

# 技術教育

10

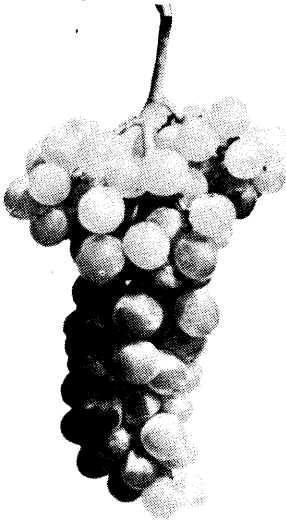
1966

特集 技術・家庭科  
再編成のために  
研究大会の成果  
加工・機械・電気・女子分野  
技術教育と安全(2)  
技術教育における動機づけ  
考案設計  
金工学習の実践  
エレクトロニクスの  
簡単な応用装置(13)

産業教育研究連盟編集

国土社

# 国 士 社



<小学校劇脚本>

学級集団を  
そだてる

小学校劇脚本選 全3巻

●日本演劇教育連盟編 初級/中級/上級 定価各 680円 〒120

学級全員  
のための

学校劇選集 全3巻

●日本演劇教育連盟編 初級/中級/上級 定価各 450円 〒100

小学校学校劇脚本文庫 全3巻

●日本演劇教育連盟編 初級/中級/上級 定価各 500円 〒100

日本学校劇名作全集 全3巻

●日本学校劇連盟編 1・2年/3・4年/5・6年 定価各 650円 〒120

<中学校劇脚本>

中学校学校劇脚本文庫 全3巻

●日本演劇教育連盟編 第I集/第II集/第III集 定価各 550円 〒120

日本学校劇名作集 全1巻

●日本学校劇連盟編 定価 700円 〒120

<脚本/小中学生向単行本>

童話劇 20 選

●小池タミ子著

定価 650円 〒120

ぼくはテレビのけらいじゃない

●富田博之著

定価 550円 〒120



新刊

中学校劇脚本集

日本演劇教育連盟編  
上下2巻

各 700円 〒120

中学校の文化祭や演劇クラブの発表会などに最適の脚本集。中学校演劇活動で要求される新しい傾向の作品を中心に、できるだけ広く集めて厳選した。演劇活動を、豊かに、新しくするための脚本集。

# 技術教育

1966・10

特集 技術・家庭科再編成のために

## 目次

技術教育の実践的現状と問題	
——第15次産業教育研究大会報告——	
全体会の概要	2
第1分科会——加工部会——	5
第2分科会——機械部会——	9
第3分科会——電気部会——	14
第4分科会——女子部会——	20
夜のこんだん会をめぐって	26
考案設計の過程——その組織化をめざして——	木村政夫…28
金属加工学習の実践——プログラム学習の試み——	小野寺永幸…34
金工学習の実践	
——ぶんちん製作からドライバーの製作へ——	大村昌也…40
ラジオ受信機組立学習における	
セミハンダレスについて	柳澄男…46
技術教育における動機づけの意義(2)	松崎巖…49
エレクトロニクスの簡単な応用装置(13)	
エレクトロニックホイッスラ	稲田茂…54
技術教育と安全——災害原因の検討——	清原道寿…58
資料 内外主要企業の経営比較	…27
技術知識 合成樹脂塗料の進出がめざましい	
殺虫用塗料の材料	…48
情報 42年度 科学技術教育予算案	…57
40年度 中学卒の進路状況	…57
編集後記, 次号予告	…64

編集

産業教育研究連盟

Vol. 14, No. 10

表紙装幀  
高橋 眺子

# 技術教育の実践的現状と問題

——第15次産業教育研究大会報告——

## 全体会の概要（第1日）

京都の夏は暑いのも有名なが、世木先生はじめ地元の先生方のお陰で、冷房のきく教育文化センターにはいって一安心。遠方より馳せ参じて疲れたところで、お茶がのどにしみてうまい。8月4日、定刻9時をすこし回ったが、会場はいっぱい。後藤委員長が「みんなで疑ってみよう」と開口一番訴える。委員長の“モットー”は不思議に大会の性格をびしやりと打ち出す。今、目前にある教材、教科課程、生徒たちの身についた力。すべてを見直せ、そして疑問をみんなで語り合い、本当に子どもたちの力になる技術教育のすじ道を見出していこう。この呼びかけのでてくる背景は、きびしいものがある。資本の要求に見合った教育改革が進められることに対して、われわれ教師自身が、自分たちの実践を自信をもって語れるようになっておかなければ、来るべき教育改革に立ち向うことができなくなる。そういう配慮が感じられた。

来賓としてあいさつされた京都府教職員組合委員長の糸井氏、および当文化センターの理事、立命館大学教授（同大付属小中学校長）の細野氏の話も、普通のあいさつでなく、まさに提案として受けとってもらい内容のものであったので紹介しておく。

〔糸井先生〕 私は技術・家庭科の内容には詳しくないが、府の産業教育審議会に労働者側の代表として参加しているので、この教育の困難さはよくわかる。特に最近、若年労働者への経済的要求が高まっていて、ややもすると、中学校段階での技術教育も、一般教育の一環として考えられなくなることになりかねない情勢にある。中学校の技術教育は単なる技能教育ではあるまい。

