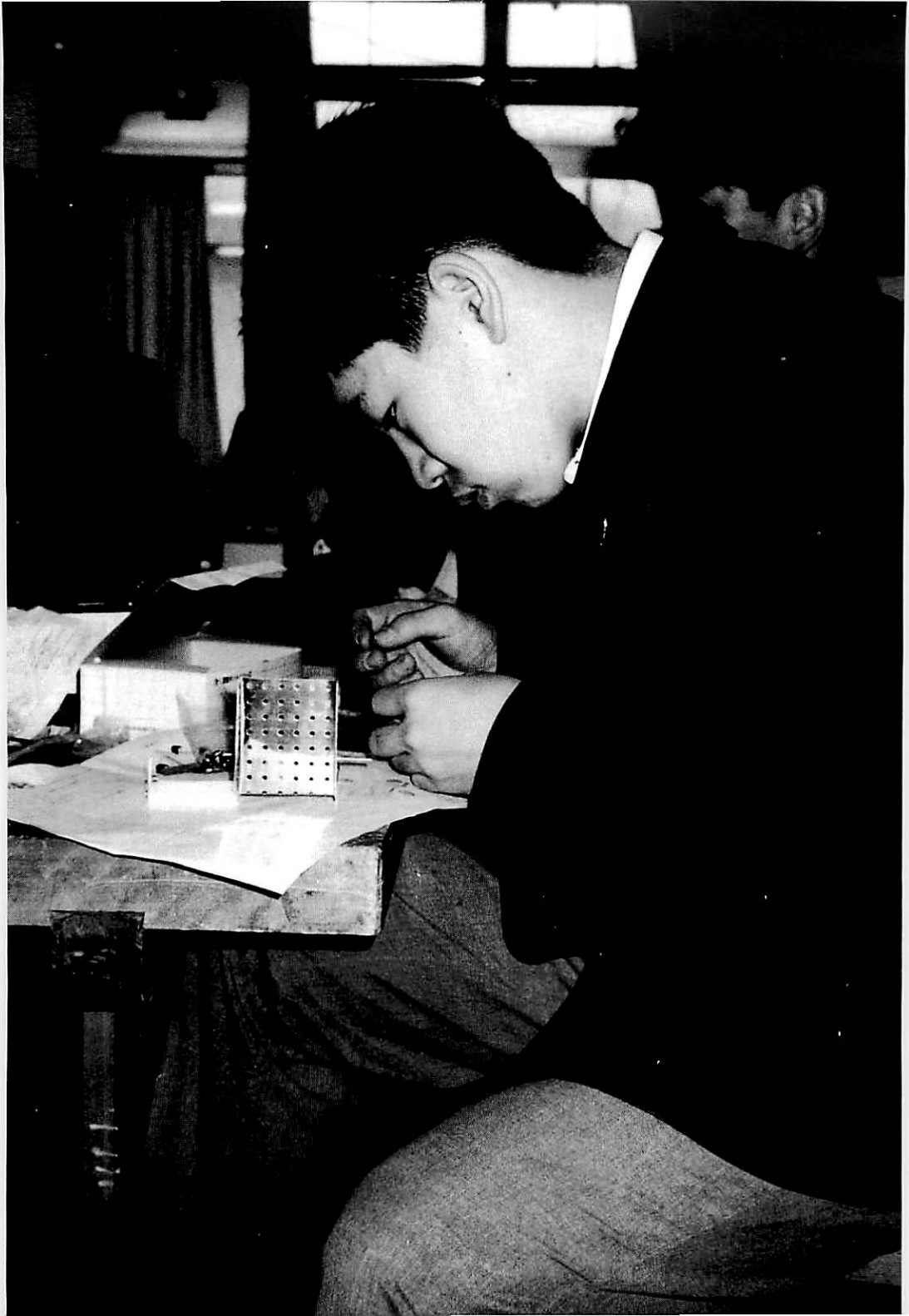
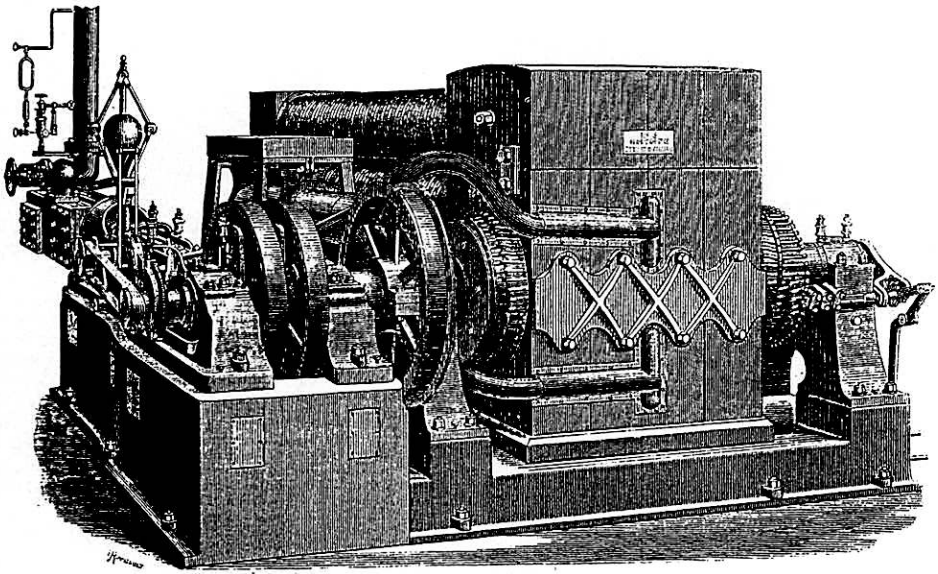


絵でみる科学･技術史(84)

エジソンの発電機

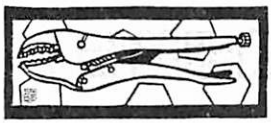


1881年パリ博覧会に出品されたエジソン発電機は150馬力のポーター・アレン・エンジンで運転されたが、これは従来のものと比較にならないほどの大型のものであった。図はそのパリ博のものとほぼ同じ構造のダイナモである。

1860年代後半に開発された、グラムやジーメンスの直巻励磁方式は、回転速度化に対して出力電流が敏感に変化してしまったが、電燈用としては定電圧が必要なので、エジソンは分巻方式を採用した。

今月のことば

技術・家庭科のコマーシャルをつくったら



奈良教育大学
向山　玉雄

世は情報化時代です。宣伝にはコマーシャルが一番です。そこで「技術・家庭科」という教科が大切なことを、子どもや親や世の人々に分かってもらうためにコマーシャルをつくることになりました。スポンサーをさがしてテレビで流すのです。技術・家庭科のことが、テレビを通してお茶の間に流れるのです。

こんなことがほんとうに実現したら楽しいだろうなあと思います。残念ながらこれは仮定の話なのです。

コマーシャルを流すとしたら、どんな映像をバックに、どんなキャッチフレーズで呼びかけるのでしょうか。とりあえず呼びかけの言葉だけでもさがしてみることにしました。

「技術・家庭科では、生活に役立つ技術を教えています」と書いてみました。声を出して読んでみました。ちょっと平凡だなあと思います。もっとパンチのきいたものはないかなと考えます。「技術科では生産技術の基礎を教えます」。親がわかるかどうか心配です。「手を器用にする技術の勉強！　手が動くと頭も良くなります。技術・家庭科で手と頭を賢くしよう」これは日頃私たちがよく云っていることですがどうでしょうか。

中学生にコマーシャルをつくらせてみた先生がいます。東京の亀山俊平さんです。実に多様で面白いものも出てきたそうです。自分の教えている技術・家庭科を、子どもがどんなイメージでとらえているかよく分かるそうです。

遊び心も半分あるのですが、コマーシャルづくりを本気で考えているこの頃です。これから10年かけて、おおかたの人が納得する技術・家庭科の意義を表すキャッチフレーズをつくろうと思っています。

技術教室
JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION

産業教育研究連盟

■1991年／3月号 目次

■特集■

コンピュータと『情報基礎』

「情報基礎」の検討　編集部　4

ジャンケンゲームでBASICの学習　飯田　朗　16
コンピュータ苦手教員、悪戦苦闘から学ぶ

文部省の「情報基礎」研修会　亀山俊平　24

「情報基礎」やっていいこと、悪いこと　高橋　清　34

パソコン嫌いをなくする方法　水口大三　40
クラブ活動の経験

さあどうするコンピュータ教育　金子政彦　42

論文
硬さ測定の歴史（2）　小林　公　48

訪問記
ロンドン散策記（1）　藤木　勝　58

連載
泡を探る （10）浮かぶ気泡 もりひろし 66
くらしの中の食を考える （15）『美味しんぼ』ゼミの取り組み 河合知子 70
すくらっぷ （24）卒業式 ごとうたつお 76
創るオマケ （27）ふりかえる季節 あまでうす・イッセイ 72
きのこは木の子 （11）エコロジーシイタケ 善本知孝 88
私の教科書利用法 （59）
〈技術科〉働く人、働くこと、労働と教科書 飯田 朗 82
〈家庭科〉保育園児を中学校に招いて 鎌田和子 84
外国の技術教育と家庭科教育 （35）
学童保育と技術・家庭科の結合 （1） 永島利明 78
先端技術最前線 （84）世界初の自動翻訳システム
日刊工業新聞社「トリガー」編集部 74
絵でみる科学・技術史 （84）
エジソンの発電機 山口 歩 口絵
グータラ先生と小さな神様たち （48）
放課後 白銀一則 86
すぐに使える教材・教具 （74）
スツール （2） 荒谷政俊 94

産教連研究会報告
'91年東京サークル研究の歩み （その1） 産教連研究部 90

■今月のことば
技術・家庭科のコマーシャルをつくったら
向山玉雄 1

教育時評 92
月報 技術と教育 47
図書紹介 93
ほん 41・57

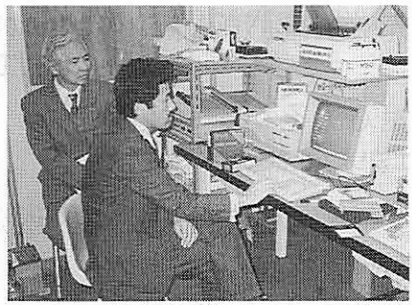
口絵写真 飯田 朗

「情報基礎」の検討

……編　集　部……

学期末の忙しい日曜日にかかわらずお集り下さいまして有難うございます。

本日は岐阜から教員生活を春に辞め４月からソフト開発会社を経営される事になった、中谷氏をお招きして今後の情報基礎をどう進めていくか、野本・亀山先生の提案を受けて討論をしたいと思います。始めに自己紹介を行なった後両先生の提案を発表してもらい討論に入りたいと思います。



パソコン指導

参加者　順不同敬称を略させてもらいます。中谷（ＤＭＣ）・飯田（保谷市柳沢中）・向山（奈良教育大）・池上（帝京短大）・西田（荒川９中）・亀山（東大和４中）・真下（宇都宮大）・沼口（大東文化大）・金子（司会　鎌倉市玉縄中）・野本（麻布中）

情報基礎をどう見る

野本…大変恐縮なのですが資料を準備する時間がなく、口頭で発表させてもらいます。

はじめに、情報基礎は技術科になじまず取上げるべきでないと思っています。情報という言葉からは、技術のこれまで行なわれてきたものを作っていく、という点が少し違っており、しかもパソコンについても、まだまだ発展途上で、今あせって行なうとパソコンが完成された時に障害になる可能性もでてくると思われます。しかし、パソコンを道具として見た場合、なかなか便利なものであることは間違いありません。

パソコンを視聴覚器材（ＯＨＰ）と見た場合、絵は動かせるし音もでてこれまでの視聴覚器材よりは、はるかに優れていますので、今後どの教科も取

入れていくでしょう。もちろん技術科としても導入する事は自然でしょう。では、技術科として、パソコン（情報基礎ではない）を使うとして、使う為には数時間の学習が必要になります。その内容として、私は３時間もあればいいと思っているわけです。

１時間目としてパソコンの概要と歴史的内容。

２時間目は、実際に動かす為に、電源、キーボードなどの操作方法などの練習でよいだろう、プログラムについては技術本来の内容から外れると考えられるので、取扱う必要はない。

３時間目以上はパソコンを活用する。技術室の角にでも置いて、学習場面でそれぞれシミュレーションなり、制御に用いれば良いでしょう。

コンピュータのどこまで教えるかに対しては、自分で自由に（アプリケーションソフトなど）パソコンを動かすのに必要最低限のことでよい。

少し乱暴な提案ではありますが、これまで雑誌等に述べていますので、これくらいにします。何か質問がありましたらどうぞ。

金子…続いて亀山先生の提案を受けて質疑応答を行ないたいと思います。

亀山…詳しくはプリント参照して下さい（今月号に載せてあります）。

今年の４月から選択授業でやってみようという事になりましたが、まだパソコンが導入されていないので、生徒共々ＭＳＸパソコンを持込んでやっています。生徒間の能力差が大きく一部収拾がつかない部分がでましたので、内容を見直し中です。パソコンの導入を希望しているが、行政側と教員側の意向が合わない部分があり、申し入れている最中です。

本日は情報基礎の検討ということですので、せっかく、中谷、向山氏が見えていますので、情報基礎をめぐる骨組の中で、ぜひ何を行なえば良いかを明らかにして欲しいし聞きたい。

提案のなかで、特に次の事が問題だろうと感じています。

行政側は指導要領によって情報基礎が明示されているのだから、教師のわがままでやらないというのは許されない、ということをいっています。導入に関しても、各自治体は平成５年度までの補助金のあるうちにと、情報基礎がのっている今がチャンスとばかり導入を急いである。子

亀山氏

どものためにということが抜けてまず入れるということを優先しているのが怖い。

導入の結果、情報基礎を行なうという行政側の強い意志があるが、それに付随する人的なコストは考慮されていない。このような点を見ても、行政側と学校側の対応がかなり食い違いがあるので、導入に関する条件整備についての検討が大切です。

もう一点として文部省の指導要録でいうアプリケーションのソフト（ワープロ・データベース・表計算）は事務処理に使われるもので、生産労働に関わるものではない。

子どもの実体験が減っているいま、グラフィックによるシミュレーションは虚構のもので、実体験の代りにはなり得ない。技術教育はもっと実物を与えることが本質で、作業時間を削ってまでもコンピュータ教育を行なうことには懸念される。

金子…野本、亀山先生の提案について質疑と討論に入りますが、２人の提案のなかに問題点が２つあると思います。

① 導入にかかわる条件整備と、全体の位置付け

② コンピュータを使って何をどう行なうかという中身の問題

コンピュータを利用するにしても、どのような形で使えるのか、どんな条件で導入されるのかが、大きな問題ですので、条件整備から討論したいと思います。

中谷…税金で導入されるのだから、いま技術科の教師が有効に使う為に、良い条件をだせる時で、例えば21台をひとつの教室に入れない。40人の生徒を20台にへばりつけるのは、３年間の内に２～３時間程度は有効と思えるが、有効なのは教室に２～３台だろう。21台も一つの教室に並べておくのは、金が掛かるだけで教育効果が少ない。まとめて買っても必要な時に教室にだし、それ以外はロッカーなどにしまっておくようにすればよい。

中谷氏

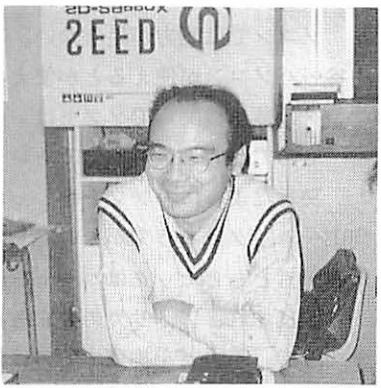
行政側は20台まとめて入れるが、現場では入ってくるから仕方がないということではなく、より良い条件で入れることが大切だし、教育効果が発揮できるのなら、２～３台は教室へ持出せ

るようにしたほうがよいでしょう。それよりも、子どもが使って喜び、教育効果が上がるような利用方法を考えていく必要がある。

沼口…大学では、自分でプログラムを作るのは大変なので、情報処理センターを利用して、データを渡して結果だけを利用させてもらっている。また、ハードは時代と共に変るので、リース方式を用いている。メンテナンスなどのランニングコストを含めて年間３千万ほど掛かっています。

５年経って使い物にならなくなっては困るので、リースなどを利用してハードを変えられるようにすると共に、新しい機械を操作できるような助手なり、教師の研修を保証するように要求する事も大切でしょう。

飯田…ＰＣゼミ（ＰＣアングル・ＬＡＮ導入）を導入したが、メーカー側は裸のコンピュータなら５００万円位のものを、ＬＡＮなどの付加価値を付けて売れば倍近い値段になるので、現場の教師の話を聞かずメーカーの良い点だけの宣伝をうのみにしている。行政側は勉強不足でメーカーの言いなりになっている部分があって、ＬＡＮを導入しても昔のＬＬ教室と同じく、一方通行的な要素が強くでる、ＬＡＮ自身の欠陥もあり、十分に動いていない。



飯田氏

亀山…そういうことをもっと前面にだしていかなければ改善されない。

向山…教室を改善するのに予算がつくのですか。

亀山…今まではつかなかったが、教育委員会にしか資料が配られていないがこれからはつくそうです。

金子…うちの地区は、1.5教室分ですけど、図書館をつぶしたり、廊下をつぶしたりして改善するそうです。教師側は20台といわずに、被服室を含み２教室をつぶしてでも40台導入を希望しています。

野本…私立では、以前は看板でコンピュータ教育をやっていますというのがありましたが、今はそれでは人が集まらず、コンピュータ教育という看板を外して総合メディアセンターの一部に、数台のパソコンをおき、誰でも自由に使えるようにして、教育効果を上げています。いま公立の学校がやろうとしている事は10年ほど前に行なわれた古臭いコンピュータ教育を真似している気がする。

沼口…パソコンは何年ぐらい使えるのか。

中谷…現在のパソコンは５～７年は使えるが、企業では２～５年ぐらいで取替える。せめて５年程度で変えられるような要求をして行く事も大切ではないか。

飯田…行政（保谷市）では減価償却を７年と考えているが、個人的には５年程度しかもたないと考えています。その後も買い変えられないでしょう。

野本…パソコンが古くなったからといって、すぐ使えなくなるということはないと思います。例えばいま入っている施盤は新しいのに較べればかなり見劣りしますが、施盤にあった仕事をさせれば十分に使っていけます。それと同じようにコンピュータが古くなても、優れた教育効果が期待できるようなソフトがあればいいんです。あることはあるようですがソフトを動かすのにはパソコンでは能力が足りない。

中谷…パソコンが使えるとか使えないとかいうのは曖昧で、技術的にコンピュータは蒸気機関車でソフトはレールに相当する。蒸気機関の発達と同じようなもので、同じエンジンでもレールが木製では失敗し、鉄製になって初めて成功したように、ソフトをしっかりしないと、全体が欠陥商品になり得る。

向山…セックはもう力がないですか。

野本…もともとセックはハードを統一することだったが、各メーカーのハードが改良され、アメリカの要求もあったりで、ハードを拘束するのは無理になり、トロンも中に浮いて駄目になってしまった。しかしソフトの互換性ということから見ると、新しいＯＳとして、MS－Windo·Unix などがでてきて機種を選ばなくなる可能性はある。ただし各メーカーに対応したWindo·Unixの基本ソフトであるＯＳは必要です。

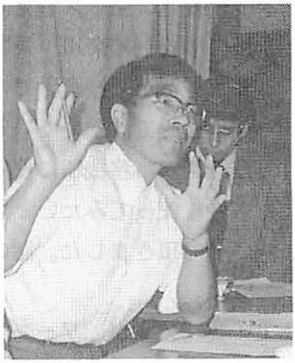
向山氏

トロンを用いなくてもソフトの共通性がでる可能性がでましたが、現在のBASICのように各メーカーが付加価値を付けてしまって、結局はそのメーカーしか動かなくなる可能性があるのを心配しています。

中谷…その点からいうと、ＬＡＮでは、データのやり取りが中心なので、一つのメーカーを取り入れるのは意味がなく、同じ学校でもそれぞれの役割にあった各メーカーのものを導入した方が良い結果が生まれます。

ポケコンで情報基礎は教えられるか

亀山…もういまさらハードを拘束すると、発展の妨げになるので、メーカーの自由な製品開発をさせていかないといけないし、教育パソコンだけが遅れていく分けにはいかない、ということにしてセックは投出した事を正当化している。



真下氏

真下…ポケコンを使って授業をしている実践もあるが、ポケコンで情報基礎が教えられますか。

中谷…中学生の段階では子どもと対話せよというのだから、数値だけでなく、グラフィックとか音がでたりする必要があるので、大きなコンピュータの方が子どもの目にとっても良いので、ポケコンでは無理ではないか。

飯田…ベーシックαを作らせたことがあるが、はんだ付けの練習で、心臓部に当たる部分はメーカー任せになっており、オモチャとしての発想がつよく、出来上がったらゲームで遊ぶのが精一杯でそれ以上進まなかった。情報基礎の入門に使えない事はないが、個人もちにさせるのは問題があると感じた。

それよりも3割のコンピュータ嫌いがでるが、どんな授業や教材をやってもでるのだから、無理におしつける必要はないとおもう。

向山…実践結果を過大に評価しないで集団討議にかけ、子ども一人ひとりの反応を詳細に報告してもらうことが大切で、実物を見せた方が教育効果があるのに、シミュレーションの方が良いような報告は検討していくときに困る。

真下…ポケコンを使った教材を行なった教師は効果があるといっていますが、ビデオにとってあるので、テープを起こし詳細に報告を作らなければ駄目ですね。

向山…今は情報基礎が過熱気味ですね。一方では手作業がもっと重要視され発展させる事も必要になるので、教科全体を考えて領域全体のバランスが大切になる。その上でコンピュータをどうするか。

野本…10年後に今よりも情報基礎が重要視されない可能性もあるのでは。

向山…可能性はある。もし情報基礎やコンピュータの熱がさめた時に何を技術科はバックボーンにやっていくのか考える必要もあるのではないか。その事を考えると、コンピュータ導入を契機に技術科全体について見直す時期です。

金子…だいぶ内容がコンピュータをどう生かすかの方に話が移りかけていますが、コンピュータの導入に関しては、技術科全体のバランスを考え、より良い条件をだしていくことが大切のようです。

遅れてきた先生がおりますので、自己紹介と何か発言がありましたらどうぞ。

橋本氏

橋本…産教連ニュースを見て、参加させて頂きました。私の学校（神奈川・栗原中）は３年前に１２台入りましたが、技術科では使用していません。

他教科では用いているようですが、一番多いのは教師が事務機器に使っています。技術科の教師も今後使ってみたいと思いまして、この会に参加させて頂きました。話の次元が高く奥が深そうですね。

池上…質問ですが、ワープロなど、機種が違うと動かないが、操作でＭＳ－ＤＯＳで変換すると文書が使えるが罫線などが消えてしまうがパソコンではどうなのですか。

中谷…コンピュータも同じで漢字のデータはみな同じになっているのです。それ以外は共通性がないので、無理であきらめるしかないですね。

野本…今後統一が考えられると良いのですが、ＣＡＤ（製図用ソフト）などでは世界共通の方式になりつつあるのですが。

コンピュータは単なる道具か

向山…野本提案は少しきょくたんで３時間でよいというのは結論が少し早い。何をどの位教えるかは、社会の要望や、教えたい事があって、初めてなん時間ぐらい必要かが決まる。

野本…文部省の情報基礎を見るとコンピュータの教育になっていて、その点に関しては中学生段階に無理がある。だからアプリケーションの利用とか深入りを避けるなどというのがでてきている。私の一番いいたいのは、これからの技術科は、子どもたちの実体験の少なさをどうカバーしていくかが重要で、技術科までもがコンピュータのシミュレーションを当てにするようではいけないということです。しかし何回もいっているようにコンピュータは教具としては素晴らしい可能能性をもっている。子どもらがその教具を使う為には最低限、動かしかたなどが必要になるので、その内容から３時間ぐらいといっているので、あくまで、本来は情報基礎は一つの教科としてあるべきだと

思います。テスターとの取扱と同じような感覚です。技術史的な話はした方が親切だろうという事だけです。

向山…情報基礎といっても、コンピュータ教育ではないかということだが、情報基礎の方が良いのですか、コンピュータだけになっているからまずいのか。総合的に情報基礎になっていればいいですか。

野本…いいと思います。

向山…そうですか。どちらがよいでしょうか。

亀山…情報処理技術ではなくて。

野本…少し誤解されている部分があるようですけど教えるべきでないといっているが、必要がないということではなく、技術室に１～２台は必要だといっているので、初めて道具として使う時の最低限のことを今は教える必要があるといっているので、進歩して誰でも簡単に使えるようになれば教える必要はないと思うし、そうなれば良いと思っている。コンピュータで、何かを教えようということではない。

中谷…それではボール盤にしても、テスターにしても使い方を紙に書いてはっておけば良いのか、教える事が無くなってしまう。

向山…単なる道具なのか。

野本…そう思います。

向山…それでは明らかに領域として成立たなくなってしまう。コンピュータがバカチョンになった時に何も教えなくて良い事になる。

野本…私はいらないといっているのだからそうでしょう。それよりも早くコンピュータはバカチョンになって欲しい。

沼口…コンピュータを使う場合例えば製鉄業が道具として用いて成功しているがどう評価しているのか、調べてみたが、ほとんどコンピュータはでてこない、出てくるのは炉の問題と測定技術である。それらを総括的に見る。プログラマコントローラが良くなっているに過ぎない。

沼口氏

亀山…コンピュータの一般的な使い方を指導すべきというが、炊飯器や洗濯機などマイコンが制御して動かしているので、制御も一般的と考えてもいい事になる。

向山…生徒の知りたがる事から教えても良

いのではないかとも思います。いま、技・家の人気が下がっているという人がいますので技術科を習うとコンピュータが使えるようになります、という生活に役立つという面があってもと思っている。

野本…私も賛成で、理論的な事よりも生活に即した内容になるように心掛けているし、ものを作る時に作って良かったという感想を味わわせたい、失敗して作り直す中でで技能も向上するのではないか。

沼口…話がだいぶずれてきましたが、技術科の教師だけがコンピュータを入れて行く事だけを考えずに学校の教員全員で受入れ体制を考えて行かないと、技術科教員がコンピュータの保守掛かりになってしまう。入れる場合には教具として使える条件を学校全体で作って行く必要がある

