

技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION

産業教育研究連盟編集

9
1985

No. 398

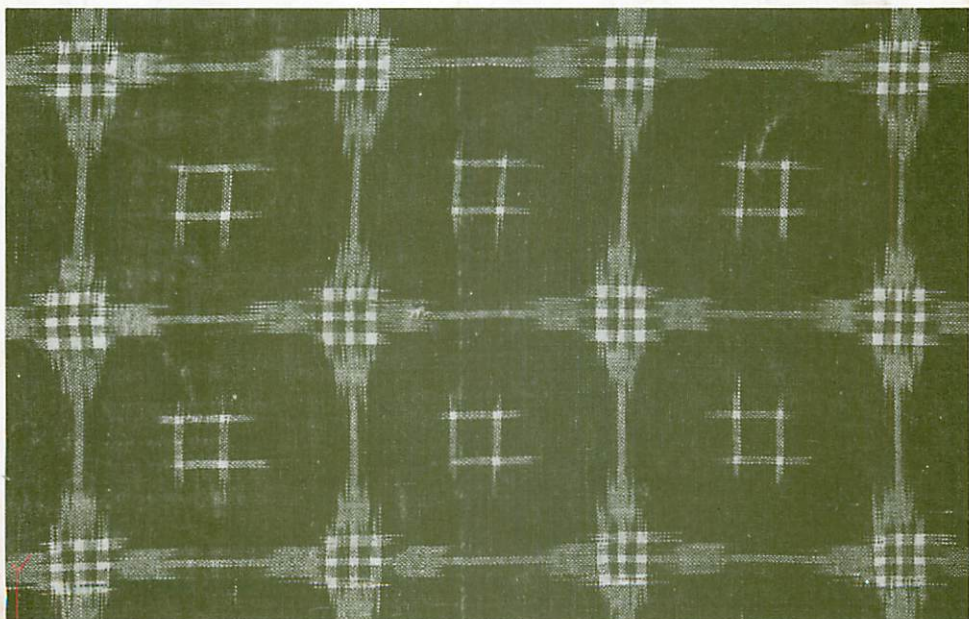
特集 電気の基礎学習と実験・製作教材

過大電流の危険性を学ぶ実験のくふう
子どもの思考をゆさぶる電気学習
トランジスタの基礎がわかる教具
各種スイッチをつかった回路学習

今月のことば いのちの大事さ

座談会 理産審答申と臨教審答申のねらうもの

◆ 連載 子どもたちに手しごとを
技術科のパソコン入門講座



民衆社

後藤富治・左巻健男編著

たのしい科学の実験・工作

中学・高校生が、科学クラブ・夏休み自由研究、文化祭でつくったのしむ、実験・工作のアイデアを七〇篇収録。新刊●定価1500円

下井勇治編著

たのしい科学クラブ実験・工作

理科教育ではたのしい実験・工作のレパートリーのゆたかさがほしい。教師のための科学クラブ・自由研究の手引き書●定価1300円

『理科教室』編集部編

たのしくわかる実験・観察

基本的な実験器具の扱い・実験の危険防止を含む一〇六篇の実験・観察を集めた理科教師の座右書として好評発売中●定価1600円

左巻健男編著

たのしい科学の話

子どもがよろこび科学のおもしろさを発見する本。話題づくりと興味をさそう科学読物教材として話題の本。好評4刷●定価1500円

人間をとりもどす 教育

竹沢

清著

音とことばをうばわれた子らと

定価二二〇〇円

発達の可能性を拓く
一宮聳学校での実践

8月1日発行!!
音をうばわれ言語表現に制約を受けている子どもたちの発達のねがいを深く受けとめ、人間の発達に「集団」「文化」が決定的に重要であることを子どもたちと共に確認する。愛知の管理主義教育の中で、障害児教育にとりくむ一宮聳学校での感動的な実践記録。

いま、すばらしい 中学3年生を

全国進路指導研究会編

二二〇〇円

●進路と受験の相談室4●

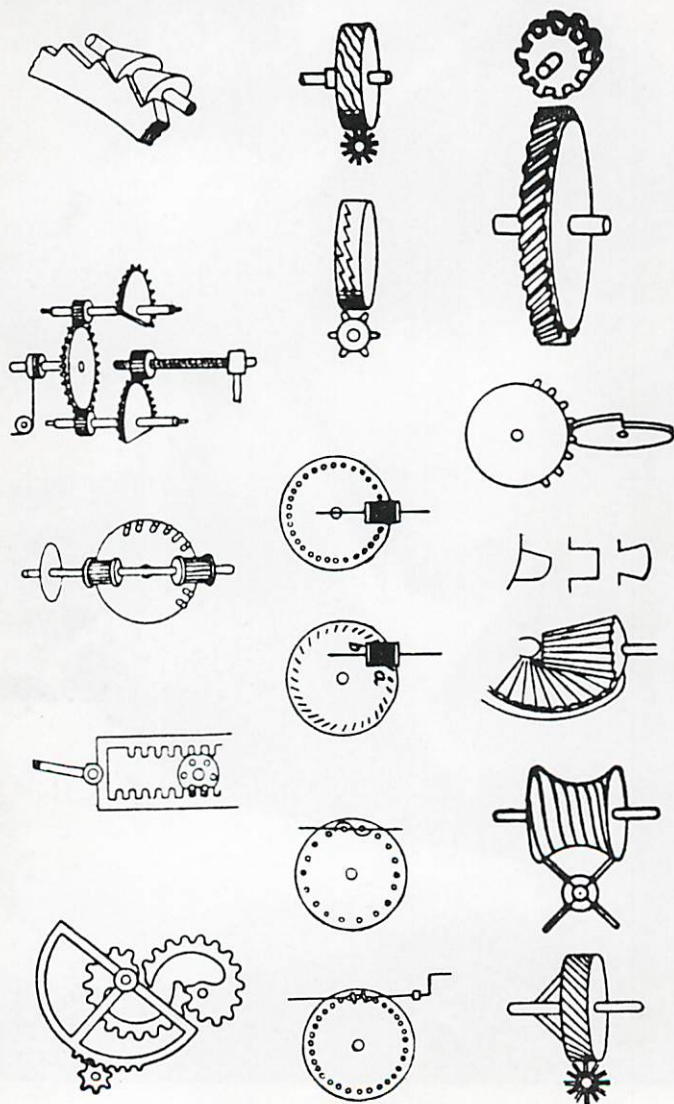
受験戦争の重圧をはねかえし、みんなで団結して進路をきりひらく中学三年生たち。どのようにして、彼らは希望をかちとったか。その多様なとりくみを具体例でくわしくのべる。好評発売中!



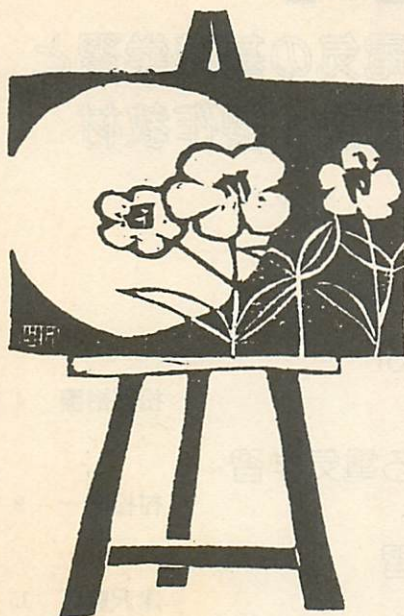
だいじょうぶかな？

絵で見る科学・技術史(18)

レオナルドが考案した歯車装置



レオナルド・ダ・ビンチによって機械要素としての歯車が確立されたといわれる。



いのちの大事さ

後藤 豊治

この頃問題となっている「いじめ」の報告を読むごとに、その陰湿さとむごさに身の毛のよだつ思いがする。昔から、学校や地域の子ども集団で、いじめがなかった訳ではない。しかし、いまのいじめは昔とどこか違っている。

この違いというのは何だろう。それは、1つには「いのちの大事さ」の感覚（人権感覚）の弱まりと、2つには仲間集団による訓育の欠落なのではないかと思う。

「基本的人権」の思想の根底には「人権感覚」がある。つまり、人のいのちはかけがえのない大事なものだ、そのいのちを粗末に考えることは人間として許せない、という感覚である。かつて社会制度によって、まるで虫けらのように扱われた人間が一步一步“人間らしく”扱われるようになった軌跡、つまり歴史とは「人権確立の軌跡」であり、それを学ぶことが歴史学習の真随である、ことがおろそかにされていないかどうか。

一切の権利の源泉は「人権感覚」にある。憲法の「基本的人権」はすべての権利の（法）体系の支えである。戦後しばらく盛んであった「憲法学習」はいまどうなっているのだろうか。最高の教育目標であるべき「人権感覚」の育成にすべての教育活動は志向しているのだろうか。

技術の教育もこの根基をないがしろにしては、人間の幸せ向上に利するものではない。（仲間集団の訓育機能については他の機会に）

技術教室

JOURNAL OF
TECHNICAL
EDUCATION

産業教育研究連盟編集

■ 1985 / 9月号 目次 ■

■ 特集 ■

電気の基礎学習と 実験・製作教材

- 過大電流の危険性を学ぶ
実験のくふう 松野裕瞭 4
- 子どもの思考をゆさぶる電気学習
「よくわかる」ことの追究 村松剛一 9
- トランジスタ作用の学習
その方法と教具 津沢豊志 15
- トランジスタの基礎がわかる教具
超低周波発振器とOHP用透視メータを活用したパネル 佐藤 勉 20
- 9つの機能をもった検電・導通テ
スタの製作 長沢郁夫 26
- 各種スイッチをつかった回路学習 三浦安典 35
- 座談会
理産審答申と臨教審答申のねらうもの (2)
池上正道・深山明彦・沼口博 49
- 論 文
技術・家庭科教育実践史 (5)
男女共学実践の歴史(6) 男女共学による実践へのはじまり 向山玉雄 84
- 被服教材
研究ノート (3) サンプルを編む 長谷川圭子 41

連載

技術科のパソコン入門講座 (5)

“三次元図形の表示”一等角図法から第三角図法へ 赤松義幸 54

子どもたちに手しごとを (6)

ナイフ工作入門編 ナイフの開き方・閉じ方 坂 明 58

先端技術最前線 (18)

高含水ゴム 日刊工業新聞社「トリガー」編集部 64

道具とは (29) 穴をあける (その9) ドリル 和田 章 66

すぐに使える教材・教具 (18)

カコとたわむれよう 佐藤禎一 94

絵で見る科学・技術史 (18) レオナルドが考案した歯車装置 編集部 口絵

食品あれこれ (30) 食品の加工・貯蔵技術のはなし (その2)

吉崎繁・佐竹隆顕・宮原佳彦 70

新材料散歩 (24) 鉄の最近の材料

水越庸夫 76

宝をつくる (13) 木材加工の実践を終えて

野原清志 78

スウェーデン・ドイツ技術と教育の旅案内 (5)

スウェーデンの学校と教育課程 沼口 博 92

家庭科の実践

被服材料の通気性実験の方法 吉田久仁子 44

産教連研究会報告

'85年東京サークル研究のあゆみ (その2)

定例研究会と理論研究会 産教連研究部 90



■今月のことば

いのちの大事さ

後藤豊治 1

教育時評 89

図書紹介 75 月報・技術と教育 83

ほん 8・19・48 技術情報 63

教育情報 25

口絵写真 柳沢豊司

過大電流の危険性を学ぶ

実験のくふう

松野 裕暲

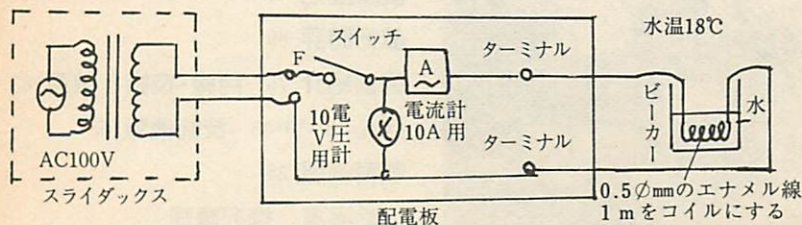
1. はじめに

いままでの授業のなかでは、許容電流や定格、過大電流の危険性についてはあまり深く扱うことをしてこなかった。あるときA男が、先生「新聞に電気事故で電線が燃えた。」ということがでていたが、電線が燃えるということがあるのですか、という質問をしてきた。私はN男に「電線が燃えるのはなぜか。」という説明をするよりも「みんながアッと驚く装置を作って実験を通して調べてみよう。」と約束をした。

A男が質問しているときの子ども達の様子を見ながら、許容電流や過大電流の危険性について「ことば」や「数字」だけで学習しても、それは子ども達の力を高めることにならないと強く感じた。以下、A男達との約束を果すべく試作した「実験装置」を活用して、「過大電流の危険性」の学習をどのようにすすめたかを述べることにする。

2. 銅線が発熱するだろうか

コードや電線の金属材料として、抵抗の小さい銅を使っている理由を学習したあと、「抵抗が小さい銅線に、多くの電流を流すと発熱するだろうか。」を取り上げ、実験を通しながら学習することにした。



実験は図の装置を作っておこなった。交流100Vをかけると、電流が流れすぎて危険なので、4Vの低電圧で実験した。ピーカーに水を入れた理由は銅線が発熱すれば水温が上がることで結果をたしかめようとしたからである。この方法ならエナメル線に直接手を触れなくてもよく、安全だと考えたからである。

電圧が低いためなかなか温度が上がってこない。子ども達は「先生、銅線を使ったのでは発熱をとまなわないで電気が送れるからだ。」「抵抗が最も少ない銅線だから、発熱などあるわけではない。」と口々にいいだし、教室内がざわつきだしてきた。「やはり、みんなのいうように発熱現象はおこらないのかな。」といいながら温度計をみると、わずかに温度が上昇しはじめた。「あれ！線が赤くならないのに熱がでたのかな。おかしいな。先生！こっそりお湯を入れたらどう？」といいだす。15分たって40℃になった。「ああ、40℃まで上がった。銅線は抵抗がないはずなのに、おかしいな？」という声がでてくる。子ども達は銅線が発熱するというのは、不思議でしょうがない様子である。子ども達が静まってから、「抵抗が小さいといわれている銅線でも、ある程度の電流を流すと発熱する。これはジュール熱といい、(電流)²×抵抗に比例するといわれている。」と説明する。計算させたところ32Wという答がでた。ピーカーに入れた1mのコイルに、4Vで8Aの電流が流れた。抵抗を計算させると、0.5Ωとなった。

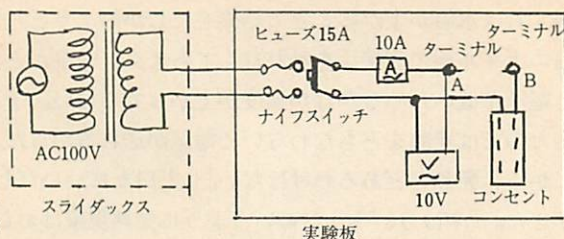
この結果をもとにして、コードや電線に大きな電流を流すと「どのような電気事故が起るのか」という学習に発展させることにした。授業後実験の感想を書かせたところ、①回路計の学習のときに、エナメル線の抵抗を計ったところ抵抗は0だった。だから電流は流れても、発熱するとは思わなかった。②1mのエナメル線から、あんなに熱がでるとは思わなかった。③実験のあとで思ったことだが、電気ストーブのスイッチや差し込み口が熱くなるのはどうしてだろうと思ったが、その理由がわかったような気がする、などの意見がだされた。

3. 電気による火災事故はどうして起るだろうか

銅線が発熱するという実験をふまえて、N男からだされていた「電線が燃えるのはなぜだろうか。」という授業に取り組んだ。子ども達に「今日は、電気による火災はどうして起るのか実験してみよう。」と切りだす。「先生！本当に火事を起すの？」とK男が真面目な顔で問いかけてくる。「火事を起すといっても、まさか技術教室を燃やしてしまうわけにはいかないよ。そんなことをしたら、学校を辞めなければならないよ。」

実験に使う機械として、なるべく子ども達が身近に接しているものを利用した方がわかりやすいのではないかと考え、つぎのような方法をとった。

ターミナルAとBの間にコードの心線1本（太さ0.16mm）長さ10cmを接続しコンセントに600Wのトースター2個を取りつけた。発熱実験のときと同じように、スライダックスを使用し、ターミナル間の心線が赤熱するまで電圧を上げるようにした。



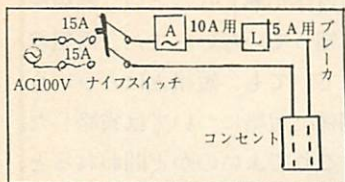
子ども達を教卓の前に集め、スライダックスを調節して電圧を少しずつ上げていく。10Vで電流計は0.6Aを指し心線に変化はみられない。25Vで電流は3.6Aとなり心線はすこし黒くなってきた。30Vで電流計は4.4Aを指し心線は真黒になってきた。40Vで電流が5.8Aとなり心線は赤熱してきた。用意したティッシュペーパー（1枚）を線の上に乗せる。煙が立ちのぼり燃えだす。子ども達から歓声があがる。「わあ、すごい。」「先生！早く消さないで、本当の火事になるよ！」という声が飛びだしてくる。燃えているティッシュペーパーを、用意してあるバケツの水に入れ消火する。「先生！電圧をもっと上げたらどうなる？」「ニクロム線のように銅線が赤くなった。」という声がでる。スイッチを切り、子ども達を席にもどす。「電気による火災事故は、どうして起るかわかったかな？」と問いかける。「この実験、すごく迫力があり電気による火災事故の恐ろしさがわかった。」とC夫が発言する。「N男。感想はどうか。」とたずねてみた。「電線が燃えるということは、こういうことですか。前の時間、銅線が発熱する学習をしたが、こんなになるとは考えられませんでした。」と彼が答えてくれた。

「実験をまとめてみよう。」ということで、①必要以上の大きな電流が電線を通れると、電線は発熱だけでなく赤熱し火災の原因になる。②電線やコードに許容電流がきめてあるのはそのためである。配線器具には定格があり、きめられた電圧や電流を大きくオーバーすると、器具自体が発熱して事故のもとになる。③たて足配線は事故のもとになるので、絶対にやらないようにしよう、などを取り上げた。

4. 過大電流防止装置を調べてみよう

これまでの学習をまとめる意味で、実際の場合では「過大電流」を防ぐためにどのような装置が使われているのかを、たしかめてみることにした。各班に図に示

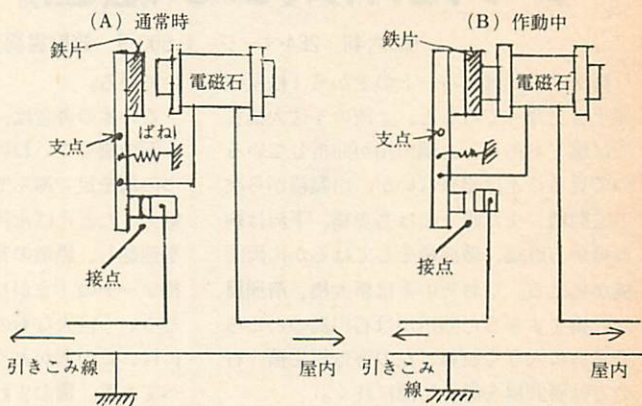
した装置を渡す。この装置に使っているブレーカは、君達の家にあるものと同じものだ。この装置にアイロン（400W）、トースタ（600W）、班によっては電気ポット（500W）を接続して、その結果どうなるかを実験させる。それぞれの班では、アイロンやトースタなどを実験板のコンセントにつなぎ、ナイフスイッチを入れる。「カチッ」と音がして、ブレーカが切れる。班によっては、電気器具をひとつずつ接続しているところもみられる。しばらく



実験板

子ども達に自由に実験をやらせる。ある程度実験が済んだ頃を見はからって、「どうだ、ブレーカは正常に働いているかな？」と質問する。B男が「先生。うまく働いているよ。」という。「では、ブレーカがどうして作動したのだろうか。」と問い返す。「ブレーカが5A用で、ぼく達の班ではトースタとアイロンで1000W。電圧が100Vだから10Aの電流が流れ、ブレーカの2倍の電流が流れたからです。」とY男が答える。「他に意見はないかな。」と子ども達を見回すが、どの班もY男と同じような意見をだす。「そうだね。5A用のブレーカだからね。トースタは1個だけでも切れてしまうね。」「それでは、ブレーカの作動原理はどうなっているか調べよう。」といいプリントを配布する。ブレーカは、過大電流が

流れていないときは図(A)のようになっている。電流が流れすぎると、図(B)のように電磁石に鉄片がすいつけられて、スイッチが自動的に切れ電流が流れなくなる。M男が「ブレーカの仕組みは電磁石の応用か。うちでよくブレーカが切れるときがある。中はどうなっているのかなと思ったが、



意外に原理は簡単だな。」と発言する。S男が「これならばくにも出来そうだな。」といいだす。

どの子ども達も、ブレーカの作動原理の簡単なにはびっくりしたようであった。

5. おわりに

子ども達は乾電池の+極を短絡させると、乾電池自体が熱くなるという経験を持っているが、その原因は何かということは意外に知っていない。また、電気器具が短絡していて、ブレーカが作動することは知っていても、短絡とはどういうことなのかということを理解していない。紙数の関係で短絡については省略した。

過大電流の危険性についての学習のすすめ方は、これでよいのかと問われると、自信を持って「これでよい。」とはいいい切れない。現在の子供達は、視覚を通して訴えていかないと、なかなか納得しない。テレビなど子供達を取り巻いているメディアによって、いろいろ情報が視覚を通して送られている。子供達を「あっ」と驚かす方法を取り入れながら、問題の本質にせまることが大切なように思う。感想文などをみると、子供達はこの学習のなかで「電気は便利なものであるが、使い方によってはこわいものである。」ということをつかんだようである。

この実践を一つのステップにして、さらによりよいものにしていきたいと考えている。

(静岡・静岡市立賤機中学校)

ほん

『すみだ川気まま絵図』

松本 哉著

(四六判 264ページ 1,500円 筑摩書房)

野田宇田郎はデパートの上から「松屋の屋上まで登ってみると、上流の千住大橋までは遠くもあるし、隅田川が曲折しているので見ることは出来ないが、白鬚橋から次の言問橋、また眼下には吾妻橋、下流は駒形橋から厩橋、蔵前橋そしてはるかに両国橋が見える。なおその下は新大橋、清洲橋、永代橋をすぎると隅田川は石川島のところで左右に大きく岐れ、左の方は相生橋、右の方は勝鬨橋を潜って海に注ぐ。

上と下との、ここからは見えない橋のことまでも思い描いているとそれぞれ兩岸の変化に従って橋にもトーンをつけた、設計の見事さをほめたくなる。つくづく東京も水の都だと思う。」(『東京文学散歩Ⅰ』)と書

いている。

この本の著者は、隅田川に架かっている十五の橋をていねいに紹介。ひとつ、ひとつの橋を足で運んで書いているのがとても魅力。たとえば永代橋を紹介するのに恐竜を連想し、恐竜の背骨の「まるみ」と永代橋アーチの「まがり」が同じであること。こういう巨大なものがふんばって立つためには、この形がどうしても必要なのだと述べてある。橋のまわりの文学があり、川水がビールだったらと想像し、カラオケの歌があり、橋をクローズアップする演出が十二分にある。著者が画いたイラストもユニークでおもしろい。

(郷 力)

ほん

子どもの思考をゆさぶる

電気学習

——「よくわかる」ことの追究——

◇◇◇◇ 村松 剛一 ◇◇◇◇

1. 子どもの側に立った電気学習

「電気は難しい」「よくわからない」という声を子どもたちの中からよく聞く。電気は目で見るができない。また理論的にも高度であり、抽象度も高く電気領域は子どもにとってわかりにくい領域といえよう。

しかし、電気というもののわかりにくさにだけ理由を求めてはいけないであろう。いわゆる教師の教え方にも多くの問題があるのではないだろうか。子どもが本当にわかる、納得できたという子どものわかり方の面から教材をとりあげたり、授業を組織したりすることの研究が少なかったと思う。「技術教室」の論稿を見ても、子どもの認識の側から取り上げているのは少ない。子どもサイドに立った電気学習のあり方をさぐるのは急務な課題である。なぜなら子どもの側の状況がひと頃の子どもと比べるとずいぶん変わってきているからである。

パソコンが子どもたちに普及する前は、電気や機械好きの子どもたちがクラスに何人もいた。パーツを買ってきてラジオを組み立てるとかハムをやる子どもたちが結構いた。コンデンサや抵抗のこと、トランジスタのしくみなど知っている子どもがいたものである。この子どもたちが電気学習の中心となって活躍し、学習を盛りたてたものである。しかし、今では、こういう子どもたちはほとんど皆無に近い。それに加えて、学習に対して受身になっていて、意欲を失っている子どもが多くなってきている。教師が細かい点にまで配慮し、子どもの興味・関心を引き出す工夫をしなければ授業さえ成立しなくなってしまうかねない。

今までの電気学習のあり方は大別して2つある。

- (1) つくる中心の電気学習
- (2) 理論重視の電気学習

(1)の場合は、つくり方や「なぜ音がでる」といったその原理を教師が説明し教

師の指示に従って実験したり、製作したりしてつくりあげていくという学習である。この学習方法の陥りやすい点は、ラジオなりインタホンをつくった、鳴った、完成したという喜びを子どもは持つが、「どうして鳴るのか」「なぜ音声が大きくなるのか」がさっぱりわからないということが生じてしまうことである。

(2)はつくるだけでは、電気の力はつかないし、原理やしくみを知らなくては電気を理解したことにならない。という(1)にあきたらず、それを乗り越えようとしてなされてきた学習のあり方である。その方向はわかるけれど、理科の学習と重複したり、理論先行であるため、子どもにとってより難しい内容のものとなってしまう、むしろわからない子どもが大勢つくられる結果になってしまう傾向さえみられた。ここでも、子どもは教師がつくったルールに乗せられて授業がすすめられてしまっていた。

(1)(2)とも教師主導で常に子どもは受身の立場で学習に従ってきたといえる。もっと、子どもの側に立って、子どもが電気を学んでいくということを重視しなければ本当にわかるという理解に到達することはないであろう。

子どもが、電気がわかるというのはどういうときか、どんな教師の工夫が必要か、私の考えを述べ、実践も紹介したい。

2. わかる電気学習の教師の手だて

子どもがわかるということのためには、特に次の3つのことが大切であると考ええる。

① 子どもの内発的な問いが生まれなくてはならない

授業のはじめ、学習課題に対して、子どもたちは、自分の考えを持つ。その考えと実験などによる事実とのズレから「なぜだろう」「どうしてそうなるのか」と問いを持つ。こういう自分のとらえに矛盾がおきたり、自分の考えではとらえきれない現象にぶつかったとき、子どもはわかりたいという欲求を持ってくる。子どもの考えや考え方を先取り、子どものとらえに矛盾や限界をおこすような発問や実験を用意することを教師は意図的にする必要がある。原理やしくみが一通り説明つくると子どもはわかったとしてしまいがちである。こういうわかったつもりでいる子どものわかり方を意図的にゆさぶることを教師はすべきである。

② 電気の機能性をとらえていくことがわかることにつながる

例えば、回路における抵抗値を徐々に大きくする（小さくする）とどういう現象がおきるか。回路における電流や電圧を変化させ、そのことによっておこる事態をとらえていくことによって、その回路における部品の働きがわかり回路というものを実感として理解していくことになる。この抵抗はこんな働きをするもの

ですと教師が説明しただけでは、子どもわかった状態にはならない。これだけでは、教師がとらえたことをことばとして子どもに伝えているに過ぎない。教師が説明事項を教えるには、教師はそれなりの実感（真実感）があるから説明できるのである。教師と同じような真実感を子どもが得るような授業の組織化をする必要がある。そのためには、正解を教えるのではなく、正解が得られる過程をこそ大切にす。そのために回路の機能を極大化したり、極小化したりする活動が大切にされなければならない。

③ モデル化して考えたり、身近かなものにあてはめてとらえる

回路における電圧や電流を測定し、ある一定の規則性が得られるとこういう法則が成り立つとし、大切な法則だから覚えておきなさいといった授業を私たちはよくする。実験してそうなったからなるほどそういうことはいえると子どもは言うが、「だけど、なんとなくよくわからない」という子どもの声がよくある。事実と子どもの理解とはズレがある。私たちは、事実や現象を示せば子どもはわかってくれると考えがちであったがこれは違うということである。

とすると、子どもがわかったと納得するためには、子どもたちが日常経験したことや過去の学習経験とてらしあわせ、「ああ、あのことと同じだ」とか「あのモデルで考えればよくわかる」といった、事実や現象を自分の経験世界に脈絡づけていくことが必要である。

3. 私のわかる電気学習の実践事例

次に実践例で私の電気学習の一端を紹介しよう。

(1) 電熱の授業

電熱器（電気Ⅰ）の学習で、電気アイロンなどを分解し、発熱体に電源を入れその様子を観察させ、原理を説明し、こうして熱を発生させるんですといった授業がある。このやり方では、子どもは本当にわかったことにならないであろう。低い段階のわかり方で終わってしまう。こういう授業から脱皮するには教師の問いかけが必要である。

