

東京大学
蔵書
付属
大泉中学校蔵書

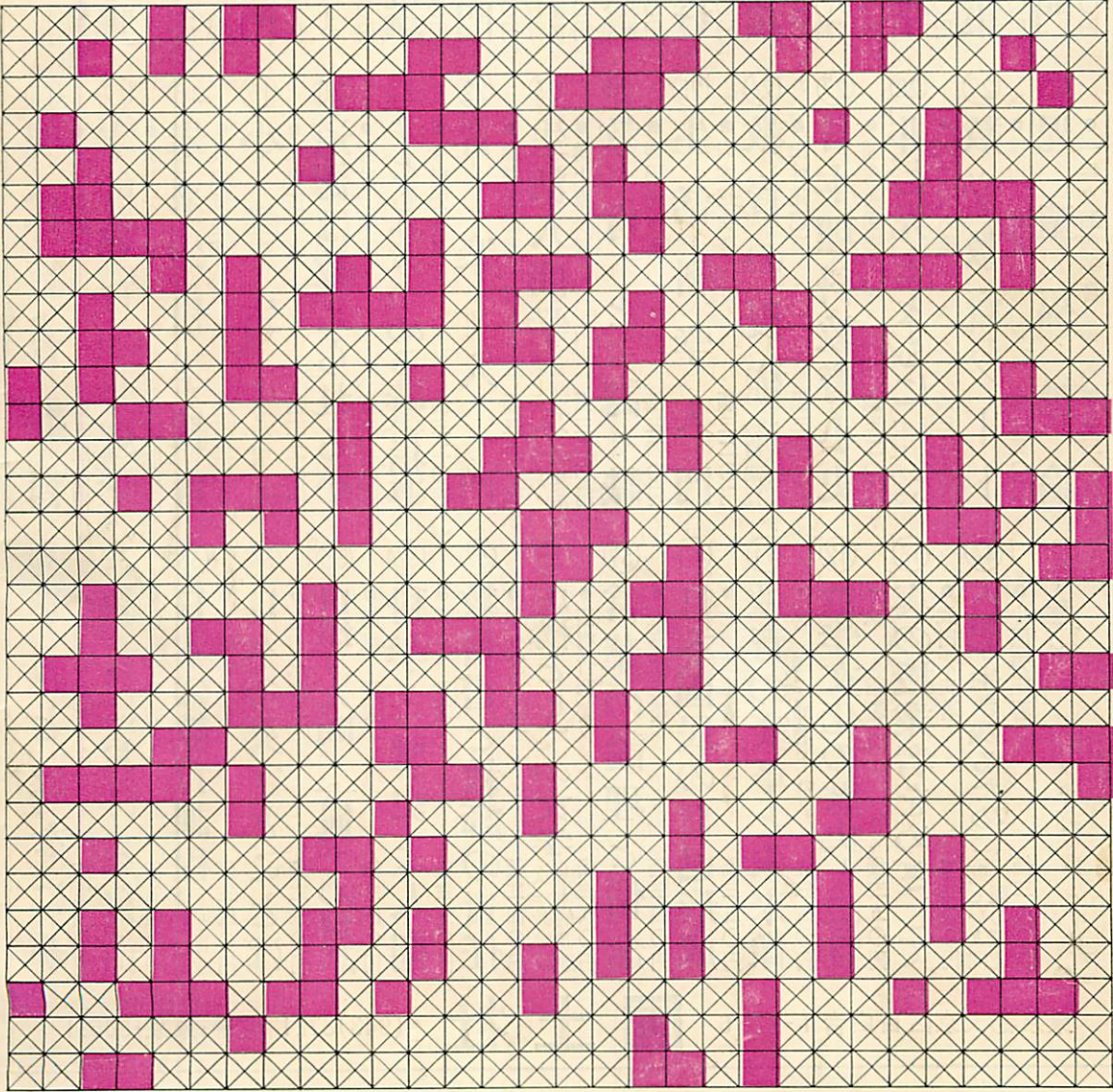
技術教育

1 **1972**
NO.234

半導体をどうあつかえばよいか
トランジスタ・ラジオの製作
トランジスタ増幅回路
トランジスタ配線基板の製作

実験・実習のくふう
総合技術教育と人格形成
技術論と教育(10)
職業高校生の実態調査

特集
**半導体を
どう教え
るか**





国 土 新 書



① 父親復興 新11子どもの抗議
●鈴木道太著 価三四〇円

② 現代つ子教育作戦
●阿部 進著 価二五〇円

③ 母ありてこそ 最初の人間形成
●周郷 博著 価三四〇円

④ 婦人グループ活動入門
●三井為友著 価三四〇円

⑤ 授業 子どもを革新するもの
●斎藤喜博著 価三四〇円

⑥ 親と教師への子どもの抗議
●鈴木道太著 価三四〇円

⑦ 集団教育入門
●大西忠治著 価三四〇円

⑧ おかあさんの知恵 家庭教育への提言
●唐沢富太郎著 価三四〇円

⑨ しろうと教育談 科学と芸術と教育
●遠山 啓著 価三四〇円

⑩ 年齢と発育 子どもものしつけ
●早川元二著 価三四〇円

⑪ 一つの教師論
●斎藤喜博著 価三四〇円

⑫ 日本のはじける芽 子どもの詩にそって
●国分一太郎著 価三四〇円

⑬ テストの心理学
●品川不二郎著 価三四〇円

⑭ 母と子の詩集
●周郷 博著 価三五〇円

⑮ カウンセリング入門
●佐治守夫著 価三四〇円

⑯ 現代教育批判
●斎藤喜博著 価三四〇円

⑰ 才能教育の心理学
●トランス著 価三四〇円

⑱ 未来の科学教育
●板倉聖宣著 価三二〇円

⑲ 小 学 生 子ども研究入門
●水野茂一著 価三二〇円

⑳ 道徳は教えられるか
●村井 実著 価三二〇円

㉑ 子どもをみつめる読書指導
●今村秀夫著 価三二〇円

㉒ 音 楽 入 門
●諸井三郎著 価三二〇円

㉓ 生活人間学 新しい教育学・家政学への提言
●溝上泰子著 価三二〇円

㉔ 教 育 と 認 識
●勝田守一著 価三四〇円

㉕ 生 活 科 学 入 門
●岩本正次著 価三二〇円

㉖ 教育の復権 教育課程と教科書
●山住正己著 価三二〇円

㉗ 日本理科教育小史
●蒲生英男著 価三二〇円

㉘ 非行児とともに 私はあるに
●小宮隼人著 価三二〇円

㉙ 数学教育ノート
●遠山 啓著 価三五〇円

⑳ 児童福祉論
●一番ヶ瀬康子著 価三三〇円

㉑ 学力とはなにか
●大田 堯著 価三四〇円

㉒ 教育における自由
●佐藤忠男著 価三四〇円

㉓ 日本の教育課程 その法と行政
●平原春好著 価三四〇円

㉔ 日本の文字とことば
●塩田紀和著 価三三〇円

㉕ 自然・人間・古典との対話
●西尾 実著 価三四〇円

㉖ 科学と歴史と人間
●田中 実著 価三五〇円

㉗ 教科書と教師の責任
●山住正己著 価三四〇円

㉘ 虚構としての文学 文学教育の基本的課題
●西郷竹彦著 価三八〇円

㉙ 言葉の論理と情念
●佐藤忠男著 価三四〇円

㉚ 日本国民の自己形成
●北田耕也著 価三五〇円

㉛ 教育の変革と未来像
●林 雄二郎著 価三五〇円

㉜ 数学文化の歴史と教育
●森 毅著 価三五〇円

㉝ 真の授業者をめざして
●武田常夫著 価三六〇円

㉞ 人類が生き残るために 新しい人間
●小原秀雄著 価三六〇円

（以下続刊）

1972. 1.

技 術 教 育

特集 半導体をどう教えるか

目 次

| | | |
|--|--------|----|
| 半導体をどうあつかえばよいか ——真空管と半導体, その教育的意味—— | 佐藤 裕 二 | 2 |
| トランジスタ・ラジオの製作 | 池上 正道 | 5 |
| トランジスタ増幅回路の指導計画立案にあたって 留意すべきことがら | 吾妻 久 | 13 |
| 子どもは半導体をどの程度知っているか | 岩間 孝吉 | 21 |
| 半導体をどのように扱うか | 吾妻 久 | 22 |
| <教材・教具研究> トランジスタ配線基板の製作 | 谷中 貫之 | 24 |
| <子どもの目・教師の目> 男女差別を子どもは意識していない | 向山 玉雄 | 28 |
| <実験・実習のくふう> 比較的簡単にできるくぎの実験 | 熊谷 穰重 | 29 |
| プログラムブック——オームの法則—— | 堀内 章利 | 32 |
| <用具解説> 板金切断に便利な切断機——ロール・カッター—— | 小池 一清 | 35 |
| 総合技術教育と人格形成 | | 37 |
| <実験・実習のくふう> 食品添加物と食品公害 | 坂本 典子 | 40 |
| <私ならこうする> 3年機械(エンジン)の内容と方法 | 志村 嘉信 | 42 |
| <資料> 東京地裁の都教組事件の行政訴訟判決 | | 44 |
| 技術論と教育(10) 工業行政と官僚制(その1) | 大淀 昇一 | 48 |
| <資料> 職業高校生の実態調査 | | 54 |
| 図書紹介 | | 60 |
| 教 <材・教具研究> 金属加工教材——移植ごての製作 | 小池 一清 | 61 |
| 産教連ニュース | | 63 |

半導体をどうあつかえばよいか

—真空管と半導体、その教育的意味—

佐藤 裕 二

1. あいまいな「目標」の改訂

昭和44年の学習指導要領の改訂に伴って、新しい教科書には半導体が大きくとりあげられている。しかし、その理由や取り扱いを論ずる前に、教科の目標がどのように変わったかを検討してみたいと思う。

まず、全体として特徴的な点は、「近代技術に関する理解」が消えて、「生活を明るく豊かにする」ことが、全面的に強調されたことである。教科調査官である鈴木寿雄氏は、今迄につきのような発言をしている。「ものを作る技能は、それが工業製品の生産上いかに関連するか、したがって生産工程や生産組織を含めた現代技術の体系とどのようにかかわりあいがあるかという次元で、はじめて意味をもつ」⁽¹⁾「あくまで生産や生活の目的のために役に立てるという立場」⁽²⁾。したがって、「近代技術に関する理解」や「生産する喜び」が消え、消費者教育の面が強調されている今回の改訂は、非常に大きな変化と受けとられるのが当然であろう。しかるに鈴木氏は、「表現は変わりましたが、目標そのものが本質的に変わったわけではありません」⁽³⁾という。ここにまず混乱が起こってくる。

これに対し、鈴木氏は改訂の理由として「現行の学習指導要領は、目標が4項目にわたっており、目標の重点がつかみにくい。また、“近代技術に関する理解”など、誤解を生む表現がある。」⁽⁴⁾と述べているが、果して重点が明確になり、誤解を生む表現がなくなったであろうか。むしろ、一層あいまいな表現に変わったといえよう。しかるに、現場教師が一番解釈に苦しんでいる「生活」の意味については、「“生活”は多面的でありまして、“生産か生活か”という議論自体がおかしいので……“生活に必要な技術”というのは“生活技術”の意味で、生産技術は含まれないのだというように勝手に解釈されては困るのです。」⁽⁵⁾と述べており、まさに身勝手なのは鈴木氏自身だといえるかもしれない。

2. 半導体はなぜ取り上げられたのか

目標があいまいなのと同じように、半導体が積極的に取り上げられた理由もまたあいまいである。

鈴木氏は、まず第1に「技術の進歩に伴い真空管の代りにダイオードやトランジスタを用いるようにする」という現場の意見を理由に挙げている⁽⁶⁾。しかし、この現場の実態はどうか。ほとんどの教師は、電気工学を体系的に学習したことがなく、またこれに対する国の現職教育は全く不十分であり、筆者の統計⁽⁷⁾によれば、教科書に書いてあることが、ところどころわからないという教師が70%以上もいる現状である。このような現場からの意見をストレートに取り入れるのは、無責任なことといえよう。

第2に「真空管がしだいに入手困難になる」ことを理由に挙げているが、メーカーは5年間補修用部品を保存することになっているから、すべてのテレビがトランジスタ化されても、MT管はしばらく入手可能であろう。また、何らかの方法で、10年間分くらいの真空管を保存しておくことも不可能ではないであろう。

第3の理由として「真空管とトランジスタの増幅作用は、原理的には異なるのであるが、入出力の関係だけを考えれば、利用上は同様と考えてよい」と述べている。

第4に「技術・家庭科では、まだ旧式の真空管ラジオが取り上げられていますが、世の中ではIC（集積回路）を使った超小型のラジオが実用されはじめました。……技術・家庭科で行なう学習があまりにも現実の技術の姿から離れたものになりがちなので……」⁽⁸⁾と述べているが、教育課程審議会の専門調査委員である馬場信雄氏も、つぎのような講演をしている。「……これらの半導体装置そのものが新しいものでございますが、社会のいろいろな変化に即応して指導要領が改訂されるとするならば、社会の変革の一つとしての半導体装置というものも当然に入らなければならないであろうということ

で、トランジスタとかダイオードとかいうことばが、指導要領の中に新しく出てきたと思うのです。……技術の面から社会の変革をのぞいたときに、当然出てくるものでございます。』⁵⁾ このように二人の発言の共通した考え方が、第4の理由になっているが、第3の理由と共に甚だあいまいなものといわざるを得ない。

3. 半導体で何を教えるか

前節の第三の理由をみると、一体トランジスタで何を教えようとしているのか、甚だ疑問になる。このような考え方を裏付けるような発言が、教科書編纂者の中にも見受けられる。「トランジスタの原理そのものを理解させることがねらいではないと思う。……トランジスタでは、そういうこと（増幅の理屈を説明すること）はしなくてよいわけです。』⁹⁾ 「トランジスタ式インタホン」を題材にする場合には、真空管に関する内容ははぶいてよい。』⁹⁾ つまり、トランジスタの増幅作用に関する原理は教えないで、現象的にたとえば、1Vの入力を入れたら、10Vの出力が得られたという形で、トランジスタの増幅作用を教えればよいということである。これでは、増幅器の学習ではなく単なる回路学習になってしまう。教えるべき内容、あえていうなら“技術の理論”は増幅作用なのであって、トランジスタが増幅作用を行なうために必要な回路の製作学習ではないはずである。このような学習を行なったのでは、結局「とかく半田づけ作業に終りがちである」⁶⁾ という二の舞を踏むのがおちである。

かつて、鈴木氏は、電動機学習について、「回転原理を扱うことも有意義だが、電動機の合理的な選択・使用・管理に役立つ技術の理論に目を向けるべきだと思います。そうしますと、起電流の大小とか、トルクとか、最大出力とかの電動機の特長や、負荷の性質や使用場所の条件などに関わる技術の理論の方が一層重要であることがわかります。』²⁾ と述べているが、この考え方をトランジスタに当てはめるならば、「トランジスタの増幅の原理を教えることは有意義である。また、トランジスタの特性を知ることは一層重要である。」ということになる。

また、学習指導要領でも、「定量的に扱わないことを原則」とするが、「トランジスタの増幅作用を知ること」と述べている。つまり、定性的に原理を教えることを示唆している。しかし、前述のように1V入れたら10Vの出力がでてきたという学習は、定性的に原理を学ぶ学習にはなるまい。また、「抵抗計により回路部品の検査ができること」と記されているが、増幅回路の中でもっと

も重要な部品であるトランジスタについては、その原理はもちろん静特性ぐらまで検査する必要がある。

さて、前節の第4の理由であるが、現実に使われている技術が、直ちに最優先の教材という考え方は、余りにもお粗末過ぎる。それとも、教科書編纂者がいうように、「半導体を取入れたことは、現代化したといえます。』⁹⁾ とでも考えているのであろうか。

これらから、全く不可解な教材観と科学を極端に軽視した学習指導法というものを見せつけられるのである。

4. 半導体をどのように扱えばよいのか

教材の選定に当って、経験主義の立場または科学主義の立場、あるいは実践的学習中心主義の立場に立とうと、およそこどもの発達段階を無視することはできない。どんな理由を挙げようと、こどもの認識能力をはるかに飛び越える要素が大部分であるような教材では、それを主題とする学習など成り立つはずがない。トランジスタの原理をはぶいた学習が、どのように転移して、どのように体系づけられて創造性につながっていくのであろうか。むろん、原理を教えずとも装置の組立てはできるわけで、筆者の経験でも、中学1年生が一時間余で20種類のトランジスタ回路をエレキットで組み立てた。しかし、これは単なる手先の訓練にしかならないであろう。同様に新教科書でトランジスタだけを学習するならば、いろいろの名前を覚えたり、手先が器用になるだけのことにしかならないであろう。

増幅作用について、開隆堂の教科書では、「ベースからエミッタへわずかなベース電流を流すと、エミッタとコレクタのあいだに、その数十倍の電流が流れる。またベース電流をわずかに変化させると、コレクタには、この変化を拡大して大きな電流変化があらわれる。このようなはたらきを利用して、低周波増幅器を作ることができる。」と述べており、実教出版の方も大体同様である。

この文章をみて、こどもはなぜ数十倍になるのか、何故コレクタ電流の変化が拡大されて出てくるのか、疑問を持つであろう。もし、こどもから質問がでないようなら、その教師の授業全部が落第である。とにかく、この文章は原理の説明にはなっていない。

さて、現場教師や指導者の方々の話によると、3球ラジオをやってもトランジスタ回路をやっても、または並行して行なってもいいとのことである。（鈴木氏は、能力差を考慮してそれぞれに適切な題材を与えるようにしたといっている。⁶⁾

であるとすれば、やはりこどもに理解できる真空

管増幅回路をまず教えるべきであろう。教える教師の立場にとっても10年余の積み上げがあるし、自信をもって教授できよう。その上で、トランジスタ増幅器に発展させればよい。もちろん、原理を省略してもよく、回路も簡単なものを一種類教えるだけでよい。つまり、真空管の増幅の原理さえしっかり理解させれば、あとは真空管に直接的につながる貴重な技術的成果としてのトランジスタを、たとえその原理はわからなくとも、学習の対象としていくことに意義はある。こどもは、真空管で学習したことを思い出しながら回路を組立て、そして小型で、回路も簡単で、ヒータもいらず、しかも真空管と全く同様に増幅することを知り、こども達には、技術の進歩ということ、そして人間の生活と技術ということ、科学的な認識として定着するであろう。このような意味で、トランジスタはそれなりの貴重な教育的意味をもつであろう。

もちろん、真空管の増幅原理だけが教えるべき内容ではない。原理を理解し、回路や回路素子の性質を知り、装置を組立て、テストし、動作させ、特性を測定するなどの一連の学習によって、はじめて増幅作用、増幅装置というものを、転移のできる普遍的な知識として定着されることができよう。あとはトランジスタであれ何であれ、この知識と体験を基礎として類推的に理解していくことができるであろうし、このような教育が一般教養としての技術教育の1つの重要な目標ではなからうか。

以上、真空管で増幅の原理を押え、トランジスタはその技術的發展として位置付けていくという筆者の考え方を述べたが、何とかトランジスタの原理を教えられないだろうかと努力している教師もいる。今年筆者の研究室に來たある教師も、3か月間トランジスタを勉強し、研究室の測定機器をフルに活用して実験を行なっていた。

しかし、ホールの概念や、電流の流れ方、電位障壁、抵抗増幅など、こどもに理解させるのは、容易なことでは

はないと思う。第一真空管のように中を分解しても目で確かめることができない。ヒータのピンが2本なくなり、高圧電源がいらなくなり、外見が簡単になっただけ、動作原理はそれだけ複雑になっているわけである。トランジスタはこどもが興味をもつし、回路も簡単であるということだけで、教えるべき内容を見失なうことは、おろかなことではなからうか。教師自身が今何を教えようとしているかを、まず明確にしてから教材を考へるということは、教授法の原則ではなからうか。

文部省は、教育課程審議会に対してこんどの諮問を行なうにあたり、8項目の「検討すべき問題点」を提出したが、第2項に「時代の進展と児童生徒の発達段階に即応する教育内容の改善について。」を挙げている。そしてその理由として「科学技術の革新に伴う児童生徒の経験の増大および思考様式の大幅な変容が認められる」からだと説明している¹⁰。しかし、こどもがトランジスタを経験しているから、それを教材にしなければならないというもおかしいし、思考様式が変わったから科学的思考は軽視していいということにはならない。至上命令ということで教授法の原則を曲げることは、教師が自からを放棄するということになるのではなからうか。

<文献>

- (1) 鈴木寿雄、「思考学習の概念を整理する」
- (2) 鈴木寿雄、「技術・家庭科教育の今日の問題」
技術・家庭教育資料、1966年4月号
- (3) 「一問一答中学校の新教育課程」明治図書、1969年5月発行
- (4) 「中等教育資料」文部省、No.235、1968年12月号
- (5) 「技術・家庭科の新方向」科学技術教育協会
1969年10月発行
- (6) 技術・家庭教育資料、1971年2月号
- (7) 秋田大学教育学部研究紀要、第22集（予定）
- (8) 技術・家庭教育資料、1967年6月号
- (9) 技術・家庭教育、1971年4月号
- (10) 「42年度教育課程の改定」明治図書、1966年発行

☆

☆

☆

☆

トランジスタ・ラジオの製作

池 上 正 道

はじめに

新指導要領はこれまで「受信機」などの製作に必要な「技術の基礎的事項」を「取り上げる製品に即して指導する」ようにしていたところをあらためて、「増幅回路を用いた装置の設計について指導する」とした。これまで「ラジオ受信機」が教材に使われていたので「取り上げる製品に即して」、同調、検波、増幅など「基礎的事項」が入っていたのに、こんどは、「増幅」だけにしてしまった。これは現行の指導要領の表現もよくないけれども、電磁波についての基礎的な概念をぬきにしてしまったことは、今日のエレクトロニクスの高度に発達した時代の技術教育としては、まったく何をねらっているのかわからない。配線図がよめるようになり、自分で何か作りたいと子どもたちが希望するものは「増幅器」だけになることは絶対でない。受信機であれ、光電子子を使ったものであれ、「電磁波」を教えなければ興味はでてこない。歴史的にみても、電磁波の存在が予言され、それが証明され、生産され、企業化されて今日に至るので、歴史的にも放送などの通信手段として発達してきた。「増幅」も必要なものではあるが「増幅」を軸にして発達してきたものではなかった。私たちがしなければならないのは技術の教育を通じて、技術的なものを考えることのできる人間を育てることである。手先の器用さがどれだけ増えたかを問題にしているのではない。中学校では、これらのものに慣れさせればいいので、あとからエリート層や中間層は、それぞれ多様化したコースで理論化すればよいという考え方は中教審答申にも、この指導要領の改訂版にも一貫している。そうであってはならないと思う。自分で配線図が読め、自分で考え、設計ができるようにするには、電磁波の概念を技術的にとらえさせることがどうしても必要になる。それならば「受信機」としてまとまった従来の「トランジスタ・ラジオ」を組立てるほうがよい。しかし、ただ組ませて鳴ったという

だけではだめで、そんなことをしていたら時間があまってしまうかもしれない。一台のトランジスタ・ラジオを組むなかで、何を教えるのかを明確にしなければならない。

ここで第一の目的を「配線図が読めるようになること」においた。ところが、試行錯誤でこの段階に達するには、莫大な時間がかかる。それだけの教育条件はとて保障されていないから、配線図のよみかたはきちんと指導する必要がある。しかし、たとえば、けい光燈の配線図がよめたからラジオの配線図が読めるようになったとはいえない。個々の部品の記号と実物を対照できることができれば配線図は自然によめるようになるものではない。ということは、ラジオの配線図は受信機の構造、はたらきがわかっていなくては理解させることはむづかしいからである。これまで、「技術を教えるのに理くつはいらない」式の「常識」が、回路を理解させるにも、その概念をどのように形成するかといった研究の不足となつてあらわれていたように思われる。この実践は、この点を意識しておこなつた。

1. 技術史のおさえかた——電波の概念

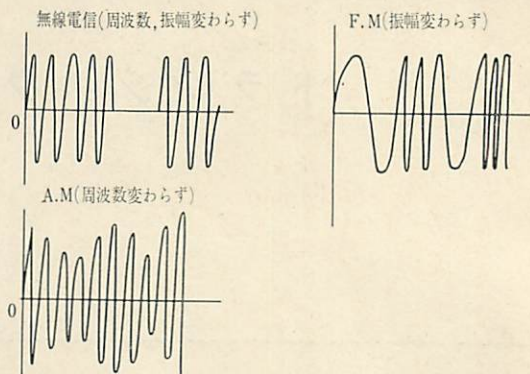
イギリスの数学者マクスウェル Maxwell (1831—79) は1864年に「電磁場の理論」を発表した。彼は電磁場の関係を4つの基礎方程式であらわし、それが電磁気的な波動の状態を示す式に導かれることを明らかにした。力学的な振動の解析研究は、当時、かなり研究されていたので、これと類似していること、さらに伝播速度が光速度と同じであることも確定しえた。しかし、それが実証されたのは彼の死後、ドイツの物理学者ヘルツ Hertz (1857—94) によって1888年に電波の実在を証明した。当時は今日のように空間に電波あふれている状態ではなかった。はじめは、電場と磁場とがその強さを変化しながら空間を伝わる現象があつて、その目に見える部分が

光であることがわかっただけだったが、電波も光も、X線、ガンマ線、紫外線、赤外線もこの性質を示すことが明らかにされた。マクスウェルは、ここまでは見透きなかったが、とにかく、そのようなものの存在を予言し、これを電磁場と名づけた。

ヘルツは誘導コイルの両端につないだ二つの金属球の間に火花をとばし、その近くに小さい間隙のある針金の輪を持ってくると、そこに火花が飛ぶことから電磁波の実存を証明したのであった。1890年フランスの物理学者ランブリーは、ガラス管にニッケルの粉末を封じて電流を流すと、抵抗が多くて電流に流れないが、近くで電気火花をとばすと電流を自由に導くことを見出し、これをイギリスの物理学者ロッジは「コヒーラー」と名づけて、ヘルツの実験の電磁波を受ける目的に使用した。イタリア人のマルコーニ（1874—1937）は、ヘルツの発振器の半分を空中にかけ、他の半分を接地し、大地に電波を伝わせ、これを「無線電信」として実用化した。1897年マルコーニ無線電信会社を設立し、産業資本主義発展の波にのって、世界的に事業をひろめた。ロッジはさらに、一つの振動数だけを送れば、その波だけ感ずるよう調整してけば、同時にいくつもの通信が送れるはずだとし、1898年「同調回路」の理論を作りあげた。

電波の発生も、はじめは火花だったが、1904年、マルコーニ電信会社の無線技士フレミングは二極真空管を発明した。1906年、アメリカの無線発明家ドゥ・フォリスト（Leede Forest）はグリッドの入った三極真空管を発明した。これで、音声電波にのせ送る「放送」の条件ができた。1920年、世界最初のラジオ放送局DKAがピッツバーグに作られた。

電波は電気力線の疎密波として空間に伝わるものである。必ず磁力線の変化を併う。送信用アンテナの上部と大地の間にできた電気力線は、高周波電流が流れると、一つの電気力線が消滅しないうちに、つぎの電気力線があらわれ、空間に押し出されてゆく、これがアンテナとアースにキャッチされるかたちになる。無線電信では周波数も波長も変化させる必要はなかった。放送では、まず周波数はそのままにして、音声電流を重ね合わせて、振幅のたえず変化する搬送波電流として空中を伝え、検波して音声電流に戻す方式をとっている。1936年、アームストロング（E. Armstrong）は周波数変調（Frequency Modulation—F. M.）を発明した。FM放送、テレビで使われている振幅を変えないで周波数を変化する方式である。電波の概念は技術史におさえる必要がある。（第1図）



第 1 図

2. はじめに単位をおぼえさせる

補助単位は3乗6乗12乗の関係であるから、機械的におぼえさせてよい。これは最初にやってしまう。

$$10^3 = \text{K(キロ)} \quad 10^{-3} = \frac{1}{10^3} = \text{m(ミリ)}$$

$$10^6 = \text{M(メガ, メガ)} \quad 10^{-6} = \frac{1}{10^6} = \mu(\text{マイクロ})$$

$$10^{12} = \text{G(ギガ)} \quad 10^{-12} = \frac{1}{10^{12}} = \text{P(ピコ)}$$

基本単位は、電流A（アンペア）、電圧V（ボルト）、抵抗 Ω （オーム）、周波数C（サイクル）又はHZ（ヘルツ）、コイルのインダクタンスH（ヘンリー）、コンデンサーの容量F（ファラッド）ていどにしておく。

練習問題は、実際にトランジスタラジオの組立てに使う抵抗やコンデンサーの値を多く出して、完全にすらすら読めるようにする。

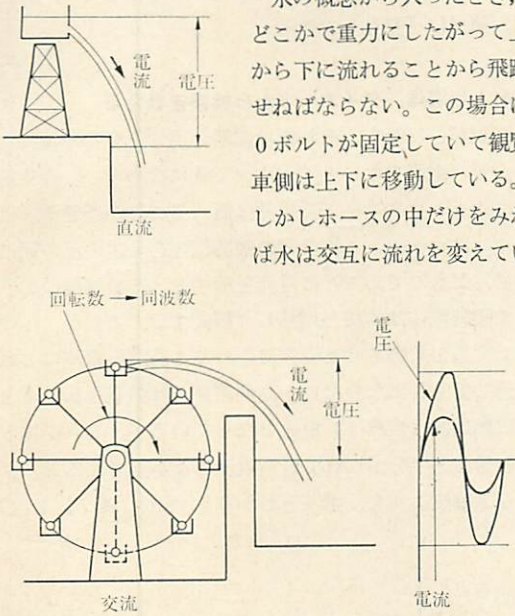
1 M Ω 30K Ω 600 Ω 200PF 0.01 μ F 200 μ H
590KC 1350KHZ 10mV 80.0Mc

とくに μ FとかM Ω などがすぐ口に出るようにすることが、たいせつなことだと思う。

3. 同調をどう教えるか

アンテナとアースのあいだに高周波電流が流れるとはどういうことなのか、これをはっきりさせるには「交流」の概念をきちんと教えておくことが必要である。これには「観覧車のたとえ」を使うことにしている。これは水槽が円運動をしていると考え、水面の高さの差が電圧：水のいきおい（単位時間に管の単位面積を通過する水の量——流量）が電流の強さ、回転数が周波数に対応する。（くわしくは技術・家庭科授業入門または私たちの教育研究技術科編の拙稿を参照してほしい）NHK第1だと590KCだから、59万サイクル——つまり1秒間

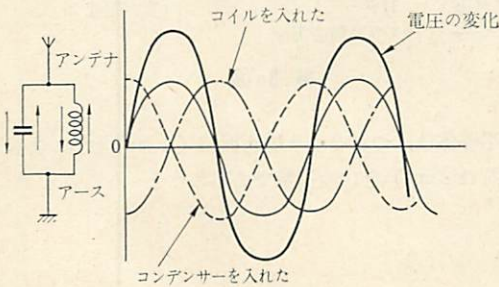
に59万回回転しているときの水の流れ方に対応する。アンテナが水槽、アースがプールの水面で、プールの水面はいつも0ボルトで、アンテナのさきの電圧は、電界強度10mV/m(ミリボルト毎メートル)ならば、 $10\sqrt{2}$ mVつまり14.4mVとマイナス14.4mVの高さを往復することになる。これが1秒間に59万回となる。(第2図)



第2図 観覧車のたとえ

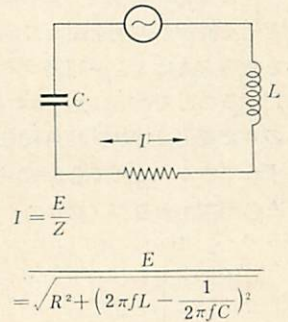
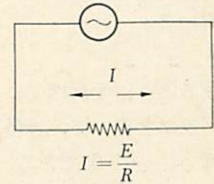
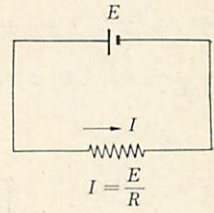
る。これがアンテナとアースのあいだを流れる電流である。ただ、この電流は、電界内にあるあらゆる放送波からの高周波電流がまじっている。しかし、決して衝突しない数車線の高速道路のようにそれぞれの周期で往復している。

つぎに、これから一種類の高周波の電流を「とり出す」ことを教えねばならない。コイルとコンデンサーを並列に入れると、コイルに位相が90°おくれ、コンデン

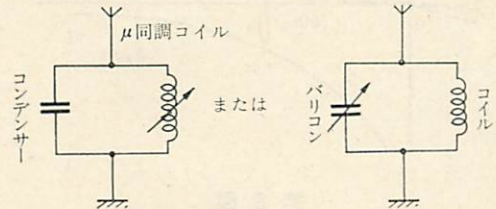


第3図

サーのほうは90°すすむ。したがって閉回路のなかに交流の電源があるのと等価になる。(第3図, 第4図, 第5図)したがって、抵抗だけの閉回路で電池を電源としたときはオームの法則は適用されること、交流でも、抵抗だけならオームの法則が適用できること。抵抗とコンデンサーが入ると、抵抗のかわりにインピーダンスを考えねばならないこと。さらにインピーダンスは周波数の関数であり、インピーダンスを最少にするようにすると電流は最大になり、ある周波数の電流だけが大きく流れて、あとは影のうすい状態にすることができることを理解させることができる。いく通りも流れている周



第4図



第5図

波数のちがった電流から、ある周波数の電流だけを大きく流してやるためにはコイルのインダクタンスかコンデンサーの容量かのいずれかを変えてやればよいことになる。電圧をE、電流をI、回路のインピーダンスをZとすれば

$$I = \frac{E}{Z}$$

で、抵抗R、コイルのインダクタンスをF、コンデンサーの容量をC、周波数をfとすると

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \left(2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC}\right)^2}}$$

