

技術教育

1

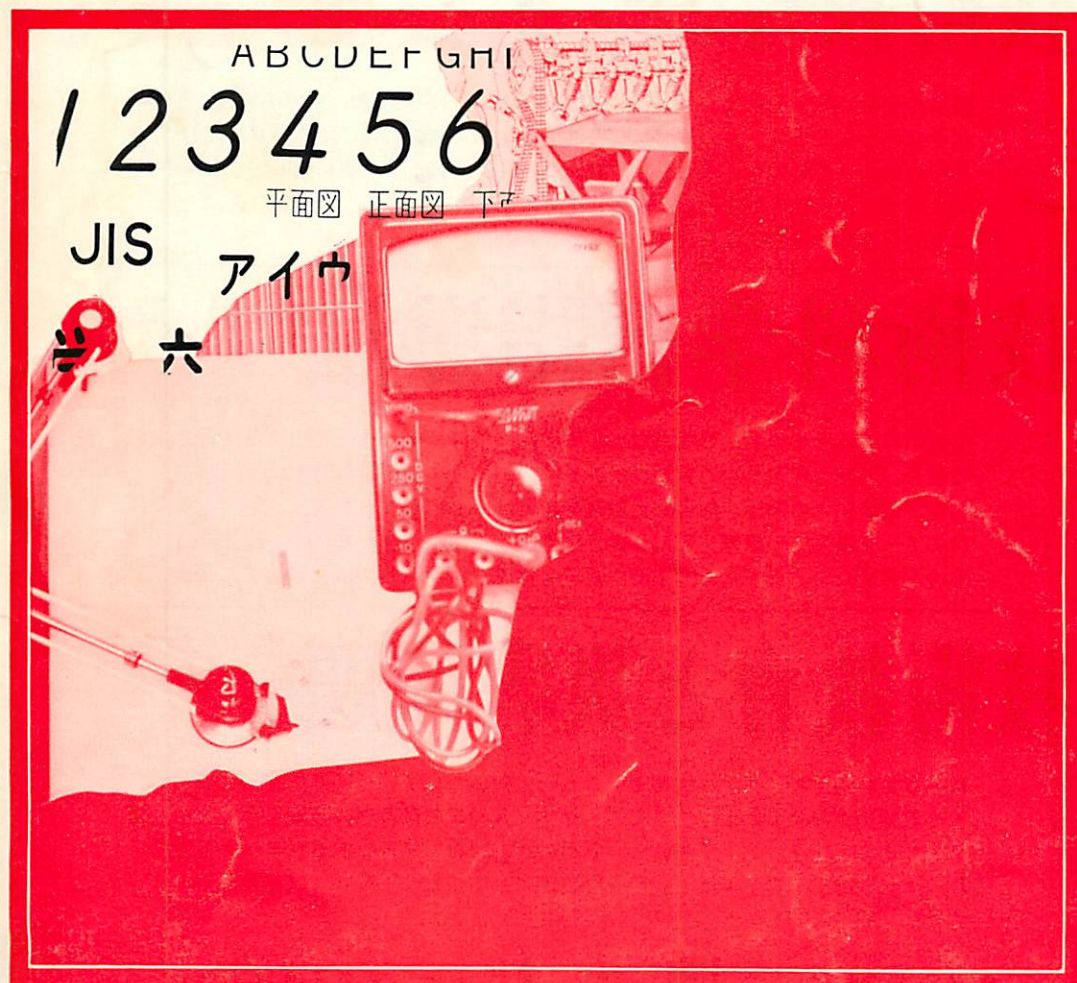
特集／技術・家庭科の授業研究

No.186

1968

現場の授業研究
授業記録の実践
栽培学習の実践
木材加工と子どものつまづき

工業教育の自主編成
教師のための電気学習
連載
第2次大戦後の技術教育史Ⅶ



産業教育研究連盟編集／国土社

東京大学付属
大塚中学校蔵書

国土社／教育書

新しい

家庭科の実践

後藤豊治編

B 6 判 上製
価550円 円120

明日の家庭科をどうするか。定見のない、従来のあり方を反省し、教科の変遷と自主編成の歩みを縦糸にとり、また、小・中・高校における内容の検討―特に中学校の被服・調理・住いの実践を横糸にして、その中から家庭科教育の本質に迫った。技術教育との結びつきを意識しつつ、生産・労働、地域社会の課題等の面から教材と教授法を大胆に組みなおし、現場の悩みと要望に応える。

技術教育の学習心理

清原道寿 著
松崎 巖

A 5 判 両入
価900円 円120

従来の産業心理学的研究では、現実の授業場面における生徒たちの学習心理過程を分析することは、ほとんど行なわれなかった。技術教育の研究にあっては基本的であり不可欠なこの面を、計画的な観察と詳細なデータによって克服し、はじめて「技術教育の理論」を体系化した。「つめこみ」を排し、生徒に適した本格的な技術学習の指導を目指す人々の必読書。

技術科学学習指導法

稲田 茂著

A 5 判 両入
価700円 円120

学習指導上留意すべき一般的事項として明確な指導目標、技術的知識と技能との融合、生徒の学習事項と教師のそれとの区別、適切な指導形態や管理形態の問題、他教科との関連、危害防止対策等をあげ、その観点から設計・製図・木材加工・金属加工・機械・電気・総合実習の各項目にわたって具体的にその指導法を詳述した。とくに思考学習の問題を意識しつつ時代の要請に応えた書。

技術教育と災害問題

佐々木享 著
原 正敏

B 6 判
価500円 円100

技術教育の場で起る災害の実情をできるだけ具体的に示し、災害は決して子どもや教師の不注意で起るのではなく、物的・人的な教育条件の不備にその主な原因があることを示し、災害防止の方策の根本問題と緊急にとられるべき方策について検討し、全く不備な災害補償制度についてもその現状と改善策について考察した。

東京都文京区目白台 国土社 振替／東京90631

技術教育

1968・1

特集 技術・家庭科の授業研究

目次

技術・家庭科の授業研究	向山玉雄	2
現場の授業研究		
授業をしくんだ観点	村田昭治	6
意見・感想		
志村嘉信		9
内田章		12
結城鎮治		13
飯田郁子		14
植村千枝		15
木材加工と子どものつまずき	小池一清	17
——ほぞとほぞ穴加工——		
技術科の授業記録の実践	松田昭八	21
——機械・電気学習——		
栽培学習をどのようにすすめたらよいか	女鹿力	29
——エネルギー変換を中軸に——		
山村における男女共学の実践	亀谷晴子	32
書評 新しい家庭科の実践		34
工業教育の自主編成	塩沢国彦	35
教材教具解説		
真空管回路を直感的に説明する教具	向山玉雄	39
——モウブビジョン——		
きやたつの製作	松尾保作	41
同調回路説明器の製作	岡田武敏	44
教師のための電気学習		
真空管とその諸作用	佐藤裕二	46
第2次大戦後の技術教育史Ⅷ		
産振法制定以降の生産教育〔Ⅲ〕	清原道寿	57
情報 中学校教育課程改定の間報告		20
資料 中学校・高校卒の進路状況		31
編集後記・次号予告		64

技術家庭科の授業研究



向 山 玉 雄

I

今から10年ぐらい前、産振の指定校の発表会が盛んに行なわれた頃、ずいぶん他校の授業を見る機会があった。しかし、その頃は「授業研究」ということばはあまり使われず、「研究授業」ということばで呼ばれていた。

この頃の研究授業はおおむね次のような型にはまったものが多かった。

すなわち、まず授業者は、あらかじめその授業の目標、授業の流れ、教材・教具などを研究して、くわしい授業案を作り、それにしたがって授業を行なう。授業の時は参観者が後方にならび、授業案をもとに授業を見てメモをとり、終了後の研究協議では、参加者は授業者に対して、その人の授業の良いところ、悪いところを指摘し、最後に指導主事などのおえら方の講評というのがあって終るというものであった。

ここでは、授業者は裁判の被告のようなものであり、授業が終るとほっと胸をなでおろすのが常である。

このような形式的な研究授業の最も大きな特徴は、授業者だけが前面にでて、子どもがどこかにかくれてしまうことである。したがって、学習した子どもの集団は問題にされず、教師の指導技術

だけが問題になる。

だから、板書の字がじょうずだとか、板書が右に寄りすぎていたとか、発問の数が多いとか、ことばが悪いとか、本質にかかわりのない形式的なことだけが問題になる。

このような形式の研究授業が、教師にとっても、子どもにとってもあまり意味のないことは、何回か経験のある教師ならば誰でも知っている。

これに対して、教科の中での教材の価値やその系統、授業の中での子どもの認識過程、子どものつまずき、などを明らかにするための授業を研究しようとする動きがでたのは当然のことである。そのためには「授業における子ども」に焦点を合わせて研究する必要が生じた。

それには従来のような研究授業のやり方ではだめで、単に授業者だけに授業をまかせておかず、見る人びとも共同で授業案を立て、最初に何をその授業で明らかにしようとするのかを決め、場合によってはテーマごとに見どころを決め、分担して観察し最後に観察記録をもちよって話し合っていくという方法がとられるようになった。ここでは、教師の指導技術も問題になるが、板書のじょうず、へたなどではなく、どこでどんな質問を子どもにぶつければよいのか、子どもの反応をどう組織していけばよいのか、などが問題にされる。また、教科解釈のしかた、子どもの認識力などが

討論される。そしてたいせつなことは、授業者1人を問題にするのではなく、みんなが授業をしているという立場で討論することである。そして教師よりも、集団や個人としての子どもの前面に出して研究が行なわれていることであろう。

このように考えてみると、従来から行なわれていた「研究授業」という古い型と、最近教育界で特に問題にされている「授業研究」とはずいぶんちがうことがわかる。研究授業と授業研究とはことばの上では字が逆になっただけであるが、私たちが持っている印象からいうと全く違う目的の授業といわなければならない。そして私たちが問題にするものは、もちろん後者のような意味での「授業研究」でなければならない。

II

広岡亮蔵氏は「授業の科学(第1巻)」の中で、よい授業がもつ基本条件として次の3つをあげている。

- ① 生きた発展的な能力の形成(目標条件)
- ② 教育内容の現代化と構造化(内容条件)
- ③ 思考の深まっていく過程の重視(方法条件)

この3つの条件を借りて授業を考えると、この3つが関連して授業の流れができるのであるが、技術・家庭科で最も問題になるのは②の内容条件であろう。

すなわち、授業にはその教科固有の目標につながる具体的な目標を達成するための教育内容があり、その内容を認識させるための素材としての教材があり、教材によっていろいろな授業の方法が考えられる。

ところが技術・家庭科ではこの流れが不明確であり、特に、何が内容で、何が教材かはっきりしない場合が多い。おまけに他の教科にはない「実習例」というのがあるのでますます混乱してく

る。そこで技術・家庭科の授業ではその時間に教える教育内容をはっきりさせる必要がある。この場合特に大切なことは指導要領にある「実習例」なるものをひとまず考えないでみることである。そして、広い立場で何を教えるかを考え、1時間の授業では、その中から1つあるいは2つぐらいにしぼって、内容や目標を設定することである。

たとえば電気学習の中でてくるうず電流に例をとって考えてみよう。現在の教科書によると、うず電流という言葉は、電動機の学習のアラゴの円板のところになっただけでてくる。そしてこの場合、アルミニウムの円板を永久磁石ではさんで磁石を回転させると、円板にうず電流が流れ、この電流により円板が力をつけて回転するという説明の中でてくるにすぎない。したがって、うず電流というのは、アラゴの円板を説明するためにたまたまてくるもので、技術教育の内容として重要視しているわけではない。しかし、うず電流という概念はアラゴの円板だけにあらわれるものではなく、電磁石の応用装置の中にはいたるところにあらわれる現象である。すなわち、変圧器のように磁力線の変化を利用するものはその鉄心に流れ、モーターの鉄心の中にも流れるというように、磁気回路の中では常に考えていかねばならない概念である。そしてこれは鉄心の中を流れる場合には、発熱により損失になり、誘導電動機の場合にはこれがもとで回転力を生み出す等、技術教育としてはどうしても教えておかねばならない内容なのである。

うず電流をこのようにとらえると、これを子どもに教えるための教材としては、モーター以外にも変圧器などいろいろなものが考えられる。そして、これを認識させるためにも系統的な手順が必要で、モーターのところでいきなり教えても理解させることはできないことがわかる。

たとえば、次のような手順も考えられる。

まず図1で、コイルの中で磁石を動かすとコイルに誘導電流が流れること。その場合コイルに流れる電流の方向は、つねに磁力線の変化をさまたげる方向に発生するから、電流は矢印の方向になることを説明する。

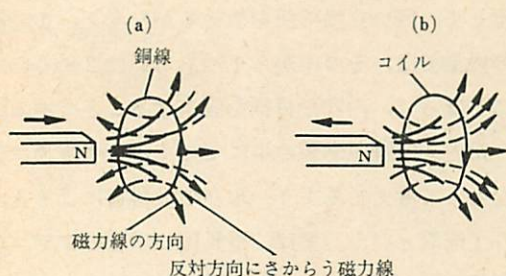


図1 レンズの法則

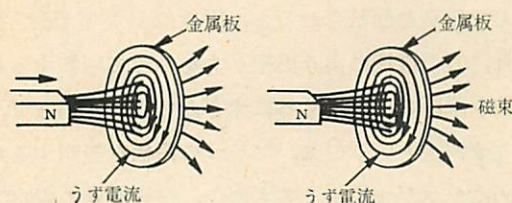


図2 うず電流

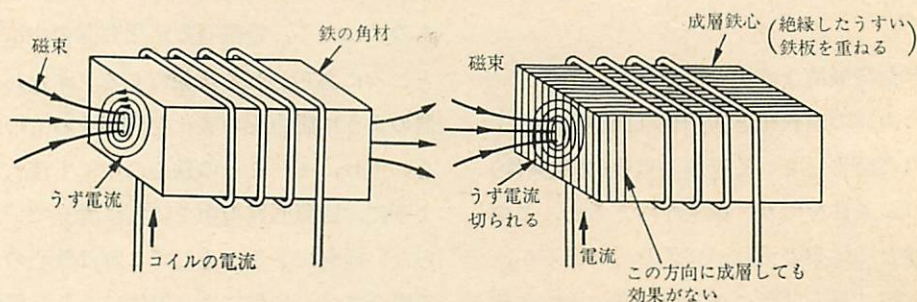


図3 うず電流と鉄心

このように考えると、うず電流＝アラゴの円板というような固定的な考えをうちやぶって、教育内容と教材が技術教育本来のものとして選定でき授業の方法も変わってくるのではないだろうか。

III

「教師でも、子どもでも、実践することによってだけ自分を変えていくことができる」というの

ることを説明する。
このように磁力を近づけると、磁石の磁力線がコイルを貫ぬく（実線）のをさまたげるよう、破線のように磁力線が発生するような方向に電流が流れること、つまり磁石を近づけると、反時計回りに電流が流れることを理解させる。

次にこのコイルが金属板の場合どうかを考えさせる。金属板の場合には、コイルが同心円状にすきまなく重なったものと考え、電流の方向は同じであるが、うず状に電流が流れることを図2によって理解させ得る。

そして、このような電流をうまく利用すると、積算電力計やモーターに利用できるが、変圧器やモーターなどの鉄心に流れると、それが熱になり害になるばかりでなく損失になるので、変圧器やモーターの鉄心には、珪素鋼板を積み重ねたものが使われうず電流を切るような構造になっていることを図3で理解させることができる。

は斎藤喜博著「授業」（国土社）の最初のことばである。すなわち私たち教師は、学校という職場ではたらいっており、その主要な時間は授業の中でついやされている。この授業には子どもが必ず存在し子どもの存在ない授業や教師はあり得ないのである。とすれば、授業は一つの実践形態であり、子どもや教師を変革していく大きな場であるといえる。「授業で勝負する」という言葉もこのような背景の中で生まれてきたものであろう。

ところで私たちがとりくんでいる技術・家庭科について考えてみると、学習指導要領やそれにもとづいて作られた教科書が非常に不満足なもので、使いものにならないほどであることは今まで多くの人から指摘されてきたことであるが、それに対する私たちの自主研究の成果も、まだ教科の理論、教材や教授法などについてもきわめて不十分なものである。

そこで今日授業研究をする目的の第1は、このような教科や教材の研究などの前提のうえに成立するものでなければならない。すなわち教科や教材研究の中からでてきた問題を授業研究の中で具体的にたしかめ発展させ、解決していく方向でなければならない。つまり授業研究を通して技術・家庭科教育の理論や教育内容、子どもの認識などが明らかになるような授業研究でなければならない。

このような前提のうえに立って、私は授業研究を通してさしあたって次のような事項を明らかにしていっていただこうと思う。

第1は、技術・家庭科教育における男女別学体制の弊害の具体的な例を明らかにすることである。現在の技術・家庭科教育は、一般普通教育といわれながら、技術・家庭科の時間になると、何の疑問もなく、男子は技術室に女子は家庭科室に移動し、男女別学で授業をうけている。この矛盾を放置したままでは真に国民のための技術・家庭科教育を志向することはできない。

第2は、教育内容と教材の関係を明らかにする

こと、特に内容について検討することである。1時間1時間の授業の中でほんとうに技術教育の中で教えるべき内容は何か明らかにすべきである。

第3は、子どもの技術認識の過程、つまりきを明らかにすることであろう。現在中学校段階の子どもが、どのような過程で技術を習得するのか、科学的に明らかにされている部分はほんのわずかなしかない。しかし、今後技術教育を真に確立するためには、どうしても授業の中で明らかにすることが必要である。

授業の中には教師が思ってもみないつまずきができるものである。このようなつまずきを、各分野で一つ一つ明らかにし、積み上げることが重要である。

先日ある授業で、回路計の抵抗測定の回路を理解させる授業で、教師は図4のような図aを子どもに与えていた。

この図の中で教師はVRを可変抵抗器(0Ω 調整器)であると答えさせようと一生懸命になっていた。しかし、子どもは、いくら質問しても「レンジ」と答えていた。そこで教師は、図bのような図をかいて、レンジをわからせるためのRの数を増やしてみた。すると子どもは直ちにVRが 0Ω 調整器であることがわかった。

この授業では、教師は子どもに回路図を単純化して与えることにより理解を容易にしようとしたが、子どもにとってはそれがかえって思考を困難にしていたのである。このような発見は、授業の中でしか発見できないもので、いくらでもあるものであると考える。

第4に、教授法について、どのようなとき子どもは生き生きと学習し、どのような学習形態のとき、子どもは知識の習得に熱意を持たなかったかなど、技術教育の方法について、いろいろな授業の中で明らかにしていくべきであろう。(東京都葛飾区立堀切中学校)

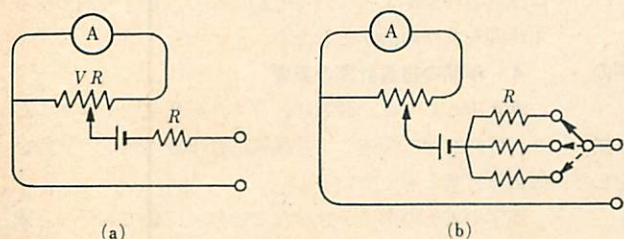
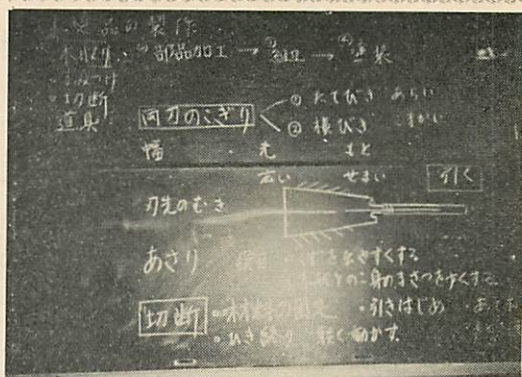


図 4

研究会から



村 田 昭 治

械などが結びつかないと本物にはならないと考える。

こうした考え方に立って、フリーハンドによって、描図を中心に行ない、投影図の概念をわからせ、フリーハンドで、投影図を数多くかき、興味を持たせ、能率的指導をする。線の種類は、2回に分けて指導する。最初は、中心線、外形線、かくれ線まで、製作図の段階にいたって、残りの線の種類を指導する。投影図の指導の後、製図用具の使用法を指導する。平面図法は製図用具の使用

法を学ばせることを重点としてその題材とする。

寸法記号の $\square$, ϕ , R , t , は投影図や製作図の指導の際、記号を用いて、投影図の省略ができることを理解させる。

木製品の製作では、材料の性質、工具の性質、基本工法、などの基本に限定する。

製作図は、製作の経験を生かし、製作図の要件について学ばせる。

ついで展開図と板金加工を結合する。

5 指導計画<前略>

指 導 内 容	準 備	指 導 上 の 留 意 点
木製品の製作 (8) 時間 (1) 木取り ア すみつけ(平面図法を用い) (正八角形) イ 切 断(切削工具のしくみ) (2) 部品加工 かんなのしくみとこぼ削り (3) 組 立 組立用具と組立のしかた (4) 塗 装 ア 塗装の目的 イ 塗装の順序と方法 き地みがき、目止め、塗装	・芸能工作用紙 (生) ・板 材 (材料) ・木材 構造説明用 (自) ・両刃のこぎり (備, 生) ・切断用治具 (自) ・かんなけずり台 (自) ・作品見本 (自) ・紙やすり (学, 生) ・きり, げんのう (生) ・接着剤 (学消) ・くぎしめ ・目止め剤 ・紙, 布きれ, はけ, へら ・塗料, 塗料容器, シンナー, はけかん	・平面図法で正多角形をすみつけする。 ・板は一面をかんな盤で仕上げずみ。 ・服装, 班編成に留意。 ・切断・かんなけずりの加工しるを考えさせる。 ・こぼけずりを中心とする。 ・接着を主とする。 ・「ほこり」の対策を考えること。 ・目止めは授業の終りに行なう。次回までに乾燥する。 ・塗料は乾燥の速いものを選ぶ。 ・シンナー「火気に注意」「換気に注意」
製作図の製図 (7) 時間 (花びんしきの製作図) (1) 考案, 設計, 製図の関係 (2) 製図の順序 (3) 製図の要件 (4) 寸法記入法 (5) 製図のまとめ一検図	・花びんしき (生) ・ケント紙 (生) ・製図用具一式(備) (生) ・製図例	・製作図の要件が製作の経験から引きだせる。 ・製作経験にもとづき, 考案, 設計を考えさせる。 ・部品図, 組立図の関係 ・寸法, 製作を考慮した寸法記入 ・線の種類の使い分け, 部品表, 標題欄等 ・教科書を一通りあたり, おちがなにかたしかめる。

<後略>

木 取 り (切 断)

1. と き 1967.10.12. 6校時

2. 対 象 1年D組 44名

3. 本時のねらい (評価の観点ともなる)

- (1) のこぎりのしくみについて知らせる。
- (2) のこぎりのしくみを考えて, 板材の切断が正しくできるようにする。
- (3) 安全かつ合理的に, 協力しあって作業を進める態度を身につけさせる。

4. 準 備

学 校 木工具(両刃のこぎり, 外国ののこぎり), 切断補助具(自作2~3), 作品見本(自作), のこ刃模型(自作)など

生徒 木工具(両刃のこぎり, さしがね, など) 服装 作業しやすい服装
教科書, ノート
班編成 班は男子3, 女子2名 5名

5. 指導案

学習 段階	指導項目	指 導 内 容	予想される生徒の反応	指 導 上 の 留 意 点
導 入	本時の学 習内容	本時の作業の木製品 (5)分 製作における位置づけ 切断に必要な工具	- 数名しか答えられない。 - 服装は必ずしも徹底しない。	- 板書してまとめる。 - 服装の点検注意。
展 開	1. 両刃の こぎりのし くみ	1. 両刃のこぎりのしくみ (10) - 名 称 - 両方に刃のある理由 - 幅 (もとと先がどうか) (なぜか, 外国ののこぎりとの比較) - 刃先のむき (観察, 外国ののこぎりとの比較) (なぜか) - 刃先の形 (観察, 比較) - あさりのしくみ (観察) - あさりの役目 (発表)	- はっきり知らない。 - 明確な答えが少ない。 - 先が広いと全員が答える。 - いろいろな答えが出る。 - 言葉でじょうずに説明できない。 - あさはひっかかるためであると答える生徒がいる。 - 発表者男子に多し。	- 縦引き, 横引き, 板書・説明 - 引くとき力を入れることを気づかせる。 - 模型を見せて補足する。 - すみつけにあさり幅を考えたことを思いださせる。
	2. 切断の しかた	2. 切断のしかた (10) 1箇所, 切断 点検・計測 - 正しく切れなかった理由 を考えさせる。 - 正しい切断のしかた - 切断用具の選定 - 材料の固定方法 - ひきはじめ - ひきおわり	- 材材の固定が不安定で苦勞する。 - のこの持ち方・こみのあたりを持つ。 - 動かし方 往復とも力を入れる。 - 引きおわりにかどがさける。 - 説明を必ずしも守っていない。	- 答えを整理し, 板書し, 徹底をはかる。 - 補助具・治具を与える。 - 班で1名ずつ代表を集め, 治具の用法を指導する。
	3. 切 断	3. 切断実習 (20)		前段の説明不徹底の生徒がなく なるよう, 机間巡視, 示範する。
終 結	計測と次 時予告	- できばえの検査 (5) - 次時の内容説明 あとかたづけの指示	切り口をなでたり, 脚をつけて見たりしてどうしたら正しくできるか考えている	意欲を盛りあげるように話す。

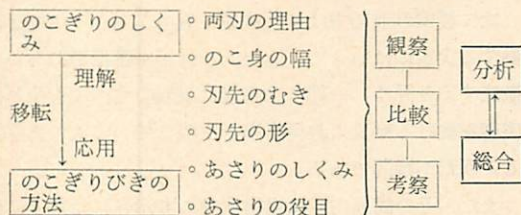
7 指導を終って

授業中の生徒は出身小学校の教師に授業を見られ, い

つもほど活気がなかったと思う。しかししだいにはぐれてきた。

(1) 工具のしくみの指導の意図

観察・比較・分析・総合という科学の方法を「のこぎりのしくみ」の指導のために用い、このことが身につけていけば、のこぎりびきの技法について、観念的であっても一応の見とおしがつくのではないかと考えた。



(2) 指導の流れ

危険のない限り、つぎのような方法が技術の学習にふさわしいと考えて指導した。

- a のこぎりのしくみの知識。これまでの経験をもとに。

- b 考えたようにはうまくいかない。困難に直面させる。

- c 新しい方法の適用、ちがう観点から考えさせる。
材料の固定 治具類

- d よりよい手法の体験、



工具のしくみの理解と技法の結合、教師の説明

- e 工具を自分の身体の一部と感ずるように(生徒がコントロールできるもの、と感じとること)。
f 作業の結果をたしかめる。だんだんうまくできるようになっている。



反省すべき点としては、①もう少し余裕のある指導をしたいということであった。練習時間が少なすぎるのである。②切断の失敗は、自分が悪いのだと思いこんでいる生徒が多く、工作品、工具、などが彼等の身体の状態と一致していたかどうか。かなり配慮したつもりでも、多くの問題点がでた。教材の固定ができない。万力の利用、水平切り、(参観者の指摘)といった事実もあらわれた。③治具類などの与え方が、安易であった。どうしたらうまくできるか悩んだ末に受けとった道具は生かせるのだが、「これは便利だ」ということで終ったように思うし、教師が意図した使い方をしない生徒もいた。

多くの問題点はあろうと思うが、指導の流れはよかったのではないと思う。参観者のご批判を期待する。

(東京都杉並区立西宮中学校)

<意見・感想> 1

杉並区立高円寺中学校 志村 嘉信

はじめに

教研活動については現場教師1人1人が多くの疑問を抱いていると思う。それは教育をとりまく情勢に大きな原因があるが、まず研究会に気軽に参加できないことはこれからの教育を前進させる意味で頭をかかえる事からである。各地で教科活動を進めるために、いろいろな試みが実施されていると思う。ここに、技術家庭科の部会としての組織活動を進めながら、授業の中味や、教科での問題点を探って実践した一例を紹介してみたい。それは子どものための教育を考え、われわれ教師の問題意識や研究への取り組みの認識を深めるためなのである。

① 組織づくりについて

これから紹介する組織というのは、都道府県単位をもう一段細かく分けた段階のものである。ここには、区教委の系列のもとに、小学校教師を主体にした「杉教研」(略称)、中学校教師を主体にした「杉中教研」(略称)があり、組合員、非組合員が全員加入して、教科別・問題別の分科会に自由参加している。もう一つの系列は区教委を離れていわゆる組合員だけで組織する杉教組教文部のもとに置かれた教科別・問題別分科会がある。

組合教研の技家部会もあり活発ではないが、もっと教育の本質を考え、自由な立場から教育研究を進めようと区教委系列の組織でも自主的な技家部会が活発になる

とよいが、これも非常に低調なのである。両組織とも低調なので一緒に合わせてみてはという考えではないと思うが、この地区には前記の杉教研・杉中教研・杉教組という三者一体の教育研究の歴史が年1回ずつ継続されている。今年度は、その世話役の当番校として組合が当ることになった。