「もっと発熱を多くするにはどうするか」と問う。子どもは、それぞれ理科の学習などもとにして自分の考えを持つ。発表させると「抵抗を大きくする」という意見が多くでてくる。教師は、ニクロム線で実験するとして、抵抗を大きくするという事は、「同じ長さのニクロム線をもう1本直列につなげば、抵抗が倍になる、だから発熱量もふえる」と考えてよいかと子どもにとらえにチャレンジしていく。そして100V用200Wのニクロム線を1本のときと、2本直列につないだ時を比較実験する。2本直列につないだ方が赤くならない結果がでてくる。子

どもは「おかしい、なぜだ」と驚きを発し、自分の考えのどこに問題があるのか吟味しはじめる。

「そういえば、理科で豆電球2個を直列につないだとき、暗くなった。あれと同じだ」と過去の学習体験とつなげて答えてくる子がいる。直列に2本つなげる考え方は発熱量をふやすことにはできそうでない、となっていく。並列につなげばよいと単純な論理で次に子どもは発言してくる。実験してみれば、1本のニクロム線がもう1本電源を同じにしてつないだので、発熱量は倍になる結果がでてくる。この場合は抵抗はふえたのか減ったのか、電流はどうかを追求めていく。すると、抵抗は減って、電流がふえていることがわかってくる。 $P = I E$ だから同じ電圧なら電流の多い方が発熱量はふえるのは当然だという発表がでる。

こうして、単に発熱量をふやすには、抵抗をふやせばよいということにはならない。 $P = I E$ 。それは $P = I^2 R$ でもあり、電流が一定のときは、抵抗をふやせばよいし、抵抗が一定のときは、電流をふやすことがPをふやす。いかえれば発熱量をふやすことになるということをつかんでいくのである。

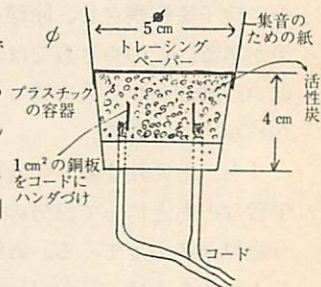
この発熱のところでは、発熱体としてのニクロム線がそれ自体発熱をおこす性質をもったものという考え方をする子どもがいる。こういう子どもたちには、針金を用意して「この針金を100Vにつないだなら発熱するか」と問う。子どもたちの考えを出させておいて実験する。細い針金の場合は、3m程あればショートしないで発熱する。こうした事実から鉄でも発熱することをつかませる。そして、なぜニクロム線かをとらえさせていく。

(2) カーボンマイクづくり

電気Ⅱで、増幅回路に入る前にスピーカやマイクについて学習するようにしている。カーボンマイクをつくらうとなげかけると子どもたちは、興味を示し、どんなしくみでどんな材料で作るかとなげねてくる。

教師が作ったもので原理を説明し、増幅器について実験してみるとスピーカより音声が出て、子どもたちは「なるほどなあ」案外マイクって簡単なしくみなんだなあ」と言う。それでは個人ごとつくっていくよとなげかけると「なぜつくるの」「先生もうわかったよ」とつくらなくてもいいよと言う子どもがいる。

このような子どもたちに対し、「炭素の粒はどれくらいのものがいいのだろう。細かい方がよいのか」となげねると「そういえば、どっちの方がよいのか」と考えても見なかったことを聞かれ、子どもたちは自分のとらえの甘さに気づき、とらえ直しを図っていくのである。炭素の粒の大きさ



を問題にしたことから、感度のよいカーボンマイクをつくるには、その他どんな要素があるのかに子どもたちの目はむき追求していった。

自分のマイクをつくることを通して子どもたちは、炭素の粒の大小、質と量の問題に限らず、電極板（銅板）の大きさ、電極間の距離、マイク自体の大きさ、振動紙の紙の質、集音装置のことなど子どもたちなりにどれくらいがよいか追求していった。この学習を通して、子どもたちなりのマイクをつくりあげ、そして次のような感想を述べてくれた子がいる。

A カーボンマイクは単純なしくみだけどちゃんとマイクの原理にそっていると
思った。ただ、トレスingペーパーの振動で、あれだけの活性炭が移動するとい
うことが不思議だった。トレスingペーパーの張りがかなり感度に影響すると思
った。

B 活性炭の粒の大きさに注意しなければならない。粒が細かすぎて、振動せず
はじめは声がでなかった。

C 思ったよりしくみが単純で、案外簡単にできた。活性炭を入れただけで音が
でるので不思議でならない。

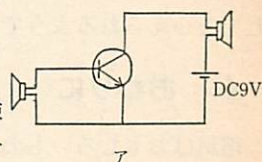
(3) 1石増幅器の授業

音声電流が増幅されるということが子どもたちに理解されるには、教具や資料・テスタなどの測定器等かなりのものを駆使して授業をすすめないで「うん、なるほど」という理解にはいかない。それこそ、なんとなくわかったような気がするで
て終わってしまう。私なりの指導のポイントをあげて
みる。

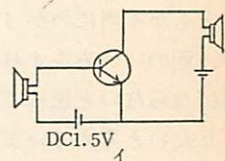
① 子どもの考えた回路で実験する。

トランジスタの I_B ・ I_C の特性曲線を各班ごとと実験し、データをとりグラフにかくところまで前時に学習する。そして I_B の100倍もの電流が I_C として流れることを利用して、増幅回路を考えようと子どもたちに投げかける。今までの学習をもとに子どもたちは考える。何種類かの回路がでてくる。主なものは、右図のようなものである。

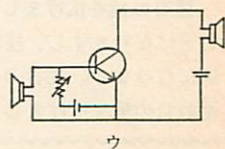
このように出された回路図に対してそれぞれ意見を
出させる。子どもたちに回路を吟味させた上で実験をするのである。アの回路では音声電流のマイナス側が増幅され
ない。—の半波整流になってしまうことがわ
かってくる。そして、バイアス電流をB-E間に流してお



ア



イ



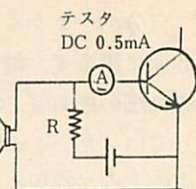
ウ

かなければならないことをつかんでいく。考えては実験する。実験の結果から今度はどういことがいえるか考える。こういう過程を経ることによって、どうでなければならぬか考えをせよめていくのである。これは可能性がある、これは可能性がないというように回路を吟味していく、このことによって、子どもは頭の中にモデルやイメージをつくりあげていくのである。スピーカ

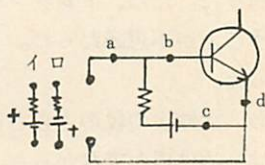
② モデル化しやすい実験を工夫する

子どもたちの理解で困難な点は、バイアス電流（直流）に音声電流（交流）がB・E間で結合するか、乗っかるということである。音声電流の順方向（+）電流は $\blacksquare + \text{---} = \blacksquare$ となることで案外理解されやすい。ところが $\blacksquare + \text{---} = \blacksquare$ となることは理解されにくい。「EからBには電流は流れないはずなのに、この場合は流れるといえないか」といった意見が出される。

私の場合、右図A・Bのような実験をすることによって、子どもがモデル化してとらえやすいようにしている。図Aはカーボンマイクから大きな音声を入れることによってテストの指針がふれることを見る。図Bはイとロの場合によって、a b c dの位置における電流を測定する。その結果から音声電流の順方向と逆方向のとき、どう違うかとらえさせる。逆方向電流がどうなるかある程度は実感としてとらえられるようである。



図A



図B

4. おわりに

電気はおもしろいものだ、電気がぐっと身近かに感じた、電気というものがよくわかった、という子どもの声を期待して取り組んだ私のささやかな実践です。子どもが本当にわかったというときは、子どもの頭の中にどんなモデルやイメージ、別のいい方をすれば構造ができたときか、もっともっと子どもを研究しなければならないと思っています。次の機会には、もう少しこの辺を実践的に明らかにしたいと考えています。

（静岡・藤枝市立大洲中学校）

読者の輪を広げましょう。「技術教室」も今年の11月号をもって400号の記録をもつことになりすし、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。

トランジスタ作用の学習

—その方法と教具—

◇◆ 津沢 豊志 ◇◇

1. 本器の構成

外観は図1のようになっている。

表面パネルには各部品を模式的に配置しているが、実物の部品は裏面に設置してある。

(A)、(B)の個所は、発光ダイオード、豆球、1mA計、100mA計が、それぞれの指導の段階にしたがって着脱できるようになっている。いちいち着脱するのは面倒で、いかにも

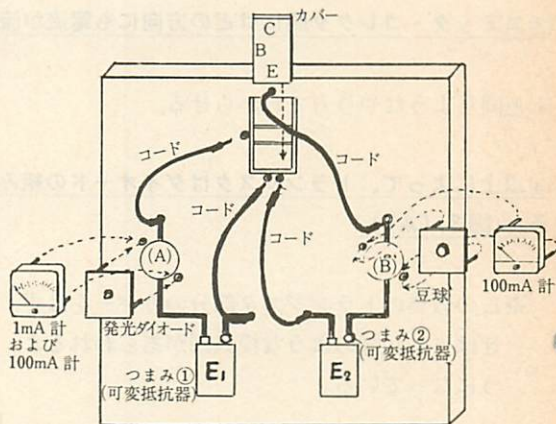


図1 本器の構成 (外観図)

泥くさい感じもするが、はじめから必要なものを全面的に設けておくのは、スマートなかえって指導の焦点がぼやけるおそれがある。

コードも適宜、着脱して使用するようになっている。

2. 指導のねらい

一斉授業で示範によってトランジスタの作用を理解させるもので、

- トランジスタはダイオードの組み合わせのようなものであること、および、ベース電流を流すことによってコレクタ電流が流れられることを、視覚にうたえて定性的にわからせる。

- つぎに、ベース電流を変化させるとコレクタ電流が大きく変化することを、測定値を示して定量的に理解させる。

以上の過程をへて、トランジスタの作用、すなわち増幅作用を理解させる。

3. 本器による指導方法例

- (1) ベース・エミッタ間、およびベース・コレクタ間は電流が一方通行である。

図2に示すようにベース・エミッタ間にコードをつなぎ、発光ダイオードの点灯状況のみさせる。

つぎに、+と-を逆につなぎ点灯状況のみさせる。

ベース・コレクタ間も同じようなやり方で発光ダイオードの点灯状況のみさせる。

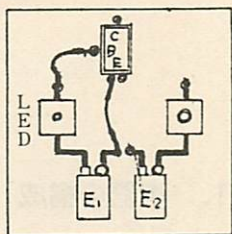


図2 使用例(1)

- (2) エミッタ・コレクタ間にはどの方向にも電流が流れない。

(1)と同じようなやり方でわからせる。

(3) 以上によって、トランジスタはダイオードの組み合わせによってなりたっている。〔図3(A)〕

※この教具のトランジスタ部分のカバーをはずせば(B)図のような模式図があらわれるようになっている。

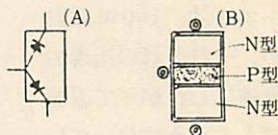


図3 トランジスタのしくみ

- (4) ベース電流が流れると、コレクタ電流が流れる。

まず、コードをエミッタ・コレクタ間につなぐ。ついでベース・エミッタ間につなぐ。これによってベース電流が流れるとコレクタ電流が流れうことをわからせる。

ベースに接続するコードを抜いたり差したり、コレクタに接続するコードを抜いたり差したりしてみることによって、そのことがより明確にされる。

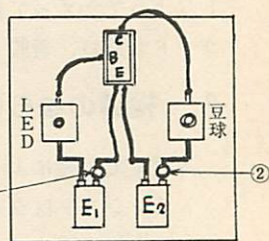


図4 使用例(4)

(5) ベース電流を変化させるとコレクタ電流も変化する。

図4でつまみ①をまわして発光ダイオード、および豆球の明るさの変化をみる。つまみ②をまわしても豆球の明るさは変化するが、発光ダイオードの明るさは変化しないことから、表記のことをより正確に理解させることができる。

(6) コレクタ電流にくらべてベース電流はきわめて小である。

発光ダイオード、豆球をそれぞれ100mA計に取りかえる。ベース側の電流計はほとんど指針が動かないのにコレクタ側の電流計は大きく動く。子どもたちには片方の電流計が故障していると思うものもいるから、ここで電流計を左右入れかえてみる。結果は同じことであることから、コレクタ電流に比し、ベース電流はきわめて小さいことが実感できる。

(7) ベース電流、コレクタ電流の変化の状況を電流値によって確める。

ベース側の100mA計を1mA計に取りかえ、つまみ①を適当にまわして電流値を変化させてみる。ベース側の1mA計の指針の動きに対応して、コレクタ側の100mA計の指針も動くことから(5)の事項が視覚的によりはっきりと認識される。

ここで、ベース電流を任意に変化させ、ベース電流、コレクタ電流の電流値を記録させて、その変化をグラフ化させてみたり、増幅率を計算させてみる。

ただし増幅率といっても、この教具はあくまで視覚にうったえてトランジスタの作用を理解させるためのものであるので、電流の変化域は実用的範囲を逸脱したところも使うことになる。

したがっておおざっぱになるのはやむをえない。

図6は、本器がどのように作られているかを示したものである。

4. 電気2の実践例と本器の利用

私は電気2の学習では、「4段階式のラジオ受信機」と自分で勝手に命名したラジオ受信機を教材として扱っている(労働旬報社発行『教育実践事典』第3巻)。

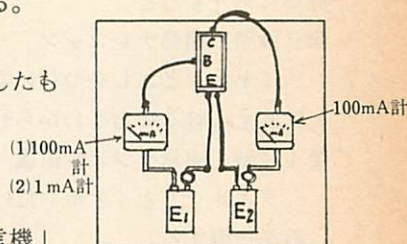


図5 使用例(6)(7)

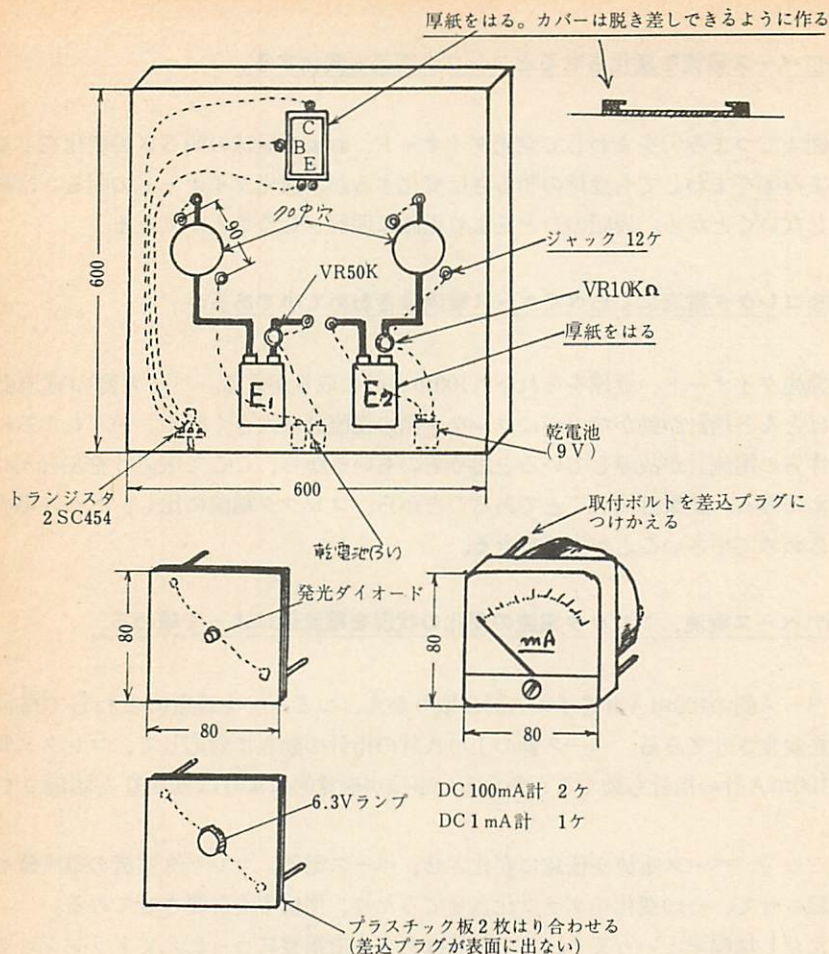


図6 本器の構造

簡単に紹介すると

第0段階 簡易テレフォン

イヤホンどおしをつないで通話させ、音声が電流に、また電流の変化が音声に変えられることをわからせる。

第1段階 簡易ラジオ受信機

ダイオードとイヤホンだけで受信できることを実験させ、放送、受信のしくみを指導する。

第2段階 ゲルマニウム・ラジオ受信機

同調回路の必要性とそのしくみを指導する。

第3段階 トランジスタ1石ラジオ受信機

ゲルマニウム・ラジオにトランジスタ1石をつけ加え増幅について指導する。

第4段階 トランジスタ2石ラジオ受信機

第3段階のラジオにトランジスタをさらに1石つけ加えた回路をもうけ、増幅回路の基本を指導する。

この教具は、第3段階のラジオ受信機に入ったとき、まずトランジスタを全員に渡して各自に普通テストを取り組ませて、そのまとめの指導として使用する。

トランジスタの作用を学習させる方法として、教科書にあるような実験装置を用いてやらせるのもあるが、現場の実態として、50人に近い子どもを相手に、トランジスタに流れる電流の状態をテストで、みさせたりする実験はしんどい。

この教具はそういった観点から、楽に、しかも子どもが興味をもってくれ、わかりやすい指導法はないものかという発想から生まれたものである。教師の手づくりの教具として、子どもたちに教師のぬくもりを伝える上で多少の価値はあるかと自分をなぐさめている。

(大阪・羽曳野市立菅田中学校)

ほん

『ファラデーの生涯』 スーチン著 小出昭一郎・田村保子訳

(B6判 260ページ 1,300円 東京図書)

偉人の伝記を読むたびに、いまの子供はめぐまれていると思うことが少なくない。

ファラデーもそのひとり。彼は貧しく教育を受けられなかったが、製本場を研究室と見立て、百科辞典を師にひたすら独学。この中で数々の実験法則を確立していった。

彼は正確な実験を大切にしたいため、世の人から認められた。また、啓蒙活動もした。

1826年彼は有名な、子どもたちのためのクリスマス講演の第一回を行った。19年間続く。『ろうそくの科学』は、この講演の一部。彼は、講演後、常に聴衆の理解を超

えた話ではなかったか、間の取り方は適切だったろうか、話し振りは早過ぎなかったかを友人と議論したという。

彼の頭脳の明晰さ、真心からの誠実さ、準備された実験は、聴く人に深い感銘を与えないことはなかった。聴衆の中でこの経験を忘れる者はほとんどいなかった。後輩のめんどうもよくみた。そのひとつはチンダル現象で有名なチンダル。この本は彼の生活がよく書かれており、勉強は困難なときでもその気があればできるものということを具体的に教えてくれる。(郷 力)

ほん

トランジスタの基礎がわかる教具

— 超低周波発振器とOHP用透視メータを活用したパネル —

◇◇◇ 佐藤 勉 ◇◇◇

1. はじめに

中学校における技術・家庭科の電気学習の中でもっとも指導上難しいところはトランジスタの増幅作用であるという意見が私の調査では大多数をしめている。

特にその中でも交流分と直流分を同時に考えなければならない、バイアス回路の学習が教師にとっても生徒にとっても非常にやっかいなところである。

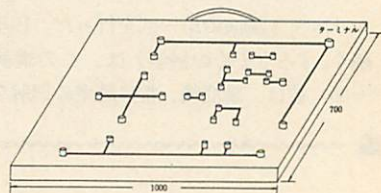
そこで、超低周波発振器ならびにOHP用透視メータを効果的に活用し、トランジスタ1石の基本回路についてすべての学習が可能で、しかもバイアスの働きが可視的（メータ針の振れ、ランプの点滅）にとらえることができる実験パネルを製作し授業にとり入れている。

2. 本パネルを使用しての学習指導事項

- (1) トランジスタのスイッチング動作
- (2) トランジスタの発振器による増幅作用（スピーカ）
- (3) トランジスタの h_{fe} （電流増幅率）の測定
- (4) トランジスタの超低周波入力による、交流信号の増幅率
- (5) トランジスタ回路のバイアスの有無による入出力信号の違い（ランプの点滅、および透視メータ）
- (6) 固定バイアス回路、電流帰還バイアス回路の温度変化による安定度の違いについて

3. 実験・指導手順

- (1) スwitching動作（図1）



パネル全体図

- A. ベース回路およびコレクタ回路にランプを接続
- B. それぞれの回路に電源を接続し、 $I_b \cdot I_c$ を流して、ランプの点灯ぐあいを確認させる。
- C. I_b が流れているときだけ I_c が流れることを知る

(2) 発振器による増幅作用 (図2)

- A. 発振器の出力により直接スピーカーを鳴らす
- B. ベース回路に同レベルの発振器出力を入れ、コレクタ側より出力トランスを経てスピーカーを鳴らす。
- C. 両者の音の大きさを確認させる。
- D. 信号の増幅を知る。

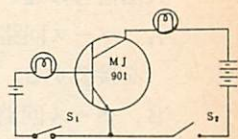


図1

(3) hfe (電流増幅率) の測定 (図3)

- A. ベース回路・コレクタ回路に0.5 mA および25 mA用の透視メータをOHP上に設置し配線をする。
- B. R_b を変化させ、適当な I_b を流しその時の $I_b \cdot I_c$ の値をOHPスクリーン上で読ませる。
- C. R_b を再び変化させ I_b をわずかに変え、その時の値を読ませる。
- D. それぞれの差の商 $\Delta I_c / \Delta I_b$ を計算させ、hfeを測定させる。

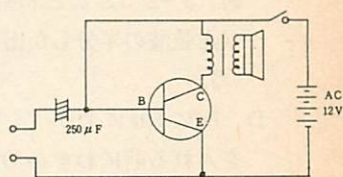


図2

(4) 超低周波入力による増幅率の測定 (図4)

- A. hfeの測定と同様にセットし、 R_b を経て I_b を流すのではなく、超低周波発振器の出力により直接 I_b を流す。
- B. OHPスクリーン上のメータ針に注目させ、ゆっくりした間隔でふれ

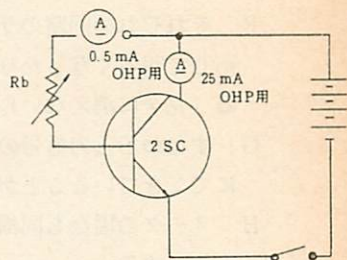


図3

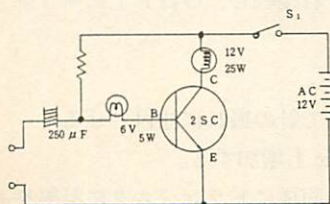
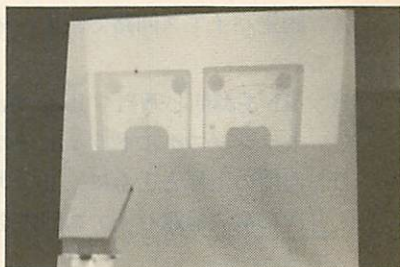


図4



る針の最大、最低を読ませる。

C. コレクタ回路のふれ幅をベース回路のふれ幅で割る。

(5) トランジスタ回路のバイアスの有無による。(図5)

入出信号の違い

A. ベース回路、コレクタ回路にランプを接続する。

B. ベース回路に超低周波発振器より0.2~0.3 Hz程度の信号を入力する。

C. ベース、コレクタ回路のランプとも約1.5~2.5 Sごとに点滅をくり返す(正弦波の半分しか出力側にでない)。

D. 次にRbによりバイアスをかけ信号を入れる前にわずかのIbを流しておく(ランプは両方とも点灯している)。

E. 次にBにもどり信号を入れる。

F. それぞれの回路のランプは、信号に応じて明るくなったり暗くなったりする(完全に消えない)。

G. すなわち入力信号の全波形が出力側にでてきていることが確認できる。

H. メータの場合も同様にランプのかわりにメータを接続し、OHP上にセットする。

I. バイアスのない場合は、Oより右の方へ正弦波の半分しか針の振れはおこらないが、バイアスをかけた場合は無信号時にすでにIb・Icが流れているため、メータ中央付近で左右に振れる。

(6) トランジスタ回路の温度上昇による安定度の違い

A. 固定バイアス回路で、メータをそれぞれ接続し、OHP上にセットする。

B. Rbを調節し適当なIb・Icを流しておく。

C. トランジスタにドライヤーの温風をあて針の振れに注目させる。

D. 温度の上昇とともに、Ibが増加し、Icも増加する。

E. 次に電流帰還バイアス回路を構成し、同様にトランジスタに温風をあてる。

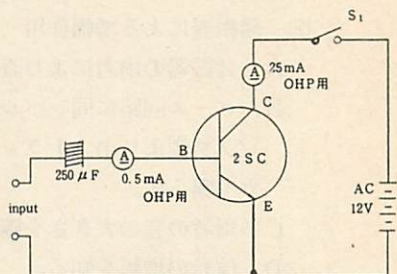
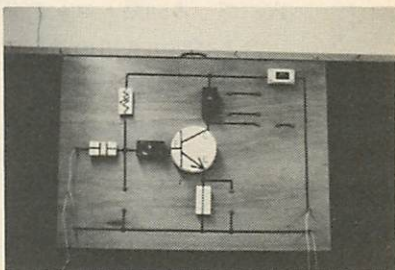


図5



F. Ib・Ic はほとんど変化しない。後者の方は温度に対する安定度が非常に高いことが確認できる。

4. OHP用透視電流メータ

電気学習は生徒にとって非常に理解されにくい所が多いが、その一つの理由として可視的にとらえられにくいという事がよく言われる。そこで超低周波発振器と併用して、全体の生徒に目視させるための信号表示器として、次のようなOHP用透視メータを製作し、利用した。

学校現場には廃棄処分をしたり、たなのすみに放り込んだままの破損した(メータコイルの断線は難しい) テスタが1~2台はたいていあるが、それを分解してメータのみをとりだし、透明アクリル箱(85mm×115mm、200円前後)につけなおし、電流計等としてOHP上にのせ投影して再利用する。

可動コイルの軸受の調整(うず巻きバネに注意)により指針を中央にもっていけるので、信号により左右に変化させることができ非常に便利である。

たとえばダイオードに超低周波発振器より信号を入れると一方向にしか針は振れずダイオードの働きは一目で理解できる。(オシロスコープでの波形観察と併用すれば一層理解されやすい)

今回はベース回路用として0.5mA、コレクタ回路用として25mA用のものをメータに並列に適当な抵抗(マンガニン線を手まき)を入れ製作した。

投影してみて、指針の細さが気になれば、軽い植物のストローをかぶせてもよ

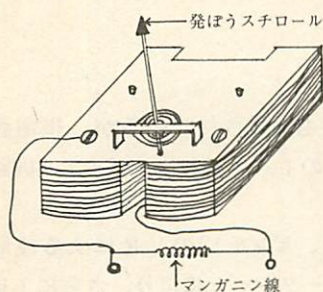
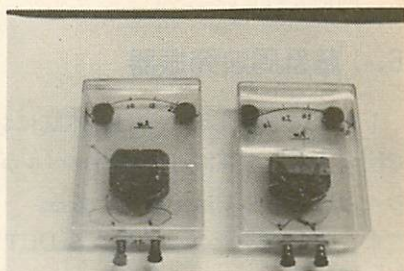


図 6



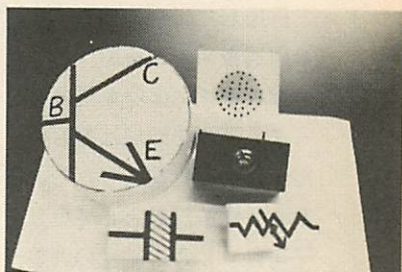
◎分流抵抗としてマンガニン線を適当な長さに切って、並列に入れる。電流計を接続して0.5mA、25mAになるように、長さを変えて調整する。

い。レンジの目盛はTPのクリアシートに書きケースにはりつけると、交換ができ便利である。その時には指針とできるだけ離れないように工夫しないと、OH Pのピントを合わせにくいので注意する必要がある。

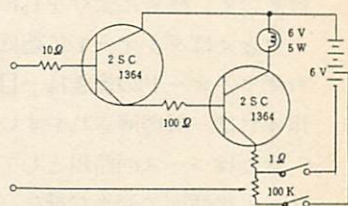
5. パネル実験用各種回路要素

- (1) トランジスタをはじめトランジスタ回路に使用する部品は一般に小型であり、示範実験用としては遠くから見えにくい欠点がある。そこで次のように、アクリル板上に部品をとりつけ、それを発ばうスチロールでつつみ込み、シンボルマークをその上に書き教室後方の生徒にもはっきり確認できるようにした。

また、バナナジャックを用い各要素の脱着がワンタッチでできる。



- (2) ランプの点燈用トランジスタは、 I_b に対して非常に大きな $12V \cdot 25W$ のランプ（自動車の尾燈用）を点燈さす I_c を得るため、ダーリントン結合のMJ901（ h_{fe} 約2000程度）を使用した。



- (3) ベース回路用ランプ $6V \cdot 5W$ を直接発振器のパワーで点燈さす必要があるため、図のようなものをランプボックス内に入れた。

図7

6. 超低周波発振器

$Ic 8038$ を使用したものは、本誌において何度も発表されているが、単電源で使用すると正弦波等の平均レベルが電源電圧の $1/2$ であり、バイアス回路の入力信号としては不適當である。

