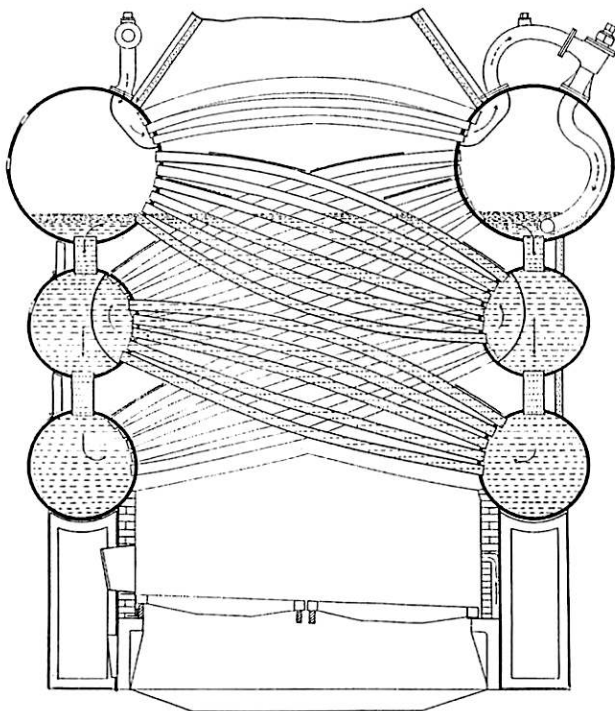


絵でみる科学・技術史(72)

宮原式水管ボイラー



これは日本人技術者（宮原二郎）によって設計され、普及した最初のボイラーである。最初の特許は1897(明治30)年にとられた。図は日本製第一号の宮原式ボイラーで、1899年川崎造船所で製作された。

このボイラーの特徴は、ボイラー内の水の循環経路を明確にした点であり、火気に接する管内の水が上昇し、ドラム内の水が下降する。真中のドラムに隔壁があり、互いの循環を妨げないよう工夫されている。



「体罰」無用

埼玉県川口市立芝園中学校

飯田 朗

卒業生のO君が学校に遊びにきた。在校時は、よくケンカをしてくれた。ある時、他校の生徒と「ケンカすることになった。」と言って、木刀を持って学校にきた。「1対5で負けても、やるんだ。」と言うのを、なんとか止めさせた。そんなことも、笑って話せる齢になっていた。

中学を卒業してから、幾つか仕事を変った。「仕事したのに、金くれねんだぜ、きたねいよ。」と嘆いていたこともあった。「先生、オレ、昼飯まだくってねえんだ。」と来たときもあった。

そんな彼が、名刺を置いていった。10代の職人として「オレが班長で、後輩のM雄とY雄達には仕事を教えている。」と、照れくさそうに話していた。

ケンカの話になると、いまだに良く覚えていて、「止めに入った、先生を蹴ったのは、わかったよね。」「でも、あん時は、S男の奴が……。」と、話しが終わらなくなる。

「でもさア、1年生の時に、Q先生に殴られたのは、頭にきた。あん時は、ゼッターに、仕返しをしてやろうと思っていた。」「いまだに、なんであん時に、オレが怒られなくちゃいけなかったのかワカンネエ。」

生徒同士のケンカでは、顔面の半分がムラサキに腫れあがるほどに、蹴られたことを忘れても、教師から受けた少しの「体罰」でも、何年たっても忘れないでいる。

私がO君を受け持ったのは、2・3年生の時だった。「もっと、ビッシとやったほうがいいよ。」と、助言してくれた同僚もいた。

しかし、いまのO君を見て、私はあの時は随分と悩んだけれど、殴らないで良かったと、しみじみおもう。

「体罰」は無用である。暴力で教育はできないし、文化も守れない。

技術教室

JOURNAL OF
TECHNICAL
EDUCATION

産業教育研究連盟

■1990年／3月号 目次■

■特集■

「情報基礎」は こわくない

- | | | |
|-------------------------------|-------|----|
| 技術・家庭科での「情報基礎」 | 野本 勇 | 4 |
| 情報技術の教育で何を教えるか
子どもたちから考えよう | 鈴木隆司 | 13 |
| 職員室からみたコンピュータ | 熊谷穰重 | 20 |
| 「コンピュータ」、生徒とのはじめての出会い | 中谷建夫 | 24 |
| コンピュータに学んだこと | 平野幸司 | 32 |
| 「情報基礎」について
何をどこまで教えればよいのか | 深山明彦 | 36 |
| コンピュータを学ぶ | 高橋 清 | 42 |
| 論文
石鹼の歴史と製造 | 横山敏郎 | 56 |
| エッセイ
授業のためのちよつといい話 (2) | 山水秀一郎 | 50 |

連載

くらしの中の食を考える (3) ビーマンは緑黄色野菜?	河合知子	66
すくらつぶ (12) 牛乳	ごとうたつを	72
創るオマケ (15) 正解がない?	あまでうす・イツセイ	68
森の科学 (32) クーロン・バイン	善本知孝	84
私の教科書利用法 (47)		
〈技術科〉女子にも栽培学習を	平野幸司	78
〈家庭科〉保育領域の課題を充実させる	吉田久仁子	80
外国技術教育と家庭科教育 (24)		
アメリカにおける職業教育法の改正 (1)	永島利明	74
技術・家庭科教育実践史 (41)		
教科書にとりあげられた題材の変遷 木工 (5)	向山玉雄	88
先端技術最前線 (72) 燃料電池はエコ・マーク付きの発電所!?		
日刊工業新聞社「トリガー」編集部		70
絵でみる科学・技術史 (72)		
宮原式水管ボイラー	山口 歩	口絵
グータラ先生と小さな神様たち (36)		
視界没	白銀 則	82
すぐに使える教材・教具 (65)		
行先(居所)表示装置 (2)	荒谷政俊	94
産教連研究会報告		
89年東京サークル研究の歩み (その11)	産教連研究部	86
例会報告		
コンテナを利用した工具整理	大阪サークル	65

■今月のことば

「体罰」無用

飯田 朗	1
教育時評	92
月報 技術と教育	49
図書紹介	93
ほん	64

口絵写真 深田和好



技術・家庭科での「情報基礎」

.....野本 勇.....

1 「情報基礎」は何をねらっているのか

これからの社会は「情報過多」の時代であり、必要な情報の入手を図り、選択し利用する技術が必要になります。また自分からも適切な形で情報を発信できる力（コミュニケーションの一方法として）が必要になります。その道具としてのコンピュータの果す役割が今後重要なものとなるのは明らかです。たとえば図書館で読みたい本を探すのにコンピュータを利用して検索するのはごく当たり前になり、学校教育の中でも教材作成・成績処理などに用いられています。

半導体が産業のコメといわれるように経済界では少しでも需要を増やしたいことと、日米貿易摩擦緩和のために半導体の塊であるコンピュータの内需を増やすために、一般家庭で用いてもらうにはまず学校教育から（その為に学校納入のコンピュータには大幅値引がある）、そしてそれに対応するソフトを開発するには小さい頃からコンピュータに慣れ親しむという目的をもって、文部省ではコンピュータと学校教育とのかかわりについて

- ① コンピュータに関する教育
- ② コンピュータを利用した学習指導
- ③ 指導計画作成などの教員の職務の支援・合理化に利用する

と三つの形態を考えています。これからは、個別学習が強く言われていますのでそのことと合せて、小・中・高の各教科では、②のケースの学習指導にコンピュータを学習・情報手段として今後大いに活用することが考えられ、活用することを勧めています。現実に教材・教科書会社では学習ソフト開発に力を入れ、相当数の数が有るようです。（授業で用いているソフトは500本程度）、実際に流通しているものとしては、（1989－8月現在）

- 小学校では社会・算数・理科で約50本、図工（3）、家庭（0）、その他

(5)

- 中学校では数学・理科・社会で18本、英語（4）、技術（3）、家庭（0）、情報（1）、その他（8）
- 高校では数学・物理で22本・英語（2）、工業（12）、情報（4）、家庭（0）、その他（14）

などがありますが、研究会・個人レベルで製作しているソフトは数えきれないほどあります。それらはほとんどが個別学習に適応させています。全体としては算数・数学がもっとも多く（49）、次に理科（23）です。雑誌等で宣伝していて、すぐ手に入るソフトは学習塾、教科書会社、一部のソフトハウスで製作している物で、積極的に売出しているものが数学・英語のドリルのソフトです。これら以外に注目すべきソフトとして（財）学情研より全国で発売されている FCAI（CAI作成支援ソフト）があります。よく売れるソフトとしては、ワープロソフト、図形ソフト用のライブラリー（図形集）、表計算ソフト、成績処理ソフトです。

これらのソフトを授業で使いこなしていくためには、まず教師が現在のコンピュータを自由に使えるなくては授業ができませんし、生徒に使わせるにもソフトを生かしきれないこととなります。

そのためには、用いる人の為にコンピュータの操作の仕方など、場面に応じて指導する必要がでてきます。まとまったかたちでコンピュータそのものを系統的に理解させる場が必要となりますが、現在の教育カリキュラムでは新たな教科を新設するのは（受験競走の中では）不可能だと言われています。しかし受験競走に打ち勝つ為にも、個別学習を推し進めるにもコンピュータが使えなくてはいけないということで新学習要領に基本的な操作の修得をさせるために技術・家庭科に「情報基礎」が新設されたと思います。

参考 新指導要領で「情報化」への対応

算数・数学	複雑な数値計算にコンピュータ機能を活用する
理科	実験データの処理・実験の計測などに活用
社会	社会生活の影響を学ぶ

中学 技術・家庭科では「情報基礎」として

1 目標

コンピュータの操作を通して、その役割と機能について理解させ、情報を適切に活用する基礎的な能力を養う。

2 内容

- (1) コンピュータの仕組について、次の事項を指導する。
 - ア コンピュータシステムの基本的な構成と各部の機能を知ること。
 - イ ソフトウェアの機能を知ること。
- (2) コンピュータの基本操作と簡単なプログラムの作成について、次の事項を指導する。
 - ア コンピュータの基本操作ができること。
 - イ プログラムの機能を知り、簡単なプログラムができること。
- (3) コンピュータの利用について、次の事項を指導する。
 - ア ソフトウェアを用いて、情報を活用することができること。
 - イ コンピュータの利用分野を知ること。
- (4) 日常生活や産業の中で情報やコンピュータが果している役割と影響について考えさせる。

3 内容の取扱

- (1) 内容の(1)のアについては、入力、演算、制御、記憶及び出力を取上げるものとする。
- (2) 内容の(3)のアについては、日本語ワードプロセッサ、データベース、表計算、図形処理などのソフトウェアを取り上げ、情報の選択、整理、処理、表現などを行わせるものとする。

以上をまとめるとその内容は、四つの柱からなり「コンピュータ」の

- ① 仕組
- ② 基本操作と簡単なプログラミング
- ③ 情報活用の実践
- ④ 日常生活や産業の中での役割と影響

で構成しています。また文部省は35時間で取扱うことを望み、とりわけ③の「利用」（コンピュータを操作しての情報活用）を重視し、できるだけ多くの時数（少なくとも半分以上の時数）を当てるよう強調しています。学習対象とする「情報処理装置」としては、いわゆるパソコンを想定し、コンピュータは、中央処理装置とキーボード、表示装置、プリンタなどで構成されていることを指導し、これらの装置がプログラムや各種データをコンピュータに入れる入力や処理結果として表示する出力、データ類の記憶、演算、制御の機能にかかわっていることの理解を計ることにしているようです。

- ソフトウェアの機能については、ソフトの種類やプログラム言語のレベルなどについて指導。「情報基礎」で学ぶ初歩的なプログラム言語の理解をベースに、自分で必要な言語を将来学習していける力の育成を旨としています。
- 実際にはコンピュータを操作しての情報活用では、日本語ワープロ、データベース、表計算、図形処理（これら4つで今使われているソフトの8割以上を占める）などのソフトによる情報の選択、整理、処理、表現などの“実習”が中心になるようです。
- ハードについてはブラックボックスにしない為にある程度、内部の仕組みについても理解する必要があるとして、「AND・OR・NOT」回路の特徴や働きについて扱う程度と目安を示している。システム内部のデータ処理は基本的に2進数で処理され、その単位をビットということ、8ビットを一つの単位としてバイトと言うこと、2進数、16進数については、簡単に触れる程度としているようです。

2 技術・家庭科にとっての「情報基礎」

技術・家庭科教育の軽視、時間数削減が予想されるなかで、新学習要領で新たに「情報基礎」が新設されるが、文部省の「情報基礎」の内容を見ると、上記のようにその中身はコンピュータの取扱いを中心に、個別学習教育の推進の為の教育機器として、他教科でコンピュータを用いるときに困らないような操作の練習であり、社会に出てコンピュータアレルギーをおこさない為、触って見て、使える程度の内容を目指しているようにもみえます。

「情報基礎」を技術教育の中に取り入れることを考えた場合、下記のような問題点が考えられます。

- 1) コンピュータの本質に迫るには、かなりの専門知識を必要とするので、中学生の知識で充分に理解させる事はかなり困難なのではないか。
- 2) コンピュータはそれだけでは何も生産しない（記号の加工は行なっては要るが）ものを、技術・家庭科で取扱っている他の道具や機械同様に扱う事が出来るか。また技術生産の観点から見た場合、一領域として取扱うのは困難ではないか。
- 3) 教具・教材として成立つか、生活体験の少なくなった今日、生徒にパソコンだけで、実体験に代る力を身につけさせることが出来るのか。手を使うことのなかにある、重要な本質が学べるものなのか。教材として作る場合に教材費は充分に満足できる値段になるのか。

4) 教材を成立させる為の教具に成るか、コンピュータを利用すれば、そのグラフィックの良さ、データ処理の良さによるシミュレーションなどで生産の効率を高める事が出来る可能性があり、いろいろな現象の説明に、動く絵として、科学現象や技術工学をシミュレーションとしてこれほど素晴らしい教具はないと思います。しかしそのためのソフト開発は、他の教材準備と平行して良いものを作ることが出来るかは疑問です。

パソコンを用いる場合、生徒は制御機構の働きとして用いるよりもシミュレーションとしてのゲームに没頭する恐れがあり、小さい頃からシミュレーションに慣れ親しむと、はじめて物を作る場合実際の動きと、画面上で作られた動きとの(差)の認識が充分に分らず、例えば木材・機械学習で自由に設計し作らせる場合に、コンピュータを用いて設計させるとかなり高度な物が簡単に設計できるが、いざ作るとなると技術力や技能不足から思った通りに出来ずに挫折し技術嫌いにならないか心配です(本立て程度の設計に用いるのは宝の持ち腐れで、厚紙などで作らせた方が思考形成に良く学習効果が高い)。

それでも現在これらのソフトで大きな学習効果が上がったという声を聞きますが、私が思うに、コンピュータを用いたからではなく、ソフトを開発した膨大な時間(教材準備に当る時間です)が、よりきめ細かな指導方法の研究となるので、その結果生徒の学習指導が素晴らしい物になっているのです。

他の人が(例えば教材屋等)作ったソフトで学習効果が上がったというのは聞かないし、一年めは良くても次の年も効果が上がったという声も聞かない。

教材準備に現在私など木工の道具(例えばかんな)を教えるのにせいぜい数時間ですが、ソフト開発ともなれば(かんな)の絵を書くだけでも、かなりの時間を掛けなければ適切な説明図は書けないと思います。現在よくできたソフトも勿論ありますがまだまだ高価です。

共同で数台のパソコンを用いて行なうとすれば、パソコンの数だけソフトを購入しなればなりません。コピーして用いればよいなどと考えられては困ります。著作権問題をどう考えるのですか。以前私立高校のコンピュータ教育を見学したことがあります。予算の関係、ソフトを壊されても良いように一つのソフトを10数枚コピーして、生徒に使わせていましたが学校教育で著作権を侵害して子どもに何を教えているのか恐ろしくなりました(昨年までパソコン本体、ソフトを普及させる為にソフトハウス側は目を瞑っていましたが、昨年から今年にかけてソフト開発会社は各方面を訴えております)。学校教育では、ハード・ソフトとも台数を売りたいことからまだ目を瞑っているところです。

しかしこの著作権問題をきちんと教えるとするならば、技術・家庭科教育でなく道徳教育で行なうべきでしょう。

これだけ多くの問題点をもったものを、技術・家庭科領域に少ない時間であっても、新たなパソコン（情報基礎とはいえない）教育を行なうことによって、教科全体にどんなメリット・デメリットが在るのかはなはだ不安であり、技術教育にとってそぐわないのではないかと思います。また一領域として行なうとすれば、評価をしなければならないが、どのような評価をするのでしょうか、例えば10分で何文字打てたか、ピアノを弾ける子は指の動きが良いので早くマスターできるがそのような経験のない子は指が動くようになるには時間が掛かる。プログラムのスマートさか。ともに家にパソコンがあるかどうかで、だいぶ違ってくるので新しい差別が生まれまいか心配です。

3 何に使い何を教えるのか

教材メーカーが開発している情報基礎の学習教材を幾つか取寄せて見ましたが、値段の割には実用性がなくプログラム言語の学習とそれに基づいたハード（直流モータを回す）製作で終わっています。ちょっとしたゲームのプログラムを組むといっても、かなり学習しなければならないのに、時間的制約があり基本的なものしかできないので、単なる電卓程度のプログラム学習で終わっています。またここ数年、研究指定校や先進的にコンピュータを利用している方の「情報基礎」の自作ソフトを見させていただいていますが、大きくわけて次のようでした。

- ① CAI 的な、電気・木工・機械の説明におけるシュミレーション・ソフト
- ② コンピュータリテラシーに関するハード的な回路製作、自動制御とおぼしきインタフェースやソフト

①については、どれも開発した先生にはまことに申し訳ないのですが、何もコンピュータを使わなくても、OHPで代用できる物が多いようです。途中でデータを入れかえられるものでも、わざわざコンピュータを用いる必要があるのか考えさせられてしまいます。

②のコンピュータ教育にハードの部分を取扱ったものが有りますが、正直言って私が大学時代に習った計算機実習よりも高度です。数学の基礎を学んでいる生徒らが、2進数や16進数を取扱って頭の中がよく混乱しないと感心するばかりです。

パソコンは本来数値計算を高速で行なう機械として発達してきましたが、ハードウェアやプログラムの改良などにより、文字や記号（グラフィック）を数量化して処理できるようになってきました。パソコンがもつ潜在能力は計り知れないものがあります。たとえば一定の流れを数量化し自動制御の判断機構の一部とし

て用いることもできますので、実験器具としてまた数値計算のスピードの早さから、実験データの処理や自然現象および工業製品の性能試験などを数値化し、シミュレーション出来る機械としての重要性があります。我々の身近なところでは、木材・機械・電気回路のシミュレーションや回路チェックに教具や道具として、栄養分析のデータ処理に技術・家庭科室に無くては成らない物になると思われま

す。すぐ利用出来る物として、カーブトレーサ（トランジスタの静特性曲線を表示する、Trが壊れたかどうかチェック出来る）やメモリ付オシロスコープとして利用できます。

このようなパソコンをもし中学の技術・家庭科で情報基礎を行なうとすれば、次の様な事に用いたいと考えます。

- コンピュータの役割とは何か。
- 自動制御装置として用いることによる機械・電気製品と人との関わりなどを学習。
- 実験・実習によるデータ処理機械として用いる。

文部省が考えている情報基礎ならば、一つの教科の領域で取扱うのに問題があると思われま

4 まとめ

コンピュータは、いろいろな可能性を持っているものです。無理せずそれぞれの場面で適切な使い方をして、総合的に何なのであるか学習するのが本筋であると思います。どのような可能性を持っているかは、難しいからといわずにまず教員がコンピュータの前に座り動かしてみる必要性を強く感じます。

そもそも、コンピュータについて生徒はどう見ているのか知る必要があるので、88・89年とアンケートをとってみることにしました。

全体的にアンケートの内容が完全ではないと思いますが、ゲーム機械ではなく生活に便利なものなので、学習する必要が有ると感じているようです。

次のページにまとめたものを載せておきます。

1988、89年4月に中3男子生徒を対象にしました。88年は300名89年は250名

1 今までに使った事のあるパソコンは (ファミコンを使った事が有りますか)					
		88年	89年	単位は %	
ファミコン	使ったことがある	81.3	86.0	PC88 以上のパソコンを利用している者も、高度なゲーム機としており、パソコン本来の仕事 (制御・データ処理・ワープロ) に使っているのは PC98 の数人でした。	
	自分でもっている	60.0	70.3		
	友達の家で使った	21.3	15.7		
	MSX パソコン	使ったことがある	42.0		53.8
		自宅	20.0		33.5
	友達	22.0	20.3		
NEC	88シリーズ	24.6	20.3		
	98シリーズ	17.0	32.6		
富士通	FM シリーズ	3.7	5.1		
	シャープ (X6800)	4.2			
	ワープロ	8.1			
	その他 (アップル・シャープ)	2.7	4.2		
	今まで用いた事がない	7.3	20.0		
2 これから使ってみたいパソコンの機種は					
シャープ	6800	17.0	11.0	ゲーム機械としてパソコンを見ているので、ゲームを行なうのに都合のよい機種希望が多い	
NEC	9800	13.0	14.0		
	8800	2.7			
富士通	FM タウンズ		16.6		
	その他 (アップル・富士通)	1.3	2.9		
	別がない		22.0		
3 コンピュータを学習するとすればどんなことを学びたいですか					
a	コンピュータの歴史・発達について	7.0	3.4		
b	ハードウェアについて	22.3	11.0		
c	プログラミング	63.6	50.8		
d	コンピュータの利用	43.6	39.4		
	a～dまで		8.5		
4 コンピュータの学習は必要と思いますか					
	必要	40.0	27.9		
	必要ない	18.0	16.9		
	やりたい人だけ		5.5		
	どちらでもよい		5.9		

以上の他に、ともかく高価なので何とかしてほしい（自分の小遣いでは買えない）という生徒がおりました。

さすがにTVゲームに飽きたと見えてパソコンを使いたいという生徒が少ないのは意外だった。勿論ワープロなどに使いたいという積極的なのも数人おりました。

と以上の結果が出ました。途中のコメントに書いたように、小学生時代のファミコンの影響が強く、より高度なゲーム機としてパソコンをとらえ、自分なりにゲームソフトを改良するところからコンピュータを学習しているようです。アメリカの大学で、ゲームを作ることからコンピュータ学習を始めたのと同じ様でした。ゲームといってもかなり進んだシミュレーションと考えられるので決してマイナスでは有りません。おもしろいのは、欲しいまたは使ってみみたいコンピュータがシャープのX68000シリーズから富士通のFMタウンズに移ったことです。これはグラフィックがよい事とFM音源を備えていてゲームを行なうのに素晴らしいようです。（私は使った事がまだないので詳しくは知らない）

このようにコンピュータ＝ゲームという見方をしている生徒が多い中で、ファミコンよりもグラフィックの悪いCAIを見せても「え、これだけ」で終わってしまっても仕方のない事だといえたとともに、コンピュータはゲーム以外色々な事が出来るのだぞという事を教える必要性を強く感じました。

中学生に専門学校で習うようなことを教えてどうするのか、将来文学者や科学者になるかもしれない子どもたちに機械的なプログラム順序を教えたのでは、フレキシブルで柔軟な創造力がつくのであろうか、こういう手順でないと何もできない（動かない）ということをお教え自由な発想を潰していると思えません。コンピュータ技術者になるならば重要であると思いますが、いろいろな職業につく中学生です。教えるとするならばもっとコンピュータとは何なのであるかを教えたいです。

〈参考資料〉

各種 コンピュータ雑誌

日本教育新聞

（東京・麻布学園）

情報技術の教育で何を教えるのか

子どもたちから考えよう

..... 鈴木 隆司

1. 情報化の中の子どもたち

新指導要領が発表されることになって以来数多くの論文・評論が公刊されている。その多くは、コンピュータを使ってできる授業や学習の展開、また、現代の「情報化社会」と教育のかかわりといったもので、子どもたちと情報化の問題について踏み込んで書かれているものは少ないようである。そもそもコンピュータそのものが「教育現場のニーズではなく、人材養成のかけ声とともに、学校がコンピュータ市場として開放された。」^{※1}ということに問題の出発があるのだから当然といえばそれまでのことである。

ところが、現実授業の中で子どもたちと接していると、彼らにとって必要な学力は、コンピュータについての能力であるのかどうか疑問に思えてくる。道具が使えない、材料とのかかわり方を知らない、物を簡単に壊し、そのことについて気にもとめない。といったように、中学生と物とのかかわりをみていると、そのあまりに貧弱であることに技術科の教師としてはまず目がいつてしまう。コンピュータ問題よりむしろ、こうした子どもたちの手の労働について取り組むことが限られた時間数の中では急務ではなからうかと思ったりもするのである。

また一方では、次のようなこともある。社会科の歴史が大ののが手でまらでできない子どもが、やたら戦国時代の歴史には、くわしい。それもかなり好きこのんでおぼえているのである。どうしてかと、よくよく聞いてみると、コンピュータ・ゲームの知識である。社会科の授業で、教科書と教師の説明ではわからなくとも、コンピュータ・ゲームを通して理解しているのである。この事例については、コンピュータがその子どもの知識のポイントなのか、ゲームというソフトウェアの組み方がポイントなのか、もう一步踏みこんでいることが必要であるが、少なくとも、コンピュータをやってみたいとか、コンピュータに興味をもってい

るということは言えるのではないだろうか。こうした子どもたちは、コンピュータをメカとして意識しているというよりも、ゲーム機としてみているといえる。おもちゃ感覚なのである。コンピュータに興味を持っているからといって、いきなりパソコンの前にすわらせて、パソコンについている入門マニュアルのようなものにそってパソコンの使い方を教えると、たちまちコンピュータ嫌いになってしまう。このところが、とてもむずかしいところではないだろうか。コンピュータへの入門は大人にとっても、コンピュータと接する時に一番躊躇するところである。

