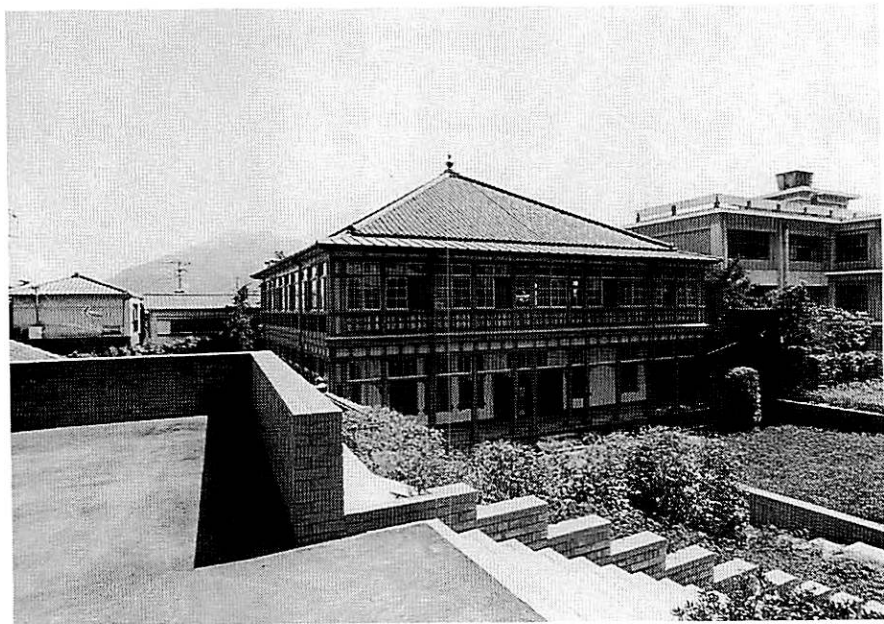




絵で見る科学・技術史(57)

異人館



幕末に薩摩藩が、洋式綿紡績技術を導入したときに、まねいた英国人技師の宿舎、異人館。慶応3年（1867）築の洋式建築で、国指定・重要文化財。



保育園を見学して

新潟大学

坂本典子

かねてから一度見学をしたいと考えていた「さくらんぼ保育園」の公開保育に、この夏、学生ら10名と共に参加してきました。

学生たちは事前に“さくらんぼ坊や”のフィルム1から4までを視聴しており、園長の斉藤公子先生の著書については、『明日を拓く子ら』（あゆみ出版）をはじめ、柳田謙十郎との共著になる『自然・人間・保育』や、『みんなの保育大学』（築地書館）のシリーズなど、たっぷり読んでおり、その保育内容に魅せられて、何はともあれ、実際に保育園を見学してみようということになったのです。

私達は一泊二日の予定でしたが、研究所に到着してみると、なんと、北は北海道、南は九州から若い保育者らが50人ほど、それも四泊五日の保育研修というかたちで参加しており、その研修への飛び入り参加ということになったのです。真剣に研修に参加している保父・保母にとっては、迷惑な集団だったのかなという思いがありましたが、早速研修に合流することになりました。

それぞれの園から持ち寄った幼児の絵——それは四つ切りの更紙に描かれたもので1歳前半の描画、1歳後半の円錯画といわれるもの——が部屋いっぱいに並べられ、絵の診断が始まりました。子どもの絵から発達障害や発達環境をチェックする斉藤先生の目と言葉は、厳粛そのものでした。絵を通して子どもの発達診断が可能だという事実を、絵の検討会を通して教えられました。

また、リズム遊びにおける1歳児、2歳児、3歳児の反応にすばらしいものがあり、3歳までの保育の重要性を実践から確認させられました。そのリズム運動というのは、脊椎動物のはじめの魚類の背骨をくねらす運動から、両棲類・爬虫類の段階のロコモーションをとりいれたもので、見学者も全員参加で檜の床を這ったり回りました。大変な運動量でした。子どもには系統発生の段階をきちっとくぐらせて、子どもを「現代人の入口」にまで導いていくのが幼児期を預かる保育者の仕事なのだと強調されています。

幼児期は、知的発達の土台となる身体と感性をこそ磨く時期なのです。

技術教室

JOURNAL OF
TECHNICAL
EDUCATION

産業教育研究連盟編集

1988/12月号 目次

特集

電気をやさしく 教える

電気をマスターする三つのハードル 福田 務 4

電気音痴が指導する電気工作 金子政彦 10

電気の授業・私の演出 小林利夫 20

電気哀話 白銀一則 27

ラジオを作る 内野 勇 32

女子にもトランジスタの学習を 保泉信二 40

記念講演

情報の意味と教育 (2)

