



## 絵で見る科学・技術史(30)

### パンを捧げる賢女



太陽アトンにパンを捧げる賢女ネフェルト=イティ  
エジプトのアマルナ出土。(シンメル=コレクション、ニューヨーク)  
エジプト官吏の給料はパンで支払われていた。



## 「花と緑」の 標語の陰で

茨城大学

~~~~~永島 利明~~~~~

ここ数年、「花と緑」というポスターや標語が多くみられるようになりました。植物のもつ美しさが人の感性に訴えるものをもっているから使われるようになったものと思います。それだけにとどまらず、大阪では1985年に「花と緑」の博覧会が開かれるようになりました。大規模なイベントにも利用されるようになったのです。

いつ頃からこのことばは使われるようになったのでしょうか。3年前の選挙では「花と緑の自由民主党」というポスターが使われました。しかし、この3年間に政府がやったことといえば、種子の販売と地方自治体に緑化を推進させたことだけだということです。

文部省では小中を対象にして、1984年度より、「勤労生産学習研究推進校」を発足させています。この趣旨は「農作物等の栽培を中心とした勤労生産学習の効果的な実施の在り方について調査研究を行い」、この教育の推進をはかることです。この究究報告書が発行されましたが、99%まで栽培に関するものです。（東洋館出版社 初等教育資料 5月臨時増刊号）。

一方、教員養成大学、学部では農業の教官の補充が行われていません。勤労生産学習の担当者はどのように養成していくべきでしょうか。直接には技術科の栽培とは関係ないかもしれませんが、いまある制度を存続しないで、何ができるのか、不思議でなりません。父母や地域社会にたよる勤労生産学習が本物になりうるのか疑問です。

この2ヶ月間栽培存続のための署名活動をしたところ、5038人の方が賛同して下さいました。本音と建前が非常に開いていることを嘆いていた私には、大きな励ましでした。

# 技術教室

JOURNAL OF  
TECHNICAL  
EDUCATION

産業教育研究連盟編集

■ 1986/9月号 目次 ■

■ 特集 ■

## 真空管から ICまで

- 一石増幅回路を組織する  
子どもの回路構成力を育てる視点 村松剛一 4
- 夢はのんびり電話器づくり 白銀一則 10
- 千円で作る1・2石製作題材の実践 長沢郁夫 22
- 真空管から始める「電気2」の学習 村上真也 31
- トランジスタ2石を使った出納箱の製作 品地敏明 35
- 半導体をわからせるトランジスタの指導 佐藤 勉 39
- 研究紀要の紹介  
福島県の技術・家庭科教育の現状 編集部 80
- 資料  
小学校の「工作教育」実態調査  
東京・練馬区立小学校へのアンケートから 河野義頭 48
- 論文  
技術・家庭科教育実践史 (14)  
男女共学実践の歴史 (14) 女子差別撤廃条約と共学実践 (1) 向山玉雄 74



## 連載

- 科学の散歩道 (3) 動的浮力(揚力) 内田貞夫 72
- だれでもできる技術学習の方法 (6)  
失敗しないカンナの指導方法 技術科教師の工夫 (その6) 小島 勇 54
- 私の教科書利用法 (6)  
〈技術科〉自転車屋を作るのではない 平野幸司 58
- 〈家庭科〉予習学習をとり入れた「型紙の成り立ち」の展開 植村千枝 60
- よちよち歩きのCAI (6) 語学教育の巻 (その2) 中谷建夫 62
- 単位のはなし (6) MKS単位系の考え方 萩原菊男 66
- 先端技術最前線 (30)  
新しい生産技術「物体コピー」日刊工業新聞社「トリガー」編集部 68
- 絵で見る科学・技術史 (30) バンを捧げる賢女 豊田和二 口絵
- すぐに使える教材・教具 (30) 歯みがきこ舟 白銀一則 94
- マンガ道具ナゼナゼ (5)  
破天博士の研究室 カンナ台のひみつ 和田章・渡辺広之 70
- いま生産現場では (6) 自動車製造 水越庸夫 79
- 技術・家庭科室から (6) ビオニール少年の手紙 熊谷穰重 88

## 産教連研究会報告

- '86年東京サークル研究の歩み (その5) 産教連研究部 90



## ■今月のことば

「花と緑」の標語の陰で

- 永島利明 1  
教育時評 47  
月報 技術と教育 92  
教育情報 93  
図書紹介 89  
ほん 46・93  
口絵写真 柳沢豊司

## 一石増幅回路を組織する

—子どもの回路構成力を育てる視点—

—村松 剛—

### 1. はじめに

真空管からICまでという特集は、換言すれば電気2では何をどのように教えるのか、子どもにどのような能力を育てるのかを追求することでもある。ICは先端技術の主要部品だから教えるとか、真空管は電子を教えるのによいから取り扱うという考え方もあろう。しかし、技術の陳腐化の激しい今日では、教えるべき技術、習得させるべき技術といった固定した見方で教育内容を考えるべきではないであろう。どのような技術にも対処できるとか、電気回路を構成したりする見方、考え方を育てるといった観点により比重をかけて題材の選択にあたる必要がある。

トランジスタの増幅回路を中心に、どのような能力を育てるべきか、どんな授業展開をしたらよいか述べてみたい。

### 2. 題材選定の観点

題材（教材）選定を考えると、ややもすると教材の文化的価値から考えがちであるが、それも含め次の3つの観点が特に必要である。

- (1) 文化財として価値があること（文化的価値）
- (2) 子どもの思考や考え方を育てうるもの（思考力 吟味力を育てる価値）
- (3) 授業過程のなかで子どもが興味・関心をもって取り組

めるもの（興味関心に沿った技術が成立しうる価値）

(1)は、現在の技術を支えているような基本的事項、あるいは生徒の将来の生活にかかわるような技術がその教材にあるかどうかである。

(2)は、どんな技術として価値があるものでも、電圧や電流をもとに生徒が回路で考えることができないものでは教材になりえないということである。

(3)のことに就いていえば、教師の一方的な電気学習では、生徒の学習意欲は育たない。生徒が自分の考えをもとに実験するといった興味・関心を持って取り組める教材であることが望ましい。

真空管やトランジスタ、ICを教材としてとりあげるとき、この3つの観点がふるいにかけてみることである。今までの技術教育の教材論をみたとき、技術の歴史的・実用的・文化的な価値に重きがおかれ、生徒にこの教材でどのような能力が育てられるのか、あるいは、生徒が既習の学習をもとに思考を働かせながら技術を習得していくといった教材の吟味から取り上げるのは弱かったと思う。

生徒の学習意欲が減退しているといわれる現在であり、考えることはめんどうという生徒がふえているとき「本当に技術の学習はおもしろい、興味もてる」といった生徒の声が聞えてくるような授業を組織しなければならない。そのとき私たちの教材選択の視点は子どもたちが技術を学んでいくことに留意しなければならないと思うのである。左図のようによい題材（教材）には3つの面がある。



### 3. 1石増幅回路を見直す

増幅回路をどこまで教えるのか、この点については多様な議論があろう。私も過去いくつかの実験を試みてきた。3石増幅回路、ICを使った増幅回路など取り上げてきた。しかし、子どもたちは製作には興味を示し取り組むものの、わかったという声は少なかった。1石増幅回路でもテストをやってみて、その理解の程度を調べると低いし、教えることの

むつかしさを感じてきた。こうしたことから考えるとき、1石増幅をきちんと教えることが必要であると思う。増幅回路は基本的には1石、結合ということを入れて2石でよいと考えている。それは次の4つのことが理由である。

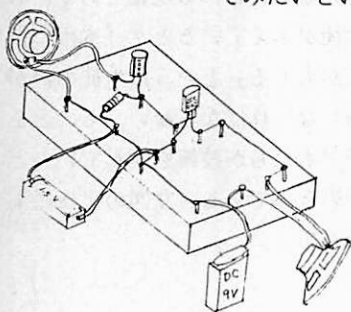
### ① 回路を構成する力を育てることができる

技術の発達が急速で、技術の陳腐化が著しい今日では、技術に関する知識・技能を習得してもそれが活用されないという状況がある。こういう時代では、技術を習得させるよりも、電気でいえば回路をつくりだす力といった能力を育てることが要求される。目的にあった回路をつくるために、どんな部品をどのように配置したらよいかと吟味しながら回路を構成していくということである。

1石増幅回路は、生徒の多様な考えが出され、音声を増幅するにはどうしたらよいかと回路を構成する目的もはっきりしており、適度な困難性もあるよい題材(教材)といえる。3石やIC回路では高度すぎるように思われる。

### ② 操作活動(実験)が可能なこと

自分の考えた回路で音声が増幅されるだろうかということに興味あることである。興味が湧けば当然手で操作し確かめてみたいという情動がおこる。1石増幅回路の場合、数少ない部品と簡単なはんだづけ(あるいはクリップでとめる)操作で個人ごとでできるということである。



学習意欲が低下しているといわれている今の子どもたちである。子どもの興味をわきたたせ、それに応える授業が望まれる今こうした操作的にすすめる学習は大事である。右図のようなベニヤの板に黄銅のくぎを使い回路

をつくってあげれば自由に実験できる。電流や電圧を測定しながらできる。

### ③ 増幅と制御のしくみが学習できること

ともかく増幅の基本は1石にある。1石がわからなければ2石も3石もICも全然わからないということである。増幅のしくみをきちんととらえさせなければならない。別のいい

方をすれば、制御の技術を習得させることでもある。バイアス電流をどこへもっていくのか、という  $I_B \cdot I_C$  曲線の比例部分のことがつかめなければ増幅がわかったとはいえない。バイアスを比例部分に設定するという電流の制御をおさえないといけない。電子技術は制御技術でもある。1石にはこのような要素が入っているのである。

#### ④ 個人ごとに取り組めること、費用もかからないこと

生徒一人ひとりが実験できる。また、抵抗やコンデンサを変えて実験したり、電源電圧も変えてみて実験するなど多様な学習活動が展開できること。

## 4. 1石増幅回路の授業展開

上述したような理由から私は1石増幅回路の学習を生徒の回路を構成する力を育てるという観点から組織してきている。以下、指導の概要と1石増幅回路を中心とした授業展開の概略を述べる。(表は8頁)

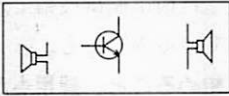
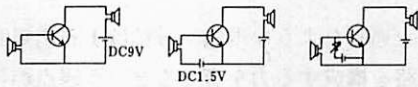
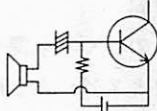
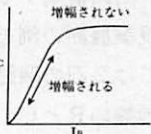
- 1 マイクロホンをつくろう (カーボンマイクの原理と製作) 5時間
- 2 スピーカのしくみを調べよう 1時間
- 3 スピーカとスピーカを結いで通話しよう (増幅の必要性) 1時間
- 4 増幅の主な部品である  $T_r$  を調べよう 5時間  
( $T_r$  のしくみ、導通試験、 $I_B$  と  $I_C$  の関係—特性曲線—)
- 5 1石増幅回路を構成しよう 9時間
- 6 2石増幅回路をつくり出そう 4時間

## 5 2石の結合回路

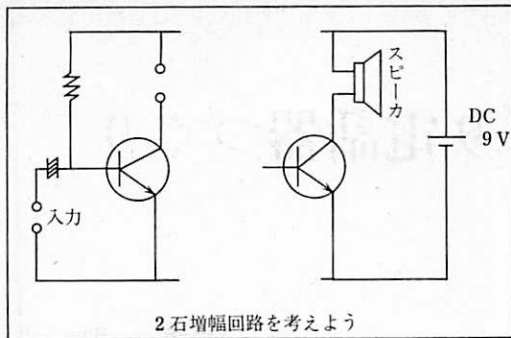
回路構成する力を育てるという観点から、1石増幅回路の授業展開の例を述べてきた。こうした能力を育てる教材としては2石の回路を組む、いわゆる結合回路でもできる。1石増幅のRとCの入力回路をつかんでいれば、結合回路を生徒が考え、試行錯誤しながら完成させていくという授業が可能



1石増幅回路を構成しよう——授業展開の概要——

| 学習項目                                   | 学習内容                                                                                                                                                                                         | 留意点                                                                    |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <p>増幅回路を考えよう。</p> <p>1時間</p>           | <p>・マイクの音声を大きくする回路を考えよう。</p>  <p>左図のプリントを配布して考えさせる。</p>                                                     | <p>前時までのスピーカ・Trなどの学習をもとに考えさせる。</p>                                     |
| <p>考えた回路が増幅されるか実験しよう。</p> <p>2時間</p>   | <p>・発表された回路で増幅されるかどうか意見交換し実験する。下図のような回路が多い。</p>                                                             | <p>考えた根拠を発表させる。また実験結果についてなぜ増幅しないか追求させる。個人またはグループで実験。</p>               |
| <p>スピーカに直流が流れない回路を考えよう。</p> <p>2時間</p> | <p>・スピーカマイクに直流が入らないようにする方法はないだろうか。コンデンサの必要性和コンデンサを入れて実験する。</p>                                              | <p>ここでは音声電流とバイアス電流を俊別しながら、BE間ではバイアス電流に音声電流が加わることによって増幅されることを理解させる。</p> |
| <p>コンデンサの性質を調べよう。</p> <p>2時間</p>       | <p>・コンデンサってどんなものか、なぜ直流を通さないのか。導通試験、コンデンサのしくみ、交流を通し直流を通さないわけを実験をしながら学習する。</p>                                                                                                                 | <p>コンデンサの交流・直流に対する性質を実験的に知らせるようにする。</p>                                |
| <p>ベース回路の抵抗の意味を考えよう。</p> <p>2時間</p>    | <p>・ベース回路の抵抗はどれくらいにするか。この学習課題から<math>I_B</math>電流と<math>I_C</math>電流のことが問題となり、正比例部分で増幅がよくされることを学習する。</p>  | <p><math>I_B \cdot I_C</math>の特性曲線の意味をここでつかませる。Trのよさを実感させる。</p>        |

である。しかし、2石増幅回路を考えないでは、生徒の学



習の困難度が高い。私の実践例を紹介すると、左図のように1石目のIc回路にあるスピーカをはずし、ここを流れる電流を2石目のB・E間に流れるようにすればいいわけだから、といって回路を考えさせるようにしている。子どもたちなりに考えた回路が様々にでき、楽しい授

業ができる。

## 6 おわりに

最後にICについてふれる。ICについては、ブラックボックスとして取り扱う方法がとられてきている。私の場合も、ICを使った増幅回路を扱ってきたが、回路学習にはなりえなかった。いわば製作を通してそのすばらしさを体験させるというものであった。これでも現在のところはよいと思う。これからICを積極的に取り入れる方向で考えるとき次のような観点から取り扱ってみることがよいと思える。

今までのICを取り入れる方向は、増幅の延長線上であった。実践の多くは増幅、いわゆるリニアICを主体としたものであった。リニアICからデジタルICに変えていったらどうかということである。電子技術の状況が増幅主体よりもっと多様化してきている。コントロール技術が生活・産業の分野で主流をしめてきている。ON、OFFの組み合わせによって、情報を処理したり、変換したりといったことである。こうしたON、OFFによる組み合わせ思考によって、目的とする回路を構成するという学習である。

増幅にとらわれていることはない。子どもの回路構成力を育てるには、こうした方向がより未来に対処しえるではないかと思える。

(静岡・藤枝市立大洲中学校)

## 夢はのんびり電話器づくり

白銀 一則

### ❖ 家庭用品売り場にて

春休み、ふらりカミさんの買い物につき合っていたら、家庭用品売り場の棚の一郭にボクの視線が釘づけになった。「ノンスメルか・・・これ、カーボン・マイクロホンに使えるかもしれないぞ。」翌日学校でそのノンスメルの中身をバラしてみると、やはり活性炭のようだ。これが電話の送信器の素材に使えたとしたら、どんなにステキだろう。使い古しの乾電池をバラし、中から抜き取った炭素棒を潰すという苦勞もいらぬし(図1)、性能だって活性炭の方がいいかもしれない。早速このことを『あしのご学園』の長谷川さんに話すと、「あっ、活生炭とはボクも思いつかなかったなあ。粒も大きいし、炭素棒より性能がいいかもしれませんよ」と一緒に喜んでくれた。いつかボクが『リカちゃんの電話』をコピーしたいんだけど、なかなか難しくてね」と相談をもちかけた時、『リカちゃんの電話』をバラし、その精密な研究結果(『いまさら電話器なんて、といわれそうだが』)を知らせてくれたのも長谷川さんだった。かつて三菱に勤めていたという長谷川さん、その少年のような瞳の奥にはボクなど想像もつかないような工作少年時代の悦楽が秘められているのだろう。

さて、子どもたちに先のネタをチラリほのめかしてみたら、「活性炭ならダイクマに売ってたよ」と井上晋哉くん。金魚鉢の浄化用として一袋90円で売っているというのだ。これ

は吉報だった。こういうことにかけては、子どもたちの情報量はスゴイ。ボクもこれまで幾度となく子どもたちに教えられてきた。もしダイクマの活性炭の性能がよく、その結果、ボクの夢—電話器—が実現したら、まずその功績者は井上くんである。(4月16日)

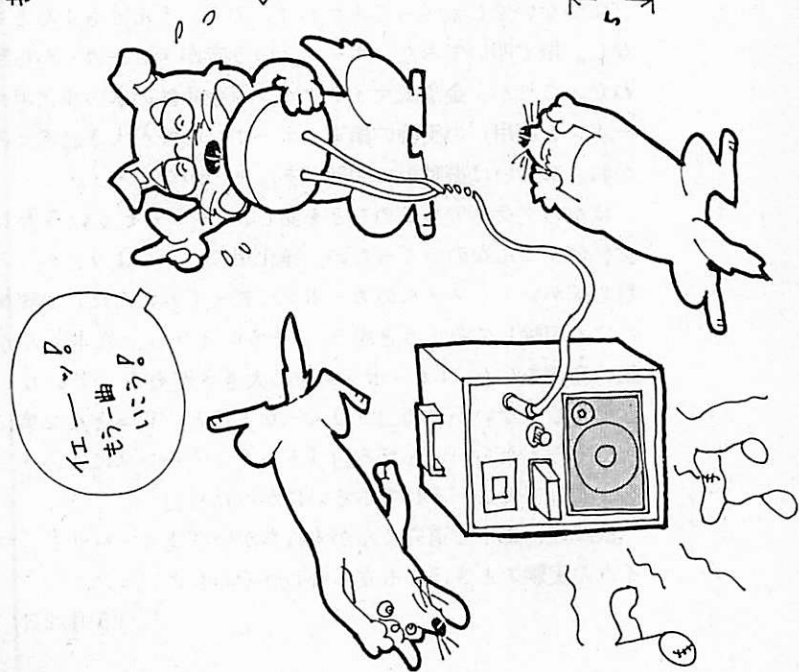
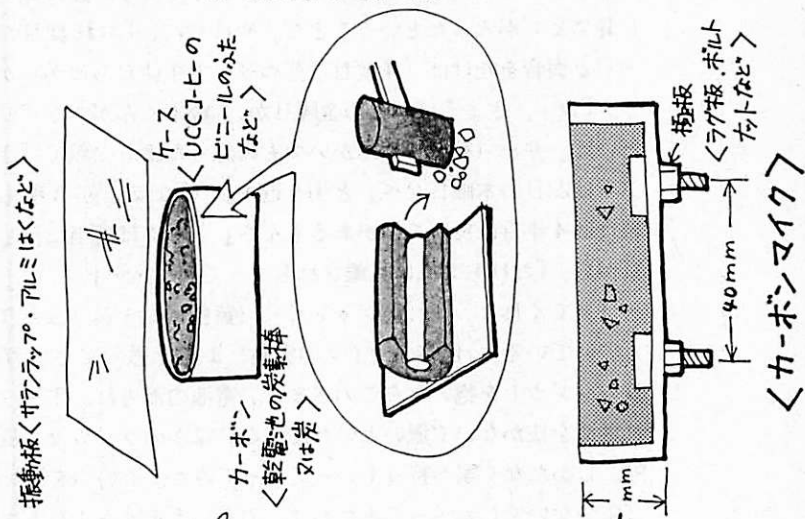


図1

## ❖ ツキに見離された男たち

ハジキ（高橋一）はツキに見離された男。ノコギリで手を切りながら苦勞してつくった椅子の部品は盗まれるし、きょうはきょうで足に包帯を巻いてきた。廊下を走って壁に激突し骨にヒビが入ったということだ。やれやれ。「おれ駄目だ～」と弱音を吐けば「4度目は死ぬぜ」と生徒たちはからかう。「おっ、きょうは13日の金曜日か。」森本くんがニンマリという。井上（智紀）くんがいつもの怒ったような顔で「きょうは22日の木曜日だべ」と切り返す。「嫌なことが3度も続けば4年目は良いことがあるもんさ」とボクは適当に流しながら、「おれもツキに見離されちまってさ・・・」

「見てくれよ、おれのジャンパー（黄色いシミがべつとりとついている）。自作のマイクの実験しようと思ってさ、学校のラジカセを抱いたらこのざまよ。電池の液もれ。ずーっと電池を抜かないで置いといたんだな。ほかのラジカセも故障。しかたなく家へ持って行ってやってみた。こいつをアンブにつないでしゃべってみたわけ。でも、うんともすんともなし。指で叩いてみた。ポーンという音がスピーカーから跳ねた。これが、金魚式マイクロホン（金魚鉢の水の浄化用カーボンを使用）の実験の顛末。カーボンの粒が大き過ぎたのかね。あるいは振動板に問題があったのかなあ・・・」

ほかのクラスでもこのことを話し、「・・・そういうわけで、いまこんなのつくったの。浄化用カーボンより、もっと粒の細かいノンスメルのカーボンに替えてみたんだ。放課後にでも実験してみようと思う。」そういったら、岩本くんが鋭い発言をした。「カーボンの粒の大きさがそろっていないと駄目じゃないかなあ。」「はあなるほど。じゃどんな風にしてそろえたらいいんだろ。」「トーキューハンズにさ、メッシュ売ってたよ。それでふるいにかけてら。」

放課後、廊下で道向くんがすれちがいがまニッコリと「マイクの実験のときぼくも立ち合わせてね」といった。

（5月22日）



ノンスメル式マイクロホンも失敗だった。「やっぱり振動板は銀紙がよかったのかなあ。」ハジキのような浮かぬ顔で朝準備室に入ると、道向くんがいつもの笑みを満面にたたえながら現われ、こういった。「きのうさ、電話器買ったよ。1280円で。」「え？・・・。」「おもちゃみただけだよ、よく聴こえるよ。」「どこで買ったの？」「質屋。」「へえーそれ見たいなー」「明日持ってくるから。」

ツキに見離された男たちのドラマはまだまだ続く。

(5月23日)

## ❖ 東十条にて

東十条のこぢんまりとした商店街の小さなビルの一室は、ファッションブルな服装で身を包んだ20数名ほどの少年少女のいきれでいっぱいだった。

部屋の奥から一人の女性が顔を覗かせる。小柄で笑顔の美しい40をちょっぴり越したぐらいの方だった。奥地圭子さんである。雑誌で見た写真より幾分細面に見える。ここ（「東京シューレ」）の主宰者というより保母さんといった感じがした。

奥地さんが出してくれたお茶をすすりながらホッと一息をつく。何時間目かの授業が終わったばかりなのだろう、室内には華やいだ雰囲気の中にも気怠い空気が漂っている。時刻は午後5時30分。ボクの授業は6時10分からだからまだ時間はある。近くで夕食でも食べてこようと思い椅子から腰を上げると、奥地さんが、よかったら今すぐにでも授業に入ってもらえないかという。そんなことで、いきなり、登校拒否の子（中には、学校が終わったあと松戸から電車でここに通っている中学2年の女子もいたが）相手の授業に入った。テーマは「電話の送信器をつくる」。

奥地さんの希望は「ボンボン蒸気船」だった。でもこのネタの世界はある程度完結してしまっただけで、ボクの心情としても鮮度を失っていた。その点「電話器」はボクにとって未知のテーマだったので、思い切って取り上げたのである。

さて、その授業はどうであったか——ということは、き

と読者にはあまり興味のないことだろうし、ボクだってそれをレポートするのはシンドイことだ。「生徒たちが生き生きしていた」とか「男子が女子に照れながら教えたり手伝ったりの和気あいあいのムードであった」とか「もう一度シューレに来て欲しいという奥地さんや子どもたちの要望があった」とか、そんなことはどうでもいいことだ。ボクらはそういった実践記録的感慨には食傷気味だし、いまさらおもしろくもなんともない。たしかに、ウチの丹山くんの発想（カーボンをいっぱい詰めることが、かならずしも性能の良さには結びつかないのではないか）がある子の実験によって実証されたり、紙コップの上げ底に着目し、底の凹みにカーボンを詰め、かなり性能のマイクロホン（図2）をつくった子もいた。あるいは、振動板はアルミホイルよりトレーシングペーパーの方がよいことがわかったのもシューレの子たちの手柄である。でもそれだけだ。送信器にはゆくゆくは授業でウチの生徒たちもじっくりと取り組むことになるのだが、その程度の発想が生まれるだろうことは十分に予想できるからである。

「よかったら私どもとご一緒に食事でもいかがですか？」

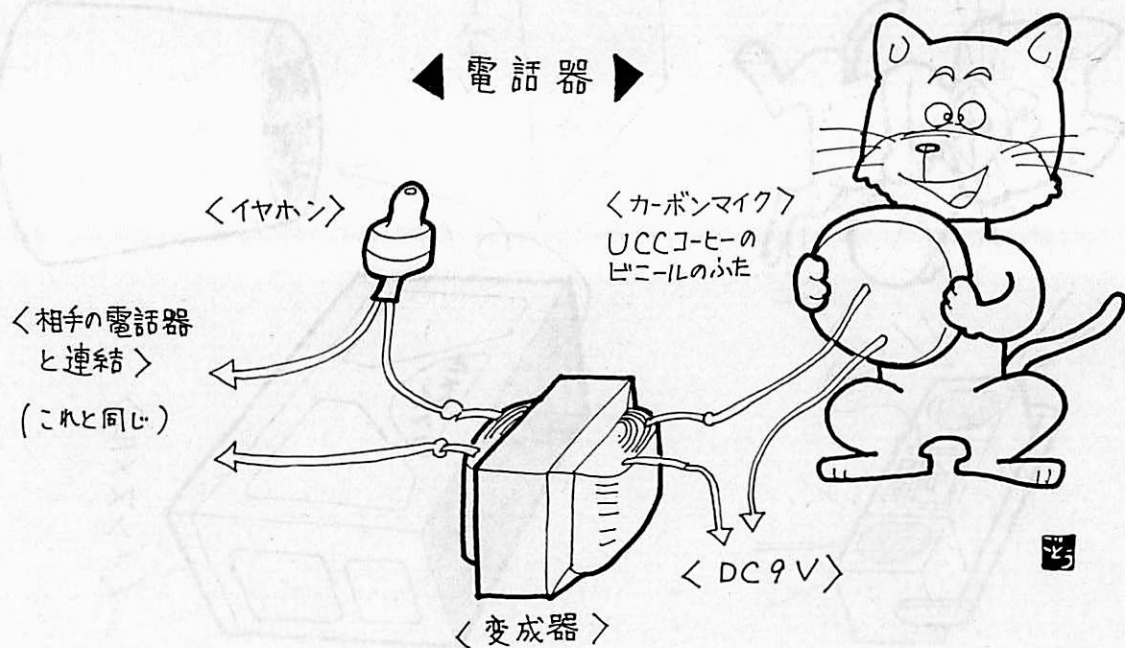
時刻はすでに7時を大きく回っていた。外に出ると、雨上がりの、なめくじのようなぬめりとしたアスファルトの舗道には、下町商店街のネオンサインのあかりが揺らいでいた。奥地さんほかスタッフ2人と近くのジンギスカン料理店の暖簾をくぐる。西野さんは大学出たての青年で、シューレでは英語を教えているという。もと高校で4年ほど国語の教師をしていたという池田さんは、三省堂に勤めるかたわらシューレでボランティアをやっているのだそうだ。

「現在」自身が鋭く突出しているビルの一室。でもボクはシューレの子たちについては、じぶんの言葉で何も語れない。ボクはボクで学校の中で、「現在」を見続けていくしかない——ほろ酔い気分で最終電車で揺られながら、「でも、もう一度、あの下町に出掛けてもいいな」と思った。（6月2日）

図 2



# 滋賀の田谷一博さんより教わった簡単な電話器



# 「いまさら電話器なんて、 といわれそうだが」

(長谷川さんのレポート)

……電話の送話器に広く使われているカーボンマイクロホンがある。これは、音の振動が振動板を動かして、それが炭素粒の集まりを押しつけるので、炭素粒の間の電気抵抗が変ることを利用している。これも一種の増幅器である。振動板が受けとる音響のエネルギーはかなり微少であって、これによって、直流電源から流れるはるかに大きいエネルギーをもった電流を変化させるからである。今日、電話器に音質のよいクリスタルマイクなどを使わないで、昔とあまり変らないカーボンマイクロホンを使っている理由も、主としてこの大きな増幅度のためである。

——ロゲルギスト著『物理の散歩道』(岩波書店)

数年前ボクは、おもちゃやさんで買った“リカちゃん電話”の性能の良さにビックリしたことがある。バラしてみると、送信器は振動板とカーボン粒、受信器の方は振動板に電磁石そして永久磁石という素朴なしくみになっていて、電源は3V。たったそれだけなのに20メートルはゆうに聞こえるのである。なんだそれだけのしくみか、と一度気安くコピーしてみたけど失敗に終わった。おもちゃとはいえバカには出来ないものである。しかたなく、長谷川さんにSOSを送ったら、次のようなレポートを届けてくれた。大変貴重な資料だと思うので、この際ノーカット版で紹介しちゃう。

“リカちゃん電話”をバラしてみる

## ① ばらばらにする前に

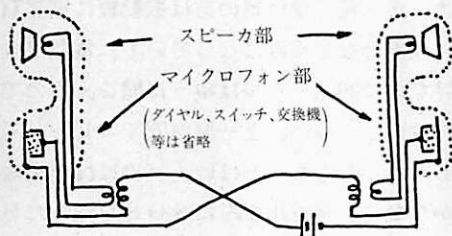
このたび海西中学校の白銀先生の御厚意により、おもちゃ電話機のマイクロフォンとスピーカ部の構造を見るチャンスが得られましたので、それについて書いてみたいと思います。

家庭などで実際に使われている電信電話会社(旧公社)タ



イブの電話機と外見上はそっくりつくられていて、性能もよさそうです。実物はプラスチックのふた（音声の通過孔が空いている）を、ねじって外すと、マイク部、スピーカ部共ユニット化されていてコロリと出てきます。両ユニット共アルミの薄板でプレスにより封止されていて、そのケーシングをこわさない限り内部構造を見ることはできません。おもちゃの方はユニット化されておらず、プラスチックの受話器（もちろん受話器といってもマイク部も含んでいます）に、マイク部、スピーカ部共接着封止されていて、こちらもプラスチックを割らないと中のありさまはわかりません。おもちゃは使い棄てですから、この構造もやむをえないでしょう。

実物（実用されている電話機）の構造や配線が知りたくて文献を探したのですが、構造がわかるような技術書は見つからず、子供向けの科学解説書に簡単な図解があるぐらいでした。それによるとマイクは古典的なカーボンマイク、スピーカーは簡単なダイナミックのようです。また送話回路と受話回路はトランスを介してつながっていて、そのため自分の声もスピーカから聞こえてくるのは、常々経験していることですが、これは耳に入ってくる音を聞きながら自然に自分の声の大きさを調整しているとのこと。配線図にも載って



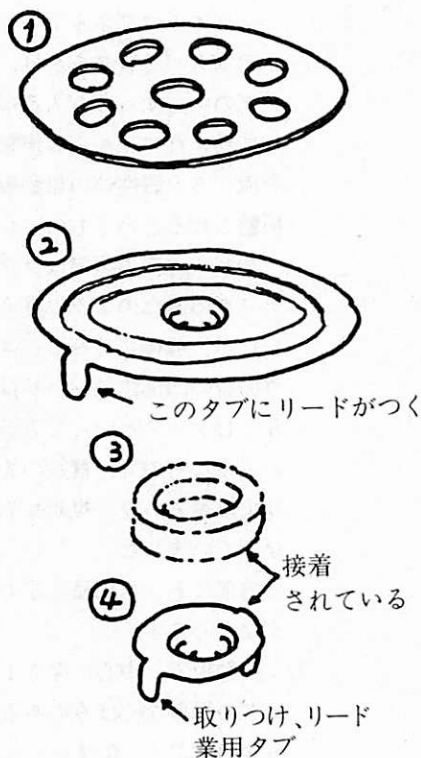
て下に書いてみましたが、簡略化してあるので実物とはだいぶちがうと思われます。これでは自分の声と相手の声の強さが全く同じようにはずですが、経験上は相手の声がずっと大きく聞こえるように感じられますから……。

## ② マイクロフォン部

いよいよおもちゃ電話の解体にかかりました。外観は本物そっくりのピンク色で、寸法は10%ばかり小さくなっているようです。ピンクの外部構造物はユリア樹脂と思われる硬い上に丈夫で部品を痛めずにこわすのが大変でした。

裏側はプラモに使われている軟らかいプラスチックでカーボンマイクの裏側電極の支持物を兼ねています。形は複雑。

ユリア樹脂の緑をニッパで少しずつこわして行って裏ぶたが動きはじめるとバラバラとカーボンがこぼれ出しました。粉末ではなくて粒子状になっています。粒径はお菓の顆粒ぐらいです。この粒径はマイク性能を大きく影響すると思われます。粒の破面がキラキラ光っていますからグラファイトではなさそうです。

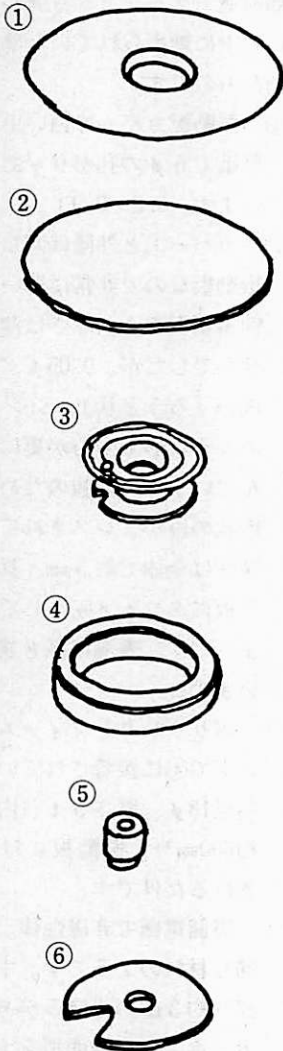


左のスケッチはプラスチックの外部構造（ケーシングも兼ねている）の中に納められていた部品を描いたものです。

- ① 振動板カバーで白い上質の厚紙で6φの孔が9ヶあいています。0.2~0.3t。
- ② カバー①と外径は同じ50φ。振動板なので非常に薄い非磁性金属板です。厚さは測れませんでした。0.05tぐらい。浅い「ろうと状」、シンバルのような形で中心が更にくぼんでいます。補強のため同心円状の段がプレスされていて深さは全体で約5mm、真ちゅう板にクロムメッキしてあるようです。表側電極も兼ねています。
- ③ ポリウレタンフォームのリングで④に接着されています。内径13φ、厚さ5t（内容積約600mm<sup>3</sup>）、振動板には圧着されるだけです。
- ④ 裏側電極で非磁性体。②と同じ材料のようです。中心に深さ約3mmのくぼみがあり、カーボンと接触面積を大きく

