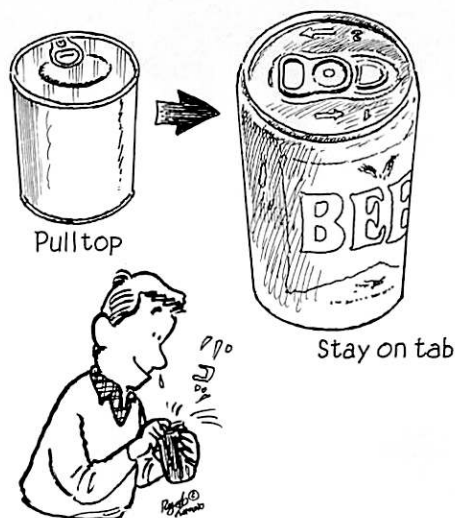




デザインの文化誌 (38)

缶の飲口



1970年初頭、プルタブをもぎ取るプルトップ方式が環境危機を引き起こしつつあった。アルミニウムの小さくて鋭利なタブが、道端、公園、海岸などに数えきれないほど捨てられた。ゴミ問題だけでなく、ハイウェー脇の農場に捨てられたタブを牧草と一緒に飲み込んだ牛が死亡する事故があいつぎ、行楽客が裸足で歩く場所や、幼い子どもが物を誤飲する恐れのある場所では身体にも危険をおよぼしたのである。そこで考えられたのが缶からとれないタブであった。

ステイオンタブは、ヴァージニア州リッチモンドのダニエル・F・カジクが発明した。レイノルズ・メタル社の社員。1976年のことだった。日本では飲みにくい、衛生的でない、そしてこのタブ単価が高いとの理由で普及しなかった。しかし1990年、サントリーがエコマークつきのステイオンタブを採用してから急速に伸びた。

蛇足の註 I can can anything can can. 「缶にできるものはなんでも缶にすることができる」カン係ないかも。

(イラスト・水野良太郎)



今月のことば

ほんものは地域に生きる

山口県山口市立平川中学校

鮎川友子

「あの山から切り出した杉がこれです」。指差されたほうを見遣ると、手入れされた杉山が見える。切り出された樹齢50年の杉の木は、横木として軒下に横たわっている。「自分で植林し、育てた山の木を使って家を建てたい」と言われる92歳の施主さんは、子どもの時から毎日杉山を眺め、山を、木を愛おしんでこられたに違いない。やっと家の建築材料として使えるほどに成長した杉の木を2001年に伐採し、葉枯らし乾燥し、製材所でさらに2年近く天然乾燥させたという。そして2003年5月から墨付け、刻みに入り、10月に棟上げが行われたのである。また、その構造は、極力金物を使わずに、木を木で固めた伝統工法が使われ、木材そのものが持っている「しなり」を生かした耐震構造となっている。

近年、スローライフという言葉をよく目にするようになったが、まさに、スローハウスである。「こだわりの」「地産地消」「身土不二」「職人」「普請」そのような言葉が頭に浮かんでくる家である。確かに、工場でかなりの部分を生産すると、熟練していない職人でも、均質で、美しく快適な家を建設できる。これはこれですばらしいことである。しかしその一方で、消費者が『ファーストハウス』を求めた結果、芸術のような伝統工法を身に付けた職人が減ってきているのも事実であろう。それを思うと職人を育てていくのは、消費者なのだという事に思い至る。また、その地域で育った木材は、地域の気候もよく知っていて、家となってからその地域の気候に耐えられるに違いない。

住まいは、人が安らぎ、新しいエネルギーを得る場である。50年もの愛情を受けて育ち、建築された家は、これから先々、どれほど多くの癒しを住む人にもたらすのであろうか。人と家とがお互いに慈しみあう家なのだろうと思う。

そして、工務店の方が最後に言われた、「この家は、この地域だから生きているのです」という言葉が印象に残った。

技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION

No.619

CONTENTS

2004

2

▼ [特集]

情報教育を考える指針と実践

情報教育と技術教育の差異 小柳和喜雄 ……4

生徒が生き生きとプログラミング学習するための工夫 後藤 直 ……12

ブロードバンドルータを用いた学校LANのウィルス対策 佐藤亮一 ……20

情報教育を避けてきた人こそ情報教育へ 石川高行 ……27

コンピュータを使って模型飛行機を作る 吉川裕之 ……32

コンピュータ支援を生かした構想のまとめかた 長沢郁夫 ……40

表計算ソフトで楽しむ「K式6つの食品群表」 北野玲子 ……46

実践記録

腰振りロボットの製作 上田正彰 ……52

論文

アメリカの技術・職業教育の動向(1) 横尾恒隆 ……58



▼連載

新連載 資源循環型社会をめざして①

ゴミ問題を真剣に考えよう 秋山 堯……………64

IT学習のカンどころ⑨

パソコン同士はどうつながっている？ IT学習研究グループ……………68

食の安全を求めて⑪ 筈から二酸化硫黄、漢方から農薬！ 石黒昌孝……………74

環境教育の創造⑪ O-リングテストによる物質存在判定2 糸川高德……………78

はかる世界を求めて⑪ ウェストンと標準局(NBS) 松本栄寿……………82

発明十字路⑬ 軽くて、薄く、見える整理ケース 森川 圭……………86

でータイム⑭ だるま ごとうたつお……………90

デザインの文化誌⑬ 缶の飲口 水野良太郎……………口絵

■産教連研究会報告

憲法・教育基本法を生かす学校・地域づくりについての交流

産教連研究部……………92

■今月のことば

ほんものは地域に生きる 鮎川友子……………1

教育時評……………94

月報 技術と教育……………95

情報教育を考える 指針と実践

情報教育と技術教育の差異

小柳 和喜雄

1 情報教育と技術教育との関係

「IT (Information Technology) 革命」と言われてすでに久しい。また最近では、企業での教育研修やとりわけ高等教育での自学自習を促す学習形態としてe-Learningが脚光を浴びてきている。

このような情報化への動きが顕著になってきているなか、文部科学省は、「学校教育の情報化推進計画」として、2005年度までに、全ての公立小中高等学校の、全ての学級のあらゆる授業において教員および生徒がコンピュータやインターネットを活用できる環境を整備することを明言してきた。そして、2002年6月には新「情報教育に関する手引」¹⁾を発表し、授業で活用できるネットワーク型コンテンツや利用の仕方、教員研修の方法などを明確に示している。情報機器を用いたコンピュータやインターネット利用の学習だけでなく、また時間と労力をかけたイベント的な企画だけでなく、教室で通常に一斉指導で行われてきた教科等の授業においても、その効果をあげるための教材・教員研修・教育環境整備へ具体的に動き出している。コンピュータ教育というイメージを越えた、情報教育が、いよいよ本格化してきたといえる。

一方、「ものづくり教育」への着目などとも呼応しながら、技術教育もまた大きな期待をかけられている。ハードウェアとしてのIT、その利用方法、その社会への影響などに関わって、組織的・体系的に学ぶ最初の場合として、技術・家庭科がその役割を期待されている。2002年度施行の学習指導要領で示された「技術分野」Bの「情報とコンピュータ」がまさにそれである。ITという情報「技術」を学ぶことが現今の課題となり、また「技術」という名称とも関わって、その教育責任の場合として、技術・家庭科が期待されている。

しかし、この情報技術に関しての受けとめ方は多様であり、技術分野を担ってきた教師の中でも、これまでの経過から連続・発展的に捉える場合もあれば、

他方で、追加的にやって来た異質なものの、どうも今までの技術分野の内容とは違う系列のものにとらえる場合もある。

そこで、ここでは、なぜそのような多様な受けとめ方が生じるのか、漠然と捉えられているその事象を、「育てたい力」(リテラシー)²⁾の差異という視点から検討を加え、情報教育と技術教育の関係のあり方をあらためて考えてみたい。

2 情報教育と情報リテラシー

現在、世界のIT産業をリードしているアメリカには、不思議なことに情報教育にあたる言葉が見つかりにくい。IT or ICT (Information and Communication Technology) についての教育やITを使った教育などはよく目にするが、技術の部分を選った言葉は見つかりにくい。あえて言うならば、Information Literacy (以下、情報リテラシーと呼ぶ)の育成を目指す教育がそれに一番近いかもしれない。この情報リテラシーは、もともとアメリカの図書館教育協会関係者から主張された言葉であり、図書情報の検索など情報の収集と深く関わって使われた言葉である。その後、アメリカの教育工学会(AECT)と連携して、情報リテラシーの内容基準を出すに至っている。そのため、例えば、以下のように、課題解決に向けて、情報の収集、情報の選定、情報の編集、情報の表現、コミュニケーションといった情報に関する学びのプロセスに焦点化した内容が獲得目標としてあげられている³⁾。

- (1)情報へ効率的・効果的に接近できる
- (2)情報を批判的・合法的に評価できる
- (3)情報を正確に創造的に利用できる
- (4)自分の興味と関係づけて情報を探求できる
- (5)書かれているものを読み解いたり、情報の創造的な表現を味わえる
- (6)情報の探索や知識の生成で、より洗練された方法や結果を目指す
- (7)社会にとっての情報の重要性を認識できる
- (8)情報や情報コミュニケーション技術に関わって倫理的な行動がとれる
- (9)情報を探求し生み出していくうえで、グループなどに効果的に参加できる

この情報リテラシーは、3つのカテゴリー(情報リテラシー、自立した学習、社会的責任)、9つのスタンダード(先の囲みの部分)、全部で29の指標をもつ。先の9つのスタンダードのうち(1)(2)(3)は狭い意味の情報リテラシーのカテゴリーに入り、(4)(5)(6)が自立した学習、(7)(8)(9)が社会的責任のカテゴリーに入る。

そして9つの各スタンダードへ到るために指標が位置づけられている。さらに上述の29の指標の下には、例えば「指標3) 情報の必要性に基づいて問いを定義できる」の囲みで示しているように、さらに3つのレベル（基礎、熟達、発展）が記されている。そして、決して固定されるものではないとしながら、「基礎」は、少なくとも小学校で達成するレベル、「熟達」は中学校、「発展」は高等学校でといったように、各学校種別のミニマム・スタンダードとして位置づけられている。さらに、各カテゴリーごとに、どの学年で、どの内容と各指標が対応するのか、どのような行為・行動が期待されるのか以下の例示がなされている。

○情報の必要性に基づいて問いを定義できる

■基礎：少なくとも問いが1つ記述できる。

■熟達：広い問いと絞った問いの両方を記述できる。

■発展：情報の必要性が変化するにつれて、問いを修正し、追加し、削除できる。

では、日本の情報教育は、どうなっているのか？ それは情報活用能力の育成を目標とするものとしておさえられ、具体的には、次のような3つの獲得を目指すと言われている。すなわち、①情報活用の実践力「課題や目的に応じて情報手段を適切に活用することを含めて、必要な情報を主体的に収集・判断・処理・創造し、受け手の状況などをふまえて発信・伝達できる能力」。②情報の科学的理解「情報活用の基礎となる情報手段の特性の理解と、情報を適切に扱ったり、自らの情報活用の評価・改善するための基礎的な理論や方法の理解」。③情報社会に参画する態度「社会生活の中で情報や情報技術が果たしている役割や及ぼしている影響を理解し、情報モラルの必要性や情報に対する責任について考え、望ましい情報社会の創造に参画しようとする態度」である⁴⁾。

このように、日本の情報教育は、アメリカの情報リテラシーとは異なり、総合的な力の育成を目指しており、情報の科学的理解といった情報科学的な内容やその技術的な内容も重要な目標の1つになっている。

つまり、アメリカの情報リテラシーは、文字・絵など代理表象（記号）などを使って情報を処理していく内容に力点がおかれている。つまり情報機器の操作など、道具は扱うが、そこで第1義的に目指しているのは情報処理・編集していく力であり、背景にある技術面の学習はそれに従属する形になる。しかし日本の情報教育が目指しているのは、それと異なり、ハードウェアや仕組みの理解、そして技術的産物の理解も含まれる点にその特色がある。このため、ア

アメリカでいうところの情報リテラシーの教育をそのまま日本の情報教育にあてはめるならば、図書館学や学校教育で言えば国語科、総合的な学習の時間などで培っていくことになる。しかし先にも述べたようにそれは異なっている。そこで技術教育が主に目標の2つ目の部分「情報の科学的理解」に責任を持つ形でその役割を求められている。技術教育で情報教育の内容が取り扱われる理由の1つがここにある（日本の情報教育の側から見た技術教育との関わり）。

3 技術教育と技術リテラシー

では、アメリカの技術教育はどのようなになっているのか？ 国際技術教育学会（International Technology Education Association）は、「すべてのアメリカ人のためのテクノロジー・プロジェクト」の中で、技術を学ぶ意義としての技術リテラシー（Technological literacy）を考え、その定義と内容規準を次のように明らかにしている⁵⁾。

「Technological literacyは、テクノロジーを使用し、管理し、評価し、理解する能力である。Technological literacyを身につけている人は、絶えず洗練された方法で、テクノロジーが何であるか、どのように作り出されるか、そして、それは社会をどのように形作っているか、逆に社会によって作られているかを理解する。またテレビを通じてテクノロジーの話を聞いたり、新聞からその情報を読み取り、評価できる。つまりTechnological literacyを獲得している人は、テクノロジーを恐れることなく、それに埋没することもなく、テクノロジーと付き合え、客観的にみることのできる人である」。そして内容規準を、「技術の性質」「技術と社会」「設計（デザイン）」「技術的世界で求められる能力」「設計された世界」といった5つの視点から表現している。これは、さらに20の項目に分かれ、4つの学年区分にもとづきながら（K-2、K3-5、K6-8、K9-12。日本の学校階梯でいえば、小学校2年まで、小学校3年から5年まで、小学校6年から中学校の2年まで、中学校3年から高等学校3年まで）、取り上げるトピックと関わる獲得内容基準を以下のように示している。

○技術的リテラシーの基準の概要

- (1) 技術の性質（1. 技術の性質とその範囲、2. 技術のコアとなる概念、3. 諸技術間の関係と、そして技術と他の分野とのつながり）
- (2) 技術と社会（4. 技術に関する文化、社会、経済、政治的結果、5. 技術が環境に及ぼす結果、6. 社会発展における技術の役割と利用、7. 技術が歴史に及ぼす影響）

- (3)設計(デザイン)(8. 設計の態度、9. 工業デザイン、10. 問題解決; 故障解決、調査と開発、発明と革新、そして実験の役割)
- (4)技術の世界で求められる能力(11. 設計過程の応用、12. 技術的製品とシステムの利用と維持、13. 製品やシステムの影響力の査定)
- (5)設計された世界(14. 医療技術、15. 農業技術と関連生物(バイオ)技術、16. エネルギーとパワーの技術、17. 情報とコミュニケーション、18. 輸送技術、19. 製造技術、20. 建築技術)

アメリカの技術教育、すなわち「すべてのアメリカ人のためのテクノロジー・プロジェクト」は、上記のような内容規準・基準を定めていく理由として、1) 技術的リテラシーは、生徒に、人間の革新的行為についての知識や能力を發展させることを可能にするため、2) 技術的リテラシーの基準は、あらゆる生徒の技術的リテラシーの要件を作るため—幼稚園から高等学校まで、3) 技術的リテラシーの基準は、あらゆる生徒が伸びていくための質的に高い期待を提供できるため、4) 民主主義のシステムは、あらゆる市民がその意思決定に参加できることに依存する。多くの意思決定は技術的諸問題と関連するので、あらゆる市民は技術的にリテレートであることが必要である。また技術的リテラシーを持った人は、我々の国家を維持し、経済的な發展を支援できるため、と4つをあげ、技術教育が国民的教養として体系的に育てられることの重要性を主張している。その1つの基準として、「17. 情報とコミュニケーション」が位置づけられていることがわかるだろう。

すなわち、国民的教養としての技術教育を考えていくうえで、情報教育が1つの重要なポイントとしておさえられている。その基準の内容を垣間見ると、「情報とは何か」「通信とは何か」「シンボルとは何か」からはじまり、最終的に情報通信技術に関わるシステムの理解や処理の方法、プログラミングなども学ぶ内容とし、位置づけられている。先の情報リテラシーとは異なり、技術リテラシーは、あくまでも情報教育を情報技術の面から光をあて、道具としての情報技術の特質やその働きや処理方法(使い方)を中心に学習を進めていく姿勢が読み取れる。この点から言うと、日本の情報教育でいうところの2つ目の目標である「情報の科学的理解」に相当する内容の獲得がここで期待されている。技術教育は、上に示されているように、例えば、「設計」などさまざまな技術を対象に向けて意識的に適応してだけでなく、「技術と社会(技術史ほか)」や「設計された世界」など、労働手段の体系としての技術実態から歴史やその社会的影響また仕組みについて学んでいく重要な目標を持つ。「設計」

に際して手段として情報機器を用いるだけでなく、設計された世界という実態的な1つのトピックとして、情報とコミュニケーションをその内容として扱うことが期待されている。すなわち、技術教育の論理として、まさに情報教育は必要な内容として存在していることを否定できないのである。技術教育が情報教育に貢献していくことが期待される2つ目の理由がここに見られる（技術教育側から見た情報教育との関わり）。

4 情報教育と技術教育の差異—リテラシーから見た力点の違いから

これまで情報教育と技術教育の関係をアメリカの2大プロジェクトの成果を参考に、とりわけリテラシーに焦点を当てて、その違いがどこにあるかを垣間見てきた。その結果、日本の情報教育は、その取り扱う範囲が広いことが見えてきた。そして情報リテラシーは、図1にも示したように、記号操作に力点をおく表象リテラシー群に属し、技術リテラシーは、実態のある道具の仕組みや機能、そしてその操作や影響を取り扱うため、道具リテラシー群に属することが見えてきた⁶⁾。

日本の技術教育は、アメリカの技術リテラシーとまったく同じではないにしても、現行の学習指導要領で定められた分野の内容から推定すれば、考え方の方向は近いと考えられる。したがって技術教育で情報教育的内容を取り扱う場合、技術教育のスタンスは、技術リテラシーから表象リテラシー群に向かうアプローチであり、力点はあくまで、道具的リテラシーの育成に置かれる。

一方、日本の情報教育は、先にも述べたように広いスタンスに立っている。体系的な情報教育が言われる中で、小学校では、それを直接取り扱う教科がなく、全教科の学習を通じて、そして総合的な学習の時間の中で、「親しむ」ことが求められているため、あえて言えば、表象リテラシー群から道具的リテラシー群へと力点変化

が向かうアプローチが採られる。中学校では、先にも述べたように、技術・家庭科で直接取り扱うことができるので、その指導のアプローチは、道具リテラシー

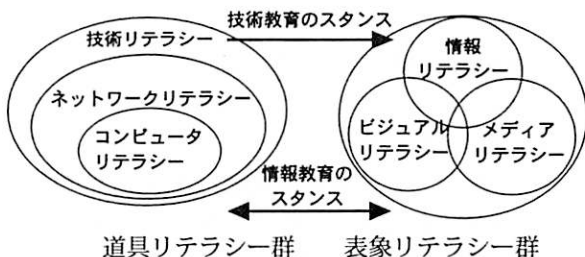


図1 情報教育と技術教育の指導の力点の違い

から表象リテラシーに向かう力点のアプローチが採られることになる。その意味からすると、情報教育は、両リテラシーの関係の中で統合的に教育活動が進められるアプローチが採られるといえる。それは、情報を取り扱う中心科目として設立された高等学校普通教科「情報」の中身が、まさに両リテラシーの関係の中で統合的に教育活動を進めるように描かれていることから読み取れる⁷⁾。

以上のように、情報教育と技術教育は育てようとしているリテラシーのどこに力点を置いているかにその違いを持っている。しかし日本の情報教育は広いスタンスに立っているため、包含関係で言えば、技術教育を情報教育の中に入れて捉えなおそうとすることも行われやすい。また思い出して欲しいがアメリカのプロジェクトで見てきたように、国民的基礎教養として技術教育を体系的なリテラシーの形成と捉えた場合、むしろ情報教育は技術教育に含まれる部分も出てくる。ここに情報教育と技術教育の関係を考えていくことの難しさがある。このような複雑な関係構造にあるため、一方で、技術教育の中でこれまでの内容の継続・発展として位置づけられたり、他方で、情報教育という大きな括りから眺め、伝統的な技術教育を解体・矮小化していくものと捉える見方が出てくると思われる。

しかし、大切なのは、主従関係ではなく、これまで見てきたように、両者がその求める教育の論理からして互いに求め合っているということをおさえることである。

技術教育がさらに発展していくためには、技術教育の独自性を大切にするとともに、技術の論理から日本の情報教育の課題を見つめ、来るべき子どもたちの情報教育にも責任を持っていくことであると思われる。

【注および引用・参考文献】

- 1) 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」～』2002年6月。
- 2) 小柳和喜雄(2003)「情報教育の可能性をリテラシー研究から読み解く」奈良教育大学紀要 第52巻、第1号。
- 3) American Association of School Libraries and Association for Educational Communications and Technology, (1998), Information Literacy Standard for Student Learning Chicago and London: American Library Association.
- 4) http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/index.htmの「情報教育の目標、学習指導要領における改善内容」参照。

5) International Technology Education Association, (2000), Technology for all Americans Projects, Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology, Virginia.

6) 表象リテラシーや道具リテラシーといった考え方の枠組みについては、Tyner, K., (1998), Literacy in a digital world: Teaching and learning in the age of information, Mahwah, New Jersey & London, LEAを参考している。

7) 普通教科「情報」は平成15年4月より施行された。今年出版された高等学校「情報A」「情報B」「情報C」の教科書が実際にどのような内容、及び構成を持っているのか分析を行った(図2参照:教科書会社11社「啓林館」「第一学習社」「東京書籍」「開隆堂」「日本文教出版」「数研出版」「実教出版」「オーム社」「教育出版」「清水書院」「一橋出版」を取り上げ、10名で内容分析をし、その分類として各自が上げたキーワードのうち、一致度が高かった言葉を用いて結果を図で描いた)。その結果、「情報A」「情報B」「情報C」によって若干の違いもあったが、出版社ごとに主張したい内容に関わって特色があった。概ね①が多く、④と③が次に続く傾向が見られた。これから見えてくる特長は、現在は「道具リテラシーから表象リテラシー」のようなアプローチが傾向として多いが、逆のアプローチをとる教科書も見られた。したがってやはり両アプローチの統合を志向しているとおさえた。

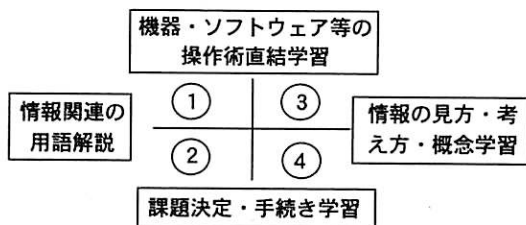


図2 普通教科「情報A」「情報B」「情報C」教科書

(奈良教育大学)

生徒が生き生きとプログラミング学習するための工夫

JavaScriptを教える工夫とJavaへの移行

後藤 直

1 JavaScriptの問題点

「技術教室」2003年4月号で「JavaScript¹⁾を使ったプログラミングの授業」を発表しました。その後、私の勤める中学校でJavaScriptを使ってプログラミングの授業をしています。さらに、昨年8月に行われた「第52次技術教育・家庭科教育全国研究大会（産業教育研究連盟主催）」の実践講座で参加者を生徒役にして模擬授業をしました。いろいろな方から意見をいただき、ずいぶんと実践の方向性が見えてきました。

そもそも、コンピュータのプログラミングを教えるのにプログラミング言語にJavaScriptを選んだのは、お金がかからないこと、新たにプログラミング用のソフトウェアをインストールするなど手間をかけなくてもプログラム作成ができることにあります。

JavaScriptの場合、インターネットを閲覧するためのブラウザ²⁾というソフトがあれば実行することができます。最近のコンピュータは、購入したときからInternet Explorer³⁾などのブラウザソフトが事前にインストールされています。そして、ブラウザソフトはWindows⁴⁾であってもMacOS⁵⁾であっても支障なくJavaScriptの命令を実行してくれます。また、プログラムを作成するためのエディター⁶⁾といわれる編集ソフトも、WindowsでもMacOSでも付属してきます。JavaScriptはお金をかけずに簡単にプログラミングに取り組むことができるプログラミング言語です。

しかし、実際JavaScriptを使ってプログラミングの授業をしてみると、次のことが大きな問題です。

- ①慣れるまでわかりにくい
- ②プログラムに間違いがあっても、どこで間違えたのかを表示しない。

ある程度コンピュータ操作に慣れた人なら、JavaScriptが初めてであっても、

難しい内容でもじっくり取り組めば必ず解決できるという見通しを持てます。多少の困難も克服してしてプログラミングを学習することができます。しかし、コンピュータ操作の経験が浅い人、苦手な人にとっては、とっつきにくいことと、エラーを表示しないことは、教える側が考える以上に大きな壁となります。

学ぶ人が満足する実践となるためには、この2つの問題を解決しなければなりません。私が考えた解決方法は2つあります。1つは、JavaScriptを使いやすくするための工夫をすることです。もう1つは、プログラミング言語にJavaScriptではなく違うもの—Java⁷⁾—を取り入れることです。それぞれをこれから紹介します。