しかし施設設備の貧困も手伝って、古い教育に陥りやすい。あるいは逆に古い物で、むずかしいことを無理に教え込むということもでてこよう。本当に国民の要望する教育とは何なのか、非常に困難な条件の中であるが、ぜひ解明して行ってほしい。（ことば通りではない）

〔細野先生〕 私は、教育を小中高通して、どうあるべきかを興味を持って研究している。昨晚もそのことで研究会をして来たところです。特に最近、後期中等教育の再編が問題になってきている。教育が能力差を固定化するコース制に進む危険は大きい。この意図を押し進めている人びとは、日本の戦後の教育改革が行き過ぎであった、あるいは実践的にも失敗であったというかも知れない。本当にそうなのでしょうか。私はそうは思わない。それどころか、戦後の教育研究の成果は実に貴重であり目覚ましいものであると思う。特に民間教育研究の成果もそうである。ぜひ産業教育研究もますます深められ教育の前進を力強いものにしていただきたい。ただその際、教科の研究といえども教育全体の中での位置づけを忘れないでほしい。（以上要旨）

このような来賓のあいさつをいただいたことが、今年の大会の意義を明確にする上に、大変有意義であったことは言うまでもないと思われる。次は本番の研究内容、方向の位置づけ。まず向山氏の提案説明。本誌7月号で触れられた本連盟の研究の足取りを、たんたんと論述。結論的には、現行指導要領に盛られている内容はまったく子どもの認識や成長を忘れた、分野別の切り盛りであること、そこで行なわれる製作労働・分野・組立はやり方主義に陥ること、しかし、われわれは製作を大切にすること。課題として技術・家庭科でねらう子どもの能力を明確につかむ、子どもはどのような過程でその能力を身につけていき技術的概念を獲得していくのかその道すじを明らかにすること。技術教育の本質を技術史の研究（教師として）と共に深めることなどを提言。次に村田氏



は、それらの研究方向を更に明確にするために一般的特徴から規定づけをする。(技術・家庭科教育の一般性——個別産業につながるものでない。オペレーションの習熟も目的にはならない、個別工学の系統学習には反対——現在の指導要領は勢力分野の妥協の産物である——。進路・特性・能力・環境に応じたという名の差別教育に注意せよ)そこで「技術教育を人間の発達との関連で考え、技術的能力、技術的概念の拡大、発展をはかる教科として再編成の努力をしよう」ということを強調、東京からかつて来た模型を手に、技術的認識の实在性、子どもの認識の即物性などを説明。各分科会の討論への手がかりを提出。以上予定の時間を大分くいこんで終わった。司会より、各分科会の足なみを揃える上での質疑をおねがいますということでも若干の時間をとる。村野氏より「産教連のまとまった主張は何か」とそのものズバリの質問が出る。「特に強い主張というものはない。一般論としては、今お話ししたようなことだが、実践は研究部会参加者の1人1人、みなニュアンスは異なる」とやわらかく体をかわした向山氏に、司会の方から「でも、ものをつくるのが大切だということではみな一致していますが」と一言ある。初めての参会者から、産教連の性格に対する質問もでる。11時からの分科会に時間もないのでそれぞれ分科会であるということでもあまり討論せず分散。資料が不足してしまう程の盛会。(編集部 T.)

## 全体会の概要 (第3日)

第3日目は朝から昼過ぎまで全体会を持った。初日と同様、130名前後の参会者で、例年だと最終日は半数近くになることとくらべて印象的であった。各分科会ごとに1200字にまとめた速報をもとに、4分科会の報告を受けて質疑討論に移る(10時10分)。以下、主な発言内容を列記して、次回のまとめの参考に供する。内容としては、男女共学のとりくみ、子ども不在の教育、栽培、安全の4つの柱となった。

### 1. 男女共学について、各分科会ではどのように取扱ったのか

第4分科会で連日、頭を悩まされた問題だけに、女教師(静岡)からするどい質問。積極的にとりくんだ提案報告は、第2分科会の京都提案のみ。ミシンを教えるのではなく、機械そのものを男女共通で学習した実践報告が簡単に答えられた。小池氏(東京)が、ここぞとばかり、その可能性について述べたてようとするので、司会のほうから報告だけにとどめるよう注意。第1、第3分科会のほうからは、「わたしたちの教材論も教授論も、男女共通を前提にしたものなので、とくにその問題を取りあげることはなかった」という趣旨の苦しい答弁。この問題は最後の時間にまわして、ゆっくり討論しましょうということでも司会のほうから助け舟。

り、その可能性について述べたてようとするので、司会のほうから報告だけにとどめるよう注意。第1、第3分科会のほうからは、「わたしたちの教材論も教授論も、男女共通を前提にしたものなので、とくにその問題を取りあげることはなかった」という趣旨の苦しい答弁。この問題は最後の時間にまわして、ゆっくり討論しましょうということでも司会のほうから助け舟。

