

技術教育

7

1964

技術科の授業をどう組織するか
技術教育と青年労働者
電動機学習をどう進めるか

—<実践的研究>—

機械学習の指導(その1)
教具を活用した誘導電動機の
回転原理の指導

技術科は技術史と無関係でよいか

<海外資料>

労働教育の心理学の諸問題(4)

技術科の実践から(1)

—このような指導がよいのだろうか—

<教材・教具解説>

ネオン管テストの製作

産業教育研究連盟編集

国土社

子どもの科学的才能を伸ばす！

栽培と飼育の事典

真船和夫編

B5判豪華本
価¥300円

二二三

動物を飼ってみよう！植物を育てよう！

動物・植物のさまざまな生態研究の伴侶！

☆動物の飼いや、植物の育て方なら

これ一冊で間に合う名コンサルタイト！

☆学校は勿論、ご家庭でも活用できる！

豊富な内容、挿絵多数の平易な事典！

☆動植物の知識はもとより、理科の教科学習に

絶対役立つように配慮した編集！

創造活動を豊かにする豪華本！

やさしい版画教室

羽場徳蔵著

B5判豪華本
価¥300円

二二三

版画のすべてを網羅した版画百科！

☆いろいろな版画凸凹平孔などの作り方の一

切を著者の卓越した技術にもとづいて解説！

☆一つ一つの工程を、著者自身のカメラでとらえ

だれでも理解できるように平明に紹介！

☆数百点の優れた作品がはなつ芸術の香りは、子

供をとりこにせずにはおかない。

国 土 社

中学校 学校行事等の指導大系

小杉 巖・室町公宏編

定価 一五〇〇円

中学校での学校行事の意義は、社会における協同生活への基本的態度を身につけさせる前提でなければならぬ。ともすれば受験や就職のために骨抜きにされたり、一部の生徒や教師の気休めに終ったりしてはまいいか。学校行事の具体的計画を示し、問題点を列挙し、指導案の解明につとめた。

周郷博・宮原誠一・宮坂哲文編

学級経営シリーズ

第一線の教育学者と齋藤喜博・阿部進
佐山喜作・小関太郎・和田たかを氏ら
現場の精鋭の共同執筆！

小学一年の学級改造 学年別 全六巻

小学二年の学級改造 学年別 全六巻

小学三年の学級改造 学年別 全三巻

海後宗臣・相良惟一他編

学校経営大系 全五巻

当代最高の執筆陣！
第一巻 学校経営の基本
第二巻 教育委員会と学校
第三巻 学校の組織と教育活動
第四巻 児童・生徒と教育活動
第五巻 学校と社会・家庭

A5判箱入
1200円

A5判
価各420円

国 土 社

技術教育

1964

7月号

目次

技術科の授業をどう組織するか.....	研 究 部	2
技術教育と青年労働者	中 村 重 康	9
電動機学習をどう進めるか	研 究 部	14
<実践的研究>		
機械学習の指導(その1)	深 尾 望 子	17
教具を活用した誘導電動機の回転原理の指導.....	加 藤 友 一	23
学力向上をめざした実験的研究.....	宮 田 敬	30
——金属加工(ぶんちん製作)を中心として——		
<海外資料>		
労働教育の心理学の諸問題(4)	杉 森 勉	37
婦人労働問題と技術・家庭科.....	諸 岡 市 郎	42
技術科は技術史と無関係でよいか	刀 禰 勇 太 郎	48
技術科の実践から(1)		51
——このような指導がよいのだろうか——		
<塗料の知識> (3) 特殊塗料について.....	水 越 庸 夫	54
<教材・教具解説> ネオン管テストの製作	向 山 玉 雄	60
[教具・設備] スライド製作用接写台(アメリカ)・黒板用コンパス.....		44
トピックス・MHD発電法.....		46
[書評・紹介] ブルーナー「教育の過程」.....	宮 地 誠 哉	47
[資 料] 中産審答申「高等学校における農業自営者の養成および 確保のための農業教育の改善方策について」.....		56
[情 報] 学力テストを行なうのは失当である.....		59
「研究大会」・「技術科夏季大学講座」予告		62
次号予告・編集後記		64

技術科の授業をどう組織するか

研 究 部

第13次産業教育研究大会の主題は表記のように決定した。研究部ではこの主題を中心に研究の進め方について検討した。以下は4、5月例会の提案要旨ならびに討論の概要である。

I

最近教育誌において、授業研究特集号がいくつか刊行され、これに関した、著作も非常に多い。このうちいくつかをとりあげ、研究の進め方の参考としたい。

「教育」1964年4月号〈授業研究・実践の課題〉で国分一太郎氏はつぎの3点について述べている。

(1) 授業一般としてそなえていなければならぬ配慮や方法上の工夫の必要性、すなわち、一般教授学的原則や、教授方法学的原則の検討、確立の必要性。

(2) 各教科教授法の研究の必要性、指導過程の定式化の必要性について述べている。

(3) 主題研究は共同研究で、教育実践家と心理学やその分野のスペシャリストとの共同研究の必要性について述べている。

この(1)については教育学の書物も非常に多いが、ダニロフ、イェシポフの「教授学」(上)

(下)矢川徳光訳やオコンの「教授過程」細谷・大橋訳、その他に「プログラム学習論」に学ぶ必要があると思われる。(2)については、岡・三枝・長谷川編の「科学技術教育の基礎」、現代教育学、〈技術と教育〉最近の本誌では3月号「技術科再編成の理論」の3「科学の方法」

を検討する必要があると思われる。

(3)については、民間教育団体の研究活動において、「何を」「如何に」の前者の検討が、個人プレイでは不可能に近く、多くの成果をあげている諸団体は、それぞれの道の専門家と現場実践家のチームワークにおうところが大きであった。最近教育界で注目を引いたJ・Sブルーナーの「教育の過程」もウッツ・ホールに科学者、学者、教育者が集って、「初等、中等学校における自然科学教育の改善」を検討した結果の産物であった。われわれ産教連では多くの学者、教育実践家の参加を得ているが、技術屋の参加が得られにくい弱点をもっている。

また「教育」4月号では山本有三の「兄弟」の授業(授業者・無着成恭)をめぐって、奥田靖雄、国分一太郎、斉藤喜博、無着成恭の討論をのせている。ここで、斉藤と奥田は、○この教材を適切と考えたか、○全体の流れはどうなっているか、○授業の山場がない。○教師と子どものコミュニケーションはあるか、子どもたち相互間でのコミュニケーションが弱い。○教材選定のまずさ。○発問が漠然としていること。○発問に対し、教師は1つの答しかない等の批判を述べていた。例が国語であるからそのままの形では利用することはできないが傾聴に値いしよう。

また同誌は『「戦後の授業研究史」のための覚え書』稲垣忠彦をのせている。ここでは、戦後の教科研究において、特に学ぶべき4つの内

容をあげている。その1つは、生活綴方的価値原則である。「子どもの現実の生活に即して、事物に即した物の見方、感じ方、考え方を尊重し、集団の中で、主体としての自我をそだてていく」とした生徒の主体性を尊重した教育方法上では直観教授の原理に通ずる考え方。

その2つは、数教協の問題提起

「認識の微視的発展」児童心理学

「認識の巨視的発展」科学史数学史

「現代数学の内容と方法」

三つの要素の統一を通して

科学の方法としての分析と総合、一般と特殊のかかわりあいの検討、科学と教育ないし教育方法分離への批判、など、ここで最後にあげた点は、国分氏が第(3)にあげた「主題の研究は共同研究で」という主張と研究活動の運動論としてあい通じているように思われる。

その3は、斎藤喜博氏の「授業入門」における授業観と教育論である。斎藤氏の授業観（「授業は人類の残した文化遺産を対象にし、それに学級全体的子どもがとりくむことによって、子どもが知識を獲得し、それを拡大深化、再創造し、その中で、「知恵」とか「論理性」とか「仲間づくり」とか「創造力」とか、「感動性」とか子ども自身のなかへつくりだしていくもの」）をとりあげ「子どもが見える教師」について述べている。

その4は、国民教育と授業、上原専祿、「国民のための教育」「教科というものへの教育の批判、専門家の決定の単なる受け手としての教師像の否定を通じて、教師と専門家の内実的連帯の必要をとき、学問、芸術の自己目的化、断片化の克服をといっている。

この稲垣氏のとめを教科教育の段階で考えると、本誌論文中、特に「技術科の性格・目標」1963年4、5月号川瀬寿夫論文や前記岡論文、などを検討する必要があると思われる。

長くなるので略したいが、この外「授業研究」3号は「授業をどう組織するか」を特集している。また現代教育科学は、1963年3月No. 59で「授業形態を再検討する」を特集し、「四つの側面—主体学習・系統学習・集団学習・個別学習—を相補的に関連づけることの必要を広

岡亮蔵氏が、「分化の方向と総合の方向」を吉田昇氏が、「認識過程と集団過程」を砂沢喜代次氏が提案している。また同誌、1963年10月No. 66は「授業の個別化と集団化」を特集し「授業の個別化」と題する末吉梯次氏の論文が一斉指導の問題点やプログラム学習の功罪、集団化と集団学習などについて述べている。これについて、川合章、大浦猛、塩田芳久の各氏がそれぞれ意見を述べているが、川合氏の「学習形態論の不毛性の克服」学習形態論の現状、前掲末吉論文の教材観、学習過程での子どもの達成の質の検討の必要性や、能力差への基本的な考え方などについてきびしく切りこんでいる。

また、現代教育科学、1962年12月号は「これからの授業研究」を特集し、北大、東大、名古屋大、神戸大、広島大の五大学共同研究の成果を紹介している。

ここで、砂沢喜代次氏が「五大学共同研究の発足にあたって」と題してその研究の意図、各大学グループの研究概要を述べている。その中で、東大の細谷、斎藤グループの付属中・野津学級における「技術科の学習過程における学習のパターン」と「思考様式」の研究概要紹介がある。

ここにその部分を転載すると

子どものなかには、技術科を嫌うものもかなりあり、技術科そのものも多くの問題点をもっているので、次のような三つの項目に関する研究が特に必要であるということになった。それは

①実践的教科を嫌う子どもに対する指導法

②教材の吟味、(教材研究)

③製作過程における指導形態(個別、グループ)

であって、一つにまとめれば「技術科における集団教育」といった問題になる。そこでは「技術思考」が主要な関心となるのであるが、国語科や社会科の場合とちがひ、技術科では、教師と子どもの言語的コミュニケーションの分析によっては、とらえられないので、その分析方法の設定が、これからの課題となるわけである。とくに製作過程では、子どもの器用、不器用が

大きく影響し、また作業に失敗したときの気分の動揺、道具の種類や使い方によるでき、できも思考過程に深い関係をもつので、学習過程全体にわたって、生起する、さまざまな「攪乱要因」(disturb factors)を分析することも重要な課題となる。(傍線引用者)』

と紹介している。

ここで提起されている問題のうち、

コミュニケーションの分析だけではとらえられないという分析方法上の問題や、disturb factorsの問題は技術教育と教育諸条件(技術教育1964年4月特集佐々木享論文外)の現状と深くかかわっている。

この外、ソビエト教育科学 No. 3は教授過程の究明を特集し、No. 4<ポリテフニズムは何か>を特集している。時間があつたら通読して参考にしたい。

I

技術教育において「授業をどう組織するか」の検討にうつろう。本誌1964年5月号巻頭の「授業研究の意味するもの」にも述べられているように、

授業研究の視点は巨視的視点および微視的視点が、有機的に結合されなければならないだろう。

すなわちIでのべたようなもろもろの意見を技術科教育の授業研究でどう生かしていくかということになる。

1 **授業の目標** 「どんな人間にそだてるか」 「教育の真の目的はなになのか、それとのつながりにおいて、1時間1時間の授業は子どもにどんな認識を」育てるかということになる。この場合、技術教育の全体構造が以上のような観点でいちおう設定され、1時間の授業はその中の1こまとして技術教育の流れの中に位置づけられなければならない。そう考えてくると技術科の再編成論との関連の中ではじめて個々の学習時間の目標が生きてくるのであって「おしきせ」の学習目標ではどうにもならない。

2 **授業をとりまく外的条件**、以上のような観点から題材が設定されたとしても、前述のように教育諸条件の劣悪さがdisturb factorと

して働いているもとでは、真にめざす目標は達成しにくい。そうかといって、現実に教室にいる子どもたちに罪がないとすれば、どんな人間形成のためにどのような教育内容が必要であり、そのためにはどんな施設・設備が必要かを検討しながらも、それらを充足していくことを決して怠ってはならないであろう。こういう認識をかためるためには、こういう教材教具が必要であるということの研究はきわめて重要である。施設・設備のちがいにによって、その実践形態もちがってくるはずであり、多様性は、他教科に比べものにならないであろう。したがってこの点からも授業研究における比較のむずかしさがあると考ええる。ある学校の施設・設備で有効な指導計画もある学校の施設・設備では不可能であるということが当然予想される。

3 **仮説としての授業プラン**、教科の目標・性格に照らして、技術科の全体プランがたち、個々の分野のプランがたてられたとしても、子どもたちの理解能力は多くの分野において未知数であり、それらは、現時点における民間教育団体や研究機関の研究成果の到達点での仮説としての意味を持つものに外ならない。したがって日常の実践の記録が検討されたいうえで、書きあらためるために書かれるものといえよう。このばあいも他教科にはみられない複雑さ、(コミュニケーションだけの記録で把握できないこと、物的条件の変化にとまなう教授法の変化)があることを前提において計画されねばならないであろう。

以上のような基本的な考え方を確認しあつたうえで、今後紙上討論や、夏期大会での提案において、つぎのような手順で進められることがよいのではないかという試案を提出したい。

①その主題の技術科教育上の位置づけ

- 技術科全体の中での位置
- 技術的内容の検討
- 子どもの理解能力の検討

②その主題を展開するために必要な諸条件

- 技術的にのぞましい方法での指導にはどんな道具だてや準備が必要か。改善可能な限度は。

③授業のひとつが主題の中で占める位置

○主題の流れの中の位置と役割。

④内容に対し予想される生徒の反応

○予想される生徒の行動、発言を書きだす。物と生徒、教師と生徒、生徒相互のふれあいを予想する。

○生徒の理解力に応じたステップの多様性への準備

⑤1時間の具体的な教授計画の作製

目標をなるべく細かにする。生徒の行動や発言の変化で表わす。

⑥記録、観察、分析、考察する

意識的授業、子どもが見える授業、実践家と研究者の批判と助けあいなど共同討議の形ですすめられることがのぞましい。

Ⅱ

ここでは過日、村田昭治氏「ねじまわし（ドライバー）の製作」（「生活と技術」掲載）をとりあげて、研究をすすめた。

村田氏の昨年度の実践（転載）

1 ねじ回しの製作をとりあげる意義

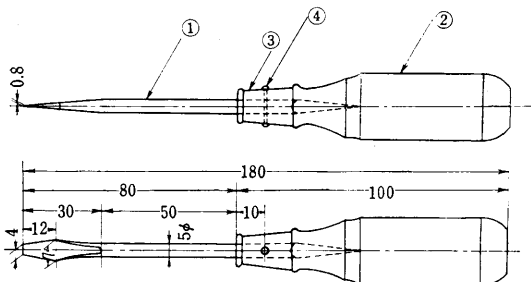
金属加工学習の基本的事項の1つとして、金属材料がある。しかしながら、教科書にあげられた実習例だけでは、金属材料に関する限り「お話で終る」とか「軟鋼だけの材料経験」におちいりやすい。金属材料の特性とその利用という側面から考えると

ア 塑性変形（つぶす、まげる）による加工

イ 熱処理（焼き入れ、焼きもどしなど）

ウ 溶解性を利用した加工（鑄造、溶接）

エ 切削加工（切る、けずる）



などが考えられるが、特に、イとウの関係が設備の関係等で実践が進んでいない。ウはわずかハンダづけがあるだけである。この題材は、ア、イ、エ、と含んでおり、より豊富な学習内容を短時間で取り入れることが可能である。

2 機械と用具

A 材料

⑦, ドリルロッド $d=5$ $l=120$ 図①（ドリルを作る材料、ドリルは使用中ねじり荷重を受ける。刃先は焼き入れされている。ドライバーも使用中ねじりを受ける。こうした観点から選んだ。）

①, 柄（木製）図②同口金図③ピン図④できあいのものを購入する。（手に入らないときは、やすり柄を購入してもよい）

⑦, コークスまたは木炭 ⑨ 油（冷却剤として用いる）

B 工具、機械など

⑦切削・研削用具、機械 ① 弓のこ（グループ各1） ② 平やすり、（各人1） ③ ボール盤1～2台 ④ 両頭型研削盤1、または手まわし研削といし5

① 塑性変形用工具 ① 金しき（グループ各1）

② 片手ハンマ（各人1）

⑦ けがき、および計測具など、① センタポンチ（各グループ2） ② けがき針（グループ各2） ③ 鋼尺（グループ各1） ④ 各パス（グループ各1） ⑤ 定盤

⑨, 熱処理用具 ① ブローア（1台）またはコンロ（各グループ1） ② 火造りばし（各グループ1）

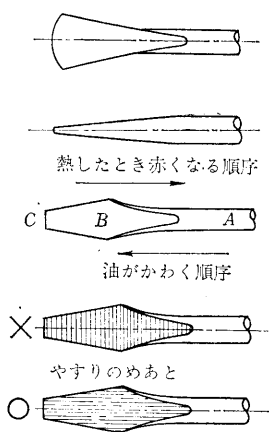
⑦その他 ゲージの代用としてビス木ねじ

3 学習の進め方（製作過程の各作業は番号を○でかこみ、おもな学習内容は、〔 〕でくくって表わす。

①材料どり、長い材を120mmごとに材料取りのけがきをし、弓のこで切断する〔けがき用具の使用法、弓のこの使用法〕

②針金（軟鋼）しんちゅう、などとすりあわせてみる。〔材料のかたさのしらべ方〕

③金しきの上で片手ハンマーを用いてつ



ぶし、手でさわってみる。〔塑性変形〕、〔力が熱に変わること〕この際一方だけをたいて曲げないようにする。定盤ののせて上、下平均につぶしたか調べる。柄の側もつぶす。

④やすりがけ、先端をおおよそ製作図の寸法になるようやすりがけする。やすりがけの線が長手の方につくように仕上げる。〔やすりがけ〕〔材料の硬さの比較〕

⑤ブローアに炭火を入れ、コークスを燃して刃先端が赤くなるまで熱し、油（マシン油でもよい）に数秒間入れる。〔焼き入れ〕注意、透明になるほど熱してはならない。コークスを用いた場合熱しすぎると冷却してからわれやすくなる。急冷後油からとりだすと油が3図のAの部分から次第にかわきはじめ、色もかわってくる。3図C部は、一番うすいために、熱しやすく、さめやすい。（A部はその反対）したがって、C部では冷却されて、いったん温度が下がってから、熱容量の大きいA部から熱がB、Cへ伝わって再びある程度の温度まで上がり、次第に冷却される。あとの過程である程度の焼き戻し効果が現われる。〔熱伝導 高い方→低い方へ〕〔熱容量、小、熱しやすくさめやすい。ただし同一材料〕

⑥刃先を古い金工やすりでこすってみる。

⑦ねじ回しの柄にはめこむ。〔反作用の利用〕生徒は片手ハンマーで打ちこもうとして刃先を割ったりする。

⑧図1③にポンチマークを打ちねじ回しをボール盤万力でしっかり固定し $d=2$ の穴をあける。材料を固定するとき、テーパになってつかみにくいので木材で治具を作っておくとよい。

〔ボール盤の使用法〕〔穴あけ〕〔治具〕

⑨ピンをさし込み、金しきの上でかしめる。〔リベット接合、ピンによる結合〕削れない。〔材料の硬さの比較、焼き入れ効果〕

⑩両頭研削盤で刃先を研削し、型を整え、ビスや木ねじ皿みぞに合わせてみる。〔材料の硬さの比較〕〔両頭研削盤の安全な使い方〕〔ゲージの考え方〕

⑪各種の計測具で寸法をはかる。余裕があれば木部は塗装する。〔計測〕

4. 学習の整理と反省 先に、この題材意図をのべたが、他の題材では、学習できなかった、〔焼き入れ〕〔熱の移動、熱容量〕〔材料の硬さ〕などを特に確認する必要がある。

IV

主題の技術科教育における位置 まずそのねじまわしの製作学習が技術科の教育の中でどういう位置づけを持っているか検討した。村田氏の場合、1年で、ラベル、ちりとりなどの製作をとりあげ、2年ではドライバーの製作、機械学習、機構模型（愛知学大附中の実践に学んだもの、鋳鉄の軸受とスライダ、軟鋼材のボルトの製作、機構の設計、機械加工に重点をおき手仕上げ加工を含めたスライダクランク機構模型の製作）内燃機関の学習とつながる。

(2). 技術的にみて、前掲の実践に欠陥はないか。

村田氏の実践では、金属材料に主眼をおくことになっているが、冷間加工で形を作り、それを焼き入れしている。この点熱することによって変形が非常にしやすくなるという事実や、冷間加工による残留応力などについての配慮が欠けている。これに対して、村田氏は、以前の實踐で生徒が焼けた材を火造りばしであつかうことを非常にこわがったし、丸棒がつかみにくくて操作しにくかったので昨年は冷間加工を行ったという弁明をした。しかしこれは火造りばしの先端をつかみやすく加工すれば解決がつく問題である。やはり加熱し変形しやすくなるべきであろう。

またドリルロッド材を用いたというが、その材質は何か。ドライバーの材として適切か。規格を調査すべきであるとする批判がでた。また高温

度測定はどうするかも、技術的に検討を要する。

(3) 教授上の配慮 材料としてドリルロッド材をえらぶことは技術的内容として検討すべきはいうまでもないが、村田氏のばあい、いきなり、ドリルロッド材を出してきている。もっといろいろな材料を準備していつも村田氏が主張している比較し判断をさせるべきであろう。また熱間加工だけではなく供試材料を準備し、それを常温でたたき如何に大変な苦勞を要するかも体験させる必要はないか。なおすりあわせるといっても、そのすりあわせる面の形によってもちがうのだから、そうした点にも配慮すべきであろう。

また、前述の二つの関連から、焼き入れを理解させるという場合、状態図を理解させなければならぬのかどうか、赤熱して急冷するとかたくなるという事実が理解できればよいのか、これについては二つの考え方ができたが結論はみられなかった。

また1時間ごとの内容が多すぎる、精選して

いくこと、考える時間を与えることの必要が述べられた。

これらの批判にもとづいて、ねじまわしの製作の教授計画がかき改められた。

ねじまわしの製作第1時間目 <2年>

目標

- ① 「ねじまわし」は使用中にどんな力を受けるか考えられるようになる。
- ② ねじまわしの実物が、使用中に受ける力に応じた構造や形になっていることを具体的に説明できるようにする。
- ③ ねじまわしの材料に適した材料をいくつかの材料から選べるようになる。
- ④ 材料のかたさをしらべる一つの方法として、すりあわせてみる方法があることを知り、いくつかの材料をかたさの順に区別できるようにする。
- ⑤ 弓のこの刃のつけ方を知り、これを用いて丸棒の切断のしかたを発見し、切断できるようにする。

学習事項	教授=学習の展開	準備すべきこと	指導上の配慮
<ul style="list-style-type: none"> ・ねじまわしの使用中に受ける力 ・ねじまわしの構造や型の具備条件 ・材料の性質 ・材料のかたさのしらべ方 ・ドライバーの受ける力と構造と材質の関係 ・弓のこの刃のつけ方 	<ul style="list-style-type: none"> ・市販のねじまわし、先輩の作ったねじまわしで、木ねじやねじをしめたり、はずしたりさせる。 ・使用中に丸棒がうける力について発表させ、板書にまとめる。 ・うまくしまらなかつたり、うまくはずれなかつた事例について発表させる。 ・それぞれの事例の原因を考えさせる。 ・構造の具備条件を発表させる。 ・まとめて板書しノートさせる。 ・軟鋼棒、ねじまわし用丸棒、銅線のねじまわしでねじをしめくらべてみる。刃先がどうなるか注意させる。結果を観察して発表させる。 ・軟鋼、硬鋼、銅線をすりあわせてかたさをしらべさせる。 ・市販のねじまわしについてしらべる。ア 太さ、長さ イ 先端の形状 ウ 熱処理がしてあるかどうか ・けがき針と鋼尺でグループごとに材料にけがきをさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> 市販のねじまわし ピンでとめてないねじまわし 木ねじ、かたい木材 分解してよい機械など 十字と平型ねじまわし 機械用ねじまわし 電工用ねじまわし ラジオ用ねじまわし 軟鋼棒の先端を銅線けずっておねじまわし材に。 (各班に1つずつ用意) 市販のねじまわし (製作品のひながた) ノギス、鋼尺(各グループ寸法の入っていない図面) けがき針 	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒のできの悪い作品を用意する。 ・質問は具体的にし、1つの答に誘導尋問しない ・ねじり 輪じくの原理 ・圧縮 挫くつへの配慮も必要なことを考える すじ道をあけておく。 しかし全部説明しない ・特に軟鋼と硬鋼について注意ぶかくしらべさせる。 ・理科の硬さの学習との関連をはかる。 ・計測すべき位置を指定する。(計測は機械学習で学習済み。焼入れという概念も理科と機

<p>○弓のこによる丸棒の切断法</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○弓のこの刃のつけ方を示範する。 ○各グループで弓のこの刃をつける。 ○正しくつけられた弓のこの歯先をよく観察させ「引くとき」「押すとき」のどの場合に力を入れるべきかたずねる。 ○弓のこが折れる状態を想像させ発表させる。 ○材料を班ごとに分け、ひとりずつ切断させる。グループの成員が欠点を指摘しあう。 	<p>弓のこ } 各グループ1 弓のこ刃 } 虫めがね(各自持参または理科より借用) 折れた弓のこ刃, 万力</p> <p>予備の弓のこ刃</p>	<p>械学習で学習済み)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ひきしろに気づく生徒と気づかない生徒がいる。 ○木工用のこぎりの学習と関連させて考えさせる。 ○万力からはなれたところを切断しようとしてうまくいかぬ生徒がいる。
----------------------	--	---	--

全国進路指導研究会主催

第2回全国進路指導研究大会要項

〔主題〕

- ①進路指導の名のもとに差別教育がすすめられている現状をどう把握するか
——開放経済・高度経済成長政策、人づくり政策との関連、コース別補習問題
- ②人づくり政策による「後期中等教育の改革」を明らかにし、これからの高校全入運動をどう発展させるか
——定時制高校の縮小、産学協同、企業内教育の拡大、勤労青年学校・各種学校農業訓練所の新設拡大との関連
- ③ふるいわけのための進路指導の裏づけとなっている心理学万能主義の欠陥を明らかにし、正しい進路指導を位置づける
——知能テスト、職業適性検査、進路相談所の開設、一せい学力テスト、能研テストとの関連

〔会期〕 8月11日(火) 12日(水) 13日(木)

〔会場〕 群馬県高崎市下豊岡少林山だるま寺
(高崎駅より軽井沢行バス豊岡下車)

〔日程〕 11日 13.00 開会 提案
12日 9.00~16.00 討論
13日 9.00~12.00 まとめ

〔問題提案者〕 7月31日まで申込先に連絡の上
当日プリント 200枚持ちこみ

〔宿泊〕 会場のだるま寺で1泊3食付700円

〔参加会費〕 500円 期日 7月31日

〔申込先〕 埼玉県与野市与野1296

深谷基雄 (Tel. 浦和 31-6273)

産業教育研究連盟の皆さんの参加を期待しています。東大の宮原誠一先生はじめ、産教連の後藤先生、清原先生も参加します。全進研についての連絡先(事務局)は

東京都練馬区関町3~97 池上正道まで

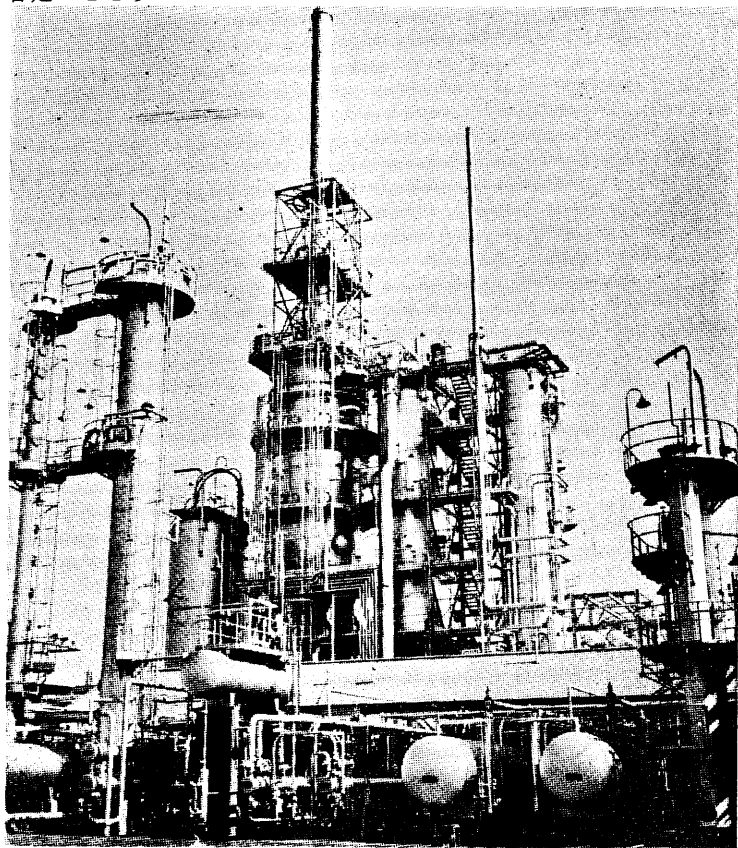
技術教育と青年労働者

中 村 重 康

1 はじめに

技術教育を、学校という閉ざされた環境のなかで、どのように子どもたちに与えていくかについては、数多くの問題提起がおこなわれてきた。また、いろいろの技術教育の本質論にもとづいた教育計画の自主的な実践も各処でこころみられている。それらはすべて、形態はさまざまであっても、生産という人間活動から、あまりにも遊離してしまった学校教育のなかであって、子どもたちに労働への目をひらかせようとする意図をになっているといえるだろう。それらの実践のよってたつ理念が¹⁾、「子どもたちに頭と手の統合をめざした全面発達をのぞむ教育」であれ、「近代技術に適應できる基礎能力を与えようとする教育」であれ、「自然科学の基礎の上に立つ生産への技術的基礎のみならず、社会科学的労働観や生産関係をも指導する教育」であれ、これらはすべて、固定化した学校教育の現状にたいする挑戦でないものはない。これほど生産労働から疎遠になった学校のなかには、指導的エリート養成のための基礎的教養を子どもたちに強

