



デザインの文化誌 (58)

シュレッダー



2003年、「個人情報保護法」の制定後、各オフィスになくはならない存在になったひとつがシュレッダー。1960年、(株)明光商会の高木禮二はコピー機の普及につれて、いらなくなった用紙が、印刷室に山積みになっていることに目をつけた。

しかし、機密文書の処理法に悩んだ。文字を薬品で消す、凍らせて粉碎する、粘土のように固めて水に流すなど、試行錯誤した。高木はあるとき、子どものころ社会見学に行ったグリコのポッキーの工場を思い出した。うどん粉をこねて機械に通す製麺機のヒントをえて、紙を細かく裁断する方法を考えた。細長く裁断すれば簡単に捨てられるし、古紙回収で紙のリサイクルにもなる。

シュレッダーが会社の業績に貢献するのは、4年後の1964年、産業スパイで秘密保持の重要性が喧伝されるまで待たねばならなかった。

蛇足の註 英語のシュレッダー (shredder) はもともと食品などにつかう「おろし金」のこと。

(イラスト・水野良太郎 文・友良弘海)



今月のことば

サンドペーパーにもえる

長野県長野市立東部中学校

太田 考一

教員になりたての頃のこと。「指導の先生の学校訪問視察に指導案を提出するように」と言われてとても困ったことがある。その日はちょうどサンドペーパーで磨く場面なのだ。「ただ手の往復運動をさせるだけなのだ。どう指導案を書けばいいのか?」と。

そして今、少しは授業というものが見えてきた。今年もサンドペーパーの場面がやってきた。まず「今日の知識：サンドペーパーとは“砂の紙”でありこれを使った後は、絶対に作品に刃物を当ててはいけない。刃がボロボロになるから」を教えてすぐ作業開始。ころあいを見はからって、私は2枚の板材を持って机を巡った。1枚は生徒に配ったそのままの板材。もう1枚は私が徹底的に磨き上げた板材である。「この材は職人さんや彫刻家も使う材だからね。木は本当に君たちに応えてくれるよ。撫でてごらん」「すげえ。やりたい! どうすればこんなになるの?」。そこで目の細かさの番数のことや教室の隅に使い古したりサイクルサンドペーパーの箱があることを教えた。耳を澄ませると繊維方向のこと、毛羽立ちを防ぐために力を抜いていくことを話しながら磨いている。サンドペーパーは「たかがサンドペーパー」ではなかった。そこにも授業でずっと扱ってきた「全ての刃物の4つのポイント:①固定、②姿勢、③加圧、④材料と工具からの感覚」があるのだ。そして私自身、先輩の先生から教えていただいた言葉が蘇ってきた。「君の授業はデコレーションしすぎ。子どもたちは本当に単純なものに喰いつくのだよ」と。研究や科学技術というといふパズルのようなハイテクを扱ってTVの科学技術開発物語のような成功を取り入れたいと考えてしまう。しかし、単純な作業と思われるものの中にも「工夫」や“技能の習得”が必要であり、その追究は奥深く、もえるものである。生徒たちは本当に嬉しそうに磨いている。友人と作品を撫であったりしている。「あったあ。2000番だ!」ダンボール箱から“掘り出し物”を見つけた生徒からの声が上がった。

技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION

No.639

CONTENTS

2005 **10**

▼ [特集]

エネルギー変換の新教材

学校教育におけるエネルギー変換学習の役割 竹野英敏……………4

風をまちづくりのエネルギーに変えて 藤田充・竹村舞……………10

手づくりスターリングエンジンの授業 紅林秀治……………16

整流子モーターのデザインと製作 笹森賢司……………24

LED調光ランタン製作と支援について 宇都宮弘輝……………32

エネルギー変換と省エネ学習 長沢郁夫……………38

授業実践

アート感覚で作る時計の文字盤 北野玲子……………44



▼連載

新連載 環境つれづれ草① 地球環境時代の都市づくり・人づくり

谷口季幸……………52

勤めたい教具・教材・備品② きれいで確実なはんだ付けのために

大洋電機産業株式会社……………56

食料の安全性を求めて③ 残留農薬規制の新たな展開へ

笹野武則……………60

地域に根ざした教育④ 地域の農業高校をむすべ(2)

阿部英之助……………64

住生活の設計⑩ “まちなみ”の一員として 加倉井砂男……………70

技術で使えるフリーソフト⑫ フリーソフトで授業をデザインしてみよう(下)

石井理恵……………76

農へのまなざし⑬ 浅いエコロジーと深いエコロジーがある

宇根 豊……………82

発明十字路⑬ 布団固定用ベルト 森川 圭……………86

でータイム⑯ はずみ ごとうたつお……………90

デザインの文化誌⑮ シュレツダー 水野良太郎……………口絵

■今月のことば

サンドペーパーにもえる 太田考一……………1

教育時評……………94

月報 技術と教育……………95

図書紹介……………92・93

学校教育におけるエネルギー変換学習の役割

竹野 英敏

1 人間形成の機能

学校教育において技術・家庭科が生徒の人間教育にとってどのような役割を果たすのでしょうか。現在、文部科学省では、技術・家庭科を「社会の形成者としての資質の育成を図る」教科と位置づけています。

この「社会の形成者としての資質の育成」と言えば、学校教育法に次のとおり示されています。

1. 学校内外の社会生活の経験に基き、人間相互の関係について、正しい理解と共同、自主及び自律の精神を養うこと。
2. 郷土及び国家の現状と伝統について、正しい理解に導き、進んで国際協調の精神を養うこと。
3. 日常生活に必要な衣、食、住、産業等について、基礎的な理解と技能を養うこと。
4. 社会に必要な職業についての基礎的な知識と技能、勤労を重んずる態度及び個性に応じて将来の進路を選択する能力を養うこと。
5. 学校内外における社会的活動を促進し、その感情を正しく導き、公正な判断力を養うこと。

この5つの目標をよく見てみますと、一般によく知られていることではありますが、2つの機能があることがわかります。

1つ目は、およそ1.2.4.5.に該当する教育の文化創造及び人間形成の機能です。これらは、教科独自の学習方法や思考方法などを習得することであり、技術・家庭科技術分野（以後技術科という）では、技術的素養の育成などがこれに当たります。

この技術的素養とは、小・中・高・大学等の教員、企業人で構成する技術教育の学術団体「日本産業技術教育学会」では次のように示しています。

- ①技術的な課題を解決するための手順及び安全性を判断する力や、創造・工夫する力
- ②技術の利用方法や製作品に対する技術的な評価力
- ③生産、消費、廃棄に対する技術的な倫理観
- ④自らを律しつつ、計画的に行動を継続する態度
- ⑤一般的に器用さと言われる巧緻性
- ⑥勤労や仕事に対する理解力、及び職業に対する適切な判断力

つまり、以上のような能力と資質を育成することも人間形成上の技術科の役割と言えます。

この人間形成を図る方法として、教師は問題解決型の学習方法などを用いた授業を展開したりしますが、この「問題解決学習」も学習方法の一手法であり、それを習得することも人間形成の機能です。ところがこのことが技術科のねらいを見失う要因にもなっています。

例えば、問題解決型の思考方法としてKJ法があります。これは、どの教科にも共通に利用できる思考方法であり、技術科独自の思考方法とは言えないため、技術科がこの思考方法を利用することはあっても、習得のために時間をかけて学習する必要はありません。

ところが、製作品を設計・製作するための思考方法を習得することは技術科独自の人間形成と言えます。ただし、設計・製作のための思考方法は一つではないため、標準的な手法を一般化して習得させる場所が学校です。

つまり、製作品を設計するための思考方法を習得することは、技術科が担う必要がありますが、「KJ法などの思考方法を利用して課題解決させること」とは全く意味が違います。

今回は、エネルギー変換を利用した製作品の設計・製作（以後エネルギー変換学習という）を通して人間形成を図らなければならないのです。これまで、たくさんの教師によって多種多様で価値ある実践報告がなされていることからわかるように、同じ題材でも視点を変えることによって異なる価値観を持った人間形成がなされるのが実態です。

今後は少なくとも、技術科教員の共通理解のもと、技術科が担う人間形成を図っていく必要があります。つまりこれからは、最低でも技術的素養を育成する視点を盛り込んだ指導計画の作成、授業実践が大切と言えます。

2 教育の文化伝達の機能

2つ目は、およそ前述の2.3.に該当する教育の文化伝達の機能であり、他の教科では伝えられない独自の学問分野に関する体系的な専門的な知識・理解、技能、態度を習得することです。教育の文化伝達の機能では、学習指導要領の1つひとつの指導事項と言えます。

以下に現在の学習指導要領で求められているエネルギー変換学習の指導事項を示します。

- ①エネルギーの変換方法を知る。
- ②力の伝達の仕組みを知る。
- ③エネルギーの変換方法と力の伝達の仕組みを利用した製作品の設計ができる。
- ④エネルギー変換方法と力の伝達の仕組みを利用した製作品の組立てと調整ができる。
- ⑤エネルギー変換方法と力の伝達の仕組みを利用した製作品の電気回路の配線と点検ができる。

これらは、他の教科に見られない独自の内容です。技術が果たしている役割を理解するためや、社会や家庭において応用・活用できるための基礎的な知識と技術を習得させる必要があります。

しかし、学校現場教師の多くは、エネルギー変換学習について、生徒に大変興味を持たせやすい内容としながらも、生徒に創意工夫させたり、仕組みを理解させたりしにくいと感じています。

その要因として考えられることが、①生徒の興味・関心等に応じて実践的・体験的活動をしくむことができる題材をなかなか選択できない。②時間数の削減から生徒が理解するまでていねいに指導できない。③プラスチックモデルを組立てるような市販教材で授業している。④目に見えない電気を説明しにくく、理解させにくいなどがあります。

現在、平成12年に中学3年生であった現在の大学2年生のうち、将来技術科教師をめざす学生でも、トランジスタや増幅回路、往復スライダクランク機構を「知らない」と言います。正直驚きを隠せません。前回の学習指導要領では扱っていた内容です。よく聞くと、キットを組立てているのです。問題なのは、機器の仕組みも電気回路も理解せず、説明書のとおりにならぬ効率よく、正確に組立てただけのようです。

将来、技術科教師になろうとする学生ですら、このような状況であるなら、今後このまま何の手だてもせずに、子どもたちを育成していくなら、国民の多くは技術が果たしている役割を理解できなくなるかもしれません。

したがって、今後、電気的な部分に関しては、やはり電子回路の扱いを復活させるべきであると考えます。増幅回路など、回路を走る電気の流れを見極めることができ、その回路を応用し、役立てることができたという経験が、生活や産業の発展に技術は欠かせないという理解につながり、他の教科では伝えられない、技術が果たしてきた役割を、知識・理解、技能、態度として伝承することにつながると考えます。

3 題材の視点

私の解釈では、現在の学習指導要領は、必然的に、機械的な部分と電気的な部分がある製作品を設計・製作する題材を扱わなければならないように読み取れます。そうなれば、力の伝達の仕組みを利用していない「蛍光灯」等の電気エネルギーを変換させただけの題材はあり得ないはずですが、教科書に問題なく掲載されています。

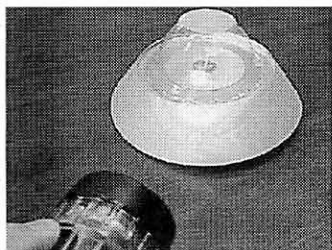
つまり、指導事項「ア エネルギーの変換方法や力の伝達の仕組みを知り、それらを利用した製作品の設計ができること」は「エネルギーの変換方法を利用しただけの製作品の設計ができればよく、力の伝達の仕組みは知っておくだけでよい」ということになり、習得した力の伝達の仕組みの知識と製作品の設計・製作と遊離させた題材を推奨しているのが現状と言えます。

しかし、解説には、明らかに製作品の機械的な部分の組立て・調整を意識した記述になっていることから、解釈しにくい記述と言えます。

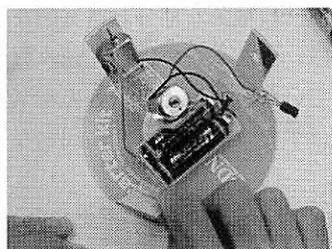
この問題は、学校現場では、授業時数の縮減から到底2つも3つも作品を製作することができないので、必然的に従前の「機械領域」、あるいは「電気領域」のいずれかの題材を、相変わらず選択して実践することになると考えられます。生徒は、機械的な学習と電気的な学習のいずれかを学んで中学校を卒業している実態があり、改善が必要と言えます。

生徒が創意工夫できたり、社会や家庭において応用・活用できたりするものを題材とするためにも、これからは「社会に役立つものをつくる」「習得した技術が社会に役立ち、社会に貢献している」という視点が必要になってくるでしょう。今回、そのヒントとして、大学生が小学生を対象として実施している「青少年のための科学の祭典」での状況を紹介します。

4 光に向かって走るUFOをつくろう



光に向かって走るUFO



UFO模型を裏側より見たところ



祭典会場にて「光に向かって走るUFO」の実演風景

「青少年のための科学の祭典」は、財団法人日本科学振興財団・科学技術館が平成4年からはじめた事業であり、科学実験やものづくりなどを、来場した子どもたちに体験させるイベントです。学生の参加を積極的に進めています。単に祭典の成功のためではなく、学生の習得した技術を社会に役立て、貢献する意識を養い、子どもたちの実態を理解するねらいがあります。なお、教師が代表する中学生の出展もあります。

学生は、これらの考案、試作、材料の見積りから仕入れ、下準備等に取り組みます。最初は不安もあるようですが、子どもたちの喜びようを見て、有能感、達成感を感じ、現在は学習意欲の向上につながっています。

光に向かって走るUFO（以後UFOという）は、小学生が45分以内で製作するように簡素化してあるため、機械的な部分は使わないようにしています。UFOは、スイッチを入れ、作動させると、その場でクルクル回りはじめます。懐中電灯で、Cdsに光を当てると、トランジスタのベース電流が流れ、増幅作用により、内側のモータにも電流が流れる仕組みになっています。そのため、その場でクルクル回っていたUFOが直線的に動きはじめ、あたかも光に向かって走ってくると子どもたちは錯覚するというものです。

使用している回路は、基本的なトランジスタ増幅回路です。詳しい内容等は、次のWeb Pageをご覧ください。

<http://tech.edu.ibaraki.ac.jp/~kyou2/kyou2.html>

5 光で走るミニカーをつくろう

100円ショップでリモコン付きミニカーが販売されています。そのミニカーは、モータと車輪が直接つながっています。車体が軽いためそれで十分走ります。しかし、UFOと同じ増幅回路を使って、光で走るように改造したミニカーは、単4電池や電子部品の重さで車輪を駆動させることができません。

そこで、瞬発的なトルクを得るために、し張発振器の回路を利用しました。発振器は、電解コンデンサが充電されるとトランジスタTr1が動作します。Tr1が動作すると、トランジスタTr2が動作します。Tr2が動作するとモータに電流が流れ、回ります。このとき、電解コンデンサは放電し瞬発的なトルクが得られます。放電が終わると、モータは停止し、また充電がはじまります。これを繰り返します。なお、CdSの抵抗値を変化させることで、放電間隔を変えることができます。

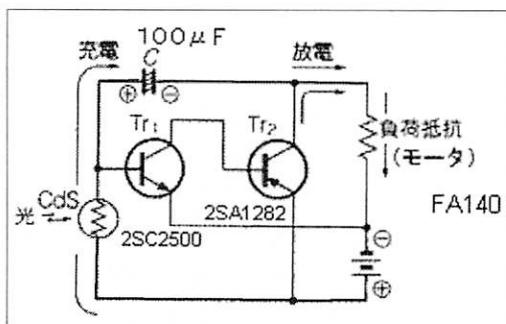
この模型も小学生が45分以内で製作するようにしてあるため、機械的な部分は使わないようにしていますが、発振を利用したおもしろい動きをする作品ができる気がしています。これらをヒントに電子回路の特徴を生かし、適切な機構を取り入れ、人間形成と技術の文化伝達を意識できる題材を開発したいものです。



光で走るミニカー



祭典会場にて「光りで走るミニカー」の製作風景



ミニカーに使用した「し張発振回路」

(茨城大学教育学部)

風をまちづくりのエネルギーに変えて

藤田 充・竹村 舞

1 賀露おやじの会の活動



鳥取県の東部に位置する賀露町は豊かな自然が広がる港町です。しかし、高度経済成長期とそれに続く長期の不況は、賀露町の自然環境や社会環境を大きく変化させました。賀露の港で育った少年がおやじになった今、今度は自分のこどもたちにとってどのような形で賀露のまちを引き継げ

ばよいのか、その明確な答えを見出せないことにおやじたちは大きな不安を感じています。美しい港町賀露を守るためにも、環境をキーワードとして人を想いやる心、私たちが住む地域の環境を大切にすることを育むことが大切だと考えました。環境づくりは、地域づくりであり、人づくりであると思います。地域のさまざまな問題に立ち向かうためには、大人とこどもと一緒に考え、忍耐強く行動することが大切なのです。

私たちは、1997年に地域の子供会活動での「科学遊び広場」の開催をきっかけとして賀露小学校保護者の父親を中心に集まり、毎年数回、遊びをとおした科学実験教室などを開催してきました。会員の職業は、大工、造船業、鉄工業、漁業などさまざま、それぞれの職能、技能を活かした活動を行っています。この活動は、賀露のみに止まらず、地域の大学やさまざまな団体の協力を得ながら、地区外での環境教育や学習活動へと広がっていきました。ここに至り私たちは、その活動や地域への想いを広く市民や県民に発信し、共に考え行動していくことが重要であることを知りました。地域住民はもちろん、志を同じくする多くの人たちと共に、さらに幅広い活動へと発展させるために、2002年1

月に特定非営利活動法人（NPO法人）として組織を設立しました。

賀露おやじの会は、環境の保全、こどもたちの健全育成、まちづくりの推進などについて考え、行動する法人です。その1つの方法として、私たちはこどもたちのための科学実験教室を開催し、環境保全の大切さやふるさと賀露の魅力について話をしています。こどもたちには、幅広い視野で物事を見つめ、考える力をもってほしいと思っています。環境というキーワードで家庭の中、賀露の街並み、海や川、そして地球全体にまで見てほしいものです。もちろん大人たちにも同じ話をし続けてきました。私たちおやじは、そんな活動のなかで、「風」を見つけました。賀露の港に吹く風は、漁師が海で戦った「風」であり、漁港に住む人びとが苦しんだ厳冬の「風」であり、厳しい労働の疲れを癒やすすらぎの「風」でもありました。日常生活の中でいつも見える「地元の風」を使って「地球にやさしいクリーンエネルギー」を、そして「その風を活かした地域づくり」を、そんな発想が「手作り風力発電キット」に繋がったのです。



写真1 地域活動の1コマ①



写真2 地域活動の1コマ②

2 高性能風力発電装置開発の経緯

賀露おやじの会のこだわりは、①身近な材料でできる、②わかりやすい、③自分で作れる、ということです。初めはおやじたちが毎日飲んでいるビールの缶を使って、アルミ缶風車（写真3参照）を作りました。この段階では太陽エネルギー→風→回転運動という2工程ですが、やはり「風車の魅力を伝えるには電気が起これなければ！」という思いから、太陽エネルギー→風→回転運動→発電→電気エネルギーという4工程へと発展しま

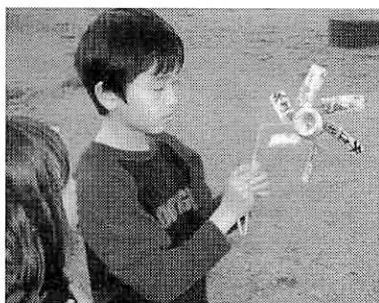


写真3 発電装置の前段階・アルミ缶風車

した。

結局、モーター（発電機）、発光ダイオード、プロペラは外部から調達することになりましたが、最も単純に電気を作ることができる風力発電装置をつくることができました。

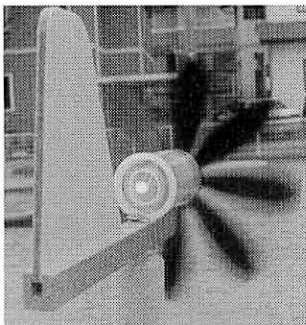


写真4 高性能風力発電装置

○高性能風力発電装置の概要

風力発電は、太陽のエネルギーで生じる風の力を利用したクリーンなエネルギーとして、これから広く導入されることが期待されている自然エネルギーです。

ここで紹介するのは、高性能のプロペラと12Vモーターを発電機として使用した風力発電装置のキット（写真4参照）です。口で吹いてプロペラを回しても、高輝度の発光ダイオードを数個直列にして点灯させることができます。

○高性能風力発電装置で学べること

モーターは電気を流すと軸が回転しますが、反対に軸を回転させると電気を起こすことができることや、プロペラが常に風をうけるように向きを変える原理などを学ぶことができます。

○高性能風力発電装置の仕組み

モーターは電流を回転の仕事に変える装置です。逆にモーターを強制的に回転させると、回転子のコイルが磁界を横切り、ファラデーの電磁誘導の法則により、起電力が発生して発電機になります。

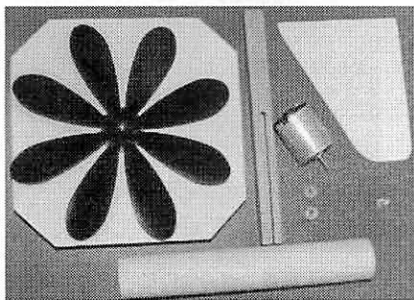


写真5 材料一式

後尾に付けた垂直の翼は、風を受けて装置を風の抵抗の最も少ない向き、つまり先端のプロペラを常に風の向きに向けようとします。

○材料

プロペラ（ウィンピカ用）、モーター（直流12V MXNI 3FB 12UD）、フィルムケース、木材、木ネジ（ビス）、高輝度発光ダイオード（1～4個）、

リード線、ボルト・ナット、ワッシャー、ビーズ、ドライバー、ドリル、のこぎり、木工ボンド、はんだ、はんだごて（写真5参照）

○入手先 プロペラ：（株）ハーディア tel.082-264-4415、モーター（NPO 賀露おやじの会で販売）：（株）ナショナルマイクロモーター、ビーズ：手芸店

○製作の手順

①図1のように木材を加工します。大きさは少々変わってもかまいません。

②中央の丸棒には、上下にドリルで長いビスをねじ込む穴を開けておきます。

③角棒には、風を受ける垂直の翼を受ける溝を掘ります。

また、木ネジ等の通る穴を開

けておきます。丸棒に固定するビスを通す穴は、モーターを仮止めして前後のバランスをとる重心位置に開けます。

④角棒は回転しやすいように、ワッシャーとビーズ（ナットでも代用可能）で挟んでビスを通して丸棒に固定します。

⑤垂直の翼を角棒の溝に木工ボンドをつけて固定します。

⑥写真6のように、モーターの防水のため、フィルムケースを締め付けバンドで角棒の先に固定します。

⑦フィルムケースのふたに発光ダイオードを1～4個固定し、モーターの+端子と発光ダイオードの-端子、モーターの-端子と発光ダイオードの+端子をリード線を通してはんだ付けし、ふたをして完成です。

○製作の注意

①ドリルで穴を開けるときは、大人の人にやってもらいましょう。

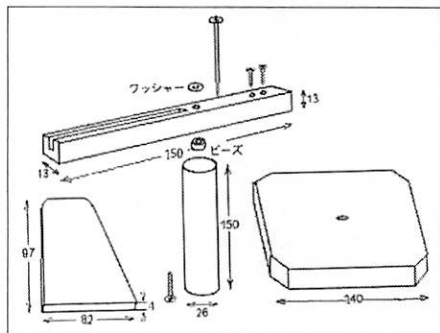


図1 組み立て図

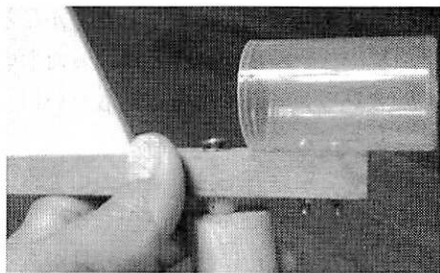


写真6 フィルムケース取付

②バランスよく回るように角棒の穴の位置を調整しましょう。

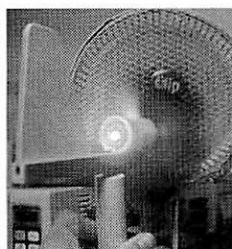


写真7 扇風機の風で発光ダイオードが点灯

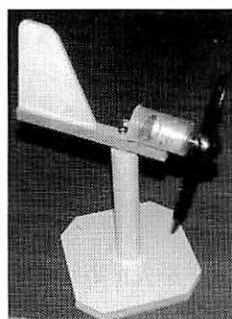


写真8 完成図

○遊び方

まずプロペラを口で吹いて回してみてください。発光ダイオードが点灯します。扇風機の風でもためてみましょう（写真7）。戸外に置いて風力発電を楽しみましょう。

○こんなこともできます

①自転車のハンドルに付けて速度計にしたり、夜間の照明に使うこともできます。抵抗があまりないので、ペダルは重くなりません。

②スキー帽子につけ、雪山のゲレンデではぐれないように、目立つ飾りにすることができます。

○参考

この工作は、鳥取県米子市在住の発明家である清水谷繁氏（賀露おやじの会会員）の考案です。効率よく発電するためのプロペラとモーターの組み合わせを研究し、キットとしてのモデルを作られました。

