

技術教育

12

1963

特集：金属加工学習の実践的現状

技術科教育をめぐる

労働観・人間形成の問題

機械学習につながる加工学習の試み

薄板金加工学習における

考案設計指導の一考察

<実践的研究>

電気学習(女子向き)の指導(2)

電気分野における力動的思考学習

<海外資料>

生徒の職業オリエンテーションと職業相談(7)

丸のこ盤・手押しかん盤の使用をめぐる

<教材・教具解説>

エレキット3球ラジオの製作

産業教育研究連盟編集

国土社

国 土 社

産業教育研究連盟編

内容見本呈

技術科大事典

B5判 上製 函入 定価 三八〇〇円 下二一〇

類書の追従不可能な

尨大な新資料!

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。

現場の創意にみちた実践研究
と産教連十余年の研究成果を
もとにして編集した本書は、
日々の実践に精根をうちこむ
現場教師のかけがえのない伴
侶となるだろう。

すいせん 東大教授 細谷俊夫

前労働科学研究所長
日本女子大教授

桐原葆見

★主要目次★

第一章 総説

- I 技術革新と中学校の技術教育
- II 技術科学習指導

第二章 技術科の学習内容

- I 学習内容の分類 II 製図
- III 木材加工 IV 金属加工
- V 機械 VI 電気 VII 工業技術に関する社会経済的知識
- XIII 栽培

第三章 学習指導案

- I 学習指導案の内容 II 製図
 - III 木材加工 IV 金属加工
 - V 機械 VI 電気 VII 工業に関する総合実習
 - XIII 栽培
- 第四章 ミ・ソの技術教育の実際
付録 農業・商業・分野の学習内容
と指導案

小・中・高校家庭科指導に関する一切の項目を網羅!

家庭科大事典

定価 3600円

B5判 上製 函入
総頁 768頁 重版!

お茶の水女子大学教授
稲垣長典 監修

本書は、小学校・中学校・高等学校の新指導要領に準拠し、
小学校・中学校・高等学校を一貫する家庭科学習をめざし、
立体的かつ総合的に取り扱い、家庭科本来の目標に立脚し、
実生活においても広く活用できるように各界の学者・専門家を
動員して編集したものである。

前お茶の水大学長 前日本女子大学長 家政大・都立大教授 女子栄養短大学長
すいせん 蠟山政道・大橋 広・山下俊郎・香川 綾

★ご注文は最寄りの書店に。書店で購入の困難な方は送料をそえて国土社に★

技術教育

1963

目次

12月号

特集 / 金属加工学習の実践的現状

技術科教育をめぐる

労働観・人間形成の問題 ……佐藤興文…2

機械学習につながる加工学習の試み ……研究部…7

薄板金加工学習における考案設計指導の一考察 ……加藤友一…10

——ちりとりの製作を中心に——

板金加工学習の実践について ……武田俊明…17

<実践的研究>

施設・設備を活用した電気学習

(女子向き)の指導(2) ……深尾望子…20

電気分野における力動的思考学習 ……吉本彰三…26

技術教育における「技能」に関する

教育評価のありかた ……宮田敬…30

丸のこ盤・手押しかな盤の使用をめぐって ……原正敏…38

技術科の教材を整理しよう ……研究部…45

<海外資料>

生徒の職業オリエンテーションと職業相談(7) ……杉森勉…49

<文献ダイジェスト> 最近の教育誌から ……水越庸夫…59

<教材・教具解説> エレキット3球ラジオの製作 ……東山太郎…61

産教連ニュース ……63

次号予告・編集後記 ……64

技術科教育をめぐる

労働観・人間形成の問題

佐 藤 興 文

I

技術科の目標は、「ものを作ることをとおして、人間形成をおこなうことや、労働観を養うことだ」というような見解が、しばしばあらわれている。

つまり、まずものを創作することが強調され、それをとおして、一方で「実践的性格」、「構成的思考力」、「創造的態度」などを陶冶することが「人間形成」として示され、他方でまた労働の喜び、力強さ、やり甲斐、その意味などを体得させることが、労働観の育成として力説される。前者の立場は、当然ながら「考案設計」、「問題解決法」などの学習法の強調となつてあらわれるし、後者の流れはある側面では社会科学的な傾斜をもって、生産労働の社会的機能と意義の理解を主眼とする立場をも生む。

これらのみ方・考え方にたいして、他方、技術の科学の基礎を中軸にして、現代産業技術の基礎をできるだけ法則的・理論的に学ばせようとする立場があるが、両者のあいだの対立は、「全国教研」のときなどにも、かなり顕著にあらわれていた。「人間形成」派の「技術の科学」派にたいする批判は、文化遺産や科学・理論の強調のみに走って、技術教育の基本たる「人間・性格・能力の形成」の役割を無視している、ということである。「労働観」派の批判は、労働の本質や意義の体得を軽視しているという点である。

ところで、はたして「技術の科学」を強調する立場で、人間形成や労働観が軽視されている

のかどうか、というより、科学・理論の修得と人間形成や労働観の体得とは、いったい並立し対立するものなのかどうか。たとえば、最近も技術科の目標として、「文化遺産としての技術の学習」と「人間的諸能力を全面的に発達させること」とを二つ並べてかかげた見解がみられるが、いったいこういうみ方に問題はないのだろうか。実践的性格が強調されるが、何をめざして何をおこなう実践的性格なのか。構成的思考力や創造的思考力がうたわれるが、これらはけっして技術科だけでねらうべきものではないだろう。だとすれば、とくに技術科でそれらを取りあげるばあいのその独自の役割と中味は何であるのか。何をめざし何を内容とする構成であり、創造なのか。従来幾何学が論理的思考力を練るのに須要不可欠な教科としてもちあげられていたが、それと同様のみ方が、そこになければ幸いである。

また、製作の喜び、労働の意義・本質への理解、労働観が力説されるが、その労働観の対象となる労働は、いかなる内容のものなのか。それは、現在技術科の製作教材としてさかんにとりあげられている、本立づくりやブンチンづくり、あるいは腰かけづくりなどに表徴される労働、つまり手工（技）的労働そのものを対象とするのか。あるいは、そこからならかのすじみちで、近代ないし現代産業の労働への理解をみちびく方法がとられているのか。もしそれらいずれでもないとしたら、その労働観とはいったい何なのか。いったい、対象の内容を捨象し

て、一般的・抽象的な労働観などというものが、技術教育の目的になりうるのか。労働の機能・役割についての社会科学的な認識は、また別の問題である。さて、そこで現代の労働とは、いったいいかなる内容と性格をもっているのか。以上の「人間形成」、「労働観」にかかわるいくつかの問題を分析しようとするれば、まずその状況をみておかなければならない。

II

さて、日本の現在の工業労働の状況を概観するわけだが、ここでは手っとり早くみるために、やや図式的・典型的に追ってみよう。

まず、古いタイプからあげれば、いうまでもなく、手工（技）的労働がある。これは、つい10年くらいまえまで、土建業、造船業はじめ一般の工場にもかなり広範囲に存在したタイプだが、近年それらの職場でも急激に姿を消した。とはいえ、もちろんまったくなくなったわけではなくて、まだある程度もろもろの職場に残存しているし、なおそれは大企業でも一定の部門に今後も続いていくであろう。

人間の熟練と筋力が機械に移行すれば、そこに機械労働がうまれる。しかし、そこではさしあたりは、道具の位置に機械がおきかわったかっこうで、労働者と機械の関係は1対1の形態をとる。つまり、個別の自分用の機械を運転操作する労働〈機械操作的労働〉とでも呼ぶべきものがあらわれる。こうして、道具を駆使する熟練はたしかに消え失せるが、それにかわって新たに今度は機械を操作する熟練が必要となり、多分のカンやコツがここでもやはり要求される。その直接的な運転操作とならんで、自分用の機械の保全・管理も、この段階では当の作業員に属する。これらの直接・間接の作業をやりこなすために、カンやコツとならんで、一方ある程度の機械・電気の知識も、ここでは必要となる。

この機械操作的労働と先記の手技的労働が従来日本の機械系工業には混在していた。ところが、近年、合理化と自動化がすすむなかで、事態は大きくかわった。とくに自動車関係や軽電機器のようなマスプロ部門では、自動化と工程の連続化（流れ作業化）を軸とする「生産方式

の合理化」によって、作業の細分化・単純化・規格化がすすんだ。まず、機械の専用化・自動化によって、作業員の直接作業のうち、機械のハンドル操作や機械停止などは不要となる。こうして、作業はほとんど機械への材料の「取りつけと取りはずし」だけという状況があらわれるにつれて、他方、間接作業の方は、またすっぱりと新しく登場する間接作業員（予防保全員、集中管理員、工程管理員 etc）の方に引き分け独立させるという方式がうちだされる。かくて、作業はきわめて単純な内容に局限されるわけだが、同時に一方で作業の流れが流れ作業で規制されるために、それはきわめて単調な反復作業となる。—〈単純反復労働〉—

さて、ところで、ここでは、あらたに間接作業員が登場した。まさにこれが配置されることによって、うらはらに直接作業員の労働内容は細分化され単純化させられるわけだが、他面、ともかくこの間接要員の作業は現場作業とはいえまさに文字どおり間接的でかなり管理的となる。その内容は、機械・設備・工程・エネルギー・品質などの予防管理から改善提案、また経済性向上にまでおよぶ。当然ながら、一定の科学的・技術的知識・能力、工程や工場への視野・洞察などの能力が要求されるのとならんで、他方仕事への積極性、創意、熱意などの態度・性格がもとめられる。仕事はもはや、ひっきりなしにきまりきった部分にかかりきり、束縛されるといったものではなくなっているのだ。巡回、点検などを含んで、作業範囲は、かなり拡大してゆく。

このような作業内容がともかく、部分的にある程度あらわれている。そしてその傾向と通じるものは、さらに周知のように、石油精製、新鋭発電所、化学工業の一部などの遠隔コントロール・ルームの作業員にもあらわれている。つまり、自動制御の導入とともに直接作業にもかなり間接的な性格が生じているのである。この高度化する傾向をもった労働内容と、先述の単純反復労働とが質的にまったく相反しながら表裏一体となって並行し、いわば上向・下向の分裂運動をおこしそれが組織的に促されているところに、現在の技術革新の矛盾のポイント

があるのだが、ともかく部分的にも上のような労働内容のあらわれつつあるということは、注意しなければならない。科学技術を中軸とする生産力の展開は、たしかに労働者を技術者に近づける可能性（条件）を準備し、しかもそのことを強力に要求した。しかし、現生産関係のもとでは、その可能性はこのように分裂させられ局限されたかたちで部分的に実現されるにとどまったし、他方残余の部分の反対方向への変化をもたらしたのである。この新型の労働を一応〈技術的労働〉と一括しておこう。

III

さて、以上に、ごく大まかに現在の技術革新下の変化に重点をおいて、労働の現状を概観してみた。それをみてわかるとおり、現状の労働は、とても一口に労働という言葉ではとらえられないほどの多様さと懸隔を示し、そこにはまた顕著な亀裂さえみられた。だとするなら、そこでは一般的・包括的な労働観などというものも、ほとんど成りたたなくなっているといわねばならない。

といってももちろん、それらのあいだにも共通な性格がないわけではない。労働対象、労働手段、労働者の三要素の結合から労働過程が成りたつという基本的な性格は、大まかにいえば上記の労働の諸タイプのいずれにもみられる。しかし、まずそれら相互の要素の結合の仕方と仕組みが、それぞれまったく違っている。たとえば、手とり早く道具を直接に手でもって対象に働きかける手労働のばあいと、設備・装置のなかでの生産プロセスの進行状況を間接的に計器でキャッチしている自動制御装置下の労働のばあいとを比べてみよ。また、それら三要素の量的関係も、それぞれまったく異なる。つまり、一人の労働者が管理し支配する労働手段と労働対象の量は、上の二つの場合を比べても、明らかに違っている。さらに、工場内での労働手段相互の結合関係、したがって労働者相互の結合関係も、それぞれ著しく異っている。けっきょく、それらの諸条件によって、それぞれの場合で労働の内容・質がまったくちがってくるのだ。

こうみえてくると、もはやいうまでもないが、

対象の内容をぬきにした労働観一般などは、考えられないといわねばならない。さきに概観した労働の四つのタイプは、日本の産業に現存するものであるが、それを歴史的にみると、それぞれ、手工業、近代機械制工業の個別機械段階と機械体系（さらに自動機械）段階、および最近の自動制御体系に対応するものといえる。そして、それらがそれぞれ対応する技術様式にしたがって形態と内容を異にするのである。したがってけっきょく、現代にふさわしい労働観とは、これらの各技術様式に対応する労働の諸タイプの基本的な共通要素とそれらの様式・内容の相違を原則的に理解し把握することだ、といえないだろうか。このようにして、現代産業下の労働現実の変化の方向をとらえるとともに、その（とくに自動制御体系に対応するものの）可能性を洞察することではないだろうか。先述の労働の第③のタイプは、きわめて単純で無内容な性格をもっている。そしてこれが機械系のマスプロ部門で現在広汎にあらわれている。しかし同じ日本の現実で、部分的には、かなりの歪みと矛盾をとめないながらも、第④のタイプも萌芽しつつある。基本的には、現在の技術と生産力の水準を土台にしながらも、これらの諸タイプがどのような関係と構造・仕組みをもってあらわれているのか、またそこには、人間の知識や諸能力を發揮させ活用させ、そうじて人間能力を發達させ、人間性を高める方向にむかってどのような可能性がはらまれているのか、というような点について主として技術的側面から基本的な理解と洞察とを与えることこそ、技術教育での労働観の育成というものではないだろうか。このことをぬきにして労働の喜びとかやり甲斐とかまたそれと人間性との関係とかをいうなら、そこにはいやおうなく偽善がつきまとわざるをえないだろう。

そして、その目的のためには、現代産業の技術的基礎を、できるだけ法則的・系統的に学ぶことが、避けられないのである。

実践的性格とか創造的態度といわれるが、先述の第③のタイプにおいては、それらの性格や態度がいかなるかたちで要求されているだろうか。そこで要求される実践的性格とは、せいぜ

い忍耐，持久そして耐単調能力であろう。そして創造的態度については，ほとんどまったく零だ。しかし第4のタイプでは，たしかに創造的能力・態度が，先述のようにかなり要求されている。「製作あるいは労働と人間形成」という問題も，このような矛盾した現実をリアルにくぐらねば問題にならないと考えられる。

従来，教育（研究）史のなかで，産業ないし生産労働と教育の結合の試みが，しばしばなされてはきた。しかし，それらは，デューイの実験やドイツの劳作教育のばあいにみられるように，ほとんどが近代大工業とはむすびつかず，むしろ古い手工業的労働に逆行していった。そこには，かなり顕著に近代工業と手工業とを対立的にとらえ，職人的な手工業こそ人間性を開発し発揮させるものだ，という認識がふくまれていた。しかし，それにはそれなりの理由があったと考えられる。すなわち，近代機械制工業下の労働の機械化・単純化と人間疎外への現象的な理解と反撥が底流していたのである。それに反撥するあまり，実践的性格や創造的態度は，旧式的手工業的労働にもとめられたのだった。このような伝統的な教育界の事情が現在もなおいぜんとしてのこっているとみないわけにはいかない。

そして，そのように実践的性格を陶冶する働きをもつものとしてとりあげられた手工業的労働の教科は，一方にあった伝統的な自然科学教科とは，そこでは対立させられていた。つまり後者をふくむ学校教育の教養主義的傾向を是正するものとしてこそ，労働教科が位置づけられた。ここで，労働教科が自然科学教科と対立する位置を与えられたということには，きわめて重要な意味がふくまれているとおもわれる。先に，最近も，技術科の目標として「文化遺産としての技術の学習」と，「人間の諸能力の全面的発達」ということを二つ並立させた見解がみられたことを述べた。ところで，人間の諸能力の全面的発達はもとより技術科だけでできるものではない。またそのためには文化遺産(素材)の修得が不可欠の中味であって，それをおいて全面的発達などありうるはずはない。にもかかわらず，それら二つのものを並立させて考える

見解がなおあらわれてくる根拠には，ひとつ上のような労働教科の位置づけ方の伝統が流れているのではないだろうか。

さて，しかしこのような事情には，さらにそれをうながす物質的な基盤があったと考えられる。周知のように，技術の科学ないし技術学のカテゴリーは19世紀の前半期に，成立した。しかしそれにもかかわらず，それは，ながいあいだ，多分に経験的・記述的領域，つまり法則理論的把握の及ばない部分をのこしていた。それに対応して，労働能力も，機械制工業の成立にもかかわらず，個人的・経験的熟練にたよる部分がきわめて多かった。そして，技術と労働がかような性格をもっているかぎりには，その知識や能力は，一方の教養としての自然科学と分離せずにはいなかったのであった。労働能力と教養とは隔離していたのだった。そしてこのような傾向は，現在もおお根強くのこっている。しかし，すでに物質的土台にかんしては，自動化・自動制御化の進展にともなって，事態は大きく変化しつつあるのである。

それによって，労働能力の修得は，一細目職種への陶冶・熟練という性格を脱却する条件が与えられつつある。たしかに一方では，労働は単純化し無内容化している。そしてここではもはやとりたてて技術訓練が必要でない。しかし他方先の第4のタイプにおいては，たしかに労働能力と科学ないし技術学の結合があらわれている。またここでは，職務の範囲は拡大する傾向がみられる。

現生産関係のもとでは，そのように矛盾したかたちで事態は展開している。しかし，偏面的で部分的ではあれ，現実の一局面に，生産力の可能性をよみとらねばならないのではないか。つまり，労働能力と教養・科学との結合の可能性をとらえねばならないのではないか。

史上隔離しあるいは対立してきた二つのものが，いまやはじめて結合される可能性があたえられつつある。そこにこそ，新たな人間形成の土台がもとめられねばならないだろう。

VI

さて，一口に労働観といっても，以上調べてきたところからすれば，それにはいくつかのみ

方の相違があることがわかる。まずずっと問題にしてきた、ばくぜんとした一般的な労働観がある。これの土台にはだいたい手工業的な労働があった。またつぎには、社会科学の方に傾斜した労働観があげられよう。これらにたいして、先にのべた現実の対象の内容をとおした労働観がとらえられる。

さて、これら幾通りものみ方をどう整理し、どう位置づけたらよいのか、まず、われわれは、社会科学的概念につらなる労働観については、それを技術教育では直接とりあつかうべきではないと考える。とはいえ、そのような労働観を修得するために、技術教育が不可欠の基礎をあたえることはいうまでもない。技術教育では主として<産業の技術的側面>を対象にするが、それなしには、正しい労働観も身につかないし、また産業観はもちろん、正確な社会認識も修得できないであろう。この意味でも、技術教育はたんに労働能力の育成という目的だけでなく、現代の不可欠の教養として必要なのだ、といわねばならない。

ところで、手工業的な労働の方はどうだろうか。先述のように、この種類の労働だけが偏面的に追求され、しかも無制限に膨脹させられるときは、大きな誤りをもたらす。しかし、それを正しく位置づけるなら、相応の教育的意味をもつと考えられる。というより、それはむしろ学校教育の一定のレベルに位置づけて、それ相応の機能を発揮させることが、現代でもなおぜひ必要だ、といわねばならない。

その理由は、まず第一に、ほかでもない、その労働が、労働対象と労働手段と労働力の三要素の結合という労働過程の基本的性格を、もっとも直接的に、明白なかたちで備えているからである。そこでは、力あるいは技と道具と材料の関係が、きわめてあからさまに感覚的にとらえられる。それらの間の力学的な関係が感覚的にキャッチされるのである。第二には、そこで用いられる道具が原理的・機能的に機械の作業機部分に組みこまれていることである。第三には、そのことと関連するが、道具と手技労働の理解が、手工業と機械制工業の技術的な共通性と相違の認識を可能にさせることである。つま

りそのことをとおして現代産業の技術的性格の理解を深めることができるのである。以上をとおして、手技的労働は、現代の労働の自己疎外の現象に対立する線上で、たしかに労働の基本的性格と本質を素朴なかたちで体得させる素地をあえるであろう。

社会科学的に傾斜する労働観と手労働を軸とする労働観の問題を、われわれは以上のように位置づける。そのうえで、対象の内容をとおした労働観（各技術様式に対応する労働の形態・内容についての理解）を主たる目標にしたい。すなわち、手工業、近代機械制工業、現代自動制御体系にそれぞれ対応する労働の内容の共通性と相違を理解させ、それをもとにして、現代の労働の現実態と可能性をとらえさせる。このようにして、現代の産業・社会における意識的・主体的な行動のために、主として技術的側面から寄与するところこそ、技術教育での労働観の課題がとらえられねばならないであろう。いうまでもなく、このために技術についての系統的・科学的な学習が不可欠となるのである。

(国学院大学教育学研究室)

本論文は、佐藤興文氏の了解をえて、技術教育研究会の「会報」(1963年10月号)から転載したものである。

ここで論じられていることがらは、技術科教育の性格・目標、さらには内容にも深い関連をもっていると思われる。この意味で、現在の技術科教育の基本的問題のひとつであり、大いに実践面・理論面から検討してみる必要があると思う。

(編集部)

× ×

× × ×

機械学習につながる加工学習の試み

研 究 部

今年の各古屋集会の加工分科会で、金属加工の教材として、チリトリ、ブンチンが批判された。もちろんブンチンを素材から製作することさえ、困難な現状の中では、やや飛躍した感もあったであろう。しかし、教材論としていくら批判してもかまわないわけであり、岡崎市の中学校、特に学大付属を中心とする機構模型の班製作のような実践をふまえた上でのことなら研究テーマとして立派に成立するものと考えられる。

よりよい教材を生徒に与えるための研究、施設・設備のためには、先進教材をどしどし取入れる心構えがなければ、貴重な予算の使途に悔いを残すことになる。

さて、今夏大会の成果をふまえて、2回の研究会を持ったわけであるが、加工学習（主に木・金工）を系統づけることが一段落し、加工法や材料についての学習と設計製図学習との関係を生徒の認識の発展性の中で組織化することの問題は、一応の結論がでたようである。次の問題は加工学習と機械学習との関連から見た教材のあり方であるが、この点については、一昨年以來、向山案として、ブンチンはむしろ旋盤を主体にした学習として考え、機械学習へ発展させるという実践報告がなされていた。この問題を特に取り上げて検討することが必要なことではないか。というのは、岡崎のような実践との比較検討、あるいは以下に述べるような佐藤案をふくめて、みなニュアンスがちがっているからである。ここでは問題のありかについて検討するというだけでなく、具体的な題材をご紹介します。話題のたねにすることにとどめたい。

今までの金属加工教材

これは申すまでもなく、全くチリトリ、ブックエンド、ブンチンが三種の神器のようになっていてその実践例は多く報告されている。ブンチンのやすり作業が前近代的だというので、下端を削っている例、丸棒でなく角棒を利用する例などはよいが、ひどいものになると、つまねとおもりを切り離して、穴あけ、ねじ立てやすりがけがすぐできるような教材屋のおし着せでまにあわせる（別に非難するわけではないが）。このようなことにあきたらず、新教材を実習に取り入れている例としては、ねじまわし、たがね、丸棒溶接、プザー鉄心、パス、はがき用廻し輪転機、特殊なものとしては鋳造がある。この他全国にはまだまだわれわれ

の知らないプロジェクトを課している例が、数多くあろう。みなそれぞれの学習目標を立て、りっぱな技術教育の実践が進んでいることと思う。こうした金属加工の中で間接的な学習目標として、機械製図との関係を深めたり、材料の認識を深めたりすることが含まれており、角形容器、補強金具、ペンホルダ（2月号参照）などのように、金属加工学習の導入段階として考慮されるものもあろう。ここでは、別の観点、すなわち機械学習に発展する形でのものを主題にして、追求してみたい。

機械模型に発展する金属加工（佐藤案）

前例にあげた輪転機のような実用的な製品を課することができるのは、特別に完備した学校であるので、ここでは取り上げない。模型となると手工具や、小型万力で数量が多ければ教材化が可能である。ボール盤も電気ドリルで代用する。模型の内容と学習内容として次のようなものが考えられる。

（機 種）自動車、起動機

（構成材料）トタン、鋼鉄線、プーリ、ベルト、ビス

（作業内容）形鋼模型の製作（トタン折りまげ）

軸受（はとめ利用もよい）部の加工……中心距離、位置の対応の求めかた。減速比とトルクの計算。フレームの組立。支持点、支持部（脚、台など）の工夫。

- （学習内容）
1. 断面係数的観念を身につける
 2. 機体の構成を力学的に考える
 3. 工程は加工法と構成法とからむこと
 4. 製作図との関係
 5. 上段の作業内容にふくまれる諸点

（実際の展開）

角形容器（ちりとりでもよい）の製作で、**ふち折**りが、安全性を高めることと共に、製品の強度を増すためであることは学ぶわけであるが、さらに**折り曲げ**効果や、加工硬化についても、触れることができる。

これらの学習は実験によって、視覚的にかんたんに理解できる。これらの点を発展させて、構造材料の断面形式に目を向けさせると、建造物の骨材、橋梁のフレーム、機械の脚部、フレームなどに、いかに多くの形鋼が使用されているかに、興味を持たせることができる。図1に示したものの2～5の中で、Bの山形鋼は

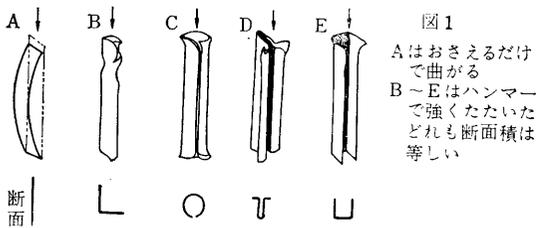
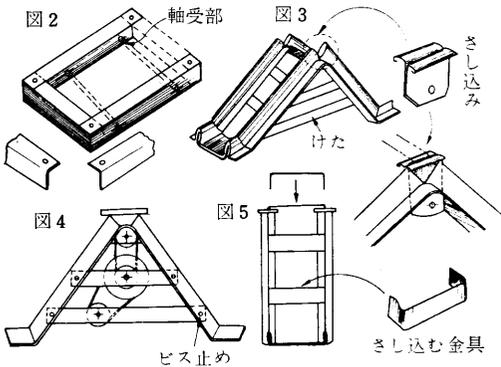


図1
Aはおさえるだけで曲がる
B～Eはハンマーで強くたたいたとしても断面積は等しい

工作がかんたんであるが、これだけでは十分な強度がないので、Fのようにすればよいが、DのようなT形を、万力を利用して作ると効果的である。この二種類の材料を用いて、下図のような構成をする。図4の高

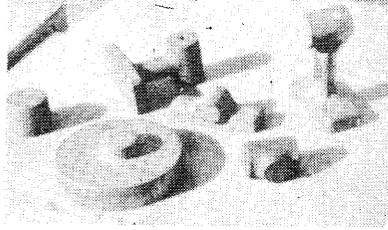


さは30cmほどであるが、50～60kgの荷重に耐えるほどの強さになる。さてこのフレームができれば、定盤上で軸受部の位置をきめ、それに応じて固定する。滑車や、小型モータを利用して模型作りをしてもよいし、何か家庭用品にしてもよいわけである。この製作単元で特に印象深く学べるのは、軽量重荷量。位置の対応。模型とするならば、トルク比、クラッチの必要性などである。さらに歯車やウォームを用いれば作業の困難さは増すが、機械学習の前段階としての教材には、よりおもしろみが増すことはうたがいない。模型とした場合、手動ならともかく、モーターが100～170円というのは痛い。工具としては特に3ミリのタップ、ダイスが3人に1本は欲しいところ。工作機械としてはボール盤があればよいが、電気ドリルや、ハンドドリルでもまにあう。さて、この「まにあう」ということは、言いかれば機械工作学習にはならず、ここで機械学習の一環として、といってもそれは一面、観念的な範囲を出ないわけである。実際に工作機械を用いて、作品そのものが機械学習につながる例として、今夏、岡崎市で学んで来たものをご紹介します。

機構模型の製作

材料は各学校の共同発注ということで、鋳ものを吹いてもらい、プーリー、軸受、カラー、滑り子など数種類(写真1)の他に、みがき丸棒(6～10ミリ)、ベース材料などが用意される。この鋳ものは特別な注

写真1



文なので単価がやや高めで、機構模型全体に豊富に用いると500円ちかくなる。そこで、なるべく軸受などは鉄板で作って節約することを考えてみた(東京・佐藤)。その最も基本的な機構の一例である(写真2・3)。この4節リンクに、2節リンクの連鎖を加えて

写真2

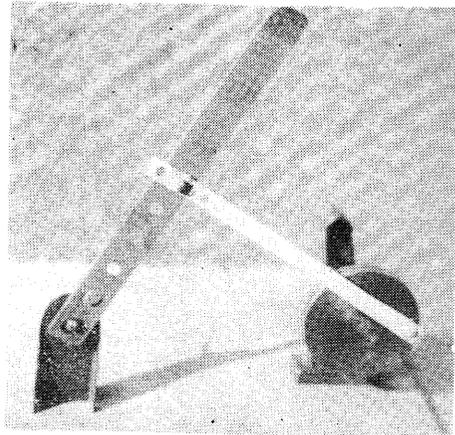
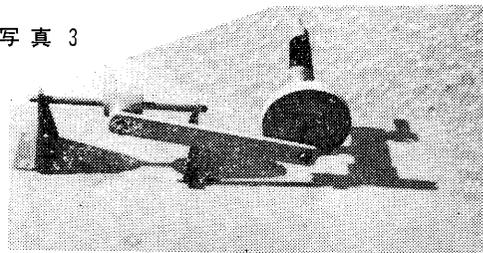


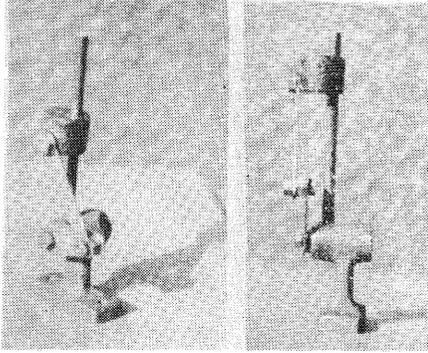
写真3



ゆくと、相当複雑な運動を作りだすことができるし、さらに偏心軸、カムなども用いることもできよう。岡崎ではオルダム継手を、プーリーを用いて製作した例があった。いずれも班別活動によって遂行されるので作品を個人のものにすることができない点、教材費との関係に問題が残る。その意味では、写真4のような作品を教材化することもよいではないか。これは鋳もの部品が2個ですみ、費用も60円ぐらいでよい。クラックの回転角が読めるような目盛板を、軸受に着ける