中学校だけの部会にしても、小中合同の部会にしても年1回の研究では満足したものが得られないので、その一環として、また部会の定例化のためにも懸案だった小中合同の授業研究が行なわれることになった。授業内容についての感想は後で述べるが、その地域の実情に応じて、少ない人数でも定例化して研究を進め、サークル活動や教研の活動を盛上げていきたいものである。

今年度のテーマは、中学の技術、小中の家庭に共通するもので関心も高く、明日の授業にも影響する「施設・設備」の問題を継続的に進めて、通算小中の部会も合わせて、5回の実績を持った。もちろんその場の部会で明確になる問題もあったり、対区交渉を要するものがまとまったり、今後の課題となるものもあって非常に有意義な結果を得ている。

② 授業内容について

① 授業の中味の問題

まず授業形態は男女共学である。それぞれ、始業ベル以前に全員体操着に着換え、男女の小集団グループで編成されている。女子もいくらか腕力的実習を行なうようになるためには、体操着が活動しやすくなる。その配慮はよいが、トレパンはよいが、ブルマーはすり傷にしても危険ではなからうか。私の学校でも週1時間は男女共通の学習形態をとっているが、かつて、中1の男女に理科のバイメタルの実験材料を作らせたことがある。1時間で終了するので学生服・セーラー服のまま作業させて、ボール盤の穴あけ、リベット打ちを試みたが、事故がないよう最後まで不安だった。男子の2時間続きでは全員体操着に着換えさせるが、やはり中には、小学校時代の短パンを愛用しているのが中2にもいるのでトレパンにするよう注意している。

それから、1時間の授業では着換えるの時間にまごまごしていると授業時間にくい込むだろうし、施設の問題になるが、更衣室はどうかという大きな問題がある。私のところでは、体育の場合女子には老朽校舎の一室を二分して奇数と偶数の時間割に分けて更衣させている。混雑緩和のためである。男子は教室を使用する。ただし技術

科の場合には技術室をそのまま更衣室にしている。休み時間内に着換えおわり、ベルが鳴ると同時に実習にはいる。2時間続きの時は中間の休みは継続の授業に入れ、おわりのあとかたづけを含め10分早めに終了させている。

次に授業の進め方は最初講義・説明があり、生徒が活動する実習にはいった。これが一番指導において徹底すると思う。一部には講義は講義ですべてを流し、実習を続ける形式で教科指導を実践している人たちもいるようだが疑問である。

また、その講義内容は板書事項にも示されたようにきわめて簡潔で、適切であったと思う。これも一部の教師になるが、1時間の授業中黒板とにらめっこをして書き続けるタイプの人がいると思う。感心しない。ちょっと気になったのは、生徒がメモしていないようだったが見落しかも知れない。何しろ、なごやかな中に授業者の説明を吸い取るように神経を集中しているのはりっぱだった。

発言が活発でなかったが、生徒の気質・雰囲気にも相当影響されると思う。また、男子・女子の今までの生活経験の差がはっきりする場面ともなるが、それは私見を述べれば、まったくの差別教育の結果にはかならないのである。かつて私は、数・理・技・家といういわば自然科学部門の小中懇談会で男女共学の賛成意見を述べたら“あなたは男の子にも人形を持たせて遊ばせろというのですか”という質問を受けた。私は“女の子だけになぜ



写真1 水平切り？ これはむずかしい

人形を持って遊ばせるのかその意味がわからないが、現実には男女同一労働なのに、賃金に格差がある。この観点は人間平等の精神に反する。男の子に人形を持たせて遊ばせてもよいと思う”とちょっと両論とも飛躍した言葉のやりとりがあったことを記憶している。

生徒に1回で授業内容を理解させ、実習で徹底させることは非常に困難である。そこに、子どもの持つ創造性、感受性の複雑さがあると思う。したがって前ページの写真1のようなウルトラ級の切断を試みる生徒も出てくる。彼女にとっては、この経験は大変貴重なものとなるにちがいない。最初は、この切りを上から下の方向へ切り落すように使用していたのである。ところが、何を考えたか、水平に使い始めた。ただし正しい切断ができないのか前の状態にして作業を進めた。このようなタイプは、実際には男子にも見受けられる。中2の男子ですら、椅子の接合部を万力にくわえて同じような切り方をする。教師の指導か、生徒数の問題か原因は多いようだ。

切断した三角片を自分だけのものと、友だちとの三角片との比較をしていた男子がいたが、ある程度の正確さを要求する時の簡単な目安として大変よい事例だった。教師から物指しになるような見本の三角片が提示されていなかったのも、子どもの知恵としていい考えである。

② 施設・設備の問題



写真2 自作治具

技家教育はある意味で、授業が物によって勝負されるといえる。写真2では、授業内容とも関連するが、自作治具によって正しい形に切断するように考えられている。つまり材料の安定をどのようにするかで仕上りにも影響する。この写真では、工作台上に材料と治具を置いているが、安定性に欠けるのではないか。また、ここにも使用されている工具はすべて生徒の家から持参させたものであるという。これは重大な問題といえよう。



写真3

写真3は、腰掛を倒して材料を左手で固定しているが一番不安定な状態といえる。この生徒が切断した木片がどのようなものだったか見ることができなかったが、生徒の中にはこの位置で、材料を足で押え、この切りを両手で使用している場合もあった。この腰掛の側面に一枚のベニヤ板があったら相当作業がしやすいはずである。また、木工というのはどうしても工具の刃先に手先を持っていくので、安全にも充分注意しないといけない

と痛感した。

実習室そのものが狭く、男子の多い2時間の授業の製作学習の時はいっそう混乱するのではないかと想像された。同時に、生徒も教師も換気の悪い所での作業だけに、健康管理の面でも心配である。この学校だけに限らないが工具や機械すらない劣悪な設備不足の学校も他にはあると思う。現場教師の創意くふうや、教育は心の問題などという教育委員会の考えにも問題があるし、われわれの声を組織力によって改善していきたいものである。

③ 男女共学の問題

われわれの地区では年々男女共学の体制で実践が進められている。形態には大別して二通りあり、年間を通して週1時間を共学にする場合と単元を主体に、ある時期だけを通して共学にする場合とである。そのいずれを選ぶかはその学校の実情によって行なわれてよいのではないか。今回の授業形態には小学校教師から多くの賛同が



写真4 活発な意見や質問がかわされる

寄せられている。要するは、中学家庭科教師の教育観と協力が得られないと実現できない。また、すべての男子教師が共学に賛成しているわけではないし、お互いに勉強していきながら、根本には子どもをどのように育てるかを忘れてはならない。別学のほうが授業がしやすいなどと、教師本位な考えを捨てて、どの子どもにもわかりやすい授業を実践してほしいものである。ペーパーテストで満点をとる子どもを育てるのが目的ではないはずである。それを土台にして、友人との協力とか、友人への

思いやりといった人間性が育てられないと、教育は逆行する。

④ 小中の関連の問題

すでに小学生ですら“何年かすると家庭は勉強しなくてすむとか、何が一番面倒でないか”といった質問を教師にするそうである。最後の懇談会(写真4)で発言があったが、制度上の問題にはわれわれの責任はないし、(その改革の方向に運動を持っていくのは必要であるが)、家庭の父母にも教育観として問題があると意見があった。

③ これからの活動について

いずれにしても歯車の回転は始まった。われわれの地区では問題を明確にした程度であるが、授業の中味で小中を結びつけるものは何か、どのように段階を追って授業すべきか、部会そのもののあり方をどうするか等山積した課題が研究会を重ねるごとに明確になった。そして研究会によってひとりひとりの教師の問題が取り上げられていくのは誰にも励みとなっている。

＜意見・感想＞ 2

杉並区立阿佐谷中学校 内田 章

私の感じた点は、(1)何といっても男女共学で授業していた点でした。私の学校でも2、3年前から男女共学でやっていこうと仲間と話し合っ、現在でも共学を続けています。男子だけの調理の時間も年間の中に家庭科としてくみこんで意欲的に取り組んでいます。しかし、残念なことにこの方法では、本質的に、全くの共学にはなっていないし、又、現行のカリキュラムの中で一致している点について行なっているにとどまってしまうのです。(2)は、授業ですが、事前の準備が、十分に行なわれ治具等の自作のものが揃っていたことでした。私の場合は、これだけ揃えるだけの時間がないが、と思って聞きますと、毎日、大分遅くまで残ってやっているし、進捗のほうは自習の時間等を、技の授業としてもらってやっているんだ。とのことを聞いて、私はびっくりしました。私の場合、2、3年の授業で23時間、その他に、担任として、学活2時間で、計25時間の上に、学級経営、クラブ指導、校務分掌等がはいってくるので、もちろん

他の人も同じようにたいへんですが、だから、自習時間をもらうなんて、とんでもないことで、逆に自分の持ち時間をもっとへらしたいくらいです。それと、果してそれほどにやる必要があるのか、疑問に思いますし、むしろ、いまわれわれが要求している、定員の拡大、助手の確保等の教育条件をよくしようとする運動に対して、逆行しているのではないだろうかと思えます。それから、流れとしては、説明(講義)→実習→指導、注意→実習→まとめ、次回の予告と時間をいっぱいつかって、その1時間にやったという充実感があって、非常によかったと思います。ただし、教室の位置が普通教室とつながっているんで、実習服に着替えるということもありますが、私の所では離れているので、共学の時も、実習服にならないし、説明(講義)の時間、実習の時間と判然とわけてやらざるを得ない状態です。(3)は、工具を一揃い生徒負担にさせている点です。彼はこの学区の生徒の家には、工的なものが揃っていない、経済的に負担に耐え

られるといっていました。私は大反対です。というそばから、私も1年のコンパス、ディバイダーを負担させていますが、来年度には解消できる見通しができました。私費負担解消という、もっともらしいことで東京都では「小中学校運営費標準」というものができました。これは、経済的な面からの勤評になるだろうということで、大問題になり始め、みなさんもお存知だとは思いますが、コレとは違った点から、教育費は無償にすべきだと思います。私たちのところにくる学校予算が少ないから、当然各教科に配当する金額も低くはなりますが、学校で、生徒が使用する各種の工具、機械等は、公費で備えるべきだと思います。同時に、教室が非常に狭いため、生徒たちがノビノビと動けない状態

でした。それで、やはりわれわれが、力を合わせて、これらの問題を解決するために、すなわち施設・設備の充実、教育予算をもっとふやせということ、力を合せて声を大にすべきだと思います。このことが、結局は、子どもたちのために、そして、われわれが働きやすくなることだと思います。では、当面は、何もしないのかといえそうではなくて、あとの座談会にもできましたように椅子は脚の間をそのままにせず、板を張って木工の時に、木取り作業の時に利用するとか。凸凹の工作台は、ラジオの組立て等の時に不便なので、大きな一枚の厚いベニヤをのせるとかいう、できるだけの改善はしていこうと思っていますし、やるべきだと思います。

＜意見・感想＞ 3

杉並区立和田中学校 結 城 鎮 治

10月12日(木)小中合同研究が、杉並区立西宮中学校村田昭治教諭が講師になって発表が行なわれるという通知を受けとり、午後の授業を午前にまわしてもらい、いそぎにいそいで開始時刻に間に合わせ参観した。それほど、いそいで参観したかった理由は第1に、小中合同の授業参観は初めてであること。第2は、男女共学授業であること。第3は、木材加工が設備の悪さからゆきずまり状態にきており、それを打開したいといった3つのことがらからであった。第1の件に目的をおいたのは、小学校教育と中学校技術・家庭の関連性についてである。私たちは、小学校で技・家に必要な基礎が、どの教科にあり、どのように教えられ、それを、どのようにのばせばよいのか皆目見当がつかないからである。しかし、座談会で話し合ったことから推測すると技・家の基礎を作っている教科は、小学校教育の中にはなく、家庭科・工作・理科の教科に分散されていることを知った。つまり数学・国語等の教科とは異なり技・家は、小学校で分散して教育されているものから、ひろい出し、統合し、体系化しなければならない教科である。そして統合したものを、どんな方法を用いて、技・家の理解力と手の作業に結びつけるかその点に、困難を感じた。その他、座談から私たちは、あたえられた教科を、あたえられた時間で理解させようと努力しているが、その中に無駄がある

ように思えた。技・家は、総合的に進めるべきである。

第2の件に目的をおいたのは、私の学校では男女別学をとっているため、その正否を、見たかったのである。それで、その感想を述べると、授業の調和に、少しぎこちなさを感じた。つまり男子には木材加工が適するように見え、女子には、向かないように感じた。それで4人の女子生徒に、ノコギリを持って作業するのは、おもしろいかと聞いた。おもしろいと答えたのは1人、おもしろくないと答えたのは1人、わからないと答えたのは2人、これからも、女子の木材加工に対する興味が、あいまいなのではないと思われる。私も学校で3学年の女子の電気を教えているが、電気よりも料理や裁縫がおもしろいという。理由は、頭を使わなくてもよい。ふんいきが楽しいからと言う。この参観授業における女子にも学校が異なっても、共通点があるように思えた。女子に、無理な労力を要する技・家には強い反発を感じるが、かといって簡単な木材加工に、わからないという返事には、なんとなく、意欲の無さが、根底にひそんでいる気がする。つまり、最初に上げた、ぎこちなさは、男女のちがいによるものもあるが、無意識の内に作業から遠ざかろうとする潜在意識が働いているように感じられた。ただしこれは、質問した生徒が、あまり、うまく作業が進んでいない生徒であったためによるものかもしれ

ない。

第3の件に目的をおいたのは、生徒の作業時に、教室が狭くて、身体がふれ合う状態では生徒が意欲を失い、能率が下るのではないか。それが、他の学校では、どのように影響しているのか、又教師が、どのように徹底した、指導をしているのか、勉強することになった。生徒には材料を、おく場所、図面や教科書を広げておく場所がほしいと思った。(西宮中では、図面は使わなかったが)特に、図面を書きながら、それを見ないで、製作する場合がある。これは、技・家の作品を作る際、技能や

正確さに欠ける原因にもなる。又、指導教師が、自由にあるける通路がほしいと思った。つまり個人指導をするのに、まっすぐ、生徒のところにいけるだけの余裕がないと、徹底し、しかも適確な指導を欠くように思えた。その他で、感じたことは、花びん式以外の教材でも笛をふき、作業工程に合わせながら全員が一斉に同じ作業をするのか疑問に思った。この構造が複雑になると、個人の作業差に大きなひらきが生じ、この開いた時間を、どう利用すればよいのかうがいのではないかと感じた。

＜意見・感想＞ 4

杉並区立方南中学校 飯田 郁子

去る10月12日、西宮中学校の村田先生が授業される1年生の「木材加工」の学習を興味深く見学した。教師の熱意がこもり、生徒たちも規律正しいよい授業であったが、小学校教師の立場から、私なりに感じたことをいくつか次に述べさせていただく。

①男女共学の問題

示された年間計画は、週1時間を男女共学としたもので、男女共通の内容をもつ「製図加工の学習」を自ら編成し、年ごとに反省や改善を加えられたということで、教材研究の深さが示されており、小学校と同じく男女共通のカリキュラムに編成されていることに共感を覚えた。授業中も、女子は男子と同様抵抗なくのこぎりを使い、グループで男女よく協力していたこと、あとかたづけを男子がしていたことなどをほほえましく思った。ただ、問題を感じたのは、授業中、女子がほとんど発言しなかったことであり、これはこの教材の内容が必ずしも女子にとって容易でないことを意味していたのではないだろうか。また逆に男子にしてみれば、花台を作るという簡単な作業では充分その技術能力を発揮しえず、不満を感じることはないであろうか。小学校同様に、中学校でも男女が共通の課題にとりくむことは、教育的にいい影響をもつとしても中学校の場合、男女の性別による適性・好みの違いも大きくなる時代であるだけに、教材にどのようなものを選び、どのように指導するかについては、小学校の場合とは違った苦心と配慮が必要とされる

のであろうと、小学校の家庭科教育ではほとんど問題を意識しないことがらであるだけに、考えさせられた。

②技術教育と家庭科教育

小学校では、よき家庭人の育成を目指すことが、家庭科教育の大きな目標になっているのに対して、中学校では、それだけでなく技術の習得ということの比重がきわめて重くなっているようである。この場合、中学校では技術を教えこむことに重点がおかれて、小学校で導びかれていたような人間形成の面がおろそかになるということはないだろうか。

村田先生の授業では、さいわい先生のお人柄がにじみ出て、和気あいあいとした雰囲気のみられ、人間形成の面が欠けているとは感じられなかったが、中学校になって技術内容がやや高度化してくると、小学校の場合のように身のしつけであるとか、人間関係にも心を配ることが困難になり、一通りの技術を教えこむことのほうが主目的になっているのではないであろうか。技術の習得は、もちろんきわめて必要なことには違いないし、またそれはもともと人間形成の一環であるともいえようが、技術の習得に追われることは、場合によっては、小学校の教育が追求してきた主要な目標がそこでそらされてしまうことにはならないであろうか。中学校の場合も、技術教育一辺倒にならず、小学校の家庭科を内容的により高めながら、本来の目標を見失わずに進めていただきたいものだと考える。

③生徒の創意工夫について

小学校でも、児童に共通の課題を与えて授業を進めているが、その場合でも、できるだけ児童の多様な創意をひき出すことに注意している。村田先生の授業の場合、先生が2、3組も自作された切断補助具が大いに役立って正確に切断し、能率をあげていたし、花台も先生が苦心して考案されたもので、無駄なく正確さを求めるよい製作物であったと思う。教師の教材研究の熱意のほどが充分にうかがえ、心をうたれた。しかし製作物は一種類だけを生徒は全く同じ型につくりあげるように指導されていた。技術習得のためには一定の基準に達することが

必要なことにはちがいないが、そのために生徒自身の創意の働く余地がないのではないかという点が気になった。

④小・中学校の合同研究授業について

中学校の「木材加工」が物の構成を正しく見極めて製作するという科学的観点にたっているのに対して、小学校に関連したことは、「整理箱」とか「壁掛」であり、日常生活にある物を利用して生活に役立つものを美的に作ろうという程度のものであるので、一貫して比較することはできない。今回の小中合同の研究授業は、もっと関連の深い被服、調理であることを願う。

＜意見・感想＞ 5

武蔵野市立第2中学校 植村千枝

私の勤務校でも共学をしているので、村田先生の1年の共学による木材加工学習は大変興味があり、教えられるところがたくさんありました。しかしたった1時間、しかも前半の説明は遅参しましたので、子どもらの働きからおおよそ推察したことです。誤解や見落としがあると思いますがお許し下さい。

①動作を活発にする服装

本時の目標が切断、ということもあって、どの子も真剣そのもの、活気に満ちた雰囲気でした。特に男女ともトレーパンをはいて活動しやすい服装をさせているせい、男、女の力の差は全く感じられませんでした。

成長期にあり本来体を動かすことの好きな女生徒が、ひだのあるぼってりしたスカートをはいているので、やれる仕事からも遠ざかり、女らしさ一女子向き内容の必要を自然に容認していないだろうか、とふと感じました。体育をやる時と同じように、実技を大切にすること、これこそ安全教育の徹底であり生きた被服学習でもあると思ったのです。

②施設・設備はもっともっと要求しよう

村田先生の学校は杉並区内でもかなり良いほうと伺いましたが、一教室で木工、金工、機械、電気と何でも教

えるとか、壁面には自作教具がところ狭しと並べられ、工具の格納場所もびっくりするくらいふうされ、もしあるなら発明賞か創意努力賞をもらう値うちが十分ある。つまり教師の努力はこれ以上払うことができないくらい手をつくしてあります。それでも作業中子どもらは、のこぎりのひじが当たる。おしりがぶつかり合う、たいへん狭いのです。腕の力のない生徒は、両手を使ってひこうにも、椅子のよこ板がない四つ脚の椅子なので、不安定な状態で工作台や、椅子の座る上にのせて切っている。見ていて危険にもなりました。困った子が万力にはさんで水平切りを始めました。——考えたナ、頭いいゾ——だけどもっとすぐ切れるかな、のこ身が曲らないかな……。

どんな環境でも適応しようと努力する人間の偉大さでもあるのですが、教師の善意と努力で工夫改善しても限界があるをつくづく感じたのです。あとの討議でこの問題に触れて、みんなで施設設備の改善要求を出そうということになったのですが、この研究会の1つの成果だといえましょう。

その他、手工具は各自持ちにし、各家庭の啓蒙に役立っている、という村田先生のお考えにはどうも納得できなかったのです。大工道具一式揃える費用が平均家庭ではできても、以下の生徒は無理をしていないだろうか、さびて、目立ての明らかに必要なこで最後まで切りに

くそうに引いていた女の子の姿が印象的でした。消耗品費、修理費は技術科でどのくらい必要か、1年間の記録を持ち寄り明確にし、他教科とは別のわくを設けた予算の獲得運動を堂々とすべきであると思いました。

③教材の選定は教科のねらいにつながる

四角形の板に正六角形の作図をさせ、その端四つを切りとり、それを脚とする。だから少しでも寸法が違って切りとるとガタガタになるので、寸法をとり、切断のしかたに厳しい要求があるわけです。今まで花台という装飾的なねらいにすりかわり、学習する面が少いから駄目だときめてかかっていた私の認識不足を大いに反省させられました。要は何を学習させるのか、そのためにはどんな要素のはいった教材がよいのかを選定基準にすべきだったのです。

切り落した4つの三角形の脚を真剣な面持で比べて見ている子どもたちをみて、教材のねうちがよくわかりました。

④学習班の組織を研究しよう

学習効果をあげるためにも、自主的な力をつけるためにも実習には何か組織的な関係を作る必要がありはしないか、と思いました。教師から工具の形態や使用上の注意を聞いて実習するのはごく普通の授業形態ですが、観察や実証をお互いに働きかけながら進めていくようにしてはどうだろうか。たとえばこの場合、4つの同じ作業

があるのですから、それを有効に使って、1回目は2人組みになって、それぞれ観察させながら切断させてみる。その結果をまとめながら、のこぎりの刃の構造と力の入れ方の理くつをわからせ、再び実証させてみて、前のと比べさせる、このことは班単位でまとめてもよいし、工具の片づけや、作業後の整頓も班単位で責任をもたせるようにしては、と思ったのです。男の子たちだけの掃除はチョット解せないことでした。

⑤男女共学は教師も生徒も必要である

何といっても、男女共学で行なっている授業を公開していただいたことはすばらしいことでした。前にも述べたように男女の学力差は全くありません。男子のほうになれた手つきで切っている子はいましたが、すでに生活習慣がそうさせているので、だからこそ「限られた生活に限定されがち」な女子の既成概念を打ち砕くためにも、共学で認め合い「私にもできる」自信をつけさせる必要があるのだと思います。そのためにも、まず教師である中学の技術科の教師と、小中の家庭科の教師の共学が必要なのです。別学がたて前になってしまった今日の事態を正すためにも、この杉教研の試みは貴重なものであり、こうした研究会が各地で勇気をもって公開され広がっていくことが、やがてはこの教科を差別のないねうちのあるものにしていく原動力になるのだと思います。

木材加工と子どものつまずき

——ほぞとほぞ穴加工——

小 池 一 清

まえがき

連盟研究部では、課題の1つとして、子どものつまずきの究明をあげている。

すでに本誌上で、電気（7月号拙文）、入門期の製図（8月号村田氏）、機械（9月号村田氏）が掲載されてきた。

われわれの授業実践は、いつも理想通りに生徒に受け入れられているとはかぎらない。指導は基本的に手落ちのないつもりでいても、生徒の思考や実践活動にはいろいろなつまずきが発生している。

よりよい授業実践のためには、つまずきの究明はたいせつな意義をもってくる。たんに生徒のあやまりや失敗として見すごすのではなく、つまずきの実態を掘り下げて、今後の指導改善に役立てる努力が必要である。

ここでは、木材加工のうち、ほぞとほぞ穴加工についてつまずきの実態、原因、対策等を考えてみたい。

1. 墨付けとつまずき

図1に示すようなほぞとほぞ穴を作る場合の墨付けを

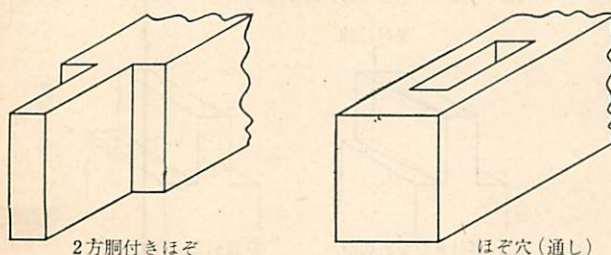


図1 ほぞとほぞ穴

問題にしてみよう。

墨付け作業は、製図能力と切り離せない関係をもっている。製図能力の低い生徒は、どこを切断してよいかわからない墨付けをしている。「寸法取り、線引きを正確にしなさい」程度の指導では、かなりひどい墨付けをしても平気である者が出てくる。

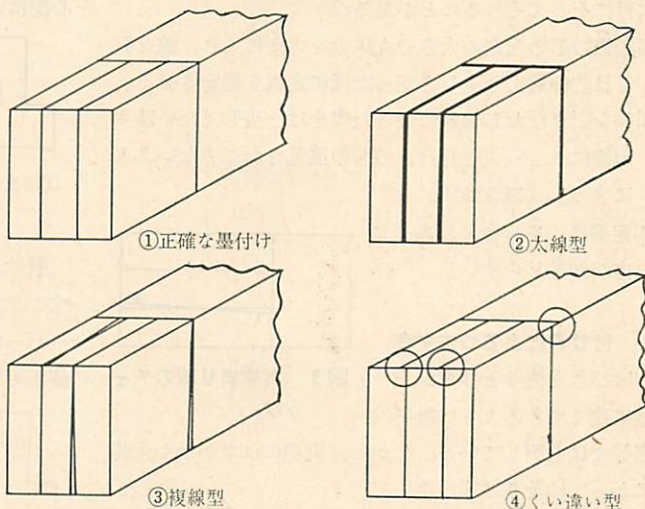


図2 ほぞ墨付けのつまずき

図2は、ほぞの墨付けのつまずきの例を示したものである。必要以上に太い線を引く者(②)、何度も鉛筆をくりかえし引くため、複線になっている者(③)、線と線がぐい違ってしまっている者(④)が必ず出てくる。ほぞ穴の墨付けにおいても全く同じことがいえる。

〔原因〕

・太線型……(1)芯の太さ状態をたしかめず、無神経にありあわせの鉛筆をそのまま使っている。

(2)線は太く、はっきりかいたほうが

作業がしやすいと考えている。

- ・複線型……(1)スコヤあるいはさし金の当て方が悪かったために線を引きなおした。
- (2)材料や定規のおさえ方が弱かったため途中で線がまがってしまい、もう1度引きなおした。
- (3)線を濃く、はっきりさせようとして、2〜3度くりかえし鉛筆を動かした。
- ・くい違い型……(1)前に引いた線への定規の当て方が不正確であった。(定規の基本的くい違いの原因のこともある。)
- (2)鉛筆の芯の太さ分だけ、定規の位置よりずれた位置に線がつくことの認識が不足している。
- (3)素材の削りが不正確である。(特に手かんな切削の場合)

〔対策〕

- (1)ほどよい太さの鉛筆を使わせる。(細すぎても不可。木目にそってそれることがある。)
- (2)鉛筆の芯の先端の太さや丸味分を考えに入れ、線を引く目的位置より少しさがった所に定規を固定させる。
- (3)線を引きなおし複線になった場合は、正しくないほうの線にチェックを付け、のちの混乱をおこさないようにする。(図3参照)
- (4)定規は、さし金よりスコヤの方が作業しやすい。

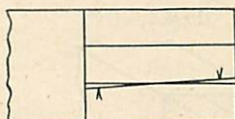


図3 あやまり線のチェック

2. けびきによるつまずき

けびきを使うと作業が正確に速くできるように教科書等では説明している。しかし、実際にはなかなか生徒にとってはそうはゆかない。

図4に示すようにけびきと材料との間にすきのある状態で作業を進めてしまう者が必ず出てくる。

けびきのにぎり方、力の入れ加減、手を引くときの注意等を事前によく指導することが必要である。特に木口

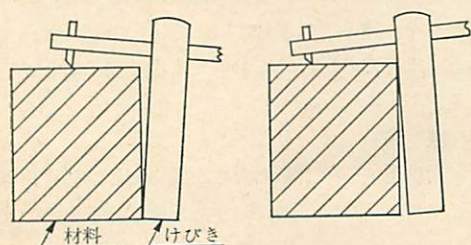


図4 けびき使用のつまずき

部分のけびき作業は、けびきの案内板と材料との接触面が少ないため慎重な手の引きが問題になる。また1つの面に対して、その裏面をけびくとき、けびきの案内板を前とは別の材料面に当ててしまう者が出てくる。案内板はいつも材料の同一側面に当てて作業を進めることを認識させておかなければ、とんだ失敗をする者が出てくる。

3. ほぞ切断とつまずき

機械のこでなく、手のこを使って、ほぞ切断をすることは、生徒にとってなかなかむずかしい作業である。

墨付け線にそって正しく切断しようとしても不十分なために、曲って切断をする者が多く出てくる。

たて引き作業結果を類型してみると、図5に示すような型が出てくる。①や④のように墨付け線より切り込みすぎているものは、修正しがたい。それに対し、②③のような場合は、あとで、つぎのみを使い正しい形に仕上げるので、切断が不正確とはいえ、なんら心配はいらない。