となる。この I は f の関数で、 $2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC} = 0$ となれば $I = \frac{E}{R}$ で I は最大になる。この条件は $2\pi L = a$ 、 $-\frac{1}{2\pi C} = b$ とおき $f = x$ とおくと

$$ax - \frac{b}{x} = 0$$

となる。これをグラフで考えるわけだが

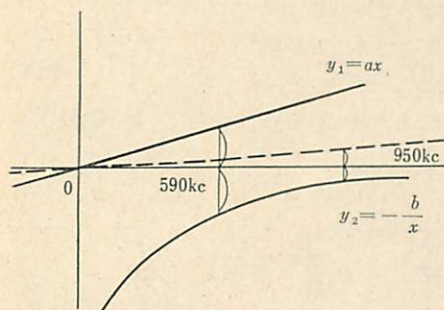
$$y_1 = ax \quad y_2 = -\frac{b}{x}$$

とおいて

$$y_1 + y_2 = 0$$

となるようにすればよい。 $y_1 = ax$ のグラフと $y_2 = -\frac{b}{x}$ のグラフを書いて、 x 軸からの距離が等しいところを探せば $y_1 + y_2 = 0$ である。

ここで $y_1 = ax$ は中学三年ではおなじみのもので、この a を変化させる（つまり L を変化させる）ことは原点を通る直線の勾配を変えていることがわかる。 L を変化させる方式はミュン同調コイルと固定コンデンサーを使用することである。 $y_1 = ax$ をそのままにして $y_2 = -\frac{b}{x}$ の b を変化させれば直角双曲線が $y = -x$ の線に沿ってずれてゆく。これでも x 軸からの距離の等しい点があることは必ず存在する。（第6図）この b を変化させることは



第 6 図

C を変化させることで、コンデンサーの容量を変化させることである。これがバリコンである。したがって、バリコンと固定コイルを使っても同調がとれるわけである。そうするとダイヤルをまわすということの意味がかわってくるし、自分で目盛を入れることもできる。バリコンというものの興味も、この原理がわからないと、出てこないだろう。なお I が最大になるには分母

$$\sqrt{R^2 + \left(2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC}\right)^2}$$

が最少になる必要があるが、この条件

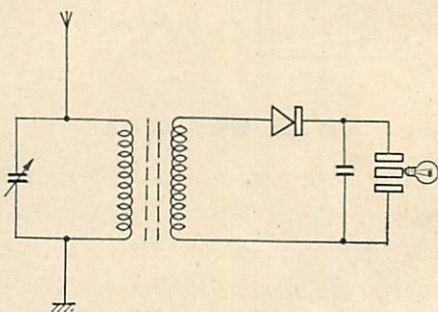
$$2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC} = 0$$

$$\begin{aligned} \text{より } 2\pi fL &= \frac{1}{2\pi fC} \\ C &= \frac{1}{(2\pi f)^2 L} \end{aligned}$$

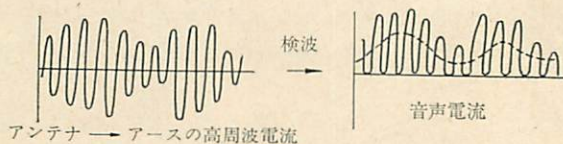
に $L = 200\mu\text{H}$ 、 $f = 590\text{KC}$ を入れて計算させてみると、たいへんな割算になるがピコファラッドというような 10^{-12} という単位が必要であることがよくわかる。また、ボタン式の同調方式も、値のきまったコイル、コンデンサーをスイッチで接続をかえることだということは、簡単に「発見」できる。

4. 半導体、ダイオードから検波を教える

同調がとれたら、それを検波器を通すと音声電流になる。音声電流でないといやホンで音にならない。音声電流はオシロスコープで視覚に訴えることができる。イヤホンはロッシェル塩などの強誘電体を金属の箔の間にはさんだもので、ここに電流を流すと、その強弱におうじて強誘電体は体積を増減して振動する。これが、イヤホン全体を共鳴させて音声にかわる。高周波電流はこれを通して音にならない。高周波電流は放送を伝えるときに搬送波（変調波）電流となっているが、これが検波器を通ると半分が切れて音声電流になると考えると、グリッド検波よりも、ずっとわかりやすい。（第7、8図）

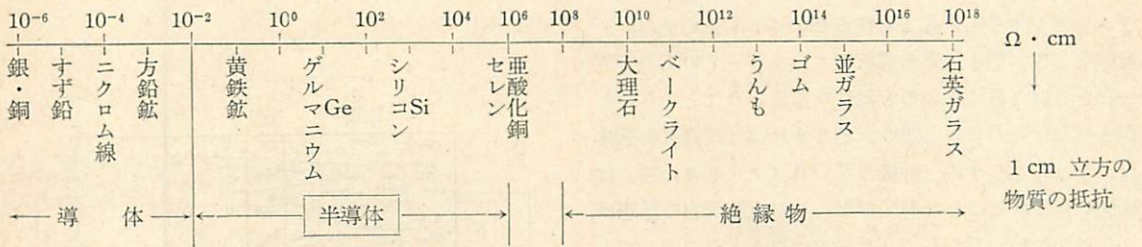


第 7 図



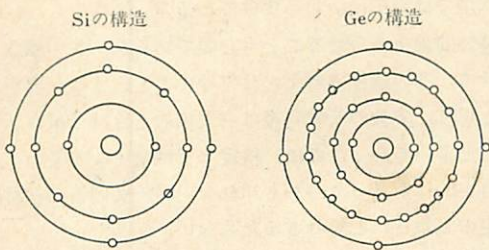
第 8 図

半導体は、つぎのように比抵抗（1 cm 立方の物質の抵抗 $\Omega \cdot \text{cm}$ ）を10の指数であらわすと



だいたいの半導体の位置がわかる。昔の「鉱石ラジオ」の「鉱石」とは、黄鉄鉱や方鉛鉱の結果に鉄の針をつき、この整流作用を利用して検波器として使用した。しかし、なぜ検波器として働くかは、ながいあいだわからなかった。性能も一様でなく、時には逆向きの整流性を示した。これは今日でいうN型やP型が自然にできていたものだが、この原理の証明はやはりむづかしい。接触型のダイオードにあたる。

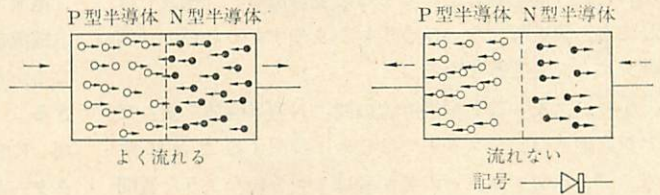
純粋半導体は熱や光をあてると自由電子や hole (後のべる) がとび出す。原子構造としては最外殻電子が4つで (ゲルマニウム Ge, シリコン Si を示す) そのままでは自由に動ける電子は一つもないが、不純物半導体にしてやり、それでダイオードを作ることによって検波器として使用できるようになる。鉱石検波器が不安定だったのは自然の原料を用いたためであった。非常に純度の高い純粋半導体は、ゲルマニウム Ge とシリコン Si で作られている。これに不純物を加え不純物半導体を作るのである。最外殻電子が5つある砒素 As を少し注入する (拡散させるといふ。熱を加えてしみこませること) と結晶格子のところどころに Ge や Si 原子のかわりに As 原子がおさまる。最外殻電子が5つなので1つが「仲間はずれにされて」そのへんを動きまわる。これが電気を運ぶ働きをする。これをN型半導体という。(第9図)



第 9 図

最外殻電子が3しかない In (インジウム) を拡散させると、電子のあるべきところに電子のこない状態がおこる。これを hole という (「正孔」とか「陽孔」と

かの言い方よりこの方が使いよいようだ。つまらない連想をして困る中学生も多いので) これが隣の Si (または Ge) 原子から原子をとって埋めると、hole は隣に移動する。それがまた隣から電子をとる……というように hole は移動してゆく。教室移動でA組の教室で授業をやると男子が女子より多いために椅子が一つ不足した。それをB組から持ってこさせる。BはCから、CはDから……と椅子を持ってきたとすると椅子そのものはD→C→B→Aと動いているのに「椅子がなくて困っている生徒」はA→B→C→D……と移動する。椅子を電子とすると「椅子がなくて困っている生徒」が hole である。したがって hole は電子の逆方向に進み、これが電気を運ぶ役割をする。このような半導体をP型半導体という。Pは positive (正), Nは negative (負) の略である。



第 10 図

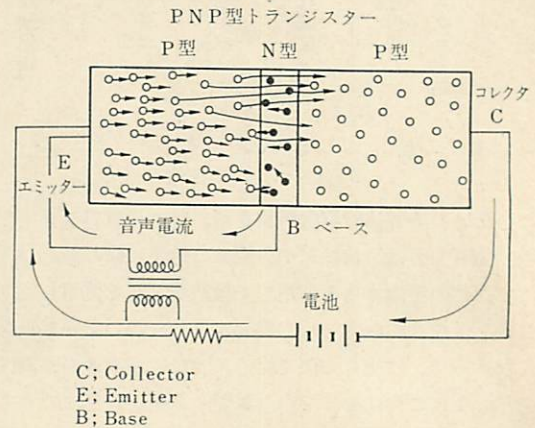
いまP型とN型を接合したものをダイオード diode という。(第10図)P→N方向に電流は流れるが、逆方向はほとんど流れない。理由はいうまでもないが hole の方向は電流の方向と一致する。正方向なら境界面で hole と電子が結合できるのであるが、逆方向は、そういうことはないから、流れは切れてしまう。したがって検波器として使用できるようになる。昔の鉱石検波器との関連で、いつまでもダイオードのことを「鉱石」と呼んでいることがあるが、この呼び方はもはや適当ではないといえるだろう。ゲルマニウム・ダイオードを使ったラジオの配線図は新教科書に出ている (開隆堂 84 ページ) が「鉱石ラジオ」という呼び方もしていない。名前がないのも不便なので「ゲルマニウム・ラジオ」といどの呼び名はあったほうがよくはないだろうか? この「ゲルマニ

ウム・ラジオ)を1人1台作らせなくてもよいから、一度学習して、空中にある電波のエネルギーそのものできいたときにこれくらいの音量になるということくらいわからせたほうがよいと思う。そうすれば「増幅」の意味はよりはっきりする。沖縄のVOA(アメリカの声)は1000kWであることは有名だが、この電波障害の話題はこと欠かない。おそらく「ゲルマニウム・ラジオ」でもかなりガンガン鳴る(もちろんイヤホンで)だろうが、「ゲルマニウム・ラジオ」は夜の静かなときでない、放送局にかなり近くてもイヤホンできいて、もう少し音を大きくしてくれという気持ちになるにちがいない。すべての放送局をVOAくらいにすると「ゲルマニウム・ラジオ」がもっと実用的になるかも知れないが、電波障害がたいへんである。だから、どうしても「増幅」が必要だということになる。指導要領のように、「同調」「検波」がむづかしいから切りはなして「増幅」だけでゆこうというのは、いかにも場当りの、官僚的な考えのような気がするのである。そこには、子どもの自然な感情をまったく見ていない。

5. トランジスターの学習と「増幅」を教えること

真空管で学習してからでないトランジスターに入れないという固定観念をなくする必要がある。「検波」にしても、真空管でないほうがわかりやすかったが、「増幅」にしてもそうである。

トランジスターはP型半導体の間にN型半導体を挟んだPNP型トランジスターではじめに説明することにする。「トランジスターの発明者は?」というような質問が必ず出てくるが、教科書にはないので知っておく必要がある。半導体の研究を戦時中から続けていた米国の3人の科学者 W. Shockley, J. Bardeen, W. H. Broton で、1956年、ノーベル賞を受けた。トランジスターについては参考書はいくらでもあるから、くわしくは省略するが、エミッターとまん中のベースとの間に音声電流を流すと hole の動きは音声の変化によって疎密の状態を変化しつつE→Bに流れおちる。この限りではダイオードと同じである。B→Eには流れない。ここでE→C(Cはコレクター)間に電圧をかけると、左のP型の多くの hole は非常に薄いN型の層(数10ミクロン以下)をつきぬけてコレクターに引きよせられる。このときE→B間の疎密状態が、そのままE→C間にひきうつされる。これで増幅が行われるわけである。(第11図)たとえば、生徒をエミッターから20人、30人、5人……と間隔をおいてベースに向かって走らせたとする。かなり走



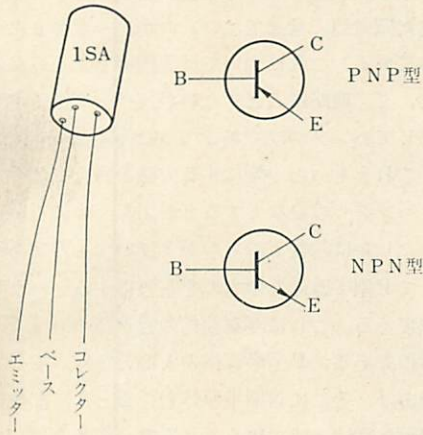
第 11 図

ってから「右向け右」をかけたが、それぞれ4人、6人、1人だけが号令をきいて右にまがり、ベースに達したが、あとの16人、24人、4人はまっすぐ走って行ってしまっ、コレクターにゴールした——ということである。4人、6人、1人という変化をイヤホンできいたものと、16人、24人、4人という変化をスピーカーできいたものと、内容は全く同じであるということだ。これは「電流増幅」の意味で、真空管のグリッド電圧でプレート電流を制御する考え方とは入り方がちがうが、増幅をここから出発させても、それなりにわからせることができる。ベースを第一グリッドにみだしても、大きな飛躍なしに考えさせることができる。NPN型の場合はコレクターからエミッターに流れること。hole と電子が入れかわることである。また生徒からよく出る質問で、P型とN型ならコレクターとエミッタを入れかえても使えるのではないかというのがあるが、PNP型では左のエミッターの方が hole の数が多く、逆には使えない。NPN型では電子にかわるだけである。

特性曲線をとらせることも必要であるが、まず組立てさせて、その過程で考えさせてゆくことをする必要があると思う。実教の新教科書は白紙のときは hole がちゃんと書いてあったのに、検定本ではなくなっている。「自主的に」とったのかも知れないが、文部省の教科書検定のしわざだと思わざるをえない。

トランジスターの記号のPNP型とNPN型のちがいても、以上のことがわかれば、簡単に忘れることはない。エミッターからの矢印がベースの方を向いているのがPNP型で、エミッターの方向を向いているのがNPN型である。2SA, 2SBの記号はAがPNP型高周波用、B

がPNP型低周波用，CがNPN型高周波用，DがNPN型低周波用のこと，三本の足は印のついているのがコレクターで，三つ並んでいるまん中がベースであること。(第12図) トランジスターに熱を加えると，最外殻

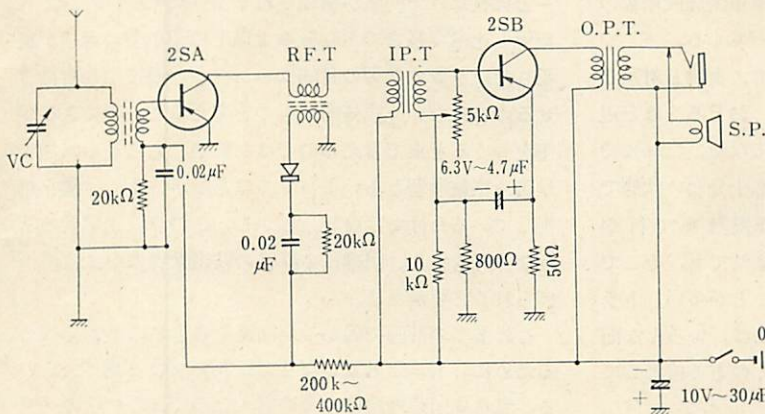


第 12 図

電子でないところから電子がとび出して hole を埋めてしまい，トランジスターが破壊されるので，できるだけリード線をながくし，ハンダづけするときにピンセットやラジオペンキで熱を逃がしてやるくふうが必要であることも，ここで強調しておいた方がよい。

6. 回路全体の意味をつかませること

つぎに配線図(第13図)を何度もかかせてその意味を



第 13 図

考えさせることである。とくに，これはレフレックス回路になっていて，2SAを2回使用することになる。市販されている教材用のトランジスタラジオはだいたいこの型である。

真空管式とちがってプラスアースなので，アース記号のところから電流が流れる。したがってエミッターからコレクターに，下から上に流れることになる。ベース電流の考え方は，2SAでエミッターとベースがつながっていないようにみえるが，ダイオードのつぎにつく20KΩという大きな抵抗のために，ベースの電圧は低くなり，真空管の第一グリッドのようにコレクター電流を制御する。高周波のまま一回で2SA増幅され，高周波トランス(R.F.T.)を通して検波され，再び同調コイルのベースにつくコレクター電流を制御するわけである。これが入力トランス(input trance—I.P.T.)で電圧をあげ，トランジスタ2SBのベース電流となり，これを2SBのコレクター電流で増幅する。それは出力トランスoutput trance—O.P.T.を通りスピーカーとイヤホン端子に行く。電解コンデンサはプラスとマイナスの極性をまちがえぬようにする(リード線の長い方がプラス)こと，その他の抵抗，コンデンサは方向は問わない。また，ダイオードは方向をまちがわぬようにする。

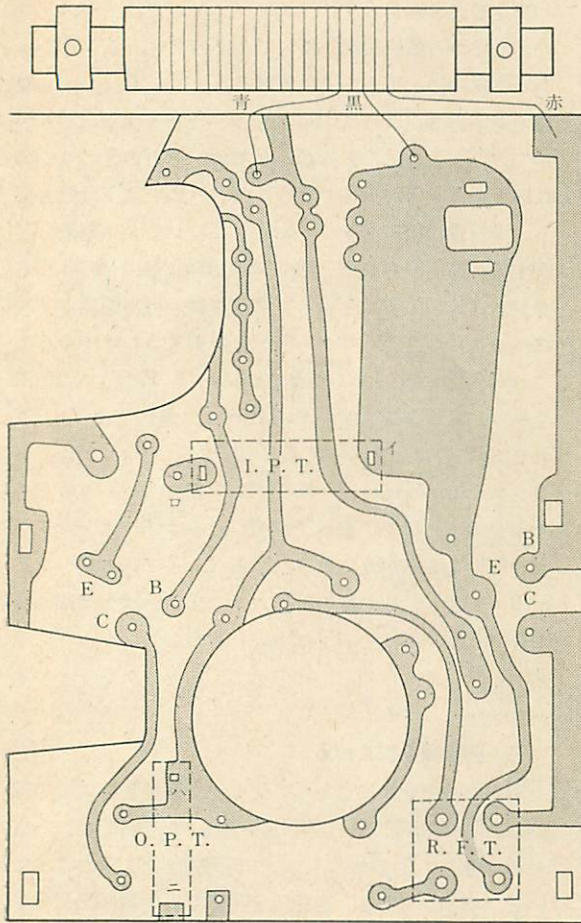
7. 配線図を読ませる

組立てるラジオに合わせてプリント基盤を拡大して印刷したものを配布し，(第14図)図上で一度組み立てさせる。書きこんでゆくが，ここが配線図をよみこなすたいていせつなときである。色鉛筆を用意し，配線図と対象しながら塗りこんでゆく。たとえば右上のお化けのような形をした部分はアースの記号でかかれたところがここにあつまるのである。ただし，入力トランスのカバーが歩道橋のようになって，島になった部分とつながる。第14図のイとロ及びハとニは離れてはいるが，つながっていることになる。この色わけができるようになると，配線図をみながら，部品を穴の中にさしこんでゆく。こうして，ハンダづけをして余分のリード線をニッパーで切つてゆくのであるが，配線図の意味がわかるたび

に歓声があがるようになる。

8. 配線図をさらに読む練習

つぎにトランジスタ3石のものや，スーパーヘテロ



第 14 図

ダイナ受信機の配線図をみて、その意味を考える練習に入る。スーパーヘテロダインについては中間周波増幅の考え方を教えれば、大体の意味はわかってくる。

真空管について、これから入る場合も、実物と対照して、部品を説明し、働きを理解すると、おどろくほど短時間で教科書も読み上げてしまうようになる。これまでのやり方は真空管の学習で施設・設備も十分な状態でいや気がさしてしまい、配線図がよめる段階まで行かず、せっかくトランジスタラジオを組ませても、そこでも配線図は読めるようにならなかったことが多い。トランジスタラジオからいきなり入る方法は、いろんな面からすぐれていると思うので、ぜひ多くの方で検証していただきたい。

9. I. C. 学習への発展

I. C. (Integrated circuit)——集積回路が、使われはじめて、トランジスタも、そのほうに席をゆずる気配もある。この学習を最後におこみみたいというのであ

る。実物の I. C. を上からヤスリで丹念に削り取ると、1ミリ四方ぐらいの雲母のようなものから、タコのような足が出ているものが姿をあらわす。ここに30ぐらいのトランジスタや抵抗が入っていることになる。おそろべき超小型の世界があらわれる。

(まだ顕微鏡で見せてはいないが、一度やりたいと思っている) これについては専門書もたくさんあるので、ごく概略にとどめたいが、ペークライトを基盤にしてハンダづけでおこなった作業をふり返って、これをもっと小型にする方法を考えさせる。当然、ハンダづけをなくすことが出てくるにちがいない。たしかに基盤そのものがよけいなものである。

そこでP型半導体そのものを基盤にするという発想が出てくる。これに写真技術の粋をあつめ I. C. を作るのである。P型半導体の大部分を覆って小さい穴をあけ、そこにN型半導体を作るときに拡散させたAsを直接拡散させるとP型の一部がN型になる。その上から同じようにしてまたP型に拡散させることができる。こうなると基盤そのものにトランジスタが埋めこまれてしまう。どこにトランジスタの「穴」をあけるかは、写真で焼きつけ、現像して、金属を蒸着させることで解決する。これを重ねてゆく。P型半導体はそのまま抵抗となり、薄い金属に狭むとコンデンサーになる。中では付層ものを蒸着した金属がリード線となり、外のリード線とつながる。ただ、線を交叉させることはできないので、決して交叉しないようなパターンを考えて、トランジスタと抵抗だけで回路が構成されるようにする。これで真空管と比べて長さで100分の1以下の超小型の素子が実現した。ラジオ学習の目的はハンダづけの技術を習得させるのではない。技術的にものを考えることのできる頭脳をつくとまで言えるのではないか。もちろん、加工学習や機械学習とあいまってではあるが、手の労働を無視しているわけではない。しかし、このラジオ学習のような分野もまた、明確に中学校の技術教育の中に位置づけられる必要がある。

これまでの計画で弱かった回路そのものの学習を深めるために、もっと勉強しなくてはならないと考えている。私自身回路理論は全くの素人なので、この道のベテランの先生方からもよい実践を教わりたいと願っている。

これまでの計画で弱かった回路そのものの学習を深めるために、もっと勉強しなくてはならないと考えている。私自身回路理論は全くの素人なので、この道のベテランの先生方からもよい実践を教わりたいと願っている。

(東京都板橋区立板橋第2中学校)

トランジスタ増幅回路の指導計画立案 にあたって留意すべきことがら

吾 妻 久

1. まえがき

時代の花形であるトランジスタ（以下 Tr と書く）を取り入れた電気分野の学習は、指導要領の改訂に伴い、ますます盛んになるだろう。かつての花形であった真空管は、補充のつかないありさまである。それに比べ Tr は、たやすく安い値で手に入るようになったから、中学3年の電気学習は、Tr 一色に塗りつぶされる日は、近い。

私は、本誌上で、「Tr 一石ラジオの授業」（1970、2月号）「半導体の教材化」（1970、6月号）を通じて、実践の経過を発表した。その後「二石増幅器」の製作学習に取り組んだ。

そればかりでなく、本誌上に発表された、多くの実践報告から、多くのものを学び取った。しかし、今まで発表されたものの多くは、私も含めて、「このような授業をしてみた。結果は、こうであった」が多く、Tr 学習指導上のような問題があるか、提起したものは、少なかったと思う。もちろん、実践が先であり、始めて諸々の問題が浮び上がってくるのが通常であり、一つ一つの授業の実践が、貴重な資料となり、改善の足がかりとすることを前提としなければならない。

さて、私の実践を通しての、Tr 学習指導上の問題点を提起し、——新しい教科書に書かれている内容を検討しながら——、これから授業をしたいと思っている先生の資料にさせていただければと、思うのである。

2. 電流増幅作用の実験装置の問題

電流増幅作用を実験によって確かめる授業は、Tr 学習上のキーポイントである。ここの授業が、成功することは、Tr 学習を終わったといっても過言でない。したがって、電流増幅作用を調べる実験装置は、生徒にとって、取り扱いやすく、しかも、わかり易いものでなけれ

ばならない。

今、新しく発行される教科書では、どのような装置にしているか、調べてみると、次のようである。

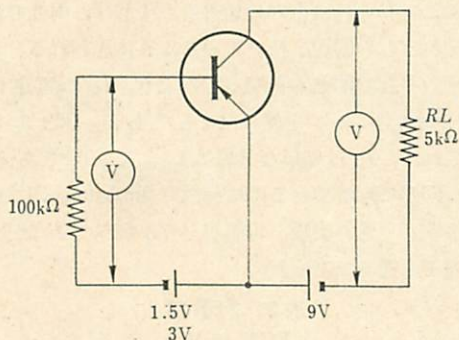
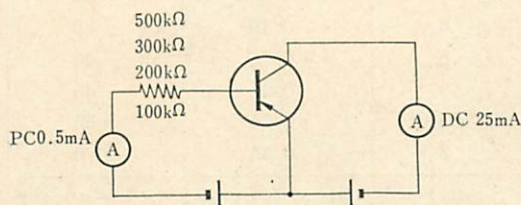


図1 A社の実験装置

図1の如く、組み立て、Tr のはたらきを理解させようとしている。

すなわち、バイアス抵抗両端の電圧を測定し、バイアス抵抗に流れる I_B を計算によって求めさせる。同様にして、 R_L の両端の電圧から I_C を求め、前に求めた I_B との比較から、すなわち $\frac{I_C}{I_B}$ によって、電流増幅の実態をつかませようとする。



実際は、NPN型を使っているので教科書の電池の極性はこの図と反対

図2 B社の実験装置

| 抵抗 | I_B mA | I_C mA |
|---------------|----------|----------|
| 100k Ω | 0.013 | 2.25 |
| 200 | 0.005 | 1.5 |
| 300 | わからない | 1 |
| 400 | かすかにふれる | 1 |
| 500 | かすかにふれる | 0.75 |

表1 2SB56 (mA計)

| 抵抗 | I_B mA | I_C mA |
|-----|----------|----------|
| 100 | 12.5 | 5.5 |
| 200 | 6.5 | 3.5 |
| 300 | 4.5 | 2.5 |
| 400 | 3.5 | 2 |
| 500 | 2.5 | 1.8 |

表2 2SB56 (mA計)

| | I_B mA | I_C mA |
|-----|----------|----------|
| 100 | 0.014 | 6mA |
| 200 | 0.008 | 4 |
| 300 | 0.004 | 3.7 |
| 400 | 0.003 | 3.7 |
| 500 | わずかにふれる | 3.5 |

2SD178 (I_B の場合は目測で正確でない。)

図2の如く組み立てている。

この場合、現在、中学校にある設備を考慮して、 I_B の測定に、0.5mAレンジを使って測定させた。実験装置としては、オーソドックスな方法である。(一般的には、 I_B の測定には、 μ A計が使われるのであるが)

さて、このような装置は、割合に容易に準備できるので、さほどめんどうではない。

しかし、私の持論を押し通そうとすれば、両社の装置に、それぞれの問題を持っているように思われる。

まず、B社の問題点を探ってみよう。 I_B の測定に、 D_C 0.5mAのレンジを使ったことである。図1をちょっと見れば、 I_B は簡単な計算によって、 μ Aであることを、即座に理解できるのに何故0.5mAレンジにしたのだろう。早速、実験、可能かどうか調べてみた結果は、表1の通りであった。

表3 2SB56
EC間 6V

| 抵抗 k Ω | I_B mA | I_C mA |
|---------------|----------|----------|
| 50 | 0.025 | 5.4 |
| 40 | 0.03 | 5.5 |
| 30 | 0.04 | 10 |
| 35 | 0.05 | 12.5 |
| 20 | 0.06 | 14 |
| 15 | 0.08 | 18 |
| 10 | 0.12 | 24 |
| 9 | 0.13 | 26 |
| 8 | 0.15 | 28 |
| 7 | 0.165 | 30 |
| 6 | 0.19 | 32 |
| 5 | 0.25 | 40 |
| 4 | 0.27 | 45 |
| 3 | 0.34 | 55 |
| 2 | 0.48 | 70 |

※ この場合コレクタ、エミッタ間にスイッチをつけないで、バイアス抵抗を変えるだけの実験をすると、絶えずコレクタ、エミッタ間に電流が流れているので3k Ω にまで行かないうちに破壊することに注意する必要がある。

ここで、わかることは、500k Ω では、ほとんど I_B の量を指針で読み取ることができない。しかし読み取ることができないほどの微小電流が、 I_C では、 D_C 25mAレンジで読み取れるから、大きな電流増幅が行なわれたと理解させようとしていることは、問題となろう。特に2SB56のようなゲルマニウム Tr では、300k Ω から I_B の指針を読み取ることができない。生徒にとっては、数値の比較によって、はじめて、その実態を把握し、理解するものと思われる。ちなみに、 μ A計を使って測定した結果は、表2の通りであった。この場合は、はっきりと、両者を比較検討できる実験結果を得ることができた。実験するからには、実験結果のデーターは、正しく判断できる資料でなければならないことは、言うまでもない。

以上の検討の結果、2SB56では、2SD178でも、0.5mAレンジで測定する場合バイアス抵抗を500k Ω や300k Ω にすることで実験できないことが、わかった。そこで、100k Ω 、50k Ω 、40k Ω 、30k Ω 、20k Ω ……にしたらどうかと考えたが、私の2SB56の実験では、2k Ω 以下では定格電流を越え、Trが破壊するようだ(表3参照)。だから、バイアス抵抗の選定には、教師の周到な事前実験によって、適切な実験結果を生むようにしなければならない。(特にTrは、バラツキがあり、教師のTrが大丈夫であったからといって、生徒のTrが破壊する場合があるのである。)以上の考慮と、実験時の配慮はあくまでも、現在の設備状況をふまえての0.5mAレンジの回路計を使った時のためである。だから、来年度の教科書は、図2の回路の抵抗を100k Ω 以下に変えるべきであると

思う。

ところで、A社の実験装置は、私の以上のような検討と同じ視点からか、現在の設備で

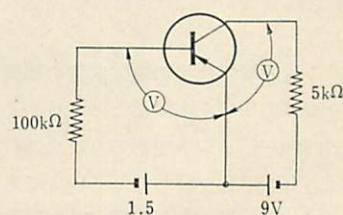


図3 電圧増幅の実際

は、正しく理解させる実験データが、出ないと見たためか、電流値を、電圧値から計算で求めさせることによって、解決させようとしたものと考えられる。それと同時に、A社は、図3の実験装置（電圧増幅装置）との兼ね合いも考慮したものと思われる。

そもそも、Trのはたらきは、電圧増幅にあるのであって、それが本命なのである。したがってA社のとらえ方は、正しいと言わなければならない。しかし、電流増幅については、生徒は、目で見ても、それを確認することはできないのである。

小信号増幅回路では、 $500k\Omega \sim 100k\Omega$ の R_1 にする回路設計が多いことから、mA計ではベース電流を測定できない。そこで電圧を測定し、電流に変えたのであろう。

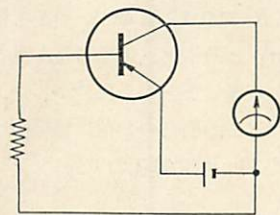


図4

図4の方法が、良いのではないかとと思われる。これは、A社、B社の中間案とも取れるが、実践の結果では、何等問題はなかった。

すなわち、図5(イ)の回路を、電池1ヶで間に合わせる回

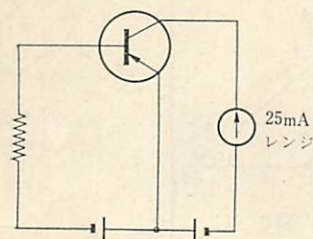


図5(イ)

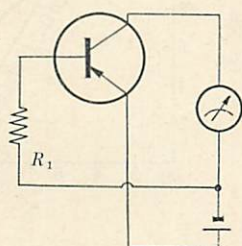


図5(ロ)

路の変更を考えさせ、図5(ロ)とさせ、 I_B を電源電圧と R_1 から計算で求めさせ、しかる後、読み取った I_C との比較によって増幅の実態を理解させようとするものである。この点については、A社も、P122で、 R_1 を求める形で、提起しているようである。この問題（バイアス抵抗を決めること）が回路を設計するポイントであるからこのように装置を使うことによって、電流増幅の実態、バイアス電流を決めることによる動作点の決定という回路の設計の二つの実験を行なうことができるのである（注 市販のラジオキットを作らせた経験のある先生方は、同じような工程と、正確な作業によっても、よく鳴るラジオ、音量の低いラジオとでき、できが生じ困

ったことがあるだろう。) Trはバラツキがあるから、どうしても、個々の製作に入る時は、動作点を決めるために実験によって R_1 を変更する必要に迫られるのである。その時には、ぜひ、この回路装置が必要となるのである。

B社では、電源を1ヶにするための回路の変更は記しているが、バラツキ抵抗という言葉は、使っていない。

しかし、図4の方法でも、 I_B と I_C の視覚による確かめからの増幅作用の理解はできないのである。

しからば、B社の方法で、(教科書に示された $100k\Omega \sim 500k\Omega$ でなく)行なうか、回路計の数が限られている現在、回路計が、今までの2倍必要なのであるから、グループの数が、 $\frac{1}{2}$ に減ることになり、適正な学習活動を行なうことは、不可能である。

したがって私は、私の持論である図4の方法を押し通したいのである。

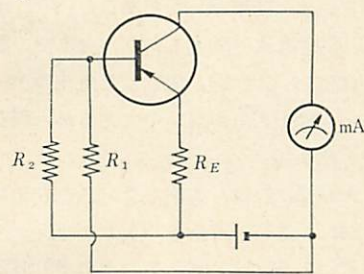


図6

又、この方法は、図6のようにして、電流帰還型である電流増幅回路の $R_1R_2R_E$ を決めるときも、ぜひ必要だからである。

3. Tr回路の設計の仕方について精通することの問題

私たちは、専門の技師でないから、Tr増幅器の選定にあたって、どのような回路にしたら良いか、戸惑いを感じる。「この回路も良いなあ、あの回路も良いらしい」と参考書をめくる。他校の実践も参考に。その中から適当と思われるものを選ぶことになるだろう。その場合、なんとなく安易な形で、とり入れることにならないだろうか心配している。私もそうだったからというのではないが。