いろいろな教科で使いやすいように、こちらでまとめて、逆提案をする事も必要で、いつまでも使えるようなソフトを誰が作るのか、教師が作る場合それなりの研修時間や経費ネットワークなどの保証を要求していかなければならない。ＬＬやＯＨＰの二の舞にはしたくない。

道具を使うのか教えるのか

中谷…産教連仕様のコンピュータをだしていければ一番良い。

亀山…それは大切な論点ですけど先ほどの問題を明らかにして欲しい。

中谷…教材として、教具としてのコンピュータを如何にするのか、教材として中身をブラックボックスとするのは止めたい。

野本…コンピュータ教育は別の教科を作ってそこで行えば良い、情報基礎とコンピュータをもう少し分けて考えていきたい。

亀山…学校でエンジンを教えて車の運転は自動車学校でならうようなものですか。

中谷…コンピュータの使い方は教える必要はないが、いまの商品は欠陥品なので教えざるを得ない。

野本…私も同じことをいっているつもりだが。

向山…その事は５年後位先にその結論を出せば良いので、今出そうとすると現場とのギャップが大きすぎる。意見が相当分かれていますね。

沼口…いろいろな問題は別として、技術科の中で教材として何をどの位やればよいのだろうか。

向山…文部省も道具の一つですと説明しているようです。

沼口…たんなる道具か教具としての道具なのか、機械などと同じなのか。

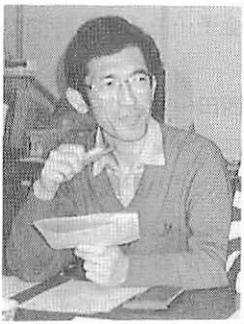
向山…工作機械は教材としても扱っていますから、単なる道具ではない。

沼口…文部省側の道具という言葉はそこを区別していますか。

向山…区別していないから話が混同している。

金子…話がつきないのですが、そろそろまとめを。

野本…私とか、亀山、飯田さんあたりが条件が揃っているので、実践してみなくてはいけないのですが、何をどこまでやればよいのか難しいですね。学校によって条件も違うし、産教連としても意見を出していかなければならないと思いますが。


金子氏

向山…技術教育というのは、現実の機械や道具がそのまま教材になるという性格ですよね、他の教科は一度ばらばらにしないと教材にならないので、だから道具として技術科に入っているのは、教材としても教える意味がある。

中谷…コンピュータが道具という言葉は、僕の想像ですが今まで、何千何億もしていたものが、パソコンという形でみんなが簡単に手にはいるようになった。科学技術の成果を誇る象徴的なものとして、１人１台使える器具という意味の道具なんではないですか、

向山…コンピュータという特殊な機械を教える事が、たぶん重要な教育内容になるだろう、今までと違う道具として社会の要請でもあるので、文部省からでてこなくてもいずれは入ってくるべきものだったでしょう。

沼口…どこまで捉らえていいか分からないんですけど、電気と一緒でそれだけでは何もしないが他のものと一緒に補助的に使うと素晴らしい効果がでるのを、補助的な部分だけを教えていくことが技術教育になるのか。

中谷…ブラックボックスでは駄目でコンピュータはスイッチの集まりなのだからスイッチが６個ぐらいは理解できるので教える必要がある。

野本…スイッチは分かったとしても、０と１で計算をしていくことを理解させるのは技術教育から外れるのではないか。

中谷…アニメーションなどを使えば易しく理解させられる。

亀山…原理を理解させるのですね。

向山…あまり先走りしない方がよいので、現場の先生の意見をもっと聞くべきですね。ただ我々は本質的な討論はしておかないといけないですね。

沼口…機械はマイコンを使わなくても動くが、マイコンを使って安定した動きにさせている。そのへんを教える必要がある。

向山…各領領域になんでもコンピュータを関連付ける事は危険で、例えば木工に製図、エンジンに爆発のシミュレーションなどでは本物がいらなくなってしまう。

金子…そろそろ時間ですのでまだ発言されていない先生何か質問なり意見はありませんか。

西田…学校に入る条件がそれぞれ違うが、コンピュータが入った時に、その学校での実践が必要ですね、学校でやってみなければ計れない部分が多いですね。

今日来たのは何をやればよいか聞きに来たのですけど、やはりやってみなければ分からないということですね。

西田氏　池上氏

平野…苦手なもので、来るのに腰が重たかったのですが、八王子に３校入ります。私の所はマンモス校で条件が悪い。僕はコンピュータの必要性を感じるが、内部構造まで教えるのは相当な力量と知識を必要とするので、単なる道具として利用していくならば、利用出来るのではないかと思うし、中学生にはその位でよいのではないかと思う。

こういうものは使わないと、すぐ手が動かなくなってしまうし、何をやっていいか分からなくなってしまいますね。子どもに自由に使わせていいんではないですか。

平野氏

橋本…私もどうやって情報基礎に取組んでいくか考えているが、コンピュータに詳しくないので今日の話は難しかった。刺激にはなりました。もっと勉強していく必要がある事を認識しました。

真下…野本さんの３時間でいいという前段が大切ですね。

野本…基本的に何もいらないということですが、そんなことをいっている場合ではないですね。現実に学校に入ってくるので、文部省の情報基礎では諸外国なみに失敗すると思います。しかし陳腐化するわけにはいかないので、なんとか少しでも利用しようということなんです。

向山…こんなに一度に機械が入った事は今までないですね。ＬＬだって一部の学校にしか入らなかった。

亀山…ちょびちょび入れていたのでは目に見えて失敗するから一気に入れる事を考えているのではないですか。

飯田…アメリカのアップルⅡみたいに教師に無料で配るくらいの事はして欲しいですね。

亀山…それでも失敗しているようですけど。

飯田…今年研究用に入ったので来年は実践しなければ駄目ですね。期待されても

困るのですがね。

金子…なかなか話はつきないのですが、時間ですのでこのへんで打切りたいと思いますが、意見がかなり分かれており、まとまりませんでしたが、条件の揃った処から、コンピュータを無駄にしない為にも実践をして下さい。そのなかでこれは出来ないという事を明らかにして、今後のコンピュータの活用を検討していきましょう（文部省の狙っているのはそのへんかな。というつぶやきが聞えます）。

本日は忙しいなか長時間有難うございました。来年には飯田先生を始めとして、亀山先生、野本先生の実践を基に討論をすすめたいと思います。

（場所：麻布学園　文責　野本勇）

ジャンケンゲームで BASICの学習

コンピュータ苦手教員、悪戦苦闘から学ぶ

飯田　朗

はじめに

私は、89昨年度までは埼玉県に勤めていましたが、90年4月より現在の中学校に赴任しました。

ここでは、前任校での実践を報告させてもらい、それを通じて私がコンピュータに関する教育について考えたことを書かしていただきます。

コンピュータもそうですが、「情報基礎」にかかわる条件は日進月歩ですから、読んでも役に立たないと思う方もあるでしょう。

しかし、日本中にコンピュータ好きの技術科教師ばかりとは思えません。私のようにコンピュータを中学校に導入することに疑問を持ち、余りコンピュータが好きではないが、関心はあり、けれども得意でない技術科教師はたくさんいると思います。そういうかたに私の悪戦苦闘の実践が、少しは役だつのではないかと思うのですが、どうでしょう。

「コンピュータをおしえてよ！」

「先生、コンピュータを教えてよ！」というのは、大輔君と山ちゃんが2年生の時からの頼みでした。「うん、まあ、そのうちな。」とこたえているうちに、とうとう1年経ってしまいました。

さあ大変です。私の知識と技術でコンピュータについてどれだけ教えられるだろうか。それに、学校にはまだコンピュータは1台もないのに。

大輔君と山ちゃん二人なら、人から譲ってもらったPC－8801を持ってきて、放課後にでも教えよう。と逃げ腰でいました。

この二人は科学部に所属していて、将来は工業高校に進学するつもりでいます。それに、大輔君の姉さんは高校の職業科で情報処理を勉強してます。二人の期待が大きいだけに、私の心理的負担は大きくなっていきます。

それにくわえて、他の生徒達も「インターホンじゃいやだ、なにかべつのものをやろうよ。」という希望がおおくなってきました。

実は一年上の生徒たちが三年のとき、一部のツッパリが好き勝手をやり、学校の中が混乱してしまいました。彼らは、担任の注意も聞かなくなり授業もいい加減、教室の出入りなど自由気ままにやってのけました。得に男子だけになる技術科の時間などは、ツッパリ仲間が2倍になりますからさらにその傍若無人な行動が増幅されていました。

インターホンの製作実習の時など、自分の部品を廊下にぶちまけて、「オレのものを自分でどうしようが勝手だろうが！」と教師に向かって怒鳴ることなど平気でした。

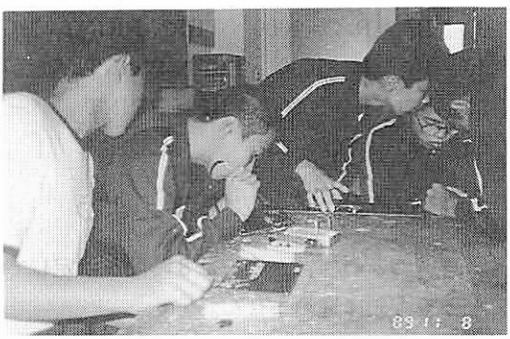
そんな様子を一年間も見ていたものですから、インターホンにはなんの魅力も感じていないのでしょう。

それではと、いくつかの製作課題を提示しながら、三年生の電気2の課題に相応しいものを探しました。その中で生徒達が「これがいい！」と強い関心と興味を示したのがY社のBASIC－αでした。

ジャンケンゲームでBASIC

BASIC－αはZ80系CPUを搭載する8ビットマイコンです。CPUふくむ主要な部分は組み立ててあり、13個の電子部品をハンダ付けすればよいことになっています。

ほとんどの生徒が自力で作りました。ただし、父親が手伝ってかえって失敗したのが一つありました。



組立は生徒にとって比較的簡単だったようです。

授業終了の生徒の感想文を読むとそのことがよくわかります。

(山ちゃんの感想)

作るのは部品が少なく、すぐに終わってしまいましたが、使うのは難しくて、いまでも全部はわかりません。でもいろいろ

プログラムができて楽しかった。

ぼくはけいさんやジャンケンゲームやランスウやサウンドをしました。そして、他に音を乱して鳴らすプログラムなどを考えましたが失敗しました。

それでプログラムがそんなに簡単でないこともよくわかりました。BASICを覚えてプログラムができればもっと楽しいだろうなあと思いました。

BASICの学習としては、PRINT,BEEP,LET, : , ; , NEW,RUN,LIST, INPUT,GOTO,IF ～ THEN,FOR ～ NEXT, など29のプログラミング用語が使えます。

また、データベースの学習もできて、電卓としても使えます。製品としての善し悪しの判断は、私にはできませんが、生徒は電卓や、データベースには余り興味を示しませんでした。

生徒の人気があったのは何といってもゲームでした。

製作に4時間かけ、その後BASICの学習にはいりました。付属のテキストを使いながら説明していきました。

1クラスの生徒のうち1～2名が自宅にパソコンが有り、使った経験はあるのですが、他の生徒達はファミコンぐらいしか経験がありません。ですから、最初のうちは説明を良く聞いて、指示されたとおりに入力していきました。そして、うまくいくたびに歓声を上げていました。

IF ～ THENの学習が終わり、つぎにRND（乱数）の説明に入ってからが、さあ大変、「これは面白い！」ということで、パニック状態になってしまいました。そこには、例題としてジャンケンゲームが出ていたのです。

ジャンケンゲームのプログラム

```
10  REN  ジャンケンゲーム
20  R = RND
30  IF  R＜＝1000  THEN PRINT “グー”
40  IF  R＞1000  THEN PRINT “チョキ”
50  IF  R＞2000  THEN PRINT “パー”
60  GO  TO  20
```

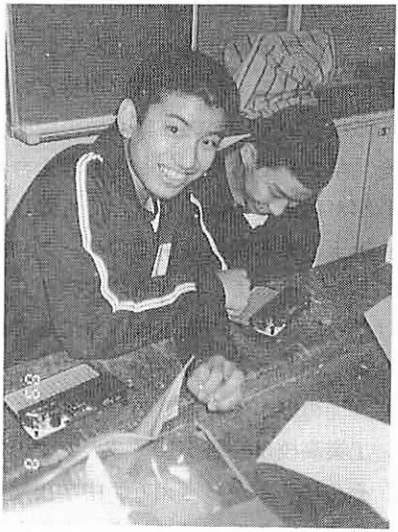
オリジナルゲームを考えよう

プログラムの練習としては8時間を予定していましたが、生徒の興奮が冷めないととても先に進めません。

そこで急遽予定を変更して、オリジナルゲームのプログラムを考えさせること

にしました。

ジャンケンゲームのプログラムを基に、BEEP音をいれたりして、一人ひとりが自分でBASI Cのプログラムを考えるのです。



ケンイチ君はサッカーゲームを考えました。オサム君は作曲に挑戦しました。しかし、表示画面が16文字の液晶表示ですから自ずと限界があります。

(ケンイチ君の感想)

なかなか面白かった。わかると楽しくなった。ジャンケンゲームを改造してサッカーをしたら、判定がうまくいかなかった。

(オサム君の感想)

BEEP音でプログラムすると雑音に近いものであるが、音楽みたいになる。

音の回数を変に多くすると、LISTで直すのが大変でした。

(コウヘイ君の感想)

BASIC－αは作るときにとても簡単だったので、ちゃんと動くか心配だったけど、計算やプログラムなど打つこてができ、そのうえゲームや色々な音が出るのでとても良かった。

ファミコンで遊びなれている生徒達も、プログラムを自分で組んでマイコンを動かせたことは感動のようです。

それがわずか10行程度のプログラムであっても、今まではどんな仕組みでどうして動くのか興味も持たなかった生徒でも、その感動は大きかったようです。

ワープロを使い慣れているトシアキ君は、フロッピーがつかえないのが不満のようでしたが、

(トシアキ君の感想)

使ってみて、なかなか面白かった。小さい割には、けっこう機能があるので、家でもプログラムをくんでやってみようと思う。

いろいろ応用してすげえおもしろいものを作って、紙に書いておこうと思う。フロッピーデスクが有れば、紙に書かずにすぐ出せるのに！

中学校でどこまでできるか

「情報基礎」領域が本格的に導入されるまでにはまだ少しの時間があります。しかし、その準備は着々と進んでいます。とにかく全国の中学校にパソコンが導入されるわけですが、それで期待どおりの授業が展開されるのでしょうか？

私は、いくつかの職業高校の説明会や、生徒体験入学でパソコンを使った授業を見学させてもらったことも考え合わせると、中学校で１教室に４０人を一人の教師が教えるのはとてもとても難しいと思います。

埼玉のある商業高校でのワープロ実習では、生徒が20数人に対して先生は二人でした。そして、何人もの生徒が「先生」「先生」と質問や説明を求めて手を挙げていて、二人の先生はおお忙しでした。

東京都のある商業高校では、プログラミングの練習に、歌謡曲をBGMにして画面の絵が変わるものや、クイズを作らせていました。

工業高校は一班が10～３人ですので、比較的恵まれているように見えました。

そんなことから考えて、中学校で「情報基礎」を教えるときなどは、生徒の人数を半分にしてパソコンを一人１台とし、教師も複数にできたらと思います。

そして、中学校でも実習助手を付けるとか、実験・実習は半学級にするとかの教育条件の整備をこの際して欲しいと思います。

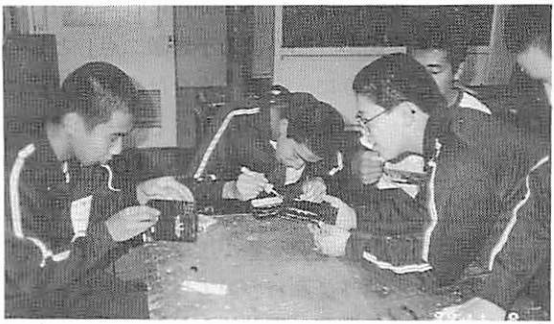
「情報基礎」の内容としても、私はしばらくは生徒が楽しみながらやれることをしたいと思っています。パソコンに興味をもつ生徒と、そうでない生徒の差は大きいでしょうし、MSXを含めパソコンを操作したことのある生徒と、そうでない生徒の意識や技能の差も大きいでしょう。だから、あれこれ詰め込んで教えるのはどうかと思っています。

また、技術教育としては、できればコンピュータ制御を教えたいところですが、現在いろいろなところで紹介されているもので、私などが、技術室で40人の生徒相手に、できそうなのはないようです。それに、パソコンがいわゆるコンピュータルームに設置されることが多いでしょうし、それもLANで結ばれることになると、技術室で班毎に使うというのは、難しくなります。

私は、現在の産業界ではコンピュータが利用されている訳ですし、生徒達は嫌でも将来働くようになれば、コンピュータに接する訳ですから、それに対して中学校教育がどう対応していくべきかを、教師として考えておく必要があると思うようになりました。

ジャンケンゲームであっても、生徒達が意欲的にBASICの学習に取り組むならば、大いに取り上げていいと思うようになりましたが、どうでしょう。

コンピュータ嫌いの生徒もいる



ヒデカズ君はあまり興味をもってなかったようです。彼は素直にこう感想を書いてくれました。

(ヒデカズ君の感想)

プログラムがぜんぜん入れられなかった。計算もしたけれど、余りおもしろくなかった。

BASIC－αよりおもしろいものを作りたかった。

40人以上の生徒の実習を一人の教師が教えているのですから、一人ぐらい仕方ないとは、割り切れません。彼は商業高校を目指しているのです。このままで、コンピュータ嫌いになってしまったら、商業高校での実習で困らないでしょうか。

そんなことを考えていると、わたしはある公開シンポジウムを思い出します。それは、89年夏のCAIの某研究会のシンポジウムで「3割のコンピュータ嫌いの生徒をどう無くすか。」がおおきなテーマになっていました。各地でCAIやコンピュータを使った授業研究や授業公開がおこなわれていて、そこでの調査結果がほとんどどこでも約3割はコンピュータに興味がないか嫌いという生徒がいることなのだそうである。そこで、その3割の生徒たちをどうしたらコンピュータに興味をもち好きにさせられるかと、CAIについて権威のある方と情報処理の研究者、ジャーナリストの方たちの論議でした。しかし、そのなかからも明確な答えは出てきませんでした。

私は大学の先生がたや教育の研究者の方たちに、もっと小学校や中学校の教育現場を正確に知ってほしいと、常々思っていますし、機会ある毎に話しています。

しかし、公立小学校中学校の予算・施設・設備・教職員数などについて、そして生徒の学校・家庭・地域での実態などなかなかわかってもらえません。

それはさておき、コンピュータ嫌いは当然いるわけですから、そのことを前提に今後研究をすすめていくしかなさそうです。

専門家を学校現場に

技術・家庭科の一領域として「情報基礎」が入り、各中学校に何台ものパソコンとそれに付随する施設・設備が大金を投じて導入されるのですが、それを操作

し、管理する専門家はどうするのでしょうか。

コンピュータの専門家でさえこんな疑問を持っています。例えば東京都教育研究所編集の「教育じほう」(№509) に日本Ｉ．Ｂ．Ｍのインダストリー・スペシャリスト奏　隆博氏が「門外漢の不思議二点」として次のように書いています。

「―略―　このように、企業の場合は、利用方法に『定形業務』……『ＯＡ』・「非定形業務」といた段階と幅があることが理解いただけると思います。これに対し、学校の場合は、『定形業務』・『ＯＡ』を行うことなく、コンピュータの最も高度な利用方法である『否定形業務』に相当する『教育（特に教授）』への利用に焦点が絞られている事が、第一の不思議です。」（下線は筆者）とあり、次にその導入と運営体制については「コンピュータの有効な利用には、コンピュータの最新知識と業務の専門的な知識の両方が必要となります。企業には通常『システム部』といったコンピュータの導入・運営に責任を持った部署があります。―略―

現在の学校では、たしかにコンピュータの知識を専門家並にお持ちの方もおられますが、日進月歩のこの分野では、常に新しい知識を学ばなければ、専門家であり続けることはできません。なぜ、コンピュータの専門職の方がおられないのか、これが第二の不思議です。」（下線は筆者）と率直な意見が述べられております。

私も、同意見です。そうでないと極く一部の教師に負担がかかったり、コンピュータ好きの教師だけが扱う事にもなりかねません。あるいは、大金を投じて導入したのだから「すべての先生がたが授業でお使いください。」となるかも知れません。

私はコンピュータがもっともっと安く・壊れにくく・扱いやすくなってからのほうが良いと思うし、時間と手間暇かけて子供たちのためのコンピュータに関する教育課程を考えてからのほうが、子供たちと日本の将来のために良いのではという思いがますます強くなりました。

〔定形業務〕
旅行代理店での切符の予約や、銀行での貯金や引き出しなど、利用法が定形的なもの。企業のコンピュータ利用は大部分がこの定形業務。

〔非定形業務〕
現在多くの企業が取り入れ初めている「SIS(　　Strategic Information System：戦略的情報システム)」などがその例。

これは、蓄積したデーターベースのデータを分析し、経営方略を立案するなどのコンピュータの高度な利用方法。

おわりに

生徒たちの中には将来コンピュータを扱う職業に、憧れている生徒が多くいます。始めに登場した大輔君やヤマちゃんたちがそうです。

しかし､彼らにはコンピュータのカッコイイ面しか見えていないのです。VDT障害などの実態をきちんと教えなかったのを、私はとても反省しています。

その実態を調べた本などを読むと、本当に憧れさせたままでいいのか疑問に思えてしかたありません。

特にテクノストレスについては、私達の想像を絶するものがあります「コンピュータ新人類の研究」(野田正彰著) から一部を紹介すると「納期に追われ徹夜が続くと、プログラマーは興奮剤と精神安定剤に手を出す。Sさんは、数年目に、天井裏から人の声が聞こえるようになった。」「VDT障害　1、眼精疲労など眼症状　2、頸肩腕症候群や肩腰痛など　3、交代性下痢便秘症など消化器症状　4、泌尿器、皮膚など、その他の心身症」その他パンチャー・ストレス反応・OA症候群・テクノストレス (コンピュータ・ストレス反応、コンピュータリズムなど上げるときりがないくらいです。

それ以外にも、ソフトの購入予算や、管理運営などの問題、個人情報の運用、プライバシーの保護についてなど、私達自身ももっと学ばなければならない問題があります。

技術教育・家庭科教育の発展の契機にすべく、現場の私達もおおいに研究を進め、論議していこうではありませんか。

引用文献

東京都立教育研究所編集「教育じほう」

東京都新教育研究会発行　1990.6 (No.509) P.23

野田正彰著「コンピュータ新人類の研究」文芸春秋　1987.3.15

(東京・保谷市立柳沢中学校)

文部省の「情報基礎」研修会

……亀山　俊平……

1　文部省研修の報告

文部省は「情報基礎」の実施に向けて、1988（昭和63）年度から情報処理教育担当教員等養成講座（基礎コース）」を開催している。私は昨年度（1989年）に東京で開催されたこの研修講座に参加する機会に恵まれた。文部省自身が「情報基礎」をどのように進めようとしているのかをまず知ることが、これからの実践の方向を定めてゆく上で重要だと考えたことが参加の動機であった。

この研修について、日教組の教育課程検討委員会は、ブックレット「今こそ小中高一貫の技術教育を」の中で、「私たちはこの研修に無関心で過ごすわけにはいかない。この研修は1989年度、全国10地区に広げられ、400人の研修が予定されている。さらに改訂学習指導要領の完全実施の1993年度までに、技術・家庭教員の一割に当たる約1,600人の受講が予定されている。こうしたことから今後の「情報基礎」指導の大勢は、この研修内容に大きく規定されることに成りかねない。それだけにこれらの研修内容が子どもたちの成長・発達にどのような意義を持つかについて、子どもたちの実態をふまえた積極的な検討を今後継続的に進めることが必要である。」と述べている。

このような「積極的な検討」の材料として、研修の内容について報告したい。

1　研修講座の概要

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）」と呼び、全国８地区（この内　東京、大阪は１班、２班と２回開催）を会場として実施している模様。

東京会場では、８月中に第１班（40名）が、富士通のハードウェアを利用して10日間の研修を行っている。第２班は９月18日から29日の10日間日本電気のハー

ドウェアを利用して34名が受講した。

受講者は、東京都と茨城、栃木、埼玉、千葉、神奈川、新潟、山梨、静岡の各県から２～５名ずつの参加であった。（２学期中ということもあり定員まで集まらなかったようである。）

研修のねらいは、「中学校技術科担当教員等に「情報基礎」の内容と指導法に関する基礎的・基本的な知識・技術を習得させ資質の向上を図る。」とされている。

また、浅見匡文部省初等中等教育局職業教育課教科調査官が、研修会の冒頭のあいさつの中で研修会のねらいとして次の四点を挙げている。

１．教科の中での「情報基礎」の位置付けを理解する。

２．都県での研修会の中心になる。

３．著作権の問題について理解を深める。

４．情報交換をしあいこれまで実践が点であったものを面にしていく。

運営面では、研修内容や講師の派遣、実施など具体的な仕事を東京都教育委員会が多くの部分を担当していた。このため、各会場ごとに地元教育委員会が担当している部分が多く、研修内容についても若干の違いが出てくるのではないかと考えられる。

10日間の研修の内訳を大きく分類すると

① 情報教育や「情報基礎」の意義や枠組みに関する講義（「情報化社会と情報教育」「情報基礎の内容とその指導」など）

② 教材開発、指導計画立案に関すること及び、研修計画の作成につての講義

③ コンピュータについての指導内容に関する講義、演習、見学（ハードウェア、アプリケーションソフト、プログラミング、シュミレーションなど）

の３つになる。これらの講義時間のおおまかな配分は

① １日余り

② 約2.5日

③ 約６日

であった。

③の内アプリケーションソフトに関するものにさかれた日数は、約2.5日間であった。

２ 文部省の考える情報教育と「情報基礎」

情報教育や「情報基礎」の意義や枠組みに関する講義は、教科や領域の検討をする際にその基礎となるものであろう。また、文部省の意図が端的に現れてくる

ところでもあろう。そこで、研修会の中でもこの部分についての講義内容を詳しく報告したい。

テーマ「情報化社会と情報教育」

講師　坂元　昂　東京工業大学教授

コンピュータ教育開発センター理事、日本教育工学協会会長であり、「情報化社会に対応する初等中等教育のあり方に関する調査研究協力者会議」の中心メンバーである坂元氏は、情報教育に関しての文部省の強力なブレインである。この研修会は、この坂元氏の講演から始まった