しています。タブは両側に2ヶあるのは、裏ぶた（プラスチック）のスリットを貫通させてから振って固定するため、一方を電気的端子として使っています。

### ③ スピーカ部



スピーカ部は、リング状のフェライトマグネットでマグネチックバイアスをかけ、リングの中にすっぽり入るボビンに巻いたコイルに音声電流を流して、磁性体の振動板を振動させるというものでした。

スピーカ部の裏側はプラスチックのふたのように見えたが、解体してみるとユリカ樹脂の凹部にスッポリはまりこむケースといった方がよいようなもので、継鉄のまわり止め等もあり、複雑な形になっていました。

内部にあった部品は左のようなものです。

- ① 振動板で、中心に深さ1 mmほどの平らなくぼみのある平らな円板です。0.2 t ぐらいの軟鋼薄板にクロムメッキ（ニッケルメッキの可能性もある）がしてあるようです。39φ。
- ② 振動板を磁極から浮かせるための軟いスペーサで、発泡ポリエチレンで厚さ1 mmたら

ずあります。38φ。

- ③ 音声コイル用ボビンで、上耳はうすく、階段状に中心ほど低くなっています。下耳にはコイル引出し用の切り欠きやまわり止めの突起があります。中心の孔にも段があり中心磁極の段にひっかかって底からネジで磁極といっしょに固定されるようになっています。材質はポリアセタルのようです。
- ④ バイアス用フェライトマグネットのリングです。軸方向着磁で、22φ・16φ×5 t。
- ⑤ 中心磁極で、ボビンの段に合うように下部が少し細く段つきになっています。中心には固定用のM3のネジが貫通していて軟鋼ユニクロ仕上（Niクロメート処理）になっています。
- ⑥ 下部継鉄（ヨーク）で、フェライトマグネットからの磁束を中心磁極に導く役です。22φ×0.8 tの円板でプラスチックケースのまわり止め突起に噛み合う切り欠きと4φのネジ用孔があります。軟鋼板メッキ仕上です。
- ⑦ ボビンに巻いてあったコイルは0.14か0.16のポリウレタンエナメル線と思われる。巻き数は350回でした。

(神奈川・海老名市  
立海西中学校)

技術科教育とともに

歩んで60年

これからも懸命に

ご奉仕いたします

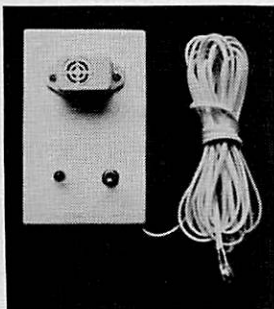
技術科用機械工具と材料の専門店

創業1921年

株式会社

**キトウ**

東京都千代田区神田小川町1-10  
電話 03(253)3741(代表)



# 千円で作る 1・2石製作題材の実践

——長沢 郁夫——

## 1. はじめに

トランジスタの増幅作用を学習するなかで、学習内容と製作題材がどうかかわってくるのか、あるいはどういつながりかたをした方が生徒にとって理解しやすいのかについて、あまり触れずにすまされることが多いように思います。たとえば、市販の決りきった、ラジオやインターホンのキットを学習のまとめとして製作させるだけでは、ただ完成して鳴ればよいで終わってしまう場合が多く、本当に生徒たちを引きつける増幅回路の面白さや驚き、体験性に富んだ内容がどうしても少ないように感じます。

そこで学習内容を整理、系統化し、そこからどのような製作題材が必要かを考えなおしてみるために、6種類の1・2石自作製作題材を使って、おもにトランジスタの直流増幅回路（スイッチング作用）に視点をあてて実践してみました。

## 2. 増幅作用の学習のながれと題材

| 〔学習内容〕                        | 〔製作題材〕 |
|-------------------------------|--------|
| ①ダイオードのしくみ・・・電源装置             |        |
| ②トランジスタのしくみ                   |        |
| ・内部接続・・・生徒の班ごと                |        |
| ・ $I_B$ を流すと $I_C$ が流れる による実験 |        |
| (2電源)                         |        |
| ・ $I_B < I_C$                 | 〃      |
| ・増幅(制御)作用                     | 〃      |
| $I_B$ - $I_C$ グラフ作成           | 〃      |

学習の流れは左図のとおりです。まず、ダイオードの内部接続からトランジスタのしくみへと入ります。そして、各班に1台ずつ用意した実験ボードで2電源による増幅作用の実験を行い、 $I_B - I_C$ のグラフ作成をさせます。このとき、 $I_B$ がふえても $I_C$ は増加しない飽和領域も現れます。飽和という言葉



・ 2電源から1電源へ

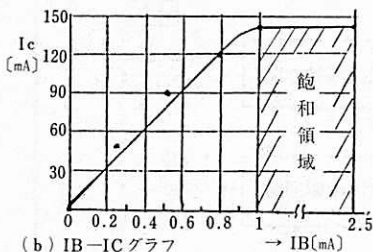
③トランジスタの直流増幅作用(実験・製作)

- ・ ベース回路の抵抗・お風呂ブザーに水を利用
- ・ 入力→Cds 出力→豆球・日没灯  
→ブザー・遮光ブザー
- ・ 入力→コンデンサ 出力→豆球・時限ランプ  
→ブザー  
→リレー・100V時限ランプ
- ・ ダーリントン回路の利用  
増幅率を上げるため2石時限ランプ

\* 1石簡易テスタ \* 2石時限ランプ  
\* 自動式時限ランプ \* 100V時限ランプ

④トランジスタの交流増幅作用(実験・製作)

- ・ 入力に交流(音声信号)
- ・ コンデンサ挿入の工夫
- ・ 入力→電波 出力→イヤホン・1石ICラジオ



(b) IB-IC グラフ

生徒の実験による IB-IC グラフ

製作が終り、さらにトランジスタの学習を深めます。教科書では、いきなり入出力に音声信号(交流)を使っていますが、1石直流増幅のスイッチング作用を利用して、入出力を工夫することにより、いろいろな働きや用途が生まれてきます。例えば光によって抵抗の変化する c d s をコレクタベース間につけるか、ベース～エミッタ間につけるかによって、出力につないだ豆球は全く逆の反応を示します。また入力にコンデンサを使えば充放電の時間を利用した時限ランプやタイマーができます。このように入出力をいろいろ変えてやることで、生徒の創意工夫が生かせる場面が設定できるのではないかと考えて実践しました。最初のうちは部品のしくみがよくのみこめていないためか、生徒はとまどいますが、アルミホイルで作った自作コンデンサの演示や、実験

は生徒の方から出てきました。ここは後でふれるスイッチング作用の ON 領域になります。

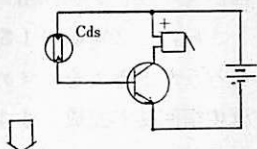
さらに、2電源を1電源にまとめられないだろうかと考えをすすめて行かせ、1石の直流増幅回路が完成します。

このときトランジスタを利用してお風呂ブザーを作るにはどうしたらよいかを問題提示します。水は電気を通さないと思っている生徒も多いですが、回路計で測らせてみるとわずかに電流を流します。じゃあベース回路の抵抗の代りに水を利用しては?そこでさっき作った1電源の実験ボードでやってみます。

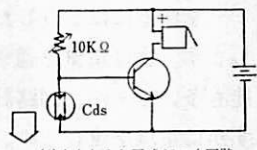
ブーと大きく鳴ってお風呂ブザー回路の完成です。では実際にプリント基板とケースを用いて、すてきなお風呂ブザーを作ろうということで製作が始まります。

このように、お風呂ブザーの題材は、学習内容から製作題材への流れがガスムースで、単純な回路でしかも実用性に豊み、トランジスタの増幅の必要性をもちこんだ基礎題材としてとてもふさわしいと思います。

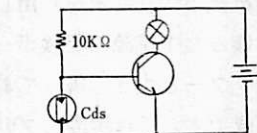
(1)明るくなるとブザーがなる回路



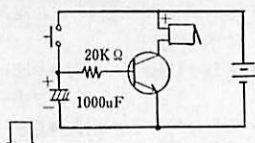
(2)暗くなるとブザーがなる回路



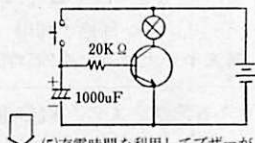
(3)暗くなると豆球がつく回路



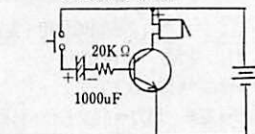
(3)放電時間を利用してブザーがしばらくなる回路



(4)放電時間を利用して豆球がしばらくつく回路

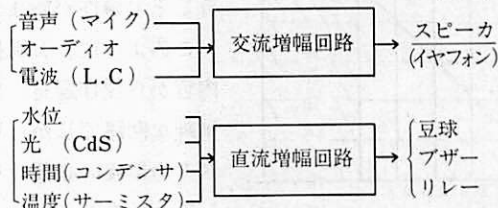


(5)充電時間を利用してブザーがしばらくなる回路



入力

出力



☆交流増幅回路では音声増幅が主になるが、直流増幅(スイッチング)回路では、入出力を各自で選べ、目的に合った回路の組み合わせを学習できる楽しさがある。また回路が単純で製作しやすく実用性がある。

回路を製作しているうちになれて、変化にあふれた面白さが次の1・2発展題材への意欲づけとなりました。

1石直流増幅回路の応用編として、生徒に実験させてみた回路は、次の6種類の回路です。入力にcds、コンデンサ、出力にブザー、豆球を組み合わせているいろいろな用途に応じた働きをしています。

### 3. 自作教材部品の共同購入

自作教材の場合、部品や材料の準備がとても大変です。しかし、6種類の題材の準備を一枚ですするのも数枚ですのも

内容はそうわかりませんし、通信販売などを利用して、100本単位で半導体などを注文すればかなり安く入手出来ますので、4校の先生方の協力をえて昨年からの部品の共同購入をはじめました。ちなみに1セットあたりの経費は次のとおりでした。( )は安くできた経費

- ①お風呂ブザー .....970円 (-150円)
- ②1石簡易テスター .....850円 (-130円)
- ③2石時限ランプ .....850円 (-230円)
- ④自動式2石時限ランプ.....710円 (-280円)
- ⑤100V用2石時限ランプ.....1200円 (-350円)
- ⑥I C・1石ラジオ .....1280円 (-150円)

お風呂ブザーと他の教材と組み合わせて2題材にしても2千円程度で、生徒の個人負担をかなり少なくすることができました。しかし、部品をセットになるようにビニール袋につめる作業が大変でしたので、この次は生徒にセルフサービスに部品を自分でつめるようにさせたいと思います。また、教材の経費のたてかえも数が多くなると大変です。そこで各学校からだされた情報交換によって、こうした自作教材の斡旋を行う公共的な研究組織がほしいと思います。

次の材料表は一番安くできた自動式時限ランプの内訳です。

自動式二石時限ランプ材料表

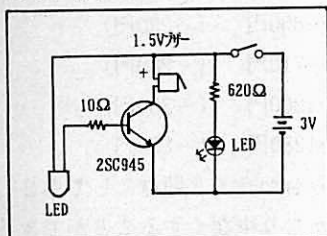
| 部 品 名       | 個数 | 小 売 価 格 | 共同購入価格 | 備 考          |
|-------------|----|---------|--------|--------------|
| ケースTB-2     | 1  | 180円    | *      |              |
| 単3乾電池       | 2  | 80円     | *      |              |
| 電池スナップ      | 1  | 20円     | *      |              |
| 電池ホルダー      | 1  | 70円     | *65円   |              |
| 2.2Vニップル球   | 1  | 40円     | *      |              |
| 豆球小ベース      | 1  | 45円     | *      |              |
| ゴム足         | 4  | 80円     | *60円   |              |
| 2SC1815     | 1  | 40円     | 10円    |              |
| 2SD235      | 1  | 130円    | 70円    | ⇒2SD1177などもつ |
| ダイオード1S1555 | 1  | 30円     | 12円    | とPcのちいさなも    |
| CdSセル φ8mm  | 1  | 150円    | 50円    | のでもよい        |
| 抵抗 5KΩ      | 1  | 10円     | 2円     | 1個20円        |
| // 30KΩ     | 1  | 10円     | 2円     |              |
| 電解コンデンサ     | 1  | 50円     | 25円    | 16V 470μF    |
| 基板・ネジ類      | 少々 | 50円     | *      |              |
| 合 計         |    | 985円    | 711円   | -274円        |

(\*印は松江市内の小売店から購入、残りは通信販売による。)

入出力に音声信号を使わないので、スピーカ、トランス類が  
いりません。入出力は c d s と豆球で構成した直流増幅回路  
ですので、材料代が、ケースをつけても千円以内でおさまり、  
共同購入によってさらに安くそろえることができました。

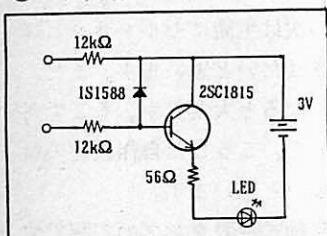
#### 4. とりあげた6つの製作題材

##### ① お風呂ブザー



工夫したところは、入力の水位板の代わりに、ピン  
グの発光ダイオードが10円で共同購入できたので  
つけてみました。さびる心配もなく見た目も美し  
いです。ただし逆方向につけて下さい。それから  
スイッチは必ずつけた方がよさそうです。ブザー  
が止まらないとたたく人があるので。

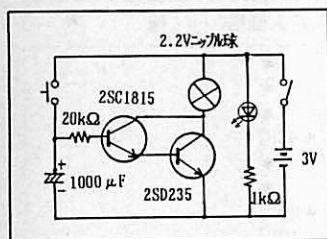
##### ② 1石簡易テスタ



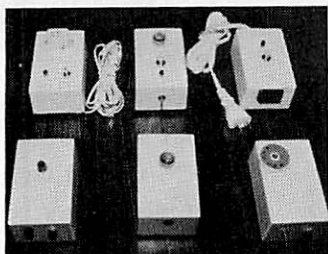
このテスタは指で両方のテストピンをつかんでも  
光る高感度の導通テスタと、切り換えスイッチな  
しで100Vの交流電源の検電試験ができる機能を  
持っています。

他の3校で実践してもらい、実用性の高い検電  
導通テスタでした。

##### ③ 2石時限ランプ



コンデンサの放電を利用した時限ランプです。点  
灯時間はCRで決まり、コンデンサ2個の直列、  
並列接続によって容量を変えてやると、時間も1/2、  
2倍にそれぞれ変ります。枕もとに一台あると便  
利です。



## 6つの製作題材

1

お風呂  
ブザー

3

ニラン  
石時  
限

5

自限  
動ラ  
ンブ

2

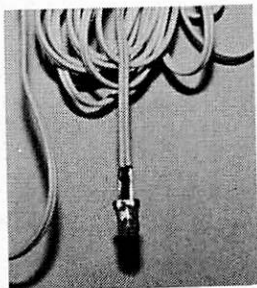
一テ  
石ス  
簡タ  
易

4

自限  
動ラ  
ンブ

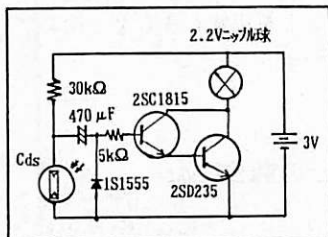
6

ICラ  
ジ  
オ  
一  
石



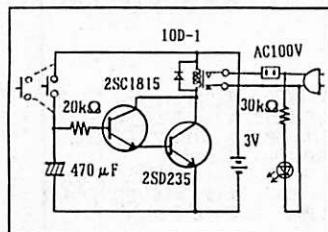
L・E・Dを利用した水位極

### ④自動式2石時限ランプ



c d s を使った日没灯では、一晩で乾電池がなくなってしまうので、部屋の電灯を消して真暗になったときなど30秒間位だけ光る時限装置が実用上必要になります。回路はやや複雑ですが、日没灯のしくみを確かめてから製作に移っています。

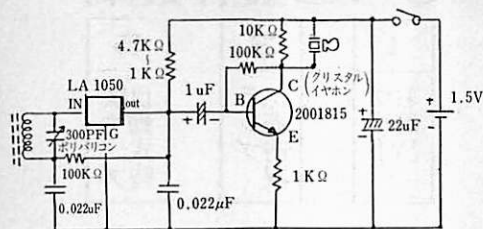
### ⑤100V用2石時限ランプ



よく階段で電灯がつきっぱなしになっていますが、1階でも2階でもスイッチをポンと押すだけで電灯がつき、しばらくすると自動的に消える装置があると便利ですね。それがこの装置です。出力に3Vリレーを使い、途中まで時限ランプと同じ回路です。

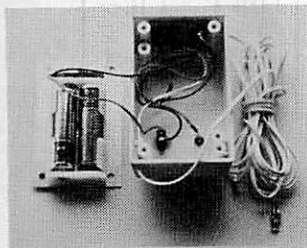


## ⑥ IC・1石ラジオ

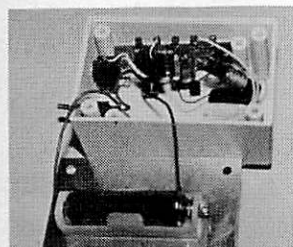


自作のゲルマニウムラジオではどうしても電波が弱い地域は実用になりません。そこで三端子の外形はトランジスタそっくりのICの利用と、1石交流増幅回路の応用をかねて題材にまとめました。ラゲ板使用なので製作しやすいです。

### ↓お風呂のブザーの内部



写真のとおり、市販のケースにプリント基板、ラゲ板をちょうどはさみこませるように、コンパクトに収めました。ケース加工は自己の工夫を生かし、作品の価値を高めるためにも大切です。



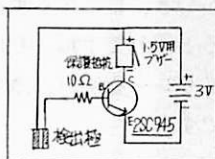
この他に自作教材を製作させるために、それに応じた学習プリントがぜひ必要ですので6つの製作題材のそれぞれに、できるだけわかりやすく説明したプリントを用意しました。次のプリントはその一部です。

### 1石水位ブザーの製作 No.1

#### 1. はじめに

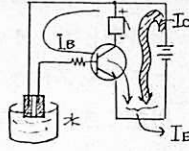
お風呂に水を入れるとき、ついうっかりしてあふれさせた経験はありませんか？ そんなときに、一定の水量に達したら、ブザーを知らせてくれる装置があると便利ですね。そこで、今わたしたちトランジスタを1個使っただけで、とても簡単な、実用性の高い水位ブザーを製作しましょう。

#### 2. 回路図



▶ 水は電気を通さないと思っている人もあるかもしれませんが、デスターで水の抵抗をはかってごらん。何Ωくらいだったか？ 10KΩくらいの抵抗があるという事は、水は、わずかながら電気を通すことがわかるね。

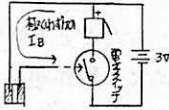
▶ でもブザーを直接鳴らすほどの電流は流さない。じゃあ、どうしたらいいだろう？



▶ ここで、もういっかゝり人もあるだろう。そう、トランジスタを使って、増幅してイザーを鳴らせばいいわけだね。

|                   |         |          |                         |
|-------------------|---------|----------|-------------------------|
| $I_E = I_B + I_C$ |         |          | $hFE = \frac{I_C}{I_B}$ |
| [トランジスタ電流]        | [ベース電流] | [コレクタ電流] | [増幅率]                   |

◎ 上の図で検出極に水が触れると、わずかのベース電流( $I_B$ )が流れるね。するとトランジスタの増幅率(約150倍---トランジスタおもしろ)をかけた、コレクタ電流( $I_C$ )がプザーを通して流れるわけだ。このとき、コレクタ電流は充分、プザーを鳴らすほど、トランジスタ1石を増幅されていますね。



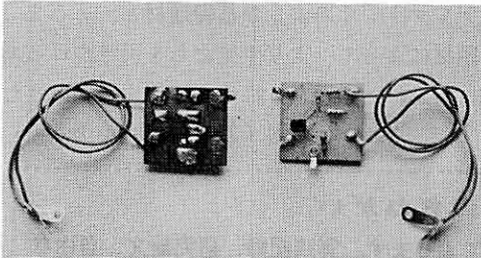
★ 別な見方をすれば、トランジスタは電子スイッチのはたらきをしているね。トランジスタのこのような働きを スイッチング作用 と呼んで、こうした使い方もよく利用されていますね。

## 5. 授業での実践

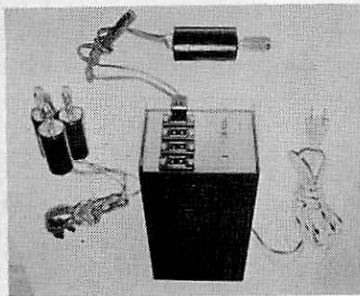
授業では、おふろプザーを基礎題材、他の5題材を発展題材とし、発展題材は選択性にして自分の好きな題材が選べるようにしました。生徒に人気のあったのは、2石時限ランプ、IC・1石ラジオ、100V用2石時限ランプの順でした。

また材料の準備で工夫したところは、30mm四方の小さなプリント基板におさめるようにしたところです。卓上丸のこに

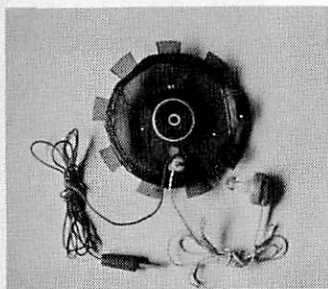
薄刃をつけ、1枚の大きな基板から60枚とれて経済的です。また小さいため、生徒の書く基板の密度も高まり、パターン図にそれぞれ工夫の跡がみられますし、エッチング液が何回も使える利点もありました。



(簡易テストのプリント基板)



(自作ミニドリル電源装置)



(手まきコイル式ゲルマラジオ)と意見交換などもして考えてみようと思います。

基板に $\phi 1$ の穴をあけるドリルは電源装置を自作して、4台使えるようにしました。またチャック付きのモータは千円程度で安価に用意でき、穴あけ作業の能率を高められました。

## 6. おわりに

増幅回路の学習の中で、実験によってわかったことを製作によって確かめ応用させるために、製作題材がうまく学習の流れの中で生かされるような工夫が必要です。そのためには、準備は大変ですが、教える側の視点が生かせ、学習展開に柔軟性がある、新しい発見が期待できる自作教材は欠くことができません。今回はトランジスタのスイッチング作用を使った題材がおもでしたが、音声増幅作用の題材も、共同購入などで工夫してそろえ、他の中学校の先生方

写真のゲルマラジオは自作の手まきコイル式のものですが、一つ製作させておき、じゃあもっと音を大きくするにはどうしたらよいだろうか？という、増幅の必要性をもたせる導入としての学習展開も考えられます。題材を2つ用意しておき、お風呂ブザーやゲルマラジオのような基礎題材と、2石までの発展的な総合題材によって、より生徒たちを引きつける増幅回路の面白さにあふれた学習をこれからも追求していきたいと思います。

(島根・八束町立八束中学校)

### 投稿のおねがい

広くみなさんの投稿をお待ちしております。実践記録、研究論文、自由な意見・感想など、ご遠慮なくお寄せ下さい。採否は、編集部にてさせていただきます。採用の場合は規定の薄謝を差し上げます。原稿用紙は、ヨコ書き400字詰で実践記録は15枚以内、研究論文15～23枚、自由な意見は1～3枚です。送り先 〒350-13 埼玉県狭山市柏原3405-97 狭山ニュータウン84-11

「技術教室」編集部 宛 0429-53-0442 諏訪義英方

# 真空管から始める「電気2」の学習

村上 真也

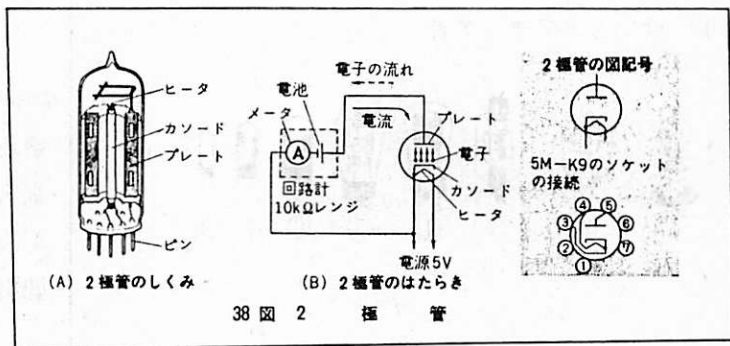
## 1. はじめに

技術・家庭科の教科書が上・下2巻となったり、男子向き・女子向きの区別がなくなって5年になる。男女共に同じ教科書が手元にあるので、男女共学の授業はやりやすくなった反面、上・下2巻とコンパクトになったため、内容が「圧縮」され、記述内容は随分簡素化されてしまった。それはページ数が減ったり、資料が少なくなっただけではなく、授業内容にかかわる重要な記述が省略されてしまった。

「電気2」の領域でも、真空管の記述がまったくなくなっている。

## 2. 消えた真空管?!

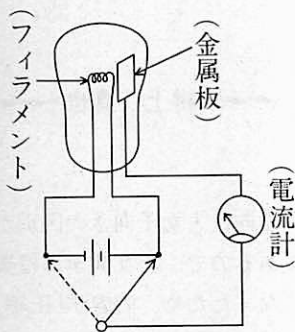
ご承知のとおり、今の教科書（開隆堂、東京書籍）には真空管の記述はまったくない。



①真空管の発明からトランジスターまで

1. エジソン効果から真空管へ

①1883年 エジソン効果を発見



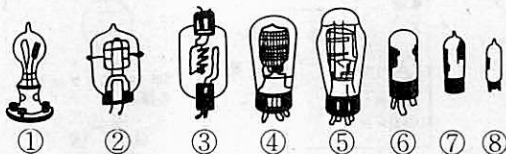
フィラメントに電流を流すと、金属板に電気がたまり、フィラメントと金属板をつなぐと電気が流れる。

1901年 リチャードソン(ロンドン大学)  
 “熱せられたフィラメントからは電子が飛び出し、そばに金属があると、電子はそれに飛びつく”

真空管の歴史

→ 電子

- ②1904年 フレミング2極管
  - ③1906年 ド・フォレ3極管
  - ④1930年 5極管
  - ⑤1935年 グルマ型管
  - ⑥1936年 GT管
  - ⑦1941年 サブミニアチュア管
- (電信・電話 エレクトロニクスの基礎)



(NOTE)

エジソンが発明したものは…?

- 電球
- 蓄音機
- 映写機

真空管が使われたものは…?

- ラジオ
- 無線機
- レーダー

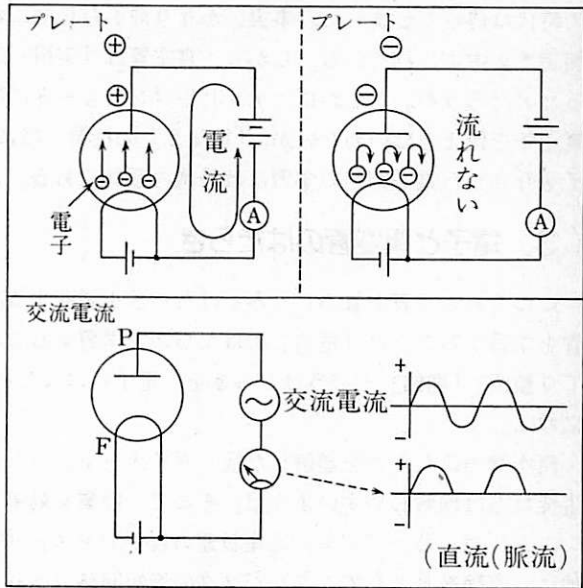
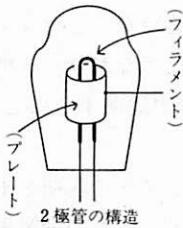
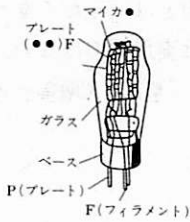
真空管の問題点

- ・壊れる
- ・電気を多く消費
- ・低出力



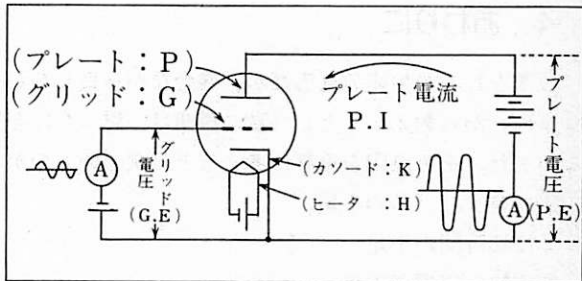
## 2. 真空管のはたらき

### ① 2極管



2極管のはたらき 交流を直流に変える (整流作用)

### ② 3極管



3極管のはたらき 音声信号をプレートから、大きく変化する (増幅作用) 信号として取り出す

### ③ 5極管



- P (プレート)
- G<sub>3</sub> (サブレッサグリッド)
- G<sub>2</sub> (スクリーングリッド)
- G<sub>1</sub> (コントロールグリッド)
- K (カソード)
- H (ヒータ)

100年前、エジソンが発明した真空管は、その役割をダイオード、トランジスタに譲り渡し、今日ではIC、そしてLSIへと発達している。たしかに真空管の時代は終わってしまった。事実、かなり前から日本においても真空管そのものの製造さえ中止されている。しかし、真空管は「実用」的とはいえなくなってしまったのだろうか。たしかに、テレビやコンピュータには実用的ではない。今さら真空管を使えとはいわないが、「電気2」の授業、特に「整流」「増幅」という電子を介在した電子回路の学習には最適の教材である。

### 3. 電子と真空管のはたらき

ここであえて真空管のしくみとはたらきを説明する必要はないと思うが、真空管を学習することは「電子」のはたらきを学習することにつながり、それによって「整流」「増幅」というはたらきを「電子」のはたらきで説明することが容易になる。

真空管のはたらきを理解した後、ダイオード、トランジスタの説明をすると、生徒たちは理解しやすいようだ。そこで、授業を効率よくするため授業用のプリントを作成した。プリントは産教連の自主テキスト「電気Ⅱ」を利用したもので他に、実験教具としてトランジスタの増幅回路（ベース接地とエミッタ接地）も製作して授業に使った。（授業用プリントの1、2ページを次ページに示した。）

### 4. おわりに

授業をしての生徒の反応だが、残念ながら良くなかった。半導体のはたらきを「原理」から教えようとした私の授業は、思ったほど生徒には受け入れてもらえなかった。その原因を冷静に考えると、次のいくつかの不十分点がわかってきた。

- ①授業プリントの不足。
- ②授業時間の不足。
- ③実験、実習の不足。
- ④実験教具の不十分さ。
- ⑤教える教師の力量不足

結果として不十分な実践に終わってしまったが、真空管から電子のはたらきを教える視点はまちがっていなかったと思っている。この失敗を教訓に、授業プリントと実験教具をさらに改良し、わかりやすい授業を頑張りたい。

（大阪・寝屋川市立第三中学校）

## Tr 2 石を使った出納箱の製作

品地 敏明

### 興味をそそる題材の開発を

電気領域の学習では、生徒の興味関心と能力の差が他の領域にくらべて著しい面がある。また、製作の過程においても、製品の完成のみを追求するあまり各部品の働きや、部品相互の働きを総合的にみつめながら学習を進めることが少ない。そこで、生徒の実態に即して、基本的な電気学のあり方を求め、自信をもって充実した学習ができるような、題材の開発を進めてみようと思った。

我々の身のまわりには、現在数多くの電子部品あるいは製品の氾濫が見られる。そして、子供から大人まで、それらの電子部品、あるいは、電子機器の恩恵を受けている。しかし、それらの部品にはそのしくみまで理解しようとすると、大人でも難しい部分が多々ある。又、現在の電子部品の進歩は、日進月歩というよりも秒進分歩というハイスピードである。そんな状況なので生徒たちの電気学習の意欲も白、黒をつけるようにはっきりしてきている。というのは、電気学習に興味を示す生徒は富里中学校3年男子201人中99人、興味を示さない生徒26人、自分自身判断がつかない生徒76人であった。興味は各地域によって格差もあると思われるが、現在富里中学校ではすでに履修したオームの法則（2年理科等でも学習）を使える生徒は117人、使えない生徒は84人もいた。このように生徒はその一部を除いて電気学習に興味を示す割には、既習経験や知識に乏しいことがわかる。これらの点をふ

まえて、電子部品の基本ともなるトランジスタの理解を深め、しかも新素材を使用し、興味、関心の起こる題材の開発を進めてみた。

## トランジスタ2石を使用した出納箱

### 〈業者の既製教材に頼らないこと〉

生徒たちは、技術・家庭科のみならず、理科でも、学習してきたオームの法則を十分理解していない。また、実際に回路を使って電流や電圧、抵抗を求めたり、抵抗を変えて回路の電流を調整するなどの力も十分つけていない。さらにそれを調べる測定器類の使い方も不十分である。以上の点から、いまの生徒には、電気Ⅱでの複雑な回路設計製作はむりと思われる。

従来電気Ⅱの教科書では、2石の増幅器でインターホン等を製作していた。しかし実際には、業者の既製の教材を使用することが多い。又製作にさいして抵抗、コンデンサー等の部品の数も多くあり、回路内を十分理解するには、困難をきわめた。そんなわけで、2石の増幅を使用し、しかも簡単な回路でトランジスタの働きを理解させやすくすることや、新しい素材を使用することにもポイントを置き、さらに生徒の興味、関心をもたせる題材として、トランジスタ2石を使用した出納箱の開発について研究した。

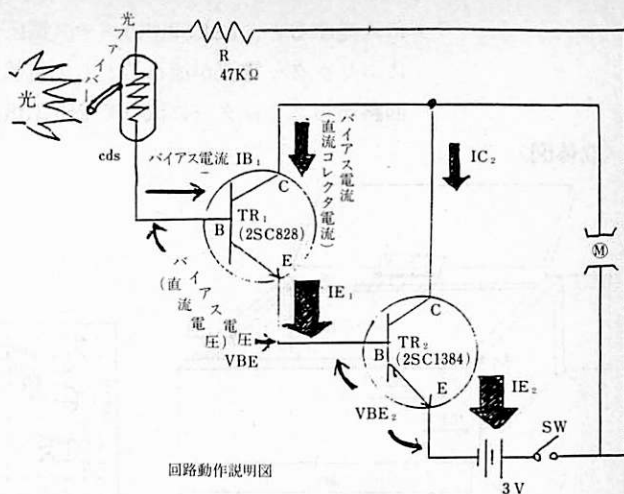
### 〈特徴〉

これは貴重品入れとして使われるものだが、その特徴は