はじめに述べた通り、コンピュータは、教育現場のニーズによって導入されるということは、きわめて少ないだろう。だからといって、教育現場はこれをほうっておいてよいものであろうか。我々技術科教師は、コンピュータを無視して、工作や機械の学習のみに終始してよいものだろうか。

アメリカ合衆国の教育新聞 Education Week (1988.4.13号) に次のような大意の文章がのっていた。コンピュータ教育をきちんとすすめていかなければ、人種間の能力差が大きく開いてしまうというのである。コンピュータの教育は、目下のところその大半が個人の興味にゆだねられており、学校の教科には、ほとんど使用されていない。そうすると、コンピュータを家庭に持っている子どもが、コンピュータの学習をする機会が多い。コンピュータを自分の家で購入できる家庭は主として収入の多い白人の家庭であるから当然白人の子どもがそうした能力を身につけることができるようになるというのである(表1参照)。コンピュータを使うことが、人間の能力の一つであるというのであれば、そのことによって差別があってはいけない。そうした能力は公教育で保障すべきであるというのである。

この記事で注目すべきことは、コンピュータに関する能力を人間の発達にとって必要な能力であるとしていること及び、コンピュータに関する能力の質について新しい内容を提示しているということである。コンピュータに関する能力として、わが国では、コンピュータ・リテラシーということばがよく用いられる。この記事には、リテラシーということばは出てこない。その代わりに、コンピュータ・コンペテンス (Computer Competence) ということばが用いられる。この違いは、コンピュータ・リテラシーが、具体的なコンピュータ使用能力をさすのに対して、コンピュータ・コンペテンスとは、どのような場面に、どのような情報の処理にコンピュータを用いることが適切であるのかということ判断する力のことをさしている。コンピュータ・リテラシーは、一般的教養というより、専門的な必要性に応じて身につければよい力であるが、コンピュータ・コンペテン

スは、一般教養として必要な力であるというのである。わが国とは、事情の違う国の例であるが、コンピュータの教育を考える上では、参考となる考え方であるといえよう。

コンピュータに関しては、興味と関心があり、それに触れる機会の多い子どもはその知識と技能を高めていき、興味と関心がありながらも、それに触れることのできない子どもは、まったく知らないままに終わってしまう。むしろ、このままほうっておくと、「子どもたちの3分の2はコンピュータ嫌いになってしまう」といわれている。その一方で、我々の生活の中にも、コンピュータは知らず知らずのうちに入ってきている。このギャップに、コンピュータ教育の最大の問題点が集中しているのではないだろうか。

2. 「コンピュータについて知っている」ことのあいまいさ

コンピュータにふれる機会の多い子ども、コンピュータについて「知っている」という子どもが、どれくらいの力を持っているのだろうか。多くの場合、コンピュータに対して有している知識や技能は、それを使う側にとっての一面的なものにすぎない。どのくらいコンピュータが使えれば、「できる」レベルになるのかという規準もないのが現状だろう。もともと、パーソナルという名前に示されるように、その人なりの使い方に応じて使えるようになってるのがパーソナルコンピュータであるのだからこれに使用規準のようなものを作る方がナンセンスである。スーパーのレジで最近みかけるようになったバーコード商品のように、近い将来はキーボードもなくなりより簡単になるかもしれない。

コンピュータを使う人は、実際にはソフトウェアを用いてワープロなり表計算なりに使っていることが多いだろう。そのことは、ワープロソフトの売上げが群を抜いて高いことからわかる。子どもたちは、ゲームが多い。子どもたちにとって「できる」は、ゲームの中の操作が「できる」ことであり、「知っている」はゲームの種類をどれだけ「知っている」かということになる。しかし、いわゆるリテラシーがあるので、新しいゲームをやってもまたたくまに習熟してしまう。このあたりにコンピュータ教育の糸口があるかのように見えるが、これはまったく質の違うものであろう。

私は、コンピュータに関する授業のはじめに次のような質問をすることにして
いる。子どもたちのコンピュータに関するイメージをさぐるのである。

コンピュータに恋人を選ぶことができるでしょうか？

よく、雑誌の最後に恋人リサーチとかいって恋人紹介というのがのせられている。これのセールスポイントがだいたい5ポイントでその一つに必ず「大型コンピュータであなたの理想の恋人をさがします」というようなものがある。子どもたちには、

1. コンピュータならできる
2. パソ・コンでできる
3. 大型コンピュータならできる
4. できない
5. わからない

という五つの選択肢を与える。多くの子どもたちは、2か3できよう。なかなか1番に○をつける者はいない。また、4番に○をつける者も少ない。子どもたちは、「大型」とか「パソ・コン」ということばにまどわされてしまっていて、ほとんどその用途をとらえていないのである。自分でプログラムを組み、簡単なゲームぐらいならすぐに作ってしまう子どもでも「大型」に期待する。コンピュータリテラシーは育てているもののコンピュータコンペテンスはほとんど身につけていないのである。

3. 技術科教育の内容としての情報化

今まで述べたような子どもたちの様子から、コンピュータコンペテンスを持たない子どもたちにどのようにしてその力をつけていくかということが、技術科としても大きな教育の目的になると考える。その目的の下に、具体的な目標を次の二つにしぼった。

- ① コンピュータの動作の基本となるデジタル電気信号の流れと情報伝達のしくみ
- ② 自動化を対象としたコンピュータによる機械のコントロール

①については、すでに述べているので、そちらの資料を参照していただきたい。^{※3}
今回は、②について具体的な教材とその展開例についてふれてみる。

まず、②のような内容を目標とした理由は、簡単にいえば、ひとつに“自動化”を対象としているところにポイントがある。実際にコンピュータが使われている場面の多くは自動制御である。電車のATS制御からビデオの番組予約までその用途はとても広い。このしくみを、プログラミングを通して子どもたちに知らせていこうと考えた。もちろん「しくみ」といっても少しふみこめばむずかしくなってしまうので、自動化するのはコンピュータであるが、制御のためのデータの入力や制御の軸を定めるのは人間だけにしかできないということを理解させ

指導計画

指導項目	時間	指導内容	留意点	教材教具
0. コンピュータの利用	1	コンピュータについての現用の知識を調べる コンピュータのできることとできないことについて問題意識を持たせる	全体の目標をそろえ、身近な利用例を示す	現物を分前してみせる
1. コンピュータを使う	1	ともかく、パソコンを動かす起動方法、入力方法、訂正方法を教える	はじめのうちは、せまいようにしておく。改訂と訂正方法を教える。デモ・スライド・プログラムをみせる	デモ・スライド・プログラム
2. パソコンを使って計算してみよう	2	プログラムの入力をする プログラム又は、プログラマキーを用いて入力する プリント文によるプログラムの流れを示す。 予想をたててプログラムを実行する	まずプログラムを入力させてから説明をする リターンキーを押すことも忘れないように キーボードに慣れさせるにはめざさない	
3. 計算の自動化	1	INPUT文による入力をする。 練習問題も解かせて、今使おうというところ。	INPUT文は、後でできることか、5か1のどよみかあそびでよく	
4. データの処理	1	READ-DATA文を教える。 コンピュータの構造について教える。	構造はCPU、RAM、ROMについて教える。	
5. くり返し 5-2 コンピュータに数を数えてみよう	2	GOTO文について、単純なくり返しプログラムを教える。 指定するべき方法を教える。 カウンタのプログラムをつくる時間と、あそびせるプログラムをつくる。 特に、何回もあそびさせる。	まず設定させてみる カウンタの動作については、少し詳しく説明する	

5-3. コンピュータをつくらせてみよう		カウンタ回路の製作 1) デジタルとアナログ 2) 2進数によるデジタルの利用 3) カウンタ回路の製作 (5) 4) カウンタ回路の動作実験	この部分は20時間 半日当の15分台カナル アースについて、 回路図について、 プログラムについて	プリントボード
6. コンピュータに図別させよう。	1	練習問題を中心にIF文を教える	IF-THEN文	
7. パソコンで電球を点滅させよう	3	OUT命令 2進数による点滅 交互に点滅させるためのプログラム 練習問題	FOR-NEXTによる時間待ち 時間に差をつける方法 自由に点滅させる	電球列
8. ロボットアームの自動制御	5			

(注) 指導計画5-3は、カウンタ回路の製作(8時間)である。完成品を使えば2時間程度でできる。

8のロボットアームの自動制御は、機械Iで使ったロボットアームを使用する。具体的には、まだできていないのでタイトルのみを示す。

たいと思っている。いまひとつには、プログラミングの学習である。BASIC や C といったコンピュータ言語そのものを学習させることは、まったく考えていない。先にあげた目標が達成できるならば、言語は別に特定しないのであるが、とりあえずファームウェアに入っている BASIC にした。プログラミングについては、あくまで自動化を対象としているので、ごく限られたものだけにしている。

4. 指導事例（指導計画6、コンピュータに区別させよう）

プログラミングの指導事例をひとつあげる。IF～GOTO 文の場合である。このプログラムは、通例のテキストでは、判断としてのっているが、「判断」ということばは、子どもたちを困乱させるので、「区別」とした。また、IF～THEN としてのっているものが多いが、ここでは、GOTO 文も教えるので、IF～GOTO とした。

まず、授業で使ったテキストを示す。テキストには、はじめにプログラムの例

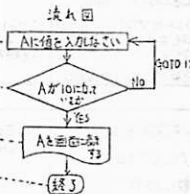
6. コンピュータに区別させよう。

よく、フィズに YES, NO フィズというのが
あります。コンピュータは、YES, NO の区別を
つけることができます。

プログラム 例

Aに10を入力したときにプログラムが終了し、
10以外の場合には、入力を要求するプログラム
と作成して下さい。

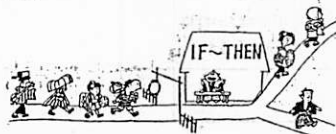
```
10 INPUT A
20 IF A=10 GOTO 40
30 GOTO 10
40 PRINT A
50 END
```



IF A = GOTO

※Aの値が の時に 行目のプログラムを実行して下さい

IF～GOTO 文は、区別をつける命令です。Aの値が かどうか調べます。



17

次に、区別の基準をどのようにして定めているかを知らせるため、次のような課題を出す。

課題6-2

国語・数学・英語のテストが182点以上なら“○”182点未満なら“×”を表示

のをせている。この例の中に新しく学習する言語が一つずつふえるようにしてある。ここではフローチャートと対応させて言語の意味を説明している。授業はこの展型プログラムを順次改造していくことを課題とする。

はじめの課題は、制御軸を教えることである。どの部分の数をかえるとプログラム全体の区別基準が変化するかということに気づかせるのである。

課題6-1

Aに40を入力したときにだけプログラムが終了し、40以外の場合には入力を要求するプログラムを作りなさい。

するプログラムを作れ。

受験のせまった3年生にとっては、ドキッとするような問題である。このプログラムで子どもたちは、合格規準点を自分達で決められるようになっていことに大よるこびになる。「先生、ひょっとして模擬テストとかも、こうやって判定出してんの?」と聞く。子どもたちは、コンピュータ自身が、合格可能性AだのBだのと出していると思っているらしく、人間がそのデータを入れていることを知って「なあんだ」となるのである。コンピュータ自身に対して信頼性が高いのに人間だと「なあんだ」である。いつも、このプログラムを教えると気がつくことである。子どもたちは、その情報がどう加工されて、どういう意味を持つのかよく知らないが、コンピュータというだけで信頼度があると信じているのである。

5. おわりに

コンピュータの教育については、まず子どもたちの現状をしっかりとらえることからはじめたいものである。コンピュータは、もともとオフィスの事務などに使われるためのものである。だからそのマニュアルをやさしくしてそのまま子どもたちに使えるものではない。また、単にソフトの使用法に終始することもさけないものである。

参考文献

- ※1 教育コンピュータ研究会編「コンピュータの中の子供たち」現代書館 34ページ。
- ※2 Education Week 1988. 4. 13 Volume VII Number 29 Page 20 Washington
- ※3 鈴木隆司 「技術・家庭科での情報技術教育の教材例とその授業展開」技術教育研究第32号 1988. 8月
鈴木隆司 「技術・家庭科における『情報基礎』教育への試み」教室の窓 1988. 1月号

(東京・世田谷区立若林中学校)

絶賛発売中!
2刷

生徒に見せたくない。教師が読んで授業に使いたい
ネタがたくさん!

科学ズームイン

三浦基弘著

950円 民衆社

職員室からみたコンピュータ

.....熊谷 穰重.....

はじめに

昨年の10月号に、「君、「コンピュータ」って知っている」を執筆した関係で、3月号にも視点を変えて書いてほしいとの注文を受けた。

自慢ではありませんが、私はコンピュータのことは何もわかりません。私は、昭和33年に東京学芸大学職業科を卒業しました。電気に関する授業・講義では真空管による、3球ラジオ、5球スーパー位を組立て、楽しんでいました。強電弱電も少しはかじったが、コンピュータなど、言葉にも出てこなかった。

古い古い人間でございます。今、現職の技術科の教師で40代、50代の方はすべてこの条件のもとで授業を行っていることでしょう。でも時代と共に科学の進み日進月歩の今日、わからん、知らんでは通りません。教員のみならず公務員であれば、24時間、研究と修養に全力を注ぎ日夜、向上意欲を持たねばならない。ちなみに法規の一端を示してみよう。

教育公務員特例法、第三章、研修

第19条、教育公務員は、その職責を遂行するために、絶えず研究に修養に努めなければならない。2. 教育公務員の任命権者は、教育公務員の研修について、それに要する施設、研修を奨励するための方途その他研修に関する計画を樹立し、その実施に努めなければならない。

のように、知る権利よりも、日夜努力をして、生徒に正しい知識を教えなければいけない。そのような義務がある。平成5年度より、完全移行し、情報基礎としてコンピュータを教育できる能力を持たねばならない。そのためには任命権者、いわゆる教育委員会は、研修の時間と共に施設を備えなければならない。と共に、教師個々人は、積極的に、コンピュータを駆使し、全知全能の域に達し、生徒の能力開発のための教育機器として活用しなければ、以前開発された教育機器の二

の舞になることは火を見るよりも明らかである。

教えなくても憶える、教育機器？

今までに出現した教育機器、スライド、8ミリ、OHP、ビデオ

等々すべて、業者から指導を受け、見よう見まねで使用してきた。生徒達も教えなくても、インベーダー、ファミコン、ポケコン、ありとあらゆるものを熟知し使用し自分のものにしてきた。私は、子供にも、金も無かったので、ファミコンも買って与えることなく、大人にしてしまった。だが、デパートに行った時とか友人の家に行って使ったとかで、オーディオ、ビデオ、ワープロ、パソコンすべて使えるのには、びっくりした。興味があれば、親や、教師が教えなくても十分使用できるようになる。あえて授業で、理屈をこねまわさなくてもよい。教師が楽しそうにコンピュータを使用している姿を生徒に示すことがまず第一である。

我が校にも6月頃1台のパソコンが職員室に入った。興味ある教師は、マニュアルとの戦いがはじまり、夏休みには、都立工業高校のパソコン講習会へと飛び廻った。それを見て若い教師は刺激を受け、知らず知らずのうちに、ワープロ、表計算と応用範囲が広がって来ている。教師も、生徒も教えなくても憶える、教育機器、興味が湧くように楽しく、おもしろいものだという印象をつけさせることが第一である。そして次に、1つ1つの機能に触れ、使用法を、受け皿が出来たところで、注入していく方法が、職員室でも、教室でも必要である。

とは言っても指導要領の文言の中には下記に示すような横文字が出てくる。私などは何が何だか、さっぱり分らず1つ1つ辞書を使って解説を試みた次第。

コンピュータ・ソフトウェア・パーソナルコンピュータ・コンピュータシステム・キーボード・ディスプレイ・AND・OR・NOT・CPU・ROM・RAM・バス・インターフェース・ビット・データ・バイト・ハードウェア・オペレーティングシステム・アプリケーションソフトウェア・リセット・フレキシブルディスク・フロッピディスク・テンキー・リタンキー・カーソルキー・ファクションキー・アルゴリズム・ワードプロセッサ・データベース・オフィスオートメーション・ファクトリオートメーション・ホームオートメーション・コンピュータネットワークと横文字が続き、その他にも、プライバシーの保護・情報犯罪等新語が続々と現われる。これらの1つ1つの起源、歴史を十分に知った上で、生徒の教育にあたってほしいものだ。教えなくても憶える教育機器も、基礎・基本を捕え、人生の土台になる言葉、コンピュータ用語をしっかりと身につけさせることは、何時の時代にも不易であろう。コンピュータを通して、どのような人間を育てるのか、まだまだ、疑問は残るが、コンピュータ用語を知ることが情報化

社会に生きる者にとって、基礎・基本である。その上に操作・応用が発展すると考え、基礎を固めていきたい。

基礎・基本が身につけばこわくない

私も、恐る恐るコンピュータの前に座ったことを思うと今では、フロッピーディスクを持って、コンピュータの前に座ることが出来るようになった。

これも一人の優秀な指導者のおかげと感謝している。まず①起動・本体右側のPOWER スイッチを入れる。②しばらくすると〇〇のようなメッセージが出ます。この状態になったら、リターンキー（キーボードの中の曲がった矢印の書いてあるキーです）を一回押して下さい。③すると、次に〇〇の画面になったらF1キー（キーボード上面にあるf・1と書いてあるキー）を押して下さい。

のようにして、ワープロソフト「一太郎」を使っの講習を受けた。指導者の言われる通りキー操作を行えば、すぐに憶えることが出来る。だが我々は、つい理屈が知りたく、なぜこのキーを押すと、こうなるのか、と考えてしまうため、頭の中が混乱してしまう。コンピュータの前に座ったら、コンピュータの言いなりになることが第一である。完全なる消費者教育に徹することである。

ビデオにしても、ワープロにしても、かなりの先生方が自由に使いこなしている。これを見ても分かるように、数学、理科の教師にかかわらず、他教科の教師も使用し、シミュレーション（映像）による、授業を取り入れ、理解しにくい場面をわかりやすく教えることを考え、自分の指導法に加えてほしい。

学習指導要領に出ている横文字

コンピュータ 電子計算機

ソフトウェア コンピュータ本体をハードウェアと呼ぶのに対して、コンピュータに演算などをさせるプログラムなどの技術の総称

プログラム 番組、計画、コンピュータに対して処理の順序と内容

パーソナルコンピュータ 個人や家庭用の、小型で比較的安いコンピュータ

コンピュータシステム コンピュータ組織、コンピュータ全体の構成

キーボード 鍵盤型の入力装置

ディスプレイ 表示すること、展示・陳列

プリンター 印刷機

AND

OR オペレーション・リサーチ 科学的な調査研究

NOT

CPU	セントラル・プロセッシング・ユニット。電算コンピュータの本体、制御装置・主記憶装置および演算論理装置の総称
ROM	リード・オンリー・メモリー 電算・読み出し・専用記憶素子(メモリー)
RAM	読み出しと書き込みの両方が可能な記憶素子
バス	母線
インターフェース	電気回路をつなぐ接続部分
ビット	情報量の最小単位、2進法の1ケタ
データ	情報・資料
バイト	コンピュータ内部での基本的な単位
ハードウェア	電子計算機の入出力装置、記憶装置、演算装置の機械類
オペレーティングシステム	電算・コンピュータの効果的運用のための手順や手法を集めたソフトウェアO・Sと略す。
アプリケーションソフトウェア	パソコン利用者のためのソフト
リセット	初期の状態に戻す。
フレキシブルディスク	フロッピーディスク
フロッピーディスク	コンピュータの外部記憶装置の1つでやわらかい円盤状のプラスチックに磁性体を塗ったもの。
テンキー	コンピュータのキーボードや電卓などの0～9の数値キー
リタンキー	元に戻ること。
カーソルキー	ディスプレイ上に現れる位置表示のマーク
ファンクションキー	特定の機能に対応して設けられたキーボード上のキー
アルゴリズム	問題を解くための一連の演算手順または処理順序
ワードプロセッサ	文書作成機、コンピュータを使って文章の入力、編集から印刷まで行う。
データベース	必要なときに知りたい情報を取り出せるようにしたもの。
オフィスオートメーション	各種の情報処理機を活用してオフィスの業務、情報処理、文書作成、情報伝達など自動化すること。
ファクトリオートメーション	産業用ロボットやコンピュータなどの利用で工場を自動化すること。
ホームオートメーション	コンピュータや通信技術を使って、家事の省力化、防犯など快適で便利な生活をする事。
コンピュータネットワーク	コンピュータなどの通信網または回路網

(東京・葛飾区立大道中学校)

「コンピュータ」、生徒との はじめての出会い

..... 中谷 建夫

はじめに

子どもとコンピュータとの「出会い」はどうあるべきか? 「情報基礎」として真正面から取り上げるには筆者自身もまだ試行錯誤の段階です。

とりわけこの「新しい道具」の正体(概念)が日常生活体験の延長では(生徒よりもむしろ教師にとって)理解できないことが指導上の大きな障害となっています。

本校では21台の16ビットコンピュータ導入を機会に3年の技術・家庭科において男女共学で「はじめてのコンピュータ、キーボードからLOGOでの設計実習まで」の教育実践を試行中です。

今回はとりあえずその第一時限の様子を紹介します。

[学習指導案]

指導者 貝塚市立第二中学校
中谷 建夫

1. 日時 1989年11月10日
2. 場所 コンピュータ教室
3. 指導学級 3年7組 男子18名 女子16名(計34名)
4. 領域 情報基礎
5. 題材 はじめてのコンピュータ
コンピュータの取り扱いとキーボード操作の実習
6. 題材設定の理由
電気器具としてのコンピュータの基礎的取り扱いと使用にいたる準備(立ち上げ)を習得する。

さらにキーボードの操作にも習熟する。

7. 指導計画

[コンピュータの基本操作]

第1時限 はじめてのコンピュータ (本時)

第2時限 キーボード練習、マウスでのお絵描きなど

[LOGO (ロゴ) 言語による製図学習]

第3時限 プログラムの準備から繰り返しの命令まで

第4時限 プロシージャをつくる

第5時限 正五角形、正六角形を描くプロシージャ

第6時限 サッカーボールの展開図に挑戦

第7時限 前時のつづき、および展開図の印刷

8. 準備したソフトウェア

MS-DOS : 基本ソフト (マイクロソフト社)

ABC : キーボード練習ゲーム (中谷建夫)

NEZUMI : マウスのお絵描き (PDS)

Triaes-LOGO (ロジカ社)

9. 本時の展開

時間	学 習 活 動	指導上の留意点
20分	コンピュータとは。 情報機器としてのコンピュータの働きを知る。 フロッピーで立ち上げさせる。	テープレコーダの機能と対比させながら理解
30分	キーボードの仕組み。 操作の方法とタイプに慣れ親しむ	プログラムABCを動かす。

授業の導入から

教師：今日からコンピュータの授業をはじめます。これからこの部屋のコンピュータを使いますが、その前に先生の方を見て下さい。

いま先生が持っている機械は何ですか？

生徒：テープレコーダです。

教師：（コードをグルグル振り回しながら）では、これを使うにはまず何が必要ですか。

生徒：コンセント、いや電気がいります。

教師：そうです。これは電気製品です。コンセントにつないでから電源スイッチを入れなければ動かすことができません。けどまだ他に必要なものがあります。

生徒：カセットもいります。

教師：そうですね。ではだれか前へ出てきてこれを実際に動かしてくれませんか？（ちょっとバカにした質問だったのか、誰も手をあげてくれない！「やらせ」でもいいからと北出君に頼んで前でやってもらう）

北出君：（カセットをいれる→電源スイッチを入れる→PLAY ボタンを押す）

教師：終わるところもついでにやってください。

北出君：（STOP ボタンを押す→イジェクトボタンでカセットを出す→電源スイッチを切る）

教師：どうもありがとうございます。ところでこれから使うコンピュータもこれと同じように電気製品です。まず動かすのに電気がいります。そしてカセットの代わりにはこれが必要です。名前はフロッピーといいます。

ただしカセットには音楽が記録されていますが（フロッピーのシャッターを開けて）、ここにはプログラムが記録されています。

（すでに配っているフロッピーを）自分でもよく見てください。小窓からプラスチックの材料が見えますが、これはカセットテープと同じ光沢ですね。やはり磁気で記録しているんですよ。

（続いて5～6分、フロッピーの取扱の注意やそれをディスクドライブに入れたり出したりする練習をする。さらに実際にフロッピーを入れて立ち上げさせる。）

授業開始から約20分、ところがここで「異常なこと」に気づきます。日頃はあれほど***な生徒が今日に限って行儀のよいことに、目の前のキーボードをまだ全く触っていないのです。（スイッチが百以上も付いたこのグロテスクな板は健全で柔軟な神経を持った子どもたちにとっても、かなり大きな心理的ハードルであるようです。）

教師は「たたく以外は何をしても、どこを押してもよい」といってキーボードを触らせようとします。それでもディスプレイにはまだ恐る恐るしか文字が出ないので、五本指のデタラメ押しでもよいからとテレビ画面（なんでテレビって言

ったらあかんねん?)を文字でいっばいにさせます。

あちこちでコンピュータがピッピッと鳴りますが、でもこれで生徒たちは「少々なことではコンピュータは壊れない」とやっとなんて安心してくれたようです。

とにかくドンドン触ってくれないことには授業が進みません。

(生徒には「そんなことをしたら壊れる」と決して言わないで下さい。もしも壊れたらそれは「教育用に耐えない」製品を作ったメーカーの責任です。)

ただ事前の禁止事項は「フロッピーの窓を開けて指で触ったらアカン!」、「フロッピーを逆の方向からドライブに押し込んだらアカン」の2点です。

最後にABCのキーとリターンキーでフロッピーのなかのABCプログラムを動かします。これはインベーダーゲーム風のキーボード練習ゲームで、得点(正確さ)とタイム(早さ)を競います。