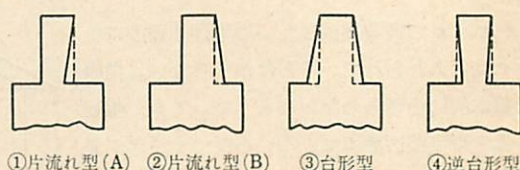


図5 ほぞたて引きのつまずき

胴付き部のよこ引き結果の悪い例としては、図6に示すような形態をあげることができる。①④は墨付け線オーバーであるため修正しがたい。②③はつぎのみにより修正可能であることはいうまでもない。

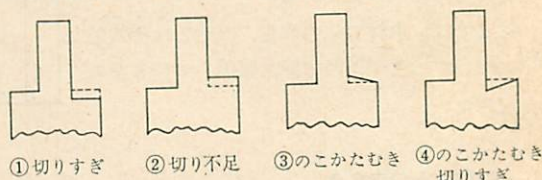


図6 ほぞよこ引きのつまずき

ほぞ切断をさらに別の角度から見ると、一見正確に切

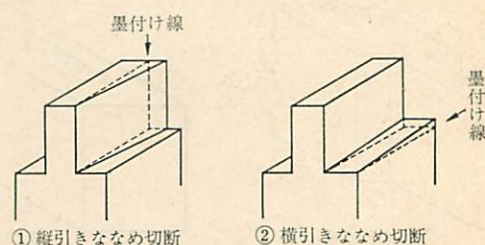


図7 切り込み位置のつまずき

れているようでも、図7に示すような点における切り込み位置の不正確さのつまずきも出てくる。

ほぞ切断におけるつまずきとしては、これらのほかにたて引き、よこ引きにおけるストップすべき位置をオーバーしての切りすぎの失敗もよく出てくる例である。

〔原因〕

上記の図を中心とした観点におけるほぞ切断のつまずきの原因としては、つぎのような点をあげることができる。

- (1) のこぎりの身の垂直度を判断できる感覚が十分育っていない。したがって傾斜した切断になってしまう。
- (2) 墨付け線にそった最初の切り込み方法を十分理解し習得していない。そのため正確な位置への切り込みができない。
- (3) のこぎりをまっすぐに引くための手や腕の運動感覚の発達あるいは技能の習得が遅れている。
- (4) 注意力散漫のため、教師の指導をよく聞かなかったり、見なかった。
- (5) のこぎり自体に欠陥があるため不正確な切断となる。
- (6) 墨付けのしかたがたいへん粗雑である。筆を上げられる。

〔対策〕

- (1) 基本的技能訓練（墨付け線にそった切断練習）を取りあげる。
- (2) 図8に示すようなあて木を用意し、使用させる。

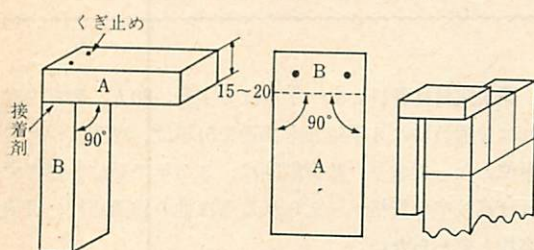


図8 あて木の製作と活用

あて木は、図のようにたて引きに使うだけでなく、よこ引きの場合にも使用させる。あて木を作る材料の厚さは、薄いものより、15~22mm くらいの厚みのものが適当である。幅はほぞ取りの寸法に見合ったものにするのがよい。なおあて木を作る部品A・Bの各部および組立て部はすべて正確に90°にしあがっていることがたいせつである。

技能訓練の時間を十分とることは実際にはなかなか困難である場合には、つぎのような方法をとるのも、生徒に自信をつけさせるための一つの方策とい

える。つまり最初の1つのほぞ切断の場合にのみあて木の使用を認める。2つ目のほぞ切断には使用させず、正しい切り込みとまっすぐの切断を経験させ、自信を高めさせる。

しかし、あて木を使用すれば100%すばらしい作業結果が保証されることにはなり得ない。したがって教師は手離しでいられることにはならない。それなりに十分な指導が当然必要である。

4. つぎのみによるしあぎとつまずき

つぎのみ使用におけるつまずきの例としては、つぎのようなことがあげられる。

- (1) 図9①に示すような場合、墨付け線までしあげようと思い、つぎのみを使ったら図9②のように欠けてしまった。
- (2) しあげようとして削り作業を進めたら、逆に削りすぎてしまった。
- (3) 作業中左手をのみの刃で突いてしまった。
- (4) 削り面がきれいにしあがらない。

〔原因〕

- (1) 木目の方向とのみのくさび作用による材料の割れの認識不足。
- (2) のみを水平使用あるいは垂直使用する場合の角度感覚が十分育っていない。
- (3) 工作台の上で正しく作業を行わず、空中で不安定な姿勢で作業をすすめる。
- (4) のみのあて方、あるいは刃の切れあじが悪い。こうしたことが原因で、正確な作業ができていない例が多い。

〔対策〕

- (1) 木目の方向と作業の順序あるいは方向を理解させる。図9①の場合はイの側から太矢印の方向にのみを使い順次口側に移るようにすると欠ける心配はない。
- (2) のみのつき方は図9③に示す水平使用よりは図9④のように垂直使用のほうが一般に作業がしやすく正確にできる。
- (3) 切れあじの悪くなったのみはすぐとぎ、いつもよい切れあじで作業ができるように整備しておく。

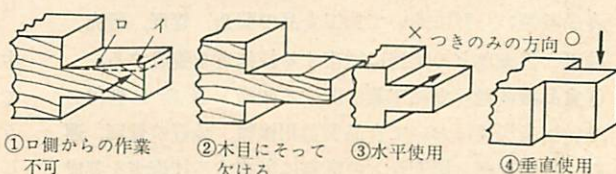
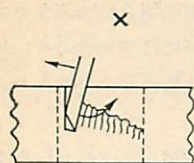
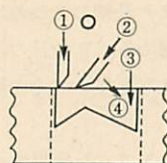


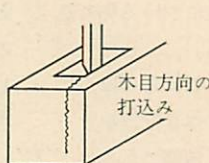
図9 つぎのみによる修正のつまずき



- ①よくある図だが、この通り生徒にさせては、刃のいたみがはげしくなる

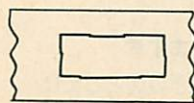


- ②逆M型にはり進めるのがよい

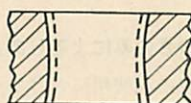


- ③打ち込みが強すぎる。木目にそって割れる

図10 ほぞ穴作りとのみの使用



- ①穴の周囲がきれいに仕上がらない



- ②穴の内面が凸型になっている

図11 ほぞ穴の仕上り状態

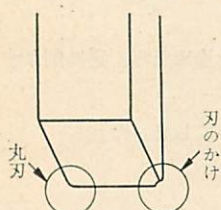


図12 悪いのみ

5. ほぞ穴加工とつまずき

- (1) のみの正しい使用法を指導しても、いつのまにか我流になってしまう。
(2) のみの刃先がすぐ切れなくなってしまう。

- (3) のみの刃先を欠いてしまう。
(4) 墨付け線より大きな穴になってしまう。
(5) のみを強く打ちすぎ、割れを作ってしまう。(図10③)
(6) 穴の周囲および内面がきれいにしあがらない。(図11①②)等がつまずき例として上げられる。

【原因】

- (1) のみの刃先の作りと切削のしくみおよび効果的作業順序の基本(図10②)がよく理解できていないと我流にもどったり、刃先を必要以上にいためてしまう。(図10①)
(2) のみの刃先の形態とくさび作用が理解できていないと、上記(4)(5)のようなつまずきをおこす。
(3) 直線感覚や平面感覚および1mm以下の微細寸法な感覚等が育っていないと正確なしあげは困難である。
(4) 図12のようにのみの刃先の両端が欠けたり丸刃になってはよい作業は不可能である。

【対策】

- (1) 教師が基本点の指導や発問を加えながら事前に実演することが最も効果的である。(2)その後問題発生ごとに個別あるいは全体指導を徹底させる。

(八王子市立第2中学校)



大阪に食品産業高校を新設

大阪府教委は、このほど来年5月1日に開校する府立食品産業高校に食品保蔵、食品製造、食品機械の3学科を設けることをきめた。

- ①食品保蔵科 生鮮食品に関する知識と技術を得させ、食品産業の分野において生鮮食品の保蔵、管理、研究、検査、営業などの業務に従事する技術者を養成する。
②食品製造科 加工食品に関する知識と技術を得させ食品産業の分野において加工食品の製造、管理、研究、検査、営業などの業務に従事する技術者を養成する。
③食品機械科 食品工業に関する知識と技術を得させ、生産現場において食品製造用機械、装置の管理、運転、整備企画、研究などの業務に従事する技術者を養成する。

募集定員は各科とも一学年は2学級、80人。教育内容は普通教科は3学年とも共通で51単位。専門教科は57単位となっており、教育期間は、3ケ年で単位を習得すれば高校卒の資格が与えられる点は他の普通高校や実業高校と変わらない。

中学校教育課程改定の中間報告、1月末の予定

教育課程審議会は12月中に中学校教育課程改定の中間報告を発表する段取りであったが、最終的な審議がかなり手間どっているので1月に延びることになった。

中間報告の大筋はほぼ固まったため、同審議会は12月中に中間報告を発表、3月に本答申を行なうことにしていたが、中間報告をめぐる最終的な審議が手間どったうえ、12月には文部省が来年度予算編成の作業が本格化したなどのため、1月(25日の予定)に延ばさざるをえなくなり、本答申も5月に出されることになった。

技術科における授業記録はどのように実践すべきか

——電気学習、機械学習の授業実践記録——



松 田 昭 八

1. このしごとをとりあげた理由

学校教育において、私は、なによりも授業を大切にしたいと思っている。教育は、授業だけで成立するかと、すぐ反論がでようが、教育研究や理論が、授業実践を前提として論ぜられていることから、授業が、いかに大切であるかがわかって。そこで、私は、「生徒の学力をつけたい。よい授業がしたい」という考えがいつも念頭にある。これは、私自身のことでなく、技術科教師は、すべて念じていることであろう。そこで、よい授業とは、いかなるものを指すのか、記録実践をつみあげて、徹底的にもみあげていく必要があろうかと考え、すこしでもよい授業に近づこうと意図したので、このしごとをとりあげたのである。

いうまでもなく、授業記録は、教材にとりくむ教師と生徒について客観的に分析して、指導方法そのもののみならず、教育理論に対して実践のうらづけとして適するか否かを判定することにある。

2. 電気学習の授業実践から

(1) 指導案

④ 題材 電動機の保守と管理

⑤ 指導学年 3年男子、2組52名

⑥ 指導目標

- ・交流回路におけるコイル、コンデンサの働きを理解させ、電流と電圧の位相差を把握させる。
- ・電動機のしくみ、回転原理、特性を理解させ、電動機の保守と管理につとめさせる。
- ・実習過程をととして、電気計測、操作点検技術を習得させ、電磁力関係技術の基礎を理解させる。

⑦ 指導の構想

- ・指導内容は、つぎの基礎的事項に重点をおく。・電磁

誘導作用と電磁力 ・回転磁界 ・交流に対するコイル、コンデンサの働き ・電気工作法 ・電気計測（回路の計測、交流電力、力率） ・回転数 ・単相整流子電動機と単相誘導電動機の比較 ・特性 ・3相交流と3相誘導電動機の回転のしくみ ・電動機の保守と管理

- ・「電磁誘導作用と電磁力」「回転磁界」については、既習教材「けい光燈」における指導内容「電磁誘導作用とレンツの法則」と関連をはかり、実験をととして理解させる。なお、理科で3年時に「磁界と電流」の主題で11時間指導を予定しているので十分考慮する。
- ・「交流に対するコイル、コンデンサのはたらき」については、既習教材「屋内配線」「電熱器具」「けい光燈」における指導内容「交流の基礎概念」「許容電流の定格」「直流、交流に対するコイル（安定器のはたらき）」と関連をはかり、計器類や実験教具をととして、できるだけ定量的に現象を扱うようにして、コイルやコンデンサに交流電圧を加えると、電流は位相差をつくることを理解させる。
- ・「電気工作法」については、既習主題「配線器具の点検、修理」「けい光燈の製作、点検、修理」と関連をはかり、電動機の配線、組立をととして電動機の保守と管理につとめさせる。
- ・「電気計測（回路の計測、交流電力、力率）」「回転数」については、既習のテスター、交流電流計、回路計、積算電力計を利用して、電動機回路の普通測定、電圧測定、電流測定、電力（力率）測定、回転数測定をおこなわせ、計測能力を身につけさせる。
- ・「単相整流子電動機と単相誘導電動機の比較」については、整流子を使用したドリルで電流測定を計測させグループでおこなわせた単相誘導電動機の測定と比較させ、それぞれの始動回転力、回転速度、用途につい

ての特長を理解させる。

- ・「特性」については、トルク、出力、入力、効率についての概念を知らせ、特性曲線から、電動機は定格出力の近くで使用したときが、効率が最もよいことを理解させる。
- ・「3相交流と3相誘導電動機の回転のしくみ」については、既習内容「交流に対するコイル、コンデンサのはたらき」「回転磁界」と関連をはかり、「かご形」を取りあげるが、単相用として使用した「分相起動」「コンデンサ起動」電動機で、電気計測をした重複事項はとりあげない。
- ・「電動機の保守と管理」については、既習の電動機の指導内容とすべて関連をもつがとくに、ここでは、電動機の点検や運転上の留意事項を理解させ、さらに常に「安全」に注意する態度、習慣を身につけさせる。
- ・本題材は、既習題材「屋内配線」「電熱器具」「けい光燈」から発展したプロジェクトである。指導内容の「電磁誘導作用と電磁力」「コイル、コンデンサのはたらき」「電気工作法」「電気計測」は、つぎに指導する題材「ラジオ受信機」の各回路における真空管、コイル、コンデンサ、抵抗、電源の要素の把握と関連づけて指導をすすめたい。

⑩指導の時間配当

- ・電磁誘導作用と電磁力（1時間）
- ・電動機のコイル、コンデンサのはたらき（3時間。本時は2時間目）
- ・回転数と回転磁界（2時間）
- ・特性と単相、3相誘導電動機（2時間）
- ・保守と管理（1時間）
- ⑪本時「電動機のコイル、コンデンサのはたらき」
- ・ねらい 交流に対する電動機のコイル、コンデンサのはたらきを理解させる。
- ・展開

表1参照のこと。

(2)授業の記録

表II参照のこと。

(3)授業記録についての考察

まず、具体事物から授業にはいった。この実験の提示は、第2分節で、生徒各人が、実習を計画的に、しかも安全にやり、洞察的思考をうながすためである。発言の5、7、9、11は、協同作業をしなければ測定できないことを提案し11と12は、電気計測の精度性の実証である。

第2分節においては、協同作業による電気計測が、計

画的に確実に、しかも安全に留意してなすことができたにある。時間の予定内で終了したのは良いとしても、4班のグループ内の発言（21、23、26、29）は学習成績の上位の生徒である。この生徒の発言と行動が、この班の作業の方向づけをしていることがよくわかる。しかし、問題になるのは、リーダーにただ、命ぜられているだけで、協同作業がうまくいったといえるだろうか、そこに、各人の洞察的思考がなければ無意味である。例えば（22）を発言した生徒が、（23）のように即座に否定されて、なんの抵抗もなく10A端子に切替えをした行動はみのがせない。

第3分節のねらいは、第2分節の現象から有効電力、皮相電力、力率を計算することによって計測能力を高めていくことにある。（36）は、個別学習を取り入れ、主体的な思考を重んじたのである。これが4～5分節において、原理、法則を理解させるいとぐちをつくったのである。計算後（37～39）のような私語がささやかれたが、これは、学力の定着と関連をもつものであり、こういった点を授業記録のさいにみのがしているようである。

一斉指導の形態は、学級の中で1部の生徒は活発な学習活動をするが、他の大部分のものは、脱落し、そしてついには、学級全体の一部のものを対象とした、かたよった授業になりやすいとよくいわれる。教師が一斉に教えたつもりであっても、生徒のうけとりかたは様でなく、個個別であり、生徒がどれだけ考え、どれだけわかっているかということについて、たしかめもしないで授業をすすめていくからである。このような授業にならないためには、教師の指示、発問、説明などが学習内容と生徒の実態に即し、系統的に用意されていなければならないことがよくわかる。そして、さらに学習の各分節で、到達すべきねらいに対して、どのような反応をしめているか判定の基準がおさえられていなければ、生徒個人が、ほんとうに基礎的技術を身につけたかどうかわからないのである。

3. 機械学習の授業実践から

さきに、電気学習についての記録をもとにして、表IIのその1、その2にしめすような形式でやってみた。ここでの特長は、抽出生徒を成績上中下の段階に属するものを選びその生徒を追跡していくことと、教師と生徒全体や抽出生徒について対応させて、みやすくしているところにある。しかし、ここでもさまざま問題が残されている。まず観察者が教育実習生や、他教科の職員によっ

て分析されたので、とくに、作業をおこなうという実践的な場面において、観察にもろさを感じている。発問や応答形式の教科の学習では、こういった形式での記録でよいのかも知れないが、作業実践を主とするこの教科の場合、次の点に留意して授業記録をとる必要があろう。

①授業記録をとるのにふさわしい授業であるか。——多数の分析者を動員し、テープや写真など大変な準備をおこなってやるわけだから、事前に、学習指導案の検討、予想される教師、生徒の発問、応答、行動、板書事項、座席の構成などなど、ち密すぎる程の案を立て、記録に値する授業であるか、充分吟味する必要がある。

②どんな視点で実践記録をとるのか。——例えば、教師の発問と生徒の応答のずれとか生徒と生徒の関係について着目したり、あるいは、生徒の思考や技能の変化を克明に追跡していくなど、教材を媒介として、目標とのからみあわせて記録をとることなどである。

③技術分析と資料の活用を考慮する。——さきに表Ⅰ表Ⅱにしめた記録は、どちらかというところ、割合に記録しやすい資料といえるのかも知れない。ところが「なす」という実践と「知る」という理論の合一が計られる授業の場面が、この教科の本質であるわけであるから、直観物となる対象の教具、教科書学習カードなどの資料

ノートのかきかたなどと生徒の緊張関係を克明に記録し、生徒の思考、技能の変化をみのがさないようにする必要がある。そのためには、あらかじめ、その授業についての技術分析をしておいて、一応の判定基準をおさえておき、全体の生徒、抽出生徒を、その基準に対応させて記録していくと、教科外の職員や、教育実習でも実践記録が容易にさせる一案であらう。

4. あとがき

このテーマをとりあげて実践して感ずることは、容易な結論をくだすことは極めて危険であるということである。授業記録については、数々の学者、研究団体が論述しているのであるが、技術科における授業記録についての研究は、あまり出会いがないようである。私は今後、つぎのような点を究明していきたいと思っている。

- (1) 授業記録の形式はどうあるべきか。
- (2) 技術分析をとりだして、この教科独自の記録のしかたを研究する。
- (3) 電気、機械学習以外の分野における授業実践記録をとり、この教科の教育的意義を実践の側面から究める。

＜表Ⅰ＞

ねらい・内容	指 導	学 習
- けい光燈や電動機のように、コイルが内部にあるものの交流電力は電圧×電流×力率であることを理解させる。 - コイルやコンデンサに交流電圧	(実験1) - 電気ドリル(単相交流整流子電動機)を使用して、始動時の電流と無負荷電流の数値を測定させる。つぎに積算電力計の円板が1回転に要する時間を測定させる。 (説明) - 各班の誘導電動機を使用して実験1とおなじ要領で実習し、メモをとりなさい。なお電源を入れる前に必ず誘導電動機の端子がショートしないようにテープを巻くこと。 問1 各班の誘導電動機の有効電力と皮相電力、力率はどんな数値をしめすか各人で計算しなさい。 問2 有効電力、皮相電力、力率の測定値から、白熱電球、電熱器具、けい光燈などと比較してどんなことが考えられるか。 問3 内部にコイルをもつ電気機器の交流電力は、なぜ力率を乗じないと有効電力にな	- 教師実験を観察しながらメモをする - 交流電流計を直列に接続する - 電動機の一端子にそれぞれ導線を接続し、絶縁テープを巻く - 接続の異常有無をたしかめ電源を入れる。 - 始動時、無負荷時の電流値、円板回転時間を測定する。 - 学習シートを参照して、有効電力は107W、皮相電力は529W、力率20.0%を計算する。 - 有効電力と皮相電力の値が異なる電気器具は、内部にコイルをもつ。 - 内部にコイルをもつ電気器具の交流電力は電圧×電流×力率である。 - 内部にコイルがあるものに交流電圧を加えると、コイルがたえず電流の変化を妨げる

を加えると電流が位相差をつくることを理解させる。	らないのか。	ので、交流電流は電圧より遅れて変化する。 ・コンデンサは、交流電圧が上がると充電し、下がると放電して、交流電流は電圧よりすすんで変化する。 ・コイルの場合の電流は、電圧より遅れて変化するからA—C—B—Dと右回転する。 ・コンデンサの場合の電流は電圧より進んで変化するからC—A—D—Bと左回転する。
	問4 学習シートのようなコイルとコンデンサを使用した単相交流誘導電動機は右回転か左回転か、つまりA—C—B—Dか、C—A—D—Bか。	
	(実験2) ・パネル単相交流用誘導電動機を使用して、コイルとコンデンサをそれぞれ始動用に接続した場合、どう回転したか、たしかめさせる。	・コイルとコンデンサをそれぞれ始動用に接続した場合逆転する。

＜表 II＞

分節と時間	教師の発言と行動 ／ 生徒の発言と行動
第1分節	(1) きょうは、電動機を使用して交流に対するコイルやコンデンサのはたらきを学習します。まず、私が実験をやりますから教卓のまわりに集合しなさい。 ／(2) (たちあがって私語をしながら集合する。) (3) (パネル電力計板を提示して) さあ、交流電流計と電気ドリルをどの端子に接続するのですか。 ／(4) 交流電流計は直列、ドリルは並列(口ぐちにいう) (5) そうですね(電流計とドリルを回路に接続する)。それでは、最初に始動時の電流を計測します。電流計は10Aの端子にします。(ドリルのスイッチを閉じる) ／(6) あっ、5.5だ。いや6だ(口ぐちにいうと騒然となる) (7) それでは、もう1度やりましょう。瞬間ですから、今度はA・B・C 3君だけじっくりみて答えなさい。(再びスイッチを閉じる) ／(8) 6です。6Aです。(同時に3人は答える。) (9) 学習カードに6とかきこみなさい。つぎに負荷をかけない空まわしの状態の電流値をD, E, F君よみとりなさい。
5'	／(10) 9, 0.9A です。(E, F君が答える。) (11) 最後に各人の時計で、円板が1回転に要した時間がどれくらいであったか、よくみて、秒よみをしなさい。(円板の回転を教師はよくみて、ころあいを計り) それでは、用意、始め。(円板が1回転した瞬間) やめ。 ／(12) 14秒、13.5秒(口ぐちにいうと騒然となる。) (13) それでは、もう1度やりましょう。用意、始め(1回転後) やめ。 ／(14) 14秒、先生、14秒ですよ(口ぐちにさげふ)
10'	(15) よし、14秒にしましょう。それでは、メモしてから席にもどりなさい。 ／(16) (私語をしながら、自席につく。) (17) それでは、各班に電動機がくばられているが、1班から6班までは、コイルをつかった分相型で、7班はコンデンサ始動です。電動機の端子は絶縁テープでしっかり巻いて(電動機をとりだして、その位置をしめして)、ほら、ここですよ、しっかりしないとどうなるんだろう。 ／(18) ショート(口ぐちにいう)
第2分節	(19) それでは、私が実験した要領で、学習カードの問1を各班でやりなさい。 [ここでは、紙面のつごう上、1つの班(4班)をとりあげて記録する。] ／(20) これ何極モーターだろう。(21) 4極だろう(電流計の端子を接続している)(22) 1Aのところだな。(23) だめ、だめ、10A (24) おい、みんないいか、電気をいれるぞ(電動機が音をたてて回転した。)(25) あぶないぞ。さわるな。指がとぶぞ(口ぐちにさげふ。)(26) おい、みていな

15'	いで時間をはかれ、おれがやるぞ (X君がじっと積算電力計をみて) 用意、始め (1回転後)
20'	やめ。27 15秒だ、15秒だ (口ぐちにいう。) 28 つぎは、電圧をはかれよ、おい、スイッチを きれ (ここで電源を切ってから) 29 電圧と電流をいっしょにはかれよ (X君が命ずる) 30 そ うしよう。 (スイッチをいれ計測しはじめる) 31 5.5Aと115Vだな (口ぐちにいう。ここで教 師が机間巡視をしてきた。)
25'	32 どうだ、きみたちの班は、計測したかな。 —— 33 おわりました。 (教師は、各班の進行をたしかめてから)
30'	34 やめ、やめなさい。各自の席につきなさい。 —— 35 (私語をしながら自席につく。)
35'	36 それでは、各班で測定した数値をもとにして、各人で有効電力、皮相電力、力率をもとめなさい。相 談をしないで自分でやりなさい。 —— 37 (各自で計算をはじめる) [4班の私語をここで記録する。] 38 おい、力率が少ないな、少ないとどうなんだ。 39 消費電力が少ないということだろう。
第 3 分 節 40'	40 (机間巡視をして) やめなさい。では6班のG君、きみの計算はどうなった。 —— 41 皮相電力が 529VA、有効電力 107W、力率20.2% 42 (この数値を板書する) 6班の諸君は、G君のようになったかな。 —— 43 いいです。(6班、口をそろえていう。)
第 4 分 節	44 この数値は、各班によってことなるでしょうが、ここでは、6班の数値から学習カードの間2につい て考えてみましょう。つまり、今まで学習した白熱電球、電気アイロン、けい光燈などと比較して、ど んなことが考えられるだろう。どうだ —— 45 (挙手量10人ぐらい) 46 それでは、白熱球、電気アイロン、けい光燈の力率はどうかだったかな。 —— 47 (挙手 過半数)
45'	48 H君どうだ —— 49 白熱電球、アイロンは 100%、けい光燈60% 50 100 %の白熱電球、アイロンは内部に何をもっているか。I君どうですか。 —— 51 電球はタングステン、アイロンはニクロム線。 52 それは、コイルか抵抗か、どっちでした。 —— 53 抵抗 (口ぐちにいう。) 54 それでは、けい光燈や電動機は、内部に何をもっているか、どうだろう。 —— 55 (挙手、ほぼ全員) 56 J君、どうですか —— 57 コイルです。 58 コイルはコイルでも、J君 —— 59 チョークコイル 60 それでは、学習カードの間にはいますが、コイルをもつけい光燈や、電動機の交流電力は、なぜ力 率をかけないと正しい電力にならないのか。どうですか。 —— 61 (すぐ挙手をしたもの4~5人。その他は考えているようす) 62 それでは、ことばをかえていましょう。力率をかけない電力、これをVA電力といいましたね。別 名、何といいますか。 —— 63 皮相電力 (口ぐちにいう。) 64 そう、皮相電力ですね。この皮相電力に力率をかけないと、なぜ正しい電力にならないのか。どうで しょう。 —— 65 (挙手量、10人ぐらい) 66 挙手が少ないな。よし、それなら、各班で話し合ってみなさい。 —— 67 (騒然と話し合う。) 68 (2分後) K君。どういう話し合いでした。 69 はい、位相差をつくるからです。電熱器具や白熱電球が、力率100%というのは、電圧と電

流が位相をつくらないが、コイルは電圧に対して、電流が遅れて位相差をつくり出す。

- (70) (揭示物を取りだして) けい光燈のときも、この図をみせたね。この黒い線の電圧より赤い線の電流が90度遅れている。ほら、ずれていないならば、電力はこの部分になるが、ずれているから、ここになりますね。つぎに、コンデンサは90度進んでいるのです。だから、こうなります。(電圧に対して、90度進んだ図表を取りだして) コイルと同じく、ずれておりますから、そのまま電圧×電流では、正しい電力になりません。それでは、問4のように、コンデンサ始動のばあいAとCは、どっちが早く電流が流れるかな。

／(71) Cです。(口ぐちにいう。)

- (72) そうすると、CAと回転していくから、左右どちらの回転になりますか。L君

／(73) 左

- (74) それでは、コイルのばあいは、電流が遅れるのだからAとCどっちが早く、電流が流れるかな。

／(75) A (口ぐちにいう。)

- (76) そう。AからCと行くから回転の方向は。

／(77) 右 (口ぐちにいう。)

- (78) そうです、ちょうど逆転するようになります。それでは、みんな教卓のまわりにきなさい。

／(79) (私語をしながら集合する。)

- (81) このパネル単相誘導電動機を使用して、コイルを始動用に、いまつかってみると(スイッチを閉じると回転子は左回転する)左に回転したね。つぎにコンデンサをいれるとどうかな。

／(80) 右回転

- (82) (コンデンサ始動にしてスイッチを閉じる) そうですね、右まわりになったね。よし、それでは今日はこれでやめます。つぎの時間は、単相整流子電動機について学習します。