以下、私の盲目的に単行本から選定した回路図をもとにして授業し、部品を購入できず急拠代りの部品をもって製作し、自分自身は能率が悪いものと信じ、生徒に言い含めていたが、あとで、検討してみると、使用した2SB56のTrの動作例にピタッと符合していたという笑えぬ事例を示し、増幅回路の選定に当って、自分自身で、回路設計をする必要性について考えて見たい。

私は、図7に示すような回路図を適当と思い、題材と

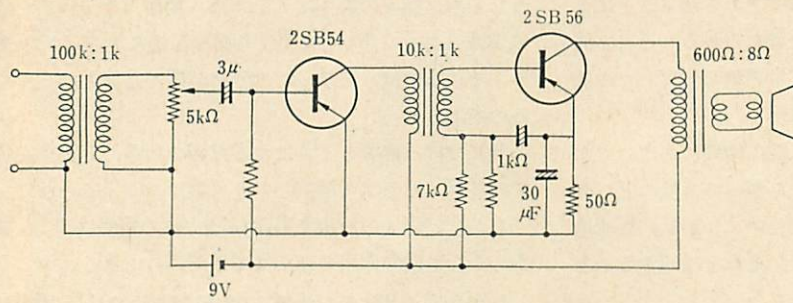


図7 失敗した回路図

して取り上げた。授業の経過は、省くとして、製作の段階に来て、600Ω:8Ωの出力トランスのみ入荷しない。問合わせの結果 ST48 があるという。すぐ取り寄せたが ST48 は重量が59gもあり、今までの設計からはずれ(大型であるため)、用意した生徒のケースには、はいらない。(ST304 が良いのであるが、現在は手に入りにくいと思う。)

あわてた私は、山水トランスのカタログから、600Ω:8Ωに近い(近いというよりは、カタログに、2SB56が使用トランジスタであったので) ST32 (1.2kΩ:8Ω) を使うことにした。この場合、負荷抵抗線から考えて出力が落ち、能率が悪いものときめこみ、生徒にも、この旨を伝え、納得させた。

ちなみに、ST48 or ST304 のトランスを用いた負荷抵抗曲線図と ST32 のそれとを比較したのが、図8(1)と(2)である。この場合、動作点は、それぞれ、約13.2mAと約6.7mAになり、出力は $\frac{(P-P_c) \times (I-I_c)}{8}$ から

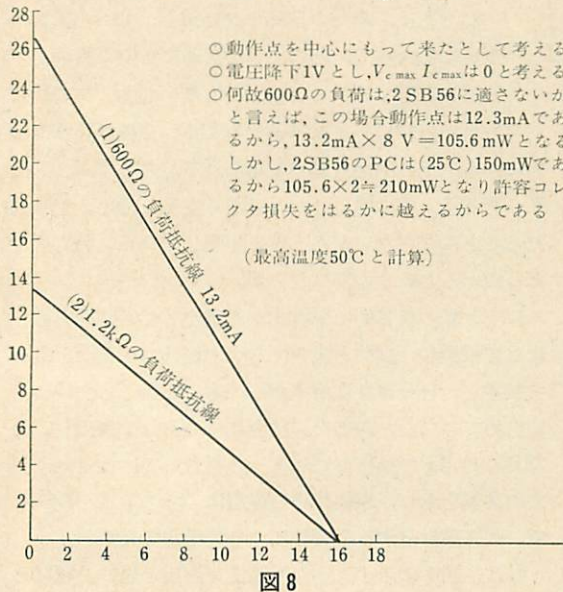


図8

$\frac{(16-0) \times (26.6-0)}{8} \div 53$
mWと $\frac{(16-0) \times (18.3-0)}{8}$
 $\div 29.3\text{mW}$ となるから比較は当然のことであった。しかし、山水なる会社が、むやみに公表しているはずがないと考え、いろいろ調べているうちに、2SB56の動作例に符合したものであることがわかった。

2SB56の動作例(エミッタ接地)

電池電圧9V, I_{c6} 6.7mA, R_B 200Ω, R_1 4kΩ, 負荷抵抗 R_L 1.25kΩ, 出力電力24mWとあった。よく考えて見ると図7の回路図を単行本から写しまちがえたのか、電池電圧は6Vが妥当であった。この場合の負荷抵抗線図は図9の通りとなり、出力約30mWには変わりない。

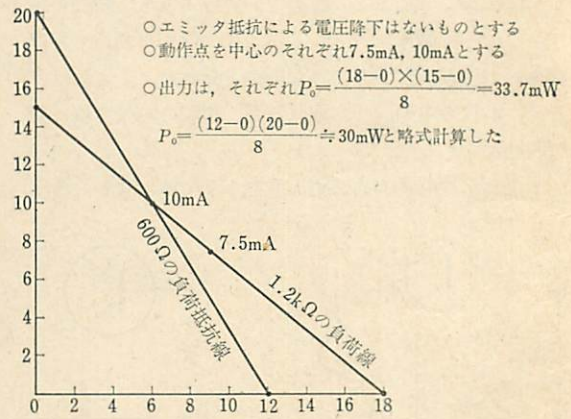


図9

大変恥かしい事例を述べたが、現在、私たちが手元にもっている参考書には、このようないろいろのTrの動作例を示したものは皆無といって良い状態であるから、あり得るものと思い、かつ又、教材屋の取揃えた部品を、そのままのためらいもなく製作させる時期がくると考えられるので敢えて、発表した次第である。

新しい教科書では、どのようなTrを使い、どのようなトランスを使つかについては、説明していない。「出力回路には、次のようなTrが使われている。トランスは、それにあったものを使います」とあるだけである。もちろん、指導書には、具体例が示されると思うが、その前に、私たちは、それぞれのTrが、動作例が発表されていないことを前提として、Tr回路を設計しなければならないと考える。

特に、この頃は、ハム熱をもった生徒や、ラジオ組立に興味を持つ生徒が、クラスに2~3人いるのが普通になって来た。「このアンプの出力は、どのくらいですか」「先生、30mW くらいにできるのでないですか」などの質問をした生徒がいたことを付け加えておこう。

4. 動作例が発表されていない、又は、わからないときの設計

私たちは、Tr の規格表は、容易に手にはいるが、動作例を含めたものとなると高価で、なかなか手もとに置けない。さりとて、指導書のみには依存しては、進歩発展がない。そこで、どのような順序で、設計したら良いか考えてみよう。(動作例が発表されていないと仮定)

①出力をきめる。30mW くらいにしたいとする(1人で静かに聞くのは30mW くらいだから)。

②電源電圧 006 ρ を使い9Vとする。したがって、有効電圧は8Vである(エミッタ抵抗のための電圧降下分を引く)

③動作電流を決める。

トランス結合回路では、理想的には能率は50%くらいであるが、トランスなどの損失があるものとして、実際には25%~30%くらいとするのが正しいので、2.5倍~3倍くらいの電力を送り込まねばならない。3倍として90mWの電力をTrに送り込む。電圧は8Vだから、 $90\text{mW} \div 8\text{V} = 11.3\text{mA}$ となる。

④最大コレクタ電圧

コレクタ電圧は、電流電圧の2倍になるのが普通であるから(負荷抵抗線図を見れば、わかる)最大コレクタ電圧は、 9×2 で18V以上あれば良いが、25V以上あれば余裕がある。

⑤最大コレクタ電流 (I_C)

I_C の最大値も、動作電流の2倍になるから $11.3 \times 2 = 22.6\text{mA}$ あれば、良いのであるが、電流増幅率(hfe)は大きなコレクタ電流付近で使うと低くなるので、最大コレクタ電流が大きいものを使い、動作電流を低いところで使って、hfeが低下しないようにするのが良いとされるから、50mA以上100mA くらいのものが望まれる。

⑥コレクタ損失 (P_C)

コレクタ損失は、入力電源の電力から出力電源を差し引いた値であるが、入力信号を加えないときは、入力電力が全部コレクタ損失になるのであるから、この場合90mWに耐えるものでなければならない。一方 P_C は、25°Cの規格が多いから、安全を50°C

と考え、2倍して180mW以上のものを使えば良いことになる。

以上のことから、

最大コレクタ電圧 25V以上

最大コレクタ電流 50mA以上

コレクタ損失 180mW以上のTrを使えば良いことになる。

それに、hfeの高いもの、ゲルマニウムTrよりもシリコンTrを使えば、なお良い。しかしhfeが高くなれば、シリコンを使えば価格が高くなるのが、難点である。

⑦負荷抵抗を決める。

負荷抵抗を求める決める式は

$R_L = \frac{(V_{CC} - V_D) - V_{Cmin}}{I_C}$ であるが、 V_{Cmin} は0と考えて計算すれば、 $8\text{V} \div 11.3\text{mA} \approx 700\Omega$ となる。

⑧出力トランスを決める。

負荷抵抗が、700 Ω であるから、スピーカ-の抵抗を8 Ω として、700 Ω : 8 Ω のトランスを使えばよいことになるが、出力トランスの直流負荷には約35 Ω 2次側の直流抵抗0.6 Ω (トランスの規格表から)ある。これを換算すると88 Ω となり、これを差し引くと612 Ω となるから、600 Ω : 8 Ω の出力トランスを使えば良いことになる。

⑨バイアス抵抗を決める

電力増幅回路は、安定化しなければならないので、電流帰還型が普通である。

ややむずかしい点もあるので、簡便法で求めてみよう。

図10の R_E は、電圧降下をさきに1Vとしたのだから $R_E = \frac{1\text{V}}{11.3\text{mA}} = 88\Omega$ 、約90 Ω となる。 R_1 と R_2 の決め方の目安は、動作点電流の10倍近い電流が流れる状態にすると良いようである。今、いままでの定格にあった、2SB79のTrを使うとすれば、Hfe

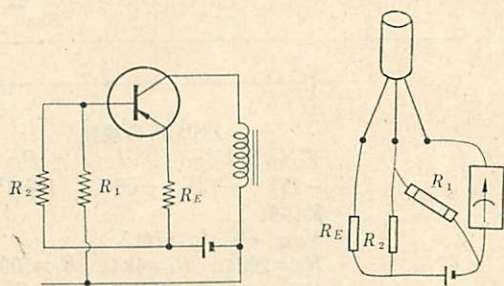


図10

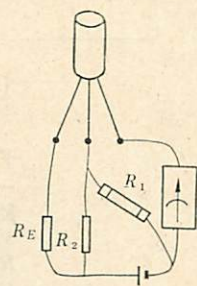


図11

が、70であるからベース電流は、 $11.3\text{mA} \div 70 \approx 0.16\text{mA}$ となるので、 R_1 と R_2 には、 1.6mA くらい流しておけば良い。 R_2 内の電圧降下は、 R_E のそれより 0.15V 高くするから $1\text{V} + 0.15\text{V} = 1.15\text{V}$ したがって $R_2 = \frac{1.15\text{V}}{0.16\text{mA}} \approx 718\Omega$ となるので 700Ω くらい使えば良い。 R_1 は、 $R_1 \approx R_2 \times (V_C - V_E) \div V_E$ なので計算すると、 $R_1 \approx 700 \times (9 - 1) \div 1 = 5.6\text{k}\Omega$ になるが、このことは、増幅装置のところで、ちょっとふれたように、予定のコレクタ電流が出るよう、調整を要するので、組立てる前に $5.6\text{k}\Omega$ を中心として抵抗を取りかえて実験して決めるようにしたい (図11)。

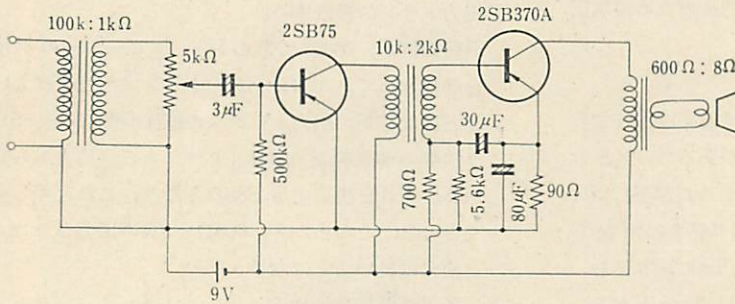
⑩ コンデンサ

コンデンサの容量を示す式はあるが、一般に C_1 は $30\mu\text{F}$ 、 C_2 は R_E が低いので入れなくても良いが、

入れると出力の損失が少ないので、約 $80\mu\text{F}$ を使う。電圧は 3V で良いとされている。

以上で、電力増幅回路の設計の方法がわかったことになるが、何となく講義めいてしまった。今まで述べてきたのは、参考書などでは、書かれてある内容が数式を多く使用するから、取り付きにくいきらいがあるので、手っ取り早く設計できないものかと考えた末のことである。私たちは、多忙である。多忙な中で、まず実践しなければならぬ。そのためには、第一に取り付きやすいことが、大切であると思う。もちろん、このことは、生徒に教える内容のものでなく、教師のふまえておくべき内容である。以上の設計による回路図は、図12のようになると思う。私の失敗したと錯覚した回路 (図7) も訂正しなければならぬ (図13)。諸先生方でなお研究され、御利用下されば、幸甚である。

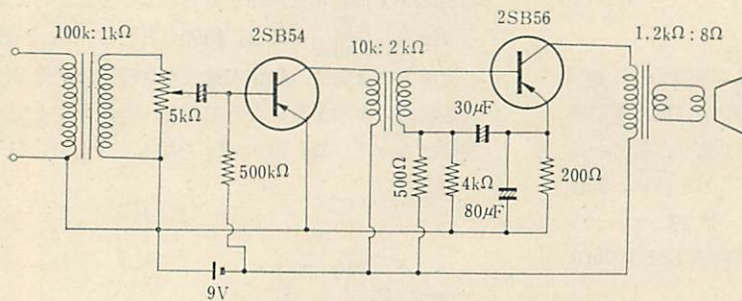
ただ、ここで考えられることは、私たちが利用する Tr の大部分が、コレクタ損失 $150\text{mW} \sim 200\text{mW}$ のものであるから、 30mW 以上の出力を持つ回路を授業として取り上げることは、できないのではないかとということである。(プッシュプル、放熱板付 Tr を使用すれば別である)



2SB370A の規格

| V_{CBO} | V_{EBO} | I_C | P_C |
|-----------|-----------|-------|-------|
| -32V | -12V | 500mA | 200mW |

図 12



2SB56 の規格

| V_{CBO} | V_{EBO} | I_C | P_C |
|-----------|-----------|-------|-------|
| -25V | -12V | -50mA | 150mW |

動作例

$V_{CC} = -9$ $I_C = 67\text{mA}$
 $R_E = 200\Omega$ $R_1 = 4\text{k}\Omega$ $R_2 = 500\Omega$
 $R_L = 1.25\text{k}\Omega$ 出力電力 24mW

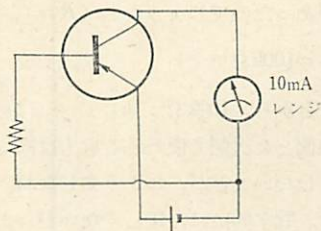
図 13

5. バイアス抵抗を調整する装置を製作する必要性について

先に、電流増幅率実験装置の中で、設計上バイアス抵抗をきめることが大きなポイントになること、授業の中で Tr のバラツキのために予想通りの結果が出なくて困ることがあること等を述べた。

そこで、生徒が、手軽に、バイアス抵抗を調整して、予定の I_C になることを確かめ、その調整した抵抗で配線できるようにする装置がぜひ必要になってくるわけである。

小信号回路と電力増幅回路の両方を兼ねるようにする装置と、別々に調整する装置を作る場合と、二通りになろうが、そのしくみは



この場合ボリュームを一番右に回したとき即ちバイアス抵抗を一番小さくしたとき、または、大きく I_c が約 1 mA になるように調節するのだからボリュームは必要ない。

図 14

何回も言うようであるが、それぞれ図14と図15のようであれば良いわけである。

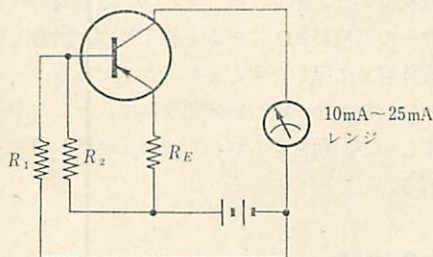
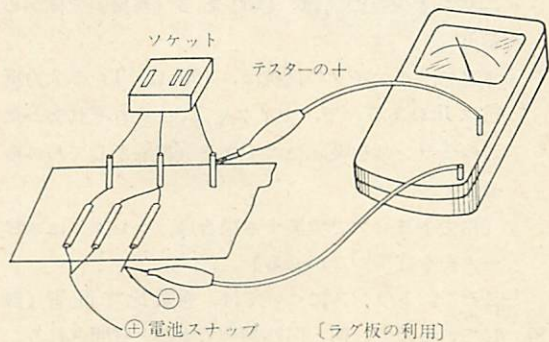


図 15

図14の場合は、2節で述べた私の持論である電流増幅率の実験装置を、そのまま使えるのだし、生徒の理解も容易であろう。又、電流帰還型と両方兼ねるようにする場合でも、 R_2 と R_E は、決まっているのだから、それを固定しておくような方法を考えておくだけで良いわけである。ラグ板を利用した場合と、基板に、ターミナルを取りつけて作る方法とがある(図16参照)。電源装置も、6Vと9Vとを必要に応じて使えるような電池ボックスもあれば、便利であろう(図17参照)。グループ毎に一コずつあれば申し分ないが2組あれば、混乱しないようである。

6. トランス結合回路をどのように教えるか

Tr 回路では、正孔電子の動きを、どのように教材化し、学習過程にどのように展開化するかという大切な命題に次いで重要なのが、トランス結合すなわちインピーダンス整合をどのように学習させ、理解させるかということである。インピーダンスの違う二つのものをつなぐとき、直接つなぐと性能を悪くし損をする。そして一次



〔ラグ板の利用〕

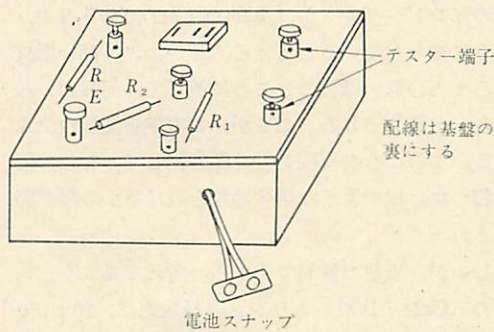


図 16

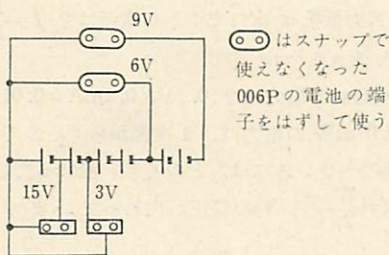


図 17

コイルが、信号源の内部インピーダンスに等しく、2次コイルが、負荷のインピーダンスに等しいトランスを使って能率よく伝えることである。

まず、授業過程の一つとして、次の案があげられよう。(マイクを使った入力トランスを例にとって考えてみよう)

- ・入力トランスを使わないで、Tr のベースに直接、マイクを接続させ聴取させる。
- ・あまり聞えないが、どうしてだろうか、考えさせる。
- ・入力トランスを使った回路を聴取させ、よく増幅され聞えることを確かめさせる。
- ・この入力トランスの一次コイルの抵抗は 100k Ω ,

二次コイルの抵抗は、 $1k\Omega$ ある（規格表で確かめる）。

- ・クリスタルマイクの抵抗は、 $100k\Omega$ 、Tr の入力抵抗は $1k\Omega$ あるので、マイクや Tr にそれぞれあったこのトランスを使ったのである（図を示してわからせる）。

（出力トランスで実験する場合は、コレクタにスピーカーを直接つなげる）

ところで、トランスについては、巻数比で既習（理科）しているので、何：何の割合ですかと質問される。チョークコイルは、交流に抵抗があることを思い出させ、そのインピーダンスが、 $100k\Omega : 8\Omega$ であるので、このように表わしていると答える。しかし、「高い抵抗のところから、低い抵抗のところへ流して、何故いいんだろうか」と質問される。ここが、この学習過程の泣き所である。このような質問を軽く聞き流して、ここで終止符を打つか、次のような学習過程を設けるかの瀬戸際に立たされる。

- ・難しいが、当然の質問ですから、考えて見よう。
- ・この $100k\Omega : 1k\Omega$ のトランスの巻数比は、 $10 : 1$ です。マイクに加わる電圧を $1V$ とすると 2 次側の電圧は？ ($0.1V$)
- ・Tr の入力抵抗は $1k\Omega$ ですから電流は？ $I = \frac{E}{R}$ で $0.1mA$ 流れますね。
- ・Tr で使われる電力は？ ($0.1V \times 0.1mA = 0.01mW$)
- ・この $0.01mW$ の電力は、1 次側からくるのですが、1 次側のトランスには、どのくらい流れるでしょうか。 ($I = \frac{W}{E}$ で $1V$ の電圧が加わっていますから

$$\frac{0.01mW}{1V} = 0.01mA \text{ です}$$

- ・ $0.01mA$ 流れたということは、マイクにどのくらいの抵抗があったのでしょうか。 ($R = \frac{E}{I}$ だから

$$\frac{1}{0.01mA} = 100k\Omega \text{ です}$$

- ・以上のことから、 $100k\Omega : 1k\Omega$ のトランスを使っても 1 次側と 2 次側で使われる電力は同じですから、損をしないことが、わかりましたね。

この説明は、数字的には、難しくないが、まわりくどいので、理解したかどうか、どのくらいの生徒がわかってくれたらうか、調べてみたいところだが、私は、まだ調査したことがない（このようなテストを出題しなかったのだ）。ただ、この説明をして、結果が、 $100k\Omega : 1k\Omega$ になれば、インピーダンスの整合が、それぞれ、入力、出力の抵抗と同じ Ω 数のトランスをつなぐことにすることが、理解されれば（途中の理解が充分でなくとも）成功であると思う。そうすれば、規格表をみて、スピーカーの抵抗が 8Ω であると教えれば、出力トランスは、案外容易に探したすことができるだろう。

しかし、なかなか難しい問題なので、どんな学習過程が望ましいか、私自身もわからない。今後の研究課題と思われる。

7. あとがき

最後に、半導体をどのように扱うかという大きな問題を述べる積りであったが、この問題について、別の紙面が与えられたので、そこでくわしく論じてみたいと思う。(1972, 1月号) (宮城県石巻市立住吉中学校)

●幼児教育界に贈る巨大な遺産!!

各巻 A5 判
上製箱入

子どもの心

M. モンテッソーリ著
(鼓 常良 訳)

最新刊 定価 1,300 円

医者であった女史が、幼児教育の実践者として世界的な業績を残した、胎生学を基盤に展開した教授法を、平明に全訳した待望の書

子どもの発見

M. モンテッソーリ著
(鼓 常良 訳)
価 1,500 円

幼児の秘密

M. モンテッソーリ著
(鼓 常良 訳)
重版 価 1,000 円

東京都文京区目白台1-17
振替口座/東京 90631

国土社



子どもは半導体をどのくらい知っているか

岩 間 孝 吉

まだ少しも教えていない場合、子どもたちはどの程度の関心があり、知っているかを、アンケート風にきいてみた。調査は、1・2・3年の男子生徒各1クラスと参考までに3年女子1クラスについて調べてみた結果である。

ちなみに、2・3年男子とも、回路計の学習で、内部に整流計が使われていることはやってある。

1. 「半導体」について

| 学 年 | 人数 | 聞いたことがある | 如何なるものか知っている | 少し知ってる |
|------|----|----------|--------------|--------|
| 1年男子 | 44 | 20 | 2 | 0 |
| 2年男子 | 45 | 38 | 8 | 7 |
| 3年男子 | 44 | 36 | 2 | 7 |
| 3年女子 | 40 | 22 | 0 | 6 |

次に、半導体がどのようなものに使われているかきいてみた。6つの適択肢のうち3つ（電気ストーブ・電気こたつ・モータ）は誤答、残りが正答（トランジスタラジオ・鉱石ラジオ・整流器）とした。また、半導体に関係深い元素名を2つきいてみた。

| 学 年 | 用途について | | | 元 素 名 | | ハムの関係者 |
|------|--------|----|----|-------|----|--------|
| | 正答 | 2個 | 誤答 | 2個 | 1個 | |
| 1年男子 | 1 | 9 | 24 | 2 | 4 | 0 |
| 2年男子 | 10 | 8 | 19 | 11 | 4 | 6 |
| 3年男子 | 12 | 7 | 20 | 5 | 6 | 3 |
| 3年女子 | 0 | 5 | 30 | 0 | 0 | 0 |

表中、1年男子・3年女子の誤答の中には、電気ストーブ（各7）、電気こたつ（各6）などの誤答が目立った。ニクロム線などを半導体に誤解しているらしい。

元素名について、2年生が3年より多くの答を出しているのは、アマチュア無線関係者が多いせいであろう。元素名では、ゲルマニウムが断然多く大部分をしめ、つづいてシリカ（けい素）である。3年生に炭素（C）と

答えた生徒が4人いた。

半導体が使われているものとして、鉱石ラジオをあげた答が多かったことからわかるように、小学校からすでにゲルマニウムの名称にある程度男子は親しんでいると考えられる。

2. 「トランジスタ」について

| 学 年 | 聞いたことがある | 如何なるものか知っている | 少し知ってる | 真空管とのちがいがいい |
|-----|----------|--------------|--------|-------------|
| 1 男 | 44 | 2 | 5 | 2 |
| 2 男 | 45 | 10 | 11 | 22 |
| 3 男 | 44 | 10 | 12 | 20 |
| 3 女 | 38 | 1 | 9 | 2 |

当然のことながら、トランジスタという用語は、ほぼ全員が知っている。その意味や真空管とのちがいについては、ハムなどの有資格者の多い2年と、多くない3年とほぼ同数である。3年生の方が、一般にトランジスタそのものへの関心が高いのか、コマーシャルでくりかえしきかせるせいなのか、どうも判然としない。

真空管とのちがいについても、単に小さくてよい、とするものから、ヒータ電源不用とするものまでさまざまの段階がある。

3. 子どもの関心の度合と授業

光や熱などを感受して電流の強弱にかえたり、P型N型の組合せ法のことなどまで知っている子から、3年生でも、ほとんど関心のない子まで様々である。学年がすすむにつれ、この関心や理解の度合の差が、授業以前に大きく開いていることがわかる。

かなり理解がすすんでいる子どもでも、基礎的な知識が欠落していることもある。こうした雑多な生徒にすすめる授業では、いきおい基礎的事項を、キチンとおさえる必要がある。

ハムや市民無線（CB）の免許所有者らを、単にグルー

ブリーダーとして利用するだけでなく、彼ら自身が更にすすんだ知識や技術を身につけるために、そうした高次の興味へ引き出されるために、教師の指導とともに、集団での（グループ）取りくみが強く要請される所以でも

ある。関心の低い友がなげかける素朴な問いの前に、彼らをまじめに立たせることが必要であろう。

（山梨大学教育学部附属中学校）

半導体をどのように扱うか

吾 妻 久

新指導要領が発足して、トランジスタ（以下 Tr とかく）をどのような形で授業に取り入れるか、大きな課題となっている。

そして、Tr を授業に取り入れる際の留意点として、次ような諸点が問題提起されている。

- ①電子やホール（正孔）の動きを始めとしてN形半導体やP形半導体を説明するには、多くの時間がかかる。時間をかけても理解できるだろうか。
- ②PN接合ではP形N形のそれぞれが、P形はプラス、N形はマイナスの電気が余っているという形で授業をすすめる。
- ③PN接合では、プラス(P)からマイナス(N)の方向に電流が流れやすいという程度にする。
- ④PN接合から、PNP接合への発展は、2組のPN接合であるという考え方で、とらえる。
- ⑤真空管と Tr をどちらも教えるべきか、どちらを先にし、どちらを従にするか。

以上の問題提起を考慮に入れつつも、私の実践過程をふりかえりながら、Tr をどのように取り扱ったら良いかについて考えてみよう。

1. コレクタに何故 \ominus の電位を与えるのですか（NP形の場合 \oplus ）——どのように説明したら良いだろうか。

前述した Tr のメカニズムの難しさを考え、直接ベースに微小電流を与え、コレクタに大きな電流を取り出す実験装置によつて電流増幅の実態をつかませようとした授業を行なった時、「エミッタは、どんな働きをしているのですか」との質問があつた。エミッタを、カソードに見立てるといふ考え方が示されているが、（コレクタをプレート、ベースをグリッド）、エミッタは、カソードに見たてるといふ簡単なものでないし、又、その論

は、教師自身の問題であり、真空管を知らない、生徒自身の問題ではないのである。

真空管のしくみと働きについては、電子の動きと、グリッドの変化によるプレート電流の変化であられる真空管のメカニズムを理解させる理論上の説明と、実験装置による確かめの授業過程ができあがっている。Tr については、その緒に着いたばかりであるから、それを要求するのは、無理としても、何故コレクタに増幅された電流、或は、電圧としてあらわれるのか、わかりやすい理論的説明と実験による立証する学習体系が、作らねばならないと思う。

とにかく、コレクタに \ominus 電位が与えられねばならない理由が理解されれば、部分的には、バイアス抵抗に対する電位、マッチングトランス、出力トランスとコレクタとの結合時の電位、あるいは電解コンデンサの $\oplus\ominus$ の与え方などが必然的に知ることができるし、全体的には、Tr 回路の構成の理解を得させることができると考える。

では、このことを理解させるまでには、どんな授業の手だてが必要だろうか、考えてみることにしよう。

①PN接合の原理の説明とその実証を実験によつて知らしめる過程。

イ、ホールと電子の動きを原理図によつて説明し、ホールを引くつけるために \ominus の電位が必要であることの理解。

ロ、回路計を使って、ダイオードのしくみを確かめる。（回路計の極性しくみを説明しないで、単に反対であると知らせておく）

②Tr は、ベース・コレクタ間、ベース・エミッタ間の回路計の導通テストの結果の確認から、PNの二つの結合であることをわからせる。

③しかし、PN接合と違って、PNP接合では、電位

の与え方によつて、そのはたらきが大きく違つてく
ることを知らせる。

イ、エミッタとコレクタに電位を与えると電子やホ
ールの動きはどうなるか。(エミッタに \oplus 、コ
レクタに \ominus)

ロ、ベースに \ominus の電位を与えるとエミッタ内のホ
ールとベース内の電子が流れるが、エミッタの
ホールの大部分がコレクタに流入することを図
解によつてわからせる。

ハ、この場合コレクタとベースに流れ込むホールの
割合を電流増幅率ということを知らせる。

ニ、Tr のシンボルと実物の見方を知らせ、図記号
で回路図を書いてみる。

ホ、実験によつて、Tr 下の増幅の事実を確かめる。

以上の授業過程によつて、PNP形では \ominus の電位をコ
レクタに与えることによつてのみ電流増幅の事実が起
こることを確かめ得る。

したがつて、Tr 学習では、どうしても、ホールや電
子の動きの学習を大事に扱わなければならない。とこ
ろで、ホールや、電子の動きを知るためには、事前にど
んなことが学習されていなければならないか。逆の形で考
えらるると、

- ①N形半導体、P形半導体——不純物半導体は、ど
んなはたらきをもっているか。
- ②不純物半導体とは何か。
- ③半導体のはたらき。
- ④原子の構造は、どうなっているか。
- ⑤半導体とは、どんな物質か。

という過程を必要とする。この過程が、時間がか
かる割合に理解が困難だろうという問題提起のところ
である。私は、一応上記のような項目を羅列したが、この
項目を要領よくまとめて(半導体とは抵抗が中間に位置
するものであり、その原子の構造は、大むね、板書の通り
となっているが、そこに、5この原子、or 3この原子
を入れると結合の状態は、どうなるかを考えさせ、ホ
ールと電子のはたらきに導びよう)と考えているし、授業
をしている。

実践した結果からして、一般に、真空管学習より難し
いと考へられているが、難しくするから難しく教えるよ
うになるのでないかと言いたい。その前に教師自身は、
真空管の概念を念頭から取り去ることも必要であろう。

高圧の危険にさらされることなく、伸び伸びと回路を
いじくっている生徒の姿は、好ましい学習活動と見てい
る。

2. PNP 接合ならエミッタをコレクタに、コレクタ をエミッタにしても良いのではないか

Tr は、PNの二組の接合であるから、上記の質問は
当然である。先生方は、どのように説明するだろうか。

不純物濃度勾配、あるいは、拡散現象などの製法上の
問題を持ち出して、「V印のついたコレクタと呼ぶP形
の方に、ホールが流れやすくなるようにしているの
です」、「回路計で調べてみなさい」「先生、確かにコレ
クタの方に余計流れます。でも反対にしても流れるから、
前にいったことは、理論上正しいのでないですか」「そ
うです理論上正しいのです。ただ、ホールがコレクタの
方に余計流れるように作つてあるのです」——以上の検
討からも、電子やホールの動きを正しく教える必要性が
理解できたらと考へられる。

そして、このことは、「どうして Tr は熱に弱いのか」
「入力抵抗、出力抵抗」の違いを生徒がなんとなく理解
できるようになる糸口であると思う。

3. おわりにあつて

与えられた紙数ばかりでないが、まとまりのない文章
で、標記の題について述べてみたが、ただ単に「ベース
に電流を流してコレクタから増幅された電流、あるいは、
電圧を取り出した実験装置を使って授業をしたとき
に、上記のような質問が出たとき、どのような準備がな
されているか、どのように答へるか——おそらく答へる
のに難しいのではないか——私の半導体に対する取りく
みを理解してもらえば幸甚である。なお、本号別稿「Tr
増幅回路の学習計画立案にあつて」併読を願いたい。

(宮城県石巻市立住吉中学校)

