

1974, 9.

技 術  
教 育

特集 技術読みもの

目 次

技術教育と子どもの読みもの	2
物語と技術——私の熱機関発達史ノートより——	高橋 豪 4
技術教育から見た子どもの読みもの ——書評とその考え方——その1	佐藤 禎 8
技術読みものをとり入れた機械学習 ——2年男女共通の実践——	大谷 良光 14
白熱電燈とけい光燈の学習の中で ——イワン「燈火の歴史」、小林秋男「電燈の話」を読む——	岩間 孝吉 18
図鑑を見なおす——ある全集の1冊から——	志村 嘉信 23
12年間もカエルに電気ショックを与えた科学者	熊谷 穰重 24
会社や役所のパンフレット	永島 利明 26
〈図書紹介〉	
「電気の学校」全8巻、「発明発見物語」全10巻	保泉 信二 31
〈作って遊んだ子どものころの記憶から(6)〉 まわす	洲 浜 昌 弘 34
ノギスの使用法をめぐって	平 井 屯 35
学習効率と安全性——単学級と複学級の比較——	寺 本 文 夫 38
男女共修の「家庭一般」を実践して思うこと	湯 沢 静 江 41
男女共学はどのように進められているか	植 村 千 枝 45
ピン差し作業用具とそれによる作業速度概念の体得	相 内 繁 雄 52
〈力学よもやま話(5)〉 人間はなぜ立つか	三 浦 基 弘 56
〈自主テキスト〉 原動機の学習(5)	西 出 勝 雄 58

## 技術教育と 子どもの読みもの



児童・生徒向けの科学技術読みもの、特に技術教育に関係のある本などが、どのくらい出版されているのか、どのように授業の中で活用されているのかをテーマにとりあげてみましたが、最初は、このテーマをとりあげたこと自体に不安を持ちました。一体、どのくらいの本が私たちの手に入るだろうか、テーマにとりあげるほど技術教育に有効な、子ども向きの書物があるのだろうか。副読本として授業の中で活用した実践例は、いくつか本誌でも紹介されましたが、それは一般化できる条件下にあるだろうか、など心配でした。

そうした不安は、本誌に執筆の先生方の報告や、図書案内を見て少しずつ解消されました。

子ども向きの図書は、けっこうたくさんあるわけです。私たちが、意識的に、系統的にそれらの図書を研究し、授業とのかかわり合いで、その出版物の長短を見わけてゆく努力を、もつとして行かなければならない。貧困な条件下での技術教育を、少しでも豊かにして行くために、それらの出版物をどう活用したらよいか、もっと実践的に研究してみなければならないのだ、ということがわかってきました。

情報化時代とよく言われます。子どもたちの生活をとりまく、科学・技術上の情報は、まずテレビから、ということはありません。公害問題や、工場災害、交通事故など、科学技術の進歩の悪い結果面がよく目に写るわけですが、これらの現実を正しく見つめることができる系統的な教育は、大いに技術家庭科に期待されてよいはずですが（実際の教育行政はそうではないが）。テレビや新聞は、

そうした系統的な教育をすすめる上での話題の提供は特別な番組以外ではしません。教育上の問題解決とは、もともと無関係なわけです。しかし、著書ということになると、何らかの教育的意図が明きらかに現われて来ますから、私たちはその内容をよく検討して、利用方法を考えることができます。そうした書物は「けっこうたくさんある」と言いましたが、その“たくさん”の意味は「検討できる、検討する必要がある」ものが、けっこうある、ということです。出版物には、永島氏のとりあげたようにパンフレット類もありますし、会社要覧のようなものも含まれます。今回は、報告されませんでした。が、“子供の科学”とか、“初歩のラジオ”とか、“モーターマガジン”のような趣味のジャンルに入る雑誌類もあります。しかし、主体は、著者や編者の意図が明らかである単行本、全集物、図鑑類であります。それも、大体の年令別といえますが、児童、生徒の発達段階別があるわけですから、同じ“蒸気機関”とか“飛行機”とかを扱っていても、それぞれ異った角度から検討しなければならないわけです。また、そうした出版物への接し方にも何通りかありましよう。「オヤ、これは面白そうだ」と何の気なしに本を出して読みます。宿題や課題整理のため必要に迫られて分野別のものをさがす。大人（先生や親）がすすめたので読む。いずれにせよ、結果として、何か1つやってみたい、試みて見たい、作って見たい、考えて見よう、研究して見よう……という気持ちを起させるようなものでありたい。あるいは、読後感として、何か今までの考え方や感

じ方とは異なった道が開けそうだ、技術や科学のことはずいぶん奥行きがあり、幅が広いのだなあというような気持ちが湧いてくる、そうしたものでありたいわけです。

ですからジャンルは様々であってよいわけですが、その内容は、技術や科学の本質からそれではない、人間性の豊かなものが感じとれる、そうしたことが基本にある出版物でなければならない。

今月号にとりあげられた著書には、伝記物、発明発見物語、テーマ別単行本、図鑑類等があります。その中のある著者は、あとがきで「さらにべんきょうしたい方へ」ということで、生徒向きの書物の紹介をしております（たとえば発明発見物語全集5機械編：時計からオートメーションまで、板倉聖宣編、国土社'73年8月8版）。そうしたのを見ますと、私たちの欲している良書も、けっこうたくさんあるのだと、今さらながら感ずるわけですが、入手できるかどうか、これは努力してみないとわかりません。良書かどうか、わかりませんが、現在出版されている書物も、けっこうあるわけで、これらについては1冊1冊、内容を検討しなければなりません。「科学・技術の時代だ」「それにしては、そうした子ども向きの本がない」ということで、日本でも陰では出版社も苦勞してくれているような気もします。しかしいよゆる理科的な書物、読みものは技術関係とは比べものにならないほど多様な出版物が見られますが、純粋に、といえますか、本当にといいいますか、技術教育の発展のためを考えて書かれた本はまだまだ少い、というのが事実でしょう。このこと背景の1つには、そうした本は売れ行きがよくない、ということもあるかも知れない、という気もします。

「ボールベアリング物語」のようなものを含んだ全集物も改訂版がありません。どんどん売れば再版してくれるはずですが。これには又、出版社の側の責任もありましょう。先に例をあげた「時計

からオートメーションまで」などは8版を数えています。初め売れ行きが悪いといって、初版で打ち切るのは、出版文化をささえて行く上では無責任な態度と言われても仕方ないでしょう。

しかし、資本主義経済の社会ですから、そう思ったように行かないこともわかります。本質的には、科学技術教育が1部のエリートのためだけという風潮、政府の態度の悪さが問題なわけですが、さらに大きく考えれば、日本には、まだ真の意味での国民のための科学教育、技術教育を推進する基盤ができていない、ということに突き当たるわけです。

今月の本誌上に報告された書物を見てもわかりますが、一種の流行を追っている著者のものは、どうしても平板的であり、あるいは基本的に誤った認識の上に立ったことばを平気で語ったりしております。本当に技術教育をどうしたらよいか、を研究している方は、多くは民間団体や、在野の学者、研究人であり、その人々の著書にはしみじみとした何ものか、そして暖い人間性のにじみ出たものであることがわかります。子どもたちが旺盛な知識欲を正しく満し、実験や製作に積極的にとりくみ意欲を持つことが期待できるような著書が、たくさん出版されるためには、私たちが実践的に批判したり、子どもたちと語り合い、父母にも知らせて行く必要があります。

いくら良書だと言っても、技術や科学の学習は、実物と面と向って手が出せないというのでは、生きた学習にはなりません。良書を求め、推せんして行くからには、実践上の課題にも正面からとりくまなければならないことも当然のことでしょう。それは何も、書物に現われている高度な水準に合致する必要がある、ということではありません。科学的な物の考え方、技術への接し方の基本を大切にしたい実践を創造して行く、そのために良書も活用する、ということだと思えます。

# 物語と技術

—私の熱機関発達史ノートより—

高橋 豪

## 1 子どものころ聞かされた話のこと

ワットは、すでに他の人が特許をとってしまったクラック機構をやめて、遊星歯車で蒸気機関をつくった、という話は有名です。開隆堂の教科書にも、この機関が写真入りで紹介されています。

しかし、私は、生徒にワットのエンジンを最初に紹介するときは、このエンジンのほぼ10年前につくられた、揚水用のピーチ機関の絵を見せることにしています。

そして、この図を見せるまえに、必ずニューコメンの機関の図をみせておきます。このようにして、私は最初に蒸気機関をつくったのは、ワットでないことを生徒に知らせることにしています。

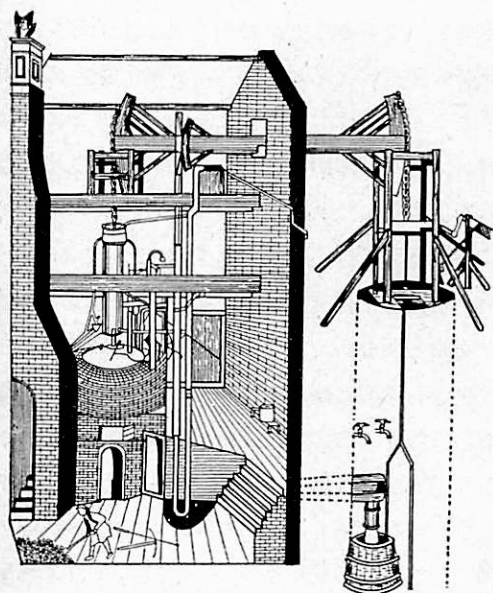


図1 ダッドリー・キャッセルに設置されたニューコメンの蒸気機関（1712年）「技術文化史」（筑摩書房）より

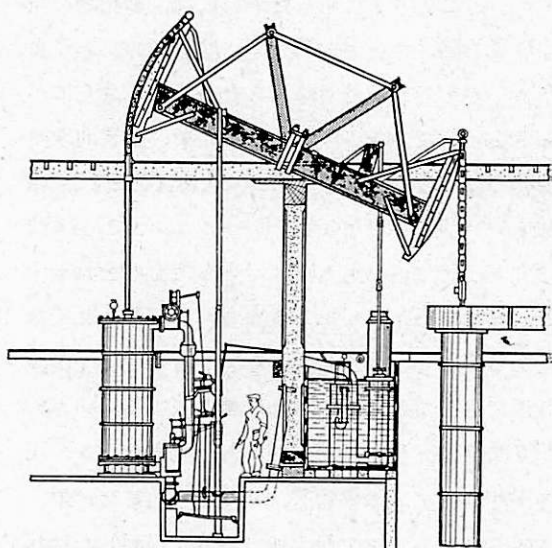


図2 ボールトン・アンド・ワット商会製の揚水機関（1777年製作）。この機関は、125年以上使用されたことがわかっている。

「技術文化史」（筑摩書房）より

子どものころ、蒸気機関を発明したのはワットだと聞かされ、それを自分の子どもが生まれるまで信じていました。「小さい頃、重いやかんのふたがもち上るのを見て、蒸気機関には強い力が秘められていることに気がつき、おとなになってワットは蒸気機関を発明しました。」

ざっと、こんな話だったように記憶していますが、このお話には、「……このように何事にも注意深く観察することが大切です」という教訓のオマケがついていたと思います。さらに、「ワット以前にも、また当時の人も同じ現象を見ていたにもかかわらず、蒸気機関に結びつけることはできませんでした。ワットはやはり非凡な人です。」となります。

たしかに、何百年も後になっても外国にまで知られているこのような人は非凡であるにはちがいない。しか

し、技術史をひもとけば、当時、蒸気機関を手掛けた人は星の数ほどだと言っていていくらいいることがすぐわかります。ワットがいなくても人間の知恵が、または歴史の条件がそこに行きつかせるであろうということも、考えられないことではない気がして来ます。

子どもがおとなから知らされる話というものには、このように、いつも教訓がついています。一見、立派な人になれると言っているようにもとれるのですが、有名な人は、みな非凡な天才ばかりですから「お前みたいな凡俗はどうにもならないよ」と、ダメ押しをされているように私には聞えます。そして、可能性のないお前はそうした天才を尊敬していればいいのだと言っているような気になって来ます。

こういった類の話は、登場人物は有名であっても、内容は必ずしも事実でないことも特徴のようです。

やかんのふたがもち上がるということは、蒸気の圧力が大気圧より大きいことを意味していますが、ワットの機関は最後まで、仕事をするときにピストンをうごかしていたのは主として大気圧の方です。蒸気圧は主として大気圧を利用するのに必要な負圧をつくり出すためにつかわれていたのです。私たちの知っている高圧の蒸気機関は、エヴァンスやトレビシクたちによってつくられたものだとして、私は技術史の書物から学びました。だから、私の聞いたワットの話は、私から本当の蒸気機関の発達史をおおいかくす役目をしていたこととなります。

気がかりなので、先生に聞いてみたら、大体ワットをあまり気にとめていないようだし、生徒の持っている本の中にも、私の聞いた話はないので安心しました。

でも、生徒と接している大人（教師たち）のほとんどがニューコメンもエヴァンスも知りません。これは、どうも安心できない話です。

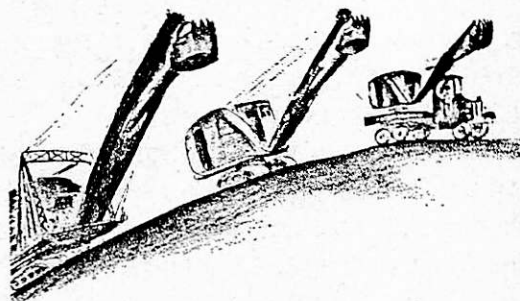
## 2 「マイクマリガンとメリーアン」の物語

どうせ技術の話をするなら、ワットというような実在の人の名を持ち出して、デタラメな内容を伝えたりするより、こんなお話をしたらどうでしょう。

つぎの登場人物マイクもメリーもフィクションです。しかし、伝えようとする本質は、大人が子どもに伝えなければならないものの1つと思います。

メリーアンは、マイクさんのご自慢の蒸気でうごくパワーシャベルです。

ふたりは、運河づくりに参加しました。大きな船がふたりのつくった運河のために、とても近回りでも目的地に



Then along came the new petrol shovels and the new electric shovels and the new Diesel motor shovels and took all the jobs away from the steam shovels.

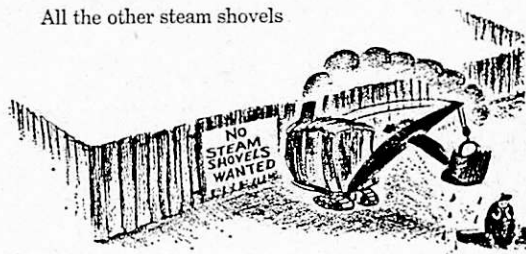
Mike Mulligan and

Mary Anne were

VERY

SAD.

All the other steam shovels



「Mike Mulligan and his Steam Shovel」より

着くことができました。

ふたりは、線路をつくり、空港をきり開き、ハイウェイを通し、町へ出てはビル工事もしました。町の人々はふたりのはたらきぶりを足をとめて感心しました。

ところが、いつか、ガソリン機関や、ディーゼル機関、電気でうごく強力なパワーシャベルが出現し、ふたりの仕事をすっかりとりあげてしまったのです。

マイクは、時代遅れのメリーを捨てようと思いました。しかし、スクラップ置き場の哀れなメリーの仲間のごんがいを見て、とても、まだまだ立派に仕事のできるメリーをそこへ置いて来ることはできませんでした。

ある日、新聞で、田舎の町で公会堂の工事があることを知りました。

ふたりは、遠くの田舎町までの長旅をすることにしました。たくさんの岡をのぼり、くだりしてやっと目的地のポータービュに着きました。

ところが、町会議員は、この時代遅れのふたりを見て、「とても、君たちには無理」と断わろうとしました。

マイクは、せっかくの仕事をあきらめることはできません。土工夫が、1週間もかかるとういう、大仕事なのですが、「もし1日で仕上げなかったら、代金はおりません！」と大変な約束をしてしまいました。

日が昇ると、ふたりは公会堂の基礎工事の穴掘りを始めました。屋になりました。きれいな2つの角のついた穴ができました。ちょうど仕事の半分です。このカケを知った人々が、となり町からもかけつけて来ました。

見物人が多くなるほどハッスルするメリーは、大張切りです。まい上がる土煙のために、ふたりの姿が見えなくなるほどでした。やがて日が西の岡にせずもうとした時、急にエンジンの音が止まりました。やがて土ぼりかはずまると、そこにはきれいな角のついた立派な穴が掘り上がっていました。

見物人は、おもわずかん声を上げました。

ところが、ここで問題が起りました。メリーが穴から出るための通路ができていないのです。

町会議員たちは「しめた！」「まだ、仕事が終わっていない」

「しまった！」「こちらは、マイクとメリー。

しかし、朝から、ふたりをじっと見守っていた少年が名案を出しました。

「メリーの上に公会堂を建てなさい」

「？」

それでよかったです。メリーは再び地上に戻っても土を掘る仕事はありません。しかし、寒くなると公会堂は暖房が必要です。メリーのボイラーは、ヒーターに送るスチーム作りにはまだまだ使えます。マイクは、ボイラーマンとしてポーターピユの町でゆうゆう自適の生活を送ることになったのです。

以上、「Mike Mulligan and his Steam Shovel」というイギリスの絵本の訳です。

エンジンの学習を終えた日、絵を見せながらこの話をしました。中学3年になっても、生徒たちは話は結構好きようです。

その日の午後、サークルで、再演したら好評で、カラースライドにして、みんなで利用しようということになりました。

種本は、丸善書店の絵本のバラ売り場で見つけました。ちょうど教科書を半分したウスッペラなもので値段は300円です。ウラ表紙に「FABER PAPER COVERED EDITIONS」とありました。

### 3 おわりに——私の技術史ノート——

生徒に、技術を教えるための読みものは、何も技術史に限ったことではないのですが、私自身が技術を学ぶときに一番役立ったし、面白かったということで、やはり技術史に関したものに特に目にとめがちです。次に掲げたリストは、サークルの討議のためにつくった技術史のためのリストです。もう少し整理しなければなりません。学期末で頭が回らないのでそのままにしました。授業のときも、思い当りバツタリ、この中の何かがとび出したり、この中の絵のスライドがとび出て来るのが現状です。

また、このリストは、エピソード、または、授業につかえそうな絵を得るものが中心です。

#### <エンジンの発達史についての著作ノート>

- 1 「すばらしい科学の世界、エネルギー」 朝日ソノラマ、(すっきりした要約である)
- 2 「明日をひらくエネルギー」 白揚社、(タービンの効率)
- 3 「石のおのから人工衛星まで」 白水社、(オットー、ベンツ、ダイムラー)
- 4 「エネルギーの話」 タイムライフ、(カルノーの紹介)
- 5 「熱力学読本」 オーム社、(ヘロンからスティーブンスまで)
- 6 「エンジン」 日経サイエンス、(ボッシュの点火器)
- 7 「熱機関—蒸気機関からロケットまで—」 河出書房
- 8 「機関の歴史」(図説科学の歴史2) 日本ブッククラブ——ピレオロフオル1807内燃機関、ルノワール1860——
- 9 「エネルギー；考える百科シリーズ」 三省堂
- 10 「ソビエトの少年科学発明物語」 誠文堂新光社
- 11 「資源あふれる物語」 技研——くじらとガンソリンエンジン——
- 12 「エネルギー概論」 日本評論社
- 13 「発明物語と科学手工」(日本小国民文庫) 新潮社
- 14 「技術文化史」 ちくま書房
- 15 「産業革命期の科学者たち」 岩波書店(ウィルムヘルバハ；フロート付気化器の発明者)
- 16 「科学の歴史」 あかね書房
- 17 「近代技術史」 岩崎学術出版
- 18 「日本科学技術史大系——機械——」 第一法規
- 19 「人間と技術の歴史」 東京図書(ソビエト)
- 20 「技術の歴史」 ちくま書房(イギリス)
- 21 「熱機関の研究」(カルノー) みすず書房

(本誌で他のページにあるものを  
3冊カットしました——編集部  
——)

もう1つ変わった方面からの資料  
として、フォークソングを紹介し  
ておきます。歌にのせての技術史  
教育はどうでしょう。私も最近フ  
ォークシンガーの心を抱いて、ギ  
ターの弾きがたりを始めました。  
日が浅くまだ「ジョン・ヘンリー」  
自演というところまで行きませ  
んが、レコードで生徒と一緒に楽  
しみながら「技術」の宣伝に使  
っています。(世界の民謡をたずね  
て;自由国民社より)

## ジョン・ヘンリー

John Henry

アメリカ民謡  
三橋一夫訳

When John Hen-ry was a lit-tle ba-by,—  
 ジョ ン ヘ ン リー ち い さ い と き —

sit-ting on— his pa-pa's knee, Well, he picked up a ham-mer and a  
 お や じ の ひ ざ で お お き な ハ ン マ を

lit-tle piece of steel, said "Ham-mer's gon-na be the death of  
 お も ち ゃ に し た ハ ン マ が お い ら を

mo, Lord, Lord; Ham-mer's gon-na be the death of me."  
 こ ろ す ハ ン マ に こ ろ さ れ る



- 1) ジョン・ヘンリー 小さいとき  
おやじのひざで  
大きなハンマーを  
おもちゃにした  
「ハンマーが おいらを殺す  
ハンマーに 殺される」
- 2) 親方 言うことには  
「よく聞け ジョン・ヘンリー  
お前のハンマーを  
たばにしても  
蒸気ドリルには かなうまい  
機械にゃ かなうまい」
- 3) ジョン・ヘンリー  
言うことには  
「おいらは人間だ  
人間が機械に のめされるより
- 4) ジョン・ヘンリー  
ハンマーをとり 岩をうがてば  
火花がはじけ散る  
あつい火花が  
ハンマーを置いた  
ジョン・ヘンリー  
二度とは 立たなんだ
- 5) 夜明けに 青い鳥が  
さえずり出せば  
はるか空から 聞こえてくる  
あの ジョン・ヘンリーの  
ハンマーが  
ジョン・ヘンリーの  
ハンマーが

## 教 育 増 刊 教科書裁判

高津判決を裁く

<国土社刊>

定価 600 円

高津判決と教科研運動……………大田 堯  
原告として発言する……………家永三郎

### ■高津判決を批判する

学習の権利と教育の自由に挑戦するもの  
……………堀尾輝久  
高津判決の視点と方法……………小林直樹  
教育の自由と学問の自由……………有倉遼吉  
教育基本法解釈にみる高津判決の問題性  
……………鈴木英一

歴史認識を破壊する高津判決……………遠山茂樹  
高津判決の「教育の本質」理解……………山住正己

### ■教科書裁判の背景

高津判決と司法の動向……………新井 章  
教科書裁判と国民教育運動……………大槻 健  
動評裁判からみた教育裁判……………伊藤吉春  
検定・採択と資本の論理……………久司高朗  
杉本判決以後の教科書運動……………徳武敏夫他  
教科書裁判第一次訴訟損害賠償請求事件判決全文

# 技術教育からみた子どもの読みもの

—書評とその考え方—その1

佐藤 禎 一

## はじめに

子どもたちに、物質の利用に関しての科学的・技術的思考力や、基本的な技能を身につけさせてゆく上で役に立つ出版物は、どのような観点から選ばれる必要があるだろうか。子どもたちの生活にとって、読書はさまざまな形で行われるはずであるから、どのような本が最も適しているか、という限定はできない。小学校の3・4年生向きの本から、中学・高校生向き、あるいは、イリンの「人間の歴史」のように成人も読んでほしい本まで、大きな幅もあるし、伝記物、物語り、分野別読みもの等、そのジャンルも多様である。ここでは、小学生がまず手にとりやすい（小学校3年、国語で伝記物を読ませる單元もある）伝記物、小学生上級学年から中1ぐらいまでに読まれる漫画風入門書、中学生向きの分野別出版物などを例にあげて、その内容を検討してみたい。

## 1 科学者、技術者の伝記読みもの

どれも、まず生いたちや、子ども時代のエピソードから始まり、ものによってはそれが%も占める。内容は、年次順に何をやったかが、物語り風に、あるいは小説風に書かれているが、その中で発明や発見についての記述は、こうした読みものの山場をつくるはずである。しかし、たいへいはその前後の状況を興味深く説明したもの

で、子どもたち自身が、科学的に考えたり、技術的思考をめぐらせるようになっていくものは少ない。発明や発見の内容が、子どもたちの思考や経験の水準と比較できないものである以上、当然のことかも知れないが、それだからこそもっと工夫されるべきであろう。同じ出版社の、同じ全集ものと言っても、その記述内容や傾向は著者によって全く異なっているので、ここではポプラ社の「子供の伝記全集」から数編とりあげ、技術上の事実関係がどのように子どもたちとの関係でとりあげられているか考察してみよう。

例 「エジソン」	野村兼嗣著
「豊田佐吉」	日下部山著
「湯川秀樹」	二反長半著
「キューリー夫人」	山本和夫著

この4冊の中で、技術的、科学的発明、発見の代表的な例をとりあげて、そのことがその時代の技術的科学的水準の中で、どのような苦心を経て可能となったのかを、子どもたちにもわかるような内容として記述されているのは「エジソン」である。初めの方の電信機の改良や電話器の発明のあたりは、正確な絵図もなく、その意義などが述べてあるわけだが、蓄音機のドラムと錫はくの利用、映写機にセルロイドのフィルムを利用したこと（コダックが開発した時代背景も）などは、技術的ポイントとしておさえられている。

また、白熱電球の点灯時間を、分単位から数十時間、数千時間単位にするまでの工夫（フィラメントの材質研究や真空化）の過程は、子どもにもわかるようによく述べられているし、送電技術の開発についても触れている。エジソンが発電機の改良にどうして苦心したのか、結果として直流機だったので失敗したことなどは述べていないが、子どもたちにとってわかりにくいことまで、くどくどと述べる必要もないわけである。

こうした事実関係を、子どもたちにわかりやすい部分





だけでもキチンと揚げていないと、せっかくの科学者・技術家の伝記ものとしての意味は、技術教育上はなくなってしまうと考えてよいであろう。

「豊田佐吉」の中には、そうした事実関係は1つもふれられていないと言ってよかろう。書かれていることは、どうしたら外国のものに負けないものができるか、早く良質の布を織る機械をつくるのにどのような困難に遭遇し、その中で研究を続けたか等々で、わるく言うと、子ども向きの講談本になりかねない内容である。

せめて、バツタンの構造や、オサやヒの送り方の基本にふれ、何を改良して行くのかぐらいは理解しやすくすべきであろう（織機そのものの図解は1つもなく、力織機、自動織機の写真が3葉あるのみ）。その上、気になることはその時代の様子、日本のせんい工業の状況、フランスやイギリス、イタリアなどの水準との関係等、また糸の均等性、標準化などの条件との関係などの背景にほとんどふれず、何もかも1人でガンバツタような印象を与える内容となっていることである。「お金がもうかったので、大きな研究所を建てました」だけでは、何を研究したのかわからない。織機自体が複雑なくみを持っているので、説明にも限界はあろうが、「エジソン」と比べてみると異ったジャンルの伝記物であることになろう。

「キューリー夫人」や「湯川秀樹」になると、こうした傾向は更につよくなる。むしろ小説風の読み物であって、ラジウムの放射能の発見については「ノーベル賞をいただいたほど立派な発見でした」というだけになる。むしろ“マリー”がポーランド人として旧政ロシアの支配下で憂国者として一生を送るか、パリに出て自由の身となるか、などの悩みや兄弟愛などが読者の心に訴える内容である。

「湯川秀樹」の中性子の発見の段については、子どもにもわかるような記述上の配慮があって面白いし、理論物理学と実証との関係についてもわかりやすく述べてある。しかし、そうした内容は巻末に近い数ページであって、大半は偉人伝の小説風のものである。

こうした伝記ものは、どれもが、その人物が卓越した能力の持ち主であり、努力家であり、あるいは憂国者であったという点で似通ったものになっている。こうした伝記ものの持つ教育的意義は一体何なのか、エリート教育入門か、一般教養書か、何かにせよ現代の子どもたちの生活とは全く別世界の産物であることは間違いない。大人の側から見ても、その与え方について注意しなければならない。特に技術教育の観点から見ると、「エジソン」と「豊田佐吉」の解説は対照的である。

ン」と「豊田佐吉」の解説は対照的である。

## 2 技術と人間性について（読みものを考えるに当たりのコメント）

「エジソン」の巻末に故岡邦雄先生の解説があるが、「豊田佐吉」の解説者、石田退三氏（豊田自動織機製作所社長一という肩書き付き）の解説と対比せると面白いことに気付くはずである。

岡先生は、エジソンの人物評を、その時代の新しいアメリカという背景の中で述べているが、その中で、「エジソンの科学・技術・発明の偉業は、その時代においては、他の何人もおよびもつかぬものでした。しかし科学や技術の発達はずつに急速で、今日でははるかにエジソンを追いこしています。われわれがエジソンから学ぶのは（中略）、その偉業ではなく、むしろ、その偉大な、魅力にみちた人間性であります。ふつうに「科学」とか「技術」とか「発明」と言うとき、なんだか人間はなれした、むしろ人間味のないひとのように考えられていますが、私は科学や技術が（中略）ふかく人間性につながり、その土台をなしていると考えています」と述べている。

偉人伝中の人物がすぐれた人間性の持ち主であることは共通して当然であるが、問題はその見方であろう。石田氏の解説「豊田佐吉翁について」では、「翁をして、よくこの困苦に打ちかたせたのは、翁の烈々たる不退転の精神力である。（中略）翁の一生を支配した精神的基盤は、日蓮主義と報徳宗である（中略）。報徳は二宮尊徳の教えで（中略）、いわゆる四綱領、すなわち至誠、勤労、分度、推譲を基礎としている。けっして他力をかりず、もっぱら自力本願で進み、徳行をもって国家社会に報ずるという教義は、当時の農村に大きな勢力をしめていた。（中略）この報徳宗の感化は、よほどふかく翁の精神活動を支配していたものらしく、発明家にありがちな利己的な冷徹さが、いささかも翁に感じられなかったのは、このためと思われる」と述べ、岡先生が「人間性が土台だ」と言っていることが、ここでは、「報徳宗」となってくる。もちろん「報徳宗」の影響下で佐吉の人間性が育ったこともあるかも知れないが、石田氏が「発明家は利己的になりがちだ」と指摘していることと相俟って、考え方は丁度逆立ちをしている関係になってくることに気付かざるを得ない。同じ発明家を扱った本といっても、心に訴える内容が全く別個のものになるのも当然であろう。岡先生は、解説も子どもとの関係で書いている。