- ①トランジスタ2石を使用しているわりには回路が簡単である。
- ②c d sを使用し光があたると電流が流れるしくみになっている。
- ③新素材の光ファイバーを使用し入光部分を小さくし、出納箱所有者しか入光部をしらない。すなわち、箱のあけ方を知っている人は、所有者のみである。

というところに現われている。

〈回路図〉



〈部品表〉

| No. | 品名         | 規名                   | 個数 |
|-----|------------|----------------------|----|
| 1   | モーター       | RE-140マブチ            | 1  |
| 2   | トランジスタ     | 2SC1384 松下<br>2SC828 | 1  |
| 3   | C d S      | φ 8                  | 1  |
| 4   | 基板         | 穴あき                  | 1  |
| 5   | プッシュスイッチ   | 小型押しボタンスイッチ          | 1  |
| 6   | 抵抗器        | 47KΩ                 | 1  |
| 7   | ギヤ・ボックス    | 田宮                   | 1式 |
| 8   | 電池         | UM 3                 | 2  |
| 9   | 電池ボックス     | 田宮                   | 1式 |
| 10  | プラバン       | 厚さ 5 mm              | 1  |
| 11  | 皿木ねじ       |                      | 2  |
| 12  | 皿木ねじ       |                      | 12 |
| 13  | ブリキ        | 115×30               | 1  |
| 14  | ラワン材       | 資料参照                 |    |
| 15  | スプリングちょうばん | 100円                 | 1  |
| 16  | 光ファイバー     | m=150円               | 1  |
| 17  | その他        | 接着材、テープ、くぎ           |    |

表1 昭和60年現在1200円程度

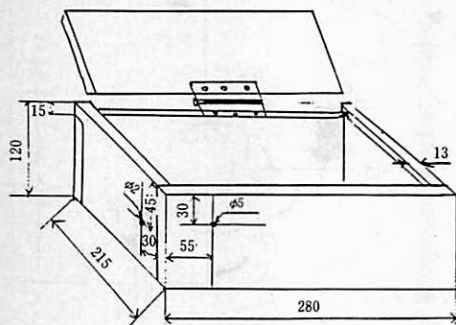
〈光ファイバーとc d sを使ったリレー・レス回路の動作について〉

固定バイアス回路に、光ファイバーとc d sとトランジスタ2個を使用したものである。2SC828は光を電流変化として、増幅するトランジスタ、2SC1384はモーターをコントロールするトランジスタである。光ファイバーを通してc d s

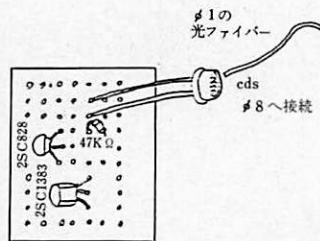


に入光すると、2SC828 のベース電圧が高くなり、2SC828 にコレクター電流が流れる。この電流は 2SC1384 のベース回路からエミッターに流れて 2SC1384 を動作させる。

〈立体図〉



〔出納箱の製作図〕



〔穴あき基板製作図〕

## 発展性のある題材

生徒たちの反応が良く製作意欲をもった様である。電気Ⅱの学習内容から見てもさほどむずかしくはない回路を使用しているため、主であるトランジスタの動作原理に重点を置いた授業展開ができた。現在よくいわれている基礎基本の徹底できる題材と思われる。特に3年生での履修題材としては、今までの習得した知識も生かせ、しかも、現代社会の技術の先端をかいま見ることのできる光ファイバーをこの出納箱に使用し、従来の市販教材から脱却もできた。また、この題材は、色々とこれから発展性が持てるもので、特に生徒たちには、自分自身の秘密めいた箱の開閉が特に気に入っているようで、これから応用作品が増々期待できる。

(千葉・印旛郡富里町立富里中学校)

読者の輪を広げましょう。「技術教室」も昨年の11月号をもって400号の記録をもつことになりました。技術教育関係唯一の月刊誌として、これからの役割はますます大切になります。読者の皆さん！一人でも多くの方にこの雑誌を購読していただき、技術教育の輪を広げましょう。雑誌を拡大し読者の輪を広げましょう。

## 半導体をわからせる トランジスタの指導

佐藤 勉

### はじめに

中学校の技術・家庭科電気領域にトランジスタが出現してから長い年月が経過した。この間に電子技術、特に、半導体の開発進歩はいちぢるしいものがある。

その結果、トランジスタ、IC、LSIといったものが私たちの生活の身近な所で話題となり、今やそれらを使用したコンピュータのない生活や社会は考えられないように様変わりした。しかし、教科書の内容は依然としてダイオード、トランジスタについては、ブラックボックスとしての扱ひのままであり、なぜそういう働きになるのかに関しては素通りしている。確かに電子の動きは可視的にとらえにくいし、エネルギーレベルの考え方まで完全に子供に理解させることは、困難なことである。

しかし、そうだからといって、全く半導体の中身にふれることなく、電気の学習を終えてよいものであろうか。私の中学時代は、もちろん真空管であったが、二極管のカソード、プレート間の電子の動きも、整流作用も熱心に説明してくれた先生のおかげで、よく解ったような気がした(?)。やはり、私たち教師は生徒の興味が薄いから、難しいからやらないというのではなく、電気学習のベースとなる半導体の基本原理は、子供の発達段階に応じた適時性を考えながら、やはり押えていくべきではなかろうか。また、そういった信念(?)があれば、生徒に興味・関心を持たせ、解りやすい授

業もできてくるのではなからうか。

以下はそういったことをふまえて、電気Ⅱの学習テキストの一部を紹介させていただく。

### 〈半導体とは何か〉

トランジスタやダイオードは私たちの家庭にはいりこんでいるテレビ、ラジオ、ステレオなどに使われています。トランジスタやダイオードは半導体からできているのですが、半導体を理解するためには、まず物つまり物質から調べていかねばなりません。物質を分類するにはいろいろな分けかたがありますが、すべて物質を電気的な見方をした場合は不導体（絶縁物）と導体にわけられます。導体には、金銀銅、アルミニウムがあり、不導体には陶磁器、プラスチック、ガラスなどがあります。

ところで、この二つの性質の間では境界がはっきりしていません。電流が流れやすいか、どうかをあらわすため比抵抗ということばを使います。

比抵抗・・・1 cm角のサイコロのような立方体の抵抗

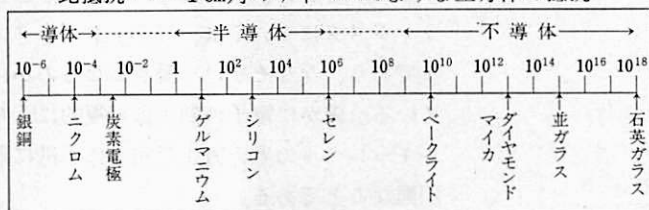


図1 物質の比抵抗(Ω・cm)

ここで、図1のシリコン、セレン、ゲルマニウムのように、導体と不導体の間の比抵抗をもっている物質を半導体と呼びます。導体、不導体、半導体にそれぞれ分けてみると、おのおの境界のところは、ぼんやりと重なりあってはっきりしません。

### 〈原子と電子の関係〉

私たちのまわりにある物を、これ以上細かくできないというところまでわけたものを分子といい、さらに分子をわける

と、いくつかの原子になります。たとえば水の分子は、2個の水素原子と1個の酸素原子でなりたっています。

原子は、中心にプラスの電気をもった原子核があり、その周りにマイナスの電気をもった電子がまわっています。そして電子の数は原子の種類でちがひ、一番少ないものは1個の水素原子です。電子のまわりかたは決まりがあつて、図2にあらわすのは難しいのですが、紙にかくと図2のとおりです。電線に使う銅は電子が29個、トランジスタにするシリコンは14個、ゲルマニウムは32個あります。そして電子核の中にあるプラス電気の陽子の電子の数は同じです。

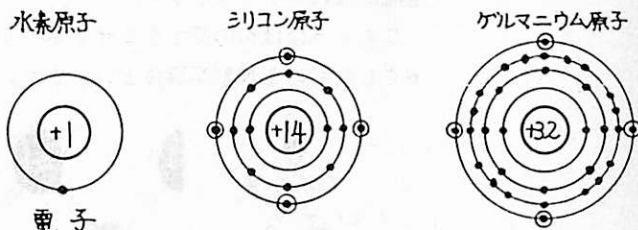


図2 原子のなりたち

いままでは一つの原子の周りを動いている電子について説明しました。原子がたくさん集まってくるとどうなるのでしょうか。半導体のシリコンやゲルマニウムは最も外側の軌道にある電子4個だけが、ほかの原子と結びつくため手になります。

いま、結合の手の出ている原子（Si）2個をくっつけてみたすると、図3（a）のようになるでしょう。いちいち手を書くのはめんどろなので（b）のように描きます。これを見ると、二つの原子は電子をお互いに持っています。このような結合を共有結合とよんでいます。

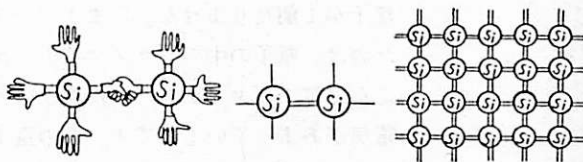


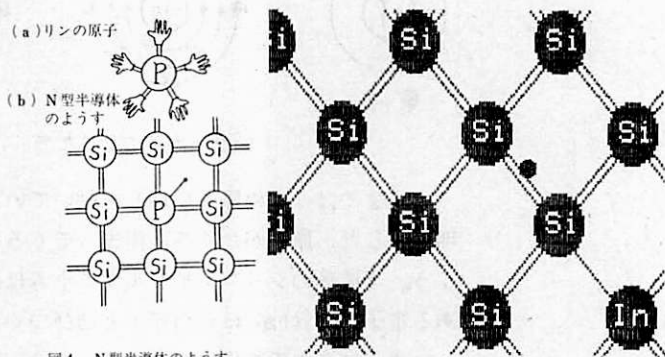
図3 (a)シリコン原子のつながり方 (b)  
(共有結合)

(c)共有結合

### 〈N形半導体とは〉

トランジスタやダイオードは、ゲルマニウムやシリコンで作りますが、これらは電流が流れにくいので、少し流れやすくします。その方法の一つは、自由に動くことができる電子を作ることです。自由に動く電子を作るためには、シリコンの中にリン（P）を少しまぜます。そうすると、シリコン原子とリン原子は共有結合しますが、外側の電子はシリコンが4個、リンが5個ですから図4（b）のように電子が1個余ってしまいます。余った電子は自由に動くことができるので、電流が流れやすくなります。

このようにほかの原子をまぜてふつうのよりも電子の数を多くしたものをN型半導体といいます。



(コンピュータのディスプレイで見た場合)

### 〈P形半導体とは〉

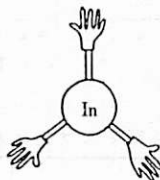
もう一つの方法は、シリコンの中に、インジウム（In）を少しまぜます。インジウムの外側の電子が3個ですから、電子が1個たりません。いままでシリコンが中和状態であったのは、原子の中のプラスマイナスが同じだったからです。こんど電子（マイナス）がたりないということは、プラスの電気があまっているのです。この電子のたらないところを正孔（ホール）といい、自由に動くことができます。つまり電流が流れやすくなります。このようにほかの原子をまぜてふ



つうよりも、正孔（ホール）の数を多くしたものをP型半導体といいます。

図5（a）はインジウムの結合用の三本の手を、（b）はP型半導体のようすを描いたものです。

（a）インジウム原子



（b）P型半導体のようす

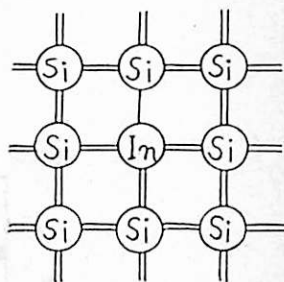


図5 P型半導体のようす

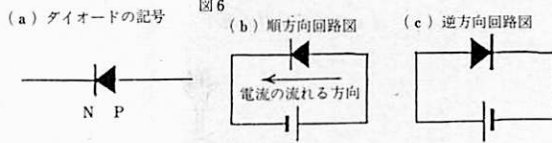
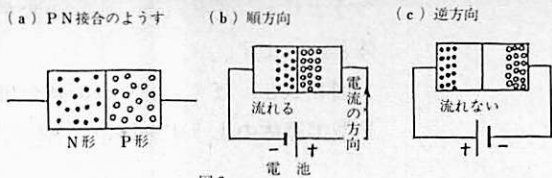
※電子、ホールの移動を OHP で説明する方法



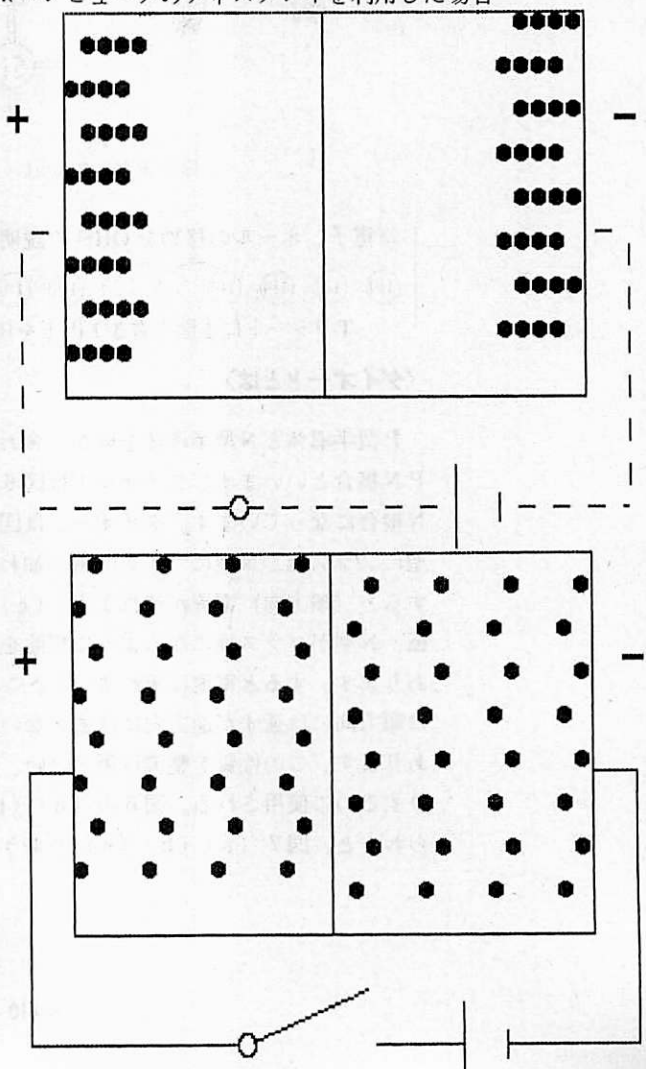
T P シートに上図を書き1円玉を移動していく

### 〈ダイオードとは〉

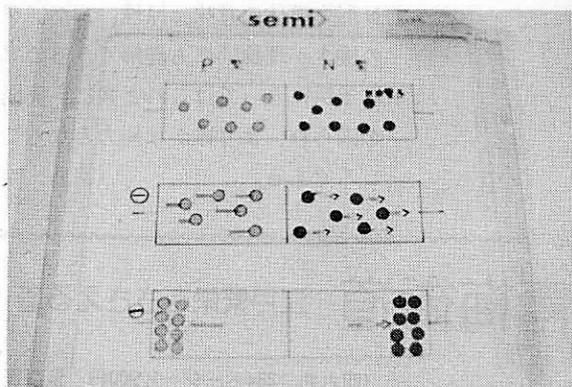
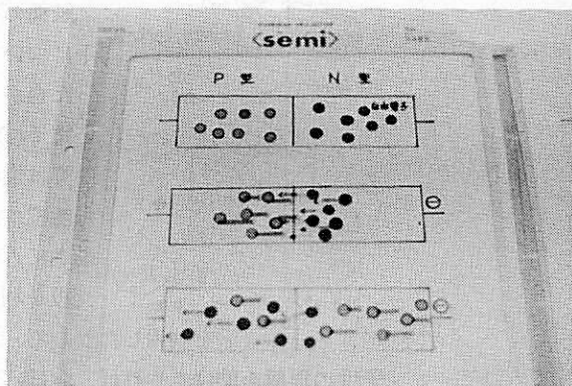
P型半導体とN型半導体を向かい合わせて接合したものをPN接合といいます。ダイオードは図6（a）のように、PN接合になっています。ダイオードは図6（b）のようにP型にプラス極、N極にマイナス極が加わるように電池を接続すると（順方向）電流が流れます。（c）はP型がマイナス極、N型がプラス極になるように電池を接続（逆方向）してあります。すると電流は流れません。このようにダイオードは順方向には通すが逆方向には通さない性質（はたらき）があります。この性質を整流作用といい、交流を直流にかえたりするのに使用される。図6の（a）（b）（c）を記号であらわすと、図7（a）（b）（c）のようになります。



※コンピュータのディスプレイを利用した場合



〔※T・P上に偏光シートをはり、OHPで電子・ホール  
の動きを観察させて、ダイオードの働きを理解させる〕



### <トランジスタとは>

トランジスタは図8のようにN型半導体をP型半導体でサンドイッチのようにしたPNP型と、P型半導体をN型半導体でサンドイッチようにしたNPN型とがあります。そしてまん中の半導体をベース、両側の一方をエミッタ、他方をコレクタといいます。ただし、本当のトランジスタはこれと相当ちがいますが原理を覚えるにはこの形がよいのでこれで説明します。トランジスタを使うときは、いろいろの方法で使いますがいま一番多く使われている、NPN型で説明します。(以下省略)

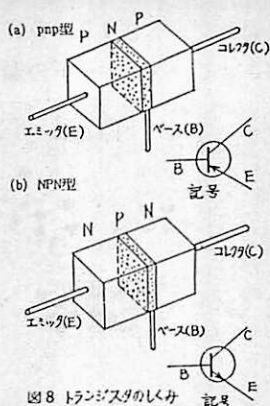


図8 トランジスタのしくみ

## おわりに

紙面の都合で、トランジスタ以下については十分に説明できなかった点が心残りです。

電子の流れや、動き、働きについては実物を観察させることは不可能ですので、できるだけ実物の動きに近いものを、OHP上で偏光板を利用したりコンピュータの

アニメーションを利用したりして、視覚に訴えることにより子供の理解を助けてやれば、おぼろげながらも、P形、N形半導体の意味、原理、また、ダイオード、トランジスタの働きが理論的にも理解できるのではないだろうか。もちろん子供にとってはこれと共に、実験・実習を通し、より定着が図られ、より確かな能力となることは疑いの余地のないところである。

(徳島・鳴門教育大学附属中学校)

ほん

## 『青梅街道—江戸繁栄をささえる道—』 山本和加子著

(四六判 284ページ 1,900円 聚海書林)

家康の時代になると江戸の町づくりは急ピッチ。江戸城は堀をめぐらし、石垣を築くため、伊豆から多くの石を江戸湾に運んだ。一方、石と石を結合するセメントが必要であった。この「御用石灰」を50キロメートル離れた多摩山中から厳重な監視のもとに運ばれた。これが青梅街道。

現青梅市北部の山あい、成木川と小曾木の川がある。石灰焼きには、山と川を必要とした。山は原石と燃料の木、川はアクぬきの水。石灰焼はすべて人力。石運び、

木運びは相当な重労働。できた石灰輸送も困難さをきわめた。宿駅以外にこの街道沿いに人家一つない。一里塚の覆のほかに夏は太陽をよける木陰もなく、人や馬が枯渴のため死ぬことが少なくなかったという。

石灰の道から生まれた青梅街道。以来百数十年、この道に数々の人と産業の詩を刻み続けてきた。喜びの詩。悲しみの詩。繁栄の歌。長期の調査の末できたこの本。読書感がずっしりと重く、あと味がよい。

(郷 力)

ほん

石川県小松市芦田町の小松市立芦田中学校（四ツ目礼治校長、生徒数841人）で担任の坂下和久教諭（24）から遅刻や忘れ物が多いとして同校宿直室で殴るなどの体罰を受け、意識不明となって市内の病院に入院していた同日市ノ出町3丁目、会社員北野務さん（36）の長男で2年生の彰君



## 報道量の少ない 芦田中学校の体罰死

（13）は、7月5日午前8時3分、意識が戻らないまま死亡した。病院では急性硬膜下血しゅと診断し2日午後手術を行ったが3日夜には心拍や呼吸機能が低下、5日朝、危篤状態となったという。

このことが報道されたのが7月5日（土）の夕刊である。翌日は衆・参院同日選挙で、新聞やテレビは選挙のことに大部分のスペースをさかざるをえなかったため、各紙とも社会面の隅に小さく報道されただけであった。もし普通の日でたいしたニュースのない時なら一面のトップに出てもおかしくない性質の記事であった。

去る3月18日に岐阜県立岐陽高校の高橋利尚君を体罰で死なせた同校の雨森一法元教諭に対して水戸地裁土浦支部は懲役3年の実刑を言い渡したばかりである。坂下教諭も次の判決文と似た行為をしたのではないだろうか？

「……同人が黙って下を向いたまま何の返事もしないことから同人に反省の気持がないものと考え、情けない気持ちと腹立たしい思にかられ、強い調子で同人に対し、『何でこんな物持ってきた。』と尋ねたが、相変わず同人が返事をしないため、憤激のあまり、立ち上がりざま右の平手でその

頭部を一回殴打し、さらに立った状態で、正座している同人に対し、右手拳でその左側頭部を2回位振り下ろして殴打し、なおも同人が黙ったまま返事をしないため、右足でその右肩付近を2、3回蹴りつけ、その衝撃で左横に倒れた同人の右側頭部を右足で2回位踏みつけ、同人が『ごめん

なさい。ごめんなさい。』と繰り返し謝っているのにも耳を貸さず、起き上がって座り直そうとした同人の右肩付近を右足で2回位蹴りつけて、その後頭部を後方の壁にぶつけさせ、さらに再び座り直して頭を下に垂らしていた同人の正面からその腹部を右足で1回位蹴りあげるなどの暴行を加え、よって同日午前10時10分ごろ、同県新治郡桜村天久保2番3号筑波メディカルセンター病院において、同人を右暴行に起因する急性循環不全により死亡させたものである」

「戸塚ヨットスクール」の戸塚宏被告（45）の保釈申請を名古屋地裁刑事第4部は7月19日に、これを認める決定をした。裁判は進行中であるが、体罰などにより4人の訓練生を死なせたとして傷害致死罪などに問われている。体罰肯定の世論が戸塚被告と一緒に出てこないかと心配になる。再び繰り返してはならない地獄絵を脳裏に焼き付けて置く必要があるのだ。

（池上正道）

（おわび）本時評の3月号、5月号で「雨森」が「雨宮」になっていた個所がありました。訂正しておわびします。



# 小学校の「工作教育」の実態調査

—東京・練馬区立小学校へのアンケートから—

東京都練馬区立大泉北中学校

—河野 義顕—

## 1. はじめに

「小・中・高一貫した教育課程の編成」ということは現在、官も民も共に用いている。しかし、こと技術教育に関していえばその系統性は全くといってよい程見当らない。

小学校「図画工作科」では、「造形的な創造活動の基礎を培う」という学習指導要領の名のもとに、工芸的な教育内容が工作領域の中心となり、原材料から基本的の工具を使わせての、真の意味での工作教育が非常に少なくなっている。そればかりでなく、現場の実践の多くは、絵画を中心としたいわゆる美術教育に多くの時間を当てている傾向が強いと思われる。全体的に発達した人間を創るうえで、小学校に「工作科」が新設されるのが望ましいが、それは遠大な望みかも知れない。

当面、小・中学校レベルで一貫した技術教育を施すためにはどうしたらよいか今後の大きな課題であるがその手探りの方向を探る意味でアンケート調査を試みた。アンケートでは、

- (1) 工作室の面積
- (2) 機械・工具の所有数・使用ひん度
- (3) 59年度に学習させた製作題材と、児童に使させた工具・機械
- (4) 図画と工作の占めるおおよその時数割合
- (5) 工作領域の年間カリキュラム

の六項目について調査を行なった。

調査事項が多かったせいもあり、66校中26校の協力が得られたが、多くを学びとることができた。

なお練馬区の全小学校に「図工科専科教員」が配置※されていることを付記し

ておく。

※調査校 男子専科11名、平均年齢47.3歳、女子専科15名、平均年齢37.4歳

## 2. アンケート調査の分析

### (1) 工作室面積 (表1 参照)

最大111m<sup>2</sup>、最小72m<sup>2</sup>、平均90.8m<sup>2</sup>で中学校の技術科教室 (通常は2教室ある) に比して、決して狭い工作室とはいえない。なお学級数は最大25、最小12で、平均19.0である。

### (2) 機械・工具の所有数と使用ひん度 (表2 参照)

このアンケートは文部省教材基準をもとに調査した。

表2を見て分るように、どこの学校にも数多く備えられているものとして「ものさし」(一校平均41.9)、「きり」(52.9)、「ペンチ」(29.6)、「金切ばさみ」(21.4)、「小刀」(48.1)、「両刃のこぎり」(38.1)、「玄能」(37.1)等が挙げられる。しかし、後述する「実施した題材例」をみても、両刃のこぎり、金切ばさみはほとんどの学校で、どこで何を切るのか不明である。

一方「両刃のこぎり」が数多く備えられているのに対して、材料を固定する「万力」が学校によって1~15台とまちまちで、平均1.8台は少な過ぎるのではないだろうか。また「糸のこ機械」が全校にあり、それも5~12台(平均9.7台)も所有し、使用ひん度もかなり高くなっていることは特筆できよう。

また「竹工作」は小学校での重要教材と思うが、その学校の専科教員の教材観からか、竹引きのこぎりを50本備えている学校もあれば、0本という学校も少ないのも気になる。

なお、「その他の工具・機械」として、「ベルトサンダー 2」、「卓上ボール盤 4」を備えている学校もあり、中学校顔負けの設備を持っている学校のあることに気付く。

### (3) 図画工作科の中の工作領域の指導割合 (表1 参照)

このアンケート調査の主目的である標記については、全学年をとおして(図画: 工作)がその配当時数割合で、7:3の学校がある反面、4年で5:5、5年で4:6、6年で3:7と学年進行につれて工作領域を増やしている学校もある。なお調査校総平均は5.48:4.52という数字が算出できた。

### (4) 製作題材と年間カリキュラム

製作題材と年間カリキュラムは、各学校によって全くまちまちといってよい。その中で特に眼を引いた実践として、No25小学校の例を表3に示した。

表 1 - 1

| 学<br>校 | 専<br>科<br>教<br>諭 | 性<br>別<br>・<br>年<br>令 | 学<br>級<br>数 | 工<br>作<br>室<br>面<br>積<br>㎡ | 図画：工作の指導割合（時数） |        |        |        |        |        |
|--------|------------------|-----------------------|-------------|----------------------------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|        |                  |                       |             |                            | 1<br>年         | 2<br>年 | 3<br>年 | 4<br>年 | 5<br>年 | 6<br>年 |
| 1      | M                | 44                    | 14          |                            |                |        | 7 : 3  | 7 : 3  | 6 : 4  | 6 : 4  |
| 2      | F                | 46                    | 20          | 72                         | 7 : 3          | 7 : 3  | 7 : 3  | 6 : 4  | 6 : 4  | 6 : 4  |
| 3      | F                | 42                    | 25          | 80                         |                |        |        | 5 : 5  | 5 : 5  | 5 : 5  |
| 4      | F                | 58                    | 24          | 111                        | 4 : 6          | 4 : 6  | 5 : 5  | 6 : 4  | 6 : 4  | 6 : 4  |
| 5      | M                | 56                    | 24          |                            | 6 : 4          | 6 : 4  | 6 : 4  | 6 : 4  | 6 : 4  | 6 : 4  |
| 6      | F                | 31                    | 23          |                            |                |        |        | 4 : 6  | 4 : 6  | 4 : 6  |
| 7      | M                | 35                    | 21          | 100                        | 6 : 4          | 5 : 5  | 5 : 5  | 5 : 5  | 5 : 5  | 4 : 6  |
| 8      | M                | 39                    | 18          |                            |                |        |        | 3 : 7  | 3 : 7  | 3 : 7  |
| 9      | M                | 55                    | 16          | 107                        | 7 : 3          | 7 : 3  | 7 : 3  | 7 : 3  | 7 : 3  | 7 : 3  |
| 10     | M                | 56                    | 18          |                            |                |        |        |        |        |        |
| 11     | M                | 51                    | 24          |                            |                |        |        | 5 : 5  | 5 : 5  | 5 : 5  |
| 12     | F                | 50                    | 24          |                            | 7 : 3          | 7 : 3  | 7 : 3  | 6 : 4  | 5 : 5  | 4 : 6  |
| 13     | F                | 43                    | 21          |                            | 6 : 4          | 6 : 4  | 5 : 5  | 6 : 4  | 6 : 4  | 6 : 4  |
| 14     | F                | 38                    | 16          | 94                         |                |        |        | 5 : 5  | 4 : 6  | 3 : 7  |
| 15     | F                | 33                    | 17          | 77                         |                |        |        | 6 : 4  | 4 : 6  | 5 : 5  |
| 16     | F                | 31                    | 14          | 72                         | 4 : 6          | 5 : 5  | 6 : 4  | 6 : 4  | 5 : 5  | 5 : 5  |
| 17     | M                | 31                    | 18          |                            | 6 : 4          | 6 : 4  | 6 : 4  |        |        |        |
| 18     | F                | 42                    | 14          |                            |                |        |        |        |        |        |
| 19     | M                | 49                    | 25          | 100                        |                |        |        |        | 5 : 5  | 5 : 5  |
| 20     | F                | 25                    | 12          | 96                         | 3 : 7          | 4 : 6  | 5 : 5  | 6 : 4  | 4 : 6  | 6 : 4  |