制することに教育価値をみとめ、ながい伝統につちかわれてきた教科別の枠に閉じこもって、教科間の調整すらもできなくなった動脈硬化にあえぐ教師群がある。かれらの非協力的な白眼視にさらされながら、教育条件の劣悪と悪戦苦闘をつづけている技術科教師の活動に、まった



流動接触分解蒸留 (Fcc) 装置

く頭のさがるおもいがする。

それにもかかわらず、わたくしは一つの疑問がわくの禁じえない。技術革新とさげばれて脚光をあびてきたように、技術の急速に発展していくこの社会の生産活動に子どもたちの目を開かせうるほど、現状の学校教育は力をもっているのだろうか。さらに、技術科教育こそ労働と学習との統合をめざす教育といわれるが、こんなわずかな時間配当によって、それが可能であるのだろうか。

技術を「労働手段」²⁾と規定しようと、また「実践概念」としてとらえようと、技術は磁として生産の場にあるのであって、生産のママゴトの実習場にあるのではない。ママゴトでさげられる「基礎的技術」は、その学習が生産の場に転移できたとき、はじめて「技術」とよぶことができる。かつての「職業指導」が、指導後のフォロー・アップを忘れていたため、人間をふるい分ける機能しか果さなかつたように、「技術科教育」も真に基礎的技術を与えたか技術教育ならざる「手工教育」にとどまったかは、子どもたちを生産の場に送りだしたのちをたどってみなければ決定されない。自営農民の子弟に農業技術の基礎を与えるときでも、その一家が生産手段を所有しているとはいえ、かれらが親から経営をゆずり受けるまでは、真の学習の評価はできない。ましてや生産設備を自分のものとできず、生産労働に自己疎外をしいられている青年労働者が、学校時代に学んだ「技術科教育」を、生産の場でどう活用しえるのかは、技術教育にたざさわるものとして、ぜひとも考慮しなければならぬ問題と考える。

この問題にちかづく一助として、基幹産業に働く青年たちが、どのような学力の基礎のうえに、労働と学習とを統合し、かれらの労働に生産技術を駆使しえるようになるか、さらにどのようにして技術の自主的開発に貢献しうる可能性をもつようになるかをわたくしのとぼしい経験からのべたいと思う。

2 「多種単能工作機械操作工」

機械産業のうちで、大量生産の花形であり、総合的な生産機構をもつものに、自動車産業が

ある。その機械工場にはいて、生産ラインにそってぎっしり並んだ自動機械の列をながめるならば、つぎつぎに素材から加工されて列外にでてくる複雑なギヤーやロッドのフィニシングの見事さに驚嘆することであろう。しかも若年の機械工が8台もの工作機械を駆使しているのをみれば、その技術の高度なのに目をみはるにちがいない。かつての旋盤工やミーリング工が、どれほど苦勞して基礎的な技能を習得していったかを知るものならば、この青年労働者を育てあげた訓練の効力に興味をひかれずにはいられないであろう。

ところが、かれは満足なやすりかけ作業も習ってきてはいない。スコヤを仕上げた経験もない。3カ年の養成期間中に学習した基礎的な技術は、第1年度にやるエンジン組付けだけである。かれは第2年次と3年次の大半にあたる16カ月をついやして、第1機械工場（エンジン機械加工）・第2機械工場（ミッション・ボルト類機械加工）・第3機械工場（駆動関係部品機械加工）・第4機械工場（ギヤー機械加工）のうちの主要生産ラインの8組をまわってきており、この間にボール盤・フライス盤・研磨盤・中削盤・歯切盤など各種工作機械の自動スイッチ操作を習得してくる。かれはどこの加工ラインにもっていても、自動工作機械を駆使できるオペレーターなのである。訓練担当の技術者がいみじくも名づけたが、かれは機械工ではなくて、「多種単能工作機械操作工」なのである。

大量生産にみあう新しい生産管理技術は、加工ラインからでる部品のロッドを、セット・システムに拡大することによって、組立ラインのスピードに対応した生産目標を機械工場に要求してきた。治工具の取扱いは研磨組が分化して独立し、保全組が生産ラインから分離して工機部に移った。古い熟練工は姿を消して、加工ラインには若手の操作工が登場したのである。かれらに要求される能力は、かつての旋盤工に求められた技能ではない。週間、月間生産目標に対応できるように、生産管理の末端に位置して、セット・システムをよどみなく流させる技

術である。かれが、生産目標においまくられるか、それとも生産管理のキョ・ジョブをしめる技術員とラインの生産労働とを結ぶ役わりを果し、けっして労働の過重にあえがない主体性をもちうるかは、生産管理技術の体得にある。これを体系的に企業は与えてはいない。またかれは、みずからの労働が、どれだけの価値をうみだしているか知らない。企業はかれの操作する工作機械の設備費はおろか、最終生産品である自動車の生産コストすら明らかにしてはいないのである。

3 設備の神様よりも技術理論学習

化学工業は、巨大な生物のように活動している。広大な工場敷地のなかに、人間はどこにかくれてしまっているのだろうか。しかも巨大なパイプはうなり、スチームが空高く白煙を吹き上げる。天然ガスから合成肥料・合成樹脂原料を作りだしている総合工場のうち、アンモニア工場に近づいてみよう。巨大な空気ダクトが、多量の空気を大気から吸いこみ、酸素装置にいれられて、液化され、窒素が分離されて取り出される。

天然メタンガスは水蒸気・酸素ガスとともに分解・転化されて炭酸ガスと水素ガスにわかれ、清浄装置をとって炭酸ガスが分離し、水素ガスのみが、アンモニア合成装置におくられる。ここでうえの窒素と合成してアンモニアとなるわけであるが、分解・合成の2工場からなるアンモニア工場には、それぞれの計器室に3～4名の監視員と1名ずつの職長しかいない。大きな工場のまわりをまわっても人かげが見えないのである。

かつて、東試工法によるメタノール合成技術を開発して、国産はじめての彦島工場が誕生したとき、幹部技師が工場に泊りこみで、バルブの締めかたもわからない漁師あがりや海軍あがりの工具を動かしていたが、この稼働はじめのころはそれと大差はなくメーターがおかしくなると、技術幹部から「バルブを閉めろ、コックを見てこい」とどなられながら運転工はかけまわっていたのが実情であった。

この運転工の主力は、配転者が大部分であ

るが、もう5年ばかりで定年になるという職長は、かつて炭酸ガス洗滌塔のバルブ操作のベテランであった。バルブを通過していく水の音をきいただけで、塔の水位を一定に保つ技能を体得した。かれはこの装置については、すみからすみまで熟知していた「装置の神様」であったのだが、ここに配転してからは神通力を失った。流量制御は自動化されているのである。係長は職長の補習教育にのりだし、フローシートを与えて、理論学習会を開いたが、化学工場に働くにもかかわらずかれらには、分子・原子の理論は難解だった。

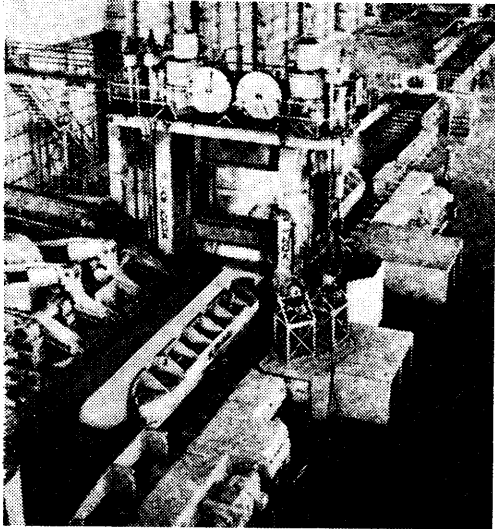
若い高卒の運転工は、上から職長クラスまで流されてきた高圧ガス理論の教育資料を、自発的に借りてきてノートにうつし取ってまで勉強している。学習が給与に関係をもちえない完全な年功序列の職制のなかで、なぜ勉強する意欲がわくのか、との質問にこたえてかれはいう。「いつどこにまわされるかわからない。このアンモニア装置の細部にわたる知識は、ここにいすわる年長者には必要だろうが、自分には新しい職場にまわされても、化学理論によって早く生産工程をのみこみ、今ここで年配者にみられるような、あとから入った者に追われる目にあいたくない。」

4 ガラス越しに鋼の硬さを知るむずかしさ

ストリップ・ミルといえば、鉄鋼業における花形であるが、その前工程にある分塊圧延機の剛快さはまったく男性的である。

20tもの熱塊が地ひびきをたててロール上をころがってくると、圧延機はたたきのめすように規定寸法のスラブに仕上げていく。圧延機の前後的についたマニプレーターは鋼塊を手玉のようにかるとあしらい左右に動かし、ひっくりかえす。ガラス張りの運転室をのぞいてみれば、若い青年が2人、大きな操作盤のテーブルの前に坐って、レバーをうごかし、アクセルを踏んで、大きな熱い鋼塊を自由にあやつっているのである。

かれらの操縦のみごときに驚嘆して、圧下スケジュールの算出や、カリバーの使用法、レバー・アクセルの操作をたずねると、日常茶飯の



分塊圧延機

ことのように説明してくれ、自動車の運転と同じようなもので、すぐ馴れてしまうとこたえる。いちおう動かせるようになるのに20日もあれば充分だという。かれらの作業に重要なものは機械構造の知識ではなく、圧延素材にかんする理論なのだ。「工長たちは鋼塊の色をみて硬さがわかるという。しかしぼくにはわからない。Cuが何パーセントといわれても材質的にピンとこない。」というように、圧下手に鋼塊の冶金学的知識がかけているところに問題がある。

かつてのブルオーバー時代の圧延手は、高熱重筋労働のなかで、視覚による材料の色の判断から素材温度を推定する技能を体得し、材料をかみこむさいの圧延ロールのトルクを四肢をつうじて感じとり、材料の硬さを知ったのだが、ガラス張りのなかに入ったかれらには事情は一変してしまった。エアコンディションのきいた運転室のなかの圧下手は、かつての圧延手が汗にまみれて苦しんだ重労働から解放されたと同時に、素材の材質上の技能習得の場をうしなったのである。均熱炉のデータや製鋼管理からだされる分析データを活用するには、さらに高度の学習がいる。

5 恐怖の一夜

石油精製工業は、ほとんど原油を加熱して、沸点のちがう成分を分溜する物理的な原理を応

用しているが、高オクタン価のガソリン需要が増加するにつれ、重質油に高熱を加えてクラッキングをおこさせる化学的な方法が開発され、触媒の利用により工業化が可能となった。このクラッキング装置の代表的なものに流動接触分解蒸溜装置（略してFCCUという）がある。この装置の運転は、大変複雑でメーターによる手動の調整ではおこなえない。ここの自動制御（温度・圧力・流量・水位など）は複雑に組み合わせさせて、人力の代用ではなく、人力をこえる作用をおこなう。いろいろなドラム・タワー熱交換器に、これらをつなぐ大小さまざまなパイプライン、空気・真水・海水・原料油・中間生成油などを送り出すブロー・ポンプ類、数多くのバルブなど、そのこみ入っていることは、運転室にあるグラフィックパネルで説明されてもわかったものではない。

この複雑な装置の機構を克明にあらわしたものにフローシートがある。この図はラジオやテレビの配線図によく似ており、反応塔・再生塔蒸溜塔・ストリッパー・吸収塔・スタビライザー・洗滌塔・デエタナイザー・ディプロパナイザーを真空管にたとえれば、その間に各種の熱交換器がコンデンサーのごとく並び、配線のようにパイプラインが縦横に走っている。凝縮器や冷却器の作用を考えると主要機器間の圧力差を出し、パイプのなかを何がどちらへどれくらい流れていくかを考えるのも、電圧や電流を配線図から割り出してくるのと似ている。

ここに働く中卒の運転マンは、このフローシートを読みとり、どこのバルブが詰まったらどうなるか、どこのポンプがとまったらどうなるかを実際の装置と照合して理解していなければならない。ラジオやテレビのコンデンサーのパンクは機械が動かなくなるだけだが、ここの装置は大爆発や火災をひきおこす。中卒で6カ月の養成をうけ、この難解な装置につきながら、フローシートと現場のOJTをたよりに装置の理解にとり組み、今ではその中堅作業員となっている青年は、その緊迫感をつぎのように述懐している。「ぼくが夜勤のとき、急にメーターが変動しだしたことがある。メーターは次から

次へとくるいだし、現場にとんでいって故障箇所の発見につとめたがわからない。たよりになる係長はいないし老練な組長もない。若い高卒出の技術補助員をはじめ、3名の作業員の顔は蒼白だった。装置は今すぐにも爆発するのではないかという恐怖におそわれたが、持ち場を放棄することができない。そのうちにメーターが正常にもどっていったが、この一夜の長かったことは今でもおぼえている。」

6 おわりに

以上オムニバス式に青年労働者群像を並べてみた。私の意図はかれらが何を求め、何を学ぼうとしているか、その一片を画いてみたつもりだが、これが通り一遍の工場見学ではわからぬものであることを強調しておきたい。

かれらが新しい職場に入って、生産労働につくまでの努力は並だいたいのことではない。「機械になれる前に人になれるべからぬ。」といった青年がいたが、そういった職制の人間関係のなかで、未知の生産労働につきうるまで、自分の知識をたかめ、技能を習熟していく努力は大変なものである。学校を卒業してまもない青年が、教師にあっていうことは、「先生にもっと現場の作業にすぐに役立つことを教えてもらいたかった。」——このなかには、現実の労働から遊離した学校教育での、あの無味乾燥だった科学教育の学習が、そうたやすくは労働の場に転移していないことをもの語っている。にもかかわらず、かれらは労働と学習の統一を、生産の場にとびこんでから自分なりにやってのけるのである。「学校で習ったことが、現場で役立っているかときかれても、無意識のうちに自分のものになっているものを使って理解していっているように思う。学校で習ったことが不必要だということにはならない。」とこたえた青年があったが、「わからないときは学校時代の教科書を出して読みかえしてみても、ああそうかと理解することもたびたびある。」という言葉とともに、学校教育の学習は、かれらが、労働についたときに真価を発揮し、また反芻もされるのである。

一応作業になれて、生産労働につけるようになって、青年たちは、母校の教師にこういう。——「先生、もう少し基礎的な勉強をやらしてもらえたらよかったなあ。」かれはこの時代になって、機械のおもしろくにあきたらず、理論的な基礎技術を足場にして機械の主人公になりたくなったのだ。このときこそ、学校時代の基礎的な技術の学習がものをいう。基礎のないものは、独学や現場の装置をなでまわしているだけでは突きやぶれぬ壁にぶつかってしまう。

なおかなしいことに、この壁をやつとの思いで突破できた者も、りっぱな青年労働者のタイプが身についた頃、教師に出あってこういう。——「先生、学校時代にもっと英語をやってあげばよかったと、今になって後悔しています。」——これほど現在の日本の産業の植民地性をあらわしているものはない。かれは工場事務所にある英文のインストラクションを大学卒の技術者がやるように取り出して読もうと試みる。これが重要だろうと、辞書をくってみたら Industrial Motor は産業用モーターだったり、製造会社名であったりしてがっかりする。大学卒と高卒の身分制は、ここにも厚い壁をこしらえている。

最後に、いまでも私の耳から去らない一青年のきびしい声を紹介したい。

「ぼくがここに入れたと報告にいったとき、担任の先生は『お前いいところに入ったなあ』といったが、先生には何もわかっちゃいないんだ。学校では何でもきれいごとに教えるが、会社はそんな甘ちゃんものじゃない。ぼくらに必要なもの、ほんとうに役立つものが何なのか、先生たちは知っているのだろうか。」

- 1 清原道寿「教育計画の自主的編成」・「技術教育」1962年2月号
- 2 岡 邦雄「技術教育の検討」・「技術教育」1962年3月号
- 3 日本文学学会「技術革新の社会的影響」1962年参照
- 4 同上
- 5 福島要一「国民のための技術教育とはどういうものか」・「技術教育」1963年3月号

電動機学習をどう進めるか

研 究 部

この記事は、去る6月6日(土)定例研究会の席で、池上正道氏の提案(技術教育6月号P24, 電動機学習の実践過程とその討論)をもとに話し合ったことをまとめたものであるが、討論の他にも、整理の部会上筆者の意見も相当加わっていることをおことわりしておく。

1. 池上氏の提案

提案内容については「技術教育」6月号に全文がでているのでかんたんにまとめると次のようになる。

電動機学習は、指導要領では、「保守と管理」が中心になっているが、これだけではだめで、「なぜまわるか?」をぬきにしてはならない。そこで電動機の原理を学習させるのに子どもたちが理解しにくかった点は

- (1) 交流, 三相交流の概念
- (2) 回転磁界の概念
- (3) 渦電流の概念
- (4) 単相誘導電動機の起電装置, 位相差の概念

の4つであった。そこでこれらの困難を打解する策として、まず電動機学習に入るまえに電圧, 電流の概念特に交流の概念を与えておくことが必要である。

しかし、電気は目に見えないので、アナロジー(類推)を用いるのが効果的である。しかし今まで電気学習で用いられてきたアナロジーには子どもとの間にギャップがあり、適切でないものが多い。

そこで観覧車を用いて交流の電圧, 電流, 抵抗, 位相差を導入してみたという報告である。

次に、実生活の中から興味のあるものを、かたっぱしから結びつけて認識を深め、交流の概念を与えておく。

次に誘導電動機を分解し、固定子と、かご型回転子をもとに、かご型回転子の作りかたを説明し、回転子にコイルが巻いてないのに、なぜ回転力が得られるかと

いう疑問を持たせ、そこから三相交流の回転磁界をみちびき出す。三相交流の理解には、交流波形をノートに書かせる作業をさせ、各電流の各時間における電圧を合計して、その和が0になることなどを計算させて三相について深めてゆく。つぎに二極の固定子の巻線を図解し、電流によって作られる磁界を説明する。この時、フレミングの右手の法則、左手の法則は徹底的におぼえさせておく。次にアラゴの円板、うず電流、それとむすびつけて「なぜかご型になっているか?」を理解させる。

このような授業をしてきたが、生徒の理解度は割によかった。しかし時間も相当かかり、電動機学習で10時間ぐらいは必要であるという。

2. 電動機以前の学習はどうなっているか

電動機学習の困難点として池上氏は4つをあげ、これを理解させるために交流現象をその前に導入とでもってきている。池上氏は、3年の初めに電動機を持っていくことがある関係上、この時は理科で教えられていないので、交流の概念から入ると説明している。

電動機の原理を理解させるには、電流, 電圧の概念, 電磁石や磁界の概念, 左手の法則, 右手の法則, 交流, 直流の概念など、電気の基本的な法則の理解が必要であるが、電動機に限らず、これらの知識はそれ以前の学習でも必要である。したがって、理科との関連も重要であるが、技術科教育の中でもこれらの概念をどこで、どんな教材を用いて学習するかが問題になる。池上氏のように電動機が3年のはじめにくる場合には、それと結びつけた交流理論が必要であろうが、そうじゃない場合には、交流を電動機の直前に教える必要はないのではないかと?

しかし電動機を三相誘導から入る場合には、今まで学習していたとしても、ここで三相を説明するための

交流学习の整理は必要であろう。

技術科の電気学習の中であつかう電気の種類はほとんどが交流であるのに、交流をどこで教えるかは全く研究されていない。ある人は屋内配線で教えるというし、ある人は蛍光灯が最も良いという。もちろん指導要領では、交流など教えずともよいことになっている。電動機は保守管理で充分であるとされている。

交流を理解させるには、時間の変化と電圧や電流の変化のようすをぬきにはできない。そのためには交流波形を作図したり、説明につかたりすることをぬきにはできないが、直流や交流の電源をすでにあるもの、すでに作られたもので、それをどう理解するかということになれば、波型の説明に都合のよいアナロジーを使うほかはないが、技術教育における電気学習が、電気のエネルギーとしての特徴を追求してゆくとすれば、交流や直流は、もっと根源にさかのぼって、直流の発生や交流の発生から教えねばならないのではないか。すなわち、交流発電の原理を磁界の運動と電流との相互作用によって、水力や火力を電気のエネルギーに変換することを教えないと、交流の性質も本質的に理解したことにならないのではないかという疑問が生ずる。

ところが現在の技術科教育には、発電、送電、配電などの学習については全く研究が進んでいない。しかし、自転車の発電機などは安価にかんたんに手に入るし、観察し説明すればたやすく教材化する可能性もある。永久磁石で磁界を説明し、その中で導体を動かせば磁力線を切る数が多ければ（磁力線に対して直角の方向にリングが運動した時）電圧は最も高くなり、磁力線を切る数が少なければ電圧も少なくなる。そして磁極のNSによって(+)の方向や(-)の方向に変化する。それを作図するとサインカーブになるという説明は、中学2、3年ではむずかしいだろうか。今後研究すべき問題であろう。

3. 電気学習におけるアナロジー（類推）について

電気学習における最も大きな困難点は、電気本体を目でみることができないことである。電線の中を電流が流れているといっても、どんな形で、どのような大きさのものが、どんなふうに流れているか全く見当がつかない。そのため、電圧や電流や抵抗などを水にたとえる場合が多い。すなわち電流は水流で、電圧は水圧（水位差、水の落差）抵抗はパイプの太さであるというように説明することが多い。

電圧や電流の説明はこれでよいとしても、直流や交流の説明のための類推としての水は不適当なものが多

い。たとえばソーソーなどはその一例である。池上氏は電流のアナロジーとして観覧車をもってきている（6月号P25第3図参照）これについては、まだ板書説明の段階でぜひ模型を作ってみたいと説明していたが、今までのアナロジーとちがって、観覧車が回転し、それについているゴンドラの位置によって電圧の大きさを説明し、交流波形を導入してゆくという方法は、今まで誰も使ったことのない、興味あるものである。

これについてははたして模型が作れるのか？ 模型が作れないとすればこのアナロジーは適切ではないのではないかという意見もでたが、軸や軸受けの部分やゴム管の取り付けかたなどを工夫すれば製作可能ではないかという意見もでて、これは池上氏に研究してもらうことになった。

前にも述べたように電気が目に見えないものである関係上、子どもたちの理解を容易にするためには、類推を用いなければならないが、この類推は、より本質に近いもので、しかもそれ以後の授業に役立つようなものでなければならない。そこで交流波形の問題にしても、電圧や電流が時間と共に変化し、電燈線に流れるものは100Vといっても最大値141Vから最低-141Vまで変化するということをただ現象面だけでとらえず、本質的に電気の発生ということまでさかのぼって発電機まで教えられれば授業の中味も多少違ってくのではないかという疑問が残る。

また、三相交流の各電圧をある時点で合計させてみて、その値が0になることから三相でもショートしないことを理解させるとか、身近な事例を片っ端からあげて交流を具体的に概念形成させる点など私たちの学ぶべき点も多くあった。

4 電動機では何を教えるか

電動機学習10時間の中で、池上氏の提案によると、「電動機はなぜまわるか？」という疑問を解決するためにほとんどの時間が使われている。そのために交流を導入し、アナロジーを工夫し、カゴ形回転子の作り方などの説明が授業の中でポイントになっている。

そこで電動機では「なぜまわるか？」ということがわかればそれでよいのか？ という疑問が当然でてくる。これについては「なぜまわるか？」という原理をぬきにしては考えられないが、それだけなら理科の授業になりはしないかという意見もでた。

最近になって電気分野の中で、電動機の研究実践も多く出てきている。たとえば最近の技術教育誌上でも、1964年3月号牧島高夫氏の「電動機学習の反省」、

同号・大川喜雄氏の、「誘導電動機（コンデンサ分相形）模型の製作」6月号、小山和氏の、「自作教具による回転磁界の指導」などがある。

しかし電気学習の中で電動機は特に研究がおくれており、何をおさえればよいかもまだ結論らしいものはでてない状態である。

技術教育全体の傾向でもあるが、器具や装置や製作過程の中に含まれる原理を追求することが重要で、原理のないやり方だけの教育は技能教育であるという主張が多く、特に電気学習は他の分野とちがって、原理を中心とした理論が中心であるとして、あらゆる教材の中に実験が多く入り、このための自作教具もあらわれて、ある器具の中で関連するものをすべて教えようという傾向もある。

原理を教えるということは重要なことであるが、教材対象である蛍光灯や電動機に含まれる原理の理解が最終的な目標であれば、何も電動機を用いなくても良い場合もある。技術教育で電動機を教材として取りあげるといことは、回転磁界や、位相や、三相交流などを理解させるほかに、電動機そのものの装置としての働きがありはしないだろうかという疑問が残る。

これについては、三相交流にしても位相の問題にしても中学生には容易に理解できない内容があり、むりに教えなくても、もっと実物をみせて、測定や負荷特性などを教えればよいのではないかという意見もあった。

電動機は、電気のエネルギーを回転力にかえ、動力源

としてエネルギーの変換をするための装置である。したがって、電気のエネルギーがどのようなしくみで回転力にかわるかを引き出すことが原理の最終目標であるが、それ以外にも、電動機そのものは産業や日常生活に使う機器などの動力源として使われているので、その特性を知らせ正しく取扱いができるようになることも大切ではないかとの意見もでた。

また三相の前に単相を、誘導電動機の前に整流子電動機を教えたかどうか、単相の起動法、特に位相の理解は困難なのでもっと測定的なことにしてよいのではないかとの意見も出された。

いずれにしろ、電動機学習についてはまだまだ未開拓の面が多く、今後の研究に期待するところが大きい。読者の皆さんも日頃の実践をもとに大いに批判して御投稿下さい。

残された問題の主なるものは

- (1) 電動機学習では何を教えるのか
- (2) 誘導電動機の原理はどこまで理解できるのか
- (3) 電気学習における類推と認識の問題
- (4) 三相をどう教えるか
- (5) 三相から入るか、単相から入るか
- (6) 単相では何を主にして教えるか
- (7) 電動機そのものの学習としては回転原理の他にどんなものがあるか
- (8) 電気学習における位置づけと前後関係

(文責・向山)

■少年少女科学名著全集 <全20巻>

板倉聖宣／奥田教久／小原秀雄編

<国土社>

世界の科学名著を集大成
した本邦最初の科学全集

定価各 550 円

① 月世界到着ノ

ツイオルコフスキー著

⑩ 湖のおいたち
人間の誕生

湊 正 雄著
井 尻 正 二著

最新刊

機械学習の指導(その1)

深尾望子

1 単元に対する考え方

現在わたしたちの家庭にはいろいろこんでいる機械は、電気器具はいうにおよばず、耕運機・脱穀機にいたる発動機類までさまざまである。

このような多くの機械の中で生活しているにもかかわらず、女子はそれらの機械の取りあつかいに対して消極的であるばかりでなく、一種の恐怖心さえ抱き、手を触れようとしめない。

そこで、最も身近にある裁縫ミシンを材料として、機械の構造、機械材料及び機械の要素を学習することによって、機械に対する理解を深め、機械のしくみをつかませたい。

機械の正しい状態にあるときを知り、状態が変化するとどうなるかを知り、その変化した状態が早く発見でき、それを正しい状態にもどすことのできるような知識と技術を身につけさせたい。

ミシン学習については、いまさらいうまでもなく、ミシンの学習なのか、機械学習なのかとくどくどいわれているが、私は、機械学習を進めるのに、女子ではミシンがもっともよい材料だと考え、ここではミシンはどこまでも材料として、作業を通した機械に対する思考学習としてすすめたい。

しかも、そうして学習した知識が教室の中だけのものとならず、今後のパジャマの作製に、あるいは家庭実習において積極的に応用できるように指導したい。

2 何から入るか

次に機械学習への入り方であるが、電気学習において、屋内配線から入る方法と、電熱器から入るもの、その他いろいろあるが、機械学習でも同じことがいえる。しかも、どの入り方がもっともよいかなどという

決定的なものはなく、いずれも一長一短である。しかし要は、あまり興味のない機械学習を無理にむずかしいものとせず、生徒の生活の中で最も納得のゆくような取り扱いがしてみたいものだと努力するのである。

そんなことは、今ここで私がことあたらしくいうまでもなく、今までに機械学習を指導された、先輩諸氏や、今後指導されようとしておられる方々が一人残らず感じておられることだと思う。それを思えばこそ、1年のブラウスの製作ですでにミシンを使ってきたのだから、ミシンの機構から、すなわち動力の伝達経路から入るのが最もよいとする人と、ミシンは機械なのだから、どんな材料からできているのか、身近にあるものどくらべ合わせて、機械材料から入るとする人とあるわけである。そのどちらでも正しいと思うが、私は最初にもいったように、ミシンは狭い意味の裁縫ミシンでなく、ミシンを通して機械の学習をするのだと信ずる。したがって私たちは「機械学習」のために「ミシン」を材料にするのであるから、工業地帯で、ミシン以上に身近に各要素を含む機械のある地域では、それを使用する方が都合がよいと思うが、それは極論であろうか。

さて、そこで、機械学習への入り方であるが、私は、生徒にとってもっともわかりやすい、つまり簡単なものから発展させていけないものかと思っている。機械学習に当って単純の上もなく、しかも根本の問題、すなわち、「機械とは何か」ということである。

3 機械とは何か

「1年のとき木工でカンナ、ノコギリなど使ったが、あれは機械ではない。道具である。男子が使っている自動カンナや自動鉋盤、丸ノコ、ミシンノコギリ、自分

たちが被服製作のとき使うミシンは機械である。すると、機械とはカンナやノコギリのように一つだけのものでなく、いろいろのものが組み合わさっていて、どこか一カ所に、人が直接力を加えるか電気または動力で、『力』を加えるとぐるぐる回ったり、左右や上下に動いたりし、それがベルトや歯車や棒みたいなのので次へ伝わり、人の代りに仕事をするもの、手ではできない複雑な、または、細かい仕事をするもの。」と、生徒はそんなふうに見、考えていく。

どこか一カ所に力を与えると動き、それがだんだん伝えられていく。伝えるものには、ベルト、歯車、棒みたいなのがあるがベルトや歯車はミシン、その他の機械で確かに見ているが、それ以外のものも動力を伝える働きをするのである。ところが、歯車やベルトは今までの生活経験で知っているが、その他のむずかしいことはわからないので「棒みたいなもの」となるのである。これこそ私のいう単純な発見、単純な考えなのである。これを発展、解決へと導けば、むずかしい機械学習も興味をもって学習できるのではないかと思う。

それで、機械材料・機械要素などと言わないで、機械とは、一見とてもいろいろな部品が結合されていて、しかもその組み合わせり方には、固定されたもの、ねじどめになっているものなど種々さまざまであるが、どんなに複雑そうに見える機械でも、大きく分類すると次の四つの部分からできていることを理解させる。

- 1 動力を受け入れるところ
- 2 その動力を伝える働きをするところ
- 3 伝えられた運動で仕事をするところ
- 4 いろいろの部品を支えたり固定したりするところ

この4つによって機械がどんな部分からできているかがわかり、どこか一カ所に力を与えると動き、何かによってその力が伝えられると考えていたものが、歯車、ベルト以外のきまったものによって力を伝えたり、運動を変えて伝えたりすることができるということがわかる。