佐伯 胖 74

連載

住居学習の批判と創造 (7) 沼口 博 62

森の科学 (17) 流行はライトブルー 善本知孝 60

技術・家庭科の共学を発展させる道 (8)
技術・家庭科移行期の共学 東京・文京区での共学のとりくみ 佐藤禎一 66

私の教科書利用法 (32)
〈技術科〉集積回路(IC)はどう扱うか 平野幸司 54
〈家庭科〉地域の特産物を知ろう「かりかり梅漬け」 阿部和子 56

外国の技術教育と家庭科教育 (9)
ニューヨークのエリート校では? 永島利明 50

技術・家庭科教育実践史 (28)
技術史をとり入れた実践 (10) 自転車の歴史を入れた実践 向山玉雄 70

先端技術最前線 (57) 東京湾横断道路
日刊工業新聞社「トリガー」編集部 48

絵で見る科学・技術史 (57)
異人館 奥山修平 口絵

グータラ先生と小さな神様たち (21)
友からの手紙 白銀一則 58

すぐに使える教材・教具 (55) 金属材料の使い方 佐藤禎一 94

産教連研究会報告

'88年東京サークル研究の歩み (その6) 産教連研究部 84

1988年「技術教育」総目次 編集部 87



■ 今月のことば

保育園を見学して

坂本典子 1

教育時評 83

月報 技術と教育 85

図書紹介 86

ほん 9

口絵写真 柿沼昌芳

電気をマスターする三つのハードル

~~~~~福田 務~~~~~

### 静電気と動電気 電気を捕まえることはできるかな？

冬になると、朝、髪をくしやブラシでとかそうすると、ブラシに引かれて髪がふわっと浮いてくることがあります。あるいは、レコード盤に付着したゴミをとろうと思ってクリーナでふいても、なかなか取れなかったり、このような経験は、みなさんにもあるでしょう。このほかにも、俗に“まさつ電気”とよばれる“静電気”のいたずらは、日常生活の中にはいろいろあるものです。

ところが、ブラシが髪の毛を引き寄せたり、塩化ビニール材のレコード盤がこまかいゴミを付着させる現象は、“まさつ電気”つまり“静電気”のしわざであると言われても、すぐには納得できない思いをする方がいることでしょう。こうして原稿を書いている私自身も、かつてそうでした。

#### ● なぜ、まさつ電気は電気なのか？

つまり、髪の毛がブラシに引き寄せられたから、それが電気のしわざだと言われてもピンときませんね。そのとき、ブラシに豆ランプをつないだらあかりがついたというなら電気だということが納得できますよね。

ブラシとかレコード盤とかは絶縁物と称して、静電気がたまりますが、乾電池から流れ出るような電気（ここでは動電気と呼んでおこう）は銅やアルミニウムのような金属電線しか通りません。静電気も動電気もじつは同じもののなのですが、いままでの話の内容からは別のもののように思えることでしょう。そこで、これから、静電気から動電気への橋渡しをしてみることにします。じつは、静電気をためておいてそれを動電気に変えてしまう実験があるのでご紹介しましょう。

#### ● レコード盤にためた電気を取り出すには？

図1のように、レコード盤を毛皮で摩擦すると、レコード盤に静電気がたくわえられます。（レコード盤をこするなんてちょっともったいないですね） この

とき、塩化ビニールのレコード盤は-（マイナス）の電気もち、毛皮は+（プラス）の電気もちます。といっても、ピンときませるので、レコード盤のマイナスの電気をどこかへ移して目に見える状態にすることにします。図2のようにレコード盤を、理科実験に使うはく検電器というものに近づけると、閉じていたはくが開きます。これはマイナスの

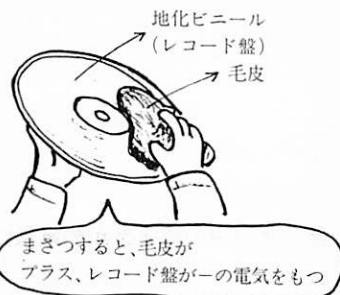
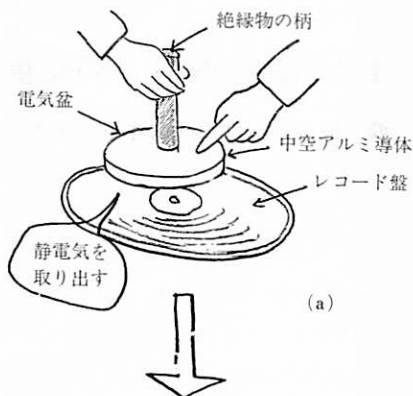


図1

電気でおしの反発力による現象が見られるのです。しかし、レコード盤を引きはなすと、はくは閉じてしまいますし、はくが開いたといってもそれが電気であるとは信じられないと言う人がいることでしょう。そこで、レコード盤の静電気を取り出して、その電気で蛍光灯をつけることにしましょう。



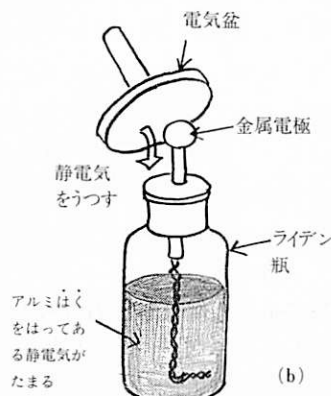
図2



(a)



図4



(b)

図3

図3のように、電気盆というものをういてレコード盤から静電気を取り出しライデン瓶というものに移しながらためていくのです。はく検電器では電気が逃げてしまうのですが、電気盆とライデン瓶を用いると逃げる量を少なく、ためることができるしくみになっています。ためるには、何度も何度も、レコード盤の静電気を電気盆によりライデン瓶に運び入れてやらなければなりません。

### ● 瓶の中の静電気が動電気に変わり蛍光灯をともした

図4のように電気をたくわえたライデン瓶の電極に蛍光灯をふれると、瞬間的ですが、パッと明かりがとまります。レコード盤に摩擦によってたくわえた静電気が、蛍光灯をふれたために、人間の手、身体を通して移動し電流が流れて、その瞬間、明るく光ったのです。このような実験は、良い環境条件の中でやらないとうまくいきませんが、私は、冬の乾燥した実験室の中で成功した経験があります。つまり、摩擦によって得た静電気も、私たちが日常、家庭で利用している動電気も、本質は同じものなのです。

## 電子と電流の関係 電子に重さがあることはどうしてわかる？

### ● 摩擦電気は電子のキャッチボールから生まれる？

前項で、静電気と動電気は本質的に同じものであることを説明しましたが、そもそも電気の正体は何かということについて、もう少し詳しく調べることにしましょう。地球上に存在するいろいろな物質は、どれをとっても、それぞれが原子核と電子からなりたち、原子核は+、電子は-の電気をもっています。

ふだんは、+と-の電気量はお互いに等しく、打ち消しあっていて電気の性質が外にはあらわせませんが、2種類の物質を摩擦すると電子が移動し、電子の過不足が生じ、一方の物質が+、他方が-の電気の性質をあらわします(図5参照)。原子は非常に小さく、原子を球とみたとき、その直径は $10^{-10}$ [m] くらいですから、たとえて見れば地球とゴルフボールの比が、ほぼゴルフボールと原子の直径の比に相当するくらいの関係です。しかも原子は中味のつまった球ではなく、ほぼ空間になっており、原子核も電子も、原子の大きさに比べてきわめて小さく、原子の直径のさらに約1万分の1から10万分の1程度にしか相当しないのです。いかに小さいかがおわかりいただけるでしょう(図6参照)。電子の移動などはとうてい目で見えるわけにはいきません。

### ● 電子も群れになると力持ち？

銅や鉄などの金属は、摩擦しても静電気が起きないように見えますが、じつは、これらの金属類は電子がとても動きやすく、摩擦してやってもすぐもとの状態にもどってしまうのです。銅や鉄などの中の動きやすい電子を自由電子といいます。

電子が移動することを電流が流れるといいます。銅や鉄などの金属類がよく電気を通す理由は、自由電子を豊富にもっているからです。塩化ビニールやガラスなどは、動きやすい自由電子が殆どないので、いったん、摩擦などによって強制的に電子を移動させてしまうと、その状態が継続してしまうため、静電気をもつことになるのです。

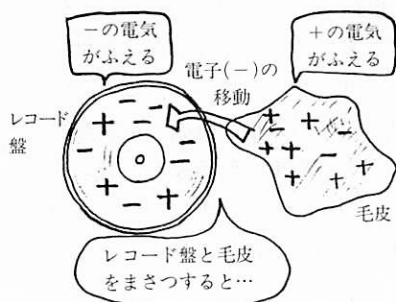


図5

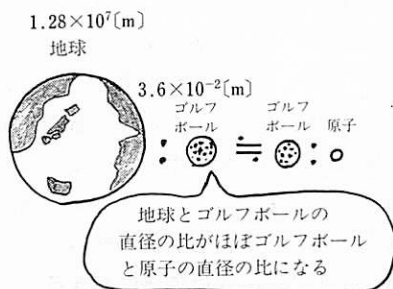


図6

電子が移動すると電流が生じますが、電気のいろいろな働きをつかさどるのは電子なのです。電子は、送電線の中を移動するし、テレビのブラウン管の中も移動します。いずれも正体は同じものです。さきに述べたように、電子は非常に小さい粒子なので、その運動を空間で扱うには、真空中で扱わなければなりません。その理由は、空気中では、分子や原子がうようよしていて、たちまち衝突してしまい、電子の運動がさまたげられるからです。電子の運動を見るのに面白い実験があります。図7のように、真空ガラス管内に、ガラス棒のレールをおき、その上を蛍光物質を塗った羽根車が左右に動けるようにした装置があります。いま図のように、高電圧の電源をつなぐとその電圧の+、-の極性によって、電子が真空中を飛び、羽根車にぶつかって回転させ、右もしくは左方向に移動させます。つまり、電子が重さ（正しくは質量）をもっていることがわかります。電子の質量は非常に微々たるものであっても、このように電流の群になると、羽根車を押して動かすような仕事もするのです。

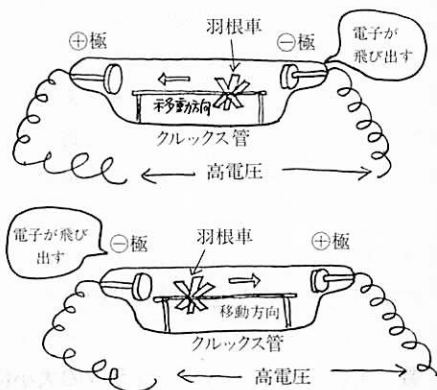


図7

## 直流と交流 電車は直流なのに新幹線はなぜ交流なのかな？

### ● パンタグラフの大きさはなぜちがう

新幹線の車両とJRや私鉄の電車のパンタグラフを比べてみると、すぐ目につくのがその大きさの違いです。電車のパンタグラフが大きく、新幹線のパンタグラフが小さいのはなぜでしょうか。“列車の速度が早いんだから空気抵抗を減らすために小さくしてあるんだろう”もしこんな考えで決めたのなら、電車のパンタグラフだって、わざわざ大きくする必要はありません。じつは、この違いは、直流と交流との違いにも関係するのです。私鉄などの電車は直流の電気をうい、新幹線は交流の電気をういています。といっても、電車も新幹線ともにモータは直流モータを使っているのです。話が少しややこしくなりましたが、そのわけを考えながら、直流と交流の性質について理解することにしてましょう。

### ● 電車のモータは直流にかぎる

直流の電気は、流れる方向や大きさが一定であり、交流の電気は、流れる方向も大きさもたえず変化しているということは、よくご存知のことでしょう。電車を走らせるために直流の電気が使われる理由は、回転力が強くて回転速度をコントロールしやすいという性質をもっているためです。

さて、都市から遠くはなれたところにある大規模な発電所からは、50万ボルトとか27万5千ボルトといった非常に高い電圧をもった交流の電圧が送られてきます。都市にくるまで、いくつかの変電所を経て、低い電圧にさげて利用するわけですが、依然として交流のままです。そこで、私鉄などの鉄道会社は、鉄道沿線に何箇所か、専用の変電所を作り、そこで交流を直流に変えて、パンタグラフに接触するトロリー線に直流の電気を流しているのです。一方、新幹線は、走る距離が、電車にくらべて、はるかに長いので、沿線に変電所を建設するとなると経費が非常にかさむので、一番前の車両に変電室の役割をさせ、ここで交流を直流に変えて、モータをまわしています。したがって、新幹線のパンタグラフには、交流の電気が流れているのです（図8参照）。電車が直流の電気を取り入れ、新幹線が交流の電気を使用しているのは、こうした経済的なバランス感覚がもたになっています。ところで、パンタグラフの大きさのちがいはなぜでしょうか。

### ● 電流の大小がパンタグラフの大小になる

交流の電気の特長のひとつに変圧器を利用して簡単に電圧を上げ下げできるということがあります。電力というのは、電気のする仕事の能力をあらわすことばですが、通常、電力は電圧と電流を掛けたものであらわします。したがって、同じ電力を供給するのに、電圧を高くするほど、電流は少なくてすみます。電車は

直流1500ボルトの電圧を利用していますが、新幹線は交流25000ボルトという、はるかに高い電圧を利用しています。したがって、電車のパンタグラフに流す電流にくらべ、新幹線のパンタグラフに流れる電流はずっと少なくてすむことになるのです。電流は熱を発生しますので、たくさん電流の流れるパンタグラフは、当然、板の幅も厚く、大きくしておかなければなりません。新幹線のパンタグラフが小さく、電車のパンタグラフが大きいのは、このような電力供給のしかたにも大きな原因があるのです。

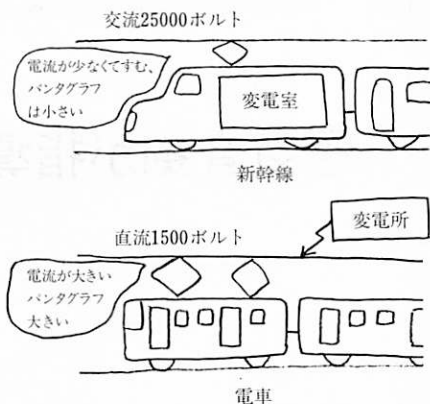


図8

(東京・都立小石川工業高等学校)

ほん

## 『88年版ことばのくずかご』

見物豪紀・稲垣  
吉彦・山崎誠著

(四六判 204ページ 1,200円 筑摩書房)

ユーモアのある人のところに、必ず多くの人が集まる。書評子もユーモアがあるらしく、どうやって身につけるのかという質問を受ける。そのようなとき、本を挙げるのが無難。この本もそのひとつ。シリーズ第四弾である。紹介しよう。

コンビニ店で「お電話ありませんか」「まだ味がしみてません」店員の視線の先には、おでんのなべ。

“税金の問題は深刻である”と書いたのに ワープロで打たれたゲラ(下刷り)が来て、(略)あの言葉が「申告である」となっていたのだ。

このコラムを見て早速、学校の異なるメ

ーカー2台のワープロを使って打ってみた。やはり、「申告」と出た。古今東西のワープロは税務署のまわしものか!

書評子のひと声で学校出入りの書店に注文があったという。注文者のひとりが、こんなことを吐露してくれた。結婚披露宴で司会をしたときの話。なにせ初めての経験であがってしまい、「ではみなさん、これからご祝辞をしていただきます」のところを「ご食事」といったものだから大爆笑。ところが本人は初め全然ことの真相がわからなかったという。では、この本で笑いと教養をあなたに。

(郷 力)

ほん

## 電気音痴が指導する電気工作

金子 政彦

### 1. はじめに

「私は電気が大の苦手の電気音痴人間です」と言っても、読者の皆さんは信じていないかもしれない。現にこの原稿を書いているし、過去何回かこの「技術教室」にも電気に関する原稿を執筆している。さらに、産教連主催の夏の全国大会の電気の分科会で実践報告を何回か行っている。このような人間がどうして電気が苦手だなどといえようかと指摘なされると思う。いくらそう言われても、私は電気が苦手なのである。いや、苦手であったという方がより正確だろう。

私は、技術科の免許状を持ち、現在の勤務校では技術・家庭科を専任で教えているが、大学は教育学部の職業科の農学専攻であった。したがって、電気関係の専門的な勉強といえば、技術科の免許状を取得するのに必要最低限のことしかやっていなかった。加えて、小さい頃から目に見えない電気というものがどうも苦手で、ハンダごてを持って本格的に電気工作をやったのは教師になってからのことなのである。

それでは、電気工作の上手なやり方やハンダづけのコツをどうやって学びとったかという、各種の書物（電気工作についてかなり詳しく載っている「子供の科学」や「初歩のラジオ」のような市販の雑誌が大部分である）を買い込んで、電気工作に関する記事を片っ端から読みあさり、それをまねて実際にやってみるという方法をとったのである。最初はへたな生徒と同レベルの技術だったが、生徒に指導する以上、うまい生徒よりは上手でなければ、ばかにされると思い、必死に練習した。おかげで、今では胸を張って人様に見せられるものを作れるまでに上達し、産教連大会で発表したという次第である。

だから、「私は電気（電気工作）が苦手で、とても教える自信がない」という読者がいたら、「安心なさい。電気の苦手なこの私でも、人前で発表できる実

践ができるようになったのです。そのための努力さえ惜しまなければ、苦手な電気は必ず克服できます」と言ってやりたい。

私はどうやって電気に対する苦手意識を取り除いて行ったか、そしてまた、現在どのように電気の単元を指導しているか、簡易テストの製作の実践を例にとってこれから述べてみたい。

## 2. どうしたら苦手意識を取り除けるか

人に何か物を教える場合、自分にある程度の知識がないと、不安でしかたがないと思うはずである。私の場合もそうで、正直なところ、教師になって初めて電気を教える際には大変怖かった。指導書や専門書を読んで事前に十分教材研究をしてあっても、生徒に向かったときには足が震えたのを今でも覚えている。生徒からどんな質問が飛び出すかわからなかったからである。生徒からの質問にまともに答えられなければ、「それでも技術を教える教師か」という目で生徒から見られるが、それが怖かったのである。

それでは、どうしたら自信を持って教えられるようになるか、どうすれば苦手意識を取り除くことができるかを、私の体験をもとにいくつかあげてみよう。

### ① やさしく書かれた本をたくさん読もう

専門書をいくらたくさん読んでもだめである。元来、専門書はある程度の予備知識があるという前提で書かれているので、かなり難しい表現が使われている。苦手意識を持つ者がこのような書物を読んで行っても、途中で嫌気がさしてしまうのではないか。私の場合もそうであった。それでは、飽きが来ずに読める本は何かというと、おもしろくしかもやさしく書かれたものである。そのようなものとして、私は前述の子供向け雑誌をよく利用したのである。中学生にもよくわかるように、やさしくしかもわかりやすく書かれているのが何より気に入ったのである。

また、子供向けの本には、専門書には絶対に書かれていない、工作上のコツのようなことがらがよく記述されている。そういう意味でも、やさしく書かれた本を勧めたい。このような観点からいうと、民衆社から刊行されている「たのしい手づくり教室」シリーズは大変参考になるのではないだろうか。

### ② 実際に自分で体験してみよう

本を読んである程度自信がついてきたならば、次に、自分で何かできそうなものを作ってみるとよい。本を見ながら、本に書いてあるとおりに作るのである。キットによる製作と全く同じである。身近によい指導者がいれば、その指導を仰げばよいだろう。私の場合は、材料の準備から作業に至るまで、製作のすべてを

本をたよりに私一人で行った。

産教連大会に「実技コーナー」というのがある。もうかれこれ10年近く続いているのか。いろいろな教材を自らの手で作ってみようというコーナーである。初めての人には手取り足取りして、懇切にいいに教えてくれる。私も何回かこのコーナーで実際に製作してみたが、大変役に立つ。そのとき製作した作品は今だに大事にとってある。

### ③ よい実践は大いにまねしよう

本も読み、実際に作ってもみれば、だいぶ自信がついてきているはずである。そこで、最後の仕上げは他人のまねである。学習はまねから始まるとも言われている。他人の実践のよいところをどんどん吸収して行くのである。

ある人が一つの実践をする。それがおもしろそうで、自分にとってためになると判断したら、そっくりまねをしてやってみるとよい。私などもそうして自信をつけてきた。

産教連大会に「教材・教具発表会」というものもある。これは、大会参加者の中で自分の教材・教具に自信のある者が、大会参加者に披露する、いわば自慢会である。私はまだ一度も発表したことはなく、もっぱらまねてやってみようという気持ちで、メモをとる立場である。こうしたものも活用するとよいだろう。

## 3. 電気をどう教えているか

「今も電気が苦手だと思っていますか」と聞かれれば、「今はどうにか自信がついてきました」と答えるだろう。特別変わった内容を教えているわけではなく、次に示すようなことを目標として指導計画を立てて指導するという、ごくありきたりのことをしているだけである。ただ、教材はいろいろ変えて実践してみている。しかし、今だに「これだ」という教材にぶつからないのが正直なところである。

### 〈電気学習でねらうもの〉

#### ① 回路図が読めて画ける。

電流が回路のどこをどのように流れるのかがわかる

回路の中での各部品のはたらきがわかる

回路図と実際の回路とが結びつけられる

#### ② 正しい測定ができる。

回路計を初めとする測定器具を適切に使用できる

公式や法則を使って測定結果を処理・判断できる

#### ③ 電気の効率的かつ安全な使い方を考えることができる。

電気エネルギーの特徴（直流・交流の特徴を含めて）が理解できる

④ 必要な工具を使って確実な作業ができる。

ハンダづけが的確にできる

〈電気1の指導計画〉（別学で3年男子のみに実施）

(1)電気の歴史……………1時間

電気エネルギーの特徴、静電気・動電気、読み物（発明発見物語全集より）

(2)電気回路のしくみ……………4時間

直流・交流の特徴、回路図の読み方・書き方

(3)回路計……………4時間

しくみと目盛りの読み取り方、検定試験、使用法

(4)簡易テストの製作……………11時間

ハンダづけ技術、回路図・実体配線図・実物の対応と作業

(5)屋内配線と電気機器のしくみ……………6時間

電気の供給経路、電熱器具のしくみ、電灯のしくみ、電動機のしくみ

(6)電気の安全な使い方……………2時間

電気事故、配線器具の種類と定格

電気学習を始めるのに先立って、電気工作の経験の有無等についての調査を実施してみた。その結果は次のとおりであった。

質問1. 電気学習（2年時に理科で学習済み）は得意か。

苦手である……………61.5%

質問2. ハンダごてを使ったことがあるか。

使用経験あり……………66.7%

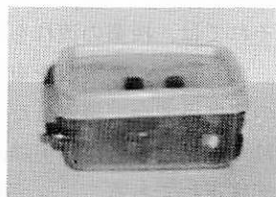
質問3. 回路計（テスト）とは何か知っているか。

知っている……………28.2%（使用経験のある者……………12.8%）

この結果を念頭において、「目に見えない電気と友達になろう」を合言葉に、電気学習を進めることにしたのである。

## 4. 今回取り上げた簡易テストの特徴

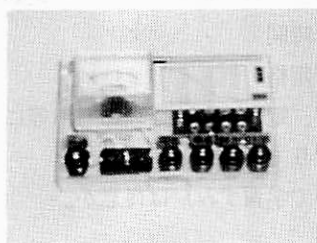
現在製作させている簡易テストに至るまでには、電気1ではさまざまな物を製作させてきた。バッテリーチェッカーとか導通テストとかを作らせた年もあった。今回取り上げたテストのものになっているものは、5年くらい前に2年ほど続けて扱ったLED式導通・検電テスト（右の写真参照）である。これ



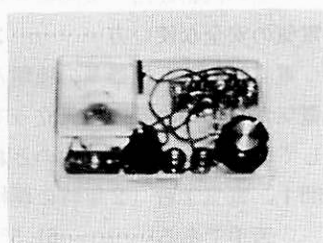
を少しモデルチェンジしてみようとして、いろいろな資料を調べているうちに、このテストにぶつかったのである。

今回取り上げたテストは、「技術教室」の1987年1月号に発表したカセットテストの改良型で、同じようなキットがいくつかの教材会社から発売されている。また、麻布学園の野本勇氏は、私とほぼ同じテストを製作させる実践を行い、この「技術教室」誌上にも発表している。

カセットテストと簡易テストを比較してみて、導通レンジに0Ω調整器用としての可変抵抗器をつけ加えたことと、レンジの切り換えをジャック式からロータリスイッチ式に変えたことが異なる点である。



カセットテスト



簡易テスト

## 5. 簡易テストの製作の指導経過

回路計の学習が終ったところで、教師の側から「自分たちにも作れる回路計を製作してみよう」と問いかけ、簡易テストの製作へと入っていく。そして、自作のプリントをもとに授業が進む。

それでは、授業の流れを記してみる。ただし、この実践を東京サークルの定例研究会で報告したときに出された意見を参考に、実際の授業を一部修正してある。

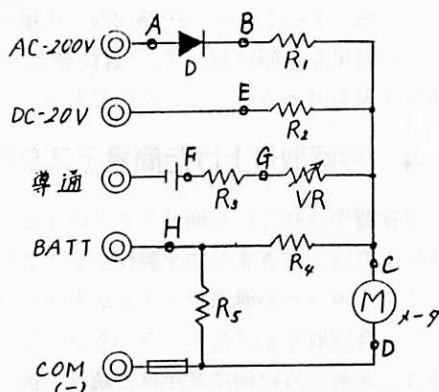


図2 簡易テストの回路図

簡易テストの材料表

| 記号                       | 部 品 名      | 規 格                          | 数量 | 価格  |
|--------------------------|------------|------------------------------|----|-----|
| M                        | メータ        | 500 $\mu$ A 内部抵抗650 $\Omega$ | 1  | 600 |
| R <sub>1</sub>           | 抵抗器        | 150 K $\Omega$ 1 / 4 W       | 1  | 1   |
| R <sub>2</sub>           | 抵抗器        | 33 K $\Omega$ 1 / 4 W        | 1  | 1   |
| R <sub>3</sub>           | 抵抗器        | 1.2 K $\Omega$ 1 / 4 W       | 1  | 1   |
| R <sub>4</sub>           | 抵抗器        | 3.3 K $\Omega$ 1 / 4 W       | 1  | 1   |
| R <sub>5</sub>           | 抵抗器        | 10 $\Omega$ 1 / 4 W          | 1  | 1   |
| VR                       | 可変抵抗器      | 2 K $\Omega$ B つまみつき         | 1  | 105 |
| D                        | ダイオード      | 200 V 1 A                    | 1  | 15  |
|                          | ラ グ 板      | 4 P 平板                       | 1  | 25  |
|                          | ヒ ュ ー ズ    | 0.1 A ミニ                     | 1  | 20  |
|                          | ヒューズホルダ    |                              | 1  | 18  |
|                          | 電 池        | 単五 (UM-5)                    | 1  | 30  |
|                          | 電 池 ホ ル ダ  | 単五 1 個用 (UM-5 $\times$ 1)    | 1  | 35  |
|                          | ピン・ジャック    | 赤および黒 各 1 個                  | 2  | 82  |
|                          | テ ス タ リ ード | 1 組                          | 1  | 130 |
|                          | ロータリスイッチ   | 2 回路 4 接点 つまみつき              | 1  | 96  |
|                          | ケ ー ス      | スチロール樹脂 (カセットテープ用)           | 1  | 25  |
| その他 ビス・ナット (M3)、平座金、ビニル線 |            |                              |    |     |

(価格の単位は円で、材料費の総額はほぼ1200円)

① 回路図を提示して回路の説明をする。

ア. 各レンジの回路を単独に抜き出し、電流の流れ方を確認する。

イ. 回路の設計を行い、各部品のはたらきを理解させる。

回路図・材料表の印刷されたプリント (回路図中の抵抗器には抵抗値は記入しておかず、材料表の抵抗値のところも空欄にしておく) を配布する。

回路計の学習を思い出させながら、まず、ロータリスイッチを A C - 200 V レンジにあわせた場合の電流の流れ方をプリントに赤色で記入させる。続いて、D C - 20 V ・導通・B A T T の各レンジの場合の電流の流れ方を、それぞれ青・緑・橙の各色で同じように記入させる。右図にその一例を示す。この場合の色は、4 色でありさえすれば、

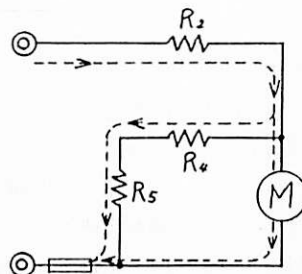


図3 D C - 20 V レンジの回路

どんな色でもかまわない。

この作業がひととおり終わったところで、回路図中の抵抗器の抵抗値がどのようにして決められたかを、DC-20Vと導通各レンジについて、オームの法則を使って計算してみることで理解させる。これが回路の設計にあたる。

### ② 部品を配布して、その形状をスケッチさせる。

これは、図記号・実物・名称の3つがたがいに結びつくようにすることと、部品をよく観察させて部品になれさせることがねらいである。

スケッチがだいたい終わった頃を見はからって、配布した部品の特徴（極性の有無・実装上の注意事項等）を説明する。ここで、抵抗器のカラーコード表示についても触れる。

### ③ 各部品の配置例を図示しておき、回路図に基づいて実体配線図を書き加えさせる。

実体配線図を考えるとときに、電流の流れに沿って考えていくとわかりやすいことを教える。つまり、電源の+（プラス）から流れ出た電気が、負荷を通して電源の-（マイナス）へ戻ってくる、その道すじをたどるように配線していくとまちがえないし、配線もれもないことをしっかり教え込むものである。

まず、ラグ

板に取りつける部品（抵抗器5本とダイオード1本）

の位置を確定すべく、ラグ板の端子の部分に図4のように符号をつけ、これに対応させて、回路図にも図2

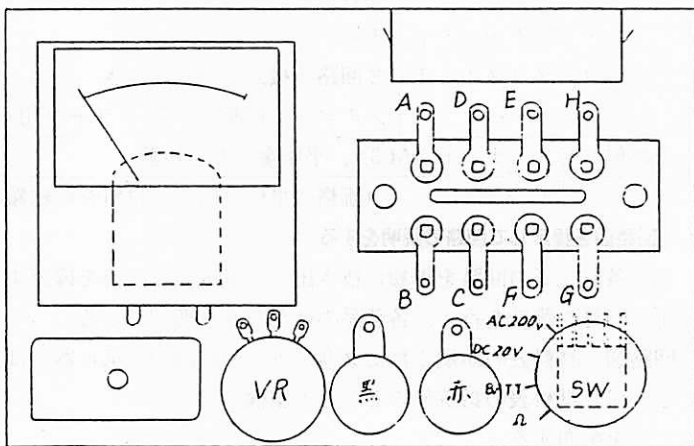


図4 部品の配置図

のごとく同じ符号をつける。すると、抵抗器R1はラグ板のBとCにハンダづけすればよいことがすぐわかる。ラグ板の部分の実体配線図ができあがる。

この後は、先に確認した電流の流れ方の記入された図を見ながら、各レンジごとに実体配線図を完成させていく。この場合、図4と同じものを模造紙に書いて黒板にはりつけ（私は、生徒に印刷して配った、各部品の配置例が図示されたプリントを、拡大コピーしたものを使った）、確認しながらそこに直接書き込んで

いく。これは、OHPを使ってTPシートに書き込んでいく、という方法をとってもよい（完成した実体配線図は図5のようになる）。

④ 部品配置の設計図・実体配線図を見ながら、ケースの加工やハンダづけ等の作業を行う。おおまかな作業順序は次のとおりである。

ア. ケースの加工（ケース内の凸部分2箇所の切り取り、メータ・ラグ板・ヒューズホルダ・ピンジャック・可変抵抗器・ロータリスイッチ取り付け用の穴あけ）

イ. ラグ板への部品ハンダづけ

ウ. ケースへの部品取り付けおよびハンダづけ

エ. ラベルはりつけ

電気工作は

ハンダづけが

命である。う

まく作動しないものの90%

以上はハンダ

づけ不良とい

っても過言で

はない。そこ

で、ハンダづ

け技術につい

ては別にプリ

ントを用意し

て、しっかり

教えておく。ハンダとこ

とて先を同時にハンダづけ箇所へ持って行くことと、ハンダメッキ（予備ハンダ）をすること、この2点は徹底的に指導する。これで、失敗はぐんと減る。

⑤ 点検・調整を行い、使用法を確認する。

この簡易テストの製作に限らず、電気工作での最大のポイントは、回路図から実体配線図を作成するところと、各部品のハンダづけ作業のところであろう。この2つのいずれかでもいい加減だと、完成はおぼつかない。

市販の子供向け雑誌などでは、製作物の回路図とともに、実体配線図が図示されている場合がほとんどである。他人の作った実体配線図ばかりに頼っていたのでは、いつまでたっても回路図を読みこなす力はないだろう。実体配線

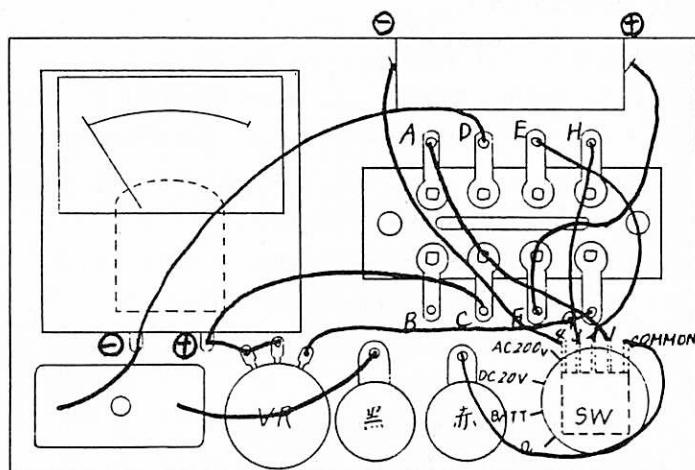


図5 実体配線図

図に頼らず、回路図だけを頼りにハンダづけできるようになってほしいと願っている。また、そのようにできるように指導したい。

生徒にハンダづけをやらせていると、「先生、これ（ある部品をさす）はどちらが+（プラス）ですか」などと、実装上のことで聞きに来る生徒によくぶつかる。そのようなときには、「これは極性（+、-の区別）がないから、どちらをどちら側につけてもいいよ。前に説明しただろう」などと答える。高周波回路では部品間の配線はできるだけ短くなるようにするだとか、熱に弱い部品と熱を発生する部品を接近させて配置するなとかいうことは、かなり高度な実装上の問題である。電気工作の初歩では、こんなところまで指導する必要はないが、実装上の基本的なことも教えたい。

## 6. 指導を終えて

最後の配線のハンダづけを終え、テストピンを差し込んでロータリスイッチを回し、テスト棒を測定箇所当てる、ある生徒の真剣なまなざし。うまく指針が振れて、「やったー」と叫びながらおどろいて喜ぶその生徒の顔。その満足そうな表情。「苦勞してここまで頑張ったかいがあるね」と、その生徒に声をかける私。この顔を見たいがために指導しているようなものである。

一つの教材の製作が終ると、感想や勉強になった点等を記したレポートを必ず提出させているが、今回の場合も、完成した作品とともにレポートを提出させた。そこに記されていたことをまとめてみると、次のようになる。

☆ どこがむずかしかったか。

実体配線図を見ながらハンダづけする過程……………35.4%

回路図から実体配線図を考える過程……………34.2%

回路図の理解……………19.0%

部品の特徴・形状の理解……………14.0%

☆ 回路図はどこまで理解できたか。

何とかわかるようになった……………約9割

☆ 感想文

