



デザインの文化誌 (78)

盛塩



高級料亭などの入り口の左右に、小皿のうゑに塩を盛っているのを見かけることがある。盛塩という。『広辞苑』には「料理店・寄席などで縁起を祝って門口に塩をもること」とある。

ルーツは中国の西晋の時代(約1700年前)にさかのぼる。中国統一を目前にした皇帝司馬炎は、後宮に多くの女性を囲う好色家でもあった。その数1万人をくだらなかったという。宮女を収容した広大な宮殿を、司馬炎は夜な夜な牛に引かせた車に乗って回った。この車が止まったところの女性のもとで、一夜をともにするのである。そこで、ある賢い宮女が自分のところに皇帝を来させようと、自室の前に竹の葉を挿しておき、塩を盛っておいた。牛が竹の葉を食べ、塩をなめるために止まるからである。

蛇足の註：塩を盛るという故事と日本に古くから伝わる「清めの盛塩」の習慣と一緒にになり、日本の料理店などで盛塩をするようになった。中国の料理店では、この盛塩の習慣はないという。

(イラスト・水野良太郎 文・友良弘海)



今月のことば

劇団「にんげん座」の 舞台裏

劇作家

飯田 一雄

私の主宰する劇団「にんげん座」は新年劈頭に公演し、1週間ほどで興奮のはてりを残して幕を下ろす。極端に言うとその日から翌年の初日まで、私は1年中、「にんげん座」にかかわり6年にわたり仲間といっしょに過ごしてきた。

「にんげん座」のコンセプトは、かつて大衆に支持された芸能が時代という魔物に蹴落とされ、ついでに劇場も毀され、その芸能に携わった芸能人はすべての道を塞がれ生き埋め寸前の現実があった。そうした歴史に抹殺されようとする芸能のジャンルの生き証人に、ふたたび舞台の脚光を当てたい私の想いがあった。

昭和50年代に消滅したSKDレビューは「にんげん座」の舞台のなかに燦然と甦り、はじめて目にした若い観衆たちがその感動に酔っていた。オールドファンの感激は涙を流して華麗なステージに拍手を送っていた。

クオリティを認めて「にんげん座」は各種の新聞、雑誌にとりあげられ、客席に高名な俳優、演出家、ジャーナリスト、文化人たちが多数、見えていた。

今年の出演者のなかには、浅草を本拠地に使っていたが劇場閉鎖のために地方回りを余儀なくされた夫婦コンビを登場させた。熱気のある観客の声援を受けて大車輪の活躍だったが、永い旅回りで酷使された肉体に変調をきたしたのは初日の夜であった。歯を喰いしばって病魔に耐えていたが4日目、劇場の近くの病院に駆け込むと、すぐICUに移された。医師は今夜がヤマだと奥さんに告知した。ところが夜の部がはじまる時刻になって、病床の彼は点滴の管を引き抜いて劇場に戻ってきた。楽屋で苦吟しながら舞台でその影も見せず、観客を爆笑させながら千秋楽まで命懸けで頑張った。

私とともに裏方でがんばった往年の名演出家N氏が幕が下りた翌々日、心筋梗塞で急死した。喝采の影に幾多の激烈なエピソードを抱いて私たちの7年目のはじまった。くだんのお笑いコンビの彼は、退院したと朗報が届く。

技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION

No.658

CONTENTS

2007

5

▼[特集]

情報の現状と身につけたい力

職業教育から見た情報教育 阿部宏之……………4

プログラミング学習で身につける力 林 光宏……………12

プログラミング学習を通して学ぶ情報モラル 後藤 直……………18

デジタル教材の授業での活用について 日紫喜 豊……………24

発光ダイオード電光表示器の教材化 谷川 清……………30

簡単に発展性のあるコンピュータ制御 川瀬 忠……………36

論文

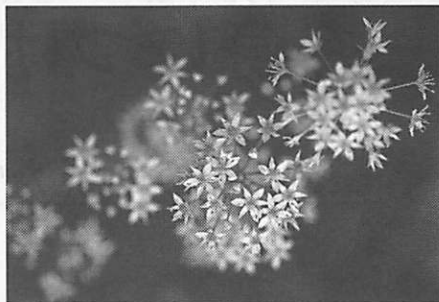
「情報活用能力」概念の矮小化

「コンピュタリテラシー」をめぐって 富澤康平・阿部二郎……………44

博物館紹介

自転車で走る楽しさを広める

リニューアルされた自転車博物館 中村博司……………52



▼連載

- 度量衡の文化誌⑤ 国際単位系の誕生 三浦基弘……………54
- 農の教育力⑤ 地域の活力と住民力(4) 阿部英之助……………58
- 今昔メタリカ⑨ 金属の強さ(2) 松山晋作……………62
- 明治の"食育小説"を読む⑪ 村井弦斎の『食道楽』秋の巻(5) 黒岩比佐子……………66
- 法隆寺の文化誌⑦ 法隆寺金堂と五重塔の空間を巡る(後編) 堀内仁之……………72
- 環境つれづれ草⑩ 水資源の新たな開発と保全(1) 谷口孝幸……………76
- 勧めたい教具・教材・備品⑫ 自然の中での感性教育 優良教材株式会社……………80
- 発明交差点② 産官学連携の新ビジネスモデル 森川 圭……………84
- スクールライフ⑮ 賢い消費者 ごとうたつお……………88
- デザインの文化誌⑬ 盛塩 水野良太郎……口絵
- 産教連研究会報告
- 教育改革にももの申す 産教連研究部……………90
- 今月のことば
- 劇団「にんげん座」の舞台裏 飯田一雄…………… 1
- 教育時評……………92
- 月報 技術と教育……………93
- 全国研究大会のお知らせ……………94

情報の現状と 身につけたい力

職業教育から見た情報教育

阿部 宏之

1 はじめに

情報技術は、今や欠くことのできない能力となったが、学校教育のなかで情報教育の理念や体系は模索中のように見える。それは「コンピュータという道具の使い方」教育が本当に必要なのだろうかという思いと、情報技術の変化がダイナミックであるため、常に新しいことを学び続けなければならないことからくるのではないだろうか。

一方、実務の現場や生産現場でどのような技術が使われているのか、今後どのような技術が求められるのかについては、教育の世界からは見えにくい。

本稿では平均的な勤労者がどのように情報技術を使っているかをふまえながら、職業能力開発の立場から情報教育について述べることにする。

2 職業訓練のいま

学校教育の側から見ると、職業訓練というのは、いま一つなじみのない分野なのではないだろうか。そこで、職業訓練の現状について知っていただきたい。

職業能力開発（職業訓練）は、国の重要政策の一つであり、大きく分けて国の行うものと県の行うものからなる。また、対象から分けると、学卒者訓練と在職者・離職者訓練に分けられる。学卒者訓練は、高卒を対象とした職業能力開発（短期）大学校の専門課程（2年）とその上の応用課程（2年）があり、機械、建築、電子・情報などの技術系分野の教育が行われている。当然、スタッフも専門の学位を持つ者、企業で優秀な技術者として活躍していた者、職業訓練指導員としての専門教育を受けてきたもので構成されている。

かつての職業訓練校をご存知の方は、やや暗い荒れたイメージを持っているかもしれないが、現在では近代的な建物の中で、「実践技術者」を育てる教育がなされ、卒業生は企業の中堅技術者として活躍している。

職業能力開発（短期）大学校以外にも県が設置しているテクノスクールがあり、ここではさまざまな技能訓練が行われている。テクノスクールについては詳しく承知していないのでここでは触れない。

一方、在職者・離職者訓練は、1コース24時間程度の能力開発セミナーと6ヵ月または1年間のアビリティコースがある。これまでは各県に設置された職業能力開発促進センターが中心となって行ってきたが、国の政策が「官から民へ」となった現在、専門学校等への委託訓練が大幅に増えている。

職業能力開発（短期）大学校で技術分野の職業訓練が行われていると述べたが、大学で行われている工学教育と職業訓練の違いは何だろうか。

そもそも工学は「生産のための科学」であるから、科学に基づいて構成された教育システムは、大学だろうが、職業訓練だろうが大きく変わることはない。しかし、指向しているところは大きく異なる。それは、大学が学術を授ける所であるのに対して、職業訓練機関は雇用対策事業であり、技能を教える所という考え方が中心にあるからである。

もう少し具体的に言うと、職業訓練カリキュラムは、教育時間の中に占める実技時間がかかなり多く、授業の半分以上が実技科目である。

さらに、単位に対する考え方もずいぶん違う。大学では「1時間の講義に対して予習復習で3倍の時間が必要であるから通年1コマ4単位である」という考え方に対して、職業訓練では実際に4時間教育する。つまり授業のなかで教育は完結しているというものである。現実の問題として、「授業のなかですべて完結」するなどということはないので、1日中の授業のほかにレポートや課題を片付けなければならないので、学生の負担はかなり大きい。

さらに職業訓練を流れる精神は、「産業の論理」によって貫かれていて、大学における工・農学部など産業との結びつきの強い学部と比べても顕著である。一方、本来、教育機関として持つべき人間の成長・発達・人格の形成という観点は、スタッフの善意によるところが大きい。

公的な職業訓練に産業界からの要請が強く、教育の内容とシステムも時々の産業や企業の要請に応えながら変化していくという点は、やや奇異に見えるのではないだろうか。しかし、職業訓練の予算が雇用保険を原資とし、雇用保険の半分は企業が負担しているという事情を見れば、理解いただけるものと思う。

しかし、卒業した学生たちが社会に出れば、大学の卒業生と同じ職場で働くことになるし、工業製品を作る技術に大学と職業訓練で違いがあるはずがないから、授業科目など教育内容について大きな違いはない。

3 情報における職業訓練

数学に対して「学問の女王、科学の婢」という言葉がある。これは説明するまでもなく、数学が近寄りがたいほど高度に発展した学問であるとともに、あらゆる分野に奉仕していることを示している。このようなたとえを「情報」に当てはめるならば、「技術の女王、社会の婢」とでも言えるのではないだろうか。今や、高度に発達した情報技術（IT）の理解は容易なものではないが、コンピュータなしの生活も考えることはできない。そのため職業訓練においても情報関連のコースは人気が高い。

一般に、情報技術を学びたいという場合、インターネットを使った情報収集と分析、ワープロ、表計算、データベースなどのアプリケーション操作、プログラミングとシステム管理というように、大きくくりにすると3つの技術のいずれかを身につけたいということになるだろう。この点では、指導要領の情報科ABCで規定されているもので、ほぼ完結していると考えられる。

職業訓練においては、①コンピュータリテラシー、②デジタル工学などの情報基礎、③アルゴリズム、④C、JAVAなどの各種言語、⑤データベース（SQL）などの専門科目と、微分積分、線形代数、離散数学などの基礎科目が用意されている。この点でも職業訓練での技術教育は、大学等で行われている技術教育と違いはない。

ただ、あえてあげるとすれば、教え方の違いである。これは離職者（求職者）のコースの場合に顕著であるが、教育体系が「シリーズ」になっている。簡単に言うと、「1日中かつ毎日、そればかりやっている」のである。例えば、400ページほどの教科書であれば、ゆっくり教育しても3～4週間で終わる。1冊終わった後、次のテーマに入るといったものだ。

職業能力開発（短期）大学校の教育においても、通常はコマ割りの時間表で教育しているが、夏休みと冬休みの前2週間の「集中実習」で、5日間×2コース集中的に教育している。この方式の利点は、毎日続けて取り組むので、前回の授業で習ったことを忘れないことである。弱点は、一度つまづいたら立ち直る余裕がないことである。当然、つまづかないようにペースを落とした授業になるが、それでもついて来られない学生は出てくるので、どんどん遅くなるか、見切り発車は避けられない。

大学教育でも以前セメスター制として短期間に科目を集中させて実施する方式がとられたが、基本は週1、2回の講義実習がパラレルに走るシステムが主

流である。これは大学の100年の経験がものを言っているということであろう。

4 求められる情報技術スキルにどう応えていくか

情報技術が使われている分野は今やほとんどの職種であり、事務管理系から、生産現場まで、コンピュータを使わないところを探すほうが難しい。その多種多様な分野で要求されるスキルとは、どのようなものであろうか。私たちの情報技術科の卒業生が、就職した先でどのようなスキルを要求されているかという点から、簡単にまとめてみることにする。彼らは最先端の技術者というわけではないが、彼らの“現場の声”をまとめることによって、地方の中小企業でどのような情報技術が要求されているかを見ることができると考えるからである。

まず、事務系へ進んだ卒業生は、Word、Excel (Power Point) が使えることが必須だ。ただ、Excelは単純な表計算ができれば十分で、さまざまな関数やマクロがわかる人であれば、さらに重宝されるという状況のようだ。

WEBデザイナー系では、HTML、JavaScriptのスキルは当然のことであるが、最近ではFlashのスキルがあれば喜ばれるようになっている。一方、ホームページビルダーや Dream Weaverなど便利なtoolが普及し、言語の知識がなくてもWeb pageは作れるので、むしろデザインセンスを要求される場合も多い。こうなると既に技術系で教育することは困難である。

データベースを使う職種では、まだまだCOBOLが使われている。これはCOBOLで開発された中規模のシステムが生きていることが理由のようだ。小規模データベースでは、Accessを使っているところが多い。ODBCを使ってAccessとWebの連携をはかる仕事をしているという話もよく聞く。SQLを使っているという話も聞くようになってきたが、多くはAccess上での話のようである。Oracleを使っているというのは、まだまだ少数派である。

SEやプログラマーでは、VBとC言語が主役のようだ。既存のシステムとの連携や画面周りをVBで作っているという話はとても多い。一方、Cを使っている分野は、ハードウェアに近い分野である。機器の制御や通信関係にCを使っているようだ。最近流行のJAVAはもっと使われているかと考えていたが、オブジェクト指向というのが難しいのか、地方の生産現場では、言語の普及状況ほどには使われていない印象である。

卒業生の様子を見ると、学生時代優秀だった者は予想通り活躍しているが、それほど優秀だという印象のない卒業生も結構頑張っている。この理由と

して、①従業員の職業意識がはっきりすれば技術は割に早く身に付く、②採用先の企業の従業員育成がうまくいけば、基礎的知識のある従業員は急成長する、③それほど高い技術や深い知識は要求されていない、などが考えられる。

この考察が間違っていなければ、情報教育に求められるものは、基本的な知識と技術をしっかり身につけさせることと、職業意識をしっかりと持つことだということになる。

5 電子工学のたどった道と情報工学

18歳人口が減少し「大学全入時代」となったうえに、情報科離れが進んでいる。アメリカでも高校までの情報教育が行渡った直後、大学の情報系学科への進学者が激減した。まさに、それと同じ状況が日本でも起こっている。この事態のなか、情報教育はどうあるべきなのか真剣に考えるときにきている。

情報教育のおかれている状況と取り組むべき課題について考える前に、電子工学の状況に触れておこう。それは電子工学の教育がおかれている立場が、情報工学の一步前を行っているように見えるからである。電子工学の道を俯瞰することによって、情報工学の置かれている現在と来るべき未来を見通すことができるのではないかと考える（蛇足ではあるが、多くの大学の電子工学科はともてん気があり、優秀な学生を集めていることは承知している）。

電子工学の教育は、現在とても難しい状況にあると言われている。それは、電子工学の専門性そのものに起因すると考えられる。

かつて電子工学の教育の入り口には、電気工学の各科目が並び、その後にデジタル回路などの電子工学の科目が並んでいた。これは電子工学が電気工学から分離していったことを考えれば、当然のことである。先頭に「オームの法則」があり、電源と抵抗にふれて、電流計・電圧計を使って学んでいくという順番である。論理回路（AND回路、OR回路、NOT回路など）が入ってきても、基本的には単機能の素子の組み合わせだったため、理解しやすかった。

ところが、より高度な回路を作っていくために、複雑な機能を持ったハイブリッドICが一般的になり、自分たちがやっていること（学んでいること）がわかりにくくなったと言われる（ハイブリッドICとは、一つのICの中に、それまでは集めていた部品や回路をまとめてしまったICである）。

乱暴なたとえをすれば、ラジオは電波をキャッチし、信号を増幅して、音声を再生するというもので、以前はそれぞれの部品から作られていたが、現在は「ラジオという部品」が箱に入っているというようなものである。

電波を捉えて音や声が美しく再生されれば、ラジオの目的は十分果たされているが、作るという側から考えたとき、「ラジオという部品でできている」のでは、仕組みがわからないから全く面白くない。鉱石ラジオのように、「原始的な部品」から作っていき、音が出るかどうかドキドキしながらスイッチを入れるという楽しみがなくなってしまったのだ。

電子工学には、微細化し集積していくという宿命がある。そのおかげで我々は便利な製品を安価で手に入れることができるようになった。しかし、ふたを開けてみても基盤が1枚あるだけでは触ってみようとは思わない。これでは電子工学を学んで、新しいものを自分の手で作ってみようと思う子どもは育たない。このことが電子科離れの一つの原因ともいわれている。

これと同じことが情報処理の分野でも進んでいる。そもそもプログラムの面白さは「天地創造」の面白さである。何もないところから「頭に描いたモノ」がコンピュータの画面の中で組み立てられ実現されるとき、神にもなった気持ちになれる。その面白さが若者を引きつけ、若者たちは夢中になって取り組み腕を競い合った。

ところが、プログラミングの生産性を上げるためにさまざまな部品となるプログラムが用意され、その複雑で高度な部品を集めれば、初心者でも相当高度なプログラムができるようになった。また、市販されているアプリケーションソフトは多種多様であり、完成度も非常に高くなっている。その結果、「何を作っても既にどこかにある」「素人がどんなに頑張っても神にはなれない」という状況になり、面白さが半減した。電子工学や情報工学に限らず、人間は、自分の目で見て手で触ってこそ興味や学ぶ意欲が出てくるのではないだろうか。

6 情報技術を使いこなす能力をどう育てるか

情報技術の発展のなか、学ぶべき内容も教育をサポートするツールも日々進歩している。また、携帯電話をはじめとする情報機器の普及も目覚ましい。若者たちにとって情報機器は、携帯電話であってコンピュータではないと言われる。この状況のなかで、情報教育をどう進めていくかは悩ましい問題である。

中学や高校の情報教育の状況を見ると、主にインターネットを使った調べ学習とOffice系ソフトを用いたワープロ・表計算・プレゼンテーション技法の教育を行っているようだ。このことは、職業訓練コースの需要とも合致しており、一定の妥当性があるように思う。また、家庭環境の違いからくる情報格差を埋

めるという点でも必要な内容であり、将来、事務系の職業を選んでも、技術系の職業を選んでも、情報リテラシーは必要だから学んでおくことは大切だ。

しかし、インターネットや情報リテラシーだけで、情報技術を使っていく能力を育てたことになるのだろうか。将来の情報技術者を意識した教材、特にプログラムにも力を入れていく必要があるのではないだろうか。この点から見ると、現在の情報教育は、少し寂しい状況にあるように思う。

また、プログラム教育の側からいうと、プログラミングは体系的継続的に学ぶことが最も効率的である。また、論理性はプログラミングの本質であるから、論理性を磨くトレーニングとしての役割もある。

そうは言ってもプログラミングの教育には大きな困難を伴う。考え方も表現方法も普段の生活で行っているものとは大きく異なるから、初学者は戸惑いの連続である。年齢が下がれば下がるほど大変だ。しかし、成長段階に合わせて、どのような教材を準備するかで、いろいろ工夫できるように思う。

プログラミングの学習のなかで学習者が難しいと感じるところがいくつかある。それは、①変数への値の割当て、② for、whileなどの繰り返し処理、③ if などの条件分岐である。逆に言うと、ここを乗り越えると理解が一気に進む。

一方、面白いと感じてくれるところは、グラフィックス処理である。形を作り色をつける所は、成功失敗が目に見えることからとても興味を示す。

この点から見ると、文法規則の順番から入るのではなく、あらかじめプログラムの枠組みを作っておいて、グラフィックスから入るほうが有効のようだ。

Java言語では、おなじみのHello Worldを表示させる際、図1のように書く。実際にHello Worldを表示させるための記述は、System.out.println("Hello World"); の部分だけなので、導入部分の教育では、それ以外の記述について「あまり気にせずに」こう書きなさいとすることが多い。こういうことができるのであれば、グラフィックス処理も枠組みを作っておいて、丸や三角を描き

```
class Sample01{  
    public static void main(String args[])  
    {  
        System.out.println(" Hello World" );  
    }  
}
```

図1 Java言語による文字列表示の例

色をつける、その組合わせて動物やアニメのキャラクターを描くなどとすればよい。必要な記述だけをその都度教えていき、習熟度を見ながら発展的な内容を加えていくのである。

使用言語としてもJavaは有

効な言語である。オブジェクト指向など気にせずにプログラムすれば、C言語のようにポインタで悩まされることもないし、グラフィックスや画面周りのclass ファイルやメソッドが充実していることはご承知の通りである。

Javaが高度すぎるというのであれば、HTMLでWeb Pageを作ることも考えられるが、論理性を身につけるまでの発展は難しいように思う。

どのような言語を使うにしても、将来を見据えて、for、while、ifのような習得に困難を伴うテーマを、時間をかけて教えることは非常に重要である。

頃頃から、情報教育に携わっていて感じることは、学生たちが、プログラミングに限らず、「新しいルール」を受け入れるのが苦手だということである。突き詰めればどの教科にも共通することだが、プログラムを通して、情報科教育が新しい考え方・新しいルールを受け入れ、一つひとつ学んでいく大切さを教える科目になる可能性を示しているように思う。

7 終わりに

情報技術を身につけたとき、次には「コンピュータを使って何をするか」が問われる。例えば、英語が話せるようになったとき、話す中身を持っていないければ話せないことと似ている。この点からいうと、情報教育の役割の一つは「コンピュータを使えるようになったとき、何でもできるように、ほかの科目もしっかり勉強しておきなさい」ということかもしれない。

成人教育である職業訓練のなかでも、この視点は重要だと考えている。コンピュータさえ覚えてしまえば、どんな仕事でもできるかと言えば、そうでない。ワープロ一つとっても、基本的な作文能力やコミュニケーション能力は不可欠だ。まして、新しい技術を自ら学んでいくためには、文章読解力、数学的自然科学的教養、歴史や社会全般についての知識も必要である。

「情報バカ」を育てないためにも、成長発達をふまえた人格形成という理念の中に情報教育をしっかりと位置づけていくことは、何よりも大切なように思う。

参考文献

1. コンピュータ利用教育協議会：特集「コンピュータが使えるだけでいいの？」
Computer & Education, vol.17, 2004.12.
2. ウィリアム・バウンドストーン『ビルゲイツの面接試験』青土社, 2003.7.
3. 丸の内とら『初体験Java』技術評論社, 2000.7.