また機械とはどんなものかについては、「金属その他の材料でできた部品が組み合わさって構成され、それぞれきまった運動をするしくみになっていて、動力を与えることによって何か目的の仕事をするようになっているもの。」で、カンナやノコギリのように、一つのものからできているのではないことも、わかると思う。

以上のような考えのもとに機械学習を進めるのであ

るが、ミシンを材料に使うといっても、ミシンはすでに構成されたものであり、クランク・カムなどもいちようでないので、本当に基礎になることがらの学習をして、どこへでも転移できるように指導したい。

機械材料・機械要素、分解・組み立て、修理と、指導書に書いてある通りの一連の流れで終わってしまうのでは何か味気ない気がする。

4 どう教えるか

「機械学習における基礎的知識・技術とは」と、いろいろ問題になるが、「機械とはぐるぐる動くものである」という生徒の共通の定義こそ、その最も根本となるものではないかと思う。

「動くもの」、単なる機械要素でなく、どんな仕組みによって動くのか。どんな組み合わせによって、どんな動き方をするのか。その動きをどのように働かせるかということが、基本になるのではないだろうか。

組み立てられている機械は複雑そうに見えても、その一つ一つは簡単なものであって、それらが運動を伝えたり、運動をかえて伝えたりすることを、簡単な装置によって実践してみることが、機械を学習する第一歩であり、それらのことが理解できれば、どこへでもそれが転移でき、分解・修理・組み立てと発展・応用することができると思う。

このような考えのもとに、要素をわからせる最も簡単な装置を実際に動かしたり、組み合わせたりしながら、根本の原理を理解させたいと思う。

5 指導の実践

ミシンの実物、機械学習用ミシン（補助ミシンから出ている教材用のもの）、分解用ミシン、ブラザー・スクールミシン、その他図表、装置などを見たり、実際に動かしたりしながらの学習の中から3～4のものについて、次にのべてみることにする。

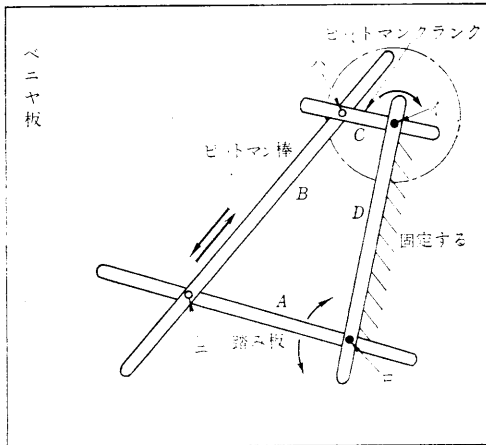
(1) リンク装置

イ 四節回転機構

「動力を与える装置」、ふみ板を足でふみ、上下運動を与えると、ピットマン棒をへて、ピットマンクランクによって回転運動に変えられる。ピットマンクランクには、動力を頭部へ伝えるベルト車がついている、と教科書で説明している（学研）。

ふみ板、ピットマン棒・ピットマンクランクの動きを考えてみよう。

A、ふみ板、B、ピットマン棒、C、ピットマンクランク、D、ミシン本体



1 図

Dを固定する。

Cは最も短いもので全回転する。

BはAとCの運動の媒介をするもので複雑な運動をする。長さによって運動の速さや範囲がちがってくる。Aは一定範囲内の揺動運動をする。

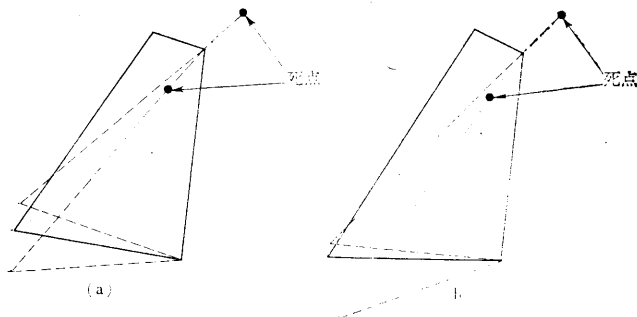
このようなものを四節回転機構といい、三節では回転しないことが明らかとなる。

1図は、四節回転機構を最も簡単に理解させるもので、ベニヤ板に、ボール紙3枚ぐらいをはり合わせた、四節回転機構を取りつけたものである。

Dは固定されるので、イトコでベニヤ板に固定し、ハトコは自由に取りはずして、A・B・Cのそれぞれの長さを、変えてみるができるようにしたものである。

A・B・Cのそれぞれの節の長さを変えると、運動がどう変わるであろうか。

2図aは、1図の最大運動範囲を破線で現わしたものである。bは1図Bの長さを変えた場合の最大運動範囲を現わしたものである。



2 図

2図bでわかるように、Bを長くすると、Aを揺動させる範囲がかわり、ミシンでは、ピットマン棒が長くなれば、踏みこむ力が多く、もどる角度が小さいので疲れる。Cが短かく、Aが相当に長くなると、Cの回転直径と、AとBとの結合部の動く距離はほぼ同じとなる。BとCとが一直線になる部分を死点(思案点)という。ミシンの場合は、足でいくら力を入れても、ベルト車が回らないところであり、回りだせばどちらにでも回るところである。

ここを通過させるのは惰力による。したがって、踏みはじめはここをさける方がよい。

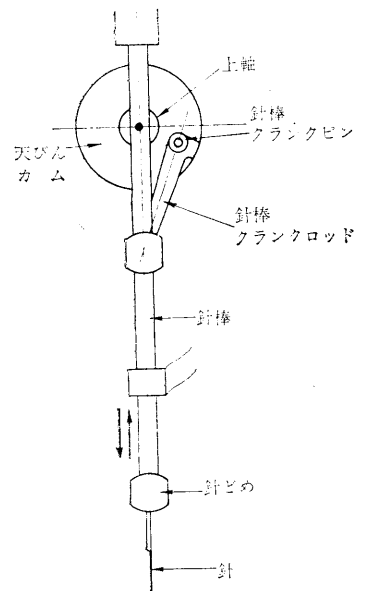
各棒の相互の長さが変われば、運動の状態が変わる。また固定する棒を変えれば、見かけ上、非常に変わった運動をするが、相互運動で考えれば、固定する棒を変えても運動の状態は変わらない。

ロ 往復スライダクランク機構

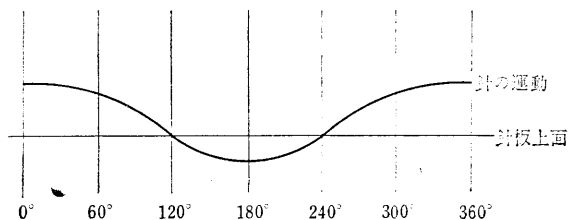
針棒の上下運動は、踏み板、ピットマン棒、ピットマンクランクを経て、上軸を回転し、さらにこれから針棒クランクを経て伝えられる。

上軸が回転すると、その末端に取り付けた天びんカムが回転する。この天びんカムの端面の回転中心から偏心して、針棒クランクピンが固定され、これに針棒クランクロッドが連結されている。上軸が回転すると、針棒クランクピンは、上軸回転中心を中心として、そのまわりを回転する。この運動は針棒クランクロッドによって針棒に上下運動を伝える。このような運動の伝達機構を、往復スライダクランク機構という。

この働きによって運動する、針棒の動きを見



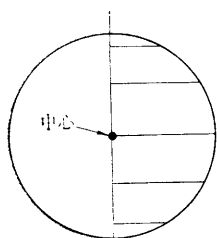
3 図



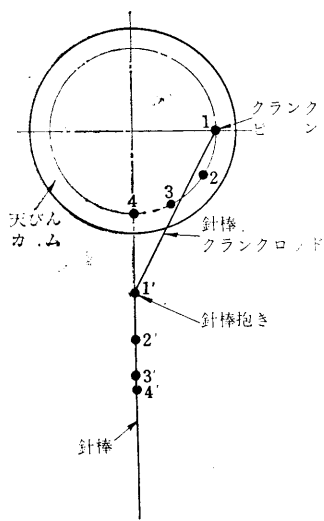
4 図

ると、4図のようになる。そこでなぜこういう曲線になるかを考えてみるに、針棒クランクピンは、天びんカムの上軸回転中心を中心としたところに取りつけられている。

5図で示すごとく、円周を等間隔で割ったものを、中心線に向けて結んでみると、円の中心に近いところでは、その間隔が広く、円の外に近くなるにしたがって間隔が狭くなる。それを天びんカムに取りつけた針棒クランクロッドと、針棒の動きにしてみるならば、6図のようになるわけである。すなわち、クランクピン



5 図



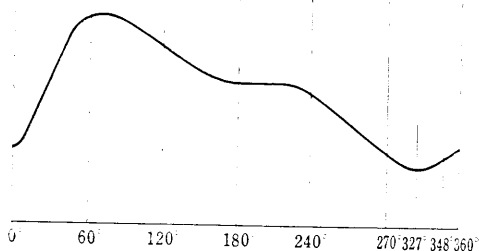
6 図

が横の中心線に近いところにあるときは、針棒が大きく動き、縦の中心線に近いあたりでは、その動きがゆるやかになるということになる。

クランクピン1では、針棒抱きの位置が1'に、クランクピン2では、針棒抱き2'とその動きも大きい。クランクピン3と4では、クランクピンが動く範囲は1と2の間隔とかわらないが、針棒抱きの方は3'・4'のごとく、あまり動いていないことがわかる。これら3図のよう

な模型を作り実際に回転させ上死点から下死点までの動きを等間隔にして測定し、4図のような表に記入させてみると確かめられるとともに興味もわいてきて楽しい授業となる。そのとき30°きざみぐらいにした方が動きの大小がはっきりでくるのでやりやすいと思う。

(2) カム



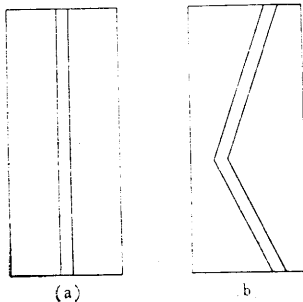
7 図

イ 天びんカム

天びんの動きを図に示すと、7図のような動きとなる。

天びんの動きをよく見ると、上軸の一端に取りつけられた天びんカムにみぞがあり、そのみぞに天びんがはまりこんでいることがわかる。そこで天びんカムのような円筒にみぞが切っており、そのみぞにそって上下運動、または揺動運動する場合の円筒の方を、円筒カムというが、天びんカムの場合、みぞがどのように切っているか考えて、次にしらべてみる。

- 円筒を展開してみた、みぞが真直に切っていたら天びんはどう動くだろうか。
- aと同じく展開してみた、みぞが「くの字」に切っていたら天びんはどう動くだろうか。
- 天びんカムのみぞはどうなっているだろうか、よくしらべてみる。

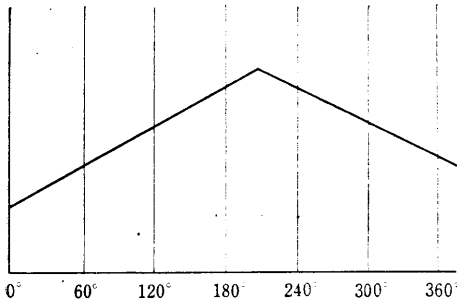


(a)

b

8 図

天びんカムのみぞの切り方と、天びんの動きをよく見ると、天びんの動きは、7図のようであるので、もしaのように真直にみぞが切っているならば、天びんは動かないだろう。bのように



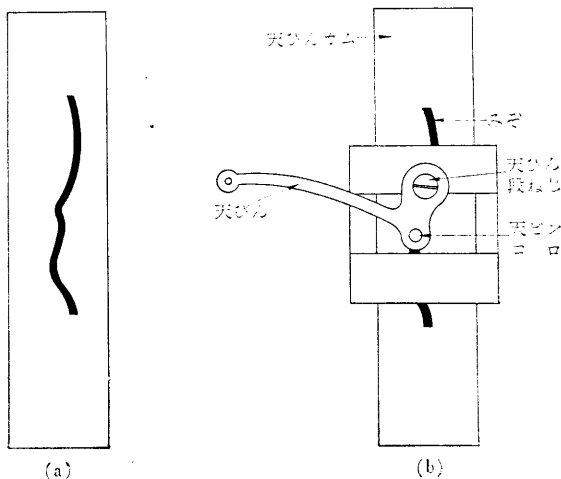
9 図

「くの字」に切ってあれば、7図のような複雑な動きでなく、9図のような動きになってしまうだろう。そうすると、天びんカムのみぞは、もっとなめらかなカーブが必要であり、7図180°~220°あたりではほとんど動かないので、真直の部分もあるのではなからうかと思われてくるのである。

面板を取りはずし、はずみ車をゆっくり回転させて、天びんカムのみぞの切れ方をよく観察してみると、ほぼわかる。平面にその型を描いてみて、10図に示すような模型を作らせる。そして8図a、bと比較してみると、カムと天びんの動きの関係がよくわかる。

また、9図に示すような運動をするものには、構造の複雑な円筒カムにする必要はなく、板カムの三角カムで用は足りることがわかる。板カムにかぎらず、部分部分で模型のあるものや、理科教具はできるかぎり利用する。

10図にあげた模型について説明してみると、分解し



10 図

たミシンの天びんカムに、謄写用インキを全面にぬり、白紙の上ところがしてみる。すると10図aのように、溝のところだけが白くぬけるわけである。そのみぞの部分を拡大して、画用紙かボール紙に溝をつくる。

同じく画用紙かボール紙で天びんをつくり、天びん段ねじのところを台紙に固定する。

天びんコロには小さいねじを使い、天びんカムの溝に通して、溝より大きい座金を入れて裏がわをナットでとめておく。

天びんをつけた台紙を固定して、天びんカムを上下に動かすと、天びんコロのところは天びんカムの溝へねじを通してあるので、天びんは上下に運動する。

天びんカムを上下に動かすことは、天びんカムがぐるっと一回転することになる。その天びんの動きを示すと、7図のような曲線になる。

次に、なぜ天びんの動きは7図のような上下運動にならなければ困るのかを考えてみよう。

先に針棒の動きは4図で示したとおりであるが、針棒も一様に単純な上下運動をするのではなく、速く上がる時、ゆるやかに動くときがあった。上糸が天びんから針へいっているのだから、天びんの動きが複雑な上下運動をするということは、糸をびんとはったり、あるときは、だぶつくほどゆとりをもたせたりする必要のあるらしいことは、生徒にもわかる。

では、なぜ糸をびんと引っばるとき、ゆるませるときに必要なのかをしらべてみよう。

上糸を針に通し、無理に引張らない程度に上糸の先を左手で持っている。下糸は入れないで、はずみ車に分度器をつけて、35°~45°ぐらいずつ回転させて、中がまと上糸の関係をよく見る。

すると、針がだんだん下へ下ってくると、中がまが回転し、針のめどのところへ中がまの剣先が向ってくる。針棒が最下位に下るまで糸は針について下ってくるので、天びんは下らなければならない。針が最下位からやや上ると、糸にゆるみができる、そこにループができる。そのとき中がまの剣先が糸をすくうのである。糸をすくうと、糸だけ残して針は上昇する。糸にはどんどんゆるみがあるので(中がまがぐるっと回転して下糸とからみあう分だけいるから)、天びんは急いで下らないと糸のゆるみが不足する。したがって、中がまが上糸をひかけてから、天びんは急速に下る。そして上下の糸のからみ合いができると、今度は天びんがさっと上

実践的研究

にもどる。これは上糸をぐっと引いて針目を引きしめるためである。

この説明のためには、針棒の動きの説明に使った3図の模型をそのまま使い、11図に示すようにやってみた。

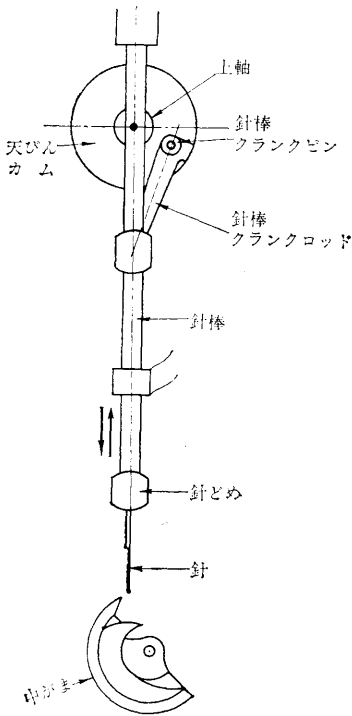
自作模型は平面的にししか表現できないのが欠点であるが、ミシンの細かいところを6~7名のグループで、入れかわり立ちかわりのぞいて見たり、動かしながら見たりしているより、大きくて、しかも動かすこともできるのだから、精密さにおいては問題外であるが、一応の原理をつかむのには便利である。

11図に示す模型は、上軸中心をベニヤ板にねじどめし、回転は自由にできるようにする。

針棒クランクピンも、天びんカムにねじ、あるいはビョでとめ回転にさしつかえないようにする。

模型はすべてベニヤ板なら最もよいが厚手ボール紙二枚を併せて十分である。

中がまも自由に回転でき



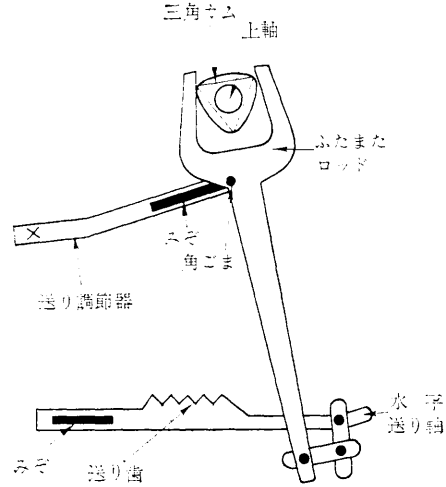
11 図

るように、ねじでとめる。

糸には毛糸・ビニールの細ひもなど使ってみた。

ロ 送りカム

12図のように、上軸に三角状の送りカムが取り付けられている。このカムをふたまたロッドの溝が抱いているので、カムの山の高いところが溝にふれたとき、その方向にふたまたロッドを動かし、左右にふたまたロッドを揺動させる。ふたまたロッドの下部は水平送り軸の腕にピンで結合されているので、この揺動によってピンが上下し、水平送り軸を揺動させる。水平送り軸の揺動によって送り歯が前後方向に動く。



12 図

ふたまたロッドの一部に調節器角ごまがついていて、ふたまたロッドが揺動すると、送り調節器の溝を案内としてすべり動き、溝の傾斜の大きさによって、水平送り軸のピンの上下運動の大きさが変わり、水平送りの量が加減されるのである。

12図にある模型は、三角カムをベニヤ板にねじどめし、自由に回転させるようにする。

送り調節器角ごまのかわりに、ねじを使い、みぞの中をすべるようにする。そして送り調節器×印を画びょうでとめ、角度を変えて送り歯の動きを見てみる。

送り歯の上下動運も、大振子の一端についている三角カムの働きによって、上下送り軸は揺動する。

上下送り軸の一端についているところが、送り台のふたまたにはまって、その中をすべり動くので、上下送り軸の揺動によって、送り台が揺動し、歯の部分を上

つづく (岐阜県岐阜市立藍川中学校教諭)



教具を活用した誘導電動機の 回転原理の指導

加 藤 友 一

1 はじめに

電気学習の基礎的な事項は理科の学習と極めて関連が深いので、理科の学習が先行することが望ましいと思う。しかし大規模学校では施設・設備の関係などからやむをえず、3年の単元を機械、電気、総合実習という順序で学習する組と、電気、機械、総合実習の順序で学習する組とを、編成しなければならない現状である。

しかるに、理科では3年の2学期後半に、磁石と電流、電磁誘導と交流、直流電動機、交流電動機の学習をすることになっている現状を考えた場合に、理科で電磁誘導の学習をしていないから、技術・家庭科の指導ができないような計画では困ると思う。

電動機の学習では、原理の把握とその実証、そして原理、原則の適用のさせ方、応用などの例をあげて教える必要があると考えられるが、技術の理論の範囲をどこまでにして、どの程度精選して取りあげるかをわれわれ現場の教師は実践を通じてはっきりさせる必要がある。

技術の理論は、やや抽象的なものであるから、その指導にはいちだんと工夫が必要であると思う。そのため、これらを直観的に理解させるための教具の工夫や、プロジェクト学習の中に実験をどう位置づけるか、基礎と応用をふまえた学習過程をどう客観化させるかなど、具体的に研究すべき問題が、山積されている。

今まで電動機の指導をした結果の反省として、電動機の回転原理についての定着度が悪いことを反省している。これは電動機の回転原理を指導する場合、空間的・時間的な磁力線の理解は、単なる言葉の説明だけでは不じゅう分である。しかし原理的な模型から実物に入るには相当の落差があるので、生徒に科学的思考

をさせる指導が困難な教材であり、一番欠陥が多いのだと考えてこの主題を取りあげた。

2 理科との関連について

技術・家庭科で創造的思考力を伸ばすためには、一つ一つのプロジェクトの固有な知識や技能に重点をおかないで、基礎的技術を精選して指導する必要があると考える。基礎的技術は、理科の基礎的事項との関連が密接である。自然科学と電気工学との限界に、はっきり分けられない分野があるように、内容的に本質的な重複関係があると考えられる。

理科における電気の指導では、生産目的とか生活目的には深入りしないで、自然科学の原理や法則の追求に重点がおかれる。実験を通して、その生み出されてきた過程を研究して、論証することに重点がある。しかし、技術・家庭科では、生産目的や生活目的が主になって、そこに必要な原理や法則を選択して、目的に照らして組み合わせて、適用する方法を学び、新しい問題を解決するための応用力を養う必要があると思う。基礎的技術に関する原理や法則の指導をするのに実験学習を取り入れて指導している。実験学習はプロジェクト学習を強化するために取り入れるので、製作とか整備などの目的に役だてるための実験として、位置づけた場合には、適切な教具などによって感覚的に理解させるのにとどまっつてよいと考えられる。中学校の理科教育は、現代の自然科学の成果そのものよりも、その根本にある科学的思考力や、正しい物質観を生徒の主体的な力として育てることにねらいがある。技術・家庭科において、技術学が重視されるようになったのは、それに裏づけられた指導内容を通して、生徒の人格を変容し、すぐれた実践的能力を高めることにある。

実践的研究

以上の観点から、特に電気の分野では、理科との関連を密接にして技術と理論が一体化されて、生徒に定着するような、学習指導をすることが望ましいと考えて、電動機の単元を次のように展開した。

3 技術科における電動機の指導内容

<指導内容と学習活動>

(1) 電動機の種類 1時間

- ・電動機のはたらきについて調べる。
- ・電動機の種類について話し合う。
- ・誘導電動機の特徴を調べる。

(2) 構造、材料の研究 1時間

- ・電動機を分解して各部の名称を調べる。
- ・固定子と回転子の構造について調べる。
- ・主な部品はどんな材料で作られているか調べる。

(3) 電磁誘導と誘導電動機の回転原理 4時間

- ・磁石や電磁石に関する生活経験や、既習事項を中心に話し合う。

△磁石の性質、磁極、磁力について調べる。

△コイルのまわりの磁界について調べる。

△電磁石により、その極と電流の向きとの関係を調べる。

△直流電動機の構造や原理について調べる。

△コイルと棒磁石による電磁誘導

△レンツの法則

⊕△印は理科と関連がある。

- ・アラゴの円板の回転する原理を考える。
- ・かご形回転子の回る原理を考える。
- ・交流に対するコンデンサーの働きを考える。
- ・単相誘導電動機の回転原理を調べる。
- ・三相誘導電動機の回転原理を調べる。

(4) 特性と測定並に試験 2時間

- ・回転数と回転磁界との関係を調べる。
- ・すべりについて考え、無負荷の時の回転数を調べる。

- ・負荷の状態により回転数がどう変わるか調べる。
- ・銘板にはどんなことが記されているか調べる。
- ・トルク、出力、特性曲線の読み方を考える。
- ・固定子と回転子とのすきまを観察し測定する。

(5) 誘導電動機 1時間

- ・各種電動機の起動方式について調べる。
- ・各種電動機を起動したところを観察する。

(6) 保守・管理 2時間

- ・電源設備やすえつけ状態を観察する。
- ・接地工事の必要について研究する。
- ・起動する際の注意事項を調べ起動してみる。
- ・回転方向を変える方法を調べ、実験する。
- ・電動機を運転して発熱を調べる。
- ・比較的多い故障状態について説明する。
- ・原因の発見とその処置について考える。

4 電動機の回転原理説明のしかたについて

(1) 磁石の性質について既習事項を整理する

- ・磁石の近くでは小磁針はどうか調べる。
- ・プラスチック板の上に鉄粉をまいてどんな並び方を調べる。(教具一小磁針、棒磁石)

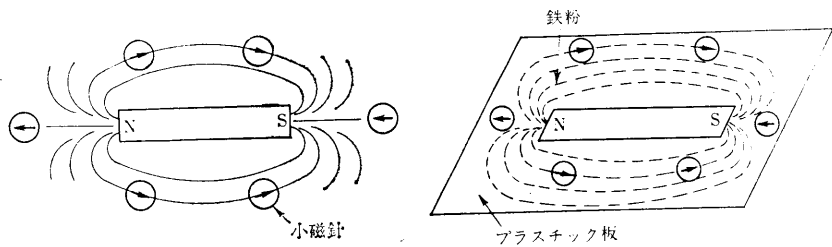


図1 磁力線の方法

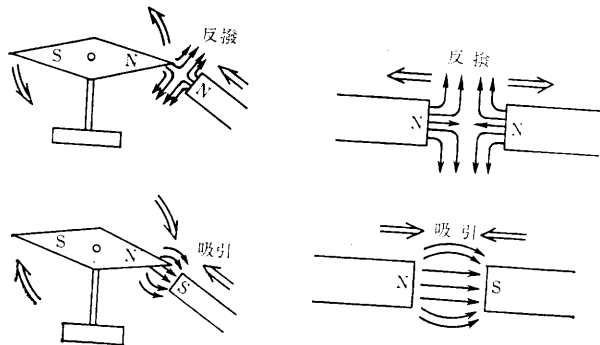


図2 磁極間にはたらく力

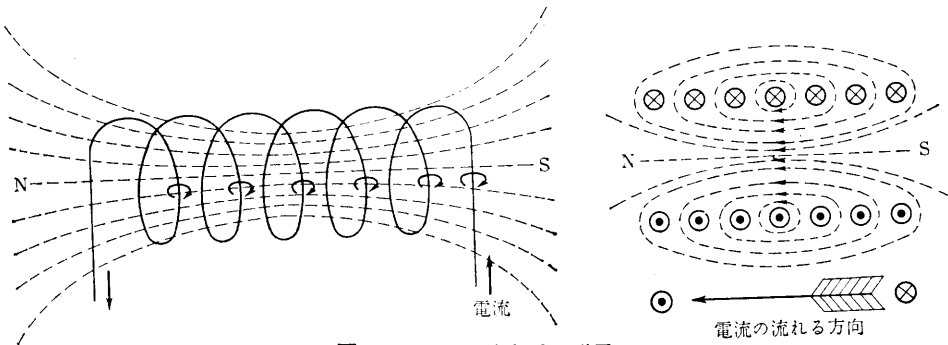


図3 コイルのまわりの磁界

磁力線はNから出てSに入ることを約束する。
 ○磁石のN極とS極とは互いに引き合い、N極とN極、S極とS極は互いにしりぞけ合う性質があることを実験により理解させる。

(2) コイルの回りの磁界について

コイルに電流を流した時、どのように磁力線ができるか、コイルを断面にした時の電流の流れ方を示す記号と共に教え、磁力線の進む方向について指導する。

(3) 電磁石について

実験によりコイルに鉄心を入れ、コイルに電流を流

すと一種の磁石（電磁石）になること、電磁石によりその極と電流の向きとの関係を調べ、電磁石の極の向きは電流の流れる向きに右ねじを回すとき、ねじの進んでいく向きにN極ができることを知らせる。

（右ねじの法則）

また、コイルに流れる電流を反対にすると、磁極のN、Sも反対になることを実験する。

（教具—コイル、鉄心、電源装置）

(4) 直流電動機の回転原理について

直流電動機の構造について説明する。電流は界磁石コイル→ブラシ→整流子→電機子コイルの順に流れる。界磁石と電機子は電磁石となるから、電機子を流れる電流の方向を調べれば、N極とS極がわかり、界磁石と電機子に生じたNとN、SとSが反撥

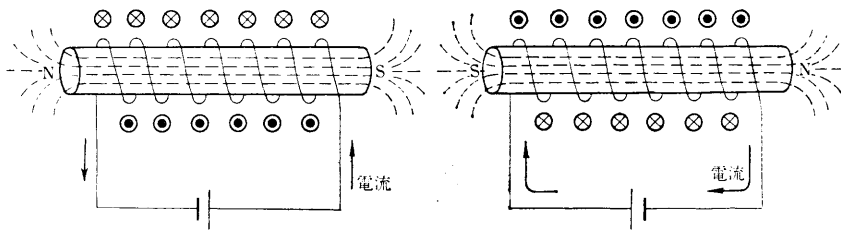


図4 電磁石

して、時計方向に回転する。また電機子が90度回転した位置では、異極がお互いに吸引しあってまわること図のような自作実験器を使って理解させる。電機子は回転するようにする。必要に応じて、磁極N、Sは手動でかえられるように作っておくとよい。

電源を交流電源の図と、入れかえることによって単相交流整流子電動機の回転原理の説明にも使用できる。

(5) 電磁誘導について

実験により、電磁誘導作用を理解させる

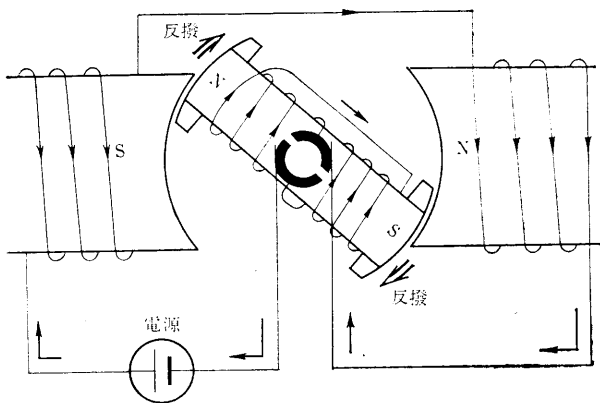


図5 直巻電動機回転原理説明器

磁石のN極をコイルに近づけると、コイルの両端に電圧が発生し、コイルの上方にN極ができて、磁石のN極が近づくのをさまたげるような向きに電流が流れる。磁石のN極をコイルから遠ざけると、コイルの上方にS極ができて、磁石の運動をさまたげる向きに電流が流れる。