＊ 今まで回路図について本格的にやったことがなかったので勉強になった。

＊ 回路図を見て実体配線図を作るのはむずかしかったが、勉強になった。

＊ この製作で回路図を少しずつ理解してきた。

＊ 回路がよくわかるようになった。

＊ こういうものを作ることは好きだが、ちょっとしたハンダづけのミスをなかなか見つけられず、苦勞した。

- \* ハンダは電気を通すことを初めは知らなかったが、今はわかった。
- \* 今までこのようなものを作ったり、たくさんある配線をいじったりしたことがなかったが、この製作でけっこう理解できたと思う。
- \* もっと簡単なのかと思ったが、考えていたよりむずかしかった。

これで見ること、生徒にとって製作物の回路はかなりむずかしかったが、何とか回路図を読むことができるようになったことがうかがえる。ただ、製作後に行った定期テストの結果をみると、回路図の読み取りについての問題の正答率が20%前後なので、定着度は低いとみなさざるを得ない。指導方法をさらに工夫して、実践を積み重ねて行きたい。

## 7. おわりに

電気というとても毛嫌いする人が多いようである。かく言う私も、かつてはその仲間の一人であった。教師になって、とにかく生徒に教えないといけないので、必死で勉強し直した。したがって、電気に関して知らないことがまだまだ数多くある。これからも勉強を続けなければならないだろう。

新しい学習指導要領では男子も女子も電気を学習するようになる。教師の方も電気が苦手だなどと言っていられなくなる。今のうちに苦手意識を取り除いておかなければならないだろう。この拙稿が電気が苦手だと思っている先生方の参考になれば幸いである。

(神奈川・鎌倉市立第二中学校)

### 投稿のおねがい

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

送り先 〒203 東久留米市下里2-3-25 三浦基弘方

「技術教室」編集部 宛 ☎0424-74-9393

**読者の輪を広げましょう。**「技術教室」も1988年12月号をもって437号の記録をもつことになりました。技術教育関係唯一の月刊誌として、これからの役割はますます大切になります。読者の皆さん！一人でも多くの方にこの雑誌を購読していただき、技術教育の輪を広げましょう。雑誌を拡大し読者の輪を広げましょう。

## 電気の授業・私の演出

小林 利夫

授業は導入がすべてである。これは少し言い過ぎであると思いますが、特に、電気学習のように座学形式の授業では、まず、生徒がこの時間の授業は、一体何について学習するのかということを興味づけることが、大きなポイントになってくると思います。そういう意味で、私は導入にかなりの重点をおいて毎日の授業を行っています。不十分ではありますが、その実践の一例を紹介します。

### 一番簡単な電気回路をまず作らせる

電気学習の一番最初は、何から始めるのがよいか？今まで、「電気と現在の生活」、「電気の歴史」といったお話から入っていくパターンが多かったのですが、それでは、生徒もなかなかくいついてくれません。そこで……

まず普通の裸の豆球 1 個、エナメル線 1 本 (15cm 程度)、単 2 乾電池 1 個、小さな紙ヤスリ 1 枚を生徒全員に配ります。

T「今君達は、真暗闇の洞窟に迷い込んでしまいました。持ち物は、今配ったものしかありません。このままでは飢え死にです。早く、明りをつけて脱出して下さい。さあ、誰が一番最初に豆球をつけることができるでしょうか。制限時間は 5 分！」

こんな簡単なことはすぐできると思ったのですが、5 分で 10 人程度、特に女子はかなりひどいものでした。こんなところにも、電気の学習が苦手になる一因がありそうです。この時間は、豆球の構造 (スケッチさせる)、エナメル線とは、電流の通り道 (回路)、乾電池のつなぎ方 (直列と並列) という基本的な知識 (というより小学校、理科の復習) を確認するだけです。

## 電気回路展開板で遊ぶ(?)

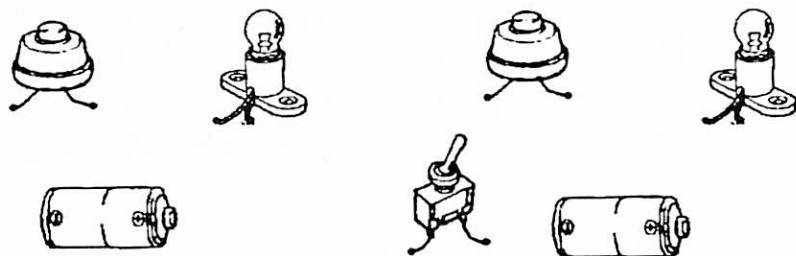
乾電池、豆球、ブザー、数種類のスイッチを板にとり付け、ミノ虫クリップ付きコードで配線をするというご存じ展開実習板。誰もが実践されているものですが、私の場合、できるだけ早い時期に使用し、最低2人に1つの展開板を用意します。そして、ほぼ1時間、実習させ(遊ばせ?)ます。ただこの場合、個人差がかなりあるので、個別指導とともに早くできる生徒に対する対策も(階段の三路スイッチを利用した回路などを考えさせる等の工夫が) が必要です。

### ○授業で使ったプリント(その1)

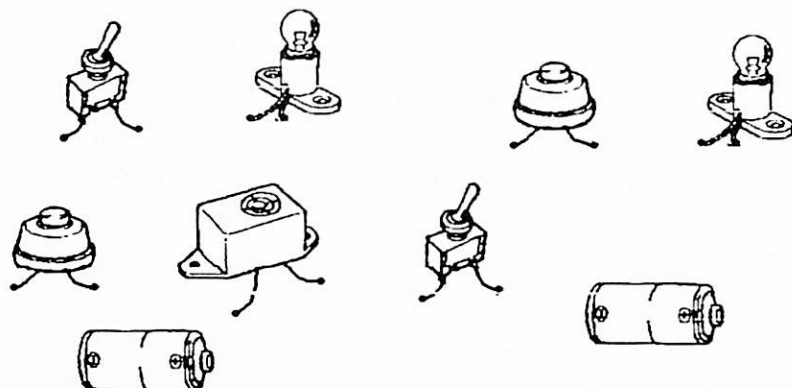
#### 簡単な回路の配線

回路実習展開板、みの虫クリップ付きコードを使用して次の回路の配線をしなさい。(図にも配線の図を書きなさい。)

- a. 押しボタンスイッチで豆球を点滅      b. 押しボタンスイッチ、普通のスイッチ  
どちらでも豆球を点滅できる回路



- c. 普通のスイッチで豆球を点滅し、  
押しボタンスイッチでブザを鳴らす回路
- d. 普通のスイッチ、押しボタンスイッチ  
両方をONにしないと豆球が点灯しない回路



- e. 3点スイッチを使い、豆球とブザを交互に点滅させたり、鳴らしたりできる回路

## マジック(?) 白熱電灯の学習

電熱器具、照明器具、電動機の学習(電気エネルギーの変換)は、少しの時間の中でもより本質に迫る授業を展開したいものです。そうは言っても理屈では生徒はついてこない。そこで、教師も負けずにパフォーマンスで勝負。

・その1……まず、生徒を教師に集中させることから

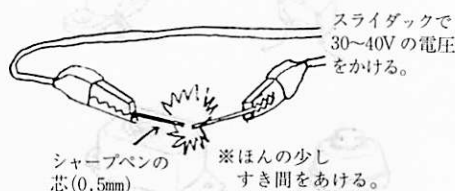
1. マッチ箱を取り出し、マッチに火をつける。(生徒は不思議そうな顔をするが、中には話をしている者もいるがこの際、無視。)
2. 燃えるマッチ棒の反対を向き、息を吹く。なんと! マッチの炎が消える。2、3回繰り返す。(生徒、少しは驚いた顔をするが、やはり教師を無視している者もいる。)
3. 再び、マッチをつけ突然、燃えるマッチ棒を口に入れる。口より出すが燃えている。(生徒、歓声いや悲鳴、ほぼ全員が教師に集中!)
4. 今度はローソクを取り出し、火をつけ同じように火(?)を食べる。(生徒……)

とても授業とは言えないかも知れませんが、ここで、人類が火を使い始めたとき、人間と照明の関わりが始まったこと、19世紀になって初めてアーク灯が作られるまでの長い間、照明は灯火以外に何もなかったということなど灯火の歴史について簡単にふれます。

・その2……次はシャープペンシルによるアーク放電の実験

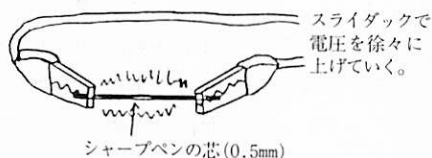
アーク放電を利用したアーク灯の発明、欠点などについて簡単に話をします。

「さて、電気による最初の照明の実験を行います。」と言って、図のようにシャープペンシルの芯を2本取り出し、ミノ虫クリップ付きコードでアーク放電の実験を行う。



・その3……白熱電灯の実験？

シャープペンシルの芯の両端をミノ虫クリップで接続し、図のようにスライダックスで徐々に電圧を上げていく。最初、赤くなり、ついには白熱化し光輝くようになる。



この実験の原理を利用したのが白熱電球であることを話し、実物（フィラメントがよく見える透明なガラス球のもの）を示し、点灯させる。そして、授業プリントを配布し、電灯の歴史について読み、しくみ、構造へと展開していく。

・その4……まだまだあるよ、電球のオンパレード

とにかく、白熱電球には様々なものがあります。いろいろなものを集めるだけでも楽しくなります。もちろん、その分、出費は覚悟しなければなりません。ただ、どんなものでもよいと言うわけではなく、生徒が興味を持ちそうなもの、白熱電灯でなければという必然性のあるものを集めることがポイントです。

現在、私が集め生徒に見せているものを一部紹介します。

1. 透明で中のフィラメントがよく見える比較的大きな電球。中のしくみがよくわかり点灯させると、フィラメントが高温になって光るのだということが実感できます。OHPが使えれば、実物をそのまま写してやるとさらに中のフィラメントの構造が詳しくわかります。

また、エジソン電球（カーボン球）というものを東急ハンズで購入しました。点灯させると、フィラメントがいかにカーボンという感じで、明るさを比較しながらフィラメントの材料、構造の工夫などについて考えさせます。

2. 普通のつや消し電球、数種類用意して点灯しながら、まぶしさを防ぐ工夫、用途について話をします。私はフィラメント製のピンクがかかった電球を購入しました。店の人に聞くと、食べるものがおいしく見えるとのことで、生徒にもその話をしながら見せます。
3. 少し遊びになるのですが、「普通の電球に飽き足らない人には」などと言いながら、真っ赤な電球を取り出し点灯させます（これが受ける）。「しかし、これではムードがないと思う人には……」といってシルバー球（半分、内面が銀メッキされている）を取り出し、間接照明の話をします。

「赤色が嫌な人にはこんなものもあるよ」と言って、青色のボール球を出し、「成金趣味の人には」と言うことで金色のカラフル球を取り出す。「大きいことはいいことだと思っている人には」と、できるだけ大きなボール球、あるいは屋外照明用（工事現場などに使う）の大きな電球を取り出すと言った具合です。その他、非常に強力な光を出すOHP用のハロゲンライト等も面白いと思います。また、インテリア球と言ってフィラメントが何段にも分かれている、たいへんきれいな電球もあります。

4. 番外編……ヒヨコ球（保温球とも言い、発熱のみを利用）、医療用の赤外線球、ウィスキーのボトルにフィラメントを入れ電球にしたもの（東急ハンズで購入）、また、電源はなくても点灯する（手で握ったり、口にくわえたりすると） Magic Lamp といったものもあります。もちろん、これには種はありますが（東急ハンズのゲーム用品売り場で見つけました）、ここまでくると趣味の世界かも知れません……

これだけでも、すべて見せるとそれだけで結構時間がかかります。授業計画にしたがって見せる内容などはいろいろ工夫します。

#### ※マジック（？）の種明し

1. 炎と反対方向に息を吹きかけ、火を消す方法

マッチ棒を右図のように持ち、息を吹くと同時に中指の指先で、マッチ棒のできるだけ先の方をいきよいよく、パチンとたたくようにすると、炎の部分が大きく振れて火が消えます。



2. マッチまたはローソクの炎を口に入れる方法

別に種といったものはありません。とにかく、思い切って口ににいれ、すばやく口を閉じるだけです。口の中は酸素が少なく、炎が小さくなります。すぐ、炎を外に出すと炎は消えなくついたままです。長い間口の中に入れておくと消えます。

ただ、ゆっくり口を閉じたり、唇に隙間があると火傷をしますので注意して下さい。

## ○授業で使用したプリント（その2）

### 白熱電灯

#### （1）電灯の歴史

人間は、火を知ったときから、人工的に明りをつくることを考えてきた。たい松を燃やしたり、石油ランプを使ったりしながら、もっと便利なものができるのを待っていた。

わが国で最初につけた電灯は、アーク灯であった。これは、1878年工部大学校（現在の東大工学部）で点灯されたといわれている。その5年後は銀座に街灯がつけられる程度であった。しかしこれは屋外の話で、屋内の電灯としては、1879年エジソンが白熱電灯を発明してからで、これを1884年上野駅に使ったのが始まりであるといわれている。

エジソンは、電流が融点の高い抵抗体に流れると光を出すことを知り、いろいろな材料で実験をくりかえした。最初は炭化した紙を使ったが、10分と持たなかった。1880年竹がフィラメント材料として最良であることを知り、日本にもW. H ムーアという研究員がきて、内地の竹を調べ、京都付近の八幡で最良のものをえて、以後9年間この日本産の竹を使用してきたという。こうして照明はガスから電気へと移って行った。

#### （2）アーク灯……1808年イギリスのデーヴィが発明。

※欠点……

#### （3）白熱電灯……（ ）年アメリカの（ ）が発明。

##### 1. 発光の原理

・抵抗体に電流を流す → （ ）が発生する。 → 高温になる → （ ）する。 ※2000℃以上

##### 2. 構造としくみ

・発光部の抵抗体（ ）……

・フィラメントの工夫……

・ガラス球内の工夫……

## 【白熱電球の構造】

※白熱電灯の歴史は、大部分フィラメントの温度を上げることと、それに耐える材料を作ることになったといわれている。また、白熱灯の経済的寿命は1000～1500時間、それ以上は切れなくとも、ガラスが黒くなって、効率が悪くなる。

### (研究)

1. 電球のフィラメントがコイル状になっているのはなぜだろうか。
2. 電球の改良が進んだとき、製作会社は、寿命の短い電球を作ろうとしたという話がある。なぜだろうか考えてみよう。

## おわりに

生徒「先生、技術の先生っていいですね」、私「何でや?」、生徒「だって、毎時間、おもしろい遊びみたいなことばかりやれるもん!」、こんなことを言う生徒もいます。正直、喜んでいいのか複雑な気分になります。

ただ、私の授業は討論を組織するというより、どちらかと言うと教師側が一方的に進めていくか、作業をさせるといった形式です。もっと討論を巻き起こすような授業をやりたいと考えているのですが、下手なのかなかなかうまくいきません。今後の課題として、もっと授業の腕を上げること、そして、1時間の授業の進め方、授業書といったものを作っていくことの必要性を痛感しています。

(大阪・熊取町立熊取中学校)

## 電気哀話

白銀 一則

わッ、先生のチンポが鳴っている！

もともと子どもには無限の学習意欲が鉦脈のように眠っているのだといった信仰が、いま学校ではピンチに立たされている。学校は遊び場で、授業はほどほどに、というのがいまだきの子の常識みたい。やれやれである。

そこで電気の授業

どんなネタでいまだきの子たちに助走をつけてやったらいいものやら。いわゆる授業の「導入」というやつですね。

ぼくがこれまでやってみて、まあちょっぴりウケたかなといえるネタの一部を紹介してみよう。

### “みんなでつながればこわくない” 手つながり人体回路

これは誰でも知っている。知ってはいるが、やられている先生は意外と少ないようである。これでいいのだ。この実験はあまりお勧め出来ない。危険でもあるし。ぼくは昨年、2年生の電気の学習のノッケでやった。

でもただやったのでは面白くない。その実験の前に、これから人体に流そうという電流のスゴさを見せつける必要がある。で、荷札（懐かしいですね）の針金をいきなりコンセントに突っ込む。針金はバシッと閃光を放って熔ける。「まあ、こんな電流をいまからみなさんの体に流したいと思います。」たじろぐ生徒たち。「それではみなさん、輪をつくってください。そんなに心配することはないのよ。ほら、みんなでつながればこわくないっていうじゃないの。」それでもなかなか輪が出来ない。「テメエら、男だろ！」（女子相手の場合は「テメエら、女だろ！」）

っていうに決まってる)。

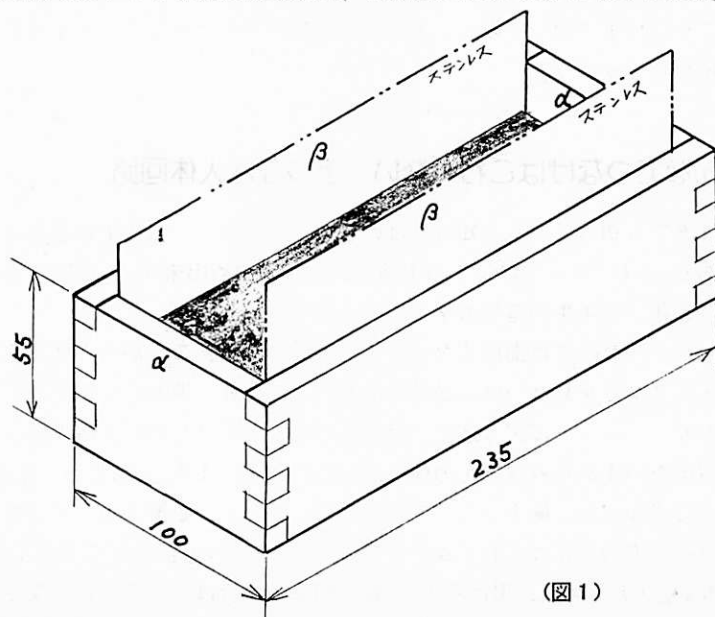
観念したかのように男子生徒50名が手をつなぎ始める。上履をしっかりとはいっているかどうか(絶縁状態にあるかどうか)確認したあと、いきなり100Vをかける。しかし誰も感じないという。そこで一人二人と心臓のあまり丈夫でなさそうな生徒を輪から解放してやる。輪が次第に小さくなっていく。それに反比例して生徒たちの悲鳴が大きくなっていく。ツッパリくんも形なしである。そんな様子を私こと教師は微笑を浮かべながら見守っている。何てサディスティックな光景なんだろう。誰かが手を離す。きつかったら手を離せといってあるのだ。一瞬人体回路に電流が流れない。生徒たちはホッと安堵の胸をなでおろす。ふたたび輪をつくらせる。電圧をかける。「わぁ〜」「ぎゃ〜」。

生徒たちはおぼろげに電気回路の何たるかを肉感する。でも、もう一度念を押すけれど、お勧めは出来ない。

## 手づくり“電子レンジ”

これはいろんな方がやられている。三重の安田さん、福岡の足立さん、大阪の綿貫さん……。生徒たちの胸躍らせるハーメルンの笛吹き男たちである。

ぼくはものぐさだから、容器は手づくりではなく押し寿司用の木製の小箱を使った。これに厚さ0.1ミリのステンレス鋼板の電極を設け、ホットケーキのもとを牛乳で練ったやつを小箱に流し込み、電極間に100Vをかけるのである。



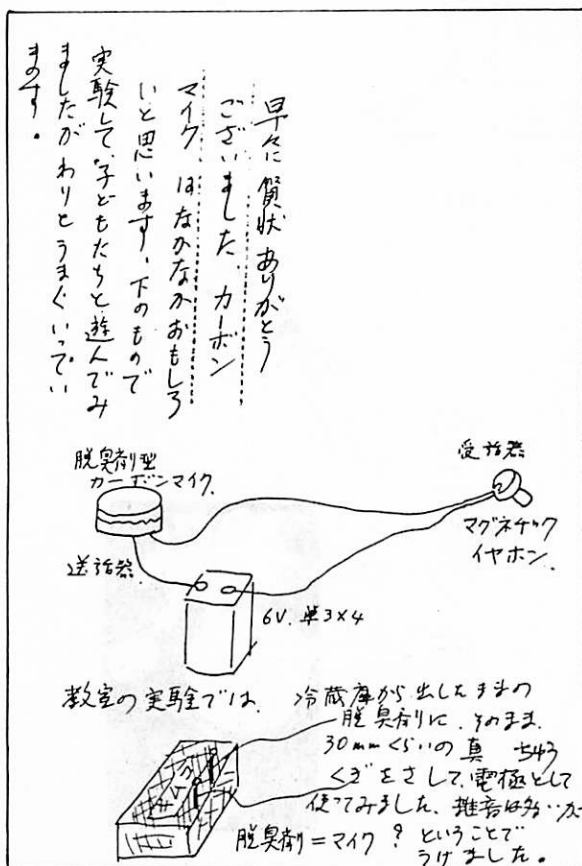
(図1)

これがなかなかよかった。ただし、電極間の距離が問題だった。初め図1αのようにしてやったらホットケーキ（というより「蒸しパン」かな？）が出来上がるまで1時間もかかってしまったのだ。抵抗が大き過ぎたのである。で、つぎにβのように電極間を狭ばめてみたら、ものの10分ほどで、ふっくらとしたホットケーキが出来上がった。生徒たちはもう大喜びである。こうして生徒たちは電気に対する警戒心から解放されたようである。めでたし、めでたし。

## 地球を鳴らす

三重の安田喜正さんからこんな年賀状をいただいた（図2）。

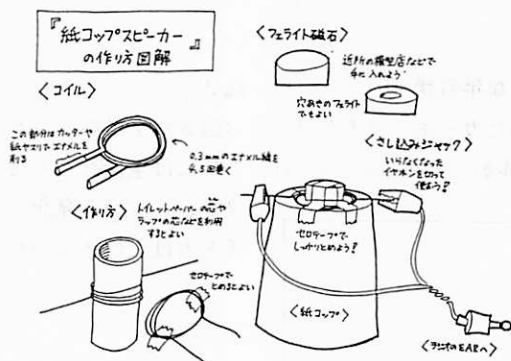
鶴巻温泉大会でぼくが紹介したカーボンマイクロホン（図3）をさらにシンプルにしたわけで（「キムコ」自体がマイクなんだもの）、これには生徒たちもビックリ。こういう発想って子どもは大好きなのだ。



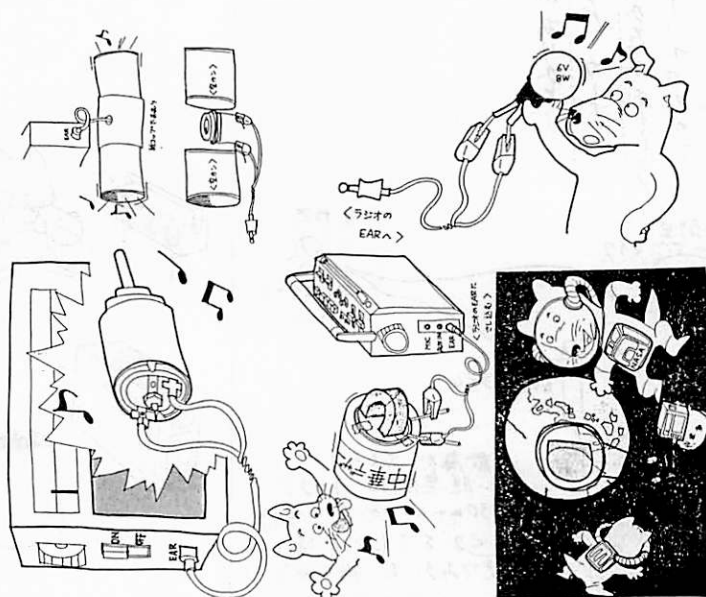
(図2)

さて、ビックリしたといえば、スピーカーである。図4は広島県技術教育を語る会が創ったお馴染みの紙コップスピーカー。そしてこれが呼び水となって生徒たちからいろんなスピーカーが産まれた、というのがぼくの拙著『いたずら小博士の電気実験』（民衆社）。図5はそれからの引用である。地球がスピーカーだなんて、もちろんジョークである。ところがである、先日3年生の授業で型どおり紙コップスピーカーをつくらせたあと、先輩たちの発見と称して図5のプリント

を配布し、つぎのように板書したら、大変なことになってしまった。



(図4)



(図5)

テーマ 「スピーカーを創る」

※材料 エナメル線 (0.3~0.5φ、長さは自由)

セロテープ

技術科室のものならどんなものを鳴らしてもよい。

制限時間 1時間

評価基準 独創力

「評価」の一文字が効いたらしい、生徒たちはまるで蜂の巣をつついたみたい  
に飛び散り、自作のコイルとフェライト磁石をありとあらゆるものにセロテープ  
で貼りつけ、かたっぱしから音の電流（この日はカセットテープを流す）を流し  
込み始めたのである。

その「ありとあらゆるもの」を記してみようか。

ガラス・黒板・黒板消し・スチール製のロッカー・バケツ・工具箱・ヤカン・  
上履・下駄・帽子・消火栓・チリトリ・下敷・菓子カン・さしがね・カンペン・  
時計・げんのう・はんだごてクリーナー・ティッシュペーパー・タンバリン・風  
船・石鹼・救急箱の蓋・タッパー・プレハブの鉄骨・テスター・ペンチ・ベル  
ト・フェライト磁石・ブンチン・蛍光灯・ジャージ・プレハブのベニヤの壁・  
手・耳・小西のアゴ……。

程度の差こそあれ、一枚のティッシュでさえ、かすかに聞こえるのだから驚き  
だ。ひどいヤツになると、ぼくの股間にコイルをテープで貼りやがった。ぼくの  
股間に耳をそばだてながら（気持ワリ〜）「わっ、先生のチンポが鳴ってる！」

水を鳴らそうとしたアホもいたけど、ダメだったらしい。「プールの中でやっ  
てみる」などとボヤいていた。「地球を鳴らしてみるぞ〜」とわめきながら誰か  
が窓から外に飛び出そうとした途端、授業終了のチャイム。この実験はまだであ  
る。でも、地球はすでに鳴り出している。（神奈川・海老名市立海西中学校）

武藤徹・川口洋一・三浦基弘編

## 青春の羅針盤

希望と勇気の輪をひろげる連帯の子育て

(B 6 判 192ページ 1000円 民衆社)

絶賛発売中

## ラジオを作る

内野 勇

中3の2～3学期に向けての電気学習には、何時も頭を悩ませしております。  
「先生、技術なんか関係ねーよ」と、「馬鹿そうはいくか」とやり返しながらも、  
いっこうに僕の話の聞かずに、その辺の材料をいじくり回しては、騒いでいる。  
技術を勉強しなくても、少しは受験勉強でもしていればまだ可愛いと思うのだが、  
学校の物を壊しに来ているとしか考えられない状態でした。

そのなかで、電子回路の基礎部品である、トランジスタを教えるのに、1石の実験回路を作ったりして、努力してきたつもりですが、もうひとつ、ばつとせずに生徒の希望もあり授業を成立させる為にも、最後の実習教材として、6石のラジオキットを作らせていました。それも製作時間を延す為に、ひとつひとつ部品の点検や進度を調整しながら製作させました(写真1)。しかし騒いでいる生徒も、作り上げてラジオが学校で大威張りで聞けるというまでで、中身についての学習はなにを学んだのやらということで終わってしまっています。それでも出来上がるまでは夢中になり、難しいところは他人にやらせたりして出来上がるのを楽しみにしていたようですが、ここ数年「ウォークマン」が安く出回り、出来上がったラジオキットと比較して、性能や機能、大きさの点で、はるかに良いのが安く出回っております。ラジオ付ウォークマンをさわっている連中はほとんどがもっている状態で、学校で作るラジオは生徒の興味がなくなり、キットをほっぽり出してしまうのが目につくようになりました。それに付れてキットの内容が昔のシンプルなものから生徒受けするタイプ(FM付デザインに凝



写真1 古いタイプのラジオ

ったもの)へと変わってきています(写真2)。これらの新しいものは、見た目が良く回路が改善されていて性能が上がっていますが、回路全部を説明するとなると私の能力では無理になってきてしまっています。

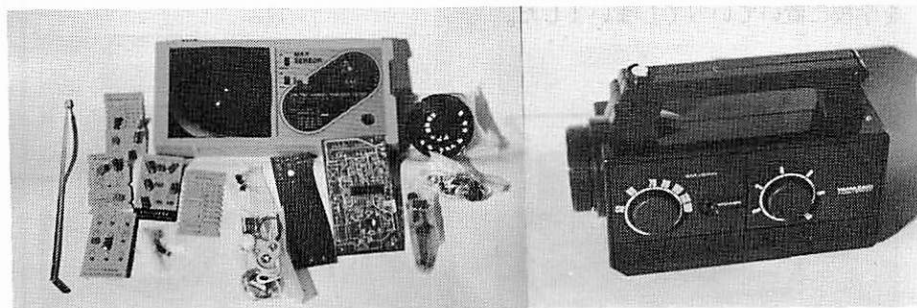


写真2 新しいタイプのラジオ

このような現状からすこしも改善したいのと、本来の電気学習で教える増幅回路について、分るように教えたいと思いましてゲルマニウムラジオや1～2石のラジオ回路集の本を読み直しておりましたら、昔はラジオといえばこんなものだった。ラジオについてもう一度勉強し直すことにしたところ、

同調回路——検波回路に増幅回路を付けた物を総称してラジオという事を思い出し、6石のラジオキットをやめて、出来る限りシンプルな回路で私の能力で教えきれぬ程度のものを学ばせる方が良いと思った。

## 新しい試み

性能的な面でキットを使わずに6石のトランジスタラジオを作るとなると、部品の調達や回路の説明に、教科書にでてこない回路(周波数混合・中間周波増幅)がありますが、これを分りやすく説明できるのか、それともキットのように簡単に結果だけを教えればよいのか、新しい試みを考えるに当たって中学生に難しい回路を本当に教える必要があるのか考えた末、これらの回路がなくても聞えるのだから教える必要はないという結論に達しました。

トランジスタラジオが売出された頃、我々が手に入れるラジオといえば

高周波増幅——トランジスタ検波——低周波増幅

で構成された2石レフレックスラジオでしたのでこれに取組んでみました。

はじめ必要な部品を自分で集めようかと思いましたが、教材屋さんのカタログに2石ラジオの部品だけのキットがありましたのでこれを用いることにしました。しかし、ケースを自分で工夫しなければならず、はじめ大きな板の上にオープンな状態で組み立てさせたので出来上がりがみっともないものになってしまいまし

た。それでプラスチックのケースを用意しその中に組み立てましたが（写真3）、それでもプラスチックは今までと違うものを作るといことで突っ張り連中も取組んでくれたが出来上がりがよくないので、ほとんどの生徒が出来上がったものを学校に置いていってしまいました。

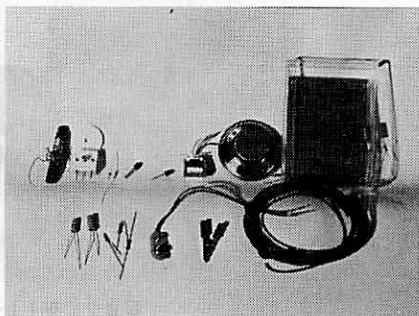
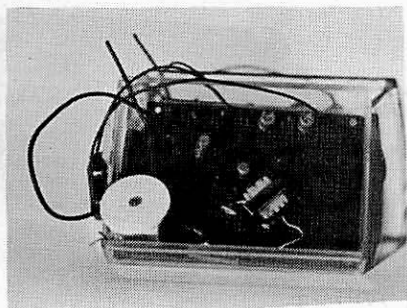


写真3 プラスチックに入れた物

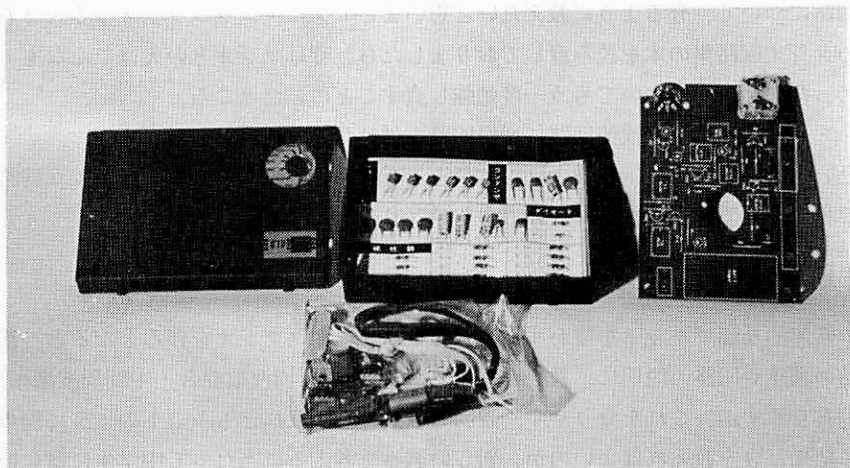


写真4 4石キット

次にやはり出来上がりの良さも大切だと思い回路的に同じような4石ラジオキットを作らしてみたが（写真4）、元のシンプルさがなくなり、これでは6石ラジオキットと同じであり、私が教えたいと思ったことが教えられませんでした。

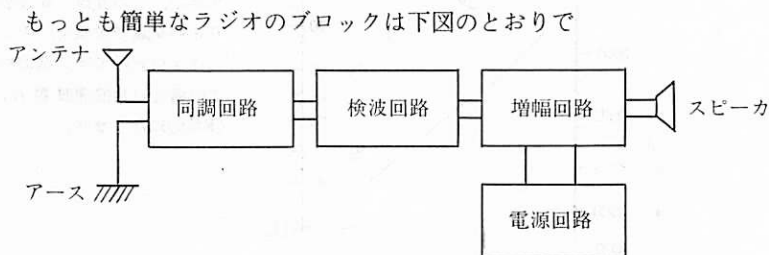
これらの繰返しの中で私が学んだものとして、何も出来上がりの素晴らしさだけでなく、生徒はそれなりに興味をもって取組んでくれること、音質・音量など素晴らしいとはいえないが、簡単な回路でもなんとか聞えるものが出来る事が分りました。また生徒も始めのうちは6石ラジオと比較して中身が簡単なのでこれで聞えるのという気持があったせいか、聞えたときの喜びは大きかったよう

です。でも作らせて一番の大きな問題として残ったのは、でき上がったものがはっきりいって使い物にならないもの（ケースをきちんと考えずに作らせた2石レフレックスラジオ）を作らせたのはやはり問題があると思われました。それではという事で始めから使える物でなくとも、実験的な雰囲気で作り、その後自分の工夫で、なんとか使える物に発展できるようにしたらどうだろうかということで、次のゲルマニウムラジオに取り組んでみました。

## ゲルマニウムラジオの取り組み

まず出来る限りシンプルなラジオと言えば、ゲルマニウムラジオですが、これは増幅回路を含まないのでどうかと思いましたが、教科書にのっている2石の増幅器を別に作り、ゲルマニウムラジオと組み合わせることで良いのではないかと思います、思いきって始めました。

まず増幅回路の説明（教科書をそのまま利用）したのち、ラジオとは何かから学ばせました。次に生徒に説明したプリントの抜粋をのせます。



- 1 同調回路 希望する電波を選び出すところでコイルとコンデンサの共振作用を利用する。その時の周波数は

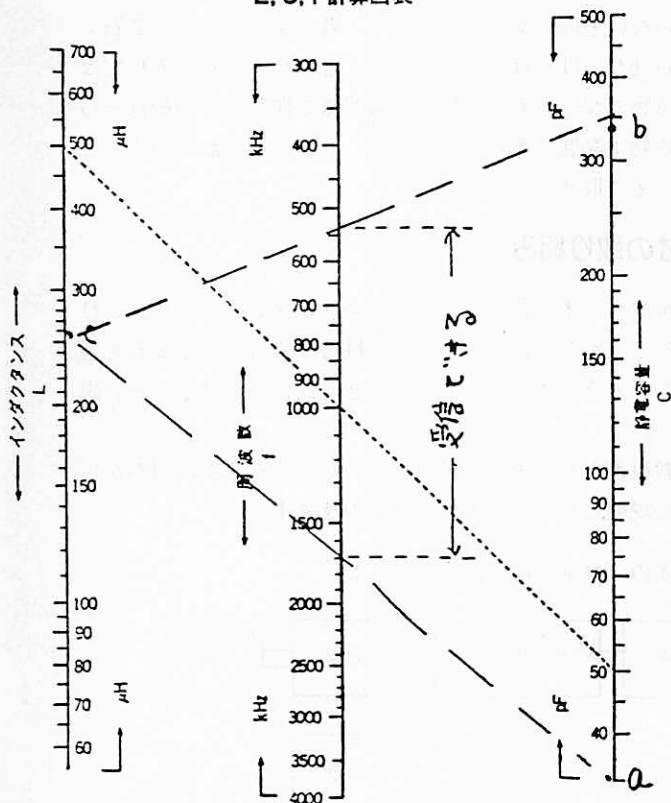
$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$f$  = 周波数  
 $L$  = コイルのインダクタンス  
 $C$  = コンデンサの容量

上式において一般的には、表（表1）を用いる。インダクタンスを一定にしてコンデンサの容量を変化（可変コンデンサを用いる）して希望する周波数（放送局）を選んでいる。

中波帯（550-1600KHz）を希望する場合は、可変コンデンサ（バリコン）の容量は10Pf（図のa）－320Pf（図のb）で、250μF（図のc）のコイルを用いればよい。

L, C, f 計算図表



(図表の使い方)

この図表は、コイルとコンデンサの直列回路や並列回路においてインダクタンス (60 ~ 700  $\mu\text{H}$ )、静電容量 (40 ~ 500 pF)、共振周波数の中の、どれか2つの値がわかっているとき、残りの1つの値を求めるのに使います。たとえば、コイルのインダクタンスが500 ( $\mu\text{H}$ )のときの、共振周波数を求めるには、インダクタンスの目盛りの“500”と、静電容量の目盛りの“50”とを、図の破線のように直線で結び、この直線と周波数の目盛りとの交点の数値を、そのまま読めばよいわけです。図表によると、この場合の共振周波数は、1,000 (kHz)になります。

表1 周波数とコイル及びコンデンサ計算図表

2 検波回路 電波の中に含まれる信号をとりだす。ダイオードとコンデンサからなる。

普通のラジオは振幅変調だから、電波の中に含まれる音声信号を下図 (図1) のようにダイオードを用いて半波整流し、なおかつコンデンサを用いて高周波分を取除いて音声信号をとりだす。

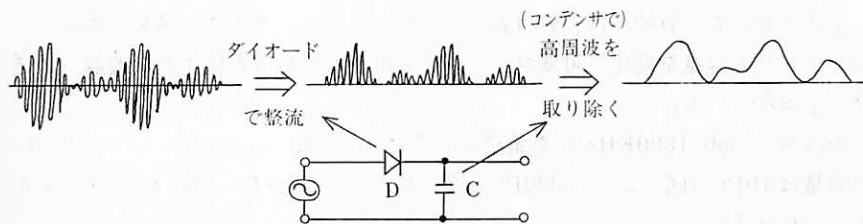


図1

3 増幅回路 信号電力を大きくする。

(教科書を参考にする。)

4 電源回路 増幅回路に必要な電力を準備する。

今回は乾電池や前に作った電源装置を用いる。

以上を説明した後、製作に入る。ここで具体的な電子部品について説明しながら回路図を示した。(図2)

## 製作

① 表1を用いてコイル作り

中波用のコイルを作ってみる。巻棒に

a フィルムケースを用いる。コンパクトだが巻いた線が解けやすいので注意、分離が幾らか弱い(図3)。

b スパイダルコイルを作る(図4)。

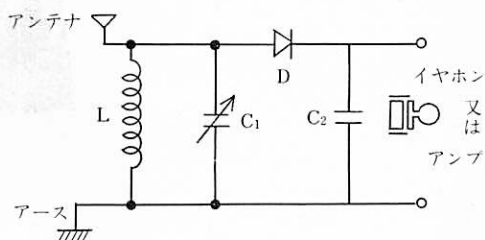


図2

2 コイル巻 0.5mmで 約 15 m 程巻き込む



図3

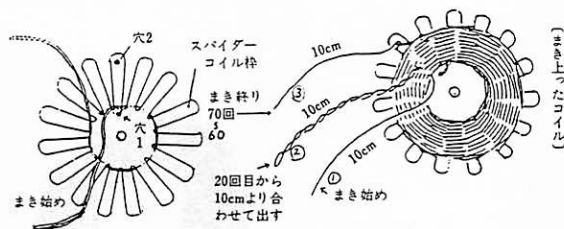


図4

② コイルが

出来上がったらコンデンサ・ダイオード及びクリスタルイヤホンを付けて希望

高周波発信機

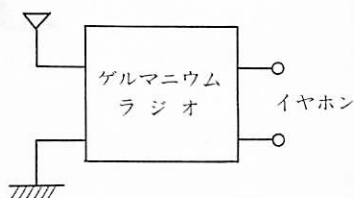
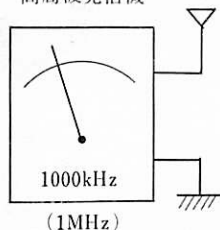


図5

する周波数が同調するかどうかチェックする。高周波発信機を利用する。ここまで出来たらアンテナを繋いで放送を聞いてみる。教室内は鉄筋コンクリートなので必ず外部アンテナに付けるが、アンテナ線を持って校庭で聞くこと。

- ③ 増幅器（教科書と違って2段直結にしました。）写真5を作り、全体をコンパクトにまとめなさい。

今回は割愛させていただきます。

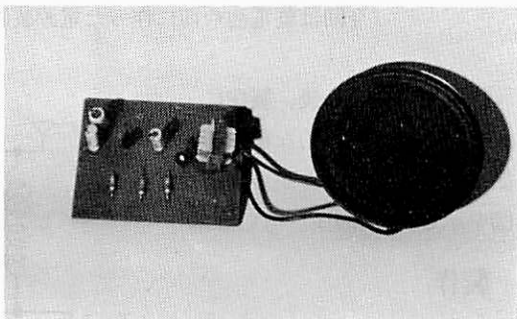
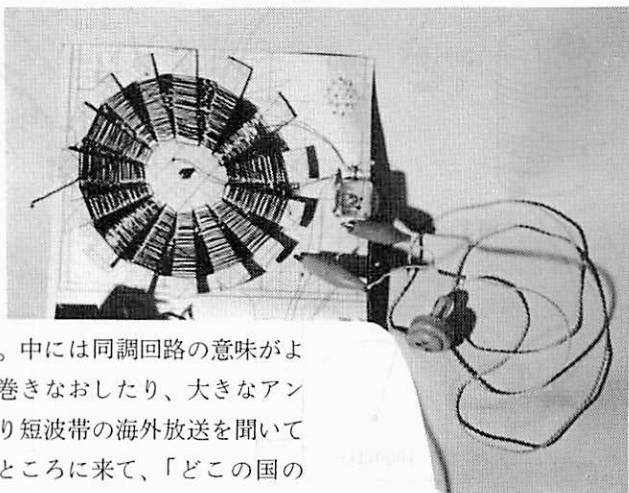


写真5 増幅器

## まとめ

6石ラジオを用いた頃は製作費に2~3000円前後の教材費が掛っていましたが、ゲルマニウムラジオは、コイルの導線、クリスタルイヤホン（貸出用）その他として半田、ネジなどは学校の消耗品として購入してもらい、生徒にはバリコン、ダイオード、抵抗、コンデンサなどで400円前後で済みました。増幅器は2石アンプで1000円前後でした。しかし現在安くて性能がよいICが出回っておりますので、それを用いれば500円前後にはなりますので教材費が安くなりますので、一石二鳥になると思います。今年からICを用いてみる予定です。

製作してみて、たしかに出来上がりがよくないし（写真6）、性能も悪いのだが、ラジオの原理を知るにはこ



れで十分な気がします。中には同調回路の意味がよく分かったのでコイルを巻きなおしたり、大きなアンテナを作って家に持帰り短波帯の海外放送を聞いて次の日の朝一番に僕のところにきて、「どこの国の放送だか分からないけど海外放送が聞えた」、「BBC放送が聞えた」、え、どうして分かったのと聞く

写真6 ゲルマニウムラジオ

と「家にある大きな短波ラジオでチャンネルを合せて聞いたから確かだよ」といって自慢しに来るのがいたりして、この教材にかえて良かったと思う一時です。もちろん残念なことに「前のよりダサイよ」「作ればいいんだろう」といって、僕に見せるだけで、どうせ聞こえやしないよといっちは相変わらず騒いでいるのがおります。そんな連中に今までは作ったラジオがもったいないだろうで終っていたんですが、(このラジオ素晴らしいだろうと)声を掛けると「どこが」というので(こんな小さな部品でいい加減に巻いたコイルで、なおかつ安く音が聞こえるんだぜ)どうだ感心したかなどと話し掛けると、笑ったりばかにしたりしますが、今までつまらない話しかしなかったのですが、少しは電気の話が出来るという事は彼等が少しは興味を持ち学習したことではないかと思っています。今まで作っていたキットラジオの回路説明が大変で、同封されている説明書がたよりでしたが、今回のラジオはどれも説明にそれほど難しくなく、またコイルとか検波などはオシロスコープなどを用いて説明できます。回路を易しい物にしたので、出来上がりがまずくても、生徒がついてきてくれたのではないのでしょうか。

最後にこの教材にして部品の購入が大変でした。はじめ教材屋さんにもたのもうと思ったのですが、なかなかいい返事をしてくれず大分困りました。またコイルに使う導線などは、こんがらかるとすぐ捨ててしまい消耗が激しかったです。

(東京・江戸川区立小松川中学校)

### 読者からの写真を募集!

本誌の口絵に、いつも生徒が技術・家庭科教育に関係しているスナップを掲載してきました。会員のみなさんから現場の写真などを募ることになりました。ふるってご応募下さい。採用者には記念品を差し上げます。規定は、白黒フィルムを使用。キャビネ判を送って下さい。なお、不採用の写真は返却いたしませんのでご了承下さい。宛先は、民衆社編集部「読者の写真」係。

(編集部)

絶賛発売中!  
2刷

生徒に見せたくない。教師が読んで授業に使いたい  
ネタがたくさん!

## 科学ズームイン

三浦基弘著

950円 民衆社

## 女子にもトランジスタの学習を

