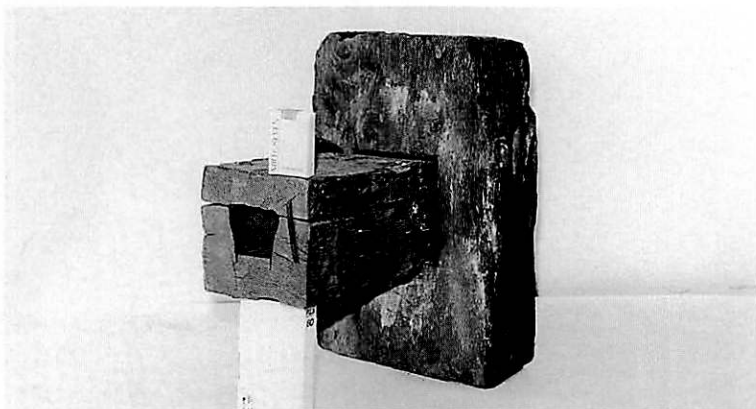




## 絵で考える科学・技術史 (79)

### 江戸時代の水樋



樋管工事の方法は、土を掘削して勾配を定め、樋を埋没して水を引き入れる。

口径の太いものは樋自体を切り組むが細いものは継手を使った。

写真の樋は、地下鉄丸の内線工事の際、新宿三丁目付近で見つかったものである。

(都立小石川工業高等学校所蔵)



今月のことば

## 人の心も写る印刷

産業教育研究連盟常任委員

小池一清

たくさんの物が印刷の世話になっている。本誌もその賜物である。新聞、雑誌に代表される情報伝達分野にはじまり、衣・食・住その他あらゆる分野で印刷は深い関わりを見せている。書籍、会議資料、カレンダー、名刺、はがき、切手、切符など様々のものが印刷の世話になっている。家具や建築材の木目印刷、織物の柄印刷、食器、びん、かんの文字や絵模様の印刷、絵画の複製などもそうである。平面的なものだけでなく、ゴルフボールのように球体で、なおかつ凹凸をもった曲面部分にも見事に印刷が施されている。印刷がいかに暮らしの中で多分野にわたり深い関わりをもっているかが再確認される。

B.C.5000~B.C.4000年ころエジプトでは円筒形の石などに文字や絵画などを彫刻し、これを柔らかい粘土版上にころがして印刷していた。中国では唐代以前に、石碑の文字を紙と墨を用いて写しとる複製（拓本）の技法があったとみられている。これらはまさに活字印刷の原形といえるものである。

印刷には紙が求められる。中国で105年、祭倫は植物繊維を石臼で碎き、今日のように水の媒介により、紙をすく技術を生み出している。740~750年代中国で、木版刷りが生まれ、ヨーロッパには14世紀ごろ渡った。このころヨーロッパでは出版事業が盛んであった。写字僧が写本をつくることに苦労しているのを見て、ドイツのグーテンベルクが1445年ころ活版印刷を発明したといわれている。これにより印刷は従来に比べ、速く正確に、鮮明にできるようになった。この発展によって多くの印刷文化が今日に引き継がれ進化している。

印刷機は個人向け分野へも大きな進展を見せている。初期のものとしては謄写版印刷（がり版印刷）が挙げられる。手軽な多色印刷を売り物にした代表はプリントごっこであろう。電子化した例がワープロ専用機やパソコンの印刷機である。インクを微細な粒にして紙に吹き付けるインクジェットによるカラー印刷の美しさが今各社で競われている。印刷は文字や色だけでなくその人の心も一緒に刷り込まれる。印刷機の性能だけでは解決できない問題である。

# 技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION

No.559

CONTENTS

# 2

1999

## ▼ [特集]

### この教材で技術の誕生を追体験

亜麻の歴史を追体験できる教材研究 日下部信幸……………4  
栽培から糸作りまで

西のうどん・東のそばはなぜ 島崎洋子……………12  
めん食文化の起源を探る

電池の仕組みから電気利用の歴史をたどる 福田 務……………18

電球から歴史をみる 白銀一則……………24  
いまよみがえる「エミール」

ベビーエレファント号が巨象に変身 渡辺晋一郎……………30  
ひと目でわかるエネルギー変換の教材

## ▼実践記録

リサイクルで帽子を作る 野本恵美子……………34

## ▼実践記録

電気領域のカリキュラムと学習内容 桑原忠司……………40

## ▼コンテスト記録

ウィンドカーの製作・開発 高橋康宏……………46  
逆風に向かって進むアイデアカー

## ▼論文

情報教育のありかたについての提言 佐藤亮……………52  
個別教科の基礎を大切にする試み



▼連載

機械工学の歴史をたどる② 学問としての機械工学	三輪修三	66
電気の歴史アラカルト⑭ わが国の電信事業の発足	藤村哲夫	62
発明十字路② 冷凍保存松茸	森川 圭	58
授業研究ノート⑭ イネの栽培から炊飯まで(1)	野田知子	84
技術の光と影②⑤ 大河と治水技術	鈴木賢治	70
文芸・芸芸⑦ 世紀末(1)	橋本靖雄	92
でータイム⑯ 連絡	ごとうたつお	82
新先端技術最前線⑦⑨ ガラス食器に透明抗菌	日刊工業新聞社「トリガー」編集部	76
パソコンソフト体験記⑬ CAIMST95	清重明佳	74
私の教科書活用法⑭		
〔技術科〕塗装は楽しい!	飯田 朗	78
〔家庭科〕みんなでつくる、楽しくつくる	青木香保里	80
絵で考える科学・技術史⑦⑨ 江戸時代の水樋	三浦基弘	口絵

■産教連研究会報告

教育課程改訂後の技術教育・家庭科教育を考える	産教連研究部	88
------------------------	--------	----

■今月のことば

人の心も写る印刷	小池一清	1
教育時評		93
月報 技術と教育		94
図書紹介		95
BOOK		29・39

# この教材で 技術の誕生を追体験

## 亜麻の歴史を追体験できる教材研究

栽培から糸作りまで

日下部 信幸

### 1 はじめに

亜麻は今日では汎用繊維とはいえませんが、麻の代表的なものであり、衣料用、家庭用の布や高級な紙の原料として欠かすことのできない繊維の一つである。特にヨーロッパの人々にとっては重要な繊維であり、薄地の高級織物はリネンまたはリンネルとして尊ばれ、リネン文化といわれるほど生活に密着している。産業革命によって綿が普及する以前では、ヨーロッパにおける亜麻は衣料用、家庭用、産業用、軍需用と全分野での主役であった。このため、産業革命以前の糸作りの技術は亜麻が常に一歩リードしていた。

わが国では、明治10年ころから昭和30年代までの約90年間にわたり、主に北海道で栽培され、亜麻製品を生産していた。ここでは、亜麻の糸作りの道具や機械について、どのような工夫が行われてきたかを調べるとともに、亜麻の栽培から糸作りまでを教材化することで技術史の授業に生かすことができるかどうか検討する。

### 2 亜麻の発見と伝播

#### ・古代エジプトからヨーロッパそして世界へ

古代の人々が亜麻をどのようにして発見し、糸にして利用してきたかは不明であるが、約1万年前の湖上生活をしていた人々は亜麻で魚をとる網やひも類を作っていたという。また、約5000年前の古代エジプトでは亜麻の栽培が行われ、糸作り・布作りが行われていたことは、ピラミッド内の壁画やミイラの包み布から明らかである。古代エジプトでは、ナイル川の肥沃な沖積土で栽培に適していたため発展し、当時すでに亜麻から糸や布にする高度な技術をもっていたことが想像できる。

図1は壁画に描かれている栽培した亜麻の引き抜き作業で、この方法は近世

になって機械化されるまで、長い間同じような方法で行っていた。図2は1人で2個の紡錘車を使って、亜麻糸によりをかけたり、2本をより合せて双糸を作っている様子で、相当の熟練を必要とする技である。このように、亜麻は人類が栽培植物として、道具を工夫して糸や布にしてきた最古の繊維である。

古代エジプトで栽培育成された亜麻は、ギリシャ、ローマへと引き継がれ、ギリシャ・ローマ文化を引き継いだゲルマン民族の大移動によって西・北ヨーロッパへ伝わり、さらにノルマン人によってロシアを含めた東ヨーロッパへと伝播していった。新大陸発見後は、ヨーロッパの

人々によって、北・南アメリカやオセアニアなどに移住したり侵攻することによって亜麻が伝わった。亜麻は温暖な地域でも寒冷な地域でも適応できる植物であったこと、栽培や糸・布作りの技術が古代エジプトで確立していたこと、衣服や紙の原料として利用しやすい作物であったことなどが、世界中に伝播していった理由であろう。

#### ・東ヨーロッパから伝播した日本の亜麻栽培

わが国に最初に亜麻が伝わったのは、今からおよそ300年前の元禄時代といわれ、種を薬用として用いるために栽培されたという。

大量栽培を必要とする繊維用亜麻は明治に入ってから伝わった。当時のロシア公使榎本武揚が明治7年に北海道開拓使長官黒田清隆に、北海道と気候的に似ている東ヨーロッパの亜麻の種を送り、栽培を依頼したのが始まりとされている。その後、麻の普及に力を注いだ吉田健作によって、亜麻は北海道に定着した。吉田は日本の麻を工業として確立させる必要があると考え、明治11年にフランスに留学し、3年間亜麻の栽培から紡績方法まで習得した。帰国後、農務省に「麻紡績工場設立意見書」を提出するとともに、麻工場の建設に努力した。明治20年札幌に「北海道製麻」工場が設立され、北海道で栽培されていた亜麻原料を地元で糸にすることができるようになり、これを機に工場も増え栽培が広がった。明治の終わりころに18工場、大正時代に53工場に増え、その後、

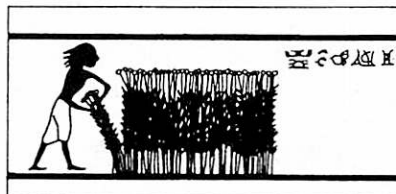


図1 亜麻の採り入れ(古代エジプト)



図2 古代エジプトでの糸作り  
(中央が双糸作り)

閉鎖した工場もあったが、昭和初期に北海道各地で製麻工場が45工場あり、その後14工場が設立された<sup>2)</sup>ように、北海道の亜麻栽培は増産された。そのほか、東北地域や山陰地域でも栽培された。

### 3 亜麻の種類と用途

亜麻はアマ科目の1年草で、中央アジア南部アラビアが原産といわれているが、本格的に栽培が行われたのは2で述べたように古代エジプトである。亜麻は用途で大別すると、繊維用と種用がある。繊維用は茎がまっすぐに伸び、背丈が50~140cmとなるので、長い繊維束が得られるが、花は先端部分に咲くのみで種の量は少ない。亜麻の種に30~35%の油が含まれており、種用を目的として栽培する亜麻は横に枝が伸びやすく、花を多く咲かせるので種の収量は多いが、繊維束は短く品質に劣る。その他、観賞用にも利用されている。亜麻の種は薬用や家畜の飼料として利用されるが、多くは絞って油(亜麻尼油)をとり、ペンキ・印刷インキなどの原料となる。

繊維用亜麻は *Linum Ustatisimum* といい、花の色が薄紫色の *Valgave* と白色の *Album* がある<sup>3)</sup>。前者は繊維が繊細で高級品に、後者は強靱であるが粗硬で丈夫さを要求する製品に使われる。近年では紫と白以外の色の種類も開発されており、観賞用である。花は直径1cmくらいで5弁の花びらをもち、1日で散るが、次々と咲くので、開花は2週間くらい続く。花の後でできる実は直径約7mmで、1個は5室に分かれその中が2つに分かれていて1個ずつ種が入っているので、成熟した実の中は10つぶの種がある。

亜麻は今日でも衣料用や家庭用として利用されているが、特に有名なりネンは寒冷紗(ローン lawn)で、字の如く清涼感とシャリ感のある薄地の高級織物である。そのほか、キャンブリック(cambrie)、クラッシュ(crash)はししゅうにも使われるし、帆布のダック(duck)も有名である。油絵用のキャンバス(canvas)は短い毛羽がでていて絵の具がのりやすい亜麻織物に限られている。リネンは糊付け不要で耐洗濯性が大きいので新幹線の座席の頭部カバーに使われている。欧米の家庭ではリネンルームまたはリネン棚があり、テーブルクロスやナプキンなどが保管されているし、ホテルや病院にも必ずリネン室があったり、業務用のクリーニング業が〇〇リネンサプライと名付けられているのも、昔から家庭用の布やホテル・病院で使用されたシーツ・カバー類などすべてリネンが使われていた名残りである。今日では業務用はリネンの代わりに綿が使われている。



## 4 亜麻の栽培と生産地

亜麻は世界中で栽培できるが、100年くらい前はロシアを筆頭にバルト海東側や北海南側の国々、東ヨーロッパ、カナダ、アメリカ、中国・日本を含めたアジア諸国で栽培されていた。綿の普及や合成繊維の誕生とともに1960年ころから特定の国でしか生産しなくなった。今日では中国が最も多く、次いでフランス、ロシア、バルト海と北海地域や東ヨーロッパの国々である。品質の良い生産国は昔からベルギー、フランス、オランダの3国である。1996年の統計<sup>4)</sup>では57.5万tで、全繊維の生産量(4731万t)に対し、約1.2%である。

## 5 亜麻から繊維を採取する方法と道具の工夫

亜麻は単繊維が1~4cmと短くまっすぐなため、単繊維にしてしまうと綿や羊毛のような繊維同士の抱合性がないため糸を紡ぐことがむづかしい。このため、古代エジプト時代から繊維束のまま糸にしてきたので、亜麻茎から繊維束を効率よく採取する特別な工夫が行われてきた。

亜麻の茎断面は図3、4に示すように、表皮とワックス層の皮質で保護された繊維束が25~35に分かれ、1つの束は20~30本の単繊維が集まってできている。多くは木質部で、繊維束とニカワ状のペクチン質で固着している。単繊維同士もペクチン質でくっついている。乾燥茎において、表皮などの皮質部は12%、繊維束部は24%、木質部は64%である。中心部は空洞になっている。繊維束部はセルロースが70~75%、残りはペクチン、ワックス、リグニンなどである。

生茎から繊維束を採取するためには、表皮と木質部を分離しなければならない。この工程は①浸水、②乾燥、③砕茎、④打麻の4工程で行われる。

①浸水(Retting) 水中に浸して発酵させ、表皮やペクチン質を除く工程で、この作用が弱いと木質部からはがれにくく、強すぎると繊維束がバラバラになり長い繊維束が得られなくなるので、最も重要な工程である。方法としては、1ヵ月くらい草原の上に放置して自然発酵をさせる雨露法、流水や溜水に1週間くらい

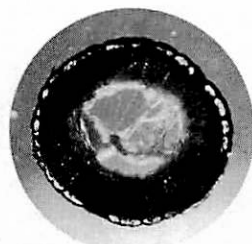


図3 亜麻茎の断面  
(外側の白い部分が繊維束)



図4 亜麻茎の構成  
(表皮近くの白い集合部分が繊維束)

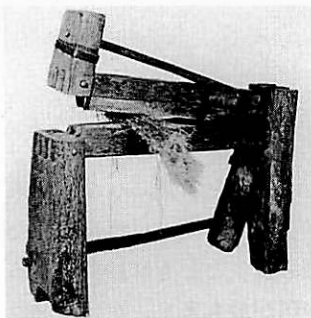


図5 碎莖器



図6 アニメ「牧場の少女カトリ」の碎莖の様子  
(©NIPPON ANIMATION)



図7 亜麻の打麻と櫛梳(3列式)

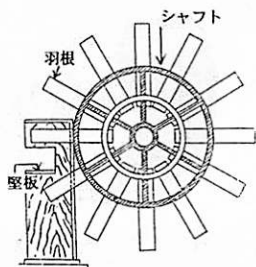


図8 ムーランの構造

浸す浸漬法、屋内に温水槽を作り30℃くらいで3～4日間浸漬する温水法、短時間で処理するために水酸化ナトリウムや酵素などを使用する薬品法などがある。<sup>5)</sup> 温水法が一般的である。浸水工程の前に種取りの工程がある。

②乾燥 (Drying) 水に浸漬後ただちに天日または乾燥機で乾燥させ、これを束ねて製線工場へ運ぶ。

③碎莖 (Straw-Breaking) 乾燥莖の内部の木質部をこまかく砕く工程で、最初は2本のヘラの形をした棒で細かくたたいていたが、その後図5<sup>6)</sup>の木製の碎莖器が工夫された。これは根元を揃えた束を手にもち、2～3列の凸部と凹部がかみ合つて木質部を砕く道具で、幅があるので順次3回ほど束を移動しながら上部の木製のつちを下ろしてたたくことによつて全体がこまかく碎かれる。その後、みぞを付けた金属ローラー (フリーテッドローラー) の間を通して木質部を砕く方法が考案された。この碎莖機にフィーダーを取りつけることで連続的に莖を送ることができ、生産が高まつた。図6はテレビアニメーション「牧場の少女カトリ」の最初の歌の場面に出てくる亜麻の碎莖作業である。

なお、実際の工程では乾燥と碎莖の間に莖揃えの作業がある。

④打麻または製線 (Scutching) 碎莖した亜麻の木質部を除去する工程で、打麻により繊維束を柔らかくする作用もある。初期の道具は図7<sup>6)</sup>(奥の女性)のギザギザのある木製の台の板に碎莖をのせ、スカッチングブレードという木のヘラでたたきながらこすつて繊維束を引っ張ると、木質部が落とされ、長い繊維束が得られる。その後、スカッチングブレードの代わり

に羽根を風車のように回転させて落とす機械（図8）が発明された。これをムーラン（Moulin）という。作業者は碎茎された束の端を堅板の台に入れ、高速回転（1分間に100～200回）するシャフトに付いた羽根でたたかれて木質部を落とす方法である。その後、1人1台のこのムーラン作業では効率が悪いので、自動ムーラン機が開発された。打麻工程で得られた長い繊維束を正線といい、木質部と一緒にたたき落とされた短い繊維束は粗線という。

## 6 亜麻の紡績方法（櫛梳から紡績工程へ）

打麻された繊維束は太いまななので、細い糸を紡ぐためには繊維束を細くする必要があります。また、木質部は完全に除去されているわけではないので、糸に紡ぐ前に未だ繊維束に付着したまま残っている木質部や表皮、短繊維束を除くことも必要である。この工程は櫛梳といい、ここで得られた長繊維束はフライヤーの付いたフラックス糸車のデスタッフ

（Distuff）という棒に巻きつけ、そこから少しずつ引き出して糸にする（図9）。18世紀まではこのフライヤー方式の糸車が使われたが、産業革命期に綿紡績機械が発展したのに影響を受けて、19世紀には、亜麻紡績も機械化された。亜麻紡績は櫛梳によって得られる長繊維束（一亜）は、続線→延線→粗紡→精紡の工程で、短繊維束（二亜）は、カード→延綿→粗紡→精紡の工程で糸になる<sup>5)</sup>。続線と延線は羊毛紡績と同じギルボックス方式でドラフトし、綿紡績のローラードラフトとは異なっている。また、精紡には潤紡という粗糸を湯の中に通してドラフトを容易にさせる独特の方式もある。

櫛梳（Hacking）の最初の道具は図7、図10の木の板に鉄の針がさしてある櫛梳き器である。一般に1台に2～3つ並べてあり、粗いものから細かいものへと順次梳いていくことにより、細かい木質部や短繊維が除かれるとともに繊維束も分繊する（図7の手前の男性の作業）。この工程で残った長い繊維束を一亜（ライン、line）、梳き落と

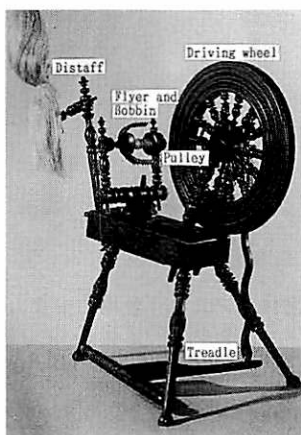


図9 フラックスホイール



図10 櫛梳の道具（2列式）

された短い繊維束を二亜（トウ、tow）といい、用途によって使い分けた。この作業の良し悪しで一亜と二亜の比率が違ってくるので、ヨーロッパでは19世紀に機械化されるまで熟練した専門業の人が町から町へ、家から家へと回って賃稼ぎをしたという。図11はアニメのカトリが行っている櫛梳きの様子である。この方法は櫛梳機が1805年フランスのムーンによって開発されるまで行われていた。図12は櫛梳機の構造を示す。ホルダーに把持された正線はチャンネルが上下する作用とシートが回転することによってシートに植え付けられたハックル（櫛）のピンによって細かく梳かれる。次に正線の上下を逆にして同じ作用を行う。ホルダーに梳かれて残った束が一亜、トウボックスに集められた短い繊維束が二亜となる。

## 7 学校教材として技術史に生かす亜麻の利用



図11 アニメ「牧場の少女カトリ」の櫛梳き  
(©NIPPON ANIMATION)

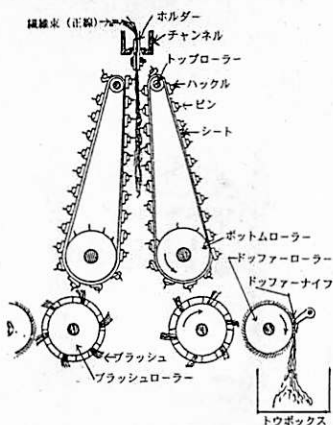


図12 櫛梳機の構造

学校教材として亜麻の栽培から糸作り・布作りまでを通して、古代から近世にわたる亜麻の果たした役割を技術史の立場から学ぶ方法の例を示す。

亜麻の栽培は簡単であるので、文献<sup>7)</sup>を参照することとし、最も難しい浸漬と碎茎及び櫛梳については工夫が必要である。種を採取したら、茎を引き抜き、根元と先の部分をハサミで切り落とす。

洗面器など適当な容器に水を入れて浸漬する。夏の暑い時で3～4日間、春・秋の涼しい時で5～6日間浸漬する。水の表面が溶出したワックスやペクチン質で茶色の膜ができるころに取り出すのがよい。すぐに天日等で乾燥する。乾燥茎は板の上でハンマーでたたいて木質部をできるだけ細かく砕く（図13）。両手で茎をもって揉みながら木質部を除去し、長い繊維束にする（図14）。板にくぎを打って作った櫛梳器（図15）に繊維束を通して櫛き、短繊維束を除いて長い繊維束（一亜）を得る。こま（紡錘車）を用いて糸に紡ぐ。サクソニー糸車やフラックス糸車があれば早く糸ができる。柄を

デザインし、糸を染め、しおりや小物敷きを作る。そのほか、一亜、二亜は1cmくらいに切って紙作りに用いる<sup>7)</sup>。これらの一連の作業で、亜麻を教材とした浸漬・砕茎・櫛梳の必要性和道具の意義や糸作りの技術の変遷の一部が学習できるのであろう。

#### 文献

- 1) Rosalind Hall : Egyptian Textiles, Shire Publication Ltd. (1986)
- 2) 原松次 : 北海道における亜麻事業の歴史、噴火湾社 (1980)
- 3) 大住吾八 : 紡績原料、三省堂 (昭和11年)
- 4) 繊維ハンドブック1998、日本化学繊維協会 (1997)
- 5) 森周一 : 製麻、ダイヤモンド社 (昭和13年)  
鈴木鈴馬 : 麻紡績、三省堂 (昭和11年)
- 6) Linen-Making in New England, Merimack Valley Textile Museum (1980)
- 7) 日下部信幸 : 技術教室 No. 554 P4~10 (1998)

#### 付記

- ①図6、図11は日本アニメーション(株)のご好意によるものである。
- ②亜麻の種をご希望の方は下記までご連絡下さい。

〒448 - 8542 刈谷市井ヶ谷町広沢1 愛知教育大学 日下部研究室  
(☎) 0566 - 26 - 2471 (FAX) 0566 - 26 - 2410



図13 乾燥亜麻の砕茎



図14 指で揉んで木質部の除去



図15 乾燥茎から繊維の採取 (櫛梳)

### 産教連の会員を募集しています

年会費3,000円です。会員になると「産教連通信」の配付の他特典もあります。「産教連に入ると元気が出る」と、みなさんが言っています。ぜひ、いっしょに研究しましょう。入会希望者はハガキで下記へ!