と、あとでエンジン学習などに役立つ。

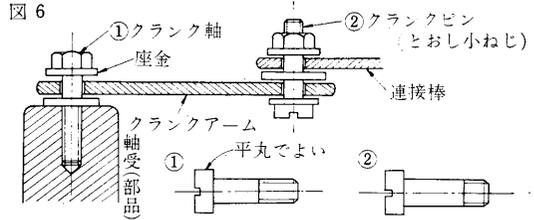
写真
4



この教材が、ブンチンとは較べものにならない充実した学習内容を提起していることは、一度製作してみるとすぐわかる。気をつくまに挙げてみよう。

1. 製図学習における寸法観念が積極的に必要となる軸受のベース面からの高さ——クランクの長さ（クランク軸の中心からクランクピンの中心）——ピストン行程——ガイドロッドの長さを最小にする時の接続棒の長さ。あるいは、クランク軸（おさえ）、クランクピン（通し）、ピストンピン（おさえ）いずれもねじであるが、首下の長さ、ねじ部の長さ。それと関連して滑り子の直径と、軸受頭部のロッドを立てるねじ穴の位置の関係など。これらのいずれもが、相互に関係を持っていて、任意に決定することができない点。寸法の実在性をしみじみと感ずるにちがいない。
2. やすり作業、けがき作業の実在性についてもしかりである。もともとやすり作業は仕上げなのであって、4時間もかかって、平面を出すなどということは全くのナンセンスである。機構模型部品は鋳放しのズクのままであるので、軸受脚部の平面を出すこと——軸の通し穴が水平になるようトースカン仕事をする——穴あけの場合、材料をベタ万力に、軸受正面とドリルとが直角になるようくわえることなど、作業に正確さが強要される。
3. 少くとも旋盤仕事は3回必要である点は、ブンチンのつまみの1回の場合に較べて、施設の面からは困ったことであるが、これも考えようで、通称“ユニマット”の名で最近出まわっている4万ほどの卓上旋盤（普通の机の上に置くだけで使用可、90W）を5台ぐらいそろえれば、20万の旋盤1台よりも実際的である。（ブンチンのつまみ程度で3尺旋盤はいらない、ただし工作機械学習教材としてはよい）ともかく、きつく締めつけて、クランクや、接続棒が $\frac{1}{2}$ ミリぐらいのアソビを持って、軽く動くように

ねじピンを作ることが必要である（図6）。しかし、



設備の面からどうしても、ねじ素材の旋盤けずりを課すことができにくい場合は、クランクピン(上図の②)だけを製作し、①とピストンピンの方は5~6ミリの小ねじ（首下全長ねじ）を利用し、めねじの深さを加減しても、アソビを持たせることができる。

4. そのほか、穴あけが10か所。そのうち、通し穴7めねじ下穴3。タップ仕事2回、ダイス仕事1~3この間の計測。また鋳ものの切削という新しい経験にも恵まれるわけである。滑り子の通し穴をリーマ仕上げすればなおよいわけであるが、ドリル通しでも十分であった。

以上、少し述べただけでも、ブンチンに較べていかに学習内容が豊富であるか、おわかりのことと思う。必要時数は、時間の遊びも考えて

教材説明1, 設計製図4, けがき, やすり作業 1.5 けがき, 穴あけ2, 旋盤仕事4, ねじ立て2, 組立調整, 塗装4, その他旋盤仕事説明2, 工程, 加工法説明2, まとめ2, 計約25時間ぐらいいなろう。本教材で問題にされたのは実用価値がない、ということであったが、次の学習に使用する、ということは、りっぱな使用価値であり、あえて家庭的実用性にこだわってブンチンを、ということよりは、どれほど生徒のためになるか、といて、すぐ今、生徒たちに与えることのできない現場の条件が問題なのである。この機構模型を岡崎の伊吹先生や木村先生に照会していただく前に、ここで取り上げたのは、両先生が正式に発表されるのに別途があることもあったが、とにかく、よい教材をみなさんにお知らせして、現在の金属加工教材や、現場の条件と教材の関係を考える材料にしたかったからである。私たちは技術科で、つめ込みをやっていないだろうか、また、やらざるを得ない悪教材が、わがもの顔をしてはいないのか反省しなければならぬと同時に、何がこどもたちに技術的能力を身につけさせるのに、現行教材の中で不要、かつ邪魔をしているのかを究明し、それに代わる、よい教材を創造して行かなければ、いても立ってもいられない気になるのである。さて論より証拠、本教材をまず試作されんことをのぞんで筆をおきます。（文責 佐藤）

薄板金加工学習における

考案設計指導の一考察

— ちりとりの製作を中心に —

加 藤 友 一

〔Ⅰ〕 加工学習における考案設計の指導について

技術・家庭科の性格より「『創造し生産する喜びを味わう活動』を通して近代技術を理解し、活用する能力をつちかい生活に処する基本的な態度を養うことが一般教育としての技術教育の学習のすじみちである。」とされている点である。

このようなすじみちに従って学習過程が展開されていくことが望ましいわけであるが、その学習過程のなかでも、以上の点が特に顕著にあらわれているのは考案設計の段階においてであろう。

だから加工学習における考案設計をどう進めるかによって、授業全体の内容や流れが大分異なるであろうし、又技術科が本来ねらおうとしている目標が十分に達せられるか否かも変わってくるのが予想される。この意味で考案設計の指導をどんな形で進めたらよいか、どうしたらよいかということを問題として取りあげた。

考案設計は実習への導入段階であり、生徒に製作意欲を起こさせ、自主的に学習へ参加させるために大切な段階である。この段階で目的に応じた機能、構造を自分の力で創り出させることが重要である。

考案設計をするということは、目的に合致したものをいろいろな要素の上になんて考え、設計図に表現する過程である。そのため教師がはじめから製作する形を限定して生徒に作らせることは好ましくない。

生徒の創造力を少しでも引き出すために、生徒が自分の力で研究し、考案する場を与えて学習させることが大切である。

設計では機能面、構造面、工作面、材料面、強弱面形態面、経済面などが要素となるが、この単位では、機能面、構造面、形態面、経済面などを重点的にとりあげる。しかし生産過程において工作面、材料面、強弱面などの占める役割は大きく技術革新といわれるの

も、多くはここにウエイトがおかれていることを生徒に理解させるように指導しなければならない。

生徒のアイデアを構成させるために教師は、各種の資料を用意し、フリーハンドで構想図をかかせるるとよいが、それには構想を自由な方法で略画として図示できる能力が必要になり、困難を感じる生徒が相当ある。

生徒の頭の中には、いろいろな構想が生まれてくるがそれを表示する力がないので、せっかくのアイデアが消失したり、アイデアを修正することができにくくなる。したがってまず、アイデアを自由に表示できる能力をつけることが必要である。単に白紙に構想図を書かせることは抵抗があるので、稜線紙を渡してそれに、前単元の製図のところで学習した等角投影図を書かせるようにしているが、効果的であるように思う。

そこで教師は、模型、実物、製作図、構想図などを豊富にとりそろえて生徒の創造性の啓培に努めるとよい。この期の生徒に技術的な独創の多くを望むことは無理であるが、いくつかの具体的な物に接し、目的物に向かって構想をねることにより、質的に生徒が高まっていく過程を大切にすべきであろう。したがって教師のアイデアを押しつけることなく、生徒の能力に応じた考案をさせ、困難点のよき相談相手になることが望まれる。

なお参考資料の陳列棚を設け、さまざまな形のものを用意し、生徒の創造性の啓発につとめるとよい。生徒はそれを通して薄板金加工技術の全体をながめることができるし、より高度なものを作れるようになるという意欲をもつようになる。

〔Ⅱ〕 薄板金加工学習における考案設計の具体例

薄板金は金属の展性を利用して各種の金属を板状にしたもので、その操作には、常温で行う冷間加工と材料を高温の状態に加熱して行なう熱間加工とがある。

薄板金加工は金属のもつ展性を利用して所要の寸法の形体を作る工作である。

薄板金を利用した製品例には、いろいろな家具類や、日用品類があるが、学校の工作室で製作可能なものはある程度に限定される。このことは物を考案し設計する場合に、その工作上の手続きを十分吟味しておくことの重要性を意味している。生徒のアイデアの中には奇抜なものや興味をそそるようなものがよくあらわれるものであるが、これらは、確かに便利で美しくても、製品として実現不可能なものもある。

以下薄板金加工でちりとりの製作を取り上げて考案設計について述べてみよう。

1 学習内容の配列と時間配当

20時間の範囲内で時間配当をして指導した。

- | | | | |
|-----|------------------|------|------|
| | ちりとりの製作 | 指導時間 | 20時間 |
| (1) | 板金製品の種類(導入) | 1時間 | |
| | ① 金属材料の種類 | | |
| (2) | 金工具の種類と使用法(基本練習) | 2時間 | |
| (3) | ちりとりの考案設計 | 4時間 | |
| | ① 機能、構造の研究 | (2) | |
| | ② 構想の表示 | (2) | |
| (4) | 工作図(展開図) | 4時間 | |
| | ① 材料表、工程表の製作 | | |
| (5) | 製作 | 7時間 | |
| | けがき作業 | (1) | |

(3) 指導展開案

- | | |
|---------------|----------|
| 部品加工 |(2) |
| 工作法 | } (3) |
| (切断、穴あけ、折り曲げ) | |
| (縁巻き、ひずみとり) | |
| 接合と組み立て | } |
| 接合材料、リベット、はんだ | |
| 仕上げ |(1) |

- (6) 整理と反省..... 2時間
まとめと学習の反省

2 ちりとりの考案設計に関する指導案

A 機能構造の研究の指導について

- (1) 目 標
- ① ちりとりを考案設計するとき考えなければならない条件について理解させる。
 - ② ちりとりを考案設計するときの順序、方法を習得させる。
 - ③ 生徒が自主的に、自由な発想を表現する能力を養うとともに、それらを検討し、よりよい設計ができるようにする。
- (2) 指導上の注意
- ① 工作台の台数に合わせて班を編成し、班内で相互に検討させるようにする。
 - ② 考案設計をする方法の基本は、木製品と同じであるが、板金材料を用いたちりとりではどのように考えたらよいか具体的に指導する。
 - ③ 参考資料を使って、機能、構造、材料の研究を十分に行なう。

指導時間 2時間

指導事項	学 習 活 動	時間	準 備	指導上の留意点
設計する条件	○ちりとりを設計するとき、どんな点について考えなければならないか話し合う。 (使用目的、機能、構造、形と寸法、強度、材料、工作法、その他)	20分		●木材加工で学習した設計の諸条件について復習する。
機能の研究	○設計の順序を考えさせる。 ○いろいろな形のちりとりを比較検討し、それらの使用目的を考える。	10分	参考品	●形、大きさから使用目的を考える。 ●参考品は使用目的別に各種用意する。
構造の研究	○製作するちりとりの使用目的を考えて決定する。 ○参考品により、接合法、構造を調べ、工作方法の難易、強度などについて比較検討する。 ○使用目的に即し、丈夫で使いやすくするには、どんな構造にしたらよいか考える。	10分		●参考品には木製品のものも用意する。
材料の研究	○参考品により、どのような材料を使用しているか調べ、それらの特徴、長所、短所を考える。 ○どのような材料を選んだらよいか決定する。	10分	金属材料表	●材料については既習知識や教科書を利用させる。
略構想図をかく	○機能、構造、材料の研究の結果を参考にして、各自の構想をフリーハンドでかく。	20分	稜線紙	●略構想図は、各自数点はかかせるようにする。
略構想図を検討する	○略構想図を各自で比較、検討させ、いちばんよいと思われるものを決定させる。 ○各班内でたがいに比較、検討させ、それらの長所	30分		●検討にあたっては、機能構造、工作法、経費その他を考えさせ、しだいに

次時の予告	短所を研究させる。 ○各班でもっともよいと思われるものを発表させ、学級全員で比較検討する。 ○各自決定した略構想図をもとにしてでき上り予想図をかかせる。	稜線紙	改善させる。
-------	--	-----	--------

B 構想の表示の指導について

改めさせる。

(1) 目標

- ① 略構想図をもとにして、各部の寸法を考え、できあがり予想図にまとめさせる。
- ② 模型の製作を通じて、考案の検討をして欠陥を

- ③ 模型や図面を通して自分で作るちり通りの型や寸法を決定させる。
- ④ 常に研究し、努力して一步一步改善していく技術的な態度を養う。

(2) 指導展開案

指導時間 2時間

指導事項	学 習 活 動	時間	準 備	指導上の留意点
できあがり予想図をまとめる。	○前時の略構想図の検討をもとにして、各自できあがり予想図の概略をまとめる。	15分	・略構想図	●材料や工作上的困難がさほどない限り、各生徒の独自性を認めるとよい。
できあがり予想図の検討	○各班内ででき上り予想図を比較検討する(寸法形状)	15分	・工作用厚紙(白ボール)のり	
模型の製作寸法をとる。	○工作用紙(白ボール)にでき上り予想図の寸法で展開図を現尺でかく。	40分	はさみ 物指 稜線紙	●のりしろを正しくとり、ちりとり作りと同じ状態としセロテープで数箇所はって止めるかホチキスで止めてもよい。
寸法の検討	○模型を作るためにこの寸法で切断してよいか、班員相互に検討させる。		セロテープ	
切断、のりづけ	○はさみで切断し、のりづけをする。のりしろ(ちりとりでは折りしろ)を正しくとり折り返し方もちりとりと同じ状態にさせる。			●各自の作品を教師が調べる。
模型の検討	○模型の製作の途中で発生した疑問や問題点を提出して若干の改正をする。	10分		
展開図の製図	○まちがいは赤のマジックインクで印をつける。 ○グラフ用紙に模型で検討した最終寸法を、フリーハンドでかく。 ○寸法と各部品の間を正しくつかむ。 ○切断する線と折り曲げる線をはっきり区別して記入する。	20分	グラフ用紙	●型が複雑になる組立図を製図することは困難になるので展開図とでき上り予想図の製図をかかせる。
次時の予告	○次時は製図用紙や製図用具を用意することを知らせる。			

3 ちり通りの考案設計の指導過程

ちり通りの形や大きさは、その使用目的や、機能、構造、材料、美的観点、経済性、加工法などを総合的に考察して決定する。

(1) 使用目的を考える

- ① どこで使うか。——教室、座敷、庭、映画館や駅のホームなど、使用する場所によって、その形や大きさ、構造などが異なってくることを具体的な製品例によって学習する。
- ② どのようにして使うか。——ほうきでどこどころにはき集められたちりをとるのか、散乱しているちりを歩きながらとるようにするのかなどを考える。

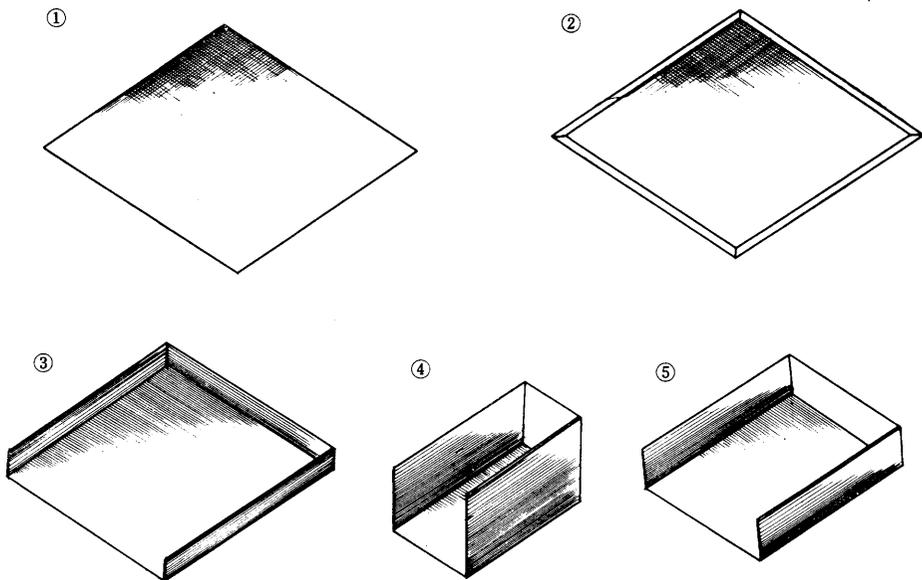
(2) 機能を考える。

- ① 持ち運びが便利で、ちりが取りやすい。
- ② 集めたちりが完全に入り、一度とったちりがこぼれたり、風で吹きとんだりしない。
- ③ ちりが捨てやすく、整理がしやすい。

(3) 構造、材料の研究

いろいろな種類のちり通りの参考品を実測させて、ちり通りの深さや、奥行きは、ちりの大きさや量を考えて決め、全体の幅は使用するほうきの形や大きさなどを考えて決めたものが多い事を確かめさせる。これらの関係やちり通りの一般的な形態と構造を理解させるようにする。

A 構造の工夫



図I ちりとりの考案設計の思考段階

a 丈夫にするための工夫

図I——①のように薄板金を切っただけでは底の面積が広くてちりははき入れ易いが弱くて曲がったり、いったんとったちりがこぼれたり吹っくんだりする。縁の折り返しは使用のさいけがをしないようにするためと、材料を曲げに対して丈夫にする目的がある。5 mmくらい折り返すので、設計に際しては、その折り返し代を見込む必要がある(図I——②参照)。更に丈夫にするために5 mmくらい二度折り曲げてもよい。又一層丈夫にするためには、バケツの縁などのように、針金を巻き込むとよい。これを縁巻きと呼んでいる。ちりとりなどでは、力のかかる取っ手などにこの方法を利用させる。

b 接合法の工夫

いろいろな接合法のなかで中学生の程度では、リベット接合、はんだづけ、はぜ組みなどを利用する。いろいろな接合法を研究させながら、どの接合法をどこに採用するかを決める。設計にさいしては、このためのはんだ代やびょう締め代などを忘れないように見込ませる。

c ちりとりの安定と飛散を防ぐ工夫

ちりの入りぐあいをよくするために底の中央部をへこませるとよいのであるが、構造がやや複雑

になって工作がむずかしくなる。(図II——③~⑪、⑬参照)

また、ちりの飛散を防ぐためにはふたをつければよいが、開閉できるような構造にすると材料が多く必要だし工作がむずかしくなる。(図II——⑫⑬⑭はこれらの1例を示す。)

d ちりのはき入れをよくするための工夫

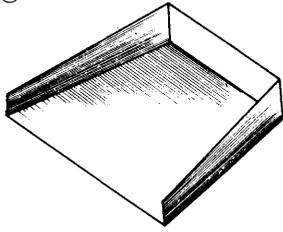
一般のちりとりは、入口の幅が奥の幅よりも広くしてある。これは、ちりをはき入れやすくするためと、捨てる場合のちりの出しやすさを考えた構造であるが、更に入口の底を傾斜させたものが多い。これは、ほうきによるちりのはき入れやすさを考慮したためである。(図II——⑥⑧⑩はこれらの1例を示す。)

B 材料の選定

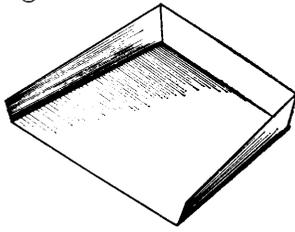
薄板金の材料としては、軟鋼板、亜鉛引き鉄板、ブリキ板、銅板などがあげられるが、それらの種類や性質を研究したのち、次のような理由で、亜鉛引き鉄板(トタン板)を利用するのが最もよい。

- ① 経済性——ちりとりの機能からみて、あまり高価なものとは不経済である。
- ② 耐食性——亜鉛めっき鋼板(トタン板)はスズめっき鋼板(ブリキ板)や軟鋼板に比べて酸化し

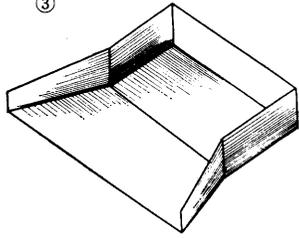
①



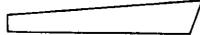
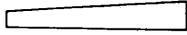
②



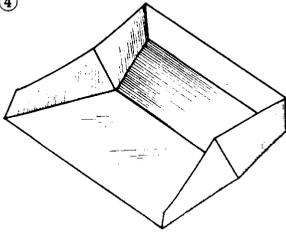
③



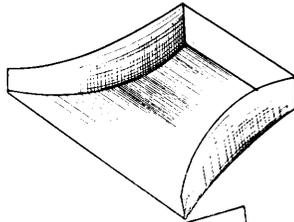
側面圖



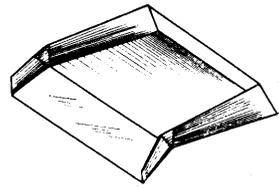
④



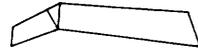
⑤



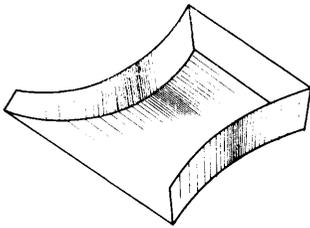
⑥



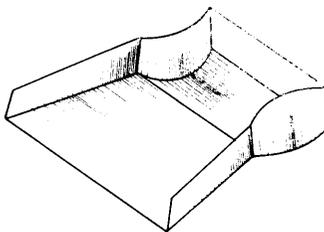
側面圖



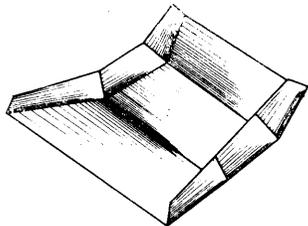
⑦



⑧



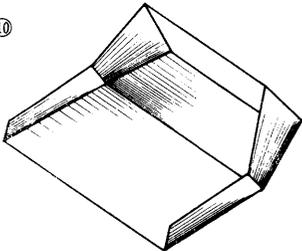
⑨



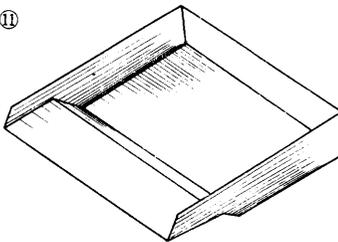
側面圖



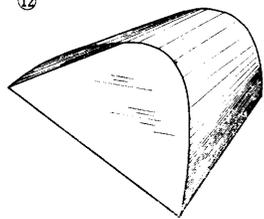
⑩



⑪

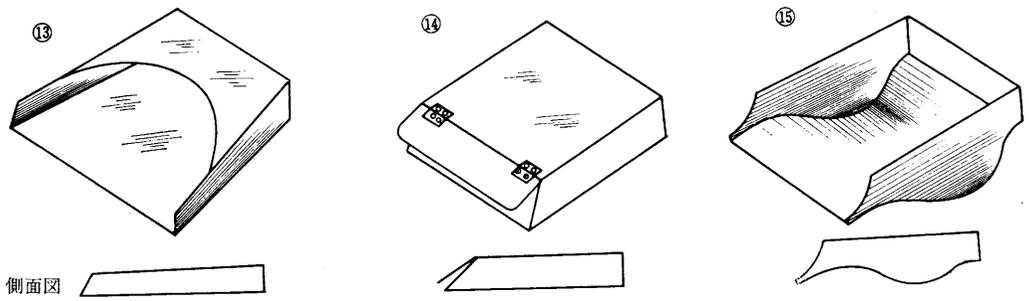


⑫



側面圖





図II ちりとの構想図

にくい利点がある。

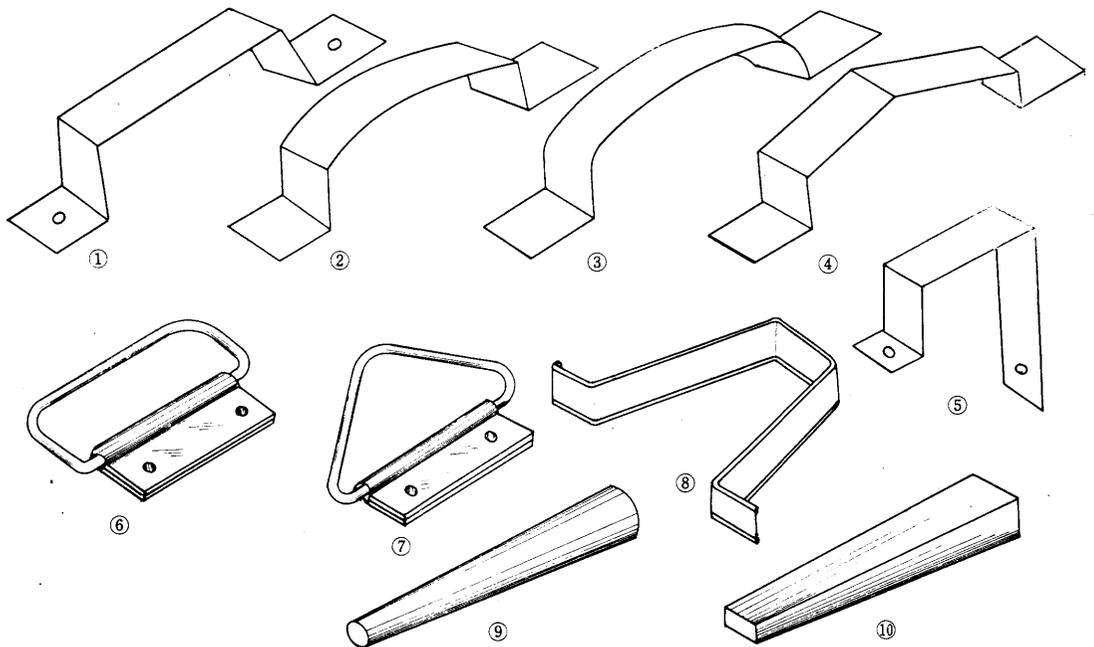
- ③ 加工性——簡単な手工具を利用して切断、折り曲げ、はんだづけ、びょうなどの加工が容易にできる。材料研究を通して、亜鉛めっき鋼板（トタン板）を使用することに決ったら、どの程度の厚さのものにするか考えさせる。0.3mm 前後のものが適当と思われる。31番（0.278mm）を使用している。

以上のように使用目的、機能、構造、材料などの研究を総合的に行ないながら、生徒に印刷した稜線紙を渡して1人数枚の略構想図をかかせる。

これらの構想図の中から製作上の諸制約を考えて次の条件にあったものを選ばせている。

- ① 薄板金加工の基礎的技術をできるだけ多く含んでいるもの。
- ② 生徒が製作するのに技術的に困難でないもの。
- ③ ちりとりとしての機能を十分備えているもの。
- ④ 丈夫で、美しい形のもの。
- ⑤ 費用があまりかからないもの。
- ⑥ 学校の施設設備で製作可能なもの。
- ⑦ 予定時間内で製作可能なもの。

生徒は最も自分の製作意図にかなったものを1



図III 取り手の構想

つ選んで、修正やかき直しながら構想図に発展し、これをもとにして展開図をかき白ボールで模型を作る。更に修正して工作図をかくように指導している。

(4) ちりとり部考案設計の思考段階

生徒がちりとりを考案設計する思考段階を図Ⅰに示した。

① 300mm四角の亜鉛めっき鋼板

ちりをはき入れ易いが弱い、ちりが横へおちる。

② 丈夫にするために縁を5mmくらい折り曲げ。

③ ちりがこぼれないように縁を少し折り曲げる。

はき入れ易いがまだちりによってはこぼれる。

④ ちりがこぼれないように縁を多く折り曲げる。

ちりはこぼれないがはき入れ口が狭くて不便だ。

⑤ 縁の折り曲げは適当だがまだはき入れ口が狭い。

以上の思考段階を経て、1枚の亜鉛めっき鋼板からちりとりを考案設計する観点をはっきりつかませるようにしている(前述した構造の工夫と図Ⅰ参照)。

更にこれを機能的でしかも形が美しいように工夫させるように指導している。生徒が考案したちり通りの

構想図を図Ⅱに示した。

ちり通りの材料としては300mm四角の亜鉛めっき鋼板を与え、その範囲内で自由に考案させるように指導している。

① 直線を主としたちり通りの例

図Ⅱの①~④⑥⑨~⑪⑭

② 直線と曲線をとり入れたちり通りの例

図Ⅱの⑤⑦⑧⑫⑬⑮

③ 材料を追加したちり通りの例

図Ⅱの⑯~⑰

<取り手の構想図>

座敷、床上用のちりとりに使う取り手の構想図を図Ⅲに示した。

① 板材の折り曲げによる簡単な取り手の構想図

図Ⅲの①~⑤

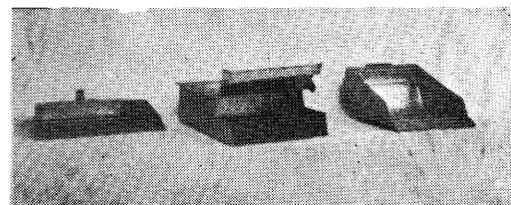
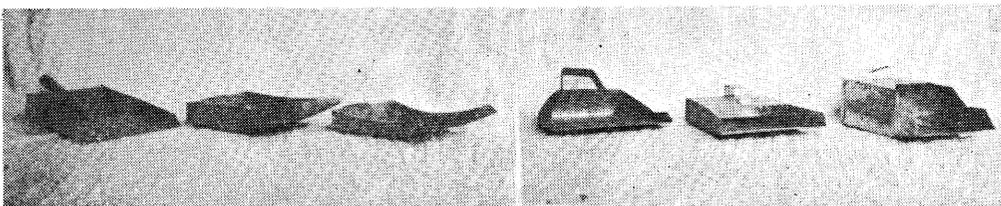
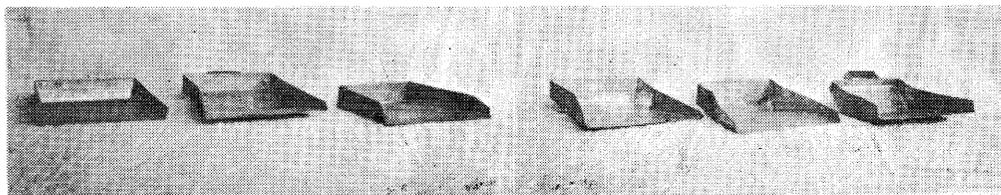
② 針金をとり入れた取り手の構想図

図Ⅲの⑥⑦⑧

③ はんだ接合をとり入れた取り手の構想図

図Ⅲの⑨⑩

以上のような指導過程によって考案設計して生徒が製作したちりとりを参考に写真で示しておこう。



以上の指導の反省から、材料は学校でまとめて購入する便利さと、費用や製作に要する時間をそろえる都合も考えて、材料の寸法を限定して、その範囲内で生徒が自由に考案設計するように指導するとよいと考えている。すなわち材料の大きさを一定にしてその範囲内で考案設計させる条件思考の形をとっている。

(岐阜市 長良中学校)

写真 生徒の作品

板金加工学習の実践について

武 田 俊 明

基本的考え方について

私たちは北海道の西部に位する後志支庁管内にあって、18学級以上の中学校が3校、6～17学級が24校、3～5学級が24校、以下22校は2学級、単級であり、僻地小規模校が多数をしめている。この中でサークル活動もなかなか至難な状態にあるが、本教科を担当している仲間はずら技術を身につけるべく努力し、実践を通し、その指導経過など討議し合い不十分ながら研究を進めている。

