆者は、40年あまり勤めた東京の私立高校で、23年間、ルポルタージュクラブという部活動の顧問をつとめてきた。その名のとおりに、現代日本がかかえるさまざまな問題の生起する地域をたずね、ルポルタージュ（現地報告）するという部活動である。この部活動をふりかえって、編集部からあたえられた課題にこたえたい。

2 23冊の「活動報告書」

クラブでは、毎年10月に行われる文化祭をめざして、生徒のルポルタージュをふくむ1年間の活動をまとめた「活動報告書」を刊行してきた。そのタイトルによって23年間にたずねた地域とテーマを示すと、次のようになる。

1977年「200海里問題を考える—福島県いわき市の遠洋漁業基地を訪ねて」/1978年「原爆問題を考える—真夏の被爆地ヒロシマをたずねて」/1979年「円問題を考える—新潟県燕市をたずねて」/1980年「原子力発電所問題を考える—福島県双葉郡東電福島第1原発周辺をたずねて」/1981年「過疎と減反—農業問題を考える—新潟県十日町・飛渡地区をたずねて」/1982年「原子力発電所問題を考える(その2)—福井県若狭をたずねて」/1983年「地域に生きる人びと—秋田県由利郡上郷の健康づくり・村づくり」/1984年「戦争と沖縄」(沖縄本島・伊江島で取材する)/1985年「土呂久に生きる人びと—鉾毒の谷間から人間の尊厳を訴える」/1986年「沢内村—永遠に命の灯を」/1987年「戦争と沖縄—その2」(沖縄本島中南部戦跡・小禄具志・読谷村で取材する)/1988年「三宅島—その自然と暮らしとNLP基地反対のたたかい」/1989年「[紀ノ川]に生きる人びと—和歌山県那珂町・粉河町をたずねて」/1990年「ヒロシマの火—'90夏 東京・名古屋・広島・星野村」/1991年「産直の村・八郷をたずねて—農業と環境問題を考える」/1992年「健康づくりの村高知県西土佐村をたずねて—老人医療・保健・福祉を考える」/

1993年「アジアから来る外国人留・就学生たち—ほんとうの国際化を求めて」(東京都豊島区で取材する)／1994年「コメと農業を考える—山形県高島町をたずねて」／1995年「高齢化社会と福祉を考える—長野県松本市をたずねて」／1996年「農業と産直を考える—千葉県多古町旬の味産直センターと農家を訪ねて」／1997年「続農業と産直を考える—消費者団体・学校給食の現場を訪ねて」(品川・横浜・川崎などで取材する)／1998年「続々農業と産直を考える—千葉県多古町旬の味産直センターを訪ねて」／1999年「ダイオキシン—学校のゴミはどこへ行く—埼玉県所沢市くぬぎ山地区を訪ねて」

3 地域の現実と、そこ生きる人びとから学ぶ

ご覧のように、取り上げたテーマは土呂久砒素鉍毒、ダイオキシン、原発など公害・環境問題を直接、取り上げたテーマもあるが、地域医療や保健、福祉、村づくり、農業、産直、基地、戦争と平和など多岐にわたっている。しかし、それらの問題をその地域の住民の生活や生産のなかでとらえようとすれば、その多くは地域の環境(問題)と深いかわりをもつ問題であった。

たとえば1992年、高齢者医療・保健・福祉の問題を考えようと、高知県西土佐村をたずねた。この村では、村の診療所と一体となった保健センターを開設し、医師の指導のもとに病気にならない社会、病気になっても安心できる社会をめざして、地域の健康問題を意識した村づくりがすすめられていた。健康づくり運動では、住民自身による学習活動や保健推進委員が組織され、自分たちの住んでいる地区の病気の罹患率や死亡数を調べ、癌や脳卒中などの学習会をひらいたりして健診率をあげ、食生活を改善するなどの運動が行われていた。それによって村の寝たきり老人を減らし、また村の医療費を下げるなどの成果をあげていた。西土佐村を流れる四万十川は日本に残された唯一の清流といわれるが、その透明度をふくめてかなりの程度で汚染がすすんでいた。学習の過程で、その原因の一つが沿岸住民の使用する合成洗剤にもあることを知り、合成洗剤の使用をやめて石鹸を使用する運動もすすめられていた。さらに、四万十川の汚染のもっとも大きな原因は、戦後、ブナ林など雑林を伐採して杉や檜などの人工林にかえたことにあり、村ではこれ以上、人工林をふやさない取組みをすすめていた。

この年の「活動報告書」は、B5判188頁、目次は次頁のようにになっている。1991年にたずねた茨城県の八郷町でも同様であった。この町では東都生協の「安全で美味しい食料を」という求めに応じ、農業協同組合が中心となって減農業で生産した季節の野菜、果物から、米、鶏卵、鶏肉、豚肉など、家庭で消

第Ⅰ部 事前学習のまとめ	第4章 寝たきり老人を介護する家族に聞く
第Ⅱ部 現地報告	第5章 高齢者に聞く
第1章 西土佐村	第6章 四万十川のいま・むかし —四万十川はなぜ汚れるか
第2章 西土佐村の健康づくり運動	第7章 現地の高校生と語る
(1)西土佐村の健康づくり運動 —その基本的な考え—	第Ⅲ部 ほくらの体験ルポ —18人の「西土佐村をたずねて」
(2)健康づくり運動の展開	
(3)西土佐村—保健データ	
第3章 保健推進委員に聞く	

費する農畜産物のほとんどを供給する地域総合産直をすすめていた。そして、八郷の自然や農業を活かした、企業にたよらない、産直をベースにした消費者と農家の「共同の村」、都会人がそこに来て農作業や登山をするなど、ほんとうの意味でリゾートする施設をつくろうと、町、生協、農協で話し合いをすすめていた。しかし、その住民の努力とは裏腹に、この八郷町にも5カ所にゴルフ場が計画され、3カ所が造成中であった。3カ所は住民の反対によって中止された。また、町の稲作地帯に産業廃棄物の不法投棄が行われ、住民がその反対・撤去運動に立ち上がっていた。

クラブでは、農業協同組合をはじめ産直農家や有機農法農家をたずね、援農作業も行って取材をすすめ、生徒たちは、農業軽視の風潮に抗して農業生産にはげむ農家の人びとの存在を知る。また、農家の人びとが農業生産に誇りをもって取組んでいることを知る。そして、農業をまもることは自然や環境をまもることであり、自然や環境をまもることは農業をまもることにつながっている。「農業は1人ではできません。農家のみんなが残っていかなければ農業は残らない。だから、みんなでなんとか環境をまもっていこうと頑張っています」という農協職員の言葉の持つ意味について考える。また産業廃棄物の投棄現場をたずね、巧妙に土で覆った産廃の山と鼻をつく悪臭、汚染され黒変した小川を見たり、その流れが水田にひろがっているのを見たりする。また、外国産の輸入材によって材木の価格が下がり山林が荒れていくなかで、住民の中にはのちの世代によい環境と山林を残そうと、多額の費用と労力を投じて間伐を行い、その保全に努めている人もいた。地球サミットを翌年にひかえたその頃は、「持続可能な開発」などの言葉がようやくマスコミ紙上を賑わせはじめた頃であったが、先祖代々そうした営みを続けている人びとの存在は生徒たちに深い

感銘を与えた。

また、1994年には山形県高畠町をたずねた。生徒たちは有機栽培の稲穂の波打つ田んぼの中で、自然界の循環について聞き、あめんぼうが泳ぐ田んぼは小さな宇宙であることを知る。そして、有機農法農家の人びとから「一国の食糧は自国でまかなえるようにするべきだ」「21世紀は決してバラ色ではない。地球環境の悪化から必ず地球的規模の食料不足の時代がくる。そのときになってからではおそい」「農業は人間が生きていくうえでもっとも大切な食べ物を生み出すいとなみであり、これまでの経済学のものさしでは計ることのできないもの、その食料を生産する社会的仕組みを創らなければならない」という訴えを聞く。高畠町の有機農法農家の人々の警告は、それから15年を経た現在、現実となって我われに迫っている。



援農作業—千葉県多古町の産直農家で

4 新しい自分の発見

クラブの1年間の活動は、以下のようなサイクルで行われた。秋の文化祭でその年度の発表が終了すると、1年間の総括を行い、次年度のテーマを決定する。テキストを選択し、事前学習がはじまる。事前学習は生徒たちが分担してレジュメを作成し、それを報告し、討論するというゼミ形式ですすめる。クラブのOBも参加し、コーチをつとめたりもする。事前学習が一定程度すすんだ頃、取材地を決定する。合宿取材は7月下旬、夏休みに5泊6日をかけて行う。OBも参加し、取材活動を援助する。取材は聞き取りばかりではなく、農家に分宿して農作業をしたり、高齢者施設で介護作業を試みたりするなど、体験的取材も含まれる。帰校後、夏休みいっぱいをかけて、採取してきたテープをおこし、文章化する。また、それぞれ自分のルポルタージュを執筆する。これらは生徒にとってはかなりの努力を要することではあるが、取材したことがらや人びとを思いおこし、何度も反芻し思考するという重要な作業となる。9

月、2学期がはじまるとそれらを活動報告書に編集し、また、10月の文化祭にむけてその準備をすすめる。文化祭では、取材してきた事柄を写真とともに展示し、またナレーションをつけたスライドショーを制作して上映する。クラブ員たち一人ひとりが見学者に展示の説明を行う。見学者の質問にたじたじとなる場合もあるが、多くは賞賛と励ましの声がかえってくる。

こうした地域調査体験学習は、地域の現実とそこに生きる人びとから学ぶ学習である。また、その地域をとおして、日本や世界のあり方を考えていく学習である。農業問題であればその地域の農業の現実とそこに生きる人びとから学び、そのことをとおして、日本の農業政策や農業をめぐる国際政治のあり方を考える学習である。1年間にわたる事前学習と現地取材を経てルポルタージュを書き上げたとき、文化祭での発表をなしとげたとき、生徒たちは自信にみちた新しい「自分」をそこに発見する。そして、次年度の取材（学習）へと新たな意欲を燃やす。それは、それまでの他律的・受動的であった学習から抜け出し、自らすすんで主体的な学習への新たな踏みだしといってもよい。生徒たちの「ルポルタージュ」は、毎年、400字詰め原稿用紙で20枚から30枚、なかには60枚という大作を書き上げる者もいた。

どの地域であれ、そこには素晴らしい人びとがいる。地域に生きる人びとは生徒たちの先生である。産直農家の人びと、有機農法農家、保健センターの人びと、産直センターの人びと、農協・役場の職員、公民館の館長、医師、教師などなど、その地域で暮らし、生産に励み、地域とその未来を見つめて、さまざまな分野で住民とともに活動する人びとである。生徒たちはそうした人びとから学び、将来どう生きていくかを考えはじめる。それが進路の選択にもつながっていく。土呂久鉱毒の被害地域と住民の悲惨な姿に接し、また地域医療に生涯をかけてとりくむ沢内村の医師に接し、自分もそのように生きたいと願い、医師になる道を選択した者もいた。クラブにおける体験が何らかの契機となって自分の生き方を考え、生協、出版、医療、教育、福祉、農村施設などで働いている者もいる。研究機関で農業や産直などの研究に取り組んでいる者もいる。

5 実践力を育てるために

さて、今日の学校教育における環境教育の最大の課題は、環境（問題）に対する実践力を、生徒にどう育てるかにある。数年前の環境教育学会においても、ドイツをはじめヨーロッパ諸国から来日した人びとからも、そうした指摘がなされたと聞く。ここにいう実践力とは、ゴミの分別、エコバックの使用、節電

など環境に配慮した生活をする事ばかりではない。地域の環境をまもる運動に参加し、その政策を立案するなどの力量を身につけ、さらには日本と世界の環境政策を問う力量までを含めた実践力である。西土佐村では、健康を意識した村づくり、健康づくり運動から地区の病気の罹患率調査、学習会の開催に至るまで、さまざまなレベルで政策が立案され、実践されていた。八郷町でも高島町でも同じである。そして、それらは、高島町の有機農家の人びとのように日本や世界の政策を問うことにつながっているのである。

ところで、現在、文科省の学習指導要領では、環境教育は社会科、地歴・公民科、理科、家庭科など諸教科のなかで学習することになっている。環境問題は学際的問題であるから、さまざまな教科・科目に関係しており、そうなるのは当然である。しかし、さまざまな教科・科目で学習した学際的問題の一側面からみた学習事項を、1つに統合して考える学習や実践の主体は、どのようにして形成されるのだろうか。そうした主体形成への働きかけが抜け落ちているように思える。また、一教科・科目として独立させて学習させるべきという意見もある。しかし、たとえ独立させたとしても、その下で教科書がつくられ、その内容を教師が教室で教えるということだけでは、学習の主体や実践力が形成されるとは思えない。実践力が生徒の中に育ちえていない根底には、わが国に未だに根強く残存する、学問研究の結果としての知識の体系を、要領よく教壇から教授するという教科観や授業観が存在する。そうした教科書と授業では、生徒の学習姿勢は他律的・受動的とならざるをえず、自ら学び、調べ、考え、実践するという学習や実践の主体は育ちえない。そう考えると、実践力を育成し形成する課題は、日本の教育のあり方を問う問題でもある。

ふりかえって見れば、上述のルポルターズクラブの試みは、現在の学校教育—なかならず高校教育のカリキュラムから比較的自由な部活動という領域における学習活動の試みであった。生徒を教室から解放し、教師と生徒がともに地域に出ていくとき、そこには生きた教材が充ちている。その学習は驚きと感動に充ちている。夏の合宿取材で毎夜行ったミーティングでは、生徒たちはその日の取材をいきいきと語り、感想をのべあい、筆者もそれに加わった。教師にとっても地域は常に新鮮であった。地域調査体験学習は、教師と生徒がともに学ぶ学習でもある。筆者は、教科の学習や系統的学習を決して否定するものではないが、こうした学習によって諸教科の学習は、生徒にとって学ぶ意味のある学習となるであろうと思うのである。

(東京・元私立正則高校)

これからの環境教育のあり方

技術・家庭科教育との接点

朝岡 幸彦

1 自然や環境の向こう側にあるもの

「環境教育」という言葉から多くの人々がもつ印象と、その先にある複雑な課題の解決を求められている学問や実践の基本的なスタンスとの間にズレを感じることがある。屋久島の巨大な縄文杉や白神山地のブナ林などの豊かな自然の中で、クマやカモシカなどの野生動物を観察し、自然の仕組みや知恵、共生の仕方について学ぶ、あるいはノーベル平和賞の受賞者アル・ゴア元米副大統領の映画「不都合な真実」から地球温暖化の深刻さを理解し、私たちに何ができるのかを考える。これらのいずれもがまさにいま求められている「環境教育」の一つの姿であり、多くの人びとがイメージする環境教育は「自然」そのものの本来のあり方とそれを回復する方法を学ぶことであろう。

しかし、いま環境教育に求められている課題は、私たちが目にしている自然の多くが人や社会との深い関わりの中で生み出されたものであることを踏まえて、その危機を通して自然と人間との関係にさまざまな問題を引き起こしている私たち、人の生き方や人間らしさのあり方、社会のあり方を基本的なレベルから問い直すことである。

人と自然との共生を模索することは、自然の向こう側にある人の生き方や社会のあり方を見すえ、すべての人に保障されるべき「人間らしさ」を基本にすえて「持続可能な地球の未来」を描き出すことであるともいえる。

豊島は瀬戸内海に浮かぶ小さな島である。しかし、産業廃棄物の処分業者が勝手に持ち込んだ自動車などのシュレッダーダストによって埋め尽くされ、25年に及ぶ闘いを経て、ようやく産業廃棄物の完全撤去がすすめられている（写真1）。その島民たちはいま、島の再生に向けた動きとして「豊島・島の学校」を開講している。「自ら立ち上がった闘いの歴史を振り返れば、未来は開ける。豊島事件を教訓に、二度と同じ過ちを繰り返さないためにも、あの闘いをみな

さんと一緒に考え続けることが必要ではないか、と思っています」(第4回豊島・島の学校開校にあたって)。

この豊島の人びとの闘いのなかに、持続可能な開発のための教育(ESD)の一つの形をみることができる。



写真1 「豊かなふるさとわが手で守る」と強い決意を示している産業廃棄物対策豊島住民会議の看板

2 持続可能な開発のための教育(ESD)の意義

「環境教育」という言葉が世界で一般的に使われるようになったのは、1972年の国際人間環境会議(ストックホルム会議)以降のことである。その後、環境教育は「持続可能な開発(Sustainable Development)」概念の提起(世界環境保全戦略、1980)を受けて、「持続可能性のための教育(EfS)または「持続可能な開発のための教育」(ESD)という考え方へと発展してきた。

だれもが認めざるをえないことは、「環境教育」が私たちの生きる世界の変貌とともに変化してきたということであり、「持続可能な開発のための教育(Education for Sustainable Development)」が私たちにグローバリゼーションがもたらす未来とは異なる「もう一つの未来(alter globalization)」の可能性を提起していると思われることである。

私たちが生きているグローバリゼーション(globalization)という時代状況と切り離して、環境教育の意味や役割を語ることはできない。グローバリゼーションはインターナショナル(国際化)やワールドワイド(世界化)とは異なり、国家や地域を前提とせず自由に動く資本や情報、人やモノの流れを最優先とする世界である(写真2)。グローバリゼーションが生み出しつつある世界を学習論の視点からとらえなおすと、「学び捨てる(unlearn)」「スピヴァック」と表現される行為の重要性が注目される。

それは、「あらゆることに関して自分が学び知ってきたことは自らの特権のおかげであり、またその知識自体が特権であることを認めること。そのことと

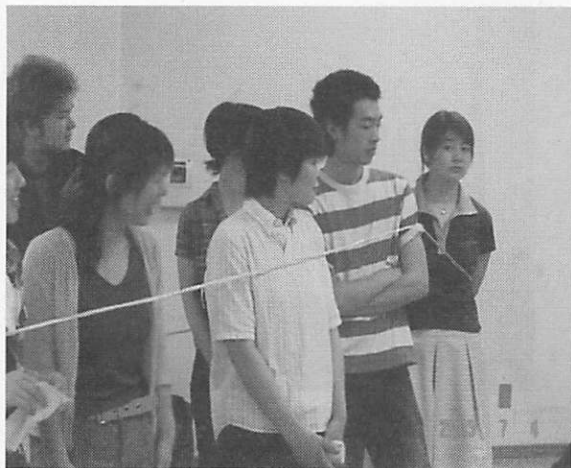


写真2 開発教育協会のゲーム「世界がもし
100人の村ならば」を体験する大学生たち

同時に、それが自らの損失でもあると認識し、特権によって自分が失ったものも多くあることを知ること、その知の特権を自分で解体する」(本橋、2005) ことである。

「豊かさ」を実現する手段として位置づけられてきた開発や経済発展を支える産業技術がもたらす矛盾や弊害に対して、私たちは「環境」技術を対置するだけでは問題を

解決することはできない。むしろ制度化され、画一化された私たちの生き方や学び方とそれを支える技術のあり方そのものに、主体的・批判的に向き合う〈ローカルな知〉が求められているのではないのだろうか。

環境教育を通して「もう一つの未来」を模索することは、すべての人に主体的に生きる「人間らしさ」を保障することと切り離されるべきではない。ユネスコ学習権宣言は、「学習権とは、読み書きの権利であり、問い続け、深く考える権利であり、想像し、創造する権利であり、自分自身の世界を読みとり、歴史をつづる権利であり、あらゆる教育の手だてを得る権利であり、個人的・集団的の力量を発達させる権利である」と、人が主体的に生きるために学習が不可欠の権利(基本的な人権)であると宣言した(ユネスコ、1985)。

現在だけでなく、未来世代のすべての人に「自ら歴史をつくる主体」となることを保障するためには、持続可能性とともに徹底した民主主義を求める思想と仕組みが不可欠である。その意味では、環境教育学もしくは持続可能な開発のための教育が展望する「持続可能な社会」のあり方を提示することが求められているともいえる。

3 〈ローカルな知〉から生まれる技能・技術

日本社会教育学会は、プロジェクト研究「グローバル時代における〈ローカルな知〉の可能性」(2004年度～2007年度)に取り組んだ。責任者である前平

泰志は、「生涯学習は、その成立の経緯、その概念にこめられる内容や方法など、いずれを取っても、そのまったき意味で地球的＝グローバルであることを宿命付けられてきた」とグローバリゼーションを社会教育・生涯学習への外在的な要素とみなすことを批判する。

その意味では、国民総生産（GNP）や人間開発指標（HDI）などの指標が表わす「豊かさ」や「貧困」そのものが、教育にどのような含意を迫ってくるものなのかも問う必要がある。「国連や世界銀行の提唱する『貧困』という概念が成立するのは、貨幣経済が浸透している社会においてであり、市場経済が支配していない社会においては、『貧困』を数値化することは意味のない作業である。……『貧困』はこの過程の中から生じてくるのであって、この過程以外ではない。グローバリゼーションの進行は、かつて『貧困』など無縁だった人たちが、『貧困』の烙印を押され、そして単に烙印を押されるだけでなく、文字通り生存に必要なラインを下回る貧困者として登場することを余儀なくさせる」（前平、2004）。

したがって、〈ローカルな知〉にもとづく生涯学習とは、「グローバルな言説というテキストをコンテキストに置き直し、一度テキストを壊してみることに、そしてもう一度壊したテキストを再建しようとするに、この繰り返しが永続的に続けること、生涯にわたる学習とはこれ以外にない」とされる。さらに、「ローカルな知とは、単にある一定の地域や地方において、保護されたり、継承されるべき知や文化をさすのではない。それは、制度によって再生産することも、他者に交換することも不可能な個有の知をも含む、局所的、局在的な空間と知の関係の様式を問題にするダイナミックな概念である」（前平、2005）。

このような知のあり方には、阿部謹也の「教養」のとらえ方に通ずるものがある。阿部は「教養」の起源を12世紀頃の西欧における都市の成立と職業選択の可能性の広がりにもとづいて求めている（阿部、1997）。

「なにを職業とすべきかを考える中で『いかに生きるか』という問い」が「『教養』の始まりであった」と考える。すなわち、一般的に理解されている「教養」とは対照的に、一人ひとりの職業（生業）に根をもち、各人が属する時間的・空間的に限定される「世間」に規定された「教養」のあり方が問われている。その例として、阿部は江戸中期の篤農家・田村仁左衛門吉茂の教養のあり方を取り上げた。「吉茂遺訓」「農業自得」に見られる吉茂の教養は、「若いときに寺子屋に行くよう勧められながらもそれを断り、算術の勉強も断って農業ひとすじに働き、生半可な学問は鼻を高くさせるだけで、百害あって一



写真3 大学や地域と連携して青少年の自立支援のために農業体験学習をすすめるNPO法人文化学習共同ネットワークの活動

利なし」として、教養のすべてを農業の中に見いだそうとするものであった。

また、吉茂の教養は一人で獲得したものではなく、「多くの農民たちとのつき合いの中でそれらの人々との共同の労働の中で身につけていったものであった」。ここに、「ローカルな知」の具体的なあり方としての農民の「教養」を見いだすことができる(写真3)。

4 科学や技術はだれのものなのか

環境問題に限らず高度の技術やシステムから成り立つ問題は、一部の専門家のみが「正しい解決方法」を知っていて、一般市民や子どもにはその方策を知らせて協力してもらうだけでよいと考えられがちである。「啓蒙」「啓発」などの通俗的な概念で語られるこうした教育観は、二重の意味で克服されなければならないといえる。

まず第1に、環境問題の正確な分析と正しい解決方策をほんとうに専門家が知っているのか、という問いである。環境問題のスケールが大きくなり、問題が複雑化し、その技術を裏づける専門性のレベルが高くなればなるほど、問題状況の理解と対処法はより試行錯誤的で暫定的なものにならざるをえない。専門家でも間違える可能性があること、どのような技術も完璧ではないこと、多様な視点と専門性による評価や見直しが絶えず求められていることを強く意識する必要がある。

第2に、将来世代に大きな影響を与える環境問題の解決方法を一部の専門家だけで事実上決めてよいのか、という問いである。環境問題が社会構造に深く根ざした問題であり、地球全体に与える影響が大きくなっている状況のもので、