ランダムに表示された15のアルファベットを打つのはじめは平均40秒前後かかっていた生徒たちも十数分後には誰でも20秒台になります。男女別の上達は次のとおりです。

男子平均 39.2秒→20.5秒

女子平均 40.5秒→26.5秒

(やはりゲームの力は偉大です。でもこの間、ピュンピュンヒュルヒュルというゲームの効果音で教室はゲームセンターと化します。)

いよいよ終了の時間です。しつこい生徒には「これ以上は百円玉を持ってきなさい」と止めさせ、フロッピーの取り出しと終了の方法を学んで今日の授業は終わります。

以上が彼らの多くの生徒の「はじめてのコンピュータ」との遭遇でした。

コンピュータについて最低限は教えること

皆さんが心配するほどには、コンピュータについて生徒に教えることは多くありません。でも最低限は教えなければならないことがあります。それは「コンピュータとは何か」という概念です。

しかしこの「概念」ほど面倒なものはありません。(なにしろ今までの私たちの生活体験には存在しなかった道具ですから。)

コンピュータはあるときは文書作成機であり、またあるときは計算機であり、住所録であり、製図板であり、楽器であり、絵の具であり、ゲーム機であり、とにかく捕らえ所がなく人心を惑わすことキリがありません。

かつて自動車が登場したころ、発明者たちはそれを説明するのに「これは馬のいらぬ馬車だ」といいました。この正体不明の機械とつき合ってもう十年にな

りますが、筆者もコンピュータをうまく説明できる「馬車」に相当するようなものはないかと捜していました。

押し入れから英文タイプライタを引っ張りだしもしましたが、しかしこれはコンピュータ自身ではなく、それにつながるキーボードしか説明できません。

最近は一ボードマイコンのキー操作で模型自動車を動かし「コンピュータ学習」をさせようという教材もあります。しかしこれでその概念が理解できるなら、この十年来毎日かかさずマイコン炊飯器を動かしているわが家の奥さんは間違いなくコンピュータの超ベテランということになってしまいます。

ところで最近になって「いい物」を見つけました。学校の倉庫にホコリを被ってゴロゴロしているカセットテープレコーダです。

コンピュータとテープレコーダとは次のような共通点があります。

- 1) どちらも少なくとも電気製品であり、電源が必要である。
- 2) どちらも音楽あるいはプログラムを「演奏（実行）」し「録音（保存）」する機械である。

つまりソフトプレーヤ+ソフトレコーダである。

- 3) それらのソフトウェアは回路上の電気信号あるいは磁性体上の磁気信号の形をとる。
- 4) それらは著作権の対象物であり、社会的な意味で共通性がある。

コンピュータのルーツは決してテープレコーダではありませんが、これだけ共通点があるのは非常に都合の良いことです。なぜなら生徒の最も身近な道具と対比させながらコンピュータの操作あるいは仕組みの概念を教えることができるからです。筆者もやっと「馬車」を見つけることができました。

（「新しいことを学ぶ時に、既存の知識からの類推とか、何か手がかりになるモデルが手元があれば、学ぶことは簡単になる」 J. ピアジェ）

〈生徒のアンケートから：3年7組〉

この授業の直前に下の問1～6の調査をした。ただし問4～6は授業の直後にも同じ問いをして、授業前→授業後への意識の変化を見た。（ただし数字は生徒の実数）

問1. コンピュータを今まで使ったことがあるか？

ある ない

男 7 11

女 4 12

問2. ワープロを使ったことがあるか？

	ある	ない
男	8	10
女	9	7

問3. ファミコンを使ったことがあるか？

	ある	ない
男	18	0
女	15	1

次はこの授業の直前→直後の意識の変化を示している。

問4. コンピュータを面白そうだと思うか？

	思う	思わない	わからない
男	14→17	2→0	2→1
女	11→13	1→1	4→2

問5. コンピュータはこれからの自分に役立つと思うか？

	思う	思わない	わからない
男	12→13	1→3	5→2
女	10→11	2→2	4→3

問6. コンピュータは難しそうだと思うか？

	思う	思わない	わからない
男	12→13	4→5	2→0
女	12→16	0→6	4→4

(授業の感想—生徒編)

高地理砂：とってもおもしろかったです。また何回でもやりたいです。自分でゲームをつくってみたいなあ。

横木寛子：すごいおもしろかった。文字がバラバラだから探すのがしんどかった。

富士珠子：はじめてさわったけど そんなにむずかしくなかったし、すごくおもしろくてもっとズーとやるときたかった。

村上明美：難しいけどおもしろい。

中村妙子：とてもおもしろかった。もっとくわしく教えてほしいです。

とりいあやこ：けっこうつかれた。でももっと使いたい。

(授業の感想—教師編)

「パソコンは男の子のキカイ」という女子の先入観や心理的ハンディを心配し

ていたが、実際に使わせると男子に劣らずうまく適応変化してくれます。しかし（インベーダゲームを筆頭に）現在のソフトウェアが男を対象に作られているため、男子ほどには過激に楽しんでくれない印象です。来年は可愛い「リカちゃんゲーム」でも作って女子の点数を上げようか。

蛇足ながらこの時間での授業者の力点は「コンピュータが操作できること」よりも「コンピュータが好き」になることです。

問題点

この10年、筆者はコンピュータを実習道具（投影図やエンジン設計、電気回路など）として授業のなかで使わせてきました。

したがってコンピュータは教育目的の「手段」に過ぎず、使えればそれが何であれ、どう動こうと生徒にも教師にも関係はなかったのです。

しかし今回のコンピュータ自身を教育目的とした「情報基礎」の出現でこうした事情が一変しました。「コンピュータで教える」と「コンピュータを教える」と全く別の問題なのです。

歴史も浅く道具としての完成度も低いコンピュータを普通教育の教材内容そのものとするのは簡単な作業ではありません。（こうした中での筆者の困惑ぶりは本文中でも告白したとおりです）

この新しい技術が社会や個人の生活まで大きく影響を与えるであろうことは否定できないにしろ、現時点での教材としてのコンピュータには様々な欠点があります。例えば

1. 大き過ぎて高価である。

使わないときのコンピュータほど邪魔なものはない。技術科だけで買えるのであればノート型パソコンを一人に一枚（台）、入らないときはロッカーへ保管が理想的では。

またメーカー仕様のシステム、とくに高価な教育用ネットワークは現場の信頼を失いつつある兆候がみられます。

2. 仕組みや働きが直感的に理解できない。

「ブラックボックス」のままでは技術科の教材になりません。

3. 何の道具か目的が不明確。

突きつめれば「信号を制御する」道具。情報基礎でいつまでもワープロやお描きソフトだけでいいのでしょうか？

4. 動かすためには無意味な約束ごとが多すぎる。

「プログラム学習」が英単語の暗記みたいになってしまったら大変。

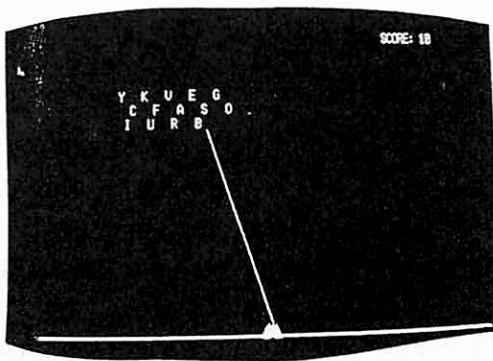
5. 使う以前にキーボードなど、一定の訓練が必要。
生徒をコンピュータに接近させるための最初の関門。

6. 台数の問題

二人に一台では（二人で一枚の答案を解答するようなもので）評価が不可能です。かといって一人一台、全体で40台以上というのは教育的限界はもとより物理的限界さえも超越しています。この機会に実習教科としての単学級の制度的実現が望まれます。

7. ソフトウェアの供給が制度的に保障されていない

どの学校にも視聴覚教育用のテレビがあります。だからといって、現場の教師がビデオカメラや放送設備で教材を作って活用、というのは非現実的な話です。それらはあくまで補助的な手段であって、教育用のビデオライブラリや教育放送の番組など「ソフトウェア供給の制度」がなければ学校の教育用テレビもただの箱にすぎません。



コンピュータの場合でもさしあたってソフトウェア購入の独立した予算項目が必要です。その際「一枚に幾ら」ではなく「一台に幾ら」（法的には一台に一本のソフトが必要です。）という見積りをすべきです。さもないと公的教育機関が違法行為を結果的に奨励することになります。

（大阪・貝塚市立第二中学校）

読者からの写真を募集！

本誌の口絵に、いつも生徒が技術・家庭科教育に関係しているスナップを掲載してきました。会員のみなさんから現場の写真などを募ることになりました。ふるってご応募下さい。採用者には記念品を差し上げます。規定は、白黒フィルムを使用。キャビネ判を送って下さい。なお、不採用の写真は返却いたしませんのでご了承下さい。宛先は、民衆社編集部「読者の写真」係。

（編集部）

コンピュータに学んだこと

……平野 幸司……

プロローグ

「そうすると、平野先生が始めれば東京サークルで情報研が少しは活発になるかも知れないですね。」との言葉に一同爆笑した。

三年程前の定例研で、野本先生に上のようなことを言われ、これは困ったなあ、情報基礎の領域が設置されそうな雰囲気は感じ取ってはいたが、何せ電気には弱いことは自他共に認めているから、「先生、コンピュータの中はどうなっているんですか」とか、「どうして英語で入力しなければならないの。」等々の質問が出た時、どう対応したらよいか困ってしまう。その恐れの方が先行してしまうから、『私はここの内容は教えない。』と宣言して逃げてしまおう、と考えていた矢先に冒頭のように言われてしまったのである。

おまけに、「定例研の日、少し早く来ませんか、少しずつでも教えますよ」とまで親切に言われていたんでは大弱りである。

何で専門学校あたりで扱えばいいものを、中学生に教える必要なんかない。それに、時間を十分かけ、訓練すれば操作技能は習得できる、とするならば、今、時数を削減され困っている（技術・家庭科が）のに、より多く時間を必要とするコンピュータ教育を、何故する必要があるのか。知る所によると、財界の要請の方が強く（通産省の横槍で、文部省が押し切られたそうだが）、21世紀は情報化社会になり、コンピュータ操作労働者が100万程不足する。その不足を補完する必要からが事の起りだ。もう一枚、例のリクルート事件も絡んでいるようだ。等々のことも耳にすればする程、義務教育期間で扱う必要性がどこまであるのだろうかと思うのである。

こうしたこともあって、今日まで手を出さないつもりでいたのだった。ところが、昨年の6月の定例研で、再び言われ、それではと重い腰を上げることにした。

◇パソコン教室のはじまり、はじまり

7月25日、11時近くに麻布高校の技術科室へ着いた。

室内には、野本先生一人しか居なかった。「あれ、僕一人ですか」「佐藤先生には連絡が付かなくて、でも、池上先生が遅れて見えるかも知れないと思いますから、とにかく始めましょう。」という会話を交わしてこの講習会が始まった。

講習会。そう、講習会なんです。

まず、パソコン、パーソナルコンピュータとは一体何なのか、といった所から始まって、MSDOS、9800、IBM社、NECと東芝、等々の機種の見聞の話から、経済摩擦のお話し等があって、何だかメモも取らずにボーっとして聞いてしまつて2時間程して昼食。また午後3時半頃まで、野本先生のお話を聞いて最後に「まあ、機械に触れて、自分で操作をして覚えるしかないかな、マニュアルを見ながら少しやってみますか。」ということになったのです。

「まず、立ちあがらせてみて下さい。」と、一度やって見せてくれてからこう言われた。もうこの言葉が（先に説明をされていても）どういうことを指すのかが一瞬反応できなかったのである。

こんな有様で学習を始めたのである。

◇自宅学習は25時間。まず触れることから……

「まあ余程のことをやらない限り、ぶちこわすことはないから安心して使ってみて下さい。」と言われても、せつかくプログラミングされてあるデータを壊しはしまいか、という気持ちの方が先行。電源スイッチとリセットスイッチに触れる時は、正直言って胸がドキドキしたのである。

このことから考えても、まず触れることが大切だ。ということになる。

「とにかくワープロ的に利用できるようになるだけでも進歩だから、夏休み中に練習してみませんか。」という野本先生のご好意に甘えて、一式を半月程借用することになったのである。

8月13日、夕方、野本氏（夫人とお子さん連れて）が一式を車で運んで来られる。

ざっと復習をし、「マニュアルを置いて行きますから、フロッピィは先生用のにしておきましたので安心して使ってください。解らないことがあったら、とにかくマニュアルを読んで見たり、両社の情報基礎の本なども参考にして見て下さい。そうしても解らなかつたら電話を下さい。」と言われ帰られたのである。

さあ、これからが大変であった。

まず馬鹿の一つ覚え、電源を入れ、フレキシブル・ディスク装置の上に、1のフロッピー（私の場合は、松のSYS）を入れ、ついで下段にフロッピーの2（松の辞書ディスク）を入れ、さっそく文章作成に入る。

丁度この時期は、労働運動再編の動きが活発で、連合路線に組する日教組の動きが、東京でも動き始めていて、特に、小生の所属する八王子支部は、反都教組の牙城の一角を成しているので、都教組に団結することこそ、教え子を再び戦場に送らない路線を踏襲することになることを職場の仲間や、知人の仲間に訴えることになる親書を送ることになっていたの、一つ覚えたてのパソコンを使って（ワープロ的利用の例として）作成してみようと思っていた時だったので、さっそく仕事にかかったのである。

まずその日は3時間程夢中になってキーボードタッチをした。わずか10行位を作成するのにかけたのである。

ここで学んだことは、キーボード操作についてである。

キーボードと指の分担のあること、これを早く覚えておくと能率が上がる。

考えてみると、小生が教員になった頃（1958年）の英文タイプのアルファベットの配列

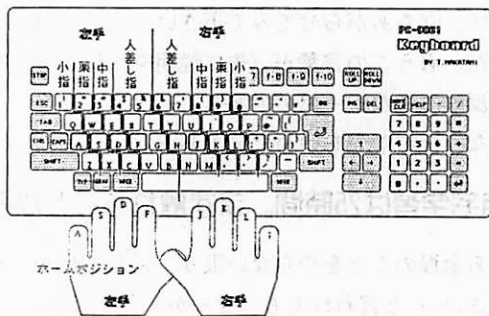
と同じであることを思い出したが、タイプを教えていなかったのが残念で、この年になって手（指）に覚えさせるのは大変なことである。

上の図は、産教連大阪サークル（実際は、貝塚市立二中の中谷先生編集）のテキストから抜粋したもので、今回の学習では大いに役立ったのである。

キーボードには、リターンキーやSHIFTキー、カナキー、スペースキー、DELキー、大文字ロックキー、カーソル移動キー、インサートキー、ストップキー、ファクションキー、エスケープキーなどがあることを知った。

日本語（カナ）よりは、英語（アルファベット）を使った方が漢字変換がしやすかったり、半濁音が入れやすいことも知ったのである。

こんな最も初歩的なことすら知っていなかったのだが、9月4日野本先生にお返しするまで、約25時間（一日に長くても2～3時間程度に止めようとしたが、一番夢中になった時は5時間も取っ組み合いをした日もあった。プログラマーが目に疲労感を訴え、職業病にもなる。ということを読んだりすると、視力が良い



方ではない小生にとって、目を痛めないことを優先させたので、1時間の仕事をしたら、必ず10分位はディスプレイから目を放すことにした)程取り組んだのである。

◇慣れこそ大切、そして、コンピュータは補佐役なのだ。

「勉強ばかりしても疲れるでしょうから、たまには遊んで下さい。」と先生に言われ、ゲームのソフトウェアを置いて行って下さったので、後半の10時間近くは(前半は、先述した文書作成に集中したので)楽しんだのである。

小生が、パソコンを嫌うのは、一つは我が息子達に取られてしまうからであり、この期間中も、小生の留守時はゲームは多いに利用して楽しんでいたのである。

長男は特に好きで、手づくり教室シリーズのパソコン教室にある説明を読み、ZOLO 言語を使っでの打ち込みをすべてやり切り、プリンターに印字をしたり、ディスプレイにカラー表現をしたりして楽しんだようだった。小生もそれを見てしゃくにさわるので途中までだったが挑戦しプリント印刷もしてみた。

いずれにせよ、ワープロ的活用はできるようにはなったと思うが、あれから4ヵ月経った12月、成績処理にコンピュータを利用したら(と隣席の国語のI先生に言われ)といわれ、指導を受けながら操作をしたのであるが、カーソルという言葉が出てこなかったり、キーボードの文字配列が忘れてしまっていたり、スペースバーの役目を忘れてたりという有様だったのには少々がっかりしたのである。

結論としては、慣れを早く、ということではないかと思っている。そして、理論的には、佐伯 胖先生の(岩波新書)「コンピュータは、人間の代わりにしてくれるのではなく、人間の「わかる」ということを助ける技術を提供してくれるのである」ということを忘れないことではないか、と思うのである。

(東京・八王子市立柵田中学校)

投稿のおねがい

会員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、ご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15～23枚、自由な意見は1～3枚です。

送り先 〒203 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

『情報基礎』について

.....何を何処まで教えればよいのか.....

.....東京都立羽田工業高校 深山 明彦.....

はじめに

この度の学習指導要領の改訂により、平成5年度からいろいろな教科でコンピュータの活用が求められ、中学校の技術・家庭領域には「情報基礎」が、また工業高校には「情報技術基礎」が取り入れられる。従って、教育分野にも本格的な「情報化」の波が押し寄せてくる。そのことによって、教科審・臨教審さらに今回の指導要領の改訂が発表されてからというもの、これからはどうしてもコンピュータを使わなければならないのでどうしたらよいか？そのように思っ取りあえず使い始めるという傾向が目につく。しかし、パソコンを個人で購入するとなると、それなりの出費を覚悟しなければならない。しかもたいして役に立たないパソコンを教材の準備・内容の精選などのために投資するには余りにも効率が悪すぎる。いま職場では、教員としての生活が後10年ぐらだから余計なものに出費したり、新しいことを学びながら教材を準備するなどには面倒である等々との理由でコンピュータに手を出さない人も多く、使う人が限られてしまう。当面は、手を出した人に仕事が集中して、忙しい人はいつも忙しくしている状況にある。すなわち、仕事の偏りが起こっている。

1. 何を何処まで教えればよいのか

「何を何処まで教えればよいのか」は、時代によって異なるものである。現在のパソコンの設置状況や生徒たちのパソコンに接している状態などに影響されるものと思う。小生の前任校（都立葛西工高）でのコンピュータに関わる教育状況を少し紹介してみたい。学習指導要領の48年改定に向けてのカリキュラムの検討をS44年から行ってきた。その中で機械科は、これからの技術者としてやっていくにはどんな力が要求されているのかを考え、電気の領域を補強することを決めて

きた。そして具体的には、「電気一般」（2単位）を必修に、選択では「電気一般」・「コンピュータ」（2単位コース）などもそりいれることにした。生徒の状況としては、はじめは機械設計や機械製図などの機械系のコースを選ぶ生徒が多かったが、次第に電気系統のコースを選ぶ生徒が増えていった。これも時代の反映と考えられる。

はじめの頃は、コンピュータでどのような仕事ができるのか？とかフォートラン言語を使つてのプログラミングの勉強が中心であった。授業中にプログラムをコーディングしておいて、実技については放課後や空き時間に電子科へでかけて端末機でテープにパンチアウトをしておき、HITACを使つて処理するか、テープをまとめておいて東京都の工業技術センターにもつていって処理するという授業の繰り返しであった。昭和51年度、産審の予算600万円が機械科に配当されたことと上記の=わしさ、今後の学習上の必要性（生徒の要望）などを考えて機械科にコンピュータ（P-6060、日本オリベティ社）を導入した。4クラスを二つに分けて、8つのテーマの中から1つを選択して、2時間続きの授業を1年間学習するというスタイルの授業だった。このP-6060は、ジスクシステムを要したコンピュータではあったが、ジスクの値段もフォーマット済みの物で1枚17,500円と恐ろしく高く、性能もかなりひどく故障の多い状態で、文化祭用として夜遅くまで一生懸命プログラミングをして記憶しておいてもロードするとエラーがでるといったことが度々あってまじめに勉強する気がしなくなったことを思い出す。当時、機械科でコンピュータを購入したことはめずらしいことであつたらしく、学研から取材を受けたことがあるくらいである。その後、パソコンがまだマイコンといわれていた時代に、TK-80（キット）が現れ、コンピュータ制御のためにそれを購入してマシン語の勉強をしようと試みたこともあった。

さらに、指導要領の改訂にともなつて、昭和53年8月に告示された現行の指導要領の「工業基礎」の新設に伴つて予算が配分され、PC-6001（NEC）のパソコンを2台購入した。コンピュータの台数が3倍になつたことで教える内容についても約3倍の内容を扱うことができた。当然、生徒でキーボードに触つたことがあるなどは考えられなかつたわけである。

しかし、最近の生徒は、ファミコンなどはかなりの生徒が持ち、触つてもいる。そういった意味では、コンピュータへの感覚も当時とはかなり異なる。例えば、キーボードやマウスにはかなり慣れ易いし、コンピュータについての専門用語などについてもかなりの生徒がいろいろな言葉を知っていることもあつて、説明しているときの反応は以前に比べまったく異なるし、呑込みも早いと言える。

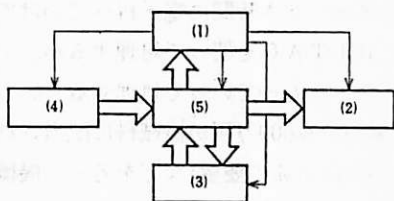
小生は、現在、工高はBASICによる情報技術検定（全国工業高等学校長協

会主催)の3級程度が判るようになればよいと考えている。以下に例題を示しながら扱っている内容の概略を紹介したいと思う。

2. 「情報基礎」の内容として、何を教えているのか?