担当教師のほとんどが農業系出身で、工業学校出身は極めて少く、全くこの方面の基礎的知識や技能を有していなかったが、実際に指導を進めてきた中でこうではなかろうか、という段階で話を進めてみる。

本教科の学習は、黒板やスライド等で単に視聴覚教材だけで知識を修得するものではなく、絶対に身体を通しての学習を伴うものでなくてはならない。

学習を進めるに当って、ただ単にいろいろのことを体験し、何らかの技術の基礎となるものを把握すればよいというものでもない。近代技術の基礎となるものを把握すればよいというものでもない。近代技術の基礎と人格完成への結びつきの課題は易し、行なうは難しということで具体的にこれこれと抽出して設ける段階までは討論が進められてはいない。

金属加工は薄板金から厚板金へ

施設・設備が整備されていない現段階にあってどのように学習を進めなければならないか、教師としての能力の限界、その他各種の条件がからみ合って私たちが考えている目標への到達は至難な実情にあるとはいえ、板金加工学習においては金属の性質を理解する上にも、製作された器具・機械の複雑な機構を理解させる上においても、薄板金だけではなく厚板金も取り入れた学習が必要であろうと思う。管内における多くの学校の現実からすると単に薄板金にとどまり主として

チリトリ製作学習に終わっている状態は、いなめないがこれだけで板金加工学習として考えられている基礎的知識、技能が理解できるとは考えられない。厚板金を扱うことによってその学習形態がブックエンド、ぶんちん製作だけに終わったとしても、厚板金の加工を進める過程においてこの金属の性質を理解するだけでなく、各種機械がほとんど厚金属により構成されておりそれが機械本来の活動(仕事)をなすときに生じる力なり性質なりを理解し、その活動を円滑に遂行させる潤滑油の作用を理解したり、その機械を利用するにさいしていろいろな操作、手入れ、修理保全など充実した運用管理を考える基礎が養われ、機械の取扱いに対する慎重さや能率を高めることによって生じる愛情にまで理解が深められるならば学習の目的はいちおう達せられたといえるであろう。

私たちの学習はその手段としてチリトリやブックエンドを製作するのであって、この製作に当ってどのような教材をどのような計画によって、どのような工具を使用して、どのように製作を進めていくか、このことについて単に材料(板金)だけの性格ばかりでなくまた工具の使用上必要なことばかりでなく、工具そのものが金属であることが、機械の各部分になったときの働きにまで、思考力が向けられるようにするためには、単に薄板金だけでは徹底しきれないであろう。

以上述べたことを実際の学習においてどのように指導するか、なかなか生徒の理解を深めるのは困難なことではあるが、以下実際に学習を進めた実践例によって述べてみよう。

実践上の留意点

本校は学級数24学級で第1学年8学級、第2学年9学級、第3学年7学級で実習室は2教室あるが、1教室は機械を設備してある。もう1教室を男子女子生徒が実習している。1学級の生徒数は約47名である。

薄板金加工学習の意義

- 1) 生徒一人一人が考案設計上の創造力や思考力を伸し、金属加工の学習要素も多く含んでいる。
- 2) 比較的取扱い易い材料を用いて金属材料の処理加工の仕方等が容易である。
- 3) 手工具による基礎的技術の習得が容易である。
- 4) 薄板金加工には大変関心があり、生徒は熱心に工作を行なうこと、等があげられる。

第1学年指導計画

第1学年は男女共通学習としている。

一 学 期		二 学 期		三 学 期	
裁 培	設計製図	木材加工	金属加工	食生活	
20時間	30時間	24時間	21時間	10時間	

学習過程

学習活動を進めるに当たって特に考慮に入れた点を抽出してみた。

学習段階	時間	特に考慮した点
1. 導 入	1	学習の目的をよく把握させる。上手に早くということではなく自分の計画通りに進めていく中に性質等を把握させるようにする。金属材料の各種工作方法について考えさせる。
2. 考案設計 ①材料の研究	6 (1)	板金材料の性質(延性酸化)用途について実物を見せて確認させる。
②形の工夫	(2)	各自構想図を自由な形で考え一人一人の妙味をいかすことが特に大切である。この構想図から展開図に発展し画用紙に展開図を書き、切り抜き、組立て、自分の考案設計したチルトのよい点、悪い点について全体で話し合う。(実際に製作する場合には薄板金と画用紙の違いを把握させておかねばならないが一応考案設計した結果各自の思考力を伸すために画用紙を使用した)
③工 作 図 (展開図)	(3)	板金材料の大きさを規定しているため同一規格の展開図を作成する。画用紙に現尺で作成させる。(画用紙を切り抜き、折り曲げ、ケガキ寸法を確認させるために利用する。又同一規格な

		ので青写真にして渡す。
3. 製作準備 ①工具の研究	5 (1)	市販されている工具は生徒に大きすぎるが、できるだけ適応するものを選ぶこと。 切断について直刃切断に限らず電気切断、ガス切断等について関連させる。
②作業工程表 の作成	(3)	製作の段階で工具の取り扱いを指導するが、生徒は早く作業を進めようとする意欲のために注意力があることを考えて作業工程表作成の時に簡単な工具取り扱いを指導する。
け が き		直定規を正しく置いて線は1本にけがきする。(けがき線、酸化等に注意する)
切 断		材料の押え方、打木でのたたき方に注意する。
ひ ず み 取 り		折り曲げ、穴あけ、折り曲げ等の工程中ひずみがあればなおす。この起きた原因について考えさせなければならない。 むやみに叩きひずみを大きくしていることが多い。
穴 あ け		センターポンチ・ハンドドリル・ボール盤の取扱いに考慮する
接 合		取り手にはリベット接合をする。叩き方に注意する。はんだ接合には、こて先のあてかたが特にだいじである。
③材料計算	(1)	無駄のない板取りの工夫を考えさせ、この見積表を作成し、原価計算への発展を考慮する。
4. 製 作	7	作業工程表に従って製作するが作業中「あぶない」の連発は生徒を「いしゆく」させるだけであり効果ある注意の仕方が大切である。
5. 整 理	2	作業工程表に反省の欄を設け反省させる。又自己評価させる。完成品を全員で話し合う。

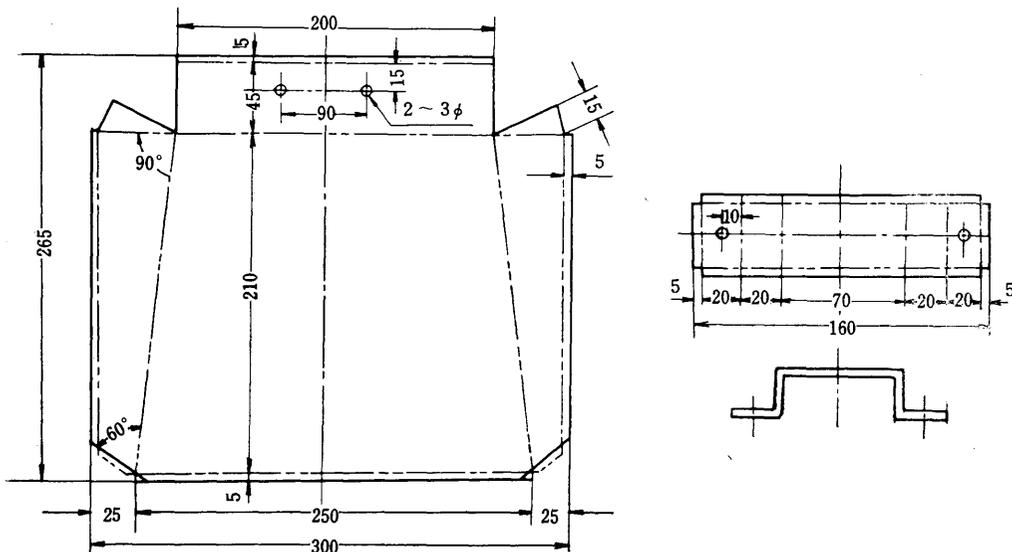
作業工程表

反省は各工程の終りに記入する。

順序	工程名	作業内容	工具材料	反省
1	けがき	ひずみを取り材料にけがきをす る。	けがき針, 鋼尺 直角定規, けが きコンパス	
2	切 断	材料を切断する 切り口の面取り をする。	直刃はさみ, 平 やすり	
3	ひずみ 取り	切断した材料を 平らにする。	折り台, 打ち木	
4	穴あけ	ポンチでしるし をつける。所定 の所に穴をあけ る。	センター・ポン チ, 片手ハンマ ハンド・ドリル	
5	折り曲げ	ふち折り曲げ, 接合部, 取手部 側面の順序で折 り曲げる。	折り台, 打ち木 刀刃	
6	接 合	接合部のはんだ 付け, 取手の 接合	はんだごて, は んだ, 溶剤, ペ ンチ	
7	仕上げ	折り曲げかた, 接合部の修正	折り台, 打ち木 紙やすり	

(各工程において材料にひずみが生じたら取り除く)

工 作 図



私たち研究グループで異論のあるところとして、2点をあげ諸先生方の御意見を聞かせていただきたい。

まず第1点として

① 材料の大きさを指定し、その範囲内における思考力を伸ばす(同一規格にするため取り手の範囲内で思考力を伸ばす)という方と、

② ある程度材料の大きさを自由にして各自が考案設計したものを製作する(この場合材料が無駄になることが多い)。

以上が思考力を伸ばすための2つの考え方で、第2点としてチトリの製作の場合、

① 構想図から展開図に発展していくという考え方と、

② 構想図から正投影図へ、正投影図から展開図へと発展していくという考え方である。すなわち必ず正投影図が主であり、この図法を除くことはできないという考え方である。以上の2点について私たち研究グループは現在、それぞれ実践的段階に入り今後の研究課題になっている。

結論として

金属加工学習は薄板金から厚板金へ移り、これが機械学習、電気学習に発展するところに価値があるので作ることを通じて人格を完成していく手段とならなければ本教科の使命は失われるであろう。

(北海道虻田郡倶知安町立倶知安中学校)

施設・設備を活用した 電気学習(女子向き)の指導(2)

深 尾 望 子

蛍光灯の点検と修理 (4時間)

1 展 開

段 階	時間	展 開	関 連 知 識	関 連 作 業
照明器具	1	1. 照明器具にはどんなものがあるか 2. 照明器具はどのように発展してきたか 3. 白熱電球の構造をしらべる 4. 蛍光灯の特長をしらべる		
蛍光灯の構造と部品の働き	2.5	1. 蛍光灯はどんな部品からできていて、どうつながっているか 2. 部品の働きをしらべる	<ul style="list-style-type: none"> ・白熱球 ・蛍光灯の長所と短所 ・部品の名称 ・スタンドと天井灯のちがい ・蛍光灯の回路 ・蛍光管のしくみ ・安定器の働き ・グローランプの働き ・スイッチの働き ・コンデンサの働き ・コンデンサ接続の場所 ・交流回路の特長 	<ul style="list-style-type: none"> ・白熱電灯と蛍光灯とを点滅してみる ・テスターで各部品の導通をしらべる ・蛍光灯を点滅してみる ・コンデンサを取りはずした蛍光灯とラジオとを同時に使用してみる ・コンデンサを接続する ・同W数の白熱球と蛍光灯とを別々に電流を計る ・積算電力計の回転数を計る ・電圧を計り計算する
計 算	0.5	1. 電圧、電流と電力量の関係		

2 蛍光灯のしくみと部品

最近の照明は、今までの白熱灯に変わって、ほとんど蛍光灯になった。更に将来は電子照明になるだろう。しかし今は何とんでもまだ蛍光灯が照明の中心となっている。蛍光灯は白熱灯に比べて、自然の光に近く経済的で能率がよく影が少くその上寿命も長いなどの長所があるが、今までの電球に比べて最も大きなちが

いは、電流の熱作用を利用して、高温の心線から光を副射するものでなく、放電を利用して発光するところである。

蛍光灯の様式には二通りあり、スタンドなどに用いられているものは、蛍光ランプ・安定器・点灯スイッチ及び消灯スイッチ・コンデンサなどの部品からできているもので、これは押しボタン式蛍光灯であり、も

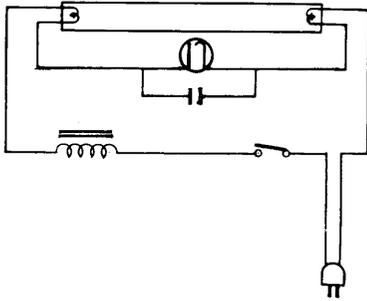


図 1

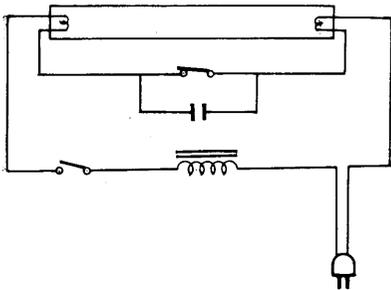


図 2

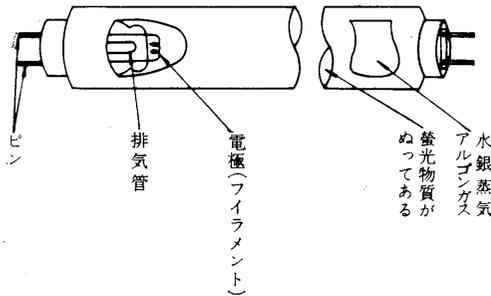


図 3

う一方は天井用蛍光灯の様式で、蛍光ランプ・安定器・グロースイッチ・スイッチ・コンデンサなどで組み立てられており、グロースイッチ式蛍光灯といっている。図1が蛍光灯スタンド、すなわちスイッチ式蛍光灯で、図2が天井用蛍光灯、グロースイッチ式蛍光灯である。

3 蛍光管のしくみ

蛍光灯は図3のような、真空にしたガラス容器の中に少量の気体（水銀蒸気とアルゴンガス）を封入して両端の電極に直流の高い電圧を加えると、マイナスの電極から電子が飛び出し、プラスの電極に向かって飛んでいく。その電子はプラス電極に到達するまでに、容器内の水銀原子にぶつかる。電子のような微粒子が気体にぶつかると、原子は、原子核とそのまわりをまわっている電子とでできているので、この原子にぶつかる電子の大小によって図4のような3つの場合が生じる。

ぶつかる電子の勢があまり強くないと図4(a)のように単なる衝突となり、ぶつかった電子は、その進行方向を変えられるだけに終る。それに対してぶつかる電子の勢が強い場合には図4(c)のように、ぶつかった電子が、原子核のまわりを回っている原子をはじき出してしまふ。もともと中性である原子はマイナスの原子を失うので、バランスを失い、全体としてプラスイオンになる。このような現象を電離といい、電子はプラス電極に、プラスイオンはマイナス電極に引かれる。

ぶつかる電子の勢が、以上二つのいずれの場合ともいえない中間の大きさの場合図4(b)は、ぶつかった原子は、それまで回っていた軌道からはじき出されて、その外側の軌道に移り、やはり原子核のまわりをまわろうとする。このような状態を励起といい、励起の状態にある電子は、不安定で、もとの軌道に帰ろうとする。ところでこの電子は、もとに帰るとき、まえにぶつかった電子から受けたと同じエネルギーを放出し、このエネルギーが光の形で消費される。

光の種類は原子の種類や軌道によって違いますが、水銀電子が励起されたときは紫外線を出す。この紫外線が蛍光ランプの内側にぬってある蛍光物質にあたると、蛍光物質が励起の状態になり、蛍光物質から可視光線が出ることになる。このように蛍光ランプは放電が利用してある。もちろん蛍光物質によって色が変わる。

次表のような蛍光物質により光の色が違って

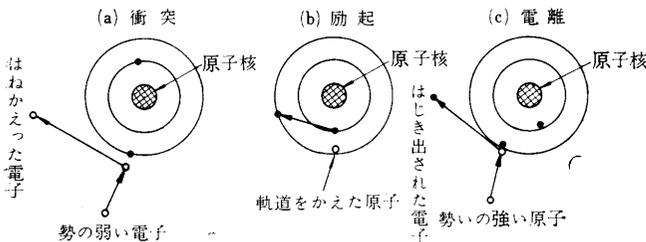


図 4

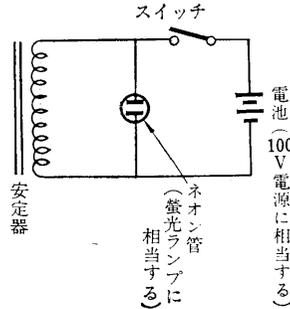
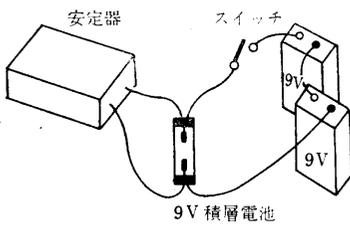


図 5

螢光物質	色
タングステン酸カルシウム	青
けい酸カルシウム	青
タングステン酸マグネシウム	青白
けい酸亜鉛	緑
燐酸カルシウム	赤

くるので、昼光色・白色・温日色・天然昼光色・天然白色・天然温白色・純天然白色などと種々その色の性質によって呼ばれている。天然、純、と形容のことが多くなるほど自然の光に近いものとなる。

4 安定器について

イ. 安定器のしくみと働き

安定器は、珪素板鋼の薄板を積み重ねた鉄心（成層鉄心）にエナメル線をコイル状に巻いたもので、チョークコイルという。

ロ. 実験

安定器に図5のように、スイッチを通して、ネオン管と電池をつなぎ、スイッチを入れたり、切ったりしてみる。スイッチを切った瞬間ネオン管が発光することがわかる。

スイッチを入れたり切ったりして、くり返し電圧を

測る。

・なぜスイッチを切った瞬間にネオン管が発光するのだろうか。

・なぜスイッチを切った瞬間に電圧が上がるのだろうか。

ハ. 結果

(1) ネオン管は、2本の電極を入れたガラス管の中に、ネオンを封入したもので、2本の電極の間に高い電圧が加わると発光する働きがある。

したがって(1)の実験でスイッチを切る瞬間安定器に高い電圧がおきることがわかる。

(2) 次に図6の如くコイルに磁石を出し入れすると、コイルの中の磁力線が変化して、コイルに起電力が生じる。次にコイルに電池をつないで、電流を流すと、コイルの中に磁力線ができ、スイッチを切ったり入れたりすると、コイルの中の磁力線が消えたりできたりする。これも起電力が生じるためである。

このときのようによくしらべると、スイッチを入れたときと、切るときとは、切るときの方がはるかに高い電圧が起きる。それでコイルを 1.5V の電池につないでにおいて、急にスイッチを切ると、コイルに瞬間的に 9V (1.5V の 6 倍) 以上の電圧が起きる。コイルを安定器と考え、電池のかわりに 100V (～) 電圧を加えれば、スイッチを切った瞬間、安定器の両端に 100V の 6 倍 (6000V) 以上の電圧が生じ、これが螢光ランプのフィラメントに加わり、放電をはじめさせる原因となる。

一度螢光ランプに放電がはじまると、ランプの中には放電電流が流れて、ランプ内部の抵抗は次第に小さくなり、そのあとは 100V でもずっと放電が続けられる。しかし、ランプ内部の抵抗があまり小さくなりす

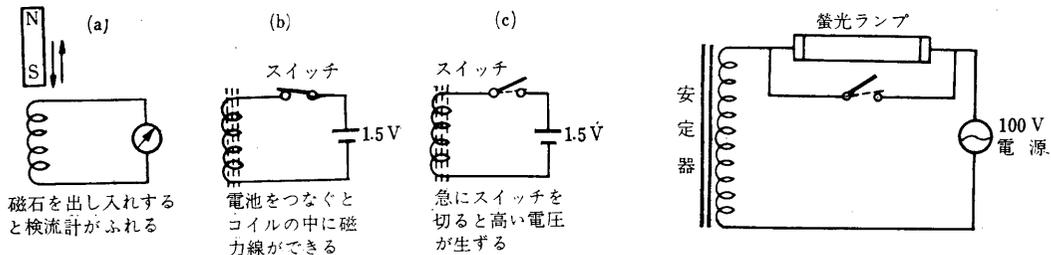
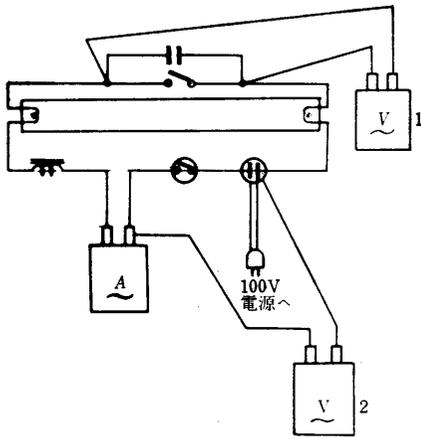


図 6



V計1は点灯時に高電圧を記録する
図 7

きても、100Vの電圧でも電流が流れすぎて蛍光ランプのためにはよくないのである。

そのときに安定器は、電流が多く流れすぎないように電流をセーブするブレーキの役目を果たすのである。理由は、安定器に大きな電流が流れると、そのために電圧が大きくなり下がり、蛍光ランプに加わる電圧を、適当な値に保つからである。そのために、このチョークコイルが特に安定器と呼ばれるのである。

(3) 技術科は理科の実験のようなことばかりやっているのではなく、常に実物に即して、実物ではこうなるのであるというぐあいに、実物で測定し、実物で観察して原理法則を知らせるのである。

以上のような実験のもとに図7のような蛍光灯展開セットで電圧を測らせたが、点滅スイッチをはなすとたんに電圧が上がり、蛍光ランプが放電をはじめることがわかった。

放電がはじまってからと点灯するときの電気回路がちがうので、二つの電圧計で測定したとき電圧に差が

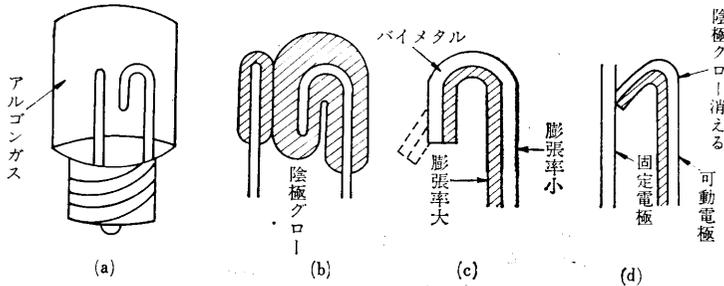


図 8

でてくる。そして放電をはじめたら電圧は一定となってくる。

5 グローランプ

イ. グローランプのしくみと働き

グローランプはグロースイッチともいい図8のように真空にしたガラス管の中に、少量のアルゴンを入れ、一方を固定電極に、他方をバイメタルの可動電極にしたものを封入したものである。その二つの電極の間隔が非常に小さいので、この電極に100Vの電圧を加えると図8(a)のように、管の中で青紫色の陰極グローが発生する。

このグローは、電極を加熱すると、膨張率のちがう二種類の金属(たとえば黄銅と鉄・ニッケル合金など)をはり合わせたバイメタルの電極は図8(b)のように変形して、図8(c)のように二つの電極が接触する。このように二つの電極が接触すると電流が流れるようになるのでグローは消える。したがってバイメタルを加熱していたものがなくなるので、バイメタルの温度がさがり、バイメタルの形がもとにもどって二つの電極がはなれる。はなれた瞬間に安定器に高い電圧を起こさせるのであって、前に述べた安定器に高電圧を起こして放電をはじめさせるためにスイッチを使ったと同じ働きをするものがグローランプである。

ロ. 実験

図9のように、グロースイッチと100V 2Wの豆球とを直列につないで、交流100Vの電源にコンセントをつなぐと、

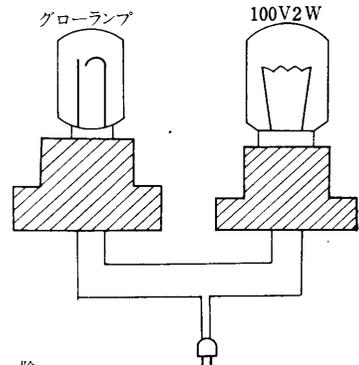


図 9

豆球がこまかくついたり消えたりする。よく注意すると、グロースイッチの中の二つの電極がたえず、ついたりはなれたりしていることがわかる。つまり、グロースイッチの中の二つの電極が接触すると電流が流れ

るので、豆球が点灯すればグロースイッチの中の電極の温度が下がるのでバイメタルはもとの形にもどり、電極がはなれるのである。電極がはなれると豆球は消えるのである。

ハ. 結果

安定器の場合と同様、蛍光灯展開セットに電流計、電圧計を入れて、スイッチを入れたり切ったりするとグロースイッチが消える瞬間に高い電圧になり、押しボタン式の場合と同じ働きをすることがわかる。

なお電流計の方では、グロースイッチがついて消えるまで多くの電流が流れ、蛍光ランプに放電がはじまると、電流はぐっと少なくなることもわかった。

すなわち、放電するまでには多くの電流が流れるが放電がはじまると電流は非常に少くなる（蛍光灯の特長）ことがわかった。

ニ. グロースイッチと蛍光ランプの関係

グロースイッチの働きと蛍光ランプが放電するまでの関係を示すと図10のようになる。

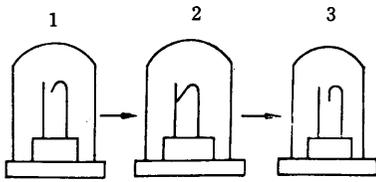
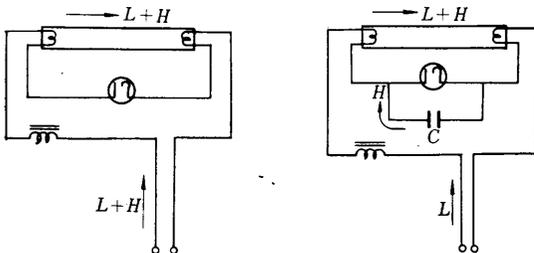


図 10

	グロースイッチ	蛍 光 ラ ン プ
1	グローがでている 電極が離れている	フィラメントに電流が流 れていない
2	グローが消える 電極が閉じる	フィラメントに電流が流 れている
3	グローは生じない 電極が離れている	蛍光灯は放電をはじめて いる



L : 低周波電流 H : 高周波電流
C : 雑音防止用コンデンサ

図 11

6 雑音防止

イ. コンデンサの働き

蛍光灯には、点灯用スイッチまたはグローランプに並列にコンデンサがつないである。

これは、ラジオ受信機の雑音を防ぐため、0.006 μ F \sim 0.01 μ F のものが使っている。蛍光ランプに流れる電流に無数の高周波が含まれている。この電流が、同時に安定器やコードを通るため、高周波がそれらから電波として発射されたり、電灯線を伝わってラジオ受信機にはいて雑音となる。しかし、コンデンサをつなぐと高周波の電流は、図11のように安定器などよりもコンデンサの方が通りやすくなるので、電波を発生する部分が短くなる。

蛍光ランプからの雑音はコンデンサによっても防止できないが、コードや安定器からの雑音は以上のような理由で少くなる。

7 蛍光灯の特徴

最初にも述べたように蛍光灯の特徴としては、電流の熱作用を利用したものでなく放電によるものである。白熱球と比べるといろいろちがったところがあるが、1)ちらつき 2)電力 3)蛍光ランプの寿命などがあげられる。

1) ちらつきは、蛍光灯を交流で使用するので、電流がプラス・マイナス入れかわるとき、すなわち完全に0になるときが1秒間に50回ないしは60回ある。したがってちらつきは1秒間に100または120回ある。0になるときは蛍光灯の発光が止まるはずであるが、その時間がほんとは瞬間のことであるため、蛍光ランプに使ってある蛍光物質の残光性によって発光がとまらないのである。そのちらつきをなくするために2灯フリッカレスと呼ばれる蛍光ランプを2灯使用したものがあ。これは、1と2の蛍光ランプに電流が流れる時間をずらせて1が0のとき2は0にならないようにし、ちらつきを平均させるのである。なお3つのランプを使って三相交流で点灯すればいいそうちらつきは少くすることもできるはずである。

2) 白熱電球では回路がアイロンや電気コンロと同じで高熱を光に変えているのであるから電流 \times 電圧=電力となるが、蛍光灯のように安定器のあるものはそういうぐあいにいかない。

電熱器具や白熱電灯は家庭にある積算電流計で電力量を計算することができるが、電光灯はできない。

女子の場合細かい数字まで出して計算するところまでは必要ないと思うが、今まで使用した計器を使ってこんな実測をして力率のちがいを指導してみた。

イ. 電流計で

交流電流計で20W蛍光灯と20W白熱電灯の電流を計ると白熱電灯の方は0.2Aの電流が流れるが蛍光灯の方は点灯する瞬間は多くの電流が流れるが、放電をはじめるとほんのわずかの電流しか流れないことがわかる。

ロ. 積算電力計で

白熱電灯20Wを屋内配線セットに接続して、積算電力計の円板が1回転する時間を計り、次に同じW数の蛍光灯で同じ測定を行う。同じ20Wでも白熱電灯の方が早く1回転する。すなわち同じワット数のものならば白熱電灯より蛍光灯の方が消費電力量が少ないということがわかるのである。

3) 蛍光ランプの寿命は白熱電灯よりも長いといわれるが、蛍光ランプの寿命はだいたい7,500時間ぐらいとされているが、使い始めてから100時間たつと明るさが弱まる。その後1000時間でじょじょに暗くなり、その時の明るさが最初の明るさの60%以上あればJIS規格に合うことになっている。

7,500時間たつと寿命がつかるといわけではなく、フィラメントの断線や、電極物質の飛散によって、電子放電が少なくなり、定格の放電電流を保てなくなると、寿命のつかないものがあるということである。

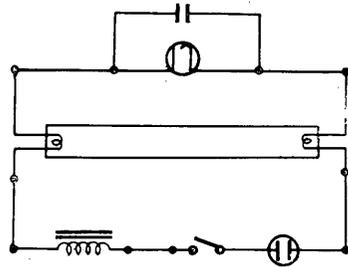
7,500時間使用したとき、なお使用できるものが55%もあるということである。

蛍光ランプの寿命は、電源電圧が高くても低くても短くなる。また、点火時は大きな電流が流れて、ランプのフィラメントをいためるので、あまりひんぱん

に点灯をくり返すと寿命は短くなる。

8 参考

女子の蛍光灯学習はもちろん照明の関係で指導すればいいが、照明は前にも述べたように白熱電灯でもいいのであるが、電気学習では白熱電灯のような電熱器と同じような直流の回路のものでなく、放電によって発光する交流の回路を指導するのである。それで、蛍光灯の展開セットは図12の如く、ターミナルでとめて、その間はコードにバナナチップを接続したもので、ターミナルにさしこみ、たとえば放電をはじめてからはグロースイッチの左右のコードを取りはずしても（グロースイッチの方は電流が流れないこと）放電をつづけていることがわかったり、電流や電圧を測るのに都合がよい。



・印はターミナルの位置

図 12

(岐阜市立藍川中学校)