(新潟・職業能力開発短期大学校)

特集▶情報の現状と身につけたい力

プログラミング学習で身につける力

林 光宏

1 はじめに

技術科教師として、生徒に教えられることは何かと考えたとき、それは、ものづくりの楽しさだと思う。そこで、技術科の「技術とものづくり」の領域ではもちろんであるが、「情報とコンピュータ」の領域でも、ものづくりの楽しさを実感させたいと考えるようになった。だが、今までのワープロソフトや表計算ソフトを教えるだけでは、ものづくりを実感させるには物足りない。そう思い、私が選択技術の授業にコンピュータプログラミングを取り入れて4年目になった。

2 POV-Ray(ポブレー)とSqueak(スクイーク)について

まず最初に、プログラミング学習で私が使用している2つのソフトについて簡単に紹介する。

(1) POV-Rayについて

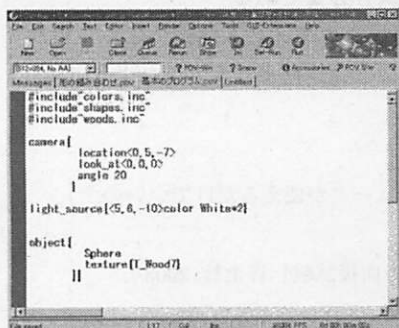


写真1 POV-Rayプログラムの画面

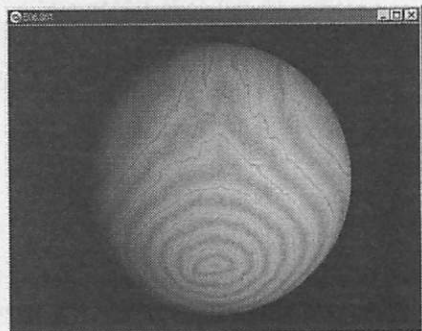


写真2 実行結果

POV-Rayは、プログラムを記述することで、美しい3次元CG画像をつくることができる(写真1、2)。

(2) Squeakについて

Squeakは、プログラムを記述するのではなく、命令の書かれたタイルを貼り付けていくことで、自分で描いた絵を自由に動かしたりすることができる(写真3)。

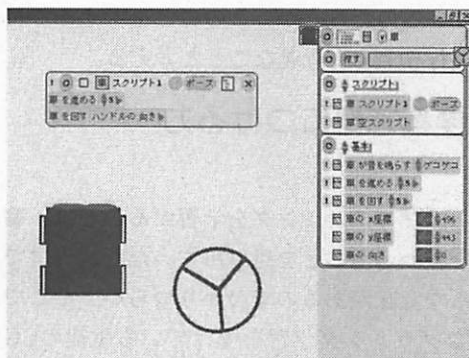


写真3 Squeakの作業画面(描いた車の絵を動かすところ)

さらに詳しく知りたい方は、本誌(2006年3月号掲載の「POV-Rayでつくる楽しさ(2)」、2005年1月号掲載の「パソコンの原点「スクイーク」で発見の学習を」阿部和広)でも紹介されており、インターネット上でも多く紹介されているので、そちらをご覧ください。

3 生徒の様子

私が現在勤務している中学校では、選択授業において音楽・体育男子・体育女子・美術・技術(家庭科は非常勤講師のため、技術のみ)が週2時間、2・3年生合同で行われている。授業は技術を希望した生徒が集まるため、意欲的に取り組んでいるが、なかでも、9月、10月には生徒たちは集中して授業に取り組んでいる。なぜならば、本校では11月に文化発表会が行われ、そこで選択技術として展示発表とステージでの発表を全員で行うからである。生徒はその日のために、少しでも良い作品を作ろうと一生懸命である。

文化発表会で発表する作品については、9月にそれぞれの生徒へ、POV-RayのプログラミングでCGを作るか、スクイークのプログラミングでゲームを作

るかを選ばせている。

4 これまでを振り返って

さて、この4年間プログラミングの授業に取り組んで、これまでの生徒の真剣に取り組む様子や、文化発表会後の充実した表情などから、「情報とコンピュータ」の領域でも、ものづくりの楽しさを実感させたいという当初の目的は達成できていると思う。一方、プログラミングを学習することで、具体的に生徒のこういった力が伸びているのだろうか。このことを考えることは、これからのプログラミング学習を行う上で有意義なことと考える。

5 プログラミング学習で身につける力

(1) 作品の比較

私が学生のころ先生から、プログラミングを学習することは、論理的思考力を高めることにつながると教わったことを思い出す。ただ、一言で論理的な思考力と言っても、いろいろな意味があるのでわかりづらい。そこで授業のなかから、2年間連続してプログラミング学習を受けている生徒のCG作品に注目して、それぞれの作品を横に並べてみた。

まず表1のF君の1年目の作品についてだが、星空の中に円盤と半球とを組み合わせてUFOを作っている。それが、2年目になると、好きなゲームの一場面を、複数の物体を組み合わせて作るようになった。

次のM君は、1年目の作品では、球と四角形を並べたものを前後に動かしている。2年目になると、球と四角を組み合わせて建物と車を作っている。

表2のT君の作品についてだが、自分の好きなゲームのキャラクターをイメージして作品を作っている。2年目になると家を作りたいと言って、その部屋の中にベットやテーブル、真ん中に好きなゲームのキャラクターをイメージしてオブジェを作っている。

次にN君の作品では、1年目は真ん中に球、両サイドに円錐というシンプルなものだった。2年目になると、インターネットで虹の作り方を調べ、より自然に近いものを作ることができている。

(2) 作品の比較からわかったこと

表1、表2のほかにもいろいろな作品を見てきたが、1年目は風景や模様など抽象的な作品が多いのに比べ、2年目は車や家など、より具体的な物体を作成する傾向があるように思う。これはなぜだろうか。私は、その理由として次

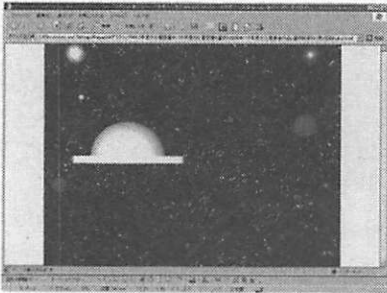
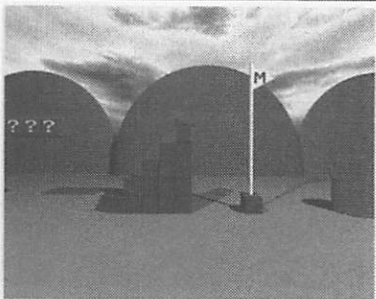
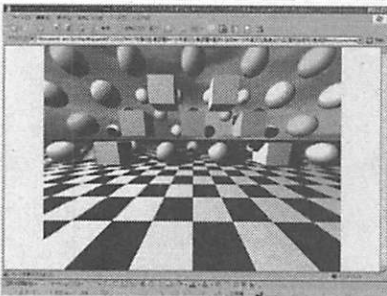
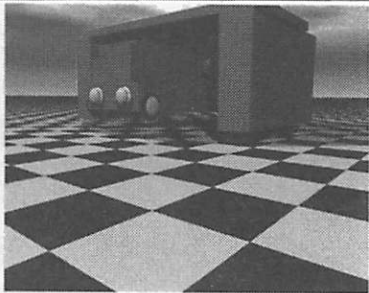
H16 年の作品	H17 年の作品
 F 君の 1 年目の作品 (当時 2 年生)	 F 君の 2 年目の作品 (当時 3 年生)
 M 君の 1 年目の作品 (当時 2 年生)	 M 君の 2 年目の作品 (当時 3 年生)

表 1 同じ生徒の作品を横に並べたもの 1

のことを考えた。1つ目は、自分が作りたいものが具体的にイメージできるようになったこと、これにより具体的に複雑な物体を目標に作るようになった。2つ目は、作りたいものを実際に作れるプログラミングの技術が備わってきたこと、これら2つのことが考えられる。つまり、これらのことをまとめると、想像力+スキル（技術）の双方が、2年間の取組みで向上した結果だと思う。このことから、プログラミング学習を行うことは、プログラミングの技術が向上するのはもちろんのこと、生徒の想像力の向上にも役立っていると思う。

(3) 想像力について

想像力の必要性は、プログラミング学習以外でも感じる。たとえば、私は2年生の授業で、一枚板から作品づくりを行わせている。4年前、私は生徒に、自分の部屋や家にあったら便利だと思うものを一枚の板から作ろうと呼びかけた。

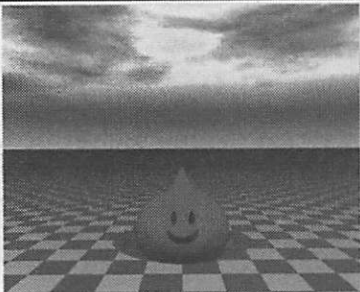
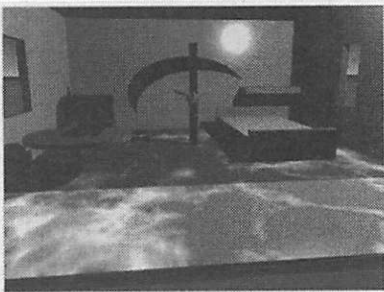
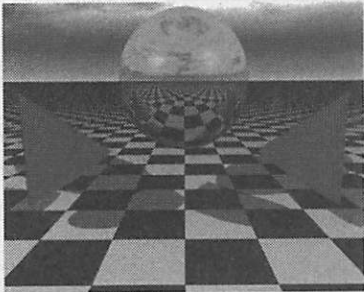
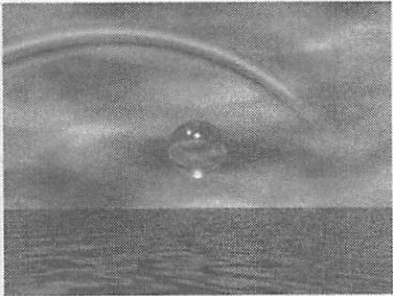
H17 年の作品	H18 年の作品
	
T 君の 1 年目の作品 (当時 2 年生)	T 君の 2 年目の作品 (当時 3 年生)
	
N 君の 1 年目の作品 (当時 2 年生)	N 君の 2 年目の作品 (当時 3 年生)

表 2 同じ生徒の作品を横に並べたもの 2

しかし、いざ具体的に作るものを決める段階で驚いたのだが、多くの生徒たちはなにを作ってよいのか自分で考えることができず、多くの時間を必要とした。

私はそこで改めて自分で考えて作ることの難しさと想像力の大切さを知った。しかし、生徒に限らず、ほとんどの人が誰かが行ったことのまねや、決まったことの繰り返しのなかで過ごしており、何かを想像するといったことは少ないと思う。けれども、これからの国際社会では、誰かのまねだけでは新しいアイデアなどは生まれてこない。中学校段階から想像力を鍛えることは大切だと思う。

(4) プログラミング学習について

次に、プログラミング学習についてだが、コンピュータプログラムを学習しても将来の役に立たない、または、知らなくても良いと言ったことをよく聞く。

はたしてそうなのだろうか。

私は、コンピュータが世の中に浸透していけばいくほど、プログラミング学習が必要になってくると考える。なぜならば、コンピュータを動かしているのは人間によって書かれたプログラムであり、つまりは人間であるからだ。そのことを知らないで、コンピュータをブラックボックスのように思って過ごしている人ほど、コンピュータは完璧なもので誤作動など考えられないと思ってしまいうだろう。しかし、それが間違いであることは、コンピュータによる誤動作問題などのニュースが絶えないことから明らかである。つまり、これからも続いていくであろうコンピュータ社会の中で、コンピュータと共存していくためにもプログラミング学習が必要だと考える。

6 最後に

今までのコンピュータ教育の基本と言え、キーボードを使えるようにし、文書を作成させる、表計算ソフトを使ってグラフを作れるようにする、プレゼンテーションソフトを使って発表ができるようにするといったものであった。

しかし、これからは上記のような、コンピュータの操作を学ぶことはもちろんだが、それ以外にもコンピュータを使って何かの力をつけるといったような学習をしないといけないと思う。なぜなら、小さい頃からすでにコンピュータが身近にあり、小学校でも情報教育が行われてきた世代にとっては、コンピュータの操作は、もはや常識になりつつあるからである。時代はもう一歩先の情報教育を求めているのかもしれない。

そこで今回、プログラミングを学習することで具体的にどういった力がついているのかを考えることができた。身につく力が明確になったことで今度は、それを授業の取組みのなかに、いかに組み込んでいくのかを考えようと思う。より効果的な授業を行っていきたい。

最後に、5の(3)で想像力について述べたが、プログラミング学習をおこなっていて驚くことがある。それは、生徒のもっている想像力の豊かさだ。それは大人が思っても見なかった作品となり、見る人の心を感動させる。このように本来、生徒のもつ想像力は豊かなのだ。

しかし、日常生活・学校生活の中で発揮する場面が少ないために、徐々にその力を失っているのではないだろうか。教師はもっと生徒の想像力を発揮できる場面を用意しなければならない。

(長崎・松浦市立福島中学校)

プログラミング学習を通して学ぶ情報モラル

後藤 直

1 はじめに

私は、2000年8月の産教連全国研究会東京大会で、プログラミング学習を技術・家庭科の授業で取り組む実践を発表した。それからは、情報教育にプログラミングを学習することが欠かせないものと考え、授業に向き合っている。しかし、その間に社会の状況、情報教育でのコンピュータ活用の意味は、大きく変わってきていることを感じる。

最初に学校にインターネットが導入されたときは、学校には家庭より進んだ情報機器の環境があった。例えば、アメリカのホワイトハウスのwebサイトを授業で見せただけで、生徒から驚きの声が上がったものである。

それが、森首相（当時）が「IT革命」という表現でインターネットの活用をさかんに推進するようになり、「webサイトをただ見る」だけから情報活用力を高めることがさかんに実践されるようになった。特に、「総合的な学習の時間」が新設されるということもあり、調べ学習の情報収集にwebサイト検索がさかに行われた。

そして、インターネットの高速通信化、携帯電話の高機能化が進み、インターネットは身近な環境になった。ちなみに、携帯電話世帯普及率は85.3%（内閣府調査2006）、パソコンは69.3%（総務省2004）まで上がった。もはや、インターネットを利用する環境は学校だけではない。

また、電子メールに関しても、学習指導要領で指導するよう明示され取り組んだときは、学校でメールの送受信をするのが初めてという生徒が多かった。しかし、今では携帯電話の普及もあり、授業でしなくてもメールを送受信する技術を身につけている生徒が多い。

そういった、社会のめまぐるしい変化もあり、情報教育に求められることも変化してきているのを感じる。現在では、インターネットの社会問題が表面化

していることもあり、情報モラルの学習に情報教育の注目が集まっている。

社会の変化により、情報教育が求められることが変わるのもわかる。しかし、社会の変化ばかりに目を奪われるのではなく、きちんと情報教育に何が必要か見据えることも大切である。私は、プログラミングの学習は情報の科学的な理解に役立つ教材と考えて、授業で取り組んできた。プログラミングの学習は、情報活用とも情報モラルとも違う授業内容に見えるかもしれない。しかし、実践しながらプログラムを学習することは、情報活用とも情報モラルともつながる点があるのが見えてきた。このレポートでは、プログラミング学習と情報モラルの学習とがつながる部分で見えてきたことを述べたい。

2 プログラミング学習と情報モラルのつながり

情報モラルの学習といえば、ネチケットや著作権など、道徳的な面、法律面の学習を思い浮かべる。道徳的な面でも、法律面でもコンピュータを活用するうえでしてはいけないことの知識を教え、活用する際に気をつけさせることはとても重要である。そして、情報モラルは中途半端ではなくきちんと時間をとって教えることが大切だと考えさせる事件が起きた。特に、2004年に長崎県佐世保市でネット上の書き込みが原因で、小学生を殺傷する事件にまでエスカレートしてしまった事件である。同様の事件をもう繰り返さないためにも、インターネットを利用するうえでの問題点を、きちんと子どもたちに考えさせる時間を持つことは大切である。

しかし、それとは別に、情報モラルに関する知識を正しく理解することが、正しい行動に結びつくとは限らない。正しい知識を持っていても、怪しいメールを返信して金銭面のトラブルになったり、怪しげなwebサイトに進んでウイルス感染する被害が見られるからである。被害にあう人は疑わしい部分を感じながらも、甘い言葉に騙されボタンをついクリックして被害に遭うようである。もし、甘い言葉の部分に目がいくのではなく、webサイトは表に見える甘い言葉の裏に、プログラム言語で記述されている見えない部分があることをきちんと理解していれば、クリックする行動をもう少しためらうのではないか。

コンピュータを使う際、あまり考えずに操作することの危うさを実感するのは、やはり体に染みつくような実感が伴うと違ってくる。その点、プログラミングの学習も、また正しいことを頭で理解するだけではだめである。トライ・アンド・エラーを繰り返し、論理性が体に染みつくような実感を持つことが、情報モラルで必要なことと共通するのではないかと考えた。

3 以前より操作が感覚的になってきた生徒たち

コンピュータを指導していて、以前の生徒とくらべ、つまり原因が変わってきたことを感じる。以前の生徒のつまりきは、圧倒的に初歩的なミスが多かった。例えば、操作がおかしいと感じた場合、コンピュータ本体の電源ボタンをいきなり押して終了するなどのミスである。そういうミスだから、正しい知識を教えることによって、ミスは解消されてくるのも特徴であった。

しかし、子どもたちがGUI（操作を容易にするため画像を多用するシステム）の環境に慣れ親しんだことで、操作ミスも変わってきた。おかしくなったら電源をすぐに切るミスはなくなった。その代わりに、感覚的に操作を繰り返すミスが増えてきた。例えば、画面おかしいと感じた場合、深く理由を考えず、やみくもにいろいろなボタンをクリックして、画面が元に戻らなくなる生徒である。

また、プログラミングであるが、プログラムの論理的な整合性を考えず、むやみにコピーと貼り付けを繰り返す生徒である。そういう生徒は、教師が支援しようと思っても、プログラム行がものすごい量になっているので、教師がプログラムを検証しようと思っても難しいプログラムを作成してしまっている。こういう生徒たちには、やはり一つひとつ操作手順の意味を考えながら、コンピュータを感覚的に実行してはいけないことの大切さを教える必要がある。

その点、プログラミングの学習は有効である。操作の間違いや論理的なプログラムの間違った命令をするとプログラムエラーが発生する。エラーは何行目にどういう間違いがあるかを示す。いったん間違いがあると、論理的に考えてどこが間違っているのかを考えながら検証しないと、間違いを見つけないことができないからである。子どもたちは、課題と向き合うなかで、むちゃくちゃなエラーをしなくなるまで上達してくるのを実感できる。

4 プログラミング学習を通して教えるウイルスソフト

次のプログラムは、私が授業用に作ったウイルス学習のためのプログラムである。JavaScriptというコンピュータ言語で書かれている。

一見するとこの画面はアイドルの写真を見るwebサイトで、見ている人に年齢を聞いているwebサイトである（図1）。しかし、ページにある「あなたは中学校を卒業していますか」という質問で、もし年齢を詐称して（授業は中学2年生を対象にしている）「はい」を選択すると疑似ウイルスプログラムが作

有名アイドル秘密の写真
あなただけにお見せします

年齢によっては、お見せできない画像があります
あなたは中学を卒業していますか？

はい いいえ

図1 年齢制限のページ

有名ア
あなた



ひっかかった～ウイルスに感染！

OK

年齢によっては、お見せできない画像がありま
あなたは中学を卒業していますか？

図2 「はい」疑似ウイルス画面

動し、コンピュータが
少しおかしい状況にな
る(図2)。具体的
は、「ひっかかったウ
イルス感染」というア
ラート表示(警告の表
示)があらわれ、警告
を解除するためOKを
クリックしても、同じ
アラート表示があらわ
れる。右上の×をクリ
ックしてもアラート表
示を解除するまではソ
フトは終了できない。
しかし、クリックして
もなかなかアラート表
示を解除できないう
え、クリックするたび
にアラート表示に時間
がかかるように設定さ

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE> 偽ウイルス</TITLE>
<SCRIPT language="JavaScript">
<!--
var i,n;
i=0;
function yes() {
  if (i<20)
  {window.alert(" ひっかかった～ウイルスに感染！ ");
    i++;
    setTimeout("yes()",50*i);}
  else
  {window.close;}
}

function no(){
  window.alert(" この場合正直に「いいえ」を選択してもウイルスに
  感染するようにプログラムが作成されているかもしれません。怪しい
  ページはすぐに右上の×をクリックしましょう。");
}