どのように問題の原因と構造を理解し、どのような解決方策を選択するのが、将来の人類社会のあり方そのものを決定しかねない。私たちが基本的な人権の保障を前提とした民主的な社会をめざす以上、社会の未来のあり方にかかわる基本的な決定は、すべての市民の討議に委ねるという考え方は否定されるべきではない。すなわち、テクノロジーの視点からも、デモクラシーの視点からも、いずれにせよ専門家が知識を専有して、これを市民に「啓蒙」「啓発」しなければならないという発想には限界がある。

しかし、「啓蒙」概念には、こうした通俗的な教育観とは異なるカントのような理解もある。カントは『啓蒙とは何か』（1784年）という論文の中で、「啓蒙とは何か。それは人間が、みずから招いた未成年の状態から抜けでることだ。未成年の状態とは、他人の指示を仰がなければ自分の理性を使うことができないことである」と定義している。

ここでカントが述べる

「理性（Verstand／悟性）」とは、感性と対立する狭義の悟性や判断力、理性（Vernunft）を含むものであり、「イメージをみずからうみだすことのできる能動的な働きをする能力」であると理解されている。

カントは、ほとんどの人間は自然においてはすでに成年に達している（自然による成年）にもかかわらず、他人の指示

を仰ぐことのほうが、自らの理性を働かせて「自分であれこれ考える」より楽なために、未成年の状態にとどまっているのだと考える。「お金さえ払えば、考える必要などない」のである。

しかし、「公衆がみずからを啓蒙することは可能」なのであり、「自由を与えさえすれば、公衆が未成年状態から抜けだすのは、ほとんど避けられないことなのである」。さらに、「人間性の根本的な規定は、啓蒙を進めることにある」



写真4 多摩川のカワラノギクを保全するため
専門家の指導を受けながら除草作業をする市民
や学生たち

のであり、それを禁じることは「人間性にたいする犯罪」であるとすら述べる。

5 地球という複雑系に挑む科学と技術

カントの啓蒙観に従えば、市民（公衆）が自らの理性を働かせて「自分であれこれ考える」ことが問題解決の大きな鍵を握っていることになる（写真4）。宇宙物理学者の池内了は、地球環境問題のような複雑系の問題を「簡単には未来が予測できないことが疑似科学の入り込む要因となる」と指摘している。「人間を除けば地球は複雑系の最たるものである。そのため未知の部分が多くあり、一つの要素がプラスにもマイナスにもはたらくことがあって、単純に結論を下せないことが多い。そのため、地球環境問題は人間の未来を左右する深刻な問題だと捉える論調が強い一方、でっち上げにすぎないとか、環境学者が予算を獲得するために大げさに言い立てている、という学者もいる。こうなると、地球環境問題を言い立てるのが疑似科学なのか、それを否定して問題はないと主張するのが疑似科学なのか、わからなくなってしまう。いずれも『科学的』であることを標榜しているから判断が難しいのである。第三種疑似科学の両義性を見事に象徴しているのだ。」（池内了、2008年）

たとえば、地球温暖化問題に関して、地球が温暖化しているという事実と二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスが大気中に増えているという観測事実に関連があるとは言えても、この2つの相関がどのような因果関係にあるのかを簡単には判断できない。これを「科学的根拠なし」として切り捨ててしまったのでは、「原因と結果が一对一対応をしていない限り科学的とは認めない態度、これは科学の範囲を狭く閉じ込めた疑似科学的発想と言える」ため、水俣病訴訟や原爆訴訟の認定基準問題と同じ過ちを繰り返してしまう。

「このように、地球が複雑系であるために原因や結果が明確に予測できないとき不可知論に持ち込むのではなく、人間や環境にとっていずれの論拠がプラスになるかマイナスになるかを予想し、危険が予想される場合にはそれが顕在化しないよう予防的な手を打つべきなのである。それが複雑系の未来予測不定性に対する新しい原則で、「予防措置原則」と呼んでいる。たとえその予想が間違っていたとしても、人類にとってマイナス効果を及ぼさない。」（池内了、2008年）

まさに、これからの環境教育や技術・家庭科教育に求められていることは、科学や技術の本質や限界をよく理解したうえで、市民や子どもの一人ひとりが自らの理性にもとづいて民主的に議論し、判断する能力を身につけることであ

る。私たち人間が直面する問題の多くが複雑系の属するものとなりつつある以上、この種の判断力が何よりも求められているといえる。

<参考文献>

- ①朝岡幸彦編著「新しい環境教育の実践」2005年、高文堂出版社
- ②朝岡幸彦他編著「食農で教育再生」2007年、農文協
- ③小川潔他編著「自然保護教育論」2008年、筑波書房
- ④本橋哲也「ポストコロニアリズム」2005年、岩波新書
- ⑤日本社会教育学会編「社会教育・生涯学習と〈ローカルな知〉」2008年、東洋館出版社
- ⑥阿部謹也「『教養』とは何か」1997年、講談社現代新書
- ⑦カント「啓蒙とは何か」1950年、岩波文庫
- ⑧池内了「疑似科学入門」2008年、岩波新書

(東京農工大学大学院共生科学技術研究院・環境教育学)

イラスト版子どもの技術

子どもとマスターするものづくり25のわざとこつ

金子政彦・沼口博 監修 1,680円(税込み) 合同出版

子どもたちはものを作り出すことで、五感を発達させ、豊かな感性、ものづくりの喜びを実感します。現場の教師達が、子どもに伝えたいものづくりの技術、身近な道具の使い方をわかりやすく説明。

イラスト版修理のこつ

子どもとマスターする54の生活技術

三浦基弘・飯田朗 編 1,680円(税込み) 合同出版

電気回り、水回り、家具の手入れ、掃除のしかたなど家庭、学校で子どもたちに教えたい修理・修繕・手入れのこつ。子どもたちに教えるポイントを大型イラストで図解。生活の知恵を教えるテキストとして好評4刷。

里山から技術を問う

飯島 博

1 里山からの問い——自然と対話する技術とは

最近、里山への関心が高まっている。里山の保全を議論するときに、必ず「里山の管理」という言葉を耳にするが、私はこの「管理」という言葉に強い違和感を感じ続けてきた。また、保全の対象として指定された特定の雑木林やため池などを指して、「里山」と呼ぶことにも疑問を持ち続けてきた。これらの言葉の背後に、自然と人間を分け、あるいは空間を分割する「ゾーニング」の発想が見え隠れしているからだ。「里山管理」や「生態系管理」といった発想の基盤には、近代の技術が持つ大きな課題が潜んでいると、私は考えている。近代の技術が抱える課題や限界をどのように乗り越えていくのかという問題意識を持たない限り、里山は存続しないだろう。

私は里山を管理された空間とは位置づけていない。里山は本来地域に暮らす人びとの「働きかけ」によって生成し続ける空間であり、人間の自然への「働きかけ」と自然からの「応答」という相互作用の繰返しとその均衡から成るひとつのシステムである。つまり、里山は単に場所を指す言葉ではない。里山は相互作用によって生成し続ける空間であり、動的なシステムである。「環境」を意識する現代の視点でみれば、相互作用を対話と読み替えることもできるだろう。自然と対話する技術は、それを可能とする空間と共に生まれる。

「対話する」ということは、「動きのあるものを動くままに」「多様なものを多様なままに」捉えようとする事だ（例えば、土地の表情を読み取る）。

里山は動的なシステムと相互作用（対話）によって生成する空間としてあったからこそ、広がりを持つことができた。里山が、人間と自然を分けるゾーニングされた空間ではなかったことで、野生生物の生息地の連続性や自然の循環のシステムが、人びとの生活空間を含めた地域全体への広がりを維持した形で保たれてきたのである。里山に生物多様性が維持されてきた理由は、里山に

「人びとの手の及ばない空白部分」あるいは「意識して手つかずにしていた場所」が残されていたからではない。里山は近代の技術による観点からは、捉えることが困難な空間かもしれない。

ゾーニングの発想で里山を公園化し、生態系管理の視点で維持することは、相互作用によって生成する動的なシステムとしての里山を、固定化し標本として展示することに近いのではないか。それはもはや「里山」ではなく「公園」である。さらに、公園として保全される「里山」の空間配置は、既存の制度や仕組みのなかで規定され、その枠組みのなか（カテゴリー）で保全や管理の技術化がはかられていく。ここに、私は現代の自然保護や環境保全の限界を見る。それは同時に、地球温暖化対策や水質保全をはじめとした環境に関わる従来からの取組みの限界、つまり近代の技術が持つ限界を示唆している。

2 なぜ、環境技術は部分最適化へと進むのか

地球温暖化対策を中心に、新たな技術開発や技術革新を求める声が高まっている。しかし、技術開発の大半が技術の部分最適化へと進み、新たな社会システムの構築へと展開していかないのが実態である。その背景に、私は主に2つの要因を見ている。

1つは、技術を展開する空間の問題である。多くの技術が「管理された空間」あるいは「管理する空間」での展開を前提としていることにある。「管理された空間」や「管理する空間」とは、個々の技術の視点から捉えれば、ある技術の展開が可能な「均質な空間」である。そのような技術の展開が可能な空間を設定することが「ゾーニング」であり、それらの技術の普及をはかることは、つまり「ゾーニングによる均質な空間」の拡張を意味する。これは技術の普及のために「部分最適化された空間」「個別技術に占有された空間」「更地にしてから造る」と言い替えることもできる。このような空間の拡張が行われた場合には、地域の自然や文化の多様性やつながりが大きく損なわれる。ここには、もちろん相互作用や対話という発想がない。このように単一の機能やシステム、基準で、地域や世界を被い尽くそうとする発想が、まさに「破壊と創造」の近代であり、そこから環境破壊や戦争、貧困、グローバリズムなどの多くの問題を引き起こしてきたことは言うまでもない。技術は未だにこれらの課題を克服できていない。

2つ目の問題は、社会の合意形成に関わる。技術開発や革新が制度論的な枠組みのなかで展開されているということである。「均質な空間」を求める技術

の展開は、空間を共有する人びとの合意が前提としてあれば、実現の可能性が高まる。つまり、社会の合意にもとづく枠組みに合わせた技術開発を行えば、空間展開がしやすくなる。

しかし、この場合には技術開発に先行して、常に制度論的な枠組みがあり、既存の制度や仕組みという「ゾーニング」的発想に、技術が囚われてしまう。ここでは、制度や仕組みの限界を越えて、新たな社会システムの構築に向かうことができない。

さらに問題なのは、制度論的な枠組みを議論することが、一部の専門家に限定されてしまうことにある。情報公開や住民参加があったとしても、住民は専門家の文脈のなかでしか、意見を述べることができない。自らの生活者としての

文脈で意見を述べ反映させることができない。ここで問題なのは、ただ単に権利の問題ではなく、地域の住民の生活文脈をとおしてしか浮上してこない地域の潜在性に目が向けられないことにある。

そのことは、技術が地域や社会の潜在性や多様性から分離されていることでもある。ここでは、「均質な空間」や「部分最適化」という発想からも脱却はできない。人びとや自然と対話することから生まれる技術は展望できない。もちろん、自然や社会の

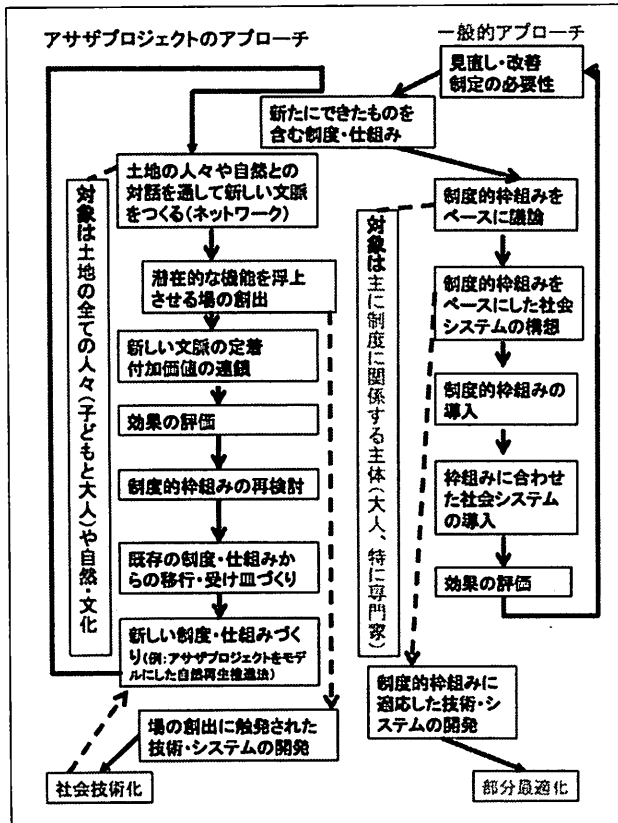


図1 アサザプロジェクトアプローチ図

潜在性と切り離されたところに、真の技術革新など起きるはずがない（図1右側）。

3 アサザプロジェクトの取組み

これまで、環境をテーマに部分最適化する技術の限界とその背景について述べてきたが、これらの限界を越えるために私自身が考え、実践してきた取組みについて紹介したいと思う。

まず、近代の技術が持つ課題への取組みとして、私は図1左側のフローを構築しようとしてきた。先述したように、私は里山を自然と人間の対話により生成し続ける空間や、動的なシステムとして捉えてきた。さらに、私はこれらの要素を総合して「場」と呼ぶことにしている。つまり、里山の再生とは、里山に場としての機能を取り戻し、「ゾーニングによって閉じられた空間」を再び場（里山）として開いていくことだと考えている。

図1左側は、場の創出や対話を制度論的枠組みに先行させることで、潜在性への眼差しを持った技術を生み出し、新たな社会システムの構築に向けた制度や枠組みづくりを進めていく戦略を示している。霞ヶ浦では、このような戦略にもとづいて、里山のみならず、湖やその流域を場として読み替え、新たな社会システムを構築する取組み「アサザプロジェクト」が、1995年から実施されてきた。

霞ヶ浦は水質汚濁と自然破壊が進んだ湖として知られている。霞ヶ浦の水質汚濁が深刻化した1970年代には、アオコ（ミクロキスティス）が大発生して湖面に緑色のペンキを流し込んだようになり、コイなどの魚が大量死する事件も起きた。

1980年代には、事業系排水や有リン洗剤を規制する霞ヶ浦富栄養化防止条例の施行などにより、ある程度の改善が見られたが、その後、再び汚濁が進み横這いの状態が続いている。現在の水質はCOD（化学的酸素要求量）で8 mg/ℓ前後で、水質基準（3 mg/ℓ）をはるかに超えている。水質の改善がなかなか進まない背景には、汚染源が流域にネットワーク状に分散し、社会システムそのものが汚染源になっていることがある。このような状況を打開するためには、点源負荷や面源負荷に係わらず社会システム全体を捉える必要がある。したがって、個別に行われている流入負荷の削減対策や啓蒙活動、自然再生事業といった取組みをいくら積み上げても解決には至らない。

湖沼や河川に限らず多くの環境問題は、特定の場所や組織などに起因すると

いうより、多様な原因が関係しあい社会全体に広がる「中心のない分散型ネットワーク」としてある。つまり、今日の問題の多くは、社会システム全体が原因である。霞ヶ浦はその典型例といえる。ところが、これらの問題への対応は、相変わらず従来からの個別対応型や自己完結型、部分最適型であり、社会システムへのアプローチが戦略として組み込まれていないものが大半である。ネットワークの多くも、〇〇センター（中心）を持つ組織化された自己完結型のネットワークであるため、流域に展開しないし機能していない（中心に固定した価値や組織を据えることで、空間の均質化やゾーニングが起こるからである。中心への執着は、力や機能の集中による中心の拡張、つまり、空間の均質化へと向かう）。環境問題への対応は、大胆な発想の転換を迫られていると言えるだろう。

市民型公共事業「アサザプロジェクト」は1995年に、このような閉塞状況を打開したいという思いからはじまった取組みである。プロジェクトを構想するために、私たちはまず行政や研究機関、市民団体それぞれの限界、そして、近代の技術を展開することの限界を認識することからはじめた。社会システムが汚濁源であるとしたら、湖と流域全体を視野に入れた総合的な施策を実施しなければならない。ところが、霞ヶ浦流域には当時43市町村（現在28市町村）があり、さまざまな省庁が関わり縦割り化した社会システムに被われ、流域全体を視野に入れた総合的な施策の展開が困難な状況にあった。また、学問の専門分化が進み、技術が専門の枠内で部分最適化する一方で、新たな社会システムの構築という視点を示せない状況にあった。

4 湖や流域を「総合化が起きる場」として機能させる

総合化は「するもの」ではなく、場の創出によって「起きるもの」である。既存の枠組みを越えた総合的な取組みを実現するためには、流域を場として機能させていくことが必要となる。そのためには、流域という空間を読み直し、流域にある多様な社会資源を読み替えていく作業が必要となる。それは、流域という広大な空間（2200km²）を管理された空間から、人びとが働きかける空間へと変えていくことでもある。アサザプロジェクトは縦割りを越えた総合的な取組みを実現するために、人びとの日常空間である地域コミュニティ（小学校区の範囲とほぼ一致）のネットワークによって構成された連続した面を流域に創り上げてきた。このネットワークの推進役は、流域の200を超える小中学校である。

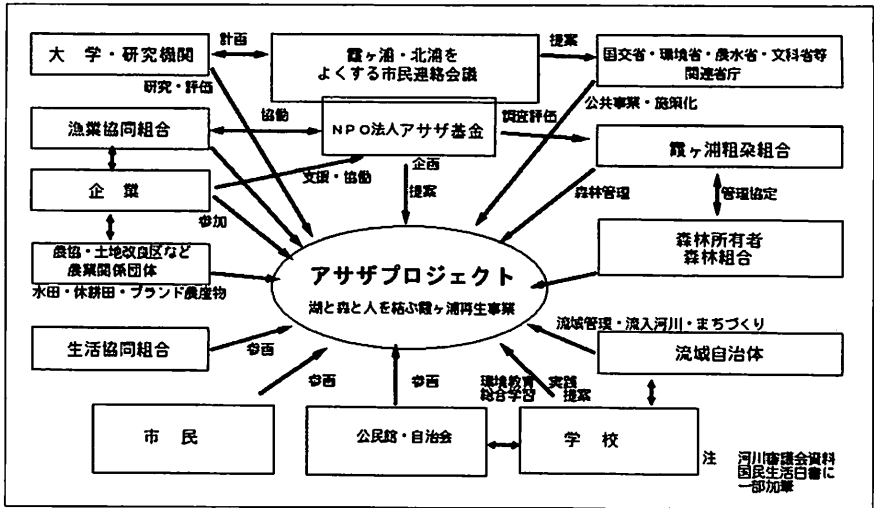


図2 アサザプロジェクトの動的ネットワーク

このようなネットワークの生成には、地域コミュニティが場として機能することが必要となる。地域コミュニティを場として機能させるためには、地域住民が自分たちの文脈で地域を読み直し結び直していく作業が不可欠だ。霞ヶ浦流域では「生き物の目」になって地域の空間を読み直す「まちづくり学習」が学校と地元住民の連携によって進められ、住民と行政、企業が協働で行う湖や水源地での自然再生事業へと発展している。子どもたちを中心に近代化とは異なる文脈で地域を読み直す取組みを行うことで、各地域に潜在する機能や価値が浮上し（同時に、埋もれていた土地の表情がよみがえる）、それらを活かした技術やシステムの展開が可能となる。

このような空間の読み直しをとおして、自然のネットワークと重なり合う社会のネットワークの展開（近代化とは異なる文脈づくり）がはじまる。同時に、それは新たなビジネスモデルや技術展開、政策展開の場となる。

アサザプロジェクトは、中心のない動的なネットワークの展開をとおして、湖や流域を場として機能させ、多様で複雑な湖沼環境問題を解決に導こうとしている。アサザプロジェクトは自然のネットワークに重なり合う社会的・人的ネットワークの構築を目標に、湖をめぐるダイナミックな人やモノや金の動き、技術の展開を社会に生み出し続けていく取組みである（図2）。私たちの目標である自然環境の再生や保全は、多様な取組みの総合化をとおした新たな社会システムの構築によってはじめて実現すると考えている。

自然と共存する循環型社会の構築には、「多様で分散した個による現代社会」や地域の自然環境や文化、歴史などの複雑な要素や関係性を無視することはできない。しかし、先述したように近代の技術は均質な空間での展開を前提としており、機能や意識において複雑な要素や関係性をベースとした場を創出するという概念が欠如している。また、技術の普及においても、人びとの価値観の一致や組織化（意識の均質空間化）に依存するだけで、多様性を持つ社会への展望がない。これらのことが、現在、さまざまな環境技術やシステムの普及・開発を図るうえで大きな壁となり、多くの環境技術が社会システムの構築へと向かわずに、部分最適化に向かう要因となっていると考える。このような技術の限界を越えるために、日常空間（コミュニティ＝小学校区）を人びとが場として読み替えていく作業が必要となる。

広大な湖と流域を場として機能させていくためには、流域の個々のコミュニティなどが多様な場として機能するネットワークが前提となる。さらに、そこに暮らす人びとの個々の人格が「場」として機能するネットワークが必要となる（人格を持つ技術の展開）。さまざまな縦割りの壁を越えて（壁を膜に変えつつ）、ネットワークを生成していくのは価値創造的な取組みである。新たな価値の創造は、「管理」によってではなく、人びとの主体的な「働きかけ」、つまり「読み替え」によって実現するものだ（働きかけは全体性を持つ人格と不可分である）。流域に展開する動的なネットワークは、中心（固定した価値や権威）からではなく、社会に分散した多様な個や組織を結びつける「付加価値の連鎖」によって実現するのではないか（その起点は見えない）。

現在、注目されている地球温暖化対策についても、部分最適化の壁を乗り越えることが求められている。そのためには、多様な人びとの協働によって「場の創出と一体化した技術やシステム」を創り上げる必要がある。アサザプロジェクトでは、「社会システムの構築と一体化した技術開発」や「社会と協働し、社会にネットワーク展開する技術」「人格を持つ技術の展開」を、子どもたちの学習からはじまる地域づくりをとおして具体化していくことで、技術革新におけるパラダイム転換をはかろうとしている（アサザプロジェクトをモデルにした学習プログラムは、現在、霞ヶ浦流域をはじめ秋田県八郎湖流域、東京都、渡良瀬川流域、北九州などでも展開されている）。

（NPO法人アサザ基金 代表理事）

渡良瀬遊水池の自然と歴史を未来へ

湿地保護活動と環境教育プログラムの実践

高松 健比古

1 国内最大の遊水池

渡良瀬遊水池は、足尾山地を源とし、栃木・群馬県境を流れ下った渡良瀬川が、利根川に合流する直前に位置する。海拔20m以下の平坦な内陸の低湿地帯で、栃木県藤岡町や小山市はじめ、群馬・茨城・埼玉の4県2市4町にかかるこの国内最大の遊水池は、総面積33㎢、外周堤防の長さは約30kmに達する。

その広大さは現地立ってすらなかなか実感できないが、地元6市町の一つ栃木県の野木町は、面積が約30㎢で人口約2万5000人だ。遊水池はそれより大きく、しかも人口はゼロ。日本一人口過密な東京圏からわずか60km程度の所に、小さな自治体より広い無人の大平原が存在するのだ。

その渡良瀬遊水池が、足尾鉍毒事件をきっかけに誕生してから100年たった。鉍毒を垂れ流す銅山は存続させるが、鉍毒は東京方面まで及ぼさない、という国策によって、谷中村という輪中の村は消滅させられ、赤麻沼・石川沼など魚介類豊富な池沼は鉍毒溜となった。

そして、田中正造の後半生をかけた闘いの舞台は、やがてブルドーザーやダンプカーが動き回る土木工事の現場となった。その一方で、見渡す限り生い茂ったヨシ原は、膨大な動植物の生息・生育地となり、数多くの野生の生命を育んできた。

私たち地元の自然保護団体は、この広大な内陸湿地の環境を守り、歴史の重みや生態系の大切さを後世に伝えようと、20年近く活動を続けてきた。現在もその状況は刻々と動いているが、現時点で私たちは何を考え、何をめざしているのか、環境教育の実践事例も含めてご報告したい。

2 土木工事・自然改変の歴史と自然保護運動

渡良瀬遊水池を空から眺めると、最南部にあるゆがんだハート形の渡良瀬貯

水池（谷中湖）がまず目につく。利根川上流のダム群とともに、首都圏の水不足を補うためとして1980年代に作られた人工湖だが、コンクリートブロックで固められた反自然的構造物であり、利水上問題の多い湖でもある。