☆ ☆ ☆ ☆

トランジスタ配線基板の製作

谷 中 貫 之

市販のプリント配線キットを使えば能率的であるが、このプリント配線では、実態配線図によって基板の上に部品を並べてハンダ付け作業のみによって完成させるような学習では、ただハンダ付け作業をただで、シンボルや記号を用いた配線図はいつまでたっても読めないし、回路学習とならないと思う。そこで、プリント配線用の基板作りは電気学習を進めていく場合、重要な仕事であり、回路図を見て基板作りが出来れば8割まで組立ができたといっても過言ではなからう。この基板作りに充分時間をかけるべきである。

導入段階として簡単なしくみである一石の電子ブザーはポリウムで音色をかえることができるので生徒たちは興味深く、また家庭で喜ばれるものである。トランジスタ回路の回路要素（トランジスタ・抵抗・コンデンサ・トランス）が含まれているので、このブザー回路の基板作りができるようになれば、2石、3石……、の増幅器も回路要素が重複するだけで製作は容易である。クラブの生徒に指導してきた電子ブザーの基板作りについて一端をかきつづてみた。

〔1〕 準備物

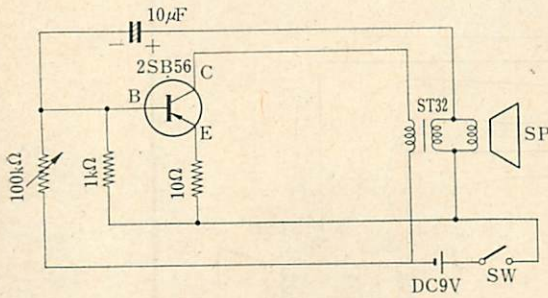
1. 基板……フェノール樹脂板に厚さ 0.035mm の銅板を接着したものである。導体（銅板）が非常に薄くて広いことは表面積が大きいことであり、加熱の点や高周波特性がすぐれている。この基板の許容電流は幅 1mm につき数アンペアに達する。
2. 穴あけ工具類……電気ドリル（ハンドドリル）—— 2～3mm の穴あけ、心すり（四つ割りチャックともいう）—— 1mm の穴あけ。
心すりは時計の芯棒を研磨するとき用いるもので時計材料店か工具店にある。この心すり穴あけするには木工用の三つ目切りのように手で回して穴あけするので能率が悪く折れやすいので玩具の

直流電動機を用いて豆ドリルを作れば手軽に穴あけできる。

3. 防食用のインク……エナメル、ラッカなど耐水性の塗料が用いられるがサインペン（油性のマジック）などのような油性インクの黒色のものが扱いやすい。
4. エッチング液（腐蝕液）……塩化第二鉄液 $FeCl_2$ の 20°C 飽和濃度は 4.7% である。20～40% 溶液を使用する。濃いほど反応が早い液が不透明になり観察に不便である。能率を上げるため湯せんで温度をあげ、またエッチング中によくかき混ぜるとよい。ただし温度が 60°C をこすとマジックインクが溶けて失敗するので 40°C～50°C ぐらいに保つ。美術科で使用されるエッチング用第 2 塩化鉄液を用いれば、そのまま使えるので便利である。
5. 耐水ペーパーまたはみがき粉……穴あけすると基板（銅部分）のかえりをとったり、防食用のインクがはじかないようにするために 400 番のものを使用する。
6. ラッカーシンナ……防食用インクのふきとりに用いる。
7. 弓のこ……基板を一定の大きさに切断する。
8. 金工ヤスリ……弓のこで切断した箇所を仕上げする。
9. フラックス……高周波ワニスで販売されているが、松ヤニを粉細してラッカーシンナで溶かして作る。働きは、銅板のさび止め、基板の絶縁性の向上、ハンダ付けのフラックスとして用いられる。
10. 部品……トランジスタ、コンデンサ、抵抗、トランス等。

〔2〕 一石電子ブザーの基板製作工程

1. 回路図



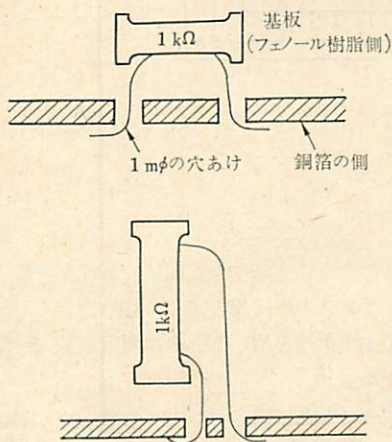
※NPN形のトランジスタを用いるときは電池の向きを逆にするだけでよい。

2. 回路図によって部品表を作る。

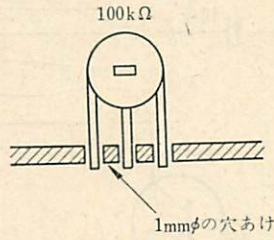
| 部 品 | 規 格 | 個数 |
|----------|--|----|
| トランジスタ | 2SB56 (トランジスタならなんでもよい) | 1 |
| トランス | ST32 | 1 |
| スピーカ | 8Ω | 1 |
| 可変抵抗 | B形 100KΩ | 1 |
| 固定抵抗 | 1KΩ $\frac{1}{4}$ W, 10Ω $\frac{1}{4}$ W | 2 |
| 電解コンデンサ | 10μF | 1 |
| 電池(スナップ) | 006P (9V) | 1 |
| 基 板 | 100×40×2 | 1 |
| ビスナット | 3mmφ | |
| ビュールコード | | |
| ハンダ | | |

3. 部品の取付け方を研究し、大きさを調べる。

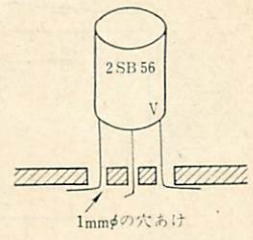
○ 固定抵抗



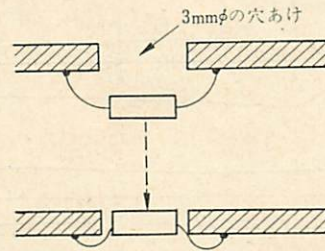
○ 半固定抵抗



○ トランジスタ



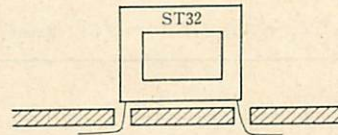
○ マイクロディスクトランジスタ



ハンダ付けが終わったら、穴の中にしずめる

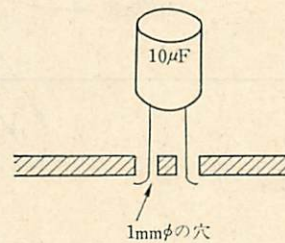
○ パワートランジスタの場合は放熱板を必要とする。

○ 変成器 (トランス)



トランスの足は2mmφの穴に通して折り曲げる。トランスを完全に固定するためには銅箔にハンダ付けした方がよい。

○ コンデンサ



極性に注意し、長い足が+側である。

4. パターン作りを紙上で練習する。

- ① 回路図上に部品の接続箇所(ハンダ付け部分)に数字を書き、○印をつける。
- ② 図1のように○数字と○数字を結びパターン(島)を作る。図①③⑤⑦の部品端子が1カ所で接続されています。したがってこの①③⑤⑦を結び島ができます。

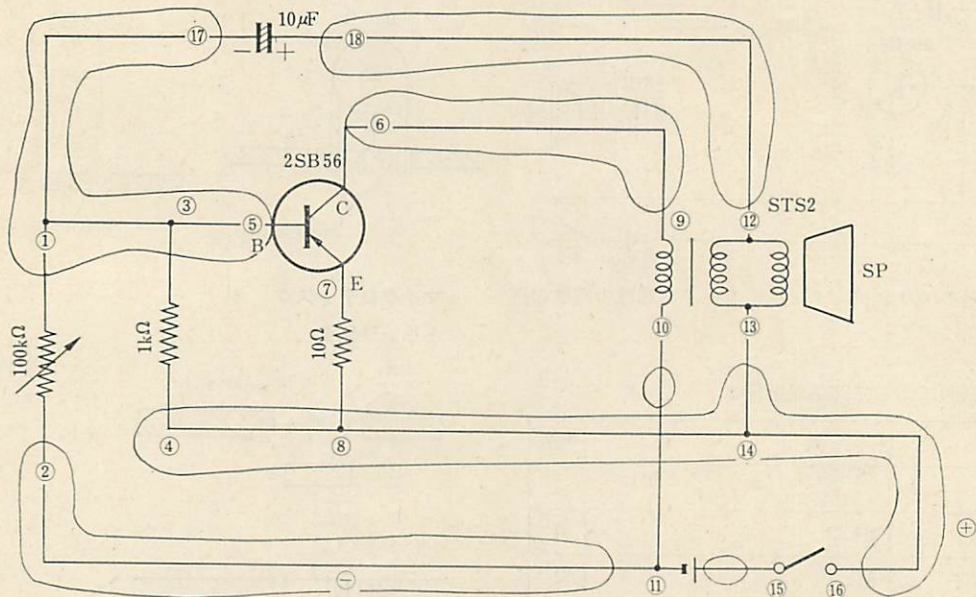


図 1

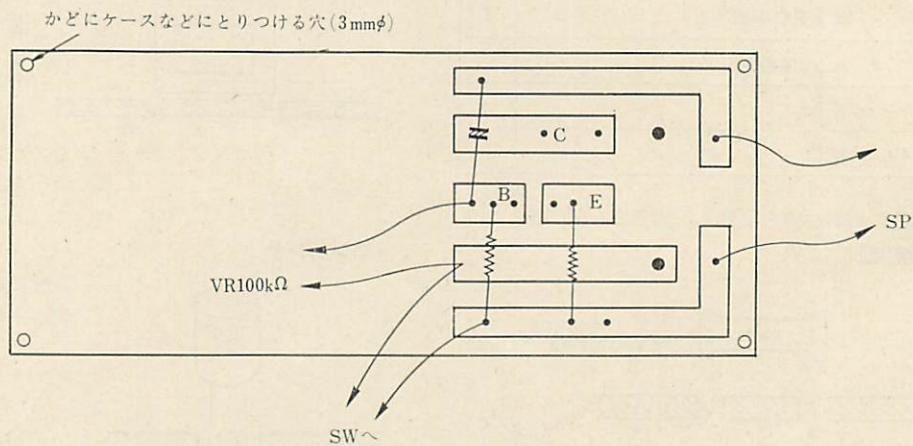


図 2

5. 実物大 $\left(\frac{1}{1}\right)$ のパターン原図を紙上に作る。……
図2のように実物置いてみて部品の固定穴の位置を決めパターンを作る。このとき図のように部品をシンボルでかいておくとハンダ付け作業のとき便利である。
6. 図2のパターン原図を基板銅箔部の上ののせ穴あけ位置を千枚通しでしるす。

7. 図3のように穴あけの位置に穴あけをする。
トランスの固定用の穴 2mmφ
半固定抵抗を用いるときは固定用穴を 2mmφ とする。
ケースなどに固定する穴 (ねじ止め) 3mmφ
その他の部品固定 1mmφ
8. 基板の穴あけ部分にかえりができるので 400 番の

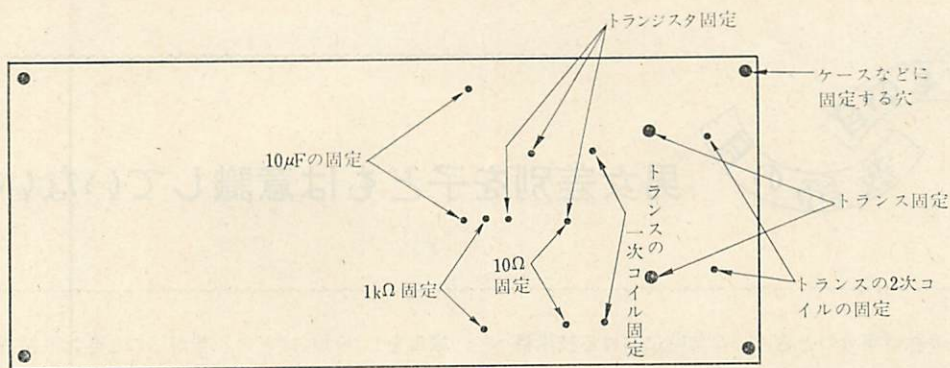


図 3

耐水ペーパーでかえりをとると同時に全体をみがき防食用インク（マジックインク）を塗りやすくし、図2の原因をみながらマジックインクで部品

の取付穴の周囲を塗りつぶしながら穴を順次結んで図4の回路を完成させる。

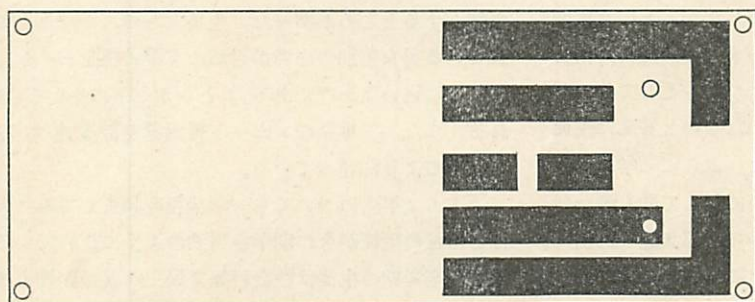


図 4

塗り残りのないように注意する。図のように直線的に仕上げたいときは、ナイフなどでけずりとるとよい。

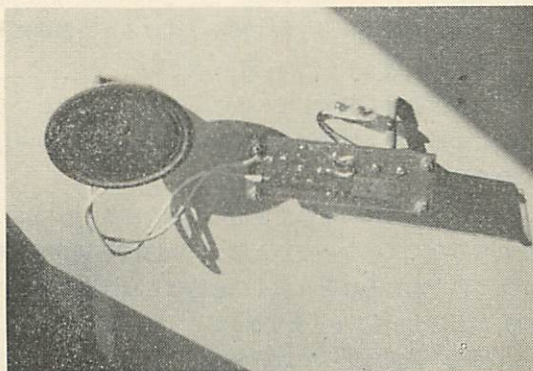
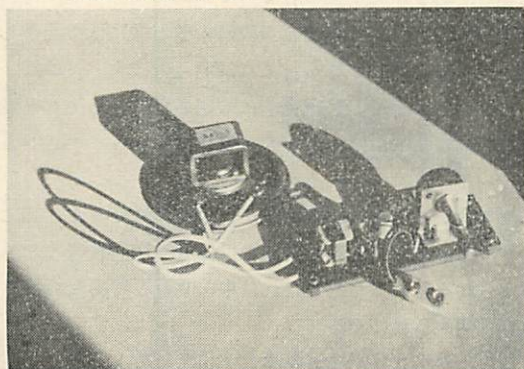
9. エッチング処理

- ①塩化第二鉄液の中にパターン面（銅側）を上にして基板を浸し、攪拌しながら20～30分ぐらいまつ、この間に不要な銅がとける。
 - ②エッチングが終わったら基板をとりだし、水洗いし乾燥したらマジックインクを塗装用のシンナで拭きとる。
 - ③再び水につけ耐水ペーパーで銅面をみがく
- 以上で基板は完成するわけであるが、フラックス

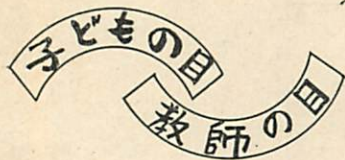
ニス塗っておけばハンダ付けを容易にする。

10. 基板に部品のとりつけ

基板の穴に図2のパターン原図をみながら、各々の部品固定穴にさしこんでぬけないように折り曲げる。部品の固定にまちがいがいいか調べてから、部品のリード線の長いものはニッパで切りながらハンダ付けする。



（広島県御調郡御調町立御調中学校）



男女差別を子どもは意識していない

三重県の教研集会のとき、「卒業時における技術科への反省と要望」という題で、生徒に調査をしたレポートが報告された。それは技術・家庭科の学習形態についての質問が大部分を示めていたが、子どもたちが予想以上に男女の別学を認めているという結果がでている。

たとえば、「技術・家庭科が同じ内容を同じ教室で勉強していることについてどう感じましたか」という質問に対して、変に思ったというのはわずかに17%で、何とも思わなかったというのが83%もあつた。そしてその理由としては、男女の特性上いたしかたないと答えた生徒が男子では64%、女子で35%もいた。さらに「学習形態として望ましいものは」という問いに対して最も多かった答えは、「男女の特性があるのだから一部共通一部別々にする」で65%であった。いっしょに学習したほうがよいというのは、わずかに11%しかいなかったという。

昨年の産教連の芦屋大会でも同志社中学校から同じような調査結果が報告されている。生徒が職業や社会生活についてどのように考えているかくわしく報告されていたがその中のいくつかを紹介してみよう。

「男性が職業を持つことは当然であり、女性には子どもへの教育を職業としてもらうことが常識であり当然のことと思う。以前NHKの放送で『魔の季節』という番組があつたが、やはり職業、職場は男性のためにあるべきものであると思う」(2年・男子)

「女性はやはり家庭におさまるべきではないかと思う。しかし、商業などで家で男をたすけるため職業につくのもいいと思う」(3年・男子)

これは「女性と職業」ということで書いたのだというが、この種の意見は男生徒に圧倒的に多いように見うけられた。これは対して女性の意見は、

「女性が本当に職業に生きがいをみつけるくらいにいずれならなくてはならないと思う。女性にも未知の才能があるのだからそれをうまくひき伸ばさねば損失(社会の)だと思う」(3年・女子)

「男性の職業に比べて数が少ない。女性の職業というに限られてしまうのではないかと思う。それは女性には

家事をしなればという昔からのしきたりがあるからだと思う。それはおかしい。家庭科を女子だけで学ぶのは、これをつづけていることになると思う。女性の社会への進出 !!」(2年・女子)

このような調査結果について馬場先生は「教員会議に提案する前に、生徒に対してとったアンケートを読んで唖然とするところがあつた。生徒たちのなかにもちこまれている男女差別の思考がきわめて深い根をおろしていることに驚いたわけである。」とレポートにかいておられる。また、三重県のレポート提出者である水本先生は、次のように述べている。

「1、2年生についても一学級程度調査してみたが、ほとんどの生徒が今の別学を当然のように認めている。しかし卒業期の生徒は社会科等で民主主義の精神をまなび、進路のことを考えるようになると批判的になっている。10年以上という長い別学の制度になれば、「学習したくてもできない」ということよりも、社会の体制が特性とかを云々し、女性は家事、育児が大切だという言葉にごまかされ、女性を家庭にもどそうとする。男女差別に気がつかずあたかも当然であるかのように思われているのではないだろうか。」

このようなアンケートをみると、中学校の技術・家庭科で男女が差別されていること以前に、日本の社会全体の中に男女差別があり、それが気のつかないうちに男尊女卑の思想をうえつけているのではないだろうか。それが中学生というまだ未分化な段階の子どもにまで浸透しているものと考えられる。これは考え方によってはたいへんこわいことで、民主憲法に規定されている男女平等の思想は実質的には一人一人の気持ちの中からうすれているのではないだろうか。

48年度からは高校の家庭科が女子だけに4単位必修になり、その裏教科として男子には体育や専門教科などが教えられるという。そうなれば中・高通して男女の特性教育が強められてくる。

私たちの男女共学の運動はますます重要な仕事になってきつつある。

(向山正雄)

比較的簡単にできるくぎの実験

熊谷 稷 重

1年生の木材加工の教科書には、一般に「本立の製作」が取り上げられている、内容を見ると、1. 考案設計、(1)本立の条件 (2)構造 (3)材料 (4)加工法 (5)略構想図 2. 製作図と製作の計画、(1)製作図 (2)材料と工程 3. 工具、木工機械の種類、(1)木工具 (2)木工機械 (3)安全な作業 4. 製作 (1)木取り (2)部品加工 (3)組立 (4)塗装、となつているその中で材料のところを見ると、木材があり各部の名称と板の特徴があがっている次に接合材料のところでは、くぎ類として次のようにかかれている。

くぎには、鉄(軟鋼)・黄銅・銅や木・竹などで作られたものがある。いっぽんには、鉄製のものが用いられている。さびては困るところには黄銅製、やわらかい木材には木や竹製のものが用いられる。

木材の中に打ちこまれたくぎは、大きい摩擦力で材料をしめつけるが、木材の収縮による変形などで、摩擦力が弱まり、接合が弱くなることがある。くぎの長さは、ふつう、とりつける板材の厚さの2.5~3倍くらいが適当である。

以上の文章は長い間かかってできあがったものであり間違いはありませんが、授業を行なっていて、生徒はこれから本立を作るのだと喜んでいる時に、板の名前とか性質とか、くぎの種類と長さが出てくる。どうもなぜ2.5~3倍がいいのか、理由も実験もさせないでただ、そう書いてあるからそう憶えなさいでは、つまらない授業になってしまうし、生徒の興味も薄らぐと思ひ以下にのべるような実験をしてみました。

図1のように板を全部厚さ1cm 幅10cm 長さ25cmにし図のようにしてくぎを打った。

実験1ではなぜ2.5~3倍がいいのかを実証させるため、手許にあったくぎを使って、1.5cm, 2.6cm, 3.8cmのくぎを等間にかく5本づつ打った。それを写真のような実験装置によって、生徒に引張って実験をさせた。まずトルクレンチの握りのところにワイヤー(電線

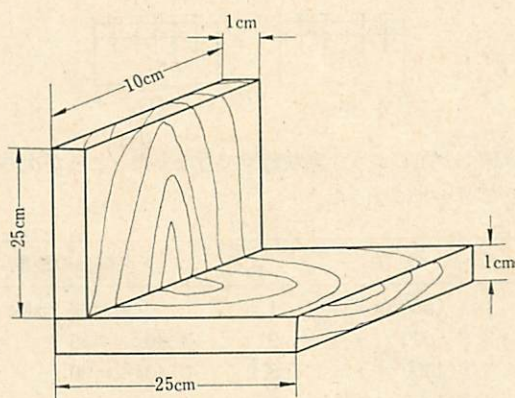
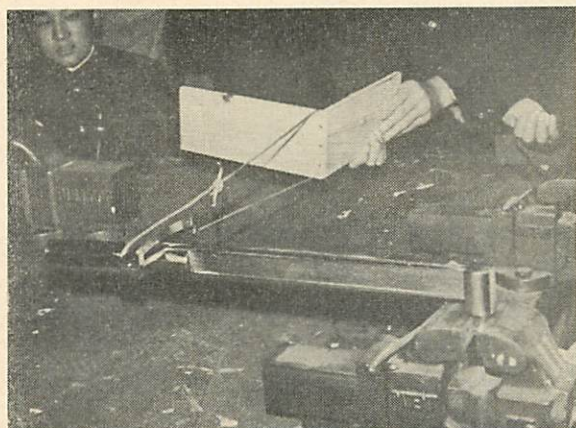


図 1

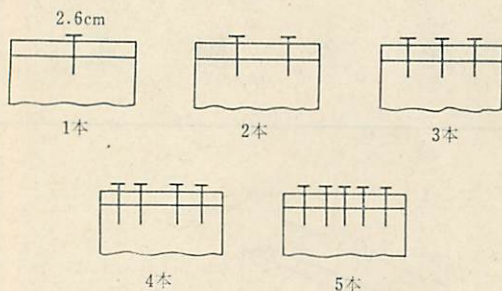
コード)を掛け引張り強度試験をする板の合体をひっかけた。ワイヤーをかけるところは一定にし(支点より40cmの所とした)実験は3人を1組にし1人が引っ張る役、1人が何秒で抜けたかを計るストップウォッチ係、1人が抜けたときの針が最高を示した数字を読みとる役とした。トルクレンチという、引張り試験器としては不十分であったことと、抜ける速度が速かったり遅かったりして正確さは何とも言えない。



<結果>

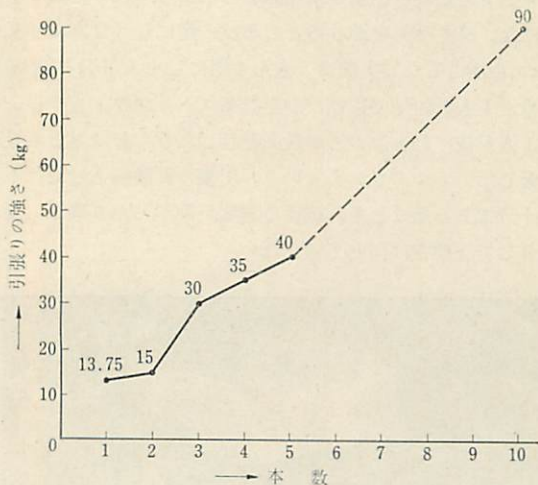
- 1. 5cm (?) (?)
- 2. 6cm (5 秒) (1200) ÷ 40 = 30 kg
- 3. 8cm (?) (?)

実験2 次は2.6cmの長さのくぎを同じ板に1本, 2本, 3本, 4本, 5本, 10本と打ちつけ,

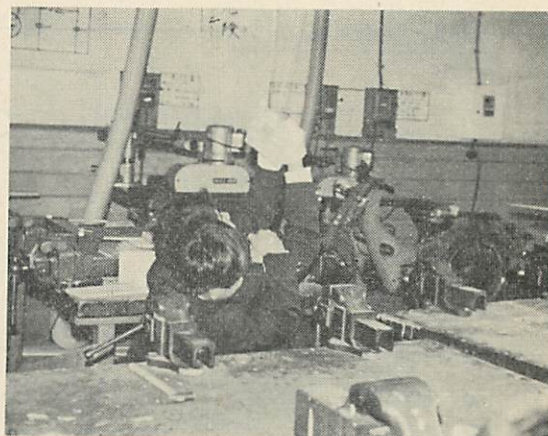


実験1と同じような実験装置で行なったところが次のようなグラフになった。

| 最高の力 | かかった時間 秒 | 支点からの距離 |
|-------------|-------------|-----------------|
| 1本 (550 kg) | 1.5 | 40cm = 13.75 kg |
| 2本 (600〃) | 2 | 40 = 15 |
| 3本 (1200〃) | 8.2 | 40 = 30 |
| 4本 (1400〃) | 5 | 40 = 35 |
| 5本 (1600〃) | 5.9 | 40 = 40 |
| 10本 (3200〃) | | = 90 |



1本~5本まではどうにか実測できたが(汗をかきながら一杯引張った実感として受けとめる)10本となるともう生徒の力では引張れないので5本で40kgだと想定してだいたい体重が45kgの者を2人に写真のようにしてぶらさがってみたところ, しばらくして抜けたのでそれを90kgとしてグラフに記入させた。



実験3 ボンドをつけたときはどうなるのかを行なってみました。実験2と同じように1本~5本までにボンドをつけたのを前に作って1週間後に行なってみました。その結果

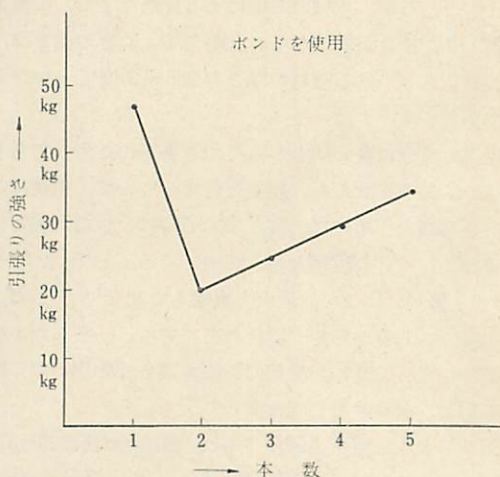
| | |
|----|----------------|
| 1本 | 1900 ÷ 40 = 47 |
| 2本 | 400 ÷ 20 = 20 |
| 3本 | 500 ÷ 20 = 25 |
| 4本 | 600 ÷ 20 = 30 |
| 5本 | 700 ÷ 20 = 35 |

(実験3の結果)

は表のようにバラバラでありボンドのつけ方, つき方によって異り, クギの本数に関係のないことがわかった。この場合のクギは板を固定するだけしか意味がないように思わ

れた。

杉板だけではなく, 実際はラワンを使うので, ラワンで行いたかったが実験装置の方が人力で行なうので無理であるので中止した。現在その実験装置を考えている。



実験を終わって生徒の感想

1 C 島田好章

くぎの実験と黒板にかかれたとき, どんなことをやるのかなーとうれしかった。1つ1つの実験をして心がわくわくした。僕達が実験をやることになった時はとても

うれしかった。僕はストップウォッチをやった。写真までとってくれてうれしかった。この経験を大人になつても伸してみたい。

1 C 宮本貴司

僕は実験2で4本のくぎをつけてひっぱった。僕は4本のくぎなんか、かんたんにぬいてみせてやると思ったが実際にやって見たらなかなかぬけないのでびっくりした。

1 D 佐藤広通

10本のくぎに90kg(二人で)がのってもなかなかとれなかった。信じられないけど、ほんとうにできた。ぼくはすごいな—と思った。

1 C 清水

くぎ10本で90kgの重さがかかってもだいじょうぶなことなどぜんぜんしらないでやってみました。技術がこ

んなにたのしいものだと思いませんでした。体育に力を入れてきましたが、こんごは、技術に力を入れたいと思います。

授業をふりかえて

大へん雑な実験だったが生徒にくぎの強さが体を通して理解できたことと思う。もっと科学的方法で簡単な実験のできる方法を考えたいし、それが科学を大切にしたい技術教育になるのではないだろうか。

実験1の?生徒のミスで読めなかったこと。しかし目の前で行なった実験なので1.5cmはすぐ抜け2.6cmは5秒かかり3.8cmはかなり力を入れ時間もかかったので板の厚さの2.5~3倍は理解できたようである。

実験2では1本では2本ではの大きな力を理解できた。
(東京都葛飾区立一之台中学校)



文部省の定時制高校生の減少防止対策

ここ数年、定時制高校生は減る一方である。そこで文部省は義務教育終了後の未就学者を吸収して生徒減をくいとめるとともに、多いドロップ・アウトを防止する目的のもとに、47年度に3つの新規事業を計画している。

40年ごろから定時制高校への進学者は減り始め、最近では毎年約3万人ずつ減少している。このため40年には51万人を数えた在学者も、現在は34万人に落ち込んでいる。これは全日制高校への進学者のふえていることが主因であり、やむを得ない傾向ともいえるが、その一方では、後期中等教育段階の未就学者が約60万人もいるといわれており、定時制高校としては、これら未就学の青少年を吸収することが課題となっている。

そこで文部省は未就学者の吸収策として来年度に「定通教育の手引書」の作成、定時制教科書の無償配布と2つの新規事業を実施する計画を立てている。「定通教育の手引き書」は全国の中学3年担任教員43,000人に配布するもの。定通教育のあらまし、定通高校の一覧などを盛り込み、中3の就職希望者に就職後は定通教育を受けよう指導してもらおう。この経費として578万円を予算要求している。

教科書無償配布は47年度の1年生から学年進行で実施

しようというもので、6科目の教科書をタダにする。このため73,000人分、3,800万円の予算を要求している(補助率 $\frac{1}{2}$)。通信教育については、すでに2年以上に実施しているが、来年度は1年に拡大することも計画されている。定通制高校では途中でドロップ・アウトする生徒が多いことも問題点となっている。約3割もが学業半ばで去ってしまうといわれている。文部省はこの対策にも力を入れることにし、来年度に「就学対策事業」と題する新規計画を立てている。

これは定時制の入学者を2泊3日にわたり「青年の家」など校外施設に招き、教師によるオリエンテーション、生徒同士の仲間づくりを行なうというもので、脱落者の防止をはかるのが中心のねらい、交通費、研究資料費などを補助することとし2,200万円の予算を要求している(補助率 $\frac{1}{2}$)。

以上のような対策が計画され、予算要求がなされたこと自体は注目に値するかもしれないが、定時制高校を卒業しても、全日制の高卒とは同一視されず、就職のさいも差別がある現実をそのままにして、根本的改革はなしえないであろう。

— オームの法則 —

堀内章利

電気分野の指導では、どうしてもオームの法則をぬきにしては進められないので、その法則の成立過程を平易なものとして組み立ててみました。

この内容は理科的な分野に属するかも知れませんが、学級の中には、どうも理解しきっている生徒が少ないように思われたので、工業高校の電気理論、中学生の理科を参考に、短時間で学習できるようにしました。

授業で直接使うというより「わからない人」というように調べて、生徒にくばり、この本で学習するように指示しました。中には成績上位の生徒もこれを見て「おもしろいな、先生!!」と感想を言ってくれる者もいました。

使用してみた評価については、実際に学習の遅れている生徒にどれだけ有効だったかどうかという点で、まだ検証できないままに終わっています。やはり実際の教材教具で生徒の行動を通して、測定するなりして、その法則性を理解することの方がより定着するのではないかと考えていますが、これを研究の第1歩だと考えています。

○ の番号をみてゆくこと。

かならず(確)でたしかめていってください。

電気の研究が飛躍的に発展したのは、19世紀のはじめごろであった。このころには熱現象の研究も推し、特に熱の伝導については、くわしく調べられていた。

ドイツの物理学者 Ohm (1789~1854) は、電気の流れかたの解釈に熱の伝導の考え方が使えないかと考えていた。つまり熱伝導における、温度差熱の移る速さ、金属による伝導度の違いが、電気にもかなりあてはまるように思われた。

この考え方にそって電気の流れる原因として電圧、電気の流れる量として電流の強さ、金属による電気の流れ方の違いから電気抵抗という三つの関係をひとつの公式にまとめあげることができた。

これがオームの法則 (Ohm's Law) とよばれるものである。 → ①からどうぞ

① 針金やフィラメントなどの導線を通して電流を流すときには、電流の流れにさからう抵抗がある。これに打ち勝つためには電圧を加えてやらなければならない。また、電流の通るみちすじを電気回路という。

(確)

電流の意味がわからない。 → ③へ

電圧の // → ④へ

抵抗の // → ⑤へ

電流、電圧、抵抗の意味がわかる。 → ②へ

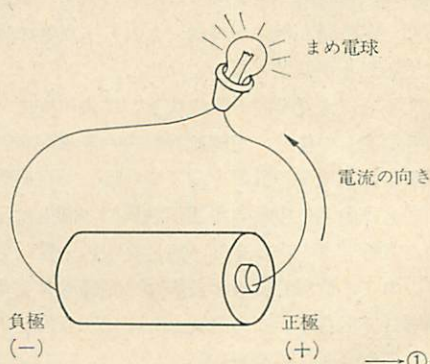
② 導体に流れる電流は、その導体の両端にかかる電圧の大きさによって変化する。また、電圧の大きさはボルト [V] という単位で表わす。