~~~~~保泉 信二~~~~~

はじめに

「いま日本の技術の強さを現わすシンボルとも言えるのが、超LSIです。エレクトロニクスの最先端の技術ですが、アメリカの半導体産業をも押しまくって、たまりかねたアメリカ政府が、周知のように62年4月には、パソコンやテレビなどに100%の関税をかけるという制裁措置を加えてきたほどです。

なぜ、日本の半導体メーカーは、ここまで強大な力をもつようになったのか。……日本の企業は、敗戦後の混乱のさ中であつたにもかかわらず、いち早くアメリカから情報を入手して、トランジスタの研究にとりくみました……半導体技術発展の歴史上でもきわめて画期的な開発が達成されたのは、1955年にソニー（当時は東京通信工業）が、トランジスタラジオを完成させ発売を始めたことです。」

「日本は、常に電卓、テレビ、コンピュータ、OA機器など民生用を目指してIC、LSI、超LSIと発展させてきました。」

「いまの半導体産業は、広大な応用分野をもつ巨大産業に発展してきており、それとともに、大幅に性能を向上させながらコストを下げてさらに広い応用をはかって行くのが最大の目標となつてきているのです。」

上記の文章は、『ニュー・イノベーション・エイジ』（筑摩書房）よりの抜粋である。いまや、指摘をまつまでもなく、トランジスタやLSIは、日常の電気製品に数多く利用され、基本的な知識や理解がなくても、身近な機器として、操作や処理されている。炊飯器の予約タイマー、テレビゲーム、ワープロなどが、その代表といえる。

このように、ハイテク技術の応用が家庭生活に浸透していくなかで、学校教育の現状はどうなっているのか。臨教審および教課審答申は、情報化社会に対応す

る教育改革の方向を示しているが、それは、小・中・高へのコンピュータ機器の導入によって、教育方法の改革をはかろうと考えているようである。

技術の革新（イノベーション）と教育

社会が急激に変化する時代には、教育への期待も多くなり、教育改革もすすむ。明治維新が、まさに、それと言える。政治体制では、封建的幕藩体制が崩れ、立憲的な近代国家へと国づくりが進められるにつれ、当時の西欧型国家をめざして、学制改革が行われ、教育への期待が高まったことは、歴史が示すところである。近い例では、戦後の6・3制にもとづく民主教育の確立も、同じである。

新しい国づくりをめざして、教育改革がすすめられた例として、共通しているが、前者は、西欧型近代国家をめざして、軍事と産業を優先した国家主義教育への改革であり、後者は、基本的人権の確立をめざした民主教育への改革といえる。

そのいずれであり、社会や政治の急激な変化に対応した教育改革といえる。

このことを、技術教育の立場から、社会への対応について以下のべる。いまや現代技術の進歩は、通信技術や情報技術などのコンピュータ・エレクトロニクス関連を中心にして、新素材の開発や従来の技術にエレクトロニクス技術を応用したオートメ化、バイオテクノロジー、航空機、ロケットなどの宇宙工学等々、その進歩はめざましい。

いままでの歴史のなかで、科学や技術のはたした役割が強調されたことは少ないが、今日のように、グローバルに、さまざまな人々から、技術について、熱い視線がむけられてきたことは少ないといえる。

その典型が、トランジスタにある。トランジスタこそ、まさに、現在のイノベーションのチャンピオンと言える。1948年、アメリカで発明されたトランジスタは、いまのエレクトロニクス技術時代をきづいた核であり、その後のIC、LSI、超LSI時代をきづき、1個の部品としての機能が、数倍、数十倍と飛躍して、日進月歩のいきおいである。

トランジスタからはじまったIC、LSIの技術は、社会や産業の構造までも変革し、高度情報化社会をうみ出そうとしている。この巨大な潮流に対して、技術教育の立場から、教育内容編成をどう考えたらよいのだろうか。

産教連では、今まで、教科編成の視点の1つとして、技術史の学習を重視してきた。それは、社会を急激に変えた、時代の結節点となった技術史上の出来事を授業にとり入れることによって、技術のもっている重要性を理解させることは、きわめて重要であると考えてきたからである。産業革命期の蒸気機関や三相交流などは、技術の学習にとって、欠かせないものとしてきた。

この意味から考えるなら、トランジスタこそ、まさに、技術史にとって、時代を変換させた、発明品といえる。だからこそ、トランジスタを技術教育の中核的な内容として、教科編成をすすめることになる。

技術の変革と技術教育との関係について、奥山修平氏（芝浦工大）は、“現代技術が、これまでの技術の発展とどのように質的にことなるのかということ”を考察する必要がある。”

小関智弘氏（作家、旋盤工）は

“工作機械のマイクロエレクトロニクス化、つまり数値制御装置付きの工作機械が登場したが、NC機には、ハンドルがない。バイトが研げないどころか、ハンドル操作もできない施盤工が生まれた。NC旋盤では、極言すれば、位置をきめることぐらいしかできない。……旋盤工には、ハンドルさばきとは別に、鋼を見る眼や刃物を研ぐ腕、その段取りを工夫する知的能力も必要である。……熟練した機械工は……「まるで舐めるように削る」ことのできる腕をもっている。”

上記2氏ともに、技術の革新が、いかなる速度で、進展しようとも、その基本や基礎となる技術や技能のワザを研くことが、技術教育の核心であると指摘しているといえる。技術の発展、革新を系統的にとらえる目、人間の知覚や感覚のすばらしさをもっと自覚的にとらえることの必要性を訴えているのである。

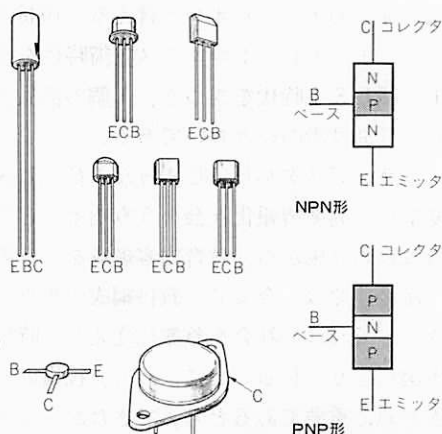
教科書に見るトランジスタの記述

トランジスタこそ、まさに現在のイノベーションのチャンピオンであると指摘したが、教科書で、どのように記述されているのだろうか。

読者の多くが、現場の教師であるので、その要点のみに限ってまとめると、「トランジスタは、P型とN型の半導体で構成され、ふつう、右図のようにN-P-Nか、P-N-Pの接合になっており、三つの電極をもっている。

トランジスタの電極間では、PからNの方向に電流がよく流れる……。」と記述されていて、右図が添えてある。

上記の文章は、他の教科書会社も、同様で、N型、P型の説明や解説もなければ、半導体の説明もない。



なぜ、三つの電極があるのかも、なぜ、N-P-Nに接合されているのかの説明もない。

教科書は、学習や理解を援助する資料としての役割をになっているのにもかかわらず、その役割をはたしていない。学習内容が高度であるなら、やさしく記述する工夫をするか、実験や学習資料を豊富に掲載するとかの工夫が必要であるのにきわめて不十分である。指導書にしても同様で、原理や特性を深入りすることを回避する立場に立っていると言える。

教科書の記述を分析することが本稿の目的ではないので、「きわめて不十分である」との指摘にとどめておく。

さらに、記述が不十分であるだけでなく、現在の学習指導要領では、女子生徒は、学習しなくてよい方針に立っている。実は、このことの方が問題が大きいと言えよう。

女子にも、トランジスタの学習を

現在の技術・家庭科の発足当時から、教科書も、学習指導要領も「男子向」「女子向」の性差別で学習内容が編成されてきた。

産教連では、学習内容が、性のちがいによって差別されることは、憲法や教育基本法にも違反しているとの理由から、技術・家庭科の男女共学の実践や研究を昭和30年代からすすめてきた。しかし、トランジスタの学習は、履習時間や指導者の立場等も加わって、全国的に実践の広がりが見られずに至っている。

今回の教課審の答申で、電気学習が、男女共通の履習領域として実施される予定になっているが、内容や時間数等を勘案しても、女子生徒に、トランジスタの学習が保障されるとはかぎらない。答申の方向をみると、女子に保障されないばかりでなく、男子生徒にすら、トランジスタが履習領域からぬけおちるおそれすらうまれている。「電気」が、男女共通の履習領域として2年生で履習指定され、35時間扱いとして内容が編成されるとしたら、現行の「電気2」の内容は、指導時間がなくなることになる。

12月に発表予定と言われる新学習指導要領の内容を見ないと、現段階では、これ以上の指摘はできないが、見通しは暗い。

私は、8年ほど前から、3年の技術・家庭科の一部を男女共学とし、電気学習を共通に学ぶ領域とし、トランジスタの学習を推進してきた。

初年度は、トランジスタ1石の遮光ブザーの製作で、学習内容も、教材も、学習資料も不十分なものであったが、回を重ねる毎に、教材や資料も工夫し、一昨年には、「だれにでもわかる半導体のはなし」——自主テキスト——をまとめ、

教科書のかわりとして利用している。

いまや、トランジスタやICは、電気製品に不可欠な電子部品としての地位を確立し、必要最低限の知識は、一般教養としても必要であると考ええる。

生徒が充実感を得、意欲的になれるのは、「わからない」ことが「わかった」ときであり、「むずかしい」ことができたときであり、苦勞して作品を完成したあとに生まれるものである。このことは、性差には関係ない。男子も、女子も、ともに、同じ学習内容を学ぶことによって相乗効果がうまれる場合すらある。

トランジスタをやさしく、わかりやすく

3年の共学の授業に「電気」領域をとりあげ、1学期は、電気の基本的な学習をすませたあとで、銅箔テープを使って、水位報知器や光電スイッチ、電子メトロノームなどの7種ほどの1石回路の製作学習を行った。

2学期は、LSIを使ったメロディ電話台の製作をとりあげている。

1学期の1石回路の製作学習のねらいは、トランジスタや抵抗器、コンデンサなどの電子部品のはたらきを理解させることと、1石回路のしくみのなかでの電子部品のそれぞれの働らきを学び、ハンダづけなどの電気工作の基本を学ばせることにあった。50×100mmの大きさの台紙に、回路をかき、銅箔テープを貼り、部品をハンダづけするという簡単な工作であった。

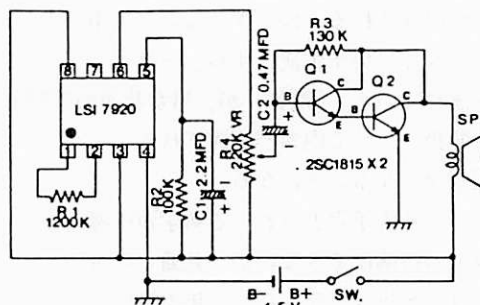
一人ひとりが、それぞれの作品に挑戦し、たのしい実験や教材を提示して授業をすすめた。その授業の様子や教材は、夏の大会で紹介したので、本稿では、割愛したが、本命は、2学期からの学習にあった。

2学期からの実習題材は、右図の回路図に示されている「メロディ電話台」の製作である。

1学期のトランジスタにつき、2学期は、LSIへの挑戦である。

LSI 7920には、「埴生の宿」のリズムが記憶集積されている。

LSI 7920の⑥ピンから出力されるメロディ信号を、R4、C₂を経てQ₁のベースに入力し、Q₁、Q₂によって約500倍の5mAの大きさの電流に増幅されて、スピーカーを鳴らすものである。



部品のとりつけと組立ては、1学期の経験があるので2時間で完成。問題は、スイッチのとりつけであった。電話台は、木工工作とした。

この教材の製作にあたって、半導体の学習を次のように展開した。

1) 新聞広告から、半導体の学習資料をつくる

1988年8月18日付のA紙に一面全面を使って、N社の半導体広告が掲載された。その広告は、半導体の製品広告でなく「半導体ってなんだろう」との見出しによる読者への読みものであった。半導体の機能を「なぜ計算できるの」「なぜ記憶できるの」「どこまで進歩するの」など6つにわけて解説したものである。

2学期からの学習にそなえていた私は、縮小コピーし、学習プリントとして授業に利用することから、2学期がスタートした。そのうち「なぜ半導体っていうの」の記述を利用した。内容は、次の通り

「10円玉や釘は電気を通す。紙や木なんかは通さない。たしか小学校の理科の時間に、そんな実験をしましたね。モノには電気を通す「導体」と、電気を通さない「絶縁体」そして、電気を半分だけ通す「半導体」があります。

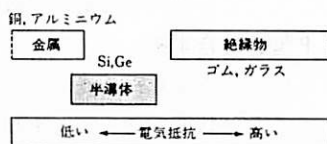
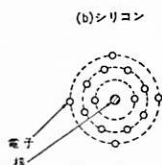
この場合、「半分」というのは、たとえば、電気を100流したら、必ず50だけ通しますよということではなく、ふだんは電気を通さないけれど、光をあててやったり、熱を加えたりすると、電気を通すようになるという意味です。

つまり、ちょっと状況をかえてやると、電気を「通さない」から「通す」へと手のひらをかえすように性質が変わるのが半導体。この便利な性質がかわれて、文字や数値を記憶したり、計算を行ったり、さまざまな分野で活躍しています。たとえば、コンピュータの中核をになっているLSIも、エアコンや炊飯器の予約タイマーに使われているICも、みんな半導体の仲間です。」

この文章が印刷されているプリントを読み、夏休みの経験や、2学期からの学習を話題にして、2学期のスタートの時間がはじまった。

2) 周期律表をOHPで投影し、元素の構造を学ぶ

周期律表をOHPで投影し、「これなあに」「元素って何？」などの発問の中で金属と非金属、質量、元素記号、原子番号、電子など、3、4、5価の元素などを学び、103の元素のうち、元素のまま、半導体として働けるものは、シリコン(Si)、ゲルマニウム(Ge)、炭素(C)、セレン(Se)など数種に限られるこ



とを学ぶ。

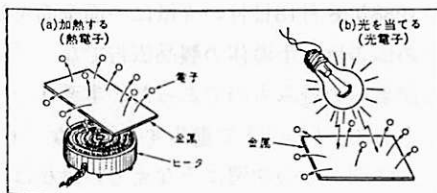
シリコン元素、アンチモン、インジウム元素と半導体との関係も学習する。

3) 電子の放出と電子をしこむ

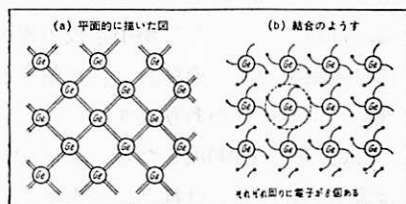
シリコン元素の外周の4つの電子(自由電子)を説明し、導体を加熱したり、光をあてると、電子が放出しやすくなることを右図を使って説明する。

真空管は熱電子を真空中に放出するが、トランジスタの場合は、半導体内で動かすので、次の方法で説明する。

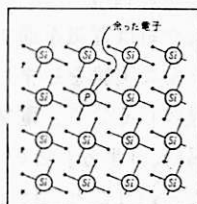
電子の放出



結合のようす



電子をしこむ



上図をOHPに印刷したTPを利用して、GeやSiの原子は、外周に4個の電子をもっている(4価)。そして、それぞれが、となりの原子中の電子を共通にして結合しているので、結合力がつよく電子がうごきにくいことを説明する。

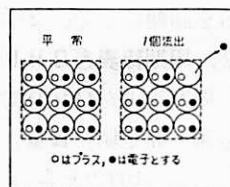
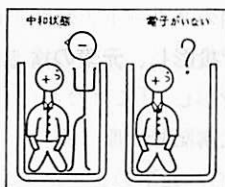
そこで、電子が動きやすくするため(電流が流れやすくなる)に、Siの中に、5価の元素(P、As、Sb)を少しまぜてやる(電子が1個余った状態をつくる)と、プラスの電気をかけてやると、電流が流れやすくなることを説明する。

N型半導体とP型半導体をつくる

電子が不足

正れができるようす

る授業の過程は、右図のようなTPを使い、プラスを男性、電子を女性にたとえて、女性が不足した社会(学級)を例にしながら、男女の関係にせまって、授業をすすめると、一層の関心をもって、学習がすすめられる。



いずれにしても、この部分の授業は、教師の説明や話術に負うところが多い。

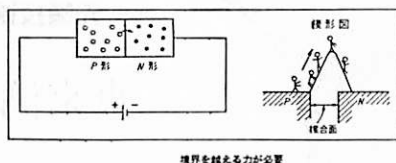
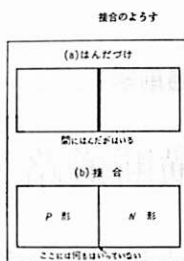
4) N型、P型を接合する

接合するといっても接着剤やハンダで接合するのではなく、接合面には、他の物質は、まったくない状態であることを知らせる。

したがって、電子が接合面をこえて行くためには、半導体に電流を流すよりも、

高い電圧にする必要があることに気づかせる。

N P接合の半導体の授業になると、いくつかの実験が可能となり、授業も活気を生む。電池をつなぐ、豆ランプ



を使う。電流計やオシロスコープを使つての説明も、ダイオードの整流実験もできる。低周波発振器とオシロスコープを使ってダイオードや整流作用、平滑コンデンサなどの実験を加えらるとよい。

これ以降の授業は学習の主題のみとする。

5) ダイオードに低周波電流を流し、オシロスコープで波形をみる

6) N-P-N接合半導体とトランジスタのしくみ

7) トランジスタの性質と特性

8) ICとLSI、半導体のゆくえ

9) 電子メロディ電話受台の製作と組立

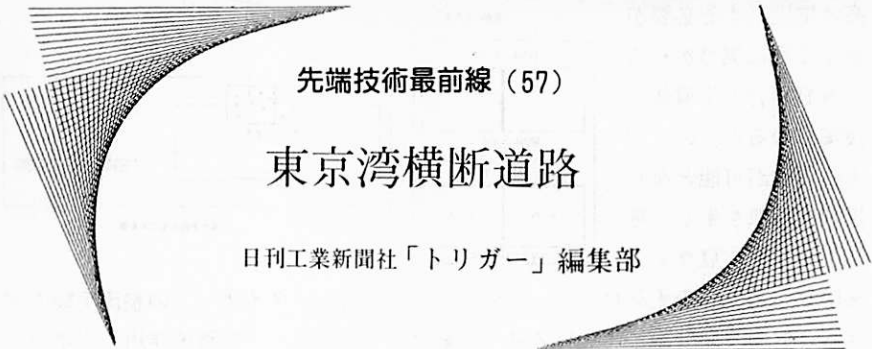
以上の流れが、2学期の授業の実践と予定である。

昨年は、『日本の半導体開発』（講談社）および同巻末資料「図解・だれにでもわかる半導体の話」をもとに、学習プリントにまとめ、ICやLSI、その他の半導体を学習させた。

本年度は、銅箔テープを使って、いくつかの1石回路の製作を1学期にてがけ、2学期は、LSIを使った電話受台の製作とした。私の勤務校（4月より転勤）は、1年より3年まですべて、男女共学の授業が行われているために、別学校とちがった教育課程のもとに授業をすすめている。指導時数、教材等で、いくつかの変更がみられたが、一貫しているのは、男女ともに、トランジスタの学習がされていることである。

実践の途中経過の報告であるために、生徒の感想文をふくめた総合的な報告ができないが、銅箔テープは、気軽に、安く、いくつかの回路をつくることが可能であり、今後、銅箔テープでのラジオ受信機の製作も手がけてみたいと思っている。

（東京・練馬区立石神井西中学校）



先端技術最前線 (57)

東京湾横断道路

日刊工業新聞社「トリガー」編集部

最先端の土木技術で

東京湾横断道路は、川崎の浮島から木更津の中島を結ぶ全長15.1km。

走行時間は約15分で、川崎側から木更津人工島までの9.1kmをトンネルで、その先は4.5kmの橋りょうで木更津までつなぐのである。

東京湾の地層は上から順に、有楽町層、7号地層、成田層下部相当層、長沼・屏風ヶ浦相当層、上総層郡上部となっている。そして、有楽町層というのが非常に軟弱な沖積粘性土層、いうなればドロの積層なのである。よって東京湾横断道路では、海底面下30mの有楽町層より深い層を掘り進めなければならない。そこでまず必要なのが地盤の改良だ。トンネルを掘削中に有楽町層が沈下でもしたら、プロジェクトが潰れるばかりでなく、大惨事にも発展しかねないからである。

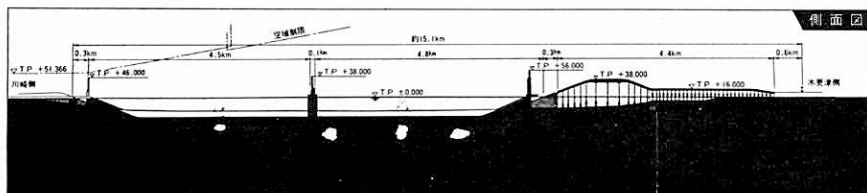
横断道路では、砂柱か砂礫柱を地盤に打ち込んで締め固めるサンド・コンパクション・パイル工法で地盤を改良する。最近10年間で最も発達した工法だ。

こうして改良した地盤の上に建てるのが、川崎と木更津の2つの人工島。人工島はトンネル内の換気施設の役目の他に、トンネルを掘るマシンの起点にもなる。

人工島は、石やテトラポット（コンクリートの固まり）で護岸し、その内側に長さ35mの鋼製ジャケット（円柱）を打ち込む。さらにその内側を地下連続壁工法で施工する。これまでの地下連続壁工事では、深度30m、壁厚1.2mが平均だったが、今回は深度135m、壁厚2.8mとかなり大型。最先端に行く日本の土木技術が試されるのだ。そして打ち込んだジャケット内の海水をくみ出し、トンネル掘進機を入れるのだ。

モグラのように掘り進む

こうして川崎の浮島、木更津人工島からは川崎人工島に向かい、川崎人工島か



東京湾横断道路の断面図

らも川崎、木更津それぞれに向かって掘り進んで行く。当初は2本のトンネル（各2車線）で開通するが、最終的には3本になる。

さて、トンネルの切削には、最先端技術工法の泥水シールド工法が使われる。これは先端に巨大なカッターを装備した、鋼製の円筒形掘進機（シールドマシン）を回転させながら、土中をモグラのように掘り進み、地盤を崩壊させないように圧力をかけて固め、掘った土を水と一緒にパイプで自動的に陸に送るのである。通常地下鉄工事に使われるシールドマシンは直径10mくらい。ところが今回は直径13.9mと、シールド工法では世界最大の規模となる。おまけに掘る海底の深さの水圧は6気圧（約60m）だ。これまでのシールド工法の海底トンネルでは、最深35m、3.5気圧までしか経験していない。まさに水圧との闘いになるのだ。

トンネル内に浸み込む水を川崎人工島で取るために、トンネルの勾配は4%にする。シールドマシンは地層の柔かい方向へと進みがちなので、オペレーターが方向を制御するのに、この4%が限界なのである。

また従来のシールドマシンの掘削刃は1kmも掘れば摩滅してしまう。今回は1機が2mと2倍以上も掘らなければならない。未経験の距離になるのだから、より硬い掘削刃が必要となる。

こうして川崎、木更津人工島、川崎人工島からそれぞれスタートしたシールドマシンは、前方から掘り進んでくるマシンとドッキングする。が、軟弱地盤なのでドッキングする寸前で掘削壁を凍結し、硬くしてから壁を打ち壊さなければならない（凍結工法）。この凍結工事だけでも10ヵ月もかかってしまうのだが、2台のマシンを茶筒のふたをするように重ねるドッキング工法も最近開発されている。ドッキング部分が水圧に耐えられれば、工期もかなり短くできるだろう。

工費1150億円のビッグ・プロジェクトだが、水圧、軟弱な地盤、掘削刃の耐久性、そして掘り抜いた残土（8000万 m^3 ）の処理など、未知な環境への挑戦ゆえに、課題もまた多い。いかにしてこれらを克服するか。東京湾横断道路は、経済面だけでなく海洋開発技術の面でも重要なワン・ステップになるのである。

（原田英典）

ニューヨークのエリート校では？

茨城大学

永島 利明

スタイベサント高校をたずねて

この高校の校長からは前述のように「職業教育や家庭科」はしていないので、ニューヨーク市ブルックリン区バローアベニュー駅近くにあるリビングストン通り110番地の教育委員会のキャリア・オキュペンショナル教育部に連絡するように返事があった。その中に「私の学校の専門は理科、数学、技術が専門である」と書いてあるので、どうしてか訪ねたいと思っていた。しかし、3月16日に私の自宅に手紙がとどいたので、出発が3月31日であったので、再び手紙のやりとりをしても出発日までに間に合いそうもなかった。(航空便でしても最低20日はかかるとみてよい)。