また、 Ic ピンチ4・5によるDUTYCYCLE、ピンチ12のVRによる波形歪の調整があるが、超低周波では無理がありデータシートにより、さらに1ピンによる調整を追加し、正弦波の歪を0.5%まで減少させ、電源は十一の対電源でトランスはセンタータップのない安価な倍電圧整流を用いた。さらに、ベース、コレクタ回路に電球を接続し、低周波信号を用い点滅させることにより、トランジスタの原理、増幅作用、バイアスの必要性を理解させるために、出力段にブースターアンプをつけ信号レベルを自由に变化させることができるよう

にした。

7. おわりに

今回は示範用の実験教具であるが、生徒にとっては、グループ実験なり個人実験にまさるものはないと考える。しかし、基礎・基本をしっかりと押え、視覚にうったえて、パイアスの必要を理解させるためには、このような工夫も大切なことではなかろうかと考えて、授業にとり入れている。(徳島・徳島大学附属中学校)

〈教育情報〉

全教連コンピューター教育利用の開発研究計画を決定 全国教育研究所連盟(全教連—鈴木勲委員長)は、情報化社会の進展を前に、マイクロコンピューターを利用した授業改善の事業計画を検討していたが、計画のキーポイントとなる「教育におけるコンピューター利用の開発研究」の規模と内容が15日決まった。これによると、コンピューターの大手メーカーである富士通とIBMが二年間無償でそれぞれ200台、600台と計800台のマイコンを提供し、それを利用しながらCAIによる教材作成、ソフトウェアの開発など、学習者の個性に応じた教育方法にとりくむことになる。

すでに文部省の初中教育局は「情報化社会の対応する初等中等教育の在り方に関する調査研究」協力者会議を発足させ、学校でのコンピューター利用の調査研究を開始しているが、教育委員会のなかにも実さいにパソコンを学校に設置して教育利用の授業研究にとりくむところが目立っているし、学校でもパソコン利用の形態をCAIによって行なうケースがふえているが、それに応じて問題点に明らかになってきた。

この研究は(財)教育研究所協会(有光次郎理事長)の委託を受けて実施するものであり、具体的内容については全教連のCAIプロジェクト(代表、芦葉浪久・国立教育研究所教育図書館長)が中心になって検討してきた。

このプロジェクトの検討結果によると①CAIによる教材を作成するソフトウェア開発②CAI教材の体系的開発③実験学校におけるCAIの試行④学習データによる学習評価法の開発⑤CAIに適した学習目標と内容の解明⑥CAIによる有効な学習形態の解明⑦CAIの学習に用いる教材データベースの構築、が重点的な研究目的となる。なお、この研究に協力する学校は小・中学校各1校、高校11校の13校である。(「日本教育新聞」60.7.22による)

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

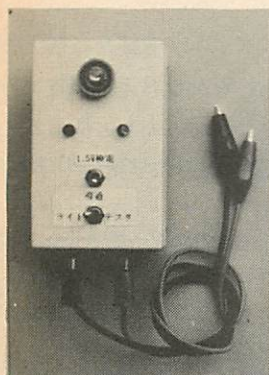
技術科用機械工具と材料の専門店

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)



9つの機能をもった

検電・導通テストの製作

◇◇◇長沢 郁夫◇◇◇

1. はじめに

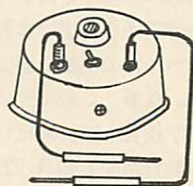
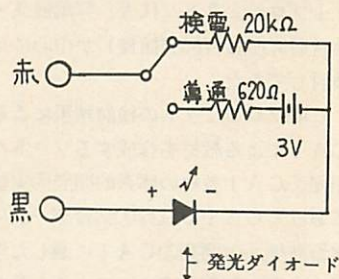
教材を選ぶときに、何をねらい、どう作らせ、そこからいかに発展応用させるかはいつも考えなければならないことである。

電気1の製作題材として、従来からテーブルトップの製作と、発光ダイオードを利用した検電・導通テストの2つを取りあげている。

テーブルトップではスイッチを使った回路学習のあとで、電気工作の初歩としてねらい、同時にその組立および利用上の注意すべき点から、ショートと過熱の防止について実験を通して学ぶ糸口として発展させている。

一方、検電・導通テストのほうは、簡単な電気機器の製作として取りあげ、100V用検電および、半導体の極性判定も可能な導通試験機能をのちの電気機器の点検や故障箇所の発見に応用させている。

今年も右図の回路構成の検電・導通テストを製作させようと実物を見せたところ、「お兄さんも持っているけどホコリをかぶっています。」との反応。なるほどテストというものはしょっちゅう使うものではないにしても、自分自身、テストのほかに使いみちがなく、あやまってスイッチを導通にして検電試験をするとこわれるなどの不満を持っただけに、新しい教材開発の必要にかられ、やっと出来たのがこちらから紹介する9種類の機能を持つ検電・導通テストである。



旧タイプ回路図と完成図

2. 9種類の機能と回路図

小型で簡単な回路ではあるが、豆球、発光ダイオード、ネオン球を利用し、検電・導通試験をはじめ次の9の機能を持つ大変便利な簡易テスタである。

- ① 検電試験→1.5V乾電池がまだ使用できるかを、豆球の明るさで判定できる。
- ② 導通試験→回路および、負荷の断線を発光ダイオード緑を利用して調べる。
- ③ ダイオード、トランジスタの極性判定
 - ・発光ダイオードの一方方向しか電気を通さない性質を利用した導通試験。
- ④ 豆ライト
 - ・内部の乾電池を6Pスナップスイッチで切り換えて豆球を光らせる。
- ⑤ 目印燈
 - ・豆ライトと同じ使い方で発光ダイオード赤を光らせる。
 - ・消費電流が少ないため乾電池が長持ちするので目印燈に利用できる。
- ⑥ 電流方向指示器
 - ・電流がどの方向に流れているか、2つの発光ダイオードで判定できる。
 - ・直流、交流、整流回路、発電機等の学習に利用できる。
- ⑦ トランジスタのバイアス学習実験器
 - ・交流を電流方向指示回路（直流バイアス無）と導通試験回路（直流バイアス有）に入力したとき、2つの発光ダイオードの光り方のちがいがからバイアスのたはらきが理解できる。
- ⑧ 100V 検電試験器
 - ・ネオン球と保護抵抗付き差し込みプラグを豆球の代りに付け加える。
- ⑨ 3V 直流電源装置

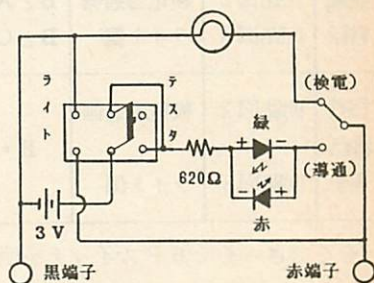
3. 設計のすすめ方

(1) 1.5V 検電・導通試験回路

まず100V用よりも1.5V乾電池の検電試験をよく利用するので、豆球を使った検電回路をとり入れる。さらに導通試験回路で、抵抗分を含んだ電気機器の検査をするとき微小電流でも光る発光ダイオードの利用は欠かせない。そしてこの2つの回路を1つにまとめるために、3Pスイッチをつかう。(図2)

(2) 豆球・目印燈としての応用

図2の回路をずっとながめているうちに、回路中の3Vの乾電池を導通試験だ



回路図(図1)

けに使うのはもったいない、豆球と発光ダイオードをそれぞれつけてみたくなった。そこであちこちにスイッチをつけてみたりしたがどうもうまくいかない。そうやってもやもやと数日していたが、帰りの通勤電車のなかで、はっとひらめくものがあった。何のことはない、もっとも簡単な方法。つまり、切り換えスイッチのことは全く考えない

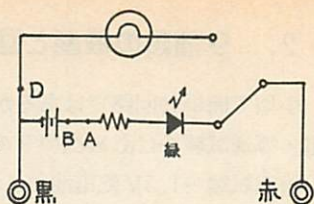


図2

で図3のように電池の位置を動かせばよいことに気がついたのである。いわゆる発想の転換である。これなら3Pスイッチで両方を容易に切り換えられる。

(3) 6Pスイッチの利用

図2と図3の回路を切り換えるにはどうしたらよいかを、今度は逆に考えていく。回路図中でつながる部分、離れる部分に図2、3のように、A、B、C、Dと記号を打って動きを次のようにまとめてみた。

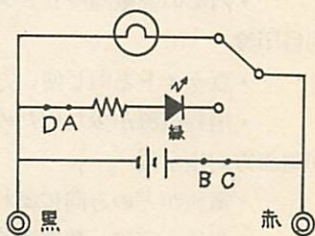


図3

こうして考えていくと、切り換えに6Pスイッチを使いA、B、C、Dとスイッチの端子に配線していけばよいことがわかる。

機能	回路図2	検電導通側	BとAをつなぐ	AとDがはなれる	6Pスイッチ図
	回路図3	ライト側	BとCをつなぐ	AとDがつながる	
図記号	回路図2	検電導通側			
	回路図3	ライト側			

そこでさっそく6Pスイッチを使い、切り換えてみたが発光ダイオードがつかない。それもそのはず、発光ダイオード緑のむきが逆なのである。しかしこの導通試験用のむきは、極性検査をするときに端子の赤を十に合わせてあるので変えるわけにはいかない。結局、逆むきに発光ダイオード赤を余分につけることで妥協した。(図1)

(4) 電流方向指示器としての利用

ところが、向きのちがう2つの発光ダイオードを見ているうちに、これは電流方向指示器として使えることに気がついた。(図4)

この機能を取り出すためには、電池をはずし目印燈の回路にするだけでよい。

さらに簡単に取り出すためには図5のように3Pスライドスイッチを取り付けければよい。

電池の+にテストピン赤をつなぐと発光ダイオード赤が、その逆は緑がつく。また自転車の発電機につながると交互に点滅することから、交流発電していることが確かめられる。

(5) トランジスタのバイアス実験器

先の電流方向指示器と導通試験の回路とを見比べていると、さらに面白いことを思いついた。トランジスタでは、音声信号を増幅させる場合、音声信号(交流)を直流にのせて脈流のかたちで入力させる必要がある。このことを、電流方向指示回路(直流バイアス無)と導通試験回路(直流バイアス有)に交流をそれぞれ流したとき、2つの発光ダイオードの光りかたのちがいが、バイアスの働きを図6のように実験を通して理解させることができるのである。

(6) 100V 検電試験器

豆球と同様に、ネオン球も豆球小ベースに簡単に差しかけられることを思いだした。差し込

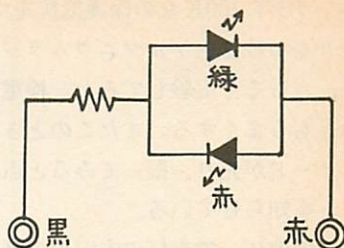


図4

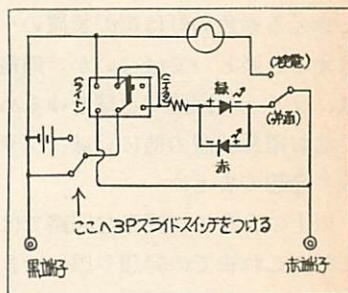
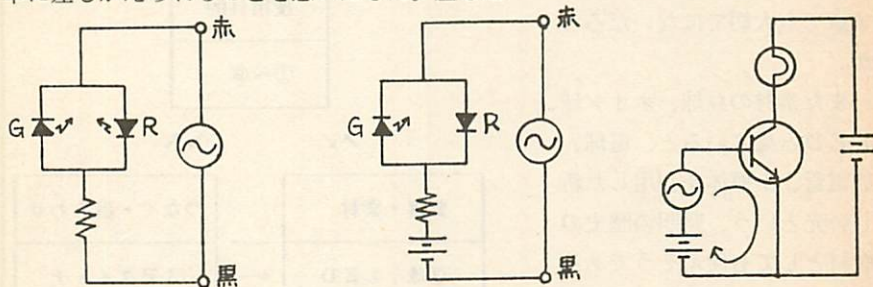


図5



回路	電流方向指示回路 (バイアス無)	導通試験回路 (直流バイアス有)	トランジスタの バイアス回路
LED点滅	赤、緑交互に点滅	緑のみ点滅 *交流3V以下の場合	片方のみ点滅
オシ波 ロの形			
区分	交流	脈流(直流)	脈流(直流)で入力

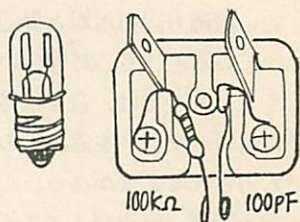
図6

みプラグに100KΩの保護抵抗をつけたアダプター（もう片方に100PFのコンデンサをつけるとゲルマニウムラジオのアンテナ線としても使用可能）を付けくわえ、さっそく実験してみた。検電も、アース回路の導入に使う検電ドライバーの働きもうまくする。またこのとき、回路を電流方向指示器にすると両方の発光ダイオードが光り、振ってみると点滅している様子も良くわかり、交流電源であることを知らせている。

この他に、蛍光灯の安定器の高圧発成実験等にも利用できる。

(7) 3V直流電源装置

この機能を発見したのは、製作中の生徒である。なるほど目印灯の回路でテストピンをつなぐと、赤のほうか+の3V直流電源装置になっている。このとき光る赤色の灯は電源装置のパイロットランプと考えると楽しいではないか。節電したいと思う場合は、ライトの回路で豆球をゆるめておけばよい。



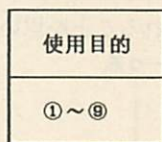
ネオン球とアダプター

なお電源装置の他に豆球、ブザー、スピーカなどの導通試験にも応用できる。

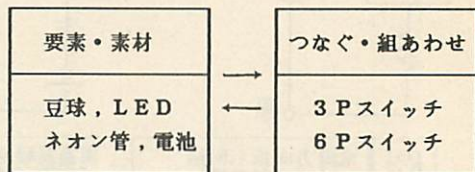
(8) 発想のまとめ

以上のように、簡単な回路ではあるが多数の機能を持たせることができた。ここで、これまでの発想や思いつきをふりかえると次のようなことに気がつく。

右表のように、必ずしも発想は使用目的から素材、組みあわせの順にはいかないこと。生徒の発想を引き出す点でも大切ではないだろうか。



↙ ↘



また素材の豆球、ネオン球、LEDと見ていると、電球、放電管、半導体を利用した新しい光という、照明の歴史の教材としても使えそうである。

さらにつなぐスイッチは、3Pと6Pを利用するが、これをスイッチを利用した回路学習の発展応用としてとらえ、実際に活用することによって、いっそうそのすばらしさに気づくことになると思う。

(発想例)

- ◎検電・導通試験・使用目的⇒素材⇒つなぐ
- ◎豆ライト・・・素材⇒使用目的⇒つなぐ
- ◎バイアス実験器・組み合わせ⇒素材⇒使用目的
- ◎電源装置・・・要素⇒つなぐ⇒使用目的

4. 製作の準備

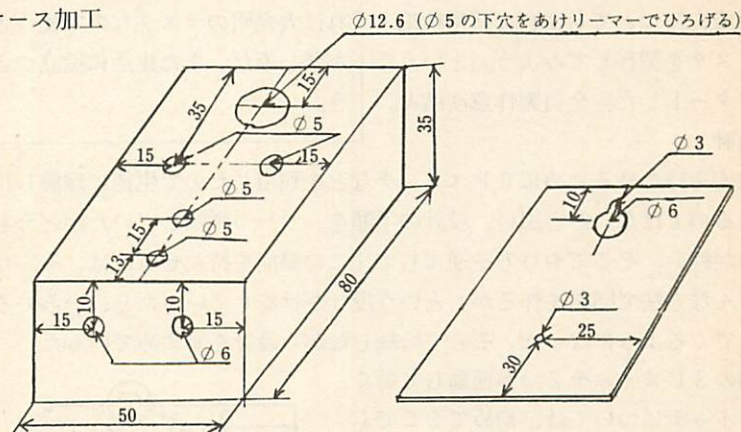
(1) 部品表

部 品 名	個数	小 売 価 格	通 販 購 入 価 格	備 考	部 品 チェック
ケースTB-2	1	180円	*		
単3電池	2	80円	*		
電池スナップ	1	20円	*		
電池ホルダー	1	70円	*	単3×2用	
発光ダイオード	2	110円	20円	赤・緑各1	
保護抵抗620Ω	1	10円	2円		
2.2V ニップル球	1	40円	*		
豆球小ベース	1	30円	*		
3Pスナップスイッチ	1	140円	*		
6Pスナップスイッチ	1	160円	*		
ピンジャック	2	80円	*	赤・黒各1	
ピンチップ	2	90円	*	〃	
ミノムシクリップ	2	40円	*	〃	
テスターコード	2	10円	*	〃 各40cm	
スズメッキ線(細)	1	*	*	長さ7cm	
3mmネジ一式	1	10円	*	長さ6mm	
ゴム足	4	80円	*		
ネオン球	1	80円	*		
保護抵抗100KΩ	1	10円	2円		
差し込みプラグ	1	90円	*		
3Pスライドスイッチ	1	70円	*		
合 計		1400円	-116円		

*印は松江市内の小売店から購入。他は通信販売を利用し、総計約1300円で購入できた。

- 部品の紛失を防ぐためにも、一人分をビニール袋につめて生徒に渡している。

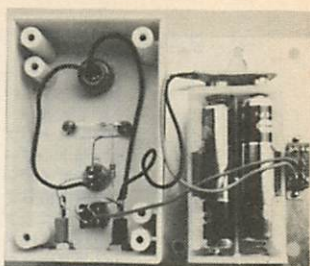
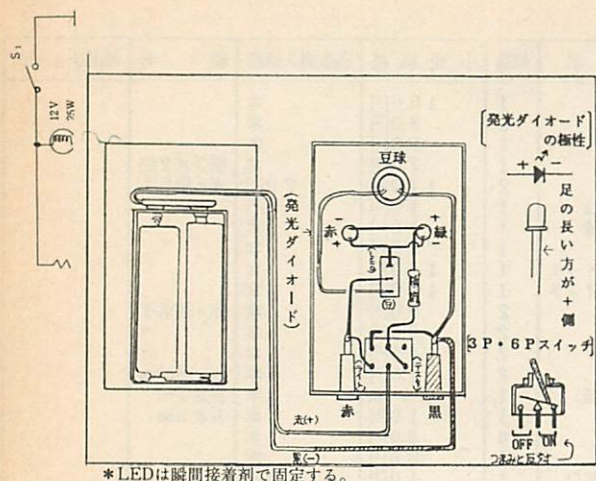
(2) ケース加工



(穴あけ作業のコツ)

- ドリル径φ3、φ5、φ6を用意する。φ12.6の豆球小ベースの穴はリーマーでゆるくならないように慎重にあげる。φ3のバリはノミを使って削り取る。
- プラスチックケースへのけがきは鉛筆で行ない、ボール盤の中速であける。高速で行くと摩擦熱で溶けてきたなくなる。

③ 実体配線図



写真では3Pスライドスイッチ
をつけ加えている

5. 授業での実践

(1) 導入

「みんなのために特別に開発した、6つの機能を持つとても便利な新型検電・導通テストを製作してみよう。」ということでスタートした。全員製作意欲満々。

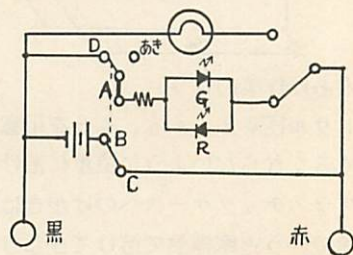
(2) 設計

多機能を持たせるために6Pスイッチなどを利用したので生徒に理解しにくい面もあるのではないかと思います、設計の手順を一つ一つ説明していたがどうも生徒の反応が鈍い。そこでやり方を逆にして「この機能を持たせるには、みんなだったらどんな方法で回路を作るか」という投げかけをしていいたら、いろいろな意見が出てくるようになった。そして吟味しながら設計をすすめていった。

右図の3Pスイッチ2つが連動して動く6Pスイッチについては、初めてここでふれるのでとまどいもあったようだ。今後、スイッチの端子をA、B、C、Dと記号化してはっきりさせておき、働きをまとめておくと実体配線図を書くときにもすんなりうつれてわかりやすいと思う。

体験談

完成したときはうれしかった。これは大発明のテストなので使うのが楽しみだ。また生活に役立つと思う。



また、新しい素材の発光ダイオードについては、パチンコ玉を利用したダイオード説明教具（1月号参照）で簡単にふれてあるので、矢印の一方方向しか電気を通さない働きは理解できていたようだ。ただ保護抵抗値の求め方は、許容電流を5mAにして、 $R = 3V / 0.05A$ で600Ωとオームの法則から出しているが、実際は測ってみると1.7mAしか流れていない。これは、発光ダイオードの電圧降下分2Vを差し引いて計算していないからである。 $R = 3 - 2 / 0.05 = 200\Omega$ が正しいのだが、それでも光るし消費電力もよけい少ないので略式でやった。この点、どこまで教えたらいかが問題が残る。

(3) ケース加工、組立て

ケース加工は穴あけだけなので簡単である。電池ホルダーが入りづらいので、ケースの内側をヤスリで削るか、ハンダゴテで溶かすとよい。ノミで削っている生徒もいた。

組立ての一番の要は、ハンダ付け作業である。配線コードの心線はよくよじって、ハンダメッキをして、2mm位に短く切ってから配線するとよい。途中からであるが、コードをスズメッキ線にかえさせた。というのは、ビニールコードでは手間がかかるし、きたなくなるからである。6Pスイッチの配線のほかは、そうむつかしくはなかったようである。

組立てが終わってから、完成写真でもわかるように、スイッチのまわりのレタリングは、白色の壁紙にワープロで印刷したシールをはり、美しい仕上がりとなった。

(4) 応用例

◎検電、導通試験

1.5Vの乾電池がまだ使えるかを調べたり、ハンダゴテや電球、アイロンなどの導通試験をした。

◎直流と交流の実験

電流方向指示回路の機能を取りだし、直流と交流を入れると、その点滅から、生徒は具体的にそのちがいを理解できた。

また点滅の間隔から周波数についてもよくわかったようである。

◎アース回路の実験

ネオン球をつけ、検電ドライバの働きをさせたところ、なぜ片方しかプラグに差し込んでないのに光るのか生徒は不思議そうだった。そのうち手や足を床にべったりつけると明るさが変わることから、どうやら自分の体の中を電気が流れて

体験談

作り終って使ってみるとおもしろい。もっといろいろなことができるようにしたい。はじめはむずかしそうだったけど簡単だった。前から電気のこととはよく知っていたから楽しかった。もっと電気のことを知りたい。

いること（感電）に気がつきはじめた。じゃあその先は？これは次回のお楽しみ、アースの働きのとこで学習しましょう。

◎電源装置としての利用、（製作中のT君の発見）

生徒にミニドリルを与えてつながせてみた。1個では弱い。そこで2個直列にすると、簡単にプリント基板に穴があいた。

まだこの他に応用例はたくさんあるが割愛させていただく。

(5)実践のまとめ

以上のように安価で単純な回路、多機能で使いやすく作りやすいという教材開発の目標は、ほぼ達成されたと思う。しかし欲ばったため、ややこみいった点は止むを得ない。生徒も終始意欲的に取り組んだ。またいろいろな実験を通して驚いたり、考えこんだりしていた。最後にこのテストの使用方をまとめておく。

（使用方法）

- ◎ 6Pスイッチでテスト側、ライト側を選択する。
 - (A) テスタ側・・・3Pスイッチで検電試験、導通試験に切り変える。
 - (B) ライト側・・・3Pスイッチで豆ライト、目印燈に切り変える。
- 電流方向指示器として使う場合は、内部の電池スナップをはずし、6Pスイッチをライト側、3Pスイッチを導通側にする。内部の電池にテストピンを当て、極性によって発光ダイオードのどちら側がつくか調べよう。
- * 3Pスライドスイッチをつけた場合は内部の電池スナップをはずす必要なし。
- 100V検電試験として使う場合は、豆球のかわりにネオン管を取付け、赤端子側に保護抵抗付きテスト棒をさしこんで調べる。このとき6Pスイッチはテスト側、3Pスイッチは検電側にする。感電に注意する。

6. おわりに

子どものたしかな知識や理解、能力形成のためには、自分で確かめながら考えていくことが何よりも大切ではなからうか。そのために、生徒がみずから製作した教材、例えばここで紹介した多目的なテストを使って電気の世界を発見し、利用していくことは生徒にとって大きな喜びであり、逆に教える側からすれば、実験教具作りの手間をそれだけ省略できるので都合の良いことだと思う。

今年家庭訪問で、卒業したお兄さんのいる家へおじゃましたとき、柱に電気2で作らせたお風呂ブザーがついていた。話を聞くと大変重宝で、子供が来たときには遊びにも使っているとか。また2階では100V用時限ランプを階段に取り付けたり、蛍光灯が故障したときには、何やら「これで調べればわかる」と自作したテストで調べていたとかいう話を聞いて大変うれしかった。

こうしたささやかな部分ではあるが、中学校で作った教材が家庭生活の中で実際に役立ち、また生涯愛用できるものだったらどんなにすばらしいことだろう。そうした夢もひそかに託しながら、それぞれの場面でこの9の機能を持つテストを利用した授業展開を具体的に進めているところである。

（島根・松江市立大野中学校）

各種スイッチを使った

回路学習

◇◇◇◇三浦 安典◇◇◇◇

はじめに

電気1は主に家庭電気を扱い、電源、スイッチ、電球、モータを中心とした回路構成、回路保守の基礎知識を目的としています。そして、その中心となるものが、回路学習であろうと思います。しかし、電気製品が家庭内にあふれ、子供のオモチャでさえ電氣的なものが多いにもかかわらず、実際に回路図を使っての作業においては、基礎的な回路でさえ理解できない生徒が多いのも現状であります。そのような状況の中で、まず興味を持たせること、そして慣れさせることが最良と考え、回路学習においては動くオモチャ（モータ使用）のコントロールボックス等の設計をさせてみたり、また、理論よりも、実際に思いどおりに接続させ、ある目的の動作をさせたりしながら電氣的知識や技能を育てたいと思っております。しかし、かぎられた時間内では、必要性を認めながらもなかなかできないことの方が多いです。

1. 回路設計用構成部品

回路を考える時、頭の中や紙上だけでなく、実際に手を動かして接続して見ることが早道であります。それによって頭の中だけでは理解できなかったものが、見えてくるわけです。そこで、回路の配線が行いやすいように、回路構成部品を作ってみました。1人1セットがベストですが、1班（5～6人）で1セットが現状です。

回路構成部品は接続のしやすさと美しさを考え、アクリル板（2mm厚、透明）の台に固定し、端子はM3×20程度のビスを使用します。台の脚は、アクリルペンダーで曲げ、脚の長さは15～20mm程度にします。

○直流電流（図1）～単1電池使用、極性はビニールテープで表す。1セット

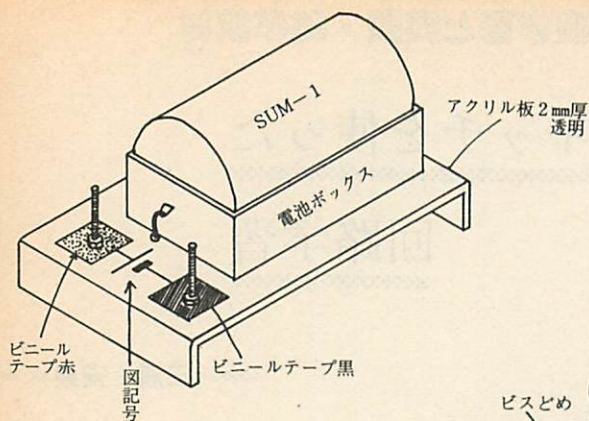


図1 直流電源

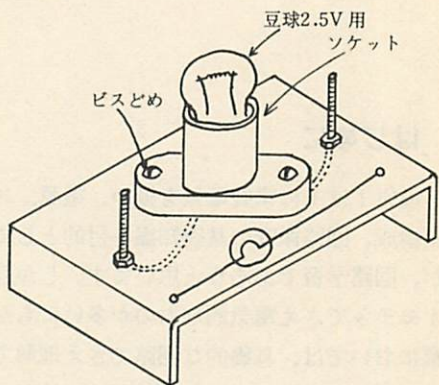


図2 電球

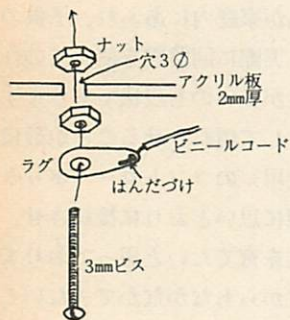


図3 部品の端子

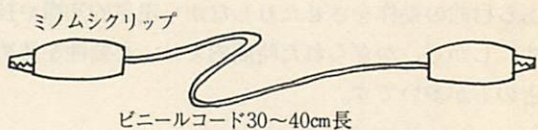


図4 接続用コード

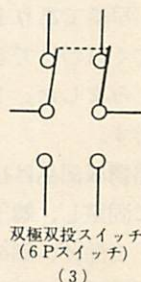
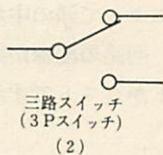
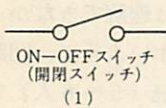


図5 その他の部品

で2個使用。

○電球(図2)～2.5V用豆電球使用。1セットで2個使用。

○ON-OFFスイッチ(図5(1))

～同様にアクリル板に固定。1セットで2個使用。

○3Pスイッチ(図5(2))