「情報化社会とは、私たちがきわめて短時間に数多くの分野から必要とする情報を手に入れられる社会に住むこと、同時に、情報に対応しながら目まぐるしく変化する社会に住むことを意味している。」（坂元昂1988「教育と教育工学」電子情報通信学会誌）という捉え方から社会の急激な変化に対応する手だてとして、「生涯教育」とともに「情報の利用」が教育上のポイントであるとしている。

このことは、学習指導要領第１章総則にも「自ら学ぶ意欲と社会の変化に主体的に対応できる能力の育成」という形で述べられている。（臨教審最終答申が「国際化」「情報化」への対応が教育の課題であるとしていることが、これらの背景としてある。）

つづいて諸外国の情報関係の教育に触れ、アメリカ、カナダ、オーストラリア、イギリス、デンマーク、ブルガリア、フランスなどの国では、総ての学校にコンピュータを入れていること。

先発国では、ＢＡＳＩＣやＬＯＧＯなどのプログラミングが主流であり、後発国では、コンピュータをツールとして利用することが中心となっていることなどが紹介された。

このような国々とは対照的に、日本はこれまで学校にほとんどコンピュータを導入していない。そこで、1984年に、まず、通産省が学校市場の開拓という意図から教育に接近してきた。これに慌てた文部省が具体的検討を始めたということである。（1985年３月には「情報化社会における初等中等教育のあり方についての査研究協力者会議第一次審議取りまとめ」が発表されている。）

日本は、コンピュータの教育利用について遅れて出発したために、外国の経験を生かしていけることを強調していた。その一方で、学校や教職員へのコンピュータの普及が進んでいないこの時期に学習指導要領に「情報教育」を取り入れることについて「少し早いかなとも思う」という個人的見解を述べている。（この点については後にまとめる）

では、「情報の利用」の中心は何かというと「情報活用能力」であるとしてい

る。「情報活用能力（情報リテラシー）情報及び情報手段を主体的に選択し活用してゆくための個人の基礎的な資質」（臨教審第二次答申）であるとしている。その具体的内容としては、

① 情報の判断、選択、整理、処理能力
② 情報化社会の特質、社会、人間に対する影響
③ 情報の重要性の認識、情報に対する責任感
④ 情報手段の基本的な操作能力、情報科学の基礎

の４つであるとしている。

学校教育の中にどう組み込んでゆくかという問題については、

・ 教育方法としてのコンピュータ教育（ＣＭＩ 教師の指導計画作成等及び学校経営援助のための利用を含む）
・ 教育内容・目標としてのコンピュータ教育

とが有り、後者として「情報基礎」は位置付いている。

坂元氏自身が指摘している「情報基礎」に関わる課題、問題点

⑴ 「学習指導要領に組み込むには少し早すぎるかな」

理由 ① 教育用のコンピュータが規格化されていない
② 教員研修のほうが大きく遅れている
⑤ 国語、社会等の文化系教科の教員の利用が広がっていない

しかし、学習指導要領の改訂は、ほぼ10年単位なので今回導入するべきである。

⑵ 技術科教員が抱え込む問題（負担の増大）

① コンピュータ教室の管理
② 他教科でのコンピュータを利用するための環境整備
③ 校内外研修の指導者

テーマ「初等中等教育における情報教育」

講師 浅見 匡 文部省教科査官

臨教審答申や「協力者会議第一次まとめ」などの本文を紹介、「社会の変化に主体的に対応できる能力」が求められること、そしてそのためにはコンピュータの操作等が深く関わっているということが述べられた。

続いて、指導書の解説に入った。領域の目標に「コンピュータの操作等を通して」と記されており、まず学校にコンピュータがなければ教育ができないこと、そのために、文部省では、全国の中学校にコンピュータを入れる努力をしていることが述べられた。またそのコンピュータも「原則としていわゆるパーソナルコンピュータを対象として学習させるものとする。」（指導書）とし、それも「１６ビット機」を基準としていることが示された。４ビットのワンボードマイコン

やポケコンなどでは「情報基礎」の目標を満足させることはできず、アプリケーションソフトをもった１６ビット以上のパーソナルコンピュータが必要であるという見解なのである。

さらに、指導に当たっては、「⑶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。」という、アプリケーションソフトの利用に重点をおくことが強調され、浅見氏個人の意見としては「授業時数の１／２位をこれに当てて欲しい」と述べられた。

また、「⑷日常生活や産業の中で情報やコンピュータが果たしている役割と影響について考えさせる。」という部分について、情報化社会の進展で、プライバシーの侵害や、ＶＤＴ病、ソフトウェアのコピーなどによる著作権の侵害（情報モラルの問題）等の問題点、「コンピュータの影」の部分について指導することが強調された。

特に、ソフトウェアの著作権問題では、指導する教員自身が神経を使う必要があること。学校教育の場から情報モラルを確立してゆくことが重要であることが指摘された。（情報モラルの問題については研修会の随所で強調されていた。）

3　研修の中で気づいたこと

⑴　各地の実践

早期にコンピュータが導入された地域・学校では、担当教員の努力で、創意に富む実践が進められている。例えば、プリンタ出力端子に発光ダイオードをつないで信号を確認する教具などの開発や、シュミレーション機能で内燃機関のしくみや、電子の流れ等を設明するプログラムの開発など、他領域への応用や原理、しくみについて実践が報告された。（勿論、これらの開発には相当の時間がかかっている。）

また、埼玉県の技術・家庭科の先生方の間では、パソコン通信のネットワーク（ＹＯＵ－ＹＯＵ－ＮＥＴ）をつくっており、実践記録や教材の交換、蓄積をする有効な手だてとなっているそうである。このようなネットワークをつくることは、教育活動の発展のために非常に有効な手段であると感じた。（ネットワークについては、教科書会社も興味を示しているようである。）

⑵　ソフトウェアの利用と指導について

研修では、一太郎、花子（ジャストシステム社）LOTUS123（ロータス社）CARD 3（アスキー社）FIND－OUT（福武書店）等のソフトウェアを利用した。また、ハードウェアは、ＮＥＣ（日本電気株式会社）のPC9801VX等であった。

「情報基礎」の中で、ソフトウェアの利用を重点的に指摘するならば、どこかの

企業の製品を使用する訳である。教師はそのソフトウェアの使用方法を一生懸命に説明し、結果として、いかにその製品が便利であるかということを「宣伝」してしまうことになっているのではないだろうか。例えば、ワープロとして「一太郎」を使って授業をしたとすると、教師は、ある場面では、ジャストシステム社のインストラクターと同じ役割を果たすことになるのではないだろうかという考えが、研修中、頭をかすめていたのである。

これまでの、学校内での教育活動の中で、特定企業の製品を長時間にわたってとりあげ、さらに、その製品固有の使用方法を教えるというようなことがあったであろうか。さらに、特定ソフトを利用すると、生徒が初めて使用するフロントエンドプロセッサ（日本語入力機能、ソフト会社独自のもの。例えば、一太郎ではＡＴＯＫを標準装備している）が決定されてしまうということが考えられる。一般にフロントエンドプロセッサは、自分が使い馴れているもの（一番最初に使い始めたもの）が一番使いやすいと言われており、「情報基礎」の授業で、どこの会社のフロントエンドプロセッサを利用するかにより、大部分の生徒（コンピュータに専門的に取り組む者以外）の今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と考えられる。同様のことが、ハードウェアにもあてはまるであろう。

「情報基礎」の授業によって、特定企業に有利（不利）になるような結果を招く恐れのあることは、重大な問題ではないだろうか。

(3) 指導者と受講者の人数

コンピュータ演習の際には、34人の受講者に対して講師が１人、その他インストラクターが４～６人ほど待機、巡回して、質問に答えたり、指導助言に当たってくれた。受講者にもコンピュータにつうての知識・技能に大きな個人差があり、個別の指導は欠かせないものであったと考える。

このことを、学校で指導する場合に置き替えるならば、40人の生徒を教師１人だけで指導するということが可能なのかという不安がわいてくる。（今回研修を受けた教師よりも生徒の方が個人差は大きいと考えてよいだろう。）そのことについて質問すると、「学習ノート等を活用して指導するなどの工夫を」という答えであった。

(4) ハードウェア、制御の指導

「情報基礎」の内容が明らかにされる以前は、技術・家庭科の性格上、論理回路など、ハードウェアの構造、仕組みに重点が置かれた指導が考えられたり、４ビットのマイコンによる簡単な機械の制御などが教材として作り出されたりしてきた。

文部省平成元年度情報処理教育担当教員等養成講座（基礎コース）中学校日程　（第２班）
〔開催地区　東京都〕　（基礎コース；関東・甲信越静地区）

日　時	9：00　午前　12：00		13：00　午後　16：00	
第１日 9／18 (月)	開講式、オリエンテーション 文部省、東京都教育委員会 日本指導工学振興会 日本電気㈱	(講義) 初等中等教育における 情報教育 〔文部省教科調査官　浅見　匡〕	(講義) 情報化社会と情報教育 〔東工大教授　坂元　昂〕	(講義) 情報基礎の内容とその指導 〔文部省教科調査官　浅見　匡〕
第２日 9／19 (火)	(研究協議) 事例研究 (1)実践報告 (2)協議 〔大田区立南六郷中学校教頭　鹿嶋　泰好〕		(講義・演習) 指導計画の作成 (1)指導計画作成の留意点 (2)指導計画の作成演習 〔大田区立南六郷中学校教頭　鹿嶋　泰好〕	
第３日 9／20 (水)	(講義) コンピュータの機能とその指導 (1)コンピュータの機能とハードウェア 〔都立工業技術指導センター　主査　若山　芳三郎		(2)ソフトウェアの管理と運用 ＊使用ソフトウェアMS－DOS	
第４日 9／21 (木)	(講義・演習) ソフトウェアの利用とその指導１（表計算） (1)表計算業務 (2)表計算ソフトウェア ＊使用ソフトウェア　LOTUS－123 〔都立情報処理指導センター　主任　稲葉　久男〕		(3)表計算ソフトウェアの操作 (4)「技術・家庭科」での表計算応用	
第５日 9／22 (金)	(講義・演習) ソフトウェアの利用その指導２　（情報検索） (1)情報検索 (2)データベースソフトウェア ＊使用ソフトウェア　dBASE Ⅲ 〔都立情報処理指導センター　主任　稲葉　久男〕		(3)データベースソフトウェアの操作 (4)「技術・家庭科」での情報検索・応用 ＊使用ソフトウェア	
第６日 9／25 (月)	(講義・演習) ソフトウェアの利用とその指導３ （文章・図形作成） (1)文章・図形作成 (2)ワープロソフトウェアの基本操作 (3)「技術・家庭科」でのワープロ応用 ＊使用ソフトウェア　一太郎・花子 〔都立多摩指導研究所指導主事　向平　決〕		(講義・演習) コンピュータの利用分野とその指導１（シュミレーション） (1)プログラミング数 (2)「技術・家庭科」でのシュミレーション技法応用 ＊使用ソフトウェア 〔江戸川区立清新第一中学校教諭　石田　文雄〕	
第７日 9／26 (火)	(講義・演習) コンピュータの利用分野とその指導２（制御） ＊使用ソフトウェア 〔練馬区立上石神井中学校教諭　花田　茂〕		(演習) プログラミング演習 ＊使用ソフトウェア 〔足立区六月中学校教諭　前田　光男〕	
第８日 9／27 (水)	(講義・演習) コンピュータの利用分野とその指導３（通信） ＊使用ソフトウェア 〔日本電気㈱情報処理第一公共システム事業部長　斎藤　誠〕		(見学) 情報機器・情報システムの見学 （日本電気株式会社　我孫子工場）	
第９日 9／28 (木)	(講義・演習) 教材開発 (1)教材開発の留意点 (2)教材開発演習 ＊使用ソフトウェア　FIND－OUT 〔都立指導研究所指導主事　中村　祐二〕		(講義・演習) 研修計画の作成 (1)研修計画作成の留意点 (2)研修計画の作成演習 〔都立指導研究所指導主事　中村　祐二〕	
第10日 9／29 (金)	(発表・協議) 研修成果の発表と研究協議 (1)指導計画・教材開発・研修計画発表 (2)協議 〔都立教育研究所主任指導主事　北島　敬己〕		(講義) 情報化と人間 〔京都教育大教授　西之園　晴夫〕	閉講式 文部省・教育委員会 日本教育工学振興会 日本電気㈱

指導書では、論理回路への深入りは避けるよう書かれており、ソフトウェア利用を中心とすることが示されている。

とはいうものの、技術・家庭科の他領域との有機的な関連をもって指導を考えていくと、ハードウェアや制御などの分野の学習にも広げていけるのではないかという考え方も示された。例えば、電気領域の中で、「電気回路の構成及び電子の働きと利用」として、論理回路やインターフェイスについて学習できる。また、機械領域として制御が扱える。(その延長として、加工学習までもできる可能性もある)

さらに、これらに加えて、設計のために、ＣＡＩ的な利用やＣＡＤの利用、また、表計算、データベース等を食物・被服・栽培等で利用するなど、「情報基礎」を核とした教科構成という考え方も、一つの考え方として示された。(前半部分は、「技術科ならではの情報基礎」というとらえ方であろうか。後半部分まで含めると、「技術・家庭科におけるコンピュータ利用」という色合いが強い。)

私は、制御や測定という仕事を行うという指導方法は面白いと感じた。第７日目の演習では、ヤマザキ教育機材の模型ロボットを利用した制御の演習や、ステッピングモーターを用いた制御の演示、制御を教材化するためのインターフェイスの重要性などが示された。16ビットのパソコンと簡単なロボットや機械をつなぐためのインターフェイスについて、自作する等苦労があることがわかり、制御という点だけでいえば、４ビットや８ビットのコンピュータの方が使いやすい場合もあるようである。

(5)　企業は「情報基礎」に何を期待する？

８日目に見学に訪れた、日本電気の我孫子工場では、「コンピュータ関係の企業として『情報基礎』に何を期待するか」「入社するには、コンピュータについての知識が深いほどよいのか」という質問が出された。それに対して、日本電気の担当者は、「特に希望することはないが、中学校では、コンピュータ嫌い、キーボードアレルギーを作らないで欲しい。(企業内教育を完備しているので) 入社以前に特別な知識や学習は必要ない。」という趣旨の説明をされている。

コンピュータ活用能力の育成を目標にしながら、逆に、コンピュータ嫌い、キーボードアレルギー等の「落ちこぼし」を生み出す危険性の大きいことを、企業の側ではすでに見ぬいているのであろう。

以上の研修会の報告は、1989年度指導研究全国集会の技術・職業教育分科会に提案したレポートの一部である。

2　コンピュータ本格導入について

文部省や研修会や公開授業、教研、産教連夏の大会等を通じて、コンピュータは学校指導におおいに利用できる可能性を持っているということが少しずつわかってきた。しかし、ただ単に、学校にコンピュータを持ち込めば指導の質が向上するというようなものではない。学校への本格的導入が進められつつある現在、特に慎重を期すべきだと考えられる点について考えてみたい。

技術・家庭科と「情報基礎」

「情報基礎」領域の目的を「コンピュータの操作等を通して、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。」（学習指導要領）と示しており、いわゆる「情報活用能力」の育成を目指すとされている。

この「情報基礎」はこれまでの技術・家庭科の領域と異質ではないだろうか。内容としては、情報処理教育の色彩が強いといえよう。（高校でいえば商業科で扱っている内容に近い。）コンピュータの中でもパソコンで「ソフトウェアを用いて情報を活用」することにおもきを置いている。注目すべきは、指導すべきソフトウェアを「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」と学習指導要領にわざわざ明記していることである。これらは皆事務系のビジネスソフトである。事務処理用ばかりを示しているが、工学的な内容を取り上げる良い題材はないのであろうか。他の領域との関連をもったかたちで、制御などの技術的要素を含めた指導内容を研究することも必要であると考える。

また、テレビやファミコンそしてパソコンに囲まれて育ってきた子どもの発達という面から技術・家庭科の他の領域の重要性が増していると考える。文部省が出した「情報教育の手引き」（ぎょうせい、1990）によると「情報教育推進に当たっての今後の課題」の第八に「コンピュータが子どもの発達にどのような影響があるかについてはまだ十分な検討がされているとはいい難い。」と述べている。抽象的思考ができる大人と違い、子どもはディスプレーに描き出される映像と現実との相違についてどれだけ認識できるか不安がある。日常生活での実体験が少なくなっている子どもたちにとって「情報基礎」の内容を吟味すると共に、他の領域についてもしっかり研究を進めて行くことが重要ではないだろうか。

'94年には全ての中学校にコンピュータルームが

文部省は1990（平成２）年の概算要求の時点で、教育用コンピュータの整備５か年計画を発表している。この計画は、1994（平成６）年度までの５年間に新たに32万台のパソコンを設置するというもの。全国に約１万500校ある中学校の70

%の学校に１校につき22台、残りの30%の学校には１校当たり８台のコンピュータを設置するとしている。５か年計画が実現すると小中高校のパソコンは４０万台に達し、機器の購入費用のだけで総額約1800億円にもなるという。

パソコン機器の購入費用については、1/3を国が補助し（文部省要求では1/2であった）パソコンを設置する特別教室の整備費（工事費）に対しても1/3を国が補助することになっているそうである。

１校当たりの費用は、パソコン機器だけで1,300万円以上、教室改造費を合わせると総額で２～3000万円程度かかると予想される。

全国全ての中学校にコンピュータルームをつくるという壮大な計画をわずか５年間でやろうというこの計画は、教育機器の普及のペースとしては異例とも言える短期集中型である。その理由は、「情報基礎」を含む新学習指導要領が1993年完全実施にできるだけ間に合わせようというものである。ところが、この導入を急ぐあまり、パソコンの機種や配置形態、どの様に利用するかというビジョン等について十分検討されないままパソコンルームがつくられてしまっているという。（産教連夏の大会分科会）

校務処理、教職員の研修や利用、他教科での利用等を含めて考えると必ずしもパソコンルームとしてコンピュータを固定化してしまうのが得策とは限らないのではないだろうか。パソコンルームでは利用できるチャンスが限定されることを考えると私はせめて分散的にも配置できるような形で導入するのが良いのではないかと思う。本来なら、補助金の期限を５年間などと限定しないで、学校独自の形式と時期で導入するのが理想的であろう。

パソコンルームが既につくられた学校の中には、「活用」やそのための研修を強要されているところもあると聞いている。とにかく授業でコンピュータを使えば良いと言うものではなく、授業や学校の活動のどういう場面ではコンピュータが役に立つか考えて使うということが大切なのではないだろうか。コンピュータの利用を進めることは大切ではあるが、全国の学校が同じように力を注ぐという性格のものではないと思う。コンピュータの活用を中心課題にする学校、それ以外の課題を中心に据えている学校と違いがあって当然である。その学校が最も必要としているところにお金も使えるし、自由に研究できるという条件をつくることこそ行政に求められることではないだろうか。

（東京・東大和市立第四中学校）

「情報基礎」やっていいこと、悪いこと

……高橋　　清……

1．はじめに

1993年度から実施される技術・家庭科の「情報基礎」（選択）を目前に、各方面で賛否両論の議論が沸騰している。その一方で、すでに全国の公立学校では約15万台のパソコンが導入され、さらに今後5年間で40万台の導入が予定されているという。また教科書会社では、すでに「情報基礎」の内容を盛り込んだ技術・家庭科の教科書の発売を予定し、ソフト会社も絶好の市場とばかりに、さまざまな教育用ソフトの販売に躍起になっている。

このような「情報基礎」をとりまくあわただしさの中にあって、直接教える立場にある技術科の教師は、具体的にどんな教材を準備して、何を教えようとするのか、早々に自分の方針を決定しなければならない時期にきている。こうした切迫した状況に、ずいぶん焦りを感じている教師も多いのではないだろうか。ともすると、この焦りが教師自身を安易な選択へと導きはしないだろうか、という心配がある。すなわち、本来身につけなければならないことを放り投げて、とりあえず何か形になる教材を買ってきて、それを生徒に与えておけばよいという短絡的な発想に陥りやすいという心配である。やがて、それが固定化されてしまうと、本来の技術科としての「情報基礎」から徐々に離れて、肝心な情報の基礎とは何なのかを見失う結果になりかねない。このような意味から、歴史的にも重要な時期であることは間違いないだろう。

本報告では、こうした危険性にかんがみて、「情報基礎」が安易な形で軌道にのる前に、具体的な教材化における問題点をいくつか例を挙げて指摘し、最後に技術科が取り扱うべき「情報基礎」では、どんな内容で、どんな力が必要なのかを私自身の経験も含めながら考察してみたいと考えた。また、教師自らがコンピュータを学んでいく努力を怠らず、積極的に教材化を考えるための指針となるこ

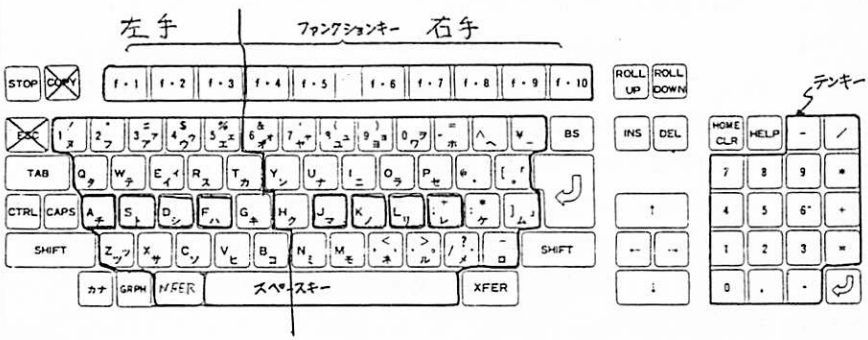
とも期待している。

2．「情報基礎」教材の落し穴

2－1．キーボード操作

いわゆる指導書の中では、「コンピュータの基本操作」と称してキーボードの打ち方を取り上げている。まずはコンピュータに慣れ親しもうという発想が根底にあると思われる。例えば、ワープロソフトを使用している場合では、日本語入力やローマ字入力などがあったり、あるいは小文字やグラフィック文字を入力するときは、CAPS LOCKキーやSHIFTキー、GRAPHキーなどを押しながらキーインするという具合いに、あたかも自動車教習所で運転技能を教えるかのような光景が、技術の時間に展開されることであろう。

そもそも「情報基礎」の中で、キーボード操作を教えることに特別な意味があるのだろうかという疑問がある。それが特殊な技能であれば、きちんと教えなければならないだろうが、キーをたたくことは決して特殊な技能ではない。また、野本氏の調査によれば[1)]、中学生のほぼ3人に1人はパーソナルコンピュータを何らかの形で使ったことがあり、2人に1人はプログラミングを学習したいという結果が出ている。使い方はどうあれ、純粋にパーソナルコンピュータを見たり、さわったりしたことのない生徒はどれほどであろうか。このような状況に即してみても、あらためてキーボード操作を取り上げるのは、何とも形式的で退屈な感じがしてならない。ましてや、新しいことをどんどん吸収していく中学生にとってはなおさらの事である。キーボード操作などは、生徒自身が実際にプログラミングなどの過程で、その都度習得すべきことであり（わからなければ、その度に教えてやればよいことである）、キーボード操作自身が目的や単元にはならないはずである。



2－2．ワープロ活用

コンピュータを目前にして、さあ何かやれと言われて、比較的安易に使いたくなるのがワープロソフトであろう。ワープロソフト一枚あれば、初心者であっても比較的簡単に使えるようになるからである。確かに、自分の打った文章がきれいな活字となって印刷されてくるのは魅力的であり、満足感もある。ワープロを使ったことのある人やこれから使おうという人は、そこに魅力を感じるから使っているし、ワープロの普及率が高いこともそれを裏付けていると言える。

このようなことから、「情報基礎」でぜひワープロをという声も当然出てくるだろう。また、他教科や教科教育以外での活用という要望から、その使い方を技術科の教師に任せておけばいいというスタイルは容易に想像できる。はたして、このような状況を安易に受け入れるかどうか、一つの選択が迫られることは必至であろう。

さて、仮にワープロとして活用した場合、どのような状況になるかを以下に想定してみると、何か例文を提示して、その例文を入力してみようということになる。つぎの段階では、適当な題材（例えば、学校行事の作文など）をさがしてきてワープロで文章を書いてみる。最後に文字飾りや書式設定などを整えてできた文章をプリンタで印字したり、ファイルに保存したりする。ワープロとしての使い方など容易にできるので、結局のところ題材だけが問題になる。こうなるとほとんど何の授業かわからない。少なくとも技術の授業とは言いがたい。そもそもワープロを使って何を、どんな力をつけさせようとするのかという疑問に帰着する。

確かに小学校の一年生では、「かきかた」の時間にひらがなやカタカナを書くトレーニングをさせる。それは、文字（日本語）を知らなければ、高度に発達した文明社会を生き抜くことができないという切実な問題を含んでいるからである。だからこそ義務教育の一番最初にきちんとトレーニングさせるのである。

では、ワープロも「かきかた」も同じであろうか。漢字や送りがなを知らなくても、一瞬にして変換してしまうワープロは確かに便利であり、今の時代ワープロぐらい使えないと、という意見もあるだろう。しかし、だからといって中学生にワープロを教えようというのは、あまりにも短絡的すぎはしないだろうか。小学生にとっての「かきかた」のもつ教育的意義と、中学生におけるワープロ教育のもつ教育的意義とには大きな差があると、私には思えるのである。すなわち、ワープロを教えることに対して、切実な必要感を感じないのである。

2－3．お絵書きソフト

いわゆるディスプレイ装置を有するコンピュータでは、モニタ画面に情報を絵

や図形として映し出す技術、すなわちコンピュータグラフィックスの駆使というものが１つの活用形態として幅広く利用されている。そもそもコンピュータグラフィックスは、1963年にアメリカのＭＩＴ（マサチューセッツ工科大学）で対話型の製図表示システムとして開発されたものである。最近では、３次元図形処理技術の発展により幾何学的なモデルを使ったリアル画像をよく眼にする。身近なところでは、コンピュータアニメーションとかグラフィックアートとか言われるものがそれである。