その北側は、夏なら一様に緑であり、冬は枯れ草色に染められる。その大半はヨシ原であり、市街地や道路、水田などが続く堤防の外側と比べると別世界に見える。その中を北北西から南南東へ貫流するのは渡良瀬川だ。

もともと渡良瀬川はこれよりずっと西側を流れていたが、足尾の鉱毒を留めるため赤麻沼に直接流れ込むようつけ替えられた。このつけ替え工事に端を発し、外周堤防の築堤、戦後の内部調節池化工事、渡良瀬貯水池（谷中湖）やゴ

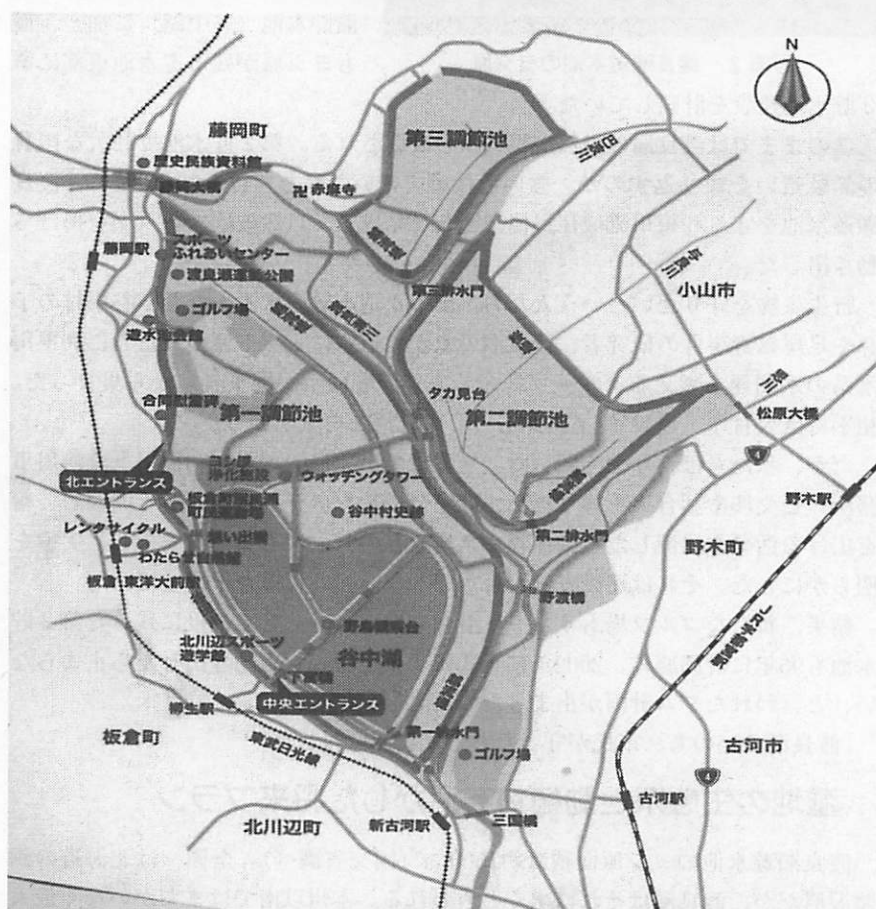


写真1 渡良瀬遊水池平面図



写真2 渡良瀬遊水池のヨシ原

2貯水池建設を計画していた。

このままでは渡良瀬の自然が根底から破壊される。第2貯水池で壮大な国費の無駄遣いを繰り返すのか。強い危機感を抱いた私たちは、90年9月に「渡良瀬遊水池を守る利根川流域住民協議会」を結成し、自然破壊ストップを掲げて動き出した。

野生生物を守りたいという人たち、田中正造を敬愛する人たち、谷中村の子孫や足尾鉍毒事件の研究者、渡良瀬の水が水道水に入る下流の人たち、利根川水系の水問題を考えるグループ……。未知の者同士が関東各地から集まった。相手は巨大官庁・建設省。「ダメもと」の覚悟と勇気が要った。

だが、私たちは粘り強く闘った。建設省の出先機関（現・利根川上流河川事務所）と交渉や話し合いを繰り返し、観察会やシンポジウムを数多く開催して輪を広げる活動を展開した。動植物や水質などのデータも集め、解析し、実態を明らかにした。それは建設省側も否定できない強い説得力を持っていた。

結果、新たなゴルフ場もリゾート計画もつぶれ、そして最後に残った第2貯水池も96年に計画凍結、2002年に正式に中止となった。動き出したら止まらない、と言われたダム計画が止まったのだ。

「渡良瀬のいのち、市民が守った」と、新聞は報じた。

3 湿地の生態系と動植物を活かした将来プラン

渡良瀬遊水池のヨシ原面積は約1500ha（国交省調べ）。全国一は北海道の釧路湿原だが、渡良瀬はそれに次ぐと言われる。本州以南ではまちがいなく最大規模だ。ヨシ原を主体とした内陸の低層湿原、これが自然環境上の渡良瀬の特

ルフ場造成など、莫大な国費を投じた土木工事が次々と行われてきた。

特に80年代後半、地元の開発熱は一気に高まって、ゴルフ場はじめ遊水池の隅々まで開発するプランが出された。

また建設省（当時）は、アオコの発生でカビ臭がひどい渡良瀬貯水池（谷中湖）に加え、最もヨシ原が残る遊水池東部に第

徴であり、そこに多種多様な湿地や草地の動植物が生きている。

まず、1000種以上が記録されている植物。国のレッドデータブック記載種が現在59種確認されている。近年、ワタラセツリフネソウが新たな種とされたが、湿地性の植物にとって渡良瀬はまさに最後の砦的な場所となっている。

約1600種が確認されている昆虫では、甲虫類やトンボ類などを中心に湿地性の貴重種の生息数が多いという。ワタラセハンミョウモドキやワタラセミズギワアリモドキ、イタクラキノメイガなど、渡良瀬や付近の地名を冠した種が存在することも象徴的だ。

250種を超える鳥類では、ヨシ原を主要な生息地とするサギ類やクイナ類の希少種が繁殖し、渡良瀬のシンボルとも言えるチュウヒをはじめ、越冬期のワシタカ類の多さも特筆すべきことである。

鳥類に関してさらに特徴的なのは、秋に10万羽を超えるツバメ類の大群が渡来するなど、この地が東日本内陸の渡り鳥の一大拠点となっ



写真3 マガンの沼・イメージ図
〔「エコミュージアム・プラン」より〕

ていることである。将来は、トキやコウノトリなど、野生復帰が試みられている大型の水辺の鳥の、東日本での生息拠点となる可能性も考えられる。

私たちは、こうしたさまざまな生物が、きちんと生きることができる環境を、できればさらに豊かな形で子孫の代に残したいと願う。2010年の愛知県での国際会議を控え、「生物多様性」はいま最も注目される野生生物・生態系保全のキーワードだが、渡良瀬の生物相はまさに湿地の生物多様性の好例になりうるものであり、ほかに代替できる規模の湿地は存在しない。

だが、広大な渡良瀬遊水池は、すべて国土交通省が管理している。したがって、国交省は強い権限を持ち、その意向は絶対だったし、従来の地元自治体の

地域振興策は、ほぼ全面的に国の公共事業に頼った形だった。

地元のある首長は、渡良瀬の話の際、必ず「開発」という言葉を使う。まるでそれしか知らないようだ。どうして渡良瀬という生命豊かな自然の宝をもっと有効に活用しないのだろうか。活気のないその町の中心部を通るたびに、お上頼みの根強さを思い知らされる。

そうしたしがらみから自由である私たちは、第2貯水池の反対運動を展開するなかで、自分たちが望む遊水池像を考え、対案として発表した。その「エコミュージアム・プラン」は、第2貯水池計画中止後も練り直され、市民団体からの将来プラン提示という形で今に至っている（写真3）。

その基本的な考え方は、「渡良瀬遊水池はそのまま、自然と歴史の生きた博



写真4 小学生のヨシ刈り作業〔わたらせ未来基金提供〕

物館なのだ」ということ。環境教育・環境学習にポイントを置き、渡良瀬を訪れる人がその歴史や自然を学び、楽しむことができ、さらにここを拠点として、さまざまな取組みを展開することも可能なプラン。地元自治体がそれに耳を傾けてくれるよう、今後も働きかけを続けたいところだ。

それに、現状は決してベストの状態ではない。例えば湿地の乾燥化など、長年の環境改変の悪しき面が出ていることも事実である。またヨシだけの単調な植生も生物多様性に逆行するとの指摘もある。より生物相が豊かだった時代を

探り、それに近づける努力も求められているのであり、私たちは湿地環境の復元も視野に入れて検討している。

4 「未来プロジェクト」と環境教育の実践

2000年、もう一つの市民団体「わたらせ未来基金」が発足した。私たちの協議会が10年余、遊水池の自然破壊に抗して大きな成果をあげるなかで、より積極的に未来指向の活動をし、より広範な市民が加われる別団体を、と考えられた結果である。

活動の柱は「わたらせ未来プロジェクト」。茨城県霞ヶ浦で「アサザプロジェクト」など、先進的な事業を展開中の飯島博氏の企画立案によるものだが、渡良瀬における環境教育は、現在このプロジェクトの一連の活動が主になっている。

その構想の基本的方向は、渡良瀬川の最上流である足尾と最下流の遊水池を結びつける活動にある。地場産業のヨシズを活用し、足尾山地の緑化と遊水池の湿地再生とを同時に行おうという試み。ヨシ刈りには、地元の小・中・高校生が参加している(写真4)。

刈られたヨシは、ヨシズに編まれて足尾の植樹活動に使われたり、堆肥化されて有機農業用の肥料となる。そのヨシでは紙も作れる。ヨシという毎年再生産可能な膨大かつ未利用の資源を活用することを学び、それが遊水池の生態系を守ることにもつながっていることを学習することもポイントだ。

学校の校庭に遊水池の土を持ってきて水を入れ、土中に眠っていた植物を発芽させる試み「学校ビオトープ」も数年前から展開され、東京大学の保全生態学研究室による埋土種子の研究も継続されている。遊水池のヨシ原の「お宝探しプロジェクト」なのだ。

このように一つひとつの具体的な実践活動が、三重・四重もの複合的な意義を持たされて展開されるなかで、着実に地元の理解は広がっている。

戦後のカスリーン台風で死者まで出す大被害を受けた地区で、これまで治水最優先を掲げてきた地元農家の、リーダー格の人と最近話す機会があった。

治水の必要性を力説する一方で、自分たちは農業振興、特に米作りにかけているが、ここに都会の子どもたちを連れてきてうまい米を食わせ、遊水池の中で遊ばせたいと思っている、とも語ってくれた。遊水池の自然の価値を地元でも認識し、それを農業振興とともに活用するプランを考えはじめている、との手応えを感じた。

上記の「未来プロジェクト」には、「コウノトリ夢ネット」というプランもある。兵庫県豊岡市で開始されたコウノトリの野生復帰を東日本で実現できるような、健やかで豊かな自然環境を40年間かけて取り戻そう、そのために霞ヶ浦のアサザプロジェクトと連携しつつ推進しよう、という壮大な試みである。渡良瀬遊水池という広大なフィールドを舞台にした環境活動は、今後さらにさまざまな形態で発展していくに違いない。

5 ラムサール条約登録地をめざして

これまで述べてきたように、私たちの活動は幾多の曲折を経ながらも少しずつ前進してきた。今、めざしているのは、「渡良瀬遊水池をラムサール条約登録地に」という目標である。

国際的な湿地保護条約であるラムサール条約。加盟国は国内の重要な湿地を登録地にする義務を負っている。日本ではこれまで33カ所が登録地になっているが、まだまだ不十分で、先進国に遠く及ばない。

いくつかある登録条件で最も重要なのは地元の理解や協力である。残念ながら渡良瀬の地元では、登録地になると必要な開発や治水対策ができなくなる、という誤った認識が根強かった。だがこの5月、地元自治体で最大人口を誇る小山市が、市長自ら渡良瀬のラムサール登録推進を明言し、それをテコにした振興策を考えていることを明らかにした。これは大変な朗報と言える。

ラムサール条約の真髄は「WISE USE（賢明な利用）」にある。つまり、湿地を保全しながら賢く活用することだ。小山市がそちらに向けて一步を踏み出した意義とほかの自治体に与える影響は大きい。

今年秋には第10回のラムサール条約締約国会議（COP 10）が韓国で開催される。日本の湿地保護団体の提唱もあって、湿地環境としての水田の重要性が認識されるはずだ。日本一のガンの越冬地である宮城県かぶくりの蕪栗沼は、周辺水田も含めて登録地に指定された。同様に水田地帯に囲まれた渡良瀬でも、そうした世界の潮流を敏感に感じとってほしいと思う。

そのためにも、湿地を守る活動とリンクした環境教育について、またそれを支える市民活動について、渡良瀬が考えるべき課題は多い。まだまだの状態。だが希望はあるし、着実に前進している。これが今の私たちの実態だ。

田中正造は、谷中村が強制破壊された1912年、日記に「真の文明は、山を荒らさず、川を荒らさず、村を破らず、人を殺さざるべし」と記した。正造が切望した、人と人とが助け合い、人が人らしく生きられる社会。それは多様な野

生生物がそのまま健全に生きることができる豊かな自然環境の実現にも結びつくと思う。田中正造の精神を未来へつなぐためにも、私たちはさらに努力を続けたいと思っている。

参考文献

- 1) 渡良瀬遊水池を守る利根川流域住民協議会〔編〕新・渡良瀬遊水池(2005) 随想舎
- 2) 渡良瀬遊水池を守る利根川流域住民協議会
渡良瀬遊水池エコミュージアム・プラン(2002)
- 3) 渡良瀬遊水池の自然保全と自然を生かした利用に関する懇談会、渡良瀬遊水池の自然保全と自然を生かしたランドデザイン(2000)
国土交通省利根川上流工事事務所
- 4) わたらせ未来基金(同プロジェクト)HP
(<http://www.eco-online.org/watarase/>) 2008年
- 5) 渡良瀬遊水池を守る利根川流域住民協議会HP
(<http://www.watarase-kyougikai.org/>) 2008
(栃木・渡良瀬遊水池を守る利根川流域住民協議会)

投稿のおねがい 読者のみなさんの実践記録、研究論文、自由な意見・感想など、遠慮なくお寄せ下さい。採否は編集部にてさせていただきます。採用の場合は規定の薄謝をお送りします。原稿は、ワープロソフトで35字×33行/ページで、6頁前後の偶数でお願いします。自由な意見は1または2頁です。 送り先 〒203-0043 東久留米市下里2-3-25 三浦基弘方
「技術教室」編集部宛 電話042-474-9393

写真募集 みなさんの授業実践とつながった写真を常時募集しています。採否は編集部にてさせていただきます。採用の場合は規定の薄謝をお送りします。 送り先 〒204-0011 清瀬市下清戸1-212-56-4 藤木勝方
「技術教室」編集部宛 電話042-494-1302

住生活学習を環境教育の視点で

涼しさをつくる知恵を探ろう

妹尾 理子

1 はじめに

地球環境問題が深刻さを増し、私たち一人ひとりのライフスタイルの転換が求められている。生活の主体を育てる家庭科では、グリーンコンシューマーや、3 R (reduce・reuse・recycle) といった消費生活に関する学習だけでなく、住生活分野においても環境を配慮した住まい（環境共生住宅）や住まい方の学習が当たり前になりつつある。

そこで本報告では、小学校教員を目指す学生対象の住環境づくりに関する授業について紹介したい。これは、小学校教員免許取得のための家庭科教材研究を行う授業の一部として実施したもののだが、小・中・高等学校いずれの学校段階においても応用のきく内容であると考えている。

理科や社会科で学ぶ内容とも関連させて、住生活分野の学びを充実させたいと考え、授業を構想した。授業テーマは、「暑さを科学し、涼しさをつくる知恵を探ろう！」である。以下に授業の流れと概要を報告する。本授業のねらいは、「暑さのしくみを科学的に理解し、省エネでかつ快適な住環境づくりができる技術と実践的態度を身につけること」とした。

2 授業の流れと概要(90分授業2コマ分)

(1) 1コマ目の授業：授業実践例を見て、教材研究の課題を明確にしよう

この時間は教育学部ならではの導入的内容であるが、まず、教師用の授業記録VTR「夏を気持ちよくすごそう（授業者：勝田映子）」（制作：㈱ニチブン）を、気づいたことをメモしながら視聴した。VTRで紹介された内容は、夏の暑さ（涼しさ）を校内探検の形で体験させ、その体験をもとに、「エアコンは使うべきか」というテーマでディベートを行うものであった。よく考えられた授業で、大学生から出された感想には、「とても参考になった」「上手な授業だ

った」というものが多かった。しかし、中には、「体験がディベートに生かされていない。もっと体験を生かす方法はないのだろうか」という疑問も出された。そこで次は、(1)で出た疑問をふまえ、授業での体験をより充実させ考えを深めることを意識した学習を行うことを考えた。

(2) 2コマ目の授業：暑さを科学し、涼しさをつくる知恵を探ろう

ここからは、夏の暑さと涼しさについて体験的気づきと共に、科学的理解も深め、伝統的住まいにみられる夏の住環境を涼しくする知恵などにも気づかせながら、自分の現在の住生活について評価し、課題を見つけ、今後の生活を創造できるようにすることをめざして展開を考えた。

1) 教室の温度と湿度を当ててみよう

最初に、その日の気温と湿度を予想してワークシートに記入し、実測値と比べることからスタートした(資料1:ワークシート例)。その日の教室内の温度は26℃で、湿度は75%だったのだが、予想気温は20~26℃まで、予想湿度は5~70%と大きな違いがあった。ほぼ正確な学生もいれば、まったくはずれた数字を書いた学生もあり、それぞれに喜んだりがっかりしたりしていた。

筆者は日ごろ、教室(住まい)にわかりやすい温湿度計を置くことを薦めている。それにより、実際の温度・湿度との関係を理解しながら、暑さ寒さの感覚を磨き、環境を主体的にコントロールできるようになるための第一歩がはじまると考えるからである。そして、できれば部屋の中と外の温度が同時にわかる内外温度計を置くことも推奨している。それにより、政府の推奨値でもある28℃設定でエアコンをつけたほうが良いのか、窓をあけて外の風を通したほうが快適なのか、判断基準が明確になるからである。それにより、省エネのために高めに温度設定したエアコンの部屋から一歩外に出ると、かえって外のほうが気持ちよかった、などという無駄をなくすこともできるだろう。

2) 人間の暑さ寒さの感覚に影響を与えるのは何か

次に、「人間の暑さ寒さの感覚に影響するものには何があると思うか」とたずね、次々と意見を板書していった。学生からは、「気温、湿度、服装、風、色彩、汗、肌、人間の密度、(衣服の)素材、日光……」と多様な意見が出された。それを踏まえつつ、以下のような基本6要素を整理して提示した。

①気温 ②湿度 ③気流 ④放射 ⑤着衣 ⑥活動量

そのうえで、次時は、この6要素のうち特にわかりにくい「放射」に注目し、解説を加えたうえで、体験しながら考察していくことにした。ちなみに、この場合の放射とは、熱を蓄えたアスファルトやコンクリート、壁面などから放射

暑さを科学し、涼しさをつくる知恵を探ろう!

番号 () 氏名 ()

1. 今の気温 : 予想 () °C 湿度 () %
: 実際 () °C 湿度 () %

2. 暑さ寒さに影響する要素は何か?

- ① ② ③ ④ ⑤ ⑥

3. 最もわかりにくい 放射 を理解しよう

<測定してみよう!>

園外

ひなた: アスファルト () °C 土の地面 () °C 葉っぱ () °C 水面 () °C

日陰: アスファルト () °C 土の地面 () °C 葉っぱ () °C 水面 () °C

校舎内

涼しい部屋・廊下の壁面 () °C、床 () °C

涼しくない部屋・廊下の壁面 () °C、床 () °C

※その他も自由に測定してみよう

<わかったこと>

4. 住まいの中で暑さを防ぐ工夫を整理しよう。

5. 伝統的な日本の住まいを絵にしてみよう。

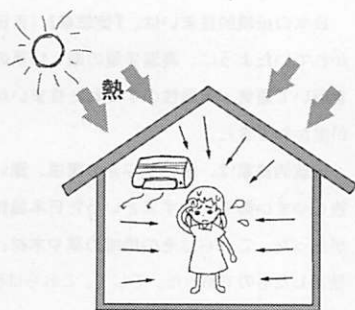
資料1 ワークシート例

される放射熱のことで、都市部のヒートアイランド現象の要因にもなる。

3) 学内で、暑さ・涼しさの原因を探ろう——放射温度計を使って

ここでのポイントは、離れていても表面の温度を測定することができる放射温度計の利用にある。これは、暑さの原因はどこにあるかを感覚的に理解するために非常に有効である。ちなみに、この日は30人ほどの学生が参加していたが、この温度計を使ったことがあるのは、飲食店のバイトで食品の温度測定につかった、という女子学生1人だった。5人ほどのグループに1つ、放射温度計を渡し、日なたと日陰の「アスファルト面」「地面」「葉っぱ」「水面」「涼しい校舎内の壁」などを指定し、あとは自由に測ってくるように言うと、学生たちはおもしろがって、大学構内をあちこちら測って記録していた。

この日は6月の晴天で、外の気温は途中で28℃になったが、風があったため、かなりさわやかな午後だった。このときの日なたのアスファルト面は47～51℃、日なたの地面は32～44℃であったのだが、日なたの葉っぱの表面温度は26℃から最高でも34℃。日陰の場合は、アスファルト面は25℃、日陰の地面は23℃、葉っぱは21～26℃であった。ほかに、暑い車体表面は56℃、水面は25℃程度であった。



資料2 放射熱の影響を受ける体感温度

この日の最高温度を記録したのは、自転車のサドルで69℃もあり、みんな驚いたり納得したりしていた。

4)気づいたこと、わかったことをまとめよう

教室に戻り、測定結果を整理し考察した結果、気温だけでなく、熱くなったアスファルトや壁などからの熱、つまり放射熱が暑さの大きな原因になっていることが確認できていた。同時に、小川や池などの水面、植物を植えることの効果が大きいことも実感としてわかったようで、打ち水や植物により放射熱が抑えられることも考察できていた。ここで、確認として、体感温度についての以下のような計算式があることを紹介した。

$$\text{体感温度} = \{(\text{室内の天井・床・壁の表面温度の平均}) + \text{気温}\} \times 1 / 2$$

また、併せてイラストでも、建物における放射熱の影響・断熱が不十分な住まいの問題点を解説したことにより、室内の暑さの原因を科学的に理解することができたようだった(資料2参照。参考文献2のp136の図より)。

5)伝統的住まいにみる涼しく暮らす工夫

次に、住まいにおいて、放射熱を減らす工夫を、伝統的住まいに関する文章を読みながら考えていった(資料3参照、参考文献2より)。その際、伝統的な住まいをイメージして絵に描くことを指示したところ、それぞれ独自に表現していた。何名かとてもわかりやすく上手に描いていたので、次の回にほかの学生に参考となるよう印刷して紹介した。このような日本の生活文化を学ぶ視点を取り入れることで、学習にひろがりや奥行きが生まれる。暑さ・涼しさを科学的に理解し、省エネの知恵と工夫を学んで実生活での住環境づくりに生かすと同時に、伝統文化のすばらしさを再認識するというのは、より総合的な学びになるといえるのではないだろうか。

日本の伝統的住まいは、『徒然草』（吉田兼好）に「家のつくりやうは、夏をむねとすべし」と書かれていたように、高温多湿の厳しい夏の暑さ対策を第一に考え、地域の気候風土に適応した素材を用いて通気・通風性のすぐれた住まいが建てられ、自然と共生し、調査した住まいづくりに重点が置かれてきた。

伝統的民家は、厚い草ぶきの屋根、深い軒やひさし（庇）で日差しを調節し、室内を見れば開放しやすい障子やふすまといった日本独特の建具に、漆喰の壁、中間的空間である土間や縁側などがあった。これらはその地域の草や木材、石や土、紙といった自然素材の断熱性や調湿性をうまく活用したものであった。そして、これらは役割を終えたあとは土に還り、環境に対して負荷を与えないものではなかった。

また屋外では、夏は日射をさえぎり冬は日差しを室内に取り込む庭の落葉樹や垣根など、自然を身近に感じられる工夫があふれ、そこで暮らす人びとは、夏には打ち水や簾（すだれ）、風鈴などによって涼しさを演出した。