そこで電話で見学させてもらうように申込んだ。ところが電話に出た若い男の人が「ワンモア・ブリーズ」(もう一度かけて下さい)と断わってきた。30分ほどしてもう一度かけて、「校長と話をしたいのです」というと、「お名前をどうぞ」という。「永島利明です」と答える。そこで校長のファースト・ネームをいうと、「OK」といわれ電話を切られてしまった。後から考えてみると、筆者のつまり私のファースト・ネームをいってほしいといっていたようであるが、とっさのことで聞きとれなかった。アメリカの学校では日本の学校と違って電話をとるコールデスクという事務職員がいるそうであった。仕事が非常に分業化している。何もかも日本のように一人の教員がしているのではない。しかし、欠点もある。相手が英語がわかるかどうかということなどおかまいなしである。

校長室で

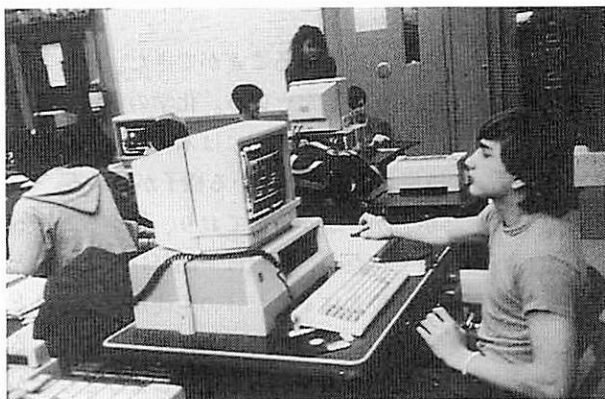
私は校長と電話で話すことをしないで、直接学校を訪問することにした。地下鉄L線1番地駅を下車すると、駅前は大団地であった。スタイベサント高校

の前には広い公園があった。気持のよい公園であったので、2時間ばかり過してしまった。この間、生徒が何人も公園で遊んでいる。20～30分すると、別の生徒がくる。日本の学校だと授業中に遊んでいるのは、つっぱり少年か、すけばん少女であろう。しかし、ここでスポーツをしている生徒にはそんな暗いかげはなかった。どうしていつもこんなに多数の生徒が公園で遊んでいるのであろうか。なぜだろう。読者のみなさんも考えてほしい。

やがて公園のベンチから立ちあがり、学校に入った。校名を書いてある場所からは出入りができず、裏玄関から入るようになっていた。警備員がいない、どうしてよいかとまどっていた。生徒に校長室はどこか聞いた。記名簿に名前を書いていると黒人のおばさんの警備員がやってきた。ここでは通行許可証は書いてもらわなくてよかった。

事務室と校長室は仕切りがなく、よく中がみえる。ほかの2校とくらべると、生徒の出入りが非常に多いのが印象的であった。遠まわしに訪問を断わっているのに、それでも訪ねてくるのは英語がわからないと思ったのであろう。事務員が日本語のわかる女生徒をつれてきてくれた。彼女が通訳してくれた。この学校には家庭科がないこと、技術としては、木工、金工、コンピュータ等があるというので、それらをみせて欲しいとたのんだ。後に彼女は日本語のわかる生徒に通訳をボタンタッチしてくれた。

日本語を教えている教師がコンピュータ室へ案内してくれた。本職は東洋史の教師で趣味で日本語を教えているそうである。後に彼が日本語を教えている授業もみせてもらったが、30人くらいの生徒がいた。そのなかには女教師が2人ばかりい



コンピュータ室で

て日本語を学習していた。アメリカでは希望者が10人くらいいれば、教科が出来あがってしまう。3人いればできるところもあるという。改訂される日本の学習指導要領も選択をとりいれているが、これはアメリカの模倣であろう。人数もアメリカなみにしないと選択は成立しない。

しかし、この歴史の教師の日本語はたどたどしくあまり通じなかった。私の英

語もこれ位かなと失礼ながら想像してみた。

コンピュータ室で

コンピュータ室では10年生(高1)の生徒が1台のコンピュータに2人ずつ共同して使っていた。自分でプログラムをしたグラフィックで図形を書いていた。コンピュータが16台あり、32人の生徒がいた。気さくな教師で写真撮影の許可を求めると「個人ですとよいですよ」と応じてくれた。写真許可をしてくれた人は3校のうちでこの人だけであった。ニューヨークの学校には写真をとれない雰囲気がある。ここにもジュン君という日本人がいて、学校の内容を話してくれた。

45分授業でコンピュータは22分ずつで交代して使用している。一人が操作しているときは、ほかの一人はプログラムをしている。コンピュータの教師は機械製図も担当してその作品もみせてくれた。アメリカだけではなく、外国の学校では廊下に作品を展示して、教科をPRしている。この点は日本も学ぶべきである。

市内で1位または2位の学校で、世界数学コンクールに代表を出していること、東洋系が全体の40%をしめること、中国・韓国系が35%で日系は5%であるという。黒人はほかの2校と比べると、ずっと少なかった。100%進学するという。

進路指導室にはコロンビア大学、ハーバード大学、MIT(マサチューセッツ工科大学)などの説明書がはってあった。また、女性が仕事をすることが大切であることも書かれていた。

ジュン君の案内で校内をみることができた。理科と数学が重視されていて、それを応用できる技術が中心だという。化学の学習では写真が実施されていたので、そういえるかもしれない。木工室には木工旋盤、自動送りかな、丸のこ盤等が1台ずつあり、技術が重視されている様子がわかる。そのほか陶器、プラスチック室などがあったが、かぎがかかっており、外からちょっとのぞけるだけであった。

食堂に案内してくれたが、料理は一品だけでまずいという。2685名の生徒がいて、4階建の小さい校舎にそれだけの生徒がいるとはとても信じられなかった。多数の生徒がいるため、4つの時間帯にわけて使用する。10時30分から1時30分までだという。ここで食事をいっしょにしようとしたが、「いやだ」といわれたので、やめた。公園で遊んでいた生徒は昼休み時間だったのである。日本語の授業をみせてもらったが、教室に常用漢字表がはられており、廊下には日本の民芸品が展示されていた。いつの間にか日系の人が男子2人、女子1人が集まってきていろいろ説明してくれた。

後でわかったこと

後に児童図書を集めていることで知られている西20番地53街のニューヨーク公立図書館ドンネル分館を訪ねたとき、ニューヨーク市教育委員会が出版している1986-1987 Directory of the Public High School という本があった。この本の288ページにスタインベサント高校のことが書かれてあった。日本では各学校に学校要覧があるが、ニューヨークではこの本がそのかわりをしているのだと思った。

この高校はニューヨーク市全域から入学することができる。つまり市が大学区制をとっているのである。9学年(中3)は9時30分より3時40分まで、10~12学年(高校)では8時40分から3時までと、始業時間まで違っている。語学は仏語が1~10時間、独語1~6時間、ユダヤ語1~8時間が学べる。実際はそのほかの言語も選択で学べるのは、先述の通りである。定員は2800人で男女同数である。

教科の特徴は①生物、化学、物理、外国語、数学、英語、社会科、コンピュータが学習の中心となっている。②進んだクラスでは人工知能、心理学、有機化学、デジタル・エレクトロニクス、天文学、生化学、バイオテクノロジーが行われている。必修は理科8単位、外国語6単位、実習1単位、機械製図2単位、機械または実験1単位である。選択は詩、言語学、哲学、ギリシャ演劇、社会学、法律。この内容からこの高校は大学生が学ぶような高度な学習もしていることがわかる。

帰国後、朝日新聞記者でニューヨーク特派員をしていた小林泰宏氏の「アメリカで進む教育改革」(朝日新聞社、1986年)をみていたら、この高校の紹介があったので、紹介する。この高校からはノーベル賞受賞2名、数学で有名なフィールズ賞受賞者1名が巣立ち、1984年まで奨学金競争試験で6年連続一位の座を維持した。アメリカの各地で優秀さをめざす秀才高校の設立が行われているが、この学校は知名度がたかいという。しかし、生徒の点数による成績の序列化はしていない(161~162ページ)。

全市から12,000人が受験し、800人合格というエリート校である。その一方ではスポーツもさかんであるし、生徒の出版物は年間約30点に達するという。

ニューヨーク市には112の市立高校があるが、普通高校は75校、職業コースをもち、原則として周辺を学区とするが、半数近くはマンハッタン、ブルックリンといった所在区全体から生徒をとるコースをもつ。そのうち7校はテーマ高と呼ばれ、特定分野で高度な専門の指導を行い、市全域から生徒を受け入れ、普通高校の枠で3つのコースを選択できる。職業高校は22あり音楽、法律から機械、電気と幅広い専門教育をしている。理数科に重点をおいた特別高校は3校ある。そのうち1校は芸術、演劇を志望する生徒用である。スタインベサント高校はこのうちのひとつであった。特別高のみ試験があり、他は無試験が原則である。



集積回路(I C)

はどう扱うか

＊ 東京都八王子市立們田中学校 ＊

◇ 平野 幸司 ◇

K 「三年生の電気領域で、実験回路を作らせるだけでなく、何かきちんとした作品を作らせると思うんですが、今はインタホーンですか。」

私 「そうだね、今年のはじめの方でも触れたと思うけど、電気Ⅱの領域として増幅回路が取り上げられているからどうしてもインタホーンになってしまうナ。」

K 「でも、いろいろな種類のものが出回っていて、先日教材屋さんが二・三持って来たんですがどれが良いか解らなくてね、去年はこれで、今年はデザインを変えましたがどうですか、って言うんですよ。」

私 「そうだね、私も今年はどうしようかと10月頃まで迷って決めかねていたら、もう一社の教材屋さんが『先生どうですか、こんな面白いのを考案しましたからぜひ使って下さい』と言って、子どもの興味を引きそうなデザインのものを持って来たもんだから頭の中が困乱してしまっただけ。」

K 「どんな奴ですか。」

私 「楽器と一緒にくっつけたスタイルで、呼び出し音が複雑に出来るんだ。」

K 「ああそれですヨ、僕の所にも持って来られたのも、でもあれは壁かけにはできないですね。」

私 「そうだね、置き物スタイルになるナ。」

K 「それに、最近のものはトランジスタを乗り越えて、I Cが使われているんですね。」

私 「む論そうだね、日進月歩、いや、秒進分歩かな、今の科学技術の発展はすごい勢いで進歩しているから我々の知識では追い付かなくなっているね。」

K 「本当ですね、大学で勉強して来た知識でも役立たなくなるみたいで……」

私 「あれ、若いお前ですらそうかね、それではオレなんか追付ける訳ないナ、アハハハ……」

K 「先生、そんなこと言わないで頑張って下さいよ。そこで、I C回路なんか

が出て来ている時代に、どう扱ったらいですか。」

私「どう扱うって？」

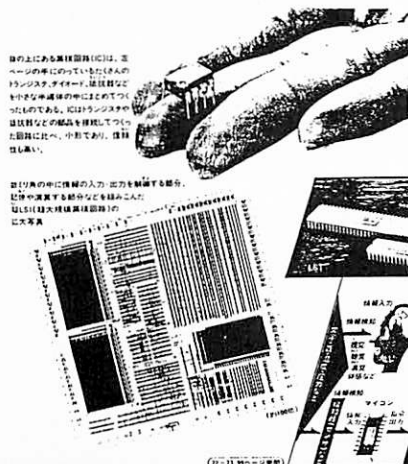
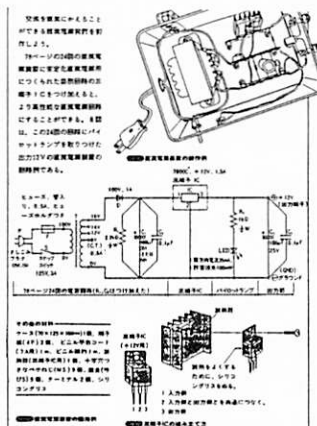
K「どこまで説明すべきなのでしょう。」

私「そうだね、指導要領では特に触れていないけど、丁度トランジスタが登場して来た頃と似ているように思うね。」

あの頃は、真空管時代で、真空管で説明した方が電子の動き方など解りやすかったが、トランジスタになったら目で確認できないので図解して説明をし、それで一応解らせて来たが、最近では内容まで細かく説明せず、ブラックボックス扱いにした方がいいように思い始めていたんだ。しかし、むしろICの方こそブラックボックスとした方がいいとも思うね。」

K「教科書でもあまり触れていませんね。」

私「そうだね、右の図はT社の92頁のものだが、これもただこんな具合に使われています。という程度だし、下のK社のは、本文では99頁13行目に、このように、電子技術が進歩してきたのは、集積回路（IC）などのように、部品を小形で高性能化することができたからである（口絵⑩⑪参照）と、あって、下の写真が載せてあって、技術の進歩の一結節点として扱っているようだね。その程度に触れればいいのかと思うナ。」



K「成程、内容的には難しすぎますものね。」

そうして考えてみますと、ただ物を作らせるだけでなく、技術史というものをもっときちんと取り扱って行かないといけなように思えて来たんですが……」

私「そこが教科書に欠けている所なんだ。最近では可成り改められては来たがね。」



地域の特産物を知ろう

「かりかり漬け」

＊ 宮城県柴田町立船岡中学校 ＊

◇ 阿部 和子 ◇

1. はじめに

食物Ⅱの題材に「青少年向きの献立と調理」がある。ここで私は、梅材料と特産品とのかかわりをとらえるため、梅の加工食品である“かりかり漬け”を取り上げて実践した。私の勤務の学区内（丸森町）は、生産されたものを利用しての加工食品が盛んであり（しいたけまんじゅう、しそ巻きらっきょう、乾燥しいたけ、干しだいこん、しそ梅、梅ゼリーなど）、特に梅の加工食品は特産物である。“かりかり漬け”は梅の甘味と歯ごたえが好まれ売れ行きは上々である。現在では1カ月前に注文しておかなければ購入できないほどである。しかし、秘伝とされ今だに作り方は知らされていないのが現状である。

多量の梅が生産されており、入手しやすくしかも、しそがあり常に口にすることでありながら、生徒は作り方も知らず、知ろうともしない。

そこで、食品のでき上がる過程に目を向けさせ、実際に自分自身で作って見ることで、興味を持たせ関心を高めさせることができる。しかも、地域を生かすことのできる題材と思い、この学習に取り組んだ。

2. “かりかり漬け”

材 料

- ・梅 1kg（青くかたくきずのないもの）
- ・砂糖 800g
- ・酢 100cc
- ・塩 ひと握り（梅全体にまぶす量）
- ・しその葉 500g（好みで適量）

作り方

- 1) 梅を水で洗い汚れを落とし、へたを取る。
- 2) ひと握りの塩を梅全体にまぶす。種が身からはがれやすくするため、この状態で2～3時間放置するとよい。
- 3) 棒でたたき(すりこぎ棒)種をはずす。又は、まな板と平らな板ではさみ押ししながらはずす方法もよい。
- 4) ガラスびん、または、せとのびんを準備し種をはずした梅を入れる。次に砂糖800g、酢100ccを加える。(コーヒーのあきびんが適当)
- 5) しそを洗い、塩ひとつまみぐらいでもみ出し、次に酢を少々かけながら赤い色が出るのを確認し、4)の中に入れる。
- 6) ふたをして、早ければ一晩で食べることが出来る。ほとんど1週間でほどよい味が付く。日のあたらない所へ保管する。
(冷蔵庫に入れた場合は、長期間保存がきく。)
- 7) でき上がり試食をする。(1週間後)

3. 生徒の感想

「わりと簡単に出来たし、特産品に似たものが自分で作ることが出来てとてもうれしかった。」「また別のものを作ってみたいと思った。」

「はじめは、めんどろうだと思っていたのに、作っているうちに早く食べてみたいと思うようになり、実習がとても楽しかった。」など、生徒は興味を持ち、次の学習への意欲が感じられた。ひとりひとりが積極的に取り組み生き生きしていた。

4. 発展学習

うめゼリー (2年生の寒天学習の酸味に結びつける)

うめ菓子 (3年生の応用調理として、まんじゅうの中に白あんで梅を包む)

うめじそだいこん (3年生の実習 たきこみご飯のつけ合せ)

5. おわりに

学習するにあたり、学習過程の位置づけと指導内容の関連、また、生徒たちがどう興味を示すか心配であったが、奇々とした生徒の動きをみると、意欲的であったことに共に喜びがあった。かりかり漬けの実践は教師自身が夢中になっていた。

今回の実習のように、郷土の特産品を教材化する中で、加工過程を知り、無添加物の加工食品にふれ、市販と加工食品について考えさせるよい機会になった。また消費者としての望ましい姿勢も考えられたと自負している。このように、興味を生かし、生徒を生かす学習計画をこれからも工夫したいと思う。指導にあたっては、加工食品に力が傾くことなく、基礎・基本を定着させた上での取り入れであることを忘れてはならないと考えている。

グータラ先生と 小さな神様たち (21)

友からの手紙

神奈川県海老名市海老名中学校

白銀 一則

根本昌明さん。39歳。信子夫人との間に3歳の男の子あり。中学校教師。英語担当。ブラスバンド顧問。手紙の中の「レーベン」とは、卒業生からなるバンド「Leven Bach Winds」のことで、根本さんがいくらバンドの解散を宣言しても果たされない。昨年の文化会館でのコンサートでは音楽評論家で指揮者でもある宇野功芳より絶賛、オーケストラの指揮者を期待されたが、ブラバンにこだわり続ける。イギリスへの演奏旅行が目下の夢である。



先日はメロンをありがとうございました。お陰様で あれ以来 再発せず 少しずつ上昇カーブをたどって来ています。去年白銀さんからメッセージをもらいました。「自信は新たなより深い闇の世界に消えていく」(ごめんなさい、原文のままではありませんが)。宇野功芳の手紙で僕は有頂天という感じで

はなく 静かな力の充溢を感じ どんな苦しい一歩も力充ちて歩いてかけると思いました。実際 有中(有馬中学校)の昨日のコンサートなど たいへんなレベルまでもっていくことができました。しかし 3月からのレーベン 有中 授業の世界は 本当 暗闇の世界でした。年齢的な転機でもあるのでしょうか。去年の疲れもあるのかも知れません。そしてレーベンは 新生のバンドと同様の状態にあり 有中のバンドはメンバーに恵まれず などなど 闇の原因はいろいろとあ

ったのですが 基本的には人間に対し心を開けず 慢性的に不安と緊張にとらえられて のびのびと人をリードしていけない自分の内面性の問題があるように思えました。自信はもろくも粉々にくずれてしまいました。

先を生きいてくれる白銀さんのたいへんさ偉大さが少しずつわかってきたのだと思います。助けられました。宇野功芳の言葉にも支えられました。何人かのメンバーは 本物の心で 私を選び 一緒であろうとしてくれるようになりました。もう若かったころの楽しくて仕方ないとか 一緒でありたいとか 調子に乗れるとか 気持ちがいいとかいう世界ではありません。音楽が僕にたくさんの努力を要求するようになり 人をリードするのは苦しい自分との戦いとして意識されるばかりです。ですが 表現は ますます徹底され 音楽のフォームが見えるようになり いい意味の大人の音楽 普遍性をもつ表現になってきたような気がします。今年は産みの苦しみだと思い耐えました。去年とは比較の仕様がありません。

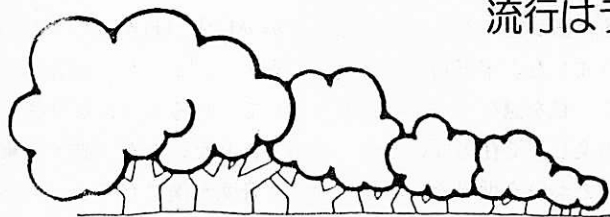
ある意味で バンド音より 僕自身の表現が売りものなのです。頑張ります。終わったらゆっくりと飲みたいです。7月の終わりから毎日飲めず 9月に入ってもカンビール1本の毎日で 人と話もできず 欲求不満で イライラしています。

では お元気で

＊

むかし根本さんに誘われて宮沢明子のコンサートに行ったことがある。ぼくにしてみれば退屈な演奏で、コンサート中ほとんどまどろんでいた。プログラムが型どおりアンコールまで進んだとき、小さなハプニングが起きた。根本さんが突然ステージに飛び上がり舞台裏に姿を消し、しばらくして出てきたのだ。その直後宮沢明子が弾いた曲がバッハの『主よ人の望みと喜びを』をだった。いまではこの曲は、Leben Bach Winds のメインテーマになっている。そしていつ聴いても、あのときの宮沢明子の演奏よりぼくは気に入っている。プロよりもいいなんてぼくは何ということをするのだろうか。でもいいのだからしかたがない。

野球帽を被りしかも素足で、いましがた草野球から帰ってきた少年のようないでたちで指揮棒を振る根本さん。それに山鳴りのように応える子どもたち。プロでもなんでもないそんな周縁のところにも、何か胸躍したたかな表現があるんだなということを根本さんはいつもぼくに教え励ましてくれる。



流行はライトブルー

東京大学農学部
善本知孝

今年流行の木材の色をご存じですか。

この夏はとても涼しかった所為か、東京ではジーパンの女性が目についた。肩に入れたバットとよく釣り合うのかしらとも思ったりもした。流行は誰かが作るものでもない、やはり何かのわけで生まれるものと私は思うものだから。

珊瑚礁の海のライトブルー、なんとこれが今流行っている木の色だという。勿論木の茶色が下地にあるから、ライトブルーと言っても絵の具のライトブルーとは大分違う。もっと暗さが底の方に潜んでいる。青は希望を暗示するというより、冷静さ、醒めた感じを思わせる。この頃流行りの「知的な貴女にピッタリ」なのかも知れない。

木の色は茶色と決め付けて注意などしないのが普通であろうが、木の色好みは信じられない程大きな変わり方をしているものである。この間まで茶色それも深い色が求められた。茶色の時代が可成り続いたように憶えているが、その間でも茶色は少しずつ中身を変えていった。その前は白、ワインカラーが求められた時代もあった。「不況の時代は白」と聞いていたから「ワインカラーは好況の証かしら」と思ったことがあった。この道のベテランに言わせると、「三点セットを見せていただければご結婚の年を当てます。」という。鏡台、和ダンス、洋服ダンスのそれで、そういわれ

る程に木の色の変わりようは激しい。

前に(10月号)にふれたように木の色はペンキの色ではない。色で木肌が蔽われるというのは日本人の好みには合わない。木の茶色にどんな色をのせるか、そののせた色が木の色である。ヒノキは黄色、スギは赤色という言い方である。木には赤ラワン、黒檀などという呼び名があるように様々な色の木がある。そこで色の流行りに応じた木材を準備しておくというのは専門の業者には難しいことではあっても不可能ではない。それは仕事としてのやりがいにも繋がることである。それに木材は生きものから人がもらい受けたものである。同じスギであっても一本、一本の色がかなり違う。スギを使うにしてもその時の人の好みが一サモンピンクか紅かで切り倒す産地が違ってくる。流行りを判断して相応しい木を選ばなければ100年前に植えてくれた祖先に申し訳が立たない。

木材は切り倒してからもう少しづつ色を変えるのをご存じであろうか。木は切り倒すと直ぐに死ぬというわけでもない。丸太んぼから芽が出たと言う話がよくあるくらいである。こういうせいもあるが製材所で切断した後で色がどんどん変わることが木の種類によっては起こる。大体の木は深い色となる。色の好みが変われば支配するとなれば是れは由々しき問題、なんとか木の

色を管理しなければ商売にさしつかえてくる。ここにも木材を扱う人間の生きがいが存在する。では色のコントロールはどうしてやるか、大抵は水分の調節でやられる。水分がなくなると切断後急に進む変色は抑えられることが多いからである。

「額を外したらぼっかり跡がついてとっても困った」。こんなことは壁紙でもよく起こるけれども木ではコントラストが鮮明である。額の陰には光が当たらない。光があたると木材に色素が生まれ、見た目に額の陰を白く浮きだたせた訳である。そんなときにはどうするか。ばたばた慌ててもどうしようもない。放っておくことである。木材の変色能力は無くなっているわけではないから白いところも光にあたれば少しずつ色が着いていく。額の境が完全に消えるわけにはいかないにしても時間が経てば見えはずつとよくなる筈である。

光で木についてくるのは色というよりも日焼けといった方が適切かもしれない。飴色と言ったらよいのか、これは焼ける前の木の色に着色加わった色なのだが、この色が可成り強烈なのは焼けてみて誰も驚く。壁紙の汚れなどとは桁違いである。これも生きものが持つ能力、大事にしないで等と自然愛護の気持ちで対応していただければ木材関連の人間にとっては大変に有り難いのだが、現実にはそうは行かない。壁ぐらいならば目に見てくださる人でもピアノの上に置いた楽譜の跡では、これはただでは許していただけない。早速にピアノ製造会社にクレームがくる、「どうして変色しない木材を使わないのですか、他のピアノと交換して下さい。」こうなると木材の技術者の出番である。

木材は切り倒してすぐに使うというのは大体において良くない。木は野菜と違い鮮度を云々する商品ではない。切り倒して時

間がたてば経つほど何かにつけて落ち着いてくるものである。光で変色する能力も切り倒して放っておく時間が多ければ多い程少なくなる。木が落ちついてくるのだ。つまり少々の時間楽譜の陰にあったからといって、そこだけの変色し残るということはない。切り倒してすぐの木とは違って光に当たったからといって短い時間で色が変わるなどということは起こらないわけである。こういった性質を使えば楽譜の跡がついたピアノは生まれにくい。ここが木材の技術者の腕の見せ所になる。

こういったことで全てが済めば或いはライトブルーの木材は現われないですんだのかも知れない等と思うのだが、まあ聞いていただきたい。切り倒してから木材を10年も20年も放っておいてから使うなどという時代は凡そ消費を美德とするこの頃と離れた位置にある。変色しない木材をもっと短時日に作り上げなければならない、どうしたらよいか。日焼けしても目立たないように予めピアノに色をつけておく、誰でも思いつく技術の登場となったのである。

木材の材質感を出来るだけ損なわないようにして色をつけることが高級な商品から秘かに進行していった。目立たないように、気づかれないように。それが木製品の染色の美德だった。

地球上には様々な色の木がある。グリーンハート等と名の付いたものさえある。しかしブルーはない。ブルーは木の色としてもっとも不自然なものの一つであると私は思う。女性のジーパンも見慣れぬうちはお洒落としてハッと目を惹いた。しかし格好のよい女性がこぞってジーパンをはきだしたら「やっぱりジーパンは女性には不自然なもの」。そういう思いがしてきた。

ライトブルーの木の出現は何故かジーパンの青を思いださせる。

住居学習の批判と創造(7)

大東文化大学

沼口 博

イギリス住宅見聞録

本年の8月末より9月末までの約1カ月間、イギリスとドイツを訪問することが出来、当地の住宅事情等を見聞することができた。そこで、今回はこうした実情について案内をしたい。

さて、イギリスに着いて感じたのは建物の古さであった。もち論、新しい建物もないわけではないが、圧倒的な部分が50年、100年、あるいはそれ以上の歴史を持っているだろうと思われる建物から成っていた。この連載でも紹介したが、非常に古い建物がたくさんあり、大切に手入れをしながら現在も使用しているのであった。下の写真はブライトンという英仏海峡に面した街の街並みであるが、



写真1 ブライトンのテラスハウス（一軒ごとに屋根と外壁の色が違う）

街の中心部から比較的近いところには、こうしたテラスハウス（庭—テラス—付長屋とでもいったほうが良いような）と呼ばれる二階建ての家が道路に面して、ぎっしりと建てられている。テラスは裏側にうなぎの寝床のような形状で設けられている。こうしたテラスハウスは日本風に呼べば長屋になるのだろうが、一軒毎の違いを出そうというのか、または手入れの違いもあるものであろうが、屋根の瓦の色や外壁の色、窓わくの色が違って容易に判別が着くようになっているのが面白かった。