教育用ソフトにおいても例外ではなく、通称「お絵書きソフト」と呼ばれるものがあり、すでに利用している中学校もあるという。そのものの使われ方の実態はどのようなものであろうか。色えんぴつをマウスに持ち替え、モニタ画面を画用紙に見立て、まさに「お絵書き」「塗り絵」といった具合いであろう。およそ技術科にふさわしい内容を含んだ学習活動など望めないと想像する。せいぜい絵の対象が内燃機関（ガソリン機関）であったり、製作物の完成予想図であったりするだけであろう。私はこのような活用方法には強く反対である。その理由は、実物で学習することを放棄してまで、コンピュータの平面図を見ながら機械や木材を教えることに疑問を感じるからである。機械なら機械の実物、木材なら木材の実物のダイナミックさこそ大切であり、わざわざそれを奪ってしまうことは、ナンセンスと言わざるを得ない。

２－４．データベース

データベースとは、データが大量に集まっていて、それを必要に応じて検索や抽出できる状態をいう。リレーショナルデータベースはデータベースの型の１つであり、その特徴はデータグループ間の関係を規定しないというところにある。代表的なパーソナルコンピュータ用リレーショナルデータベースソフトには、“dBASE”（Ashton-Tate 社）、“RBASE”（Microrim 社）などがある。

さて、データベースソフトを技術の教室に持ち込んで、どんな情報をデータベースとして構築したらよいのだろうか。データベースの最大の特徴である“大量の情報”というのはとても扱えそうもないと言わざるを得ない。なぜなら、中学生の段階ではそれだけの大量の情報を構築し、検索する必要感がないからである。

データベースをはじめとする市販のソフトの問題に限っては、まず教師の間で有効に活用できないだろうかと考える。授業よりも雑務が大変とさえ言われているならば、職員室にこそデータベースやその他のソフトを積極的に取り入れて雑務の効率化・軽減化をはかるべきであると考える。ちなみに、主要な国立大学においても実際にデータベースが活用されている。そのネットワークは、主要大学にある大型計算機センターがデータベースを日々 Up-to－date して管理し、地

方の大学の研究室の端末から RS232C インターフェイスを介して、いつでも情報検索できる状態になっている。

3．プログラミングが大切では

私は、これまで取り上げてきた教材に対して、全面的に否定しているわけではない。実際、キーボード操作を知らなければ、パーソナルコンピュータは使うことができないし、社会的にもワープロとしての活用の比率が高いのも事実である。しかし、もっと他にやらなければならない大切な内容があるのではないだろうか。そこで、本来の「情報基礎」はどのような内容であるべきなのかを考察してみる。

そもそも技術科で取り扱う情報の基礎ということをもっと強調すべきではないだろうか。すなわち、ものを作り出す、いわゆる加工技術とか生産技術ということを強調するならば、コンピュータを使って情報を加工することも、金属や木材を加工することと同様に扱ってもいいのではないかと考える。つまり、旋盤やかんなを使ってうまく目的の形にする力が技術であるならば、情報基礎では、プログラミング言語を使ってうまく情報を加工してみる力も技術に相当するだろうと考える。プログラミングを教えることに反対だとする意見も決して少なくはない[2)]が、私自身の経験から、プログラミングにおける思考過程は、その計画性から実行力の問題まで十分思考力のトレーニングになる要素を含んでいるように思う。非常にイマジナリィな思考をともなうという困難さはあるが、情報を加工する手段は唯一プログラミングにしか残されていないと考える。

例えば、あるランダムな数を大きい順（小さい順でもよい）に並べ替える整列(Sorting)処理には、最大値（最小値）法や交換法などいくつか種類があるが、その演算の論理は極めて巧妙であり、かつ明解である。私自身も最初は、その論理を理解するのに困難をともなったが、その困難さは、プログラムの進行にともなってパラメータ（変数）が次々移動していく様子を具体的にイメージできなかったからである。プログラミングにおけるイマジナリィな思考過程というのは、具体的なパラメータの動きを的確にとらえることであるというのがその時の実態であった。そして実際に理解してみて、プログラミングのおもしろさがわかった次第である。しかも、一度作ってしまえば、何百何千のランダムなデータでも高速でしかも確実に整列処理できるようになる。これは、人間にはとてもできない作業で、こういうことこそコンピュータにさせるべきであると考えるようになった。

このように、プログラミング言語を使って大量なデータを目的の形に高速処理することができるようになることは、情報を加工した結果であり、１つの技術的

進歩ではないだろうか。そして、「情報基礎」を情報を加工するという視点に立って考えてみた時、やはりプログラミング言語を使って、実際にプログラムを組んでみることが必要になってくると考える。

4.「情報基礎」の準備をはじめよう

本報告の1つの柱は、具体的な教材設定における問題点を明かにすることであった。しかし、そこには、①教師自身の焦りや切迫感がもたらす結果として、安易な選択に流れやすいという危険性を含んでいるということ。②それが固定化されてしまうことで「情報基礎」が本来めざすべき方向を見失ってしまう可能性があるということ。以上の2点に問題の核心があるいうことである。

つぎに、技術科で「情報基礎」を取り扱うからには、情報を加工することに重点を置いた教材設定が必要で、具体的にはプログラミングを教えるべきだという提案をした。

最後に、情報という概念について果してどれだけ豊かな知識をもっているだろうかという本質的な問題に対して、教師自身がもっと勉強しなければならないだろう。情報とは何なのか。また、その歴史や形態はどうなっているのかなど少しでも知識を増やす努力をしなければならないだろう。ごく一般に情報というと、紙上の文字やグラフ、テレビ画面の映像や報道記者の肉声が伝える内容等のいわば日常的な生活においての情報だけを指している場合が比較的多い。このような意識において「情報活用能力」を眺めてみると、何か目前に出されたものを取捨選択する能力という非常に受身的な、いわば「情報消費者的」な感じを受けてならない。「情報基礎」におけるこうした発想は、市販ソフトの活用という名目で、実は自ら情報を加山し、生産することを放棄していると言わざるを得ない。情報においても、もっと積極的、能動的な要素を前面に押し出すべきである。つまり、およそ技術科で扱うのであれば、情報を加工・生産する立場から「情報基礎」を考えるべきである。このためにも、教師自身がコンピュータを使いこなせなければならないと考える。

参考文献

1) 野本勇、技術教室、No.452、p. 4、「技術・家庭科での情報基礎」(1990) 民衆社。

2) 教育課程検討委員会編、情報化と教育、No.15、「コンピュータは教育をかえるか」(1989)

(新潟大学教育学部学生)

パソコン嫌いをなくする方法

クラブ活動の経験

……水口　大三……

三島市では、昭和６３年より市内中学校に新教育課程を踏まえ、パソコンの導入を始めた。学校規模や事情に合わせ、現在、市内６校中４校にパソコン教室が設置されている。

本校は、生徒数1,500名を超える大規模校のため、平成５年に新設校が開校される予定である。そのため空き教室がないなどの事情から、パソコン教室は設置されていない。

私はこの状況を踏まえ、更に、新教育課程の中に教科として情報基礎があることから、本校への導入を考え、クラブ活動の中で研究を始めた。ここに昭和６３年度より３年間実施したことを報告する。

１）　昭和63年度は、各学年の男子の中でもパソコン好きを集め、中古のパソコンNEC8001MKII ２台から活動を開始することにした。ところが部員が30名となり、２台では少ないため、３名程の生徒の家からパソコンを借用し、５～６名で１台使用できるようにしてスタートした。

まずパソコンに慣れ親しむ目的で、ゲームソフトを２～３時間使用した。次に生徒の希望でゲームソフトの製作を始めた。３年生の中には、私よりも詳しい生徒がおり、その生徒を中心に、ゲーム用ソフトプログラム作成を行った。当初は、数あてゲームのような、雑誌に掲載されているものを入力し、まだあまりパソコンに触れたことのない生徒にも操作上のルールを覚えられるよう方法をとった。だんだん慣れたところで、自分達の工夫を入れ、あるソフトプログラムを変更させていった。

一方、年に一度行われる文化発表会では、デモソフトにて、クラブ員以外の一般生徒達にもパソコンをＰＲした。

２）平成元年度に入り、１年男子部員の数を増やして３年を少なくし、上級生が下級生を教えるという形を多くとった。また、初心者向けのパソコンテキスト

を作り、夏休み中に一日、パソコン教室を開設して１年生を指導した。このころ学校よりパソコンの予算を８万円ほどもらい、中古の台数を増やした。また機器の寄付もあり、パソコンは計７台となった。

３）平成２年度は、１年女子11名、男子13名、２年女子１名、３年男子３名の計28名で活動を開始した。機器は毎年ＰＲしたおかげで各方面からの協力が得られ、同じ機種NEC8001MKIIが５台、8801MKIIが２台となり、他にMSX ２台、他１台の計10台になり充実した。

４）現在は、各自のレベルに合わせてプリントを配り、特に初心者向けに力を入れて学習させている。活動の基本は、表題のとおり基本的に〔パソコンに慣れ親しみ、パソコン嫌いを作らない〕というところにおいており、今なお研究中である。

以上、読者諸氏にとって何かのヒントとなれば幸いである。

（静岡・三島市立北中学校）

ほん

『図法幾何学』 モンジュ著 山内一次訳

（Ｂ５判　164ページ　3,000円　自費出版）

ガスパール・モンジェ（1746～1818）は行商の刃物とぎ師の息子であった。少年のときから数学の才能を発揮した。14歳のとき、彼は消火ポンプの組立をし、市民を驚かせた。教える人や模型もないのに、どうしてこんなにうまくやれたのかの問に、「僕には成功する手段が二つあった。ひとつは頑張り、もうひとつは幾何学のような忠実さで考えを翻訳してくれる指だ」と応えたという。

モンジュはエコールポリテクニク創設者のひとり。数学者ばかりでなく教育者として卓抜の手腕を発揮した。彼の弟子にはポアソン、ゲーリュサック、アラゴ、コーシー、ナビエなどがいる。

モンジュは図学の創始者。彼の図（画）法幾何学（descriptive geometry）は、もともと工兵学のために考えられたものであった。この幾何学とは、通常３次元のひろがりを有する立体、その他の図形を、一平面上に表現する方法である。三次元の空間内で視角化されているものを一枚の紙上に描き、ひとつの画法ができあがる。この簡単な発明が工兵学や機械設計学に革命をもたらしたのである。

この本はモンジュが、エコール・ノルマルで行った講義録をもとにまとめたものを翻訳したもの。訳者の遺族が10年祭を期に自費出版をすることになった。市販されていないので希望者は下記へ連絡のこと。

〒190　東京都立川市柏町4-7-105　山内仁郎方　山内一次遺稿刊行会　振替口座東京1-168185。

ほん

さあどうするコンピュータ教育

……金子　政彦……

1．はじめに

学校という職場で忙しい毎日を送っていると、明日の授業をどうするかを考えるのに汲々として、それ以外のことを考えるゆとりがないのが事実である。そのような状況にあっても、私の脳裏を離れないことがひとつある。それは来年度からの指導計画をどうするかということである。周知のように、来年度（平成３年度）の新１年生より新学習指導要領にもとづいて授業を進めるようになる。ただし、「移行期間中は新設領域の『情報基礎』は履修させないものとする」という文部次官通達および文部省告示があるため、新学習指導要領の完全実施までの２年間はコンピュータ教育は行わないことになる。それまでの間に、コンピュータ教育を指導計画全体の中にどのように位置づけ、どのような形で行っていくかをはっきりさせておかなければならない。それを思うと頭が痛い。

望もうと望むまいと、まもなく学校現場にコンピュータが導入される。そのための準備が着々と進められているが、これからどう展開するのだろうかということが私の頭をかすめる。コンピュータ導入に関わる、私を含めた現場教師の不安と戸惑いの様子を紹介し、あわせて、導入に際しての条件整備がどのように進められているかを報告してみたい。

2．学校にコンピュータが入った

本校の属する市内には市立９校、国立１校、私立６校の中学校がある。職員の研修用として昨年（1990年）８月下旬に２台のコンピュータ（異なるメーカーのものが１台ずつ）が市立中学校全校に一斉に配備された。本校の場合には、学級数減により生じた空き教室を転用して作った職員研究室に２台の導入コンピュータが置かれ、空き時間や放課後に使用経験のある教員がもっぱら成績処理用に使

用している。

コンピュータの導入にあわせて、以下に示すような「学校導入コンピュータ取扱い要項」なるものが教育委員会から示されてきた。

学校導入コンピュータ取扱い要項（抜粋）

1．コンピュータの導入について

(1) 趣旨

（省略）

(2) 目的

平成2年度においては、中学校技術・家庭科教員の研究・研修用として各中学校にコンピュータを導入する。また、情報教育の研修会を開催し、指導力の向上をはかる。

2．コンピュータの管理について

(1) コンピュータの管理責任者は校長とする。

(2) 校長は教頭および教員をもってコンピュータ管理委員会を組織し、コンピュータの管理を行う。

(3) コンピュータ管理委員会は機器運用上の管理（機器の保守・点検、消耗品の補充・保管等）、健康管理、個人情報の保護、その他運用上必要な業務を行う。

(4) コンピュータ管理委員会は、機器使用記録簿（使用日時、使用者氏名、使用目的、使用ソフト名等を内容とする）およびファイル一覧表を作成し、機器の適正な運用をはかる。

3．ＶＤＴ使用者の健康および作業環境の管理について

（省略）

4．個人情報の保護について

（省略）

この取扱い要項をもとに、本校でも校長、教頭、技術・家庭科、理科、数学科の教員、そして事務職からなるコンピュータ管理委員会を設置した。それと相前後して、市内の公立中学校の技術・家庭科教員の会合が持たれ、コンピュータの導入に関して話し合いがなされた。この会合での討議の過程で、コンピュータ導入をめぐる現場の教員の不安（これについては後述）が浮き彫りになってきた。また、討議の中から次に示すような教育委員会あての要望書を出す事を決定した。

情報基礎実施用コンピュータ設置に関する要望書

平成３年度より、情報基礎の実施に向けて、教室をコンピュータルームに改築することが決定しました。技術・家庭科部会として次のような、改築に伴う施設・設備等の要望をまとめましたので、実施する方向で検討をお願いいたします。

記

１．生徒用コンピュータについて

生徒一人に１台必要である。

＜理由＞

①生徒一人１台で学習しないと操作することが少なく効果があがらない

②履修効果を高めるため

③生徒一人１台の方がやりやすい。

２．プリンターについて

コンピュータ２台につき１台必要である。なお、プリンターは音の小さい（ページプリンター・インクジェットプリンター等）ものとする。

＜理由＞

①グラフィック等では印字に時間がかかる。

②現在使用しているプリンターは高周波音が強く、聴覚障害者に悪影響がある。

３．施設・設備に関して

コンピュータルームの面積は２教室分必要である。これはぜひとも実現させてほしい。また、ＣＡＩ用のネットワーク・コンピュータ用電源は一人１台の設計とする。

４．その他の設備に関して

フルオートエアコン・ルーバー照明・窓用ブラインドの設置、ＣＲＴ用フィルター（電磁波シールド効果のあるもの）、プレゼンテーションディスプレイパネル、サウンドボード、ＶＴＲ用アダプター、エプロン（電磁波シールド用）

３．現場の隠れた声

コンピュータに関する話しをしていて感じるのだが、他教科の教員はどうも

「技術・家庭科の教員はコンピュータに明るく、しかも、コンピュータを積極的に使っていこうと考えている」と受けとめている節が見られる。したがって、「コンピュータが使えないような教員は技術・家庭科の教員とはいえない。いいかえれば、コンピュータが使えないような教員は技術・家庭科の教員としては失格だ」という雰囲気が感じられてならない。これはこわいことである。私自身はコンピュータについて詳しくは知らないし、今まで扱った経験はないに等しい。技術教育の中でコンピュータがそれほど重要な位置を占めるのだろうか。このようなことを考えるのは私だけなのか。市内の公立中学校の技術・家庭科教員の会合では、新学習指導要領の実施に伴って行うようになる「情報基礎」をめぐって、不安ばかり目立つような発言が相次いだが、その生の声をいくつか紹介しておく。

「20台のコンピュータに40人の生徒。これでどうやって指導しろというのだろう。20人にコンピュータを使わせて、残りの20人は遊ばせておけばよいということなのか。それとも、２人で１台のコンピュータの前に座り、仲よくキーボードをたたきなさいということなのか。いったい文部省のお役人は何を考えているのだろうか。いや、むしろ半学級で授業をしなさいと薦めていると受け取りたい」「20台のコンピュータを入れるには少なくとも1.5教室分の部屋が必要である。普通の空き教室を転用して、廊下をつぶせば20台入るスペースが生み出せる。それにしてもかなりの費用がかかる。新学習指導要領になれば、被服の授業がぐんと少なくなるだろうから、被服室をつぶして、そこに20台入れればよいではないかという話しを聞いたが、本当だろうか。このようなことを考えている者がいるとすれば、とんでもない話である」「コンピュータのコの字も知らない人間が、これから勉強して子どもに教えられるようになるだろうか。研究会で丸一日かけて学んできても、しばらくすると忘れてしまう。１回や２回の研修会参加では自分の操作方法を修得するだけで精いっぱいで、とても子どもに指導する力量など到底つかない。自身を持って指導できる力がつくまで勉強できる研修の機会をきちんと保障してもらわないと困る」「われわれが研修会に行くと、複数の指導者がいて、マンツーマンに近い形で講習を受けられる。これでやっとコンピュータの操作をどうにかマスターすることができる。技術・家庭科の教員対象の研修会ですらこうなのだから、初めて学習する子どもたち40人を前にして、１人の教師で指導しきれるものだろうか。実験助手のような補助指導教員の配置をぜひ要望したい。さもなければ、１時間の授業で指導する子どもの人数を減らすことを要望したい」「コンピュータについては、何もわれわれが望んだわけではない。学習指導要領の改訂で、『情報基礎』をやるようになるのだから、それに必要な施設・設備の充実、研修の機会の保障等の条件整備はきちんとやってもらわなければ困

る」

4．まとめにかえて

本校では、来年度の学校教育目標の一つに情報教育の充実を掲げた。平成５年度の新学習指導要領の完全実施に向けて、コンピュータを使った教育に力をいれようというわけである。理科や数学科でコンピュータを使って授業を薦めようとする場合、コンピュータが使えるようになっていないと、授業の効率がたいへん悪い。したがって、技術・家庭科でできるだけ早い機会にコンピュータについて学習させておくことが望ましいことになる。そうすると、１年で「情報基礎」を履修させるのがよいということになる。本校ではそれが簡単に可能なのである。その理由を以下に述べておく。

現行の学習指導要領によれば、技術・家庭科の週あたりの授業時間数は１年２時間、２年２時間、３年３時間であるが、本校では長い間これを１年３時間、２年２時間、３年２時間で行ってきている。この形を今後も続けるとすると、新学習指導要領の完全実施後の指導計画、ことに１年のそれは次のようにすることができる。標準履修学年が指定されている「木材加工」と「家庭生活」であわせて70時間（週２時間分）になり、残りの35時間（週１時間分）で「情報基礎」を履修させる。

このような指導計画はどこの学校でも可能というわけにいかないだろう。過去の経過を踏まえた本校だからこそ可能な指導計画だといえる。ただ、「他教科でコンピュータを使って授業をしたいから、その前に技術・家庭科でその使い方を指導しておいてくれないか」という考えには私は反対である。これでは何のために「情報基礎」を学ばせるのかはっきりしなくなってしまう。

読者の皆さんはどのように考えていられるのか、ぜひ聞きたいものである。

（神奈川・鎌倉市立玉縄中学校）

武藤徹・川口洋一・三浦基弘編
絶賛発売中
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　1030円　民衆社）

17日○東京都立工業技術センターは廃車を解体、鉄分を回収したのちのクズから極めて純度の高い酸化亜鉛を回収することに成功。産業廃棄物の再利用に道を開いた。

18日○文部省の第14期中央教育審議会の「学校制度に関する小委員会」は審議経過を発表。高校に普通科と職業科を総合したような新しい学科の創設を打ち出した。また、特定高校に集中しないよう入学者数を制限するなど受験競争の緩和を打ち出した。

20日○川崎市の「市民オンブズマン」は体罰の予防や発生した際の適切な措置を求める勧告を同市教育委員会にした。オンブズマン制度発足後、初の勧告。

23日○石橋一弥前文部大臣が大臣就任中に二百件以上もの裏口入学を斡旋し、一件につき10万円の謝礼を受け取っていたことが明るみにでた。非常識として批判されている。

26日○福島地裁いわき支部で、1985年９月いわき市立小川中学校３年の佐藤清二君が自殺したのは同級生のいじめが原因で学校側にも責任があるとして同市に総額千百万円の支払いを命じた。

28日○労働省の実態調査によると、サラリーマンは単身赴任を３～４年しか続けられないと考えていることが分かった。

31日○厚生省の「人口動態統計の年間推計」によると、昨年１年間に生まれた赤ちゃんは122万8000人で４年連続最少記録を更新したことが分かった。

２日○運輸省は増え続ける交通事故に歯止めをかけようと、ぶつかりそうな人や物を自分の判断でよけ、運転者が赤信号を見落としてもきちんと止まってくれる「高知能車」の開発に乗り出すこととなった。

５日○文部省がまとめた1990年度学校保健統計調査で子ども達の大型化と早熟化がさらに進んでいることが分かった。男子は13～４歳、女子は11～２歳で1900年の20歳の平均身長に達しいることが分かった。

８日○大阪市教育委員会は市立南高校について来年度から現行の普通科と英語科のうち普通科を廃止し、新たに国語科を設置すると発表。専門学科だけを設置する公立高校は全国初という。

11日○佐々木総務庁長官は1990年版青少年白書「青少年問題の現状と対策」を報告。塾通いや習いごとの増加、地域の遊び場の不足などで友達と遊ぶ機会が不足し、人間形成の上で社会性の欠如など大きな影響が出ていると指摘。

11日○米経済誌「ビジネス・ウィーク」は同国半導体工業会の最新予想として1993年に日本メーカーは世界の電算機市場で最大のシェアを握り、現在１位の米国を抜く見通しという。

12日○大学入試センター試験が全国351会場で行われ、43万人近くの受験生が外国語を受けた。このほか数学と理科がこの日実施された。

13日○工業技術院電子技術総合研究所は川崎重工と協力し、紫外線から赤外線まで光の波長を変えられる自由電子レーザーを作るのに必要な専用小型リングを世界で初めて開発。

14日○日立製作所は室温で原子を１個ずつはぎとる技術を開発。この技術で一辺が約２ナノメートルの世界最小の文字を書くことに成功と発表。　（沼口）

論文

硬さ測定の歴史（2）

東京都立田無工業高等学校
小　林　　公

はじめに

前回は、押し込み硬さ試験法の歴史を紹介した。今回は引き続き、動的硬さと引っかき硬さ試験法の歴史を述べる。なお次回、これら三つの分類に入らない非機械的硬さ試験法を紹介し、ついで、硬さ測定の今日的話題をとりあげる。

動的硬さ試験法の歴史

マーテルの衝撃硬さ試験法

1895年R．マーテルは、落下するハンマによって生じたくぼみの体積は、ハンマの高さとその質量に比例し、ハンマの形式には関係しないということを唱えた。ハンマが最初にもっていたエネルギをUとし、衝撃によって生じたくぼみの体積をVとすると、マーテル硬さはU／Vの割り算で表される。この硬さは、動的硬さの先駆的存在であり、これ以降、この種の硬さ試験法に心が払われるようになった。

なおマーテル硬さでは、衝突後のハンマの反発量を考えていない。そのためUは、くぼみをつくった正味の消費エネルギではなく、よって硬さ値に誤差の生ずるきらいがあった。この点を配慮して、その後の研究者は、Uに反発エネルギを差し引いた正味の消費エネルギを用いて、硬さを表すようにしている。

ショア硬さ試験法

アメリカのA．F．ショアは1907年、専門誌マシニストでショア硬さを提案し、反発硬さの基礎を確立した。彼は自分の考案した試験機を、スクレロスコープ(Scleroscope)と命名したが、スクレロとは、ギリシャ語の硬いという意味である。この硬さは前述のように、今日広く使われている。

ショアは、まずC型試験機を工夫した。これは内径約6㎜のガラス管内で、ダ

イヤモンド圧子のついた重さ1／12オンスのハンマを、10インチの高さから材料表面に落下させ、そのときのハンマの反発高さを目測で読んで硬さを知る方式である。

ショアの実験によれば、もっとも硬く焼入れた高炭素鋼の表面の反発高さが、平均で6.5インチであった。そこで、その位置をショア硬さ（ＨＳ）100とし、反発高さ0インチまでを100等分して、1硬度（ＨＳ1）を決めた。ショアは、硬さ目盛の約束については、これ以上のことは発表していない。だが、ＨＳ100を越える硬さの材料も多々あるので、現在では、ＨＳ140（反発高さ9.1インチ）付近まで硬さ目盛が設けられている。

C型はハンマの重さが小さいので、被測定材料の質量の大小による硬さ値のバラツキが少ない長所をもっているが、目測による読みに熟練を要するので、個人誤差を生じることが多い。

そこでショアは、その後、ハンマの反発高さをダイヤルゲージに指示できるように工夫したD型試験機を提案している。この型は、ハンマの落下高さが3／4インチと低く、またハンマの重さはC型の約16倍あるので、落下中のハンマの空気抵抗が少なく、反発率はC型よりやや大きくなる。そのためＨＳ140が、ちょうど落下高さ3／4インチ（19㎜）になる。

では反発高さで、なぜ材料の硬軟の識別ができるのか。図1で重さWのハンマを一定の高さh_0より自由落下させ、hの反発高さを得たとする。このとき、くぼみをつくるために消費したエネルギ$U=W(h_0-h)$は、図2の実線グラフの斜線部分の面積に相当し、また反発エネルギWhは、同じ図の三角形部分の面積に等しくなる。

ここで消費エネルギUの大小で硬軟の識別をしようとすると、次のような不合理が生じる。図2の破線は、Uが実線と同じになるように描いてある。したがって、このような関係にある2種の材料は、Uが等しいから硬軟の区別がつかなくなる。そこで、できれば衝撃荷重の大小で硬さの判定をしたいのだが、衝撃荷重は実測不可能である。さいわい反発エネルギが衝撃荷重の大小関係を表現しているので、WhのWが一定なことから、反発高さhで硬さの識別が可

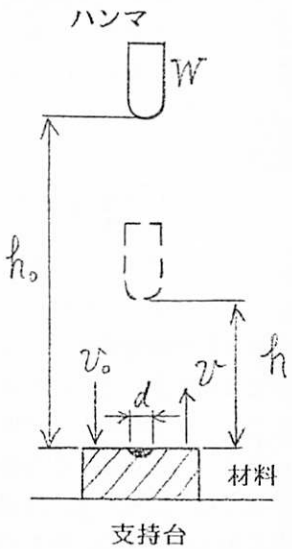


図1　ハンマの衝突現象

能となる。

つまりショア硬さは、係数をαとすれば、$HS=\alpha h/h_0$となり、ここでC型は$\alpha=100\times10/6.5$、D型は$\alpha=140$であるから、次の定義式を得る。