〒194 - 0203 東京都町田市図師町2954 - 39 亀山 俊平

## 西のうどん・東のそばはなぜ

### めん食文化の起源を探る

島崎 洋子

## 1 世界のコムギ食文化

麺類の主原料であるコムギは穀物の中でも主要なもので、世界の栄養供給の首位を占めています。穀物を主食としてみると、コムギは東ヨーロッパ、北米、オセアニア等45カ国、コメは25カ国、トウモロコシはラテンアメリカ、アフリカ大陸に属する16カ国との資料があります。

作物としてコムギ耕作可能地はコメのそれと比べるとはるかに広大で、コムギは一年中世界のどこかで収穫されています。気候や土地高度や土壌条件がさまざまに変わっていてもコムギはよく育ちます。コムギは生産量が多く栄養価も高いので、世界で一番経済的な食糧という学者もいます。

B.C. 1万年ないし1万5000年前に、人類はすでにコムギを食べていたと思われる。最初のコムギ食品はおそらく小麦粒そのまま、たぶんその外皮または“穎”<sup>えい</sup>をはいで食べていたと思われます。古代都市を発掘してみつかるコムギはしばしば殻が熱で消失したように炭化している場合があります。熱を加えたり煎ったりすると穎を簡単にはぐことができます。

おそらく小麦の初期の品種はポップコーンのようなぐあいに、はじけさせて食べることができたようです。現在でもコムギが原始時代そのままの方法で食べられている地域があります。何千年も前に使われていた同じ未熟な道具による栽培法や前史的な食べ方が今でも日常的に残っています。

中央アジアから東西に分かれた世界のコムギ食文化は、膨らませないで食べる調理形態のめん食文化と、膨らませて食べるパン食文化の二つになって大きく発展していきます。めん類は他のコムギ粉食品に比べて原料配合が単純だし、製造工程も複雑でないので、コムギ粉本来の持ち味を生かしやすい食品といえます。(図1 めんの系譜図)

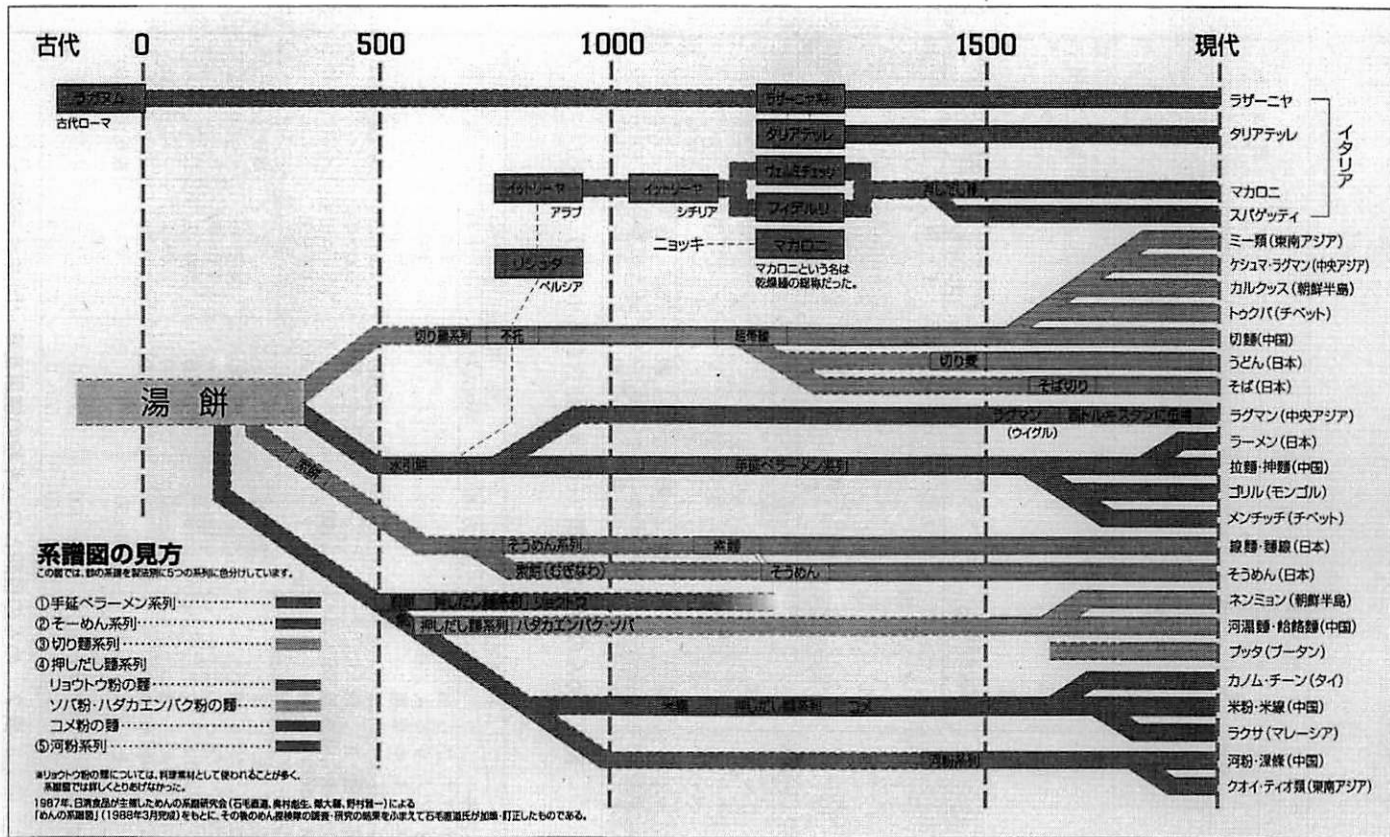


図1 めんの系譜図 (『FOODEUM』vol. 37 フーディアム・コミュニケーション株式会社)

製法の分類				麺の種類		種 別 名 称	主 原 料	副 原 料
類別	機械使用有無	製品	断面形態					
線 切 形 式	使用せず	生・茹	角	手打	ひらど	麺	コムギ粉	食 塩
				手打	うち華	ん	"	"
				手打	中そ	ば	ソバ粉、コムギ粉	か ん 水
	使	生・蒸・茹・乾	角・丸	生包	生茹	茹	コムギ粉	食 塩
				中	華	麵	"	食 塩、食 用 油
				蒸	席	麵	"	か ん 水
				即	そ	ば	"	食 用 油、調味料
				乾	角	麵	ソバ粉、コムギ粉	一
				乾	角・丸	麵	コムギ粉	食
				乾	角・丸	麵	"	"
乾	角・丸	麵	"	"				
摺延形式	使用せず	乾	角	冷素	中	麵	"	か ん 水、食 塩
			角	中干	華	麵	ソバ粉、コムギ粉	食 塩
圧出形式	使用せず	燥	丸・角	手延	素麵	コムギ粉	食 塩、食 用 油	
			丸・角	マカ	ロニ	麵	コムギ粉	
				スパ	ゲッ	ティ	麵	
用	糊化乾燥	丸・角	バ	ミ	セル	麵	鶏	
			ー	ド	ル	麵	卵	
			丸・角	澱	粉	麵	澱	
			丸・角	粉	フ	麵	メ	
			丸・角	海	藻	麵	粉	海
			丸・角	藻	麵	粉	粉	藻

表1 めんの製法別分類 (日本麦類研究会「小麦粉」 p.685)

麺の名称	コムギ粉系統区分	使用比率 (%)			
		強力粉	準強力粉	中力粉	薄力粉
手打ち	ひらど			100	
手打ち	うち華			100	
手打ち	中華			50~100	50~100
手茹	生麵		25~30	25~30	残りソバ粉50~40
生茹	中華	100	0~30	100~40	
生茹	中華		0~50	100~50	
即生	席		100		
乾麵	ひらど	25~35	0~30	10~40	残りソバ粉50~40
	うち華		0~30	100~70	0~20
	中華		0~30	100~70	
	冷素	0~30	0~30	100~70	
	中華		0~40	100~0	0~30
	中そ		30~70	70~30	
手延素麵		70~50			残りソバ粉30~50
マカロニ	スパゲッティ	50~100	50~0	100	
バーミセリ	ー、ヌードル	50~100	50~0		

表2 めんの種類とコムギ粉の使用比率 (同書 p.686)



## 2 主な三つの製麺技術(表1・表2)

奥村彪生は『麺のふるさと、中国への旅』のなかで「手延べ法、包丁切り法、押し出し法の麺づくりの基本は南北朝から唐代にかけて出揃い、清代に完成したといえる」と書いています。

### 1) 線切形式(包丁切り、機械麺、手打ち製麺)

もっとも一般的な製法で、コムギ粉に食塩水を加えて生地をつくり、これを延ばして線切りにします。

### 2) 撚伸形式(手延麺、撚糸方式)

伝統的な製麺技術で、よく練った一つの生地の塊から撚りをかけながら、段階的に引き延ばして、1本のめん線にする方法です。奈良県の三輪の記録によると1kgのめんから1km長さの素麺ができたそうです。

### 3) 圧出形式(押出麺、押出方式)

よく捏ねた生地をシリンダーに入れ、先端に取り付けた金型(ダイス)から押し出します。ダイスの形状によってめん形状を変えることができます。

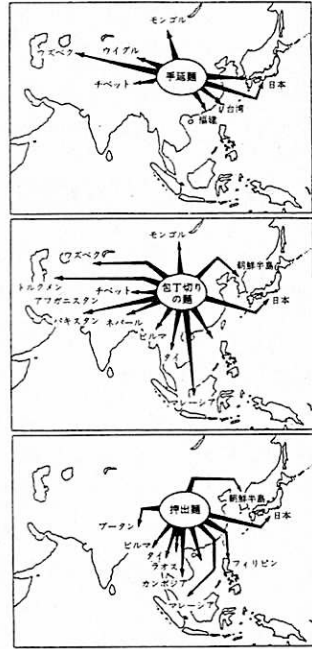


図2 製法別によるめんの伝播図  
 (『麺のふるさと、中国への旅』(奥村)より)

## 3 日本のめん技術・文化

奈良時代にはコムギの計画的耕作と粉食が本格化しました。宋代(960~1279年)になって整っためん類料理は、鎌倉時代の留学僧によって再伝来されました。そのうちのひとつ手延素麺は、コムギの生地をねじりながら伸ばし、麺線が途中で切れにくいように強靱にしていきます。構造緩和です。さらに麺線が切れにくいような工夫をし、練り上げた生地をパイプのように丸め中空にします。線路の切断面が強度に耐えられる形をしているのと同じです。そして油を塗ることでさらに乾燥を防ぎ、手延操作は容易になります。手延素麺はどんなに細くなっても中心に穴があいており、独特のコシ(粘弾性)がでてきます。

室町時代の文献に登場してくるうどん類が庶民に広まるのは、鎌倉から室町にかけての寺です。それまでの庶民の世界ではすいとん・ほうとうのようにコムギ粉を練って湯の中にボンと落とす糊食を“ケ”日常の世界で食べていま

た。“ハレ”の食事としてのうどんは布教の方法の一つとして、寺の台所で小僧が打って信者をもてなしたのです。中部や関東のほうではそばが主でした。食べ方は、穀醬こくびしおという麦・雑穀・大豆などを発酵させた現在のみその原形の調味料にし、江戸時代になってから今のような食べ方になりました。

## 4 日本のソバの歴史

さてソバ（蕎麦）は飼料として使われる国が多いのに、我国ではめん料理として使われます。イネ科ではなくタデ科のソバになぜ“麦”の字がつくのか不思議な思いがします。中国では、蕎、木麦、花麦、蕎麦と書き、英語では buckwheat (wheat は麦)、フランス語では黒い麦と書きます。昔の人々は麦もソバも同一視する見方があったようです。コムギとソバでは外観からみても性状からみても似ているところがまったくないのに、ムギを連想させる呼び名になっていることは興味深いことです。

ソバは中央アジアを原産地とし、日本には中国から朝鮮を経て伝えられました。縄文時代の遺跡からも種実が発見されていて、実際に栽培されたのは奈良期以前からと推定されます。中国では唐の頃に盛んに栽培されていました。

ソバは耐寒性に富み痩せた土地にも適し、コメやムギの収穫が不安定な年の備荒食料として早くから注目されていました。また75日といわれるように播種から収穫までの期間が短いので、夏ソバや秋ソバとして栽培しやすいのです。

粒食の頃はこしきに入れて蒸し、そば飯として食べられ、ひき臼が伝えられると、そばだんごやそば餅、そばがきとして食べられました。江戸期になるとコムギ粉をつなぎにしてそば切りが登場、手軽で簡単に食べられるので江戸庶民の人気となりました。そばといえば江戸といわれるほどに普及し、東北、関東、中部で盛んに栽培されるようになりました。

当初はソバ粉の一部を糊状にする友糊とか友つなぎと呼ばれる方法で、江戸前期から中期にかけての時期にコムギ粉をつなぎに使うという調理形態になります。コムギ粉とソバ粉の出会いが今日のソバの成立条件だったといえます。

そば打ち名人は、今日でもそのコツを1鉢（こね）、2伸ばし、3包丁といえます。水加減やこね方がうどんと異なって、そばの場合はグルテン形成能がないので生地にはびが入りやすく、素早い麺棒さばきや短時間に細く切っていく包丁技に、長年の経験が必要になってきます。おいしいそば作りのもう一つのポイントは、ひきたて、打ちたて、茹でたての〈三たて〉です。

さて、そば、うどんが私達の生活に溶け込んでいることは、そば、うどん暦

1月1日	祝いそば	元日早々にそばを食べる地域もある
1月1日 〜3日	耳うどん	厄除けに悪魔になぞらえたうどんを食べる(栃木)
1月16日	御正忌そば	親鸞上人の命日に本願寺の法王がそばを食べる儀式
1月最初の 卯の日	初卯うどん	卯の刻(午前6時)に年男が起きてうどんを打って供える(埼玉)
2月4日	節分そば	立春から年が明けるといわれそばを食べて身を清めた
2月8日	八日そば	そばで鬼を払う(12月8日・1月8日の所もある)
3月 3、4日	羅そば	江戸時代に、そばから三色そばになりやがて五色のそばを真べて祝うようになった
5月26日	そば祖神	七十二年元正天皇がそばの栽培を奨励した日とされる(経日本書紀の詔)
7月2日	半夏生の うどん	うどんを打って息災や豊饒を祈る日(香川・徳島)
7月7日	七夕そうめん	麦の収穫期の後なので収穫の儀礼のためといわれる
7月15日頃	祇園会の うどん	うどんをたべて疫病退散を祈願する
8月13日 〜16日	荷縄そば	仏様はそばで供物を背負うと信じられ盆の時期にそばを打った
8月16日	太文字そば	京の御所では大文字焼きの夜には女官以下下働きまでそばが振る舞われた
10月7日頃	山の神祭りの そば	秋の収穫をそばを真べて祝う
10月20日	恵比寿講そば	商売の神様、恵比寿講の日に大阪の商家では店の者全員が夜そばを真べた
11月2日	相応忌の 小田巻蒸し	天台宗比叡山無動寺では豆腐のもとで作る小田巻蒸しが振る舞われる
11月中旬 〜12月下旬	早乙女振る舞い	秋の収穫が終ると娘がそばを打って若者を招いた(新潟・青森)
冬至	冬至そば	岡山・福島の一部ではこの日にそばを食べる風習がある
12月28日	煤払いそば	江戸城の穴奥では煤払いの後、奥女中はそばの振る舞いにあずかった
12月31日	年越しそば	大晦日に真べる風習は江戸時代中期に民間に根づいた
庚申の日	庚申そば	60日ごとに戻ってくる庚申の夜に清めと眠気ざましにそばを真べた
毎月1日 15日17日	東福寺の うどん供食	
毎月晦日	そばの日	江戸の商家は毎月晦日にそばを食べた

表3 そば、うどん暦

からもわかります(表3)。めん類の形状が細く長いことから縁起を担いで、よく祝いごとに用いられます。

関東のそば・冷麦、関西のうどん・素麺、イタリアのマカロニ、中国のめん類、韓国の冷麺など、原材料の産地・加工に適した風土、そこに住む人々の生活習慣によってさまざまなめん類ができあがってきました。その土地その地域でとれるものを、最もおいしく調理加工し、その積み重ねた年月が今につながる食文化をつくりあげてきたのです。

#### 参考文献

- 『コムギ粉の食文化史』 岡田哲著 朝倉書店
- 『小麦粉博物誌』 日清製粉 文化出版局
- 『麺のふるさと、中国への旅』 奥村彪生著 日本放送出版協会
- 『FOODEUM』 1997. vol.37 フーディウム・コミュニケーション株式会社
- 『東アジアの食の文化 食のシンポジウム'81』 平凡社
- 『小麦から小麦粉へ』 アメリカ小麦食品普及研究所 製粉振興会
- 『手打ちそば・手打ちうどんのすすめ』 鶴飼良平著 フーディウム・コミュニケーション株式会社

(東京学芸大学付属大泉高等学校舎)

## 電池の仕組みから電気利用の歴史をたどる

福田 務

### 1 シリコンバレーに見たチャレンジ魂

今日、私たちが享受する豊かな生活は、まちがいなく、これまでの科学技術の進歩がもたらしたものである。しかし、日常、物質面で恵まれた環境の中に安住していると、豊かさゆえに人々の感受性も怠惰になり、これまでの技術進歩に貢献してきた大勢の科学者、技術者の労苦を忘れがちになる。本来、技術の進歩は一朝一夕になるものではなく、先人たちの長い労苦の積み重ねのなかで築かれたものである。しかも単なる科学知識の積み重ねだけでは成功はおぼつかない。成功のうらには必ず強い開発者の精神が支えになっているのである。一つの具体例をあげれば、今日、世界のコンピュータ技術の最先端を担う半導体開発の中心地カリフォルニアのシリコンバレーに見られる開拓者魂の存在である。昨年当地を訪問した際、半導体研究所のアメリカ人の技術者は私にこう言った。「今から約50年前、ショックレーらによってトランジスタが発見され半導体開発の幕が開いた。それから50年を経た今でも、ここには当時と全く変わらないものがある。それは、新しい技術を自分の手で成し遂げるのだという強い開拓者精神である。このチャレンジする魂は、50年前もいまも脈々と続いているんだ」。ちょうど、私とその研究所を訪れた日は、月曜日であったが、彼は重ねて言った。「自分は、先週の金曜日から今まで装置につきつきりで家に帰っていないんだ」私が思わず「それは大変ですね。お疲れでしょう」と言ったとき、彼はこう返事をした。「いや、疲れてなんかいない。その理由は、面白くてしかたないからだ。いまやっている半導体の仕事のなかに、俺は俺の名前を残したいと思っているんだ」。

私は、新しい技術を生み出す原動力は、豊富な知識だけではなく、開発しようとする強い意志の力に支えられて、いや強い意志に押し上げられることによって生まれるであろうことを確信した。もちろん、技術の発見には運や偶然も

伴なうであろう。しかし、運や偶然も技術探究への強いチャレンジ精神があつてこそ生ずるものである。技術史を学ぶ前提条件として、このことをふまえておかなければならない。また、技術史を学ぶ意義もこのチャレンジ魂を受け継ぐことにあると思うのである。

## 2 「必要は発明の母」——技術史のいのち

技術史を学ぶ姿勢としては、単に歴史年表の暗記のような方法では教育としての価値が少ない。どんな分野にしろ、新しい技術は「必要性という原動力」があつて生み出されてきたことに着目すべきである。いいふるされた言葉に「必要は発明の母」との諺がある。多くの技術者は、さきほどのシリコンバレーの技術者の例に見るように、個人としての意欲をもっている。しかし、それだけでは新しい技術は容易に生まれにくい。新しい技術が生まれるうらには、社会のneed(必要としている)によるものが多く、産業界の要求などの強い原動力に押し上げられて生まれることが多いことを知っておく必要がある。

技術史を眺める立場として、あるいは教育者の観点として、次のことをふまえておくことは、技術史の理解のうえで重要である。すなわち、ある新しい技術は、単独で発生し、自然に成長して出来上がってきたものであるというよりも、それまでに存在していた技術の基盤が、社会の要求によって刺激推進されて技術開発されたケースが多いのである。シリコンバレーの半導体開発競争の背景に、急速なコンピュータの高性能化という社会的、あるいは国家的要求が刺激になって、開発が推進されていることも事実である。

技術史のなかには、必ず新しい技術への必要性という流れがある。この必要性が何なのかに着目して技術史を眺めると、技術の推移を解明しやすい。

それでは、電池の技術がどのように発展、推移してきたかを例にとり、いままで述べた内容にも触れながら、授業指導の展開を試みよう。

## 3 電池はどのような発展を経て、現在にいたったか

### (1) ボルタの電池からダニエル電池へ

1800年に電池は誕生した。イタリア人アレッサンドロ・ボルタ(1745~1827年)による発明で、銅と亜鉛の板の間に塩水を含む布切れを差し込むという、きわめて簡単なものであった。この発明は、科学者仲間で大きな反響を呼び起こしたけれども、実用化する試みは少なく、発明後30年間くらいは何の発展もなかったのである。電池のような素晴らしい製品が発明されたのに、なぜ実用

化の動きが活発にならなかったのだろうか。それは、一つは電流を取り出しているうちに、電圧がさがってしまうこと、もう一つは電気を用いる装置がないことが、その理由である。電気を用いる装置がなければ、電池なんていらぬということになってしまうのは当然である。まして、電圧の降下を改良しようという意欲も盛り上がらない。しかし、1836年から1843年にかけて、次々と電池が改良され、新しい電池が発明された。洪水のごとく、新しい電池が出現した原因は、電気を用いる装置が登場したからである。それは、通信に用いる電信機と電気によるメッキ産業の出現である。当時は、発電機がまだなかったから、電気をとるには電池しかないことになり、急速に電池改良の要求が高まったのである。いわば社会的な要求 (need) が発明をうながしたのである。1836年、ジョン・フレデリック・ダニエルが発表したダニエル電池は、ボルタの電池の欠点をかなり改良している。例えば、電圧の降下を防ぐために、銅板のまわりに硫酸銅を配置したり、塩水の代わりに、希硫酸を用いたりして、実用性のある電池を作り上げた(図1)。



図1 ダニエル電池の構造

この電池は、電信用の電源として広く利用されたが、液の交換を頻繁に行うことを必要とするなどの事情から、また硫酸が使われているため、取り扱いがきわめて危険であり、電信技師のほかに電池の技師を別におかなければならなかった。しかも一方で、電信は鉄道の発展に伴って、電気技術をリードする分野になっていただけに、保守上の不便をなんとか取り除く必要性があった。

## (2) 時代が要求したルクランシェ電池

シェオルゲ・ルクランシェ (1839~1882) は、こうした時代のフランスに生まれた。彼は、高等工芸学校で教育を受けたのち、当時の花形産業である鉄道の技師になった。彼は、電信装置に用いる電源である電池の改良を目指していた。彼は、化学の理論にも精通しており、フランス化学学会の会員でもあり化学の知識をさかんに電池の設計に応用しようと研究を重ねていた。彼の努力が実ったのは、1867年のことで、それは現在の乾電池へつながる重要な歴史的価値をもつルクランシェ電池の発明である。

ルクランシェ電池の最大の特徴はなんといっても、電解液に塩化アンモニウム (NH<sub>4</sub>Cl) 用いたことである。それまでは硫酸 (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) が使われていたた

め取扱いが危険であったが、塩化アンモニウムの採用により取扱いが簡単になったばかりでなく、電池製造の価格もさげることに成功したのである。その理由は、いままでのダニエル電池などでは、電圧の降下を防ぐため（減極剤という）硫酸銅や硝酸という液体を

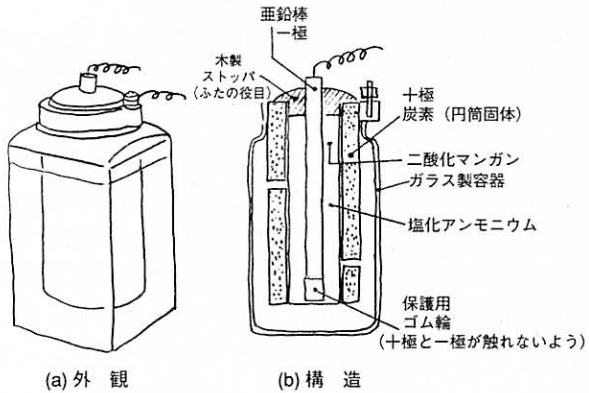


図2 ルクランシェ電池

使用していたため、電池の形状がどうしても複雑なものになっていた。ところが、ルクランシェ電池は、減極剤として黒色粉末の二酸化マンガン ( $MnO_2$ ) という固体の使用により、形がすっきりしたためコストダウンにつながったのである。それと同時に、固体化への成功はその後の乾電池の発明に大きな貢献をしたのである。ルクランシェ電池の構造は、図2のようなものである。

この電池の性能は1893年の資料によると、起電力は1.5V（これは現在の乾電池と同じである）あり10オームの抵抗をつなぐと、初期には140ミリアンペアの電流が流れつづけ、24時間後には115ミリアンペアとなり、16日目に70ミリアンペアとなっている。これは、当時としては非常に優れた性能で需要も急速に増加したが、このように効率が上昇した理由には、従来+極と-極の極板を平行に置いていたものが、円筒を用いることにより化学反応が極板全面で平等に行われることに起因しているからである。

### (3) 壊れないためにはどうすればいい（ルクランシェの乾電池への発想）

乾電池の発明は、1888年にドイツのカール・ガスナーによるものとされている。彼の果たした役割は、ルクランシェ電池がガラス容器でできていたので、壊れやすく保守するうえで不便だったのでこれを改良したことである。ルクランシェは、すでに電池製造の会社をフランスに設立しており、ルクランシェーバピールの名で1890年ごろにはコン



図3 ルクランシェーバピールによる小型乾電池

パクトな乾電池の製造が開始されている。

この電池の外観は、図3のようなもので、外側の容器が亜鉛の筒できており-極になっている。右上の銅でできた接続用の小片につなげられている。左上のねじ部分が+極になっている。このようにして、1900年頃までは、乾電池は電池のなかで主流の地位を固めていった。

電池開発の結果、乾電池のようなすぐれた電池を生み出したが、一方で使い捨てに終わる運命が使用範囲をせばめることに気づき、使用範囲拡大のため、蓄電池すなわち、充電可能な電池の出現が望まれることになってきた。

#### (4) 運を逃したリッターと運をつかんだプランテ

そもそも、蓄電池の誕生には、ボルタメータという装置が大きく役立っているのである。ボルタメータは、水を電気分解して水素と酸素を発生させ、その量によって電気の量を測るという装置である。

ボルタの電池が発明された頃はまだ電気を使う装置が世に出ていなかったのであるが、ボルタメータは、このボルタの電池を使う都合のよい装置となっていた。

それは、ボルタメータにボルタの電池をつないで水の電気分解を起こす実験ができたからである。1803年にドイツのヨハン・ウィルヘルム・リッター(1776~1810)は、この水の電気分解の際に、ボルタメータのほうにわずかながら電気がたまるのではないかという事実に気がついた。しかし、彼はそれが何かの

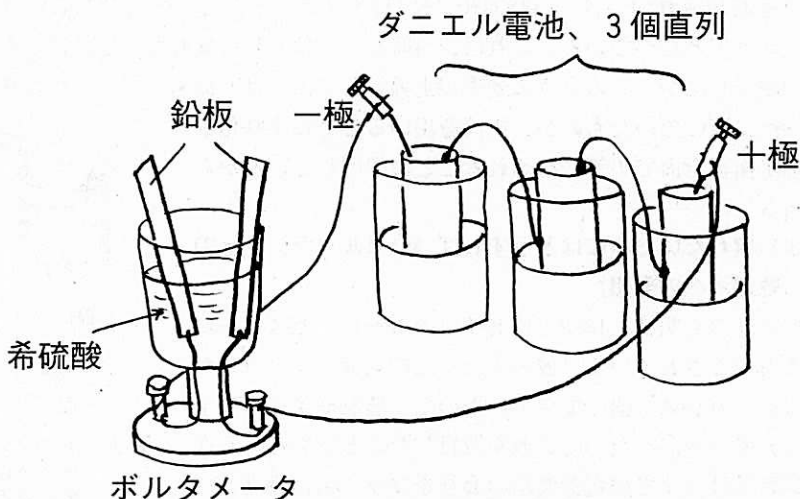


図4 ボルタメータに電圧が発生



役に立つものであるとは思わなかったし、追究する動機をもたなかったため、以後50数年この現象は注目されることがなかった。リッターの目の前を偶然の現象が通り過ぎていってしまったのである。ところが、1859年になって、フランスのレイモン・ガストン・プランテが再びこの現象に注目し、本腰で取り上げたのである。彼はその1年ほど前から、ボルタメータの装置そのものを希硫酸を入れたものにし、銅や銀、さらに鉛、アルミニウム、亜鉛などの板を順々に希硫酸に浸して、それにダニエル電池をつないで電流を流してみた。そして、どの板がいちばんボルタメータの起電力を高くするかを調べた(図4)。彼はこの実験で希硫酸に浸す電極板として、鉛が最も電圧が高く、大きい電流を生み出すことを結論づけたのである。こうして、蓄電池として鉛が適していることを発見したプランテは、1875年に鉛蓄電池を製作したのである。