ところで、このテラスハウスには多くの場合、ワーキングクラスと呼ばれる人達が住んでおり、住居に階層差が見られるのである。そして、住居だけではなく、住む地域を特に中流階層と自称する人達は大変気にするのであった。収入的な面では、それ程大きな違いはなくなっても、（もち論、基本的には階層としてトータルに見た場合には収入面でも違いが出てくるのだが、中流の下とワーキングクラスの上とを比較した場合という意味で）住む場所、言葉遣い、食べるもの、着る物、そして子供の教育や趣味にまで違いを指摘するのである。特に子どもの教育については中流階層は大変熱心なようで、労働党を中心とした教育改革の流れの中で設置されるようになったコンプリヘンシブスクールに対して、大変批判的な意見を持っている人が多いように見受けられた。コンプリヘンシブスクールの教師をしていたという人からは、コンプリヘンシブになって授業が成り立たなくなってしまったという声を聞かされたし、また他の人からは、子どもが悪い影響ばかり受けて困る、特に勉強が進まないようで困るという声も聞いた。いずれにしても、イギリス人の中のこうした、意識の面での階層差はかなり大きく、この差がある面ではイギリスの低滞の要因になっているのではないかと思えるほどであった。

イギリスの個人主義と住宅

イギリスに来て強く感じたのは、人種にしても、車にしても、八百屋の店頭野菜にしても、実に色々な人や物が世界中から集って来ているということだった。アラブ系、ラテン系、アジア系と、いろんな人種がたくさんいたし、車も日本車、フランス車、ドイツ車、韓国車、ハンガリー車と、実に多種多様な車が走っていた。建設機械も小松や日立のブルドーザーやパワーショベルの他に、キャタピラーやドイツ系のものがあつたし、家電製品の多数は日本製であつたが、フィリップスやシーメンスのもあり、世界中から色々なものが来ていると実感した次第であつた。ところで、イギリスの食事はお世辞にもうまいと言えるものではなかつた。色々を探てみると、実は材料の多くを外国に頼らざるを得ないという面が

あるようで、聞くところによると、ジャガイモとリンゴとイチゴくらいがとれるだけで、多くの野菜を外国から輸入しているとのことだった。それにイギリス人の味覚もずいぶんいいかげんなようで、オーバククトというか、焼きすぎ、煮すぎ、味付けも濃いとか極端にうすいかで、うまみとかこくなどといった概念がないのではないかと思ったくらいであった。朝食も実に簡単で、コーンフレークに牛乳をかけただけで済みますか、他に一品あったとしても卵にベーコンあるいはソーセージの焼いたものといった具合である。衣料品や各種のスポーツ、それに車や航空機、住宅の質など世界中に影響を与えるものを持っているイギリスで、食事文化だけがさえないのはどうしたことなのだろう。



写真2 プライトンのセミデタッチトハウス（丘の上まで建っている）

話を住宅にもどすことにしよう。イギリスの住宅の多くはいまだにレンガ作りである。新築工事の現場を見せてもらったが、鉄筋などは殆ど使わずレンガをただ積み重ねて行くだけである。したがって日本の住宅と違うのは、壁が基本的な構造となっているところであろう。日本では柱やはりがその基本になっているのであるがイギリスでは壁が基本であり、壁面が多い住宅とならざるを得ないようである。窓は壁面に小さく空けられており、屋根もこの重厚な壁の上に木枠で軽く載せられているという感じである。上の写真で紹介したセミデタッチトハウスは二軒長屋で、遠くから見ると一戸のように見えるが左右二戸に分割されている。1フロアには3～4室があって色々と使い分けているようである。以前は、このセミデタッチトハウスの一戸分を二家族で住んでいたこともあるそうであるから、

日本の木造アパート程ではないにしても厳しい状況もあったようである。

さて、このハウスの一室の広さは住宅によっても少々異なるが、日本でいえば6畳から8畳位の広さである。二階建てが主なので2フロアーで6～8室となり屋根裏部屋を加えると8～10室ということになる。そのうち台所に1室、バスに1室、リビングに1室、食堂に1室を使うので寝室は3～5部屋とれることになる。このようなセミデタッチトハウスは主に中流と称する人達が住んでおり、一人一室ずつの部屋を持つこととなる。



写真3 デタッチトハウス（イギリスの一戸建て住宅）

セミデタッチトハウスあるいはデタッチトハウスは都市の周辺部に多く見受けられ、一つの地域を形成（中流階層の住宅地域）するようである。写真でも分るが、テラスハウスはセミデタッチおよびデタッチというように地域によって住宅が分けられている。こうした住み分けも意識の格差を生み出しているようである。住宅内の設備としては各フロアーに暖炉は1個ずつ設けられてはいるものの、現在はそこにガスストーブを置いたり、進んだところではスチーム暖房を設置したりしているようであるが、室を暖かくすることにはイギリスは余り積極的ではないと聞いた。また、風呂の設備のない家がテラスハウスには未だにあり、改善の途上であると聞いた。失業の若者達とゲームセンターの老人に驚いたイギリスであった。

技術・家庭科移行期の共学

東京・文京区での共学のとりくみ

産業教育研究連盟常任委員

佐藤 禎一

その時の講師は奥田文部次官だったが、話しの内容は特に目新しいものではなく、教課審答申の概容（本稿№6・9月号P.86に一部紹介）と、現場での対応の仕方についてであった。その時の私のメモから見て興味をひくのは「法的拘束力が強くなったと言われるが、それは各領域、教科の内容や水準を明らかに示したということで、そう堅く受けとられては困る。特に方法は各学校の実状に合わせて工夫してもらいたい。」といった趣旨の内容である。

動評反対闘争のまっただ中、また「道徳」粉碎を叫んで、その伝達講習会会場に実力で乗り込もうとする組合役員などもいた文京区でのことである。何とかつじつまを合わせて、現場からの反撃を交わしたいという、あせりにも似た気持が感ぜられた話しぶりであった。

弱かった別学反対
の声
「クラス担任とし
ては困る」

「技術・家庭科」の新設に当たっての説明会は別途、区教委で行われ、講師は都の指導主事であった。質疑応答の中で、私は男女別について次のような反対意見を述べた。

「男子、女子別々の教科運営になると、クラス担任としては、どちらかの生徒の授業に全く出られない。これではクラス経営に自信が持てない。クラス担任ができないのは教員としての生命がなくなるようなものだ。」

答 「道徳の時間やホームルーム、学校行事などを活用してもらいたい。」

「女子の工的分野の内容と男子の学習内容と同じような所も多い。そういうところは一諸に学習してよいのではないか」

答 「原則としてそれはできない。女子の工的内容は男子のそれとはちがう。備品も別に購入できるよう予算を配分するよう、区にもおねがいしてある。」

この私の発言で拍手がパラパラとでたのは、前の担任との関係のところだけであった。他にも発言があるかと思ったが「共学」についての発言はなく、もっぱら施設々備や実技講習、免許状の問題であったように記憶している。

私はその当時、都教組文京支部の執行委員もやっていたが「技術・家庭科」の学習指導要領の持つ問題点を内容的に把握していなかったし、男女別について基本的な矛盾点を明らかに指摘するほどの力を持っていなかった。雑誌「技術教育」にもお目にかかっていないし、産教連のことも全く知らなかった。この翌年は1960年安保闘争。「技術科」は移行期間に入ったが、この年は共学ができなくなってしまった。それまでは（職業・家庭科時代は）商業・製図・栽培（園芸）・産業と職業などは共学で授業していたので、淋しくもあり、不満でもある1年間であった。これは「家庭科」と相談することもできなかった結果とも言える。

しかし、次の年（昭・36）は岡喜三氏とも相談し、家庭科とも話をつけて女子の工的分野を「技術」の方で共学で授業することができるようになった。その概容を第11次東京集会（都教連主催・第6分科会「生産技術教育」）で岡氏が正会員として「機械学習」を、私は参加者として「『技術教育計画の一例』、副題：技術教育に何を盛るべきか」をそれぞれレポートした。第一日目は家庭科と合同討議だったが、そこで同じ文京区（十中）の舟越立子氏が「共学の被服製作」を発表した。区の段階では「区教研」として未組合の人とも合同の月例部会もやっていたが、家庭科と一諸のことが多く、舟越氏の授業を参観したこともあった。

舟越氏の実践は1年生共学の「パンツの製作」で、自分のからだに合う型紙作りから始まる。その当時は粘土で胴から股下までのトルソ風の小さな模型を作り、それに新聞紙などを当てて、パンツの展開図を考えさせ、次に自分のからだの採寸をして行くというものであった（舟越氏は退職するまで

「パンツの舟越先生との出会い」



粘土模型を作って新聞紙をあててみる



一貫して1年生の共学のパンツ製作を実践した。その詳しい内容は『家庭科教育者研究連盟』編、『民主的
家庭科教育の創造』明治図書、1974年刊、で報告されて
いる。ここでは「トルソ」作りはしておらず、自分
のからだで考えさせる方法となっている。）

私を初め、「職業科」（当時はまだ、そういう意識で
あった）の先生方は、家庭科の被服学習を共学でやる
意義はわかっていなかったのも、舟越氏の実践を奇異
の眼で見ている。第11次東京教研集会では植村千枝氏
の「女子向き工的内容をどうとらえたらよいか」とい
うレポートも提出されていた。（この舟越氏と植村氏
のレポート等の評価をめぐって、当時のまとめでは
「核心にふれるような問題にしぼられてくると対立も
きびしく、観念的な論争では結論が出せないことにな
る」とか「指導内容にまで切りこんだ、きめのこまかい家庭
科教育論が展開された」とか書かれている。その内容の一部
は池上正道氏執筆の連載もの「民間教育研究運動の発展と産
教連（39）：1985年3月号で述べられている）。

しかし、私は舟越氏の実践を奇異の目で見えていたわけでは
なかったと思う。それは、共学の推進にとって家庭科教材に
も大きな可能性があるとの印象を受けた、尊敬すべき実践で
あった。

男女共学2年生の 機械学習、岡喜三 氏のレポート (1961)

一方、岡喜三氏の方は「本校は幸にも移行段階に於いても
男女共通に、2年で自転車・ミシンの機械学習を展開して来
た。（中略）『自転車なりミシンを通して教えるが、自転車や
ミシンのみで終ってはならない』とよくいわれている。それ
では何を教えねばならないのか。」と疑問を投げかけ、「機
械の機能、機構については現在ある姿を直接学習させるので
はなく」そこにはたらいっている原理や考え方を学ばせたい。
「その為には『現在ある機械のしくみ』を否定させて考察す
ることが必要なのではないかと苦慮したわけである。」（以上、
レポートのまえ書きの一部）。と述べ、まず自転車のスケッ
チから授業に入っている。ここで注意したいことは、機械学
習の一般化に対する努力で「苦慮した」ことであるが、これ

は週1時間（あとの2時間は男女別）の共学との関係もあったと思う（岡氏は東工大の出身。ある大手の製造会社を辞して数学の教師として着任。産振指定技になった時に職業科に転科して小生などを指導された）。

こうした「苦慮」は、木工や金工を引き受けた私にもあった。同じ分科会に提出した私のレポートの一部は翌年（1962年）の「技術教育」2月号に掲載されたが、そこにある年間計画はその分科会で発表したものと同じもので、次のようになっている。

| | | | | |
|-----|---|---------------------------|--|--------------------------------------|
| 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 (2) | ラ ジ オ (2) | 総 合 (2) |

共学は各学年とも週1時間である。「週1時間で、技術の教育ができるのか。」という声もあったが、何としても共学をしたいという願いが強かった。それは職員構成が技術2、家庭科1ということも幸していた（家庭科の共学はできなかった）。私はここで、共学では「木工スコヤ」を、男子コースでは「木箱」の製作をしていた（木箱の実践は1961年6月号に掲載）。

しかしこの「苦慮」は、とまどいで終わっていない。岡氏はレポートの最後で述べている。

「縫いやすいための『ミシン』学習ではない。（中略）指導要領の内容から考えると、『家庭機械』も男子向きの『機械』と少しも違ってない。『ミシン』はあくまでも教材である。女子も『いかなる機械』にも取組めるように。」と。

技術史をとり入れた実践 (10)

自転車の歴史を入れた実践

北海道教育大学函館分校

向山 玉雄

自転車は、職業・家庭科の時代から、機械領域の題材として取り上げられてきた古典的題材である。したがって40年近い歴史をもっている。それなのに、自転車の歴史を授業で教えたという話はあまり聞かない。また実践記録を読む機会もほとんどない。

職業・家庭科時代の実践

この頃は自転車中心のプロジェクト学習が多かった。『新しい技術教育論』p158にその代表的な指導計画表が収録されている。

「技術教室」では、自転車そのものを題材とした実践記録もほとんどない。自転車の歴史を取り上げたという報告がわずかに2件だけあった。これはなぜだろうか。技術・家庭科時代になってからは、ほとんど自転車で教えている人はいないのかもしれない。動く模型を作らせるようになってからは、教科書には部分的にとり上げられているが、主教材としては姿を消したと見てよいのだろうか。

自転車の歴史そのものにも、興味がわからないという理由もあるかもしれない。しかし、実践が少ないのだから、自転車の歴史そのものが教材的価値がないとは断定できない。

鶴石英治氏(鳥取)は1968年の6月号に短い実践報告をしている。⁽³⁶⁾ 鶴石氏は、「過去に示された一定の方法で、機械を分解・組立てるような、公式的なものを教えるのではなく、歴史的な流れから、生徒のもつ創造的思考力をめぐすことができないだろうか」と試みたもので、「2年機械学習の導入の一方法として、自転車の歴史をとり入れたり、未来の自転車を描かせたりしてみた」と報告している。

この実践は授業の流れの組み立て方が、ユニークで興味深い。授業の進行にしたがって概要を示すと次のようになる。

自転車の歴史が書かれた本には
渡辺茂『自転車の科学』
(ゴマブックス)
鳥山新一『すばらしい
自転車』(NHKジュ
ニアブックス)
佐野裕二『自転車の文
化史』(文一総合出版)
などがある。

1. 「自転車とは何か」を言葉でいいあらわしてみる。
2. 「自転車」および「機械」という項を国語辞典などで調べてみる。
3. 定義を満足するような想像図を書かせる。
4. 自転車の歴史を図書館等で調べさせる。
5. 「自転車はなんのために生まれてきたか」「どのような発達過程をたどったか」等について話し合う。
6. 機械に必要な4つの部分について、自転車で確認する。
7. 現在の自転車から自転車としての目的を達成するために必要な最少限のものを残し、あとは取り除くことにし、グループで話し合いながら決めていく。
8. 「今までの学習をもとに、将来どのような部分を改良していこうと思うか、各グループで、最高のものの想像図を書きなさい」という課題を出す。

この実践では、単に自転車の歴史を教えるのではなく、現代の機械と歴史を結合させている。また、多くの部品の中から、基本的な働き以外の部品を取りのぞく作業を通すことにより、機械の本質を考えさせているなど、授業としてよく工夫されている。

西郷大三郎(宮城)は1985年4月号で自転車を題材とした25時間の指導計画と実践を報告している。⁽³⁷⁾この実践の中では「自転車の歴史」を3時間かけて教えている。自転車を題材とした実践は少ないので、全体の指導計画を次頁にあげておく。この実践のもう一つの特徴は、自転車の模型を作らせていることである。「モーターを使った自転車を両足で足踏みしている模型づくりを製作させています。これは生徒にはきまった材料はやらないで、自転車の足踏みの模型にモーターをつけるという原理で工作させるものです。自転車とその模型づくりが中心となり、製作活動を取り入れた機械学習といえます」と報告している。

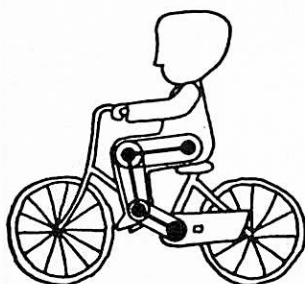
自転車の模型を作らせた実践は他にもある。高橋豪一氏(宮城)は、単行本『学級担任のための技術・家庭・保健体育』の中で多様な教材を駆使した実践報告をしているが、その中に「自転車とリンク機構」と題する小論がある。⁽³⁸⁾このな

機械 I

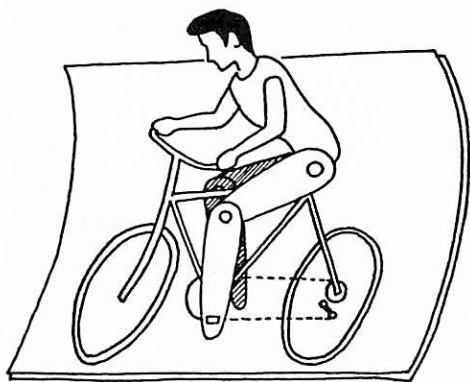
| 指導事項 | 時間 | 学習内容 | 指導上の留意点・教具など |
|------------------|----|---|--|
| 1. 機械のしくみ | 1 | <ul style="list-style-type: none"> ・原動、伝動、作業、フレーム部分の確認 | <ul style="list-style-type: none"> ・ブレーキや方向を変える部分については話はするが、ここでは動力の伝わり方として考えていった方が理解しやすいと思う。 |
| 2. 自転車の整備 | 3 | <ul style="list-style-type: none"> ・ドライジーン ・オーディナリ型 ・ローヴァー型 ・シンガー型 | <ul style="list-style-type: none"> ・説明して図をかかせてみる。 ・ドライジーンでの足のけたぐりからの解放→ペダル→オーディナリ型→早く走るのに→前輪大きく→危険→ローソンのチェーン型（少し年代的に問題はあがる）→ローヴァー→空気タイヤ→シンガーの前ホークとダイヤモンドフレームと流れとして教える。 |
| 1) 自転車の歴史 | | | |
| 2) 分解 | 2 | <ul style="list-style-type: none"> ・ハンドル部 ・前ハブ部 ・ペダル軸 ・ラチェット | <ul style="list-style-type: none"> ・引き上げうすを中心として ・ハブ軸、ハブ体、玉押し、ベアリングを図示して動くものと動かないものを教える。ベアリングの役目も大切。 ・左ねじ、右ねじの原理 ・からまわりの原理 |
| 3. いろいろな運動伝達のしくみ | | | |
| 1) まさつ車、ベルト | 1 | <ul style="list-style-type: none"> ・まさつ車について知る ・Vベルト、平ベルト、丸ベルトについて知る | |
| 2) 歯車 | 1 | <ul style="list-style-type: none"> ・平歯車、かさ歯車、ウォーム歯車について知る | <ul style="list-style-type: none"> ・フィッシャーテクニック（西独おもちゃ）等でモーターの軸を手でおさえさせてみるのとウォームギアを使つての軸をおさえてみるのとでギア比等を教える。 |
| 3) リンク | 6 | <ul style="list-style-type: none"> ・レバークランク機構について知る ・リンク機構の模型をつくる | <ul style="list-style-type: none"> ・紙（ボール紙）を1.5cm巾位で作る割りピンなどを使う。 ・ダンボールと針金で作る。 |
| 4) カム | 5 | <ul style="list-style-type: none"> ・自転車の足踏み模型をつくる ・カムについて知る。 ・カム線図よりカムを描く ・カムを紙で作る。・円筒 ・円筒カムを作る。 | <ul style="list-style-type: none"> ・板に画びょうなどではりつけて動くようにする。 ・ポテトチップやビッカラのつつなどを利用して、口紅のものを作らせる。 |
| 4. 製作 | 6 | <ul style="list-style-type: none"> ・モーターを使って自転車を両足で足踏みしている模型を作る。 | <ul style="list-style-type: none"> ・決まりきった材料は与えない。自転車の足踏み模型の原動部を手で動かしていた所にモーターをつけるという原理で工作させる。 |

かで、ペダルをこぐ人間の足の運動をリンクとして動く模型をつくらせている。『自転車の科学』（ゴマブックス）を参考にして興味深い授業を展開している。

「自転車の発達史の中で、地面を脚でけりながら進んだ“ドライジーン”から、ペダル式の“セーフティ型”への中間に“マクミラン式”というのがありました。この自転車は、リンク機構を完全に取り入れてありました。脚でゆれ棒を交互に押し、連接棒で車軸に取りつけたクランクを回し、後輪を回転させました。……自転車のリンクモデルは、人間と機械の関係をよく説明してくれます」と述べている。



『自転車の科学』
にでてくる図



ダイナミックな動く模型に成長した作品

ここに取り上げた三つの実践だけで結論を出すことはできないが、今まで多くやられてきた実践は、自転車のおもしろくない部分だけが中心となっていた気がする。その意味で自転車は、技術史の面からみると研究の余地があるといえる。

引用文献

- (36) 鶴石英治「自転車をとり入れたの試み」技術教育、1968. 6
- (37) 西郷大三郎「製作学習をとり入れた自転車の学習」技術教室、1985. 4
- (38) 高橋豪一「子どもがたのしくとりくむ教材—機械学習での試み」『学級担任のための技術・家庭、保健体育』（中学校実践選書19）あゆみ出版101～117頁



情報の意味と教育(2)

東京大学教育学部

佐伯 胖

このことを建築の人に話したら、建築の方では、お互いの人の気配をいかにうまく伝え合い、持ちよるかが究極的に重要だ、それを電気信号で代用するなんてもっての他だというわけです。それで私は、建築家の中にはY O U的世界として情報感がちゃんとあることに気づいたわけです。しかもすごく最近まであったのです。ところがインテリジェントビル（コンピュータによる管理システムが完備しているビル）のようなものになってきた時に、すまいというものの情報感が、すまいの中の情報感が、T H E Y的世界になってしまうんじゃないか。ここがぼくの危惧の面であります。こういったところが非常に危険なところではないかと思うのです。

2番めに、接面フィードバックです。とくに第二接面からのフィードバックというのは非常に重要である。つまり、どういうふうに「外」というものがあるか。たとえば家の例でいうと「外」に出ていく、「外」から人が来る。あるいは自分の部屋が「外」。そういったところからのフィードバックがある。

コンピュータだったらコンピュータで、例えば命令した時に、いったいそれがどういう影響をなにに与えるかということです。しかしその辺の実感がないのが事実です。日本のコンピュータ、パソコンはセンサーがなかなかつかないですね。最近までは。ですからアナログ的なコントロールができないし、様々な外界のものがわからない。コンピュータの中の約束ごととつきあうような機械になってしまっている。この辺が本当のことかというと、図工とか技術・家庭科の思想とは違うと思うのです。本当はやっぱりそうい

道具とは何か

○身体の延長（からだの一部となる）

透明性（Transparency）

アナログ的応答性

○接面フィードバック

とくに第二接面からのフィードバック

○機能の全貌が見える

とくに非定量的操作、Break-down 等

○主体とともに「動く」

携帯性可動性

うものと結びつかなければならない。

ただアメリカの例でいえば、パソコンを使って酸性雨を全米で調べるというのがありました。アップル（Apple社 アメリカのコンピュータメーカー）のコンピュータを使って、グラフをだしたり、お互いに電子メールで伝え合って、地球全体の汚染を実感として認識しようという実践です。このコンピュータにはセンサーがちゃんとついていて、酸性雨を子供たちが実際に測定できるんです。そういうところで人間と社会がコンピュータでくっついている。これが第二界面なのです。

このように実際にコンピュータを使って世の中というものと関わりあって生きているというところがないと、本当の意味での道具性というものにならないんじゃないかと思います。

3番目に機能の全貌が見えるということなのです。全貌ってなんだということこれは、非定量的操作：Break-Down時、つまりなにか事が起った時に、いったい何ごとが起ったのかがわかるということです。そんなことを言うとそれこそ意味不明瞭だといわれてしまいそうですが、例えば、最近私、バカチョンカメラを少しじって見たのです。バカチョンというと、すぐだれでもどこでも使えるように思うのですが、そんな機械でも、例えばぼくは旅行中、今入っているフィルムは全部巻きとって、新しいフィルムにしたいと思ったのですが、どこのボタンが何を意味するのかマニュアルがないとわからないのです。だからいろんなボタンを押しているうちに、結局バカッとふたがあいてしまいフィルム一本をだめにしてしまったのです。そういうのが全貌が見えない、つまりどこで何が起っているのか自分の体のように実感できないということです。

私は、生理学を勉強しているわけじゃないし、医学を知っているわけじゃないから、自分の体の因果関係というものの生理学的な知識は全くありません。全くありませんが、自分の体のどこに何が起っているのかがわかるわけですね。そういうことが、実はコンピュータに対してもわからなければいけないのです。つまり何かおかしいことが起きたら、きっとあの辺がこわれているんだろうとか、ここがこういうことだからだめなんだとか、わかるようになることですね。それがわかった時に我々は何かそれを手に入れたという恰好、自分が手のうちに入れたという実感をもてるわけです。それが今はこういった実感がもてない機械がどんどんふえているわけで、注意しなければならないことです。

実感のもてない機械がどんどんふえた時にはどうなるかということ、約束ごとという形でもって人に機能を伝える。つまり、まずなににのボタンを押して、つぎになににボタンを押してといった恰好になる。こういった情報が、THEY

的世界の情報、全然何の意味もわからない情報になる。その目的も多種多用なところで、最低限とにかくこれだけは守ってくれという恰好だけ伝え合う内容になってしまう。いわゆるこれがTHEYの世界であり、その中で、我々の身近な機械がTHEY化している。見知らぬ存在でその全貌が見えない存在になっている。

アメリカで、電子レンジにねこを入れて爆発し、とびらがふっとんで、けがをしたという人がいたそうです。事情はよくわかりませんが、その人がねこを洗って乾かすつもりでいれたらしいんです。結局、電子レンジがいったいどういうことをやっているかわからなかったのですね。つまりどんな機械でも、その機械の原理——物理学とかのレベルでなくてもいいから、いったい何が起り、何をやるのかぐらいは押さえておかないととんでもないことが起こるわけです。

家庭科でもさまざまな電気器具が入りこんでいるようですが、機能の全貌がますます見えにくくなっていると、もうすでにお感じではないかと思うわけです。

4番目には、主体とともに「動く」ということが、YOUの世界における、道具というものの重要なもののなのです。つまり、「これは持ち運べる。」とか、「自分で手で触って動かすことができる。」ということは、ものすごく重要な要因なのです。しかし、にもかかわらず、日本で最も普及しているコンピュータというのは、パソコンでも動かせない。いったんテーブルの上にどんと置いたら、ほとんど動かすことができない。そういう中で関わっていると、いつの間にか、むこうさんは動かない、私たちが動くんだという恰好になってしまう。なんとなく我々が奴隷のごとく、王様が座りこんでいるところにいろいろお頼みするという恰好になってしまう。だからもっともっとコンピュータは可動性を持つべきではないかと思うのです。

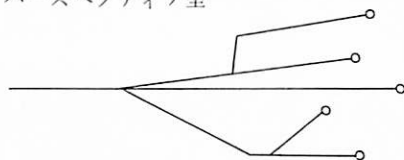
インターフェース空間

次に、「インターフェース（接面）」というのは本来、YOU的空間でなければならない。」という観点で、建築関係の人と話し合っている時に思いついたことを話します。

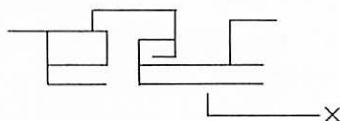
それは、我々の住居というものが持っている空間も、我々にとってYOU的空間だということ。つまり住居というのは、なかなかはだかで外には出られない、何かそこで私たちを守ると同時に私たちが外へ出ていくことの準備をするもの。まさしく私が先に説明したYOUの世界が、建築の場合は住居というものになっているわけです。そういうものがひとつのメディアのあり方になるわけですが、昔はひとつのパースペクティブ型だったのです。例えば、ベルサイユ宮殿でも、窓から外を見ると全部のつながりが見える。あるいは、家の構造が非常に明瞭に