// -->
</SCRIPT>
</HEAD>
<BODY bgcolor="black">
<FONT size=6 color="white">
有名アイドル秘密の写真<BR>
あなただけにお見せします<BR>
<HR color="white">
<FONT size=4 color="red">年齢によっては、お見せできない画像
があります<BR></FONT>
<FONT color="white">あなたは中学を卒業していますか？<BR>
<FORM>
<INPUT type="button" value=" はい " onclick=yes()>
<INPUT type="button" value=" いいえ " onclick=no()>
</FORM>
</BODY>
</HTML>
```

図3 疑似ウイルスのJAVAプログラム

れており、本当にウイルス感染したのではと不安になったところで(このプログラムでは20回アラート表示が繰り返されるようになっている)、やっとアラート表示が解除される。また、年齢を偽らず「いいえ」と回答しても、ソフト上にあるボタンを押す操作自体が、実は悪意のプログラムを作動させる可能性があることを警告表示する。

このプログラムはエディターやワープロなどを使って図3の通り記述し、

HTML形式で保存し、ブラウザからこのファイル起動させると、このソフトが起動する。しかし、読者がこのプログラムを使われるときはぜひとも注意してほしい。このプログラムはコンピュータを壊すまでには至らないが、少し「毒」があるからだ。私も、学校内の閉じたLANでの使用だけで、ネット上での公開はもちろん、学校の1台のコンピュータにファイルを置くだけで、外部への持ち出しをしないで行っている。くれぐれも、教育現場でコンピュータウイルスを学習する場面での使用だけにとどめ、それ以外の目的での使用や公開、他人への配布はしないでほしい。

5 このプログラムを使った授業の実際

まず、プログラミングの学習を一通り行い、自分でJavaScriptを使ったプログラムを作成する。プログラミングを教えること、作品制作あわせて10時間の授業計画である（詳しくは「生徒が生き生きとプログラミング学習するための工夫」技術教室2004年1月号に掲載）。

その後で、電子メールの送受信学習をする。そこでは、電子メールを送受信する仕組み、メールアドレス、件名の記入など電子メール送受信の手順を教え、授業をしている子どもたち同士で電子メールを実際書いたり、受け取ったりする。その実習中に、教師から「校内LAN上のファイルを開くといいいことがある」旨のメールを全員に送信する。

メールを読んだ生徒たちは、このファイルにたどり着いたところで、どういう行動をとるか判断させ、自分の判断したとおり実行させてみる。多くの生徒は年齢を詐称して「はい」を選択し悪意のプログラムを実行する。また、「いいえ」を実行した生徒も、「はい」を選択して悪戦苦闘している生徒を見て、面白がり、結局、全員が悪意のプログラムを実行することになる。

その後、プログラミングの学習をしている生徒たちなので、疑似ウイルスの正体（プログラムの中身）をソース表示して、今までプログラミングで学習した命令を使っているプログラム言語であることを確認する。そして、コンピュータウイルスというと、言葉の響きから人為的なもの以外から発生する脅威のように聞こえるが、実は悪意を持った誰かが、人が困るのを楽しむために作ったプログラムであることを教える。

さらに、このような怪しげなwebサイトの対処方法を教える。具体的には、プログラム言語の命令で設定してあるボタンは、プログラムを作る人が表示するための命令を書くことで、表示されるものである。だから、ボタンにどうい

う説明が表示されていたとしても、悪意を持った人が設定したらコンピュータウイルスなど悪さをするプログラムを書き加えられることを伝える。怪しいと感じたら、ソフト上に設定されたボタンを押してはならないことを伝える。

そして、怪しいと感じたwebサイトからプログラム言語の命令で設定してあるボタンを使わずプログラムを終了させる方法を教える。どうやってプログラムから抜けたらいいのかというと、右上の×印はどんなプログラムでも強制的に終了をするためのボタンであることを説明し、怪しいプログラムはすぐに右上の×印を押して終了の手続きをとることが重要であることを伝える。

6 成果と課題

情報モラル学習では、例えばコンピュータウイルス感染の疑似体験webサイトがあるなど、コンピュータウイルスの怖さについての教材は、自作しなくてもリアルに再現することは可能かと思う。

しかし、よりリアリティーを持たせるには、多少なりともプログラミング学習をしておいたほうがいい。自分たちが学習したことの延長上に、悪意のコンピュータウイルスがプログラミングされていることが実感できるかと思う。

課題もやはりあった。この学習を進めていくなかで、やはり、教師が作った疑似プログラムをこっそり持ち出し、悪用を考える生徒もいたことは確かである。実際そういう場面は、持ち出し・公開することは犯罪であり、逮捕された事例にもふれ、情報モラルを深めるいいきっかけにはなった。

しかし、情報モラルの学習はプログラミングを通してのものであっても、そうでなくても、知識を教えるだけでしかない。もっとも大切なのは、悪いことをしない心を耕していくことである。まず、悪意があるとわかっているプログラムを使おうと考えることがおかしいことを、心情的に理解していなければいけない。情報モラルに限らずモラルの面に関して、悪いことをしない心を育てていくことが大切である。

もう一つ重要なことがある。携帯電話の利用も含め、インターネット利用場面は圧倒的に家庭での利用が多い。学校でちゃんと情報モラルを教えたからすべてが解決するとはいかない状況である。面倒なことは学校任せでなく、家庭、社会も含め呼びかけていく必要があると感じる。

(新潟・五泉市立愛宕中学校)

特集▶情報の現状と身につけたい力

デジタル教材の授業での活用について

日紫喜 豊

1 はじめに

「教育の情報化」の推進がうたわれて久しい。文部科学省の「教育の情報化に関する実態調査（平成18年3月31日現在）」によれば、学校1校あたりのコンピュータが設置台数は約45台、普通教室のLAN整備率は約50%、コンピュータを使って教科指導等ができる教員の割合は、全国平均で約77%という数字になっています。地域間格差、学校間格差があるとは思いますが、教育の現場でITを活用する環境は着実に整いつつあると思います。また、「e-Japan戦略」の後を受けた「IT新改革戦略」では、2010年度までに教員一人ひとりにコンピュータを配備することや、教員のIT活用能力の向上、ITを活用した教育の充実等を戦略目標として掲げています。今後、授業でITを活用する機会は、ますます増大するものと思われます。

私自身は、「独立行政法人 科学技術振興機構（JST）」に勤務し、文部科学省の掲げる「理科大好きプラン」の一施策である「理科ねっとわーく」事業を担当しております。この事業は、理科の授業用にデジタル教材を開発し、インターネットを通じて全国の小中高等学校等に無償で提供するもので、Web上で簡単に登録申請でき、平成18年11月末日現在で、2万4000名を超える先生方にご登録いただいております。理科を専科とする先生のみでなく、ほかの教科をご専門とする先生方も登録できますので、ぜひ一度下記のURLを訪ねてみてください。

理科ねっとわーく：<http://www.rikanet.jst.go.jp/>（google、yahooなどの検索マシンで「理科ねっとわーく」と入力して検索すると、容易に「理科ねっとわーく」のHPにたどり着けます。）

2 デジタル教材の授業での活用について

「理科ねっとわーく」事業を運営するうえで、全国16地域の教育委員会等と共同研究を行っております。これは、JSTと各地域の教育委員会等とが共同して公開授業や教員研修等の活動を行うものですが、ここで得られた経験を基に、デジタル教材の活用について思うところを述べてみたいと思います。

(1) IT活用は着実に浸透している

私どもがこの事業をはじめたのは平成13年度ですが、その後5年間を経過して、学校でのIT活用は着実に浸透していることを実感いたします。このことは、さきの「教育の情報化に関する実態調査」の統計で、「コンピュータを使って教科指導ができる教員」の割合が平成13年度の約4割から5年後の平成18年に約8割に上昇していることからもうかがい知れるところです。また、IT活用の浸透とともに、先生方のIT活用の工夫や技術も格段に進歩してきていることを実感いたします。

(2) 体験的学習活動とデジタル教材とのマッチング

共同研究としてデジタル教材の普及を開始した当初は、授業のあらゆる場面で万遍なくデジタル教材を用いる授業が多かったように思います。ともすれば、本来、実験や観察を行うべき場面をデジタル教材で代用するようなケースも見受けられました。子どもたちも当初は、アニメーションの動きや3Dの画像に興味を持つのですが、実際の体験を通じての学習がないために、どうも上滑りな授業、子どもたちに学習の効果が残っていない授業となっているのではないかの感が否めませんでした。

これに比べて、これは工夫されているな、子どもたちが意欲的に取り組んでいるな、と感銘を受ける授業には、必ず実験、観察などの体験的な学習活動がその土台にあります。そして、実験や観察などを通じて、子どもたちの考える力、問題を解決する力を育むことを念頭に授業を組み立てておられ、授業展開の一手段としてのみデジタル教材を活用していらっしゃいます。授業の冒頭でドキッとさせる映像を見せて子どもたちの興味・関心を惹きつけて、課題の提起を行う。デジタル教材をスクリーンに投影して効率よく実験の手順を子どもたち全体に伝える。一瞬で終わってしまう化学反応を、実験を行ったうえで、デジタル教材で繰り返し追体験させ、問いかけを行うなどして、考える場面を設定する。あるいは、実験結果のまとめや振り返りとして、その実験をモデル化したデジタル教材を使ってわかりやすく解説する。このような使い方をしてい

らっしゃいます。このような授業では、子どもたちは目に輝きをもって楽しそうに授業に取り組んでいます。そして学習内容の定着も高いのではないかと傍らから見て感じとれます。

このように、デジタル教材は、実験、観察、実習といった体験的な学習が基礎にあって、初めて有効に機能するものではないかと思います。デジタル教材は、授業展開のための一つの有効で便利なツール（道具）であって、先生方の工夫と使い方次第で、活きもすればそうでもない場合もあるように思います。

このことは、実践的・体験的な学習活動を大前提とする技術科、家庭科においては、なお一層当てはまることではないでしょうか。木工、金工、電工等のものづくり、植物の栽培、コンピュータの操作やプログラミング、被服、調理実習などの体験を通じて、そこで学ぶべきことを効果的に子どもたちに伝えるために、いわば体験的な学習活動をより効果的に演出する一つ的手段としてデジタル教材は機能するものではないかと思います。

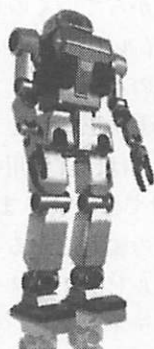
(3) デジタル教材の活用方法とIT活用のメリット

デジタル教材やITの効果的な活用方法はいたるところにあると思います。一つに、実際には体験できないことを疑似体験させるために活用すること、疑似体験を介して実際の体験の意欲化を図り、実体験と組み合わせることにより学習効果を高めることがあげられると思います。例えば、理科を例に申し上げますと、夜間に観察される天体の動きや遠方にある地層の様子を、授業の時間内で実体験させることは困難です。3D技術を駆使したデジタル教材を用いて天体の動きを解説したうえで、光源とボールを用いた天体実験を行う。あるいは、各地の特徴的な地層の写真を紹介したうえで、地層の沈殿実験や流水実験を行うなどして、擬似的な体験と実体験とを組み合わせることで、効果的な学習が可能となるのではないかと思います。

技術科でのデジタル教材の活用場面を考えてみます。理科ねっとわーくのデジタル教材の一つに、ロボットを題材として電気、音、光といったいろいろな物理現象を説明した教材があります（写真1）。この教材でロボットの基本的な仕組みや原理を説明したうえで、ロボットの製作に入ったら、子どもたちの体験も一層深まるのではないかと思います。逆に、授業のまとめとして、ロボットの製作を通じて伝えなかった仕組みや原理を、このデジタル教材を活用して振り返ることも効果的かも知れません。

また、デジタル教材には、抽象的な内容をアニメーションなどでモデル化して具体的にわかりやすく表現する機能があります。実際に体験したことを取り

まとめとして、これらの教材は効果的に使えるのではないかと思います。技術科でエネルギーの変換について学びますが、実際には、目にみえないエネルギーを子どもたちに具体的に説明することは、なかなか難しいことだと思います。理科ねっとわーくの教材の一つに「実写映像とCGを用いたコンテンツによるエネルギーの授業」というものがあります。この教材は、「位置エネルギー」「運動エネルギー」「熱エネルギー」「電気エネルギー」「光エネルギー」「化学エネルギー」の6つのエネルギーをキャラクター化し、実写映像と重ね合わせて、さまざまなエネルギー変換の態様を表現した教材です。写真2の図は、手回し発電機を回し、運動エネルギーが電気エネルギーに変換される様子、続いて電気エネルギーが電線を流れて豆電球に



科学技術・理科教育のための
革新的なデジタル教材の開発

ロボットを通して見た 物理の世界

IST 科学技術教育推進

写真1 ロボットを利用した教材



写真2 手回し発電機の教材

達し、光エネルギーに変換される様子を動画とキャラクターを用いて表現しています。例えば、発電ライトを製作する授業で、実際の製作を行ったうえで最後のまとめとして、エネルギー変換の過程を説明する際に有効に使えるのではないかと思います。

デジタル教材を授業で活用する際は、デジタル教材そのものを直接使用するほか、パワーポイントやワード、一太郎といった基本ソフトウェアに組み込んで、オリジナルの資料を作成したうえで使用する場合も多いかと思います。これらの基本ソフトウェアを用いて作成した資料は、何度でも繰り返し使用できることや、変更や改訂が容易である点がメリットとしてあげられると思います。授業での実践を通じ、子どもたちの反応を確かめながら年々資料の改訂を重ねていくこと、よりよい授業を目指してオリジナルの資料の完成度を高めていくこともある意味楽しいことではないでしょうか。また、ソフトウェアの発達に

より、自然と活用の幅が広がっていくのもメリットといえます。例えば、少し前までFlashムービーファイルの動画をパワーポイントに取り込むことはできませんでしたが、ここ数年のバージョンアップによりそれも可能となっています。デジタル教材の個々の素材を創意と工夫により縦横無尽に組み合わせてオリジナルの資料を作れることは、IT活用の大きなメリットといえます。

また、ソフトウェアだけでなく、さまざまなハードウェアとしてのIT機器を用いることにより、授業の幅も広がることと思います。よく体育の実践で利用される例ですが、デジタルビデオカメラで撮影した映像をパソコンの画面ですぐに見られるようにセッティングし、生徒の演技をその場で確認することにより、技能の向上に役立てる使い方があります。技術科分野でも、例えば、卓上ボール盤実習で生徒が穴あけ加工する様子を録画し、それをパソコンの画面で即座に確認できるようにし、繰り返し確認したり、任意の場面で止めて、良かった点や悪かった点を確認し合うことにより、効果的な学習が進められるのではないかと思います。また、木工などの生徒の製作品をデジタルカメラで記録するだけでも貴重な資料となると思います。先輩の優れた作品、ユニークな作品を紹介して、木工などのものづくりの実践に入るだけでも、子どもたちの学習意欲を高めることにつながるのではないのでしょうか。

3 さまざまなサイトの活用について

「理科ねっとわーく」は、文字通り「理科」用のデジタル教材ですので、技術科、家庭科で使用する際は不足する点が多々あると思います。しかしながら、インターネットの世界には有用性の高いサイトが多数存在します。もうご存じのものも多いかと思いますが、その中のいくつかを紹介したいと思います。

(1) NICER(教育情報ナショナルセンター):

<http://www.nicer.go.jp/>

NICERは、我が国におけるあらゆる教育情報を扱うWEBサイトです。理科ねっとわーくのコンテンツもNICERを通じて提供しております。技術科、家庭科のコンテンツはもとより、学校教育から、高等教育、生涯学習にいたるあらゆるコンテンツが検索できますので、ぜひ活用してみたいかと思いますが、技術科、家庭科だけでも5000件を超えるコンテンツを提供していますので、求めるコンテンツがきっと見つかるものと思います。

(2) 情報機器と情報社会のしくみ素材集:

<http://www.kayoo.org/home/mext/joho-kiki/>

文部科学省が実施した「教育用コンテンツ開発事業」により、「情報機器と情報社会のしくみ」開発委員会により制作されたサイトで、情報とコンピュータに関する素材がふんだんに取り揃えられています。情報とコンピュータに関する単元で有効に活用できるものと思われます。

(3) IPA教育用画像素材集:

<http://www2.edu.ipa.go.jp/gz/>

独立行政法人 情報処理推進機構 (IPA) が、教育のために無償で利用できる素材を提供するサイトです。「技術」「情報」「家庭科」の項目も取り揃えておりますので、ご活用いただけるのではないかと思います。

(4) その他

そのほか、google、yahoo等の検索サイトで「技術科 デジタル教材」「家庭科 IT活用」などと入力して検索しますと、各地域の教育委員会、団体や個人の優れた取組みを紹介しているサイトが多々見つかりますので、ぜひ探索していただければと思います。ただし、著作権の取扱いには注意が必要です。個々のサイトにより、どのような範囲で著作物を使用できるかが利用規約等として定められていますので、ご熟読のうえ、ご利用されるようお願いいたします。

4 さいごに

繰り返しになりますが、デジタル教材やITの活用は、体験的な学習活動と上手くマッチングさせることにより、はじめて有効に機能するものと思います。そして、従来の授業の延長線上で、ITという便利なツールを付加して授業の組み立てに創意と工夫を凝らすこと、そこにデジタル教材活用の本質的な意義があるのではないかと思います。

(科学技術振興機構・理数学習支援部)

発光ダイオード電光表示器の教材化

谷川 清

1 はじめに

発光ダイオード（以下、LED Light-Emitting Diodeという）は、急速な勢



写真1 ブレーキランプ

いで私たちの身の回りで使われています。とりわけ最近では、道路の信号機のランプ光源、自動車のブレーキランプや車幅灯のそれに用いられています（写真1）。LEDが高輝度、長寿命の特長をもっているからです。

また、商店の電光看板、交通機関における各種の案内メッセージ表示、しかもスクロールする文字の光源としての使われ方にも目覚ましいものがあります。写真2は、JR東京駅の東海道新幹線プラットフォームの案内板です。人びとの注意を喚起する情報伝達の方法としてスク

ロール文字は定着してきた感があります。

筆者は、こうしたLED電光文字に強い関心をもっています。中学校技術・家庭科の学習内容として「LED」の教材研究や授業実践につとめてきました。平成17年度には、念願であったLED電光文字の表示盤



写真2 JR東京駅の電光表示器

(以下、電光表示器という)を教材用として入手でき、コンピュータによる文字や時刻などの表示操作の方法を習得しつつ、教育課程への位置づけについて研究を進めました。

しかし、予算の制約があり、LEDが赤色、緑色、橙色の3色発光の電光表示器しか購入できませんでした。一つのLEDの中に赤色と緑色の発光ベレットが封入され、赤、緑はそれぞれ単色を表示し、両者を同時に発光させて橙色を表示する方式のものです。

一方、青色発光のLEDが進化し、1個のLEDで赤、橙、黄、緑、青、白色などのフルカラー(マルチカラーともいう。以下、多色という)を発光する多色LEDが出現しています。多色LEDを光源とした電光表示器や写真3に示すような大型ディスプレイ(広告用電光表示器)を、筆者の住む地方都市(人口は10万5000人)でも見かけるようになっていきます。

そこで筆者は、この多色LEDを使用した電光表示器は生徒の興味関心を喚起し、情報学習にふさわしい教材になると考え、その操作方法に焦点を当て、教材研究、選択技術・家庭科の教育課程への位置づけ方、効果的な指導展開手法等について研究を進めています¹⁾。

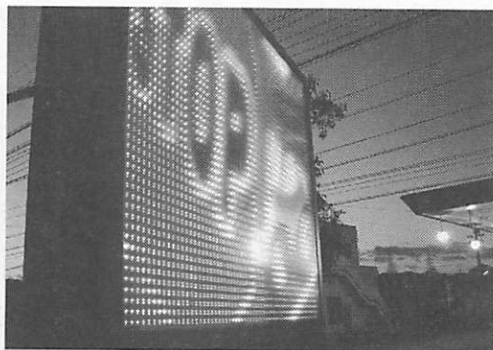


写真3 大型ディスプレイ

2 研究の計画

(1) 多色LEDの教材研究

- ・多色LEDの発光原理の研究 ・見本LEDの購入 ・教具の作成
- ・発光原理を学習する単元ノートを作成
- ・発光原理をスモールステップ方式で学ぶ問題集の作成
- ・多色LEDの使用状況の映像撮影と編集

(2) 電光表示器の購入と操作方法の習得

- ・機種を選択と購入 ・操作方法の習得

(3) 授業実践と教育課程への位置づけ

- ・多色LEDの授業実践とその分析
- ・考察
- ・生徒の学習状況の検証
- ・選択技術・家庭科の教育課程の考証

3 電光表示器

(1) LEDメッセージ表示器 (写真4)

- ①販売 マルカ電機工業株式会社
- ②電源 ボタン型電池3V2個
- ③機能

ア、6個のメッセージが保存できます。1メッセージあたり255文字まで表示できます。1文字は5×5ドット(15×15mm角)。画面には3文字表示できます。写真4の右は、単3乾電池です。

イ、表示文字等の種類

- ・数字0～9
- ・アルファベット(大文字のみ)
- ・特殊文字23種

ウ、表示のタイプ

- ・右から左へのスクロール
- ・上から下へのスクロール
- ・下から上へのスクロール
- ・点滅

④操作方法

電源のON・OFF、文字入力、表示のタイプ変更、メッセージの保存、表示速度の調整(3段階)は基板のENTER・PIU・PIDと記された3つの「押しボタンキー」によるトグル動作です(写真5、右上)。

製品には操作方法に関する手引きがついています。

⑤特徴

LEDの色は、緑か赤の単色です。手のひらに乗るほどコンパクトです。手引きを読みな

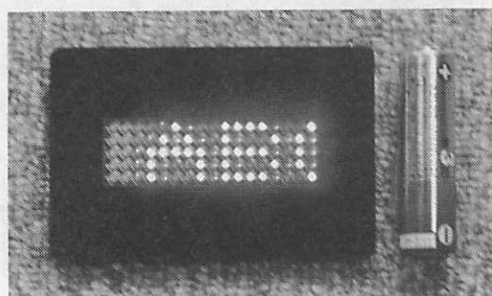


写真4 LEDメッセージ表示器

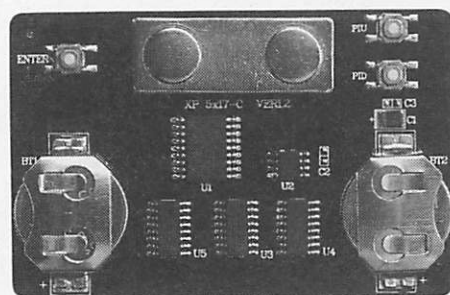


写真5 LEDメッセージ表示器の基板

が操作方法を習得します。操作は、パソコンのキーボード感覚です。一度入力すると取り消し機能がないため、文字修正ができないのが不都合です。再度、初めから入力しなければなりません。

生徒は操作方法をいったん理解すると、夢中になって進めます。

(2) LEDメッセージ表示器 (写真6)

前述の表示器とほとんど同じです。LEDが1行に7個、1列に17個設置されています。1文字当たりの表示は5×7ドットです。LEDの色は橙色が主体で、中央の1行に緑色、上下から各4行目に青色が使われています。写真6では、「N」の下半分と「I」「S」が表示されています。

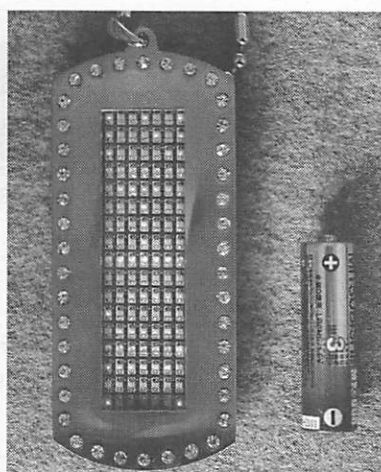


写真6 LEDメッセージ表示器

(3) LEDメッセージ表示器 (写真7)

- ①製造・販売 バトライト株式会社
- ②機種 VM-96A-108TL、VM-96A-108ME
- ③電源 交流100V
- ④機能

ア、表示色 108TLは3色(赤、緑、橙)、108MEは256色

イ、表示可能文字 英字、数字、漢字、カタカナ、記号、外字、1／4角文字、半角文字、全角文字、16×16ドット(96×96mm角)
画面には全角8文字を表示。



写真7 文字の表示例

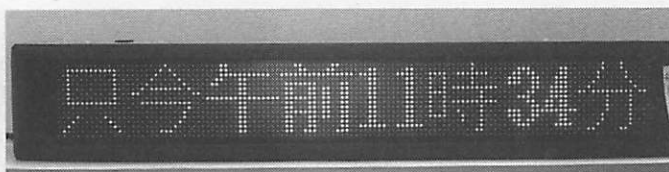


写真8 時刻の表示例

- ウ、表示のタイプ スクロール（上、下、右、左、各斜め方向）カーテン、スポットライト、点滅、固定
- エ、スクロール速度 定速スピード10段階
- オ、点滅速度 20段階
- カ、日付、時刻、カウントアップ、カウントダウン表示

⑤操作方法

メッセージは専用ソフトウェア（VM-WinR）を使い、パソコンで行います。

入力方法は、ワープロと同様です。メッセージを作成した後、文字を色指定したり、表示タイプやスクロール速度などを指定したりします。

表示器へのデータ転送は、RS-232Cケーブルかコンパクトフラッシュ（CFカード）で行います。

写真7は、文字入力の表示の、写真8は、時刻表示の例です。筆者が作成したものです。

⑥特徴

いくつかの画面（メッセージやアニメーションなどの情報）を作成した上でスケジュール機能を使えば、希望する時刻に指定した画面（情報）を流すことができます。この2機種は、RAN接続が可能です。

機種によっては、NTTドコモが提供するパケット通信サービスであるDoPaを利用して、ニュースを表示器に表示できるそうです。

4 おわりに

筆者は、LED電光文字の表示が進化する様は、現代の科学技術の進歩のそれが表われていると思えてなりません。ほんの数年前は、LED電光文字の色は、橙色、緑色が主で、どことなく安心感があり、赤を加えての3色の組み合わせが多かったようです。そして、最近では、青色LEDが発明され、白色や水色が見られるようになっています。

多色LEDは赤、緑、青、いわゆるRGBです。この3色がそれぞれ100%点灯すると白色表示となり(写真9²⁾)、赤0%で緑と青が100%点灯すると水色表示になります。

こうした発光も指導したいと考えていますが、教材が確立できていません。

新潟大学の鈴木賢治氏が中学校技術科の情報に関して、「(前略)体系的な教材の研究が欠如している」「技術教育の中での情報の位置づけが(中略)課題である」と指摘されています³⁾。

筆者も我が国の中学校技術・家庭科の教育内容について、とりわけ情報に関して問題意識を抱いています。

備考・引用文献

- 1) 本研究は平成17・18年度、日本学術振興会より科学研究費補助金(奨励研究)の交付を受けました。18年度の研究課題名は「中学校選択技術・家庭科における多色発光ダイオードの教材化に関する研究」です。
- 2) この写真は、白色をデジタルカメラで撮影したものです。モノクロ印刷のため光の三原色が識別できないので、色の表示を入れました。
- 3) 鈴木賢治、「技術教室」No.600 p.32 (2002) 農山漁村文化協会。

(愛知・西尾市立東部中学校)

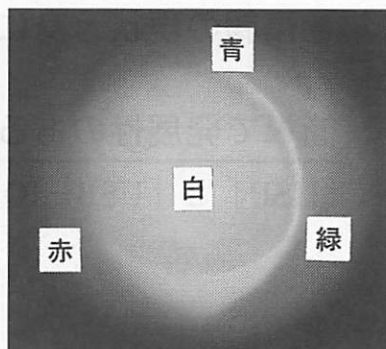


写真9 白色の表示

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

特集▶情報の現状と身につけたい力

簡単で発展性のあるコンピュータ制御

「HSP」と「USB-IO」を使って

川瀬 忠

1 USB-IOとは

USB-IOはテクノキット社から発売されている汎用USBインターフェイスで、次のような特徴を持っています。

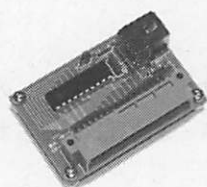


写真1 USB-IO

- USの標準HID (Human Interface Devices) として動作するので、挿すだけで認識し、特別なドライバのインストール作業を必要としません。また、USBポートを備えたコンピュータなら、どのwindowsバージョンでも使うことができます。
- 8ビットと4ビットの2つのポートを持ち、ポートごとに入力、出力の切り替えができるので、フィードバック制御など多様な制御学習ができます。
- コネクタ接続仕様なので制御対象に合わせたボードの製作、接続が簡単にでき、また、モータドライバボード、ルーレットボードなどすぐに使えるボードが用意されています。
- DOS時代に使われてきたパラレルポート用インターフェイスをそのままUSBポートで使うことを可能にする変換基板があり、既存のインターフェイスを有効に利用できます。

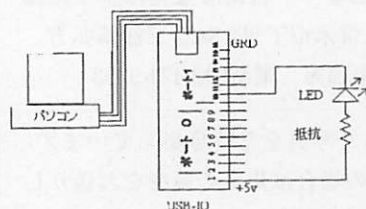


図1 USB-IOの接続

- USBからの5V電源が使えるので、簡単な制御実験は別電源を用意しなくても済みます。図1のようにパソコンとはUSBケーブルで接続します。コネクタの1番ピンにUSBから+5Vの電源(500mA程度まで電流を取り出すことができます)がきていますので、抵抗

とLEDを直接USB-IOの端子に接続して点滅の制御テストなどが簡単にできます。

2 制御用プログラムについて

このUSB-IOを制御するためのプログラミング言語として、以下のものを使用して動作確認をしました。

①「オートマ君」<http://www.gijyutu.com/g-soft/automa/index.htm>

②「制御カンタ」<http://www.eonet.ne.jp/~west-box/>

③「HSP」<http://www.onionsoft.net/hsp/>

④「Active Basic」<http://www.discoversoft.net/>

⑤エクセル「VBA」 ⑥「Visual Basic Ver6」 ⑦「Visual Basic Net」

①と②は、DOS時代から中学校の制御学習用ソフトとして使われてきたもので、2004年からUSB-IO対応にバージョンアップされています。どちらもUSB-IOを使うためのドライバ（dllファイル）が同梱されており、簡単にインストールできます。起動すれば繋がれているインターフェイスがパラレルかUSBかを識別し、意識することなくプログラム作りができ、また過去のデータもそのまま使うことができるという利点があります。

④⑤⑥⑦については、本体をインストール後ドライバを組み込む必要があります（「バケさんの趣味の部屋」<http://bake-san.com/>で入手できる）。この4つについては、高度なプログラム作りが可能ですが、プログラミングについての一定の知識を必要とし、誰もがすぐ使えるとは言い難い面があります（④を制御用プログラム言語として使った「手作りUSB機器」という本が2005年10月オーム社から発刊され、初歩から実用的なものまで、ハード、ソフト両面で解説されています）。

③の「HSP」（Hot Soup Processor）も、USB-IOを使うためのドライバを組み込む必要がありますが、プログラムの先頭に1行書くだけですみ、いたって簡単に作業が終わります（「K-Kのページ」<http://www.chichibu.ne.jp/~kawahira/index.html>で入手できます）。

①～④は、著作権は存在しますが費用を伴わない誰もが自由に使えるフリーソフトとして公開されています（上記各webサイト）。

3 「HSP」を使ったUSB-IO制御プログラム

特別なプログラミング知識がなくても、直感的に解る命令語で1行でも実行可能なプログラムができ、発展させることにより大きなプログラムまで構築す

ることができる、ライセンス不要な「HSP Hot Soup Processor」を使ってUSB-IOを制御するプログラムを、インストールから紹介していきます。

(1) 「HSP」のインストール

「HSP」本体（前記webページ）は昨年より、以前のバージョンを大幅に見直し再構築された「HSP Ver3.0」が公開されています。スプリクトが色分けされている（見やすく打ち間違いが少なくなる）、実数計算がプラグインなしにできる、など大変使いやすい仕様となっています。インストーラ付フルセット版「hsp30.exe」3.83MBを、ダウンロード後、実行するだけでインストールは終了します。

(2) プラグインソフトのインストール

多くのプログラムは、一定の規則で小さなプログラムを組み込むことによって、本来持っていなかった機能を追加することができるようになっています。この組み込むプログラムが、プラグインソフトといわれるものです。人気あるフリーソフトは、その利用者によってさまざまなプラグインソフトが作られ、より使いやすく成長しています。「HSP」もたくさんのプラグインソフトが多

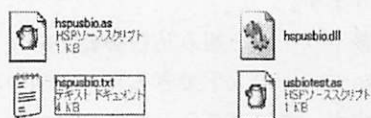


写真2 展開されたファイル



写真3

くの人びとによって作られており、その一つにUSB-IOを制御するためのプラグインがあります。このプラグインは、長野県の中学校の先生の要請でK-Kさんが17歳の浪人生の頃（現信州大生）作られたものです。前記④～⑦用として広く使われている「バケさん」のドライバは、このプラグインをベースとしたものでもあります。インストールは、まず「K-Kのページ」（前記webページ）から「HSP-USB用プラグインVer0.21 hspusbio.lzh」をダウンロードします。このファイルは「LZH」形式で圧縮されていますので解凍ソフトが必要となります。

(+Lhaca <http://park8.wakwak.com/~app/Lhaca/> など)。

ファイルを解凍するとhspusbioという

名前のフォルダができ、中に次の4つのファイルが展開されます（写真2）。

hspusbio.as hspusbio.dll hspusbio.txt usbiotest.as (*1 *2参照)

で、このうちUSB-IOをコントロールするのに必要なファイルは、hspusbio.asとhspusbio.dllの2つです。hspusbio.dllはhsp30のフォルダ [写真3①] (hsp 3.0本体のあるフォルダ) にコピー [写真3③]。

hspusbio.dll→hsp30本体のフォルダにコピー

hspusbio.asはhsp30本体のフォルダの中のcommonフォルダ [写真3④] にコピーします。

hspusbio.as→hsp30の本体フォルダの中のcommonフォルダにコピー

1 windows の設定によっては拡張子が見えない場合や、.dll ファイルが表示されない場合があります。ファイル名の形式は「拡張子あり」全てのファイルを表示に設定しておいてください。

*2 hspusbio.txt は、このプラグインを組み込むことによって「HSP」で使うことが可能になった USB-IO 制御用命令語の解説です。usbiotest.as は、動作テストプログラムですが、hsp Ver2.6 までの対応で、次の2行を変更することにより hsp Ver3.0 で起動できます。

34 行目 str dat,17 →dat=str(dat) 42 行目 int dat →dat=int(dat)

(3) 作業フォルダの作成

USB-IOをコントロールするための手順書（プログラム、「HSP」ではスクリプトという）を書くところがスクリプトエディッタ (hsed3.exe) [写真3②] で、これからつくるスクリプトを保存する場所（フォルダ）を、あらかじめ作っておき終了時ここに保存します。わかりやすい名前と場所にします。

(4) USB-IOを用意

プログラムが正常に動作しているかを確認するために、USB-IOと制御対象を用意します。写真4aはUSB-IOとルーレットボード、写真4bは、インパータボード、写真4cはパラレル用インターフェイスに接続した例です。

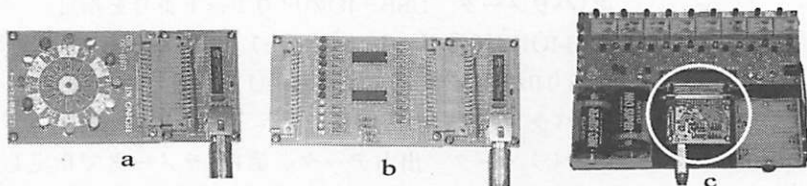


写真4

(5) スクリプトエディッタの起動とプラグインの組み込み

「HSP」をインストーラ付でインストールした場合、デスクトップにポットのアイコンができていますので、それをダブルクリックするか、スタートメニュー→全てのプログラム→「Hot Soup Processor 3.0」→HSP スクリプトエディタをダブルクリックして起動します。エディタが起動したら、まず1行

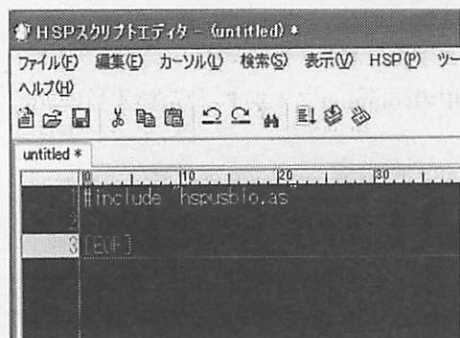


写真5 ソフト組込の命令

目にUSB-IOを「HSP」から使うためのプラグインソフト組み込みのための命令を次のように書きます。

`#include "hspusbio.as"`
 半角スペース 拡張子まで記述

写真6

「#include」(小文字で記述します)は、後に続く「"」で指定されたプログラムを組み込むという宣言文で、最後まで打つと文字色が

水色に変わります。変わらなければスペルの打ち間違いということになります。(*3参照)

(6) 一行プログラムの作成

「HSP」のプログラムは、半角文字で書き(大文字、小文字どちらでもよい)、命令語(コマンド)や式の後は半角スペースをあけるという決まりがあります。以上のことを確認して、USB-IOへの出力命令[uio_out]を使い

uio_out 0,%10101010 と打ちます。

[uio_out] USB-IOのポートへの出力命令プラグインソフトを組み込むことで、新たに使えるようになった命令(HSP本体が持っている命令ではないので文字色は変わらない。)

半角スペース HSPでの約束事。

[0] 第1パラメータ USB-IOの出力ポート番号を指定。
 USB-IOには0番ポート(8ビット)と1番ポート(4ビット)があり0か1になります(図1参照)。

[.] 第2パラメータとの区切り。

%10101010 第2パラメータ 出力データ。第1パラメータで指定したポートへ出力するデータを数値で記述します。[%]は、次に続く数値が2進数であることを示します。(*4)

これで一行プログラムができあがりしました。実行させてみましょう。

*3 HSP Ver3.0 の予約語は既定値が水色、色分けを変更するには、スクリプトエディタのツールタブ→オプション→左側のディレクトリツリーの色の部分をクリック。頭に「#」が付いている命令はプリプロセッサ命令と呼ばれ特殊な役割を持っていて、`#include` は” ”で指定されたファイルを結合してコンパイルする命令です。

*4 出力データは、10進、16進(0xをつける)、2進(%をつける)で表記することができます。全て点灯なら8ビットの場合 255 (10進数)、0xff(16進数)、%11111111 (2進数)です。この例のような複数のLEDをバラバラに点灯させる場合は、2進表記の方が直感的に解るのではとあえて2進表記にしてみました。

「HSP」でプログラムを実行させるには、

- ・HSPのタブ→コンパイル実行 (a)
- ・ファンクションキー5を押す
- ・実行のタブ (b) をクリック の方法があります。

USB機器が接続されていることを確認して実行しますと、写真8のように1の位置(ビット)に対応するLEDが点灯し、0の位置(ビット)に対応するLEDは消灯します(写真4aの構成の場合は1で消灯、0で点灯します(*5参照))。モニターには白い画面が現われプログラムは停止します。

動作を確認して、白い画面右上の「×」をクリックするとプログラムは終了します。0と1の組合わせをいろいろ変えて実行し、出力データとLEDの点灯の関係を確認してください。

(7) エラーが出て実行されない場合

写真9のエラーは、hspusbio.dllが「HSP」本体のあるフォルダに正しくコピーされていないときに、写真10のレポートは、hspusbio.asがhsp30のフォルダのcommonフォルダに正しくコピーされていないときに、また、スペルが違っていているときには、「文法が間違っています」というエラー(結果レポート)が出ますので点検してください。

(8) 複数行のプログラムを作る

一行プログラムの出力データ「10101010」でLEDを一つおきに点灯しましたが、このあと点灯と消灯を逆にしてみましょう。先の出力データの1と0を入れ

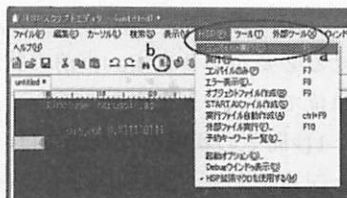


写真7

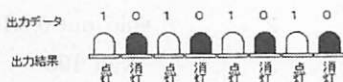


写真8

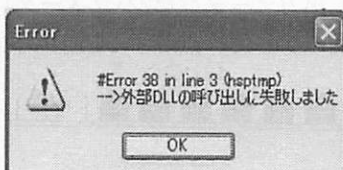


写真9

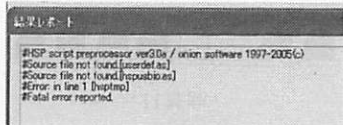


写真10

替えるだけです。出力データを「01010101」として次のように