電気分野における力動的思考学習

吉 本 彰 三

1 はじめに

最近科学技術の進歩は目ざましく、特に電子技術においての発展は著しい。産業界においても、家庭生活においても電子技術を取り入れることにより能率化し、合理化されつつある。したがって、中学生において一般教養として電子技術の基礎を身につけさせておく必要がある。

この電子技術の基礎としてラジオ学習においては、真空管回路の要素・種類・構造・機能、しくみと働き、部品配置、記号配線図の読図、配線のしかた、試験・調整の学習をすることになっているが、単に以上の内容を学習すればよいのではなく、画期的な進歩をしつつある電子技術に適応でき得るような学習をしなければならない。中学生に現在の電子技術を指導することは不可能なことは論をまたないが、しかし、3球式ラジオを学習してどのようにして発展しつつある電子技術まで到達させるか、より以上の能力を身につけさせるにはどのような素地をつけておけばよいか十分考え学習指導にあたらなければならない。

教材を選定する場合、近代の電子技術の水準により近いものを選べばよいが、しかし、中学生の能力を十分考慮しないと逆に近代技術より遠ざかる結果をまねくことになる。なぜならば、5球スーパーやトランジスタラジオのごときは、中学生ではごく限られた一部の生徒には十分な理解ができるかもしれないが他の大部分の生徒については不可能であることが予想される。もし実習して一応完成することができたとしてもそこにおいては、科学的思考はなされず単に機械的に組み立てたに過ぎないであろう。その学習で得た知識は教材として選んだそのものみについての価値は見い出せたとしても、電子技術の基礎としての価値は薄いであろう。

以上のようなことを考えると3球式ラジオは教材と

しては適切と考えられるが、しかし、現在普通家庭で見られないようなものを教材としているので、それをもって現代の電子技術の水準まで、またそれ以上に発展すべく素地を養うには、学習した教材にとどまることなく、限りなくどんどん発展するような能力を身につけさせるような学習指導が考えられなければならない。

2 現今の学習指導の反省

今までの学習指導法を反省して特に感じる点をあげると、第一に学習の対象を完成させた形で見せて、それを土台にして学習を進めている。たとえば、電源回路の最初においては、電源回路を見せて各部品はどんな働きをしているか考えさせる。このような学習方法をとると、生徒の思考の範囲は限られ十分な発展性のある指導がなされたとは考えられない。それよりはこの場合であると、まず交流より脈流を得るためにはどんな方法があるだろうか。それがむりなようならば、100Vの電源より230V、6.3V、5V等の電圧を得るためにはどのような回路が考えられるだろうか。と、いろいろ回路を考えさせ、それを検討しながら学習を進めていくと、より発展性があるのでなかろうかと思われる。このような学習指導法は、電気学習の最初から無理であるがこの場合、トランスなどについては、すでにその原理を原動機の発電部、けい光燈で学習済みであるから可能と考えられる。

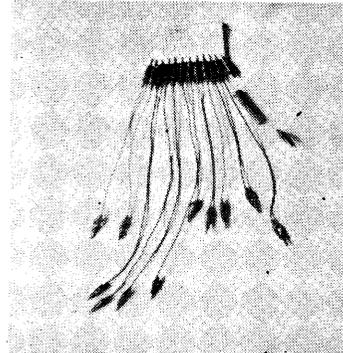
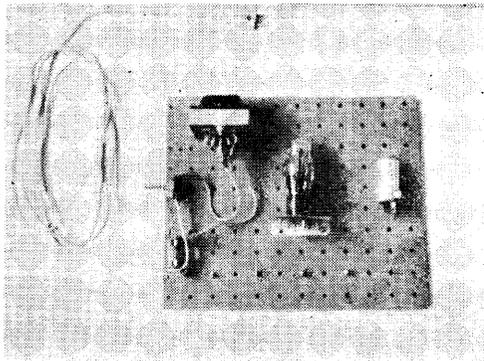
第二に学習の転移が不十分である。ラジオ学習をそのみで考えるのではなく電気学習全体の中に位置づける必要がある。たとえば“電動機では何を目標として学習するのか”。“けい光燈では何を目標として学習するのか”、を十分検討し、それぞれの教材内における回路要素の学習程度をどの程度に学習するか考えなければならない。具体的にコイルを取り上げて考えてみると、原動機の発電機→けい光燈の安定器→

モーター→ラジオ(電源回路)→ラジオ(同調回路)となっていく。そこでコイルの学習すべき項目は次の点が考えられる。(1)コイルと磁界(直流・交流)(2)コイルに電流を流すと磁界を作る(交流・直流)(3)磁界の強さと電流、巻数の関係(4)相互誘導作用、自己誘導作用(5)磁束密度(6)コイルと抵抗。

上記の6項目が考えられるが、それぞれ各教材内で一回取り扱えばよいというものでなく、何回かの繰り返しをし、まとめ共に定着を図る必要がある。(しかし定着化をあまり考え過ぎて一教材であまり多くの項目を取り上げると、どこに重点をおいているのかが不十分であっては困る。さらに学習する前段階として、必要な学習項目なども十分考えておくことはたいせつ

〔1〕電燈線回路

教師の発問・助言	生徒の反応(結果)	備 考
1. 交流を脈流にしたいのですがどのような回路をつくればよいでしょう。(脈流は最初であるので板書とオシロスコープで波形を見せた)	1, 2……は発問) 人数の下の数字 ①, ②……は助言 1人, 2人は正解者	○オシロスコープで交流と脈流を見させる。 ○3人の正解者は電気に特に興味を持ち研究していたものと思う。
2. 交流の電源から5V, 6.3V, 230Vの電圧を得るためにはどのような回路をつくればよいでしょう。	3人+5人 1 2	○1)の発問は程度が高過ぎて無理である。整流についての学習をしてないため。
①原動機の発電機から考えられないでしょうか。	3人+5人+11人 1 2 ①	○原動機の発電機学習では相互誘導と巻き数と電圧の関係についてしている。
②相互誘導作用による方法で考えなさい	3人+5人+11人+13人	○助言③で52人中46人の正解となった。
③電圧の異なるものを相互誘導作用で作り出すためには巻き数を考える必要があります。	1 2 ① ② 3人+5人+11人+13人+14人 1 2 ① ② ③	
3. コイルの巻数とコイルの両端電圧の関係を表わしなさい。	41人 3	○この発問内容は発電気で学習している説明(実際には電流を流したとき、電圧が落ちるのを見こして10%程度高い電圧としている。)
①一次側の巻数と二次側の巻数を発電機のコイルより考えなさい。	41人+4人 3 ①	○相互誘導の原理より容易に理解した。
4. 二次側に表われる波形をかきなさい	42人	



実践的研究

次に実物を見せて、導通試験をし、さらに実物をよく見て、今迄の学習事項を確認し電燈線回路の配線をする。(写真1)(写真2)

※簡易配線方法について(この方法による研究調査は前年本校紀要に掲載)

写真1のような穴あきボード板(300×400)をシャーシとし、写真のような色分けミノムシクリップを使用した。(50×100のボール紙に使用する回路、班、色別本数を記入している。これにミノムシクリップをはさみつけておくと紛失しにくく、便利である。)

このような配線方法をとることによって、①設備台数が少なくすむ、たとえばA学級の使用していたものをB学級にそのまま使用できる。もし完全配線をしていても1分程度で分解できる。

②配線時間が短いため、また取りはずしが簡単のため誤配線をして簡単に訂正できる。③経費面から考えても全体の台数が少なくよければか部品の損傷度が少ない。④配線の一般化が容易にできる。

以上のように今までの学習を土台にして回路を新しく考えていく(このことは、現在社会にない発明的なことを意味するのでなく未学習のものを意味する。)ことにより発展性はさらに大きいと考えられる。

このような学習の進め方をする場合、新しい回路を考え出せるための条件がそろっていることがたいせつである。条件が全然そろってなく偶然的な発見を意図するような学習指導であってはならない。

[2] 整流回路

[1]の電燈線回路については、新しい回路を考えさせるような指導が可能かを調べるために一回の発問、一回の助言ごとに紙に書かせ調査をしたが、[2]の整流回路については教師の発問、助言に対する生徒の発表の一部をまとめてみた。

教師 トランスの二次側にあらわれた交流を脈流にするにはどうすればよいでしょう。(脈流は板書、オシロスコープで波形を見せ考えさせる。)

生徒 交流の-(マイナス)の部分を取りのぞくとよい

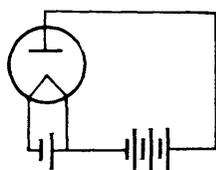
教師 -の部分を取りのぞく方法として何か考えられないでしょうか。(このような働きを整流といいます。)

教師 けい光ランプの働きからヒントが得られないかしろ。

生徒 一方のフィラメントから電子が出たとき、もう一方が+極になるようなものがあつたらよい。

生徒 真空管を使えばよい。

教師 真空管と電池を使ってそのような回路をつくっ

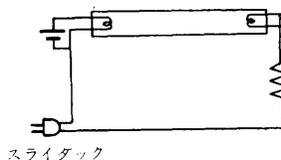


てみなさい。(電流計を用いて電流の流れをたしかめ電子と電流の関係についてグループ別に話し合い、電流の流れの場合流れない場合を実験し結果を発表してまとめる。)

教師 真空管の導通テストをすると共に内部構造を観察して構造を確認しなさい。

教師 トランスと12F真空管を使って交流が脈流になるような回路を考えなさい。19人(プレートとフィラメントを逆に接続した者が5人)

教師 230V、5Vをどちらの極につなげばよいかについては、今迄に学習したことのうち何とよく似ていますか。



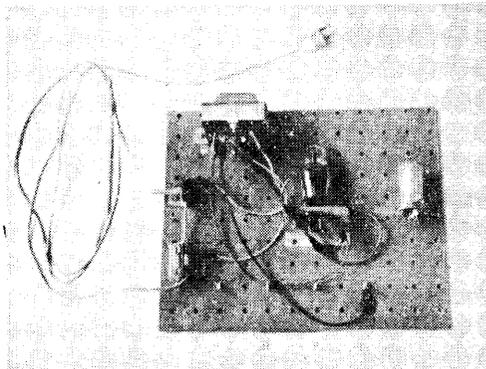
スライダック

生徒 けい光燈の放電実験回路から考えるとよい。19人+13人

教師 フィラメントからは電子を出

すのですからどの程度の電圧があればよいか考えてみなさい。32人+12人

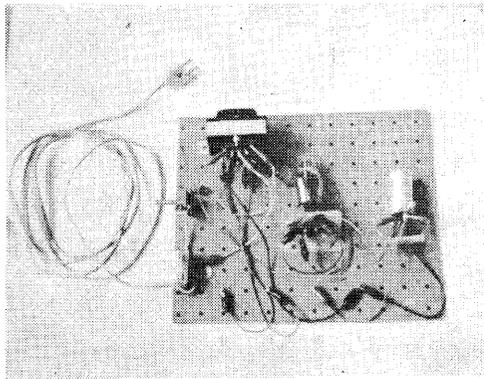
以上の学習をして整流回路を組み立てる。(写真3)



つぎに平滑回路は、回路要素のコンデンサについてすでに、原動機の発電機、モータ、けい光燈で学習しているので、充電・放電の性質と直流・交流に対する性質を気付かせ、波形をさらに直流に近いものにするために抵抗を使い電流制限をしたりコンデンサを増していることに気付かせればよい。

つぎに回路の組み立てをして測定し抵抗のW、コンデンサの耐圧WVについて考えさせる。

最後に電源回路全体について今まで学習した事の定着を計るとともに、それを土台に測定(導通・電圧・電流)し、その結果と働きを関連させて思考させる。



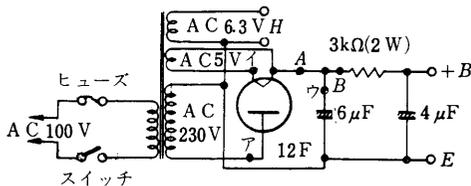
(写真4)

4 評価

以上のような学習指導形態（Aグループ）と、完成回路を見せ、それぞれの回路要素はどんな働きをしているか、部品の構造、テスタ、オシロスコープを用いたの動作より考えさせながら電燈線回路、整流回路、平滑回路の順に学習した（Bグループ）とを、学習時間、学習内容の程度は同じにして調査結果をまとめると次のようになった。（次表参照）

＜テストの結果＞ 1)7)においてはAグループは回路を自分で考えながら作成、組み立てたために学習して得た能力が十分生かされたと考えられる。2)3)に

評価問題	Aグループ	Bグループ
1) 電源回路を記号でかきなさい。	88%	85%
2) トランスはどのような原理的作用により一次電圧を二次電圧に誘導していますか。	95%	98%
3) 電源回路に用いられるコンデンサの働きをかきなさい。	82%	84%
4) 3kΩの抵抗の働きをかきなさい。	87%	85%
5) 次の配線図の部分でオシロスコープでだした波形をかきなさい。		



ア. 配線のAの部分で切断したときのイの部分とアース。	88%	80%
イ. 配線図のBの部分で切断したときのウの部分とアース。	80%	72%
ウ. 配線図のAの部分とアース	94%	96%
エ. 配線図のイの部分とアース	87%	85%
6) 12F真空管のはたらきをかきなさい。	89%	93%
7) 電源回路の実物配線 7分間	86%	82%

8) 検波回路の学習の最初の時間にアンテナ回路に流れる高周波電流を取り出す方法を考えなさい。	62%	45%
○ ヒント（電源トランスをヒントに考えなさい。）	91%	82%
9) 同調コイルに誘導された電流を検波（整流）する回路を考えなさい。	70%	57%
○ ヒント（検波は整流と同じに考えてもよい。整流回路から考えられないだろうか。）	90%	86%

についてはラジオ学習に入る以前に何回か学習している事項であるためこのような結果が出たと考えられる。4)5)については単なる理解では十分なる解答ができず、特に5)のA・Iの問題については差が大きく現われている。Bグループの指導法は創造的思考活動が不十分で働きの結果のみ記憶しようとする傾向があるようにみられる。8)9)については、電源回路の学習において新しく回路を考える方法を身につけて、その考え方を適用したと考えられる。

以上の結果で絶対的断定は調査人員、能力差等いろいろありむずかしいと思うが、自分自身で考え常にどうすればこの問題が解決できるだろうかと根本的に追求して考えようとする能力がAグループではより多く養われている。今後の技術学習においては、自分で問題を見つけて、自分の持っている能力・経験を十分生かして仮説を立て、その仮説を検証・実験をし、さらに再編成し一般化するような過程をふむことにより力動的思考が養われるように思われる。

5 まとめ

① 学習の全領域を見通した教師の計画を立て、生徒の思考の流れにともなった無理のない計画を立てる必要がある。② 何を重点的におさえるか、最も適切なおさえ方とその位置を十分研究しておくことがたいせつである。③ 学習過程は、生徒自身で問題発見→仮説→検証（実験）→再編成→一般化の力動的思考力の過程が望ましいように思われる。④ 学習過程において教師は、生徒の能力を十分知って適材適所の指導、助言、発問がなされなければならない。⑤ 学習効果を十分活用転移できるように心がけておくことがたいせつである。

6 結び

以上こころみとして力動的思考学習法について述べたが無理すぎる展開および調査事例を示したが、十分理解できない点多々あることと思う。実践記録の不足のためとお許し願いたい。

（香川大学附属高松中学校）

技術教育における「技能」 に関する教育評価のありかた

— 技能学力をより正しく評価するために —

宮 田 敬

まえがき

最近、科学技術教育の直接担当者間で、指導技術の重大性が、改めて認識され、これを高めるための研究熱がとみに高まっている。

技術教育の実際に当り、教育内容や施設・設備の充実が、きわめて重要な条件であることは論をまたない。しかし、それを活かすのは、現場教師の身についた、すぐれた指導技術そのものである。科学技術教育振興の声が大きい時、指導技術に関する研究の気運が高まりつつあることは、きわめて喜ばしいことである。

しかるに、指導技術の研究と一口に言っても、領域は広範にして、内容はきわめて複雑である。その上、研究の歴史が、他教科のそれと比べて浅いため、いまだ、多くの研究分野が未開拓のまま残されている。われわれ現場教師は、ともに手をたずさえて、不明のまま残された研究問題を解明し、時代的要請に応じられる技術教育を、現場に展開しなくてはならない。

技術学習に関する教育評価の領域も、未解決の部面の多い研究課題の一つである。その理由としては、次のことがあげられる。すなわち、第一に、技術学習のもつ複雑性・多面性のため、教育評価が極めてむずかしいことである。第二は、技術教育の歴史が浅いためこれが教育評価の研究も、また、立ち遅れている事情である。第三は、現場教師が多忙なために、これが教育評価の研究にまで、手が廻らぬ事情である。

しかるに、学習指導上、ぜひ、現場教師が身につけるべき、教育評価の技術はきわめて多方面である。すなわち、評価する事象・場面・機会の選定技術、評価用具の選択・構成・適用の技術等等である。

以上のような観点から、ここでは、現場の技術学習に直結した、教育評価の問題領域たる「技能評価」に

焦点を合わせ、考察をすすめてみたいと思う。

ここでとり上げた技能とは、一種の学力であり、態度・習慣や知的理解と同様に、技術・家庭科学学習指導上、最も重要な教育評価の領域である。学力問題のかしましい現在、技能の構造を明らかにしたり、それを正しく評価する方法を見出すことは、技術・家庭科学力を向上させる上からも、これが教育の望ましい方途を探る上からも、はなはだ有意義なことと思われる。

考察をすすめるに当り、最初に問題となるのは、具体的・直接的な研究対象の選定である。ここでは、主として、技術・家庭科学学習の中心たる「製作技能」をとり上げて、更に、範囲も「ぶんちん製作の技能」に限定した。

しかして、このような具体的・実際のな、教育評価の問題を考察する過程において、よりたしかなる教育評価のあり方が、いくらかでも解明できれば幸いである。又、この小論が、現場の技術教育にたずさわる者にとり、多少なりとも参考になれば、この上ない喜びである。

I 技能の構造

技能を一種の学力として捉えようとしたりして、その学力を評価しようと試みる場合、まず最初に、技能の構造を明らかにすることから出発しなくてはならない。なぜならば、技能の構造が理解されずして、これを正しく評価することはできないからである。

では、一体、技能はどのような部面からなりたっているのだろうか。ここで、私は、東京教育大教授、橋本重治氏の説を引用したい。

すなわち、技能 (skill) とは、やすりかけとか、ボール盤操作とかの、客観的存在としての技術が、個人の能力として主体化されたものである。そして技能は次の二面からなりたっている。

- 知識・理解の面
- 行動的定型化の面

これである。(注1)

このうち、第一の部面というのは、例をねじ切り技能を身につける場合に当てはめれば、ねじ切り技能を身につけるためには、当然、工具・工作機械の性能及び使用法、さらに、ねじの規格や製法につき、十分な理解と、知識を持っていなければならない。これらの知識・理解なくして、ねじ切り技能を身につけているということとはあり得ない。そして、この部面は、技能の意識的部面である。第二の部面たる、行動的定型化の面とは、技能は一定の行動の型であるということである。ぶんちん製作上、やすりかけの技能についていうならば、やすりかけがほとんど無意識のうちにスムーズで、正確・能率的になされるという熟練の評価である。技能の第一の部面が意識的なのに対し、第二の部面は、反射的であり、無意識的である。

技能とは、このように二つの部面が統合された存在であり、単独で成立するものではない。しかるに、技術・家庭科で、技能を問題とするときに、どうしても技能の第二の部面が強く考えられがちである。これは技能の特質よりして当然のことである。すなわち、技能は静止的なものでなく、行動的・実践的なものである。技能学力の特異点は、まさにここに存在する。けれど、技能の第二の部面たる行動的定型化の面のみ強調することは、きわめて危険である。誤って定型化された技能の有害なことは、しばしば論議されることである。

以上のように、技能は、行動的定型化の部面に力点をおきながらも、その正しいあり方を規制する知識・理解の部面と統合された構造のものである。

(注1 橋本重治, 教育評価法総説 p. 229~p. 233)

—別表 1—

知識・理解評価の領域と観点

領 域	評 価 の ね ら い	問題 番号
考案設計	製作準備として必要材料を計算し見積る能力	1
	工作物の用途, 加工法に適した工作材料を選択する能力	2
	工作物の必要条件を考える能力	3
	工具の特性を理解する能力	4, 5
製 作	丸棒に中心を求める能力	6
	丸棒の外径を測定する能力	7
	ケガキ用具を選択する能力	8
	ノギスの特性に対する理解	9

II 技能評価の方法

1 技能評価の原理

さきに述べたように、技能は、

- ① 知識・理解の面
- ② 行動的定型化の面

の両面がある。技能を学力として捉える場合、第一の部面は、各種客観テスト、論文体テスト、質問紙などいわゆるペーパーテストが妥当する。

技能の第二の部面は、ペーパーテストでは測れない。チェック・リスト、評定尺度、面接法や作品検査、ノート・レポート検閲などの観察法が妥当する。なぜならば、正確度や速度や効果をも含めた熟練度は操作とか製作の実際場面を観察したり、製作実習の結果的所産たる製作品を直接観察する以外に途はない。

2 技能評価の実際——ぶんちん製作技能評価

A 知識・理解部面の評価

① 評価の観点

ぶんちん製作に関する技能評価の一部面たる、知識・理解の実態を評価する場合、まず、評価領域を決定しなくてはならない。それについて私は、考案・設計、製作、工具の整備の三つに大別した。

第一は、製作を考えながらすすめるための、知識・理解はどうかみようと評価領域である。

第二は、製作を方法的に、正しく、しかも正確・能率的にすすめるための知識・理解はどうか評価しようとする領域である。

そして、第三の評価領域は、工具や機械などの保全・管理をなすための知識・理解はどうかみようと評価するものである。

つぎは、領域別の具体的な評価の観点である。これは、別表1に記しておいた。

実践的研究

製 作	ねじ切り	ねじ切り工具を選定する能力	10
		ねじ切り工具を正しく使う能力	11
	切断及び切削	切削剤の特性を理解し、切削剤を正しく使う能力	12
		切断および切削工具を正しく使う能力	13
	工作機械の使用	ボール盤の特性を理解し、ボール盤仕事を選択する能力	14
		旋盤の構造についての理解	15
		旋盤の特性を理解し、工作物によって適切な旋盤仕事を選択する能力	16
工具の整備	工具及び機械の整備・手入れ	やすりの手入れ法についての理解	17
		両頭型研削盤を使用した工具研磨による工具の材質変化とその防止法の理解	18
		工具の手入れ用具を選択する能力	19
		工具整備の意義に関する理解	20

② 評価の方法

知識・理解の部面は、ペーパーテストが妥当するから、本校もそれを利用している。本校で作成した問題は別紙のとおりである。

なお問題作成上留意したいことは、つぎのとおりである。

a 出題数を可成り多くし(20題)、配点数は同一(1題2点)とし、満点を40点に定めた。これは、できる限り多面的に評価しようという理由と、採点処理の便を考えたものである。(後述、評価の配点参照)

b 出題意図を明確にし、解答できる範囲をできるだけ限定した。

c 原理・原則的な問題を多くし、末節的な問題はなるべくさけた。

(問題の実際例は別紙1を参照)

—別表 2—

熟練度(正確度・速度・効果をも含めて)評価の観点

評価領域とその内わけ	製 作 過 程			製 作 品		速 度
	考案・設計活動	機械・器具の使用法及び取扱	動作及び姿勢	精 度	美 し さ	時 間
評価の観点	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 計画的に仕事をすすめているかどうか。 ◦ 基礎的な知識理解の部面が製作の全過程に生かされているかどうか。 ◦ 作業に創造性が発揮されているかどうか。 ◦ 製作物の目的及び仕事によって、各種工具・機械を選択することが 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 各種の測定具けがき用具を使用し、各部の測定やけがきが正しくできるかどうか。 ◦ 弓のこによる材料の切断が上手にできるかどうか。 ◦ 旋盤による材料切断ができるかどうか。 ◦ やすりが正しく使えるかどうか。 ◦ ボール盤によるねじの下穴あけが正しく行えるかどうか。 ◦ タップ、ダイスによるねじ切りが正しく 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 機械器具を使用する時の姿勢が正しいかどうか。 ◦ 製作活動中の動作が機敏かどうか。 ◦ 安全に留意した動作がとれるかどうか。 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 各部の寸法が図面とおりに作られたかどうか。 ◦ 底面および端面の平面度かどうか。 ◦ 完成品の重量が最初の計画と一致しているかどうか。 ◦ 仕上程度は適切かどうか。 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 調和のとれた形状をしているかどうか。 ◦ 各部の仕上げが入念にできているかどうか。 ◦ 作品に工作上の誤りがないかどうか。 ◦ 工作の際、作品に損傷を与えたことはないかどうか。 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 作業に時間がかかる程度はどうか。 • 本体 • つまみ • 組立仕上

できるかどうか。 〇 製作法により又、工作物の材質によって機械各部の調節ができるかどうか。	行えるかどうか。 〇 切削油の使用が正しくなされたかどうか 〇 旋盤による丸削りが正しく行えるかどうか。 〇 やすり及び布やすりによる正しい仕上げができるかどうか。 〇 各種検査用具を使って仕上程度及び精度の検査が正しくできるかどうか。							
--	--	--	--	--	--	--	--	--

② 評価の方法

技能の一部面たる熟練度の評価方法であるが、主として観察法を用いるのがよい。本校で実施している観察評価法の一例として、製作品の精度検査のようすを写真で示そう。

写真1は、定盤上にVブロックをおき、製作品をのせ、その端面の寸法精度をトースカンで測定検査しているものである。

写真 1
トースカン
による寸法
精度検査

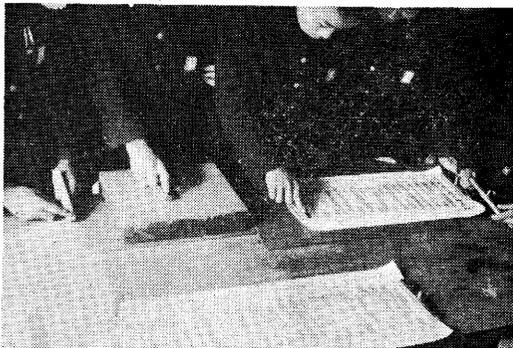


写真 2 平面の精度記録をとっている生徒

写真2は、製作品の底面を、光明丹をうすくのぼした定盤上にすりつけて、別に用意した用紙（和紙）におしつけているものである。

写真3は、その記録されたものである。この写真で明らかなように、精度の高い作品は全底面に光明丹がつくために、用紙上に底面と同じ印が記録される。それに反し、精度の低いものは、一部分しか印がつかない。このように用紙に記録されたものは、保存にも便利である。この記録された印の面積の大小および形状を観察すれば、底面の平面度がよくわかる。製作品を肉眼で見ただけでは、一見同じような精度・美観をも

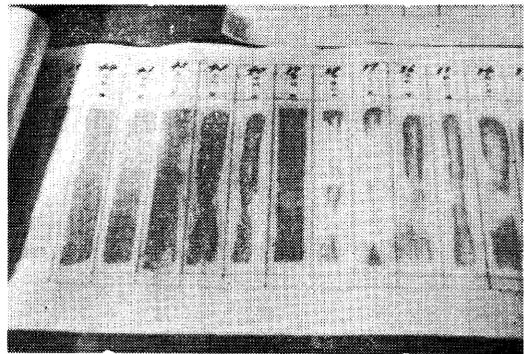
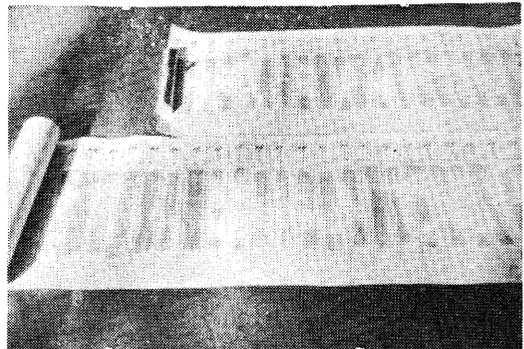


写真 3 平面度の精度を記録した一覧表

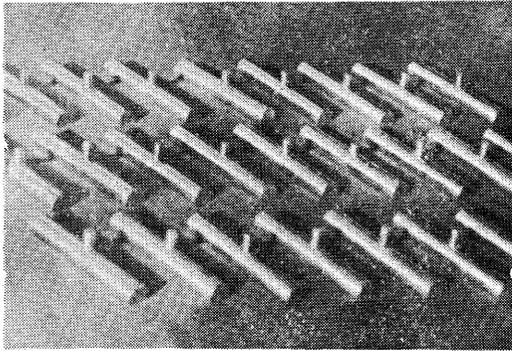


写真4 精度も同じに見える作品

ち、判別困難な精度の良否も、こうすることにより、きわめて容易に、しかも、正確に評価できる。

写真4は同様な精度・美観に見える生徒作品であり、写真5は、記録された平面度精度評価表を見つめている生徒たちである。

その他の評価方法として、チェック・リストもよ

—別表 3—

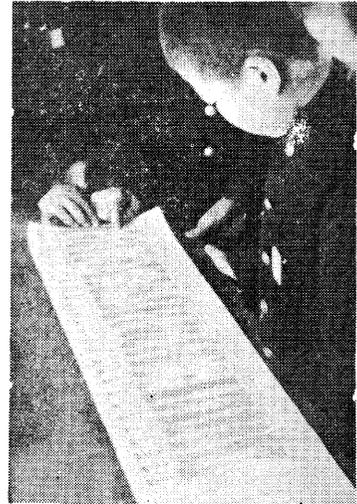


写真5
自分の作品
の精度をみ
つめる生徒
たち。

い。すなわち、製作過程や製作品の美しさの評価には最も適当と思われる。別表3は、本校で用いているものの一部である。

観察評価のためのチェック・リスト

評価領域		製 作 過 程											評 価 総 合 点	
		機械・機工具の使用法および取扱い												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
生徒の 番号・ 氏名	観点別 評価 項目	各種測定具の使用法	各用法がき用具の使用	弓のこによる切断のし方	旋盤による切断のし方	やすりかけのし方	ボール盤による穴あ	タツプ・ダイスによるねじ切りのし方	切削油の使用法	旋盤による丸削りのし方	やりによる仕上げ布やす	各種検査用具を使うの	検査 仕上 程度 や精 度の	
	1	H. D	△	△		△	◎		△		△		△	2
	2	A. M		○				○				△		3
	3	N. O			△			○						3
	4	T. U			○	○			○			○		4
	5	K. S	○		○		◎	○		○	○	◎	◎	5