| 21     | F                | 26                    | 18          |                            |                |        |        | 6 : 4  | 6 : 4  | 6 : 4  |
| 22     | M                | 52                    | 23          | 90                         | 6              | 6 : 4  | 6 : 4  | 5 : 4  | 5 : 5  | 5 : 5  |
| 23     | F                | 31                    | 21          |                            |                |        | 5 : 5  | 5 : 5  | 5 : 5  | 5 : 5  |
| 24     | F                | 41                    | 12          |                            | 6 : 4          | 6 : 4  | 5 : 5  | 4 : 6  | 3 : 7  | 2 : 8  |
| 25     | M                | 52                    | 17          |                            |                |        |        | 5 : 5  | 6 : 4  | 5 : 5  |
| 26     | F                | 44                    | 14          |                            | 6 : 4          | 6 : 4  | 6 : 4  | 6 : 4  | 6 : 4  | 6 : 4  |

注) 空欄は無答 性別M~男子、F~女子

表 1 - 2 図画・工作の指導割合平均

|     |               |     |               |
|-----|---------------|-----|---------------|
| 1 年 | 5. 64 : 4. 36 | 5 年 | 5. 10 : 4. 90 |
| 2 年 | 5. 82 : 4. 18 |     | 6 年           |
| 3 年 | 5. 85 : 4. 15 | 総平均 |               |
| 4 年 | 5. 53 : 4. 47 |     |               |

表2 (学校No24、25、26略)

| 機械・工具          | 学 校 |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 一枚平均<br>(16校) |
|----------------|-----|----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------|
|                | 1   | 2  | 3   | 4  | 5  | 6  | 7   | 8  | 9  | 10 | 11  | 12 | 13  | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |               |
| 1. 製図器         |     |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    | 1   |    | 1  |    |    |    |    |    |    |    |    | 0.1           |
| 2. 製図板         |     |    |     |    |    |    |     |    |    |    |     |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 0.0           |
| 3. T定規         |     | 3  | 1   |    |    | 1  |     |    |    |    | 1   |    | 3   |    | 1  |    |    |    |    |    |    |    |    | 0.6           |
| 4. 三角定規        |     |    |     | 2  | 2  | 1  |     | 1  |    |    | 1   |    | 1   | 1  | 1  |    |    |    |    |    |    |    |    | 0.6           |
| 5. 大三角定規       | 1   | 3  | 2   | 2  | 1  | 1  | 1   |    |    |    | 1   | 1  | 1   |    | 1  | 1  |    |    |    |    |    |    |    | 11.0          |
| 6. 大分度器        |     | 3  |     | 1  | 1  |    | 1   |    |    |    | 1   | 1  | 1   |    | 1  | 1  |    |    |    |    |    |    |    | 0.7           |
| 7. 大コンパス       | 1   | 2  | 1   | 2  | 1  | 1  | 1   |    |    | 1  | 1   | 1  | 1   |    | 1  | 1  |    |    |    |    |    |    |    | 0.9           |
| 8. 幾何形立体模型     | 1   |    | 5   | 1  |    |    |     |    |    |    | 8   | 4  | 1   |    | 1  | 1  |    |    |    |    |    |    |    | 1.4           |
| 9. 色立体模型       | 1   |    | 1   | 1  | 1  | 2  | 1   | 1  |    | 1  |     | 1  | 1   | 1  |    | 1  |    |    |    |    |    |    |    | 0.8           |
| 10. 配色パネル      | 1   |    | 1   | 1  | 1  |    | 1   |    |    |    |     |    | 1   |    |    |    |    |    |    |    | 無  |    |    | 0.4           |
| 11. 裁ちばさみ      | 45  | 50 | 1   | 50 |    | 50 | 10  | 50 |    | 20 | 30  |    | 50  | 10 | 30 |    |    |    |    |    |    |    |    | 24.8          |
| 12. 裁ち板        |     | 50 |     |    |    |    |     |    |    |    | 100 |    | 45  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 12.1          |
| 13. 裁ち定規       |     |    |     |    |    |    |     | 50 |    |    | 30  |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 5.0           |
| 14. ものさし       | 40  | 50 | 100 | 20 | 50 | 50 | 70  | 50 | 50 |    | 30  | 40 | 50  |    | 20 | 50 |    |    |    |    |    |    |    | 41.9          |
| 15. 押し切り器      | 2   | 1  | 1   | 2  | 1  | 1  | 1   | 1  | 20 | 2  | 1   | 1  | 1   | 2  | 1  | 2  |    |    |    |    |    |    |    | 2.5           |
| 16. 木工具一式(教師用) | 2   | 2  | 1   | 1  | 1  |    | 1   | 1  | 1  | 6  | 1   | 1  | 2   |    | 1  | 1  |    |    |    |    |    |    |    | 1.4           |
| 17. 両刃のこぎり     | 15  | 50 | 40  | 40 | 20 | 30 | 40  | 50 | 25 | 45 | 30  | 4  | 50  | 45 | 15 | 30 |    |    |    | 答  |    |    |    | 33.1          |
| 18. 二枚刃かんな     | 3   |    | 10  | 15 | 5  | 10 | 30  | 20 | 1  | 1  |     |    | 5   |    | 6  | 4  |    |    |    |    |    |    |    | 6.9           |
| 19. 追入れのみ      | 10  | 50 | 30  | 10 | 30 | 5  | 10  | 20 |    |    | 30  | 20 | 1   | 3  | 20 | 29 |    |    |    |    |    |    |    | 16.8          |
| 20. 玄能         | 45  | 40 | 50  | 40 |    | 50 | 30  | 50 | 50 | 35 |     | 50 | 50  | 45 | 30 | 29 |    |    |    |    |    |    |    | 37.1          |
| 21. きり         | 45  | 40 | 50  | 30 | 40 | 50 | 100 | 50 | 50 | 45 | 50  | 30 | 100 | 90 | 50 | 26 |    |    |    |    |    |    |    | 52.9          |
| 22. ねじ回し       | 3   | 40 | 30  | 20 | 40 | 50 | 50  | 20 | 50 | 20 | 10  | 6  | 50  | 30 | 20 | 18 |    |    |    |    |    |    |    | 28.6          |
| 23. さしがね       | 5   | 40 | 40  | 40 | 20 | 45 | 50  | 10 | 13 | 45 |     | 30 |     | 45 | 10 | 6  |    |    |    |    |    |    |    | 24.9          |
| 24. かじや        | 8   |    | 3   | 6  | 20 | 20 |     |    | 2  |    | 10  | 30 |     | 27 |    | 5  |    |    |    |    |    |    |    | 8.2           |
| 25. ペンチ        | 20  | 24 | 20  | 25 | 20 | 45 | 80  | 40 | 30 |    | 30  | 30 | 50  | 45 | 10 | 5  |    |    |    |    |    |    |    | 29.6          |
| 26. 木工万力       | 1   | 3  | 15  | 5  | 5  | 5  |     | 2  | 1  | 1  | 1   | 2  | 3   | 5  | 3  | 1  |    |    |    |    |    |    |    | 3.3           |
| 27. 主要木材標本     |     |    |     | 1  | 1  |    | 1   |    |    |    | 1   |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 0.3           |
| 28. 電動木工具一式    | 2   | 1  |     | 1  | 2  | 2  |     | 2  | 1  |    | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  |    |    |    |    |    |    |    | 1.1           |
| 29. 糸のこ機械      | 6   | 11 | 10  | 9  | 15 | 10 | 11  | 6  | 8  | 12 | 5   | 9  | 9   | 12 | 10 | 12 |    |    |    |    |    |    |    | 9.7           |
| 30. 金切ばさみ      | 5   | 20 | 3   | 60 | 3  | 50 | 30  | 40 | 20 | 35 | 30  | 20 | 30  | 5  | 2  | 9  |    |    |    |    |    |    |    | 21.4          |

| 機械・工具          | 学 校 |    |    |     |    |     |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 一校平均<br>(16校) |
|----------------|-----|----|----|-----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------|
|                | 1   | 2  | 3  | 4   | 5  | 6   | 7  | 8   | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |               |
| 31.けがき針        |     |    |    |     |    | 1   |    |     |    |    |    |    |    |    |    | 1  |    |    |    |    |    |    |    | 0.1           |
| 32.片手ハンマ       |     |    |    |     |    | 3   | 5  | 10  | 50 |    |    |    |    |    | 1  | 1  |    |    |    |    |    |    |    | 4.3           |
| 33.ハンドドリル      |     |    | 5  | 3   |    | 1   | 15 | 2   | 2  |    |    | 2  | 10 | 5  | 2  | 1  |    |    |    |    |    |    |    | 3.0           |
| 34.電気ドリル       | 1   | 1  | 3  | 1   | 2  | 1   | 1  | 2   | 2  |    | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |    |    |    |    | 1.3           |
| 35.グラインダー(金工用) | 1   | 1  | 1  | 1   | 1  | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |    |    |    |    | 0.9           |
| 36.万力          |     |    |    |     |    | 1   | 1  | 10  | 2  | 1  |    | 1  |    | 2  |    | 10 |    |    |    |    |    |    |    | 1.8           |
| 37.かなとこ        | 1   |    | 10 | 2   | 1  | 5   |    | 1   | 12 |    | 5  | 20 | 2  |    | 1  |    |    |    |    |    |    |    |    | 3.8           |
| 38.彫金工具セット     |     |    |    |     |    |     |    | 1   |    | 1  |    |    | 3  |    | 1  |    |    |    |    |    |    |    |    | 0.4           |
| 39.卓上小型万力      | 1   |    | 20 |     | 3  |     | 25 | 2   |    |    |    |    | 2  |    | 1  |    |    |    |    |    |    |    |    | 3.5           |
| 40.金切のこぎり      |     |    | 3  | 1   |    | 5   | 5  | 2   | 12 |    | 20 |    | 10 |    | 1  | 1  |    |    |    |    |    |    |    | 3.8           |
| 41.鉄工やすり       |     |    |    |     |    | 20  |    | 10  | 50 |    |    |    |    | 45 | 10 | 1  |    |    |    |    |    |    |    | 8.5           |
| 42.組やすり        | 15  | 20 |    | 10  |    | 100 | 50 | 12  |    |    | 40 |    |    | 1  | 16 |    |    |    |    | 無  |    |    |    | 16.5          |
| 43.やっこ         | 10  | 20 |    | 2   | 5  | 20  |    |     | 30 |    | 30 | 2  |    |    | 2  |    |    |    |    |    |    |    |    | 7.6           |
| 44.いもづち        | 10  |    |    |     |    | 2   |    | 40  | 10 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 3.9           |
| 45.しゅもくづち      |     |    |    |     |    |     |    |     | 10 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 0.6           |
| 46.しゅもく台       |     |    |    |     |    |     |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 0.0           |
| 47.竹工セット       |     |    |    | 1   |    |     |    | 1   |    | 1  |    |    |    |    | 1  |    |    |    |    |    |    |    |    | 0.2           |
| 48.竹引きのこぎり     | 12  |    | 1  |     | 10 |     | 20 | 3   |    | 50 |    |    | 20 | 1  |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 7.3           |
| 49.竹割りなた       |     | 12 | 10 | 1   |    | 1   | 2  | 6   | 5  |    | 20 |    |    | 5  | 3  |    |    |    |    |    | 答  |    |    | 4.1           |
| 50.ひご引き        |     |    |    | 1   |    |     |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 0.1           |
| 51.竹割り台        |     |    |    | 1   |    |     |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 0.1           |
| 52.はとめバンチ      | 3   | 4  | 5  | 3   | 2  | 10  | 30 | 1   | 20 | 9  | 2  | 6  | 3  | 1  | 1  | 5  |    |    |    |    |    |    |    | 6.6           |
| 53.ホチキス(中型)    | 30  | 40 | 5  |     | 10 | 20  |    | 1   | 12 | 3  | 30 | 2  | 20 | 6  | 1  |    |    |    |    |    |    |    |    | 11.2          |
| 54.小刀          | 45  | 60 | 40 | 100 | 30 | 45  | 60 | 50  | 50 | 45 | 30 | 40 | 50 | 45 | 30 | 50 |    |    |    |    |    |    |    | 48.1          |
| 55.ニードル        |     |    | 40 | 100 |    | 45  |    | 150 | 50 |    | 30 |    |    |    | 20 |    |    |    |    |    |    |    |    | 27.2          |
| 56.ガラス切り       |     |    |    |     |    | 1   |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 0.1           |
| 57.シャベル(砂遊び用)  |     |    |    | 2   |    |     |    |     |    |    |    |    |    |    |    | 1  |    |    |    |    |    |    |    | 0.2           |
| 58.と石一式        | 1   | 1  | 1  | 30  | 3  | 1   | 3  | 20  | 1  | 1  | 3  |    | 3  |    | 1  | 1  |    |    |    |    |    |    |    | 4.4           |
| 59.電気はんだごて     | 5   | 6  | 5  | 5   |    | 10  | 5  | 5   | 3  |    |    |    | 5  |    | 30 | 1  |    |    |    |    |    |    |    | 5.0           |
| 60.ラジオペンチ      | 5   | 25 | 20 | 20  |    | 20  | 40 | 40  | 20 | 45 |    | 12 | 30 | 45 | 1  | 30 |    |    |    |    |    |    |    | 22.1          |
| その他            |     |    |    |     |    |     |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |               |



No41小学校では6年で「本立て」を、No50小学校では「いす」を作らせているが、その使用工具をみると、糸のこ、ドリル、やすり、玄能、きり等を使わせて、両刃のこぎりが見当らない。原材料からの加工ではないと考えられる。中学校技術科でも最近の傾向として、単に組立てれば終るようないわゆる半完成キットで加工させる授業が増えているようであるが、同じ傾向にあるだろう。その点No43小学校の6年題材「マガジンラック」は両刃のこぎりが入っている。

年間カリキュラムも学校によって千差万別である。その一例を表4に示した。

専科教諭の性別による教材選定、カリキュラムにはその差は認められない。なお図工科専科教諭は多くの学校で4～6年、小規模校で3～6年を担当している。

| 3 年           | 4 年                 | 5 年                  | 6 年                 |
|---------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| ガリガリ風車<br>初だこ | 竹とんぼ<br>彦一だこ        | ゲーラだこ粘土（自<br>分の働らく手） | 校歌浮彫粘土（はに<br>わ）竹の水筒 |
| （小刀<br>はさみ）   | （小刀きり カッタ<br>一 はさみ） | （小刀）                 | （彫刻刀 のこぎり<br>小刀）    |

（ ）は使用工具

表3 No25小学校の題材例

| 学 年 | 0  | 5           | 10  | 15       | 20       | 25      | 30      | 35時 |
|-----|----|-------------|-----|----------|----------|---------|---------|-----|
| 1 年 |    | 色画用紙        | 画用紙 |          | ボール紙     |         | 色紙（42）  |     |
| 2 年 |    | 粘土（4）       |     | 色画用紙     |          | ボール紙    | 色紙（30）  |     |
| 3 年 |    | 粘土（6）       |     | 色画用紙（12） |          | ボール紙    | （12）    |     |
| 4 年 | 和紙 | ボール紙（10）    |     | ボール紙（8）  |          | 木材加工（8） |         |     |
| 5 年 |    | 木材加工（14）    |     |          | 色画用紙（10） |         | 板金加工（8） |     |
| 6 年 |    | 木 材 加 工（28） |     |          |          |         |         |     |

表4 No16小学校のカリキュラム

### 3. おわりに

とにかくこれだけの施設・設備、専科教員が配置されているのであるから、教科の運営のしかたによっては、かなり質の高い工作教育が行なわれると思われる。図工科教員養成のための大学がもう少し工作（技術）教育を重視し、努力することがまず大切であるし、小学校段階で工作（技術）教育が人間形成に果す役割を小学校教育全体の問題として、学校も行政も考え直す必要があると痛感する。技術教育関係者の再考と奮起、そして結集を願うものである。

〔これは日本産業教育学会第26回大会に発表されたもの（研究発表要録）に他の資料の  
一部を加えたものである。（編集部）〕

## 失敗しないカンナの指導方法

〔技術科教師の工夫〕（その6）