～同様にアクリル板に固定。1セットで2個使用。

○6Pスイッチ(図5(3))

～同様にアクリル板に固定。1セットで3個使用。できれば1個は、単純な切換えのON-ONとし、あと2個はまん中でOFF状態になるON-OFF-ONがよい。

○直流モータ(図5(4))

～模型用のモータがよい。アクリル板に固定してもよいが、戦車などのように、キャタピラ付きで左右にモータが1個ずつ計2個ついているものが最適です。

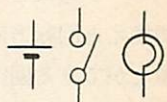
○接続コード(図4)

～ミノムシクリップを使用し、赤、黒10本ずつ計20本で1セット。

2. 基礎回路(生徒への課題)

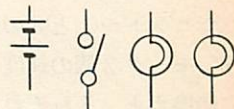
(1) 電球をつけたり消したりする回路を作りなさい。

使用部品は右のとおりです。

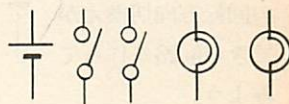


(2) 1つのスイッチで電球2個を同時につけたり消したりする回路を2種類作りなさい。

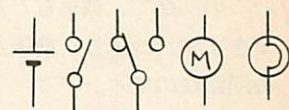
(並列と直列)



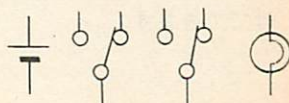
(3) 電球2個を別々につけたり消したりできる回路を作りなさい。



(4) 電球をつけたり、モータを回したりの切換えができ、その電源を切ることもできる回路を作りなさい。

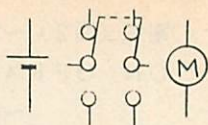


(5) 階段の上に電球があり、階段の上と下にそれぞれスイッチがあり、下でつけて上で消す。または、その逆もできる。いつでも、どちらでも、つけたり消したりできる回路を考えてみよう。

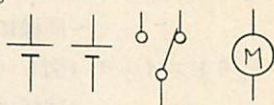


3. 応用回路（生徒への課題）

- (1) 直流モータは、極性を変えると回転する向きが変わります。これがプラモの自動車なら前進、後退ができます。モータの回転方向を変える回路を作りなさい。

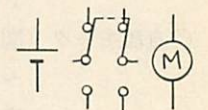


- (2) 直流モータは電圧によって回転するスピードが変わります。電圧が高ければスピードも早くなります。乾電池は1個1.5Vですから2本直列にする
と3Vになります。1.5Vと3Vの切換え（スピード切換え）ができる回路を作ってみよう。



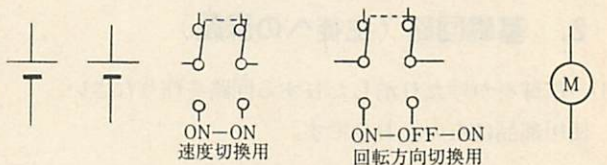
- (3) 前の問題では電池1個と2個の切換えを行いました。

電池2個では問題がないのですが、1個になったときは、片方だけ減ってしまうことになります。これでは



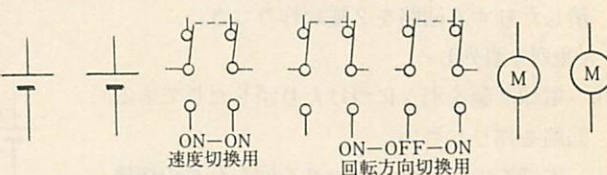
こまりますから、2本の電池をいつも同時に使うようにし、長持ちさせようと思います。これは、2本の電池を直列にしたり、並列にしたりという切換えを行うことで解決します。直列、並列の切換えでスピードを切換える回路を考えてみましょう。

- (4) モータのスピード
切換えと回転方向
切換えができる回路
を作ってみよう。



☆ヒント～(1)と(3)の回路を合成する。速度切換え回路を電源と考える。

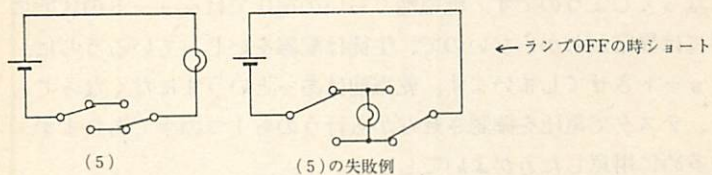
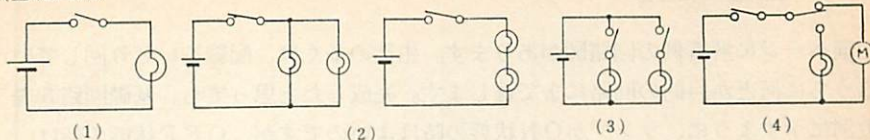
- (5) モータ2個の速度
切換えと、それぞれ
の回転方向切換えが
できる回路を作っ
てみよう。



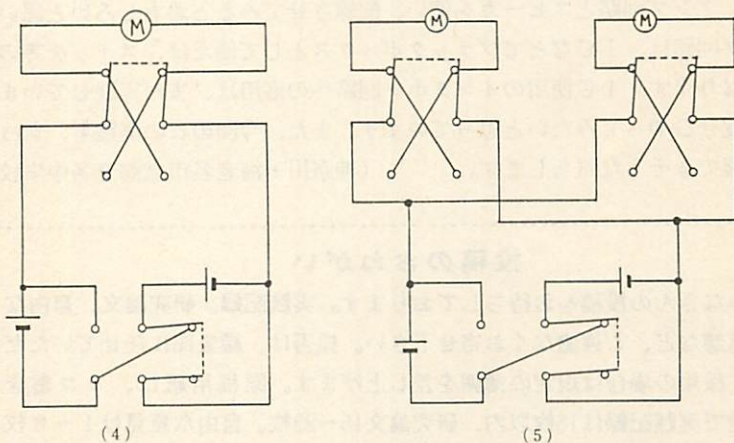
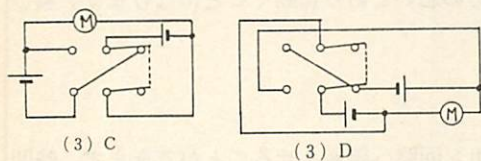
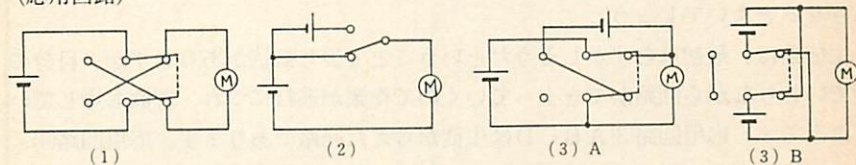
☆この回路で、戦車など左右にそれぞれのモータがある模型のコントロールができます。つまり、前後左右とスピード切換えができるコントロールボックスの回路なのです。

この回路は(4)の回路にもう1個分のモータの回転方向切換え回路を接続するだけでできます。

(基礎回路)



(応用回路)



4. 生徒の反応

前ページに解答例の回路図があります。生徒の多くは、配線をいじり回しているうちに何とか目的の回路にまで達します。完成したと思っても、基礎回路(5)失敗例に示すように、ランプがON状態の時はよいのですが、OFF状態の時は、ショート回路になってしまうのです。乾電池ぐらいの電圧ではショートの状態になっても見た目には異常がわからないので、生徒は配線をいじっているうちに、知らず知らずショートさせてしまいます。乾電池はあっというまになくなってしまふことも多く、テストで電圧を確認させながら行うのも1つの手であります。乾電池も予備を多めに用意した方がよいでしょう。

1つ1つの回路が完成したら、班ごとにその回路図の発表(OHPシート使用)もさせるとよいでしょう。

生徒達は、最初はむずかしそうだということで少し抵抗がありますが、自分の手でいじりながら回路ができ上がっていくので作業が進むにつれ、意欲も増していくようです。応用回路(3)A B C Dは生徒が考えた回路であります。応用回路(4)、(5)が完成すると、目の前で模型が自分の思いどおりに動くことになります。喜びもひとしおのようです。

5. 最後に

これらの回路は、電気2のインタホン回路へ発展させることができます。時間が許せば、アンプ回路とスピーカを使い、配線させてみるとおもしろいと思います。アンプ回路は、ICなどでブラックボックスとして使えば、スイッチ等の配線だけになります。IC使用のインタホン回路への応用は、まだ実践していませんが、今度ぜひやってみたいと思っています。また、今回のこの実践も、もっともっと発展できそうな気がします。(神奈川・海老名市立海老名中学校)

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

被服教材
研究ノート(3)

「サンプルを編む」



ストッキングキャップ

「ヴィクトリアン・レースのサンプラー」というのがあることを知った。何でも図や記号がなかったヴィクトリア王朝時代には 編んだ見本を見て 新しいレースの編み方を習ったというものである。そういった美しいサンプラーがたくさん残っているという。わが国にも似たものがある。「縞帳」である。昔、機屋（はたや）に行けば 美しい織り見本が必ず置いてあって、織り柄や色などをきめたという。

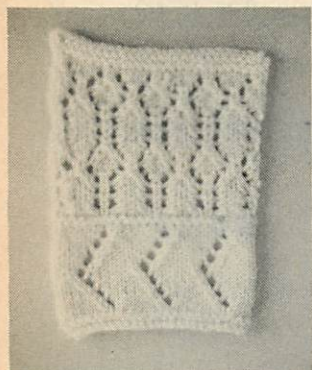
さて私は棒針を使って 編み地・編み模様のサンプルを作る。表編み目と裏編み目で出来るガーター編み、メリヤス編みからはじめて、かのか編み、市松模様、ゴム編み（1目ゴム、2目ゴム、変わりゴム編み） 編み地にししゅう（メリヤス、スモッキング、クロスししゅう） 縞模様、編み込み、引き上げ模様へと編み進んでいった。それらを応用して、帽子、ミトン、マフラー、ソックスなどの作品をつくる。ベストやセーターなどいずれ編んでおく予定である。

私と編物との出会いは 小学校へ入学する少し前、母の実家に身を寄せていた頃のことである。いとこ達が赤い残り毛糸で細長い紐状のものをせっせと編んでいたのがとても印象的であった。当時はまだ和服（きもの）を日常着としている人も多かったのでタスキや腰ヒモにするためのものであった。私も母にせがんで毛糸と編み針をもらい、見よう見真似で編んでみた。ガーター編みはたやすかったがメリヤス編みや袋編みはなかなかむつかしかった。その袋編みを40年程も経った今頃になって図らずもやってみるはめになったのである。

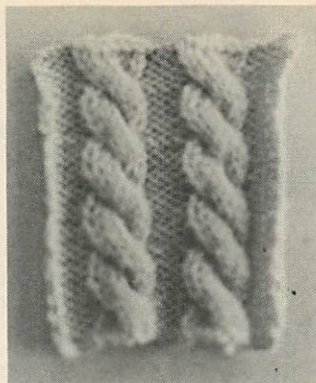
大阪・箕面市立第四中学校

長谷川圭子

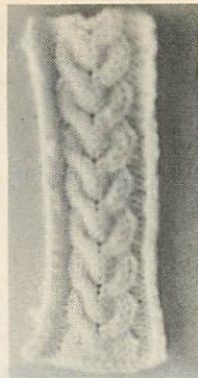
[編み地と編み目記号]



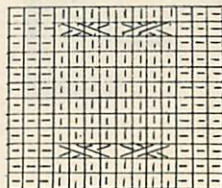
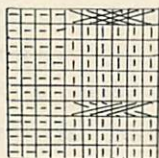
透かしもよう2種



なわあみ



ダブルなわあみ



JISによる編み目記号

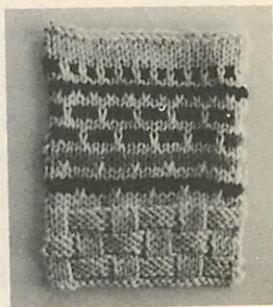
	表編み目	下	3目1度	<	左上2目1度	U	すべり目
—	裏編み目	○	かげ目	>	右上2目1度	∩	引き上げ目



スモッキングししゅう
メリヤスししゅう

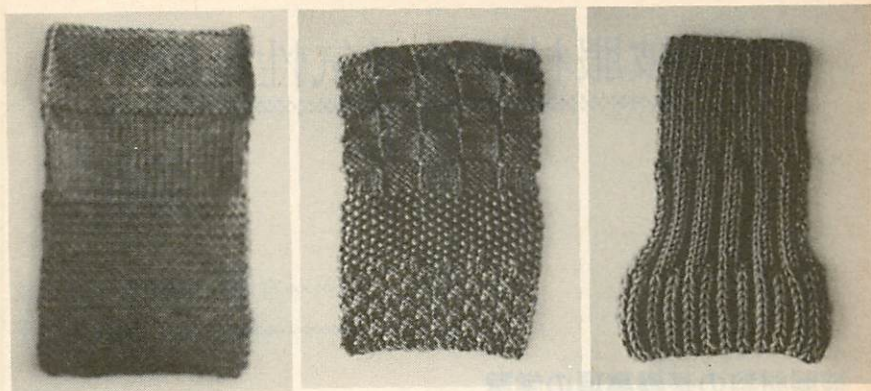


編み込みもよう
しまもよう

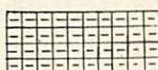


引き上げもよう
バスケットあみ

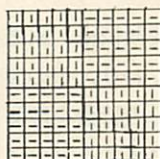
〔編み地と編み目記号〕



裏メリヤス



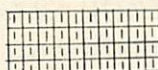
市松もよう



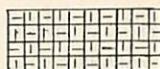
変わりゴム
あみ



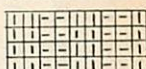
表メリヤス



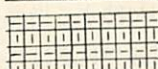
1目かのこ



2目ゴム
あみ



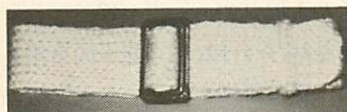
ガーター編み



2目かのこ



1目ゴム
あみ



袋あみのベルト

記憶はたちまちにして戻り、表編み目とすべり目を交互にくりかえし、往復しながら編んでいくと見事に袋状の編み地になった。現代

風のベルトに仕立て、皮のバックル（市販のもの）をつけて、ニット製のスカートの上からあてるとしまり具合もよろしく、編み糸の材質や配色を工夫するともっとしゃれた感じのものになるのではないか。

編み物研究家の小原和歌氏は、編物は女性の教養の向上に役立つと書き、加古里子氏の数多くある絵本の中に、あみものからはじまりあみもので終わっている『てとととゆびと』（童心社）ものを見つけた。編み物はたしかに人間をかしくし、子ども達の心身の健全な発達に役立つと私も思う。こんなによい教材である編み物を出来ることなら男の子たちにも教えてみたいものである。

被服材料の通気性実験の

方法

宮城教育大学附属中学校

吉田久仁子

被服材料の基礎事項の学習

現在の中学校学習指導要領技術・家庭科被服領域では、作業着、日常着、休養着を製作することになっており、その製作にあたってそれぞれの指導目標として「○○○に適する被服材料の特徴を理解させ、選択ができる」ことが挙げられている。従って製作計画を立案する以前にこの力を生徒に付けさせる必要がある。だが実際には生徒の手で製作し、着用できるように仕上げさせることに努力が払われるあまり、製作に多くの時間を費やし、被服材料に関する指導をおろそかにしてきた。その結果生徒の持参する被服材料は家庭で適当に選ばれたものであるため、ここ数年生徒の持参する布地は多種多様である。被服2の場合をみると、表面加工の行なわれているもの、ボーダー柄でしかも裾処理の加工が施されているもの等、中学生が扱いしかも被服材料と製作を結びつけながら基本的事項を学ぶためには疑問が残る材料がしばしばみられる。更に研修センターや大学等の研究紀要を調べると従来のように縦糸が強く糸の伸びが少ないという固定観念をくつがえす研究結果が報告されている。これらのことを考えると市販されている被服材料の多様性ははかり知れないものがある。

そこで被服材料に関する基礎的基本的事項の定着を図るために、製作に関する学習目的と着用目的を明らかにし、被服材料の段階から着用まで一貫した指導を強化させ、学習意欲を喚起させながら目標を達成させるためには、製作にそって混乱をもたらす被服材料の学習を効果的に指導することが第一であると考えた。〈表1〉は被服1、2、3で指導する被服材料に関する指導事項を整理したものである。製作技術を左右する布の気密さや糸のよりについては割愛した。

私達の衣服着用の目的の一つである身体保護を考えた時衣服材料の持つ通気性、吸湿性、保温性の性能を知るとは被服材料の最も大切な基礎的な学習事項であ

〈表1〉 被服 1.2.3.における被服材料の指導目標と内容

	被服 1	被服 2	被服 3
指導目標	スモックに適した被服材料の特徴を理解させ、その選択ができるようにする。	スカートに適した被服材料の特徴を理解させ、その選択ができるようにする。	休着に適した被服材料の特徴を理解させ、その選択ができるようにする。
取扱う布地名	綿、レーヨン、ポリエステル	ビニロン ナイロン 毛 天然繊維と合成繊維の性能の差	タオル ネル
布地の組織	糸の構成（構糸、縦糸） 平織りと綾織りの違いと肌ざわり 織り方の粗密と丈夫さ	混紡織物と交織織物の特徴と差	タオル・ネルの特徴 組織と含気量
布地の性能	吸湿性・通気性・丈夫さ 洗濯 アイロンの手入れに対する性能	防しわ性 丈夫さ アイロンかけの効果	肌ざわり 吸湿性、通気性、保湯性 洗濯による丈夫さ
附属材料	ミシン糸……布地に適した繊維、太さより方と縫目強度 糸と針の太さの関係 しつけ糸、ボタン付け糸の用途	ベルト芯の収縮率 フラスナー ミシン糸……布地と同じ繊維糸 混用率の大きい色と同じ色の糸 表地の色と同じ色の糸	
購入の仕方	家庭用品品質表示法 家庭用品品質表示の目的と読み取り方	品質表示の利用	色、体型、柄、好み、デザインの考慮 春夏 秋向き用……キトンガム、サツカー 綿、綿とポリエステル混紡 冬向き用……ネル、タオル
指導法	布地見本・観察・経験	布地見本・観察・経験	布地見本・観察・経験

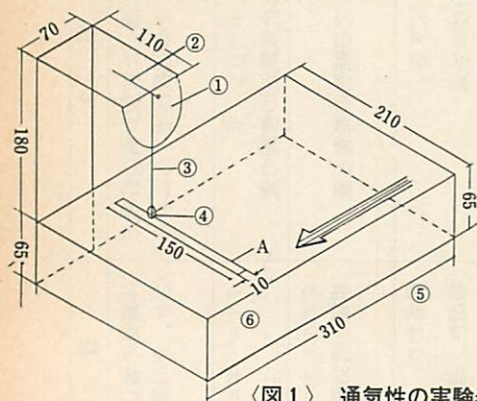
通気性実験教具

しかしこの性能について、客観的に数量化して比較検討させることは容易ではない。特に通気性については通風等の影響を受け妥当な結論を得ることにあまいさが出てしまい思考を困乱させてしまうことがある。この問題点を解決するために〈図1〉のような教具を考案した。この教具で用いる布地の持つ通気性についてより具体的に指導することができるし、意外性を持ちながら楽しんで学習できるので、この試作品を紹介しておきたい。読者の方々の御意見を賜われれば励みとなるので御一考をお願いする。

試作品に用いた材料で購入困難なものは見当たらない。しかも平易に製作することができる。この教具を用いて示範実験した時の学習カードのポイントは〈表2〉である。

〈表2〉 学習カード——通気性——

布地名	開角度	順位	
タオル (綿100%)	○		☆この実験からわかったこと ☆疑問に思ったこと、更に考えなければならぬこと。
ネル (綿100%)	○		
ブロード (綿100%)	○		



材料と用具

- ① 分度器 R=12cm
- ② 待針 1本
- ③ もめん糸 30cm位
- ④ 画用紙ボールR=1cm 2枚
- ⑤ ししゅう用枠R=12cm
- ⑥ 菓子用空箱 1組
- ⑦ ドライヤー (400W)

〈図1〉 通気性の実験器具

作り方要点

- 1) 図1の寸法を目安にして空箱を用意する。
- 2) Aにししゅう枠がさし込めるように切り取る。
- 3) 開角度が読みやすいように左側90°分に裏から紙をはる。

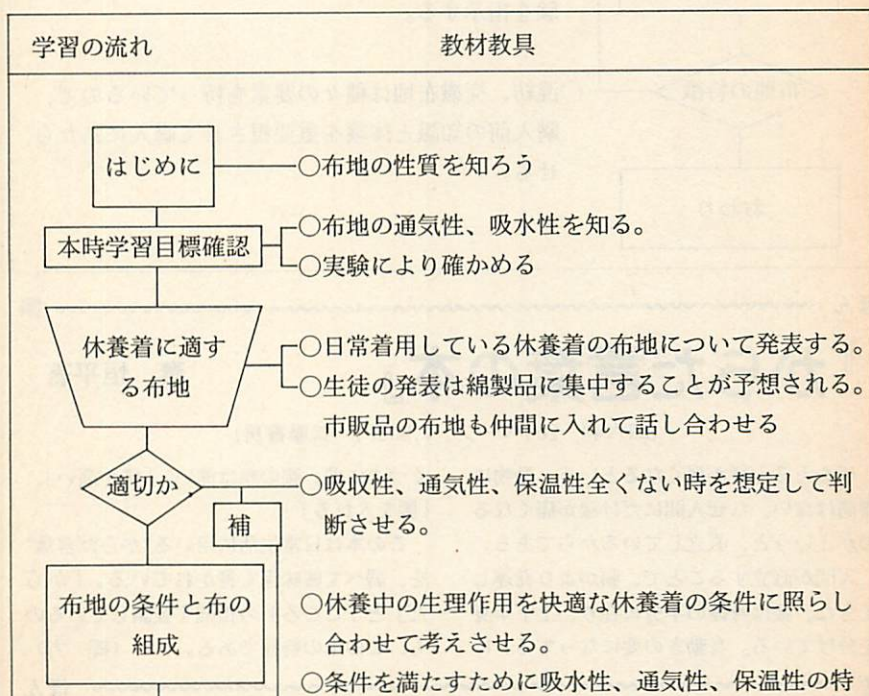
使用法

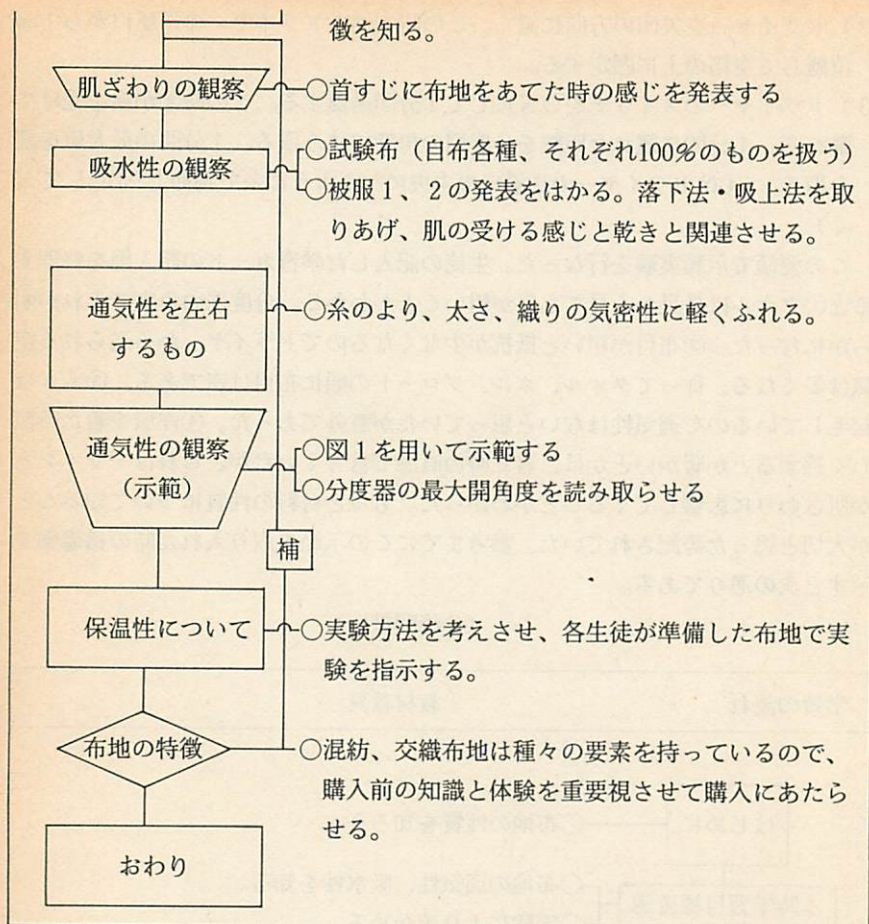
- 1) 刺繍枠に確かめようとする布地を刺繍する要領ではさみAの溝に立てかける。

- 2) ドライヤーを矢印の方向に置く。この時布地をドライヤーの送風口から1 cm 位離して空箱の上に固定する。
- 3) ドライヤーのスイッチをONにして1分間送風する。この時④が風を受けて離れる。1分間に離れた距離を分度器の角度で読み取る。1分間の最大値を読み取る。(④はドライヤーの送風口の中央になるように糸で調節し固定しておく)

この要領で示範実験を行なった。生徒の記入した学習カードの記入例を整理すると①タオルは外見から見ても目が粗いことがわかる。分度器の角度でそれが明らかになった。②布目が粗いと抵抗が少なくなるのでドライヤーから送られる空気は多くなる。従ってタオル、ネル、ブロードの順に布目は密である。③ネルは起毛しているので通気性はないと思っていたが意外であった。④洋服を着た時涼しく感ずるとか暖かいとかは、着た時の直感で言っていたが、これはデザインとか肌ざわりに影響してくることがわかった。もっと材料の性質について知ることが大切と思った等記されていた。参考までにこの示範を取り入れた時の指導案を示すと次の通りである。

(2時間扱い)





ほん

『からだ言葉の本』

秦 恒平著

(四六判 264ページ 1,500円 筑摩書房)

年をとると腰が痛くなるという。動物に腰痛はない。なぜ人間にだけ腰が痛くなるのかというと、直立しているからである。

人間が直立することで、脳がより発達してきた。腰は身体の半分に在り、上下半身を分けている。身動きの要になつて。に

くづきに要。腰の意は深い。「腰が高い」、
「腰を入れる」

この本は日常生活に用いる“からだ言葉”を、調べて興味深く書かれている。「からだ」と「ところ」の相関を強調しているのも、この本の特長である。（郷 力）

ほん

理産審答申と臨教審答申のねらうもの

(2)

池上正道 (市立久留米中学校)

深山明彦 (都立葛西工業高校)

沼口 博 (大東文化大学)

入試制度と生徒の進路

沼口：深山先生は、たとえば先ほどの生徒の「多様化」現象、つまり工業を望まない生徒が工業へ入ってきたり、本当は工業が好きな生徒をとりたいがとれないという問題を解決するために推薦入学制度が東京の農業・工業高校で実施されていると聞いているのですが、理産審答申では最後のほうに(4)「入学者選抜方法の改善」のなかに「例えば、いわゆる推薦入学について、今後とも、地域の実態を配慮しながら、その定員枠や対象学科の拡大を図る」ことなどが大切だとして、いわゆるくくり募集の提言をしている。それから大学においても、職業学科の卒業生が不利にならないように配慮するように、大学側に推薦入学や入試科目についての要望を出しているわけですが、またこの点は臨教審でもふれているようですが、この点についてどう考えられますか？

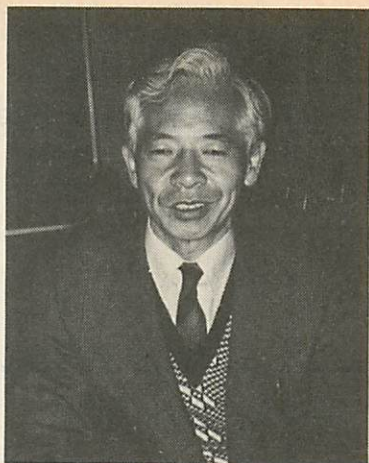
深山：職業高校のレベルからいえば、今までは頭のいい子は普通高校へ、学力のない子は職業高校へという形で選ばれてくる状況のなかで、やっぱり職業科が好きな子が職業高校へ入ってきて勉強することが望ましいわけです。そこで、この矛盾の穴埋めとして職業学科は推薦制度をとり入れざるを得ない状況があるわけです。

本当に1人1人みれば、発達の度合いが違いますね。だから中学校時代にはまだ芽が出なかったけれども、高校に入って何かをきっかけに伸びるということもあるわけで、本来からいえば、やっぱり職業教育に自分はむいてるから、そこに入ってしっかり勉強したいという子も引き受けたいんです。そこで職業高校で推薦制度をとって、職業科で勉強したいという子をふやす方向でやっていきたいなというわけで、現在ある程度成功していますね。

池上：定員枠の20%ですか。

深山：昨年が10%から15%位で、今年は約20%ですね。

池上：僕は中学校の方で推薦しても、本当に工業に行きたい子が落ちて、やっぱりある程度内申で入るのが常識になっているんですね。だから推薦制度があるといっても、本当に入りたい子が入れない。現実には工業関係が好きの子がいたんですが、数学が極端に悪かったのか落ちてしまった。面接が重視されるといっても、推薦の場合、どうして落とされたのかと聞かれても答えようがないんですね。