### 2. 子ども不在の討論がされた傾向はなかったのか

特に第2分科会の報告内容は、機械学習のありかたに疑問を持たせるほど、あれこれ、こまごまと並んでいるが、どうなのか(大阪)。これも、きつい質問。「いや、けっしてそうではない。子どもたちの直観と合理性とを一致させる努力をしたつもりだ」「機械の模型を持ちこんだり、“中間教材”の意義を確かめたり、子どもにいかにかわからせるかに、非常に努力している実践報告がされている」「京都提案のように、生徒に調べさせ、レポートを提出させるということは生徒を大切にしているからこそである」……ここで司会者の失言あり「わたしたちは子どもを大切にしているからこそ、誰の指図も受けずに、この大会に集って来ている。えらくなろうと思って……」言わなくてもよいことを司会は言った。「子どもを大切にすると」いっても、その方法が、技術教育のあり方とかかわって問題にされるのであって、「子どもをどのように大切にしているか」の問題は、きめ細かい実践報告の検討なしには不正確な判断しかできない。むしろ、大会では、生徒の姿が浮きぼりにされる形でレポートされるべきであったろう(記録者の感想)。このことは、どの分科会でも若干の前進はあったといえまだまだ不十分である。第1分科会で、苦勞して教えたことが、さっぱり生徒の身についたものになっていなかった報告があったが、教材、教授の過程、生徒の反応、能力の定着度などが具体的に明らかにされていく必要のあることを司会は、もっと強調すべきであった。しかし討論の中身としては興味深いものがある。愛知から、「あれも、これも教えたいということが先になってしまい、けっきょく、教師のひとりよがりになってしまうことはないのか。私は小学校であるが、どんな仕事も、必ず生徒たちの相談、話し合いをもとに行なっている。生徒たちは実に生き生きと話し合い、合理的な方法を考えてくる。このような方法をとると、教材内容のとりあげかたも異なってこざるを得ないのではないか」という発言があり、一同、うなずいて聞く。この話のあと、やおら電気分科会の池上氏が発言を求め、配線図の暗記からのラジオ学習について弁明。「配線図の暗記といっても、やたらに

強制するのではなく、論理的な方法？ がある。昨年はミシンや自転車の構造の略画法を徹底させたが、全体的な認識が成立しなければ、部分認識も成立しないだろう。機能的な構成体も、基本的な部分から全体へと順序立てていけば、決して無理じいした暗記ものとはならず、かえって論理的な認識を促進するものである」という趣旨を、本当にアッというほど上手に黒板に図を画きながら説明。会場に笑声が起きる程、司会者も、これも子どもを大切にす1つの方法として受けとって下さい。ぜひ誤解のないように、との注意があって、次に清原先生から一言。「全体が先か、部分が先かを一方的に決めることはできない。池上先生の実践も、やりようによっては失敗する。このやり方は、教師に十分な能力がなければ、むずかしい。しかしどっちにせよ、技術教育の中で忘れてならないことは、生徒に十分に観察させる、ということである。これは、とりもなおさず全体的な認識を大切にすることでもあるが、観察している中に、さまざまな疑問も生じてこよう。あまり教師のほうで先をいそいで与えすぎないようにすることが大切だ」という助言があった。このへんで一つのまとめが出たものとし、時間もないので栽培学習のあり方に移る。

### 3. 栽培学習のゆくへは？

本大会ではどの分科会でも栽培学習について討議を深める手はずがとれなかったので、全体会に提起された。司会のほうから「食糧生産の問題を抜きにして、生産技術を考えるのはどうなのか、リリーの“人類と機械の歴史”の中でも、農業問題を基本的におさえることを重視しているが」と水を向ける。大分の工業出身の先生が、「技術・家庭は内容が多すぎて、それぞれ、あれやこれやで、あぶなちとらなくなる危険がある。又教師としても、とてもやりきれるものではない」と苦悩を訴える。これも一理あると、一同しんとして。と、別の席から大阪の中川氏。例の弁説で「植物の育成は心をこめてやるもので、“もの”を大切にす態度を養うにも大変よい」という趣旨をじっくり語る。「20時間なんぞでは、とてもやれるものであらへん」ということである。司会が、「栽培学習の内容を考える場合も、教科の全体構造の改造と共に」との発言。後藤委員長が、「栽培問題を真剣に考える人が年々減ってきている。本当に農業生産のことを学習させることは、中学段階では無理なのではないのか」と、先生の日頃の説を遊説的に発言？ されてまた問題提起。先ほどの子どもに考えさせ、語らせることの大切さを発言した大口氏が、小学校で蘭やチューリップで、短日性、長日性の実際を気づかせ、学

ばせて、子どもたちが非常に喜んだ話ができる。又他から、幼稚園でもあさがお栽培をやっているとの発言。いや草花づくりだけでは農業技術とはいえない。それは気休め程度のものだ。など、まとめがしにくくなってくる。「しかし、栽培学習については東京・葛飾グループのまとめもあるし、この問題は、日本の農業政策、食糧政策と切り離して考えることはできない。今後でもできるだけ実践にとりくむ中で、さらに研究を深めていこう。また、家庭科の調理学習と関連を持たせようとする試みも一方にはある。ぜひ技術・家庭科の中で農業問題も考えるようにしていきたい」と司会のほうでまとめる。(11時30分) 次、安全問題について、どうしても言っておきたい方はどうぞ。