磁石を動かさずに、コイルを動かしても電流が流れる。これらの実験から、電磁誘導によってコイルに電流が流れると、コイルも磁石のはたらきをするので、コイルと磁石は力をおよぼし合う。この力は磁石の運動をさまたげる向きにはたらく（レンツの法則）ことを理解させる。

磁極を早く近づけたり、はなしたりした時と、ゆっくり近づけたり、はなしたりした時の検流計のふれを比較させる。（教具—コイル 棒磁石、直立型検流計）

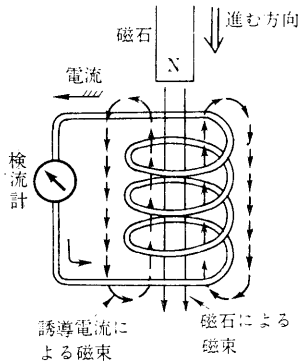


図6 電磁誘導

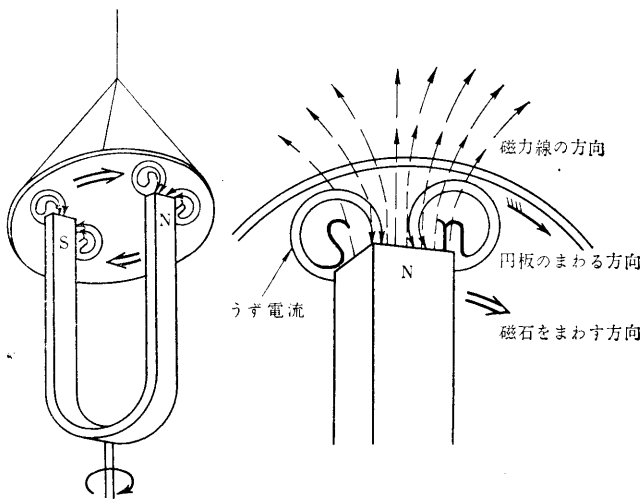


図7 機械的な回転磁界

(6) 回転磁界の説明のしかた

回転磁界の説明については「磁石の回転または導体の回転子によってできたうず電流と、導体を貫く磁束との相互関係」によっておこる現象を実験観察するため、回転磁界説明器と組立式单相誘導電動機を使用して次の順序で指導した。

①回転磁界説明器により、磁石に吸引されない銅板やアルミニウム板が、磁石の回転によってまわるとは言葉だけでなく実験によって直観的に確認させることが技術・家庭科の学習としてぜひ必要だと思う。

図7のように、回転できるアルミニウム円板の下で磁石を回転すると、円板も同じ方向に回転する力を受ける。その理由は、磁石のN極を矢印の方向に動かすと、上の板には磁石の運動をさまたげるような向きに電流が流れる。すなわち、円板上の磁石の進む方向に、N極が反対方向にS極ができる向きのうず電流が流れる。

その電流によって生じた円板上の磁極と、下の磁極の間にそれぞれ吸引、反撥の力がはたらく。この力が磁石の運動と同じ方向へ円板を回転させる力となる。これを表で示すと次のようになる。

	N極上の円板では	S極上の円板では
磁極が近づく	N極……反撥	S極……反撥
磁極が離れる	S極……吸引	N極……吸引

②組立式单相誘導電動機（進相器形）使用

組立式单相誘導電動機の片側ブラケット回転子を外して上向きにし、回転子の軸穴に、心棒を針を上にしてさし込み、針先に円板をのせ、入力端子に交流100Vを流すと円板が回転する。

これにより円板の回転している方向に、回転磁界ができていることを直観的に理解させている。

またコンデンサーを外して、直接接続すると磁極がN、S交互に入れかわるだけで、回転磁界はできないことを実験によって示す。（図9、図10参照）

单相誘導電動機位相のずれについては図で説明しても、理解困難であるので、二現象増巾器とオシロスコープを接続して、二現象増巾器の動作切換つまみをA、Bの位置にして、減衰器を10:1側に切換えて、図8のA、B、Cに接続す

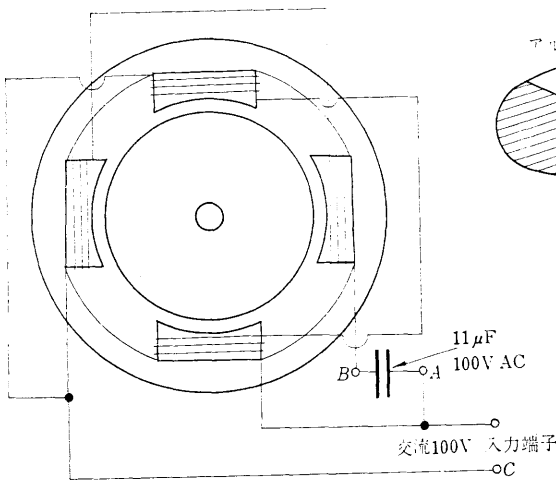


図8 単相誘導電動機説明器 (進相器型)

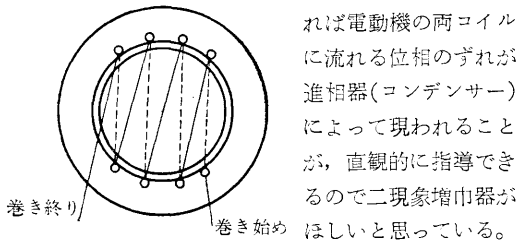


図9 単相2極巻線

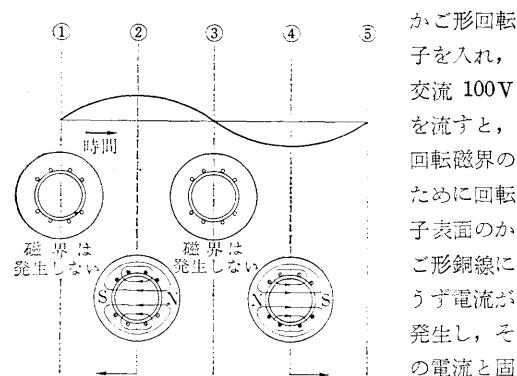


図10 単相2極巻線の磁界の状況

磁界との間に吸引又は反ばつの力がはたらく。そのために回転子は回転磁界の進む方向に回転することを実験によって理解させている。

以上3つの実験を教師実験ですることによって説明したり、考えさせたりして、理解させた上で、次の三相交流と回転磁界の説明に入っている。

5 三相交流回転磁界の説明のしかた

かご形導体の回りに磁石を回すと、導体が磁石につれて回るとは、生徒が理解しても、このままでは実用的な電動機にならないので、回転磁界を作ってやる必要がある。その回転磁界を説明するのに、三相誘導電動機と単相誘導電動機のどちらを先に取りあげた方が、生徒がよりよく理解するかが問題になる。

本校では過去数年、単相式を先に学習するクラスと、三相式を先に学習するクラスと比較した結果、いえることは、三相式(2極)の方が構造が簡単で原理もわかり易い。巻線と極数の関係を調べる段階になると、三相式の方が生徒には、理解しにくいようであった。また三相交流

の正弦波が、それぞれ120度ずつずれていることを多現象オシロスコープで直観的に示せば、理解されるが、交流の性質からいうと、単相の方が理解しやすい結果を生じた。

また、三相交流による回転磁界については、図表によって説明しただけでは、生徒は理解しにくいし、説明にも相当の時間を要した。本校では市販の三相交流説明器と、自作の回転磁界説明器を使ってグループごとに回路の研究をさせているが、これらの説明器と、回転磁界の進む状況を示した図表と併用して指導した結果、生徒の理解も早く能率的な学習ができたと感じている。

三相交流の回転磁界の説明は次の順序でした。

導入としてオシロスコープで単相交流の正弦波形を見せて、各相に流れる電流の波を各相ごとに図示して説明した後、三相を1か所に集めたグラフ(図13)を示して、各相の間に120度の位相のずれがあることを説明する。(図11参照)

つぎに三相交流説明器により、位相のずれを三個の豆球の点滅で示し、三個の豆球のうち、いずれか1個が点灯する。これによって3本の線の中の3本の間に主に電流が流れていることを理解させている。

つぎに図12のハンドルを、ゆっくり右方向にまわすと、120度ごとに豆球の点滅が移り変わることがわかる。このように三相交流では同じ相の電流が120度のずれをもって変化していることを説明する。三相交流説明器によって、直観的に各相の電流の流れを理解させるように指導した。

実践的研究

本校自作三相回転磁界説明器(図16)をグループごとに用意して、図13に示されたようにA, B, C各相に電流が流れた時、どのような回転磁界ができるかを研究させた。図16の説明器中央の磁極N, Sのついた円板は合成磁界の方向へ自由に回転させることができるようにしてある。グループ毎に研究結果を自作学習カードへ記入させている。このように指導したら殆んどの生徒が回転磁界について理解したようである。

正弦波の上半分はコイルの巻き始めから、巻き終りの方向へ流れ、下半分は巻き終りから巻き始めの方へ流れることを説明器と図13と比較して確かめる。

例、図13の①について、Aコイルの巻き始めからI_mアンペア流れたらB, Cコイルの巻き終りから巻き始めの向きに $\frac{I_m}{2}$ アンペア流れるとコイルをたどる。その時にできる合成磁界の向きはどちらか確かめ、実験器の円板の位置を合わせる。学習カードに記録する
つぎに②についてはB, Cコイルの巻き始めから $\frac{I_m}{2}$ アンペアずつ流れたら、コイルの巻き終りから巻きは

じめの向きにI_mアンペア流れるとコイルをたどる。

つぎに③についてはBコイルの巻き始めからI_mアンペア流れたら、A, Cコイルの巻き終りから巻き始めの向きに $\frac{I_m}{2}$ アンペアずつ流れるとコイルをたどる

三相誘導電動機の回転方向の変更についても、言葉で三相のうち二相かえれば逆転するといっても理解しにくいので図表又は説明器による指導が大切である。

なお、図16の回転磁界説明器を使ってデルタ結線も簡単にできる。時間の余ゆりがあれば、デルタ結線についても簡単にふれたいと考えている。

6 終りに

電動機について指導する場合に原理的な指導をぬきにして、単なるやり方主義の教育をしてはいけないうし、原理的な指導にあまり時間をかけすぎてもいけない。技術の理論の範囲と深さを考えて精選する必要があることを感じている。

(岐阜市長良中学校)

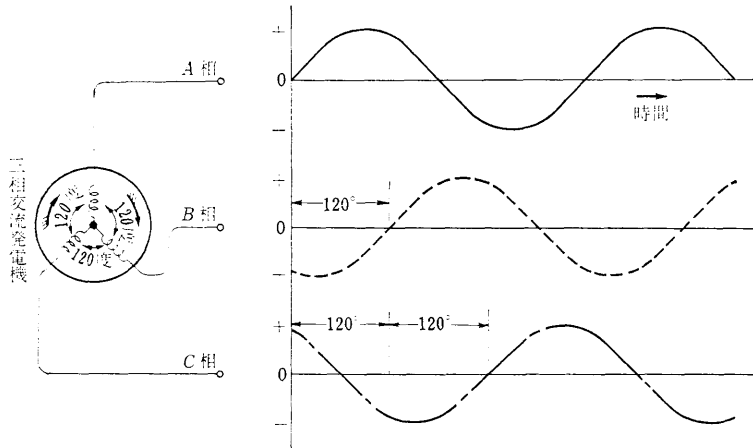


図11 三相交流のA, B, C各相に流れる波形

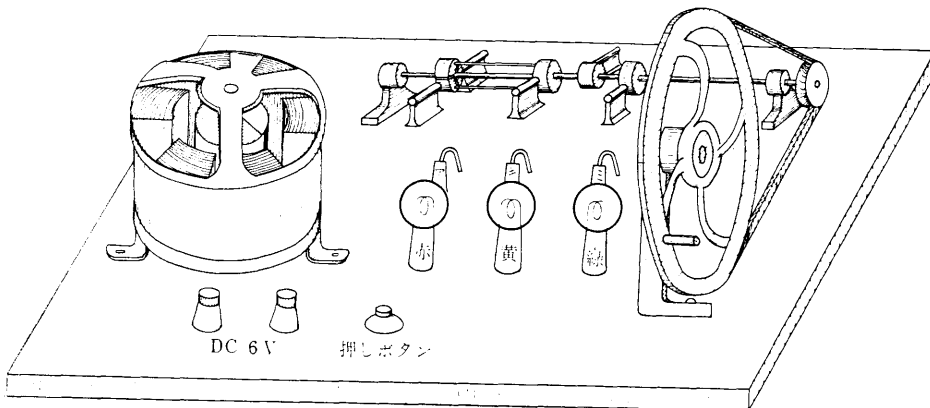


図12 三相交流説明器 (内田洋行)

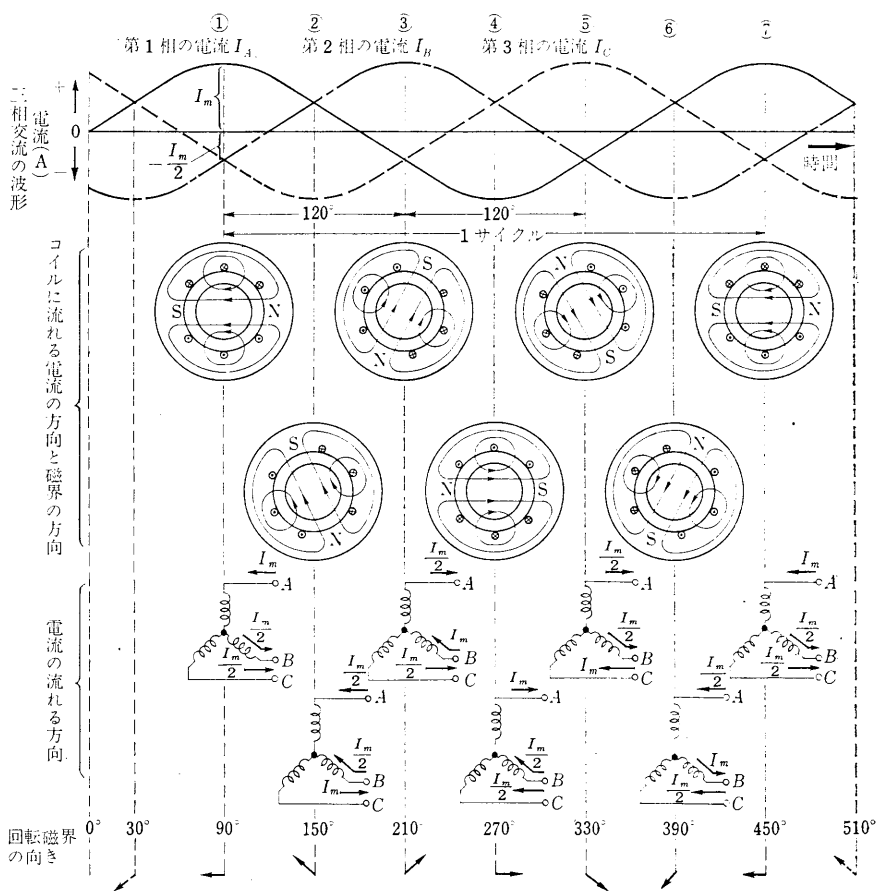


図 13 三相2極の回転磁界の状況

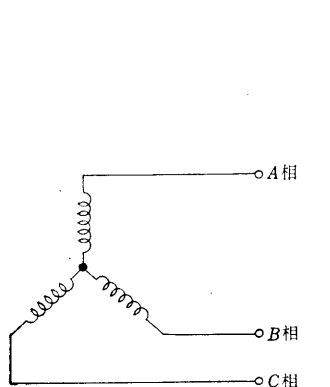


図14 星形(Y)結線

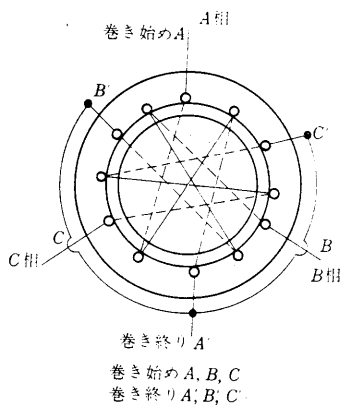


図15 三相2極結線図

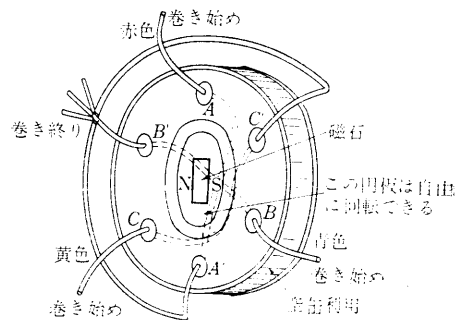


図16 三相2極回転磁界説明器 (自作)

学力向上をめざした実験的研究

— 金属加工（ぶんちん製作）を中心として —

宮 田 敬

1. 研究方法

およそ、教育実験法といわれるためには、第1に、条件と結果、刺激と反応との間の因果関係を明らかにできるものでなければならない。第2に、その影響を検証する目標としての実験条件以外の条件は、なるべく厳密に統制されて、恒常に保たなければならない。第3に、その実験手続はそのまま何度でも、また、だれからでも任意に繰返されることができなければならない。

このような観点から、本研究実験においては、統制群法を用いることにした。

(1) 一般的な技能学力向上度の検証法

技能学力を形成する要因は複雑多岐で、その実態分析は簡単にはできない。しかるに、一方学習指導はある時点で停滞することが許されない。そこで、学力の実態や学力不振の原因が分析・究明され終った時では、その治療指導は手遅れになる場合が多い。

このような現場の事情から、本研究実験では、前年度生徒の技能学力の実態分析結果と学習指導の反省を、本年度生徒の上に生かそうと考えた。

しかし、両年度2年生の等質性が保障されない場合、研究実験の効果を正確に検証することはできない。そこで、実験に先だて両者の等質性をしらべた。すなわち、技能学力に最も大きな影響を与えらるる知能、他教科学力、欠席率、身体的・体力的条件、学習興味などにつき、予備テストや調査を試みた。すると、今年度2年男子74名中の2名が、とくに欠席が多く、その上、知能と他教科学力にも極端な遅れがみられたので、これを実験対象から除外した。その他においては、両年度2年生間に格別の有意差がみられなかったため、一応両者は等質であると考えた。

以上の手続きを経て、何等特別の実験条件を与えな

かった前年度2年生を統制群とし、今年度研究実験を加える2年生を実験群とした。

(注) 実験的研究法の決定にあたっては、東京教育大学教授橋本重治氏著教育評価法総説P437~443「統制群法及び交替法」を参考とした。

なお、第1表、第2表は両年度2年生の等質性を検証したものの一部である。

第1表 学力偏差値の比較

年度および差の検定	N	S. D	\bar{X}
昭和37年度2年	76	7.46	43.18
昭和38年度2年	72	9.20	43.08
F検定	F_0	1.522	
	有意差	なし	
t検定	t_0		0.072
	有意差		なし

(注) 実施した学力検査は、教研式標準学力テスト中学2年用、国・社・数・理・英である。なお、 \bar{X} は5教科の平均である。

第2表 学年知能偏差の比較

年度および差の検定	N	S. D	\bar{X}
昭和37年度2年	76	7.92	41.61
昭和38年度2年	72	10.38	41.31
F検定	F_0	1.717	
	有意水準	5%	
t検定	t_0		0.236
	有意水準		有意差なし

(注) ・用いた知能検査用紙は教研式である。
・分散に差があったので、平均の差の検定にはコクランコックスの法を用いた。

(2) 実験条件ごとの教育効果の検証法

昭和37年度と同38年度の2年生を、それぞれ統制群・実験群に分けたことは前述のごとくである。しかし、これだけでは、実験条件別の教育効果が明確に解らない。

そこで、実験条件ごとの教育効果が明らかに検証できるように、研究実験の対象である38年度2年生を、A B組・C D組という等質な二群に分け、それぞれ統制群・実験群として研究をすすめることにした。

ただし、統制群にも、実験終了後は、実験群と同様な条件を与え学力向上を図ったことは言うまでもない。

(注) 両群の等質性を検証するための各種予備テスト・予備調査結果は紙数のつごうでこれを省略する。

2. 実験的研究の基本的視点

学力向上をめざした学習指導は、学力不振の症状に対して施すのではなく、見出されたその原因に対して行われなくてはならない。このような視点に立ち本実験研究はすすめられた。なお、本研究において実験の焦点に選定したものは次の二つである。

- ① 学力不振の原因と診断される学習指導法の改善
- ② 学力不振の原因と診断される施設・設備の充実改善。

ここで実験的研究遂行上留意した具体的事項をのべると次のとおりである。

・実験結果の明確性という観点から、実験の重点を技能の知識・理解部面においた。

・実験的研究の対象には、前年度生徒の知識・理解部面テストの結果正答率および理解安定度のきわめて低い学習内容を選定した。

・実験条件としては、現場の実際指導にただちに導入できるものを用い、特殊なものは避けた。

(注) 傍線の部分は東京教育大教授橋本重治氏の所説を引用・参考としたものである。同氏著教育評価法総説、学力不振の治療指導の項参照。

3. 実験的研究の展開

(1) 学習指導法の改善による学力向上

前年度2年生に実施した知識・理解部面テストの問題のうち、実験群に実験条件として改善した学習指導法を作用させようと計画したものは第3表のとおりである。

1. 考案・設計領域の学力向上

a 実験仮説と予備調査

第3表 実験条件として、改善した学習指導法の適用を計画したもの

学習領域	小問番号	知識・理解部面テストの内容	前年度2年生の正答率
考案設計	1	工作物の必要材料を計算する能力	31.6
	4	工具材料を理解する能力	65.8
製作	10	ねじ切り工具を選定する能力	69.7
	13	切断・切削工具を正しく使う能力	64.5

(注) ただし、問題4に関する実験的研究の詳細は紙面のつごう上省略した。

生徒は、一般に考案・設計領域の学習に多くのつまづきや困難を感じている。そして、このつまづきや困難は、単に技術学習そのものだけに基因するのではなく、むしろ他教科学習のつまづきに基因する場合が多い。

そこで、これらを除くことにより、これが学習領域の学力を一段と向上させることが可能だという仮説を立てた。その仮説にもとづいて、一方では考案・設計の基礎となる理科・数学の関連的学習事項の理解を深めさせ、他方ではなるべく具体的・即物的にこれが能力を総合・応用できるように指導して、もってこの学習領域の学力向上を図ろうと実験的研究を試みた。

最初に、考案・設計領域はなぜ低いかということをも明らかにするため、本年度2年生について予備調査を実施し、問題1の理解過程を分析し各過程ごとの理解状況をしらべた。その結果は第4表のとおりである。

第4表 知識・理解部面テスト問1の理解過程分析

理解過程の分析結果		統制群 A B組	実験群 C D組
①	単純な計算ができない者	13.9%	16.7%
②	求積法が解らない者	55.6	58.3
③	物質の密度の概念・および、その表示法が解らない者	58.3	55.6
④	密度と求積法の知識を総合し、材料の重量を算出する方法が解らない者	77.8	75.0

(注) この実験的研究に関係深い問1の全文を示すと下記のとおりである。

問1. 直径20mm、長さ170mmの丸鋼材の重

実践的研究

量は何gですか。ただし、鋼材の密度は $7.86\text{g}/\text{cm}^3$ です。(正解は 419.568g)

× × ×

第4表で明らかなように、本年度2年生にも学力不振の原因が多分に内包されている。つまり、一つは求積法の無理解であり、第2は物質の密度に関する知識の欠けていることであり、第3は、それら知識・理解を総合的に活用する能力が乏しいことである。

b 学習指導の展開

考案・設計領域の学力不振の原因が、基礎学力の乏しさにあることが明らかになったので、実験群には次のような実験条件を作用させた。

・考案・設計領域の学習に入る前に、数学・理科の各担当教師に連絡し、求積法(単純な計算法を含む)と物質の密度に関する学習内容につき再指導を依頼した。各担当教師は、補欠授業の折それぞれ10分ずつ実験群に再指導を施した。

・各種測定具や各種材料などを、じゅうぶんに考案・設計の学習活動の中に活用させ、具体物を通して求積法や密度の理解を深めるとともに、原理・公式を具体化することに慣れさせた。

・JIS規格表にできるだけ多く接しさせ、材料の表示法(g/cm^3)に慣れさせた。

以上のように、生徒の基礎学力の欠陥に、たえず治療指導を加えながら新規の学習事項を指導する学習指導法を実験群に用いたわけである。そして、この学習指導法をB法と呼び、統制群に用いた学習指導法(新規に現われた学習事項のみ重点的に、しかも、教科書中心に指導する一般学習指導法——ここではA法と呼ぶ)と区別した。

なお、問1に関係した学習内容「材料の選び方」の学習指導時間は、実験・統制両群とも2時間で変りはない。

c 実験結果

問1に関する小単元に入る前に前節で述べたような予備テストを実施し、さらに、A・B二つの指導法を用い統制・実験両群の学習指導を

した後、昨年と同一問題で本テストを実施した。その結果をまとめたものが第5表である。

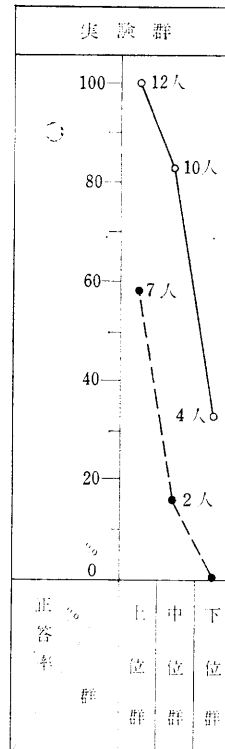
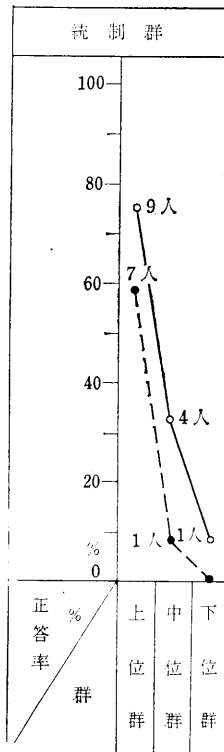
第5表 学習指導法と問題1の正答率

テストの種類	予備テスト		本テスト	
	実数	正答率%	実数	正答率%
群.差の検定				
統制群. A B組	8	22.22	14	38.89
実験群. C D組	9	25.00	26	72.22
χ^2 . 有意水準	有意差なし		0.005	

(注) 生徒数は両群とも36名である。

第5表であきらかなように、指導法により正答率に大きな差ができた。すなわち、A法では正答率4割弱(昨年度2年生とはほぼ同率)なのに対し、B法は7割強の正答率である。

研究実験の結果明らかになった第2のものは、第1



(注)

- --- は予備テスト結果。
- — は本テスト結果。
- 能力群の区別は、知能検査値と学力偏差値のちがいによりなした。
- 各能力群の人員は12名ずつである。
- 図中の数字は正答者数である。

第1図 能力群別正答率比較

(注) 本研究で行なった「技術・家庭科と他教科の関連指導」が、技術教育にとってきわめて有効適切なものであることは、大分県立教育研究所大下雅享氏の研究でも明らかである。「中学校における科学技術教育の実態と問題点」全国研究所連盟研究年報(第13次)参照。

回で解るように、指導方法により生徒の能力別正答率にも大きな差ができるということである。すなわち、いずれの能力群に属する生徒の正答率もB法がまさりとくに中・下位群の成績向上はB法の場合にいちじるしい。

ロ. 製作領域の学力向上

a. 実験的研究を計画した理由

前年度2年生の知識・理解部面テストを分析した結果、製作領域の中で学習指導法の改善が必要だと結論されたのは、工具の選定使用法に関する問題10・13の能力である。すなわち、これらは、ともに難解な学習事項ではなく、その上これの学習に必要な本校設備はきわめて充実している。このような事情から、問題10・13の正答率が低い原因を学習指導法にあると結論づけたわけである。

(注) 問題10と13の全文は下記のとおりである。

<問題10> ぶんちんのつまみに、ねじを切る工具として適当なものを下から選びなさい。(正解、メイス)

<問題13> やすりや弓のこを使う時注意することを下から選びなさい。(正解、押す時力を入れ、引く時は力をぬく)

私たちは、ともすれば製作品の完成指導に眼を奪われたり、技術的要素の多い難解な学習内容に指導の重点をおくあまり、単純な技術内容の学習指導を軽く扱いがちである。

このような観点から、単純な工具を選定・使用するための基礎的能力向上を計画した。

(注) 統制群CD組、実験群AB組とし、両群とも本年度2年生で、人員は各群36名。

b. 学習指導の展開

現場における、工具の選定法や指導法に関する学習指導形態の多くは、講義中心にまず教えこみ、これを実習で練習させ覚えさせるといった方法である。

そこで、これら学習内容の正答率が低い理由として、このような単なる断片的知識の教えこみと無意味な練習の繰返しといった学習指導方法にこそ問題があるろうと考えた。つまり、学習指導の形態・方法を改善する時に、これら学習内容の理解が深まり、学力向上が期待できると考えたわけである。

まず、統制群に用い指導法(A法)は、講義→実習という形態をとった。これは、講義の中で工具個別の選定法や指導法を教え、実習の中で練習させ覚えさせる方法である。講義(座学)→実習(製作)という形態は技術学習を知識と実技の二面に分けて行なおうとする考えである。

それに対し、実験群に用いた指導法(B法)は、実習→関連的知識→一般的知識→実習といった実習過程である。この方式が技術学習にすぐれていることは他機関の研究でも実証済みである。(国立研究所、研究紀要第34集「プロジェクト方式における技術活動の成立条件」。同研究所、研究紀要第28集「学科と実習の関連にかんする実験的研究」参照)

なお、実験群に用いた学習指導法の大要は次のとおりである。その第1は、課題解決方式の重視であり、教えこみ方式(A法)と対照的である。第2は、工具個別の使用法・選定法の理解よりも、その特性・原理の理解に重点をおいたことである。そのために、作業の各段階において、その都度生徒の能力に見合った指示をなし工具選定・使用の原則を指導した。第3は、その一般化された知識を、さらに継続的に実践活動の中に生かさせたことである。つまり、工具選定・使用の原則を実践活動の中に取り入れ、これをたしかめさせて、一段と理解を深めさせたわけである。

c. 実践結果

統制群・実験群にA・B二つの学習指導法を適用して、ぶんちん製作学習が終了した時、昨年度2年生に用いたテストと同一問題を与え、各群の能力をテストしたら第6表のような結果を得た。

ここで明らかなように、問題10・13ともに、実験群の成績が2%・5%の有意差をもってすぐれている、また第2図は、二つの学習指導が、生徒の各能力群におよぼした影響をまとめたものである。