$HS=153.8h/h_0$……C型、
$HS=140h/h_0$……D型

ところで、ハンマの衝突前後の速度をV_0、Vとすると、$h/h_0=(V/V_0)^2$であるから、$HS\propto(V/V_0)^2$となる。この関係からショア硬さが得られれば、ハンマの運動中の摩擦損失や反発高さの測定誤差が入らない、精度の高い硬さ試験機が実現する。1975年スイスのリーブが開発したエコーチップ硬さ試験機は、この測定原理を基礎にしている。ハンマは自由落下ではなく、スプリングのエネルギを用いるので、計測筒は斜めにしても硬さ測定が可能である。電気計測によるので、硬さ指示はデジタル式であり、L硬さと称している。

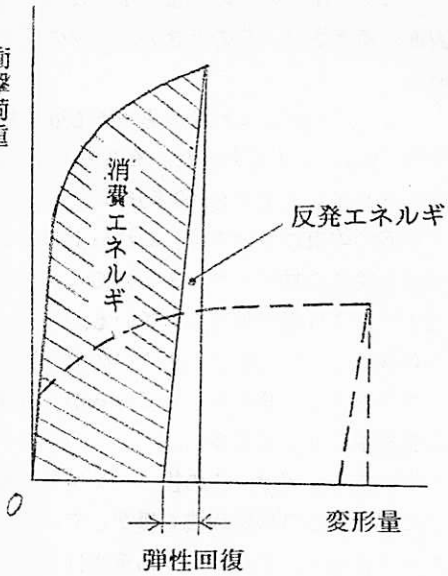


図2　ハンマのエネルギ

D．テーバ（前出）はショア硬さについても、すぐれた研究成果を残している。1948年、当時ケンブリッジ大学教授の彼は、反発高さhが次式のようになることを発表した。

$$h=\frac{0.34\,d^3\sigma^2}{W}\left(\frac{1}{E_1}+\frac{1}{E_2}\right)$$

ここで、Wはハンマの重さ、E_1とE_2はハンマおよび材料のヤング率、dはハンマの衝突によって材料にできたくぼみ直径、σはハンマが圧入量最高位置に達したとき材料の示す平均応力、とする。そして、この式によって材料の示す反発高さと応力とが、はじめて明確に関係づけられたのである。

上式から、材料のヤング率が小さければ、hは大きくなる。したがって、たとえば消しゴムは鋳鉄よりも硬い、という奇妙な結果が出てきてしまう。つまりショア硬さは、ヤング率のほぼ同じ材料については比較できるが、これが極端に異なると利用できない。そこで鋼の焼入れ前後の硬さ比較など、便利な方法といえる。

また材料があまり薄いとか、小さいときは、ハンマの反発が支持台の影響を受けたり、材料が動いたりするので、このような場合には、ショア硬さ試験を使用しない方が得策である。

シュナイダー、エドワードらの衝撃押し込み試験法

1910年にJ．J．シュナイダーが、1923年にはC．A．エドワーズとC．R．オースチンが、鋼球を自由落下させる方法で硬さ測定を試みている。図2で説明したように、消費エネルギだけで硬さ値を決めると、不都合が起きるので、彼らは、鋼球の衝突によって生じたくぼみの体積で、消費エネルギを割って硬さを表した。その値は、静的な押し込み硬さの2倍前後になる。

佐藤の高温硬さ試験法

1925年佐藤清吉は、7年前に本多と協同開発した振り子式衝撃硬さ試験機を使って、材料の高温硬さを求めた。これは図3のように、材料を電気炉中で加熱し、振り子に鋼球圧子を取りつけ、衝撃的にくぼみをつくる。硬さ値の計算は、シュナイダーらの方法と同じである。また、この試験機では、最初の振り子の持ち上げ角と、はね返り後の振り上がり角がわかるので、反発の度合でも硬さを求めることができる。

常温では、すぐれた性質をもつ材料でも、高温になると芳ばしくないものがある。近年異常な発達を遂げつつあるロケット、ジェットエンジン、ガスタービンなどでは、より苛酷な熱環境で材料が使われる。したがって、高温硬さも重視されることになる。

鋼球の圧子は200℃を越えると軟かくなってしまう。またダイマモンド圧子も1000℃以上では気化してしまう。そこで現在では1600℃

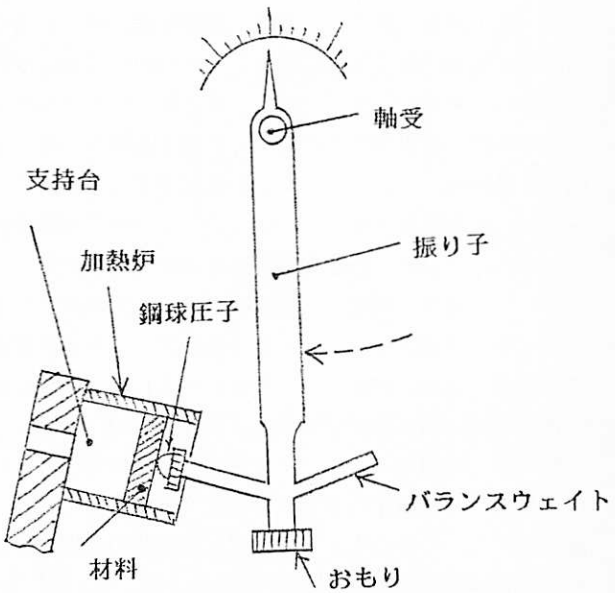


図3　本多・佐藤式衝撃硬さ試験機

ぐらい測定可能な、人工サファイヤが使れるようになった。

なおV．E．ライサートは1949年に、加熱炉を取りつけたロックウェル硬さ試験機を使って、高温硬さについて発表している。今日市販されている高温硬さ試験機は、常温で使われる試験機に高温装置を取りつけたものが多い。

クラウドバースト法

1928年E．G．ハーバードは、多数の鋼球を熱処理した材料全面に落下させ、くぼみの分布から硬さのムラを調べる方法を考案した。鋼球を、どしゃぶり雨のようにバラまくので、Cloud－burst 法と称した。彼の考えは常にユニークであるが、前出の振り子硬さ試験法同様に、現在ほとんど用いられていない。

バレンティン硬さ試験法

1935年W．M．パターソンが開発した方法である。これは対面角100°（先端部は136°）のダイヤモンド四角すい圧子の上に、320gfのハンマを70㎜の高さから落として押し込みを行い、くぼみの深さから硬さ値を求める。これも今日ほとんど使われることがない。ただし、圧子とハンマを分離したことは注目される。

ショア硬さ目盛の統一

前出のテーバの式によれば、ひとつの材料を同一条件下で試験すれば、同じショア硬さが得られるはずである。しかし実際には、試験機個々に、ハンマ先端の形状、落下高さ、重さ、その他に微妙な狂いがあるので、使う試験機によって、測定値に機差が生じる。しかもハンマの衝突現象には未知の要因があるため、たとえそれらを統一しても、必ず一定の硬さ値が得られるとはかぎらない。

この問題を解決するため、ショア硬さ基準片が考え出された。これは長さ測定器の目盛調整に、ブロックゲージを利用するのと似ている。つまり、基準硬さが与えられた基準片を使って、個々のショア硬さ試験機の目盛定めを行えばよい。この場合、ハンマの形状、落下高さなど特定の要素にこだわらず、試験機全体を見わたして適当に調整し、試験機の指示を基準硬さに合致させる。

1944年吉沢武男は、ショア硬さ基準片に基準硬さを与えるため、次の換算式を日本機械学会誌に発表した。のちに、これはＪＩＳに採用された。

$$HS = 170.26\left(\frac{HV}{1000}\right) - 92.24\left(\frac{HV}{1000}\right)^2 + 22.91\left(\frac{HV}{1000}\right)^3$$

つまり、基準片のビッカース硬さＨＶを測定し、それを上式に代入、算出されたＨＳをこの基準片の基準ショア硬さとする。ただし、上式は基準片材料が共析鋼（ＳＫ５）の場合にしか使えず、共析鋼の基準片では、ＨＳ約95が限度であって、ＨＳ100の基準片は入手できない。そこで、これを解決するため日本材料試験技術協会は、過共析鋼（ＳＫ２）を材料としてＨＳ100の基準片をつくり、上式の一部を修正した。

この修正した式は、ＨＳ100以下の基準硬さ決定にも利用できるので、近々、ＪＩＳが改定され、この式が採用される予定である。

また、ショア硬さにかぎらず、ブリネル、ロックウェル、ビッカース硬さにも、それぞれ独自の硬さ基準片がＪＩＳに規定されており、硬さ試験機の較正に利用されている。なお、アメリカのショア社のショア硬さは、同社特有の基準試料（段付ロール）を基礎として目盛を定めている。

その他の動的硬さ試験法

1954年中川有三は、振り子型の衝撃試験機に球圧子を取りつけ、硬さ測定を試みている。彼は、かねがね、硬さは測定法や押し込み圧子によって異なるべきものではなく、材料の弾性および塑性力学上の定数の組合せで表されるべきであると唱えており、単位体積当たりのくぼみを生ずる仕事量（エネルギ）として硬さを表している。なお、衝撃試験機を用いた硬さ測定は、1934年Ｒ．ヴァルツェルの先例がある。

1957年計量研究所の山本健太郎と飯塚幸二は、てこ式反発硬さ試験装置を試作し実験している。この装置は、圧子つきのてこの上げ下げに、電磁石を用いているのが特色である。その飯塚は1971年、単振り子型反発硬さ試験機を考案している。いわば釣り鐘式ともいえるもので、突き棒に相当する圧子も、鐘に該当する支持台も、細い金属線で釣り下げられており、圧子の運動は電磁石のガイド溝で制御されている。硬さ値は中川の考え方で求めている。

そのほか年代は不詳であるが、ソボァールの反発硬さ試験法がある。これは材料の測定面を45°傾け、真上から鋼球を落とし、その水平方向への反発量で硬さを知ろうとするものである。

また発想を転回させると、反発高さの差から鋼球の硬さ選別ができる。図４がそれで、これも反発硬さ試験法のひとつといえる。

近年、内外の携帯用（ポータブル）動的硬さ試験機が出まわっている。オートパンチと呼ばれるものは、５または10㎜の鋼球を、ばねによる一定のエネルギで衝撃的に押し込み、くぼみの直径から硬さ

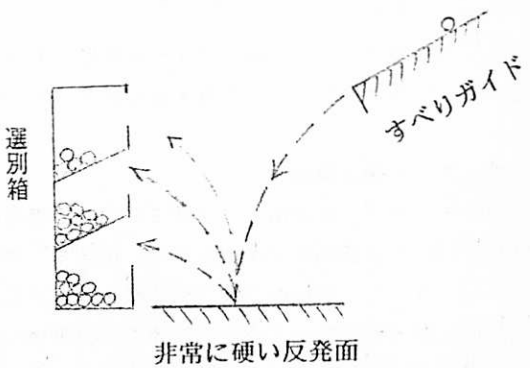


図４　鋼球の反発硬さ選別

値を求める方法をとっている。国産のハードスコープは、目測型ショア硬さ試験機を小さくしたものであり、フランスやドイツでも、反発高さを固定・指示できるスクレログラフが製作されている。またドイツ製のドゥロスコープは、はね上がり角で硬さを表す振り子型試験機で、これはバレンティン硬さ試験機のように、圧子とハンマが別々になっており、いろいろな形の圧子を取りつけて、種々の形状の材料を試験できる特徴がある。

引っかき硬さ試験法の歴史

モース硬さ試験法

引っかき硬さ試験も古くから行われた方法であるが、これを最初に定量化したのは1822年、ドイツの鉱物学者モースであり、今日でも広く利用されている。

彼は10種類の標準鉱物を選び、これを互いにこすり合わせて、キズのついた方が軟かいと判断し、それぞれに1から10までの数字を与えてモース硬さを定義した。すなわち、軟かい順に、滑石(1)、石こう(2)、方解石(3)、ほたる石(4)、りん灰石(5)、正長石(6)、水晶(7)、黄玉(8)、鋼玉(9)、ダイヤモンド(10)、である。硬さを測定しようとする材料を、これら標準鉱物で引っかいて、キズがつくかどうかで硬さ数を定める。

この方法は簡便だが、引っかき面の傾きや位置などで、キズの程度がまちまちであったり、硬さの尺度の間隔にムラがあったりする欠点がある。事実、ビッカース硬さで調べてみると、ダイヤモンドは鋼玉の5倍硬いという結果が出る。そこで、硬さ間隔をそろえるために別の標準鉱物を加えて、新モース硬さが提案された。(1)から(6)までは旧モース硬さと同じで、石英ガラス(7)、水晶(8)、黄玉(9)、ざくろ石(10)、溶融ジルコン(11)、鋼玉(12)、炭化けい素(13)、炭化ほう素(14)、ダイヤモンド(15)、である。

また鉄鋼類は旧モース硬さで4～8程度であるから、これらの硬さを調べるには、モース硬さはあまりにも雑すぎるので、もう少し正確な定量化が望まれてきた。

マルテンス硬さ試験法

1833年ジーベックが引っかき硬さについて現在の基礎を述べて以来、多くの試みが行われた。1890年マルテンスは、頂角90°の円すい形ダイヤモンド針を用いた、もっとも古い引っかき硬さ試験機をつくった。これは図5のような構造で、0.01mmの引っかき幅を与えるのに要する荷重(gf)を硬さ値とした。マルテンス硬さは現在でもプラスチックの硬さ測定などに用いられており、材料にかかる荷重P（kgf）をキズ幅b（mm）の2乗で割った値をH（$=P/b^2$）とすると、Hの

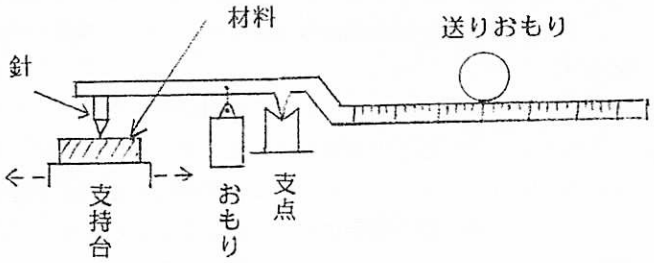


図5　マルテンス硬さ試験機

約1.2倍がビッカース硬さＨＶになるという研究が、山口章三郎らによって1965年に発表されている。

マイヤ（前出）は、この試験機を使って、硬さ値を針と材料の接触面に働く平均圧力８Ｐ／（πb²）で表す方式を唱えた。この硬さ値は、押し込みによるマイヤ硬さの0.95～1.54倍であることが見いだされた。

ビヤバウム硬さ試験法

1930年Ｃ．Ｈ．ビヤバウムが考案した方法で、引っかき針として立方体ダイヤモンドの頂点を利用している。立方体の稜が測定面に対して35.246°傾いた状態で、荷重Ｐを３ないし９gf加え、材料を0.25～0.30mm／ｓの速度で水平に動かし、引っかきみぞをつくる。みぞ幅をｂ（mm）とすれば、ビヤバウム硬さはＰ／b²となる。

この試験法の信頼性は、引っかき幅ｂの測定精度で左右される。その幅は100～200倍の顕微鏡で測定する。なお、この硬さ試験法はアメリカで規格化されており、Ｐ＝３gfと規定してプラスチックの硬さ測定などに利用されている。

シャイル、リヒテルらの引っかき硬さ試験法

マルテンス硬さのように、引っかき幅を決めておいて荷重で硬さを表すのは、実際の作業としてはたいへんである。定められた幅を得るためには、何回も引っかきキズをつくらなければならない。1934年シャイルは、これを逆に考えて荷重を20gfとし、そのときのキズ幅の逆数を硬さとした。

一方リヒテルは1937年に、ピラミッド圧子の対面角を120°とし、幅0.003mmの引っかきキズを得るのに必要な荷重を、0.01gf単位で表した値を硬さとすることを提案し、実際にメッキの硬さ測定をしている。

その他の引っかき硬さ試験法

ちょうど同じ頃オニールは、直径１mmの鋼球または0.5mmのダイヤモンド球面針で材料を引っかき、0.1mm幅のキズに対する平均圧力で硬さを表した。このほ

か、ハンキンスはV形断面のダイヤモンド針で、グレトンはレンズ形ダイヤモンド針で、またハドフィールド、近藤誠治らはダイヤモンド四角すいで、それぞれ引っかき試験を行っている。

1953年近藤誠治と土田実は、ビッカース圧子で引っかきを行い、キズ幅の2乗がほぼ荷重に比例すること、圧子と材料の接触面に働く平均圧力がＨＶ300以上の硬さの材料については、ビッカース硬さとほぼ同等になることを確かめた。そして、この方法がメッキ層の硬さ測定に向いていることを示した。

もっとも簡単な方法は、ヤスリによる硬さ試験である。ヤスリを使って材料と硬さが既知の基準片の両方を当たり、その手ごたえによって硬さを推定する。

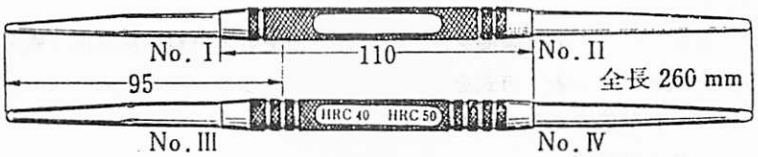


図6　引っかき式ポータルブル硬さ試験工具（ハードネスタ）

これにヒントを得たのが、山本科学工具研究社のハードネスタである。これは図6のように両端が硬さ既知の棒状ヤスリになっており、種々の硬さのハードネスタを材料に押しつけ、そのときの食い込み具合で硬さを判定する。同様な原理にもとづくドイツ製のドゥロシュティルという試験工具もある。これらは、普通の硬度計が使えない穴やくぼみの底部、硬質メッキの表面などの硬さ値チェックに適しており、生産現場で、それほど厳密さは必要としないが、なんとかして硬軟の識別を数値化したいとき、もっとも便利な硬さ判定工具といえる。

近年、エレクトロニクスの発達によって、薄く、細かい電子材料の硬さを知る必要上、引っかき硬さ用微小硬さ試験機が内外で開発されている。

引っかき硬さの理論研究

ある物体が他の物体を引っかくということは、さまざまな因子が関与した複雑な現象であり、引っかき硬さの物理的意味を明らかにすることは困難と考えられていた。

しかし、1954年Ｄ．テーバは、モース硬さと押し込み硬さ（ビッカースまたはヌープ硬さ）との関連づけに成功した。モース硬さをM、押し込み硬さをＨとすると、$H = \beta\ (1.6)^{M}$の形で表せることを導いたのだ。ここでβは定数である。つまり、モース硬さは押し込み硬さが約60%ずつ大きい鉱物を標準として、構成されていると考えられる。

1963年Ｊ．Ｎ．プレンドルらは、硬さを原子的な物理量として新しく定義することを試みている。彼らは多くの種類の鉱物や無機結晶（半導体、絶縁体）について、赤外分光などで得られるモル当たりの格子の凝集エネルギＵとモル体積Ｖから、単位体積当たりの格子エネルギＵ／Ｖを求め、これと引っかき硬さとの関連を調べたところ、非常によい比例関係が見いだされたと発表している。

ほん

『タイムトラベラー2038年』

H.Jブルーメンタール他著
白田由香利訳

（Ｂ６判　336ページ　1,800円　東京図書）

過去に戻って祖先に会ってみたり、未来に行って、将来の様子をさぐるのは人間のつきない夢である。

この本は風刺に満ちたＳＦ小説。タイムマシンに乗れる時代がくるという。しかし混乱が起きては困るから国際的機関ができる。過去の世界から高価な古美術品を安く買ってきて儲けられては混乱するので税関や警察を設置する。中世のイギリス、フランスの下水は汚い。タイムトラベラーが昔の病気を現代に持ち込まないように検疫局も配置される。未来のことをタイムトラベラーに教えてもらえますかの質問に、宝くじ、競馬、競輪その他で大儲けされると困るからだめです、一度の大穴であれば幸運と片づけられるが、二三度重なると未来から来たトラベラーから当たり番号を聞いているのではないかと疑いをかけられると幸制をしている。フェアにしかタイムトラベルできないところが、面白く愉快である。

ぬけ道を探して悪賢いことを考えて読むのも一考だ。（郷　力）

ほん

投稿のおねがい

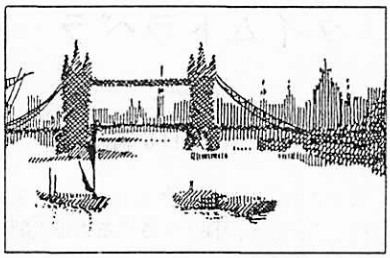
会員みなさんの投稿をお待ちしております。実践記録、研究論文、自由な意見・感想など、ご遠慮なくお寄せ下さい。採否は、編集部に任せていただきます。採用の場合は規定の薄謝を差し上げます。原稿用紙は、ヨコ書き400字詰で実践記録は15枚以内、研究論文15～23枚、自由な意見は１～３枚です。

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

訪問記

ロンドン散策記（1）

東京学学附属大泉中学校
藤木　勝


タワーブリッジスケッチ図

1990年12月26日から10日間ロンドンに行って来ました。「寒いよ」と、脅かされて出かけたものの、最低6℃、最高10℃（1/1）程度の気温が続き東京と変わらない状態でした。ただ、びっくりしたのは、北緯51度を越えるために、8時頃にならないと明るくならないこと、日差しの弱いことでした。新聞を見ると“電気をつける時間”（Lighting－up Time London 4.32 pm to 7.36 am）なるものが表示されていました。ですから、私たちが行動を開始した頃は、車はみんなライトを点灯させて走っていました。二階建のバスも、タクシー（4～5人が対面して座れる）も頻繁に使いましたが渋滞といったものはほとんどありませんでした。

ところで、ロンドンといえば昔から大都会。さぞかし大きな街だろうと思っていたのですが、人口600万人弱、市街地は、直径数km程度。その地下を地下鉄（Underground）が縦横に走っていて、外国が初めての私でもわかりやいところでした。問題は言葉です。

どんな場合でも何とかこちらの言いたいことを伝えることはできるのですが、相手の言うことが聞き取れないのです。同じ場面に何度か遭遇すると、その場の表現方法がわかってきましたが、そんなことは少ないのです。筆記用具、地図などを示して、「アイム　ソリー、プリーズ　ライト　オン　ジス　ペーパー」で急場をしのぎました。

そんな、こんなでいろいろありましたが、とにかく産業革命の発祥地イギリス（渡航の際の書類には、連合王国と書くのだと教えられました。）で、ニューコメンやワットの蒸気機関や鉄鋼関係の遺蹟などを見たい一心で行ってきました。

電気製品などについて

日本では、年末年始に超大型のＴＶがしつこく宣伝されていましたが、そのような気配は全く無く16インチ程度のものが主流だった気がします。日本から行ったためでしょうか、とにかく、どこにも日本製品があふれていた気がします。

道の両側に電気店が並んでいるといった程度の街を歩いたり、観光地や街中で目についた電気製品に次のようなものがありました。

日本製品のあふれる電気街

電卓はカシオ一本槍といった感じ。手のひらに乗る小型テレビではカシオ、パナソニック。ラジオ、ＣＤラジカセ、ＣＤプレーヤはソニー、アイワ、パナソニック。コンピュータ（ラップトップ、ブック型を含む）ワープロでは IBM Commodore 、エプソン、ブラザー、オリベッティ、パナソニック、プリンターでエプソン、スター、パナソニック。日本で大きなシェアーを占めているＮＥＣのＰＣ－シリーズやビクターのＶＴＲは全く見かけませんでした。ＶＴＲで感心したのは、マダムタッソーという蠟人形館（ここには世界各国、各界の有名人物が等身大の大きさでまさに生きているかのように展示されています。吉田茂もいます。）で、今ではほとんど使われていない１５年程前のベータＩ方式の大きな重いＶＴＲ（ソニー）が立派に活躍していたことです。観光客の持っているＶＴＲではパナソニック、日立。駅の売店等では、乾電池とセットにしたフジフィルム、コダック製品が目立っていました。

タワーブリッジのエンジンについて

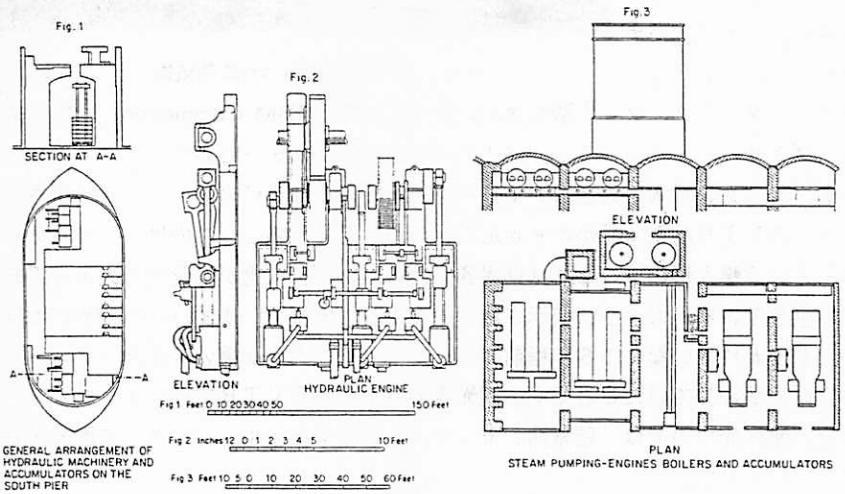
タワーブリッジの生い立ち、仕組み、現在に至る経過を書いた１００ページ程の冊子を購入しました。日本語版もあるとのことでしたが、あいにく手に入らなかったので、英文の冊子のほんの数ページを訳してみました。へたな直訳で私自

身不明のところがありますが、図版を参考にして判読してください。

……

タワーブリッジのエンジンルームには、ポンプのように動く２台のエンジンと２組のボイラー、そして橋脚の中にある２組の跳ね上げ伝動装置（エンジン）につながった２組のパイプがあった。２台目の機械装置はいつも水が引かれていたが、必ずしも圧力がかかっていたのではなかった。