#### (5) 蓄電池を発明したプランテの本当の目的はなんであったか

ところで、なぜプランテはこんな実験を試みたのだろうか。単なる遊び心で実験しただけなのだろうか。いや、そうではなく、彼は一つの目的をもっていたのである。この当時、電気技術の先端技術は、花形産業鉄道を支える電信による通信であり、その発展を広げるうえでプランテの頭にあつたのは、高い電圧をもつ性能のより優れた電池を作ることであった。したがって、プランテの目的が電気を多くたくわえることにあつたのではない。結果として蓄電池の発明につながつたのである。充電された鉛蓄電池は充電に用いた電池の電圧よりも高くなり、電圧(正しくは起電力)約2Vの電池となり、高い電圧の電池を求めていた当時の電信関係者に大いに歓迎されたのである。

さまざまな産業が生まれ電気供給は大きく増加した。この要求に答えるには、もはや電池では間に合わない。しかし、だから電池は必要なくなつたとはならなかつたのである。電池の生命もまた今日まで隆盛の一途をたどつたことは注目に値する。一次電池は乾電池となり新しい利用分野を開き、二次電池である蓄電池は、発電機とコンピを組んで、産業界で重宝な立場を確立している。

## 4 何が人間を動かすのか

今回は、主として、電池の発明に関して、歴史上その発生の起因や社会的背景について重要と思われる動機を中心に述べたつもりである。授業で技術史に触れるとき、まず重要なのは、何が人間を動かすかを史実の中から拾いあげて生徒に伝えていくことは教師の課題となるであろう。こうした視点を少しでも本文から感じていただければ幸いである。(東京・都立烏山工業高等学校)

## 電球から歴史をみる

いまよみがえる『エミール』

白銀 一則

### 1 まず、電球を割ってみる

秋近し！ 電灯のぬくもりの さはれば指の皮膚に親しき（啄木）  
いいですねえ（と一人悦に入るのであった）。  
それはさておき、電球。  
じつにありふれた物ですね。  
でも、ありふれた物だからこそ、やりがいがあるんですね。  
ありふれた物で、子どもたちをビックリさせる。  
少々のことではビクともせん、いまどきの子どもたちのドタマを一撃、ギョ  
ッとさせる。  
これぞ、技術家庭科教師の醍醐味のひとつじゃないですか。ほんまに。  
で、初めての電気の授業。  
みなさんもいろいろと工夫なさっていると思う。  
鉛筆の芯に電流を流してみたり、ついでに2本の鉛筆の芯でアーク放電をや  
つてみたり、電気パンをつくって生徒に食わせたりね。  
それらに加えて、今年は、電球を取り上げてみた。  
まず、いきなり生徒の前で、紙袋の中に電球を入れ、外からハンマーで叩く。  
なかなか割れへん。意外に丈夫に出来ていることがわかる。生徒たちは顔を  
しかめたり、こわばらせたり、ぼーつとしながら見守っていると、  
「ボンッ！」  
爽快な破裂音。  
「おッ！」という声。  
教師は袋の中から、慎重に、電球の芯を取り出す。  
ところが、ここで失敗することがある。  
ガラスの破片で芯を切ることがある。



写真1



写真2

だから、学校の消耗品費で、たくさん電球を買っておく。

どんな場合でも、ケチつては、子どもたちを堪能させることが出来ないものですね。

電球を割ったあとは、教室を暗くして、芯に100Vをかける。

一瞬、芯がつよい光を放って、「わア〜」とか「きれい」とか言葉が飛び交うも束の間のこと、またたく間に芯は燃え尽きる。

写真1、2を見てください。

放課後、工作部の女子に、芯むき出しの割れた電球を持ってもらい。100Vをかけるやカメラのシャッターを押し、幻想的な瞬間をおさめようと、3度目にしてようやく成功したものである。つまり、電球を3個オシャカにしたわけである。どうですか、立ちのぼる煙までよくとらえているでしょう。

さて、授業に戻ろう。

子どもたちの興味は、たいてい、電球をうまい具合に割って芯に電流を流すところまでなんです。あとは「どうでもいいや」という顔つきに変貌します。

ここからは、言葉だけで生徒を惹きつけておかなくてはなりません。

でも、やはり物が必要だ。

ルソー先生も『エミール』の中で「実物！ 実物！ わたしたちはことばに力をあたえすぎている。おしゃべりな教育によって、おしゃべりどもをつくりあげようとしているにすぎない」なんて熱弁をふるっているじゃありませんか。

そこで、各班に、電球のガラスを割るときに芯を切ってしまったオシャカ(芯の切れた蛍光灯ランプも同じだが、こういうものはとっておくと便利です)を配ります。図で説明するよりか、実物の芯を手にとって観察したほうが、子どもたちにはずっと臨場感があるよね。日本の三浦順一という人が、1921年に「二

重コイル」を発明したのだよ、などと図をみせただけではしょうがない。芯をルーペで観察させればいい。

そしてついでに（出来ればの話だが）、電球の製造工程（日刊工業新聞社『モノづくり解体新書』1巻参照）のプリントを配ればいい。

## 2 エジソンの電球

またまたキザだとしかられるかもしれないけれど、桑原武夫という文芸評論家でルソー研究者としても有名だった京都大学の先生が、「現代文学を観賞するのに、何も、古典文学から始めることはない」といったことがある。

現代文学の中に、すでに古典文学の成果なり影響なりが、きちんと含まれているというわけです。

そりゃそうだ、と古典物にはうとい僕はじぶんに都合よく得心したけれど、ごく自然に考えてもそうだよな。本田宗一郎が何もニューコメンの大気圧機関を知らなくたって別によかったわけだし。

だから僕は、技術史たるものを、生徒にあまりゴリ押ししないのです。さりげなく、さっと済ませてしまう。言葉だけのゴリ押しは禁物。やるなら、ニューコメンの大気圧機関のモデルをつくった藤木勝さんのように、徹底的にやればよい。そうしないと、しよせん、書生論どまり。迷惑するのは子どもたちだ。

エジソンの電球で興味深いことがある。

世界中がエジソン電球を使っていると思っていたら、大まちがいだった。

たとえばイギリス人は、スワンの発明した電球をいまでも使っているという。それはこういうことなのです。

白熱電灯はイギリスのスワンが1860年に発明している。

一方エジソンが、竹の繊維が電灯の芯として丈夫できれにくいことを発見したのは1879年10月。スワンに20年も遅れている。

どうしてエジソンだけが、有名になったのか。

むかし東京でエジソン展があつて、僕はそこで意外なものを入手した。

エジソンが1862年（15歳のころ）に自ら発行していた「ヘラルド」という新聞のコピーを入手したのである。

これは貴重なものだから、その一部をお目につけよう（次頁）。

きっと生徒もびつくりすると思う。

エジソンは日本でいえば中学生の年頃から、マスメディアを活用していたのですね。ですから、スワンとの特許をめぐる戦争でも、大芝居を打ち、アメリ

# HERALD

## THE WEEKLY HERALD.

PUBLISHED BY A. EDISON.

### TERMS.

THE WEEKLY Eight Cents Per Month,

### LOCAL INTELEGENCE.

remiums-We believe, that the Grand Trunk Railway, give premiums, every 6 months to their Engineers, who use the least Wood and Oil, running the usual journey. Now we have rode with Mr. E. L. Northrop, one of their Engineers and we do not believe you could fall in with another Engineer, more careful, or attentive to his Engine, being the most steady driver that we ave ever rode behind [and we consider ourselves

Professer Power has returned to Canada after entertaining delighted audiences at New Baltimore for the past two weeks listening to his comical lectures etc.

Did'nt succeed—A gentleman by the name of Watkins agent for the Hayitan government, recently tried to swindle the Grand Trunk Railway company out of sixty seven dollars the price of a valise he claimed to have lost at Sarnis, and he was well nigh succesfull in the undertaking.

But by the indomitable perseverance and energy of Mr. W. Smith, detective of the company.

The case was cleared up in a very different style. It seems that the would be gentleman while crossing the river on the ferry boat, took the check off of his valise, and carried the valise in his hand, not forgetting to put the check in his

country, and then he will be able to travel in his true colors.

We have noticed of late, the large quantities of men, taken by Leftenant Donahue, 14 regt. over the G. T. R. to their rendezvous at Ypsalanta, and on inquiring find that he has recruited more men than any other man in the regiment. If his energy and perseverance in the field when he meets the secesh, is as good as it was in his recruiting on the line of the Grand Trunk R, he will make a mark that the secesh wont soon forget.

Heavy Shipments at Baltimore—We were delapid the other day at New Baltimore Station, waiting for a friend, and while waiting, took upon ourselves to have a peep at things generally: we saw in the freight house of the GTR

図1 エジソンの発行した新聞“HERALD”(一部)

かのみならず、ヨーロッパの新聞記者を招待して、大々的に自分の発明した電灯の発表会を開いた。特許申請を怠ったスワンにくらべ、作戦に抜かりはなかった。なかなかしたたかだったんですね。いまでもイギリス人は、エジソンを恨んでいるそうですよ。

ところで、スワンの電球にくらべ、エジソンのオリジナリティはどこにあるのかな。そこが気になるよね。

それは口金。スワンの差し込み式口金にたいして、ねじこみ式の口金。

そこだけがエジソンの独創なのだそうです。

そんなことを授業でちょっと触れただけだった。

## 3 このへんで「いろいろ棒」

少しおしゃべりしすぎたようだ。ルソー先生のゲキリンに触れる前に退散することにしよう。

「子どもにたえず書物のうえにかがみこませしておくようなことをしないで、工作場で勉強させることにすれば、子どもの手は精神のためになるようにはたらく。」(「エミール」)

とはいえ、これ以上「技術史」を語ったら、子どもの手は精神のためにはたらかない。イライラがつのるだけだ。

みなさんも同様でしょう。もういいかい? 「もういいよ」の声が聞こえてくる。

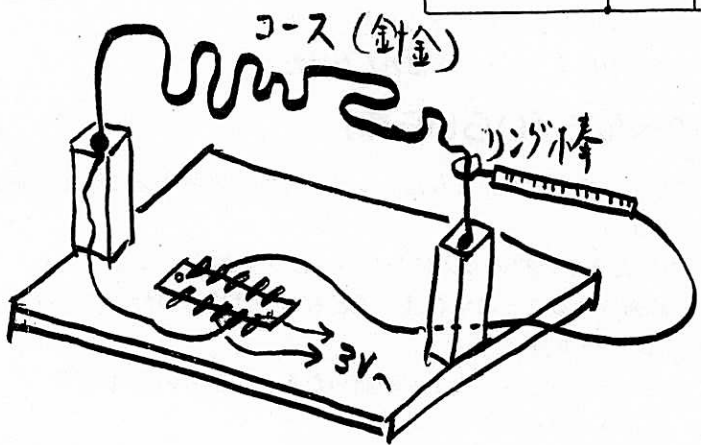
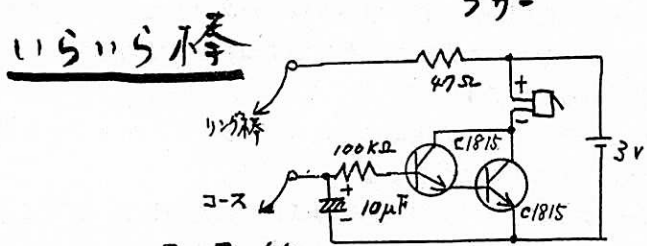
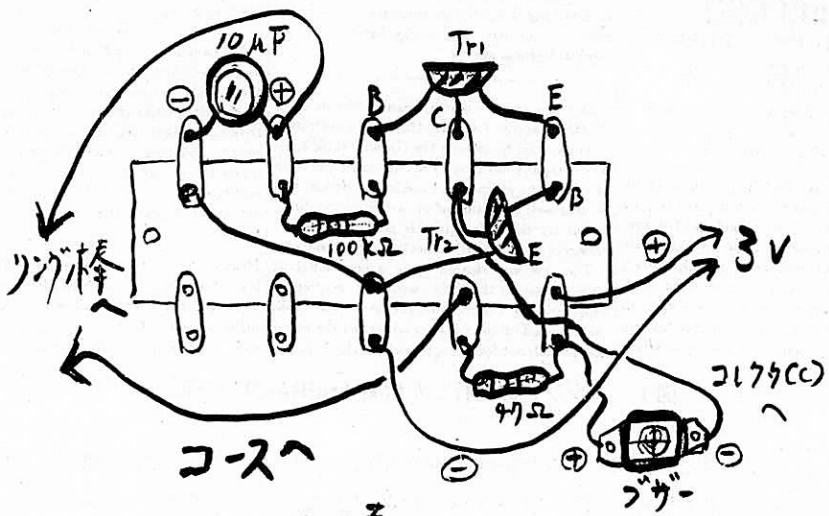


図2 いろいろ棒の回路図と実態配線図

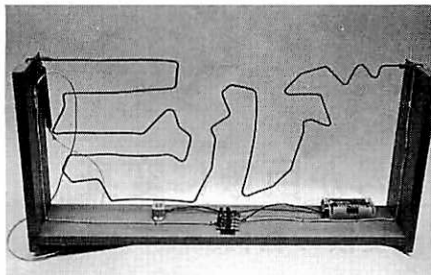


写真3 いろいろ棒生徒作品



写真4 成功したら図書券がもらえるゾ!

こんな退屈な授業のあとは、生徒と遊ぶにかぎる。

「いろいろ棒」をつくってみました。(写真3、4)

太洋電機の教材カタログにあった設計図をもとに、子どもたちがつくりやすいようにアレンジしてみました(前頁参照)。はやい話が、パクリですね。

いま、生徒たちになかなかウケているので、紹介しよう。

前に僕が「技術教室」で紹介した「時限ランプ」を応用したものです。

どうか、これで、もっとイライラしてください。イライラ。

#### ※参考文献

・木村哲人『発明戦争』(筑摩書房)

(神奈川・海老名市立今泉中学校)

BOOK

### 『中小企業新時代』 中沢孝夫著

(新書判 234ページ 640円(本体) 岩波書店)



本のものづくりの基盤を支え、数々の世界最先端技術を開発し、日本経済を担ってきた中小企業。その中小企業に未来はあるか? と問われたら、著者は製造業に関しては、「ある」と答えるだろう。その理由が、データと取材に基づいて詳しく書かれているのが本書である。

著者は平成不況の厳しい現実を見つめながらも、東京大田区や東大阪市などの産業集積の中小企業が、集積を越えて日本全国・アジアへと広域ネットワークを展開する姿を取材し、「不況でも世界最強の日本のモノづくり」「創造性をもってチャレンジする中小企業はいつも新鮮だ。」と確信する。そして、それらの中小企業の姿に、「経済成熟期に対応して変貌する中小製造業の新しい姿」と、これからの可能性を見いだしている。

学習指導要領では中学校の技術・家庭科での「ものづくり」は生活に関わるものが中心になっている。しかし、産業との関わりを削るわけにはいかない。はるか彼方のように思える先端技術も、基本は自分の手でものをつくる中学校の教育内容にあると、本書を読んで学んだ。

(本多豊太)

## ベビーエレファント号が巨象に変身

ひと目でわかるエネルギー変換の教材

渡辺 晋一郎

### 1 ベビーエレファントを発展させられないか

ベビーエレファント製作説明書に、「この機関を別なものに発展させるように考えてください。何かを創り出す基礎になれば、ベビーエレファントは巨象にかわるかもしれませんね」という文章がある。これは生徒たちにただ説明書通りにつくるだけでなく、工夫し改善を加えて自分なりのものにつくり上げることが大切であることを伝えたいのだと思う。

これは同時に教員である私自身への問いかけでもある。説明書通りに作らせていくことでも私にとっては巨象と呼べる教材であるが、いろいろな価値を見いだしながら指導していくことで生徒にとって学ぶことの多いすばらしい教材となる可能性を含んでいると言える。

しかし発展させることはなかなか難しい課題であり、蒸気機関車として走った瞬間に感動し、製作を終える生徒がほとんどである。唯一、写真1に示した

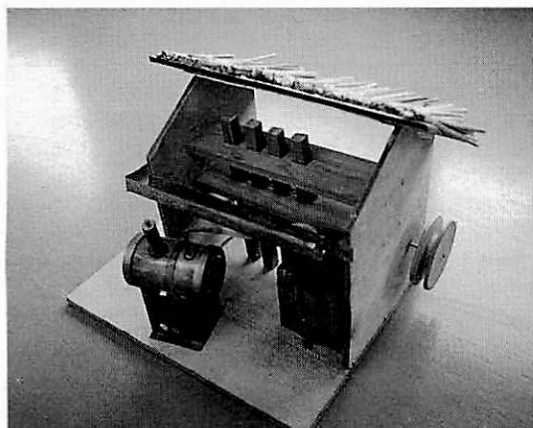


写真1 蒸気で動く模型（生徒作品）

ようにモーターで動く水車模型を、蒸気で動くように改造した生徒がいた。これは自然界の中でも最も一般的なエネルギーである水力を利用した水車を、外燃機関に改造したもので、まさに産業革命そのものである。原動機の授業の導入段階では非常に役立つ教具として使っている。

今回、それにヒントを得



て電気の授業に役立つ教具を製作したので、紹介したいと思う。

## 2 『電気』と『機械』の融合性を高めた授業

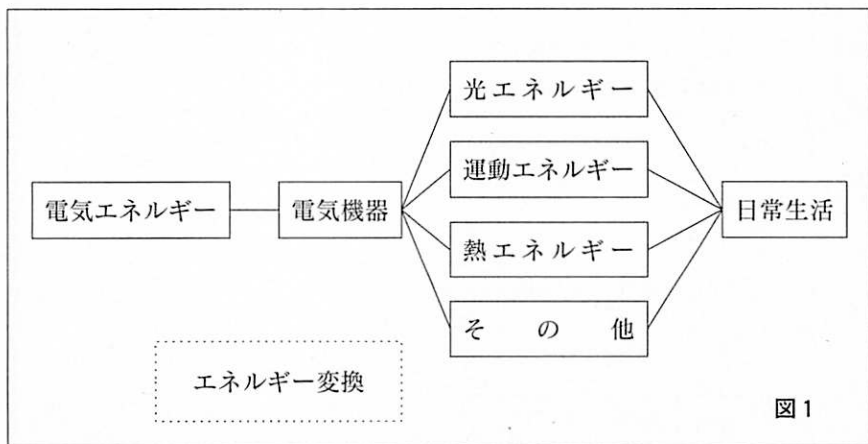
私の電気の授業は一般的ではあるが、日常の電気機器をあげさせ、その電気機器をエネルギーという観点で分類をすることから始まる。

その分類は電気エネルギーが電気機器を通してどのようなエネルギーに変換されていくかのエネルギー学習でもある。特に運動エネルギーや熱エネルギーは機械学習の基礎にもつながる。

写真2は電気エネルギーが熱エネルギーに変換されていることを理解させるための昔のアイロンである。形こそ似ているものの、その熱源が電気ではなく木炭であることから、『エネルギー変換』という概念を理解させるためには有効である。以上をまとめると下の図1のようになる。



写真2 木炭が熱源のアイロン(左)と電気アイロン



その次の段階として、『発電』についての学習に力を入れている。資料を配付し、調査学習形式で行っているが、社会科の地理の分野で出てきたり、テレ

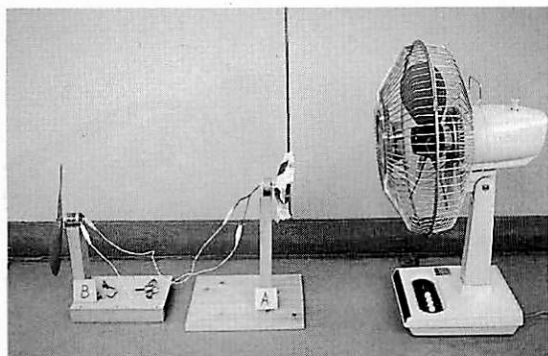


写真3 風力発電実験装置

写真3は風力発電のしくみを理解させるために製作した模型である。発電機としてモーターAを用いている。扇風機からの風によってモーターAで発電され、結果としてモーターBに電気が流れ、回転するしくみになっている。

この場合、モーターAのプロペラに当たっているのが風なので風力発電ということになるが、ここに水が流れ回転すれば水力発電、水蒸気が当たれば火力発電や原子力発電になる。このことは生徒も簡単に理解できるようである。

この発電の学習については機械分野としての価値も高いように思う。それは機械で学習する水車や風車、そして蒸気機関は今となっては昔のもののように思われがちだが、発電の分野では今まさに活躍している原動機だからである。

以上のように電気の発電に限ったことではあるが、発電機を原動機と関連づけてとらえれば機械学習との融合性はかなり高く、これらを通じてエネルギーについての理解も深まるのではないだろうか。

ビのCMでも出てくるので予備知識としてもあり、興味・関心も高い。

電気分野の学習としては当然、電気が磁石とコイルの作用によって作りだされることや、発電機を回すエネルギーの種類によって発電方法が決定されるということなどがある。

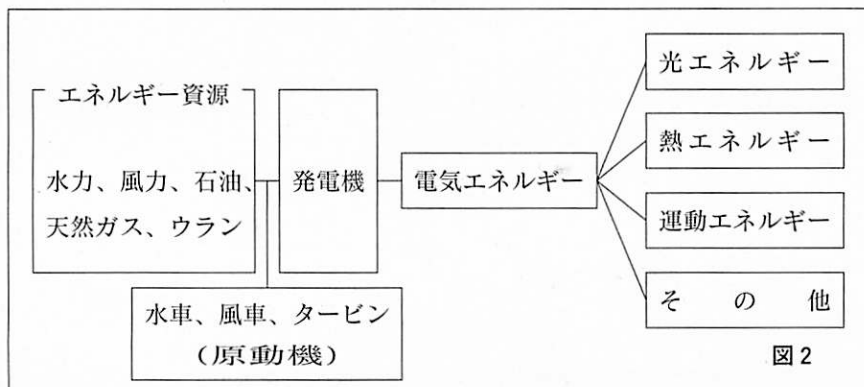


図2

### 3 ベビーエレファントが巨象に -ベビーエレファント 号が火力発電所に なった-

写真3に示した風力発電システムは理屈ではプロペラに水があれば水力発電に、水蒸気があれば火力発電、原子力発電となるが、

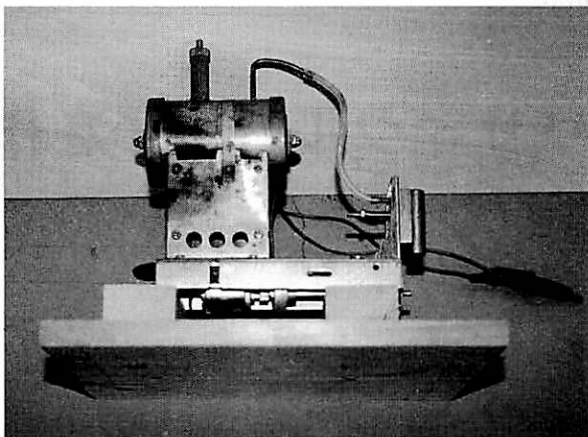


写真4 ベビーエレファントを使った発電装置

全く回転しなかった。自分としてはなんとかして火力発電を成功させたかった。発泡スチロールを使ってタービンらしきものを作ったりしてみたが、モーターとの接続がまずく失敗に終わった。

あるとき、技術室を整理していて動くおもちゃの製作キットが出てきて、その中にモーターとホルダーが入っていた。以前からモーターをベビーエレファントにつなぎ電池で動くように改造してみたいということもあったので、ギヤーボックスに接続してみた。すると偶然にも高さが一致し、うまくかみ合った。電池をつないでみたが、残念ながら動かなかつた。その瞬間思いついたのは、うまくかみ合っているのだから、蒸気で普通に動かせばモーターも回り発電できるのではないかということだった。さっそくやってみるとうまく動き、モーターBをつないだところ、なんとか風車が回った。方式は異なるが一応、火力発電成功の瞬間であると同時に、機械の教材であるベビーエレファントが電気教材に変身する瞬間でもあった。そのとき思ったのは、このような瞬間を生徒とともに授業の中で味わえればということだった。

### 4 愛着のわくベビーエレファント

今年もベビーエレファントの製作が終わりに近づいてきている。A君が「先生、動かないんですが」と言ってもつてきた。近くにいた器用なB君は「何を言っただ、動くようにすつとこがおもしろんだつべ」と言うとうすぐにA君は自分の席にもどって行った。今回は「金属磨き粉」でピカピカに磨かせていることもあり、愛着もわいてきているようだ。学校においていく生徒はいないかも知れない。

(福島・古殿町立古殿中学校)

# リサイクルで帽子を作る

東京都世田谷区立玉川中学校  
野本 恵美子

## 1. 技術がなくても完成度の高い教材

現行の指導要領になってから「家庭生活」で何を学習し、食物や被服の領域では何を題材にするかというのが、いつも課題になっている。学校の状況やその時の社会状況などから考えて、いろいろ試してみるのだが、これが絶対いい、と言えるものはなかなかないのが実情である。

全体の時間も実質的には、大変少なくなっており、そのうえ生徒の経験不足もあって実習もなかなか難しくなっている。技術が未熟なうえ、望むものは完成度の高いもの、となると教材として何を選ぶかはますます難しいものである。特に「家庭生活」では、家庭の中にある仕事をわかつていく程度の学習なので、そこで時間をかけた実習などはできない。また、被服も男女共学で興味・関心をもって取り組むことのできる教材となかなか厳しいものである。未熟な技術力であつてもある程度の完成度が得られ、使ってもらえるもの。さらに内容の学習ができなければならない。

## 2. 雑誌からヒントを得て

息抜きに目をやっていた雑誌に端切れでできる簡単な帽子がでていた。使う布地はなんでもよい。使う大きさは60×60cm。この大きさがなければ、40×40cmの布（トップ分）と端切れ（つばの分）があればなんとかできる。縫う時間は大人で約2時間。