~~~~~埼玉県与野市立与野西中学校 小島 勇~~~~~

産教連の実践家、平野幸司氏は指摘する。

授業には“正しい技術の指導方法”が必要である、と。

カンナとノコギリの指導にかかわって、次のように述べている。

正しい扱いはまずきちんと教え、どうしてそのような取り扱い方をするのかを後で説明し、工具を観察させる方がより子どもは認識しやすい・・・

『技術教室』6月号 7頁

これは大事な指摘である。

子供の実態が良く見え、豊富な実践をされている教師の言葉である。

若い教師は、この文からなにを読みとれるだろうか。

次の二つを読みとる必要がある。

- (1) 正しい技能・技術の“形や方法”の提示
- (2) 正しい技能・技術が“なぜ正しいのか、その根拠・説明”の提示

製作や実習の授業で「技能・技術」を扱うときの基本である。

「正しい技術・技能の形や方法を知る」そして、それが「なぜ正しいのか（科学的・経験的にも）説明できる。この二つの条件を満たしたとき、子供が“技術を主体的に扱える状態”になったというのである。

子供が、いろいろな場面でその技術・技能の方法と理論を学びとり、以前より能力を高めた状態を「技術の主体者として成長した」と評価できるのである。

それを保証するために教師は、次の内容を授業で展開できなければならない。

(3) 正しい技術・技能を“習得する方法”

この三つの条件が「技能・技術習得の学習」に必要な事柄である。  
工具の使用に際して、特に重要なことである。

カンナの指導を取り上げる

昔ならともかく、“現在”の子供たちはカンナは使えない。

授業で初めてカンナを使うのである。

正しい指導方法が必要である。

次の手順で教えると失敗しない。

全員を集めて、教師がやって見せる。

A カンナ身をぬく

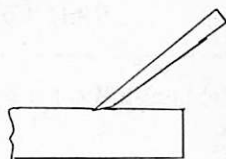
① カンナ身を抜いてみせる

持ち方をしっかり見せる（教科書の図がよい）。

カンナ身と裏がねを同時に、ひとさし指であてると裏がねも落さないですむ。

② カンナ身だけで、板をけずってみせる。

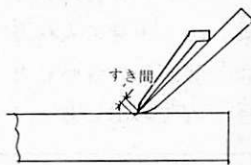
刃先が木にくいこんで、けずれない  
(けずりにくい) ことが分かる。



③ 裏がねを合わせてけずってみせる。

刃がくいこまず、一定のけずりが保たること。

裏がねが、けずりくずをかえし、「すき間」が木肌をなめらかにしていることを教える。



※ ④ カンナ身と裏がねの「すき間」を確認させる。

私は「シャープペンシルの太さ（0.5mm）の半分」という。目安を芯の太さで言う。

**B** カンナ身を入れる

① カンナ身だけいれる

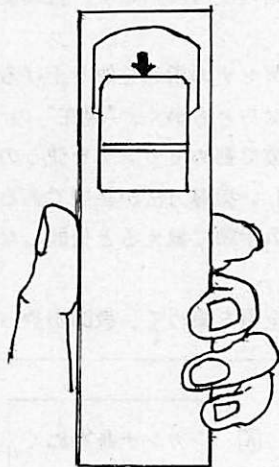
持ち方は、教科書さし絵でよい。

※ ② 裏がねをさし込み、「シャープペン芯半分のすき間」まで近づかせる。

調節方法は、右目がよい。（裏がねカンナ身とも確実にさし込む）

大事なことは、刃先を、のぞきこんで調節することである。

少しずつたたくことを教える。



※ ③ カンナ身を出させる。これも「シャープペン芯の半分」ほどを意識させる。（教科書さし絵参照）

刃先は「うっすら出す」ということでもよい。

**B**の②と③が指導のポイントである。

指導の内容と手順は、次の四点である。

- ① カンナ身のぬき方（ひっこめ方）
- ② カンナ身の入れ方
- ③ 裏がねの合わせ方
- ④ 刃先の出し方

これを教えればよい。

私は、次のように教える。

班長全員に、カンナとげんのうを渡す。確認して、次の指示を出す。四つである。

カンナ身と裏がねに人さし指をあてなさい。  
カンナ身と裏がねを抜きなさい。

カンナ身と裏がねに「必要なすき間」をつくりなさい。

カンナ身と裏がねを入れなさい。落さないようにしっかり入れたら、うら金を正しく近づけなさい。

カンナの刃先を、うっすらと出さなさい。

それぞれの仕上りをみて「合格」「不合格」を判定してゆく。

クラス全員に教えるには、いくつかの方法がある。

次のような方法もおもしろい。

- ① 班ごとに座らせる。班は3～4人がよい。
- ② 班長のみ立たせる。四つの手順を、班員の前でやらせる。  
教師が、まわって行って「合格」の判断をください。(班長は2回目である)
- ③ 一定の時間をあげる。班全員が、四つの手順をくりかえす。  
教師は、不得手とする子どもへの援助をする。(10分あれば十分である)
- ④ 全員ができることを確認した後、各班ごと一人をたて、四つの手順をくりかえさせてみる。教師がまわって「合格」判断をする。
- ⑤ 班全員が「合格」といわれた時、「カンナの正しい扱い方」は全員のものとなっている。

この後「カンナけずりテスト」につなげればよい。

(1986.7.6)





## 自転車屋を 作るのではない

\* 東京・八王子市立欄田中学校 \*

◇ 平野 幸司 ◇

K 「先生、夏休みの宿題に、相変らずイリーンの『人間の歴史』の読書感想文を出してるんですか」

私 「ああ、よく出したっけ、最近は止めちゃって、一年間の課題図書にしてるんだ」

K 「三年生も含めてるんですか」

私 「一応対象は二年生にしていたんだが、今度の学校では、機械が三年生で扱うようになってるものだから困ってるんだな、受験に直接関係ないと読もうとしないんだ。そこで“できたら読め”ぐらにしてあるんだ」

K 「あれ、先生も気迫が欠けて来たんですね。僕等の頃は、絶対に読め！でしたよ。お陰で『人間——すばらしいもの人間！この世界にひとりの巨人がいる。……』といった詩を覚えてしまいましたヨ。その手は苦もなく機関車をもちあげるとあがるが、その手が機関車をもち上げれるか、と僕等に質問し、クレーンの話をし、機械文明への導入から授業に入ったのを今でも覚えてますヨ。」

私 「そうそう、プリントを配って授業をしたっけね、そしたら、先生、教科書使わないんですか、という質問が出て、教科書は教えない、と言ったら、誰れだったかが教育委員会へ訴えるから、と言って俺をおどかしやがたっけね。でも、教科書を教えるのではなくて、教科書を使って、大事な事柄を教えればいいんだから、この観点をしっかりしていれば良いんだからね、君もそのつもりで」

K 「でも、機械の領域を見ると、自転車、ミシン、エンジンとどっちも同じ内容ではないですか」

私 「そうだね、両社ともいまの三つの題材を扱っているね。ただ、補助的な部分で少しずつ違いがあるけどね」

K 「機械では何を作らせたらいいですか」

私 「そうだね、よく生徒に言われるんだけど、エンジンを作ろうよ、と言うが

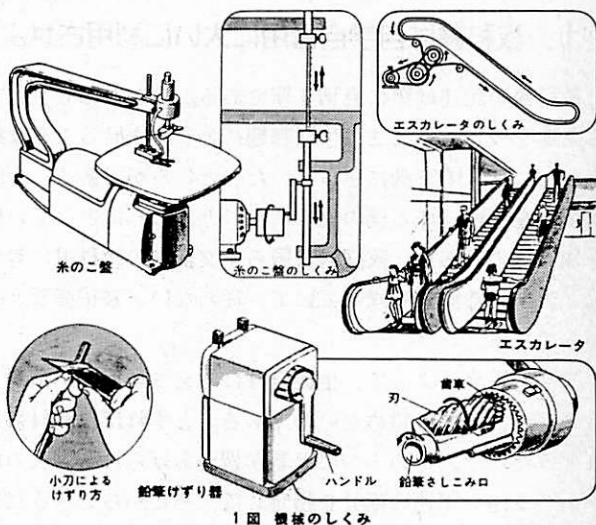
まさか作れる訳がないだろう。そこで、原則的なこと、機構学習になるものだからあきてしまうんだナ」

K「僕等若いと、説明ばかりでは授業が続けられなくなると思うんですが、何か良い方法はないですかね」

私「それが難かしい所なんだナ、かと言って、おもちゃ作りをしていたんでは機械の大事さが解らないしね、機械そのものは、人間の労働の中から生まれ、人間の労働を更に軽減するために発展して来ている点はきちんと押えたいと思うナ。そう考えると、K社の糸まき器の方が取り上げるによいのではないかと思うんだが、実際には時間がなくてやってないけどね」

K「先生、それよりも、機械学習の導入はどうやるんですか」

私「K社の右の図などは利用しやすいと思うね、鉛筆削りなどは日常的なことだし、ナイフから削り器へと、道具から機械への発展の歴史(技術史)も取り扱えるし、教科書にもあるように、機械の四つの部分についての学習、機構と機械要素のことが説明できるのではないかな」



1 図 機械のしくみ

K「機械要素という

言葉自体がなじみがない言葉なのですが、子ども達にそのまま使って解りますか」

私「そうだね、教科書ではその辺を考えて、T社の(下巻)17頁などでは、機械に共通して用いられる部品を機械要素と呼んでいる、と説明してあるように、K社の方でも、歯車のように、いろいろな役目をもった部品を機械要素という、と説明しているから大丈夫だと思うがね」

K「自転車やミシンの分解、整備はやるべきなのでしょうが」

私「生徒が興味を引くようにさせたり、機械を考える一手段としては良いだろうが、修理屋を作るのではないから、原則としては、なぜそれらが動くのか、という面で活用すべきだと思うね」



## 予習学習をとり入れた 「型紙の成り立ち」の展開

\* 宮城教育大学 \*  
◇ 植村 千枝 ◇

### 1. 教科書は自学自習用に大いに利用させよう！

教科書の記述は実に懇切丁寧である。こんなにも手とり足とりせず、考えさせる余地を残した、まさに生活課題にとりくませるような編集にならないものだろうか、常日頃不満に思っていた。ところがである。今回の1/4改訂教科書の執筆依頼を受け、作る側の立場にたつと、これはどうてい出来ない相談であることを知ったのである。家庭科に限らず文部省の教科書に対する方針は、全部をきちんと言い切る記述を求めている、従わないと修正箇所として指示を受けてしまうからである。

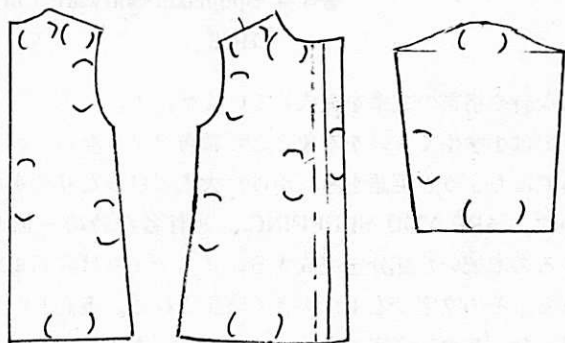
図や引用文によって、生徒自身に考えさせる方が指導上効果があげられると思うのだが、当分は望めないのである。とすれば、教科書を自学自習用に役立ててはどうだろう。その一つに予習学習があげられる。次の授業の予告をし、それにかかわる図や記述の部分指定して、そこからできるだけ具体的な作業をさせる課題を与える。これを前もって提出させ、めんどうがらずさっと目とおし、どこにつまづきがあるのか、授業で詳しく説明する箇所はどこか、生徒の個々の理解度もつかんだ上で、教師は授業にのぞむことができる。生徒も何を学ぶのか目的意識をもつことになり、受身から主体的学習の転換がはかられることにならないだろうか……。次に一例を示す。

### 2. 被服1. 「型紙とからだとの関係」K社、 「スモックの型紙と体との関係」T社

T、K社とも、学習指導要領に基づいて、型紙の使い方を知らせようと、いきなり既製の型紙を示し、体のどの部分にあたるのか図解してある。この部分の一般の授業展開は、教師の指示で一斉に型紙をとり出させ、それを教師示範で人台

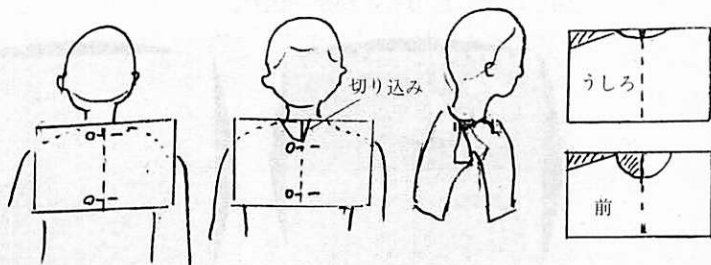
に当ててみせ、若干の説明をして型紙と体との関係は理解されたものとして終らせているが、これでは複雑な型紙の形が体のどの部分にくるのか本当は理解できておらず、あとの裁断で、輪にして裁つのを切り離してしまったり、縫合せのとき脇にえりぐりがきても注意されるまで気づかなかったり、教師はその度に個別指導に走りまわらねばならない。このような失敗をなくすためにもぜひ次の方法をおすすめする。

ア. 個々の家で袋から型紙を出し、外側のラインにそって切りぬいてくること。(自分の採寸による選び方はまだなので) 3つの型紙が切り離されたら、それぞれはどの部分に当たるのか、教科書にある図と比べながら、できるだけわかっただけ名称を型紙の中にかき入れてくること。又、家人の体に合わせて、どの部分にくるのか納得がいった名称の箇所には○印をつけておく。



イ. 以上提出した型紙から、予想として体との関係で理解しにくいところは前・後中心線と肩下り、そで山であろう。中1ではその型紙は難かしいので、中3の学習にゆずりここでは胴の型紙の成り

たちを徹底的にとりあげる。B4版ザラ紙2枚を2つ折りにし、うしろ約3cm前6cm切り込みを入れ、図のようにピンで衣服の中心位置に止める。そのさい首わきで、前後のザラ紙がつき合せになるような位置に止める。首ぐりにそって更に切り込みを入れ余分な部分は切り落とす。肩も前後が合うように折り込みながら合わせていく。体からはずし平に置いて、中心線、前後えりぐりの違い、肩下りを型紙に合わせて確認する。



\*\*\* よちよち歩きのCAI(6)\*\*\*

## 語学教育の巻(その2)

大阪府貝塚市立第二中学校 中谷 建夫

RHYMES & RIDDLES

製作者 Dr.Mark Corp

著作権 Spinnaker-Software Corp

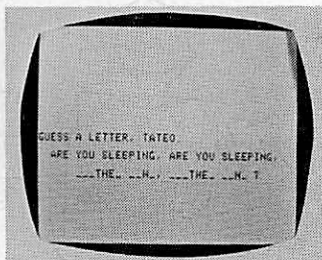
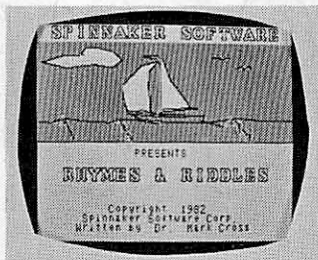
1982

有名な詩や格言の文章を完成していくゲーム。

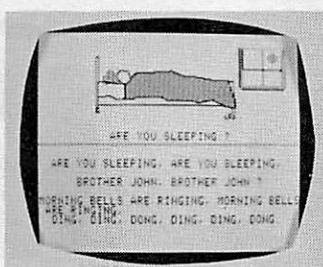
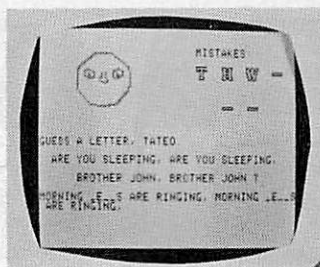
向こうでは小学生くらいを対象とした教育ソフトなのだが、こちらではちょうど英語を忘れかけた大人にぴったりの水準。

始めに、ARE YOU SLEEPING... と有名な詩の一節がでてくるので続いた部分を完成する。ミステイクは六回まで許される。その文字は右上に大きく表示される。英文というのはT, H, Eの三文字が多く、まずこれらを入力するのがコツ。正解すればごほうびにその詩にあったグラフィックスと音楽が演奏されるので夢中になる。

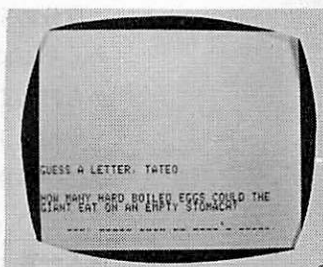
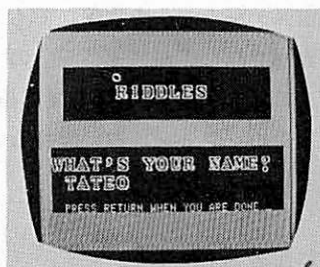
このソフトは我々にも馴染みの深い詩をかなり沢山知っているので、ゲームを終えたのちも「もしかしたら、自分は英語がわかるのではないか?」という自信を与えてくれるので技術準備室でも先生がたに人気が高く、この場での紹介が後回しになったのもそれが一因だ。





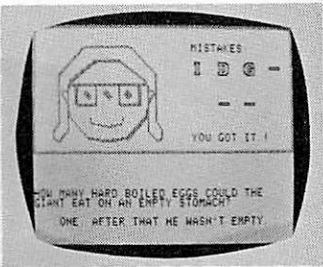
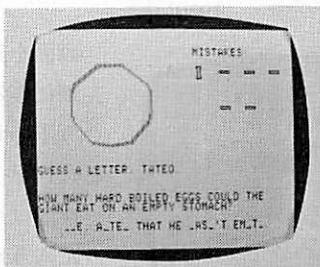