【実験1】

学習カード (No. 3)

単相交流整流子電動機を使用したドリル

- ・始動時の電流 (A)
- ・負荷をかけないときの電流 (A)
- ・WH の円板1回転に要した時間 (秒)

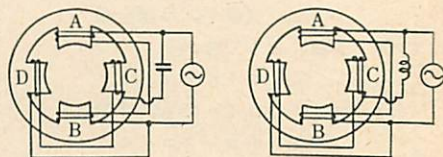
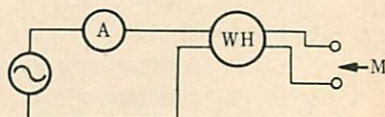
問1 各班の教材用単相誘導電動機の有効電力、皮相電力、力率をもとめよ。

- ・電 圧 AC (V)
- ・電 流 AC (A)
- ・皮相電力 (VA)
- ・有効電力 (W)
- ・力 率 (%)

問2 有効電力、皮相電力、力率の測定値から白熱電球、電熱器具、けい光燈などと比較してどんなことが考えられるか。

問3 内部にコイルをもつ電気機器の交流電力はなぜ力率を乗じないと正しい電力にならないか。

問4 下記のようなコイル、コンデンサを使用した電動機はA→C→B→Dの右まわりかC→A→D→Bの左まわりか。



<表 III>

題材	ガソリン機関	期日	昭和42年7月7日 (木) 3時限	学級	3年1.2組男子52名	教室	技術室	授業者	松田昭八	記録	教育実習生8名
時間	教師のはたらき			板書	生徒の学習活動			挙手量	形態	抽出生徒A・B	
	・きょうは、原動機について学習します。			原動機 自然力	(◎挙手指名発言 ○自発発言 △指名発言)			約40	一	A 挙手する B 挙手する	
	問1. 原動機といいますが、自然の力を利用して機械に伝えるわけですが、自然の力というと、どんなものがあります			水 力 火 力 原子力	問1. 水力、火力、原子力、風力◎				斉	A 板書をうつす B 板書しない	

	か。 ・原動機の内燃機関は、このうちの火力を利用して仕事するわけです。その中でガソリンを利用したガソリン機関を学習しましょう。	風 力 ガソリン 機関			
5'	問2. ガソリン機関というと、すぐ自動車をおもいおこすでしょうが、自動車は、ガソリンを燃料とするものだけですか。 ・教卓の前へ集合しなさい。このピースのかんの中に5Aヒューズを入れた両端を電源に入れるようにつくってあります。		問2. ジーゼルやガスなどがある。◎	約40	指 導 B「ガスや電気もある」挙手する A 挙手する
10'	問3. 電源に入れるとどうなりますか、 ・それでは噴霧器で、ガソリンをかんの中に入れます。さあ、7回もふき込んだよ、ふたをしめて、電源にさし込みますよ、ふたが、ぼーんと中空に浮いた。		問3. ヒューズが溶けて火花がでる。○		A「先生、もう一度やってください」
15'	問4. ピースのかんの中は、ガソリンと何が混合されていますか、これを混合気といいます。 問5. 点火したのは、なんですか、 ・自席にもとりなさい。 問6. 今1cm ² に30kgの力が加わったとすると、このピースのかんが直径6.8cmあることから、このピストンのかんをおしあげた圧力はどれくらいですか、計算しなさい。		問4. 空気△ 問5. ヒューズの火花△ (以下略)		A「混合気か」とつぶやく B「ヒューズが点火」プラグの役なんだなとつぶやく。
20'					(グループ指導)

昭和42年9月26日

第2学年1・2組男子 技術・家庭科授業一覧表

授業者 松田昭八

場 所 技 術 室

題材「機械について」

教師の発問・助言 (行動)	時間	全体の 発言順	全体の発言(行動)	抽出生徒とそのグループの発言、行動				
				⑨とグル ープ	⑩とグル ープ	⑮とグル ープ	⑲とグル ープ	⑤⑤とグル ープ
1. 前の時間に学習したことを復習し、今日は機械の部品についてはいきます。 まず機械の運動はどんな動きをしましたか⑤君。(定位置)	5'	T ₁ P ₁ P ₂	1. (挙手約40) 回転運動、上下運動	1. (挙手を する。)回 転 運 動 (とつぶ やく)	1. (まわり をみてか ら挙手)	1. ③④から運 動 だ な (と話し かけら れ) うん (と答え る)	1. (挙手を する。ノ ートをみ ながら真 剣に聞い ている。)	1. (挙手を しない。 ノートに 日付をか き、ノー トにめを やり前時 の学習点 をみてい る。)
2. これらの運動は、回転は回転、往復や上下運動は、往復・上下そのみの運動をする。この運動は機械		T ₂ P ₃	2. 規則的な一定の運動をくりかえす。	2. (ノート をみる)	2. (ノート をみる。)	2. (②④・⑤ びんぼう ゆすり。 ⑥⑥から) い く つ	2. (ノート をみる)	2. (首をぐ らぐらさ

の特質なものでしょう。こういう運動をどう表現したらよいでしょう。③君（定位置）					と（問かけられ） 4つ（と答える		せ、帽子のあごひもを無意識にいじりながら考えているが、拳手をしない。）
3. 次に動力経路の観点で、機械を主な部分で分けると4つになる。どうですか。自転車、ハンドドリルの場合について考えましたが、どうですか。③君4つをいってごらん（定位置）	T₃ P₄	3. （拳手約12） 伝える。仕事をする。ささえる。動力をうける。	3. （頭をおさえなが ら考えている。）	3. （⑮と 会話）	3. （前時の 学習のノ ートをみ る。）	3. （ハンド ドリルに さわって） 「ここここ と」（と4つ の分類をさ している。）	3. （拳手を せず、自 信なさそ うな表情）
4. 今の4つの分類を裁縫ミシンで、さわったり、観察したりして各人で適用してみなさい。はい、はじめ。（机間巡視指導）	5/ T₄	4. （拳手約30） 話しあいながら裁縫ミシンを観察している班。さわったりベルトをベルト車につけてまわす班など。	4. （⑩と私 語。鉛筆 をとりだ し⑧に話 しかける。 ）支える のはこれ （機体を さす） 伝えるのは これ。（ベルト 車、ベルト、 上軸をさす） うけるのは これ（ふみ板 をさす） 仕事をす るのはこれ。 （針） （椅子の上 から机の上 にあり真 けんな観 察）	4. むこう のミシン がよさそ うだ（と 他の班を 指さす。 ⑮⑫⑬と 話しあっ ているが、 つねに身 をのりだ して聞き 手にまわ る。）	4. 伝える のはベル トだ（他 人のいじ っている のをのぞ きこみ） 前のもの とおんな じにでき るな（と 発言す る。）	4. 班員は 積極的に 参加し、 機械をう ごかしな がら分類 している。 る。	4. （ミシン を動かす。 ）「あ あバンド がある」（ とベルト をさし ていう。 グループ と生徒と ともに分 類ができた。）

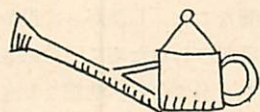
注 ⑨⑮⑳㉔㉔㉔は抽出生徒の番号

（新潟大学教育学部附属新潟中学校）

* * * *

栽培学習をどうすすめたらいいか

—— エネルギー変換を中軸に ——



女 鹿 力

最近、岩手で「栽培学習に関するアンケート」によれば、今度改訂するばあい「栽培分野」は今までよりかなりすっきりとした内容を精選し、時間数もふやしてもらいたい、という意見が多かった。

内容精選の問題は今にはじまったことではなく、また他分野でもいえることであるが、ここであらためて考えなおしてみたい。

今までの栽培学習の流れをみていると、つぎの2つの型にわけられる。作物を育てるには、土を掘って種をまいてから収穫までの間にいろいろな手入れがあるので、どうしてもそれは一通りやらせなければならない。……という考えから、「土を掘るには、鋤をこのようにもって、種をまくには、指をこのように動かして、土は大体このくらいかければよい……」というような「やり方主義」や「経験主義」の立場や一方では農学研究成果をやたらにむずかしい専門用語や化学式をならべたてて、相手を煙にまくような立場のものとなる。いずれも栽培学習の視点が不明確なままおわってしまい、部分的な作業の経験や断片的な知識が残るだけで「過去において、そんな仕事をやったような気がする」。また「そんな用語を耳にしたような気がする」程度の記憶にとどまることがあったのではないか。たしかに、農業には「馬鹿でもできる」一面と、世界の農学研究者がたばになってかかっても解きあかすことのできないむずかしい問題をもっている。作物は種をまいて、適当に肥料をやって、雑草をとっておれば、悪天候でさえなければたいい収穫をあげることができる。その反面「光合成」や「養分の吸収」などのように、まだまだなぞが解かれないままになっているものも多い。

したがって栽培学習をすっきりしたもの整理し、教材を系統化するにはかなりむずかしさがある。それらを整理する視点として、岩手・技術教育を語る会、「技術

科教育の計画と展開」（明治図書）の「栽培分野」のP185～P186に「ねらい」としてあげてあるが、更にそれに説明を加えるならば、ひとつには、「農業生産」と「工業生産」とのちがいが「生命体を対象とした生産」の基本を学ばせることであり、つぎに理科学習との関連では、「作物と植物とのちがいが」（作物も植物にはちがいないのだが）についてだと考える。すなわち作物とは、「人間の目的物（生産物）を得るための、効率のよい植物」であるということ、また、「栽培技術」とは、「それらの効率を高めるための諸条件を可能なかぎり安価に得るためのいとなみ」であると思う。

栽培学習でなにを重点的につかませなければならないかというばあい、それらのおさえ方には、それぞれの意見のわかれるところであるが、私はつぎのようなおさえ方をしてみた。まずなんといっても、葉のはたらきである「光合成」をぬかずわけにはいかない。現時点では前述のように光合成にはまだまだ秘密があり難かしい課題が残されているが、子どもたちにわからせたいのは、理科で教えている程度の要約で充分だし、それを発展的にみちびくことが大切だと思う。すべて「もの」を作るには、なんらかの「物質」や「エネルギー」がなければならないこと、一般的に物質が結合するときはエネルギーを必要とし、分解するときはエネルギーを放出する。作物は葉の葉緑体で、空気中の二酸化炭素と根から吸収した水などあまりエネルギーをもたないかんたんな化合物からでんぶんや糖などの多量のエネルギーをもつ複雑な有機物を合成するためにかなり多量のエネルギーを必要とする。そのために日光のエネルギーが多量に使われている。人間や動物は直接光合成が行えないので作物の光合成による生産物を利用し、依存して生きているわけである。以上のことを明確につかませなければならない。

もうひとつは、水分や養分を吸収する根のはたらき

についてである。根の養分吸収のしくみについても、いろいろの説があり、現在でもなぞとされている問題があるが、子どもたちにつかませたいことは、「光合成」で使われているのは、大部分は水であること、養分（肥料）は水にとけなければ利用できないこと、（空気中の窒素を利用できるものもあるが）したがって、作物の根が効率よく利用できるように、土の性質や構造がどのようになっているかということ「土と根のはたらき」との関係についてである。

茎のはたらきについては、葉や根のはたらきとの関係でふれる程度にしたい。更に作物の一生のなかで発芽から収穫までの間にいろいろな生育の段階で重点的にあつかわれなければならないものがある。例えば、「発芽の条件」は、空気（酸素）、水分、適当な温度、と3条件については、理科でも、技術科でも必ず教えられ、ペーパーテストなどで出題されると正答率も高い問題でもある。しかしそれらは単に丸暗記の知識にとどまるのではなく、栽培学習で重要なのは、種子を一斉に発芽させることであり、そのことがその後における生育の手入れなどに大きな影響をもつこと、また、そのような条件をみたしてやるためにはどのようにすればよいかということである。一般的には土の中で発芽させるわけだが、その地方の気候や土性などの関係から考えて人工的に調節してやらなければならないこと。東北地方や北海道などのように寒い地方では、3条件のうち特に適温を得るためにそれぞれ工夫されなければならないこと。

稲はもともと熱帯産のもので高温を必要とするものであるが、最近数年間豊作が続いている理由の一つとしてビニールによる太陽の熱エネルギーの利用を見逃すことはできない。（もちろん、品種改良や農業、肥料などの進歩もあるが）。

「間引き」や「株間」などについても同じ視点でとらえさせることができる。「作物の株間は種類によって異なり、この作物は大体何cmぐらいが適当である」というような教え方ではなしに、「光合成」との関連でおさえたいものである。どの葉も充分光を受けられ、根からは充分な水分や養分が吸収できる範囲などとの関連からきまるのだということを基本にすえて共通的にとらえさせたい。（もちろん、単位面積あたりの生産量は、葉の総面積や根のひろがりだけから単純にきめられない面があるのだが）。

「土壌の性質」や「土を掘るわけ」などについても、単に砂や粘土の割合などの分類だけでなく、作物の必要とする土の条件はなにかということをつかませたい。子

どもたちに畑の土を与えて、どんなものが入っているか調べさせてみると、「砂、小石、細かい土（粘土のこと）、生きている虫や死んだ虫、わらや根のくさったもの……」など観察によって簡単に発見する。教科書で教えたならこのようなことは出てこない。そこで更にその観察から発展させるような授業を進めていけばよい。土の中には「根のはたらき」との関係から、その外に水分、肥料、空気や微生物の必要なこと、したがって根から水分、養分などが効率よく吸収されるために団粒組織などの重要さについてふれることができる。堆肥など有機質肥料の果たす役割についてもみちびいていくことができる。

「病害虫」や「雑草」については、「エネルギーとしての作物」の効率を悪くするものとしてとらえ、それらの基本的なもの、例えば、農業には殺菌剤や殺虫剤などかなりの種類が出まわっているが、それらの共通点としておさえたいのは、重金属のイオンは、一般に生物に有毒であることである。もちろん代表的な農薬の名称や使用方法などにもふれる必要があろうが、なにかもごちゃごちゃに教えても無意味だと思う。以上のべたことはどうかという自然科学的なせまりかたに重点がおかれ、社会科学的な面がぬけているのではないかと批判されたりもするが、現在の日本の農業の現状からすれば、たしかに社会科学的な面をこそ強調すべきだと主張する人も少なくはないし、まことにもっともな話だと思う。ただ一般普通教育としておさえるばあい、あれも、これもとり入れてあまりにも浅く広く流すだけで、なにをつかませるかの重点がなくなってしまうことをおそれ、できるだけ基本的なものをしぼっていくことを考えたからである。

しかし作物生理を重点的に学ばせるというけれども、実際にはそれらをあつかうなかで社会科学的な面に目を向けさせるような進めかたは可能である。

私の学校では大部分砂壤土で保水力は充分ではなく、今年のように長期間の日照り続きのばあいはかなり「かん水」しなければならないが、そのことを単に作物生理の問題からだけでなく「土地のもつ生産性」や「人間の労働力」などとの関係でとりあげることができたし、更に「人工受粉」や「摘心、摘芽」などでも人間の手労働でするばあいと、薬品を用いてやるばあい、すなわちケミカルコントロールするばあいとで、どのようにちがうかなどの問題を取りあげて進めてみた。したがって全面的に社会科学的な側面を否定し、もぎとろうとしているのではないことをつけくわえておきたい。むしろこれから

栽培分野を再編成するばあい、教師としては、かなり社会科学的な学習が必要とされると思う。

具体的な作物をあげてその実践の記録との関連で述べればいいのだが、未整理のままあえて発表したことをおわびしておきたい。

私自身の今後の課題として、栽培学習における「作物」

を「エネルギー変換器」としてみえていくことで学習内容を整理してみたいし、具体的な「作物」としては「じゃがいも」をとりあげて実践をこころみているが充分整理されていないので後の機会にゆずりたい。

(盛岡市城西中学校)



資料

中学校・高校卒の進路状況 一昭42・3—

——中卒者の進学率71.2%,

高校卒の進学率22.9%——

文部省はさる11月4日、昭和42年3月中学校・高校卒業者の進路状況調査の結果を発表した。それによると中卒者数は195万人で前年度より19万人減少したが、進学率は上昇をつづけ71.2%となった。高校卒者数は、前年度より5万人増加して、160万人となり、大学進学率は22.9%となった。

中学校卒業者の進路の内訳は進学71.2%、就職19.6%、就転進学3.3%で25年の進学42.5%、就職45.2%からみれば進学率は飛躍的な上昇をとげ、このすう勢はまだつづきそうである。そして進学率がついに90%の大台にのせた東京をはじめ、神奈川、富山、京都、大阪、奈良、広島、山口、香川の諸県では、80%をこえている。最低は青森の58.6%で、これは35年ごろの全国平均にあたりその他の県で60%以下のところはない。

就職者45万人の産業別内訳は第1次産業6.9%、第2次産業65.4%、第3次産業27.7%となっており、第2次産業が3分の2を占めている。そのうちでも製造業が

最も多く、第2次産業中の58.2%となっている。県外就職者は全就職者の31.5%で、いわゆる供給県は四国、山陰、東北地区、この70%を東京、大阪、神奈川、愛知の4都府県が受けいれている。

一方、高校では中学校からの進学率上昇が反映して、ベビーブームの頂点がズレるという状況を呈している。すなわち中学校卒業生のピークは38年だから、そのまま移行すれば、41年3月の高卒者数が最大となるはずだがことしの卒業生数は逆に5万人もふえた。

その結果、進学22.9%、就職58.0%、就職進学0.7%、無業17.5%、不明0.9%となったが、進学率が前年とくらべて変化していないことは進学希望率の低下は考えられないことから、当然それだけ多くの“浪人”を生んでいるものとみられる。大学の学部へ入学したものは進学者38万人のうち25万人。

就職者94万人の内訳を職業別にみると、技能工・生産工程作業者26.4%、販売従業者19.5%などが多くこれとあわせて事務従事者の割り合いが減っていることは、過去の中卒者に代わって、“高卒のブルーカラー化”が進んでいることを示しているといえよう。

山村においての男女共学の実践



亀 谷 晴 子

＜はじめに＞

私の勤務する北秋川中学校は東京の西のはずれにある一級僻地校である。

学校規模は1学年1学級の単級で全学年で3学級 111人の生徒が不利な条件の中で学んでいる。学区が広く一番遠い生徒では片道2時間の山道をまさに朝は朝星、夜は夜星をいって通学をしている。私たち職員は彼等の忍耐強さには頭がさがるが、いっぽう、東京都の中にある学校で、他の学校と比べてこうまで違うかと思うとはげしい憤りをかんじる。

教育の機会均等が真に実現されるのはいつの日か、こんなことをいつも頭におきながら、日々の実践を進めている。

＜男女共学で調理実習をすすめるまで＞

3年生の1生徒の「以前、食堂につれていかれて、洋食をだされたが、ナイフとフォークの使い方がわからなくて、ひとくちも食べられなかった。」という話から「ナイフとフォークを使っての食事のしかたを知りたい。」という要望が生徒の中から出てきた。現在の急速に発達したマスコミは、こんなにへんびな所にまで、テレビの影響を及ぼしている。テレビドラマの中のマイホーム主義で貫かれた家庭へのあこがれも手伝って、ほとんど見たことも、さわったこともないナイフとフォークを使っての食事をしてみたいという要求が多くの中生にでてきたのではないかと思う。ただ、えたいの知れないあこがれの気持からの発想であろうと、その要求をくみとり、男女共に考える中で、男女共学の問題を話しあうことができるのではないかと思った。はじめは女子だけを対象にと思っていたが、それを小耳にはさんだ男子の「俺たちもやりてえな。」の一言を聞き、いままでの差別された男女別の技術・家庭科の中で、衣・食・住な

どいずれの分野も男女ともに必要であると思っていたので、これぞよい機会なりと思い、男子のほうの先生に相談したところ快く、賛成してくれた。技術・家庭科の授業の時間になると、男女はわけられ、適性という名のもとに、差別が行なわれている。女子は男子のやっていることをうらやましげに見る。いっぽう男子は女子のやっていることを興味ぶかげにのぞき見をする。いままで、口にこそださないが、いつも心の中で、思っていたひとことだったのであろう。この土地では父ちゃんは、山仕事、あるいは、失対事業などの不安定で激しい労働に従事している。母ちゃんは、自給自足のための農業とささやかな規模の養蚕、近辺の町までパートタイマーで働きに行くなどをしている。封建的な家族制度が根強く残っているので、男の役割割り、女の役割割りをはっきりしている。自分の家庭での家族関係をみているから、生徒の中に、男の役割割り、女の役割割りがいまいな形で残されている。中学生ともなれば、青年の殆んどいない（市町への流出）村ではいい若い衆で、たいせつな労働の担い手でもある。一面、女生徒は半数以上、お手伝いさんとしての就職を希望する。必然的に平常の女子の技術・家庭科の授業の中に“何でもこなせる”という生徒自身（本当のものではないのだろうが）親、教師からの要求がでてくる。調理は女のやるものだとは半ば決まっているような周囲の影響をうけて、女生徒の中から「調理は女子だけで作り、会食を男女いっしょにしたらどうか。」という意見がでてきた。ところが他の意見として、どうして、女がやらなければならないのか、女子がどうして家事に専念しなくてはならないのか、という意見も多数でたので食卓作法ということも混えて話しあった結果、次のようになった。

1. 食事のしかた形式にとらわれる必要はないが、このような食べ方もあるのだ。それは民族の習慣である。し

かしナイフとフォークを使えないからといって、おなか
がすいても食べられないのでは困る。

2. 調理ということは、女子だけに必要なのではなく、
生きていくためには男女ともに必要なことである。

<洋食の調理とテーブルマナーの学習>

そこで3年生の男女29人を3つのグループにわけ、そ
の中で献立、見積り、作業の手順を考え計画をたてた。
その結果、自分の家でとれるものを使って次のようなメ
ニューを作った。

メニュー

1. オードブル

ゆで卵（花形に切る）

ソーセージ

2. スープ

コンスープ（自家の保存用とうもろこし
を使って）

3. 肉料理

フーカデン

にんじんのグラッセ

ほうれん草のソテー

4. 野菜料理

ポテトサラダ

5. 果物

みかん

6. コーヒー

<この実習で学んだこと>

実生活とはかけはなれた洋食の調理実習、テーブルマ
ナーをとりあげたというところに少し問題があったと思
うが、生活体験のとほしい山間地の子どもたちにはよい
体験になったことと思う。おかあちゃんの借りもののカ
ッポウ着を着た大きなニギビ面の男の子たちが、女の子
と一緒に調理している時のあの輝かしい表情を忘れるこ
とはできない。現在の男女別学の技術・家庭科の中で、
一番身近な食物分野から男女共学をめざす第一歩とし
て、はじめるのがよいのではないかと思う。

就職してから2年目の新米教師が日々の授業の中で悩
み考えながら歩んできた中で得たささやかな実践であ
る。
（東京都西多摩郡北秋川中学校）

資料

“内申書の信頼性”に疑問

—高校入試アンケート結果の示唆するもの—

全国普通科高校長会がこのほど、「高校入学者選抜制
度について」会員におこなったアンケートの結果をまと
めた。ことしの高校入試は教科数の削減とそれに伴う内
申書の重視など大幅な改善が加えられ、すでに各県から
発表された来年度入試要項でもさらにくふうが試みられ
るなど、“流動状態”がつづいているが、高校長会の調
査課はこの方向にかなりの示唆を与えるものとみられ
る。会員校 219校についてまとめたアンケートによれば
教科削減—内申書重視という基本線には原則として賛成
しているが、とくに“内申書の信頼性”に疑問をもつ意
見が多い。そのためこの内申書の信頼性をたかめるため
の提案が多くだされている。

そのほか、(1)学力検査の実施教科数では「5教科」の
支持が圧倒的(4)出題内容では「記述式」の増加を望む声
が多い(5)内学区は数校で編成する「中学区」の支持が多い
(6)選抜方法では「単独選抜」を支持する意見が多いが
「合同選抜」支持の声もかなりある (7)中教審答申にあ
る「中学校の観察指導」は理想としては賛成するが実現
は疑問視している——などの意見に集約される。アンケ

ート結果はつぎのとおりである（カッコ内は 219校に対
する学校数）。

内申書重視について＝①学校差が激存する以上、一律
に扱うのは疑問 (40) ②内申書に作為がみられ、とく
に「性格・行動の記録」でひどい (14) ③尊重は結構
だが、学力検査に対する比重が大きすぎる (10)

内申書の客観性を高める方法＝①正規分布による学習
成績一覧表の提出とチェック機関の設置 (61) ②全県
または全国一斉テストの実施 (67) ③5段階評価を10
段階以上に (28) ④追跡調査による補正措置 (20)

学力検査実施教科数＝①5教科 (121) ②3教科 (45)
③5または3教科 (18)

学力検査問題の内容・形式＝記述式を加えよ・記述式
の割りあいを多くせよ (155)

学区制について＝①大学区制 (20) ②中学区制 (127)
③小学区制 (25)

合同選抜について＝①単独がよい (149) ②合同がよ
い (49) ③条件次第 (10)

中学校の観察指導（中教審答申）に対して＝①原則と
して賛成 (95) ②賛成だが実現困難 (109) ③実現不
可能 (10)

家庭科といえば、同じ技術科と並んで数多くの問題や論議を呼んでいる教科の1つである。第三者の声として家庭科は学校教育に必要なのだろうか、調理・被服学習は子供の人間形成に何をねらいとしているのだろうか、などと耳にすることがある。私自身、研究発表会に参加して、小学校の家庭科教育のねらいがあまりにも、しつこく教育・道徳教育に偏重したものだったので、その本質、方法にささか疑問を持っていた。

これらの声や疑問に答えてくれるものがこの書であるが、まず一読して特に感ずるのは、小・中・高校の家庭科教師が考える授業をつら抜いて実践していることに強い印象を受けた。このような授業なら、教師も子供も興味をもって取り組めるし、生徒の認識が高められ、家庭科教育のねらいに一步一步近づくことができると思う。しかも、その家庭科教育のねらいや、本質について理論的にまとめあげられていることは、古い家庭科教育を受けられ、各種学校まがいの授業で“将来はよき家庭婦人になって下さいよ”などという教科観を持つ多くの年輩の家庭科教師にとっては、教育の現代化に立たされた新しい家庭科のあり方を認識する意味でも必読の書である。また、技術教育は男子だけのものとする技術教師や家庭科不要論を唱える教師等にも、既刊「技術家庭科授業入門」の姉妹編とともに一説をすすめたい。

理論的な分析をみると、なぜ家庭科教育がこのように大きくゆらぐのか、問題があるのかということに対して家庭科論が本来運動論的性格からぬけでることができないからだとの指摘は、これからの家庭科教育のあり方についての方向を明確にする提言である。そこで、家庭科教育のねらいは労働力の再生産についての理解を深め、家庭生活を労働力再生産の有効適切な場にする意欲と行動を育てるものだとし、労働科学と結びつけるとほり下げたのは、従来の家庭科教育とは異なった新しい視点として、今後論議を呼ぶものと思われる。

家庭科の本質については、それをめぐる諸問題から分析し、教科の位置づけは人間形成のための一般的教科であるから、他教科と平等、同格であるとしている。これは他教科の教師から耳にする“技術科ないし家庭科は学校の中でもすみに押しやられている”といった考えに対しての筋のある反論となる。また、“家庭科は旧態依然

とした家事・裁縫ではないか”という意見に対しては実践を通して知識を定着させ、しかも男女共学の教育を原則とするものと力説されている。

家庭科教育の本質については、子供の発達段階に応じた理想的人間性を追求することによって、明確になるものとして、解りやすく図式化して述べられている。それに、子供の行動と心理の発達を教授課程としてどのようにとらえるかなど、技術家庭科の原則論を土台に強調されているのは大いに参考になる。

現場教師の実践例として、小学校家庭科の所でつくるきものは、今までの家庭科教育観をどの教師にも一新させる仮説・実験・検証の内容として、これからの家庭科教育のあり方を示す好例である。これからの課題として、調理や上級学年、そして中学校の技術家庭科への連続性をどう進めるか、また、中学の“男子にも被服をやらせるのかい”といって、共学学習を否定する教師の固定した概念をぶちこわすことも期待できる興味ある研究が残されているといえる。

中学校家庭科の調理では食生活を歴史的にとらえた視点で異色ある実践がある。また、地域のサークル活動も各地で行われている現在、研究会での学習結果として中1の被服学習を、従来のスカート作りから脱皮して、ズボン型にする計画を立案し、男女共学で実践されようとしていることは波紋を呼ぼう。その報告が待たれる。

次に、洗たくにおける学習も、アイロンともからめて単純な道具から機械へのうつり変りをよくまとめている。しかし、恐ろしい洗剤として商品名をあげているが、資料としてのしんびよう性に問題があるので、利用の仕方には注意を要すると思う。また、住まいの工夫も、ともすると住宅の設計用だけに終りがちな授業を、多角的に分析して指導していることは参考になる。それから、工的分野の相互の関連も、系統性に重点をおいて実践されているが、以上の中学校の実践が共学を主体にしていることは大きな特徴である。

高校家庭科も高校としての問題や、これからの課題が実践を通して指摘されている。編中、家庭科教師としてのあゆみ2編が、1つは研究会を通して、1つは自伝風にのせられている。明日の家庭科教育を現場でなう仲間達の励みとして好読物である。

(志村嘉信)