### 4. 安全問題

この時、再び清原先生が立って、熱をこめて訴えられる。「第一分科会の報告などを見ると、行政上の対策が不十分であるとか、教員に責任を押しつけているとか、犬の遠吠え的などところがある。安全問題はもっと積極的な姿勢をもってとりくむ必要がある。事故は不注意によって起きるのではない。人間が正常に仕事をしていても起きる。特に生徒の場合は、事故が生ずることが当たり前なのであって、安全問題を教科の副次的なものとして扱うこと自体が誤りなのである」。以上の趣旨を中川氏が視力を失いかけたことや、労研の狩野広之氏の研究の例や、文部省の“安全テスト”がいかに気休め的なものであるかを指摘しながら話される。まずは、なにがなんでも絶対に事故が起きなくなるような条件を整えることが急務であろうことが強調された。われわれも、どんな小さな傷害事故も見逃さず、加工法や労働手段の1つ1つに対して安全問題上の分析を加え、その対策を考え、それを制度的に解決するよう運動を展開していく必要を感じる。次に池上氏が立って、広島、長崎事件の概略を訴え、他人ごとでないことに注意を喚起される。岡那雄編“技術・家庭科授業入門”にも書かれた原先生が、“技術科の災害と安全管理”(明治図書)を自宅を抵当にしてまで発刊されたこと。また、この問題をまとめて近いうちに発刊されるので、運動を進めるためにぜひご協力願いたい。と言うこと。安全について以上で打ち切って次にすすむ。もう予定された時間に近い、席を立つ人はほとんどいない。

### 5. 男女共学をどのように押し進めるか

「この問題には、さまざまなあいろがある。今その困難さをいろいろとりあげて、それにどう取り組むか、ということではなく、必要だとするならば、その運動を拡げて

いくためには、どのような基本的な態度を私たちはとるべきなのか、時間も残り少ないので、このような討論になるより、おねがいしたい」このところ、やや司会が強引にすすめる。一瞬、声なし。——生産技術も大きくとらえて生活技術というように考える。いや、生活技術は存在するが、それは生産技術と矛盾するものではない。社会的に見て、男女の社会的任務の差異はある。この問題は“家族”の歴史的、社会的変遷を辿ってみなければならない——など、第4分科会の復習。司会のしゃべりすぎ、やおろ中川氏が立つ。「なんやかんや、むずかしいことをいわんと、まず実践し、その中でお互いに考えることが必要なのではないか」彼は自らが家庭科の免許をとる努力をしているので、この発言は思いつきではない。植村氏が得たりと、自分の実践を語る。いわゆる男子向き、女子向き双方の教材が整理編成されなおされなければならないことはたしかであることを確認。加工・機械・電気も男女共通を前提に研究を進めているとはいえ、具体的なプランは実際的でなければならない。世木氏の実践例も、もう一度確かめる。実際的な運動のあり方に結論がでたところで、小池氏が追打ちをかける。「カーテンをつくるのも、エンジンを調整するのも、同じ技術と考えて、どこがわるいのか……」。この発言は、だから女子は女子向きをやっているもよいではないか、ということでは全くない。「技術教養」の一般性を指摘したので、技術に女子向き、男子向きなどがあるはずがない、ということ強調されたのである。もう時間切れなはずが、さらに追打ちがかかる。「実に大切な話を面白く聞けて、私もぜひ一言、いわせてもらいたい」静岡・村野先生のご主人（国語）である。「ものをいじることは人間の成長にとってかかすことができない。女子がどう、男子がどうというのではなくて、人間形成の上に“もの”がどんなに大切なはたらきをするのか、もっと唯物的に考えればよいのだ」という趣旨を、力をこめて語られる。後藤委員長もだまっていられなくなる。「要は、弁証法的認識とはどういうものか、ということではないか」。こころへんで討論が熱を帯びてきそうになるが、もう12時を15分も過ぎている（休憩もとらず）。「おなごりおいしいのですが、男女共学の基本をしっかり持って、実践ができないところでも、頭の中でもよいから、具体化の構想を考えておいて下さい。男の先生はぜひ家庭科教材に手を出して下さい、中川先生や和歌山、福岡の先生の要望にも来年はぜひ応えられるようがんばりたいと思います」「とりたててまとめもしません。きょうの午前中、話し合ったことが、みんな

まとめのようなものと思います。遠く離れていても、心は通じているものと思います。……」（司会）。「初めに申したように、できるだけ多くの人がと語り合い、実証し、疑いを晴らし、真の技術教育推進のためにがんばりましょう」後藤先生の閉会のあいさつ。本当に、最後までみなさん、ご苦労さまでした。特に世木先生をはじめ、京都の先生方に感謝したいと思います。最後に依頼。「実践記録をみなさんと共にまとめたい。ぜひ原稿を研究部宛お送りねがいたい。また雑誌「技術教育」への投稿をどしどしおねがいます。（編集部 T.）