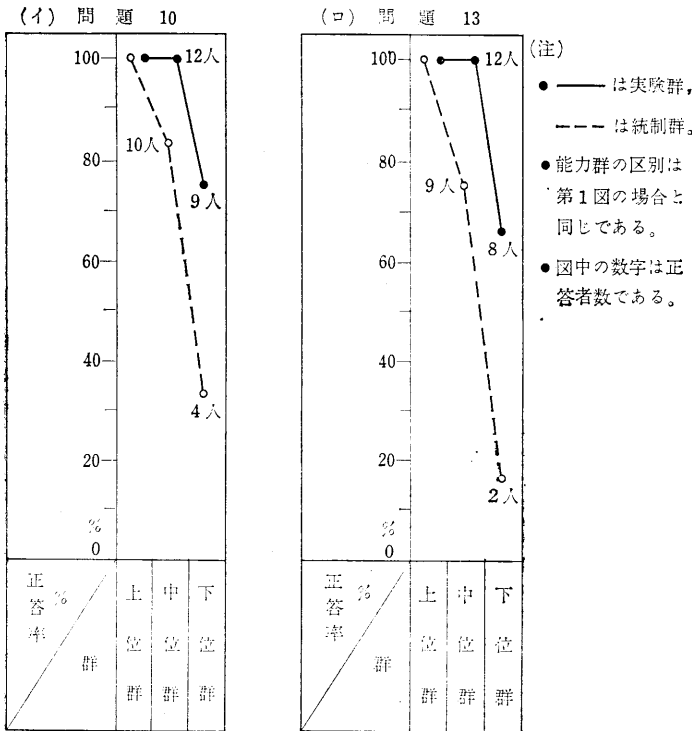
これを見ると、上位群はいずれの指導法でもじゅうぶんな理解に到達している。つまり、統制群、実験群の区別なく上位群の正答率が高い。しかし、中・下位群の正答率は指導法によって大きく変化している。とくに、下位群の正答率は問題10・13の区別なく実験群の方が圧倒的に高い。

ここで、これら実験結果を総合し、実験群に用いた実験指導法が相当の効果をあげたものと判断した。

第16表 学習指導法による正答率の相違

問題	群		群		差の検定 (x^2)
	統制群 実数	正答率	実験群 実数	正答率	
10	26	72.2	33	91.7	$x^2=6.175$ 0.02で有意
13	23	63.9	32	88.9	$x^2=7.914$ 0.005で有意

(注) $N_1=N_2=36$



第2図 能力群別正答率の比較

(注) この研究実験に用いたような学習指導法が、技術教育に対し特に望ましいということは、東京教育大教授松原郁二氏もその論文の中でのべている。〈学校教育研究所研究通信第189号、同氏論文「理論と実習について」参照〉

(2) 施設・設備の充実改善による学力向上

前年度2年生の技能を分析した結果、学力不振の原因が、施設・設備の貧しさに基因すると判断されたので、これが学力向上のために、施設・設備の充実改善を図ったものは第7表のとおりである。

第7表 実験条件として、施設・設備の充実改善を作用させたもの

学習領域	小問番号	知識・理解部面テストの内容	昨年度正答率
製作	9	ノギスの特性を理解し、これを使用する能力	59.2
	15	旋盤の構造を理解し、工作物を取付ける能力	50.0
	16	工作物によって、適切な旋盤仕事を選択する能力	56.6
工具整備	19	工具の手入れ用具を選択する能力	60.5

問題9は精密な測定技術の基礎として、問題15・16

は機械工作技術の基礎として、問題19は工具整備技術の基礎として、これらはきわめて重要な能力であり、これが、能力はまた、工具や機械を実際に使い実践の学習をなす時にはじめて身につくものである。

なお、実験的研究の実際に当っては、前年度2年生を統制群とし、本年度2年生を実験群とした。その理由は、第1に両年度2年生がほぼ等質であることによる。また、その第2は、施設・設備を折角充実改善しながら、実験のため一部生徒に使用させないことが教師としてのしびり得なかったことによる。

(注) 問題9・15・16・19の詳細は紙数の関係上省略。

a 施設・設備充実改善の実際
問題9・15・16・19に関する学習指導のための本校設備がきわめて貧困なことは前述のとおりである。

その上、昨年までは専用の指導教室がなく講堂の一部を仕切り、これを代用させていたのが実態である。

幸い、市教委をはじめとする当局の努力で木造モルタル塗り(総工費139万円、総床面積116m²)の近代的

な技術教室が本年当初に完工し、施設改善は解決した。そこで、設備についてのみ充実改善をおしすすめた。

まず、充実改善の基本的態度として、つぎの諸点に留意した。すなわち、○文部省で発表した設備参考例の設備基準の尊重。使用頻度の高いものから順次充実する。○実践活動上の利便を考え十分な設備数量の充実。○備品・教材を生産することが可能な設備を優先的に充実する。○自作可能なものは購入しない。○中古品で学習上支障のないものはこれを購入したり、栽培学習の収益金(注5アールの栽培園があり年収1万円位)を活用充実予算の節減を図る、ことなどである。

つぎに、本年4月末から7月末にかけて設備充実の実践に努力した。しかし、これを強力にバックアップしてくれたのは学校長であり、仲間の教師であり、PTAの方々だった。特に学校長は、率先陣頭に立たれ予算の獲得・準備から、設備購入のための事前調査、業者との折衝、機械の据えつけに至るまで奔走して下

された。そのために、この実験的研究を機会に本校技術学習の設備は大幅に向上した。今回の実験的研究を機に充実改善された設備の中で、とくにぶんちん製作学習に関係するものだけをまとめたものが第8表である。

(注) 「技術学習のための施設・設備充実の基本的視点と、これが充実の具体的方策」については、私の論文が教育通信社刊「教育用品」昭和37年8月号に詳細にのべてある。

第8表 設備充実の主なもの

領域	充 実 品 目	数 量	金 額
考案・設計	金属材料の見本	各種	地域社会の方 方による寄贈
	機械要素の見本	各種	
測定と ケガキ	パス	6組	780円
	鋼尺	9	2,070〃
	ノギス	6	9,000〃
工作機 械 整 備	卓上ボール盤	1	35,000〃
	両頭型研削盤	1	20,000〃
	ダイヤモンド工具	1	1,000〃
合 計			67,850〃

全校の協力一致のもとに設備充実改善がすすめられた結果、本単元学習の設備充実率は工具類において100%、工作機械においても旋盤を除いてすべてが充実されたわけである。旋盤が充実されなかった理由は、どうしても予算措置ができなかったからである。つまり一台最低17~18万円する事情から止むを得なかった。

充実できなかった旋盤については、市内の機械工場を訪れ旋盤使用を依頼した。すると、ある工場主(市内ハンマー商会)はこれを快諾してくれたばかりか、工場作業の予定変更までして、学習指導の便を図って下さった。つまり、残された旋盤問題も解決し、学習に必要な一切の設備がととのえられたわけである。

(注) ハンマー商会とは従業員数30名の業務用洗濯機製造を営む機械工場であり、各種工作機械が完備している近代的企業である。

b 学習指導の展開

ここに試みる実験的研究のねらいは、設備の充実改善がどのように技能(特に知識・理解部面)の学力向上に役立つか実証しようとするものである。それには改善充実された諸設備が、まず、生徒の学習にじゅうぶん活用されなければならない。なぜならば、そうする時に、はじめて施設・設備の効果がわかるからである。

る。

そこで、施設・設備を利用させる上で指導上次の諸点に留意した。

①特定一部の生徒に利用させるだけでなく、どの生徒も必ず利用するよう指導した。

②単なる設備使用に終ることがないように、設備使用の目的・重点(学習の目的・重点)を明確におさえた。

③設備利用回数・時間などに不公平のないように配慮した。

c 実験結果

第9表 施設・設備充実改善の効果

群	正 答 率		有意差の検定	
	統制群	実 験 群	χ^2	有意水準
問題				
9	59.2	100.0	38.121	0.001
15	50.0	94.4	40.549	0.001
16	56.6	94.4	28.273	0.001
19	60.5	87.5	13.861	0.001

第9表は、設備がきわめて貧困であつた条件下で学習した昭和37年度2年生を統制群とし、設備が完備した条件下で学習した昭和38年度2年生を実験群として、両者の知識・理解部面の成績を比較したものである。なお、実験群のテストは、統制群と同様ぶんちん製作単元の学習が完結した日に行い、テスト問題も統制群と同一のものを使用した。

実験の結果、第9表で明らかのように、いずれの能力も実験群が統制群を上回り正答率に有意差が生じた。すなわち、実験群の正答率は、問題9(ノギスの使用能力)が、100%、問題15・16(旋盤の構造および使用法理解と旋盤仕事の選択能力)がともに94.4%、問題19(工具整備用具の選択能力)が87.5%で、いずれも統制群のそれよりまさっている。

これは、施設・設備の充実改善が、知識・理解部面の学力向上に大きな効果をもたらすことを実証するとともに、技術学習に対し、施設・設備がいかに重要な役割を果たすかを明らかにしたものである。

(注) 技術科学力と施設・設備充実度が深い関係にあることは、都立教育研究所岡田氏の研究「学校における技術課程の研究」(36年)でも明らかにされている。

4. 実験的研究のまとめ

本年度2年生(実験群)がぶんちん製作の学習を終

実践的 研究

えた時、昨年度2年生（統制群）と同一問題でテストを実施して、両者の知識・理解面の学力を比較したのが第10表である。

第10表 両年度生徒の成績比較

問題番号	正 答 率		差 の 検 定	
	38年度	37年度	x^2	有意水準
①	72.2	31.6	26.056	0.001
2	87.5	88.2	0.015	
3	80.6	75.0	0.659	
④	87.5	65.8	9.651	0.005
5	94.4	88.2	1.824	
6	76.4	75.0	0.090	
7	88.1	84.2	0.550	
8	87.5	89.5	0.142	
⑨	100.0	59.2	38.121	0.001
⑩	81.9	69.7	2.993	
11	97.2	96.1	0.155	
12	76.4	73.7	0.143	
⑬	76.4	64.5	2.596	
14	87.5	84.2	0.329	
⑮	94.4	50.0	40.549	0.001
⑯	94.4	56.6	28.273	0.001
17	93.1	98.6	3.011	
18	80.6	78.9	0.059	
⑰	87.5	60.5	13.861	0.001
20	86.1	82.6	0.291	
平均	85.8	73.6	67.728	0.001

（注）問題9・15・16・19に対する結果は、すでに第9表に示したが、両年度生徒の学力比較に便利なように、あえて第10表にも加えておいた。また問題番号の中で○印が付けてあるものは、本研究実験の対象に選定したものである。

第10表をみて気づくことの第1は、実験的研究の焦点とした問題内容に関する実験群の学力が著しく向上したことである。これは、この研究が一応の成果を収めたことを実証するものである。

しかし、それに対し気づくことの第2のものは、研究の焦点に選んだ問題にも、10・13のように両年度生徒の学力間に有意差のないものがみられることである。これは、この種実験的研究の事後指導の重要性を物語るものである。つまり、研究手段の関係上、本年度生徒の半数は、この二つの問題について実験条件（改善した指導法による学習指導）が与えられてない。このような、統制群の生徒に対しじゅうぶんな事後指導をしてこそ、現場にふさわしい実験的研究がはじめて完結するものである。

（注）問題10・13の実験後の指導は本論文提出後に残された課題であり、後日、指導の成果を公表する予定。

お わ り に

本研究は、めまぐるしく忙しい日々の学習指導のかたわら、多くの方々からの御指導、御援助を得て計画・遂行された。

特に、群馬県教育研究所長佐野金作先生、同所前指導主事須藤光雄先生（現渋川市教委教育課長）、同所研究委員木村君男先生、群馬県科学技術教育センター所長竹内保治先生、安中市教委指導主事山中節一先生、安中市立碓東中学校校長鬼形隆先生には、格別の御厚意・御指導をいただいた。

なお、技能の熟練面の学力を向上させる方策や、技術学習に対する態度評価の在り方を明らかにすることは今後に残された重要課題である。本研究終了を契機として、これら課題解決のために、さらに一層の努力を傾けたいと思う。

労働教育の心理学の諸問題 (4)

杉 森 勉

その他の種類の課題のばあいと同じように、生徒には、計測器の使用、ならびに読図と図面作製の専門知識と技能がただちに必要となった。その他のばあいと同様に、生徒に課題をとらせるよりもさきに、われわれは、プログラムのそれぞれの章についての生徒の知識を点検した。

第4種の課題—きずの種類、その発生原因の判別、そのもっとも合理的な除去方法の選択—は、つぎのような形で出された。《完成工作物があたえられた。これを注意深く観察しなさい。これにどんなきずがでているか、見わけなさい。その発生原因は何か、このきずをどんな方法で除去すればよいでしょうか》

この課題は全部で11種類作製された。供試体に、各種のきずのある、ある種のリングが分析のためにあたえられた(注)(このようなリングは、研究課題に応じて職場の監督がとくべつに選んだものである)。寸法と加工工学の異なった、このようなリングが全部で11コ(外輪6コと内輪5コ)加工された。

(注) 生産実習に従事する生徒自身が加工した、この種のリングが選ばれた。

供試体の課題は、そのリングにある、あらゆる種類のきずを見つけて、その発生原因を判別し、そのもっとも合理的な除去方法をきめることであった。

たとえば、生徒にリングがあたえられたが、これには、ローラ道(板目にたいして交叉するように配置されている)がうつったものであり、表面に未加工部分(ざけ目、素材のこん跡)が残り、リング表面に閃光がある。生徒は、前の2種類のきずが工作過程の結果ではなく、素材の質が劣悪な結果であることを、確認する。この種のきずは最終的なものであり、追加旋盤工作によってこれを除去することはできない。第3のきずは、バイトの鈍化の結果生じたものである。きずの原因を除去するためには、バイトを交換しなければ

ならない。

この種の課題をとくために、生徒は、きずのごく典型的なものを知り、どんな原因でいかなるきずが生じるかを検討して、その除去方法を選定することができるようにしなければならない。このような種類の課題は、生産情勢を分析して、技術的諸現象の因果関係を確認する技能を生徒に形成させる。

以上にのべた課題はすべて、オペレータの労働の特徴を反映し、一定範囲の共通な、特殊な技術的知識の活用にもとづいており、それと同時に、技術的思考の一定の発達水準を前提としている。はじめの3つの課題は、図面の使用に立脚している。これもまた偶然ではない。というのは、《技術者の言語》としての図面の役割は、調整作業をおこなうときにとくに増大する。工作図を読み、理解する技能によって、技術的課題そのものの解答の成否が大いに左右される。

はじめの3つの課題をとく過程で、生徒の空間的概念の特徴が明らかになった。これらの課題をとくことのむずかしさは、どんな点にあったろうか。

5 技術的課題解決の困難点

第1群の困難は、数名の生徒が図面の記号方式(記号の条件、寸法)を十分に習得しないで、工作のけずりしろをいかに選択すべきかを知らず、そのために課題を自力でとくことができないことであった。つまり第1の課題をとくばあいに、生徒N、Sはつぎのように質問する。「図面にはできあがり工作物の寸法があたえられているが、どんな寸法の素材を用いるべきか」。生徒S、Rは、ねじやま、またはみぞが図面に標示されているか、どうかを理解していない。課題第3をとくばあいに、多くの生徒は旋盤工作に特有の寸法を区別することができないし、これを研削の寸法と区別することもできなかった。生徒は、工作物のどの面が図面のどの線であらわされているかをまちがえて

指摘し、図面に相応する工作物の寸法を指摘するのにとまどった。生徒にとってとくに困難であったのは、工作物の加工につれてその寸法の変化を追跡することおよび、図面にでき上がり工作物の最終寸法を記入することであったが、これは、課題第2をとくばあいには明らかになった。このむずかしさは、工程の個この略図を生徒がえがくときにもあらわれた。

第2群の困難は、生徒のなかには、実際の対象物と図面とを相互に関連させることができないで、図面にもとづいて対象物の形を再現することができなかつたものがあることである。課題第3をとくときにわかつたように、15名中7名の生徒は、図面を利用して、工作物群中から図面に一致した工作物を送り分けることができなかった。これらの生徒は、一定の状態を対象物をえがく下図のように、図面をとりあつた。したがつて、図面上で、実際目的物との完全な類似を発見しようとして、図面どおりにはそれ本来のあらゆる特徴を有する工作物を心にえがくことができなかったのである（これは、図面による工作物の選択のあやまりにもあらわれた）。工作物の加工にとりかかる前に、素材と図面を比較対象しなければならなかつた第1の課題をとくばあいには、生徒は、素材の表面と、すでに加工された工作物の一致する面（図面における）をとちがえた。生徒にとってとくに困難だったのは、素材の工作につれてその表面に生じる変化の判断とよく考えた描写であったが、このことは、略図を作製するときの誤りにあらわれた。一番多かったまちはいいは、素材の内部帯域の工作の記号である（生徒は、穴の深さ、その性格などの判断をまちはがえた）。

それと同時に、実際の対象物の分析から図面への逆過程もまたむずかしかつた。これは、図面・標準と工作物の不一致の特徴を判断するばあい（課題第3）にあらわれた。この課題をとくとき、生徒Z、Sは、たとえば、ある寸法（外径）で工作物をはかつたが、図面上では別の寸法（輪の高さ）でその工作物を比較した。

とくに、この困難は、課題2をとくばあいにはあらわれた。すなわち、この課題では、実際的工作物ではなしに、その工作物の特徴を工学カードに記入したものがあたえられて、しかも、その工作物の図面を作製することが要求された。15名の生徒中、この課題をとけたものは、ただの2名しかなかつた。工学カードに記入されたオペレーションを順次分析して、生徒は、そのおのおののオペレーションについて工程の略図を作製し、さらにそれを総合して、工作物そのものの図面

を最終的な形でつくりあげた。この課題をとくために生徒は、工作工学の説明のなかから、その工作物の幾何学的な形と寸法の見地から工作物を特徴づける資料を選択して、この資料にもとづいて図面を作製しなければならなかつた。そのうえ、工学の記述には、その工作にもなう工作物の連続的变化は示されていなかつた。この変化をよく考えて追跡するばあい、生徒は労働の最終的産物の概念をえがいて、これを図面に具現するはずであつた。

この課題は、つぎの2つの原因によって制約された大きな困難を生じさせた。1つには、この困難は、課題が空間的想像力の発達について高度な要求を提起するものであるために、課題そのものの特徴から生じたものであつた。その課題の条件で最終的産物の形をつくりだすためには、生徒は、通常のばあい工作物の図面のような、実物的足場に立脚しないで、その工作方法の説明に依存して、その説明から図面にかんする資料をえらびださなければならぬ。

もう1つには、教育の実際面で、生徒にとって、工作順序の説明だけの見地から工学カードの読解へ近づく習慣がつけられて、生徒はそのカードで工作物全体の形について資料を見いだせなかつたのである。生産教育の実際面では、生徒が、製品をつくる課題をもらうと、生徒には、ふつう、でき上がり工作物の図面と教示カードがわたされる（注）。こんな環境では、生徒には、製品作製の実際的課題の義務があるだけで、本来の思索的課題は消滅する。工学カードの読解にたいするこのような態度は、そのカードの理解と利用の機会を制約するものである。というのは、そのカードが工学的な面から理解されるだけで、製作すべきものの空間的概念の創造のために利用されないからである。

（注）もしこのようなカードがあたえられなければ、指導者自身がオペレーション別工作順序を生徒に説明する。

生徒のこの課題のとき方と、おとなの、技術的教養のある人びと（教師・技師・現場監督）のとき方とを比較対照して、われわれは、おとなが生徒のもちいる略図のような補助的実物のささえを使わないで、この課題をただちにとくことを、理解した。おとなは、加工工学の説明から、図面の作製へと、すらすらと移行した。

第3群の困難は、生徒が力学的な概念をもっていないと判断する根拠をあたえることであつた。とくにこのことは、図面にもとづいて工作物全体の工作順序を決定する必要がある課題第1をとくさいに、あらわれた。これは、図面に示された幾何学的な形の空間的相

関関係ばかりでなく、その形の機能的依存関係も確認されるような、図面の分析を予想している。したがって、作品の製作を計画するとき、生徒は、図面を構成する諸要素の空間的相関関係ならびに、加工工学の見地から、図面を検討しなければならなかった。分析のこの2つの方向は、おたがいにがっちり結びついてはいるが、それは相互に一致するものでもない。図面の空間的な形の認識—それは、ある幾何学的な形が別の形へと直接移る過程の確認であり、機能的諸関係の認識—それは、逐次または同時に加工されるが、おたがいに近くに位置しない幾何学的な形の分類である。工学的観点からの図面の幾何学的な形の分類は、生徒が切削工具の機能、旋盤の作業の性格をどんなによく理解しているかによって、多く左右される。読図と図面の理解そのものは、工程の特徴の知識に媒介されるものである。

工作物の合理的な工作順序をきめるために、生徒はその加工につれて素材に生じる変化の特徴を理解しておのおの加工段階と製品の完成図とを比較対照しなければならぬ。そのさい図面は、検査と修正の役割をはたす。

読図にたいするさまざまな態度は、自ら課題の解決の成否を決定するのである。

この課題をとく過程で、被実験者たちは、図面の分析にもとづいた工作物の加工順序の方法をおたがいに異にする、3つのグループに分れた。第1のグループ(15名の生徒中3名)は、図面にある幾何学的な形にもとづいて、図面を分析した。工作順序は、これらの形とその相関関係の分析にもとづいてきめられた。逐次右から左へ、またはその反対に図面を分析して(第1図参照)、生徒は、はじめにたての直径の小さい素材を加工し、その後、大きいものを加工しようと指摘した(これは工学上許されない)。生徒は、工程の論理に反して、図面の形を順次目で見て分析したとおりに工作順序を決定した。生徒について観察されたのは、読図にたいする工学的態度ではなく、反対に、幾何学的態度であるが、これは、生産課題の解決を成功させるものとはなりえなかった。

第2のグループ(15名の生徒中5名)は、図全体をあらかじめ分析しないで、その図のある部分だけに注意を払い、したがって、その部分だけの工作順序がきまったにすぎない。はじめに、図面の工作物の個この部分の相互関係を検討しないで、生徒は工作順序をきめたが、その後、これを変更して、工作物の他の面の分析にうつらざるをえなかった。この困難は、おそらく、生徒に工程を自主的に検討することを教えず、

工作活動のもっとも合理的な計画立案の根拠にかんする問題を生徒にあたえないで、*「なにからはじめて、なにをやりなさい」*と指示したにすぎなかったこと、関連したものである。その結果、生徒は、加工工程全体を理解せず、個このオペレーションが相互に関係し、きずの原因を確認する実際の課題をとくためにオペレータが何をどのようにすべきかを、知らなかった。

第3のグループ(15名の生徒中7名)は、課題をりっぱにといた。これらの生徒は、図に示された幾何学的な形とその相関関係の見地から図面を検討し、図面の寸法を研究して、しかるのちはじめて工作順序を決定するにいたったのである。そのさい生徒はつねに工作物の素材の分析に注意し、製品の完成図と工作物の面とを比較対照した。生徒にとって主要なことは、図面の幾何学的分析ではなくして、その工学的分析であった。これらの生徒は、まえの2つのグループとは異なって、生産教育の成績がよかった。彼らは、工場製品の製作工程をよく検討して、オペレーションの順序を詳しく記録し、根拠だてることができた。

課題第1をとくにあたって彼らは、1つもあやまりを犯すことなく、オペレーションの順序を決定したばかりでなく、工学知識の活用にもとづいて自分たちの選択した工作順序を根拠だてることもできた。

第4群の困難は、因果関係の確認のいくつかの特徴を明らかにすることができるようにすることにあった。この点で教訓となったのは、課題第4のいろいろなとき方であるが、この課題では、きずの種類の見わけにもとづいてその発生原因を判断し、その除去方法をきめる必要があった。

この課題をとく過程で、生徒のなかには工作物の表面にあるきずのいかなる種類にも気づかないものがあることが、とくに明らかになった。たとえば、生徒KSは、4つのきずのうち2つしか気づかないで、しかもきずのごく明瞭な特徴(輪の不一致)しか区別できない。これとならんで、生徒が、きずでないものを、きずの特徴とまちがえるようなケースもあった。15名の生徒中2名は、たとえば、実際に工作物にあるよりもはるかに多くのきずを指摘した。生徒Z、Vは、観察用にあたえられた工作物(外輪)で3つのきずを見つけたが、しかし実際には、きず(外径のさげ目)は1つしかなかった。彼の指摘したその他のきず(不そろいな縁、中心からそれた内道)は、恐らく、実際経験の不足をばくろする、その認識の不正確さの証拠であろう。このようなまちがいは、計測器具をもちいて工作物の公差を測定するときにも、あらわれた。

きずの外部的特徴によってその原因を発見す課題が出されたとき、生徒にとって非常に困難が発生した。生徒は、教科書に示された、ごく典型的なきずが記入された(または示された)ような課題は、とくことができた。そのばあい、生徒は、これらのきずの原因を十分に記憶していて、課題はとけた。この種の別の課題では、設備の償却度、職場でもちられる冷却の特徴などによって生じたようなきずの原因を見つけねばならなかったときには、事態が異なった。こんな課題は、理論的知識の単純な再現ではとくことができなかつた。それをとくためには、その種の製品をつくるばあいの工場での実際作業経験の総合にもとづかなければならなかつたし、非常な観察力を必要とした。

とくに困難だったのは、きずの種類の見わけにもとづいてそのありうべき発生原因をいくつか結論しなければならぬような課題を、とくことであった。そのばあい、原因は、いろいろな性格のものであり、あるいは切削工具の機能のみだれや、工作機械の材料部分の不調や、不正確な冷却送りと関連していた。経験によっても分かつたように、生徒は、切削工具の機能のみだれと関連した原因についてはよく知っているが、その他の原因については困惑した。

この論文では、すでに指摘したように、教育的実験が研究の専門的対象ではなかつた。しかし、この労作の範囲内でも、生徒が課題をとく過程で遭遇した困難や誤りの確認だけに限定されないうで、その過程で生徒のおかしたまちがいの分析の仕事もいくつか行なつた。そのおかげで生徒は、実習に従事した職場の生産工程をよりよく検討するようになった。とくに、一連の訓練のあとでは、生徒がきずの見分けでまちがいをおかさなくなつた。生徒は、きずの発生原因もよりよく研究するようになった。生徒自身が、この種の課題は職業的技能を習得するのに役立つことを、指摘しており、したがって、この課題を進んでとくようになった。

実験課題のうちあるものは、教育課題としてもちいられた。たとえば、きずの種類の見わけとその発生原因の判断の課題は、技術学校の生産教育担当教官が、工作物観察の特別計画の教育のために利用した。おのおの生徒がこの種の課題の1つを自主的にといてから、教師は、あやまりを検討して、工作物の観察にあたって最初にきずの明瞭な、決定的な特徴(黒さ、ローラ道のゆがみなど)に注意を払わせ、その後、つぎのように、一定の順序であまり目立たないきずを分析させた。《工作物をとって、一と教官は指示した一はじめにその外面を検討し、それから板目の観察に移り

なさい。工作物のおもな外面を観察して、縁、いろいろな内側の穴の分析に移りなさい》。

このような指示によって生徒に、いろいろな技術的教材(工作物、図面、運動図、工学カード)の分析にもとづいた課題の一定のとき方を教えた。

この方面ではじまった活動は、この種の生徒の職業的技能の教育の効果をはっきりと示している。練習としてのこれらの課題は、生産教育の時間に実験・実習課題として生徒にあたえるのがよい。

※ ※ ※

1、オートメーション設備のオペレータ職種の分析は、その活動において労働の思考的成分が本質的地位を占めることを、示している。生産のオートメーション水準の向上とともに、思考的成分は主な、主導的なものとなっている。その心理的内容においてこの成分は、工作機械の正常な機能を保証するために必要な、さまざまな生産課題の解決からなりたっている。この課題は、つぎの種類になる。(a)きずの種類識別、(b)きずの原因とその除去方法の確認、(c)設備の状態の検査と、調整作業の遂行にかんする活動の計画立案。

2、比較分析によってわかつたように、熟練度の異なつたオペレータでは、生産課題のとき方にいちじるしい相違が存在する。熟練したオペレータの理論的知識は、実際経験と密着しており、設備の特徴と作業全体の特有条件の知識によって媒介される。これらのオペレータについては、認識のより高度な鋭敏さ、実地試験にたよらないで、頭脳的計画で課題をとく技能力学的空間概念の発達が観察される。

3、オペレータの職種を習得した生徒について実施した観察と実験は、生徒の理論的知識と生産教育とのある程度の遊離が存在することを明らかにした。理論的知識の習得にあたって、生徒は、その実際経験を活用しないで、実際経験は生産実習の組織の欠陥のために、ときには狭い手工業的性格をもち、理論的知識の合目的な活用が保証されない状態にある。理論的知識と実際の知識の相互作用が欠けている。専門工学の課程では、生徒の技術的思考、創造のひらめき、創意の発達を助ける教育 生産課題と実験作業の制度が研究されていない。

4、実験によって、生徒の空間的概念の発達の特徴(視野のせまいこと、動作のにぶい性格)、諸現象間の因果関係の確立、感覚的性格と運動的性格の行動の計画性におけるいくつかの特徴、認識能力の発達はいくつかの特徴(いろいろな観点から図面を検討する技能の欠除)を明らかにすることができた。

5、一連の課題の型をつくり、生徒にそれをとかせ

よとする最初の企図は、教育目的でのこの課題の利用に効果をあげた。このような課題をとくことは、生徒の技術的思考の形成と発達的手段となるであろう。これらの課題のとき方を生徒に教育することは、理論的知識を実際にうまく利用するための前提条件をつくりだし、職業技能の急速な習得に役立ち、実際経験の蓄積と総合、職業的知識の習得を助けるであろう。

—その他の参考文献—

- ① T, N, ボルコワ, 自己の活動を組織する生徒の技能にたいする教示の性格の影響。労働訓育と教育の心理学の諸問題にかんする会議での報告のテーゼ。モスクワ, ロシア共和国教育科学アカデミー出版所, 1961年刊。
- ② V, ベルキン, 労働者の養成を新しい要求の水準に, 《社会主義労働》誌, 1959年1号所収
- ③ A, A, ワシリエフ, 労働者の労働の職業的分割とその教育組織の課題。《職業・技術教育》誌1959年1号所収。
- ④ K, ワルシヤフスキー, 技術的進歩と職種の兼務。《社会主義労働》誌1959年1号所収。
- ⑤ A, ヴェイスブランド, 職種目録の作製原則について, 《職業・技術教育誌》1959年7号所収。
- ⑥ M, A, ジデレフ, 中学校における生産教育の焦眉の諸問題, 《ソビエト教育学》誌1960年10号所収。
- ⑦ G, ゼレンコ, ソ連邦共産党中央委員会6月総会の決定と職業技術教育の課題。《職業・技術教育》誌