この帽子のポイントはダーツを使ってトップの丸みを作るところにある。これによって各パーツを縫いあわせる難しさを取り除いている。ダーツを使って丸みを作るのはスカートのもとは違わない。充分学習内容もある。もしかしたら授業に使うことができるかもしれない。

### 3. 授業で

授業時間の関係で今までのショートパンツを作る時間がとれなくなってしまう。そのうえ、生徒にショートパンツは家で使わないと言われていたこともあって、今年は教材を変えてみようと考えていた。ショートパンツも1mほどの布でできるのだが、新しく布を買わないと家にあることなどない。1mだから500~1000円位で買えるのだが、できあがった時に使ってもらえなかったら、たとえ500円でももつたないことになる。この帽子ならば使い古しのスカート・シャツ・タオルなんでもよい。捨てるつものものならば、失敗してうまく出来なくても、仕方ないとあきらめもつくだろうし、もともと捨てるつものものだったのだからそんなに惜しい気もないだろう。うまくできれば、儲けものかな。

あれこれ考えていたら「家庭生活」のリサイクルで利用できそうに思えてきた。工夫すれば教材として使うことができそうだ。とにかくやってみようと思い、試しにやってみることにした。

家庭生活の授業が進んできたところで、衣生活の仕事と環境を考える中でリサイクルの一つとして扱うこともできる。ミシンの練習をした後で生徒の様子を見ながら進めることとした。

### 4. 布地を準備する

「布を用意できるかどうか」家の中を探してみよう、と課題にした。いらなくなったスカート・シャツ・タオルなんでもよいと話した。どうしてもなければ買ってよいとする。1年生の2クラスに話した。おもしろいことに片方のクラスはほとんどの生徒が使い古しのタオルやシャツ・ズボンを持ってきてくれた。もう一方のクラスはなんとほとんど買ったばかりの新しい布が用意された。それぞれの担任に話すと親の姿勢が見えるようだと話していた。

小さな布でよいので、家にある端切れを持つてくることもできる。ズボンの裾を長めに切ったものならば間に合うこともあって、ズボンの裾2本を持ってきたものもあった。バスタオルならば1枚でよい。リサイクルと考えれば、途中に縫い目があればいってもよい。あまり細かなことにはこだわらないことにした。そうしてみんなが気にしなければそういうものだということになる。

特にこのために準備したのは接着芯地で、不織布の接着芯をひとりあたりし、40×90のものを用意した。布目を気にしなくてよいので、不織布がよい。厚み

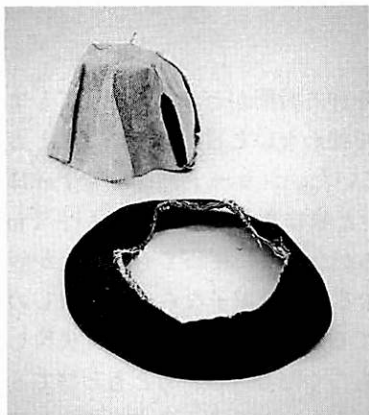


写真1 トップとつばを合わせる

は中肉程度、生徒によって持ってきた布が違いますが、ほとんどはこれを利用し、どうしても厚い布のものや薄い布のものは、別なものを用意した。これもあまりこだわらないことにした。買った布は、90cm幅で40cmあれば充分間に合うので、これに芯地を貼る。バスタオルもこのまま貼ることができる。ズボン・スカートは貼れるだけ貼って、足りないところは、あとでなんとかすることにした。

接着芯地を貼るには、アイロンの温度に注意しなければならないので、ここでアイロンの使い方を学習する。パイロットランプや布の種類による適温などが学習できる。接着芯地を手にするのが初めての生徒もいて、さまざまなおところに使われていることも合わせて学習した。

## 5. 型紙をつくる

雑誌の型紙は大人向きでやや大きめだが、型紙を変える余裕もないまま始めたので、家の人にあげガーデニングにでも使ってもらうことにした。雑誌の型紙を生徒が使いやすいようにして切り抜けば、そのまま型紙として使えるようにした。このために型紙作りは、30分もなくできてしまうこととなった。接着芯地を貼った面を表にして、型紙を置き、まち針でとめ1cmのぬいしろをつける。直接芯地に線をかいても差し支えないので、あまり神経を使うことなくできるのがよい。よほどでないかぎり表にチャコの線がひびくことはない。まちがえるところもなく、失敗することもないので全体を落ち着いてみていることができる。トップをとると、つばはあまり大きくないので、広い場所が必要なく、机の上をうまく使うこともできて、一度に数人できるので1時間にほとんどが作業できる。このあたりは本当にありがたいことで何度かにわたっての実習だと、先にやったものが後のものを手伝わすに先を進んでしまったりすることになるが、そんなこともない。一斉作業ができ、大変やりやすい。

## 6. 本縫い

### ◎その1 ダーツ縫い

ダーツを縫う作業が第一であるが、ダーツの意義を理解すれば、縫う作業もそう難しくはない。しつけをかけ、ミシンをかける作業は被服実習のものと同変わらず、一つ一つの作業が簡単なわりにしっかりとした内容の学習もできる。ダーツにミシンをかけて縫ったら、ダーツの幅を0.8に揃えて切り落として、わりアイロンをかける。この作業がこの実習の中では難しいほうのものである。アイロンのかけ方で、仕上がりは全く違うのである。ここまでできると帽子の形が見えてくるので、かぶってみる生徒が出てくる。斜めのところがのびてしまうので、少々気掛かりではあるが、それも完成の喜びとあきらめている。つばをつける前にしつけ糸2本どりでぐし縫いをするといよい。

### ◎その2 つばを縫う

つばは、同じものを4枚つくり、2枚をつなげて縫いあわせ、輪になったものを中表に縫いあわせるのである。つばの外回りにミシンをかけ、アイロンをかけて表に返すのである。ここでもしっかりとアイロンをかけるのが仕上がりの良さを左右するポイントとなる。次にミシンのステッチをかける。押さえの幅でミシンをかけるときれいに仕上がる。難しい生徒には、ぬいしろを押さえる1本だけをかけさせ、余裕のある生徒には、数本かけさせる。ここではミシンの練習ができる。

### ◎その3 トップとつばを縫いあわせる

つばとトップをぬいあわせる。トップはダーツを縫ったところで丸くなるので、どうしても生徒は頭の上にかぶってみたくなり、かぶるのだが、布目がいろいろで斜めのところはのびてしまう。そこでぐし縫いをさせる。しつけ糸2本でできるだけ細かく縫う、となれば手縫いの実習もできる。ぐし縫いをする事でトップにより丸みがつき、帽子らしく見える。ぐし縫いができたところでトップと縫いあわせる。まち針を使って必ずとめさせ、しつけをするとずれは少ない。しかし、まち針でしっかり止めていれば、そのまま縫



写真2 生徒作品(1) キャップ型

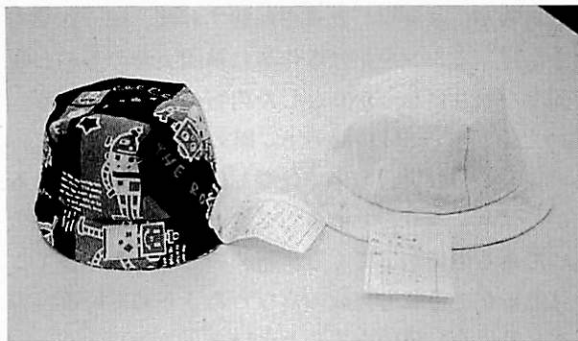


写真3 生徒作品(2)ハット型

つても大きな問題はない。やや引き加減に縫うと丸みがうまくだせる。ここまでできるとほぼ完成である。生徒たちの喚声が聞こえる。

#### ◎その4 リボンをつける

つばとトップの縫いあわせのぬいしろを隠す意

味もあってグログランリボンを縫いつける。トップに縫い目が出るような縫い方とぬいしろだけにぬいつける方法がある。生徒が1年生ということもあって難しいので、ぬいしろだけにミシンをかけている。これでも充分である。

帽子作りの中で最も難しい作業であり、生徒の中には何度かミシンをかけ直した者もあった。リボンをとめるミシンが表に出る方法もあり、こうするとミシン目が気になるので、少し曲がっても直さなければならない。ここは、しつけをかけたほうがよい。

ここまでできると完成。「カッコ悪い」「似合ってる」とお互いの評価をしながらとても楽しそうだ。

## 7. まとめ

2年目の今年は少し余裕をもって、デザインの変化など手をつけてみようと考えていた。たまたま区の作品展に出品した本校の作品を見た区内の先生方から、ぜひ教材でやってみたいという声があり、それを機会にデザインの変更を試みてみようと考えた。その方にも手伝っていただき、いくつかの試作品を作ってみた。生徒たちに受けるようなデザインも含め、いくつかを型紙にしてみた。区内の先生方にも実習をしてもらいその様子を知ること、今年の実習をすることにした。

授業では、つばの部分だけのキャップ型と雑誌の型紙を一部変えた3種類にした。キャップ型が好評かというところでもなく、ほぼ同じような数になった。全体の時間数7~8時間でほとんどの生徒が完成することができた。放課後、残して作業をした者もいるが、そのほとんどは、裁断に手間どった者である。

①とにかく布地が少なくてよいので扱いやすい。



- ②端切れ、使い古し、何でも可。費用がかからない。
- ③短時間でできるのがよい。
- ④ダーツ縫いなど必要な学習項目を含んでいる。
- ⑤難しい技術なしにある程度の完成品ができる。

などの評価をいただくことができた。

「家庭生活」の衣生活の仕事とリサイクルということで扱ってみたが、被服の教材としても充分対応出来るのではないかと考えている。どこで扱うかは、それぞれの工夫次第だと思う。

自分の手で縫ってそれを着用することがほとんどない生活になってしまったが、自分が作ったものでも使うことができる、そういう体験も必要ではないだろうか。時間が少なくなってきた、ますます「ものづくり」をしない教科になってしまっている。こうした中で短時間に物を作る教材として試していただけたらと考えている。さまざまなご意見を伺えれば大変ありがたい。

BOOK

## 『町工場・スーパーなものづくり』

小関智弘著 (B 6判 202ページ 1,100円 (本体) 筑摩書房)

著

者の思想と言葉はきわめて明瞭である。技能は大変に重要な意味をもつもので、技術もこの技能によって実際に成立し得るのだと著者は言う。旋盤工としての永い経験から生み出された言葉は、技能に対する温かいまなざしと確信をそこかしこに感じさせてくれる。「町を歩いていると、工場の仕事がよく見えた。子どものころいちばん好きだったのは、溶接工だった。鉄を真っ赤に灼く。鉄は自在に折りまげられたし、とろりと溶けた。」という具合だ。「とろり」などという表現に、著者の観察が光っている。

しかし、こうした風景は「工場が高い塀でかまれたり、窓が閉めきられたりして、工場のもので作りの姿が町の人たちの目にふれられなくなったのはいつのころからだったろう。」というように急激に変化する。子ども達の目の前からものを作ることが急速に遠ざかっていった。このことを著者は「消費は見えても、生産が見えない社会は子どもたちにとって不幸な社会である、とわたしは思う。」と表現している。

もの作りの基本は見ることに始まり「ものを作る技というものは、言葉や文字だけでは伝えられない。どうしても手や体をとおして、実際に体験しないと伝わらない。」という信念に結びついてゆく。こうして「宇宙衛生の最先端部分といったら、高熱でも溶けない超耐熱鋼を使う。旋盤で削るにも、普通の刃物では歯が立たない。そんな鋼を絞るのだから、コンピュータ制御の自動機で絞るのかと思えば、とんでもない。人間の五感を総動員して、まげるときの手応えを指先で調整しながら絞るのだという。」人間の体にしみ込んだ技能や知恵はどんなコンピュータにも出来ない作業や加工をこなすうるすばらしい力に転化するのだと著者は確信をもっている。

この不況下にあっても、旋盤工の募集は非常に多いという。労働省によると、「高度な熟練技能者が必要だ」と考えている企業は全体の90%を超えるそうだ。技能の重要性を、さりげない日常生活のなかから温かい目でとらえ、力強く励ましてくれる本である。(沼口 博)

# 電気領域のカリキュラムと学習内容

獨協中学高等学校  
桑原 忠司

## 1. カリキュラムの刷新を機に

私は技術科の非常勤講師を始めて2年目になります。都内の私立の中学（中高一貫・男子校）に勤めております。本校では新校舎の建て替えを機に専用の技術室・準備室を設置し、もっぱら工芸的な木工のみであった以前のカリキュラムからの刷新を図ることとなりました。そこで、2年めに入った技術科カリキュラムの、特に力を入れたいと考えている電気分野について紹介させていただきます。技術科全体のカリキュラムは右の表の通りです。

中1 技術 週2コマ		
1～2学期	加工—木材	36時間
2～3学期	電気	11時間
3学期	情報基礎	7時間
中2 技術 週1コマ		
1～2学期	電気	22時間
3学期	加工—金属	5時間
中3 選択—技術 週2コマ		
(予定)機械・金属加工、電気		

## 2. 電気分野のカリキュラム

まず、私の担当している「電気分野」カリキュラムを以下に示します。

1年2学期	学習・教授事項のまとめり	主な実習活動や素材／備考など
1. 電源と負荷 2H	1. 電気の利用・電気のできる こと 2. 電源の種類と負荷、交流と 直流、導体・絶縁体	1. 光・熱・動力・信号と情報伝達とする 2. 直流・交流の別は、電池とコンセントが電 圧だけでなく電気の性質が違うとして軽 く触れる
2. 回路図に慣 れよう 1H	3. 簡単な回路図を描いてみよ う 4. 回路図や配線の約束事	3. 電池・スイッチ(以下SW)・豆球(以下 PL)の回路で、実体図を回路図へ 4. 無意味な回路(図)・同じ回路はどれ?
3. 回路を配線 しよう 2H	5. 部品と接続コードを使って、 回路図通りにつないでみよ う	5. 電池・ヒューズ・2P/3PSW・PL・モータ・ LEDなどを用意し、4人グループで回路 図通りに接続し、動作させてみる

1年3学期	学習・教授事項のまとめ	主な実習活動や素材／備考など
4. 回路図で考える電圧・電流 4H	1. SW・負荷・電源それぞれの直列・並列回路の動作のちがいがい 2. 電源・負荷(PL)の直・並列、PLの明るさと乾電池の寿命 3. 2.の各回路での、電圧・電流の様子 4. 負荷にかかる電圧を変えるとどうなるか&負荷を変えるとどうなるか？ 5. まとめ	1. プリント等練習問題や発問と予想。SWでは真値表らしきものを埋めさせる 2. 「負荷にかかっている電圧」という概念・電池には容量があること、で考えていく 3. 電圧 = 電気を流そうと押している力、電流 = その結果流れている量、として扱う。並列回路での直流の分流、直列回路での分圧を回路図上で解析する。標高差とのアナログを使う。電子流は扱わない→理科で 4. ニクロム線を使った教具で演示実験 抵抗は「流れにくさ」とする (文末資料参照) 5. オーム則は参考として示すだけ→中2理科が抵抗値の計算も含め担当する。電圧 = 原因、電流 = 結果、として考えさせておく
5. 計って確かめる電圧・電流 2H	6. テスタ(回路計)の紹介と測定時の接続法 7. 測定実習	6. デジタルテスタ使用、4人班各2台 まず、回路図上でメータ挿入位置確認 7. 測定結果を報告用紙に記入・提出

2年1学期	学習・教授事項のまとめ	主な実習活動や素材／備考など
6. 家庭の電気はどのように運ばれてくるのか 2H	1. 送電・配電の大まかなしくみ 2. 50万・100万ボルトの超高圧送電をしている。送電ロスが減らす。送電ネットワークの存在	1. 送電線の写真(雑誌「新電気」オーム社)「電気の送られてくる道」東京電力の冊子 2. 電力(電力量)と変圧器は、参考程度に示す。電流の発熱作用は、ドラムコードリールの大電流使用で触って確かめる。高圧送電の理由は、発熱量は電流2乗に比例し電圧は無関係、発熱は損失。電圧降下は扱わない
7. 電子回路の工作-その1 5H	電子回路の組立て工作 3. 製作見本の提示・紹介 4. はんだ付けの方法と役割 5. 各パーツ素子の区別と名前、組み立て手順 6. 製作実習～動作チェック	—[発光ダイオード点滅灯]の製作 3. 回路部品数 = 9/専用基板用意 4. ビデオカメラで示範。はんだの組成と融点、機械的固定と電氣的導通 5. 素子と記号の照応、作業工程の説明、製作インストラクション配付 6. 別教室とビデオテープを用意し、早くできた生徒はそちらへ

8. 電子部品のはたらき 4H	1. 可変抵抗器(VR)のしくみとはたらき～モータの制御・電車の速度調整  2. コンデンサのはたらき 3. (参考)点滅灯が点滅する大まかなしくみ	1. VR 分解見本、画用紙+鉛筆の即席抵抗器 マブチモータを抵抗制御、電車のモータ制御法のひとつだが熱損失が大である。 VR = 20Ω 2. 充・放電の実験 C = 22000μF 電解コン 3. CR 時定数-バケツと蛇口でアナログ、TR は説明せず(テコのようなもの…)
2年2学期	学習・教授事項のまとめ	主な実習活動や素材/備考など
9. 電話の原理 3H	1. 電気通信とその他の通信手段 2. 声・音って、何だっけ？ 3. 電話の送受信器に入っている部品で電話ごっこしよう 4. 電話回路では、大きい声が大きい電流なのか？	1. 電気を使って、音声・画像その他を伝達できること、有線・無線の違い 2. 1年理科の復習・確認、空気の振動・粗密波 3. カーボンマイク・スピーカ・電池で電話回路をつくる 文末資料参照 4. カーボンマイクのしくみと音声電流の発生のおよび、振動波形の意味。音源とオシロ観察、電気信号の種類
10. 電子回路の工作 その2 8～10H	<ul style="list-style-type: none"> <li>やや部品数の多い電子回路の組み立て/音響関連の機器の製作 ——FM ラジオ・FM ワイヤレスマイク・電子オルゴールから生徒選択回路素子数15～40程 すべてIC使用回路、専用基板使用、ブラケースに組み込む</li> </ul>	

### 3. 電気分野のねらい・位置づけ

具体的な内容は、電池・豆電球・モータを扱った小学校理科の学習から続くものとして、回路と回路図の対応や読みかき、電圧・電流の概念の明確化を図ります。そして“光熱動力のエネルギー源”及び“信号伝達”の2つのはたらきについて、回路として動作を把握できる糸口をつけます。そのための実習として、簡単な回路の配線、回路動作・部品機能の実験、電子機器の製作などを行うことによって興味・関心を持たせ、生徒が自分で実際にそれらを確認して理解を深めていくようにしました。

それらの実習は、2つの面からの位置づけを考えます。ひとつは、実験といっても理科での証明・検証を目的とする実験とは違って、部品・回路そのもののしくみとはたらきを理解するための実験・実習です。ふたつめは、完成品を作る製作の実習です。もちろん、完成したセットの動作チェックや性能評価を行えば、前者の実習を行っていることになります。前者では(初等・中等教育では教育目標には採り入れられているとは言い難い)“工学的な考え方の初歩・基

礎”が目標であり、後者は小学校から続く“工作”の枝分かれ・発展したものと  
として考えられます。

ところで最近では、“ものづくり”という言葉は教科を問わず使われるよう  
になりました。「教え込み」を排し、体験的・総合的な学習活動を推進する動  
きがこのところ盛んなようで、その流れに沿ったものといえそうです。つまり、  
教育の内容ではなく方法に関してのことと思われる。その一方、技術科の、  
また電気分野の教育内容において、“ものづくり”にはどのような意味がある  
のでしょうか。

技術科ができた頃の産教連の文献で、「ラジオなどを製作させることで、動  
作原理などが理解できるわけがない」といった趣旨の記述を見た記憶がありま  
す。この考え方において製作実習は、それが目的であるのか手段であるのか、  
ということが考慮されずに放置されています。確かに、作っただけでわかつた  
ら「神様」です。しかし、動作原理や回路構成について理解をねらうのであれ  
ば、作ることに同時に学習を進めることによって効果が上がることはその世界  
のいわば常識です。製作を伴って回路方式・動作原理を学ぼうという、電気・  
電子分野の雑誌記事や書籍は枚挙にいとまがありません。技術そのものに関す  
る知識や理解をねらうための製作実習を行うということは、「労働」や「生産」  
などといった物資供給の根拠としての技術の捉え方をすることは異なった観  
点を要求します。殊に電気分野においては、“ものづくり”は“もののしくみ  
とはたらきの理解”に従属するという点と、製作実習への興味・関心が学習活  
動全体を牽引するという点の2つで考えていくこととします。

#### 4. 授業を行っての反省

2年の1学期が終わった時点でははっきりしたことは、期末テストの結果や成  
績の分布がはっきり“M”字型になったことです（絶対評価でつけています）。  
“M”字となった右肩・左肩それぞれについて反省しなくてはなりません、  
“右肩”については「電気は絶対に難しい」わけではないことをそれなりに示  
していると思います。対して“左肩”はといいますと、これは私の毎時の授業  
のまずさがあらわれているということになります。個々の教育内容とそれらの  
関連性をもっと綿密に検討し、それらに合わせた指導法を工夫する必要を感じ  
ています。

次に、カリキュラムについての反省や問題点をいくつか記します。

- 回路図の読みかきのしかたについての学習内容をもっと整理する——回

路図上で考えられるようになるための学習の展開を、例えば水道方式的な発想で考えられないか。

- テスタ（電気測定）の導入の時期——デジタル式テスタを使用したか、時間をかけなかったこともあり効果が上がらなかった。電圧・電流の概念がどの程度定着した時点で測定を導入したらよいか、または「わかってから、計る」のか「計ってみて、わかる」のか、課題が残った。

- 製作実習の位置づけ——学習していることと作っているものの技術的内容のギャップが大きいという問題があります。利用価値の高いものを製作するのか、シンプルで動作の理解を主眼にできるものにするか、両方を満たすものを模索しておりますが、製作実習と教育内容との関連を無視することはできません。例えば次の3つ、電圧の概念／電圧を測るための結線法（実体図・回路図双方で）／電圧を測定する配線作業、この3つは実に切り離せないものです。この構造をもっと一般化させ、“実験や製作の実習”などと“動作原理や回路構成や関連する知識”という組合せにおいて技術科での学習が成立するようにカリキュラム全体を再編成できるのではないかと考えます。

知識理解・技能・考え方などが一応整理されようとしている他教科に比べて、技術科（の教育内容研究）が大きく立ち遅れている点がこのに象徴されていると考えるのは拙速なのでしょう。そしてなにも「つくる・作業する」のは技術や家庭科だけではありません。作文・討論議論や筋道・実験装置・演奏・美的作品・動き、などどの教科でもやっていることです。とすれば、つくっていること自体ではなくその内容が問題になるはずで、「ものづくり、といえはそれだけで教育的価値があるのだ」と決めてかかることは避けたいものです（価値がある、とは思いますが）。そんなことお構いなしに、生徒たちは何かを得たりそうでなかったりするのでしょうか、教科としての教育内容の不確定さがあるとすれば、これは時間数の削減などには比べようもないほどの危機です。

- 理科との打ち合わせ・連携と差別化——理科での「ものづくり」を追究している先生方もかなりいらっしゃいます。もっと協力関係を持つたり内容の対比と役割分担をすることが重要だと思います。学習指導要領改定案では電気領域は選択的履修になったので、理科とのクロスは各学校独自に組めるようになったと考えることが出来ます。

## 5. 参考資料

- 技術の各領域に関する興味アンケート

調査対象は、5クラスあるうちの2クラス。調査時期は中学1年2学期開始直後〔1997 - Sep - 10〕で、授業進行は〔加工—木材〕の途中であり他の分野は未履修。無記名で提出。(教科書下巻はまだ配布していない状態)

重複回答いくらでも可	木材加工	電 気	情報基礎	金属加工	機 械	栽 培	無 記 入
クラスA 男子38人	9	25	17	23	30	9	1
クラスB 男子39人	12	26	8	15	33	14	0

● [ニクロム線を使った教具] で使用した電熱線の入手先

〔坂口電熱〕 東京都千代田区外神田1-12-2 TEL:03-3253-8211 日・祭休  
ニクロム線——100V - 100W (常温抵抗値 約95Ω)、100V - 200W (常温抵抗値 約44Ω) どちらも10本入り¥1000——長さ80mm あるが、これを引っ張って600mm程度に伸ばして使用。

● [電話の原理] で使用した“カーボンマイク”は、例えば電電公社・NTTより貸与される、送受信器部分が丸く大きいタイプの電話機などに使われているものです。その一方、一般に広く使われているマイクロホンは、“コンデンサマイクロホン”または“ダイナミックマイクロホン”(K社教科書にはしくみが掲載されている) などですが、これらではこの回路は動作しません。カーボンマイクは、音波の振動によって内部の炭素粒の密度変化が電気抵抗の変化を引き起こすことを利用したマイクロホンであり、そのまま音声電流の発生が理解できるので、電磁気をやっつけていなくとも使えます。

● 筆者への電子メールは、<kuwacky@pc.highway.ne.jp>まで。

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 〒333—0831 川口市木曾呂285 - 22 飯田 朗方

「技術教室」編集部 宛 ☎048 - 294 - 3557

# ウィンドカーの製作・開発

逆風に向かって進むアイデアカー

東京都立田無工業高等学校  
高橋康宏

## 1. 「向かい風」をエネルギーに「前へ進む」

「創る・作る・造る・動け」をモットーに「ウインドカーコンテスト（1998年8月21日〔金〕）神奈川工科大学主催・（社）日本機械学会（流体部門・関東支部）共催・神奈川教育委員会・厚木教育委員会後援」の大会に出品チャレンジをした。

ウインドカーコンテストへのチャレンジは、今年で2回目である。風に向かい走る車を開発することは、エネルギーの「向かい風」を推進力に変え、前に進むという課題をいかに解決するか、普通では考えられない発想と技術への挑戦である。