「エジソンの少年期の物語は、われわれに何を教えているのでしょうか。子どもたちが、人間として生まれながらにそなえているものは、するどく、つぎからつぎへとわいてくる好奇心です。この好奇心はまず自然や物質にむけられます。子どもにとっては、すべてのことが未知の世界であり、それを知りたいという欲求をただ一筋に追おうとします。それにはいく分の冒険もともないます。本も読みたがります。しかし、本に書いてあることを読んだだけでは承知しません。(中略)エジソンは、子どもがだれでも持っている、そしてそれをよく導く人があればスクスとのかびてゆく、この自然にたいする探求心が、人なみすぐれて強かったのであります。それにおかあさんの指導がじつに適切でした。次に子どもの好奇心の目は社会にむかってひらかれます。それが現代の日本のような矛盾だらけの社会では、子どもをよくするより、わるくする方が多いのですが、当時のアメリカの社会は……云々」と述べ、社会の、大人の協力があって初めて偉大な発明もできたことにふれています。ここでも石田氏の解説とは逆の関係になっています。岡先生は、エジソンが、まったく新しい技術部門——電気工学の基礎をつくったことや、「エジソン効果」のこと、資本との関係についてふれ、「最後に、エジソンの偉大な特性を2つほどあげておきます」として、

「ひろく、かつ公正な見解であります。自動車を蓄電池で動かそうとして軽くて丈夫な鉄アルカリ電池の発明にひじょうに苦心をついやしましたが、フォードからガス機関で動かす自動車の方式の説明をきいて、テーブルをたたいてその方式にさんせいしました」

「常識と人間の教養の高さです。当時の有名な女優、サラ・ベルナルが、かれにあったときの感想には、“オドオドしたやさしさと、立派な礼義正しい態度、シェークスピアに深い愛を感じている。単純でチャームフルな方」とあります」と結んでいる。

岡先生自身が豊かな教養と人間性の持ち主であったことが、この解説は示しているが、子どもたちに与える本が、どのようなものであったらよいかを、大人の例として考えてゆくよい指標ともなるであろう。

さて、そこで、子どもたちの科学的な好奇心を刺戟し、何か1つやってみよう、つくってみよう、というような気持を胸の中に抱かせさせるような読みものとは一体どこにあるのだろうか。“子供の科学”などの雑誌も1面ではそうした要求に答えてくれるかも知れないが、“子供の科学”を買って読もうという気持を持つことは1つの結果的な成果とも考えられるし、それは限られた範囲

の成果が期待されることも知れない。子供向きの雑誌については、別途検討する必要もあろう。ここでは、一般的なものとして、最近目につくマンガ風の科学、技術読みものについて、ちょっとふれてみたい。これ等の内容は、伝記物とはちがって、“事実”そのものの記述であるから、伝記物よりは一步進めた理解力を身につけた段階、ないし知的な要求を持ち始めた段階に対応したものを想定した出版物であることが案内されている(小学校上級～中1程度)。

### 3 マンガ風読みものの長所と限界

ここでは、書店の棚で目についた「学習漫画：子ども相談室10巻(集英社刊、編者：相島敏夫、ナダ・イナダ、無着成恭の“発明発見”)」等を例にしてみよう。これは、TBS系のラジオ放送“全国子ども相談室”の時間で送られたものをもとにしているらしいが、考古学・科学・エネルギー・日本の発明家・いろいろ、などの章があり、時計、印刷、飛行機、鉄の舟、蒸気機関、ガソリンエンジン、ミシン、自転車、電気、電池、無線電信機、電話などが科学、技術の発明としてとりあげられている。

どの項も1～2ページの漫画風解説であり、わかりやすい。ただし4～15コマで“わかりやすい”ということ、科学や技術の実体についてはなく、いつ・だれが・どのようなものを、という概念的な内容がわかりやすく述べられている、ということである。そうした中で、子どもたち自身が考えてみるように書かれている項は非常に少い。たとえば、鉄の舟と木の舟の長短、アルキメデスの浮力の発見、近代的工場はいつごろつくられたのか、などは考えさせる記述である。家内工業から工場制工業への移り変りを、労働者の工場・所有関係・労働の性格・工業の目的の4つの視点で比較している点などは、小6年の社会科の内容とも対応しているのであろうが、面白い。図は、エンジン本体や電池のように断面図で示しやすいものには効果的なものがある。ただ、解説の中に「ワットの蒸気機関はどんどんよく、つくりかえられて、イギリスは世界一の工業国になりました」などとあるのは、便利史観を通り越して、全く困ったことである。“工場生産”のことはよいとして、それとは対立するとか、単純すぎる解説は間違いのものである。

ミシンの項の“打ちこわし”の例のように、事実をそのまま掲げておくことが最も無難であろう。社会科学的なものの考え方を養うためには、こうした編集方針では

誤りを犯すだけである。この本と似たもので、同社の「理科漫画」の中に「機械の実験室」(東京学芸大付属小、理科研究会編)というのがある。この本は中1年ぐらいまでは読めそうである。内容として「わたしたちのくらしと道具・子どもへの科学・身のまわりの電気・機械をうごかす力」などの章がある。

道具のところでは、力の関係としくみのことがキチンと整理されている。単体の工具解説などにも漫画風はよく合う。刃ものの解説も技術的思考を助ける。エンピツけずりとせんぱんやフライスを対置したところなどもよい着想であろう。

こうした読みものは、テーマによってはビックリするものがある。原動機などになると、外見やストロークの解説にはよいが、点火のしくみや気化器などの説明にはページ数も限ってあるので、まとめること自体がむりとなってくる。「発明・発見」漫画と同様、社会的、歴史的背景には殆どふれることもできない。また致命的なのは、「材料」とくに鉄鋼の進歩について全くふれられていない。全体としては、こうした読みもの(子ども向き)も大人の考えた観念的なものを、子ども風になおしたという感じで、本当に子どもたちが興味を湧かせて読めると言った感じの項は少い。しかも、同じ出版社のものでありながら、ガソリンエンジンの記述が異ったり(たとえば前者では1860《年代は10キザミでもよいが》フランスのルノワールの発明、後者でもそのことには触れているが、まず最初にオットー機関を出している。ガス機関とガソリン機関の混同は許されない)、1の位まで示している年代がくいちがったりしている。

もう少し編者の方も真剣に学習しておいてもらわなければ、いかに漫画風とはいえ、技術的事実関係・記述である以上、混乱を招く。もともと、こうした企画は、多くの項目を扱わざるを得ない宿命にあるわけで(「機械の実験室」136ページで56項目)、1つ1つがバラバラになりやすく、読みものの体裁はなしているが図鑑的なものともいえよう。であるから、子どもの側からしても断片的な知識としてしか目に写らないわけで、何回もくり返し読もうという気は起きないわけである。利点と見え

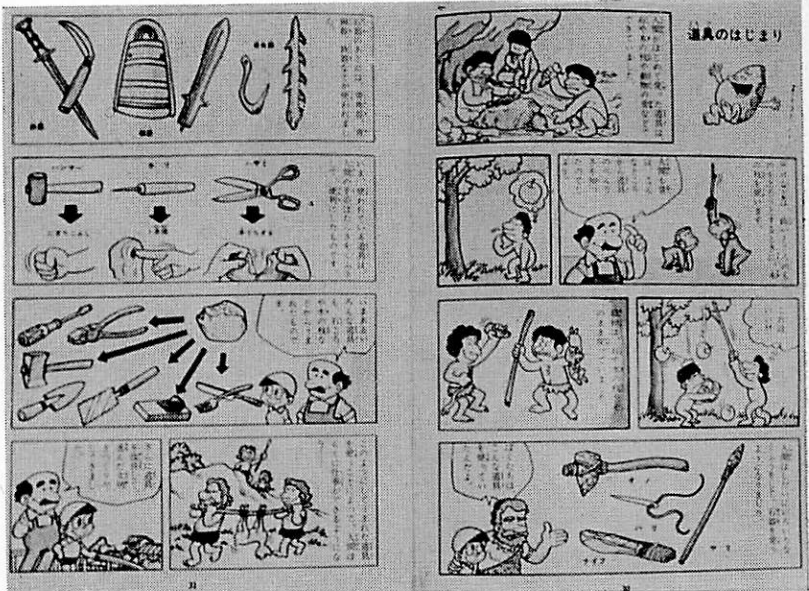


写真2 「機械の実験室」より

ば、常識を身につけるとか、ちょっと思い出したい時に開けて見て、目でわかりやすいということであろう。科学や技術の問題を系統的にあるいは歴史的に1冊の本で何もかもまとめられるわけではないわけで、そうしたことをこのような本に要求することも間違いであろう。

やや真実の姿にふれたい、事実について論理的に考えて見たい、という段階になれば、それはどうしても分野別の出版物に要求することになる。こうした本については、本号で他の執筆者が多くの例にふれているので、1つ1つ例をあげる必要はないが、どのような観点に注意して読ませればよいか、短見を述べておきたい。

#### 4 分野別技術読みものに流れるその著者の“ものの考え方”について

「まさおくんは先生の話をきいて、おおぜいの人が道具をうまく使うくふうをして、機械を発明して、道具から機械の時代にうつってきたようすがわかってきました。まさおくんは、そこで『先生、機械がなんでも仕事をしてしまうようになると、人間はいらなくなりますか』

とたずねますと、

『そうね、むかしは機械を人間が使ってきたが、いまは、機械に使われるようになった感じだね。いままでのように、同じ生産をするのに、人間はたくさんいらない。しかし、機械はどこまでも機械だよ。よりよい機械を発明し作っていくのは人間だし、すすんだ機関を運転するのには、やはり、たくみにつくられた機械のしくみ

がよくわかっている人間が当らねばならない。人間がまったくいらなくなるということはないね。

ただ、いちじ、失業者がでるとか、品物ができすぎるので1部の機械は休ませなければならないとか、機械の能りつにあわせて、労働時間を短くしなければならないとかいうことはあるだろうね。このようなことは、かならずといってよいほど起ってくる問題だよ。しかしこれは、あくまでも機械の進歩とは別なことだ』

と、先生はいいました。」

私は、この文を読みなおして、首すじの寒くなるのを覚えた。これは学校の図書室にあった唯一の機械分野だけで1冊を成している1冊の本（盛光社、サイエンスブック：6、藤田新吉著“すばらしい機械工業”）の中の2ページにわたる文章をそのまま揚げたものである。

この文の意味する1つ1つの問題について触れるいとまはないので、最も象徴的なところ——最後の文章——「機械の進歩とは別なことだ」だけとりあげたい。失業やレイオフや、時短の問題はたしかに、機械のせいでは起こることはない。しかし、この本は資本主義生産様式の日本での、またインフレ問題や公害問題で世が騒がしい時、列島改造論などが抬頭している昭和42年に出たものである。“機械の進歩”を、こうした問題と全く別の次元でとらえようとする人は少くはない。いわゆる“技術万能主義的傾向”である。技術の進歩を社会的矛盾関係と切り離して考えようとする人々は、この万能主義者より更に卑下さるべき技術悲観論者に成り下ってもいるわけであるし、あるいは、資本家の代弁者と成り下ってもくる。この著書は、生産手段や工程を子どもたちに明確に伝えるために、図も文もよく、写真も豊富であり、機械についての認識をしきみだけでなく、材料の関係からもキチンととらえている良書である。

しかし、前掲のような文章が、教科書風に出てくるとそうばかりは言っておられない。またグラビアには自衛隊の戦車、ヘリコプターが堂々とトップに掲げられてもいる。いくら、技術的解説が適切であっても考えざるを得ない。最終ページでも又、同じことがくり返えされる。オートメーションは労働を安全にし、楽にし、製品も不良がなくなる、材料やねん料のむだもなくなる、という文に続いて、「最後に、まさおくんが、『機械が自分で考えて、工場を動かすようになったら人間はいらなくなるでしょう』とききますと、おとうさん（ここでは家庭の会話をし）は、『これから、オートメーションはどんどん進むだろうね。でも、まだまだ機械は、自分で完全に動くようになっていないんだよ。それをさせるの

は、まさおたちの力しだいだよ』といって話をむすびました。」機械の本だから、機械のことだけ書けばよい、というのも間違いだが、失業や時短に触れる意図と、技術の進歩は無限だからしっかりしなさい、という結語のあり方の間には、何の関係もないとも思っているのだろうか。同じ発問に対するこの答え方の周到さには注目すべき点がある。

さて、同じように「機械」についての本「時計からオートメーションまで」（国土社：発明発見物語全集：5、板倉聖宣編）ではどうであろう。こちらは叙述形式は会話風ではないが、オートメーションを蒸気機関の自動調節から説き始め、パイメタルなども例にとってその考え方を技術的思考に高めようとしている。そして現代のリモコン、大陸間誘導弾等をあげトランスフォーマシンの事実につれて、最後は「電子工学を利用した各種の事務機械や、電子計算機が発明されてからは、オートメーションは、化学工業から機械工業にひろがり、会社、銀行、官庁などの事務にまでひろがって来た。さらに1948年、アメリカのショックレイ、バーディン、ブラッテンの3人がトランジスタを発明してからは、各種の自動装置は小形で精密になってきた。こうして、オートメーションは、いまあらゆる分野にひろがりつつある」（部分略：大野三郎分担）と結んでいる。これは、あくまでも事実をなるべく正確に伝えようとする態度で、前者のようなお説教じみたものは何もない。この両者を比べて、はたして読者はどう感じるだろうか、それは本からだけの教育の場合、何とも言えないであろう。こうした状況が生れることも私は不満である。大野氏の著述部分は、板倉氏とは又異った性格をもっている。板倉氏の場合は、技術の進歩についての価値判断ができる文が多い。たとえば、

「紡績機械を発明したアークライト、ジュニー機をつくったハーグリーブズ、蒸気船をつくったフルトン、みな時計師だった。正確な時計の発明こそは、地道な科学研究から生まれたさいしょの発明であると同時に、近代的な機械の発明の生みの親だったのである」（さいしょの実用的な機械の項）

「せつかく、ガリレオやそのすぐれた、たくさんその後継者たちをもっていたのに、イタリアはこうして、科学の発達をじぶんからふさいでしまった。そして、その後、世界の科学研究の中心は、急にイタリアからフランス、オランダ、イギリス、ドイツへと移動していった。科学をそだてるには、すぐれた科学者も必要だが、その科学者をそだてる政治がよいこともたいせつなのであ

る」(ガリレオの遺志について——ビブアーニとトリチエリ——気圧計の項)

「これまでの歴史を見ると、機械の発明をほんとうに生かすためには、その機械をそだてる社会の研究も、しなければいけなかったのだということがわかる。だから、社会科学のはじまりも、機械の発明発見物語のなかの、重要なひとこまとしてかかせないわけである」(機械のぶちこわし運動——マルクスとエンゲルス——の項)。

このように、板倉氏の場合は、単なる事実の説明ではなく、その事実の生れた背景について述べ、現に生きている子どもたちに1つの見通しが得られるような解説がなされている。前の閉ざされた藤田氏の場合とは大変対照的であることがわかる。

しかし、もう1歩進んで、イリンの「機械の歴史」になると、技術上の事実の取り上げ方も全く異ってくることに気付く。それはイリンが、ソビエトの、社会主義国の著者だからなのだろうか。出版物がそうした関係と切り離して成立するはずはないとしても、技術的事実は、特に歴史上のそれは世界共通のはずでもある。なぜイリンは旋盤を中心に話しを進めたのだろう。「時計からオートメーションまで」の中で、工作機械は、あるいは鉄鋼は、どの程度ふれられていたのか？ 本文190ページ余の中で「機械をつくる機械の発明」は6ページしかない。それも、蒸気機関のシリンダー仕上げに必要な中けずり盤に図が集中し、旋盤は中世の絵1つ、ろくろ師の写真1組だけであって、何とも淋しい。フライスや、形削盤は文章解説のみ、ボール盤はふれず。ホイットニーの項でもフライスなしで互換性小銃生産にふれている(どれも大野氏担当)。

材料については別巻の「鉄からプラスチックまで」があるが、多くは化学工業製品についてであり、鋼材の生産を工程を追って記述したところはどこにもない。この点は最初に掲げた藤田氏のものすぐれている。

イリンの場合は、全く趣を異にして、「機械の歴史」は、「旋盤の歴史」であり、労働の歴史であり、ソビエトの工業発達の歴史である。「ぼくはこの物語を旋盤の歴史からはじめた。だが、物をこしらえるのは人間なのだから、物の歴史と人間の歴史とはたがいに引きはなちがたい。が、また人間の生活は自国民の生活(中略)とは切りはなちがたい。ぼくの物語の中に戦争だとか、革命だとか(中略)国だとかの話がちよいちょい出てきたのも、そのためなのだ。年をとった労働者と話をしてみたまえ。きっと、きみたちはひとりひとりの仕上工もしくは旋盤工の生活の中に、その労働者の国の歴史や、

その労働者の使っている工作機械の歴史が反映されているのを見るにちがいない」

イリンの旋盤の物語りは、まさに歴史的存在の中で、闘う労働者の中での存在としてえがかれる。技術的内容もその中で生き生きと説明され、機械と人間が対立したものでないことを知らせる。安全、モーターや交流発電所、光電管や指令装置、工場内のような、あげればきりない話題に満ち満ちている。壮大な旋盤物語。これを読む者は、前掲した藤田氏のすばらしい機械工業、がいかに死の国の物語であるか、そして、私たちはその中で、思考し行動しており、半ば病的になっていることにさえ気付けないことに気付くにちがいない。

「自動機械のできることは全部自動機械にやらせ、人間は創造的仕事をいとむむために解放されなければならない。」「筋肉労働と頭脳労働とのあいだの対立はない。」これは、ことばではなく、旋盤を語る口もとからひとりてに洩れてくる呼びかけであり、仲間との再確認なのである。もし私たちが日本で旋盤物語を書くとしたらどんな苦しみに満ちたものになるか、想像することもできない。イリンの旋盤物語をみて、むしろ私の頭は重くなる。逃げ出したくなる。日本の子どもたちはこうした文を理解できるように育てていない。でも読んでもらいたい。そして、一緒になって考えてみたい。しかし、この物語を読む前に、「人間の歴史」をまず「気軽」に読みとおすことができたなら、ということにしたい。

これは世界の人類の歴史であり、遺産の書であり、1つの文学であろう。

「……そこへ、新しい水車が使われだした。水車は強力なフィゴを動かすはじめた。(中略) 焔はますます熱くなる。鉄はとどかされ、その中に木炭がとけ、銑鉄ができるのである。火と水はいつも犬とサルの子であるのに、この場合にはいっしょになって働きはじめた。水が火を吹きおこす(中略)。職人たちが、それまで見なれたネバネバした鉄の代りに、まっかな火のような液体状の銑鉄の流れを、はじめて見たとき、かれらは鉍石がむだになっちゃったのだと考えた。

液体の鉄！ かれらにとってこれは見たこともないふしぎなものであった。かれらは宝物を発見するのに、すぐにはそれがわからなかった……」

「こうして、水のおかげで、かまどは溶鉍炉になった。最初の溶鉍炉からは、16~17世紀の最初の製鉄所への道がまっすぐつづいていた。」(岩崎書店刊：イリオン名作全集、人間の歴史 Vol. 3 p. 169) (つづく)

# 技術読みものを取り入れた機械学習

— 2年男女共通の実践 —

大 谷 良 光

## 1 はじめに

私が、技術科教育に読みもの指導を取り入れた動機は次のことによります。それは、京都の同志社中学校の川瀬先生の実践報告を読んでいたところ、同志社の子どもたちがいろいろの技術、技術史の知識を良く知っていることに気づいたのです。なぜうちの学校の生徒はそういうことにうといのかと感じており、同志社中学校を見学させてもらう機会にめぐまれました。一昨年の全国教研和歌山大会に参加した帰りに教会の隣りにある同志社中学校の技術科室へ寄りました。ひろい技術科室に工業高校並に旋盤が十数台、織機が十数台、製図室にはドラフターが四十数台置かれ、公立学校では想像のつかない施設の良さにおどろかされました。しかし、それだけではなく、連れて行っていただいた大きな図書館の書棚2～3棚に、技術科関係の本が置かれ、よく利用されているようでした。必要な本と施設がととのえば、子どもたちの技術的知識の探究に大きく寄与することができるということを、同志社の子どもたちから学ばされたわけです。

しかし、わが愛宕中学校は新設校で、施設も貧弱であり、本にいたっては書籍全部で書棚3～4棚しかないというありさまです。これでは子どもたちの技術的知識意欲を満たしてあげるわけにはいかないと気がつき、少しでも子どもたちの役にたてばとおもい、自費で購入した本をばらしてファックスをとり印刷して、子どもたちに配りそれを教材にするという方法を考え出したのです。

## 2 読みもの指導の意義

私の学校は、技術・家庭科を男女共学でおこなっています。共学において教授過程を成立させるためには、女子にも技術教育を受ける権利があるということを、子どもたちが認識するようになければなりません。そうしなければ、少しの授業のつまづきでも「私は女子だけ

ら」という消極性を生み、能動的な学習態度でなく、受動的な学習態度になる傾向を強く含んでいるからです。この点を克服するためには、「日常生活に役立つものづくり」としての教科観でなく、生産技術の基礎を学んでいくのだという、一般普通教育の教科の性格について理解させていくことが必要です。そのためには、技術は人類の始まりとともに生れ、技術が歴史上に果たした重要な役割を知り、技術と科学、数学等は弁証法的に発展してきたという事実を知らせていかなければなりません。まさに、クループスカヤの言う「総合技術的視野」でとらえさせていくことがたいせつです。

しかし、これらをすべて技術科の授業の中で教えていたら、時間はありませんし、教科の性格から言ってもおかしいです。他教科との関係ですすめることが必要です。そこで、技術科では技術についての歴史的な知的追求意欲を喚起するために、技術・科学についての読みものをあて、紹介していくことが1つの教育方法として考えられます。

現在の日本には、技術に関する初歩的（子ども向き）な読みものが少なく、学校図書にも少ないです。また家庭にも、一般的に科学・技術の書籍は少なく、本を読むといえば小説を読むことがそうであるかのような風潮さえあります。子ども向けの科学・技術書をたくさん執筆されている板倉聖宣氏(国立教育研究所)は、子どものころおこづかいをためては古本屋歩きをして、科学技術書を買ってあさったと聞きます。(雑誌『ひと』の随筆より)私たちは、現代の子どもを板倉さんの少年時代のような知的追求旺盛な子どもにしたいものです。そうすれば、手品のなオカルトブームなどにまどわされる子どもたちにはならないでしょう。

さて、私が実践した読みもの学習の意義をまとめてみると、① 技術教育を男女共学で学ぶ意義——教科の性格——を理解していくために。② 技術を歴史的な視野

から見れるようにするために。③ 科学・技術書をおおいに読んでもらう糸口にするために。④ 授業の導入、展開、発展において教材をより豊かにするためにとり入れてみました。

### 3 機械学習における読みもの指導

現在、読みもの指導は男女共学の2年生の機械学習の中にとり入れています。2年生男女合わせて80名ばかりです。後述する本をばらしてファックスをとり、印刷し全員に配りファイルに整理させて、必要な時に利用できるようにしています。では以下に機械学習の指導計画と、読みもの学習をとり入れた授業展開、生徒の感想文を紹介します。

- ① 機械学習指導計画 ( )内の数字は時間数です
- I 人間と機械 (3) ※
  - II 機械工学の初歩
    - 1. 機械とは何か (3)
    - 2. 機械のしくみ (12) ※
      - (1) 対偶と機械要素
      - (2) 軸と軸受
      - (3) 回転運動を伝える機械のしくみ
      - (4) 運動のしかたを変える機械のしくみ
      - (5) その他のしくみ
    - 3. 機械と力 (14)
      - (1) 仕事と動力
      - (2) トルクと回転数
      - (3) 摩擦
    - 4. 機械を構成している材料 (4) ※
      - (1) 鉄金属材料
      - (2) その他の材料
      - (3) 潤滑油
    - 5. 機械の操作 (7)
      - (1) 工具の原理と使用法
      - (2) ミシンの学習
    - 6. まとめ (2)

※は読みもの学習をとり入れたところ

### ② 授業展開

機械学習における、読みもの指導は3か所にとり入れました。第1は、機械学習の導入、動機づけとして、機械の進歩が人間の生活上に果たした積極的な面と、機械の出現、機械化によって人間生活が破壊され、労働者が困窮したわるい面を明らかにするための資料としてとり入

れました。そして、なぜわるい面が起きたかを考えさせる資料として、「機械ぶちこわし運動」を読み「機械を支配する人間になろう」という視点で、機械学習のねらいをつけたわけです。

第2は、機械のしくみ学習の導入としてとり入れました。(後述)

第3は、機械を構成している材料学習の、鉄金属材料のまとめとして、「もっと強い鉄をもっとたくさん」を読み、製鉄技術の発展と生産技術の発達のために果たした鉄の役割を学習したのです。

テキストは下記のものを使用しました。

- i) イリーン名作全集 5「機械・望遠鏡の歴史」の『ことば・物語・名まえ』『歴史のはじまり』 馬場義太郎訳 岩崎書店 680円
- ii) 発明発見物語全集 5—機械—「時計からオートメーションまで」の『機械ぶちこわし運動』 板倉聖宣 国土社 500円
- iii) 同 上 5—機械—同上『人民をおどろかす神殿のからくり』
- iv) 同 上 8—物質—「鉄からプラスチックまで」の『もっと強い鉄をもっとたくさん』 あいばみつやす 板倉聖宣

### 4 『人民をおどろかす神殿のからくり』

機械のしくみ学習の導入として、前述した発明発見物語全集の「人民をおどろかす神殿のからくり」を読ませました。事前にプリントを配り家で読ませ、その感想文を書かせたわけです。その中から何人かの感想文を選びプリントし(ガリ切りはクラスの学習班にやらせる)、その感想文集をもとにして討論するわけです。

『人民をおどろかす神殿のからくり』の内容は、

・機械は人間のお手つだいさん

——気体を利用した自動機械で、神殿のとびらの自動開閉装置やヘロンの気力球の話し——

- ・大むかしの自動距離測定装置
- ・神さまのお水を売る自動機械のしくみ
- ・王さまや貴族だけに奉仕した科学
- ・科学の受難
- ・息をふきかえた科学

私がこの読みものを通して学ばせたかったことは、

- ①簡単な原理(しくみ)によって、おもむね装置をつくり出しているおもしろさについて。
- ②約1800年前のアレクサンドリア時代に発明されたヘロンの発見と現代の機械とのつながり。
- ③重大な発見がされたにもかかわらず

奴隷を楽にするため（生産に利用する）に使われず、貴族達だけ利用されていたという歴史的背景について。④アレクサンドリアの学者達は、数学、科学、技術者として活躍していたことです。このことを通して、機械のしくみ学習への意欲をおこさせ、また、技術を歴史的に見る目が養われ、技術・生産と社会体制（生産様式）との関係にいくらかでも注目してもらえればとおもって実践したわけです。実際、この読みものを読んだあとで、自分でヘロンの気力球をつくったり、イリーンの「人間の歴史」を購入し読み出した生徒が生まれたなど一定の変化も生れてきました。下記は感想文集の中の1部です。

#### 2 A 富永 かおり

最初、これを読み終ってみて、日常生活の事を考えてみたら機械化されたものが多い事に、改めて驚いてしまった。それはプリントにも書いてあったように、駅の切符売場…たしか数年前には窓口でいちいち先行を言い、あわて急いだ事もたびたびあったような気がする。それが、今はボタン1つで簡単で能率的で、非常に便利である。

あと1つこれを読んでおもしろい事にも気がつく…それは、自動ドアを機械そのものに見ただけではおもしろくないが、プリントに書いてあったように、「ひらけゴマ」だとか魔法のとびらなどと考えると、自分自身小さいころ「アラビアン・物語」など機械の初歩の勉強を、夢中に読書を通じてしていたわけである。

内容にはいって考えてみると自動機械の元祖だともいわれる、ヘロンという科学者を今まで1度も聞いた事がなかった事。それは、私がそちらの方面に興味をいだかなかったせいでもあるが、ローマ時代ヘロンのような科学者をどれくらい使った点、中世の暗黒時代、これらもヘロンという名を広めさせる、さまたげになったのかもしれないと考えた。そして私など文学などの面で、中世時代ほどはなやかな物語が作られていたのだろうと考えていた。そこで、その時代について一部分だけしか知らなかった事がよくわかった。

ヘロンの発明、又、その他の事で私は自動聖水装置が非常におもしろかった。簡単な原理であるが人々が宗教神々を頭から信じていたため、小さなからくりにも気がつかなかったからである。この点で、技術は歴史関係にも繋がるのではないかなと考えた。（13、14世紀、ヨーロッパの学者達が科学の発明をキリスト教に結びつけようとしたのも同じ）あと、技術は数学とも結びつきが

あるという事が身にしみてよくわかったのは、大昔の自動距離測定装置である。歯車の回った数で計算して距離を出す。そんな昔から技術、科学発明、数学は結びついていたのであった。

最後に1つ、どうしても残念に思ったのはアレクサンドリア時代新しい発明がいろいろな、ヘロンを始め科学者達によってなされたが、それが皆王や貴族達だけの道楽又は、人々をひきつけておくだけだったのが非常におもしろい。しかし、その大昔に現在のように日常生活にとり入れられていたら、今の時代はどのようにちがっていたか少々味が悪くなってしまふ。そして、このプリントを通じていろいろ方向に目を向けて考える事ができて、大へんおもしろく思った。

#### 2 B 佐藤 妥

「科学」人間にとってそれはどんなに大切なものであろう。その科学が今から何千年も前に学者によって発明、発見されていたということは、いかに人間は頭のよい動物かということがわかる。

しかし、この機械を今とくらべてみたまえ。理論的、構造的にいて大きな変化はない。又この機械はあまり多くの人々に利益をあたえていない点など現代と同じようだ。

このころは「どれい」の時代であったせいか、この機械も一般的には使用されず、貴族や大金持ちの「極楽おもちや」として使われていることは人々が豊かで楽な生活をしていないということだろう。

現代はどうであろう？ あのころのような「どれい」というものはない。だからといって人間は楽になったのであろうか。科学が発達して足のかわりに車ができた。しかし、この車は人間を楽にしたのであろうか？ 排気ガスなどは光化学スモッグとなり人間をおそう。又、工場では機械による流れ作業、いわゆるオートメーションの時代である。これは人間は少しは楽をあたえている。しかし、機械にはできないこともある。すると人間はそこばかりに気をとられる。前の資料にも書いてあったような事が起きて人間に害を加える。

科学が発達するという事は人間にとってとても大切なものである。しかし人間はその科学を正しく利用しなくてはその科学は人間に害をあたえ機械は道具と同じ価値にしかないのではないだろうか。そのためにも人間により利益をあたえるように正しく利用し明るい未来に発展すべきだ。

#### 5 読みもの文献の紹介



◎発明発見物語全集 全10巻 国土社 板倉聖宣, 道家達将, 大沼正則, 岩城正夫編.