## 第1分科会 —加工部会—

——第1日（8月4日）——

### <提案1> 加工学習について

（大阪・高石中学校 中川正幹）

加工学習を1、2年の教材から、はなして考え、製図、機械学習と関連させて考えないと、加工は1つ1つの工作思考の時間にとどまってしまう。

- ① 1、2年の木工、金工の指導の流れは、工作法中心に落ち入りやすく、いろいろと材料の検討など実験学習をすすめるのに、生徒の材料への経験を豊かにするために日常手近かにある材料を、切ったり、削ったりの作業の中で、その材料に対する認識を深めさせながら、材料を中心とした指導計画をたてた。
- ② 1年に木工全般を、2年に金工全般をくみ入れ、重点指導と各分野の徹底したステップ学習を入れることが必要である。
- ③ 金工の中に鉛など、簡単にできる金属を用いて、成型作業過程がほしい。
- ④ 工作図から組立て塗装までの過程をふまえた授業も大切なことはわかるが、たとえその製品が実用的なものでなかったとしても、また完成しなくても、教材としての価値はあり、各製作段階の1つ1つの中で、評価もし、指導もしていくのであればよい。

要は、材料の研究の中から、工具が、機械が、加工法がくふうされ、あみ出されるのである。

- ⑤ 2年の2学期に、木工、金工を習成した加工の総合実習を設けることにより、製図、木工、金工の新しい見方、日常生活の製品に対する創造性が生かされるだ

ろう。

(傘立て、ちがい棚、玄能づち、組みたていす)

この総合実習は、機械学習の前提として考え、工作上的諸問題を、技術史的な見方、構造上の問題としてとらえるものでなければならない。

## <提案2> 技術的概念をどう発達させるか

(東京・武蔵野5中 佐藤禎一)

技術的概念は、技術科教育の基礎となるものであり、生産にかかわる実践的な概念である。

たとえば、「力」の概念、「鋼」の概念が非常にあいまいで、これらの概念がはっきりしないと授業がくめない。相対的、複合的な概念である。

これからの技術的概念を育てるためには、子どもの状況を直視するところからはじめ、授業における「つまづき」を大切にするとところからはじめなければならない。

それゆえに、教材は、系統化、組織化されなければならない。

加工学習の意義は、直接子どもたちが、手を加えて、材料を変かくしていくものであるだけに、感覚に訴える面が多く技術的概念を養う上からも教材としても優れたものである。

1年の教材として、「小箱」の製作の中で設計図なしにつくらせてみると

イ. 比の概念、測定

ロ. 材質

ハ. 加工法、工具

など加工学習上の基本的なものは十分おさえられる。

木材の性質に関して、木表、木裏、末、もとなどのことがらを、ていねいに教える授業をみかけるが、これはおおよそ、ナンセンスであり、1年では、木材の繊維方向からくる強度だけをおさえれば充分である。

加工法・工具の中では、1年では「ノミ」の学習がないが、「ノミ」「カンナ」の切削理論は、木工旋盤の切削と同じものであり、金工旋盤へのつながりの上からも機械学習への転移がスムーズであるし、切削工具の最もプリミティブなものであるだけに1年でとりあげるべきである。

## <提案3> 加工学習について——主として設計学習を中心として——

(東京・拜島中学校 保泉信二)

現行指導要領による題材の中で、考案設計を生かせる部分はきわめて少ないし、設計学習をくむことができない。

授業はあくまでも、子どもたちの、教材に対する諸要求を引き出して、それを手がかりとして、

中学年段階における認識のしかたと

教材の系統性

を中心として組織されるものでなければならない。

それゆえに、あえて、考案設計を重点とするのは、設計図とでき上がった製品との「ずれ」の中にはかならず、材料についての、工作法についての見あやまりがあるはずであり、この機会をとらえて、生徒の、材料への、加工法への認識が深まり、思考が定着するのである。

設計を科学の方法にたとえれば、

設計……→仮説

製作組立……→仮説の検証

評価……→原理、法則の確認

でもある。こうして、検証の過程で、材料、工具、機械、工作法、の認識を深めたい。

しかも、1人1人のさまざまな仮説に対しての検証ができるとすれば、授業は豊かなものとなり活発となるはずである。この考えに立って1年の木工学習を実施した。

(授業内容は雑誌「技術教育」8月号 p.29~32参照)

以上3つの提案がなされた。

参会者の中からも、大会のテーマ「技術科の再編」を反映して、金工学習における題材、加工学習で創造性をどう生かすかその指導法<新潟、宮崎>、小学校における技術教育のあり方と中学校との関連について<愛知>加工学習における材料の指導をどうするか<広島>。労働と教育との関係について<学生>、その他基礎的技術とは、安全の問題、条件整備の問題等がだされた。