なお、チェック・リスト実施上の留意点をあげると、つぎのようである。

a 評価の観点別に、なるべく同一条件のもとで評価する。特に、機械・器具・工具・材料などが不公平にならないように用意する。

b 指導内容が全部に徹底してから、ある程度の時間的余裕をおいた後、観察をはじめ。いきなり観察

をはじめたのでは、評価のための評価に終る危険がある。

c 主観が入らぬよう、評価基準をあらかじめ定めておく。

なお、各評価領域に共通する評価法として考えられるものに記録採点がある。

これは、教師が問題を与え、生徒に、解答を記録さ

別表 4

チェックのし方と評点

段	階	記号	評点
特	にすぐれているもの	◎	5
す	すぐれているもの	○	4
普	通	無記号	3
お	とっているもの	△	2
特	におとっているもの	△	1

せ、提出させ、これを評価する方法である。これは、

別表 5

ぶんちん製作に関する記録採点票

		2年 組	番 氏名		
評価領域	問題番号	問	解 答	評 価	
測 定 の し 方	1	各自に配られた、ぶんちん材料である丸棒の外径を、ノギスで測定しなさい。	a 本 体 mm b つまみ mm		
	2	最も高速にした場合、学校の旋盤の回転数はいくらになりますか。回転計で測りなさい。	回/分		
	3	弓のこ刃の歯のあらさは、切断される材料によってちがいます。学校で使った弓のこ刃の歯数を調べなさい	山/25.4mm		
	4	でき上がった自分のぶんちん各部の寸法を測定しなさい。 a 本体の全長 b つまみの外径 c 底面よりの全高	a mm b mm c mm		

C 技能評価と配点・処理

① 技能評価と配点

評価の実際に応じ、当然考えねばならない問題は、評価上のウェイトを明確にすることである。いわゆる評価の力点を何処におくか明確に規定することである。評価の重点すなわち、指導の重点であることより

別表 6

技能評価の配点表

評価領域と配点	大分類	知識・理解の評価領域			熟練度の評価領域 (正確度・速度効果も含めて)				合計点
	配点	40			60				100
	中分類	考案設計 (10)	製 作 (22)	工具の整備 (8)	製 作 過 程 (30)		製 作 品 (20)	速 度 (10)	(100)
小分類 および 配点内 わけ				考案・設計 活動 (5)	機械・器工 具の使用法 および取扱 い (20)	動作および 姿勢 (5)	精度美しさ (15) (5)	製作 時間 (10)	

一種の熟練度評価の方法である以上、ただ頭の中だけで解答が生まれるような問題を出すことは望ましくない。いうなれば、生徒の学習過程の良否が適確に評価できる出題でなければならない。それだけに出題範囲(評価範囲)に限度はあるが、用法が適切ならば、きわめてすぐれた方法である。すなわち、観察法がともすれば、主観に左右されやすいのに対し、きわめて客観的である。その上、煩雑な観察法に比し、この方法は、教師の手数が少なくてすむ利点がある。

つぎにあげたのは、本校で実施している記録採点の一部である。(別表5参照)

してこれは非常に大切なことである。

別表6は、本校における技能評価の配点表である。

配点に当って考えたことは、つぎのとおりである。

◎技能学力の特質上、知識・理解の面よりも、熟練面を重視した。

◎同じ熟練面の中でも、やはり学習の中心たる、製

実践的研究

作過程を重視した。

◎教科の特性を重んじ、美観や速さより、精度そのものを重視した。

② 評価の処理

評価活動の全部が、生徒の学力向上に連なるものであるという見地に立てば、教師に要求される評価の事後活動も、この線に沿ったものでなければならない。

教育評価のねらうものは、ただ単に、通知票に記入すべき評点を得るだけのものでなく、生徒を試験で苦しめるためのものでもない。評点を出すための評価ならば、テストを機械的に採点さえすればよい。しかし、それで望ましい評価活動のすべてが終了したとはいえない。現場教師のなすべき教育評価の活動は、評価を適切に実施することと、それを適切に処理し、かつ有効に活用することによって、はじめて完結するものである。では、評価の最終段階であるテスト後の処理・利用には、どのようなことが考えられるか。つぎは、本校で実施している活動の概略である。

a テスト結果の処理

○テスト結果を診断的に採点・整理する

テストを実施して、はじめて、学級全体や個人の、重大な学習上の欠陥・長所が見つかる場合が多い。このような意味から、テスト結果を出す場合、学習効果の実態が、細部にわたり診断できるよう採点・整理するよう努めている。

こうするためには、テスト問題作成の際、採点・処理・利用の便が考えられねばならぬことは当然である。

b 評価結果の利用

① 指導法や指導計画の改善

多数の生徒に、学習上の欠陥が認められる時、その要因が、教師側の指導法や指導計画に起因することがある。そこで、本校では、困難度の多い学習領域については、補充指導や矯正指導を実施している。それがための基礎的資料となるものは、評価結果にはかならない。

◎生徒自身に技能学力を確認させたり、再学習の動機づけに利用する。

教師の行う、すべての教育評価活動は、最終的には、生徒のためになされるものである。決して、教師の都合のためのみみなされるものではない。このような理由から、評価結果は、生徒の上に十分生かされなければならない。その点、本校で留意・実行していることはつぎのとおりである。

○生徒各自の長所や欠陥を具体的に指摘してやるよ

う配慮する。

たとえば、やすりかけの姿勢のどこが悪いとか、トースカンの使用法のいかなる点が、うまいとか、具体的に知らせてやることである。

そのためには、テストをした場合、ただ答案を採点・返却するだけでなく、返却した評価結果をもとにして、自己検討を加えさせ、自己確認をさせている。又、教師が、共同誤謬や個別誤謬について講評を加え、生徒の自己確認を援助している。

○生徒に、安定感を与えたり、再学習の動機づけをしてやるように配慮する。

評価結果を知らせることは、生徒に自己確認をさせると共に、学習方法・態度に対する安定感の付与にも役立つことである。

生徒は、しばしば、自分の学習方向に疑問をもつものである。このような状態で、学習効果のあがるはずがない。そこで、本校では、評価結果に現われた生徒各自の長所は、十分に賞揚・激励し、他方、生徒の欠陥は改善するように助言を与え、再学習の動機づけをしてやっている。

◆別紙1 知識・理解の評価問題◆

(注意、答はすべて解答らんの中に入れて、記号でかき入れなさい。)

① 直径20mm、長さ170mmの丸鋼材の重量は何gですか。但し鋼材の密度は、 7.86g/cm^3 です。

□

イ. 約420g ロ. 約350g ハ. 約280g ニ. 約250g

② 文ちんを作る材料として、黄銅・軟鋼・硬鋼・特殊鋼の中から特に軟鋼を選定した。その理由をつぎからあげなさい。

□

イ. 鑄造しやすいから。ロ. ねだんは高いが、材質が硬いから。ハ. 比重が小さく、その上じょうぶだから。ニ. 比重が大きく加工しやすい上、ねだんが安いから。

③ 文ちんを作る場合、文ちんの必要条件を考えなければならない。つぎにあげた条件の中から、不必要なものを選びなさい。

□

イ. 持ちやすい形状であること。ロ. 安定のよいこと。ハ. 底面積がせまいこと。ニ. 300~400gの重量があること。

④ 弓のこの刃や、やすりに使われている材料をつぎから選びなさい。

□

イ. 鑄鉄。ロ. ステンレス鋼。ハ. 高速度鋼。ニ. 炭素工具鋼。

⑤ 刃先が熱くなっても切れ味がにぶらないドリルの材料は、つぎのどれですか。

イ. 軟鋼 ロ. 高速度鋼 ハ. 硬鋼 ニ. Y合金

⑥ 丸棒の端面に中心を出す工具はつぎのどれが適当ですか。

イ. ものさし ロ. 外パス ハ. 内パス ニ. 片パス

⑦ 丸棒の外径を測定するには、どれが適当ですか。下から選びなさい。

イ. 鋼尺と外パス ロ. Vブロックとトースカン
ハ. 内パス ニ. 定盤とVブロック

⑧ 丸棒の端面に平行線を引くときにつかうものを下から選びなさい。

イ. 直角定規 ロ. 鋼尺, Vブロック, トースカン
定盤 ハ. ノギス, マイクロメータ ニ. 三角定規, けがき針

⑨ ノギスで正確に読める寸法の限度をつぎから選びなさい。

イ. 0.5 ロ. 0.01 ハ. 0.05 ニ. 0.02

⑩ 文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。

イ. たがねとハンマ ロ. ダイスとダイスハンドル
ハ. ニップとペンチ ニ. タップとタップハンドル

⑪ タップの使用順序として適当なものはつぎのどれですか。

イ. 1番→2番→3番 ロ. 3番→2番→1番
ハ. 長いタップ→短いタップ ニ. 太いタップ→細いタップ

⑫ 切削剤を使う理由をつぎの中から選びなさい。

イ. 刃物や工作物を加熱するため ロ. 刃物の先端をとぐため
ハ. 刃物と工作物の間に生ずるまさつ熱を保つため ニ. 刃物や工作物を冷却するため

⑬ やすりや弓のこを使う時に注意することをつぎから選びなさい。

イ. 引く時に力を入れ押す時は力をぬく ロ. 押す時に力を入れる
ハ. 押す時も引く時も同じ力を加える ニ. 弓のこは引く時、やすりは押す時に力を加える

⑭ ボール盤ですることのできる仕事を、つぎから選びなさい。

イ. 穴あけ, リーマ通し, タップ立て。 ロ. 丸削り
端面削り。 ハ. 平面削り。 ニ. テーパー削り。

⑮ 旋盤の部分の中で、回し板やチャックを取りつけて工作物を回す部分はつぎのどれでしょう。下から

選びなさい。

イ. 心押台 ロ. 往復台 ハ. 主軸台 ニ. 刃物台

⑯ 旋盤のチャック仕事に適する加工はつぎのどれですか。

イ. キーみぞ切り ロ. 太くて短い丸棒にセンタ穴をあける
ハ. 細長い丸棒の丸けずり ニ. 刃物の研削

⑰ やすりの目につまった金属の切り粉を取りのぞく方法をつぎから選びなさい。

イ. ワイヤブラシでこする ロ. 砥石でとぐ
ハ. 油で洗う ニ. 布でこする

⑱ バイトやキリの刃先きを両頭型研削盤でとぐとき、時々、刃先を水で冷却するのはどうしてですか。つぎから選びなさい。

イ. 摩擦熱で刃先が軟化するのを防ぐ ロ. 摩擦熱で刃先が硬化するのを防ぐ
ハ. へりすぎるのを防ぐ ニ. 膨張するのを防ぐ

⑲ と石車の外周の形をなおす時、使う工具はつぎのどれですか。

イ. モンキー ロ. ヤスリ ハ. ダイヤモンド工具
ニ. タガネ

⑳ 工具をいつも整頓しておくことは、なぜ大切ですか。つぎの中から選びなさい。

イ. 工作物の精度をよくするため ロ. 工作物の材料を節約するため
ハ. 作業の能率を高めるため ニ. 工作物を美しくするため

(群馬県安中市立碓東中学校)

☆

☆

☆

☆

丸のご盤・手押しかな盤の 使用をめぐるって

原 正 敏

1 はじめに

技術科における災害問題については、すでに佐々木孝氏が本誌8月号に精しく論じておられるが、『日本教育新聞』9月30日号に「技術科の事故に対する文部省の見解」として鈴木寿雄氏（初中局職業教育課）の談話が紹介されている。これを読んでどうしても一言せざるを得ない気持ちにかられた。8月号や昨年の10月号と重複する点もあるかもしれないが、もう一度この問題をとり上げさせていただきたい。

この記事は記者による取材記事であって、鈴木氏自身の書かれたものではない。したがって鈴木氏の真意が正しく表現されていないかもしれない。一般的にいうと、ジャーナリズムにおいて、誰々談という記事が談話者の意図とちがった意味に理解され、紹介される場合が少なくない。だから以下述べる私ののは、『日本教育新聞』の記事に対する批判として受けとっていただきたい。

日本教育新聞を読まれていない方が多いと思うので、鈴木氏の談話を再録させていただくことにする。

「佐々木氏が引き合いに出したのは労働安全衛生規則第46条にある。ところが、同規則をたてにとれば、木工作業はもちろん電気工作や電動機の使用などまったくできないことになる。同規則はあくまで使用者と労働者との業務上のとりきめであり、これをそのまま教育の場に適用することはすじがちがうと思う。6カ月以上の経験をもつ者

でなければ、丸のご盤は使用できなくなれば、その6カ月をどこで教育したらよいか問題だろう」

「これく中学校技術・家庭科運営の手びきに丸のご盤のこの径が400mmくらいのもので記載されていること…筆者注は改定されている。文部省としては、36年6月に出した“工作用品基準”を参考にしてもらいたい。ここには、30センチまでという規定があり、この30センチは教師が使用するためのもので、生徒は25センチがふつうである」

1クラス50名の生徒数では、危険度の高い木工作はやらせるべきでないという意見については「50名が30名に減ったとしても、生徒の災害はなくならないと思う。人間が瞬間的に弁別できるのは6人までとされているからだ。私は、むしろ安全教育を徹底させる方向に努力すべきだと考える。技術科で発生する事故をみると、機械の不備から起るものはきわめて少なく、安全に対する知識の不足からくるものが非常に多い。（中略）私は、木工作業は危険だからやめろという消極的な意見ではなくもっと前向きの姿勢をとることがたいせつではないかと思う」

はじめにお断りしたように、上の引用は鈴木氏自身が書かれたものではないが、雑誌『産業教育』<文部省職業教育課編>に鈴木氏が書いておられる産業教育担当指導主事研究協議会技術・家庭分科会の報告の趣旨とは全く同一であるということが出来る。

「男子向きの分科会では、『安全管理および安

全教育について』研究協議会を行なった。

- ① 丸のご盤による災害が多いので、これを帯のご盤に代えてはどうか。
- ② 木材加工の比重を減らしたらどうか。
- ③ 一学級50人の生徒数では災害の発生を防止できない。「標準法」を改正して、この教科では30人以下にすべきである。

これらについては、丸のご盤の使用をやめるとか、木材加工を減らすとかの考え方は、年間10万件近く発生しているスポーツ事故や休憩時事故を防止するために、スポーツや休憩をやめるという議論と等しく教育的でない。安全教育の具体策について、早急に研究を進めるべきである。とくに次の点について現場を指導して、その実績をみようということになった。

- 1 学校の実情に即した安全規則が作成され、その徹底が図られているか。
- 2 指導計画の中に安全教育が明確に位置づけられているか。
- 3 被災可能な生徒を識別するための方法が具体化されているか。
- 4 安全器具などが用意されているか。

<『産業教育』7月号9頁>

2 労働法規を教育の場に適用するのはすじがちがうということについて

労働関係法規を「そのまま教育の場に適用することは、すじがちがう」ということがよくいわれるが、労働関係法令の学校教育の場への適用については、2つのケースが考えられる。すなわち労働関係諸法令という労働者が教員、使用者が教育委員会(又は代行者としての校長)という適用の場合と、法令の労働者の事項を生徒に適用する場合とである。前者について労働関係諸法令が適用されることは当然のことであり、これについてもあとでふれるが、ここでは主として後者の場合について論ずることとする。

生徒の学習活動には、労働関係諸法令は原則的には適用されない。だからといって生徒の学習活動が労働関係諸法令(労働基準法、労働安全衛生規則、女子年少者労働基準規則<以下それぞれ労基法、労安規則、女年規則と略称>)を無視して行われてよいというものではない。労働法学者の見解によれば「経営者がその雇用する労働者の労働教育を行うため、学校を附設して、

そこに入学させて技術を実習させているような場合」や「学校<公立学校……筆者注>がその学生、生徒を特定の経営者の事業場で、実質的な使用従属関係の下に、技術を実習させているような場合には、その点で労働者として扱われることがあり得る」として、看護婦養成所の生徒の実習、商船学校機関科の企業内実習、社立工業高校の実習の例をあげている<柳川、古山緒方、高島、斎藤共著『全訂判例労働法の研究』上巻23頁>。

職業訓練法では労働者の定義を「事業主に雇用されている者」に限定せず「求職者」にまで拡張している<職業訓練法第2条>。職訓法は「公共職業訓練と事業内訓練とは、相互に密接な関連のもとに行われなければならない」としており、公共職業訓練所では訓練の一部を所外実習と称して各企業に依託することが一般的に行われている。また学校教育法の一部改正(いわゆる連携法)によって、高校定時制および通信制課程と事業内職業訓練の連携が行われるようになり、その変形として特定企業がその企業の訓練生を公立工業高校に全面的に依託して教育を行うという事例も見られる<拙稿「産学協同の現実と問題点」『教育評論』5月号>。さらに1963年度から神奈川県に設置された産業技術高校は、公共職業訓練所と公立高等学校を重畳したもの<一つの施設が職訓法にもとづく公共職業訓練所と学校教育法にもとづく高等学校の二枚鑑札を持つ>である。

このように学校教育と職業訓練の相互の関係が密接になってきつつある状況のもとでは、在来の古典的な学校教育概念の枠では考えられなかった問題が生起してくる。技術教育に伴う災害は、まさにその一つである。

あとで述べるような「年少者の危険有害業務の就業制限解除の特例」が、事業内職業訓練についてだけ定められているのは、公共職業訓練においては労基法施行規則や職訓法施行規則に定められた教育条件が当然のこととして保持されるものであるという考えに基づいている。学校教育、とくに16才に満たない年少者を対象とする義務教育においては、その教育条件(安全の基準)が事業内職業訓練のそれよりも下まわる

ようなことが許されてよいであろうか。労働基準法（及びそれに基づく規則）は、その第1条に明記されているように最低の基準を示すもので標準を示すものではない。

建築基準法ならびに建築基準法施行令が、小・中・高の学校に関する建築基準を、一般の他の用途の建築物に比してかなり高くしていることは注目されなければならない（窓面積、天井高、階段、避難施設等の基準は病院の場合よりも高い。木造建築の構造強度についても最高の規定をしている。……このような高い基準がとられるようになったのは昭和10年の室戸台風による阪神地方の小学校のいたましい災害の教訓が生かされたものであるといわれている）。

生徒の学習活動に労働関係諸法則が適用されるかどうかの論議はともかくとして、現状のような教育条件のもとで、生徒にのこ盤や手押しかな盤を使用させるということは、労働基準法や女子年少者労働基準規則の精神を踏みにじているといつてさしつかえなからう。

3 未経験者の6カ月をどこで教育したらよいかということについて

労基法第49条は「使用者は、経験のない労働者に、運転中の機械又は動力伝導装置の危険な部分の掃除、注油、検査又は修繕させ、運転中の機械又は動力伝導装置に調帯又は調索の取付又は取外しをさせ、その他危険な業務に就かせてはならない。使用者は、必要な技能を有しない者を特に危険な業務に就かせてはならない。前2項の業務の範囲、経験及び技能は、命令で定める」と規定し、この規定を受けて、労安規則は「6カ月以上の経験を有する者でなければ」「就かせてはならず」、又「前項の経験を有する者以外の者は」「つかせてはならない」し「ついてはならない」業務の一つとして「径25センチメートル以上の丸鋸盤（横びき用のものを除く）。又は動輪の径75センチメートル以上の帯鋸盤における木材の送給の業務を」あげている。また「と石車の取換及び試運転の業務は」は「使用者は……技能を選考した上指名した者でなければ……就かせてはならない」と規定し「前項の規定によって指名された者以外の者は」これらの「業務に就いてはならない」こ

とを定めている（労安規第45条）。

上述の労働安全衛生規則の条項は一般成人労働者を対象としたもので、技術科の教員の技能なり経験がこれとの関連で問題となるのである。

これとは別に女子年少者労働基準規則は「満18才に満たない者を就かせてはならない業務」として「直径25センチメートル以上の丸のこ盤（横びき用のものを除く）又は動輪の直径75センチメートル以上の帯のこ盤に木材を送給する業務」及び「木工用かな盤又は単軸面取機の業務」をあげている（女年規則第8条）。

すなわち18才未満の年少者には経験及び技能の如何をとわず、これらの機械の使用が禁止されているのである。したがって「丸のこ盤は使用できないとなれば、その6カ月をどこで教育したらよいか問題だろうという」のは中学生に対しては全くまとはずれのいい分である。

上述の「年少者の危険有害業務の就業制限にかかる業務」は、労基法第70条によって、職業訓練法による認定事業内職業訓練の場合に限り、一定の条件（労基法施行規則第34条の3に定める）のもとに、使用者が都道府県労働基準局長に特例申請書を提出し、許可を得て始めて実施が認められるのである。労基法施行規則は「使用者は、……危害を防止するために必要な措置を講じなければならない。……使用者が講ずべき措置の基準は別表第1に定める」と危害防止のための十分な措置がとられなければならないことを定めている。更に職業訓練法施行規則では、職業訓練指導員免許を有する指導員が「訓練生をおおむね10人につき1人以上」つかなければならないことになっている（職訓則第5条）。まさしく鈴木氏の指摘されるように「人間が瞬間的に弁別できるのは6人まで」であるからこそ実際の事業内職訓では上記指導員の他に指導補助員をもうけている場合が少なくないのである。しかも訓練指導員の工作法や機械操作についての知識や技能の水準は技術科教員よりもはるかに高い（職訓法施行令第1条）。現在のような劣悪な人的物的諸条件のもとで、このような危険有害業務にあたる作業内容を年少者である中学校生徒にやらせてよいものである

うか。埼玉県某中学で起った災害に際して、負傷した生徒の父親（工場の技師）が「営利を目的とした私の企業だって、こんな無茶なことはしない。私のいる限り、この機械は使用させない」と、使用禁止を要求し、学校もそれに従わざるを得なかったということである。

4 「運営の手びき」が改定されているということについて

『中学校技術・家庭科運営の手びき』では購入機械選定の目安として、丸のこ盤の項では「直径が40センチぐらいのもの」となっている。これについては「36年6月に出した『工作用品基準』を参考にしてもらいたい」ということであるが、『学習指導要領』の改訂が33年10月、『運営の手びき』の発行が35年5月であるところをみると、『工作用品基準』を定める時までには、文部省としては労働関係諸法規のことは全然知らなかったとみなすことができる。技術・家庭科の教材等調査研究会の中心的な某委員からきいた限りでは、学習指導要領の作成審議の過程で、労働関係諸法規との関連については全然話題に上らなかった。木工機械は危険だという話はしたが、戦前から中学校、高等小学校で使っていたことだし、大して問題にならなかったとのことである。

『学習指導要領』改訂にともなうその後の行政指導において、技術科の設備購入といえば、まず丸のこ盤、手押かんな盤、というのが定石で、<文部省自体はそんな行政指導をしなかったといわれるかも知れないが、県、郡、市段階ではかなり強い指導がされたことは否定しえない事実である>、校長の中にも、現場の技術科教員に何ら相談もせず、工作室の予算を獲得し、木工機械を購入したことをもって、技術科に理解の深い校長であることを誇示された方も少なくなかったはずである。だから指導主事や校長と対等な口のきける実力のある技術科教員のいる学校以外ではまず、木工機械から整備されていったのであり、それらが『運営の手びき』にも反映しているのである。

『工作用品基準』では改定されているという前に、以上の事実をはつきりと認め、『学習指導要領』そのものにも問題があり、当初の行政

指導の欠陥<私としては欠陥でなく誤りといいたるところだが>を認めた上で、謙虚に発言していただきたいと思う。言葉尻をとらえるようで悪いが、<しかも取材記事での談話であるからなおさらのことである>、教師の使用する丸のこの径は30センチで、生徒用は25センチであるというような、使い分けが果して行われているとお考えになっておられるのだろうか。女年規則や労安規則の「径25センチメートル以上」ということの中には25センチは含まれるわけである。よしんば25センチ未満であっても、24.9センチなら使用させてよいという筋合のものではない。

5 50名が30名に減ったとしても、生徒の災害はなくなるということについて

鈴木氏の言葉は、「安全教育を徹底させる方向に努力すべきだ」ということを強調するための枕詞として使われたもので、『生徒数を30人にしてはいけない』といっているのではないでしょうが、責任ある位置になる人の発言としてその与える影響の大きいことを考えていただきたい。30人と50人とでは学習効果がどれだけ異なり教師の労働量がどれだけちがうか、これこそ明らかなことではないか。現場の技術科教員が生徒定員の減少をどれだけ切望しているか、御承知ないとは考えられない。教育財政の上で今すぐそれが実現できないことは、われわれも存じていることで、鈴木氏がその立場上、『生徒数を減らすべきだ』とはいえないことは了とするが、鈴木氏が技術科指導の重要な位置におられればおられるほど、慎重に発言していただきたい。すべての技術科教員の悲願ともいうべき生徒数半減の問題を頭から否定するような発言にはだまっているわけにはいかない。

いわゆるベビーブームの波が高校へ移り、中学校の「すしづめ学級」も解消されてはいくだろうが、東京都職業家庭研究会が36年度に行った全都の技術・家庭科の実態調査によれば、生徒数51名以上の場合が全体の57%で、76名以上をもっている場合すらある。しかも技術科教員の平均週持ち時間（教科+学級活動+道徳）<技術科教員の92%が学級担任をしている>が22時間以上のものが67%に及んでいる。

われわれが6月末に行った調査*で特に項目

を設けなかったにもかかわらず、回答者の33%のものが、生徒数の半減と助手をおくことについて切々たる訴えを記していることからみても、この問題が如何に現場教師にとって深刻な問題であるかがわかる。

たしかに、50名〈実際には60名はおろか70名をこえている場合すらある〉を30名にへらしたからといって、それだけで生徒の災害はなくならないかもしれないが、生徒数の減少<2クラス合併で男女を分けるのではなく1クラスを男女に分ける、ないしは2クラスを男2、女1に分ける〉こそが災害防止の第一の鍵であることを強調したい。

政府関係者が諸外国の教育制度や教育内容を紹介する際、政府にとって都会の悪い点は必ずといってよいほど、故意にふれないのが常である。たとえば中等教育における技術教育生徒定数がそれである〈ついでにふれておくと、企業内職業訓練の教育内容や運営に労働組合が参画することや、いわゆる養成工のその企業の定着率がそう高くないことなどは、意識的に紹介されない〉。

アメリカのインダストリアル・アーツをつぶさに視察してこられた鈴木氏には是非アメリカにおける教師一人あたりの生徒数や、設備状況について詳しい紹介をしてもらいたいと思う。

生徒数の問題は組合の研究集会だけでなく、文部教研(文部省主催の教育課程研究発表大会)でも、技術科教育の最大の要望事項になっている。38年度、産業教育担当指導主事研究協議会技術・家庭分科会で「木材加工の比重を減らしてはどうか。一学級50人の生徒数では災害の発生を防止できない。『標準法』を改正して、この教科では30人以下にすべきである」という現場を反映した意見がだされているのに対して、「丸のこ盤の使用をやめるとか、木材加工を減らすとかの考え方は、年間10万件近く発生しているスポーツ事故や休憩時事故を防止するために、スポーツや休憩をやめるといふ議論と等しく、教育的でない」とされているが、これこそまさに教育的でない、いい方の見本であろう。

* 37年度版東京都教職員名簿によって、島嶼を除く全都の技術科教員(898名)の自宅に調査用紙を送り、住所不明で返送49、回答数342を得た。

日本学校安全会北岡理事長は災害には「多く起るが決して大きな災害にならないもの、滅多に起らないが一たん起ると大きな災害になるもの」があり「産業教育の事故は片輪にならない負傷は極く稀にしかないこと。そして一たん事故が起きた場合、片輪になる可能性が非常に多い」〈中学校技家教育研究会(37年8月2日)の講演記録〉と述べて、産業教育の事故を学校教育における他の事故と同一視することを厳めておられる。鈴木氏も『鈴木寿雄編 工作機械の安全テスト』の中では北岡氏と同様のことを書いておられるのに何故『産業教育』誌でこういういい方をしなければならないのだろうかとはなはだ了解に苦しむことである。

6 教師の安全に対する知識や技能の未熟は誰の責任か

生徒の災害のうちもっとも多いものは丸のこ盤で、木工における災害の59%を占めている(手押しかんながこれに次いで第2位)が、教師の災害はどうであろうか。前述の私たちの調査では回答数342人のうち40人が何らかの負傷をしており、これを機種別にみると、手押しかんの21件、丸のこの13件とこの2つに集中している。木工職人の間では指が十指とも満足なうち一人前になれないというような風潮があり、技術科教師も負傷した場合、自分の落度として公けにしたがらないので、〈共済組合や互助会によって医療費が自己負担にならないため、公務災害補償*を受けずに治療する人が多いこととあまって〉、表面にでてこないが、技術科教師の12%が負傷をしていることは決して見落されてはならない。

鈴木氏の指摘されるように、生徒はもちろん教師の事故の場合でも「機械の不備から起るものはきわめて少く、安全に対する知識の不足からくるものが非常に多い」のは事実であるが、安全に対する知識の不足であるのは一体誰の責任なのだろうか。いわゆる『12日講習』がズブの素人ともいいうる農・商出身の教師に対して使用者がなすべきその労働者に対して、当該業務に関し必要な安全及び衛生のための教育」〈労基法

* 東京都では「職員の公務災害補償に関する条例(S.27.3.31)」によって補償が行われる。

50条>に値するかどうか。木工機械の操作技能や安全についての教育が「12日講習」の中でどれだけ行われたか。会場によっては丸のこや手押しかな盤の危険性やその安全管理については全く教えられなかったところもあると聞いている。われわれの調査で木工機械の操作技能の習得の機会については「都・区の主催する講習会・研究会」をあげたものが最も多かったが、そのうちの14%が同僚・先輩の指導、11%が町工場、27%が独習の項へも印をつけている。これをみても非常に苦勞してインフォーマルな自発的学習をしなければ「必要な技能」を習得しえないことを物語っている。労安規則は危険業務の就業制限について「6ヵ月以上の経験を有する者でなければ」それらの「業務に就かせてはならない」し、又そういう経験を有する者以外の者は「業務についてはならない」と、使用者及び労働者の双方へ二重の禁止をしている<第46条>。したがって校長から命ぜられもしないのに（出張命令をうけずに）町工場その他でインフォーマルな自発学習を行っていて災害を被っても、その学習自体が労安規則違反にもなりかねないことであり、公務災害補償をうけることはできない。

「指導要領」の切りかえに際して、とても十分な教育はできなかつたといわれるかも知れないが、それならば十分な転換教育が実施され、教師の技能の習熟を見るまで、木工機械の設備と使用を後まわしにするような指導がなされてしかるべきではなからうか。

7 丸のこ盤や手押しかな盤がなければ技術科はなりたないのか？

長崎県が木工機械の使用について事実上の禁止に近い規定を含んだ通達をだしたことについては本誌8月号に詳しく紹介されているが、きくところによれば、この通達を出したことについて文部省からお叱りをうけたそうである。その結果、県は再び通達「中学校技術家庭科安全指導について」(38.4.27)を出して昨年の通達を取消しく文面上は取消てはいないが実質上は取消しを意味している>ている。たとえば「教師は危険を予想して施設、設備、機械の取扱いに臆することなく進んでその構造と機能を知り操