池上正道氏

実際は高校が決めるんで中学ではない。

東京の普通高校は総合選抜制の一種だと思うのですが、グループ別の合同選抜制をとっていますね。だから一定のガラス張りの面があるんです。ところが、職業高校の推薦入学というのは本当に何でとおったのかわからないところがあって、やっぱり内申が決め手になっているようですね。面接がうまくいったと喜んでいても落ちる場合があるし、結局は中学校の成績がいい者をとってるようで、本当に工業が好きなが入るというようになっていない。

今の推薦入試制度は、たとえば体験入学的なものやってレポートを書かせるとか、何か別な方法を考えないと結局、内申で決ってしまうものになってしまっている。臨教審でふれている「高校入学選抜方法について……多様」化するということも、当然このような現在の入試制度の矛盾に着目しながら、推薦制度の導入なども含めて考えているんだと思うのですが。

深山：一番大きい問題は、高校の校長協会と中学校の校長協会の考え方が全く違っているということじゃないでしょうか。高校側にしてみれば、少しでもレベルアップをはかるため学力の高い子に入って欲しいし、中学校側は私立の単願制度みたいに、成績の悪い人は試験にうからないんだから推薦でとって欲しいということになっている。基本的にはやっぱり信頼関係がないということだと思うんですね。入れるためには方弁を使って入れちゃうのではないかという見方が高校側にあるし、だから、その辺はおそらく今後、追跡調査をしていくことが必要だし、かなり是正されると思うんです。

この他、面接の内容についても、殆んどつっ込んだ質問ができないんですね。余り余計なことは聞かないでくれということで、差別問題とかいろいろな

ことがあるんですが、立ち入った質問はできないということで、結局、形式的な質問にならざるを得ない。そうすると、よっぽどの特性がない限りは学力だけで、内申でとる以外にないということになるんですね。

確かに問題はかかえているんだけど、職業高校側にしてみれば、やっぱり少し勉強が成り立つ状況がクラスの中なかにできてきたという点で評価をしています。

池上：やっぱり違ってきてますか。

深山：違ってきてますね。クラスに10%であれば40人のところに4人いるわけで、15%だと6人、今年は8人になっている。40人のなかに8人、まがりなりにも勉強していこうというメンバーがいますと、一つの「集団」になりますから、他の生徒が騒いでいても、そういうのには同調しないで、おとなしく勉強しています。しかし、積極的に生徒会に入ってバリバリ活動するとかいうことはまだないので



深山明彦氏

ですが、でも非常に消極的な部分ではあっても、一定の授業規律というか、そういう面で見れば落ちついてきているのではないのでしょうか。

課題研究の新設と単位認定について

沼口：ところで、臨教審では高等専修学校卒業生に対し、大学入試資格を付与することや、単位制高校では高校以外の他の教育施設における学習成果を単位として認定するとしていますし、また理産審でも課題研究を新設し、単位としていいということになっています。この課題研究は、教科でもよいし、教育課程の一領域としてもよいというように、非常に把えにくいものですが、たとえば専修学校で実習をやっても、校長が認めれば課題研究として単位になるし、また勤労体験学習のようなものも課題研究と考え単位にできるとなると、誰が何をもち単位とみなすかが非常に重要な問題になるのではないかと思います。この点についていかがでしょうか。

池上：これは両刃のやいばで、使い方によっては良いものになるという面もあると思いますが、ここでは、たとえば専修学校から高校へ入ってきた生徒の場合、専修学校でやったことを単位として認定するということを含んでいるとすれば問題になるでしょうね。学校外で学んだことを何らかの形で認定すること自体は悪いことではないと思いますし、僕はそこに総合制が入ってくる

と非常に面白いものになるんじゃないかと思うんです。

京都の総合制が続いてきたなかで、オープンカリキュラム方式というものがあって、単位は最初の登録によるのではなく、結果で認定することになっているようです。たとえば普通科と工業科が併設されている総合制の高校で、工業科の生徒が普通課程の数学をとった場合、工業数学として認定するという具合に、最後の単位認定のところでよみかえをしているわけです。実際に田辺高校のように、技術一般をおいたりすることは今迄非常に難かしかった。ことに総合制高校の場合は、単位の全体の換算が非常に難しいんじゃないでしょうかね。そういうのはできるだけ大ざっぱにして、あとでいろいろ課題研究をやったということで、結果的に認めるという弾力性をもたせた方がいいのではないかという気が一方ではするんですね。

どういうものになっていくか分からないんですが、ただ一番心配なのは答申にも書いている工場実習です。以前にも例があったわけですが、こんなものを単位にされてはたまりませんね。答申には、「専門分化した多様な知識・技術に関する教育」はすでに「企業内における教育訓練施設や専修学校等において必要に応じて弾力的に実施されており」というんですから、それを公認するものとして課題研究が位置付けられるわけです。

埼玉県立新座総合技術高校では、土曜日に授業を全くやらず、学校外の見学や工場実習などを行っているわけで、科によっては全員実習に出ることがあるようです。

深山: あそこはくりり募集で生徒をとっていますね。それで、2年の段階でコースを選ばなければいけないということもあって、そのためのガイダンスとして土曜日をクラブに使ったり、工場見学をやったり、企業の人を呼んできて話を聞いたりといったことをやっているんです。

池上: 新座では科として電子機械科とか、工業デザイン科、服飾デザイン科、情報技術科、商業科、食物調理科……というように理産審答申の先取りをしているんですね。商業科などは土曜日にデパートなどで実習やってるんじゃないでしょうか。こういうものも全部単位として認定するとなると、全面否定ではありませんが疑問を感じます。以前、神奈川の技術高校で同様なことがおこなわれていたわけですが、結局失敗に終わったようですね。

深山: 神奈川の技術高校が失敗した最大の理由は、一企業のなかでうけた教育、たとえば溶接を機械実習の単位として認めるという点にあるわけで、本来なら機械実習は旋盤もフライス盤も、またそれ以外のいろんなことを学習して単位とされるはずのもので、そこに問題があったわけです。産学連携の問題

とかかわってきていますね。

先般、DDRにでかけたときの話ですが、ある企業内の専門学校で勉強した子どもたちは、その企業だけでなく、どの企業に行っても通用するような教育がおこなわれているようで、日本のように企業間の自由競争を原理とする企業内教育と全く違うというわけです。だから実習をおこなう際にも、生徒が将来いろいろな道にすすんでいける力をつけるというように、神奈川の技術高校の時と全く観点が違うというわけです。

ところで、大学へ進学することがかなりはっきりしている学校でも、1/3が大学進学、1/3が専門学校、1/3が就職という状況が増えてきている。そうすると、高卒で大学へ行けず専門学校へ行った生徒達の不満を解消する意味で、それを単位として認めるような方向が出てきていますね。こうなると学校の体をなさなくなるし、職業高校の崩壊につながるんじゃないかという気がしてきます。

沼口：その点にかかわって、理産審答申では、「校長が教育的に意義があると認めるときは、生徒が当該学校以外の場で履修することを認め、高等学校の各教科・科目に相当する単位として認定できるようにするなど単位の認定方法の弾力化を図る必要がある。」としているわけで、こうなると、教育課程や内容がメチャメチャになることが考えられることになる。しかも校長の独断と偏見で勝手に単位を認めたり、逆に認めなかったりということが起る可能性が一段と増すことになるわけです。

池上：本当なら卒業できないような生徒が、これなら卒業できることになる。やっぱり国民が権利として学力を身につけるということがうやむやになってしまわないでしょうか。学校は学習意欲を引き出して、学力をつけて卒業させることが必要なのに、それを回避して卒業させるのは問題でしょうね。われわれの教育課程の自主編成運動からみても、この理産審答申はデメリットの方が大きいとみていいでしょうね。

ところで高校紛争のときに葛西工業で自然科学概論を工業概論に、日本資本主義発達史を日本史におきかえてやっていたそうですが、今はむずかしいでしょうね。

深山：全体の状況との関係ですからね。葛西の例でいえば、やはり学習指導要領の法的拘束性が一番大きいネックですね。教師から研修の意欲を奪い、生徒からは平板な授業で学ぶ興味を奪ってしまったわけで、京都の田辺高校の「技術一般」も類似した問題ですが、「技術教室」1984年7月号参照）どうこれをつき破るかが教師の大きな課題の一つでしょうね。（つづく）

技術科のパソコン入門講座

(5)

三次元図形の表示

——等角図法から第三角図法へ——

東京都町田市立鶴川第二中学校 赤松 義幸

前回までは、平面図形について静止画とアニメーションの簡単な手法を説明してきましたが、ご理解いただけただけでしょうか。

今回は三次元（立体図形）の簡単な表示方法を説明いたします。勿論CRTやプロットの表示面は二次元です。ここで言う三次元とは三次元の物体の二次元への投影を言います。しかし、パソコンでアニメ的に三次元表示を行なうと、あたかも本当のような立体感がえられます。したがって、これは物体表示の重要な手法といえます。

1. 図形データ

三次元の図形データは、図1のようなXYZの直交軸の座標として与えます。データはプログラムの中にDATAとして与え、READ文で読み込みながら図形を描いていきます。

ここでは簡単なデータ形式として次のデータ構造を考えます。

座標のデータはX、Y、Zの順に並べて与えます。

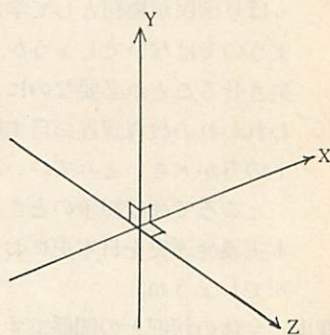
データの中には図形の座標を与えるものの外に、次のものが重要です。

図形の書き始め（ペンダウン）を指定するデータ。

彩色（PAINT）を指定するデータ。

線のいろ（カラーコード）を変更

データの終わりを示すデータ。



線のいろ（カラーコード）を変更

これらは次のように取り決めます。

*書き始めは、111、111、111の三つのデータで知らせて、次にくる座標データの位置より書き始める。

*彩色指示は222、222、222で知らせて、次に来る座標データ位置を続くカラーコードデータで彩色する。

*線のいろの変更は333、333、333で知らせて、次にくるデータがカラーコードを示す。

*データの終わりは999、999、999で知らせる。

例えば3つの点、 $P_1 (X_1, Y_1, Z_1)$ 、 $P_2 (X_2, Y_2, Z_2)$ 、 $P_3 (X_3, Y_3, Z_3)$ を頂点とする三角形を青色で描き、この三角形の内部の $P_0 (X_0, Y_0, Z_0)$ の位置を赤色で彩色するとすると、次のようなデータとなります。

```

1000 DATA 333, 333, 333, 1
1010 DATA 111, 111, 111, X1, Y1, Z1
1020 DATA X2, Y2, Z2, X3, Y3, Z3
1030 DATA 222, 222, 222, X0, Y0, Z0, 2
1040 DATA 999, 999, 999
    
```

2. 等角投影図の表示

等角投影図、Y軸について45度回転してから、X軸について35度だけ前かがみ

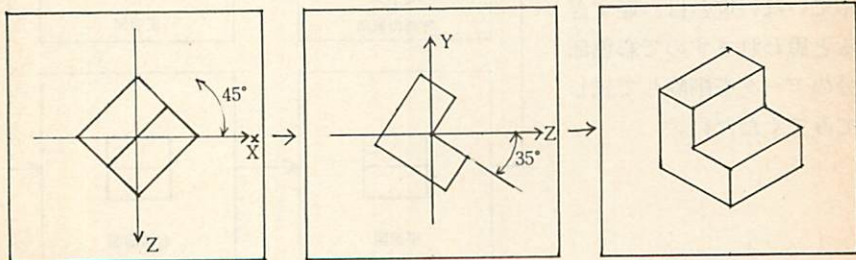


図3

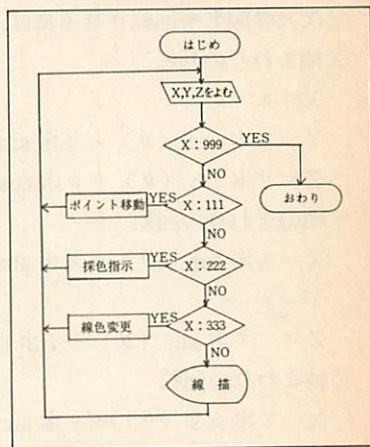


図2 フローチャート

させることより得られます。(図3)

3. 三次元の回転式

三次元の図形を回転させるには、次の数式を用います。

X軸まわりの回転

$$X = x$$

$$Y = y * \cos(\theta) - z * \sin(\theta)$$

$$Z = y * \sin(\theta) + z * \cos(\theta)$$

Y軸のまわりの回転

$$X = x * \cos(\theta) + z * \sin(\theta)$$

$$Y = y$$

$$Z = -x * \sin(\theta) + z * \cos(\theta)$$

Z軸まわりの回転

$$X = x * \cos(\theta) - y * \sin(\theta)$$

$$Y = x * \sin(\theta) + y * \cos(\theta)$$

$$Z = z$$

ただし(θ)は回転させたい角度

x、y、zは回転前の座標、X、Y、Zは回転後の座標

4. プログラム

プログラム(SEIZU, 3D1)は等角投影図から、正投影図の第三角法の正面、右側面、平面そしてふたたび等角投影図に移行するアニメーションを試みたものです(図4)。彩色のためにスピードが遅くなっています。CPUに数値データプロセッサを組み込んでいない場合は、遅すぎると思われますので彩色部分のデータを削除して試してみてください。

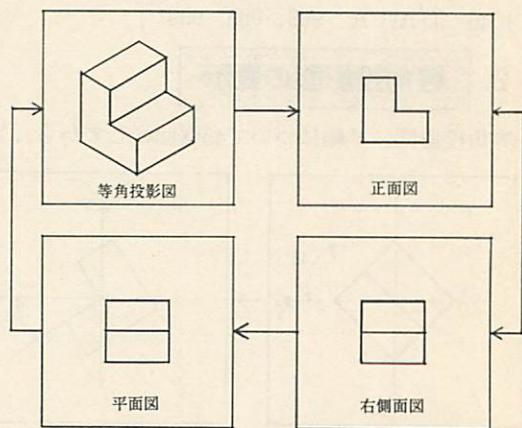


図4


```

100 'SEIZU.3D1
110 SCREEN 3,0:WIDTH 80,25:CONSOLE 0,25,0,1
120 CLS 3:SC=1:PI=3.14159
130 ANG1=45/180*PI
140 FOR BT=35 TO 0 STEP -5
150 I=I+1:IF I MOD 2=0 THEN SCREEN 3,0,0,17 ELSE SCREEN 3,0,1,1
160 ANG2=BT/180*PI:RESTORE:CLS 2:GOSUB *DISPLAY:NEXT BT
170 FOR BT=45 TO 90 STEP 5
180 I=I+1:IF I MOD 2=0 THEN SCREEN 3,0,0,17 ELSE SCREEN 3,0,1,1
190 ANG1=BT/180*PI:RESTORE:CLS 2:GOSUB *DISPLAY:NEXT BT
200 FOR BT=90 TO 0 STEP -5
210 I=I+1:IF I MOD 2=0 THEN SCREEN 3,0,0,17 ELSE SCREEN 3,0,1,1
220 ANG1=BT/180*PI:RESTORE:CLS 2:GOSUB *DISPLAY:NEXT BT
230 FOR BT=0 TO 90 STEP 5
240 I=I+1:IF I MOD 2=0 THEN SCREEN 3,0,0,17 ELSE SCREEN 3,0,1,1
250 ANG2=BT/180*PI:RESTORE:CLS 2:GOSUB *DISPLAY:NEXT BT
260 FOR BT=90 TO 35 STEP -5
270 I=I+1:IF I MOD 2=0 THEN SCREEN 3,0,0,17 ELSE SCREEN 3,0,1,1
310 ANG1=BT/180*PI:RESTORE:CLS 2:GOSUB *DISPLAY:NEXT BT
280 ANG2=BT/180*PI:RESTORE:CLS 2:GOSUB *DISPLAY:NEXT BT
290 FOR BT=0 TO 45 STEP 5
300 I=I+1:IF I MOD 2=0 THEN SCREEN 3,0,0,17 ELSE SCREEN 3,0,1,1
310 ANG1=BT/180*PI:RESTORE:CLS 2:GOSUB *DISPLAY:NEXT BT
320 LOCATE 65,20:PRINT "HIT RETURN"
330 EXIT#=INKEY#:IF EXIT#="" THEN GOTO 330
340 SCREEN 3,0,0,1:CLS 3:SCREEN 3,0,1,17:CLS 3
350 END
360 *DISPLAY
370 READ X,Y,Z:IF X=999 THEN RETURN
380 IF X=111 THEN READ X,Y,Z:GOSUB*CHG:POINT(X,Y):GOTO 370
390 IF X=222 THEN READ X,Y,Z,CO:GOSUB*CHG
      :PAINT(X,Y),CO,7:GOTO 370
400 GOSUB*CHG:LINE-(X,Y),7:GOTO 370
410 *CHG
420 X1=X/SC*COS(ANG1)+Z/SC*SIN(ANG1)
430 Z1=-X/SC*SIN(ANG1)+Z/SC*COS(ANG1)
440 X2=X1
450 Y2=Y/SC*COS(ANG2)-Z1*SIN(ANG2)
460 X=320+X2:Y=200-Y2:RETURN
470 DATA 111,111,111,100,0,100,100,-100,100
480 DATA -100,-100,100,-100,0,100,100,0,100
490 DATA 111,111,111,100,0,100,100,0,0
500 DATA -100,0,0,-100,0,100
510 DATA 111,111,111,100,0,0,100,100,0
520 DATA -100,100,0,-100,0,0
530 DATA 111,111,111,100,100,0,100,100,-100
540 DATA -100,100,-100,-100,100,0
550 DATA 111,111,111,-100,100,-100,-100,-100
560 DATA -100,-100,-100,100
570 DATA 222,222,222,0,50,0,1,222,222,222,0,-50,100,1
580 DATA 222,222,222,0,0,50,4,222,222,222,0,100,-50,4
590 DATA 222,222,222,-100,-50,-50,2,999,999,999

```

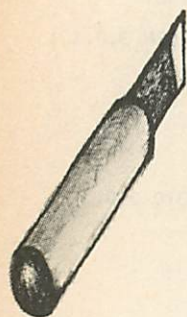
子どもたちに手しごとを(6)

ナイフ工作入門編(4年生)(1)

—ナイフの開き方・閉じ方—

石川県小松市立木場小学校

坂 明



❖工作教育では

「工作教育では自分がすばらしくなったということだ。そしてそれ(自分がすばらしくなったこと)が認められるようなものでなければならない。工作の教育では物を見る目、自分の力がすばしくなったということである。相手(技術、作品、技術者)のすばらしさを認めることではない。」

これは板倉聖宣氏(国立教育研究所)の言葉の一部を僕が代えたものです。元の言葉では、「工作教育」が「科学教育」「物を見る目」が「自然を見る目」、「技術、作品、技術者」が「科学者、対象物」でした。この言葉は庄司和晃氏(大東文化大学)の文章の中で見つけました。

この言葉を読んで「うーんなるほど。」と、うなっていました。相手のすばらしさを認める事ではなく、自分のすばらしさを認めるために工作教育をする、なんともすばらしい言葉です。もちろん、自分のすばらしさを認めるためには相手がすばらしくなければならぬし、それを認める事も必要でしょう。しかし、一番大事なのは自分のすばらしさなのです。

よく考えてみると、僕は結局、「こんな物が作れる僕は大きくなったなあ」という気持ちをもってほしいがために、工作教育をやっているんだなあと思います。立派な工芸品や民芸品を見て、「あんなすごい物は僕にはとても作れない。」と

思うのじゃなくて「僕もがんばれば、あれに近いものができるにちがいない。」と思ってほしいのです。また、それに近い物を作らせてあげたいのです。そういう、自分に対する自信を持ってほしいし、それを持てれば自分のすばらしさを認める事もできるのではないかと思います。

※なぜナイフか

ナイフにはいろいろな種類がある。紙工作に適しているボンナイフ、カッターナイフ。果物の皮をむいたり、やわらかい木や草を切断したりするポケットナイフ。

かたい木や竹をきざむきりだしナイフ。

そしてくり小刃、登山ナイフ、ジャックナイフ。さらに両刃でとげばすぐ使える肥後守。

物を加工するのはすごく楽しいことです。きっと、対象が自分の思い通りになるのだからだと思います。ただ、技術が未熟だと、対象が自分の思い通りにならず、加工する事がきらいになるということにもなります。そこで、対象を思い通りにできるような技術を教えることが必要になります。

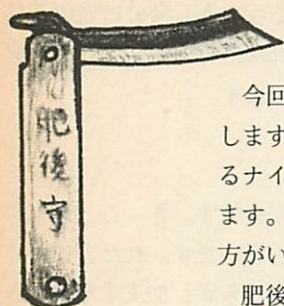
しかし技術は何のために教えるのかというと、「自分のすばらしさを認めるため」ですから、「こんなこともできないのか」と言われたり、自分で自分をそう思ったりしないように注意しなければなりません。つまり、教えればほぼ確実にできるようになるという見通しがなければならぬわけです（もちろん実験段階の教材や道具は別ですが）。そしてそれは、できてもうれしくも何ともない程簡単な物とか、ばかばかしい物ではいけません。なぜなら、それだと自分のすばらしさがわからないからです。

例えて言うと、低すぎる跳び箱を跳んでも自分がすばらしいとは思わないのです。また、高すぎる跳び箱では、全然跳べず、自分のすばらしさはわかりません。跳べそうで跳べない、跳べなさそうだけど跳べるかもしれない、という高さの跳び箱が跳べた時に自分のすばらしさがわかるのです。そして、そういう跳び箱を用意するのが、僕達、教師の仕事なのだと思います。

そういう跳び箱の一つとして、毎年成果を上げているのがナイフの授業なのです。子ども達は、鉛筆削りだけでも、大変喜びます。ちょっと不思議なくらい喜んでくれます。安全性の問題や隣のクラスとの歩調の問題などもありますが、試みしてみる価値は充分にあると思います。

この小論では、僕がこれまでのナイフの授業で考えたこと

やわかったこと、授業の一コマなどをなるべくくわしく紹介したいと思います。



❖ナイフのいろいろ

今回は肥後の守（ひごのかみ）ナイフを使った場合を紹介します。肥後の守というのは図のように、折りたたみのできるナイフです。小学校では、切り出し小刀を使うこともあります。肥後の守は両刃、切り出し小刀は片刃です。どちらの方がいいか、というと、中々難しい問題です。

肥後の守の欠点は、刃渡り（刃の長さ）が長いこと。そのため最初ちょっと怖がる子がいます。そして研ぐのがちょっと大変です。でも最近は、電動の回転式の研ぎ機（シャープナー）が売られていますから、学校でそれを買えば大した問題ではありません。切り出し小刀の欠点は、片刃のため、左利きの子は非常に使いにくいこと。左利き用も注文すればあることはありますが、大量に作っていないため、割高になります。

というわけで、どちらでもいいと思います。こちらでなければいけない、という程のものではありません。僕の場合は自分の使い良さから考えて、肥後の守を子どもに与えることが多いです。

❖ナイフの授業 1時間目〔注意、開け方、閉じ方〕

さて、今年も人数分のナイフを持って教室に行きました。子どもたちは「その箱何がはいっとるの。」と聞きます。職員室で既に見ている子や、箱の絵に気がついた子は「ナイフや」「本当や。」などとしゃべっています。

なお、子どもは4年生で、29人（単級）です。

＊

【僕】今日は、ナイフの使い方を勉強します。ちょっと削ってみます。（と言って、ナイフを取り出し、新しい鉛筆を削りました。10秒余りで削れました。一人の子が「手品や！」と叫びました。）

こんなふうに削れます。そして竹とんぼとか楽しい物がい

っぱい作れます。みんなも練習すれば、できるようになります。

〔ナイフを使うにあたっての注意〕

さて、こんな便利で楽しいナイフですが、使い方を間違えると大変危ない物になります。今から先生が言う注意を絶対に守って下さい。もし守らない人がいて、誰かがけがをしたりしたら、ナイフは危ないから子どもに使わせないようにしようということになります。もう、このクラスの人だけでなく、日本中の子どもがナイフを使えなくなるかもしれません。先生も、ナイフがとても好きですけど、次からナイフを教えあげることができなくなります。それはとてもつらいので、絶対に守って下さい。

まず、ナイフは人を傷つける物ではないので、絶対に人に向かって使わないこと。友達とけんかをする事もあるだろうけれど、ナイフにはさわらないこと。ふざけて、ナイフを振り回したり、人に向けたりするの絶対だめ。

次に、机や椅子、壁など、関係ない物をナイフで傷つけるのもいけません。ナイフは、何かを作る時に、その材料を削るために使うのですから、それを忘れないで下さい。

それから、使わない時は、ナイフの刃を出したままで置いておかない事。

それでは、今からナイフの入った箱を配ります。

まだ中を開けてはいけません。

〔ナイフの手渡し方〕

では、箱を開けてナイフを出しなさい。ナイフは、

開いて刃を出してはいけません。

まず手渡し方の練習です。

こんなふうに、こちらを相手に向けて渡します。(図1) となりの人と、渡す練習をしましょう。

(この後、はさみとか鉛筆、スコップ、その他いろんな物の手渡し方についても話しました。そして、ナイフに名前を書いたシールを張り、箱にも名前を書きました。紙のシールだけだと、あせですぐはがれますので、上にセロテープを張りました。



図1

〔ナイフの開け方、閉じ方〕

では、いよいよ、ナイフの開け方と閉じ方を練習します。(ヒエーという恐怖の声有り) 最初は特に固いので大変ですが、がんばって下さい。

右手で鉛筆を持つ人は、左手にナイフをこう(図2)持って下さい。そして右手をこうします(図3)。ちょぼとでっばっているものに右手の親指をあてます。

そして、右手の親指で、でっばっているものをグッと押します(図4)。つまめるくらい出たら、あとはひっぱりまゝ(図5)。

(それぞれの作業では、全員ができたのを確認しながら進みました。)

【子ども達】キャー! こわい! 開かんー! 先生ー!