9 「おやじ」と「風」

賀露おやじの会は四半世紀の経験と技術を積み重ねた職人の集まりです。おやじたちはとても器用です。それは単にものをつくるのが好きだという性格だけではなく、おやじたちがこどもだった頃、おやじたちを取り巻く自然環境や社会環境が、今とは違ったものだったということにあるかもしれません。テレビゲームや携帯電話もない頃、ナイフで竹細工のおもちゃをつくったり、どろだんごや雑草の料理をつくって遊んでいた時代がありました。学校で習う技術・家庭科では、遊びの中でおぼえたものを、現実の生活の知恵として再度学習していたような気がします。昔、おやじたちの周りには、日常生活の中にあたりまえに技術・家庭科があったのではないのでしょうか。

本来技術・家庭科は、日常生活で必要なことを教えてくれているはずですが。しかし、こどもたちの遊びは変わり、お金を出せばなんでも買うことができる今の社会では、道具を使ってもものをつくったり、一度壊れてしまったものを修理してもう一度使うことはしなくなりました。併せて学校教育での技術・家庭科の時間も少なくなり、目先の目標である受験に向けての5教科が重要視され

るようになりました。高校試験に必要な5教科の勉強ばかりに目を向け、技術・家庭科の教科を軽んじる子どもたちを、むしろ親たちも望んでいるのかもしれない。家庭科の時間に作ったエプロンも、技術の時間に作った本棚も、ホームセンターで安価で手軽に手に入るのですから。学校で習ったことは「学校の勉強」という生活とはかけ離れた空間の中に置き去りにされてしまったように思います。

近年、ものづくりの大切さが再認識し始められ、学校教育の中で技術・家庭科の時間数が減ってきているのを補うように、地域の公民館や児童厚生施設などでイベントや行事が行われています。ものづくり教室をしても、「あっ、これ学校でやったからできるよ!」とうれしそうに教えてくれる子どもたちがいます。学校で教えてもらったことが他の場所で活かされることに、子どもたちは喜びを覚えているのではないのでしょうか。自分の作ったものをうれしそうにもって帰る姿を見ると、おやじたちが昔経験した喜びは、やはり今の子どもたちにも繋がっているように感じます。めまぐるしく移り変わる今の時代にあって、「古い」とか「新しい」とかいったものではなく、子どもたちが育っていくために必然的に経験し学習しなければならぬものを、もう一度考えてみなければならないと思います。また、子どもたちを取り巻く環境を見つめ直すことも大切です。どこにでもある環境ではなく、子どもたちが大人になっても、愛し、懐かしむことができる「ふるさと」という環境です。おやじたちは、そのテーマとして「風」を選びました。みなとまちを吹き抜ける風を「ふるさと賀露」のまちづくりのエネルギーへと変換しようとしています。「風」を素材にまちづくりを考え、子どもたちに「すばらしいふるさと賀露」を伝えたい、そんなおやじたちの夢はまだまだ始まったばかりです。

参考文献

『つくる科学の本2』シータスク 足利裕人 編著

『風車で町おこし』賀露おやじの会 理事長 藤田 充

『風力エネルギー』2000Vol.24 通巻54 日本風力エネルギー協会

『ウインドタウン鳥取の夢を目指して』賀露おやじの会 理事長 藤田 充

日本機械学会中国四国支部第86回講習会（環境共生型地域づくりと新エネルギー利用）講演資料

さし絵 三谷里佳

（鳥取・特定非営利活動法人 賀露おやじの会理事長）

（鳥取・特定非営利活動法人 賀露おやじの会コーディネーター）

手づくりスターリングエンジンの授業

エネルギーと環境を考える製作学習

紅林 秀治

1 原動機を教えたい

技術・家庭科の学習で環境問題やエネルギーの問題等、技術の進歩に伴って生まれてきた社会問題を含めた学習を考えたとき、機構や動力伝達中心の学習よりも、原動機を中心にした学習のほうが、問題を伝えやすい。さらに、自然界にあるエネルギーを動力に変換する仕組みには、人間の工夫がたくさん盛り込まれており、機械の基礎的な学習にも大いに役立つ。

そこで、原動機を扱う教材として「スターリングエンジンカーの製作」を考え実践した。スターリングエンジンは、仕組みが非常に簡単で、試験管や注射器等のガラス製品を使って中学生にも簡単に作ることができる。また、熱エネルギーと動力の関係を理解しやすく、回転を生み出す機構（往復スライダクランク機構）がガソリン機関や蒸気機関と同じであるため、原動機の仕組みについても理解しやすくなると考えた。ここに報告するのは、私が公立中学校技術・家庭科で授業実践した内容と生徒の反応である。

なお、試験管式ディスプレイサ型スターリングエンジンは、土浦工業高校の小林義則先生が考案したNobbを参考に教材化させていただいた。

2 教材用スターリングエンジンを探せ

いざ、教材化しようと資料探しを始めたとき、中学生でも簡単に作ることができて、しかも動力（自動車の形を考えていた）として取り出せる形のもの、なかなか見つけることができなかった。というのは、スターリングエンジンを教材として取り組んでいる学校は、工業高校や大学の工学部が中心だからだ。さらに鋼材部品を旋盤加工して自作するものが大半であった。スターリングエンジンのパワーピストン部を旋盤で加工させることは、設備の面や指導技術のことを考えると中学生には不可能である。しかし、ガラス製注射器を2本使っ

た a 型スターリングエンジンカーを、Webページ上で見つけることができた。画像をもとに作り始めたのは、1998年11月頃だったが、年を越して1999年3月まで試行錯誤したが、結局動かすことができなかった。原因は何だろうかといろいろ考えたもののわからずじまいで、半ば教材化をあきらめかけた。そ

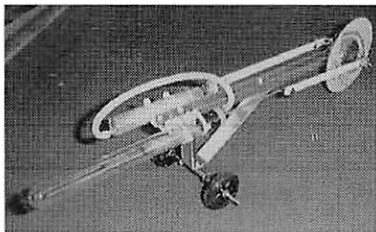


写真1 教材化したスターリングエンジンカー

んなとき、土浦工業高校理科研究部のホームページで紹介してあった、小林義行先生が考案されたNobbという γ 型スターリングエンジンカーを見つけた。試験管と注射器そしてスチールウールで作られるエンジン部は至って簡単であり、これなら動作原理もわかりやすいだろうと試作を始めた。ところが、これも動く気配がなく、同年5月に土浦工業高校まで出向き直接小林先生からご指導をいただき、エンジンを動かすことができた。原因は、空気の圧力漏れと摺動部の摩擦にあった。このときわかった原因は今後、授業の中で大きく役に立つこととなった。

3 いよいよ授業

小林先生のNobbを教材化するにあたり、ビス・ナット・座金などを多く使うようにアレンジした。また、生徒が製作過程で、ボール盤や金工ヤスリ・ドライバ・ラジオペンチ・ニッパなどの工作機械や道具をなるべく使うことができるように、本体をアルミLアングルにした。さらに、廃棄CDをフライホイールに当てるなど、材料費を節減できるよう工夫した。年間指導計画は、およそ20時間

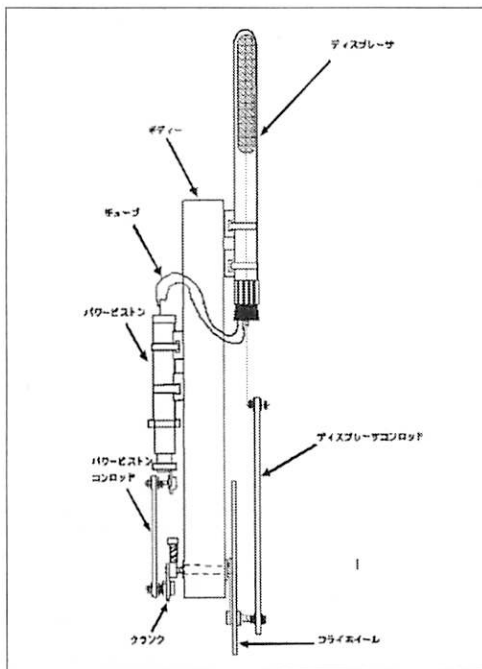


図1 スターリングエンジンの図

で組んでみた。授業計画は表1のとおりである。

表1 授業計画

時	タイトル	学習内容
1	機械とは何か。	・機械の定義について、学習し身の回りにあるものを機械と道具に分類してみる。
1	動力を生み出す機械	・蒸気機関やガソリン機関が「往復スライダクランク機構」によって作られていることを知り、ピストンを動かす圧力を何から得ているのかを知る。
1	実際の原動機 (原動機の種類と種類)	・内燃機関と外燃機関の違いや原動機の種類と分類を資料を基に説明する。原動機は回転を生み出す機械だけでなく、ジェット機関やロケット機関のように推進力を生み出す機関もあることを知る。
2	「往復スライダクランク機構」を作ろう。	・注射器とCD-Rを主な部品として、往復スライダクランク機構を作る。 ・ポンプで注射器に空気を送りCD-Rを動かし、ピストンの動きを確認する。
1	「フライホイールの役割」	・慣性力を利用して、回転をスムーズにするフライホイールの役割を確認する。
1	ディスプレイサの働きを理解しよう。	・実験用のディスプレイサと生徒のパワーピストンをつなげ、ディスプレイサピストンの動きとパワーピストンの動きを確認する。 ・熱による空気の膨張と収縮によりピストンが運動することを理解する。 ・ディスプレイサピストンの動きと連動させ回転させることができること知る。
2	ディスプレイサを作ろう	・試験管とスティールウールを利用して、ディスプレイサを作る ・手でディスプレイサを動かしピストンを動かしてみる。
2	ディスプレイサを取り付けよう。	・ディスプレイサとピストンを連動させ連続回転をさせる位相差を自らの実験により見つける。
2	「スターリングエンジンを動かす	・ディスプレイサとの位相差が90度が一番回転効率が高いことを知り、実際に回転を生み出すことができるように取り付ける。
2	高回転を生み出すためにはどうするか。	・ディスプレイサに温度差を付けるための工夫を考える。 ・高い出力を生み出す工夫を考えよう。 ・摩擦を減らすためにはどんな工夫があるか。 ・重量を軽くするためにはどんな工夫があるか。 ・ディスプレイサに温度差をつけるためどんな工夫があるか・自らの設計を基にスターリングエンジンカーを作ってみる。
4	スターリングエンジンカーを設計製作しよう。	・タイヤを取り付け工夫をしてみる。 ・土浦工業高校理科部の生徒作品を写真やVTRで見してみる。 ・スターリングエンジンカーラリーを行う。
1	環境と原動機	・ロボットスターリングがどうして、スターリングエンジンを作ろうと考えたか。事故や環境の問題と考え合わせてこれからの原動機について考える。

4 生徒は、何を考えたか。

授業後の感想から、環境問題や、製作をとおして生まれた学習することへの思いをうかがい知ることができた。しかし、その中で、生徒が自ら課題を持ち追究している姿がうかがえるものを抽出してみたところ、119名のうち30名ほどの生徒が、自分が作ったスターリングエンジンを早く回転させるための苦労や、工夫したことふれた文章を書いていた。以下の感想はその代表的なものである。

<感想1>

最初は、どこがおかしいのかなんて全然わからなかったのでディスプレイサーの棒に油をぬったりCDの回るところにぬったりして摩擦をへらしました。そしてやっとまわりはじめました。急に調子がよくなったらしくかなりはやくまわりました。そこで新たな発見をしました。それはディスプレイサーの「向き」でした。ディスプレイサーを縦にすると回転がはよくなって、横になると回転が遅くなるのです。このことを発見したことによって後々、役に立ってくるとは、そのときは思いませんでした。

タイヤをつける前はかなり調子よく回っていたので、当然タイヤをつけても調子よく回ってくれるだろうと思っていました。ガスコンロでディスプレイサーを温め始めました。もういいかなと思って少し回してやりました。タイヤをつけるまではこうやると回ったんだけどなぜか回らなくなっていました。何回やってもだめでした。ここから「追究」が始まりました。なぜ回らないのかを考えました。そして1つの答えがでました。それは「摩擦」、ディスプレイサーの摩擦でした。自分ではよいと思っていたディスプレイサーを真っ正面からみると曲がっていて、試験管に当たっていました。ほんの少しの摩擦でもスターリングエンジンにとってはすごく大きな敵でした。

30名の生徒の感想から、生徒が摩擦に対処するために、どのようなことを処置していたかのかを挙げてみると以下の①～⑧の内容になった、

- ①軸に油を塗る
- ②注射器のピストンにアルコールを塗る
- ③ネジの締め付け
- ④回転軸に座金を入れる
- ⑤ディスプレイサピストンの棒の曲がり修正

- ⑥ディスプレイサピストンの接触の修正
- ⑦ディスプレイサピストンの太さ変更
- ⑧エンジンを縦置きにするときのバランスの問題

この結果から、生徒には、自分が作ったエンジンを少しでも早く回転させたという、強い動機が働いており、自分が知り得たあらゆる方法を試そうとしていることがわかった。また、「ディスプレイサの太さを変える」であるとか「縦置きにするための車体のバランス」の問題などのように、摩擦軽減とは別の方法でエンジンの出力を上昇させる工夫も授業中に見られた。そこで、生徒の作品を完成後写真に納め、車体の形状を比較してみた。縦型と水平型の2種類（写真参照）に分類すると、縦型の作品が39台、水平型の作品が69台（未完成11台・2000年1月末の写真撮影を行った時点までに完成できなかった生徒）という数に分類できた。

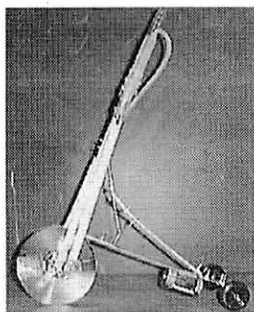


写真2 縦型のスターリングエンジン

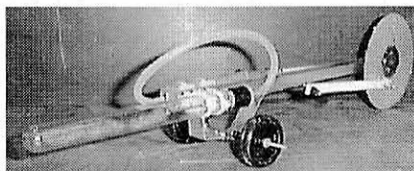


写真3 水平型のスターリングエンジン

5 大変だけど楽しい授業 アンケートの結果より

授業終了後、アンケートをとった。その集計結果は以下のようになった。

①スターリングエンジンの製作は

楽しい	男子	53人	女子	48人	計101人	86.9%
普通	男子	4人	女子	11人	計 15人	13.0%
つまらない	男子	1人	女子	0人	計 1人	0.9%

②スターリングエンジンの製作は

大変	男子	41人	女子	50人	91人	77.8%
普通	男子	13人	女子	9人	22人	18.8%
簡単	男子	4人	子	0人	4人	3.4%

アンケートの結果から、スターリングエンジンの製作学習は、「大変だけど、楽しい」授業だったことがわかる。逆に「楽しいけど大変」とも受け取れるが、どちらにしても、製作そのものが大変であるが、その負担が生徒の意欲をそいでしまうようなものではなかったといえる。

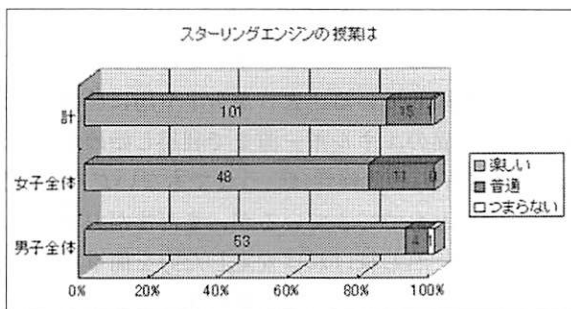


図2 アンケート結果 設問①

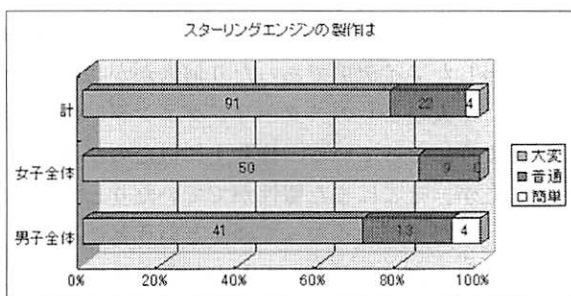


図3 アンケート結果 設問②

6 環境と未来を語る教材

生徒の感想の中には、スターリングエンジンを環境問題に重ねながら、将来的な利用価値にふれる生徒も多くいたことから、スターリングエンジン作りは、エネルギー問題や環境問題などにも、生徒の想像力をかき立てる教材であったと考えている。何よりも、現在もスターリングエンジンを未来の技術として研究している人が数多くいることも、生徒に技術開発の夢を語る教材である。また、調べたことを報告する学習と違い、やってみて実感するという要素を取り入れながら学習できることは、生徒にとって学ぶ力や高問題解決能力を高めることとつながる。

しかし、生徒が作る教材としてはまだまだ、未完成的な部分が多い。工夫すれば、製作の完成度が上がり、生徒がもっと製作しやすい教材となることは確実である。さらに、授業の中で生徒に与える課題解決のヒントをもっと考えて、より生徒が工夫することのおもしろさを実感できる教材に仕上げていきたい。

最後に、この授業を受けて、21世紀に期待を持った2名の生徒の感想(2と3)を紹介して私の報告を終えたい。

<生徒の感想2>

人間は、今の生活の中でさまざまな形で電気をはじめとしてさまざまなエネルギーを利用している。大昔から牛や馬に農具を引かせたりし、現代では原子力という驚異のエネルギー源まで利用し始めた。しかし、火力は大気汚染につながり、原子力の危険性は言うまでもないだろう。そんななかで太陽光発電や、風力発電などもでてきているが、まだまだ力不足だ。そのなかでスターリングエンジンは、熱し続ければ安定した力を簡単な装置で取り出せるという利点を持っている。太陽光発電は太陽が沈んでしまえば止まるし、風力発電はそれぞれ風まかせだ。このことから、この特徴がいかによいことかわかる。スターリングエンジンはそういう点で実にすばらしい21世紀のエンジンなのだ。

このエンジンを製作するにあたって、いろいろな創意工夫があった。それは先生の出したアイデアであったり何人かが共同で考え思いついたものであったりした。1人ひとりのスターリングエンジンは、それが集まりある意味1つの宝石のようにになっている。作り主に似たのかと思うように動かないものもあったりしたが、そこにまた個性がでていたりして実におもしろかった。改造していけば、まだまだ速くなってゆくところも嬉しい。21世紀を担ってゆくことになる自分たちだ。もしかしたら他の誰も考えつかないような新改造ができるという可能性は多分にあるのだ。21世紀は世の中が騒いでいるほど暗い世紀では無いかもしれない。

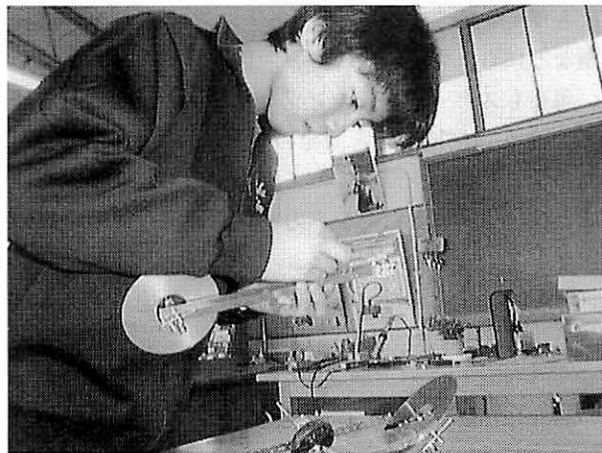


写真4 製作に取り組む生徒

<感想3>

僕らが2年生になって、最初にやった授業は、機械とは何か？であった。思えば、人類が、人間になったのは道具を持ったからだった。一体道具と機械の差で何が変わったのか？僕は2年生の最初にこう思っ

たのだ。といってもどんどん作業面に入っていった。と同時に仕組みの勉強もはじめた。

一番苦勞したのはディスプレイサーの部分だった。ゴムの中に真鍮パイプをつっこんだり、ディスプレイサーピストンのコンロッドを動かしては通りやすくしたり……。結局“曲がってしまって取り替える”なんてこともあった。

完成してからも苦勞はあった。それが摩擦との戦いである。スターリングエンジンの悪い点としてパワーがないことが上げられるのだが、少ないエネルギーで効率よく回すためには、摩擦を少なくしなければならない。そうこうしているうちに、悪戦苦闘している僕に対して周りはどんどん回っていった。正直言って焦った。かなり焦った。とにかく回さなければと思って昼休みとかを使ってやった。その結果、紅林先生や他の先生のおかげで僕のエンジンは動いたのだ。すごうれしかった。言葉がでずに、啞然としていたのを覚えている。自分の前で、授業の通りフライホイールがぐるんぐるんと回転している。ビビったというべきかな（笑）。

数週間が過ぎて、授業で環境に優しいエンジンだということを知った。ここで例のことがまた頭に入ってきた。僕は道具から機械に変わるに当たって、人間は「便利」という味を覚えたのだと予想する。しかしその当時人間は環境について考える余地はなかったのだ。その結果、十数世紀を便利の追求のみにはしてしまったのではないだろうか？ いわば「第二の進化」である。しかし「第三の進化」が始まっていると言うことにこの授業で気づいた。それは人間が便利さだけを求めず、地球と共に生きることだ。僕らはそのためにスターリングエンジンを学んだのだ。それが一番誇りに思える。

参考資料

スターリングエンジン製作マニュアル

誠文堂新光社

ISBN4-416-30115-4

WEB科学工作館

<http://members.jcom.home.ne.jp/kobysh/>

(小林先生のページ)

KUREZO'S ROOM

<http://www2.wbs.ne.jp/~kure/>

(私の実践を載せたページ)

(静岡大学教育学部)

整流子モーターのデザインと製作

デザインプロセスという視点からみた教材研究

笹森 賢司

1 デザインプロセスの重要性について

3年前に弘前大学大学院教育学研究科に院生として籍を置き、実践的カリキュラムについての研究を行うなかで、急速に進められているアメリカ合衆国の技術教育改革に強い興味を持った。改革の成果としての出版物であるStandards for Technological Literacy やそれに準拠する教科書を入手して調査したり、米軍三沢基地内の学校を訪問し、技術教育の担当教師と情報交換したりする機会にも恵まれた。Standards for Technological Literacyにおいてもそれに準拠した教科書においても、アメリカ合衆国の技術教育がかつてのIndustrial Artsの時代に比べ、「決められた通り作って終わり」ということではなく、そのなかで考えたり試したり、工夫したりするというデザインプロセスに重点が置かれていることを知り、わが国も遅れをとってはいられないと感じた。

アメリカ合衆国の技術教育改革においては、教科名自体をTechnologyと限定したうえで、内容的にも技術学に力点を置いた展開がなされている。ただ、工具を巧みに用いて正確にもものをつくるTechniqueとしての技術も、わが国の技術教育で長年大切にされてきた価値であり、アメリカ合衆国のやり方をそのまま取り入れるか否かは議論が必要である。とはいえ、生徒に技術というものについて考えさせる意味でも、技術の学習を他教科・他分野の学習と相互補完的なものにするためにも、デザインプロセスを踏まえた、ものづくりが是非とも必要ではないかと思われる。

2 単元構成と整流子モーターの製作との関連

本稿で紹介する整流子モーターの製作は、「エネルギーと動力の技術」という単元設定のなかで行ったものである。

この単元は、アメリカ合衆国の技術教育改革や、その成果であるStandards

for Technological Literacyから視点を得ながら考えていった。現代社会における技術を概観するためにどのような学習が必要か、生活を支える技術の中核的なものは何かということを考えて内容を精選し、結果として動力技術にスポットをあてて編成した。

表1にカリキュラムの大まかな流れを示したので参考にして欲しい。前半の「熱から動力へ」という小単元で、熱機関についての概念を得るために実験を通した学習を配置した。その後で、熱機関と共に現代社会を支えている動力技術として、電気エネルギーを運動エネルギー（動力）に変換する技術について、その技術がどのようなものかを知らせたり、さまざまなモーターを分解したものにふれさせたりした。

表1 単元「エネルギーと動力の技術」指導計画

小単元	時間	教育目標-内容
1 エネルギーとテクノロジー	2	<ul style="list-style-type: none"> エネルギーが仕事をする動力であり、それらが熱・電気・光などの形で存在することを理解することができる。 エネルギーを動力に変えるテクノロジーが現代社会の生産や運輸に大きな影響を与えていることを理解することができる。
2 熱から動力へ	12	<ul style="list-style-type: none"> 熱エネルギーを動力に変えるテクノロジーとして、主に蒸気と内燃機関を利用した機関について、動くしくみを理解できる。 「動作原理」の役割やタービン、ピストンなどの名称とはたらきについて理解できる。
3 電力と動力	5	<ul style="list-style-type: none"> 電気エネルギーを動力に変えるには、電力を動力に変え、その力の大きさや方向を変える方法をとっていることを理解できる。 電荷量と電圧の形に電圧により電力が電気エネルギーに変えられることを理解できる。
4 デザインと製作	12	<ul style="list-style-type: none"> 用途に合わせて様々な形や仕様のモーターがあることについて、部材を調べその目的とデザインとの関係を知ることができる。 何を学ぶことや部材を調べること、材料や工具についての条件を知り、よく知るモーターをデザインすることができる。 デザインしたモーターを条件に合わせて製作し、試しながら改良することができる。
5 効率と損失	2	<ul style="list-style-type: none"> 社会におけるエネルギー利用が、決して効率の良いものではないことに気付くことができる。 損失の原因やそれを克服して効率を上げるための工夫を、「摩擦抵抗」「空気抵抗」「熱損失」などの言葉を用いて理解できる。
6 單元で学習したことのまとめ	2	<ul style="list-style-type: none"> エネルギーが仕事をする動力であり、それらが熱・電気・光などの形で存在することを理解することができる。 エネルギーを動力に変えるテクノロジーが現代社会の生産や運輸に大きな影響を与えていることを理解することができる。