工業教育の現状分析から 自主編成をどうすすめるか

塩 沢 国 彦

この論文は、去る11月10～12日に、長野市で開かれた、長野県高教組の教育研究集会の「生産技術教育・工業分科会」において、基調報告として提出されたものである。支配体制側から「後期中等教育の整備拡充」の名のもとに、後期中等教育の「多様化」が強行されてきているとき、それがまた、中学校の技術教育にも、大きく影響を与えてきているとき、高校生産技術教育の自主編成をどうすすめるか、さらには、中学校の技術教育をどう考えるかに多くの示さを与える論文といえる。

なお、本論文は、紙数の制限されたと思われる、「基調報告書」であるので、ひじょうに要約的にまとめられている。したがって、文中に、(注)記して解説を挿入した。(注)記の文は、編集部の責任であることをおことわりしておく。(編集部)

1 工業教育をとりまく状況と現状をどうとらえるか

1 これまでの研究経過の特徴

(1) 基調報告の経過

1961年「工業教育と技術革新」1962「生産技術教育をどうすすめるか」1963「工業教育における工業科の問題点」1964「工業教育の問題点」1965「生産技術教育における工業科の問題点」1966「後期中等教育における工業教育をどう確立するか」

(2) 討議内容の進展

イ 多面的内容より本質的な問題点をかかえた集中的な内容の討議に発展し、今後自主編成の具体化に向っている。

ロ 「期待される人間像」の出現1年前に「多様化の再編成の問題」等提起討議され、地区教研にお

いて伊那工業分科会を始め真剣に討議され始めた。

ハ 一般報告も、専門的報告(機械、電気、電子、土木、化学)数理的報告、スライド報告、卒業生の実態(全国教研発表)工業科の自主編成(日高教発表)教科書点検(広場発表)教育技術教育制度等、多面的に、しかも1年ごとに本質にせまるものに発展してきた。

(3) 要約すると、1961年第1回の諏訪教研以来一貫して自主編成の推進にありその中心は高校3原則の確立にあったといえる。

2 軍国主義工業政策の進行

(1) 軍需生産への依存

イ 第1、2次防衛計画—アメリカの兵器産業における過剰産業への協力

第3次防衛整備計画—2兆3,400億円、兵器の国産化、日米独占体の合併の工業資本、技術提携

ロ 戦後世界資本主義の危機

米独占—軍需生産によるアメリカ経済のささえ、平和時にも軍事化

[注] 第2次大戦後のアメリカの経済が、軍需生産を主柱とし、しのびよる恐慌をきりぬけようとしていることは、アメリカ経済の状況を少ししらべれば明らかである。

第2次大戦後のアメリカ状況を資料によってみてみよう。アンリ・クロードは「アメリカ帝国主義の史的分析」のなかで、「1948年の8月からアメリカの全卸売物価指数はさがりはじめた。恐慌はすでにこの年の春から、センイ部門にあらわれていたのである。1948年12月から1949年7月まで工業生産はたえず低下した。失業者数は公式数字によると、1948年10月には164万2千人であったが、49年7月に

は、409万5千人、ついで50年2月には、468万6千人に達した。だが、これは公式数字であって、アメリカ電気労働組合は、49年の完全失業者を600万とみつもっている。資本家の利潤も49年初頭になって、46年以來はじめて減少した」とのべている。また、ハーバード大学教授、S・E・ハリスは、1949年に、「軍事支出がいちじるしく増大しないかぎり、わが国はここ1〜2年の間に、失業の呪いを経験するものと見られる」といい、金融資本家たちは、せまりくる恐慌を恐れて、「恐慌よりむしろ戦争を」というスローガンを公然とかかげ軍需生産による恐慌切りぬけをもとめた。いまひとつ、資本家よたちの考えをしめすことばを引用しよう。日本でも広く売られているグラフ雑誌「ライフ」社長の妻で、「アメリカの世紀」の有名な歌手であるルース夫人は「アメリカは2度の大戦を経過した。けれども、これらの大戦がアメリカに残していった思い出は、1930年の恐慌の苦しい思い出に比べれば、はるかに軽いものである。1930年の恐慌は、失業者が町かどでリンゴ売りをやったように呪わしい時代であった。わが国は恐慌も戦争も望まないけれども、どちらかを選ばなければならないとしたら、戦争を選ぶことであろう」といっている。

このように、恐慌切り抜けのために、不況のきざしがあらわれるたびに、アメリカ帝国主義は各地に軍事行動をおこしたり、冷戦をあおり、軍需生産を拡大した。このことは、国家予算に上る国防費の比率にもあらわれ、1949年度には、国家予算額の44.3%が国防費であり、1952年度では、76.1%が国防費である。このうち、現在にいたるまで、アメリカ経済は軍需生産を主柱としている。

日独占——朝鮮戦争による回復、このとき以来、
警察予備隊——保安隊——自衛隊へと変貌

(2) アメリカ軍事基地・軍需生産工業としての日本
イ 核兵器のもちこみによるアメリカの核戦略核戦争遂行能力として不可分の一翼になる。

ロ 艦船・航空機・火砲・飛行場・港湾・鉄鋼・自動車・機械・電気・電子・化学・製紙・紡織等、特にベトナム侵略戦争の中継補給基地として各種兵器の生産修理の活発化、死の商人どもの兵器受注合戦

(3) 高校・大学への侵透

イ 自衛隊員募集、職業指導見学会議……高校
技術技能高校、教科の細分化……工業高校

ロ 研究費多大な支給による間接的軍事研究……大学・大学院

頭脳の米独占資本の利用による流出……大学教

育

ハ 徴兵用適格者名簿の進行……高卒・大学・一般青年

(4) 教育統制

小・中・高校とともに。現在大学に集中検討
教科書統制、内容の軍国主義化……小・中・高校
職制利用による民主化の阻止……職業高校

3 技術革新は工業教育に何をもちたらし独占はどのようにして利用してきたか

(1) 1960年代、日本独占の集中繁栄のために、トランスファーマシン、自動制御、電子計算機に代表されるオートメ化としての技術革新時代にはいる。

(2) 研究集会及び研究会講習会の状況

工高段階にも自動制御・電子工学等花形教科として登場し、一般研究会講習等ではバスに乗り遅れまいとしてその取扱等の摂取に追われ、教研分科会で討議された植民地技術、技術教育の本質等、本質的問題や基礎的内容の検討（技術革新に対して）等あまり顧みられなかった。そうした中で一般的には企業の商業ベースに結びついていった。

(3) 労働内容の統一と分裂

全面発達の一つとして筋肉労働と頭脳労働の統一を分科会では追求し、こうした人間こそ技術革新時代に対応できるとしてきたことが最近確証されてきた。独占の要求は人的能力政策としてハイタレントと、ロータレントとに分ける普通高校におけるエリートコース、工高においても技術・技能高校に分けて労働内容の分裂化をはかっている。

世界の技術革新が、18才までの普通教育（生産技術教育をふくめた）を必要とし、すでに実施段階にはいっているのと逆行している。技術革新は一部の頭脳労働者と大多数の筋肉労働者で遂行できると考えたならば、それは前世紀的な感覚である。

〔注〕 特定の職業準備教育に、学校教育を細分化することをできるかぎりおそくしようとする方向は、技術革新に対応する欧米主要諸国の一般的傾向といえる。資本主義国で技術革新の最も進んでいる米国では、労働政策の立場から、連邦労働局長は、短大までを無償の義務教育とし、短大段階で、職業準備教育を実施するように細分化することを提案している。カリフォルニア州では、そうしたことが実施されはじめている。このことは、ヨーロッパ諸国でも同じような方向をとっている。

(4) 資本の要求は既に工卒を出現させて以来、工卒者は直ぐ役立つ能力をもつとローコスト要員として格

付けられ始めた。過去の熟練労働者は利用されるだけ利用され、やがて次の技術発展に役立たない労働者として弊履のように捨てられていった過程を、細分化されるほど、ふたたび踏まざるをえない。

(5) 最近の自動車産業に例をとるならば、機械化オートメ化によって資本は単純労働を強制し、息つくひまのない流れ作業によって人間が機械の附属物になっている。希望や意欲を失い、退職、自殺、集団非行もでている。さらに能率主義のアメリカ式労務管理がはいつてきている。電子計算機を装置したコントロール室があり、ここからの指令にしたがって2万8千人の一つの工場労働者が機械の一部のように働かされており、ここにはもはや労働の楽しみはおろか悲惨というよりほかにない。

(6) すぐに役立つ教育の要求の反面、技術開発の要求も続いている。資本が生き抜くため、人的能力政策とともに技術の開発も至上命令である。資本はこれがため高校においても基礎的教科の把握が大切であることも知ってきた。独占企業の工高卒のきびしい選別、また普通高校出身の技術方面就職者を望むところもでてきた。直ぐ役立つ教育と基礎的な教育という矛盾する面がでてきたことは、資本主義生産が技術革新によってその矛盾をあらわしてきていることをしめしている。

4 学校、生徒はどう変わってきているか

(1) 教師管理体制の強化、労働条件の悪化、労働内容の複雑化の影響

イ 教材追求の余裕の不足…基礎的な教材(機械器具等)というよりすぐ役立つための機械測定器等のすざましい販売競争による商業主義が研究室または研究会に侵透してきている。科によっては全く細分化のためだけの教材を設備することになってきている。

ロ 職業技術能力の開発に重点がおかれ、人間疎外に対処すべき一般教育には関心が薄くなってきている。

ハ 生徒ひとりひとりの指導を行う余裕が不足し、形式的にならざるをえなくなっている。

ニ 問題意識、思想性の欠除の傾向も肉体的精神的疲労とともに考えられる。

(2) 生徒

イ 差別と選別による工高生への影響

学習意欲の喪失(30~70%) (職業訓練化は数年前より彼等なりに知っている)

工業教科に特に学習意欲がない(70%) (2, 3年生)

就職決定者の学習意欲の喪失(95%)

ロ 無帽問題の奥にひそむ原因も差別化が大きく影響している。

無気力とあきらめムードが日常で、文化祭等の時に一部にはけ口の形ででてきている。さらに投げやりの面も見られ非行へもつながる反面、社会科学的判断力のできる生徒、クラブ活動に規則正しく参加している生徒等高校生活を無駄にしない生徒もいることも事実である。

ハ 工業科目の細分化に対してほとんどの生徒(99%)が、はっきり反対であるということは考えなければならぬ問題であり、ここに大教科制の方向が考えられ、工業教科に対する教師と生徒のずれがないとはいえない。このことは教研分科会の討議と現場に帰ってからの噛合いの持続性いかにあるといえる。

2 高校教育としての工業教育をどうすすめるか

1 普通及び職業教育としての工業教育をどうするか

(1) 完全な後期中等教育としての高校教育とは何か。
ひとりひとりの人間を「人間」として教育することであり、それは道具あるいは手段としての人間ではない。制度としては前期中等教育(中学)の延長としての後期中等教育(高校)でなければならない。

(2) 生産技術教科としての工業教科は中学校技術科の基礎の上に立った普通教育としての教育内容でなければならない。したがって単独工高というより普通(男女共)高校の中の高校教育としての工業科目でなければならない。真の総合制とは現行の工業科、普通科・家庭科等を一つの学校にするのでなく、普通教育としてそれぞれの科目があるということであり、一部の生徒は受ける、他の生徒は受けないというものであってはならない。

(3) 職業教育としての工業教育は、経済上の理由から就職しなければならない生徒と生徒自身の適性発見によって工業方面を見出した生徒のためにのみ分化するというものである。それは全面発達のためできるだけ遅らせなければならない。

(4) したがって1昨年以来分科会で確認された最終学年におけるコースの分化ということになり普通教科としての工業教育は全日制で1~2年、定時制で1~3年まで行い、職業教育としての工業教育は全

日制で3年、定時制で4年ということになる。職業教育といってもその内容は工業教育の基礎教育であり、現行の各種学校の内容と違う。各種学校でおこなう内容は卒業後に習得すべきものである。

2 教科内容の改革としての大教科制

- (1) 昨年一部提案され討議されたが、本年はさらに掘り下げ検討されるべきものとして提案したい。これは多様化を許さない方向の理論として生れ、しかも全体のかかわりの中から総合的に生まれてきたものである。教科内容をそのままにして何割かついていけないとする考え、またできない生徒のためといっても結局能率主義の教育技術観だけで、性急な能力別編成の方向が話題になっているとき、組織的にもっと研究しなければならない。
- (2) もっと内容をわかり易く高度化し精選して学習時間(単位)も考える。これは高校教育として基礎的なものを確実に定着させるために大教科の中に収めた教科構造にする必要がある。特に現行の工業科の内容には、教科書を始め増すことはあっても減らすことは少なく生徒は益々消化不良をおこし、精選すべき内容が相当多くあるといえる。最新の科学技術の一部を教科内容とすることでなく、その奥の基礎的なものは何かを見つけてさらに検討すべきものでなければならない。
- (3) その1つとして次の4教科案に精選することが考えられる。

①工業理論

この教科は科学的合理的生産能力がつくよう、力学

系理論に重点をおき、理論の成立過程等も含み全高校の普通教科の内容とする1～2年

②工業実習

この教科は、筋肉、頭脳労働の統一方向、教育と労働の結合の方向、実践による理論の検証の場として全面発達への生産的人間を目ざす。特に実践力、集団性、事実を通してものをみる能力等を養う。教材としては機械・電気・製図等が中心、全高校共通1～2年。最終学年は各科に分れた職業準備教育としての実習内容とする。

③工業概論

工業理論が技術の自然科学的側面であるならば、これは社会科学の側面である。総合的な見方のできる能力として、視野の広い生産技術者に求められるべき内容である。教材は技術史、働くものの生産管理、工業経済等が考えられる。職業教育として最終学年あたりが考えられる。

④工業応用

職業教育として各科の内容の教科であり、理論がどう使えるか等応用力を目的とし、知識の寄せ集めのものは思いきって精選する。職業教育として最終学年実施

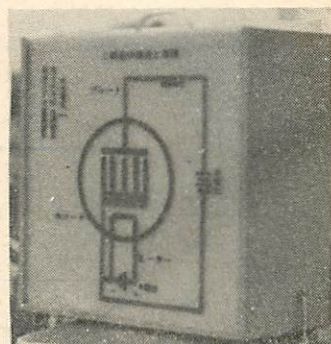
以上大教科にすることにより、一般に工業科の内容が理解され、差別的な特殊教科から普遍的基礎的内容となり、将来生徒の能力の発展を望める普通教育として位置づけられる。このために研究集会討議や研究の組織化をはかり着実な発展が積み重ねられなければならない。

(長野工業高等学校)

真空管回路を 直感的に説明する教具

——モウブビジョン——

向山玉雄



1. モウブビジョンとは

はじめてこの教具を見ると、なるほど面白い教具だなとだれでも思う。まさに動く絵という感じである。電源に交流の100Vを使用し、スイッチを入れたら、前面に書かれた真空管の絵が生きているように動きはじめる。

ヒーターから出る電子、それが陽極に飛ぶと、陽極から陰極に向って電流が流れ始める。もちろん電子が見えるはずはないが、あたかも電子がとんでいるかのように活動する。

中にはモーターが内蔵され、その先に偏光フィルムがつけられ、これが回転することにより、外側におかれた真空管の色別にかかれた電極と回路をあたかも電子が飛び電流が流れているかのように見える。外側のモウブビジョン板は差し換え式になっており、2極管、3極管、トランジスタなど入れ換えがかんたんにできるようになっている。

2. 電気学習におけるモウブビジョン利用の効用

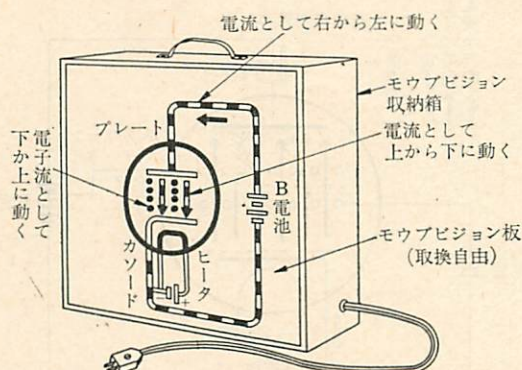
電気学習を効果的に指導するためには、電気が目で見えないという難点をこくふくするためにどうしても類推を使ったり、直感的な教具が必要であった。そして今までにも多くの教具がくふうされてきた。しかし今まで開発された教具は実験を主体にしたもので、説明のための教具はあまりなかった。しかしこの教具は電気学習を進めるうえで、特に原理の説明に大きな役割をはたすもので、これを使うと、あらゆる電気回路の説明に有効であり、学習指導法に一つの変化をもたらすのではないだろうか。

私たちは今まで2極真空管の原理を説明するのにどうしていたであろうか。陰極を熱して熱電子を出させ、陽極に十の高い電圧を加えると電子は陽極に吸引されて、真空中を電子流ができる。そして、この時陽極から陰極

に向って電流が流れるというように教えている。しかしこの場合黒板に図をかき、電極を書き、色チョークなどを使って電子と電流を表現し、説明してきた。しかしこれを動きとして見せることはできなかった。こんなとき、目に見えない電子をなんとか見えるもので類推させることができないものかとだれでも考えていた。モウブビジョンは日頃の私たちの願いを実現した教具ではないだろうか。

もちろん映画などでは特殊な技術を用いて電子の動きをわかりやすく説明したすぐれたものはあった。しかし、かんたんに教室に持ち込むとなると困難な点が多かった。モウブビジョンは、かんたんにどこにでも持ち運びができ、電流や電子の動きを見せて類推できるという点ですぐれた教具といえよう。

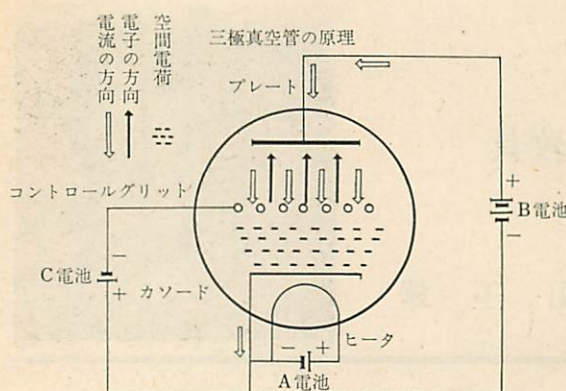
3. 教具の構造と特徴



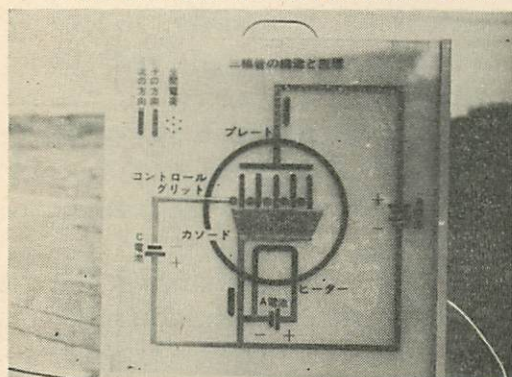
〔2極真空管の原理と構造〕

図のようなモウブビジョン板を箱の前面に差し込む。電子流は下から上に、電流はプレートからカソードに向って流れるように見える。各電極は赤、青など着色され見た目で美しい。

〔3極真空管の原理〕



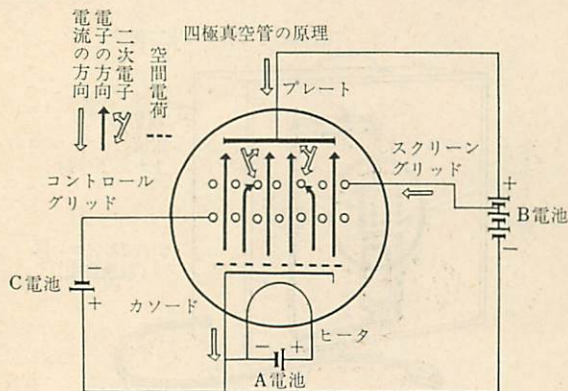
※電子、電流は色別によって働く状態が理解できます。



2極真空管説明板にさらにグリッドをもうけて電池をつけグリッドの働きを直感的にわかるよう説明できる。

〔4極真空管の原理〕

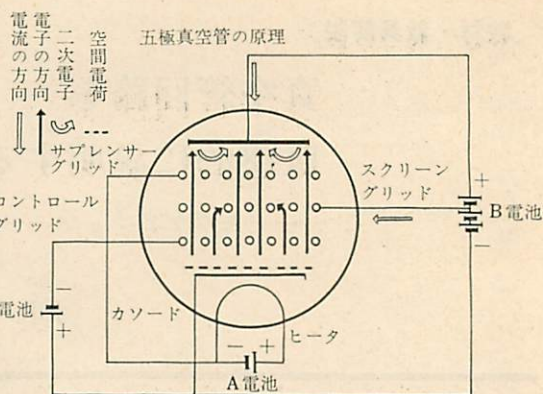
3極管にスクリーングリッドをもうけて特に2次電子の状態が理解しやすいようにくふうしてある。



※電子、電流は色別によって働く状態が理解できます。

〔5極真空管の原理〕

カソードとプレートとの間にコントロールグリッド、スクリーングリッド、サブレスサグリッドの3つを入れ、グリッドの働きが理解されるようにくふうしてある。また回路に流れる電流も色別とその動きが見られるように

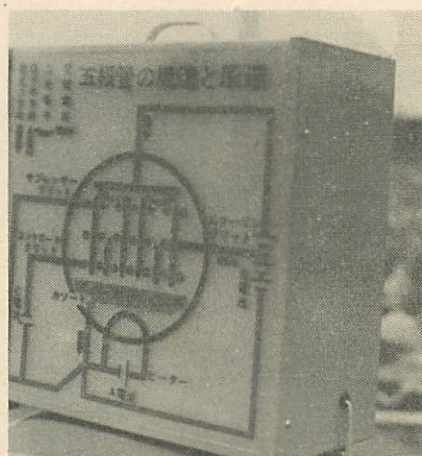


※電子、電流は色別によって働く状態が理解できます。なっ

ている。

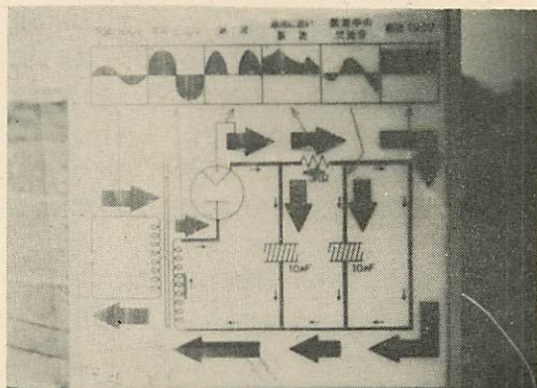
〔整流、平滑回路の原理説明板〕

2極管によって交流を脈流にし、それを平滑して直流に変え



るしくみが目で見てわかるようにくふうしてある。特に脈流に含まれる交流分の流れ、各部分における電流の波型などもわかるようにくふうされている。

この他希望によっていろいろな回路が作れるようになっている。またトランジスタPNP型やトランジスタNPN型などの原理説明板もある。



この教具についての問い合わせは、下記へ。

勸業電気機器株式会社・担当須藤（東京都千代田区神田神保町1丁目14番地英興ビル）TEL (291) 3049



＜教材・教具解説＞

きや た つ の 製 作

松 尾 保 作

〔1〕 製作の意義

- ①と②のつなぎ方をビス・ナットで行なう際踏み板②に掛かる力の個所とそれをささえるビスの位置という事から、加える力とそれを支える力という事を学ばせる事ができる。
- ①の長さ②の最高部踏み板と最低部踏み板の長さの関係から台（物）の安定という事を学ばせる事ができる。
- 簡単な酸素溶接法を学ばせる事ができる。

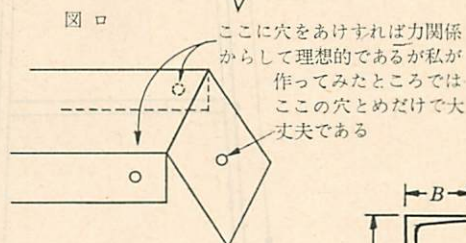
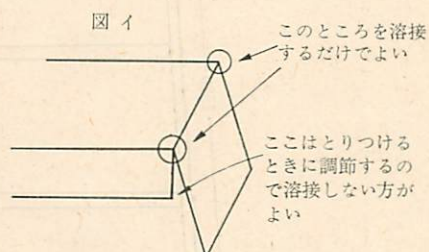
〔2〕 工作順序

- ①を寸法に切る
- ②を寸法に切り両端を⑤のように切りひらき⑥のようにおさまげる。この折りまげた隅に溶接をちょっとする。
- ②にビス・ナットの穴をあける。
- ①と②を板どめして①に穴をあけ、とりつける。
- ③と④をつくり①にとりつける。
- くさを②の中央より下にとりつける。

〔3〕 材料——右表のとおり

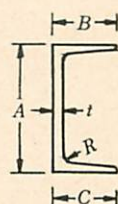
〔4〕 工作上の留意点

- ⑥の溶接は図イの個所だけでよい。
- ビス・ナットのとりつけ位置は図ロのとおり。
- ビスにはスプリングワッシャーをはめナットをしめビスの頭をたたいてネジ山をつぶすとよい。
- ④はすべてタガネで切りやすりがけする。そして小さなハンマーで蝶番の型にたたきまげる。
- ③の円型部は少し打ち出しをし2枚あわせた時すり合わせをよくするようにする。
- ④も③も溝型鋼の切りはしを利用した。
- くさは市販の犬のくさを利用した。

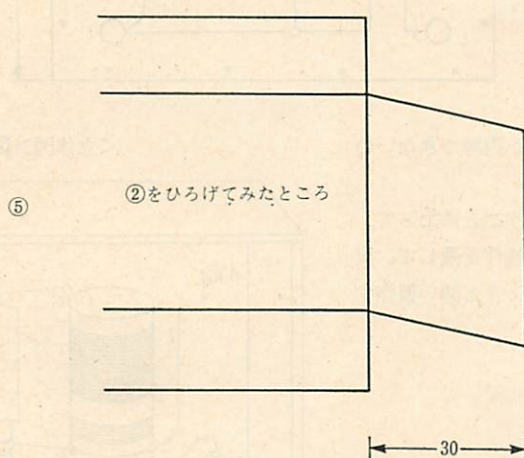
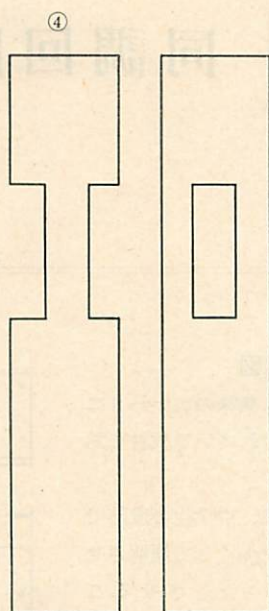
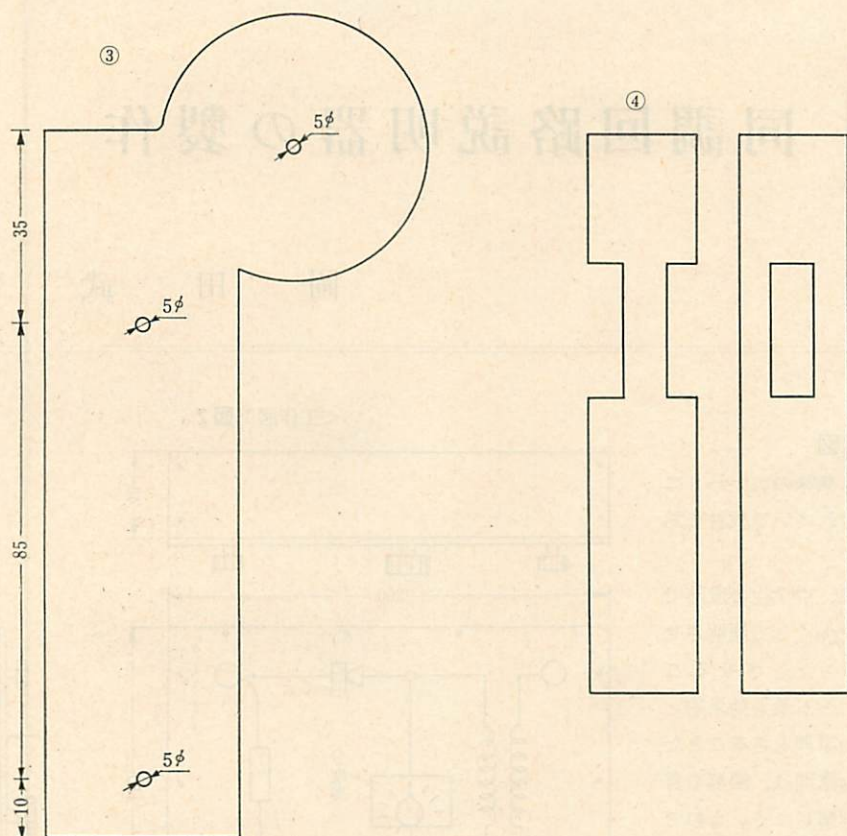