第１番目の二つのアーチ形をしたエンジンルームの中には、４台の石炭燃焼式（二つの炉を持つ）のボイラーが設置され、それぞれの（寸法は）直径フィート、長さ30フィートであった。２台はいつでも使用状態にあり、すぐ脇のエンジンに、平方インチあたり75ポンドで蒸気を供給するために点火されていた。火夫は週20トンの燃料を燃やした。石炭は、はしけで運ばれて来て、水力クレーンで降ろされた。そしてすぐに、小さな無蓋貨車に積み込まれ、第３のアーチ形をした部屋にあるボイラーの、すぐそばの倉庫に運ばれた。いったんフロアーがいっぱいに充たされると、無蓋貨車は水力昇降機で頭上の線路――倉庫の端から端を走っている――まで上げられた。そして、石炭は両側の石炭箱に移された。



エンジンルームの機械装置群と橋脚

２台の壮大なポンプのように動く蒸気エンジンは――赤、黒、そして金色で縁取りされ、揃ってまばゆいばかりの緑色に塗られていたが――第４、第５のアーチ形をした部屋に設置されていた。

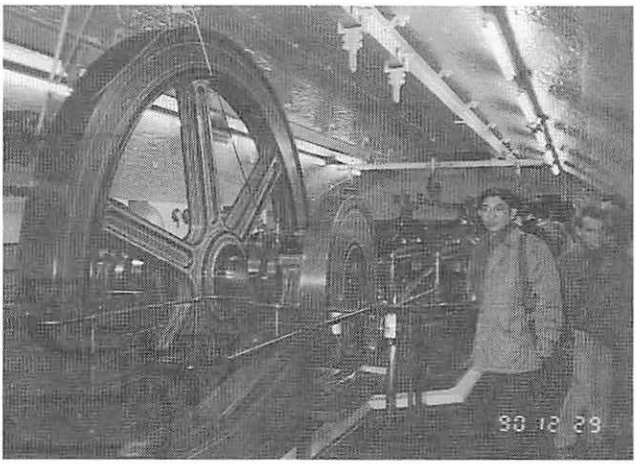
たった１台で、平方インチあたり７５０ポンドの圧力をもった水を送っていた

が、それは、橋を動かすのに十分以上の力を供給した。

バリーは、こんなことを書いた。

「この圧力は尋常でないわけではないが、機関車のボイラーにおいては、通常その蒸気圧は、(橋を動かすエンジンの圧力の) 合計のおよそ5分の1より高くないことを思い起したとき、その圧力の大きさは十分理解されるだろう。」

水圧ポンプは6基の緩衝装置に圧力をかけて水を供給した。2基はエンジンルームに隣接した緩衝装置の部屋にあり、2基はそれぞれ(アーチを支える)橋脚の中にあった。それらの働きはパイプシステムのなかに一定の圧力を維持することであり、また、跳ね橋を上げる要求があるとすぐに始動するためのたいしたことでもない要求に備えてポンプに出力を貯えておくことであった。—それらの能力は水力エンジンの最大要求量に対して申し分ないものである—と言えば十分であろう。高い圧力のかかった水は、2本の6インチパイプによって緩衝装置から跳ね橋を持ち上げる機械装置に伝えられた。そのパイプは、南塔の機械室までの一定の区間はサリー州側を通っていった。それは南塔の鉄製円柱を上がって、上部歩道の一番上を通り、そして北塔の鉄製円柱を下がってその橋脚に至るものである。いったいエネルギーが消費されると、水は1本の7インチパイプを通り、ポンプのように動くエンジンに戻ってきた。温度変化や径間の不均衡な負荷がパイプに影響を与えると考えられたどの場所においても、変化に適応することの可能特別のジョイントが用意されていた。本管は、かたわらに設置された温水パイプにより氷結から守られた。



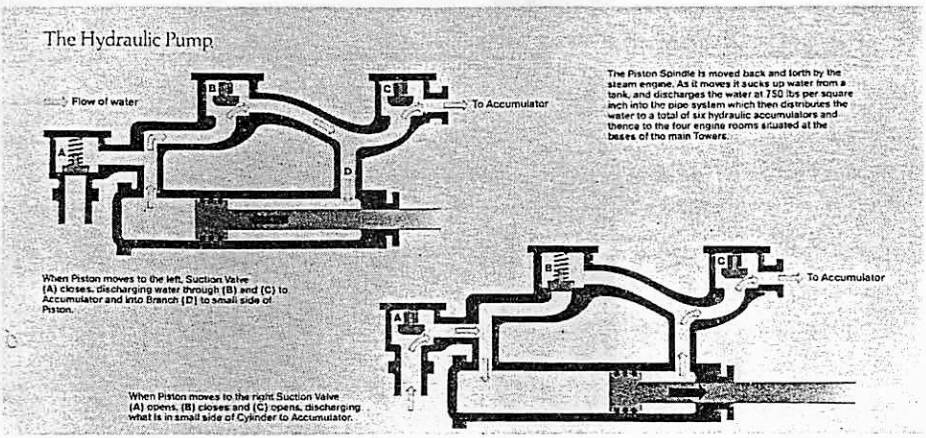
蒸気エンジン (1971年中頃まで稼動)

一つの橋脚の中には、二つの機械装置の部屋があった。どちらの部屋にも一対の跳ね上げ伝動装置(エンジン)があった。

2台のうち小型の方は、17ポンドの風に等しい圧力に力を発揮することができ、

普通の天候状態を想定していた。大型の方は３９ポンドの風に等しい圧力に力を発揮することができ、荒天を想定していた。例外的に悪い状態の時に、信じがたいような５６ポンドの風に抗して跳ね橋を上げたり下げたりするために十分な力を出すために、２台を一緒に使用することが可能だった。

理論的には、対のエンジンは１台目の仕事を補助したり、故障に備えたものだった。実際、２台の小型のエンジンよりも多くを使用することの必要性は決して見受けられなかった。



水圧ポンプ

橋を開くために、高圧の水が水力エンジンを通過しピストンを動かした。そしてピストンはクランクを回し一連の歯車装置を動かした。これらは橋の全幅を貫通する回転軸に取り付けられていた。またその回転軸は、跳ね構えを上げるために回転するぎざぎざのある四分儀と噛み合っていた。跳ね構えの先端での動きの速度は、―橋を開くのには適度な速度である―秒速２フィートであった。跳ね構えを上げるのに60秒を要した。

ひとつの跳ね構えは1200トンあり、最大83度に開く。跳ね構えの間の結合部には４本の固定用ボルトがある。一つは両方の大けたの端にある。もう一つは主旋回軸の前の橋脚際にある休憩場所を含む安全対策用であり、残り二つはつりあいおもりの底面をつないでいる歯止めまたは末端の鍵である。

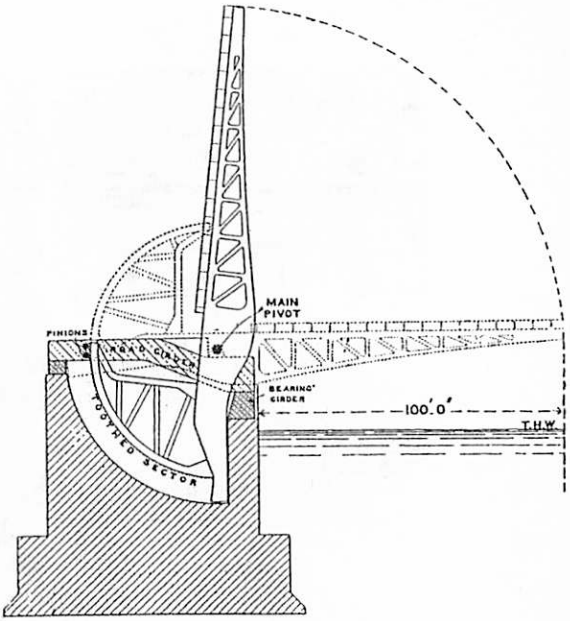
橋は、橋脚の東端の二つの運転室から遠隔操作された。ここで運転手は作動レバーや逆転レバー、そして先端と末端の鍵を操作した。噛み合っている歯車は２

列に並んだレバーに合わさっていた。橋脚の端側の一列は、先行操作が完全に行なわれるまで、なにかの誤った操作行動が行なわれることを不可能にしていた。

道路交通や道路や川の交通信号をストップするための柵がこの歯車につながっていた。

運転手の行動は、開く前に橋の上には何もないことをチェックする監視員の長によって指示された。

どの運転手も自由に跳ね構えを上げることができ、南側の跳ね構えが初めに上昇することが普通で、北側の跳ね構えがつづいて速やかに上がった。橋の全開は通常、王位、市長、その外の有名人に敬意を表するためのものだった。



跳ね構え

普通の状況下では、どちらの跳ね構えも1台の水力エンジンによって上げ下げされた。他の3台のエンジンはギヤーがかかって空回りしていた。

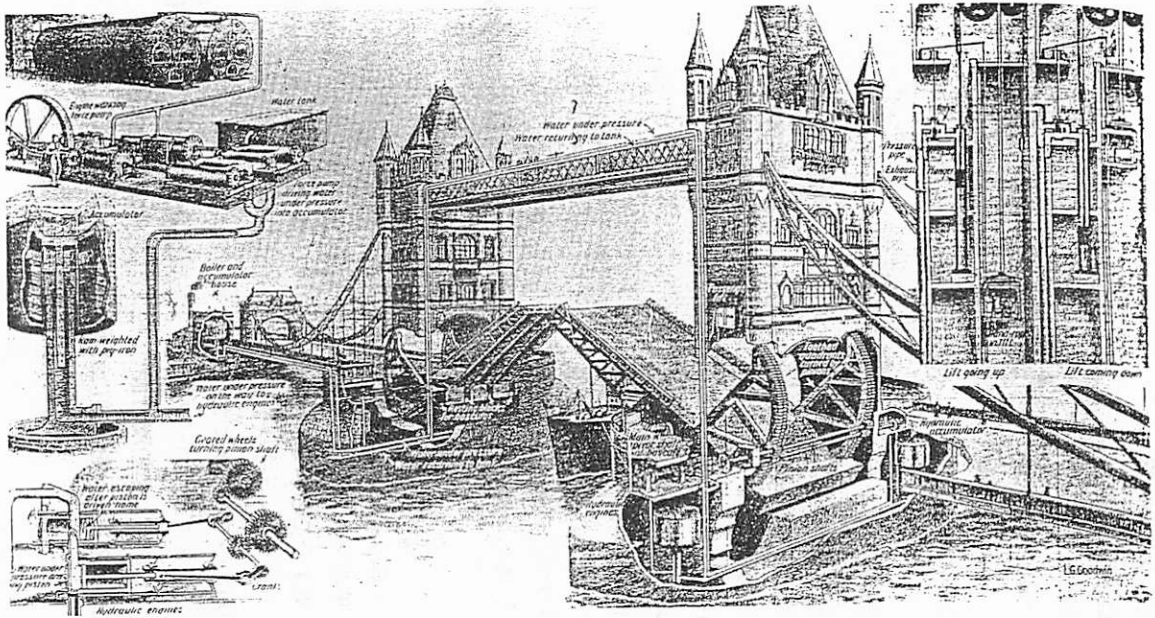
水は、ただ単にシリンダーと弁を通って循環していた。だがもし運転手が望めば、出力を変更することができた。エンジンを切り替えたり、向かい合った橋脚にあるエンジンのスイッチを入れたりして。

不測の事態がすべて明らかにされてきたのかはわからないが、完全な故障があった場合には、とっておきのパワーがロンドン水力会社の本管から利用できた。

その会社は、1884年に造船所の水門やその他の重水力機械はもちろんのこと水上クレーンや陸上クレーンを最初に供給していた。

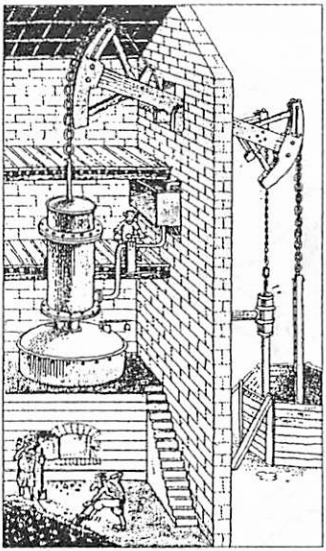
その他

ロンドン科学博物館では、ニューコメンやワットの蒸気機関、マードックの首振りエンジンの模型、トレビシックの高圧蒸気機関車、ルノアールのガスエンジ

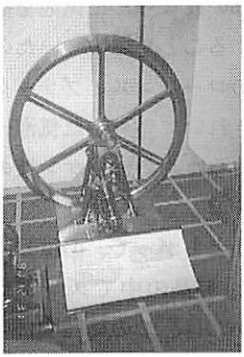


TOWER BRIDGE

水車製粉の挿絵：11世紀ごろ



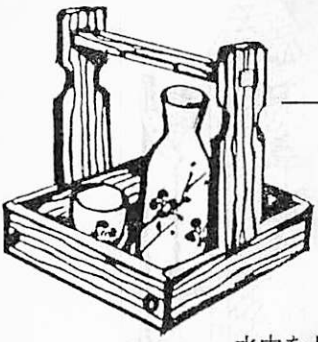
ニューコメン機関の挿絵
(実際の大きさがわかる)



首振りエンジン模型

ニューコメン機関のピストン
(直径64インチと書かれていた)

ン、また、火炎点火方式の自動車、ベッセマーの転炉など、以前から見たいと思っていたものが十分見れました。それらの写真や、子ども向き絵本等に書かれていた興味ある図を紹介していきます。

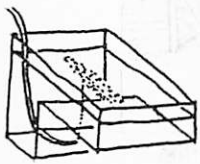


泡を探る

——第10話　浮かぶ気泡——

科学評論家
もり　ひろし

水中を上昇した気泡は、水面までくるとそこに浮かぶ。水であれば、あぶくとしてはかなく消えるし、セッケン水やビールであれば、しばらく液面上に泡として浮かんでいる。つぎに、液面上に浮かぶ泡の話題をとりあげよう。



泡のいかだ

金属結晶のモデル

セッケン液の中に細い管を入れ、同じ圧力で空気を送りこむと、きわめて大きさのそろった気泡ができ、これが表面に整然とならぶ。コインやおはじきやパチンコ玉をたくさんならべてできる模様と同じだ。このきれいにならんだ気泡をながめていて、金属の結晶のモデルにすることを思いついたのが、結晶学創始者の一人、イギリスのローレンス・ブラッグであった。ブラッグは論文の中で、きれいに整列した気泡——「泡のいかだ」とよんだ——をつくるためのセッケン液の処方箋をくわしく述べている。

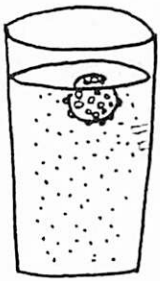
金属が、宝石や水晶など鉱物の結晶とちがって、のばしたり曲げたりできるのは（延性、展性）、結晶の中でズレが比較的自由におこるからだが、泡のいかだは、この結晶中に生ずるズレも、まことにみごとに表現してくれる。気泡の大きさをそろえることが容易なこと、泡どうしくっつきやすく、またズレやすいことが、結晶モデルとしての条件を与えている。

流れを見る

川の流れの速さを知ろうと思ったら、葉っぱを浮かべてみればよい。流れを科学的に調べる方法も同じで、この葉っぱ

にあたる目印をトレーサーとよんでいる。

細かい気泡は、粉体とともに、しばしばトレーサーとして利用されている。表面の動きを見る流跡法では多数の気泡や粒子を表面に浮かべて見る。流れを立体的にとらえようとするときには、気泡や粒子を液体によくかきまぜて懸濁させ、透明の容器の中で流れをつくり、上下・左右から観察する（懸濁法）。



サイダーの中のブドウ

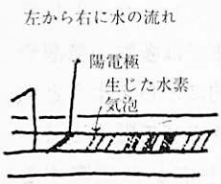
さらに特殊なものとして、水素気泡法というのがある。水流の表面近くに電線をはり、ここにマイナスの電圧をかける（プラスの極を容器の別のところにつける）。すると、水の電気分解がおきて、電線表面にこまかい水素の気泡が生じ、これが流れとともに移動する。電気パルスを送ると、電圧がかかった瞬間に水素気泡が一列にでき、これをくり返すことによって、流れの変化がとてもよくわかる。この水素気泡法の原理を、19世紀の初頭、電信技術の発明競争のなかで、受信装置に使々うと考えた人がいた。電気パルスがやってきた瞬間に水素気泡が生ずる。泡の出方を見ていれば、通信が読みとれるというものである。

液体にかぎらず、空気の流れ（風）の状態を見るにも、泡は利用されている。たくさんのごく小さなシャボン玉を風に乗せるのである。ただしふつうのシャボン玉では空気より重たいのでいずれ落ちてくる。そこで、ヘリウムと空気の混合気体で、無風状態では上昇もせず下降もしないシャボン玉をつくるのである。このヘリウム・シャボン玉で、風の様子を手にとるように見ることができる。

上昇する気泡

サイダーやビールをコップにそそぐと、無数の気泡が生じて一目散に水面に向かって上昇する。どんなに重たい気体でも、いかなる液体よりもはるかに軽いので、液体中の気泡は、地球上にあるかぎり原理的に上昇する。

サイダーをついだコップにブドウを一個、静かに落とす。ブドウはいったんコップの底に沈むが、さっと皮一面に気泡がついて、スーッと表面に浮いてくる。表面に浮かんでいる



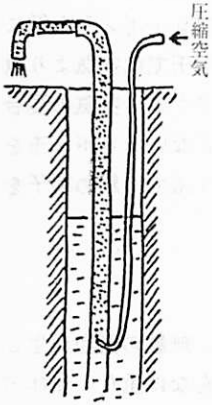
SOS！（トントントン、ツーツーツ、トントントン）

水素気泡法

うちに気泡が大きくなり数が少なくなってきて、ブドウがくるくる回転したりして、すっと沈む。しかしすぐに浮かんでくる。理由はおわかりだろう。サイダーに過剰に溶けこんでいる炭酸ガスは、なにかのきっかけで気体にもどる。ブドウの皮がそのきっかけ（一種の触媒）になっていて、沈んできたブドウの表面で気体になり、できた気泡の浮力でブドウも浮かびあがるのだ。

ブドウの上下運動に似ているのが、マリモの一日の動きだ。昼間になると浮かび、夕方になると沈む。光にあたると炭酸同化作用で酸素ができ、その酸素が葉のあいだに気泡になってたまり、浮力になるのだ。

気泡を利用して水中を巧妙に上昇する昆虫がある。ブユだ。ブユは幼虫時代は、エラがあって清流の中ですごし、水中でサナギになる。ブユの成虫といえば、これは陸上の昆虫で、水の中はまるでだめだ。サナギの中で成長して成虫になったブユは、羽化した瞬間、水の中をくぐりぬけて、水面にたどりつかなければならない。どうしているかと言うと、サナギの中には呼吸の結果、炭酸ガスがたまっている。成虫となったブユがサナギの殻を破った瞬間、この炭酸ガスは一かたまりの気泡と化し、ブユはこの気泡にくっついて一気に水面に上昇するのである。



気泡ポンプ

このように、気泡はブドウやマリモやブユを水面へと持ち上げているが、たくさんの気泡を連続的に発生させると、そこには下から上への水の流れが生じる。

気泡ポンプは、井戸の水や油井の石油をくみあげるのに使われている。両端のふさがっていないパイプをかなり液の中に入れ、パイプの下の端の方から圧縮空気を送りこむと、気泡まじりの水（または石油）がパイプの上端から吹きだす。液体と気泡のまじった混合物の比重は、パイプの外の液体とくらべると小さいので、外の液体に押し上げられる、と説明される。

環境破壊の代表例として、二酸化炭素濃度がふえて地球の気温が上がり、世界中の気候が変わってしまい、ひいては北極や南極の氷が溶けて海水面が上昇することが心配されてい

る（地球の温暖化）。ところが、広大な酷寒の凍土地帯をかかえるソ連やカナダでは、北極海の厚い結氷をなくして北極海沿海の寒さをやわらげるという構想が古くからある。そうした方法の一つとして、結氷した海の下の方にもぐり込んでいる暖かい水塊を表層水に導入することが考えられるのであるが、その手段として、海の下にパイプを通し、そこから大量の気泡を発生させて上昇水流をつくりだすことが考えられた。もしこれが実行されていれば、日本の気候にも大きな影響を及ぼしていたことだろう。

このようなアイディアは、第二次大戦中の連合国軍のノルマンディー上陸作戦のときにもとりあげられたことがある。Dデーに上陸作戦を決行できるかどうかは、天候、具体的にはノルマンディーの海の状態にかかっていた。岩礁が多く波が強ければ、上陸用舟艇を海岸につけるこはきわめて困難である。この場合は、海底に敷設したパイプから気泡を発生させて上昇する水のカーテンをつくり、これによって波浪を静めようというものであった。ただし、ドイツ軍の目の前で圧搾装置を設置させることなどできるはずもなく、実現されなかった。

気泡が上昇するありさまを見ると、一つのことに気がつく。同じ液体の中ならば、気泡が大きいほど早く上昇して消えていく。じっさい、深い井戸からポンプでくみあげた水のように、微細な目には見えない気泡が無数に生じて、ミルクのように見える場合があるが、このような気泡は水の中にとどまりなかなか消えない。また、同じ大きさの気泡でも、液体の粘度がちがうと、上昇速度がちがってくる。水アメの中に生じた気泡など、見た目にはまったく動かない。これは、液体の粘性のちがいによるもので、粘性が大きいほど上昇速度が遅いのは当然であろう。この関係を利用して、気泡粘度計というものがつくられている。

『美味しんぼ』ゼミの取り組み

市立名寄短期大学
河合　知子

今年の一年生のゼミのテーマは、「『美味しんぼ』にみる食の世界」である。『美味しんぼ』という漫画を題材にして、学生たちがもっと知りたいこと、学びたいことを自分たちで見つけ、自分たちでその計画をたてて実行するという、教員の手抜きゼミだ。今回は彼女らが取り組んだ「牛乳ぎらい」(『美味しんぼ』第10巻第7話)の一部を紹介しよう。

牛乳の飲み比べ

「牛乳ぎらい」は、牛乳の味は殺菌方法や容器によって変化し、低温で殺菌した牛乳を飲ませたら、子どもの牛乳ぎらいがなおったという話である。普段何気なく飲んでいる牛乳の味を比較しようと、学生たちは、以下の牛乳を集めてきた。

	商品名	種類別	殺菌別	容器
A	雪印3．6牛乳	牛乳	120℃2秒	紙パック
B	雪印低温脂肪牛乳	加工乳	120℃2秒	紙パック
C	雪印ビタミン入り牛乳	乳飲料	表示なし	缶
D	サツラク特濃4.0牛乳	加工乳	120℃2秒	紙パック
E	オホーツクおこっぺ牛乳	特別牛乳	65℃30分	びん

コップに入れ替えたA～Eまでの5種類の牛乳と、商品名が書いてある紙が配られた。「きき酒」ならぬ「きき牛乳」である。同じメーカーの牛乳を揃えたのは、味の比較がしやすいのではないかと考えたからだそうだ。

「甘い」、「まずい」、「こくがある」など思い思いの感想を出し合いながら、飲み当てていった。AとBの区別がつきにくかった他は、簡単にわかった。

おいしい牛乳、まずい牛乳

私たち消費者が身近に知る牛乳の味の比較に、殺菌方法の違いがある。飲用牛乳の殺菌方法は、４つに区分される。温度の低い順に説明すると、①低温殺菌法は、62～65℃で30分加熱殺菌するもので、ＬＴＬＴ法とも呼ばれる。②高温短時間殺菌法は72～75℃で15秒、ＨＴＳＴ法と呼ばれる。③超高温瞬間殺菌法は12～130℃で１～２秒の加熱で殺菌され、ＵＨＴ法ともいう。現在では、この殺菌方法が主流になっている。④超高温滅菌法は135～150℃で１～４秒加熱処理したもので、ＬＬ（ロングライフ）牛乳はこの方法で処理される。

学生たちが試飲した牛乳は①と③であったが、120℃２秒で殺菌された牛乳を飲み慣れているせいか、65℃30分で殺菌された牛乳は、「独特の風味」があるといい、好き嫌いがはっきりと別れた。かつてこの低温殺菌法が主流だったころを知っている者にとっては、牛乳らしいおいしい味なのだが。

容器の違いによる味の比較はなかなか難しい。他の条件をまったく同じにして容器の違いだけによる飲み比べができなかったからである。流通事情の変化に伴い、昔ながらのびん入り牛乳は珍しくなった。が、紙パックに比べてびんの方が概しておいしいと通は言う。牛乳だけでなく、かつて一升びんに入っていた醤油や酒の味もまた微妙に変化している。学生たちの牛乳の飲み比べは徹底したものではなかったが、「今度はメーカー別や産地の違いによる牛乳の味を比較したいね」という意見も出てきた。牛乳に関する関心は深まってきたのである。

搾乳体験

牛乳の飲み比べから始まった学生たちの取り組みは、牛乳を実際に生産している所の見学へと発展していった。北海道各地から来ている学生も、乳牛を近くで見たことがないという。北海道東部で酪農業を営む家に育った学生でさえ、搾乳をしたことがないという。

夕暮れの搾乳時をねらって、自転車10台を連ね、短大から一番近い酪農家を訪問。農家の好意で学生たち一人ひとりは搾乳を体験することができた。蹴られないかとビクビクしながら触る牛の乳房。搾り方を教えてもらいながら白い液体が出てきた時の驚き。自分の手で牛乳を搾るという体験により、さらに牛乳を身近な食品として見ることができたはずだ。自分たちで模索し、試行錯誤を繰り返していくことで、理解が深まっていく。

食物が生産され、加工処理され、私たち消費者の手に届くまでの過程を知ろうという姿勢なくして「くらしの中の食を考える」ことはできない。

創るオンケ 27

第27話…ふりかえる季節

あまでうす　イッセイ

3月。学校では学年末ということで、ひとつのしめくくりです。この時期をすぎると1年生は2年生に、2年生は3年生になり、3年生は新たな生活が待っています。心はもう未来にいっている人もいるでしょう。上級生になる不安と期待がひとつになって、ちょっと複雑な気持ちなのかもしれません。そこで、こんな時期には”ふりかえる季節”をよびこんで、未来のために過去をふりかえってみましょう。