つぎはナゾナゾ ( RIDDLES )。答えはめでたく出来たのだが文章の意味がさっぱりわからない。英語のU先生に聞くとその答えが洒落であること、向こうの人はここで笑うということを教えていただいた。筆者はあわてて笑った。



①まず、あなたの名前は？

②空白のところに何かつづりをいれなさい。



③ミステイクは一つです。さらに空白を埋めなさい。

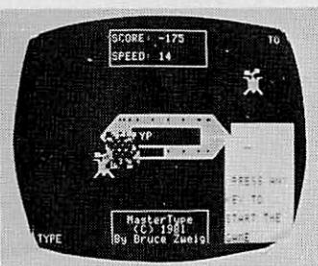
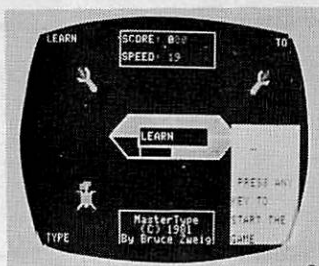
④さあ、できました。ミスはI, D, Gの三つです。

**マスタータイプ** (タイピングの練習)

製作者 Bruce Zweig

著作権 Lightning-Software

学生時代、一生懸命に書いて出した国際文通の返事がタイプライターの字だったのですぐやめたことがある。タイプラ



イターやパソコンのキーボードを扱うということは向こうではまさに「読み書きソロバン」にあたるのでこのような教育ソフトが必要なのだが、ゲームにしてしまったのはこれが最初だろう。

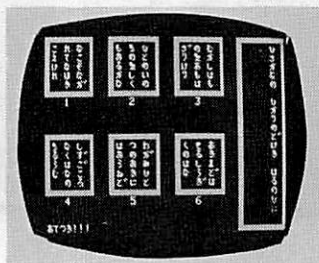
自分の宇宙ステーションを攻撃してくるロケットを打つため、そこに表示されたアルファベットのつづりをキーボードから打ち込まねばならない。(難易度は指定できる)

十指を正式なポジションにおいてするのだが、筆者はいまだに一本指でしたほうが得点が高い。

**百人一首** 製作者 S.Komiya

著作権 九十九電気

1979



画面を見てもわかるとおり、左端に表示されつつある句に合う下の句を1~6からできるだけ早く選ぶ。

作者はゲームソフトのつもりだろうが7年も前、日本でもPC8001という名機がや

っと登場したころのもの。

当時はやっとカタカナが出来るようになったばかりで、ひらがなは一つずつグラフィックスの点で作成している。

今では漢字さえも当たり前になっているが、26文字文化の欧米に比べてスタート時点から日本のエンジニアは数年分のハンディを背負っていた。

しかし、彼らはたった数十のキーの使用だけで(複数な文

法判断をしつつ) 何千という漢字の入出力の自在化に成功した。そして漢字を表示するため、グラフィックスメモリの大きさやディスプレイ・テレビの解像力など結果的にハードウェアの性能は世界最高の水準に到達してしまった。

この6、7年のパソコンをみていると技術発達史の縮図を見ているようで興味が尽きない。

## 〔やっと16ビット〕

時流に遅れて6年も8ビット・コンピュータにしがみついてきたわが家にもこの7月1日、やっと16ビット・コンピュータがやってきた。

この4月号以来、独断と偏見、偏食にまかせて筆を取らせていただいているので賢明な読者にはどの機種かはおよそ察しがつくかもしれないが、選定にあたっての筆者の条件は次のようなものであった。

1. いくら圧倒的に人気が高くとも、某N社のマシンのように数か月や半年で旧式化しないこと(ソフトだけではなくハードもバージョンアップできること)。
2. いくら頭を下げてでも?少なくとも今後6年間は新規マシンを購入できないことになっているので、そのあいだの技術革新に耐えること(つまり32ビット的な能力があること)
3. パソコンで動く最も先進的なソフトが利用できること。
4. グラフィックス機能が高く、教育的な利用ができること。
5. 家と学校を手軽に移動できること。

以上であるが、最も肝心なことは一部のマニアを引き付けるような「高性能」ではなく、だれにも(当然、教師にも)使えるような道具としての「やさしさ」である。

以前のもものでは単純なゲームでさえもできなかった長女が新しいパソコンを使ってさっそく落書きを始めた。

(注1) 旧製品に新製品同様の機能を付加すること。日進月歩の技術革新にさらされているパソコンでは製品寿命を維持するには不可欠の行為である。

N社の担当者はバージョンアップを予想したハードを作ることはコストが高くなり結局消費者に迷惑をかけてしまうことになる、と述べている。消費者が選択の自由を失うとどのような言い分にも抵抗できなくなるという例である。

(注2) しばらく色々試して、新しいこのパソコンが私と生徒、そして技術室にどのような環境を用意することが出来るかをレポートしてみたいと思う。

絶賛発売中!

生徒に見せたくない。教師が読んで授業に使いたい  
ネタがたくさん!

# 科学ズームイン

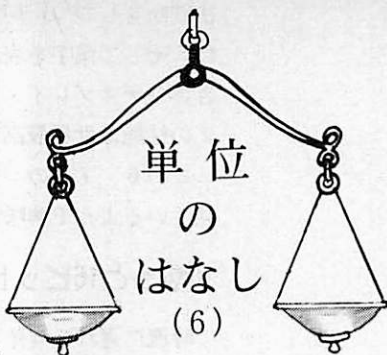
三浦基弘著

950円 民衆社

# MKS 単位系の 考え方

北海道滝川工業高等学校

萩原 菊男



## 単位の次元

自然科学や技術を使う単位系の扱いの基本は、①数少ない基本単位から他の必要な単位を組み立てる、②一つ量には一つの単位だけを使う、でした。MKS 単位系では、基本単位としてメートル、キログラム、秒（セコンド）を使い、その頭文字を取って、このように呼びます。また、理論や計算上はどんなに大きくても、小さくても、メートル、キログラム、秒を使います。

他の単位は、例えば面積＝長さ×長さ、速度＝長さ÷時間、などの関係がありますから面積の単位は $m^2$ 、速度の単位は $m/s$ のように基本単位を使って表すことが出来ます。速度を時間で割れば加速度になり、加速度の単位は $m/s^2$ または $m \cdot s^{-2}$ と表すことが出来ます。質量に加速度が働くと力が生じますから、力の単位は、 $kg \cdot m/s^2$ または $kg \cdot m \cdot s^{-2}$ と表すことが出来ます。

力学の全ての単位を含めて、多くの単位はMKS の三つの基本単位から組立てることが出来ます。ある単位が基本単位の何乗になっているか、あるいは何乗で割っているかを単位の『次元』といいます。力の単位は、キログラムとメートルの各1乗と秒のマイナス2乗の次元を持っています。

単位には、 $m^2$ や $m/s$ のように基本単位の次元式で表すものもありますが、固有の名称を持ったものもあります。力の単位は理論上 $kg \cdot m/s^2$ でも良いのですが、これをニュートンと呼びNで表します。力をその方向にある長さだけ作用させると仕事をしたといいます、これもMKS の次元式でも表せますが、ジュールという単位が使われ、Jで表します。1秒間に1ジュールの割合で仕事が行なわれるとき、1ワットの仕事率といい、Wで表します。

## MKS単位系による計算

どんなに大きくても、小さくても同じ単位を使うことにどのような利益があるのか、疑問もあると思いますが、次の例で考えてみましょう。

例1. 1億トンの水があって、有効落差30mの水力発電所で電気に変えると、何kwhの電力量が得られるでしょう。

専門書を読むと公式があるでしょうが、そんなもの知らなくても単位系の知識があれば解けるのです。

- ・ 1億トンをkgで表すと、 $100000000 \times 1000 = 10^{11}$  (kg)
- ・ 地球上では  $9.8 \text{ m/s}^2$  の加速度が働いているから、1億トンの水は  $10^{11} \times 9.8 = 9.8 \times 10^{11}$  (N) の力が働いている。
- ・  $9.8 \times 10^{11}$  Nの力が30m作用する時の仕事は  $9.8 \times 10^{11} \times 30 = 2.94 \times 10^{11}$  (J) である。
- ・ 一方1kwhは  $1000 \text{ w} \times 1$  時間であるから  $1000(\text{w}) \times 3600(\text{s}) = 3.6 \times 10^6$  (J)
- ・  $2.94 \times 10^{11}$  J をkwh表すと  $2.94 \times 10^{11} \div 3.6 \times 10^6 = 8.17 \times 10^6$  (kwh)

これは、一万軒以上の一般家庭の一年間の消費電力量に相当します。

次回までに次の例題に取り組んで見て下さい。

例2. 核分裂を起すと、わずかの質量が消滅し、莫大なエネルギー（仕事）を発生します。これは相対性原理によって、エネルギーE、質量m、光速Cの間に  $E = mC^2$  の関係があります。

1kgのウラン235が完全に核分裂することによって、0.1%の質量が失われるものとする、何ジュールのエネルギーが発生するでしょう。また何kwhの電力量に相当するでしょう。

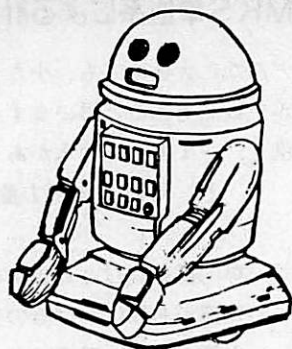
—主な力学の単位と次元—

| 量         | 単位の読み方   | 単位記号                  | 単位の次元   | 備考                                    |
|-----------|----------|-----------------------|---|---------------------------------------|
| 速度        | メートル毎秒   | m/s                   | $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$                      |                                       |
| 加速度       | メートル毎秒毎秒 | $\text{m}/\text{s}^2$ | $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$                      |                                       |
| 力         | ニュートン    | N                     | $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$      |                                       |
| 仕事(エネルギー) | ジュール     | J                     | $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$    | $\text{J} = \text{N} \times \text{m}$ |
| 仕事率       | ワット      | W                     | $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$    | $\text{w} = \text{J} / \text{s}$      |
| 圧力        | パスカル     | Pa                    | $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$ | $\text{Pa} = \text{N}/\text{m}^2$     |



## 先端技術最前線 (30)

# 新しい生産技術 “物体コピー”



日刊工業新聞社「トリガー」編集部

いま、“物体コピー”という技術が、企業の先兵として新製品開発に携わっている人々の間で関心を呼んでいる。コピーというと、書類とか図面など印刷物や手書きの文章を2枚、3枚と複写することをイメージするのが一般的。そしてこれは平面のコピーであり二次元の世界。“物体コピー”とは、パソコンのキーボード、テレビ・オーディオ機器のフレーム（外枠）、玩具の合体ロボットなど、形のあるものを、その形どおりにプラスチック材料を使って複製する三次元のコピー技術。この技術を開発したのは、神奈川県相模原市にある「湘南デザイン」（社長松岡康彦氏）という、従業員70名、資本金5,000万円の中小企業。

### なぜ“物体コピー”か

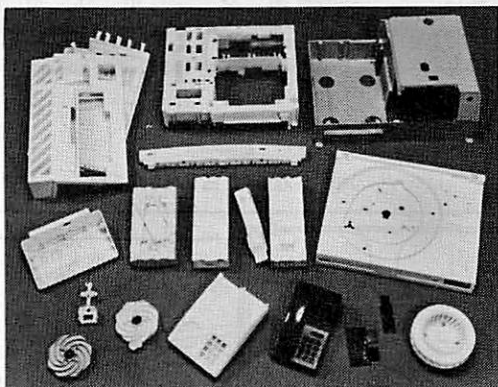
「時は金なり」とよく言われているが、新製品開発に携わる人にとってはまさに“値千金”のことば。世の中は、大量生産品を求める時代から、一人ひとりが“自分だけのもの”を求める質の時代が変わった。必然的に企業の生産形態は少種大量生産から多種少量生産に、そして製品寿命も短くなった。新製品を次々とタイムリーに市場に出すことがいっそう不可欠になったのである。

それには、優れた製品企画・販売戦略が必要なことは当然だが、なんといっても、製品開発における設計から試作に至るプロセスの短縮・低コスト化が求められるのだ。なかでも設計図をもとに作るワーキングモックアップと呼ばれる試作モデルは、塗装など仕上げを含めてまったく最終製品と同じものを作らなければならない。その数も耐環境試験用、落下試験用など各種試験用、さらに営業用サンプルとして、20台とか30台多い時には100台も必要となるが、手作り製作のため膨大な時間と費用を要し、一大ネックとなっている。“物体コピー”は、このワーキングモックアップ作りにおいて、従来比1/2~1/3の低コスト、短納期を実現した画期的なもの。このため、湘南デザインの“物体コピー”はNTT、ソニー、日本IBM、日本電気、富士通、三菱電機といった日本を代表する企業から頼り

にされている。

### 型破りの型作り

立体複製を作ること自体は金属製品の鋳造などで古くから行われていた。しかし、型作りにコストと時間がかかり量産が前提となるものにしか利用はできなかった。湘南デザインが開発した技術は、シリコンゴムと熱硬化性樹脂（ウレタンやエポキシ）および真空注型技術の組合せによって、マスターモデル（原型）そのままを容易に何個も複写するもの。



そのプロセスは、製品開発に不可欠なマスターモデル（形状だけは最終製品とまったく同じに作られる）をそのまま利用する。木枠の中央にマスターモデルを立ててその周囲に液状のシリコンゴムを流し込む。そして12時間ほどしてシリコンゴムが固化すると、このゴムを医療用の鋭利なメスで2分割してマスターモデルを取り出すのだ。すると、マスターモデルに接していたシリコンゴム面には、マスターモデルそのものの凹凸や模様が転写されている。この2分割したゴム型を再び合せ、マスターモデルを抜きとった後にあらかじめあけておいた注入口から、熱硬化性のウレタンやエポキシ樹脂を流し込むのである。樹脂が硬化したところで、取り出すと、マスターモデルとまったく同一形状のものが出てくるのだ。

同社はここで、他社にない技術を確立したことによって、非常に薄いリブや複雑形状のもの、1㎡もの大きなものまで“物体コピー”化しているのだ。その一つは熱収縮が0.1%以下の熱硬化性樹脂を苦勞の末にものにしたこと。もう一つは真空注型技術の確立、そのプロセスは単純な樹脂の流し込みを止めて、 $10^{-4}$ の真空槽の中で、真空に引きながら5 kg/cm<sup>2</sup>の圧力をかけて樹脂を注入、次工程で真空槽を解放、その時の大気圧を利用して樹脂のダメ押し圧入を図るのである。これによって、ゴム型内の隅々まで空気溜りなく樹脂を流し込み、問題となるピンホールや空気をなくし、完璧な試作モデルを得ている。

この真空注型で製作したモデルの持つ精密さは「レコード盤を復元すると音が出る」というほど高精度。このため、最近では、ワーキングモックアップとしてだけでなく、100個～200個ぐらいしか作らないオリジナル製品そのもののシャーシやボデー用などの新たな需要が生まれつつあるという。新たなニーズに応える新しい生産技術の誕生である。

（谷田部 和之）

はてん 道具ナゼナゼ  
**破天博士の研究室**

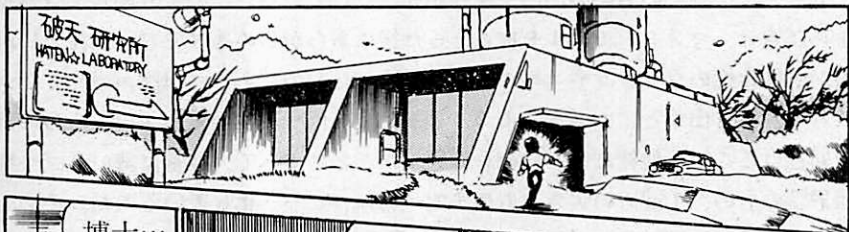
HATE?N LABORATORY



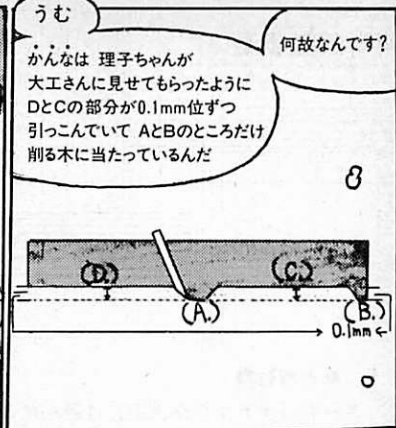
耕作君 破天博士 理子ちゃん

はて?の⑥「カンナ台のひみつ」

原作・和田章 絵・渡辺広之



かんなの台が平面じゃないって?





# 動的浮力(揚力) について

信州大学繊維学部  
内田貞夫

## 1. 凧と飛行機

T. きみも『十五少年漂流記』は読んだことがあるね。

S. はい、本当の題名は『2年間の休暇』というんでしょう。そういえば凧で上空から島を偵察する話がありましたね。

T. さすがSF好きだ、よく知ってるね。あの少年ブリアンは「凧にぶら下って空に上った婦人の記事」からヒントを得たことになっているが、この記事もジュール・ヴェルヌの創作なのかどうか。いずれにしても古くからあった凧で空に上ろうと考えても不思議はないね。

S. そういえば金の鱧を盗もうとした石川五右衛門の話もありました。

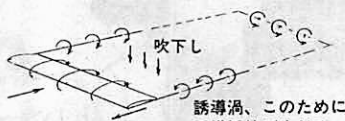
T. ノロシ代りに合図に使ったとか、いう話もある。フランクリンの「雷」の実験(1756)は有名だが、同様な実験で感電

死した科学者もあった。天才には運もついていたわけだ。

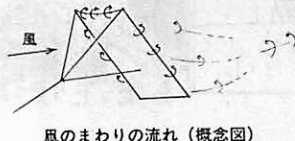
ところで、凧に乗るのが風まかせて頼りないなら、空気に向かって走ればいいさというのが飛行機だ。飛行機の原理も凧と基本的に同じだということは、19C、初頭にケーリーがもう指摘していて、しかも彼のグライダーは人を乗せた飛行に成功している。

S. レオナルド・ダ・ヴィンチは羽ばたき飛行機的设计図を書いていますね。

T. そう、彼は鳥の飛翔について詳細なスケッチを遺し、ヘリコプターも考案した。しかし現在の飛行機の基礎となったのは19C末のリリエントールのグライダーだとされている。実は彼も羽ばたき機を目ざしていたというが、飛行実験中に事故で死んだ。これに動力をつけて飛ぼうと

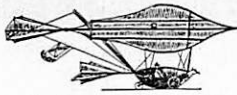


果の後には吹下げの場ができ、外側には弱い吹上げが生れる。渡り鳥はこれをとらえ雁行して飛ぶ。

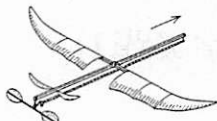


凧のようにたて長の巣は剝離が起きてもはげしい失速にはいたらない





G. ケーリーのグライダー  
(1849)



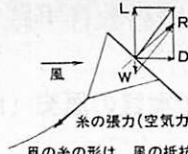
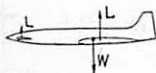
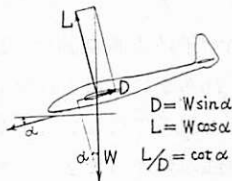
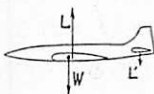
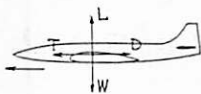
ペノの模型飛行機  
(1871)

多くの人が競争し、蒸気機関付きの飛行機も作られた。

S. そしてガソリン機関をのせたライト兄弟が成功したわけですね。

T. そうだ。ただリエンタールより前に、釣合に対する尾翼の作用を解明したペノの業績があったことも忘れられない。彼はゴム動力でプロペラをまわす模型飛行機を立派に成功させていたのだから。

19Cに発達した応用力学は翼の流体力学理論を完成させ、現代航空機の設計を可能にした。面白いことに、たて長な日本の凧は最新のデルタ翼の理論（ジョーンズの理論）とよく合致する。ついでながら、ヨットの帆走も野球のカーブのようなマグナス効果も、翼理論の進歩で解明された。



糸の張力(空気力と重力の和Rと釣合う)  
風の糸の形は、風の抵抗を無視すれば、その自重によって懸垂線(カタナリー)となる

## 2. 揚抗比について

流れの中に傾いた翼や凧をおくと、流れは向きを変えられ、その反動として流れに垂直な揚力を生じる。また粘性による摩擦や剝離、更に翼幅が有限なための誘導抵抗などで流れの方向に抵抗が作用する。

水平飛行する飛行機の重さW、揚力L、抵抗D、プロペラやジェットエンジンの推力をTとすると、定常飛行の条件は  $L = W$ 、 $D = T$ 。

それ故  $L/D$  : 揚抗比  
が大きいかほど小さい推力で重い機体を浮かせることができる。つまり効率が良い。

グライダーではL/D滑空比ができる。ソアラーは、細長い翼で誘導抵抗を減らし、L/Dの値は30~40にもなる。

凧の場合、L/Dは普通1~2程度であろう。高くあがると凧糸の自重で風に対する傾き(迎角)が小さくなりL/Dは大きくなるが、迎角が小さすぎると一寸したことで頭を下げて滑空してしまふ。

凧では張糸と尻尾で姿勢が制御されるが、飛行機やグライダーでは水平尾翼がこの作用をする。翼に働らく空気力は迎角によって作用線が移動するので、重心から遠くに尾翼においてモーメントの釣合を保つのである。普通は水平尾翼が下向きの力をうけて(頭上げモーメント)釣合させているが、先尾翼(エンテ型)では尾翼も揚力をうけて釣合させるのでL/Dではいくらか得をすることになる。

## 男女共学実践の歴史 (14)

## 女子差別撤廃条約と共学実践(1)

北海道教育大学函館分校

\* 向山 玉雄

## 諸岡市郎氏の共学論

男女共学の実践と女子差別撤廃条約の関係を最も早くから取り上げた人は故諸岡市郎氏である。日本の技術育関係者のなかでまだ誰も関心をもたなかった1970年代のはじめから諸岡氏はこの条約の世界的動きに注目し、女子の技術教育を主張し、亡くなるまでいろいろな場において発言していた。

諸岡氏が産業教育研究連盟の研究会にいつ頃から参加するようになったかは定かではないが、毎年開かれる全国研究集会に、はじめて参加したのは昭和27年の箱根大会と本人が書いている。1952年だとすると、産教連としては第1回目の全国集会であるから、発足当時からの会員であったと思われる。当時の勤務先は千葉県の市川市立第1中学校で、この学校には発足当時から連盟に参加した水越庸夫氏が勤務しておりいっしょに参加したものと思われる。

諸岡氏の技術教育は、女子の技術教育だけに限定して主張しつづけた点で異色といえる。

残念なことに、彼の女子技術教育論は、産教連の他の運動家たちの共学論とはすれちがひ、ほとんど受け入れられることがなかったといっても過言ではないくらいである。その第1の理由は、彼には実践が無かったということ、第2には、女子の労働力論としての技術教育が、他の実践家たちの考えと違っていたということである。

諸岡氏が技術教育誌に国際婦人年のことを書いたのは、

1976年であるが、この頃はすでに共学の実践はかなり進んでいた。それらの実践は、憲法と教育基本法をよりどころとし、技術科教育を一般普通教育として位置づける努力がなされており、諸岡氏のいう進路に直結するような技術教育はむしろ否定されていた。したがって一貫して女子技術教育を主張する諸岡氏の執念には尊敬しながらも一線を画していたのである。諸岡氏の提案に対して「主張だけでなく実践すべきだ」という意見が多くの人から出されていた。このことについて諸岡氏は頭からはなれなかったものと見られる。

技術教室1980年2月号では、「筆者は自ら教育内容を編成し、実践して他教師に範を示す程の力は無かったが、半官教育研究集会に於て別学反対の叫びを長年続けて来たので教科改革に微力ながら幾分かの貢献をなし得たものと自認している」と述べる。また、1981年8月号では、「私は指導力が足りないとか、教具、工具の管理が悪かったりで、男子向技術科教師としては良い成績を挙げることができなかつたので、他の教師への説得力に欠け、共学の実践はどうとうできなかつた。次善の策として、産教連や教組の研究会で、技術教育は女子にも必要で、かつ重要である旨の意見を発表してきた。産教連の全国大会でも、第1次箱根大会から、第12次（名古屋）、第13次（花巻）、第14次（愛川）、第16次（静岡）、第17次（八王子）、第23次（鈴鹿）、第25次（東京）と続けて来た。然し私の場合は単なる意見発表だったので、影響力は弱かったが、実力ある技科教師たちは勇敢に共学を推進して行った。」と述べている。

民間教育研究団体は、実践がすべてであるという風潮が強くと、実践力のない教師を軽視する傾向がある。このことは、実践をもちたい教師、研究者や学者の論文や意見に耳をかそうとしない一般的傾向にも通じている。しかし諸岡氏のように、実践家でありながら共学の実践が一回もできず、なおかつ共学を主張しつづけた人もめづらしい。このことは、当時共学の実践をするのに、実践にこぎつけるまでにいかに条件設定が重要か、また、実践にあたっていかに大きなエネルギーを必要としたかを物語るものでもある。

産業教育研究連盟の場合、国際婦人年の意義や婦人差別撤廃条約の意義を諸岡氏が主張していた時、直ちに呼応してたち上っていけば、今日のような運動の立ち遅れはもう少しなるとかになっていたのではないかと思われ、大きな問題を残すことになった。

諸岡氏は市川1中の技術科教師として長年勤務するが、1968年突然「日本女子工業高校」に変わる。女子の技術教育を実践するためと聞いた。1970年には千葉経済高等学校に変わり、1980年まで勤務する。残念ながら日本女子工業高校時代の実践を書いたものはない。

諸岡氏が『技術教育』『技術教室』誌に発表した論文は次の通りである。

- ① 1963. 8 「技術教育的立場からみた家庭科教材」
- ② 1964. 7 「婦人労働問題と技術・家庭科」
- ③ 1964. 11 「実践の反省と今後のとりくみ」
- ④ 1967. 8 「最近における女子技術教育」
- ⑤ 1976. 8 「国際婦人年と男女共学の前進」
- ⑥ 1980. 2 「共学をめざした中・高一貫した技術教育の系譜」
- ⑦ 1981. 4 「婦人差別撤廃条約をめぐる」
- ⑧ 1981. 8 「婦人差別撤廃条約加盟と教育の改革」
- ⑨ 1981. 10 「婦人差別撤廃条約の批准促進について」
- ⑩ 1982. 1 「婦人差別撤廃条約批准への条件作り(1)」
- “ 2 “ “ (2)