2 JavaScriptを使いやすくするための工夫

図1と図2を見て下さい。図1はVisualBasic⁸⁾で作成したプログラムの記述です。一方、図2はJavaScriptで作成したものです。どちらも、入力した数字を2倍にするためのプログラムです。ごらんの通り、明らかにVisual Basicのほうが短い記述でプログラミングをすることができます。

実行結果が同じプログラムなのに、どうして記述する量が違うかという、プログラム作成の考え方が違うからです。

一つひとつプログラムの記述の命令の意味が分かってくると、長い記述でもすべて必要な記述として見ることができます。しかし、プログラムを初めて学ぼうとする人にとっては、長い記述というだけで戸惑ってしまいます。その点、短い記述のプログラムのほうが取り組みやすいです。実際にVisualBasicとJavaScript

```
Private Sub Command1_Click()  
Dim a, b  
a = Val(Text1.Text)  
b = a * 2  
Label1.Caption = b  
End Sub
```

図1 VisualBasicプログラム

```
<HTML>  
<BODY>  
  <SCRIPT LANGUAGE="javascript">  
    <!--  
    function tasu(){  
      var a,b;  
      a=document.ran.xi.value;  
      b=a*2;  
      document.write(b);  
    }  
    //-->  
  </SCRIPT>  
  <FORM name="ran">  
    <input type="text" name="xi">  
    <input type="button" onclick=tasu()>  
  </FORM>  
</BODY>  
</HTML>
```

図2 JavaScriptプログラム

の両方で授業をしてみました。Visual Basicがシンプルな記述であるので生徒たちが取り組みやすいと感じました。

しかし、いったんJavaScriptに慣れてしまえば、いろいろと工夫したプログラム作成ができます。

では、どのようにしたら慣れることができるか。次の2つの工夫を考えました。

(1) エディターの工夫

JavaScriptでプログラミングする場合、OSに付属しているエディターではなく、別なエディターをインストールして使うとずいぶんプログラミングをしやすくなります。新たにソフトウェアをインストールしなければならないということは、コンピュータを購入してきたままの設定ですぐにプログラミングに取り組めるというJavaScriptの良さは失われます。しかし、フリーソフト（無料で使えるソフト）でも優れたエディターがありお金をかけずに済みますし、次に述べるメリットが大きいです。

図3は図2とは実は全く同じ記述のプログラムです。エディターというプログラムを編集するソフトが違います。図2と図3を比較すると、次の点表示が工夫されています。

a. 色分けによる分かりやすさ

色分けをして表示してあると、プログラムの構造がわかりやすく、長い記述の



```
1 <HTML>↓
2 <BODY>↓
3 <SCRIPT LANGUAGE='javascript'>↓
4 <!--↓
5 function.tasu()↓
6 var.a,b;↓
7 a=document.ran.xi.value;↓
8 b=a*2;↓
9 document.write(b);↓
10 ↓
11 <!-->↓
12 </SCRIPT>↓
13 <FORM_name='ran'>↓
14 <input_type='text'_name='xi'>↓
15 <input_type='button'_onclick=tasu()>↓
16 </FORM>↓
17 </BODY>↓
18 </HTML>[EOF]
```

図3 エディタを使った場合

プログラムでもずいぶんと見やすくなります。紙面が白黒の図なので分かりにくいですが、図3では<>で囲まれた命令は青色、" "で囲まれた記述は緑色というふうに色分けして表示されています。

b. 行番号表示による分かりやすさ

エディターを使った場合、行番号が表示されるのがいいです。生徒に授業でプログラムの説明をする際「functionと記述されている部分は～」と話すよりも、「5行目は～」と話したほうがわかりやすく、しかも正確に伝えることができます。

c. 半角、全角スペース表示の表示の分かりやすさ

エディターを使うと、全角文字、半角スペースの違いをわかりやすく表示してくれます。JavaScriptの場合、全角文字のスペース（空白）はエラーになります。後述しますが、JavaScriptはプログラムエラーをあまり詳しく表示してくれませんが、全角、半角を間違えていても全角・半角のスペースのエラーであることをコンピュータは教えてくれません。しかし、人間の目では半角と全角では表示の違いの見分けがつきにくいです。自分でエラーした場所を目を凝らして探すしかありません。その時に、スペースが半角か全角かを簡単に見分けられるとエラーの発見がずいぶんはかどります。

このように、プログラムを作成する目的で開発されたエディターにはOSに付属するエディターにない色分け、行番号表示、半角・全角スペース表示機能があります。

エディターは、いろいろな製品が出回っています。お金を払い購入するエディターはとても優れています。しかし、フリーソフトでも優れたエディターがあります。学校では新規のソフトウェアを導入するのに一度に40台分のソフトウェアを購入しなければなりません。ソフトウェアに金をかけにくい現在の状況ではフリーソフトで優れた機能を持っているものはとても助かります。

私は、プログラミングの指導にはTerapad⁹⁾というフリーソフトを使用しています。このソフトはWindowsのソフトです。このソフトの優れている点は、上で述べたプログラムのわかりやすい表示の他に、Terapadを使いやすくするためのプログラムがたくさん公開されている点です。特に、ブラウザソフトInternet Explorerのソース表示（プログラム部分の表示）を起動するのをWindows付属のエディターからTerapadに変更できるためのツールソフトはとても役立ちます。その他にも、いろいろと便利なツールソフトも公開されています。

(2) サンプルプログラムの活用

プログラムは、記述されている命令すべてに意味があります。ですから、プログラミングをする際には、すべてを記述する必要があります。しかし、コンピュータを初めて学ぶ場合、図2のような記述を見ても混乱するばかりです。

それを一つひとつ生徒に記述させようとする、個人の入力能力に差がでてきます。すぐに完成する生徒もいれば、数行入力するのに1時間を費やす生徒もいます。入力がうまくいかずにコンプレックスを持つ生徒もいます。また、入力が苦手な生徒に限って入力ミスをしており、せっかく書き終えたプログラムも、実行するとエラーが発生する確率が高いです。JavaScriptはエラーしても何がエラーしたか表示しません。入力ミスによるつまずきへの対応に追われると教師は大変です。

そこで、図4のようにプログラムの中で授業で学習する部分だけを空欄にしたサンプルプログラムとすることにしました。図4は6行目から9行目が空欄になっていて授業では6行目から9行目を記述するよう学習を進めます。

サンプルプログラムを使って授業すると、入力ミスによる生徒のつまずきはずいぶん減りました。

3 Javaについて

エディターを工夫したり、サンプルプログラムを活用することでずいぶんプログラミングを教えやすくなります。しかし、JavaScriptがプログラムエラーのエラーメッセージを親切に表示してくれないために、学習者が学びにくいと感じることには変わりありません。何をエラーしたかが分からないと、教師に頼るしかありませんが、どこがエラーしたかが自分で分かると、自分で問題を解決することができます。エラーを表示することはとても重要です。

```
1 <HTML>↓
2   <BODY>↓
3     <SCRIPT LANGUAGE="javascript">↓
4     <!--↓
5     function_tasu() {↓
6     ↓
7     ↓
8     ↓
9     ↓
10    }↓
11    //-->↓
12  </SCRIPT>↓
13  <FORM name="ran">↓
14    <input type="text" name="xi">↓
15    <input type="button" onclick=tasu()>↓
16  </FORM>↓
17 </BODY>↓
18 </HTML>[EOF]
```

図4 JavaScriptの記入用プログラム

エラー表示に親切なプログラム言語を使う方法があります。有料のプログラム言語はその点大変優れています。お金がかからないソフトでもエラー表示が親切なプログラムはいくつかあります。その中でJavaに注目することにしました。

JavaはJavaScriptと名前が似ていますが、まったく違う言語です。まず、プログラムの作成方法が違います。JavaScriptはインタプリタ型と言われるのに対し、Javaはコンパイラ型と言われます。2つの違いは、JavaScriptの場合プログラムをエディターで記述したらそのままブラウザで実行することができますが、Javaは作成したプログラムをコンパイラというソフトでコンピュータが理解するプログラムに変換し、実行させなければならない点です。Javaのほうを実行させる手続きが面倒なわけです。しかし、Javaはもしプログラムの記述にエラーがあったら「〇〇行目の△△という記述は××というエラーです」というメッセージが出ます。プログラムに間違いがあってもプログラムのミスを自分で発見できます。

Javaに取り組もうと考えたことにはもう1つ理由があります。Javaで作成したプログラムはコンピュータの機種に関係なく使用することができる点です。JavaScriptも、Java同様ブラウザが使える環境では、コンピュータの機種やOSに関係なくプログラムを実行させることができます。しかし、Javaの場合、ブラウザで実行させるのはもちろんのこと、工夫によっては携帯電話でも使用することができます。

今は、8割以上の高校生が携帯電話を持っている世の中です。中学校の授業で携帯電話でも使うことができるプログラムを作成するというのは大きな学習の動機づけとなります。

来春の授業では、Javaのプログラム作成を選択の授業で取り組んでみたいと思います。ここでは、誌面の関係からJavaの入手方法とプログラム作成の様子について紹介します。

(1)Javaを使うようになるためには

Javaはコンピュータを購入したらすぐにプログラムを作成できるというわけではありません。プログラムを作成するための環境を整える必要があります。

まず、Javaの開発用ソフトウェアのインストールです。サンマイクロシステム社のWebページからソフトをダウンロードする方法 (<http://java.sun.com/j2se/1.4.2/ja/index.html>) と、書店で売っているCD-ROM付きのJavaに関する書籍を購入する方法があります。サンマイクロシステム社以外にもJavaプログラムを開発するためのソフトを出しているところがありますが有料のようです。

SDKというソフトに説明されている手順に従いコンピュータにインストールします。

```

class NIBAI{
    public static void main(String args[]){
        int a,b;
        a = 3;
        b = a*2;
        System.out.println("入力値は"+a);
        System.out.println("結果 "+b);
    }
}
1[EOF]

```

図5 入力値を2倍にするプログラム

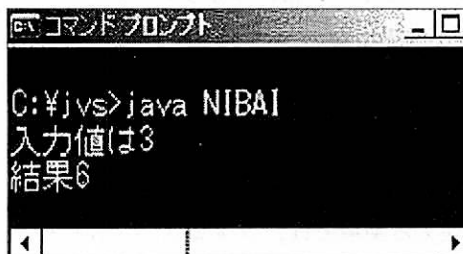


図6 出力結果

(2) JAVAを実行すると

図5は、入力した値を2倍する計算をJavaでプログラムをしたものです。図1のVisualBasicや図2、3のJavaScriptと同じプログラムです。図6はエディタ

で作成したプログラムを実行したものです。

プログラムの実行にはWindowsの場合はコマンドプロンプトという画面で行います（デスクトップからスタート→プログラム→アクセサリ→コマンドプロンプト）。

この画面だけだとずいぶんシンプルな画面です。さらに、グラフィカルな画面で使いやすくしてい

くためには、公開されている他のJavaのプログラムを活用しながらプログラムを作っていきます。

4 プログラミングの魅力とは

2001年の産教連東京大会で発表したプログラミングの授業の実践は、Visual BasicからJavaScriptへとプログラミング言語を変更し、Javaへと変更を考えているところです。

コンピュータのプログラム言語は他にもいろいろありますが、どのコンピュータの環境の学校でも実践できること（OSやコンピュータの機種に依存しないこと）、お金がかからず実践できることを第一に考え変更してきました。

いろいろなコンピュータ言語でプログラミングをしてみると、言語は違ってもプログラミングに共通する魅力を感じます。プログラミングは約束事にしばられた創作です。最初はエラーばかりで「何でうまくいかないんだ」と頭にきます。それがあつた時、自分で操作できたと実感できるようになり、プログラミングの面白さが分かってきます。そして、自分のプログラムの創作に立ち向かうようになります。

世の中、実用的なことがもてはやされます。生徒の「こんなの勉強して何の役に立つの」という言葉はいろんな場面で耳にします。役に立たないことかもしれないけれども、分かること、深めることに面白さがあるのをプログラミングを通して実感します。プログラミングの持つ魅力に共感して、さらに実践の交換が増えることを望みます。

参考資料

※1-9) はアスキーデジタル用語辞典<http://yougo.ascii24.com/>より引用

- 1) JavaScript Netscape Communications社が開発したスクリプト言語。
- 2) ブラウザ データやファイルの中身を見るためのソフトの総称。内容を一覧して確認できるようになっている。
- 3) Internet Explorer Microsoft社の提供するWebブラウザ。
- 4) Windows Microsoft社のGUIオペレーションシステム。
- 5) MacOS Macintosh (Apple社) のOS (オペレーションシステム) の名前。
- 6) エディター 入力・編集を行なうためのソフトウェアの総称。
- 7) Java Sun Microsystems社が1995年に開発したオブジェクト指向言語。
- 8) VisualBasic Microsoftが開発したプログラミング言語およびアプリケーション開発環境。
- 9) Terapad 寺尾進氏のフリーソフトウェア。 <http://www.vector.co.jp>より入手可能。

(新潟・村松町立愛宕中学校)

投稿のおねがい

会員のみなさんの投稿をお待ちしております。実践記録、研究論文、自由な意見・感想など、御遠慮なくお寄せ下さい。採否は、編集部任せさせていただきます。採用の場合は規定の薄謝を差し上げます。原稿用紙は、ヨコ書き400字詰で実践記録は15枚以内、研究論文は15～23枚、自由な意見は1～3枚です。

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 ☎0424-74-9393

ブロードバンドルータを用いた学校LANのウィルス対策

情報セキュリティ教育への第一歩

佐藤 亮一

1 情報セキュリティの重要性

この2003年夏、コンピュータウィルス・ブラスタースワーム¹⁾の大量発生により、日本のみならず世界中の情報ネットワークおよびコンピュータが深刻な被害を受け、情報セキュリティ対策の必要性、重要性を改めて認識させられた²⁾。現在の日本におけるインターネット・PCユーザの多くは、一般的なオフィスソフトウェア（例えば、インターネット・エクスプローラ、一太郎、ワード、エクセル等）の使用に関しては、数年前と比較すれば、かなり高いレベルにまでスキル向上を成し遂げている。しかしながら、このブラスタースワームの事例からわかるように、数年前のニムダワーム³⁾の教訓は生かされておらず、情報セキュリティに関する意識は未だに高いとは言えない。

ところで、ここ数年の小中学校の教育現場においては、情報リテラシー教育、特にインターネットを利用した情報収集を中心とした教育がさかんに行われてきたが、情報セキュリティ教育に関する議論は、著者の知る限り、あまり行われていなかった。今回のワーム事件から学べるように、コンピュータウィルスに対する最も有効な手段は、インターネットを使うユーザー一人ひとりのセキュリティに対する意識とそのスキルを向上させることである。しかし、これらの向上は決して容易なことではなく、ファイアウォールのような情報機器を導入すれば一夜にして達成できるという単純な問題でもない。各々が自分の能力に合わせて時間をかけて徐々に習得していくものだからである。したがって、情報リテラシー教育に加え、小中学生の頃より段階を経て情報セキュリティに関する知識およびスキルを身につけることのできる教育システムに、早急に移行する必要がある。

そこで本稿では、情報ネットワークの初歩的な知識により、中学生でも比較的簡単にブラスタースワーム型コンピュータウィルス防御環境がつけられることを、市販

ブロードバンドルータ（1万円程度～）を用いた簡易ウィルス対策方法の一例により示し、情報セキュリティ教育の一助としたい。

2 簡易コンピュータウィルス対策の手順

本章では、コンピュータウィルスに対して安全なネットワーク環境の構築手順を、段階ごとに説明していく。

(1) プライベートネットワークの構築

はじめに、図1に示すように、対象とするネットワーク環境をブロードバンドルータの外側（インターネット側 or WAN側）と内側（プライベートネットワーク or LAN側）に分離する。ここでは、家庭や学校内のネットワークがプライベートネットワークに対応する。インターネットに直接接続するためのルータ外側のIPアドレスをグローバルIPアドレス、ルータ配下の閉じたネットワーク用IPアドレスをプライベートIPアドレスといい、これらを適切に入力する。なお、ブロードバンドルータ配下に接続されたPCには、全てこのプライベートIPアドレスを割り当てるようにし、プライベートIPアドレス⇄グローバルIPアドレス変換機能、すなわちNAT（Network Address Translation）機能を利用して、プライベートIPアドレスを割り当てられたPCが、インターネットに接続できるようにする（通常インターネットにおいて、プライベートIPアドレスが送信元あるいは受信元となっている場合、その間の通信パケットは途中経路ですぐに破棄される取り決めになっている）。

以上のような簡単な設定をするだけで、ブロードバンドルータの外側（WAN側）からのブラスター型ワーム侵入を防止できる。

(2) パケットフィルタリングの設定

(1)の設定のみの場合、インターネット側からの侵入は防げるが、プライベートネット

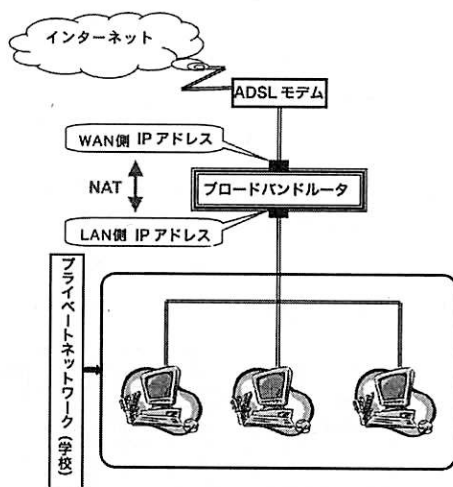


図1 プライベートネットワークの構築

ワーク内にブラスタースタームが発生した場合、インターネットに向かってウィルスを流すこととなる（すなわち、ウィルス被害者が加害者になってしまう！）。このような問題は、持ち込んだPCがウィルス感染していた場合、およびそれから学校LANのPCに感染した場合に発生し、学校の社会的責任が問われる。学校LAN管理業者の責任を問う前に、自ら火を付けない（ウィルス感染したPCをつながない）ことが重要である。したがって、通常はネットワーク接続を許可する前に、必ずその都度ウィルスチェックをかけるようにしなければならない。しかし、間違ってウィルス感染したPCをプライベートネットワークに接続しても、そのウィルスがプライベートネットワーク（学校内）を越えてインターネットに流出しないようにすることができれば、被害は最小限（プライベートネットワーク内のみ）で済む。これを実現する方法の1つがパケットフィルタリング機能である。この機能は、現在市販のブロードバンドルータのほとんどに標準で備わっている。

マイクロソフト社のサポートページ¹⁾によれば、ブラスタースタームおよびその亜種は、ウィンドウズNT系OS（NT、2000、XP）でリモートプロシージャコール（RPC）用ポート（TCPポート135）が開いている場合に、そのポートを使って感染していく。したがって、TCPポート135をブロードバンドルータ出口で塞いで（閉じて）しまえば、簡単にワーム拡大を防ぐことができる。以下、表1にその設定例を示す。

ここで、上記設定はブラスタースタームを想定し、TCPポート135のみを閉じる場合の設定としている。また、TCP、UDPのポートに関しては、文献⁴⁾で簡単・詳細に説明されているので、参考にしてほしい。

なお、サーバーのリモート管理やファイル転送に用いるTELNETやFTPのサービスは、通信が暗号化されないため、使用頻度が高くないのであれば、同様に閉じておいたほうがよい。これらの代替として、通信が暗号化されるSSH（SecureShell）を用いることが推奨されている。Windows用ではPutty（TELNET端末/FTPの代替）⁵⁾やWinSCP（FTPの代替）⁶⁾等のアプリケーション

インターフェイス	プロトコル	動作	送信元IPアドレス	送信先IPアドレス
WAN側 (WAN⇒LAN)	TCPポート 135	常時 ブロック	全て (ANY)	全て (ANY)
LAN側 (LAN⇒WAN)	TCPポート 135	常時 ブロック	全て (ANY)	全て (ANY)

表1 TCPポート135を閉じる場合の設定

ョンが有名で、いずれも暗号の強化されたSSH 2 対応である。

3 設定例 (OMRON社MR104DVを用いた場合)

本章では、OMRON社のブロードバンドルータ「MR104DV」を用いて、TCPポート135を閉じる設定例等を具体的に示す。

(1) IPの設定例

—WAN側の設定—

① LAN側のポートの一つにPCを接続し、ウィンドウズ上で「コントロールパネル」→「ネットワーク接続」→「ローカルエリア接続」→「プロパティ」を開き、「インターネットプロトコル (TCP/IP)」内の「プロパティ」で、「IPアドレスを自動で取得する」を選択する。

② 次に、インターネット・エクスプローラ (IE) を立ち上げ、ブロードバンドルータのアドレスhttp://192.168.2.1にアクセスして、ルータの設定画面を開く。

③ 「セットアップウィザード」から「インターネット接続」で「ADSLモデム」を選択し、「PPPoE」か「PPPoA」を選ぶ。固定 (グローバル) IPアドレスを割り当てる場合は、「PPPoA」を選んでIPアドレス、サブネットマスク、ゲートウェイ、DNSアドレスを入力する (図2 参照)。

—LAN側の設定—

① WAN側の設定と同様に、LANポートの1つにPCを接続し、IEを立ち上げてルータhttp://192.168.2.1にアクセスし、設定画面を開く。

② 「LAN」を選び、TCP/IPアドレスが192.168.2.1、サブネットマスクが255.255.255.0となっていることを確認する (デフォルト値)。

③ さらにプライベートアドレス内に接続したPCに自動的にプライベートIPアドレスを割り当てる「DHCP」の欄をチェックし、接続予定数を入力する。例えば、15台接続予定であれば、開始アドレスと終了アド

セットアップウィザード / IP アドレス

プロバイダから提供されたデータを元に設定してください。

☐ IPアドレスの自動取得
☐ 固定IPアドレス

IPアドレス				
サブネットマスク	255	255	255	0
ゲートウェイ				
DNSアドレス				

図2 WAN側の設定

TCP/IP

IPアドレス: 192 168 2 1
サブネットマスク: 255 255 255 0

☒ DHCPサーバ 開始 IP アドレス: 2 終了 IP アドレス: 16

[保存] [キャンセル]

図3 LAN側の設定

レスにそれぞれ2と16を入力する(図3参照)

(2)パケットフィルタリングの設定例

ここでは、一般アプリケーションであるTELNETと、今回のブラスターで悪用される可能性のあるTCPポート135を制限する例を紹介する。

—TELNETの制限—

①(1)のIPの設定例と同様にルータの設定画面を開き、「セキュリティ」→「ファイアウォール」を選択する。

②設定対象を「LAN⇒WAN」を選び、「追加」ボタンを押す。

③TELNETを禁止したい場合、ポリシー名称を「TELNET_up」(名称は自由)

と入力し、方向を「LAN⇒WAN」、送信元IPの種類を「全て」、送信先IPの種類を「全て」、アプリケーションから「TELNET(TCP: 23)」を選択し、動作を「常時ブロック」として「保存」する(図4参照)。なお、ログの選択は自由でよいが、常時が望ましい。

④以上のような操作を行うと、ファイアウォール設定に「TELNET_up」というポリシーが追加され、内側から外側へのTELNETが禁止される。

—TCPポート135の制限—

前節同様の手順で、ブラスターが悪用しているTCPポート135を制限する設定を行う。しかし、ファイアウォール設定のアプリケーションの項目には「TCPポート135」あるいは「RPC」が存在しないので、事前に「TCPポート135」をアプリケーションに追加する必要がある、その設定を示す。

①ルータ設定画面から、「セ

ファイアウォール 設定 詳細

名称	TELNET_up
方向	LAN ⇒ WAN
送信元IP	種類 全て 開始IPアドレス 0.0.0.0 終了IPアドレス 255.255.255.255 サブネットマスク 255.255.255.0
送信先IP	種類 全て 開始IPアドレス 0.0.0.0 終了IPアドレス 255.255.255.255 サブネットマスク 255.255.255.0
アプリケーション	SOLNET(TCP:1521) SSH(TCP/UDP:22) STRMWORKS(UDP:1558) TACACS(UDP:49) TELNET(TCP:23) 選択 TFTP(UDP:69)
動作	常時ブロック
ログ	なし
	保存 キャンセル

図4 TELNETの制限

制限対象アプリケーション

*TELNET(TCP:23)
ALL(TCP/UDP:1..65534)
AIM(TCP:5190)
BGP(TCP:179)
BOOTP_CLIENT(UDP:68)
BOOTP_SERVER(UDP:67..68)

削除

新しいアプリケーションの追加

名称	RPC
タイプ	TCP
開始ポート	135 (TCP or UDP)
終了ポート	135 (TCP or UDP)
ICMPタイプ	非動 (0~255)

図5 TCPポート (RPC) の追加

セキュリティ」→「アプリケーション」を選択する。

②新しいアプリケーションの追加より、名称「RPC」（名称は何でもよい）、タイプ「TCP」、開始ポート「135」、終了ポート「135」として、制限対象アプリケーションを追加する（図5参照）。

③アプリケーション「RPC」が追加されたら、前節3(2)①と同様に、「セキュリティ」→「ファイアウォール」→「LAN⇒WAN」を選び、ポリシー名称「RPC_up」（名称は何でもよい）として、TCPポート135に制限をかける（図6参照）