ふりかえる季節は、一年間の自分をふりかえり、自分の生き方について考える時期です。まず、自分がこれまでしてきた行動について考えてみましょう。

よかった行動ベスト5。5位、教室に花を持ってきた。えらい！　4位、ともたちに宿題を見せてあげた。えっ？　3位、生徒会役員に立候補した。結果はいずれにせよスゴイ。2位、早寝早起きをした。生活のリズムは大切だね。1位、好きな人におはようが言えた。やったネ。

悪かった行動ワースト5。5位、先生とけんかをした。先生にだってマチガイはある。それを指摘したのならエライ。4位、そうじをさぼった。ときにはゆるす。3位、エッチな本を見た。青春だね。2位、遅刻をした。はやめに出てこいよ。1位、教室のガラスを割ってしまった。けがはなかったかな？

つぎに言葉。言葉は心と結びつくものです。よかった言葉ベスト5。5位、おはよう。さわやかな朝。4位、がんばって！やさしい思いやり。3位、いやです。ことわれる勇気。2位、ありがとう。感謝の気持ちは忘れたくありません。1位、うれしい。うれしいと声が出るくらいうれしさはサイコー！

悪かった言葉ワースト5。5位、バ～カ。傷ついた人もいるよ。4位、アドバイス。よけいなおせっかいはこまりもん。3位、へたくそ！一生懸命やっていてもできない人もいます。2位、ブス。人の容姿について言ってはいけません。1位、無視。言葉のない強烈な言葉です。

その時はいいと思っていたことも、ふりかえってみればよくなかったと気付くこともあったのではないでしょうか。そんな”ふりかえる季節”が自分をより高めることにつながります。自分を見つめて、不安な

気持ちは吹き飛ばしましょう！

もちろん、ふりかえる季節は学年末だけではありません。ふりかえる風さえ吹けばやってきます。自分を見つめ直す機会もたくさんもちましょう。せっかくだから”ふりかえる季節帳”などを作って、ふりかえるたびに書きとめておくといいかもしれません。

うれしかった自分、怒った自分、悲しかった自分、楽しかった自分。たとえば悲しかった自分を書きとめると、涙した自分が自分からはなれて他人になります。他人になった自分を見つめなおすと「ああ、自分は涙を流せる人間なんだ」と逆にうれしくなったりします。ネッ。

ところでいま私たちは、地球をふりかえる季節です。地球の自然環境の悪化。みなさんも気付いているのではないでしょうか。暑すぎる夏、暖かい冬などです。

地球は19世紀以来、化石燃料（石炭や石油）を使ってきました。蒸気機関やガソリン機関などの発明による高速交通、火力による発電。これらはすべて私たちの生活が豊かになる方向で開発され、活躍しているものです。

ところが、これらは化石燃料を大量に使うため、大気中の二酸化炭素を増やしていました。大気中の二酸化炭素濃度は、この数十年間に、約18%も増えました。大気中に二酸化炭素が増えると、温室のガラスのように、太陽からの光は通しますが、地球からの熱は逃がさなくなり（温室効果）、地球を暖めることになります（地球温暖化）。さらに二酸化炭素を吸収するはずの森林がどんどん破壊され、温暖化が予想以上にはやまってきました。このまま温暖化が進むと、異常気象がつづき穀物は実らなくなり、北極や南極の氷が解けて陸地が海に沈んでしまいます。

いっぽう、日常生活を便利にしたスプレーや、先端技術をになう電子部品の洗浄などに使われているフロンガスは、生物に有害な紫外線を吸収しているオゾン層を少しずつ破壊し、減少させていました。オゾン層がこのまま減り続けると皮膚ガンによって人間は死んでしまうのです。つまり、人間の生活を豊かにするために開発されてきたものが、ここでも、ふりかえってみると地球の自然環境を破壊してきたのです。なんて皮肉なことでしょう。

さて、その対策です。二酸化炭素対策には、豊富なソーラー（太陽の）エネルギーを利用した電気自動車や太陽熱発電の開発。フロンガス対策には、フロンガスに変わる安定したガスの開発。地球にやさしい研究は、近年ますます盛んになっています。

ふりかえる季節は、人類にとって永遠の資源である自然環境を大切にするように、自分にとって人生の宝になる現在の生き方を大切にするための季節です。忙しいときや夢中になっているときには、なかなか得られない季節です。ふりかえる機会があるときに、ぜひ、自分を見つめ直してくださいネ。　（題字　イラスト　田本真志）

先端技術最前線 (84)

世界発の自動通訳システム

日刊工業新聞社「トリガー」編集部

今はボーダレスの時代。国際化の進展に伴い、外国の人々と電話を介して会話する機会も増えてきている。たとえば、ホテルやフライトの予約から客先とのビジネス交渉、あるいは会議日程の打ち合わせなど、直接に外国人とやりとりしなければならないことは意外に多い。ところがだれもが外国語をはなせるわけではなく、しかも身ぶり手振りのきかない電話では理解することすむずかしいというのが大半の人々の実感。

ところがだれの声でも認識し、通訳してくれるうれしいシステムが世界で初めて開発された。

開発したのは日本電気。マイクに向かってだれが話しても「日英」「英日」の双方向に自動通訳できるこのシステムは「日英双方自動通訳システム」と呼ばれている。

この自動通訳システムは、(1)普通の話し方で、だれが話してもその声を認識し、言葉の意味理解ができる「半音節単位認識方式」を開発したこと、(2)多様な表現に対応できると同時に、従来の翻訳方式に比べ、少ない辞書の数で的確な翻訳文を生成することが可能な「ピボット方式」と、(3)人間の話し方に近い滑らかな日本語の音声を作り出すことが可能な「残差制御型規則合成方式」を採用したこと、などにより初めて実現できたもの。同社では、このシステムを用いて十数組の日本人と外国人のペアによるコンサート予約の会話実験を行ったところ、どの場合もきわめて良好な日英双方向の自動通訳ができることを確認したという。

数秒で意味を理解

自動通訳システムは、自分の言葉で外国の人々と自由にコニュニケーションしたいという人々の夢の実現させるために、世界各国の研究機関や企業において研究されている。

従来開発されたシステムは、(1)特定話者用システムの場合、話手があらかじめ会話に必要な単語をすべてマイクで入力し、発音の特長をコンピュータに覚え込ませなければならない、(2)「私は今から新宿へ買い物に出かけます」という日常会話を一度に音声認識できないため、「私は」「今から」「新宿へ」「買い物に」「出かけます」のように１つひとつ言葉を区切って話さなければならない、(3)不特定話者用システムの場合、音声認識できる単語の数が少なく、単純な言い回しの会話しか通訳できない――といった多くの問題をかかえているのが実情。

自動通訳システムは、日本語、英語の音声認識と意味理解を行う「音声認識・意味理解部」、翻訳文を作る「翻訳文生成部」および日本語・英語の音声を作り出す「音声合成部」から構成されており、ハードウェアとして専用の音声分析ボード、高速ワークステーション、音声合成器などを採用している。

今回開発されたシステムは、これらの点を解消し、約３～４秒単位で意味を理解し、通訳してくれるというもの。

特長的な３つの方式

このシステムを特長づけているのが次の３つの方式。

①だれの声でも認識して意味理解する「半音節単位認識方式」

「半音節単位認識方式」というのは、たとえば「にほん（日本）」という言葉の音節（ローマ字表記：「ＮＩ」「ＨＯ」「Ｎ」）を半分に区切った「半音節」（「Ｎ」「Ｉ」「Ｉ」「Ｈ」「Ｈ」「Ｏ」「Ｏ」「Ｎ」「Ｎ」）を音声認識の単位とする方式のことで、「にほん」という言葉を構成する各語（「に」「ほ」「ん」）の“音の変わり目を正確に識別できる”という優れた特長を有しているため、半音節を組み合わせた単語辞書を用意すれば、あらゆる単語の認識が可能である。

②的確な翻訳文の生成が可能なピボット方式

意味理解された日本語（英語）の会話文は、まず特定の言語に依存しない「中間言語」の表現、つまり単語の意味と単語間の意味的関係を表した「概念表現」に変換される。次にこの「概念表現」は英語（日本語）の知識ベースを用いて英語（日本語）の文章に翻訳される。

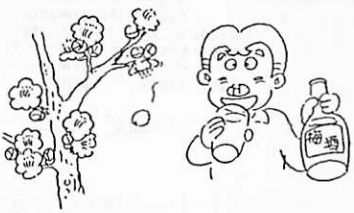
③人間の声に近い日本語音声を作る事が可能な「残差制御型規則合成方式」

同社では、このシステムに今後改良を加え、用途を限定したシステムとして４，５年後の実用化を目指すとしている。

（飯島光雄）

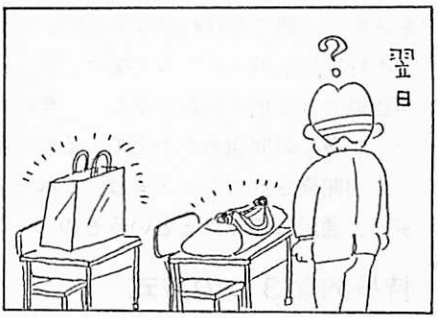
すくらっぷ

卒業式　　NO 24

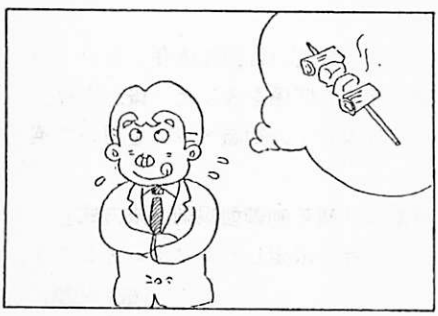


by ごとうたつお

卒業式



見方



電話

先生の話をよく聞くように、わかったね！
はい！
……
……となるわかったね！はい！
「わかったね！」が42回目です！
もしもし○○先生お願いします！
電話中です しばらく待って下さい
電話ですよ！
ちょっと待ってもらって
おそいな……
本日の予定
まだかな……
☆お互いに電話をかけている！

学童保育と技術・家庭の結合(1)

カールベルス学校

茨城大学
永島　利明

子どもが主役

日本の学校は学習指導要領によって拘束されているため、画一的なところがある。しかし、スウェーデンの学校は大幅に学校裁量が認められている。このため予想しなかったことがある。学校図書館のあった中学年や高学年の校舎よりつぎに案内していただいたのはカールベルス学校の低学年校舎である。ここでは校舎といったが、校舎として使われているのは、1～2階のみで3～6階は集合住宅である。日本ではこのような下駄ばきアパートはあまりみられない。学校図書館司書のインガ・スジョステンさんがそこまで案内してくれて別れた。通訳してくれたデューク・エイコさんと私を応待してくださったのは、校長とふたりの子どもであった。

子どもたちが校舎内を案内してくれた。いままで日本、アメリカ、ソ連、スウェーデンの学校をいくつか訪問したが、子どもだけが案内してくれたのは、はじめてであった。校長が子どもを子どもとみず、大人と対等に扱っている。つまり子どもを主役にみているということを感じた。子どもにできることは子どもがする。それを子どもにまかせるという度量の大きさ、これはすばらしいことだ。

この学校は午前中は教師が学校教育を行い、午後は学童保育を行う実験校であった。伝統的な学童保育では、学校が終ると、福祉行政が担当している児童館へ子どもは行かなくてはならない。大人の作った教育行政と福祉行政に子どもが支配されていたのである。このふたつの行政が個別にばらばらの実践をしていた。小さい子どもにはそれが重荷ではないだろうか。それではこのふたつの行政の壁を取り払って、いっしょにしたらどうだろうか。このような発想で実験がはじまった。いま、スウェーデンではこうした学童保育と学校教育を結合させる試みが進んでいる。あとで校長は「伝統的な児童館をもつ学童保育と、学校と保育が結

合した方法は半分、半分くらいではないか」と話していた。

ストックホルムはソ連のレーニングラードとほぼ同じ緯度にある。あの寒いといわれるモスクワよりも北極に近い。冬の訪れは早く12月より4月の上旬まで雪がつもっている。小さい子どもが、自宅―学校―児童館と通学するのも大変である。親も安心して子どもを学校に送り出すとができる。

重視されている手仕事

カールベールス学校では教員と福祉職員が手がすいているときは、両者は共同して働く。職員たちは予算施行に責任をもっている。働く場所は経験やほかの学校での協同作業における比較を通じて拡大された。ほかの学校として注目すべきものに1980年のアスパデンのエケンスバーク学校や1883年のスカールプナツリのスカルベビィ学校がある。

この学校にはバーサ町やその近くの町に住む子どもがいる。バスを使って通学できるようになっている。教育庁と社会福祉庁は4つの町の学童保育を統合して、この学校を作った。

カールベルス学校は1986年秋学期よりはじまった。1階には教室、調理室、お店などをもつ部屋がある。これらの部屋はドアは自由に入られるようになっている。オープンスペースが広くとっていて、日本の教室のような感じはしない。調理室やお店は子どもたちの手で自由に使われている。スウェーデンの家庭や学校はガスが使われていない。私のみた範囲ではすべて電磁調理器であった。1980年10月に、87歳という高齢の女優浦辺粂子さんが着物に火がつき、全身やけどで亡くなった。また、90年12月28日に元日教組委員長や総評議長をされた槇枝元文氏の父矢（ただし）氏（86歳）が全身やけどで死亡という訃報が新聞にのっていたが、スウェーデンではガスの炎によるやけどということは起りえないのである。

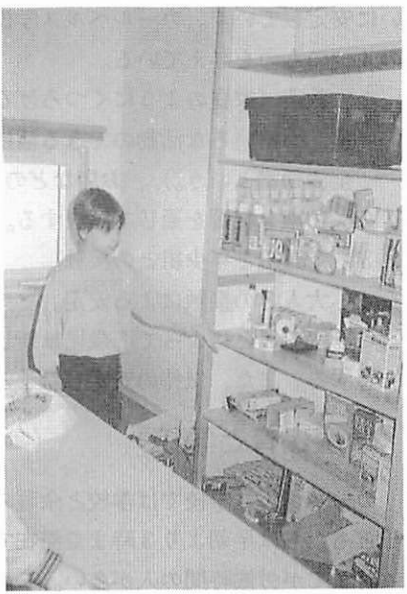


写真1　案内してくれた子どもとお店

余談になるが、スウェーデンは1985年頃に2010年までに原子力発電を全廃する計画を立てた。私はこんなに電気を使っ

て原発をやめることができるのであろうか、という疑問をもった。果せるかな、最近、その計画をゆるめた。

低学年には調理を行う家庭科の授業は標準の教科課程にはないが、この学校には4台の電磁調理器がそなえられていて、実施されていた。木工用の工作台や道具類がそなえられていた。このようにすべての子どもはグループ活動によって、手仕事をするようになっている。ここでは生活が自立できることを重視していた。

年少組の扱い

日本の義務教育は6歳から始まるが、スウェーデンは7歳からである。7歳児は3年間ここに通学できる。7歳児、8歳児、9歳児と3つのグループがある。1グループは約25人である。約75人の児童がいる。教員7名、福祉職員7名で運営されている。

年長組はグループになって仕事をしたり、年少組のために「保父母」のような役割を果している。この場合、年長組は責任をもっている。私たちを案内してくれたのは、この年上組のふたりであった。

当然のことであるが年上組は長い間この学園に通学している。低学年児に最年上児の成熟の差は大きい。年齢グループとしての低学年児は、自分自身の能力で発達していくのは、困難である。大人が個々の班を援助することによって、しだいに安定していく。カールベルス学校の教員と年長組と学童保育は年少組につぎの4つのものを与えている。

1　教室（家庭のようにくつろげるソファなどの設備がある）、調理室、実習室、いろいろな活動のできる活動室（オープンスペースの広い部屋。以下、全活動室という。）、お店などの場は子どもに成熟し発達する時間を与える。
2　物事を実習を通じて解決する。
3　年長組と年少組との接触。
4　大人との接触による安定。

こうすることによって7歳児は新しい環境が安心で気持のよいものであることを感ずる。また、気持の安定した子どもたちは教師の負担を軽くする。

学童保育と学校

カールベルス学校では学校と余暇の限界をとり去って結合しようとしている。子どもたちは早朝より3時まで滞在できる。ストックホルムの職場では8時から4時までが労働時間の人が多い。これに対応した保育時間が設定されている。児童のグループはひとつの作業班の世話をうけている。この作業班は低学年教師、

余暇指導者、保父母からなっている。これらの人たちは教室、調理室、実習室などに属しているグループと働いている。教室は「家庭」の役割を果している。そのことが子どもを学校に親しませる役割をしている。だから、教室は子ども自身の「家」なのである。バスで通学するとき、主婦、介助者、守衛たちも職員のひとりのようにふるまって協力する。余暇指導者で低学年の指導主事であった校長は活動のために努力をしている。スロイド（木工）は専門教師が教えている。

学校と学童保育は部屋を分割してはいない。ここでの活動では日中の内容は学校も学童保育もいっしょにしくまれている。ここはストックホルムでも独特の共同形態をとっている。カールベルス学校で低学年を終った後、子どもは通常の学校へ行く。

子どものため３つの教室が用意されている。この教室は単なる教室ではなく、学童がグループになって住む家庭という意味で「家庭のホイスト」と名づけられている。ホイストは４人でするトランプゲームのことである。グループで家庭のような雰囲気で過ごせる場所にしたいという願いがこめられている。しかし、日本語ではそれの意味が通じない。学校教育の場としては教室であるし、学童保育の場としては、あたたかい環境をもつ家庭の役割もつのである。このほか音楽室、食堂、演劇室、写真室がある。これが教育に保育のために使われる。

写真２　スロイド教室（８台の工作台がある）

なお、この報告はカールベルス学校の学校要覧である「思想は土壌をもつ」[1]を訳し、コメントをつけたものである。

引用文献

１．Karlbergsskolan,En ide har landat i,1－5(1987)

働く人、働くこと、労働と教科書

＊東京都保谷市柳沢中学校＊
❖飯田　朗❖

小学校社会科の教科書

次の目次はＫＹ社の小学校社会科のある学年の教科書です。さて何年生のものでしょう？（一部ひらがなを漢字に直しています）おわかりになりすか。

―もくじ―

一、店で働く人	1	やおやさんを見学する
	2	スーパーマーケットを見に行く
二、畑で働く人	1	農家のきゅうりを見る
	2	農家の人に聞く
		田で働く人／海や山で働く人
三、パン工場で働く人	1	パン工場を見学する
	2	工場の人に聞く
四、バスで働く人	1	運転手さんの仕事を見る
	2	営業所を見学する
		鉄道で働く人
五、郵便局で働く人	1	ポストをしらべる
	2	郵便局を見学する
	3	配達の係りの人に聞く

中学生に聞くと教科書の中身は覚えていなくても、工場や郵便局を見学したことを良く覚えています。さて、中学校の先生には、子供たちが何年生ではじめて働くことを授業で学ぶのでしょうか。実は、それは２年生なのです。

中学生の労働観

こうして中３まで学校の授業で「働くこと」について学んだ中学生たちの多くは、どんな労働観を持つのでしょうか。

それは、流行語にもなった「三K」に代表されるものではないでしょうか。

彼らがものを作る産業に従事したがらないのは、農業・工業の現場がどんな状態であり、そこでの労働者の待遇がどんなものかを知っているし、かたや「楽して儲けているヤツだっているじゃん。」と考えているからです。

日本の人口約1億2千万人のうち何らかの形で働いている人が約6千万人です。さらにその内の約8割が給料をもらって働く「雇用者」です。

また、日本は世界第2位の「経済大国」であり、統計のうえでは一人当たりの国民所得はアメリカ合衆国よりも多くなりました。

そうしたことも生徒は知識として知っていますが、自分の身の回りの親・家族や地域の生活を見て「現実」を知り「将来」を考えているのではないでしょうか。

産業・労働と教科書

私は、かつての「職業科」のことについてはよく知りませんが、現在の技術・家庭科の内容が産業や労働からはなれ過ぎているのではないかと思っています。

「生活に役立つ」ものを作り出しているのは、どんなところなのか、そこで働く人たちはどんな生きがいがあるのか、などを考える機会も必要だと思います。

現在の技術・家庭科の教科書では、それに関しての記述はほとんどありません。そうした記述が必要なのかは断定しませんが、しかし、ぜんぜん必要ないとは思えません。

私は、3年生に旋盤と蒸気機関・内燃機関については、その改良と発明に貢献した人々のはなしを教科書の絵や図を見せながらしています。そのなかで、ワットの蒸気機関が産業革命にはたした偉大さ、それを利用してどんなに産業が発展したか、そしてそのころの労働者の状況についてもふれていきます。

それから、今年は綿を栽培したところ、社会科の先生から「1年生の教室に1本ずつ配って欲しいな、歴史の授業で見せたい。」と頼まれましたし、家庭科の先生も3年生の被服の授業で生徒たちに見せてくれました。

技術・家庭科の教科書の、糸を紡いでいる写真を見て、「なるほど」と生徒も関心していました。

そんなことから、綿の栽培と、紡績機械・機おり機の発明・改良、布の加工をうまく関連させて教えられないかとも思っています。

教科書にある写真も無駄にはできません。できればそこには人々が働く姿を多く載せてほしいと思います。

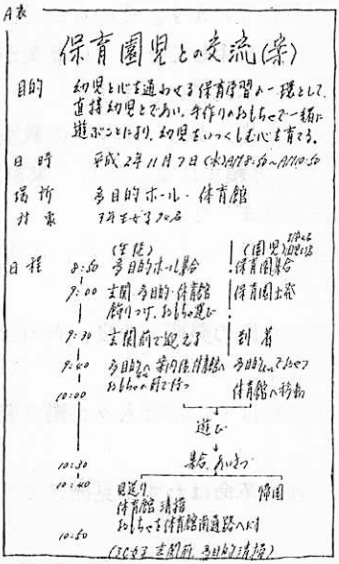
ちなみに、中学校社会科のある教科書では、産業革命はわずか見開き2ページだけです。

保育園児を中学校に招いて

＊岡山市立富山中学校＊
❖鎌田　和子❖

先日、3年前に卒業した生徒達と再会。私の顔をみるなり、「先生の家庭科が良かったわあ。」と叫びながら抱きついてきた。この一言で、今まで私の体におおいかぶさっていた疲れが吹っ飛んだ。3年前の技・家を彼女たちはよく覚えていた。あれもした、これも、そして一番楽しかったのは保育園児たちとの交流だったと言う。ちょうど彼女たちの学年から始めた“富山中名物”である。

回を重ねて、今年で4回め。園外保育の一環として、30分かけて歩いて来る園児を出迎え、お別れまで約1時間。その中に、教科書でいえば、幼児の遊び、幼児の食事の評価とまとめがめいっぱいつまっている。当日の日程はA表のようである。おもちゃとおやつの評価は、幼児が直接動いてしてくれる。当日までの生徒たちの動きは、B表の計画に基づいている。


A表

保育園児との交流(案)

目的　幼児と心を通わせる保育学習の一環として、直接幼児とであい、手作りのおもちゃで一緒に遊ぶことにより、幼児をいっくしむ心を育てる。

日時　平成2年11月7日(水)AM9:50～AM10:50

場所　多目的ホール・体育館

対象　3月生まれ20名

日程
9:50　(生徒) 多目的ホール集合　(園児)幼児は保育園集合
9:00　出発 多目的・体育館　保育園出発
｜　飾りつけ、おもちゃ遊び
9:30　玄関前で迎える　到着
9:40　多目的への帰り自由遊び　多目的へもどってから
10:00　おもちゃの時と行う　体育館へ移動
遊び
10:30　集合、あいさつ
10:40　見送り　帰園
体育館 清掃
おもちゃ体育館前通路へ片付
10:50　(10:45まで玄関前、多目的清掃)

B表　保育学習の計画(3時間)

おもしろそうだな(1)
・自分がイメージする幼児(関係図)
・手描く
・「母となる時」VTR視聴
・教科書へ

幼児の心身の成長(2)
・集団読書「船に乗りおれる」
・身体の成長「赤ちゃん誕生」VTR視聴から乳幼児へ
・心の成長「　」VTR含む

幼児の生活と世話(3)
(1)・生活習慣(VTRとる)
(2)遊び、おもちゃ(VTRとる)
(3)おもちゃを作る
(4)計画
(5)製作
(6)であいの準備(紙芝居)(話づくり)(幼児の食物も含む)
(7)であい、片づけ、感想
(8)幼児服(園児服から)
・これからの保育、家族とともに(ビデオ鑑賞)

保育と環境(2)

◎製作からであいまで

今、ちまたに氾濫している多くのおもちゃに対抗して?!　生徒たちのおもちゃ作りが始まってゆく。自分たちの製作したおもちゃが本当に幼児の心を捕え、遊んでくれるかどうか不安そうに計画を練り始める。作っている途中、随所で聞かれる「ねえ、これかわいいよねえ。」「遊んでくれるよねえ。」と、友人に、教師に念押しする声。また、材料にお金をかない――という大原則のもとに作業が進む。段ボール、画用紙、新聞紙、のり、セロテープ、ガムテープ、PTAバザーの残り布などを用意して教師は待つ。製作開始、と同時に山と積まれた材料に殺到していく生徒たち、確保できないときは授業の最初に班ごとに黒板に書いておく。針金50cm、発泡スチロール少々など。学校の中を所狭しと走り回って調達する教師。完成に近づくとついおもちゃで遊んでしまい、「ぶっこわれたー！」と悲鳴ともつかない声も飛び交い、また補強作業に取り組む班も続出。3年間の技・家学習の中で最高に目が輝く時である。そして、待ちに待ったある秋の日、黄と緑の可愛い帽子の列が中学校の門をくぐり、生徒たちに連れられて体育館へ…。どんなに必死で作っても園児たちに見向きもされなきゃもうおしまい、とばかりに、生徒たちの園児争奪戦が展開される。わずか30分、しかし、長い30分――生徒たちの額をつたう汗と、園児たちのはずんだ声が体育館の中でキラキラ光る。

◎悩みは――

1．体育館でのびのび遊んでもらおう――と場所を設定したが、おもちゃが手のひらサイズでなくなり、製作途中のおもちゃ置き場に困っている。今は、黒板の前以外の壁ぎわ全てがおもちゃ置き場になっている。
2．当日まで、なるべく時間割変更なしで無理をせずにやっていこうとしているが、授業の関係で幼児のためのおやつ作りの時間がうまくとれない時があり、やむなく有志が放課後、というこもあった。
3．幼児と遊んだあと、おもちゃを全部保育園にプレゼントしているが、トラックの運転ができないためワゴン車や乗用車で何回も往復しなければ運び切れない。