- ① 数学 ピタゴラスから電子計算機まで
- ② コロンブスから人工衛星まで
- ③ 原子 デモクリトスから素粒子まで
- ④ 電気 らしん盤からテレビジョンまで  
カエルのあしはなぜ収縮するか<電池>  
授業中におこなわれた大発見<電磁石>  
いそがばまわれ<モーターと発電機>  
予感・理論・実験・発明のリレー<電波>  
——マックスウェル・ヘルツ・アルコーニ

他12編

- ⑤ 機械 時計からオートメーションまで  
人民をおどろかす神殿のからくり<自動機械>  
さいしょの実用的な機械<機械時計>  
やすくなった本が文明をひらく<印刷術>  
つむぐジェニーと織るジョニー<紡績, 織物>  
機械動力の時代をきりひらく<蒸気機関>  
機械をつくる機械の発明<工作機械>  
機械ぶちこわし運動<社会科学>  
不幸だった発明家たち<ミシン>  
はじめてつくられた互換性小銃<大量生産>  
機械が機械を監督する時代<オートメーション>

他5編

- ⑥ 交通 くるまから宇宙旅行まで
- ⑦ 化学 酸素ガスからナイロンまで  
ガス燈が未来をてらす<ガス燈>  
すてられていた宝の山<タール>  
カイコをまねて繊維をつくる<人絹とスフ>

他11編

- ⑧ 物質 鉄からプラスチックまで  
もっと強い鉄をもっとたくさん<はがね他>

もっとかるく, もっと強く<アルミニウム他>  
新しい工業に新しい金属<チタン, シリコン他>

石油工業への道<原油>  
できるだけたくさんガソリンを<ガソリン>  
新しい材料プラスチック<セルロイド他>  
外国にたよらず独力で<アセテートとゼニール>

他7編

- ⑨ 生物 家畜から人工生命まで
- ⑩ 医学 おまじないから病気の無い世界へ

◎イリーン名作全集 岩崎書店

- ① 人間の歴史 (I) 和久利誓一訳
- ② 人間の歴史 (II) 和久利誓一訳
- ③ 人間の歴史 (III) 和久利誓一訳
- ④ 時計・書物・灯火の歴史 吉原武安訳
- ⑤ 機械・望遠鏡の歴史 馬上義太郎訳
- ⑥ 大建設物語 馬上義太郎訳
- ⑦ 自然と科学の教室 袋一平訳
- ⑧ 自然の征服 袋一平, 馬上義太郎訳

岩崎書店版は絶対だとおもいますが, 他の書店の版があります。

◎みんな科学者 理論社

- ⑦ ボール・ベアリング物語 ペキシン著, 長谷川訳
- ⑪ おもしろい力学 ペレリアン著 藤川健治訳
- ⑭ 明日の飛行物語 ギリジン著 藤川健治訳

◎少年少女科学名著全集 国土社

- ⑧ 書物の歴史・時計の歴史・燈火の歴史 イリーン著  
玉城肇, 原光雄訳

(東京都多摩市立東愛宕中学校)

中学校劇名作全集 上巻

中学校劇名作全集 下巻

日本演劇教育連盟編  
A5 函入 定価 1,200 円

日本演劇教育連盟編  
A5 函入 定価 1,200 円

国 土 社

# 白熱電燈とけい光燈の学習の中で

—イリン『燈火の歴史』、小林秋男『電燈の話』を読む—

岩 間 孝 吉

## 1 授業の中で「熱のない光」(後掲)を読んだ生徒の感想

### (1) 白熱電球から出る熱のむだについて

- これを読んで、ランプから出る熱の大きさを知らされた。もとの本を読んでみたい。
- 熱線をなくせば、費用が百分の一になるなんて、良いことだから早くそうなればよいと思った。

### (2) 「世界でいちばんよいランプ」(ホタル)のこと

- 世界一良いランプがホタルの光だということは知らなかったし、おもしろい。それに光の中の熱をぬけば消費電力が百分の一になるなど、おもしろい本の内容だった。一刻も早くホタルのような光が開発されるとよい。
- これを読む前までは、けい光燈の光もホタルの光も同じものかと思っていたが、この読み物を読んで、はじめて誤りだとわかった。
- けい光燈の光の方が少しはホタルよりもいいと思っていたのが、ホタルの方がよい光と知って感心してしまった。
- むかし、ホタルの光を燈火にして勉強したそうだがある面においては、そういう人たちが方が文明的だったのかもしれない。
- 太陽の光よりホタルの光の方がよいということにはおどろいた。光について少しばかり興味が出てきた。
- ホタルの光がそんなに立派で、ナゾにつつまれているとは思わなかった。そして、それを求める人間の努力もすばらしいと思った。
- 世界で一番よいランプがホタルの光だと知ったときは驚いた。しかし、考えてみれば、熱を発しないし、光だけを出すんだからもっともだと思う(2人)。
- 世界で一番良いランプがホタルの光だなんてびっくりした。人間にもホタルのような光が付いていればよかったのに! と思った。

◦ ホタルは、熱を出さないのが不思議だと思う。僕はこの読み物を読む少し前の日に、「熱を出さない光があるか」と疑問に思い、友だちと討論したばかりだったので、なかなか興味をもてた。早くルシフェリンとルシフェラーゼが多量に作られるとよいと思う。

◦ とてもためになった。これまで、ホタルがこんなに光を出すなんて読んでみてびっくりした。放電ということがわかってきた(2人)。

◦ なかなかおもしろいと思った。なかでもホタルの出す光が世界一よいランプだなんて考えてみなかったので感心した。

◦ 早くホタルの秘密を知って、現在のものより、よくなればよいと思う。

◦ 意外に熱線というものはエネルギーをくうものである。ホタルの光が世界最高の光という。自然というものは、なんとすばらしいものであろうか。

### (3) 興味深い読み物だった

◦ 昔の人の夢を描いたなかなか面白い物だった。ホタルの光という発想の中から内容が化学的になっていきけい光燈が生まれたのは驚いた。なかなか面白く、もっとこのような本を読みたいと思った。本の名前と著者名をおしえてほしい。

◦ ホタルの光が一番よいなんて初めて知った。ユーモアがあってとてもおもしろい本だと思う。本当に熱のない光ができればとてもよいと思った。

◦ 読んでみておもしろかった。読む前は興味もなかったが、こういう問題が近くにあったとは思わなかった。この本を読んでみたい。

◦ わりにおもしろかったが、もう少し詳しく書いてもらいたい。他に興味のもてそうなものをも選んでほしい。

◦ とてもおもしろく知識が広まった。ホタルはどうして光るのか、もう少し詳しく書いてほしかった。ま

た、ホタルの光がけい光燈にどんな影響を及ぼしたか  
くわしく書いてほしかった。

- ぼくは、あまりこのような物語は好きではないが、読んでいたら興味がわいてきた。いろいろな事についてくわしく書いてあり、勉強になるという点ではいい本だと思う。これから、このような本を少しずつ読みたいと思う（2人）。
- ガス燈などがでてきて、たいへん古風な物語だと思った。
- とてもおもしろかった。特にホタルの光には興味がひかれた。この研究をもっとすすめてほしいと思う。もっとこのシリーズをふやしてほしい。
- とてもよかった。とくに熱の出ない電燈などおもしろかった。この本を読んでみたいと思う（2人）。
- ひとつ「燈火」といっても、いろいろあるんだなと感じ、熱線を出さない電燈があれば、百分の一に費用が減るなんて、ちょっと信じがたいけど、減ることは確かだろう。少し興味がわいてきた。

#### (4) けい光燈との関係

- 昔の人の努力で今のけい光燈ができた。その人たちの努力に感心した。これからは、その人たちに負けない努力をして、もっとすばらしい燈火をつくるようにしていきたい。
- 何気なく使っているけい光燈も、いろいろな科学的な知識を結集して作ったことがわかり、びっくりした。

#### (5) 未来の明り

- 太陽のかわりにホタルの光を使うと熱が出ないので寒い世界になってしまうのでないか心配だ。それはまだまだ未来のことだと思う。
- 将来エネルギー不足になり、ホタルのような光が、要求される時がくるだろう。はやくこのような光を開発してほしい（2人）。
- 授業の内容に関係が深く、よくわかってとても興味ふかい。あかりの理想（ホタル）には、けい光燈だけではまだまだだが、これからも、もっと理想に近いものが生れると思う。
- 光には熱が付きものだと思ったが、熱を持たない光があると聞いてびっくりした。しかし、ぼくは熱を出さない光がいちばんよいというより、エネルギーをもった光の方が、一番よいと思う。太陽エネルギーに近い電球が、できればよいと思う。

#### (6) 理想の明りに迫る人間の努力

- 昔の人は、熱との戦いで苦勞したことがよくわかっ

た。ホタルの光がよい光であることがよくわかったが  
どうしてホタルが光を出すのか、もっとくわしく知り  
たい。

- ホタルの光は、熱も出さないすばらしい光だ。そして、人間は熱を出さない明るい光について研究してきたが、いまだに完全なホタルのような光が作り出されていないことがわかった。
- 人間は光を発明したが、それは熱が出るものである。人間は熱をなくすためいろいろ研究したのだな、ということを感じた。
- 人間は、あかりを発見したときから熱と結びついてきたから、熱のない光というものは、あまり想像できないだろう。しかし、それが実用化すれば、すばらしいと思う。地球に残されたエネルギーもわずかだから、非常に有益だろう。これからも、もっと楽しいいろいろの電球（あかり）について学びたい。
- 僕は平気で電燈の下で勉強したり（あまりよくしないが）遊んだり色々な事をしている。しかしこの電燈1つにも多くの人の苦勞があることを知った（2人）。
- 現在私達が、なにげなく使用している電球・けい光燈だが、今日にいたるまでに、こんなに沢山の努力がなされている所が非常におどろいた。また、皮肉なもので、人間が作ったものより、虫のホタルの方がいちばんよい光だときいて、また驚いた。

以上は、43人の生徒が一言ずつ書いた感想文である  
が、他に1人、おもしろくなかったという生徒がいた。

- ぼくは電気のことはよくわからないので、このような本には興味をもたず、好きではない。でも、内容はおもしろかった。

## 2 電気学習のねらい

現行の2、3年の「電気」領域のねらいを、主として  
次の3つにすることがよいのではないかと思う――

- ①「回路を作ると電流が流れること、さらに電流の示す諸現象の理解にもとづいて力学的な仕事を電流のエネルギーにかえられること、さらに電流のエネルギーを熱や力学的な仕事などにかえることの基礎を身につけること。」
- ②「電磁波の理解にもとづいて電磁波を情報の伝達に利用できること、さらに真空管やトランジスタなどの働きの理解にもとづいて電子工学的な手段の基礎を身につけること。」
- ③「これらの科学・技術的な知識と技能にもとづい

て、科学や技術の発達の展望とその社会的な機能とについての理解を深めさせること。」

(岩波「現代教育学」第11巻『技術と教育』, 1961年, 岩波書店, p.191による)

このうち、特に③に係わる内容としては、電気回路セット(自作)を使った回路学習の電球のところでふれた。また、けい光燈のはじめのところでは、なぜけい光燈が用いられるようになったか、「熱のない光」(ホタル)の理想への技術の接近がどのように可能になったかというふれ方をしてきた。

前記の生徒の感想文は、この後者の内容を取り扱ったときの驚きなどをしたものである。

### 3 実際の授業での取り扱い

(1) けい光燈の学習のはじめの部分で、特別読物として「熱のない光」を読んでみた

前記電気学習のねらいのうちの③に係わって、次の本の一部分を抜き書きして、生徒たちといっしょに読んでみた。

イリン著、原光雄訳『燈火の歴史』p.286~290より(「少年少女科学名著全集8」, 1965年, 国土社)。この本は、本校図書館の本棚で見つけたものであるが、新刊書として書店で入手できるものである。

生徒たちといっしょに読んだ後(約10分で朗読)、理想的な光(照明器具)とはどんなものか、先輩たちが苦勞してきた点はどんなことだったのか(白熱電球などくらべて)などと問いかけ、考えさせてみた。その後、感想を一言ずつ記述させたのが前記のものである。なお読みやすくするために、内容に関係のありそうなカットを、わたし自身の手で入れてみた。

(2) 回路学習の中での電球を扱ったとき、エジソンらの苦勞した点を考えてみた

次のような、自作した学習プリントを使って学習をすすめながらやってみた。



1879年——エジソンがはじめて、実用的な電球の実験に成功したといわれています。彼が最も苦勞した点は、どういふところだったのでしょうか?

1908年——クーリッジ(米)タングステン電球の実用化に成功した。

○エジソンの苦勞したと思われる点

①発光させる部分	
②内部の状態	

○その後の電球の様々な改良(技術的進歩)

部 分	改良点	その効果
フィラメントの材料		
フィラメントの形態		
電球内の状態		
ガラスの表面		

この学習プリントを作るに当っては、次の本を参考にした。この本も、前記電気学習のねらいのうち、特に③に係ってくわしく書いてあると思ったからである。

小林秋男著『電燈の話』(「少国民のために」シリーズ, 1953年, 岩波書店)。この本も、図書館で見つけたものであるが、現在は絶版である。

エジソンの苦勞について、またエジソンだけではなく当時多くの科学者、技術者たちが電燈を実用化させるために払った多くの苦勞について、小林氏の本は要領よく書いている。その中心的部分には——

“エジソンはそれでタンソのみこみがないとあきらめて、白金線をつかって研究してみた。そのあいだにいろいろなことがわかって、ガラス球をあたためながら空気をぬかねばならないことに気がつき、ガラスに白金線を封じこめてつける方法をさとった。しかし白金線のとけない温度では、どうしてもあかるさがたりないので、またタンソにもどった。

エジソンはほそいタンソ線をつくる方法をいろいろと考えた。そうして、ふと、もめん糸をむしやきにしてみたらどうだろうと考えついた。考えてばかりいるよりも、まずためしてみようというので、さっそくみじかい糸をまげてはニッケルの型に入れてむしやきにしてみたが、型からとり出そうとするとこわれてしまった。やっとり出したかと思うと、こんどは、そばのものにぶつけてだめになった。こうして何回も失敗をくりかえしたすえに、どうやら成功してガラス球に封じこんで真空にすることができた。しかも、大いそぎでとりよせばばかりの新しいスプレングルのポンプをつかったので、これまでになくよい真空がえられた。

研究所の人たちは、この電球も失敗するだろうとおもっていた。それほど失敗の数はおおかったのである。ところが電流をながしてみるとあかるくかがやいて、なかなか切れそうもなかった。みなは元気が出て、もつと電流をふやして、まえに一番うまくいった

白金線の電球よりもあかるくしてみた。それでも、この電球は40時間、2日2晩かがやきつづけたのであった。

これは1879年のことで、ふつうは白熱電燈の発明をこの時と考えている。しかし、もめんの糸の成功は、ただエジソンたちに勇気をあたえただけで、もめんの糸をつかえばいつもよいものがえられたわけではなかった。電燈を実用にするためには、こんなものではだめだった。それからたくさんのむしやきにする原料がもとめられた。(中略)

そのうちタケが一番よいことがわかった。研究所の人々は世界中によいタケをさがしに出かけた。そしてついに日本のタケがよいということになって、日本のタケをむしやきにしたタンソの電燈がひろく売られたのである。”(同上書 p.89-90)

エジソンを中心とした電燈の実用化について、前記のイリンの「燈火の歴史」は次のように書いている。比較して読んでみると興味深いものがある。イリンは、電燈が創り出されていく過程を、石油ランプ、ロウソク、ガス燈などとの関係で述べている——

“そこで人々は、炭素線に電流をとおすことを、ころみはじめました。だが、線はたちまちのあいだにもえてしまい、電燈は消えてしまいました。これをふせぐためには、空気をぬいてしまうか、なにか燃焼を助けないようなガス(たとえば窒素)を電燈のなかにみたくすことが必要でした。

ちょうど人間が空気を必要とするように、石油ランプや油ランプにも、空気が必要です。空気がなければ、ほのおは存在することができません。だが、いまのばあいは事情が正反対です——ほのおも燃焼ものぞましくないから、空気は有害です。なぜなら、線を熱するのは電流であって、ほのおではないからです。

炭素線を用いたさいしょの電燈は、いまから70年まえに、アメリカの有名な発明家トーマス・アルバ・エジソンが発明しました。これは、竹の線を熱して炭にしたものを使いました。この線がもえてしまうのをふせぐために、エジソンは電燈のなかのすべての空気を、ひじょうに注意ぶかくぬきとりました。”(同上書 p.277)

イリンの本を読んでいくと、新しいランプ(あかり)は、突然現われたものではなく、前のものの長所か、ま

たは正反対のようなものを取り入れたものとして、出てきたことがよくわかる。

たとえば、現在広く用いられているタングステンフィラメントについていえば——炭素から金属線(タングステン)へ改良されるのには、競争相手であるところのガス燈の長所を取り入れたことによってであるという。白熱電燈が発明されたころ、ガス燈の命運は尽きたかと思われたけれど、ガス燈の研究者たちは、ガス燈の明るさを増すために、ガスマントンという、一種の金網をガスの上にかけてやると強い白い明るい光を発することを知り、この発明によって、電燈に対抗していくことができたといわれる(発明者の名にちなんで、「ウエルスバハのガスマントル」ともいわれる)。

炭素電球では、ガス燈に勝てなかったため、電燈の研究者たちは、様々な苦労をして、ガスマントンよりも明るい明りのために苦心したという。フィラメントに炭素ではなく、高温にも耐えて輝き続ける金属線に着目し、ついにタングステンの実用化に、アメリカのクーリッジらが成功したという。

こうした進歩発展の過程を逐一教えこむというのではなく、科学や技術がどんなぐあいに発展したのか、社会の中でどんな役割を荷いつつ、ここまできたのか、といった大きな視野に立った把握へと導かれるような、そうした、学習として、中学生たちにものにさせてやりたいわけである。しかし、教育現場の実践研究としては、粗雑なものであると、大かたの批判を受けて、もっと中味の確かなものとしていきたい。

#### 4 科学・技術読み物をどう生かして用いるか

こうした読み物を、1時間ないし、1つの単元の導入のための手段として(興味をもたせるためなど)用いることも、1つの方法ではあろう。

しかし、技術・家庭科でこうしたものを子どもたちにすすめたり、授業でその一部分を取り扱うような場合には、「導入のため」だけではない場合が多いと思われる。むしろ、教授内容に係わって深く考えさせるようなものを選びたい。

今回とりあげた2冊の本は、いずれも中学生の読み物として、読みごたえのあるすばらしい本だと思う。特にイリンの本は読んでいて、ほのぼのとするような感じの本である。この本のシリーズの編者である板倉聖宣氏も「解説」でのべているように、単なる知識の羅列ではなく、一種の文学作品ともいべき豊かな人間味のある作品だともいわれている。「イリンの本には、ひからびた

科学の知識、法則の羅列はありません。そこにあるのは、人間の生きた働きです」(同上書 p. 296) と。そのようなことは、前記したエジソンの電球発明の部分の記述からも十分うかがえることである。特定の人物を大きく書かない、名もない多くの人がどことなくふうを積み上げてきたか、という点をも忘れずに書いているということでもあろう。

小林秋男氏の「電燈の話」の方は、著者自から「はしがきで」で「この本では、明かりのを中心に、科学と技術と経済の関係をのべてきた。けれども、話しながら、ところどころ科学の原理の説明にはしつて……」(同上書 p. 2) と述べているように、やや立ち入った科学や技

術の原理があって、なかなか読みごたえのある本であると思う。人によっては、やや専門的すぎてという印象を受けるかもしれない。

人間の生活との関連ということで興味を持つ人は、イリンの方を、電燈などについて正確な知識や知恵を得たい人は小林氏のものを読むのもよいかも。両方読むにこしたことはない。また、こうした技術の歴史のような内容の取り扱いについては、社会科や理科の学習との密接なよい関係を作っていくかねばならない、とつくづく思う次第である。

(山梨大学教育学部付属中学校)

## 技術あれこれ

### グルタミン酸ソーダの使いすぎ

——“人工調味料公害”——

かつて、ある大脳生理学者が「グルタミン酸ソーダを食べると頭が良くなる」ということを、ジャーナリズムに発表したことがある。「頭が良くな」ったかどうかはすぐにわかることではないし、有名な学者のことばであったため、このことは社会に広くひらがり、食事のさい子どもに“味のもと”を欠かさず食べさせる教育ママが輩出した。しかしこのとは、学問的に誤りであることが明らかになった。ところが、米国では、グルタミン酸ソーダ有害説が出て、一時は社会問題化した。それは否定され、使いすぎは有害であるということになり、乳児食品への添加量を自主的におさえることになった。

現在、世界保健機構 (WHO)、国連食糧農業機関 (FAO) では、グルタミン酸ソーダの1日の許容量を「体重1 kg 当たり 120mg」までときめている。これによれば、体重50 kg の人は1日6 g、体重20 kg の子どもならば、2.4 g までということになる。

現在、グルタミン酸ソーダは、すでに60数年の歴史をもつだけに、われわれの食生活に広く使われている。即席ラーメン、かまぼこ・ちくわなどの水産練り製品、ハム・ソーセージ、インスタント食品から醤油・清酒にいたるまで、グルタミン酸ソーダが入っている。とくに加工食品には、その量が多く、ワンタンスープ1杯分から、4.92 g のグルタミン酸ソーダが検出された商品もある。

このグルタミン酸ソーダを1日の許容量をこえて多量に摂取すると、頭や手足がしびれたり、頭痛、はき気などをおこすことは、東京都衛生局食品衛生課でも発表し

ているし、アメリカのジョージ・ワシントン大学医学センターでも、グルタミン酸をとりすぎると、しびれや硬直感の症状をおこすことが、幾多のケースで確認されている。

### 自家縫製——ホーム・ソーイング——産業の成長

最近、アメリカの女性の間には、ホーム・ソーイング (自家縫製) が流行している。これは、型紙と生地、付属品がセットとなっていて、これを買えば、型紙にあわせて裁断し、ミシンをかければ、手づくりの服ができあがるのである。このように、ホーム・ソーイングが流行している背景には、①画一的な既製服があきらめられた、②ミシンの性能向上によって、ジグザグ縫いなど複雑な縫い方が簡単にできるようになった、③物価上昇に対する消費者の防衛などをあげることができよう。現在では、女性服の約3分の1が、ホーム・ソーイングにかわり、年々15%ずつ伸びているという。その年間売上げ高は約40億ドルであり、既製服産業と肩をならべるほどになっている。

わが国でも、ミシンメーカーや繊維メーカーをはじめ商社までがホームソーイングに目をつけ、アメリカから型紙のノウハウを導入して、販売合戦を展開しようとしている。なにしろ、日本ではミシンは嫁入り道具のひとつとして、その普及率は全世界の84%に達している。さらに家庭電化の進展の結果、家事労働時間は大幅に低下している。職をもつ女性も週休2日制の普及で余暇ができる。こうしたことが、日本でもホーム・ソーイングをはやらす基盤となるだろう。人間にとって作ることは楽しみだから。

# 図鑑を見なおす

—ある全集の1冊から—

志 村 嘉 信

## はじめに

読書というと、即文学書といった考え方が一般的であったが、このごろでは子どもに読ませたい本とか、授業で活用させたい本は何かと問われると、文学書だけでなく、科学や技術に関連した本も対象にされるようになってきた。

授業で教科書とは違った角度から科学技術書の利用もいろいろ考えられる。また、家庭学習の1つとして夏休みや、日常生活の読書として紹介するケースもあるようだ。教科指導と並行にもっと技術的な思考力や興味・関心を高めようというねらいで本をさがすと意外と見つけにくいものである。そこで、学校図書館の書架を調べていく中で、“子どもたちに読ませたい理工学系の本が少ないな”ということを感じた。蔵書数の問題は教育予算ともかかわりを持つが、一方には、教師の読書量とも無関係とはいえない。

そこで、授業に利用できたり、子どもたちが余暇に読んでも、理解しやすく、科学や技術の進歩と社会生活を結合して思考力を高める上でつぎの全集ものの図鑑から1冊選んでみた。

「機械の図鑑」講談社の学習大図鑑、S38・7購入

古田 昇、安部達郎、細山 弘著他に画家10名。

## 原理と実体図がわかりやすく編集されている

いささか古い出版になるが、日常生活に密着したさまざまな機械を機構の面からも電氣的な面などいろいろな角度から考えて説明しようとしている。特徴的なものをあげてみるとつぎのようになる。

### 1 楽しむ機械——遊園地——

飛行塔のしくみと、実際の風景がカラー入りで出てくる。遊園地へ行って子どもに何を学ばせるかといえば、ほとんどの父母は乗物に高い料金を払って乗ることの楽しさぐらいであろう。そこに親子の心の触れ合いを大切にすることをねらいとすることもよいが、乗物のしくみを説明してやる父母は少ないと思う。それ

は別の問題としても、ここに示されている飛行塔のしくみの図を見ると、「模型工作」の要素を多く含んでいて、製作してみたいとか、なるほどこんなに簡単なしくみなのかとか、どんな材料が使われているのだろうか。乗っても落ちないで安全かななどさまざまな技術的思考を高める動機づけにもなる。

### 2 機械を動かす力

それでは、飛行塔はどうして動くのだろうか。そういった動力源の疑問に対しては、「人の力」の利用として、手を使って、ハンドドリルを回したり、タイプライターを打ったり、井戸水をくみあげたりする図があり、足を利用しているものでは、自転車に乗っているところ、ミシンを踏んでいるところ、水車をふんで水をくみあげている所など、技術史や社会生活の側面から考えても子どもたちに興味や関心を呼ぶものと思う。「風の力」の利用も、風力発電や、水あげポンプのしくみがわかりやすく図解されている。「水の力」の利用は、古い水車にカムをつけて米つき水車としていた図や、ペルトン水車のノズルの働きも説明している。水力の利用といえば、教師によるお話だけの一方的な説明だけに終わりがちであるが、ここでは原理もきちんと押えているのは大変参考になる。また、「熱の力」「電気力」など原動機としてのまとめも系統的である。更に、「ゴムやバネの力」とか「重力」を利用した機械や器具など発想としてユニークである。

### 3 機械のしくみ

しくみというと、一般に運動の向きを変えることに主としてとらわれがちである。しかし、運動の変化を目的に合った仕事として利用するためには、「力」の大小を考えなくてはならない。その点、「力」を大きくするには、どういうしかけを持たらよいか、その量的なバランスをてこの原理をもとにしてわかりやすく図説している。

#### 4 動くおもちゃ

最近のおもちゃは、電池を使った高価なものが多いため、簡単にはこわすことができない。したがって、中のからくりがどうなっているかわかりにくい、電池からモーターへの結合、エネルギーの伝わり方もわかりやすい。この図をみると、高価なおもちゃも中味はずいぶん簡単なものなんだと気づく。

電池を使わないおもちゃとして、動力に何を使っているか、この辺をヒントに様々な動くおもちゃが中味の様子も図示されながら紹介されている。

授業で効果的な利用に必要なもの

以上紹介したのは、本の4～5ページにすぎない。しかし、編集内容がきちんとしていて、授業にも、子どもの読書にも非常にむだのない学習をさせることができる。こういったよい資料を授業で使うには、生徒2～4人に1冊はほしい。しかし、蔵書数をたくわえるためには、いろいろな資料の提示ができる機器が必要である。それは、複雑な図でも即座に教室で映像できるからである。TVとカメラの結合した機器である。スライドやTPシート作りは図鑑の内容を授業で提示するのに時間と労力がむだになる。 (東京都日野市立七生中学校)

## 12年間もカエルに

## 電気ショックを与えた科学者

熊谷 穰 重

数年前の新聞の日曜版にこんな記事がのっていた。その後、電気の実験に入る前に生徒にこれを読んで聞かせるようになった。科学読み物ではないが、これを使っているで紹介したい。

「カエルをつかまえ12年間も電気ショックをした科学者をお知らせしよう。カエルにとって悪魔のような、この科学者は、1737年イタリアのボローニアに生れたルイジ・ガルバーニ (Luigi Aloysi GALVANI 1737～98) であった。

ガルバーニは決して始めからカエルをいじめる気があったのではない。ボローニア大学を卒業し、すぐその教授となった立派な生理学者、解剖学者だった。だから他の動物を解剖するのと同じように、カエルも研究に使っていたのである。

これだけなら悪い事は何も起らなかった。よくなかったといえば、ある日ガルバーニは解剖をやりかけたままカエルの足をぶらさげたままにしておいたことである。

悪いことは重なるもので、すぐそばの台の上で摩擦発電機をまわしてしまった。こうした不運が2つあったとしても、あるいは、いま1つ最後の悪い事さえなかったらよかったかも知れない。幸か不幸かガルバーニの目がいけなかった。発電機で起きた電気が放電された時、ガ

ルバーニの目はカエルの足の方をむき、そしてピクリと動いたのを目ざとくみつけてしまったのである。これがわざわいの始まりだった。

ガルバーニはこの不思議な現象をときあかさそうと考えた。次々とカエルをつかまえ、場所や時間や条件をいろいろかえた実験がくり返された。もちろんカエルだってじっとしていたわけではない。すばやくとんで逃げ、穴にもぐり、ボローニア大学の近くは危険だからと連絡があったことだろうが、ガルバーニのねばり強い熱心さはますます不幸を大きくしていった。

ガルバーニはこうしてカエルの足のけいれんは雷でも起ること、カエルを庭の鉄の棚につるし、別の鉄の棒をつけると、やはりびくびく動くこと、特に2つの違った金属をつないだ時に、よくけいれんがおこることをつきとめた。

そしてこのカエルのけいれん現象はシビレエイや電気ウナギのように動物の体に特別の電気がたくわえられて起るのだと考え、12年にわたるカエルの実験と観察の結果と、この考えをまとめて1791年「ボローニア学士院雑誌」に発表した。54歳の時である。