そのうえで、そこまでの学習を補完し深めるための手だてとして、またデザインプロセスの重要性を認識させ、またデザインと製作との関係を体験させる手段として、整流子モーターのデザインと製作を取り入れた。

2 整流子モーター製作までの過程

(1) モーターが作動する原理を理解させる

生徒の大半は小学校で理科の時間に整流子モーターの製作を経験していた。ただし、それらは全てキット教材であり、ほぼ全員の生徒は、モーターが磁気の変化で作動することを知らなかった。尋ねれば「あのひたすらコイルを巻いたやつ」という声ばかりが聞かれた。そこで、図1～図2のような実験模型を

製作し、一定時間生徒にふれさせてみた。図1の実験模型で、タイミングよく永久磁石で磁界の方向を変えれば、真ん中の回転子がクルクル回ることを自然

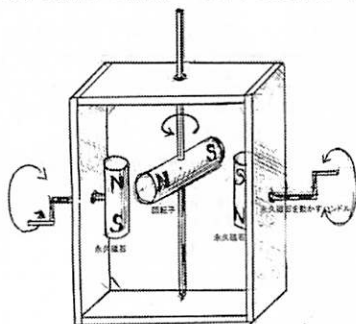


図1 磁界の方向を変えて
回転子を回す

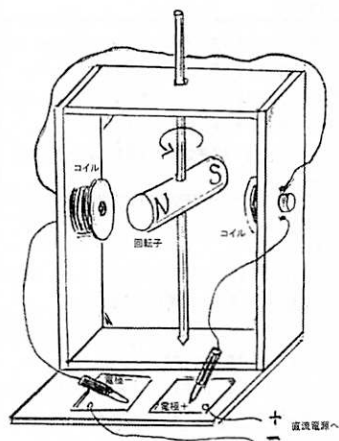


図2 電流の方向を変えて
回転子を回す

に理解させ、図2の実験模型では同じ現象を電流の方向を変えることで再現できることを、比較的無理なく理解させることができたと思われる。「後は手で切り替えていた電極の交換を自動的に、しかもタイミングよく行う仕組みを考えれば回転子がグングン回るだろう」という予想を生徒の中に芽生えさせたうえで、生徒が小学校で製作したキット教材のモーターを観察させることによって、整流子のはたらきやモーターが回る原理を理解させることができた。

(2) 基本的なコンセプトの検討

デザインプロセスを重視するという観点に立てば、自ずと生徒が設計する余地をできるだけ多く残す必要が出てくる。反面、中学生の持つ技能で無理なく製作することができることと、学校で準備できる材料や工具で製作することができるコンセプトが必要となる。前者ばかりを重視すれば製作につまずく生徒が多くなるだろうし、後者ばかりを重視すればデザインプロセスを重視するという基本原則が崩れてしまう。どのようにして生徒が自分のアイデアを形

にしたり、試して改良したりすることが容易にできるようにするか、各部の材料設定などをあれこれ試してみた。その結果、採用した材料などを表2に紹介する。

シャフト棒としては、当初φ3mmの針金を考えたが、ゆがみや、たわみが多く、また剛性も不足しているため、比較的入手が簡単な鋼棒としてSKロッドを採用した。針金は、鉄心などを作る際の材料として準備した。回転子の形状や直径をどれくらいにすればよいかをデザインさせるために、3種類の針金を工夫して使わせ、回転子をデザインさせた。φ1mmのピアノ線は、整流子

に接触するブラシ部分として利用するために準備した。整流子は基本的にシャフト棒にビニルテープを巻き付け、任意の太さにした後に、両面テープで銅板を貼り付け、エナメル線と接続する構造が、中学生でも容易にでき、整流子の直径をどれくらいにすればよいかも設計の対象となる。軸受け部分の構造は最も悩んだ点であるが、骨格にアルミパイプを接着し、シャフトを通す方法が摩擦も少なく、容易に加工できるので採用した。フェライト磁石は、磁石の配置によっても回転の様子が変わるので、1人2個ではなく、4個を配付した。構造体は、加工がしやすく、さまざまな形を作れるものとして、以前ブリッジコンテストで利用したヒノキ角材□4mmを準備した。エナメル線については、太さの選定に苦労したが、とりあえず0.9mmのものを採用し、1人につき10mずつ配付した。

表2 採用した材料

部品名	準備した材料など
シャフト棒	SK ロッドφ 3mm
針金	φ 3mm・φ 1mm・φ 0.5mm
ピアノ線	φ 1mm
エナメル線	φ 0.9mm
銅板(整流子用など)	t 0.1mm
アルミパイプ(軸受用)	φ 5mm(内径がφ 3mm+α)
フェライト磁石	30×20×5(原則1人4個)
構造体材料	ヒノキ角材 □4mm

で採用した。フェライト磁石は、磁石の配置によっても回転の様子が変わるので、1人2個ではなく、4個を配付した。構造体は、加工がしやすく、さまざまな形を作れるものとして、以前ブリッジコンテストで利用したヒノキ角材□4mmを準備した。エナメル線については、太さの選定に苦労したが、とりあえず0.9mmのものを採用し、1人につき10mずつ配付した。

工具としては、各班にペンチ、ラジオペンチ、カッターナイフ、万能ばさみ、メルティンググルー（ホットボンド）、ビニルテープ、両面テープを準備し、シャフト棒の切断には鉄筋を切断するクリッパーを準備した。

4 製作過程

(1) デザイン

デザインに関しては、まず個人にデザインさせ、そのうえで4人のグループで話し合わせながら進めた。目盛りのついた工作用紙は、フリーハンドで描いてある程度寸法を把握でき、製作の過程でも実際にデザイン画に合わせながら作業を進めることができるという点で効率を高めることができた。

生徒には事前にさまざまなモーターを分解したものを見せていたので、奇抜なアイデアも多く出た。そのなかで、製作可能か、性能はどうかなどを話し合わせ、回転子の形から、フェライト磁石の配置など、現実的なデザインにまとめさせていった。

10mのエナメル線をコイルにして提示したところ、コイルの容積が意外に

大きいことに気づき、回転子の直径を大きくするグループがでたり、回転子の直径があまり大きすぎると、回転数が上がらないことを懸念してコイルをシャフト方向に長めに配置したりするグループや、永久磁石が4個あることに着目して、直径の小さな回転子を前後2列に配置したりするグループなどが現われた。骨格に関しては、最初に立体としてデザインはさせたが、製作にあたっては、平面的に作らせ、その後回転子の大きさや、永久磁石の配置に合わせて考えていくように指示した。

(2) 製作過程

最も性能に影響の大きい回転子から製作を始めさせた。回転子については、

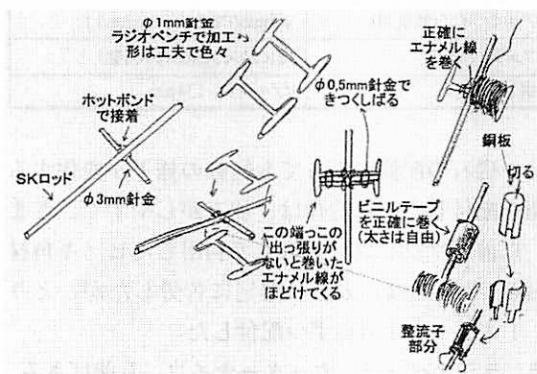


図3 回転子の基本形

デザインの自由度が高く、中学生でも加工できる回転子の基本形を色々試行錯誤してみた結果、考えついた基本形を生徒に配付したプリントから抜粋して図3に示す。回転するものではバランスが大切であり、作業の精度が性能に大きく関わることを知らせておいた。

コイルを巻く前の段階で左右の長さを測ったり、手の上で回してバランスの様子を確かめたりするよう指示した。バランスのよい回転子は手の上で回転させると非常にスムーズに回り、バランスの悪いものとの差が歴然である。

コイル巻きの過程は、0.9mmのエナメル線を用いたために、細いエナメル線のように絡み合ってほどけなくなるということもなく扱いやすかった。ただ、このコイルの選定は加工性としては良かったが、モーターの性質としては課題を残した。あまりに電流が流れすぎるため電池が過熱して、電池の内部抵抗が増大して途中で止まってしまったり、直流安定化電源を用いても、負担が大きかったりした。

整流子部分の製作では、はさみでも難なく切断できる0.1mmの銅板がでこぼこもなくビニルテープに貼り付けることができた。長時間回転させることを考えれば0.3mmの銅板のほうが耐久性に優れるのだが、円筒形に貼り付ける際に弾性の関係ででこぼこができやすい。銅板とエナメル線との接合は当初ハンダ

付けを考えていた。ハンダ付けの技能も身に付けさせたい場合は工夫してみるとよいかも知れない。ただし、ある程度ハンダ付けの勘をつかんでいないと、銅板が加熱され、両面テープやビニルテープを溶融させてしまう。今回は、銅板に巻きしろを付けさせ、そこにエナメル線を巻き付けてラジオペンチで圧着する方法をとった。

骨格づくりは、永久磁石の配置にも関わる。永久磁石の配置については、磁界との関係で一定の法則があるのだろうが、かなり複雑な関係があるということ、生徒と製作活動をしてみてわかった。本物のモーターでは回転子の外周を囲むかたちで配置されているが、長方形の永久磁石を4個配置するという条件では、回転子の形状や鉄心の入れ具合などで、ベストな配置はさまざまである。平面的な骨格ができあがったところで、直流安定化電源からピアノ線に接続したものをブラシ代わりに使ってテスト運転させてみた。整流子とブラシの間に火花を飛ばして勢いよく回ると、生徒は大喜びであった。永久磁石を手で持って位置を変えるとモーターの回転が変化する。この回転の変化を確かめると、モーターが磁界の変化を巧く利用して回転していることが視覚と手の感覚で実感できる。テスト運転で試して、永久磁石の配置を変更する生徒が相当数いた。

ブラシ部分の製作で、ピアノ線を使わせたが、硬いピアノ線をラジオペンチで加工することは、中学生にとってはなかなか難しいようで、途中で $\phi 1\text{mm}$ の針金で代用する生徒もかなりいたが、自分なりに試行錯誤して波形に形状を工夫するなどして、比較的うまくいく例が多かった。反面、市販のキット模型のように銅板でブラシを作った生徒は、整流子の円筒が不正確なことと、銅板の弾性が不足していることとの問題をクリアできずうまくいかなかった。

4 デザインと製作を振り返って

(1) デザインプロセスについて

生徒の製作したモーターは、実にさまざまな形状をしていた。結局回転するまでに至らせてやることはできなかったが、三極モーターにチャレンジした生徒や、回転子に永久磁石、外側にコイルを配置したモーターにチャレンジした生徒もいた。テスト運転をしたり、他の良く回るデザインを見たりして、試行錯誤して改良していく生徒も多かった。デザインによって性能に違いがあることや、違ったデザインでも同様の性能が得られる場合があることも、製作や運転を行うなかで理解させることができたと思う。この点でデザインプロセスを

重視するというねらいは概ね達成できたと思われる。

(2) 製作について

グループで共通したデザインを検討させたので、同じデザインでも製作の精度やその他の条件で性能に差が出ることがわかり、製作プロセスの重要性についても理解させることができたと思われる。また、製作工程には、切断、折り曲げ、接合、丈夫な構造の工夫という要素も製作のプロセスに含まれている。だが、きちんと作り、見た目も美しい作品を仕上げるという一般的な製作実習とは異なった価値のもで行われたものであり、「これがものづくりか」という誹りも免れないかもしれない。

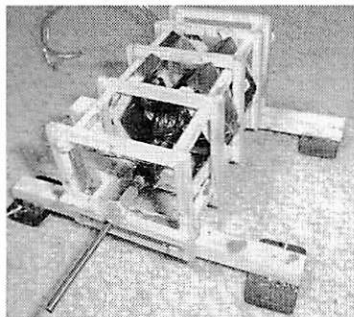


図4 モーターの試作品



図5 図4の整流子部の拡大

した際、永久磁石の位置をいろいろ試した結果、最もよく回った位置に永久磁石を配置し直したため、骨格自体を上につけ足した。このような試行錯誤は、かなりの生徒で行われた。図7の作品は、図6のように回転子の直径が大きくなることを嫌って、前後に2つ配置したものである。写真では紹介できなかったが、生徒の中には、このような形状を作った後、エナメル線を2つの鉄心に横断的なかたちで巻き付け、縦長のコイルをつくった者もいて、そのタイプがもっともよく回るケースが多かった。図8は意欲的に三極モーターにチャレン

5 生徒の作品から

原稿依頼を受けた段階で、今回の実践をした弘前大学教育学部附属中学校から転出していたことと、作品は生徒に返してしまっていたことが重なり、写真として掲載する作品が思うように集められなかった。試作品と前任校に赴いて集まった作品の写真を図4～8に示す。図4は実習途中で作ってみた試作品である。回転子に縦長のコイルを配置し、永久磁石が回転子を囲むデザインで作った。図4のモーターの整流子部分を拡大し、各部の名称を示したものを図5に示す。

生徒の作品例の1つめとして、ブラシ部分が破損してとれているものを図6に示す。この作品は一度完成してから、試運転

ジしたものである。骨格の構造も非常に工夫したものであったが、整流子やブラシの結線が思うようにならず、回るモーターに仕立ててやれなかったことが悔まれる。

6 課題と展望

今回のカリキュラムは、学校事情もあり1年生で実施した。発達段階や他教科の履修事項との関連を考えれば、1年生での実施には問題があったと思われる。完成率が7割弱だったということにも課題があると思われる。ただ、完成にこぎ着けなかった理由が、保管途中で壊れたり、部品を紛失したりしたことだった点から教材そのものの問題というよりは、運営上の問題だったと考えることもできる。整流子やブラシ部分など、別の素材を用いてもっと効率的に製作したり、耐久性を持たせるよう工夫したりできると思う。

今後の展望としては、やはりこのモーターを動力として利用することを考えたい。当初はこのモーターに合わせたプロペラをデザインさせ、製作させることを計画していたが、時間的な余裕を考えて割愛した。プロペラのデザインと製作を加えれば、モーターの特性とプロペラの形状とをデザインの検討材料に使える。

プロペラ以外にもさまざまなアイデアが考えられると思うが、理科ではない技術科としてモーターを製作させる以上、それが動力として実感させられるかどうかは、教材としての意義を大きく変える要素である。

(青森・弘前市立第三中学校)

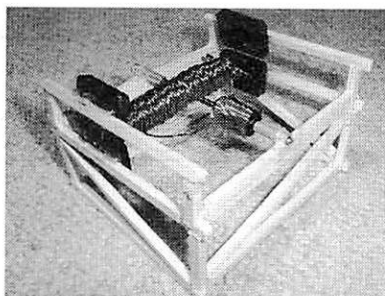


図6 生徒の作品①

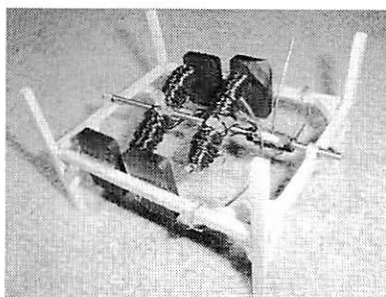


図7 生徒の作品②

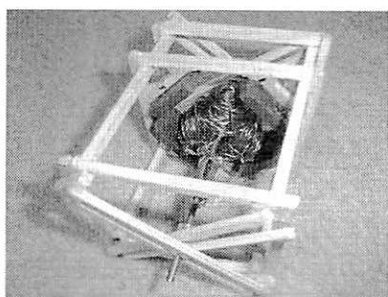


図8 生徒の作品③

LED調光ランタン製作と支援について

宇都宮 弘輝

1 中国・四国地区中学校技術・家庭科研究大会 愛媛県大会の思い出

「授業で生徒たちにどのようなものを製作させようか」。これは毎年学年はじめで悩むことである。学校に送られてくるカタログには魅力的な製品が紹介されている。しかし、私と生徒の双方が「ぜひ作ってみたい」と思う製品にはなかなか出会えない。選択技術の授業では、私が指導内容を厳選し、自作教材での授業をすることができるが、必修の授業では「この製作品でいいのかな？」ということを見問自答することが多々ある。

平成14年度に上記の大会が愛媛県で行われた。これを受け、平成12年度より県下でさまざまな研修が行われた。折しも新学習指導要領への移行を控えており、年間指導計画や評価表の作成、教材の開発と県下の先生方と協議や研究を行う機会を得ることができた。大会では愛媛県の先生方の発表はもちろん、他県の先生方の実践例を拝見することもでき、多くの見識を得られた。ただ私としては、大会に向け他校の技術の先生方と交流を深めることができたことが一番の収穫であった。特に私が興味をもっていたのは、「各校の先生方がどのような教材で授業をされているのか」ということである。「木材加工や電気の領域で製作しているものは何か」「情報基礎ではどのような授業を展開されているのか」「製作品は自由題材とキット製品のどちらに取り組んでいるのか」。こういった情報交換をするなかで、先生方の考えや取り組む姿勢を教えていただきながら、自分の考えや思い、方向性の確認をすることができた。また、新学習指導要領への移行に関しては、試行錯誤の状態であり、悩んでいる現状であったので、「そうだよなあ」と変な安心感を得ていた。

2 3年生の年間指導計画について

年間指導計画は次のように設定している。1・2年生で「A技術とものづく

り」と「B情報とコンピュータ」の必修を履修させる。3年生の授業は、4つの選択の中からどの項目を履修させるのがよいのかを毎年悩んでいる。コンピュータに関しては、年々小学校での実践が深まってきたことや、制御やプログラミングに関する内容は大変難しく、正直私の理解の限度を超えているので取り組んでいない。また単純に、私にはものづくりの楽しさや喜びを伝えたいという思いがとても強い。そこで「A技術とものづくり」の「(5)エネルギーの変換」を利用した製作品の設計・製作を履修させることにしている。では何を製作させるのかという問題であるが、隣の中学校でロボコンの実践をされている先生がおられ、話を聞かしていただいたことがある。大変興味深かったが、時数や評価の問題が私にはネックに感じられ、断念することになった。ロボコンは選択技術の授業で取り組むことにした。

そこで、電気エネルギーの変換を利用した照明器具の製作を履修させることにした。理由は電気エネルギーと私たちの生活は切っても切り離せないこと、はんだごてを使っての電気工作は、このときを逃したら一生経験をすることがない生徒がでてくるであろう、という思いからである。また理科の先生方との会話では、よく「電気は目に見えないから理解することが難しい生徒もいる」という話がでてくる。それなら「技術科ならではのアプローチにより、電気についての理解を深めさせていこう」という思いもあった。

3 製作させる教材について

教材を決定するにあたって一番気をつけていることは「生活に役立つもの」ということである。例年、1年生では木材加工が中心のキット製品の製作。2年生では低融合金を利用したキーホルダーの製作。以上を必修のものづくりで取り組んでいる。3年生で履修させる選択では、上記の理由により、電気エネルギーを利用した照明器具の製作に取り組んでいる。最初の頃は蛍光灯の製作を行っていた。これは私が一人暮らしを始めたとき、卓上で使用する蛍光灯を買いに行ったら結構な値段で、買うのを躊躇してしまったという経験があるからである。また、中学生時代に製作しておけば、後々役に立つであろうし、電気回路も難しくなく、故障しても自分で修理ができる教材である、という判断からである。実際、製作してから自宅で使用しているという生徒からの報告を結構受けていたので、毎年同じものを製作させていた。

4 マンネリからの脱出とLEDとの出会い

7年間、蛍光灯を製作してきたので1つの問題点がでてきた。それは兄弟や姉妹がいる家庭に、同じ蛍光灯が2つも3つもあるということである。ある保護者との飲み会のときにそのことが話題になった。そこで製作品を変更する必要に迫られた。私はアウトドアを趣味としているのだが、あるときLEDのヘッドライトをプレゼントしていただいた。早速、そのヘッドライトを使ってみて驚いた。まずはその明るさ。従来のものは豆球のようなもので、懐中電灯のような輝きであったが、LEDのヘッドライトはLED自体が小さいので3つ横並びに配列されており、広範囲を照らすことができる。次に驚いたのはその軽さである。LEDは小電力でも発光するため、ボタン電池でも十分電気の寿命を確保することができ、ヘッドライトが軽量コンパクトにできているのである。従来のものは単三電池を2個使用していた。LEDの性能に感動したので、その特徴について調べてみると、「LEDは放熱がなく、電気エネルギーを無駄なく光に変換できる」「電球が切れるというトラブルがない」と、まさに環境に優しい照明道具であるということがわかった。「この感動をぜひ生徒にも伝えたい」という思いで教材を探すことになった。

5 LED調光ランタンの製作について

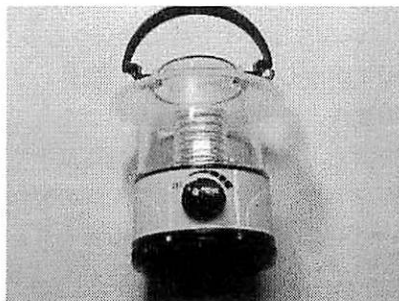


写真1 LED調光ランタン

学年はじめに送られてくるカタログから上記の教材を発見する(写真1)。普段の生活ではあまり役立つことはなさそうだが、キャンプに行ったときや万が一の非常時には活躍できそうなので、この教材に決定する。

作業内容は、

- ① LED 3つを1つの基板にはんだ付けをする。
- ② 同じものを3つ作り、その基板を三角錐になるようにはんだで固定する。
- ③ 調光させるための基板に抵抗器などをはんだ付けする。
- ④ ②と③の基板を配線でつなぐ。
- ⑤ 本体を組み立てて完成。

といった要領である。LEDが3方向に配置されているので、ランタンの周りを結構明るく照らすことができる。また、本体の大きさもコンパクトであり、製作中の保管も大きな段ボールがあればクラス人数分保管できるので、収納に場所をとることもなかった。

6 製作の支援

教材についている解説書ではよくわからない部分が見受けられることがしばしばである。私がそうなのだから、生徒たちはなおさらである。そこで補助テキストを製作し、生徒への支援としている。これは製作途中の様子をデジタルカメラで撮影しておき、作業するときの注意点などを書き込んだものである。生徒たちがその補助テキストを見ながら製作を進められるようにした(図1)。これにより生徒たちは自分の

ペースで作業をすることができた。また授業中に「先生、わかりません」の質問が減り、机間巡視の時間が確保でき、より個別指導ができるようになった。

7 副題材の製作を通してのはんだ付けの技能の向上

電気機器の製作の授業で初めてはんだごてを手にする生徒がほとんどである。なかにはニッパーやペンチを手にするのも初めてという生徒もいる。そこでこれらの道具の使い方を身につけさせるために、主題材の製作の前にペーパークリップの製作を取り入れている。これは銅の針金で好きな形を作らせ、針

技術・家庭科 学習プリント (A技術とものづくり) No. 7

学習課題 LEDと基盤のはんだづけ

作業5 本体の組立。

① 本体に黒い部品をねじでとめ、三角の溝にLED基盤を差し込みます。



ねじ2本で止めます

LED基盤を差し込みます

② 白と黒のコードを基盤にはんだ付けします。



③ 基盤を電池ホルダーの裏側にセットし電池ホルダーの金属の部分を折り曲げて基盤に接触させ、そこをはんだ付けします。



基盤を電池ホルダーにセットします。基盤に3つの穴があるので、そこに電池ホルダーの突起物を合わせます。

電池ホルダーの金属の部分を折り曲げ、基盤と接触させます。

接触した部分にはんだを流し込み、接合させます。

④ 電池を入れ、点灯するかチェックします。



【評価点】技能A 基盤とLEDと電池ホルダーをコードでつなぎ、点灯させることができた。

図1 補助テキスト

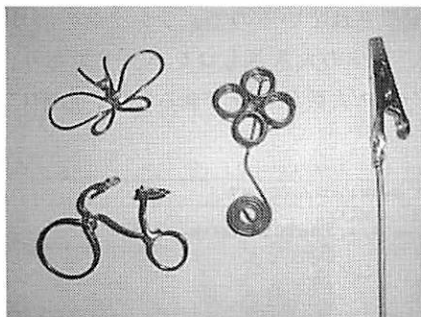


写真2 ペーパークリップはんだづけ

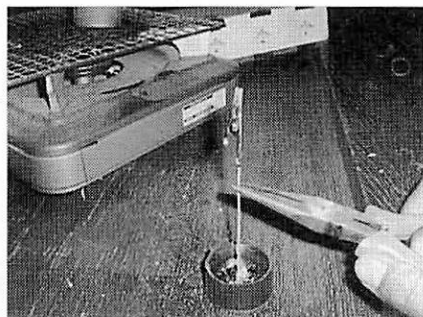


写真3 土台づくり

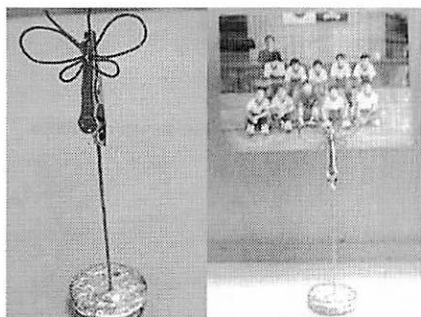


写真4 ペーパークリップ完成

金が重なっている部分をはんだ付けする（写真2）。それとみの虫クリップにはんだ付けしたものに丈夫な針金をはんだ付けし（写真3）、おもりをつけて完成となる（写真4）。銅の針金は柔らかく、さまざまな形を作り出すことができるが失敗することも多く、十分な予備を確保しておかなければならない。主題材が早くでき、時間を持て余している生徒には2個目のペーパークリップを製作させるなど、結構応用が利く題材である。はんだ付けの導入にはかなり有効な題材であると思っている。なお、おもりの部分は2年生で行う低融合金の余ったものを使用した。