【僕】ちょっと待ってー、今行くから。

(買ったばかりの肥後の守は特に固くて、子どもの力では中々開かず大変です。何度も開けたり閉めたりしていると、楽になります。それから、これまでは5、6年生にばかり教えていましたので、4年生の子どもが「こわい」を連発するのがちょっと意外でした。)

次は閉じ方です。

こういうふうにとって(図6)ぐぐっと両手の手のひらで押します。刃が入っていくところに指があると、切れてしまいますから、気をつけなさい。(何度か練習した後、箱に入れて前に持って来させます。最初の頃は僕が預かりますが、何回かの授業の後で、子どもに持たせます。これで1時間目が終わりです。この日、2人の子が、刃先で指先をちょっと切りました。)

1時間目を終わっての子どもの感想

平川 宮子

先生が「ナイフをわけます。」と言ったとき、ドキドキしました。ナイフのはを出す時かたかったから、わたしは「ぎゅうっとおしたら手が切れないかなあ」と思った。

わたしは、一番はじめ、ナイフはてもこわいと思ったけど



図2

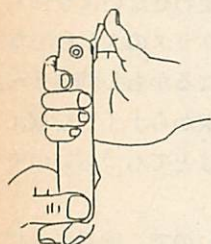


図3



図4

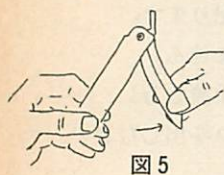


図5

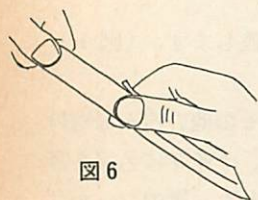


図6

そんなにこわくなかった。

奈良岡友宏

きょう先生にナイフをもらいました。ナイフをつかう時、ぼくはどきどきした。先生の方をむいて、ナイフのひらきかたしめがたをならいました。そしてあつし君が指の先をちょこっときいたらぼくはなんだかこわくなりました。

この感想文にあるように、こわいという感想がたくさんありました。でも、子ども達は大変喜んでいました。(つづく)

〈技術情報〉 行革審の科学技術分科会報告

臨時行政改革推進審議会の科学技術分科会(主査・山下勇三井造船会長)はさる6月24日審議会に「科学技術行政のあり方」という報告を提出した。

はじめに わが国の科学技術にとって当面する大きな課題は、応用・開発段階重視の追い付き型の研究体制から、創造的な基礎研究を重視した体制への転換だ。自由でとられない研究活動と産学官の自由な研究交流の促進が重要である。

第一 科学技術政策の確立とその総合的推進体制の整備 科学技術振興に関する国の基本方針を明らかにするため、首相は科学技術会議の答申を踏まえて、重点研究分野、長期的研究目標、研究開発体制、条件の整備方策等を内容とする「科学技術政策大綱」(仮称)を閣議に諮り、決定する。首相は大綱に基づき、科学技術会議等の意見を踏まえて基本計画を決定する。科学技術会議は諮問に対する答申等のほか、大規模な研究開発プロジェクトの評価等科学技術振興に係る事項を自主的に調査審議し、首相に意見具申できる機関に改める事務局機能を強化するため、科学庁の計画、研究調査、振興の三局を再編し、会議の事務局を担当する局を置く。

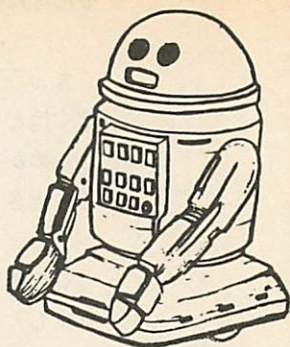
第二 国の研究機関の活性化等 国立試験研究機関は、基本的研究や大規模な研究開発のうち民間に期待し難い分野、大規模研究実験施設の整備・公開、高度の機材・遺伝子資源の提供等研究開発の基盤・条件の整備等の機能を重視すべきだ。各省庁は三年以内を目標に所管研究機関の整理合理化計画の策定・実施を図る。研究機関相互が大学等との人材交流の促進、研究者の配置転換等の方策を含む長期人事計画を策定し、人事管理の適正化を図る。大学も創造的・基礎的研究の必要性が増大する等の内外の変化に積極的な対応が必要である。

第三 産学官等の研究交流の促進 産学官の研究組織の枠を超えた共同研究開発等を促進するため、科技厅は関係省庁の協力を得て「研究交流促進法」(仮称)の策をまとめ、その制定を促進する。同法は①国立試験研究機関の者が民間企業と共同研究する場合、身分、待遇をそのままにして民間企業への派遣を保障する。②共同研究成果である特許権は民間企業への帰属もしくは国との共有、又は民間企業への譲渡など、できるような法的措置をする、などを盛りこむ。

第四 研究開発の基盤・条件の整備等(略)

先端技術最前線 (18)

高含水ゴム



日刊工業新聞社「トリガー」編集部

水と糊でできたゴム

人間の体に心膜や胸膜と呼ばれる薄い膜があるのをご存知だろうか。これは肺や心臓を保護する薄い被覆膜で、肺や心臓の手術によって、これらの膜が切断されると、もとに戻すことができない状態になる。そのまま放置しておくと、筋肉と肺や心臓が癒着し、いろいろな障害が生まれてくる。

このような重要な役目を果たす心膜や胸膜の代替をする物質が開発された。開発に成功したのは、日本石油中央技術研究所主任 南部昌生さん。南部さんは石油利用法の一環としてワイシャツ糊などに広く利用されているポリビニルアルコール (PVA) を使って、水性塗料の研究中に偶然みつけた。カビの発生を避けるためPVAを旧型冷蔵庫の冷凍室に入れて2~3日放置しておいたところ、PVAのビンが割れ、ゴム状のものができあがっているのを発見した。

これを調べてみると水を70~90%含むヒドロゲルで、ゴムに極めて近い弾性率をもっていることがわかった。ゲルにはジャム、ゼリー、こんにゃくなどの軟弱ゲルがあるが、柔らかくて1cmあたり100kgの力で引張っても切れないゲルは初めて。

PVAはでんぷん同様水に溶け、沈澱はおこらない。そのため従来から塗料や繊維にはなるが、ゴムにはならないといわれていた。ところが、水分を70~90%を含むPVA水溶液を繰り返し凍結・解凍することによって、ゴム同様の伸び率を示す高含水ゴムが生まれた。伸び率は、含水率85%のもので550%という成果を得た。その後、含水率、温度、霜とりのタイミングなどが微妙に影響し、いろいろな硬さの高含水ゴムができることがわかった。脱水率が高まるにつれ、生成する高含水ゴムの硬さや強度も向上する。

筋肉と似た性質

水を多量に含み、柔らかくて丈夫だという点では、高含水ゴムは筋肉とよく似ている。たとえば、人間の体をみると、筋肉はおよそ水を80

%含み、肝臓は約70~75%心臓やじん臓は約80%の含水率だといわれている。

このような人間の臓器にきわめてよく似た高含水ゴムを0.3mm厚に切って、心臓や肺の手術後、心膜や胸膜の欠損部補綴材として適応するため、京都大学胸部疾患研究所で犬を使った実験をした。その結果、手術後高含水ゴムをつけて1年半経過したが、いまだに異常をきたしていない。

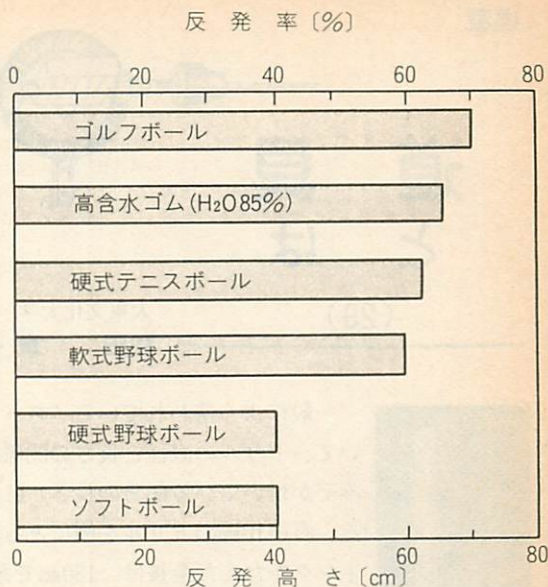
高含水ゴムは生体組織に異常を起こさないだけでなく、抜群の弾性率をもっている。図のよう

にタイルの床に高含水ゴムを自然落させた結果、硬式テニスボールや軟式野球ボール以上の反発弾性を示した。これはゴム糸で緻密に巻き上げられたゴルフボールに非常に近い反発率で、水を主成分とする高含水ゴムが、これほどの反発率を示すことは特異的なことだといえる。また、弾性、引張り強度、圧縮抵抗なども軟質ゴムに類似し、どんな力を加えても水分は強固に保持されているので、含水スポンジとは明らかに異なる性質を示した。さらにゴムと異なる点は耐水・耐油性にすぐれていることであり、また温度を80~90℃に上げると溶けて元の水と湖の水溶液にもどってしまう。

高含水ゴムがこうした諸々の特性をもつことから、次々と用途が拡大し、動物実験によって現在わかっているものだけでも数多くある。以下はその用途だ。

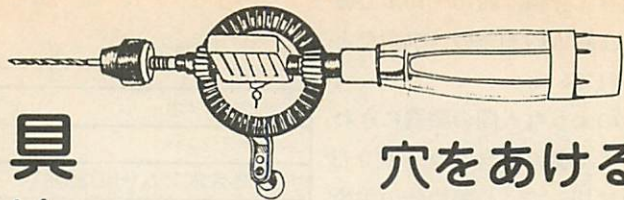
心膜や胸膜のほかに、人工関節の軟骨、人工気管、網膜剥離手術用材、網膜電図用電極、癌発見のためのNMR装置（核磁気共鳴法を用いた装置）の調整材料、手術用の皮膚マーカー、バイオリアクターなどがある。今後高含水ゴムの用途は、さらに拡大するとみられている。

(加藤 昇)



自然落下による反発弾性率の比較

道具 とは

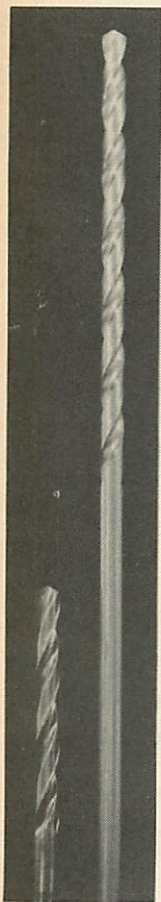


穴をあける (その9)

(29)

大東文化大学
和田 章

ドリル



一般によく使われている“ストレートシャンク ドリル”において、ドリルの直径と長さの関係をみると、みぞ長さ（ドリルのみぞが付いている部分の長さ）は直径の8倍から12倍ぐらいになる。直径10mmのドリルを例にとると、みぞ長さは95mmであり、シャンクを含んだ全長は、130mmである。

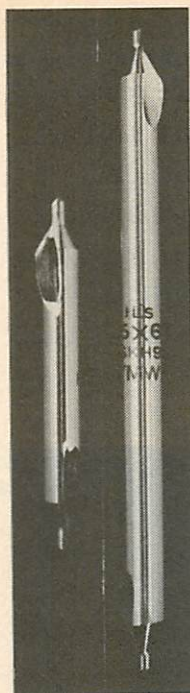
穴をあけるためには、シャンク部分をチャックでつかまなければならない。全長130mmのドリルで深さ130mmの穴はあけられない。直径10mmのドリルであけることのできる穴の深さは、最大で100mmぐらいになる。これよりもっと深い穴をあけたいときに使うドリルとして、ロングドリルが作られている。

直径10mmのストレートシャンクロングドリルは、全長で200mm・250mm・300mm・350mmの4種類がある。それぞれ、みぞ長さで125mm・150mm・175mm・200mmとなっている。全長が最も長いもので350mmあるから、あけることのできる穴の深さも320mmぐらいまで可能になる。350mmのドリルは、みぞ長さ200mmであるから、200mm以上の深穴になると、切屑が排出されない。そこで少しずつ切削を行い、ドリルを引き上げてドリルみぞにたまった切屑を掃除してやらなければならない。

なお、特別に製作されたものでは、極端に細いサイズを除けば全長500mmまでのドリルがある。

ロングドリルは、材料にくい込むまで高速回転で使用することはあまり好ましくない。チャックからドリル先端までの距離が長いから、高速回転で使用すると、ドリルが振動を起こすおそれがある。

⑤③ロングドリルあるからだ。一旦振動を始めると、ドリルが折れ曲ることもある。



⑤4 ロング
センタドリル

これは、かなり危険なので十分注意して取り扱わなければならない。

施盤でロングドリルを使用するとき、ドリルは回転しないので、材料に適した回転でよい。しかし、ドリルを横にして使うため、ロングドリルの場合チェックでつかんだ元の部分より、先端部分が、わずかに下がることもある。そのまま穴をあけると、センタが狂ってしまう。必ずセンタドリルで位置決め穴をあけておかなければならない。

そのセンタドリルは前回紹介したが、ロング型もある。普通型でとどかない場所や穴の底に、センタ穴をあけるときに使用する。ロングセンタドリルは、むくの丸棒で作られている軸を長くしただけなので鋼性が強く、ロング型の使用でもロングドリルほど気を使う必要はない。

黄銅に穴をあけるのは、普通ネジレのドリルでもできないことはない。しかし、穴をあけ終るとき、くい込みが強くて材料をはね上げることもあり危険である。そこでドリルの切刃を一段落とさ

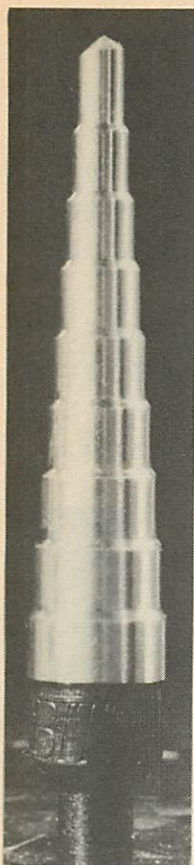
なければならぬ。言い替えば、切れ味をにぶくして使うわけである。刃先角を鈍角にして、黄銅の切削条件に合わせるのだが、角度を間違えてドリルの刃先を研磨すると、仕事の能率も悪く、ドリルが熱を持つこともあり使いづらい。弱ネジレドリルは普通ネジレドリルに比べ切れ刃の刃先角も鈍角なので、黄銅に比較的適したドリルと言ってもよい。弱ネジレドリルよりもさらに刃先角をにぶくしたのがこの半月ドリルである。

写真では一枚の板のように見えるが、断面は半円になっている。半月の名はこの断面形から来ているようだ。

刃先角は90度に近い。黄銅のような、ねばり気のない、サクサクと削れる金属では、刃先角が90度に近くてもよい。かえってその方が使う側にとって安全である。半月ドリルは、切削屑の排出が良いために、黄銅加工を専門に行っているところでは良く使われていたようだ。現在では、弱ネジレドリルの方が多く使われ、半月ドリルの生産は、ごく少量になっている。また、切刃の研磨においても、ネジレ溝を持つドリルの方が簡単だと言う人は多い。



⑤5 半月ドリル

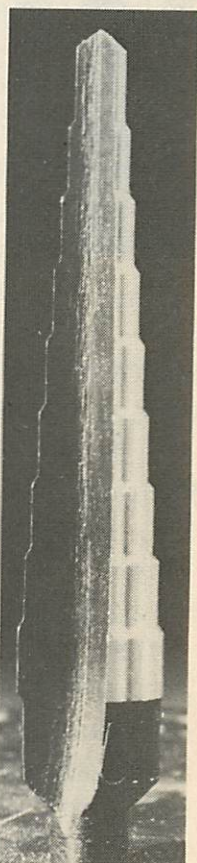


人間はいろいろなことを思いつく、その結果できたものは便利のよいものもあれば、そうでないものもある。ここに紹介するドリルは、アメリカ製のドリルで「ユニドリル」と名が付いている。写真を見て解るように多段式のドリルである。以前に紹介した六角穴付ボルトを沈めるための二段式ドリルは日本製であったが、このような形のドリルで日本製はまだ見たことがない。このユニドリルは9種類の大きさの穴をあけることができる。ドリルに付いていた説明書には、鉄板の穴あけ用とある。一段の長さは10mmほどであるから、10mm以下の鉄板なら穴をあけることができる。1本ドリルで大きさの違う穴がいくつもあけられる。いかにも、アメリカらしいユニークな発想だと思う。ただし発想はユニークであるが、実用性となると若干ものたらない。日曜工作用ぐらいに考えていいだろう。

ユニドリルの切刃は半月ドリルとほとんど同じ形をしている。ただし半月ドリルの断面が半円形であるのに対し、ユニドリルの方は三ヶ月形をしている。

切刃の刃先角が普通のネジレドリルに比較して、鈍角に作られているため、鉄材に対しての切れ味はよくない。そこで

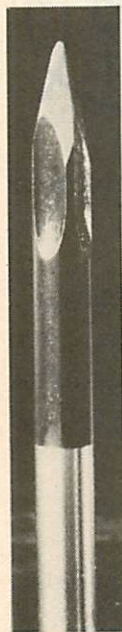
⑤⑥ 多段式ドリル 常に刃先をてねいに研ぐことを怠ってはいけない。ところで、切れ味が悪いことを逆に良い面として捉えることもできる。というのは、先程述べたようにこのドリルは鉄板用として作られている。鉄板の穴あけはたいへん難しく、特にドリルの抜け際にドリルが鉄板に食い込み鉄板を巻き込み撥ね上げることがあり危険な作業である。特に小さな鉄板を手で押さえて穴をあけるのは、手に怪我をすることがあたりまえと言ってもよい。ラセン溝を持たないドリル、例えば半月ドリルやこのユニドリルの場合、穴あけ作業の最後、ドリルがまさに抜けようとするときでも、ドリルが最後に残された薄い鉄板に食い込むことが少ない。また、たとえドリルが食い込んでもラセン溝がないため、鉄板を撥ね上げ



⑤⑦ 多段式ドリル

ることがない。この点はラセン溝を持ったドリルより安全だと言える。

写真のユニドリルであけることのできる穴は、1mm間隔に4mmから12mmまでの9種類である。この他に4種類のユニドリルが作られている。4mmから12mmまでの5段式。6mmから18mmまでの7段式である。14mmから24mmまでの6段式。20mmから34mmまでの7段式である。



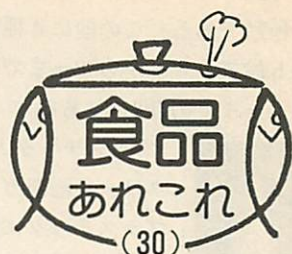
プラスチックとくにアクリルと呼ばれる透明度の高いプラスチックは、表面がガラスのような感じを持っており、強度も高く、他のプラスチックに比べると美しさの点でも最上級なので、インテリア・看板などにもよく使われている。ところがこのアクリル系のプラスチックは硬くて欠けやすい特徴を持つのが欠点である。アクリル板の切断や穴あけは、慎重にやらないと欠けたりひびが入ることがある。特に穴をあけるときの、鉄工用のラセン溝の付いたドリルを使うと、穴があく最後の瞬間にプラスチックの穴のまわりが割れてしまうことが多い。プラスチックの穴あけ用として、最も適しているのは半月ドリルである。これは、ギムネの項でも紹介した。プラスチック専用として先端が半月ドリルの形をしたギムネも作られている。半月ドリルよりもっと簡単に製作できるものとして、写真のようなプラスチック用ドリルがある。これでも結構きれいに穴をあけられる。しかし連続して使っていると、ドリルが熱を持ち、その熱でプラスチックが柔らかくなり、あけた穴のまわりに盛り上がったように付着する。プラスチックの穴あけで、最も障害となるのは、

⑧プラスチック用ドリルが熱を持つことだろう。ドリル・ノコギリを使っての穴あけや切断。どれもプラスチックが溶けて道具に付くので、うまく穴をあけたり切ったりできない。ここで「最良ではないが、少しはまし」という方法を紹介したい。急救箱に入っている紙の絆創膏か、塗装の時に使うマスキングテープを準備する。この2つはほとんど同じものであり、これらの紙テープは紙に油が染み込ませてある。この紙テープを切断する場所に張り付けておくと、かなりうまく切ることができる。つまり紙テープに含まれている油分が、切削油の役目をするためである。少量の油があることによって道具が熱を持ちにくくなる。ただし、この方法でも、道具が熱を持てば道具が使えなくなるので、ときどき道具を冷却しながら仕事を進めなければならない。また、穴をあけるときには、あまり効果的ではない。プラスチックの穴あけには、少量の油をドリルに付けてやると熱を持つのが少しは遅くなる。いずれの場合も熱と油によって、プラスチックが黄変することがあるので注意が必要である。

食品の加工・貯蔵技術のはなし

(その2)

——缶詰・びん詰について——



筑波大学農林工学系

吉崎 繁・佐竹 隆顕・宮原 佳彦

1. はじめに

一般に、多くの食品は柔軟で水分が多く変質し易いため、そのままでは貯蔵、輸送あるいは運搬に支障を来すことが多い。各種の容器あるいは包装は、そのような操作を容易にするために開発・実施されているものである。本稿では、食品の加工・貯蔵技術についての第2回目として、食品の容器・包装の中で最も一般的な缶詰・びん詰加工技術について簡単に述べてみたい。

2. 缶詰・びん詰の歴史¹⁾

最初の缶詰・びん詰は、1804年、フランス人アペール（Nicholas Appert）によって作られた。彼は、広口びんに調理した食品を入れ、コルク栓をはめ、熱湯中で加熱し、びん内の空気を取り除いた後、密封した。この方法の開発により常温でも長期間の貯蔵が可能となった。さらに、1810年、イギリス人デュランド（Peter Durand）は、びんの代わりにブリキ板による金属容器（すなわちブリキ缶）を用いる方法を開発した。彼は同容器を tin canister と称した。缶詰の「缶」すなわち英語の「can」は、canister の略であるといわれている。また、1821年には、アメリカ合衆国ボストン市にびん詰製造工場ができ、本格的な企業化の第一歩となった。1860年、同国に起った南北戦争では、軍需食糧としての缶詰・びん詰食品の需要が急激に拡大した。さらに、1897年には、合衆国で二重巻締め法によるサニタリー缶（衛生缶）が開発され、その後の製造技術の進歩・発展にともなって世界各地に広がり、今日の食品加工の重要な位置を占めるに至った。

わが国における缶詰製造は、1869年（明治2）年、フランス人技師の指導のもとに、松田雅典が長崎において、イワシの油漬缶詰の製造を試みたのが最初であるとされている。その後、日清・日露両戦争を経て、軍需食糧として需要が拡大

し、1897（明治30）年、組織的な北洋漁業の開始にともなって、カニ、サケ、マス等の缶詰製造が企業化され、1913（大正2）年には、合衆国から輸入した大型自動製缶機を備えた缶詰工場がカムチャッカに建設され、本格的な缶詰製造が開始された。さらに、漁業から独立した缶詰専門企業の設立（1917（大正6）年）、台湾におけるパイナップル缶詰の製造開始（1922（大正11）年）、ミカン缶詰製造の企業化（1927（昭和2）年）、マグロ缶詰の製造開始（1928年（昭和3）年）と発展が続き、太平洋戦争直前では全生産の約半分が輸出されるまでになった。戦争後、1955（昭和30）年頃までに缶詰生産は戦前を上回るようになり、以来、今日に至る社会・経済的な発展および食生活の多様化にともなって、多種多様の缶詰・びん詰製品が広く普及した。その中でも特に生産の伸びが著しいものは、清涼飲料、ジュース、ビール、清酒等の各種飲料の缶詰・びん詰製品である。昭和30年代初期には全缶詰・びん詰製品の約7%であったが、40年代には30%となり、50年代には80%に達するほどの急成長を示している。

3. 缶詰の種類²⁻⁴⁾

缶詰は、缶の材質、形状および寸法、内容物等から分類される。表1には缶詰の分類の一例を示す。²⁾

表1 缶詰の分類²⁾

区分	品 種 名	食品容器としての性質と用途
ブリキ缶	3ピース缶 ハンダ缶（丸缶、角缶）	内面塗装で缶胴をハンダで接着 魚肉、畜肉、そ菜缶詰と各種 飲料缶詰用
	2ピース缶 浅絞り缶（変形缶、丸缶） 深絞り缶（変形缶、丸缶）	内面塗装で缶胴は打抜き缶 であり、魚肉、畜肉、そ菜 缶詰と各種飲料缶詰用
	DI缶（Drawn & Ironing Can）	内面スプレー塗装で各種飲料 缶詰用
ティンフリー スチール缶	3ピース缶 接着缶（丸缶、角缶）	内面スプレー塗装で缶胴はナイ ロンテープなどを用いて接着 する。調理缶詰と各種飲料 缶詰用
	溶接缶（丸缶、角缶）	内面スプレー塗装で缶胴は溶 接によって接着。調理缶詰と 各種飲料缶詰用
アルミ缶	2ピース缶 浅絞り缶、深絞り缶	ブリキ缶と同じ
	3ピース缶 接着缶（丸缶、角缶）	
	2ピース缶 浅絞り缶、深絞り缶	ブリキ缶と同じ
	DI缶（Drawn & Ironing Can）	

1) ブリキ缶

ブリキとは鋼板面にスズメッキを施したものであり、図1にブリキ板の断面構造を示す。板の厚さは標準のもので、0.12~0.32mm程度であり、極薄のもので0.16~0.17mm程度である。表1の3ピース缶とは、缶胴、ふたおよび底の3部分より構成されており、缶詰の最も代表的なものの一つである。また、2ピース缶とは、一枚のブリキ板から成形された缶胴およびふたから構成されているものである。3ピース缶は、魚肉、畜肉あるいはそ菜類調理品等の缶詰に用いられることが多く、2ピース缶は、底の浅いもの（浅絞り缶）は米飯や食肉缶詰に用いられ、底の深いもの（深絞り缶、D. I. 缶（Drawn and Ironing Can））は、各種飲料用に用いられることが多い。ブリキ缶の特徴は、他の材質の缶に比較して、強度が大きく、缶の厚さを小さくでき、したがって、加圧殺菌が必要な場合に適していることである。

2) ティンフリースチール缶

ティンフリースチール（T・F・S）とは、鋼板の上に金属クロム層、酸化クロム層および油膜の三層をコーティングしたもので、図2に示すと通りの断面構造をしている。同材質の缶はブリキ缶に比較して製造価格が安く、また、製造時間も短いなどの利点がある。しかしながら、缶表面のさび防止のために塗装の精度が要求されること、ブリキ缶より金属的光沢に劣るなどの欠点もある。同材質の缶は、3ピース缶と2ピース缶とがあり、3ピース缶には接着缶と溶接缶が、2ピース缶には浅絞り缶と深絞り缶とがある。3ピース缶は各種調理食品缶詰および各種飲料缶詰に用いられ、2ピース缶（特に、深絞り缶）は炭酸飲料、果汁飲料あるいはビールなどに用いられることが多い。

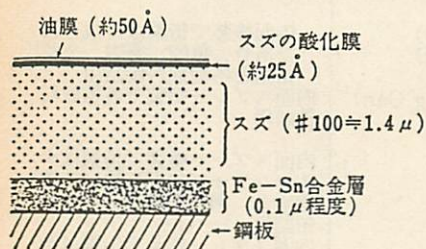


図1 ブリキ板の断面構造²⁾

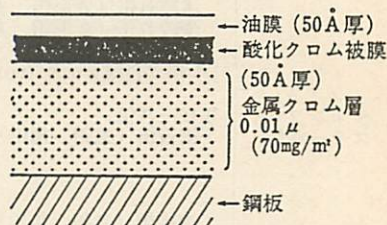


図2 T.F.S.板の断面構造²⁾

3) アルミ缶

アルミ缶は、ブリキ缶やティンフリースチール缶に比較して、軽量であること、開缶が容易であること、スクラップ価格が高いことなどの利点があり、ビールや各種清涼飲料に用いられている。しかし、塩素イオンなどの影響で腐食し易い性

質があり、食塩含有量の多いトマトジュース、野菜ジュースなどには使うことができない。アルミ缶には3ピース缶（接着缶）と2ピース缶（深絞り缶およびD. I. 缶）とがある。

4. びん詰の種類²⁻⁴⁾

ガラスびんは、酒類、各種清涼飲料、牛乳、各種調味料などの容器として広く使われている。表2には、ガラスびんの分類を示す。

表2 びん 詰 の 分 類²⁾

区 分	品種名	食品容器としての性質と用途
一般ガラスびん	細口びん	びんの成形方法は、プロ & ブロー方式、ビール、清酒、醬酒などの調味料の容器として使われる。クロージャーは王冠が多い。
	広口びん	びんの成形方法は、プレス & ブロー方式、牛乳、ジャム、つくだ煮と果実、野菜、インスタントコーヒーの容器として使われる。クロージャーは紙栓、スクリューツイストッパーなどが多い。
軽 量 び ん	細口びん	NNPB の軽量化技術でブロー & ブロー方式でも広口びんと同じような均一な肉厚となり、軽量化される。ビールびんなどの容器として使われる。
軽量・強度強化びん	細口びん	軽量化にともない、びん表面の傷により、強度が低下するので、びん表面をホットエンドコーティングかコールドエンドコーティングを行う。果汁飲料、炭酸飲料の容器に使われる。
プラスチック強化びん	細口びん	ガラスびんの表面にポリウレタンなどのプラスチック樹脂をコーティングして、びんの破損を防止する。コーラーなどの炭酸飲料の容器として使われている。

1) 一般ガラスびん

ガラスびんは、透明で密封性および化学的安定性に優れ、また、リサイクルできることなどの利点があるが、衝撃に弱く、重量がかさむなどの欠点もある。ガラスびんは口の形態から、広口びんと細口びんとに分類される。広口びんは、牛乳、果実あるいは野菜の調理食品および各種調味料などに使われている。細口びんは、ビール、清酒、各種清涼飲料およびしょう油などに用いられている。

2) 軽量・強化びん

ガラスびんの材質の強度を上げ、ガラスの肉厚を薄くし、軽量化を図ったものである。ガラスの強化法には、ガラス表面のナトリウムイオンをカリウムイオンと交換することにより圧縮層を形成させる方法が多く用いられる。さらに、成形後のガラスびん表面に酸化スズ膜などの化学的被膜をコーティングすることも行

われている。これらの方法により、従来のガラスびんの50～60%に軽量化することができる。また、特にビールや炭酸飲料などのように、びん内が高圧になることが多い場合には、ガラス表面にポリウレタン系の合成樹脂被膜をコーティングする方法も用いられている。

5. 缶詰・びん詰の製造工程

缶詰・びん詰の製造工程の概略を図3に示す。⁵⁾

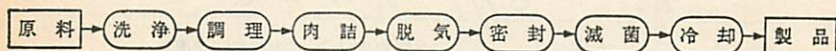


図3 缶詰・びん詰の製造工程概略図⁴⁾

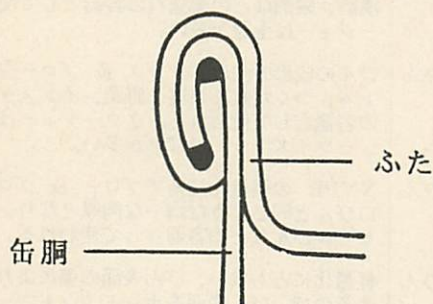


図4 二重巻締め法による缶胴とふたの断面⁴⁾

同工程で最も重要な工程は脱気、密封および滅菌工程である。最も一般的な二重巻締め法によるサニタリー缶の製造工程では、脱気および密封は同時に行われ、缶胴とふたは真空下で密封される。図4に二重巻締め法における缶胴とふたの断面概略を示す。⁵⁾

文 献

- 1) 大山義年他：食品の包装・缶びん詰（食品工学シリーズ10）、光琳書院、p.86-97（昭和38年）
- 2) 寺本四郎他：食糧工学ハンドブック、朝倉書店、p.553-566（昭和41年）
- 3) 食品設備実用総覧編集委員会編：食品の包装機材とその技術、産調出版、p.19-25（昭和60年）
- 4) 小原哲二郎他：食品の加工・貯蔵（訂正版）、地球社、p.159-161（昭和57年）
- 5) 桜井芳夫他：食料工業（改訂版）、恒星社厚生閣、p.641-665（昭和40年）

（本稿責任者 宮原佳彦）

図書紹介



スウェーデンの教育

— 伝統と変革 —

学文社

スウェーデンは18世紀の後半から世界の教育に大きな影響を与えている。エレン・ケイは数少ない女性の教育学者として児童中心主義をとなえたことはあまりにも有名である。技術教育、特に手工教育（スロイド）の教員養成で自国だけでなく世界中から教師を集めたネースのオットー・サロモンは先駆者として記憶すべき一人である。