(確)

「電圧の大きさ」の意味がわかった。 → ⑥へ

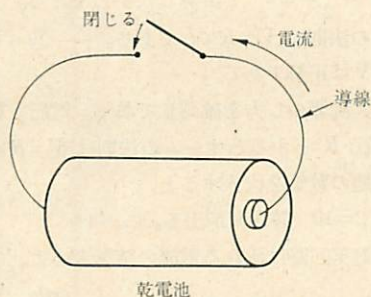
// がわからない。 → ⑦へ

③ 豆電球と乾電池とを導線でつなぐと、豆電球がつく。これは豆電球に電流が流れたからである。このとき電流は、乾電池の+ (正極) から - (負極) へ流れてゆくときめられている。



④ 乾電池は電気回路に電流を流す働きがある。回路が

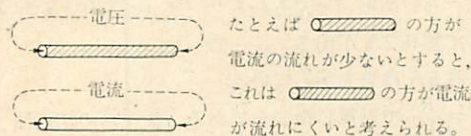
と閉じられて、はじめて電流は流れる。このように、回路に電流を流そうとする働きを電圧という。



→①へもどる

⑤

導体 と導体 とをくらべると、同じ大きさの電圧がかかっても、流れる電流の大きさはちがう。



このとき の方が抵抗 (電気抵抗) が大きいという。

抵抗は、導体に電流が流れるとき、その流れるのをさまたげようとするものである。→①へもどる

⑥ 導線に流れている電気の量が多いほど電流の強さは大きい。電流の強さ (電流の大きさ) をアンペア [A] という単位で表わす。

(確)

「電流の大きさ」の意味がわかった。→⑧へ

// がわからない。→⑨へ

⑦ 筒形の乾電池は 1.5 ボルト [V] 鉛蓄電池というものでは 2 ボルト [V] 家庭の電燈線は、普通は 100 ボルト [V] の電圧である。→②へもどる。

⑧ 「電流大きさ」と「電圧の大きさ」との関係を実験によってしらべてみると、「電流の大きさ」は電圧に比例することがわかった。電流の大きさを I [A] 電圧の大きさを V [V] とすると

比例の式であらわすと

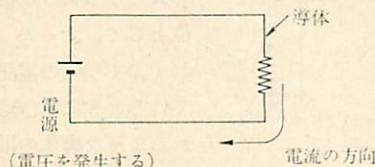
$$I = \text{定数} \times V \text{ となる}$$

(電流) (ある一定の数) (電圧)

また a という文字を使って

$$I = a \times V \text{ となる。}$$

★電気回路の図

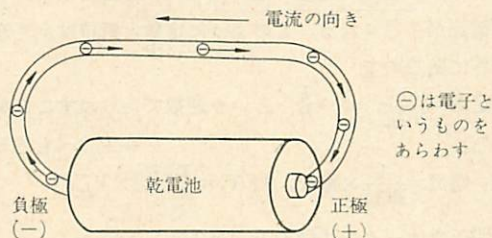


(確)

$I = a \times V$ の意味がわかった →⑩へ

// がわからない →⑪へ

⑨ 電流は、じつは電子というものの流れである。そして、電子の移る向きと電流の流れる向きとは逆であると約束されている。



⊖ は電子というものをあらわす

導線の内部を移動する電子の量が多いとき、電流の強さは、大きいと考えられる。→⑥へもどる

⑩ $I = a \times V$ の式は

電流 = 定数 × 電圧 のことである。

この式では、同じ電圧をかけても定数; a が大きくなれば電流は大きくなる。ところで、導体の抵抗が大きいときは電流が小さくなったことを考えてみると、定数; a と抵抗; R は逆の関係にあることがわかる。

すなわち定数 (a) = $\frac{1}{\text{抵抗}(R)}$ なのである。

(確)

$I = \frac{1}{R} \times V$ となることがわかった。→⑫へ

// がわからない。→⑫へ

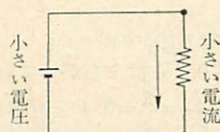
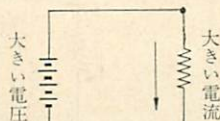
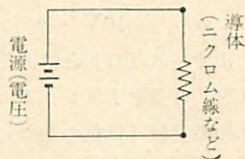
⑪ 導体の両端にかかる電圧が大きいとき、その導体に流れる電流は大きい。

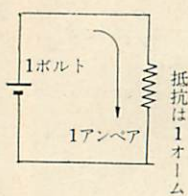
電圧が小さいときは流れる電流も小さい。

つまり、導体に流れる電流の強さ (I [A]) はその両端にかかる電圧 (V [V]) に比例するのである。

→⑧へもどる。

⑫ $I = \frac{1}{R} \times V$





の式となるような抵抗； R の単位として、オーム〔 Ω 〕であらわす。1〔V〕の電圧が、かかっているときに1〔A〕の電流が流れるような導体の抵抗を1〔 Ω 〕とするのです。

(確)

オームの意味がわかった→⑭へ

// がわからない→⑮へ

⑬ ⑤のように導体の抵抗が大きければ、電流は流れにくい。つまり電流は小さくなる。

ここで $\text{電流} = \text{定数} \times \text{電圧}$ の式の定数を小さくすれば電流が小さくなる。このように定数と抵抗は全く逆の関係にあるので

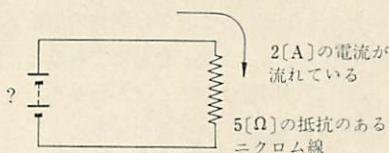
定数 = $\frac{1}{\text{抵抗}}$, $a \rightarrow \frac{1}{R}$ という逆数であらわすことができる。 →⑪へもどる。

⑭ 電流 = $\frac{1}{\text{抵抗}} \times \text{電圧}$, $I[\text{A}] = \frac{1}{R}[\Omega] \times V[\text{V}]$

の関係をオームの法則 (Ohm's law) という。

オームの法則では、 $V=R \times I$ がなりたつ。これは、 $R[\Omega]$ の抵抗のところ $I[\text{A}]$ の電流を流すためには $V[\text{V}]$ の電圧が必要であることを示している。

★それでは次の回路にはどれだけの電圧を用意しなければならぬだろうか。Vの値を計算せよ。



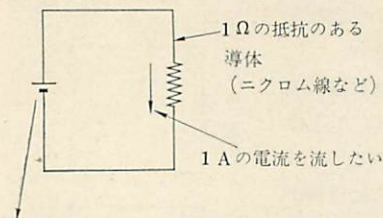
(確)

計算の結果 0.4Vが出た→⑯へ

// 2.5V // →⑰へ

// 10V // →⑱へ

⑮ 1オーム〔 Ω 〕とは、その両端に1ボルト〔V〕の電圧をかけると1アンペア〔A〕の電流が流れるような導体の抵抗値 (抵抗のあたり) である。



1Vの電圧が必要である

→⑫へもどる

⑯ 答0.4Vはまちがっている。

$V = \frac{I}{R} = \frac{2}{5} = 0.4$ と計算したからである。

オームの法則は $V=R \times I$ である。→⑭へもどる。

⑰ 答2.5Vはまちがっている。

$V = \frac{R}{I} = \frac{5}{2} = 2.5$ と計算したからである。

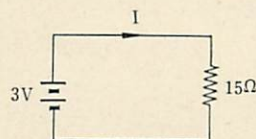
オームの法則は $V=R \times I$ である。→⑭へもどる。

⑱ 答10Vは正解である。

ここで、計算のし方を確認しておく。電圧； V 、電流； I 、抵抗； R とするとオームの法則は $V=R \times I$ であるから問題の数値を代入すると、

$V=5 \times 2=10$ 答10Vが出る。→⑲へ

⑲ 次の電気回路に流れる電流の値を求めよ。



(確)

答0.2Aが出た

→⑳へ

5A //

→㉑へ

45Aが出た→㉒へ

㉑ 答0.2Aは正解である。

オームの法則 $V=R \times I$ より $I = \frac{V}{R}$ となり数値を代入して答0.2Aが出る。→㉑へ

㉒ 答5Aはまちがっている。

$I = \frac{R}{V}$ で計算したからである。オームの法則は

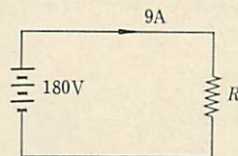
$V \times R \times I$ であるから $I = \frac{V}{R}$ となる。→⑲へもどる。

㉓ 答45Aはまちがっている。

$I = V \times R$ としたからである。オームの法則は

$V = R \times I$ だから $I = \frac{V}{R}$ となる。→⑲へもどる。

㉔ つぎの電気回路に入っている抵抗は何オームか計算せよ。



(確)

答1620 Ω →㉔へ

答0.05 Ω →㉕へ

答20 Ω →㉖へ

㉔ 答1620 Ω はまちがっている。

$R = I \cdot V$ としたからだ！ オームの法則は $V=R \times I$ だから $R = \frac{V}{I}$ となる。→㉔へもどる。

㉕ 答0.05 Ω はまちがっている。

$R = \frac{I}{V}$ としたからだ！ オームの法則は $V=R \times I$ 、

$R = \frac{V}{I}$ となる。→㉔へもどる。

㉖ 答20 Ω は正解である。

$V=R \times I$ より $\therefore R = \frac{V}{I}$

数値を代入して $R = \frac{180}{9} = 20$ 答20

以上でオームの法則の学習がおわりました。

これだけは、わすれないでください！！

板金切断に便利な切断機

ロール・カッタ

小池 一 清



板金の切断用具として中学校で用いている代表的なものは、金切ばさみ、おし切り、平たがねをあげることができます。なかでも厚い板金の切断用としては、平たがねが主なものとして使用されているのが普通でしょう。

ここではそうした手工具でなく、1台あるとたいへん便利な切断機の1つとして、ロール・カッタについて、紹介をしてみたいと思います。

1. 性能

ロール・カッタは、図1に示すような外観をしており、金属板の切断だけでなく、ハードボード、ゴム板、革板などをたやすく切ることができます。

図に示したものは、三和製機KK製のもので、切断能力は表に示すように、軟鋼板では厚さ2.3ミリまで切ることができます。

ブクエンドの製作に用いられるような厚さ1mmくらいの軟鋼板では、いたって容易に切断することができます。

厚めの板金の切断は、「平たがね」でおこなうものであるような狭い技術認識でなく、こうした機械的切断用具についても中学校で指導したいものと考えます。

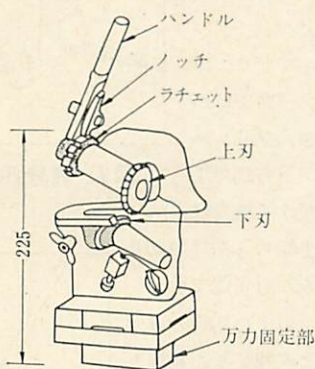


図1 ロール・カッタ外観

| 材 料 | 厚 さ mm |
|---------|-----------|
| 軟 鋼 板 | 2.3 |
| ステンレス板 | 1.2 |
| しんちゅう板 | 3 |
| 軽 金 属 板 | 4 |
| 皮・ゴム板など | 7 |

<切断能力>

2. 切断のしくみ

どのようなしくみで切断されるようになっているかを示したものが図2です。上刃と下刃は、図3に示すように円盤状の刃になっています。上刃と下刃のかみ合いによって材料が切断されるしくみになっています。上刃は材料を自動的に切断部へ送り込む機能をもたせるために、外周部にギザギザをつけてあります。

ハンドル操作によって上刃が回転し、上刃のギザギザが材料面にくい込むため、材料は自

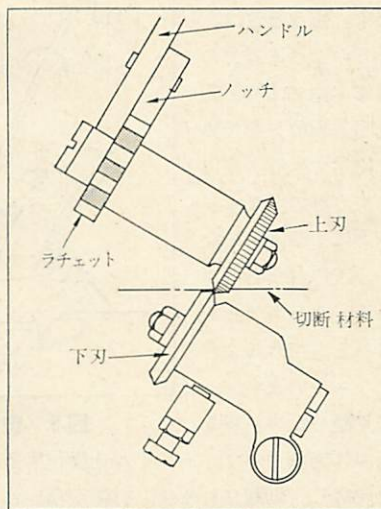


図2 切断のしくみ

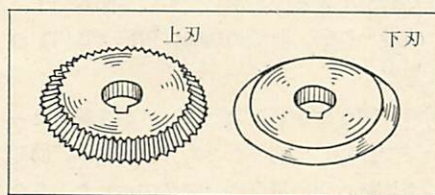


図3 ロール刃

然に下刃との切断部に引き込まれ上刃と下刃のかみ合いによって材料が切断されます。上刃と下刃のかみ合いは図4に示したような状態になっております。

図2に示したハンドルの基部にあるノッチを逆の位置に倒しハンドル操作を逆にすると、ラチェットが逆方向に回転されるため、上刃も逆方向に回転し、くい込んでいる材料を途中で戻すこともできます。

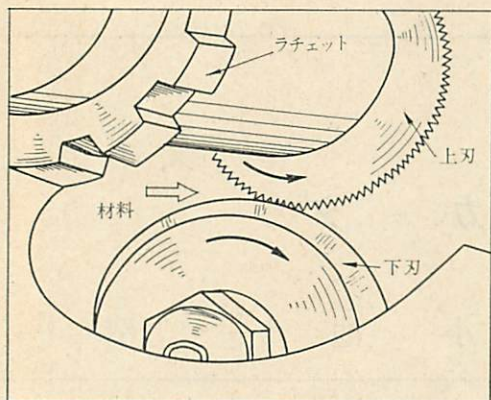


図4 上・下刃のかみ合い状態

3. 各種の切断ができる

図5は、実際の使用状態を示したものです。使うときは、図5のように万力の口に本体の固定部（図1参照）を止めて使用できるように工夫されています。万力による固定でなく、工作台などへボルト・ナットで止めることもできるようになっています。

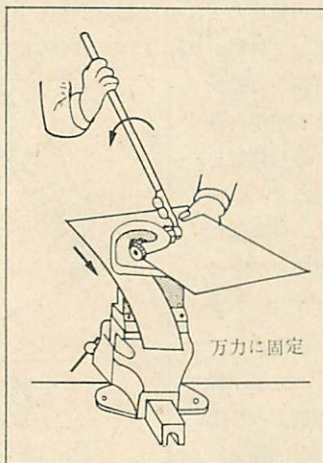


図5 使用状態

切断したい材料をロール刃部にあて、ハンドルを操作すると材料は自動的に移動し、切断されます。材料が横ぶれしたり、もち上がったたりしない程度に左手を添えるようにします。

どのような切断ができるかを示したものが図6です。図のように、直線の切断、曲線の切断、円形（真円）の切断などができます。

直線の切断は、図5に示したように、けがき線にそってフリーハンドで操作して切ることもできますが、同じ寸法にいくつも切断したい場合は、図7に示したような直線切断用のアタッチメントがあります。

曲線の切断は、けがき線にそってフリーハンド操作でおこないます。その場合、外曲はRの大小に関係なく自由に切断できますが、内曲面の切断はRが80ミリ以下の寸法では刃の構造上作業ができない限度があります。

円形の切断は、けがきコンパスで円をけがき、フリーハンド操作でもできますが、真円を切断したい場合は、

真円用アタッチメントを用いると、寸法決定をすればコンパスによるけがきなしで正しい寸法の真円が気持ちよようにスルスルと切り取れます。図8は真円切断のようすを示したものです。

真円切断が可能なのは寸法は170φ~400φとなっていますから、希望する直径を自由に切るわけにはいきません。ただし、真円刀タッチメントでなく、コンパスでけがき、フリンハンド方式で切断する場合は、上記の寸法外の切り取りも可能です。

以上の切断のほかには直線切断の発展として、90度のL形切断やのこぎりの歯のような三角形の凹凸のくりかえしなども切ることは自由でできます。

最初にも述べたように、中学校でも1台あるとたいへん効果的な学習を組むことができます。値段は1台付属品1式つきで25,000円くらいします。

本機についての問い合わせは、近くの教材屋さんまたは直接三和製機KK（東京都港区麻布今井町25）へおたずねください。

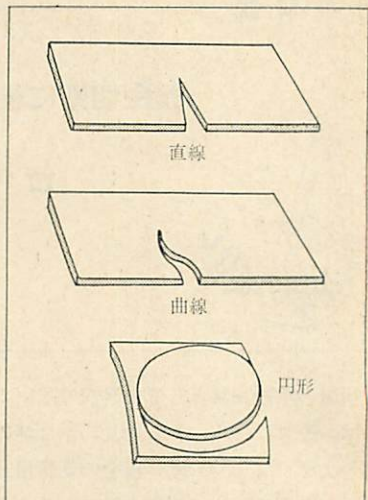


図6 各種の切断

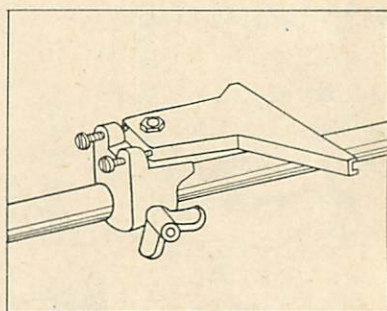


図7 直線切断用アタッチメント

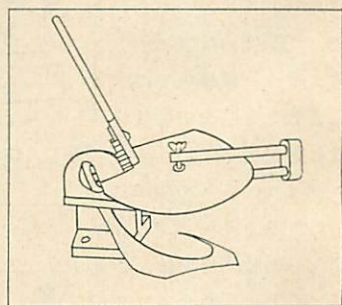


図8 真円の切断

総合技術教育と人格形成

産教連では、70年代の技術教育の研究の大きな柱として総合技術教育を取りあげている。今まで何冊かの本を読み、仲間の中では数回の話し合いをもってきているが、まだまだ不十分な理解しかできていない面がたくさんある。そこで東京サークルでは昨年(1971年)7月26日に矢川徳光先生にきていただき、総合技術教育について話をさせていただく機会をもった。この文はその時の話の要約である。文章の不十分なところはすべて、まとめにあたった向山の責任である。

総合技術教育と一口にいってもこれは高度のもので、むずかしい。特に日本のような教育政策のところでは、それをどう生かすかということになると困難なことがたくさんある。そこで今日申し上げたいのは「総合技術教育の思想性」についてである。

このことについてはすでにいくつかの本でまとめている。その一つは青木書店からでている「現代民主主義教育」という講座の第3巻の「全面発達の教育理念」というのである。もう一つは「ソビエト教育科学」(明治図書刊、現在はでていない)という雑誌に概説的にまとめたものがある。重要なのはクルプスカヤのテーゼ「ポリテフニズムについて」で、これはお互に勉強し合い理解し合う価値があるもので第一級の資料である。また最近出したものに「マルクス主義教育学試論」(明治図書)という本があるが、そのおわりのほうに総合技術教育について少し論じた部分があるがこれは分量からいっても十分に説明するところまでいっていない。

これからお話しするのは、ソ連の教育の実践や教育の思想史であるといってもよい。もちろんそれはソ連だけでできたものではなく、社会主義国として生まれる前にそれ以前から発展してきたものである。

日本で総合技術教育を考える場合、学校教育と労働をどう結合させるかということがやっかいなことである。教育における技術の役割、それに家庭科を含めてよいかどうかもわからない。そういう事情の中で次に申し上げ

るような総合技術教育が—これは訳語の問題であるが、ポリテフニズム、総合技術主義といってもよいが—どんな教育効果を上げられるか問題がある。

期待される人間像の中に、「仕事にうちこむこと」というのがあるが、この場合の思想的ふんいきを考えると、これは総合技術教育の思想とも実践ともぶつかる、全くあい入れない問題である。さらにむずかしいのは、学校で民主的な世話をして実際に資本主義的な財が生産されているところを生徒に見せたい。その場合学校でいくら計画を立てても、見せてくれる側が教育的観点で行なわれる可能性がない。工場を見せることは技術上のことからすれば全くむだということはないかもしれないが、教育的観点、人間の問題、人格の問題として考えるとむずかしい。総合技術教育は、労働者がどういう労働条件ではたらしているかという問題を切りはなせない。だから学校が工場と連けいをとって、ゆがめられた形ではなく教育的精神と計画のもとに両者あいまってこれからの日本の社会を全般的によりよいものにしていくというような方向では意見の一致はできないように思える。とすると総合技術教育は実践され得ない状況がある。

都教組の「人権と民族」の研究部門で今テキストを読みながら研究会を開いているが、中学生の高校への推路について、次のような発言をした人がいた。それは、工業高校を卒業して工場に入った場合でも、次々に機械が改善され、システムが新しくなると工業高校で教えられたことが役に立たなくなる。工業高校よりも普通高校を出た人のほうが役に立つことが多い。そしてそういうことは日本の大企業の経営者自身が知っていることでもあると……

またその研究会にきていた中学校の女の先生が発言していたが、進路指導で専門的な分化した高校にはすすめてたくない。みのべ都政のおかげで、財政的にもかなり楽になったので、普通高校にすすめて一般教養をきちんと身につけるほうが大切なのではないかと思う。

総合技術教育というのも広い意味では一般教養の基礎であるといえる必要がある。

東独などにはりっぱな学者がいるし、その一部は邦訳もされているが、たとえばお茶の水書房から「マルクス主義の教育思想」という名でクラップという人のかいた本がほん訳されている。この書名は日本の出版社が売れるように書名をかえたもので、これはほんとうは「生産労働と教育との結合の理論」という論文である。だからこれは、マルクス主義の教育思想の全面的な解説書ではない。そのクラップのいう総合技術教育も一般教養の基礎であるのとらえている。

総合技術教育がマルクス主義の教育思想としてもっとも基本的な文献としてでてくるのは、第1インターナショナルである。インターナショナルだから多くの分野の人たちが参加し、それぞれの国の代表が参加している。そのインターナショナルが1866年に有名な指令を出している。そこにはいろいろな要求がでていますが、教育のところでは「婦人と子どもの労働について」という文がある。それを第1インターナショナルの教育要求といっているが、労働者階級の教育要求でもある。その中に総合技術教育がどのようにでてきているか重要である。1960年前後という資本主義がもっともはなやかで、まだ帝国主義、独占資本にはうつついていない時代であった。まず第1に基本的に大切なことは、勤労青年を対象にしていることである。これは当然人類の教育を考えていることにほかならない。歴史的に社会を発展させていく力というのは具体的にどこにあるのか、それは生産の基礎の部分で労働している人たち、それも団結した労働者の力である。勤労者階級の子弟の教育を考えている。これはすなわち人類の将来のことを考えてのことである。そういう前おきの文章があって、教育については次の3つを要求している。1. 精神教育、2. 身体教育、3. 総合技術教育。この3つの要求について日本語の訳はまちがっている。大月書店からでている「マルクス、エンゲルス全集」も、私が青木文庫から出している「マルクス、エンゲルス教育論」というのもまちがった部分を含んでいる。どうあやまっているかという、①は知育と訳されている。なぜ知育という訳が不十分かという、ドイツ語で直訳すれば「精神の教育」「精神の諸能力の育成」のことで、知というのは精神の諸能力のなかで重要なものにはちがいないが、それではエモーションはどうなるのか、知力だけではない。もとのことばは精神だから、知育と訳すのはせますぎると思うからです。

そこで青木からでている「現代民主主義教育」の3巻は、今まで普通ならば体育といていたものを、「身体形成の教育」という表現を使った。精神形成の教育と

らえてはじめてマルクス主義の教育でいう人間の把握が全面的になる。なぜかという、精神と身体とは一つの統一体であるという。インターナショナルでは両者を統一的にとらえている。

次に重要なことは精神と身体その次に総合技術教育とおいっていることである。この場合技能を含めてよいかどうかちょっとむずかしいが、広い意味にとっていただくとして、技術というのは原始共産主義社会の技術を考えてほしい。自分の生命を存立させ発展させていき、それには、道具をこささなくてはいけない。これは技術があつて精神、身体を維持し、発展させ、次の世代にうつしていく媒介物である。

マルクス、エンゲルスの考え方によると、もともと社会ができて第一義的な基礎は、人間の考えや思想ではなくて、どのようにして物を作るか、生産するか、つまり社会科学的な生産力が、基本的なものであるとする見方をしている。人間は生きている存在である。根本的な要求として「生きる」ということをもっている。生きるということは活動することである。場合によっては山火事のあったあとに動物が死んでいて肉がうまかったことから焼いて食べるというようになったのかもしれない。日本語では衣・食・住というが、実は最初は食である。それをゆたかにすることを求めながら発展してきた。そして、科学技術といわれるように洗練されてくると、直接食べるというようなことが表面にでてこなくなった。くりかえしいうと精神と身体は単一体である。それが長い時代をへてかくとくされ、大工業の時代まで技術を発展させてきた。

ばらばらの単化技術ではなくて、切断や溶接などのことだけではなくて、大工業が成立している基礎になるいくつかのもので、総合的にとらえられるしかもミニマムの技術の基礎が考えられる。

技術は、自然科学的法則が意図的に活用されるものであるという見方があるようですが、人間が活用しながら次々と新しいものを作る。機械が新しくなりそれがどのように変わろうとも、変わることにについていく、能力、そういう変動する機械を自分がみずから運転し操作する能力をもった労働者が必要である。それが労働者のあり方である。それには全面的に能力を発達させることである。したがって全面発達ということは機械の発達と切りはなせないものとしてでてきている。

今日マルクス主義でいう全面発達というのは、第1に搾取に反対する、労働搾取をゆるさないということが重要です。総合技術教育は搾取を破かいする教育思想であ

る。全面発達というのは、支配階級とたたかうということが切りはなせない。中世の全的人間とは質的にちがう点がある。このことを一番良く知っているのが、クルプスカヤの「国民教育と民主主義」である。

クルプスカヤはルソーの「エミール」を評価し、そこにみられるルソーの教育思想は実質的に総合技術教育の思想であるとしてその内容を4つの命題に整理している。

第1は、「それ〔総合技術教育〕はどのような職業にも応じうる準備をあたえる」としている。これは、技術学の発達ということは総合技術の基礎で、全面的に発達した人間を当然必要とする。19世紀から発展する大工業の中で生まれてくるものである。ルソーはエミールの中で独自の教育論を展開しているが、こどもの生長のプロセスで労働を大切にしている。自然のままの人間の教育をそうていして考えているが理想とするものは、「農婦のように労働し、哲学者のように思考する人間である」そこでは基本的生産力が農民であるが、一般的に考えると、労働者のように労働し、哲学者のように考えるということになる。第1の意味は機械がどう発達しても対応し得るということである。

第2は「それは生徒の知的視野をひろげ、生徒に全体を理解し、諸部分の相互関係を正しく評価するための正しい基準をあたえる」

知的視野というのは精神的視野をあらわす。ここは十分に整理されないままで知的視野とかいてあるが、インテレクトを含みながら精神的視野。大工業の機械化された工場で、少なくとも今やっている部分的仕事は、全体の仕事の中でどんな位置をもっているか理解する。それを理解させる教育をする。これは哲学的にいえば、全体と部分の問題として重要な命題であるともいえる。

3. 「それは労働の上になりたっている社会的諸関係を評価するための正しい基準をあたえる」

これは今のシステムの中ではできない。むろんできるような民主的能力を育てなければならないが、政府側の政策ではあいられない。

4. 「それは現在の社会秩序についての真実は観念をみずから構成する能力をあたえる」

みずからというのは、自分の力でという意味である。

総合技術教育は現在のような資本の支配のもとでの社会秩序とはむじゅんする。それを克服するには、努力とたたかいによらなければならない。

マルクス主義教育学の歴史の中でこのように整理したのはクルプスカヤがはじめてである。

このようにみえてくると、総合技術的視野は1つの世界観である。社会を見る目、自然を見る目、人間を見る目でもある。

ソ連は1920年に新しい政権ができて、そのときに困難な状況の中で総合技術教育という方向への技術教育をささやかなところからでも始めなければならないとし、レーニンがメモをしている。この頃はすでに政権をとっていたので、週に何回発電所に子どもをつれていって見学させるとか、あるいは工場につれていって初歩的な作業を習得させるとかしている。しかしその頃はほんとうの技術教育といわずに、職業教育に近いものであった。

しかし重要なことは、身近にある技術を教えると同時にそのような教育計画を教える学校では、必ず革命の歴史を教える。とりわけロシアの革命の歴史を教える。世界史を教え、地理を教え、文学を教えると共に国民の歴史を教えるようにされていた。両方を切りはなさないことが重要なこととしてメモの中にかかれてある。

いろいろ申し上げるようですが、「マルクス主義教育学試論」（明治図書）の本のしまいのほうに書きましたが、特に最近東独の哲学者たちのすぐれた努力で、大学に使うマルクス主義哲学の教科書がでていて、大月書店からでていますが、コージングという学者が中心になってまとめたものですが、その中で「科学論」を出した。「マルクス主義哲学」と「科学論」は姉妹編であるが、やはりそのなかで、科学技術の革命である今日の時代でのマルクス主義の意義と技術の発達ということをむすびつけてかいてあります。これからの教育は、科学的な教育でなくてはいけないとかいてある。科学的人間、科学を吸収している人間という意味で、そのなかに新しい教育学が生まれなくてはならないといっている。その場合でてくるのは総合技術教育でなければならないといわれています。

* * * * *

食品添加物と食品公害

坂 本 典 子

1. 表示された食品添加物

昭和44年の夏頃から急にマスコミの話題となった食品添加物、有害食品旋風も、2年後の現在、なんとなく下火になってしまった感がある。しかし決して有害食品がなくなったわけではない。食料品売場に行くと、最近の加工食品をざっと手にとってみると、大手メーカーのものならば必ずその包装紙に、人工着色料含有、保存料含有、発色剤使用、殺菌剤使用等々、さりげなく表示されている。製造業者はこれで責任の一端をのがれたつもりでいるのだろうが、これではまるで、消費者に責任が転嫁されたようなものである。添加物の体内への蓄積によってもしなにかの異常がでてきたとしても、消費者は承知の上で使用していることになるからである。表示はするようになったが疑わしい食品がなくなったことではないのである。しかも表示といってもくわしく示されているわけではない。例えば保存料含有と表示があっても、保存料にはデヒドロ酢酸、サルチル酸、安息香酸、パラオキシ安息香酸、ソルビン酸などいくつも種類がある。最初にあげた二つは、すでに毒性のあることが明らかにされているが、ただ保存料含有というだけでは、なにが使用されているのか全く不明である。このことは、ほかの添加物についても全く同様で、製造業者はとにかく表示はしているということで、消費者への責任を果したつもりでいるとしか思えないのが現状である。

2. 食品添加物の種類

食品添加物の名称は、昭和22年12月、食品衛生法の施行によって初めて使われた。その当時20数種であったものが、現在ではなんと357種あるというのである。それらの食品添加物を、小動物による1~2年の毒性テストの結果、安全だとすれば厚生大臣の判一つで許可されるという。許可されれば大量に生産されそれらが食品加工工場に売られていく。そんな安易さと製薬資本のもうけ主義とから生まれた結果が現代のこの状況である。

表1 食品添加物の用途による分類

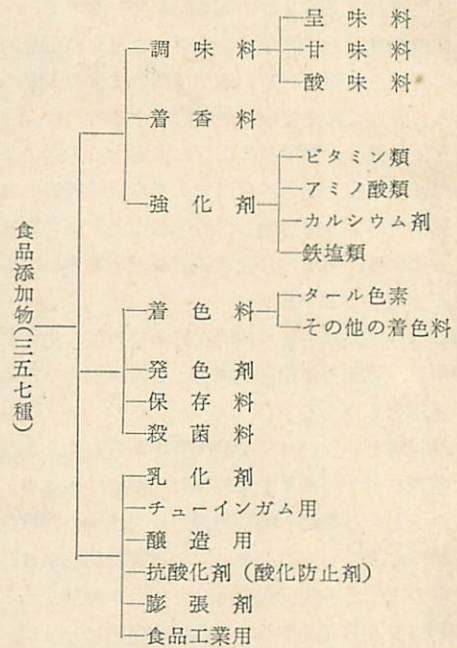


表2 日本で許可されている添加物と外国での使用状況

| | 日 本 | ア メ リ カ | イ ギ リ ス | カ ナ ダ | フ ラ ン ス | 西 ド イ ツ | オ ラ ン ダ | ス エ ー デン |
|-------------|--------|------------------|------------------|-------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| 保 存 料 | サルチル酸 | ○ | × | × | × | ○ | × | × |
| | デヒドロ酢酸 | ○ | ○ | × | × | × | × | × |
| | ニトロフラン | ○ | × | × | × | × | × | × |
| | 誘導體 | ○ | × | × | × | × | × | × |
| タ ー ル | 赤 色 2号 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 〃 3号 | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | △ | ○ |
| | 〃 102号 | ○ | × | ○ | × | ○ | ○ | ○ |
| | 〃 103号 | ○ | × | × | × | × | × | × |
| | 〃 104号 | ○ | × | × | × | × | × | × |
| | 〃 105号 | ○ | × | × | × | × | × | × |
| 系 | 〃 106号 | ○ | × | × | × | × | × | × |
| | 黄 色 4号 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 色素 | 黄色 | 5号 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 緑色 | 2号 | ○ | × | × | × | × | × | × | × |
| | 〃 | 3号 | ○ | ○ | × | ○ | × | × | × | ○ |
| | 青色 | 1号 | ○ | ○ | × | ○ | × | × | × | × |
| | 〃 | 2号 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 紫色 | 1号 | ○ | ○ | × | ○ | ○ | × | × | ○ |

○許可 △使用制限 ×不許可

表1は用途別による分類だが、それらをひっくるめて現在許可されているのが357種となっている。それら食品添加物の許可、不許可は国によって大きく差があり、保存料とタール系色素だけを例にとってみても表2のように、現在の日本で許可されているものでも他の国では禁止されている例がたくさんある。

3. 食品添加物に対する考え方

食品添加物というのは、昔の自然食時代には全く考えられなかったものであり、現在でも開発のおくれた国ではその指定がない。食品工業の進んだ国、文化の進んだ国ほどその指定数が多いという。また今後その数はますます増加の傾向だともいう。そして、今まで使用許可になっていたものが、ある日突然に使用を禁止されることもあり得る。次にその例をあげてみよう。