材料表 材料は下記の規格の軽溝型鋼をつかった

A×B×C t 外R 長さ
40×20×20 1.6 3.2 5.5
mm

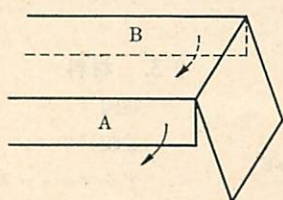


	寸 法	数
① 柱	長さ 1530mm	4本
② ふみ板	長さ 360	2本
	380	2本
	410	2本
	435	2本
	460	2本
③ 蝶番	長さ 160	4枚
④ //	長さ 115	2
	巾 200	2
は り が ね	8#	少々
ビス・ナット ワッシャー（スプリング）		62組
		8組
く さ り	550	1本



⑥

②をアンビルの端でたたいて
A・Bを図の矢印の方向にまげる



同調回路説明器の製作

岡 田 武 敏

§ 1. 製作の意図

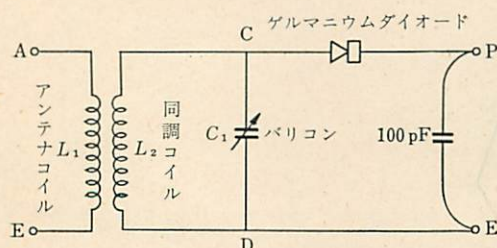
ラジオ学習は、興味の高いわりに最も理解困難とされている教材である。

ラジオの原理は、中学生の段階では、理論の説明を少くして理解させるには、視覚にうったえさせること、操作を通すことが最も効果的と考えられる。検波の原理もさることながら、同調回路の原理は、図解や言葉ではなかなか理解しにくいものである。そしてこうした指導のみでは「コイルとバリコンの組み合わせであって、バリコンをまわすことによって、NHK第一、第二などの選択ができる」という、うすべらな知識しか指導できないのが常であろう。

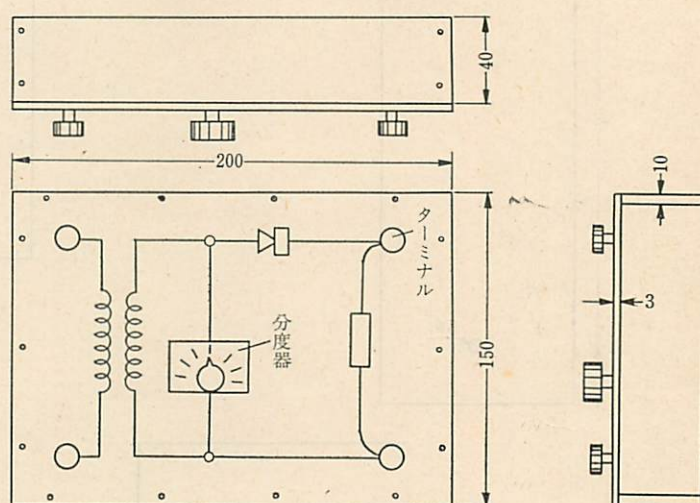
同調回路説明器を工夫し、これを使うことによって、希望放送の選択できる原理と機能を、操作を通して、実験的に理解させ転移性のある知識としようと思い製作する。

§ 2. 設計図

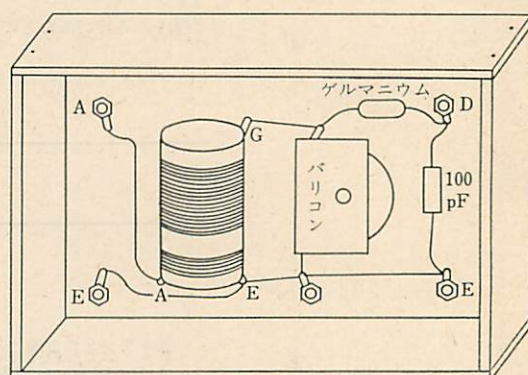
<回路図>図1



<工作図>図2



<立体図>図3



§ 3. 材料

並四コイル	— 1	スズメッキ線	— 若干
並四バリコン	— 1	エンパイヤチュ	
ゲルマニウム		— ブ	— 若干

ダイオード	— 1	ハンダ	— 若干
ターミナル	— 4	ペースト	— 若干
ビスナット	— 4	くぎ	3cm — 8本
卵形ラグ	— 4		2cm — 14本
透明ビニール板	— 200×150×3		
枠組用木材	— 720×40×10		

§ 4. 回路の解説

Aからはいった電波はアンテナコイルを通してEにぬけるが、その電流は電磁誘導によって、同調コイル L_2 に同じ波形で移行する。移行した電波はバリコンコンデンサー C_1 を調節することによって、特定周波数 (L , C の組み合わせによって生ずる) のみが高い電圧となつてあらわれる。

これを視覚にうたえさせるため、ゲルマニウムダイオードで整流し、直流電流計又は検波計に流し、 C_1 の容量を変化させつつ、 C, D 間に発生する高周波電圧の変化を観察しようとする回路である。

§ 5. 教具活用の実践例

△実験[1]

バリコンの回転角を一定に保ち、 A, E 間に接続したテストオシレーターからはいる入力信号の変化に

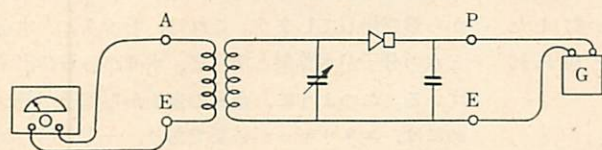


図 4

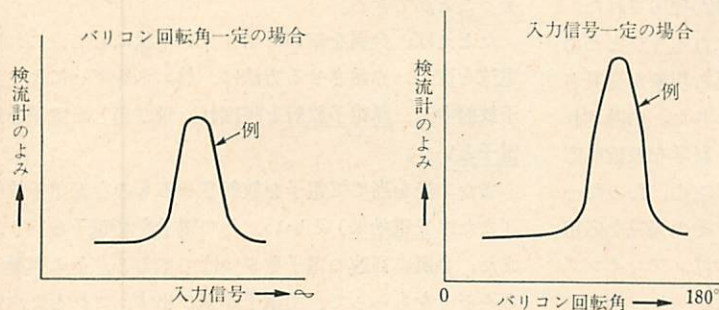


図 5

対する出力電圧をよみ取り、グラフにまとめ考察する。

△実験[2]

入力信号を一定に保ち、バリコンの回転角に対する出力電圧 (検流計のよみ) を測定し、グラフにまとめ考察する (図 4)

△実験[3]

Aに電燈線アンテナ (コンデンサを通して) をつけ、Eをアースし、 P, E 間にイヤフォンを入れ、バリコンをまわせば放送音を受信できる。

§ 6. 授業展開の例

課題をつかむ

- 1 家庭においてNHK第1を聞くときどんな操作をするか。
- 2 ダイヤルをまわして希望放送の選択ができるのはなぜだろうか。
◦ダイヤルは何につながっているかしらべる。

究明する

- 3 コンデンサをまわすとどんなことがおこるのだろうか。(入力一定)
◦実験2と結果のグラフ他
- 4 入力信号周波数を変化させるとどんな変化がおこるのだろうか
(バリコン回転角一定)

(バリコン回転角一定)

◦実験1と結果のグラフ他

- 5 このこと (③④) からどんなことがわかったかグループでまとめよう

コンデンサとコイルの組み合わせ回路に外部から色々の周波数の電波を送るとき、特定周波数の電波のみによってその両端に高い電圧を生ずる。

適用する

- 6 実験3を実施して確認し合う。
(愛知県碧南市立新川中学校)

真空管とその諸作用



佐 藤 裕 二

最近科学技術の進歩の中で、非常に大きな貢献をしているのが、トランジスターである。

トランジスターは、真空管に比べて、はるかに小型であるのみならず、ヒーター電源が不要で、しかも大量生産により価格も下がり、中学校の教材要素としても適当ではないか、という声も聞かれる。しかし、トランジスターの説明には、電流担体としての正孔の説明など、物性論的な知識が必要で、子供の認識程度からいって、今のところ無理な気がする。

それに、真空管もトランジスターも、その応用という点からみると、動作は全く同じで本質的な差はない。中学校の義務教育の段階で、特にトランジスターでなければ説明できないというような技術は見あたらず、したがって、真空管を用いた諸作用の解説で充分と思われる。

1 真空管の構造と特性

1879年に、エジソンによって自然電球が発明された。その後、電球の研究中、電球に封入されたもうひとつの電極に、フィラメントから電流が流れ込む現象が発見され、これが「エジソン効果」と名付けられた。白熱された物体が電子を放射するという現象は、科学を技術に应用することに生涯をかけた発明家エジソンの、たった一つの科学的発見であったが、皮肉にも、その発見を応用して二極管、三極管を発明していったのは、フレミングやド・フォレイなど他の研究者であった。

真空管の発明により、無線通信は画期的な進歩を遂げ、四極管、五極管、七極管、複合管と、現在ではどんな要求にも応じられるものが作られ、トランジスターにかなりの分野を譲ったとはいえ、まだまだエレクトロニクスの王者としてその需要は衰えない。

さて、真空管の学習の中で最も基礎になるのが、金属

から電子が飛び出すという、熱電子放射現象である。そのために、熱エネルギーと真空が必要になってくる。この物理現象の把握を大事にすべきで、これによって、光電効果、二次電子放射などへの発展も可能となる。この基礎以外の電子の運動、真空管の特性などは、今までの電気的基础ができていれば、特別むずかしい問題ではない。

(1) 電子放射

さきに、金属の中にはたくさんの自由電子があって、わずかの電位差があっても、光速で運動することを学んだが、金属を熱して多量の熱エネルギーを与えると、その運動は非常に活発になり、遂に自由電子は金属の表面から飛び出してしまふ。これは、ちょうど、水を温めると水の分子が水蒸気となって、水面から飛び出すのと似ている。このように、金属の表面から電子が飛び出すためには、エネルギーが必要であり、一方、何らかの形で自由電子にエネルギーを与えてやれば、電子を飛び出させることができる。

たとえば、金属を細いフィラメント状にして、これに電流を流し、赤熱させる方法は、熱エネルギーによる電子放射ゆえ、熱電子放射と呼ばれ、飛び出した電子を熱電子という。

また、光を当てて電子を放射させるものを光電子放射（または光電効果）といい、その電子を光電子という。また、金属に高速の電子をぶつけてやると、その運動エネルギーをもらって自由電子が飛び出す。これを2次電子放射といい、電子を2次電子という。もちろん、熱電子、光電子、2次電子ともすべて普通の電子と変わらない。

金属から電子を飛び出させるに必要な最小エネルギーを、仕事関数というが、これは、金属の種類で異なる。仕事関数が小さいほど、わずかのエネルギーでたくさん

の電子放射を得るが、仕事関数が小さくとも融点や機械的強度が問題となり、いろいろな工夫が必要である。

真空管で熱電子を放出する部分を、カソードと呼ぶが、受信真空管はほとんどニッケルに、仕事関数の小さい酸化被膜（バリウム酸化物）を施したものなどアルカリ土金属を用いている。酸化被膜はオキシaidとも呼ばれ、カソードやヒータの白い部分がそれである。また、カソードには、傍熱形と直熱形があるが、傍熱形は熱を発する部分（ヒータと、熱電子放射を行うカソード）に分けられており、効率が良い。ただし、スイッチを入れても熱電子を充分放射するまで10秒くらいの時間を要する。一般に、整流管の一部以外は、カソードとヒータはアルミナ（ Al_2O_3 ）で絶縁されているが、これがショ

ートするとハム（スピーカから出るブーンという音）の原因となる。また、ハムの防止のため、ヒータの一端はアースする。

(2) 二極管

カソードを加熱すると熱電子が飛び出す。カソードが空気中にさらされていたのではカソードは酸化してしまうし、また電子も空気中の無数の分子と衝突して、運動することができない。そこで、カソードをガラス管に封じこめ、中を真空ポンプで約 $10^{-5}mmHg$ （千万分の一気圧）まで圧力を下げ、さらに金属バリウム（ゲッター）を外から熱を加えて燃やし、残留ガスを吸着させて、真空度を $10^{-6}mmHg$ 以上に高くする。真空管のガラスの内側が、銀メッキされたように見える部分が、ゲッターを燃やしたあとである。このよ

うに、ガラス管の中がほとんど真空になると、カソードから飛び出した電子は、自由に運動できるので、もう一つの電極（プレート）を封入すると、プレートとカソードの間を図1のように電流 I が流れる。これは、カソードから飛び出した熱電子が初速度をもっているの、べつに電池がなくともプレートまで到達するのである。（KX-12Fでは、プレートに電池なしで約 $0.03mA$ 流れる。）電流を増やすには、電子は負電気ゆえ、プレートに正の電圧を加えてやればよい。図2において、プレート電圧 V_p を増せば電子を引きつける力も大きくなり、プレート電流 I_p が増加する。しかし、カソードから飛び出す電子には限りがあるので、カソードの電流が一定のときは、ある程度 V_p が大きくなると、電流は図3のように飽和してくる。この実験を行うときは、フィラメント電圧を半分位にしてやらないと、真空管に最大電流以上の I_p が流れるので破損する。

また、プレートに負の電圧を加えると、カソードから飛び出した電子は、反発されてすべて逆もどりをし、 I_p は流れない。このように、カソードとプレートの2つの電極をもった真空管を二極管（ダイオード）といい、電流が一方方向にしか流れないので、バルブ（弁）ともいう。

真空管の足（ピン）が電極とどのように接続されているか、特性はどうか、使い方はどうかを調べる時は、真空管ハンドブックが各メーカーから出ているから、それを調べればよい。たとえば、KX-12Fを調べると次のように書いてある。

1. 用途構造 半波整流管

2. 特性概要 KX-12Fはフィラメント型、半波、高真空整流管であって、比較的小電流の交流式受信機等の電源用として設計されて居ります。安価で手軽に使用できる点が特徴であります。

3. カソード 直熱型（オキシaid被覆）

フィラメント電圧 5.0V

フィラメント電流 0.5A

4. ベース接続（図4）

1. フィラメント
2. プレート
3. 接続なし又はピン省略
4. フィラメント

5. 最大定格 尖頭耐逆電圧（後述） ……最大 850V

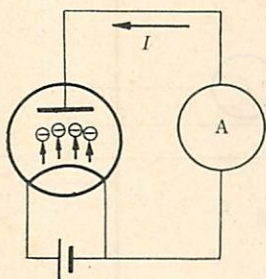


図 1

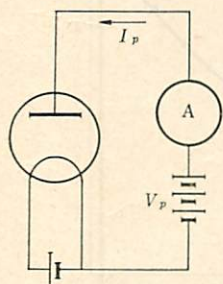


図 2

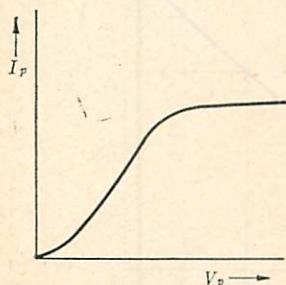


図 3

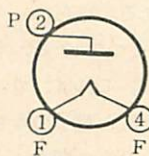


図 4

尖頭プレート電流	……最大240mA
直流出力整流	……最大 40mA
6. 動作例	
交流入力電圧	……… 300V
入力蓄電器	……… 4 μ F
直流出力電流 (全負荷)	……… 40mA
直流出力電圧	
$\frac{1}{2}$ 全負荷電流のとき	……… 365V
全負荷電流のとき	……… 320V

7. 12F 整流特性曲線……省略

この説明をみると、大体の使用法がわかる。また使用時は、これらの数値を守らねば管を破損する。たとえば、フィラメント（ヒータ）電圧を5V以上にすると切れるし、プレートに300V以上の交流を加えると、火花放電をおこし、直流電流を40mA以上とり出しても破損する。また、フィラメントに5Vの電圧をかけて、フィラメントの電流が0.5A以下の時は、フィラメントが劣化していわゆるエミ減の真空管ということがわかる。ダイオードは、真空管のほかにゲルマニウムやシリコンやセレンなどの半導体を用いたものもある。この特性は、図3と同じように、ほとんど電流は一方方向にしか流れず、しかもフィラメントがないので発熱もせず、また非常に小型である。現在では、何百Aの大電流まで取れるものが実用になっている。

(3) 三極管

図5は三極管の電極部を示すが、細い円筒のカソードKと円筒状のプレートPとの間に、らせん状の第3の電極を挿入してある。

これを格子またはグリッドという。回路記号では、図6のようにかく。

つぎに、グリッドの働きをみるために、三極管を図6のように接続し、グリッドをカソードに対し-1.5Vの電位にしてみる。（乾電池の+側はグリッドにつながっているから、カソードを0Vと考えると、グリッドは-1.5V）

すると電流は、グリッドをカソードとショートしていたときより少なくなる。さらに、グリッド-3Vをつなぐと、もっと少なくなる。これは、カソードから飛び出した電子のうち、あるものはらせんの間をくぐり抜けるが、あるものはらせん（グリッド）の負の電圧に反発され

て、カソードへもどるためである。このように、プレート電圧が一定でも、グリッドの電位によってプレート電流がコントロールされる。

このプレート電流とグリッド電圧 V_g との関係を、図

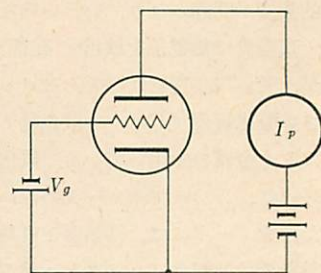


図 6

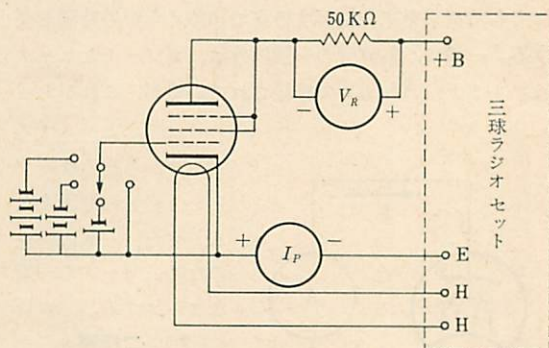


図 7

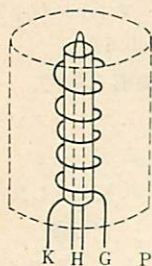
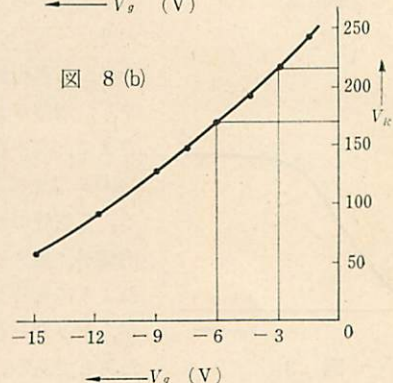
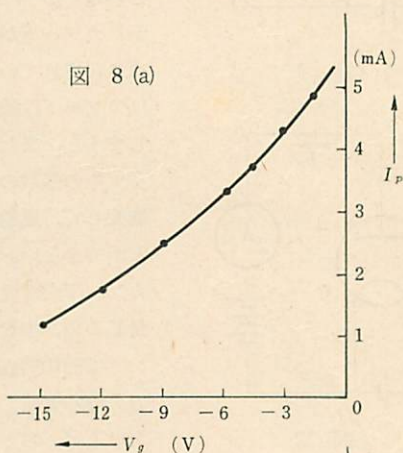


図 5

7によって実験してみる。真空管は、五極管6C6のプレートとサブプレッサーグリッドとスクリーングリッドをショートして三極管としたものである。ヒーターの6.3Vは、3球受信機セットのトランスから、プレート電圧は、負荷抵抗(50K Ω)を通して、セットの平滑回路の3K Ω の抵抗の一端からとる。カソードも忘れずに、セットのEと接続する。電圧計(250V)と電流計(10mA)は、+-を間違いないように、図のように接続する。 V_g と I_p の関係は、図8(a)のようになり、グリッドの電圧でプレート電流がコントロールされるのがよくわかる。電池を反対にすると、グリッドに正の電位を与えることができるが、グリッドが正になると負の電子がグリッドに吸引され、グリッド電流が流れ、グリッドが焼けたりその他の不都合なことがおこるので、決してグリッドを正の電位にして用いない。グリッドに負の電圧を加えておけば、グリッドには電子は吸引されず、したがってグリッドには電流が流れない。つまり、グリッドにはいる入力エネルギー(電力)は零であることを理解しておかねばならない。

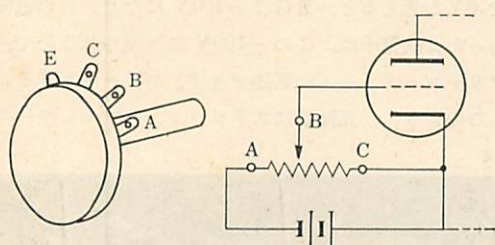


図 9 図 10

図8の曲線を連続的に測定するには、グリッドの電源に、セレン整流電源または積層電源(たとえば写真用の22.5V)と10K Ω または500K Ω のボリウム(図9)を図10のように接続して、 $-V_g$ を連続的に変えてやればよい。このように、ボリウム(可変抵抗)を用いて任意の電圧を取り出す装置をポテンショメータという。

図8(a)の曲線は、動作特性曲線といわれるが、負荷抵抗によって曲線の模様が変わってくる。これに対し、負荷抵抗を取り去り、B電源に電池を用いて V_p を一定にして測定したものは、静特性曲線と呼ばれ、真空管の種類だけにより決まるので、ハンドブックには、静特性曲線が掲載されている。静特性曲線のうち、 V_g-I_p 曲線をグリッド特性といい、 V_p-I_p 曲線をプレート特性という。

静特性曲線を見れば、その真空管の特徴が判るが、つぎに示す3種の定数で曲線を表わすことができるので、

それら3定数によって大よその特性を比較出来る。

まず、静特性曲線(V_g-I_p 曲線)の傾斜を次のように表わす。

$$\frac{I_p \text{の微小変化}}{V_g \text{の微小変化}} = \frac{dI_p}{dV_g} = g_m \quad (\text{単位: ユーモ})$$

そして g_m を相互コンダクタンスという。

同じように、 V_p-I_p 曲線の傾斜は

$$\frac{V_p \text{の微小変化}}{I_p \text{の微小変化}} = \frac{dV_p}{dI_p} = r_p \quad (\text{単位: } \Omega)$$

で表わす。 V_g-I_p 曲線、 V_p-I_p 曲線は共に直線ではないから 傾斜は I_p の大きさによって異なる。つまり、 g_m 、 r_p は I_p の大きさで異なる値となる。 g_m と r_p の積を増幅率 μ といい、つぎの関係がある。

$$\mu = g_m r_p$$

この式に、前の2つの式を代入すると、

$$\mu = \frac{dI_p}{dV_g} \times \frac{dV_p}{dI_p} = \frac{dV_p}{dV_g} \quad (\text{単位: 無名})$$

となるが、これは、同じ I_p の変化に要する V_p と V_g の変化の比を表わす。 $(I_p$ は V_g によって変化するが、 V_p は電子を引きつける役目をするから、当然 V_p の変化で I_p を変化させることができる。)グリッドは、プレートよりカソードに近いから、プレートの電圧変化より少ない電圧変化で、同じ I_p を変化させることができるから、

$$\mu > 1$$

である。

なお r_p は、ちょうど真空管の内部抵抗に相当するが、注意することは、 $r_p = V_p/I_p$ ではないことで、 I_p の値によって r_p は変わってくる。たとえば、 $V_p=100V$ のとき、 $I_p=1mA$ なら $r_p=100K\Omega$ であると考えるのは誤りである。

電圧増幅用の三極管では、 $\mu=10\sim100$ 、 $r_p=10\sim100K\Omega$ 、 $g_m=1\sim2.5mA/V$ である。

図8(b)については2(4)の項で述べる。

(4) 五極管

図11のように、三極管のグリッドとプレートの間にさらに2つのらせん状グリッドを入れたものを、五極管といい、いままでのグリッドをコントロール・グリッド、または第一グリッド(G_1)と呼び、次をスクリーン・グリッド、または遮蔽格

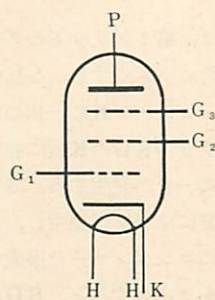


図4—11

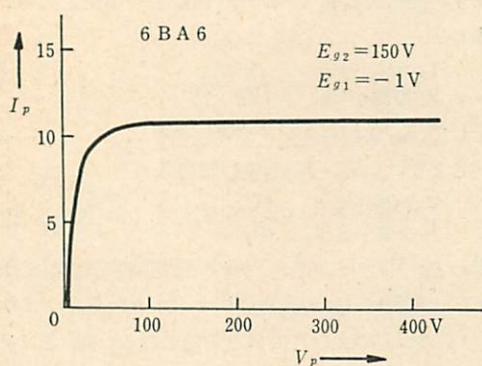


図 12

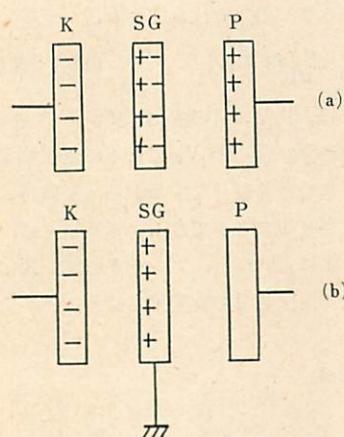


図 13

リッド (G_3) と呼ぶ。

スクリーン・グリッドには、正の電圧を加え、カソードからの電子を引きつける役目を分担させる。プレートは電子を受け止める役目をもつだけで、プレート電圧を上げても電流は増えない (図12)。反対に、スクリーン電圧はプレート電流の大きさに鋭敏に影響するが、定格以上の電圧をかけると、スクリーン・グリッドに電子流が流れこみ、赤熱してしまう。

また、スクリーン・グリッドは、第1グリッドとプレートの間の静電容量 C_{gp} を非常に小さくする。これを図13で説明する。いま図の(a)で、カソードKに $-g$ の電荷が集まると、スクリーン・グリッドSGのK側に静電誘導により $+g$ が、SGのP側に $-g$ が発生する。さらに、この $-g$ により、プレートPには $+g$ が発生し、SGがあってもやはりKとPの間にコンデンサーを形成する。しかし、(b)のように、SGをアースすると、SGに生じた電気は、Kの $-g$ のために反発されてアースへ

逃げる。そのため、Pには電気が誘導されない。つまり、KとPはほとんどCを形成しないことになる。このようなSGの役目を静電しゃへいという。実際は、SGに電圧がかかるけれども、それはアースにつながっている。このため、五極管では C_{pg} が、三極管に比べて $1/1000$ ($0.003pF$ くらい) という値になる。

さて、カソードに近いスクリーン・グリッドに電圧を加えると、カソードからは高速の電子が飛び出し、スクリーン・グリッドをくぐりぬけて、相当大きなエネルギーをもってプレートに衝突する。このため、プレートで2次電子放射が起り、1個の電子の衝突で、2個、3個の電子がプレートを飛び出すようになり、プレート電圧を上げていくと、プレート電流は結果的に減少するという不都合な現象が起こる。そこで、プレートから飛び出した2次電子がスクリーン・グリッドに到達しないように、プレートとスクリーン・グリッドの間に、アースしたサプレッサー・グリッドをおき、2次電子をプレートへ追い返してやる。たとえば、プレートが100Vだとすると、スクリーン・グリッドは0V、つまり、プレートを0Vと考えると、SGは $-100V$ になり、負の電気をもらった2次電子は、この $-100V$ に反発されるので、スクリーン・グリッドに到達できず、プレートへ戻る。

このように、五極管はスクリーン、サプレッサー両グ

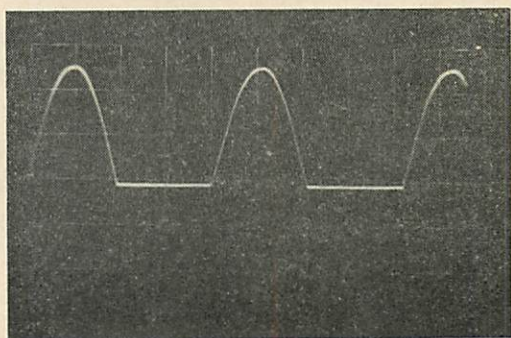
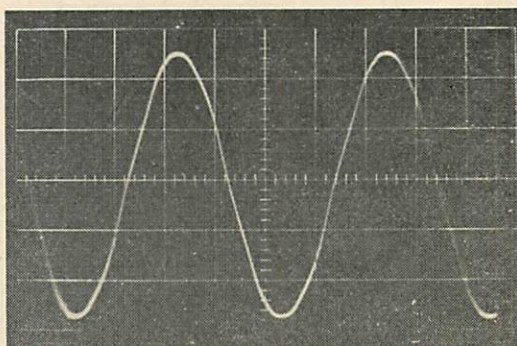


写真1

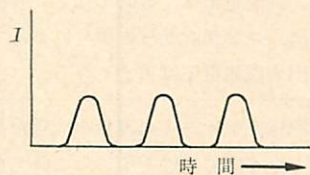


図 14

Ω 位である。

2. 真空管の作用および回路

二極管に交流電圧を加えると、プレートに正の電圧がかかった時だけ流れる。(写真1) このように交流を一方方向の流れに変えることを、整流という。もちろん、整流された電流は、図14のように波打っているので、平滑回路を通さないと、直流として用いられない。