ファイアウォール 設定 詳細	
名称	RPC_up
方向	LAN ⇒ WAN
送信元IP	種類 全て 開始IPアドレス 0 0 0 0 終了IPアドレス 0 0 0 0 サブネットマスク 255 255 255 0
接続先IP	種類 全て 開始IPアドレス 0 0 0 0 終了IPアドレス 0 0 0 0 サブネットマスク 255 255 255 0
アプリケーション	RPC (TCP:135) ALL (TCP/UDP:1..65534) AnyTCP (TCP:1..65534) AnyUDP (UDP:1..65534) AIM (TCP:5190) BGP (TCP:179)
動作	常時ブロック
ログ	なし
保存 キャンセル	

図6 TCPポート135 (RPC) の制限

4 ルータの通信速度

MR104DVの実質的なデータ通信速度を測定するために、簡単な構成のネットワークを構築した。ブロードバンドルータLAN側のプライベートネットワーク内部に100Mスイッチを介して6台のノートPC（Windows XPクライアント）を接続し、WAN側のプライベートネットワーク外部にはLinuxファイルサーバを置いた。各ノートPCからファイルサーバに同時アクセスし、10MBファイルのダウンロード完了時間を測定した。結果は約7秒で、非常に高速なデータ通信が可能であることを確認した。他の数機種のプロードバンドルータでも同様の測定を行ってみたが、VPN（仮想専用線）⁷⁾ 機能を備えた機種が、高性能CPUを搭載しているため、非常に高速なデータ通信速度を実現していることがわかった。しかし、現在市販のプロードバンドルータであれば、接続台数20～40台の環境下であれば、必要十分な性能を有しているものと考えられる。従って、今回紹介するような環境は、ADSLモデム等を除けば、1万円程度のプロードバンドルータと3000円程度の8ポート100Mスイッチ4、5台を用意すれば構築可能である。

5 今後望まれる情報セキュリティ教育

本稿では、市販ブロードバンドルータを利用してプライベートネットワークを構築し、簡単なパケットフィルタリング設定を行うことで、コンピュータウィルスの感染拡大を防ぐ方法を紹介した。この一例より、情報ネットワークの基本的な仕組み、初歩的な技術をきちんと教育すれば、中学生でも比較的容易に情報セキュリティ向上に必要なスキルを身につけられることを示し、情報セキュリティ教育の有効性、重要性を明確にした。

日本の中学校、高等学校では、情報リテラシーや本稿で述べたような基礎的な情報教育が中心であるが、世界における情報教育の水準は極めて高い。例えば、ネットワーク技術者資格の入門的位置づけであるシスコシステム社のCCNA (Cisco Certified Network Associate) 認定制度⁸⁾は、米国では主に高校生が対象とされているが、現在の日本では大学生でもその取得は決して容易ではない。インドや中国のIT教育水準も、日本をはるかに越えている⁹⁾。

以上のことから、日本の小中学校において、情報リテラシー教育だけではなく、情報セキュリティ、情報ネットワーク技術などのより高度な内容を含んだ情報教育システムの1日も早い構築が望まれる。

なお、本学教育人間科学部技官の佐藤雄二氏および平賀保博氏よりブロードバンドルータのデータ通信速度測定の際に協力していただいた。また、本学部4年生芳賀洋介君にも協力をいただいた。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) <http://support.microsoft.com/default.aspx?scid=kbja;823980>
- 2) <http://www.ipa.go.jp/>
- 3) <http://www.zdnet.co.jp/dict/security/virus/worm/02656.html>
- 4) 高木弘幸 他、"パソコンTCP/IP教科書"、アスキー出版局、1995。
- 5) <http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/>
- 6) <http://winscp.sourceforge.net/eng/>
- 7) 伊藤幸雄 他、"解・標準 最新VPNハンドブック"、秀和システム、2003。
- 8) Cisco CCNA試験 #640-607 公式ガイドブック、ソフトバンク、2002。
- 9) 榎原英資、"インドIT革命の驚異"、文春新書、2001。

(新潟大学教育人間科学部)

情報教育を避けてきた人こそ情報教育へ

石川 高行

1 情報教育を避けている人にこそ

かつては、情報教育と言えば主にプログラミング教育を指していました。これは、当時のコンピュータはアプリケーションソフトウェアも少なく、自分が使うプログラムは自分で作るのが当然だった状況を反映しています。コンピュータの雑誌も、ゲーム雑誌に劣らずプログラミング雑誌（今は廃刊した『マイコン BASIC マガジン』など）が広く買われていました。この頃の情報教育は、技術者の視点で教育内容が作られていました。技術偏重（理論偏重）の情報教育だった、と言い切ってもいいと思います。そのため、「コンピュータは難しいもの」という誤解が広まりました。

その反動でしょうか、現在の情報教育は技術的側面（理論的側面）がかなり軽視されています。例えば、高等学校普通教科「情報」の学習指導要領には「技術的な内容に深入りしないようにする」という文言が何度も出てきます。「情報 A」の教科書を読むと、本当に1年間かけて学ぶほどの内容なのか、つい疑ってしまいます。高校で「情報 A」の授業を始める時に「こんなことは中学校までにやってきたよ」という生徒が今後は増えるだろう、という指摘もほうほうで出されています。

このように、情報教育に携わる人の中には、過度に技術面を重視する人と過度に技術面を軽視する人が、どちらも相当数います。そして、その両方から「コンピュータは難しい」「情報教育はあまり中身がない」という印象を受けて、つい「情報教育なんか知らない」「情報教育に関わりたくない」と思ってしまふ…そんな人が多いのではないかと思います。しかし、そのような方々にこそ情報教育に積極的に携わって欲しいのです。

2 教え方の再生産

小・中・高・大のどこでも、教員が行う授業は、その教員自身が受けてきた教育に強く影響されています。つまり、自分が昔教わった通りに授業を進めてしまう、という傾向がとても強いのです。大学数学での極限の扱いはその典型と言えるでしょう。高校で視覚的・直感的な方法で極限を学んできた新入生に対し、何の橋渡しもなしに ε - δ 論法で話をどんどん進め、結果として学生は ε - δ 論法の意味を十分に理解しないまま試験問題を解く練習をする、という様子は多くの大学で見受けられると思います（その教員自身が昔 ε - δ 論法で学んだ時の苦労が忘れ去られているようです）。

同様のことが、情報教育にもあります。1980年代半ば、プログラミング言語学習の王道は BASIC という言語でした。ですから、この時代にプログラミングを学んだ人の中には「プログラミングを学ぶならまずは BASIC から」と主張する人が少なからずいます。しかし実際には、BASIC を学んだ経験が後に他の言語を学ぶ際に害となることもあるのです（私自身がプログラミング指導で経験していますし、本職のプログラマーで同じ事を言っている方もいるようです）。

BASIC は、言語世代としては手続き型言語という世代にあたります。この手続き型言語の世代を親にして構造化言語という世代（代表言語：C, Pascal）が生まれ、構造化言語の世代を親にしてオブジェクト指向言語という世代（代表言語：C++, JAVA）が生まれました。そのため、この順序で学んできた人は、他人に対しても「この順序で学ぶべきだ」と主張することがよくあります。例えば、C を拡張してできた言語 C++ に関して、C++ を学ぶ前に必ず C を学ばなくてはならないとはっきり書いている本もあります。しかし実際には、いきなり C++ から学ぶことも充分可能なのです。どうやら「オブジェクト指向言語（の世代）は難しい」という固定観念が強く残っているようです。しかしこのような固定観念は、ドリトルというオブジェクト指向言語が小学生に対してさえも短時間でしっかり教えることができる、というような様々な事実と矛盾します（ドリトル：< <http://www.logob.com/dolittle/> >）。

以上から、従来型の情報教育を受けてきた人にとっては、その体験を切り離して教え方を根本から見直すことが大変難しい、ということが分かっていたいただけたかと思います。そして、その情報教育を受けた時代の影響で、どうしても技術偏重になってしまいます。だから、そのような時代的影響を受けていない

方々こそが、これからの情報教育を担い考えていく重要な人材となりうるのです。

3 技術面軽視と分かりにくさ

では、このような従来の情報教育に反発して技術面（理論面）以外の部分に目を向けている人びとに、これからの情報教育を全て任せてしまっても大丈夫でしょうか。確かに、これまで技術面（理論面）ばかり重視してきたこれまでの情報教育に代わってコンテンツ（内容）も重視していこうとする流れを作り出したことは、大きく評価されるべきです。「情報 C」の教科書などに見られるような、CM をつくってみようという内容の単元は、従来の技術偏重の考え方からはなかなか生まれてこない素晴らしい発想です。

しかし、これが極端になると、技術面（理論面）教育とコンテンツ教育は両立しないという考えに繋がり、学習指導要領の「技術的な内容に深入りしないようにする」という記述に辿り着きます。ですがこれは、学習内容をかえって分かりにくくしてしまう危険があるのです。

web page を記述するために作られた、HTML（HyperText Markup Language）という言葉があります。そして、その HTML で書かれた文書の見栄えを指定する、CSS（Cascading Style Sheets）という言葉があります。HTMLが文章の論理構造を表し、CSS がその見栄えを指定するので、現在では HTML と CSS が同時に利用される形態が徐々に一般的になりつつあります。

しかし、多くの HTML 入門書では、CSS について触れていないか、触れていてもかなり後回しで、しかも僅かしか扱っていません。そうすると、そういう入門書を読む学習者は CSS 抜きで HTML を学ぶことになります。

例えば、「はじめに」という大見出しを HTML では「<h1>はじめに</h1>」と書きます。h は heading の頭文字、1 は第1レベルの意味です。中見出しは「<h2>自己紹介</h2>」というように書きます。以下同様に、<h3> から <h6> まで使えます。大抵のブラウザでは、標準設定のままだと、大見出しを最も大きい文字で表示し、中見出しはそれよりも少し小さい文字で表示し、以下 <h6> に至るまで段々と小さい文字で表示します。そして CSS を使うと、「大見出しは明朝体で16ポイントで赤紫色で表す」というような、見出しの種類ごとの表現指定が可能になります。

一方、HTML では「こんにちは」という書き方もあります。これは、1 の大きさに「こんにちは」と表示する、という指定です。

(因みに、現在はこの書き方は推奨されていません)。1の代わりに2～7の値を指定することもできます。7の値が指定されれば、かなり大きな文字で表示されます。

HTMLとCSSの両方を学んだ学習者であれば、`<h1>`～`<h6>`と`<font size="1">`～`<font size="7">`の違いをはっきり理解しています。つまり、前者は「大見出しの『はじめに』」というような意味を持つ(表示の仕方は一般にCSSで指定)のに対し、後者は「大きき7の文字の『はじめに』」というような指定でしかない、ということの違いを把握しています。しかし、HTMLしか学んでいない学習者は「`<h1>`も`<h2>`も所詮は文字の大きさを指定するものだ」という誤認識を得てしまう可能性が非常に高く、結果として`<h1>`～`<h6>`と`<font size="1">`～`<font size="7">`の違いが理解できません。それどころか、「`<h1>`～`<h6>`は数字が大きくなると小さく表示される。逆に`<font size="1">`～`<font size="7">`は数字が大きくなると大きく表示される。注意してしっかり覚えなくてはならない」などと考えてしまいます。事実、HTMLの古い本にはこのような説明が見られたそうです。

教える側は、こういう不合理でおかしな説明になかなか自分で気づかないのです。教える側はちゃんと教えているつもりでも、学習者の頭の中にはおかしな認識ができ上がってしまいます。HTMLとCSSの両方を学べばあっさり理解できることなのに、「技術的な内容に深入りしないようにする」などという方針に縛られて表面的な教育内容を減らし、それがかえって学習者の理解を妨げています。これは、2次方程式の解の公式を扱わなくなったために、公式という万能の武器が取り上げられ、数学が苦手な生徒は今まで以上に苦勞する、という中学数学の状態にそっくりです。ですから、既に情報教育に携わっている人よりも、今まで情報教育にあまり縁がなかった人の方が、こういうおかしさに気づきやすいのではないかと思います。情報教育を毛嫌いしてきた人であれば、既存の教え方に対して疑いの目をしっかり持っているのですから、なおさら好都合です。岡目八目という言葉は、囲碁に限らず全ての教育において有効なようです。

4 情報の専門家と情報教育の専門家

そうは言っても、最近の中・高生の中にはコンピュータにとっても詳しい生徒もいるし、下手すると自分よりも生徒のほうが詳しくて教えることがないんじゃないだろうか、だから情報教育に携わることを躊躇してしまう…そう考える

方も少なくないと思います。確かに、昔に比べて生徒の環境は整ってきています。コンピュータの価格は下がり、性能は劇的に上がり、ブロードバンドでインターネットに繋がっている家も多くなりました。教員にとっては、ある面ではやりにくい時代です。

しかし、そういう状況は、あまり心配する必要はありません。情報教育に必要な人材は、情報の専門家ではなくて情報教育の専門家なのです。少々不正確な表現ですが、まずは「どれだけ詳しいか」よりも「教え方がどれだけ要点を突いているか」が求められているのです。初心者がつまづく場所をしっかりと把握できるかどうか、学習者の概念形成の過程を想定できるかどうか、従来の授業実践を正しく評価できるかどうか、といった能力が大切です。特定の単元や技能に関してたまたま教員を上回る生徒がいても、それはその教員の失格を意味しません。野球やピアノのように、その生徒に授業の進行を手助けしてもらえばいいのです。

もちろん、教え方を追求していくと、その教育内容自体に詳しくなる必要がでてきます。情報一般の専門家にはなれなくとも、情報教育を通した情報の専門家になることが重要だということは、言うまでもありません。

5 情報教育の研究を進めるために

情報教育は、他の教科教育と比較してかなり新しい分野です。それだけ未熟な部分がまだまだたくさんあります。今までは、情報科ができる前から情報教育に特に熱心だった教員や特に予算がついた学校が中心になって、情報教育の研究を進めてきました。これからは、そういう特別な環境にない「普通」の教員も一緒になって情報教育の研究を進めていく時代です。

そして、中・高の教育現場だけではなく、大学にも情報教育の研究者が増えてきています。情報教育の研究会に行けば、そういう研究者に会うことができます。24時間を研究に割くことができる(?)のが研究者ですから、さまざまな角度から現場にない新しい視点を学ぶことができるでしょう。一方、大学の研究者も、現場の教員と知り合うことによって、情報教育の場を通して新しい情報研究の視点を得ることができるでしょう。

月並みですが、より多くの人々が情報教育に関わり、広い裾野を形成することが、情報教育を前進させる原動力になるのではないかと、思います。

(北海道大学大学院教育学研究科)

コンピュータを使って模型飛行機を作る

吉川 裕之

1 「技術」としてのコンピュータ活用

現行の学習指導要領において、「技術」の教育内容は「ものづくり」と「情報とコンピュータ」を2本柱として設定されている。カリキュラム開発の研究指定を受けている本校では、「情報とコンピュータ」の内容を6年一貫教育における「情報教育の入門」と位置付け、国語科や情報科と連携した6年間の分散型総合学習「情報学」として、情報教育を展開しようとしている。

しかし一方で、技術には「技術としてのコンピュータの活用」も同時に求められるべきである。「技術としての」授業内容を展開するために、コンピュータを「技術のツール」として活用するという視点も持つべきではないか。限られた時数の中で、生徒に「ものづくりの中に活かされるコンピュータ」を実感させる題材として、山崎教育システム株式会社製の「翼（つばさ）」に取り組む実践を行った。

2 題材選択の理由

本校における技術のカリキュラムでは、1年次に「情報とコンピュータ」と「材料の性質と工具の扱い」を学び、2年次に「製図」と「翼」を、3年次には木材加工を中心とした「自由製作」を実施している。「翼」は「情報とコンピュータ」と「製図」の要素を含み、設計したものが形となることを、わずかな時間で体験することができるソフトである。CAD的な要素と簡単なコンピュータデザイン。そして完成すれば「飛ぶ」という成果を見ることができ、従来の技術の授業では得られなかったインパクトを与えることができる。

また、その中で特に私が重視したいのは「フライトシミュレーション」の段階である。従来の技術の授業では、手作業の中で「試行錯誤」を生徒に学ばせてきたが、このソフトを利用することによって、コンピュータの中で条件を変

え、ものづくりの中における「試行錯誤のコンピュータ化」を簡単に体験することができるのである。この点においても、「翼」というソフトは、単に「パソコンでカラフルな飛行機を作って飛ばす」といったことから脱却しうるだけの要素を兼ね備えている。

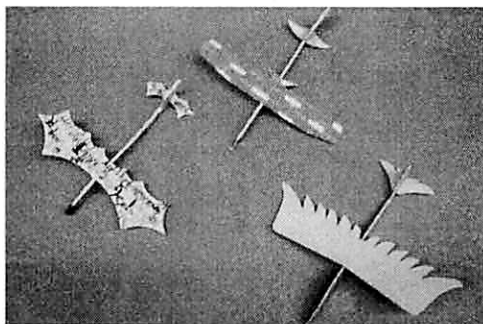


写真1 いろいろな形の飛行機

3 製作の実際

(1)導入

コンピュータ室に生徒が集められ、「こんな作んねんで!」と言いながら、準備しておいた様々なデザインの飛行機を、次から次へと飛ばし続ける(写真1)。折り紙で作った紙飛行機とは安定感の一味違う飛行機に、生徒たちの歓声が上がる。そして時には飛ばないで墜落する飛行機を交える。笑いが起こる。「単に飛行機を作って飛ばした、だけじゃ技術の授業じゃないから、これを作る中で、いろんなこと考えてみよな。で、最後は飛ばし大会するで。よう飛ぶ人が、ええ点つくからがんばりや」

「え〜っ」

「じゃあ、最初は先生が作ってみるから見ときや」

新しく取り組む題材を魅力的に提示できるかどうか。それには教師自身がその題材の持つ意味をどのように解釈し、どのように引き出そうとするかによって大きな違いが生じる。題材に取り組む期間が長期であればなおのこと、導入となる1回目の授業が果たす役割は、非常に大きい。この「翼」の場合は、うまく作ることによって「飛ぶ」という特徴を前面に押し出した形を導入とすることによって、「動く」「光る」「音が出る」といった従来の電気・機械分野で魅せてきた技術の題材を超え、生徒の惹きつけに成功している。

(2)設計

学習指導要領(平成10年12月)解説では、「製作に必要な図」として「等角図、キャビネット図のいずれかを扱うこと」となっている。しかし、製図を行う意義は、単に決まりに従ってきれいな図面を描くことではない。ものを製作するうえで、図示するということは、構想の全体像を把握し、部品形状を明ら



写真2 「翼」による設計

かにしていくという非常に大切な製作段階の1つである。またこのことは、「ものを製作する」という限られた世界ではなく、あらゆるプロジェクトに通じる流れでもある。構想の問題点を明らかにしたり、修正したりする「設計」という作業はもっとていねいに扱われるべきだと考える。

限られた時数の中ではあるが、本校では2年の前半に製

図の学習を取り入れ、キャビネット図、等角図、第三角法を学ぶカリキュラムを組み立てている。そして後半の「翼」の中ではコンピュータを使った設計を体験することとなる（写真2）。本ソフトでは、主翼・尾翼及び垂直尾翼を設計し、主翼の取り付けのタイプとして上翼型と下翼型の選択が可能である。

(3)シミュレーション

「題材選択の理由」でもあげたが、このソフトではフライトシミュレーションが可能である。設計した飛行機の「おもりの重さ」「主翼の位置」の設定によ

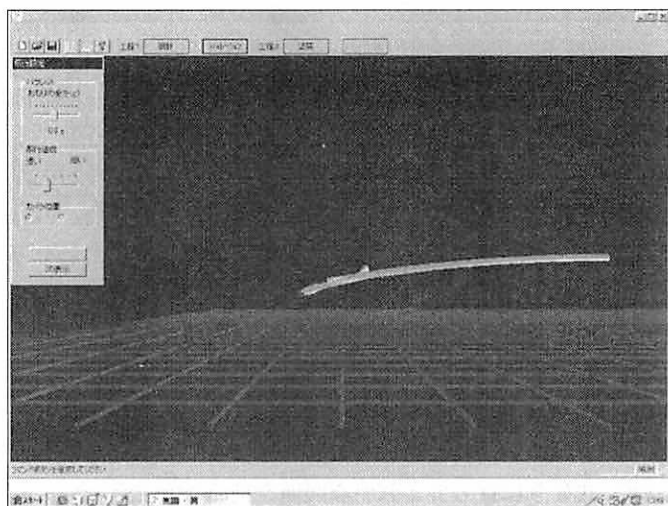


図1 飛行のシミュレーション

って、製作される飛行機のバランスの判定を行う。単に「作って飛ばす」だけでなく、現在の産業界における商品の製作過程を意識させながら、コンピュータ上で目的を達成するための試行錯誤を体験させることができるのである。また、本ソフトでは視点や速度の切り替えを行うことが可能であるなど、生徒にあきさせない工夫もされている（図1）。

(4)製作

胴体を含めた4つのパーツにデザインを施す。ペイントソフトの要領で256色に対応しており、基本図形やエアブラシ、文字入力等を駆使して塗装を行う。塗装されたパーツは、プリンタでラベルシートに出力する。ラベルシートをスチレンペーパーに貼り、はさみやカッターナイフでパーツを切り抜き、部品を完成させていく。でき上がったパーツどうしは接着剤ではなく両面テープで手軽に組み立てていく。バランスのポイントの1つとなる胴体への主翼の取り付け位置については、コンピュータ上で行ったシミュレーションの結果がプリントされており、位置を確定できるようになっている。シミュレーションでもおりの重さも確定しているが、実際には微調整は必要である。

(5)飛行実験

一通り組み立て終わった段階で、技術室で生徒は飛行試験を行う。なかなかうまく飛ばないが、生徒は飛ばなくても非常に楽しそうに取り組んでいる。おもりの調節や翼の調整など各々に試行を繰り返す（写真3）。

4 飛行機が「飛ぶ」ということ

より作業を効率よく正確に進めるための「勘」や「コツ」には、科学的根拠が存在することを技術の授業ではもっと伝えていくべきである。なぜ、安定して飛行するものと、そうでないものが出てくるのか。飛行試験で試行錯誤を重ね、安定した飛行が得られた裏にも、科学的な原理が働い



写真3 実際に飛ばして調整

ている。飛行機が「飛ぶ」ことを切り口に、その科学的な理解を講義形式の授業でサポートした。

「飛行機はなぜ飛ぶのか」という質問に対し、何人かの生徒からは「揚力」という言葉が出てくる。翼の断面の形を翼型と呼ぶが、翼の上部と下部で空気の流れる速さを変え、圧力の違いを生じさせると、進行方向に対して垂直・上向きに働く力が発生する。それが揚力である。しかし、厚みのほとんどないステンパーで作った飛行機の場合、空気の流れに違いは生じるだろうか。そこで「滑空（グライド）」という考え方が出てくる。

飛行試験で、上手く飛ばせない生徒へは試行錯誤のヒントを与えることになる。その一つが、シミュレーションで行う主翼の位置とおもりの調整である。シミュレーションで取り扱ったこの2つの飛行要素の関係を、実感としてフィードバックさせることができる。

もう1つは、シミュレーションで前提となっている「正確に組み立てる」ということである。まっすぐに飛ばない場合、わずかでも翼が左右に傾いて取り付けられていることは生徒でも容易に予想でき修正に至るが、失速の原因となると、おもりの調整に気を取られ、翼のわずかな角度調整によっても失速はもたらされることを見落とす生徒は多い。飛行機の姿勢のコントロールはどのように行われているのか。それは垂直尾翼で制御するヨーイング、水平尾翼で制御するピッチング、主翼で制御するローリングという飛行機の重心から始まる3軸の回転を制御することである。今回は滑空だけなので、制御といってもブレを正すだけでよい。ただ、生徒にこうした考え方の視点を与えることに意義がある。評価のところで述べるが、今年から最終テストの項目を「飛距離」から「正確さ」へと変更した。それは、より飛行機のコントロール（制御）に視点を向けさせるためである。個々の飛行機を見てアドバイスしてきたことを、理論として結びつかせる取り組みが行われてこそ、題材としての設定価値が膨らむであろう。

5 「評価」の視点から

この題材に取り組む過程において、どのような評価を行うかを述べておきたい。関心・意欲・態度については、授業へ取り組む生徒の姿勢で判断できる。また「より遠くへ飛ばそう」「まっすぐ飛ばそう」という意欲が「飛ばす」ための創意工夫につながり、結果に反映される教材であると考えている。偶然よく飛ぶ飛行機ができたり、まっすぐ飛んだりということは、なかなかありえな

い。そこには「工夫する能力」や、「飛ばすための技能」が要求されるのである。誰しもほぼ同じ完成度が達成されるキット教材においては、観点評価は苦慮するところである。また、「翼」においても「ソフトに誘導されながら完成させる」という教材観だけでは、観点別の評価を行う矛盾は解けないであろう。昨年までは「どこまで飛ぶか」という大会を最終テストとして行ってきた。でき上がった飛行機を持ち寄り、体育館で巻尺を使い、投擲の要領で1人3回飛ばして見て、一番遠くへ飛んだ記録を採用する。壁まで飛ばばボーナス加算、ノーバウンドで到達するならさらに……いろいろなルールを生徒と作りながら大会は進められた。中には15m以上の記録を出す生徒がいたり、一回転して舞い戻ってきたり、一喜一憂の記録会が行われた。