それでは、わが羽田工高では何を扱っているのかを簡単に紹介しよう。

- ① コンピュータの歴史……導体の発達との関わりで扱う程度。
- ② コンピュータの5つの基本的な機能と特徴……コンピュータは入力・出力・



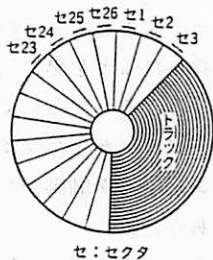
データの流れを示す
 制御の流れを示す

記憶・演算・制御機能の5つの機能を受け持つ装置から構成されていること。

この基本的な構成とプログラム、データ、制御の流れをつかむこと。(図1の問いができるくらいの力をつける)

図1

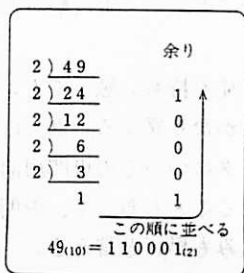
- ③ 記憶の仕組み……コンピュータの記憶装置には、本体内部にある半導体メモリで構成されている主記憶装置と、本体外部に接続する磁気を利用したフロッピーディスク装置、ハードディスク装置といった補助記憶装置とがあること。



主記憶装置は、記憶容量が余り大きくないので処理中のデータやプログラムが記憶される。これに対して、補助記憶装置は、長期間保存しておきたいデータやプログラムなどを記憶させておいて、必要に応じて主記憶装置との間でデータやプログラムを移し替える。

図2

- ④ 演算の仕組み……コンピュータの演算装置は、CPUチップと呼ばれる半導体で構成されている。演算には、四則演算と論理演算があること。また、コンピュータの内部では、文字や数値はすべて2進数で表現されていること。



$$\begin{array}{r}
 1010 \\
 +) 0111 \\
 \hline
 \end{array}$$

(コンピュータは、2進数の世界)

2進数は、1と0の2つの数字だけで作られているので電流のON、OFFに置き換えることができること。

図3

10進数	2進数	8進数	16進数
0	0000	00	0
1	0001	01	1
2	0010	02	2
3	0011	03	3
4	0100	04	4
5	0101	05	5
6	0110	06	6
7	0111	07	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

図 4

それぞれの装置に示しているのが制御装置である。通常、制御装置と演算装置は組み合わさっていて、CPU（中央処理装置）という。

⑥ 入・出力装置とその仕組み……コンピュータの入力装置とは、文字や図形

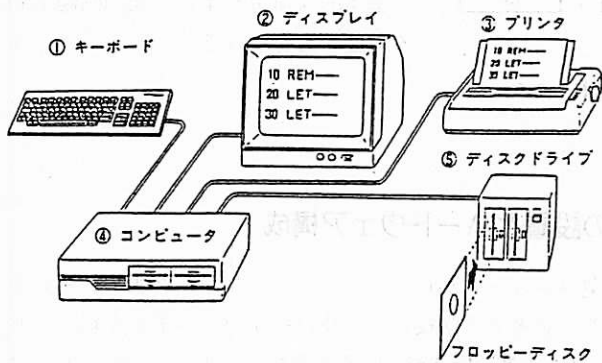


図 5

また、コンピュータの出力装置とは、主記憶装置に記憶された文字や図形を人の目に見える形で表示する働きをするもので、それには、

- ディスプレイ
- プリンタ
- プロッタ (CAD) などがある。

コンピュータのONとOFFは、記憶素子のスイッチング作用によって行っている。

また、1つの子によって、電流が流れている(1)、いない(0)という2つの状態を表わすことができ、これが情報量の最小単位であり、1ビット(bit)ということ。

この記憶素子を8個並べたものを1バイト(byte)といい、 $2^8=256$ 通りの状態を表せ、数字、英字、カタカナなどの文字を表している(漢字は2バイト必要)。

⑤ 制御の仕組み……簡単な計算も、コンピュータの内部では多くの命令によって計算されている。主記憶装置に記憶されているプログラムを1つずつ取り出して、

をデータもしくはプログラムとして読み取り、主記憶装置に送る働きをするもので、それには次のようなものがある。

- キーボード
- イメージスキャナ
-
- マウス
- デジタイザー

などがある。

これらの装置を備えた標準的な構成を図5に示す。

- ⑦ フローチャート……流れ図（フローチャート）とは、コンピュータにある仕事をさせるとき、その仕事を一つひとつの手順に分けて整理し、処理の順序を明らかにした図のことである。また、流れ図は、誰にでもプログラムの内容が読み取れるし、論理的な誤りをなくすために作られる。

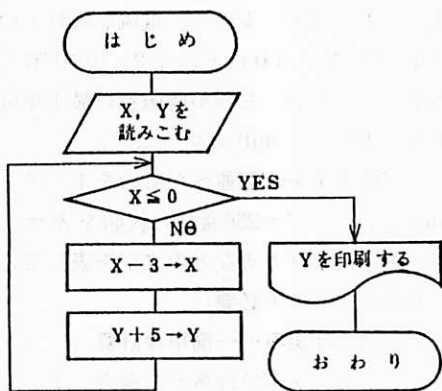


図 6

基本的な記号を学び、先の問題が判る程度の力をつける。

- ⑧ BASICによるプログラミング……コンピュータを動かすには、作業手順を指示する命令 (instructions) の集まりであるプログラム (program) が必要である。プログラムを作成することをプログラミングという。

```

10 X=30
20 (1) = -3.1415 / 180 * X
30 Y=SIN(A)
40 PRINT (2) , (3)
50 X=X+(4)
60 IF X<90 THEN 20
70 END
  
```

図 7

基本的な命令を学び、先の問題が判る程度の力をつける。

3. コンピュータの設置とハードウェア構成

コンピュータには、大型コンピュータからパーソナルコンピュータまでいろいろなものがあるが、上記のことを考えて学校として使いやすいシステムを組み、HTH；東京都立羽田 (Haneda) 工業 (Technical) 高等学校 (High school) と名づけた。(内需拡大により特別予算として配当されて購入した)

一般のアプリケーションソフトは、16ビットのパーソナルコンピュータが使用されている。CADは、処理速度と容量の面で32ビットのコンピュータが使用されている。コンピュータの開発の方向は、機能ごとに独立したハードを組み込み、度な単一機能を追求している。

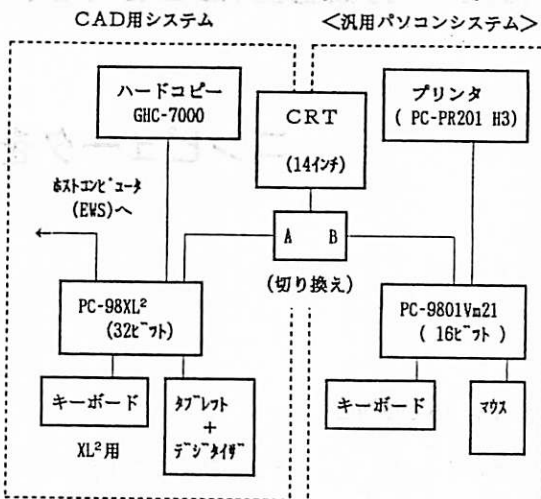
しかし学校では、設置場所・予算の面から多種の機能を備えたコンピュータが

必要である。本校では、製図学習の際にはCADの学習用として使用し、また情報処理・技術の学習の際には一般のアプリケーションソフトが使用できるようなシステム（HTH-CAD）を構築した。

このシステムは、御販のEWS(Engineering Work Station)をホストコンピュータとし、端末にはPC-98XL²（32ビット）をメインとしたCADシステムとアプリケーションソフト用としてPC-9801Vm21（16ビット）

の汎用パーソナルコンピュータを切替器をワンタッチで切り換えることによって上図のごとく両方の機能を十分に生かせるように配療した。

端末機（ターミナル）のシステム



※ < CAD用システム > と < 汎用パソコンシステム > は、ターミナルの A, B で選ぶ。（どちらかのボタンを押す）

4. コンピュータの学習計画（羽田工高の例）

本校のコンピュータについての基礎を学ぶ教科としては、1年の工程数理（3単位）の3学期、3年の計測制御と電気基礎などがある。どの様な状況であるか全日制・機械科の場合を次に示しておく。

学年	教科名	単位数	学級数	班, 人数	学習時間	学習項目
1	機械製図	2	3	4, 10	16h	キーの操作方法、ワープロ、簡単な図形の作成 (CAD)
	工業基礎	3	3	6, 14	12	BASICのプログラミング (グラフィックを中心として)
2	機械製図	3	3	4, 10	24	キーの操作方法、簡単な機械部品の製図 (CAD)
3	機械製図	3	3	4, 10	24	機械部品の製図、複雑な組立図の作成
	選択製図	2	3	2, 20	60	立体図の作成、CAD
	機械実習	3	3	4, 10	18	BASICのプログラミング (計算を中心として)
3		3	4, 10	18	NC旋盤のプログラミング (と加工)	

[参考資料]

○パソコンで学ぶ情報技術（上） コロナ社

○社団法人全国工業高等学校長協会 昭和59年度 3級情報技術検定試験問題

(東京・都立羽田工業高等学校)

コンピュータを学ぶ

..... 高橋 清

1. はじめに

誰にでもコンピュータとの初めての出会いというものがある。私自身もコンピュータに本格的に取り組み始めたのは最近であり、今も学びの過程にある。誰でもそうであるが、何か新しいことを始めようとするにはとても勇気がいる。私もいざコンピュータをやろうという時には、何から手をつけたらよいのか具体的な手だてが見つからず、ずいぶん不安であった。

この度の学習指導要領の改訂により、情報基礎 (= コンピュータ) という領域が新設され、学校教育の場にもいよいよコンピュータが導入される。これに伴う諸問題について産教連等の各検討会^{*1)}において、熱心な議論がなされ、私自身大変参考にさせてもらっている。これらの報告から、大別すると2つの問題が浮かび上がってくる。1つは指導者の養成の問題であり、もう一つは技術教育として情報基礎 (= コンピュータ) をどう取り扱うかという問題である。特に前者については、後者の問題を解決するに当たって必要不可欠な問題である。すなわち、教える側も一度、コンピュータを学習する立場になって準備を急がなければならない。教育実践の場においては、コンピュータに対する基礎的な力量とそれに裏付けられた正しい見識を、教師自身がどの程度備えているかによって、授業の形態も内容も大きく変わってくることが十分予想されるからである。

私ごとではあるが、幸いにして学生のうちにコンピュータを学ぶことができ、これを機会にコンピュータ教育のあり方についての考えを深めたいと思っている。私がこの報告をする第一の目的は、コンピュータについて何も知らなかった自分が、①どんな道具を使って、②どんな基礎知識を必要として、③どんな方法(カリキュラム)で、少しずつ知るようになったのかを具体的に紹介することである。第二に、その実習を通して私なりの教訓を引出し、最終的にコンピュータ教育に

ついて総括することができれば、と思っている。

2. どのような取り組みをしたか

まず、最初にお断りしておかなければならないことは、実習環境についてである。大学での実習を中心^{*2)}に述べることにするが、専門学校のように一人一台ずつコンピュータが割り当てられるわけではない。11人の学生に対して2台という割合である。私は何も、大学のコンピュータ導入が遅れていることを批難するつもりはない。実はこのこと自体、コンピュータを習得していく上でさほど問題ではないことをあえて断わる必要があると考えたからである。

使用した機種は NEC 製の PC-8801 シリーズのコンピュータで、プログラミングに関するテキストに N88BASIC¹⁾ の参考書を用いた。

実習では、物理や工学の問題をコンピュータでシミュレーション解析することが主であった。²⁾まず始めに、コンピュータに何をさせるのかという課題を与えられる。基本的な操作方法や CLS、PRINT、LINE などの比較的理解しやすいコマンド(命令)はテキストにより知る。しかし、FOR...NEXT 文、DIM 文、IF 文などのいわゆるコンピュータならではのコマンドは、実際にプログラムを組んで実行させてみることで理解することができた。

FOR...NEXT 文を使った例を挙げよう。「半減期10年の放射性物質 N₀個が年単位時間 (t) と共に崩壊していく過程を画面表示させるプログラムを作れ。」という課題が出される。この課題に対して2つ考えなければならない事項がある。①物理学の成果として、任意の時間 (t) における放射性物質の数 (N) を理論式によって導き出せること。②N-t のグラフをどのようにしてコンピュータに描かせるか。LINE 文で座標軸を引き、FOR...NEXT 文で理論式の t に次々数値を代入して得られる (t₁, N₁)、(t₂, N₂)、…、(t_n, N_n) を PSET 文でプロット(点を打つこと)していけば、N-t のグラフが描ける。人間がグラフ用紙に座標を引き、点を打つ動作をコンピュータにさせることになる。このとき注意することは、計算によって得られた数値をそのままプロットしても、座標上にうまく描かない。ディスプレイの方ではいつも決まったグラフ用紙しか用意していない(ディスプレイの縦、横の目盛りの数は決まっている)ので、座標軸を引いたらそれに目盛りをふらなければならない。つまり、計算させた数値を座標の相当位置に合わせるために、座標軸の単位長さ分を乗じて、原点分を足してやる必要がある。いわゆるスケーリングという処理をしてやらなければ、正しいグラフが得られない。数学的に言えば、写像の概念が必要であった。

次に、DIM 文・IF 文および FOR...NEXT 文を使った例を挙げよう。「最大・

最小値を見つけだすプログラムを作れ。」という課題が出される。プログラミングの手順としては、① READ 文で数値データをN個読みだす。② DIM 文で、読み取った数値データを一連のデータ群として次々に配列 (DIM DATA(N)) する。③ IF 文で、数値データの大小を次々に比較して、より大きい方 (最大値) へ、あるいはより小さい方 (最小値) へと入れ換えていくことになる。なお、②と③を行う際には、FOR...NEXT 文を使う必要があった。ここでは、配列の概念とリアルなイメージが必要であった。

さて、これまではディスプレイやプリンタに演算処理した結果を出力させる (シミュレーション的活用) ことが主であった。次に、コンピュータ (PC-980 m2) の RS-232C 回線を通じて、X-Yプロッター (図面や文字を描かせるもの) やデジタイザー (図面の座標を読み取るもの) といった周辺機器を制御する例を挙げよう。必要なものは、各機器の取扱説明書とパーソナルコンピュータのユーザーズマニュアルであった。また、それぞれのプログラムやデータを管理保存するためのオペレーションシステム (MS-DOS) の参考書を読み、ファイル整理の方法を学んだ。

第一にクリアしなければならないことは回線を聞くことである。ユーザーズマニュアルを見ると、RS-232C の使い方が示されているが、この回線を開くことを通してハードとハードのつながりが見えてきた。また、プログラムが正しいかどうかは、実際に機器の動作で確かめられるので、その点での喜びもあった。

ところで、これらの周辺機器を制御するプログラムを組む際には、その実用性において、より有効なものが要求される。例えば、グラフを描かせるプログラムといっても、ワンパターンのグラフしか描かないようなものでは、汎用性がない。どんなデータも、使い手側がグラフを選択し、スケールを決定することによって図面が描かれることが重要であった。すなわち、使い手側の選択権をできるだけ広げ、任意の要求に答えるプログラムを組む努力が必要であった。

3. どんな基礎的知識を必要としたか

3-1. フローチャート

2章において、コンピュータ実習を具体的な例を挙げて説明してきたが、随時取入れてきた知識や道具・カリキュラムについてはお分かりいただけたと思う。ここでは、これまでの学習から引き出される教訓的事項について述べる。

コンピュータを学ぶ一手段として、プログラミングということが挙げられる。まず第一に、「コンピュータを学ぶ=操作方法の習得」という発想は捨てるということである。コンピュータを学ぶといっても、実際コンピュータの前に座るの

は全体の時間からすれば極少ない。いきなりコンピュータの前に座って、何百何千行にもおよぶプログラムがすらすらできるわけではない。したがって、きちんとした準備が必要になってくる。大切なことは、人間自身がコンピュータに何をさせたいのかを明確にし、そのためにコンピュータにどう働きかけるのかというアウトラインを手順をおって具体化することである。フローチャートを書くことがそれに当たる。どんなプログラムも大きく分けて、データ入力部、演算部、結果出力部の3つの構成要素から成っている。すなわち、どんなデータを入力し、どんな演算式で、どこに、どのように出力するのかを言葉で表現することになる。「正しいフローチャートから正しいプログラムがスムーズに行える。」という認識をもつことが大切であろう。また、プログラムが長くなったり複雑になったりすると、煩雑になりやすく間違いの発見にも一苦勞する。これを未然に防ぐ意味でもフローチャートは大切である。もっといえば、フローチャートもないプログラミングは、時間の無駄ばかりで能率が悪く、プログラム自体もよくない。

さて、正しいフローチャートができれば、あとはそれに従ってプログラミング言語に書換えていけばよい。ここで、必要なことはどんなコマンド（命令）があるのかあらかじめ知っておくことである。プログラミング言語は人間とコンピュータの共通語であり、その意味からすれば、プログラミングを習得するには、その共通語を知らなければならぬ。日本語や英語のボキャブラリィに比べれば、基本的なコマンドの数はたかが知れている。わずか数十個のコマンドでコンピュータが操作できるのであるからすばらしいと思わなければならない。テキストを一読し、暗記しないまでも辞書として使える程度にはする必要があった。

3-2. 良いプログラムとは

良いプログラムである条件の1つに正しいフローチャートということが挙げられるが、そればかりではない。このことを考える際には、そのプログラムの実用性という問題に立ち入らなければならなかった。個人的な必要から作るプログラムを除けば、一般にプログラムというのは、他者の手に渡り活用されることによって普遍的利用価値が認められなければならない。すなわち、利用者のためのプログラム作りが終局の目的であった。コンピュータに仕事をさせるためにプログラムが必要であると同時に、それを利用するのはあくまでも人間である。つまり、コンピュータに仕事をさせながら出てきた結果に対して随時、質的判断をくだすのは人間であるということになる。したがって、基本的なプログラムのルーチンができあがったら、利用者が使いやすいように配慮し、改良していくことが良いプログラムを作るに当たって大切であった。良いプログラムであるかどうかを判

断する基準の多くは、人間的配慮にかかわってくる。コンピュータに働きかけつつも、常に人間的な要素に気を配ることが、プログラミング学習において大切であり、また、コンピュータ化・機械化が進む中でヒューマンリズムを失わないための重要な姿勢である。

3-3. コンピュータ・アレルギー

コンピュータ・アレルギーを引き起こす第一の要因として、コンピュータ用語の馴染みの薄さが挙げられるのではないだろうか。入力、出力、データ、変数などといった用語はとても一般的・抽象的表現である。また、フォーマットのようにコンピュータならではの用語も一方にある。

これらは、参考書を読んだだけではほとんど理解できない。つまり、言葉としてとらえることができたとしてもコンピュータの動作を具体的にイメージできない。最も端的な例としてエラーメッセージが挙げられる。私がプログラムを組む中で、一番多い苦労はエラーメッセージの意味がわからないことであった。ここでの困難性により、プログラミング学習が敬遠されがちになっていると思える。参考書やマニュアルを読み返してもわからないとなると、わかる人のアドバイスがどうしても必要である。このわかる人がいないと、コンピュータは難しいとってなげだしてしまう。コンピュータ・アレルギーの典型であり、ここにコンピュータを一人で学ぶ難しさがあるのではないだろうか。教えられなければわからないこともいくつかあった。このとき大切なことは、教えられつつ学んでいく中で自立していくことであった。自立するとは、わからないことに出くわしたとき、それを自分で知る方法を身につけることであった。調べたり考えたりすれば自分で解決できるという確信と展望をもつことであった。そういう学び方をしていくうちにコンピュータに対する自信が芽生えてきたのである。

コンピュータ・アレルギーを克服するには、一人でできないことも事実ある。そうした問題は教えられれば解決する。しかし、大切なのはそうした状況をいつ克服するかである。ところが、世の中の開発ソフトは、コンピュータ・アレルギーを事前に取り除いてくれる。一見喜ばしいことだが、このことはコンピュータ教育がソフト志向になる危険性を秘めていると言わざるを得ない。

4. プログラミングからプログラムがわかってくる

コンピュータは、自分がやりたいことをたいがいやってのける。その意味でコンピュータは万能である。ところが、コンピュータの秘めた能力は、人間の働き

かけによって初めて引き出される。“パーソナル”コンピュータと言うからには、使う側の人間自身の能力がそのコンピュータの性格を決定する。したがって、人間自身の能力が不足していれば、コンピュータもただのものに過ぎない。

さて、これまでの実習を通して、人間の力量をあげるにはプログラミングが最良の手段であることが分かる。すなわち、プログラミングを通してコンピュータのいろいろなことが分かってくるのである。具体的には、プログラミング上のトラブルを解決していく中で、①コンピュータのハードを知ることができる。②コンピュータ内部におけるイマジナリな動きを追いかけることができる。③必要とする新しい知識が何であるかを自分で判断し、入手することができる。つまり、コンピュータにおけるどんな新しい概念に対しても、それを理解する方法を獲得したことになる。コンピュータを理解する上で、何をどう調べ、どう考えれば理解できるかという方法を知ることの意義は大きい。

5. 情報基礎における問題点

近年、コンピュータと人間のかかわり方についての議論が盛んになってきた。コンピュータへの主体的・能動的な働きかけが、使い手側に必要であるということは、コンピュータに精通している方々の共通の見解である。

ところで、コンピュータのハード面における発達にも増して、ソフトの開発はそれ以上に進んでいる。店頭を見渡せば、次々に新しいソフトが出てきていることは一目瞭然である。市販ソフトの発達に伴い、自分でわざわざプログラムを組まなくても、メニュー選択等によってコンピュータが手軽に扱えるという状況が、徐々に増えてきている。いわゆるアプリケーションソフトの使い方さえ分かれば、コンピュータの構造やプログラムの役割がどうであろうと何ら支障をきたす事なく、操作できる。しかし、こうしたコンピュータの手軽さ、便利さが増す一方で、コンピュータに対する見方が益々不明瞭になってくるのではないか。他人のプログラムを一行一行目で追い、それを見よう見まねでコンピュータに入力し、実行する。あるいは、アプリケーションソフトを使って操作する等のレベルでは、コンピュータを学ぶ本当の楽しさや意味が分からない。自ら創造する喜びがなければ、コンピュータを学んで得られるものがあまりに少なすぎるのではないだろうか。コンピュータをブラックボックスとしてしかとらえることができず、アプリケーションソフトのみに頼って操作していることでは、コンピュータを主体的、能動的に活用しているとはいえない。アプリケーションソフトの利用やワープロとしての活用だけでは、それしか操作できないことになる。もちろん、それも必要なことではある。しかし技術教育として考えた場合、果してこれで良いのかと

いう疑問が浮かんでくる。コンピュータを活用するなどと言いが、活用するという意味が技術としてどういうことなのか、明確にする必要があるだろう。技術は「ものをつくる（生産する）」ことに大きな意義があると言われるが、市販のソフトやワープロが使えることは決して技術教育の目指す目的ではない。つくる対象がハード的なものから、思考とかイマジナリなどといったソフトなものに変わってきていると言えるだろう。プログラミングを学ぶ過程における思考（＝イマジナリな思考）こそ、本当に必要でかつ有用な力ではないだろうか。

6. まとめ

どちらかと言えば、コンピュータを毛嫌いしていた私が、物理や工学の問題を解析したり、X-Yプロッターやデジタイザーなどの周辺機器を使いながら、自ら取り組むことによってコンピュータというものが少しずつ分かるようになった。また、そうした過程で、コンピュータ教育についても自己の主張が少し持てるようになってきた。第一に、コンピュータリテラシーということが盛んに言われているが、コンピュータでの literacy（読み書き能力）とは、決して操作能力やソフト活用能力だけにとどまらず、プログラミングを含めた主体的・能動的なコンピュータ活用能力であるということ。第二に、コンピュータリテラシーに対する誤解もたらす結果として、コンピュータ教育がアプリケーションソフトの活用ばかりになりそうな危険性をはらんでいるということ。第三に、技術教育にコンピュータを導入する以上は、数量に対する基礎的知識や空間的思考力が必要であるということ。⁶⁾これらは、コンピュータを教える側が常に意識していなければならない重要な問題であると考え。

終わりに、この報告がこれからコンピュータを学ぼうとする方々にとって、多少なりとも参考になれば幸いである。

執筆にあたり、ご指導いただいた鈴木賢治助教授に感謝の意を表します。

参考文献

* 1) 産業教育研究連盟の88年、89年夏の大会の分科会報告を参照した。

* 2) 新潟大学教育学部の機械実習をもとにした。

- 1) 戸川隼人、“PC 8801 BASIC”パソコンライブラリ6（1989）サイエンス社。
- 2) 鈴木賢治、技術教室、No413、p. 4（1986）民衆社。
- 3) アスキー出版局テクライト、“MS-DOS が見えてくる本”（1989）アスキー。
- 4) ビート・メテヴェーレス、“MS-DOS ファイル整理学”（1989）アスキー。
- 5) 例えば、佐伯胖、坂村健、赤木昭夫、“岩波ブックレットNo109” p.21（1988）岩波書店。
- 6) 鈴木賢治、技術教室、No419、p.86（1987）民衆社。

（新潟大学教育学部）

- 17日○東北大学工学部の竹内栄名誉教授らのグループは高速で右回転する物体には地球の重力に反する力が働き、重量が軽くなる現象を発見。従来の理論では説明できない現象という。
- 19日○博報堂生活総合研究所は、男は水溜りの人生を送っているのに対し、女は大海の人生を歩んでいると調査の結果を発表。男が生活の幅や深さが小さいのに比べ女は両方とも大きく、今後男の欲求不満が溜る時代がきそう。
- 20日○文部省は来春高校卒業予定者の就職内定状況をまとめたところ、希望者の83.8%が決まっており、昨年より好調で過去最高の状況という。
- 20日○東芝は人間の網膜と同じように外部から入った光を電気信号に変える働きをする人工膜の試作に成功。将来は高性能の撮像素子に応用することが可能といわれている。
- 22日○1989年版科学技術白書によると、わが国の研究費は十兆円に達し、GNPの2.8%と西独と並んで世界の最高水準になった。しかし、政府負担の割合はGNPの0.5%と少なく、また基礎研究が相対的に縮小してきていることが指摘されている。
- 24日○警察庁がまとめた補導概要によると少年非行は昨年より15%も減ったものの、大人の犯罪の減り方が大きかったために刑法犯全体に占める少年の割合は初めて過半数を超えて過去最高になったことが分かった。
- 28日○第一生命の調査によると、子供に就いて欲しい職業は息子が公務員、娘は保育さんという調査結果を発表。OLも人気上昇で2位にランクされた。
- 3日○米国最大の自動車メーカーのGMは発進から時速100キロまで加速するのに8秒、電池による走行持続距離でも高速道路でも十分に使用できる電気自動車を開発したと発表。最高速度は現在120キロに抑えてあるが160キロ以上も可能という。また、一回の充電で時速90キロで200キロ近くを走行できるという。
- 5日○文部省がまとめた今年度の学校保健統計調査によると、小・中学校の男女の身長、体重は過去最高になった反面裸眼視力1.0未満が幼稚園から高校までの各段階で過去最高となっており、なかでも高校では55.8%にも上っていることが分かった。
- 8日○富士通は学習したり、経験による直感的に判断する人間の脳の仕組みに似た働きをする「スーパーニューロコンピュータ」を開発。脳の神経回路にあたる演算回路は256個がつかないであるという。
- 8日○神奈川県警と同県教委は「暴走族少年の学校連絡制度」をスタートさせ、高校生のオートバイや車での暴走行為に歯止めをかけるという。暴走行為をした少年の名前や違反行為を学校に通知するというものだが、人権問題だという指摘もされている。
- 14日○大手コンピューター会社が成人の日を前に中学生に親の「子離れ度」を採点してもらったところ、父親は62.5点母親は55.1点と自分の親離れ度に比べて厳しい見方をしていることが分かった。ちなみに、親離れ度については男子が82.3%、女子が73.0%が進んでいると自己評価しているという。(沼口)

授業のためのちょっといい話(2)

宮城教育大学

山水 秀一郎

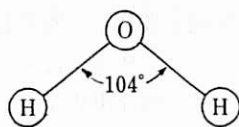
○直流の流れないコンデンサに交流は流れる

コンデンサに直列に電流計をつなぎ直流電圧を印加すると瞬間的に電流は流れるがすぐ零になる。この状態で電源を取り去り電極間を短絡すると反対方向の電流が流れるが、これは電極間に蓄えられた電荷が放電するためである。一方、コンデンサに交流電流計を接続し交流電圧を印加すると電流計は一定の値を指示し、直流では電流の流れないコンデンサに交流電流は流れ続ける。これは抵抗に流れる電流と同じようにコンデンサにも電流が流れるように見えるのであって、次のように説明される。コンデンサに交流を加えると、半サイクルの電圧最大のときコンデンサに充電される電荷も最大になり、このときコンデンサの端子電圧と印加電圧が等しくなるので、充電のため流れ込む電流は零になる。次に印加電圧が減少し始めると、印加電圧よりコンデンサの端子電圧が高いので充電された電荷は逆方向に放電電流として放出され、印加電圧が零になったとき放電電流は最大になる。次に負の半サイクルについても同じ過程を経るので、交流電流がコンデンサの電極間に流れたと見なされる状態になる。この電極間の絶縁物(誘電物という)に流れると見なされる電流を変位電流といい、そしてこの電流はコンデンサの外部回路を流れる電流とまったく等しいとして取扱われる。すなわち、この電流のまわりには磁力線も出来ると考えられている。