諸岡氏は先ず、家庭科の中の被服教材の批判からはじめ、被服製作が工場生産に移行することを見越して、生産技術教育として編成し直すことを提唱する。

次に家事労働が社会化され婦人が職場に進出することを各種の統計資料を使って説明する。また工業高校への女子の入学者が増加していること、工業系大学への女子学生の増加を上げ、女子の技術教育を重視する必要性を説く。

彼が共学の根拠としたのは、第1は憲法や教育基本法の差別禁止であるが、第2の根拠は「現行内容では女子に十分な職業教育の機会が与えられずそのため女子は職業生活上多大な不利益をこらしている」というものであった。

女子の職業教育を保障するために技術・家庭科を男女共学にしなければならないとする主張は、女子差別撤廃条約の条項に合致するものであり、論文⑤以下はこのことへの理解を広めるための啓蒙的論文となった。

1表、家庭科教材批判のためにつくった表

2表、工場と家庭での被服を扱う比率と移りかわり。

3表、諸岡氏の自主編成案

第1表 中学校・高等学校教材の比較(被服)

|             |    |  |                  |   |
|-------------|----|--|------------------|---|
| 中<br>学<br>校 | 1年 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ブラウス</li> <li>○スカート</li> <li>○編物(ソックス)</li> </ul>      | 高<br>等<br>学<br>校 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ワンピースドレス</li> <li>○スーツ</li> <li>○スラックス</li> <li>○ワンピースドレス</li> <li>○ワンピースドレス</li> <li>○衾</li> <li>○寝具</li> <li>○子供服</li> <li>○毛糸編物</li> </ul> |
|             | 2年 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ひとえ長着女物又はバジャマ</li> <li>○ししゅう</li> </ul>                |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○拾長着女物</li> <li>○女帯</li> <li>○コート</li> <li>○羽織</li> <li>○男物</li> <li>○寝具</li> <li>○子供服</li> <li>○毛糸編物</li> </ul>                               |
|             | 3年 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ワンピースドレス</li> <li>○レース</li> <li>○ろうけつ染又は絞り染</li> </ul> |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ししゅう</li> <li>○レース編</li> <li>○絞り染</li> <li>○ろうけつ染</li> </ul>  |

第2表 繊維製品生産方法の変遷

| 生産区分 |      |       | 時代(世代)      |
|------|------|-------|-------------|
| 絹の生産 | 布の生産 | 被服の生産 |             |
| ■    | ■    | ■     | 明治以前(曾祖母)   |
| ■    | ■    | ■     | 明治の中頃迄(祖母)  |
| ■    | ■    | ■     | 明治末-昭和初期(母) |
| ■    | ■    | ■     | 現代(自己)      |
| ■    | ■    | ■     | 将来(娘)       |

工場生産 (horizontal lines)    家庭の仕事 (solid black)

第3表 自主編成案

|   |   |
|---|---|
| ・繊維加工(現行被服製作〔130時間〕と家庭機械〔20時間〕をこの項目に統合する) |   |
| 1年  | ・繊維、編物の設計<br>・繊維の物理的性能試験<br>B 被服製作(繊維機械類を使用した製作学習)  |
| 3年  | A 繊維の性能<br>・繊維の種類、構造(天然繊維、化学繊維)<br>・繊維の化学的性質、性能試験<br>B 染色の化学<br>・染料の種類、性質、染着の原理<br>・染色法(浸染、捺染、抜染、防染、糸染め、布染め)<br>・色の原理と配色<br>C 洗濯の化学<br>・洗剤の種類と性質、洗濯の化学<br>・洗濯法(湿式、乾式)<br>D 被服の設計、意匠<br>E 被服製作(総合実習)(備考)<br>・3年に化学教材を配列したのは理科との関連による。<br>・繊維の構造、染着の原理等とは高分子化学的知識をいう。 |
| 2年  | A 繊維機械<br>・糸巻機械、捻糸機械、組紐機械<br>・織物機械、編物機械(手編機、メリアス機械)<br>・裁縫機械<br>・繊維試験機械<br>(仕事の例)<br>・現行裁縫ミシンの整備学習程度の内容を他の繊維機械にも拡張適用する。   |



3 図、昭和44年版学  
習指導要領による。

第3図 技術家庭科新教育課程

| 男子向学習内容  | 女子向学習内容   |
|--|---|
| <p>第1学年</p> <p>C 金属加工<br/>B 木材加工<br/>A 製 図</p>           | <p>第1学年</p> <p>C 住 居<br/>B 食 物<br/>A 被 服</p>            |
| <p>第2学年</p> <p>D 電 気<br/>C 機 械<br/>B 金属加工<br/>A 木材加工</p> | <p>第2学年</p> <p>C 家庭機械<br/>B 食 物<br/>A 被 服</p>           |
| <p>第3学年</p> <p>C 裁 培<br/>B 電 気<br/>A 機 械</p>             | <p>第3学年</p> <p>D 家庭電気<br/>C 保 育<br/>B 食 物<br/>A 被 服</p> |

第4図 技術家庭科自主編成私案

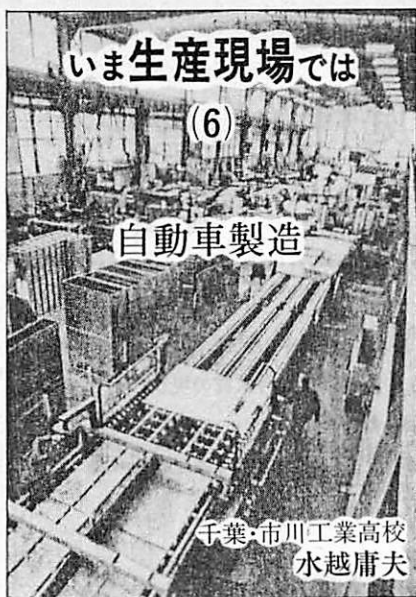
| 男子向内容  | 共通   | 女子向内容  |
|--|--|--|
| <p>第1学年</p> <p>C 金属加工<br/>B 木材加工</p>   | <p>A C<sub>2</sub><br/>製 図</p>                     | <p>第1学年</p> <p>C<sub>1</sub> B 住<br/>A 食 被<br/>居 物 服</p>     |
| <p>第2学年</p> <p>D<sub>2</sub> C<sub>7</sub> B 電 機 気 械<br/>A 金属加工<br/>B 木材加工</p> | <p>D<sub>1</sub> C<sub>1</sub> C<br/>機 械 ・ 電 気</p> | <p>第2学年</p> <p>B 食 物<br/>A 被 服</p>                           |
| <p>第3学年</p> <p>C 裁 培<br/>B 電 気<br/>A 機 械</p>                                   |  | <p>第3学年</p> <p>(新内容) D 電 気<br/>C 保 育<br/>B 食 物<br/>A 被 服</p> |

諸岡氏がきわめて重要な問題提起をしていることに向山が気づいたのは、1980年提案あたって文献を調べてからということになる。女子差別撤廃条約が次の教育課程改訂にこれほど直結するとは現実に予想していなかった。

相互乗り入れが条約への伏線であることに気づき、それ以後条約との関連で共学実践を考えるようになった。

## 女子差別撤廃条約へのとりくみの立ちおくれ

向山が婦人差別撤廃条約をとりあげたのは、1980年8月の産教連の全国大会の男女共学分科会である。この年7月18日の各新聞は、国連婦人世界会議において、日本も「婦人に対するあらゆる形態の差別の撤廃に関する条約」に署名したことを報道していた。この大会で向山は、差別撤廃条約の批准に日本の婦人団体や家庭科教育関係者は大きな動きをみせていること、このままでは、共学は家庭科だけが問題となり、技術教育がおき去られる危険があること、現実的な問題よりも一人ひとりが行動をおこす必要のあることを強い調子でうったえた。しかしこの大会でも、共学の実践の広め方、教材と授業の問題など現実的な問題が討論の主流をしめた。



H社は各種自動車製造及部品製造の会社です。以下技術職の内容と技能職の内容とを比較挙げてみましょう。

職種：技術職

仕事の内容：開発部門、生産技術部門、製造部門等の各分野で専攻学科（機械・電気・電子科）を生かし、技術的業務に携わる。

ただし、自動車メーカーの技術員としての基礎知識（製造工程、設備、製品）修得のため3ヵ月以上の現場実習をする。

職種：自動車製造職（技能職）

仕事の内容：教育期間修了後、本人の能力、適性及び希望などを加味し、高校で履修した専門技術を充分に発揮で

きる職場に配属します。

主な職種として、自動車組立、プレス、機械加工、機械保全、溶接、板金、鋳造部品、車両検査、試作、動力など。

鋳造工程では炉で溶解した金属を、鑄形に流しこんでエンジブロック、クランクシャフトなど鑄物部品をつくり、鍛造工程では高温に加熱した鋼材や常温の鋼材を、熱や圧力を加えて、歯車、プロペラシャフトなど必要な形に加工する工程です。

機械加工、組付工程は鋳造・鍛造などでできた部品は、各種の工作機械で精密に切削・研削などの加工を行い、仕上げをした後、他の部品と組み付けて、エンジン・ミッションなどのまとまった形の部品をつくります。

プレス工程は鋼板をプレス機械を使って打ち抜き、曲げ、絞りなどの加工を行って、フレーム、ルーフ、フェンダー、ドアなどのボデー部品をつくります。それ以外にも、車の骨格や眼に見えない部分にもたくさん使われています。

プレス部門で加工された部品を組み付け、自動溶接機などで接合し、ボデーをつくり、後工程の塗装・組付工程へ送り出す工程です。

組立て工程は塗装されたボデーに、エンジン、足回り、ブレーキなどの部品を組み付け、内・外装をほどこして完成車に仕上げます。ボルトやナットまで含めると1台の車は数万点の部品で構成され、1分に1台の割合で車が完成されます。

# 福島県の技術・家庭科教育の現状

編集部

「福島大学教育実践研究紀要」第9号別冊、1986年に福島県の技術・家庭科教育の現状について調査したことが掲載されています。現在の技術・家庭科教育の現状の一端を知ることができますので、その一部について、とくに資料的な部分について紹介しておきます。解説部分「 」はこの紹介に合わせて unnecessaryな部分を削除した以外は紀要の文章通りである。

山崎文雄、浜島京子、早坂明夫

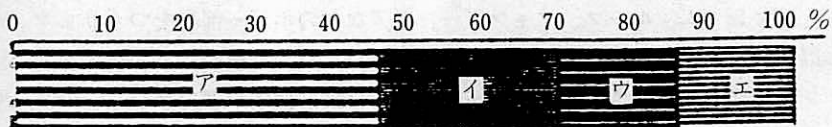
「技術・家庭科教育の研究——福島県の現状——(1)」

同紀要1-27頁

調査対象は福島県下の国・公・私立中学校の技術・家庭科担当教師497名であり、約80%の回収率であった。調査期日は昭和60年4月25日～5月25日であり、調査内容は(1)技術・家庭科全体に関するものとして ①学校規模 ②兼担教科名 ③領域の選択 ④共学領域 ⑤領域間の統合 ⑥安全面に関して (2) 各領域に関するものとして ①授業内容及び方法 ②学習指導の実態 ③指導上の問題点 ④施設・設備の実態 ⑤その他 と広い範囲にわたっているが、ここではその一部にとどめる。

## 1. 技術・家庭科教師の兼担教科数

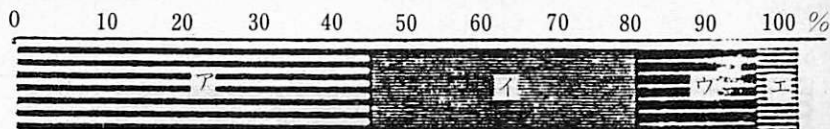
〈技術〉



ア 1教科 97 (46.6%)  
ウ 2教科 32 (15.4%)

イ 0教科 48 (23.1%)  
エ 3教科 31 (14.9%)

〈家庭〉



|   |     |             |   |     |            |
|---|-----|-------------|---|-----|------------|
| ア | 0教科 | 102 (45.3%) | イ | 1教科 | 77 (34.2%) |
| ウ | 2教科 | 34 (15.1%)  | エ | 3教科 | 12 (5.3%)  |

「技授・家庭科担当教師が技術・家庭科以外の教科も担当している数は、技術系列担当教師の場合、160 (76.9%)、家庭系列担当教師は、123 (54.7%) で技術に多く表れている。教科書を見ると、両者共1科目が最も多く、技術で97 (46.6%)、家庭は77 (34.2%) である。また、技授の場合、技術以外に3科目担当している教師が31 (14.9%) おり、家庭の割合の約3倍となっている。」

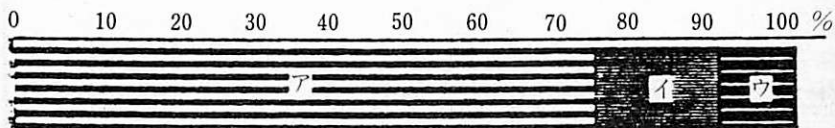
2. 選択領域数 (相互乗入れは含まない)

〈技術〉



|   |     |            |   |     |            |
|---|-----|------------|---|-----|------------|
| ア | 8領域 | 84 (45.7%) | イ | 7領域 | 80 (43.5%) |
| ウ | 9領域 | 12 (6.5%)  | エ | 6領域 | 8 (4.4%)   |

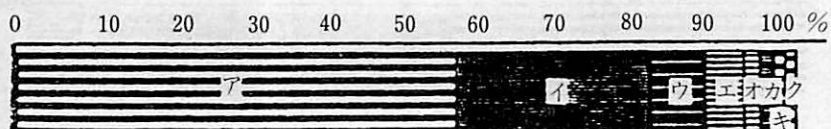
〈家庭〉



|   |     |             |   |     |            |
|---|-----|-------------|---|-----|------------|
| ア | 7領域 | 117 (74.5%) | イ | 8領域 | 25 (15.9%) |
| ウ | 6領域 | 15 (9.6%)   | エ | 9領域 | 0 (0%)     |

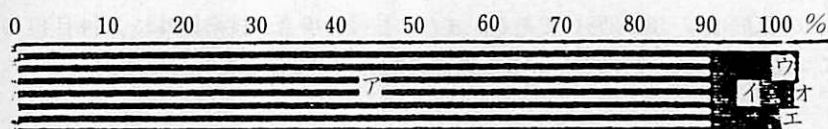
### 3. 非選択領域数

〈技術〉



|   |         |             |   |       |            |
|---|---------|-------------|---|-------|------------|
| ア | 金属加工(2) | 160 (56.3%) | イ | 栽培    | 71 (25.0%) |
| ウ | 電気(2)   | 20 (7.4%)   | エ | 機械(2) | 14 (4.9%)  |
| オ | 木材加工(2) | 6 (2.1%)    | カ | 機械(1) | 5 (1.8%)   |
| キ | 金属加工(1) | 4 (1.4%)    | ク | 電気(1) | 4 (1.4%)   |

〈家庭〉



|   |       |             |   |       |           |
|---|-------|-------------|---|-------|-----------|
| ア | 住居    | 135 (88.8%) | イ | 保育    | 14 (9.2%) |
| ウ | 食物(1) | 1 (0.7%)    | エ | 被服(1) | 1 (0.7%)  |
| オ | 被服(2) | 1 (0.7%)    |   |       |           |

「相互乗入れを含まない領域の選択数については、技術では7領域と8領域が多く、それぞれ80 (43.5%)、84 (45.7%) であるが、家庭は7領域が117 (74.5%) と高い数値である。

非選択領域として上げられたものは、技術の場合、金属加工(2)が最も多く160 (56.3%)、次いで栽培が71 (25%)、機械(2)が14 (4.9%) である。家庭については、住居が圧倒的に多く135 (88.8%)、次いで保育が14 (9.2%) である。」

### 4. 相互乗入れの領域

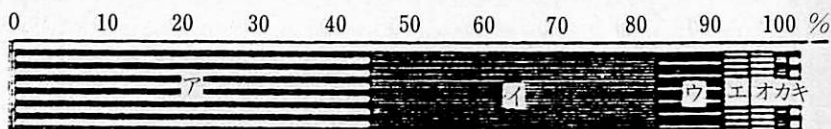
〈技術〉



|   |          |             |   |    |            |
|---|----------|-------------|---|----|------------|
| ア | 食物(1)    | 114 (67.5%) | イ | 住居 | 50 (29.6%) |
| ウ | 食物(1) 住居 | 3 (1.8%)    | エ | 保育 | 1 (0.6%)   |
| オ | 食物(1) 保育 | 1 (0.6%)    |   |    |            |



〈家庭〉



|   |         |    |         |   |         |    |         |
|---|---------|----|---------|---|---------|----|---------|
| ア | 食物(1)   | 27 | (45.0%) | イ | 木材加工(1) | 22 | (36.7%) |
| ウ | 電気(1)   | 5  | (8.3%)  | エ | 住居      | 2  | (3.3%)  |
| オ | 保育      | 2  | (3.3%)  | カ | 栽培      | 1  | (1.7%)  |
| キ | 金属加工(1) | 1  | (1.7%)  |   |         |    |         |

「相互乗入れ領域についてみると、技術では食物(1)が最も多く114 (67.5%)、次いで住居が50 (29.6%)、家庭の場合は電気(1)が67 (47.9%)、木材加工(1)が63 (45%)である。」

5. 男子と女子の共学領域

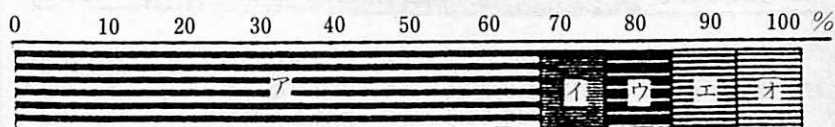


|   |         |    |         |   |         |    |         |
|---|---------|----|---------|---|---------|----|---------|
| ア | 電気(1)   | 67 | (47.9%) | イ | 木材加工(1) | 63 | (45.0%) |
| ウ | 木材加工(1) | 6  | (4.3%)  | エ | 栽培      | 2  | (1.4%)  |
| オ | 機械(1)   | 1  | (0.7%)  | カ | 金属加工(1) | 1  | (0.7%)  |

「共学 (同教室、同一内容履修) 実施領域 (1-3) としては、食物(1)が最も多く27 (45%)、次いで木材加工(1)が22 (36.7%)、電気(1)が5 (8.3%)、住居、保育が各2 (3.3%) であるが共学実施校は全体の1割程度である。」

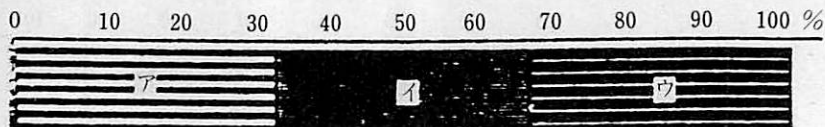
6. 領域間の統合

〈技術〉



|   |                         |   |        |
|---|-------------------------|---|--------|
| ア | 木材加工(1)ー金属加工(1)         |   |        |
| イ | 金属加工(1)ー電 気(1)          |   |        |
| ウ | 木材加工(2)ー金属加工(1)ー金属加工(2) | 1 | (8.3%) |
| エ | 木材加工ー金属加工ー機械ー電気         | 1 | (8.3%) |
| オ | 栽 培 食 物(1)              | 1 | (8.3%) |

〈家庭〉



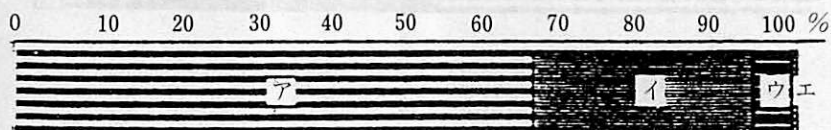
ア 被 服—保育 1 (33.3%)      イ 食 物—保育 1 (33.3%)  
 ウ 食 物(1)—栽培 1 (33.3%)

「領域間の統合も実施校が少数なので校数のみを上げると、技術系列の中で行われている所が11、内訳は、木材加工(1)を金属加工(1)が8、電気(1)と金属加工(1)、木材加工(2)と金属加工(1)と金属加工(2)、木材加工と金属加工と機械と電気が各1である。家庭系列においては、被服又は食物と保育の統合が各1みられる。このほか、技術系列と家庭系列間の統合も1あり、内容は栽培と食物(1)である。」

7. 機械領域

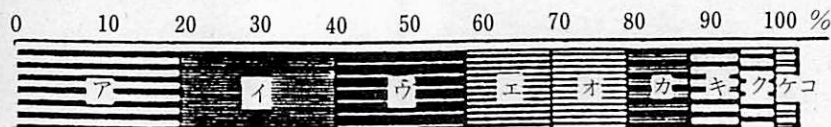
機械(1)

〈整備学習の教材〉



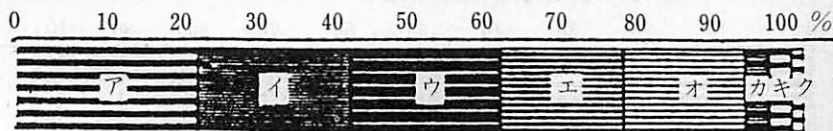
ア 自転車 148 (66.1%)      イ 内燃機関 63 (28.1%)  
 ウ ミシン 11 (4.9%)      エ その他 2 (0.9%)

〈整備学習の指導上の重点〉



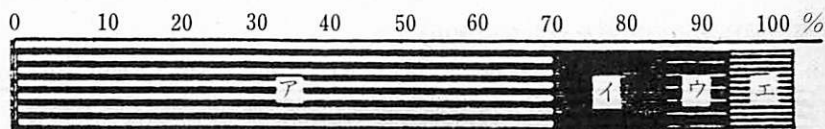
ア 動力伝達のしくみ 124 (20.8%)      カ 安全作業について 47 (7.9%)  
 イ 機械要素の働き 117 (19.7%)      キ 円滑な運動のしくみ 38 (6.4%)  
 ウ 運動のしくみ 99 (16.6%)      ク 機械と人間生活 28 (4.7%)  
 エ 適切な工具の使い方 66 (11.1%)      ケ 機械材料の性質 17 (2.9%)  
 オ 整備の方法 57 (9.6%)      コ その他 2 (0.3%)

〈整備学習の指導用教具（複数回答）〉



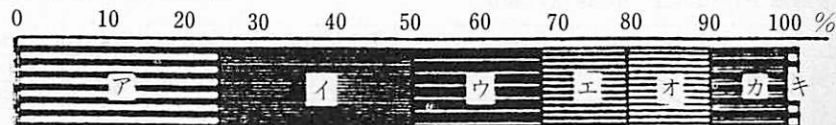
|   |       |            |   |      |            |
|---|-------|------------|---|------|------------|
| ア | 教材の実物 | 91 (23.2%) | イ | 自転車  | 77 (19.6%) |
| ウ | 機械模型  | 76 (19.3%) | エ | 機械要素 | 60 (15.3%) |
| オ | 教授用掛図 | 60 (15.3%) | カ | 金属標本 | 12 (3.1%)  |
| キ | ミシン   | 11 (2.8%)  | ク | その他  | 6 (1.5%)   |

〈整備学習をやってない場合の理由〉



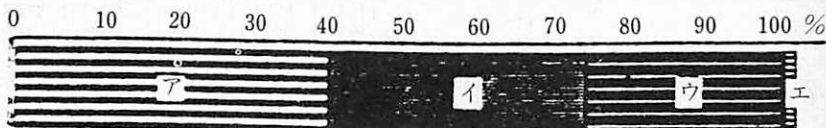
|   |               |            |
|---|---------------|------------|
| ア | 施設設備が整っていないので | 25 (69.4%) |
| イ | 時間数が少ないので     | 5 (13.9%)  |
| ウ | 塵学の方が効果的と思うので | 3 (8.3%)   |
| エ | その他           | 3 (8.3%)   |

〈模型製作学習の題材〉



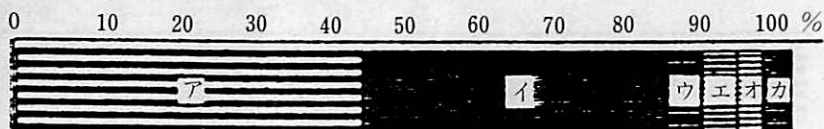
|   |           |            |
|---|-----------|------------|
| ア | 運動のしくみ    | 94 (25.7%) |
| イ | 動力伝達のしくみ  | 91 (24.9%) |
| ウ | 機械要素の働き   | 61 (16.7%) |
| エ | 独創性・計画性   | 40 (10.9%) |
| オ | 作品の完成     | 38 (10.4%) |
| カ | 円滑な運動のしくみ | 36 (9.8%)  |
| キ | 機械材料の性質   | 6 (1.6%)   |

〈模型製作学習の指導用教具（複数回答）〉



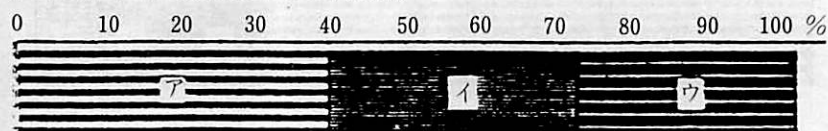
|   |       |            |   |      |            |
|---|-------|------------|---|------|------------|
| ア | おもちゃ類 | 73 (40.3%) | イ | 機構模型 | 60 (33.2%) |
| ウ | 教授用掛図 | 45 (24.9%) | エ | その他  | 3 (1.7%)   |

〈模型製作学習の指導上の重点（複数回答）〉



|   |               |    |         |
|---|---------------|----|---------|
| ア | 教材用キット        | 58 | (44.6%) |
| イ | 生徒の考案物を各自製作   | 51 | (39.2%) |
| ウ | 教師の考案物を一斉製作   | 6  | (4.6%)  |
| エ | 生徒の考案物をグループ製作 | 6  | (4.6%)  |
| オ | 教師の考案物をグループ製作 | 4  | (3.1%)  |
| カ | その他           | 5  | (3.9%)  |

〈模型製作学習の実習をやらない理由〉



|   |                |         |
|---|----------------|---------|
| ア | 施設・設備が整っていないので | (40.0%) |
| イ | 生徒の負担経費が大きいため  | (32.0%) |
| ウ | 時間数が少ないので      | (28.0%) |