作に習熟することは危険防止最大の要諦である事を知らねばならない」「教師は自ら進んで実技の研修に力めること、安全指導の第二の要諦は教師自らの技術的能力を高めることである。そのためには進んで自己研修をなし、技術に対する経験と識見を豊かにすることがひいては生徒の危険防止の大きな力となるものである」と機械を積極的に使用する方針をうち出し、しかもその責任をすべて現場教師の肩におわせている。なぜ、かくも丸のこ盤・手押しかな盤の使用を強制せねばならないのか。

「指導要領」には

オ 工作機械の使用法

のこ盤、かな盤、糸のこ盤など。

と記されているが、イ、ロ、ハ、……オ、カという項目は基準性が強く、これをおとしてはいけないが、その下の「……………」の部分は必ずしも全部教えなくてはならないというものではないというのが一般的見解である。しかも「使用法」を教えるということ、必ずしも生徒に操作させなければならないことはあるまい。教師が示範し、又は特定の生徒（工作クラブ等で特に注意して指導の行きとどいている生徒）の作業を見せるだけでも「使用法」を教えたことになるではないか。丸のこ盤や手押しかな盤を生徒に使わずなどということに対して、そんなにムキになって「前向きの姿勢」を強調するのなら、全国で2,657台(37.4.1現在)より設備されていない旋盤の使用にこそ力を入れるべきだろう。現在では旋盤の台数も上述の数字よりも大分ふえているだろうが、長野県スワ地方の中学校のように一校に10台くらいもはっている学校のあることを考えると、現在でもおそらく全国的にみて7割くらいの学校には旋盤が入っていないのではなからうか。

私たちの調査では、回答者342名のうち88名のものが学校に設備があるにもかかわらず生徒に木工機械を使用させていない。しかもそのうちの56名は、現在のような教育条件のもとでは安全管理の上から生徒には使用さすべきでない」と明記しているのである。

鈴木氏はこれらの教師をなまけものの無能力な教師ときめつけられるおつもりであろうか。

この中には電気や機械の学習について極めてすぐれた実践をしており、都区の指導主事から高く評価されている教師も少なからず含まれているのである。「木材加工の比重を減らしたらどうか」という声に謙虚に耳をかたむけていただきたい。

一体なぜ木材加工にだけ木工機械がとり入れられて、板金加工は金切ばさみ、折台、刀刃、拍子木等の手工具に限られているのか。木工に機械を入れるなら、金工にどうして剪断機、撓折機、彎曲ロール機、スクリュ・プレス（安全性からみていずれも手動のもの）等をとり入れなかったのか。

木材加工学習にしても、プレ・カット材による構造学習など、必ずしも丸のこ盤や手押しかんなを使用しないで一定の学習効果を上げることは可能だと思う。

他の教科とちがって、全くの新設教科であるこの教科の「指導要領」に不備な点があっても、ある程度やむをえないだからこそ「指導要領」に強制力をもたすことには反対せざるをえない。卒直に不備を認めた上で技術科をよりよくするためにお互いに努力して行こうではないか。

8 おわり

心理学を専攻された鈴木氏が事故をおこしやすい生徒の弁別のための「安全テスト」の普及に努力をされ、学校の指導計画に安全教育を明確に位置づけることを強調し指導されていることには大いに敬意を表するものである。しかしながら、その反面そのことが「学級定数がこの教科の望ましい運営から見て適切を欠く現状」を改革して行こうという運動に水をかけるようなことにならないよう配慮していただきたい。東京都でもいくつかの学校で2クラス合併でなく、1クラスの男子だけで技術科の授業を行う例がみられる。千葉県某市では、生徒の事故

がきっかけになって、どの学校も1クラスの男子だけの授業を行うようになったとか。学級定数の削減（半減）こそが災害防止の最大の鍵であることは信じて疑わない。

鈴木寿雄編『工作機械の安全テスト』（教師用手びき）には「災害に対する教師の責任」として特に太字で次のように書かれている。「授業中に、不幸にして生徒が重大な災害を受けたばあい、しばしば教師の責任が問題になるが、その主たる原因が教師の『過失』によるものではないかぎり、刑事上の責任（業務上過失傷害罪）、民事上の責任（損害賠償）、行政上の責任（懲戒処分）のいずれも問われることはない。しかし、教師の『過失』の範囲については、教育委員会の『学校管理規則』などに明文化されていないため、実際には、教師は無限定責任を負わされている。このため、ただ『職務に忠実であった』という主観的な陳述だけでは、法的に免責されないことがある。このようならばこの『安全テスト』は、客観的にして有力な反証資料となるであろう」<傍点筆者>と。

60人もの生徒をかかえて、生徒に女子年少者基準規則に違反するような作業をさせるというようなことが押しつけられながら、教師は無限定責任を負わされていてだまっておれようか。たとえ『安全テスト』をしていたおかげで免責されても、廢疾事故をおこした生徒の将来はどうなるのか。教師の心理的負担はどうなるのか。「現場を指導して、その実績をみようという」のではなく、現在のような直接間接の劣悪な教育諸条件が著しく改善されるまで、のこ盤（丸のこ、帯のこ、電気丸のこ）並びに手押しかんな盤（電気かんな）の生徒使用を前提する木工学習を中止する措置がとられるべきである。そのために技術科の意図する性格・目標がこなされるようなことは決してありえない。

(38. 10. 26) (東大教養学部講師)

×

×

×

技術科の教材を整理しよう

—技術・家庭科の再出発点を求めて—

〈研究部討議資料〉

教材の再検討の必要性

技術的思考能力とか創造的思考能力を伸ばすための教材や教授法はいかにあるべきか、などというテーマのもとではやされる昨今。いかにも技術科の教育が軌道に乗ってきたようでもある。「技術学(工学)を子どもの認識の発展性に合わせて系統づける」ということも何か合言葉のようにさえなってきた。とって現場の実践は先進校はともかく、大多数の学校にとって、始まったばかりである。今年の文部教研・東京集会を見ても、テーマは殆どが木材加工の題材、教授法に終始はしたが、各発表者のねらいどころは、機能・構造・設計の関係をどのように取り上げたか。切削理論をどのように教材化したか、などにふりびされた感があった。独善的な態度主義が影をひそめてきていることは進歩といえるが、とって産教連の研究部もお役に立ったワイと喜んでいられないこともたしかである。

実践がこのまま(技術学中心うんぬん)の深まれば深まるほど様々な矛盾に突き当たってくる。10月の研究会で、今後の運動方針や研究方針のありかたが問題になったのも当然のことと思われる。各分野別の教材論から教授法、そして技術論にいたるまでのこの数年間の研究活動の成果は、最近集約化される形で本誌上に発表されてきた。その中で大体まとめられたものは2月号の機械学習、3月号の再編成問題、葛飾サークルの栽培学習(4~6月号)、教材そのものとしては8月号の刃ものの学習、一般論としては、技術教育と労働教育についての川瀬論文、戦後の技術教育の展開についての後藤論文などを挙げることができよう。

中心的なテーマであった認識の発達と教材の系統性については一環してまとめられたものはまだないが、個々の教材の扱いは相当の深まりを見せている。こうした研究の成果が現在の中学校の技術教育に大きく貢献していることは各地の研究会を廻って見ても感ぜられることであるが、反面、多くの現場から、「このまま研究を深めて行くことは、浮きあがる危険がある」と摘指されはじめていることも事実である。特別教室がようやく完成したり、工作機械がやっと1台はあったという最低の基準が今、現実となって、実践が始まる中でさまざまな問題を、はじめて自分たちのものとして考えようとする潮流が生じてきたのである。文部省

の言う「創造的思考力を伸ばす教材は」ということにわれわれも共に考えようとするれば、共に浮き上がっていると云われざるを得ない情勢が生じつつある。しかしまた反面、先進校は更に技術ブームに乗って、はなばなしく教材を技術化していくことも止まないであろう。そここの研究会、発表会では、大多数の技術科教師が黙ってため息をつくことも止まない。このような情勢の中で、教材論の中で、われわれが今後やらなければならないことは、現行の指導要領から波及して教材化されているものの中で、子どもたちに技術的思考能力や実践力を身につけさせるのに、不必要であり、逆に疎外状況をもたらしているのを、とり除く作業をやることである。今まで、本立やチリトリ、パンチン、自転車、ミシンなどを批判したり、新しい教材の開発はやってきたが、技術教育の全体的構造の中で位置づけが不足であったため“とり除き”作用が必ずしも効果的ではなく、むしろ、アレもコレもという新教材の強調のほうに前面にでていたのではないだろうか。現在の教科書にある教材を否定するためには、当然それに代わるものをわれわれは用意しなければならない。そしてそのような教材はもはや相当多数に上っている。問題は新しい題材ではなく、“**この教材の中で、子どもたちに何を与えるのか**”ということである。学校の条件により教材は千差万別でよいが、ねらいどころが千差万別であってよいはずがない。(学習過程や教授法はさまざまであり、これが最善だという固定的なものはない。)これから教材の検討を進めるために基準となつて、みんなが共通の論点から討論できるためには、何が必要なか、それは子どもたちにどのようなことをわからせ、どのような力を身につけさせるか、ということをもまず共通の基盤に持つことであると思う。理解させること、実践することを切りはなして教育を論ずることはできないが、どちらかに重点を置くことになれば教材の性格も非常に異なったものがでてくるし、技術教育の可能性の判断のしかたによつても、教材の扱いかたは異ってくる。「共通の基盤」といっても、技術科の見方がさまざまであり、実践に裏付けられた根拠がまだ弱い条件の中では、それを確立すること自体が大きな仕事である。以下は一つの試みであるが、私が産教連の研究会で学んだ中から

考えた、教材観をまとめ、教材の分析のしかたの一例として、参考に供したい。

技術学的にみた教材分析の立場

感覚的知覚的（知覚：記憶力をはたらかせ、感覚的に判断が成立する意味で用いた）認識から法則性の認識へ、という学習過程を成立させるには、技術学習に限らず、対象そのものを扱う経験を抜きにして考えられない。「物質へのはたらきかけ」これが技術や自然科学のアルファである。今、このことだけを抜き出して、人間の“はたらきかけ”を可能にする技術的分野（工的）における“能力”を下表のように分類してみた。このような能力は単に実習作業をくり返すだけで身につくものではない。加工とか組立能力はある程度模倣や訓練でも向上するかも知れない。それにしてもやや高度な作業になれば、どうしても科学的・合理的判断が先行しなければ不可能になってくる。実践的能力が合理的に習得されるには、対象の分析による法則性の認識が与えられねばならない。総合と分析は法則の認識に欠くことのできない経験である。と、技術科において始めから分析的学習を課することは、子どもたちにとって何等の学習的意義を生じさせない。まず、ものを作ることから始めねばならない。もの

を作るには、それに応じた段取りがあり、加工法がある。その順次性の中で、さまざまな疑問を生じさせ、それを子どもの能力に応じて解決してやれるように、教材が配列されるのである。はじめから製図学習を課するのは愚である。まず子どもに興味を、自然な必要感を、というのは教育学の初歩である。以上のような考えで表を見ると、総合と分析は常に交代して与えられ、その間に、人間の感覚的判断を助ける測定器具が入ってくる。そして、“ものを作ること”から、更に生産手段の高度なものに発展させていく。3年間に与えられる主な学習集団は、理想的にはさまざまな単元を考慮できるが、現行305時間内で6つ考えた。表中④—⑩線下側は女子には残念ながら時間不足のため与えられない部分である。週1時間あてで年間105が基準とすれば、男子の学習内容はプロジェクトの相違による時間増が考えられ、それだけ学習効果は高まることは決定できない。

さて第1の集団は学習過程と教材の関係を、やや具体的に示してあるが、第2以下は省略したので、このような表がむしろ技術教育を考える上で有害であると受け取られる恐れもある。この表に示した内容は、技術的能力と学習内容の関係を考えるための一つの目や

		1. 手加工における経験と学習	2. 機械工作を含む学習
総合的経験	表現能力	ここからは材料どりはじめ	正投影図法
	分割能力	展開図	第三角法による簡単な組立図と、やや複雑な部品図
	加工能力 (含工作機械)	素材づくり	円・弧・接線・中心線・丸穴・角穴・角度
	組立能力	木取り(けがき) 等分・比配分	角棒・丸棒・穴・切削量・切削抵抗・切削
	測定能力	部品づくり (切削加工・そ性加工)	中心距離・部品の形態と機能
分析的経験	材料	はめあい	各種ゲージ・計器・測定用
	工具	組立	角・丸棒・形鋼・パイプ・鉄・しんちゅう
	構造	直角・平面	じぐ・スパン (輪軸)
	機構	はめあい	断面係数の概念
	機 構	くさびの圧縮・切削・剪断 (木工機械観察)	締結法
		荷重の位置・方向・大きさ (てこ・すじかい)	回転機構・ハンドルとねじ

すになれば、ということで、別にこの内容を能力別に横におさえていけば、その能力が高まることを示したのではない。当然具体的な教育計画が別に示されねばならない。この教育計画や授業の実践例は研究部といなにかかわらず、現在まで数百に上る発表があったわけであるが、今、名目的にも問題のある1~3の集団の部分について例をあげると、(提案者個人の計画にしたがってである)

第1集団では

小箱(オペレーションを含む)、展開図復習、正投影図法、角形容器、第3角法、ペンホルダ(2月号教材解説参照) —以上男女共通—
 小さい(本立はやめる)、薄板金による形鋼模型、補強金具・ブックエンド、木材・金属利用の可動部を持った模型 —男子—

第2集団では

工具研究、材料研究 —共通—
 木工旋盤によるオペレーション、機構模型(製図学習を含む・別稿発表) —男子—

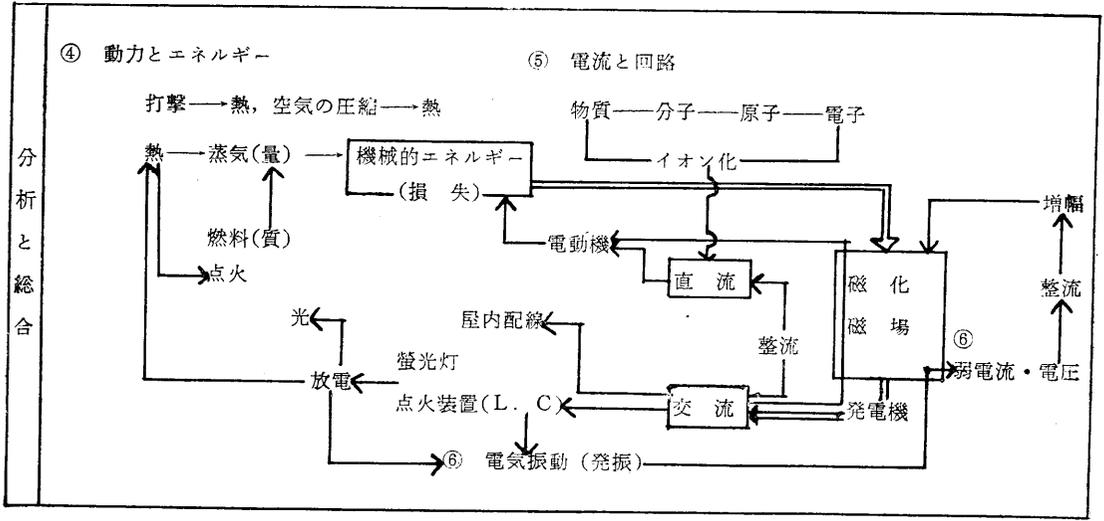
第3集団では

機械分析(身近な工作機構、自転車、ミシンを含めて)、機構分析、構造分析、材料分析 —共通—

自転車のハブ、ハンガ部の分解、計測スケッチ、工作機械の観察と計測、回転比、トルク比の計算、機械製図における略画法、その他共通学習に応じた細部の分析 —男子—

というぐあいになる。このような具体的な教材例は、年々変化していくし、教師や、学校の条件によっても変化するのは当然である。今までの発表例でも、2学年でブザーや、ハンダごてスタンドを電気学習を含めて課す例や、ねじまわしの製作を課す例もあるし、1年で折りたたみいすの製作を課す例もある。私の挙げた例(表も含めて)は、今後の教材論を深める上に、少しでも参考になれば、ということなのであって、この表に現われた限りで推測される技術的能力の発達に関しての考え方が、私自身唯一のものではないことにご注意ねがいたい。さて、第5集団以下は、第4集団に続いて総合と分析が密着した教材、言い換えれば、習熟や、敏速・正確な判断なしには、作業の遂行が不可能な教材であるので、特に能力別に分けると複雑になるので、単に教材間の系統性を示唆するに留めた。以上のような能力と教材間の関係を、数学学習によって得た諸能力、理科学習によって得る諸能力との関連から分析してもおもしろいであろう。このような包括

集団	3. 機械学習集団	4. 動力とエネルギー(部分)
断面図や図面の選択 記号(位置寸法と大きさ寸法)	やや複雑な組立図の読図	
体積と形態	軌跡(リンクおよびカム)・ピッチ 歯車(曲線・作用線・基円)	回転角 —④
熱処理・鍛造(冷・熱)	精度・すきま	精密加工・自動化
速度 水平と垂直	(以下概念化) 組立工程	部品の形態と位置関係
具	→ダイヤルゲージ、回転計	(シリンダゲージ?)
工具鋼	締結材料・構造鋼・軸用鋼 油脂	合金 燃料
せんばん・ボール盤	④→工作機械一般・(特殊工具?) 柱・はり・フレーム・ 軸受	トルク・レンチ
回転化・トルク ベルト・歯車	→比装置概念にも発展 リンク機構・カム機構	(装置学習に関して) 大気圧、(工業気圧)、バルブ、パイピング、パッキン(ポンプ)、まさつ係数 クラッチラチェット、遠心力の利用



分析と総合

的な教材分析の立場を考えるに当たって問題になることは、どこまで生徒たちにわからせ、能力として身につかませることができるか、という最初の問題である。

教材を成立させる条件について

このような教材をどこまで子どもたちのものにする
ことができるか、その可能性は、第一に施設・設備にか
かってくるし、授業生徒数も問題である。副次的には
教師の研修条件、教材・教具の工夫もある。また授業時
数のこともある。更に現在の教学や理科の教育内容も
かかかってこよう。しかしこのような条件の完成を待
つのみでは、われわれの実践は前進できない。もっと根
本的に考えれば、現在の教育体制そのものが問題とな
る。主要教科にきゅうきゅうとする学校・生徒・父母も
あろう、学校教育に情熱を失いサラリーマン化してい
く勤評体制もある。だが3か年間の学校教育は子ども
たちにとっては再び訪れない貴重な時間であることを
おもえば、われわれは一步でも二歩でも前進すべく、現
情を打破するすべての力に参加しなければならない。
授業形態は理想的に組めなくとも、少しでも真理に近
づけるべく教材を配慮していくことなしには、前途を
開くことはできない。私たちは今、ここでまさに現代の
子どもたちが背おっている非情な重荷を、共に感じない
わけにはいかない。実習なしに(好ましい授業を与えて
やることなしに)真理とは何か、技術的法則とは何か、
教材のよしあしは何か、などと考え込まねばなら
ないのである。でもわれわれは大人である、子どもたち
に対して教育の責任がある。1つの試作品でもよい。
施設のよい学校に行行って借り物で考えてもよい。とに
かく、子どもたちが技術的能力を身につけて行くのに、
何が欠かせることのできない教材なのか、何は、その

能力を伸ばすのにむしろ有害であるのか、子どもの身
になって考えてやらねばならない。私たちがこう言
うと、それも恵まれた教師の言うことだ、と言うかも知
れない。しかし、私たちは少なくとも子どもたちよりは考
える力もあり、多くの参考書や発表を知ることができる。
決して、技術教育はいかにあるべきかを考えること
は、恵まれた教師だけに可能なことではない。恵ま
れた条件の中にあることに越したことはないが、恵ま
れない条件の中で貧しい教材しか与えることができな
ければ、その貧しさ、極悪さを声を大にして言うべき
である。貧しい条件の中で、すばらしい技術教育が
できると考えること自体がまちがっているのだ。しか
し、いかに貧しくても、のこぎりの観察や、切削量と
のこ引き角については知らせることができるし、過大
電流を流してヒューズを飛ばして見せることぐらいは
できるはずである。ポンコツ屋で1500円のエンジンを
買うことぐらいは説きふせなければならない。貧しい
中での正しい技術教育も部分的には可能である。あと
は子どもたちに大人はあやまって、頭を下げて、製図
ばかりを教えるのである。そのことがいかに子どもた
ちのためにならないか、そのことを公表することが、
今必要なのであり、そのことが立派な教材論なのだ
と思う。私たちの研究に高踏意識があったらそれは改め
られねばならない。浮き上がった研究活動、そんなもの
が民間教育団体にあつたら、現在の教育体制の中で果
す役割は、むしろマイナスである。さて大分筆がす
べてしまったが、結論は、みんなで技術科教材を見
なおそう、ということになるはずであった。紙数が迫
ったので、がんばりましょう、で筆をおきます。

(文責 佐藤)

生徒の職業オリエンテーションと 職業相談(7)

杉 森 勉

ここに紹介した論稿は、「学校と生産」誌1963年4号に掲載された下記論文の要約である。

I 生産教育の専門の改善について

G. I. ユブイリャツキー

D. I. ヴォジンスキー

II チェコスロバキアの学校における職業オリエンテーション

G. A. カスヴィン

III ポーランド人民共和国における職業相談活動について

Y. A. ベジヴィンスカヤ

IV ワルシャワにおける第3職業相談センターの活動について

ダスタ・バルザフ

I 生産教育の専門の改善について

生産教育をともなう中等普通教育学校を卒業したおのおのの生徒は、選択した専門による活動のために精神的な準備ができていて、適当な作業の習得の保証をもっていなければならない。

たとえば、自動車仕上工の職種を習得した卒業生が企業で仕上工として働らいていたり、または他の技術的専門を選んだりすることを不幸と見てはならないと、われわれは思う。しかし、できるだけ多数の卒業生が専門のとおり作業できるような状態を獲得することが必要である。専門のとおり作業または、その専門のとおり専門教育機関で勉強する卒業生の比率の大きいことは、生産教育の教育上、技術上の高度な水準の重要な指標の1つと見なさねばならない。

チェルノヴィツ国立大学の教育学講座は、1959、1960、1961年におけるチェルノヴィツ市とチェルノヴ

イツ州の43校で16種の工業専門と8つの農業専門にかんする生産教育を行なう学年の卒業生の活動を研究した。比較対照のために、生産専門の術語と学校の卒業生の労働安定がとりあげられた。

このようにしてえた資料は、チェルノヴィツ市とチェルノヴィツ州の各学校の卒業生の総数にたいする百分比で、第1表に引用されている(第1表参照)。

掲げられた表からも、都市学校の卒業生で1番比率が大きいのはつぎの専門で作業をするものであることは、明らかである。すなわち、織工、自動車仕上工、製糖工業労働者、電信手、仕上・器具製作用工、旋盤工建築工である。

専門どおりに安定した卒業生の比率が非常に少ないのは、縫工・編物工・化学実験手である。

農村の学校では、専門どおりに就職している卒業生の比率が最大となっているのは、農事・機械化技術員コンバイン運転手、トラクター運転手であり、最少の比率を占めるのは、畜産・機械化技術員、果樹野菜栽培・機械化技術員、若い畜産学者、ぶどう栽培技術員である。

都市の学校ならびに農村の学校で専門どおりに安定したものの総比率は比較的lowく、平均16.0%である。

生産教育のための専門は、学校が勝手に選んだのではなく、地区執行委員会と州執行委員会の計画にしたがって選ばれたことが、特徴的である。しかもやはり、専門どおりの作業に従事しようと希望する卒業生に作業場が保障されなかった。生徒総数において他の専門の中で第1位を占めた裁縫工の養成は、とくに奇妙であった。裁縫工は都市の学校でも、農村の学校でも養成された。が、チェルノヴィツ州の各学校の女子卒業生332名中、専門どおりに就職したのは33名(10%)にすぎなかった。フメリニツ市では1960年と1961

第 1 表

専 門	就 職 者			進 学 者		就職も、 進学もし ないもの	当該専門 の卒業生 の比重
	専門とお りのもの	同系統の 専門によ るもの	専門のお りにいか ないもの	専門とお りのもの	専門のお りにいか ないもの		
1	2	3	4	5	6	7	8
旋 盤 工	17.0	10.0	13.0	28.0	18.0	14.0	5.0
仕 上 工	14.0	16.0	14.0	20.0	30.0	6.0	4.0
仕上・器具製作工	24.0	8.0	9.0	35.0	24.0	—	9.0
自動車仕上工	33.0	—	—	22.0	22.0	23.0	1.0
運 転 手	13.0	17.0	13.0	27.0	23.0	7.0	8.0
化学・実験手	4.0	25.0	—	17.0	29.0	25.0	2.0
建築工(大工・左官・外装工など)	16.0	21.0	5.0	26.0	30.0	2.0	2.0
指 物 工	15.0	29.0	14.0	10.0	28.0	4.0	14.0
織 工	39.0	2.0	10.0	1.0	37.0	11.0	7.0
裁 縫 工	8.0	5.5	44.5	1.0	36.0	5.0	2.0
機 械 編 工	10.0	4.0	30.0	14.0	42.0	—	10.0
製糖工業労働者	31.0	24.0	10.0	7.0	28.0	—	2.0
電 信 手	29.0	—	36.0	14.0	—	21.0	1.0
平 均	16.0	12.0	21.0	13.0	31.0	7.0	—
農 業 の 専 門							
農事・機械化技術員	40.0	12.0	13.0	8.0	25.0	2.0	25.0
畜産・機械化技術員	7.0	15.0	30.0	9.0	32.0	7.0	14.0
果樹野菜栽培・機械化技術員	7.0	10.0	29.0	3.0	48.0	3.0	20.0
ぶどう栽培技術員	2.0	26.0	14.0	7.0	46.0	5.0	13.0
農業生産機械化技術員	8.0	24.0	19.0	21.0	27.0	1.0	9.0
トラクター運転手	17.0	12.0	24.0	11.0	25.0	11.0	8.0
若い畜産学者	5.0	17.0	37.0	10.0	31.0	—	7.0
コンバイン運転手	18.0	23.0	9.0	7.0	34.0	9.0	4.0
平 均	16.0	16.0	22.0	8.0	34.0	4.0	—

年の間だけでも、254名の女子卒業生が裁縫工の専門を習得したが、専門どおりに労働安定ができたのは、13名(5.1%)にすぎなかった。

チェルノヴィツ州キツマンスク学校では1960年と1961年に、49名の女生徒が裁縫工の専門を学んだが、労働安定のできたのは2名にすぎなかった。しかもやはり、1961～1962学年度にこの学校では22名の女生徒がこの専門を学んだのである。

チェルノヴィツ州ストレツキー・クート村の学校では、1961～1962学年度に9～10学年の全女生徒が裁縫職を学んだが、一方、この専門の労働安定の見とおしは全然立たないのである。

裁縫工の養成に夢中になっていることは明らかである。実際、9～10学年の女生徒は家庭科の勉強をつけており、個人的必要のために裁縫を学ぶのである。

畜産・機械化技術員などの専門に従事する卒業生の

数が少ないことはまた、農業のための要員養成の計画立案が不十分なことに起因する。

1連の学校が大きな需要のないような職種について生産教育を行なう事実は、少なくない。たとえば、チェルノヴィツ州ストレツキー・クート村の中学校の卒業生は最近3年間にわたって果樹栽培の専門を習得したが、そのうちの1人もこの職種に落ちつかなかった。

このような状態は、その他の専門への卒業生の労働安定にも見られる。チェルノヴィツ州の各学校の卒業生中、運転手の専門に従事するものは13名にすぎないが、フメリニツ市の各学校の卒業生60名中には1人も運転手はいない。パン焼工、実験手の専門についてパン工場で生産教育を終えた、フメリニツ市第3中学校の卒業生32名中、その専門に就職したのは3名にすぎない。

チェルノヴィツ州とフメリニツ州ではこのような例をたくさん引用することができる。

生産の需要を考慮しないでは、職種別の生徒の生産教育の計画立案は、3年間に使われた国家資金をむだにするものである。

生徒の職業教育における生産教育の組織の重大な欠陥は、生徒の能力・興味・希望を無視することである。

8年制学校の生徒の広範な計画的な職業オリエンテーションは、学校の重要な課題の1つである。職業の選択にさいしての偶然と誤謬は、青年男女の不満を、ときには幻滅をも引き起して、それが労働の質と生産性に悪影響するのである。

専門にたいする興味と愛情の訓育は、8年制学校で行なわれるばかりでなく、生産教育の過程でもさらにもっと大いに実施されるのである。

実践が示しているように、生産にたいする生徒の興味の訓育は、生産教育の科学的・教育的水準および企業—生産教育の基地の工業的・技術的性格によって大いに左右される。しかし生産にたいする生徒の興味は専門の性格によってあらかじめ強く決定づけられる。経験によってわかるように、十分な総合技術的基礎をもたない、あまりに狭い専門は、通常、生徒にあまり興味を起させないし、生産の一定部門にたいする愛情の訓育に役立たない。

気に入った職に身をゆだねんとする希望は、多くのばあい、金もうけ主義の考え方によって決定されるのではなく、創造力と能力をよりよく発揮する可能性によって決定されるものである。この点から、専門の術語を正しく規定するばかりでなく、生徒のために、生産の一般的な総合技術的基礎が十分明らかにされて、その基礎にもとづいて職業教育が行なわれるような組合わせで、知識と技能のプログラムをあたえることも非常にたいせつである。一般的な総合技術的基礎をもついくつかの専門を生徒が同時に習得する可能性の問題が生じたのは、本当に偶然ではなからう。

普通教育学校のために生産教育の各専門を検討するにあたっては、この学校と職業・技術教育学校との間の相異を考慮しなければならない。職業教育機関では、全生活機構をあげて一定の生産部門における職業活動のために生徒を訓育する。普通教育学校ではそんなことはなく、したがって、現代の将来性ある生産のオリエンテーションをふくむ専門知識をさづけ、専門の知識のプログラムを十分な総合技術的基盤にもとづいて与えることが非常にたいせつである。これによって、普通教育学校の生徒は生産の基礎と特徴をいっそ

う深く理解し、選択した専門を愛することができるのである。

この見地から、ウクライナ共和国文部省の作製した生産教育のプログラムのいくつかをつぎに検討しよう。たとえば、9,10学年の農事・機械化技術員養成にかんする1961~1962年度のプログラムではつぎのことながら示されている。一般農業（植物の成長条件、土壌、雑草の知識、土壌の耕耘、肥料、輪作方式、種子たねまき、たねまき後の手入れ、穀類、豆類、その他）、農業の機械化と電化の基礎（機構にかんする一般知識、秋耕およびすべての主要作物のためのその他のあらゆる農作業の機械化）、植物栽培（ここではまた油脂用作物、綿花、根菜、牧草、果樹、野菜のたねまきと加工を学習する）である。このような範囲の知識を習得して、生徒は、広範な一般的視野をもち、実際に農事の基礎全体を習得して、これにもとづいて野菜栽培員にも、果樹・ぶどう栽培員にも、機械化技術員にも、農事作業班の班長にもなることができる。これによって、学校で習得した農事専門のとおり就職し、進学するもののパーセンテージの高いこと(60%)が明らかである。