昨年の夏のチャレンジは、困難への挑戦から感動の体験となった。参加したクラブの生徒は平澤勝也、中村洋二、林岳秀君である。

3mの風洞装置の中を、いかに短い時間で走り抜けるか、1/100秒を競う大会であった。

### 第4回

参加者募集中

# 流れと遊ぶアイデアコンテスト

☆ウインドカー（高校生以下のジュニアの部と大学の部があり、グループでの参加も認めます。）

- ・片道走行部門 扇風機の風の中を、その風のエネルギーだけで風上に走る模型の速度を競います。走行距離3m、風速は約3m/sとします。
- ・往復走行部門 扇風機の風の中を、その風のエネルギーだけで、まず風上に向かって走り、タッチゾーンへ入った後に風下へ走ってもとのスタート地点まで戻ってきます。その往復する模型のアイデアと速度を競います。片道3mの距離を往復走行します。風速は約3m/sとします。



ウインドカー

図1 '98アイデアコンテスト参加者の募集ポスター



## 2 ウィンドカー コンテストの規定

### (1) ウィンドカー片道走行部門

風洞装置の風の中を、向かい風のエネルギーで風上に走る車の開発とその速度を競う。

走行距離 3 m、風速は約 3 m/s。部品の一部にエネルギーをあらかじめ蓄えて利用してはいけない。

ベストタイム（最高速度）への挑戦である。

### (2) ウィンドカー往復走行部門

風洞装置の風の中を、向かい風のエネルギーだけで走り、タッチゾーンへ入った後に風下へ走って戻る。その往復する方法のアイデアと速度を競う。

片道 3 m の距離を往復走行し、スタート地点まで戻る速度を競うもので、風速は約 3 m/s の設定である。

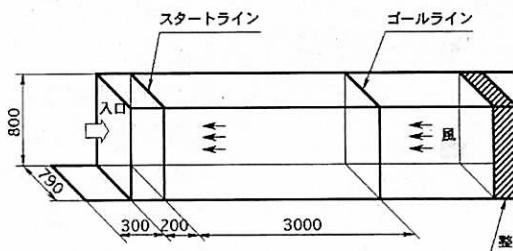


図2 ウィンドカー片道走行部門の走路（単位：mm）

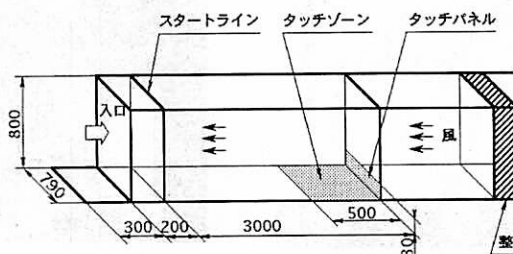


図3 ウィンドカー往復走行部門の走路（単位：mm）

## 3. 風への挑戦と ウィンドカーの製作

風の力を回転力に変え、風の力を有効に 180度逆向きの異なる方向への推進力に変換する、機構と製作の発想が重要である。

風の抵抗を少なくする車のスタイルや伝達機構の工夫、アイデアと発想が大切となる。

モデルの前例はない。各チーム独自の開発で風の流れを推進の力に変換し、風上に



写真1 コンテスト参加者

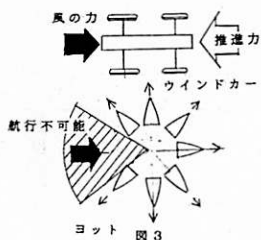


図4 ウィンドカーの原理

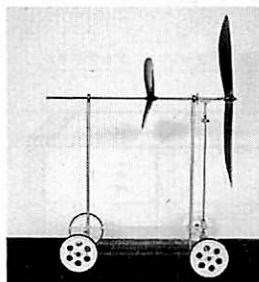


写真2 基本構成  
(片道部門車)

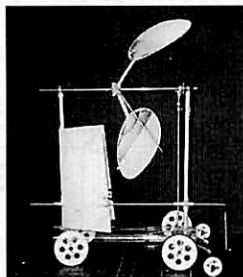


写真3 往路部門車

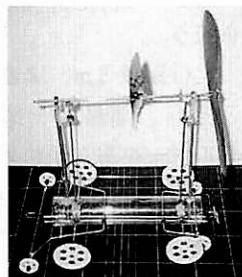


写真4 往路部門車

走り、さらにベストタイムを競う課題の克服である。

記録測定は、コンピュータと映像記録を組み合わせて、1/100まで厳密に測定されている。風に向かいその風力を自らの工夫とアイデアで推進力に変えて進むことは普通では考えられない課題である。

今年の新設された往復部門に、田無工RCチームから2台出場した。その結果は、往復部門では大学部門をしのぐ結果で「逆風号」が見事にアイデア大賞、ベストタイム賞のダブル授賞となった。

これらの陰には、4年間にわたる失敗と試行錯誤の苦勞があった。

### (1) ウィンドカーの製作

ヨットは、直接風を有効に利用して、進むことができる。しかし、向かい風に立ち向かい走ることにはできない。風利用したものとして、風車、風力発電もある。

今回は、風に向かい、風をエネルギーにして走行する車を製作できるのかという疑問から始まった。

大きな推進力を得ようとすると、前に進まない。

押し戻される力と前に進む力がプラスとマイナスで釣り合ってしまう。当然、動かない。この課題を克服すれば、逆風を推進力に換える可能性がある。

### (2) 設計構造 (オリジナル)

昨年、片道走行部門で大賞、ベストタイム賞を獲得した技術をもとに、未知への往路部門への困難に、みんなで挑んだ。

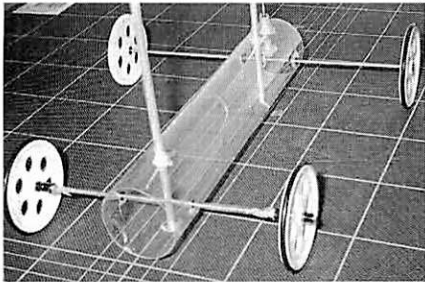


写真5  
車体構成のアイデア

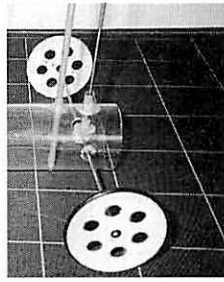


写真6  
車輪とベヤリング

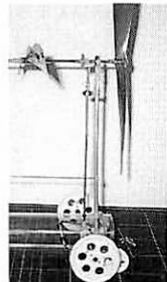


写真7  
力の伝達機構

### (3) 基本モデルの構造とアイデア

#### ①車体構成のアイデアと加工

車体の構成の良否は、風の抵抗を左右するとともに、自らの自重となり、走行に負担となる。

さらに、しっかりした構造にしなければ安定した推進力を得られない。そのため、アクリルの筒の使用を選択した。

車輪を固定するためには、この筒で十分である。車軸を通す加工に困難があった。4箇所穴開けが同じ高さで、2本の車軸が平行に取り付かないと真っ直ぐに進まない。総合的にアクリルの筒で、シャーシの利用は大発見となった。

#### ②車軸とベヤリング

摩擦抵抗を少なくするために、ベヤリングを利用することとした。ベヤリングの取付けには、アクリルの筒に4箇所穴をバランス良く加工しなければならない。

車軸とベヤリングの内径が一致しなければならない。切断した車軸断面が引っかけりベヤリングに通らないことがあった。

車輪には、市販のプリーセットを購入して、使用した。また、そのままであると摩擦がないので適当なゴムをタイヤを利用した。

#### ③力の伝達機構

向かい風を回転力に換えて、推進するように車輪に伝えなければならない。

プリーを使い、溝にベルトを掛けて回して試みたが摩擦と引っ張られる張力の抵抗によって抵抗が多くなり動かなかつた。そこで、ギヤーで伝えることにした。いろいろなギヤーを使ってみた。ミニ四駆の各種ギヤーを試してみた。そして、回転力を水平から垂直へ、そして水平に伝える機構を開発した。

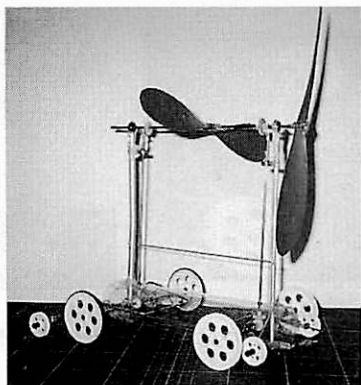
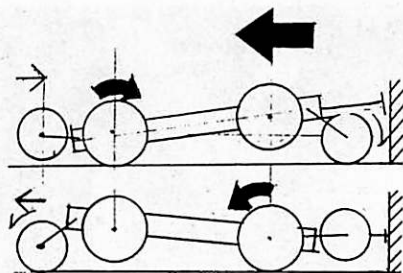


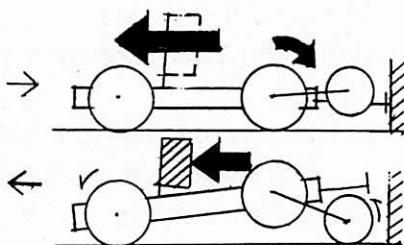
写真8 ウルトラ風号



逆回転の機構  
車輪が切り替わる



写真9 逆風と順風の世界号



プロペラ抵抗と帆開花方式

回転プロペラの軸受を支える棒をアルミ棒のみとした。

#### ④プロペラの選択

回転型のプロペラを開発したが、スピードがなかった。また、風向計の原理を検討したが抵抗もあり、スピードが得られないことがわかり、既成のプロペラで幾つか組み合わせを試みた。その結果、組み合わせから高回転とパワーのある回転が得られた。

また、遊び心でミニうちわを取り付けた結果、しっかりした動きが得られた。

#### ⑤往復部門の機構開発

今年から往復部門がエントリーされた。昨年は、念願の片道部門を制覇したので、あえて難問にチャレンジした。しかし、その意味が最初理解できなかった。つまり、自動的に、出発点に戻ってくる装置が必要であることである。

タッチパネルに突き当たり、逆回転の機構が必要であることが解かった。  
どうしたら、勢いよく走った車が、元の方向に瞬間的に切り替わる装置になるか考えた。2台にそれぞれのアイデアを取り付けた。

#### ①車輪切り替え浮上方式

往路の車輪と帰路の車輪が切り替わる装置である。ゴムを利用して、車体の一部がタッチパネルに当たり、車輪が帰路用の機構に変換される方式である。

#### ②プロペラ抵抗と帆開花方式

ミニうちわを利用したプロペラ車で、帰りはこれそのものが風の抵抗を受ける帆となりスタート点に戻ることを基本にした。

また、一層早くスタート点に戻るために、タッチパネルに当たった時に帆を開き追い風を利用した方式である。これは、往路では抵抗にならないように注意し、確実に開くことに注意が必要である。

## 4 奇跡の逆転なる

当日、往路部門では、1台目は車体が低すぎたりして、車輪の切り替わりがうまく作動しなかった。今回は、失敗点を見極め改良し、再チャレンジしてみたいと思う。また、大会でいろいろな参加車を見ると、それぞれ工夫とアイデアの宝庫であった。小さいながら未知への挑戦と感動が体験できた。失敗の中から奇跡の逆転の感動ドキュメントがあった。

「困難、創る、改善、作る、解決、造る、動け、感動」をモットーに、また挑戦したい。将来、向かい風を利用し、船行する船が実用化されればと願う。

今まで、向かい風（逆風）を利用して風上の方向に、物が進むことは考えられないことだった。実際、チャレンジしてみて、いきおいで進むことができることが現実に体験できた。新発見である。

また、実際に、人間が乗って走る風上ウインドカーや風上に向かって進む船も夢でないと思う。



「技術教室」を飲んで  
栄養をつけよう!!

《効能》

授業がうまくなる。しかし飲み  
過ぎると不眠症になる

# 情報教育のありかたについての提言

## 個別教科の基礎を大切にすする試み

新潟大学教育人間科学部  
佐藤 亮一

### 1. はじめに

最近、「情報教育」、特に「情報機器の操作」に関する教育への関心が高まっています。現在、小、中学校における情報教育の授業では、コンピュータリテラシ（読み書きソロバン）、具体的にはワープロソフトの使い方や、インターネットを介したWWW（World Wide Web）の活用（主にホームページの閲覧や作成）等が教えられているようです。これらを習得することは現在の情報化社会において極めて重要不可欠なことです。しかし、「情報教育」とは本当にこれだけで良いのでしょうか？ また、小、中学校の現場の先生方からも「情報って一体何？」という声をよく耳にします。どうも「情報教育」というものは、他の教科のように明確化されていないようです。

そこで本稿では、「情報教育とはどういうものか？」ということ、大学における事例をふまえながら考えてみたいと思います。

### 2. 情報技術の発達と本質的理解の低下

近年のコンピュータの発達、特にマイクロプロセッサ発明後のパーソナルコンピュータ（PC）の発達に伴い、大学における様々な研究分野、特に理工学系の研究分野では飛躍的な進歩が遂げられています。実際、数年前までは大型コンピュータでしか計算できなかったことが、現在では一般に売られているPC上で可能になっています。さらに、コンピュータグラフィックス（CG）による物理現象の可視化に至っては、最近の研究発表における「流行」にすらなっています。

このCGによる可視化は、不可視な物理現象（例えば携帯電話等で使用されているような電波の伝搬の様子）を立体的にビジュアル化することで、説得力のある発表ができるという利点を生むだけでなく、研究を始めたばかりの学

生や他分野の研究者の理解を補助する役目を持ち合わせています。これにより、細かな専門分野の枠を超えた広範囲の研究活動が行われ始めています。

CGを用いた可視化技術は「教育」の分野にもフィードバックされ、専門教科を習い始めの学生の「好奇心の刺激」にも一役かっています。CGの絵を見せるだけで、容易に「おもしろい」と思わせることができるというわけです。しかしながらCGは、教育における初期段階において、簡単に興味を引かせることができるという点で有効な手段ではありますが、その発展・応用段階では必ずしも有効とは言い切れないようです。

間違った計算結果のCGを見せた場合でも、すぐにそれが正しいものだと思いついてしまい、何か(どこか)間違っているのではないかという「疑いの目」を持たなくなっている学生が多いのです。

ここで、電波(平面電磁波)が円筒形の金属物体に当たった場合の回折・散乱の様子を示した2次元CG<sup>[1]</sup>を例にお話しましょう(図1参照)。なお、図において、電波は右側から入射し、時間が進むにしたがい(a)、(b)…と進行していく様子を示しています。学生らはこれらの図を一見するだけで、「目に見えないはずの電波」の伝搬の様子(円筒物体によって回折・散乱の様子)を容易にイメージすることができます。

しかし、(b)の図に見られるような電波進行後に見られる円筒表面上に残る小さな波に対して、それが「正しいのか、間違いなのか?」、また正しいならば「一体何なのか?」ということ考察しようとする学生はほとんどいない、というのが現実です(ちなみに、この波はクリーピング波<sup>[2]</sup>として知られるもので、全回折・散乱界に大きな影響を及ぼす重要な現象です。また、その時間応答を物理的に理解するのにも役立ちます)。

この例からもわかるように、本来は学問の学習過程において、その理解の補助のためにCGが導入されたわけですが、学生達の中ではCGという「情報」のみが一人歩きをしているようです。これは明らかに基礎学力、本質的理解力の低下をもたらした結果に他なりません。

また、学生にコンピュータを用いた数値計算(いわゆるプログラミング)をさせれば、比較的容易に処理しますが、得られた数値データが一体何を意味するのかと尋ねると、ほとんどの学生が「わかりません」と返答してきます(この場合は私の教え方にも問題があるのでしょうか)。ここでも「情報」(プログラム)のみが一人歩きをしているように、私には感じられます。

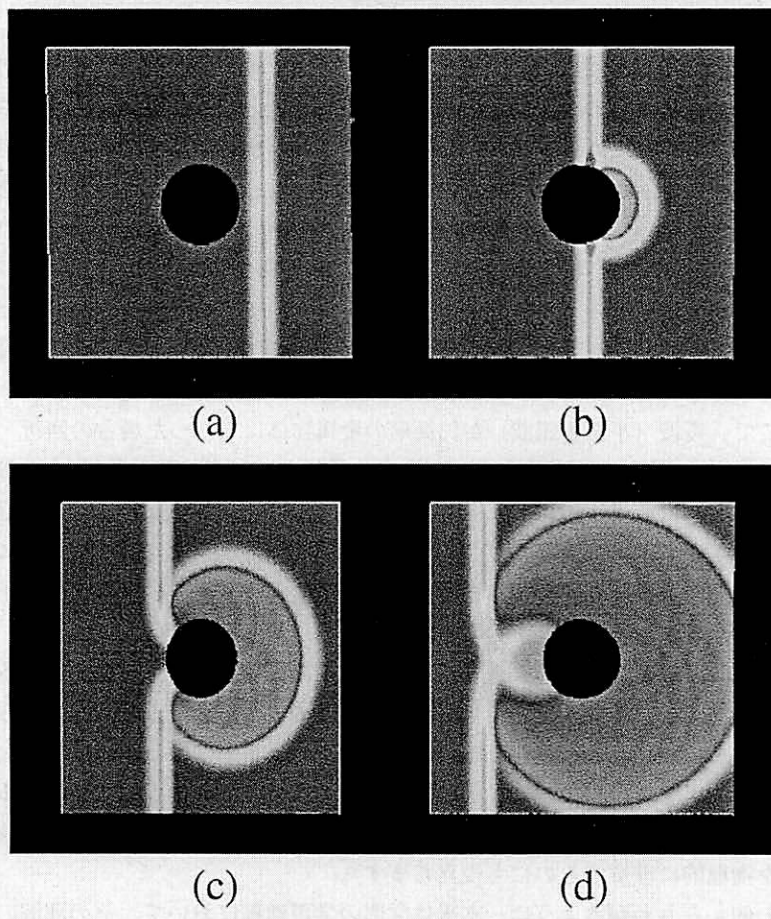


図1 円筒物体による電波（平面電磁波）の回折、散乱

### 3. 情報教育とは？

このように、一部の理工系を除く大半の学生は、コンピュータの操作はできても（多少のプログラミングはできても）、それを「道具」として十分に活用しきれていないのが実情のようです。せいぜいワープロや、PC上のワープロソフト、表計算ソフトを用いてレポートや卒業論文を書いている程度です。この原因の一つとして、大学、特に教養教育においては、情報機器（主にPC）



の操作を教えることで精一杯の状態、情報機器を用いて各専門分野を新しい観点から学ぶという段階にまでいたっていないことが挙げられます。また、学生のほうも、日々進歩し続けるハイテク情報産業よりフィードバックされた新技術についていくことで手一杯になっているようです。もともと補助的立場にあった「情報（機器の操作）」が主目的になり、本来主として学ばなければならない専門分野の勉強が補助的（おろそか）になっています。

現在の小、中学校での情報教育はどうでしょうか？ こちらも冒頭にもふれたように、「情報機器の操作」そのものの授業が主になっています。優れた情報機器を用いた教育と、国語、算数（数学）、理科、社会、英語等既存の各教科との効率的な「融合」はうまくいっていません。大学での例でもわかるように、基礎のない状態で情報機器を用いても、そこには何も生まれてきません。

昔のソロバンにしても、ただソロバンができるだけでは何の価値もなく、それを用いて様々な物理量を計算したり、また一般社会においては、伝票の計算に用いたり、家計簿をつけるのに用いたりしていたわけです。現在のソロバンすなわちコンピュータは、昔のソロバンとは比較にならないくらい未知の可能性を秘めています。しかし、現在の「情報機器の操作」重視の教育体系では、この可能性を秘めた宝箱を、ただの空き箱にしかねません。情報教育とは、「情報機器の操作」の習得に始まり、さらに得られた技術を用いることにより、既存の学問（教科）をより深く理解するための「架け橋」としての役目をなして、はじめて成り立つものだと思います。

例えば、英語教育について考えますと、インターネットをうまく活用すればアメリカやイギリスなどのサイトを閲覧したり、海外の子どもたちと電子メールのやり取りをしたり、あるいはインターネットを介したテレビ電話システムを構築することにより直接向こうの子どもたちと会話することができるようになります。ただし、これらを実現するためには、子どもたち（および教師）が英語で読み書きでき、かつ英会話もこなせるということが条件となります。この条件（スキル）はまさに基礎学力に他なりません。ただ、この条件をクリアし、海外の子どもたちとコミュニケーションがとれるようになれば、日本にいながらにして海外の文化に触れることができるようになります。これは英語教育だけでなく、社会教育にも良い影響を与えます。

また、他の教科においても、インターネットに代表される情報技術の活躍の場が多々あります。例えば、インターネットにアクセスできる環境を整備すれば、授業中に子どもたち自身がインターネット上の図書館にアクセスし、様々

な情報を得ることができるようになり、より活発な授業体系が可能となります。しかしこの場合も、何を検索したらよいのか？ 教科書で足りない部分は何なのか？ ということ、子どもたち自身がある程度は認識していなければなりません。すなわち、インターネット（情報技術）を利用する前に、各教科の基礎的な内容を理解しておく必要があるのです。

これらの例でもわかるように、基礎学力をしつかり身につけさえすれば、情報技術を2倍にも3倍にも有効に活用することができます。「情報機器の操作」だけでは、上例のような発展は望めません。やはり、各教科の基礎を学んだ上で、それらと情報技術とをうまくリンクさせること、すなわち「架け橋」をかけることができ、はじめて真の「情報教育」と言えます。

#### 4. むすび

「架け橋」としての情報教育が実現されるためには、小、中、高校、そして大学教員のより一層の努力が必要とされます。なぜならば、これまでと同様に各学問（教科）の基礎教育をきちんと行う必要があります、それぞれの分野での基礎を確立した上で、はじめて本当の意味での情報機器の利用法、活用法を教える土台ができるからです。従って、各教科の教員は、情報教育専門の教員に頼り切るのではなく、積極的に情報教育に参加し、子どもたちに「情報機器」を用いた各教科ごとの「より深い理解」への扉を開けてあげなくてはなりません。この点に関しては、小、中学校における情報教育も、大学における情報教育も本質的にはいつしよのはずです。なお、ここで述べた情報教育に近い実践は、すでに試みられています<sup>[3]</sup>。

現在、私個人としては大学において、専門である電気工学に関する科目、特に「過渡現象」に関する科目では、微分方程式の解法等の基礎理論の学習だけでなく、簡単なプログラミング、コンピュータシミュレーションも交えて授業を進めています（図2参照）。図2の例は、直流LC直列回路のコイル電圧、コンデンサ電圧を計算した結果を示しています（電圧が互いに逆位相で振動していることより、コイル、コンデンサ間にエネルギーのやり取りがあることがわかります）。このようなシミュレーション実験（情報技術）により、各回路素子の値の回路全体におよぼす影響も理解できるようにし、物理的理解のみならず、回路設計時に必要なパラメータ選択のノウハウも同時に習得できるようにしています。

今後は、より広範囲の領域にもインターネット、コンピュータシミュレーシ

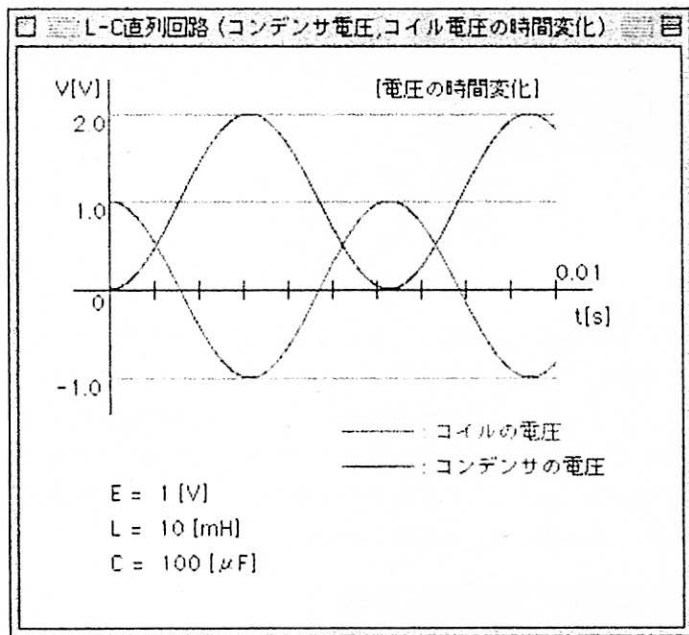


図2 直流LC直列回路のコンデンサ電圧とコイル電圧の関係

ョン等の情報技術を融合し、各領域の基礎に重点をおきながら、「架け橋」としての情報教育をより有効なものとするように努力していこうと思っています。また、個別教科の基礎を大切にされた情報教育が、初等教育の段階からも積極的に取り入れられ、発展していくことを期待します。

#### 参考文献

- [1] 宇野 亨「FDTD法による電磁界およびアンテナ解析」コロナ社, 1998
- [2] 上崎省吾「電波工学」サイエンスハウス, 1989
- [3] 鈴木賢治「新しい情報化社会をめざして」技術教室, No.552, pp.66-69, 1998

# 冷凍保存松茸

森川 圭

秋の味覚の王様と言えば松茸。しかし高価なうえ、香りやうまみを味わえる期間もきわめて短いため、これまで庶民の食卓にのぼる機会は少なかった。こうしたなか、アライスタジオ社長の新居高行さんは、市販松茸の半値以下で、しかも年間を通して旬の味覚を味わうことができる冷凍保存松茸を考案した。松茸の冷凍保存はこれまでもさまざまな企業で試みてきたが、解凍すると水っぽくなるため、実用化することは難しかった。

## …………… | バブルの崩壊で発明業に転身

アライスタジオ（03-3297-0901）社長の新居高行さんの本職は商品撮影専門のカメラマン。発明との出会いはバブルの崩壊がきっかけだった。一昔前は1日で100万円以上の収入を得る仕事も珍しくないほどの、凄腕カメラマンとして鳴らした新居さんであったが、バブルの崩壊とともに仕事がめっきり減ってしまった。「その頃からです。発明で飯が食えないかと考えるようになったのは。そもそも、カメラマンというのは物理現象の応用が仕事のようなものですから、発明業に通じるところがあるのです」（新居さん）。



写真1 新居高行さん

冷凍保存松茸のアイデアはもちろん、新居さんの最初の発明品である絵や文字が描ける植木鉢も、カメラマンとしての経験に基づくものだ。ある日、街中を歩いていると、ふと殺風景な空間が目にとまった。よく見ると植木鉢が並んでいる。周辺のほとんどの物体は鮮やかな絵や文字で彩られているというのに、植木鉢だけは無味乾燥のままだ。被写体としても、広告媒体となっていないことから「もったいない」と思った。理由は簡単。円筒体なので、表面に絵を描いたり印刷を施すことが難しいからだ。