```
1      #include "hspusbio.as"
2      uio_out 0,%10101010
3      uio_out 0,%01010101
```

スクリプトエディタに打ち込み実行してみると、2行目の点灯は見えずに3行目の点灯の状態ではプログラムがストップします。これは、2行目の点灯パターンが一瞬で終わってしまうためで、確認するにはその状態を一定時間継続させる必要があります。直前の状態を継続させる命令が[wait]で、100分の1秒単位で指定できます。

1秒間その状態を保つ命令は、[wait 100] (1秒の場合は単にwaitでもよい)と記述します。2秒間隔ならwaitのあと半角スペースを開けて[wait 200]、0.5秒間隔なら[wait 50]とパラメータを記述します。

```
1      #include "hspusbio.as"           ;プラグイン組み込み宣言
2      uio_out 0,%10101010             ;ポート0に10101010を出力
3      wait 100                        ;1秒間状態を継続
4      uio_out 0,%01010101             ;ポート0に01010101を出力
```

と、一行加えて(3行目)実行します。

出力データ(第2パラメータ)を変え、次のように書き加えて実行させると2個ペアで、点灯するLEDの位置が一秒ごとに移動していきます(写真11)。

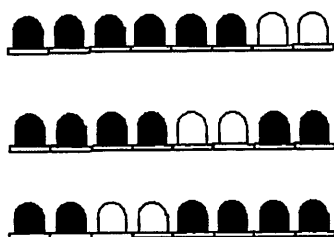


写真11

```
1      #include "hspusbio.as"
2      uio_out 0,%00000011
3      wait 100
4      uio_out 0,%00001100
5      wait 100
6      uio_out 0,%00110000
7      wait 100
```

(9) くりかえしの命令

ある一定の動作を繰り返して実行させる命令は、[repeat]で[loop]と組み合わせで指定します。

繰り返しさせたい動作を[repeat]と[loop]で囲む形で、また[repeat]の後にはその回数を指定して記述します(指定しない場合は無限ループになります)。

次のプログラムを実行すると、ポート0につながっているすべてのLEDの点灯と消灯を5回繰り返します。

```

1  #include "hspusbio.as" ;プラグイン組み込み宣言
2      repeat 5           ;次の行からloopまでの命令を5回繰り返す
3          uio_out 0,%11111111 ;11111111 (全て点灯) を出力
4          wait 5           ;0.5秒間保持
5          uio_out 0,%00000000 ;00000000 (全て消灯) を出力
6          wait 100        ;1秒間保持
7      loop               ;repeatの次の行までもどる