果樹野菜栽培・機械化技術員の専門にかんするプログラムを検討しよう。このプログラムの内容をなすのはつぎの3つの知識部門である。すなわち、一般農業（農事・機械化技術員の専門のプログラムと同様）植物栽培（野菜と漿果にかんするものだけ）、農業の機械化と電化の基礎（農事・機械化技術員の専門と同じ範囲において）である。その上、野菜と果樹の栽培におけるトラクターとその利用を学習する。生徒が、抽象的に農業の基礎および農業機械の基礎を学習することが生じる。というのは専門が植物栽培課程—野菜と漿果の栽培に限られるからである。野菜栽培員は農事作業班における労働教育をうけない。ぶどう栽培員養成のプログラムについても同じことが言える。

仕上職または旋盤職の生産教育の過程において生徒は、実際の訓練をうけるばかりでなく、材料学・機械学・機械製作の基礎にかんする知識をも習得する。この知識は、技術的専門にたいする生徒の興味を呼びおこすものであり、このことは、チェルノヴィツ州の卒業生・旋盤工の28%、卒業生・仕上工の20%が技術教育機関に進学していることによっても明らかである。一方、裁縫工の専門をもつ女子卒業生332名中、わずか6名がこの専門のとおりに進学しようと決心したにすぎない。というのは、裁縫の基礎にかんするプログラムは狭い職業知識をさづけるからである。専門の総合技術的貧困さ、ならびに多くのばあいこの職業の従

業員の技術的発達の将来性のないことは、この専門の女子卒業生の生活の道の決定にたいする不満足な状態を説明するものである。

このようにして、都市学校の女生徒にとって生産教育の専門の選択の問題は、いまだに未解決である。

われわれの集めた資料は、裁縫・畜産・織工、その他の専門を習得した女子卒業生が多数、サービスと文化の部門に就職していることを、示している。いくつかの専門をふくむこれらの部門の職種における生徒の教育について熟慮しなければならないと、われわれは思う。これらの新しい専門によって、専門による就職と今後の教育を結合させることができるであろう。

一般技術科目の学習は、科学の基礎と結びつけることによって、いくつかの関連専門を生徒に習得させる専門範囲を検討することができるのである。

国民経済会議と州計画機関は、若い要員養成の未来計画を作製している。しかし、この計画には、中等普通教育学校と職業技術教育機関の職能の根拠ある相違点のあることは、非常にたいせつなことである。普通教育学校にとっては、いくつかの専門を習得することのできる広範な将来性のある専門があり、職業技術教育制度にとっては、職種と専門の術語と一致した具体的な形の生産（企業）のための専門家の養成がある。

II チェコスロバキアの学校における職業オリエンテーション

1960年12月、チェコスロバキア社会主義共和国民族会議は「訓育と教育の制度にかんする法律」を採択したが、この法律にもとづいて現在チェコスロバキア共和国では学校制度の改組が行なわれている。改組は、学校制度（注）の組織と構造、ならびに学校教育の内容と方法にかんするものである。この改組の土台となるのは、教育を生活、発展する社会主義社会の必要と要求に、できるだけ緊密に結びつけようとする努力である。

（注）新法律にしたがって、チェコスロバキア共和国では、つぎのような国民教育制度が確立された。6才から15才までのすべての児童は、基礎・義務教育の9年制学校に学び、この学校を終えると、これらの児童は、あるいは第IIコースの学校—職業教育機関に、あるいは完全中等普通教育学校（10～12学年）に進学することができる。勤労青年のためには、生産から離れることなく勉学をつづけることのできる教育機関が組織されている。チェコスロバキア共産党第11回大会の指令にしたがって、1970年までに圧倒的多数の青年は、第IIコースの任意の学校で中等

教育を受けなければならない。

学校改組のおもな要求の1つは、労働のための、創造的活動への直接参加のための生徒の教育である。この要求にしたがって、普通教育学校には、下級学年で手の労働が、上級学年で労働教育と生産教育が導入された。生徒は、工作室で、生産場で、農業協同組合で生産的労働に従事し、社会的に有益な労働に従事して、いろいろな器具の取りあつかい技能を習得し、材料学・機械学・工学を学ばなければならない。

自然科学・数学の科目のプログラムには、従来よりも著しく多くの、実験と実習の課業、企業と農業の見学が加えられた。その他の教科目の教授も変更された。

学校にかんする新法律の第5節には、普通教育学校の課題の1つは、職業の正しい選択のための生徒の準備であると、指摘されている。チェコスロバキアでは近年、この問題にも、ますます多くの注意が払われている。

生徒の職業オリエンテーションをチェコの教師たちは、学校のあらゆる教育・訓育活動の重要な様相の1つと見なし、下級学年からの、普通教育学校における全教育過程に生じる生徒にたいする訓育作用の長期過程と見なししている。

職業オリエンテーションの分野で活躍するこの国の有名な教育学者の1人であるラジスラフ・シュリツ教授は、つぎのようにのべている。「労働のため、また職業選択のための準備が青年の訓育の有効な部分となるためには、この準備を訓育のあらゆる領域にふくめなければならないし、またそれは、すべての教科目を、すべてのごく重要な種類の課外活動を一貫していなければならない。これは、学校の全訓育作用の枠内における職業オリエンテーションの手段の単一の組織の完成を提案している。したがって、学校は、個々の教科目といろいろな課外施策（見学・社会的に有益な労働・ピオネール組織の活動・チェコスロバキア青年同盟の活動・青年団の活動など）が学校に提供する、あらゆる手段を、利用しなければならない。」

L. シュリツ教授は、チェコスロバキアの9年制学校における労働と職業選択のための生徒の準備の実施のために、つぎの3つの主要方針を立てている。

① 学校の全教育・訓育活動の過程における肉体労働と知識労働のための一般的準備

② 個々の職種についての広範な情報

③ 職業オリエンテーションを目的とした生徒およびその父兄との懇談とその他の活動形態。

職業オリエンテーションにかんする活動を、チェコ

スロバキアの教師たちは学校のすべての勤務者—クラス担任・教諭・管理部職員ならびに学校に緊密に結びついた組織と機関のしごとと、理解している。これらの勤務者の多くは、学校には生徒の職業オリエンテーションにかんする全活動の調整のために専門職員が必要であるという意見に達した。1960～1961学年度に試験的に、この国の31の学校で、職業オリエンテーションの問題にかんするコンサルタント・教員の職が設けられた。この活動は、もっとも経験豊かな教師に委託され、その指導には、プラークとブラチスラワの教育科学研究所およびプラーク大学とブラチスラワ大学付属の心理学研究所の研究者があたった。

コンサルタントの義務はつぎの事項であった。すなわち、①生徒への職業情報の提供にかんする学校の活動の組織、②生徒の志向と能力の研究にかんするクラス担任の活動の指導、③生徒、その父兄との懇談・相談による進学のための教育機関または労働活動の分野の選択にさいしての卒業年次生への援助、④これらの問題にかんする教師およびクラス担任への援助。

たとえば、ジリナ市の学校では1960～1961学年度にコンサルタントがどんな活動をおこなったか、つぎに示そう。教師・生徒・父兄との懇談会6回、企業・農業協同組合への生徒の見学3回、生徒にたいする訓示3回、職業にかんする映画の上映2回、クラス担任と共同の個人面接の過程で生徒の興味と志向を明らかにすること、生徒の家庭訪問およびその父兄との懇談、要員養成とその配分計画立案の地方機関との連絡およびこれらの問題にかんする学校の情報提供の活動を行なった。トレンチナ市の学校では、前述の活動形態のほかに、コンサルタントは、炭坑労働者養成学校の生徒と卒業年次生との共同の素人演芸の夕べを組織し、農業文献の読書会議を開催し、生徒の個人調書を組織的に管理した。

最初の活動経験が、教員新聞およびブラチスラワで1961年4月10～11日に開かれた職業オリエンテーションの問題にかんする全国セミナーで審議された。セミナーの活動には、ごく著名な教育学者、心理学者、医師および国家世論の代表者たちが参加した。

セミナーの参加者たちは、創造的労働のための若い世代の教育の事業における職業オリエンテーションの大きな意義、ならびにコンサルタントの活動のよき成果を指摘した。とくに、コンサルタントの指導下に職業オリエンテーションにかんする組織的活動が卒業生にたいして実施された各学校では、生徒とその父兄が生活の道の選択にたいして非常に意識的な、まじめな態度をとり、卒業生が自分の能力をいっそう正しく

理解し、国家の必要と要求を考慮したことが、指摘された。発言者はみんな、低学年からの学校における全期間の教育過程にわたる計画的な訓育活動と情報活動の必要性を強調した。学校における職業オリエンテーションにかんする活動を継続し、拡充することがすすめられた。とくに2つの見地で政治的、経済的知識の分野（工業、農業、その他の主要部門の知識）および教育学と心理学、生徒の個人的特徴、その志向と能力の分野で、職業オリエンテーションにかんするコンサルタントのとくべつ教育についても多くのことがべられた。現在の環境でこの教育をいかにしてより急速に、よりよく組織し、未来のコンサルタントと生徒のために必要な文献と参考書（職業にかんする情報）をいかにしてつくりだすかについても、語られた。とくに、教師用参考書としてセミナーの資料（注）を出版することが決定された。

（注）セミナー参加者の報告と発言が全集《Výchova žiakov k povolaniu, Bratislava》、（1962年版、232頁）として刊行された。

セミナー後、職業オリエンテーションにかんする活動は強化された。チェコスロバキア文部・文化省では、専門研究者がこの問題を研究している。科学・研究機関においても活動が拡充されている。文部・文化省は、1962～1963学年度に職業オリエンテーションにかんするコンサルタントをおくことをすべての9年制学校に提案した。教員再教育大学は、1962～63学年度の開始前にコンサルタントの養成を行なった。コンサルタントのために短期セミナーが組織され、教育学研究所と指導機関は、指導を行ない、教育法文献を出版している。国内では、職業オリエンテーションにかんするコンサルタントも入れる管区心理学相談所が創設されている。それぞれの保健機関も、ならびにその他の関係組織と機関も、コンサルタントを援助しなければならぬ。

生徒の職業オリエンテーションにかんする活動をチェコスロバキアの教育者たちは、前述の諸施策の組織よりも、もっと非常に深く理解していることを、指摘しなければならない。教育者はこの問題を、教育全体の内容の変化と、また科目の学習過程で生徒の習得する知識・技能・熟練を基盤とした職業にかんする教材の個々のテーマまたは章をすべての教科目のプログラムに導入することと緊密に結びつけている。このことと一致して、高等教育機関における専門科目担当教師の養成にも修正が加えられた。

チェコスロバキアの9年制学校の教科プランには、6学年から新しい科目—「社会・政治訓育」（週に1

時間)が加えられた。プログラムでは、この科目のかなりの位置が生徒の職業オリエンテーションに割り当てられている。すなわち、労働の各種部門について、自国の経済について、自分の居住地・地区・州の工業企業体、農業、文化・啓蒙機関について生徒が学ぶことである。プログラムには、各種職業の代表者・生産の先進者との座談会、見学、その他がふくまれた。

生徒の職業オリエンテーションを強化し、個人的志向と能力の発達のための多くの機会を生徒にあたえるために、1960年に文部・文化省が承認した9年制学校の教科プランには、必修科目とならんで、6学年から選択(随意)科目(週に2時間)が加えられた。生徒にはつぎの科目中より1科目を選択する権利が与えられている。すなわち、裁縫と料理(6~9学年)、コーラス(6~9学年)、外国語(8~9学年)、芸術教育(9学年)、自然にかんする実際の課業(7~9学年)、物理学にかんする実際の課業(8~9学年)、化学にかんする実際の課業(8~9学年)、スポーツ競技(6~9学年)である。成績のよい生徒は、2科目を選択することができる。ただし、そのうちの1科目はスポーツ競技でなければならない。

完全中等普通教育学校(10~12学年)の教科プランには、全生徒必修の科目以外に、つぎの科目中より、さらに必修選択の1科目を生徒が履修すべきことがきめられている。すなわち、画法幾何学、物理学・化学または生物学にかんする実際の課業、芸術教育、音楽教育または外国語の会話である。成績のよい生徒のために教科プランでは、選択科目中より1科目の随意科目が予定されており、2科目を随意科目としてもよいが、そのうちの1科目はスポーツ競技(週に2時間)とする。同じ学年が多数のクラスに分けられた一連の完全中学校では、自然科学・数学の科目の分化をふくんだ幾種類もの教科プランが実験されている。

教科プランのこれらのあらゆる変更の目的は、生徒の個人的志向と能力の発達のために一番好適な条件をつくり出すことである。

チェコスロバキアの学校における職業オリエンテーションの問題は、課外活動の過程でも解決されつつある。

最後に、チェコスロバキアの教師たちは、職業オリエンテーションの分野におけるその活動を、第1歩として、いまだかつてないほど広範に展開された、大きな、多面的な活動の出発点として、評価していることを、強調したかったのである。教師たちは、職業オリエンテーションにかんするコンサルタント、心理学者、教師の活動と関連した、多くの未解決の理論問題

と実際問題のあることを、指摘している。科学界と広範な教育世論の注目を集めたこれらの問題は、近年中に解決されるであろう。

Ⅲ ポーランド人民共和国における 職業相談活動について

すでに50年代のはじめにポーランドでは、職業学校の創設が開始された。青年は、職業を自由に選択することができるようになった。しかしながら、実践からもわかるように、このような職業の選択のためには十分な準備がなされていなければならない。そうでないと、その選択も偶然的な性格のものとなるであろう。これを避けるためには、青年の職業オリエンテーションと職業相談のよく熟慮された組織が必要である。青年にたいするこの活動の必要性については、1961年7月15日付のポーランド人民共和国国民教育制度の改組にかんする法律にも示されている。

すでに、国内では、国民教育制度の改組にかんする法律の公布以前に、いくつかの職業相談センターが活動していた。そして現在その数は、100カ所に達した。職業相談センターは、主として州と地区の中心部に配置され、その活動範囲はこれらの都市ならびに隣接地区を包含している。しかし、もっと遠隔の地区では、職業相談活動がさらにはるかに不十分であることを、指摘しなければならない。ごく最近のうちに、職業相談センターの数を、140カ所まで増設することが予定されている。

文部大臣の命令によって簡明に表現された職業相談センターの主な課題は、つぎの諸事項である。

- ① 職業オリエンテーションについての青年とその父兄にたいする活動、
- ② 教師にたいする教育法上の援助、
- ③ 青年との個人的職業相談、
- ④ 校医にたいする教育法上の援助、
- ⑤ 心理的検査方法の研究、
- ⑥ 各種労働の専門知識をあたえること。

職業相談センターの活動においてもっとも重要な地位を占めるのは、青年の職業的興味の形成をめざした職業オリエンテーションである。それは、青年の職業的意図と父兄の希望が、社会的関心および生徒の個人的能力と一致しないことが多いがために、たいせつなのである。観察によってもわかるように、ポーランドの青年は、いくつかの職業にしかあこがれをもっていない。しかも、女生徒の興味は、男生徒のそれと著しく異なっている。このように、女生徒については、サービス部門と関連した職業にたいするあこがれが観察

される。これを点検するために、8677名の女生徒に質問を発したところ、彼の女らは、興味をもつ職種を総計で160種類あげたが、そのうち第1位を占めたのは縫工、理容師、売り子などの職種であった。

同時に男生徒にたいしても質問を行なった。7476名の生徒が答えたが、彼らは総計194の職種をあげた。一番興味をもつ職種のなかには、ラジオ技術、電気工学、遠隔操縦法などがあげられており、旋盤職、仕上職などの職種を習得しよう并希望するものがいく分少ないことがわかった。このようにして、明らかになったように、男生徒においては技術的、生産的職種にたいする興味が強い。

実践面でもわかるように、低学年の生徒は助力を多くに必要としている。われわれの見解によれば、普通教育学校の教師と共同で職業相談センターの研究員が行なった個人的課題・コンクールの実験は、興味のあるものである。このように、7学年の生徒を対象として、未来の職業の選択にたいする興味を呼びさますことを目的としたコンクールが行なわれた。そのために、各生徒に、つぎのような特別課題を記入したコンクール用紙が配布された。

① きみはどんな職種を選択しようと思んだか、よく考えよ。父兄やクラス担任と相談せよ。

② この職種について数冊の本と論文を読み。

③ この職種の専門家と懇談し、専門家が、どこで何年間働らき、いかに長期間学び、その熟練資格をどのようにして高め、どのくらいの賃金をもらい、1日に何時間働らき、どの時間に働らいているか(第1交代組か、第2交代組か、または交互の交代組か)を、知れ。専門家の作業は何か、その作業の困難とは何か、作業はどんな点で興味があるか、国民経済にとってこの職種の意義とは何かを、知れ。

④ 選択した職種の専門家の作業場を訪問するように努力し、設備・工具・原料・製品を見て、作業そのものの過程について学べ。

⑤ きみの選択した職種の専門家を養成している。ごく近くの職業学校の住所を知れ。

⑥ このような、ある1つの学校の生徒と話し合っ(それができなければ、文通して)、つぎのことを尋ねよ。修学期間は何年か、その主要学科目は何々かそこでどんな専門家を養成しているか。

実施されたコンクールは、生徒の大きな関心呼び、職業の選択について生徒をしんげんに考えさせるものがあつた。

「われわれの先生がコンクールのことを発表したとき、わたくしは、自分の未来の職業について考えはじ

めたばかりであつた」—とある女生徒は書いている。

10~11学年の生徒の職業的興味の研究は、成年にもかわらず、これらの学年の生徒もまた、自分の未来の問題を必ずしも意識的に、個人的・社会的利益を考慮して解決しているとは限らないし、青年の職業的興味の形成の問題が、国民教育の勤務者の深い注意を必要としていることを、示しており、これについては、1960年3月のポーランド学生同盟第四回大会で同志ゴムルカが注目したところである。

現在採用されている、ポーランドの学校における生徒の教育の総合技術的原則は、青年のなかでの職業オリエンテーション活動にとって好都合な条件をつくりだしている。理論面と実践面における生産の基礎と労働用具についての生徒の学習は、職業オリエンテーションの課題と緊密に結びついている。

生徒の労働への参加が、生徒の職業的興味の形成にも役立ち、生徒にいろいろな職業と専門の特徴と課題を理解させて、生徒の人生の道の正しい選択という課題の解決を容易にするものであることは、疑問の余地なきところである。

この問題で生徒を大いに助けるのは、生徒の今後の職業的準備の決定を目的とした、生徒にたいする個人的活動にもとづく職業相談である。

この活動において重要な役割をもつのは、心理学者である。生徒のあらゆる特徴を考慮し、生徒・その父兄・クラス担任教師・校医との個人的懇談を利用し、資料全体を考慮深く分析して、心理学者は、たとえ、もちろん、最後の決定を下すのが生徒とその父兄であるにしても、生徒が職業を正しく選択するのを助けている。生徒とその父兄は、心理学者の紹介と一致しないで、任意の職業を選択することもできる。

ポーランドの青年が利用する個人的職業相談の回数は、目立って増加した。1957~58学年度には25,000名が職業相談センターを訪れた。1961~62学年度には、その数は80,000名以上になった。父兄が、自分の子どもの労働の進路を正しく選択しているかどうかを、知るために訪れることも多い。生徒たちもまた、今後どうすべきか、どんな進路を選べばよいか、わからないときに、訪れている。

検査の結果わかつたように、80%以上の生徒が、職業相談センターで受けた紹介にしたがって職業を選択している。

ポーランドの国民教育制度には、つぎのような2つの職業学校の主要形態がある—3年制基礎職業学校と5年制職業テフニクム(中等専門学校)がある。2つの型の学校は、7年制普通教育学校を基盤としてい

る。

7年制学校の多数の卒業生は、職業学校に進学し、その多くは、とくに都市学校の卒業生は、任意の学校の選択のために職業相談所の設備を利用する。そのことと関連して、心理学者の紹介はどの程度正しいものだろうか、という疑問が生じた。心理学者は、職業相談センターの助言にしたがって学校に進学した生徒の活動を観察して、個々の生徒の成績が悪いのは、生徒がその職業や学校の選択を誤ったからではなく、生徒にたいする教師の取りあつかいが正しくないことによるばあいが一番多い、という結論に達した。生徒は、そこで、職業教育学校の教師が生徒を援助するときと比較的容易に克服することのできるような困難に、遭遇することが多い。

このようにして、心理学者は、生徒ばかりでなく、職業学校の教師も職業相談を必要とするという結論に到達したのである。

紹介の正しさを点検する過程で、心理学者は、学校の活動のその他の欠陥にも気づいた。たとえば、新入生に提起される学校の要求は、新入生の数と席の数によって異なることがあることが、指摘された。つまり、理容師学校では、40席にたいして300名以下とそれ以上の志望者がいることがあるが、このことを利用して、学校は成績の非常によい生徒を採用するのである。

心理学者は、職業学校を研究し、これを個人的に訪問して、教科プログラム、活動条件、席と志望者の数、個々の学校の要求の水準にまでも関する知識を集取しているので、心理学者はまた、7年制学校の生徒が自分でどんな職業学校を選択すべきかを、判断することができるのである。

職業選択のための生徒の準備過程および職業選択の過程で重要な地位を占めるのは、心理学者とならんで、職業相談センターの活動に積極的に参加する医師である。医師は、父兄・青年・教師にたいして講演や懇談会を行ない、校医や教師との相談に応じる。

厚生省の命令にしたがって、すべての7学年生徒は、一定の職業にたいする適性判定のために校医の検査をうけなければならない。この検査は、もう11月にはじまる。このようにして、校医は、全生徒を検査して、必要なばあいはまた、あらゆる複雑なケースについて職業相談センターの医師およびその他の専門家と相談する。

いまのところ、このセンターの構成員には、心理学者と医師だけしか入っていない。将来は職業相談センターの活動に、工学者と教育学者が参加するであろう。

職業相談センターの活動を指導しているのは、文部省の、心理学者を先頭とする職業オリエンテーション・職業相談にかんする1部課である。心理学課の指導のもとに、医師・心理学者・その他の専門家たちは職業オリエンテーションのいろいろな問題を研究している。適当な参考書も出版している。最近つぎのような書物が出版された。「7学年生徒にたいする職業選択にかんする活動実施のための指示」、発行部数25000部、「職業選択にかんする懇談会」発行部数25000部、「7学年生徒にたいする職業選択にかんする活動行事表」、発行部数25,000部、「父兄のためのパンフレット」、発行部数30,000部、「何になるべきか」、職業学校で学ぶ178の職種にかんする書物、発行部数30,000部、職業にかんするモノグラフ、5,000部、いろいろな職種について説明する17の映画フィルムなど。

これらの教材は、職業選択のための生徒の準備について父兄や教師に大いに役立つものである。

文部省付属の職業相談にかんする課および職業相談センターは、多くの組織と協力している。職業相談課と職業相談センターは、国民経済中央計画委員会およびその地区委員会、地区の労働課と連絡をたもっているが、これによって要員の需要を考慮することができる。また高等教育省との結びつきは、11学年の卒業生にたいする職業オリエンテーションを正しく実施するのに役立つ。

心理学的調査方法の研究もまたこの課の任務である。この活動には、職業相談センターの心理学者と心理学講座の科学研究員が参加する。

国内では、「職業相談の理論と実践から」という専門パンフレットが出版されているが、これは職業オリエンテーションと職業相談の活動の経験交換とその総合に役立つものである。

Ⅳ ワルシャワにおける第3職業相談センターの活動について

この職業相談センターは、1957年の創設である。現在このセンターは、7年制学校60校、中等普通教育学校10校、基礎職業学校14校、職業専門学校（テクニクム）7校、看護婦学校および師範学校各1校を包含している。センターには、5人の心理学者（うち1名はセンターの指導者）および医師、書記各1名が勤務している。

この論文では、生徒一7学年と11学年の卒業年次生の職業相談についてのみ説明しよう。

(1) 7学年の生徒にたいする活動

この職業相談センターでは、1名の心理学者が12～

13の7年制学校（7学年の約30クラス）の活動にたいして責任をもつ。心理学者の役割は、教師とクラス担任を援助することである。活動は、学年度の最初から開始される。地区校長会議で報告を行ない、学年のクラス担任、校医と相談をし、生徒にたいする活動計画の審議に参加し、教師と心理学者、校医の共同課題を決定するなどの活動である。

この活動において教師にたいする大きな援助となるのは、つぎのような紹介文献と教育法文献である。「職業学校便覧」、「職業オリエンテーションにかんする活動の模範行事予定表」、「職業選択にかんする生徒との懇談要領」、「何になるべきか?」、「各職種の特徴づけ」その他。

校医は、7学年の生徒全員を診察して、自分に適した職業学校を選択することの困難な、病気の生徒や虚弱児童にとくべつの注意を払う。校医が生徒に決定的助言をあたえることがむずかしいならば、校医は、その生徒を専門家に検査してもらう。

まだ数年前までは、学校の教師が職業相談センターの勤務者を受け入れるのに非常に慎重であったことを、指摘しなければならない。いまでは反対に、これらの勤務者は、各学校の期待された専門家である。

10月と11月に、心理学者は、それぞれの配属された学校で、生徒の健康状態・興味・志向・その他の特徴を考慮した職業の選択のテーマで、生徒の父兄との懇談会を開催する。この集会にはふつう多ぜいの父兄が出席する。多くの父兄は、心理学者と懇談し、職業学校についてもっと詳しい知識をえようとして、報告後も残っている。

教師が各生徒とその父兄の計画についてすでに必要な知識をもち、校医が7学年の全生徒の検査を終えた、学年度半ばに、センターの勤務者は、学校へ出かけて、校医やクラス担任と共同で、各生徒の志望と能力を討議する。教師は、生徒の志望を報告し、その簡単な特徴づけをして、生徒の計画が正しいか、どうかについて意見をのべる。その後、校医、心理学者が発言して、それから結論が出される。心理学者の専門的な職業相談を必要とする児童の、個々のケースについては、その生徒を職業相談センターに送る。ふつう、それは、その生徒の計画が自分の能力・性格・健康状態などに一致しない児童である。虚弱児童または病気の生徒も職業相談センターへ送られる。実際経験によってもわかるように、7学年の生徒の20~30%以上は、学校の命令で職業相談センターを訪れている。しかし、父兄もまたセンターを訪れることができるし、センターの援助をうけるものも多い。職業相談センタ

ーでは、ふつうある1校の、生徒の個人調査、ならびに生徒10~20名ずつのグループ調査が実施されている。生徒は、質問とアンケートに答え、テストをうけ詳細な履歴と自己評価を書く。これを補うために、教師の送付した特徴記録と校医の診断書などが利用される。

すべての資料の作製および教師との相談後、センター勤務者は、おのおのの生徒を父親または母親と別べつに懇談のため職業相談センターへ呼び出す。最後に、心理学者は、7学年卒業後その生徒が進学すべき適当な職業学校とその生徒に適当な専門分野の選択について紹介を行なう。

(2) 11学年生徒にたいする活動

自分自身の人生の進路を正しく選択することは、11年制中学校の卒業生にとっても同様にたいせつなことである。この中学校（リツエイ）は、職業教育をさずけるものではなく、したがって、その卒業生は、自分自身の職業を選択して、中学校卒業後職業を習得しなければならない。

通常、その卒業生の大部分は、大学への進学希望をもっている。2~3年制テフニクム、中等医学校などへの進学希望者は、比較的少ない。また、就職をして通信教育で学業をつづけようと努める卒業生は、きわめて少数である。

この学校の生徒にたいする活動においては、センターの勤務者は、中学校の卒業生が自分で上級学校や職業を選択すべきであり、教師・父兄・心理学者・校医は生徒に助言をあたえることができることを、重視している。

11学年の生徒の職業オリエンテーションは、大体、7学年の生徒と同じように行なわれる。しかもこの活動はすでに9学年からはじめられる。この生徒たちもまた直接、職業相談センターを利用するが、しかしその程度は少なく、しかも生徒にたいする活動方法そのものも全く異なる。センターではむしろ、生徒の調査が行なわれないで、職業の選択について任意の助言が生徒にあたえられるにすぎない。

学業の過程でいろいろな困難に遭遇し、自分の教育の専攻を変更せざるをえなくなった、中等普通教育学校と職業学校の上級生もまた、職業相談センターを訪れる。それは、肉体的欠陥をもち、身体の弱い生徒などであることが多い。学業成績が不良であり、またはその職業に幻滅を感じたような生徒なども、職業相談センターへやってくる。

すべてこれらの生徒は、綿密な心理学的、医学的検査をうけ、その上、センターの勤務者は、その1人1

人について、それぞれの在籍する学校から報告をうける。これにもとづいて、センターでは結論が作製される。多くの生徒は、検査後転校する。できるならば、学校にそのまま生徒をとどまらせて、その専門だけを変更させ、学校と父兄に必要な指示をあたえる。

虚弱生徒にたいしてはとくべつの注意が払われる。というのは、これらの生徒にとって職業の正しい選択は、一番困難ではあるが、とくにたいせつだからである。このような生徒にたいしては、制約と禁忌徴候の調査と判断の結果、適当な学校への進学のための紹介が行なわれる。しかし、経験によってもわかるように紹介そのものが問題をまだ解決しないことが多い。というのは、職業学校は、とくべつの環境を必要とする生徒についてはもういうまでもなく、その肉体的欠陥がその職業の習得を全然妨げなくとも、虚弱な生徒をあまりとりたがらない。実際、いまではこの問題は明瞭になっている。というのは、昨年度、文部省は、その学校への進学についての職業相談センターの調書を提出する、肉体的欠陥のある生徒のために各クラスに4つの席を提供するように、各職業学校の校長に義務づけた特別命令を、公布した。すべてこれらの生徒は入学試験を受けるが、競争なしに入学するのである。

センターの活動において、勤務者は多くの困難に遭遇する。その第1の困難—それは、職業選択の時期までに7学年の生徒の成長が不十分なことである。13～14才の年齢は、肉体的、心理的な面で生徒が、大きな変化の時期に入って、その後の全生徒に意義をもつ非常に重要な決定には不適當な、時期である。近年中にボ

ーランドにおいて8年制義務教育を実施することは、職業選択の問題を1年だけ延期するが、これは、課題を少しばかり緩和する。しかし、もっと熟慮した職業の選択にそなえて、7年生ではなく、近年中には8学年の生徒を教育するために、職業オリエンテーションの活動は、卒業年次においてではなく、1～2年早くはじめなければならない。これによって、多数の職種と学校およびその要求について生徒に教えることができるようにしなければならない。

多数の11学年の生徒も職業選択のためには、同様に不十分な教育をうけている。このことは、年齢からではなく、主として職業オリエンテーション活動が貧弱であることから、明らかである。職業相談センターはこれまで7年生をより重視してきた。実践によれば、9～10学年の生徒にたいしてもまた職業オリエンテーション活動が必要であることが、わかった。11学年でこの活動を行なうのは、もう遅い。