「カメラの仕事が忙しい時だったら、目もくれずに通り過ぎていたところでしょうが、時間をもて余していたので、しばらく立ち止まって眺めていると、アイデアが湧いてきたのです」

確かに円筒体のものに印刷することは難しい。しかし、円筒も空き箱を開くように展開すれば、平らになる。平板ならば印刷も簡単だし、あらかじめ印刷したり、絵を描いたりした後に丸めて円筒状にすればすむというアイデアである。「あまりにも単純なアイデアだったため、先願があるとばかり思っていました。意外にも特許出願の例はなく、無事、知的財産権を取得できました」。このアイデアは、東京都墨田区の文化事業部が採用したのを皮切りに、玩具メーカーや文具店などから採用が相次ぎ、ヒット商品となった。



写真2 絵や文字が描ける  
植木鉢

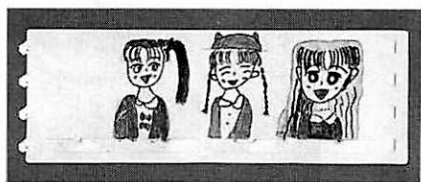


写真3 平らにして絵や文字を描く

## ..... | 醤油で味付けして失敗

だが、植木鉢の売上が順調に伸びている間でも、新居さんには脳裏から離れないことがあった。他でもない冷凍松茸である。「毎年、秋の旬の季節に出る印刷物用に松茸の写真を撮っていましたが、被写体の松茸は、じつは旬のものではなく、冷凍保存したものを解凍して使っていました。買い手には気の毒ですが、見るも哀れな姿の松茸を焼いたり色着けたりして旬のものに見せかけていたのです」。それもそのはず、印刷物は旬の季節が来てから作っていたのでは間に合わないのです、通常、写真撮影は6月頃に行われるのが習わしだったからだ。

そこで新居さんは常々、冷凍保存松茸を何とか旬のものに近づけることはできないかと考えていた。しかし、松茸の冷凍保存はこれまでもさまざまな企業が試みてきたが、解凍すると水っぽくなり、実用化には至っていなかった。そればかりか、松茸の繊維は他のキノコ類と同様にスポンジ状になっているため、冷凍によって一度外に出た水分やうまみは、解凍しても元には戻らない、というのが半ば常識にすらなっていた。松茸にはもう1つ課題がある。国産の旬のものがあまりにも高価なことだ。最近では外国産のものが出回るようになったが、どうしても風味では国産品には及ばない。



写真4 契約農家から次々に運び込まれる松茸



写真5 塩水による洗浄  
殺菌のほか香りを封じ込める効果もある



写真6 形や大きさを揃えて素焼工程へ

後者に関して、新居さんは中国で現地産の松茸を食した経験があり、日本で食べるよりもずっとおいしいことを知っていた。「外国産の場合は採取後の物流に問題があり、日本に着く頃には風味が落ちてしまっているのです」。そこで、採取後ただちに現地で冷凍真空パックにして日本に送ったらどうか、というのが最初の発想だった。さらに考えを一步進めて、水分と一緒に香りが逃げないように、塩や酒、醤油などで味付けしたうえ、素焼きしたものをパックするという方法も考えた。

こうして96年、松茸の採取地に近い四川省の漬物工場を借りて、試験生産を開始した。しかし生産は始めたものの、香りも姿も当初イメージしたものからはほど遠い。「採れたての松茸を焼いてしまっただけでも、もったいないと思っているのに、冷解凍すると妙な臭いが出るし、色が黒ずんでしまうのです。これは失敗だったかな、とひと頃は思いましたよ」。

### …… 1 kg 作るのに生の食材が1.1kg 必要

ところが、帰国して冷凍パックしたさまざまな松茸を食べているうちに、中にはきわめて姿も味もよい松茸があることが分かった。調べてみると、どれもが醤油を使っていない松茸だった。「味付けすること自体は、冷凍しても繊維を壊さずにうまみや香りを保つ効果があり、当初の目算通りでしたが、醤油まで使ったのは、明らかにやり過ぎでした。松茸という姿焼きのイメージが強かったためか、何のためらいもなく醤油に浸してしまいました。そのために、色が黒ずんだり、せつかくの香りを壊してしまっていたのです」

それからというもの、味付けは塩水で洗い、石付きを取り除いた松茸を4~5分日本酒に漬けるだけとした。製法も、素焼きは中火で少し焦げ目を付け、見た目にも松茸の香りと歯ごたえを感じさせるように工夫。真空圧縮してパックに詰め、荒熱を取りマイナス30℃



写真7 自動素焼装置



写真8 真空パックにして日本に出荷

で冷凍し、冷凍時にはややつぶれ気味にするというノウハウも修得した。こうすることで圧縮された繊維は、熱解凍の際には反動で水分やうまみを吸い込み、解凍後も生に近い食感を再現できるようになったのである。

「松茸は90%が水分でできていて、凍ると体積を膨張させて繊維質が傷んでしまいます。しかし、真空圧縮しておけば、体積が多少増えても、中はスポンジ状態となって、繊維質を傷めずにすむのです」

普通の冷凍食品の場合、解凍時に1kgのものを作るには、水分で膨張する分を差し引き、生の食材は950g程度ですむ。ところが新居さんの製法を用いると、素焼きで約5%、真空圧縮でも約5%縮むことになり、1kgのものを作るには1.1kg程度の生の食材が必要になるという。

98年6月、新居さんの考案した新しい冷凍保存松茸は「松露焼」という商品名で、初めて国内の消費者の前に姿を現した。価格は最も形のよいボール状のものでも1本当たり200~300円と、市販松茸の半値以下。電子レンジで解凍した後、網であぶるだけで匂の香りがよみがえることから、発売直後から観光地のホテルをはじめ割烹料理店など、業務用の大量注文が相次いでいるという。松露焼は、松茸をよく知り、その性質をうまく利用した新居さんの執念の発明品なのだ。



写真9 松露焼

# わが国の電信事業の発足

中部大学工学部  
藤村 哲夫

## 1. 電信事業の発足

正確かつ迅速な情報の収集や伝達が国を治めるのに極めて重要であることを認識した明治新政府は、政権に就くとすぐにイギリスから技師を招いて電信の建設に取りかかり、1869（明治2）年2月に横浜裁判所から灯明台役所まで約800mに電信の試験線を敷設し、指示電信機を使って実験をはじめました。最初、電信には「伝信」という字が使われました。横浜裁判所が起点になったのは、

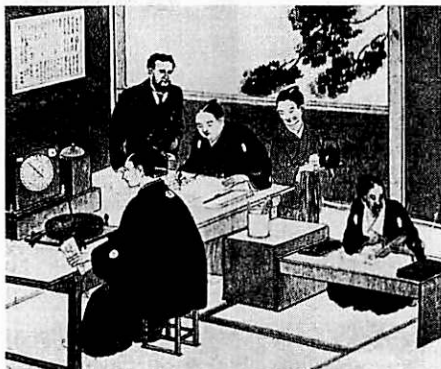


図1 横浜電信局の内部

電信事業推進の主導者寺島宗則が神奈川県知事として横浜にいたこと、当時の裁判所は、今と違って、県庁の役割を果たしていたためです。神奈川県は、国の外交事務も担当していたので、寺島は、神奈川県の首長であると共にわが国の外交の責任者でもありました。

この実験に続いて、明治2年10月23日、東京・横浜間32kmの電信が開通しました。この日を記念して、10月23日が電信電話記念日に定められました。

12月25日からこの電信線を使って公衆電報が取り扱われるようになりました。

電報料金は、米の値段から換算して、現在の価格で1字4000円、まさ



(受信機)



(送信機)

写真1 最初に使われた指示電信機(ブレゲ式)



に「電信一刻値千金」?でしたが、それでもかなりの利用者がいました。関西でも、明治3年に神戸・大阪間に電信が開通しました。

明治3年6月に東京・長崎間の電信線敷設が計画され、明治4年8月に着工し、明治6年2月に完工しました。続いて、明治4年10月に東京・青森間の電信線建設が決定し、明治8年3月に完工しました。

幕末の混乱は未だ収まらず、各藩は一国をなしていた中で、全国に跨る電信線の建設の大工事では、資材調達や作業者の手配は思うに任せず、さらに民衆の妨害が加わって、想像を越える困難が伴いました。その中で東京・長崎間の電信線敷設が僅か1年半で完成したことは驚くべきことです。

## 2. 大北電信の進出

新政府は、なぜ、電信線の建設をこんなに急いだのでしょうか。それは国内の治安確保と共にデンマークの大北電信会社(The Great Northern Telegraph Co.)の進出があったからです。

1866年に大西洋横断ケーブルの敷設が成功してから、世界が電信網で繋がれようとしていました。1870(明治3)年、大北電信が、上海から長崎、横浜までの海底ケーブルの敷設を日本政府に申請してきました。その申請には、長崎からの国内電信の権利も含まれていました。当時のわが国には自力で海底ケーブルを敷設する力はありません。これを断れば、日本は世界の通信網から孤立します。デンマークは大国ではないので、我が国の主権を犯す心配はないという判断もあって、仕方なく、大北電信と海底ケーブルの敷設契約を結びました。

しかし、電信は国の中樞神経です。それを外国に支配されるわけにはいきません。政府は、大北電信と契約を結ぶに当たって、「日本が大北電信より先に長崎までの国内電信線を建設したときには、大北電信は国内電信には手を出さない」という条件を付けました。そして、大急ぎで東京・長崎間の電信線を建設したのです。

この契約の有効期限は30年でした。そのために海外通信の主導権は、長い間、外国に握られ、わが国の海外通信に大きな障害になりました。政府は、長年月をかけて海底ケーブル敷設の権利を買い戻し、明治23年に津軽海峡、明治30年に長崎・台湾間の海底ケーブル敷設を日本の手でおこないました。

## 3. 国際社会への仲間入り

大北電信の長崎・上海間海底ケーブルは、1873(明治6)年6月に開通しま

した。これによつて、電報は、東京から長崎、上海、香港、シンガポール、インド洋を経てロンドンまで届くようになり、さらに、大西洋横断線を経由してアメリカにまで達するようになりました。同じ年の10月に長崎からロシアのウラジオストックまで海底ケーブルが敷設され、このルートからも、シベリア横断の陸上線を経由してヨーロッパ各国まで電報が届くようになりました。こうして、わが国は、世界中と交信できるようになり、1879（明治12）年1月、万国電信条約に加盟して、国際電信社会への仲間入りをしました。

#### 4. 電信線建設の受難

明治8年6月に発行された「日本帝国政府 電信頭 <sup>でんしんのかみ</sup> 第一報告」の中に、「東京・長崎の電信線敷設は、険しい山を越え、竹藪を通り、急流を渡り、大変苦勞した」ことが記載されています。わが国に平地が少ないといつても、電信線一本通すくらいの平地はあります。なぜ、そんな険しい所を通さなければならなかったのでしょうか。それには、電信線の建設に対する民衆の激しい反対があったからです。

明治以来、わが国は、欧米の文明を積極的に取り入れてきましたが、民衆は「文明開化」を、<sup>もろて</sup> 諸手を上げて受け入れたわけではありません。新しいものには、常に恐怖が付きまといつていました。

民衆は電気を全く知りません。「あの細い針金で人間の意志を何百里も離れた所に伝えることができる。これはキリシタン・パテレンの魔法に違いない。あの赤い線（銅線）には、処女の血が塗つてあるそうなの」という噂が広まりました。「このような不吉なものの下を通るのは汚らわしい」と言つて電信線の下を通るとき、扇子を頭の上にかざす人もいました。

田舎にいくと噂はさらにひどくなりました。処女は捕らえられて電信の生け<sup>い</sup> 贅<sup>え</sup>にされるということから、既婚の印であるお歯黒を塗る生娘もいました。「電信線が自分の家の近くや田圃の上を通ると祟りがある」ということで、電信柱を夜中にひっくり返したり、電線をつたつたに切つたり、がいしを叩き割つたりする妨害が絶えませんでした。

電信が通る県では、「電信妨害監視組合」を組織して、このような妨害を防ぐことに努めました。真夜中に出



図2 電信線の見廻り

没するゲリラ的な妨害に困り果てていました。寺島宗則は、頻繁に入ってくる電信線切断の報告に呆れて、「仕方がない。民衆は切り役、政府は繋ぎ役だ」と言っていました。

電信の妨害に手を焼いた政府は、明治5年、太政官から、「故意にがいしを破損し、電柱に損害を与えた者は即座に取り抑え、抵抗する者は撲殺するもやむなし」という布告を出しました。文明国を目指すわが国が「人を殴り殺してもよい」というのはあまりにも野蛮です。明治9年に、工部省電信要旨の中で、「電信妨害は、7日以下の懲役」に変更されました。

## 5. 内乱と電信

明治維新後、新政府になじまない不満分子が各地で反乱を起こしました。

明治7年の佐賀の乱、9年の熊本の神風連の変、福岡の秋月の乱、山口の萩の乱、そして、明治10年の鹿児島島の西南戦争などです。これらの反乱を鎮圧するのに電信が大いに活躍しました。

西南戦争時には、電信線は熊本まで延びていましたが、熊本電信局は薩摩軍の砲火で焼けました。直ちに野戦仮電信局が設けられ、そこから、戦況は刻々と東京に送られ、東京からは直ちに適切な指示が出されました。こうして、電信は、反乱軍の鎮圧に大きな効果を発揮しました。

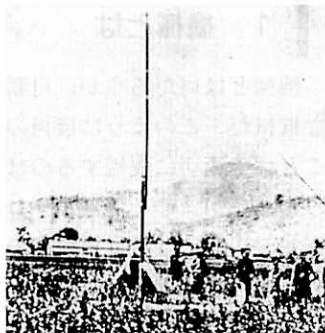


写真2 西南戦争における熊本野戦電信局

## 6. 電信の発展

明治11年に、わが国の主要都市は電信で結ばれ、電信と郵便の事業が統合された明治18年には、電信局は215になり、3等郵便局まで電報を扱うことができるほど電信網は広がりました。明治3年の電報取扱い数は年間約1万通でしたが、28年には100万通に達し、大正7年には600万通を超え、電信は国民生活やビジネス社会にしっかりと根を下ろしました。

発信外国電報数は上海・長崎間海底ケーブルが敷設された翌年の明治7年には約5,300通、10年には16,000通と年を追う毎に増え、太平洋海底ケーブルが敷設された明治39年には、発信63万通、着信75万通に達しました。こうして、わが国は、電信によって国際社会への進出を果たしました。

# 学問としての機械工学

青山学院大学総合研究所  
三輪 修三

## …………… 1 機械とは

機械とは何だろうか。自動車はもちろん、時計も電気洗濯機もロボットもみな機械だ。このように機械の種類はじつに多種多様で、機械に共通する性格をことばで適切に表現するのはじつにむずかしい。機械の定義にはいろいろな試みがあるが、ここではルーローの定義を紹介する。ルーロー (Franz Reuleaux, 1829~1905) は19世紀後半のドイツの機械学者で、機構学を学問の体系にまとめあげ、近代機械工学の成立に貢献した人物である。この定義は彼の1875年の著作、『理論運動学』の中で述べられた有名なもので、それによれば機械とは次の三つの要件を備えたものをいう。

- (1) 力に対して抵抗を示す物体を「機械要素」とし、これを組み合わせたものである。——したがって、ひもは張力に対してのみ、水は圧力に対してのみ機械要素となり得る。
- (2) 機械要素は有機的に結合・配列されて、定まった運動を行う。
- (3) エネルギーを受けて、有用な仕事をする。

この定義はエレクトロニクスを含まないので現代的ではないが、まずは妥当な定義といってよく、多くの事典ではこの定義を引用している。

つぎに、機械の語源をたどってみよう。機械を意味する英語のマシーン (machine)、ドイツ語のマシーネ (Maschine) はいずれも中世ラテン語のマキナ、さらにはギリシャ語のメカネーからきている。ギリシャのエスピテスによると、メカネーとは「器用な組合わせ。特定の目的のために一定の考えに基づいて使われている、もろもろの手段の体系」をいう。これはまわりくどい言い方だが、早く言えば「工夫、仕掛け」のことであり、メカニズム (機構)、メカニク (機械工)、メカニクス (力学) などの語源でもある。

日本語の「機械」ということばについていうと、機は「はた」、械は「かせ」

である。古代中国、戦国時代（紀元前300年ごろ）の思想家、<sup>そうしゅう</sup> 莊周（莊子として知られる）が著した「<sup>そうじ</sup> 莊子」という書物を見ると、「此に械あり、一日に百<sup>うね</sup> 畦を浸す。力を用うること甚<sup>すくな</sup> 寡く、而も功を見ること多し」とある。械とは「かせ」、つまり刑罰の道具である。のちにはむりやり何かをさせるという意味に用いられるようになった。機械の特質は、自由を制限してエネルギーとその働きを限定するもの、と「莊子」は考えているのだ。これは、2000年以上ものちのルーローの定義とも合致する。同じことは戦国時代、諸子百家の書物のひとつ、「<sup>かんびし</sup> 韓非子」の中にも出てくる。そこには「舟車機械之利は力の少なきを用いて功大を致す、すなわち多くの利入る」と記されている。

なお、通俗的な言い方だが、現在ではコンピュータのことをマシンと呼ぶことがある。コンピュータには目に見えて運動する部分があるわけでもなく、ルーローの定義からはみ出てしまう。また、「エンジン」がコンピュータ・ソフトの名称に使われることもある。このように、前からあるものの印象を拡張してことばが流用されることはよくあることだ。ことばは生き物であり、定義は時代とともに変わってゆくものである。

## 2 機械工学の内容

前号では、工学とは「もの作りの科学」、「技術の科学」と述べた。機械をつくることに関わる学問とはどんなものなのか。これを現代日本の大学機械系学科で行われている専門教育課程のカリキュラムで眺めてみよう。大学での機械工学教育の目的は、機械を設計し製作することのできる人材の養成にあり、カリキュラムはこの目的に沿って編成される。

ただし、いまの大学では機械系の学科はかなり細分化されている。機械工学科のほかに精密工学科、生産機械工学科、機械システム工学科などがあつて、その中身の違いはわかりにくい。ここでは伝統的な機械工学科について述べることにすると、教科科目はおおよそ次のように構成されている。

- ①機械材料や構造の強さについて = 材料学、材料力学など
- ②機械の構造、機構の運動について = 機械要素学、機構学、機械力学、トライボロジー（軸受の摩擦や潤滑の工学）など
- ③動力源、エネルギーについて = 流体工学、熱工学など
- ④機械の製法について = 機械加工学、工作機械論など
- ⑤機械の設計と、結果の表現法について = 機械設計法、機械製図など
- ⑥機械の運転と制御について = 制御工学、計測工学など

表1 機械工学便覧(1987年版)の構成と内容

内 容	主要目次(抜粋)
<p>A編:基礎編(1987.4)</p> <p>A1 単位および物理定数</p> <p>A2 数学</p> <p>A3 力学・機械力学</p> <p>A4 材料力学</p> <p>A5 流体力学</p> <p>A6 熱工学</p> <p>A7 システム理論 —計測・制御・管理工学</p> <p>A8 電気工学</p>	<p>微分方程式、複素関数、数値解析</p> <p>静力学、振動、耐震設計、振動の数値解析</p> <p>変形する固体の力学、材料試験、有限要素法</p> <p>粘性流体の流れ、翼と翼列、流体実権・計測</p> <p>エネルギー、熱力学、燃焼、伝熱、熱物性値</p> <p>システム理論、計測理論、制御理論、管理工学</p> <p>電子機器、電力機器、応用、電力設備</p>
<p>B編:応用編(1987.4)</p> <p>B1 機械要素設計・トライボロジ</p> <p>B2 加工学・加工機器</p> <p>B3 計測と制御</p> <p>B4 材料学・工業材料</p> <p>B5 流体機械</p> <p>B6 動力プラント</p> <p>B7 内燃機関</p> <p>B8 熱交換器・空調和・冷凍</p>	<p>設計の基礎と製図、トライボロジ、機械要素</p> <p>切削加工、加工機械、自動生産システム</p> <p>測定概論、動特性、制御機器、計装</p> <p>材料学、検査と試験、工業材料とJIS規格</p> <p>水力機械、空気機械、油圧機器</p> <p>蒸気タービン、原子炉、各種発電方式</p> <p>構造と設計、ジェットエンジン、ロケット</p> <p>熱交換機、空調和、冷凍、極低温工学</p>
<p>C編:エンジニアリング(1989.10)</p> <p>C1 産業機械・装置</p> <p>C2 交通</p> <p>C3 運搬機械</p> <p>C4 メカトロニクス</p> <p>C5 情報機器・システム</p> <p>C6 バイオテクノロジー・メ イカルエンジニアリング</p> <p>C7 エネルギー変換・システム</p> <p>C8 環境装置</p>	<p>化学機械、土木建設機械、電子機器製造装置</p> <p>自動車、鉄道、航空機・宇宙、船舶</p> <p>運搬工学、設備計測、設備例、法規・規格</p> <p>総論、基礎技術、ロボティクス、応用技術</p> <p>電子計算機、周辺機器、事務機器、省力機器</p> <p>ライフサイエンスの基礎、遺伝子操作、応用</p> <p>生物学、バイオメカニクスの基礎、医用機器、人工臓器</p> <p>新方式エネルギー利用機器、エネルギー輸送と貯蔵</p> <p>大気汚染防止、水処理、廃棄物処理、悪臭</p>

日本機械学会、1987年版

- ⑦個別の機械について = 自動車工学、航空宇宙工学など
- ⑧関連工学について = 電気・電子工学、化学工学などの概論
- ⑨技術者としての見識、あるいは教養を与えるもの = 技術論、技術倫理、技術史、法工学（特許、知的財産権を含む）など

これに専門の実験・実習科目が加わる。最終学年には教科課程の総仕上げとして「卒業研究」あるいは「卒業設計」「卒業制作」が置かれる。この他にも、機械工学の基礎となる数学、物理学、化学などの理学系科目が配置される。それに「技術の技術」ともいうべき管理工学、システム工学などの科目が置かれることもある。

上記、①から⑧までの科目群はやや古風なものだ。現在ではメカトロニクス、計算法学のほか、コンピュータ利用を含め、時代に合った科目の再構成が盛んに行われている。また、⑨は教養的な科目として配置されることが多い。⑨を専門科目としている大学はまだ少数派だが、これらの科目はしだいに専門教育の場に移される傾向にある。機械自身とそれを取り巻く人文・社会環境は時とともに変化するので、教育カリキュラムの内容もつねに改変が求められる。

機械工学の広がりや時代性のあることを示している。これを知るには専門家の「虎の巻」ともいえる書物を見るのがいちばんよい。表1は機械の分野で日本を代表する専門家団体、日本機械学会の「機械工学便覧」1987年版の構成と主な目次である。これを見ると、いまの機械工学がどれほど広い範囲をカバーしているかがわかるだろう。直前の1977年版にくらべて拡大された部分は「システム理論と環境装置」であり、初めて現れたのは「メカトロニクス」「情報機器・システム」「バイオテクノロジー・メディカルエンジニアリング（生体技術、医用工学）」の分野である。学会の組織では、「計算法学」と「技術と社会」の部門が新しく誕生した。世の中はたえず動いている。

現代の機械工学を形づくるこのような学問や知識ははじめからあったわけではない。これらはいつ、どのようにして生まれ、発展や枝分かれをしてきたのだろうか。社会の要請や時代の流行というものもあり、いったん栄えたのちに滅びてしまったものもある。新しい学問が生まれ、発展し、また消えてゆく道すじには、それなりの事情、まわり道もあつたにちがいない。次号からはその跡を見てゆくことにしよう。

# 大河と治水技術

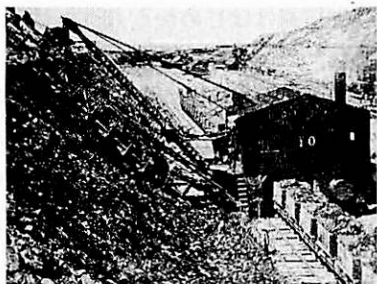
新潟大学教育人間科学部  
鈴木 賢治

## 1 東洋一の大工事

1870年（明治3年）に開始された大河津分水の第1期工事は、ほとんど人力による工事でした。多い日には1万人を越える人手を投入しました。近隣の町村の人は夜明け前に出発し、重労働をこなし、夜に家へ帰り、わらじを作るといった生活でした。しかしながら、第1期の工事はなかなか進まず、費用もかかる中で、反対意見もあり、1875年（明治8年）中止となってしまいました。

その後、大きな水害が発生し、分水工事の要求は再び高まっています。また、信濃川治水論を出版（田沢実入）などの理論的な発展もありました。それに加え資産を投じる人も少なくありませんでした。また、蒸気機関をはじめとする技術の進歩も目に見張るものがあります。

このように理論と技術の背景も成熟し、大河津分水の第2期工事が再開されたのは、1909年（明治42年）でした。写真1（a）は、エキスカベータ（掘削機）です。蒸気機関の動力が付いて、バケットが斜面を削り取って、それをトロツコに積載します。写真1（b）のようにトロツコの土石は蒸気機関車で運ばれていきます。第1期工事とは全く違います。明治期における産業革命の前後の様



(a) エキスカベータ



(b) 土を運ぶ蒸気機関車

写真1 大河津分水工事では最新鋭の機械が活躍



子が、よくわかります。女工哀史の紡績から土木事業に至るまで、蒸気の力が大きく日本の産業構造を変えていった時代が明治時代でした。日本で経験したことのない大工事を実現できた力の一つは、近代の科学技術の成果であることは間違いありません。近代技術を基礎にして工事が設計、施行されたことは、大河津分水工事にとってたいへん幸せなことでした。世界の最新鋭の重機がふんだんに利用された東洋一の大工事が、大河津分水の第2期工事でした。

第2期工事終了の1922年（大正11年）までの延べ労働者は1000万人です。機械の威力もさることながら、「あれほどの難儀をすれば、どこでも暮らしていける」と言われるほど、当時の工事労働者の苦労はたいへんなものだったそうです。使用した工事費2800万円は、県の1年の予算と同じでした。これに比較して、いまの金融再建の財政投入を考えると、少々複雑な思いをするのは、私だけでしょうか。

## 2 川の流れをコントロール

分水を作るだけでなく、写真2に示すような洗堰、可動堰、固定堰により流れをコントロールしていきます。写真3(a)の洗堰は、信濃川の流れを常に一定に保っています。この洗堰により、分水下流の土手の管理や維持もたいへん楽になっています。写真(b)の手前の水門が可動堰です。この可動堰の水門により大河津分水の流れを制御しています。可動堰の奥に見えるのが、固定堰です。可動堰で流しきれない量の水が大河津分水に押し寄せてきたときに、固定堰を越えて流れるようにしています。固定堰を越えた流れは、大河津分水路の下流へと流れていきます。