8 LED教材の可能性

今、アウトドア業界ではLEDの製品が増えてきた。前述したような利点と大量生産ができるので価格を抑えることができ、安価で軽量コンパクトな製品を作ることができるからである。また光の3原色の赤・緑・青を発光させるLEDが開発されたため、フルカラー表示が可能になった。こういった現在進行形で起こっている科学技術の進歩を生徒に紹介でき、LEDを使った電気製品を製作させるということは、かなり意味深いものであると考えている。

9 木材加工とは違う電気工作の喜び

私が中学生の時の忘れられない授業の1つに技術でのラジオの製作がある。「できた」と喜んでスイッチをつけても何も音がせず、基板を見ても訳のわからない電気部品の数々。ラジオが鳴らない原因がわからず、何度も何度もはんだを付け直し、やっとスピーカーから

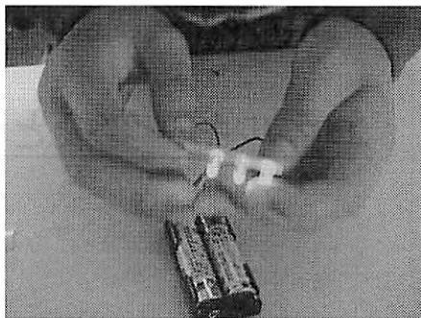


写真5 ドキドキの点灯実験

から出てきた「ガー」という音。その瞬間ものすごく興奮したことを記憶している。この後、私は『子供の科学』という雑誌を愛読するようになり、お風呂ブザーなどの電気工作に親しんだものである。このLED調光ランタンの授業でも、製作の後半になって教室のあちこちから聞こえてくる「あ、点いた」の声とともに見られる満面の笑顔。「先生、点きません」と泣きそうな顔で持ってきた生徒に原因と対処法を指示し再挑戦させた後、「点きました」と喜び勇んで報告に来る生徒。木材加工などとは違ったつくる喜びを、生徒たちは新たに発見しているのである。これからも技術科ならではの感動を生徒たちに味わせていきたい。

余談ではありますが、LED調光ランタンをはじめ、私が今までに授業で取り扱ってきた教材をウェブページにまとめています。もしよろしかったら訪れていただき、ご感想をお聞かせください。

へっほこ教師の奮闘記URL：<http://www.kit.hi-ho.ne.jp/hiroki16/>

<編集部注>

「LED調光ランタン」は株式会社キクイチより販売されているキット製品です。定価 1950円

問い合わせ先 〒101-0032 東京都千代田区岩本町2-15-6

Tel: 03-3866-2583 (代表)

(愛媛・八幡浜市立愛宕中学校)

エネルギー変換と省エネ学習

長沢 郁夫

1 はじめに

本校では、平成15年度から3年間、(財)省エネルギーセンターから省エネ教育推進モデル校としての指定を受け、技術・家庭科や、理科、社会、美術の各教科や特別活動で5つのプランをたてて実践を行っている。本教科においても、省エネルギー（以下省エネと称す）を含め環境問題に関する学習は、生活と技術の視点から将来を見据えたとき、とても重要な内容である。また、本教科と省エネ学習の関わりとして、学習指導要領における技術分野の「技術とものづくり」の指導内容の(1)のイに「技術と環境・エネルギー・資源との関係について知ること」と示されている。そこで、技術科では「エネルギー変換」の指導の中で、主に電気エネルギーの有効活用をテーマに、省エネ学習を進めているところである。

2 エネルギー変換と省エネ学習

省エネ学習のねらいとして次の3点をあげている。

- ①限りある資源やエネルギーを無駄なく有効に利用すること。
- ②地球温暖化を防止し、地球環境を守ること。
- ③スマートライフを身につけ、未来型の生き方を実現すること。

省エネ学習のねらいは直接的には上の①であるが、エネルギー利用によって排出されるCO₂などの温室効果ガスによる地球温暖化の防止など、②の地球環境を守っていくこととも関連している。さらにその目的達成のために、③のように1人ひとりの実践をとおしてスマートライフの実現を図っていく必要がある。

さて、省エネを進めるためには、無駄なエネルギーを使わないように、電気機器のスイッチをこまめに切ること等がこれまでの指導の中心であったが、こ

ここでは、「省エネに役立つ電気機器の選択」というテーマで、省エネに配慮した電気製品を効果的に取り入れることを主眼にした学習と、「省エネに役立つものづくり」をテーマにした学習の、2つを中心に紹介したい。

3 家庭の電気代はいくら？

まず、導入時に生徒たちに、なぜ省エネが必要なのかを考えさせる場面を作った。パワーポイントを使いながら、石油の埋蔵量もあと40年あまりであることや、図1のように化石燃料を使用することで排出される温室効果ガスによる地球温暖化が進むメカニズム、それによる海面上昇や異常気象など地球環境の悪化の心配があることを知らせた。



図1 地球温暖化の原因

また、今年2月に発効された京都議定書にもふれ、温室効果ガスの6%排出削減の目標が、2002年の排出量は減らずどころか逆に7.6%も増えている現状も伝えた。

次に、家庭の電気代を節約し、省エネを進めるには、使用する電気器具の何を減らせばよいかを考えさせた。電力量 = 消費電力 (W) × 時間 (h) の式から、省エネを進めるためには、同じ種類の電気器具であれば消費電力の少ない省エネタイプの器具を選んで使うこと、そして使用する時間をできるだけ少なくすることの2つが省エネ実践のポイントになることを発見させた。

そこで、家庭で手軽にできる方法として、まず省エネタイプの電気器具の積極的な活用を生徒に提案することにした。はじめに、家庭での電気製品別の使用率のグラフ(図2)を見せた。1番がエアコンで24.7%、2番が冷蔵庫16.1%、そして照明が15.8%で3番目、あとはテレビ9.6%、その他33.8%と続く。2番目の冷蔵庫の場合は、年中作動しないといけ

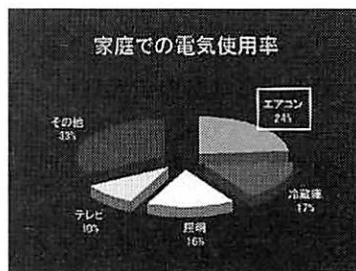


図2 家庭の電気製品別使用量

ないので、こまめにスイッチを切るわけにはいかないが、最新式の冷蔵庫は省エネ技術や断熱方法の進歩により、冷却部では10年前の冷蔵庫のわずか15%の

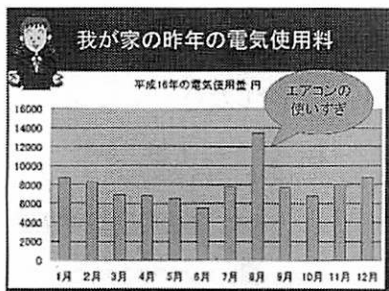


図3 わが家の月別電気代のグラフ

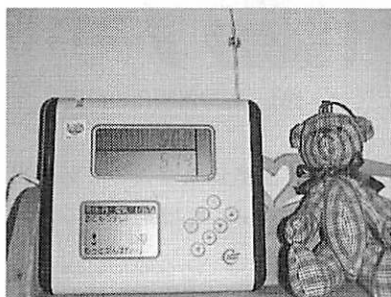


写真1 家庭用省エネナビ

エネ達成度の目安となっている。

電気量で稼働する。なんと8年分の電気代の差によって最新式の冷蔵庫が1台購入できる計算になるので、生徒も大変驚いた様子だった。また、図3はわが家の昨年の月別電気代をグラフにあらわしたものである。このグラフを提示して、8月の電気代が他の月に比べて高い原因を考えさせた。エアコンの使いすぎであることが、診断できた。エアコンの設定温度を調節したり、使用時間をできるだけ少なくするなどの改善が必要である。

その他に、省エネセンターから支給された家庭の電力使用量をモニターしてくれる省エネナビ(写真1)も、希望の家庭へ配布している。昨年度の実績に対してどの程度省エネができたかを毎日、数値やグラフにして知らせてくれる優れものである。数値も電力量やCO₂排出換算量、電気代などのモードで表示でき、省

4 電球型蛍光灯の省エネ効果

次に、家庭での電力消費の3番目にランキングされている、照明器具の手軽にできる省エネ作戦に取り組んでみることにした。

最近、電球型の蛍光灯が、電球と同じ大きさ、明るさで、しかも電気代が1/4程度ですむ省エネ電球として売り出されている。国の地球温暖化対策推進大綱でも、白熱電球を電球型蛍光灯に取り替えることが追加対策としてあげられている。そこでどのくらい、省エネにつながり、具体的に家庭の電気代の節約になるかを計算させ、それをもとに省エネグラフをかかせてみることにした。

図4のように横軸に時間、縦軸にかかった電気料金、電球購入のコストを記した省エネグラフを生徒にかかせている。普通の電球の消費電力が60Wとして、電球型の蛍光灯が13Wである。しかし、電球型蛍光灯は普通の電球の約10倍の1000円ぐらいの価格だが、逆に点灯寿命が6倍(約6000時間)というメリット

もある。省エネグラフから、仮に1日5.5時間、年間2000時間の点灯条件で1kWhあたり23円として3年間の使用を考えると、電球1個を取り替えるだけで3年間では約6000円も省エネ・省コストにつながる。半年で、本体のコストの回収が終わり、1年に直すと平均2000円の電気代の節約になっていることがわかる。このことから、使っていない照明器具はこまめに消すのはもちろんであるが、長時間つけなくてはならない場所で、家庭で白熱電球を使用している場所は、積極的に電球型蛍光灯に取り替えること。さらには、家庭の電気機器の購入時には、省エネ率の高い機器の選択によって家庭での省エネ効果が高まることを知らせることができた。

また、仮に1000万円を1年定期で地元の銀行に預けたとすると、その利息は、現在年間約4000円である。これは、電球型の蛍光灯を2個交換して1年間で節約できる金額とほぼ同じである。生徒よりも大人のほうの関心を引いたようであるが、省エネの度合いを、より具体的な事例の金額と比較することで、省エネの効果を実感としてとらえさせる工夫例の1つである。

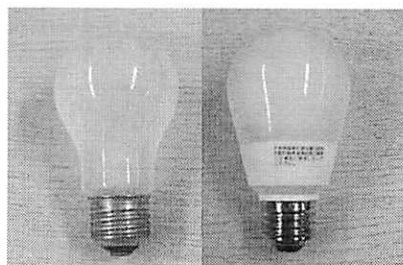


写真2 電球と電球型蛍光灯

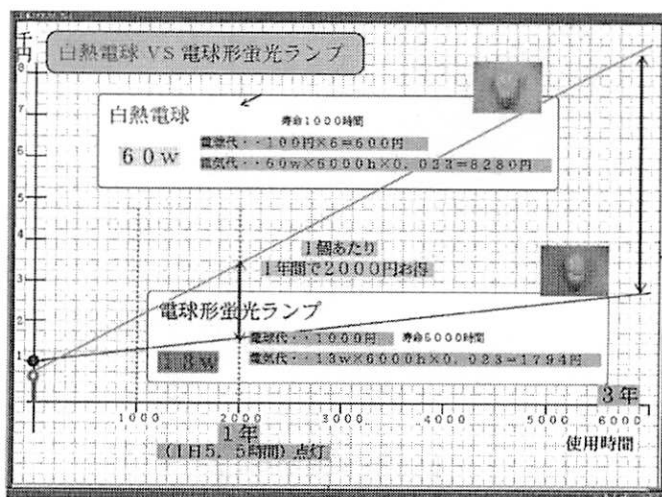


図4 電球と電球型蛍光灯の省エネグラフ

5 省エネに役立つものづくり

次に、省エネに役立つものづくりの例を紹介する。本校では エネルギー変換の製作題材として、「延長コード」と「お風呂ブザー付き簡易テスタ」と「センサ回路」の3つを取り上げている。延長コードでは、スイッチ式や、手元スイッチ式にして待機電力をカットするように工夫した実践例も過去に紹介されている。ここでは、家庭の省エネに役立つ「簡易テスタ」と「センサ回路」そして、選択技術で製作させている「手回し式発電ラジオ」を紹介したい。

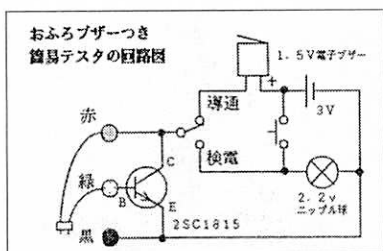


図5 簡易テスタの回路図

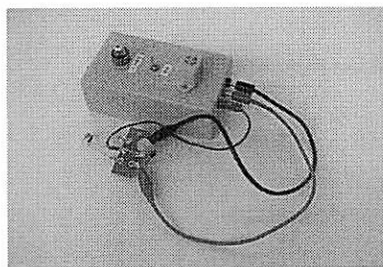


写真3 簡易テスタとセンサ回路

①お風呂ブザー付き簡易テスタ

この簡易テスタの回路図は、図5で示すように次の4つの働きがある。

- ①電池チェッカー
- ②導通テスタ
- ③豆ライト
- ④お風呂ブザー

このうち、電池チェッカーでは内蔵の豆電球につないで、電池の残量のチェックを行い、家庭でまだ使える電池を有効活用したり、お風呂ブザーではお風呂等の満水を知らせ、節水に役立てることができる。

②センサ回路

光センサや温度センサ、コンデンサを使った遅延回路などを実際に作り、本体の簡易テスタにつないで報知ブザーとして実際に確かめさせている。このことで、家電に組み込まれて温度や光などを

感知し、省エネを進めている技術の仕組みにふれさせることができた。外付け部品も1～3個ですみ、材料代も400円あまりで、非常にシンプルだが、目覚ましブザーなど実用にも使えるセンサ回路である。生徒もつなぎ方を逆にする、その光や温度に対する反応も全く逆になることに気づくなど、回路作りの面白さにも興味を持たせることができた。

③ダイナモ発電ラジオ

そのほか、2年生の選択技術の学習で「ダイナモ発電ラジオ」の製作を取り上げている。ダイナモ発電ラジオの特長として、外部への出力端子がついており、発電させた電気をいろいろな負荷につないで動作させることができる。

久富電機から別売で用意されている豆電球、プロペラ付きモータ、火おこし君等のセットにつなぐと簡単に実験ができる。生徒に無負荷の状態では楽に発電用のハンドル回せるのに、これらの負荷をつなぐと負荷の度合いによってハンドルをまわす抵抗が大きくなることを実感させた。発電する側にも、その負荷に見合ったエネルギーを使っているのがこれでわかるのである。

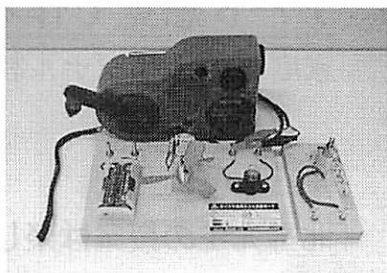


写真4 ダイナモ発電ラジオ

6 おわりに

技術科のエネルギー変換における省エネ学習の例として、省エネ製品を上手に活用する方法や、ものづくりをとおした省エネに役立つ製作題材の紹介をしてきた。

そのほか、美術科では写真5で示すように、学校や家庭で省エネを呼びかける「省エネマーク」を授業で作成して掲示する実践を行っている。理科では「環境に優しいさまざまな発電方法を調べ発表しよう」というテーマで、発電の原理を理解させ、より省エネにつながる発電方法や、電気の使い方をまとめる学習を行っている。また、新エネルギーの開発についても、今年度は燃料電池で動く模型自動車のキットを省エネ助成金で購入し、地球温暖化防止に役立つ事例として紹介していく予定である。

今後も省エネ教育について、生徒がこれから生きていく将来の地球環境を守りながら生活できるように、生活の技術を学ぶ技術・家庭科を中心として、生活での実践と直接結びつく省エネ方法を提示しつつ、工夫を重ねながら進めていきたい。

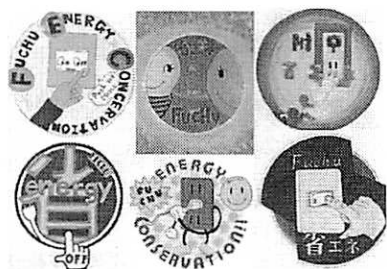


写真5 生徒作成の省エネマーク

(島根・島根大学教育学部附属中学校)

アート感覚で作る時計の文字盤

家庭科のオリジナル教材の開発

兵庫・西宮市立平木中学校
北野 玲子

1 「北野先生の授業は楽しいヨ！」

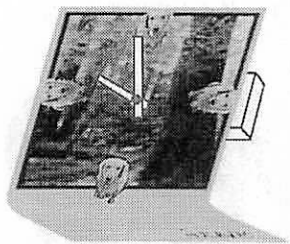


写真1 マロ時計の絵

“ヒトは生きていくのにモノを知らなければならぬ。”

家庭科の授業では「生き方」を考える授業を展開したい。しかし生活実感の乏しい生徒たちに無理なく「家庭科でものを考える」授業を展開するためには工夫が必要だ。特に入学したての1年生には、どの生徒にも取り組みやすく、しかも「楽しい」授業

を工夫する必要がある。そして、「生き方」を考える手ほどきになる家庭科の授業を1年間の指導計画の中にどう組み込むか、しっかり構想する必要がある。

1年生で扱う「ものづくりの素材」は、栽培では「棉」、被服では「Tシャツ」を縫う「布」、機械では飛び杵の革新性を実感させるために作る「K式紙製織機」の「紙」、食物では地域性と伝統食の「雑煮・正月料理」の「餅・保存食」、木工では家族団欒に復権しつつある「アウトドア卓袱台」を作る「木」、それに加えて今年は生活に役立つ小物づくりとして「集光アク

心惹かれる風景に入ろう
I wish I were a BIRD!

04 Ver.2
K式曲げ加工型

<透明アクリル板の文字盤に居る4人の自分>

※4つのポーズはパソコンでも「野球」のように意味を持ったイラストで構成しても良い(自分ができるポーズ)

1 2時
3時
6時
9時

- ① 4つのポーズを決める
- ② 自分のFDにデジタル写真を友達と撮り合う。
- ③ FDからPCに取り込む
- ④ 自分の姿だけを白抜き加工し写真の背景から切り抜く
- ⑤ 4つのポーズをログイン先クラス共有フォルダに保存

※気に入った風景の12時、3時、6時、9時の位置に自分の4つのポーズを合成する

- ① google イメージ検索
- ② 気に入った風景を移植する
- ③ 4つのポーズを合成する
- ④ URL明記、記名
- ⑥ 自分の4つの姿を風景に合成した文字盤を、透明シートにプリントアウトする。
- ⑦ アクリル曲げヒーターでL字型に曲げ成形する。
- ⑧ 集光アクリル板に文字盤を貼る。

集光アクリル板に時計のムーブメントを取付ける
(文芸春秋社、家庭科で使用レポート、再現出典あり)

写真2 K式光の時計製作手順書(一部分)



写真3 時計の正面と背面の写真

リル板」に取り組んだ。

生徒が満足した授業には自然と「あー楽しかった」と呟く反応がある。特に、コンピュータを使った教材には生徒を引きつける魅力があり、楽しい授業に直結することができる。

2 デジタルアートで自己表現を

“「自分」をしっかりと主張できる、「他人」の存在をきちんと認識できる。”

一人ひとりが自分の感性を大切にしたい作品を作るにあたって、コンピュータは便利な道具である。作品づくりというと、自分の気持ちを表現するのに「技量の優劣」が大きな枷となっていた。表現の稚拙な生徒は学習の意欲が萎えがちだ。その点、コンピュータを使った製作では本格的な仕上がりが得られ、自分の気持ちをうまく表現することができる。授業に向き合い作品を作る気さえあれば、どの生徒も美しく仕上げることができ、作品に対する満足度は高い。「世界で唯一、自分だけの作品」を実感することができる。知識面での定着が思うようにならない生徒でも、教材に対する満足感は大きいようである。

では、授業で取り組んでいる製作題材を紹介する。写真4は1年生で取り組ん



写真4 時計、Tシャツ、名前カード

でいるデジタルアートの作品例である。

①入学後、最初の授業からコンピュータ室に入れ「本校のPC室」利用ガイドンを兼ねてグラデーション（色調、濃さの連続変化）やハレーション（強い光があたった白いぼかし）加工などを練習させる。「光と色の幾何学模様」に記名させて保存し「作品票カード」として使っていく。

②自分で縫ったTシャツをろうけつ染めする。完成後は「実際に商店街を歩いて歩くレポート」を課す。このため図案は自己表現の手段として名言名句集や古代文字など図書室の資料にもあたり、デザインの仕方を練習する。Tシャツには最初の授業で作った作品票をプリントアウトして添付、展示する。

③「K式・光の時計」の底面にも、このPC室ガイドンで作った作品票を貼る。

次に時計の文字盤をコンピュータでデザインした授業を紹介したい。

3 「心惹かれる風景に入る」文字盤のデザイン

“インターネットから気に入った写真を借用して自分の姿を合成する”

授業の調べ学習には、生徒にコンピュータを頻繁に使わせている。インター

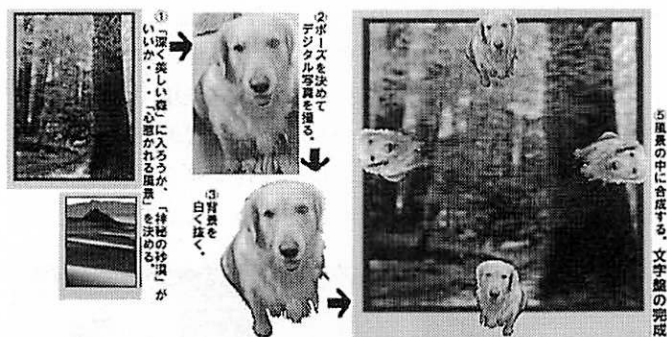


写真5 文字盤製作手順プリント



写真6 CUBE-MENU、Googleイメージ検索説明プリント

ネットで調べた内容を、コピー・ペーストを使い、まとめてみんなで資料交換をする。コンピュータは手軽な道具であることが実感できる。

調べ学習ばかりでなく、コンピュータでは作品のデザインに活用している。アイデアが勝負の文字盤デザインを、生徒は

毎年わくわくしながら取り組んでいる。デザインに活用しているコンピュータの環境は次の通りである。

- ・OS WindowsXP (マイクロソフト社)
- ・統合ソフト HYPER-CUBE-NET (スズキ教育ソフト社)
- ・インクジェットプリンタ PM-2200C (エプソン社)
- ・デジタルスチルカメラ MAVICA (SONY社、MVC-FD90)

※本校では先生機から制御して生徒機をクラス単位で一斉ログインさせている
 ※デジタルカメラは「フロッピーディスクに撮れる」タイプで、生徒機のFDドライブから取り込める。自分の姿を撮った写真を自分で取り込み、加工して文字盤に合成した後、FDに書き戻して持ち帰ることができる。

4 集光アクリル板を使ったクロックを作る

デザインした文字盤は集光アクリル板に貼り付ける。集光アクリル板はアクリル曲げヒーターで曲げ加工する。時計がきちんと立てば、底面の形を自由に曲げて造形できて楽しい。

加えて特性を生かして何色かLEDを組み込めばイルミネーションが美しい。

時計の透明ムーブメントでギアを観察させ、ミシンの4節リンク機構と合わせてここでも機械の構成要素に言及する。

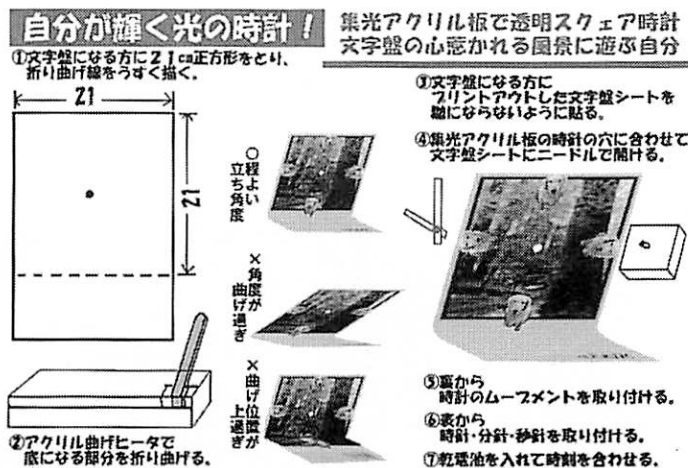


写真7 アクリル曲げ加工プリント

5 文字盤に輝く個性

作品イメージの説明プリントを作ったのが夏だったので、アテネで話題の長島ジャパンのイメージに乗って、地元の甲子園球場をバックに、投手、捕手、

打者の構えと振りぬいたポーズを4つの文字盤位置に合成した画像を提示してみた。自分の4ポーズを撮影する目的なら、中学校では不要物となるような「小物」でも良識に照らして授業に持参してもよいと伝えた。半数ほどの生徒が「撮影用小物」を持ってきたが、バットやラケット、剣道の防具といった自分のクラブの小物が大半で、本格的にユニフォームに着替えて撮影に臨んだ生徒もいた。流行のパペットマペットなどを各種持ち込んだ女子生徒もいた。素手でいろいろなポーズをとって撮影した者も多かった。