この発表はちょうど同じころ起っていたフランス革命と同じように、科学者に大きな驚きを与えた。科学者た



ちはきそってカエルの実験をし、その原因を考えた。残念にもガルバーニよりもっと熱心なボルタ (Alessandro Volta 1745~1827) があらわれ、多くのカエルの実験を8年も続けた。そしてとうとう、けいれんはカエルのもっている電気によるのではなく、異った2つの金属を接すると電気が起り、その電気がカエルの筋肉をけいれんさせるという正しい理由をつきとめた。

以上がイタリアのカエルたちがこうむった受難のあらましであるが、かつらをとった顔からもわかるように、真のガルバーニは頭のうすい正義心にもえた人だった。イタリアがナポレオンに占領されチサルピナ共和国となった時、その政府に忠誠をつくすことをちかわなかった。そのため大学をやめさせられたが、死ぬまで志をまげなかった。

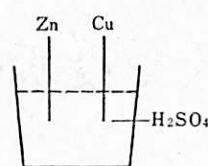
しかしガルバーニの目がとらえたカエルの足のけいれんは、大きな幸を人類にもたらした。その1つはボルタの研究から電池が作られ、やがて電磁気学や電子工学へ発展する道をきりひらいたことである。

いま1つはガルバーニがはじめて手をつけた生物体と電気の関係は、神経医学や電気生理学への進歩をもたらした。だから今でも、うらみに思っているカエル君がいるかもしれないが、170年前のガルバーニをゆるし、ひとつカエルのカンツォーネでも1曲きかせてほしいのが私の願いである。」

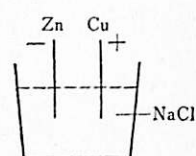
ガルバーニについて、小学館の百科辞典では、「イタリアの医者、解剖学者、ポーロニア生れ、同大学解剖学教授、ガルバーニの実験によって、ボルタの電池の発明の端緒を開き19世紀の電気時代を招来した。

#### ガルバーニの実験

イタリアの解剖学者、ガルバーニが1780年頃解剖しておいたカエルの死体にメスを触れたところ、筋肉が収縮して足が動くのを偶然発見した以後10年余もいろいろ実験を繰り返す、ついに2種の金属の針金をつないでその両端をカエルの神経と筋肉に触れても足が動くことを知り



ボルタの電池



実験

動物電気によるものと結論した。これはまもなく、ボルタによって訂正されたが、ボルタはこれにヒントをえて電池を発明、はじめて化学作用による定常電流をえた。当時はこれをガルバーニ電流とよんだ。またガルバーニの実験は、電気生理学発展のもとになった、なおガルバーノメーター (検流計) は彼の名をとってつけられたもの」

ボルタが電池を発明したときは、稀硫酸の中に亜鉛と銅板を入れて作ったが、これと同じように、バケツの中に水を入れ、中に食塩を入れて、テスタを直流電流計0.5mAにして入れると針は振れないが、先端に、銅や亜鉛、鉄、錫、ニッケル、アルミニウムなどを接触して液に入れると針が大きく振れる。イオン化傾向の大きいものは一側に小さいものは+側に、この実験を通して、電池や、金属メッキの働きはイオン化傾向の差を利用したものであることを知らせることができる。ガルバーニのカエルの実験の話で生徒はハット驚き物を発見することの見方がわかり、バケツと食塩で更に深められ、なぜ電流が流れるのかをはっきりわかってくる。これをもとに、電圧、電流、抵抗の概念をとらえさせ、回路を作ったときの電源の意味をつかむことができるであろう。生徒は、理科で電気の学習は行なうが、実際にはオームの法則をこなすだけで、それを更に発展させ理解させることは時間もなく困難であろう。技術教育では実際に物に接し、理解することに意義があると思う。

(東京・葛飾区立一之台中学校)

# 中学校劇脚本集

# 中学校劇脚本集

上巻

日本演劇教育連盟編  
A5上製 定価1,200円

下巻

日本演劇教育連盟編  
A5上製 定価1,200円

国 土 社

# 会社や役所のパンフレット

永 島 利 明

## はじめに

私のつとめ先は茨城県にありますので、春に県下のいくつかの工場を見学しました。いくつかの工場でパンフレットをもらいましたが、そのなかに貴重な技術読物がありますので、それをひもといてみましょう。茨城の工場といえば日立製作所と鹿島のことが有名です。この土地で日立といえば地名のことで、日立市をさすのです。日製といわないと、地名と混同してしまいます。全国の企業の町にすんでいらっしゃる先生方のところはどうか。愛知県の豊田市では自動車会社のことを「自工」などといっているのではないかと想像してみました。さらに、役所の小冊子も取り上げます。

## 鋳鋼品工場にて（ハンマからプレスへ）

常盤線の勝田駅前には日製の鋳鋼品工場があります。この工場のパンフには会社の資本金、工場数、従業員数を書いてあります。どこの工場でもやっていることだし、会社の宣伝が目標ではないので、省略します。

戦争中は大砲を作っていました。いまでは産業用の鍛鋼品を作っています。大砲の技術は化学プラントの鉄塔に生きているそうです。パンフのなかにはその絵がのっています。一般にパンフのなかには製品がのっているのが普通です。この工場では南極観測船「ふじ」の推進軸を作っているそうです。鋳鋼品は溶湯量が200トンくらいもあります。鋳込みをしてから砂落しするだけでも1か月もかかるということでした。木型に砂をいれる造型が機械化されていたので、おどろきました。私は実習ではこれがもっとも苦手だったからです。

つい最近まで勝田名物といえば茶色い煙でした。このすすけた煙が空にたれこめていたものですが、2億円の費用をかけて集じん装置を作ってからやっとなくなったそうです。

鍛造といえば、ハンマでたたく音で耳が破れたか、と

思う程です。昨年8月新潟の三条市をたずねましたが、カミソリに付鋼する鍛造機の音には驚かされました。「200トン程ある鍛造工場ということなので、きっとすごい音がするだろうな」と予想していったのですが、これはみごとはずれました。こういう大きな製品はもうたたくことをしなくなっていました。80トンもある重い鉄棒を使って赤熱した部分を押ししているのです。押すのもたたくのも同じことなのだ、と思いました。

この工場では労働者は2人1組になって働いています。失敗をするのを防ぐためだ、そうです。ひとつの製品が1千万円をこえるので、失敗したら、課長の首がとぶと、案内人が平然といました。1人前の労働者になるには15年かかるそうです。大量生産社会では、労働者は消耗品のように扱われていますが、大工業のなかにかつての徒弟制度のようにながい年期をかけて養成する工場もあることを知りました。このようなこまかいことはパンフには書かれてないので、「百聞は一見にしかず」で見学したほうがよいと思います。

## 高速化している エレベータ

水戸から大甕（おおみか）にいたる街道に面した工場に高い塔がたつたのは、1966年のことでした。これが90mの高さをもつエレベータの研究塔です。これは勝田駅の近くからも望見できま

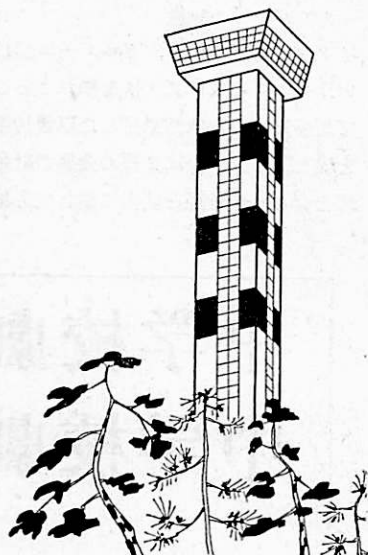


図1 エレベータ研究塔

す。

都市の建物は急速に高速化しています。1968年に36階の霞ヶ関ビルができたときは大きな話題になりました。その後、70年の40階の世界貿易センタービル、71年の47階の京王プラザホテルの頃まではまだ話の種になりましたが、73年52階の新宿住友ビル、74年54階の新宿三井ビ

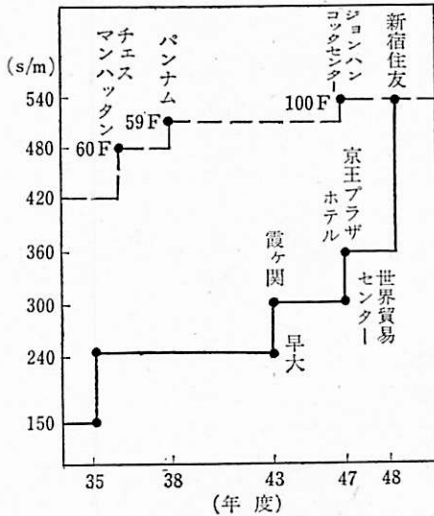


図2 エレベータの速度（名前はビルをさす）

ルになると、話題にもなばらなくなる程、続々と高層ビルが建てられています。このように建物が高くなりますと、エレベータが必要になります。

ビルが高層化されると、速度の早いエレベータが要求されます。図2は、ビルに設置されたもののエレベータの毎分の速度をあらわしたものです。入手した工場のパンフから一部をぬきとったものです。このグラフから日本のエレベータの速度はアメリカのそれよりおくれ、48年度からやっとその水準に達したことがわかります。企業のパンフにはこのようにわが国の技術水準がどの程度かということをお知らせするような資料がよくのっています。建築は技術科にはありませんけれど、修学旅行や家庭科の住居のところでは多少役に立つのではないかと考えてのせてみました。

もう少しつけくわえますと、エレベータでは最高速度は毎分540mですが、このように高速化されると、着床がむずかしいそうです。着床というのは、決った場所につくことですが、フィードバック理論を応用してこの難問を解決したそうです。ではつぎに勝田を後にして、鹿島へ行ってみましょう。

## たたらと鉄滓

鹿島は茨城県の東南部にあり、1960年より臨海工業の建設が進められていることで知られています。この地域には大企業が34社進出して来る予定ですが、現在ほとんど操業を開始しています。そのなかの1つである住友金属の鹿島製鉄所のパンフレット「鹿島の太陽と緑のなかで」を紹介しましょう。

常陸風土記によると、鹿島は昔から剣をつくるのにもっとも適した純良な砂鉄がとれたということです。ここにはまた製鉄用木炭としてもっとも適当な松が沢山ありました。鹿島には、古代の製鉄跡が4か所発見されています。そこからは金くそ（鋼の残りかすのこと）や火口（ほぐち）が出土し、「たたら炉」があったことを推察させます。

古代の製鉄法は、まず風通しのよい山の急斜面に炉をつくり、マキと砂鉄を交互に積み重ね、炉の下部に風穴をもうけて、自然の風力を利用して何日も燃やしたのでしょう。たたらはフィゴのことをいいます。人力で強制的に送風し、火力を大きくしたのは後年のことで、この時代では、まだ自然を利用した方法がとられていました。

鹿島の古代製鉄跡のもっとも鉄くずが残っているところの鉄滓を分析したところ、鉄分のトータルが32.53%も含まれていることがわかりました。古代製鉄では、現在のように鉄分を完全に切り切れなかったのでしょうか。ということは、捨てないで大事にとり出した鋼は、よほど純度のたかい部分だけで、何日も何日もかかり、ごく少量をとり出したものと思われまます。黄金と同じように、鉄は貴重な金属だったのです。このような鋼でつくられた直刀が鹿島神宮に残され、国宝となっています。総長2.7メートル余、刀身2.25メートルというみごとなものです。

企業の小冊子にはこの例のように、単に企業内の製造工程や製品を説明するだけではなく、地域の歴史を紹介して、技術的認識を深めるのに役に立つものがあります。上にあげた例は古代の製鉄法を簡潔にしかも適切にまとめています。最近の研究書は500～1000ページという厚い本が出ていますが、どこにポイントがあるのか、さっぱりわからないものがあります。そういうものにくらべれば、本当にわかりやすく作られています。

## 飲料水は塩水！

鹿島を考える場合、ひとつの企業だけを取り出すのではなく、「木をみて森をみない」ことになりましょう。それを痛切に感じたのは宿にとまったときでした。旅の疲れをいやそうと、水のみますと、塩が入っているみたい

にしょっぱいのです。宿の人がお茶を出してくれましたが、これもおかしい味です。いずれも塩分が非常にたかいのです。鹿島の人々はみんな塩分のたかい水を飲んで生活してきたのでしょうか。こんな塩水を海辺の人でも飲んで生活できるわけがありません。昨年の夏に水戸の近くにある大洗海岸に海水浴に行きましたが、こんなに塩分はありませんでした。普通の水は300ppmですがここでは800ppmあるそうです。

つぎの朝おなかのぐあいがわるくて困りました。金くそならぬ人ぶんがでないのです。再び宿にはとまる気持にはなれませんでした。

どうして鹿島の人たちは塩水をのまなくてはならなくなったのでしょうか。それは工業用水を北浦からとりすぎて、湖水の水位がさがりました。そのために海水が湖に逆流してきていたのです。水道は北浦を水源としていますから、たまりません。住民は塩水を飲まされるようになりました。そればかりではありません。農民は田植ができなくて困っていますし、漁民は養殖魚が死んで何千万円という被害を出しています。

企業のパンフレットにはそんなことは少しも書いてありません。それどころか現在700万トンの製鉄量を1000万トンにまでひきあげるといっていました。現在でも生活のためにかせがない水が生活に適さなくなっているのに、企業の態度は住民の福祉を無視しているといわざるをえません。

茨城県の出している「臨海工業地帯鹿島」というパンフレットで、知事の岩上二郎氏に「ともすれば人間は如何に生きるかの問いに対しての哲学を忘れさろうとしている。この港づくりは、だれからの要請でもない。この一帯の貧困からの解放を目指し、1400年前の鹿島文化の遺跡と徳川幕政から明治初年にわたる堀割川の歴史との対話の中からつかみとった自然への挑戦史であり、また、血の出るような農民の土地を生かそうとする農工両全の思想展開の動機づけでもある」とのべています。農民は土地を工業に提供する。提供したうちの6割は別の土地を代替地として返還される。工業は4割の土地を利用するというのが、この農工両全の具体的な方法でした。こうすれば農業と工業がともに繁栄するというわけです。

その結果はどうだったのでしょうか。農民は土地を追われ、田植も困難になるありさまです。堀割川の歴史とは、明治4年に北浦の洪水を調節するため、鰐川から鹿島灘まで堀割された川のことです。鹿島郡神栖村の長さ500mに作られた屈切堀でありました。現在、鹿島臨海

工業地帯の港湾地区としての造成で、この遺跡もその一部を残すのみとなりました。これは正式文書中にはみえない俗称であります(辞典 茨城の地名 p.203)。

岩上知事は公害防止に2億円をかけたといっています。しかし、この臨海工業地帯の設備投資の総額は1兆3030億円ですから、何んとひくい公害投資額であろうかと逆に驚いてしまいます。個人にとって2億円は大変な額かもしれませんが、企業の総投資額にくらべれば、0に近い数字です。19世紀の北浦の氾濫は台風や豪雨などの一時的なものだったと推測されます。しかし、現在の被害は日常的なものとなっています。飲料水の悪化、塩水による田植の困難、酸欠による魚の死は、天災ではなく、まったく人災です。このような事実は、企業や役所の小冊子には書かれていないのが、大きな特色でしょう。

### T字帯のこと

その夜同行した青年たちと衣類について話しました。漁村生まれの同僚はサルマタをはかず、クラシック・パンツをはいていました。クラシック・パンツとは何のことというように疑問をもつ読者がいるかもしれませんが、はっきり書きますと、ふんどしのことです。そのときは春とはいえかなり気温のひくい日でしたので、若者たちはももひきをはいていると思いましたが、まったく身につけていませんでした。違う世代の人と旅をしますといろいろな世代の差を感じ、おもしろいものです。

同僚の奥さんが入院したときT字帯をもってこいといわれたので、クラシック・パンツで代用したという話をしました。ところが女性を含む青年たちは、T字帯を知りません。私が女子に「女の人はお産をするときに必要だよ」といいますと、やっとわかったようでした。T字帯は主題とは関係ありませんけれど、印象にのこっていたので、書いてみました。工場見学だけではなく生きた服装史の勉強ができました。

### 展覧会と目録のこと

最近道具に関心が深まっていろいろな道具関係の催しがあります。一番残念だったのはゾリゲンの刃物展でした。ここでは目録がありませんでしたが、刃物の歴史の資料が展示されていました。そのなかに文献でしかみたことのない石刃のついた石器がありました。茶褐色をした美しいものでしたが、カメラを忘れたのでどうにもなりません。このような会にはカメラをもっていきたいなと思いました。そのほかピスコルクの刀もあり

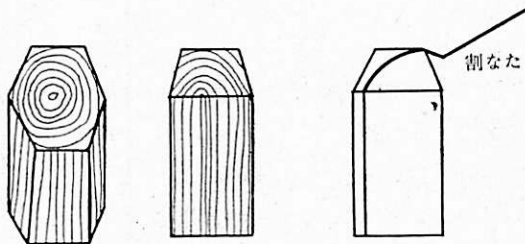
ました。

かつてはこうした展覧会は都心しか行われていませんでしたが、最近では必ずしもそうではなくなりました。氏家館もそうですが、東京の郊外にある町田市立郷土資料館で催された大工道具展はすばらしいものでした。約600種の道具がそろえられていました。秋岡芳夫氏の集めたものが中心でした。これは吉川金次氏に教えられて知ったものですが、全国各地のこうした催しものを知りたいものです。目録も詳しいのがありました。ところが人間というものには悲しいもので、目録にあるのを読まないで、写真を取りまくりました。後で気づいたのですが、そのため出土鋸の講演を聞き逃してしまいました。後の祭りとはこのことです。なお秋岡芳夫氏は科学朝日の本年1月号から「日本人と道具」を連載しておられ、工業デザイナーです。技術史の授業には、その連載も役立つでしょう。

そこで得た知識に、桶作りの製作方法がありますが、興味深いものでしたので、紹介しましょう。

日本の木工技術の特徴は、割木工の技術があることであります。割った木で作ると、細い割バシもなかなか折れません。昔の人たちは、割った板をよせて、タガでしめた桶や樽なら、水ももらないし、割って作った梁や柱で建てた家ならば、台風や地震にも強いことを、知っていました。

大工が割木工で建物を作っていたのは、室町時代までであるが、桶屋はさわらや杉材を割って桶や樽を作っていました。鋸で木取った板で作ると、桶は狂って水がもることがあります。これを防ぐため、鋸を使わないで、木の年輪にそって割れるように円弧をもった割なたで、丸太を割って桶を作りました。割った板の桶は逆目がないので、やりがんなに似たまえがんなで仕上げます。た



丸太を年輪にそい多角形に割る  
それを半分  
に割る  
割りなたを使い年輪にそって割る

図3 丸太の割り方

だ、このまえがんながやりがんなとちがっている点は、円弧をもつ桶の板に仕上げることができるように、円弧

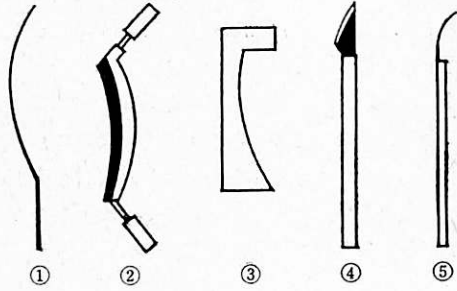


図4 桶製作用の道具

①割りなた、②丸せん（割りなたで割った桶の板を仕上げる）、③桶の型、④まえがんなの正面図、⑤まえがんなの平面図。

をしていてそれに刃がついていることです。年とった桶屋は今でも台かんなは使いません。上へのべた割木工で、桶をつくるのです。

桶屋の道具を図に示してみましたが、大小に応じてさまざまあります。これはその1例です。

日本の職人は自作の道具をもっていることが多いのです。注文の家や物にあわせて道具を自作する例が多いようです。

#### 会社や役所発行のパンフレットの意義と限界

ここでは企業や役場および展覧会等で出している小冊子から、いくつかの技術に関する事例をみてきました。いずれも共通しているのは、すべてがそうだとはいいませんが、自画自讃しているものが多いことです。これは小冊子の製作元が自分を売りだすための広告ですから、やむをえない面があります。どれもこれも展覧会のものを除いては、美しいカラー写真でうずまっています。全体をよんでみると、みるから美しい女性にいったような感じですが。

実態をみぬくには、新聞とかいろいろなものをたんねんに読んだり、本当のものをみぬく探偵のように情報をえなければ、真実はわかりません。単にゆきずりの場合でしたら、実態をみぬけない場合が多いだろうと思います。しかし、そういう問題はありますものの、その企業でなければえられない技術のデータがあることも事実です。たとえば、エレベータやエスカレータは都市では非常に身近なものになっていますけれど、調べようと思っても、これに関する本などはなかなかありません。工場見学をしたり、進路指導をしていたり、郷土資料館のある地域の方々はその資料をもっているかもしれま

せん。おたがいにそれを誌上に公開しあっていたならば、生き生きとした技術・家庭科の授業を増やしていくことができるでしょう。

こうした出版ルートにのっていないミニ・コミは足で歩いて発見することが多く、個人の力によることが多いものです。読者のみなさんが、そうした資料を得ましたならば、自分の頭にそっとしまいこんでおかないで、投稿して、みんなの共有財産にいきましょう。

### 規格の変化

この文章を終ったときに気づいたことがありますので、もう少しつげくわえさせてください。それは規格の変化についてです。授業をするとき、JIS規格は3年に1回内容が検討されて改正されることがある、と生徒に教えます。しかし、改正された内容は日本規格協会から出されるパンフレットがありますが、これがまた色もつやもない無味乾燥なもので読んでみても、見落してしまうことがありますので、製図の寸法記入の方法が変わったことをお知らせしたいと思います。もちろん、来年度より使用する教科書は直されているので間違えることはないと思いますけれど、現在市販されている製図の参考書はまだ従来の古いJIS規格のものが多いので、注意する必要があります。参考書が全部新しいJISになるのは、まだ、数年後のことになるでしょうから、ここでははっきりとおぼえてください。

寸法線に寸法数字を記入する方法には、つぎの2つの方法があります。

- ①寸法線を中断せず、その上側に記入する方法。(図5-a)
- ②寸法線を中断し、その中央に記入する方法。(図5-b)

このうち、①はISOおよびJISで新しく規定した方法であり、②は従来のJISで規定されていた方法です。①は②にくらべると非常に手数が省略されるので、今回は①のように改正されています。

製図上では、寸法を示す数字とともに、いろいろな記号を併記して、図形の理解を助けるとともに、図面あるいは説明の省略をはかっています。たとえば、直径の記号 $\phi$ (マル)、正方形の記号 $\square$ (カク)、半径の記号R、面取の記号Cなどがこれです。ここにあげた記号は従来は数字の肩につけるか後につけて来ました。12 $\phi$ 、14 $\square$ 、16R、2Cというような記入方法でした。今回はこれが、 $\phi 12$ 、 $\square 14$ 、R16、C2というように記入法が改められました。(図5-c)

昨年までの方法で私は学生に教えて来ましたので、変化していることを学生に強調していますが、なかなか徹底しません。学生たちも古い方法になじんでいるのでしょうか。頭の切りかえはむずかしいのです。

以上のべたことは寸法記入法だけで、製図でもっとも大切な投影法が変わったわけではありませんが、新しいものはどうしても知っておくことが大切だと考え書いてみました。

(茨城大学教育学部)

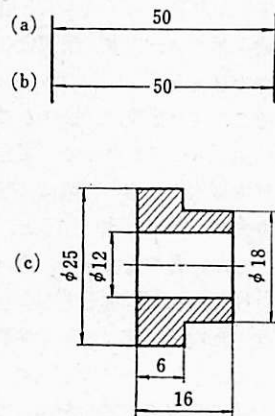


図5 新しい寸法記入例

## 第12回 明星学園公開研究会案内

- |        |   |           |  |
|--------|---|-----------|--|
| 1. テーマ | より基礎的なことをわかりやすく教える授業                      | 23日 9~10時 | 公開授業   |
|        |   | 10~12.30  | テーマ別分科会  |
| 2. 期日  | 11月22日(金) 23日(土)                          | 1.20~4.30 | シンポジウム   |
| 3. 場所  | 明星学園小・中学校                                 |           | (これまでの教育これからの教育)                               |
| 4. 会費  | 2000円(含資料代)                               |           |  |
| 5. 日程  | 22日 9~12時 公開授業<br>(各学年各教科)<br>1~4時 教科別分科会 | 6. 参加申込先  | 11月10日まで<br>東京都三鷹市井の頭5-7-7<br>明星学園小中学校教育研究会事務局 |

## 「電気の学校」全8巻

ポプラ社刊

各巻 800 円

## 「発明発見物語」全10巻

国土社刊

各巻 500 円

保 泉 信 二

この本は、産教連通信（昭和47年1月10日発行）参考図書紹介その1の中で紹介されていますが、教師用の参考図書としても、また、生徒たちにとっても、わかりやすく読める本でもあります。はじめに、全8巻の内容を紹介します。

- (1)「やさしい電気学入門」——電気の性質をしらべる
- (2)「発電所から家庭まで」——電気の旅
- (3)「電気機器のはなし」——力のもととなる電気
- (4)「電動力応力のはなし」——かつやくするモータ
- (4)「電気利用のはなし」——ひろく役立つ電気
- (6)「エレクトロニクスのはなし」——すばらしい電子のはなし
- (7)「電気通信のはなし」——宇宙は電波でいっぱい
- (8)「家庭電化のはなし」——正しい電気の使い方

この程度の紹介では、読者にはよくわからないと思いますので、第6巻「エレクトロニクスのはなし」——すばらしい電子のはなし——を例にとって、私の電気学習の実践をまじえて、紹介してみたいと思います。

わたくしの学校の3年の電気学習は、次のようになっています。その前に、2年での電気学習について、ふれておきます。第2学年の学習のおおよその内容は、産教連編自主教科書「電気の学習（1）」にそっていますが、電気の基本的な知識——電流と回路・電圧・抵抗、電流の熱のはたらき、電流の磁気作用、電磁力、電磁誘導・コンデンサ、交流と直流など——は、教具「エレキット」によって実験的にたしかめながらすすんで行く指導計画です。この基礎をもとに、電気機器の学習に入って、回路計の学習で終わっています。

この2年での学習をうけて、3年の学習が出発するわ

けですが、実習題材は、3球増幅器の製作、更にその3球増幅器を3球受信機へ改造することが中心であり、そのあと「増幅回路実習器」を使って、1石アンプ、電子ブザー、2石スピーカーアンプ、3石インタホーン、モールス練習機、3石トランジスタラジオなどの製作学習がつづき、トランジスタの学習をするように年間計画がたてられています。

このような学習計画ですと、使用教科書開隆堂版のプリント基盤をつくることからはじまるトランジスター辺倒の教科書は、授業では何の役もたたなくなってきました。

したがって、教科書にかわるものがほしくなってくるわけです。巻6の「エレクトロニクスのはなし」をみると、

- (1)電子とその利用——原子の中の電子他
- (2)真空管からトランジスタへ——真空管の発明と発達
- (3)真空管
- (4)真空管の作用
- (5)トランジスタ

となっていますので、この巻は、教師の指導用参考書としてまた、教科書にかわる資料としても大へん都合がよい。

また、トランジスタの指導に当たっても、真空管の学習の中で、元素の周期律表や電子の働きについて指導してあるので、ダイオードの整流作用や、P型半導体、N型半導体、PN接合、順方向バイアス、逆方向バイアスの説明などがらくである。

電気に関する参考書は、いくつも出版されているが、いずれもが、用語や文章がむずかしく書かれているものが多い。この「電気の学校」全8巻は、中学生から高校

生にかけての生徒を対象に、電気に関する基礎的な知識を、わかりやすく、実験写真、実物写真、説明図版を豊富に挿入してあるなど、手ごろな参考書といえよう。

この「電気の学校」よりも、もっと、小学校高学年をふくめた児童・生徒を対象にしたものに、

〈新版少年の観察と実験文庫〉

佐藤亮策著「電気の話」 岩崎書店刊

〈新版少年の観察と実験文庫〉

藤井一市著「ラジオのきこえるまで」 岩崎書店刊  
があります。

このシリーズのものは、A5判各50頁の小学生から中学1年生ぐらいを対象にしたもので、授業に使う参考書というよりは、科学や工作、技術などに興味をもつ児童生徒が、学校での学習に先立ち、自主的に読む書物として、意義があると思います。

このシリーズの中で、技術教育や、家庭科教育に関するものとしては、上記のほかに、

河野通匡著「金属しらべ」

富塚 清著「自転車とモペット」

河野通匡著「おもちゃのしくみ」

大蔵 勉著「自動車」

根岸 巖著「真空管」

沼畑金四郎著「衣服の科学」

有本邦太郎著「食物の科学」

岩尾裕之著「食品加工の話」

などがあります。

技術科で、教師が、電気を教えたり、生徒が電気を学んだりするにはこの「電気の学校」全8巻は、格好な書物といえましょう。

「発明発見物語全集」は全10巻よりなり、数学、宇宙にはじまり生物・医学に至るまで、科学の秘密、科学者の姿を発明発見の際の感動をつづった書物で、さきの「産教連通信」でも紹介済みのものです。このうちで技術教育に関係の深いものは、つぎの各巻です。

巻4「らしん盤からテレビジョンまで」(電気)

巻5「時計からオートメーションまで」(機械)

巻8「鉄からプラスチックまで」(物質)

この本は、いわゆる「物語」であり、中学生にも、わかりやすくかかれていますために、その利用のされ方は多いと思います。

以下この書物にててくる物語を、私の実践では、どこに活用したかを中心にまとめてみます。

・電気の歴史の学習の中で

「みせものになった電気実験」——平賀源内のエレキテル

・電気の歴史と電池の学習の中で

「カエルのあしはなぜ収縮するか」——ガリバーニとボルタの探求

・照明の学習に先だって

「すべての家庭に電気をおくれ」——エジソンと電燈

・電動機の学習に先だって

「いそがばまわれ」——モータと発電機

・機械の歴史の話の中で

「つむぐジェニーと織るジョニー」

・3年の原動機の学習のはじめに

「機械動力の時代をきりひらく」——模型修理をたのまれたワット。

・旋盤の学習(物に刃物台)のところで

「機械をつくる機械の発明」——ウイルキンソンとモーズレイ

・機械学習を終わってまとめの学習で

「機械ぶちこわし運動」——マルクスとエンゲルス

「不幸だった発明家たち」——発明事業家シンガー

「はじめてつくられた互換性小銃」ホイットニーの発明

「機械が機械を監督する時代」

・金属材料の学習の中で

「もっと強い鉄をもっとたくさん」——さびない鋼まで

・半導体の学習を発展させるために

「新しい工業に新しい金属」——宇宙旅行にひと役かう

・内熱機関の燃料の学習で

「できるだけたくさんガソリンを」

以上のように、わたくしが、この「発明発見物語」を読んで、いままでの実践の中で、どの分野で、どの時点で紹介したのかをまとめたにすぎませんが、この見出しからわかるように、この物語に語られている内容そのものが、技術教育の内容になるというだけではなく、技術教育を深めたり、興味をもたせたり、まとめたり、動機づけをするための教材として有効であろう、と感じております。