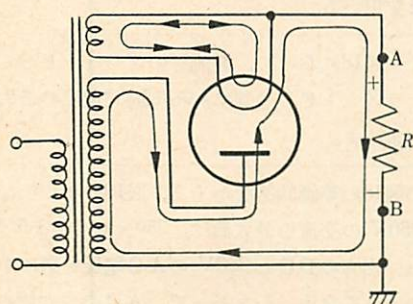


図 15

図15は、12Fを用いた実際の整流回路である。平滑回路は除いてあり、Rは負荷である。プレートが正のときのみ電流が流れるから、電流Iの流れみちは図のようになり、RのA側が+、Bが-になり、普通B点をシャーンにアースする。この図で注意することは、12Fのフィラメント回路が、高電位になっていることである。たとえば、A点の電位が+200Vだとするとフィラメント端子間の電位差は5Vだが、フィラメントとアースの間は、約200Vの電位差があるということである。また、整流された電流は、トランスの巻線、真空管を通るから、当然それらの直流的内部抵抗によって電圧降下を起こし、負荷電流が大きいほど、出力電圧は小さくなる。

図16は、平滑回路を含む電源回路である。また、写真2の(a)は、A-E間の電圧波形で、一目盛20Vである。したがって 脈動部分の電圧(リップル)は約25Vであり、直流電圧は240Vなので、約10%の脈動率ということになる。また、写真の(b)は、B-E間の電圧波形で、

リップルの存在で、 C_{pg} が非常に小さく、またプレート抵抗 r_p が非常に大きくなる。五極管の r_p は1~3M

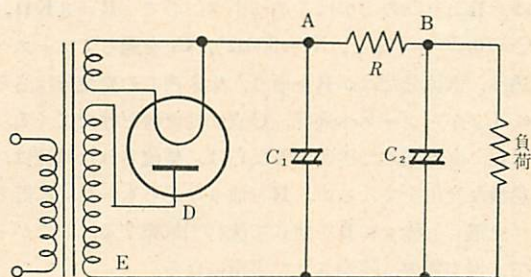


図 16

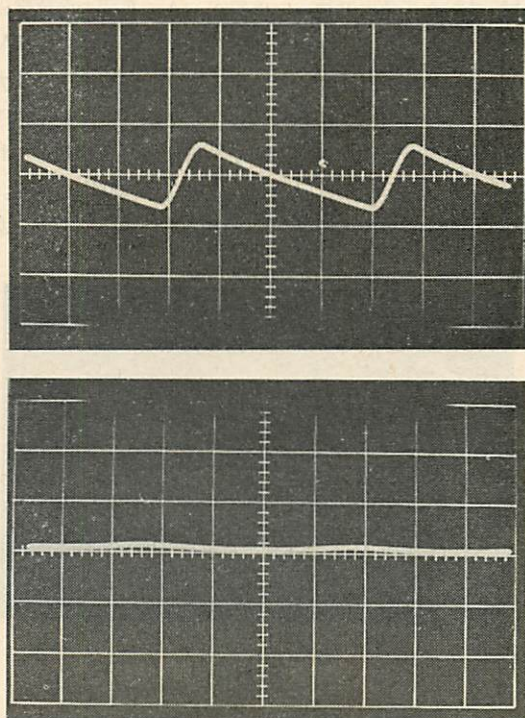


写真 2

リップルは約2Vしかなく、脈動率は約1%である。ただし、 $R=3K\Omega$ 、 $C_1=C_2=10\mu F$ で、負荷電流10mAの場合である。負荷電流が少くなると、リップル電圧も小さくなる。写真の(c)は、平滑用のR、Cを取り去って負荷の両端の電圧(電流)波形をとったもので、DE間の電圧波形写真と比較して正の半サイクルのみ電流が流れているのが判る。

平滑作用の説明を交流理論で説明すると、まず整流された電流は、いろいろの周波数の交流と直流の混合した

ものと考えられるから、その中の交流分に対する抵抗は、 R より C_1 の方がはるかに小さいので ($R=3\text{ K}\Omega$, $C=10\mu\text{F}$ とすると, $X_c \approx 300\Omega$), C_1 を通ってアースへ逃げ、直流分だけが R を通り、生き残りの交流分はさらに C_2 からアースへ逃げ、 C 点には直流だけでくる。また、直流理論で説明するならば、整流された電流は、急激な変化をするので、 R を通りながらも一旦 C_1 に貯り (充電し) 徐々に R を通して流れて放電する。したがって、出力電流は平均されて平滑になる。

問1. 二極管に加えた交流電圧よりも、整流されて出てきた直流電圧が大きいのは、なぜか

(解)写真3において、交流は図16におけるD-E間の波形であり、多少波打った直線が、A-E間の直流電圧波形である。中央の横線は0Vの線で、1目盛は100Vである。写真3(b)では、負荷電流が0なので交流の最大値と、直流の大きさが略等しい。したがって、直流電圧は、交流電圧 (実効値) の約 $\sqrt{2}$ 倍である。目盛から計算すると、交流電圧は184V、直流電圧250Vである。写真3(a)は、負荷電流を20mA流した場合の波形であ

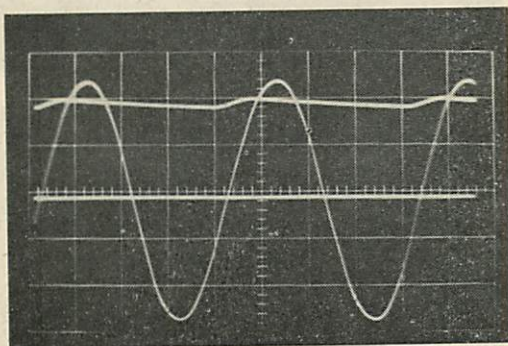


写真3(a)

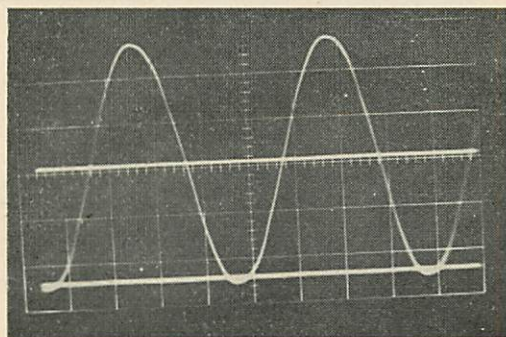


写真3(b)

る。リップル電圧も増加し、二極管の内部抵抗による電圧降下も増えるので、直流電圧は、3(a)に比して多少少下っている。このように、コンデンサーの働きによって、入力交流電圧よりも出力直流電圧は大きくなる。

問2. セレンや半導体ダイオードの容量の大きなものは、二極管と全く同じ特性をもつ。これらを用いた整流回路をかけ。

(解)

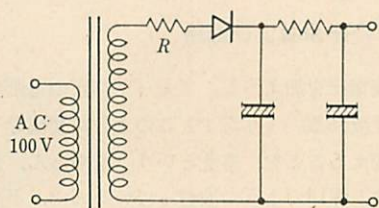


図 17

図17において、 R はダイオードが破損して、ショートしたとき

コンデンサーに過大電圧がかからぬための安全抵抗で、数百 Ω を用いる。

問3. 図18において、整流管のプレートPとフィラメントFとの間に加わる瞬間電圧の最大値を求めよ。

(解)図18の等価回路をかくと、図19のようになる。また、250Vの交流の最大値は、 $250 \times \sqrt{2} \approx 350(\text{V})$ であるから出力のDCと250VのAC電圧を図にかくと、図20のようになる。したがって、ACの最大値のとき、PとFには、 $350 - 240 = 110(\text{V})$ の電位差を生じる。A

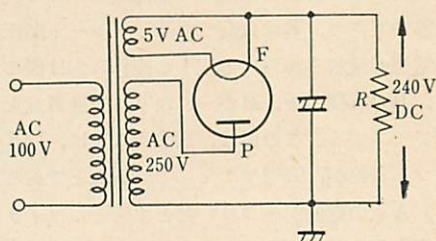


図 18

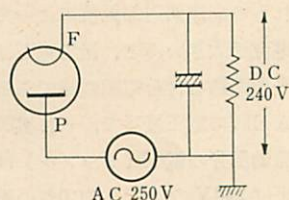


図 19

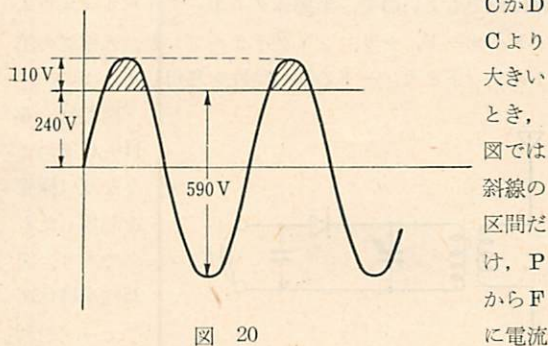
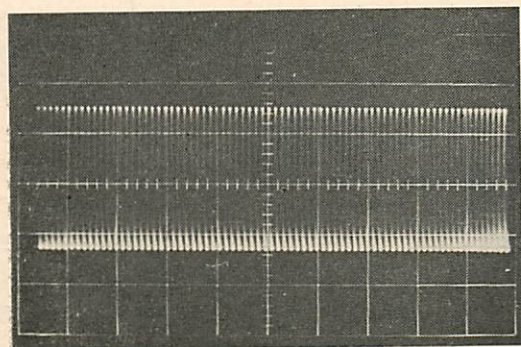
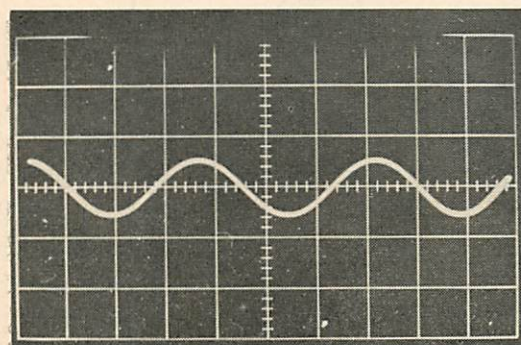


図 20
が流れる。また、交流が負の半サイクルのときは、アースに対し、 -350V までさがる。つまり、P 点はアース



(a)



(b)

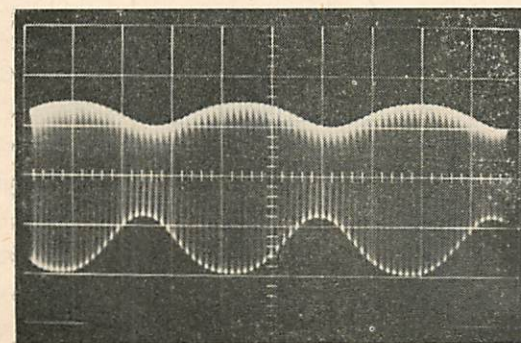


写真 4

C が D
C より
大きい
とき、
図では
斜線の
区間だ
け、P
から F
に電流

に対して -350V になる。このとき F は、 $+240\text{V}$ であるから、瞬間の P E 間最大電圧は、 $240 + 350 = 590(\text{V})$ となり、しかもプレートが負で、フィラメントは正の電位になるので、これを尖頭耐逆電圧という。前述の 12F の最大尖頭耐逆電圧 850V とはこのことをいっている。

(2) 変調回路

竹のむちをゆっくり振っても音は出ないが、早く振ると音がでる。つまり、振動数を大きくしなければ、音波にならない。同じような理由で、音声電流 ($20 \sim 20,000 \text{ c/s}$) のような低い周波数の電流をアンテナ回路に流しても、電波エネルギーにならない。そこで、周波数の高い振幅一定の高周波電流 (搬送波) に、音声電流をオンブさせてやると、写真のように、搬送波の振幅がちょうど音声周波電流の振幅でおきかえられる。この動作を 変調 といい、変調された波を 変調波 といい、このような変調の方法を 振幅変調 という。変調波の中味は、もちろん搬送波の周波数であるから、変調波は電波となってアンテナから飛び出すし、変調波をスピーカに流しても音にはならない。NHK の第一が 1100KC であるということは、この搬送波の周波数が 1100KC ということである。

変調の方法は簡単で、図 21 のように、五極管のコントロール・グリッドに搬送波電圧 (写真 4 において a) を加えると、電子流は搬送周波数で変化する。さらに、サブプレッサー・グリッドに音声周波電圧 (写真 4 b) を加えると、さらに電子流がその電圧の影響を受けて、変調波 (写真 4 c) のように変調されて出てくる。(写真の

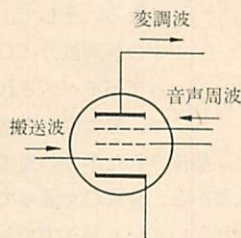


図 21

音声電流の周波数は、 15KC で、搬送波は 400KC である。搬送波の周波数は、普通のラジオでは BC バンドが $500 \sim 1500\text{KC}$ であるが、遠距離まで電波を届けさ

るには、 $1.5\text{MC} \sim 30\text{MC}$ の短波長電波 (短波) を用いる。

振幅変調 (AM) のほ

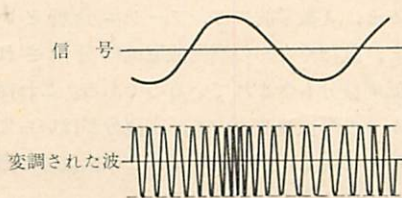


図 22

かに、周波数変調(FM)という方法もある。FMラジオや自動車の無線、TVの音声などこの方式を用いている。これは、図22のように、搬送波の周波数に応じて変える方法であり、搬送波の振幅は常に一定である。したがって、雑音を除くに有利であり、また音質が良いという利点もあるが、搬送波の周波数は数10MC以上の、超短波でなければならず、超短波になると、電波の到達距離が短くなるなどの欠点がある。

(3) 検波回路

変調波を受信しても、前述のように耳には聞こえない高周波であるから、オンパされた音声電流を取り出さねばならない。これを検波という。検波には、二極管の特性を利用する。

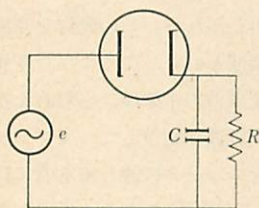


図 23

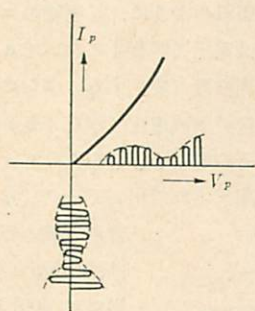


図 24

図23において、 e が変調波の電圧とすると、プレートが正のときだけ電流が流れるから、横軸に V_p (プレート電圧)、縦軸に I_p (プレート電流)をとると、図24のようになる。したがって、 V_p に図のような変調波が加わっても、正のときだけしか電流が流れないから、 I_p には変調波の半分だけ流れることになる。そして、この中の高周波分はCを通してバイパスされるので、Rには音声電流が流れる。ここで問題なのは、整流された半分の変調波はやはり中味はすべて高周波だから、全部Cを通してしまい、Rには音声電流など流れないという考え方である。しかし、数学的基礎の項でも述べたように、矩形波を分解すると基本波とたくさんの奇数倍の高調波に分かれる。同じように、この一方方向に無数にならべられた検波電流を分解すると、(数学的には、フーリエ分析という)音声電流と、数たくさん的高周波電流に分解される。つまり、低周波分も含まれているのである。これは整流されたばかりの半波電流の中に、直流分がはいっていたのと同じことである。検波の時はこの直流分の形が音声周波の形で変化するわけである。

実際の回路には、二極管の特性図3のようなものであ

れば何でもよいので、半導体ダイオード(ゲルマニウム・ダイオード、シリコン・ダイオード)や、五極管の第1グリッドとカソードの間の特性を利用してもよい。

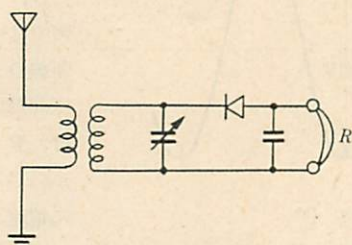


図 25

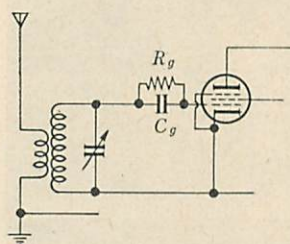


図 26

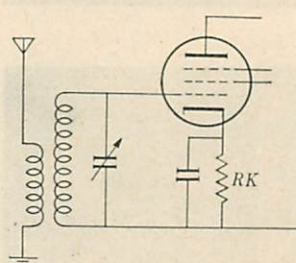


図 27

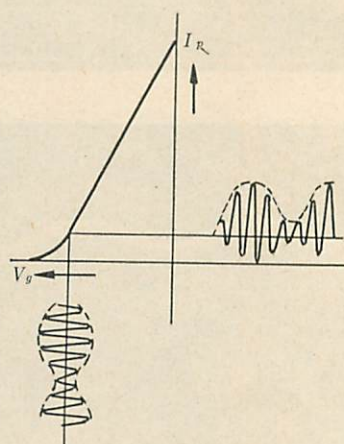


図 28

図23は、6H6-GTのような双二極管を利用したものであり、図25は半導体ダイオードを利用し、負荷にレシーバーR

を用いて直ちに音に変換するもので、強電界の都市では受信できる。また、図26は、グリッド検波と呼ばれるもので、五極管の第1グリッドとカソードの間には、図24のような関係があり、これを利用したものである。入力の高周波電圧は、リアクタンスの小さいCgをとってそのままグリッドに加わり、そのうち正の電圧のときのみ、カソードの電子がグリッドに吸引され、グリッド電流Igが

Rgを流れてアースに行く。ここでIgに含まれる高周波(搬送波)分は、全部Cgを通るから、Rを通るIgは低周波(音声波)分だけでRgにはRgIgの低周波の電圧降下が生じ、これが五

極管の新たな入力電圧となって増幅されるわけである。

また、図27は、五極管の I_p-V_g 特性をそのまま利用するもので、プレート検波と呼ばれる。ただし、バイアス電圧が、図28のようにカットオフのP点にくるように、RKを選ばねばならない。グリッド検波は、1本の管で検波した上に増幅もするので、効率がよいが、プレート検波は、検波された波形のゆがみが少なく、良好な音質が得られる。6C6を使用するときは、RKに、3~5 K Ω 、グリッド検波の時は、 $R_g=1\sim 5K\Omega$ 、 $C=100\sim 500pF$ を用いる。

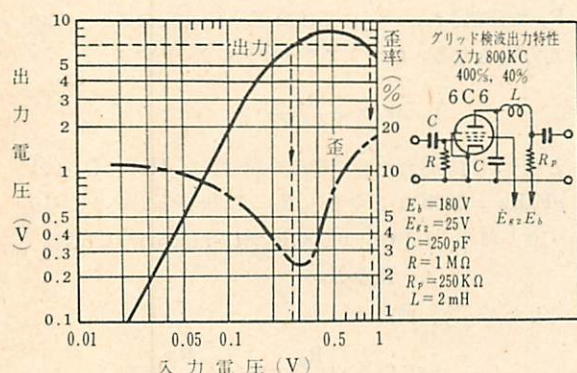


図 29

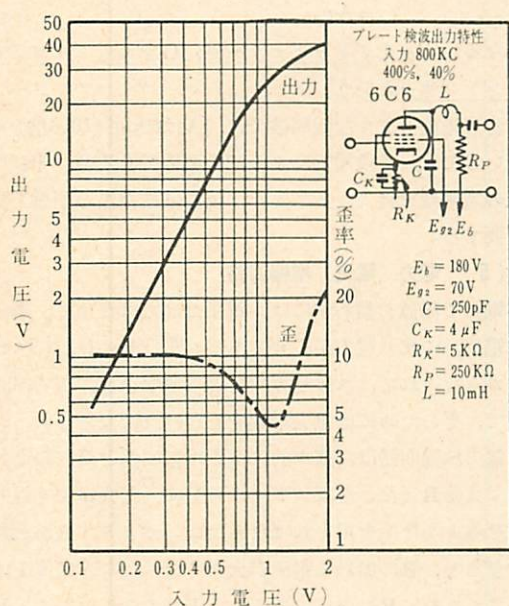


図 30

図29、図30は、6C6のグリッド検波特性とプレート検波特性を示す。出力電圧とは、負荷抵抗 R_p の両端に表われる音声周波の電圧であり、入力電圧とは、400c/sで変調された 800KC の変調波の入力電圧である。また、歪率とは、検波特性が直線でないことに原因する低周波

出力波形のゆがみの程度を表わすものである。図より、入力電圧が小さいとき、つまり、遠距離で電波のエネルギーが小さいときは、グリッド検波の方が効率が良いことがわかる。たとえば、プレート検波では、入力 0.1V のとき、出力は0.4V くらいなのに、グリッド検波ならば、約5倍の2Vもある。しかし、入力が大きい都市などでは、むしろプレート検波の方が出力が大きいことも、図より判明する。また、都市付近では、アンテナ入力 $5mV$ くらいはあるので、同調回路を通して6C6の入力電圧は1V くらいになる。このときはちょうど、プレート検波の場合歪が最小で音質も最高となる。

(4) 電圧増回路

(3)三極管の項で示した。図7の回路で、プレート回路の負荷抵抗50K Ω の両端の電圧 V_r と、グリッド電圧 $-V_g$ の関係を測定すると、図8(b)のようになる。図より明らかなように、 V_g が $-3V$ から $-6V$ まで、3V 変化すると、 V_r は210V から 170V まで40V 変化する。

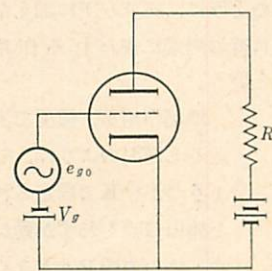


図 31

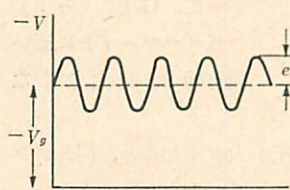


図 32

つまり、グリッドに3Vの電圧変化を与えると、プレート側には、約13倍の40Vという電圧になって表われる。このような真空管の動作を、増幅作用という。この場合は電圧が増幅されたので電圧増幅という。グリッドの入力が交流の場合も、もちろん増幅される。

図31のように、三極管のプレートに、抵抗Rを通して、電池を接

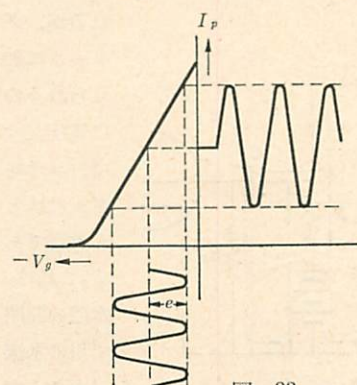


図 33

続し、グリッドに電池と e_{gs} の交流電流を直列にしてアースとグリッドの間をつなぐ。カソードとグリッドの電位差を縦軸に、時間を横軸にとる

と、図32のように、交流と直流を重ねた脈流電圧となり e_{g0} の最大値を e とすると、カソードに対しグリッドの電位は、 $-(V_g+e)$ から $-(V_g-e)$ まで変化する。これを、静特性曲線で表わすと、図33のような脈流が流れることになる。プレート回路に R を入れると、電圧降下がおこり、図33よりは電流 I_p が少なくなるが、同じような脈流が流れ、したがって、 R にはその脈流に応じた電圧降下が起こる。このうち、交流の電圧降下を e_p とすると、一般に e_p は、 e_{g0} の A 倍、すなわち

$$A = \frac{e_p}{e_{g0}}$$

となる。

A を増幅度といい、 e_{g0} は増幅されたという。 A は、三極管の場合は略 μ に近く、五極管の場合 g_m はに比例する。また、プレートの負荷抵抗 R が大きいほど A は大きくなるが、 R がある値以上になるとあまり影響しない。三極管を用いると、増幅度は10~70倍、五極管で50~120倍くらいである。このように、グリッドに加えた交流電圧が大きくなって、負荷の両端に表われる作用を、真空管の電圧増幅作用という。

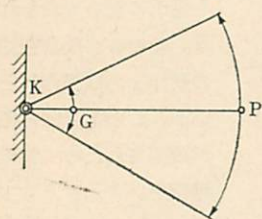


図 34

増幅作用を、模型で考えると図34のように、ちようつがひ K が固定された棒の G 点をわずかに動かすと棒の先端 P は大きく動くのと似ている。したがって、 G (グリッド) は K (カソード) に近い程有効 (μ が大きくなる)

であることもわかる。

さて、プレート側で、電圧が大きくなると、何かグリッドからエネルギーが供給されているように考えられ、そうでないとエネルギー保存側に違反するように考えら

れるが、グリッドに加えられるのは電圧だけで、エネルギーはほとんど零である。これは、水門の開閉で川の水流が大きく変

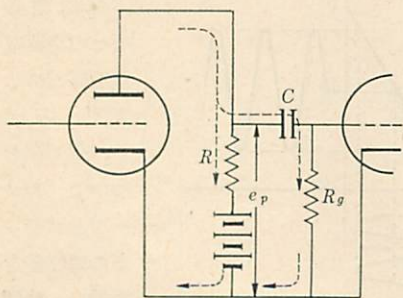


図 35

化するが、水門に加えられるエネルギーは、ほとんど零に近いのと同様である。プレート側の大きなエネルギーはプレート直流電源から与えられたものである。

さて、増幅された交流電圧 e_p を、さらにもう一段増幅したい時に、このままつぎのグリッドに接続すると、プレートの直流電圧が次段グリッドに加わり不都合である。そこで、コンデンサー C と R_g を直列にして、 R の両端を図35のようにつなぐ。プレートからでてきた電子流のうち、一部分は C と R_g を通ってカソードへ戻る。したがって、 R の両端の交流電流の電圧降下 e_p は、 C と R_g で分割され、 R_g の電圧降下分が次段のグリッドの入力 V_g となる。 C のリアクタンスを X_c とすると、

$$V_g = e_p \times \frac{R_g}{X_c + R_g}$$

となり、増幅された音声電流の周波数を 1KC、 C を 0.1 μF 、 $R_g = 500K\Omega$ とすると、 $X_c = 1/2\pi f c = 1/2 \cdot 3.14 \cdot 10^3 \cdot 10^{-7} = 1/6.28 \cdot 10^{-4} = 10000/6.28 \approx 1600\Omega = 1.6K\Omega$

$$\therefore R_g \gg X_c$$

したがって、前式は、

$$v_g = e_p \times \frac{R_g}{X_c + R_g} \approx e_p \times \frac{R_g}{R_g} = e_p \\ = A v_{g0}$$

となる。 R_g をグリッド・リーク、 C をカップリング・コンデンサーという。

音声電流のような低周波では、 A は 60pq (1000倍) くらいまでは、多段増幅により割合楽にできるが、それ以上の増幅度を得ようとすると、技術的に相当の配慮工夫を要する。

(5) 電力(電流)増幅回路

電気で機械を動かすには、電圧だけではだめで、電圧 $\times$ 電流、つまり電力が必要である。真空管の負荷にスピーカーを入れて、スピーカーを鳴らす場合も、電力が必要で、そのためには電力増幅をしなければならない。

電力増幅回路は、基本的に電圧増幅回路と異ならないが、負荷 R (たとえばスピーカー) に、最大電力を取り出せるような値を用いねばならない。つまり、 R が大きすぎると、 R に加わる電圧が大きくなっても、電流 I は小さくなり、 R が小さすぎると、 I は大きくなっても V は小さくなる。計算によると、を最大にする R の値には真空管の内部抵抗の2倍のものが、適当である。

また、真空管も電圧増幅管とは異なり、わずかのグリッド電圧の変化で、プレート電流が大きく変化する。つまり g_m の大きな真空管を選ばねばならぬ。また、たくさんの電流が流れるためには、真空管の内部抵抗も小さ

いことが必要である。すなわち、電力管に必要な条件は g_m が大きく、 r_p が小さいことである。たとえば、電圧増幅管 6C6 の g_m は 1.22mV 、 r_p は $3\text{M}\Omega$ であるのに対し、電力増幅管 6ZPI の g_m は 1.175mV 、 r_p は $0.13\text{M}\Omega$ である。また、拡声器などの大電力の増幅に用いられる電力増幅管 807 の g_m は、 26.5mV 、 r_p は $22.5\text{K}\Omega$ である。なお、電力増幅管を充分働かせるには、グリッドに十分な電圧が加わるように、前段までに電圧増幅をしておかねばならない。したがって、真空管を用いた機器は、最初、数段電圧増幅をして、最後に電力増幅をする構成になっている。

(6) 発振作用とその回路

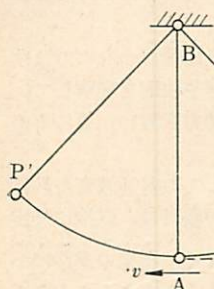


図 36

のエネルギー (E_k) は 0、位置のエネルギー (E_p) は mgh エルグ、A 点では、 E_k が $\frac{1}{2}mv^2$ エルグ、 E_p が 0 となる。これは、エネルギー保存側からいって、P 点の E_p が、A 点の E_k に変化したと考えられるから、