1959年8号所収。

- ⑧ G. カイゼル, 中学校の教育と職業教育にたいする最新技術の影響。《ドイツ民主主義共和国における職業教育の教育学の問題》集, モスクワ, 1957年刊。
- ⑨ B. G. クドリン, 機械学習と関連した生徒の技術的思考と創造力の発達。《ロシア共和国教育科学アカデミーの報告》1959年1号所収。
- ⑩ Z. A. レシエトフ, 生産技能と熟練の習得の組織方法の心理学的諸問題。労働訓育と教育の心理学の諸問題にかんする報告のテーゼ。モスクワ, ロシア共和国教育科学アカデミー出版所, 1961年刊。
- ⑪ M. N. スカトキン, 生徒の教育と労働との結びつきの力学的基礎について。モスクワ, 国立教育図書出版所, 1960年刊。
- ⑫ P. I. スタフスキー, 機器製作中等専門学校の生徒の実際的教育的向上の道。《ロシア共和国教育科学アカデミー報告》, 1958年2号所収。
- ⑬ ソ連邦における学校と生活の結びつきの強化および国民教育制度の将来の発展にかんするソ連邦共産党中央委員会とソ連邦閣僚会議テーゼ。モスクワ, 1958年刊。
- ⑭ V. V. チェプイシエフ, 労働活動遂行の教育における説明と示範の心理学的分析。《ロシア共和国教育科学アカデミー報告》。1958年第91集。
- ⑮ S, M. シャパロフ, 総合技術教育。モスクワ, ロシア共和国教育科学アカデミー出版所, 1956年刊。

—以上—

<43ページより>

表4 男女別賃金格差の国際比較

	フランス (時間)	西ドイツ (週)	イギリス (週)	オーストラリア (週)	デンマーク (時間)	スイス (時間)	日本 (月)
1957	85.4	58.1	51.5	69.3	67.9	64.7	41.4
58	84.9	58.7	51.8	70.1	67.9	64.8	42.4
59	84.7	59.9	51.8	71.0	67.7	64.4	42.6
60	84.5	61.1	51.0	71.0	66.7	64.3	42.8
61	84.7	62.0	50.4	71.2	67.0	64.4	43.7
62	84.0	62.7	50.2	71.3	67.4	—	45.7

外国—I L O 国際労働経済統計年鑑1962年

日本—労働省毎月勤労統計調査

済の発展に寄与することを目的とする。そしてこの法律では原則として性別にかかわらず、これらの教育訓練を受ける機会が与えられている。1961年には事業内及び公共職業訓練所において合計10,769人の女子訓練生が教育を受けており、その主な職種は洋裁工、洋服工、織物工、編物工等で、製パン工、製図工、写図工、意匠工、図案工、印刷工、機械工等に少数在籍している。

III 女子の進路と技術教育

中学校の技術・家庭科教育は義務教育であるから前述のような労働問題の発展に伴う進路の変化にも即応し得るものでなければならない。そうすれば男女の教育内容はもっと距りのすくないものになるはずである。

<資料> 「婦人労働の実情」(1961年, 1962年版)
労働省婦人少年局
(千葉県市川市立第一中学校)

婦人労働問題と技術・家庭科

諸 岡 市 郎

中学校の技術・家庭科の規定の一つに生徒の進路に即応した近代技術教育であるというのがある。男子向きは生産技術、女子向きは家庭生活の技術がその内容となっている。しかし女子向きの場合はそれが果して進路に即応する教育であるかどうか疑問である。何故ならば近代技術は家庭生活を変え、女子の進路を変えていくからである。

I 家事労働の変革と婦人の役割の変化

近代技術及びその応用を可能にする経営様式は大企業のみならず、中小企業にも、又家庭の中にもどんどん浸透し、分業と能率の原則に従って労働を合理化していく。洗濯機、掃除機、冷蔵庫等の普及が家事労働を軽減するばかりでなく、既製衣料の大量生産は家庭用ミシンの使用をすくなくし、加工食品の激増は家庭内の調理時間を縮め、育児院、託児所、幼稚園、病院等の増設は家庭内の育児看護の担当分野をすくなくする。このように家事労働は単にその時間を短縮するばかりでなく、家庭はだんだんとその従来の機能を縮小し、じょじょに社会化されていく、傾向にある。それに伴って家庭の婦人も家事以外の仕事をすることができるようになった。一方産業界の技術革新は、生産労働における女子労働者の需要を増加しつつある。従来の日本の女子労働は若年未婚者が短期間単純な作業に従事するのが特色であったが、上述のような生活様式の変化や技術革新に伴う職務内容の多様化等により、この傾向は急速に変わりつつある。近年の婦人労働者の増加率は男子を遙かに上廻っており、その雇傭期間も長期化してきており、又その職務内容も質的に向上してきている。すなわち従来女子労働力は男子の補助とか補充のような消極的活用に止まっていたが、労働力の恒常的逼迫という背景のもとに、人的能力開発の一環として、女子の長所を生かし、その労働力を積極的に活用するという新しい方向が生れてきた。

II 婦人労働の実情と教育

(1) 日本における婦人労働の概況

総理府統計局の労働力調査によると、1962年では女

子雇傭者は785万人を数え、その増加率は1953年を100とすると、1962年には183となり約2倍に増加し、男子の150に較べて女子の職場進出が極めて高率であることを示している(表1)。

表1 雇傭者数の推移 (1953~62年)

年	男子	女子	計	女子の占める割合%
1953	1,142	430	1,572	27.4
54	1,169	451	1,620	27.8
55	1,198	492	1,690	29.1
56	1,284	539	1,823	29.6
57	1,377	580	1,957	29.6
58	1,424	626	2,050	30.5
59	1,508	650	2,158	30.1
60	1,578	695	2,273	30.6
61	1,641	738	2,379	31.0
62	1,711	785	2,496	31.5

(総理府統計局——労働力調査)

表2 産業別女子雇傭者数 (1953年, 1962年)

産 業	1953年	1962年
	万人	万人
全 産 業	430	785
農 林 業	17	16
漁業, 水産, 養殖業	1	3
鉱 業	5	4
建 設 業	14	36
製 造 業	164	290
卸小売, 金融保険, 不動産業	88	194
運輸通信, 電気ガス水道業	19	35
サ ー ビ ス 業	101	187
公 務	20	21

(総理府統計局——労働力調査)

これを産業別に見ると、増加総数47万人のうち、製造業で増加した割合は33.1% (16万人増) で、前年の48.9% (23万人増) と共に大幅な増加が目立っている。次に女子雇傭者がどのような産業分野に拡がっているかを見ると(表2)、最も多いのは製造業の36.9%、次

いで卸小売、金融保険、不動産業24.7%、サービス業23.8%で、この三部門で女子雇傭者の85.4%を占めている。製造業の中では繊維工業が最も多く81.3万人、次いで電気機器製造業28.9万人、衣服製造17.7万人等産である。又女子労働者の平均年齢は1962年4月、8大業における常用労働者が10人以上の事業所を対象とした実態調査によると、26.9才、又平均勤続年数は3.9年、男子の平均年齢32.8才、平均勤続年数7.8年に較べてかなり開きがある。又配偶関係を1962年の調査によると未婚者は女子雇傭者総数のうち59.8%を占め、有配偶者は28.7%、夫と死別又は離別者11.4%となっていて、男子の未婚者38%、有配偶者60%とちょうど逆になっている。しかし1955年の調査結果の未婚女子65%有配偶者21%に較べると有配偶者が増えている。又1962年毎月勤労統計によれば、女子1か月平均賃金は16,000円で、男子は35,012円である。又賃金格差を年齢別に見ると、男子の賃金が一般にその年齢、勤続が高くなるに従って上昇するのに対して、女子の場合は必ずしもそうでない。すなわち18~19才では78.1%であるが、40~49才になると39.7%となり最高の開きを示す。以上は雇傭者の概況であるが、このほかに自家営業主252万人、家族労働者802万人、合計1839万人の婦人が社会的労働に従事している。これは15才以上の婦人の54%にあたる。又ここに注目すべきことは、簡易職業紹介による短時間雇傭、いわゆるパートタイマーが激増していることである(1961年438万件、前年比12%増)、これは経済好況に伴う労働力需要の逼迫によるパートタイマーの需要が増える一方、家事労働の軽減等の理由で家庭の主婦等がこれを希望する者が増加した結果である。その就職先を職業別に見ると技能的職業(設計、製図、組立工、プレス工、仕上工、ミシン工、雑工等)が最も多く49.2%を占め、次いで書記的及び販売的職業(事務、経理、タイピスト、筆耕騰写、店員等)が38.7%、奉仕的職業(家政婦、掃除婦、雑役等)が11.8%となっている。そしてその就職先を見ると、最近の求人難から製造関連産業部門の企業がパートタイマーを常用工又は臨時工の代用として採用している事情が多いことがわかる。

(2) 婦人労働の国際比較

女子労働についての種々の比率の国際比較はいくらか不明確なところがある。なぜかといえば多くの国でかなり多くの女子が無給で、農家やその他の家庭の手伝いをしており、こうした働き手をどの程度まで労働力人口として数えるかという基準が国によってまちまちだからである。このような事情を含みながら婦人労働の国際比較をしてみると、各国における女子労働者は第二次世界大戦の勃発と共に急増加し、戦争の終結と共に減少したが、その後朝鮮戦争の頃より再び増加し、それ以後は減少することは無くなり、婦人労働者がその国の産業経済に寄与することが大きくなっており、敗戦の痛手を蒙った西ドイツや日本はその参与率は非常に高くなっている。又諸外国における女子労働者中に占める既婚婦人の割合は一般的に高く、イギリスでは1950年に40%であったものが、1957年には49.3%と増加を示し、アメリカにおいては54%、フランスでは39.3となっている。日本では25%で欧米のそれと比較すると半数以下である。これは使用者ばかりでなく、婦人労働者自らも結婚までの腰掛的労働であるという意識が根強く、結婚後退職を露骨に迫られなくとも社会施設が乏しいので止むを得ず退職していく者が多く見られる。更にわが国の年功序列型賃金を中心とした労働形態や、いったん退職すると再び就職できないことなどがその原因と見られるが、欧米ではレイオフ(一時解雇)の制度が確立して、結婚出産等のため退職後も子どもが手を離れるようになってから、再び就職する途が開かれているのと対照的な現象である。又賃金の男女によって格差のあることは多かれ少なかれ諸外国においても見られるところであるが、就中日本では男子に較べて著しく低くなっている。しかし最近ではこの格差は縮少の方向に進みつつあり、更にその方向にもっていくことが今後の課題である。

(3) 婦人の職業に関する教育訓練

引続く経済の好況を背景とし技術革新の進展に伴って、働く者の資質向上をはかるため、職業に関する教育訓練を実施する機運が高まってきた。職業訓練法は工業その他の産業に必要な技能労働者を養成し、もって職業の安定と労働者の地位向上をはかると共に、

<以下41ページ下へ>

表3 労働力人口中における男女構成比

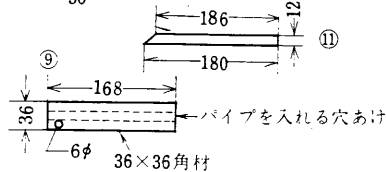
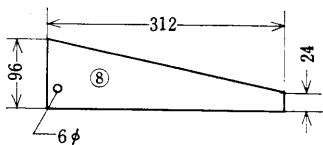
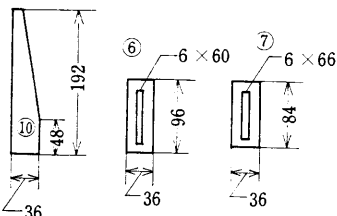
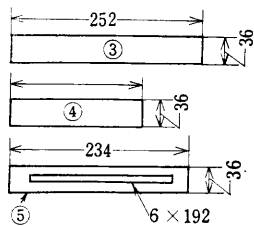
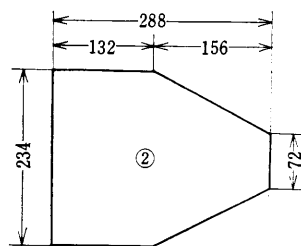
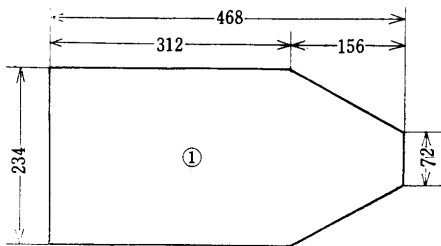
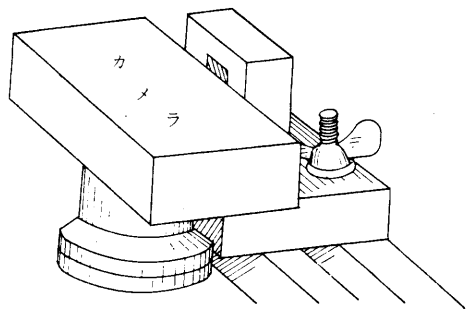
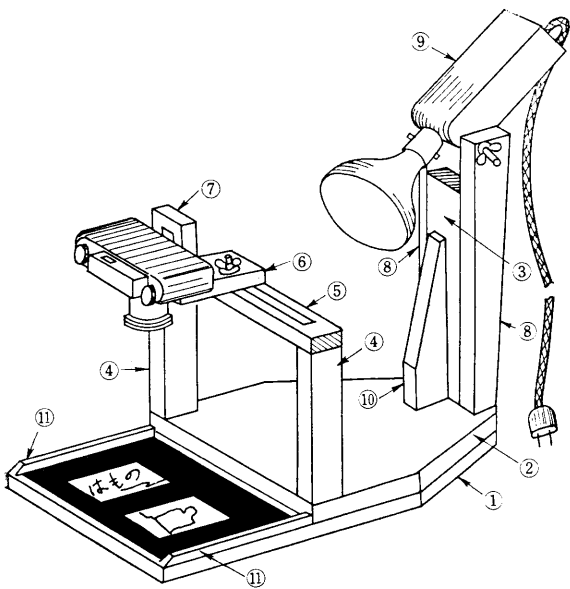
国名 性別	カナダ (1960)	アメリカ (1960)	フランス (1958)	西ドイツ (1959)	イタリア (1960)	イギリス (1951)	日本 (1961)
女子	25.6	32.3	33.4	36.7	27.4	30.8	40.5
男子	74.4	67.7	66.5	63.3	72.6	69.2	59.5

(国際労働統計年鑑1961年)

スライド製作用接写台 (アメリカ)

アメリカのインダストリアル・アーツ (普通教育における技術教育) では、最近、視聴覚教具の利用が

なり強調されている。教師の手で、スライドを製作するための接写台の工作例を、ニューヨークの中学校 (ジュニア・ハイスクール) 技術教育担当教師が発表しているの、それをつぎで紹介しよう。

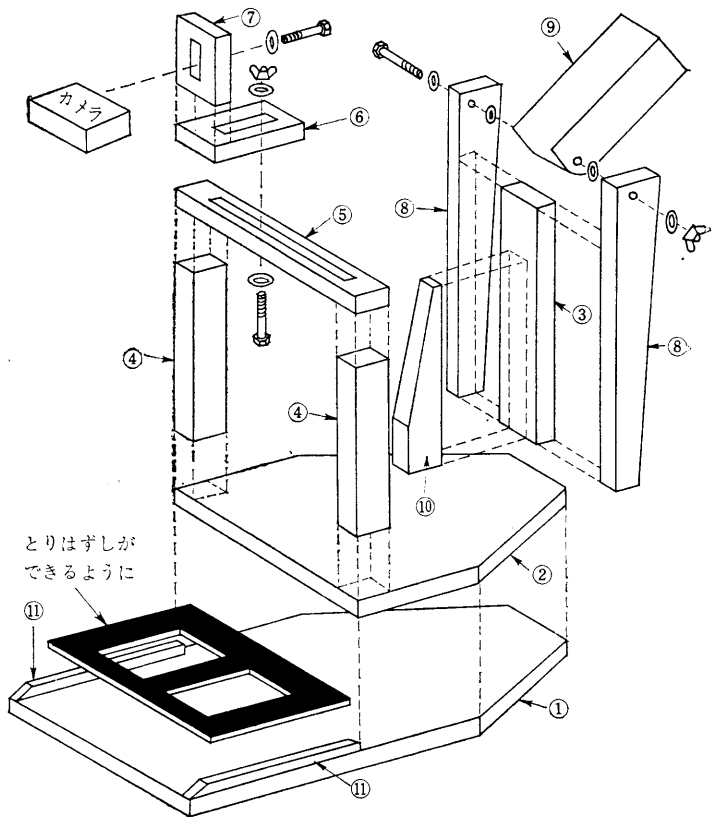
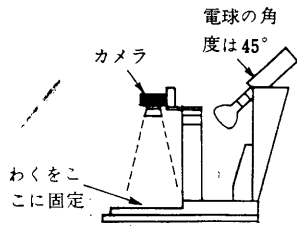


上図の寸法は、インチを 24mm (実際は1インチ=25.4)として換算したものである。

材質は、かた木(かえでやかばの木)を使用している。

組み立ては、木ねじを使用する。

電球用の材料⑨には、コードを入れるパイプ用の穴をあける。穴の大きさは、約10φ。



黒板用コンパス

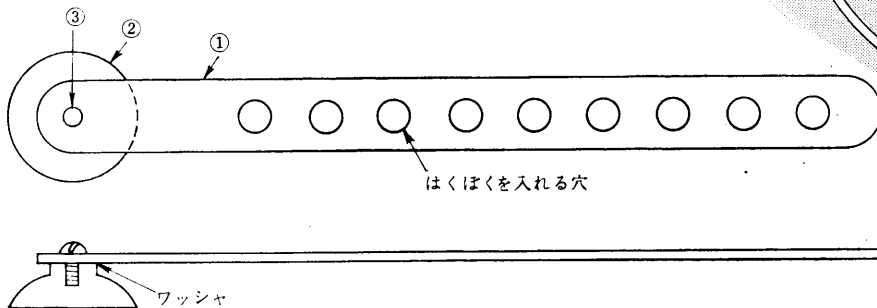
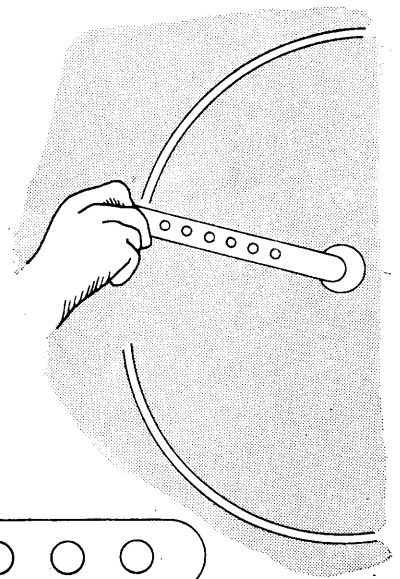
製図指導のばあい使用するコンパスの自作教具でミネソタ州のセントポール市の中学校教師の報告書から紹介。

<材料>

①アルミニウム板 厚さ20番、幅25×長さ300

②すいつくようになっているカップ形のゴム

製作にあたって、はくぼく用の穴と穴の間隔を1インチにしている。



M H D 発 電 法

熱エネルギーを直接に使いやすい電気エネルギーにかえる発電方式として、MHD（マグネット・ハイドロ・ダイナミクス—電磁流体式）発電法の研究が進み、その実用化も近いといわれている。

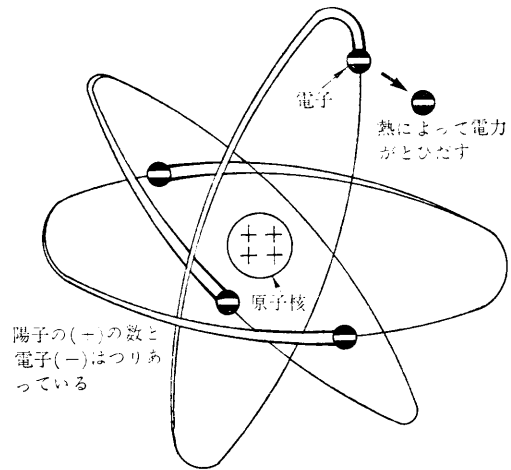
現在までの発電方法は、水力や火力で、水力タービンや蒸気タービンを回わし、その力で発電機を回転して、電気をおこすという方法であり、ここ100年以來ほとんどかわっていない。わが国の発電量は37年度に、火主水従にかわり、火力が発電量の54%をしめるにいたっているが、新鋭の火力発電所においても、熱効率は最大40%をいでない。それは、発電方式が（ボイラーの）熱エネルギー—（タービン・発電機の）機械エネルギー—電気エネルギーという間接発電方式をとっているからである。本来、電気エネルギーをうるという目的からいえば、機械エネルギーはむだなはずである。ちょうど、内燃機関で、爆発力—ピストン・クランクの直線運動—回転運動の形をとっていた従来のエンジンに対して、ロータリーエンジンが、爆発力を回転運動にかえるという目的からいえば無効エネルギーであるピストン・クランクの直線運動を否定して、爆発力—回転運動の形をとったのと似ている。これまで100年間にわたって、発電にはタービン—発電機の機械エネルギーは不可欠であるとしていた考えかたにたいし、発電における機械エネルギーを否定し、熱エネルギー—電気エネルギーへの方式がとられることになった。

MHD発電の原理は、イギリスのファラディが発見した「磁石と磁石との間で、磁力線と直角方向に針金を動かすと電気が生ずる」という原理を応用したものといえ、針金のかわりに、電導性をもつ温高ガスを通して発電するものである。

ところがいっばんにガスは普通の温度では電気の不導体である。このガスを電導性をもつものにするにはガスを高温に加熱してイオン化させなくてはならない。ガスは温度が上るにつれ、ガスを構成している原子（原子核—陽子や中性子—と電子）がぶつかりあい原子核から電子がとびだす。

このように、熱によつて原子核から電子がとびだすことを熱電離（イオン化）といい、こうした状態のガスをプラズマという。ガスがプラズマになると、電子

原子の構造



の移動がさかんになり、ガスは電導性をもつようになる。このプラズマを磁石の間に通すと発電することができる。

MHD発電のガスは、石炭・石油・天然ガスなどの燃焼ガスを利用して噴流させる。このとき、ガスの熱電離（イオン化）促進剤として、アルカリ金属（ナトリウム、カリウム）を加えると、ガスは2000°Cくらいでイオン化してプラズマになる。

このプラズマを、磁石をとりつけた耐熱器の中を流すと、2つの電極に起電力が生じて、直流電気がおきる。

このMHD発電は、これまでの発電方式のように機械エネルギーの部分がなく、構造が簡単であるので、大容量の発電にむくといわれている。この発電方式の実験装置第1号は、アメリカのアプロ社が1959年にロケット技術を生かして完成し、出力10KWを出し、その後200KWを出すようになっていた。また、アメリカのGE社（石炭燃焼）、ウエスチングハウス社（石油燃焼）の実験に成功した。わが国でも原子力研究所などの国立研究機関、メーカーでは日立・東芝・三菱などの研究所が研究を進めているといわれる。

なお、これが工業化すれば、熱効率は60%になるだろうと期待されている。

J. S. ブルーナー
鈴木 祥 蔵 訳
佐藤 三 郎 訳

「教育の過程」

ブルーナーは1959年9月全米科学アカデミーが35人の科学者や教育者を集めて、初等中等教育における科学教育の改造について10日間にわたって討議した際の議長である。このウッツ・ホールの討議を背景にして彼なりにまとめたのがこの書物である。アメリカでは数年来、民間のカリキュウム改造運動が活発であり、とくに人工衛星でソビエトに先をこされて以来、第一線の自然科学者を中心に科学教育改造のための研究団体が各分野に生れ、活発に活動をはじめている。最近日本でもほん訳されたPSSC物理をはじめ、数学・化学・生物などでもその成果が出はじめている。ウッツ・ホールに集った35人の科学者・教育者の大部分はこれらの研究団体に関係をもつ人たちであるから、ブルーナーの「教育の過程」は最近におけるアメリカのカリキュウム改造運動の考え方を推察する手がかりとなるものといえよう。この書物に興味をひかれるのはまず、この点である。

ブルーナーがこの本の中でくり返し強調していることは、教科は構造をもつことが必要であり、その構造は最先端の科学者がもっている構造と基本的には一致するものでなければならないということである。経験主義によってひろげられた科学研究と学校教育とのギャップを埋めること、が重要な課題と考えられている。そこにはプラグマティズムに対する痛烈な批判がふくまれているし、教育のティクニック偏重への批判もみられる。教具の重要性を認めながらも、「教育課

程の質の問題は16ミリ映写機を購入することでごまかしうるものではない」といい、子供の興味を喚起するのに最も大切なことは、教師の誠意と教師自身がその教科を深く正確に理解していることだ、というあたりに、彼の考え方が端的にみられよう。

子供の立場、子供自身の学習活動も尊重され、子供のレディネスにあわせて教授、学習活動を展開することを強調する。子供の認識の発達には主としてジュネーブ学派の学説に基いて説明されている。しかし、子供のレディネスにあわせて、教科の構造まで曲げてしまうのではなく、子供の認識活動の特徴にあわせて科学の構造を教えていこうというのであり、この点が従来のアメリカのカリキュウム論と対比されよう。

この書物は主として自然科学系統の教科についてのべてあるが、この考え方は他の教科にもおよぼしうると考えられている。技能的な分野でも、フォームの基本構造の重要性は早くからいわれているところである。しかし、一方では作業分析などの帰納的方法も、生産活動と教育とを結びつける方法として重要視されこれが技能における経験や訓練の必要性とも、またカリキュウムの構造化ともつながっているとされる。技術科などは、いわばこの両方の接点に立つ教科ともみられるので、そのような観点でこの「教育の過程」を読みとおしてみるのもおもしろいのではないか。

(B6判, 160ページ, ¥300, 岩波書店)

■発明発見物語全集 <全10巻>		板倉聖宣/大沼正則/道家達将/岩城正夫編		<国土社>	
発売中	3	原子/デモクリトスから素粒子まで	近刊	1	数学/ピタゴラスから電子計算機まで
	4	電気/らしん盤からテレビジョンまで		2	宇宙/コロンブスから人工衛星まで
	5	機械/時計からオートメーションまで		8	物質/鉄からプラスチックまで
定価	6	交通/くるまから宇宙旅行まで	9	生物/家畜から人工生命まで	
	各 400 円	7	化学/酸素ガスからナイロンまで	10	医学/おまじないから病気のない世界)

技術科は技術史と無関係でよいか

刀 禰 勇 太 郎

〈一〉 歴史の浅い技術科だからとはいえ

明治5年の学制以来の長い伝統のある読書算の教科すなわち今日の5教科に相当する科目には、技術科が学ぶべきことが多い。何十年の伝統をもっている教科にこそ学ぶべき点がかくれているのではなからうか。

技術科の誕生は昭和37年だから、学ぶべきことは余りにも多い。2年や3年の経歴とはいえそれ以前の職家があるではないかというが、それにしても、14～5年のものだ。

毎日授業をやってみてどうもしっくりしない。他の教科を教えた(わたしの場合は理科)経験からいってまことに何かものさびしい気がする。

実践することが尊いのだ——といって、文部省の学習指導要領や文部省の官僚の発表する諸雑誌におどらされて、いかに忠実にこれに追随するかに血まなこになっている熱心な人達には、わたしのようなのは、異端視されそうである。

各学校へ毎月ただで送ってくるPRをかねた雑誌類や文部教研をのせた中等教育資料等をもても、文部省の人達のいうことが年々変っているのはどういうことか。——そして、読んでみて、参考になることが余りにも少いの気づく。いつも絶望的にさえる。

——どうして、こんなことをいって現場を混迷させるのか。

たとえば思考学習——技術学——の類は、日本の憲法改正みたいである。

技術科の基本原理解である指導要領中には一言半句も思考学習だの、技術学だのという言葉はない。だのにいつ、どこの誰れが、そんなことを口走ったのか、知らないが、それがやがて流行語になってくる。そして研究発表は猫も杓子も……思考学習……という語を用い、内容は少しも思考されていないことに驚かされることもある。

いまさら思考学習とは、何事だ。——とわたしはふんがいにたえない。

軍備をもちたいなら憲法を改正してからもて、とい

うのと同様、思考学習をさせたいのなら学習指導要領を改正してからでもよい。

これらのことは一にかかって、この教科自体が新設してまもないからであろう。こういう悩みがあるからこそ、技術科は将来性があるのだともいえないことはない。

根の浅い技術科は百花りょう然的に各自が各様の解釈をし、各自ばらばらの実践を涙ぐましく積みあげているのかも知れない。

基礎技術とか基礎的な技術という言葉はいやという程聞いているが、さて、何が基礎技術かとひらき直って聞いていくと、納得のいく説明をしてくれる人にはまだ1人もあわない。あいまいな言葉が横行していて、少しも進歩しないようである。この点文部教研も教組教研も同じことだ。(基礎的技術については改めて論じたいと考えている)

技術科の諸雑誌には注意深く目を光らせているが、殆んど文部省順応型が多いのには驚く。

大体日本の多くの先生は、教育委員会—文部省には甚だ弱い。これは明治以降の教育制度史を概観すれば明かなとおりでである。

とにかく歴史が浅いので、この教科程混トンとしている教科はないといつも思っている。設備備品もさることながら、この教科の性格のあいまいさ、理論の貧困さが、一層目だつてこの教科を虚弱児にしているのではなからうか。とにかく歴史の浅い教科はもっと他の教科のような長い歴史の教科を見習ってはどうか。

〈二〉 技術科の範は理科数学美術音楽等にあり

技術科の教科書と理科、数学、美術音楽、国語等の教科書と比較してみると、大きな変化がみられよう。わたしが第一に気がつくことは、他の教科には、みな歴史的な配慮があるということだ。

音楽の教科書には音楽史が3年に入っているし、美術の本にも美術史が何頁かついているし、昔の有名な

音楽家や芸術家画家の肖像もある。

数学や理科にしても同じこと。たとえば数学（啓林館）の教科書中には

- 1年 スターベンの算術書
- 2年 デカルトの肖像とその著「幾何学」の一部
デイオファントスの算術書
ライプニッツの肖像と論文の一部
ルジャンドルの肖像とその著「幾何学の原理」の一部
伊能忠敬の肖像と琵琶湖周辺の地図
- 3年 バビロニア出土の2の平方根を示す粘土板
オイレルの肖像とその著、無限解析入門
ユークリッドの「幾何学原論」
江戸時代初期に発行された量地必携の一部

理科（啓林館）の中には

- 1年 ドルトンの原子記号
キャベンディッシュ（水素発見者）の肖像
ボイルの写真
細胞の発見者フック
- 2年 オームの法則の発見者オームの肖像
ジュールの法則
- 3年 ハーパー（肖像）
ド・フリース（〃）
メンデル（〃）
ガリレイ（〃）

なのに、技術科の教科書中には、誰れ一人、技術史上の著名な人はのせてない。昨年朝日新聞で教科書批判がのっていた。その中の理科教科書（小学6年）を批判した高木純一氏（早大）は『……科学や技術の歴史に2ページや3ページをさいても、次の世代の自覚をさそうならおいしいことではない……』と述べてある。（昭38. 5. 7. 朝日）