以上のような伝統的な日本の住まいをめぐる特質は、自然の摂理に即った循環型の生活であったということができる。（参考文献2より引用）

資料3 伝統的住まいに見る環境共生

3 授業後の学生の感想

本授業後の大学生の感想（わかったこと・気づいたこと・家庭科の可能性と課題など）を以下に紹介する。

- ①今までは暑かったらすぐクーラーをつけたり、シャワーを浴びたりしていたけれど、これからは「なぜ暑いのか」を考えなければいけないと思った。また、そのほうが快適であることにも気づいた。こういう学習を教室にも生かせたら、教室の環境もよくなると感じた。
- ②実際に温度を測ってみて、想像していた温度とかなり違っていたのがおもしろかった。小学校の授業などでもやってみると良いと思った。伝統的な日本家屋に行って、温度や湿度を測ってみるのもいいと思う。
- ③日本の伝統的な住まいに住んでみたいと思った。壁にかなり体感温度が影響されていることを感じた。
- ④放射について理解を深めた。放射を防ぐということはエコにつながるということがわかった。家庭科での環境教育の役割が大きいことに気づいた。実際に外に出て温度を測ることは、体で温度を感じられたし、体験活動としても楽しかった。
- ⑤日なたと日陰の温度を測定して、水面の温度は違いがなかったことに少し驚

いた。ほかは日陰だと10℃くらい低くなっていたので。昔からの家の落葉樹にそんなねらいがあったとは、驚きである。

- ⑥今は、エコ、エコと言って技術を利用したエコや省エネをしていることが多いが、昔は家の造りにしろ、生活の仕方にしろ、意識していないようでものすごく考えられたことをしていると思った。
- ⑦子どもたちが家庭科の授業で学んだことを家庭で実行することで、親の意識も変わり、日本全体でエコが実現できるのかも知れないなあと思った。

感想には、驚きや発見、気づきを書いたものも多く、さらに最終課題（宿題）として、授業をふまえて自宅を評価し、これからできること、できないことに分けて整理せよ、というレポートを課した。すると、それぞれ具体的・科学的に自宅の住環境を分析し改善案を示すことができていると、授業のねらいはおおむね達成されたのではないかと思われた。

住生活分野において、発見や気づきが多く、かつ伝統的住文化への理解を深めるこのような授業は、小・中・高校のいずれにおいても興味深い学びが展開できるのではないかと思う。また、学校段階が上がるにつれて、住まいからまちへと対象を拡大していくことも大切になると思う。

4 おわりに

現在、環境問題への関心は確実に高まっており、教育の果たす役割はさらに重要になっている。環境教育のねらいは、関心、知識、態度、技能、評価能力、参加の6項目であるとベオグラード憲章（1975）で述べられているように、環境教育とは単に知識・理解を深めることが最終目標でなく、最終的には実践・参加行動につながるものが不可欠である。

小さなことを、足元から確実に実行していくことが、特に生活者レベルでは重要になる。その際に、生活を科学するという視点をより明確にすることが、大切になるのではないか。

（注）本授業をつくるにあたっては、筆者が属していた日本建築学会における住環境教育特別研究委員会のメンバーから多くの示唆をいただいた。詳細は、参考文献1を参照されたい。

参考文献

- 1) 日本建築学会編『学校のなかの地球』（技報堂出版、2007年）
- 2) 妹尾理子『住環境リテラシーを育む—家庭科から広がる持続可能な未来のための教育—』（萌文社、2006年）（香川大学教育学部）

工学系学生の創成型環境教育指導

教職課程の「総合演習」の授業をてがかりに

穂坂 明德

1 工学系学生の基盤的能力特性と創成型資質の育成

わが国においては近年、いわゆる「知識基盤社会」への転換が叫ばれ、社会構造の急激な変動期を迎えている。実態として少子高齢化、グローバル化、情報社会化が急速に進み、知識集約型のより生産性の高い形態に産業構造の転換がはかられている。戦後、わが国は科学技術創造立国を標榜し、その目覚ましい発展の原動力になってきたのは科学技術力であった。学校教育はその時々時代の要請に応じて、理数科・科学技術教育、ものづくり教育を通して底辺から多様な人材の養成を担ってきた。

しかしながら、まさにこの時代の転換期に、教育現場では子どもたちの理科離れ、科学技術への興味や関心の希薄化などが顕在化している。

工学系大学は元来エンジニアの育成に主眼が置かれてきたが、技術開発や科学技術の成果を市場化するイノベーション人材の育成が喫緊の課題である。端的に言えば、社会の幅広い基盤的な科学技術を支える人材とともに、世界をリードし、新たな科学技術的知を創造する創成型（問題発見解決型）の人材育成が重要である。ことは高等教育だけの問題に終わるものではない。初等教育にはじまるわが国の一貫した学校教育システムによってこそ、創成型人材の育成は可能である。学校教育に対する期待は、直接的には教員の資質能力、とりわけ専門性の高い力量と技術創造力に富む教員知性への要求となって表われている。

工学系大学は、実学重視の伝統があり、基盤的能力や専門的能力の育成には教員養成系よりもはるかに高い養成力（体験型授業—設計・製図・実験・実習・実技などを含めて）を備えている。そうした高度に訓練された学生に対し、独自に課題を発見し、解決を探索する創成型能力を育てるための教師力を養成することが、工学系大学の教職課程には期待される。多くの教職課程では、一

般に数学、理科、情報、工業などの教員免許状が取得できる。

本学（芝浦工大）の教職科目「総合演習」において、創成型テーマとしての環境問題への学生の取組みを手がかりに、教師教育におけるこのような資質能力の育成の課題について考えたい。

2 創成的能力と学校教育の問題

小・中学校で、実験・観察やものづくりの体験型教育が退行してきたのは、受験競争の激化と無縁ではない。戦後の科学技術教育の推進には、「産業教育振興法」（1951）、「理科教育振興法」（1953年）などがあずかり、理科設備や科学技術教育のための環境整備に戦略的に資本投下がなされてきた。高度成長期には、子どもたちの科学やものづくりへの興味・関心を高めてきた。

1970年代はわが国の教育の大きな分岐点である。社会が豊かになり、高校進学率は急激に上昇しはじめた。高校進学率は1960年57.7%、1970年82.1%、そして90%台に昇るのはわずか4年後の1974年90.8%というように、短期間に量的な拡大を遂げた。人びとはわが子に高校進学のパポートを与え、より高い学歴を求めて受験競争への参加を強いた。初等教育から学校の授業では試験に強いテスト型知識や暗記が学習方法の主流を占め、知識詰め込み型のいわゆる偏差値重視教育が手間隙のかかる体験型教育を隅に追いやる結果となった。この時期に学校教育を経験した若者たちが、やがて社会の前線に立ち、1990年代のバブル経済を支え、その崩壊を知る。改めてわが国の教育の質が問われる。

このようにして現在、学校知の優秀性では計り得ない児童・生徒の創造性を引き出す教育、課題を探求し、自ら行動したり解決していく能力の育成が学校教育に要請されている。

このたび改訂された2008年3月28日に改正、告示された中学校学習指導要領の技術・家庭科【技術分野】の目標は、「ものづくりなどの実践的・体験的な学習活動を通して、（中略）技術と社会や環境とのかかわりについて理解を深め、技術を適切に評価し活用する能力と態度を育てる。」（下線筆者）とされている。これまでは「技術が果たす役割について」とされていたところが、下線部の表現に変えられた。そのうえ技術を活用するだけでなく、新たに「評価する」ことが加えられた。つまり、自然環境や社会環境と技術の関係性が強調され、総合的な認識・評価能力の育成が求められることになる。

創成能力とは、課題を自ら見出し、解決に必要な情報や方法を獲得し、解析・加工し新しいモノを生み出したり企画する能力である。

学校教育のさまざまな活動を通して、こうした能力の開発や訓練を系統的に遂行するには、そうした狙いを十分に理解し方法論を身につけた教師の力量、とりわけ体験型教育の豊かな経験と優れた指導力にかかっている。

3 体験型教育を志向した「総合演習」と創成能力

大学の教職課程の必修科目「総合演習」は、1998（平成10）年に「教育職員免許法」と「同施行規則」が改正され、「教職に関する科目」として新設された。授業は「演習」科目（2単位）に区分され、現代的な諸課題、特に学際的なテーマについて分析・検討し、かつ児童・生徒への指導方法や技術について学習することが要求されている。これまでの「卒業ゼミ」演習や「卒業（論文）研究」にはない、教育指導の方法や技術までを取り込んでいることが大きな特色である。

本学における「総合演習」の授業の指導方法と学生の取組みから、教師教育における創成型資質能力の育成について考えてみたい。

まず、本学における「総合演習」の授業形態とその概要について簡単にのべておく。本学では1年後期に開講され、2007年度の履修学生は51名であった。事前の授業ガイダンス後、担当教員3名の授業シラバスをもとに学生は自らの興味・関心によりクラス選択を行う。各クラスでは学生が自由に発想するテーマの共通関心にもとづいて、1クラス（17名）を5～6名の小集団（グループ）に編成する。

ちなみに、2007年度の授業では次のようなテーマがグループテーマとして取り組まれた。①環境雑学—実験してみました、②長屋の移り変わり—江戸時代～現代、③地域ごとのリサイクルについて、④緊急地震速報について、⑤舞妓さんの歴史と衣装、⑥現代の水問題について、⑦ビニールと紙について、⑧芸能お国めぐり—さいたま、東大宮編、⑨環境とクルマ

テーマを大きく分けると歴史・地域伝統文化の分野と環境問題の分野であるが、工学系学生の多くは環境問題へ興味・関心が置かれていることがわかる。さて、こうしたテーマに絞り込むまでには、グループ内で何回も互いの提案内容を検討し、いわゆるブレインストーミング法に近い方法でアイデアを出し合い決めさせる。こうした集団思考法のよさは、個人の発想では思いつかない多様な発想を噴出させて、独創的なテーマを生み出すことにあるが、そのプロセスにメンバー全員が参加することにより、テーマの共有化がはかれることも大

切である。

環境問題をテーマとしたグループ（①、③、④、⑥、⑦、⑨）のオーソドックスなアプローチは、まずインターネットなどの情報ネットワークにアクセスしてテーマに即した内外の基本情報を入手している。また、指導の教師が持つ情報や助言なども加味して、今後の調査・研究活動の戦略を立て、分担を決めて行動に移していく。とられた体験型の活動や方法の主



写真1 「総合演習」受講の様子

なものをあげると、実験的手法（「北極の氷の溶融」「土壌の酸性度」など）、アンケート調査（「水問題の意識」「紙とビニールの消費量」）、現地調査（「川の水生物と汚染」）、訪問・インタビュー・質問調査（「地方自治体」「気象庁、防災科学技術研究所、気象研究所」「学内生協、大型スーパー」）などである。

しかしながら、すべてのグループがこのような体験型の方法スタイルをとったわけではない。なかには初めからインターネットと文献情報収集に頼ったグループもあった。授業後の感想には、「ほとんどの内容をインターネットを用いて調査し、ほとんど現地での調査を行わなかった分、発表のやり方にある程度の工夫をしないと単調な発表になってしまう」と反省している。

本学の「総合演習」のもう一つの特徴は、最終回にクラス合同の「全体発表会」を開催することにある。これもプログラムの企画・運営・進行まで、学生たちが分担して担い、すべてのグループがパワーポイントで作成したスライドや動画を使って、制限時間内でプレゼンテーションを行うものである。せっかく苦勞して集めた情報やパワーポイントを使った図表や画像、音声、動画などの加工技術を習得して作成に費やした労力も、人びとに説得力のあるプレゼンテーションがうまくできなければ成果は半減してしまう。

パワーポイントの処理技術とともに、プレゼンテーションのスキルトレーニングも大切な課題である。

4 創成型テーマとしての環境問題から環境教育へ

環境問題は多面的な側面を持ち、今のところ絶対といえる唯一解はない。たとえば、経済開発と自然保護、利便性の向上と環境破壊、さらに人間的自然観と生態学的自然観などの対立の構図は、どちらにプライオリティを置くべきかというジレンマの克服の問題である。

こうした課題解決には多様な価値観の合意（コンセンサス）を形成する方法が選択される。しばしば学生は環境問題を論じることが、環境教育を行うことになると曲解する。環境教育の目的は、「環境問題に関心を持ち、環境に対する人間の責任と役割を理解し、環境保全に参加する態度及び環境問題解決のための能力を育成することにある」^(注2)（第15期中央教育審議会第一次答申、1996）。学校が環境教育の場として期待されるのは、環境教育を導入することにより環境問題の解決に児童・生徒の立場でも十分関わられるからである。次の時代を担う彼らがそうした問題意識を持ち続けることにより、来るべき社会において環境問題の解決への合意形成を適正に行い、解決の見通しを少しでも前進させると考えられるからである。

しかし環境問題に関して、「環境」や「環境危機」に関する教科断片的な学校知の学習だけでは、理解はすれども問題解決への一歩は進まない。残念ながらわが国では、環境問題を教える傾向が強い。環境問題の解決には、しばしば言われるように〈私〉のライフスタイルの変革がともなって、初めて〈私〉を



写真2 「総合演習」における研究発表

取り巻く環境との関係を変革することになる。つまり、〈私〉の体験を通して実践的に環境教育の契機を与えることになる。

環境教育は多面的な側面を持つ。教科横断的・総合的な教育活動、体験的な学習、実践的な態度や能力の育成などが組み込まれる^(注3)。したがって、教師教育に

おける環境問題教育から環境教育への移行には、課題解決型のアプローチが有効である。環境教育の指導には、問題認識の明確化、因果関係の関連分析、解決課題と解決方法（手段）の選択などの一連のプロセスを体系化した学習の方法論を理解し、指導方法に習熟していることが望まれる。身につけるべきは、課題探求—解決型の思考能力、数理的能力、情報処理能力など創成型の資質能力ということになる。

5 「総合演習」の体験型教育活動から学ぶ

総合演習の設置を答申した教育職員養成審議会は、教職課程の教育内容を社会変化の要請に合わせて、教員に求められる資質能力の一つとして「地球的視野に立って行動するための資質能力」をあげている。

すなわち「21世紀を生きる子どもたちには日本国民であるとともに『地球市民』であることが求められ、したがって、子どもたちの教育に直接当たる教員にも相応しい資質能力が不可欠である^(注4)」と述べている。地域や地球規模の環境問題は多岐にわたり、私たちは毎日のようにそうした問題に関連した情報に接し、解決策を模索している。環境教育の重要性はいうまでもない。それを教育現場で担う指導者の養成は、ますます必要性を増している。

しかし、「環境問題」を専門的に研究し、教員になるものはそれほど多くない。むしろ多くの教員は、教壇に立って児童・生徒を指導する場面で、初めて環境教育を意識させられる。しかも多くの教員が遭遇するそうした教育指導の場面において、工学系学生が修得する基盤的・専門的な知識・技能は、創成型の学習活動の指導に大いに生かされよう。

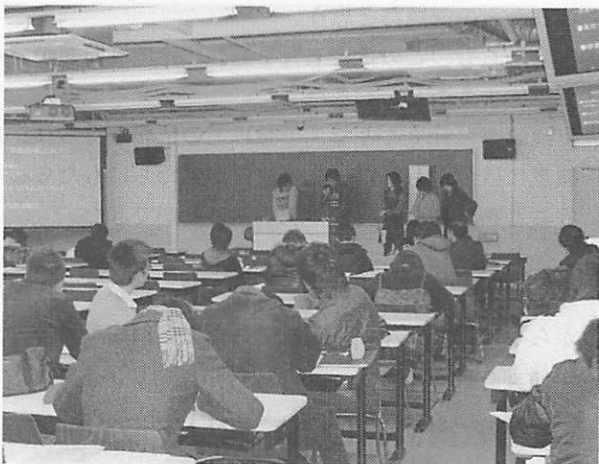


写真3 発表会の様子

創成型の学習活動の体験を経験してきた教員にとっては、戸惑うことなく児童・生徒の豊かな発想を有効に生かし、独創的な教育活動に結びつけることが

できると思われる。本学での「総合演習」を学習した学生の反省と感想のいくつかを紹介したい。

- ・「総合演習」を通して思ったことは、班員のひとと協力して一つのものを作り上げるのは、大変だということです。(中略) 実地見学・訪問することによって、実際に肌でそのものを感じることができ、先生から一方的に教えられる授業とは違い、とても身につく勉強方法だと今回強く感じました。
- ・私たちの班は最初、それぞれが違うテーマを希望していたため、テーマ設定に非常に時間がかかってしまいました。一人ひとりの意見が違うなか、ひとつのテーマに沿って行われる総合演習は、社会においても重要な意義がある。
- ・いろいろな調査や活動ができて、大変だったけど楽しかった。
- ・あんなふうに(注・全体発表会をさす)グループで発表する機会があるのは良いこと。
- ・全部自分たちで決めることなので、テーマ決めや調べ学習など一つひとつが大切だと感じた。
- ・自分たちで全て決めて活動するため、ほかの講義にはない楽しさや苦勞がある。
- ・限られた時間内でどれだけ中身の濃い授業ができるかが、体験学習に限らず、これからの課題だと思う。
- ・自分たちも、この総合演習を通して、環境問題がいかに深刻だったかを改めて実感することができた。
- ・実地調査に行くことで、予想以上の情報が得られ、質問状に対する返答の情報量には驚かされた。総合演習が私たちにもたらしたものは非常に多いということ、身をもって体験することができた。

以上のような学生たちの率直な言葉のなかに、教師教育における体験型の学習からこれまでにない確かな手ごたえと創成型思考方法の端緒が芽生えているのが伺える。

6 教師教育における環境リテラシーの育成と教師力

リテラシーという言葉には、もともと読み書き能力という意味がある。情報を読み解く知識や技能を「情報リテラシー」というが、同様に環境に関わり、正しく読み解く能力を「環境リテラシー」という。わが国ではまだなじみがうすいが、欧米では広く普及してきている概念である。これからの学校教育に期

待される一つは、子どもたちに環境リテラシーをどのように育てていくかということである。

環境問題は多元的な側面を持っていることはのべた。各教科で扱うのであれば教科担当者の教科指導力の問題であるが、多元的であることは必然的に個別の教科知を総合した、いわば教科横断的な統合知を学習することになる。日本の多くの教師にとっては、教員養成の場で教えられてこない領域であり、カリキュラムも指導法も手探りである。20歳代の若い教員層は大学で「総合演習」を履修して、比較的スムーズに体験型教育の指導にかかわれる。

わが国の「知識基盤社会」への移行には、教師自身が創成型教育の指導力とともに「環境リテラシー」を備えていくことが今後ますます要請される。これからの教師に望まれる教師力には、教科指導も含めて実践的指導力の裏づけとなるこうした質的側面の資質能力の向上が必須不可欠のものになるであろう。

(注1) 中学校学習指導要領第2章第8節技術・家庭 第2〔技術分野〕1.目標 (2008)、文部科学省

(注2) 第15期中央教育審議会第一次答申、1996年7月28日

(注3) 「環境教育指導資料」(中学校・高等学校編) 第2章学校教育における環境教育(4)環境教育の進め方 p.13~14 (1991)、文部省

(注4) 第15期中央教育審議会第一次答申、1996年7月28日

【参考文献】

- ①川島宗継・市川智史・今村光章編著、環境教育への招待、ミネルヴァ書房、2002年
- ②北村和夫、環境教育と学校の変革、農山漁村文化協会、2000年
- ③森山賢一編著、総合演習の理論と実践、学文社、2007年
- ④塚本真也、創造力育成の方法、森北出版株式会社、2003年

(芝浦工業大学 工学部)

産教連の会員を募集しています。

年会費は3,000円です。会員になると「産教連通信」の配布の他特典もあります。「産教連に入ると元気が出る」と、みなさんが言っています。ぜひ、いっしょに研究しましょう。入会希望者はハガキで下記へ！

〒224-0004 横浜市都筑区荏田東4-37-21 野本恵美子

クルマ依存社会と子ども

上岡 直見

1 はじめに

筆者は以前の本誌で、生活環境とクルマに依存した社会の問題点を指摘しました¹⁾。そのころと比べると、環境問題に関する関心は高まり、クルマの利用を控えようという呼びかけも見られるようになりました。しかし、まだクルマ社会を本格的に転換しようという流れには至っていません。クルマに依存した社会の問題には、狭義の環境面の問題や交通事故もありますが、クルマを使っている本人や子どもへの影響も無視できません。本誌の読者は教育関係者が多くを占めると思われるので、それらの側面からも考えてみたいと思います。本稿が、教科学習や教科外学習における環境学習のなかで、「日本のクルマ依存社会」の問題点や転換に関する教材化に貢献できれば幸いです。

2 農村の子どもほど歩かない

子どもの移動状況に関して、同一地域・同一条件で網羅的なデータを収集した統計は限られていますが、その中で「福井都市圏パーソントリップ調査」²⁾では、福井県嶺北地方（人口約67万人）のうち、5歳以上の圏域内居住者から無作為抽出を行い、2005年秋の平日について調査しています。「トリップ」は交通関係の専門用語ですが、「ある目的を持った移動の回数」のことを示します。たとえば自宅から学校へ登校して1回、学校から塾へ移動して1回、そこから自宅へ戻って1回、などのようにカウントします。

この統計では、年齢階層別の集計が、5～9歳、10～14歳、15～19歳となっており、通常の小学校・中学校・高等学校という学校種別と異なりますが、統計の性格からこれを分離できません。また交通手段として「二輪車」と表示されているものは、自転車とバイクの合計ですが、その内訳も分離されていません。もっとも5～9歳と10～14歳では免許の保有がありえないので「二輪車」

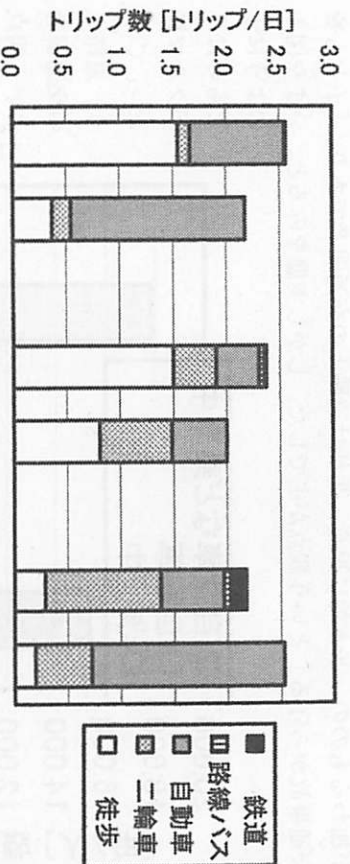


図1 福岡県における年齢階層別・交通手段別トリップ回数

はすべて自転車です。調査区域内の都市部と農村部について、年齢階層別・交通手段別のトリップ回数を図1に示します。

ここで「都市部」としているのは、県庁所在地である福井市のデータです。また農村部としているのは、隣接の人口3200人ほどの自治体(町)のデータです。福井市といっても、広域の合併によりかなりの農村部を含むようになりましたが、それでも都市部と農村部で、交通手段の割合に明確な差がみられます。また驚くことに、5～9歳の年齢区分においても、日常の移動においてクルマが多くを割合を占めています。

子どもが運転するはずがないので、このデータは大人が運転するクルマに同乗して移動していることを示します。しかも農村部になると、徒歩による移動よりもクルマによる移動のほうがはるかに多くを占め、都市部と歴然とした差がみられます。この統計では、5～9歳は未就学児(保育園・幼稚園)と小学校低学年が混在することになりますが、いずれにしても平日なら少なくとも通園・通学で往復2回あるトリップのうち、自分で歩かずにクルマで送迎されている割合が多いということです。