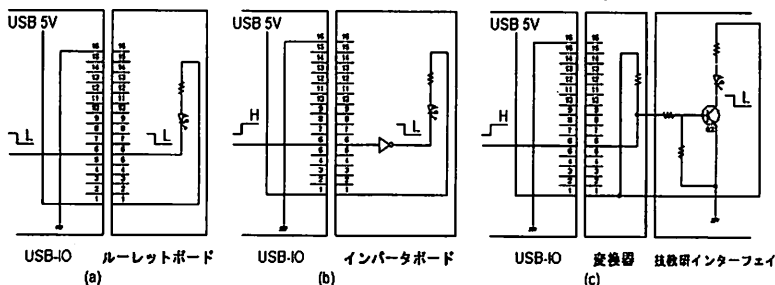
```

繰り返し回数 (repeatのパラメータ)、出力ポート (uio_outの第1パラメータ)、出力データ (uio_outの第2パラメータ)、維持時間 (waitのパラメータ) を変えて、あるいは、行をつけ足して実行してみてください。

これまで使った命令は、[#include] [uio_out] [wait] [repeat~loop] の4つで、この命令のパラメータを変えるだけで、接続する制御対象を、例えばモータドライバボードをつけると模型を自由に、また、7セグメントLEDを使つての表示、あるいは、リレーを使ってACの制御など多様な制御を、簡単に、発展的に学習することができます。詳しくは、テクノキットのホームページ (<http://technokit.biz>) で紹介していますのでぜひご覧下さい。

またテクノキットでは、USB-IO関連や、エネルギー変換についての出張講習会を要望に応じてさせていただきますのでお問い合わせ下さい。

*5 図4, 5, 6の回路は下図a,b,cに対応し、PCからの出力レベルとLEDの点灯は回路構成によって変わる。USB-IOのポート0は1mA、ポート1は10mA程度と制御できる電流量が異なるで(a)の回路では、LEDを接続したポートによって明るさが違う、(b)(c)の回路では、1を出力して点灯と解りやすく安定した出力を得られる、(c)の回路では電磁リレーを直接ドライブすることができる。



「情報活用能力」概念の矮小化

「コンピュタリテラシー」をめぐる

北海道教育大学大学院

富澤 康平

北海道教育大学函館校

阿部 二郎

1. はじめに

現在の「初等中等教育課程における情報教育」の目標には、「情報活用能力」の育成が掲げられている。「情報活用能力」は、1986年の臨時教育審議会第二次答申で「情報活用能力（情報リテラシー—情報および情報手段を主体的に選択し活用していくための個人の基礎的な資質）」と説明され、文部科学省『情報教育の実践と学校の情報化～新「情報教育に関する手引」～』¹⁾（以下『新「情報教育に関する手引」』と表記する）では、「情報活用の実践力」、「情報の科学的な理解」、「情報社会に参画する態度」の3要素を持つと補足説明された。

他方、一般社会における情報教育の目標では、「情報活用能力」以外にも「情報リテラシー」や「メディアリテラシー」及び「コンピュタリテラシー」の育成などが掲げられている場合が多い。つまり、現在の情報教育の目標には、これら4つの異なる目標概念（以降、これら4つの目標概念を「各種リテラシー概念」と表記する。）が混在している状況にあり、「初等中等教育課程における情報教育」の目標設定に際しても影響を与えている。そのため、「初等中等教育課程における情報教育」の目標として「各種リテラシー概念」が掲げられることもあるが、「各種リテラシー概念」の定義は曖昧で、明確に区別されないまま使用されている状況がある。その上、「各種リテラシー概念」の融合や拡大解釈が進み、「情報活用能力」の概念解釈にも影響を与えつつある。

加えて、「初等中等教育課程における情報教育」では、コンピュータ教育が重視されるだけでなく、学習活動が「コンピュータの操作方法やアプリケーションソフト使用方法の習得」に終始してしまうという傾向も見られる。

筆者らは、こうした諸状況が情報教育の本質を歪めることになるのではないかと懸念を抱いている。本稿では、より適切な情報教育を実現化するための一助として、情報教育の目標概念である「各種リテラシー概念」とその相関性に

ついでにのささやかな提案を行う。

2. 教科書の「内容B 情報とコンピュータ」の分析結果

筆者らは、教科書内容の分析調査を行い、技術・家庭科（技術分野）の「内容B情報とコンピュータ」（以下、「内容B」と表記する）がコンピュータの操作方法の習得に偏っていることを明らかにし、別稿で報告してきた²⁾。本節では、分析調査の方法と調査結果の概要について述べる。

（1）教科書内容の分析方法

分析対象は、2001年検定合格（2002年度から2005年度まで使用）の2冊の中学校技術・家庭（技術分野）教科書³⁾である。分析作業に際して、「情報活用能力」の育成の観点から、以下の4つのカテゴリを設定した。1）「コンピュータの操作方法の習得」に関する内容。2）「1」以外の情報活用の実践力」に関する内容。3）「情報の科学的な理解」に関する内容。4）「情報社会に参画する態度」に関する内容。

4つのカテゴリに従って記述内容を分類し、その文字数と記述面積の計測をしつつ、教科書「内容B」における各カテゴリの総記述量の割合を算出した。本文の記述面積に関しては、本文量の多いページを抽出し、そのページにおける本文部分の面積を計測すると共に該当部分の文字数を計測した。この2つの計測値から、平均的な1文字あたりの面積を算出し、記述総字数と積算して本文全体の面積を算出した。本文以外の部分については、図・表・イラストと説明文を含めた項目全体の面積を計測した。

（2）分析結果の概要

次頁の表1は、「内容B」におけるカテゴリ1）から4）の割合を教科書会社別に整理したものである。表1と表2から、両社ともに「コンピュータの操作方法の習得」に関する記述内容が最も多く、「1」以外の情報活用の実践力」に関する内容は非常に少ないことがわかる。

本来、コンピュータの操作方法是「情報活用の実践力」の要素の1つにすぎず、コンピュータの操作方法の習得だけでは「情報活用の実践力」を十分に身につけたことにはならない。「新「情報教育に関する手引」」によれば、「情報活用能力」の育成のためには、「情報活用の実践力」、「情報の科学的な理解」、「情報社会に参画する態度」の3つの要素をバランスよく育成する必要がある。しかし、教科書で中心的に記述されているのは「コンピュータの操作能力の習得に関する内容」である。残念なことに、教科書では「情報活用能力」が、コ

表1 A、B社の教科書における内容の割合

		総字数 総面積	1) コンピュータ の操作方法の習	2) 1)以外の情 報活用の実践力	3) 情報の科 学的な理解	4) 情報社会 に参画する
A 社	字数(字)	24537	9596	1690	4668	5253
	割合(%)	100	39	7	19	21
	面積(cm2)	21863	9191	1688	4864	3646
	割合(%)	100	42	8	22	17
B 社	字数(字)	30133	8468	3995	5959	6615
	(%)	100	28	13	20	22
	面積(cm2)	27092	7004	3971	5338	3453
	割合(%)	100	26	15	20	13

ンピュータの操作能力と同義に見なされ、「コンピュータリテラシー」の育成を狙うものへと矮小化されてしまっているように見える。筆者らが問題視するのは、3つの要素をバランスよく育成する必要があると『新「情報教育に関する手引」』で指摘している当の文部科学省が、教科書内容構成における著しい偏向を検定作業で看過し、検定合格させているということについてである。

3.「各種リテラシー概念」用語の整理

わが国に情報教育においては「各種リテラシー概念」が明確に定義されないまま教育目標概念として導入されてしまっている状況がある。そこで筆者らは、「各種リテラシー概念」と基底概念である「リテラシー」について教育学系の事典（辞典）総計39冊を調査し、「各種リテラシー概念」の定義を改めて検討し直した。以下、定義を整理した結果を示す。

(1) リテラシー

「日常生活に必要な文字の読み書き能力」をさす。近年では語頭に修飾語をつけ、「ある分野における基礎的能力」という意味を持つ。

(2) 情報活用能力

「情報活用の実践力、情報の科学的な理解、情報社会に参画する態度の3つを包括する概念」と定義されている。初等中等教育課程における情報教育の目標として掲げられ、臨時教育審議会第二次答申以降「情報リテラシー」と同義であると定義されている。

(3) 情報リテラシー

「情報を読み解く」という漠然とした説明しかされておらず、「コンピュータ

リテラシーと混同されることがある」と言及する事典（辞典）もあり、「コンピュータリテラシー」として狭義に解釈されることもしばしばある。

（４）メディアリテラシー

以下の「４つの能力を包括する概念」であるといえる。１）メディアを通して伝達される情報を批判的に読み解く、２）メディアの特性を理解する、３）メディアを使用して情報を発信する、４）メディアを操作する。

（５）コンピュータリテラシー

「コンピュータの基本的な操作能力」をさす。近年では、プログラミングは専門的な能力であるという理由からこの概念には含まない場合が多い。

以上５つのリテラシー概念を整理・検討した結果、図１に示すような相関関係にあると筆者らは結論づけた。〔注：図中でそれぞれの概念領域を表すために用いた楕円の大きさは、あくまでイメージであり、正確な量的比率を表すものではない。〕

「リテラシー」が基底概念であり、「各種リテラシー概念」の中では、「情報リテラシー（≡情報活用能力）」が最上位教育目標概念であると考えられる。「情報リテラシー」は、「リテラシー」の持つ「ある分野における基礎的能力」という意味と考え合わせると「情報を扱う上での基礎的能力」と解釈することができるため、広義の情報教育の目標概念として相応しい。ただし、学校教育課程においては、文部科学省が概念用語として「情報リテラシー」の代わりに「情報活用能力」を使用しているため、図においては両者を「≡」で結んでいる。「情報リテラシー」の下位教育目標概念としては、「メディアリテラシー」があり、「コンピュータリテラシー」は最下位教育目標概念として位置づけられる。

「コンピュータリテラシー」を最下位教育目標概念として位置づけたのは、コンピュータがメディア機器の１つに過ぎず、コンピュータの操作能力の育成は、「情報リテラシー」を前提としない場合もありえるからである。「コンピュータリテラシー」は、「情報リテラシー（≡情報活用能

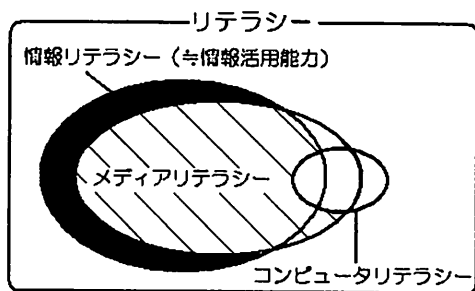


図１ 情報教育に関わるリテラシー概念の相関イメージ

力)」および「メディアリテラシー」の一部を構成する要素に過ぎない。「コンピュータリテラシーの育成をすること」が即ち「情報リテラシー（≡情報活用能力）を育成すること」にはならないということである。

4. 「各種リテラシー概念」用語の書籍・雑誌記事論文における使用頻度傾向

筆者らは、教科書内容の分析作業と並行して「各種リテラシー概念」用語の一般社会における使用頻度状況についても調査した。その方法は、書籍、雑誌記事論文（学術雑誌）のタイトル（副題を含む）に用いられている頻度を調査して定量的に分析した。調査には、インターネット上の複数のデータベース⁴⁾を利用し、「各種リテラシー概念」用語をタイトルに含む書籍、雑誌記事論文を検索して年代ごとの使用頻度を整理した。

検索調査の結果、書籍は1986年～2006年の事例、雑誌記事論文では1984年～2006年の事例が検出された。異なるデータベースごとの検出結果を統合する際の重複を避け、正確な総検出数を確定するため、ISBN、著者、書名、出版者、出版年によって検出結果を精査した。書籍と雑誌記事論文における用語の使用頻度の割合を表2に示す。書籍と雑誌記事論文での使用頻度の合計値の推移は図2に、そして、用語の使用頻度の合計値推移と携帯電話・インターネットの普及率推移を重ねて比較したものを図3に示す。表2からは、以下の2点が明らかになった。1)「情報リテラシー」が用語として最も多く使用されている。2)「情報活用能力」は、雑誌記事論文では頻繁に使われるが、書籍ではほとんど使用されない用語である。一般に用語としては「情報活用能力」よりも「情報リテラシー」の方が広く認知・使用されているようである。図2からは、以下の2点が明らかになった。1)「コンピュータリテラシー」という用語は、書籍と雑誌記事論文双方の分野で最も早くから使われ始めている。2)1996年に刊行された書籍の数と雑誌記事論文の総和が、共に前年の約2倍に増加しており、以後も微増しつつ、2000年に再び前年の約2倍に増加している。

書籍と雑誌記事論文における用語の使用頻度の合計と、インターネットと、携帯電話の普及率を比較すると（図3）、双方の増加傾向が近似の形を示して

表2 各種文献における用語の使用頻度

	情報リテラシー	メディアリテラシー	コンピュータリテラシー	情報活用能力	合計
書籍	192件 (56.1%)	64件 (18.7%)	71件 (20.8%)	15件 (4.4%)	342件
論文	616件 (36.1%)	521件 (30.6%)	255件 (15%)	313件 (18.4%)	1705件

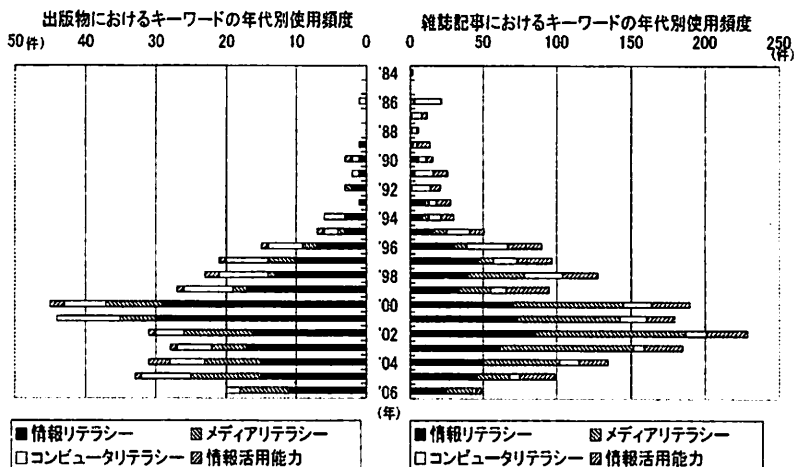


図2 各種文献における用語の使用頻度の推移

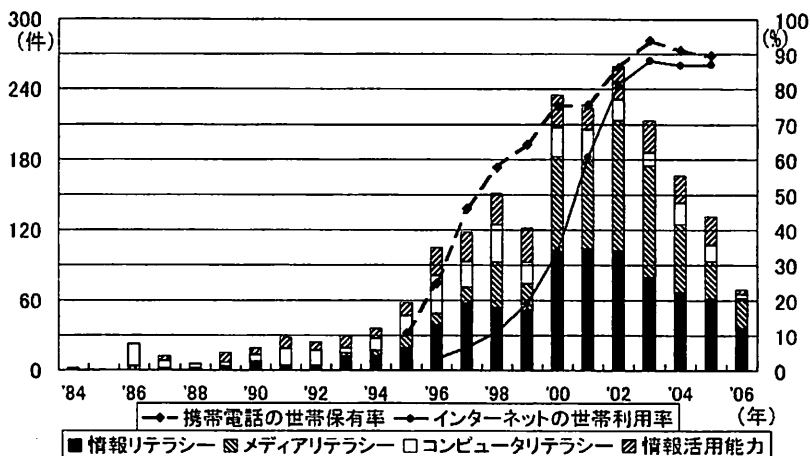


図3 各種文献における用語の使用頻度の推移携帯電話・インターネットの普及推移⁵⁾

いることがわかる。また、用語としての「メディアリテラシー」の使用頻度に注目すると（図2）、2000年を境に使用頻度が約4倍に急増している。このことは、同時期にインターネットに代表される情報通信ネットワークの環境整備

が急速に進み、パーソナルコンピュータのインターネット接続台数の急増や携帯電話の急激な普及が見られたことと無縁ではないと考えられる。つまり、コンピュータや携帯電話が「新しいメディア（ニューメディア）」としての役割を担うようになり始めた時期と重なっており、そのことに起因する各種の社会問題が多発・顕在化し始めた時期とも重なるのである。そうした社会状況を背景として、「メディアリテラシー」の育成の必要性が唱えられるようになったことが使用頻度の急増（約4倍）に繋がったと考えられる。

5. 結論

「情報リテラシー」と「情報活用能力」は、文部科学省によれば同義の概念であるとされている。その文部科学省が検定合格させた教科書は、文部科学省が詳細に規定した「情報活用能力」の育成にそぐわない内容構成となっており、むしろコンピュータの基本的な操作方法の説明が中心に記述されている。つまり、情報教育の教育目標は「情報活用能力」の育成であると唱えつつ、主要教材である教科書内容は「コンピュータの基本的な操作能力」の育成、即ち、あたかも「コンピュタリテラシー」の育成を教育目標とするかのような内容構成になっているのである。表2で明らかなように、一般社会では用語として「情報リテラシー」が多用され、「情報活用能力」はほとんど使用されていない状況がある。一般的には、「情報リテラシー」は漠然とした定義しかされておらず、「コンピュタリテラシー」と混同・同一視される傾向があることは第3節で述べた。冒頭に述べたように、文部科学省は、詳細に規定した「情報活用能力」を「情報リテラシー」という既存の曖昧な概念と同義であると説明してしまっているため、一般社会で使用頻度の高い（即ち、認知度の高い）「情報リテラシー」が「情報活用能力」概念よりも幅を利かせることになる。

「情報リテラシー」は「コンピュタリテラシー」と混同・同一視される傾向があり、文部科学省の主唱する「情報活用能力」を育成するはずの教科書も、「コンピュタリテラシー」の育成を狙うような不十分な内容となっている。どちらにせよ、結果として「情報活用能力」≡「情報リテラシー」≡「コンピュタリテラシー」と短絡される状況が生まれてしまっているのである。

前述したように、コンピュータや携帯電話を情報通信ネットワークに接続することによって、「新しいメディア（ニューメディア）」が登場し、そのことによって、「メディアリテラシー」の育成の必要性が強く唱えられるようになった。そのため、「情報活用能力」の意味理解においても、「メディア」の概念解

釈の幅を広げなければならない状況が生じている。

「コンピュータの操作方法の教育」という、情報の伝達を前提としないレベルでの「コンピュタリテラシー」の育成も、「メディア」の操作教育の1つとして必要なことではある。けれども、それだけでは、情報通信ネットワークに接続した「新しいメディア（ニューメディア）」としてのコンピュータから伝達される情報に対して適切に対処できる能力は身に付かないし、今日では伝達された情報によって不利益を被る事態も生まれている。そうならないようにするためには、「情報リテラシー（≡情報活用能力）」と「コンピュタリテラシー」とを峻別し、両者を有機的に繋ぐ「メディアリテラシー」の育成を看過・欠落させてはならない。「メディアリテラシー」は、「情報活用能力」における「情報活用の実践力」と深く関わりと考えられるが、筆者らの教科書分析結果からは、事実上看過されてきた状況にあると言える。今後求められる「メディアリテラシー」は、情報の真偽の判断能力、情報の有用性の判断能力、情報発信者としての客観的で適正な判断能力、等であり「コンピュータ教育だけで達成できるものではない」と考えるべきだろう。

参考文献

- 1) http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/020706.htm (2007年1月30日現在)
- 2) 富澤、阿部「中学校技術・家庭（技術分野）内容B『情報とコンピュータ』における“情報活用能力育成”論に関する考察（2）」（『日本産業技術教育学会北海道支部会研究論文集第19号』（日本産業技術教育学会北海道支部会、2006.3）pp.41-45。
- 3) 『技術・家庭 技術分野702』（開隆堂出版株式会社）pp.134-221と『新しい技術・家庭 技術分野701』（東京書籍株式会社）pp.130-209の2冊。
- 4) 書籍については、データベースとしてインターネットのWebページである「Books.or.jp」本やタウン」「NACSIS-Webcat」「国立国会図書館 NDL-OPAC（一般資料）」また、雑誌記事論文については、「CiNii」の検索サービスを使用した。
- 5) 携帯電話およびインターネットの世帯保有率・利用率は、総務省「通信利用動向調査」のデータを基に自作した。

自転車で走る楽しさを広める

リニューアルされた自転車博物館

自転車博物館事務局長
中村 博司

自転車博物館（大阪府堺市）が2007年4月に新装開館しました。2004年の産教連全国研究大会でもお話させていただきましたが、自転車に乗る楽しみを知っていただき、さらに「新しい生活様式（ライフスタイル）を提案」する展示を実現するため改装しました。改装の構想は2年前から始めて、計画を練って目的を実現するさまざまな展示を考えました。

新しいライフスタイルは自転車から

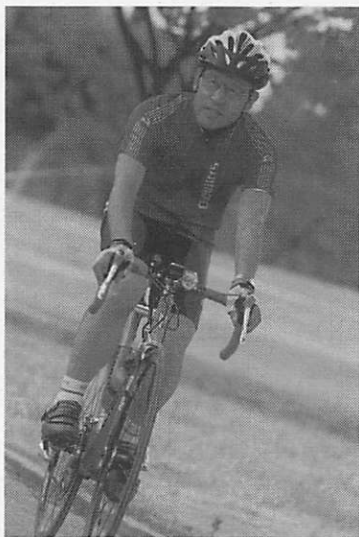


写真1 自転車通勤で毎日往復30km走る

昨年の12月25日から博物館を休館にして工事を始め、今年の3月31日に完成しました。この自転車博物館は島野尚三シマノ会長（当時）が『人間を健康にし、環境と共生する乗り物』として、自転車の情報を発信するために開設しました。しかし、開館後14年がたち、世の中も随分変わってきましたので、自転車を中心にした新しいライフスタイルを提案しようと改装をすることにしました。

博物館に來られた方が展示を見て、すぐ自転車を買って乗りたくなる展示をとおして見学者に感動を与え、そしてこんなライフスタイルをしてみたいなど感じられるようなものにしたかったのです。

ライフスタイルに共感を誘う展示に

そのために、三階の展示室の天井に児童の絵16点を拡大して貼って明るくし、

自転車を中心にした新しいライフスタイルを提案しました。例えば、女性には自転車に乗ってきれいな体になろうと勧め、男性にはメタボリックシンドローム(内臓脂肪症候群)防止対策などために自転車運動を勧めています。

二階は自転車の発展を五つに分け、各段階をキャッチフレーズで分かるようにしました。例えば、「地面を蹴(け)った」「地面から足が離れ



写真2 改装された自転車博物館

た」「より速く」「より安全に」「より快適に」という具合です。動画の映像でわかりやすく見せると同時に新しい発達が生まれた背景、その自転車の特徴、その自転車がうまれた結果、どのような変化を生んだかなど説明し、通路中央にも自転車を並べて見やすく展示しました。

子どもたちに向けたコーナーも作りました。「子供自転車新聞」という壁新聞を作り、子どもに自転車を通じて環境を考えてもらうものです。

自転車によるまちづくり運動の展開

堺は自転車産業の街なのに、安心して自転車で走ることができません。自転車専用道が少なくネットワーク化されていないためです。そこで市に自転車によるまちづくりを提案してきました。シマノは会社創立80周年を記念し、まちづくりのため2億円を堺市に寄付しました。その寄付金を元に堺市自転車環境共生まちづくり基金を設け、2003年に堺自転車環境共生まちづくり企画運営委員会が発足しました。私はその副委員長としてまちづくりの基本計画の作成などに携わってきました。国土交通省に申請し、2005年に自転車によるまちづくり実験をしました。市内を走る路面電車を利用し、自転車を電車に持ち込んで運び、自転車と公共交通機関の連携を探りました。また、安全に走れる自転車走行ルート(地図)を市民に手渡し、実際に走ってもらい意見を聞きました。

自転車で走りやすい道路地図は2006年3月に完成し、毎月20日に市役所前広場で自転車のマナーアップを目指すイベントを実施しています。

国際単位系の誕生

東京都立田無工業高等学校
三浦 基弘

国際単位系の整備

そもそもメートル法の目的は、世界が一つの単位系で統一されることにあった。このため第二次大戦後、1948年、メートル条約国が集まり、すべての領域が一つの単位制度で統一されなければならないと決議し、国際度量衡委員会（略称CIPM Comite International des Poids et Mesures）は早速その作業に取りかかった。基本単位にとる物理量として、長さ、質量、時間、電流、熱力学的温度および光度を採用することにした。続いて新しい統一単位系の骨格を作り、1960年、国際単位系が誕生したのである。

現在この単位系は、7個の基本単位と2個の補助単位からなり、これらを代数的に組み合わせ、他の諸量の単位を組み立てるという方式をとる。できあがった組立単位のいくつかには固有の名称も与えられている。一つの物理量には一つの単位と記号が対応している。さらにマクロからミクロまで大小の数量を表すために、単位の10の整数乗倍を構成する16個の接頭語が用意されている。そして、この国際単位系（Le Systeme International d'Unites）に略称SIが与えられた。

これを受けて国際規格の機関である、国際標準化機構（略称ISO International Organization for Standardization）は、国際諸規格の中の単位をSIに改訂する作業を開始した。この改訂作業をスムーズに進めるため、いわば、そのテキストに相当する国際規格ISO1000を、1973年に定めた。ISO1000は単位の実用性を重視し、SIの導入が大きな混乱を招かないように配慮した規格で、SIと若干異なる内容になっている。

例えばSIでは熱力学的温度はケルビン(K)のみであるが、ISO1000では摂氏(℃)の併用も容認。SIでは一つの物理量に一つの単位が原則だが、ISO1000では圧力と応力とは別な量とし、圧力にはパスカル(Pa)、応力にはパスカルと

(N/m²)も認めている。このISO1000は各国がSIを導入する場合の教本で、わが国でもJISにSIを導入する際、これに準拠している。

SIに対する各国の動き

単位の国際統一を求めている国はヨーロッパ大陸に多い。国境を接して各種の経済協力体制をとっていたからである。しかし、各国のSI導入に関する動きは、意外に鈍かった。その中でイニシアティブを取ったのはイギリスである。ただし、これにも問題がある。国家間の関係が緊密になった時代に、一国だけが抜きん出て独走すると、かえって大きな混乱を招く危険があるからだ。各国の足並みを揃えるため、1969年、イギリスがスポンサーになって、ブリュッセルでSI導入に関する国際会議を開いた。この会議はSIの導入を急がせる効果を発揮し、旧ソ連、旧西ドイツ、アメリカ等の動きを促進させた。

やがて、メートル条約機構にメンバー入りした日本も、CIPMに委員を送り常にSIを配慮して、これを計量法に反映させてきた。わが国がメートル法による統一を完了したのは1966年である。しかし、計量法がSIを取り入れてきたといっても、それ以外の単位系も依然、合法的に併用されていた。強制法規である計量法をすべてSIに移行させるのは、特に商取引の世界では混乱が懸念される。一方、SI化は国際的な趨勢であり、直接には工業に関係するところが多い。このような板挟みの情勢から、まずJISにSIを全面的に導入する方針が決まったのである。

ここで具体例を示しながらSIの構成の概略をまとめておく。7個の基本単位とは、長さ(m)、質量(kg)、時間(s)、電流(A)、温度(K)、光度(cd)、物質質量(mol)であり、2個の補助単位とは、ラジアン(rad)、ステラジアン(sr)である。代数的に組み合わせる組立単位には、速度(m/s)、加速度(m/s²)など種々あり、

乗倍数	10 ³	10 ⁶	10 ⁹	10 ¹²	10 ¹⁵	10 ¹⁸	10 ²¹	10 ²⁴
記号	k	M	G	T	P	E	Z	Y
名称	キロ	メガ	ギガ	テラ	ペタ	エクサ	ゼタ	ヨタ
乗倍数	10 ⁻³	10 ⁻⁶	10 ⁻⁹	10 ⁻¹²	10 ⁻¹⁵	10 ⁻¹⁸	10 ⁻²¹	10 ⁻²⁴
記号	m	μ	n	p	f	a	z	y
名称	ミリ	マイクロ	ナノ	ピコ	フェムト	アト	ゼプト	ヨタ

また、組立単位に固有の名称を与える例として、1 kgの質量に1 m/s²の加速度を生じさせる力1(kg・m/s²)を人名の頭文字をとり、1ニュートン(N)、圧力

(N/m²)をパスカル(Pa)と呼んでいる。さらに、10の整数乗倍を構成する16個の接頭語は表のとおりである。

マイクロからマクロまで

われわれ人間を取り巻く環境を長さスケール(m)で一覧すると、下のようになるだろう。

	10^{-24}	10^{-21}	10^{-18}	10^{-15}	10^{-12}	10^{-9}	10^{-6}	10^{-3}
超ひも		フォトン	原子核	γ線	原子	分子		アトム
				x線		ウイルス	細菌	加工面

10^0	10^3	10^6	10^9	10^{12}	10^{15}	10^{18}	10^{21}	10^{24}