撮影の条件：①4種類のポーズを全部違うポーズにすること。

②頭の天辺から足の爪先まで入れること。

③自分1人で映ること。友だちと一緒にダメ。

④正面から撮るのが基本。横向きはよいが後姿は原則はダメ。

加工の条件：①白抜きは不要なバックの写り込みを消すのが目的。

②自分の写真であっても顔や姿への描き込みなど改変は厳禁。

③クラスの共有フォルダへ保存するが、他人のファイルを呼び出すのは厳禁。自分の作品しか触ってはいけない。

④友だちのマシンを触ってはいけない。相手の了解があっても他人の作品に手を加えるのは厳禁。

⑤1つひとつの操作を確認して行う。



写真8 文字盤6人作品例

6 オリジナル開発教材作品の実例

文字盤製作以外にも、コンピュータを活用した作品づくりを行っているので紹介する。

<例1>冷蔵庫に貼る [K式6つの食品群表] マグネットシート

Excelベースの「K式6つの食品群表」の食品例記入欄にデジタルアートの美しい画像を挿入。別途、自分で色鉛筆で手描きした食品例の絵をスキャナで取り込み、マグネットカードにして張り付けて使うもの。

<例2> [心惹かれる風景に入ろう！ Ver. 1 / K式フォトスタンド]



写真9 K式6つの食品群表、K式フォトスタンド記念写真

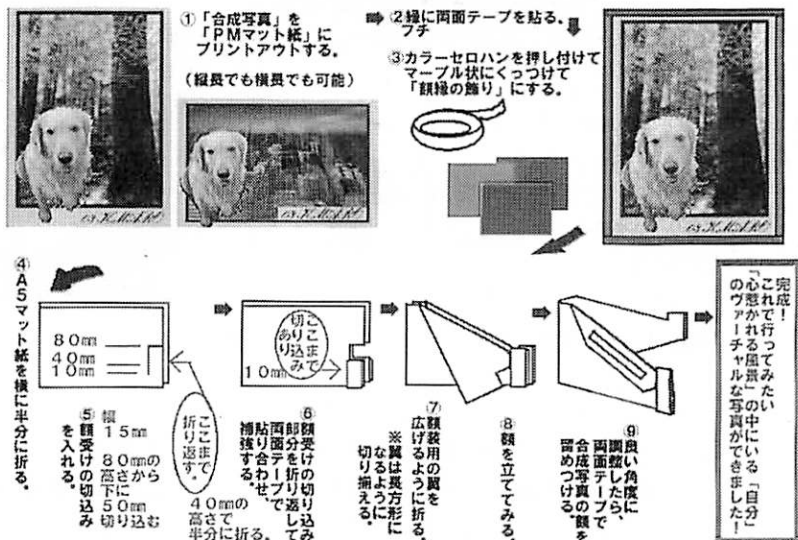


写真10 K式フォトスタンド製作手順プリント

現実世界では難しい世界の名所での自分の写真を作成する。風景はインターネットから画像を探し、画像に自分の姿をはめこみ合成する。PMマット紙1枚で架台まで作ってしまうところがミソ。手間要らずなので手軽に楽しむことができる。

<例3> 「ガラスエッチング」で「クリスタル・キャンドルスタンド」

自分のポーズを白抜きして透明シールシートにプリントアウト。シルエット部分を切り抜いてガラスに貼り、エッチングクリームでガラス面を腐食させる。薬剤を洗い落とせば、自分のシルエットが「磨りガラス」になる。キャンドルスタンドにこの円形板ガラスをセットすれば、クリスタルのように蠟燭の炎に幻想的に美しく揺らめく。家族の団欒を演出する小物としてクリスマスシーンなどに実用的。また室内インテリアとしても秀逸。



写真11 K式ガラスキャンドルスタンド製作手順、記念写真

<例4> 「光が透けるK式ランプシェード」で自己表現!

全面に糊がついた長方形の透明塩化ビニルシートに、薄手の光沢紙にプリントアウトした美しい画像を貼る。ミニ電球を灯せばあたたかな光に画像がバックライトで浮かび上がってとても美しい。教材原型は「プッシュステンド」という商品名で市販。A4用紙を貼って余った部分は「線、四角、円」の描画基

礎練習で1時間で作画した幾何学模様本来のプッシュステンドを貼って完成した。ワイヤーでランプシェードの骨組みが完成しているので仕上がりに失敗がない。中間スイッチをつけると実用的で電気回路の初歩実習にもよい。住居



写真12 K式ファイバーステンドランプ記念写真

学習でも耐震性など家屋の構造や間取りの学習などの他に室内環境の質的向上としてのライトプランニングにも脚光をあてる。個人的には天井灯1本の煌々とした青白い照明が好きだが、温かな光源を分散して楽しむリビングも悪くないのかもしれない。インクジェットプリンタの耐光耐年性の向上が待たれる。現在の耐久性を謳う顔料インク

は平滑な平面には乗らず、まだ使い物にならない。

<例5>手持ちのオープンで画像を焼き付けられる「マグカップ」

美しい画像をトナー式カラープリンタを使って専用印画紙に鏡像印刷でプリントアウトし、白無地のマグカップに巻きつけて、調理室のオープンで焼き付ける。カラーレーザープリンタやカラーコピー機など条件をいろいろ変えてやってみたが、満足のいく仕上がりにはならず、障害児学級での技家の授業も含めて2年間採用してみたが、綺麗にできなかつた。肝心の焼付け加工を外注に出す方法もあるが、技家の授業としては教材にならない。手動でよいから高温で圧着できる機械を貸し出して貰えるほうがまだしも教材としての意義はある。

7 PCを生かした [楽しい] 家庭科の教材開発

最近、Excelにマクロ機能が付属していることを発見(?)した。ボタンを描き、クリックしてチャイムを鳴らしたりすることができる。これも「デジタルアート」に応用できることに気がついた。また楽しい教材を開発していきたい。

編集部注

この原稿は西宮市立甲子園中学校に勤務されていたときの実践です。

地球環境時代の都市づくり・人づくり

都市環境デザイナー
谷口 孚幸

はじめに

技術教室に本号から24回の予定で環境技術・知識に関する連載を担当する事になったが、タイトルを「環境つれづれ草」とした。まず筆者の自己紹介をし、略歴や学問的バックグラウンドを述べることにより読者の基本的理解を得たい。

それは、多分野の環境技術を抱える環境科学は網羅的かつ学際的性格を有していることや、いまだ学問的に発展途上のものゆえ、研究者のそれぞれのバックグラウンドの違いにより環境問題に対応するアプローチ法が異なることが応々にしてあるからである。

著者略歴

筆者は1945年に札幌の郊外の田園地帯に生まれ、その後炭鉱の町で小学5年の夏まで生活し、父の転勤で高校卒業まで函館に住んだ。大学生活は札幌で過ごした。大学は工学部で、わが国初の環境工学を学ぶ衛生工学科に進学した。

職を東京の大手総合建設業に得て、17年間は都市・建築環境計画・設計に従事。その後20年間は地域開発・都市開発部門に従事し、本年2月に定年退社。37年間東京本社に勤務した。

国内各地はもとより海外の調査や開発プロジェクトを20回程経験した。2004年4月より大学で都市再開発及び公共事業・国土計画を担当している。

東京での住居は快適で安全な環境を求めて4回変えた。三つの郊外型ニュータウンの戸建住宅と高層集合住宅の生活を体験した。二つ目のニュータウンではゴルフ場開発や先端技術研究所立地に反対する住民運動に巻き込まれた。ゴルフ場開発ではわが国初の民間による環境保全基金制度を成立させた。そのゴルフ場はバブルの崩壊で倒産し、会員の自主運営となっている。今は終の住家

を三つ目のニュータウンの中に10年前に手に入れ、緑の多い自然保全林に囲まれた空間で妻と2匹の猫とで余生を送っている。夏の蟬の声はすごいが、これも一興と許容している。この様な生活体験から海、山、川、平野に関する知識がバランス良く身に付いていると自負している。

30代に入り、日々の実践の中から得た疑問やヒントに基づいて6年がかりで論文をまとめ1982年には母校より工学博士の資格を授与された。環境制約下に於ける都市水代謝システム計画法がその内容であり、時代に20年は先行していた。その後は学・協会、政府系団体の委員会の仕事に関与することが多くなり、環境庁の6年間に渡る委託調査研究のチームリーダーを務めたことや土木学会のエコポリス策定委員会、建設省のエコシティ推進委員会に参加した事は都市環境計画分野に進むモチベーションとなった。

本年、還暦を迎えた事から社会活動に軸足を移動させ、2000年秋に設立された国連大学ゼロエミッションフォーラムの正会員、NPO日本下水文化研究会運営委員、NEDOプレビューアー、はこだてみらい構想研究会代表幹事などを勤めている。民間の建設系技術者と都市環境計画分野の研究者として37年間2足のわらじをはいて来たが、いずれも現場第一主義の立場をとって来た。著書のほとんどはこの観点でまとめられている。

地球環境時代を迎えた教育とは

環境汚染の深刻さを知らしめたのはレイチェル・カーソン女史の歴史的名著『沈黙の春』（1962年）がその発端となった事は衆目一致するところである。無限と考えられていた地球の容量がその限界を認識されだしたのは1970年代の初頭である。ローマクラブ（1968年発足）が発表した『成長の限界』（1972年）により地球の食糧の生産量・資源の賦存量からの制約と人口増大と工業化による汚染により地球上の成長は限界に達すると報告され、宇宙船地球号（1966年K・ボールディング）に代表される考え方が共通認識されるに至った。

そして1992年ブラジル・リオデジャネイロの地球サミットにより地球温暖化防止がクローズアップされた。自然科学に於ける環境科学の登場である。それは多くの分野の科学を集めた学問であり、その学問の正統性への疑問や批判が一部にあるが、今日では持続的成長（サティナブル・デベロップメント）の達成に社会科学の環境学と共に必要なものとなっている。

21世紀に至り、地球温暖化と水資源問題への対応が人類の重大なテーマとなり、世界の国々が手をたずさえていかざるを得なくなっている。この様な認識

の基にこの連載では24回にわたり身近な環境科学の基礎知識として、我々を取り巻く環境上の諸問題を、都市環境、水資源、温暖化、大気、土壌、エコロジーなどをキーワードとして取り上げて最新のトピックスも加味して紹介してゆく。問題の性格上、科学技術に止まらず、政治・経済的側面から述べるケースもあると考えている。

わが国では近年、循環型社会の構築を目指して法律が施行されたが、持続的成長を可能にする万能薬になりうるものではなく、様々な分野での努力と協力が必要であると考え。今日、教育分野では環境保全と創造に深い知識と実践力を有する人材の育成が重要であることは共通認識されていると考える。以下に幼年期からの環境教育の重要性がいかに大切かを認識して、エコロジカルなライフスタイルを実現したまちづくりを紹介する。中学教育に於いてその一助となれば幸いである。

環境教育プログラムのあるエコロジカルなまちづくり

米国カリフォルニア州サクラメント市デビスに出現したビレッジホームズ

はマイケル・コルベット氏により創設された。彼は都市プランナーでもあり建築家でもあり、以前は市長でもあった。彼のフィロソフィにささえられたビレッジホームズは米国の郊外型ニュータウンとは全く異なったコンセプトで計画されている。

たとえば個々の住居の敷地は小さく、表通りの幅員は狭くしてその分だけグリーンベルトや市民農園（クラインガルテン）など、公共のCOMMONスペースを広く取ってある。また、ソーラーエネルギーを利用した住宅設計（パッシブソーラーハウス）や、自動車の速度を抑制するとともに輻射熱を少なくする樹木におおわれ、ゆるやかなカーブによる道路設計を進めるなど、随所に斬新なまちづく

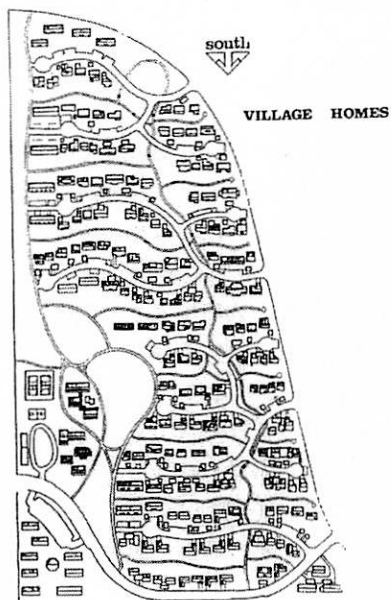


図 ビレッジホームズの都市プラン

りの発想が見られ、ここに居住する人々は快適なエコロジカルライフを満喫している。

加えて公共教育活動に於ける特策事項として、学校教育、環境教育に(①環境・エコロジー・エネルギーに関する教育プログラムの取入れ、②催し事、③相談窓口の設置などがあり、幼年期・小学生レベルから環境教育をほどこしている他、果実のなる植栽のあるランドスケープを実現させており、アーモンド、さくらんぼ、もも、びわ、かきは市民農園で栽培される農作物と共に住民の食生活に一層の楽しみと充実をもたらしている。また、このまちでは農業は一切使わないために、多くの昆虫、鳥類が生息している。

ビレッジホームズはサクラメント市から車で約30分の距離にあり、カリフォルニア大学にも近い。計画面積は約28ha、分譲方式の比較的小規模な町で1975年に着工され、現在は240戸ほどのコミュニティとなっている。学校は無く、近隣の学校へ通学している。各戸の敷地の広さは平均300㎡で家のサイズも米国としては小さく 50坪程度。特徴として地形を活かした雨水排水路、パッシブソーラーハウス、各戸はすべて南に面して大きな貯水タンクを備え、パッシブソーラーハウスの効果が最大に発揮される様に設計されている。これにより冷暖房に必要なエネルギーの20~50%が削減されておりCO₂の発生低減に寄与している。特徴のあるまちづくりの成功には必ず情熱とフィロソフィのある人材の努力が影にあり、ビレッジホームズも例外ではない。

あとがき

本稿のきっかけは昨年秋に編集者の一人の方と大学の近くのイタリアンレストランで出会った事に始まった。そこで拙著『水ハンドブック』をプレゼントしたところ、「技術教室」への連載を申し込まれた。勢いで気軽に引き受けたものの、2年間連載の技術報文就筆の経験はなし、ほとんど困ってしまった。半年間は無為に過ぎ夏を迎えることとなった。

また定年後、3月よりいきなり3社の技術顧問などに就任、体と気の休まる期間が無かったことから体力に問題を生じ、ケアの必要性を感じ、40代の半ばに訪れたバリ島を思い起こし、6日間のトリップに出かけた。ケチャダンス、マンゴー液によるエステやガムラン音楽が流れ、海風のある30℃の海辺のリゾートホテルでの滞在は十分に体力と精神の回復力を与えてくれた。

ヒンズー教伝説の神鳥ガルダのおかげによると密かに思っている次第。

きれいで確実なはんだ付けのために

太洋電機産業株式会社

TEL 084-951-9010 FAX 084-952-2119

E-mail:info@goot.co.jp

1 「はんだ付け」ってなに？

最近このような言葉を聞く機会が多くなった気がしております。

弊社は昭和40年（1965年）の創業以来、約40年、中学校の技術科での実習用の備品としてはんだごての販売、また、はんだごてキットの販売で学習内容をサポートしてまいりました。しかしながら、現在、実習時間短縮にともなう指導内容の変更などで、はんだごての使用頻度、キット採用も減少、これが子どもたちからでる冒頭の言葉につながるのではないのでしょうか？

来年度からの新指導要領では“電気”について、深くふれられるような内容になるとの情報もあり、はんだごてがいくらか親しみやすくなるのではないかと期待しております。

2 はんだごての特徴と手入れ

中学校技術科で備品として準備されているはんだごてをとときき拝見することがありますが、弊社から見ると、もうこれは使用できないのでは？ と思える状態のものもあります。たとえば、こて先に真っ黒い炭化物が付着しているもの、プラスチック成型品（グリップ）が溶けたもの、極端にこて先が短くなったもの、電源コードの被覆が焼かれ銅線がむき出しになったもの。

はんだごてはご存知のとおり、電気を必要とします。したがって、安全に作業するうえで“よい状態”で管理されることをお願いいたします。

当然ながらこのような“はんだごて”の修理依頼もあります。

弊社では修理する方法として、

①こて先に付着したプラスチック、ビニールの炭化物の除去は、カッターナイフの背部で削り落とし、さらに目の細かいサンドペーパーで研磨して再生する。

- ②曲がったこて先は修正。
- ③極端に短いこて先は耐蝕性のこて先に交換する。
- ④電源コードは交換。という方法で対応いたします。

これらの様々な修理品の中で、昔ながらの銅こて先のは少なく、耐蝕性のこて先が多くなっているということ、また、価格的な面もあるのですが圧倒的にニクロムヒーターのものが多くという2点に気づきます。

これら圧倒的にご使用いただいているであろうはんだごてにつきましてあらためてご説明させていただきます。

(1)銅こて先と耐蝕性こて先について

耐蝕性こて先は、母材である銅の上に特殊な方法で鉄成分のメッキをほどこし、従来の銅こて先よりも数十倍の寿命を確保したものであり、長時間使用しても、ヤスリ等で整形する手間が省け、かつ、経済的です。

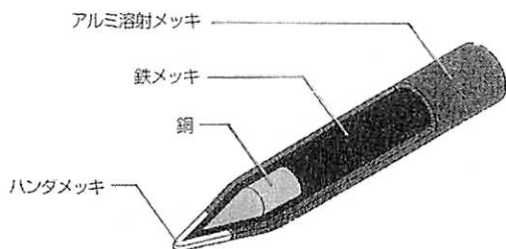


写真1 耐蝕性こて先

一方、銅こて先は消耗も早く、絶えずヤスリで整形する必要があります。

(2)ヒーターの方式

ヒーター方式の違いで、はんだごてを分類すると、ホビー用に使用されている多くのはんだごてはニクロムヒーター方式、産業用に使用されているものはセラミックヒーター方式と、用途により分かります。ニクロムヒーター方式は一般的で、ニクロム線に電気を流すことで発熱させる仕組みで、ヒーターの温度に関係なく流れる電流値は一定となります。

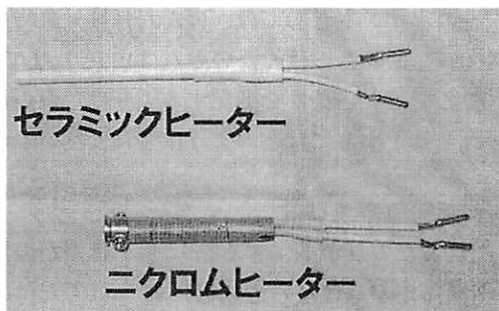


写真2 ヒーター外観(2種)

セラミックヒーターはセラミックスの素材にタングステンのパターンを印刷、それを棒状にまるめ焼成したものです。特性としては、連続的に使用され

る作業環境時、熱の回復がはやい（ヒーター自体の温度が高い場合、流れる電流は小さく、低い場合は大きい。したがって、ヒーターが冷たくなればたくさん電流を流して熱くなろうとする特性があり、これが熱回復が早くなる要因）、作業がスムーズにおこなえる利点があります。ヒーターが熱い時は流れる電流値も小さいので、ある意味“省エネ”で、環境にやさしいといえるかもしれません。但し、セラミック素材なので破損しやすいので、乱暴な扱いは避けて下さい。

簡単にこて先の種類とヒーターの種類について説明しましたが、予算面を考
えなければ、作業性の点でセラミックヒーター方式でなおかつ耐蝕性こて先付
きがもっとも使いやすいといえます。

(3)きれいで正確なはんだづけをするために

よい備品を描えても肝心の“はんだづけのしかた”・“はんだごてメンテナンス”ができなければ良い“はんだ付け”ができません。次にそれらについて説明します。

はんだ付けとは、錫と鉛の合金で接合しようとする母材を溶かさずに、溶融したはんだと母材金属との間に起こる合金反応によって金属と金属を接合する技術です。

きれいでなおかつ正確なはんだ付けとするためには様々な条件があります。一番のポイントとしては、はんだ付け対象物をはんだが溶ける温度（一般的な錫60%・鉛40%のはんだの融点は190℃）まで加熱することです。

ここではいい条件を列記するよりは、悪い例をとりあげ、その発生のメカニズムと修正するにはどのようにすれば良いのかを下表にまとめてみました。

悪い例	対策
①はんだの量が多すぎる。	はんだの供給量を減らしてください。
②はんだが球になって基板に着いていない。	はんだ付けの際に基板、部品リードを十分温めてください。
③はんだの量が少なすぎる。	はんだの供給量を増やしてください。
④部品リードにはんだがついていない。	はんだ付けの際に基板、部品リードを十分温めてください。

①のようになってしまった場合は、はんだ吸取器・はんだ吸取線を使用するほうが有効な対策となることもあります(次頁の図参照)。

〈はんだごてのメンテナンス〉

昔に比べ、ニクロムヒーターの寿命は材料等の変更により長寿命化しており、いまやはんだごての命は“こて先”と言っても過言ではないと思います。

真新しいこて先でも手入れが悪いと先端が黒く酸化し、はんだをはじくことがあります。まず、このようになった場合の対処方法としては、①濡れた雑巾あるいはガラス繊維で作られた耐熱性スポンジでぬぐう。一般に市販されているこて置き台のスポンジはこの耐熱性スポンジです。

②①の方法でも黒いカスを取りきれない場合は、細かい目のサンドペーパーでけずる。

③耐蝕性こて先の場合、サンドペーパーでけずった後の表面は鉄のメッキが露出した状態になっていますので、すばやくはんだでコーティングすることが必要です。

授業時間ぎりぎりまで使用しなければならない場合は、このメンテナンスは大変かもしれませんが、次回使用する時にはスムーズに作業ができますので是非とも実践していただければと思います。

弊社では、技術教育における、「エネルギー変換（電気）・ものづくり」分野の学習を、より楽しく、充実したものにさせていただくために、各種手作り教具を考案し、先生方のお手伝いをさせていただいております。

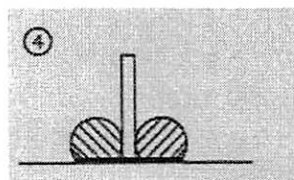
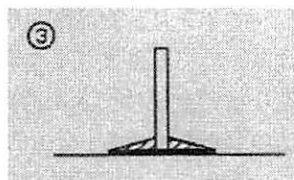
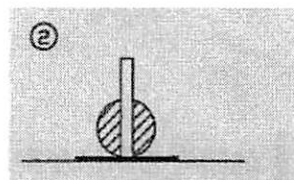
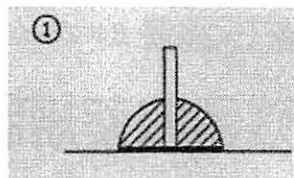
お知りになりたい内容、ご興味ある内容をご一報いただければ、関連の資料をお送りさせていただきます。

太洋電機産業株式会社

〒720-0885 広島県福山市山手町5丁目23-1

TEL (084) 951・9010 FAX (084) 952・2119

Email : info@goot.co.jp



残留農薬規制の新たな展開へ

ポジティブリスト制について

食料・消費者問題研究家
笹野 武則

消費者の願いが実現し

2003年5月、食品衛生法が改正された。2000年を前後した時期から相次いだ食品をめぐるさまざまな事件がその背景にある。そして、食の安全を求めて地道な活動を続けてきた消費者運動、生協運動の新たな運動の展開、「食品衛生法の改正を求める」全国的な運動の展開がもう一方の大きな背景である。特に、この運動で、生協が果たした役割は大きかった。BSE問題や雪印乳業の食中毒事件とそれへの企業の反国民的対応に対する社会的怒りが底流にあったし、そのことも大きく影響したことはいうまでもない。

この食品衛生法の改正で、農薬問題に関する大きな一歩が踏み出されることとなった。つまり、残留農薬等のポジティブリスト制度の導入が規定されたのである。

農薬問題、とりわけ食品への残留農薬の問題は消費者の大きな関心であり、その解決に向けた期待は高い。しかし、その一方で、農薬問題は農業・食料問題とも関わり、簡単に律しきれない側面もあることも否定できない。多くの消費者団体や生協が躊躇してきたこともそこにあったし、心ある農民、農民団体も苦労を重ねてきた問題でもある。

しかし、時代は、いっきに食の安全確保に向けた取り組みの本格化を求めていたといっても良い。2003年5月の食品衛生法改正はその一つの結論であり、消費者運動、生協運動の一つの大きな成果である。