3 子どもの交通事故被害

これまで学校における交通に関する教育は、高等学校になるとバイクの問題

が加わるものの、基本的に児童・生徒は道路上の交通弱者であり、「子どもを交通事故から守る」という観点が主でした。しかし実態をみると、いまや図1

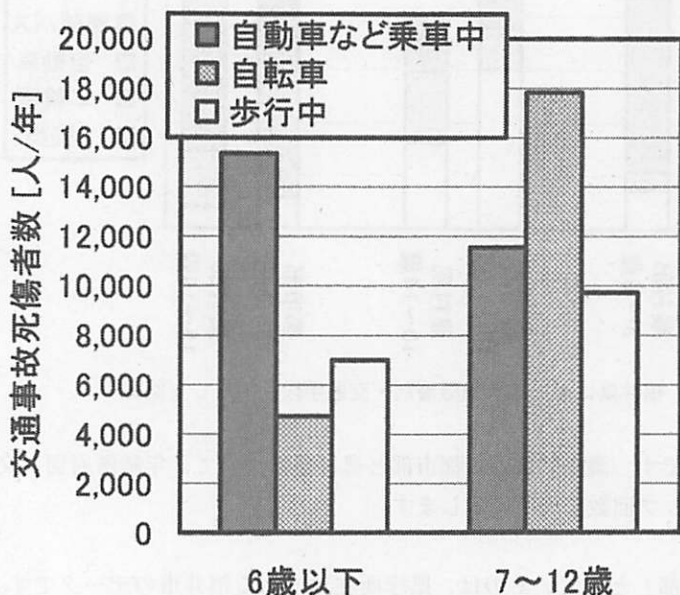


図2 子どもの状況別の交通事故※傷者数

のように子どものほうがクルマに乗っており、道路上の交通弱者という観点だけでは済まなくなっています。より正確には、子どもはクルマに否応なく「乗せられて」いるのであり、より

り広範な視点で捉える必要があります。

図2は2005年のデータで、子どもの交通事故の被害状況を「クルマなど乗車中」「自転車」「歩行中」に分類したものです⁹⁾。図にみられるように、未就学児（6歳以下）ではクルマ乗車中に被害に遭う比率が圧倒的に多くなっています。小学校（7～12歳）では、自転車に乗るようになるために自転車の事故が急増しますが、それを除くと、この年齢区分でも歩行中よりもクルマ乗車中の被害のほうが多くなっています。

4 クルマ依存と健康レベル低下

図3は、クルマへの依存度を「1人1日あたりの乗用車利用距離」という指標で定義した場合に、都道府県別に人口10万人あたり原因別の死者数との関係を示したものです。このうち糖尿と脳血管系の原因について、クルマへの依存度の相関が統計的に有意でした。もとより、糖尿と脳血管系の原因による死者は、クルマの利用量がゼロであっても存在し、この図だけからクルマへの依存

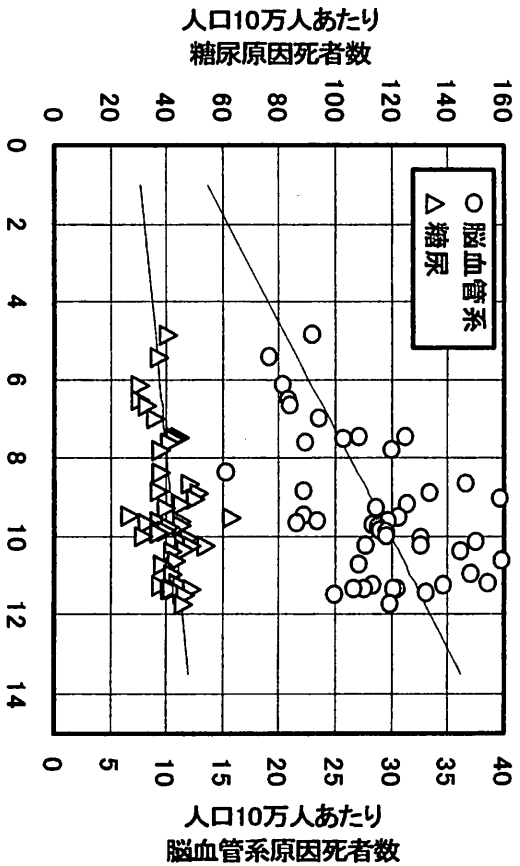


図3 クルマ依存度と人口あたり原因別死者数

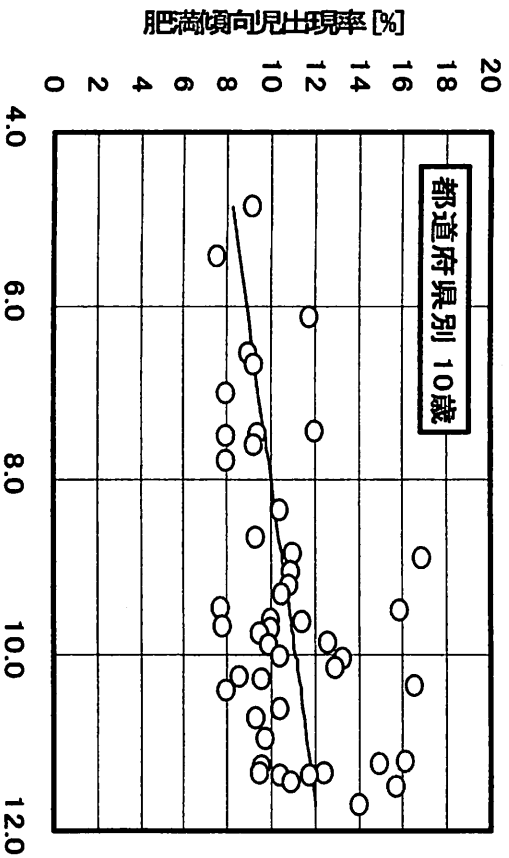


図4 クルマ依存度と肥満傾向児出現率

度だけの要因を特定できませんが、何らかの因果関係が存在することを示唆するデータであると考えられます。

北陸のある県で、自治体職員の方のお話を聞いたとき、「山の中の子どもほど肥満が多い」と言われました。常識的には逆のように思われます。しかし考えられる要因として、農山村部では、都市部よりもクルマに依存した移動が多くなるため、それによる運動不足が考えられます。現時点では、地域ごとの社会環境別のクルマ利用実態と、子どもの健康状況の相関を検討できるようなデータはありません。そこで概略の検討になりますが、図4は前述の検討と同様に、都道府県別1人1日あたりの乗用車利用距離と、児童・生徒の肥満傾向児の出現率の関係を、10歳児について示したものです。糖尿・脳血管系よりは相関が弱いものの、やはり統計的に有意な関係が確認されました。肥満は、基本的にカロリーの摂取量と消費量の関係であり、食生活の影響も指摘されていますが、一方で運動不足の問題も肥満の要因であり、クルマへの依存が関与していると考えられます。

5 子どもの「道草」と人間形成

地域にもよるかもしれませんが、私たちが子どものころ、登下校の道すがら、ある程度のいたずらの行為も含めて、友だちと楽しく過ごした「道草」の時間を記憶している人が多いと思います。先生方も、道草を表向きは奨励しないまでも、一面ではその効用を認めて容認していたのではないのでしょうか。ところが近年の子どもたちは「道草」の機会を取り上げられてきました。まず、クルマの増加によって通学路が危険になり、うっかり道草もできなくなりました。さらに最近では「安全・安心」などと称して、ものものしく黄色いベストを着けた大人が、登下校の子どもを「見守って」います。本当に犯罪者などが増えたのでしょうか？ それよりも、犯罪を招きやすい地域や社会のあり方のほうを議論すべきではないのでしょうか。

「道草」ができた時代には、農村部なら道ばたの草花、川の流れなど自然との出会いがありました。四季を通じて変化する田んぼや畑の様子を間近に見て、今のように地方都市の学校までが農業体験授業を実施する必要などはありませんでした。また都市部では自然が乏しい代わりに、行き交う人びと、さまざまな職業など、多様な社会の一端を垣間見ることができました。多少は子どもに見せたくないものが含まれていたとしても、家庭と学校以外には社会との接点が乏しい子どもの社会教育に貢献していたと思います。こうした機会が失われ

てしまったのも、クルマに依存した社会の負の側面です。

そんな面倒なことを考えるよりも、子どもが道を歩く機会をできるだけ限定して、乗り物に乗せて送り込んでしまったほうが安心だ、という考え方が蔓延しています。農村部では、公立小中学校でさえも、学校の統廃合により、鉄道や路線バス、スクールバスで通学しなければならない状況が出現しています。最近の報道によると、文部科学省でさえ、通学中の子どもの安全のためスクールバスの利用を奨励するようになりました⁴⁾。しかしながら、それによって得られる「安全・安心」とは、どうも大人の都合のように思われます。

6 都市のあり方とクルマ依存社会

どのようにして、うっかり道草もできない社会が形成されてきたのでしょうか。それには、人びとがクルマに依存したライフスタイルを続けてきたことが大きく影響しています。道路の整備とクルマの普及は表裏一体ですが、それに伴って、都市の郊外への拡散（住宅・職場・商業・公共施設などの郊外移転）が起きます。

クルマを利用できる者にとっては何の問題もないように思われますが、その一方で、高齢者などクルマを利用できない人びとは、生活に必需的な買物や、行政サービスを利用することさえ困難をきたすようになりました。つまり、道路の整備とクルマの普及が、都市とそこに住む人びとの暮らしの持続性を妨げる側面も有しているのです。

図5は、そのメカニズムを示したものです⁵⁾。各々の要素を結ぶ矢印は因果関係を示し、矢印の起点が「原因」、終点が「結果」を示します。また矢印に付された+は正の因果関係（原因と同じ傾向に結果が影響される）を、-は逆の因果関係（原因と逆の傾向に結果が影響される）。たとえば②（道路容量）と③（クルマの魅力）の関係は、②（道路容量）が増えると、道路が走りやすくなり到達時間が短くなるので、③（クルマの魅力）が増大します。一方で逆作用もあり、③（クルマの魅力）が増大すれば当然ながら道路を走行するクルマが増えて、②（道路容量）が足りなくなるので、クルマの魅力の増加は抑えられます。この相互作用は、ある時間が経過すると一定レベルに収束します。この動的な関係を示すのが波型のグラフ記号です。

これらの多くの因果関係が同時に作用する結果、④（クルマの利用者）は増える一方で⑤（公共交通利用者）は減り、そのことが⑥（公共交通サービスレベル）を下げ、相対的に③（クルマの魅力）を高めます。一方、③（クルマの

へのステップアップという考え方です。その中にもいくつかのアプローチがあり、多くの試みがありますが、環境の側面を中心にしたものとして、「交通エコロジー・モビリティ財団」の小学校における交通・環境学習の取り組みを紹介します⁶⁾。大阪府の小学校を対象に、授業を通じて交通や環境に関する基本的な情報を提供するところからはじまり、観察・実験などの体験を通して日常の交通行動を見直し、やがて交通行動の変化（交通手段の選択）に結びつけてゆくという、一連のプログラムが実施されました。

2002～2005年度にわたる試みを通じて、問題点の改善なども含めて一連のカリキュラム・教材や事例集が整備されました。メニューを例示すると—

「私たちの校区の空気を調べよう」（5～6年生向け・酸性雨の計測などを通じて、大気汚染と私たちの暮らしのつながりを考える）

「かしこいクルマの使い方」（5～6年生向け・家族も含めた交通行動の日記を記録し、それによる環境負荷を計算し、環境に配慮した交通手段選択のプランを考える）

「みんなが使う電車・バスマップを作ろう」（4～6年生向け・環境負荷の少ない交通手段の選択を学び、その情報提供を行うマップを作成して地域の人にも使ってもらおう）

などの多様なメニューが用意されています。本稿ではページ数の制約から細部を紹介することができませんが、報告書や教材例がホームページで提供されています。

(注)

- 1) 上岡直見「生活環境とクルマ依存社会」『技術教室』2002年5月号、p.22
- 2) 第3回福井都市圏パーソントリップ調査（2005年10月）、<http://www.fukui-pt.com/>
- 3) 警視庁・国土交通省・交通事故総合分析センター 交通安全マップ事故統計情報ホームページ <http://www.kotsu-anzen.jp/index.html>
- 4) 『読売新聞』2008年6月27日「徒歩、自転車より安全 スクールバスで子どもを守る」
- 5) 中村英夫・林良嗣・宮本和明編訳著「都市交通と環境—課題と政策」運輸政策研究機構、2004 p.207
- 6) 交通エコロジー・モビリティ財団ホームページ

http://www.ecomo.or.jp/environment/study/study_top.html

(環境自治体会議・環境政策研究所)

漏刻を作る(1)

技術史研究家
小林 公

はじめに

漏刻ろうこくを作ろうと思った動機は、実に単純だ。昨年、たまたま、スーパーで買った朝鮮漬けキムチの空き容器が5個たまった。数がまとまると捨てるのも惜しくなり、何か利用できないかと考えていた。何気なくカレンダーを見ると、その日は6月10日の「時の記念日」であった。なぜ、この日が「時の記念日」なのか。調べてみると、天智天皇は、皇太子の時代に初めて漏刻という水時計を設置し、鐘楼を鳴らして時刻を知らせたという記録が日本書紀にある。その日を太陽暦に直すと、西暦671年の6月10日となるので、大正9年にこの日を「時の記念日」に定めたそうである。

その漏刻という装置には、ふつう、階段状に五つの水槽があり、高い槽から低い槽へ順次水を落とし、いちばん下の水槽の水位で時刻の変化を表したという。この水槽が五つ！ でひらめいたのである。ちょうど5個で、おあつらえ向きだ。形状が直円錐台を逆さまにしたような、キムチの透明プラスチック製空き容器が使えるではないか。そんなわけで、手作りの漏刻にチャレンジしてみようという気になったのである。

ところで、日本書紀の時代といえば、もちろん、流体力学の理論など確立しているはずがない。漏刻の発祥の地である中国が、たとえ、当時（唐代）、世界をリードする超先進国であったとしても、科学的状況は同じである。それなのに、経験と試行錯誤で、これだけ巧妙な仕掛けを作り出すとは、ただただ舌を巻くばかりである。とはいえ、科学万能？の現代に生きる一人として、古人に負けてはいられない。漏刻の原理は一体どうなっているのか。今回、これも流体力学的手法で検証してみることにした。

最初は水槽一つだった

中国では紀元前から漏刻があった。初期のもので実物が残っているのは前漢の例で、1個の水槽（壺）の底に近い側面に、出水用の小穴が設けてある。この漏刻は壺内の水面が下がることを利用して時間を刻んでいるが、水面の下降速度が一定でないため、時間目盛が等間隔にならなかったという。本当にそうなのか。流体力学の理論で確かめてみよう。

図1で、 H ：水面の初めの高さ、 S ：水槽の断面積、 a ：出水用小穴の断面積、 g ：重力の加速度として、 t 時間経過後、水面が y だけ下がり、この位置での水面下降速度を u 、また、小穴からの出水速度を v とする。この流れの状態を定常流として、水面の位置と小穴の位置に、連続の法則とベルヌーイ（スイス：1700～1782）の定理を適用すると、導出過程は割愛するが、式（1）が求められる。

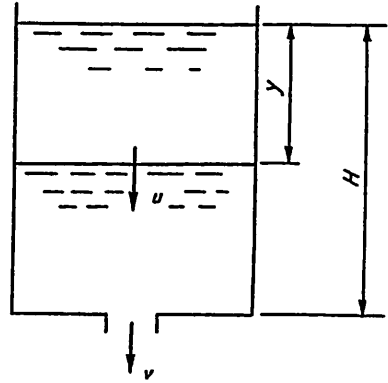


図1 水の流出と水面の低下

$$u = \sqrt{2g(H-y) / \{(S/a)^2 - 1\}} \dots\dots\dots (1)$$

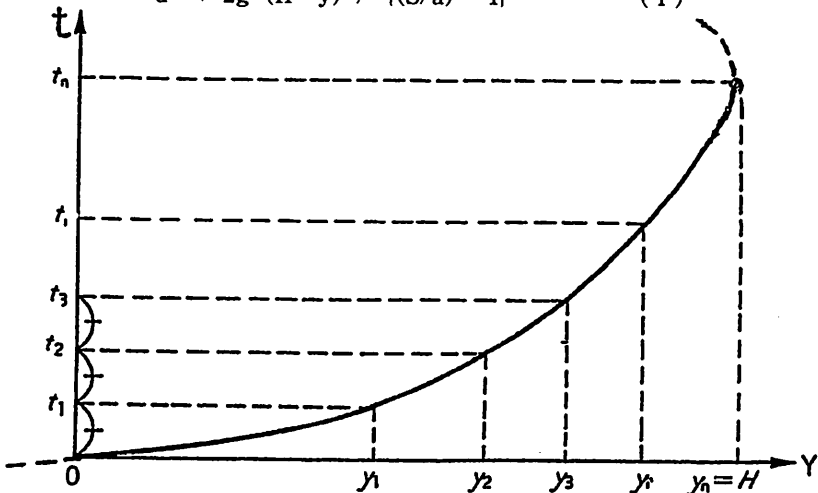


図2 時刻と水面の位置

この式より、 u は、小穴から水面までの高さ $(H-y)$ の平方根に比例して小さくなるのがわかる。もっとも、ガリレオの弟子で真空の発見で有名なトリチェリ（イタリア：1608～1647）が、すでに、出水速度は $v \propto \sqrt{H-y}$ を発見していたので、それから式（1）の関係は見当がつく。ちなみに、かの天才ダ・ヴィンチはトリチェリより約1世紀前に、 $v \propto \sqrt{H-y}$ と考えていたふしがある。式（1）より、漏刻の水面下降速度は、初めは大きく、次第にゆっくりとなり、たしかに、時間目盛は等間隔にならない。

それでは、この場合はどのように時間目盛を刻めばよいか。式（1）に $u = dy/dt$ を代入して、その微分方程式を t について解くと、式（2）を得る。

$$t = \sqrt{(2/g) \cdot |(S/a)^2 - 1|} \cdot H \cdot |1 - \sqrt{1 - (y/H)}| \dots\dots\dots (2)$$

この式を用いて t と y の関係を図示すると、図2のような放物線グラフになる。そこで、時刻 $t_1, t_2, \dots, t_i, \dots, t_n$ に対応する長さ $y_1, y_2, \dots, y_i, \dots, y_n$ で水槽の垂直な側面に目盛を刻めば、時計として利用できるわけである。

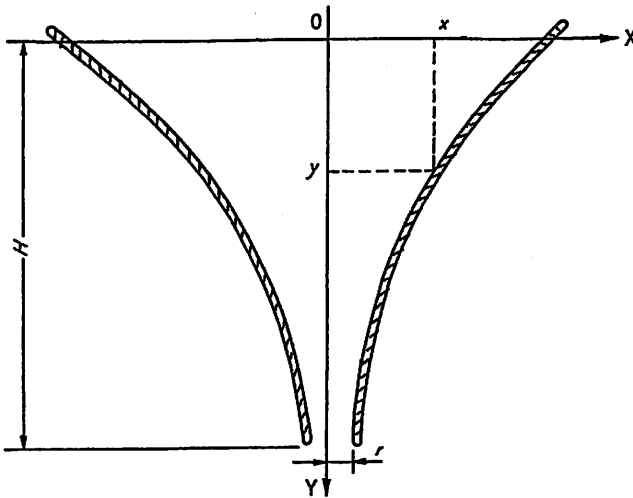


図3 等間隔目盛の漏刻

しかし、私たちは日常生活で、等間隔目盛に慣れている。温度計、体重計など、ほとんどが等間隔目盛である。だから、等間隔目盛の漏刻はできないだろうか。理論的には不可能なことではない。次に、

これを考えてみよう。それには、水面の下降速度 u を一定にすればよい。式（1）の右辺で、 H と a が変わらないとすれば、 y の変化に応じて S を上手に変えれば、 u を一定にすることができる。いま、漏刻の任意の水面高さにおける断面を半径 x の円形とすると、 $S = \pi x^2$ 、また、小穴の半径を r とすると、 $a = \pi r^2$ となる。これらを式（1）に代入して y について整理すると、次式

を得る。

$$y = H - (u^2/2g) \cdot |(x/r)^4 - 1| \dots\dots\dots (3)$$

この式を使って、 H 、 r 、 u を適当に決めて水槽の形を描くと、図3のようなラッパ状になる。この形に作れば、水面の下降速度が一定になり、漏刻の時間目盛は等間隔になる。もし、長い時間を計りたいければ、 u を小さくすればよいから、式(3)よりラッパはさらに開く形になる。それにしても、この形を加工するのは難しい。手作業で高精度に作るのは無理である。現代なら、さしずめ最先端の数値制御機械のお世話になるだろう。到底、古人には不可能である。やはり、等間隔目盛の漏刻は実現できないのか。

そして、水槽が五つになった

そこで、水槽から水を流出させるという発想を切り換えて、水槽に水を溜める方法を考えてみよう。時間的に一定の水量を連続して流し込めば、水槽の水面は一様の上昇速度が高まっていく。これで漏刻の時間目盛は等間隔になる。では、一定の水量を連続して流し込むには、どうすればよいか。図1で、小穴

からの出水初速度は $v = \sqrt{2gH}$ である。水面の高さを常に H に保てば v は不変となり、 v に小穴の断面積 a を乗じたのが流し込む水量であるから、この場合一定となる。これで、水受用の水槽に水を溜

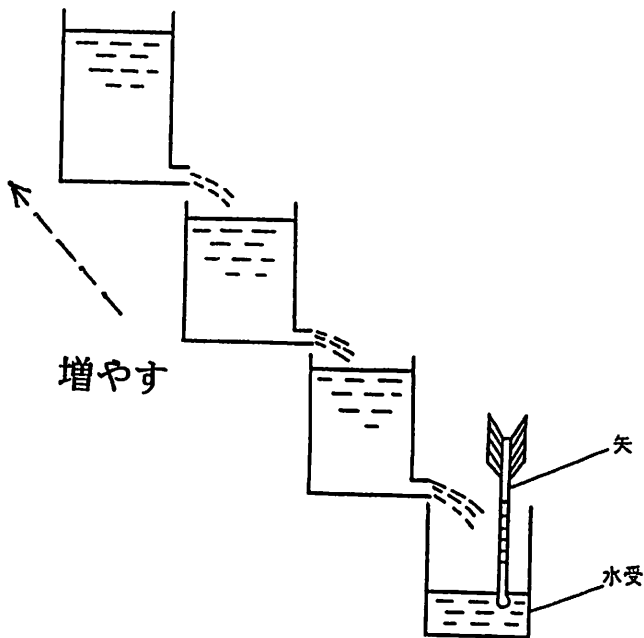


図4 水槽の数を増やす

めていけばよい。

さて、Hを一定に保つには、水槽を無限に大きくするか、または流れ出た水量を絶えず補給するか、のどちらかである。無限大の漏刻は置き場所に困る。かといって、誰かがつきっきりで水を補給するのも不便である。そこで、もう1個同じ大きさの水槽を追加し、それで水を補給すればよい。でも、その追加した水槽の水面も、やはり下がる。ならば、さらにもう1個水槽を追加(図4)し、……という具合に水槽の数を増やしていけばよいのだが、これでは際限がなく、結局、無限大の漏刻と同じになり、元の木阿弥である。そこで、水槽の個数がある程度で区切り、水受用水槽を含めて五つという数に落ち着いたので

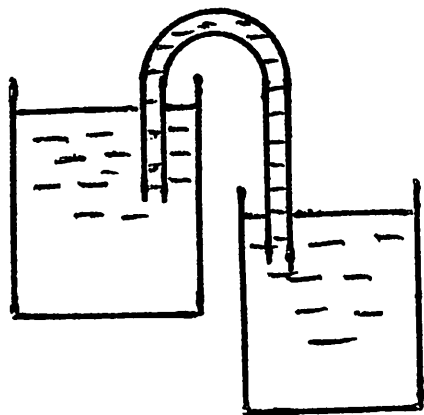


図5 サイフォン管で結ぶ

フォン管(図5)で結ばれていた。これにより小穴が不要になり、水高が安定し、長い時間を計ることができるようになった。漏刻が正確に機能しているかどうかのチェックは、日時計や天体の観測で行ったようだ。なお、この「時計」という文字は、中国周代に用いられた緯度測定器「土圭」の当て字という説がある。棒を立て、その影の長さを測る道具が粘土でできていたので、土圭と呼ぶようになった、といわれている。

ある。これなら漏刻の大きさもほどほどで、水を補給する時間にも余裕があるから、まずまずの使い勝手になる。

五つの水槽には古来より呼称があり、高い方から順に、夜天池、日天池、平壺、萬分壺、そして水受用水槽は水海と名づけられている。水海には矢形や人形のフロートが浮かべあり、たとえば、人形なら、浮上したミニチュアの宦官が指差すところによって時刻がわかるしくみになっている。また、水面の波立ちや流量を少なくするため、各水槽はサイ

『鉄鋼業の労働編成と能力開発』 木村保茂・藤澤建二・永田萬享・上原慎一著
 A5判 312ページ 5,200円(本体) 御茶の水書房 2008年3月刊

この本は北海道大学教育学部産業教育研究室を中心に、1980年代末から始まった「企業内教育研究会」の研究成果の一部をまとめたものである。タイトルにあるようにわが国の鉄鋼産業を対象に、現場の労働構成の変化を鋭く抉り出した傑作である。