本年は「どれだけ正確に飛ばせるか」という大会に変えた。2m×6mの枠を長机の上にセットし、その枠を狙って飛ばす。枠の中心にある棒にあたれば加算、長机の上に止めたら加算……正確に飛ばそうとする、昨年までとは違った興味が生徒に見られた。これらの結果は、そのまま評価に取り入れる。さらに飛行機のデザイン性（色、形）、寸法線を加えた設計図、製作後の感想レポートを総合し、評価を行っている。

6 題材の課題

(1)飛ばない症状とヒント例

①まっすぐ飛ばない

垂直尾翼の働きについて考えさせる。主翼の取り付けが傾いていることも。

②飛行距離がでない

主翼の両端を両手の指先で支え、バランスが取れるようにおもりの調節を促す。また、射出するスピードや力が安定していないことに着目させ、安定して飛ばす練習をうながす。飛ばし方（腕の軌道）は水平に押し出すようにした方がよいようである。

③まったく飛ばない

主翼の面積、形状に問題がある場合も存在する。思いついた形を実現できることはメリットであるが、前方に凹凸のある形状ではやはり飛びが悪いようである。また、主翼の位置を最後部に取り付けた場合、シミュレーション上ではおもりを軽く設定することで「バランスOK」の判定が出てしまうが、実際にはほとんど飛ばない。この場合、後ろにおもりを取り付けたり、水平尾翼を下向きに曲げたりすることで調整する。

(2)ソフト面の問題

①バグの発生

マイコンピュータでシステムのプロパティに入り、パフォーマンスのグラフィックス・ハードウェアアクセラレータの変更によってバグをある程度防ぐことが確認されるまで、突然強制終了されるバグが相次いだ。また、塗装に入ってから保存やプリントアウト時などにもバグが多く見られた。メーカーに問い合わせたところ、同じ報告はないとのことである。本校のパソコンとの相性の問題か。

②比較資料の添付

教材カタログでは「産業界におけるコンピュータ利用を「翼」で体験！」とうたわれ、実際生徒はその流れに従って作業を進めることになるが、実際の産業界ではこうだ、という製作過程を見せるホルダーがあれば、視野を広げるきっかけとしやすいと思われる。

(3)価格面

本校では翼スクールセット（CD-ROM、21本組）を2セット（101850円×2）購入し、はさみとカッター、カッティングマットをクラス人数分準備した。個人持ち教材としては、ヤマザキから説明書、胴体セット、翼材（いずれもスチレンペーパー）、タック紙、ウェイト、ウェイトホルダー、両面テープ、フ

ロッキーのセット（892円）、もしくははさらにひとまとめにできるファイルが付いて（1575円）販売されているが、いずれも高価であるため本校では昨年からのスチレンペーパーは画材屋から購入し（1人分30円程度）、おもりにははんだを代用し、実施している。ただし、飛行機の先のプラスチックカバーがないため、技術教室でテスト飛行を繰り返すと破損する恐れがある。

表1 指導計画

時数	内容
1	製作説明
2	設計
3	設計・フライトシュミレーション
4	寸法線の記入
5	デザイン
6	デザイン・プリントアウト
7	デザイン・プリントアウト
8	製作
9	製作
10	飛行練習・調整
11	飛行試験
12	飛行機が飛ぶ仕組み
13	まとめ・レポート記入

7 技術としてのコンピュータ活用

指導計画(表1)にもまとめたが、本校の実践では「翼」は13時間で構成している。設計等にもっと多くの時間をかけることもでき、逆に寸法線等の処理を省けばもっと少ない時数でも実施可能と考えられる。時数がとれるときは、折り紙飛行機を作らせ、比較をさせることも効果的であった。簡単なだけに応用範囲が広いのは「翼」の特徴である。

「翼」は教材カタログの中では「情報とコンピュータ」という項目で、取り上げられている。しかし、本来この種のものは「コンピュータを使った」ものづくりに分類されるべきである。「コンピュータを使っているから情報」というごまかしで、この「翼」を利用されるのは残念である。「飛ばす」という最終目的上、素材を木材や金属へ展開することは難しいかもしれない。また、スチレンペーパーを「素材」として扱う認識は、技術の中では一般的ではないかもしれない。しかし設計し、工夫を重ね、組み立て、形を成すことから「ものづくり」と位置づけることが適当と考える。コンピュータを道具とし、ものづくりに活かすという点において「自分で作ったものを手にとる」という営みは、技術の授業の中で持つべき視点であり、この「翼」は現在のところ最も手軽にその効果を期待できるソフトであると考えている。「技術としてのコンピュータの活用」については、コンピュータが「可能性を秘めたツール」であるという認識に基づき、早急に取り組まなければならない課題である。2本柱である「ものづくり」と「情報とコンピュータ」をそれぞれ正しく見据え、リンクさせていくことが、今、非常に大切な取り組みである。

参考文献

「大空へ飛べ!はくの飛行機」, 鈴木賢治 民衆社.

(奈良女子大学文学部附属中等教育学校)

産教連の会員を募集しています。

年会費は3,000円です。会員になると「産教連通信」の配付の他特典もあります。

「産教連に入ると元気が出る」と、みなさんが言っています。ぜひ、いっしょに研究しましょう。入会希望者はハガキで下記へ!

〒194-0203 東京都町田市図師町2954-39 亀山 俊平

コンピュータ支援を生かした構想のまとめかた

長沢 郁夫

1 構想図作成と題材選定でコンピュータ利用

「技術とものづくり」では木材や金属やプラスチックなどの素材も用いて、ものづくり学習の基礎を体験を通して学ぶ。一方の「情報とコンピュータ」では、情報活用能力を育成する観点からコンピュータの利用や活用などを実践的・体験的な学習を通して学ぶようになっている。

ここでは、「技術とものづくり」の設計で生徒が構想図を作成する際に、コンピュータを利用した構想図作成支援の一例と、木材を主な材料とした製作題材選定のための、自作のWebページ上のデータベースを活用した実践例を紹介する。特に後者はものづくり学習の中での、「情報とコンピュータ」の情報通信ネットワークの学習活用例として役立てられると考える。

2 授業の展開と支援ソフト

構想を表すには、等角図またはキャビネット図を使って立体を表す方法を知り、実際につくりたいものを正確にかくことができるようにする指導が必要である。さらに、生徒の創意工夫を生かすためにも、製作したい題材を、生活の中から生徒の興味・関心を大切にしながら選んでいけるような支援が大切である。そこで、次のような指導計画で、コンピュータ支援を生かした「構想のまとめと構想図の作成」の指導を行った。

○題材の指導計画（6時間）

「構想のまとめと構想図の作成」の指導計画の配当時数を次のようにした。また、それぞれの学習に使用する、開発した支援ソフトは3種類である。

構想のまとめと構想図の作成（開発した支援ソフト）

- ①構想図の表しかた 1時間（キャビネット図のかきかた）
- ②自分のつくりたいものを決めよう 1時間（生徒用製作題材選定システム）

③製品の構想をまとめて図に表そう

4時間（構想図のかきたか）

いずれも、学習支援に使用したコンピュータは、基本ソフトにBTRON（注：BTRON）を利用し、OSがサポートするハイパーテキストのファイル構造と、付属の図形ソフトを利用して作成した。

3 構想図作成の支援

構想図のかきかたにはキャビネット図と等角図の方法がある。構想図のかきかたの説明には、これまでに板書や掛図、OHPシートを利用してきたが、その作成や準備には時間がかかり、構想図の細部の指導にも手間を要するものであった。そこで、キャビネット図のかきかたの指導を、コンピュータを利用してプロジェクトで投影することで、具体的にわかりやすく指導することが可能となった。

まず、図1は構想図のキャビネット図の基本的なかきかたを、コンピュータの図形処理ソフトを利用し、ハイパーテキスト機能によってリンクさせて作成した画面である。

さらに図2は、キャビネット図の作図の際に、奥行きの長さを 45° の方向へ $1/2$ に縮めるのはなぜかということを、実際にコンピュータの画面上で奥行きを縮めて確かめる簡単なアニメーション画面である。図形処理ソフト上で、奥行きの部分に透明なカバーを作

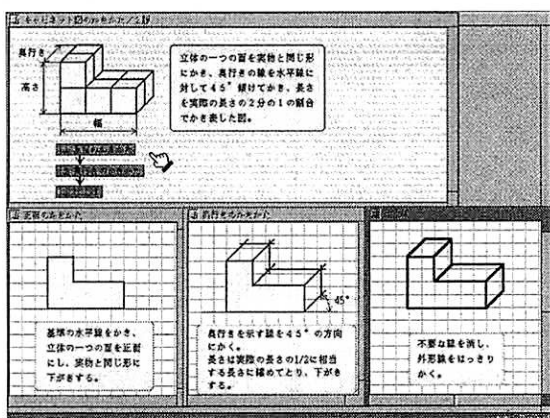


図1 キャビネット図の書き方

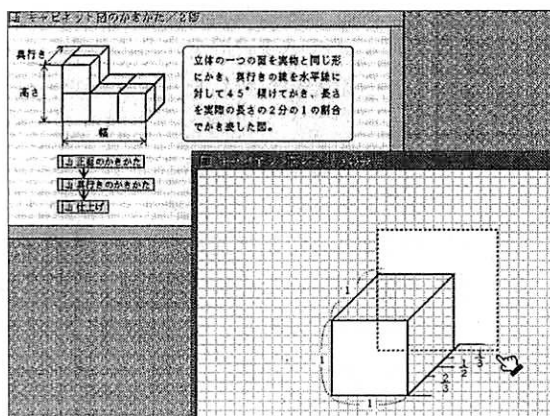


図2 キャビネット図の奥行き表示

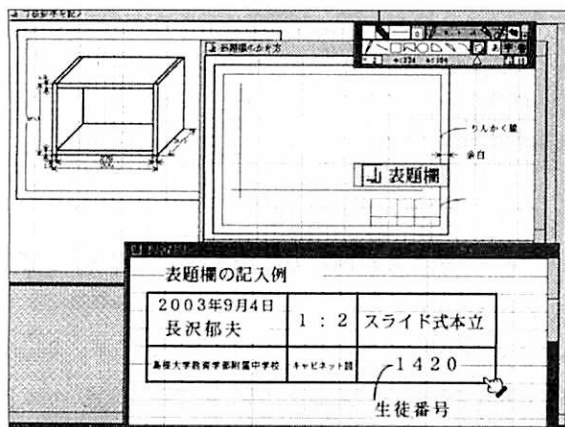


図3 構想図の書き方

成しておき、キーボードの矢印キーを使って少しずつ動かしていく。ちょうど画面の立体が立方体に見えるのが、奥行きの方の長さの1/2の位置だということを生徒に発見させる。自分たちの目で確かめながら、キャビネット図のかきかたを考えさせる場面を作ることによって、学習意欲も高めることができた。

また、図3は具体的な構想図のかきかたの手順を示した画面である。標題欄のかきかたや記入例、実際の製作題材を基にした構想図のかきかたなどを、指導に必要なファイルを開きながら順を追って具体的に説明していく。画面を拡大表示させて見せたり、直接画面にかき込みながら補説を加えることもでき、生徒にとってもわかりやすかった。

4 興味・関心に基づく製作題材の選定

次は、木材を利用した製作題材選定のための、データベースの活用例である。1枚の板からどのようなものを作るか、いろいろと生徒に考えさせながら設計を行わせるが、生徒はいざ設計をする段になると作りたいもののイメージが今ひとつわからず、発想の幅が狭くなり、立体を表現する構想図がなかなか描けない傾向が多くなってきた。そのため、観点別に分けた製作例を数多く紹介し、イメージを広げさせる指導が必要となった。そこで、生徒の興味・関心に応じた製作題材の選定を可能にするために、製作題材を観点別に分類して、表型のデータベースにまとめた題材選定システムを作成して実践を行っている。

まず、製作題材選定のために、教師がどのような観点から題材を選んでいったらよいかを細部まで分析し、その総合的な体系図の作成を行った。その後さらに発展させて、コンピュータで題材選定の検索と考案を可能にするシステムの作成を行った。

1. 教師用製作題材選定システム

工夫の観点	a	b	c	d	e	f	g
題材分類	形の変化	各種用途の組み合わせ	表面加工	装飾目的 木材以外	各種機能を持たせる	結合金具の工夫	その他 (用途)
1. 本立て	1-1-a	1-1-b	1-1-c	1-1-d	1-1-e	1-1-f	1-1-g
2. 木箱・箱	2-1-a	2-1-b	2-1-c	2-1-d	2-1-e	2-1-f	2-1-g
3. カセットラック	3-1-a	3-1-b	3-1-c	3-1-d	3-1-e	3-1-f	3-1-g
4. マガジンラック	4-1-a	4-1-b	4-1-c	4-1-d	4-1-e	4-1-f	4-1-g
5. レターラック	5-1-a	5-1-b	5-1-c	5-1-d	5-1-e	5-1-f	5-1-g
6. 花台	6-1-a	6-1-b	6-1-c	6-1-d	6-1-e	6-1-f	6-1-g
7. 椅子・スツール	7-1-a	7-1-b	7-1-c	7-1-d	7-1-e	7-1-f	7-1-g
8. 机	8-1-a	8-1-b	8-1-c	8-1-d	8-1-e	8-1-f	8-1-g
9. スリッパ立て	9-1-a	9-1-b	9-1-c	9-1-d	9-1-e	9-1-f	9-1-g
10. おもちゃ・パズル	10-1-a	10-1-b	10-1-c	10-1-d	10-1-e	10-1-f	10-1-g

1-1. 小箱	1-1. 小箱	1-2. 箱	1-3. 引き出し
1-4. 折りたたみ式	1-5. 回転式	1-6. 分解式	1-7. その他

図4. 題材選定の画面

2. 生徒用製作題材選定システム

この2つのシステムBTRONを活用し、実身／仮身のハイパーテキストを利用したデータベースとして構築した。文字や図形については内蔵の図形処理ソフトを利用し、画像はデジタルカメラを使用して作成した。

さらに、生徒にとって製作題材の決定は、デザイン・設計的な要因が最も興味・関心の高いものとなるので、教師用の「デザイン選定の基準と観点」を利用して、実際の製作例や資料から、板材を利用し生徒の技能程度を考慮した100例の題材を選定し、入力を行った。

図4で示すように、「生徒用製作題材選定システム」では生徒にとって全体像がつかみやすい表型のデータベースにまとめた。表の外枠は図形処理ソフトで作成し、その中に観点別に分類した仮身を貼りつけてリンクさせながら作成した。具体的には、縦の1～10行に基本題材を、横のa～g列へ工夫の観点を並べ、そのセルの中にはさらに詳細に分類した題材例を画像で紹介し、それぞれに構想図、木取り図のファイル（仮身）を埋め込んでいる。工夫の観点には、dの項目のように、プラスチックなどを利用し、木材以外の材料も組み合わせて使用した題材も納められている。

5 Webを活用した題材選定

先ほどの生徒用製作題材選定システムを他の中学校でも使用できるようにするため、ハイパーテキストで作成したデータをBTRONの「実身／仮身ウェブコンバータ」を使いHTMLデータに変換し、Webページ上からも検索できるようにした。これにより、本システムは、インターネットに接続可能な学校であれば、特別な準備をしなくても学習の中で共有して活用できるようになった。

また、コンピュータの操作も、ブラウザの操作だけで題材選定が可能である。製作してみたい題材を選定し印刷することで、構想図と木取り図を参考資料として収集できる。(URLは<http://fish.miracle.ne.jp/nagachan/>) 実践面では、このようにコンピュータを利用した題材選択システムや実物の製作題材例を用意することにより、次の3つをねらって実践した。

- ①題材選定例を参考に、自分の好みにあった題材のイメージを広げ、設計、製作活動への意欲づけをはかる。
- ②検索した題材例の構想図(キャビネット図と木取り図)を画面印刷させ、キャビネット図の参考例を示し、立体を表現する学習のつまづきを少なくする。
- ③自分に必要な情報を、Webページ上の題材選定システムから主体的に選定させ、情報活用能力を高めさせる。

□学習指導案(製作題材の選定)

1. 本時のねらい



写真1 作品のイメージを設計図に

(1)Web上の製作題材のデータベースを利用したり、実物の製作題材例を参考にして、自分が製作したい題材の構想図をかくことができる。

(2)製作題材にいろいろな工夫があることを知り、創意工夫を生かした設計ができる。

2. 本時の展開

生徒もすぐに使いこなすことができ、写真1のように生徒は

自分の好みの作品例を、マウスを操作しながら自由に選び、自分のイメージに近い作品を選んでは、画面印刷をし、それを参考にして設計図を描き進めていくことができた。

生徒の興味・関心に基づいて製作題材を選ばせることで、これまでと比較し生徒が選んだ製作題材の種類も増え、その後の製作活動もいっそう意欲的に取り組めるようになった。また、構想図の立体的な表しかたにつまづきの多かった生徒も、画面印刷した製作題材のキャビネット図を参考にしながら比較的容易に学習を進めていくことができた。

これからも、この題材選定システムの内容を充実させて、学習内容をふまえながら、個に応じた幅広い選択が可能になる学習をめざしたい。

6 今後の課題

構想図のかきかたをコンピュータを利用して支援した例と、生徒の興味関心に応じた製作題材の選定を可能にする、Webページを利用した製作題材選定システムの実践例を紹介した。

今後の課題としては、製作題材選定システムに納める製作題材数をさらに開発したり収集して、内容を充実させていくこと。また、木材の板材を中心した製作題材の他に、金属やプラスチックを利用した製作題材も加えながら「技術とものづくり」の題材選定のバリエーションを広げていくことがあげられる。

また、このように「技術とものづくり」の設計と構想の学習支援に、コンピュータを活用し、「情報とコンピュータ」の指導と関連させて、データベースや、インターネットの具体的な活用例として生徒に紹介することで、技術分野の学習を総合的に進めていくことも可能であると考ええる。

(注) BTRONのソフトについて

BTRONは、現在パーソナルメディア社から「超漢字4」として販売されている。ハードウェアはWindows用のAT互換機のパソコン上で動作する。ハードディスクを「超漢字4」に付属するパーティション分割ソフトを使って2つに分割し、起動画面でWindowsとBTRONとを切り替えて立ち上げる。

TRONのOSは、ビジネス向けのBTRONのほかに、組み込み機器向けのITRONがあり、こちらは携帯電話や情報家電のリアルタイムOSとして数多く使用されている。

(島根・島根大学教育学部附属中学校)

表計算ソフトで楽しむ「K式6つの食品群表」

北野 玲子

1 「K式6つの食品群表」

1991年に米国スポークン市の姉妹校を訪問したとき「Home science and skills」の授業で食品群ピラミッドの掲示物を見た。どこでも売っていると聞いて、帰りにサンフランシスコの本屋で何点か買って来た。食品例の絵がアメリカ的で面白かったが、「蛋白質群」がピラミッドの頂上にあるのが気になった。日本でも「第1の食品群」は「主に炭水化物を多く含む食品群」ではなく「蛋白質群」になってしまっている。全ての栄養素は等しく重要で、絶妙なバランスの上に人体は成り立っているのだけれど、敢えて順位をつけるなら、やはり「エネルギー源」がトップであるべきだ、と私は思う。心臓が止まっては生きられない。

新任のとき、初めて食物の授業を教えるのに、どうすれば分かりやすいか考えて、「栄養素の3つの大きな働き」「主に含む栄養素でまとめた6つの食品群」「その特徴で分けた食品類」「献立表としても使える食品例の枠」を関連付け、

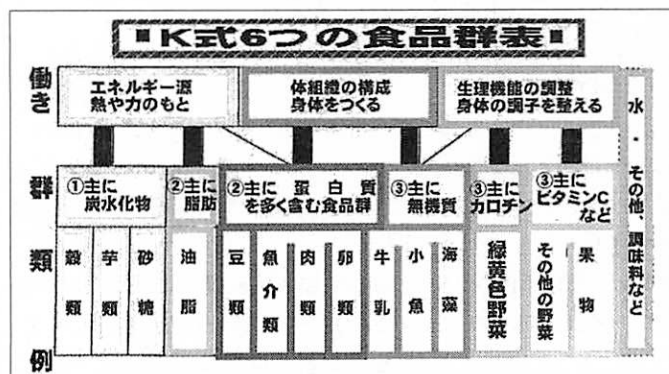


図1 K式6つの食品群表

まとめた独自の「K式6つの食品群表」を編み出した（図1）。この表には、枠組みや順番、位置そのものから漢字使いにいたるまですべてに意味を込めた。簡潔にして合理

的な表にしたが、手書きの時代だった。

2 食物指導の核として

我ながら「これは分かりやすい表だ!」と満足しているので、ずっと便利に使ってきた。今も変更の必要を感じないので、そのまま使っている。私は、K式6つの食品群表による献立表を軸に、以下のテーマを設け食物をすべての学年で扱うようスパイラル状に教材編成している。

1年生「私たちは“なぜ”食べるのか?」～自分の今の生活を見直す授業

2年生「何を”食べるのか?”～歴史的・文化的・社会的な食糧事情を知る

3年生「どのように”食べるのか?”～家族や地域から家庭の食卓を見る

私は生徒たちが「自らの生活哲学」を形成するのをサポートするのが技術・家庭科の教科目標だと思っているので、どんな内容項目でも最初はこんな命題を与えるところから授業をスタートしている。この表は「栄養素の基礎理論」から「個々の食品の具体例の列挙」、「献立学習時の栄養バランスのチェック」、「調理学習時の食材の分類」に至るまで、一貫して使える工夫をしているのですこぶる便利だ。

3 「K式6つの食品群表」は台所の壁に張って使おう!