40年 食用赤色1号, 101号
ニトロフラゾーン(殺菌剤)

41年 食用赤色4号, 5号
食用ダイダイ1号, 2号
食用黄色1号, 2号, 3号

42年 食用緑色1号
43年 ズルチン(人工甘味料)

——以上使用禁止——

44年 過酸化水素(漂白殺菌剤) 使用制限
45年 チクロ(人工甘味料) 使用禁止

ざっと以上の通りであるが、現在使用されているもののなかにも、すでに人体に有害であることがはっきりしている添加物も数多くある。

今回は、かんたんにできる食品添加物のテストを中心にまとめてみることにしよう。

新刊紹介

産業教育百年史

——日本の経済成長と産業訓練——

頒価 5,000円

発行所 日本産業訓練協会

(東京都渋谷区渋谷2-17-3南塚ビル内)

——目次——

第I部 総論

日本の工業化と産業訓練の歩み

第II部 各時代の背景と産業訓練

第1章 近代工業創始期の産業訓練—明治前期の教育訓練と背景—

第2章 工業化期の産業訓練—明治後期の教育訓練と背景—

第3章 重工業確立期の産業訓練—大正時代の教育訓練と背景—

第4章 構造的変動期における産業訓練—昭和初期の産業訓練と背景—

第5章 準戦、戦時期の産業訓練の展開—昭和10年代の産業訓練と背景—

第6章 経営民主化・近代化期の産業訓練—戦後20年代の環境と産業訓練—

第7章 技術革新期の産業訓練—昭和30年代の教育訓練と背景—

第8章 国際化時代の産業訓練—昭和40年代の教育訓練と背景—

第III部 中小企業における産業訓練

第1章 総論

第2章 明治前期

第3章 明治中・後期～大正期

第4章 昭和戦前期(昭和初期, 準戦, 戦時期)

第5章 戦後〔I〕 終戦～昭和31年

第6章 戦後〔II〕 昭和32年～現在

3年機械（エンジン）の内容と方法

志 村 嘉 信

新指導要領とそれを受けて編集された新教科書には、どのような問題点があるのだろうか。ここでは、男子向き3年の機械分野（内燃機関）について考えてみることにした。

「基礎的技術」にかわって、「生活を明るく豊かに」という、技術・家庭科（男女共通）の大目標（総括目標といわれている）は、男子向き3年の機械分野の学習目標を「生活」という考え方を重視して、つぎのように具体化された目標になっている。

簡単にいえば、「内燃機関の整備をすることによって、エネルギーの変わりかたと利用のしかたを学習し、機械を適切に活用する力をのばす」ということになる。

その内容については、

- ① 整備に必要な工具と測定具の使用法
- ② 整備作業における安全
- ③ 整備の方法
- ④ 動力伝達の機構
- ⑤ 機械材料と燃料の特徴
- ⑥ 内燃機関を備えた機械の選択
- ⑦ 機械と生活の関係

の7項目になっている。

これを受けて、開隆堂、実教の目次の項目大同小異でページ数も60P、62Pと同程度で編集している。

ページをめくりながら、気付いた点をすこし挙げてみる。

〔開隆堂〕

図版は簡明に描かれていて、見やすい。

いろいろな研究会で話題になるのが、発電機の部分である。エンジンの各部のしくみと整備として、それぞれ工夫をこらして説明しているが、気化器の作用では原理を押えて説明しているのに、点火装置の回路の説明はこれで理解しやすいのか疑問を持つ。「高電圧の発生は、変圧器と同じはたらきによって」とかかかれている。中学3年生の1学期当初で、変圧作用の知識を持っているだ

ろうか。電磁誘導作用とかいった、電気の深い内容に立ち入って説明しなくても、もっとやりやすい簡明な説明がほしいものである。蛍光灯の安定器の学習は2年で学習するように改訂されたが、そこでの学習も原理や法則性は重視されずに、素通りしているのである。

したがって、エンジンの電気系統の学習は、電気学習の基礎の上に立って、応用されているんだという視点に立てば、その系統性（学習のつながり）とか、内容の掘り下げも検討しなくてはならない。

弁装置については、SV式（側弁）→OHV式（頭上弁）→OHC→DOHC（ダブル）といった機構の歴史過程がある。これはエンジンの性能の変化とともに開発されてきたものである。教科書には、頭上弁式と側弁式の機構の説明だけしかやっていない。両者にどのような性能的特徴があるのか全く触れていない。

冷却装置の部分で気付いたが、「シリンダ内の燃焼ガスは」とあるが「シリンダ内の混合気は」といいかえた方がエネルギーをまだ貯えているという考えから混乱しないのではないか。というのは、「燃焼したガス」といえば「排気ガス」のことなのだからである。どうも日本語はむずかしい。それから、爆発時の温度が2500°Cぐらいの高温になると書いたのはよいことだと思う。数字は抽象的なものを具体的に考えさせるので理解を深めるための1つの手段になる。しかし、あくまで数字であって1000°Cと2500°Cのちがいをどのように意味づけるか別の問題が生ずる。また、燃焼と爆発はちがうのか、それとも同じなのか、この点の説明をどうするか不十分である。

それから、冷却のところでもっと大切なことがいえる。それは、エンジン各部のしくみと整備として教科書をまとめているので、「～装置」「～装置」と編集されている。こういう機械的なとらえかたでは、技術的思想というか発想を育てることができないのではないか。例をあげれば、エネルギーの利用ということは、そのものを

追求していくと自然科学の原理や法則による理科的な学習になるわけであるが、エネルギー利用の裏には、必然的に、エネルギーの制御という問題がある。エネルギー開発といえば、理科教育にゆだねられるものだが、エネルギーをコントロールするということは、技術教育でなくてはなし得ないものである。

エネルギーの追求

↑理科教育で

エネルギーのコントロール

↑技術教育で

この辺を、教科書でもきちっと押えてほしい。部品をならべて説明する授業だけよりも、一層生徒の目の輝きが違ってくると思う。

—以下次回へ— (東京都杉並区立高円寺中学校)



クラブ活動に関する学校調査

文部省大臣官房統計課は、昭和45年10月1日の時点において、全国の公立小・中・高等学校(小 24,376校、中 10,274校、高 2,940校)を対象に実施した「クラブ活動に関する学校調査」の結果の一部をさる9月21日に発表した。この調査内容は、(1)クラブ活動の実施状況、(2)クラブの設置状況、参加状況、所要経費、(3)施設の状態、(4)設備・備品・用具の保有状況(消耗品を除く)の4項目である。以下この調査のうち中学校に関する部分についてみてみよう。

(1) クラブ活動の実施状況

中学校ではクラブ活動を実施しているところが99.0%実施していないところが1.0%となっている。クラブ活動時間の設定状況は下表のようである。

| | | % |
|-------------------------------|------|------|
| 正規の週授業時間中に設定している。 | 全員参加 | 18.5 |
| | その他 | 1.8 |
| 正規の週授業時間中に設定すると同時に時間外も行なっている。 | 全員参加 | 25.2 |
| | その他 | 3.9 |
| 正規の週授業時間外に実施することになっている。 | 全員参加 | 25.5 |
| | その他 | 25.0 |

(2) クラブの設置状況

中学校では、いくつぐらいのクラブを設置しているだろうか。平均は約12で、文化的クラブ・体育的クラブ・生産的クラブの割合は、5:7:2となっている。設置数の多いものは次の通りである。

文化的クラブでは、美術(12.3%)、音楽・合唱(10.7)、書道(10.7)、器楽・吹奏楽(8.9)の順であり、体育的クラブでは、バレーボール(13.0)、卓球(11.7)、野球(10.0)、バスケットボール(9.2)、生産的クラブでは、家庭(22.0)、園芸(18.7)、珠算(13.7)、手芸・あみもの(12.6)となっている。

次に生徒はどんな活動内容のクラブを望んでいるのだろうか。文化的クラブに約26%、体育的クラブに約64%、生産的クラブに約10%で、その割合は3:7:1となっている。参加率の高いクラブは下表のようである。

| | 文化的 | % | 体育的 | % | 生産的 | % |
|---|-----------|------|--------|------|------------|------|
| 1 | 美術 | 12.9 | バレーボール | 18.6 | 家庭 | 25.1 |
| 2 | 音楽・合唱 | 12.2 | テニス | 12.8 | 園芸 | 15.5 |
| 3 | 器楽 吹奏楽 | 11.8 | 卓球 | 12.3 | 手芸 あみもの | 14.7 |
| 4 | 書道 | 10.1 | バスケット | 12.3 | 珠算 | 12.5 |

1つのクラブへの参加数は、文化的クラブでは、平均19.7人(男8.4, 女11.3)、体育的クラブでは、平均37.3人(男20.9, 女16.4)、生産的クラブでは18.2人(男6.3, 女11.9)である。

次に、経費の多くかかるクラブ活動にはどのようなものがあるかをみよう。

(単位千円)

| | 文化的 | 金額 | 体育的 | 金額 | 生産的 | 金額 |
|---|------------|------|--------|------|--------------|------|
| 1 | 芸能 郷土芸能 | 38.2 | スキー | 41.7 | 生産 | 12.9 |
| 2 | 器楽 吹奏楽 | 37.3 | ラグビー | 39.1 | ラジオ テレビ工作 | 10.8 |
| 3 | 図書 | 26.3 | 野球 | 37.3 | 電気 | 10.4 |
| 4 | 新聞 | 23.4 | バレーボール | 31.9 | 水産 | 10.3 |

最後に教師のクラブ指導時間の状況はどうかというところ。1時間台44.7%、2時間台12.3%、3時間台8.8%、4時間台6.2%、5時間台5.8%、6時間以上22.3%となっている。

以上が公表された部分のうち中学校に関するものの概略である。全部公表すべきであるのに未発表の箇所が多く、十分な資料を得ることができない。

東京都教組勤評闘争事件の懲戒処分取り消し行政訴訟の判決言い渡しだが、10月15日、事件以来13年もかかってようやく東京地裁民事11部で行なわれた。この中で、岩村弘雄裁判長は、当時の長谷川正三都教組委員長ら原告111人の主張をほぼ全面的に認め、被告である都教委の行なった懲戒処分の取り消しを命じる判決を言い渡した。

同事件の刑事裁判では、すでに1昨年4月、最高裁で全員無罪が確定し、公務員争議の刑事罰からの解放が打ちとられたが、東京地裁判決は民事訴訟でも、この最高裁判決の趣旨を適用したものと見えよう。さる8月の佐賀県教組事件に対する佐賀地裁判決に続いて、「懲戒処分は不当である」ことが認められたのは、刑事免責に続く「行政罰からの解放」が、地裁段階で定着しつつあることを示しているといえるだろう。このことは、政府の労働政策に大きな転換を迫るものとして、注目にあたいする。

ここでは、特に問題となっている地公法第37条に関する部分の要約を記すので、参考資料とされたい。

地公法第37条第1項は、憲法第28条に違反するか

1. 公務員と憲法第28条

憲法28条の労働基本権保障のねらいは、中郵判決および都教組判決も指摘するように、憲法第25条に定めるいわゆる生存権の保障を基本理念とし、勤労者に対して人間に値する生存を保障すべきものとする見地に立ち、一方で憲法27条によって勤労の権利および勤労条件を保障するとともに、他方で、憲法第28条によって経済上劣位に立つ勤労者に対して実質的な自由と平等を確保するための手段として、その団結権・団体交渉権・争議権等を保障することにある。この労働基本権は、私企業の労働者ばかりでなく、公共企業体の職員、国家公務員や地方公務員も憲法第28条にいう勤労者として、原則として保障されるべきである。

だが、憲法が保障する労働基本権といえども絶対的無制限なものではなく、国民生活全体の利益との調和の見地からする合理的な内在的制約がある。このように考えると、ただ公務員であるという理由であるいは公務員が全体の奉仕者であって一部の奉仕者ではないというよう

な理由で、公務員の職務は公共性が強いという理由のみで、公務員の労働基本権を一律にすべて否定したり、制限することは許されない。しかし、公務員の職務の性質・内容に応じて、私企業の労働者等と異なる制約を受けることがありうる。ただ、どのような制約が許されるかについては、慎重に決定する必要がある。当裁判所としては、中郵判決の掲げる以下の4条件を基準として考慮すべきものと考え、①労働基本権が勤労者の生存権に直結しそれを保障するための重要な手段である点を考慮して、その制限は合理性の認められる必要最小限度のものにとどめられるべきこと。②労働基本権の制限は、勤労者の提供する職務または業務の性質が公共性の強いものであり、その停廃が国民生活全体の利益を害し重大な障害をもたらすおそれのあるものについて、これを避けるために必要やむをえない場合について考慮されるべきこと。③労働基本権の制限違反に伴う法律効果、すなわち、違反者に対して課せられる不利益については、必要な限度をこえないように十分な配慮がなされなければならないこと。④職務または業務の性質上から労働基本権を制限することがやむをえない場合には、これに見合う代償措置が講ぜられなければならないこと。

2. 地公法第37条1項と憲法第28条

地公法第37条1項は「職員は、地方公共団体の機関が代表する使用者として住民に対して、同盟罷業、怠業その他の争議行為をし、又は地方公共団体の機関の活動率を低下させる怠業的行為をしてはならない。又、何人も、このような違法な行為を企て、又はその遂行を共謀し、そそのかし、若しくはあおってはならない」と規定する。法文にそくして解釈するにせよ、地方公務員のいっさいの争議行為を禁止したものと解さざるをえない。そうとすれば、その限度をこえて争議行為を禁止したものと見れば、違憲の疑いを免れぬ。しかも、争議行為の禁止が単なる禁止にとどまらず、その禁止違反に対しては、同法第61条第4号が争議行為のあおり行為等を刑罰の対象としていることをも合わせて考えるならば、違憲の疑いはますます強いものといわなければならない。

これに対して、法律の規定は可能なかぎり憲法の精神にそくし調和するよう合理的に解釈されるべきであり、地公法第37条1項も限定解釈が可能であるから、これを

違憲無効の規定であるとはいえないとする論がある。これは一般論としてはならぬ異論をさしはさむ余地はないが、地公法第37条第1項の場合、合理的解釈によってこれを合憲的に解することが可能であるかどうかについては、相当に疑問があるといわなければならない。……憲法の保障する基本的人権を、その内在的制約を理由に、立法をもって制限または一部禁止することは、きわめて重大な事柄であるから、その制限または禁止の基準が法文上明確なものでなければならない。国民生活に重大な障害とか、必要最小限の禁止というような一般条項をもって、基本的人権の制限規定を設けるときは、その制限の基準は、必ずしも明確ではないということになる。このようなあいまいな概念から客観的妥当性のある基準を導き出すことは至難であり、解釈者の主観によって結論を異にするおそれが大となろう。それにより労使関係を紛糾させ、混乱させることとなりかねない。このように混乱と紛糾をまきおこすおそれのあるような解釈が合理的解釈といえるであろうか。

とくに、地公法が、地方公務員の争議行為禁止(37条1項)とともに、争議行為のあおり行為等に対して刑罰をもって臨んでいる(61条4号)ことに、注意しなければならない。刑罰法規においては、憲法第31条ならびに罪刑法定主義の要請として、規定の内容が十分に明確であることが要求される。仮に地公法第37条第1項の規定を国民生活に重大な障害をもたらすおそれのある争議行為のみを禁止したものと解すべきものとすれば、いかなる職務の地方公務員の、いかなる種類・態様の争議行為が禁止の対象とされているのかは、必ずしも明確であるとはいいがたいのである。そのような漠然とした犯罪構成要件の規定のしかたは、憲法第31条ならびに罪刑法定主義に反する疑いがあるといわなければならない。

3. 帰結

地公法第37条第1項についていわゆる合理的な限定解釈なるものは許されず、文字どおりすべての地方公務員のいっさいの争議行為を禁止したものと解すべきものとすれば憲法第28条に違反する違憲無効の規定ということになる。その場合は、本件争議行為が前記のような憲法第28条の基準に合致しない争議行為で、憲法の保障する枠外のものであるとしても、地公法第37条第1項違反の問題は生ぜず、地公法上他の規定に違反して懲戒事由となるかどうかの問題となるだけである。これに反して、本件争議行為が憲法第28条の基準に合致し、憲法の保障する枠内のものであるとすれば、それだけで本件争議行為は適法ということになるから、懲戒事由を構成しない

ことになる。いずれにしても、地公法第37条第1項が違憲の規定である場合には、同条項違反の有無は本件の争点とはならないのである。そして、本件争議行為は、憲法第28条の枠内の適法行為であるから、地公法第37条第1項以外の規定違反ともならないのである。

これに対し、合理的限定解釈によって合憲と解しようとする立場に立つても、本件争議行為は、以下のような理由により違反せず、懲戒処分は違法である。

教員の争議行為は、地公法第37条第1項によって禁止されるか。

1. はじめに

公立小・中学校に勤務する教員、すなわち、地方公務員たる身分を有する教員といえども、給料生活者、従属的労働者であるという意味において、憲法第28条にいう勤労者性を否定することはできず、したがって同条が保障する労働基本権は、原則として、教員にも保障されるものと解すべきである。

憲法の保障する国民の教育を受ける権利実現の一翼にならざる職員の教員が争議行為を行ない、その職務を放棄するときは、国または地方公共団体の教育機関が児童・生徒に対して義務として負担している教育の履行は不完全にしか果たせないことになる。すなわち教員の争議行為は、児童・生徒の教育に支障を生じ、憲法の保障する国民の教育を受ける権利の実現によって得られる利益に障害を及ぼすことは否定できない。

2. 地公法第37条第1項が禁止する争議行為の範囲

地公法第37条第1項は、(イ)公共性の強い職務に従事する地方公務員の、(ロ)国民生活全体の利益を害し、国民生活に重大な障害をもたらすおそれがあり、(ハ)他の手段による制限ではそのおそれを避けることができない争議行為に限って、これを禁止したものと解すべきである。

3. 教師の争議行為に関する立法の沿革と国際的見解

わが国においてはじめて公務員の労働者性を肯定したのは昭和20年12月に制定された旧労組法であるが、同法は、警察官吏・消防職員および監獄に勤務する者については団結権を否定したものの、その他の国家公務員および地方公務員については団結権・団体交渉権および争議権を解放した。ついで昭和21年9月に制定された旧労調法は、その第38条において「警察官吏・消防職員、監獄において勤務する者その他国又は公共団体の現業以外の行政又は司法に従事する官吏その他の者は、争議行為をなすことはできない」と規定した。そして現業の範囲について中央労働委員会が発した解釈によると、教員を

含めた公務員たる教師の争議行為は禁止されないものと公権的にすら解されていたのである。ところが、このような状態は長続きしなかった。昭和23年7月に公布施行された政令第201号は現業・非現業の区別なく国家公務員および地方公務員の争議行為を禁止したため、これによって、教員を含め公務員たる教師の争議行為は、一転して、禁止されることとなったのである。そしてこの趣旨は、昭和23年12月3日法律第222号により国公法の全面改正により同法に、また昭和25年12月の地公法の制定により同法に、それぞれそのまま取り入れられ、今日に及んでいる。

戦後の立法を通じて、私立学校の教師の争議行為を制限するような立法が制定されたことはなく、争議予告あるいは緊急調整等の制限すら受けず、労働三権を完全に保障されて今日に及んでいる。

国際的見解としては、ILO・ユネスコ合同専門家会議の報告書にもみられるように、「教師の地位に関する勧告」第84条項にいう「教員団体は、他の団体がその正当な利益を保護するため普通持っているような他の手段をとる権利を持たなければならない。」とはストライキ権を想定したものであり、同項は公務員の身分を有する教師とそうでない教師を区別していないので、公務員全般に適用される規定のもとにストライキ権を否認することは、同項と両立しないとの見解が一般的である。

4. 教育の特質

現代の社会において、ひとが人間に値する生存を維持してゆくためには、一定の知識と教養を備えていることが不可欠であり、この知識と教養を授けるのは教育である。この意味で、教育は憲法第25条が保障する生存権の文化的内容をなすものであるばかりでなく、教育によって個人の尊厳に目ざめ真理と正義と平和とを愛する国民を育成することは、憲法が理想とする民主的な平和国家を建設するうえにおいて必要不可欠の条件でもある。憲法が国民の教育を受ける権利をその第26条においてとくに保障したのも、教育のもつそのような重要性にかんがみることである。憲法の精神にのっとり教育の目的を明示して教育の基本を確立するために制定された教育基本法によってもわかるように、現行法体系のもとにおける教育は、個々の国民の人格の完成と平和的な国家・社会の形成者として有用な心身ともに健康な国民の育成とを目的として行なわれることが期待されているといっ

てよい。教育は、単に学校においてばかりでなく、あらゆる機会をとらえて行なわれうるものであり、本来そうあるべ

きものであるが、学校教育がその中心的役割を果たしている。……

各学年における教育活動は、小学校学習指導要領および中学校学習指導要領に定める一定の目標の達成を旨とし行なわれるが、具体的に準拠するのは各教科等ごとの指導計画である。指導計画は一応その計画どおりに実施されることが期せられているものではあるが、具体的な授業の進行等に応じて、適宜修正・変更が加えられる、弾力性・柔軟性のあるものである。そのみではなく、指導計画は、その計画自体が、その当初から突発的な学校行事やインフルエンザによる学校・学級閉鎖等により予定された授業を行なえないことも考慮して立てられている。授業が行なえなかった場合にも、事前、事後に十分な対策を立てることによって、ある程度まで授業の遅れを回復することは十分に可能である。たとえば1日の授業が行なわれなかった場合の遅れは、通常2～3週間で回復することができる。

以上のようにみえてくると、義務教育としての学校教育は、要するに、一定の目的の達成をめざし、長期間にわたり計画的・段階的に行なわれるものであり、それゆえに、また弾力性・柔軟性を有するものでもあることに、その性質があるといっ

5. 教員の職務の内容とその重要性

教員の職務は、児童・生徒の教育を掌ること（学校教育法第28条・第40条）だが、教室における授業とそのための事前の準備・研究と事後の反省・検討とを中心に、児童・生徒ひとりひとりの知性・性格あるいは家庭環境等の調査・理解とそれに基づいた個別相談・生活指導なども職務の範囲内に属するものなのである。

教員の職務は、個々の国民（児童・生徒）の生存（未来）と全体としての国民（国家）の将来とにかかわり合いをもつ重要なものなのである。

6. 教員の争議行為が教育に及ぼす影響

教員が争議行為により職場を離脱し、その職務を放棄した場合には、教育活動が一時中断し、児童・生徒の教育になんらかの支障をきたすことは必然である。

教員の争議行為において、もっとも大きな障害をもたらすのは、学校教育の中核をなす授業が放棄され中断した場合である。授業の中断が長期にわたればわたるほど教育に障害をもたらす、国民に及ぼす影響は甚大であるが、教育は弾力性・柔軟性に富むので、突発的な学校行事等によるある程度の授業の遅れはその後の授業において回復可能であるのと同様、争議行為による授業の遅れもある程度まで回復することは可能であろう。

教育は、本来教師と児童・生徒、教師と父兄とが信頼と協力の関係にあってこそ、十分にその成果をあげうるものである。教師が争議行為を行なうことが直ちに信頼協力関係をそこなうものとはいえないが、争議行為の規模・態様等によっては、感情的摩擦を生じ信頼・協力関係をそこない、これがひいては、その後の教育に多大の障害をもたらすおそれもないであろう。

被告は、教員の争議行為は、児童・生徒の間に、集団の力によれば何事も達成しうるような風潮を生じさせる等児童・生徒の精神面に悪影響を与えると主張するがすべての争議行為がそのような悪影響を与えるとする趣旨であるならば、それは争議行為が憲法上保障された争議権の行使であることを忘れ、これをすべて違法視する立場に立つものであって、とうてい賛成できない。もちろん、争議行為に当たって、児童・生徒の面前で暴力が行使される等その手段・方法等に行きすぎたものがあり教育上深刻な打撃を与えるものであれば、それが児童・生徒に精神的悪影響を与える結果になることは否定できないが、争議行為として許された手段・方法等による正当なものであるかぎり、教員が争議行為を行なうこと自体による悪影響をうんぬんするのは、杞憂にすぎない。

7. 教員の争議行為は地公法第37条第1項によって禁止されるか。

地公法第37条第1項によって禁止される教員の争議行為は、それが国民生活全体の利益を害し、国民生活に重大な障害をもたらすおそれがあり、他の手段・方法等による制限によっては、そのおそれを避けることができないものに限られる。そして、国民生活に重大な障害をもたらすおそれがあるかどうかの判断基準は、その争議行為によって、ある学年度の教育計画がその学年度内に円滑に達成されるのを妨げるような事態を生じたかどうかということである。授業放棄による争議行為の場合は、そのような事態を生じたかどうかの判断について、争議行為の期間の長短および時期が重要な要素をなすが、それだけではない。ことは憲法28条の保障する争議権の行使の問題であるから、具体的な争議行為ごとにその目的・種類・規模・態様ならびにその及ぼした影響等を総合して、適法な争議行為かどうかを決すべきである。

本件争議行為は、地公法第37条第1項の禁止する争議行為に該当するか。

1. 本件争議行為の目的

本件争議行為は、被告が勤評規則を制定・実施することに反対する目的で行なわれた。勤務評定は、職員の勤

務条件と密接なかかわり合いを有するものということが、できるから、勤評規則の制定・実施に反対することは、職員の勤務条件の維持・改善を図るという職員団体の正当な目的の範囲内の行為である。勤評規則の制定・実施が職員の勤務条件にかかわり合いをもつものである以上それが同時に、地方公共団体の長その他の任命権者が法律上の職責として行なうものであり（地公法第40条第1項）あるいは、地方公共団体の管理運営事項（同法第55条第3項）たる側面を有するものであっても、職員団体がこれを地方公共団体との交渉の対象とし、あるいは、その主張を貫徹するために争議行為を行なうことは、なんら妨げないものと解すべきである。

2. 本件争議行為の種類

全1日いっせいにその職務を放棄したのであるから争議行為の種類として分類すれば、同盟罷業に当たる。

3. 本件争議行為の規模

都教組の計画によれば、都下の公立小・中学校、幼稚園に勤務する教職員約38,000名中の約37,000名をもって組織する都教組の全組合員が参加して全1日行なうというものであり、実際には、組合員約30,000名が全1日あるいは半日程参加して、ほとんど都下全域にわたって実施された。

4. 本件争議行為の態様

昭和33年4月16日の都教組戦術委員会で決定された、「行動規制」に従って行なわれた。ここには、①事前の準備として、支部から各分会への態勢強化のためのオルグ活動の徹底、②争議前日に渡す家庭学習用プリントの作成、③当日、警備員によって登校してきた組合員を支部大会へ誘導すべきもの、と定められている。

5. 本件争議行為の経過

本件争議行為が隠密裡に準備され、突如として実施されたものでないことに注意する必要がある……。

6. 本件争議行為の及ぼした影響

教育活動弾力性の原則と、授業の放棄がただ1日間のものであり、しかも新学年の学期開始早々のものであったことにかんがみれば、授業の遅れは、特段の事情のない限り、その後当該学期末までには、無理なく回復することができる程度のものと認められる。しかも、そのような事情のあったことを認めるに足りる証拠はない。

7. むすび

本件争議行為は、同盟罷業ではあるが、地公法第37条第1項前段に該当する争議行為ではない。その目的・手段・態様・規模等において正当であるから憲法第28条の保障する適法な争議権の行使というべきである。

工業行政と官僚制 (その1)



大 淀 昇 一

1. はじめに

これまで帝国大学工科大学を構成する二つの流れとして工部大学校と、東京大学理学部工学科（のち東京大学工芸学部）の技術教育をみてきた。前者は、フランス革命という社会のブルジョア的変革の中で生れた歴史上はじめての *Ecole polytechnique* の流れをくむ総合技術学校 (polytechnic school) であり、後者は、欧米の科学・技術の移入の窓口となり、基礎的な科学と技術学の教授をもっぱらとし、そうした学問の専門家を養成する学校であった。だが日本の資本主義生産が政府主導型から民間主導型に変化するにつれて、工部大学校の教育目標も工業士官 (engineer) から工学士 (technologist) になって、総合技術学校としての面目を失い、工部省の廃止とともに文部省へ移管され、帝国大学工科大学の一つの構成要素となった。一方東京大学理学部工学科にははじめから総合技術学校としての役割をはたすための要素に欠けており、当初から *technologist* の養成のための学校であったといえるであろう。こうした二つの学校が合体して帝国大学工科大学が成立したのであるが、やはりこれは *technologist* の教育に終始し、総合技術学校ではなかったといえる。明治26年帝国大学に講座制が確立したおり、工科大学には、基礎科学や、法律、経済関係の講座がひとつもなく、技術学の講座のみで工科大学は成り立つことになった。さらに工科大学において重要な実習についても、場所は大学の中でもよいことになり、しかも大学外でやる場合でも文部官僚たる主任教授の全面的な指導下におかれることになり、工部大学校の実地科のもっていたような意味をうしなした。これらのことからみて、工科大学は総合技術学校ではなく、技術学の専門家たる *technologist* の養成機関であったと特徴づけることができるであろう。

ところでこのように、日本における最高水準の技術教育が、総合技術教育としての要素を失ってゆくのとちょうど反比例するように、官僚制の充実と整備がはから

れ、工業行政においても内容よりもむしろ形式合理性が尊重されるようになってきた。次にそのことについてみてゆこうと思う。

2. 工業行政の担い手の変遷

「維新直後明治初年においては、行政機構全般がまだまだ十分に固らず完備していなかったが、商工行政機構についてはとくに然りである。近代的商工業は維新以後はじめて本格的に移植されたのであり、新政府にとって商工行政ははじめて当面した分野だったのである。したがって商工行政機構が、明治14年農商務省の設立されるまで完備しなかったのも当然といわなければならない⁽¹⁾。」といわれるように、維新以降の工業行政の歴史をみる場合まず農商務省設立前と設立後にわけてみる必要があるであろう。農商務省設立前においては、工業行政は、大蔵省、民部省、工部省、内務省などにおいて担われ、はなはだ統一を欠くものであった。

イ 農商務省設立以前の工業行政⁽²⁾

明治元年1月17日大政官の中に大蔵省の前身である会計事務課が設けられた。その所管事項は、戸口・賦税・金穀・用度・貢献・營繕・秩禄・倉庫・商法の諸事務であった。この会計事務課は、同年閏4月21日出納・用度・駅通・營繕・税銀・貨幣・民政の7司からなる会計官として整備され、その所管事項は、田宅・租税・賦役・用度・金穀・貢献・秩禄・倉庫・營繕・運輸・駅通・工作・税銀というものであった。ここでいう「工作」は工業行政にあたるもので、早くも近代的行政の範囲に加えられてきているのをうかがうことができる。明治2年7月8日行政改革により会計官は廃されて新たに大蔵省が設けられた。大蔵省は、造幣寮と出納・租税・監督・通商・鉱山・用度の6司からなっており、工業行政にあたるものを司する部署は、鉱山司であったといえよう。

一方同じく大政官中に明治2年4月8日おかれた民部官は、府県事務を「総判」し、戸籍・駅通・橋道・開墾

・物産・済貧・養老を「監督」したのであるが、このうち「物産」が工業行政の一部にかかわるものと考えられる。明治2年6月4日職制変更で民部官は、聴訟司・庶務司・駅通司・土木司・物産司の4司でもって成立し、物産司は、「物産ヲ繁殖スル事ヲ専管スルヲ掌ル」と定められていた。明治2年7月8日、会計官と同じく民部官も廃されて民部省が設置された。同年8月には大蔵省の部署で民部省に移ったものもあり、大蔵省は造幣寮と出納司からなり、民部省は、地理司・土木司・駅通司・租税司・監督司・通商司・鉱山司からなることになった。こうして工業行政の中心は民部省かと思われたが、同月大蔵・民部の両省は合併して、内政のさまざまな面は一本化された。しかし明治3年7月10日大蔵省と民部省は再び分離し、大蔵省には造幣寮と出納・用度・營繕・租税・監督の5司それから度量衡改正係が属し、民部省には、土木・駅通・鉱山・通商・地理・庶務の6司と聴訟・社寺・鉄道・伝信機・灯明台・横須賀製鉄所の6掛が属した。だからこの時点では、民部省の鉱山司と横須賀製鉄所が工業行政の中心であったといえる。

明治4年7月27日民部省は廃止になり、大蔵省では監督・用度・租税の3司を廃して、租税寮に勸業・統計・紙幣・戸籍・駅通の5司を置き、ここに勸業司が工業行政を司どるものとして登場する。明治4年8月には、造幣・租税・戸籍・營繕・紙幣・出納・統計・検査・記録・駅通・勸業の11寮と正算司の1司からなる体制が大蔵省において固められた。一方民部省と重なりながら発足した工部省は、民部省が廃止になり大蔵省の新たな陣容が整えられた明治4年8月工学・勸工・鉱山・鉄道・土木・灯台・造船・電信・製鉄・製作の10寮と測量司からなる省に成長していた。こうしてみると、民部省の仕事は、大蔵省と工部省で行なわれるようになり、特に具体的な工業にかかわる部署はすべて工部省に属したことがわかる。

このうち大蔵省勸業寮は、明治5年10月廃止になり、後間もなく租税寮の中に勸農課が設けられ、これが勸業課となるというふうに矮小化されてゆく。もう一つの工業行政の中心である工部省勸工寮は、明治6年11月廃止になってその事務は製作寮に移された。さらにこの製作寮は、明治10年1月の官制改革のときに工作局と名を変え、明治16年9月の官制改革では工作局は廃止となった。このように大蔵省勸業寮、工部省勸工寮ともに時がたつにしたがってその機構がしぼんでゆくのであるが、この間をぬって、工部省勸工寮が廃止になった明治6年11月に内務省の設立が布告され、明治7年1月9日その