人口、僅か830万のスウェーデンは自由と福祉のスカンジナビア・デモクラシーを花咲かせ、国民的合意のもとづく改革によって、今日すぐれた教育制度を完成し、学習社会を樹立している。今日日本が21世紀を展望して教育改革を進めるに当って、スウェーデンの督知に学ぶべきものが多いであろう。

産業教育研究連盟が第3回海外教育視察旅行の対象国としてスウェーデンを選んだのも、そうした視点に立ったものであろう。

教育課程の上では1969年の学習指導要領で、家庭科の共学を、1980年のその改訂においてはスロイドを共学としている。そして、女性差別撤廃条約をもっとも早く批准している。

第1～第2章では1800～1980年までの教育の歴史をのべている。第3章では教育行財政、第4章では幼児より義務教育までの学校制度、第5章では義務教育の後期中等教育、第6章では高等・成人教育、第7章では教員、第8章では1980年前後の改革の反省すべき問題点を指摘している。

スウェーデンの教育は平等主義、学力水準の向上、社会的責任感の深まりなどをめざしていた。1950年以後の改革の試行錯誤によって得られた結果を他山の石として私たちは注目すべきであろう。

外国の紹介書にありがちな紹介国の美点だけをあげてはいない。例えば、37ページには、明らかに非行少年が教師に反抗している「黒板のジャングル」がとりあげられている。212ページの「暴力が街頭や地下道に満ちあふれ…」などという表現からは先進資本主義国の共通性を感じさせる。

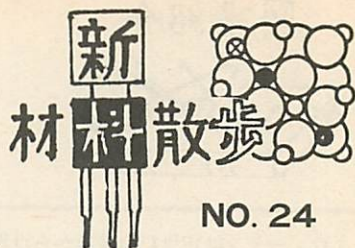
この国の教育改革は多くの長期にわたる実験によって実施されていることが数ヶ所の記事によってわかる。臨教審の第1次答申を根拠とした中曽根首相の性急な共通一次テストの廃止論と比較すると、改革のすすめ方に考えさせられるものがある。

巻末にある付録には、同国の地方自治体、都市名、学習指導要領の種類など基本的な資料がある。

本書は日本語で読むことの可能な詳細なスウェーデンの教育紹介の本として推薦できる。ただし、教育全般にわたって記述されているので、記述が簡潔にすぎる点がある。それは現地で深めてほしい。また、共学の背景を知るには竹崎孜氏の『スウェーデンの実験』（講談社現代新書）で補うと、より完全なスウェーデンの社会像の把握ができれば。

(1985年1月刊 B5判 2500円 永島)

鉄の最近の材料



NO. 24

千葉県立市川工業高等学校

水越 庸夫

その1 中央高速道のトンネルなどに使われている、最も小さな鉄鋼製品「ファイバークリート」をご存知だろうか。昔の木造の家壁は真壁といって、土の中にきざんだワラをまぜて作ったものだ。この発想と同じだと考えられる。

太さはゼムクリップより細く、長さは2.5センチ～3センチ、虫ピンの頭を切りとったような鉄のセンイ。

鉄筋を入れたコンクリートは圧縮力にも引張力にも強いすぐれた素材だが、欠点はコンクリートの収縮などによって起るヒビ割れ、コンクリート構造物の寿命が短いことなどだ。このヒビ割れ防止に役立つものが「ファイバークリート」なのである。

ヒビ割れ防止だけでなく、靱性や強度を高める作用もあり、20～30倍にもなるそうで、トンネルや山の斜面、道路の法面を固めるには従来は金鋼や、モルタル吹き付けが行なわれていたが、ファイバー入りコンクリート吹き付けに代わりつつあるそうである。高温下での使用にはサビ止めのためにステンレスを使用しているとのことである。

その2 都市の河川に橋梁をかける。都市の中では水面から高い橋をつくって取付道路を延々と通すことはできにくい。橋の桁高を変えずに全体を低くすれば水面との距離が保てない。従って桁高自体をなるべく薄くしたい。重い車の通行を考えると限度がある。そこでこれらを解決するには、薄い桁で十分な強度を持った構造体を作るしかない。川鉄製鉄では突起つきH形鋼を半分のT字形に切り、鉄の箱の底につけ、この中へコンクリートを充填すると、Tの上についている突起で、鉄とコンクリートをかたく一体化して耐荷力、耐久力を持った床版ができる。

その3 工事現場の地中に打ち込まれるU形鋼矢板は矢板の両端についている爪と隣の矢板の爪とをはめ合わせて連続した鉄の壁をつくっている。この爪（継

手)のかたちは矢板を打ち込むとき、スムーズにはめ合いできることが最も大事だが、あまりゆるすぎるとそのすき間から水や、土砂がにじみでてきて壁の役目を果さなくなるので大変むづかしいものなのだ。ビルの基礎工事などは大抵四角のコーナーだから鋼矢板は直角にしなければならないが、これが非常にやっかいなのである。そこで考え出されたのが、従来の「KSコーナー」を一体圧延で水島製鉄所でふつうのU形鋼矢板と変らないものが誕生した。

その4 工事現場のふみ板などについている、すべりどめのシマがパイプの中(内側)に並んでいる縞鋼管が最近みうけられる。昭和53年宮城県沖地震以来構造物の基礎にコンクリートのPC抗より強力な抗をと考えだされた。コンクリートは圧縮に強いが、水平力に弱い、PC抗2本で鋼管1本に匹敵するといわれているくらいだ。そこで鉄のパイプの中にコンクリートをつめたことになるが鉄とコンクリートを密着させる方法として、川崎製鉄株式会社が考え出したものが無数の突起を鋼管の内側につけたものが、これなのである。

その5 海でもサビない鋼管抗(KPPパイル)。鉄はサビるというのが通念、土の中の鉄はサビないのはなぜだろう。ところで海中や海辺で海水に洗われているところでは最もサビにくいというのが常識。ハダカの部分で鉄は年間0.3ミリずつサビて減っているといわれる。

いちばんサビやすい海の上でも40~50年は大丈夫という耐食性の鋼管抗がポリエチレンと鉄との協力から誕生した。

塗料は数年しかもたないとすれば、厚さ6ミリの板なら20年しかもたない。というわけで、最近重防食鋼管抗「KPPパイル」というポリエチレン被覆鋼管抗が、川鉄から作られた。実際には、ポリエチレンに耐候性をもたせるために、カーボンブラックを入れてあるので、無色透明であるはずのポリエチレンが、黒色になっていて、また接着層と防腐層と二層になっていて鉄は特殊表面処理がしてあるので、ポリエチレンが仮に破れても防食層は2.5ミリではるかに硬いので、打ち込みキズの心配もほとんどないということである。

その6 屋根に使われる鉄にはカラー鉄板を筆頭に亜鉛鉄板やステンレスなどさまざまな種類があり、形式も折板、瓦棒、大波などいろいろなものが、実用されている。そのどれにも共通するのは、必ずボルトやビスで鉄の板と梁とをとめることだが、施工に大変手間がかかる。時には穴から水がもれたり、サビが生じたり、こんな心配のないボルトレスの屋根が川鉄ボルトレス屋根リバーロックです。鉄の弾性を利用して板の両サイドにオス、メスのリブをつけ、隣同士のオスとメスを次々にはめ合わせてしく屋根なのである。嵌合に特別な機械や道具は不要で人の体重をかけて踏むだけで耐風、耐震ではずれることがないのである。

宝をつくる (13)

木材加工の授業

木材加工の実践を終えて

沖縄・那覇市立那覇中学校

野原 清志

I はじめに

私は4月以来12月まで8ヵ月間「生徒の学習意欲を高め、確かな技術的能力を身につけさせるための学習指導の実践研究」のテーマで実践研究をしてきた。1時間1時間を大切にしようと思ったら生徒にわかりやすい授業にしていくか、常に心がけて実践してきた。実践即研究の立場を貫き実践しながら改善していくというやり方ですすめてきた。忙しい現場でじっくり腰をすえて、理論的に明確にしてから実践するというものではなかった。教材解釈を十分やり授業の展開の仕方を考え実践してみる。生徒の反応を見て悪かったらどこに原因があったか、良かったら本当に理解しているのかを確かめながらやってきた。これまでの授業記録もわかる授業を目ざしての実践記録であり、前述のテーマにそうものである。

II 学習意欲を高めるということ

学習意欲とは、自ら授業に積極的に参加して課題を喜んで解決できる能動的意志活動と考えられている。あの生徒は学習意欲があるといえば授業で積極的に発言し、集中し、ノートもきちんととり自ら課題をつくりそれを解決し、授業に喜んで参加している生徒のことをさして言う場合が多い。学習意欲を高めるには、一般的に

1. 興味や好奇心をおこさせる。2. 達成感とかやる気をおこさせる。

ことだとされている。授業でどうつくり出していくかが重要な問題であると思う。

III 学習意欲を高めるための実践

教材研究を十分やらないで授業にのぞんだ時生徒が生き生きと授業に興味を示すかといえば決してそうでもない。管理された授業の中では確かに静かに受けるかも知れない。生徒はわかっているのかわかっていないのかさっぱりわからない。私はこういうことを今まで数えきれないほど体験してきた。今でもそういうことを解決するために努力を続けている。それとは逆に、教師が十分教材研究をし授業をうまく組織した時は生徒の表情は明るく気持ちがよいものである。学習意欲を

持つようになり授業を熱心に受けるようになる。こういうことはすべての教師が経験しているものである。学習意欲を高めるためにわかる授業を組織していくことだと考えた。実践の方法として次のことを考えてやった。

1. 教材全体のイメージをふくらませて豊かなものにした。

教師として、授業計画するにあたって教材全体のイメージづくりが大切だと思う。そうでないといきあたりばったりの授業になってしまう。教材全体で一体どんなことを教えるのか、生徒にわかってもらいたいことはどんなことなのかを頭に浮べる必要がある。同時に作品製作におけるイメージをふくらませることは作品製作の決め手となってくる。

2. 教材全体を細かく授業計画を立てる。

イメージをふくらませてから全体としてのものを細かく計画を立てる。前後のつながりが緊密に結びつく系統的なものであるか、生徒に興味関心を結びつけるものであるかなどを考えて計画を立てる。

3. 1時間1時間の授業の流れを検討してどこを授業の山場にしていくかを決める。その時どういう授業形態にしていくかを決める。同時に教材教具も準備する。

4. 授業の時の生徒の反応をみて、改善すべきは改善していいものにしていく

5. 製作実習においては生徒の願いをかなえさせてやるように授業を組織していく。実習カードを配り教師の願いも生徒にわかってもらうようにする。

6. 製作実習における工具、用具を完備して、生徒自ら手入れして安全に使用できるようにする。

7. 製作実習では、工具の持つ原理原則を理解させ、使用にあたっては技術的能力が身につくように手だてしていく。

8. 製作実習では、生徒に達成感、成功感を味わわせるように個人指導で徹底をはかる。

IV 生徒の学習意欲を高めるための実践はどうだったか

生徒の学習意欲をどう高め、技術的能力をどう伸ばしたか。実践記録に即して検討し、今後の課題としたい。学習意欲を伸ばすためにはわかる授業を組織することが大事であると前述した。わかる授業を組織する中で、生徒の興味関心があったかどうかが必要であると考え。そして、それによって生徒の可能性を引き出せたかどうかをまず検討してみたい。その次に、技術的能力を伸ばすことができたかどうかを検討してみたいと思う。

1. 生徒の興味関心を高めるためにわかる授業をどう組織していったか。

(1) 技術を人間の文化として捉えさせる。

技術・家庭科の授業で生徒に抵抗なく受け入れさせるためには、授業をどう組

織していくかが大切なことである。従来手が器用な生徒も不器用な生徒も含めてこれまで「物作り」の固定観念をとっぴらってやることではないかと思う。技術・家庭科の授業の真先に「技術の文化と技術・家庭科」の教材をもってきた。はじめて教材化したものであるが生徒は興味を示し、技術の授業に期待をかけるようになったことで成功ではないかと考える。授業の終わりに皆さんが板で作りたいものを何でも作らすとって宿題とした。自分が作りたいものが作れるというのは生徒にとってこんなにいいことはないという喜んでいた。

(2) 斜投影法、等角投影法の原理・原則を実習でどう結びつけるか。

技術・家庭科において原理法則を先にして実習させるか、実習を先にして原理法則を後にするかよくいわれる問題である。教材によって違うし、授業でどう課題をつくり出すかによっても違うと思う。例えば、本立の構想図を思い思いにかかしてその図を形の上で分けてみる。正しくかかされているものとそうでないものを更に分けてみる。何故間違いなのか共通の深題として原理を理解させた上で実習させる方法もある。私は、これまで学習した長方形→直方体と発展させ、その後本立を生徒に図示させる。生徒の日常的な経験をもとにして等角投影図、斜投影図のかき方の約束ごととしてまとめた。これだけでは投影法の原理の理解は十分ではないと考えている。今後の改善の課題としたい。

(3) 生徒が自ら考案設計する時のさまざまな条件をどう作品に結びつけるか

板材でさまざまな構造物の作品を作るには、板を切り合わせて作ればよいというものでもない。どんな構造物でも機能が発揮できるように設計する必要がある。木材の持つ性質をどう生かすかによって強さも美しさも違ってくる。私は本立の例をとってよい本立の条件を生徒から出してもらい各班に調べさせ発表させた。その発表にもとずいて大事なところを押えることにした。自分の問題として捉え授業は生き生きとしていた。グループで発表し、わからないところは質問したりして学び合い、最後に教師が黒板でまとめてやった。その学習がすんでから設計の条件(板材)を提示して設計させた。自分が必要としているものを作らせるのであるが他の生徒の真似にならないように真に必要なものであるか個別指導で徹底させた。同じ作品になっても作品に「宝をつくる」と指導し作品に個性が出るようにした。紙の上では抽象的であるので、模型を作って具体的に検討させ、作品の大きさの修正させたり、イメージをふくらませることにした。

(4) 製作実習における生徒の願いと教師の願いをどう結びつけるか

生徒は個々人において学びたいことが違っている。生徒の願いをかなえてやるのが生徒が安心して授業についてくるものである。教師が指導計画に従って教えることが即生徒の願いにならないのである。すべての生徒の願いをかなえてや

るように授業を組織していくことが大切である。

2. 技術的能力を伸ばすために授業をどう組織したか。

技術的能力を、原理原則を実際場面で活用できる能力として捉えてみるとこれまでの授業記録全体が技術的能力を伸ばすように組織してきたと考えている。基本を原理原則で押えてからそれを応用する形で授業はすすめてきた。

(1) すみつけ実習における原理原則

すみつけ実習における原理原則とは何か。図面に従ってきちんとすみつけができることであるが、

(ア) 鉛筆又はすみさしを適切な太さに削れる。

(イ) 切りしろ、削りしろを考えてすみつけができる。

(ウ) さしがねを使って正確にすみつけができる。

(エ) 基礎面を生かしてすみつけができる。

(オ) 木目の方向、木材の強さを考えてすみつけができる。

(カ) 安全にすみつけができる。使用後は元の位置に整理整頓することができる。実習中さしがねをふりまわしたりしないようにする。

などであろう。それらを実習に即して技術的能力を身につけさせることが大切なことであると思わがりやすく指導した。

(2) のこびき実習における原理原則

(ア) のこ刃のしくみとのこびきの切削作用を理解して、のこ刃が使い分けられること。

(イ) のこぎりを正しく使うことができる。

(ウ) 図面に従って正確に木取りができる。

(エ) のこぎりを安全に使うことができる。使用後は油布でふき、元の場所に整理整頓することができる。

などであろう。これらをしっかり指導して生徒のものにすることができたと思う。

(3) かんながけ実習における原理原則

(ア) かなの切削のしくみを理解しかなを正しく使うことができる。

(イ) かなを調整してかんながけができる。

(ウ) 木材の繊維の方向を生かしてかんながけができる。

(エ) かなが切れなくなると研磨することができる。

(オ) かなを安全に使うことができる。使用後はかな身をかな台より少しぬいて損傷ないように整理、保管することができる。

今回の実践では、かなの切削のしくみは扱うことができなかったが、その他については指導することができた。

- (4) 釘づけ実習における原理、原則
- (ア) 金づち、げんのうのしくみ
 - (イ) 金づち、げんのうと釘打ちの関係
 - (ウ) 釘の接合力と木材の繊維との関係
 - (エ) 板割れ防止ときりとの関係
 - (オ) 図書に従って正確に組立てることができる
 - (カ) 安全に使うことができる。使用後は元の場所に整理保管ができる。
- (5) 焼杉実習における原理原則
- (ア) 素地みがきができる。
 - (イ) 焼杉の意義を理解して焼杉によって木目を美しく出すことができる。
 - (ウ) 焼杉後カーボンを乾いたぼろ布できれいにふきとることができる。
 - (エ) 安全に使うことができる。使用後ポンベの元栓などをきちんと閉め元の場所に保管できる。

V 実践を終えて

久し振りに1年を担当して数年前の生徒に比べてずい分手が不器用になっていると感じました。世の中が便利になり、苦勞しなくても何でも手に入る時代になったためだろうかと思いました。それに拍車をかけているのが小中学校の教育課程であるように思われます。小学生の図工科の時間でものこぎりを使用させている学校がほとんどありません。小学校では糸のこ盤を使って板を切断させているのです。そうでもしないと教育課程がこなせないという。又、のこぎりは危険だからというのです。ですから生徒の手はますます虫ばまれてしまっているのです。中学校技術・家庭科の木材加工(1)では手工具のもつ原理原則をふまえて技術の習得をねらいとしていますので時間をかけて指導する必要があります。細かな計画と指導が必要となります。今回実習カードをとり入れて到達度も考えて実践しました。実習の目標をはっきりさせ実習に集中させました。一見めんどろに思えるのですがそれをさせることによって生徒ははっきりと意識づけることができました。私は今まで製作実習にとり上げたことがありませんでしたので、今回の実践で確かに効果が上がることがわかりました。一見何でもない目新しい実践ともいえません。自分自身のやりやすい方法で工夫したまです。技術的能力を伸ばすのに常に自己点検にもつながり、製作意欲を持たすことになりました。昭和56年度の実践したものをまとめたものです。那覇支部教研で報告したり、那覇地区技術教育研究会で自主研究発表したものです。昭和56年12月以降那覇市内の小中学校で工具セットを購入する学校が増え、昭和58年の支部教研で工具セットの検討もしまして図工科の時間に手工具を使用させるよう訴えています。(終わり)

18日○日教組は、7月上旬に開く第61回定期大会に提出する1985年度運動方針案を発表。臨教審の改革に反対する立場を明確にする一方、児童生徒に対する処罰主義を反省、教育実践の質を問い直す運動を展開するなど、教師自身が教育改革の主体者として自己改革を進めることの重要性を強調。

○大日本印刷は、学習参考書や小型の辞書なら一冊分の情報を記録できる読み取り専用カードを独自に開発。クレジットカードと同サイズで、最大記憶容量は2メガバイト。A4判800ページ相当。

○旭光学工業は、人間の骨と同じ組成のファインセラミックス「人工アパタイト」を使った人工耳小骨と人工歯根を開発し、それぞれ販売すると発表。

20日○NECは、ガリウムひ素の良質な単結晶をつくる新技术を開発。ガリウムひ素は電子の移動速度が速く、超高速コンピューターに適した次世代の半導体として注目されている。

24日○行革審科学技術分科会は、「科学技術行政の在り方」についてまとめた「先導的・基礎的研究開発の推進と総合調整機能の活性化の方向」という報告を提出。科学技術の研究・開発を閣議決定による政府主導型に再編しようとするものといわれている。

○京都大学理学部山岸秀夫講師グループと日本電子スタッフによる共同チームは、遺伝のメカニズム解明のカギを握るデオキシリボ核酸(DNA)を生きたまま電子顕微鏡で観察、撮影できる方法を開発。

25日○日立製作所は、面積当りの記憶容量が従来のものの十倍以上ある超高密度磁気パルプメモリーを開発。

26日○臨教審は第一次答申を決定し、首相に提出。個性重視を打ち出すと同時に、6年制中等学校、単位制高校など、いわゆる「自由化」を推進するもの。

29日○文部省の「児童生徒の問題行動に関する検討会議」(座長・間宮武共立女子大教授)は、「いじめ」で学校や教育委員会、父母に向けた緊急提言を発表。深刻ないじめに遭っている子の通学区の変更や、長期的・総合的対策をたてるための研究プロジェクトチームの発足などを提案。

3日○富士通は、通信衛生用の高出力トランジスタを開発。現在、進行波管という真空管の一種を用いているが、ガリウムひ素で作った電界効果型トランジスタで、寿命も長く故障も起きにくくなるといわれている。

4日○通産省・工業技術院名古屋工業技術試験場は、セラミック材料を性質を変えないまま2.2倍に引き伸ばす加工に成功したと発表。

6日○将来のバイオコンピューター開発につながるバイオ素子が東京農工大の赤池敏宏助教授らのグループによって開発された。馬の心臓細胞内にあるチトクロムCというタンパク質を利用したもので、半導体同様、オン、オフの電氣的スイッチング機能や、メモリー機能をもっている。

12日○植物の品種改良技術の一つである細胞融合で、白菜とキャベツの新雑種の開発に京都の種苗会社が成功。(沼口)

男女共学実践の歴史 (5)

男女共学による実践へのはじまり

北海道教育大学函館分校

※ 向山 玉雄

1960年から63年まで「女子のための技術教育」という観点で進められた実践は、学習形態としての男女共学はあまり問題にされていない。しかし実践が進むにしたがって、女子に技術教育を保障していくと同時に、男女に同一の教室で学習させるいわゆる共学の実践へと移っていく。これは、「同じ内容を学習するなら男女を別の教室で教える必要はない」という自然発生的ななりゆきにもよるが、「差別」に対する強い考え方が生じ、差別をはねかえすための男女共学の実践という方向が強くうちだされてきたからである。

すでに「女子向き工的内容の実践」にもこの方向はあらわれてきているが、共学としての実践が技術教育誌にあらわれるのは1962年2月号の佐藤禎一の実践報告からはじまる。⁽¹⁾

23学級という大規模校で週4・4・3時間という移行期の時間数であるが、「一般論的なものは男女共通で週1時間流します。流し方は、示範教授→オペレーション→工作実習→製図……」と述べ、1、2、3学年共に週1時間を男女共学で、残りを別学で流している。

I	共	木材加工法 (オペレーションを含む)(13)	薄板金加工法 (オペレーションを含む)(9)	機械製図の基礎(13)
	男	栽培 (10)	木材加工 (箱の製作その他) (25) 金属加工 (補強金具その他) (25)	製 図 (10)
II	共	配給と産業(2)	機械 (自転車、ミシン) (20)	屋内配線、アイロン (13)
	男	栽培 (8)	原価計算(2)	金属加工 (旋盤・溶接) (20) 金属及び非金属材料加工 (20)

III	共	テスター、ゲルマ受信機 (16)	蛍光灯、モーター (17)	技術導入 カルテル (2)
	男	エンジン (22)	ラジオ (24)	総合 (24)

男子向き教科書を女子に

植村の実践で注目すべきは、共学の実践にあたって1年には全員に男子向き教科書を採択し、女子向き教科書を参考資料としてクラス備えつけにした。

1962年当時、産教連常任委員の植村千枝（当時東京）も男女共学の実践に強力なとりくみをしているが、座談会などで発言はしているが、指導計画の全体が技術教育誌に掲載されるのは1966年の8月号までまたなければならない。⁽²⁾

植村の実践は第1段階（37年～39年度）と第2段階（40年度～41年度）と分けられ、第1段階では1年全部を共学として2年、3年を1時間共学にして1年間通すやり方で、金属加工や栽培を共学にとり入れたところが特徴となっている。第2段階では、考え方として次の三つを上げている。

- ①男女の内容をできるだけ統一してとりあげていこう。
- ②できるだけ専門分野を生かして無理のない方法でやっていこう。
- ③技術教育としてすべての分野を再検討しよう。

1年(週3時)	製図 木材加工(箱又は本立)	時	105
	金属加工(水さし又はちりとり)	栽培	
2年(1時)	機械製図、機械(自転車・ミシン)		35
3年(1時)	電気(電気計器、電熱器、屋内配線、けい光燈、電動機)すまいのくふう(間取り図、環境衛生)		35
共通時間総計			時 175

3年間の内容と時数の比較

現行内容の時数

自主編成の比較

別学 (女子向き)	製図	15時	共通	製図、木工、金工	105時
	家庭工作	30		栽培、機械	35 時
	家庭機械	50 95時		電気、住居	35 175
別学 (女子向)	調理	80	別学 (女子向)	食生活と調理	60時
	被服製作	130 時		被服製作	70
	保育	10 220		保育	10 140

自主編成

学習指導要領や教科書にとらわれることなく、地域の子どもの状況分析や教育実践を進める立場から、教育計画や教材などを独自の立場で編成し、職場やサークルなどで集団討議にかけて実践を進めること。

1年	1時	栽培（土壌、肥料、こまつ菜の実験栽培、あさがお作り） 食物（栄養所要量、ホットケーキ、調理法、プリン）
	2時	製 図 金属加工（状さし） 木材加工（うり棚）

2年男女の教科書で共学で教える内容（教育出版）

2年	1時	女子の教科 内容	III 家庭機械と工作 I 調理 3. 家庭の献立 4. 常備食品の加工と貯蔵
		男子の教科 内容	I 機械 II 機械製図

植村千枝にしても佐藤禎一にしても、共学を進めると共に内容や教材にとりくんでいることが特徴である。佐藤はこの実践の木材加工で、独自に開発した「木箱」を教材にし、また2年で「原価計算」や3年で「技術導入カルテル」など社会科学的側面に目を向けて教科の統一を試みている。

また植村は、この頃すでに栽培から食物学習へのつながりを試行していたし、家庭科教材の中の特に被服製作を全面的に組みかえる仕事をはじめている。

この二人はこれ以後産教連の常任委員のなかで、男女共学推進の核になり次々と新しい理論や教材を提示することになる。

藤井万里（東京）は1963年3月号において共学実践の報告をしているが、学習指導要領にとらわれない独自の内容編成を行っている。⁽³⁾このなかで「共学体制を基盤とした自主編成は、単に教科会だけの問題としてでは前進しない。中学教育という観点で見れば、職場全員での課題である。全職員の協力、理解があってはじめて前進する。その意味で、職場の研修体制が、どの程度まで固まっているか否かが、自主編成の大きなカギなのである」と重要な問題提起をしている。

藤井の勤務する職場は、当時足立区立第一中学校である。

足立一中

下町のめぐまれない子どもたちに、職場・地域ぐるみで実践にとりくみ林友三郎著『大人は敵だった』で全国的に話題になった学校。

藤井の実践報告でもう一つ注目すべきは、「現在、男女別学で行っている実習は、2クラス合併の形ではなく、クラス単位（平均27人）であるが、来年度もその形態を持続させる。危険な多人数での実習は、たとえ必要な実習であろうと、絶対に行わない。」と述べている点である。これは、今日という「半学級」のことであり、重要な記録である。

なお藤井を中心とした足立区立第一中学校の男女共学の実践は、「技術教育」1964年3月号⁽⁴⁾へと発展し、そのとりくみの全体像は『技術・家庭科授業入門』⁽⁵⁾（1966年）に詳述されている。その教育計画の概要を表1～4により紹介する。

半学級
普通学級の半数、
合併授業の半数の人数で独立した授業を行う。単学級と呼んでいる人もいる。復帰前の沖縄は全部半学級で行われた。

学年	時間数	内 容
1年	(1)	① 日本の工業 工業史・近代工場のしくみ・工業の種類 ② 生産と技術 機械について・機械要素・生産とは ③ 生産と図面 一般製図規則
2年	(1)	① 加工の初歩 木材加工（木材の性質・加工法・工具・新しい材料等の理論面の学習） ② 近代のエネルギー 電力の利用（電気の初歩・計画、屋内配線・家庭電気器機）
3年	(1)	(商 業) 簿記・事務処理・その他商業関係
(備考) 今後、もっと時数を増やし、共学内容としたもの。 (今年度は不備のため見送ったもの) ①男子向き程度の製図実習（用器画・スケッチ等） ②測定技術・木材加工等及び金属加工実習 ③カロリーについて、住宅の科学・衣の科学 ④みしん・原動機や受信機についての機械の学習		

(技術教育、1963年3月号より)

表-2 1964年度の共学内容

学年・クラス数	1年(8クラス)			2年(10クラス)		3年(10クラス)			
	男女共学		男女共学	男(クラス単位)	女(クラス単位)	男女共学		男(2クラス合併)	女(2クラス合併)
授業形態	3		1	2	2	1	2	2	
時間数	3		1	2	2	1	2	2	
編 成	男女共学		男女共学	男(クラス単位)	女(クラス単位)	男女共学	男(2クラス合併)	女(2クラス合併)	
内 容	<ul style="list-style-type: none"> 衣食住の諸問題。その発達史。 製図一設計機械要素及び機構 加工の技術木材という材料を中心として。工具及び切削の問題。 		商 業	<ul style="list-style-type: none"> 加工上の諸問題。木材から金属へ。 機械の観察と体験。 合理性の確認 受信機を中心とした学習。 (以上実習を中心とした編成) 	<ul style="list-style-type: none"> 衣に関する実習 食に関する実習 (") 	<ul style="list-style-type: none"> 家屋設計 屋内配線 電気器具 照明 電動機とこれを用いた電気器具 	<ul style="list-style-type: none"> 材料 工具 工作機械 内燃機関 受信機 	<ul style="list-style-type: none"> 衣 食 住 	(")
備 考	専任教員		男子2名 女子2名	商業講師1名 家庭講師1名	1名	(男女共学は主に女子教員が授業をもつので、家庭科教員が不足。従って家庭科講師が必要となる)			