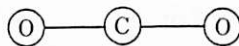
○水、神が創造した不思議な物質

何のきなしに使用している水を改めて考えてみると、不思議な物質である。その性質の幾つかを挙げるまでもなく、温度により固体(氷)、液体(水)、及び気体(水蒸気)の三態を持つので、水は熱エネルギーの変換媒体として、冷却、加熱、煮沸及び蒸気タービンに使用されている。

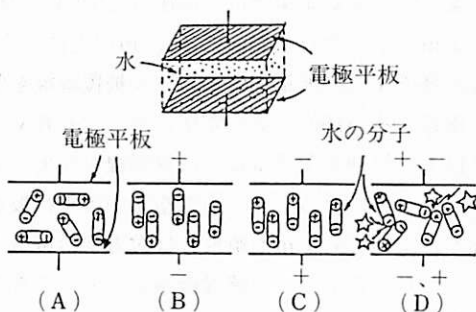
また密度は4度Cで最大になるため、冬期に池の底は凍らないので魚の凍死がない。さらに他の物質を溶かす溶媒になり、固体のままでは電気を通さない。たとえば塩化ナトリウムは水溶液にすると電離され電流を流すようになる。これとて水は養分などの成長因子の運び手であり、言うまでもないが生物の生命にかかせない物質である。さらに不思議なのは水の分子の有極性である。水 H_2O の分子構造は2つの水素原子と1個の酸素原子が図のように104度の非対称配置になっており、炭酸ガス CO_2 のような対称配置でない。そのため水は始めから中性で無分極（+、-の電荷の対を持つこと）しているので、有極性分子とい



水(H_2O)の
原子配列
(有極性分子)



炭酸ガス(CO_2)の
原子配列
(無極性分子)



で平衡状態にある分子（無極性分子）とは先天的に異なっている。そのため水の比誘電率は80という大きな値を持ち、これは液体の中では最大である。また、この分子を下図のように、電極の中に置き、電極間に電圧を加えると、勝手な方向を向いていた水の有極性分子は電極の極性にに応じてならば、極性を反転すると水の分子もまた反転する。今、電圧の極性を1秒に24億5,000万回すなわち周波数で2.45GHz反転すると、もはや水の分子は電圧の極性変化に追従出来なくなり、お互いに隣り合う分子間で衝突を起こし、熱を発生する。これが電子レンジの原理で、水を含む食物のみ加熱される理由である。なおこのような高い周波数の電圧を発生するのに、電子レンジではマグネトロンと呼ぶ真空管が使用されている。

○複導体線路

雨の日に道路を横断する送電線の下を車で通るときカーラジオから雑音が発生する。これは送電線からでるコロナ放電によるものである。一般に電線にかける電圧を高くするとか、或は同じ電圧の電線でも径を細くすると、その電線の表面

の空気の絶縁が破壊して放電を生ずる。これは大地まで届かず、電線付近の局部的なものでコロナ放電と言っている。この特性は放電路が成長し途中で止まるのを繰り返す間欠的な現象なので雑音源になると同時に電力損失になる。これを減少するには電線の直径を大きくすればよいが、それには鉄塔を頑丈にする必要があり、経済上、不可能である。そこで細い線を2本または、4本をそれぞれ約40 cmの間隔で張ることにより、等価的に断面積を大きくする方法が考えられた。これを複導体線路という。この方法によりコロナ損失が軽減すると共に、線路の静電容量が増加し、インダクタンスが減少するため、送電線で送ることの出来る電力量は増加できることになる。現在の超高圧送電線では必ず使用されている。

○空気は良好な電気の絶縁物

家と電線を離す距離は、高圧(6,000V)及び、低圧200、100Vのとき屋根の上2m以上、壁など側面では1.2m以上にする(電気設備技術基準という省令)。また高圧までの配電線はビニール被覆電線を使用するが(この被覆は100V、200V電線でその10倍位高い電圧に耐え、6KVでも安全率は2倍以上ある)、6万V以上の特別高圧送電線では裸電線を使用する。したがって絶縁物として空気を用いることになる。ところで空気中の平行板電極間の絶縁破壊電圧は約3万V/cmで、電線でも1mも離れば数万Vの電気でも絶縁する能力がある。その上、いったん火花が飛んで絶縁破壊しても送電を停止すると、絶縁の破壊部に発生した導電性のイオンは拡散とか風などで吹き飛ばされ再び絶縁は回復する。つまり自己回復作用を有する、大きな特徴を持つ。これは他の固体絶縁物では炭化して導通状態になり、取り替えない限り絶縁は回復しないということと対照的である。

○直流送電について

現在、電気エネルギーはほとんど交流で発生、消費されているが、送電の分野で一部に直流が使われている。場所は津軽海峡で、このことによって電氣的に本州と繋がって無かった北海道を電力ネットワークに組み入れたことになる。昭和54年12月、始め直流12.5万KV、送電電力15万KWを海底ケーブル(ケーブル区間44km)で、続いて翌年25万KV、30万KWを送受して現在に至っている。すなわち、まず青森県の上北変電所で交直変換し、下北半島で津軽海峡を横断、函館近くに上陸、直交変換して北海道電力に連繫した。直流送電のメリットは、1)送電損失が小さい。これは海底ケーブルの絶縁物の誘電体損失(絶縁物中の+、-の電気を帯びた分子の方向が印加電圧の極性に依じて転換するとき生じる摩擦損)が直流なので無い。2)同じ電圧でも交流では最大値が1.4倍になるので、

直流の方がケーブルや碍子の絶縁を低くでき経済的である。3) LやCによるリアクタンス成分が無いから安定な送電が行える(電線の太さで決まる電流まで流せる)。デメリットは交直変換設備の経費が大きい。したがって送電電力と距離などを考えた経済性からこの方式は採用されるものであって、今後、すべてが直流送電になる訳ではない。

○交流はなぜ正弦波でなければならないか

自転車の発電ランプの電圧波形をオシロスコープで見ると台形に近い矩形波で、おおよそ正弦波とは言いかねる。交流100V電圧、発振器の出力波形は完全な正弦波であり、その波形を発生させるために、たとえば交流発電機ではコイルの配置、磁極の形状などに相当な考慮が払われている。このような正弦波の必要性は、コイルに正弦波電流を流したとき、その端子電圧は正弦波(実際は余弦波であるが90度角度を移せば正弦波である)になり、またコンデンサに流すと、同じくその端子電圧は正弦波にするためである。すなわち正弦波は微分しても積分しても関数が変わらない特徴を持つことに由来する。もし他の波形では微、積分すると別な波形に変換され波形ひずみを生じることになる。たとえば矩形波電流をコイルに流すと、その端子電圧波形は矩形の立ち上がり時と、立ち下がり瞬間のみに生じるパルスになり、もとの電流波形とは大きく違ってくる。歪んだ正弦波電圧をモーターに加えると回転は不調になり、もちろん効率は低下する。このような理由で純正弦波が望まれている。交流理論とは同じ周波数の正弦波の電圧、電流を扱う学問で簡便な複素数計算で定常時の現象を取扱う方法である。

○電子回路用抵抗は何故はんぱな抵抗値なのか

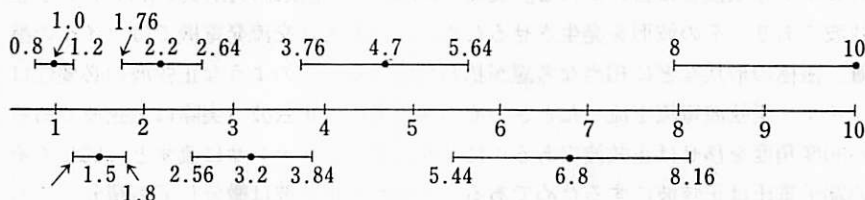
従来の抵抗値は整数値 $\times 10^n$ のすっきりした値を用いたが、そのため数値を合わせるのにカーボン抵抗膜に螺旋状のカットを入れて調整したので、手数がかかり高価になると共に、周波数特性の劣化など不合理な面があった。そこで高周波用としてソリッド抵抗など出現したが、抵抗調整が大変であるため、従来の抵抗値を合わせる代わりに、大量に作成した抵抗から誤差により、次のように分類する方式が採用。このことにより安価に、そして合理性を持たせることができた。

この抵抗値の分類はEシリーズ(トランジスタ技術、1985/9、p.366、CQ出版社)と呼ばれ、1桁の範囲を次式で分割するものである。 $(10^{\frac{1}{x}})^n$ 、ただし $n = 0 \sim (x-1)$ 、 $x = 6, 12, 24, 96 \dots$ 、6分割をE₆シリーズ、12分割をE₁₂シリーズなどと呼んでいる。

例としてE₆シリーズでは、

$$(10^{\frac{1}{5}})^0 = 1, (10^{\frac{1}{5}})^1 = 1.47, (10^{\frac{1}{5}})^2 = 2.16, (10^{\frac{1}{5}})^3 = 3.16, \\ (10^{\frac{1}{5}})^4 = 4.64, (10^{\frac{1}{5}})^5 = 6.82$$

の6段階である。同じくE₁₂シリーズでは、 $(10^{\frac{1}{12}})^n$ でn = 0 ~ 11まで計算すると、1.0、1.21、1.47、1.78、2.15、2.61、3.16、3.83、4.64、5.62、6.81、及び8.25の12段階である。このように等比級数に分割する特徴は、適当な誤差を許すと、つぎのように抵抗値が1桁の範囲をカバー出来ることにある。例えばE₆シリーズで許容差20%をとれば、次のように1桁内の全域をカバーすることができ合理的である。



○感電の話

感電とは人体中に電流がながれて何等かの生理的变化を生じる現象をいう。この変化は電気に触れた部分、電流の通路、直流か交流かの電流の種類、及び電流の大きさに依存する。さらに人体の接触部分の発汗の有無、接触面積の大きさ、または強く接したかなどにより抵抗は減少するのでこの電流は増加する。

人体を流れる電流がある値を超えると刺激を感じ、電流の増加に伴い筋肉はけいれんし、運動の自由を失う、これが限度を超すと呼吸困難や意識喪失して死にいたることになる。印加電圧と接触時の抵抗による危害については表1に示す。なお概略値として、我々が求めた人体の接触抵抗の測定値を示す。ただしこの実

表1 60c/s交流に短時間触れた場合の危害

人体および 接触抵抗	回路電圧		
	100V	1,000V	10,000V
500~1,000Ω	死ぬことがある 軽微な火傷	死ぬことが多い 相当な火傷	まれに助かることもある ひどい火傷
5,000Ω	相当な電撃 けがはない	死ぬことがある 軽微な火傷	死ぬことが多い 相当な火傷
50,000Ω	ほとんど感じない	相当な電撃 けがはない	死ぬことがある ちょっとした火傷

(平凡社、大百科辞典、尾佐竹御「感電」の項、より)

験はあまりすすめられない。

裸足の両足でそれぞれ2枚のアルミ電極板の上に立ち、全体重をかけた成年男子(体重62kg)の両脚間の抵抗を測る。50Hz交流電圧の1~10Vの変化にたいして、電流の測定により抵抗は4.4~3.4KΩの範囲にあり、印加電圧を大にすると抵抗が低下する傾向を示した。この抵抗値より危険の度合が予想されよう。

また生命にたいして最も危険の多い心臓部を流れる電流の大きさと人体の感電部位電流の割合を表2に示す。これより手から足に抜ける場合が最も危険である。なお電気工事中に高圧に感電して、むしろ墜落死などの二次的事故的に非常に多いことが知られている。

表2 心臓部を流れる電流比

電流通路	心臓部を流れる電流比	備考
手→手	1.9~4.4%	死体について
手→足	4.8~8.5%	
足→足	0.4%以下	の実験
頭→後肢	8.3~10.8%	
右前肢→後肢	6.2~10.3%	
左前肢→後肢	5.3~8.0%	
後肢→後肢	0	

平凡社、大百科辞典、尾佐竹御「感電」の項より

○マッチング (matching、整合)

相性がよい、うまが合うとかその他の意味で通俗語になっているマッチングは本来、通信工学用語で次のように定義されたものである。二つの線路を接続したとき、その接続点に到達した信号は、反射及び透過するが、もし2つの線路の特性インピーダンス(無限に長い線路の任意の点における電圧、電流の比はこの場所でも等しく、線路に損失がなければ純抵抗になる。すなわち太さの等しい水路の抵抗のようなもので、線路の形状、材質で決まる固有値である)が等しければ、反射なしに信号は一方向に伝送される。さらにもし違う線路を接続するとき、それらの間にトランスとか整合回路を入れることにより、接続点からの反射を零にすることができ、この状態を整合と言う。なおこの条件で最大電力が一方向に伝達される。また別の定義として、電源より最大電力を得ることを整合という場合がある。この定義に従えば、内部抵抗 r の直流電源から取り出せる最大電力は、負荷抵抗が同じく r のときで、同じ電力が電源の中で消費される。すなわち効率は1/2である。しかし交流回路では様子が違って来る。内部インピーダンス $Z = R + jX$ の電源から最大電力を得るための負荷インピーダンス z は Z の共役値 $z = R - jX$ であればよい。すなわち負荷インピーダンスの大きさは電源の内部インピーダンスに等しいが、リアクタンスは反対符号でなければならない。なお効率は、このときも1/2である。

通俗用語の整合の意味で相性がよいとか、うまが合うというのは、足らざるものを補い合う意味の後者の定義がピッタンの感じがする。

石鹼の歴史と製造

東京都立工業技術教育センター

横山 敏郎

1. はじめに

石鹼というと、私たちは風呂で使う固形の化粧石鹼を思い浮かべます。ひと昔前は、風呂用だけでなく衣類を洗うのにも全て固形の石鹼を使っていたことを知っている人も少なくないと思います。洗濯機が普及した現在でも、洗濯用固形石鹼はその優れた洗浄力が見直されて、衣類の部分洗い用や運動靴洗い用などに使われています。また、1961年（昭和36年）頃から一部の河川での発泡が見られるようになり、石油を原料とした合成洗剤による環境汚染が社会問題化し、合成洗剤追放運動の広がりとともに天然物を原料とした石鹼が見直されてきました。

私たち人間は、科学の進歩のおかげで生活を便利にしてきました。この過程の中で、自然界にはない新しい物質も次々と作り出してきています。フロン、PCB、プラスチック……、どれも安価であり便利に使われてきたものばかりです。しかし、これらの物質が現在では大きな社会問題をひき起こしています。化学的に安定で自然界に存在しなかった物質は、便利に使うことはできても、これを棄てるとなると、安定であるがゆえに逆に生分解（微生物により分解）されないなどの問題が生じてくるのです。その結果、環境中に蓄積され、自然環境そのものを破壊していくことになります。

こうした問題を考えると、天然物を原料としている石鹼は、合成洗剤のように環境汚染をひきおこすことはないだろうということになります。事実、石鹼は生分解性が大変良いことが特徴の一つとなっています。

合成洗剤は、表示されている成分をみると、いろいろなものが入っているのがわかります。このうち、界面活性剤と表示されているものが洗浄能力をもっています。石鹼もこの界面活性剤の一種です。本稿では、石鹼の歴史を合成洗剤にも多少触れながら紹介し、いくつかの手作り石鹼の製造法について説明します。

2. 石鹼の歴史

人類が天然物加工品を生活の中に取り入れてきた歴史はきわめて古く、それによって食品の保存技術を発展させ、新たな食品や生活用品をつくり出してきました。天然物加工といっても、初期の頃は他の目的の人為的プロセスの中で偶然にできたものが多いようです。しかし、人類はそれを生活の中にうまく取り入れ、経験的な蓄積と科学的認識の醸成により、偶然を必然化してきたのだと思います。

石鹼も歴史は非常に古く、やはり偶然にできたものと思われます。記録に残っているものとしては、紀元前3000年頃に、現在のイラン・イラク一帯にいたシュメール族が石鹼らしきものの製法と使用法を粘土板にクサビ形文字で残しています。これは、油と木灰（主成分は炭酸カリウム）を混ぜたもので、主に外用薬として使われていたようです。製法から考えても、私たちが使っている石鹼とはかなり違っていたと思われ、沐浴に使われたのかどうかも明らかではありません。

紀元前2000年頃のエジプトでは、洗濯用に天然の炭酸ナトリウム結晶や酸性白土、植物の実などが使われていました。これは、当時の墓の壁画に描かれた洗濯の様子からわかります。また、紀元前2000年から1000年頃の小アジア地方では、植物の灰が使われていたようです。

私たちが現在使っている石鹼の原形は、紀元前1000年頃ローマに近いサポ (Sapo) の丘で、神への供物として羊の薫製をつくった場所の泥であるとも言えるかもしれません。羊の脂肪と燃料に使った植物の灰が泥にしみ込んだものが優れた染浄作用をもつことを偶然に知った人々が、この泥を洗剤として使うようになったといわれています。薫製づくりというあまり高温にならない状態で、羊からしたたり落ちた油脂が、アルカリである草木灰によって自然にけん化され石鹼分だけが泥の中に残ったものと思われます。

1世紀に入ると、現在のフランス付近に住んでいたガリア人が、動物脂肪と木灰から石鹼を製造した記録があります。これによると、山羊の脂とブナの木灰からつくる石鹼がもっとも優れ、石鹼を固めるには塩を使うとよいとされています。現在の塩析技術が経験的にあみ出されているのがわかります。その後も各地で石鹼の製法が伝えられ、進歩していったものと思われます。

7世紀には、固形石鹼がアラビア人によってつくられ、やがてスペインにもたらされました。9世紀のヨーロッパでは、石鹼職人が現れ、イタリアやスペインに石鹼ギルド（同業者組合）が成立しました。地中海のオリーブとバリラ（海草灰ソーダ）が石鹼の原料に用いられたため、イタリアのベネチアやスペインのアリカンテ、そしてフランスのマルセイユが石鹼生産の中心になりました。とくに

ヨーロッパ各地への石鹼の供給地であったマルセイユは、近世にいたるまでヨーロッパの石鹼工業の中心でした。いわゆる「マルセル石鹼」の名称は、このマルセイユに由来しているといわれています。ヨーロッパでの本格的な石鹼の大量生産は12世紀に入ってからで、13～14世紀にはイギリスに石鹼業者のギルドが成立し、ドイツでも14世紀には南部に石鹼工場がつくられました。アメリカへは16世紀になってから、移民とともに伝わりました。

日本では300年代後半頃、衣服を洗う方法として灰汁（あく）が使われていたようです。8世紀頃に書かれた古事記や万葉集の中にも、「ときあらい」や「さらす」といった洗濯に関する言葉がみられます。この頃の洗浄剤にはさいかち（万葉集）が使われていました。さいかちにはサポニンと呼ばれる泡立ちの良い成分が含まれています。10世紀頃には、さいかちだけでなく、藻豆（ソウズ＝大豆や小豆の粉）、あかざの灰などが用いられていたことが延喜式や本草和名に記されています。

日本にヨーロッパの石鹼が入ってきたのは1543年で、鉄砲と一緒にポルトガル人によってもたらされたものです。これが「シャボン」と呼ばれました。この言葉は、ポルトガル語の「サボン」に由来しているようです。当時の日本では石鹼が財産の一つに数えられるくらい貴重なものでした。このことは、徳川家の遺品目録である「駿府御分物御道具帳」の中でも所蔵品として記録されていることからわかります。この頃の一般庶民は、まだ小豆の粉、ぬか、みかんの皮などを袋に入れて沐浴に使ったり、洗濯用には木灰汁を利用していました。

わが国で初めて石鹼がつくられた記録は、江戸時代末期の蘭学医・宇田川榛斎によるものです。榛斎はその著書『遠西医方名物考』（1822年）の中で、「本邦ではじめて、バタビア局方の製法にならって石鹼をつくって、内服剤に用いた…」とあります。榛斎の養子である榕庵は、日本最初の化学書である『舎密開宗』（1837年）をあらわしました。その中で各種石鹼の製法について詳細に書いています。

ヨーロッパでは、18世紀にペストや天然痘といった伝染病でたくさんの人が死亡しました。人口の四分の一くらいの方が伝染病で死んでしまった国もありました。フランスでは、伝染病対策のために下水道と石鹼の普及が考えられました。石鹼については、一部の人が使用していたのでは公衆衛生上の効果はありません。国民の大多数が石鹼を使って清潔を保つ必要があったわけです。そこで、石鹼の本格的な工業生産が必要になりました。しかし、当時の石鹼製造は、動植物油脂とアルカリとしての木灰を煮てつくってしていました。大量生産のためには、どうしてもアルカリ（水酸化ナトリウム）が大量に必要でした。

そこで、フランス学士院は1775年、海水から水酸化ナトリウムを合成する方法を懸賞募集しました。

1790年、外科医から化学者となったニコラス・ルブランが食塩から炭酸ナトリウムを合成する有名なルブラン法を発明しました。炭酸ナトリウムから水酸化ナトリウムを作る方法は、石灰を加えて煮ることによって簡単に作れます。この方法で水酸化ナトリウムが大量に供給されるようになり、石鹼がヨーロッパで大量に普及。このことによって、伝染病による死亡率も激減したということです。

天然油脂を原料とした石鹼以外の洗浄剤、つまり合成洗剤がつくられたのは1916年のことです。当時のヨーロッパは第一次世界大戦の最中で、各国とも食糧事情が悪化していました。なかでもドイツは経済封鎖を受けていたため、食用油脂が極度に不足していました。そこで、天然油脂を使わない洗浄剤として、石灰乾留の副産物であるナフタリンの誘導体を用いてつくった「アルキルナフタリンスルホン酸塩」という物質を使うことにしました。これが合成洗剤の第1号です。しかし、この物質は洗浄力の面では石鹼に及ばなかったため、戦争が終わって食糧事情が回復してくると、もとの石鹼が再び使われるようになりました。

これをきっかけに、ドイツを中心として新しい「界面活性剤」の開発研究が盛んになり、第2次世界大戦に入るまでの十数年間に現在使われている界面活性剤のほとんどが開発されました。

日本で昭和10年代に「モノゲン」という商品名の高級アルコール系合成洗剤がつくられましたが、高価であったため、石鹼にかわるものにはなりませんでした。

この後、第2次世界大戦に入り、再び食糧事情が悪化したため、合成洗剤の開発に力が注がれるようになりました。アメリカでは、ABS（アルキルベンゼンスルホン酸塩）を軍需用に使い、ドイツでも原料の合成アルコール生産の工業化に成功しました。さらに、界面活性剤の洗浄力を高めるための洗浄助剤の研究もおこなわれ、複合リン酸塩やカルボキシメチルセルロース（CMC）が添加されるようになりました。これらの添加物は一般に「ビルダー」（洗浄効果向上剤）と呼ばれています。

日本では、1950年（昭和25年）にアメリカのシェブロン・ケミカル社がABSを持ち込んだのが合成洗剤のはじまりといわれています。当時は電気洗濯機も普及してなく、日本の洗濯状況とうまく合わなかったため、ABS洗剤はあまり売れませんでした。

1953年（昭和28年）、花王石鹼がヤシ油を原料とした高級アルコール系洗剤の製造に着手し、洗濯機の普及にともない売れゆきも伸びました。

その後、1959年（昭和34年）頃からはABSが洗濯用・台所用洗剤などに一斉

に使われるようになりました。

しかし、ABSによる環境汚洗問題がおこり、洗剤のソフト化（生分解性を良くしたもの）が進められ、LAS（直鎖アルキルベンゼンスルホン酸塩）をはじめとした界面活性剤が使われるようになりました。同時に、天然物原料の粉石鹼も、環境への影響やアレルギーなど人体への影響がきわめて小さい点を見直され、洗浄力も合成洗剤に劣らないこと、洗濯機用に改良してきたことから、一時姿を消していたスーパーマーケットの店頭でも再び売られるようになってきています。

3. 石鹼のつくり方

石鹼の製造法は、どのような石鹼をつくるのかで多少異なります。浴用化粧石鹼、洗顔用透明固形石鹼、洗濯用石鹼（固形、ゼリー状、液体）、粉石鹼など用途や使用形態によって違ったものがいろいろあるので、ここでは3種類について説明しておきます。なお、化粧石鹼（洗顔用透明石鹼も含む）は、皮膚に直接使用するものなので、市販のものは化粧品と同じように薬事法の規制があります。原料なども廃油を使うのはやめてください。

〈化粧石鹼のつくり方〉

使用原料： やし油 30g 水酸化ナトリウム 5.6g エチルアルコール 15ml 塩化ナトリウム（食塩） 60g

①やし油30gを300mlビーカーにとり、約60°Cでかくはんしながらエチルアルコール15mlを加える。

②別に50mlビーカーで水酸化ナトリウム5.6gを水25mlに溶かしておく。（注1）

③①に②を3回に分けて約5分間で加え、80°Cに保ちながらかくはんする。

この操作を「けん化」と言いますが、液がクリーム状になれば終了です。エチルアルコールは「けん化」促進のために入れます。

④③に80°C以上の湯150mlを加えて溶かし、塩化ナトリウム60gを3回に分けてかくはんしながら加える。

この操作を「塩析」と言います（注2）

⑤石鹼が浮上してきたら、冷却後薬さじで200mlビーカーにすくい取る。このとき、なるべく水分（食塩水）を流し去るようにすること。

⑥冷水を加えてすばやく洗浄し、200mlビーカーにガーゼをのせ、輪ゴムで固定してからろ過し、最後にガーゼごとビーカーから外して軽く水分をしぼる。

冷水を使うのは、石鹼が溶けにくいからです。できれば2回洗浄。

⑦200mlビーカーに石鹼を入れ、温水15mlを加えて薬さじでよく混ぜ、すりつぶ

して80～90℃の乾燥器に約10分間入れて加温。下に水分がたまったら、スポイトで吸い取り、石鹼を型に流し込む。

この操作を「成型」と言います。工場で作られる場合は、いきなり石鹼を型に流し込まずに、機械でよく練り、これ押し出して型に入れます。こうすると、結晶が大きくなり、きめの細かい石鹼ができます。