人	音速	エベレスト	地球	地球軌道	1光年		銀河系直径	宇宙直径
鯨	マラソン		光速					

筆者の身長は168cmであるから、 10^0 mオーダーになる。これを基準にマイクロの世界を探ってみよう。機械加工で上仕上といえ、加工面の凹凸の高さが 10^{-5} mオーダー、つまり100分の1ミリ程度である。近年は加工技術が進歩し、 μ m(マイクロメートル 10^{-6})のレベルに達している。さらにnm(ナノメートル)加工が可能なマイクロマシンも出現している。微小動物のアメーバは 10^{-4} mの大きさ、さらに小さな微生物には細菌があり、 $0.2\sim 8\mu$ mの大きさである。細菌は独立した生き物であるが、ウイルスは宿主を必要とし、大きさ $20\sim 300$ nmである。分子には大小あるので、だいたい 10^{-9} mオーダーである。原子の大きさは 10^{-10} m、原子核はさらに小さく 10^{-14} mとなる。電磁波の波長は、最も短いγ線で $10^{-12}\sim 10^{-14}$ m、x線で $10^{-10}\sim 10^{-12}$ mである。

物質を構成する究極の素粒子といわれるクォーク(quark)が、 10^{-17} mより小さいとされている。最新の研究では、そのクォークを構成する最終の物質が「超ひも理論(super string theory)」により明らかにされつつあり、その大きさは長さの限界となる「プランクの長さ(Planck length)」(物理学者Max Planck(1858-1947)に因む)と呼ばれるもので、それ以下では、もはや時空の定義が不可能になるという。その長さは、1兆分の1のさらに100万分の1、つまり 10^{-33} mオーダーになる。

次に筆者の身長より大きいものを調べてみよう。鯨にはいろいろな種類があるが大型では $20\sim 30$ m程度であるから、 10^1 mオーダーになる。音速は空気中で 340 m/s、

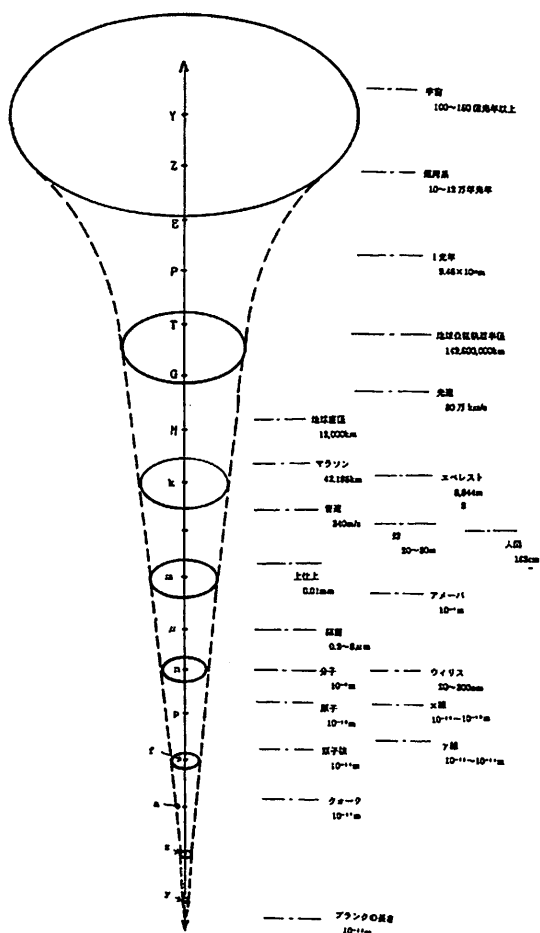


図1 ミクロからマクロまで

く範囲で考えれば100～150億光年といわれているから 10^{26} mオーダーとなるが、500億～50兆光年と推定する学者もいる。しかも、まだ宇宙は膨張し続けているという説もあるから、気の遠くなるようなオーダーになるだろう。

このようにミクロからマクロまでの数量を表してみると、いかにSIが使いやすいか一目瞭然である（図1）。

水素中で約1,260m/sになるから $10^2 \sim 10^3$ mである。エベレストは8,844mで 10^4 mに近い。マラソンは42,195kmなので 10^4 m、地球の直径は約12,000kmだから 10^7 mである。光速は真空中で毎秒約30万kmだから 10^8 m、地球が太陽のまわりを公転する軌道の平均半径がおおよそ149,600,000kmであるから 10^{11} mオーダーとなる。1光年は光が1年かけて進む距離だから、 9.46×10^{15} m、われわれ銀河系の直径は10～12万光年、したがって 10^{21} mオーダーである。さて現在の宇宙の大きさはどのくらいだろうか。光の届

地域の活力と住民力（４）

東洋大学現代社会総合研究所

阿部 英之助

１ はじめに ～イギリスにおける農の世界～

イギリスは、日本の国土の2/3でありながら、人口の約2%の農業従事者によって国土の77%にあたる農地が維持されている。イギリスの農家数は、日本の1/10ながらも、一戸当たりの所有地は日本の50倍に当たる70haで、EU諸国の中では平均経営面積規模が最大でもある。その一方で、イギリスはこれまで食料農産物の大輸入国であったが、戦後の国内農業奨励・保護政策、さらには1973年のEC加盟によって生産を拡大させてきた。1970年には農産物自給率46%であったが1990年には74%までに向上させている。しかし近年では、貿易の自由化の影響による農業収入の激減や農産物の供給過剰などで、従来の生産

主義から農業の多角化へと展開する中で、グリーン・ツーリズムによる振興と整備が行われてきている。さらには、イギリスでは19世紀から中流階級の価値観としての「余暇」の文化による田園地域志向や戦後の余暇時間の増大によって週末・夏期・クリスマス期のレジャーが一般化しており、グリーン・ツーリズムへの社会的な需要が拡大



写真1 イギリスのカントリーサイド

大している背景もある（写真1）。今号では、イギリスのグリーン・ツーリズムの現状をみていく。

2 イギリスにおけるグリーン・ツーリズム ～B&B方式～

イギリスのグリーン・ツーリズムは、B&B方式による農家民泊が中心に行われ、農家経営の多角化の中での中心的なビジネスとして1970年代からその広がりを見せている。このB&Bとは、Bed&Breakfastのことで、文字通り、ベッドと朝食をリーズナブルな価格で提供するものである。その意味では夕食を提供しないため、農家経営をしながら行うには負担は軽い。このB&Bには、民宿のような形で宿泊受け入れを専門にやっているところもあれば、ちょっとお部屋が空いているから、その間行うなどいろいろなタイプがある。その規模は、3部屋6人定員までの小規模民宿であれば、届け出制で認可され、営業許可取得が容易である点が特徴である。

B&Bでの朝食は、イングリッシュブレックファーストが通常提供される。パンとミルクティーと暖かい卵料理やベーコンとベイクドトマト、マッシュルームなどの付け合せといったものである。これらの食材は、宿泊先で作られた自家製農産物や信頼できる生産者から仕入れた新鮮な食材が提供されている(写真2・3)。

このイギリス生まれのB&Bは、ホストファミリーが現地に住み、良い旅のナビゲーターや、食事の提供、ちょっとしたアメニティーの提供など、小さなキャパで目の行き届いたサービスを行っている。すなわちオーナーはその地域のプロフェッショナルであり、地元に住み、地元ならではの知る情報を提供してくれる。筆者が訪問したときには、夕食の場所を聞くと「あそこは近いけど美味しくない、ちょっと遠いところのお店が良い」と教えてくれた。そして、広大な田園地帯を突き抜け車を飛ばし、「こんなところにパブがあるのだろうか」と不安を覚えるが、幹線道路から外れた所に教えてもらった目印の教会が



写真2 筆者が滞在したB&B

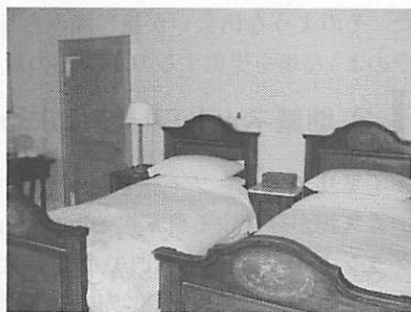


写真3 B&Bの室内

見え、そこに目的のバブがあった。「これでは地元の人しか分らない」と思った。店に入ると、既にB&Bからの連絡で席がリザーブされており、そのさりげないサービスに感激をした。そして、バブのビールとスープそして温かい

料理にさらに感動したものである(写真4)。



写真4 イギリスのバブ

またB&Bでの楽しみの一つは、一緒に滞在している人たちとの出会いである。朝食の場では、様々な人たちと朝食を共にした。アメリカやブラジルから長期バカンスで来ている家族やドイツ人の夫婦など、お互いの国の話やこれから行くところなど話しながら、ゆったりとした朝食の時間をとってきた。

そのような出会いが旅に深みを与え、新たな発見を与えてくれる。そして、そのような場を提供するのがB&Bの最大のサービスなのかもしれない。

3 地域ネットワークによるB&Bとビジネス・リンク

イギリス・ヘレフォードシャー県ペンブリッジ村に、ジュリエット・ウィリアムズ氏が経営する農家民泊Love Farmがある。このLove Farmは、昨年イングランド中央部B&B部門で金賞を受賞し全国代表に選出された。このほかにも2005年には野性保護協会銀賞、銅賞受賞、ヘレフォードシャー県ツーリズム特別賞、イングランド中央部B&B部門金賞受賞、など農家民泊のカリスマとして有名である。

ジュリエットの農家民泊は、2004年にオープンし、宿泊する建物は17世紀の建物で、さらには一部使っていなかった納屋も改築し新たな宿泊部屋を増床している。部屋は、全5室(11名)で、トリプル2室、ツイン1室、ダブル1室、シングル1室(改造納屋)となっている。宿泊客は、2004年に800人、2005年には1,575人(特に9月は前年の倍の227人に)で、特に2005年は、その稼働率は80%で、繁忙期には、バイト2名を雇用しているという。その一方で、ジュリエットの農家は、3代続く農家でもあり、耕種農業(ジャガイモ・草地在80ha、肉用牛4~50頭・羊用肉250頭)であるが、B&Bの方では、経営的にもご主人が営む農業所得と同等かそれ以上の実績を挙げている。

ジュリエットの経営方針は、ビジネスリンクを重要視している。朝食で出される食材は、地場産の肉や有機野菜、ジュース等を提携農家から購入をしている。また満室時に予約された際には、知人のB&Bを紹介するなど他のB&Bとの連携や夕食などを付近のPUBへの紹介など連携を充実させている。すなわち、地域の中でジュリエットのB&Bが一人勝ちするのではなく、お互いの連携を密にする事で、お互いを高めあい、地域に活力を与えることで、地域を束ねている地域リーダーとしてのジュリエットの姿を見ることが出来るのである。

4 むすびにかえて ～教育ファームと農の教育力～

近年イギリスやフランスでは、「教育ファーム」がブームとなっている。その背景には食の外食化によるこれまでの伝統的な食文化への理解不足、そして農業従事者や農業そのものに対する正しい知識を人々に広めて農業を守るとともに子供たちの心を癒すことの出来る場として教育ファームが注目されている。イギリスでは全土に千百カ所の施設があり、年間に利用する児童は百万人に達しているという。そこでは、各施設の見学（動物の行動や生理の理解）・農作業体験（地形・気候の学習）、食品加工（生産のプロセス理解と食への関心）・凍結精子や受精卵観察（受精・妊娠・出産を含めた性教育）などが行われ、1つのプログラムから多様な事が学習できるように組み立てられているという。ある教育ファームでは、開設当初、年間5万人だった訪問者数は現在、20万人になっており、ファーム全体の収入の2割～5割程の収入を占める場合もある。

今月号は、イギリスにおけるB&Bと教育ファームについて見てきた。そこには、生産主体ではない農業の持っている側面すなわち多元的価値としての「農」が新たな価値として市場を形成している。すなわち、非経済的価値の価値化である。そのことが、地域への活力と活性化に結びつく事を示している。そして、もうひとつ地域の住民力の根底には、イギリスの独自の文化として「教会とパブのない村はない」と言われるように、「パブ文化」がある。そこでは、地域交流空間として、村の人々が集い、コミュニケーションの場となっている。個人主義の国イギリスの中で公共空間の意味を考えさせられるものであり、地域との連携においては、地域内での住民同士のコミュニケーションが不可欠である。そこから地域の活力と住民力が生まれる基底になることを改めて、イギリスの姿からみることが出来る。

金属の強さ (2)

鉄は冷えてから打て

松山 晋作

塑性変形

前回は弾性変形を考えた強さの話でした。建築、橋梁、車などの構造物は、「材料力学」を用いて弾性設計されています。この中で材料の特性としては「剛さ」に含まれる「ヤング率」と、限界強度としての「降伏点」の2つが用いられます。軽量化するためにアルミ合金を使用しなければ、構造材の断面の形で「剛さ」を上げヤング率の低さを補う、さらに耐荷強度を上げるには「降伏点」の高い合金を選ぶ、といった具合です。

今回は降伏点を超えた場合の材料強度の話です。前回の「応力-ひずみ線図」で降伏点 (A) を過ぎた部分を考えるため、改めて図1に再掲します。A点以降ではひずみは急に大きくなり、B点まで負荷してから外力を0に戻してもB' というひずみが残ります。つまり伸びたまま元に戻らない変形です。これが「塑性変形」で、その仕組みは転位のすべり運動によることを述べました。ここで2つの事柄に注目しましょう。

ヤング率は材料固有の値

1つは、BからB'へ下がる直線がA Oに平行であること、つまり「ヤング率」は塑性変形しても変わらないことです。「ヤング率」は原子結合力のいわばバネ定数です。ですから、転位の多少にかかわらず、焼いても叩いても、多少合金されても、母体である鉄の結晶が同じ限りは材料固有の一定な値なのです。ただし温度が上がると結晶格子が膨張して、ほ

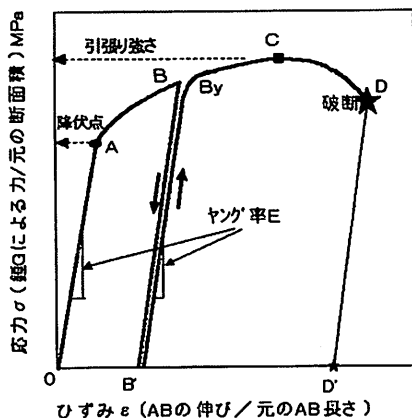


図1 応力-ひずみ線図

んの少し小さくなります。

叩くと硬くなる

もう1つは、塑性変形によってAからBへ登り坂になりことです。Bで荷重を0に戻してから再度負荷するとB y点まで真っ直ぐに登りつめます。これはAに比べて降伏点がB yに高くなったことを意味します。このように塑性変形すると強度が上がるのです。これを「加工硬化」あるいは「ひずみ硬化」と呼びます。

簡単な実験で確かめてみましょう。軟らかい直径1.5mmのアルミ線を2本用意し、一方は購入した軟質のまま、他方は金敷の上に置きハンマーでまんべんなく叩いて潰します。このような常温での塑性変形を「冷間加工」と呼びます。この線の一端を固定し60mmの片持ち梁とします(図2-上)。コインで作った約50gのおもり錘を20、40、60mmと場所を変えて吊り下げ、梁の先端のたわみ変位を記録します。この結果をグラフにしたのが図3です。60mmに錘を下げた曲がり状態は、図2(中)のように、軟質の線は根元で大きく曲がっていますが、叩き線は全体に曲線でたわんでいるのが見えるでしょうか。最後に錘をはずして除荷した時の曲がり状態が図3(下)です。購入したままのアルミ線は軟らかく降伏点が低いので、錘をはずしても大きく曲がったままですが、叩き線は除荷するとほとんど元の状態に復帰します。図3の縦軸の「錘の位置」は、錘の質量が一定なので、固定した根元部分の曲げ

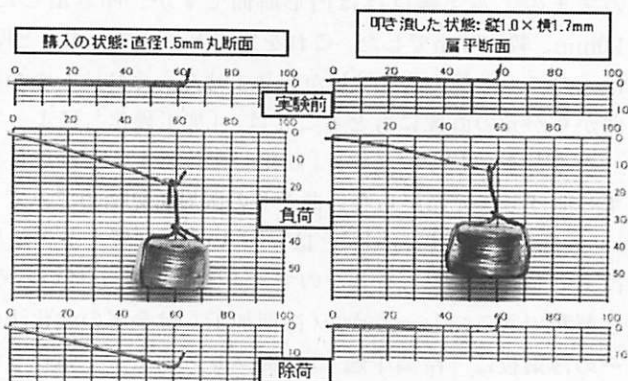


図2 アルミ線の片持ち曲げ実験

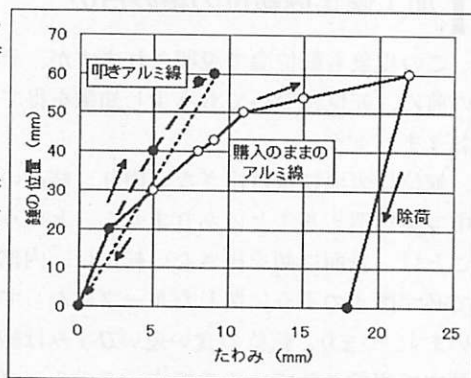


図3 錘の位置とたわみの関係

モーメントといえます。さらにこれをアルミ線の断面の形で決まる係数で割ると応力が計算できるので、この図は図1と似たような線図になるのです。購入のままのアルミ線はほぼ円形断面ですが、叩き潰した線は扁平になり厚さ1.0mm、幅1.7mmでした。これを矩形として計算すると叩きアルミ線の「剛さ」は元のアルミ線の約60%しかありません。それにもかかわらず、除荷したとき曲がりかたが元の直線にもどることは、「加工硬化」によって降伏点がかなり上がったことを示しています。「硬化」を体感するだけなら、2つの線を手で少しずつ曲げて、元に戻らない曲がりの限界を見極めてみてください。

「鉄は熱いうちに打て」とは、「若いうちに鍛えよ」などの比喩ですが、「鉄は冷えてから打て」も有りなのです。「カッカとしているうちは理性がみえない」と解釈できるでしょうか。「冷間加工」は金属の強化法の1つです。車のボデーの薄鋼板は「冷間圧延」「冷間プレス加工」で強化され、電線や吊り橋のケーブルは「冷間引抜」で強化されています。

加工硬化は転位の絡み合い

この現象も転位論で説明されますが、その前に、転位についてもう少し知識を得ておきましょう。

転位は表面に抜け出さない限り、結晶の中で突然消えることはありません。ということは、表面に顔を出さない転位は、内部で必ず図4のように閉じたループになっています。つまり、転位の食い違いひずみは結

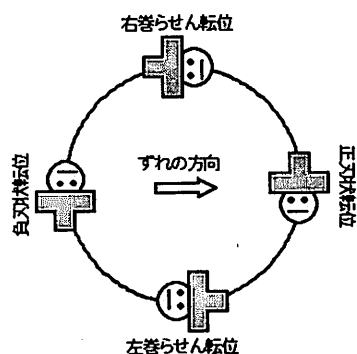


図4 転位のループ

晶内で相殺されているのです。このループの右側を正の刃状転位（上側に余分な面がある）とすると、半周した左側は負の刃状転位（下側に余分な面がある）となります。このループによるずれの方向は右向きで刃状転位線はこれに直角です。これに対して上下の転位は「らせん転位」で、転位線とずれの方向が平行です。これも上が右巻きなら下が左巻きで全体としては相殺されています。これらの転位の正負あるいは右巻きと左巻きが合体すると転位が消滅し、ひずみが解消されます。刃状転位で考えれば、上と下にある余分な面同士が合わされば余分でなくなることが容易に想定できるでしょう。これから、符号が反対の転位同士は惹かれ、同符号なら反目することも発想の連鎖で理解できます。

塑性変形は転位が動くことによって生じますから、障害物によって転位を動

けなくすれば硬化することになります。障害物の1つは転位自体です。転位によって理論的な強度より実用強度が低くなることを述べましたが、同時に転位が強化の理由になることは矛盾しているように見えます。しかしどうあがいても転位のない実用金属はないのです。少なくとも 1 cm^3 に10km以上はあるのですから。これを冷間加工すると地球規模の長さが増えるということは、転位同士がこんがらかってお互いに動けなくなる事態になるということです。これが加工硬化の理由です。ではどうして転位が驚異的に増えるのか。テ일러等は加工硬化の数式化までは示し得たのですが、増殖機構までは考えが及びませんでした。

転位が増える理由

図5を上から順にご覧ください。川の流れのように、川面(すべり面)を革(転位)が流れて杭(他の面にある転位などの障害物)に引っかかります。流れ(せん断応力)によって杭をぐると、ここでは図4で示した異符号の転位として出会うため、互いに惹かれて合体し、消滅します。結果として、杭にループを1

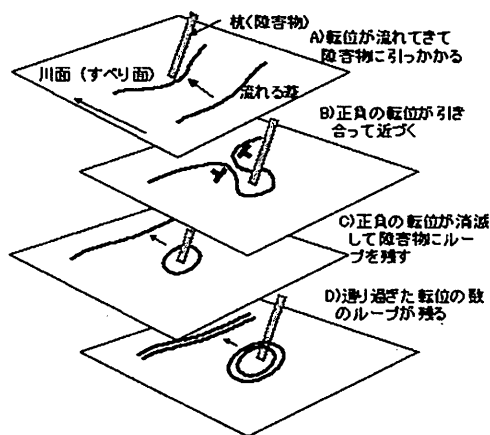


図5 転位が増える機構の例

つ残して通り過ぎるのです。2本通れば2つ、沢山通れば沢山のループが新たに生成されるのです。この例とはすこし違いますが、増殖機構をはじめに考えたのはフランクとリードという米国の2人の物理学者です。たまたま紹介された初対面の2人。偶然にも同時刻に同じアイデアを思いついたことに驚きました。フランクは2日前の午後4時頃お茶の時間、リードは同日の3時から4時の散歩中、というのです。それならと、2人連名で発表したのが1950年のことでした。この増殖モデルは「フランク・リード源」と呼ばれています。

当時の研究者達は、最初の発見・発明に名を冠して永久にとどめるよう心がけたといいます。子供にも夢を抱かせる科学・技術分野。その中で競い合いは相互に刺激を与える発展の源です。それが過熱のあまりデータを捏造するとは…。報道されただけでなく、まだ「あるある」かも。

村井弦斎の『食道楽』秋の巻(5)

食育論

ノンフィクションライター
黒岩 比佐子

| 智育や体育より大事な食育

この「食道楽」の秋の巻に、最近、たいへん注目されている言葉が登場するのをご存知でしょうか。それが「食育」です。大原の窮地を救おうとして、中川は広海子爵に相談に行きました。中川家では、お登和と小山が中川の帰りを待つ間、料理談義を続けています。お登和は、各種の料理や食材、さらには料理道具に関してもさまざまな知識を披露します。

お登和の話に感銘を受けた小山は、これまで自分が、あまりにも生活に役立つ実用知識に疎かったことに気づきました。学校では、歴史や文学やさまざまな知識を頭につめこんできたものの、「実用の知識」はいっこうに蓄えていない、これはわが国の教育法が間違っているのではないかと。それに対してお登和が語ったのが「食育論」でした。

私なんぞが女の癖に教育の事をかれこれ申しては生意気に亘りましょうが平生兄はこう申しております。今の世は頻りに体育論と智育論との争いがあるけれどもそれは程と加減によるので、智育と体育と徳育の三つは蛋白質と脂肪と澱粉のように程や加減を測って配合しなければならん。しかし先ず智育よりも体育よりも一番大切な食育の事を研究しないのは迂闊の至りだ。動物を飼ってみると何より先に食育の大切なことが解る。鶏を飼っても食物が悪ければ卵子を沢山産まない。(中略)人間もその通りで体格を善くしたければ筋骨を養うような食物を与えなければならん、脳髓を発達させなければ脳の栄養分となるべき食物を与えなければならん。体育の根源も食物にあるし、智育の根源も食物にある。してみると体育よりも智育よりも食育が大切ではないかとよくそう申します。(P201-202)

お登和は、自分が教育論などを語るのには「生意気」だけれども……と最初から断っています。なにしろ、明治期はまだ、女性には高等教育など必要ないとされていましたが、男性と対等に議論するような女性は「生意気だ」と頭から否定されました。ですから、著者の弦斎も、ここではあえてお登和の兄の中川の意見として「食育論」を出したのでしょう。さらに、お登和は次のようにたとえ話で説明しています。

ちっと風変りな議論かしりませんが^{ういす}鰯を飼って好い声を出させようとすると大層食物を吟味して栄養の多い消化の速いような^{すりも}摺餅を与えます。人もその通りで、善い智慧を出させようとするにはそれだけの食物を与えなければなりません。野菜を作っても肥料が^{こやし}大切です。人も不衛生的な粗悪な食物ばかり食べていては身体も精神もともに発達しますまいから誰でもこれからは食育という事に注意しなければなりません。(P202)

要するに、教育では智育が大切だ、体育が大切だというもの、そのどちらも根本は“食”ということにある。栄養的にバランスがとれていて、衛生的な食物を摂取しなければ、脳も発達しないし、身体も成長しない。だから、それよりも「食育」が大事なのだ、と弦斎は言っているのです。

現在の私たちは、それがきちんと実践されているかどうかは別として、食生活が重要だということは理解しているでしょう。けれども、百年前の日本はまだ科学的知識も普及せず、栄養素なども知られていません。第一、日本人の優れた点を語る場合には、武士道とか大和魂など精神論が強調され、「食べる」などという卑俗なことを男子が口にすべきではない、とされてきました。

明治日本では、家庭や生活のことは女子の専門の領域で、「男子厨房に入らず」が当然でした。極端な例ですが、広大な邸宅で育った上流階級の男子の場合、子供のときから台所に近づくことを禁止され、一度も台所を見たことがない、ということさえ珍しくなかったのです。男子はもっと大きなこと、すなわち政治や学問などについて語るべきであり、食物のような小事にこだわるのは見苦しい、とみなす風潮があったのです。

そういう時代に、全編を通して“食”をテーマにした『食道楽』という小説を書いた村井弦斎が、いかに奇人変人と見られていたかは想像できるでしょう。何度もくり返してきたことですが、『食道楽』は決して美食を追求するために書かれたわけではなく、料理や食材やその手順などを通じて“食べる”ことへ

の関心を深め、家庭における食生活改善をめざすことに主眼が置かれています。「食道楽」はまさしく明治期に初めて登場した“食育小説”といえるでしょう。

スเปนサーの教育論と石塚左玄の「食育」

ところで、ここに登場する「食育」という言葉ですが、現行の国語辞典はもちろん、明治期以降に発行された辞典などを見ても、どこにも載っていません。2005年6月に「食育基本法」という法律が成立し、同年7月15日から施行されていることを知る人にとっては意外かもしれませんが、食育は、日本語として市民権を得て広く使われてきた言葉ではないのです。さらに、漢和辞典にも載っていないので、中国伝来の言葉でもありません。

その代わり、明治期に「教育の三育」として定着した言葉が、智育・体育・徳育です。現在、智育は知育と表記されるケースが多いですが、福沢諭吉の「福翁百話」のなかにもこの言葉が見えます。少なくとも知識階級の間では、明治初期から、教育には智育・体育・徳育という三つの分野があると認識されていたことがわかります。

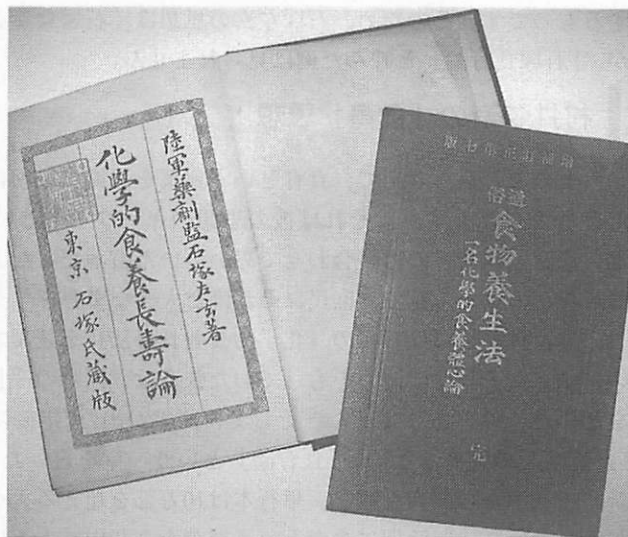
では、この智育・体育・徳育の三つは何に由来するのでしょうか。実は、イギリスの哲学者・社会学者のハーバート・スเปนサーが1860年に著わした教育論“Education; Intellectual, Moral, Physical”のなかで使われているものです。これを訳して、Intellectual Educationを智育、Moral Educationを徳育、Physical Educationを体育としたのです。スเปนサーは教育というものを「頭の教育、心の教育、身体教育」の三つに分類して考えました。明治初期の日本では、スเปนサーの著作が数多く翻訳されていたため、智育・体育・徳育という言葉は早くから辞書に載り、もちろん現在でも使われています。

ただし、スเปนサーは「食育」については語っていませんし、そうした言葉も使っていません。用例をあちこち探してみましたが、日本で最初にこの言葉を活字として残したのは、どうやら陸軍薬剤監の石塚左玄だったようです。

石塚左玄の名前は、「日本の食養医学の祖」とか「マクロビオティックの元になる食養論を唱えた先駆者」として、これまで一部では知られていました。マクロビオティックとは、不老長寿や長生き法を意味するギリシャ語に由来する言葉ですが、最近耳にする機会が増えているようです。石塚が提唱した玄米食や菜食を重視する食養論は「正食」と称されて、近代日本の健康運動のなかで一つの大きなムーブメントとなっていました。それがのちにマクロビオティックという言葉に転じたのです。

その石塚左玄が1896（明治29）年に自費出版（発売は博文館）した『化学的食養長寿法』で、食育という言葉を使っています（引用部分の最後を参照）。

是故に、如才の
有る学童は人煙稀
疎の山野地に多く、
如才の無き善き子
供は人家稠密の魚
塩地に多くを占む



「食育」の語が使われた石塚左玄の著書

るものにして、即ち才の発達は都会地に、智の発達は稀疎地に在るや、比較的多数なるを以て、経験の實際に徴し、往時公卿の児童は必ず八瀬小原（京都に在り）の百姓に附託、所謂里子と為して發育せられたる実例ありしが如く、化学的より通観するときは、則ち才は那篤倫塩の多き華食者に在りて、智は加里塩の多き蔬食者に在りと云はざる可からず。嗚呼何ぞ学童を有する都会魚塩地の居住民は、殊に家訓を厳にして体育智育才育は即ち食育なりと観念せざるや。

意味がおわかりでしょうか？ 原文にはなかった句読点や濁点を適宜補って引用したのですが……。このように、『化学的食養長寿法』は漢文訓読体で書かれた専門書で、一般人にはかなり難解なものでした。そのため、石塚は2年後に、同書のなかから食物養生法に関する部分のみを抜粋して、わかりやすくまとめた『通俗食物養生法』を刊行しました。この本にも食育という言葉は出てきますが、わかりやすく書かれたとはいえ、現代の日本人にはまだ手強いといわざるをえません。

ちなみに、石塚がその後、教育について述べている文章を見つけましたが、食育という言葉はそのなかでは使われていませんでした。その代わりに、「食養」という言葉が多用されています。食養は石塚の造語ではなく、中国に由来