「発明発見物語」が、同じ科学・技術史をとりあげるのに「物語」としての読みものであるのに対して、もう少し学問的な研究をしてみたい生徒に対しては、

・少年少女最新科学全集15

菅井準一著「科学の歴史」 あかね書房刊

・岩崎図説選集

田中実 山崎俊雄他著「発明発見図説」岩崎書店  
があります。



「科学の歴史」は、歴代の科学者を中心にして、人間は「道具をつくる動物」であるとともに「かながえる動物」の立場に立って、技術や科学のなかから、おもなできごとや、それらをつくりあげた人びとを中心にして、技術上の発明や、科学上の発見をまとめたものです。

特に第1章「科学のふるさと」の中で

①人間の誕生、②道具をつくる動物、③道具の進歩のあたりの記述は、自主教科書「機械の学習」(1)を教える際に補足する図書として有効であります。

また、第4章「科学はすすむ」の中で

①道具から機械へ、②蒸気機関のおいたちのところでは、ワットを中心にして記述されていますが、ヘロンの気力球、パパンの大気圧機関、セーヴァリとニューコメンの大気圧機関・蒸気機関・ワットの実験装置・復水器の発明、大気圧機関から蒸気機関へ、ワットの回転機関、遠心调速器、工作機関などの発達の記述は、大へん参考になります。

もう一つの「発明発見図説」は、まえがきの中で次のようにのべています。

『人間がつくった世界史の背骨になる発明と発見の歴史は、どんな学科にとっても、とくに社会科と理科にとっては、基礎的なものである。ところが専門の「科学史」や「技術史」ではなくて、中学生でもわかる「発明発見図説」をかくことを低くみる学者がまだ多い。それだから反対に偉人伝式の泥くさい、不正確な「発明家物語」がはんらんしている。

もう一つ、いまでもやはり、理科と社会をはっきり二分して、理科系統の先生は、発明と歴史を無視してかかり、社会科の先生は、技術と科学に頼かむりして通り抜けようとする。

この大きな割れ目におち込んだ発明発見の歴史、とく

に、産業と科学をつなぐ技術の歴史をほりおこそうと、ながい間考えてきた私たちは……この書物をかいた』

この「まえがき」でこの本の特色がでていていると思いますが、序篇、衣服篇、食物篇、住居篇、交通運輸篇、機械篇、探鉱冶金篇、化学技術篇、電気篇、文化篇、生物医学篇、地学天文篇、化学篇、物理篇の14篇から構成され、たとえば、衣服篇で、

「裁縫機械」—ミシンの生れ出づる悩み

の中で「まえがき」の中でみられるような観点から、ミシンの発明者への焼打ち事件、シンガーの月賦販売方式による売り込みが、シンガーを世界一の会社に仕上げたなど、独特の技術史を展開して、ひとつひとつの技術を、写真や図説をまじえて解説している。

この他、技術科に関係のふかいいくつかの項目をひろってみると、

「農薬」—化学に飢饉を防ぐ

「木材」—鋸の進歩とともに

「自動車」ガソリンはアメリカで、エンジンはドイツで  
「工作機械」—産業革命の仕上げ役

—機械の親ネジとなったモーズレイの旋盤など

「歯車」—機械の歴史の道しるべとして

—インボリーウト歯形とサイクロイド歯形

—歯切法はどのように進歩したか

「静電気」—電気学のあけぼの

「電流」—流れる電気はものを解する

この「電流」ののところでは、ガリヴァーニの実験からボルタの電池、電気分解までを解説しています。

このような本は、教師用参考書としても、また、生徒用の学習参考書としても、図書館にほしいものの1つです。  
(東京・府中市立第三中学校)

板倉聖宣・大沼正則・道家達将・岩城正夫編

# 発明発見物語全集

——全 10 巻——

小学校上級～中学生向

A5判 上製 定価各800円

国土社

①数学=ピタゴラスから電子計算機まで

②宇宙=コロンブスから人工衛星まで

③原子=デモクリトスから素粒子まで

④電気=らしん盤からテレビジョンまで

⑤機械=時計からオートメーションまで

⑥交通=くるまから宇宙旅行まで

⑦化学=酸素ガスからナイロンまで

⑧物質=鉄からプラスチックまで

⑨生物=家畜から人工生命まで

⑩医学=おまじないから病気の無い世界へ

# まわす

洲 浜 昌 弘

〈いたどりの水ぐるま〉 いたどりのくきの節のないところを8cmくらいに切り、両端に切れ目を入れて、水につけておく。しばらくすると、両端がそり返ってくる。これに箸などを通して心棒とし(図1)、用水路や小川にしかけて、水ぐるまにする。流れが速いと、きらきらと水の玉をはね上げてまわる姿がかれんである。

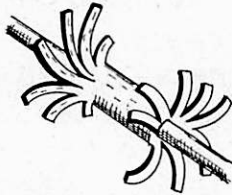


図1

〈竹とんぼ〉 T字型に柄をつけたままとばすのと、回転を与えられた翼が柄を離れて飛ぶ型(図2)の2種類を作った。

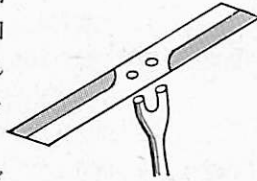


図2

いま1つ、これは竹とんぼのようにとばすのではなく、もよおら回転させて楽しむのだが、図3のようなものもよく作った。

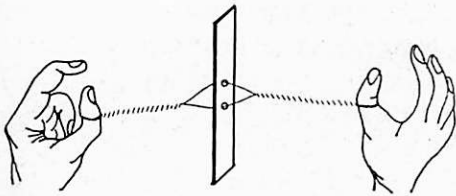


図3

ひもを両手の親ゆびにかけ、左右に引っ張ることをくり返していると、しだいに回転がついてくる。回転に合わせて、リズムカルにひもを引くと、まるでゴムのようになり、伸び縮みする。回転翼にさまざまな色をぬっておくと、意外な色が表われたりして楽しい。

勢いのついたところで、相互にぶっつけ合い、からみ合わせて勝負をする。調子を狂わせて回らなくなった方が負けである。

オーバーなどにつける大きなボタンにひもを通して

も、同様のものができる。

〈こま〉 どんぐりに、つまようじや竹ひごなどを刺し通してこまをつくる。これはゆびでひねって回す小型のこまである。

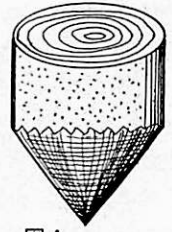


図4

大型のこまとしては、直径4~5cmの丸太を削ってつくるぶちこまがある。(図4)ぶちとは「打ち」の意か「鞭」の意か、恐らくいずれも、語源的には同じであろうから、どちらでもよいことになる。

麻をより合わせたひもでひっぱたいて回す。ぶっつけ合って、回転をやめた方が負けである。

学校へ持って行って、教室の後や廊下でよく回したものだ。歩調をとって校門にはいれだの、奉安殿に最敬礼だの、きびしいおきてがやたらとあった時代には、別に先生に咎められた覚えがない。

〈風ぐるま〉 竹とんぼと同じ形のものを作り、これに葉書を2つ切りにしたものをはりつけ、柄を竹筒の中に差し込む(図5)。翼に直角な方向から風を受けるとまわる。前に掲げて走ると、風ぐるまはプロペラで、自分は飛行機だ。ガキどもが何人も編隊を組んで、わらざうりをばたばたさせながら、田圃道をとぶ。

〈紙の1輪車〉 画用紙をまるく切り抜き、円心から放射状に切れ目を入れる(図6)。aの部を表側に、bを裏側にというように交互に折って起こす。これを風の吹く地面に置くと、1輪車のように転ってゆく。

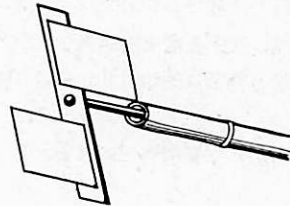


図5

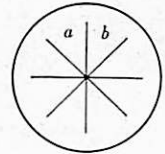


図6

数年前、運動会の応援合戦にこれを使ってみようと思った。赤と白の2種類をそれぞれ何10箇所も作る。白のはいびつに作ったり、風うけの羽をむしり取ったりして、よく転がらないようにしておく。爆竹を合図に、風上から、一斉に校庭に放り出すと、赤いのがどンドン転って、白を圧倒する。それに合わせて、赤の応援席は大歓声……というもくろみであった。

5月のなかば、薫風の季節午後になると、必らず東京湾側から、かなり強い風が吹くはずであった。ところが、その日は、どういいうわけか風がなく、もくろみは、失敗ということになった。(東京都葛飾区立奥戸中学校)

# ノギスの使用法をめぐって

平井 屯

## §1 古き教科書から

1964年発行の教科書※1には、トレースとスケッチのなかに「パスとノギスの使い方」があった。「ノギスは0.05mmの精度で、寸法をはかることができる……」と始まり、主尺と副尺の1目盛りが1mmと0.95mmで、1目盛りの差は0.05mmであることを説明している。

「図に示した④と⑤が密着しているときには、主尺の目盛り0とバーニアの目盛り0とが一致している。このときつぎの目盛り①と①'との差は0.05mmである。いま、図

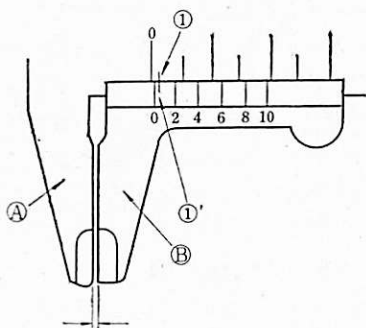


図1

のようにバーニアを0.05mm右に動かして、①と①'を一致させれば④と⑤は0.05mmあくことになる。

丸棒をはさんで、図のようになったとしよう。バーニアの目盛り0は、主尺の目盛りで12mm過ぎ、13mmの手前である。このとき上下の目盛りで一致しているのは、バーニアの目盛りで8番目すなわち4と書いてあるところである。つまり……。」

ここまで読んでくると、はたと困惑するのである。なぜ上下の目盛りで一致しているところ

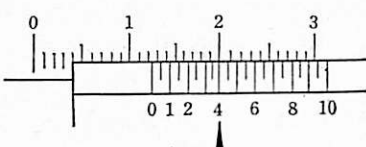


図2

を見つけなくてはならぬのか。「主尺とバーニアの目盛りの一致点を探すことは、暗黙のうちに何を計算してい

ることになるのか」※2 これを理解していないのである。「教師がわからないのに生徒に考えて見よ、などという先生はけしからん。」と再教育された教師は、ここでいちだんと声をはり上げて続けて指導する。

「1目盛りの差0.05mmの8倍の線で一致しているので、主尺の12mmの目盛りと、バーニアの0目盛りとの差は、 $0.05 \times 8 = 0.4\text{mm}$ となる。したがってこの丸棒の直径は、12.4mmである。」主尺とバーニアの目盛り差は0.05mmである。主尺とバーニアの目盛りの一致点が6番目であれば、 $0.05 \times 6 = 0.3\text{mm}$ と読む。2～3回のドリルで授業終了のチャイムに救われていた。

「ヤレヤレ、教師の無能力を示さなくてよかったわい。」と胸をなでおろすのである。もちろん間違えているのではない。正しいが、なんとなくスッキリとしない。恐らく生徒も同様であつたらうと、かつての教え子たちの大部分に頭を下げなくてはなるまい。教師は教えなくてはならない。生徒は学習しなくてはならない。生徒が理解しないのは、頭が悪いからだ。幸いなことに？「先生、ノギスの勉強はむずかしかった。先生は本当のことを知らなかったのでしょうか。」と正面から批判する生徒は、「まだ現われぬ。教師の堅城は容易にゆるがないのである。」

## §2 教師の堅城のゆらぐ日々

教員生活10年近くなつたある日、山の中より、また山の中へと転勤した。「先生、なぜ山へ行くのですか、山が好きですか。」とパスの中で卒業生に話しかけられ、ムニャムニャと語句をのみこんだ。同僚はみんな平地に転勤したなあ。「とうとうあなたも、僻地の10年選手だね。」と家内にも言われる。「うん、どうせオレは馬鹿だし、金もないからなあ。」と強がりも言っても、心中穏やかではない。

「教育の森、愛媛報告」を学校で購入すれば、図書館で

閲覧させるのはよくない。しばらく隠すようになどと言った校長さんもいた。学テ騒動のあった頃である。「学テの成績が悪かったからなあ、しょうがないよ。」と半ばヤケクソのような気分にもなっていた。生徒の不勉強をとって合理化しなかったことがせめてもの救いであったと思い出している。オレは傍系だからと、つまらぬ孤立感まで索莫とした心に浮かんでくる。

### §3 目盛りの一致点とはなにか

準備物はノギス数個、測定用の丸棒、ノギスの目盛りなどいっさい説明しないで授業を始めた。これはと思う指導案も浮かばぬのだから、生徒の判断をもとになんとかまらめてしまおうという考えであった。丸棒の直径をノギスで求めるように要求された生徒達は、いろいろ工夫して測定値を求めている。三角定規を用いて、前もって測定してから、ノギスで測定値を求めようとする者などいろいろやっている。

放置しても目盛りの読みかたを理解しようにもないので板書した。読みとりに必要な場所だけ線をひく。

「Aは11mm、Iは12mmであるから、丸棒の直径は11～12mmの間にありますね。」

ここまでは簡単に納得する。

「ウでパーニアと主尺の目盛りが一致しています。ウを利用して11～12mm間を読みとればいいのです。」

「この長さ(A)は、解っているだろう。8mmですね。」と

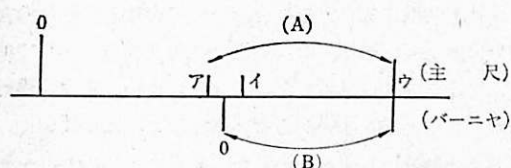


図3

矢印で(A)の長さを表わしたとき、突然、パッとひらめいてノギスの目盛りのしくみが明らかになった。(B)の長さはすぐに出せる。1目盛りは0.95mmだから、パーニアのウまでの目盛数をかければよい。(B)の長さを理解すれば、丸棒の直径は、 $11 + 8 - 8 \times 0.95$  すなわち  $11 + ((A)の長さ - (B)の長さ)$  が求める丸棒の直径である。パーニアと主尺の目盛りの一致点をさがすことは、 $<(A)の長さ - (B)の長さ>$  を暗黙のうちに計算しようとしていたのである。 $11 + 8(1 - 0.95)$  とも表わせる。 $8 \times 0.05$  は(A) - (B)の長さであった。教師は教えるという実践をとおして、自力で理解した内容に深い満足感を味わった。恐らく、穏やかではりのある顔であったろうと想像している。再び同じ説明やらドリルを実施して、ノギスの目盛

りの読み取りの評価を行なう。80%の正答、単位のまちがいも正答とみれば94%の生徒は理解していた。

### §4 技術科からの離別

教師が理解した方法でさらに指導案を計画し、実践にとりかかるべきだが小規模校故1クラスしかない。見通しを持ったまま次の年は転勤であった。始めての大規模校である。次々と机上に配布されるプリントの山に向けてウロウロする。おおげさであるが非情な学校という印象が強かった。ノギスを指導しようという心積りはどこかにいってしまった。教科指導もなくなり、技術科とも別れ始める。

しかし、一度心に焼きついた内容は離れないものと見える。「ノギス指導のくふう」※3「パーニヤ指導の研究」※2を読み同感という意識を強く受ける。高橋氏の「閑話休題」※4に卒業生とのやりとりがでている。「いつも書物を読む度に、また人に会う度に授業の内容も方法も変えざるを得ません。」とある。教材を静止したものでなく、条件に応じて変化するものだととらえられている。この小文にはげまされ、筆者の経験を発表し、常日頃考えていることを述べようと思いついた。現在は技術教育にかかわっていないし、頭の悪さを発表するものだとしりごみしていた。現状を正しく分析し、さらに変化する前提にしようと考え、この報告となった。

### §5 ノギスの指導

- 1) パーニヤの0目盛りのみ残し主尺の目盛りを使用し測定させる。いろいろな品物の寸法を測定させ、1mm間を目分量で読まなくてはならないことを理解させる。内径、外径、穴の深さなど測定法の注意は指導するが、目分量による目盛りの読みかたに習熟させる。
- 2) 1mm間隔(目分量でみた値)を読み取る工夫がパーニヤにあることを知らせる。パーニヤの20等分された目盛りを観察させるが、2, 4, 6……10の数字を隠したままのノギスをあたえる。再度、測定させ、目分量を正確に読み取る方法がないか思考錯誤を認める。教科書の説明など読ませない。パーニヤを0.05mm右に動かすと……などとは教えない。生徒の操作と思考を重視する。
- 3) 今までの問題点をわかりやすく板書する。図3のように、必要な目盛りのみ大きく表わすとよい。主尺とパーニヤの目盛りの一致点はどこか注意をうながし、見つけさせる。どんな場合でも一致点がさがせるようになればいいだろう。図3を板書しながら目盛りの一致点(ウ)を

利用すれば、目分量で読み取った値を目盛りで読める工夫を思いつかないか、思考させる。

4) もし、うまく説明できる生徒がいれば、説明させてもいだろう。ここで矢印で示した(A)の長さを読み取らせる。ここまでくると、大部分の生徒は(B)の長ささえ読み取れば、(A)-(B)で品物の1mm間の寸法が読み取れることに気づくだろう。知らなければ説明すればすぐに理解するにちがいない。(B)の長さは読みとりたくても読めない生徒が大部分であろう。パーニヤ1目盛りが0.95mmとは知らないのだから。ここでは、(A)-(B)=品物の1mm間の寸法ということを理解させるだけで良い。徹底的に理解させることだ。ここここにいたれば、パーニヤ1目盛りの寸法がいくらあるのか、理解したい気持ちが高まって来る。

5) パーニヤの1目盛りの長さを求める。主尺の0目盛りとパーニヤの0目盛りとを一致させて、19mmが20等分されていることを知る。

6) 計算させる。各自の品物の寸法を測定し主尺とパーニヤの目盛りの一致点でもって、個別に計算させる。  
 $\langle(A)の長さ - 0.95 \times \text{目盛りの一致点までのパーニヤの目盛数}\rangle = \text{品物の1mm間の寸法}$

パーニヤの2, 4, ……10を隠したままで、引き算させ目分量を正しく読み計算になれる。

目盛りの一致点までのパーニヤの目盛数	(B)の長さ (mm)	計算したmm以下の寸法 $\langle(A)-(B)\rangle$ (mm)
4	$4 \times 0.95 = 3.8$	$4 - 3.8 = 0.2$
5	$5 \times 0.95 = 4.75$	$5 - 4.75 = 0.25$
6	$6 \times 0.95 = 5.7$	$6 - 5.7 = 0.3$
7	$7 \times 0.95 = 6.65$	$7 - 6.65 = 0.35$
8	$8 \times 0.95 = 7.6$	$8 - 7.6 = 0.4$
9	$9 \times 0.95 = 8.55$	$9 - 8.55 = 0.45$

7) さらに便利な読み取り方のあることを指導する。各種の品物の寸法を測定させ、1mm以下の計算例を次のようにまとめる。主尺とパーニヤの目盛りの一致点までのパーニヤの目盛り数がある数に集中する恐れがあれ

ば、意識的に計算を分散させる必要があろう。

8) 表から気づくことを発表させる。パーニヤの目盛りが2つで主尺の目盛りと一致すれば、0.1mmである。4目盛りで一致すれば0.2mmであることは容易に理解するであろう。

9) ここまで理解させたのち、パーニヤの数字を隠していたテープをはぎとる。2, 4, 6, 8……の数は0.2, 0.4, 0.6mm……であることはすぐに覚えてしまうだろう。さらにパーニヤの目盛りの工夫さえすれば、もっとくわしい測定値さえ読み取れることまで理解すると期待できよう。

10) 評価については、「ノギス指導のくふう」※3などを参考にして、O.H.P.など有効に使用すれば良い。

中山氏の「カンの構造」※5によると、ひとつのことを覚えるために、とるにたらないこともついでに覚えよと主張している。いわゆる周辺記憶的なものを経験させておくと、それらの情報量の山が問題意識とともに高くなって、ひとつのことに、「ハッと気がつく」ようになるという。

以上でのべた指導過程は問題意識を高めることと、情報量をふやすことを念頭において組み立てたものである。河内氏※3, 上西氏※2の実践例も良いだろう。私の理解した方法もあり、いずれが最良か、それは学校や地域の諸条件により変わるだろう。いずれにせよ、とるにたらないことを情報量として覚えさせることは、ノギスの読み方を理解した私の10年間にわたる情報量が解決したのと同様だろう。10年間でまたずとも、1時間で指導できると考えている。量は質に転化するだろう。

(愛媛県港南中学校)

#### <参考文献>

- ※1 技術家庭 3年男子 実教出版 1962
- ※2 パーニヤ指導の研究 上西一郎 1973  
「技術教育」誌 10月号
- ※3 ノギス指導のくふう 河内幸平 1973  
「技術教育」誌 7月号
- ※4 閑話休題 高橋豪一 1973  
「技術教育」誌 10月号
- ※5 カンの構造 中山正和 1968  
中公新書

# 学習効率と安全性

—単学級と複学級の比較—

寺 本 文 夫

## 1 はじめに

劣悪な施設・設備の現況にもかかわらず私たちは「たしかな指導」を求めて授業を組織し、指導法を研究してこれにあたっている。さらに、製作・生産の労働をともなうこの教科では、個別指導や安全指導についての配慮が特に重要になる。

ところが、技術教育の現状はどうであろうか。この教科の特性は理解されず、他教科と同様な生徒数を担当し、機械・工具を使って学習に臨んでいる。従って、細心の注意がなされているにもかかわらず、安全面について思わぬ問題にぶつかることがよくある。また、狭い教室での実習のため、製作はやりにくく、生徒の学習意欲を減退させる原因にもなっている。

さらに、機械・工具の不足は非効率的な授業の繰り返しになることが多い。このような状態では、生徒が喜びと期待を持って学習することはあり得ない。

幸い、奇数学級の学校においては、1つのクラスが単学級で指導されていることが多いので、単学級と複学級（合併学級）の学習効果と安全面を主にして、比較検討することにより、技術教育における効率的な授業の問題を人数の面から実証していきたいと考えた。

## 2 対象学年と題材

2年木材加工 折りたたみ椅子

A B組41名 水曜日 3・4時限

金曜日 6時限

E組19名 水曜日 1・2時限

火曜日 6時限

## 3 学習時間数の比較

表1を見ると、やはり単学級の方が進度がはやい。あらゆる材料では複学級が放課後を利用したので、実際には1.5～2時間かかっている。特に、ほぞ組みつくりでは角のみ盤、胴つきのこぎりの使用が影響して複学級は多くの時間をとっている。

表1

学 級	A B	E
学習内容		
1. いろいろな角材製品	1	1
2. 設計の要素		
1) 機能と構造	3	3
2) 材料	1	1
3. 構想のまとめ	3	3
4. 製作図	5	4
5. 製作の計画		
1) 使用材料	1	1
2) 製作工程	1	1
3) 作業の安全	1	1
6. 製 作		
1) あらけずり	1	1
2) 木取り	1.5	1
3) のこぎりびき	1.5	1
4) かんなけずり	2.5	2
5) ほぞ、ほぞ穴	6.5	4
6) 相がきつくり	1.5	1
7. 部品検査	1	1
8. 組み立て	2.5	2
9. 塗 装	2.5	1.5
10. 作品の評価	1	1
11. 木材と生活	1	1
合 計	38.5	31.5

※ ボール盤 1台、角のみ盤 1台  
両刃のこぎりなど木工具は各自持参

さらに、のこぎりびきでは場所が狭く、グループで切断させたり、廊下を使って実習を進めたが全体で7時間の違いが出た。従って、単学級は思考段階でも、ゆとりを持って学習を進めた。

## 4 学習効果の比較

学習効果を評価の面からとらえ比較してみた。勿論、ペーパーテストだけでなく、作品や作業過程での評価を

重視しなくてはならない。そこで、次の表2のような計画を立てて評価を実施してみた。

表2

	指導過程	評価項目	評価する時期・人		方法
			時期	人	
設計	①機能・材料構造の研究から構想をまとめる ②製作図をかく	①じょうぶな構想のまとめ方 ②正しく製図がかけられている	構想図	生徒 教師	評価用紙 観察
			製図中	教師	
準備	①材料表の作成 ②加工に必要なおもな工具 ③製作工程表の作成 ④安全のころえ	①材料の見破りが表にかけられる ②おもな工具、機械の名称と使いみち ③作業工程の正しい順序 ④安全のころえの確認	表の完成	教師 生徒	観察 表の検査
			工具の準備 作業	教師 生徒	
製作	①あらけずり ②木取り ③けがき	①あらけずりが適切にできる ②角材や板材の性質に合った材料の使い方 ③製作図の寸法で正しく	作成中	教師 生徒	表の検討
			完成時	生徒	
			学習中	教師	質問 観察
			作業中	教師 生徒	

これらをまとめたのが次表である。この表は単学級と複学級の1クラスを取り上げ両者を対比させてみた。

さて、より効率的な授業を創造していくには、生徒が「どこで」「何に」「何のために」つまづいているのか。また、考え方や実践方法がいかに変わったかを知りながら指導することはたいせつである。そのため木材加工の評価ではいろいろとられてきたが、短時間で客観的にとらえやすい方法として観察法や面接法にした。これは、ひとりひとりの学習状況や態度を見ることができ、両者の学習効果を比較するのによいと考えた。資料の中の①は知能偏差値、②は2学期末のテストである。観察法や面接法の印はその時間の目標に照らして、評価の観点と基準を決め、よい○、普通△、悪い×、の3段階と○、×

資料1 単学級

テスト法	観察法および面接法																		
	設計	準備	安全	製作									減						
P	構	製	工	機	あ	木	け	の	は	ほ	は	穴	組	仕					
	想	用	具	械	ら	取	こ	か	そ	そ	そ	み	立	上					
	作	装	程	の	け	り	ぎ	き	の	の	の	あ	装	が					
	意	材	表	注	ず	き	り	き	け	け	け	け	り	点					
N	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭					
1	41	47	-	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8				
2	59	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5				
3	53	26	-	T	-	-	-	-	-	T	-	-	-	T	15				
4	48	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6				
5	45	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4				
6	58	86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8				
7	30	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7				
8	35	25	T	-	-	-	-	-	T	-	-	T	-	T	15				
18	55	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6				
19	60	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5				
43	55	5	24	6	9	1	5	2	1	3	0	1	9	10	17	10	17	10	11

資料2 複学級(1クラスだけ)

テスト法	観察法および面接法																				
	設計	準備	安全	製作									減								
P	構	製	工	機	あ	木	け	の	は	ほ	は	穴	組	仕							
	想	用	具	械	ら	取	こ	か	そ	そ	そ	み	立	上							
	作	装	程	の	け	り	ぎ	き	の	の	の	あ	装	が							
	意	材	表	注	ず	き	り	き	け	け	け	け	り	点							
N	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭							
1	58	58	-	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12						
2	34	40	T	-	-	-	-	-	-	T	-	-	-	T	13						
3	ヤ	78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3						
4	38	ヤ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ヤ						
5	42	53	-	-	-	-	-	-	-	T	-	-	-	T	10						
6	45	29	-	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13						
7	52	59	-	-	-	-	-	-	-	T	-	-	-	-	10						
8	57	39	T	ヤ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T	14					
9	45	67	-	-	-	-	-	-	-	T	-	-	-	-	7						
18	55	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8						
19	41	55	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T	11						
49	56	7	26	11	12	0	4	4	4	0	1	7	7	14	11	8	13	5	13	13	14

の2段階に分け、×だけを減点の対象にしてチェックしまとめたものである。評価は簡単ではっきりわかるものにした。たとえば、次のようなことがらがある。

- 手順や計画にあった作業をしているか。
- 機械や工具を正しく使っているか。
- けがき線にそって正しく切断したか。
- かな刃の出し具合、裏金の合わせ方はよいか。

資料を見てわかるように、単学級では机間巡視や示範、生徒との話し合いが十分にでき、個々の生徒のその場に合った指導ができる。特に、切断・かなけずり・ほぞ組みで全員の様子を適確に把握できる。従って、能力の劣る生徒でも十分に作品を完成することができる。

ところが、複学級では実習中、机間巡視ができにくく、製作途中で個別指導をしていけば失敗もなかったのと思われるものがあつた。たとえば、座わくの切断、ほぞ穴の位置、足の長さ、組み立てる順序などである。

さらに、単学級では実習の個人差がほとんどないのに複学級は大きく出た。

### 5 安全面について

単学級		複学級	
けが	原因	けが	原因
切り傷	のこぎり	切り傷	のこぎり
切り傷	かん	切り傷	のみ使用中
	な	切り傷	かん
		切り傷	かん
		切り傷	のこぎり
		つめの傷	のみ使用中
		シンナー	塗装中

これは折りたたみ椅子製作中に起きた「けがの原因と数」である。機械によるけがや、大きなけがはなかったが、角のみ盤の乱暴な扱いやボール盤に顔を近づける者がいてきびしく注意を与えた。

また、本校は長髪になっているため、帽子を忘れてきた場合はやめさせている。そして、授業の中では、何度も「注意を喚起したり」安全に力を注ぐ指導をなしている。

しかし、われわれは生きた人間を対象としている以上、行動の過誤、不注意なときを必ず予想しなくてはならない。単学級程度の人数ならば、そういう状態のときに注意を与え、緊張感を持たせたり、危険についての意識を働かせることができる。