(注1) 水酸化ナトリウムは潮解性で、空気中の水分を吸収して溶けてしまいます。ビンのフタはしっかり閉めておき、秤量も手ばやくおこなってください。また、皮膚を侵し、目に入れば失明してしまいます。充分注意して扱ってください。水に溶かすときも、けん化のときにも発熱しますから、温度を高くしすぎないように注意してください。

(注2) 石鹼は飽和食塩水に溶けないため、析出し浮上してきます。なお温度を上げるのは食塩の溶解を早めるためです。

なお、着色したい場合は、型に入れる前に食用色素を少量加えてよく練ってください。着香についても同様に香水やレモン汁、食用のエッセンスなどを加えて練ってください。

〈透明石鹼のつくり方〉

使用原料： 牛脂 220g やし油 100g ひまし油 40g
オリーブ油 40g 水酸化ナトリウム 60g エチルアルコール 200g グラニュー糖 90g グリセリン 40g

透明石鹼は長時間かくはんしながら反応させるので、かくはん機などの装置が必要になります。理科室などにはあると思いますので、もし使えればそれを借りるとよいでしょう。

①1000mlの三口フラスコの側枝に温度計(100℃)とコンデンサ(リービッヒ型の小さいものでよい)を取り付け、中央の口にかくはん棒を入れて、かくはん機と接続する。

②フラスコはウォーターバス(湯せん)に入れて加熱する。

③フラスコ中に牛脂220g、やし油100g、ひまし油40g、オリーブ油40g、エチルアルコール200g、水100mlを入れ、50～60℃に加熱する。牛脂は50～60℃で液体となる。

④別に水100mlに水酸化ナトリウム60gを溶かしておく。(発熱に注意)

⑤③に④を3回に分けて約15分で加える。

⑥温度を80℃に上げて、グラニュー糖90gとグリセリン40gを加え、約3時間

反応させる。

⑦フラスコ内の液をガラス棒で時計皿かシャーレなどに少量取り出し、10分ほど置いて固化したらフェノールフタレイン液を1滴加えて10分間放置する。ごくうすく着色するようであれば、ステアリン酸を2～3g反応液に加えると残留アルカリは中和される。(この方法は、実際の現場で使われている簡便法)

⑧これに着香料を加え(入れなくてもよい)、よくかくはんしてから、適当な型に流して入れて徐冷する。(注1)12時間ほどで型から取り出し、約30日間風乾すると透明固形石鹼ができあがる。

(注1)型に流し込んだら振動を与えないことと、布などで保温してゆっくり冷やしていくことが透明になるポイント。

これは、石鹼を固化していくときに、結晶をつくらせないようにするためです。結晶ができると白く濁ってしまいます。

〈廃油を使った石鹼のつくり方〉

基本的には前述した石鹼のつくり方と同じで、油脂を「けん化」し、「塩析」、「成型」(やらない場合もある)という操作になります。廃油の場合、問題は色とにおいですが、これは活性炭などを使ってみても取り除けません。とくににおいについては、魚などから出るアミン類が油に溶けており、このにおいが鼻につきまします。しかも、油自体が酸化・変性しているので、そのにおいも加わってきており、これらのにおいを取り除くのはかなりやっかいです。そこで、みかん皮を入れたり、着香したりしてこにおいをやわらげている場合が多いのです。

廃油石鹼は、各地でいろいろなつくり方を実践しています。そのいくつかをここで紹介し、私の職場でやってみた方法も紹介してみます。

○手賀沼地域

廃油200ml、NaOH 40g / 80g H₂O、Na₂CO₃80g

沸点近くまで加熱し、NaOHをうすめたものから次第に濃くし、2～3時間で加えてけん化する。(温度60～70℃、エチルアルコール10mlを加える)

バットにNa₂CO₃(粉)をひろげ、この中に上の液を入れてまぜ合わせる。(塩析はしていない)

○琵琶湖地域

廃油200g、NaOH 33g / 33g H₂O、Na₂CO₃130g、
NaCl 34g / 66 H₂O

水100 g と油200 g を混ぜて加熱。その中に NaOH 溶液を加えて1～3時間かくはん。アメ色になったら塩析。Na₂CO₃ (粉) 130 g を熱いうちに加えて乾燥。

○沼津、三鷹地域

廃油200ml、NaOH 33 g、熱湯150 g (6回分)、みかん皮 30 g、ごはん30 g

油を80℃に加熱し、NaOH、みかん皮、ごはんを入れてかくはんした後、熱湯150mlを泡が消えたら入れて6回くり返す。上の泡を除いて1～2時間冷し、ゼリー状になったら容器に移す。(塩析なし) その後1～2週間放置しておいてから使用する。(この間にもけん化が進行)

○私の職場では

廃油200ml、NaOH 33 g、NaCO₃120 g、NaCl 70 g 10%と20%のNaOH溶液をつくり、油を75℃に加熱した中に15分ずつ2回に分けて加える。よくかくはんし、けん化が終了した後塩析する。これにNaCO₃120 gを入れ、よく混ぜて乾燥する。

けん化のさい、アルコールを少量入れるとよい。(イソプロピルアルコールを使用)

以上、廃油石鹼のつくり方を紹介しましたが、できあがったものはアルカリが残っていることも考えて使用してください。アルカリ検査は、透明石鹼のところで紹介した簡便法で調べ、ステアリン酸などで中和してもよいと思います。

4. おわりに

石鹼の歴史は調べてみると大変おもしろいと思います。食糧との関係があったなどということは、現代の私たちのように「飽食の時代」に生きてると想像もつきません。それにしても、合成洗剤までも戦争の落とし子だったとは、戦争がこんなところでも人間を阻害し、自然を破壊する元凶になっていたのか思われなりません。

石鹼のつくり方については、あまり詳しく述べることはできませんでした。私の職場でも教職員研修会で実際に石鹼づくりの実技講座を設けています。関心のある方は、ぜひ応募してください。都外の方でもお問い合わせいただければ、資料などはさし上げられます。

また、廃油石鹼のつくり方などはいくつかの本も出ています。こうしたものも参考にできると思います。

石鹼づくりの容器は、なべを利用してもできます。ただし、アルミのものはアルカリに侵されるので、なるべく使用しないほうがよいと思います。また、これらの容器は専用に使用してください。大量につくる時は、一斗かんやペールかんを使っているところもあります。

本稿では、石鹼以外の界面活性剤、とくに合成洗剤に使用されている界面活性剤などについて詳しく述べることはできませんでした。その生物毒性などの問題や、洗剤以外の私たちの身のまわりにどう使われているかなど、書いておきたいことがまだまだあります。別の機会にこれらのことについて書くことができればまとめてみたいと思います。

ほん

『すばらしい魔法使いオズ』

L. フランク・ボーム著 石川澄子訳

(四六判 236ページ 2,060円 東京図書)

『オズの魔法使い』の映画の最初の台詞は、“Toto, I have a feeling we're not in Kansas any more” (トートー、ここはカンザスじゃないみたいよ)。主人公の少女ドロシーが竜巻と一緒に飛ばされてきた愛犬トートーに話したものだ。

アメリカ人はこの台詞を聞いたとたん拍手したり、歓声をしたりするという。なぜか。カンザスはアメリカの真ん中に位置し、小麦とトウモロコシの畑しか思い浮かべない田舎。飛ばされた農家から不思議さにあふれるマンチキン・ランドのようなところをドロシーが見渡して「ここは、青森じゃないみたいよ」といったら日本人も笑うであろう。これは偏見なんだが、都会人にとってカンザスはいわゆる何もなところな

のである。

この物語はカンザス名物の竜巻に家ごと未知の国に運ばれ、ドロシーを中心に、脳みそを欲しい案山子(カカシ)、心臓を欲しい臆病ライオンが脇役としてでてくる。それぞれの泣きどころを補い、願いを叶えてもらおうと大魔法使いオズにたのむ。そして欲しいものを手に入れた面々が、それぞれの国の王になる。ドロシーは、魔法使いの力で無事カンザスにもどるという話。

たわいない話だが、実に面白い。この本は、1900年に初めて出版されたものとほぼ同じ形。挿絵が実にすばらしい。作者ボームがさまざまな職業を経験し、中年になって書いた人生のにじみでるユーモア、風刺が読者をひきつける。(郷 力)

ほん

コンテナを利用した工具整理

大阪技術・家庭科教育を語る会

技術・家庭科ではじつにたくさんの工具や資材を使う。工具をどう管理しどう保存し、子どもたちにどう利用させるかは、授業を能率よく進められるかどうかのカギをにぎる。だから、技術・家庭科の教師は例外なくこのことでいろいろな工夫をしている。しかしこのような工夫はほとんど公開されることなく、たまたま、その学校の技術室を見た時とか、口こみでしか伝わらない。

大阪サークルのメンバーは、この種のアイディアをたくさんもっていて実行している。例会の会場に使われる下田先生の実習室も、長い経験のなかから体得した教室管理のアイデアがいっぱい充満していた。

下田先生の学校では、工具をコンテナに入れて管理している。今は、プラスチック製のボックスが、いろいろなサイズで販売されている。工具の大きさとか、入れる工具の数により、適当な大きさのものを利用すれば良い。これらコンテナは上に積み重ねることもできるので、場所も取らない。

別に移動用の車をつくっておく。これは、少し厚めの板の下に自在車を取りつけただけのもので、この上にコンテナを積み上げる。コンテナに手を掛けて押してゆけば、工作機のあいだをどこにでも移動できるという寸法である。

次は下田先生のレポートの一部である。

—工具は、総ての班のナンバーを記入し、班の箱に入れていきます。……
工具総てを工具箱に入れるのではなく、現在は、のこ、さしがね、スコヤ、げんこうなどは、別のコンテナに入れていきます。工具が万力台に残っていてもどの班が使ったものか判らず、大声で怒鳴る毎日でした。これでは、まじめにちゃんとやっている子も、毎回怒鳴られたのでは技術が嫌いになるのではないかと思います、
工具には、すべて班のナンバーをペンキで記入しています。こうすれば責任の所在がはっきりします。例えば、平ヤスリには、荒目、中目、細目があるわけですが、荒目、中目の区別がなかなかできません。そこで5年前から、やすりの柄に荒目は黒ペンキを、中目は緑色、細目は赤というように——。

大阪技・家教育を語る会に入会希望者は下記にハガキで申し込んで下さい。

寝屋川市北大利町15-17 下田和実



ピーマンは緑黄色野菜？

名寄女子短期大学

河合 知子

ある時、学生たちに「身近な緑黄色野菜を三つあげてごらん」と尋ねたら、A子は「キャベツ、なす、ピーマン」と応え、B子は「きゅうり、にんじん、トマト」と言い、また、C子は「グリーンアスパラガス、かぼちゃ、ほうれんそう」とそれぞれに答えてくれた。さて、皆さんはどんな野菜を思い浮かべるだろう？

「緑黄色野菜」とは

一般的に、緑黄色野菜は食品100g中にカロチンを600 μ g以上含む野菜を指し、600 μ g未満のものは、その他の野菜と言う。食品成分表（四訂）によると、ピーマン270、トマト390、グリーンアスパラガス340（いずれも μ g）である。従って、これらは緑黄色野菜には入らないのである。この約束事を知っていてちゃんと緑黄色野菜を三つあげられる学生は数少ない（ちなみに、正解例は「にんじん、かぼちゃ、ほうれんそう」）。しかし、一方でまた惑わせるようなことを学校で習っている（教えている）。K社の小学校6年の家庭科の教科書を見ると、“トマトなどは、カロチンの量は少ないが、日常食べる量が多いこともあり、緑黄色野菜にふくまれる”と書いてある。また、中学校の教科書には“ピーマン・トマト・さやいんげんは、カロチン含有量が600 μ g未満だが、よく利用され、摂取量も多いので、栄養上は緑黄色野菜として扱う”とある。緑黄色野菜であって緑黄色野菜でない。ヘンな話ではあるが、こんないきさつがある。

成分上は「その他」でも栄養指導の効果を考えて「緑黄色」に

昭和58年4月、厚生省は「四訂日本食品標準成分表の取扱い要領」の中で、緑黄色野菜について、次のようなコメントをしている。栄養指導の分野にあっては、栄養指導上の観点から、「可食部例えば果皮だけでなく、果肉が緑色や黄色あるいは赤色等、色の濃い野菜は、その他の淡色野菜に比べて、カロチンをはじめそ

の他のビタミンやミネラルについても比較的多く含んでいる野菜であるといった指導を行うことが効果的であると考えられる」。そして、別表のように、ワクを広げた緑黄色野菜が示されている。栄養調査などで、緑黄色野菜の摂取量が不足していると言われている。事実、なかなか緑黄色野菜をしっかりと食べるのは難しい。なるべくビタミンやミネラルを栄養所要量に近づけようとするために、ワクを広げた緑黄色野菜の摂取を勧めようとするものなのだ。

変化する緑黄色野菜

三訂の食品成分表では、ピーマンのカロチン含有量は1000 I. U. で、有色野菜として分類されていた。トマトもかつてはカロチン含有量は高かった。年中野菜が出回るようになり、促成栽培やハウス栽培など生産の仕組みが変化したり、また流通や販売方法、消費者の嗜好の変化も加わって、同じ食べ物でも、その成分は変化してきている。そして、食品成分表に載っている数字はあくまでも「標準」である。「我が家の家庭菜園で収穫したグリーンアスパラガスは、緑黄色野菜なの。」とか、「旬の出盛りに青空市場で買ったトマトは、カロチンをいっぱい含んでいるからやっぱりな緑黄色野菜よ。」と考えてよいのである。食品成分表を出発点に、生産や流通に目を向けるのもまたいい。

表 緑黄色野菜

あさつき	あしたば	グリーンアスパラガス	さやいんげん
さやえんどう	おおさかしろな	おかひじき	オクラ
かぶ(葉)	かぼちゃ(日本、西洋)	からしな	きょうな
キンツァイ	こまつな	サラダ菜	しそ(葉)
じゅうろくささげ	しゅんぎく	だいこん(葉)	たいさい
たかな	たらの芽	チンゲンツァイ	つるむらさき
とうがらし(葉)	とうな	トマト	なばな
にんじん	葉ねぎ	のざわな	パセリ
ピーマン	ひのな		
ひろしまな	ふだんそう	ブロッコリー	ほうれんそう
まびき菜	みずがらし	みつば	めキャベツ
ようさい			
リーキ	わけぎ		

創るオマケ 15

第15話・・正解がない？

あまでうす・イッセイ

答えは無限にあるけど、正解がない。どういう意味だかわかりますか？

みなさんの目下の敵はテスト勉強ですよ。そのテストにはかならず正解があります。テストに正解を書くと○がもらえます。○をたくさんとると、先生に誉められるわ、父さん母さんにこづかいもらえるわで、いいことづくし。でも、正解かかなきゃ、バツンもらって気分も暗くなっちゃう。暗くならないためにも、テスト勉強マジにやって、ひとつしかない正解というものを覚えこんでおかなければなりません。ちと、てごわいね、コレ。

正解のない問題がテストにあったら、どんなもんだい？ 確実なマチガイさえ書かなければ、なんでもマルもらえる。「そ、そんな、あいまいな〜」と、お思いでしょうが、ほんとはそんなのが理想の問題なのです。だって、本当の学力というのは、いかに暗記したかではなく、いかに適当な答えを選びだし発展させられるかですから。ただ、そんな問題は点数つけるのがとってみたいへんだから、どうしても正解のある問題、答えがひとつしかない問題を、テストでは作っちゃうのです。ゴメンナサイ。

テスト以外のことを考えると、身の回りにはあるのは、正解がないことばかりです。たとえば、恋愛なんて、どうでしょうか。

問題1 だれが一番好きになったらいいで

しょうか？

問題2 好きだという気持ちを、どうやって伝えるのがもっともよい方法でしょうか？

どうですか？ こんなこと、人それぞれですよ。答えは、いろいろ考えつくけれど、これは完璧に○というものはなさそうです。

こんどは、スポーツで考えてみましょう。プレーには正解があるでしょうか？ バスケットボールの試合を通して考えてみましょう。

自分にパスが回ってきて、さあ、攻めようとする場面を想像してください。

問題1 ドリブルとパスではどちらが有効ですか？

問題2 近くの味方にパスをしたほうがいいですか、それとも遠くにいる味方にパスしたほうがいいですか？

プレーはすべてケース・バイ・ケース。実際にその場にならなきゃわかりませんよね。とくにチームプレーともなると、相手の動きもさることながら、味方の動きもよく見て、どこにパスをするのか、タイミングはいつか。答えはいろいろありそうです。

ところが、恋愛でもスポーツでも、マチガイの方ははっきりしています。恋愛では、相手を嫌いになること、バスケでは、相手にパスをしてしまうことですね。つまり、

「これだ！ という完璧な答え（正解）ではないけれど、マチガイではない、よりよい答えのひとつだろう」と思うものを、その都度えらんで、行動を発展させられればいいのです。そしてそのうち経験を重ねると、カンが芽えてきて、すばやい選択と行動ができるようになるのです。

ところで、ファジィという言葉を知っていますか？

“Fuzzy”というのはいまいちという意味です。人間がこれまで身につけてきた“ワザ（技）”の中には、数字では割り切れないものや言葉で表わせないものがたくさんあります。たとえば愛を表現するスピードだとか、フェイントかけるタイミングだとか、お母さんが作る味噌汁の分量だとかには、きっちりとした約束ごとではなく、ほとんど個人のカンに頼っているだろうと思います。

もっと専門的なワザともなると、たとえば陶芸家は、陶器を焼くとき、火の温度かげん、窯（かま）から取り出すタイミング、冷やす条件など、毎回決まったようにやっているように見えて、実はその日の天気、気温、湿度などを考慮しながら、長年のカンとテクニックで行なっているのです。

つまり、機械化や自動化が進む生活の中でも、計算どおりに恋愛はできないし、インスタントではおふくろの味は出せないし、味のある陶器は工場の中では生まれません。人間のうまみは、正解のない、あいまいさの中にあるのです。

そこで、さきほどのファジィ。その理論を応用したコンピューターは、人間のあいまいなワザの秘密に挑む人工頭脳なのです。

これまでのコンピューターは、YESかNO、1か0かの判断によって、かならず決まった答え、すなわち正解にそって動いています。ところがファジィ理論を応用し

たコンピューターは、1と0との中間にも答えを認めるように設計され、その時々条件や場面によって、無限にある答えを瞬時に選択するようになりました。


このファジィ理論を応用して活躍している有名なものに、仙台市の地下鉄があります。天気や乗っている客の数の情報を“加速かげん”で自動的に判断し、上り坂ならいまのうちにスピードをあげておいたほうがいいのか、カーブだからいまのうちに減速しようとか、ファジィによるコントロールで列車を自動運転させています。データは、ベテラン運転手の経験やカン。だから、乗り心地が“ベテランの運転手なみ”との評判です。



あいまい＝正解がない。あるのは、無限な答え。よりよい答えの一つを選んで、発展させているのが最先端のテクノロジーというわけです。

みなさんは、これからどんどん社会生活との関わりが多くなってきます。社会での生活、とくに人間とのつきあいには正解というものがありません。答えは、それはたくさんあります。その中から自分がこれぞと思うひとつを選択するわけですが、テスト勉強につられて唯一の正解をみつけようと考えるはいけません。答えは無限なのです。どうぞ、自分で選択したものに自信をもって、次に発展させられるようがんばってください。

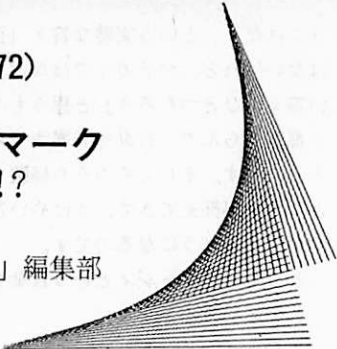
（題字・イラスト 本田真志）



先端技術最前線 (72)

燃料電池はエコ・マーク 付きの発電所!?

日刊工業新聞社「トリガー」編集部



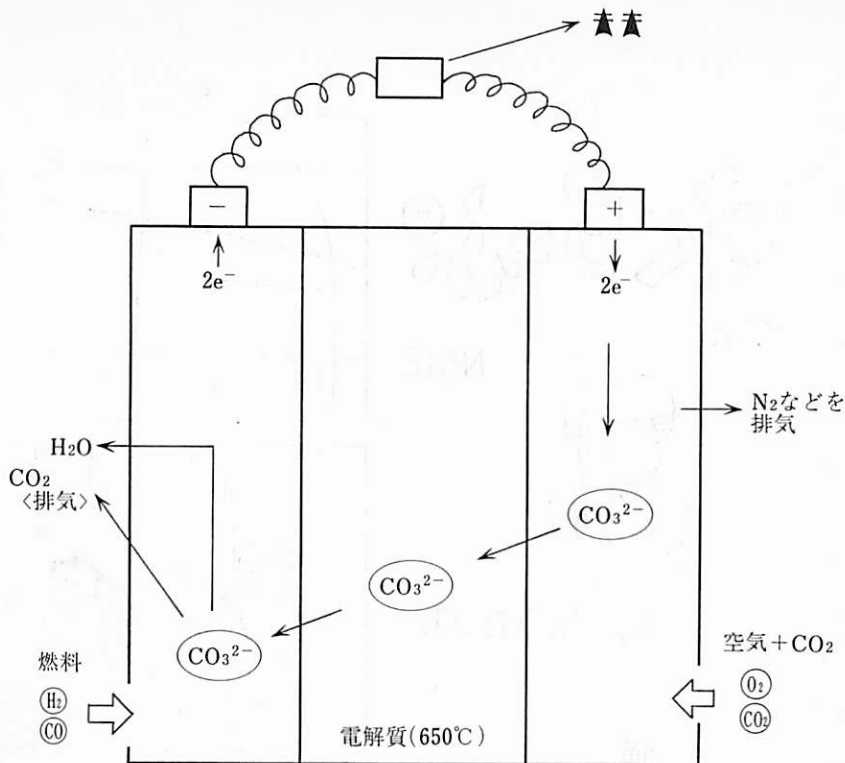
地球は暖かくなっている。CO₂が増えると、温室効果によって気温が上昇する。気温が上昇すれば環境のバランスが崩れ、破壊が進む。なんとかその破壊を食い止めよう——昨年に続き、今年も環境破壊は、“最重要テーマ”になりそうだ。

CO₂が増えるのがマズイなら、増えないようにすればいい。対策は簡単なのだが、現実にはうまくいかない。モノを燃やせばCO₂は必ず排出される。私たちの生活、産業を支えるエネルギーは、石炭・石油を燃やして作っている。CO₂を出すなということは、そのまま今の生活が維持できなくなることにつながる。産業は発展させたい、そのためにはエネルギーをたくさん欲しい、それでいてCO₂を出さない。そんな都合のいいエネルギーがあれば……。

日本はかつてオイルショックの時、石油に代わるエネルギー研究に力を入れた。その後、情勢の変化でいちおう石油は安定確保。代替エネルギーは日陰に追いやられたのだが、ここに来て、“環境保護”に役立つというので、がぜん注目をあびてきた。何とんでもCO₂や有害物質が出ない。原料も、太陽、地熱や潮流だったりといったって自然志向だから、コスト高さえ克服できればいいのだ。

そんなクリーンエネルギーの中でも、化学反応を利用する、という異色ものがある。“燃料電池”と呼ばれる発電所(?)は、水と空気から電気を作るといふ。一体、どんなしくみになっているのだろうか。

ひとことで言えば、水の電気分解の逆の反応を起こして、電気を作るのだ。水の電気分解では、水中に電極を入れ電流を通すと、水素と酸素が出てくる。燃料電池では水素と酸素を外から与えてやって化学反応させ、直接電子を生成させる。その反応では、電解質が必要だが、この電解質のタイプによって、リン酸型、熔融炭酸塩型、固体電解質型がある。いちばん実用化が早いといわれているのがリン酸型だが、発電能力が小容量なので、ビルやオフィスの中に設置するタイプ。後者の2つは、大容量から小容量のマルチタイプだ。



熔融炭酸塩型燃料電池のしくみ

燃料電池の最大の特徴は、効率の良さにある。通常は、石油・石炭を燃やしてその熱で蒸気を作り、タービンを回して電気を作る。何段階も経るぶんロスが大きい。燃料電池は直接電気を生成するから効率の良さはダントツ。さらに、 NO_x などの公害物質が出ない、まさにクリーンエネルギー。設置場所を選ばないから、遠くから電線で運ぶ必要がない（つまり、その間のロスもない）。さらに燃料電池から出る排熱やガスを再利用すれば効率をもっと良くなる。

まるでいいことづくめののだが、実用化へのハードルはまだまだいくつもある。まず、発電コストが高い。今の状態では、とても火力発電にたちうちできない。もっとも、需要が伸びる大量発電→コストが下がるというしくみがあるので、まず需要を掘り起こす必要がある。

次に起電力をもっと大きくすること。熔融炭酸塩型では今、10Kwの発電の実験が行われているが、いち地域をカバーするにはもっと発電パワーを上げる必要があるだろう。

しかし、「環境にクリーン」という見地に立てば、少々高くついても燃料電池を家庭に置いて……という時代になるかも知れない。

(南谷 薫子)