〈整備学習指導上の問題点の順位〉

| 問題点                       | 第1位           | 第2位           | 第3位           | 第4位           | 全体             |
|---------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| 適切な教材がない                  | 37<br>(20.1%) | 24<br>(19.5%) | 24<br>(24.2%) | 4<br>(6.5%)   | 89<br>(19.0%)  |
| 時間数が少ない                   | 21<br>(11.4%) | 7<br>(5.7%)   | 14<br>(14.1%) | 9<br>(14.5%)  | 51<br>(10.9%)  |
| 設備が不十分である                 | 75<br>(40.8%) | 33<br>(26.8%) | 15<br>(15.2%) | 4<br>(6.5%)   | 127<br>(27.1%) |
| 施設が整っていない                 | 23<br>(12.5%) | 23<br>(18.7%) | 12<br>(12.1%) | 10<br>(16.1%) | 68<br>(14.5%)  |
| 分解できても組立てられない             | 15<br>(8.2%)  | 19<br>(15.5%) | 11<br>(11.1%) | 18<br>(29.0%) | 63<br>(13.5%)  |
| 実験途中で時間が終わった場合、次のクラスに影響する | 8<br>(4.4%)   | 11<br>(8.9%)  | 16<br>(16.2%) | 8<br>(12.9%)  | 43<br>(9.2%)   |
| 生徒の意欲を感じない                | 5<br>(2.7%)   | 6<br>(4.9%)   | 7<br>(7.1%)   | 9<br>(14.5%)  | 27<br>(5.8%)   |
| 合計                        | 184<br>(100%) | 123<br>(100%) | 99<br>(100%)  | 62<br>(100%)  | 468<br>(100%)  |

〈模型製作学習の問題点の順位〉

| 問 題 点                  | 第1位           | 第2位           | 第3位           | 第4位           | 全 体           |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 適切な教材がない               | 36<br>(23.5%) | 10<br>(10.0%) | 10<br>(12.8%) | 9<br>(18.0%)  | 65<br>(17.1%) |
| 時間数が少ない                | 22<br>(14.4%) | 12<br>(12.0%) | 5<br>(6.4%)   | 2<br>(4.0%)   | 41<br>(10.8%) |
| 設備が不十分である              | 25<br>(16.3%) | 17<br>(17.0%) | 9<br>(11.5%)  | 6<br>(12.0%)  | 57<br>(15.0%) |
| 施設が整っていない              | 7<br>(4.6%)   | 12<br>(12.0%) | 9<br>(11.5%)  | 3<br>(6.0%)   | 31<br>(8.1%)  |
| 生徒の創造力を生かしきれない         | 41<br>(26.8%) | 18<br>(18.0%) | 16<br>(20.5%) | 5<br>(10.0%)  | 80<br>(21.0%) |
| 設計理論がむずかしい             | 13<br>(8.5%)  | 15<br>(15.0%) | 7<br>(9.0%)   | 11<br>(22.0%) | 46<br>(12.1%) |
| 未完成で終ることが多い            | 5<br>(3.3%)   | 7<br>(7.0%)   | 11<br>(14.1%) | 7<br>(14.0%)  | 30<br>(7.9%)  |
| 実験途中で終わった場合、次のクラスに影響する | 3<br>(2.0%)   | 4<br>(4.0%)   | 3<br>(3.9%)   | 3<br>(6.0%)   | 13<br>(3.4%)  |
| 生徒の意欲を感じない             | 1<br>(0.7%)   | 5<br>(5.0%)   | 8<br>(10.3%)  | 4<br>(8.0%)   | 18<br>(4.7%)  |
| 合 計                    | 153<br>(100%) | 100<br>(100%) | 78<br>(100%)  | 50<br>(100%)  | 381<br>(100%) |

「機械(1)の整備材料で一番良く利用されているのは自転車148 (66.1%) で、次の内燃機関63 (28.1%) と合せて94%を占めている。この点は適当な整備教材が他に見つからないことを示している。

指導の重点では1位が動力伝達のしくみ124 (20.8%)、次いで機械要素の働き117 (19.7%)、運動のしくみ99 (16.6%) で、機械の機構学上の性質にポイントをおいて指導しているようである。その他の項目もバランス良く取扱われていることがうかがわれる。指導用教具は、教材の実物とともに機械要素や機械模型が良く使われ、これらを示しながら指導しているようである。整備学習として実習をやっていない学校も32校ほど回答があったが、これらの理由の第1は施設・設備が整っていないことを上げている。機械(1)の模型製作の題材は教材用キット58 (44.6%) と生徒の考案物の各自製作51 (39.2%) が多く、他は微少である。この単元の授業の進め方のむづかしさを考えると上記数字は納得できるものであろう。指導上の重点は、運動のしくみ94 (25.7%)、動力伝達のしくみ91 (24.9%)、機械要素の働き61 (16.7%) で上位三つは整備学習と同じであるが順位が若干入れ代っている。指導用教具としては、おもちゃ類などの実物73 (40.3%)、機構模型60 (33.2%)、教材用掛図45 (24.9%) などで主に運動のしくみに重点をおいていることがここからもうかがわれる。模型製作をやっていない学校も20校ほどあり、その理由の半数は施設・設備の不備を上げている。

機械の整備学習、模型の製作学習における指導上の問題点の特徴は、施設設備の不備と適切な教材がないことを上げていることである。」



春休み産教連の仲間と東ドイツ、西ドイツ、スウェーデン、デンマークを旅した。

その時、私は9年前に行った時に乗れなかったピオニールの汽車に乗りたくて、女房と二人で東ベルリンの Friedrich (フリードリッヒ) 駅より S パーン (鉄道) で Wuhlheide (ベルハイデ) 駅まで行き Pionier、Eisenbahn ピオニール鉄道に乗りました。車掌は11歳のブランコ・マロフスキー君 (共産主義少年団員)。駅員も踏切番も少年たちです。赤のネッカチーフを

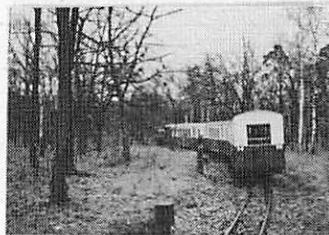
してすばらしい子供たちでした。汽車はジーゼルで大人が10人位乗れる車両が3台連がり、一周5 km位の所 (公園内) を20分位かけてゆっくりまわるものでした。私は興奮しながら、何枚かシャッターを押しました。その中の何枚かを送ったところ返事が来たのです。今までもDDRには手紙を出したが来ませんでした。その点からも大変うれしく思っている。

手紙を紹介しよう。

Dear Mr. JOJI KUMAGAI

Thanks for your kind letter and the photoes enclosed.

I'm very glad of your letter. I'm



11 years old and I'm in the fifth form. My hobbies are collecting stamps and nice labels. I have 2 sisters, My elder sister is 17 years old and my younger sister is 3 years old.

The long vacation will begin in 4 weeks, and I'm glad of that. Do you have children?

I should appreciate an (happy?)

Please give my kindest (?) to your wife.

Yours sincerely

Branco Malofski

(My friend Christoph Krüger sends greetings too.)

このように遠いDDRの少年と手紙の交換が出来るのも技術教育があったかからこそです。これからも、技術教育を通して国際感覚を拓けて行たいと思います。結びにならない結びで終りにします。

ピオニール少年の手紙

東京・葛飾区立水元中学校  
熊谷 稷重

## 図書紹介



## 物をつくる仕事

日本経済評論社

いま産業界は大きく変わろうとしている。かつては非常に熟練を必要とするとされていた作業の領域にも、コンピュータが導入されている。

このような技術革新のもとで、熟練を必要としていた労働者はいま、どんな気持ちで仕事をしているのか。これからどうなっていくのだろうか。

このような問題意識のもとに本書は編集されている。本書のもっとも注目すべき特徴は従来のように学者や、官僚、労組関係者が未来を予見するというかたちをとらず、労働者自らが冷静な目で現場をみつめている点である。

本書に登場する労働者の職種は24種類であるが、NC工作機械工、機械組立工、汎用旋盤工など技術科教育に関連している。

これらの労働者の発言がそのままに再現されている。今日多くの労働に関する調査・研究はそれなりに産業の性格を掘り起し、説明し、特色づけている。しかし、それは徹視的な観点からの分析であり、全体なものへの検討への努力が中心となっている。労働者の具体的な活動は、統計的な数値のなかで個性をうばわれてしまう。労働者のもつ個性は完全に捨象されている。本書はそうした欠点を克服しようと、新しい試みをしている。

しかしながら、24人の発言をどう読みとるかは、読者の側の作業にかかっている。著者から与えられた結論で満足して

いる人にとって本書は不向きかもしれない。こういう前提に立って、筆者が参考になると感じたものをつぎに紹介する。

最近、労働時間の短縮が広くとりあげられるようになってきた。しかし、設備投資をしたものは稼働率をあげてとりもどそうとするので、昼の労働時間は短縮されるものの夜間勤務が増加して時間短縮にならないケースがみられるという。

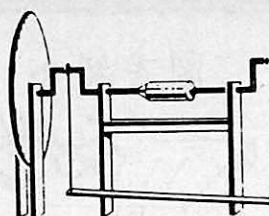
この場合に似たものに、学校5日制がある。塾がこれを歓迎しているというニュースばかりが聞えてくるが、小学校では5日制を実施している保護者の子どもが土曜日に欠席で進度がバラバラになって困っているという現場の声もある。読者の方々はどうお考えであろうか。

職場には人が少なくなってきている。昔のようにワイワイ話しながら楽しんでやっていた時代ではなくなってきている。人の連帯を妨げるような職場に変化している。

NC機械（数値制御機）が導入されて、汎用機の経験のある人が少なくなる傾向がある。NCだけやっている人は、テープを流して機械が順調に動いている間はよいが、製品の精度がおかしくなったり、プログラムがおかしいとき、対応できないという。

コンピュータがさまざまな分野に導入されて、全能の神様のようにみられている。しかし、基本を忘れると、人間がロボットになりかねない。

(86年2月刊 四六判 1,200円 永島)



## 東京サークル研究の歩み

.....その5.....

産教連研究部

〔6月理論研究会〕 「小・中・高一貫の技術教育、家庭科教育の再検討」について、諏訪義英さんに問題提起をお願いした。この問題を取り上げた背景には昨年及び今年にかけての官側の教育改革への取り組みとのかかわりがある。たとえば、臨時教育審議会（中曽根首相の諮問機関、会長、岡本道雄）は、わが国の21世紀に向けての教育改革について、第一次、第二次の答申をおこなった。また、教育課程審議会（文相の諮問機関、会長、福井謙一）は、各教科、特別教育活動等の内容について、改訂の検討を現在すすめている。幼稚園から高校までの教育課程の12年ぶりの全面改訂作業である。その中で、われわれが目しているものがある。一つは、「女子差別撤廃条約」に違反するとして、外務省などからは是正を求められている「家庭科」の高校における女子のみ必修を改善する問題である。また、「技術・家庭科」における男子、女子共学の履修内容の問題がある。さらに、高校における普通教育としての「技術一般」の教科を創設することへのわれわれのかねてからの強い要望問題がある。

わたくしたちは、「小・中・高一貫の技術教育、家庭科教育」を主張し、その運動と研究をすすめてきた。上述の教育改革の動きとかかわって、わたくしたち自身も今までの研究を再検討する必要からこの会をもった。以下、問題提起の内容及び意見交換の様子を報告する。

1. **なぜ、一貫を問題にするのか** 現在、技術教育の場合、普通教育としては、中学校段階にしか設けられていない。しかし子ども、青年の発達保障のために小・中・高を通して技術教育が体系的に履修されなければならない。また、臨教審や教科審の提唱や改訂案も小・中・高の体系の中で受けとめ検討を加えることが必要である。

2. **「技術」と「家庭」の問題** わたくしたち産教連の場合、運動論として技と家の両方を対象に研究を進めてきた。

### 3. 家庭科問題をどうおさえるか

今まで、家庭科教育の内容を「技術教育的視点による再編成」論をもとに研究をすすめてきた。その論にはつぎのようなものがある。「技術教育的視点で衣・食・住に取り組む」（植村千枝「家庭科教育」1976）、「技術的視点の再編成とは、物を作ることを科学的合理的に追究すること、技術史視点をもつこと…」（小松幸子『子どもの発達と労働の役割』1975 p148）、「食物、被服などの教材は、その出発点は家庭生活に中心があるとしても、具体的教材は技術としてとらえられないだろうか」（向山玉雄 前掲書 p169）、「今日の高度に発達した技術の基礎は、衣・食・住にかかわる生産の技術にあるという事実を目をむけて……」、「衣・食・住の教材を生産の立場からとらえなおし、生産、使用、消費を統一的に考えることが技術教育へ接近させる方法……」（坂本典子 前掲書 p141、144）などの観点から論の主張がなされてきた。これらは、各氏によってとらえかたに多少の違いがあり、産教連として統一された論にまで至っていない経過がある。

### 4. 技、家関連問題のまとめ

岡邦雄さんの単一教科論、上記の家庭科内容の技術教育的観点からの再編成論などがあるが、技と家は関連は深い、教科としては理論的に統一しにくい。ただし、たとえば糸、布織り、織り機、産業革命などのように、技術史的に生産技術の基礎とおさえられるものについては、技術教育として扱ってよい。こうしたことから私としては、基本的には家庭科教育を技術教育とは分離してとらえ、今後研究をすすめるのがよいと考える。

### 5. 具体的学習内容

〔小学校1～3年〕は「手しごと」として、図画、簡単な道具と材料による工作、栽培とその収穫物の調理、飼育。〔小学校4～6年〕は「技術」とし、家庭と図画とは分離する。木材や金属を使った加工、機械模型、電気模型、栽培。「家庭」については、衣、食の基礎学習を扱う。

〔中学校1～3年〕の「技術」は、加工、機械、電気、栽培。「家庭」では、衣や食についての実験実習、家庭生活の変化を生産と消費、生活の中の技術、婦人労働と家庭などの面からとらえ内容を構成する。

〔高校〕には、男女がともに履修する「技術一般」、「家庭一般」を設ける。（以上については、詳しい提起がなされたが、ここでは概略を記した。）

これらの問題提起をうけて討論した。そこでは、岡邦雄さんが提唱された「単一教科論」をもう少し研究してみたい（池上）声も出た。討論の基本方向としては、小学校から教えるべきことを系統的に洗い直すことの重要性が再確認された。

（小池）



17日○文相の諮問機関である教育課程審議会は学校五日制の問題について、休日の子供に対する受け入れや、塾通いの問題、教育の水準を落とさない等の問題を解決することを前提に実施に踏みきることを確認した。

○文部省は日本を守る国民会議（議長・加瀬俊一・元国連大使）の高校日本史教科書に対し、合格通知後、異例の修正を求めていたことが明らかになった。中国や朝鮮などからの批判に答えるためといわれる。

18日○通産省の工業技術院はあらゆる方向に移動できる作業用の三次元車椅子と階段ののぼりおりがスムーズにでき、あぐらもかける動力義足を開発。

20日○松下電器半導体センターはレーザー光の波長を効率よく半分にする光素子を開発。この素子は記録密度を従来の四倍に増やしており、光技術への影響は大きい。

22日○中国の「人民日報」は先の日本を守る国民会議編集の高校日本史教科書に対し、侵略戦争の史実を覆いかくすものと批判。

○東京工業大学の末松安晴教授は温度に係わりなく波長が一定の半導体レーザー発振器を開発。これにより一本の光ファイバーで千チャンネル以上の信号を同時に送れるなど、光通信の高度化に期待が寄せられている。

23日○松下電器産業は十六メガビットダイナグラムと言う次々世代の半導体製造に必要な0.5ミクロン幅の線を従来通りの方法で作ることに成功。超LSIは回路パターンをフォトリソグラフィという写真製版技術を使って作っ

ているが、従来は1.2ミクロン程度の線しか作れなかった。

○大阪府立大学の北尾梯次郎教授の研究室は新タイプの染料を開発。電子が光を吸収し、そのエネルギーで二つの異なった分子間を移動する性質を利用したもので、青、赤、黄などあらゆる色が作れると言う。幅広い用途が期待される。

4日○文部省の六十一年度国公立大入試実施状況調査によると、今春、国公立大に合格しながら入学を辞退した受験生は13,225人で、辞退率11.2%と共通一次開始以来の最高と言う。

7日○文部省は異例の修正要求で正式決定が遅れていた日本を守る国民会議編集の高校日本史教科書について、超法規的措置で修正を要求し、その結果、合格したことを公表した。

○アメリカのロスアラモス国立研究所は地中深いマグマだまり付近の高温岩体のエネルギーを利用した発電技術の開発に成功した。

9日○教育課程審議会は道徳・技術・家庭科、六年生中等学校の改定の基本方向を決定。道徳の副読本の準教科書化や家庭科の男女必修、中学での選択、専門科目の履修増大などがその内容。

○大阪大学工学部の園田昇教授らのグループは、ガラスの着色に使うセレンを利用して一酸化炭素と水素を分離する技術を開発。

12日○米電信電話会社ベル研究所の量子物理学研究グループは極低温、高密度の中でレーザー光線を使って自由に運動する原子を閉じ込めることに成功した。

(沼口)



## 〈教育情報〉

### ◇パソコン導入、急速に進む、教育工学振の調査

日本教育工学振興会は、文部省の委託を受け実施していた「新教育機器教育方法に関する調査」(60年10月1日現在)の集計を進め、三月末に最終報告をまとめる予定だが、このほどパソコンを導入している公立小学校が約2%、同中学校が13%、同高校が81%であることなど、調査結果の一部が明らかになった。いずれの数字も文部省が58年度に実施した「マイクロコンピュータの教育利用に関する調査」を大幅に上回り、ここ二、三年の間の学校へのパソコン導入が、かなり急ピッチで進んでいる。

同調査は、全国都道府県の公、私立小・中・高校を対象に①パソコン、②ワープロ、③ビデオディスクの導入の有無、設置台数、利用形態などについて実施。回収もかなり高率で、公立の小・中・高校ではいずれも95%以上、私立でも50%を超えている。

調査によると、パソコンについては表のように、文部省が前回実施した設備状況調査に比べ大幅な伸びをみせている。

特に公立高校の所有率は高く、60年度予算で新たに「教育方法開発特別設備費」20億円が計上されたため普通科を中心に整備の動きが活発に出てきており、公立高校では数年後に100%の所有率に迫るものとみられている。

他方、ワープロは小学校でも公立7.6%、私立44.0%とパソコン以上に普及している状況。同様に中・高校の場合でもワープロの方が多く、公私では私高公低。ビデオディスクは、小・中・高とまだ所有率は低い。7~22%である。日本教育新聞86. 2・17

| 区 分 |    | 今回調査 | 58年度 |
|-----|----|------|------|
| 小学校 | 公立 | 2.0  | 0.1  |
|     | 私立 | 32.0 | 5.4  |
| 中学校 | 公立 | 12.7 | 0.9  |
|     | 私立 | 57.9 | 18.2 |
| 高 校 | 公立 | 81.0 | 49.8 |
|     | 私立 | 77.8 | 32.2 |

ほん

## 『あそぶ手・つくる手・はたらく手』

—乳幼児からの造形・製作—

子どもの遊びと手の労働研究会

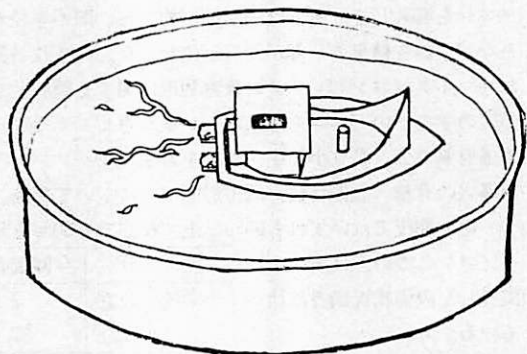
(B6判 264ページ 1,200円 ミネルヴァ書房)

ファミコン時代の子どもたちにも、キーの上をとび廻る手の軽やかさと器用さがあり、“ファミコン仲間”という友だち関係がある。そんな器用の中の子どもの手、仲間関係そして認識などと、生活の中の素朴な素材の中から、自分で考えつくりだすことでえられるそれらとの間にどんな本質的

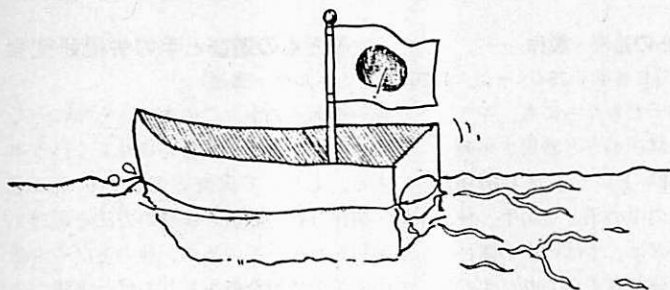
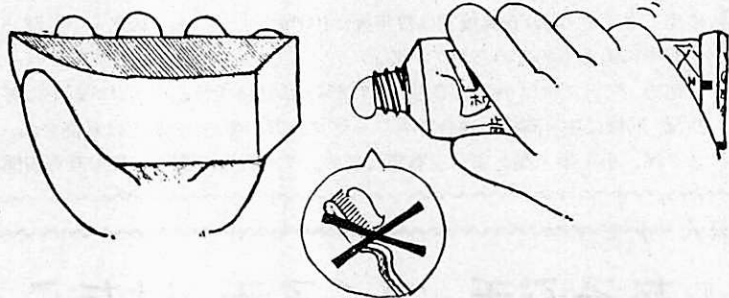
な違いがあるのか。この本は、そのことを発達の原点にもどって考えさせてくれる本である。主として保育の内容としての造形・製作分野の教材と保育の方法を研究する手引をねらっているが、他の遊びや生活の中の手の労働全般をとりあげた実践中心のものである。(Y・S)

ほん

すぐに使える教材・教具 (30)



ショーノー舟



歯みがきこ舟

# 歯みがきこ舟

神奈川県海老名市立海西中学校

白銀 一則

——先生、なんだかねむそうだね。

——東京から朝帰りよ。ホレ、ショーノー舟さ、失敗したべ。そこで飯田一男さんと二人で夜、浅草の植木市に出掛けたんだ。植木なんかどうでもいいのよ。夜店がずーっと並んでな、まるでお祭りみてえなもんよ。目的はショーノー舟を探すことにある。クスノキから採れた純粋なショーノーをな。ところがどの夜店にもなかった。ぐったりした気分で浅草のうら寂びれた飲み屋街を歩いていたら薬局があった。ハッとしておれ思わず入ったんだ。青酸カリくださいってな。白衣姿の店のおやじ、顔を一瞬こわばらせて、なんか身分証明みたいなのがありますか？という。おれは教師の身分証明書を出しながら、私は高校の化学の教師です、っていったんだ。それがこいつさ（と、小さな薬品ビンを生徒たちに見せる）。青酸カリは猛毒だろ。猛毒ということは、水にきわめて溶けやすいということだ。だからショーノーのかわりに使えと思ったわけ。ちょっとなめてみよう（と、ビンのふたをとり指で中の白い結晶をつまみ舌へ……）。ワッ！ビッときた（ボクはあわててジャンパーの袖口で舌を拭き水道で口をすすぐ。タオルで口を拭きながら）なーんてね。冗談冗談。この薬品は実はショーノーなの。純正度90%というショーノーだ。常木のおやじさんがくれたの。で、さっそく実験してみたけど、舟はあまり動かなかったな。でも粒に火をつけて水面に放すと、あの藤沢のショーノーみたいに走り回るけどね。常木のおやじさんの話によると、このショーノーも化学薬品的につくったもので、クスノキから採れた純粋なショーノーではないんだって。クスノキから採るには大変な手間がかかるので、水に溶けやすい純粋なショーノーはたぶん手に入りにくいということだ。

それから数日後。水道のところに生徒たちが固まって何やらワイワイやっているの。「なんだ、なんだ」と覗いてみると、ライターほどの大きさの紙の舟がゆっくりと静かに水面を滑っている。「いったいどうしたの。動力はなんなの」と割り込むと、井上晋哉くん、濡れた舟の船尾を見せながら、「先生の歯みがき粉。」見ると船尾にはねっとりとしねり歯みがきが塗ってあった。「へえーなにもショーノーにこだわらなくてもよかったんだ。」

さらに数日後、ボクのねり歯みがきのチューブのキャップに、ねり歯みがきをくっつけて「走る走る」と叫びながら水道で遊んでいた阿部くんが、ステキなことを思いついた。佐藤洋くん自作のプラスチック製の舟に、ねり歯みがきを塗って走らせてみようというのだ。早速やってみると、これがなかなか速い。なぜか愉快になって、みんなで大笑い。 7月4日

## 特集 だれでも使える教材・教具の工夫

- ・手づくりラジオから始まる電気2の学習 金子政彦
- ・吉山式ねじりせんぬき 谷川 清
- ・バケツ電池、古いレコードプレーヤー 岩間孝吉

- ・スラローム車・伸縮車を一つにする 成島重幸
- ・体重計利用の強度試験 安田喜正
- ・自転車利用の機械教具 藤木 勝



今月の特集テーマは「真空管からICまで」

というまでもなく電気2の領域で古くからあった、というより古くにあった技術から新しい技術への動きのなかで、何を教えるかということである。技術の激しい変動の中で、その目新しさに惑わされてもならないだろうし、技術史的遺産としてこだわり続けるわけにもいかない。その変容の中に何を本質的なものとして、生徒たちに伝えるべきなのか。真空管を理解するとダイオード、トランジスタも理解し易いという村上先生。教材選定の三つの視点を示し、さらにICを積極的にとり入れる方向をも示唆される村松先生。増幅回路を教える長沢先生などなど、乞吟味。

一方の革新と、それにも拘らず、相変ら

ずといえる政治の世界の体質。ついに飛びでた文相の「亡国教育論」と「やつ」論。起るべくして起ったともいえる言動の持主ではあるが、そんな認識の持主を文部行政の頂点におくことに、危惧を抱くこと以上に、恥ずかしささえ覚える。ましてしつけや道徳を居丈高に振りかざされたのではたまらない。

ときあたかも八月。原爆投下の月であり、終戦の月でもある。与党絶対多数を背景に防衛費1%枠突破が公然と語られ、国家機密法提案が隠然と進む中で平和は行事化し、ますます風化させられて行く。原水禁大会の統一開催が難しくなった。しかしそんな中にも平和と核廃絶の草の根運動が芽吹く。何をこそ伝え守るべきか。それは社会の領域でも技術の領域でも問われる。(S)

### ■ご購入のご案内■

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

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

技術教室 9月号 No.410 ©

定価580円(送料50円)

1986年9月5日発行

発行者 沢田明治

発行所 株式会社民衆社

〒102 東京都千代田区飯田橋2-1-2 ☎03-265-1077

印刷所 ミユキ総合印刷株式会社 ☎03-269-7157

編集者 産業教育研究連盟

代表 諏訪義英

連絡所 〒350-13 狭山市柏原3405-97

狭山ニュータウン84-11

諏訪義英方 ☎0429-53-0442