大会のテーマと参会者の問題意識をからみ合わせてつぎのような討論の柱が設定された。

### (1) 考案設計と製図学習との関連について

1年の技術科の製図は考案設計を中心とした加工と関連づけた製図学習でなくてはならない。線の太さとか、種類とか、5角形の作図とかの授業は意味がない。

単独の製図学習にも、読図能力を養うことによって加工の手だすけをするから大切であるとの意見も出るが、大せいとして、加工実践の中で必要に応じて深めていくとなる。

## (2) 加工学習との関連について

- a. ブンチン、ブッケエンドの中では考案設計の意味がない。考案設計は、工作上の、材料の、経済上の、目的上の要求をみたしてやるのが大事なのである。
- b. 小学校の段階で、考案設計もせずに、製作することの意味はどこにあるのであろうか。  
小学校の生徒の授業は、いきいきしているのに対し、中学校の授業は何か沈んだ、重く重い感じを受ける。教える立場に立ちすぎて、子どもを忘れてしまっている感をうける。
- c. 加工学習において大切なことは、題材はどんなものであるにしろ、授業のねらいをはっきりすれば、与えられた教材の中でも考案設計はいかせる。もっと教材はほかのところにあると思う。教師のねらいの持ち方が重要なのである。

## (3) 加工学習で工具の認識をどのように深めるか

- a. 「のこぎり」の指導で30°にかたむけて切り込むとか、「やすり」の指導で足を75°くらいにひらいてかけるとかの指導法があるが、このことよりも、まず、木片とかを切らせてみる中で使用法を見出す指導法でありたい。
- b. 「ノミ」を「カンナ」の学習の前にもってくるこのほうが技術の歴史にもかなっている。「ノミ」等のオペレーション等で経験をつませる中から、切り込みなどの理論的背景をつかませたい。
- c. 工具、機械はその作業内容によって合目的に考え出され、体系化されていることは理解させたい。  
この項についての討論は深まらなかった。

——第2日（8月5日）——

第2日目は木工から金工へとうつり安全の問題等の討論の柱が設定された。

## (1) 金属加工学習をどうすすめたか

題材として、「ブッケエンド」「ブンチン」例が多かったが、その他として、「帽子かけ」「バイス」「ペン立て」「ドライバ」試作段階だが「機構模型」「補強金具」「歯ブラシヨップ受け」「状さし」、木工とくみ合わせて「通しボルト」、木・金工をとり混ぜた「アンドン」、空かん利用の例などが出された。

これらのいくつかの題材例が出され、検討されたけれども、教科書に準じて、ブッケエンド、ブンチンをとりあげている参会者が多かった。

各地区からの報告のあと討論にはいり、以下のようなことがらが話し合われた。

- a. ブッケエンド、ブンチン等の題材の中で教育内容として何をねらいとしたのか。  
たとえば、旋盤仕事では、材料と切削速度、精度に重点をおくべきこと——精度といっても、それに対する段どりが大切にされる——。
- b. 各材料の研究、熱処理も必要である。
- c. 金工学習は機械との関連が深い、それゆえに機械を加工学習の中でできるだけ利用したい。動かしたり、操作したりする中で子どもの経験は深まる。  
測定の中から精度の概念をつかませること。  
表面処理（さびどめのくふう）も金属の特性上大事にしたい。
- d. 材料を教えることを中心とするとブッケエンド、ブンチンの教材価値はあいまいになる。
- e. 最近の教師の中で、あれもやりたい、これもやりたいという要求から、学習内容が豊富になり、教師が教える立場に立ちすぎて、子どもの主体性を無視している。また、教科書の制約からも、技術教育をゆがめてしまっている。もっと、子どもの作業に対する態度を大事にしないでならない。
- f. 経験の拡大がはかれるような教材でなくてはならない。だから、子どもに、さまざまな製作経験を得させることは大切なことである。その製作に必要な道具は、製作目的に従った合目的な体系（労働手段の体系）があることを、教師はおさえておかななくてはならない。
- g. 金工の学習の中で、もっと観察する力を育てたい。  
木片の一片の切断面にしろ、Vブロック、機械のテーブル等から切削の原理も、加工技術もつかめるし、物さし、スコヤ、ノギス、ダイヤルゲージ等で測定させながら、金工では精密度が要求されるものであることも理解させられる。

などについて討論がなされた。

それ以外として話題としてとりあげられたことがらの中では

動く模型の中から機械学習へのつながりをもつべきこと。技術教育におけるバズ教育。表面処理としてのメッキの指導などのことがらが討論された午後の集約へとつなげた。

午後の討論は午前中に話し合われたことをもとにして、材料、加工法、工具、機械の各項目について、何を教えなければならないかについて討論し、全員で確認できたのは次の通りである。