官制が布告された。内務省においては、大蔵省租税寮勸業課の仕事はひきつぐ形で勸業寮が設けられ一等寮にあげられた。そしてここに新たな工業行政の中心がすえられたのである。「明治政府の殖産興業政策が最も活況を呈するのは、明治7年大久保利通の建議によって内務省が創設されてからであり、大久保は自らその初代の内務卿となってこの政策の実現に邁進したのであった⁽³⁾。」だが、明治10年1月11日勸業寮は廃止されて、新たに勸農局が置かれ、内務省の所管であった工業行政の一部が工部省工作局へ移ることになった。すなわち工部省の所管になるものは、「諸礦物ヨリ成立スル各品及ヒ陶器、木工、火工、山油、石膏、硝石、火薬、煉化石、礦脂、山塩、記号墨ノ類」であり、内務省の所管は「諸食飲料及ヒ農産製造物即チ製糸、農産染料、機織、染物、蠟、脂、植物油、阿膠、糖、蜜、漆、紙、塩、石鹼、製革、木炭、獸炭、香水、藁席ノ類⁽⁴⁾」となった。こうして勸業寮は勸農局となることによって、農牧畜業とそれに基づく製造業のみを管掌するいくぶん矮小化された局になったのである。

これまでみてきた工業行政の担い手としての大蔵省、工部省、内務省は、単に工業行政事務を仕事としていたのではなく、自ら現質的に印刷局、造船所、鉱山、工場、製糸紡績所、製織所などの諸工業を経営していたのである。しかし明治10年の西南戦争後のインフレーションに対する財政整理の一環としてこれらの官営工場は民間へ放出されることになった。その方針を打ち出したのが明治13年11月5日布達「工場払下ケ規則」である。それは「内務省、工部省、大蔵省、開拓使へ達、工業勸誘ノ為メ政府ニ於テ設置シタル諸工場ハ其組織整備シテ当初目算ノ事業漸ク挙カルニ從ヒ官庁ノ所有ヲ解キテ之ヲ人民ノ營業ニ帰スヘキモノニ付別紙概則ニ準拠シ其省使所管工場漸次払下ケノ処分ニ及フヘシ此旨相達候事」に始まる4ケ条の布達である。これを起点として日本における資本主義的生産は、先にも述べたように、政府主導型から民間主導型に移行してゆき、工業行政は矮小化して、政府の役割は実質的なものから形式合理的なものへ変化してゆくことになった。そうした変化の時点で登場するのが農商務省なのである。

ロ 農商務省による工業行政

これまで述べてきたように、「商工行政は、維新直後から大蔵・民部・工部・内務の諸省に分管せられてきた。しかしその行政の根本方針は、西欧諸国、とくに英、仏等において16、7世紀ごろさかんにおこなわれたマーカンチリズム（重商主義）に類似せるものがあつ

た。すなわち強度の勸奨、助長と模範官營の方針にほかならなかった。しかし明治12年頃から、その産業政策を転換し、官營の工場、鉱山等を民間に払下げるべきことを主張する声がまず民間にあげられ、ついで官界にもそれが起つて来た。民間におけるそのような主張を代表したものは、自由主義経済学者であった田口卯吉が主宰した『東京経済雑誌』であった。官界においてかかる意見を代表したものは内務卿たる松方正義であった。松方の意見を支持するものに参議伊藤博文、同大隈重信等があった。かくて明治13年11月従来の官營工場等を民間に払下げる方針が決定して布告せられたが、同時に参議伊藤博文、同大隈重信は、農商工業に関する管掌事務を統一し、以て殖産興業政策遂行に資するの必要を感じ、内務、大蔵両省の農商工に関する行政事務を合一し、新たに農商務省を創設するの案を立て、連署して建議した。⁽⁵⁾ この内容は、「工場払下ケ概則」の農業、貿易版ともいえるもので、ここにおいても、政府の役割は実質的なものから形式合理的なものへの転換がせまられている。そのことを示す部分は次のようなものである。

「勸農勸商の実況たる、抑も農商事務局第一の要務たる農商管理の事務即ち博く奨励保護に関する法制を案じ、一定の規則に拠りて公平不偏洽く農商を誘導するの事は、却て第二となり、稍々奨励保護の区域を超越して自ら事業を興起し、若くは資金を貸与して直に農商の營業に干渉し、僅々数名の農商を庇保し、其成績を以て他の模範と為すに因り、其間識らず知らず一般の農商と利益を競争するの嫌避すべき状態あるを免かれず。宜しく此主義を顛倒一変して農商管理の事務を主と為すべきなり⁽⁶⁾」(下点筆者)

つまり、政府が実質的に農業や貿易を営むことになる、どうしても營利として成り立つことに眼がむき、民間の農業・貿易に対して独占的な位置を占めることになって、勸農・勸商の実があがらなくなるということを論じているのである。また逆に勸農・勸商を中心にと利益があがらず、政府の財政に欠損が生じることが裏にあるといえる。この矛盾を解く道が、政府の役割は、「農商管理の事務即ち博く奨励保護に関する法案を案じ、一定の規則に拠りて公平不偏洽く農商を誘導する」ことを第一にすることなのであろう。こうした矛盾についての認識は、工部省工作局の考えの中にもみられる。すなわち「本局ノ事業ハ百工ヲ褒勸シ、海内人民ノ工産ヲ繁殖セシムルノ旨趣ニシテ、明治4年赤羽及ヒ兵庫ニ、同7年深川ニ、同8年品川ニ各工場ヲ開キ、試験ノ工業ニ就カシム。同10年作業条例ヲ發布セラ

ルルニ至テ各分局ノ資本金額ヲ定メテ營業ニ従事セリ、然ルニ皆ナ本邦未曾有ノ新工業ニシテ作業意ノ如クナラス、年1年資金ニ欠額ヲ生スルノミ。是ニ於テ理財ニ意ヲ注キ、勉メテ贏利ヲ收入セントセハ勸業ノ本旨ニ背馳セリ。」⁽⁷⁾ ということが、明治15年12月の太政官に対する稟請の中に述べられているのである。

以上のような政府主管の農業・工業・貿易における矛盾を解決する道は、すでに述べたように大隈重信と伊藤博文の建議の中に説明されており、それを實現する官庁として農商務省が明治14年4月に設立されるのである。農商務省は、書記局、農務局、商務局、工務局、山林局、郵便局、博物館、会計局の8局と農商工上等會議から成り立つものであった。そして工業行政は、工務局と農商工上等會議であつかわれることになった。(先に述べたように工作局は明治16年9月廃止になり、工作局の仕事は工部省直轄になったが、明治18年12月工部省廃止になって、製鉄、造船、セメント、硝子等に関する工業行政が農商務省の所管になった。それ以前は、内務省の所管であつた工業行政を農商務省があつていたのである。)

次に示す農商務省から府県への諭告は、法律や規則中心の形式合理的な行政をもつぱらとすることになった農商務省の性格をよくあらわしている。

「凡そ農商工奨励の事に於ては、官或は之に率先して其事業を開設し、或は其実利を指示する等、従来種々の方法に涉りて之を誘導せしと雖、今や事業漸く開け人々自ら奮つて之に従事するの時に至つては、人民をして依頼するの思念を脱し、益々其自奮の氣象を拡張せしめざる可らず。故に専ら、法規により公平不偏、洽く之を保護し、詳に地方の実況を察し、一般の便宜を図り、大に之を奨励するを以て管理上の要務となす、宜しく此趣旨に基き施行すべし。」⁽⁸⁾ (下点筆者)

注(1)商工行政史上巻 p. 23

(2)官制の移りかわりは、商工行政史上巻、日本科学技術史大系1、星一著「官吏学摘要」(T13)を参照した。

(3)商工行政史上巻 p. 48

(4)日本科学技術史大系1 p. 196「資料5-5 工作局の沿革」

(5)商工行政史上巻 p. 205

(6)伊藤博文伝中巻 p. 183、大江志乃夫著「日本の産業革命」岩波書店 S43 pp. 100~105 参照

(7)日本科学技術史体系1 p. 197「資料5-5 工作局の沿革」

(8)高橋亀吉著「増補改訂日本資本主義発達史」日本評

3. 工業行政の内容の移り変り

前節においては、工業行政の担い手となった官庁あるいはその中の部署の変遷をたどってきた。ここでは主としてそうした官庁、部署の事務章程をみることにより工業行政の内容の変化をたどってみることにする。

イ. 工部省職制⁽¹⁾

工部省の事務章程はすでに「技術論と教育」(5)において紹介した通りである。工部省は明治維新政府においてはじめてのまとまった工業行政を司る省なのでさらにくわしくここでは工部卿の仕事はどのように規定されているのかをみてみることにする。

本省及各寮司一切ノ事務ヲ総判シ其諸官員ヲ統率スルヲ掌ル

全国人民ノ工藝各其道ヲ尽サシムルヲ要トス事務章程ニ照シテ制可ヲ乞フ条ヲ上達シ及ヒ専任ヲ得ルノ件ヲ便宜処分スルノ權ヲ有ス
掌管ノ事務ニ於テハ正院ニ抵リ其当否ヲ論弁スルヲ得ル

各寮司頭正ヨリ具状スル事務ノ緩急ヲ審案シテ之ヲ決判取捨スルノ權ヲ有ス

本省ニ属スル奏任以上ノ進退ハ正院ニ於テ命スト雖モ之ヲ登薦免黜スルニ此職ニ於テ其時々要旨ヲ具状上達シテ太政官ノ命ヲ乞フ判任以下ノ官員其能否ヲ監別シ大少丞又ハ各寮司頭正ノ具状ヲ以テ其撰任免黜ヲ専行ス

ロ 工部省勸工寮

次に工部省の中でも工業行政の中心になる勸工寮の事務章程にある綱領をみてみることにする。

勸工寮事務章程⁽²⁾

勸工寮ハ百工ヲ勸勉スル一切ノ事務ヲ掌管ス其綱領左ノ如シ

- 一 諸工匠百般ノ技芸ヲ勸励シテ工産ヲ富殖セシムル事
- 一 化学及ヒ器械ニ属スル工場ヲ起建シ諸工製造ノ実効ヲ開示シ工業ヲ振興スル事
- 一 国民諸工藝發明ノ申告ヲ審理スル事
- 一 本寮要務ノ技術ヲ開明スル事

以上上款と下款とがあるわけであるが、この事務章程には、工部少輔山尾庸三から勸工権助石黒直寛にあてた論告がついている。そのはじめの部分は次のようなものである。

「勸工ノ当務ハ百工従来ノ技芸ハ倍之ヲ勸励シテ精巧ヲ尽シ未嘗ノ業ハ工場実地ノ効驗ヲ開示シテ其技術ヲ成

熟セシメ国民衣食済生ノ器用財物都テ時勢ノ沿革ニ随ヒ適用有益ノ製方ヲ専治セシメ或ハ会社ヲ勸誘シテ盛大ノ工業ヲ協立シテ務メテ人造ノ産ヲ蕃殖セシムルヲ要ス」

勸工の基本方針が要領よく簡潔に述べられているといえよう。

ハ 内務省勸業寮

勸工寮は明治6年11月に廃止になるのであるが、その後でできた内務省勸業寮章程(明治7年3月のもの)の主なものを次にみてみよう⁽³⁾。

第一条勸業寮ハ全国農工商ノ諸業ヲ勸奨確實盛大ナラシムル事務ヲ掌管スル所ナリ

第二条凡勸業ノ当務ハ農工商従来ノ諸業ヲ倍々勸励シ精巧盛大蕃殖率実ヲ尽サシメ未曾有ノ業ハ其実地ノ効驗ヲ開示シ是レカ法則ヲ設ケ国民衣食済生ノ器財金穀及諸物産都テ時勢ノ沿革ニ随ヒ適宜ノ融通ヲ得各自ヲシテ其業ヲ専治セシメン為メニ諸会社ヲ勸誘シ益全国天造ノ諸物産ヲ拡充スルヲ図ルヘシ

第三条凡勸業ノ事務ヲ処スル能ク其方法ヲ考究シ新ニ之カ規則ヲ定メ又ハ実務ヲ施行スル等予シメ其時開化ノ度ト経費ノ多少ヲ算シ其盛業得失ノ目的ヲ定メ實際ニ施行シテ妨害ナキヲ商リ其法案ヲ具シ卿、輔ノ決判ヲ取テ之ヲ処スヘシ

第十四条凡ソ勸業ハ民権及ヒ其貨財ヲ保護シ拘束ノ弊ヲ除キ万民ヲシテ寛裕安堵シテ各自其業ヲ勉勵セシムルニ在レハ勸テ其障害トナル者ヲ審察シ若シ其障害ノ原由政法ニ在ル時ハ之ヲ改正スルノ方法ヲ審案シ若シ其原由民間ニ在ル時ハ之ヲ救正スルノ方法ヲ策シ卿ニ申呈スヘシ

第十七条諸築建技芸工業等盛大ナラサルアレハ其所以ヲ調査シテ之ヲ盛大ナラシムルノ方法ヲ審案シ卿ニ申呈ス可シ

ここで勸工寮と勸業寮の事務章程を比較してみると、前者においては勸工寮自身が実務にのり出す気構えが全体に満ちているが、後者においては「実務ヲ施行スル」ということが第3条にすこしみられるだけで全体としては、勸業に務めてその障害となるものをとり除くということが中心になっている。

工部省の事務章程はすでに示した(「技術論と教育」(5))ような変化をたどり、また勸業寮も明治10年1月廃止される。そして明治14年4月7日農商務省が創設され農商務職制および事務章程が布達される。その中から工業行政に関係のある部分を次にみてみよう。

ニ 農商務省

まず農商務卿の役割のうち工業行政に係るものは次の

ような条項であろう(4)。

第一農業、商業、工作、技術、漁業、商船、海員(海軍所属ノ軍人ヲ除ク)、發明、商標、度量衡、開墾、牧畜、動植物ノ育種、獣医、会社(銀行会社ヲ除ク)、山林、郵便ニ関スル法令ノ施行ヲ保持監督ス

第三商法會議所及ヒ農工業ニ関スル議會、米商會社、株式取引所ヲ管轄ス

第四博覽會、競進會、博物ノ保存、農商業工作技術ノ改良、妨害、其器具ノ改良、試験、地質調査ノ結果等ニ因リ農商工ノ改進勸励ニ関スル事務ヲ管理ス

第七一般ノ統計表編製ノ材ニ供スルタメ農商工ノ盛衰、郵便ノ増減、物価ノ高低、内外貿易ノ景況及ヒ山林ノ調査等ニ関スル文書ヲ採集ス

さらに事務章程においては、第5条に工務局、第10条に農商工上等會議の性格、役割が規定されている。それは次のようなものである。

第五條工務局ハ勸工、發明品ノ專賣免許、商標、工学校、工作上ノ建造物、工作上ノ統計ニ関スル文書ヲ採集及ヒ工作技術ノ議會ニ関スル事務ヲ調理ス

第十條農商工上等會議ハ臨時若クハ定期農商務卿ノ招集ヲ以テ之ヲ開キ太政官若クハ農商務卿ヨリ諮詢スル農商工ノ利害ニ関スル事件ヲ審議スルモノトシ其會員ハ兼テ太政官ヨリ之ヲ命シ農商務卿ヲ以テ其議長トス

ここにおいて政府は工業などの実務からきっぱりと離れ、「法令ノ施行ヲ保持監督」することを中心にして働くことがはっきりしてくる。

ホ 諸省事務章程通則(5)

農商務省が創設されてまもなくの明治14年11月10日各省の従来の事務章程は廃止されて諸省事務章程通則というのが令達された。明治14年の東京大学法学部のカリキュラムに「法学通論」が加えられたことからもうかがえるように、日本の法体系の整備が一層すすみ、法治主義による中央集権体制への足がかりが作られたことを示すものであろう。

第一條各省卿ハ各省ノ行政事務ヲ總理ス

第二條各省卿ハ該省所部ノ官屬ヲ統率シ及ヒ監督シ、奏任官ノ進退ヲ具狀シ其ハ等官以下ハ之ヲ判任トス。

第三條各省卿ハ主管ノ事務ニ付法律規則ヲ制定シ、又ハ廃止改正スルヲ要スルコトアルトキハ案ヲ具ヘテ上奏シ、裁ヲ請フヘシ。

第四條凡法律規則布達ノ其主管ノ事務ニ属スルモノハ各省卿之ニ副署シ、其執行責ニ任スヘシ。若兩省以上ニ干渉スルモノハ干渉ノ省卿均シク之ニ連署シ其責ニ任スヘシ。

第五條各省卿ハ所部ノ官屬ニ指令又ハ訓条ヲ下附スルコトヲ得

第六條各省卿ハ主管ノ事務ニ付地方官ヲ監督スヘシ、若地方官ノ処分法律規則ヲ犯シ、若クハ權限ヲ得スモノアレハ之ヲ取消スコトヲ得。

第七條各省卿ハ主管ノ事務ニ付毎年一月前年ノ功程ヲ具ヘ、報告書ヲ奏上ス。

第八條府県並所部官屬ノ報告各省卿処分ニ属スルモノ、其事体重大ナレハ扱ハ後チ奏上スヘシ。

第九條各省ノ事務臨時ニ定額予算外ノ費用ヲ要スルトキハ上奏シテ裁ヲ請フヘシ

第十條各省卿事故アルトキハ臨時命ヲ受ケテ他ノ省卿其代理ニ任スヘシ。

第十一條各省輔官ハ卿ノ職ヲ輔ケ卿ノ命ヲ以テ各省内部ノ事務ヲ代理スルコトヲ得。

以上が諸省事務章程通則の全文である。ここに示されているのは、太政官から各省卿、官屬、そして府県所属の官屬にいたるまでの命令系統と、その全機構が法律規則の認免裁可によって機能するということである。これまでの各省独自のそれゆえに実質的な内容を含んだ事務章程のかわりに、形式合理性をのみ重んずる政府の役割がはじめて体系的に示されたのである。こうした経過をふまえて明治18年内閣制が樹立されるのである。

注(1)明治前期財政經濟史料集成第17卷一工部省沿革報告より

(2)「法規分類大全」官職門工部省(日本科学技術史大系1 pp. 191~192 参照)

(3)「法規分類大全」官職門内務省(日本科学技術史大系1 pp. 220~221 参照)

(4)商工行政史上巻 pp. 206~209

(5)明治前期財政經濟史料集成第17卷一工部省沿革報告より

※明治17年9月工部省の機構がかなり縮小した段階で、「工部省職務整理之議」において伊藤博文は「工部省職務改正ノ事」という一節において次のように自問自答しながら工部省の存続を考えている。つまり伊藤はまず工部省の機構は相当縮小してしまったので、一省としておいておく程のこともないので内務省と大蔵省で工部省の仕事に分け持ち、工部大学校を農商務省へ属させてはどうだろうかと問題をたてる。だが、内務省は「府県ノ行政ヲ統括スルノ外地移民ヲ整頓シ、非違ヲ檢察シ、宗教ヲ管理シ、衛生ヲ統へ、兼テ囚徒ヲ警戒ス。概シテ言ヘハ民政上ノ事務皆之ニ属シ、其事務タル日月煩

ヲ加へ、加之府県会既ニ起リ国会將ニ起ラントス。政權ノ範圍愈大トナルニ際シ、之ヲ統御シテ以テ国家ノ治安ヲ維持スル責重ニ重ク且ツ煩ナリ。以テ道路、橋梁、河渠、港湾、鉄道、灯台ノ如キモノ専門學術ヲ以テスヘキ全ク種類ヲ異ニスル者ヲ管理スル暇アラナヤ。」という状態だし、大蔵省も「營繕及ヒ官工鉱山ヲ管理スルカ如キ亦タ財政ノ事務是日モ足ラズ。全ク異種類ノ事務ヲ為スニ堪ヘンヤ。」であるし、また工部大学校での学問は「普通ノ文学ト異ニシテ務メテ学事ト実業ト相近接セシメ、常ニ之ヲ実用スルノ意想ヲ養成セサル可カラズ」なので、農商務省のように「人民ノ工芸ヲ保護スル者ニシテ、是等学校ニ於テ学ヒ得タルノ事業ヲ実行スルノ省」でないところに所属させるのはふさわしくない。だからやはり一省必要であろうと自答するのである。しかし結局工部省は廃止されてしまった。ということは、逆に考えると科学・技術を実行に移す政府機関はなくなったということであって、政府といえは法律を実行に移す機関であるということがこの時点から明確化するのである。(日本科学技術大系1 pp. 186~187参照)

4. 官吏任用整備

明治18年12月22日第69号の太政官布達によって内閣制が樹立された。これによって従来の太政大臣、左右大臣、参議、各省卿の職制にかわって、内閣総理大臣および内務、外務、内務、大蔵、陸軍、海軍、司法、文部、農商務、通信の諸大臣で内閣を組織し、それは行政府として、つまり法律の実行機関として機能することになった。まずこの翌日天皇より初代の内閣総理大臣伊藤博文に対して詔勅が発せられた。

「朕惟フニ経國ノ要ハ官其制ヲ定メテ機關各其所ヲ得ルニ在リ内閣ハ万機親裁專ヲ統一簡捷ヲ要スヘシ今其組織ヲ改メ諸大臣ヲシテ各其重責ニ当ラシメ統フルニ内閣総理大臣ヲ以テシ以テ従前各省太政官ニ隸屬シ上申下行經由繁雜ナルノ弊ヲ免レシムノ各部ニ至テハ官守ヲ明カニシ以テ濫弊ヲ除キ選叙ヲ精クシ以テ才能ヲ待チ繁文ヲ省キ以テ淹滯ヲ通シ冗費ヲ節シ以テ急要ヲ挙ケ規則ヲ嚴ニシ以テ官紀ヲ嚴ニシ徐ロニ以テ施政ノ整理ヲ図ラントス是レ朕カ諸大臣ニ望ム所ナリ中興ノ政一タヒハ進ミ一タヒハ退クヘカラス華ヲ去リ実ヲ務メ綱舉リ目張リ永遠継クヘカラス諸臣其レ各朕カ意ヲ体シテ奉行スル所アレ」と。

これを受けて伊藤博文のやった最初の仕事が行政機構の整備であり、そのための官僚制度の確立であった。まず天皇の詔勅を具体化する形で官紀五章が伊藤によって

出された。それは(1)官守を明かにする事、(2)選叙の事、(3)繁文を省く事、(4)冗費を節する事、(5)規律に厳にする事という5つの内容から成っていた。このうち(2)選叙の事の全文をみてみることにする。

選叙ノ法未タ定マラスシテ人各々知ル所ヲ挙ク而シテ成学ノ士或ハ其進ム所ヲ失フ此レ皆制度ノ未タ備ラサル者ニシテ勢ノ免レサル所ナリ今官制一タヒ定マリ官仕限リアルニ及テ選叙ノ法仍ホ設ケサルトキハ情弊ノ至ル所其失ニ堪ヘス而シテ行政部局其人ヲ得ルニ由ナカラントス選叙ノ法ヲ行フニハ事創始ニ属スルヲ以テ其規則節目ノ詳ナルハ委員ヲシテ審査セシメ閣議ヲ経ルノ後成案トナシ裁可ヲ請フヘシ今大要ヲ挙ケテ以テ標準ヲ示ス

第一仕進ハ試験ニ由ラシム事

第二試験ニ學術試験ト普通試験ヲ分ツ事

第三學術試験ニ初等試験ト高等試験ヲ分ツ事

第四學術試験普通試験ノ外ニ専科試験ヲ設クル事、会計官吏ハ記簿法ヲ試験シ外務官吏ハ外国語学ヲ試験シ其他技術ヲ試験スルノ類

第五試験人ハ定リタル試験科目ノ外ニ随意ニ其学フ所ノ専門学ノ試験ヲ受クルコトヲ得セシメ試験委員ニ於テ他ノ科目ト斟酌シテ之ヲ採取シ其優等ナル者ハ別ニ優等証ヲ付シ以テオヲ試ミルニ遺漏ナカラシムル事

第六内閣中ニ試験委員ヲ設クル事

第七各省ニ許可ヲ得テ設クル専科試験法ハ試験委員ト各省大臣トノ間ニ協議制定セシムル事

第八試験ニ依リ進ムヘキ官吏ノ出身ハ年齢性行健全才能ノ四件ヲ合セテ共ニ試験委員ノ審査ヲ経然ル後選用スル事

第九學術試験合格者ハ一定ノ期限内試補トナシ事務ヲ見習シメ又ハ候補簿ニ登記スル事

第十現勤判任官ヨリ奏任ニ昇ル者ハ少クトモ初等學術試験ヲ経セシムル事

第十一判任ノ欠官又ハ需要アルトキハ普通試験ヲ行ヒ選用スル事

第十二現勤等外及雇ヨリ等内官又ハ本官ニ任スル者其判任官ハ皆普通試験ヲ経セシムル事、但特ニ一芸アル者ハ選用ヲ許ス

第十三現判任及准奏判任御用掛屋等外官ニシテ學術試験ヲ請フ者ハ其情願ニ任スル事

第十四試験委員ノ紀律ヲ嚴ニシ其公正ヲ保タシム事

第十五地方ノ属官ヲ試験スルハ別段ノ方法ニ依ル事

右ハ其概略ノ目的ヲ定ムル者ニシテ之ヲ実行スルニ至テハ更ニ委員ヲ命シ精確ニ審査ヲ経セシメントス(続く)

(東京工大教育学研究室)

職業高校生の実態調査

生産技術教育研究会実態調査委員

I アンケート

長野県教文部高校技術教育研究会
長野県教文会議生産技術教育研究会

(目的) このアンケートは高等学校における職業教育を改善するための研究資料です。

高等学校 科 年

1. 性格や適性、興味から自分の進路を判断できるのはいつ頃と思いますか。○印で答えて下さい。

- 1) 中学校在学中 (12~15才)
- 2) 高校1年 (15~16才)
- 3) 高校2年 (16~17才)
- 4) 高校3年 (17~18才)
- 5) 高校卒業後
- 6) わからない

2. 現在高等学校は普通高校と職業高校に大別でき、中学校に在学中に選択し、職業高校は入学時に分化(農・工・商さらに各科などにわかれること)しますが、自由に選択できるとしたら、分化の時期は次のどれがよいと思いますか。○印をして下さい。

- 1) 現在の形(中学のときにきめる)
- 2) 高校1年では共通教科目をやり2年より分化する。
- 3) 高校2年まで共通教科目をやり3年で分化する
- 4) 高校在学中は分化しない。

3. 中学のとき、あなたはどのような進路を希望していましたか。○印して下さい。その他のときは()内に書いて下さい。

- 1) 進学 イ. 本校 ロ. 普通科 ハ. 職業科
- 2) 就職
- 3) その他()

4. 本校をえらんだ理由について、あてはまるものに○印して下さい。

- 1) 自分でえらんだ イ. 興味があったから
ロ. 就職に有利であると
考えたから

ハ. その他

2) 他からすすめられて イ. 中学の先生にすすめられて

ロ. 家庭事情から

ハ. その他

5. もしあなたが学習意欲のない場合、次の項目について、2つ以内に○印して下さい。

- 1) 希望しなかった学校だから
- 2) 高校の科目としては、ふさわしくないから
- 3) 科目数が多すぎるから
- 4) 先生と気があわないから
- 5) 内容がよくわからないから
- 6) その他

6. 普通科目と職業科目の学習について、次のどれかに○印して下さい。

- 1) 今のままでよい。
- 2) 普通科目をもっと多くする。
- 3) 職業科目をもっと多くする。

7. これからの高等学校はどんな形がよいと思いますか。○印して下さい。

- 1) 普通科と職業科を区分しない単線形がよい。
- 2) 普通高校と職業高校を区分した複線形(現在の形)がよい。
- 3) わからない。

8. 後期中等教育の「多様化」ということを言われていますが知っていますか。

- 1) 知っている。()
- 2) 知らない。

9. 高校三原則について

- 1) 知っている。()
- 2) 知らない。

実施期日 昭和46年6月~8月

校 数 8校(農業3,工業3,商業2)

生徒数 1,652名

II アンケート集計
1 一 年

| 性別 | | 自分の進路を判断できるのはいつ頃だと思いますか | | | | | | | | | | 分化の時期はいつ頃がよいと思いますか | | | | | | 3 中学時の希望進路は | | | | 4 本校をえらんだ理由 | | | | 5 学習意欲のない理由 | | | | 6 普通科目と職業科目について | | | | これからの高等学校の形について | | 多様化について | | 高校 | |
|-----|-------------|-------------------------|-----------|-----------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------|---------|---------|---------|-------------|---------|---------|---------|-------------|---------|---------|---------|-----------------|---------|---------|---------|-----------------|----|---------|--|----|--|
| | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | | 11 | | 12 | | 13 | | 14 | | 15 | | 16 | | 17 | | | | | |
| | | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | | | | |
| | 中 学 校 在 学 中 | 高 校 一 年 生 | 高 校 二 年 生 | 高 校 三 年 生 | 分 化 時 期 | 進 学 時 期 | 高 校 時 期 | 進 学 時 期 | 高 校 時 期 | 進 学 時 期 | 高 校 時 期 | 進 学 時 期 | 高 校 時 期 | 進 学 時 期 | 高 校 時 期 | 進 学 時 期 | 高 校 時 期 | 進 学 時 期 | 高 校 時 期 | 進 学 時 期 | 高 校 時 期 | 進 学 時 期 | 高 校 時 期 | 進 学 時 期 | 高 校 時 期 | 進 学 時 期 | 高 校 時 期 | 進 学 時 期 | 高 校 時 期 | 進 学 時 期 | 高 校 時 期 | 進 学 時 期 | 高 校 時 期 | 進 学 時 期 | | | | | |
| 性 別 | 調 査 人 数 | A 層 | B 層 | C 層 | D 層 | E 層 | E 層 (I) | E 層 (II) | G 層 | H 層 | 計 (413) | | B 層 | A 層 | G 層 | 計 (104) | | | | (517) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 31 | 39 | 34 | 77 | 129 | 31 | 25 | 47 | 107 | 44 | 107 | 40 | 44 | 20 | 14 | 15 | 15 | 15 | 58 | 112 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 性別 | 1 自分の進路を判断できるのはいつ頃だと思いますか | | | | | | | | | | 2 分化の時期は、いつ頃がよいと思いますか | | | | 3 中学時の希望進路は | | | | 4 本校をえらんだ理由 | | | | 5 学習意欲のない理由 | | | | 6 普通科目と職業科目について | | | | 7 これからの高等学校の形について | | | 8 多様化について | | | 9 高校三原則 | | |
|----|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|--------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | D) 1) 高専 | D) 2) 1) 高専 | D) 3) 1) 高専 | D) 4) 1) 高専 | D) 5) 1) 高専 | D) 6) 1) 高専 | D) 7) 1) 高専 | D) 8) 1) 高専 | D) 9) 1) 高専 | D) 10) 1) 高専 | D) 1) 2) 高専 | D) 2) 2) 高専 | D) 3) 2) 高専 | D) 4) 2) 高専 | D) 5) 2) 高専 | D) 6) 2) 高専 | D) 7) 2) 高専 | D) 8) 2) 高専 | D) 9) 2) 高専 | D) 10) 2) 高専 | D) 1) 3) 高専 | D) 2) 3) 高専 | D) 3) 3) 高専 | D) 4) 3) 高専 | D) 5) 3) 高専 | D) 6) 3) 高専 | D) 7) 3) 高専 | D) 8) 3) 高専 | D) 9) 3) 高専 | D) 10) 3) 高専 | D) 1) 4) 高専 | D) 2) 4) 高専 | D) 3) 4) 高専 | D) 4) 4) 高専 | D) 5) 4) 高専 | D) 6) 4) 高専 | D) 7) 4) 高専 | D) 8) 4) 高専 | D) 9) 4) 高専 |
| 性 | 133 | 18 | 22 | 292 | 159 | 168 | 416 | 407 | 115 | 44 | 212 | 496 | 177 | 62 | 09 | 71 | 71 | 274 | 416 | 80 | 88 | 02 | 80 | 345 | 195 | 810 | 389 | 460 | 310 | 195 | 204 | 522 | 288 | 71 | 894 | 09 | 905 | | |
| 男 | 55 | 17 | 102 | 169 | 144 | 75 | 149 | 158 | 103 | 132 | 205 | 192 | 100 | 32 | 2 | 114 | 84 | 125 | 150 | 49 | 47 | 48 | 97 | 155 | 128 | 156 | 182 | 177 | 301 | 71 | 242 | 189 | 117 | 84 | 472 | 41 | 517 | | |
| 女 | 95 | 29 | 176 | 292 | 249 | 130 | 257 | 273 | 178 | 228 | 354 | 332 | 173 | 55 | 03 | 197 | 145 | 216 | 259 | 85 | 81 | 83 | 167 | 268 | 221 | 269 | 314 | 306 | 520 | 123 | 418 | 326 | 202 | 145 | 815 | 71 | 893 | | |
| 計 | 40 | 15 | 77 | 136 | 126 | 56 | 102 | 112 | 90 | 127 | 181 | 136 | 80 | 25 | 1 | 106 | 76 | 94 | 103 | 40 | 37 | 41 | 88 | 116 | 106 | 121 | 188 | 125 | 266 | 49 | 219 | 130 | 85 | 76 | 371 | 40 | 408 | | |
| 男 | 86 | 32 | 105 | 292 | 270 | 120 | 219 | 240 | 103 | 273 | 388 | 292 | 172 | 54 | 02 | 227 | 103 | 202 | 221 | 86 | 83 | 88 | 189 | 249 | 227 | 260 | 296 | 268 | 571 | 105 | 470 | 279 | 182 | 103 | 796 | 86 | 876 | | |
| 女 | 43 | 5 | 2 | 8 | 10 | 7 | 11 | 22 | 12 | 6 | 2 | 6 | 22 | 7 | 5 | 0 | 3 | 1 | 18 | 11 | 4 | 6 | 4 | 6 | 7 | 8 | 12 | 22 | 19 | 11 | 11 | 8 | 25 | 11 | 1 | 39 | 0 | 41 | |
| 男 | 46 | 7 | 0 | 10 | 13 | 10 | 5 | 12 | 25 | 5 | 3 | 6 | 26 | 10 | 2 | 0 | 3 | 0 | 9 | 27 | 3 | 4 | 2 | 2 | 20 | 9 | 14 | 20 | 22 | 15 | 7 | 12 | 23 | 11 | 7 | 38 | 1 | 44 | |
| 女 | 24 | 3 | 0 | 7 | 10 | 1 | 3 | 13 | 9 | 2 | 0 | 12 | 8 | 3 | 0 | 1 | 2 | 7 | 4 | 9 | 2 | 0 | 1 | 1 | 12 | 5 | 9 | 2 | 11 | 9 | 3 | 11 | 10 | 0 | 24 | 0 | 24 | | |
| 計 | 15 | 2 | 25 | 33 | 18 | 19 | 47 | 46 | 13 | 5 | 24 | 56 | 20 | 7 | 1 | 8 | 8 | 31 | 47 | 9 | 10 | 7 | 9 | 39 | 22 | 35 | 44 | 52 | 35 | 22 | 23 | 59 | 32 | 8 | 101 | 1 | 109 | | |
| 男 | 133 | 18 | 221 | 292 | 159 | 168 | 416 | 407 | 115 | 44 | 212 | 496 | 177 | 62 | 09 | 71 | 71 | 274 | 416 | 80 | 88 | 02 | 80 | 345 | 195 | 810 | 389 | 460 | 310 | 195 | 204 | 522 | 288 | 71 | 894 | 09 | 905 | | |
| 女 | 55 | 17 | 102 | 169 | 144 | 75 | 149 | 158 | 103 | 132 | 205 | 192 | 100 | 32 | 2 | 114 | 84 | 125 | 150 | 49 | 47 | 48 | 97 | 155 | 128 | 156 | 182 | 177 | 301 | 71 | 242 | 189 | 117 | 84 | 472 | 41 | 517 | | |
| 計 | 95 | 29 | 176 | 292 | 249 | 130 | 257 | 273 | 178 | 228 | 354 | 332 | 173 | 55 | 03 | 197 | 145 | 216 | 259 | 85 | 81 | 83 | 167 | 268 | 221 | 269 | 314 | 306 | 520 | 123 | 418 | 326 | 202 | 145 | 815 | 71 | 893 | | |
| 全男 | 143 | 101 | 348 | 509 | 310 | 204 | 452 | 489 | 293 | 358 | 685 | 550 | 278 | 54 | 16 | 334 | 319 | 375 | 381 | 118 | 120 | 149 | 248 | 427 | 325 | 595 | 501 | 580 | 733 | 214 | 663 | 502 | 864 | 168 | 1484 | 68 | 1586 | | |
| 全女 | 87 | 61 | 211 | 308 | 188 | 123 | 274 | 296 | 177 | 217 | 415 | 333 | 168 | 33 | 10 | 202 | 103 | 227 | 231 | 71 | 73 | 90 | 150 | 258 | 197 | 360 | 303 | 351 | 444 | 130 | 401 | 340 | 220 | 102 | 868 | 41 | 930 | | |