(技術教育、1964年3月号より)

表-3 一年の授業内容(昭和41年度)

週3時間・男女共通

期 間	4～6月	7～10月	11～12月	1～3月
単 元	§ 1 食生活と社会生活のつながり	§ 2 繊維技術の発達と衣服生活への影響	§ 3 住宅と社会問題	§ 4 ものの形の表わし方と、その利用
学 習 内 容 の 主 な も の (授業内容の主なもの)	(1) 食生活の知識 ① 五大栄養素 ② ビタミン・無機質等 ③ 熱量 (2) 加工食品の問題 ① 種類と目的 ② 栄養価 ③ “インスタント時代”の意味 “満足した食生活”とは? (3) 食生活と年齢 ① 食生活と労働(職業) ② 物価・収入・食生活	(1) 繊維技術はどのようにして発達してきたか (2) 繊維の研究 ① 繊維に関する知識 ② 繊維の化学と工業 ③ 観察と実験 (3) 衣服生活の諸問題 ① 衣服の機能 ② 衣服費と衣服生活	(1) 住宅に関する知識 ① 住宅の条件 ② 住宅の構成要素 ③ 住宅設計 (2) 住宅と社会 ① 住宅政策 ② 住宅の現状 ③ 都市計画 ④ 公害 (3) 住宅と生活費	(1) 物の形を表わすことの意味 (2) 立体を平面上に表わすことの意味 (3) 立体を有効に表現する方法 ……(略) 〔図学的要素を中心とした展開〕 ……(略) ⑩ 設計の手段としての製図設計に必要な要素、加工する材料、その手段(木材を例として)
班 活 動	・献立の演習 ・成分表をもとにした熱量計算	・繊維の観察とスケッチ ・再生繊維の製造実験	・開取図の製作 ・住宅模型の製作 ・学区内地図の検討	・立体模型の図面化 ・図面を見てボール紙で立体を作る ・木材材料の性質に合わせた設計演習

(「技術・家庭科授業入門」より)

表-4 男女共通時間の増加の経過 ()の数字は週当たり時数 | |は主要内容

	1 学 年	2 学 年	3 学 年
昭 和 37 年 度	(0)	(0)	(1) { ミシン、アイロン } { 蛍光灯屋内配線等 }
38 年 度	(1) { 製図、木材加工 }	(0)	(1) { 前年度と大筋は同 } { ヒ }
39 年 度	(3) { 衣・食・住の問題 } { 製図、木材加工 }	(1) { 商業のキャリアムへの編入 }	(1) { 機 械 }
40 年 度	全学期(3) { 衣・食・住および製図関係 }	(1)…{(商)一年間} (2)…{(製図、木材加工)一学期間だけ}	一学期間(3) { 機 械 }
41 年 度	(3) { 前年度と基本的に同じ。単元をかなり整理 }	一学期間(3) { 他は前年度と同じ }	一学期間(3) { 機 械 }
42 年 度 (計 画)	(3) { 基本は41年度に同 } { ヒ }	二学期まで(3)…商を含む { 但し、商は年間を通す。男子に料理実習を計画 }	二学期前半まで(3) { 機械および電気 }

(「技術・家庭科授業入門」より)

(注)

- (1)佐藤禎一「新年度の教育計画の構想」『技術教育』1962年2月号
- (2)植村千枝「男女共学は可能か」『技術教育』1966年8月号
- (3)藤井万里(東京)「来年度の技術科教育をどのようにすすめるか」『技術教育』1963年3月号
- (4)「第13次全国教研岡山大会の反省と課題」と題する紹介記事の中でとり上げられている。「技術教育」1964年3月号
- (5)藤井万里「男女共学化への取り組みをどう進めてきたか」岡邦雄編『技術・家庭科授業入門』1966年、明治図書

事件は、7月8日の「朝日」夕刊によると、つぎのように報ぜられた。

「8日午前8時15分ごろ、札幌市西区発寒東栄発寒ニュータウン内、左官業細田道雄さん(42)方茶の間で、長女の市立西陵中2年美樹さん(13)がパジャマ姿で血だらけになって倒れており、奥の寝室で細田さんと妻千恵

子さん(41)が下着姿のまま頭を殴られて死んでいるのを近くの主婦が見つけ、110番通報した。

札幌西署の調べでは、細田さん方は4人家族だが、無職長男(15)が姿を消していた。同署は、ふだんから長男の家庭内暴力が絶えなかったことから、長男の犯行とみて殺人容疑の逮捕状を請求、行方を捜している」

そして、長男は、この3月に中学校を卒業後、進学も就職もせず、ぶらぶらしていたことを述べている。

11日の同紙は、少年が函館西署に自首し逮捕されたことを10行で報じただけであった。

週刊誌のほうは7月19日号の「フォーカス」(新潮社)が「落ちこぼれ少年の爆発——札幌市内で両親を惨殺した16歳の軌跡」として少年の顔写真を掲載し、法務省東京法務局が文書で「きわめて遺憾」である旨勧告している。7月26日号の「週刊朝日」は「両親と妹を殺傷した15歳の“無業者”の不気味」、7月28日号の「週刊読売」は「10代の狂気、豊田商會会長殺しが引き金!?」「フォーカス」を愛読した両親惨殺



新たな「両親殺害事件」の新たな問題

15歳」という記事を掲載している。

しかし、総じて5年前の1980年11月28日に起きた一柳辰也による「両親殺害事件」に比べると、報道量は少ない。いま、日本のマスコミが、声を大にして言ってほしいのは、「進学も就職もしない」というより「したくてもできない」この少年のような家庭が多くあ

ることである。文部省の「学校基本調査」によると全国で1万5千人もいるという。

東京都教育庁は7月11日に59年度都内公立中学校卒業の進路状況をまとめたが、高校進学を希望しながら、どこの学校にも入れなかった、いわゆる「中学浪人」が、878人も居り、昨年の603人を、さらに上まわったと報じている。また定時制高校入学者の5,011人のうち、就職していない者は2,956人に達しているという。

「卒業後、生活はまったくメリハリのないものになった。昼ごろまで寝ているので、起きるころにはだれもいない。ひとりで食事をし、ゴロゴロしながらテレビをみる。ときどき庭の植木に水をやりたりする…」(週刊朝日) Aは逮捕後の調べに「父親から『オマエなんか出ていけ』といわれた」と供述しているという。細田家のように、親が限界に来ている家庭は、これらの数字の中に必ずある。行政として、この状況を放置してよいのか? さらに臨教審は何とか言えないのだろうか? 単位制高校設置で何とかなる問題ではない。

(池上正道)

'85年 東京サークル研究のあゆみ(その2)

— 定例研究会と理論研究会 —

産教連研究部

〔3月定例研究会〕 テーマ「機械分野の実践研究の集約と今後の課題」を取りあげた。これは、本誌に発表されて来た各分野の実践研究の動向を集約し、どのような研究状況にあるかを確認することを目的とした。あわせて今後の課題を検討し、研究の発展を図りたい願いをもって取り上げた。集約対象は、本誌の発行が民衆社に切り替わった1978以降から'84年12月までの7年間とした。今回は、その第1回として「機械分野」に焦点を当て、集約と発表を諏訪義英氏にお願いした。その要約を以下紹介する。

1. 模型製作に関する発表が多い。雑誌、大会を含め、機械に関する模型作りが27編。機械2に関する模型作りが14編。全体の40～50%をしめる量である。

2. 模型製作を取り入れた学習指導の可否論がいくつかの観点からなされている。肯定的立場に立つ実践者の主張、①機械の動的しくみを、自ら作ってたしかめることによって基礎的理解力と創意的能力が育つ、②機械のしくみを理解する橋渡しの意義がある、③模型でしくみの基礎を学び、本物理解への興味づけが効果的にできる、などがあげられる。これに対し、否定者の主張は、①本物で学ばせるべきである、②模型を作っても、目的通りに動かないことが多く、生徒に有効な学習とは思えない、③製作に多くの時間がかかりすぎる、他のことにもっと時間をかけたいなどである。

3. 模型製作の扱いはどうであつたらよいか。①単なるおもちゃ作りだけで終わらせてはいけない。②機械の本質の理解につながる製作の工夫が必要である。③次の学習に発展的に生きる力が育つものでありたい。④金属加工とも結びつけ加工精度や調整を学ばせる扱いもある。⑤厚紙で加工できる範囲のものを考えると、共学でも短時間で効果的学習も工夫できる。

4. 本物教材は、何を扱うか。代表的には、自転車、ミシン、ガソリンエンジンが多い。実践者により①自転車は子どもたちの生活に密着しており、最適な教

材である。②ミシンの方が機械学習としての基礎学習の要素を多くもっている。発展性のある能力形成ができる。③自転車かミシンかが大切でなく、機械学習とし何をどう学ばせるか、学習目的を効果的に果せる扱いの工夫が重要である。

5. 「機構」学習否定論。'84大会でおもちゃ作り等を中心とした機構学習より、学習要素をもっと他の面に向ける必要があるのではないかの発言がなされた。今日の技術の発展動向をみると、機構は一時代前に比べて、単純化あるいは、電子制御化の方向に進んでいる。これを考えるとき、機構学習に多くの時間をかけるのではなく、もっと従来扱われなかった材料力学、流体、熱力学などの学習を導入すべきではないかの指摘がなされた。('85. 7月号「機構と機械」鈴木賢治氏の指摘参照)

6. 子どもの興味関心、思考力や認識の深まりの研究を大切に

7. 今後の課題 ①機械学習として、本物も模型も、2つの系列で有効な学習展開を研究する方向が必要である。②子どもの興味関心、思考・認識の順次性を明かにする研究とそれらが育つ指導のあり方の追究が大切だ。③模型作りを取り入れた学習は、単なる製作でなく、基本点が学べること、考え、気付く子どもの能力形成、その後の学習に生きる要素をもつ発展性のあるものを教師が創意的に生み出すことが必要である。④本物学習では、何が子どもたちに育てたい基礎、基本の学習なのか、再検討した実践が、今後の研究発展として欠かせない。⑤教師の1人よがりではなく、客観的視点にたった授業実践の評価・分析が大切にされなければならない。⑥原動機学習は、ポンポン船作りによる導入など新しい視点も生まれてきている。共学の実践も広めたい。⑦機械の誕生と発達を社会とのかかわりでとらえられる技術史教材の工夫発展をさらに深める必要がある。

〔4月定例研究会〕 テーマ、(その1)「60年度、私の学校の技術・家庭科年間指導計画」(その2)「東京サークルで授業研究をどうすすめるか」

(1) 子どもたちがたしかな**成就感**のもてる教材づくりを大切に。参会者各校の年間指導計画の情報交換をおこなうなかで、子どもたちが学んでよかったと実感のもてる教材づくり(成就感のもてる教材づくり)への工夫改善が強調された。心の不安定な子どもたちが増えている状況の中で、教師がしっかりした教材研究と教材観をもって指導にあたれる研鑽をおこたっては、子どもは授業によって来ないことを心すべきである。

(2) **実際の授業**をもとに指導のあり方を研究しよう。今までのサークル研究はプリント、教材・教具の持ち込みなどだけであった。研究を実際の授業をもとに進めよう。そのためにサークル員の**授業をVTR**にとり、それを定例研に持ち込むことを決定した。第1回を平野幸司氏が受けてくれることになった。(小池記)

スウェーデン・ドイツ 技術と教育の旅案内(5)

——スウェーデンの学校と教育課程——

スウェーデンの教育課程

ところで、スウェーデンの基礎学校の目的は1962年に制定された学校教育法の第一条に明記されているが、それによると、まず第一に知識の伝達、第二に技能の発達、第三に家庭との協力のもとに一個の幸福な人間、かつ能力ある責任感をもった社会の一員にすることとされている。この規定は現在も変更されていないのである。しかし、その後の学習指導要領の内容の変遷を見ると、上記第三点の家庭と学校の関係把握に変化が見られる。すなわち、80年の学習指導要領によれば、「学校は家庭における教育と影響を補完する。主たる責任はつねに家庭にある。」として、家庭の役割と責任を重視しているのである。

さて、基礎学校の教育課程は下表のとおりで、7学年以降の選択教科（前号参照）を除いて全て必修となっている。

低学年の学校教育活動の内容は主に、他の子供達との交流をおこなわせることと、基本的な読・書・算の能力を養い、地域

社会についての知識や音楽・造形による創造的興味を發展させることにおかれている。低学年のオリエンテーション教科の内容は、宗教と地域学習から成っている。

中学年ではカリキュラムの時間数が最も多くなり、学校のみでなく家庭での学習も要求される程になるが、やはり主は学校での学習である。また中学年の特徴として、学業の到達度の評価を非公式ではあるが始めるということであろう。スウェーデンにおいては、公式の段階的評価は選択手段になるとして基礎学校からは排除されてきたのであるが、80年の新指導要領では、第8学年と第9学年の生徒に限り公式に評価を記録することが認められ、また要求されるようになった。この中学年での非公式評価は7学年以降の「選択」にかかわっていると思われる。

では7学年以降の「選択」とは何か。まず第一に、英語と数学で上級コースと基礎コースの2コースがあり、どちらかを選択しなければならないのである。

週 当 り の 時 間 数

教 科 (必 修)	1 学 年	2 学 年	3 学 年	4 学 年	5 学 年	6 学 年	7 学 年	8 学 年	9 学 年
スウェーデン語	9	11	9	9	8	9	3	3	4
算 数 (数 学)	4	4	5	5	5	5	4	4	4
英 語			2	2	4	4	3	3	3
音 楽	1	1	2	2	2	1	2		1
造 形				2	2	2	2	2	1
工芸 (スロイド)			2	3	3	3	2	2	1
ス ポ ー ツ	1	2	3	3	3	3	3	3	3
オリエンテーション科	5	6	7	8	8	8	10	10	10
家 庭 科 学								3	2
選 択 教 科							4	3	4
計	20	24	30	34	35	35	33	33	33

第二に、7学年から加わる選択教科目のなかから（第二外国語、工業、芸術、経済）一科目を選択し、さらに上級コースが基礎コースを選択することになっているのである。以前に比べれば非常に単純化された選択形態だそうであるが、ともかく両親と生徒の最終責任として選択がなされるのである。

ところで「選択」の傾向を統計的に見ると、男子は数学、英語とも基礎コースを選択する傾向にあり、数学上級コースは比較的に男子に多く、英語上級コースは女子に多いようである。また工芸では、男子は木工、金工の選択が多く、女子は織物が多い傾向にある。工業コースは殆んどが男子で、経済コース、芸術コースは7～8割が女子で占められている。

80年の学習指導要領は、基礎学校の全てのコースは総合制高校（コンプリヘンシブスクール）の学習に対し平等な可能性を与

えるという前提から出発しており、したがって、設置科目の中から何を選択するか自由であり、この選択は1年に限り有効であり、さらに設置されたコースに性的な差別が存在してはならず、またある生徒にある科目の選択を強いること、つまり能力別編成につながるようなことをおこなってはならないとしている。

この背景には、各学校の生徒や教員、校長が具体的な教科内容に責任をもつのであって、教師は学校教育庁が公示する注釈編に手助けされても規制はされないという原則があり、カリキュラムは「中央の構想」で決められるが、具体的意志決定は地方に分散されるという国会提案に基づいている。

わが国のカリキュラムの編成、決定、施行と比べても仕方ないが、スウェーデンの中央集権的側面と地方分権のないし民主的側面の上手い按配には感心させられる。

（つづく）

スウェーデン・ドイツ 技術と教育の旅 参加団員の募集

以下のような日程で、海外教育視察団の団員を募集します。ふるって参加してください。

1. 日 時 1986年3月26日（水）より4月4日（金）までの10日間
2. 日 程 3/26（水）東京（成田空港）発
3/27（木）ハンブルグ経由で西ベルリンから東ベルリンへ（10年制学校見学、生産労働実習の見学）
3/29（土）西ベルリンよりミュンヘンへ（ドイツ博物館見学、シュタイナー学校訪問、市内観光）
3/31（日）ミュンヘンよりストックホルムへ（リンシェピン大学のスロイド研究所見学、基礎学校のスロイド、家庭科教育の視察、エテボリーの学校・社会・労働生活の委員会との交流）
3. 費 用 47万円（概算）航空運賃、宿泊費、食事、バス代等
4. 募集人員 25名（定員になり次第〆切ります）
5. 旅行業者 近畿日本ツーリスト

<問い合わせ先>産教連事務局 東京小平市小金井南町3-34-39 保泉苑

T E L 0424-61-9468

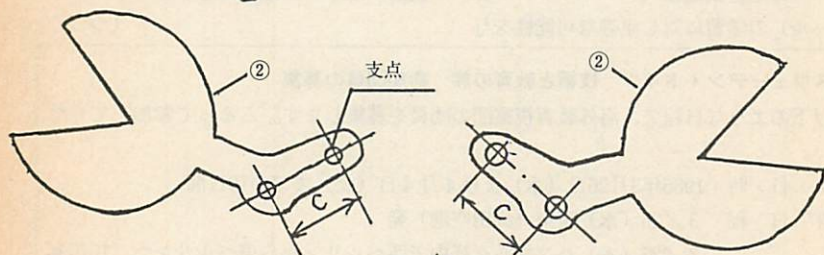
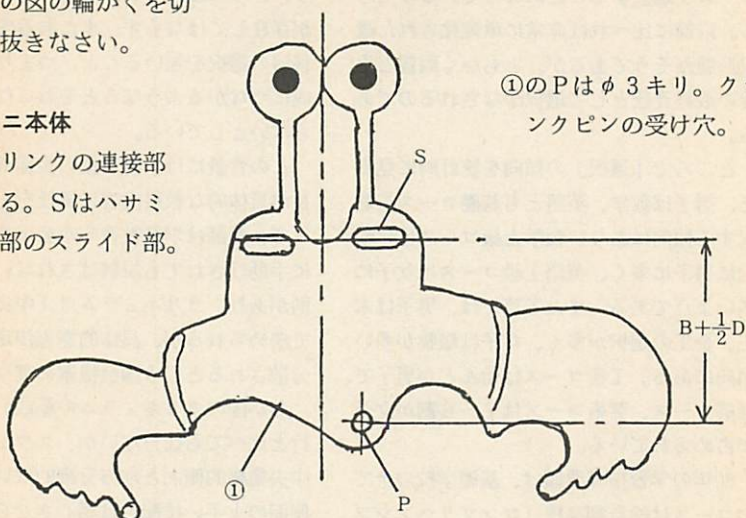
すぐに使える教材・教具 (17)

材料……厚紙、寸法A・B・C・Dと右図の組み立てとの関係がわかったらこの図の輪かくを切り抜きなさい。

① カニ本体

4節リンクの接続部に当る。Sはハサミ遙動部のスライド部。

①のPはφ3キリ。クランクピンの受け穴。



② ハサミ

4節リンクのテコに当る。支点は③のA・Bの交点に3ミリビス(長・8、皿)で固定される。ナットは不要。

③ 甲ら

4節リンクの固定部に当る。φDは切り抜く。クランクピンの回転穴となる。

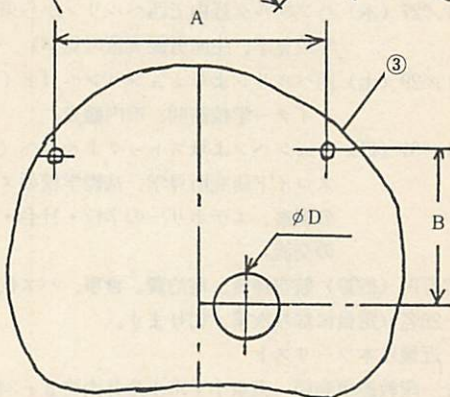


図1 部品図

カニとたわむれよう

佐藤禎一

図2 カニ組み立て図

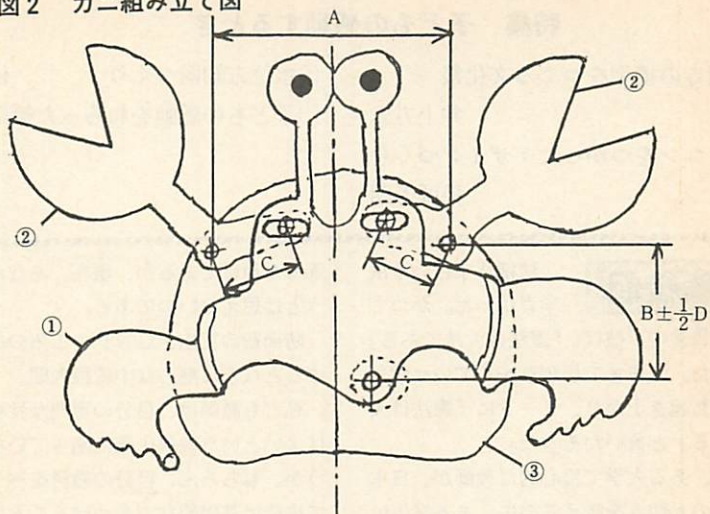


図3 クランク台

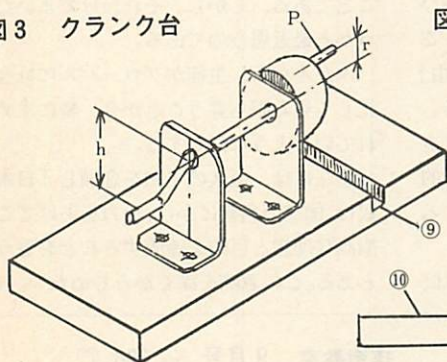


図4 クランク台・カニ・
支え板の組み立て

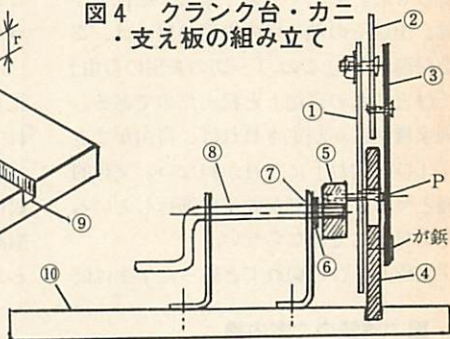
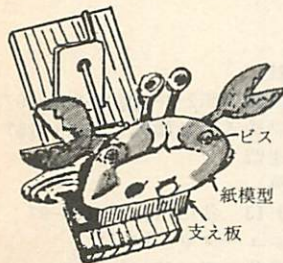


図5 完成図



〔部品説明〕 ④支え板 (③をが鉸で止める)

⑤クランクピンアタッチメント (⑧にM3 ダイス)

⑥座金 ⑦軸受 (t 1・軟鋼板) ⑧クランク軸

⑨支え板はめ込み溝 ⑩台 (かまぼこ板がよい)

〔寸法例〕 A=44、B=24、C=13、D=10

h=25、r=4、P……φ3 ピアノ線

〔註〕 2年生共学教材として考案。本誌7月号「機械学習の典形教材をさぐる」を参照されたい。

特集 子どもの感動するとき

○金閣寺の模型をつくる文化祭

井上芳志

○水立方知器づくり

佐藤禎一

○子どもの感動をねらった授業

○パソコンをつかったデザインづくり

松岡芳朗

平野幸司



穂積八束という法学者がいた。かつて

東大で講義中、彼は、「憲法は大法である」と述べた。いままで居眠りをしていた学生が、突然起き上がり、ノートに「憲法は大砲である」と書いたそうだ。

最近、ある大学で良心的な教師が、日本国憲法の大切さを教えるのに、ある学生に朗読させた。第二十一条「集会、結社及び言論、出版その他一切の表現の自由は、これを保障する。」この、「一切の表現の自由」を「ひと切れの自由」と読んだのである。

国家機密法が制定されれば、自由がまさしく「ひと切れ」になりかねない。文化的退廃とマスコミ規制が同時に進行していることを見逃してはならない。

「大砲」、「ひと切れ」と思った学生は間

違ったわけであるが、現在、あながち、そうとは思えないのである。

防衛費の突出、GNPの1%の枠をはずすことなどに熱心な中曽根内閣。

私ども教師は、自分の専門だけを教えればよいという教科主義に陥っていないだろうか。もちろん、自分の教科をベースとして生徒に基礎的な力をつけることは大切なことである。しかし、それだけでよいだろうかと最近思うのである。

ふだんから、生徒がグローバルに社会を正しく見る眼も養うことが今、特に求められているような気がする。

憲法には、恒久の平和を念願し「日本国民は、国家の名誉にかけ、全力をあげてこの崇高な理想と目的を達成することを誓う」とある。この意味を深くかみしめたい。(M)

■ご購入のご案内■

☆本誌をお求めの場合はお近くの書店に定期購読の申込みをしてください☆書店でお求めにでき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. 398 ©

定価580円(送料50円)

1985年9月5日発売

発行者 沢田明治

発行所 株式会社民衆社

〒102 東京都千代田区飯田橋2-1-2 ☎03-265-1077

印刷所 ミュキ総合印刷株式会社 ☎03-269-7157

編集者 産業教育研究連盟

代表 諏訪義英

連絡所 〒350-13 狭山市柏原3405-97

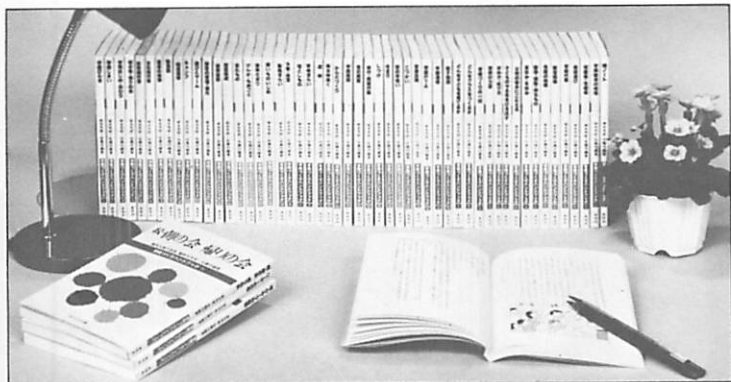
狭山ニュータウン84-11

諏訪義英方 ☎0429-53-0442

学級づくりに困ったらこの一冊を

城丸章夫監修 家本芳郎・佐藤 功編著
揃定価32480円 定価各580円

学級づくりの中で日々新しい問題がおきています。明日からの学級づくりにすぐ役立つ、読者の必要に応じて分冊にした入門・手引き書



全56冊の内容

- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|------------|---------------|------------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|---------------|------------|---------------|-----------------|------------|----------|-------------|----------------|-------------|---------|---------|----------|---------|---------|------------|-------------|---------|---------|
| 28 非行・問題行動 | 27 性的問題 | 26 学級新聞 | 25 からだづくり | 24 男女仲良く | 23 遅刻 | 22 学校ごらい | 21 落としもの | 20 予習・復習 | 19 勉強ごらい | 18 弱いものいじめ | 17 掃除さぼり | 16 けんか・もめごと | 15 忘れもの | 14 授業態度 | 13 掃除当番 | 12 教室の管理・美化 | 11 遊びとゲーム | 10 キャンプ | 9 給食指導 | 8 係活動 | 7 座席の指導 | 6 文化的行事 | 5 体育的行事 | 4 朝の会・帰りの会 | 3 学期はじめ・おわり | 2 学級じまい | 1 学級びらき |
| 56 班・グループの指導 | 55 リーダーの指導 | 54 続・朝の会・帰りの会 | 53 続・学級びらき | 52 班ノート | 51 学級総会の指導 | 49 集団遊び | 48 学級行事 | 47 読書指導 | 46 合唱の指導 | 45 服装・頭髪・持ちもの | 44 夏休み・冬休み | 43 父母の悩みにこたえる | 42 子どものやる気をひき出す | 41 ほめ方・叱り方 | 40 教師の力量 | 39 学級づくりの一日 | 38 どんなクラスをつくるか | 37 子どもの育てるか | 36 親子面接 | 35 学級通信 | 34 学級PTA | 33 家庭訪問 | 32 こつかい | 31 家の手伝い | 30 きまり | 29 しつけ | |

学級づくりハンドブック

全56冊

産業教育研究連盟企画 / 諏訪義英・向山玉雄編集

たのしい手づくり教室

つくる・そだてる・考える



ポンポン蒸気船をつくる

◎白銀一則著

(8月刊) 950円

夢をのせて走るポンポン船のつくり方、楽しみ方



手づくり竹工作

◎水越庸夫著

(8月刊) 950円

竹でこんなにたくさんのものでつくれる、遊べる



動くおもちゃをつくる

◎津沢豊志著

続刊予定 950円

からくり模型から科学模型まで、みんなびつくり



蒸気機関車をつくる

◎宮崎洋明著

続刊予定 950円

かぶよい蒸気機関車のつくり方とその秘密を



パソコンをつかう

◎中谷建夫著

続刊予定 950円

マイコンのしくみと働きをわかりやすく、君も自由自在に



道具を上手につかう

◎和田章著

続刊予定 950円

小・中学生が簡単に作れる道具と主な道具の使い方

東京都千代田区飯田橋2-1-2 民衆社 カサイビル2F ☎(265)1077