一般的に、後発国（産業革命に後から取り組んだ国）は産業化へのスピードが速くなる傾向があると指摘されてきた。そうした中でも、特にヨーロッパやアメリカではなくアジアに属するわが国の産業化の進展は急速であったとされているが、鉄鋼業に関しては著者の一人である木村保茂は、最終局面としながらもキャッチアップは1970年代も続いていたことを指摘している。追う立場から追われる立場に転換するのがプラザ合意の1985年以降であると分析している。

キャッチアップ型の生産システムを採用してきたわが国の産業界、とりわけ戦後の復興期に政策的にも重視されてきた鉄鋼業界は1973年のオイルショック以降、現在まで、三つの画期があったとして大きく区分している。一つはオイルショックから85年のプラザ合意までであり、この時期は大手鉄鋼の「協調的寡占」体制下で「7割の操業」でも採算が取れる体制を創り出したという。コストや品質面では最高水準を維持しながらも、労働者に対しては厳しい要員合理化や配置

転換を求めたという。

プラザ合意以降、バブル崩壊までが次の画期で、円高による価格競争力の低下に加え、韓国などの新興国による追い上げが厳しくなり、過剰生産設備のスクラップ・アンド・ビルドが強力に推進される一方で、労働者の出向や外注化の拡大が行われたとしている。

そしてバブル崩壊後は長期にわたる不況が続き、生産拠点の海外移転や代替素材の使用による鋼材需要の減少、さらに世界的な鉄鋼生産能力の過剰などのために鉄鋼産業は大きな損失を被り、さらなる労働の再編、強化が行われることになったという。さらに、グローバリゼーションと市場原理主義による波が鉄鋼業界を大きく洗い、鉄鋼産業に働く「本工」のスリム化が一層進められたという。

こうした鉄鋼産業における労働の再編と、そこでの人材育成、能力開発を見ると、あくなき利潤の追求のために労働組織の再編だけではなく、出向・転籍の強力な推進、社外工化が進んでいることを思い知らされる。いまや社外工の比率は7割を超えるほどになっており、生産の基幹に近い部分まで社外工に任せられるようになってきているというのだ。

ちなみにそうした中で、労働組合は組合員の声を反映できるものではなくなっているという著者の鋭い指摘には肯首せざるえない。（沼口 博）

「木育」は…木と木工の復権

島根大学教育学部教授
山下 晃功

幼児期から木育を

木育（木材利用に関する教育活動）は新しい用語です。しかし、中身的にはさほど新しい内容ではありません。特に団塊の世代と言われる、私の世代（50歳～60歳代）にとってみれば、生活そのものの中に木材が豊かに存在し、身近に木製品が溢れていました。すなわち、「木育」の中で生活していた世代でした。

ところが時代が進み、生活の中から木材、木製品が少なくなり、いわゆる「木離れ」が始まりました。木工ものづくり活動が身近から減少し、木に触れ、木の肌触りや木の香り、木の感触を忘れた世代が多くなってきました。この木離れ時代に「木育」が登場した大きな社会的な意義は「木と木工の復権」にあります。

すなわち、生活の中で木を使う機会を大いに増やしたい。日本の風土や文化に適した木の住まい（木造住宅）、木の家具、木のクラフト、木の生活用具など「木づかい」の普及であります。そしてまた、日本人との親和性の最も高い材料の「木」を使い、生活に必要なものを手づくりだす能力に優れた日本人としての、木工ものづくり活動の普及であります。

特に、幼児期からの木との触れ合い活動は、人の生涯を通した木と木工に関わる重要な影響を及ぼす要素を含んでいます。幼児期に触れた木の肌触り、木の香り、のこぎりで木を切った心地よい切れ味感触などの原体験は、多くの大人の記憶に鮮明に残っていることでしょう。すなわち「三つ子の魂百まで」です。幼稚園、保育園の建物の内装や木の床、木のおもちゃ、木の遊具なども幼児の教育・保育環境を配慮した木づかいの事例です。また、木工活動（木にくぎを打つ、木をのこぎりで切るなどを行ってものづくりを行う）はスポーツでは体得できない身体生活運動能力の発達、頭脳（構想実現力）の発達、危険

への対応の安全教育などの視点からも今日的な意義が重要視されてきています。

このような木工活動の幼児教育実践を、韓国・私立クレヨン幼稚園での例として写真1に示します。日本でも一部の幼稚園教育において



写真1 韓国の幼稚園における木工活動

行われていますが、まだまだ少数であります。私たち技術教育関係者は木育の普及を通して、幼児教育での木工活動の普及を大いに期待をしたいものです。

樹木を切ること、木を使うことは悪か？

木育は「木材利用に関する教育活動」です。木材を利用するためには木（樹木）を伐採せねばなりません。このことは現代社会風潮からすれば「森林破壊」と短絡的に理解されてしまい、社会悪になってしまいます。マスコミで訴えられる主張の大半は「森（樹木）の大切さ」しか目につきません。自然環境保護ばかりが先行し、人間生活環境からの視点がどうしても軽視されています。

樹木を育て、森を育てることに異論を唱える人は誰もいませんが、樹木を切って、木を利用し、木造住宅や木製家具をつくることや、また購入してこれらを使用することに対しては、森林破壊として異論を唱える人はたくさんいるでしょう。しかし、木育が提唱された現代社会での意義は、適正に管理された森林（森林認証・FSCなど）から木を切り出し、生活に必要な資源を供給することを正しく理解し、「樹木を切り、木を使用することは良し」を是認することです。もちろん、その背景には地球温暖化防止、持続可能な循環型社会の構築の理念があります。違法伐採は問題外です。世界中では違法伐採が進行していることも事実です。しかし、元来日本人は国内において、調和のとれた木を使う「木の文化」を長年にわたって健全に培ってきた優秀な国民です。

地球環境新時代の今こそ、自然環境保全と持続可能な社会構築との調和のとれた、森林育成と木材利用（樹木を切って、木を使うこと）を実行できる国民としての力を、地球規模で発揮する責務があるでしょう。

日本国民の大多数は「木の良さ」を、本当に知っているのか？

国産材利用促進の各種委員会において、消費者団体の方からはしばしば「多くの日本人は、木の良さをすでに知っています」という発言を良く聞きます。確かに、「木は良いですね」という会話を良く耳にします。高品質の木でできた木造住宅や木製品・木作品など、多くの日本人は「良いですね」と高く評価してくれます。ところが、なかなか実需に繋がりません。消費者は木造住宅や木製品を購入してくれません。高価だからでしょうか。

しかし、本当にそうでしょうか。高価・安価の価値を判断する知識・情報を私たち日本国民はどの程度学習しているのでしょうか。「多くの日本人は、木の良さをすでに知っている」と言っていました。本当に木の良さを知っているのでしょうか？私ははなはだ疑問に思えて仕方ありません。特に現代人は木離れした社会・家庭で成長し、生活してきています。また、木工ものづくり活動の経験も少ないのです。このような学習環境の中で得られた「木は良い」の価値観はどのようにして形成されているのでしょうか。本能的、感覚的に知っているだけではないでしょうか。木は自然材料、天然材料に由来するから良い材料と感じるのでしょうか。

でも本能的、感覚的に理屈抜きで「木は良い」と理解してくれている国民が、現在においても大勢いることは、私にとっては大変嬉しいことであります。そして、私としてはこの「木の良さ」をもっともっと深化させて、確実な木の実需に繋がる強固なものになって欲しいと願っています。

木工ものづくり活動から「木の良さ」の深化を——木の調理から

樹木に触れ、樹皮を肌で感じ、製材して樹木の内部（木材）を見て、香りで感じる。そして、木材を切り、削り、穴を掘り、生活に必要なものを木で製作する。この行為は、毎日行っている料理に例えるならば、食材から各種の調理をし、食物をつくりあげる過程と同じです。

木の良さを本当に感じ、体得をするには木工ものづくり活動が最適な学習であり、行為です。木の良さと同時に悪さも感じ取れます。すなわち、木の特性を総合的に学習することができます。木を切る、木を削る、木に穴を掘

るなど、この木工ものづくり活動の過程を通して、深化した本物の「木の良さ」を理解することができるのです。

食物に関しても、自分で調理をしている人は、調理ができない人に比べれば食材を見る目が違います。色合い、鮮度、味、におい、形状など全ての情報を使って判断・評価する基準ができあがっているのです。そして、食物として口に入る時の価値を正しく判断できるのです。

木工ものづくり活動は、ちょうど料理教室での調理活動です。世間では各種の料理教室が多数開催されています。そして、料理を学習する施設・設備や指導者などの条件が非常に良く整っています。社会教育施設の代表格の公民館にも調理室はほとんど整備されています。もちろん、家庭にも台所は必ず備わっています。台所は家庭におけるものづくり活動の拠点とも言えます。

しかし、現代では家庭や社会において、木工ものづくり活動の場や指導者は極めて少なくなっていました。そして、日本の厳しい住宅事情を考えれば、家庭での木工場の設置は容易に期待できません。そこで、日本では全国の中学校技術室の社会開放や、各種社会教育施設での木工ものづくり活動の場の設置が期待されます。その好例として、島根県にある出雲市立の出雲科学館創作工房（木工室）のような「木の良さ」を深化体感学習でき、一般市民に開放され、

専属の指導者を配置した専門の木工場の全国普及を期待したいものです。日本の木育普及の代表的な拠点の一つである「出雲科学館」を一度インターネットで、年間の



写真2 日本一の木育拠点「出雲科学館」での木工ものづくり活動

木工学習プログラムなどを検索して訪問されてはいかがでしょうか。

板橋区環境教育プログラムの紹介(1)

空気の汚れを調べてみよう

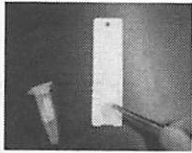

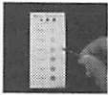
板橋区資源環境部エコポリスセンター環境教育推進係
神山 健次

プログラムの概要

「空気の汚れを調べてみよう」のプログラムには、小学校3～4年生向きの<両面テープを使う方法>、小5、小6、中1年生向きの<空気のごごれはかるくんを使う方法>、中学2～3年生向きの<二酸化窒素補修用カプセルを使う方法>を掲載してありますが、ここでは<空気のごごれはかるくんを使う方法>で紹介します。

ねらい	空気の汚れ具合について、簡易な方法（二酸化窒素簡易測定キットなど）を用いて調べてみることで、どんなところがどのくらい汚れているのか、汚れの原因は何なのかなどを理解し、どうすれば空気がきれいになるか考えられるようにする。
目 標	【認識・問題把握期（小5、小6、中1）】 空気の汚れについて、その問題の原因を自分たちの生活と関連付けて捉えることができる。簡易な調査測定方法を習得する。
分 野	健康・安全分野（大気汚染）
対 象	小学3年～中学3年
主な教科	理科、総合学習、社会、保健
時 間	40～100分
使用するもの	簡易測定キット（空気のごごれはかるくん）、セロテープ、ビニールひも、紙コップ、学区又は校庭の地図
全体の流れ	「空気のごごれはかるくん」を使った空気の汚れ調べ ・導入・説明 ↓ ・空気のごごれはかるくん設置（詳しい汚染物質の説明） ↓ ・空気のごごれはかるくん回収 測定結果の確認 ↓ ・どうすれば空気がきれいになるか話し合う
関連プログラム・事例	紫外線を調べてみよう、ウメノキゴケ類で空気の汚れを調べよう、光化学オキシダント調べ、葉っぱの汚れ（松葉の気孔をみよう）
参考情報	Eco学習ライブラリー

プログラムの進め方

時間	学習内容	指導上の留意点
10分	<p><導入・説明></p> <p>大気汚染の映像や写真、資料等を見て空気の汚れについて課題意識を持たせる。「空気の汚れクイズ」を使って、関心を持たせる</p>	<p>・大気汚染の映像又はデータ等は、エコポリスセンター資料室でも借りることができる</p>
20分	<p><「空気の汚れはかるくん」の説明></p> <p>測定時間が1時間。ろ紙の色の変化を比色表と見比べ</p> <p>て、二酸化窒素の濃度を測定するもの。</p> <p><設置準備></p> <p>サンプラーを切りはなす。ろ紙をピンセットでつまんで出して、サンプラーの穴におさめ、ろ紙固定用シールをはる。サンプラーに設置用のビニールひもをつけてできあがり</p>	
10分	<p><「空気の汚れはかるくん」の設置></p> <p>設置場所：教室、緑の多い所、交通量の多い所、直射日光や雨除けで紙コップをかぶせておく</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全管理 ・設置場所の1.2mくらいの高さに固定する 	
40分	<p><大気汚染について説明、被害状況の話></p> <p>大気汚染物質を出しているのは何か、汚染の度合いはどのくらいか等を説明したり、考える</p>	
10分	<p><「空気の汚れはかるくん」の回収></p> <p>「空気の汚れはかるくん」を回収し、測定結果の確認する（ろ紙についた赤色を比色表と比べて二酸化窒素濃度を調べる）</p>	<p>・時間がたつにつれてろ紙の色が変わるので注意させる</p> 
10分	<p><まとめ></p> <p>どこで測った二酸化窒素濃度が高かったのかを確認し、なぜ高かったのか原因を探る話し合いをする。</p> <p>また、防ぐためにはどうすればいいか発表する。</p> <p>行政・事業者・個人が大気汚染対策のために努力・工夫していることを説明・確認（例：低公害車の開発、公共交通機関の利用など）</p>	

使用するもの

物品名	数量	備考
空気よこれをはかるくんセット	1班1セット程度	1セット：5サンプル×ろ紙2枚、ピンセット、比色表（800円程度）
セロテープ	適宜	
ビニールひも	1セットに1本	20cm程度
紙コップ	1セットに1個	直射日光や雨よけ用
学習シート	1人1枚	「空気の汚れをはかるくん・学習シート」
学区又は校庭の地図	1班1枚又は1クラス1枚	

参考となるデータ

参考データとして次の事項について紹介しました。

- (1) 全国の大気汚染の現状
環境省大気汚染物質広域監視システム（そらまめ君）【環境省】
環境省が運営しているホームページ。全国の大気汚染物質の濃度を公開している
- (2) 東京の大気汚染の現状
 - ・ 東京都大気汚染地図情報【東京都】
東京都環境局が運営しているホームページ。
 - ・ 東京の環境200X【東京都】
東京都の大気汚染状況について、環境基準が設定されている9物質について適合状況が記述されている
- (3) 板橋区の大気汚染の現状【板橋区】
 - ・ 板橋区の大気情報【エコポリスセンター】
板橋区内9箇所測定室のデータを閲覧できる。
 - ・ 板橋区環境白書【環境保全課】
板橋区内の大気汚染の現状他、環境全般について掲載されている。
- (4) 大気汚染による人体への影響
 - ・ 昭和45年版 公害白書【環境省】
大気汚染により、眼・鼻の粘膜に対する刺激症状や気管・肺等の呼吸器系の炎症等、人体に対する様々な影響について記述している。
- (5) 大気汚染の写真
 - ・ 大気汚染による植物被害写真集【千葉県環境研究センター】
大気汚染による植物被害写真をホームページに掲載している。
- (6) 大気汚染対策の取組み
 - ・ 大気汚染防止対策【独立行政法人 環境再生保全機構】
大気汚染防止対策のための取組みをホームページに掲載している。

実施にあたって留意する点

調査結果を確認するだけでなく、なぜ大気汚染が起こるのか、また問題を解決するためにできることは何かを考えさせるようにする。

季節や時期により傾向が異なることも考えられるので、定期的に測定を行って、何か傾向がないか分析してみるとよい（例えば、毎年夏と冬に測定する。毎年ある学年が測定を行い、そのデータを基に経年変化をみてる。 など）

学習シート

空気の汚れはかるくん・学習シート

年 月 日

年 組

1. 空気の汚れクイズ

Q1() Q2() Q3() Q4() Q5()

2. 空気の汚れを測定してみよう！

空気の汚れの一つである二酸化窒素を測定します。

3カ所に設置し、約1時間後回収し、比色表で測定します。

(これは簡易測定なので正確な数値はできません。今回の測定結果は目安として考えましょう。1時間ごとに24回測定して平均したものがその地点の測定値(日平均値)になります。)

※ 板橋区には常時測定室が8カ所あり、1時間ごとの測定値をHPで知ることができます

設置の目安	まわりの様子	測定結果
緑の多いところ		ppm
交通量の多いところ		ppm
教室内		ppm

3. 測定の結果、まわりの様子などからどんなことがわかりましたか。気づいたことを記入しましょう。

4. 空気を汚さないために、わたしたちはどんなことをすればいいと思いますか？気づいたことを記入しましょう

生き物の大きさを考える

東京都立田無工業高等学校
三浦 基弘

人間の尊大さを見直す

拙宅の猫の額ほどの小さな庭に、一本の柿の木がある。三年前あたりから、芋虫に似た長さ2センチメートルほどの緑色の虫が、日増しに多くなり葉を食い荒らし始めた。殺虫剤を少し散布し消滅したかに見えたが、次の年はさらに多く発生した。もともと渋柿であるし、殺虫剤を大量に撒く近隣への迷惑も気になり、そのまま放っておいた。見る見る葉は食い荒らされ、短期間で柿の木はほぼ坊主になってしまった。過剰な「虫口密度」で食料を失った虫たちは、次々にバラバラと、他の低い木の葉に落ちた。面白いことに、その虫は柿の葉以外は食べないのである。そして葉の少なくなった柿の木は見通しがよくなり、残った虫たちは小鳥に発見されやすくなった。たちまち小鳥が木に群がり虫をついばんだのである。何の手も出さずに害虫を駆除できた。この身の出来事から連想した。もし人類が無思慮に地球の自然を破壊し尽くせば、この害虫と同じ運命になる。オゾンホールのは拡大は、紫外線という小鳥の攻撃にさらされる。「虫と一緒にされては困る、進化の頂点に立つ人間には英知がある」と言い張るかもしれない。柿の木から落ちた虫が他の木の葉に辿り着いても、食べるものがなかった。地球からこぼれ落ちた人間が、たとえ月面や火星に辿り着いても、今のところ生存の見込みはない。さし当たっては、その英知で地球を大切に作る行動があるのみだ。地球環境への負荷を減らす抜本的な対策が急がれる。驚いたのはハゲ坊主になった柿の木がその後、季節はずれの若葉を付けたことだ。人類の全滅によってのみ、地球が蘇るとは思いたくない。

動く生き物の大きさ

動物のサイズについて、次の重要な法則がある。

- ①コープの法則
- ②鳥の法則

①はアメリカの古生物学者コープが19世紀に提唱したもので、「同じ系統の動物では、大きなサイズの種は進化の過程で、より新しい時代に出現する傾向がある」という内容だ。象や馬など多くの動物でサイズの増大が確認されるから、動物には大きくなろうとする、定まった進化の方向性が、本来備わっていると主張する説である。この本來說は定向進化説と呼ばれ、現在では受け入れられていない。突然変異によって生じた形質が、自然淘汰にかけられ、たまたま大きく変わったものが生存に有利だったと考えられるからだ。それでもサイズの大きいものが生存に有利という事実は残る。

大きいことは、それだけ環境に左右されにくい。動物は体の表面を通して環境に接している。サイズが大きいほど単位体積当たりの表面積は小さくなり、環境の影響を受けにくくなる。例えば、1辺の長さ a の立方体では、体積 a^3 、表面積 $6a^2$ であるから、単位体積当たりの表面積は $6/a$ となり、たしかにサイズ a が大きいほどこの値は小さくなる。恒温動物では体温を一定に保つ必要があるから、寒い外気に接する面積が小さいほど有利である。恒温性は筋肉の動きが外気温度の影響を受けないので、いつでも素早く獲物を捕えることができる。またサイズの大きい方が飢えに強い。体重当たりのエネルギー消費量は、大きい体ほど少ないので、長期の飢餓に耐えられる。大きいものは行動範囲も広くなり、良い環境を求めて移動できる。大きいものは細胞の数も多いから、知能が発達する余裕もできる。また大きいものは長生きなので、学習の期間も増え、より生存に有利な知識技術を身につけることができる。体が大きいと、それだけ強いことを意味し、食物を手に入れる際にも優位に立てる。

さて、大きいのはいいことで、やがてサイズの大きい動物ばかりになるかという、そうでもない。現実には大小並存で生きている。大きいものは環境の変化に強い。しかし、これがあだとなり、新しいものを生み出しにくい。大きい種は個体数が少ないので、環境の大異変が起こると絶滅しやすい。一方、小さいものは捕食され、どんどん消えていくが、次々と変異を生み出し後継者を残す。小さいと隠れやすい利点もあるので、ある程度の数は生き残る。大異変が起きても数が多いので、片隅に生き残ったものが子孫を作る。小さいものは、個体の生存率は悪くても、種全体としてみれば、生き残る確率は、大きいものと遜色がない。体温調節にしても、恒温性が有利とはかぎらない。サイズが小さければ暖めやすいので、必要な時だけ高温になれる。小さいと小回りがきいて省エネが可能である。

②は「島に隔離されると、サイズの大きい動物は小さくなり、サイズの小さ

い動物は大きくなる」という内容である。大氷河の変化で島に閉じ込められた象や鹿などは小形化していった。象では成獣になっても、仔牛ほどしかないものが出現した。大陸ではマンモスがのっしのっしと歩いていた時代である。また島のネズミは、逆にネコほどもある大きいものが現れた。島という環境は、捕食者の少ない環境である。島は狭いから草の量が少ない。よって草食獣が増えない。だから、それを食べる肉食獣は育たない。象は食われないために、無理して体を大きくする必要がなくなる。ネズミは、あえて小さくなって物陰に隠れる必要はない。捕食者がいなくなれば、無理のないサイズに戻りたくなる。これが島の法則である。

動かない生き物の大きさ

動かない生き物は植物だ。木や草は動く必要がない。太陽の光と炭酸ガスさえあれば、光合成により栄養分を作れる。木々は延々と成長し続ける。だが、大木になると中心部は死んでおり、そこでは死に体の細胞壁のみ残っている。この木の細胞壁は草類とは違って非常に固く、中の細胞が死んで水が抜けてしまっても、外力に対抗して全体を支える強度を持っている。木は非常に寿命が長く、生きていくかぎり成長し続ける。縄文杉などその例であり、寿命が数千年と聞くと、木には動物のように定まった寿命があるのかと、疑問を投げかけたくなる。

一本の木は、個体といえるのだろうか。木では個々の細胞が個体で、その細胞の集合体が一本の木ではないのか。もちろん、これは正しくない。木の全体が個体である。動物のような個体の概念では、植物は捉えにくい。ニンジンの細胞1個を取り出して上手に培養すると、簡単に1本のニンジンを作り出すことができる。しかし、ネズミから細胞1個を取り出しても、そのままネズミを作ることにはできない。話題のクローン動物を作るには、相当に高度な技術が要求され、それも必ず成功するとは限らない。また、作ったクローンは欠陥が多い。動物の細胞では、機能の分担が多岐にわたり特殊化している。一方、植物の個々の細胞は全能であり、個体を新たに作るのは簡単である。木を切れば、切り株からまた芽が出る。

実は動物にも木に似た種類がいる。サンゴ礁を作る、あのサンゴである。腔腸動物に属する動物だが、半分は植物といえる、まさに海中の木である。

サンゴは体中に、自分の組織量を上回る褐虫藻という小さい単細胞の植物を大量に共生させている。この共生藻が光合成をし、家主のサンゴに栄養分を提

供している。家主の務めは光を受けることである。動けないサンゴは、そこで木のように枝をたくさん伸ばして、受光面積を大きくしようとする。サンゴが巨大化するの、このためである。また木と異なるのは、木全体が一つの個体であるのに対し、一塊のサンゴは、たくさんの個体が集まった群体である点だ。その個体の大きさは数ミリから数センチである。このサンゴの個体には寿命があるが、群体には定まった寿命はないようだ。

大きさによらず動物に一定なもの

図1は、動物の1回ごとの呼吸時間と寿命の長さとの関係を、調査結果に基づいて概念的に描いたものである。動物のサイズによらず、一つの直線に載っているのは、寿命を呼吸時間で割った値が一定であることを意味している。その値は 5×10^8 になるが、これは動物の大小にかかわらず、一生の間に約5億回の呼吸を繰り返している

ことを表している。これは重要な発見である。人間の時間軸でみれば、象は100年近く長生きし、ネズミは数年と短命である。しかし、数年はネズミにとって本当に短い一生であるのか。ネズミの呼吸の