するものです。そのため、石塚左玄の思想は「石塚食養論」と呼ばれています
が、「石塚食育論」と呼んだ例は見られません。

村井弦斎の「食育」思想

以上のことから考えて、食育という言葉が著書で最初に使ったのは石塚左玄だと考えられますが、それは彼の思想のキーワードというわけではなく、智育・徳育・体育との語呂合わせで思いついた言葉だったようです。また、発行部数などの点から見て、庶民にそれほど大きな影響を与えたとは思えません。

一方、村井弦斎は石塚の「化学的食養長寿法」を読んでいたことがわかっています。女子教育に関心をもっていた弦斎は、同書の「食育」という言葉に目をとめたに違いありません。そして、同書が出た7年後に『報知新聞』紙上で『食道楽』の連載を始め、「食育論」という一章を書いたのです。『食道楽』は新聞連載中から評判を呼び、単行本は10万部を超える大ベストセラーになりました。やはり、明治期に食育という言葉により広く人々に伝えた功績は、弦斎の方がはるかに大きかったと思います。

もともと幼少期から身体が弱くて病気がちだったために、医学や薬学を学んだ石塚左玄の関心は、病気治療から“食”というものに向かったといえるでしょう。一方、禁酒小説や廃妾小説を書くなど、啓蒙文士として活躍していた村井弦斎の場合は、女性啓蒙や家庭改良から“食”の重要性に気づいたといえます。

実は、独身時代に弦斎が書いた小説には、食に関する記述はほとんど見られません。ところが、多嘉子と結婚して家庭をもった後に書かれた『酒道楽』と『女道楽』には、食物や料理についての記述が見られます。たとえば、岩波文庫版『酒道楽』には、主人公が次のように語る場面があります。

いやしくも一家の主婦となる以上は生活に必要な智識だけ備えさせたいものだ、僕は朝起きて膳に向うと先ず今日の朝飯は何々の成分から成立って食後何時間に消化する、昼飯には他の成分を摂取する必要があるから澱粉質を摂ぶとか含窒素物えんそぶつを用ゆるとか必ず主義を定めて三食を喫する習慣があるのに女房が歌や詩の脳力を費して肝腎な庖厨ほうちうを閑却しては甚だ不都合さ、(P82)

『酒道楽』に続いて『女道楽』が書かれ、その翌年『食道楽』が誕生するわ

けですから、料理上手だった妻の多嘉子との結婚生活が、『食道楽』にはかなり反映していると考えていいでしょう。

『食道楽』は多くの女性読者に愛読されました。当時の女性の日記、あるいは雑誌への投稿などを見ても、実際に『食道楽』を参考にして料理をつくった、という証言がいくつもあります。彼女たちがこの小説で知った食育という言葉から、著者の弦斎の思いをどこまで汲み取ったかはわかりません。でも、少なくとも日常生活のなかで、女性たちが料理をつくるテキストとして広く活用されていたわけです。そうした家庭では、栄養や衛生に気を配り、愛情をこめた料理がつくられたのではないのでしょうか。

広海子爵の名案

そうこうしているうちに、ようやく中川が戻ってきました。お登和と小山はことの成り行きを心配していましたが、中川は満面の笑顔です。中川から話を聞いた広海子爵が、名案を思いついたというのです。

子爵は、大原とお代の二人を3、4年くらい別々に引き離しておけば、自然と形勢は変わってくるだろう、お代がどうしても田舎に帰らないというなら、大原を遠くに行かせるしかないが、欧米に留学させたらどうか、と提案したのでした。幸いなことに、上流社会の人たちが家庭教育の重要性に気づくようになって、有志の人々の手で家庭教育研究会が組織されたとのこと。子爵はその発起人の一人で、この家庭教育研究会の事業の一つとして、欧米の家庭教育を調査するために、誠実で勤勉な人を派遣することになっている、というのです。

その調査のために大原を派遣すれば、会のためだけでなく日本のためにも公益になる、大原なら適任なのでぜひ欧米へ行ってもらいたい、と子爵は中川に説明しました。中川は、これで大原を救うことができると大喜び。お登和も少しホッとしましたが、小山だけは冷静に、それは名案だとは思いますが、婚礼の約束をした以上は、大原が洋行することになっても、婚礼をすませてからになるだろう、と指摘します。

それを聞いた中川は、何とか大原を説得して、婚礼が延期になるようにしてほしい、と小山に頼みました。お登和も期待をこめて、小山の顔を見つめます。親友とその妹からのたつての願いに、小山もいやとは言えず、「よろしい、僕が一つ出来るだけ尽力してみよう」と約束したのでした。大原は何と答えるのでしょうか。いよいよ次回から最後の冬の巻に入ります。

法隆寺金堂と五重塔の空間を探る(後編)

東京都立葛西工業高等学校
堀内 仁之

②壁体の数と配置・装飾

法隆寺金堂(図-1右)では裳階を除いて本体で壁体を用いているのは側柱通りのみである。柱間は18間あり、そのうち6柱間は出入り口とし、残りの12柱間が厚い土壁となっている。壁の厚さは21cm程度で同時代の他の建築に比

べても厚い壁体となっている。外部は白壁のままとするが、内部には有名な壁画が描かれた。大きい壁4面にはそれぞれの主題に基づいて仏の世界(浄土)が描かれている。小さい壁8面には観音を初めとする尊像が描かれている。内陣柱の上の小壁には内側に飛天、外陣側には羅漢像を描いた。天井の格間にも蓮華文を配し堂内を荘

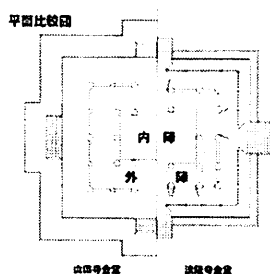


図1 山田寺・法隆寺比較図

厳している。木部は丹塗りとする。

五重塔では広い中央間は出入り口、狭い土壁8面の内部には金堂の小さい壁と同じ尊像が周囲を省略して壁に納まる範囲で描かれていた。残りの小壁は白壁の儘で、当初はどうであったか不明。四天柱の内部には四天柱を頂点として糸巻状に仏龕を造り、仏伝を塑像で展開している。五重塔が釈迦の象徴として建設されたもので、初層内部に釈迦の一生をパノラマ風に見せることに意を注いでいるものである。

山田寺金堂(図-1左)で裳階を用いず、躯体がそのまま見え法隆寺金堂の裳階のある安定した外観よりも力強い外観を見せる。円柱と方柱で作られる柱間は18柱間、その内出入り口として2柱間を使う。他の柱間は土壁と考えられている。ただし、採光用として櫺子窓を用いたかもしれない。

法隆寺金堂では裳階があると6ヶ所の開口部でさえ仏画を描くのに暗いと想像されるのに、本堂では南北2ヶ所の開口部しかなく、法会が夜半や早朝に行なわれたとしても、祈りの場としては明るさに不便な状態であったと思われる。

閉鎖的な内部空間を装飾する方法として、金堂や塔址からは金泥の押出仏像がたくさん出土している。その用途は、金堂・塔などの土壁内部に貼り付け、堂内を装飾していたのであろう。金堂址のほうが押出仏像が少ないのは前述の櫓子窓があったためかもしれない。

唐招提寺金堂（図-2右）では梁行一間通りを吹放しとし柱間は22間ある。正面5柱間、背面1柱間に出入り口を配し、他は板壁とする。側面に出入り口はない。外部を彩色豊かな櫓子窓、木部には纒網彩色の手法で装飾を施した。その根拠は扉金具の下に極彩色が施されていたことから想像される。内部の板壁には特に装飾的には扱われていないが柱・虹梁や天井の表面には文様が極彩色描かれていた痕跡が残されている。

法隆寺の扉にはそうした装飾は見られなかった。装飾の有無が扉の内開き、外開きと関係があるのかは不明だが、法隆寺金堂では内部に描かれている美しい壁画の前に扉を開き、隠すのが忍びがたかった面もあるのかも知れない。唐招提寺金堂では扉の表面に描かれた彩色を内側に見せることは室内装飾の一部と考えられないことではない。

一方、中国の仏殿の様子を見よう。仏光寺大殿（図-2左）は唐招提寺よりも約80年後に建てられた建物である。現在は側廻り部分を搏と土で固めた壁体とするが、創建時は前面一間通りが吹放しで、柱が見えていたらしい。外陣の仏壇も後世の改造である。柱間は22柱まで正面の5柱間を出入り口用の開口部とする。両側面の後ろ側に採光窓を設ける。背面は後補の仏壇を作るときになくしたものか今はない。唐招提寺金堂と比較してみると桁行、梁行の比も同じ程度であることがよくわかる。後世の仏壇にじゃまされていて、創建時に室内の壁体に装飾を施していたのかはよくわからない。しかし、木部には彩色が施された痕が見られるから少なくとも木部は装飾されていたものであろう。

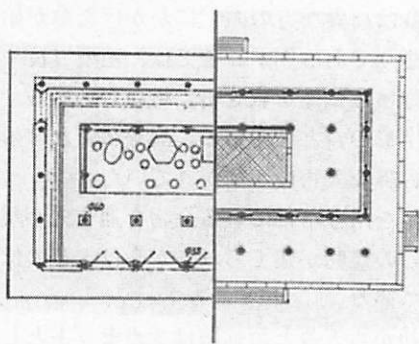


図2 仏光寺・唐招提寺比較図

唐招提寺や仏光寺では後背壁を準備し大きな仏像をこれでもかと言わんばかりに配している。そして主尊と脇仏をやや離して安置している。東大寺法華堂の内部と同じように感じられる。

法隆寺や山田寺金堂のようにほぼ正方形に近い平面から、唐招提寺金堂や仏光寺大殿のように長方形平面に変化した様子がよく理解できる。それは立体的な仏の世界の具現化から、平面的な曼荼羅で示される世界への表現方法の変化として理解できる。

③仏壇の広さと天蓋の位置。

法隆寺金堂の内陣には土製仏壇が内陣柱の内側に高さ約50cmにつくられている。写真1を参照しながらイメージしてください。土壇の上から見上げると装飾豊かな「天蓋」が見える。その上に「折上げ天井」といって内陣全体の天井が配されている。折上げ天井は内陣柱位置より斜めに立ち上げ中央部分を水平に作るから、丁度ドームのように見える。昭和大修理以前では内陣柱の上部の斗拱の位置につなぎ張りを入れていたから内陣が3等分割されていた。3本尊に対して3柱間という考え方もできたが、当初は緊ぎ梁が無く内陣はいつの空間として意識されていたと考えるほうがよいと思われる。

天蓋は高貴な方の頭上にかかげた傘が始まりで、日差しを避けるためのものが始まりであろうがここでは、箱型（覆斗形）の装飾的な作品である。

須弥壇は仏像を載せるための台である。やや小さな本尊を載せるためか二重の宣字形の台としている。調査によれば須弥壇には転用材が用いられていることや古風な人物像が描かれていた。

天蓋を吊り下げている金物を通す穴が現在使用中の穴以外に見当たらないから、この建物が建てられてからは天蓋の位置は移動していないことがわかっている。

当初から天蓋と須弥壇は3点セットとして扱われていただろうことは疑いがない。この土製仏壇は江戸時代に造り替えられた。初めは内陣柱外側に框を廻した木製仏壇であった。須弥壇は木製から土製に変化しているとしても仏像の安置方法は変化が無かったとして考察を進めよう。

仏像の安置方法

四隅には守護神としての四天王像を配している。本尊を安置する3基の須弥壇は内陣の中央に置くのではなく、南面前寄りに並べている。3基の須弥壇の東から薬師、釈迦三尊、阿弥陀（鎌倉時代の作）本尊の間に吉祥天、毘沙門天

が安置されている。北面寄りの部分には後世運び込まれた地藏菩薩が北向きに安置されている。(写真1)

この建物が創建された頃の仏像安置の様子はよく解からない。天平16年の縁起并流記資材帳で見ると本尊2体、四天王像や玉虫厨子や橘夫人念持佛厨子等があるのみである。その他として金銅製の幡が吊り下げられたようである。すべての収納佛群が南面していたかというそうではないらしい。鎌倉時代の記録



写真1 法隆寺金堂内

を見ると玉虫厨子は東側の出入り口近く東向きに、橘夫人念持佛厨子は西側の出入り口近く西向きに安置されていたとある。外陣を巡りながらそれぞれの安置佛を礼拝できたことになる。

当初から3基の須弥壇があって2本尊だったとすると、西側の須弥壇にはどんな仏像が安置されていたのであろうか。現在は鎌倉時代の阿弥陀像が安置されているが、当初どのように活用していたのかが知りたいものである。先に述べた献納宝物の金銅仏が壇上所狭しと安置されていたとする考え方もあるが堂内の左右バランスを欠くようであまり賛成できない。

おわりに

法隆寺金堂の空間について2回に分けて考えてみた。

法隆寺や山田寺では求心的な空間を目指していたことが理解できた。それらは仏の世界を立体的な曼荼羅と把握し地上に再現しようとしたものであろう。

時代が下がるに従い平面的に或いは帰依する仏の世界が固定される傾向に合せた空間が要求されたことに工匠が答えを見つけようと努力した様子がしのばれる。次回は「柱」と「壁体」について考えることにする。

水資源の新たな開発と保全（1）

都市環境デザイナー
谷口 孚幸

水資源が不足する都市・地域では、従来型の河川や地下水に頼った開発が限界に近づくに当たり、節水、下水処理水の循環再利用（雑用水道）、雨水利用、海水・汽水の淡水化などの方式が新たに期待されています。一方、水資源の根源としての水源林やダムに関して、その適切な保全を従来型の建設を目標とするハード偏重のものから、水源地の環境保全や地域活性化などのソフト再考へと目が向くような流れが出てきています。ここでは、それらの新しい方向性を探ってみましょう。

節水

水需要を抑える手法としては、ライフスタイルを変えることや、節水器具を用いることが考えられます。ライフスタイルを変更するものには、水道水のたれ流しの禁止、風呂水を洗濯水や散水・打ち水へ利用することなどがあります。節水器具を用いて水需要を抑えるには、①節水コマ、②節水便器、③ワンタッチ・コックなどの節水器具を、水を利用する全ての人が日常的に積極的に導入するようにします。

節水の方法は誰にでもできる常識的なことばかりですが、きちんと行くと、その効果はかなり大きく、嶋津の「水問題原論」の家庭における15年間の実践によれば、当初230リットル／日・人の使用水量が、2年間で30%減少、7年目で120リットル／日・人を下回り、それ以降は115～130リットル／日・人の範囲にあり、削減率は40%にもなっていると報告されています。

東京都を例とした嶋津の試算では、今までの節水効果を15%とし、さらに15%の家庭用水の削減をすると、その量は約50万 m^3 ／日となります。さらに雨水の地下浸透の徹底による地下水利用の拡大で100万 m^3 ／日、多摩川が下水処理場の高度排水処理水の放流で水質浄化が達成されれば、玉川浄水場を再開することができ18万 m^3 ／日（玉川浄水場の保有する水利権。玉川浄水場は、1970

年から河川水質悪化のため浄水場としての機能を停止している)が加えられるので、約170万 m^3 /日の自己水源が生じると報告されています。この水量は、東京都が保有する利根川河口堰の水利権(121万 m^3 /日)を大幅に上回ります。

このように、節水や雨水の地下浸透の徹底による地下水の涵養、下水処理場の高度排水処理水の河川への放流策は、新たな自己水源を生み出すことにつながるので大きな効果が期待されています。

①節水コマ

水道の給水栓(胴長水栓)の中に取り付け、流量をコントロールするもので、節水パッキンとも呼ばれます。開度が通常用いられる $90^\circ \sim 180^\circ$ 程度の範囲では、流量が $1/2 \sim 1/3$ に減少します。例えば口径13ミリの一般的な給水栓を 90° 開度で1分間使用すると12リットル吐水しますが、節水コマを装着した場合には6リットルになります。手洗い、洗面時には、この程度の吐水量で十分用が足ります。

②節水便器

近年使用の多いサイフォンジェット方式大便器は、使用水量が大きく(13~20リットル/回)、一般のフラッシュバルブ付き大便器の通常使用水流は15リットル/回です。節水型は8リットル/回、さらに超節水型は6リットル/回に設定されているもので、便器の形状がこの水量でも十分に汚物が流出するように工夫されています。

また、大用・小用の切り替えレバーが付いているロータンク式便器はきちんと利用すると、むしろ節水型と言えます。ロータンクの中にビールびんやレンガを複数入れたり、ボールタップの棒を少し下げて使用水量を減少させますが、この方法でも十分汚物を流し出せます。ある試算によれば、一般家庭では超節水型便器の導入で年間3500円/戸程度の節約になると言われています。

③ワンタッチ・コック

炊事用・洗面用水栓として用いられるもので、蛇口を上下または左右に動かせば少量の水が出ます。

④水中ポンプ(家庭用)

風呂の残り水をくみ上げるポンプで、洗濯用水や散水に用います。

⑤ハンド・バルブ

ホースの先に付ける取っ手の付いた給水弁。握れば吐水し、放すと止まります。

⑥節水型電気洗濯機

従来の流し放しのスタイルの電気洗濯機では240リットル／回の水が消費されますが、節水型の洗濯機では約半分の水で済みます。また、近年汚れの少ない洗い物には超音波やイオンを用いた洗剤のいらない製品が開発され、水質汚染防止に寄与するものとして期待されています。

排水再利用

雑用水は、下水排水を高度処理してつくられます。この雑用水を水洗トイレ、噴水、洗車などに利用する雑用水道は、一般のオフィスビルで上水を使った場合の水の使用量に比べ20～50%程節約することができます。この方式は、規模

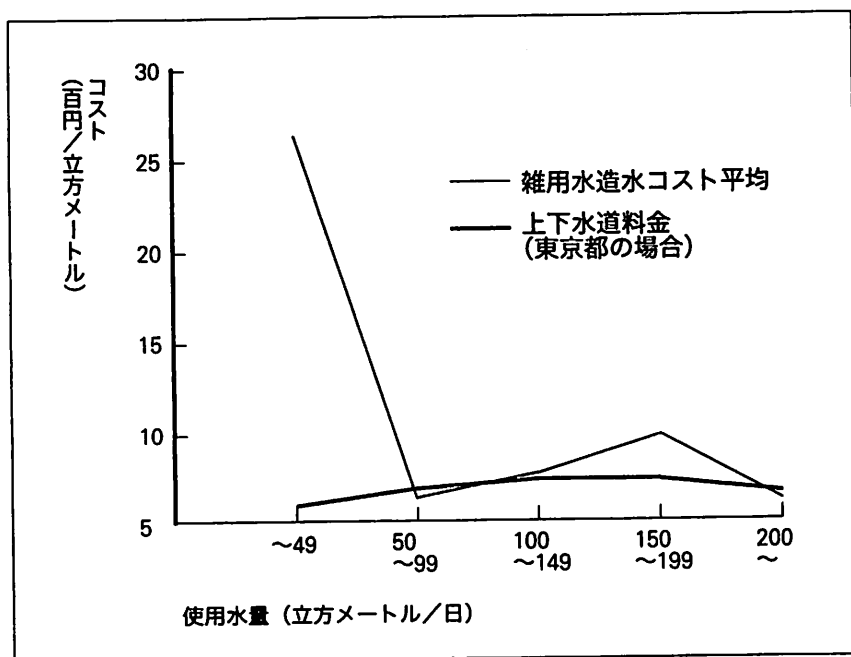


図1 雑用水の造水コスト 出典：『日本の水資源』2001年版 国土交通省

によって個別循環方式、地区循環方式、広域循環方式に区分されています。東京都では、個別・地区循環方式は延べ床面積3万㎡以上、または雑用水量100㎡/日以上を対象とし、導入を義務づけています。

実施例としては、前者においては北青山ビルディングが最初のもので、その後、旧日本テレビ本社ビル、三井物産本社ビル等多数あります。後者のわが国

実施例の第1号は旧住都公団の芝山団地（千葉県船橋市）です。規模は開発面積54ヘクタール、住戸2200戸のうち雑用水の供給は880戸を対象とし1977年に稼動しましたが、周辺のインフラ整備が進み、都市下水道が完備したことから数年後に廃止されます。都心の例としては、東京都新宿副都心（都庁移転後、新都心と呼ばれる）の24の建物に落合下水処理場から雑用水が送水されている例があります。この事業は、「東京都新宿副都心再生水利用下水道事業」と呼ばれ、計画利用水量8000 m^3 /日のうち2700 m^3 /日が新都心地区のヒルトンホテル地下4階にある東京都・水リサイクルセンターに送水され、塩素による消毒後、80ヘクタールの地域内の建物へと供給され、主に水洗トイレ用水として用いられています。この雑用水の価格は260円/ m^3 です（1998年4月現在）。

落合下水処理場で造水された雑用水は、神田川の他に1995年には8～14km離れた渋谷川・古川・目黒川・呑川へ約8万600 m^3 /日供給されています。神田川の例では、河川流量の96%が雑用水で占められた結果河川水の水質が向上し、アユが戻ってきたと報告されています。東京都内で下水処理水を再利用しているのは新設の大型ビルに限られ、ビル単独、または複数のビルで下水を処理して循環利用する方式がとられています。雑用水道の使用量は合計で3万 m^3 /日程度であり、都全体の水道配水量の約0.6%に相当します。参考までに図1に雑用水の造水コストを上下水道料金と対比させましたが、雑用水の造水コストは機械設備（プラント）の規模が大きくなると、上下水道料金に接近することが読み取れます。

出典：拙著「水ハンドブック」海象社

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」配付の他、全国研究大会参加費割引などの特典もあります。「産教連に入ると元気がでる」と、皆さんが言っています。ぜひ、いっしょに研究しましょう。入会希望者は葉書で下記へ！

〒224-0004 横浜市都筑区荏田東4-37-21 野本恵美子

自然の中での感性教育

「NPO自然と人間の森おおひら」での活動

優良教材株式会社

1. 「感性教育」が必要

現在、ITの発達によりスピード化・バーチャル化が凄まじい勢いで進んでいます。しかし、日常生活が便利になった反面、さまざまな社会問題が日々報道されているのも事実です。これは人間である私たちに必要な何かが欠けてきているからではないでしょうか？

勉強して「あたま」を良くする。これには多くの子どもたちが取り組んでいることと思います。しかし「こころ」はどうでしょうか？「こころの感性を磨く」ことを積極的に行っている子どもたちは、また、そういう環境づくりをしている大人たちはいったいどのくらいいるのでしょうか？感性とは「感じたり、察したりするこころの能力」です。人が成長するうえで「あたま」と「こころ」のバランスが大切です。

人間は元来、自然の中に生まれ育ち、自然の恩恵を大いに受けています。便利になった今、自然の中で活動する楽しさ、自然の大切さ、そこから得られる人と人との繋がりを感じとることが無くなりつつあります。そんな今だからこそ、子どもたちにとって自然の中で学ぶ「感性教育」が必要ではないでしょうか。

子どもたちが、自然の中で生の体験をとおして「自然と人間の繋がり」を学ぶことから、人間がもともと持っている感性を磨き、そして、「自分と他人との繋がり」「自分と社会との繋がり」を考えられる「こころの感性が豊かな人間」に育っていったと欲しいと考えます。

そこで私たちは、自然の中で「ものづくり」などの遊びをとおして、「自然と人間の繋がり」を多く体験できる場所を子どもたちに提供したいと栃木県大平町に「NPO自然と人間の森おおひら」を設立しました。

そこで活動していることをいくつか紹介します。

2. 里山での活動の一端

(1) 竹炭焼き体験

「火」は人間の歴史とともに生き、「火を使う」ということは人間のDNAにもインプットされています。火に安堵感を覚えるのはこのためです。炭は人間が火を使いはじめた頃からの付き合いで、日本でも最古の木炭は旧石器時代のもthingと言われています。『NPO自然と人間の森おおひら』には孟宗竹や真竹・篠竹が自生し、この孟宗竹を使って炭焼きをしています。

○ドラム缶を利用した竹炭焼き

この地ではドラム缶（バンドで蓋を閉める型のもの）を活用した簡単な炭焼き窯を使っています。

・ドラム缶の奥下部に穴を開けて煙突を立て、周りを中の熱が逃げないように土で覆って窯にします。（ドラム缶は横にして使う）

・炭にする竹材（孟宗竹）は、ドラム缶の長さより短く切ったものを数本に割り、それを隙間なく窯に詰め込み、燃し口のついた蓋をはめ込みます。



・燃し口は、ドラム缶の蓋の下半分に穴を開けて、一斗缶（底も抜いて）を繋げて燃焼炉をつくり、そこで薪を燃やした熱のみをドラム缶内に送り込みます。

・窯の中の温度が180度（煙の温度で）くらいになったら火を止め、空気が入らないように一斗缶にも土を被せる（炭は竹を燃やさないので、高熱を加えて蒸し焼き状態でつくる）。炭は10時間前後でできます。

・煙突から出た煙は節を抜いた竹の中を通過すると冷えて液体となります。これが竹酢液です（木の場合は木酢液）。竹酢液の活用も広いです。

竹（笹も含めて）そのものや炭化された炭には、いろいろな成分が含まれています。昔の人たちの知恵でしょうか、竹筒に水、笹の葉で包むおにぎりなどは腐りにくく、日持ちがします。土中で炭に囲まれた鉄剣もさびが少ないようです。今や竹炭の用途はさまざまで、最近では衣類の繊維にも織り込まれたり、ラーメンやそば、団子にも使われたりしています。

炭を作るには準備から出来上がりまで時間がかかりますが、炭はどのようなものか、どんなところに使われているかなど、みんなで話し合いながら炭焼きを体験する、この体験から多くの学びが得られます。

(2) お華炭

茶の湯の世界に見られるお華炭は、簡単にできる炭焼きの一種です。菓子などが入っていたスチール缶を利用し、里山にある栗の実・松ぼっくりなどの木の実、木や竹の葉っぱ、花、などを炭化させるものです。

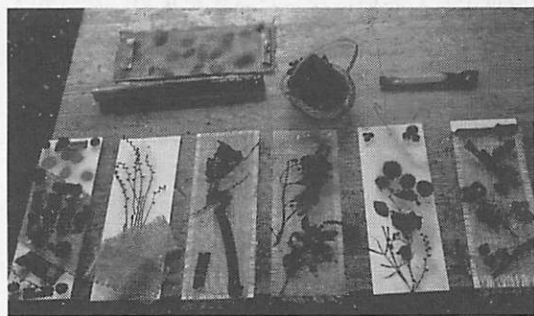
○菓子類のスチール缶を使って



・缶の四隅に煙出しの小さな穴をくぎなどで開け（中の空気が膨張し爆発しないようにするため）、炭化させる材料を入れて蓋をします。直に入れてもいいですが、粉殻などを敷くことでクッションとなり、中のものが壊れにくくなります。

・ブロックを「コの字」に組み、その上に餅網を敷き、缶を乗せます。下から炭などで熱します。材料やその量により時間は異なりますが、1時間くらいで出来上がるものもあります。

・空き缶から煙が出なくなればほぼ出来上がりです。缶をさましてから中のものを取り出します。



自然界のものが形そのままの状態で炭になることで、子どもたちも大人たちも缶の蓋を開けた瞬間、意外性から歓声を上げます。出来上がった炭はオブジェとなるよう工夫します。炭化したことでカラースプレーでの色付けがいいので、

色を考えながら吹き付けをします。炭にする材料を考えたり、オブジェの仕方を工夫したりと、いろいろな楽しみ方が生まれます。

(3) 椎茸栽培

椎茸栽培に使用される樹種は、主にクスギとコナラです。クスギは、コナラに比べて大型で厚肉の椎茸が発生しますが、水分の抜けが良く、乾燥しやすく表面がゴツゴツしていることから、雑菌が付きやすい欠点があります。コナラはホダ木作りが容易で、栽培には最適の原木です。

植菌（2月～4月）

種菌にはオガ菌と駒菌とがありますが、ここでは駒菌を使用します。

ホダ木に直径8mm程度の植菌穴を開け、駒菌を槌で打ち込みます。直径10cm長さ1mの原木の場合15～20カ所に植菌します。穴開け後は植菌穴が乾かないうちにすぐ植菌することが大切です。

椎茸ができるのは、(菌によっても異なりますが)春に植菌をし、翌年の秋から収穫ができます。2～3年間春と秋に収穫ができます。普段、口になっている椎茸ですが手間と多くの時間が必要なことがわかります。



(4) その他

その他にも、竹工作・木工作、草花を利用した草木染、山の中でのアスレチック、昆虫・野鳥観察、草木の観察など、仲間と自然の中で多に楽しめるプログラムを多数用意してあります。また自然の中での活動の醍醐味は、食事も自分たちで作ることです。「竹ご飯」「そば打ち」「流しそうめん」「バーベキュー」など、食べることは大人も子どもも夢中になります。

自然の中で、さまざまな感性を育む体験ができる『NPO自然と人間の森おおひら』に、是非足を運んでみてください。

お問合せ

『NPO自然と人間の森おおひら』

〒329-4405 栃木県下都賀郡大平町西山田857

TEL0282-45-1677 FAX0282-45-1688

優良教材(株) 〒344-0064 埼玉県春日部市南2-1-31

TEL048-734-2851 FAX048-734-2856 e-mail: info@yuryo.co.jp

産官学連携の新ビジネスモデル

森川 圭

最新鋭の加工機をどこよりも早く導入し、学会で得た最新の情報や最先端の加工技術を駆使して業務をこなす。大企業の話ではない。社員数100人の中小企業のビジネスモデルだ。国家プロジェクトである新連携のモデル企業として知られるこの会社には、未来の中小企業の姿がある。

40社を超える中小企業とパートナーシップによる連携