すくらぶ

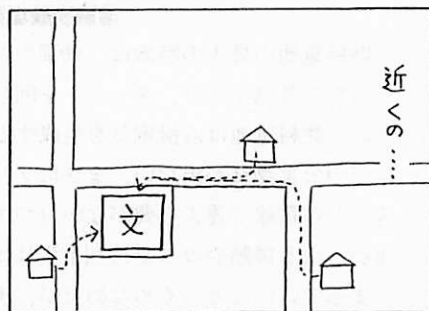
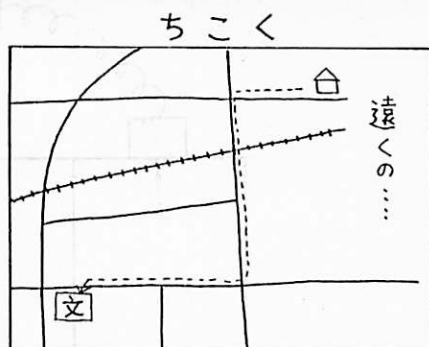
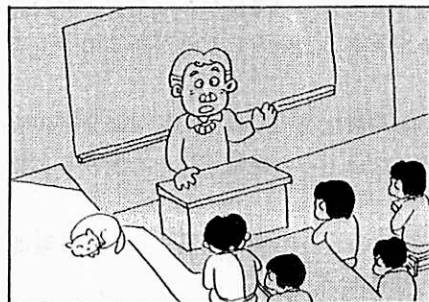
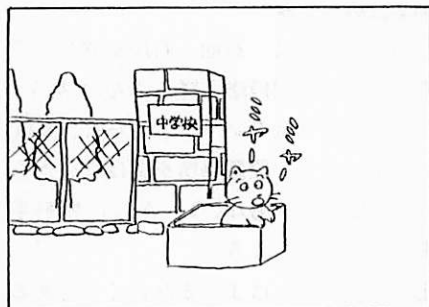
牛乳

N012



by ごとう たつお

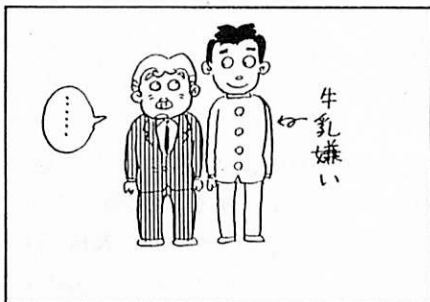
猫



宿題



牛乳



アメリカにおける職業教育法の改正(1)

茨城大学

永島 利明

1984年法の背景

1917年以後のスミス・ヒューズ法以後のアメリカの職業教育法は世界におけるこの分野の教育法のモデルとなっていた。わが国の産業教育振興法が1952年に成立したときも、この法律を参考にした¹⁾。

最近では1976年に改正(以下「76年法」と略称²⁾)されて、性差別の撤廃がとりあげられている。1984年にも改正(以下「84年法」と略称³⁾)が行われている。この改正は単なる学校教育を規定するだけでなく、成人教育を含む広汎な内容をもっている。

この改正はアメリカの多民族社会、経済の衰退、性の解放などの問題点を反映している。日本も経済の繁栄にともない、高い賃金を求めて、外国人が入国しており、多民族化のきざしがみえる。一方、製造業では安い賃金を求めて、外国に進出しており、経済の空洞化が進みはじめている。これは経済大国であったアメリカがかつてたどった道であった。

この小論では84年法の改正の背景を明かにし、わが国の職業教育や技術・家庭科のあり方を考えるのに参考にした^い。

1960年以後の女性解放運動によって、女性の地位の向上という成果は得られたものの、家庭の基盤がゆるぐという傾向が一部にみられた。教育面においてもその基盤の強化のために、日本では技術・家庭科に「家庭生活」が新設された。

アメリカにおいては76年法によって、両性の平等をめざす内容が追加された。この法律の目的の第3項には「(家庭科を含む)職業教育における性差別および性の因習を克服」することを規定している。この目的を達成するために、専門の職員を配置することが各州に義務づけられている。この職員は性差別撤廃コーディネーターという。日本でいえば教育庁の管理主事に近い権限や会計監査などの権限が与えられている。

筆者はアメリカにおける技術科や家庭科において、両性の共学・共修問題がどのように扱われているかを知るために、各州の資料の送付をコーディネーターに依頼したが、その資料のなかに職業教育法の改正問題がとりあげられていた。それがこの研究の動機である。

84年法の主要な改正点

84年法の正式名称はカール・D・パーキンス職業教育法である。カール・D・パーキンス (Carl. D. Perkins) はケンタッキー州選出の下院議員である。彼は76年法の改正においても84年法の改正においても担当の教育・労働委員会の委員長をしており、その業績を記念して名前が職業教育法につけられたのである。84年法の主要な特徴はつぎの通りである。

第1に、アメリカの経済力を回復する目標を明確にしている。第2条1項は「国家とその存立の必要性や未来の労働力としての技能をみため、職業教育を拡大・改善・近代化し、質を向上させる」と規定している。これはアメリカの経済が日本・EC・アジア経済新興地域の競争によって弱体化していくのを職業教育の振興によって阻止しようとしている。

第2に、補助金をうける対象を拡大し、補助金の使用率を定めたことである。76年法の第2330条では学校教育法のほかに、離婚をして就職を希望する家事専業者（男性を含む。以下同じ）、独身の世帯主で技能をもたない者、家事専業者でパートをしているがフルタイムに転職を希望する場合、非伝統的な職業に就職を望む男女を対象としていた。しかし、補助金の使用率は定めていなかった。

84年法では障害者、不利益者、受刑者（薬品・アルコール依存症更正施設収容者を含む）、単親者などに対象が拡大されている。その補助金の使用率は第202条で障害者10%、不利益者22%、職業訓練・再訓練希望者12%、単親8.5%、非伝統的な職業の就職希望者3.5%、受刑者1%としている。指定されている補助金の割合は合計57%である。したがって、学校の職業教育の補助金は43%となる。

なお、76年法ではインディアンに関する規定があったが、84年法の第103条にはハワイの原住民も追加されている。両者はともに補助金の交付対象となっているが、その使用率は定めていない。

第3に84年法はハイテクを重視している。ハイテクとは、第521条16項によると、「技術的水準の高いコンピュータ、マイクロエレクトロニクス、油圧技術、圧縮空気技術、レーザー、遠隔通信および製造・通信・運送・農業・鉱業・商業これらに類似した経済活動の生産性を向上させることに使用できるもの、保健設備を改善できるものに使用できるその他の技術」と定義されている。この点は日本においても中高に情報関連の領域が導入されたのと似ている。ハイテク技術に

2000万ドルが支出される。

家庭科への影響

第4に第2条8項において「消費・家庭科の効果を向上させるように改善して、職業・技能および能力の性による定型を減少させる」と規定している。このために連邦政府は1985年より1989年まで毎年度に3200万ドルを支出するように、第3条2項に定めている。76年法では予算額を計上していなかったのに、84年法でこれを定めたのは、性の役割分業の改善、すなわち、両性平等のために使用されるべき予算が、ほかの費用に使用されないように限定したのである。

アメリカでは財政赤字をなくすために、連邦政府の補助金の削減が1980年度に実施された。84年法を審議した第97議会の公聴会では1980-81年度の全米職業家庭科教師協会会長スーザンヌ・H・ウォルドップは家庭科への補助金が削減されたことによって、教育内容が破壊されていると強調した⁵⁾。

削減によって新しいカリキュラムを作成しても、予算が使用できず、政府の補助金によって運営されていた教育は中止せざるをえないこと、特に成人を対象とする消費・家庭科の予算は州費や学区費ではなく、政府の補助金によってまかなわれていたので、低所得者や単親者の教育は停止に追いこまれることにならざるをえない。彼女は消費・家庭科の連邦政府の補助金の削減に反対して、議員がこの考えに賛同し、支援するよう要請している。

このような公聴会での発言が認められて、3200万ドルの予算が計上されたのであるが、アメリカでは1970年代より消費・家庭科に参加する成人が増加していた。そのことは表1より明らかである。

表1 消費・家庭科履習者の推移

年 度	1972	1978
総 計	3, 165, 732	3, 782, 793
男 性	248, 745	1, 087, 949
女 性	2, 916, 987	2, 694, 846
小中生徒	1, 889, 942	2, 811, 186
高校生徒	30, 732	64, 252
成 人	655, 511	917, 355
不況地域	870, 954	1, 753, 193
障 害 者	55, 910	85, 336
不利益者	615, 227	750, 528

出典：Hearings, Part 6 : Consumer and Homemaking Education, 97 Congress, 160-163 (1982)

表1において、1970年と1978年を比較してみると、消費・家庭科の履習者は女子を除いてすべて増加している。特に、日本では家庭科教育の対象となっていない成人、不況地住民、不利益者の増加に注目しよう。

不況地とは第521条14項によると、「経済活動が低水準で不況であり、(A) 失業率が50%をこえるか、平均以上であり、3年以上この状態が続いていると指定された地域、または(B) 低所得家族が集中し、この法律の目的に適合すると教育庁教官が認定した地域」である。

表1にある不利益者とは、「障害者を除き、経済や学歴で不利益をうけているもので、職業教育をうけるのに援助を必要とする者、経済状態のわるい家族、移民、英語を話す能力が十分でない者、中等学校の中退者および中退の可能性のある者」と第521条12項で定義している。

こうした法律の定義にみられる教育対象の拡大はなにを意味するのか？ アメリカの社会は激変している。特に、家族の変化が進行している。アメリカ人はさまざまな形で自己充足する人々に対して社会が寛容になっている。働く女性は、離婚歴のある男性、継父母、未婚の親、このような人々が生きやすくなったのはよいことだと思っている。だが他方では子育てに適した環境を提供してくれる家庭生活がいかに大切かを知っている⁶⁾。このふたつの解決をはかるために、職業教育法は模索しているように思われる。

引用文献

- 1) 梅根悟監修、技術教育史(世界教育史大系32)、講談社、125(1978)
- 2) US Code Annotated, Chapter 44-Vocational Education, West Publishing Company, 120-203(1978)
- 3) US Code Congressional and Administrative News, 98 Congress, Carl D. Perkins Vocational Education Act, 2435-2491(1984)
- 4) 永島利明、性差別の撤廃と教育、筑波書房、98(1986)
- 5) Hearing (Part 3), Vocational Education and Nutrition Program, 97 Congress, 297-298
- 6) ニューズウィーク、1990年1月4/11日号、41。

訂正 12月号70頁の15行、27行「ザサル女子大学は「バサル女子大学」でした。おわびし、訂正します。

絶賛発売中

武藤徹・川口洋一・三浦基弘編

青春の羅針盤

希望と勇気の輪をひろげる連帯の子育て

(B6判 192ページ 1000円 民衆社)



女子にも栽培学習を

* 東京都八王子市立梶田中学校 *

◇ 平野 幸司 ◇

私「先日は突然の来客なんかあって失礼したね。」

K「いや、そんなことはありません。かえっていろいろな話が伺えて、大いに参考になりました。それから先日（1月18日）の最高裁の判決はどうなるんです。」

私「どうなるって」

K「教科書を必ず使わないと処罰されるんですか。」

私「表向きの新聞記事だとそう受取れるね。でも、もともとあの伝習館事件というのは、相当行き過ぎた授業を行っていたそうだから、普通の現場の教師が行っている自主編成で教えている場合は心配ないと思うね。学習指導要領は、大綱的基準の性格を持つ（昭51年旭川学テ事件判例）という枠は更に強化されてしまった。といえるかも知れないけどね。」

K「それでは、益々教科書を利用しないとまずいですかね。」

私「そうした意向が出てくるのを国（権力側）は待っているのではないかな。」

K「そこで、先月紹介のあった亀山先生が、栽培領域のことを少し話されていましたが、栽培などは、3年の共学ですぐ取り組めるのではないですか。」

私「そうだね。3年生の1時間単位の時などはぜひやって欲しいね。」

K「小学校の理科などで、アサガオ、ヒマワリ、ジャガイモ、イネなどを作ることをやっているようですが、中学校でというと、キク、スイセン、パンジー、ダイコン、レタス、トマトなどの中から選ぶとなると、やはりキクになってしまふのですかね。」

私「彼の所では、ナスをやってるそうだし、私も前任校ではナスの鉢植えを5年程と、露地栽培で、枝豆、キウリ、トマト、トウモロコシなどを作らせたね。」

K「栽培では、大きく分けると、花と食物（野菜ということ）の二種になると思うんですが、どちらか一方だけでもいいのですか。」

私「全体の時間がどれだけ確保できるかで決まるのではないかな。出来れば二種類位はやりたいね。」

K「そこで、栽培の授業の位置づけはどう扱うべきでしょうか。」

私「こう扱うべき、ということは基本的には学習指導要領に述べてあるけど、一般的には、T社では、植物体が食品として役立つ、即ち食料生産の位置づけであるのに対し、K社では、どちらかと言うと、人間生活を豊かにしていくもの、といった位置づけで編集されていると言えるのではないかな。」

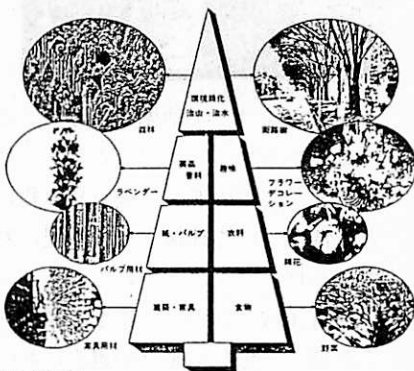
K「総合的観点から見て、栽培の位置づけを図式化した右の図は、話しをするのに便利ですね。」

植物とわたくしたちの生活

私「そうだね。植物の生長のしくみの図も同様にK社の方が生徒向きだと思う。」

K「そうですね。同じことを表わしているT社の図は、非常に原則的で正しいとは思いますが、いかに生徒受けするか、ということも大切ですね。」

それから、作物という観点からの扱い方では、T社の方が一貫していると思うのですがどうですか。」



1 図 植物と生活

私「作物という捉え方は大変良い方法の一つだと思う。日本中には、約450種類の作物の種類があるそうだが、そうしたことはどこにも触れられていないね。草花の種類と野菜の種類の分け方は、栽培上の特性や利用の目的から分けているのであって、(K社下108頁、T社下95頁)作物分類は産教連の自主テキストでないと話せないかな、と思う。」

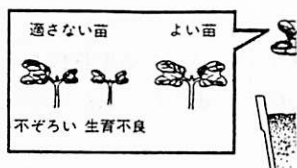
K「そこで、今年から栽培実習をしてみようと思うのですが、トマトやナスもたねまきからやるべきでしょうか。」

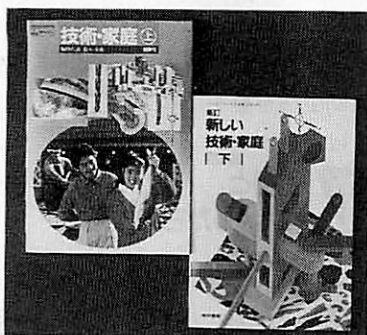
私「地域によって、地温の差があるから一言ではいえないから、調べてやることだと思う。私なんかは、農協を利用して、苗から始めてしまっているけど、これも一方法だと思う。」

K「左の図はアサガオの例ですが、よい苗の見分け方は、一般的にこの考え方で良いですね。」

私「そうだね。これはアサガオだが、ナス科のものは節間も短く、茎が太いことだね。」

《4月号に続きます。なお、執筆陣が一部交代することになりますのでよろしく。》





保育領域の課題を充実させる

* 仙台市立三条中学校

❖ 吉田久仁子 ❖

保育領域は、(1)幼児を知ろう。(2)幼児のからだところの発達、(3)幼児の遊び、(4)幼児の食物、(5)幼児の衣服、(6)幼児と環境から構成されている。この6項目を通して「幼児の遊び、被服や食物に関する学習を通して、その心身の発達に応じた生活について理解させ、幼児に対する関心を高めさせる」ことにあり、自己理解に結びつくこととされている。

保育領域の学習は3年生で履修される場合がきわめて多い。本校でも本年度は3学期に実施して来たが過去においては、1学期に、2学期に実施した年度もあった。各学期の特徴と与えた課題と生徒の反応をここに示し諸姉の御指導をお願いしたいと思う。

<特徴>

1 学 期	2 学 期	3 学 期
・実態の把握をし、保育学習の目的を十分理解させることが必要である。導入段階で混乱すると課題の追求の仕方が浅くなる傾向が強い。	・実力養成の時期にあたり、友だちや学習についての悩みが多く出る時期である。このためか集中力に欠ける生徒が必ず数名いる。	・精神的に落ち着き受胎等についても冷静に受け止める力があり性について真剣に考える姿勢が十分ある。

<課 題>

・幼児と遊ぼう 夏休みを利用して近所、親戚の幼児と遊ぼう。	・学校周辺の保育所を集団で見学し、集団の中の一人をくわしく観察しよう。	・自分の幼児時代を両親からくわしく学ぼう。 (母子手帳の活用)
----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------

<課題を決定するまでの準備>

☆ 1 学期の場合

幼児の一般的な発育の傾向を座学を中心として、教科書、資料、VTRを用いて、幼児のからだところの発達、幼児の遊びについて理解を深めさせる。その後、夏休み中に「何に焦点をあてて幼児と遊ぶか」をテーマに手作りの遊具を製作する。その時の補助資料を〈図1〉に示す。準備完了した後に幼児と30分から1時間遊んでその結果を夏休み終了後発表しあった。その時の生徒の反応は、

幼児は予定したように遊んでくれず苦勞したこと、遊具に興味と関心を示さず悩んだこと、遊びにあきて次から次に身体を動かすこと。行動がすばやいこと、一時も目をはなすことができないこと、教科書通りの発達を知ろうとしても難しいこと。汚れに平気であったり、神経質であったり多種多様であること、親の感覚が子供に影響していること等感想は百人百様であった。

30分間幼児と遊ぶために意図した遊具の他に、新聞紙を用いた遊びの工夫、身体を用いて共に遊ぶ工夫を持たせることが必要である。幼児と直接合う機会の少ない生徒には、デパートの幼児服売場、遊具売場、遊園地、プール等自然に観察できる場の示唆を与えることが大切である。

☆ 2・3 学期の場合

幼児の観察カードを用意し、一人の子に焦点をあてて観察させる。そのカードを〈図2〉に示す。これは自分の成長の記録にも利用する。

観察 遊具と遊ぶ	対象児 男・女	観察 幼児を観察し遊ぶ	対象児 男・女
1. 遊ぶべきこと (1) (2) (3) (4) (5) (6)	2. 遊具に期待すること (1) (2) (3) (4) (5)	1. 遊ぶべきこと (1) (2) (3) (4) (5)	2. 何をしたら (男・女)
3. 遊具の形、準備物、遊び方		3. 幼児の観察 (1) 身体 (2) 遊び (3) 物さし、積み重ね、動作等 (4) 遊びの仲間 (5) その他 (この場で表現できなかったものを後で書く)	
4. 気づいたこと、感想		4. 気づいたこと、感想	



グータラ先生と 小さな神様たち (36)

視界没



神奈川県海老名市海老名中学校
白銀 一則

つい道草を食ってしまう。いつだってそうだ。たとえばエンジンの気化器の原理のところで、負圧の実験をしながら揚力の実験におよび、飛行機をつくらせるといった具合に。

進路のことで気忙しい三年生のある日の授業のことだった。

「おれヒコーキになってどっかに飛んでいきよーな」とぼやきつつ、ちょっと授業に乗らなかつたKが、「きょうはやるぞー」と技術室に入ってくるなり、夢中になってバルブレーンをつくりだした。なんなんだ？

バルブレーン。

まるで“存在に耐えられない軽さ”のバルサ材で飛行機をつくるきっかけとなったのは、模型飛行機研究家・山森喜進さんとの出会いによる。1921年横浜生まれの山森少年が、当時、複葉の飛行機や軍用機、また東京・大阪間定期航空路のいろんな飛行機を身近に見て育ったのも、模型飛行機づくりの魅力にとりつかれる原因になったようだ。これまで2000機以上も製作したという飛行機の一部は、誠文堂新光社から著書となって紹介されているので、あるいはご存じの読者もおられるだろう。「非行少年ではなく、飛行少年になって欲しい」と山森さん、現在はスチレン材を用いた飛行機の考案・設計に余念がない。

話をもどそう。

そして昼休み、「先生、ヒコーキ出来た？」とあってKのガールフレンドがひよっこり姿を現わす。

「ああ、彼、おまえにプレゼントするんだとかいって一生懸命つくってるよ。翼が出来たから、あとは胴体を接着するだけ」

「へえー」

「きっと飛ぶぞー」

「飾っておくんだ」

「飛ばさないの？」

「うん」

彼女と入れ違いにKがやってきた。

「先生、ねー聞いてよ。アイツ頭にくるこというんだぜー。ヒコーキどうせ誰かにつくらせてるんでしょだって」

「おっ、いま彼女が様子を見に来たよ。ちゃんとっておいたさ、おまえが心を込めてつくってる最中だってな」

“気分はハイ”といった感じでKはいそいそと胴体と翼の接着作業に取りかかる。

それから数日してKが「ただいまー」とわけのわからんことをいって飛び込んできた。

「彼女にヒコーキあげても感動しねえもなー。飛ぶの？
だって」

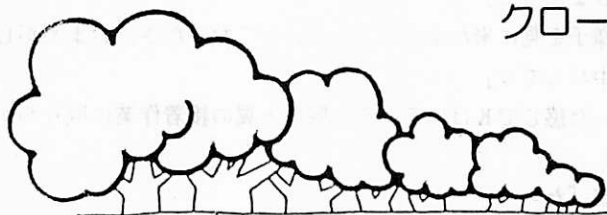
そのKのバルブレン、校庭でひょいと投げて滞空時間が12秒だった。でもガールフレントはその光景を見ていたわけではないのだから、Kはたまたまなく歯がゆい思いをしたのだろう。

胡桃くんによって20秒の壁がベルリンの壁のように崩壊して以来、やたら“視界没”という珍記録が続出するようになった。視界没とは、飛行機が校庭のネットを超え、見えなくなることである。ぼくにつくった飛行機も16秒後に倉橋商店の上空の彼方へと消えてしまったらしい。ぼくの飛行機を投げたツッパリのSがびっくりした顔でそう報告したのだ。校庭を飛び出してあっちこちの家や道路を捜し回ったけれど見付からなかったという。ぼくはSのそんな報告だけでなぜか十分満足した。ついでに、視界没で飛行機を失ってしょげ返っている子には、にっこり一言、「うわー、ステキじゃん！」

でも、ほんとうはそんなにしょげ返っている素振りではなく、目はらんらんと輝いているのだ。きっとどこかの異界でじぶんの飛行機がまだ飛び回っているような気がしてしかたがないのだろう。



クローン・パイン



東京大学農学部
善本知孝

そこは天国のようである。豊かな森に囲まれた、山のなかの僅かな平地に、30センチにも充たない木々が苗代の稲のように整然と植えられている。良くみると形は小さくともスギであり、ヒノキであり、マツである。その姿の可愛さに思わず目を細めてしまう。見まわすと何人も年の寄りがそれら幼い木々の間を通り抜けながらこまめに草をとっている。

ここは苗圃と呼ばれる林業での作業場で、そこで木は稚樹から育てられ、何度かの植えかえ作業をへて、五年ほど経つと山に持ち出され、森を作る木として植えられる。苗圃が都市の人間の目につくことは殆んど無い。

種子から苗を育てるのは原則であるが、スギの苗は林木として珍しく挿し穂で、木の先端の葉をとってきて大地に挿すと、挿された穂はやがて根を出して育っていく。この方法では親の性質がそのまま子に伝わり、誠に便利なので穂を採るだけが目的の採穂園が作られている。このスギは背が低く、なるだけ沢山の穂が採れるような様々な工夫がされている。

全く同じ植物を親から子へと増殖していくのをクローン増殖という。何から何まで全く同じのクローン人間などというのがアニメに登場するくらい、この言葉は流行になった。スギの挿し木はクローン増殖の典

型である。しかしこれはスギに限るのであり他の林木では挿し木は何故か成功しない。そこで種子による増殖に頼るのだが、種子の場合少し性質が変ってしまう。そこでバイオテクノロジーの登場、バイオは何に役立つかといえ、今のバイオ、つまり組織培養はクローンを作るのには誠に都合が良い。

植物の細胞には不思議な性質があるのをご存じであろうか。今までに何回か出たが、全能性と呼ぶ植物全体を再生する能力がどの細胞にも潜んでいる。つまり適切な条件さえ与えられればどの細胞も植物体になる。この性質は人に例えれば、指先の皮から人が生まれると言うことになり、共感を呼びにくいけれども、繰り返して学者の証明がなされているものである。バイオを使ってクローンを増やす上の原理はここにある。

原料は試験管内の挿し木にである。但し元になるのは植物体ではなく例えば先端の芽(頂芽)や葉の付け根から出た芽(腋芽)である。これを試験管内の人工培地で育てる。人工培地は化学薬品だけから成り立つものが多いから、薬品の一部の濃度を変えたり、ある薬品を除くのは簡単に出来る。害菌に悩まされないで作業をするのも容易である。こんな利点を使い、培地の薬品組成、特に植物ホルモンの割合を工夫すると植え付けた頂芽、腋芽は発根する。挿

したのでは決して発根しない木でも工夫で根が出る。根のついた芽は生長して、小さいながらも一人前の幼植物となる。これは苗に相当する。

もう少しバイオ臭い方法もある。といっても要は挿し木で、これは上記頂芽、腋芽そのものを幼植物にするのではなく、これら芽の植え付けた場所周囲に発生する組織、これを不定芽（ふていが）とよぶが、これを切り取ったものを別の人工培地に移して育てる。不定芽を育てるには、頂芽、腋芽を育てるのに較べ多くの工夫がいる。これがバイオである。でも不定芽は一度に数本は出るので成功すれば効率が良い。育てた不定芽からはシュートという若い葉がでる。不定芽一つから4本は採れるので、そのシュート1本1本を切り取って発根用培地に移して根を出させれば、仮に3週間に一度シュートを切ったとしても1年に40億本の幼植物ができる計算になる。不定芽とは耳慣れない名だが、芽は頂点とか葉の腋とかから普通はでるのに、それ以外から出てくることがあり、それらを名づけたものである。特別な性質はないらしい。