食品類ごとに具体的な食品の例をクラスで1人1つずつ、思いつく限り列挙する、という授業を1時間かけて行う。それから食品の絵を描き込んだり、私が描いた食品絵カードを切り抜いて貼り、美しい表にする、という授業をずっと行ってきた。本校にカラープリンタが導入される2000年夏以前の話である。彼らが持ち帰ったあの表は今でも健在だろうか。

15年ほど前、地

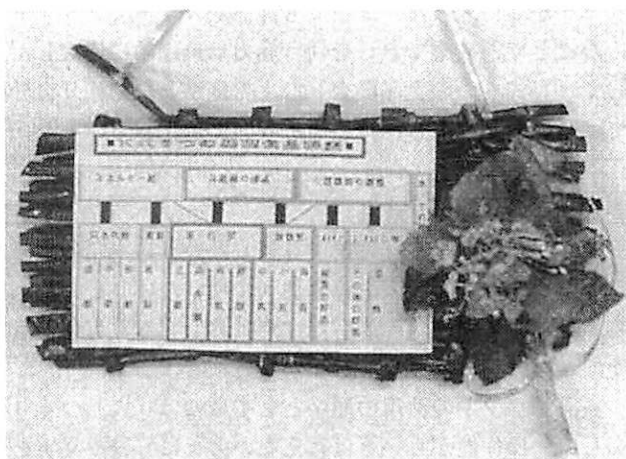


図2 壁掛けになった献立表

球環境問題で家庭ゴミの手芸的利用が流行したとき、阪神間で山のように折り込まれる新聞広告を利用して色紙額を作る授業を展開した。チラシを細くしっかり巻いて強度のあるパイプ状に仕上げ、これを筏や筵状に整形して彩色・ニス掛けする。これに「K式6つの食品群表」を貼り付けて家庭に持ち帰るようにした。装飾性を加味したので少しは使われたのだろうか。冷蔵庫にマグネットフックを付けて、そこに吊るして使っている、という報告をくれた生徒も多かった。彩色はまだ色鉛筆だ。(図2)

4 マグネット式のホワイトボード・シート

2000年の春ごろから一般家電量販店に様々なプリンター用紙が並びはじめた。本稿で紹介するマグネット付ホワイトボード・シートも1999年にはインターネット通販でしか手に入らなかったのが、半年経てば店頭で現金で買えるようになった。授業で使うのに買いやすくなったが、最早、先進的な取組みでも何でもなくなった。世の動きは早い。

「K式6つの食品群表」を毎日の食生活管理に使うためには、冷蔵庫にマグネットで貼り付けて使うのが便利だ。表面がホワイトボード処理であれば、ホワイトボードマーカーで1日に食べた食品を分類し、分類枠に○印をつけることができる。「毎日」ということを考えたとき「量」の計算までは面倒としても、「種類」を豊かに食べたかどうかは、○を見れば直感的に分かる。

2000年夏にWindows 98に更新された時、やっと本校にもインクジェットプリンタが2台入った。2台でも作品がカラーでプリントアウトできるようになったことで、授業でPCを使う魅力は飛躍的に増大した。カラーはいい。こうして「K式6つの食品群表」も、生徒がPCで作り自分好みにカスタマイズしてプリントアウトし、持ち帰る方向に進化していった。

5 表計算ソフトで表を作る。

ほんの10年前まで「電子計算機」という日本語の訳語が生きていた。シミュレーションと並んで表計算は便利に使いたいPCの基本機能だと考える。しかし、計算式の埋め込み練習だけではおもしろくも何ともない。生徒の生活に必要な性がなければ計算する意味がない。

表計算ソフトの活用の順序として最初は「表」づくりから始めると、とても楽しい。操作性が良いとは言えないセルに罫線や文字を書く。「綺麗な表作り」を目指す、フォントを変えたりセルの色を工夫したりと、俄然、おもしろく

～ K式 6つの食品群表 ～													
エネルギー源 (糖や油の量に依存)				栄養素の摂取 (肉・卵・豆などを活用)				栄養素の摂取 (緑の野菜を多く含む)					
6つの食品		① 炭水化物		② 脂質		③ 蛋白質		④ 無機質		⑤ カロリ		⑥ V・C・N	
1. 主食類		穀類 芋類 豆類		油類		豆類		魚介類		肉類 卵		牛乳 小魚 海藻	
										緑黄色野菜		その他の野菜	
食品群別の摂取量													
朝食													
昼食													
夕食													

図3 表計算ソフトを用いて個性的な表作成

なる(図3)。友達との差異をどう演出するかがウデの見せ所となる。ただ表計算ソフトは印刷範囲の設定に若干コツがいるため、「K式6つの食品群表」の雛形をあらかじめ作って共有ドライブに置き、これを各自が読み出して加工し、自分のフォルダに自分の名前で保存する、という形をとった。雛形の表の範囲を大きく逸脱しなければまず間違いなくA4で1枚に納まる。マグネットシートは価額が若干高いので、印刷の失敗は許されないのだ。

6 「K式6つの食品群表」に美しいバックをつけてプリントアウト

本校で授業に使えるのはMS-DOS時代から実質的に「Hyper Cub Net (鈴木教育ソフト)のキューブペイント」くらいなものだが、事細かに教えなくても生徒は実に楽しそうに使いこなしていく。教師は生徒の進歩を図りながら教材を用意しPCを使う場面を設定するだけだ。「授業は楽しく！」が私の授業姿勢である。授業でPCをよく使うのも楽しいからで、1時間ごとに課題を与え、新しい機能を試させるように計画する。ひとつの教材をネタに、段階的にPCを使う技能や知識が身に付くように授業を組み立てる。生徒の吸収力は早く、2時間以上同じ内容では持たないほどだ。毎時間「これができるようになる」授業目的を明確に示し、曲がりなりにもどの生徒も達成感を持てるような授業に組むので授業テンポは早く、生徒は熱中する。2時間連続授業の途中のトイレ休憩でも「トイレに行ったり遊んで来たい人は、外に出る。PC室の中は授

K式 6つの食品群表											
①主に炭水化物			②主に蛋白質			③主に脂質			④主にビタミン・ミネラル		
穀類	豆類	油脂	魚介類	肉類	卵	牛乳	海藻類	緑黄色野菜	その他の野菜	果物	
朝食											
昼食											
夕食											

図4 背景をつけた食品群表

業続行」と言うと、ほとんどの生徒が休憩時間を無視して作業を続けている。2時間連続の110分授業に、いまだきの中学生でも充分に楽しんでいる。デジタル効果を使えばどの生徒もそれぞれが趣向の違った美しい画像を簡単に作ることができる。カラーでプ

リントアウトできるので満足感も格別だ。

「キューブペイント」で描いた「きれいな画像」を、「キューブカルク」という表計算ソフトで作った「K式6つの食品群表」に貼り付ける（図4）。異なったアプリケーションソフト同士でデータをやりとりするには、双方が対応している形式で保存するとよいことが、無理なく分かる。

7 みんなで食品例の絵を描こう。

教師用マシンに1台だけスキャナがついた。こんな便利なもの、使わなくっちゃ！私は「ある物は使う」主義だ。授業アイデアはすぐに浮かぶ。

スーパーなどの食品チラシを持ち寄って、それを手本に色鉛筆で「ホンモノそっくりの美味しそうなお品の絵」を描く。なるべく他の人が選ばないような、しかし日本で普通に食べられている食材を選ぶ。1人1～2種類の絵をていねいに描き、周囲を切り取って提出する。色鉛筆画はなかなか上手だ。生徒直筆のこの絵を食品類ごとにスキャナで取り込んで共有フォルダに置く。本校オリジナルの「素材集」である。同じ食品の絵でも若干の巧拙があるし個性もある。テストの点数や日ごろの授業態度には関係ないところがよい。生徒は、みんなの絵の中から全部で14の食品類に最低1つは気に入った絵を選び、コピー・貼り付けで自分のファイルに集め保存する。回転したり反転したり斜めに置いたり、用紙サイズに入るだけなるべく多く集めてくる。

これを薄手のマグネット・シートにプリントアウトし、絵に沿って切り抜い

て「マイ食品絵カード」を作る。磁石なので先に自分で作った「K式6つの食品群表マイヴァージョン」のホワイトボードの「食品例」の欄にくっつける。食品を分類する学習にピッタリだし、家庭に持ち帰った後、ホワイトボードマーカーで○を書く代わりに食品の絵を貼り付けられるのが、また楽しい。

8 PCは便利です

「情報の学習」とあらたまった時間はとっていない。PCを使ったほうが授業が楽しくなると思えば、その都度、PC室に入れて授業を行っている。本稿「K式6つの食品群表」も、その時々学校のPC環境に順応して授業を組んできた流れのレポートだ。カラープリンタが2台入った、スキャナが1台入った、キューブペイントがヴァージョンアップして、デジタル加工が多彩になった、その度にそれらを有り難がり、新しいものを使って手軽にできる授業アイデアを機を逸せず実行しているだけだ。

こういう授業をしたいのでこの機材が必要だ、このソフトを買いたい、というのが本来だが、予算はゼロ。とりあえず「ある物」を使ってできる授業を考える。臨機応変こそが日進月歩のPC技術に対応するコツだと思う。

私は卒業テストの記述式問題で「3年間の全教材振り返り」を問うことにしている。「この表はよく覚えさせられたなあ、今では完璧」などという感想が返ってくるのは、「丸暗記」を要求して定期考査ごとに必ず出題して定着を図っているためだ。中学時代に完璧に覚えておけば、自分の食生活管理の必要性を感じるようになったときに、容易に足がかりにできるからだ。私が技家の授業で丸暗記を要求するのはこれだけだ。

私は現在持ち上がりの3年で技術分野も家庭分野も1人で1年通して担当しているので教材配列の自由度は極めて高い。実際の献立から栄養面の評価まで一望できることがこの表の真価だから、計算式を埋め込み、グラフ化やデータベース化などのデータ処理まで計画しているが、3年生の授業時数が半減したあおりで、時間が足りない。自動計算できてこそ「K式6つの食品群表」の便利さが実感できるのだから、常に現在進行形で進化し続ける表にしていこうと努力している。

(兵庫・西宮市立上甲子園中学校)

腰振りロボットの製作

埼玉県立久喜工業高等学校

上田 正彰

1 製作の動機

埼玉県立三郷工業技術高校の電子機械科に勤務時、ロボットに関するフォーラムで、ホンダが作った二足歩行ロボットを見た。高さが1.8メートルもある、実に大きなものだった。そのロボットが段差も認識し歩く。圧倒的な迫力があり、強いショックを受けた。奇妙で、大きく、質感があり、怖い感じさえた。ロボットの新時代が来たと思った。これを見て、作るなら人間のような「等身大のロボットだ」と思った。

そのころ、わかりにくいといわれている電子機械科の内容を、中学生や中学校の教員に、「ロボット」で説明しようと思っていた。なんとか、理解される科にしたい。そのためには、わかりやすいものが必要で実習ではいろいろなロボットを作り、関連の知識をそこで身につけようと考えていた。

ちょうどその時、機械科も新しい教材を模索していて、首振りエンジンを試作し、次年度の教材化に向けて盛り上がっていた。その空気に大いに刺激され、私もロボット作りに意欲がわいてきた。

2003年4月、本校に転勤になり、電子機械科から機械科に移ったが、構想は広がり続けていて、本校でロボットを作ることになった。

2 オモチャの「腰振りロボット」を見つけた

前任校で教えてもらった、オモチャの「腰振りロボット」を探すことから始めた。腰振りロボットを教材に選んだのは、①おもしろい動きをすること、②機構がむずかしくないこと、③モーター2つで動くことなどの理由による。

ふと入った店で、このロボットを見つけたときは、小躍りした。買って、家族にみせた。動きが面白く、家族も楽しんでいるので、教材として生徒に興味を持たせることができると考えた。腰を振る動きにユーモアも感じた。(写真1)

さっそくロボットを分解しスケッチをした。高さが8cmくらいなので、細かい部品もあり、計測には手間どった。計測できない部分は、推定値とした。製作するロボットの高さは、1.5mなので、これをどう大きくするか、悩んだ。どの部分は、比例的に大きくできるのか、どの部分はできないのかを考えた。自重もあり、手持ちのモータで動かさなければならないので、本当にできるか、不安でいっぱいだった。



写真1 腰振りロボットのおもちゃ

3 試行錯誤の試作

まず、加工が簡単なこと、変更が容易だと考え、試作品を木で作ることにした。胴体をつくったが、直方体をしっかりつくることは、難しい作業だった。特に、腰を振るために、四角の穴をあける部分があったが、理論計算ではできない部分なので、四角頭と四角穴を合わせながらけがいていくようにした。腰を振る左右の動きと、傾きが同期しなければいけないのだが、試行錯誤するほかなかった。やっと立って腰を振るようになった。見通しもなく不安ばかりで、作り始めたのだが、やはり完成したときはもう嬉しくてたまらなかった。ものづくりの醍醐味だ。やっと1号機が完成した。

できたものを恐る恐る生徒に見せた。生徒は、最初変な顔をしていた。それでも、動きがあるので、笑い、興味を示してくれた。「1号機は木でできている。動きがまだ不自然だ。このロボットを改良してほしい」と訴えた。生徒たちは、1号機を見て、改善策をいろいろと出してくれた。おもちゃをコピーしたため、別の機構は考えもしなかったが、生徒は腰振りの一番の難点を、あっけなく解決させた。蝶番を使うことで、四角穴や四角頭の加工を不要にしたのだ。疑問もあったが、不完壁主義の話の後だったので、「さっそくやってみよう」ということになり、試作の結果、正解だった。これで、最初の大きな難関は突破できた。

4 授業を離れて

秋に行われる学校説明会では、中学生や保護者が来校し、学校の説明を受け、校舎を見学する。その機会に、機械科の廊下にロボットを置き、関心をもってもらう企画をした。動いている途中に倒れるといけないので、当番の生徒をつ



写真2 最初の等身大ロボット

持たせた。それが、腰に合わせて、左右に動いていた。記念撮影をする人もいた。(写真2)

5 3号機を作ろう

機械科なので、木のロボットは、気になっていた。やはり金属で作ろうと。軽さ、見栄え、さびないということを考え、アルミニウムにした。大きさは木製と同じ。アルミの溶接は難しいので、穴をあけボルト、ナットで締め付けた。3号機が完成し、目に電球をつけ、リミットスイッチで、ウイंकもさせた。

このロボットの製作成果を自分の研究をまとめる意味で、教員仲間の研究協議会で発表することにした。それまでに作るということで、忙しい作業だった。

相撲ロボットやキャリアロボットはあるが、人形のロボットは見たことがない。また、本番でうまく動いてくれるかも心配。科の先生のお手伝いをいただいて、当日予定通り動いた。オモチャにはたくさんのヒントがあると、いろいろなオモチャを見ていただいた。研究題目にものづくりが少ない中で、目だったようだ。

6 「課題研究」の教科で、あらたに

今年は課題研究という科目を担当し、腰振りロボットを作ることにした。高さ1.5mのロボットをダウンサイジングして、1.2mと90cmの腰振りロボットを2台作り、持ち運びができるように、折りたたみ式にしようと思っている。理想

けた。生徒の話によれば、通る中学生がまじまじと見ていたという。当番の生徒は、見ている中学生を前に、満足げに微笑んでいた。

気をよくした生徒たちは、文化祭にも展示しようと言い始めた。クラス参加がおいおい文化祭だが、有志参加することになった。校舎への通路に、腰振りロボットを置き、両手に、「有志で腰振りロボットをつくりました」という札を

的には、胴体部分にすべての機構部品を入れるようにしたい。さらに、差込式にして、すぐに組み立てられるようにしたい。3台完成して、そろってロボットが腰を振れば、パワフルになるだろう。

7 この実践をとおしてわかったこと

生徒と腰振りロボットを作ってみてわかったことがたくさんある。題材はロボットにこだわらずなんでもいい、ということ。自分が面白いと思ったことを、生徒に、恥ずかしがらずにぶつけてみるのが大事だということ。教員、生徒にかかわらず、おもしろいものなら動く、動ける、動き出してしまうということ。腰振りロボットは、人寄せロボットだが、つくるものに目的があれば、なお行動しやすいということ。見てくれるひとがいることは、たいへんな励みになるということ、ファイトが湧いてくるということなどである。

さらに、まずものをつくることは、理論が先ではないということを知った。まず、やってみる。失敗してもいい。失敗を恐れず続けていく。問題は、出てきたときに解決すればいいと考えること。理論、教科書どおりにするのではなく、教科書で確かめるというくらいがいいのかもしれない。作ってみることを最優先したい。また、率直に生徒に訴えかけてみると、応えてくれる生徒がでてくる、ということ。生徒の意見をよく聞いてみる。そこに、未熟ではあっても、スタートがあるということ。何かつくってみたいという気持ちを生徒も持っている、そこに訴えることが大事。

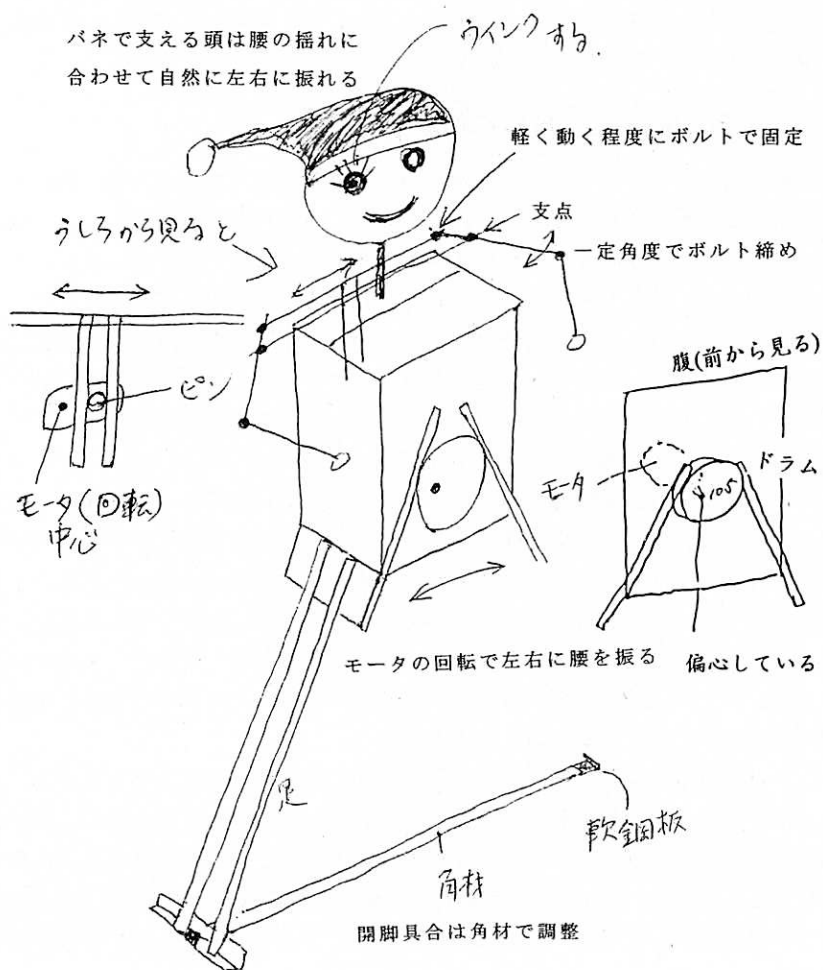
このロボットは、機械科の施設、設備を使って、作ったエンターテインメントロボット。それが機械科の紹介をしてくれる。このロボットを見て、中学生や中学校の教員や保護者のみなさんが面白く思っただけならば、こんなに嬉しいことはない。「たのしい機械科」「ものづくりの機械科」が少しでも見え、楽しい機械を作りたいと思う中学生がたくさん来てくれれば、望外の喜びである。

<材料>

アルミ角パイプ、アルミアングル、蝶番、バネ鋼、布、直流モータ2個、ドラム、直流電源(0~12V)、豆電球、リミットスイッチ、その他

<作り方>

- ①ボディ(直方体)を作る。
- ②腰と腰振り用のバーを作る。
- ③足(legとfoot)を作る。
- ④ボディ・腰・腰振り用のバー・足を蝶番でとめる。[図2参照]
- ⑤肩と腕を作る。
- ⑥頭を作る。
- ⑦首(バネ鋼)で頭を肩につける。[図3参照]



ここで使用したモータはギヤ付きモータ
 [日本サーボ(株)製/81.9 r.p.m]

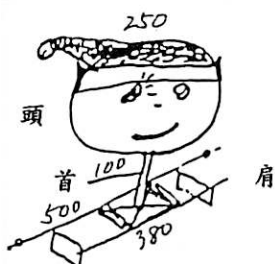
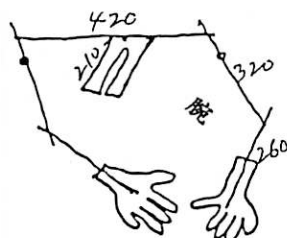
図1 等身大腰振りロボットの概要

- ⑧腹にモータをつける。
- ⑨ドラムをつける。
- ⑩背中にモータをつける。
- ⑪腕が左右に動く機構を作る。

[図1,図3,写真3 参照]

- ⑫組み立てて調整する。
- ⑬目とリミットスイッチをつける
- ⑭衣装をつける。

ここに背中側につけたモータの
ピン(偏心)が入り、左右に動く



肩・首・頭のユニットは
胴体上辺に固定

図3 肩・腕・頭の構成

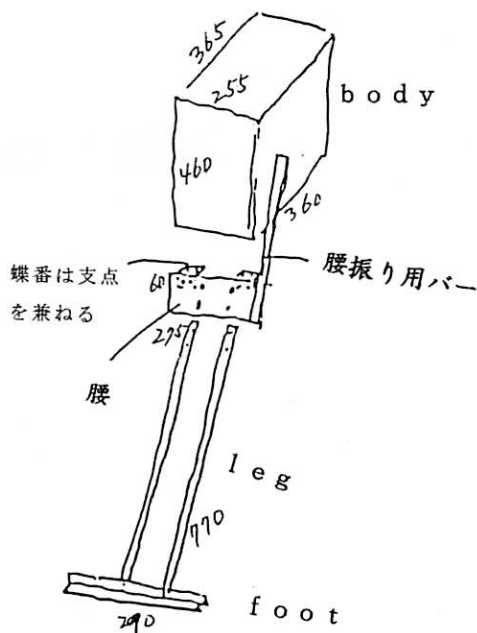


図2 ボディ～脚部の構成



写真3 頭部からボディまで

アメリカの技術・職業教育の動向(1)

岩手大学教育学部

横尾 恒隆

1 はじめに

昨年9月に、デトロイト周辺を中心に最近のアメリカにおける技術・職業教育の動向に関する現地調査をしてきたので、それについて2回にわたり報告したい。今回は、中学校と高等学校における普通教育としての技術教育について報告する。日本の場合、普通教育としての技術教育は、実質的に中学校技術科に限られている。しかしアメリカの場合、普通教育としての技術教育は、中学校(第6～8学年)のみならず、高校(第9～12学年)でも行われている。

なお普通教育としての技術教育の教科は、1980年代に製図、木工、金工などの内容を中心とする産業科(インダストリアル・アーツ)から、コミュニケーション技術、建築技術、製造技術、エネルギー／動力／輸送技術から構成される技術科(テクノロジー)に移行したといわれている。

2000年には、新しい時代の技術教育として扱うべき内容を示した「技術リテラシーのためのスタンダード」¹⁾(Standards for Technology Literacy、以下「スタンダード」)が出版された。この「スタンダード」は、デザイン(設計)が重視されている反面、製作実習の位置づけが明確ではないのではないかという疑問点もあるが、しかし①幼稚園から高等学校まで技術に関する教育を行うことを構想しているほか、②その内容を見ると、ハイテク技術など技術の高度化に対応した技術教育を志向しておりまた、③環境問題なども取り上げられているなど、非常に興味深い論点を提起している。今回の訪米調査は、このような「スタンダード」が、実際に教育現場に与える影響を明らかにすることを意図したもので、東ミシガン大学助教授のフィリップ・カードン先生に、幾つかの学校を紹介していただいて実現したものである。

2 中学校における普通教育としての技術教育

最初にウォーナー中学校での授業について紹介する。この学校では、先に触れた「スタンダード」の示した技術教育のイメージに比較的近い性格の授業が展開されていた。まず「コミュニケーション」(第8学年対象)分野の授業では、校内で放送するテレビ番組の制作が取り組まれていた。この授業では、最初、①カメラやマイクの使用法、②様々な音声(CDやテープ)のミキシングや増幅についての説明がなされた。

その後、次に実演の練習に入った。これは毎日校内放送で行うニュース番組を製作しようとするもので、授業を受けている生徒たちの中から参加希望者を募ったところ、半数近くの生徒たちが手を挙げた(さすがにアメリカ。日本の子どもたちよりも積極的である)。早速その子どもたちがスタジオとなっている区画に出てきて、カメラのテストなどを行った。



私自身は、最近 写真1 ウォーナー中学校でのテレビ番組製作の授業風景
のアメリカの教科書の「コミュニケーション技術」の実習例に、テレビコマーシャルの制作が載っているのを知っているので、この授業をみて、それほど驚いたわけではなかった。またテレビ放送が、電気工学や電子工学の技術の発展によって可能になったのも事実である。しかし放送番組を制作して放送することだけで、技術教育の内容として成り立つのかどうかは、正直いって疑問だと感じた。これは、技術教育というならば、カメラやマイクなどの使用法のみならず、それらの仕組みを教育内容に含めるべきではないかと考えたからであった。私はこの意見をこの学校に案内して下さったカードン先生にぶつけたところ、先生も私と同じ意見であった。

次の時間には、「革新と工学」(第7学年対象)の授業を見学した。この授業では、校庭で模型のロケットの打ち上げが行われてきた。このロケットは、本体をペットボトルで、また翼をボール紙で製作したもので、空気圧で打ち上げ

る仕組みのものであった。この授業では、模型ロケットの先頭の容器に生卵を入れ、地面に落ちてきたときに、卵が無事かどうかを確かめるという趣向のものであった。模型ロケットの打ち上げも最近のアメリカの教科書には、教材例として載っている。しかしこの授業については、理科の授業といっても通用しそうなものであり、正直言ってこれが技術教育の授業であるのか疑問に感じた。

けれども、この学校の技術科教室では、今後の日本の技術教育の在り方について参考になる教材を見ることができた。そのうちの一つは、コンピュータによる設計システムとコンピュータ制御教材であった。これは、生徒たちが3次元の設計をコンピュータで行った後、その設計に基づいて、コンピュータによって制御された電熱カッターでプラスチックを加工して、CAD/CAMを経験させようとするものであった。

しばらく前から「現代の子どもたちには、ものづくりの経験が不足している」「そのような状況の下では、手工具の使用法の指導やものづくりの経験を与えることに重点を置くべきではないか」ということがよくいわれており、それはその通りである。しかしこの教材を見て、現在我々が日常生活で使用する様々なものが、コンピュータで制御された自働機械体系で生産されている状況の下で、このような教材により、現代のオートメーションについて理解することも重要なのではないかとすることも改めて考えさせられたのであった。

二番目に訪問したウォールド・レイク中学校で、まず最初に見学したのは、佐賀大学の角 和博先生が研究しておられる、IMaST²⁾と呼ばれる数学、科学、技術を統合したプログラムの一環としての授業（第7学年対象）であった。このプログラムは、全くの合科教授ではなく、技術、科学、数学は独自の

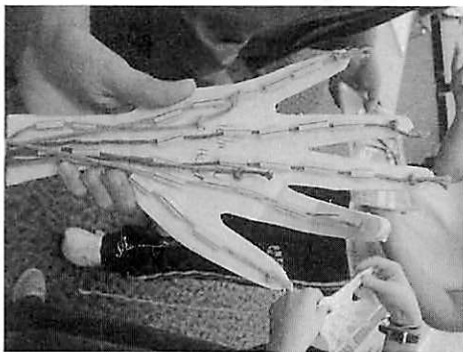


写真2 ウォールド・レイク中学校の生徒が製作した手の模型

科目として教授しながら、一定のテーマ（例えば「環境」「食糧」）のもとで、それぞれの科目を関連づけるというものである。

この授業は、人間の身体の仕組みをテーマにしたプログラムの一環で、その日見学した技術科の授業では、生徒たちが、発泡スチロールなどの材料を使用した手の模型の製作に取り組んでいた。この模型は、発泡スチ