なっていて、どことどこがつながって、どうなっているということがすーとわかるわけです。ですから今どこに行くにはどうやって行ったらいいかということが、様々な目的に対して最短コースがさーと見えてくる。さらにそれが外へ出ていくとどうなるということも見える。このように見通しのいいことが、住宅、あるいは宮殿建築には、非常に重要な要因であったわけです。つまり見通しよく空間を作ること、わけのわからないことはいけないという空間があったのです。

パースペクティブ型



迷路型



フラクタル型



それが最近のホテルなんかごらんになると、非常に迷路型になっていることに気づくはずです。意図的にそう作ってあるわけです。確かに見通しがきかない、見通しを求めない。それぞれが、それぞれの穴に入るような恰好で、いろんなコーナーがある。そこで迷うというか、そういったコーナーコーナーで安らぐというか、袋小路的というか、様々なものが入りこんでいて全体がどうなのかが最後までわからない、別にわかる必要がない、そういう世界がある。これが「意外性」の中で守られた感じになり、意外な空間が存在するようになるのです。庭の設計もそうですね。広いんだか狭いんだかわからない、ふっと曲がると、おやっと思うような意外な世界が広がる、そんな庭の設計が本来いいんだという思想ができたわけです。この思想の歴史は、建築の方では奥の深いもののようです。

ところがそれがもっと極端になって、フラクタル型と呼ぶものがあります。それはもう、入りこんだら出ることを考える必要がないというような感じ、つまり、もうそこが小宇宙的になる、ランダムに、何かおもしろいげなくふっと出会った世界がどこまでも深く、細かく、緻密にできている。この世界は昔も存在していて、例えば教会の中の一區画にあるものすごく緻密な絵がそうです。この緻密にかかれた絵を見ただけで一日がすごせるような世界です。このように、どうも出口を求めないで、意外な世界をどんどん作っていく、思いがけないものが絶えず生成されるようなデザインが求められるようになってきているのです。

コンピュータの世界は、まさにそういうふうになってきているわけです。つま

り最初はパースペクティブ型だったのですが、次第に迷路型、あるいはフラクタル型になってきている、そういうものが好まれてきているということです。

パースペクティブ型というのは、目的と手段がはっきりしていて、何をするためには何をしたらいいかがはっきり見えるソフトをもっているということです。ひとつひとつの目的に即したソフトがあること。何ができるのかずばりわかることは、いいソフトの条件だと思うのですが、この頃は、マニア的に混み入って、いろんなことができるようになっていく。また、なにができるということが作った本人もわからないという感じになっているのです。

そういう空間の中に子供がのめりこんでいくというようなことがあるわけです。しかし、それも「まずそれはこうやってこうやって、もしこういうメッセージがでたときに、ここをこうやると、そうすることができるよ。」というようなことをちゃんと発見した人にとってはよくわかるわけです。そういう人がコンサルタントというかいつもひかえていて、「わからないことがあったら全部ぼくに聞いてくれ!」、なんでも教えてやるよという人がそばにいるようなソフト、あんまりいいソフトじゃないのですが、そういうものが好まれる文化が出来上がりつつある。さらにそれが進むとゲームの世界を見るとわかるのですが、出口のない、迷路的なアドベンチャーゲームがはやっている。うちの学生なんかも一か月くらい、ある世界に入りこんでいろいろ迷って、犯人捜しをやっているんです。いちど入りこむと、出口なんか必要ない。とにかく探究ものをいくらでもできる。やればやるほど奥行きがあるというゲームとか、ソフトとか、コンピュータのUNIX（アメリカ電信電話会社）（AT&T）のベル研究所で開発されたOS）というOS（オペレーティング システム）なんかにもある。底が知れない、どこまでなにが本当にできるのかいまだにわからない。全貌を知ることとははじめからできないようなシステムが好まれる。そういう世界に変ってきているのです。

これはみんなひとつの軸でとらえるとはっきりするんですね。つまり第二接面が喪失してきているということなのです。そこで、こういう時代に我々が生きているということを考えた上で、これからの教育を本当に考えていかなければいけないんじゃないかと思うのです。

学校教育におけるコンピュータのあり方

次に、学校教育におけるコンピュータのあり方を話します。

学校におけるコンピュータというのを、どういうふうに考えていったらいいか。それは、今話したような「第二接面の喪失」に対する教育側の反撃とか自立などを中心に考えるべきだと思うのです。そういう反撃をしないと世の中の常として、

THEY的世界の論理というものをひたすら広げていく、浸透させていくという結果になりかねません。これはひとつにはYOUの世界を奪っていくことにもなります。さらに、そうなるとTHEYの世界が迫ってきているという感覚をにぶらせる。つまり第二界面感覚を喪失させていくわけです。こういう傾向が非常に強くなってしまふわけです。いいかえれば、THEY世界は自らを透明にして、自分を見えなくして、YOUの世界に浸食していくということが起こるわけです。

THEY的世界の論理の中にもしコンピュータが使われているとしたら、それは学校教育の論理ではないとぼくは思います。しかしだからといって、コンピュータがだめだとか、コンピュータはきらいだとか、反コンピュータ論で対抗したってだめだと思うのです。私なりに、YOUという世界を大切にしたい本来のメディアとしてのコンピュータを、使うための方法として3つ挙げたわけです。

ひとつは、知の形式と内容をはっきりと意識しておかなければならないということ。それは、スローガンとしては、理解を通した達成ということをモットーとしていくべきではないかということです。

第2番めは、学習者への道具性をもたせるということ。その時はやはり学習者は動く——動くというのは身体が動く、手が動く、体が動くということです。——ということを念頭においた道具性がなければならないということ。

3番めは、教師自身の道具性がなければならないということ。それで、教師自身は絶えざる変革をめざし、変革ができなきゃいけない、ということなのです。

もっとくわしく説明します。1番めの「知の形成と内容」とは、何かができたとする時に、なにがなんだかわからないけど結果が得られたというのではだめで、必ずなんらかの意味“理解を通した達成”が得られるというのでなければだめだということです。そこでその理解の内容について考えましょう。

そもそも理解とは何かということですね。それがコンピュータの場合は“アルゴリズム（問題を解くための手段を書きあらわしたもののこと）で働く”ということです。メディアの原理というのはアルゴリズムだ。何らかの命令系であるということです。これが、どんな小さな子どもでも、小学生にでも教えられるべきだと思うのです。また、そういうものだと思われべきだと思います。

コンピュータというのは決して自然言語をそのまま理解するものではない。本当に文脈を剝奪して、約束ごとの手順として言い表わされた時に初めて動くんだよ、と教えるべきなのです。それはいい意味でも悪い意味でも、今後考えていく時に、重要な“かぎ”になるのでわかっているべきだと思います。

自然言語を理解する計算機なんて、非常に非教育的なものでして、それは“だまし”なのですから、だましで教育をするのはよくない。そうじゃなくて、まさ

しくコンピュータは、アルゴリズムで動いているんだということを理解すべきだと思います。

その意味ではプログラミングというのは中学生からと考えるのはまちがっている。だからと言って小学生にBASICを教えるのがいいと言っているわけではないのです。たとえばLOGO（ロゴ、教育用に開発されたプログラミング言語）、あるいはMINDという言語があるのです。MINDについて説明しますと、これはひらがなで、日本語でプログラムができるのです。やれることの世界は非常に狭いですが、MINDを使ったプログラミングはあたかも詩を読むかのごとく、いったいこのプログラムは何をやっているかということがよくわかるのです。こういう言語もちゃんとあるのですね。

そういう意味では、アルゴリズムがわかるということは非常に大事なことだということ。むしろ、そういう子供にもわかるようにしなかったのは日本の計算機科学の怠慢なのであって、アメリカではHyper Card（アップル社のマッキントッシュ上に実現された最新システム）とかLOGOとかSmall Talk（プログラミング言語のひとつ）とか、みんなそのアルゴリズム性が、子供にでも老人にでもわかるようにすることが、プログラミング自身の問題だと考えられてきたわけです。

それから、内容の文化的関連性についてです。これは第二接面のことです。理解というのは、第一接面が理解できるだけじゃなく、第二接面もわかるべきだ。つまり、そういうことが世の中の起き事とどうかかわりあうのかということがわからなきゃいけない。そういう例えばコンピュータというのはいったいどういふふうにならで使われているか、その使われ方、またその中の恐いところ、いいところ、社会や文化のさまざまな側面とのつながり、それが今学習していることなんだというような“文化とのつながり”を意識した教育をすべきであろう。

それから3つめは学習目標の「デキルということ、ワカルということ」なんです。この両面を持った特性でなければいけない。つまり、目標が達成されたというだけでなく、なぜできたのか、どういうしかけでそれができたのかわかるということです。そういうことが必要なのであって、約束ごと、黒板で書いた手順に従って、このパラメータ（媒介変数）Aのところ任意の数を入なさい。それだけしか子供はやっちゃいけない。あとは全部黒板に書いた式にプログラムどおりにうちこめ。コマもピリオドも気をつけてそのとおりにやれ。といわれてやってみたら円が描がけたというのは最悪の授業であります。いったいなんでできあがったのかよくわからない。できていてもわからないという事態になっている。これでは、やはりまずいんだと思うのです。

それから、「知ることを知る」ということ。これは私たちが知っているという

ことはどういうことなのか理解できるということです。プログラムを書いたり、実際に物を操作してみたり、コンピュータをいじってみることによって、自分が知っていたと思っていたことが、実は知らなかった、ということがわかる。理解を通した達成というものにつながる重要なことではないかと思うのです。

それから2番めに、「学習者は動く。」ということなのですが、これは学習者自身が動きながら考えるということです。その時には、学習者自身の個人差を考えなければいけません。個人差すなわち、興味・認知スタイルなど。認知スタイルとは、たとえば数式で考えると実感がもてる人と、数式だとぜんぜん実感がもてない、けれども具体的な形を操作する図形的なものだと実感が沸くという人と、いろいろ個性があるということですね。そういったものにに応じてゆかなければならない問題があるわけです。それから、背後にもっている知識の違い、生活、経験。そういったものの違いに応じていかなければいけないだろう。それから次に学習の参加です。これは、メディアを操作していて、世の中に関係している自然とか、具体的なものというものと、結局はかかわっているんだという実感です。

富山県の戸塚滝登先生は、あさがおの葉っぱとか星とかの観察をコンピュータを通して、子供に記録させたり、分析させたりする実践をしておられますが、これは参加的な学習として、コンピュータが道具になっていると思うのです。

それから次に大事なものは、他者との交流です。現在、コミュニケーション・ツールとして、電子メールとワープロの2つが、コンピュータを介して爆発的に広まっているんです。電子メールは、電話回線でコンピュータ同士がつながるわけです。これによってさっきの地球全体の酸性雨の状況を交換し合うとか、いろいろな規模の実験的教育が始まっているわけです。つまり様々な地域の人と電話じゃなくて、文章の交流をするが、いわゆる手紙でもない、ある意味では、即応的であるけれどももっと生き生きとした感じがあるような交流が可能になっているということ。こういったことはもっと進めていいんじゃないかと思います。

それから外界との交流ということです。外界には社会とか自然がありますが、これらの本当に狭い地域じゃなくて、様々なところを結びあうことが必要だということです。すなわち、我々がそういったところに目を向ける時はコンピュータが道具にならなければいけないんだということです。

その次は、マルチメディア性ということです。すなわち、コンピュータには様々なメディアを統合する力があるということです。これは、映像だとか辞書だとかデータベースだとか、その他いろいろな音声結びつくわけです。

ばくも最近、Hyper Cardを使ったソフトで、算数の授業をやってみたのですが、音楽が入る授業、しかも算数でそんなのがつくれる。あるいは映画が入るも

のがつくれるのです。そういう意味で、コンピュータはメディア同士を結びつける道具になるのです。いずれにしてもコンピュータには、我々を活動へ向けて、うながすような性質というのが本来なければいけないのだと思います。

3番めは教師自身にとって、コンピュータが授業を変革していく非常にいい道具になっているかどうかということ。これは非常に大事なことです。なぜなら、既存のソフトはほとんど教師がいじれなくなっているんです。これが最大の問題であります。教師が加工したり、つけ加えたり、変革したり、そんなところがなかったらソフトはもう全然だめなのです。マニュアルどおりやればうまくいきますよといくら言われても、教師にとっては、「絶えざる変革」をしなければ、教育という営みはできないのですね。そういう意味で、絶えず何か工夫して変えていけるようなコンピュータでなければいけない。これがコンピュータのハードの面でも、ソフトの面でもいえることです。

今の日本で出回っている教育用と称するものは、ハードもソフトも、『絶えざる変革への道具性』がちっともない。「これは絶対いいものだからこれを使いなさい。」という恰好になっている。これは非常にまずいと思います。コンピュータというものは、教師自身が自分自身の教育ということをふりかえる、考えなおす道具になっていなければならないのです。

その次は授業形態の柔軟性について考えてみます。一斉授業でも個別指導でも、あるいはグループ指導でも、コンピュータが授業に使えるということ。コンピュータが様々な授業形態に応ずることができなければいけないということです。

次に教師自身が加工したり、創作できるかどうかということ。例えば教室で子供たちのアイデアを吸収して、「それはおもしろいじゃない、ひとつやってみようか!」というようなことができる。こういうものでなきゃいけない。

それから、授業の記録だとか、教材の記録だとかを作ったり管理したりするところの道具になっているかどうか。

以上が、本来、教育用のコンピュータの重要な特性だろうと思うわけです。

そんなことを言うと現在のコンピュータは、全然使いものにならないというか、あんまり利用する価値がないんじゃないかということになって、非常に暗くなってしまうわけですが、そこで、ぼくはむしろ、教育界は絶えず要求すべきであると思うのです。つまり、「わかりました。それじゃ使いますよ。」って言うんじゃなくて、「何が足りない。どういうふうであってほしい。」ということを常につきつける。そういう役目を本来、教育は持っているものだと思うわけです。

ですから、本気になってコンピュータについて知った上で、こうでなきゃいけないという要求を出していくことが、今一番重要なんじゃないかと思うわけです。

事件を詳しく報道した「毎日」10月3日の記事。

来年度から使用される高校英語の教科書で「世界の中で日本人が最も残虐」という記述があり、自民党文教部会などからクレームが出ていたが、出版する三省堂（本社・東京）は3日午前、文部省に

対し、問題の箇所を削除し、全く別の文章にさしかえる「正誤訂正」を申請した。「著作権、発行者側の意図に反して誤解されるおそれがある」というのが理由だが、いったん文部省の検定をパスした教科書の大幅書き換えは極めて異例。

問題が起きたのは高校2年生用「FIRST ENGLISH SERIES II」。今年7月までに文部省の検定に合格し来年度から使用されることになっている。

クレームがついたのは、この中の第13章「WAR」（戦争）。主人公がパーティでアジアの人たちから「戦争中、日本兵が赤ちゃんを空中に放り投げ、剣で突き刺すなどしたという日本人が最も残虐だ」といわれる。「ドイツのナチも冷酷でベトナム戦争も、戦争そのものが残虐を生じさせる」という内容。

このことを知った自民党の国家基本問題同志会（座長・亀井静香衆院議員）と同党の文教部会（会長・工藤巖衆院議員）が教材としてふさわしくない」と文部省に内容を改めるよう要求した。（中略）

文部省側は自民党側に「採択も終わり、これから変更させるのは法的に無理」と回答、対応に苦慮していた。

こうした中で、三省堂は執筆者の中村敬



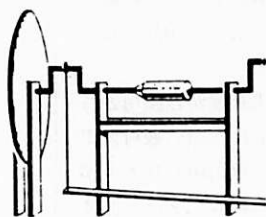
自民党の圧力に 屈した英語教科書

成蹊大教授らと協議。

（中略）第13章全体を削除し、かわりに映画「マイ・フェア・レディ」を題材にした内容を取り上げることにし、3日、文部省に正誤訂正を申請した。

10月21日の「週刊朝日」、23日の「週刊読売」は、どうして自民党文教部会の目に止まったかといういきさつ

を書いている。中村敬氏が「朝日」の7月20日の「論壇」で「教科書対象の書評欄を」「お決まりの紹介記事では不十分」という文章を載せた。これを見付けた皇学館大学教授・田中卓氏が8月29日の「神社新報」に「恐るべき英語教科書の出現」という記事を載せ、中村氏の主張とは、全く別の意味で「教科書対象の書評欄を」と主張し、中村氏の教科書をやり玉に挙げた。10月6日の「毎日」は「訂正に追い込まれた教科書」という社説をのせている。なまぬるい論評ではあるが「しかしクレームに対する反応は、戦争を考えさせる教科書から180度の転換であって、いささか安易すぎる解決だ。この教科書を採択した全国の高校教師たちに対する著者の責任はどうなるのだろうか？」という当然の疑問も指摘している。こんなことがまかり通るなら、検定制度がなくても、自民党の一声で教科書が書き換えられることになり、教育基本法第10条の「不当な支配」に屈したことになる。教科書検定制度が簡略化されたとしても、こうした出版者の「自主規制」が働けば教育が政治に従属させられ、憲法、教育基本法の精神は踏みにじられ、ファシズムの方向に進む危惧を抱かざるを得ない。（池上正道）



東京サークル研究の歩み

.....その6.....

産教連研究部

〔9月定例研究会報告〕 会場 麻布学園 9月10日（土） 15:00～18:30

産教連の活動も新年度を迎えた。東京サークルでも、来年度からは実技研修的な内容をできるだけ多く取り入れて行こうという計画である。

さて、9月は、今夏に開かれた産教連石和大会を振り返り、今後の研究活動上の課題は何かを、東京サークルとして集約してみた。

研究会出席者の関係で、第1分科会（製図・加工・住居）・第2分科会（機械）第3分科会（電気）の3つの分科会についてのみ、その討議内容を検討してみた。

まず、製図・加工・住居の分科会についてであるが、荒井一成氏（神奈川）の「ニュー本立」と阿部二郎氏（北海道）の金属加工に関する提言が話題となった。荒井氏の本立とはかなり異なり、どちらかというブックエンドに近い本立である。研究会には荒井氏自身も出席されて、この本立について詳しい説明をされた。討議を通じて、今後の研究の方向性が打ち出された。今までは教材を中心にして、この教材で教えるとうなる式の発表が多かったが、これからは教える内容をしっかり押え、この内容で教えると子供はこう変わるということが発表できるような研究を行っていきたい。

機械の分科会については、原動機学習（機械Ⅱ）に話題が集中した。討議を通じて、次のことがらが明らかになった。検定教科書の記述どおりの授業の流し方では、本質に迫る原動機学習はできない。原動機とは何かがわかる子供に育つような指導計画をぜひ立てたい。

電気学分科会については、小川浩一氏（山口）発表のパターン図作成の指導法と保泉信二氏（東京）の銅箔テープ利用の回路学習に関連して、電気学習のポイントの押え方が話題になった。討議を通じて、便利主義にとらわれず、基本を押えた電気学習を心がけたいという確認がなされた。

各分科会の内容は、本誌11月号をご覧ください。

（金子政彦）

18日○文部省の調べによると、国立の教員養成大学・学部卒業生の教員への就職率が今春初めて6割を切り、過去最低だったことが分かった。このうち正規採用は43%で、教師への道がますます閉ざされてきている。

22日○文部省の教科用図書検定調査審議会の検定調査分科会は「検定制度改善の骨子」をまとめ発表。現行の三段階審査を二段階に、また審査の概要を公表、検定周期を四年以上に延ばすなどが内容になっているという。

25日○上智大学理工学部の内野研二助教授らと富士通ゼネラルのグループは透明セラミックスを使った投影型テレビを新しく開発。透明な物質に電圧をかけると透過光の波の振動面が回転する現象を利用したもので、偏光フィルターと組み合わせて画像を作るもの。

27日○日本電気はコンピュータによる電子百科事典を試作。ある歴史上の人物の項目から関連する分野の人物をたどったり、同時代の別の人物を調べることができるもので、文章だけではなく写真や絵、言葉や音楽も検索できるというもの。

28日○文部省のまとめによると、生徒等に対する体罰のために処分を受けた教師は昨年度中に311人に上り、これまでの最高になったことが分かった。また、神経症などの精神的理由から休職している教師が千人以上に上ることも明らかにした。

30日○住友金属工業はタリウム系の超伝導酸化物の焼結体で臨界電流密度が一平方センチ当たり千二百アンペアを超えタリウム系酸化物の焼結体では一平方

センチ当たり500アンペアが限度とされており、今回の技術はこれを大幅に上回る世界最高レベルという。

1日○文部省の大学入試センターはキャプテンシステムを使い大学への進学情報を提供し始めたが、大手予備校では「入れる大学のわかる情報サービス」を始めた。

4日○日立製作所は半導体工場で集積回路の基板をはかの物に接触することなく空中に持ち上げ移動させる装置を開発した。微小なごみの付着をいかに少なくするかが問題になっているこの分野で、気圧の差を利用した空中保持機は画期的なもの。他の分野への応用も期待されている。

5日○文部省は共通一次試験に代わる新テストの第一回試験について、高校側の要望も組入れて65年の1月13・14日に繰り下げて実施することとし、関係機関に通知することにした。しかし、私立大がこのテストに習熟するための試行テストは今年度末に実施の予定。

5日○日本電気は綿のように軽く柔軟性のある電波吸収体を開発した。これは繊維状の不織布で布団の生産技術を応用したものという。直径8ミクロンのステンレス繊維と太さ30ミクロンのポリエステル繊維とを使ったもので、不要電波の吸収に威力を発揮するという。

9日○文部省は62年度体力・運動能力調査をまとめ、発表。それによると、子供は勉強に追われてスポーツから縁遠くなり、特に高校生の体力のダウンが目立つのに対し、中高年の女性はこれまでの最高値を記録。

図書紹介



こんにゃくをつくらう

民衆社刊

「よーし こんにゃくづくりを教材にしてみよう！」ずっと思いつづけてきたことです。さっそくたった1個でしたが生いもを学校の花壇に植えました。一学期の終り頃だったでしょうか、忘れかけていた頃、芽が出てきたではありませんか。大きな葉になりました。「見て！これがこんにゃくなんだよ」。朝礼の後や昼休みに誇らしげに語ったものです。しかし、これからが失敗でした。使えるようになるには2～3年かかると聞いていたものですから、それにもっと増やさねばと思い、そのままにしておいたのです。残念ながら次の年には生えてきませんでした。その後なかなか生いもが手に入らず、しかたなく「こんにゃく粉からこんにゃくをつくる」授業を試みました。予想どおり、生徒たちは食品の変化に驚きましたが、あくを入れる時点でバラバラになった班が出てしまいました。失敗しない方法を見つけることが課題です。

うれしいことにこの本は、いろいろな疑問に答えてくれました。著者の永島先生は、この本を書くためにあちこち産地を歩き体験をもとに書かれたとのこと。つくり方や育て方の説明のすみずみに、そのことがにじみ出て自然に読み進んでしまいます。「粉からつくる時、説明書に50℃と書いてあるものもあるし、70℃とあるものもあります。実際につくってみると70℃の方が、私の舌にあいました。……やわらかさ、味、好み

は、地域による違いがありますから、おいしいとかまずいとかはいきれません……。このことは、実際に私たちが教材化する時、教える対象（生徒）の好みや地域を考慮してそれぞれの教師がつくり方を検討していく必要があることを教えてくれています。「こんにゃくづくりをする時、手が荒れることがありますので、ゴム手袋を使って下さい。……あく入れの時など、手袋で混ぜる方が石灰がまざるので、失敗がありません」このように、実にこまやかに心くばりがされています。また、失敗の例や写真もあり、「…バラバラになっても食べることはできますので、続けて下さい。バラバラの方が味がしみておいしいという人が産地には多いのです」と励まされ、心強くなります。

蒟蒻の蒟という字は、普通の作物と比べると少し弱い性質があるということだそうです。こんにゃくの一生、生いも、種いもの保存消毒、いたみのある種いものあつかい方、植えつけの時期……と鉢植えのしかたも含めて写真と共にくわしく発芽から収穫まで書かれています。これなら私でも育てられそうです。材料の求め方や、凝固剤の売っているところなど、誰もが今すぐ実践できそうな資料もそろっています。子どもの側になって書かれていますので、その点でも参考になります。

（1988年、8月刊、A5判、950円、杉原）

1988年「技術教室」総目次

- (1) 本目次に採用した分類事項は、産業教育研究連盟の活動にそくして構成した。
 (2) 論文が2以上の分類事項に関連する場合には、重複させて記載した。
 (3) 発行月を各論文の前に数字で示した。
 (4) 論文の後にある(幼)(小)(障)(中)(高)は、この論文がそれぞれ幼児、小学校、障害児、中学校、高等学校の教育を対象とするものであることを意味する。

凡 例

1. 技術・家庭科の基礎理論

(1) 労働と教育

3 養護学校の取捨祭——1年間の労働学習をまとめる場として(障) 射場隆 12

9 技能をどうとらえるか——労働教育と作業教育 1・(3)、12(障) 射場隆

(2) 技術・技術論・技術教育

2 日本の技術は一流か 小関智弘

2 発明・発見と創造性 浦川朋司

2 将来の技術教育制度を思考する 原正敏

2 技術教育の新構想——工業高校と専科大学—— 小林一也

1・2 S D Iは科学技術をどこに導くか(上・下) 兵藤友博

5 技術教育としてのコンピュータ教育 亀山寛 2・(8)

10 技術教育で求められていること(中) 岩谷周策

11 情報の意味と教育(1) 佐伯胖

12 情報の意味と教育(2) 佐伯胖

(3) 能力・発達と技術教育

5～12 技術・家庭科教育実践史 向山玉雄 14

9 技能の習熟と学力(中) 池上正道

9 「カン」と「技能」とのかかわり 水越庸夫

9 技能の習熟をはかるには(中) 金子政彦

9 技能の習得過程と効果的な指導法 向山玉雄

9 技能をどうとらえるか——全面発達をめざす技能の位置づけ 射場隆 1・(1)、12

9 技能・そしてカンとコツ(中) 小島勇

9 技能の習熟とカンとコツ(中) 熊谷穰重

11 子どもの発達を保障する製作学習を「ものを作る授業の検討」分科会

(4) 教育課程・指導計画

8 男女共学による金属加工(中) 鈴木昭五 2・(3) 5・(3)

8 男女共学の実態と課題(中) 石井良子 2・(3) 1・(5)

11 新しい教育課程の創造のために 産業教育研究連盟常任委員会

11 魅力あふれる技術・家庭科を創造したい「これからの教育課程」分科会

(5) 家庭科教育

4 先生の玉手箱(中) 野田知子

10 これからの被服領域を検討する 植村千枝 10

11 生活を創る被服学習「被服・保育」分科会

(6) 諸外国の技術教育・家庭科教育

4 外国の技術教育と家庭科教育 永島利明・岩間孝吉 14

6 アメリカ家庭科のコンピュータ使用 永島利明 14

(7) 授業方法・研究・評価

1 作業につまづく生徒の指導法(中) 飯田博

1～3 だれでもできる技術学習の方法(中) 小島勇

4 クイズで始まる授業(中) 金子政彦

5 授業づくりと教材研究のあり方(中) 小島勇

11 子供を中軸にした授業研究を 「授業の方法」
分科会

(8) その他

- 1・2 子供と遊び・大自然の子ら(5・6) 橋与志美
- 2 宇宙から21世紀の地球を探る 西尾元充
- 2 エアバス A320開発成功の新技術 野間聖明
- 3 好奇心を持って、不思議に思え！ 竹内王子

2. 技術・家庭科教育の運動とその課題

(1) 基礎理論

- 2 技術・家庭科研究の課題 向山玉雄
- 4 教科審答申「選択教科を2年におろす」ことの意味(中) 池上正道・保泉信二・野本恵美子
- 11 新しい教育課程の創造のために 産業教育研究連盟