自殺者まで出て、ようやく使用禁止に

改正された食品衛生法による残留農薬規制がどのようなものかを見る前に、現在の残留農薬の規制がどうなっているかを見ておく必要がある。

現在、食用の農産物に使用が認められている農薬は、国際的には約700ある

といわれる。そして、日本では、農薬取締法によって登録されている農薬が約350、食品衛生法によって残留農薬の基準が設定されている農薬は246種類ある(図1参照)。

現在では、農薬は登録されたものしか使用は認められていないが、改正された農薬取締法が施行された2003年3月以前は、販売は禁止されていたが、使用は禁止

平成17年4月現在

日本の残留農薬基準の設定状況

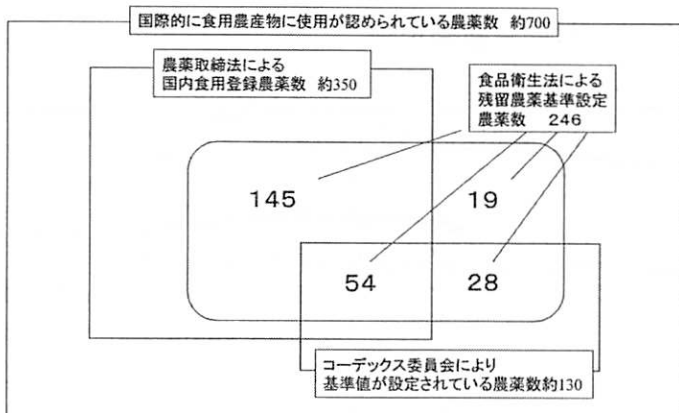


図1 日本の残留農薬基準の設定状況(厚生労働省作成)

されていなかった。2002年夏以降に各地で無登録農薬の使用が大きな問題となったのは、こうしたそれまでの農薬取締法の欠陥があったのである。無登録とは知らずにおじいさんが使用し、周囲の農家に迷惑をかけたということで、そのおじいさんの若い後継者の農民が自殺するという悲劇まで生んでしまった。

こうした事件をきっかけに、農水省も重い腰を上げ、全国的な実態調査を行い、44都道府県で約70の業者が無登録農薬を販売し、約4000の農家を使用していたという状況が明らかとなったのである。

これを契機に農薬取締法が改正されたわけである。これで農薬の販売、使用に関わる規制は一定に「前進」した。

残留していても規制できない現状

一方、農薬の食品への残留規制は、食品衛生法で規制されており、ここでは、246の農薬について残留基準が設定され、この基準を超えて農薬が残留した食品は販売などが禁止されている。しかし、残留基準が定められていないものについては、例えば残留していても販売などの規制はかけられていないのが実情である。

かつて、米不足のおりに緊急に輸入した米から臭素が検出され、その安全性が問題とされたことがあった。しかし、当時は米について臭素残留の基準値がなく、小麦の基準値を援用して規制にあたるという事態が起こったが、食品衛生法による農薬の残留基準の規制のあり方に大きな欠陥があることが判明した事件でもあった。

画期的な残留農薬規制

現在では、基準値が定められていない農薬が、ある食品から検出されても、その食品を販売禁止にしたり、回収を命ずることはできない。

しかし、2003年5月の食品衛生法改正によって、法改正公布（2003年5月30日）以後3年以内に、食品に残留する農薬等に関するポジティブリスト制を導入することが改正食品衛生法第11条第3項関係で明記された。

これを受けて厚生労働省は、2003年6月から薬事・食品衛生審議会での審議をはじめ、同年10月にはポジティブリスト制に関わる「暫定基準」の第1次案を公表してパブリックコメントを募った。そして、寄せられた意見をもとに翌2004年4月から「暫定基準」の第2次案などの検討に入り、2004年8月に第2次案を公表、意見を公募した。これらの意見を踏まえて2005年1月から最終案に向けた審議を薬事・食品衛生審議会で開始。4月には内閣府「食品安全委員会」での調査審議及び意見具申を行い、6月に暫定基準、一律基準、対象外物質の最終案を公表して、パブリックコメントを募集するとともに、WTOに通報した。

2006年6月からは農薬等の残留食品の販売禁止へ

ポジティブリスト制とは何か。「基準が設定されていない農薬等が一定量以上残留する食品の販売等を原則禁止する制度」のことである。つまり、これまでは農薬等が一定量以上残留しても販売されていたが、これからは販売できない、ということである（図2参照）。

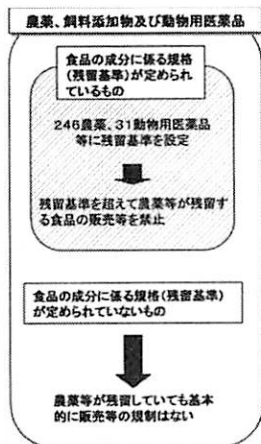
こうした制度が、遅くとも来年5月末までに施行されることになったのである。周知期間を含めると最低6か月は必要、とのことで、厚生労働省はこの11月末をメドに関係法令の公布・告示を行う予定である。

ここで「農薬等」と表現されているが、規制の対象となる物質は農薬だけではない。動物用医薬品、飼料添加物などもこれには含まれる。規制対象食品も、生鮮食品だけでなく、加工食品を含む全ての食品が対象となるのである。すで

食品に残留する農薬等に関するポジティブリスト制度の導入

(食品衛生法第11条第3項関係(未施行))

【移行の視野】



【ポジティブリスト制度の導入後】…公布(平成15年5月30日)後3年以内に導入

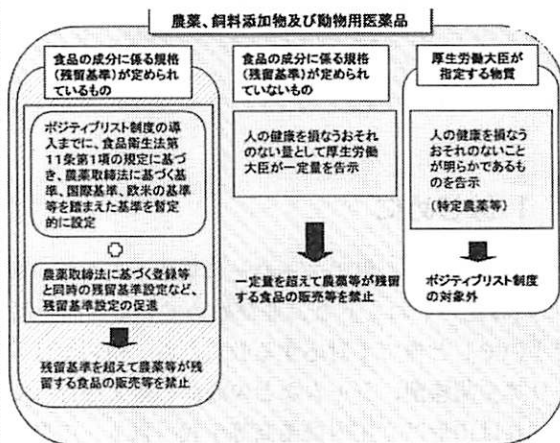


図2 食品に残留する農薬等に関するポジティブリスト制度の導入(厚生労働省)

に食品メーカーではこれに対応した取り組みを始めているといわれる。

こうしたポジティブリスト制は、既にEUやニュージーランド、ドイツなどでは導入されており、アメリカも事実上一律基準をもとに食品への農薬等の残留を規制している。

もちろん、こうした制度が的確に運用されることが求められるし、そのために消費者運動や市民運動サイドからの働きかけが今後も必要なことはいうまでもないところであるが、食品の安全の確保に向けて大きな一歩が踏み出されようとしていることは評価されて良いであろう。ただ、農薬などの問題は、農業の現場での取り組みが基本になくはならない。ここでは、農業などの生産現場からの課題については触れなかったが、機会を見て、検討していきたいと思う。

地域と農業高校をむすべ (2)

東洋大学現代社会総合研究所
阿部 英之助

1 はじめに

お昼前の小さな町のスーパーに集まる人たち、販売開始前から「まだなの」、
「このお花いいねえ」と、並び始めている商品を品定め、すると「販売はまだ
ですので」と慌てて対応する教員たち。傍らでは、生徒たちが次々にセントポ
ーリアや胡蝶蘭、ジャムなどの商品の搬入を行っている。

これは山形県立庄内農業高等学校（以下、庄農）の正門の正面にある「藤島
町ふれあいセンター」（以下、ふれあいセンター）のイベント企画として行わ
れている「庄農いちば」の光景である。学校名入りの法被を着た生徒達にこ
やかに販売応対し、約1時間で14種類約100に点およぶ農産物がほぼ完売した。
この「庄農いちば」について「ふれあいセンター」の店員は、「庄農いちばは、
近所のお年よりはヒットだし、(庄農生は)うちのアイドルですよ」という。
大型ショッピングセンターの進出によって、町の中心街が閑散とする地方の実
態の中、「庄農いちば」は、少しでも地元を元気にし、「ふれあいセンター」の
名の通り、地域住民と庄農とのふれあいが行なわれている。

前号に引き続いて生徒たちが愛情いっぱい育ててきた農産物を通じ、地域
と庄農を結びつける実践を報告する。

2 生徒の手による自信の農産物 農業高校の文化祭

農業高校の多くは学校農場で収穫された農産物などを、文化祭や袖売り（販
売実習）などで近隣住民に格安に提供することが多い。庄農でも伝統的に販売
実習として実施されており、生徒たちはリアカーを牽きながら学校周辺に販売
に行っている。「販売実習は外に出て友達同士でいろいろなところに行けま
すし、地域のいろいろな人と会えるのがいいところだと思います（園芸工学科女
子2年）」¹⁾ や「断られたらどうしよう、と思ってどきどきしながら『買ってく

いねが?』と話しかけて、買ってもらえたりとすると、やっぱり嬉しいですね(生産情報科男子2年)²⁾、「収穫時には、自分たちが手塩にかけ、育ててきた野菜がたくさんたくさん採れます。それを学校の近所に売りに歩いたりもします。完売した時には、とてもうれしい気分にもなります」(園芸工学科女子2年)³⁾と、この販売実習は、農業高校ならではの教育である。

とりわけ「庄農祭」(文化祭)⁴⁾では、農産物販売が大きな目玉として位置づけられ、地域住民が、庄農の新鮮かつ美味しい農産物を求め、こぞって訪れる。

米(ミルクークイーン・コシヒカリ・はえぬき)、野菜(小松菜・チンゲン菜・サラダ菜・下仁田ネギ・白菜・里芋・チマサンチュ・ミニトマト・庄内柿)、加工品ではジャム(さくらんぼ・イチゴ・ラフランス)、ニューピース(庄農産の乳酸飲料)、うめぼし、うどん、花卉(胡蝶蘭・シクラメン)などが

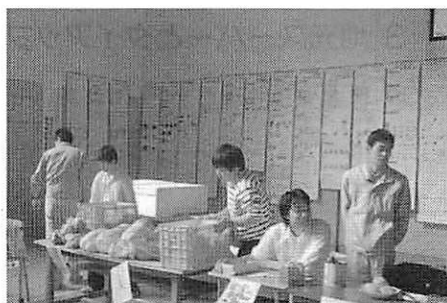


写真1 庄農の農産物即売会会場と庄農米(生徒のデザインパッケージが可愛い)(筆者撮影)

販売される。また庄農産そば粉で手打ち蕎麦の体験実演と試食も行われている。

販売会場では、これまでの学習内容などのプロジェクト研究の成果も一面に張られている。これらの農産物は市価より安価な為、ほぼ午前中には完売の状態となる。とりわけ米は、お手頃な価格設定と乾田直播栽培ともあって、飛ぶように売れ、体育館脇に軽トラックを横づけし、まとめ買いする人もいる。ある教師は「販売も良いけど、このプロジェクト成

果も見て欲しい(笑)⁵⁾と言う程の盛況ぶりである(写真1)。

校内では、庄農米を抱えた男子生徒や可愛くラッピングした庄農ジャムを持った女子生徒が、廊下を歩く人に声をかけ、自分たちが作った農産物の売り込

みを行っていた。そんな彼らの表情は、自分たちが作った自信と誇りに満ちている。売れるたびに、「ありがとうございます。売れたよ〜」と、声を上げていたのはいうまでもない。販売している庄農生に話を聞くと「自分たちが作ったものが売れるのは嬉しい、農業が好き、進路は、専門学校に進学するけど、学校で学んだこと、農業のことは忘れない」⁶⁾とも答えてくれた。

元・庄農教諭は、「新鮮なものをじかに売るわけですから、やはり地域の人は喜んでくれますよね。考えてみれば。これほど地域とつながりのある学校はそうないかもしれません」という。この販売実習が地域と学校を結ぶ大きな教育的効果について指摘している。この取り組みをより一歩進めるために庄農では、学内に販売所の設置を模索していた矢先に「ふれあいセンター」での販売の話が持ちあがるのである。

3 地元スーパーとタイアップ 「庄農いちば」の実践

最初にも少し触れたが、「ふれあいセンター」は、2001年4月に農協Aコー



写真2 「藤島町ふれあいセンター」と「庄農いちば」の様子（筆者撮影）

ブの移転によるその跡地にオープンし、「新鮮で、おいしい、安い！地元だからできるサービスです！」をモットーに地元農家による農産物の産直販売や雑貨などを通常価格より特別割引にて提供している。⁷⁾

店内は、日用品販売コーナー（地域住民への生鮮三品や日用品の販売、町内産品、作品展示・直売）と公共施設スペース（農事情報コーナー、談話室、社会福祉協議会の「ボランティアセンター」（現在は移転））からなっている。また、店外の駐車場スペースは、イベント広場として活用され、災害時は緊急避難場所の機能も持ち合わせている。一部の室内は町内バスの待ち合わせや休憩スペースとしても使われ、地域住民や庄農生の立ち寄りの場となっている。

この「ふれあいセンター」のイベント企画として人気を誇っているのが「庄農いちば」の開催である。この「庄農いちば」は、地域と学校との新たな連携として、藤島町の要請を受け、月に一度、庄農で採れた農産物や加工品の販売が「ふれあいセンター」設立と同時に始めている。「庄農いちば」では、庄農の法被を着た生徒達が店頭販売を行い、「ふれあいセンター」の月一の特売日にタイアップする形で行われ、その広告には「庄農いちば」で販売される商品案内が掲載されている（写真2）。

現在、「庄農いちば」は、長期休暇（春・夏休み）・庄農祭などの月以外はほぼ毎月開催（昨年度は15回開催）され、各学科の生徒達がローテーションで3～5名によって販売が行われている。数を重ねるうちに生徒達自身もどのようにすれば良く売れるのか、自分達の作った農産物を如何にアピールするのか、試行錯誤している。例えばニュービース（庄農産乳酸飲料）の試飲やセントポーリア（鉢物）のプレゼントなどは生徒達による販売促進のアイデアである。また、「うどん」は売れ行き好評で、販売開始1時間前から買い求める人がいるため、「チラシ」に掲載しなくなったという。

この販売実習は、対人的な販売交流のみで終わらない。商品説明や調理方法・保存方法など、買い物客から生徒達に質問が浴びせられ、戸惑う生徒達、さらに教師にも質問が及ぶ。「この花どうやれば長持ちするの？ どう世話すればいいんだ？」と。また「自分たちの製造した加工品や農産物が、消費者からどのような評価を得ているのか、ふれあい市場では、そんな疑問に、直接答えを出すことが出来ます」（生物生産科3年女子）⁸⁾ や、「野菜の授業でキャベツの寒冷紗被覆による栽培を体験しました。育苗から結球はじめの時期まで被覆し、物理的に害虫をさける栽培です。それを、藤島町のふれあい市場で販売し、お客様から喜んでいただきました」（園芸工学科2年）⁹⁾ と印象を述べている。

では、買い物客の反応はどうだろうか。「今まで庄農が何をやっているかわからなかったが、生徒と話して（学校の事が）わかるようになった」、「この子（生徒）達が作っている農産物だと思いと安心して買えるし、応援している」というように、確実に地域住民の間に庄農ファンができてつつある。

また、「庄農いちば」以外にも、学校内では、野菜苗の販売も実施してきた。2月下旬から播種を始め、育苗を開始してきた20種類以上の野菜苗（ナス、トマト、ピーマン、きゅうり、スイカ、アスパラガス、スイートコーンなど）を5月の連休明けから一般販売を行っている。販売当日は250名ほどの一般の人が訪れ、販売開始10日間ほどで約8,000本の苗が完売するなど、『野菜』選択の生徒が中心に、温度管理、水管理に気をつけながら、大切に育ててきた庄農の野菜苗、今年もとっても評判が良かったそうです」という程の好評ぶりであった。¹⁰⁾

これらの農産物販売は、ただ売るのでは、普通のスーパーと変わらない。買い物客が生徒と話すことで、生徒たちは消費者の“生の声”に耳を傾け、買い物客は、これからの地域を担う若者の“若さと元気”に触れることができるのが「庄農いちば」の最大の魅力なのである。世代を超えた新しい交流と学校から地域への情報発信が、地域を元気にしていくのである。この事を示すように、2004年の9月からは、「庄農いちば」は好評のため月2回の開催となっている。

4 まとめにかえて 地域活性化にむけて

2004年7月には、藤島町商工業団体は、阿部昇司町長に藤島町地区中心街のまちづくりの提案書を提出した。町商工会の小野木覚会長らは、「シャッター街となっている現状をどうにかしたい」とし、商業施設としての機能を持った「ふれあいセンター」を中心とした活性化策の展開、福祉施設の整備、庄農と連携した地域産業振興などの提案書を提出した。地方で進む大型量販店の郊外への移転は、むしろ町に住む高齢者にとっては生活の不便さと与える深刻な問題が背景にあったからである。

町長は、「にぎわいをどう取り戻していくかが課題。ふれあいセンターの活性化、福祉施設の整備など町の方向と一致したところも多く、前向きに協議していきたい」（荘内日報2004年7月28日）とし、この中心街の具体的活性化策として「ふれあいセンター」敷地内に「ふれあいの館(やかた)藤島」（仮称）の建設が来年4月完成を目指して決定された。そこでは、従来の店舗の増築と福祉センターの機能を加え、多目的室・交流・談話・図書コーナー、社会福祉協

議会事務所が配置される。多世代間の交流とボランティア団体、子育て支援相談の活動拠点や文化活動などのイベント会場、さらには、庄農の地域活動の場とするなど、「ふれあいセンター」がより多機能型施設へと変わりつつある。

「庄農いちば」の取り組みが、少なからず地域活性化に一役買っていることはいうまでもない。その一方で「ふれあいセンター」の組合長は、「庄農がなくなったら、この町の商店街を歩く人はだれもいなくなってしまう」¹¹⁾と語るように、この地域社会の現実の中で、「地域」を支える子どもやその世代が地域にいることの意味は大きいのである。そこには「地域と教育」をむすぶ事が、地域社会の元気強さへと還流することを農業高校が示してくれているのである。

注

- 1) 『JA庄内たがわ』 No.99, 2003年6月, 庄内たがわ農業協同組合, p162
- 2) 山形県立庄内農業高校百周年記念事業実行委員会、国の大本・農の業2001年, p162
- 3) 『JA庄内たがわ』 No.84, 2002年3月, 庄内たがわ農業協同組合, p1
- 4) 庄農祭の前日には収穫感謝祭が開催される。そこでは、各栽培部門から1年間の農事報告や農場実績の報告が行われる。終了後は、庄農で収穫されたもち米で、校長・教頭・生徒会長・農場長による餅つきが行われ、会食（雑煮餅、443人分、もち米60kg）が行われ、生徒全員で収穫物に対する感謝を示す。
- 5) 筆者、フィールド・ノートより
- 6) 筆者、フィールド・ノートより
- 7) 設立の趣旨は、地域ボランティア活動及び非営利活動、農業等情報交流活動、農産物等町内物品及び日用品の展示及び販売とされ、地域住民の自主的活動の推進と福祉向上という総合的な町づくりを図ることとされている。（藤島町ふれあいセンター条例）また店舗利用者は、1日平均174人（前年度165人）と好評である。（民報藤島2005年6月12月号）より
- 8) 『JA庄内たがわ』 No112, 2004年7月, 庄内たがわ農業協同組合, p2
- 9) 『JA庄内たがわ』 No.80, 2001年11月, 庄内たがわ農業協同組合, p1
- 10) 山形県立庄内農業高等学校農場課『農場だより』第2号, 2004年8月30日発行
- 11) 筆者、フィールド・ノートより

“まちなみ”の一員として

敬愛学園高等学校
加倉井 砂男

現在の居住空間の供給は、クライアント自身の思い込みや、情報による市場操作に扇動された住要求に基づきデザインされた住宅によってなされることがそのほとんどを占めています。また、建売りによる商品化住宅は、土地との結びつきを切り離すことによって成立基盤を形成させています。そしてそのことが、外観デザインの不調和や内側に押し込められた、内側向きデザインの進向を促して住環境の悪化を招き、地域コミュニケーションの崩壊をも引き起こしているようです。また、地域と係わらない住宅（家族）を作り、子どもの引きこもりや異常犯罪心理を生み出してしまっているのではないのでしょうか。

1 門、塀が内と外との完全隔絶

京都や東京の、そして古都の民家の並ぶ通りでは、家の内から見た人の行き交う通りの様子と、逆に通りを歩く近所の人々や観光客が風景の一部として時折「ちらっ」と覗き見る住人の生活の一部とが相俟つて、あるいはまた、近所の人同士が立ち話をする風景が、『まちなみ』での生活の一場面一場面を描いています。しかし、こうした日常の風景は、以前は特別ではなく、どこにでもみられたものでした。空き家が増えたり、各家族の人数が減り、さらに昼間は夫婦2人とも働きに出掛け、子どもも学校へと出掛けてしまうと、町には高齢者だけが取り残されてしまい、物騒で外を歩く気も失せてしまうのは当然です。

ことは益々重大となり、古い戦いの時代の城壁のように、しっかりとした塀によって囲み、強固な門に施錠がされます。こうして、内側に押し込められた生活が保護されるようになると、道路はもはや、私と公の交流の空間ではなく、単なる生活を繋ぐパスロードでしかなくなり、特に住宅地域においては、住人以外の他人や招かざる客（泥棒）にはとても利用しやすい場になってしまうのです。何とか、生活が外まではみ出していたり、生活の臭いがしたりする場を取り戻さなければなりません。

2 『まちなみ』とどう係わるか

かつて、“御用聞き”は勝手口から注文をとり、そこへの配達がなされる。主婦は庭先でお隣さんと立ち話をし、日曜日は主人が庭いじりをしながら垣根越しに立ち話をする。子どもは友達と縁側で靴を脱ぎ、家に上がり遊んでいる。場合によっては、縁側には草履が並び和室では裁ち台上に生けられていく四季折々の花々に近所の女性たちが集い、華やかな中に生活観溢れる明るい集いの空間が演出されている。

このようにして、家の色々な箇所から外部とのコミュニケーションが計られていました。つまり、私的な空間（土地）をさまざまな形へのコミュニティースペースとして外部に開放し、使用を可能にすることにより、道路と家との間に「近所付き合い」という有機的な空気が流れ出します。道路は単なる通過点ではない『まちなみ』となり、地域住人が共同体として心を通わせあえる住宅地が生まれて、発展して行ったのです。

これからは、こういった経験をしたことのない若者によって、新しい感覚のコミュニケーションのあり方を提案してもらいたいと思います。

つまり、生活を設計する際に、家の内側の生活だけ考えてはいけないうことです。例えば、ダイニング・キッチンに繋がるバーベキューテラスを、庭先の扉から近所の人達が集まり室内外と隣近所が一体となり「ワイワイ、がやがや」と準備からパーティー、そして、後片付けまでが展開可能となるように、空間ストーリーを計画する必要があります。さらに、このバーベキューテラスはウッドデッキになっていて、2段の階段を下りると芝生が広がり、その先の庭先の、あるいは裏庭の扉を開けると道路に面してプランターが並べられ、手入れの行き届いた四季折々の花が咲き誇って、道行く人々に語りかける。こんな、生活観が溢れる設計計画であれば、その人の生活スタイルに合った、オリジナルな『住生活の設計』が可能となるのです。

3 夢を育てる場（環境、空間）を設計する

再びここで、本シリーズの第1回の最後に示しました、マイホームプラン・トレーニングシート1の冒頭の投げ掛け文を見て頂きま

マイホームプランをあなた自身の手で！！

住宅は、生活するための「単なる器」ではなくて、夢を育てる場（環境、空間）でなくてはなりません。従って、マイホームプランでは、そこに住まう人の要求に合わせて、しかも、回りの環境にもよく合った新しい場（空間）が生まれるように、考えられなければなりません。

す。

つまり、“住生活を設計する”と言うことは、出来上がった一つひとつの住宅がまちなみの一員として、回りの環境にもよく合った新しい場（空間）を生まれさせられるように、考えられなければならないのです。

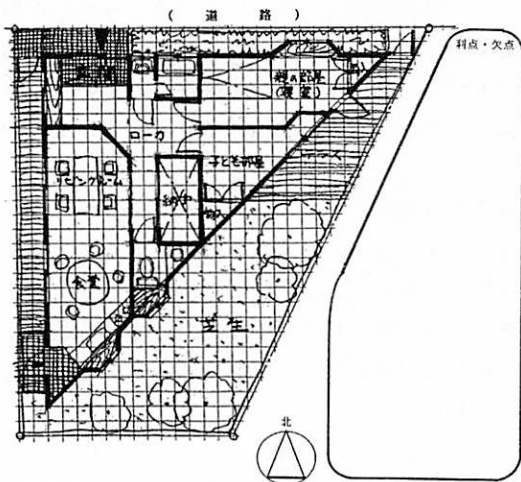


図1 粗探し平面図

扉を通して、広い玄関の周りに配された広い花壇一杯に植えられた四季折々の花が、見事に、まちなみの一部を作り上げているではありませんか。

4 “まちなみ”の一員としての設計

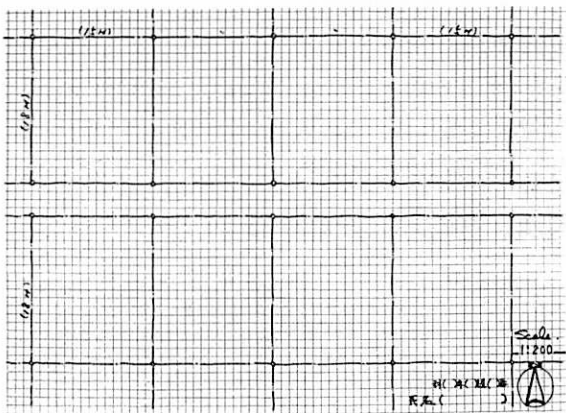


図2 まちなみに配慮した「住生活の設計」トレーニングシート

ここで、改めて最初の粗探しの平面図(図1)を見てみましょう。室内においては欠点だらけでしたが、台所の流し台を北の方に移動して、テラスを食堂の前に移動するように芝生と交換します。すると、何と!! 勝手口とバーベキューテラス、その先の芝生、そして、東と西の道路と敷地の境の