ところが、多人数ではひとりひとりのそんな点にまで目がゆき届く余裕がない。だから、けがが多かったと思う。その上、狭い教室で多人数が作業をすることも危険度を増す原因である。例えば、両刃のこぎりで切断中、のこぎりを少し上にあげたとき、すぐ近くで作業中の友だちの目にゆき、もう少しで失明の大事になるきわどいけががあった。

### 6 施設・設備について

#### (1) 教室面積

- ・技術室 63m<sup>2</sup> (コンクリート部を加えると101.5m<sup>2</sup>)
- ・技術準備室 26m<sup>2</sup>

#### (2) 技術・家庭科関係設備現有率

	43年度	47年度
学級数	12	13
現有率	74%	51%

#### (3) 教室環境

- ・内装はよいか △ 天井・壁(白)腰板(緑)
- ・通風はよいか ○
- ・採光はよいか △ すりガラスにする。局部照明

・安全色の配慮はしてあるか △

### 7 教師の感想

- ・単学級は教材・工具がゆきわり指導がしやすい。また、安全指導や遅進児の指導にも余裕があってよい。
- ・ミシンの関係で被服指導がはやくできた。(スカートの実習で約4時間位) 現有率 60.2% K校
- ・「成人の食物」についてのペーパーテストの結果(ただし、ABは一部未学習) AB50.5 CD55 EF64 G66
- ・単学級の成績がよい。また、調理実習では材料配分が早くできる。示範も徹底する。 現有率 51.8%……J校

- ・授業進度、教育効果にも大きな差が出る。
- ・個別指導もでき、製作品もきちんとしている。また、個々に目がゆきとどくので危険防止も徹底できる。それに生徒の活動も積極的になる。 現有率 66.2%……T校

- ・20名程度が理想的、進度の差が大きい。また、授業効果でも差がでる。技術の教員増をすべきだ。 現有率 65%……A校

- ・現在、5クラスを2等分して授業を行っている。多い学年は56人となり、注意がゆき届かない。木工では「のみ」によるけがが多い。工具が多人数のため不足し、進度も遅くなる 現有率 62.6%……M校

- ・作業になると、個人指導がよくでき効果をあげることができる。また、人数が少ないと作業段階での評価が確実にできる。さらに、テストの結果を見ると、単学級では上下の差が少ない。 現有率 62.4%……Y校

- ・機械の回転率がよく怠ける者がいない。けがは複学級の方がやや多かった。 現有率 61.8%……S校

以上は単学級指導の先生(海部地方)の感想である。

### 8 まとめ

子どもたちが「作る喜び」「学ぶ喜び」「考える喜び」を表わす「生き生きとした授業」はひとりひとりと話をし、工具をとり、材料にふれ、製作を通して心にふれ合うものがなくてはいけない。ところが、多くの生徒数を相手にし、多くの内容に振り回されて進度を気にし、安全指導に神経を費している。これでは技術を通しての教育ができるであろうか。単学級と複学級の比較は、確かに人数の少ない方が成績も向上し、製作品もよいし安全であるという結果がはっきりした。



# 男女共修の「家庭一般」を實踐して思うこと

湯 沢 静 江

## 1 はじめに

私どもの県および学校での、男女共修（共学という言葉をを用いる考え方もあるが、従来、高校には必修というような言葉もあり、共学という言葉、概して学校というマスに男女をいれることについて言うような習慣があるため、使いなれている共修という言い方をさせていた。しかし将来は、この言葉の使い方についても検討をする必要があることを感じている）については私どもの組合の機関誌や、「家庭科教育」（家政教育社）「家庭科研究」（家教連）等に度々発表しているの、これから書こうとする内容については、ことに目新しいこともなく、重複する部分が多いかと思うが、お許しをいただきたい。

学校は長野県の南部、山梨県と隣接している南アルプスの麓にあり、普通科だけの小規模校である。2、3年生は4学級ずつ、1年生は49年度より学級増となって5学級、生徒総数約600名、男女比は、やや女子の方が多いが、ほぼ半々である。かつては純農林地域であったが、ご多聞にもれず、人口流出がはげしく、過疎の悩みをかかえている。10年位前までは高校を卒業すると、就職をするものが大半を占めていたが、中学から高校への進学率が伸び、高校から上級学校への進学率が増加するにつれて、普通科であるということも手伝い、近年は男女とも6割ほど進学している。

## 2 経過

本校の共修については、48年度、高校の教育課程改訂にあたって、長野県教育文化会議（略称—教文会議）が中心に、教育課程の自主編成運動をおこしたことがきっかけであった。高校の場合、教育課程編成については、各学校ごとに編成をしてゆく（文教省の指導要領による、教育課程編成についての基準はあるが、あくまでも、編成権はそれぞれの学校にあるという考え方で）。そ

の際、家庭科については、すべての女子に「家庭一般」4単位必修というのは、おおいに問題があるということで、事実上指導要領を脱した（教育委員会も、文部省も、男子がとってはいけないと言うことはどこにも書いてないから、男子のなかに「家庭一般」をとりたいたいという者がいれば差しつかえないという言い方はしているが）。については、4単位を共修にすればよかったのだが、男子をいれて何を教えるのかということがその当時は大きな問題でもあり、「家庭一般」と組みあわせである「体育の必修単位もかかわって、さしあたり1年生で2単位を共修、のこりの2単位は3年生で「体育」との選択にし、男子でも「家庭一般」を選択できるようになった。

正直に言って、高校格差の現存するなか、決して一流とは言えない高校の、大学進学率等をからみあわせると、男子にも家庭科をというの一般的にはむずかしいことなのだが、比較的職員集団のまとまりがよく、男女共修の「家庭一般」結構というようなことで、ほとんど問題なく実施がきまった（このほとんど問題なく—が、良い意味にだけとれない部分もあるようで、学校全体で共修へむかってとりくむという熱のいれ方にはならず、若干担当者なかせのようなどころがある）。

一方この共修へのとりくみは、私どものところだけでなく、県内の高校のあちこちでも行なっていたために、共修についての内容を早急に明らかにする必要があった。そのため、教文会議のなかの、家庭科教育研究会が中心になって、その内容をあきらかにする教授用資料を作成することになった。「生活科学」教授用資料がそれである（1972年11月発刊）。この間に、教科「総合技術」にとりくむ運動もあったが、その後、組織内で、教科「総合技術」にとりくむ運動については、総括がなされ、若干の軌道修正がおこなわれた。ここでそれにふれることは本題からはずれるし、その余裕もないので省略をする。かくして48年度、共修実施校が他に4校、49年度さ

らに3校、50年度はそれに加えて3校実施をするという  
 具合に決定をしている。

共修開始年度	学校名	全定別課程別	単位数	備考
48	犀峽高校	全 普	2	2年(旧教育課程) 1年と2年で分割履修 1年 商業科の先の生の応援をうけて 1年
"	梓川高校	全 普	4	
"	岡谷竜上高校	定 普	2	
"	諏訪実業高校	全 商	2	
"	高遠高校	全 普	2	
49	長野吉田高校	定 普	2	2年
"	戸隠分校	定 普	2	2年
"	飯田長姫高校	定 普・商	2	2年
"	松本筑摩高校	通 普	2	2年
50	飯田長姫高校	全 商	2	3年
"	上水内北部高校	全 普	2	3年
"	飯山北高校	全 普	2	3年
"	須坂高校	全 普	4	3年

### 3 本校の指導内容

#### (1) 48年度指導内容

	指導内容	時間
I	「家庭一般」を男女ともに学ぶのはなぜか	2
II	家族と家庭 1 今までの家族と家庭 ・原始——古代——中世——近世 2 近, 現代の家族と家庭 ・明治憲法と新憲法 ・明治民法と新民法 ・新しい法律による家族と家庭 3 現代の家族と家庭のもつ問題 ・今日問題になっている諸事象 ・結婚の問題 ・夫婦の問題 ・こどもの問題 ・老人の問題 4 これからの家族と家庭 ・民主的な家庭とは	23
III	家庭の経済 1 収入と支出 ・国民経済とのかかわりあい ・GNP NNW 2 物価と税金 ・物価, 税金と我々の生活 3 消費者運動 ・家庭の経済生活に関する問題点 ・消費者はどうあるべきか ・消費者運動について	10

IV	健康な生活を維持するための食生活 1 栄養とその機能および食品 ・なぜ栄養が必要なのか ・食物の酸・アルカリ ・日本人の食生活について 2 栄養所要量と食品摂取量 ・どのような食品をどれだけ摂取すればよいか ・家族の食事はどうあるべきか 3 栄養と献立 4 実習 2回 5 食品の安全性	24
1	健康で文化的な住生活 1 今日の住宅問題 ・住宅不足——都市集中化——過密住居 2 住居と公害 ・大気汚染——騒音——臭気——日照権 ——上下水道整備——廃棄物処理	10
VI	まとめ	1

#### (2) 49年度指導内容

	指導内容	時間
I	「家庭一般」を男女ともに学ぶのはなぜか	2
II	健康な生活を維持するための食生活 (48年度の内容と同じ)	25
III	家庭の経済 1 収入と支出 ・国民経済とのかかわりあい 2 物価と税金 3 消費者運動	12
IV	健康で文化的な住生活 (48年度の内容と同じ)	10
V	家族と家庭 1 今までの家族と家庭 2 新憲法と新民法による家族と家庭 3 現代の家族と家庭のもつ問題	10
VI	まとめ	1

### 4 昨年度までの実践のようす

3年生の選択科目の「食物」「家庭経営」に男子をいれての授業経験は今までにもあったが、全部に必修の形で履修させたのは昨年がはじめてであった。最初の授業で、なぜ男女ともに家庭科を学ぶのかという説明については、こちらに若干の気負いがあったにもかかわらず、生徒からは特に問題となるような発言はなかった。

その時、肩すかしを食ったような感じを持ったことを、いまも鮮かに記憶しているが、それから1年間やり直し、2年目にまた新しい生徒を迎えて教えてみて、授業形態の上で男女ともに学ぶことについては、私どもが危惧をするほかに、奇異にも不思議にも思っていないようである。つまり、小学校からずっと(厳密には中学の「技術・家庭科」と「体育」を除いて)、他のどの教科も男女いっしょにやっているのだから、当たり前という受け止め方である。だが、家庭科を男子にもということは、長野県のように中学校での「技術・家庭科」の別学が定着しているところではなおのこと、「家庭科」は女子がやるものという先入感が強くあり、従来の家庭科で扱われてきたような内容、たとえば食生活の領域などになると、男子は興味を示さなかったり、憶怯がたりする者が多い。一方女子には、男子といっしょだと、調理や、被服製作がたくさんできないからいやだという者もいる。何のことはない、家庭科に対する固着イメージから、男女とも一歩も出ていない。ややこしい書き方をしたが、男女とも学ぶことは、どうということもないのであるが、家庭科に寄せて持っている女子専用教科のイメージから脱出できない間は、やはりひっかかるということである。「今までのような家庭科ではない」と、いかように説明してみても、1年や2年の実績ではどうにもならない部分がある。だから無駄だというのではなく、それ故に、中学校での「技術・家庭科」が男女ともに学ばれなくてはならないし、もっともっと共修実践が広がらなくてはならないのだろうと考える。昨年の終りに生徒からアンケートをとったものについては、およそ次のようにまとめることができた。文章表現であったので、大ざっぱな分類になってしまったが……。

(1) 共修の授業について賛成の意向を示すもの

項目	積極的 意義をみとめて	役に立つ	たのしさ 異性を理解 できる	単純に よいう と思	いいの だ が 実習が できない	計	全生徒数 に対する 割合 %
男(84名中)	4	13	2	5	4	28	33.3
女(103名中)	30	18	16	1	12	77	74.8
合計	34	31	18	6	16	105	56.1

(2) 共修の授業について反対の意向を示すもの

項目	やらなくてもよ い	テストに抵 抗がある	実習が少な くなるので いや	男子が不 ま じめだから いや	計	全生徒数 に対する 割合 %
男(84名中)	17	6	2	25	29.8	
女(103名中)		1	5	8	7.8	
合計	17	7	7	2	33	17.6

アンケートの結果でも分るとおり、女子については、さして問題がない。むしろ、男子もともに学ぶべきであるという主張が多かった。彼女達の成長の過程で、そのことを痛感させられるところが、男子よりもはるかに多かったことを如実に示すものであろう。次に問題になるところを拾いあげると

- 1), 必要だとは思いますが僕には関係がない。
- 2), 中学校でのハンディを考えてほしい。たとえばテストなどをすれば、男子ができないのは当たり前。
- 3), 大学進学には必要ない。
- 4), 主要教科だけやればよい。
- 5), 体育が少なくつまらない。

これらの生徒の意見については、非常に民主的な思想の持ち主と思われる、ある男性教師から、「僕には関係ないというのはよく分る」という指摘をうけた。「共働きで、時には食事の仕事をし、子供の面倒もみる。ゴミバケツを、ゴミ収集車のくるところまで運ぶというようなこともやる。しかし、どこかに、俺は手伝っているという意識がある」と告白するのである。「僕には関係がない」というこの論理を、男子自ら訂正するような認識にまで育てることを、先述したように1年やそこらの共修の授業でできるのだろうか？ これらの生徒が成長した時になってみないと、この授業に対する正当な評価もしようがないけれども、「あなたの為に守り通した女の操……あなたのお側においてほしいの……」というような歌が流行しているような男と女の関係が現存しているような世の中で、「僕には関係ない」の論理をくつがえすことは、それほど楽なことではないようである。

生徒の成績評価については、レポートや、テストを実施してみたが、テストでは、「家庭科もテストするのか」というようなことで、並の教科と同じには考えていないよ

うなフシもあった。テストのやり方や、問題の出し方等についても反省を加えなければならぬこともあるけれど、評価については家庭科だけの問題でもあるまい。しかし、あとの3)~5)までにあげた理由とも低触して、評判はよろしくない。「関係ない」論理にしても、その他の理由にしても、1教科で片つけることのできないファクターを含んでいる。要するに、男女とも

家庭科を学ぶこと自体に問題があるのではなく、家庭科という教科のもつ教科論不在の問題、現在の学校教育のなかにある、生活や技術に対する教育の位置づけと、教育のあり方そのものもつ問題、加えて、日本の社会全体にある個の不確立と性差別とも受けとれるような男女のかかわりあい、公然とまかりとうっていることの問題などで、そう短時日に、すっきりと片づく問題ではなさそうである。しかし、また教科、教材の自主編成をしてゆけば、当然今までにあげたような矛盾が告発されるであろうし、自主編成の実践をすることが、そういう矛盾を洗い出すことにもなるだろう。

## 5 今年の実践のようす

授業内容の紹介のところに書いてあるように、今年は、食生活の授業からはいることにした。というのは、昨年の「家族の歴史」や、「民主的な家族とは」などという授業のやり方は、形の上では、いかにもこの教科の導入的な部分でもあるし、一見指導案として整っているかのようにみえるが、彼等の受け取り方は、歴史は知識であり、民主的な家庭というのは1つの徳目で、自分自身の問題という把握になっていないようである。大部分の生徒が、自己認識にまで育てる手段としての受け止め方でないとするなら、この教材配列は適当ではないと判断をし、むしろ、体と手を使って、実際に男女が協力して作業をすることをやらせてみることに、体験を持たせてやるが必要ではないかと考えたからであった。

食生活そのものは誰もが体験をし、それによって生きているのであるが、栄養素や食品についての話は、男子の食いつきがよくない。何となく学校へきている（最近はこの生徒が非常に多い）部類の子は興味の示し方が少ない。日常生活に密着していることを扱っても興味がない。たとえば、食品の中で卵についての授業をしているときに、ある男子が「先生、卵の色が茶色っぽいや白いのがあるけれど、あれはどういうの？」と聞く。「どうしてなの分かる？」と私が他の生徒に問い返すと、「色が塗ってあるんだよ」と返答がくる。卵殻の色が白いについての知識があるかどうかを云々するつもりはない。農村地域で、自家用の卵を得るために、ニワトリを飼育している家が決して少なくないところの子でこうである。麦という植物も知らなければ、麦の収穫期も知らない（麦作をしなくなった農業に問題があるのだが）。麦秋などという言葉は彼等にとっては、生活と何ら関係のない言葉である。

第1回の調理実習、親子どんぶりをやってみた。この

教材を選んだのは、調理器具に馴染ませるためのオリエンテーションと、炊飯の基本をおさえるためであった。昨年1クラス、46～47名で実習してみたが、調理室が狭く、思うように効果があがらなかったため、今年は1クラスを2つに分割し、実習していないグループに課題を与えて、半分の人数で実習する方法を試みた。5クラス実習すると同じことを10回繰返すのだから指導する方は大変である。だが第1回をやってみた限りでは、半分ずつのこの企画はまずまず成功のようであった。エプロンをはけることに抵抗のある男子はいつものことで、そう驚くこともなくなっている。授業でやることなのだから、きちんと身仕度はさせる。こちらが一步もゆずらないでいると仕方なしにける。調理のやりはじめはポケーンと、かかしのようにつつ立っているのも、実習がすすむにつれて、少人数のために動かざるを得なくなると、あとは何の抵抗もなく夢中にやり出す。ご機嫌うるわしく試食をしたあとに言うことは「先生、またやろうよ」である。いままでの経験で、この第1回を乗り切れれば、2回目以降の実習は次第に定着をすることを経験上知っているのだから、以後もう少し重ねてみたいと考えている。男子が食生活について学ぶことを忌避するのは、日常やっていないからで、やってみたらどうということもなし、むしろ楽しみさえ加わっておもしろくなるということらしい。観察のおぼけを払拭することに効果があると思われるし、こういう体験をとうして、家庭生活の諸問題を逆に解く道すじを考えようとしたことは、家践上からは、まちがいでないという気がしている。

## 6 今後の課題

- (1) 共修のみならず、家庭科で何を教えるのか、家庭科の目標へ到達させるために、どのような教材配列をするのかということ、実践をとうして証明してゆくこと。
- (2) 1教科のみで背負うことではない問題（先述したとうり）をどう解決してゆくかということ。
- (3) 中学校での「技術・家庭科」を共修にする運動をすすめることを強力にやらなければならないこと。
- (4) 地域の新聞にも、共修の授業の紹介がされ、入学当初に父母にも説明をしてあるのだが、父母からはこれと言った反応が何もない状態である。父母と学校との連携が、十分でないことのあらわれでもあろう。われわれ教師も、国民の教育権について口にしながら、教師集団として実践のできていないことを恥かしく思う。今後、日常の活動のなかで父母と学校との有機的なつながりを持つようにつとめること。（長野県立高遠高等学校）

# 男女共学はどのように進められているか

植 村 千 枝

## 1 男女共修運動の限界

昨年の暮から、「家庭科教育の男女共修運動」あえて運動とっておこうと思うが、マスコミにも華々しくとりあげられ、各界各層の賛同もあって、市川房枝女史に大いに肩入れを願って、中学、高校の家庭科を男女共修にしよう、という呼びかけの会、正確な名称は「家庭科の男女共修をすすめる会」が発足している。

いつも定例研とぶつかってしまっていて、1度も参加していないので、その内容を正確につかんでいないが、発足当初は、現状に疑問をもっている母親や、主婦が多く集って、自分達の受けてきた「女子教育の家事、裁縫」についての告発であつたらしい。たとえば共働きの主婦に、夫はもっと協力すべきだ、そのためにも家庭科の男女共修は必要である、といった発想の域から出ていなかった。

戦後、民主的家庭づくり、という立場が強調され、小学校に男女共学の家庭科が発足し、中学も、職業・家庭科の中に、必修項目としての家庭領域があつたことは周知のことである。しかし、主婦準備としての女子にのみ必要だった家事処理技能を、男子にも教えこもうとしても、小学校段階では何とか受け入れさせても、中学ではまるで説得力がなかつたこともあって、37年実施の技術・家庭科以来、指導要領でさえ男子から省いたのである。女子も同様であるはずなのだが、食事づくりが上手にならなければ、お母さんのようになれない、自分のものくらい縫えなければ女性として通用しない、といった現実の生活投影が、ねばならない、という暗黙の圧迫になっており、女子向き内容の傾斜を許してきている。

むろん、この会では、家事処理技能だけをとりあげようとしているのではなく、ともに家庭建設を行うという共働きの場として家庭を考え、その技能および家族関係をおびやかす、もろもろの歪みを問題にし、どうたち向うべきか、そのはねかえす力、能力をつけようとしている

と思われる。この立場で共修運動をすすめてきた京都の高校家庭一般の自主編成の視点は、なおそれを明確にしているので家教連編「民主的家庭科教育の創造」(明治図書) p. 22から紹介しておこう。

家庭科の独自性として、

- (1)家庭生活にかかわる諸事象(生命の生産と再生産のいとなみ)を教育対象化すること。
- (2)生活事象の中に存在する科学的法則(自然科学・社会科学・技術学)をあきらかにしていくなかで、科学を労働や生活と結合してゆくこと。
- (3)以上を通して家庭生活の充実、向上の実現をはかる。家庭科の系統性として  
生活事象の多様性から、総合学習の教科ととらえる。  
従って内容的系統性は困難・家庭科教育の系統性は子どもの認識の順次性としてとらえる。

- (1)技能の伝承(やり方を知る)
- (2)技能における自然科学的検証(なぜそうするのかを生命とのかかわりの面から知る)
- (3)生活の現実認識(実際にはどうなっているのかな)
- (4)現実の社会科学的検証(なぜ現実がそうなっているのかを知る)
- (5)政治的自覚(現実をどう切り開いていったらよいかを考える)  
(注 筆者傍線)

この教科は系統性がないということが、第3次報告の教科の構成であげられていた。総合学習に入る教科だ、ということを知っているのは、生活事象を追い求める限り、正しい把握であると思う。しかし、なぜそれがわかっていながら、教科として系統的な学習になるよう根本から考え直そうとしないのだろうか。

家庭科の独自性として、労働力再生産の場として捉えようとするところに問題はないか。家庭経済を考える場合も、生産・流通を知らなければ、物価を論ずることはできない。家族関係もそうで、住宅政策と密接にかかわ

っており、食料生産と人口問題は今日の東南アジアおよびアフリカなど、開発途上国の共通した政治課題であり、日本の歴史の人口変遷を調べてもわかることである。つまり、生活事象を問題にする時は、家庭という場のみでは、狭い知識しか与えられず、本質を見抜く能力をつけることはできない。

「家庭科」イコオル「家庭生活を教える教科」という発想は、一般的に信じられやすいが、学校教育の場で、系統的に教えらるる内容があるだろうか。本誌4月号に山形教研の報告を書きおられる小松幸子氏は(p.44を参照のこと)傍聴の高校男性教師から「男女共修で差別教育を排除するなどというのは、説得力もないし、教育の本筋でもない。男の子に何を保障してくれるのか」という質問に、今まで盛んに4月から全府の高校が共学を行うことになったと発表していた代表は、何も答えられなかったという。

生活主体者でない子どもに、母親の代行をさせようとしているところに、教授者の押しつけがありはしないか。献立学習の繰り返し、何枚も縫わせる被服製作など、指導要領は相変わらずであるが、京都の例も形をかえた同じ誤りをおかしていないだろうか。(3)、(4)のように政治的自覚にまで高めようとしても、実践がともなわないのだから、教師の受けうりに止まり、実は主体的な子どもに育てようとしていて、受身な子どもをつくり、教授者の自己満足に終らせていることを反省すべきであろう。

「共修」の語源的根拠はわからないが、「共学」となせ言わないのだろう。「共通学習」にみられる弱さを感じるのは偏見であろうか。男女が同一教室で同一内容を学ぶのではなく、学習した内容がいずれは同じであれば、たとえ別教室で別期間であってもよいというのでは弱いのである。ともに男女が学び合うことこそ差別をのりこえ、やがて民主的家庭づくりの思想に発展するのである。そのためにも教科の展望をもっと明確にする必要がある。単なる女性解放論ではなく、教科として男女ともに必要な内容が確立された時、おのずから「共修」ではなく「共学」になるのではないだろうか。

## 2 男女共学の歩みをふりかえる

「男女共学」をどのように実践してきたかをふりかえり、現在の状況との対比の中で問題点を探ってみよう。家庭科の教師生活を送ってきた私の半生の中で、女子だけに必要な教科だと思って、とりくんできたことは一度もなかった。このことは今日まで一貫した姿勢であっ

たように思う。私は、戦中から戦後にかけての家政科被服専攻であるのだが、戦後の民主的家庭づくりの風潮に、自然のうちに啓蒙されていたことは見逃がせないことであると思う。

また、「職業科」「職業・家庭科」というように従来の食物、被服製作はごく一部で、他分野を扱わねばならない教科を担当したことは、専門以外の分野を自から学んで教えねばならないという立場にたたされ、早くから家政科の伝統である「女子教育」から脱脚した方向を歩まざるを得なかったことも大きな要因であったと思う。

度重なる指導要領の改訂は、何を目標とする教科なのかという疑問と、それを解明したいという願いをもつようになり、地域サークルをつくり、家庭科教師の悩みを出し合い、さらに学習会を開くようになった。そうした時に「一般普通教育としての技術教育」を教科研究としてかかっていた産教連を知ったことは幸運であった。1枚のパンフレットを手がかりに、はじめて参加したのは33年の浅川大会であるが、積極的に参加するようになったのは36年の諏訪大会以降である。(新しい家庭科の実践、国土社 p.55~58に詳しく経過が述べてあるので参照されたい)

それまで中核となって活躍しておられた和田先生をはじめとする高校、小学校の家庭科教師はすでにおられず、家庭科研究の成果を引継ぐということはなかった。メンバーも技術科教師が殆んどで、男子向き内容を主として論議しており、家庭科教師はなかなかついていけない雰囲気があった。しかし、門前の小僧で、技術教育が、どんなに重要なものであるかがわかり、これについていけないのでは、女子コースの差をどうやって縮めることができるのか、と思いつめた時が何回かあった。

当時は、技術科教師も大半が工業出身者ではないのだから、まず自分達の分野の学習にとりくむのは当然だったであろう。つまり大げさな言い方で恐縮だが、女性の解放は進歩的男性によってなされるのではなく、虐げられた女性自からの自覚によるのであり、この場合もまさにそれが要求されていたのであった。

技術・家庭科の完全実施のはじまった37年の武蔵野大会では、中村知子氏の「家庭工作・家庭機械の家庭を除き、ほんものの技術教育を行おう」という呼びかけと、私の提案した「男女共学可能な教材でカリキュラムを編成しよう」は、「女子にもほんものの技術教育を行おう」という産教連の今日まで続いている運動の先鞭をつけたとりくみであったと思う。

私の勤務校では、教科部会で1年は男子向きコースを

とることをきめて、校長・教育委員会の許可をとり、男女とも1年では男子用教科書を持たせ、2年は機械分野を共学にするため女子のみ2冊の教科書を持たせ、3年も電気分野を共学にするため、これは男子用教科書を図書費で1クラス分購入して貸し出すことにしていた。はじめとりくんだ完全共学の製図学習の結果、空間認識は一般にいわれているような差は全くみられなかったことを発表した。また、このように1年で男女向きを行う

と大幅に被服製作、調理を検討する必要があること、つまり女子にまともな技術教育を行うことは、同時に従来の家庭科の再構成なくしてはできないことの指摘が行われたのである。(技術教育～No.123 p.11～16参照のこと)

産教連の家庭科教師がどのような研究を積みあげてきたか、13年間にわたる夏の大会提案標題を抜き書きして、ご批判を受けたいと思う。

産教連大会で女教師が提案した主な内容

年	会 場	主 題	女 教 師 の 提 案 標 題	備 考
36	長野 上諏訪中学校	新しい技術学習の実践的研究	裁縫ミシンの整備(長野・宮坂たけ子) ミシン教材を保守修理にとどめるのではなく、機械として教えよう。教師の研修サークルを作ろう(東京・植村千枝)	No. 111 (雑誌“技術教育”の通巻号数以下同じ)
37	東京 武蔵野第4中学校	中学校技術教育の実践的研究	家庭工作・家庭機械の「家庭を」除き、ほんものの技術教育を行おう(中村知子) 男女共学可能な教材でカリキュラムを編成しよう。(東京・植村千枝)	技術・家庭科の移行はじまる No. 123
38	愛知 名古屋市教育会館	技術学習教材・方法の吟味	女子の技術教育をいかにすすめるか (東京・中村知子) 機械分野における基礎的技術とは何か (愛知・鈴木敬子) 家庭科教育のねらいと実践例 (東京・伊藤富美代) 技術・家庭科のねらいと実践 (岩手・千田カツ) 教育計画について——金属加工を共学に加える (東京・植村千枝) 電気学習を共学で指導して (東京・小林美代子)	No. 133 No. 135
39	岩手 花巻温泉	授業をどう組織するか	家庭科分科会 そうじ学習<住のとりくみ>研究・実践 (岩手・細川ミサオ) 食物学習について (静岡・村野けい) 住まいの学習の考察 (岩手・岡田かず) 被服製作の実践から布加工としてとらえる (東京・村上博子) 技術科分科会 女子技術科教育における実践的課題 (岩手・佐々木愛子) (岩手・主浜イト) ミシン操作をどのように指導するか (東京・小林きみよ) 製図学習と加工学習の授業の統一 (東京・植村千枝)	地元の要望があつて家庭科分科会を2つに分ける。
40	神奈川 愛川青年の家	技術科教育の本質と授業	たん白質と調理 (東京・渡辺則子)	等質分科会をつくる