大きな流れは、前述のような制御系で調整しています。しかし、それだけではありません。大河津分水路からは、西川という支流が分かれて、平野の用水として利用されています。田植え時期には水位を上げて、水田に水を流します。また、平野部のほとんどが海拔が低いので、西川をはじめ多くの河へ、ポンプで揚水しています。ですから、宅地



写真2 大河津分水の航空写真

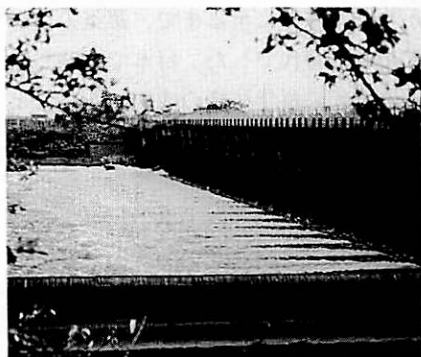


写真3 制御する巨大な堰（左）信濃川の流れを一定に保つ洗堰、  
（右）大河津分水の流れを制御する可能堰（手前）と固定堰（奥）

や水田より高いところを川が流れています。そのために、豪雨の時はポンプの揚水が追いつかなくて、床上浸水するところもあります。信濃川の氾濫はなくなりましたが、揚水と水路の流れの制御がうまく行かず、浸水する被害は今もあります。

大河津分水や信濃川の大きい川だけでなく、ポンプにより揚水されたたくさんの放水路から日本海へ排水されています。角田山付近の山にトンネルを掘って巨大な放水路が今も作られています。たとえば、1秒間に200立方mの水を日本海に放水する巨大な水路（新々樋曾山隧道）もあります。毎秒240立方mの能力を持つ揚水場（新川）もあります。

### 3 豊かな実り

このような大小さまざまな水系を制御して、新潟平野と信濃川は成り立っています。つまり、信濃川の流れはコントロールされ、私たちに越後平野の生活が保障されています。日本一の大河が、こんなにも人間の手により巧みに管理されていることに驚くと思いますが、そのために費やしてきた長い年月の営みがあつてのことです。巨大な流れに苦しめられてきた人たちが、いかに多くいたかということを物語っています。

豊かな水田の実りをみていると、大河津分水で全て解決したように思いがちですが、決してそうではありません。越後平野は、湛水田（沼のような田）でしたが、大河津分水の工事により、徐々に湿田になってきました。そして、潟の干拓、揚水、水路の整備に加え、水田の下には排水路（暗渠）を設けて乾田へと変える努力を続けてきました。その結果、現在は乾田になり収穫量も増え

てきました。写真4のような見渡す限りの稲穂の波は、前述のような努力の結果です。

腰までつかり農作業をし、洪水の度に命と暮らしを奪われてきた農民の苦労は、確かになくなりました。100年の年月を掛けて、暮らしと農業生産のための一つひとつの大胆な技術が積み重なっているのです。小さなつまずきを当然のこととして、辛抱強く生きてきた風景が越後平野です。これは、自然のままの景色とは違う、治水技術の成果と言えます。



写真4 豊かな実りの越後平野

#### 4 海岸線の変化

大河津分水により流れが変わったために、海岸線は大きな影響を受けています。写真5（左）は大河津分水河口の野積海岸の砂浜です。大河津分水の運ぶ大量の土砂で海岸線は広がっています。一方、信濃川の河口の海岸線は土砂の量が減り削られています。写真5（右）の寄居浜の写真は（左）と同じ日に撮ったものです。テトラポットに激しく波が当たり、海岸線が削られるのがよくわ



写真5 河口付近の海岸線変化（左）大河津分水の土砂が堆積している野積海岸（右）信濃川の土砂が減っている浸食の激しい寄居浜

かります。かつて、ここからは見渡す限りの砂浜があったそうですが、とても想像できません。その結果、海岸線の浸食により新潟市の面積は減っています。

このように信濃川の治水をみていると、人間の営みが、いかに不完全なものか、万物はいかに変化しているかを教えてくれます。このように、技術の在り方を不完全性と変化するものとして認識することが大切です。

# CAIMST 95

## ドリル形式 CAI エグゼキューター

大阪市立上町中学校  
清重 明佳

### ..... | DOS から WIN95 へ

あの DOS の時代も、生徒にこの問題製作とデータ処理学習をさせた。単なるワープロ学習は、国語科の教科指導内容である。情報基礎の学習は、楽しくてゲーム性が必要である。このフリーソフトも、教師にとって製作が簡単であることと、画像も WIN95 の BMP、KIT の KRC、KID の PCK、キューブの HGR など 5 枚表示できる。また、音声も WIN95 の WAVE や MIDI の再生が可能になった。その他機能の拡張とソフト継承がうれしい。やはり、産教連の先生方におすすめのひとつである。

実行ファイル、使い方、コマンドは少なくして便利で、DOS 時代とあまり変化していない。あの NEC の高価な「スーパー YUKI」が、本校に 40 台が配置されているがどんなに良いのか、便利なのか、私には分からない。生徒も触ってみようともしないのである。

### ..... | 入手・解凍・セットアップ

\* 著作権者は、垂井 剛氏〈垂〉 寄木 康彦氏〈康〉である。

質問や意見は、<http://www.tarui.com/>へ

ダウンロードするアーカイブ cst9520.lzh

サンプルコースウェア sample11.lzh

説明書 cst9620.doc

\* 解凍方法

上記以下 10 個のファイルをセットアップする。

例 c:\¥CAIMST のフォルダにセットアップする。

セットアップすると、約 487 キロバイトになる。

実行ファイルは、CAIMST20.EXE になる。

問題選択・問題開始・最初から・終わり が、バーに各アイコン化。

## 問題の作り方「あの DOS 記号コマンドも継承」

- 表題ブロック

次の問題をやりなさい。

/

pretty 解答を書く

あの絵はすごくいい。

That picture is ( ) good.

\*p ではじまる単語

cls

bmp eng 3 400 50

@hint

「かわいい」という意味もある。

@/

@mess

手紙や会話でよく使われる言葉です。

@/

/

couple

cls

bmp eng 4 400 100

その仕事を終えるには2日かかった。

It took a ( ) of days to finish that work.

@hint

「一对の」というような意味。

@/

@mess

これも日常よく使われる言葉です。

@/

/

\*最後に、何といてもあの DOS 時代の問題ファイル. PRB が使用できるのが最高である。

# ガラス食器に透明抗菌

日刊工業新聞社「トリガー」編集部

清潔志向の高まりを背景に、抗菌技術の利用分野が広がっている。しかしいままで、ガラスに透明抗菌を施すことはできなかった。そうしたなか佐々木硝子は、抗菌技術とガラス加工技術の組み合わせでガラスへの透明抗菌加工を実現。食器をはじめ幅広く使われるガラスだけに、広範な応用展開が期待される。

ここ数年、カビやバクテリアを寄せつけない抗菌製品が人気を集めている。肌着、靴下、カーペットなど繊維製品をはじめ、家電製品、OA機器、文具など、生活に関わるほとんどの分野で利用され大きなマーケットを形成している。

しかし飲料用の透明グラスは、直接人の唇が触れるものでありながら、いままで抗菌加工した製品はほとんどなかった。それは抗菌剤である銀をガラス内に均一でかつ表層部分に集中的に分散させる技術が確立されていなかったことが大きな原因だ。

銀をガラス内に導入する技術は、溶融法、イオン交換法など従来からあった。しかしその目的は、着色や、感光性ガラスのように光機能性を与えたり電気的機能性を与えたりすることがほとんどだった。そうしたなか、ガラス食器メーカーの佐々木硝子は、住友大阪セメントの抗菌技術をベースに独自のガラス加工技術を応用して、ガラス食器の透明抗菌加工技術を開発した。透明の抗菌加工技術はプラスチックなどではあるが、ガラスでは世界で初めてという。

## 銀による着色を防止

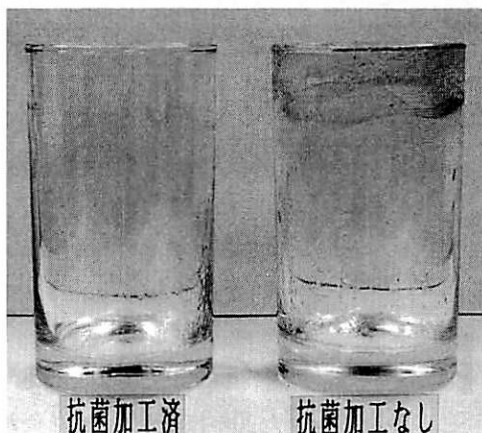
食器に対する抗菌は銀が使われることが多い。人体への安全性、抗菌力が強く広い範囲の菌に効くことなどがその理由だが、銀を透明ガラスに導入する場合、均一拡散させる難しさ以外に大きな問題点があった。それは「銀を含有したガラスは黄色や褐色に変色してしまう」（マーケティング本部マーケティンググループ企画開発課の豊田洋一さん）だ。これでは、無色透明というガラスの美しさの基本が損なわれてしまう。

どうして銀を入れるとガラスに色が着いてしまうのか。それは銀のコロイド化が原因だ。銀は熱や紫外線によって還元されやすくコロイド粒子を形成する。このコロイド粒子が光を選択吸収することで変色しやすくなる。このため、レインボーカラーなど着色ガラス食器には抗菌加工したものがあつたが、透明なものとは不可能だったわけだ。

同社では以前から、さしみ、あらいの盛りつけに使う「抗菌ギンス」をラインアップしている。これは抗菌ナイロン糸でガラス棒を編んだものだが、ガラス食器メーカーである以上「ガラス自体に抗菌を施した製品を作りたかつた」(同)。半永久的な抗菌力を持つ透明ガラス食器——という開発テーマは設定されたが、「最大の壁はやはり、黄変色でした」(技術部材料試験室課長の新井敦さん) と言う。

同社は、1年半ほどかけ、銀のコロイド粒子化を防ぎ、効率よく抗菌加工する研究開発に取り組んだ。抗菌剤配給元である住友大阪セメントと粒子の小さいガラス向け抗菌剤を共同開発するとともに、ガラスの表面処理などを工夫した。ガラスコップなどは使用につれ表面がある程度摩耗するため、銀をなるべくガラス内部に深く侵入させなければならない。そのためには、抗菌液を塗布し加熱する温度を高く、加熱時間を長くする必要がある。しかしそうすると銀がコロイド化しやすいという矛盾があつた。

こうした点の解決については詳しくは明らかにしていないが、還元雰囲気での加熱を防ぎ、ガラス表面を改質したことがポイントになっている。抗菌加工はガラス食器の口部と内面の表層に施すが、この表面処理技術については特許を出願中だ。単独の技術ではなく、抗菌剤の成分や組成の改善、抗菌液の塗布量の調整、温度・時間などの熱処理条件の最適な組み合わせで、黄変の問題を解決した。(関口和利)



抗菌加工部に付着した大腸菌、黄色ブドウ球菌などの細菌は、ガラス表面の銀と接触し減菌される(抗菌加工なしのガラスは大腸菌が残っているため色が着く)。

# 塗装は楽しい！

東京都荒川区立第九中学校

飯田 朗

## 「学級崩壊」と「荒れ」

私が教師になった20年ほど前には、「荒れる」中学校が全国的に多かった。当時は、技術科はまだ男女別学で、技術室で男子ばかり40数名を教えていた学校も多かっただけに、技術科の授業での事件は多かっただろう。しかし、教室で生徒が好き勝手をやり、授業が成り立たないと悩む教師は、技術科ばかりではなかった。それだけに、教師が一致協力して困難に立ち向かい、克服した実践が数々発表され、全国的にその教訓が広がった。

昨年後半から、小学校の「学級崩壊」に関する記事を新聞・雑誌で見ることが急に多くなった。しかし、これほどマスコミに取り上げられる前から、いくつかの民間教育団体では実践報告を出し、警鐘を鳴らしていた。そのころは、多くの教師は「学級崩壊」などが起こるのは、「力のない」教師の学級でのことだと思っていた。ところが、あちこちで「学級崩壊」の実際を聞き、目の当たりにするようになったり、「力のある」と目されていた教師でもその対応が難しいことが分かり、あわてだした教師は多いようだ。20年前の中学校での教訓から、教師個人の力でなく、教師集団での対応が生みだされたと願っている。

とはいうものの、中学校では新たな「荒れ」の対応に苦慮している。小学生の時に好き勝手な言動で教師を悩まし、「学級崩壊」を経験してきた生徒がいるだけに、その対応は20年前と比較して難しい。

## 塗装を楽しむ生徒たち

「先生、色つけていいですか？」と、木製品が仕上がった生徒たちが聞きにきた。「学校で用意したのは、透明な水性ニスと赤・青・緑の色をついた水性ニスだよ」というと、不満そうな顔をする生徒がいた。その生徒から「美術の授業で使っている絵の具を使っているんですか」というので、許可することにし



た。美術科で使っているのはガッシュペイントという種類の水性絵の具で、今までの水性絵の具と違って、木にもよく塗れるのである。

一人が絵の具で色を付け始めると、他の多くの生徒もまねをするようになった。まだ、木製品が仕上がっていない生徒も、早く色を塗りたくって、作業の手が早くなった。

なかには、花模様・イラスト・文字をかいたりする生徒も現れた。実に楽しそうなので、あえて止めることはしなかった。透明ニスで塗って仕上げにした。

生徒の中には、教師が用意した塗料で満足している生徒もいた。彼らも、塗装のときは、楽しそうに作業をしていた。生徒は教室から解放されて、屋外での作業が楽しかったのかも知れないが、普段見られない表情をしていた。

彼らのうれしそうな表情を見て、私は発想を変えようと思った。今まで塗装を狭くとらえ、軽視していたし、生徒たちが作りたいものを狭く捉えていたようだ。

塗装の作業で楽しそうな表情を示す生徒たちの中には、小学校の時に「学級崩壊」を経験している生徒もいる。彼らは、学校での多くのことが教師の押し付けに感じるのか、教師の一言一言に反発を示す。その姿は、教師からは勝手な言動と見えるので、注意することが多くなる。これでは問題は解決しない。

今回の木製品への色塗りを、美術科の領域と狭くとらえるのではなく、工業デザインと考えて、今後の授業にうまく活かしたいと考えている。

## 色を楽しみたい

今回のことで気づいたが、塗料の進歩が目覚ましい。20年ほど前は、中学校の技術科でもシンナーを使って塗料を薄めていた。シンナーを吸引する少年非行が増え、技術科準備室へ盗みに入った中学生が逮捕されたりした。そんなこともあり、シンナーを使わないで済む水性塗料が開発された。

新製品としての水性ニスは、私の記憶には良い印象が残っていない。しかし、今回は色つきのニスを使って、思った以上に良かった。生徒の反応も良かったので、来年度は色の種類をもっと増やしてみようと思う。

新学習指導要領では、技術・家庭科が「生活の技術」と狭く限定されているが、人は家庭の中だけで生活しているわけではない。水性塗料のように、生活を豊かにする技術は、産業と深く結びついている。日本における近代技術の発展はめざましい。個人の生活をもっと豊かにすることができるはずである。塗装作業で色を楽しむのも、そのひとつと言ったらおおげさか。

# みんなでつくる、楽しくつくる

— 幼児と一緒に手づくりおやつ —

市立名寄短期大学  
青木 香保里

## …… | ジャイ子の駄菓子

本学では1年生を対象に「基礎科学演習」を必修に位置づけ、ゼミナールを展開している。私のゼミ開講テーマは「『赤ちゃん』をとりまく問題から見えてくる世界」と題し、9人の学生と取り組んでいる。前半期は「赤ちゃんには世界がどう見えるか」(ダフニ・マウラ、チャールズ・マウラ著、草思社、1992年、総309頁)をテキストとして使用し、まず「赤ちゃん」理解に重点をおき学習をすすめた。

演習の時間はもちろんのこと、ゼミの単位は機会があればさまざまな場面で活動を共にする集団となる。その中でも大学祭は、ゼミのメンバーがアイデアを出し、知恵をしぼり、協力をし、「なにか」を成し遂げる貴重な場となる。

せっかく「赤ちゃん」のことをテーマにしているのだから、「子どもに関する出し物をしてほしいね」ということになり、話し合いを重ねた結果、「駄菓子」に注目することになった。昔の駄菓子を「試食」しながら、ゼミのメンバーそれぞれが幼児時代の駄菓子・お菓子等の「おやつ」との関わりやエピソードを披露するなど、話は尽きない。大学祭は地域の市民も足を運んで交流をはかる



〈ジャイ子の駄菓子〉の看板

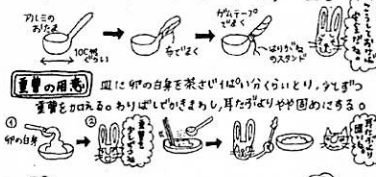
ことのできる場でもあり、子どもが「駄菓子」に触れ楽しむ経験となるように考え、実演を交えた手づくりおやつとして「カルメ焼き」「わたあめ」「卵ボーロ」「ポップコーン」を市販の駄菓子に加え、「ジャイ子の駄菓子」という店を開店し、大学祭でバザーに取り組んだ。

# カルメ焼き

♡ 用意するもの ♡

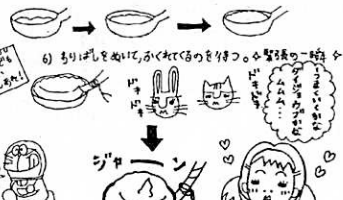
▲ 卵黄 (白砂糖、バニラ、グラニュー糖など)

▲ アルミのおたま ▲ ありばし ▲ 卵の白身 ▲ 豆曹

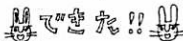


- 豆曹の用途** 卵に卵の白身を茶さしはいり分けたり、少しづつ豆曹を加えたら、ありばしでかきまわし、耳たびしや杓固めになる。
- 卵の白身を、いよいよカルメ焼きの準備に!!
  - 卵黄をスプーンで取り出し、おたまに入れておく。(砂糖の量は、グラニュー糖を量ったほうが、失敗が少ない)
  - 水も砂糖がひたひたになるまで入れ、カルメ焼き(中央)にかける。
  - 砂糖の量は大きすぎるとかきまわすのがあたらしくかきまわすのはいいようにしなきゃいけません。
  - 泡が細くねばり強くなったら火から下ろして5~10秒待たせ。(容器の中から出る泡が少なくなる)泡の上を白砂糖をひとつまみパラパラとまく。

5) 煮立て、卵の白身どけた量算を、あがきへ大皿つぎまぐ入れ、ありばしで産金棒をほげれ20回ぐらいかきまわす。



- 6) ありばしをぬいて、ふくたてのきつ。お箸でつまみ、おたまでかきまわす。
- 7) 30秒くらいしたら、ふたたびおたまの火に(弱火)かけ、おたまをくくる動かしながら、おたまの3分の1がたまりがたったら、火から下ろしておたまをさかさまにしておたまの上で中回しを出す。……まだ熱いから、さおつてはいけません!!



Q. カルメ焼きの正しいお話し

カルメ焼きは16世紀なかばに、カステラなどとともにスペインやポルトガルから日本に伝えられて以来、後援や長寿など色々な人気があるお菓子に育ちました。お菓子のお話しでは、おぼろげに聞くと、そとカルメ焼きは、まっさらにお菓子を出すまでして下さることで「おやう」。

資料 大学祭当日に配布したレシピ (作成・本学生活科学専攻、佐藤有紀さん)

## 試作と試食を重ねる

バザー当日に初めて機械を操作してつくった「わたあめ」を除き、他の3点は数回の試作と試食を重ねた。つくったことのある手づくりおやつをピックアップする過程で「卵ボーロ」があり、「つくることができるの!？」という声がある。私のほうからは「カルメ焼き、知ってる?」ともちかけたのだが、大半は知らないという反応が返ってきた。

「じゃあ、つくって試してみようか」と試作することに。試作の際に参考にしたのは、「うちで作ると楽しいね! 大好きおやつと手作り食品」(オレンジページ、1995年)と「カルメ焼きはなぜふくらむ—二酸化炭素の実験」(高梨賢英、さ・え・ら書房、1990年)の2冊。

お菓子をつくるにも調理の科学が随所にあること、そして「つくられているもの」は当然のことながら「つくることのできるものなのだ」という確認をし、「もの」が必ず人の手間を経ることを認識し、「手をかけ時間をかけ」という人間ならではの手仕事を見つめなおす機会となった(プリントは配布したもの)。

さて、教科書はどうであろう。「幼児の食生活の特徴を知ろう」「おやつの与え方について考えよう」「幼児の喜ぶおやつをつくらう」(「技術・家庭」下巻・開隆堂)とある。幼児のためにというのであれば、もう一步ふみこんで「一緒に楽しんでつくる」という視点が重要と考えるのだがいかがであろうか。

# 7...タイム

N019

連絡



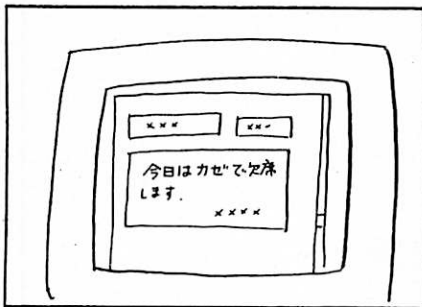
インターネット



無人販売



# 連絡



# 実演販売



# イネの栽培から炊飯まで(1)

## イネを植える

東京都練馬区立大泉学園桜中学校

野田 知子

### 自分で育てた米を食べる

「やったね！」

「おいしい！ 甘いね。」

「ごはんをこんなに味わって食べたのははじめて！」

「もっと食べたいね。お茶碗に半分とはちよつと少なすぎる。」

10月上旬、5月から栽培したイネを刈り取り、干して、<sup>もみがら</sup>籾を取り玄米にし、精米機で精米した。そして、ピーカーで炊飯の状況を観察しながら炊いたご飯を、味わいながら食べた。自分で育てた米を自分で炊いて食べたのは、みんな初めてだ。買った米を、おかずもなしでたったこれだけを食べるのだったら文句が出そうなのに、みんなうれしそうに、おそろおそろ箸をつける。自分で育てた米だから味わって食べる。

感動だ。教師の私も、授業でイネの栽培から始めて、自分の米を自分で炊いて食べさせることができたのは初めてだった。

### JAのバケツ稲づくりの新聞記事から

栽培学習と食物学習をつなぐ授業がしたい、とだいぶん前から考えていたが、なかなか取っかかりがなかった。大阪の赤木さんは田んぼを借りて稲の栽培を始めていたが、そんな大がかりなことはできないし…と尻込みしていた。

6年前の春、新聞にJAがバケツで稲を育てるキャンペーンをやっていることを知った。早速申し込む。種と観察ノートがついてきた。書いてあるとおりにやれば良いという。それでも不安で、栽培に詳しい教師にいろいろ聞いた。その年は、プランターを3人でひとつ用意し、底の水抜き穴に栓をして栽培した。それでもイネを収穫でき、脱穀・粳すりまでは順調に進んだ。しかし精米段階で失敗した。戦争中にやったような、瓶に玄米を入れて棒で搗かせた。

授業の中ではやりきれないので、教室に持ち込ませたのかいけなかった。落として割れたりこぼしたり。精米をあきらめて、残った少しの玄米をまとめて圧力鍋で炊いて食べた。

3人にひとつのプランターも良くなかった。責任感・愛着が薄くなる。精米は機械でやったほうがよい。それに、イネを栽培するという動機付けがほしい。

## 農業体験修学旅行の事前学習に

来年の3年生の修学旅行は、秋田県田沢湖のわらび座に宿泊し、昼は農家で農作業（できたら田植え）、夜はソーラン節の踊りを教えてもらうことに決まった。進路学習の一環として、4年前から毎年2年生で「夏休みの労働体験」の課題を出している。その経験を通して、働くことの教育的価値の大きさを感じていた教員集団だった。前任校で経験のある教員2名がいた学年で、今の子どもには京都・奈良よりも体験学習のほうが大切だ、ということで決まった。

その決定に私は「チャンスだ!」と思った。さっそく職員室での茶飲み話に「事前学習もかねて、イネを植えようか」ともちかけた。「いいね。やって!」「はつぴも作ったらどうかな」「いいね。帰ってきて運動会でもやる予定だから、その時も着られるね」「美術の時間に、はつぴの紋をデザインさせて染めさせようか」。その他東北農業体験学習をめぐるいろいろな可能性に花が咲いた。

最初の米作りで感じていた動機付けの必要性はこれで充分だ。また、これで技術科教師と担当学年教師の理解・協力が得られる。栽培学習で大事なことのひとつに、教師集団、主事さん、校長・教頭の理解を得ることがある。外で作業するし、授業時間以外の休み時間、放課後の活動もあるから、周りの人の理解が不可欠だ。これで、教科として「イネの栽培から炊飯まで」の授業をやりやすくなるし、担当学年にとっても、修学旅行の事前学習ができる。一挙両得である。

## 田んぼの土がきた

5月の連休明けにイネを植えることにした。1人ひとつのバケツイネである。研究会にも参加し、いつも協力してもらっている業者のイーダさんにバケツと土を発注した。イーダさんが持ってきてくれた土は、初めてみる荒木田土だった。粘土質でずっしりと重い。田んぼの土と同じ感じだ。

最初の作業日、バケツに荒木田土ひとり半袋と有機質肥料と水を入れてよく



写真1 バケツに土を入れる

くれた。校長先生は自宅と同じようにイネの栽培を始めた。この後もたびたび声をかけ、都合のつくときには作業を見学してもらった。

混ぜる。混ぜるための木の棒を用意していたが、粘性が強く、両手をどろんこにしてかき混ぜた。まるで田おこしをやっているような感じである。普通の培養土を使うより「イネを植えるんだ」という感じがした。子どもにとっても、久しぶりのどろんこ遊びがおもしろかった。この日は、技術科の土田先生と校長先生も指導に入っ

## 種もみをまく

種もみは、昨年、粳米からの授業のため、山形県庄内農協から送ってもらったササニシキを種籾用として残しておいたものを用いた。塩水選してから、発芽するまでは室内でおこない、そのあとバケツに植えた。