社会科はいうに及ばず、国語には文学史あり、書道の教科書中には昔の書が相当入っている。

技術の教科書は、ポッカリと旋盤が天から降ってきたようにかいてある。ただ旋盤がつかわれて、上手にブンチンができればよい……。工作機械の使用法さえ知らせればよい……。ラジオだって、配線の仕方がのみこめて、ラジオが組みたてられればよい……。ミシン、自転車にしてしかり……。エンジンにしてそうだ。エンジンがただ理解でき、操作運転さえできればよい……。技術科は、職・家以来の伝統で身のまわりにある機械や道具をいかに上手に使うか、故障も治せるか……。という、小才にたけた人間をつくる……。というものであるか。

技術教育は一般教養が目的だという。理科だってそ

うだ、理科は何も科学者を育成するのではない。科学的な思考力をねらう教科だと玉虫文一氏の『科学と一般教育』（岩波新書昭27年版）には力説してあるし、その後岩波の教育講座の中にも同様のことがかいてある。

『ある科学的発見が科学者のどのような思索の経路によって行われたかを歴史的事例によって説明する方が効果的だという見解があるが筆者（玉虫）もだいたいその見解に傾いている……』（岩波教育講座、理科教育）

この中の科学を技術とおきかえたらどうだろうか。技術的発見が技術者のどのような思索によってなされたかという歴史的事例によって説明する方が効果的だという……と考えるはどうだろうか。

〈三〉 科学と技術は同じ考え方では

科学教育と同様に技術教育を考えてはどうだろうか。科学教育は科学的な思考力を養う教科だという人があるが、技術科は技術的思考力を養う教科だと、今度改正したら直してほしいものである。

八杉竜一氏は『科学と技術のこのような関係を歴史的にたどってみることは技術における思考の問題を解決するための一つの端緒をあたえうるであろう……』（技術・家庭教育14巻6号「技術と思考」一）

科学も技術も厳格にいうとどこからどこ境を引けない程接近している。どこまでが科学でどこからが、技術だとは明言できるものではない。

日本ではだから、科学技術とあいまいな表現が流行している。日本のように科学も技術も両方とも輸入した国では無理もない。

子どもの自然認識のすじみちは自然科学の方法論や科学史から学びとった方がよい——という田中実氏や真船和夫氏らの意見も参考になる。（科学史と理科教育—真船和夫 32年10月号（学図）一）

英国の科学博物館は、日本のものとはちがいが、科学発達の足跡を一步一步たどりながらならべてある。（教室の窓、中学科学、39年4月号）

科学の学習法を技術科もとりにいれていくとすると、技術科の授業はもっとすっきりとなる。

毎日の学習で、今日のままの教科書をつかっての授業は仏作って魂入れずといった感がする。

〈四〉 技術史をもっと学ぼう

技術科の先生は、どちらかといえば、行動型・実践型であって、読書型・思索型ではない。

技術史の良い本があっても、余り興味をもちそうに

ない。それに技術史自体が新しい学問だから、技術史の成果が教育の分野にとりいられるのはもっとあとになるであろう。

しかし最近では技術史関係の本がよくでてきた。

- ・科学と技術の歴史(2冊) フォーブス デイク
ステルホイス みずず書房
- ・技術史(日本現代史大系) 山崎俊雄 東洋経
済
- ・技術の歴史 R. I. フォーブス 岩波書店
- ・技術の歴史(毎日ライブラリー) 加茂儀一編
毎日新聞社
- ・現代日本技術史概説 星野芳郎 大日本図書
- ・現代科学技術史年表 湯浅光朝編 三一書房

この外直接技術史とは名がつかないが思想的背景をなすものとして、

- ・近代科学思想の系譜 堀内剛二 至文堂
- ・現代科学思想(世界思想教養全書) 河出書房
- ・科学の思想 I II (現代日本思想大系) 筑摩書房
- ・自然科学概論(第1巻~第3巻) 武谷三男編
勁草書房

・日本科学技術史大系(全25巻) 第一法規は高嶺の花で高くかええないが、どこかでよみたいもの一つである。この外気づいたものでは

・技術の哲学 三枝博音 岩波全書 は難解だが何度もよむと段々味がわかっていくという面白くないものではないが、技術科教師の洗脳による。

その他、鋼の時代、鉄鋼(岩波新書)も鉄の歴史を知るためには面白い。こうして、日常平気で使用している鉄……ブンチンにつかっている鉄の歴史を知ることも面白い。この外最近入手した“現代の技術者”一菊地誠—新潮社版—もよい。星野氏の“技術革新”(岩波新書)や『現代日本技術史概説』は余りにも有名である。

この外まだあるが今回はこの程度にしておこう。

要するに、技術科はもっと技術史の研究成果をふまえて、何が1体大切なのか、何を知らせなければならないのか。何が技術史上重要なできごとか……

教育的にどういふ方面が大切か……段々明かにされるであろう。

〈五〉 難解な言葉はさけよう

(近代技術に関する基礎的な技術)

近代技術という言葉が指導書(文部省)にさかんに使用されている。一体近代技術とはいふ時代の技術かはっきりしない。技術の歴史(毎日ライブラリー)によると

- 1 古代中世技術史
- 2 近代技術史
- 3 現代技術社会史

の三つに大別してあり、近代技術の範囲は16世紀から18世紀までを含めている。現代技術社会史は、第1次世界大戦以降としている。三一書房の現代科学技術史年表の近代技術は1853年から1959年までを含めている。

近代技術の近代とは岩波の国語辞典でみると、

近代——現代に近い時代、近ごろ、▽歴史上文芸復興以後更に狭くは、封建制度廃止以後をさす。また現代と同じ時期をもさす。

近代産業——とは産業革命以後起こった、主として規模が大きく機械技術を使うような産業。——以上のような説明がついている。

“近代技術に関する基礎的な技術”——という言葉は考えれば考える程不可解な言葉である。

そうしてこのような難解な言葉を一言も説明せず、またわれわれも、文部省に説明を求めたこともなかった。“近代技術を理解し活用する能力”とあっては、これまたたいへんなことだ。

近代技術をそう簡単に理解し、活用できるであろうか。せいぜい理解がやっとならなくて、これを活用させるとは何をさすのだろうか。総合実習をさすのかも知れないが、たいへんなことである。

“青少年に近代技術に関する教養をいっそう充実させる”ということも容易なわざではない。

近代技術に関する教養とは、技術的な思考力を養うことで目的は達せられようが、どうも近代技術という言葉が乱用しすぎて、平聲に吟味していくと、何がしたいのかさっぱり分からなくなってしまう。

指導書の再吟味は近ごろ余りしないが、何度もよんでいくうちに“近代技術に関する基礎的な技術”という言葉がどうしても理解しにくい。——こういう難解な語句をなぜ使うのだろうか。この指導書がでた34年頃は余り気にもしなかったのだが、どうも最近この言葉が耳ざわりしてきて仕様がな。技術史を研究してからでは、もうまにあわないというかもしれない。

技術史に興味をもって、教材や教科書を眺めたとき否他教科の教科書と比較したとき、いかに技術科が浅薄な徒弟教育、技能教育に走ろうとしているか、一見して明らかである。そうでないなら、なぜ他教科のような技術史的なものをいれなかったのだろうか。やりかた主義実用主義からまだ脱していない証拠である。

そして、今更、思考学習をうんぬんするなんて、現場こそ大迷惑である。

技術科の実践から(1)

—このような指導がよいのだろうか—

技術科が発足して数年がたち、指導行政による学習指導要領の強行と貧弱な教育諸条件のなかであって、教師の自主的な実践的研究がすすみ、すぐれた実践が各地にうまれてきている。とはいえ、全国的にいっばんにおこなわれている普通の授業のひこまを見たり、指導案を見ると、いろいろな点で研究をより深めなくてはならない面も、多くあるのではなからうか。以下技術科の教師でない人に実際授業を見てもらったり、指導案を検討してもらったりして、実際の指導について、具体的な疑問を呈示してもらうことにする。そうした呈示された疑問は、実践家にとって、しろうとじみたものが多いかもしれないが、他山の石としてこんごの実践研究を深めるのに役だてばと思う。(編集部)

1 のこぎりびきの授業で

1年の木材加工で、廃材を使って、両刃のこぎりの使用法の授業を見学したが、のこぎりの構造や機能、その使用法について、固定化した定形を教えこむ傾向が多く見られた。その実際例をつぎにいくつかあげることしよう。

(1) のこぎりのもと歯の方は厚く、すえ歯の方は薄いということ

教師はのこぎりの説明で、のこぎりはもと歯の方が厚く、すえ歯の方は薄く作ってあるとのべていた。しかし、子どもの持っているのこぎりの一部は、ちょっと見た目には、そうなっていない。たしかに、以前において、手うちのコギリは、もとが厚くすえが薄く作られていた。そうでない帯板などに歯をつけたのこぎりも、当時売られていたが、こしが弱く、のこぎりとしては、安もの不良品とされていた。しかし、戦後の圧延技術の進歩によって、手うちのこのように、もとを厚く、すえを薄くしなくても、手うちのこと機能上そうかわらなくなってきているし、コストも安い。一部の子どもが持参している機械製のこぎりの存在を無視して、のこぎりは、もとが厚くすえが薄いのだといった断定をしていく指導がよいのだろうか。手うちのこのもつ長所と欠点(もとを厚くすえを薄くすることは製作上手まがかかり、コストも高くなる)、帯鉄を利用して作ったのこぎりの特徴、それが技術の発展によ

って、どうかわってきているかを生徒に考えさせるような指導ができないだろうか。

(2) ひきはじめに、おや指のつめを案内とするということ

けがき線にそって、のこぎりびきするとき、ひきはじめに、のこぎりのもと歯を、おや指のつめを案内にして、位置をあわせ、軽くしずかにひきこむことを教えこんでいる。教科書にもそうかかれ、それがひきはじめの唯一の方法であるかのように、教えこまれている。たしかに、この方法は、ひきはじめの方法のひとつではあるが、唯一の方法ではなく、他にもいくつかの方法があり、それぞれに特徴をもっている。

図Bのように、おや指のつめを案内とするばあい、のこぎりのもと歯をかくじつに、けがき線の外がわにもちきたすことはできる。しかし、作業する子どもにとっては、けがき線が見えにくいこと、またもと歯がつめにあたるなどのことが心理的に影響して、のこぎりの身が右側にたおれがちになる。

図Aのように、おや指の第1関節に、のこ刃をあてるようにすると、けがき線が見やすく、またのこ刃も固定しやすいが、もと歯をけがき線の外側にかくじつにもちきたすことは、図Bのばあいよりむずかしい。建築工法などの文献では、図Aのがあげられ、大工職などは、この方法でひきはじめをするものも多い。

以上のほか、おや指のかわりに、木片を案内板として、けがき線の上におさえて、ひきはじめてもよい。

図 A

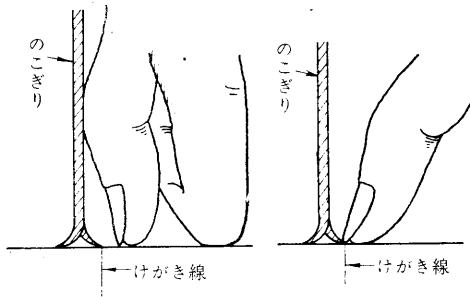
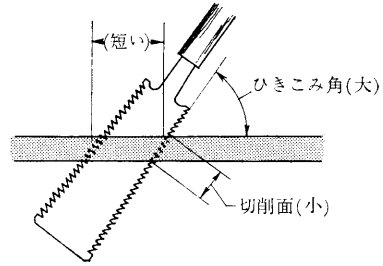
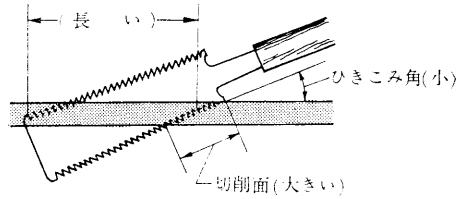


図 B



のこ身のひきみぞにふれる距離



このように、手工具のばあい、材料に対する工具使用の方法には、いくつかの方法があるばあが多い。

指導にあたっては、これらのいくつかの方法の特徴を説明したのち、子どもにどの方法かをえらばせて作業にかかるばあいもあるだろう。また、廃材を使用したの切断練習であるので、けがき線の外側(仕上げしろを残すため)をのこびきするという絶対的な条件のみを与えて、ひきはじめをどうするかをくふうさせてそれぞれ作業させれば、おそらく、以上のようないくつかの方法が、子どもたちの作業のなかにあらわれるだろう。そうしてあらわれたいくつかの方法についてその長短を検討するような指導法をとるばあいもあるだろう。こうした指導によって、労働対象(材料)とのかかわりにおいて、労働用具使用法の多様性を子どもたちに認識させることが、技術科の実践では必要ではなからうか。

(3) ひきこみ角度は、約 30° であると教えること

見学した授業では、ひきこみ角度の指導で、かたい木では 40° くらい、この材料では、30° くらいがよい。30° くらいにして、ひきこみなさいと教えこまれた。ここでも、前と同様に固定化した指導になっていないだろうか。

周知の方も多と思うが、ひきこみ角度を大きくするか小さくするかによって、のこぎりびき作業にそれぞれつぎの図にしめすような長短がある。

のこ身のみぞにふれる距離が長いと短いにくらべて、まがらずにまっすぐ引きやすい。しかし、切断面が大きくなり、切削速度は低下するという矛盾がある。

ひきこみ角度が大きいと、前図と反対の特徴があらわれる。厚い板やかた木をひくばあいには、切削面を小さくして切削速度を高めるために、ひきこみ角度を大きくする。

ひきこみ角度について指導する必要があるならば、以上のように、材料や作業条件との関連で子どもたち

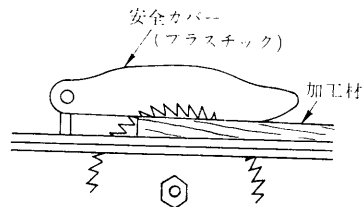
に考えさせて作業するような指導が必要ではなからうか。

2 安全用具(木工機械)の機能はどこに

丸のこ盤や手押しかんな盤は、労働基準法によって年少者に使用させることを制限されていることは、周知のとおりである。それだけに、学校の条件によってこれらの機械を子どもに使用させるとすれば、安全用具の機能を十分生かした指導が必要である。

(1) 丸のこ盤の安全カバー

最近、学校工作室で、丸のこ盤の安全カバーをプラスチック製にしたものも多く見られるようになった。これは、作業者が、加工材を見ることができ点で、作業者(とくに子ども)の心理にマッチしたものだといえよう。



ところが授業を見ると、プラスチックの安全カバー内にはこりがついていて、加工材とのこ歯がまったく見えなくなっている例にしばしば遭遇する。中が見えないような安全カバーならば、これまでの鋳物製の安全カバーと何らかわらない、プラスチックの安全カバーにかえたなら、その安全カバーのもつ機能をいかすような指導が必要ではなからうか。

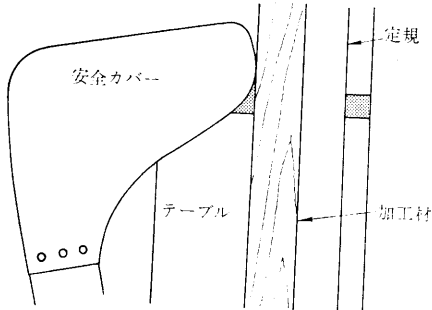
(2) 手押しかんな盤の安全カバー

学校の木工機械で、災害数の多い機械は、手押しかんな盤であるといわれている。

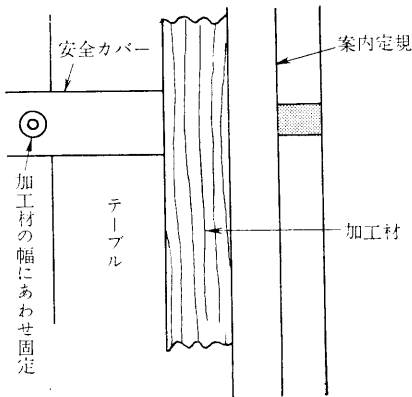
手押しかんな盤の安全カバーは、送り出しテーブルと送りこみテーブルの間に回転するかんな刃をおおい回転するかんな刃に、手などふれないようにするやくめをもっている。

現在多く使われている手押しかんな盤の安全カバーは、図Aのような曲線形の安全カバーをばねで動かすものと図Bのように加工材の幅に応じて安全カバーを固定するものがある。

図A



図B



上図Aにあげたような安全カバーは、加工材の幅の大小によって、刃口があらわれるので、安全カバーとしての機能をはたしていない製品といえる。安全カバーのふちの曲線が、加工材のどのような幅のばあいにも、刃口をおおうような曲線に設計されたものを選らばなくてはならない。そうでないばあいには、改良をメーカーに要求する必要がある。上図Bのばあいは、同じ加工材をつづけて加工するばあいにはよいが、加工材の幅の大小によって、いちいち固定しなおさなくてはならないため、能率的とはいえない。このいちいち固定する安全カバーを、ばねを利用して改良する

ことができるだろう。

子どもたちは、ある程度機械操作になれると、以上の安全用具をふくめて、機械安全用具を、とりのけて作業しがちになる。そうしないためには、電気回路によって、安全用具を取りつけなければ、刃物が回転しないような装置をくふうすることも、必要ではなからうか。

3 のこぎりやのみによる切削くずを口でふくのは

両刃のこぎりで切断したり、きりで穴をあけるときに、木の切削くずが生ずる。それをのぞくために、口で吹くような指導がおこなわれている。そうした指導をしている教師の指導案を見たら、木材加工は金属加工の前段階として位置づけることが強調されている。そして、木材加工でも、測定を厳密にするとか、材料や工程を研究する能力を身につけることなどがあげられている。そうしたことによって、木材加工を金属加工の前段階として位置づけようとするならば、木材の切削くずの除去についても、考慮したらどうだろうか。木材加工で、切削くずを吹いて取りはらったことが習慣化し、金属加工で、やすり作業、ボール盤作業、旋盤作業での切粉の除去のさいに、木工作業での習慣がすぐに出てしまう。もし、現在の木工作業でよくとられている、以上のような方法がよいとすれば、金属加工の切粉除去で、どのような指導をすれば、木工作業の習慣をやめさせることができるのだろうか。

特殊塗料について

特殊塗料について少しのべてみよう。まず**防カビ塗料・殺虫塗料**についてみると、湿度の高い特に梅雨期にみられるカビの発生を防ぐことは大切なことである。木材を始め、プラスチックやガラスにまでカビが発生する。いうまでもなく ① 塗面の美観を害したり

② 木材の腐食を増進させたり、その他様々の障害を起こし被害はかなり大きいといわれる。これらに対してカビの発生を防ぐために防カビ塗料を塗装することが有用になってくる。防カビ塗料はいっばんに耐湿性の優れた塗料に防カビ剤(殺菌剤)を加えて塗膜にカビを発生するのを防ぐものである。

普通発生するカビは麴カビ、青カビ、毛カビ、くものすカビ、などであるが、これらのカビは有機物を栄養分として水分、湿度、空気存在のもとに生育し、多くのものはその基質の含水率が8%以上、湿度が80%以上のときに最も発生し易い。カビの発育温度は0°C~45°Cの範囲にあって種類によって異なり、青カビは20°C~25°Cが麴カビは30°C~35°Cが適温である。しかしカビの孢子の中には100°Cでも死なないものが多くあり、青カビの孢子などは127°C~130°Cでようやく死滅する。

防カビ塗料に使用する**防カビ剤**は種々あるが、これらはほとんど金属石けん類であって古くは銅、水銀、亜鉛などのナフテン酸塩などが用いられていた。最近では防カビ剤の研究が進み、クロルフェノール類、有機水銀化合物、有機錫化合物が多く用いられ、その他オキソ安息香酸系化合物、アルデヒドのプロム誘導体なども使用されている。使用量は、防カビ剤の種類、および用途で異なるが0.05~5%の範囲で用いる。

1. **PCP**、ペンタクロルフェノールの略称で、最もいっばん的な防カビ剤である。塩素含有量 66.95%融点190.2°Cの白色針状結晶であるが工業用のものはやや茶褐色に着色していて弱い特有の臭があり、粘膜を強く刺戟する性質がある。水に対する溶解度はきわめて小さく100gの水に対し27°Cで0.0018g、50°Cで0.0035gである。熱には安定的で高温で長く加熱しても分解しない。カセイソーダ(NaOH)と反応して水溶性のアルカリ塩を作る。

2. **フェニル酢酸水銀**、有機水銀化合物の代表的なもので融点150°Cの白色針状の結晶で500倍の水に溶け、熱湯、アルコール、クロロホルム、およびアセトンに可溶である。同系のフェニルナフテン酸水銀、フェロロレイン酸水銀などとともにきわめて殺菌力が強く、使用量も少量ですむが非常に高価なものである。

3. **トリブチルチンオキサイド** 有機銀化合物の代表的なもので無色または淡黄色の液体で、沸点194°C~196°C mmHg、比重1.16±0.01(30°C)で水には常温で約0.1%溶解し、通常の有機溶媒にはきわめてよく溶ける。その殺菌力は、PCPの約20倍で有機水銀剤と同程度の効力を持ち価格も水銀剤より安いのが特長である。

防カビ塗料の塗膜のいっばん性状は、防カビ剤を加える前のベース塗料のそれとほとんど変わらないが、使用する防カビ剤によって多少の相違を生ずる。たとえばPCPを使用する場合には塗膜の黄変を多少促進する傾向があり金属面に直接塗布した場合には著しい変色をみることが多い。この点サリチルアリニドを使用したものは変色を生じない。

殺虫塗料は塗料中に殺虫剤を混入したもので、これを建造物の内部に塗装すると、普通の塗料と同様に美化装飾の機能を果すと同時に、ハエ、カ、ノミ、ゴキブリ、アリ、などの昆虫類に対して殺虫と駆除の効果を発揮する環境衛生上有益な塗料である。

殺虫塗料の殺虫作用は、もちろんその塗膜中に含まれている殺虫剤の毒作用によるのであるが、この毒作用には昆虫が殺虫剤を食べてその消化器から吸収することにより発揮される消化毒によるものと、昆虫の外部器官に殺虫剤が触れ、そこから吸収される接触毒によるものがある。したがって殺虫塗料の塗膜は昆虫が接触することによってその効果をあらわすもので、これを塗装した場合直ちに昆虫がいなくなるという防虫効果はすぐに発揮されない。昆虫を完全に寄せつけないためには昆虫に対して忌避の効果を示す薬品を使用しなければならない。これらの薬品は殺虫効果がないばかりか悪臭を示すので塗料に使用し難い。もっとも殺虫塗料に使用される殺虫剤は、忌避効果が全くないわけではないが、それが非常に弱いため期待し得る効果を示さず接触による殺虫効果を利用することになる。しかしながら塗装後2~3週間すると昆虫がいなくなる場合が多い。

殺虫剤は相手の昆虫によりその効果も異なり、速効性のもの、遅効性のものなどがあり使用する場合これらの性質を十分にきわめて何種かを組合わせて使用

する場合が多いが、殺虫塗料に使用する殺虫剤は次のような条件が必要である。

- ① 塗料の乾燥を阻害しないと同時に塗膜の劣化を促さないこと。② 人畜に無害であること。③ 殺虫効果が大きいと同時に長期間その効果を持続すること。

これらの条件を満たすものとしてBHC, DDT, デイルドリンなどの有機塩素系殺虫剤があげられる。

殺虫塗料の塗膜。殺虫塗料の塗膜は中に含んでいる殺虫剤ができるだけ表面に出るような状態にしなければならぬ。このためにツヤ無しの塗膜になるように

製造されたものが多く、また塗膜内に入り込んだ薬品が徐々に効果を出すために多少のチョーキングを起こすように仕上げられている。

殺虫塗料の塗膜は、いっばんに耐水性が特に優れているとはいえないが、雑布がけなどには十分耐え、水洗いも強いまさつをさければ可能である。ただ薬品がデイルドリンを除いては耐アルカリ性が悪いためプラスチック、モルタルなどアルカリ性被塗物には直接使用し難い。

(水越記)

主要塗装法の特長

塗り方	適 当 な 塗 料			種 類	用具および方法	特 長	
	乾 燥 性	流 動 性	被 塗 物				
ハケ塗	あまり乾燥のよくないもの	すべての型	各種	各種	ハケを用いて塗り拡げる	一般的	
ヘラ塗		プラスチックの大きいもの	各種	パテ ヘラ塗用 ワニス	ヘラを用いてしごいて塗る	一回で厚く塗れる	
吹付塗	乾燥が早くてもよい	チキソトロピーの甚だしくないもの	各種	ラック エナメル 人造樹脂塗料	塗料吹付器を用いて塗料を霧の状態に吹付けて塗る	作業の能率がよい ウスメ液が多く要る	
加熱吹付塗		熱時流動性のもの	各種		塗料加熱吹付器を用いて塗料を加熱流動膠状にして吹付けて塗る	ウスメ液が要らないかあるいは少なくすむ	
静電吹付塗	初期乾燥の早くないもの	チキソトロピーの甚だしくないもの		焼付塗料等	高圧静電場内に被塗物をコンベアで送り込みコンベアは接地しておく塗料を吹付器でにして電場内に吹付し霧は帯電して被塗物に付着しぬる事ができる	塗料の損出が少なく 塗装能率が極めてよく 大量連続作業に適する	
タンボスリ	初期乾燥のきわめて早いもの	粘性流動	木材 (透明仕上塗)	セラックワニス セクリヤラック 人造樹脂透明塗料	タンボを用いて擦りながら平滑にする		
浸し塗	自然 流下				塗料の中に被塗物を浸し、又は塗料を被塗物に流しかける	塗料の損失が少く 手数がかからない	
流し塗	遠心 振切	初期乾燥のあまり早くないもの	可塑性流動のもの	軽量のもの 小型のもの	各種エナメル類 ワニス類	被塗物を廻転して余分の塗料を遠心力で振り切る 被塗物を静電場内の一つの極に吊し静電引力で異極の方へ引きはなす	
転がし塗	静電 除適		可塑性流動を示すもの	ごく小型のもの	各種エナメル類 ワニス類	転がし塗器に少量の塗料とを入れた器を廻がし被塗物同志が転がったマサツで塗料を均等な厚さに塗りひろげる	小型のものを多数同時に塗ることが できる塗料の損失が極めて少ない
ローラ塗		粘性流動又はこれに近い流動性のもの	平板に近い型のもの 木の理の転写等	ワニス類 エナメル	ローラーに塗料をつけて印刷のように塗る	繊細な模様を印し または均等な厚さに塗る	
		チキソトロピーの極めて大きいもの	平なもの (板・紙・布)	ステンシル ペイント	型紙をあて塗料をヘラステンシルバケローラーなどでぬる	記号文字の記入も ようづけによい	
シゴキ塗		粘性流動又は可塑性流動のもの	棒状または線状のもの	鉛筆用ラッカー 電線用エナメル	被塗物を塗料中に浸し弾性体の穴を通して余分の塗料をしごきとる	棒状又は線状のもの の大量塗装によい、 塗料の損失が少ない	

中央産業教育審議会答申

高等学校における農業自営者の養成および

確保のための農業教育の改善方策について（4月20日付）

「高等学校における農業自営者の養成および
確保のための農業教育の改善方策について」

本審議会は、さきに公布された農業基本法（昭和36年法律第127号）によってわが国農業の向かうべき道が明らかにされたので、文部大臣に対し、昭和37年10月30日付けで「農業の近代化に即応する高等学校農業教育の改善方策について」を建議した。

しかるにその後、国および地方公共団体においてはこの建議の趣旨を尊重して、その実現に鋭意努力しつつあるにもかかわらず、最近の経済の高度成長に伴う急激な情勢の変化もあって、高等学校における農業自営者を養成する学科の卒業者の就農率はなお低く、その他の新規学校卒業者の就農者の減少と相まって、いまや農業後継者の確保は、深刻な問題となりつつある。

このときにあたり国は、農業がこんごと国民経済の発展と国民生活の向上に重要な使命を持ち続けることを確認し、高等学校における農業自営者の養成および確保について、格段の施策を講ずる必要がある。

第I 基本方針

高等学校における農業自営者を養成する学科は、人間として必要な一般の教養を身につけ、農業を通じて健康で文化的な生活を営む能力を備え、国民生活の向上と安定に寄与しうる人材を育成するため、つぎのような方針にもとづいて、その改善充実がはからなければならない。

- 1 農業自営者を養成する学科の目標・性格をいっそう明確にし、その周知徹底に努めること。
- 2 将来における農業の動向等を勘案し全体としての農業自営者を養成する学科の入学定員の規模の適正化をはかること。
- 3 農業自営者を養成する学科における教育の効果および能率を高めるため、当該学科を置く学校の設置形態、規模および配置の適正化をはかること。
- 4 農業自営者を養成する学科における教育の方法を

改善し、農業自営者として必要な資質をじゅうぶんにつけさせるとともに、農業者としての自覚を深め、卒業後の就農率を高めること。

- 5 以上に必要な施設・設備の充実その他について適正な措置を講ずること。

第II 改善すべき事項

1 高等学校における農業自営者を養成する学科のあり方について

近代的な農業経営を行なう農業自営者は、その資質として広い視野にもとづく判断力や近代的な農業技術および経営に関する教養を身につけ、不断の技術の進歩に対する適応力や農業を改良していく創造力をもつとともに、農業に関する具体的な将来計画を有し、新しい農村建設の意義を自覚し、協同して農業の近代化を積極的に進める意欲と精神的・身体的にたくましい実践力をもっていなければならない。したがって、このような資質をもつ農業自営者を養成するという観点から、高等学校における農業自営者を養成する学科のあり方を検討すべきである。

(1)目標・性格について＝高等学校における農業自営者を養成する学科（農業科、園芸科、畜産科、蚕業科、生活科およびこれらに準ずる学科）は、上記のような資質をもつ農業自営者を養成することを目標としている。しかし、これらの学科の卒業者のうち農業以外に就職する者が多くなりつつあるために、ややもするとその目標・性格があいまいになるきらいがあるが、これらの学科においては、農業自営者の養成という本来の目標・性格をいっそう明確にし、それに徹するように努めなければならない。

なお、こんごの農業自営者がもたなければならない資質が、少なくとも高等学校卒業程度であることが必要であることから、将来の自立経営農業を担当するにふさわしい者の養成は、高等学校における農業自営者を養成する学科において行なうべきである。

また農業および農村における中核的役割りをになうべき農業自営者の養成のために、農業自営者を養成す

る高等学校における専攻科の設置を必要に応じて促進すべきである。

(2)規模および配置について＝農業自営者を養成する学科における生徒の入学定員を全体として適正な規模のものにするとともに、当該学科の地域ごとの配置を適正にしなければならない。この場合において地域農業の動向、適正な学校の設置形態および学級数等を勘案して、これらの学科の統合整備を進めるとともに、その内容の充実強化に努めなければならない。