			<p>製図学習としての型紙製作は、人間の体を大切にすることにつながる  (東京・森田啓子)  化学技術の系列で男女共学教材を考えよう。  (東京・植村千枝)</p>	<p>No. 157  No. 159</p>
41	京都 京都市教育文化センター	<p>技術教育の本質と教科課程の再編成  —何をどう  教えたらいいか—</p>	<p>繊維加工学習の実践(京都・志賀喜代子)  献立作成の学力をのばす指導  (静岡・村野けい)  男女共学でとりあげよう—技術教育として  男女内容を統一的にとりあげ再編成を試みる  (東京・植村千枝)</p>	<p>夏期大学に女教師向きの講座設ける    No. 169  No. 171</p>
42	静岡 静岡市中央公民館	<p>技術教育における教材と授業の革新</p>	<p>技術的能力を高めるための授業の工夫  電気教材を中心として  (静岡・村田咲子)  施設設備の充実活用と安全指導、調理実習をみなおして  (静岡・森光子)  電気教材の学習指導法(静岡・青木千枝子)  男女共学の学習計画、食物学習の指導  (東京・森田啓子)  男女共学で食物学習をとりあげる  (静岡・村野けい)</p>	<p>No. 182  No. 184    新しい家庭科の実践、後藤豊治編、国土社より発行</p>
34	東京 国学院大学八王子分校	<p>新しい技術教育・家庭科教育の創造</p>	<p>調理実習指導の中から(東京・島田ミサオ)  男女共学としての食物学習  (東京・坂本典子)  布加工としての被服製作の意味  (東京・植村千枝)  誘導電動機の指導  (静岡・村田咲子)</p>	<p>岡先生の単一教科論出される    No. 193  No. 195</p>
44	広島 宮島まこと会館	<p>新しい教科課題の建設</p>	<p>小・中の関連を考えた「小学校の布加工学習」  (東京・尾崎しのぶ)  食物学習を編成する視点  (東京・坂本典子)  被服教材を男女共学でとりあげた実践例  (東京・植村千枝)  高校家庭一般の単元として家庭生活の意義の展開をどうしたらよいか  (東京・中本保子)</p>	<p>No. 205  No. 207</p>
45	山梨 山中湖畔旭ヶ丘ホテルこなや	<p>私たちの実践の意味を考え、自主的研究を推進しよう。</p>	<p>お手玉づくり  (東京・織田淑美)  布加工を男女共学でどう学ばせたか  (山梨・小松幸子)  被服教材のとらえ方  (東京・植村千枝)  食品をどう理解させるか(東京・杉原博子)  食物学習の自主編成テキスト  (東京・坂本典子)  (注)総合技術教育の提案が向山氏よりされる。</p>	<p>製作学習分科会の中に衣分野を含め、栽培と食物分野を1つの分科会とした。又問題別分科会が独立し男女共学分科会ができる。No. 220</p>
46	兵庫 芦屋大学	<p>国民のための技術教育・家庭科教育をめざし自主的研究を推進しよう</p>	<p>被服材料の自主的な実験学習  (東京・中本保子)  被服製作の問題点と今後の方向</p>	<p>昨年に引つづいて教科別と問題別分科会ができ</p>



			(東京・植村千枝) 食品実験をとり入れた食物学習の実践 (東京・坂本典子) 家庭科の変遷史と生活 (東京・植村千枝) 高校家庭科における婚因史の展開 (東京・中本保子) 家庭科教員養成のカリキュラムの問題点 (東京・鈴木好子) 高校家庭一般をどのように生徒は受けとめているか (東京・荒瀬きく子)	生活分科会が新設された。 No. 232 No. 238
46	神奈川 箱根湯本 大喜園	46年度と同じ	男女共学のショートパンツ作りの実践 (山梨・小松幸子) 衣分野における教材構成 (東京・植村千枝) 食品添加物を食物学習にどう位置づけるか (東京・坂本典子) 衣材料の吸水実験 (東京・岩越友子)	食物と電気 機械と被服の組み合わせ。問題別分科会は昨年と同じ。 No. 244
48	石川 山中温泉山水閣	すべての子どもに全面発達をめざす技術教育・家庭科教育を ——総合技術教育にせまる実践を考える——	食物学習は何をポイントに、どう教えるか —技術教育的視点で再編成してみる (東京・坂本典子) 食物領域の系統化について (神奈川・加藤恵子) 布加工学習における労働の意義の追求 (山梨・小松幸子) 衣分野の学習内容を体系化するために (東京・植村千枝)	食物、被服分科会に統一し、機械や加工と別になる。 No. 257 第3次報告7月に出され論議される。

こうして一覧表にしてみると男女共学のとりくみは、教科研究と不可分な関係で、一定のすじ道をとって、深められてきたことがわかる。それら各段階におけるとりくみと問題点は次のようになる。

#### 第1段階 33年～36年

教師の研修サークル作りの時期。官制研修会は34年から3年計画で職業・家庭科教師の再教育が地区研究協議会の名のもとに行われ、いわゆる男子向き12日間、女子向き4日間の講習会が開かれ、この間に指導の手引きも出され、中学の家庭科教師は学習会づいていた時期である。しかし、女子向きはこのくらいでよいという手加減があり、それを差別と見破り、自主的学習会の組織や、産教連の研究会に所属しての研修は、絶対必要であり、ここで力をつけた教師のみが「女子向き内容」の差別を問題にできたのである。教研集会は、生産技術分科会と、家庭科分科に分かれてもたれているため、女子の技術教育の差別の問題にとりあげるところがなかった。この問題については、第11次東京集会の記録を、岡・向山編「男女共通の技術家庭科教育」(明治図書)の拙稿、p.p.53～55に詳しく述べているので参照されたい。

#### 第2段階 37年～42年

女子の工的分野を積極的に学習し、男女共学で実践しながら女教師は次第に力をつけ「女子にもまともな技術教育を」の推進者となる。一方、調理、被服製作の時間圧縮という事態の中で、教材の再構成を試み、技術教育に学んで、せんいや食品を、道具や機械、装置で一定の法則にしたがって作りかえるという、いわゆる布加工、食品加工の実践をはじめ。

#### 第3段階 43年～48年

衣、食分野の男女共学実践が行われるようになる。岡邦雄先生の「なし技術家庭科論」にいち早く共鳴するのは家庭科教師であった。技術科教師側からは最初、技術教育が薄められるとして反対があった。しかし総合技術教育の中にも含められるという見解も出され、現在第3次報告で指摘された頭と手を使って物事をたしかめ、物をつくり出す教科「技術科」に衣・食教材も手の労働として、小学校低学年段階から大幅に入るという考え方にほぼ統一されており、食物の自主編成テキストが発行され、中学での食分野の男女共学の普及にかなり役立っている。

1の項でみてきたように、男女共学は、家庭科だけで行おうとする場合、「家庭生活」をよりどころとするため、教科としてよりも女性解放の運動論に傾むき、教科から逸脱してしまう。また、技術科だけでとりくむと、「主要生産技術」で構成し、部分共学でよしとすることになり、家庭科は家庭科で考えればよいといった無責任な態度をとり続けることになる（技教研創刊号、技術科教育研究運動の現状と課題、原正敏氏参照のこと）

性差によらず、男女が1つの集団として学習することに、すでに民主的家庭づくり、社会的生産の場での平等の意識をうえつけることになるのであって、男女の完全な共学をこそ私達のめざす教科目標の根底にすえねばならない。そのためには、新しい教科を創造するという立場にたたざるを得なくなる。先月号で提起された池上氏の、生産技術の結接点となったところを教材化することは、生産方式における重大な要素とともに、生活構造の変化をもたらすことをも学習することになるのである。このことが、第3次、第4次報告の「技術科構想」と一致すると思われる。私達の研究課題はそこまできているのである。

### 3 男女共学をどう受けとめているか

1年の男女共学は3時間とも共学で37年以來行っている。一度も共学経験がない技術科の教師が赴任してきて、まず女の子にも同じように教えることへの不要を表明するのだが、一応教育計画どおり、1年の共学を製図、木工、金工と教えることによって、差のないこと、共学があたりまえだ、という意識に変わっていくようである。家庭科の教師の場合も同様で、1年に食物学習を含めて、製図、木工、食物と共学経験を体得することで、共学のおよさ、あたりまえであることを確認していくのである。教科書の違いも、一向気にならない、自主テキストを使い、プリントを学習のてがかりとし、教科書は参考書として扱っている。

現在の3年は、1年で、製図、木工（本立作成）金工（筆立作成）食物（植物性食品の加工）、2年で、1時間共学、機械（ミシンの使用操作も含む）食物（動物性食品の加工）、3年1時間共学、電気（トランジスタ製作も含む予定）住居（住居史を中心にする予定）で、学年所属の私が全部担当してきた。別学では、女子はスカート製作、男子は組立椅子製作を行ってきた。このあたりも、もっと検討して共学にする必要があると思っている。食物の自主テキストを使い、男女共学で全部学習したのであるが、女子だけの食物学習は行いたくないので

ある。あと残っている発酵の学習をとりあげたいと思っているが、女子だけに学習することは、男子に差をつけることになると思うので、とりあげるとしたら共学で学習させたいと思っている。

子ども達の意識はどう変わったのか、先ごろ行った教師のアンケートを見せてもらったが、次のような結果が出ていた。教師のきき方が、家庭科としてきているので、食物分野だけに限った生徒と、技術・家庭科全体を考えて答えた生徒と混合しているようで不十分な点はあがるが一応の方向はわかる。

	男	女
共学がよかった	52%	46%
余り感じない	20%	42%
よくない	28%	12%

#### <よかった理由のおもなもの>

- 男
  - 女子といっしょに勉強できたから
  - 食品がどのようにできているかが、いらかわかるようになった。
- 子
  - 調理でつくったものを食べられたのがとてもよかった。
  - ぼくたちの知らないことを女子は知っているの
  - がぼくにもわかるようになったから。
- 女
  - 男女いっしょにやるのはいい気分。
  - 女子だけでやるよりたのしかった。
  - 男女でわからないところを教えあえる。
  - 電気の原理などがわかってきた。
  - 本立を作ったときとてもたのしかった。
- 子
  - 金工、木工のとき男子にわからないところがきけた。
  - 調理で、魚の頭を切る時、男子がやってくれた

#### <いやな理由のおもなもの>

- 男
  - 男子同志でやった方が気が楽だ。
  - 女子はのろまだ。うるさい。
- 子
  - 男のやるものと女のやるものは違うと思う。
- 女
  - 男子は何でも先にやって、女子にやらせてくれない。後片付けだけおしつけて勝手だ。
  - もっと手芸や、調理実習をやりたい。
  - 考えるのが多く、めんどうだ。今は型紙をつか
- 子
  - えば早くできる。

おもなものを拾うと以上で、共学賛成者が男子に多かったのは意外であった。ともに学びあうよろこびを自覚していること、しかも男子にただ食べるだけを喜ぶばかりでなく、食品加工の実習をとおして食品がどのよう

に作られるか、関心をもった生徒が多数いたことは、教科のねらいとしたことがいくらか受け入れられていた証明として、うれしいことである。又、女子が電気の学習にきいてきていることも、逆な現象として評価したいと思う。しかし、まだまだ嫌いな理由に、男女ともに女は女らしく、男は男らしい仕事を学ぶものなのだと

う固定観念があり、学年が進むにつれて次第にはっきりしてくるようで、そういう意味からも男女共学は1年からバッチリ学校教育の中でこそやっておかなければならない、と思いをあらたにしている。

(東京都武蔵野市立第二中学校)

## 新しい技術

### レーザー光線による洋服の裁断

北海道小樽市にある紳士服メーカーでは、コンピュータ・オーダー・カッティング・システムという、コンピュータによる服地裁断システムを導入して、紳士服の仕立て作業と生産工程の合理化を進めてきた。ここでの仕立システムは、紳士服の注文客を、あらかじめ区分した16の体型、18の選択ポイントにあてはめ、服地裁断を自動コントロールシステムで集中的に行ない、カッティングは1日80~140着のスピードであった。ここに、レーザー光線によるカッティング・システムをアメリカから技術導入し、1日に350~500着の裁断ができるようになった。この導入したレーザービーム・カッティング・システムは、発光源にヘリウム・炭酸ガス・窒素の混合ガスによる350ワットのガスレーザーを使い、これをミニコンピュータが自動制御する。幅0.8mm、1000°Cの光の刃が一瞬のうちに服地を裁断、切断面は熱のため切断と同時にかがられ、ほつれることはないという。

### 氷接合法——異種金属もきれいに接合——

ソ連の技術者ラドチェンコの開発した技術で“氷注入装置”を利用する接合法である。この装置は、少量の水を0°Cよりわずかに下まわる温度で凍結させることによって、数千気圧~2万気圧という強力な圧力を得る。氷注入装置の先端で、数千気圧に加圧された氷は、塑性と流動性が与えられ、これが金属上に流れると、金属のその部分に“イールド”性を与え、異種金属に発生したこの“イールド”現象によって、異種金属が互にさしこみあって接合する。この氷注入装置には、ガスなどが入れてないので、もし氷注入装置が破壊しても危険性は全くない。そのため、ガスもれなどで爆発のおそれのある地下パイプなどの接合も安全に作業ができる。

### 鉄筋コンクリート建物解体用の丸のこ

連合赤軍の浅間山荘事件で、山荘を破壊するのに、鉄鋼球を振子のように打ちこんだ。あれが従来のビル解体

の一般的工法である。この工法によると解体費用は安い。騒音・振動・ほこりがひどく、市街地ではいわゆる“建築公害”をひきおこす。ここで、鉄筋コンクリート建造物をカッターで切断・解体する工法が実用化した。コンクリートだけ、鉄筋だけを単独に切断する方法は、従来からいろいろの方法があるが、ここでは、かたいもの——鉄筋と、やわらかいもの——コンクリートを同時に切断しなくてはならない。このことは、ひじょうに困難がともなう。そこで最初は、コンクリートだけを切断する刃と、鉄筋だけを切断する刃を使いわけることにした。これは理論的には可能であっても、実用的ではない。そこでコンクリートと鉄筋を同時に効率よく切断できる長寿命の丸のこが開発されるにいたった。その丸のこは、ダイヤモンドを結合して製作されたもので、切断スピードは1時間当たり1.5~2平方メートルである。こうした丸のこを使用した切断機によると、振動・粉じん・騒音が従来の工法とくらべものにならないほど少ない。切ったスラブ・壁は敷石や塀に、柱やはりの交差部は護岸用のテラポットに再利用できるという特長をもっている。現在、解体コストは従来の工法にくらべると約2倍強であるが、従来の工法でも、公害防止のための諸経費を加えると、ほとんど同じであるという。

### 微生物による有用金属の回収——微生物工学——

ウランや水銀その他の金属を食べる細菌を培養して、工学的に利用しようとする“微生物工学”が脚光をあびてきた。いわゆる細菌・リーチング(微生物による有用金属の回収)といわれるもので、工業技術院微生物工業技術研究所などがこの研究に力をいれている。すでに秋田県小坂鉱山では、細菌による銅の回収が実用化されている。この技術をさらに発展させ、ウラン鉱床内で細菌を培養し、ウランを抽出する技術を50年度をめどに開発する予定である。また重金属公害の元凶のカドミウムや水銀を細菌で回収して、無機金属としてとりだす実験も進んでいる。

# ピン差し作業用具と

## それによる作業速度概念の体得

相 内 繁 雄

### はじめに

“仕事の速さ”を比較する場合に用いる“モデル作業”に、トランプカード配りやピン差し作業があります。

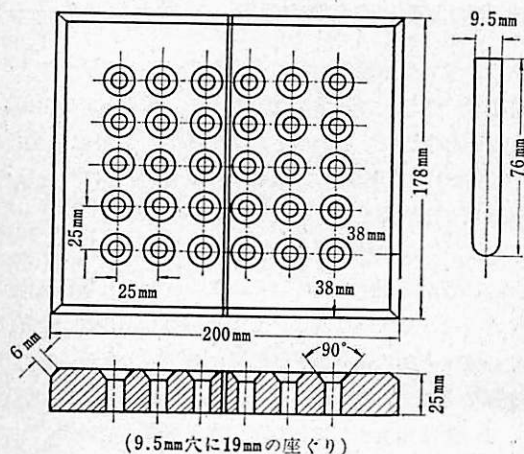
これはメートル原器が長さの基準線を示すように、ピン差し作業によって、仕事の速度概念を体得し、それによって実際の作業速度を比較する尺度を知る手がかりとなるものです。

実験作業の単純な要素動作から、不要動作の排除、連続実施した場合の休憩時間の間かくの決定、動作最適方法の選択などによって、作業（生徒）が自己の行動を最良の状態に管理し、一定の条件下ではあるがその中で創造性の確立も充分でき得るのではないかと思います。また、くり返し演練することによって、器用・敏捷性も養なうことができるでしょう。

### 1 ピン差し実験のための準備

図1はピンとボードの寸法図です。ピンの数は50本ぐらいでよいと思います。材料はカシ材を用いました。

図1 ピン・ボード



ボードはホウの木で、中央からの“2つ割り”です。ピンと穴のすき間（ギャップ）は0.5mmとしました。条件A・B・Cによってボード間かくに差があります。

図2では実験中に位置が変動するため、ボードスタンド  
図2 ピン・ボード実験のレイアウト

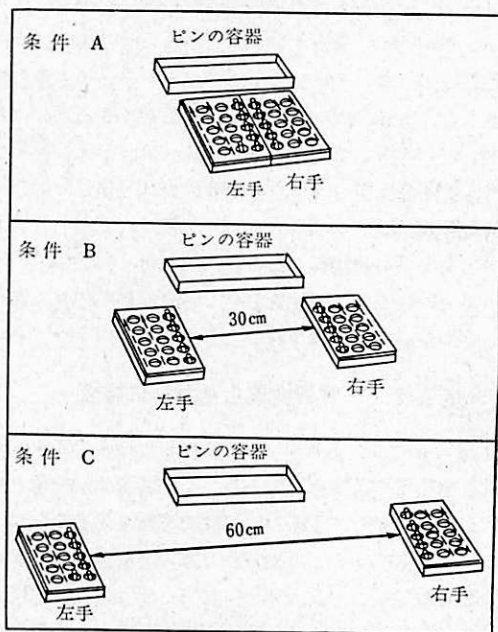
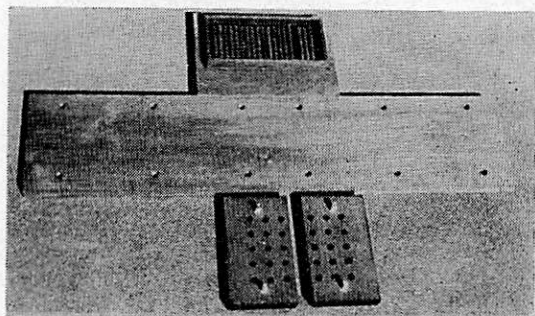
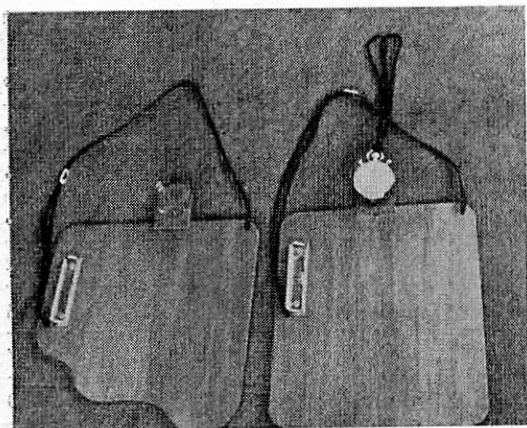


写真 ピン・ボード・ボードスタンド



ドを作成して、ピン容器を固定し、ボードには裏面にタボをつくり、スタンドの穴に嵌合するようにしました。写真1がそれです。

写真 2



観測板は2種類を作りました。測定者は自分の体に合ったものを選択し、サイズを決めたらよいと思います。観測板には、紙バサミ、ストップウォッチ台、ヒモなどをつける。

ストップウォッチは(1/1,000分計)を用品ですが、私は目盛板をはりつけたのを使用しました。

観測用紙には、

年月日、時間、天候、気温、氏名、年齢、条件A・B・C、測定回数、測定平均、測定バラッキ欄などを作ります。

また身長、体重、特技、メガネ有無欄などを設けて、この面での傾向を知るのも興味あるものと思います。

## 2 時間測定の要領

測定者は作業者の約1.5mの斜め前か斜め後の、よく見通しのきく所に立つ。

作業者には、

測定目的をよく説明する。

良好な人間関係が保たれ、測定が最後まで円滑に行

なわれるようにする。  
などの配慮が必要です。

## 3 実験作業の要領

動作は、両手で同時にピンを1本ずつとって、ボードの手前から向うに、内側から外側に順次入れる。

順序のまちがい、入れ忘れなどの作業ミスは、直ちにストップさせやり直します。

写真3 条件A

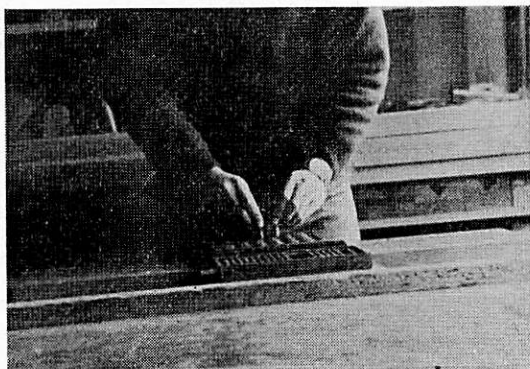
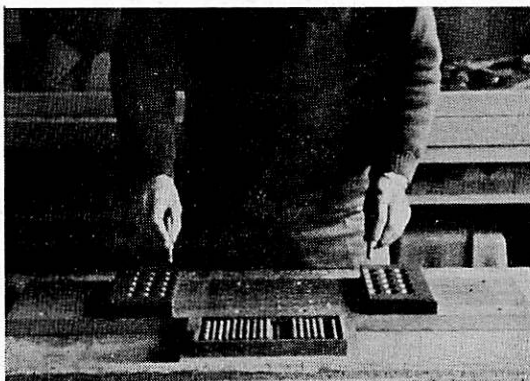


写真4 条件B



## 4 実験の結果

①下表は、16才男子で条件A・C、各自10回を行った40名の場合のものです。この場合は連続10回でしたが休息時間はありません。

16才の男子、条件Aで、各自10回、40名の場合

(1/1,000分)

測定順序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均 ( $\bar{x}$ )	範囲 (R)
測定値平均 ( $\bar{x}$ )	0.355	0.361	0.373	0.352	0.349	0.345	0.346	0.359	0.340	0.340	0.352	0.033

16才の男子、条件Cで、各自10回、40名の場合

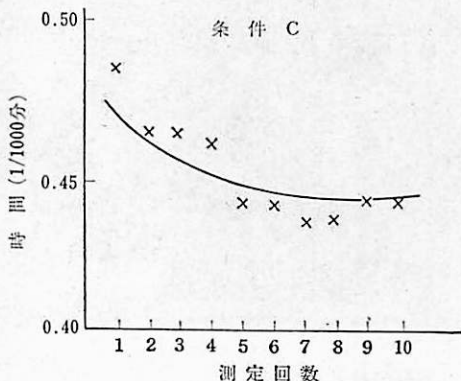
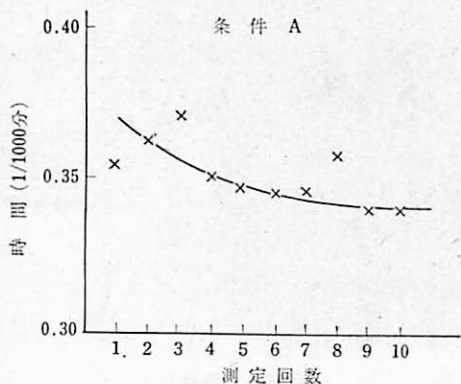
測定順序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均 ( $\bar{x}$ )	範囲 (R)
( $\bar{x}$ )	0.486	0.464	0.464	0.460	0.442	0.442	0.435	0.437	0.442	0.443	0.452	0.051

②習熟曲線 (LERNING CURVE)

物の生産過程では、その単位あたりの必要時間は、生産数の増加につれて低減する傾向にあります。これを線に表現したものが習熟曲線です。

この実験(16才男子, 条件A・C)でも(図3)のように、連続10回の動作を重ねた場合に、この傾向が表われました。

図3 16才男子条件A・Cの習熟曲線



③ヒストグラムを作る。

男子16才, 17才, 18才で, 条件A・B・C, 各自3回ずつ行ない, 20名の度数表・ヒストグラムは図4の通りです。

ただし度数表は16才, 条件Aだけとした。

16才の条件A

- a. n (データ数) = 3 (回) × 20 (名) = 60
- b. B (測定値精度) = 0.001分
- c. h (クラスの幅) = 0.02

クラスの幅を決めるまでの手順

$$x_{max} - x_{min} = 0.448 - 0.330 = 0.118$$

$$k(\text{級の数}) = \sqrt{n} = \sqrt{60} \approx 8$$

$$h = 0.118 / 8 \approx 0.015$$

d. 度数表

表1

級番号	級の限界値	級の代表値	度数 (f)	相対度数 (f/n)	相対累積度数
1	0.290~0.310	0.300	2	0.03	0.03
2	0.310~0.330	0.320	13	0.22	0.25
3	0.330~0.350	0.340	18	0.30	0.55
4	0.350~0.370	0.360	12	0.20	0.75
5	0.370~0.390	0.380	10	0.17	0.92
6	0.390~0.410	0.400	1	0.02	0.94
7	0.410~0.430	0.420	2	0.03	0.97
8	0.430~0.450	0.440	2	0.03	1.00
			60	1.00	

④条件AとB・Cの測定値の増加率

条件Aに対して, 条件B・Cはボード間かくが広くなって動作時間は増加する。その増加率を表にしたのが表2です。

表2 測定平均値 ( $\bar{x}$ )

条件 年齢	A	B	C
16	0.417	0.417	0.455
17	0.368	0.423	0.458
18	0.374	0.420	0.450
平均( $\bar{x}$ )	0.374	0.420	0.454

これは前述の, 各年齢毎の, 条件A・B・Cを各自3回, 20名分のものの平均値です。

これによると, 条件Aに対する増加は

$$B = B/A = 0.420 / 0.374 \approx 1.15 \text{ で約15\%}$$

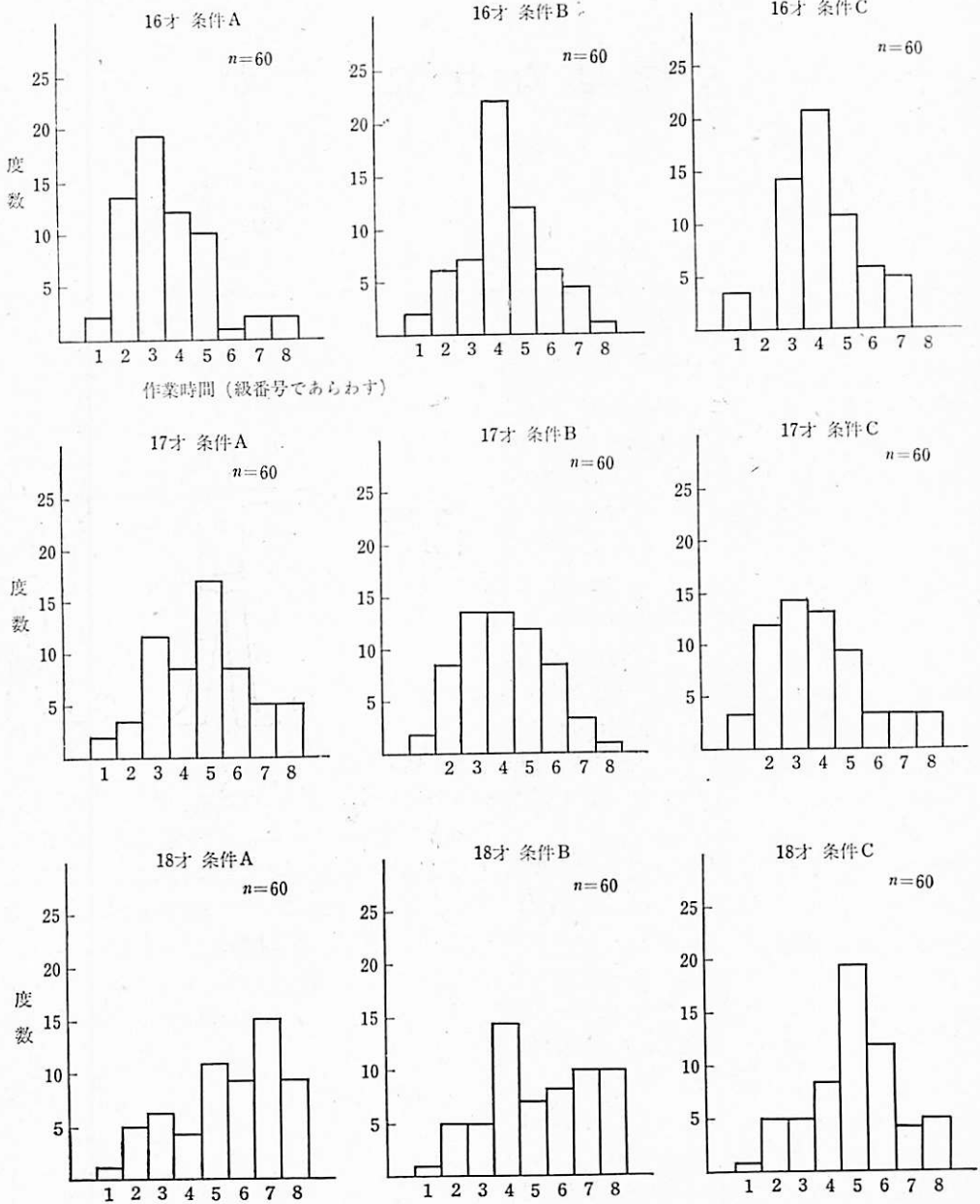
$$C = C/A = 0.454 / 0.374 \approx 1.21 \text{ で約21\%の増となる。}$$

おわりに

ピン・ボード実験による条件Aの標準時間は, 0.410分ですがこの実験では, データ数がすくないが, 0.374分で約9%早かった。

この辺の年齢層ではこれ以上, 大きい値をとるとは思

図4 ヒストグラム



われなようです。しかしデータ数がまた不十分で結論的なことは、今後にあると思います。年齢幅を広げること、性別、身長、体重などでの傾向を見られ

たらよいでしょう。大方の御批判をいただければ幸いです。

(八戸工業高等専門学校)

# 人間はなぜ立ったか

三 浦 基 弘

人間と動物とちがうのは、人間には歴史があるといえる面があります。ネールが、自分の子供に「歴史を知ることが楽しい。歴史に参加することはもっと楽しい。」といったことがありました。ネールは政治家でしたから、このような言いかたをしたのでしょうか、自然科学を愛する人でも、とても胸に刻まれることばと思います。

人間の住居は、鳥の巣から学んだといわれています。2千年前の巣と今の巣と比べてみると、材料のわらが、紙とか、ビニルのくずに変ったとしても、形は基本的に違ってない。ところが、人間の住居はどうかというと古代のホラ穴式からみると、現在では考えられないような住居の発展がみられます。人間には、人から人へと伝承する、つまり歴史があるから、動物には真似のできないことができるのです。