センターの活動の目的は、一方では、生徒が自分自身のために一番適当な職業を選ぶのを助け、他方では、すべての学校への生徒の入学を保障し、それによって、需要に応じた国民経済のあらゆる部門のために要員を養成することである。

最後に、このセンターにおける職業オリエンテーションと職業相談の活動は、学校と緊密な結びつきをもって実施されており、そのおかげでセンターの活動が地区のすべての学校の教育過程にとってますます引きはなしがたいものとなりつつあることを、指摘しておく。

—以上—

中産審高校における産業教育 施設・設備の改善を答申

中央産業教育審議会（会長・菊池豊三郎氏）は、去る10月19日、高校における実験実習の施設・設備の改善を答申した。これは、36年2月23日、「産業教育実験実習設備の基準の改善について」の諮問にたいしての答申である。なお、同審議会は、中学校技術・家庭科の設備についても、基準をまとめ、建議した。

答申は、農業に関する学科、工業に関する学科、商業科、水産に関する学科、家庭に関する学科にわけられ、商業科以外は、それぞれ、一般的事項がのべられ、そのあとさらに分化した学科ごとに内容を示している。

ここでは、その1例として、工業に関する学科についてそのおもな内容をあげておこう。

<一般的事項> (1)技術の進歩—現行設備基準の時代おくれであること、(2)学習指導要領の改訂—現行基準では内容が合わなくなったこと、(3)設備基準の改訂案について—最低必要とする設備をあげたこと、

<機械科> 学習指導要領の改訂にともなう、施設・設備の改善—(例)精密測定室のかわりに工業計測実験実習室の新設。原動機実験室を熱機関実験実習室と流体機械実験実習室に分化・精密工作実験実習室の新設。設備としては、機械工場=自動盤、ならい旋盤、工場管理実験設備など。鍛造工場=シェルモールド装置、鋳物砂試験設備など。精密工作実験実習室=放電加工機、切削試験装置、精度検査設備など。工業計測実験実習室=自動制御実験装置、振動実験装置などといったぐあいで、これが実現されればかなりの質的改善になるが、巨額な経費の捻出が困難なみとおしであり、絵にかいたモチに終らなければと心配される。

最近の教育誌から

暇なときに読書はできるというものはなかなか切迫しないとできないものだ。先日ある人がピアジェの本をかって読んでみたが、うんざりしてなげだしたということを見た。うなづけることです。私たちの現場でそんな余ゆうがあろうはずはない。私も必要にせまられてこの1カ月で大学の時の専門科目を一通り復習してみたものの毎日2時3時になることが多く、明日の授業に影響をきたすことがしばしばでした。これでは何ということはない。

文献ダイジェストなるものは現場のみなさんに何か役立たせようとか心がけてはいるものの、これまた何ということもないのではないかと心配しています。みなさんからの意見を拝聴たく思います。

さて今月は再びピアジェの描く“思考の成長”を理科教室No. 10の細谷純氏から、同じくNo. 11の新田倫義氏の“相反的含意のあらわれ”から紹介いたします。なおお読めなかつたけれども店頭を目次をひろってみましたら、次のような標題が目につきました。**教育の時代** 9月号、対談で科学技術教育の問題点 清水義弘、内田俊一両氏 **授業研究**10月号、寺沢恒信「科学的概念とは何か」「科学的概念と価値判断」新島淳良「生活概念と科学的概念」川合章「科学的概念形成のための教材構造」広岡亮蔵「科学的概念形成のための教材提示の方法」末吉悺次「直観から概念へ」吉本均「知的発達段階と科学的概念の相関」斉藤浩志「集団思考と科学的概念の形成過程」滝沢武久等の論稿をのせた特集がめだちます。

まず「思考の操作」とは思考の本体、あるいはなににかについて考えるということ、実は頭の中で現実の物のかわりになるような“何か”を動かしてみることなのであって、いわばその何かを操作していることなのだとか考えるからなのである。このことは、たとえば数学の問題を考えているような場合を、思いおこしてみればよいだろうと思います。この時には頭の中では数という符号を足したり引いたり、掛けたり、割ったりというように操作しているわけで、その操作は現実の行為でいえば、たとえば一緒にするとか、取り去ってしまうとかのような動きに対しての。もちろん、こういったことは数字以外の場合の論理的思考とか、ましてや日常コトバの思考の場合には、それほどはつき

りはしていません。しかしそれにしても、事態は同じことなのだとかピアジェは考える。だから彼によれば「要するに、つづめていうと論理的思考の本質的特性はそれがオペレーショナルだということである。すなわち人間の行為を内化しながら（内化することによって）その行為の適用範囲を拡大していく、という点にあるのだ」ということになります。しかもこの操作の特性はそれが単一に存在するのではなくて幾つかが統合し合って、体系、組織体を形づくるといふことにあるのだとも考えています。

操作なるものが何時ごろから行なわれるようになるかという問題は実は子どもが一体どんな状態になった時に操作の体系ができたといふよいかという問題と同じだろうと、すなわち操作の体系の出現の規準は何か、というわけです。ピアジェはこの規準を不変量の構成あるいは保存の成長ということに置いているといえましょう。彼は操作の体系ができてくる場合には、そこに主要な4つの段階があるというふうに考えます。その第1は感覚運動期と呼ばれ誕生後から2才までの期間、この頃は赤ん坊はただ手や足を動かすだけで思考活動などは全く行なわれていないようにみえますがある種の不変物の構成がみられるという、赤ん坊の眼前でオモチャにハンケチをかぶせる時、はじめは手を引っこめてしまうでしょうが、やがてはそのハンケチをもちあげるようになるでしょう。だからここにはすでに操作の芽がみられるのだというわけ。

第2期は前操作的思考の段階 2才～7才まで

第3期は具体的操作の段階でほぼ7才～11・12才までの期間が当る。実際にとりあつかうことのできる事物、ないしは直観的につかむことのできる事物についての思考の操作的体系も作りあげることができるという。

発達の第4期として形式的操作が可能になる段階がやってくる。中学校進学時～青年期にかけて完成されるとピアジェは言っています。すなわち子どもはこの時期に達すると仮説的演繹的なやり方で推理することができるようになり、現実とか、子どもの信条とかとはかならずしも関係しなくても、また結論が彼の経験と一致しなくても、形式による推理そのものの必然性に信頼するようになるのだ、といっています。

「相反的含意のあらわれ」では操作の体系からどのような結論が導き出されたのでしょうか。「子供の思考から大人の思考へ」の第一章であつかっている玉突き遊びを利用した実験のやり方を紹介していますが、子どもが発見してゆくときの推理課程をとおして具体的操作から形式的操作へ移ってゆくとき、何がどのように

変わってくるのかを明らかにしようということでした。

具体的操作期になりますと法則を発見するすべての必要な要素を分離して取出すことには成功しますがそれでも法則を言語的に公式化することができないでいます。しかし次の形式的操作の段階に進むと、この法則が発見できるようになる。このちがいはどこに原因があるのでしょうか。新田氏は次に紹介しています。

ピアジェはこのちがいを、単純に関係を陳述することに代って、仮説による推論、およびその実証があらわれてくることであると考えています。と、そして、ボールが壁ではねかえることによって、弾道が前半と後半の2つの部分において傾斜を対応させ入射角と反射角が等しいということ进行分析、一連の対応関係を単純に要約してあらわしたものの(具体的操作期)また対応づけのそれぞれの場合に、可能なすべての組合せが考慮されて、それぞれが全体との関係でまとめられてくるということが形式的操作の段階では1つの特徴をなしている。さらにもう一つそれらを通じての一般原理を求めそれに必要なものを探すとということがあります。可能なすべての組合せを考慮するというのは今ひとまわりにできるあるものあつまりをBとし、これがある観点から A_1 と A_1' という2つのクラスに分けられ、また別の観点から A_2 と A_2' という2つのクラスに分けられたとする。この両方の観点を組合わせて分類すると、 A_1A_2 、 A_1A_2' 、 $A_1'A_2$ 、 $A_1'A_2'$ 、 A_1A_2 は A_1 と A_2 の積といわれるもので「 A_1 であり、かつ A_2 でもあるもの」をさしています。具体的操作での段階では、このように分類の組合せを行って、

$$A_1A_2 + A_1A_2' + A_1'A_2 + A_1'A_2'$$

という4コの要点となる積をつくり出すことまでではできるとピアジェはのべていますと (p23)。

ところで、クラス A_1 、 A_1' の代りに命題 p とその否定 \bar{p} を考えるならば p と \bar{p} とをあわせるとすべての場合をつくしていることになります。また A_2A_2' の代りに命題 q とその否定 \bar{q} を考えても同様なことがいえます。クラスの場合と同様にしてこれらを組合せると、全体は、 $p \times q$ 、 $p \times \bar{q}$ 、 $\bar{p} \times q$ 、 $\bar{p} \times \bar{q}$ のように4コの基本的連言に分けることができます。この4個のうち1個をとるか、2個をとるか、3個をとるか、全

部をとるか、または全然とらないかによって総計16通りの組合せが作られます。これによって含意、選言、その他 p 、 q の間の関係が定義されることになります。たとえば p が q を含意する。すなわち $p \supset q$ とは3個の連言の和 $p \cdot q \vee \bar{p} \cdot q \vee \bar{p} \cdot \bar{q}$ が成立つということであり、 p が q に含意される。または p が q を含意する($p \supset q$)とは3個の連言の和 $(p \cdot q) \vee (p \cdot \bar{q}) \vee (\bar{p} \cdot \bar{q})$ に対応することです。

そして p と q との同値($p = q$) (又は相反の含意 p と q とが常に同じ値をとるとき p が成立するときは q もなり立ち、 p が成立たないときは q も成立たない)という関係は2個の連言の和 $(p \cdot q) \vee (\bar{p} \cdot \bar{q})$ に対応する、というような具合です。そして実験においては、このような16通りの関係のうちどれが成立つかをきめなければなりません……云々 (p24)。

ざっとこういうわけです。もう一度みなさんがたがお読みになっていただきたい。技術学がどうの教材がどうのということも大変必要なことです。しかし子どもを離れてのそれはありえないことは言うまでもないでしょう。さて新田氏はピアジェの結論をよんでいくつかの疑問を提起されておりました。たとえば $p \cdot q$ という現実のみとめられる対応関係をのべるだけ、あるいはそのような対応関係を要約していいあわすことができるだけの具体的操作の段階にいた子どもが $p \cdot q$ から直ちに $(p \cdot q) \vee (p \cdot \bar{q}) < (\bar{p} \cdot q) \vee (\bar{p} \cdot \bar{q})$ から作られるあらゆる可能な関係を考慮した上で $p \supseteq q$ が成立つだろうと仮定し、これを実証しようとするようになることは、すなわち形式的操作ができるようになるのは一体どのようにして可能なのだろうかという疑問が起ってくることと思います (p25)。また別な論文を引用して“自律的な論理的整理”によって発達すすんでゆくものであるとしたら教育ということはどういう意味をもってくるのでしょうか。

ピアジェは同じ論文の中ですべての子どもに教育をうける機会があたえられなければならないことを強調していますが、自主的な発達とどう関係になるのでしょうか、ともいっています。そして氏は疑問をとくために新しい問題用紙を作ってしるべたとも述べています。またの機会にご紹介したいと思います。

(水越)

×

×

×

×

エレキット 3球ラジオの製作

東 山 太 郎

1 ハンダレスラジオの利用法

ラジオ学習の指導で最も困るといわれていることは、はんだづけに時間をとられて、原理や測定の指導が十分にできないということである。そこで、このような欠点を補なうものとして、はんだづけをしなくてもラジオが組立てられるキットが最近になって、でまわってきている。

エレキットは、写真1のように、部品台につけられたターミナルピンに接続線のクリップをさしこむ方式をとったもので、ハンダレスキットとしては最も取り扱いがかんたんで、しかも機械的にじょうぶである。電気分野の学習を全部ハンダレスにすることはできないが、ラジオ以外のところ（電熱器具や照明器具など）でははんだづけを取り入れればラジオは回路学習を中心として、むりにはんだづけをする必要はなくなる。

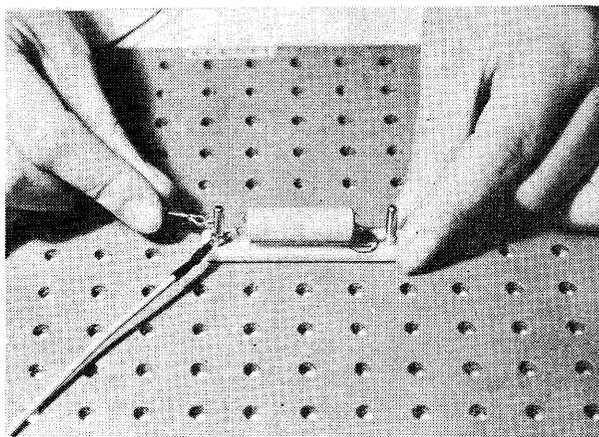


写真1 接続線のクリップをターミナルにさしこんでいるところ

また45時間の中で実施するラジオ学習はハンダレスによる回路の学習を中心とし、総合実習で回路別でない本式のラジオを組立てるようにすれば、レスの欠点は解決できるのではないだろうか。

また、3球ラジオの製作の中で短縮した時間数をつかって、もっとかんたんで費用のかからない、一球ラジオや二球ラジオを、全員あるいはグループで製作させる中で、回路別でない一つのシャーシに組立をし、電気工作の基本を教えることもおもしろいと思う。

これらは今後の研究として残されるであろうが、現時点でのハンダレスラジオの有効な利用法を研究することは重要なことである。

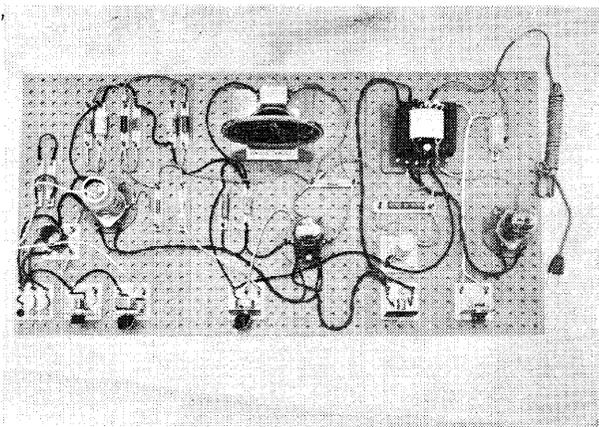


写真2 回路に組立てられたエレキット 3球ラジオ

2 エレキット 3球ラジオの特徴と利点

(1) 部品の一つ一つが丈夫にできている。

普通のラジオ部品は、一つ一つの部品について特に教育的配慮によって強さを増す工夫はなされていないが、この場合は、一つ一つの部品が部品台に固定されているので子どもが、かなりらんぼうな取扱いをしても損傷することがなく、何回も使うことができる。

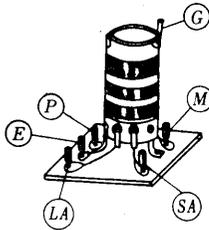
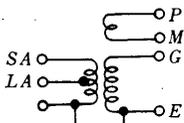


図1 コイル

に配線も部品も、かんたんに取りはずせるので9台あれば、全部の学級に実習ができるという利点がある。

(5) 時間数が少なくすむ。

このキットは一回路の組立をするのに一時間かからない。したがって3時間あれば、全回路の組立ができるので、回路の学習や、原理の学習、また、測定などに十分に時間をかけて指導できる。

(6) 部品検査、測定が容易である。

部品が一つ一つ独立した合にとりつけられているので検査がし易いばかりでなく、測定もターミナルピンを利用すれば、かんたんにできる。また電流測定などは回路の一部を切って、直列に電流計を入れなければならないが、エレキットを利用するとクリップをはずすだけで、かんたんにできる。

(7) 実験学習や発展学習が容易

回路が部品の取りかえや接続をかえるだけでかんたんにできるので、自分の好きな回路を作って実験することができる。たとえば、グリッド検波をプレート検波にかえて比較したり、図のように、真空管の特性試験などもできる。

また応用回路として、低周波増幅回路や、インターホン、ワイヤレスマイク、並四などへの発展が非常にかんたんにできる。

(2) はんだづけの必要がない。

はんだづけの必要がないために、製作中にこてによって焼いてしまうことがなく、部品の消耗はきわめて少ない。

(3) 取りはずしが容易である。

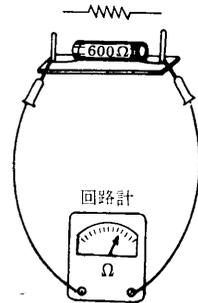
取り付けや取りはずしがかんたんで、しかも接続した配線も、クリップを引っぱればかんたんに取ることができるので、反復練習ができる。

(4) 経済的である。

従来のはんだづけのキットで最もこまるのは、指導にあたって、かなり多くの台数を購入しなければ運営ができなかった。

たとえば私の学校では3年生が8学級で、200人の生徒がいるので、6人グループに一台ずつとすれば、全部で約36台のラジオが必要である。ところが実際にはこれだけの台数を購入する予算がないので学年を前期と後期と分けたり、回路別キットを三分して、一つの回路だけの組み立てをして、平行回転するなどの工夫が必要であった。

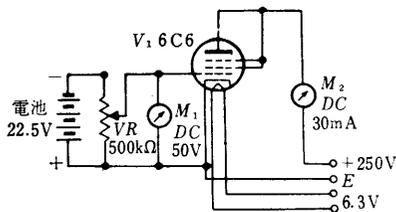
ところがエレキットを利用すれば、組立てが終われば、その時間のうち



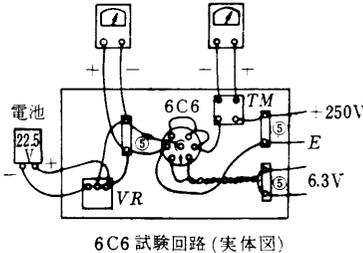
測定は組立板を使用して行うと便利である

図2 抵抗の測定

6C6 (3極管接続) のグリッド電圧-プレート電流の試験回路 ($E_g - I_p$)



DC-30V~50V DC-30mA~50mA



6C6 3極管接続 $E_g - I_p$ 特性

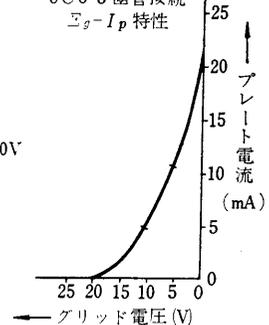


図3 6C6の特性試験

▷産教連はこれから何をすればよいのか

10月23日、常任委員会が開かれ、後藤先生を初め、ご常連が、またまた活動方針のあり方で頭をしぼった。名古屋大会以降、各地では文部教研が強制的に開催され、また組合教研も例年通り行なわれている中で、われわれ技術・家庭科の問題は、民間研究団体としてどのように対処すべきなのだろうか。これには他の民間研究団体とはやや異った次元が含まれていることは確かであろう。これから現実的となってくる教科、文部省との対決を特にいう必要もない面も多い。いや地方の先生方からは産教連も文部省も同じことをいっているのではないか……などとさえ言われる。反面、これほど無謀な条件の中で運営されている教科もない、といった現実。今まで通りはばの広い内容で“本誌”を編集して行けばよいのか、研究部は卒業して、さらに技術・家庭科の教育内容を変革すべく先に立ってよいのか。……これらの問題の解釈のしかたをまず統一すべきだ……という意見。いや組合活動とはちがうのだから、一人一人が問題を提起する中で話し合いを深めてゆけばよい。特に産教連の施政方針演説はやろうと思ってもできない。いや、民間の団体だから一つ基本的態度は明確にする必要がぜったいある。……といった具合で、次回11月16日にもう1回、ということになっています。今回はとにかく基本的態度を確認できるはずなので、またまた遅れますが、来月号にはその方針案がだされると思います。予想されることは以上のような、けんけんガクガクの中から、どんなすごいものが出てくるかという期待には、まったく反した、平凡なものであろうということですが、そこにいくまでのお話をちょっと書かせていただいた次第です。これは本連盟だけの問題ではなく、各地のサークル、あるいは組合教研の問題と同じだと思います。校長さんを通して指名されるような文部教研はいざ知らず、言いたいことを言い、仲間を作り、勇気を得ながら予算の獲得や、労働条件の改善に立上ってゆかなければ、われわれも、子どもたちもうかばれないという現実も忘れることができないのですから。平凡なこと……それが一番むずかしいのだ。たとえば平和をモットーとする連盟規約に立返ってみても。(組織部)

▷ 研究部活動方針討議する

研究部の活動方針は、連盟の活動の基本的な態度が明確にされた後、出てくるわけですが、連盟自体の活動方針討議は民間研究団体の性格づけということで、

改めてわれわれのバックボーンは何かということ、始まっているので、具体的な研究活動方針も一緒にして考え、連盟の性格づけも抽象論にならないようにしよう、ということで向山氏が提案された。(10月5日)

今までの成果、たとえば研究会参加者の増加、実践的研究の深まり、多様性の増加などをふまえた上で、今後は更に教材を整理すること。学習過程の解明、集団学習のあり方、教科構造のあり方を、実例に当りながら進めよう、といった内容のものであるが、特に焦点をしぼる作業が、今後の活動方針討議の中から必要になる、ということで終った。コロナライケルという大きなテーマは何か、皆さんも奮ってご投稿下さい。

▷ サークルづくりに本誌を利用

文部教研では言いたいことがいえない。組合教研も何だか固苦しい。といて現場には悩みが山積している。という話しが第13次教研・組合活動の中から聞こえた。悪い教材にむしばまれる技術科、あらゆる条件の劣悪と貧困、そして技術教育の大切さ。でも何となく集りにくい状態。そうだ、役に立つ、魅力のある、話し合えるサークルを作ろう！ と東京多摩地区の先生方が5～6人、10月から中小企業めぐりのようなことをふくめてやろうじゃないか。そして話しのたねに技術教育誌のお古でよいから、読み合っていこう。というお話し。連盟の地方委員の方も本決りになりましたので、先生方を中心に本誌の活用方もぜひお考え下さい。

▷ 地方委員の先生(敬称略)

岩手	阿部 司	盛岡市下橋中
〃	千田 カツ	水沢市常盤中
山形	吉田久次郎	村山市袖崎中
長野	小池 清吾	岡谷市北部中
静岡	村野 けい	焼津市大村中
愛知	大口 徹二	海部郡七宝中
〃	中村 泰雄	碧南市新川中
〃	尾崎みよ子	宝飯郡小坂井中
福井	刃瀬勇太郎	武生市立一中
京都	世木 郁夫	船井郡春日中
大阪	西田 泰和	枚方市立一中
岐阜	深尾 望子	岐阜市藍川中
〃	加藤 友一	〃 長良中
石川	森下知慧子	珠州市宝立中
大分	淵 初 恵	日田市立一中
千葉	諸 岡 市 郎	市川市立一中

特集：技術・家庭科における学習指導の問題

技術科学習における分析と総合……………清原道寿	実習を能率的にするための
技術科における学習指導の	工具管理法……………深沢六郎
現状と問題点……………未定	会津実生桐苗育成について……………佐久間徳一
機械学習における実習の	——育苗クラブの実践を中心に——
ありかたと効果的な指導法……………伊藤薫	家庭科でいかに学習集団を育てたか…村上博子
<実践的研究>	技術科教育の現状と問題点……………向山玉雄
原動機学習の実践……………茂内晴直	——第13次教研のために——
——創造的の思考力を中心として——	<文献ダイジェスト>
	最近の教育誌から……………水越庸夫

編 集 後 記

◇技術科の基本的ねらいのひとつは、近代生産技術を理解できるような基礎を養うところにあります。ところで現代の生産技術において、金属加工は重要な地位を占めており、技術科教育においても、この学習は欠かせない学習内容といえるでしょう。

ところで、その実践的現状はどうかといえば、日教組の教研レポートをみても、また本連盟の研究大会の話し合いにおいても、必ずしも十分満足すべき状態にあるとはいえません。そのおもな原因は、金属加工学習に必要な工具や機械その他の設備がひじょうに貧困であるという点にあるようです。それでも、このような悪条件とたたかひながら、主体的・意欲的な実践をすすめている方もあります。たしかに、技術教育において、設備は不可欠の条件ですが、だからといって、この問題が解決するまで、技術科の教育はやらないというわけにもいかないでしょう。多かれ少なかれ、このような悪条件のなかで、なんとか最善を尽そうと努力しているというのが、現状ではないでしょうか。

施設・設備、その他の教育条件がいっぱんに貧困であるうえに、学校間、地域間の較差がひどいという現状で実践活動が営まれているので、実践に多様性があるのはとうぜんだし、実践的研究というもの、本来そういうものだと思います。具体的な条件のちがひ

をふまえて、現在どのような実践研究がおこなわれているかを明らかにし、それを検討しあうことは、これからの金属加工学習をすすめていくうえに、重要だと思ひ本号の編集を意図したのですが、不十分なものになってしまいました。非力をおわびします。

◇技術科の基本的性格づけをめぐる有力な主張のひとつに、労働と教育の結合による人間の全面発達をはかるといふものがあります。人間の本質は物を作るころにあるとまでいわれます。そして物は人間の労働によってはじめて作られるわけですから、そこでは労働観ということがとうぜん重要な問題になってくるわけです。したがって、労働観は技術科教育の基本的問題のひとつとして、今後ますます実践的に追究していく価値のあるものだと思います。佐藤興文氏の論稿は、そのさいの有力な参考になるものと思います。

◇また、技術科の教育では、工具や機械の使用をともしなう関係上、安全の問題は絶えず考えられなければなりません。とくに木工における丸のこ盤、手押しかな盤の災害がもっとも多いという報告が出ております。そこでこの問題について、原正敏氏より論稿をお寄せいただきました。これをもとに、安全の問題について、実践的に考えを深めていただくよう期待いたします。

技術教育 12月号 No. 137 ©

昭和38年12月5日発行

定価 120円 (〒12) 1か年 1440円

発行者 長 宗 泰 造

編集 産業教育研究連盟

発行所 株式会社 国 土 社

編集代表 後藤豊治

東京都文京区高田豊川町37
振替・東京 90631 電(941) 3665

連絡所 東京都目黒区上目黒6-1617

営業所 東京都文京区高田豊川町37
電 (941) 4413

電 (712) 8048

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。

国土社新刊案内

学校経営大系

海後宗臣他編

全五巻

価各二二〇〇円 千三

従来、ともすれば看過され、旧態のまま放置され、あるいは事なかれ主義におちいって、その科学的な経営に関する研究は、他の領域にくらべて十分でないといわれてきた「学校経営」を、当代最高の教育学者の共同執筆にゆだねて解説した豪華本

- 第一巻 学校経営の基本
執筆 相良惟一／藤尾孝治／吉本二郎
／幸田三郎／秋元照夫／小林哲也／森隆夫／皇晃之
- 第二巻 教育委員会と学校
▲発売中▼
- 第三巻 学校の組織と教育活動
▲発売中▼
- 第四巻 児童生徒と教育活動
▲発売中▼
- 第五巻 学校と社会・家庭
▲発売中▼

入門技術シリーズ

全五巻

指導要領に記載されている中学技術科の一切の内容を平易に解説

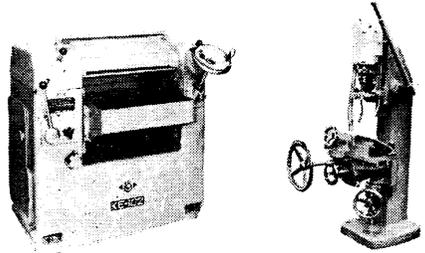
- 1 木工技術の初歩 山岡利厚著
- 2 金工技術の初歩 村田憲治著
- 3 原動機技術の初歩 真保吾一著
- 4 電気技術の初歩 馬場秀三郎著
- 5 ラジオ技術の初歩 稲田茂著
- 6 テレビ技術の初歩 小林正明著
- 7 製図技術の初歩 川畑一著

A5判 上製
定価各 250円 千60

営業所が6月末日限りで本社 文京区
高田豊川町37の方に移転致しました。

丸三の木工機械

各種木工機械500台以上
展示しております。
御来社下さい。



(御一報あり次第カタログ進呈)

丸三商事株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋2-1 電話(271)1516(代表)~9・8618
工場 静岡県浜松市

プログラム学習の解説書

矢口 新他著

価三〇〇円 千六

プログラム学習入門

今日の学習指導に根本的な反省をうながしたプログラム学習につき、その理論・構造・プログラム学習による授業の展開法、プログラム学習が学校制度に及ぼす影響など一切を解説。

L・Mストリコロウ著

東洋・芝祐順訳

価三〇〇円 千六

プログラム学習の心理学

プログラム学習における、学習理論について、その心理学的基礎づけを、広い視野と多くの実験で解説した、研究者、実践家必読の書。

国土社

昭和二十八年七月二十五日第三種郵便物認可
昭和三十四年四月十七日国鉄東局特別扱承認第四八九号
昭和三十八年十二月五日発行(毎月一回五日発行)

技術教育 第十一卷 第十二号 (通巻第三七号)

定価二〇〇円(十二二円)

国土社 / 新刊

● 細谷俊夫編

最新刊!

新書判 函入 定価四六〇円 十一〇〇

産業界を席卷した技術革新の波は、中学の教科内容にまで影響し、工的内容中心の「技術・家庭科」の成立を見るに到った。施設・設備の問題は度外視しても、現在、それを支える諸条件は余りにも貧弱である。それとも、機は熟し、出来上がった形態に血肉を付与するのが、現今の指導者の急を要する課題だともいえようか? こうした混乱する場を打開する意味で、小社では先に、産業教育研究連盟編の「技術科大事典」を刊行した。それは、今後の技術教育の進路と内容と方法を龐大な資料を背景にして詳かにしたものであつた。その後、「中学技術・家庭科に、頻繁に登場する用語でありながら、それを簡略に解説した辞典がない」という読者の要望により、今回刊行の運びになつたのが本書である。内容は、製図・木工・機械・電気・現代工業の五領域の重要語五〇〇語を解説したもので、常に机上で技術科大事典同様にご利用下さい。

- 筆 細谷俊夫 (東大 教育学部教授)
- 執 稲田 茂 (東京工大 付属高校教諭)
- 斎藤健次郎 (東大 教育学部助手)
- 佐藤興文 (国学院大 講師)
- 田口直衛 (長野市立 柳町中教諭)
- 原 正敏 (東大 教養学部 講師)

家庭工作機械の指導法

桐原葆見著 価 550円 120

真保吾一著 価 550円 120
稲田 茂著

稲田 茂著 価 250円 60

技術教育(職業)の実践

清原道寿編 価 400円 80

技術教育 © 編集 産業教育研究連盟 発行者 長宗泰造 印刷所 東京都文京区高田豊川町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) 3665 振替東京 90631番

I. B. M 2869