ロールで手のひらと指の関節を、また寄り合わせた糸で筋肉の動きを作り出すものであった。

この模型の製作は、①科学の授業における身体の各部についての学習、②数学での身体の各部の計測などと関連づけた形で学習するようになっているとのことであった。現在日本の中学校でも「総合的な学習」が登場しているとはいえ、それぞれの教科の内容を関連づけて教えることはほとんど行われていないように思われるので、この授業には、非常に興味をそそられた。

次に参観したのは、第8学年対象の木工によるゲーム盤の製作の授業であった。このゲーム盤の製作の授業では、実際の製作に入る前の段階で、①製品の設計と開発、②市場調査、③生産計画、④品質管理、⑤治具、固定具の製作などのグループに分かれ、会社組織における分業について経験するような工夫がなされているとのことであった。当日の授業では、生徒たちが実際の製作を取り組んでいたが、その際には、治具なども使用され、生徒たちが治具などを使用した今日の大量生産の形態を追体験できるようにも配慮されていた。

今日日本でも、工業分野で大量生産が発達し、また第三次産業の従事者が圧倒的に多くなっているなかで、技術教育においてこれらの視点をどのように位置づけるかが問題になっているように思われる。そのような状況のなかで、技術教育の中で会社組織における分業などを体験させる同校の実践は、今後の日本の技術教育の在り方を考える上でも、一つのヒントになるのではないかと思われる。

3 高等学校における普通教育としての技術教育

次に高等学校における普通教育としての技術教育について述べることにする。私たちが訪問した高等学校の一つであるシーホーム高等学校は、卒業生の多くが、4年制大学に進む進学志向の強い高等学校であった。この学校では、最初の学年である第9学年を対象とした普通教育としての技術教育のほか、純粋な意味では普通教育とはいえないのであるが、4年制大学の工学部に進学する生徒たちのための「工学プログラム」(engineering program)が設けられている。

この種のプログラムは、全米でも、3～4校しかなく、公立学校ではここだけではないかとの話であった。このプログラムは、①エネルギー技術(主として第10学年対象)、②システム技術(主として第11学年対象)、③オートメーション・ロボット工学(主として第12学年)から構成され、それぞれの内容とし

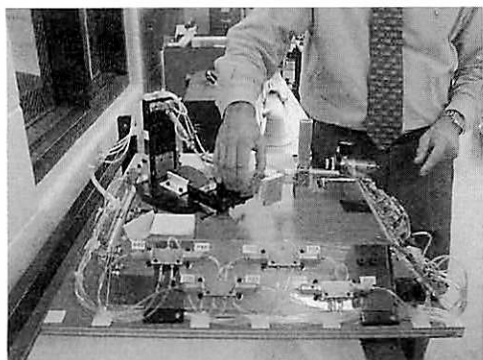


写真3 シーホーム高等学校の「工学プログラム」で
生徒が製作したロボット

ては、①自転車にモータをつけた車両の製作、②自動販売機的设计・製作が、③ロボット・コンテスト（小さな駒状のものを持ち上げて、ゴールに入れるもの）などが取り上げられている。この「工学プログラム」は、工学部進学希望者向けのものなので、生徒たちには、同時に、微積分、三角法などの科目の履修も要求されている。実験室には、

ソーラーパネルや風力発電による発電設備も備えられ、先の東部の大停電でも、電気を供給することができたという。

カードン氏によれば、このような「工学プログラム」が構想されるようになったのは、1980年代の日米貿易摩擦の影響だという。かつてはアメリカでも大学の工学部では、現在の日本と同様、数学、科学の学力のみを求める傾向が強かったようである。しかし日米貿易摩擦の中で、生産現場を知らない技術者への批判が出て、大学の工学部の中には、ハイ・スクールの生徒に対して、技術教育関係の科目の履修を求める動きが出てきたという。この学校の「工学プログラム」もそのような動きの一環だとのことであった。

日本でも、最近、「スーパー・サイエンス・ハイ・スクール」構想が出されているけれども、いわゆる「進学校」の中に、大学の工学部進学向けの技術教育を行う例は、聞いたことがない。しかし最近日本の大学の工学部で、学生たちの学習意欲の低下に悩んでいる例も少なくないと聞くと、日本でも高校段階で、このようなプログラムを考えるべき時期に来ているのではないかと感じた。

私たちが訪問したもう1つのハイ・スクールであるサリン高等学校には、技術・職業教育のプログラムとして、①普通教育としての技術教育、②職業教育、③両者の中間の性格をもつ産業教育（industrial education）の3つが置かれていた。

これらのうち、普通教育としての技術教育は、最初の学年である第9学年を対象とするCPE（キャリア準備・探索）の一環として位置づけられている。このCPEは、①技術、②ビジネス技術（コンピュータ）、③進路指導の意味を持つ「キャリア・リンク」（履歴書の書き方、ゲスト・スピーカーの講話な

ど)から構成されている。これらのうち①の「技術」では、生徒たちが「技術に関するプレゼンテーション」というプロジェクトに取り組むことになっていた。これはローテクからハイテクにわたる6種類の技術をテーマ(例えば「自動車のブレーキの仕組み」)として取り上げ、それらの技術に関する研究を進めて上で、各テーマのまとめとして、パワーポイントやVTRなどを使用したプレゼンテーションを行うことになっている。

コンピュータ教育や進路指導的な内容と組み合わせたCPEという形ではあるが、この科目についての説明を聞き、アメリカでは高等学校でも普通教育としての技術教育が行われているのを実際に確かめることができた。なおこの学校では、先述の通り普通教育としての技術教育と職業教育の中間としての性格をもつ「産業教育」のプログラム、そして職業教育のプログラムも設置されていたが、これらについては、次回に触れることとする。

4 おわりに

以上今年9月の学校訪問に基づき、本稿では、アメリカの中学校、高等学校における普通教育としての技術教育の実態について報告してきた。今回の調査では、①アメリカでは高等学校で、普通教育としての技術教育が実際に行われていることを確かめることができたほか、②冒頭で触れた「スタンダード」の主張に近い性格の実践、さらには③IMaSTの授業実践や高等学校の「工学プログラム」など非常に興味深い実践例に触れることができた。ただし東ミシガン大学のカードン先生からは、今回の調査で訪問した学校は極めて特殊な例であり、実際には多くの学校で、伝統的な木工、金工中心の技術教育が行われているというお話もあった。しかし今回のアメリカ訪問が、今後の日本の技術教育のあり方を考えていく上で、いろいろと示唆となるものを与えてくれたのは事実であった。次回は、高等学校や地域キャリア・専門センターにおける職業教育の実態について報告することとする。

(注)

- 1)「スタンダード」の邦訳は、宮川秀俊、桜井 宏等編訳『国際競争力を高めるアメリカの教育戦略――技術教育のからの改革』教育開発研究所(2002年)として出されている。
- 2)IMaST については、角 和博『アメリカにおける数学、理科、技術科の統合学習カリキュラムの研究』平成11年度～平成12年度科学研究費補助金研究成果報告書(2001年)に詳しい。

ゴミ問題を真剣に考えよう

東京家政大学環境情報学科

秋山 亮

1 はじめに

1960年以降の約10年間の高度経済成長期およびその後の安定的経済成長期を通じて、私たちの暮らしはみるみる豊かになった。その変化をつぎの図は端的に表している（図1参照）。

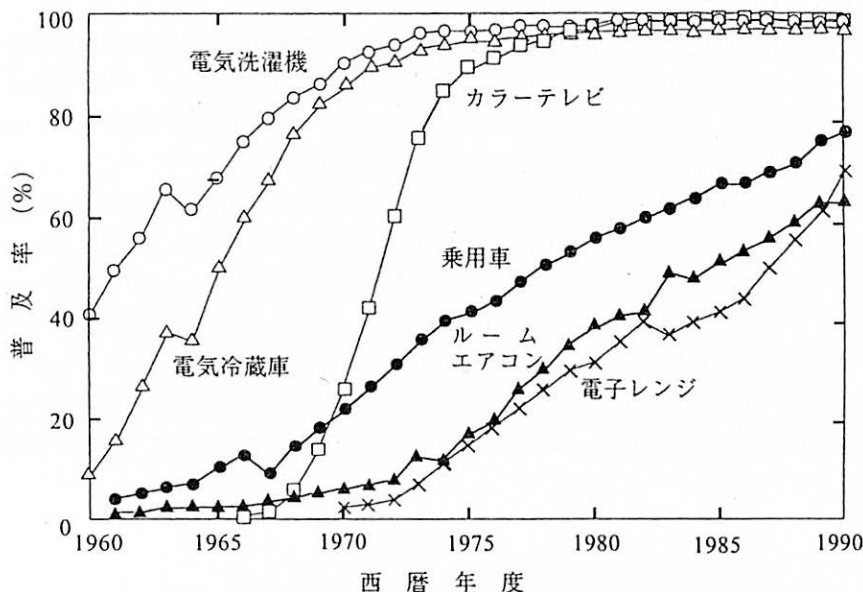


図1 主要耐久消費財の普及率の推移

すなわち、1965年当時0.3%の普及率しかなかったカラーテレビは1985年に99%を越え、10%未満であった乗用車の普及率が65%に及んでいる。このことは、他方では廃棄物の増大を招いている。私たちの日常生活における廃棄物の

問題も、「ゴミは収集車がどこかへ持ち去り、目の前から消えさえすればよい」というような理解で済まされることではない。運び去られたゴミがどのように処理されているか、再利用できないか、また処理方法によって長期的に環境汚染をもたらさないかどうか、という配慮や見通しが必要である。アメリカの経済学者ガルブレイスの「未来的には資源の枯渇の問題よりも、廃棄物の捨て場所の枯渇のほうが心配である」という言葉を忘れてはならない。

環境庁が発行している環境白書（1996年）によると、我が国は天然資源が乏しいために毎年6億9000万トンの資源を輸入し、7000万トンの製品を輸入し、9300万トンの製品を輸出している。これらの輸入資源は加工の過程で産業廃棄物を発生させ、製品も寿命がくればやがては廃棄物となる。また、人々の日常生活を通じて一般廃棄物が多量に発生する。

国土の狭い我が国では、廃棄物の埋め立て処分場不足を解決するために、輸入原料を有効に利用するとともに、廃棄物を資源化して輸入量をできるかぎり抑制することが望ましい。筆者はこの観点から、廃棄物に付加価値を与えて利用するための研究、とりわけ多量に発生する産業廃棄物の鉱さいの利用、下水道の普及にともなって増大しつつある下水汚泥の利用、等々の研究に取り組んでいる。

今回は、廃棄物とは法律上どのようなもので、その処理上の責任はどこが負っているのかについて述べたい。

2 廃棄物とは

私たちが日常的に使っている「ゴミ」という言葉は、人間の社会生活や家庭生活に伴って排出される不要物を意味している。このような社会通念上の「ゴミ」に関する法律として「廃棄物の処理および清掃に関する法律」がある。この法律の第2条で、ゴミ、粗大ゴミ、燃えがら、污泥、屎尿、廃油、廃酸、廃アルカリ、動物の死体その他の汚物または不要物であって固形状または液体状のもの（放射性物質及びこれに汚染されたものを除く）を「廃棄物」と定義している。すなわち、法律上「廃棄物」とは社会通念上のゴミを意味している。

3 廃棄物の分類

廃棄物は、その発生形態や性状の違いから法律上「産業廃棄物」と「一般廃棄物」とに区分され（図2参照）、その取り扱いが定められている。

すなわち、産業廃棄物とは、事業活動に伴って発生した廃棄物のことをいい、

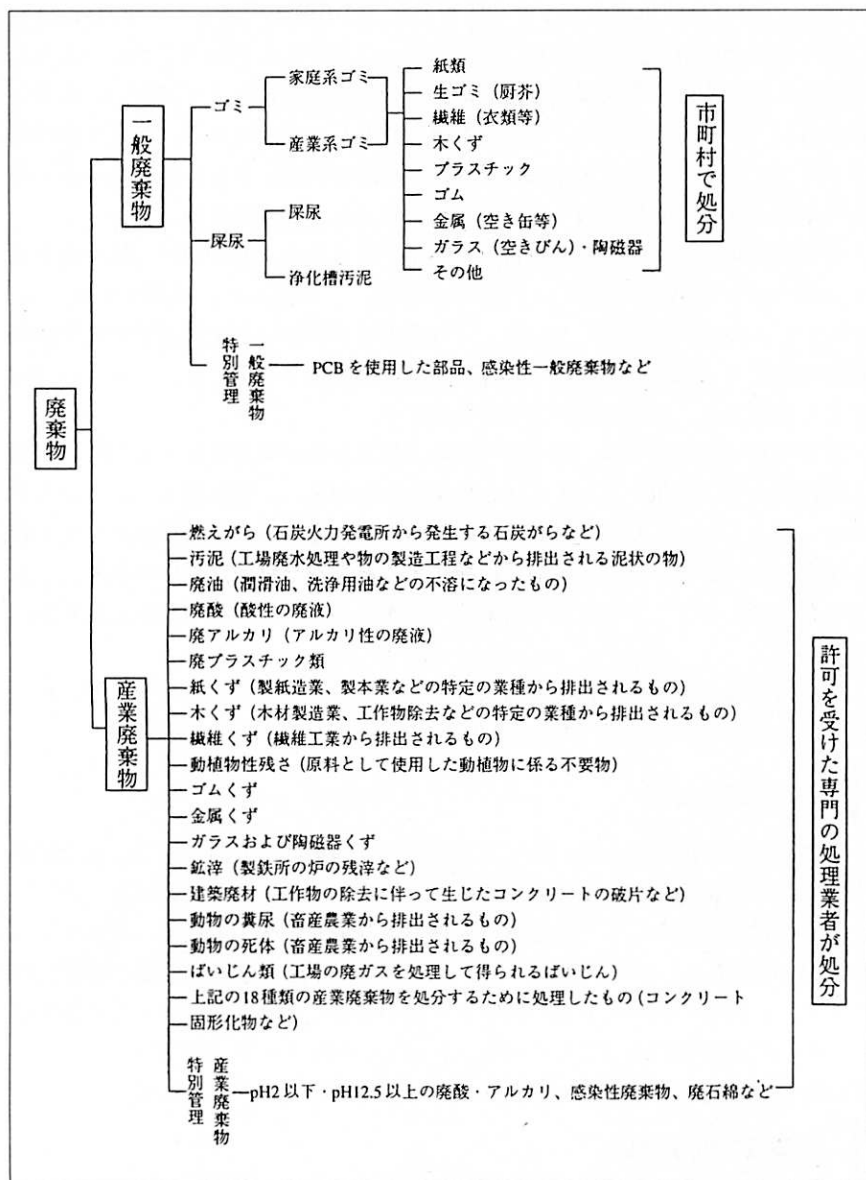


図2 廃棄物の分類

燃えがら（燃さいともいう）や汚泥など法律や政令で19種類のものが定められている。これらの産業廃棄物の処理はそれぞれ排出事業者または許可を受けた処理業者が行うことになっている。この場合、有料であることから、下述の一般廃棄物と一緒にしたり、不法投棄したり、社会問題になることがある。

一般廃棄物は産業廃棄物以外の廃棄物をいい、日常生活に伴って一般家庭から排出されるゴミや尿尿（生活系一般廃棄物という）および小規模な工場や商店などから排出される紙くずや尿尿（事業系一般廃棄物という）で、これらの処理は市町村が責任を負っている。これらの一般廃棄物のうち、ゴミについてはその形状から「粗大ゴミ」と「普通ゴミ」に分けて呼ばれたり、あるいは処理方法から「可燃ゴミ」、「不燃ゴミ」、「資源ゴミ」などと呼ぶこともある。

産業廃棄物や一般廃棄物のうち、爆発性、毒性、感染性及び人の健康または生活環境に関わる被害を生ずるおそれがあるものは、それぞれ「特別管理産業廃棄物」及び「特別管理一般廃棄物」として区分し、処理方法もそれぞれ定められている。これらの廃棄物には、医療機関から排出される「感染性廃棄物」、「アスベスト」、「水銀を含む汚泥」などがあり、排出から処理に至るまで常時注意して取り扱うことが義務づけられ、処理体系が普通の廃棄物とは別になっている。例えば、医療機関から排出される注射器などの感染性廃棄物はプラスチック製の特殊な容器に入れて密閉し、許可を受けた処理業者が収集し、特定の焼却炉で容器ごと焼却することになっている。

BOOK

『世界の半分が飢えるのはなぜ?』ジャン・ジグレル著

(A5判 184ページ 1600円(本体) 合同出版)

父と子どもの対話を通して、飢餓がなくなる原因や理由を明らかにしていく本である。理論的には現状の入口を養っても有り余ると言われている農業生産力があるにも係わらず、現実には飢餓者を出しているのは、食糧の分配だけでなく、生産物の公平な分配がなされていないからだという。

実際に飢餓状態がひどいところでは、生きていくための選別が行われている。食糧や医療を受けられる子どもと受けられない子どもが選別されている。しかも、自然淘汰という理由をつけて選別が正当化されているというのだ。「人口論」を書いたマルサスの考え方だが、大変に恐ろしい考え方でもある。子どもと一緒に、飢餓や飢えについて考える際に良いガイドとなる一冊である。

(沼口 博)

パソコン同士はどうつながっている？

ネットワーク・画像入門〔上級編〕(1)

(財) 能力開発工学センター IT学習研究グループ

IT学習のカンどころもいよいよ後半のヤマです。今月からはインターネットやパソコンを活用していくために心得ておく自信につながるテーマを取りあげます。今回はネットワークをテーマに、パソコン同士がつながっていることを調べながら、ネットワークのイメージをつかみます。上級編といっても実際にやってみながら、読み進めれば難しいことはありません。やってみて考えていくことにしましょう。以下はインターネットにつながるパソコンが複数台ある学校のコンピュータ室を想定しています。

パソコン1台1台を区別するしくみ

コンピュータが別のコンピュータとデータのやりとりができるようになっている状態がネットワークです。インターネットであれば、世界中にある何十億、何百億台と数え切れないコンピュータとつながります。インターネットのホームページを見るということは目的のホームページがあるコンピュータにつな

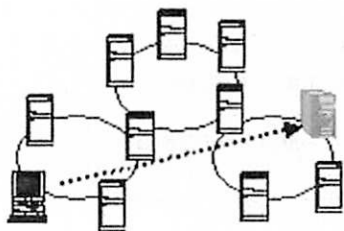


図1 インターネット上のホームページ

いで、そこからデータを送ってもらうことです。そのためにはまず、電気信号を伝えるための経路があること（有線または無線でつながっていること）が必要です。そして、そしてもう一つ、送受信するお互いのコンピュータ1台1台を明確に区別する必要があります。そのためのしくみが「IPアドレス」です。この「IP

アドレス」とはコンピュータ1台1台につけられた番号です。どんなコンピュータでもインターネットに接続されてメールやホームページが使える状態になっているならば、必ずこの番号「IPアドレス」がつけられています。

自分のパソコンのIPアドレスを調べる

実際にIPアドレスを調べてみましょう。WindowsXP機でIPアドレスを調べるためにはちょっと特別な「コマンドプロンプト」というウィンドウを開きます。次のようにしてやってみてください。

- (1) スタートメニューから [すべてのプログラム] - [アクセサリ] - [コマンドプロンプト] を選んでください。図2のような黒い窓が表示されます。



図2 コマンドプロンプトの窓

- (2) この窓でカーソルが点滅している>の右に「ipconfig」と入力してください。すべて半角英字です。(Windows98/Meの場合には、「winipcfg」と半角入力)



図3 IPアドレスの表示

- (3) Enterキーを押すと図3のようなIPアドレスの情報が表示されます。この表示の「IP Address..... :」の右にあるのがそのパソコンにつけられたIPアドレスです。図3の場合には、「192.168.0.2」となっています。後で利用するので、あなたのパソコンのIPアドレスをメモしておいてください。

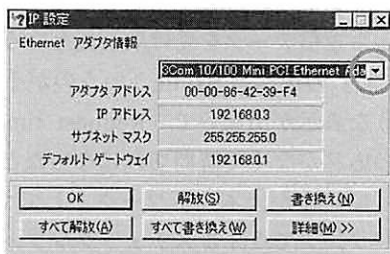


図4 Windows98/Meの場合

(Windows98/Meの場合には図4のIP設定の○印でPPP Adapter以外を選んでください)

IPアドレスはピリオドで区切られた4つの数字で表されます。それぞれは0から255までの数字です。つまり「0.0.0.0」～「255.255.255」までの数字の組み合わせです。実際にはいろいろ約束があり、すべての数字の組み合わせが使われるわけではありませんが、「192.168.0.2」というような数字の組み合わせ (IPアドレス) を1台1台のコンピュータに割り当ててネットワークの中のコンピュータを区別 (識別) しているのです。

近くのコンピュータと通信をする

このIPアドレスを利用して、コンピュータ同士が信号のやりとりをしてつながっていることを調べてみましょう。先ほど調べたパソコンの近くにある別のパソコンを利用して次のようにやってみてください。

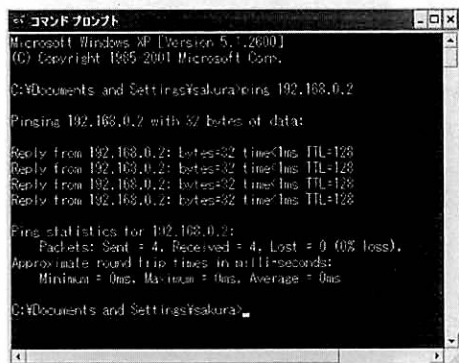


図5 pingの応答

(1) 別のパソコンのIPアドレスを調べて、メモしてください（前記と同じ方法）

(2) そのパソコンのコマンドプロンプトの黒いウィンドウで、>に続けて「ping 192.168.0.2」と半角で入力してください。そして、Enterキーを押します。下線部分には最初にメモしたパソコンのIPアドレスを入れます。

うまくこの2台のパソコンがつながっていれば、画面には図5のような表示が出るはずです。これは、このパソコンから、pingで指定した相手のパソコンにデータを送り、相手のパソコンから返信データを受け取ったという表示です。「Reply from 192.168.0.2 : bytes=32」の後にあるtimeというのがその往復にかかった時間です。もし、このような表示が出ないで「Request timed out.」と表示された場合には、相手からの応答がなくて時間切れになったという意味です。入力したIPアドレスが間違っているか、ネットワークとしてつながっていない可能性があります。また、パソコンでウイルスチェックソフトが働いている場合にもこのような時間切れで応答が返ってこないことがあります。

ここで使った「ping」というのはネットワークの接続を調べるためのコンピュータへの指示（コマンドと呼ばれます）です。相手のコンピュータと正常につながっているかを調べるために使われるコマンドです。線がはずれていたり切れていれば応答は返ってきませんから、ネットワークの故障診断などでよく利用します。もしあなたのパソコンが、無線ではなくLANケーブルでつながっているならば、一度はずしてからもう一度「ping」してみてください。（LANケーブルのはずし方は本誌2003年7月号参照）

インターネット上のコンピュータとつながる ― ホームページとIPアドレス

ホームページを見るためにはその目的のコンピュータにつなぐ必要があります。インターネットにある数え切れないほどのコンピュータの中から1つを特定するのがIPアドレスです。これを指定すれば、世界中のコンピュータの中から1台だけを選ぶことができます。しかし、ちょっと考えてください。これまでホームページを見る時にIPアドレスを指定したことはありますか。どうなっているのでしょうか。

通常、ホームページを見るためには「<http://www.jadec.or.jp/>」のようなホームページアドレス（URL）を指定しました。このアドレスの下線の部分は、実はコンピュータを識別するためにつけられた名前なのです。ドメイン名（またはホスト名）と呼ばれています。ということはこのドメイン名「www.jadec.or.jp」の部分は、先ほどのIPアドレスに対応しているということなのです。つまり、ドメイン名＝IPアドレスという対応です。コンピュータはデジタル機械ですから、192.168.0.2というような数字を処理するのが得意です。人間はそうはいきませんから意味のある記号をつけて人間に少しでもわかりやすいようにしているのがドメイン名なのです。

「www.jadec.or.jp」（ドメイン名） $\longleftrightarrow$ （IPアドレス）

ドメイン名とIPアドレスの対応を表示するコマンドがあります。使ってみましょう。

- (1) IPアドレスを調べたときと同じようにコマンドプロンプトのウィンドウを表示します。
- (2) >の後に、「nslookup ドメイン名（半角）」を入力して、Enterキーを押します。



図6 ドメイン名とIPアドレスの対応

例：>nslookup www.jadec.or.jp[Enter]

ドメイン名に対応するIPアドレスが表示されます。（図6）

- (3) 表示されたドメイン名の下にあるIPアドレスをメモしてください。「nslookup」コマンドはドメイン名とIPアドレスの対応を調べるために使われます。（ただし、このコマンドはWindows98/Meでは使えません。代わりの方

法は<http://www.jadec.or.jp/it-learning/gk9/> をご覧ください)