図2は、通常は無視されて進行してしまう、一軒一軒の住宅の設計をする際のまちなみの景観やコミュニティーへの配慮を、絶対必要条件にするための、住み手の側の心構えをトレーニングするためのシートです。

北西、北東、南東、南西の4パターンに対

して、それぞれトレーニングシートが5～8まで用意されてありますので、順番に考えて見たいと思います。

5 北西パターン（トレーニングシート5）の場合

今まで練習を重ねてきました、南東方向45度に前面を一杯に解放できるタイプです。道路が南側になりましたので、敷地の西側を塀に沿って玄関までアプローチさせてみました。南東方向には居室3室を前面に並べるために、北西の

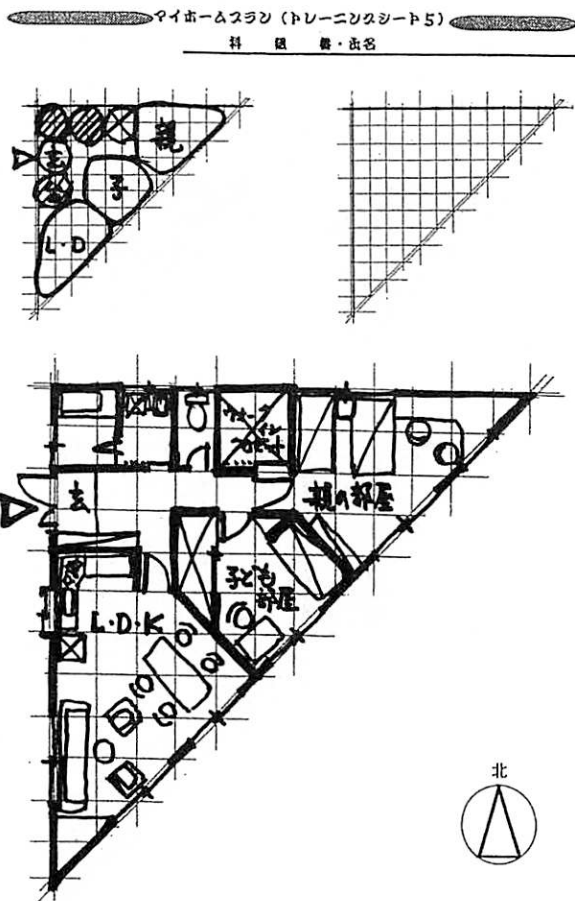


図3 北西パターンの設計例

角に水回りを配置しました。南側にはバーベキューテラスや駐車場を考えています。

6 北東パターン（トレーニングシート6）の場合

この場合は、45度の前面が西側を向いていますので、主な直射日光は西日となってしまいます。そこで、朝日の当たる東面に、「親の部屋」と「子ども部屋」の2室を縦に並べてみました。さらに、子ども部屋も親の部屋も居間を通過しなければ玄関へは行けない動線として、家族のコミュニケーションのスペースが中心に来るように配慮してみました。なお、この場合も南面での外部との生活の交流が可能な空間へと発展可能な室配置を考えてあります。

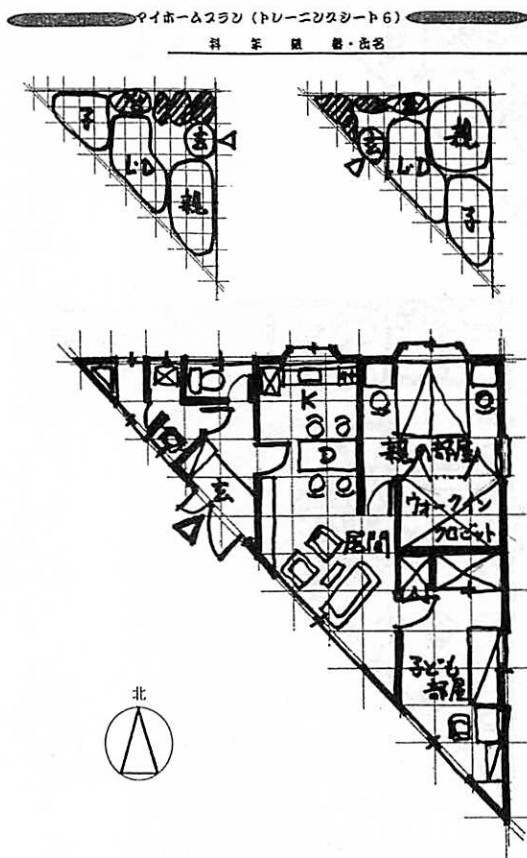


図4 北東パターンの設計例

7 南西・南東パターン (トレーニングシート7・8)

同様に、残りの2方向をまとめて載せてありますので、目を通して置いて下さい。

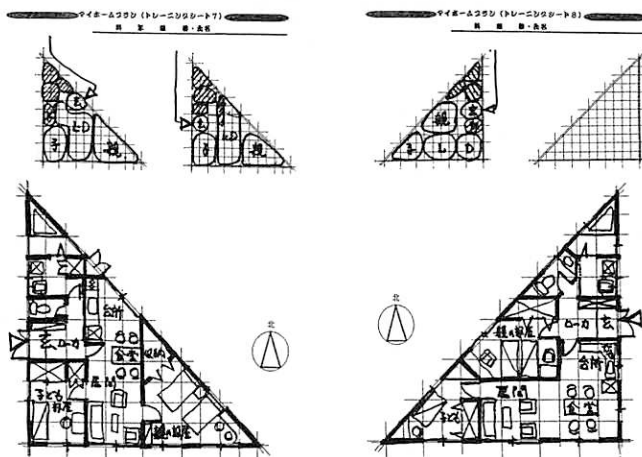


図5 南西・南東パターンの設計例

8 まちなみの景観やコミュニティに配慮した設計

まちなみの一員として近所に受け入れられる住宅を設計する事の意義を考えてもらうための演習です。これについては、1/200の縮尺となりますが、まちなみとしての模型化まで実現できると、とても楽しんでもらえるカリキュラムとなると思います。

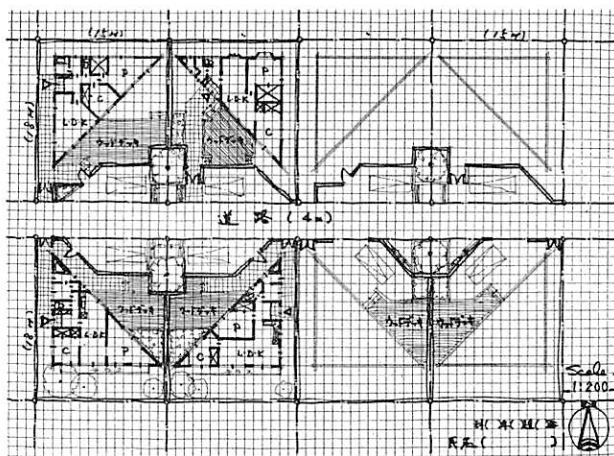


図6 まちなみの景観やコミュニティに配慮した設計例

フリーソフトで授業をデザインしてみよう(下)

授業で役立つソフト紹介(中上級編)

NPO学習環境デザイン工房
石井 理恵

1年間、授業で使えるさまざまなフリーソフトをご紹介してきた本連載も、今回がいよいよ最終回です。フリーソフトは先生のアイデアしだいでさまざまな場面で活用できる教育素材です。ソフトや費用の問題であきらめていた授業が可能になったり、ソフトのコンセプトから授業のヒントをもらったりと学習をより楽しく豊かにする可能性をたくさん持っています。この無料の教育素材を見逃す手はありません。この連載が少しでも先生方の授業デザインのお役に立てたとしたら幸いです。

では、最終回は、プログラム学習に役立つソフトをご紹介していきましょう。

1 プログラム学習って難しい？

技術の授業でプログラミングを扱いたいけれど、知識や教材の面から考えて、どうも敷居が高いと感じている先生は多いのではないのでしょうか？ 反面、とても重要な内容なので、ぜひ実施したいという先生の話もよく聞きます。

最近では、家電製品など生活のいたるところでコンピュータが使われています。しかし、コンピュータを毎日使っていても、コンピュータの仕組みを体験する機会はなかなかないものです。これからの情報化社会を生き抜く子どもたちにとって、コンピュータや情報を扱えるのと同じように、その仕組みを知ることとはとても重要なことです。コンピュータの仕組みを体感することができるプログラム学習を、技術科の授業で行うことは、他の授業で情報を扱う場合と異なる意味合いを持っています。現代の産業や社会で、コンピュータはなくてはならない存在です。その技術および発展のためには、基礎的な理解が必要になるのです。

また、プログラミング学習の中でも注目されているのがロボットを使った学習です。最近では安価なロボット教材やフリーソフトを活用して、教育現場でも導入しやすい教材が出てきています。低価格もしくはフリーのソフトを活用

し、楽しみながらプログラム学習を行ってみてはいかがでしょうか？

2 IT教育にロボットを活用してみよう！

(1) 「マインドストーム・ロボラボ」

この教材はフリーではありませんが、市販されているロボットを使った教育教材として、最も有名なのがマインドストームです。

教育用レゴ・マインドストーム「ROBOLAB」(<http://www.mdstorm.com/robo/j3z6.htm>)は、LEGO社とMIT（マサチューセッツ工科大学）の研究から生まれたとてもユニークなロボット教材です。パソコン上でプログラムを作成して、CPUチップを内蔵したレゴブロックに送り、ランプやモーターを制御するロボットをつくります。

まず、子どもたちに馴染み深いレゴブロックにCPUチップが埋め込まれたRCXと呼ばれるマインドストームの心臓部を組み込み、自分の好きなロボットを作ります。ロボットができあがったら、ROBOLABというソフトウェアを使ってプログラムを作ります。プログラミングはとても簡単です。わかりやすい絵で表現されたコマンドアイコンを画面上で組み立てるだけで、プログラムができてしまいます。次に、赤外線プログラムをロボットへ転送します。自分で作成したプログラムで、レゴブロックが光や障害物を感知して動き出すという仕組みです。ロボット作りの楽しさとチャレンジすることによって、楽しみながら想像力と問題解決能力を伸ばす教材として活用されています。欧米では学校向け教材としてすでにかなりの台数が出荷されているそうです。学校で教材を購入するとなると難しい面もあるかもしれませんが、授業でロボットを使った学習に興味のある先生は、参考にされてみてはいかがでしょうか。

(2) 「ロボット活用教育教材」

「ロボット活用教育教材」（株式会社富士通大分ソフトウェアラボラトリ）(<http://www.osl.fujitsu.com/osl/contents/RoboTed/>)は、財団法人 コンピュータ教育開発センター（CEC）のEスクエア・アドバンス（経済産業省委託事業）において開発されたロボット教材です。ロボットを利用した先進的な情報教育を推進し、情報教育の現場において、実際に授業カリキュラムに取り入れて有効利用できることを目指し開発されています。

この教材は、ロボット連携用のアプリケーションソフトとLEGO社のスパイボティックス（車型ロボット）やソニー株式会社のAIBOなど市販のロボットを使って、ロボット制御のためのプログラミング実習を行います。必要な環境

や機材は、大きく分けて3つあります。まず、AIBOなどの市販ロボット、パソコン、今回紹介するソフトウェア類です。つまり、ロボットがあれば、下記のホームページから「ロボット活用教育」ソフトウェアの試用版（無料）や、各説明書、指導案などがダウンロードできるので、だれでもすぐにプログラミング実習が可能になります。また、学校で導入しやすいように、比較的安価で設定が単純な市販ロボット（LEGO社のスパイボティックスやバンダイ社のワンダーボーグ）にも対応させ、入手を容易にするなどさまざまな工夫を行っています。

導入の際に役立つのは、実践授業の様子を見られるムービーです。コンピュータ室や体育館で、どんなコンピュータやソフトを使って、ロボットにどんな命令を出しているのか、子どもたちの試行錯誤のようすがとてもよくわかります。指導案は小学校、中学校、高等学校用にそれぞれ用意されていますので、ムービーとあわせて見ると授業のイメージがかなりつかめるようになっています。

その他にも、インターネットにはフリーのロボット教材が数多くあります。先生方の授業や目的にあった教材ソフトを見つけてみてください。

3 子ども達が夢中になるロボット教材

筆者の所属するNPO学習環境デザイン工房でも、ロボットを活用したワークショップを行っています。地域の施設などで行っているため、授業で行う場合とは異なるかもしれませんが、参考のためご紹介しましょう。

■e-とびあワークショップ概要	
タイトル	センサーロボットカーで迷路を抜け出せ
日	3月25日
実施時間	10:30～14:30(昼食休憩あり)
実施場所	e-とびあ香川 BB スクエア、VR スポーツ(予定)
レイアウト	前半:パソコン8台に2人ずつ。2台で1組にして、やや離して配置。
主な内容と目的	タッチセンサーのロボットカー(LEGO MINDSTORM)を用いて、迷路を抜け出す(ミッションを達成する)ためのプログラムを作成する。
到達目標	1. ロボットカーのプログラミングにおいて子どもそれぞれのやり方(～方式)を見出し、自己表現を行なう。 2. プログラムのデバッグ(おかしな部分を直す作業)を通して、論理的な問題解決能力を養う。

図1 ワークショップ概要

香川県の情報館で行ったワークショップでは、小中学生を対象にマインドストームでプログラム学習を行いました。内容は、タッチセンサーのロボットカー（LEGO MINDSTORM）を用いて、迷路を抜け出す（ミッションを達成する）ためのプログラムを作成するというものです（図1）。

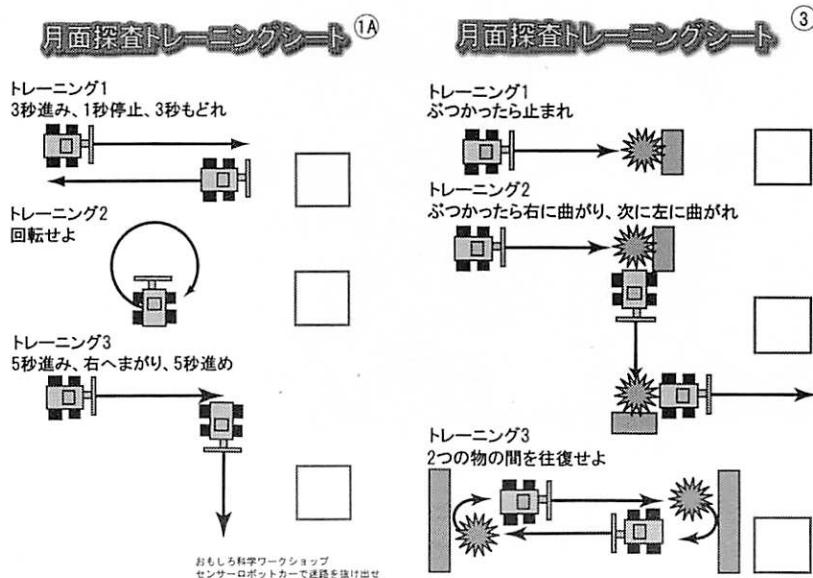


図2 月面探査トレーニングシート

まず、導入部分で今日のミッションが「ロボットカーをプログラミングして月に送りこみ、月面探査を行なうこと」であることを伝え、「プログラミングってなんだろう?」「どうやるの?」など、プログラムの簡単な説明を行います。次に、「月面探査」を行うためのトレーニングとして基本的な動かし方を学びます。



写真1 プログラミングする子どもたち

年齢も低学年から中学生と幅広く、初めて接する子どもたちがどの程度ロボットを扱えるのか分からなかったので、図2のように難易度の異なるトレーニングシートを数種類用意し、基本操作やセンサーの使い方などを学んでいきました。トレーニングが終了すると、いよいよ月面探査です。ミッションを達成で

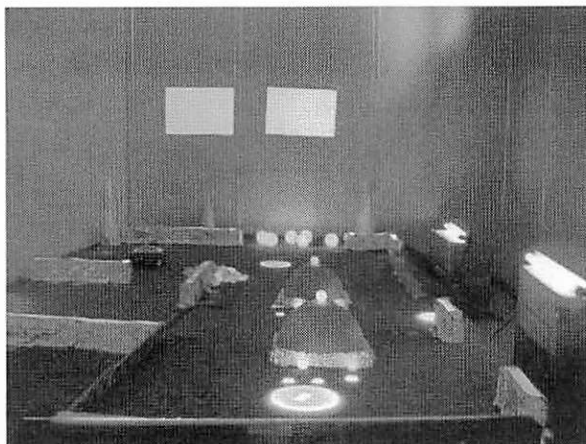


写真2 ミッションステージ

きるようにプログラムを組んでもらいます。

スタッフは、感想として次の2点を挙げています。まず1つは、ロボットの子どもを惹きつける力が予想以上だったということです。やはり、自分で思い通りに動かせるというところが大きかったといいます。また、もう1つは、子どもたち

のプログラミングする力が予想以上だったことです。

低学年にはすこし難しかったようですが、5、6年生以上はほとんどがすいすいとプログラミングをしていたそうです。また、ワークショップの中でもっとも難しかったのは難易度の調整でした。基本操作はすぐマスターしてしまったため課題のレベルを上げると、とたんにクリアできなくなってしまうということがありました。このあたりの調整が今後の課題だといえます。

ロボット教材の魅力は、知識だけでなく、目で見て、手で触り確かめることができるという点です。分かりにくいコンピュータやITというものを、分かりやすく楽しく学ぶことができます。「学ぶ楽しさ知る喜び」を体感できるロボット教材をぜひ授業で活用してみてください。

■進行表					
時間	分		内容	ポイント	その他
10:30	2	①	全体説明		
10:32	8	②	リラク্সゲーム		
10:40	3	③	導入Ⅰ マスター登場、ミッションの紹介「ロボットカーをプログラミングして月に送りこみ、月面探査を行なうこと」「ロボットってなんだろう？」	マスターの説明に対し、助手が詳しい説明を求める、質問するという形で進行。かけあいをしながらテンポ良く進める。ロボットは自動で動くという点を強調する。	
10:43	3	④	導入Ⅱ 「プログラミングってなに？」	プログラムは、ロボットに対する命令であることを明らかにする。プログラムするにはコンピュータが必要であることを述べる。	
10:46	3	⑤	導入Ⅲ 「コンピュータでどうやるの？」	前進、停止、後進という簡単なプログラムを組み、ロボットにダウンロードして動かすという一連の動作を見せる。	
10:49	3	⑥	ミッションの説明 「月面探査ってなに？」午後のミッションを簡単に説明。	最終ゴールを明らかにする	
10:52	38	⑦	トレーニングⅠ 基本的な動かしか方のトレーニング。	トレーニングシートⅠはAレベル、Bレベル、チャレンジレベルの3枚を用意する。	
11:30	45	⑧	トレーニングⅡ		
12:15	45		昼食休憩		
13:00	5	①	月面探査ミッションの説明	ミッションはAレベル、Bレベルの2種類を用意する。	
13:05	45	②	ミッションプログラム作成		
13:50	30	③	ミッション遂行		
14:20	10	④	ラッシュ&まとめ		

浅いエコロジーと深いエコロジーがある

農と自然の研究所：代表
宇根 豊

これからの農業は、エコノミー（経済追求）とエコロジー（環境保全）を両立させなければならない、と言われ始めた。しかし、私はその程度の理解でいいのかな、と疑問に思っている。

1 浅いエコロジー

口の悪い人は、エコロジーを、「経済成長した国の国民が、自分たちの便利で、贅沢なくらしを長続きさせるために、資源を枯渇させないような省エネや、環境汚染の防止に取り組むこと」だと言う。

農業でのエコロジーの重視は、ほとんどが「環境への負荷の軽減」である。農水省はこれを「環境保全型農業」と位置づけている。私なりに言い換えれば、農業経営の許す限りで、環境配慮をするものである。

しかし、この程度のエコロジーでいいわけがないことは、誰でも感じてはいる。経済発展先進国の、「経済成長」を落とさない限りにおける環境配慮がエコロジーであるなら、「ずいぶん勝手な話だな」と経済発展途上国の人ばかりではなく、人間以外の生きものは思っていることだろう。

ところが、この程度のエコロジーを痛烈に批判する人たちがあらわれた。この1970年代に登場した「ディープエコロジー」の運動を取りあげてみる。

2 深いエコロジー

彼らは、それまでのエコロジーを浅い「人間中心主義」だとして批判し、自分たちのエコロジーを深い「ディープエコロジー」だと宣言することになる。

その主張の骨格は、自然環境の価値は、人間のために役に立つからあるのではない、と言い切っているところにある。つまり経済価値ではないことはもちろん、使用価値でもなく、そして内在価値でもない、と言う。経済価値は貨幣との交換価値のことであり、説明の必要はないだろう。使用価値とは、経済価

値はなくても、お祭りの時につくるヨモギモチのヨモギのような価値である。内在価値は、メダカや赤とんぼを見て、しばし思いにふけることができる価値である。しかし、これも人間を癒やす価値であり、人間のための価値でしかないと言う。

自然には、人間がいてもいなくても、それ自身に本質的価値がある、というのが彼らの主張である。極論すれば、人間の命も、メダカの命も、価値に軽重はないことになる。

私はこの人間中心主義でない考え方にひかれながらも、何か引っかかるのである。それは、彼らが心から賛美する自然が「原生自然」を念頭に置いているからである。人間の手がまったく及んでいない自然を持ってこないで、人間の価値に対抗できないのでは、いけないのではないかと思うのだ。

3 すべての自然に存在する権利を

日本のように、ほとんど原生自然がない国では、自然の価値は人間とのかかわりあい、定めるしかないのではないだろうか。人為が及んでいない原生自然だから価値がある、という価値観は、自然を征服し尽くした西洋の発想だろう。しかし、ディープエコロジーは、ここを乗り越えようとしているようでもある。頑張って、「ただの虫」にも価値がある、と考えようとしているようだ。

ディープエコロジーはこう言う。森林が切り開かれて、ゴルフ場ができる時に、心が痛むのは、その森が自分の一部だと感じるからではないか、と。たしかに森や畑ならそう感じる人もいるだろうが、家の前の道路の路肩に咲く野の花が、道路拡張によって滅びることに、心を痛める人はほとんどいないだろう。しかし彼らは、すべての自然の生きものに、人間並みの生きる「権利」を認めようとしている。そして、この考え方を、生きもの以外の自然にも及ぼそうとしている。こうしてでも、自然を守ろうとする哲学には頭が下がる思いだ。

4 西洋と日本のちがひ

しかし、日本人である私が違和感を覚えるのは、「権利」を持ち出さないと守れないのか、と思うからだ。権利や法律で守るとするのが、近代社会の最大の知恵ではあるが、自然と人間の間を、慣習（伝統・しきたり）や宗教のなかに組み込んできた日本人としては、とまどうのである。

しかし、私たち現代日本人に彼らを批判する資格はないようだ。「生きものには、（人間と同じ）命があるのだから、タマシイがあるのだから、殺しては

いけない」という伝統的な価値観は、日本には見あたらなくなってしまったからだ。「日本の伝統の復活もできないくせに、西洋の批判をするな」と言われそうだ。

5 魅力的な運動論

ディープエコロジーは、8つのプラットフォーム（基本原則）に賛同するなら、(1) 思想的・哲学的・宗教的前提がちがっていても、(2) 一般的な姿勢・方針が異なろうとも、(3) 具体的な行動・実際的な判断のレベルがちがっていいと考えるのである。主義主張・宗教や政党支持の差を超えていく知恵がある。

それでは、8原則を見ていこう。この基本原則は、1984年に発表された。

原則1：人間も含めて、地球上の生きものには、それ自体に価値がある。これらの価値は、人間にとって有用かどうかとは関係のないものである。

※有名な生命圏平等主義がここで、宣言された。しかし、現代人にとっては、この思想は過激すぎたようだ。欧米では、一切の殺生が禁止されると、短絡的に受け取られた。日本人にとっては、理解しやすいかもしれない。じつは、ディープエコロジーの提唱者であるノルウェーのネスは、日本の仏教の影響を受けている。この原則1は東洋の思想風土からの「輸入（影響）」である。

原則2：生きものが豊かに多様なかたちで存在することに価値がある。

※生物多様性が唱えられる前から、彼らは多様性に着目していたのである。

これも一木一草にカミが宿り、タマシイがあるという日本の伝統的な精神から見ると、当たり前のことである。しかし、日本人からは「生物多様性」という言葉が生まれなかったことは、気に留めておいてほしい。唯一日本的な造語としては、「ただの虫」があるだけである。