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

となる。つまり振子は、もっとも安定な A 点にきて、変換された E_k があるために、P' の方へ運動を続ける。しかし、支点 B における摩擦や空気の抵抗のため、エネルギーが失われるので、 E_k は減少し、再び h の高さまではのびきれない。このようにして、振動は段々に弱まり、ついには A 点に静止する。このような振動を減衰振動という。同じように、図 37 のような L と C よりなる電気回路と考える。いま、C を電池で V ボルトに充電すると、 $q = CV$ の電気が電極にたまる。つまり、C には電気的位置のエネルギー E_p が貯えられる。つぎにスイッチ S を入れると、+ 電気は L を通って放電するが、同時に L には、電流によって磁力線が発生し、電磁エネルギーとな

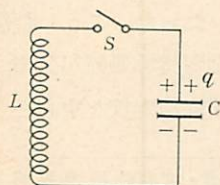


図 37

て L のまわりの空間にたくわえられる。したがって、C

m グラムのおもりを糸でつるして図 36 のように $h\text{cm}$ の高さ P 点からおもりを離すと、A 点にきて $v\text{cm/s}$ の速度となる。これを、エネルギーの視点から考えると、P 点では運動

の + 電気が放電して反対側の - 電気を中和し、C の電位差が 0 になったとき、はじめの E_p が、そのままそっくり E_k という形で L にたくわえられるので、こんどはそのエネルギー E_k を放出する。具体的には、磁力線が減少する。磁力線が変化するという事は、起電力 (誘導起電力) の発生を意味し、前と同じ方向にさらに電流を流し、最後には最初と逆方向に、V ボルトに C を充電する。ただし、コイル L にはいくらか抵抗があるので、その抵抗によりエネルギーが熱に変わって消費されるので、完全に V ボルトには充電できない。つぎに、また逆方向に放電を繰り返し、もと通りの符号に充電する。振子の場合、位置エネルギーと運動エネルギーの相互変換で振動を行なうと同じように、静電エネルギーと電磁エネルギーの相互変換で電気振動を起こすわけである。ただし、振幅は徐々に減衰し、この様子を、時間を横軸に、電圧 V を縦軸にとると、図のようになる。

さて、振子の場合、振動の減衰を防ぎ、持続振動をさせるには、振動と同じ周期で運動の方向に、わずかに力を加えてやればよい。たとえばコイル L に振動と同じ

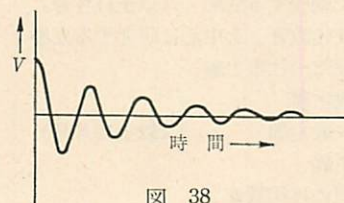


図 38

周期で、コイルの磁力線と同じ方向に外から磁力線をわずかに加えてやればよい。一例として、図 39 のようにグリッド回路に L と C の振動回路 (タンク回路) を接続し、真空管で増幅されたタンク回路の電気振動のエネルギーの一部

を、トランス T を通して加えると、タンク回路の電気振動は、永続する。なお、振動の周波数は、共振周波数 $f = 1/2\pi\sqrt{LC}$ にはかならない。この場合、トランスの巻方向を考えないと、電気振動による L の磁力線と反対方向の磁力線のプレート側から加えることになるから、振動しないときはプレート側のトランスの端子の A と B を逆にすればよい。このように、増幅されたエネルギーの一部を、エネルギーが加わるようにもとへ返してやることを、正帰還 (ポジティブ・フィードバック) といい、電気振動をすることを発振するといい、発振する装置を発振器という。その他にグリッド同調型、他にプレート同調型、ハートレー型などある。

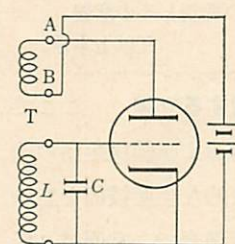


図 39

(秋田大学教育学部助教授)

産振法制定以降の生産教育〔Ⅲ〕

清 原 道 寿

「産振法制定以降の生産教育」の内容

- (1) 生産教育（産業教育）の理論と実践
 - ① 学校の全教育課程を「科学的生産人」育成の基礎教育として編成する立場（以上11月号）
 - ② 中学校の「技術教育」を中心に研究する立場
 - (a) 実生活に役だつ仕事主義
 - (b) 啓発的経験主義
 - (c) 生産作業一般主義（以上12月号）
 - (d) 生産技術主義
 - ③ 高校職業課程の技術教育
- (2) 生産教育（産業教育）への批判とその意義（以上本号）

(1) 生産技術の基本を学習する立場　ここでいう生産技術は、日本の経済および国民生活の改善向上に役だつ基本的な代表的な生産技術を意味する。これは中央産業教育審議会で、宮原誠一氏・桐原葆見氏などが推進して成立をみるにいたった「中学校職業・家庭科について」の第1次建議*にみられる考えかたであり、以上のべた「実生活主義」「啓発的経験主義」「作業主義」などとすべく対立する立場である。

*1953年月に答申されたもので、1 職業・家庭科の目的および性格、2 教科のたて方、3 学習指導要領のとり扱いからなっている。それによると「職業・家庭科は、職業生活における基礎的な技術の習得、基本的な活動の経験とともに、それを通じて、国民経済および国民生活に対する一般的な理解を養うものであり、共働的な労働の訓練を重要視して、技術的・実践的な態度を養うものである。

この基礎的な技術および基本的な活動は、日本の国

民経済および国民生活の改善向上に役だつものでなければならず、その中にひそむ原理や法則を理解して、それを合目的・実験的に用いる能力を養い、更にその社会経済的意義を理解させる。

職業・家庭科は、義務教育としての普通教育の教科である。従って必修としてのこの教科は、直接に特定の職業への準備をするものではなく、将来の進路にかかわらず、男女すべての生徒に課せられるべきものである。（傍点筆者）

このような職業・家庭科の性格づけは、1951年版学習指導要領の性格づけへの批判として、1952年にすでに発表されていた理論⁽¹⁾によったものである。この第1建議の考えかたは、1949年以来、民間教育団体として運動をすすめてきた「職業教育研究会」（現在の産業教育研究連盟の前身）に近い立場であり、こののちの職業教育研究会の研究組織活動を通じ、各地の中学校の現場に、26年版学習指導要領の批判と、「国民経済および国民生活」の改善向上に役だつ基礎的技術および基本的活動を抽出してカリキュラムを構成する研究と実践がおしすすめられるにいたった。こうした傾向は1957年（昭和32年）版学習指導要領が公布されるまでの期間、産業教育研究指定校を中心とし

(1) 宮原誠一、清原道寿『職業・家庭科指導細案』（1952年牧書店）pp.1～2

岩波講座『教育』第5巻所収論文、清原道寿「職業科」（1952年岩波書店）pp.186～187

て各地の中学校にひろがり、26年版学習指導要領に準拠する実践は、一部の学校に残存するにすぎなかった。

これらの研究と実践に大きく影響を与えたものは職業教育研究会を中心として構成された理論である。このなかで教育内容を構成する「基礎的技術」と「産業社会についての社会的・経済的な知識・理解」の選びかたについて要約しよう。

④ 「基礎的技術の選びかた」

まず、現在および将来の日本にとっての重要な産業を選びだす。それには、「日本の総合的な産業計画を必要とするが、経済的にアメリカに従属し植民地的なきずながたちきられていない現在の日本においては、平和な産業国として自立していくための総合的な産業計画の樹立は、不可能といってよいだろう。」そこで「まず産業を構成する中核ともいべき生産に直接関係する産業に中心視点をむけ、そのなかから重要な産業を選び基礎的技術を抽出する」ことにする。

このような立場から日本にとって主要とおもわれる産業分野をとりあげ、その労働対象がおもに無生物である生産分野（たとえば機械、自動車、造船、電力……）をA部門とし、生物をとりあつかう生産分野（農耕、飼育……）をB部門に分類する。

A部門を例としてあげよう。

(i) 各産業について専門の技術学の立場から、技術領域のちがう作業を分類する。

(ii) このような分類の結果、A部門の各産業に共通して多くあらわれる技術領域を「基本

的ブロック」として選びだす。その基本的ブロックを頻度数の順にならべると、「製図」「一般電気」（電磁気理論、電気測定、電気配線、照明電熱、電池、交・直流電気機器、通信機、電動応用など）、「一般機械材」（材料力学、機構、運動の伝達、機械製法など）、「木工」「金工」「原動機」「化学分析」「測量」となる。

この基本的ブロックのそれぞれの内容については、要素作業と技術的知識（イ理論、ロ構造・材料、ハ性能・使用法）とに分析する。

(iii) このような「基本的ブロック」を基礎に中学校の生徒の実態を考慮して、教育内容を選びだす。

以上は、A部門（工業的分野）における基礎的技術の抽出の手づきを例としてあげたが、職業教育研究会は、前掲の機関誌で、上述の例と同じ考えかたによって、農業関係の分野、および流通関係の分野について基礎的技術を抽出し、それをもとに、中学校技術教育の教材例を試案としてしめたのである。

⑤ 「社会的経済的な知識・理解」の選びかた

中学校の生産技術教育が、「国民経済・国民生活」の改善向上に役だつ基礎的技術の習得と、それを通しての産業についての一般的な「知識・理解」をとりあげる基本的なねらいは、社会的生産が一部の者に独占されるような現在の社会体制、そのおこってくる原因がどこにあり、その解決点はどこにあるかを正しく認識するようになるための基礎的陶冶にある。こうした視点にたつ「知識・理解」の内容は、(i)世界の産業との関連において、わが国の主要産業の現況と将来の動向、(ii)各産業における産業人の労働状況とその改革すべき点 (iii)労働者のための法規と労働運動 (iv)労働科学的な視点にたつ労働衛生と作業安全の4つの面からとりあげるのである。

(1) 岩波講座『教育』第5巻前掲論文（1952年）職業教育研究会機関誌「職業と教育」1953年7月号所収「職業・家庭科の教育内容の選定について」第1次試案 1954年8月号所収「職業家庭科の教育内容」

(2) 岩波書店『教育』第5巻 前掲論文 pp.192~199

以上のような考えかたを基本として、研究と実践をすすめた中学校のなかで、新潟県大湊中学校の研究成果(1953年版、産業教育の展開)¹⁾はその歴史的意義を高く評価してよい。この学校の研究成果は、この時期以降、各地の中学校で盛んになった「基礎的技術」の研究と実践の源流になったといえる。なおこの時期(1954～1955年)に同じような立場にたって、研究を推進した代表的な中学校として、群馬県坂上中学校、小田原市第2中学校、埼玉県春日部中学校、神奈川県南秦野中学校、浜松市西部中学校、長野県飯田東中学校、甲府市西中学校、川崎市御幸中学校などをあげることができる。

以上のべたような研究と実践が、第1次建議をよりどころにし、職業教育研究会の研究組織活動にささえられていたとはいえ、当時の学習指導要領(26年版)から脱却し、「産業改造に役立つ基礎的技術」の選定やカリキュラムの編成を自主的に研究・実践した点は、とくに現時点において高く評価すべきである。つぎに、当時の学習指導要領が、教育内容を構成するにあたって、まず「仕事」を選定したのに対し、以上の実践が、教育内容を構成する要素を「技能」「技術的知識」「社会経済的知識」とし、これらの要素を統一する手段→指導単位を「仕事」としたこと、さらに、「主要産業」から教育内容としての「技能と技術的知識」(基礎的技術)を選びだす過程に技術学(工学、農学)を位置づけたこと、「産業改造」との視点にたって「社会経済的知識」の内容を選定し、指導単位としての「仕事」に統一して指導しようとする実践的研究がおこなわれたこと、これらのことは、現在の技術教育を問題にするばあいにもなお、歴史的意義をもつものといえる。

しかし、このような研究と実践には、つぎのような問題点があらわれた。そのひとつは、このような研究が、「日本の現在および将来にとっての重要産業の選定」→「各産業について技術学(工学・農学)の立場から技術領域のちがう作業

の分類」→「工学部門の各産業に共通して多くあらわれる技術領域(基本的ブロック)の選定」→「基本的ブロックのそれぞれの内容についての技能および技術的知識の分析」というような手つづきをとる場合、前にもふれたように、「重要産業」をどう選定するかが問題点として残る。とくに現在のように、技術革新による産業構造の変化のいちじるしいとき、その選定はますますむずかしい。そうした問題点を認めただけで、一応のめやすとして「重要産業」を選定し、以上のような手つづきで「基礎的技術」を選びだすとして、その基礎的技術を最低必要量と考えて、生徒に、「教えこむ」といった実践が多かったのである。このことは、この時期において、基礎的技術の選定の研究とともに、基礎的技術の「教えこみ」に効果的な一連の「指導票」の研究とその作成がさかんであったことからもうかがい知れる。しかし、技術教育が、生徒に既成の基礎的技術を「教えこむ」ことに終始するのは、後述するように、現時点において大きな問題点である。

③ 高等学校課程の技術教育

第2次大戦後の教育改革によって、それまでの実業高校は単線型の高等学校教育の一環として職業過程として位置づけられた。そしてこれまでの実業学校にくらべると、一般教育が重視され、職業準備のための専門教科の時間数は少なくなった。そのうえ、施設・設備の貧弱さや職業教育関係の有能な教師¹⁾の不足などが原因して、学卒者の「職業的能力」は、戦前の実業学校よりも、低下しているということが、産業界からいわれた。とくに職業課程修了者の多くが、ただちに産業界に就職するものであるだけに、1949年以後「日本経済の再編」を問題としはじめた、産業界の要求は職業課程に直接的に反映した。それが前述した

(1) この一部は職業教育研究会機関誌「職業と教育」1953年8・9月号所載

(1) 岩波講座「現代教育学」第11巻所収論文清原道寿「技術教育の条件」(1961年) p. 261 p. 273

産振法の成立を容易にした要因ともなったし、また、産業界からする「産業教育」振興の要求が高校職業課程を中心とするものとなった要因でもある。1951年の産振法の成立以降、職業課程を中心として支出された補助額は、かなりの金額にのぼり、第1章にのべたような産振法の問題点*があるにもかかわらず、職業課程の施設・設備が充実したことは否定できない。

*⑩国庫補助 $\frac{1}{2}$ 、地方が $\frac{1}{2}$ の裏づけ予算を準備しなくてはならないため、財政窮の県では、「振興法」による補助をうけるのに消極的にならざるをえず、また農水産課程などは、「生産」実習によって収益金をあげてそれを県の補助金にたいする還元金とすることをもとめられた。割あてられた還元金（県補助の70%とか80%）のために、実習はいきおい収益の多い「経済主義」・「増産主義」の実習となった。

⑪「産振手当をめぐって、学校内において教員間の人間関係にひずみを生ずる学校が現実化した。

⑫産振法による「設備充実計画」が1952年以前の設備——設備基準総金額の23%にあたる53億円——のうえにつみあげられるという形であったため、旧い学校ほど技術教育として使用にたえない設備をかかえていた。1960（昭和35）年度以降、政府は、「設備更新費」を予算に計上しはじめたが、額は僅少であった。

施設・設備は一般的にいて、教育課程と関連して充実されなくては効果的とはいえないが、職業課程の教育課程において、専門技術教育のための教科内容は、全国一律に、実業学校当時のそれをうけつくだようなものが多く、方法となると旧態依然たるものであったし、新しく強化された一般教育は、普通課程の縮小版にすぎなかった。そして、内容の面においても方法の面においても、一般教育と技術教育との関連はまったくかえりみられなかった。職業課程の教師の多くは、教育論にほとんど関心をしめず、したがって生産教育論にも全く無関心であった。こうした教師たちが、技術教育に関心をしめしはじめるのは、後述するように技術革新による産業構造の変化が、職業課程の教育へ大きく影響をおよぼしてきたからである。

（2）「産業教育」「生産技術」への批判とその意義

産振法成立のさいの反対論議は、成立以後産振法そのものに対する批判とともに、およそ「生産教育」「産業教育」をうたういっさいの立場に対する批判に発展した。そのもっとも集約的なあらわれが、日教組の教研集会をめぐってみることでわかる。それらを要約するとつぎのようになる。

①産振法については、この法律が朝鮮戦争を契機とした特需を背景とし、日本の独占資本にとって使いやすい「産業人」の育成を目的としてつくられたものであることが、第2回大会（1953年高知）以来、各年次の大会でくり返し指摘された。この基本的認識については、ほとんど異論はなかったが、産振法が施設・設備の補助を主内容とする法律であるところから、これを利用すべきであるかどうかについて、とくに第4回大会（1955年長野）で賛否両論がはげしく対立した。そして利用した場合、どのような得失が生ずるかを具体的な事例によって、全国的に調べることを課題としたが、そういう調査の必要は、各年次の大会で強調されながら、実現しないままに、産振法による補助は毎年つづけられた。そして中学校においては補助をうけた産業教育研究指定校のなかから、さきにものべたように、生産教育を実践的に前進される学校があらわれたし、また各年次の日教組大会「生産教育」関係部会に参加した正会員所属の中学校数のうち、その過半数は産業教育研究指定校であった*。このことは、この時期において、産業教育研究指定校が、地区教研集会における「生産技術教育」の研究・実践に、推進的な役わりをはたしていたことを意味する。

*第5回、松山大会（1956年）では、正会員の所属する中学校32校のうち、それまでに産業教育指定校であった中学校16校

第6回・金沢大会では、同じく中学校30校のうち、産業教育研究指定校20校

このうち大会も表①に示すように産業教育研究指定校の増加にともない、研究指定校所属の正会員が多くを占めている。

表1 中学校産業教育研究指定校 (1952～1960年)⁽¹⁾

1952 (昭27)	1953 (昭28)	1954 (昭29)	1955 (昭30)	1956 (昭31)
182校	383校	184校	318校	98校
累 計	565校	749校	1067校	1165校
1957(昭32)	1958(昭33)	1959(昭34)	1960(昭35)	
400校	606校	846校	2062校	
1565校	2171校	3017校	5079校	

②つぎに生産教育一般に対する批判は、高知における第2回大会第8分科会「平和と生産のための教育」においてもっともつよく表出された。それによると、生産教育を主張する人たちに共通している考えかたとしてつぎのことをあげる。

①日本の経済自立が現在の国際的・国内的体制のままで、ただ生産が上昇しさえすれば可能であると考えていること。

②日本の現在の生産力の低さが戦争による物理的破壊の結果であると考えていること。

③以上を支えとして、生産教育を生産構造から切りはなされた技術教育としてとりあげていること。

こうした意味の生産(技術)教育は、完全にアメリカの軍拡経済の一環にあみこまれた日本の産業のもとでは、敗戦前の勤労主義教育や増産教育かあるいは再軍備のための工場生産にすぐ役立つ「職能人」をつくることになる。日本経済の自立は、生産増強というような問題ではなく、日本民族がアメリカに隷属させられている現実を打開する以外に日本経済自立の道はない。こうした根本的な認識のもとに、民族独立の教育の全体構造のなかに生産教育を正しく位置づけるべきであるということである。このような考えかたに影響を与

えたものは、雑誌「教師の友」(1952年9月号)に掲載された平場一仁氏の論文であるといえる。

*雑誌「教師の友」所載の論文「生産と教育」は宮原誠一氏の「生産主義教育論」の批判として、第2回大会第8分科会のテーマ「平和と生産のための教育」にたいして問題を提起したものである。この論文と同じ趣旨でのべられたものに、雑誌「カリキュラム」(1952年11月号)所載の「職業教育の位置づけ——生産主義教育論の批判を中心として——」がある。これらの論旨の中心は、以上の大会にあらわれた批判に、おおよそ要約されるといえる。これまで発表された宮原誠一氏の生産教育論の構想は、具体的に実践とのむすびつきがなかったため、ことばのはしばしをとらえれば以上のような批判もなりうるが、構想を全体的にとらえれば、以上の批判のような解釈にはならないといえる。しかも、「批判」者たちの例に、生産技術学習についての具体的な実践研究もなかったため「平和と独立のための教育の一環として生産技術教育を位置づける」といってもことばのうえにとどまった。

以上のべたような趣旨の批判にたいして、生産教育の研究と実践に積極的にとりくんでいる側から自分たちの意図する生産教育は、日本の民族独立を達成するために日本の教育はいかに建設されなければならないかということの追求から生まれたものであり、子どもたちが学校を卒業し、将来の職業生活において、つねに平和と独立のためにたたかいぬいていけるような基礎的な力をやしなう生産教育であり、そういう基礎的な力の育成の一環として生産技術教育があるということが、くりかえし主張され、生産教育について、かなりひろく共通の理解が成立したとみられる。そして、この第2回大会における生産教育をめぐる討議は、こののちの生産教育または産業教育の研究および実践に大きく影響⁽¹⁾した。

この大会における生産教育の批判が、一部の教師に生産技術教育一般を全面的に否定することとうけられた。かれらによると、生産技術教育は、いまの資本主義社会の生産関係のもとでは、再軍備のために青少年の労働力を一方的

(1) 1960年以降3年間で未指定校を全部指定する。

(1) 宮原誠一編『生産教育』(1956年 国土社)所収論文「生産教育の意義」pp.17～22

に利用するようになる危険性をもつ。学校で生産技術を習得することは、つまるところ資本家に奉仕することになる。だから生産技術教育などむしろやめて、社会を正しく認識できるような基礎的学力の養成につとめるべきであるというのである。この考えかたの問題点は、資本主義社会の学校教育における「基礎的学力」をどうとらえるかにある。ここでいうように、資本家に奉仕することになるから、やめるべきだというなら、国語の学習はどうなるのだろうか。国民大衆が、氾濫するブルジョア的なマスコミをその国語力で消化し「害毒」を受け、資本家に奉仕する世論となるので、国語学習をやめたらよいだろうか。このことは、他の教科学習にもいえることであり、以上のような考えかたをつきすすめれば、学校教育全般の否定論にまで発展する。階級社会においては、ひとにぎりの支配階級が、教育を自己の支配力の維持に奉仕するように組織するが、そのなかで労働者階級は、その子どもたちが、将来、社会の矛盾を批判し、更新していけるような基礎的陶冶を教育に求める。こうした基礎的陶冶の重要な一環として、生産技術教育を位置づけるのが、生産教育なのである。そのような生産技術教育を基礎的陶冶の重要な一環として位置づけるの

は、ひとつには、生産的労働と教育のむすびつきによる全人教育をおこなうことにあり、いまひとつには、子どもたちが将来、職業生活にはいった場合、生産技術の基本を身につけているかどうか、社会意識にめざめた労働者としての活動に大きく影響することが、現在の職場についていえる⁽¹⁾からである。生産技術教育一般を否定した一部の教師の考えかたは、以上のような問題点をもつことから、否定論はそののちの実践と研究によって克服されるにいたった。

つぎに、生産教育でいう「経済的自立」をどうとらえかについても、現在の支配者階層の意図する経済復興や産業振興としてでないこと外国に実質的に従属している経済・政治でなく国民大衆の利益を反映する経済・政治を確立することとしてとらえられ、そのための生産技術教育は、現在の経済や産業の改造に役だつ技術的教育（習得）と技術を通しての人間教育を目的とすべきであると、その研究と実践が前進したのも、この第2回大会の討議の影響といえよう。

- (1) 清原道寿『教育原理——産業教育の理解のために』pp.125～127
- (2) 産業教育研究連盟編『職業・家庭科の展望』（1955年立川図書）

特集 新しい教材の研究

教材の意味について……………稲本 茂
加工学習における新しい教材……………佐藤 禎一
機械学習の教材について……………小池 一清
電気学習の教材について……………向山玉雄
志村嘉信
家庭科における教材……………植村千枝・他

調理学習における安全教育……………森 光子
——クラブ活動の一端から——

教材教具解説

火起しの製作……………松尾保作

教師のための電気学習

計測および計測機器……………佐藤裕二
しろろのための電気学習……………向山玉雄



◇1968年の新しい年をむかえました。新春のご祝詞を申し上げます。

◇いよいよ1月末には、中学校教育課程改定についての、

教育課程審議会の中間答申が出されるとのことです。さきに本答申となった小学校の例からも明かなように、中間答申がほとんど本答申といってもよいでしょう。というのは、中間答申にたいする「各界各層」の意見をきいて本答申を出すといいながら、「意見」などほとんどとりいれないのが、これまでの文教政策ですからです。◇中間答申において、中学校の技術・家庭科はどうなるのでしょうか。教育課程審議会の審議状況から流れ出てくる情報では、さきの技術・家庭科制定のときにくらべて中学校における技術教育について、ほとんど関心をめさなくなっていることです。さきのばあいには、

中央教育審議会の「科学技術教育の振興」の答申を受けて、中学校の「技術科」の創設を問題としましたがこのたびは、一般教育としての技術教育の必要性を理解しない委員が多いようです。なかには、必修の技術教育不要論さえいう人もいます。

◇そうはいっても、いちおう「技術・家庭科」は現行どおり残ると思いますが、その場合、内容はかなりかわるのではないかと思います。さきに教課審専門委で出した中間報告の線は受けつがれ、ある面においては、教師の自主性が生かせると思います。しかし、美術科を美術・工芸科にしようという運動が展開されていて、それが通れば、現行の木工・金工の内容はかなりかわらざるをえないでしょう。

◇しかし、文教政策として、どうなろうと、われわれ教師は、主権が教師と生徒のむすびあう現場にあるとの確信のもとに、自主的研究を進めましょう。

技術教育 1月号

No. 186 ©

昭和43年1月5日 発行

定価 150円 (〒12) 1か年 1800円

発行者 長 宗 泰 造

編集 産業教育研究連盟

発行所 株式会社 国土社

代表 後藤豊治

東京都文京区目白台 1-17-6

連絡所 東京都目黒区東山 1-12-11

振替・東京 90631 電(943)3721

電 (713) 0716

営業所 東京都文京区目白台 1-17-6

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。

電 (943) 3721-5

宇宙のなかの人間

関口直甫著

B6判 上製
価五〇〇円 一三〇

宇宙！その神秘のベールは、躍動し目ざましい発達をとげた現代の科学の前に、切って落されたかに見える。しかし、なおそこに、理論によって説明できない未知なる世界が厳然と存在する。本書は、最新の物理的世界観に立つて、宇宙を見る新しい目を開く必要のあることを指摘しつつ、前進してやまぬ天文学の世界を興味ぶかく展開し、読む人に多くの示唆を与える。

地球科学入門

その歴史
と現状

山下昇著

自然科学入門
シリーズ ③

A5判 上製
価五〇〇円 一三〇

多くの部諸門・諸分野を包含している一大総合科学としての地球科学の体系を確立し充実させることは急を要すると同時に、至難であるといわねばならない。著者は、脚光をあびつつある地球科学を漸新な視点から、各々異なる諸分野の成立と発展と関連を意欲的に追求し、現在にいたる学究上のエピソードと歴史を紹介し、個々の事実を評価して科学史の上に適確に位置づけようとした。

ご注文は最寄りの書店に！

国土社

●J. マクゴワン・L. シュミット編著

カウンセリング

監訳者＝沢田慶輔 訳者＝中西信男・広井甫 A5判 価2000円 一120

アメリカにおけるカウンセリングの現状を、代表的な論文を通して紹介し、カウンセリングの全体像を描いた。それはアメリカの研究の動向を単に伝えるだけでなく、具体的な問題を提起することによって、わが国における「時代おくれ」の論争に終止符をうち、ますます盛んになりつつある研究の意欲を一層かきたてることを意図した。カウンセリングに関する彪大な著作をダイジェストした現下必読の文献である。

東京都文京区目白台1-17-6 国土社 振替口座・東京 90631番

明治百年記念出版

尨大な資料を駆使して明かにした、近代教育の黎明期と百年の歩み!!

図説近代百年の教育

東京教育大学教授
文学博士

唐澤富太郎著

内容見本呈

日本の近代百年の歩みはすばらしい。まさに明治以後百年の躍進ぶりは、その内容において他の数百年にもまさるものをもっている。そしてこの進展を直接間接にもたらしたもののこそ教育であるといえよう。本書は、いわゆる従来から踏襲されてきた教育史研究の型から脱し、明治以降の教育の発展を、実際に存在し使用した教育上の事物を通して、直観的に理解させようとするものである。いわば、「実物」の真实性を通して歴史を浮き彫りにしようとする試みたわけである。明治百年を明年にひかえたいま、こうした日本の近代教育の足跡をみつめ、これを踏み台としてさらに輝かしい次代の日本を築くことをめざして、著者の十年にわたる尨大な資料蒐集と踏査をもとに写真で綴った本書は、教育史上特筆すべき研究の出版となるであろう。



著者

《主要目次》

- I 近代教育の夜明け前——近世封建社会と教育概観
- II 近代国家の建設と教育
- III 近代教育の確立——ナショナリズムと教育
- IV 臣民教育の展開
- V 資本主義の発展と教育
- VI 戦争と教育——昭和前期の教育
- VII 民主主義国家の建設と教育
- (付) 近代教育史略年表

《すいせん》

笠 信太郎

木下一雄 (東京学芸大学名誉教授)

海後宗臣 (東京大学名誉教授)

国土社

A4判 豪華本
横三・七センチ
縦二・七センチ
原色八頁
写真三六七頁
定価八、〇〇〇円
荷造料三〇〇円

技術教育 ©

編集 産業教育研究連盟 発行者 長宗泰造 印刷所 東京都文京区目白台1-17-6 厚德社
発行所 東京都文京区目白台1-17-6 国土社 電話 (943) 3721 振替 東京 90631番

I.B.M. 2869