	板 金 (1年)	厚 板 金 (2年)	棒 材 加 工 (2年)	備 考
材 料	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ やわらかい鉄</li> <li>◦ (鉄と鋼) [かたい鉄]</li> <li>◦ 合金 [ハンダ]</li> <li>◦ トタン・ブリキ (さび)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 軟鋼 ◦ 硬鋼</li> <li>◦ (熱処理) (炭素鋼・工具鋼)→</li> <li>◦ 鉄のできるまで</li> <li>◦ 非鉄金属 (比較するためにも)</li> <li>◦ かんたんな硬度しらべ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ (熱膨張) ◦ (鑄鉄)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 例</li> <li>◦ 教える流れに従って分類した。</li> <li>◦ 普通に必要なものは特に書いていない。</li> <li>◦ ハンドボールは機械の系列にしたなど。</li> </ul>
加 工 法	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 曲げると硬くなる</li> <li>◦ 曲げると強くなる</li> <li>◦ ひずみ</li> <li>◦ (展性・塑性・弾性)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 研削 ◦ プレス</li> <li>◦ 表面処理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 切削速度 [切削油]</li> <li>◦ 丸・端面切り・突切り 面取り</li> <li>◦ (ねじ切り・テーパ削り ロレットがけ)</li> </ul>	
工 具	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ (平面) けがき</li> <li>◦ ハンダごて</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ やすり ◦ たがね ◦ 万力</li> <li>◦ アールゲージ (自作)</li> <li>◦ (研磨) (刃とぎ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ (立体) けがき・パス・ノギス</li> <li>◦ タップ・ダイス・バイト (片・剣)</li> <li>◦ 弓のこ ◦ (ピッチゲージ)</li> </ul>	
機 械	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ ハンドボール</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ ボール盤</li> <li>◦ 安全治具</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ せんばん [潤滑油]</li> </ul>	

以上おさえるべき点は明らかにし得たが、

- 製作題材の選定は非常にむずかしいこと。——精確さがなくと組み立てられないような題材でなければならない。
- 機械製図との関連  
精度学習は機械学習で——正確さについてはブックエンド、ブンチンでは特に必要でない——。
- 動く教材——機構をとり入れた——の開発。
- 製作のきびしさはブンチンの中でも教えるべきだ。  
(現在の条件下では、こじつけでも題材に必要な分野まで教えることはあり得る)
- 思考力をどう育てるのか。
- 「チトリ」—「ブックエンド」—「ブンチン」の系統で技術教育は達成されない。この不合理をどう教えていくか。

などの問題点はいぜんとしてのこされるが、今後の研究の方向として、板金から棒材は固定的な過程ではない。受け身にならない授業を考えることが大切である。

そのためには、子どもをみつめていく視点、授業記録などをとって、こどもの「つまづき」をとらえ、技術科教育の本質をつかみとりたい。

## (2) 安全の問題

十分な討議はできなかったが、広島、長崎での損害賠償裁判—(詳細は技術・家庭科授業入門 p177~199, 雑誌「技術教育」9月号を参照)の報告のあと、いろいろな災害事例が出された。

弓のこの刃が折れてつよく胸を打った事例、ノミ、はつり作業でおこる事故、グラインダによる事故、などを

どうするか、技術科にはたえず、危険がつきまとう中で、

- 危険だから使用しないという問題をどうするか。
- 労働安全衛生規則による
  - 25cm 以上の丸のこ盤を使用させてはならないこと
  - 6か月以上のくん練を得なければ使用させてはならない
  - 定期検査の実施
  - 設備とその規制についてなどの問題をどうするか。
- 技術科の設備のうち機械等の耐用年数を考えに入れていない設置者に対して、耐用年数を越えた機械でおこった事故をどうするか。
- 教師が、専門職でもないのに、安全治具を作らなければならない現実をどうするか。はたして、安全カバーを正しくつけて使用している教師が何人いるだろうか。
- クラス人員とクラスの個々の生徒の精神状況を正しくしていないこと。
- 作業面積と作業高さの問題など、安全の問題については、技術科教師は無関心ではいられない。傷害安全カード等による予防処置も単なる気やすめと責任のがれの材料にすぎず、機械、工具についての科学的な学習が必要である。

安全の問題は一技術科教師だけの問題ではなく、制度的な問題もあり、地域での研究、組織的な要求運動をおこすほかはない。

最後にこの安全の問題について、第3日 清原道寿氏(東工大)より出された意見で結論が出ているようなの

で以下その要旨をのべてみる。

氏はその際、結論からのべて

「安全をおびやかす機械は設置すべきでない」といい、その理由として、

- a. 不注意は結果であって原因ではない。不注意から事故がおこるなどということはありません。
- b. 人間は本来「錯覚」をおこしやすい動物であること。
- c. 人間は先行経験にたよりやすいこと——反射行為——。
- d. 知識をもっていれば安全は保てるという考えはまちがひ。文部省の「安全テスト」など人間を無視した考えでナンセンスである。
- e. 災害傾向者（クレペリン検査による）を事前に知って安全を保つというばあい、その検査にどの程度の信頼が寄せられるものか疑問。
- f. 人間は本来災害をおこす「可能性」「傾向」をもっている。

この6つの理由から技術科の教師は

「子どもに合った機械、設備をすべきだ」

以上、われわれ教師として十分考えてみる必要がある。「災害は手もとにある」ということを忘れないことだ。

(保泉信二)