原則3：人間は、「いのちにかかわる」場合を除いて、生きものの豊かさと同様性を犠牲にする権利を持っていない。

※ここでも「権利」が顔を出している。これも「むやみな殺生」を戒めた仏教の影響が見て取れる。私たち日本人にとっては、当たり前のことが、西洋社会ではそうではなかったのである。

原則4：人類の人口の大幅な減少がなければ、人間と、人間以外の生命体の繁栄はない。

※この原則は、主に途上国の人々から、多くの批判をあびたものだが、経済成長先進国の人間から見ると、当然のことだと思える。

こういう発想は、伝統社会からは決して出てこないだろう。どうしても「地

球規模」で発想してしまう欧米人の特徴が出ている。

原則5：自然界への人間の介入は度を超しており、さらに状況は急速に悪化している。

※同感しそうになる。しかし、ここに最大の問題が隠されている。つまり、農業という自然への働きかけの本質が、突破口となることを見抜けていないのではないだろうか。

欧米の自然破壊への原罪意識が土台にある。こういう感覚が「原生自然」への過剰な理想化をもたらし、「自然への介入」をやめることを目指すようになるとまずいのではないだろうか。もっとも、農業の側が、対案を出さなければ、不毛の議論になるだろう。

原則6：それゆえ、経済的、技術的、思想的な基本構造に影響を及ぼすような政策変更が不可欠である。

※ディープエコロジー運動が、政治的にも積極的な行動につながっていくのは、当然のように思われる。

原則7：高い生活水準への執着を棄て、固有の価値の中で生きる生き方の質を理解する思想的な変革が必要である。

※ディープエコロジーの運動家が、質素な生活を心がけるようになるのは、当然であり、経済ではないものに生き甲斐を求めていくのは深く共感する。

インドのガンジーや日本の道元が手本にされるのも無理もないと思われる。ネスは、自然と一体化することを「自己実現」だとしている。従来の語法とは全く異なるが、ここには道元の影響が見てとれる。

原則8：以上の7項目に同意する者は、必要な変革を実現するため、何らかの行動を起こす義務がある。

※新聞紙やペットボトルのリサイクル（シャローエコロジー）ではすまないのである。ライフスタイルの大きな転換を覚悟せねばならないだろう。

訂正とお詫び

7月号特集論文「針仕事のすすめ」に校正ミスがありましたので、お詫びして訂正いたします。 編集部

8p 楽しかった(誤)→難しかった 9p 軍隊のいない国(誤)→軍隊のない国
11p、13p 断ち残し布(誤)→裁ち残し布 11p 幅着づくり(誤)→巾着づくり
15p 日本への輸入も(誤)→日本への輸出も 15p 家庭の中の針仕事の復活は(誤)→家庭科の中に 13p 単純ではあるが、生徒の好みやくふう次第で個性のでる作品が生まれるので男子も女子も熱心に取り組んでいました。 下線部挿入

布団固定用ベルト

森川 圭

女性のアイデア商品は、暮らしの中で不便を感じたり、困った時にひらめく場合が多い。布団を干したり収納したりする中からもユニークな商品が生まれている。



写真1 武井満江さん

東京都青梅市の武井満江さんの住まいは、武蔵野の自然に囲まれた青梅市のマンションの11階。見晴らしはよく、空気もとてもきれいだが、困ったことが1つあった。布団を干すと、風に煽られまくれ上がってしまうことだ。市販のストッパーを付けても、ベランダに垂れ下がって布団を汚してしまうことがしばしばあった。

布団が汚れることも困るが、外側に落下でもしたら大変。そこで考案したのが、布団を干す時、布団が風でまくれ上がらないようにしっかりと固定できる布団専用ベルト「布団ベルト」である。

素材探しに苦労

武井さんはそれまで、使い古しのネクタイやひもを使って布団を固定していた。ところが、伸縮性がないため、布団の周囲を囲んでも、ずれ落ちないようにするためには強く結ばなくてはならない。これでは布団が傷んでしまう。そこで着目したのがゴム製のベルトだった。

こう言うと、「なんだゴムベルトか」と思う人は多いだろう。実は当初、武井さんも簡単に商品化できると思った。

最初に浮かんだのは、海外旅行などに使うカバンのひも。ところが、どれも

高価なうえ、布団の固定に適した伸縮性を持つベルトは、いくら探しても見つからなかった。以来、明けても暮れてもベルト探しの毎日。何しろ、ひとくちにかける布団といっても、羽毛もあれば、綿わた、羊毛、合繊などいろいろだ。しかも最近は技術革新が進んで、驚くほど軽量になっている。

諦めかけていたところに、別の用途で使われていた素材と出会った。素材の詳細説明は別の機会に譲るとして、硬くもなく柔らかすぎもしない、武井さんが求めているものにぴったりの強度と伸縮性のある素材だったのである。

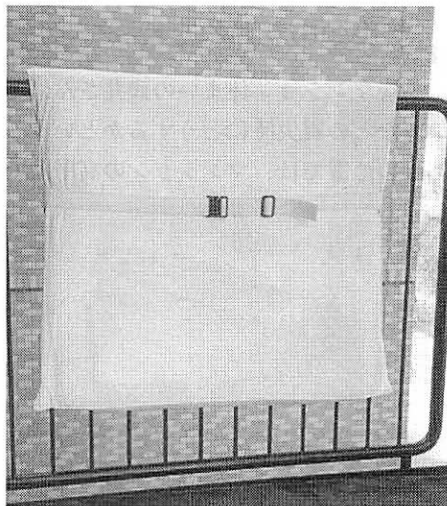


写真2 「布団ベルト」で布団を干しているところ

就寝中に使えば、かけ布団がずれ落ちない

このベルトをベランダのてすりに布団をかけた後、このベルトでぐるりと回して縛れば、風で飛ばされる心配はなくなるわけである。

商品には黄色と黒の2種類がある。「黄色は風水で、幸せを呼ぶ色と言われているので、ダブル用はこの色にしました。もっとも、ダブルとシングルとを区別するために、シングルサイズのベルトは黒にしました」と武井さんは言う。

「布団ベルト」を手にする。武井さんが言うように、確かに丈夫そうだし、伸縮性もある。布団を縛る以外にも使い道があるのでは、とっていたら、武井さんもそのあたりはちゃんと心得ていた。布団干し以外にも、就寝中、かけ布団がずれ落ちないようにこのベルトで縛るといいう使い道もある。実際にこのように利用している人も少なくないという。

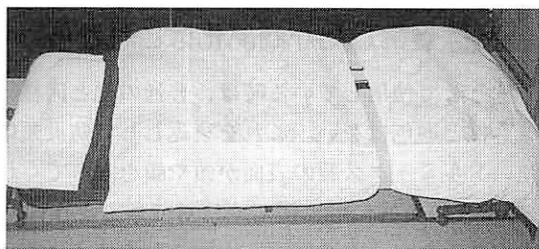


写真3 就寝中に使う方法もある

防災頭巾を兼ねた枕

高層マンション住まいの武井さんにとって、もう一つ気になることがあった。地震などの震災時にどうするかということである。実際に今年7月に起きた首都圏の地震では、マンションの高層階ではかなりの横揺れがあったという。

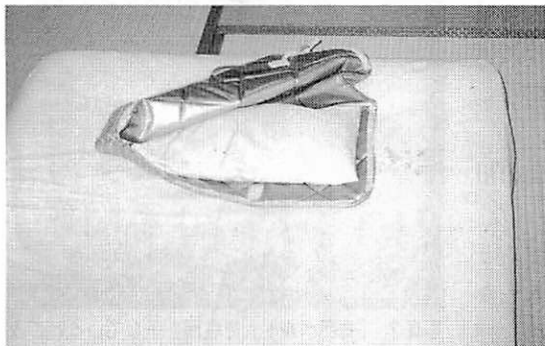


写真4 普段は枕として使用する

そこで考案したのが、就寝中は枕として使い、非常時には防災頭巾に早変わりする「防災頭巾を兼ねた枕」である。

最近は、非常時のために防災頭巾を常備する家庭が増えている。ところが保管場所を見ると物置か玄関、近くでも押し入れというのが一般的。これでは、深夜に大きな地震があったら、暗い中、歩くことはできない。

武井さんの考案した兼用枕は、ファスナーを開けてクッションを取り出し、裏返して被るだけのもの。その間の所要時間は1分とかからない。直下型などの大地震の場合、最も強い揺れは最初の1分間といわれるので、これならばなんとか間に合いそうだ。

賞は受賞したが商品化はこれから

枕として使用している時は、普通の枕と同様、表面は柔らかな布。クッションも枕と遜色はない。これを裏返して防災頭巾にすると、今度は熱や衝撃に強いアルミックス製の表面が頭や顔を守ってくれるわけだ。

「深夜の災害にも、慌てずに対できるようにと考えましたが、身近に防災頭巾があるという安心感からか、これを使うようになってから、よく眠れるようになりました」と武井さんは笑う。

「防災頭巾を兼ねた枕」は一昨年4月、兵庫県と人と防災未来センター（神

戸市中央区)が実施した「わたしたちの防災アイデアコンテスト」で応募50点の中から優秀賞に選ばれた作品でもある。

枕と頭巾の一体化なら誰もが考えそうなもの。しかし、発明とはそういうもので、意外にもこれまで商品としてはなかった。枕が個人の好みに左右される難しい商品であることも、障害になっていたのかも知れない。

「東海地震が近い将来、起きるといわれています。早く、多くの人に使っていただけるような商品にしたい」と武井さんは言う。

ところで、女性発明家と言うと、皆さんはどんな人を連想するだろうか。特殊な才能があるか、少し風変わりな人物が、あるモノにこだわり続けてひと儲けを目論む一。発明家にまつわるこんなイメージは、過去の、いやそもそも誤った固定観念と言えるだろう。確かに、社会のニーズを感じとり、それを具体化するのはある程度、個性的な人でないとできない業である。

しかし、発明家が唯我独尊でアイデアを考案したり、商品開発をしているかという、けっしてそうではない。多くの場合、自らのアイデアを親類や友人に披露して批評を受けたり、試作品を配ってアンケートを取り、改良を重ねるといった地道な努力が払われているのである。

武井さんの場合、「布団ベルト」は商品化できたが、「防災頭巾を兼ねた枕」の方はまだ改良作業の最中だという。発明をするのは難しいが、商品化というのはそれ以上に困難を伴うものようだ。



写真5 非常時には防災頭巾に早変わり

ホテル

タイム

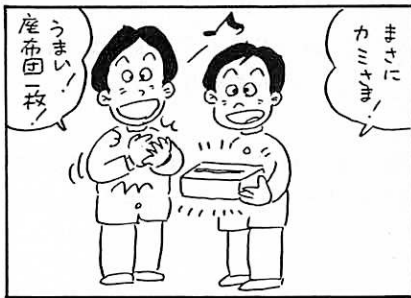
NO 96



by とうたつあ

はずみ

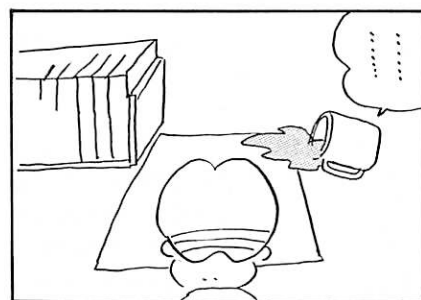
ティッシュペーパー



忍耐力



はずみ



『コンクリートの文明誌』 小林一輔著

B 6判 272ページ 3,000円(本体) 岩波書店 2004年10月刊

約200年間にわたって建設した大量の建造物の維持補修が国家財政上の重い負担となって国力の低下を招き、滅亡に追い込まれた国がある。古代ローマ帝国である。ローマ帝国はその建造物の多くをコンクリートでつくったという。石造りのまちがいてはいないか、2000年も前にコンクリートがあるものかと疑問をもつのは私だけではないだろう。無理もない。西暦476年の西ローマ帝国の滅亡とともに、コンクリートは歴史の表舞台から姿を消したからである。コンクリートが再びわれわれの前に姿を現すのは、その1400年後のことである。

19世紀に入ると、欧米の先進諸国は相次いで近代化へ向かった。コンクリートはその原動力となった。ドイツのアウトバーン、アメリカのフーバーダムなどはその象徴的な例である。いずれも国の威信を誇示する大事業であった。建設に当たっては最新の技術が導入され、施工にも細心の注意がはらわれた。完成したコンクリート構造物は堅牢で優れた耐久性を有していた。その結果、欧米の人々はコンクリートに絶大な信頼を寄せることになった。

日本の場合、コンクリートは、早急な近代化と富国強兵を急ぐ明治政府の指導の下、欧米からの技術導入の流れのなかで突如登場した。少なくとも昭和30年代までは、「コンクリート構造物の寿命は

半永久的」という評価を疑う人はいなかった。1980年代の初め頃から、コンクリートの耐久性に深刻な疑問を投げかける事態が起こった。「コンクリート耐久性神話の崩壊」、あるいは「コンクリートクライシス」が流行語になり、コンクリートの早期劣化は社会問題にまで発展した。コンクリートの社会的評価を一変させたのは、1950年代の中頃から始まった高度成長であった。

著者は、コンクリートの品質の問題は、コンクリート構造物をつくる土木技術者の資質の問題であるととらえている。そして、この差の一因を西洋の「石の文化」と日本の「木の文化」の差に見出している。「木の文化」の中にあって「石の文化」を担おうと努力した土木技術者の一人に吉田徳次郎博士がいる。大正から昭和初期にかけて、日本があらゆる分野で欧米のレベルに追いつこうと努力をしていた時代、日本のコンクリートの技術的基礎を築きあげた人物である。「良いコンクリートを造るには、セメント・水・砂・碎石（または砂利）のほかに、知識と正直親切を加えなければならない。」との教訓は今も光輝いている。

歴史は繰り返すという。2000年前のローマ帝国の滅亡の原因と同じ問題をわが国もかかえているとの結論には技術者でなくとも本書を読む価値を見出せると思う。
(依田照彦)

『そしゃくで健康づくり「育てようかむ力」』 柳沢幸江著

B 5判 64ページ 1,900円(本体) 少年写真新聞社 2004年5月刊

子どものからだと健康が問題にされ、食教育の充実が求められています。栄養教諭制度が4月から施行され、食育基本法も国会に上程されています。「食育」という言葉で、様々なイベントがあり、学校でも「食育」の取り組みが始まっています。特に小学校では、専科の家庭科教諭がほとんどいないため、栄養教諭が給食の仕事のかたわら、給食の時間や朝礼時などでの指導の他に、学級担任と連携して教室で授業もおこなっています。その指導に役立つ参考になる書籍が近年多く出版されています。その内容は、子どもの実態から出発し、指導要領や評価に制約されないものになっています。家庭科の食教育でも参考になるものがあります。この本のシリーズは、すでに『しっかり食べよう朝食』と『見直してみよう間食』（本誌2003年10月号に書評掲載）が出されています。このシリーズの特徴は、最新のデータやイラスト・写真が多く掲載されて、子どもが読むためより、教師の資料+授業書+教具が本になったものです。授業展開例が書いてあり、それにそった授業をするときそのままコピーして使える児童生徒向け配布プリントがあり、授業内容をわかりやすくするために提示するためのイラストも拡大すればそのまま使えます。巻末には、切り離して使える厚紙のカラー図版がついています。

例えば、ファーストフードの絵を見せて、「食事時間と噛む回数はどのくらいでしょう」と質問して、裏返すと「食事時間8分27秒、噛む回数562回」と答えが書いてある。和食の絵の裏には「食事時間13分28秒、噛む回数1016回」とある。また、弥生時代の食事の絵の下には「食事時間51分、噛む回数3990回」、鎌倉時代の食事の絵の下には「食事時間29分、噛む回数2654回」、昭和初期の食事の絵の下には「食事時間22分、噛む回数1420回」、現代の食事の絵の下には「食事時間11分、噛む回数620回」と書いたカラーシートもあります。

その他、噛むことで、肥満の予防、唾液の効用を生かす、脳の働きを活発にするなど、データを添えて書かれています。

この1冊で、噛むことについての授業ができる教材キットになっています。

確かに便利です。しかし、目の前の子どもにあわせて、身の周りにあるものを利用して授業を創り上げる楽しさはなくなりそうです。できることならば、この本を参考にしつつ、目の前の子どもにあわせて、自分の授業をつくることをお勧めします。

〈参考図書〉『幻の女王・卑弥呼の食生活の秘密―「そしゃくで健康の科学」へのふしぎ発見の旅―』住田実著 東山書房（多くの現場教師の協力で授業書スタイルで書かれた本）（野田知子）

8月18日から大阪で開かれ、7千人が参加した教育研究全国集会の全体会の講演をめぐって論議が起きている。講師は桂小米朝さんで、全国各地の教科書採択で注目されている扶桑社の歴史と公民の教科書、について、8月15日にNHKが放映した戦後60年記念の長時間番組で町村外務大臣が「この教科書について、

文部科学省が責任を持って検定に合格させたのであり、中国からも韓国からも内容についてクレームはついていない」と言ったことを肯定的に紹介し、「先生方は教科書がどうであろうと自分の信念に基づいて教えられる。そういう最先端にある。今、イデオロギーを闘わせている時ではない」「10年、20年という長い目で見てほしい」と話した。この講演内容について「扶桑社の教科書採択を認める発言だ」と反発する意見がある一方で、「意見の違う人たちと話し合う場では、ここで、主催者の考えと異なる発言をしたとしても認められる。全体として、日本経済の分析は正確なので、聞き過ぎてもいいではないか。この話をきっかけに多くの人と話し合う場を作ることが必要」という意見も聞いた。

これは、一方で憲法・教育基本法の改定を進める人たちに抗して「九条の会」の運動の経験が進んでいる状況を反映している。7月30日「有明コロシアム」で開かれた、9500人が参加した集会の状況を31日の朝日新聞は短い記事ではあるが紹介している。事務局によると、地域や職場ごとなどに計3026の「九条の会」ができたとする。また、こうした組織づくりを体験をした人も多い。

8月になって、全国各地で中学校歴史、



教育にも変化は必ず来る

公民の教科書の採択結果が刻々と発表され、太平洋戦争の正当性を書いた扶桑社の歴史教科書、憲法9条も含めた改憲の必要性を書いた同社の公民教科書が採用されるかどうか注目される中で、9月1日現在で、歴史で約4800部(0.38%)、公民で約2300部(0.18%)と「子どもと教科書全国ネット21」は推計している。

東京都の中高一貫校4校と養護学校の一部、栃木県大田原市(歴史と公民の両方)に加え、東京都杉並区(歴史)などである。

こんな中での教育研究集会であった。

先の新聞記事は世話人の名前を挙げ、次の文章で終わっている。「奥平さんは、戦力不保持を定めた9条②項の改正論について『②項を変えても①項の平和主義は残るといふ人がいるが、②項のない①項はもぬけの殻だ』と指摘、大江さんは若い世代に期待を込めて自作の詩を読み上げた。『求めるなら変化は来る。しかし、決して君の知らなかった形で』」。

この大江さんの詩も「言っている意味が不正確だ」という批判を聞いた。現実には、教育内容にまで行政が干渉する、教育基本法第10条の「不当な支配」が公然と行われている実感もある。しかし、教師が父母、地域の人々に助けられて子どものためになると思う教育活動を続け、細かい所では、意見の異なる人たちとも「9条を守ることには賛成だ」といふ人を味方につけて行けば、すぐには無理としても、10年、20年先かもしれないけれども、「変化は来る」といい切つてよいのではないか。

〈池上正道〉

- 18日▼群馬高専の小島昭教授らは発がん性が指摘されているアスベストを、従来より低い温度で加熱して無害化する技術を開発。
- 19日▼文部科学省は今後15年にわたり、小型・中型の地球観測衛星をシリーズとして開発し、宇宙からの災害監視や地球温暖化の観測などを目指すことを決めた。
- 22日▼文部科学省は全国の幼稚園と私立学校を対象に、施設の耐震改修状況を調査した結果を公表。公立幼稚園は耐震性が確認されたのは45.5%にとどまった。
- 24日▼NPO法人「多文化共生センター・東京21」の調査によると、外国籍の子どもの家庭で、4人に1人の母親が「日本語の文章が全く読めない」と回答していることが分かった。
- 26日▼京大化学研究所の小野輝男教授と山本真平さんらのグループは鉄とプラチナの特殊な合金を使って熱に強い超微細な磁石を作る技術を開発。
- 28日▼文部科学省は3年ぶりに実施した教員統計調査を発表。平均年齢は小・中・高校共に過去最高を更新。小学校は44.1歳、中学校の場合は42.9歳となっていることが分かった。
- 29日▼厚生労働省の雇用動向調査によると、昨年一年間に男性で仕事に就いた人の割合が、仕事をやめた人の割合を上回り、8年ぶりに入職超過となったことが分かった。
- 30日▼文部科学省は公立小・中学校が自らの裁量で学級編成を行えるようにする制度に改正する方針を固めた。
- 3日▼東北大学の川島隆太教授と大阪ガスの共同研究チームは、料理することを習慣付けると前頭部の血流が良くなり、判断したり計画を立てたりする脳の機能が向上することを実証。
- 6日▼東京工業大学、海洋研究開発機構などのグループは、300万気圧、2千度という超高压・高温状態をつくり、地球には存在しない新鉱物を作することに成功した。
- 5日▼中央教育審議会のワーキンググループは一定期間ごとに更新しないと教員免許が失効する「教員免許更新制」を導入することを決め、具体的な運用の枠組みを決めた。
- 6日▼理化学研究所と国立天文台は夜空にレーザー光を照射して「人工の星」を作り、大気の影響を帳消しにする装置を開発した。
- 9日▼伊藤公平・慶応大学助教授らは半導体の主力材料であるシリコンの原子を基板の上に1万個ほど、一直線に並べることに成功した。
- 9日▼文部科学省のまとめによると、都道府県・政令指定都市の教育委員会から「指導力不足」と認定された公立学校の教員は、昨年度、全国で566人に上ったことが分かった。
- 10日▼文部科学省が公表した学校基本調査速報によると、2004年度の不登校の小・中学生は前年度より2千9百人ほど少ない12万3千人であったことが分かった。
- 15日▼宮坂力・桐蔭横浜大教授らは光で発電も蓄電もできる新しい太陽電池を開発した。
(沼口)

技術教室 11月号予告 (10月25日発売)

特集▼第54次全国研究大会(宇都宮大会)特集

- 基調提案 教育基本法の理念を生かす教育を 常任委員会 ●講演 生きること働くことと技術教育・家庭教育 齋藤健次郎
- 特別講座 田中正造と足尾銅毒公害事件から何を学ぶか 布川了 ●手づくり教材発表会 多様な教材実習題材などの紹介
- 課題別分科会 学校づくり・教育課程と評価/教科書と授業実践/環境教育および総合学習
- 授業実践分科会 I・II ものづくり/電気・機械とエネルギー変換/栽培・食物/情報とコンピュータ/家族・家庭生活 (内容が一部変わることがあります)

編集後記

●今月の特集は「エネルギー変換の新教材」。機械・電気という思わず身を引いてしまう人もいるかもしれないが、産業革命以来これほどに世の中を変えたものは他になく、現実にもその恩恵に浴している。だが、いつのまにか技術的素養を身につけることに疎くなってきたのではないかと。●発電機や動力源としてのモーター、蒸気機関などの外燃機関や内燃機関、スターリングエンジンなど、原理の発見と実用化に向けての努力と叡智。どれも人と労働と環境(地域環境)などと関連づけて学ぶ価値のあるものだ。●環境と「地域の教育力」という視点でみると、「科学遊び広場」をきっかけとしてできた「賀露おやじの会」の報告は、優しい表現を保ちながらも鋭い指摘となっている。「学校で習う技術・家庭科では、遊びの中でおぼえたものを、現実の生活の知恵として再度学習していた」「おやじたちの周りには、日常の生活の中にあたりま

えに技術・家庭科があった」というように、「教育環境としての地域」の重要性と学校教育の重要性を示唆している。そして地元特有の風を素材に、子どもたちと協同して風力発電装置開発にまで至っている。●一方、学校教育として「このまま何の手だてもせずに、子どもたちを育成していくなら、国民の多くは技術が果たしている役割を理解できなくなるかもしれない」と指摘する大学教員。●編集者も全く同感だが、学生たちは地域でも学校でも学習の機会が奪われてきたのである。現実に立ち返って、「おもしろいぞ!」と納得しうる機会を設けるしかない。大学教員が言うように、学生は子どもたちの喜びようを見て、有能感、達成感を感じ、それは学習意欲の向上につながっていく。●学校では、ささやかなことしか学習できないが、今しか学べない貴重なことを学習する。その教材の発掘に苦慮している多くの教員がいる。(F.M.)

■ご購入のご案内■

☆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☆書店でお求めになれ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.639©

定価720円(本体686円)・送料90円

2005年10月5日発行

発行者 坂本 尚

発行所 (社)農山漁村文化協会

〒107-8668 東京都港区赤坂7-6-1

電話 編集03-3585-1149 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 藤木 勝

編集委員 石井良子、沼口 博、

三浦基弘、向山玉雄

連絡所 〒204-0011 清瀬市下清戸1-212-56-4 藤木勝方

TEL0424-94-1302

印刷・製本所 凸版印刷(株)