人間は、立って歩くのがふつうです。立って歩く動物は、ほとんどありません。なぜ立つようになったのでしょうか。人間は、猿の親戚といわれています。では猿、たとえば、チンパンジーが、何千年後には、常に立って歩くようになるであろうか。見通しは、暗いでしょう。

エンゲルスの書いた「猿が人間になるにあたって労働がはたした役割」という本があります。その中に、「……猿の群と人間社会とのあいだのいちじるしい差異としてみだすものはなにか？ それは労働である。」もっとほりさげて、「……要するに、動物は外界の自然を利用し、その存在によってこの自然のなかへ変化をもちこむにすぎないが、人間はその変化によって自然を人間の目的に利用し、自然を支配するのである。そしてそれが人間と爾余の動物との最後の本質的な差異であって、この差異をひきおこすものはまた労働なのである。」

労働は道具の製作をもってはじまった。つまり、手を使うことによって脳の発達を促し、ますます人間らしくなっていくのです。

なぜ人間が立つようになったかを話すまえに、図をみ

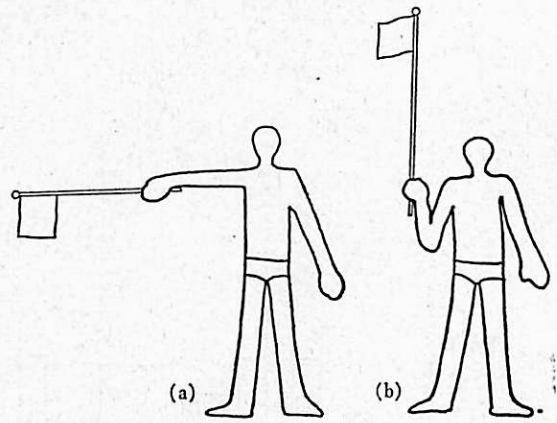


図1

てみましょう。運動会などで、応援団員が旗をもっているところです。図(a)は、旗を体から遠くに離してあります。図(b)では旗は体のだいたい上にあります。どちらが、楽に旗を持つことができるでしょうか。みなさんは、ちゅうちょなく図(b)というでしょう。こういうことを考えても、人間が直立しはじめたのは、基本的には意識の問題ではなく、身体の構造が必然的にそうさせた

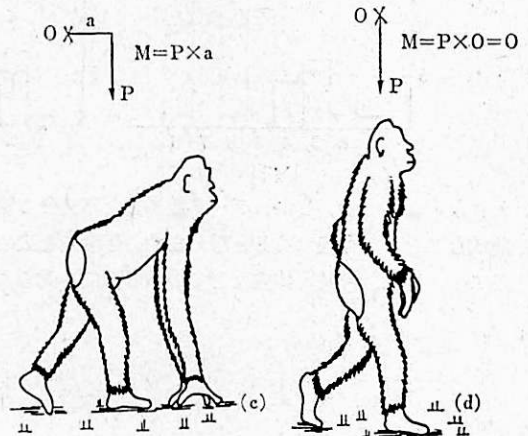


図2



いう、いわば存在の問題であると思うのです。

労働することによって小さい脳が、だんだん大きくなる。そうすると、這って歩いては頭を支えることがつらくなる。つまり立つことによって人間は楽に行動することができたのです。

力のモーメントの観点からみれば、図(c)の猿のほうは、 $M=P \cdot a$ であるが、図(d)の人間のほうは、 $M=O$ になり、力学の立場に立つともっと明確になることがわかります。私が、生徒に「このように力学的な面から人間が立ついきさつを考えたのは、世界でぼくだけだ。うそだと思ったら書いてある本を持ってこい。」というとき、生徒は、「本当かなア」と疑惑の眼差しで私をみつめるのです。

社会科学と自然科学は、基本的に統一されていかなくてはならないと思います。これが、ばらばらであると、

生徒が混乱するのも無理ありません。今の生徒が、いろいろと理不尽な行動をするのは、精神的な豊かさ、学問に対する情熱がないからなのです。これは、生徒にばかり責任を押しつけるわけにはいきません。たしかに、社会的な問題もありますが、教師集団が科学的系統性を追求していけば、現在の劣悪な教育諸条件のもとでも、生徒を変えていけると思います。古代の人々が、ほら穴に入って、真暗闇に立たされて出口がわからなくなると、体力があってもあきらめて死のうとしたものです。しかし、針の穴ぐらいの光でも見えたなら、外に出ようとそこに向かって死力を尽して頑張ったものです。生徒は、見通しがたてば、一所懸命やるものです。ささやかな針の穴をあけることが私たち教師の役目ではないでしょうか。

(東京都立小石川工業高校)



## 中・高校卒の就職状況と初任給

労働省の調べによると、中卒者の求職者数は、昭和30～35年には毎年60万人台であったが、40年には50万人、45年にはその半数となり、46年には17万人、47年が13万人、48年が10万人となり、49年には、ついに10万人を割って9万7千人となった。また全卒業生数に対する就職率も、昭和30年の42%、35年は39%、40年は26%、44年には20%を割って19%、48年には9%となっている。これに対して、求人数は、49年に64万6千人であり、求人倍率は6.65倍、前年の5.79倍から大きく上昇している。

高卒求職者数は、昭和30年に23万人、35年に59万人、40年に69万人、41年に89万人、ベビーブームの波のきた42・43年では、毎年93万人となった。その後、44年に87万人、45年に80万人、46年に75万人、47年に68万人、48年に65万と減り49年3月では、求職者数は前年比4.4%減の52万4千名となった。なお全卒業生数に対する就職率をみると、35年に61%、40年に60%、41～45年が58%台、46年が56%、47年53%、48年が50%、49年になると約40%と急減し、それにとまって、大学進学者が増加している。これに対して求人数は49年で206万4千名であり、求人倍率は3.94倍である。

それでは、これらの求職者の初任給はどうなっている

だろうか。労働省が、新規学卒者中、5月までに失業保険の被保険者資格を取得した中卒6万6千人、高卒40万人、短大卒5万7千人、大卒12万6千人の、農林業をのぞく民間企業就職者を調べた結果はつぎの表のとおりである。

	男女平均	男	女
中 卒	43,100円	45,600円	42,800円
高 卒	52,700	55,200	50,700
短大卒	55,900	60,400	55,600
大 卒	65,900	67,800	60,900

これは、前年度より、18.1%～22.6%の上昇率である。なお、中学卒を100とした場合高卒は122、短大卒は130、大卒は153となる。また、企業規模別にみると、大企業の大卒男子が7万600円(時間外労働を除く)となり、いわゆる“初任給7万円時代”に入ったといえる。しかし、9人以下の零細企業では、中卒女子の初任給が、3万8,300円であり、規模別の格差がいちじらしい。

なお、50年3月卒者の初任給の見込みは、中卒男子で67,800円、中卒女子が65,100円、高卒者は男子事務で77,700円、女子事務で74,900円、男子の技術は8万円台になるだろうとされている。

<自主テキスト>

# 原動機の学習(5)

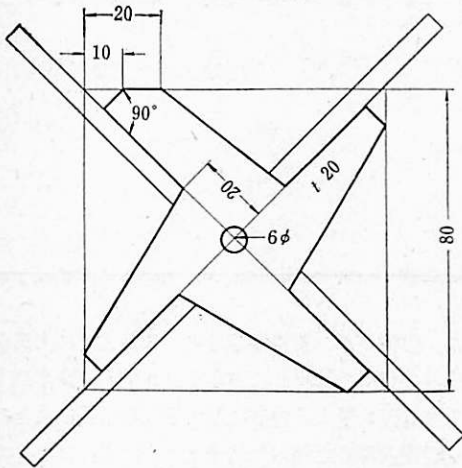
西 出 勝 雄

## (10) 水車の製作図(部品図, 組立図)

図12の水車を製作する場合の製作図をここで表わしていく。図面は最少限必要なものだけをあげる。組立図,

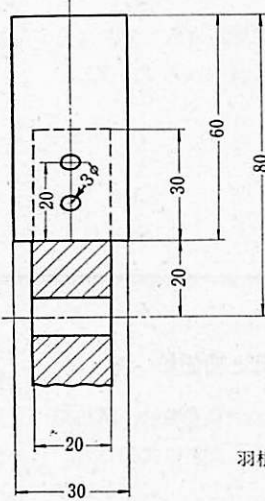
部品図のはっきりした区別をしなくて22種類の図面全部をたがいに照合すれば, 部品加工, 組立ができる。

No.2 羽根車と羽根の組立図

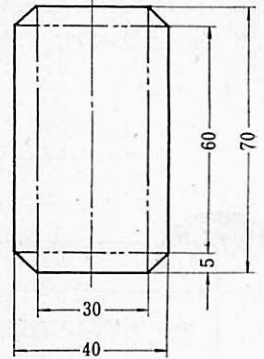


羽根車 20×80×80 ラワン材1

No.3 羽根車と羽根の取付方

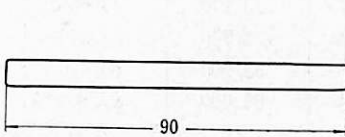


No.4 羽根の展開図



羽根 0.3×40×70 トタン板4

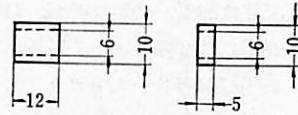
No.5 軸 No.6 軸受



軸 6φ×90 軟鋼棒1

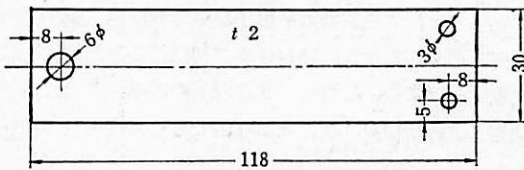


No.7 軸止 No.8 プーリ

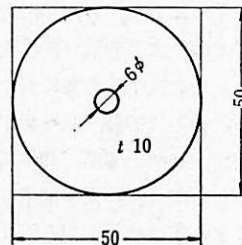


軸止(長)(内6φ・外10φ)×12 ビニルホース2

軸止(短)(内6φ・外10φ)×5 ビニルホース2



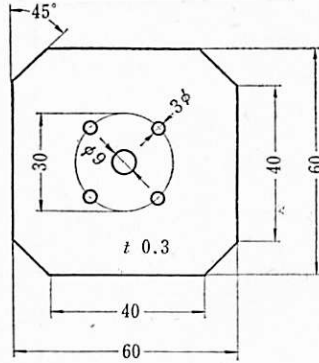
軸受 2×30×118 軟鋼板2



50□の材料から  
50φのプーリを  
切り取る

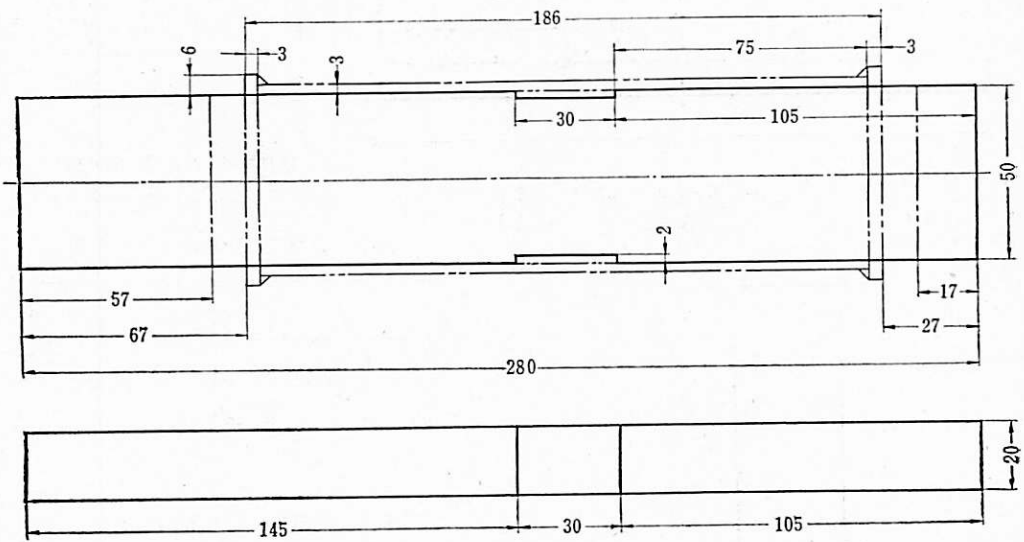
プーリ 10×50×50 ラワン材1

No.9 プーリ側板 (外わく)



プーリ側板 (外わく) 0.3×60×60 トタン板2

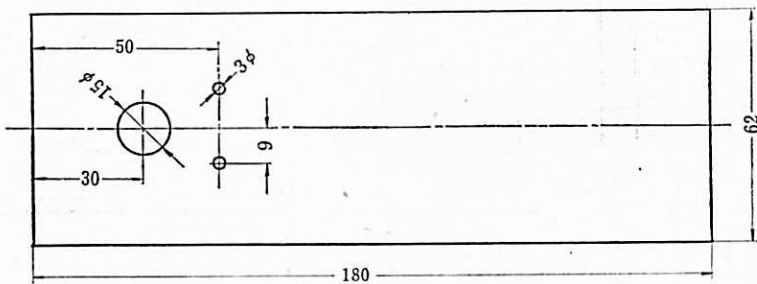
No.10 土台



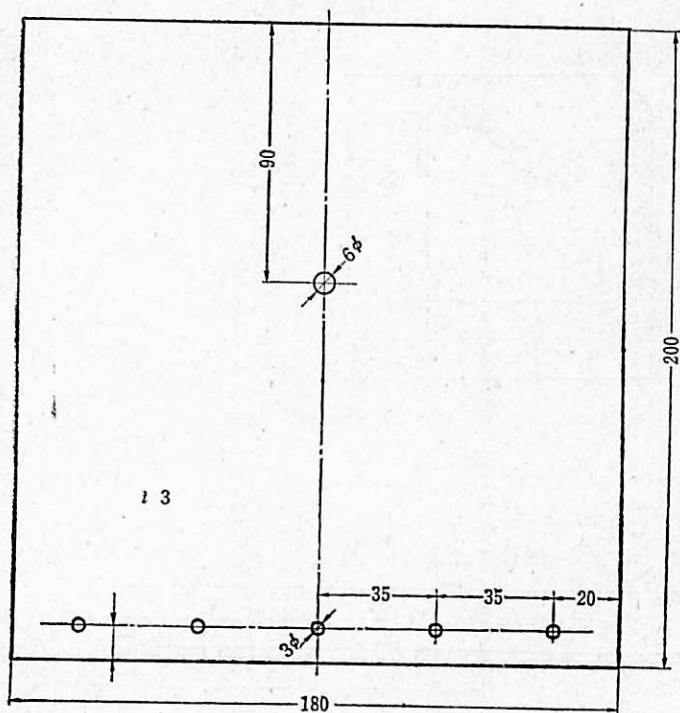
土台 20×50×280 ラワン材1

(-----は組立想像線を表わす)

No.11 水車カバー(1)-水路側

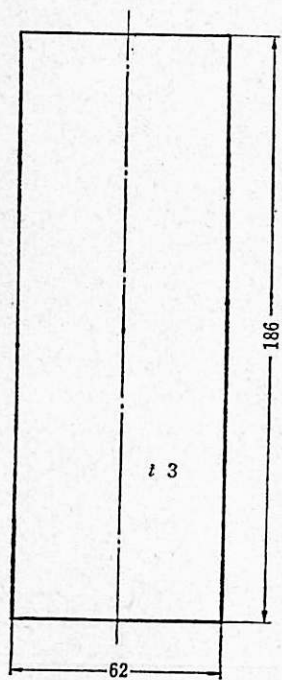


No.12 水車カバー (2)一軸受側



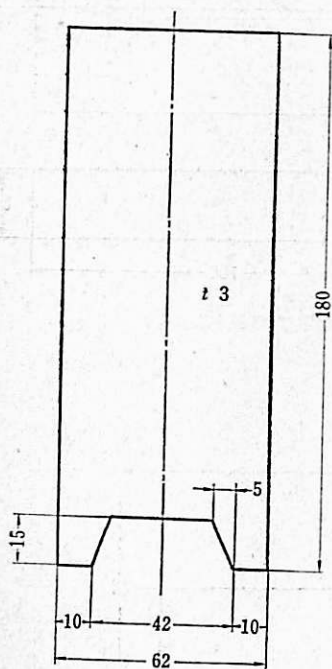
水車カバー(2) 3×180×200 プラスチック 2

No.13 水車カバー (3)一上側



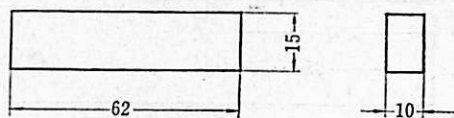
水車カバー(3) 3×62×186  
プラスチック 1

No.14 水車カバー (4)一排水側



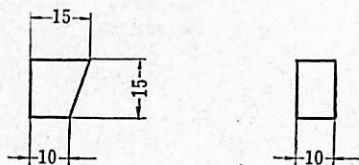
水車カバー(3) 3×62×180 プラスチック 1

No.15 水車カバー当木 (1)一水路側



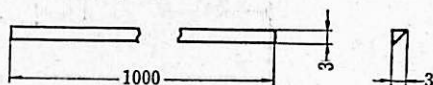
水車カバー当て木(1) 10×15×62 ラワン材 1

No.16 水車カバー当木 (2)一排水側



水車カバー当て木(2) 10×15×15 ラワン材 2

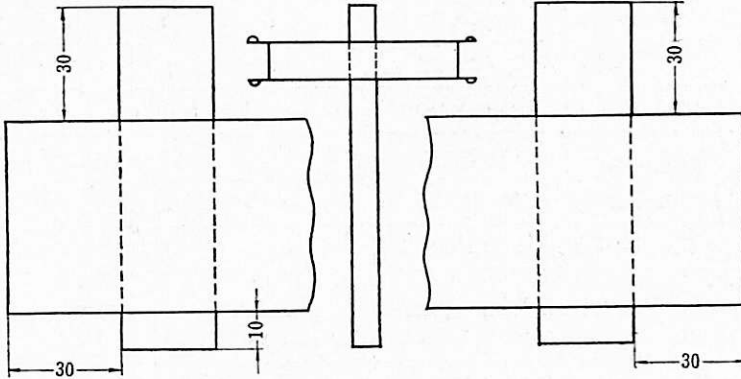
No.17 プラスチック接着用コーナー



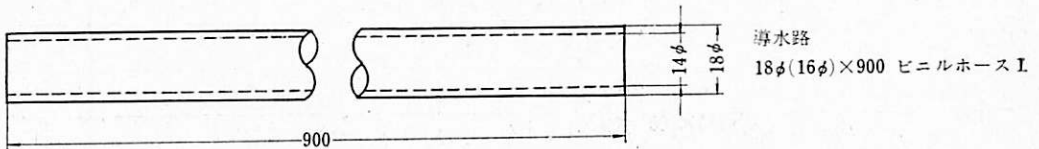
No.18 土台支え



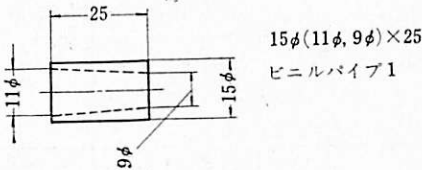
No.19 土台と土台支えの組立



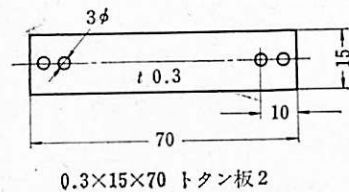
No.20 導水管



No.21 放水口



No.22 導水路取付金具



課題18 それぞれの部品図を厚紙等で現尺でつくってみよう

(1) 準備・計画 設計図にしたがって必要な材料を準備し製作の計画をたてる。〔表2〕は必要な材料をまとめたものであり、〔表3〕は、製作順序の1例である。

## 2 製作

表2 水車製作の材料表

品名	寸法	材質	数量	備考(製作図 No.)
1 羽根車	20×80×80	ラワン	1	均質なもの No. 2
2 羽根	0.3×40×70	トタン(板)	4	No. 4
3 軸	6φ×90	軟鋼(棒)	1	No. 5
4 軸受	2×30×118	"(板)	2	No. 6
5 軸止(長)	10φ(6φ)×12	ビニル(ホース)	2	No. 7

6	” (短)	10φ(6φ)×5	”	2	No. 7
7	プーリ	10×50×50	ラワン	1	均質なもの No. 8
8	プーリ側板	0.3×60×60	トタン(板)	2	No. 9
9	土台	20×50×280	ラワン	1	No.10
10	水車カバー(1)(軸受側)	3×180×200	プラスチック	2	透明又は半透明 No.11
11	水車カバー(2)(導水路側)	3×62×180	”	1	” No.12
12	水車カバー(3)(上側)	3×62×186	”	1	” No.13
13	水車カバー(4)(排水側)	3×62×180	”	1	” No.14
14	水車カバー当木(1) (導水路側)	10×15×62	ラワン	1	均質なもの No.15
15	水車カバー当木(2)(排水側)	10×15×15	”	2	” No.16
16	プラスチック接着用コーナ	3×1000	プラスチック	1	No.17
17	土台支え	10×25×90	ラワン	2	No.18
18	導水路	18φ(16φ)×900	ビニール(ホース)	1	No.20
19	放水口	15φ(11φ9φ)×25	ビニール(パイプ)	1	No.21
20	導水路取付金具	0.3×15×70	トタン(板)	2	No.22
21	ビス・ナット	3φ×10	黄銅	2	
22	平さら木ねじ	3φ×15(8)	軟鋼	26 (16)	
その他の材料 接着材(木工用, プラスチック用) (少量)				塗料(少量)	
布やすり(180番, 240番) (少数)				その他	

表3 水車の製作順序

製作順序	部品の加工・組立順序	おもな工具・機械
1 動力部の製作	(1)羽根車 (2)羽根 (3)軸 (4)軸受 (5)軸止 (6)プーリ (7)プーリ側板	・かんな盤 ・糸のこ盤 ・ボール盤 ・ゆみのこ ・金切りばさみ・折り台
2 土台の製作	(8)土台 (9)土台支え	・かんな・のこ盤・のみ
3 水車カバーの製作	(10)水車カバー(1) (11)水車カバー(2) (12)水車カバー(3) (13)水車カバー(4) (14)水車カバー当木(1) (15)水車カ バー当木(2) (16)プラスチック接着用コーナ	・弓のこ・やすり ・ボール盤・糸のこ盤 ・はさみ・かんなのこ盤
4 導水路部の製作	(17)導水路(ビニール) (18)放水口(ビニール) (19)導水路取付金 具(ホース) (パイプ)	・はさみ・弓のこ・折り 台
5 組み立て	(20)羽根車と羽根 (21)プーリとプーリ側板 (22)土台と土台 支え (23)土台と軸受 (24)軸受・軸・軸止・羽根車・軸止 ・軸受 (25)土台と軸受(プーリ側) (26)水車カバー (27)水 車カバー当木(1)(2) (28)軸・軸止・プーリ・軸止 (29)水路 ・羽根車カバー・土台	・ドライバー ・金づち ・接着剤用注射器 (はけ)
6 調整・試運転	(30)各部の調整・修正 (31)試運転	・接続用ホース

(2) 製作 (部品加工・組立・調整)

カバー当木, 土台支えなどはラワン材を利用する。

(7) 木材加工材料 羽根車, プーリ, 土台, 水車

羽根車, プーリは厚さを自動かんな盤でだし, 糸のこ

盤で切断するといふ。やすりで調整しあげをする。

土台の軸受取付部は、のこぎりではばをだし、うすのみでしあげるとよい。

水車カバー当木、土台支えは、自動かんな盤で厚さ、はばをだし、小さい部品だから胴付のこを使って1回で仕上げ寸法に切断するとよい。

(f) 金属加工材料 羽根、プーリ側板、導水路取付金具はトタン板を利用し、軸受は軟鋼板、軸は軟鋼棒を利用する。

トタン板は金切りばさみで切断し、折り台を使って折り曲げやふちとりをする。

軟鋼板は押し切りか金工用カッタで切断する。金工用カッタを使用するときとはとくにカッタの切り粉が飛ぶので注意する。自分だけで絶対に使用しない。穴あけはボール盤を使うが切削油を注油し、固定万力を使用する。軟鋼棒は弓のこで切断する。

金属材料は安全のためにも、必ず面取りをしておく。

#### (g) プラスチック材料加工

水車カバー(1)(2)(3)(4)は半透明のプラスチック材を利用する。

プラスチックの切断は弓のこを使うとよい。穴あけはボール盤でできる。切断するのにカッタあるいは糸のこ盤も利用できるが、カッタの場合〔下図〕のように切断面が段ちがいになったり、慣れないと切断線にそって割れないときがある。糸のこ盤による切断では、切断した部分が、切削熱や静電気の発生によって再び接着してしまう時がある。材料の両面に紙を張っておくとこれを防ぐこともできる。

水車カバー(4)のように弓のこで切断できないとき、(下図)のようにボール盤で穴をあけ、やすりでしあげるのも方法である。

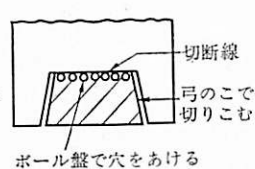
プラスチックを互いに接合するには、接着用コーナなどを使って接着剤で接合する。面はできるだけ平面にする。切断面を平面にするには、やすりで中仕上げし、金属の角材(例小刃の背など)などでこすって仕上げする。プラスチック用かんなを利用してよい。

(h) その他の材料 ビニルホース、ビニルパイプなどが

#### カッタによる切断



#### ボール盤による切断



ある。はさみや弓のこで切断する。

#### (i) 組立(接合)

(a) 組立順序 [表3]の(5. 組み立て-20→29)のようにするとよい。部品と部品の組み立て(接合)の順序をまちがえると全体が組み立てられなくなる。

#### (b) 組立(接合)方法

① 木材と木材 接着剤、またはくぎを利用する。

② 木材と金属 ねじくぎを利用する。

③ 木材とプラスチック 接着剤とねじくぎを利用する。接着剤は、接合面のすきまを防ぐことができる。

④ プラスチックとプラスチック 接着剤を利用する。切断面を平面にしなければ接着剤が働かない。プラスチック接着用コーナを利用するとよい。接合面に接着剤が十分にしみこむようにする。注射器を使用すると便利である。接着剤の注入のあと一昼夜ぐらい接着面が移動しないようにセロテープなどで固定しておくといふ。

#### (j) 調整・試運転

(a) 各部の調整・修正 調整・修正は組み立てしながらしなければならぬ。とくに羽根車の回転は水車カバー(上側)を接合する前に十分に調整・修正しておかなければならぬ。

(b) 試運転 調整・修正しながら組立が完了したら試運転する。水道利用の場合は水圧は一定だから水量の大小によって羽根車の回転状況がどうかわるかいろいろ試してみる。また放水口の取り付け角度を変えてみる。

### 3 測定・評価

(1) 測定 試運転がおわったら、回転数や回転力などを、〔図11〕の方法で測定してみよう。1分間の使用水量( $I$ )を測定しておく。

課題19 測定値を記録し、〔課題13(p.18)〕でたてためやすと比較しなさい。また、他の作品3.4台と測定値を比較し、その差はどうして出たのか考えなさい。

(2) 評価 でき上がった作品をつぎの項目に関して、グループ内で話し合い評価してみる。

(a) 考案設計(どうしてこのような作品をつくることにしたか、考案設計した意図が十分に果せたか) (b) 材整(それぞれの機能に適した材料であるか) (c) 加工法(材質やその部品に適した加工ができたか) (d) 性能(利用目的に応じた性能であるか) (e) 利用(原動機として実際に利用できるか)

課題20 評価項目に上げた(a)~(e)を表にまとめなさい。

課題21 自作品を原動機として使用してみる。その結果はどうであったか。

# 技術教育 10月号予告 (9月20日発売)

## 特集：電気学習

電気学習における技術的概念の形成…池上 正道	回路計を使った回路学習……………津沢 豊志
1石増幅器を使用した報知器の製作…谷中 貫之	栽培学習の実践……………村瀬 重治
直流回路の系統的指導と電動機学習…河野 義顕	へそまがりの教科書……………奥沢 清吉
回路セットによる電気の学習……………岩間 孝吉	障害児の技術教育……………原 哲男
電磁気学習の問題……………向山 玉雄	技術論と技術教育……………山脇 与平
コンデンサをどのように教えるか……………村松 剛一	



◇本号は「技術読みもの」を特集にしました。日本の出版界では、これまで長い間、小・中学生向きの技術読みものを数多く出版したといえます。第2次世界大戦前はもち

ろん、戦後においても、科学・技術関係の児童・生徒向き図書は、出版点数も出版部数も少なく、したがって、良書も少ないといえます。

◇外国の図書の翻訳ものなかには、内容的にすぐれている科学・技術読みものが出版されましたが、あまりよく売れないらしく、すぐ絶版になったものもありました。

◇科学・技術読みものの出版が、以上のような状況のため、本号の執筆者のとりあげた図書には、重複した図書が多くなりました。しかし、少ない図書のなかから、子どもたちが、技術読みものをたえず対話しながら読ん

でゆけるような指導をぜひ実践していきたいものです。

◇三重県鈴鹿市のスズカランドで開かれた、産教連の全国大会は、全国からの多数の参加者によって研究討議が行なわれました。その研究成果は、本誌の11月号で特集します。なお、来年度の全国大会の開催地については九州地区のどこかでという意見が強いようです。

◇産業教育研究連盟の会員になって下さい。会員には、年4～5回発行の「産教連通信」を配布し、研究の交流につとめます。また本誌に研究成果を優先的に掲載します。会費は年額500円です。申込先は、東京都葛飾区青戸6-19-27 向山方 産業教育研究連盟事務局(〒125)です。

◇本誌は、諸先生方の実践記録のご投稿を歓迎します。400字原稿紙横書きで、15～20枚程度。ご投稿原稿は、編集委員会で検討のうえ掲載をきめます。掲載の分には薄謝を呈します。なお原稿の送り先は、下記の連絡所宛にお願いします。

## 技術教育 9月号 No. 266 ©

昭和49年9月5日 発行

定価 350円(〒20) 1カ年 4200円

発行者 長 宗 泰 造  
発行所 株式会社 国 土 社  
東京都文京区目白台1-17-6  
振替・東京90631 電(943)3721  
営業所 東京都文京区目白台1-17-6  
電(943)3721-5

編集 産業教育研究連盟  
代表 後藤豊治  
連絡所 東京都目黒区東山1-12-11  
電(713)0716 郵便番号153  
直接購読の申込みは国土社営業部の方へお願いいたします。