では、この調べたIPアドレスとドメイン名が同じかどうかホームページを表示して次のように比べてみてください。

- (1) インターネットエクスプローラ (IE) を起動します。
- (2) IE上部のアドレス欄に「[http:// aaa.bbb.ccc.ddd/](http://aaa.bbb.ccc.ddd/)」を入力してホームページを表示します。aaa.bbb.ccc.dddはメモしたIPアドレスです。

例：<http://219.118.206.214/>

- (3) 同様に今度は、IPアドレスではなく、通常のようにドメイン名を指定してホームページを出してみましょう。

例：<http://www.jadec.or.jp/>

どちらも同じホームページが表示されたと思います。このようにドメイン名とIPアドレスは対応しています。インターネット上には人間が入力したドメイン名を対応するIPアドレスに変換するためのしくみが用意してあります。このしくみをドメインネームサービス (DNS) と呼び、この変換のために用意されたコンピュータがDNSサーバです。このDNSサーバの働きで、数字が並んだIPアドレスを直接指定しなくてもよいようになっているのです。

グローバルIPアドレスとプライベートIPアドレス

IPアドレスは世界中のコンピュータを区別するためのものですから、しっかり管理されていて個人が自由につけることはできません。しかし、それでは学校や家庭で新しくパソコンを購入して増えた時などネットワーク上のパソコンの増減があった場合には管理が大変です。また、世界中で絶え間なく広がりつつあるコンピュータネットワークですから、すべてのコンピュータにIPアドレスをつけていけば番号が不足してしまいます。そこでいくつかの約束を決めて工夫しているのです。

たとえば、その約束のひとつとしてIPアドレスには、大きく分けて2種類あります。インターネットに直接つながっているパソコンに割り当てられる「グ

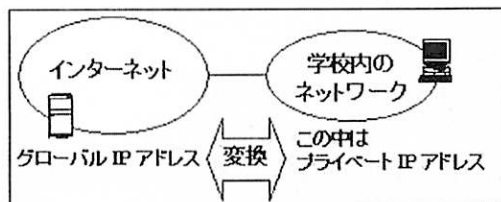


図7 プライベートIPアドレス

ローバルIPアドレス」、直接インターネットにつながっているのではなく途中にアドレスを変換するしくみがあるローカルなネットワークの中で割り当てられる「プライベートIPアドレス」

の2種類です(図7)

覚える必要はありませんが、プライベートIPアドレスは図8のような範囲のアドレスと決められています。たぶん、学校であればあなたが最初に調べたアドレス(図3)は、プライベート

10.0.0.0~10.255.255.255
172.16.0.0~172.31.255.255
192.168.0.0~192.168.255.255

図8 プライベートIPアドレス

IPアドレスのはずです。よく見比べてください。このプライベートIPアドレスはインターネット上のグローバルIPアドレスに関係なく使うことができますので、パソコンの台数が増えたり減ったりしても自由に変更することができます。そして、プライベートIPアドレスはグローバルIPアドレスに変換するしくみを通してインターネットに接続されるのです。このアドレス変換の機能を持っているルーターやコンピュータのことを「ゲートウェイ」と読んでいます。最初にipconfigコマンドで表示した結果(図3)の中に「Default Gateway」という項目がありました。もう一度よく見てみてください。

このIPアドレスは、パソコンに電源を入れてWindowsを起動した際に自動的に割り当てられるのが一般的です。この自動割り当てでもまた、そのためのしくみが用意してあるのです。(覚える必要はありませんが、DHCPサーバと呼ばれているしくみです。)もし、調べたIPアドレスが0.0.0.0となっていたならば、何かの理由でIPアドレスが正しく割り当てられていない状態です。もう一度、ケーブルなどを確かめて再起動してみてください。

いろいろなネットワークコマンド——ネットワークを調べる

インターネットは数え切れないコンピュータ同士がつながった巨大なネットワークのしくみです。そこで情報データのやりとりをするためにいろいろな工夫がされています。IPアドレスの自動割り当て、プライベートIPアドレスとグローバルIPアドレスの変換、ドメイン名とIPアドレスの変換などの他にもいろいろあります。今回紹介した「ipconfig」「ping」「nslookup」などはネットワークを調べるためによく利用される方法です。ネットワークを調べるといって専門家の仕事のように感じるかもしれませんが、これくらいのコマンドを心得ておくとネットワークがとてよくできたしくみだとより身近に感じるようになるでしょう。ネットワークを調べるコマンドはこれらの他にも、いくつかあります。<http://www.jadec.or.jp/it-learning/gk9/>でも紹介しますのでどうぞご覧ください。(担当 白尾彰浩)

箸から二酸化硫黄、漢方から農薬！

農民連食品分析センター所長
石黒 昌孝

農家は豊作貧乏で商社は計画流通による安定利潤

昨年11月農家がブロッコリーを市場に出したら、4kg12個入り1ケースで僅か50円にしかありませんでした。1個4円の勘定です。9～10月の高温と雨で秋冬野菜の生育が早まり一度に出回ったとはいえ、箱代にもなりません。ところが、東京のデパ地下では、超目玉品としてブロッコリー1個128円で売られており、農家と小売り段階のギャップはヒド過ぎます。一方アメリカ産のブロッコリーは値崩れせず、国内産を上回っていました。

なぜ、こういうことが起きるかといいますと日本では外国産の方が多く流通し、商社が計画的に輸入しているからです。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	品種・セールポイント
ブロッコリー													マロリン、パトリオット等 中国産は「たからり」
セロリ													パット・スペシャル
アスパラガス													柔らかい歯ごたえ、スジが 少ない 航空便で輸送、鮮度が良い 品質に拘りしては最上級
カリフラワー													生で食べられるほど柔らかい
レタス													日本向けに軟取りにて輸入 昔ながらのコクのある食味
ミニトマト													
パプリカ													非常に鮮明、若い頃もち
オクラ													日本の種を持ち込んで栽培
ホウササ													すべて日本の品種を栽培
スタック入らどろ													すべて日本の品種を栽培
しょうが													【主に山梨産安芸】
ニンニク													【山梨産、西条産】
しいたけ 舞茸													安定品質、京本産中心
かぼちゃ													美濃、みやこ、えびす等
ニンジン													高橋、ちはる、ナンダス
ミニニンジン													そのままで食べられる
タマネギ													ひで宝、アポロ、タンゴ等

（注）ドール社野菜部取り扱い商品一覧（2001年3月12日）から、このほかにも品目のリストがあるが省略。

図1 ドール社の野菜リレー出荷カレンダー

例えば、ドール社の野菜出荷カレンダーを見ると年間を通じて輸入していることが判ります。

安全性はどうかといえ、日本産は先端の蕾の部分の黄色を帯びてきますが、アメリカ産は何時までも緑色を呈しており、成長調整剤が使われ、また、当所の分析では農薬を検出しています。ビタミンCを測定すると六割程度しかありません。こうしたヒドイものを食べさせられているのです。

多国籍企業の食品開発輸入戦略

輸入食品の輸入状況を見ますと昨年は冷凍ほうれん草の農薬違反騒ぎで若干減少しましたが、年々増加しています。なぜ増加しているのかというと日本の商社や食品企業が多国籍企業化し、海外に進出して現地生産し、日本に開発輸入しているからです。

世界全体では、約5百社が海外に進出し、現地法人を作っていますが、中国への進出が多いので、1例を紹介しておきます。このように、色々な食品から農薬まで生産し、日本から種子を持っていき技術指導まで行っているのです。例えば、椎

茸は、日本の菌を持っていき、主として、菌床栽培を行っています。重金属汚染やホルムアルデヒドが多いという報告が出ていますが、中国産はカビが生えず、とにかく長持ちするのが特徴です。また、野沢菜の種子をもっていき、野沢菜を栽培、漬けものとし、緑色に着色して、日本に輸入して、ドライブインなどで常時販売しています。

魚もエビだけでなく、トラフグが養殖されています。中国から1700トンも輸入されています。これはホルマリン漬けで養殖されているのですが、これが輸入時にチェック検査されずに入ってきていたのですから問

表1 日本企業の中国進出

青島加ト吉食品	冷凍野菜の生産	加ト吉 100%
青島港盛国際物流冷蔵	冷蔵・冷凍貨物の保税保管	日商岩井 17.5%
青島雅優益食品	ロールキャベツ・鶏肉等冷凍食品製造	伊藤忠 15%
萊陽伊天果汁	りんご果汁製造・販売	伊藤忠 90.2%
福建龍和食品実業	急速冷凍及び乾燥野菜果物、水産加工	仙波糖化 19.5%
煙台宝昌食品	野菜・水産冷凍・加工	宝華水産 58%
山東日清食品公司	ねぎ・ニンジン・キャベツ等乾燥野菜製造	日清食品 65%
Shangdong Luling Juice	りんご他果汁製造・販売	三菱商事 25%
上海申万醸造	食料品製造販売	キッコーマン
北京伊藤忠華糖綜合加工	食品加工・物流・卸	伊藤忠 62%
上海錦江飲料食品	果汁飲料及びおやつ・メーカーの製造販売	キリン 50%
天津ジャスタム農業食品	野菜・魚介類・食肉等冷凍食品製造	ジャスタム 12.5%
北京京日食品	農産物加工品の製造輸出（小豆餡・塩蔵野菜）	東京国際貿易 53%
住友化学（上海）	農薬の販売・技術普及・開発	住友化学 100%
中農重商農用化学品	農薬の製剤・小分・販売	住友商事 49%
上海美農化工	農薬のリパッキング・製剤	三菱商事 67.5%

（東洋経済新報社「海外進出企業総覧2000」から）

表2 割り箸分析結果（農民連食品分析センター）

品名	二酸化硫黄濃度 mg/膳	品名	二酸化硫黄濃度 mg/膳
1 竹割り箸	0.02	24 竹割り箸	4.54
2 竹割り箸	0.54	25 竹割り箸	0.56
3 竹割り箸	0.95	26 竹割り箸	0
4 天削竹箸	0.08	27 竹割り箸	0
5 竹割り箸	0.02	28 竹割り箸	4.56
6 竹割り箸	1.29	29 竹割り箸	0.47
7 天削竹箸	0.36	30 竹割り箸	2.88
8 竹割り箸	0.31	31 竹割り箸	0.74
9 元禄箸	0.01	32 竹製魚串	0.26
10 竹割り箸	0.76	33 竹割り箸	2.55
11 天削箸	0.63	34 竹割り箸	4.26
12 竹製おとも	0.04	35 竹割り箸	0.25
13 竹箸箸	0.06	36 竹箸箸	9.05
14 竹割り箸	0.03	37 竹割り箸	1.80
15 竹利休箸	0.03	38 竹割り箸	0.12
16 竹元禄	0.03	39 竹割り箸	0
17 竹天削箸	0.08		
18 竹割り箸	0.12	40 木製箸	0
19 竹元禄	0.24	41 木製箸	0
20 竹割り箸	0.29	42 利休木箸	0
21 竹割り箸	1.31	43 木製箸	0
22 竹割り箸	0.91	44 木製箸国産	0
23 竹割り箸	0.44	45 木製箸	0

分析年月 分析No 1~32 および40~42 2002年11月
分析No 33~39 および43~45 2003年2月

題です。これらは一例にすぎませんが、輸入食品の厳重なチェックが必要だと思います。

食品そのものではありませんが、私たちの食品分析センターが検出したものに竹の箸の二酸化硫黄汚染があります。いまみなさんが食堂などに行きますと必ず竹の箸が出されます。みなさん見て白すぎるといませんか。竹だったら普通淡褐色だったりする箸です。実は、97%が中国からの輸入なのです。日本人は白くきれいなのが好きだからと、強烈に漂白するのです。四川省など遠くから来ますが、日本に着くと湿度が高くカビが生えるので、防カビ剤と漂白剤として亜硫酸等で処理するのです。そのために、竹の割り箸にはこのように二酸化硫黄が残留しているのです。箸をしゃぶったり、噛まないようにしましょう。国産の檜や杉の間伐材から、香りのよい割り箸ができるのに、儲かるからと、わざわざ海外で作らせて、輸入しているのです。

漢方薬から農薬が！

もう1つ、私たちの分析センターで検査してビックリしたのが、漢方薬の生薬でした。漢方薬は薬用人参とか陳皮（ミカンの皮）とか生薬を混合して作られます。それを湯で浸出した

表3 漢方生薬の農薬分析結果（農民連食品分析センター）

No	品名	原産国	分析結果	単位ppm	農薬の種類
1	サンシュユM(山茱萸) Lot.352715	中国	パラチオン	0.208	有機リン系殺虫剤
2	タイソウムM(大葉) Lot.SU353105	中国 (製造)	シベルメトリン フェンバレーレート	0.068 0.116	ピレスロイド系殺虫剤 ピレスロイド系殺虫剤
3	ソヨウムM(蘇葉) Lot.352614	記載なし	パラチオンメチル パラチオン	0.124 0.025	有機リン系殺虫剤 有機リン系殺虫剤
4	チンピM(陳皮) Lot.TG402227	記載なし	パラチオンメチル マラチオン メチダチオン	1.138 0.054 0.148	有機リン系殺虫剤 有機リン系殺虫剤 有機リン系殺虫剤
5	キジツM(枳実) Lot.402303	記載なし	検出せず		

いずれも 日本薬局方 製造販売 株式会社ウチダ和漢薬

分析終了年月日 2003年5月22日

パラチオンですから怖いのです。漢方薬生薬といっても、天然に採集するのではなく、農薬を使用して栽培しているためだと思います。

これでは、折角、漢方薬で身体を直そうと思って、漢方薬を煎じて飲んでも農薬と一緒に飲むのでは大変なことになります。

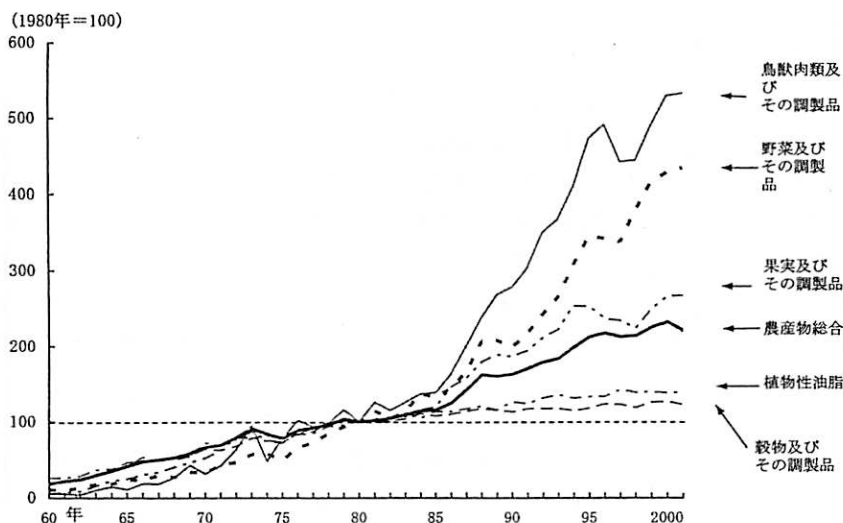
そこで、厚生労働省に、こうしたことでは国民の健康にとって重大な事態なので、検査を強化するべきだと申し入れました。

しかも、猛毒の

厚生労働省も製薬会社に検査を指示しました。その結果、原料の生薬の中から農薬が見つかった会社もあり、いまはこの製薬会社も分析検査を行って、農薬がないことを確認してから、販売するようになっています。

食品の安全性確保のために！

こうした事実を他山の石として考えますと私たちが検査で発見しなければ、そのまま見過ごされてしまうことが、多い筈です。まして食品の加工品につい



資料：農林水産省「農林水産物輸出入の数量・価格指数」

注：1995年基準の指数を、1980年を100として計算しなおした。

図2 品目別輸入数量指数の推移

ては、農薬のチェックは冷凍品以外は全くされていません。また、生鮮、冷凍で検査されているものでも、前号でも見たように、モニタリング検査が中心ですから、10回か20回に1度検査するかどうかですから、危険なものが市場に溢れているといってよいでしょう。農薬、添加物、抗生物質、抗菌剤、カビ毒、細菌など厳重なチェックを要求したいと思います。それから、加工品も含めすべての原産地（国）を表示させることです。私たちの運動を反映して加工品の原産国表示も一部はする方向で意見募集なども始まっています。一緒に、加工品もすべて原材料の原産国（地）表示をさせましょう。

O-リングテストによる物質存在判定 2

システムの応用

栃木県立宇都宮工業高等学校
桑川 高德

1 はじめに

O-リングテストは、非常に簡単な物質の存在判定法ですが、実際に運用するとなると、これまでの手法と精度の点で比較し、検証を行わなくては実際に使えるかどうかはわかりません。また、大村博士らの提案している方法では、運用に関して、特に測定場の問題、施術者の熟練の問題、そして判定法に関する理解と知識が十分に訓練されることが大切であるとされます。実際には、医学で病気の診断に使われていますが、ここでは医学の分野ではなく、工学的な応用に関し、その実際の使い方や結果について、今後の方向について報告したいと思います。

このO-リングテストに着目したのは、オホーツク海に生息しているアザラシやトドなどのダイオキシン濃度を測定するのに、1000頭以上もが捕獲され、脂肪をとるために、解剖されている報道がきっかけでした。いくら研究のためとは言っても、多くの動物が殺されていく現実、環境を守るための活動として疑問を感じるものでした。そんなことをしなくても、もっと良い方法があるのではないかと考えている矢先に、このO-リングテストを知りました。しかし、このO-リングテストは、医学的な分野に限定された方法で、この分析方法の精度では、工学的には不十分でした。そこで、この方法を、なんとかppm(100万分の1)レベルで測定する技術とならないか考えました。そこに、EMMERという周波数発信装置を組み入れることで可能であることが判明し、パソコンとこの発信装置を併用し、ppmレベルでの測定ができました。このシステム(前号参照)では、パソコンが周波数のデータベースと発信、EMMERが増幅し、人間によりある特定の物質濃度を判定する事になります。この方法によると、物質を非破壊により測定でき、環境に非常に優しい方法となります。

2 濃度測定方法について

水質関係ではイオン量などの測定に、滴定による方法、ガスクロマトグラフィ、イオンクロマトグラフィ、原子吸口法などが一般に用いられます。しかし、多くの学校では、これらの分析機器は整備されていないのが実情です。ところが、学会や公的な場所での発表には、少なくとも、イオン濃度に関してはppmレベルで議論する必要があります。この程度のレベルでなくては定性的な議論となってしまいます。

さらに、ダイオキシン濃度や環境ホルモン、安定同位体元素の分析では質量分析計が必要となり、単位としても、ppb（10億分の1）が求められます。こちらの分析は特別で、前処理などの問題もあり、かなり大変なレベルとなります。また、分析を外注するとかかなりの費用となります。こうした点からも、簡便で、精度があり、いろいろな所で使用できる方法が望まれる事になります。また、環境負荷をかけず、そのままの状態ですべて測定できる手法が望まれます。

さらに、生物の状態を分析する場合、多くが生きたままの分析ではなく、樹木の場合などでは、木を切ってから測定します。そうすると、それ以降の継続実験は行うことができません。これまで、酸性雨の樹木への影響を調べるため、スギなどがある期間酸性雨に曝露させ、樹木に含有される金属イオンを測定しましたが、この場合でも、やはりある期間後に木取り出し、樹木の部分を取り出し、分析しました。したがって、酸性土壌の影響は、その段階で終了してしまいました。それ以降については何らの知見を得ることはできず、長期間の影響を見積もる場合には、同一条件での比較はできず、違った固体を対象としたものとなってしまいます。この状態の改善にも、非破壊方式であるO-リングテストは有効であると思われます。

3 濃度観測の実際

O-リングテストを用いた物質局所存在判定法についての実際を写真で示します。まず、写真1、2にO-リングテストの導入として、物質の質が識別できる簡単な実験を示します。立ったままの姿勢で、1円玉、10円玉をテーブルに置き、被験者が1円玉を握り、握った手の第一指で、まず、1円玉・10円玉以外の所を指し、テスターにより、O-リングが開かないことを確認します。次に、1円玉を指すと、被験者が力を入れてO-リングを作るのですが、テスターによって簡単に開いてしまいます。大村博士の詳細な研究によれば、この



写真1 Oーリングテストの導入実験
(机の上を指している)



写真2 Oーリングテストの導入実験
一円玉を握り指で机の10円玉を指す



写真3 指向性の実験
(距離)

ときの指の開きは-4となっています。また、10円玉を指差すと、Oーリングは開かず、手に握った1円玉と机上の10円玉が同じでない、つまり不等価なことが示されます。しかし、1円玉同士では指が開きましたので、等価であることがわかります。これは、1円玉に含まれるアルミニウムに関して、質的な判定を行ったことになります。次に、指向性の実験について写真3に示します。写真3では、Oーリングテストを用いた場合の遠隔性についての実験です。距離がどのくらいまでテストが有効なのかについて検討しました。その結果、2 m程度で、Oーリングテストは誤差が出ました。この結果、2.0m程度以内が有効範囲であることがわかり

りました。写真4は、塩分パックを用いた指向性についての実験です。1%の塩分パックをアクリル円筒管に水を入れた底に静め、その判定をする様子です。

指向性に関しては、方向性はかなり強く、その方向でしか物質の存在が判定できないことがわかりました。このことは、あるところの物質に関してのその物質の存在を確かめることが可能であることを示唆していると思われます。

4 水質測定法について

今回用いた水質測定法では、酸性雨の研究に役立てるために、無機溶存イオン（ナトリウムイオン、カルシウムイオン、マグネシウムイオン、硝酸イオン、硫酸イオン、塩素イオン）の測定に主眼を置いています。アンモニウムイオンは時間変化しやすいので、今回の研究からは除きました。目標とした精度は、1 mg/l までです。この精度ならば、河川水や降水を調べるのに十分であることが、これまでの経験からわかっているからです。

パソコンでのデータの取得は次のように行いました。

①濃度が既知の無機イオンの入った検定液を作成する。②これをもとに、量の波動をO-リングによって確定する。③濃度が未知の溶液を試験液としこの試験液の濃度を上述した方法で求める。今回は、検定液を1つの物質に対して2種類、また、試験液を2種類用意してその精度を求めました。検定液及び試験液の分析は陽イオンについては原子吸口、陰イオンについてはイオンクロマトグラフにより分析しました。正確を期すために、分析は民間の会社に委託し、JIS規格により検定しました。その結果、検定液の濃度が、Na:4.1mg/l, 22.0mg/l, Ca:6.9mg/l, 21.0mg/l, Mg:8.5mg/l, 19.0mg/l に対し、O-リングによる電磁気共鳴法を用いて測定した結果は、Na:4.0mg/l, 22.0mg/l Ca:7.0mg/l, 21.0mg/l Mg:9mg/l, 19.0mg/l でした。精度としては、目標程度の誤差であり分析に十分使えると判断できました。

また、実際にこの方法を用いる場合には、訓練が必要ですが、環境にやさしい方法と思われます。

参考文献

- (1) 小玉浩憲:未来医療 O-リングテスト、医道の日本社、1997.4
- (2) 糸川高德・熊倉浩司・鶴岡登:磁気共鳴を用いた新しい水質測定法の可能性について、土木学会関東支部研究発表会、2000.3



写真4 指向性の実験
(塩分バック)

ウェストンと標準局(NBS)

標準局と電気計器

松本 栄寿

ウェストンの記録をさらにたどろう。ニューヨークの南ハドソン川を隔てたニューアーク市は、ボストン、ニューヨークについて早くから都市化が進み、19世紀後半から20世紀初めにかけて、皮革・化学肥料・金属・宝石・電気など活気にあふれた工業の中心地であった。

ニュージャージーの発明家

ここには二人の電気の発明家がいた。電球、蓄音機、映画の発明王、トーマス・エジソン（1847～1931）、電気計器の分野で活躍したエドワード・ウェストン（1850～1936）である。

エジソンはメンロパークの研究所で白熱電球を発明し、後にウエストオレンジに大規模な研究工場を設立した。ウェストンもその近くに研究所を建て、アーク灯と直流発電機ダイナモでは成功をおさめた。やがてウェストンは電気計器で世界に名を残す。エジソンは、はじめウェストンを競争相手との意識しか持たなかったが、しだいに彼の電気計器には一目置くようになった。電気計器はエジソンも不得意な分野であり、最終的には自分のウエストオレンジ研究所でも使用した。

この地ではチャールス・グッドイヤー（1880～1860）がゴムの加硫法を研究し、ジョン・ハイアット（1837～1920）は玉突き用に象牙にかわる材料として、現代のプラスチック、セルロイドを発明した。また、今でもベル電話会社ATTの研究所や、大規模なATTアーカイブスなどがある。

電気計器の目盛（第29回参照）と技術移転

どうして私はウェストンの計器の目盛にこだわったのだろうか。それはどんなインスツルメンツも目盛をもつからである。自動車のダッシュボードでも、航空機の操縦席でも、家庭の健康器具でも、電気のインスツルメンツに限らず

インスツルメンツには目盛があつて指針と目盛で値を知る。また、ウェストンの計器は目盛を細かに読めるように、特殊な細分目盛も採用していた。その目盛はダイヤゴナル目盛と呼ばれ、現代のノギスのバーニア副尺の原点である。ダイヤゴナル目盛に原形は14世紀の天文観測器具にあり、広い分野のインスツルメンツに技術展開された。それがどのように電気計器に使われるようになったかを知りたかった。