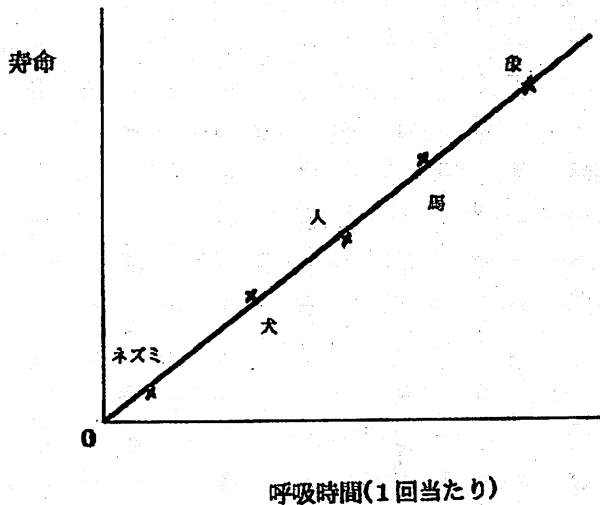


図1 動物のサイズと寿命

早さから察して、ネズミの体内で起こる現象は、すべてテンポが速く、人間の感覚で捉える時間より、はるかに早く進んでいる。象の世界ではゆったり時間が流れ、ネズミの世界では早く時間が進む。こう考えると、象もネズミも健康を続ければ、人間の時間感覚にはお構いなしに、長寿を全うしているのである。

卒業生は今 (1)

教育アナリスト
平野 榮一

卒業生のその後

工業高校での機械工作部員は、はっきりと方向と目的がもてるように成長していきました。就職で一人残らず自分の力を発揮できる職場に配属と言い難い状況でしたが、着実に力つけた様子をうかがい知ることができました。就職を希望して入学、様々な生活のなかで「もっと深く学びたい」「学んだ機械の知識を基礎に別の分野をさらに学びたい」と意欲をもち、方向が見えたとき、すでに3年生。大学進学之道を開くには、かなりの困難がありました。工業高校のこのような状況を解決し、大学進学之道を確実に開くことは学校内外の大切な課題の一つと思います。ホーバークラフト作りに取り組んだ卒業生はいまどのように仕事に取り組んでいるか2回にわたって紹介します。今回は1号機浮上を実現した一人、古田幸一さん、次回は2号機浮上推進に大きな役割を果たし、現在、製造現場で働いている京口隆明さんです。

理学療法士 古田幸一さん

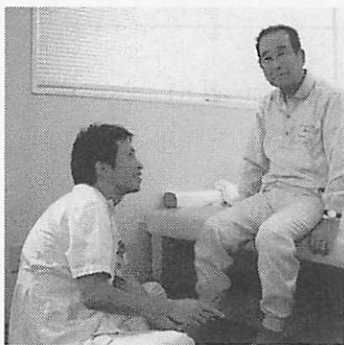


写真1 治療中の古田幸一(左)さん

古田幸一さんは現在33歳。理学療法士で療養型病院のリハビリテーション部の課長(課員、30人)です(写真1)。荻田工業高校、機械科を1993年に卒業しました。彼は機械工作部員としてホーバークラフト1号機の‘浮上’において大きな役割を果たしました。‘浮上’は1992年10月22日、取り組み始めて485日目でした。

機体を広い場所に移動させようとしたK君の人差し指の爪の部分が回転翼にふれ、切断する事故が発生しました。救急隊員の「指先があれ

ばつなくことが出来る」の言葉に、部員全員で広場をはいつくばって探しましたが見当たりませんでした。全く信じられない状況で発生した事故でした。

二度と事故を起さないためにどうするかいろいろな事態を想定し、安全対策を考えました。このような取組みは、彼が理学療法士を志す体験のひとつとなりました。

彼は「理学療法士の仕事の中にも機械の技術が取り入れられている」と高校生の頃、訪ねた病院の理学療法士から聞き「機械の解る理学療法士になりたい」と猛勉強。1年間、予備校に通い専門学校をへて理学療法士となり、現在、福岡市内の療養型病院で理学療法士として働いています。看護学校の非常勤講師として「リハビリテーション概論」も担当しています。理学療法関係の学会に論文を出し、新しい療法の提起もしています。

高校入学時の彼の状況からみると幾重の壁を乗り越えてきたことを強く感じます。7月末、彼の勤務する病院を訪ね聞きました。

筆者：工業高校で学んだことは今の仕事にどのように活かされていますか？

古田「専門学校のとき、電動車椅子を機械工学の研究成果を生かして作っている企業を見学しました。この分野は私の今の課題ではない。私のテーマは「療法を補う方法は何か」というものでないかとの思いでした。いま、私たち理学療法士の世界では、重力環境下という視点が重視されています。というのは体を動かす場合、関節は回転します。力のモーメントによるものです。移動もそうです。筋力は内力です。外力として重力を考慮に入れなければなりません。治療をしても翌日にはまた痛みが出て症状が元に戻る。「これをどう解決するか」をテーマにしてきました。重力環境、重心・床反力などを考慮しなければならないということが体験的にも実感できるようになって来ました。ニュートンの運動の法則、慣性の法則、運動方程式 作用反作用の法則。どれも大事、法則がそこにある。ということは知ったときは衝撃的、眼の覚める思いでした。高校の教科書を開き勉強しました。100%テスト（注*）や実験・実習、機械工作部での活動などどれが役立ったか表現することはできませんが「身体の中に入っている」と思います。そのことを、ここ2、3年の仕事の中で強く感じています」

筆者：100%テストについて今の思いはどうでしょうか？

古田「当時は正直言って“なんでここまでせねばならない？”とっていました。いま思えば玉虫色と言うか、ポヤーンとした理解を正したのではないかと

思います。ニュートンの運動の法則の理解も100%テストによるものと思います。若いうちに苦勞はするものと言われる「苦勞」と言えます。高校での勉強のペースメーカーとなったのも確かです」

注* 100%テスト 基礎的な内容・事項について一人残らず満点を取るまで実施しました。全員が満点を取るということで100パーセントテストと名づけました。試験問題は事前に明らかにしており、補充の授業も行いました。用語の理解を重視しました。『機械設計』では荷重、応力、モーメントなどごく基本的内容を3年間で32枚、『機械工作』では2年間で12枚実施しました。これは、専門科目を理解する上で、また学習力を培う上で大切な取り組みとなりました。

筆者：機械を学んで得た視点・捉えかたは？

古田「昨年、東京出張のかえりに新幹線、N700系に乗りました。時速300キロでも振動が少なく安定感がありました。同行したスタッフは酒を飲んでいましたが、私は安定した乗り心地が気になり色々と考えました。その後も出張はできるだけ新幹線N700系に乗ることにしました。リハビリテーションの研修会の教材の一部にN700系を取り入れました。これは、機械科や機械工作部で学んだことがベースになっています」

ここで研修会の教材（78コマ）の一部を紹介します。以下、教材からの引用です。図1



図1 研修会教材「連結と運動」

骨盤帯の機能を新幹線N700系の車体傾斜システムの構造的で人体の「立ち直り反応」を説明しています。さらに「セミアクティブ制振制御装置」から人体の「半月板機能、足関節・股関節制御」の説明をしています。このように人体と機械とを関連付けて説明しています。2年生の材料実験で「金属の硬さ試験機は人間が固さを知る機能を応用したもの」

と図解したことがありました。このイメージが生かされたのかと思ったのですが、彼にはこの記憶は鮮明ではありませんでした。N700系の時速300KMへの挑戦は連結部分の形状に及んだとして人体の「連結と運動」の大切さを指摘し

ています。

新幹線・N700系、力学の基本をしっかりと押さえた展開です。図2、図3、さらに関節、氷上バレー選手の身体、姿勢の評価、大腰筋の機能、仙骨の起き上がり運動・・・興味のある内容です。モノづくりの基本を学び様々な工夫をして作り上げた体験が随所に生かされています」

筆者：チャレンジしていることは？

古田「工業高校を卒業した私にしかできないと自負できる仕事をしたい。パイオニア、リハビリテーションで新しい分野を切り拓きたいと思っています。

高齢者の転倒は大変怖いものです。どのようにすれば予防できるのか転倒予防研究会を立ち上げ、そのリーダーとして研究を進めています。そして、この6月、病院近くの団地の方を中心に第一回「転倒予防セミナー」を開きました。転倒危険度の理解と予防策について提案させていただきました。

「転倒予防セミナー」の充実にも力を注ぎたいと思っています。さらに学会の論文は自分が出すだけにとどまらず5件の論文提出にも関わってきました。課員全員の力量アップも大切にしたいと思っています。また、普通高校卒業した人や4年生大学を卒業した人より“教養”での力不足を自覚しています。視野を広げ人間を深くとらえる力を身につけたいと努力しています。良い治療のためにもそのことが必要です。これも大切な課題です」

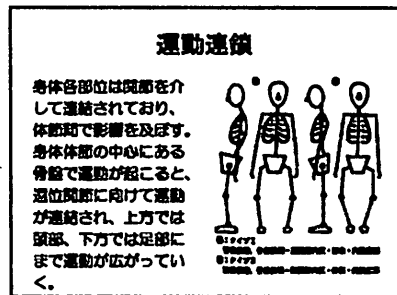


図2 運動連鎖

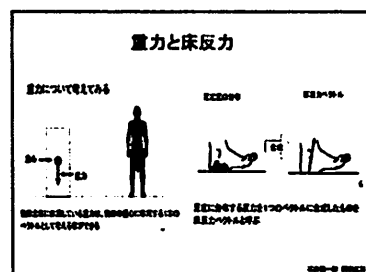


図3 重力と床反力

機械工作部の指導で大切にしてきたことが彼の中に活着していると感じました。彼は確かなものを自分のものにしたと確信できるインタビューでした。彼のチャレンジは私にとっても希望です。

ハイブリッドのエコ歯ブラシ

森川 圭

環境に優しい素材をミックスして付加価値を高める

ポリ乳酸と呼ばれる環境に優しい生分解性樹脂。歯ブラシ、衛生用品、介護用品などのメーカーであるファイン（東京都品川区）は本年6月、この素材に竹繊維をブレンドした新商品「FINEeco41」竹の歯ブラシを発売した。

ポリ乳酸とは、トウモロコシのデンプンなどを発酵させて乳酸を取り出し、乳酸の分子を結合して作る樹脂。使用時では普通の樹脂と同じ機能を持ち、使用後に土に埋めると、微生物によってCO₂（二酸化炭素）と水に分解される。原料に石油を使わず、植物由来のため、燃やしてもCO₂が増加しない環境に優しい素材である。一方、竹は生長が早く、わずか3～4年で伐採可能な成木に育つため、こちらも環境保全にはうってつけの素材。新商品は両者をミックスすることで、付加価値を高めたものだ。

同社が初めて生分解性樹脂の歯ブラシを発売したのは1998年。それまでエコ歯ブラシとしてはヘッド交換式の商品が知られていたが、通常のプラスチック



写真1 ファインの清水和恵社長

に替えてハンドル全体に天然素材を採用したのは、樹脂と紙を混合した同社の「エコット」という商品が最初である。2000年にはポリ乳酸を使用した「エパック：21」シリーズを発売した。

商品誕生から、すでに10年近く経過するが、未だに生分解性歯ブラシの分野では、同社の孤軍奮闘状態が続く。

同業他社が商品化に踏み切れない大きな理由は製造コスト。ひと頃よりも安くなったとはいえ、生分解性樹脂の原価は現在でも普通のプラスチックに比べると3～5倍と高価だ。しかも歯ブラシという商品の性格上、価格に大きく転嫁することが難しいためである。

これに対し、「製造コストが高い分だけ、利益は少なくなりますが、そこは割り切って、自分たちの作りたい商品を作ることに決めたのです」と清水和恵社長は語る。

2年間の“使用期限”付き

しかし、生分解性歯ブラシの問題は製造コストだけでは留まらない。この素材の欠点は、熱や衝撃に弱いことである。実を言うと、同社が発売当初から最も頭を悩ませたのは、その問題だった。開発時の過酷なテストには耐えても、市場に出ると予想よりもはるかに早く分解が始まったり、商品の保管状況によっては、まれにヘッド部分にヒビが発生した。歯ブラシの売れ行きそのものは悪くなかったが、こうした問題が発生するたびに、同社では使用素材の樹脂を変更するなど、対策に追われた。

「ひと頃は、この分野からの撤退も考えましたが、『生分解なのだから割れるのは当たり前』、『化学物質過敏症の自分が使えるのは、おたくの歯ブラシしかない』といったお客様の声に支えられて、何とか踏み止まりました」（清水氏）。その一方では、抜本的な解決を図るための研究開発に努めた。とくにここ数年、外部企業の協力を得ながら心力を傾注したのが、生分解性樹脂とバイオマス素材との配合や配合率の研究だ。

こうした中から、ベストミックスの商品が誕生した。ポリ乳酸と竹繊維を混合した「FINEeco41」竹の歯ブラシである。竹繊維を混合することで、耐熱性や耐久性が大きく向上。しかも竹は1年ごとに大きく生長するため、石油のように資源の枯渇を心配する必要がない。この商品のもう一つの特徴は、ハンドル部分の成形時から2年間の使用期限を表示したこと。年月の経過とともに分解

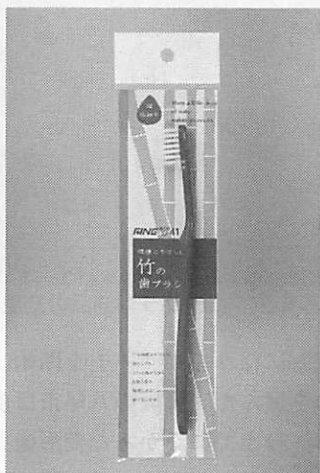


写真2 「FINEeco41」竹の歯ブラシ

する素材の特徴を示すことで、誰にでもわかりやすくした。「生分解性歯ブラシは、これからが本番」と清水氏の表情は明るい。

ロングラン商品の幼児用円形歯ブラシ

ところで、環境や人に配慮した同社の記念すべき1号商品は、約15年前に発売した幼児用の円形歯ブラシである。当時、幼児が長いハンドルの歯ブラシをくわえたまま転倒し、ハンドルが喉に突き刺さるという事故が相次いだ。そんな

中から円形歯ブラシのアイデアが浮かんだ。

「ハンドルを輪のように円形にすれば、走り回ったり転んでも、安心して持たせることができるし、幼児が好んで持つようなデザインにすれば、歯磨き習慣をつける教材にもなるかも」と清水氏も考えた。



写真3 ロングラン商品の幼児用円形歯ブラシ

輪の太さや、奥歯には届いても喉には当たらない形状など、

直ちに様々なリサーチを開始。絵柄にはスヌーピーの著作権を生かした楽しいものを選んだ。大阪の八尾市は歯ブラシ産業のメッカで、同社の工場もそこにある。今までになかった変形歯ブラシだが、各社とも対応がスピーディで協力的であったという。

この製品は、同社の理念であるProducts for Peaceful Life（人と環境に優しい商品作り）のPのつくところから「ふうびい」と名付けられ、平成9年度の通産省（現経済産業省）グッドデザイン商品に選定された。また、これを契機に、同社は名実ともに、環境と弱い人たちへの配慮を商品コンセプトとするに至ったのである。

商品、ビジネスへのこだわり

商品やビジネスに対するこだわりも相当なものだ。実は、環境に優しい歯ブラシとして、同社が最初に取り組んだのは、生分解性プラスチックではなく、ハンドルに紙を使用した歯ブラシであった。

ところが、商品が完成し、出荷を待つばかりだったある日、清水氏が最終チ

ェックを兼ねて歯を磨くと、事もあろうにポキンと折れてしまった。強度が低いことが弱点であることは分かっていたが、それまでのテストでは折れることはなかった。だが、最終テストで折れてしまった商品をそのまま出荷するわけにはいかない。かくして紙の歯ブラシはお蔵入り。そこで、紙に替わる材料として生分解性プラスチックに着目したわけである。

また、同社では自社ブランド商品の製造販売のほか、OEM（相手先商標商品）の製造も手がけているが、清水氏は「たとえロット数が多く、儲かる商談であっても、自らのポリシーに合わない仕事はお断りします。逆に、小ロットで儲からない仕事でも、世の中のためになる商品作りなら、喜んでお手伝いします」ときっぱりいう。



写真4 天然毛を使用したものと超極細毛の2種類(写真は超極細毛商品)

すべての社員はわが子同然

人と環境に優しい商品作りをモットーとする清水氏は、社員に愛情を注ぐことも忘れてはいない。「私は社員が失敗したり、何かトラブルを起こしても、決して頭ごなしに怒ったり、落第生の烙印を押すようなことはしません」という。

「時には、社員の間から『社長は甘すぎる』という声が出ることもさえます。でも、そんな時、私は『あなたにも甘くしているのよ』と言うのです。現時点で失敗が多いからといって、すぐに烙印を押すようなことをしたら、育つはずの人材が、育たなくなってしまうこともあるからです。一家に例えるなら、私は母親のようなもので、すべての社員がわが子同然。いかに社員一人ひとりの能力を引き出すか。それが私の務めだと思っています」(清水氏)。

短所をとやかく指摘するよりも、長所を伸ばすことを優先する。これは、効率万能主義の経営者でない清水社長だからこそできる業なのかもしれない。「気長に構えれば、自分自身、いら立つこともなくなります。立派な人材教育はできないが、とにかく私の後ろ姿を見てほしいと、いつも思っています」と清水氏はいう。

技術教育のあり方

株式会社 トップマン
網干 日出男

株式会社トップマンは「ものづくり発信基地」として、技術立国日本の今後を支える子ども達が「ものづくり」に興味を持ち、「ものづくり」の基礎・基本を学び、完成の喜びと達成感を得られる教材開発と環境づくりに取組んでいます。

新学習指導要領

今回の指導要領の内容は1・1・0.5の授業時数で指導できるものなのでしょうか？

新学習指導要領が発表され数カ月が過ぎました。夏休み中には説明会も行われ全国の教育委員会及び先生方が共通の認識をもたれることと思います。

特に今回の指導要領では技術教育に関わる内容はすべて必須となりました。現行の指導要領から見ても2本柱が4本柱になり（但し、今でも多くの学校でエネルギー変換の授業は行われています）膨大な内容になったと思えます。

今回、文部科学省が発行した保護者向けの学習指導要領の説明冊子に記載されている内容で「新しい時代に対応した教育を充実します」とあります。

たとえば、次のような「内容を充実します」の項は、

- 環境教育：持続可能な社会をつくることの重要性
- 家族と家庭に関する教育：家庭生活の大切さ
- 食育：望ましい食習慣の形成
- 消費者教育：消費者の基本的な権利と責任についての理解
- 情報教育：情報の活用、情報モラル
- 特別支援教育：一人ひとりの障害の状態に応じた指導の工夫

と6項目があげられていますが、特別支援教育を除いた5項目すべてが技術・家庭科の指導内容に合致しているものです。

これだけ重要な内容をもっている技術・家庭科の教科名がこの冊子には出て

きません。技術・家庭科教育に携わるものの一人として寂しさを感じています。

もっともっと技術教育（技術・家庭科）の重要性をアピールする必要があるのではないのでしょうか？

限られた時間内で決められた内容が、指導できるように工夫していただき、子ども達にとって楽しい授業を行っていただきたいと願っています。先生方にはその上で「時間が足りない」という声を文部科学省へ訴えていただくのが、授業時数増に繋がる近道だと思っています。

個人的に思う技術教育

一度でも、目立ちたいと思ったことはありませんか？

昨年、新聞等では高等学校での未履修問題が取上げられましたが、私学の中学校でも技術・家庭科の未履修が発覚しました。私学の先生から我社への問合せ・ご相談もいただきました。

このようなことを見聞きする度に寂しさを感じています。私は勉強（座学）が嫌い（できません）でしたが体育や美術、技術・家庭科は好きでした（音楽は苦手でした）国語や数学の時間は勉強ができる（一般に頭が良いといわれる）生徒だけが目立ち面白くなかったのですが、美術の時間では明らかに私より勉強が嫌いだった生徒の絵が市内の展覧会へ出展されたり、クラスで一番足が速かったりと、違う部分できらきら輝いていました。

先生の言うことを聞かない生徒が、技術・家庭科の実習授業だけは出席し、一生懸命に製作している姿を目にしたことがあります。

このような生徒が「技術は面白いよ」「技術が好き」と興味を持ってくれることを嬉しく感じています。大きさではありますが、自分の存在意義の確認や不登校防止にも役立つ教科だと個人的に思っています。

授業時数と教材（教材開発）

1・1・0.5の限られた授業時数で完成の喜びと達成感を得るためには？

今まで我々が用意してきた教材が技術教育をダメにしているとのこと指摘を受けたこともあります。中にはプラモデル化している教材があると言われたこともございます。

でも現実に授業時数が限られている中で、素材から取組んでいただいて子ども達に間違いなく完成の喜びと達成感を与えられるのでしょうか？それができなければ子ども達の技術教育離れに繋がってしまいますので、状況に応じては

我々が提案している実習教材の採用も必要ではないかと考えています。

各社ごとに指導内容を考えながら教材開発をしていますが、すべてが先生方のお考えと一致しているとは思っていません。ここからは先生方の裁量で子ども達が喜ぶ授業展開をお願いします。子ども達が、保護者の皆様に「こんな道具を使って、こんなものを技術の時間に作ったよ」と喜んで報告してくれる授業にしなければいけないと思います。

また保護者の皆様が、子どもの作ってきたものを大切に使用していただける教材でありたいと開発に取り組んでいます。

昔はどこ家庭にも子どもが作ってきた「ちりとり」や「折りたたみイス」「ぶんちん」などが永く大切に使われていたと記憶しています。

時代が変わったとはいえ、教材に対する思いや考え方は変える必要はないと思っています、ただその時代にあった教材でなければならないのは承知しています。

限られた時間内で決められた内容が指導できるように、我々と先生方がお互いに協力していくことで、子ども達にとって楽しい授業になると信じています。

主要教科？

主要と主要でない教科ってあるの？

永くこの仕事をしていると、大学の先生方や文部科学省の方々とお話をする機会があります。そんな中で私が最も驚いたことは国語、算数・数学、理科、社会、外国語などを主要教科と呼ばれる方がおられることです。

学校教育の中で主要な教科とそうでない教科があるのでしょうか？確認すると「入試に関わる教科という意味です」とか「私は思っていませんがそう発言する方がいらっしゃいます」などと言い訳されます。裏を返すと技術・家庭や家庭、音楽、美術、体育などは主要ではないと考えておられる方が多くおられるということです。

今日は世界の中でも有数な技術立国として確固たる地位を築いています。このように世界に認められたのは、その技術力の高さがあってこそだと思っています。今後も高い水準での技術力を維持するためには「ものづくり」に興味を持って取り組んでいただける方やその「ものづくり」を正当に評価できる方が必要と思っています。中学校の技術教育だけでそのような理解ができるとは思っていませんが、最低限必要な素養を植えつけることができると考えています。

先生方のご指導に今後の技術立国としての日本の地位がかかっているともいえると思っています。

教育の機会均等

日本の教育は「教育の機会均等」を謳っておりますが、はたして本当なのでしょうか？

地域によれば技術・家庭科の授業(技術・家庭科だけではないと思いますが)を専科外の先生が担当されている学校がたくさんあります。

そのような環境で「教育の機会均等」と言えるのでしょうか？

このような状況でも保護者の皆様から技術・家庭科の専科の先生が不足していると言う不満の声は上がってきません。もし国語や数学の先生方が専科外の先生であったならばどうでしょう？ それだけ技術教育が軽視されているのではないのでしょうか？

生意気なようですが私から技術・家庭科の先生方をお願いしたいことがあります。

「もっと校内で自分を主張して下さい」「技術・家庭科をもっと保護者の皆様にアピールして下さい」「子ども達のためにもっと自己研鑽に励んで下さい。先生方の持っておられる知識以上のものを子ども達には指導できないのですから」「頑張り過ぎない程度に頑張ってください」というのが私からのお願いです。

そしてどこの学校でも技術・家庭科の専科の先生が、技術・家庭科の指導をされるのが当たり前のように思います。

技術・家庭科以外の教科でもこのような現象があると思います。すべての先生方が同じ方向を向いて、子ども達の将来を考えていただきたいと思っています。

最後になりますが、我々教材メーカーと先生方の連携で、より良い技術教育が行える環境づくりをすることが、将来の技術立国日本を支える子ども達への何よりの贈り物になるのではないかと思います。