(2) 学習指導要領・教科書・自主テキスト

- 1～12 私の教科書利用法(21)～(32)〈技術科・家庭科〉 14

(3) 男女共学

- 4 「ヤダー」と言っていたA子が一共学「金属加工」の出合い(中) 飯田朗 5・(3)
- 4～技術・家庭科の共学を進展させる道(中) 佐藤慎一 14
- 6 男女共学でどうふを作る(中) 下田和美
- 8 男女共学の実態とその問題点(中) 保泉信二
- 8 男女共学のあゆみと課題(中) 安田喜正
- 8 男女共学による金属加工(中) 鈴木昭五 5・(3)
- 8 男女共学の実態と課題(中) 石井良子 11
- 10 共学教材としてのジョートパンツ(中) 長谷川圭子 10
- 10 パンツをぬう——男女共学での被服学習(中) 高橋章子 10

(4) 学習集団

- 11 作業学習の進度差をめぐって 「授業の方法」分科会

(5) 教材・教具

- 1 すぐに使える教材・教具(44) 14

5 古いワインを新しい皮袋に(中) 佐藤慎一

5 授業づくりと教材研究のあり方(中) 小島勇

7 機械を教える内容の一考察 小柳和喜雄 6

10 これからの被服領域を検討する(中) 植村千枝 10

11 加工学習に新しい要素を加えてみよう 「製図・加工・住居」分科会

(6) 教育条件

9 命預ります——安全教育入門——(中) 平野幸司

11 半寄宿を実施して「教育条件・教師の生きがい」分科会

(7) 非行・生活指導

- 4 非行との闘いの出合い(中) 熊谷穰重
- 11 荒れる授業とコンピュータ 「教育条件・教師の生きがい」分科会

(8) パソコン・コンピュータ

- 1 はじめてわかる情報基礎(9) 中谷建夫 14
 - 1 マイコン知識の基礎知識(10) 鈴木哲 14
 - 3 コンピュータ利用の可能性 井口磯夫
 - 5 技術教育としてのコンピュータ教育 亀山寛
 - 5 実習室で手軽にできるCAI(中) 中谷建夫
 - 6 アメリカ家庭科のコンピュータ使用 永島利明
 - 11 「情報基礎」と技術・家庭科「これからの教育課程分科会」
 - 11 情報基礎の設置について 「教育条件・教師の生きがい」分科会
 - 11 情報の意味と教育(1) 佐伯 胖
 - 12 情報の意味と教育(2) 佐伯 胖
- (9) その他
- 7 夏休み工作教室実践記 平野幸司
 - 8 早くこいこい“男女共学” 白銀一則
 - 9 命預ります 平野幸司 2・(6)

3. 技術史

1 技術史の実践の傾向と課題 向山玉雄

1 木工具と木材加工の歴史 嘉来國夫

1 「工業基礎」で技術史を生かす(高) 鴛田勝彦

1・2 技術史をもっと教育の中に(対談) 山崎俊

雄・池上正道

1 地域の史跡を授業に生かす(中) 安田喜正

1 裁縫ミシンの変遷と学校教育導入への道のり

植村千枝

1 絵で見る科学・技術史(46) 14

1 マンガ技術史 14

3・4 古代ギリシャ人の石造建築技術 豊田和二

4 技術史をとり入れた実践(2) 向山玉雄 14

4 電気の中の技術史 14 私の教科書利用法(24) 14

11 ものを作る授業の中に技術史をどう生かすか

「技術史と教材」分科会

4. 製 図

5 実習室で手軽にできる C A I——こんなソフト

製図学習にいかが? (中) 中谷建夫

5. 加 工

(1) 一般

1 切削加工技術を教える 14 私の教科書利用法(22)

14

2 日本の技術は一流か——町工場から眺める 小

関智弘

7 加工学習で何を教え、何を育てるか(中) 下谷

内裕之

7 夏休み工作教室実践記 平野幸司

11 加工学習に新しい要素を加えてみよう 「製図・

加工・住居」分科会

11 手づくりコーナー見聞記 飯田一男

(2) 木工

1 木工具と木材加工の歴史 嘉来國夫

1 森の科学(6) 善本知孝 14

4 「これから本立を作るよ」(中) 松野裕暉

4 カンナやノコギリの歴史を 14 私の教科書利用法

(23) 平野幸司 14

5 丸太を用いた基礎学習(中) 宮川広

7 木心を育てる(中) 荒井一成

7 木のぬくもりを教えよう——丸太を切ることで

学ぶ木材の性質(中) 飯田朗

10 木材の幅反り・割れ発生とその教具 矢田茂樹

11 木材加工の材料に合板は適するか・木材加工に

新たな学習内容を・木材塗装にも新しい工夫を

「製図・加工・住居」分科会

11 木材の新素材とその活用 14 「ものを作る授業の

検討」分科会

(3) 金工

4 「ヤダー」と言っていた A 子が(中) 飯田朗 14

2・(3)

7 素材から作るたのしみ——ボールペンホルダの

製作(中) 宮原延郎

7 金属加工は材料選びから(中) 千葉信司

8 ダイヤモンドを使った研磨工具の開発 出張宣

明

9 鳴る! ポンポン船の製作(中) 清重明佳

11 金属加工に新提言「製図・加工・住居」分科会

6. 機 械

(1) 一般

5 どうなる自転車・ミシンの学習(古いワイン新

しい皮袋に)(中) 佐藤禎一

5 「羊毛から糸へ」で何を教えたか——道具から

機械への発達(中) 大谷良光

7 機械を教える内容の一考察 小柳和喜雄

11 生徒が意欲を示す機械学習の追求 「機械分科

会」

(2) 機構・模型

2 強力ギアボックス 14 すぐに使える教材・教具

(45) 14

3 強力四足ロボット 14 同上(46) 14

7 子どもを伸ばす教材開発——演奏する動く模型

(中) 清重明佳

(3) 動力

5 新しいスチームエンジンの開発(中) 藤木勝

8 ボイラー舟 14 すぐに使える教材・教具(51) 佐

藤禎一 14

11 熱機関をどう教えるか 「機械」分科会

7. 電 気

(1) 一般

4 電気の中の技術史⇒私の教科書利用法(24) 平野幸司⇒14

11電気学習の系統化を考える「電気」分科会

12電気をマスターする三つのハードル 福田務

12電気音痴が指導する電気工作 金子政彦

12電気哀話 白銀一則

(2) 回路

5アースで豊かな電気学習(中) 谷川清

5簡易テストの製作(改良型)⇒すぐに使える教材・教具(48)⇒14

6ブレーカとコンセント⇒同上(49)⇒14

9直流電源の話⇒私の教科書利用法(29) 平野幸司⇒14

9可変電圧電源装置の製作⇒同上(52)⇒14

9蛍光灯の学習——実験ボードを用いた指導(中) 駅田省吾

11回路の基礎をどう教えているか「電気」分科会⇒7・(1)

12電気の授業・私の演出 小林利夫

12ラジオを作る 内野勇

(3) 半導体・トランジスタ工作

1三端子ICを用いたスパイダ式ラジオ⇒すぐに使える教材・教具(44)⇒14

4常夜灯・ムーンライト 熊谷穰重⇒すぐに使える教材・教具(47)⇒14

5増幅をどう扱うか⇒私の教科書利用法(25) 平野幸司⇒14

5ICアンプを利用して——光ファイバインタホンとICラジオ製作(中) 足立止

101石増幅器⇒私の教科書利用法(30)⇒14

12女子にもトランジスタ学習を 保泉信二

8. 栽培

3今だからこそ栽培学習の実践を——栽培学習は生徒を変える(中) 岩谷周策

3本当に安いか外国の食費——NYとスウェーデンにて 永島利明⇒14

3養護学校の収穫祭 一年間の労働学習をまとめる場として(養) 射場隆⇒12、1・(1)

3土と親しむ生徒の育成(中) 松永大和

3ミニトマトの水耕栽培 廃材ポリ容器を利用して 中村功

3栽培学習と食物学習をつなぐと(中) 石井良子⇒9・(1)

4食品加工をとり入れた栽培学習の試み(中) 長沢郁夫⇒9・(2)

7パパヤ栽培(中) 川上啓一

11今だからこそ栽培学習と食物学習 大会栽培・食物分科会報告 野田知子⇒9・(1)

9・食物

(1) 一般

3栽培学習と食物学習をつなぐと(中) 石井良子⇒8

6工場生産と豆腐屋さん(中) 石井良子

6豆腐の知識あれこれ

11今だからこそ栽培学習と食物学習 大会栽培・食物分科会報告 野田知子⇒8

(2) 調理

4食品加工をとり入れた栽培学習の試み 選択技術における実践(中) 長沢郁夫⇒8

5よもぎ摘み、草だんごづくり(中) 杉原博子

6なぜ、授業でとうふをつくるか 産業教育研究連盟常任委員

6手作り豆腐の学習 その導入のしかた(中) 高倉禮子

6小学校における豆腐作り 食物に対する本当の知力を(小) 鈴木枝美子⇒12

6大豆の栄養と加工品(中) 野田知子

6男女共学でとうふを作る(中) 下田和美⇒2

8ワッ! いわしのかば焼き(中) 森雅紀子

10. 被服

(1) 一般

6機織りに草木染めを取り入れて 飯田博

8「河内木綿」をとりまく周辺 荒磯代志子

10繊維学習の指導のくふう 実践レポートを聞いて 産教連常任委員会

10 これからの被服領域を検討する 原点に立ちも
どって再構築しよう 植村千枝

10 発想の転換で楽しい被服の授業を 男子もやり
たくなるような授業(中) 熊谷稷重

10 「洗たく学習」教材スライド 石鹼工場の見学
を中心に(中) 高倉禮子

10 出羽の織座を訪ねて 吉田久仁子

11 生活を創る被服学習大会被服・保育分科会報告

(2) 材料・道具・編物

(3) 布加工

7 被服を学ぶ 人体の曲線の美しさを男子にも
(中) 石井良子

10 共学題材としてのショートパンツ(中) 長谷川
圭子⇒2・(3)

10 パンツをぬう 男女共学で被服学習(中) 高橋
章子

10 被服製作の中での型紙学習の位置 既製の型紙
と型紙づくり(中) 野本恵美子

11. 保育・住居

3・4 古代ギリシャ人の石造建築技術(上・下)
豊田和二

4～7 住宅学習の批判と創造 沼口博⇒14

12. 幼児・小学生・障害児

3 養護学校の収穫祭 一年間の労働学習をまとめ
る場として 射場隆⇒1・(1)、8

6 小学校における豆腐作り 食物に対する本当の
知力を 鈴木枝美子⇒9・(2)

10 稲づくりから学ぶ 養護学校高等部のとりくみ
橋本昌明⇒1・(1)

13. 高等学校

1 「工業基礎」で技術史を生かす——郷土の製鉄
史を教える 鶴田勝彦

2 技術教育の新構想——工業高校と専科大学 小
林一也

14. 連載・その他

森の科学＝善本知孝

1 進化 2 共進化 3 木の強さ 4 木になる 5
木がちぢむ 6 木が曲がる 7 木がしなう 8 木
の防御 9 木のいのち 10 木のいろ 11 泥染め

12 流行はライトブルー

先端技術最前線＝日刊工業新聞社「トリガー編集
部」 1 シート状固体電解質 2 生活に入り込ん
だ香り技術 3 高精細なテレビ「ハイビジョン」
4 音響シミュレーションシステム 5 ニューダイ
ヤモンド 6 リニアモーターカー 7 “宇宙”で
の可能性を広げる「超音波浮遊装置」 8 睡眠時
呼吸モニター 9 ファジーあいまい—理論 10
ノイズを抑える 11 海を知り、海を拓く 12 東京
湾横断道路

すぐに使える教材・教具

1 三端子ICを用いたスパイダー式ラジオ＝佐藤
禎一 2 強力ギアボックス＝佐藤禎一 3 強力4
足ロボット＝佐藤禎一 4 常夜燈・ムーンライト
＝熊谷稷重 5 簡易テストの製作(改良型)＝野
本勇 6 プレーカとコンセント＝谷川清 7 くん
せいを作ろう＝野本恵美子 8 ボイラー舟(その
2)＝佐藤禎一 9 可変電圧電源装置の製作＝野
本勇 10 パンツの型紙をつくる＝高橋章子 11 ト
ライアック＝野本勇 12 金属材料の使い方＝佐藤
禎一

だれでもできる技術学習の方法＝小島勇

1 授業はおもしろくなければならない 2 カラー
マグシートを使って 3 指導の〈工夫〉と〈相対
比〉

絵で見る科学・技術史＝奥山修平・菊地重秋

1 鋳造大砲の砲腔の表面仕上げ 2 巨大な燃焼レ
ンズ 3 パートの原油分解法 4 モーズレー工
場 5 デーヴィの安全灯 6 初期の旋盤 7 鉛室
法による硫酸の製造 8 ダブスによる原油の熱分
解プロセス 9 最初の蒸気機関車 10 ロシア船・
ディアナ号のいかり 11 梳綿機 12 異人館

はじめてわかる情報基礎＝中谷建夫

1 デジ丸の冒険(9)コンピュータは「命令」で動く
加算プログラムを作る 2 デジ丸の冒険(10)コンピ

ュータは「命令」で動く命令をどのように理解するの？ 3 デジタルの冒険(1)階層性ということコンピュータをどう理解するのか

マイコン制御の基礎知識＝鈴木哲

1 機器駆動の基礎(2) 2 ミニNCフライス盤の製作(1) 3 ミニNCフライス盤の製作(2)

マンガ技術史 Big the Tech＝和田章・みみずきめいこ・藤野屋舞

1 道具の発達(10) 2 道具の発達(11) 3 道具の発達(12)

私の教科書利用法

〈技術科〉＝平野幸司

1 切削加工技術を教える 3 カンナやノコギリの歴史を 4 電気の中の技術史 5 増幅をどう扱うか 4 電気の中の技術史 5 増幅をどう扱うか 6 スピーカで何が学習できるか 7 変成器やコンデンサの話 8 トランジスタの増幅作用 9 直流電源の話 10 石増幅器 11 37次大会での『教科書利用法』の収獲 12 集積回路はどう扱うか

〈家庭科〉

1 布の成り立ち＝高倉禮子 2 食物1 食品の成分＝杉原博子 3 日常着のよごと手入れ＝植村千枝 4 ハイネックセーターからの出発＝吉田久仁子 5 はじめての調理学習＝野田知子 6 食物3 卵を使った学習＝岡郷美 7 私に必要なエネルギー所要量(1)＝吉田久仁子 8 私に必要なエネルギー所要量(2)＝吉田久仁子 9 「いりどり」と手作りこんにゃくの調理実習 10 調理学習の材料を準備する＝吉田久仁子 11 着方とせんたく＝京極美和 12 地域の特産物を知ろう「かりかき梅漬け」＝阿部和子

技術・家庭科教育実践史＝向山玉雄

4 技術史をとり入れた実践(2)「道具から機械への発達」 5 技術史をとり入れた実践(3)「道具から機械への発達」(2) 6 技術史をとり入れた実践(4)「道具から機械への発達」(3) 7 技術史をとり入れた実践(5)生活史的な考え方をとり入れた実践 8 技術史をとり入れた実践(6)道具のすばらしさを教えようとした実践 9 技術史をとり入れた実践

(7)旋盤の歴史を教えた実践 10 技術史をとり入れた実践(8)鉄の歴史を考える(1) 11 技術史をとり入れた実践(9)鉄の歴史を考える(2) 12 技術史をとり入れた実践(10)自転車の歴史を入れた実践

子供の遊び・大自然の子ら＝橋与志美

1 負けん気 2 山の子木の子

住宅学習の批判と創造＝沼口博 4・5・6・7・8・9・12

技術・家庭科の共学を進展させる道＝佐藤慎一

4 共学の道は開かれているがその現状と問題点 5 「時間がたりない」コップの中のアらし 6 ボーヴォワールの「男の世界」と技術 7 産業教育研究連盟と中産審答申 8 男女別コースを押しつけた技術・研究科の誕生 9 「教育改革」の目玉商品だった「技術科」 10 全国一律「二級免」から出発した「技術科」 12 技術・家庭科移行期の共学

外国の技術教育と家庭科教育

4 見学プランの立て方珍道中防止考＝永島利明 5 アメリカ合衆国の教育現場から＝岩間孝吉 6 カナダの教育現場から＝岩間孝吉 7 個性を伸ばす教育思想＝岩間孝吉 8 高校義務制を可能にしている教育思想＝岩間孝吉 9 視察の準備の中で知ったこと＝永島利明 10 教育の平等法＝永島利明 11 後退している共学＝永島利明 12 ニューヨークのエリート校では？

ゲータラ先生と小さな神様たち＝白銀一則

1 ほんとによかった 2 ゴウ工場 3 アッチャン 4 忘れもの 5 タカシ(その1) 6 タカシ(その2) 7 タカシ(その3) 8 カルメ焼き 9 長洲剛(その1) 10 長洲剛(その2) 11 ぼのぼの 12 友からの手紙

技術と教育＝沼口博 1～12

教育時評＝池上正道

1 千恵子ちゃん殺し犯人の私立中進学の意味 2 バングラデシュの留学生餓死事件と「教育の国際化」 3 「真由美」事件と教育問題 4 静岡・安東中学校体罰事件の地裁判決 5 東京・東久留米市の「違憲研修」問題 6 ノミで生徒を刺した教

師 7「初任者研修」法案の成立 8こんなモノ
いらない 9中学2年生による肉親殺しをめぐる
論評 10「4児置き去り事件」の衝撃 11「真理
と正義」なき学習指導要領 12自民党の圧力に屈
した英語教科書

産教連研究会報告=小池一清・金子政彦・保泉信
二

1'87年東京サークル研究の歩み(その6) 2
(その7) 3'88年東京サークル研究の歩み
(その1) 4(その2) 6(その3) 7
(その4) 8(その5) 12(その6)

今月のことば

1手をかければきつとよくなる=熊谷穰重 2コ
ンピュータを導入する前に=飯田朗 3自然を守
ることも技術教育だ=平野幸司 4忘れがたい先
生=諏訪義英 5子ども・授業と教師のあり方=
水越庸夫 6清流復活に思う=保泉信二 7地域
で生かせ技術科教師=平野幸司 8教育を治める
ものは、国を治める=三浦基弘 4登校拒否と校
則=稲本茂 10「選択教師」壊滅史を探る=池上
正道 11除草剤=向山玉雄 12保育園を見学して
=坂本典子

対談

1、2技術史をもっと教育の中に 山崎俊雄VS
池上正道

読者の声

6女子にも技術教育を! =井上かをる

特集テーマ

1授業に技術史を生かす 221世紀の技術教育
3栽培学習と食物学習をつなぐ 4出会いを大切
にする授業 5伝統を生かす新しい教材 6豆腐

を作る 7子どもを育てる加工学習 8男女共学
の現状と課題 9技能の習得とカンとコツ 10楽
しい布加工のすすめ 11現場からの教育課程をさ
ぐる 12電気をやさしく教える。

図書紹介=永島利明・杉原博子

1絵でみる大工道具の知り事典 永雄五十太
2コメの逆襲 農文協編 3コンピュータ時代と
子どもの発達 手しごと・工作教育と子どもの発
達を考える会編 4飛びだすパソコン S・ガレ
ジャー 5共学・家庭科の授業 植村千枝・坂本
典子編 6「電気」誕生200年の話 奥村正二
7全国企業博物館ガイド 講談社編 8高齢化時
代の住まいづくり 吉田あこ 9これは便利暮らし
の知恵袋 家の光協会編 10自然科学物語 竹
重達人 12こんにゃくをつくろう 永島利明

ほん=郷力・榎保・下田俊彰・小林公・おっぺ
る・N・K

2鉄が泣く 小関智弘 3数の本典 D・ウェル
ズ 道具づくし 別役実 4歴史の見方、考え方
板倉聖宣 子どもの宇宙 河合隼雄 5国産小
麦でパンを焼く 農文協編 魔術の歴史・J・B・
ラッセル 6三宅島 亀井淳 ヨーロッパ網の世
紀 中沢護人 7子どもの犯罪と死 山崎哲・芦
沢俊介 古代のローマ水道 今井宏 8コンサイ
ス科学年表 湯浅光朝編 9モモ ミヒヤエル・
エンデ 10暮 増川宏一 東京の地下探検旅行
三浦基弘 多変量解析のはなし 有馬哲・石村貞
夫 交換ホームステイ 和光国際高校交換ホーム
ステイグループ 11あいちの産業遺産を歩く 愛
知の産業遺跡・遺物調査保教研究会 電腦都市
坂村健 12 88年版ことばのくずかご 見坊豪紀

すぐに使える教材・教具 (55)

金属材料のいろいろ——どこになにを用いるか？

考え方・その1——力の加わり方を考える



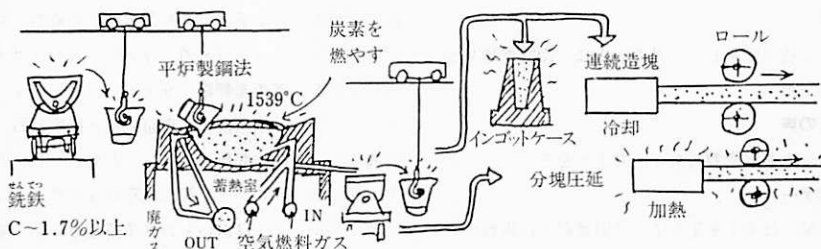
その2 その時材料はどうなるかを考える



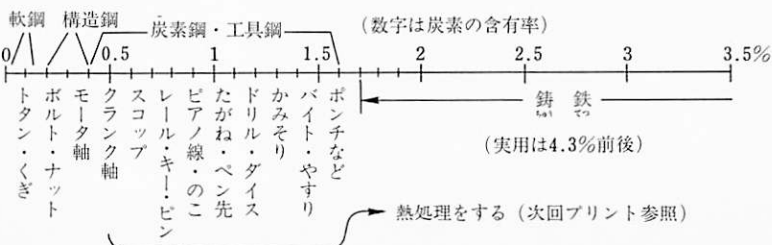
- ・ もろいか、ねばりがあるか
- 元の形にもどれるか (弾性は強い、弱い)
- ・ 熱との関係は——よく伝わるか、熱でふくらみやすいか

鋼は鉄 (Fe) と炭素 (C) との合金である (純粋な鉄は軟くて使えない)

鋼の作り方——溶鉱炉から出て来た鉄を脱炭する例 (下図)



鋼の種類と用途



金属材料の使い方

産業教育研究連盟常任委員

佐藤 禎一

合金鋼のいろいろ (含有率は1例)

- クロム鋼……炭素 C・0.9~1.2%、クロム Cr・0.8~1.6%
 - ニッケル・クロム鋼……C・0.3%、Cr・0.5~1、ニッケル Ni・2%
 - タングステン鋼……W・2%、○ ステンレス Ni・10、Cr・15%前後
- 〔性質〕 かたい、さびにくい、熱が伝わりにくい、焼き入れができる。

◎ アルミ (AL) 合金

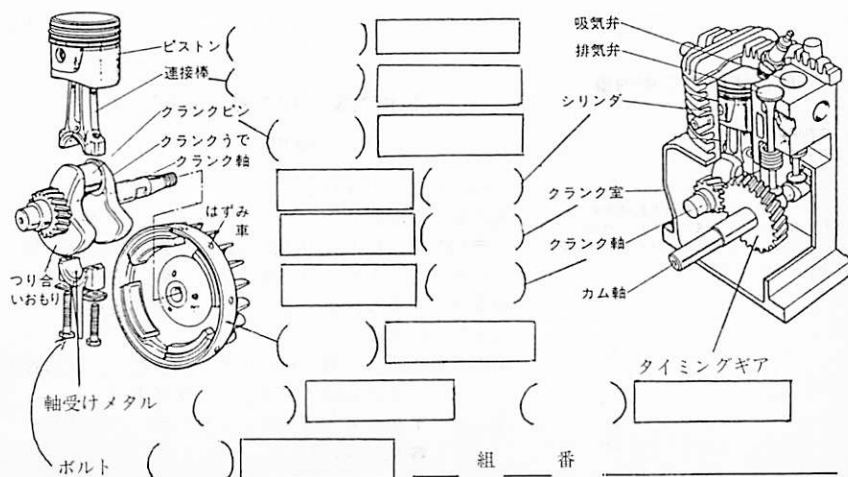
- ジュラルミン……銅 Cu・4%、マグネシウム Mg・0.5%
 - Y合金……Cu・4%、Ni・2%、Mg・0.5%、マンガン Mn・0.5%
- 〔性質〕 軽い、熱を伝えやすい、加工しやすい、ぼうちょうしにくい。

◎ 銅や錫 (すず) の合金

- 黄銅 (しんちゅう) ……あえん Zn・30~40%、残りは Cu。
 - 青銅 (砲金) ……Zn・2%、すず Sn・10%前後、残りは Cu。
 - りんせい銅……Sn・5%、りん P・0.3%前後、残りは Cu。
- 〔性質〕 加工しやすい、油と仲がよい、熱を伝えやすい。
- ホワイトメタル (すず合金)……Su・80~90%、アンチモン Sb・4~10%、Cu・2~7%。〔性質〕 磨もうしにくい、軽い、溶けやすい (熱に弱い)。

練習問題 (単元に合わせて作って下さい。加工法プリントは次回掲載の予定)

- (1) それぞれの部品の()の中に材料の種を入れよう
- (2) □の中には加工法を入れよう (別プリント参照)



特集 技術・家庭科の授業と評価

- 評価の칸どころ 小池一清 ○感想文・レポートと評価 岩谷周策
 ○授業改善と評価 首藤真弓 ○製図学習の評価 岩間孝吉
 ○「整理券」質問・質問 居川幸三 ○実習の評価 飯田 朗

編集後記

過日、かなり強い地震があった。編集部は図書館で調べものに夢中になっていたときだった。「先生!地震です。」「なに、地震?そう。でも君、ジシン(自信)もっているの?」「……。先生に、そうおしゃれるとグラつきます。」

『易经』の「震」の説明にこうある。原文は「震来虩々、笑言哑々」「震は亨(とお)る。震がびりびりっと激しくやって来るが、そのあとでは「あはは」と笑って語りあうさまである。」震が来たときの驚きあわてよう、去ったあとに、そのさまを思い出して笑いあうのである。編集部と生徒、師弟の関係はこうでないといけないか。

「震」という字は、わが国では主として地震の意に用いられるが、本来、雨雲のうちにあって威力を振うもの、つまり、かみなりを意味する。雷と電はほぼ同義語。区

別すれば、雷はゴロゴロと轟く雷鳴を、電はつつ走る電光を主にした意である。ここでは、震を雷鳴・電光を含んだカミナリの意で用いている。

今月号の特集は「電気」。雷は静電気。雷のエネルギーを何とか利用できないものかと素人の編集部はいつも考える。「電気をマスターする三つのハードル」の福田論文は、わかりやすかった。金子論文は自分の体験をもとに書いてあり、とても説得力がある。本を多く読み、いい実践のまねをすること。どの教科にもあてはまる。

今年の雑誌12冊を並べてみると背表紙の星印がVに見えるはず。昨年はいびつになった。たかが印の場所ぐらいと思うかもしれないが、スターの位置を維持するのは難しいのである。来年はジシンを持っていいポジションで編集したいものだ。よいお年を!

(M. 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 12月号 No437 ©

定価580円(送料50円)

1988年12月5日発行

発行者 沢田明治 発行所 株式会社 民衆社

〒102 東京都千代田区飯田橋2-1-2 ☎03-265-1077

印刷所 ミ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

編集長 稲本茂

編集委員 池上正道、石井良子、佐藤禎一、諏訪義英、
永島利明、三浦基弘、水越庸夫

連絡所 〒203 東久留米市下里2-3-25 三浦基弘方

☎0424-74-9393