ウェストン電気計器社の設立は1886年、日本の多くの計測器企業は第一次世界大戦前後である。ちなみに横河電機の設立は1915年、それ以前は、東芝、富士電機、安川電機などの重電機器企業が電気計器もつくっていた。これらの企業の多くは、現在でも積算電力計のメーカーである。日本での電気計器の開発はまず積算電力計から始まった、今でも計量法ではCT/PTと積算電力計（電量計）のことを電気計器と呼んでいる。

ウェストンが1886年に創り出した精密電気計器の構造は、基本的には現代まで変わっていない。また、日本の計器メーカーの多くはウェストンの計器の構造を採用してきている。このような精密計器は、設計や製作のノウハウを必要としたと思われる。ノウハウを国内メーカはどう取得したのだろうか。技術提携か？ 技術導入か？ 20世紀の初めではそういった権利意識は少なく現物のコピーから始まった。真に、自分で設計、開発ができる実力をもてるようになったのは1930年代からだろうか。

アメリカの標準局と電気標準

近代国家は、どこも自国の度量衡をつかさどる機関をもっている。日本では計量研究所、電気試験所、現在の産業技術総合試験所がそれにあたる。最初にそのような機関をもったのはドイツ物理学研究所（PTL）であった。その責任範囲も初めは度量衡（長さ、容積、重さ）であるが、次第に機械、化学、電気などの分野へ範囲を広げてきた経過がある。

アメリカで電気の標準を担当するのはNIST（国立標準技術研究所）である。この前身のNBS（国立標準局）が発足したのは1901年のことで、欧州各国の標準局にくらべて著しく遅かった。それまでアメリカでは度量衡の標準や電気の標準も、国として統一的に管理する部署はなかった。各国の機関の発足は、

各国の標準局の設立を比較すると、アメリカは欧州諸国や日本より遅い。また、各国の標準機関は、設立にあたってはドイツのPTBをお手本にしたようである。

- ・ 1887：PTR(現PTB)ドイツ物理学研究所
- ・ 1891：ETL(現AIST)日本の電気試験所
- ・ 1893：LCE(現LCIE)フランス電気中央研究所
- ・ 1899：NPLイギリス国立物理研究所
- ・ 1903：NBS(現NIST)アメリカ国立標準局

1900年にハーバード大学のケネリー教授が議会の委員会をつぎのような証言した。「アメリカ製の電気計器でも、権威のある検査証明書を必要とするユー



写真1 PTBの外観(ドイツ、ブラウンシュバイク)

ザは、ウェストンの計器をドイツに輸出してPTBの校正書をつけて再輸入している。ところが、PTBはウェストンの計器を使っている。なんと恥ずかしいことか」。

言いかえれば、ウェストンの計器はアメリカでは評価されていないがドイツでは高く評価されている。また、電気の標準をあつかう機関がアメリカにはない。さすがに議会も驚いた。ウェストンの電気計器がNBSの設立をうながし、電気の標準の管理と、電気計器の検定を発足させる動機の一つになったことは疑いない。



写真2 NBSの外観(メリーランド州ゲイサーズバーグ)

アメリカ標準局がようやく発足しても、その存在と必要性を広く認められるようになるには幾つかのステップがあった。1904年のボルチモアの街を大火が襲った。火災が発生して知らせをうけたワシントン市から、急速消防隊が特別列車で駆けつけた。ワシントンから50キロのボルチモアに消防隊が駆けつけたのは、3時間後のことである。

ところが消防隊が持参した消防装置の「ホースネジ」が合わないこと気づいた。なすすべもなく燃えさかる火は、街の中心1500ものビル電力・電話局を燃やしつつけた。「アメリカネジ」と「ボルチモアネジ」の規格が違っていた。遠くニューヨーク。ウイリントンから駆けつけた消防隊も同じ目にあった。大火後に標準局が調査すると、全米に60もの違った規格があることが分かった。

ようやく1905年に、米国消防協会はアメリカ規格を採用すること、変換器具をつくることをきめたが、アメリカ全土が統一されるには20年以上を要した。どの市町村も、ボルチモアと同じ様な経験をするまでは対応しようとしなかったからである。この事件後は、標準局の必要性が一般に認められ、活動も活発になった。

ウェストンの歴史史料

このような経過をたどれる場所に、NISTの図書室あるいはウェストン・コレクションがある。ウェストンはニュージャージー工科大学の創始者の一人であり、彼が亡くなった際にウェストン家は遺品を大学に託した。現在はバンホーテン図書館にウェストン・コレクションとして管理されている。そこには古文書60箱が保管されていて、研究者はそれらをもとに、20世紀前半までの電気産業をひもとくことができる。

百年以上も前のウェストンの実験ノートも、青写真の設計図も残されている。これらの史料からも、ウェストンの造った計器の永久磁石の磁力が変化しないこと、マンガニン線の抵抗値が永年変化しないことを証明したのはPTBであったことがうかがわれる。歴史研究者として一段と感慨にふけことになる。

ひるがえって、日本の現状を見るとき歴史をたどれる史料がないことに驚く。明治以来130年余、日本の産業技術の原点、技術導入の原点、活躍した人物の記録が失われて行くことに改めて気づく。



写真3 ウェストン・コレクション(ニュージャージー工科大学)



写真4 百年前の計器の設計図(ウェストン・コレクション)

文献

- 1) Rexmond C. Cochrane; "Measure for Progress", US Department of Commerce, (1966)
- 2) David O. Woodbury, "A Measure for Greatness", MacGraw-HILL, (1949), 146/224

軽くて、薄く、見える整理ケース

森川 圭

ほとんど重みを感じない軽さ

工房MAKI（東京都世田谷区、前田君子代表、03-3321-3147）は、薄くて、軽く、見える、かさばらない6つのポケットの付いた「整理ケース 三拍子」（1300円）を考案、販売している。



写真1 前田君子さん

病院に行って診察カードを提出しようとしたら、出てこない。背広のポケットに入れておいたはずの領収書がどこかに消えてしまった。そんな経験は誰にでもあるもの。「整理ケース 三拍子」は、こうしたトラブルを未然に防ぐための便利グッズだ。

何も入っていない時は、まるで薄っぺらい布のようである。手に持ってもほとんど重みを感じないくらいに軽い。それでいて、ポケットが6つも付いている。表と裏に大きなポケットがそれぞれ1つ。中央のファスナーを開けると、そこにも大きなポケットと小さなポケットが2つずつある。

もう1つの特徴は、ポリエステル100%のメッシュでできており、外から内容が透けて見えること。そこで、それぞれのポケットに伝票類やカード、免許証や保険証などを分けて入れておけば、収納場所を忘れる

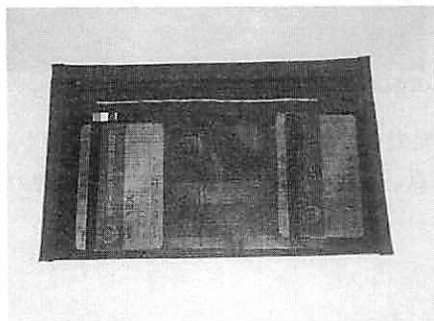


写真2 整理ケース 三拍子

こともなくなり、いつでも簡単に取り出すことができるというものだ。

三拍子揃ったスグレモノ

女性発明家の売れ筋発明品には、いくつかの共通点がある。発明品である以上、最も重要なのはアイデア性である。だからといって、時間をかけて説明しないと納得してもらえないような製品は、商品としては適さない。誰もが瞬時に商品特性が理解できて、同時に「なるほど」と、アイデアが評価される商品であることが必要ようだ。

さらに、デザインの良し悪しでも売れ行きは左右される。発明品というと、かつては機能を強調する商品が多かったが、最近はシンプルで見栄えの良い商品が受ける傾向にある。もっとも、アイデア性やデザイン性は良くても、使い勝手が悪いものは、これまたヒット商品とはならない。見かけ倒しで利便性のない商品は、たちまち悪評がクチコミで広がってしまうからである。

つまり、アイデア性、デザイン性、使い勝手の三拍子が揃わないと、なかなかヒット商品にはならない。いささか話がくどくなったが、「整理ケース 三拍子」は、傍目からも、これらのすべての面を満たしている商品だということがわかる。これからアイデア商品を考案しようと考えている人にも多いに参考になりそうだ。

キップや定期券が入る「ミニポケット」

「三拍子」の姉妹品として、ポケットやバッグの中にキップや定期券がきちんと収納できる「ミニポケット」(800円)という商品もある。

メッシュの布地でできており、ワイシャツの胸ポケットにすっぽり入る大きさ。7つの口があり、外から中を見ることができる。ここにキップや回数券、バスカード、定期券などを入れておけば、紛失して慌てる心配はなくなる。

前田さんは日頃、キップや定期券を忘れがちなご主人を観察し、あることに気づいた。それは、ポケットの中が雑然としていて、キップや定期券が毎日決まった

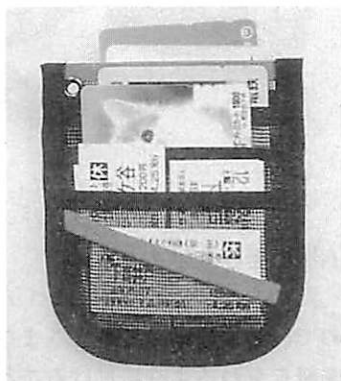


写真3 ミニポケット

場所に収まっていないことだ。

ワイシャツやスーツにはポケットがついているが、外からは見えないし、重ねて入れるとますます分らなくなる。

「忘れ物癖をなくすのは、やはり整理整頓が一番です。いつも決まった場所に、それも分かりやすい形で収納するにはどうしたらよいか。そこで考えたのがこの商品です」(前田さん)。

入口は、手前がキップなどの最も小さいもの。奥は定期券やバスカードなどの大きめのカードを入れるようにできていて、表と裏をめくだけで全体がよく見える。唯一、真ん中に外からは見えない入口があるが、ここは紙幣の収納場所。「万一の事態を考えて、千円札を一枚入れておくのもよいでしょう」(同)。

肩が楽になる「ショルダーパット」

整理ケースとは少し趣が違うが、荷物を下げた肩が楽になる取り外しが簡単な「ショルダーパット」も考案している。ショルダーの紐が肩に食い込まず、ソフトなパットなので、衣服が傷まない。大きさは大・中・小の3タイプ。シ



写真4 ショルダーパット

衣服の傷みも早くする。

「ショルダーパット」はバックスキンの牛革を採用、簡単に取り外しできるので、必要に応じてさまざまなバッグに使うことができる。手さげバッグの2本紐を束ねるように付けることも可能だ。こうすることで、腕にかけた時、とても楽になる。

「この商品のアイデアのきっかけは子どもが幼稚園に通っていた頃ですから、かなり昔のことになります」と前田さんは笑う。

ョルダーバッグの色に合わせて7色用意してある。

カメラバッグやリュックサックなどでは、ベルトにパットが付いている。だが、荷物が肩に食い込むのは、おしゃれなショルダーバッグや旅行用カバンでも同じである。一日のほとんどを外回りの仕事に費やす人はなおさらのこと。荷物の食い込みは、肩に負担を与えるばかりか、

「落下傘布地のショルダーバッグが流行っていて、その中にお弁当やポットなどを入れてよく持ち歩いたものです。ところが、長時間持ち歩いていると、荷物が肩に食い込んで痛くてたまらなくなるんです。そこで、ベルトと肩の間にティッシュペーパーやハンカチを挟んだりしていましたが、すぐにどこかで落としてしまうのです」。

そこで考案したのが、取り外しが簡単にでき、肩にパットが入っているのと同等の効果があるもの。素材を求めて毎日歩き回った末、バッグスキンの牛革を採用、それを取り外しできるようにした。

「営業職の人からは、よく洋服が抜けるという話を聞きました。荷物が重いと思わず肩に手を入れたりするでしょう。その手がいつも入っている状態にできなかったのです」。

購入者は女性、使用者には男性が多い

前田さんは、発明歴が長く、すでに30点以上の商品を世に送り出している。なかでもここで紹介した「整理ケース 三拍子」、「ミニポケット」、「ショルダーパット」の3商品は、女性発明家のアイデア商品の中でも、常に売れ行きがトップクラスの息の長いヒット商品である。

ほかにも「ドライハンカチケース」という商品もある。濡れたハンカチでもハンドバックの中にしまうことができ、いつの間にかハンカチが乾いてしまう。秘密は二重のメッシュ。一枚だと、隣のものまで濡れてしまうが、二重にすることで他のものが濡れないばかりか、通気性があるので、時間が経つとハンカチが乾く仕組みだ。

購入者の大部分は女性だが、前記2商品は男性にプレゼントするために購入する人が多いという。読者の中にも、会社や通勤電車の中でこの商品を使用する男性の姿を見かけた人もいることだろう。それほどまでに、今やポピュラーとなっている。

7000タイム

N079

ウォシュレット



だるま ミネラルウォーター



た"るま



た た"



憲法・教育基本法を生かす学校・地域づくりについての交流

【第17回日本民教連交流研究集会報告（12月定例研究会報告）】

会場 和光小学校 12月7日(日) 10:00~16:30

日本民教連交流研究集会では、各民間教育団体から参加者が集い、交流ならびに研究発表が行われた。産教連からは池上、藤木、小川、後藤が参加した。全体としては約50名ほどの参加だった。他教科の教育研究団体と交流する機会は貴重である。この交流研究集会をとおして、教科の違いによる感じ方の違い、また教科を超えて共通する教育の理念を学ぶことができた。

I 全体会講演

生徒と学び合う「性・人間・生きる」—大東学園の総合学習から—

丸山慶喜氏（大東学園教育研究所）

大東学園では総合学習で性教育を柱に取り組んでいる。特に、学ぶことに消極的な子どもたちが多く通学していることもあり、性教育を通して、生徒が生きることを見つめ真剣に授業にのめり込む様子が紹介された。性教育を総合学習の柱とした理由は、生徒の現実を見すえた学習を進めることが大切だという視点からである。生徒にとってもっとも興味のある性を、いやらしいことと捉えるのではなく、人間にとって大切なことというスタンスで授業をしている。

特に、学習の機会に恵まれなかった自己否定的な子どもたちにとって、総合学習を通して学んだときの喜びは大きい。

最初、性教育には乗り気ではなかった教師集団も、総合学習の意見交換することによって取り組みが変わっていった。

学校教育の現場では心の教育の大切さをいいながら、性教育になるとパッシングをしている。それはおかしい。性は心と同じく人と人を結ぶものなので、性教育も心の教育と同様に大切にされなければならない。性教育を通して、相手を尊重する気持ちが育っていくことが述べられた。

II 学習指導の方法分科会

①「英語で身につける力とは」

関口昭男（新英研）

神奈川県教育困難校での実践である。中退者の割合が多く、卒業までに4

割の生徒が中退する。自暴自棄になり学習に参加できない生徒、頑張ろうと入学した生徒でも、雰囲気になじめず学校に来なくなる生徒が多数いる。英語嫌いになった生徒たちに、ただ教科書に取り組むのではなく、英語の歌やその時々の英字新聞の切り抜きなどを教材として提示して授業を進めた。

生徒は「英語をなぜ学ぶのか」と言葉にする場面があるが、「英語の言語を通して、文化、考え方などの人格的な交流にある」ことを授業で伝えている。

最初は授業に向き合わない生徒も、英語の授業を徐々に楽しみにするようになり、「先生の授業は何か新しいことをするのがいい。」と反応するようにならなくなっていった。

②「JavaScriptを使ったプログラミングの授業」 後藤 直氏（産教連）

情報化社会に伴い、学校教育の中では情報教育の重要性が言われている。しかし、明確な理念のないままに情報教育が推し進められていることから、単にコンピュータスキルを高めるだけの実践となってしまう場合が多く見られる。

そこで、プログラミングを実践することで、スキルを高めるだけでなく、コンピュータを科学的に理解すること、論理的思考、創造性を高めることとつながっていく。今後の課題は、学習する敷居がより低くなる学習をどう作っていくかということである。

＜分科会で討論されたこと＞

コンピュータの授業の場合、教師の問いに対して生徒が意見を出しそれをもとに授業が進んでいくという従来の授業スタイルとは違うものになる。また、経験の度合いによって、操作できるかできないかの差がとても大きい。公教育のことを考えると、コンピュータに取り組む機会を学校でしか持つことのできない生徒に対して、取り組むこと自体大切であることが確認された。

また、技術の発達によってコンピュータが組み組めることが大きく変化したこと、インターネットなどコンピュータ活用の発達によってプログラムも発達し利用しやすくなったことなどにふれることの大切さが意見として出された。

（後藤 直）

産教連のホームページ（<http://www.sankyoren.com>）で定例研究会の最新情報を紹介しているので、こちらも参考にしてほしい。

野本 勇（麻布学園）自宅 TEL 045-942-0930

Email i_nomoto@yellow.plala.or.jp

金子政彦（玉縄中学）自宅 TEL 045-895-0241

Email m.mkaneko@yk.rim.or.jp

2003年5月、光文社から出版された義家弘介（よしいえ・ひろゆき）著「不良少年の夢」、10月に文芸春秋から出た「ヤンキー母校に帰る」は、TBS系でテレビドラマ化され、10月10日から金曜日の午後10時から「ヤンキー母校に生きる」として連続放映されるようになり、吉森先生役の竹野内豊のイメージで広

く知られるようになった。こうした教育問題をTBSがドラマ化したことは高く評価したいが、原作を読んで、問題の深刻さを感じた。ひとくちに「不良少年」と言っても、義家さんの「不良」ぶりは相当なものであった。前著にこう書かれている。「これがまかり通ってしまったら、学校なんていう組織は崩壊してしまう。いかなる理由があろうとも許されないということは自明である。にもかかわらず、私はやってしまったのだ」「私は黒板を消している担任の頭を鷲づかみにして、そして持っていたライターで火をつけた。火は脂ぎっていたその顔を見事に駆け上がり、白い煙を残して昇華した」「続けざまに手元にあったイスを担任に投げつけた」こうして「学区内では上から三番目の進学校」であった長野県の高校を「進路変更処分」という退学処分になった。

家では家庭内暴力を恐れて引き取らない。児童相談所から、彼が「教育者」と呼ぶ里親に引き取られ、高校中退者を受け入れる方針を打ち出した北星余市高校の2年に編入が認められる。「全国から集まった中退経験を持つ編入者は、様々な問題行動を繰り返した末、この場所にたどり着いた。すなわち、日本全国の『青少年問題』とされるものの全てが学

教育時評



ヤンキー母校に帰る

校の日常に持ち込まれたということである」。義家さんは書いている。この記述はドラマの冒頭にも毎回登場する。この学校に入ってから修羅場は続くが、彼の生き方を変えたのは担任の安達俊子先生だった。こうした人が実名で出てくるともこの本の重みである。

掃除当番をサボって帰宅した弘介を学校に呼び

戻して一緒に掃除をする。「センセイ」に対する見方が変わる。明治学院大学法学部に入學し、社会科の教員免許も取得したが、教師になるという夢を捨てず予備校の教師を10年近くして、母校の北星余市の教師になる。初めての卒業生を出した記録が前著の最後の部分と後著に綴られている。ドラマでも、嘗ての自分の「影」が出てくるが、この描き方は難しい。後著の扉の文章は「私は罪人である。これまでたくさんのものに裁かれながら生きてきた。・・・だから私はここにいる。・・・」とある。あるいは、彼の暴力の被害を受けた人は、この「ヤンキー先生」を、それでも赦せないと言う人があるかも知れない。それを承知で、この本を書いたに違いない。それは、自分と同じように、愛されなかったり、裏切られたりして「ここに」来た。この後輩で自分の生徒に、語りかけたいという情熱に違いない。進学塾で生徒を教えて、教科指導の力が不足していると知って、その勉強を必死でやる姿も頭が下がる。英語の免許状も取得し、英語の教師である安達先生の後任として採用される努力をする。板書の練習も随分したそうである。この教科指導のことも、ドラマで描き切ってくれることも期待している。難しいことには違いないのだが。（池上正道）

- 17日▼気象庁は10月の世界の平均気温が1880年以降、最も暑いものであったと発表。平年を0.61度上回っており、二酸化炭素の増加による温暖化の影響とみられるという。
- 21日▼河村建夫文部科学相は40人を下回る少人数学級を編成した場合、増員分の教員給与を国庫負担の対象とする方針を明らかにした。
- 21日▼東京大学のグループは人間の皮膚と同じように、つかんだものの圧力を感じることができる電子人工皮膚を開発した。
- 26日▼埼玉県行田市は「教育特区」として、独自に募集する教員枠の採用試験で、小・中学生にも二次試験の模擬授業を採点して貰うことを決定。文部科学省は「全国的に珍しい取り組み」としている。
- 27日▼日本高等学校教職員組合と全国私立学校教職員組合は「高校生の就職内定実態調査のまとめ」を発表。来春3月卒業予定の生徒の就職内定率は10月末時点で53.4%であることが明らかになった。
- 28日▼政府は03年版犯罪白書を発表。それによると、20歳未満の少年が起こした一般刑法犯は増加傾向にあり少年全体ではこの5年間に強盗が急増していることが明らかになった。
- 29日▼宇宙航空研究開発機構種子島宇宙センターから打ち上げられたH2Aロケット6号機は第一弾ロケットに取り付けられた大型個体補助ロケットの切り離しに失敗。二次被害を防ぐためにロケット全体を爆破した。
- 2日▼山梨県のリニア実験線で友人走行試験としては鉄道の世界最高速度となる581^{km/h}を記録。ギネスブックへの登録を申請するという。
- 6日▼ノーベル物理学賞を受賞した朝永振一郎博士が53年前に予言した特殊な状態が、微細な筒状の炭素結晶「カーボンナノチューブ」で起きていることを東京都立大学、広島大学などの研究グループが確認した。
- 8日▼NECは世界最小のトランジスタの開発に成功。現在の主流量産品の18分の1の大きさで、理論上は従来の150倍以上のトランジスタ400億個を組み込めるという。スーパーコンピュータをデスクトップ型の大きさまで縮小することも可能だという。
- 10日▼文部科学省は学校保健統計調査の結果として、喘息にかかる子どもが10年前の約2倍に増えている一方で、虫歯がある子どもは大きく減っていることを明らかにした。
- 11日▼米国立スミソニアン航空宇宙博物館の新館でヒロシマに原爆を落としたB29爆撃機エノラ・ゲイの復元機が招待客らに公開された。展示方法に反対する広島の実験者達は「原爆被害も同時に展示すべき」として訴える予定という。
- 13日▼財務省は04年度予算で文科省要求の公立小中学校教職員の増員を認めない方針を明らかにした。
- 14日▼神戸大学大学院医学研究科の岡村均教授たちの研究グループは体内時計として働く器官が活動する様子を視覚化することに成功。（沼口博）

特集▼ 総合学習———今どうなっているか

- 丸太小屋づくり・マスクメロン栽培に挑戦
- 福島中学校の「米コース」
- 一本の稲の向こうに見えてきたもの

安田喜正
原 善哉
前川敏彦

- 「お好み焼き」でいただきます
- 学習素材「そば」を味わいつくす
- 利島の総合学習は

荒谷政俊
中西 康
新村彰英

(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「情報教育を考える指針と実践」。情報教育といえばそれが意味する範囲は大変広く、どこでどのように行うのか議論は尽きない。そもそも「情報」とは？と疑問が湧く。しかし、大雑把に「コンピュータを使う授業」と考えてしまった。●報告はみんな、読み応えがある。一字一句を丹念に追って読んだ。HTMLという言葉によるプログラムへ近づくとつかかりができた気がする。ひとつづつ儲けた気分になった。それにしても何とカタカナ語は難しいことか。●ところで、年産100万台といわれていた20年前ころ、編集子はPCを購入した。ワープロソフトとプリンターをつけて75万円。そして成績処理プログラム作成に没頭した。ひとまず成果？をあげたところで、「パソコンはすごい」、技術教育として「これができるといい」「こんなことができるといい」という想いはそのままに遠ざかった。石川氏の〈情報教育を避けて

いる人こそ〉の前文そのもの、ずばりだといえるかもしれない。●自らを置き去りにしてきたことを反省するが、落ち込んでもいい。それは報告に述べられている次の言葉を我流に読んでしまうからだ。●情報教育に必要な人材は、「どれだけ詳しいか」よりも「教える方がどれだけ要点を突いているか」が求められている。初心者がつまづく場所をしっかりと把握できるかどうか、学習者の概念形成の過程を想定できるかどうか…などが大切(石川氏)。●新しく取り組む題材を魅力的に提示できるかどうか、それには教師自身がその題材の持つ意味をどのように解釈し、どのように引きだそうとするかによって大きな違いが生ずる。題材に取り組む期間が長期であればなおのこと、導入となる一回目の授業が果たす役割は大きい(吉川氏)。●要は、試行錯誤を重ね、納得し、惚れ込んだら実践だ。そこで想いは伝わっていく。(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☆書店でお求めに出来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 2月号 No.619◎

定価720円(本体686円)・送料90円

2004年2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)