卒業生は言う。「かわいかったわあ。先生、まだ続けてるん？　もうずーっと続けてあげてよー。」3年前、彼女たちは「子ども？　ふん！　私、嫌いだもん、面倒くさいなあ。」とぶつぶつ言いながら作っていたことをもう記憶の片隅にもとどめていない。今、瞳を輝かせながら思いでを語る彼女たちに、やってよかったなあと本当に思う。そして、また今年もガンバルゾ！　と気持ちを奮起させる私である。

グータラ先生と小さな神様たち (48)

放課後

神奈川県海老名市海老名中学校
白銀　一則

その日も放課後の一室ではギターを抱きかかえた３年生がいつもの騒音公害を撒き散らしていた。部活動を後輩にゆずってヒマなのか。それともひたひたと押し寄せる進路の問題にうっすらと不安が去来し、昔ぼくが試験の前になるとよく小便臭い映画館に逃げ込んだように、いっときの忘我の境に浸っているのか。

そんな光景を、そろそろ50の齢に届こうという薄汚いジャンパーをはおったおぐしの薄い中年男が、時々うさん臭そうな目で見やりながら、何やら水の入った四角い透明な容器の両端に銅板を取りつけ、ワニの口に似た形のクリップをかませ、それに繋がったコードをいきなりコンセントに差し込むと、まだあどけない１年生の電気工作部のＴくんにニコニコしながら、「水の中に指を入れてごらん」などと顔に似あわぬ恐ろしいことを勧めている。Ｔくんが尻込みすると、「なんでもないさ」とじぶんの指をＶ字にして水の中へ。「ホラ、何にも感じないよ」

Ｔくんは観念したように恐る恐る指を水中に入れる。「ね、感じないだろ？　２本の指をちょっと回してみてごらん」

「わッ！」Ｔくんは弾かれたように飛び退く。「ハハハ」と男は惨酷な笑みを浮かべる。

「電線にとまっている雀ってさ、どうして感電しないんだろう？　これがそのワケさ」

男は熱心にＴくんに電位とか電圧とかわけのわからん言葉を使って説明をし始めた。Ｔくんは次第に大胆になり、「ピリピリきて気持いいー」などと感電ごっこを愉しみ出す。ほかの生徒たちも群がり面白がってやり出した。

下校時間が迫り、男の仕事場にはＴくんと椅子の製作を終えたばかりの２年生のＹくんだけとなった。

「面白い実験するから、ちょっと手伝って」

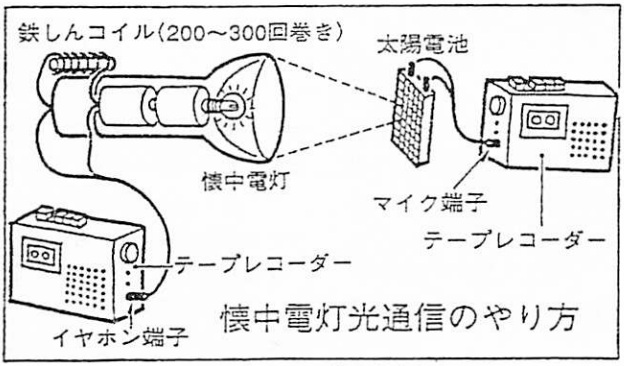
男は二人にそういうと、インスタント・コーヒーの空き箱から、銀色に光るワ

ニの口に似たクリップの付いた色とりどりの真新しいコードや懐中電灯や昔小学生の時につくったことのある懐かしい電磁石やその他の部品を工作台の上にならべはじめた。いったい何がはじまるのだろう？

「T、そこのラジカセとテープ・レコーダーとスピーカーを持ってきて」

「先生、今度は何をやるわけ？」とTくん。

「まあ、見てろって。うまくいくかどうかわからんけど……」



1990/9.26　「読売新聞」

男は新聞の切り抜きのコピーを見ながら配線をはじめた。TくんとYくんは頭を寄せ合って男の作業に設計図にと、交互に忙しそうに見入っている。

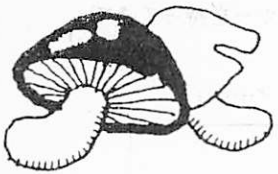
「岐阜県の高校の先生が考えたんだって。テープの音を懐中電灯の光に乗っけて飛ばし、それをこの太陽電池がキャッチして、こっち側のテープレコーダーのスピーカーから、その音を取り出そうというわけさ。……しかし懐中電灯とはオレ気がつかなかったな。こんなもんで、はたして、そんな離れワザが出来るか……さてと、これで準備ＯＫ。細工は流々、仕上げをごろうじろだ」

男はテープをラジカセに入れ、再生ボタンを押し、素早くスピーカー側に移動。男の顔がいつになく緊張して見える。

Ｙくんが懐中電灯を照らした。光がかすかに脈動している感じ。いわれてみると、なるほどテープのピアノの音の変化に応じてせわしく明るさが変化しているのだ。それがいったいなんなのさと、ぼくには見当もつかないのだが、男の顔は次第に紅潮してきた。

男の指示どおりＹくんがそのまま懐中電灯をＴくんが持つ太陽電池にむけた—やったあ！　３メートルほど離れたスピーカー側からピアノの音がしっかりと聴こえてくーるじゃありませんか。「やった、やった」と小躍りする３人。

この感動的な光景を見つめながら、ぼくはつくづく思ったものだ。なるほど、これではこの男も当分教師はやめられないなと。



エコロジーシイタケ

東京大学名誉教授
善本知孝

エコロジーという言葉を耳にされることがおありであろう。生態学のことであるが、自然の姿を大事にするという気持ちで使われることが多い。自然を制服しようとした20世紀の経験で、人間が21世紀にどうすべきかを模索するにはエコロジーは必要下可欠であろう。

シイタケの育て方の今後も自然生態系（エコロジー的）のあり方と合わせ考えたいものと思う。何せ今のマーケットは依然大きいが、シイタケ生産はいろいろな点で曲がり角にいる。それに日本が世界に誇れる最大のキノコであるからだ。

森の倒れた木にシイタケを探すのがエコロジー的配慮からすると一番よいなどとは私の最も取りたくない考え方だ。何故なら人間との係わりがない自然は今の農業生産とは無縁である。現状で自然生態系に最もあった生産は乾しシイタケ生産でとられている。つまり丸太に菌を植え林に美しく並べておき自然発生を待つというやり方だ。ところがそれが怪しくなり出したのだ。

その代わり何が起こり始めたか。一つはネットの中でシイタケを育てる方法、もう一つはビニールハウスで育てる方法である。更にもう一つ、従来の方法とは無縁の方法、つまりシメジの様に木粉、米糠を殺菌してこれに菌を植え、空調の完備した部屋で育てるというやり方があるが、これはエネルギー多消費型で、基本的にエコロジー的ではないから、今は話題としない。

さてネットとビニールハウスのどちらが自然を損なわないとお考えであろうか。ネットというのはシイタケ生産をする場所で使う網（栽培器具）のことである。どうしてそんなことを人は考え出したのであろうか。そのわけはこれまでの生産場所を思い出せば理解しやすい。シイタケ菌を原木に植えて1年以上かけてキノコを作るためには、原木が乾き過ぎないようにしなければならない。すると風の吹き曝しはさけたいし、雨に適度に濡らしたい。水分の他にもう一つ、キノコを育てるには温度のかけ過ぎは困る。30度以上だとシイタケは死んでしまう。それではどうしたらよいか。やはりお日さまには直接あてない方がよいし、風を適度に流して熱が空気にこもるのを避けるのが好ましい。そうとすると水分を求めるのと温度の上がりすぎを避けたいこと、この両者は多くの場所では矛盾するであろう。そこでネット使用という考え方が生まれる。

テニスコートのネットはボールが飛び出るのを避けるためと何気なくお考えかもしれない。でもチョット風の強い日にあの中に入られたことがおありではなかろうか。結構風が弱まっているものである。広いコートなら天井を少し塞ぐ仕組みをしてみた

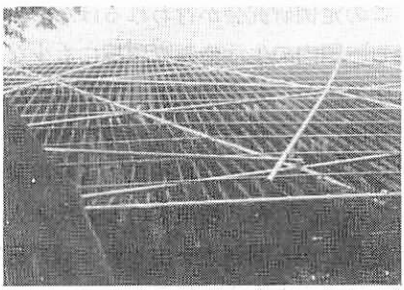
ら風はもっと弱くなるに違いない。シイタケのネット栽培も似たようなものである。金属パイプを柱だけでなく天井にも張りめぐらし、天井を張るというより、そこからネットを何枚も垂らしてある。これは風避けにも、太陽の直射時間を減らすのにも役立つ。

どうしてテニスコートでシイタケを育てるような羽目になったかとお考えであろうか。まあ、スギ林でシイタケ栽培の丸太をこっそり持ってみていただきたい。それは相当な重さである。そんな重いものをどこから持って来たかというのもその時思い起こしていただければ、シイタケをテニスコートで育てる羽目になった訳が9割方わかっていただけたように私は思う。こんな重いものを老人が運ぶのは無理であるし、農家の労働力は老人依存である。

この文のテーマは自然生態系を出来る限り損なわないシイタケ生産の方法は何かということであった。ネット栽培はこのエコロジー的見地から適当なものかというと、私はこの技術は合致していると思っている。ネットを作るには資源がいるけれど、その量は大したものではない。ほかに今のところ生態系破壊的な問題はネット栽培では起きていない。そして将来どんな技術的工夫がされるにしても、この栽培方法はネットの性質上自然環境と遮断して行われることはないから、エネルギー多消費型にはならない。そこでネット栽培はエコロジー的に見て適当な技術ということになる。

さてもう一つのビニールハウス栽培はどうであろう。今までにもビニール栽培は農業では必要不可欠の方法だった。だからそれについて目くじら立てるのはおかしいという考えをもたれた方もおられよう。でも今は過去を洗い直す作業をしているのだし、元来が自然の中での工夫でシイタケは良く育っていたのだから、農作物とは事情が違うと考えていただきたいのである。

ビニールそのものはネットと根本的に違い、外と内の遮断を完璧にやってしまう。ビニールの周囲は隙間が多かったり、少なかったりし、その程度は人の工夫次第で変るけれど。完璧に外界との遮断が行われるとどんなことが起こるだろう。当然、シイタケが欲しい温度や水分は絶えず人が工夫して与えなければならない。例えばビニー



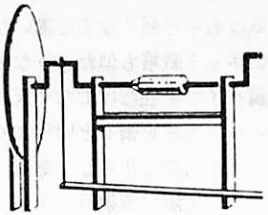
ネット栽培（パイプは天井、そこからネットがたれる）

ルハウスの一部をあけて空気を入れるとか、天井に色の濃い覆いをかけるとか、空調するとか、工夫は様々である。私は見せていただいたのだが、ガラス室で天井にカーテンを持つ冷暖房完備のシイタケ栽培室があった。これはシイタケの生育には願ってもないものである。その中では6か月もあるとシイタケは一人前になる。普通は1年半かかるのにである。

これでビニールハウスの栽培が自然生態系を尊重するものであるか、どうかの答えは出たと私は思う。現状はともかく、この方法の発展方向はエネルギー多消費であり、自然生態系維持に好ましいものではない。

定例研究会
産教連研究会報告
理論研究会

'91



東京サークル研究の歩み

……その1……

産教連研究部

［1月定例研究会報告］　会場　麻布学園　1月19日（土）15:00～18:00

この定例研究会が行われるほんの数日前に、世界平和を揺るがす湾岸戦争が勃発し、国内の生活や教育環境にも少なからぬ影響を及ぼしつつあった。そのような中で行われた定例研究会であったが、いつもより多くの参加者があった。

今回は伊豆諸島の島の一つ、神津島の神津中学校で1990年11月15日に行われた研修会のときの石井良子氏の研究授業のＶＴＲをもとに、食物学習について検討してみた。ただ、授業者の石井氏本人が都合で当日参加できなかったので、ビデオを見ながら問題点を出し合う形で研究会を進め、問題点の検討については別の機会に本人を交えて行うことにした。

指導案とビデオをもとに授業の様子を紹介しておく。男子４名、女子６名の計10名の３年生を前にして始まった授業。題材は食物Ⅲの「でんぷんの調理上の性質」についてで、この時間はその２時間目。この次の時間には「かきたまじる」の調理実習が予定されている。授業のねらいは「①でんぷんの種類と調理上の性質を知る。②各種でんぷんの糊化のちがいを知り、調理の目的にあったものを選べる。」である。「でんぷんの糊化とは何か」という既習事項の確認から授業が始まる。次に、米粉・小麦粉・かたくり粉・コーンスターチの４種類の白い粉を容器に入れて生徒に渡し、外観・手で触った感じ・熱を加えて糊化させたときの様子から、それが何であるかあてさせる。生徒は２グループに分かれて実験を始める。（この実験については検定教科書に載っている）実験結果は下のような表にして、自分の言葉でまとめさせる。調べたことを発表させながら、４種類のでん

	米　粉	小麦粉	かたくり粉	コーンスターチ
外観・手で触った感じ				
糊化の様子				
用途				

ぷんの特徴をまとめていく。続いて、表にあった用途の見通しから、かきたま汁にふさわしいでんぷんを選ばせるという、この授業の最大の山場にさしかかる。「かきたま汁にふさわしいでんぷんはどれだろう」という教師の発問に対して、「コーンスターチ」という予想外の答が生徒から返ってくる。教師としては、透明度が高くてとろみの強いかたくり粉を使うと卵が沈みにくいことから、かたくり粉が選ばれていることを理解させたかったところなのだが、生徒の発想を大事にして、授業を軌道修正することにした。指導案ではでんぷんの入っていないかきたま汁を示すことになっていたのだが、これはとりやめた。そして、「先生はかきたま汁にふさわしいでんぷんとしてはかたくり粉がいいと思うが、みんなはコーンスターチがいいと考えたのだから、次回はこの2種類のでんぷんを使って実際にかきたま汁を作ってみよう。その上でかきたま汁にふさわしいでんぷんはどれなのかをはっきりさせよう」ということで、この授業をしめくくった。

なお、プリント学習や整理式ノートに慣れてしまっていて、ノートの使い方が身についていない生徒の現状を打破するため、今年度はプリントの類は一切用意しないで授業を進めてきたとのことである。これは、自分の言葉でまとめる力をつけさせるために、意図的に行ってきたもので、これによってノートのとり方がずいぶん変わってきたと石井氏は言っている。

討議の中では次のような点が指摘された。

① 4種類のでんぷんをあてさせる実験を授業の冒頭にもってきたら、その後の生徒の活動状況もずいぶん変わってきたのではないか。

② でんぷんについて教えたのだったら、「かきたま汁」の授業よりも「くず湯」の授業の方がはるかにおもしろいのではないか。

③ どちらかというと理科の授業に近い授業展開で、実験も「かきたま汁」の実習に結び付けるために無理にやっている感じを受けた。

④ 導入のところで、でんぷんの糊化についてそのものずばりを聞いているが、発問をもう少し具体的にした方が生徒の発言を引き出しやすい。

⑤ 指導案と異なった形で授業が終わったが、その次の授業がどうなったか、ぜひ知りたい。

⑥ でんぷんの特徴をまとめる表の中に味覚を記入する欄がないが、あった方がよいのではないか。

その他、「かきたま汁の題材ではでんぷんを使った料理の本質に迫っていまい」「食品が加熱などの加工により変化するおもしろさをぜひ教えたい」といった意見も出された。別に指導案に基づいた模擬授業を行ってもらい、それをもとに討議するものもしろいという提案も出て、次回へと続く予定である。(金子政彦)

「いじめ」の報復殺人計画

1月23日の新聞記事によれば、佐賀県警操作一課と神埼署は22日、同級生を多数殺す目的で同窓会に持ち込む爆発物を用意したとして、同県神埼郡三田川町吉田、無職赤司良治容疑者（27）を爆発物取締罰則違反の疑いで逮捕した。同容疑者は「中学校時代にいじめられた仕返しをしたかった」と手記を書いており、ヒ素入り瓶ビール21も用意していたという。

佐賀県三田川町といえば、昨年の夏の大会のあとで見学した「吉野ヶ里遺跡」のあるところである。報道が正確だとすればの話であるが、あの静かな村里で、一歩間違うと大量無差別殺人が実現したかも知れないということにゾッとした。しかも、1月17日朝「多国籍軍」がイラクを攻撃してから6日目、すべてのテレビ、新聞等は「戦争」報道一色になっている中で報道されたため「大量無差別殺人計画」の報道が、妙に背景と「調和」していた。もっとも計画されていたのは昨年末で「湾岸戦争」とは関係ないのだが。

「調べでは、赤司容疑者は昨年11月ごろから今年1月2日までの間に、前に住んでいた埼玉県川口市内のアパートで、塩素酸塩やアルミニウムなどを成分とした混合爆薬2.1キログラムを使い、3つの爆発物を作り、所持していた疑い。「同級生に毒入りビールを飲ませる」などと殺人をほのめかした手記をみつけた家族が今月1日神埼署に届け、同署員が車内にあった爆発物の一つを調べている最中に爆発、署員3人がやけどを負った。

爆発物は、爆薬のほかに、豆電球や電池、タイマーで作った時限発火装置、ガソリンなどが使われていた。同県警の実験によると、同窓会場で爆発していれば多数の死傷者が出るほどの威力があったという。

また、12月31日に赤司容疑者らが同窓会場に持ち込んだビール瓶21本の中からヒ素が検出され、中にはコップ一杯で致死量に達するものもあった。いったん栓をあけて注入した後、再び栓を閉じたらしい。殺人未遂か同予備事件として調べる。

「赤司容疑者は『自分で死ぬために作った』と話しているという。しかし、殺人の計画書の中で、中学時代に受けたいじめに対する恨みなどを書いているという。自ら同窓会の発起人となり、2日午後5時から佐賀市内で開くことを計画しており、県警は計画的な犯行と見ている。」（1月23日「朝日」の記事）

福島地裁いわき支部でいじめによると見られる自殺は「学校に責任」があるという判決が昨年末に出た。「いじめ」をおこなった相手を訴え、勝訴したり若いした例も多い。「平和的な解決手段」はある。殺人計画など許せるものではないが、湾岸戦争で無差別テロの危険もあるとして海外旅行のとりやめが続出している現在、いま平和の必要なことを、戦争を対岸の火事と見てゲーム感覚でとられる子どもに考えさせることが、「いじめ」について深くとらえさせる教育をすることではないのか。

（池上正道）

図書紹介

新版技術科教育法

佐々木亨、近藤義美、田中喜美編

学文社刊

本書は民間教育団体である技術教育研究会により編集し、技術科教育法の教科書ないし参考書として出版された。また、技術科の教師として活躍している人にも参考になるように配慮されている。本書は「第Ⅰ部総論」、「第Ⅱ部各領域の学習指導」、「第Ⅲ部教科経営上の諸問題」からなっている。

技術科の目的として生産技術に関する科学的認識、技能、技術観を形成することを主張している。技術・家庭科をどのようにとらえるべきか、という技術教育研究会の見解が示されている。

いたるところに新しい資料や実践が示されていて、今後の技術科の研究や実践に欠かすことのできない文献のひとつとなるであろう。例えば、西ドイツの企業的訓練局が作成した技能教育などは興味深いものがある。

欧米における技術科教育では、米、英、ソ、独の事例が書かれている。アメリカでは木工、金工、電気、機械などの伝統的な領域編成からコミュニケーション、建築、製造、エネルギー・動力・輸送という4領域へ変化しているという。この場合の参考資料として3つの雑誌名がのせられているが、原文で発行所や雑誌名をのせてもらえると、なお、よかったと思われる。

木材加工では資源としての木材が世界的規模でどのようになっているか、そしてそのなかでの日本の位置づけ、果している役割について知り、緑を守ることの大切さを学ぶことの重要性を指摘している。技術科教師が環境について提案することは、従来あまりなかったように思われる。

また、木工では仮説実験授業の実践に学んで、「木材はすべて浮くだろうか」という授業を示している。その結果は本書をみていただくことにして、現場の教師のマンネリ化をオーバホールするのに役立つであろう。

1989年の学習指導要領では製図という領域はないが、製図の学習指導に一章をあてているのは、適切である。製図の能力を5つにわけた表は子どもの評価に役立つ。

いままでの類書には技術科の条件整備についてはあまり論及したものはみられなかった。条件整備こそもっとも大切であるのに、ほとんどの研究者が無視してきた。著者は半学級制ができることが、「今後の技術教育の運命を左右する重大な問題」とのべているが、同感である。

技術・家庭科の条件整備については現場の教師が無知であることが多い。本書を読んで教材設備、教材基準を把握してほしい。

本書は技術科のために書かれた本として広く読まれることを期待する。ただ、16人と多数の人で書かれているため、参考文献または引用文献をのせていないものが、少数だがみられる。学生指導用として使用するとすれば、版が改めるときは、のせてほしい。

(90年3月刊、B5判、3,090円、永島)

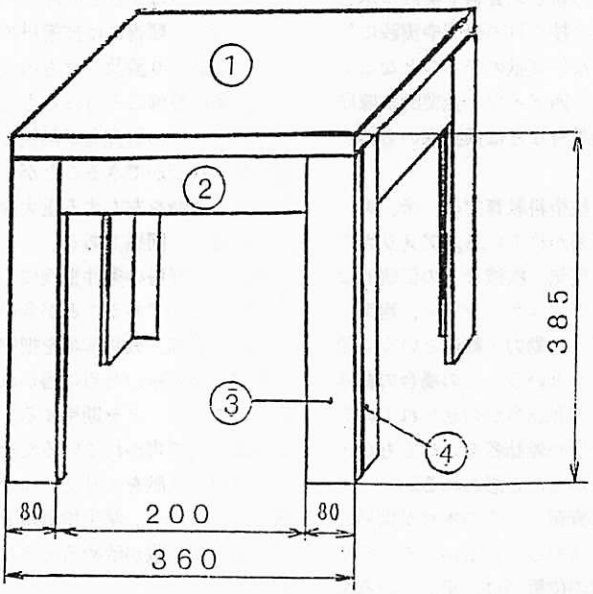
すぐに使える教材・教具 (77)

スツール(2)

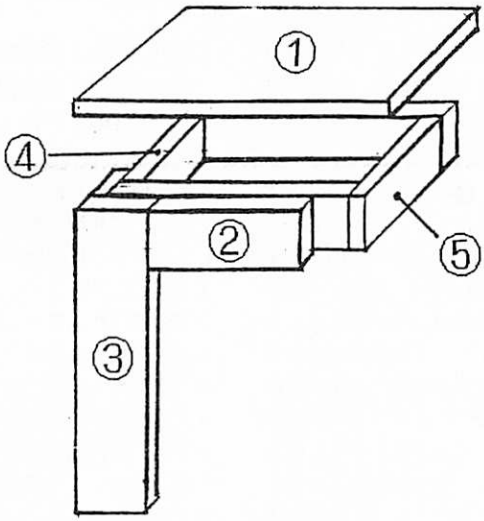
広島県呉市立長浜中学校　荒谷　政俊

角材を使ったスツールはよくありますが、今回は板で作ってみました。
今までのスツールとは違い、どっしりとした感じになります。
主に幅80㎜厚み20㎜の杉板を利用して作ります。
組立図のように最初に箱組をし、そのまわりに板を張付けるように組立てていきます。

〔参考〕　誠文堂新光社　鈴木郁夫著『ミニ家具』



組立図



材　料　表			
部品番号	寸　法	材質	個数
①	360×360×21	合板	1
②	200×80×20	スギ	4
③	365×80×20	スギ	4
④	365×60×20	スギ	4
⑤	320×80×20	スギ	4

技術教室　4月号予告（3月25日発売）

特集　新しい授業計画

○共学の年間計画と工夫　石井良子
○木材1の導入と年間計画　後藤　直
○木材加工と年間計画　尾崎幸裕
○年間計画と金属加工　足立　止
○食物学習と教材計画　野田知子
○電気学習と年間計画　長澤郁夫

編集後記

●そんなに古いことではない。今から五十年前、日本には言論の自由、出版の自由がなかった。婦人には参政権がなく、選挙に一票も投票することができなかった。しかも、女性は選挙演説を聞くことすら許されなかったのである。このような状態で、国民は政府の一方的な情報操作にあやつられ、戦争にかりたてられた。そして310万人といわれる尊い犠牲の上に、やっと私たちは民主主義を手にすることができた。そして日本の羅針盤、日本国憲法を得た。「……政府の行為によって再び戦争の惨禍が起こることのないように決意し、また主権が国民に損することを宣言した」のである。（憲法前文）戦後四十六年、日本はどこの国の戦争にも加担することなく、世界でも驚異的な経済成長を遂げてきた。しかし、今の政府は憲法論議もせず、政令で自衛隊の飛行機を派遣させようとしている。これは戦争への加担ではないかという国民不安が少なくない。平和解決を臨む世界の声を、無視し、アメリカは期限切れをまっていたかのように、1月17日イラクの爆撃をはじめた。2週間経った。なかなか終わりそうもにもない。編集子は最近大きな白地図を作成し、第二次世界大戦後、戦争した国の年代を入れて黒で塗りつぶしてみた。戦後すぐにフランス、ついで朝鮮戦争でアメリカ、ソ連、中国。最近は、今回の多国籍軍のイタリア。殆どの国が真っ黒。しかし、日本だけは真っ白だ。きわだつ。黒く塗られない努力を、今こそしたいものである。●今月号の特集は“コンピュータと「情報基礎」”。「情報基礎」の検討の座談会を組んだ。避けて通れない教育におけるコンピュータをどうみるか、忌弾なく述べてもらった。職場で論議してほしい。●「グータラ先生と小さな神様たち」は今月で終了。来月から新しい連載がはじまる。乞う、ご期待。　（M・M）

■ご購読のご案内■

☆本誌をお求めの場合はお近くの書店に**定期購読**の申込みをしてください☆書店でお求めになれない場合は民衆社へ、前金を添えて直接お申込みください。毎月直送いたします☆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	3,906円	7,812円
2冊	7,566	15,132
3冊	11,256	22,512
4冊	14,916	29,832
5冊	18,576	37,152

技術教室　3月号　No.464 ©

定価600円（本体583円）・送料51円

1991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 ☎03-3265-1077
印刷所　ミユキ総合印刷株式会社 ☎03-3269-7157
編集者　産業教育研究連盟　代表　向山玉雄
編集長　三浦基弘
編集委員　池上正道、稲本　茂、石井良子、永島利明
向山玉雄
連絡所　〒203 東久留米市下里2-3-25　三浦基弘方
☎0424-74-9393