なお、生活科等を中心とする農業自営者を養成する学科における女子生徒数については、男子生徒数を考慮して、相当程度の規模のものを確保しなければならない。

(3)設置形態等について＝(ア)農業教育の特性にかんがみ学校の設置形態は単独制とすべきである。現在単独制の農業高等学校には、農業自営者を養成する学科農産製造科、農業土木科などが設置されているのが通例である。しかし両者の学科はその目標・性格を異にしているため学校の管理・運営を効果的に行なうため、なるべく両者を分離するのがよい。

(イ)農業自営者を養成する学科のみを置く農業高等学校の学級数は、全日制の場合1学年4学級程度が望ましい。ただし、昼間定時制の場合は、教育の機会均等、へき地産業の振興等の立ち場から、小規模のものでも厳選したうえで存置し、重点的にその整備充実をはかるべきである。

(4)教育内容、教育方法等について＝農業自営者を養成する学科においては、生徒が卒業後近代的な農業経営を確立し、かつそれを発展させるために必要な営農力と心構えをじゅうぶん養うため、その教育内容、教育方法等について、つぎの点にとくに留意して改善しなければならない。なお、これらの学科の教育課程の編成にあたっては、日本農業の一般的な発展方向および当該地域農業の発展方向等をじゅうぶん考慮して、生徒が卒業後農業を適切に営むために必要なものとなるようにしなければならない。

(イ)農業生産技術の進歩に即応して、農業の生産性を高めるための指導をいっそう充実すること。このため農作業の機械化などの科学的・能率的な営農法について必要な知識および技術の基礎的な指導を徹底すること。(ロ)産業経済の発展に即応して、農業経営に関する知識および技術を高めるための指導をいっそう充実すること。このため近代的な農業経営および流通に関する理論学習ならびにそれに直接連なる実験学習を強化

すること。

(ハ)急速な科学技術の進歩および産業経済の発展に即応しうる適応力や創意くふうの能力を育成すること。このため専門教育とならんで普通教育を重視するとともに、専門教育と普通教育との緊密な連係をはかること。(ニ)農業を営む者があわせて営む林業については、これを単なる兼業と考えず、農業と林業を一体として考えその自立経営を育成するという見地から、必要に応じて農業のほか林業に必要な知識および技術を習得させること。

(ホ)農村の中堅婦人の養成および確保の重要性にかんがみ、生活科のあり方を早急に検討し、その教育内容、教育方法等の改善をはかること。この場合において、将来の自立経営農家における主婦の役割りを勘案して、生活科における農業および家庭に関する科目の内容、単位数等を適切なものにする。

(5)学校農場について＝農業実習の場としての農場には学校農場、家庭農場、委託農場等があるが、これらの農場は、教育目的や生徒の生活態様などに即して、それぞれの農場の特性をいかして教育的に利用されるべきである。しかし、日本農業がいまだ近代化の途上にあるため、教育の場として家庭農場や委託農場に多くを期待し難い現状からみて、学校農場を近代的な農業教育の場として、早急に整備拡充しなければならない。学校農場の規模および運営については、つぎのような点に留意しなければならない。

(イ)学校農場の規模および学校農場に備えられるべき施設・設備については、地域農業の動向に即した近代的な規模と組織の農業に直接連なる実習を行なう程度のものにする。

(ロ)学校農場における実習にあたっては、将来の営農形態等を勘案して、栽培・飼育する作目を重点的・実際的に取りあげ地域農業の先駆的な性格をもつ程度に農場の生産を高めるなどして、生徒に農業経営に対する自信と抱負をもたせるように努めること。

(ハ)学校農場に関する財政については、産業教育振興法(昭和26年法律第228号)第3条の2の趣旨が生かされるよう改善するとともに、その経理事務等の合理化をはかること。

(6)寄宿舎について＝農業および農村生活の特性にかんがみ、寄宿舎生活を通じて農業自営者としての心構えを育成し、自律、協同、責任を重んじる態度を養うとともに、生活指導の強化をはかり、学習と生活との関連を緊密にし、農業教育の効果をいっそう高める必要

がある。

このため、すべての男子および女子生徒に対し、少なくとも1～2カ年程度の宿泊を伴う教育を行なうこととし、それに必要な寄宿舎を設置しなければならない。なお宿泊を伴う教育を行なうにあたっては、つぎのような点に留意しなければならない。

(7)各教師の緊密な連絡と協力のもとに、生徒に対する個人指導または個人相談等を徹底して行ない、職業観や生活上の諸問題に対する指導を充実強化すること。

(8)学校農業クラブ活動、特別教育活動等との関連を考慮しながら、宿泊を伴う集団生活を通じて協調性、責任感を育成すること。

(9)宿泊を伴う教育においては、生徒が自由と規律を尊重し、ゆたかな学校生活を送るよう、じゅうぶん配慮すること。

2 高等学校の農業自営者を養成する学科の卒業者の就農率を高めるための措置について

現在、高等学校の農業自営者を養成する学科を卒業した者のうち、かなりの者が就農しない傾向がみられるが、つぎのような措置を講じて、このような傾向を是正すべきである。

(1)中学校における進路指導の改善について＝営農条件を具備する中学生が、農業の意義と高等学校の農業自営者を養成する学科の目標・性格を理解して、当該学科への進学を自主的に希望するようになるため、中学校における進路指導をいっそう充実強化しなければならない。なお進路指導に当たる教師は、農業の将来の姿や当該学科について、正しい理解をもっていることが必要である。

(2)農業自営者を養成する学科の入学者の選抜方法の改善について＝農業自営者を養成する学科の入学者の選抜にあたっては、将来農業に従事する志望が確実な者であるかどうかを判定しうる資料を、選抜のための資料に加えることができるよう、高等学校入学選抜方法を改善すべきである。

(3)農業自営者を養成する学科への就学を奨励するための措置について＝農業自営者を養成する学科への就学を容易ならしめるため、奨学金の給付、寄宿舎費の減免等の措置を積極的に進めるべきである。

(4)卒業者の就農を円滑にするための措置について＝卒業後農業を専業として自立生活を開始できる営農力を有し、かつ営農に必要な資金等の便宜を受けるにたる人材を育成することを基本とし、農業関係機関等との緊密な関係をはかり、卒業者が安定した農業を営めるよう適切な措置を講ずべきである。

(5)卒業者に対する補導の充実強化について＝卒業後農業に従事している者に対する生活指導等を充実強化するため、学校は農業関係機関等と緊密な関係のもとに少なくとも卒業後2～3年間計画的に補導を行なうべきである。

3 教職員の養成および確保等について

農業自営者養成教育の改善、とくに実験実習と宿泊を伴う教育の刷新充実等に伴い、教員、実習助手、事務職員等の定数を適正にしなければならない。

また農業の技術や経営の進歩に伴う農業専門教育の充実および寄宿舎による生活指導の強化等に伴い、それらに関する教職員の現職教育を充実強化すべきである。さらに、これらの教育を担当するのにふさわしい教員を養成するため、農業教員の養成方法等の改善をはかるとともに、教育職員免許制度について検討し必要な改善施策を講ずべきである。

4 農業関係機関等との関係について

農業自営者養成教育の運営およびその改善充実にあたっては、国および地方のそれぞれの段階において、農業関係行政機関、農業関係団体および農業改良普及事業等の相互の密接な関係をはかる必要がある。

第三 国および地方公共団体の施策

国および地方公共団体は、農業自営者養成教育改善の急務であることにかんがみ、第二の「改善すべき事項」を実施するため、それぞれ必要な施策を総合的に講じなければならない。

とくに国は、各都道府県における産業経済の動向を勘案し、農業自営者を養成する学科をもつ適正規模の単独制農業高等学校における学校農場の施設・設備の拡充整備および寄宿舎の設置をはかるため、これに必要な経費を大幅に助成すべきである。

学力テストを行なうのは失当である

—福岡高裁の判決—

さきに本誌5月号の情報欄で福岡地裁小倉支部の判決を掲載し、学力テストの実施は違法であるとの判決がなされたことを報告した。この福岡高裁の判決は、そのとき情報欄で引用した熊本地裁の判決（学力テストの実施を適法とした判決）の控訴審におけるものである。この高裁の判決においては、「地方教育行政法第54条2項によって、必要な調査資料または報告を決めることができる」との規定はあるが、問題作成権まで含んでいない。したがって、この規定にもとづいて学力テストを行うのは失当である」としている。さきに5月号で報告した小倉地裁の判決では「学力テストは違反である」とし、あわてた文部省では、熊本地裁の判決文を各道府県に「内簡」として流し、「……テストの実施が地方行政法第54条の規定にもとづいて、適法であることを強調したが、これにたいする高裁の判決では、その適法性を否定する判決を出したといえる。これにたいし、文部省は、こんどは都道府県にどのような、内簡を出すだろうか。なお県教組委員長は、この裁判について、つぎのようにのべている。

小倉地裁の判決のように違法だとはっきりしめされていないが、学力テストを実施することは誤っているとしたことはうなづける。このような判決が高裁で出されたことは、こんごの法廷斗争や6月実施の本年度学力テスト反対斗争に大きな力をうることになった。

しかし法律的に失当である学力テストを阻止したのが公務執行妨害であるとして有罪とするというのは、裁判として非常にむりな判断ではないだろうか。われわれは教組の行動は、公務執行妨害でなく、正当防衛であると主張している。こういう意味から、この問題を日教組全体の問題として、あくまで無罪判決を勝ちとるまで戦う方針である。

日教組

学力テスト反対闘争をすすめる

日教組本部は全国戦術会議を通して全国一せい学力テスト反対闘争をつぎのようにすすめることをきめた。

(1) 学力テストによる具体的な弊害、教育効果や条件整備に何ら役立っていない事態、福岡などの裁判の判決からも業務命令が出しえない事実などを明らかにして、宣伝戦とあわせて、教委に対する中止要求を行なう。

(2) 中止の確約がえられぬ場合も、一さい業務命令を出さない、指導要録へ記入させない、進学と就職に使用しないなどを確約させ、とくに希望校を出さない運動を行い、職権で実施校になったばあいは、職務命令を出さない、結果の集計・報告をしないことを確約させる。

(3) テスト強行のばあいは、組織的労務提供拒否体制を背景に、最大の成果をあげるように全力を注ぐ。

(4) なお、7月4日に予定される能研テスト（高校生を対象とする）に対しても、非協力体制を強化する

高校進学率70%となる

39年3月中学卒の高校進学状況について、文部省は中間報告をだしたが、それによると進学率は、昨年度の66.7%を上まわって、70%になった。

文部省中間報告によると、今年度の高校入学者総数は170万人（このうち私立56万人）であり、昨年度の166万人を4万人上まわったのである。しかも、この進学率は、こんごさらに上昇をつづけるだろうことが予想される。

しかし、進学率の上昇にともなって、生徒の学力の質が多様化し、文部省では、高校教育の水準を低下させるおそれがあるとし、高校に進学する能力のないものを入学させないため、無試験入学をなくするよう、府県教委に指示している。そして、今年度において、広島県で公立学校に数学0点の者が1300名も入学したことを問題としている。たしかに、現状においては、進学率の上昇によって、入学者の学力に格差が大きくなっていることは事実であるが、中学校さらには小学校の段階で、生徒の学力格差が大きくなるのは、けっして、子どもの「素質」的なものでなく、文教政策じたいが、教育諸条件の整備充実をサボっていることに大きな要因がある。小・中学校の教育諸条件の整備をおこたっていて、その結果生じた子どもの学力の格差の現実を「高校に進学する能力のないもの」とかたづけ子どもに無能力のレッテルをはる文教政策こそ、文教政策をおこなう能力のないものといえよう。

ネオン管テストの製作

向 山 玉 雄

I 製作の意義とねらい

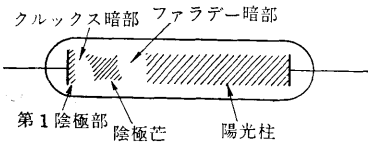
電気学習は回路を理解させることが重要であるとだれでもいう。しかし、技術科の教材の中で、屋内配線や電熱器など、学習の初期の教材がこれに適切であるとはいえない。蛍光灯やラジオ受信機は回路学習が中心になるが、それ以前にもっとやさしいもので、しかも作りながら回路の学習をさせる良い教材がほしい。ここに紹介する<ネオン管テスト>は、ごくかんたんな工作で、しかも安価に製作でき、回路の基本的考え方を養い、かつ実用価値のあるものとして教育的意義が充分にある。

私の学校では、3年の生徒全員に作らせたが、なかなか評判が良かった。また2年の男女共通学習の教材としても適切である。次のようなねらいがある。

- (1) ネオン放電管の原理を理解させる。(2) 抵抗によって電圧や電流を変化させる方法 (3) オームの法則をもとに実際の回路についての計算ができる (4) 回路を設計する能力 (5) 許容電流の概念 (6) 作ったものを利用して、器具の点検、電圧測定、抵抗測定などの技術をみにつける。

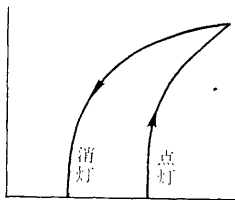
II 原 理

1 ネオン管の性質 ネオン管は、ある電圧になると急に点火（放電）する性質を持っている。放電管に電圧を加えると図のような光が発生するが、ネオン管では陰極芒の光を利用している。ただし、ネオンサインは陽光柱を利用している。



ネオン管は約70Vになると点火するが、点火する電圧と消える電圧とが多少ちがって図のようになる。

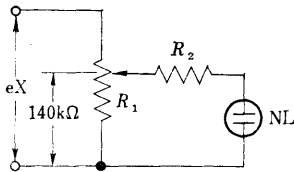
点灯の電圧が一定しているので、これを利用すると電圧のおよそのけんとうをつけることができる。（電圧計）



また交流電圧を加えた場合には(+)(-)の極性がかわるので対立した極の両方が光るが、直流電圧を加えるとマイナス(-)側だけが光る性質があるので、交流と直流を見分ける時などにも利用できる。

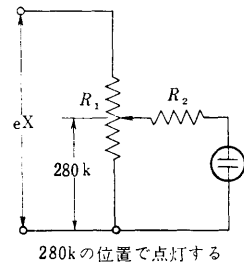
ネオン管は電流がごくわずか流れても点灯するので、導通テストなどに利用すれば危険が少なくテストのかわりになる。

2 電圧を測定する原理 ネオン管と抵抗器をつかって、つぎのような回路を作る。



R_1 を可変抵抗器（ボリューム）にして、その中点にネオン管を接続して、低い電圧から徐々に上げて約70Vにすると点火する。

点灯の位置はボリュームの両端に流れる電圧 E_x によってちがってくる。



(例1) 500Vを加えた場合 $I = \frac{E}{R} = \frac{500}{1+10^5} = 0.3 \text{ mA}$

この時70Vになるボリュームの抵抗は $R = \frac{E}{I} = \frac{70}{0.3} \times 1000 = 140 \text{ K}\Omega$

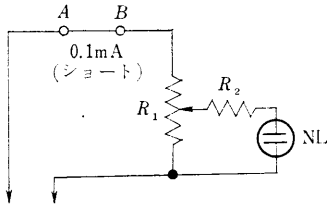
(例2) 250Vを加えた場合 流れる電流は $I = \frac{E}{R} = \frac{250}{1 \times 10^5} = 0.25 \text{ mA}$

70Vになるボリュームの抵抗は $R = \frac{E}{I} = \frac{70}{0.25} \times 1000 = 280 \text{ K}\Omega$

以上のことから、電圧が高いほど高い抵抗値になる。したがって点火する位置に電圧の値を記入しておけば、ボリュームの位置によって、電圧がわかる。

3 抵抗値が測定できる原理 ネオン管を用いて次のような回路を作る。

図において一方に 100Vをつなぎ、A, Bに未知の抵抗 R_x を接続すると抵抗が測定できる。



(例1) A, Bに無限大の抵抗を接続した場合

電圧が R_1 のボリウムに加わらないので、つまみをまわしても点火しない。抵抗が切れている状態を示す。

(例2) A, B両端子間をショートした場合、流れる電流は

$$I = \frac{E}{R} = \frac{100V}{1M\Omega} = 0.1mA$$

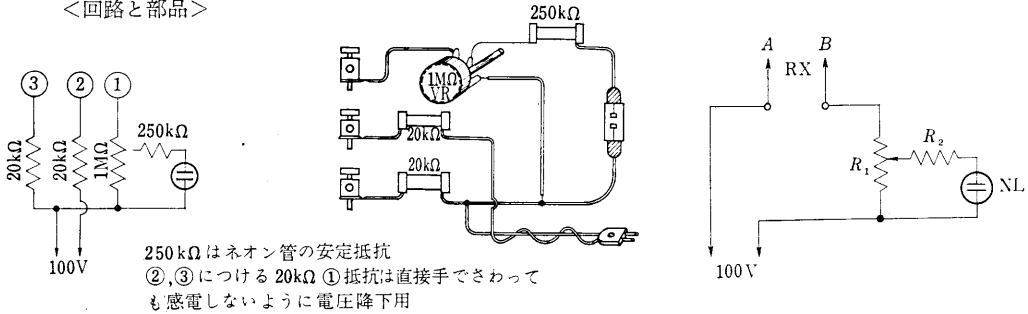
70Vになるボリウムの値は $R = \frac{E}{I} = \frac{70}{0.1} \times 1000 = 700K\Omega$ (点灯する値)

(例3) 300K Ω を接続した場合 電流は $I = \frac{E}{R} = \frac{100}{1.3 \times 10^6} = 0.077mA$, 抵抗の値は $R = \frac{70}{0.077} \times 1000 = 900K\Omega$

これにより500K Ω 以上の抵抗は測定できない。0~500K Ω の範囲は測定範囲として入る。

II 製作

<回路と部品>



250k Ω はネオン管の安定抵抗
②,③につける20k Ω ①抵抗は直接手でさわっても感電しないように電圧降下用

<部品表>

実体配線図

部品名	規格	数量	部品名	規格	数量
ネオン管	100V用	1	ターミナル	1P	3
ヒューズホルダ	1P	1	電源コード	2m	1
20K Ω	1W	2	プラグ	平型	1
250K	$\frac{1}{2}W$	1	テスター・リード	赤黒	各1
1M Ω のボリウム	0.5W	1	矢形ツマミ		1
ケース	プラスチック	1	メッキ線・エンバイヤ	ビスナット	

<作りかた>

- ① プラスチック・ケース (小形のさいほう箱を利用) に、ヒューズホルダ、ボリウム、ターミナルの取り付け穴をリマまたはキリであけ、図のような位置に取り付ける。
- ② 各部品を配線図のようにはんだづけする。③電源コードは、ケースの側面に穴をあけて取り付ける、ターミナルをつけて、取りはずしができるようにしてもよい。
- ④ 目盛り板は上質の紙に書き、はりつける。⑤目盛りは、回路計をつかって測定し、その値に合わせて数字を記入する。電源電圧は、スライダックを利用する。

この部品、材料についての問い合わせは下記へ願います。

東京都千代田区神田錦町3-19

光和株式会社 Tel (291) 8015

第13次 産業教育研究大会 予告

産業教育研究連盟の第13次産業教育研究大会を、岩手県技術・家庭科研究会との共催により、つぎのとおり開催します。全国にわたる読者の広汎な参加を期待します。

大 会 要 項

<主題> 授業をどう組織するか

—それぞれの実践において、どのような能力を伸ばすために、どのような学習内容をどのように組み立て、どのように展開してきたか。その結果、子どもたちはどう変り、伸びてきたか。このような実践報告をもとにして、きめこまかな吟味をとげたい。できれば1時間・1時間の授業展開がふくんでいる問題・意味がとらえられるような多くの提案を期待する—

<会期> 8月2日(日), 3日(月), 4日(火)

<会場> 岩手県花巻市 花巻温泉(青葉館)

<日程>

第1日(8月2日)
9.00~12.00 全体会議
13.00~16.00 分科会
第2日(8月3日)
9.00~16.00 分科会(続き)
18.00~ 懇談会
第3日(8月4日)

9.00~10.30 分科会(まとめ)

10.40~12.00 講演

<分科会>

第1分科会 栽培学習を中心に
第2分科会 加工学習を中心に
第3分科会 機械学習を中心に
第4分科会 電気学習を中心に
第5分科会 女子の技術学習
第6分科会 家庭学習

<問題提起発表>

全体会議および分科会での問題提起のための発表を募る。7月10日までに連盟事務局へ。

<参加会費と申込>

参加会費 500円
申込期日—7月10日
所属機関・団体名, 連絡場所, 氏名, 参加希望分科会, 発表希望の有無を明記, 会費をそえて申込まれたい。

<宿泊> 花巻温泉青葉館

1人1泊(2食付) 1,000円
所属機関・団体名, 連絡場所, 氏名, 宿泊希望日明記のうえ, 予納金500円をそえて, 7月10日までに申込まれたい。

<申込先> 東京都目黒区上目黒6の1617

産業教育研究連盟事務局あて

第4回 技術科夏季大学講座の 開催について〈予告〉

〔主催〕 産業教育研究連盟
「技術教育」編集委員会

先月号でも予告いたしましたが、本連盟の「技術教育」編集委員会では、下記要項により第4回の標記講座を開催いたします。

ふるって参加くださることを期待いたします。

講 座 要 項

〈会 期〉 7月27日(月)～7月30日(木)の4日間

〈会 場〉 東海大学(東京都渋谷区富ヶ谷1481番地, 国電・渋谷駅下車西口バスターミナル⑤番幡ヶ谷行にて「ニッ橋」下車)

〈講師と題目〉

最新技術の動向と教育	東海大学学長	松前重義(交渉中)
技術教育における授業研究方法	東京大学教授	細谷俊夫
技術の発展と教育内容	理学電気KK	岡邦雄
機械加工における技術革新の現状	本田技研	技術部(交渉中)
切削加工技術の基礎	東工大機械実習工場主任	奥山勝治
技術科学習指導法	文部省職業教育課	鈴木寿雄(交渉中)
機構学の基礎	東海大学教授	真保吾一
エレクトロニクスの基礎	岩崎通信研究所長	関英男
海外の技術教育の実際	東京工業大学助教授	清原道寿
技術科の授業をどう組織するか(研究討議)	産教連	研究部

〈日 程〉

日 時	午前9時～10時30分	午前10時40分～12時10分	午後1時～
7月27日(月)	最新技術の動向と教育	加工技術の基礎	機械加工における技術革新の現状
7月28日(火)	技術教育における授業研究方法	技術科学習指導法	工場見学
7月29日(水)	エレクトロニクスの基礎	機構学の基礎	研究討議
7月30日(木)	技術の発展と教育内容	海外の技術教育の実際	

〈会 費〉 2,000円(資料費, 工場見学バスなどを含みます。)

〈申込方法・場所〉 予約金1000円をそえ, 東京都目黒区上目黒7の1179 産業教育研究連盟連絡所(振替東京55,008番, 電話713-0716)あて, 所属機関名および所在地, 連絡先, 氏名, 予約金額明記のうえ申込みください。

〈宿 泊〉 原則として紹介しませんので, 公立学校共済組合旅館の「うずら荘」「若葉荘」などに早く手配して予約して下さい。

技術教育 8月号予告 <7月20日発売>

特集：授業をどう組織するか

授業の組織化をすすめるために……後藤豊治

<授業をどう組織するか>

製図学習について……村田昭治

加工学習について……佐藤禎一

機械学習について……小池一清

電気学習について……向山玉雄

栽培学習について……永島利明

女子の技術学習について……植村千枝

<実践的研究>

思考のすじみちを追った段階指導……江成幸枝
技術・家庭科における安全教育の研究

——3カ年の実践をとおして——横山 開

<海外資料> ソビエト

職業相談の現状……杉森 勉

<塗料の知識>(4)

最新の塗料について……水越庸夫

<教材・教具解説>

くまどりコイル型

誘導電動機原理模型の製作……牧島高夫

編 集 後 記

◇雑誌の発行がこのところかなりおくれており、読者のみなさんにたいへんご迷惑をおかけしているのではないかと心配です。そこへもってきて、本号は、はじめの予定では、8月2日(日)から行なわれる連盟主催の「研究大会」の主題である、<授業をどう組織するか>を特集テーマに編集計画をたてました。しかし、編集子の非力から、さっぱり特集関係原稿が集まらずついにその計画を断念せざるをえないはめに落ちりました。実に申しわけないことと思っております。この埋めあわせは、来月号できっといたしますので、おゆるしねがいたいと存じます。

◇さて、そんなわけで、本号はけっきょく特集なしのいわば、技術教育のあれこれとでもいうような内容のものになってしまいました。

研究部からは、過日の定例研究会で研究討議された村田昭治氏の「ねじまわしの製作」を材料として、授業の組織化の問題にさぐりを入れてもらいました。また同じく池上正道氏の本誌先月号の「電動機学習の実践過程」をとりあげ、そのときの研究討議の模様をまとめてもらいました。一読のうえご意見・ご希望をおよせください。

◇また中村重康氏からは、現代7基幹産業に働らく青年労働者が、どのようにして、日日変わりゆく生産技術にたいする知識・技術を身につけていっているか、それとの関連において、学校教育では、子どもたちにどのような学力・能力をつけさせるべきかを、氏の多筆にわたる調査研究からのべておられる。

◇実践的研究としては、ミシンを機械学習を行なうための材料として位置づけ、その立場から実際授業をどのように展開したかを深尾先生に、また電動機学習の困難点の一つに回転磁界の原理をどのように指導するかの問題があるが、この問題に模型教具を適切に利用してその解決をはかった指導過程を加藤友一氏にそれぞれ発表していただきました。本号の内容が、これからの実践に役立つことを期待します。

◇本誌では常時現場のみなさまがたの実践・研究(どのようなものでも結構です)および「教材・教具」に関する解説(市販・自作は問いません)などの原稿を募集しております。ふるってご応募ください。採用させていただいた分については、掲載誌および薄謝を差しあげます。なお応募さきは下記連盟連絡所あてにお願いいたします。

技術教育 7月号 No. 144 ©

昭和39年7月5日 発行

発行者 長 宗 泰 造

発行所 株式会社 国 土 社

東京都文京区高田豊川町37

振替・東京90631 電(941) 3665

営業所 東京都文京区高田豊川町37

電 (941) 4 4 1 3

定価 150円 (〒12) 1か年 1800円

編 集 産業教育研究連盟

編集代表 後藤豊治

連絡所 東京都目黒区上目黒6-1617

電 (712) 8 0 4 8

直接購読の申込みは国土社営業所の方へお願いいたします。

- | | | |
|--|------------------------|-----------------|
| 生産技術教育 | 桐原葆見著 | 価 550 円
〒120 |
| モダン電気教室 | 稲田 茂著 | 価 250 円
〒 60 |
| 家庭工作機械の指導法 | 真保吾一著
稲田 茂 | 価 650 円
〒120 |
| 技術教育（職業）の実践 | 清原道寿編 | 価 400 円
〒 80 |
| 技術教育（家庭）の実践 | 籠山 京編 | 価 450 円
〒100 |
| 食物学概論 | 稲垣長典著 | 価 650 円
〒120 |
| 改訂 被服概論 | 小川安朗著 | 価 600 円
〒120 |
| プログラム学習入門 | 矢口新他著 | 価 300 円
〒 60 |
| ストリュウウ著 プログラム学習の心理学 | 東 洋
芝 祐順 訳 | 価 320 円
〒 60 |
| 教育原理論 | 城戸幡太郎 著 | 価 600 円
〒120 |
| おとなは敵だった <small>中学生と取り組む
教師の記録</small> | 林友三郎著 | 価 360 円
〒 80 |
| 教育相談ハンドブック | 品川不二郎
平井信義
玉井収介編 | 価1000円
〒120 |
| レクリエーションハンドブック | 江橋慎四郎
三隅達郎編 | 価 500 円
〒100 |
| 教育実践と人間関係 | 依田 新編 | 価 500 円
〒100 |
| 生活指導の実践 | 沢田慶輔編
宮坂哲文 | 価 550 円
〒120 |
| 授業の科学 全7巻 | 波多野完治 編 | 各 500 円
〒100 |

昭和二十八年七月二十五日
昭和二十九年四月十七日
昭和二十九年七月五日
第三種郵便物認可
国鉄東局特扱承認
行別承継第四八九号
(毎月一回五日発行)

産業教育研究連盟

編 B5判 上製 箱入
価 3800円 千120

技術革新に対応して、急速な発展と充実を要望されている技術科教育の新しい内容と方法を、多数の図版を駆使して具体的に解説した。産教連10余年の研究成果と全国の中学校の優れた実践例を加味した類書の追従不可能な新資料集！

東大教授細谷俊夫氏 「職業科事典」が以前に出た時、一片の指導書ではなく、当時すでに職業科から技術科への路線を暗示し、技術教育指導の指南車の役割を果たした。そして今回本書が出版されたことは、その内容の出来栄からいって、かつての「職業科事典」以上の大きな役割を果たすことを確信している。
前労働科学研究所長桐原稜見氏 本書は近代技術の指導にあたって、誰もがまたいつも座右になくなくてはならない知識の宝庫であり、よき相談相手である。

稲垣長典監修

B5判 上製 箱入
価 3600円 千120

本事典は、小中学校、高等学校を一貫する家庭科の学習を総括的に取扱うと同時に、家庭科本来の目標に立脚して実生活にも応用できるように編纂した。

前お茶の水女子大学学長蠟山政道氏 基礎的に実習的にかつ資料的にいずれの方面にも用意周到に編集された本書の公刊を見たことはまことに悦ばしい。広く江湖に推薦する。
女子栄養短期大学学長香川綾氏 家庭生活刷新のためのよき伴侶として、この事典が役立つと同時に今日の家庭の新しいにない手を作るための家庭科のよき参考資料となることを疑いません。
前日本女子大学学長大橋広氏 家政大学教授・都立大学教授 山下俊郎氏推薦

細谷俊夫編

新書判 上製 箱入
価 460円 千100

技術・家庭科教育が、日に日に充実していくにつれて、夥しく多くの用語の登場をうながし、早くも現場においては、用語の解説辞典の必要に迫られた。こうした要望に応えたのが本書であり、中学の「技術・家庭科」に登場する製図・木工・機械・電気・現代工業等の重要語500を収録した。常に座右において活用できることを念頭に編集した本辞典は、簡略に要点をつき、しかも現場本位の解説を試みた。指導方法や指導内容は上記の事典にゆずるも、技術・家庭科教師には是非机上に一冊揃えたい書であろう。

技術教育 第十二巻 第七号(通巻第一四四号)

定価一五〇円(千二二円)

技術教育 C

編集 産業教育研究連盟 発行者 長宗泰造 印刷所 東京都文京区高田豊川町37 厚徳社
発行所 東京都文京区高田豊川町37 国土社 電話 (941) 6938 振替東京 90631番

I. B. M. 2869