分野の異なる中小企業が強みを持ち寄り、一社単独では難しい商品やサービスを開発・提供するための「新連携」(異分野連携新事業)。新事業創出促進法、中小創造法、経営革新支援法の中小支援3法を統合し、一昨年4月に施行され

た中小企業新事業活動促進法の目玉施策である。この新連携のモデル企業となったのが、電子ビーム、レーザーによる金属部品の精密加工を手がける東成エレクトロビーム(東京都西多摩郡瑞穂町)だ。

同社は、単に大手企業から

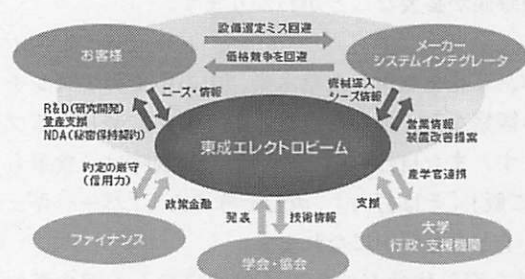


図1 東成エレクトロビームのビジネスモデル

らの指示通りに加工するだけの下請け企業ではなく、大手の技術課題を解決する加工技術を提案し、全国の中小企業と連携して業務を受注する「ジョブショップ」と呼ばれる業態を確立。業績を大きく伸ばしてきた。同社の快挙は、大手の系列に属さない中小企業に勇気を与えるとともに、国策としての新連携を普及させる上でも原動力になったのである。

「ジョブショップ」とともに、同社の名前を一躍有名にさせたのが「企業間コーディネート」だ。同社がコア企業となって、一つの部品製造にかかわる加

工や研磨、切断、プレスといった複数の工程をまとめて引き受けた上で、各工程をそれぞれ得意とする中小企業に振り分ける仕組みだ。同社は常時、40社を超える中小企業とパートナーシップによる連携を行っている。

「広域強者連合」で高付加価値のものづくり

さらに、最近は大手企業からの発注が多様化してきたため、「広域強者連合」として全国の優秀な中小企業とも連携するようになった。2002年に発足した「ファイブテクネット」がそれである。

関東、近畿、福岡の5社が組んで、共通カタログを作成したり、共同で展示会に出品したりする。出会いは2002年。トップ同士の信頼関係づくりのために泊り込みでミーティングを行い、決算書や財産目録、事業計画などすべてをオープンにした。ここでは、中小企業が技術、ノウハウの緊密な「すり合わせ」を通じて、柔軟に「強み」を相互補完しながら、高付加価値の製品サービスを創り出す新たな連携であり、新しい共同提案・共同受注を目指している。5社が組むことで、高度な製造技術を広くカバーできるとともに、どこが元請けになっても、きっちり対応できる強者連合になった。

東成エレクトロビームをコア企業とするこの広域連携は新連携の1号認定(05年6月)を受け、06年9月にはレーザーによる表面洗浄装置「イレーザー」を開発した。この広域連携では、徐々に将来性のある製品も生まれ始めている。例えば、歯科治療に使うインプラント用ドリル。人工の歯を埋め込む治療に使うものだ。大阪大学歯学部から舞い込んだ依頼は、治療の際の目印となる黒いラインをレーザー加工してほしいというものだった。ドリルでどのくらいの深さまで削ればよいかは、患者それぞれで微妙に異なる。従来のドリルには6本のラインが引いてあり、この患者は下から2本目のところまで削る、別の患者は4本目のところまで削るなどと、医師が手術中に数える必要があった。しかし、ドリルは血まみれになるため、数え間違えることもある。下手をすれば深く削り過ぎて、神経麻痺を引き起こす危険性もあったのだ。

大阪大学では、その危険を避けるため、患者一人ひとりに合わせてラインを引いたオーダーメイドのドリルを作してほしいというのだ。部品をメンバー企業の中村超硬が作り、東成エレクトロビームが仕上げる。高度なレーザー加工技術によって、ドリルが血に染まっても見やすいツヤ消しの黒いラインを正確に引けるかどうか、製品化の鍵を握る。東成エレクトロビームはその仕事を、10日でやってのけた。試作品には発注者側も満足し、量産が決定した。3年後

には10億円の売り上げが期待できるという。中小企業連携、そして産学連携が新たな可能性を開いたのである。

大学との連携も組み入れる

東成エレクトロビームの上野保社長は、中小企業連携を次のように考えている。「例えば、当社が大手企業から計測器のコアとなる部品の加工を任されたとしましょう。われわれのコア技術であるレーザーを使った溶接が、これまで



写真1 上野保さん

通り当社の担当する工程です。しかし、部品の完成までには、資材の調達、検査、製造するために使うツールの製造など、様々なプロセスがあります。それを当社が連携している企業にそれぞれ振り分けるのが『企業コーディネート』です。もちろん、逆に当社がほかの企業からの依頼で、工程の一部を担当することもあります。

「中小企業は連携すると強くなる」と上野さんはいう。しかし、今でこそ中小企業連携は各地で活発になったが、同社が20年前に始めた頃は、何をするにも大変だったという。「どの経営者も一国一城の主。発注元のいうことならいざ知らず、同じ加工会社の立場にある当社のいうことなんて、聞こうとしないんですよ」(同)。

それでも、「どんなに優れた技術を持っていても、それだけでは仕事は広がらない。うちがやらなければ、恐らく仕事はどこかに持っていかれてしまうだろう。すべての参加企業がビジネスチャンスを拡大する好機となる」と粘り強く説得して回ったという。一社単独では、敷居が高くてなかなか踏み切れなかった大学との連携も、企業連携のスキームに組み入れた。学術的な知見を得たい企業には大学教官を紹介して、コンサルタント契約を結ぶように勧めたり、産学共同研究に伴う助成金の取得方法なども手取り足取り伝授した。こうした努力が実を結び、スタートから数年経つと、みるみる成果が現れるようになったという。「幸いなことに、多摩地区には理工系の大学が多数存在します。最近、大学の教官たちも、産業界の最新状況を知ることができるので、積極的に応援してくれます。『東成と付き合えば、大学とも親しくなれる』という評判が立ったのも事実です」(上野さん)。

その一方で、パートナー企業を厳選することも忘れなかった。「どんなにやる気があっても、技術力のない企業は問題外。また、技術力はあっても、現状に満足しているような企業もパートナーとしてはふさわしくない」と考えている。結果、オンリーワンの技術力があり、企業連携や産学連携に理解があり、約束事をきちんと守る企業だけを選ぶことになった。

中小企業は外部資源を使いこなすべし

東成エレクトロビームは1977年、わが国初となる電子ビーム溶接加工を専業として創業。83年にはレーザー加工事業を立ち上げ、現在では電子ビーム溶接機10数台、レーザー加工機40数台を保有する日本最大のジョブショップとなった。しかし、創業当時はなかなか仕事が得られず、かなり苦労した。最初は 대기업ばかりを選ぶようにして営業攻勢をかけた。「大手の技術者なら、電子ビーム技術の有用性を理解してもらえらるだろうと思ったが、ほとんどの場合、門前払いされてしまった」(上野さん)。ようやく技術者に会えても、「設立して間もない企業に、大事な部品加工を任せるわけにはいかない」と相手にされなかったという。会社勤めの時には気づかなかったが、「大手の場合は会社のリスクというよりも、担当者が個人のリスクを恐れる傾向にあった」とも。

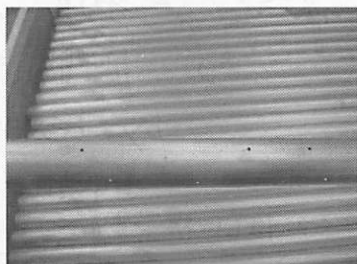


写真2 最新のレーザー機は、溶接や曲げのほか、金属素材に微細な穴あけもできるようになった

そこで半年経った頃、戦略を変更し、営業先を大手から中小企業に向けた。これが功を奏した。中小企業はオーナー経営者が多く、「創業の志を意気に感じてくれて、即断即決というわけですよ」。顔見知りの社長の中には「これまでも会社ではなく、君と付き合っていた。その君が言うなら間違いなし」とまで言ってくれる人もいた。今日、上野さんが中小企業との関係を大切にしているのは、この時の恩が忘れられないからだという。

上野氏は、東京、神奈川、埼玉の西部「広域多摩地域」で産学官連携のリーダーとして活躍するとともに、中小企業政策審議会など国の各種審議会等の委員として、中小企業の立場から発言している。

「経営資源の乏しい中小企業では、自助努力にも限界がある。むしろこれからの経営者は外部資源を上手に使いこなすことに注力すべきである」と上野さんは熱っぽく語る。

スクール ライフ

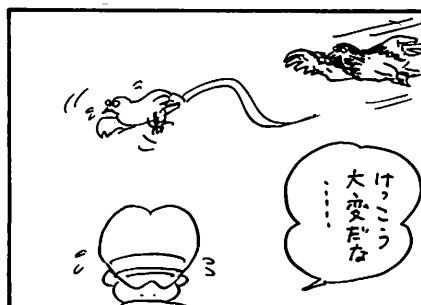
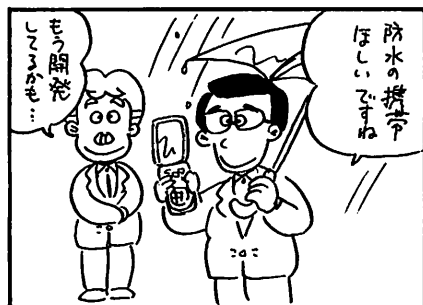
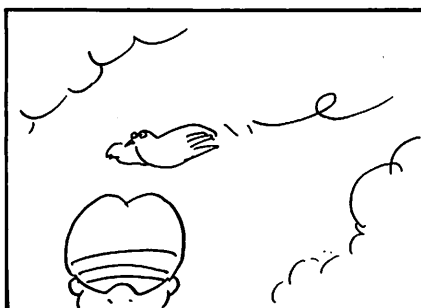
NO15



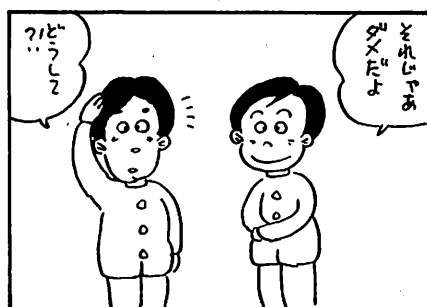
by ごとう たつお

賢い消費者
ほしい携帯電話

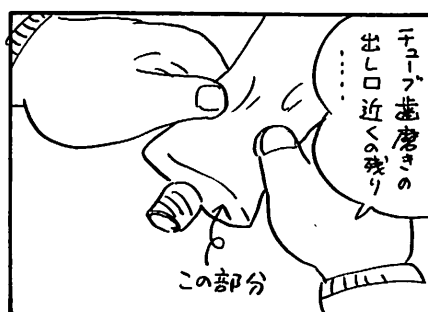
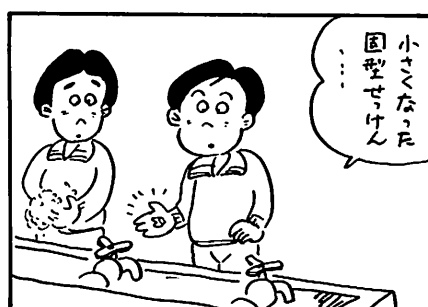
楽あれば苦あり



賢い消費者



物を大切に



教育改革にもの申す

[3 月定例研究会報告]

会場 麻布学園 3月3日(土) 14:00~16:30

技術教育・家庭科教育のあり方をいま改めて問い直す

今年(2007年)は近年にない暖冬とのことで、研究会当日も春本番の陽気であった。この日に予定していたのは、まもなく発表されとうわさされている改訂学習指導要領の内容に関連して、技術教育・家庭科教育を今後どのように進めていくかを検討することだったが、飛び込みの報告もあったりして、多彩な内容となった。

「焼玉エンジン」の運転を見た！ 藤木勝(東京学芸大附属大泉中学校)

現在はほとんど見かけなくなった焼玉エンジンが動く状態で保存され、休日には実際に運転されているという情報を入手したので、昨年(2006年)10月上旬の休日に、その保存場所である浦安市立郷土博物館へ出かけ、状況を見学するとともに、その様子をビデオに収めてきた。

研究会でも、撮影してきたビデオ映像の一部を上映してもらった。教材化も含めて、いずれ本誌で報告してもらえることを願っている。

「小中一貫したTechnology Education教育課程の開発」研究発表会 池上正道

表記の研究発表会が東京都大田区立蒲田中学校で2007年2月16日に行われ、それに参加された池上氏からその様子が報告された。それによると、研究主題のサブテーマに「よりよい社会を創造し、支えていく技術的素養の育成」を掲げ、文部科学省の研究開発学校の1つとして、近隣の小学校1校と中学校2校が相互に協力しあいながら、3年間にわたって研究を進めてきた集大成を公開授業をまじえて研究発表したとのことである。研究内容の詳細については紙幅の関係で割愛する。

中央教育審議会報告資料の検討

金子政彦

中央教育審議会や教育再生会議の会合が頻繁に行われ、その内容に関する報道が毎日のようになされている。加えて、近いうちに改訂学習指導要領の発表

がなされるのではないかとの情報も耳にしていた。このような状況下、産教連としても、今後の技術教育・家庭科教育について検討を加え、必要なことは要望していこうということで、資料を準備して討議してみた。用意した資料は、中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会のなかの家庭、技術・家庭、情報専門部会の第4回会合（2006.7.20 開催）で出席者に配付された資料3種と教育再生会議第一次報告（2007.1.24 発表）である。

討議では、いろいろな角度からの発言がなされた。「全国各地の学校で行われている職場体験学習では、個人商店やスーパーマーケットなどのサービス業関係で体験をする場合が多く、ものづくりにかかわる体験をすることが少ない状況にある。これでは、いずれ職に就くということを考えれば、この体験があまり役立つとはいえない」「第三次産業重視の傾向が顕著である。農業・林業・漁業・畜産業や物作りをもっと重視すべきということを声を大にして言わなければいけない」などという意見に関連して、「現在の教育課程では、働くということについて、その意義や目的を教える場が学校教育のなかにないのではないか。このままでは、働く価値もわからないままに職に就く形になってしまう。それと関連して技術教育の果たす役割は何なのか」という重要な指摘もなされた。さらに、「学習指導要領の改訂がこれまでに何回もあったが、それまでの反省の上に立っての改訂ではなかった。文部科学省は、それまでの学習指導要領あるいは政策のどこにどのような問題があったのかの分析をきちんと行い、それを是正する行政施策を講じることが望まれる」という要望も出された。

最後に、産教連として要望したいことを議論した。「現在の授業時間数では満足な技術教育・家庭科教育は望むべくもない。時間数増を要望すべき。ただ、それだけではダメで、それに見合った教員配置もあわせて要求する必要がある。それと同時に、1学級あたりの生徒数を減らすことも要望すべきである」ということは確認できた。時間数や教員定数の増加の要望も含め、具体的な要望事項を早急にまとめ、必要なところへ訴えていくことを確認した。

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（元玉縄中）自宅TEL 045-895-0241

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

（金子政彦）

「携帯に出ないやつは出席停止だ」「メールを見ないやつは出席停止だ」—携帯電話の着信を声で知らせる有料の「着信ボイス」に政府の教育再生会議の担当室長を務め、生活指導の必要性を強く訴えている義家弘介氏が自ら、こう録音していたことが分かった。配信先の横浜エフ・エムは「誤解を招く可能性がある」として9日、配信サイトから削除した（2月10日「朝日」）。

安倍首相直属の「教育再生会議」は2006年10月18日に初会合を開いたが、この時17日の同紙は義家氏を紹介している。義家氏は2003年TBSの連続ドラマ「ヤンキー母校に帰る」の主人公で、この時の義家氏の発言は「これだけいじめが起きて、教師たちは「知らない」という。教師は忙しいとも言うが、人のいのち以上に大切なものはあるのか。子どもが死ぬほど悩んでいることに気がつかない教師なら、いらない」「（地方）分権もいいが市町村などの教育委員会は機能していない。教育委員が組合推薦がなければ選ばれないとか、あて職や名誉職もある。自殺した子どもが遺書を残していた事実を1年以上も非公開にしていた教委に何の権限も渡せない。まず教委にメスを入れ、国が教委評価をやるべきだ。」という高飛車な教師・教委攻撃であった。

1月24日に教育再生会議は第1次報告を出したが、義家氏は「ペーパーは提出されただけ、叩き台の叩き台」と言い、（同紙12月22日）、出席停止制度のことは不満であり、揶揄する気持ちが横浜エフエムに反映したと思われるが、子どもの学習権を守り切れなかったという悔恨の念はない。ここには「立ち直りも支援」



ヤンキー先生と「出席停止」

という言葉はあるが、教育再生会議の報告が中央教育審議会の答申を待って具体化され、法律化され、出席停止が強制力を持ち始めることが懸念される。義家氏自身が高校で事実上退学させられた経験を持っている。そのつらさは誰よりも分かっているはずだ。

義家氏が2003年に光文社から出版した「不良少

年の夢」は、北星学園余市高校の教師の時に書いた。長野市の近くの中学校で「不良少年」となり、進学に重きを置く県立高校に入学するが、つきあっていた女生徒が担任の教師から「お前はなぜ義家みたいな不良と付き合うんだ」と言われたことを知って怒り、担任の頭をわしづかみにしてライターで火をつける。そして「進路変更処分」という名の退学になる。高校退学者を受け入れる北星学園余市高校に入学することになる。

義家氏を変えさせたのはこの学校の教師集団である。「ヤンキー母校に帰る」では竹野内豊が義家弘介氏を演じていたが教師になってからもかつての「不良少年」の名残がちらっと見える好演技だった。教育再生会議室長ではそんな名残りは見せられないのだろう。

このままでは安倍総理の言いたいことを代わって言うだけの存在になってしまう。使い捨てられる前に室長を辞め、大学院に入りなおし、無名の教育実践家に立ち戻ることをお薦めしたい。そうすれば、彼が暴力を加えたことのある友人や教師にも本当に謝ることができるのではないか。かつての北星余市高校の仲間や、民主教育の実践をしている教師も、それを喜ぶのではないか。今「有名人」になってよいことはない。（池上正道）

16日▼約40年ぶりに実施される4月の全国学力調査で東京都内の私立学校の参加は約2割で、全国の私立学校平均の約6割より大幅に少ない。

19日▼昨年10月に福岡県筑前町で起こったいじめによる自殺事件で、福岡県警は暴力行為等処罰法違反（共同暴行）の疑いで、同じ学年の生徒3人を書類送検し、2人を同法違反の非行事実で児童相談所に通告した。

20日▼JR東海の機能材料研究所は、液晶テレビの画面や太陽電池などに使われる透明で電気を通す薄膜（透明電極）を従来の方法より安価で簡単に製作できる技術を開発。

23日▼東京大学と産業技術総合研究所のチームは、一つの分子が動く様子の撮影に初めて成功したと発表。細いカーボンナノチューブに分子を閉じ込めるなどの工夫をして撮影した。

24日▼京都大学工学研究科の田村剛三郎教授らは高温高压の液体金属の中ではプラスとプラスなど、同じ符号の電気を持つ粒子同士がお互いに引き合うことがあることを確認。

27日▼東京都日野市の市立小学校で99年の入学式に「君が代」のピアノ伴奏をしなかったとして戒告処分を受けた女性教諭が都教育委員会を相手に処分取り消しを求めた訴訟の上告審判決で、最高裁第三小法廷は「伴奏を命じた校長の職務命令は、思想・良心の自由を保障する憲法19条に反しない」として、教諭の上告を棄却。しかし、審理を高裁に差し戻すべきと言う少数意見も付した。

2日▼総務省が発表した06年平均の労働力調査によると、フリーターの数は前年に比べ14万人少ない187万人で、02年に通年調査をはじめて以来、初めて200万人を下回った。

3日▼内閣府の調査によると父親の4人に1人が子どもと触れ合う時間が殆どなく、母親も接触時間が減っていることが分かった。

5日▼文部科学省は設置を認可した大学などの運営状況を調べた06年度の「設置計画履行状況調査」の結果を発表。6校ある株式会社立大学のうち全校に問題があり、現状の改善を求める「留意事項」をつけた。

5日▼大阪大学基礎工学研究所の久武信太郎助手と小林哲郎名誉教授らは特殊なめがねがなくても立体画像を見ることができると投影方法を開発。

8日▼日本青少年研究所の調査によると日本の子どもは中国や韓国に比べて自由時間がある一方、「将来のためにがんばろう」と考えている割合が少ないことが分かった。

10日▼中央教育審議会は教員免許法改定案など、教育三法案の答申を決め、伊吹文科大臣に提出。三法案は教育基本法改悪と連動するもので、国家の教育への介入を強化し、教育現場の困難を一層拡大することが懸念される。

13日▼福島県川内村は新年度から村教育長を塾長に村営塾を開設。学習塾がない村と都会の教育格差を解消しようと、小中学生を対象に放課後や日曜日に民間塾の教師に委託して授業をするという。
(沼口)

第56次 技術教育・家庭科教育全国研究大会

主催：産業教育研究連盟 後援：農山漁村文化協会

<http://www.sankyoren.com>

大会テーマ 巧みな手、科学する頭、人と人を結ぶ心を育む技術教育・家庭科教育

- 研究の柱
1. 現在の日本の技術教育・家庭科教育が置かれている状況について情報交換します。
 2. いま進められている教育改革の動向を見据えながら、今後、技術教育・家庭科教育をどのように進めていくべきかを幅広い立場から検討します。
 3. 学習指導要領の改訂を視野に入れ、教科のなかで子どもにどのような力をつけさせたいかを実践的に検討します。
 4. 子どもを引きつける教材について検討するとともに、魅力的な授業の方法を探ります。

会場 福岡県北九州市小倉北区「小倉リーセントホテル」

〒803-0811 福岡県北九州市小倉北区大門1-1-17 TEL. 093-581-5673 FAX. 093-582-1789

日程・時程 2007年8月7日(火)、8日(水)、9日(木)

日 時	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
8/7(火)		(受 付)	全 体 会	昼 食	記念講演		授業実践分科会 I			夕 食 交流会	手づくり教材 発表会	懇 話 会		
8/8(水)			授業実践分科会 II	昼 食	懇 談 会		課 題 別 分 科 会			夕 食	産 教 連 匠 塾 (実技コーナー)			
8/9(木)			特別講座	全 体 会 (見 学 会)										

交 通

◆都市高速 大手町ランプから5分
駐車場40台分あり(有料 1泊200円)

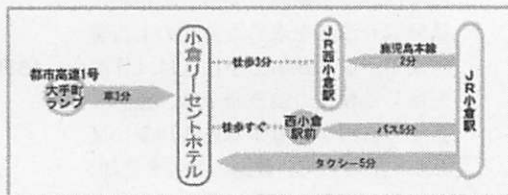
◆JR「西小倉駅」から徒歩3分
JR「小倉駅」から徒歩15分
客室(全洋室)で光高速LAN無料接続可能



産業教育研究連盟(産教連)は

産業教育研究連盟は技術教育・家庭科教育に関わりのある小・中・高・大学の教員や学生および出版関係者などで運営している民間教育研究団体です。

月刊雑誌「技術教室」(発行：農山漁村文化協会)を編集しています。



※計画室40台収容

第1日[8月7日(火)]

はじめの全体会 11:00~12:00

記念講演 13:00~14:30

授業実践分科会 I 14:45~17:45

1. ものづくり 2. エネルギー変換 3. 栽培・食物

夕食・交流会 18:00~19:30

手づくり教材発表会 19:45~21:00

実践講座Q&A 21:00~21:30

夕食後、同じ会場で交流会を行います。全国各地の地道な研究活動をお互いに紹介しあい、サークル活動を活発化する一助とするとともに、実践の情報交換の場とします。

あつ、こんな教材・教具があつたのかと毎年新しい発見があります。実習題材・演習教具・視聴覚教材など、多種多様なものが出されます。飛び入りの発表も歓迎します。とっておきの教材を持参してください。

手づくり教材発表会に出された教材・教具について、その作り方や使い方などを発表者に直接聞き、教材や教具について、自分のものとするための時間として設定しました。

第2日[8月8日(水)]

授業実践分科会 II 9:00~12:00

課題別分科会 14:15~17:30

4. 情報とコンピュータ 5. 家族・家庭生活 6. 学習指導要領と授業・評価 7. 環境教育・総合学習

連盟総会 13:00~14:00

匠(たくみ)塾(実技コーナー) 19:00~21:30

産教連の総会です。過去1年間の会員の活動のまとめと今後1年間の研究活動の方針を検討し、決定します。

すぐに使える教材・教具をその場で作って持ち帰ります。材料費として実費をいただきます。これを機に全国に広まった教材も多数あります。過去に実施したものとして、豆腐づくり、ノミで作る携帯木枕、糸つむぎ、旋盤と鋳造で作るキーホルダー、蒸気機関車ベビーエレファント号などがありました。大阪サークルの出店もあります。

3日[8月9日(木)]

特別講座 9:00~10:50

おわりの全体会 11:00~12:00

見学会 午後 三井ハイテック・産業博物館などを予定

◆参加費 5,000円(会員 4,000円、学生 3,000円) ただし、一日だけの参加者は 1,000円割引

◆宿泊費 大人 一泊二食 9,500円(税込み)

◆昼食代 1,000円(税込み)

問い合わせ先: 大会事務局 金子 政彦

〒247-0008 神奈川県横浜市栄区本郷台5-19-13

TEL. 045-895-0241 e-mail: kaneko@a4.rimnet.ne.jp

特集▼ここがポイント、この授業

- ものづくり技術診断カルテの活用と指導 長沢郁夫
- ヒトはどのくらいのサイズで生まれるの? 北野玲子
- 出産、子育てを地域の方に聞く 立川ちづ子

- 作品データの保存はどうするか
- 郷土料理を深く知ろう

井上健太郎
石井良子

(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、「情報の現状と身につけた力」である。情報の授業や実践をどうするか、情報を教えることの意義を模索しながら授業をしている読者も多いだろう。この現状を打開する特効薬はないが、その解決のための積み上げは少しずつ出てきたように思える。●日ごろ、教科書や指導要領からのみ情報教育を見がちだが、阿部宏之氏の「職業教育から見た情報教育」は、そんな私たちに新しい視点を示唆している。●「プログラミング学習で身につける力」では、林光宏氏の生徒の作品の見る目、教材に終わらない教育的視点を学べる。教具の選定や準備などに忙殺されることも多いが、林氏のように生徒の作品をとおして、生徒の成長をしっかりと受け止めることを大切にしたい。●後藤直氏は、プログラミングの学習とインターネットセキュリティを結びつけたアイデアを示している。プログラムが後ろにはあっているいろいろな

ものが動いているが、セキュリティを理解するのに、それが役立つことは大切な視点だ。疑似ウイルスプログラムを利用して怪しげなwebサイトの対処法を具体的に指導するアイデアは、ぜひ試してみたい。●近年、充実してきたデジタル教材の様子とその活用を日紫喜豊氏にお願いした。これだけいろいろな教材が整備されてくると、デジタル教材を有効に活用して授業に利用することも一案であろう。●技術の進歩により、優れた表示モジュールや制御用インターフェイスが教材として利用できる。谷川清、川瀬忠両氏の報告を活用し、情報・コンピュータの教材としてぜひ実践してほしい。●富澤康平・阿部二郎氏の論文は、綿密な調査をとおして、文部科学省の進める新「情報教育に関する手引き」の矛盾を明らかにしている。ぜひ、目を通してほしい。(K.S.)

■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☆書店でお求めになら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 5月号 No.658◎

定価720円(本体686円)・送料90円

2007年5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03-3585-1159 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 藤木 勝

編集委員 沼口 博、新村彰英、野本恵美子

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

TEL042-494-1302

印刷・製本所 凸版印刷(株)