III 考 察

1 進路判断の時期について

| 学年 | 性別 | 中学 在学中 | 高校 | 高校 | 高校 | 高校 | わ か ら な い |
|-------|----|-----------|------|------|------|---------|-----------------------|
| | | | 1年 | 2年 | 3年 | 卒業 後 | |
| 1 | 男 | 10.7 | 9.0 | 19.6 | 33.7 | 13.3 | 13.3 |
| | 女 | 13.5 | 10.6 | 19.2 | 28.8 | 5.8 | 7.7 |
| | 計 | 11.2 | 9.3 | 19.5 | 32.7 | 11.8 | 12.2 |
| 2 | 男 | 5.7 | 6.6 | 23.9 | 29.9 | 21.4 | 11.9 |
| | 女 | 3.6 | 6.0 | 38.1 | 35.7 | 4.8 | 11.9 |
| | 計 | 5.4 | 6.5 | 26.1 | 30.1 | 18.9 | 11.9 |
| 3 | 男 | 8.6 | 3.2 | 16.5 | 29.2 | 27.0 | 12.0 |
| | 女 | 13.3 | 1.8 | 22.1 | 29.2 | 15.9 | 16.8 |
| | 計 | 9.5 | 2.9 | 17.6 | 29.2 | 24.9 | 18.0 |
| 全 総 計 | | 8.7 | 6.1 | 21.1 | 30.8 | 18.8 | 12.3 |

進路を判断できる時期は高校3年と答えた者が最も多く、3割をこえている。2・3年生はほぼ同じ割合であるが、入学してまもない1年生が特に高く33%であったのは意外であった。

高校2・3年時に判断できると答えた者が50%を越えており、中学在学中と答えた者は1年に多く、2・3年は少なくその数も僅かに9%弱である。また卒業後と答えた者は学年が進む程多く、3年生では25%にもなっている。中学段階での進路判断は困難であること、また確たるものでなく高校入学後変化する者も多数おり、高校上級学年において進路を決定すべきである。

2 分化の時期

| 学 年 | 性 別 | 現在の形 | 2年 | 3年 | 分 化 し な い |
|--------|--------|------|--------|--------|-----------------------|
| | | | 分 化 | 分 化 | |
| 1 | 男 | 33.4 | 31.5 | 18.6 | 16.5 |
| | 女 | 35.6 | 25.0 | 17.3 | 8.7 |
| | 計 | 33.8 | 30.2 | 18.4 | 14.9 |
| 2 | 男 | 22.0 | 30.3 | 16.9 | 29.2 |
| | 女 | 28.6 | 38.1 | 17.6 | 13.1 |
| | 計 | 23.0 | 31.5 | 17.1 | 26.8 |
| 3 | 男 | 21.9 | 24.0 | 19.3 | 27.3 |
| | 女 | 41.6 | 40.7 | 11.5 | 4.4 |
| | 計 | 25.7 | 27.3 | 17.8 | 22.8 |
| 全総計 | | 27.4 | 29.6 | 17.7 | 21.7 |

1年は現在の形を肯定する者が最も多い。中学の時進路希望と対象してみると、自ら希望して入学した男子が47%であるが、現在の形と答えた者が33.4%である。

2・3年も同様の傾向を示しているが、女子においては逆で、現在の形を肯定する者が多くなっている。

2・3年は2年で分化をと答えた者が最も高い。

高校では分化しないと答えた者も2年で29%、3年で27%にもなっており、総合の原則に合致した考えをもっているのに驚かされる。

前問と共に分化の時期は遅い方が良く、長野方式が当面最善であると考えられる。48年度の教育課程改訂期においては少なくとも1年生は共通科目で2年において分化する方向で取組む必要がある。

3 中学時の進路希望

| 学 年 | 性 別 | 進 学 | | | 就 職 | そ の 他 |
|--------|--------|--------|-------------|-----------------------|--------|-------------|
| | | 本 校 | 普 通 科 | 他 の 職 業 科 | | |
| 1 | 男 | 47.0 | 28.8 | 19.6 | 2.7 | 1.7 |
| | 女 | 27.9 | 39.4 | 17.3 | 2.9 | 0 |
| | 計 | 43.1 | 30.9 | 19.1 | 2.7 | 1.4 |
| 2 | 男 | 49.8 | 32.6 | 13.6 | 1.3 | 1.3 |
| | 女 | 26.2 | 52.4 | 19.0 | 2.4 | 1.2 |
| | 計 | 46.2 | 35.6 | 14.2 | 1.4 | 1.3 |
| 3 | 男 | 38.8 | 29.2 | 17.2 | 5.4 | 0.2 |
| | 女 | 21.2 | 49.6 | 17.7 | 6.2 | 0.9 |
| | 計 | 35.4 | 33.2 | 17.3 | 5.5 | 0.3 |
| 全総計 | | 41.5 | 33.3 | 16.8 | 3.3 | 1.0 |

自ら希望して入学した者男子では約39~50%であるが女子は21~28%、普通高校を希望しながらやむなく入学してきた者が女子では50%にも達する。男子も約30%いる。

4 本校をえらんだ理由

| 学 年 | 性 別 | 自 ら え ら ぶ | | | 計 | す す め ら れ て | | | 計 |
|--------|--------|-----------------------|------------------|-------------|------|----------------------------|------------------|-------------|------|
| | | 興 味 | 就 職 有 利 | そ の 他 | | 中 学 の 先 生 | 家 庭 事 情 | そ の 他 | |
| 1 | 男 | 22.0 | 23.7 | 24.9 | 70.6 | 20.3 | 3.6 | 7.7 | 31.6 |
| | 女 | 9.6 | 16.3 | 16.3 | 42.2 | 31.7 | 5.8 | 6.7 | 44.2 |
| | 計 | 19.5 | 22.2 | 23.2 | 64.9 | 22.6 | 4.1 | 7.5 | 34.2 |
| 2 | 男 | 24.4 | 21.0 | 23.3 | 68.7 | 17.8 | 9.3 | 5.7 | 32.8 |
| | 女 | 4.8 | 25.0 | 23.8 | 53.6 | 35.7 | 4.8 | 8.3 | 48.8 |
| | 計 | 21.4 | 21.6 | 23.4 | 66.4 | 20.5 | 8.6 | 6.1 | 35.2 |
| 3 | 男 | 22.7 | 16.3 | 20.2 | 59.2 | 22.1 | 9.0 | 8.3 | 39.4 |
| | 女 | 7.1 | 7.1 | 27.4 | 41.6 | 41.6 | 8.0 | 8.8 | 58.4 |
| | 計 | 19.7 | 14.5 | 21.6 | 55.8 | 25.9 | 8.8 | 8.1 | 42.8 |
| 全総計 | | 20.2 | 19.3 | 22.7 | 62.2 | 23.1 | 7.1 | 7.3 | 39.5 |

ともかくも自ら選択して入学した男子は60~70%、女子は42~53%である。中学の先生にすすめられて入学した者、男子20%、女子32~42%にはも達する。

前問とともに、生徒自身が希望する学校を選べない現

実、教育行政の貧困さをみせつけられたように思う。総合制の実現とあわせ小学区制運動を強力に進めたい。

5 学習意欲のない理由

| 学年 | 性別 | 希望しない学校だから | 高校の科目とふさわしくない | 科目数が多い | 先生と気が合わない | 内容がよくわからない | その他 |
|-----|----|------------|---------------|--------|-----------|------------|------|
| 1 | 男 | 11.9 | 11.9 | 17.4 | 17.9 | 50.6 | 29.8 |
| | 女 | 10.6 | 7.7 | 25.0 | 26.0 | 33.6 | 25.0 |
| | 計 | 11.6 | 11.0 | 19.0 | 19.7 | 47.2 | 28.8 |
| 2 | 男 | 7.2 | 17.2 | 29.0 | 17.8 | 34.6 | 30.7 |
| | 女 | 8.3 | 15.5 | 44.0 | 14.3 | 38.1 | 29.8 |
| | 計 | 7.4 | 16.9 | 31.3 | 17.2 | 35.2 | 30.6 |
| 3 | 男 | 8.8 | 18.9 | 24.9 | 22.7 | 26.0 | 29.6 |
| | 女 | 6.2 | 8.0 | 34.5 | 19.5 | 31.0 | 38.9 |
| | 計 | 8.3 | 16.7 | 26.8 | 22.1 | 26.9 | 31.4 |
| 全総計 | | 9.0 | 15.0 | 25.8 | 19.7 | 36.0 | 30.3 |

「内容がよくわからない」「科目数が多い」を理由としているものが多い。教育行政の問題、教科目の細分化指導上の問題など多くの問題がある。

十分検討しなければならない。

6 普通科目と職業科目について

| 学年 | 性別 | 今のまま | 普通科目を多く | 職業科目を多く |
|-----|----|------|---------|---------|
| 1 | 男 | 49.2 | 34.1 | 14.3 |
| | 女 | 51.9 | 21.2 | 14.4 |
| | 計 | 49.7 | 31.5 | 14.3 |
| 2 | 男 | 32.4 | 49.8 | 13.6 |
| | 女 | 51.2 | 40.5 | 6.0 |
| | 計 | 35.3 | 48.4 | 12.4 |
| 3 | 男 | 26.8 | 57.1 | 10.5 |
| | 女 | 46.0 | 31.0 | 19.5 |
| | 計 | 30.6 | 52.0 | 12.3 |
| 全総計 | | 35.1 | 44.4 | 13.0 |

1年生は男女とも現状を肯定している者が多いが、

2・3年の男子は普通科目を多くすることを希望している(50~57%)のに反し、女子は現状を肯定している者が半数に近い。職業科目を多くしてほしいと望む者は2割にも満たない。

それぞれの理由で、それぞれの学校を選択して入学した生徒が学年が進むに従い矛盾をもってくる結果であろうか。また大学進学志望者の増加も一因であろう。

7 高等学校の形態

| 学年 | 性別 | 単線形 | 複線形 | わからない |
|-----|----|------|------|-------|
| 1 | 男 | 35.6 | 42.4 | 21.1 |
| | 女 | 20.2 | 39.4 | 26.9 |
| | 計 | 32.5 | 41.8 | 22.2 |
| 2 | 男 | 45.3 | 28.4 | 23.5 |
| | 女 | 46.4 | 27.4 | 25.0 |
| | 計 | 45.5 | 28.2 | 23.7 |
| 3 | 男 | 47.0 | 27.9 | 18.2 |
| | 女 | 20.4 | 52.2 | 28.3 |
| | 計 | 41.8 | 32.6 | 20.2 |
| 全総計 | | 40.1 | 34.0 | 22.0 |

1年は複線形が約42%で最も高い。2・3年は単線形が最も高く、42~46%(3年の女子は複線形)に達している。

進路の判断の時期からも生徒自身が現在の学校形態に疑問をもっているものと言えよう。

8 多様化

9 高校三原則について

学年が進むにつれて知っている者が増加している。教育問題について関心がないとは思われないが、「多様化」「高校三原則」という用語を知らなかったということではなからうか。

以上アンケートの集約から高校生の非行化、三無主義をはじめもろもろの矛盾を解決する道は高校三原則の実現にあるといえよう。当面総合制、長野方式の実現に積極的に取組むことが急務ではなからうか。

☆ ☆ ☆ ☆ ☆



私たちの教育課程研究 「技術教育」

(日本教職員組合編, 一ツ橋書房, 780円)

日教組が教育課程の自主編成をより発展させるためにその総論ともいえる「私たちの教育課程研究」をまとめたのは1967年のことである。

その後4年間で国語, 社会, 数学, 生活指導……など各教科, 領域別の自主編成の方向ともいうべきものを次々にまとめてきた。今度でた「技術教育」はその最後のもの11冊目にあたる。

日教組が出した自主編成の資料として参考になるものとしては, 技術関係では, 「国民のための教育の研究実践, 技術編」がありこれは教研14年のあゆみをまとめたものであった。今度のもは, それ以後の成果をも含めるとともに, 職場や地域のサークルなどの学習会のテキストとしても使えるように技術教育に関する基本的な考え方などについても, 平易な文章でまとめてある。また技術教育の内容については, 授業の記録や実践記録を取り入れながらまとめてあるので, 毎日の授業にとりくむ場合の一つの参考になろう。

中学校の技術教育は, 官製の組織が強いしめつけとして研究を押しつけてくる中でサークルができにくいなどと悩みが出されながらも, 今日では全国各地に民間教育運動を進めるサークルができ, 日教組教研も大きな前進と成果を勝ちとってきている。この本がこれらの運動の中で読まれ検討され, 使われれば, 私たち民主教育を進める自主編成の運動はさらに大きく前進するであろう。

つぎに主な目次をあげておこう。

I 技術教育の問題と課題

1. 技術教育の現状と問題

2. 技術教育の課題と展望

- (1) 技術教育と技能教育
- (2) 技術教育はなぜ必要か
- (3) 技術教育はなぜ軽視されるか
- (4) 子どもの成長・発達と技術教育

3. 小学校の技術教育——工作と理科——

II 技術教育の内容と方法(1)

1. 「学習指導要領」をめぐる問題
2. 製図学習の内容と方法
3. 金属加工学習の内容と方法
4. 機械学習の内容と方法

III 技術教育の内容と方法(2)

1. 内燃機関学習の内容と方法
2. 電気学習の内容と方法
3. 栽培学習の内容と方法
4. 技術史学習の問題

IV 技術教育の条件整備と教育課程の自主編成

1. 技術教育の条件整備のために
 - (1) 半級授業の実現をめざして
 - (2) 災害の防止
 - (3) 教師の労働条件改善のために
2. 教育課程自主編成のために
 - (1) 教育内容研究の重要性
 - (2) 授業の研究について
 - (3) 男女共学の実践と自主編成
 - (4) 自主編成をめざすたたかいとサークル活動

教育の理想と現実を根底からとらえ直す!!

国土社刊

学校の理論

東大教授
持田栄一著

A5判 上製箱入
定価 1,300円

学校とは何か。教育内容は国で定めるものか。教職の専門性とは何か。親の教育権とは何か。今厳しく問われている学校の諸問題を, その本質にさかのぼって分析し, 中教審路線の矛盾を鋭く衝く学校変革の理論。

移植ごての製作

小池 一 清



まえがき

従来、厚い板金の加工学習の製作教材として「ブックエンド」が多くの学校で扱われてきたと思います。ここでは、ブックエンドをうわまわる学習要素をもち、こどもたちの製作技能面からみても製作が容易である「移植ごて」の製作教材について紹介してみたい。

1. 展開図とけがき

写真1は、作品の1例を示したものです。材料は、ブックエンド用に教材業者が扱っているものをそのまま使用しました。厚さ1mmの軟鋼板です。

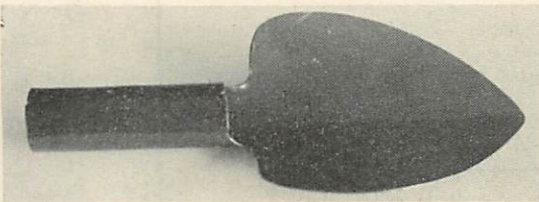


写真1 作品例

これを展開図で示すと、次ページの図1のようになります。生徒に形を考えさせる段階では、写真2に示すように、グラフ用紙または画用紙などに原寸大にかかせ、これをハサミで切り取り、柄の部分は丸く曲げて、セロテープで止めるなどして、実物大の紙模型を作らせると、完成したときの様子がわかり設計検討ができる。

図1の展開図を材料($t=1\text{mm}$ 軟鋼板)にけがきをするとき、どのようにおこなったらよいかを示したものが図2です。この場合、使用材料は120mm×180mmに切断されて「ブックエンド」製作用に売られているものを用いております。

材料へのけがきは、まず①図のようにけがき線を入れます。 O_1 、 O_2 には、直径10mmの穴あけのためにセンターポンチを打っておきます。 12^R のカーブは、けがきコンパスの開きを12mmにとり、A点を中心にしてBCの

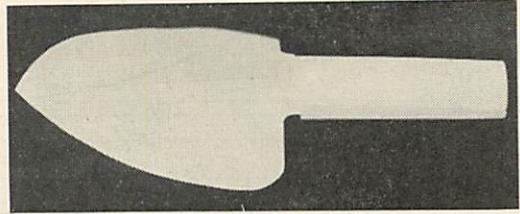


写真2 紙模型

けがきをします。つぎに、その開きのままのけがきコンパスで、B点、C点を中心として O_3 の交点を求めます。その O_3 を中心にBC間のカーブをけがきます。

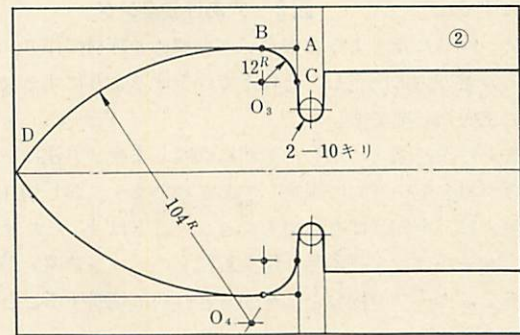
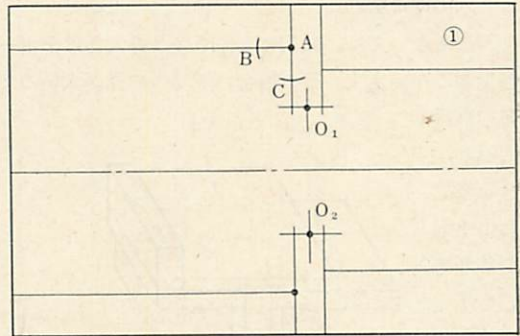


図2 けがきのしかた

つぎに、BD間の 104^R のカーブをけがきます。けがきコンパスの開きを104mmにとり、B点、D点を中心

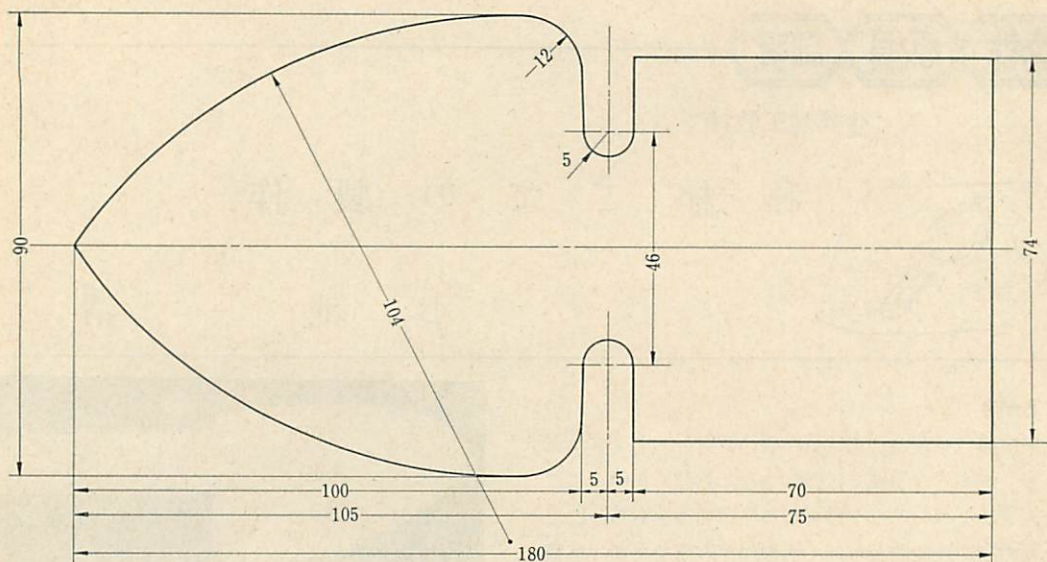


図1 移植ごての展開図

として、 O_1 の交点を求め、これを中心にしてBD間をけがきます。

2. 穴あけと切断

切断にあたっては、最初に2—10キリの穴あけをボール盤でおこないます。その場合、ドリルの径が太いので作業中材料

が回転し、大きな事故をおこす危険があります。そうした事故をおこさないようにするた

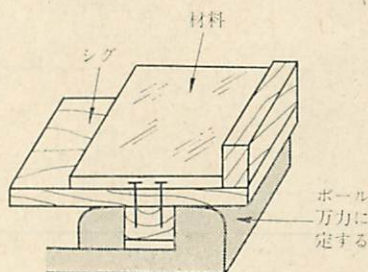


図3 穴あけ安全ジグ

めに、図3に示すような安全ジグを厚めの板材で作り、ボール盤万力に固定し、その上で作業するようにするなどの工夫が必要です。

穴あけ後、図1に示した形状に切断します。方法は、平たがねを使い万力に固定しておこないます。おし切りあるいは、金切りばさみでもできないことはありません。ロールカッタ（本号「用具解説」のページ参照）があると、カーブの部分をやすくきれいに切断することができます。

切断後は、やすりを使い、けがき線まで仕上げけずりをします。

3. 折り曲げ

折り曲げ作業は、柄の部分とこの本体部分の2つになります。柄の部分は、図4のような木型と鉄棒を使っておこなってみました。木型の上に材料を「位置合わせ」の線に合わせて置き、鉄棒

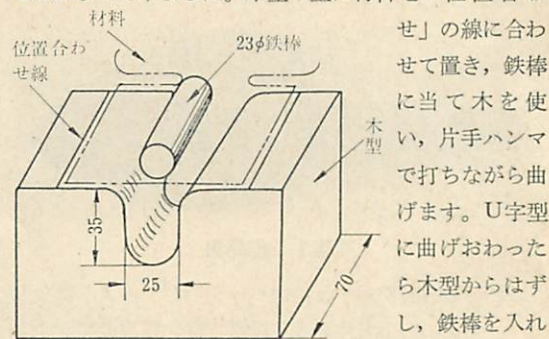


図4 曲げ型

で管状に曲げ仕上げをします。

本体部分は、特別の型を用いなくても、木づちで打ちながら、適当なカーブまで曲げます。その後サビ止め材も使い、塗装仕上げをします。

4. この教材の価値

①プレス加工の原理学習ができる。②U型や管状に曲げることによる材料の強度増大を有効に学ばせることができる。③少ない材料で、板金加工の基礎事項を効果的に学ばせることができる。

（東京・八王子市立第2中学校教諭）

「民主教育をすすめる国民連合」が結成される

中教審答申が、6月に出されてから、各地域に反対運動がおこっています。日本民教連でも、これに対決するための討論集会を読売ランドでもったことは、先月号でお知らせしましたが、民主教育をすすめる国民連合は、民教連や日教組などの教育関係団体だけでなく、総評、中立労連、日本科学者会議、日本子どもを守る会、憲法擁護国民連合など16の団体が幹事団体となり、11月6日、結成集会をひらきました。産教連からも保泉を派遣しました。

この国民連合は、

「国民各界各層のあいだで行われてきた教育民主化の運動の成果にたつて、民主教育の確立をめざし、ひろく労働者、父母、国民の教育要求をくみあげ、その実現をはかるための多面的な活動をする」

「政府が、第三の教育改革と称しておこなおうとしている中教審答申にもとづく教育の反動化に反対し、ひろく世論にうったえ、全国的規模の運動を進展させる」等を基本方針としています。

結成集会では、羽仁説子さんが「国民のみなさんへ」と題するアピールを朗読しました。その要旨は、「先導的試行」の名で行われようとしている6・3制の手直しは、できる子と、できない子を差別し、能力主義の教育は、幼児教育から大学教育まで子どもの中に差別と競争を強めることになる。また「生涯教育」の名でおしつける成人教育は、社会人にまで一定の考え方のワクを与えることになる。さらに中教審答申は、危険な沖繩協定、それがもたらす安保条約の事実上の改悪など軍国主義の復活、強化とむすびついて、教育をふたたび戦争と侵略のための道具と使おうとしている。いまもっとも緊急かつ重要なことは、全国各地のみなさんが、この運動に積極的に参加し民主教育の前進と確立のため、あらゆる力を結集することだと結んでいる。

第21次教研集会が山梨県甲府市で

日教組第21次、日高教18次、教育研究全国集会が1月15日(土)～1月18日(火)の4日間、山梨県甲府市を中心としてひらかれます。昨年は、教科書裁判勝利後のもりあがった集会でした。今年は、中教審答申とどう対決して行くか、これからの70年代の教育研究のあり方をめぐって活発な討論がくりかえされるものと思います。技術教育、家庭科教育に立ちもどって考えてみても、高

校の多様化路線、差別と選別教育、教育制度改革の動きの中で、技術教育、家庭科教育を、どう位置づけ、考えて行ったらよいか等、今次集会の意義はきわめて重要です。教研集会の成果を地域や職場に広めましょう。

自主教科書「電気学習(1)」、「機械学習(1)」をご利用ください。

会員の方には、産教連ニュースに同封し、内容見本のチラシを配付しましたが、「電気学習」は

- 1 静電気とその利用—電気のはじまり、正体など
- 2 直流回路と測定 —オームの法則、電流と電子など
- 3 電磁石の製作 —磁気作用、ブザーの構造など
- 4 電力の生産と消費—交流の発生、変圧器など
- 5 電熱の利用 —電流が熱にかわるしくみなど
- 6 電燈とけい光燈 —歴史、白熱電燈など
- 7 電動機 —しくみ、歴史、特性など

「機械学習」は

- 1 道具から機械への発達
- 2 動力を伝えたり運動のしかたを変える機械のしくみ
- 3 運動部のまさつを少なくするしくみ
- 4 部品のくみため
- 5 機械をつくる材料
- 6 機械を調べ使用する学習(マシン)
- 7 発展学習(機構模型の製作)

から成りたっています。全国の各先生に、ご利用していただいています。生徒に教科書がわりや、教室用として50冊とか、個人の研究資料や、サークルの資料として1冊から10冊等利用されています

「電気学習」の申込は

東京都葛飾区青戸6-19-27 向山玉雄へ

「機械学習」の申込は

東京都日野市上田589 小池一清へ

申し出ください。

読者のみなさまへ

産教連の技術教育編集委員会では1月号より漸次、魅力ある雑誌にすべく編集のあり方を変えて行くことになりました。その一つが、このニュース欄の設定です。新聞社のような取材網をもっておりませんので、ときどきのニュースや活動の動きをのせて行くつもりで先月号より発足しました。全国の活動を投稿し、下記の、

東京都小平市花小金井南町3の23 保泉信二
産教連組織部までお寄せください。

技術教育

2月号予告(1月20日発売)

特集:技術・家庭科と生活

庭科と「生活」について……………村田 泰彦
「生活」の定義をめぐって……………佐藤 禎一
エンジン学習をとおして
生活を考えさせる……………保泉 信二
洗剤学習と生活認識……………坂本 典子
調理の理論研究と生活変革への意欲…中本 保子
技術教育と「生活」……………北沢 競
高校家庭科4単位必修をめぐって……………荒瀬きく子

<教材教具研究>

のぞましい説明用教具……………津島 豊志
思考させる授業の実践
一けい光燈学習……………鶴石 英治
山梨県巨摩中学校の実践……………編集部

<資料>

長野高教組の「総合技術教科」
技術論と教育(11)……………大淀 昇一



◇本号は「半導体をどう教えるか」を特集しました。一般教養としての技術教育として、すべての青少年に、エレクトロニクスの基礎はぜひ習

得させたいものです。これから、かなり長い期間にわたって、エレクトロニクスは「生産技術の基本」として重要な領域のひとつであるといえます。これからの時代に生きる子どもは、男女を問わず、エレクトロニクスの基礎を共通に習得しなくてはならないと思います。

◇また、本号から、1～2ページの記事をいくつか掲載することにしました。これは毎月つづける予定ですので、みなさんのご投稿をお待ちしています。1ページで400字原稿用紙4.5枚です。掲載の分には薄謝を呈上します。

◇日教組・日高教合同全国教研が、1月15～18日に、

山梨県甲府で開かれます。参加されたかたがたの意見を本誌へお寄せ下さい。

◇本号に掲載しました資料、長野県高教組「職業高校生の実態調査」は、現在文教政策として強行されている高校教育の「多様化」政策が、中学校修了期から高校段階の、多くの青少年にとって、いかに非教育的であるかをしめす貴重な実態調査であるといえます。なお、長野県高教組では、こうした実態をもふまえて、単線型総合制の高校教育課程の第1次案を発表して、48年度からの実施を検討中です。それらについては、次号以下に紹介する予定です。それは、技術教育として、中・高校の一貫性を構想する場合に、多くの示唆を与えるものです。とくに、現在の「技術・家庭科」という教科の枠にとらわれないで、男女共通の技術教育がどうなればならぬかについて、貴重な示唆を与えてくれるもののひとつといえます。

技術教育 1月号

No.234 ©

昭和47年1月5日 発行

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

定価 200円(千20) 1カ年 2400円

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

現代技術入門全集

全 12 卷

* 中学の技術・家庭科で習得すべき工業分野の基礎知識を、多数の図版と写真を駆使してやさしく解説した。

● 清原道寿編

すべての製作の関門となる製図から、時代の先端をゆく電子計算機の複雑さにいたるまで、広く工業技術の基礎を説き明かして、日常家庭生活から、中学での学習にも役立つように、写真・図版を多数挿入して、やさしく解説した。読んですぐ製作実技にとりかかれる多数の製作例をあげながら、実際の知識がえられる待望の入門技術全集!

- | | | |
|----|-----------|-----------|
| 1 | 製図技術入門 | 丸岡良平著 |
| 2 | 木工技術入門 | 山岡利厚著 |
| 3 | 手工具技術入門 | 金工Ⅱ 村田昭治著 |
| 4 | 工作機械技術入門 | 金工Ⅱ 北村碩男著 |
| 5 | 家庭工作技術入門 | 佐藤禎一著 |
| 6 | 家庭機械技術入門 | 小池一清著 |
| 7 | 自動車技術入門 | 北沢 競著 |
| 8 | 電気技術入門 | 横田邦男著 |
| 9 | 家庭電気技術入門 | 向山玉雄著 |
| 10 | ラジオ技術入門 | 稲田 茂著 |
| 11 | テレビ技術入門 | 小林正明著 |
| 12 | 電子計算機技術入門 | 北島敬己著 |

A5判・上製・函入
定価各550円

現代教職課程全書

| | | | | | | | | |
|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 初等教育原理 | 現代教育学原論 | 社会教育 | 道徳教育の研究 | 教育心理学 | 教育行政学 | 中等教育原理 | 教育方法 | 学校経営学 |
| 重松鷹泰著 定価七五〇円 | 森昭著 定価一〇〇〇円 | 二宮徳馬著 定価八〇〇円 | 沢田慶輔著 定価八五〇円 | 辰野千寿著 定価一〇〇〇円 | 伊藤和衛著 定価七五〇円 | 広岡亮蔵著 定価八四〇円 | 佐伯正一著 定価七〇〇円 | 吉本二郎著 定価八六〇円 |

既刊 9 卷

A5判・上製・函入

〒112 東京都文京区目白台1-17-6

国 土 社

振替口座・東京90631

TOSHIBA

教育の近代化に東芝視聴覚教育機器

美しく、安定した画像をお届けする

ハイコンパクト設計の
東芝ニューカラービデオプレーヤ

- ※長寿命・高性能フェライトヘッド使用
- ※新開発のノイズキャンセラー回路の採用で抜群の映像S/N比
- ※小型・軽量で持ちこびに便利なポータブルタイプ
- ※組込形のVTR変調器の使用により、手持ちのテレビがそのまま再生用モニターテレビ
- ※トラッキングコントロールとスキューコントロールの働きで、トラッキングエラーを追放
- ※レバーひとつで簡単な操作



電子機械工業会
カラーVTR
推薦規格準拠
高解像度の
ニューカラー再生機
GV-616C 190,000円

※ご相談・お問合せは

東芝商事株式会社・通信商品営業部

東京都中央区銀座5-2-1 東芝ビル 千104 電話 03(571)5711(大代表)