金属と色(1)

金は黄金 銀は白銀

松山 晋作

光学史の光と陰

光が色々であることは、すでにギリシア時代、虹の解釈から知られていました。17世紀になって、イタリアのグリマルディ (Francesco Maria Grimaldi: 1618-1663) が光の回折現象を発見、光波動説の端緒となります。その後、フック (フックの法則で既出) は「光は媒質を伝わる振動」と喝破。1678年、オランダのホイヘンス (Christian Huygens: 1629-1695、振子時計の発明でも有名) が波動説を展開、光の直進性、反射、屈折などを説明します。しかし、ニュートンが提唱した光粒子説が、1707年出版の「光学」以降、一世紀にわたって学界を風靡。波動説にとっては暗黒の18世紀だったようです。1801年、ヤング (ヤング率で既出) が二つのスリットを通した光が干渉縞をつくる実験で波動説を証明。やっと光が射しました。材料力学のフックとヤングが光学分野にも登場。昔の碩学のスペクトルの広さには脱帽です。20世紀になると量子論の台頭によって、粒子は「光子」として波動説と統一的に解釈されます。



光と色

1802年、ヤングは人間の目には光のスペクトルの特定の色に感ずる三つの神経があることを提案。さらに

図1 ゴッホのパレット脳の中

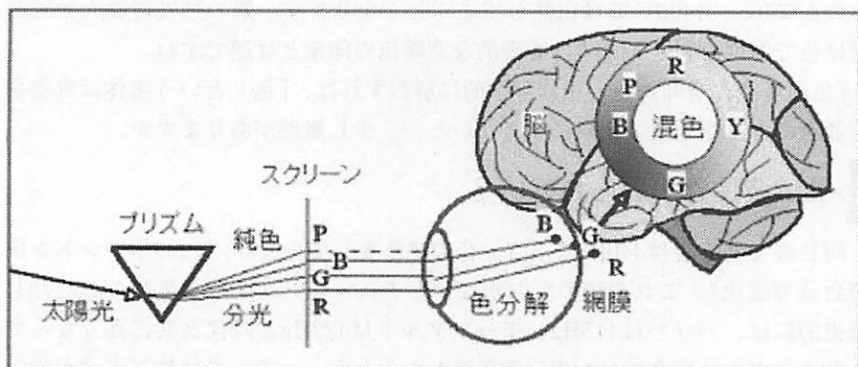


図2 色の認識

1850年、ドイツの物理学者ヘルムホルツ (Hermann von Helmholtz : 1821 - 1894) は網膜には長波長の赤 (R)、中波長の緑 (G)、短波長の青 (B) に感ずる神経があることを示唆。これを併せてYoung-Hermholtzの理論と呼びます。

網膜上の視細胞にはRGB 3色に感ずる錐体 (cone) と明暗のみに感ずる桿体 (rod) があると云います。目に入った映像はRGBの色刺激に分解、電気信号として脳に伝えられ、混色により再構成して「色」を認識するのです (図2)。これがTV画面やカラー印刷が3色のドットの混合から「色」を構成できる原理です。つまり、「色」とは人の認識により分類、呼称される「光」の情報なのです。

光の場合、すべての波長を含む太陽光を「白色光」と呼びますが、直接見たらまぶしいだけで「白」とは認識できません。細かく云うと太陽光にも波長の欠けている部分があります。それは太陽の発光源や取り巻くガス体の元素に起因した吸収線があるからです。因みに、目には見えないX線でも広い波長領域を含む場合「白色X線」と呼びます。ただし、物体の反射光としての「白色」は定義されています。

ついでにいうと、赤 (R) と青 (B) は屈折率が違うため網膜上の焦点が異なり、赤は近く (進出色・膨張色) 青は遠く (後退色・収縮色) 見えるのです。赤系は暖色、青系は寒色とも呼ばれます。光のエネルギー ($E = h\nu$ 、 h : プランク常数、 ν は振動数で光速 c 、波長 λ とすると、 $E = hc/\lambda$) は波長に反比例するので、赤より青の方がエネルギーが高くなります。実体温度ではありませんが「色温度」という表現を用いると、赤 (1800K)、白 (5500K)、青 (16000K) です。実体温度は、温度上昇中の暗い炉のなかやっと赤く見えてく

るのが550℃、1400℃では白熱してまぶしくなります。鋼の熱処理職人や陶芸家は色で温度を判断します。心理的な寒暖色の印象とは逆ですね。

「色即是空、空即是色」を物理学的に解釈すれば、「色」という実体は真空をも通過できる空間波の表象にすぎないと…。少し無理がありますか。

色は波長で決められない？

同じ波である音は440Hzを「A」音の標準としています（1939年ロンドン国際会議で議決）。これを決めておかないとチューニングができません。ただし歴史的には、バッハは415Hz、モーツアルトは422Hzと時代と共に高くなってきたようです。現在では442Hzの音又もあるとか。一方、光は波長表示が慣例ですが、「赤」は例えば700nmとは決められてはいません。音も光も人間の認識できる範囲は限られており、可聴音に対応するのは可視光（380–780nm）です。波長が長い方が「赤」で、780nmを越えると目では見えない赤外線です。逆に短い方は紫で380nm未満は紫外線です。プリズムで分光すると紫（屈折率大）から赤（屈折率小）まで連続的に、虹の7色どころか、波長で分割すれば無数の単色と対応します。波長が長い電波から短いγ線までの電磁波を一直線に並べると図3のように可視光はその一部です。光が電磁波（横波）であることは、マックスウェル（James Clerk Maxwell：1831–1879）が予言、ヘルツ（Heinrich Rudolf Hertz：1857–1894）が実証しました。

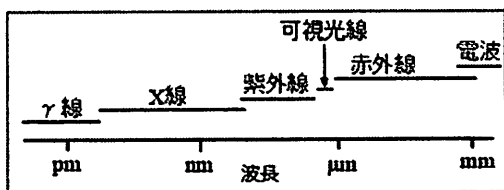


図3 電磁波の波長範囲

金はなぜ黄金色か

コインは500円・100円（白銅）、10円（丹銅）、5円（黄銅）、1円（アルミ）とそれぞれ独特の色があります。昔の通貨、金・銀は金属色の代表格です。

金属に可視光すべての波長を含む太陽光が当たると、金属表面で何が起きるのでしょうか。光はエネルギーのある電磁波ですから、表層の原子を取り巻く軽い電子に影響を及ぼします。金属は自由電子があることが特長の一つです。外部から光が入射すると、自由電子が電界振動を起こして光が内部に進入するのを阻止します（図4）。そのため入射光はほとんど反射され、金属は表面を研磨すれば光り輝く鏡面になるのです。ところが光の振動数が高くなる（波長が

短い紫に近づく) と、電子の粒子的性質から電界振動に追従できなくなり、反射力が低下して内部に進入吸収されるようになるのです。この限界振動数を「プラズマ振動数」と呼びます。銀ならば紫外線の領域(約350nm以下)にあるので、可視光はほとんど反射します。これが銀色です。

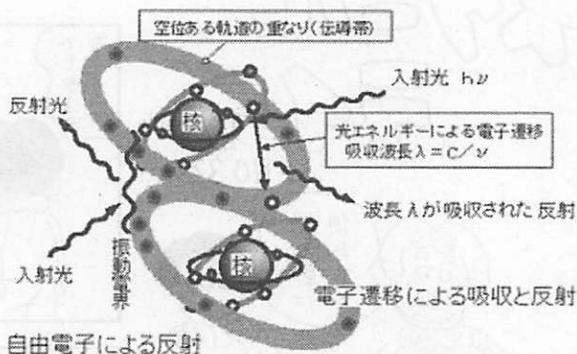


図4 金属の色は電子が決める

金ならば530nm付近の緑の領域にあるので、それ以下の青や紫が吸収され、黄以上赤までが反射されます。これが燦然と輝く黄金色です。反射効率から云えば、可視光域を全部反射する銀の方がより光り輝く筈ですが、銀は変色しやすく、永い目でみればやはり金が勝ります。銅は580nm付近の黄以下が吸収され、橙から赤が反射されるため赤っぽい銅色となります(図5参照)。自由電子のなせるわざです。

では鉄の黒光りはどうでしょうか。実は、原子に束縛された軌道にある電子も「色」に関与します。この場合の電子のエネルギーは軌道によってとびとびの状態ですから、そのエネルギー差よりも大きい光エネルギー $h\nu$ を与えられると、低いエネルギー準位の軌道電子が外側の空位のある高い準位へ遷移します。そのときの振動数 ν に応じた光が吸収されるのです(図4)。一方、低い準位に孔があくと高い順位から電子が飛び込みそのエネルギー差 $h\nu$ の光が生じます。鉄は最外殻より内側の軌道(d殻)にも空位がある金属群(遷移金属という)の一つで、d殻を伸立ちにする電子遷移が起きます。これが自由電子の光反射を減じて60%程度に下げってしまうため、黒光りになると説明されています。(佐藤勝昭: トライボロジスト, 53-5, 2008より作図)

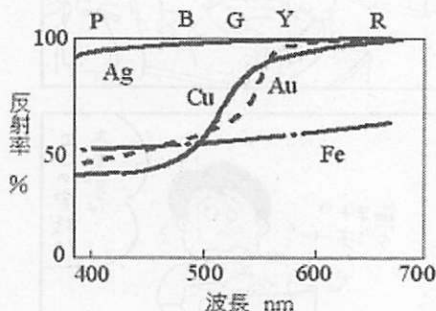


図5 金、銀、銅、鉄の光反射率

(佐藤勝昭: トライボロジスト, 53-5, 2008より作図)

スクール ライフ

NO 32

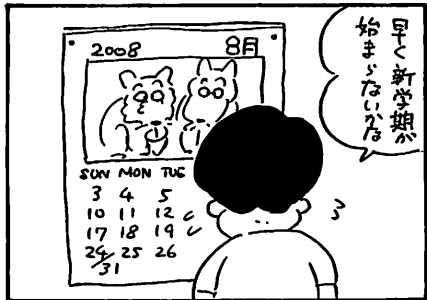
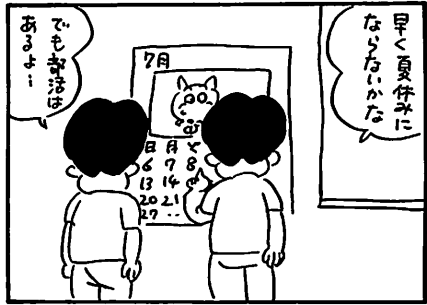


後継者問題

買い物袋



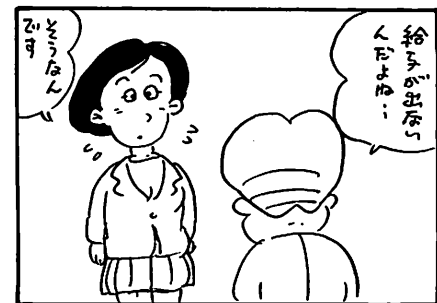
待望の夏休み



後継者問題



アルバイト



第57次全国研究大会速報

[8月定例研究会報告]

会場 茨城県立青少年会館 8月7日(木)～8月9日(土)

学習指導要領を乗り越える実践をめざして取り組もう

8月は産教連主催の全国大会(正式には技術教育・家庭科教育全国研究大会)が行われるので、定例研究会はこの大会に参加することで代えている。今夏の大会は茨城県水戸市で開催された。会場として使用したのは、JR水戸駅からバスで10分ほどのところにあるユースホテルで、目の前に県立歴史館のある閑静な場所であった。

大会には昨年並みの参加者があったものの、茨城県内の参加者が全体の1割にとどまったのは少し残念である。全体会の会場の一角にはいくつかの出版社の雑誌や書籍が並べられており、大会の始まる前や休憩時間に、そのなかの何冊かを手にとってみたり、気に入ったものを購入したりしている参加者の姿が目にとまった。また、教材業者の展示コーナー(2社が出展)やサークル活動をしている産教連会員(大阪サークル)の出店もあり、関心のある参加者が出展者にいろいろたずねている姿も目にした。



写真 手作り教材発表会にて

今年の大会の様子については、本誌(2008年11月号)で詳しく紹介されるので、そちらをご覧願いたい。ここでは、初日ならびに最終日の全体会の様子を中心に報告する。

幼稚園・小学校・中学校の学習指導要領(幼稚園の場合は教育要領)が本年(2008年)3月に改訂・告示された。教育基本法と学校教育法の改正後のはじめての改訂になる。今回の改訂学習指導要領には、この改

正された法律の影響が直接的に現れている。道德教育の強化はその最たるものの一つといえる。本年7月に発表された「中学校学習指導要領解説技術・家庭編」に、道德の時間などとの関連の項目で、「技術・家庭科における道德教育の指導においては、学習活動や学習態度への配慮、教師の態度や行動による感化とともに……適切な指導を行う必要がある」と、道德教育についてかなり踏み込んだ記述のあることが、はじめの全体会の基調提案で指摘され、教科の性格をゆがめないよう注意を払っていく必要があることを確認した。

また、現行の学習指導要領では、地域、学校および生徒の実態などを考慮して、選択履修できる内容が定められていたが、今回の改訂でごく一部の内容を残して、すべての内容が必修となった。産教連としてはこれを歓迎するが、その実現のために施設設備の充実や専任教員の配置などの条件整備を進めるよう、関係機関に強く要望していくことも確認した。

かつて、職業・家庭科から技術・家庭科に教科名が変更になったとき、新しい教科の免許取得のために認定講習が行われている。また、技術・家庭科に情報とコンピュータの内容が導入されたときにも、その指導技術を学ぶために研修の機会が設けられている。今回の改訂で「栽培」が衣替えして「生物育成」となった。その指導内容に「動物の飼育」などの今までになかった内容も含まれている。こうした内容について自身を持って指導できるよう、研修の機会が設けられてしかるべきではないのか。ぜひそう願いたい。3日間の討議を経て行われたおわりの全体会で、このような発言のあったことが記憶に残っている。

分科会討議、教材・教具発表会、匠塾（実技コーナー）、記念講演と、3日間のなかでさまざまな内容の催しが行われ、来年は和歌山県あたりでの開催を考えたいとの大会事務局担当者からの話があって大会の幕が閉じられた。3日間の大会をふり返ってみたとき、参加者一人ひとりの参加目的は必ずしも同じではない。しかし、初参加者でも言いたいことが自由に発言できる大会の雰囲気にはだれもが満足し、夏休み以降の授業に自信を持って臨める勇気ももらって帰る参加者が多かったと思っている。

産教連のホームページ (<http://www.sankyoren.com>) で定例研究会の最新の情報を紹介しているので、こちらをあわせてご覧いただきたい。

野本勇（麻布学園）自宅TEL 045-942-0930

E-mail isa05nomoto@snow.plala.or.jp

金子政彦（大船中）自宅TEL 045-895-0241

E-mail mmkaneko@yk.rim.or.jp

（金子政彦）

事件が最初に全国紙に報道されたのは7月5日夕刊、テレビニュースであった。大分県警は、県教委義務教育課参事の矢野哲朗（52）、妻の小学校教頭かおる（50）が07年度教員採用試験で長女（23）に便宜を図った見返りに、元教育審議監で由布市教育長の二宮政人容疑者（61）に100万円相当の金券を贈ったとし

て二宮を収賄容疑で逮捕した。矢野夫妻はすでに逮捕されているが、08年度の採用試験で、佐伯市立菟江小学校の校長・浅利幾美容疑者=贈賄容疑で逮捕=の長男と長女の採用をめぐり、県教委義務教育課参事・江藤勝由容疑者（52）=収賄容疑で逮捕=に現金など400万円相当を贈る仲介をした事件も加わった。

07年度採用試験は06年7月に筆記試験などの1次試験、2月に面接などの2次試験があり、1次は489人が受験、うち119人が2次に進み、矢野容疑者の長女を含め41人が合格したという。

8日夕刊の報道では江藤容疑者は、08年度の大分県教員採用試験で合格者41人のうち、約20人を合格させるよう指示され、15人くらいに1、2次の点数を加点した。100点以上加点したのも2人いたという（8日「朝日」夕刊）。

江藤容疑者のメモには「口きき」を依頼した教育関係者や県会議員の氏名もあり、受験者全員の得点表に書き込まれた印をもとに、1次、2次試験の得点をかさ上げしたり、「口きき」のなかった受験生の点数を減点した。（10日同紙）2人一緒で行う決まりになっていたが、江藤容疑者は、この部屋にこもって、ただ一人で目を真っ赤にしながら、深夜までパソコンで点数を増やしたり、減らした



大分県教委汚職と 教委の体質

りする作業をしていたという。江藤は「汚れ役をやって偉くなる。やっとな俺も審議監の登竜門に来た」と心境を語ったという（NHK17日「クローズアップ現代」）。

7月11日大分県教委の小矢文明教育長は記者会見で、幹部職員が県民や受験生の信頼を裏切ったことを詫び、浅利校長を懲戒免職にするとした。

16日、江藤、矢野夫妻も懲戒免職にした。

7月17日には現教育審議監の富松哲博宅が家宅捜索された。江藤容疑者は、この人は点数が低く、かさ上げは無理だと言っても「そこを何とか」と富松に無理押しされ、100点加点させて合格させたという（18日同紙）。大分地検は25日、二宮、江藤を収賄、矢野夫妻を贈賄の罪で大分地裁に起訴した。7月24日には、矢野夫妻の長女が辞職届を出し、受理された。

管理職試験でも江藤容疑者が校長1人と教頭2人から110万円を受け取ったことで追求が始まっている。

大分県教委は8月29日、08年度に採用された教員のうち21人の採用を取り消すことを決めた。不正合格者のあおりで不合格となった人は10月1日以後採用する。07年度については見送るという。

文部科学省は29日、全国の都道府県・政令指定都市教育委員会に教員採用についての調査を行い、結果を公表した。新たな不正事例は確認されなかったが、採用選考基準の公表は消極的な教委が多いという（30日「朝日」）。

大分の場合も教育委員は、これをチェックする機能を果たさなかった。これを機会に教育委員を公選にする論議を起こしたい。任命制の教育委員会では「閉鎖性」の打破にも限界がある。（池上正道）

- 1日▼政府閣議で、初の教育振興基本計画を決定。文部科学省の原案にあった数値目標は、「財源が手当てできない」という財務省の主張が通り軒並み削除、または数値目標抜きの記述。さらに、教員給与の「優遇措置を縮減する」厳しい内容となった。
- 4日▼「日本私立大学連盟」が07年度、約3300万円の不適切な支出で文部科学省から指導されていた。焼き肉店での忘年会や政治家のパーティー券の購入などに高額の支出があった。
- 7日▼国立教育政策研究所の中学3年生9349人を対象にした調査で、歴史上の出来事は視覚的にとらえやすいものや用語から内容が推察しやすいものは得意だが、時期が接近していたり、概念が似ていたりするのは苦手の傾向が分かった。
- 9日▼公立小中学校の耐震化率が全国最低水準の大阪府高石市で、校舎の老朽化が深刻化している。校舎の外壁ははがれ、雨漏りでキノコが生えた教室も。高石市の小中学校の校舎耐震化率は7.3%（全国平均62.3%）で、全国の市の中で最も低い。
- 11日▼Appleの新型iPhoneが販売を開始。携帯電話、インターネット、GPS、ゲームなどの融合がいつそう進むことが予想される。情報社会のマイナス面での配慮がより必要になると共に問題も懸念される。
- 11日▼次世代の薄型ディスプレイとして期待される有機EL（エレクトロ・ルミネッセンス）の大型パネル製造で、官民が連携して基礎技術の共同開発に乗り出す。NEDOのプロジェクトで約35億円を支援する。
- 17日▼文部科学省は、全国の都道府県と政令市の教育委員会に対し、教員の採用について、選考基準や成績の開示、不正防止のための措置などについて報告を求めた。回答期限は25日まで。文科省は、教職員の採用や昇任で不正行為が行われないよう点検を求める通知も10日に出した。
- 19日▼埼玉県川口市私立中高一貫校の中学3年の少女が父親を刺殺。母親は動機が本当に分からないと説明、女子生徒は「寝るまでの間に、父親とトラブルはなかった」と供述。
- 22日▼厚生労働省2008年版労働経済白書を発表。初めて「働く人の意識」を分析テーマとした。人件費削減のために非正規が増えた結果、労働者の仕事の満足感が長期的に低下している。年功型賃金制度に代わって導入してきた業績・成果主義的賃金制度について、人件費削減が目的と批判した。
- 28日▼教育再生懇談会の教科書改革の素案では「自学自習に適した教科書」への転換を目指す。1人で読んでも理解できるよう丁寧な記述にし、算数・数学では練習問題、国語や英語では古典や文豪の名文、英字紙の引用などを増やすことを提言している。学習指導要領の範囲を超えた「発展学習・補充学習」も充実させる。また、教員採用の透明化などを求める緊急アピールを出すことを決めた。（鈴木賢治）

特集▼第57次 全国研究大会特集

- 講演「食と農をつなぐ命の営み」中島紀一
- 実践講座Ⅰ、Ⅱ (鉋削りの理論と実践 食物学習の基礎など)
- 授業実践分科会Ⅰ (情報とコンピュータ 家族・家庭生活)
- 課題別分科会(学習指導要領と授業・評価 環境教育・総合学習)
- 授業実践分科会Ⅱ (ものづくり エネルギー変換 栽培・食物)
- 匠塾 (実技コーナー)

(内容が一部変わることがあります)

編集後記

●今月号の特集は「技術・生活・自然と結ぶ環境教育」。その道の専門家に書いていただいた●ちょっと夏炉冬扇気味な話で恐縮だが、この春ある私学の女子中学校から編集子に講演の依頼があった。「形の秘密」と題して構造力学の話をした。内容は人間が今までつくってきた製品、構造物は動植物の独自の形から学んだことが少なくなく、動植物の生存のため生活環境を守ることも大切であることを生徒に伝えた。この学校は英語教育が盛んであることを聞いて、最初に生徒の気持ちをつかむため「英語で“春がきた”をSpring has come. と言いますが、しゃれた表現にSpring is in the air. (空気の中に春がある)」という言いかたがあります。しかし日本では春に花粉症が、流行りますからSpring hana come. でしょうか」と笑わせた●英語で花粉症をpollinosis というが、一般にはhay fever。直訳すると「枯草熱」。日本ではスギ花粉症

が有名だが、英国の牧草地に生えるカモガヤ(イネ科orchard grass)による花粉症も有名。かつて英国は7つの海を制する海洋覇権国。軍艦を造るために国土の森にあったカシ、ナラなどを乱伐採したからであった。軍艦1隻に2,000本以上が必要。艦隊建設で森が激減し、国土の45%までに増えた牧草地に単一植物のカモガヤが植えられ、花粉症をもたらしたのであった。ある本には戦後日本が国策として行ったスギ植林が、花粉症になって人間に跳ね返ってきたのであると指摘している。花粉症はまさしく環境問題なのである●上岡直見論文を読むと、意外にも都市部より山間部に住む子どものほうが肥満児が多い。山間部のほうがグルマの依存度が高いからという分析。そのため、子どもから自然との出会いのある「道草」を取り上げられたという。(M.M.)

■ご購読のご案内■

☆本誌をお求めの場合はお近くの書店に定期購読の申込みをしてください☆書店でお求めにできない場合は農文協へ、前金を添えて直接お申込みください。毎月直送いたします。☆直送予約購読料は、1年間8640円です(送料サービス)。☆農文協へのご送金は、現金書留または郵便為替00120-3-144478が便利です。☆継続してお届け致しますので、中止の際は1ヵ月前にご連絡下さい。☆1993年3月号以前のバックナンバーのご注文・お問い合わせは民衆社(TEL03-3815-8141)へお願いします。

技術教室 10月号 No.675◎

定価720円(本体686円)・送料90円

2008年10月5日発行

発行者 伊藤富士男

発行所 (社)霞山漁村文化協会

〒107-8668 東京都港区赤坂7-6-1

電話 編集03-3585-1159 営業03-3585-1141

FAX 03-3589-1387 振替 00120-3-144478

編集者 産業教育研究連盟 代表 沼口 博

編集長 三浦基弘

編集委員 沼口 博、新村彰英、野本恵美子

藤木 勝

連絡所 〒203-0043 東久留米市下里2-3-25 三浦基弘方

TEL042-474-9393

印刷・製本所 凸版印刷(株)