この後の作業は、収穫まで全て授業時間以外の休み時間や放課後の作業になった。「毎日様子を見て、必要に応じて水を入れたり、雑草が生えてきたら抜きなさい」といつてあるが、中にはからからに水を切らしてしまう生徒もいる。ヒエをイネより大きく生長させてしまった生徒もいる。それでもイネは順調に育った。

## 夏休みもイネは育つ

夏休みにはいる前、学校中のすのこを探し集めて、その上にバケツイネを乗せた。バケツの下のコンクリートからの熱が心配だったからである。肥料もやった。

夏休みは当番を決め、毎日各クラス1名は登校することにした。やることは、水の少なくなったバケツに水を入れること、観察日記を書くこと、インスタントカメラで自分のイネの写真と全体のイネの写真を撮ることである。

〈観察日記より〉

7月20日(月) 雑草が生えていたのでとった。イネの水やり係は、イネ達の生命を守る代表です。責任を持ってやってください。



7月21日(火) 特に変わってはいなかったけど、肥料をやったから土がくさった臭いがしてくさかった。

7月22日(水) 雑草がたくさん生えていた。こけや藻などがついていて、小さな虫がところどころにいた。

7月28日(火) どれもみんな良くのびていた。水が入っていないのがほとんどだった。イネに米のようなものが出来ていた。

7月29日(水) クワガタがいた。

8月4日(火) 昨日も水をあげているはずなのに、暑いせいか、水がほとんど入っていなかった。コケがいっぱい生えていた。

8月5日(水) M君のと発泡スチロールのに穂のようなものが出来ていた。

8月7日(金) 普通のままの人、花みたいなのが来ている人、穂のようなものが来ている人とさまざまだ。

8月12日(水) 花が咲いていた。

8月15日(土) すごくのびて、おおおとしていました。

8月17日(月) 前の日が日曜日だったので、ほとんどのイネがカラカラだった。自分の背に届くくらい伸びていた。ほとんどのイネに実がなっていた。

8月20日(木) 茎の中に穂が出来始めていた。

8月26日(水) 全員のイネに穂が出て、垂れ下がっていた。

8月27日(木) イネが元気にのびのびと健やかに育っている。親である私は、大変うれしい！

8月29日(土) 台風が近づいてきているので心配です。水も雨が降ったのでたくさん入っていました。黄色になってきました。

8月31日(月) 穂が大きくなっていた。重みでたれていた。生長したもんだ。台風なのでご注意ください！！



写真2 夏休み中のイネ

子どもたちはイネの生長ばかりではなく、校舎の脇の小さな自然に、小さないくつもの命が息づいているのに気がついた。2学期はじめの、雨や風の強い日が続き、心配したが、無事稲刈りの日を迎えた。

## 教育課程改訂後の技術教育・家庭科教育を考える

[11月定例研究会報告]

会場 神田パンセ 11月28日(土) 10:00~16:30

### 学習指導要領をのりこえる実践を

東京サークルでは、毎月1回、定期的に研究会を行って研究活動を進めている。教育課程審議会の答申が出され、それを受けた形で新学習指導要領案が発表される重要な時期ということで、大阪サークル(大阪技・家教育を語る会)にも参加を呼びかけ、本誌の発行元の農山漁村文化協会の協力も得て、3者の共催という形で今回の研究会を設定することとなった。この日の研究会には、当初の予想を超えて、全国各地から約50名の参加者があり、会場がいつもとは異なるためもあつてか、熱のこもった討議がなされ、大盛況であつた。ここでは、通常よりも多くのページ数をさいて、この研究会の報告をしたい。

東京サークルを代表して、金子政彦(鎌倉市立腰越中学校)よりの「先頃、文部省から新しい学習指導要領案が示され、中学校の技術・家庭科の時間数削減がはっきりした。これをどう受け止め、今後どのように考えて実践を進めていけばよいのか、この研究会でみなさんとともに考えていきたい」という挨拶を皮切りに、以下に示すような三部構成による盛り沢山の内容の研究会が始まった。第一部(午前)は、これからの技術教育・家庭科教育をどうするのかという点について、向山玉雄氏(食農教育研究家)と鈴木賢治氏(新潟大)の2人から問題提起をしてもらい、それに対する討議を沼口博氏(大東文化大)の司会で進めた。第二部(午後の前半)は、ものづくりをどう位置づけて取り組んでいくのかという点を中心に、藤木勝氏(東京学芸大附属大泉中学校)と野田知子氏(練馬区立大泉学園桜中学校)の2人から現場での実践を踏まえて問題提起をもらい、それに対する討議を池上正道氏(帝京短大)の司会で進めた。第三部(午後の後半)は、綿貫元二氏(守口市立第一中学校)の司会で、現場で実践に取り組んでいる中学校の先生を中心に、教材を授業にどう活用していくかという観点から、各自の実践を簡単に発表してもらった。以下、順を

追って報告する。

第一部の2人の提案概要は次のとおりである。

### 「新学習指導要領で技術・家庭科はどう変わるか」

向山玉雄（前奈良教育大、食農教育研究家）

今回の学習指導要領案を見て、評価できる面もあるが、納得いきかねる部分も多い。そこで、次の4点について特に考えたい。①技術・家庭科をどんな教科にするかが先決で、これはみんなで考えたい。とにかく、この5年間で勝負どころだと思う。②時間数大幅削減を切り抜けるには、質の高い教材を取り上げ、「これだけ教えられる」ということを内外に強く訴えるべきである。③量から質への発想の転換が必要で、量だけにかたよった発達観を改め、質的な発達観を入れることが大事である。④領域の統廃合に対処するため、テーマ性のある指導計画とモジュール教材の考えを採用すべきである。そして、これからの学校教育は自分の担当する教科だけを見ているのではだめで、教育全体の中でどうなのかを常に見ていく必要がある。

### 「情報・コンピュータ教育の本質とこれからの技術教育・家庭科教育」

鈴木賢治（新潟大）

情報とは何なのかをしっかりとおさえた上で、情報教育をどうするのかを考えたい。新しい情報教育を行うための仮説として、①しっかりした基盤・体系を持つ分野では支援が可能②基盤のない分野における情報化は混乱と荒廃をもたらす③情報とは広い領域をつないでいく役割を持つ、の3点を示した。また、学習指導要領の改訂で、基礎的事項を高校教育段階まで未履修の状態のまま、大学での教員養成を行わざるを得ない状況にある。加えて、教育職員免許法の改正により、今までよりも専門教養の知識のない教員が誕生することとなり、指導力の低下が懸念される。このような状況で、はたして技術・家庭科は今後うまく運営できていくのであろうか。こうしたことを考えてきたとき、ものづくりと生産の科学の統一が必要なのではないか。

その後の討論では、さまざまな角度から意見が出されたので、特徴的なものをあげておく。「1校に1人の技術・家庭科の専任しかいない学校が増える傾向にあり、1人で技術も家庭科も指導することを考慮してカリキュラムを作成していかなければならないことを頭に入れておく必要がある」「今までの教材を総合学習の観点から見直し、それを総合学習の中で積極的に取り上げていき、さらに、それと関連づけて技術・家庭科の中でも別の角度から取り扱うなどしていくことが大事である」「技術・家庭科の教師が総合学習の中で実践を進め

ていると、総合学習の中でもできるくらいだから、技術・家庭科は不要という意見が周囲から出るおそれがある。それを抑えるためには、技術・家庭科では何を教え、どんな教科をめぐしているのかをきちんと説明できるようにしておく必要がある。少なくとも、技術・家庭科での基礎学習の上に立つての総合学習であることをしっかりおさえておくことが大事である」「他教科にも積極的にはたらきかけ、連携してカリキュラムを考えていくことも必要なのではないか」

第二部の2人の提案概要は次のとおりである。

「ものづくり教材は体系化できるか」 藤木勝（東京学芸大附属大泉中学校）

「ものを作る活動をとおして、科学的・技術的能力および実践力をつけること」と「技術の果たしてきた社会的・経済的意義を認識できるようにすること」の2点ができれば、技術・家庭科のねらいは達成されたとみてもよいのではないか。これを具体化すべく、ものづくりを軸にした総合的学習の体系化をいま試みているが、そのきっかけとなったのが金属加工領域で取り上げた「村の鍛冶屋」の歌である。その後、製作活動に直接かかわる内容が著されている小説等の文学教材を授業の中で取り上げ、技術の果たす社会的・経済的認識が子どもたちにどう変容を及ぼすか、研究を進めてきた。技術・家庭科があつて、そこでさまざまなことを幅広く学習させているからこそ、総合学習の内容にも幅を持たせられると考えたい。

「ものづくりを主体にした家庭科教材と実践の方法」

野田知子（練馬区立大泉学園校中学校）

稲を作り、脱穀・精米して食べる。大豆を栽培し、とれた大豆を使って味噌を作る。こうした活動を授業の中で行うことにより、人間の知恵や技術を教えられるのだから、食文化がわかるような教材を取り上げ、そこから食文化に迫りたい。また、繭から絹糸をとったり、糸を紡いで布を織ったりという実体験が、産業革命という歴史上のできごとの理解を助けることにつながっている。総合学習については、基礎基本を学ぶ時間を保障した上で、その土台の上に立つて行うのであれば効果はあがらないだろう。

「現在の学習指導要領では、『技術』と『家庭』とが内容的にある程度統一できている（たとえば、加工という観点から）が、今回の改訂では、家族などという内容がかなり前面に出てきた感じで、『技術』と『家庭』を統一して教えるのがむしろかしくなったのではないか」という意見に対して、「たとえば、『食』の内容を『技術とものづくり』という観点で取り上げ、その中に含めて指導し

ていくことも可能なのではないか」という意見が出された。また、野田氏の提案に対して、「日本食の基本である米・大豆・魚を柱に教材編成を行う」というが、栄養素の学習との関連をどう考えるのか」という問題が提起されたが、「食物を摂取する人間の体がどうなっているのかということも考える必要があり、単に栄養の面だけに目を向けていいものか」という意見をはじめとして、いくつかの意見が出されたものの、時間の関係から、それ以上深めることはできなかった。

第三部は、「教育課程改訂後の教材と授業のあり方をさぐる」と題して、以下の9人に自分の自慢の教材を中心に発表してもらった。①下田和実氏（大阪市立東陽中学校）：中間スイッチつきテーブルタップ・マルチボックスの教材、待機電力実験装置他の教具、各種工具等②長谷川圭子氏（箕面市立第四中学校）：布加工の各種教材とその生徒作品③榎本桂子氏（千代田区立今川中学校）：トランプと同じように楽しめる野菜カード、自分で作った箸で手作りうどんを食べる④向山玉雄氏（食農教育研究家）：トムソン装置とよばれる電磁気実験教具、30分でできる手打ちそば技法⑤石井良子氏（中央区立佃中学校）：手縫いによるボールづくりとその教材の位置づけ⑥新村彰英氏（足立区立鹿浜中学校）：いつまでも使えるスプーンづくり⑦金子政彦（鎌倉市立腰越中学校）：おすすめ教材としての中間スイッチつきテーブルタップ⑧真下弘征氏（宇都宮大）：環境教育へどう取り組むかという問題提起⑨北野玲子氏（西宮市立上甲子園中学校）：総合学習の時間に対応する発想としての統合領域の授業実践例。数々のすばらしい教材・教具をここで紹介できないのが大変残念である。また、会場には、何社かの教材業者の教材も並べられ、参加者は休憩時間に手にとって見ていた。

この日の研究会は大変中身が濃く、充実した6時間であった。また機会があれば、このような研究会を企画してみたい。この日の資料をはじめとして、定例研究会の資料の請求等の問い合わせがあれば、下記へお願いしたい。できるだけ要望に沿うようにしたいと考えている。

野本 勇（麻布学園）自宅TEL045-942-0930

E-mail i\_nomoto@yellow.plaza.or.jp

金子政彦（腰越中学）自宅TEL045-895-0241

（金子政彦）

# 世紀末(1)

世紀末という一つの時代が盛りを過ぎて爛熟頹廢し、人々はそれに任せて捨て鉢な気分陥っているような気がする。

世紀の初めだろうと末だろうと、元々1日1日の繰返しの続きにある季節の、そのまたひとめぐりである一年を、人間が便宜的に百年毎に区切った変わり目にすぎないものである。1日1月1年のような自然現象の裏付けはない。まして数字には意味があるわけがない。西暦であろうと皇紀であろうと年の数え方は便宜的に定められたもので、それを定める必要に気づく遥か前から地球は太陽の周りを回り続けていた。

地震、火山の噴火、台風の襲来、大雨、洪水、地割れ……というのは人間の力を超えた天変地異である。20世紀が終ろうとする数年の間にこれらが集中的に起こったからといって世紀末とは関わりがない。とはいえ、世の中は不景気で人心が荒廃しているとしか思えない事件が起こるのを見ると、正に世紀末と観じなければならぬかという気になってくる。

かつて高度成長期には「浪費は美德」といわれた。それよりもっと前のことになるが「浪費をつくり出す人々」という本を読んだことがある。その中に利益を追求すべき企業戦略として10項目が挙げられてあった。曰く、1 使い棄てさせる(100円肌着)、2 無駄使いさせる(一度出したら元へ戻らぬチューブやエアゾール)、3 贈り物にさせる、4 溜めさせる(全集、コレクション)、5 抱き合わせにして売る、6 使うきっかけを与える(一度使う

橋本 靖雄

とやめられないようにする)、7 単能化させる(年齢別栄養剤)、8 セカンドを持たせる(茶の間用テレビ、個室用テレビ)、9 予備(ストック、スペア)を持たせる、10 すでに持っているものを旧式にする(モデルチェンジ)。

ようやく戦前の生活水準に戻ったといわれた頃で、映画などを通してアメリカの豊かな生活が視野に入ってきたが、それが自分の上に及ぼうとはとても思えなかった。大量生産の技術によって品質の安定した多種多様な商品が安く供給されるようになり、それはいつしか生活必需品となり、便利な暮らしを送れるようになった。そこまではよかつたが、これらを生産する企業が存続発展するためには作り出したものが限りなく売れなければならない。そのために浪費をつくり出さなければならないのであった。当時たまたまメモしておいたものを書き写しながら、この10の項目がすべて今の日本で行なわれていることに驚く。アメリカ流の資本主義に追い付いた、あるいはアメリカナイズされてしまったのだ。しかし私自身はかつて映画で見たアメリカ人のように裕福になったという感じはしない。

“アメリカ流の繁栄”は、多分、他の多くの人々の貧困の上に成り立つものなのである。なぜかといえば、世界中でアメリカ流の生産・浪費生活をするようになったらどうなるかを想像してみれば解ることだからである。人々の幸福のために諷いながら、儲けを独占しようとするこの考えこそ、世紀末的頹廢である。

「モーターは直流ですか、それとも交流？」「レールが安定していますね」江氏は28日、東京から仙台へ向かう東北新幹線の車中で、運輸省幹部らにしきりと質問を浴びせ、運転席では自ら写真撮影も。「東海道新幹線に開業翌年の1965年に乗ったことがある」と、無名時代の「秘話」も披露し



## 江沢民氏と「交流」論議

た。／中国には、北京と上海を結ぶ新幹線大構想がある。日本の技術を導入するとすれば、その前にトップとして見ておきたい、と考えたのかもしれない。／しかし、『それ以上の関心』を案内役らは感じた。江氏は、上海交通大学で電気機械を専攻し、自動車や加工関係の技術者として名を上げ、党に抜てきされた」(11月30日「朝日」)

「日中共同宣言」をまとめて、来日の大きな目的を果たした後、江沢民国家主席は仙台に向かった。魯迅の学んだ地を訪れるのが目的だったが、はからずも、同氏の「技術的教養」の深さを示すことになった。電車のモーターは「直巻の直流モーター」を使う。これは都電でも新幹線でも同じである。架線から交流の電源をとってもモーターは直流モーターを使っている。江沢民氏は、新幹線のモーターが気になっていたに違いない。

魯迅は仙台で医学を続けることを断念したいきさつを「藤野先生」のほか「呐喊」自序にもスライドで見せられた画面のことを次のように書いている。

「講義が一段落してもまだ時間が来ないと、教師が風景や時事の画面を学生に見せて、余った時間をつぶすことがあった。そのときはちょうど日露戦争の頃だったので、当然、戦争に関する画面が比

較的多かった。私はこの教室で、いつも級友たちの拍手と喝采に調子を合わせなければならなかった。あるとき、私は画面の中で私がひさしぶりにこぶさたしていた中国人に対面するはめになった。一人がまんなかにはばられていて、おおせいが左右に立っている。みなおなじようになつちりと

した体格をしているが、ほんやりした表情を浮かべている。解説によれば、しばられているのはロシアのために軍事スパイを働いたものであり、日本軍に首を切られ見せしめにされようとしているところで、とり囲んでいるのが、この見せしめの盛挙を觀賞に来た人々なのだ。／この学年が終わらないうちに、私はもう東京に出ていた。その時から、私は、医学は重要なことではない、およそ愚弱な国民は、体格がどんなに立派でどんなに丈夫でも、なんの意味もない見せしめの材料と観客にしかなれない、なんん病死しようが、不幸と考える必要はないのだ、と思ったからである。したがってわれわれが第一に手をつけるべきことは、彼らの精神を改革することにある。そして精神の改革に有効なものと言えば、私は当然文芸を推すべきだと考えた。そこで文芸運動を提唱しようと思った。」(竹内好訳)

推測だが、工学を専攻し政治の舞台に転じた江氏の脳裏からこの文章は離れなかった。江氏は、当時の面影を止めている東北大学医学部の階段教室に立つて、魯迅の霊に「日中共同宣言」の顛末と、中国人はもはや「愚弱な国民」でなくなったことを報告したのであろう。

(池上正道)

- 18日▼文部省は2002年から始まる完全学校週5日制に合わせた小・中学校の学習指導要領を発表。総合的な学習や中学校の選択授業の拡大、個別指導やグループ別指導などの教授方法の多様化も導入しているのが特徴だが、しかし問題の解決にはつながらないと言う根本的な批判も多い。
- 19日▼富山県福光町の町立小学校で、同小学校6年生の男児が頭から血を流して倒れているのを通行中の人が見つけ、福光署に通報。拒食症に悩んでいたらしく、遺書があることから自殺ではないかとみられている。
- 20日▼日本高等学校教職員組合と全国私立学校教職員組合連合は来春卒業する高校生の就職希望者のうち、3人に1人がまだ就職先が見つからないことを明らかにした。
- 24日▼有馬朗人文相は文部省で教科書検定を担当する福地惇・主任教科書調査官が会員制月刊誌で、日本とアジア諸国との歴史的な関係について配慮を求めた現行検定基準を批判する発言をしていたことが分かり、厳正に対処したいと明言した。
- 27日▼郵政省と文部省は全国で千余りの小・中・高校で、国費負担でインターネットが使いたい放題で利用できる学校を選定し、3年間の限定付きの実験を行う予定。
- 30日▼兵庫県川西市はいじめや人権、虐待などの人権侵害から子どもを擁護、救済する第三者機関「子どもの人権オンブズパーソン」の設置を盛り込んだ条例案を定例市議会に提出した。
- 4日▼文部省の「子どもの体験活動調査」によると、特別な運動やスポーツもしないのに普段「疲れている」と感じている子どもが小学校2年生で3割、中学2年生では6割に達することが分かった。
- 7日▼大阪市城東区永田3丁目の市立城東中学の体育館入口付近で2年生の女子生徒が3年生の男子生徒に果物ナイフで刺され、重傷を負った。男子生徒は調べに対して「受験でいらしていた」と語った。
- 10日▼物資工学工業技術研究所と化学技術戦略推進機構は共同でディーゼル車がまち散らしている排ガスの黒煙の原因で、発ガン性物質を含んでいるというディーゼル排気微粒子をなくす添加剤「プロピレンカーボネート」を大量生産する方法を開発。
- 11日▼大学入試センターは来年1月16、17日に実施されるセンター試験の確定志願者数を発表。前年度より1万7千人程少なく、2年連続で前年度を下回った。
- 14日▼中央環境審議会大気部会はディーゼル車の排ガス規制について、2002年を目処に窒素酸化物を最新の規制値よりも25~30%、粒子状物質は28~35%削減し、2007年にはさらにそれを半減させる答申をまとめた。
- 15日▼茨城県ひたちなか市の市立中学校1年の男子生徒が自宅の物置きで首を吊って死んでいるのを母親が発見。学校関係者の話によれば、同級生から暴力を受けていたことが母親に打ち明けられていたという。(沼口)



『荒れる中学生をどうするか』全生研常任委員会編

B 5 判 144ページ 1,300円 (本体) 大月書店

いま、教師の関心は荒れる生徒をどうしたらよいかということに集まっている。

突然キレ暴れたす子、器物の破壊、ムカツクとつかみかかっていたの暴行、それらが学級をこえてまたたく間に広がり、非常ベルが鳴り、消火器があたりかまわずまかれる。喫煙は教師の前でも平気で行われ、学校の中でのシンナーの吸引が行われる。

こうした学校がかなり増えている。そこまでいかになくとも茶髪・ピアス・超ミニスカート・ポケベル・携帯電話・指輪・ネックレス・化粧、時や場所を無視した飲食や座りこみなどの状況がある。

このような事件の原因がつかめず、指導ができず、父兄と対立して、苦しんでいる教師が多い。本書をそのような先生に是非読んでもらいたい。

具体的な13の事例を通じて、どのように教師が対応したら解決できたかということをしきりに描いていて、感動した。

例えば、町田信孝前文部大臣が緊急アピール「子どもたちへ ～ナイフを学校に持ち込むな～命の重さを知って欲しい」を出す動機となった事件がある。

昨年1月の栃木県黒磯市のナイフによる女教師刺殺事件は「普通の子」がおこしたものと報道した新聞があった。しかし、本書は彼は普通の子ではなかったことを詳細に示している。

彼は1学期に「テストが不安」で6月から7月にかけて数日欠席をしている。2学期にはひざを痛めて運動部をやめて、「気分が悪い」「めまいがする」という理由から8回にわたって保健室に通っている。そして事件のあった1月28日までの3学期の約20日間に5回も保健室に通室している。しかも、学校でたびたび「嘔吐」していたという。

このような生徒はそれほどはいないであろうか。それともこのような生徒は沢山いて、担任や教科担当の教師に連絡がないのだろうか。

しかし、そればかりが問題ではない。担任の教師はこの少年が不登校のきざしをみせたとき、5回も家庭訪問をして「がんばれ」と励ましてきた。うつ病の患者にこの言葉を使うのは、禁句であると言われているけれど、これを乱用してはいけない子がいることを知る必要がある。それと同じことが学校や両親によって行われている。

このような現状に対する本書の学校の対策は様々である。特に読んで欲しいのは、教師がどのように変わらなければならないかという点である。「管理主義を押しつけていた私」、「教師が権威主義を捨てる」、教師が「ああしてください」「こうしてください」と指示するのではなく、話し方を変えるなど筆者にも思い当たることが多い。(1998年6月刊 永島)

# 技術教室 | 3 月号予告 (2月25日発売)

## 特集▼子どもを生かす授業計画

- 初めて感じた手ごたえのある授業 佐々木敏治 ●金属材料の特質を最大限に生かす教材 梶原勝博
- いつまでも続けたい教材はこれだ 西村泰一 ●「保育」でも作って食べる学習を 大沼洋子
- 2時間でパンづくり 島崎洋子 ●1人ひとりのアイデアを生かした授業 森田裕子

(内容が一部変わることがあります)

### 編集後記

●昨年の12月19日付けの新聞第一面に、「子どもの暴力2万9000件」と大見出しが出ていた。97年度、公立の小中高校に通う子どもたちが起こした「暴力行為」が、校内で2万4千件、校外で5千件にのぼるという。生徒間暴力・器物破損・対教師暴力など、暴力を振るった3万7千人のうち、中学生が73%を占めるといふ。「荒れる中学校」を数字でも裏付けている。98年度は小中学校ともに増えていると思われる。●いじめは総数で約9千件と17%減ったというが、はたしてそうだろうか。数字に出ない、大人から見えない有形無形の暴力によるいじめは増えているのではないだろうか。小学校での「学級崩壊」は「生徒による教師いじめだ」という人もいふ。どうしてこのような事態がすすんでいるのだろうか。文部省・教育委員会は過去からどのような教訓を学んでいるのだろうか。●暴力の最大のものは武力による戦争だ。一国の最高責任者が自分の保身のために他国民の命を犠

牲にしているとしたら、何と愚かなことだろう。歴史を学び、民主主義を知っている子どもなら、昨年末のイラクへの英米軍の攻撃の理不尽さがわかるだろう。自分自身のために権力を使い、暴力を振るう大人がいては、子どもの社会での暴力は減らないだろう。●歴史を学ぶということは、過去の教訓をこれからの社会に生かすためではないだろうか。技術の歴史も同様である。編集者は、繊維の技術史を学んで、繊維の進歩は機械だけでなく栽培の技術進歩と不可分であることがよくわかった。糸や布が安く手に入るようになったからには、これからはもっと個人が服を作ることを楽しめるようになるべきだと思える。また、電気の技術史を学んで、発電方法の開発や、その電気を蓄えるために先人たちがいかに苦労したかがわかった。そして、水銀を使わない電池の開発や太陽熱発電の進歩から、今後の電気に関わる技術の発展の方向が見えてきた。歴史から学ぶことは多い。(A・I)

### ■ご購入のご案内■

☆本誌をお求めの場合はお近くの書店に定期購読の申込みをしてください☆書店でお求めになれない場合は農文協へ、前金を添えて直接お申込みください。毎月直送いたします。☆直送予約購読料は、1年間8640円です(送料サービス)。☆農文協へのご送金は、現金書留または郵便振替00120-3-144478が便利です。☆継続してお届け致しますので、中止の際は1ヵ月前にご連絡下さい。☆1993年3月号以前のバックナンバーのご注文・お問い合わせは民衆社(TEL03-3815-8141)へお願いします。

### 技術教室 2月号 No.559 ©

定価720円(本体686円)・送料90円

1999年2月5日発行

発行者 坂本 尚

発行所 (社)農山漁村文化協会

〒107-8668 東京都港区赤坂7-6-1

電話 編集03-3585-1144 営業03-3585-1141

FAX 03-3589-1387 振替 00120-3-144478

編集者 産業教育研究連盟 代表 向山玉雄

編集長 飯田 朗

編集委員 池上正道、植村千枝、永島利明、深山明彦、三浦基弘

連絡所 〒333-0831 川口市木曾呂285-22 飯田朗方

☎048-294-3557

印刷所 (株)新協 製本所 根本製本(株)