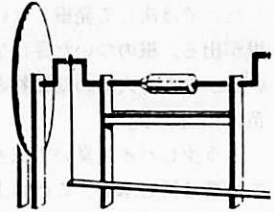
さてもっと人工的なバイオもある。今までのと同じように頂芽、腋芽を人工培地に植え付ける。但し人工培地の薬品を工夫する。そうすると植え付けた芽の周辺に白い塊が出来る。これはカルスと呼ぶ細胞の集団である。このカルスは簡単にバラバラになるので微生物のように育て易い。バイオにピッタリの植物体である。さてこのカルスを培地を工夫して育てると先ず不定胚が分化してくる。不定胚というのも不定芽同様耳慣れた言葉ではない。受精していないのに、受精したときと似た形で出る胚が不定胚で、普通の植物でも出来ることがあるが、培養細胞ではよく出る。この不定胚は適当な人工培地で育てると、根が出、シュ

ートが出ると完全な幼植物体となる。つまり苗が出来る。

ところでこのカルスは実に妙な性質もっている。植物の細胞はどれも目的をもつ、例えば葉の細胞、花の細胞などというように。それがカルスの細胞は目的をもたない。方向性をなくしてしまった細胞なのである。カルスは大量生産に向いているが都合が悪いことに変異が起りやすい。植物の性質が元のものとは変ることがあるのだ。だから折角良い性質の木のクローンを育てるつもりなのにカルス化で変わったものとなるということも起るのである。



バイオの基本は自然では特別の植物でしか出来なかったことを多くの植物でしかも人工的に量産することである。バイオを使った増殖（マイクロプロパゲーション）は世界中で研究されていて、テーダマツ、ラジアータマツ、ユーカリ、ポプラなどで成功している。しかし実用化の例は未だない。在来法と較べコストが合わないそうである。実用化されれば採穂園の仕事はなくなるし、苗圃も激減するので、筋肉労働の削減は明かであるが。



東京サークル研究の歩み

■■■■■■■■■■その11■■■■■■■■■■

産教連研究部

〔1月定例研究会報告〕 会場 麻布学園 1月13日(土) 15:00~18:30

1月の定例研究会では、新学習指導要領で指導するようになる中学校の「情報基礎」に関連して、コンピュータ教育について再び取り上げてみた。これについては、今までにもこの定例研究会の場で何回か取り上げてきた。今回は、文部省主催の研修会に参加した亀山俊平氏(東大和市立第四中学校)に、その報告を兼ねて問題提起をしてもらい、それをもとに討議を進めた。

文部省主催の研修会は正式名称を情報処理教育担当教員等養成講座(基礎コース中学校部会)とよび、全国各地で実施されている。東京では10日間の日程で1989年9月中旬に40名が参加して行われたが、亀山氏はその中の一人として受講したということである。

それでは、亀山氏の提起したコンピュータ教育の問題点について、その概要を紹介しておく。①パソコン通信のネットワークの利用や他領域への応用等、各地での実践報告がなされたが、情報交換がまだまだ不足している。②「情報基礎」の授業では、当然、特定企業の製品を長期間にわたって使用することになる。これにより、学習者のその後の利用動向を方向づけてしまう可能性がきわめて高い。このように、特定企業に有利あるいは不利になるような結果を招く恐れのあることは重大な問題である。③講習会では40人足らずの受講者に対して助手を含めて数人の指導者が指導助言に当たってくれた。このことから考えて、個人差の大きい40人の生徒を教師1人で指導するのは大変であろう。④「情報基礎」で何を指導するのか(制御・ハードウェアの構造・ソフトウェアの利用等考えられるが)研究を進める必要がある。⑤「企業内教育が完備しているので、特別な知識や事前の学習は必要ない。むしろ、コンピュータぎらいを作られるのがこわい」という企業の声をどう受け取るか。⑥文部省は1990年度から5か年計画で全国の小・中・高のすべての学校にパソコンを導入する計画を立てているが、この方針に対

して、「指導者やソフトの不足に拍車をかけ、現場に大きな戸惑いが生じるのは必至。その一方で、各企業がこの市場めがけていっそう激しい商戦を繰り広げることもまちがいない」との声がすでにあがっている。今後に対する長期的な展望のない現状で、急いで導入する必要があるのだろうか。⑦教育用コンピュータの規格化への取り組みが行われているものの、まだ標準仕様の発表にまでは至っていない。このような状況下で導入した場合、指導する教師・学習する生徒ともに困惑するのは目にみえている。⑧コンピュータの開発テンポの速い現在、今、導入したコンピュータがいったいつまで使えるのか。統一規格もない状況下で大金を投じて揃えたコンピュータが、その後何年もたたないうちに役に立たなくなった場合、その扱いをどうするのだろうか。

提案を受けて討議に移ったが、まず話題になったのが導入に関わる問題点についてである。「導入に要する費用と同時に、その後の維持費用をどうするかが問題である。また、ソフトの問題をどうするか。文部省では著作権の問題にずいぶん神経をとがらせているようだ」「現在でも高校ではコンピュータ教育が行われているが、その状況の報告があまりないのは残念である」「コンピュータ教育により子どもがどう変わるかがいちばん問題だろう。小学校でコンピュータを経験した子どもが、中学校でまたコンピュータを学習するというような場合、嫌気をさす者が出てくる可能性は大いに考えられる」その他、いろいろな意見が出された。

問題点に関する意見がある程度出したところで、「情報基礎」について、「これならできそうだ。あるいは、こんなふうにやってみたい」という、現段階での私案を出し合ってみた。「初心者向けにパソコンのキーボードの拡大図を教室内に掲示しておき、コンピュータとはこういうものだということを実例で示す程度でよいと思う。これなら2時間もあれば指導可能である。興味のある者には課外指導で対応すれば十分なのではないか」「電気領域の延長としてコンピュータによる制御を指導してみたい。それと同時にコンピュータの利用分野についても知識として知らせてやりたい」「ある教材業者のポケコンのキットは数千円という価格なので、一人一台が可能で、解説書があれば独力でかなり学習が可能である。このキットを使ってみるのもおもしろいと思う」「コンピュータをブラックボックスとして終わらせるのではなく、初心者にもわかるような工夫をして教えてみたい」等、いろいろな案が出された。

「コンピュータ教育で子どもにどんな力をつけさせるのか、技術教育としての位置づけをどうするか」「評価をどうするのか」については検討不十分に終わってしまった。これらについての討議は別の機会に譲ることにした。(金子政彦)

教科書にとりあげられた題材の変遷

木工(5)

奈良教育大学

※ 向山 玉雄

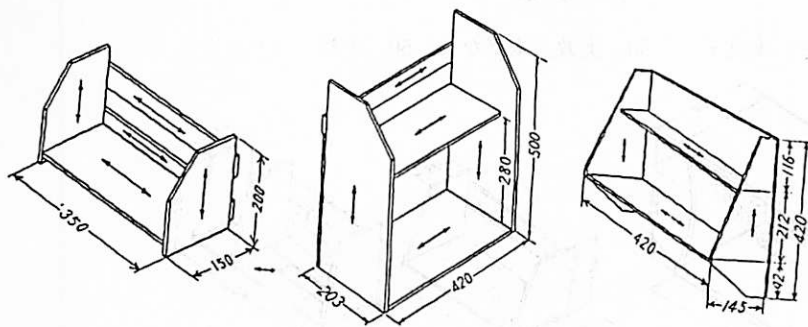
昭和47、50、53年版教科書の題材

昭和47年から53年版までに発行された教科書は、1969年(昭和44年)版の学習指導要領によって編集されたものである。

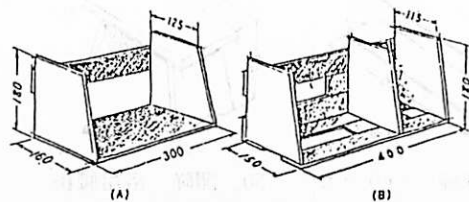
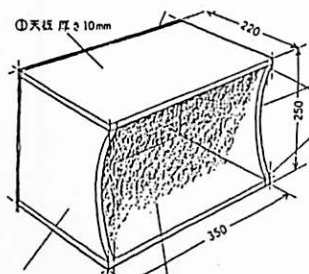
年度	会社名	題材名	材料木材の種類	備考
昭和 47年	実教	本たて ★本だな ★つりだな	ラワン・セン ラワン ラワン	普通の形 2段に仕切り有 本立て変形型
	開隆堂	本箱 ★いろいろな本立て ★つりだな ★浴用腰掛	ラワン セン ラワン ヒノキ	天板、前曲線 中板移動式
昭和 50年	実教	本立て ★本だな ★つりだな	ラワン・セン ラワン ラワン	3種とも 47年版と同じ
	開隆堂	本箱 ★いろいろな本立て ★つりだな ★浴用腰掛	ラワン セン ラワン ヒノキ	4種とも 47年版と同じ

年度	会社名	題材名	材料木材の種類	備考
昭和 53年	開隆堂	本箱 ★レターラック ★本立 ★つりだな ★浴用腰掛	ラワン ラワン ラワン ラワン ヒノキ	箱兼用 製図と関係づける 中仕切り移動 タテ長
		東京書籍	本立て ★本立てれ ★筆立て	ラワン ラワン スギ

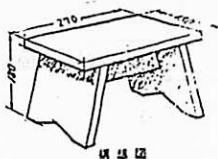
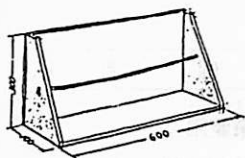
47、50、53年版教科書題材の構想図等



47、実教、本立て 47、実教、本だな 47、実教、つりだな

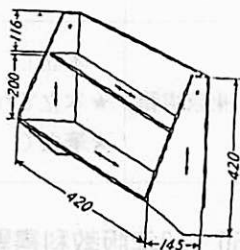
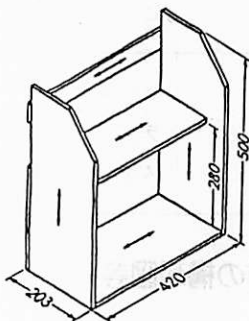
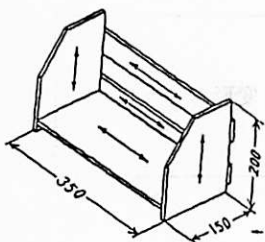


47、開隆、本箱 47、開隆、本立て



47、開隆、つりだな

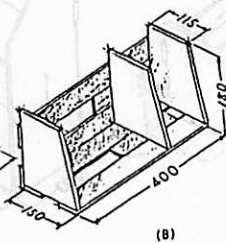
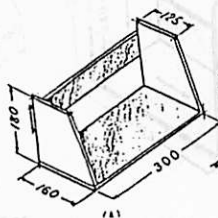
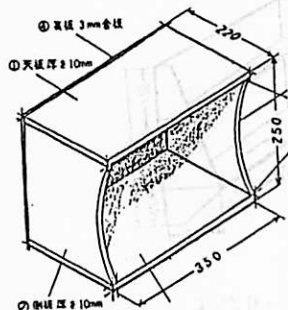
47、開隆、浴用腰掛



50、実教、本立て

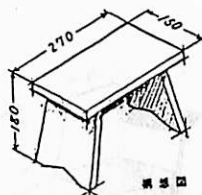
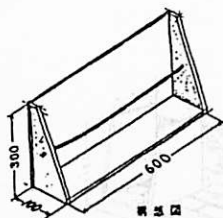
50、実教、本だな

50、実教、つりだな



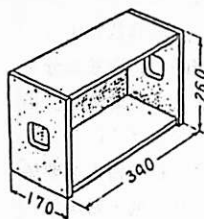
50、開隆、本箱

50、開隆、本立て

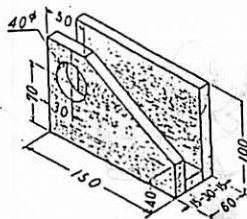


50、開隆、つりだな

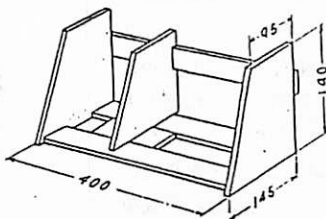
50、開隆、浴用腰掛



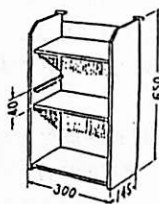
53、開隆、本箱



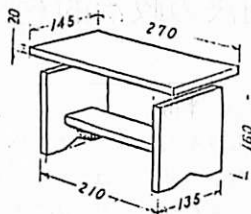
53、開隆、レターラック



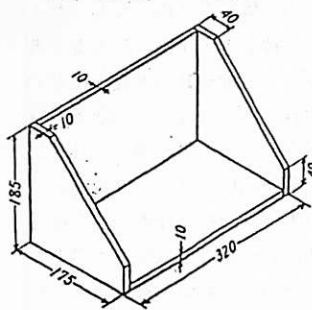
53、開隆、本立て



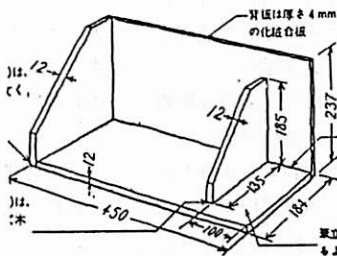
53、開隆、つりだな



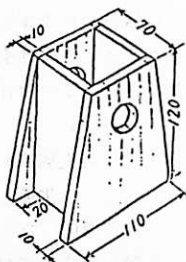
53、開隆、浴用腰掛



53、東書、本立て



53、東書、本立て



53、東書、筆立て

長崎市の本島等市長が狙撃されたニュースと重なって、1月19日の新聞が、それほど大きく扱わなかったが、福岡県立伝習館高校の3名の元教師が懲戒免職処分の取り消しを求めている「伝習館訴訟」の最高裁判決が1990年1月18日、最高裁第1小法廷で行われた。1審判決は茅嶋洋一氏



〔倫理社会、政治経済担当〕が敗訴、半田隆夫氏（日本史、地理担当）、と山口軍人氏（倫理社会、政治経済担当）が勝訴、2審でもあとの2人は勝訴していた。それが、逆転敗訴になり、上告していた茅嶋氏も敗訴になった。「教師の教育の自由」については判決理由（要旨）によれば、高校は「所定の修業年限の間にその目的を達成しなければならず、また、高等学校においても、教師が、依然、生徒に対し相当な影響力、支配力を有しており、生徒の側には、いまだ教師の教育内容を批判する十分な能力は備わっておらず、教師を選択する余地も大きくないのである。これらの点からして、国が、教育の一定水準を維持しつつ、高等学校教育の目的達成に資するために、高等学校教育の内容および方法について順守すべき基準を定立する必要がある、特に法規によってそのような基準が定立されている事柄については、教育の具体的内容及び方法につき高等学校の教師に認められるべき裁量にもおのずから制約が存する」ということを根拠にしている。

この論理は、一審判決の文章にもあった。しかし、学習指導要領、教科書で、教師を「しぼる」考え方が、一審判決が、かなり

慎重であったのに比べると、最高裁判決は、機械的で、懲戒処分を適法とする論理と、単純につなげている。これは、新学習指導要領で「日の丸・君が代」を強制し「処分」で脅かすような文部大臣の談話などが出ている時だけに、教師を「処分」でおどす意図を含んでいる政治的な判決であ

る。

ただ、「……各教科書使用義務違反の点は、いずれも年間を通じて継続的に行われたものであって、特に被告人山口の教科書不使用は、所定の教科書は内容が自分の考えと違うとの立場から使用しなかったものであること、被告人半田の日本史の考査の出題及び授業、地理Bの考査の出題の点は、その内容自体から見て、当該各科目の目標及び内容からの逸脱が著しい」「更に、当時の伝習館高校内外における前記のような背景の下で、同校の校内秩序が極端に乱れた状態にあったことは明らかであり、そのような状況の下において被告人が行った前記のような特異な教育活動が、同校の混乱した状態を助長するおそれの強いものであり、また、生徒の父兄に強い不安と不満を抱かせ、ひいては地域社会に衝撃を与えるようなものであった」とし、「社会観念上、著しく妥当を欠くことは出来ない」とする。

これは、私たちの主張する「自主編成」とは異質な考え方である。しかし、生徒と親の方を向いた、このような恣意的でない実践までが「懲戒免職」の脅しにさらされる危惧が生じてきたのである。（池上正道）

図書紹介



坂口いく・朝野光著

MS-DOS でいじめないで

啓学出版刊

技術革新の進行が急速に進んでいる。機械や電気や金工を教えるのも容易ではないのに、また、情報基礎か。まったく、うんざりするよ、という嘆きが聞える。

しかし、技術・家庭科を教えて、くらしをしていくのなら、もっと楽しくやろうよ。わからなかったら、教えなくてもよいのだから。でも、わかるにこしたことはない。

そこで活字時代に属する熟年の教師は本屋に行ってみる。コンピュータに関連する本のある売場に行ってみると、なにやら英語と式が混じったむずかしそうな本が沢山ならんでいる。再び、前と同じためいきが出る。そんなときまんがが書かれている何冊かのパソコン入門書が目に入る。

「まんがパソコンゼミナール」（ぎぎようへい・さとう光著、新星出版社）とか、ここで紹介する「MS-DOS でいじめないで」など数は少ないけれど、コンピュータ苦手族を歓迎してくれる本がある。

まんがといっても幼稚な奴が読むものと馬鹿にはいけない。いろいろと読む工夫をしている。

本書ではパソコンをまったく知らないOLの夏実ちゃんがパソコンを修得していくことを物語にして展開していく。例えば、DOS ということばはなんの略語ということがわかれば、仮に操作はできなくても、意味はわかるようになる。

DOS は「君の意志を伝えてくれる通訳なんじゃ」というようにわかりやすく表現

されている。しかも、ものしりおじさん、外人、やくざのお兄さんなどが登場して楽しめる。

本書には「パソコン来襲」「夏実コマンドを知る」「夏実 DOS の何たるかを知る」「ビギニング」の4章からなっている。大部分がまんがであるが、これらの章に必ず解説がついている。まんがは実際を知るための導入の役割をしている。

「夏実コマンドを知る」の章では、内部コマンドや外部コマンドについて書いている。パソコンは経験していなくても、ワープロを使っている人は多いであろう。フロッピーディスクをフォーマットしたことはないだろうか。フォーマットもコマンドのひとつである。この本はわかりやすいワープロとも関連させている。

「夏実 DOS の何たるかを知る」の章ではコンパイラやインタプリタのようなわかりにくい言語を「なぜ」「どうして」というようにわかりやすいたとえで説明している。

「ビギニング」の章では、一太郎、新松、マイフェスなどのソフトウェアの使用上の問題点をあげている。

私はコンピュータが苦手である。まんがを読んでコンピュータはいやだという意識を克服できた。もし、私と同じ心理のひとがいたら、おすすめしたい本である。

(1989年4月刊、B6判、1000円、永島)
訂正 10月号の「歴史教材としての技術」は「歴史教育教材としての技術」でした。おわびし訂正します。

すぐに使える教材・教具 (65)

『私はここにいます!』

行先(居所)表示装置(2)

広島県呉市立長浜中学校 荒谷政俊

前回は点灯、点滅と別のセットを考えていましたが、切換えスイッチにより1つで点灯、点滅の表示が出来るようにしました。

これで、点滅している時は授業で席空きです!という使い方が出来ます。

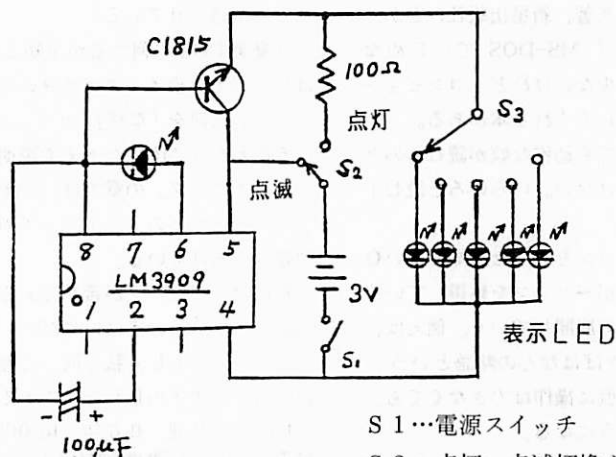
また、IC回路による点滅は少し見えにくいので、回路にトランジスタを1個追加して、少し明るくしました。

(消費電流が増えて、電池の寿命が短くなりますが…)

スイッチが2箇所必要になりますが、前回のスイッチは点灯、点滅に使用し電源スイッチを底部に追加しました。

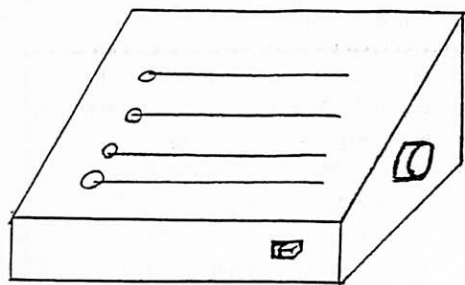
表示LEDも白いパッケージで、通電すると赤く光るものを利用しました。

回路図

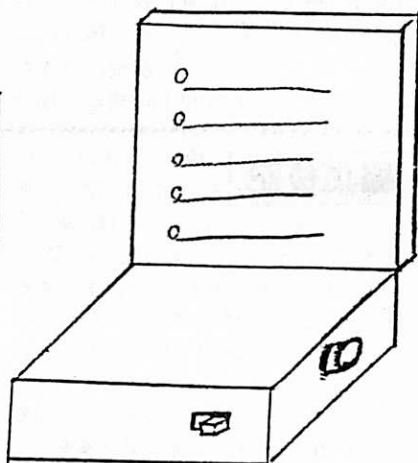


- S 1…電源スイッチ
- S 2…点灯、点滅切換えスイッチ
- S 3…表示切換えスイッチ

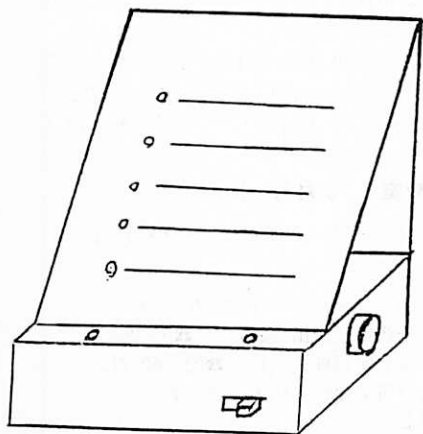
ケースを工夫すると面白い！



傾斜パネルのケースを利用



今、はやりのラップトップ



トタン板で表示パネルを



茶筒を利用

特集 最初の出会いが何より大切

- ①熊谷 穰重 「聖職」教師関白宣言
- ②飯田 朗 紙ヒコーキ、棒きれが飛んできた
- ③荒磯代志子 1時間1時間を大切に!
- ④江口のり子 すべての生徒を授業の中に
- ⑤中屋 紀子 授業びらきのくふう
- ⑥池上 正道 出会いの授業

編集後記

●風邪が流行っている。頭や腹が調子の悪いときは「痛い」というが、感冒にかかることを「かぜをひく」という。この「ひく」という言葉は、息が絶えるときに表現する「息をひきとる」と同じ用法だという。

そうすると、「風邪は万病のもと」といふ言い伝えは、よくうなずける。

風邪のウイルスは毎年、型が異なり治療が難しいのだそうだ。風邪の特効薬をつくれる人がいたら、ノーベル賞候補といわれている。風邪のウイルスを殺すことは、そんなに難しくないのだが、一緒に人間の命も殺してしまうから問題なのだそうだ。

●「実行」という言葉は、珍しくないがあまり用いられない。編集子が用いるとすれば、「不言実行」、「有言実行」くらいなものである。しかし、ちかごろの「実行」の二字を目にするようになったのは、ワープロの出現である。

山本直三氏によると東芝で日本語ワープロが初めて開発されたときに、「実行」を用い、他社がそのまま踏襲したらしい。「実行」は英語の“execute”である。

もともと、コンピュータに「リターンキー」があるが、日本語ワープロには、どうしても「改行」キーが必要とわかった。そこで、「リターンキー」を「改行」と「実行」に分離したというわけだ。

総選挙の政見放送がはじまった。どの政党も盛りだくさんの「公約」をかかげ、有権者に訴えかけてくる。当選者にワープロにむかって、「実行」キーを強く押してもらいたいものである。

●今月の特集は「『情報基礎』はこわくない」。労作が少なくないので、是非、職場で話題にしてほしい。

●2月号の本誌で、来月号の予告記事を間違えてしまった。伏してお詫び申し上げます。なにとぞ、ご海容を！ (M・M.)

■ご購入のご案内■

☆本誌をお求めの場合はお近くの書店に定期購読の申込みをしてください☆書店でお求めになれない場合は民衆社へ、前金を送って直接お申込みください。毎月直送いたします☆恐縮ですが、送料をご負担いただきます。直送予約購読料(送料加算)は下記の通りです☆民衆社へのご送金は、現金書留または郵便振替(東京4-19920)が便利です。

	半年分	1年分
各1冊	3,780円	7,560円
2冊	7,320	14,640
3冊	10,860	21,720
4冊	14,400	28,800
5冊	17,940	35,880

技術教室 3月号 No.452 ©

定価600円(本体583円)・送料51円

1990年3月5日発行

発行者 沢田明治 発行所 株式会社 民衆社

〒102 東京都千代田区飯田橋2-1-2 ☎03-265-1077

印刷所 ミュキ総合印刷株式会社 ☎03-269-7157

編集者 産業教育研究連盟 代表 諏訪義英

編集長 三浦基弘

編集委員 池上正道、稲本 茂、石井良子、諏訪義英、

永島利明、水越庸夫、向山玉雄、和田 章

連絡所 〒203 東久留米市下里2-3-25 三浦基弘方

☎0424-74-9393