## 第2分科会 一機械部会一

### 1. 高まった問題意識

互に自己紹介をしながら第1日の分科会に入る。これまでの分科会に比して、全国各地から、それぞれの問題を持って集められた150人の王様は大会冒頭、後藤委員長が強調された、実践の中での諸矛盾について集団で考え、学びあおうとする熱気に溢れていた。例えば

- ・機械学習で何を教えるのか
- ・2年と3年の機械学習の関係はどうすべきか。
- ・機械学習での測定の意義とその範囲について。
- ・機械学習における思考とはなにか。
- ・1年生から3年生までの系統的機械学習はくめないか。
- ・力や仕事についてどのように認識させるか。
- ・理論的内容はどこまで取扱うべきか。
- ・教材教具の意義とその活用について。

話しあいは、実践の中からの問題を提起しあうこととし実践については各自がおかれた現状とからませて発表してもらうこととした。

### 2. 世木提案の概要と意義

#### (1) 息の長いじっくりとした取り組み

世木氏の提案は「男女共通の機械学習」であったが、男女共通学習が、理念としては理解されながらも実践するためには職場ぐるみの運動とならなければ結実されないことが語られた。

世木氏の学校の状況は 13学級・技術室1室

専任教師 技術1, 家庭1, 英語と兼任教師1, 家数兼任教師1である。

「全国民的技術的水準を高め、男女の差別をなくす教育」をくまなければならぬ。女子の特性として子どもを育てることが大切な仕事であることを認めるとすればことさら、次の時代を背負う幼児の教育が、技術的能力の低い女子にまかされることとなる。男女共通は絶対必要。

○教科内の職員間の意志統一に1年間

○教育内容の選定と職場の理解を得るために2年間という準備があったこと。息のながいじっくりとしたたかひが大切であることを教える。また男女共通といっても、現行内容をそのまま、かきあつめたのでは男女共通、質的に高まらないとする指摘も重要である。

#### (2) 機械学習のねらいはなにか

自転車を分解したという印象しか残らない授業から機械を正しく認識し、機械の主人公として現代の社会を正しくみつめようとする子どもをめざした。

内容は、8月号に詳しいが、1年での加工学習の中で用いられた機械と道具を対比し、機械のしくみとその進歩をつかませる。おおよその指導の流れはつぎの通り

##### a 機械の概要（イメージを作る）

合目的な作業を行なう道具

同一目的を持つ機械の比較

機械が機械として仕事をするために必要な運動はなにか、を調べさせる。

b 仕事（目的）に必要な速度・力を作るしくみ（この学習が重点となる）。

c 機械部品を結合するしくみ。

d 機械はどんな材料からできているか。

e 学習のまとめ。

#### 実践の特徴

ア機械は動くものであることの強調。

イ機械は仕事をするものであることの強調。  
 ウそのために必要な運動はなにかを考える。  
 エ仕事をさせるための運動を作るためには、どのようなしくみがあり、それをどのように利用しているかを考えさせる授業。  
 オ手仕事と機械による仕事、その原理と作業の質と量を考えさせる授業。  
 カ部品の結合——分解組立方法も併せて学ばせ、締結用機械要素も学ばせる。  
 キ機械の目的を果すための材料という視点の授業。  
 ク機械が発達するための、社会的条件、科学と技術とのかかわりあいを学ばせる授業。

### (3) 男女共通学習で得たもの

男子は自転車、女子は裁縫ミシンを学んだが、機械を学べなかったという誤った実践をのりこえて、「機械を教える」「機械について学ぶ」ことが総合的に、男女差別なく共通に行なわれたことである。質疑の多くは、男女共通にするためのもろもろの障害、たとえば、教科書のちがいが、持ち時間の問題、男女の能力差の問題に集中した。

この中で、男女共通にしたために、女子むき内容が消化しきれないということはないかという疑問については、女子むき内容の再編成と男子むき内容の再編成（いずれも自主的な）が必要なことが明らかにされた。また、男女共通にすると男子のレベルダウンにならないかという疑問が提出された。これに対し、男子のレベルというのは何かが問われるべきだという意見が出された。男女共通学習をくむこと自体がたまたまいであるという認識と、男女共通は、男子むきの内容、女子むきの内容の自主的改造なしには達せられないことを学んだ。また、女子が果して男子と同様にとりくんだかという疑問について、取りくみはおそいし作業ものろいが、男子と一緒に学んで遜色のないことが明らかにされた。そしてこの経験を通じて、「女子生徒に、やろうと思えば、男子にまけないようにできるのだ、今まででできないと考えていたのは、自分から進んでやろうとしなかったからだ」ということを身をもって体験できたし、男生徒も女子は能力が低いという思いこみはまちが이었다ということを気づき、男女協力しあうことによって、すばらしい仕事ができるのだという雰囲気芽生え、育ってきたことである。

### 3. 機械学習とプロジェクト法

京都の若い人びとのサークルでの取りくみであり、そ

の概要を紹介しよう。

提案者 足立 和禧

#### (1) 出発点は生徒の願い

朽木 長綱

福井 径博

「京都の中心部からバスで約2時間、山また山の辺地」と発表者がのべている山間の学校の生徒に意欲をもってとりくむ授業を組んでいきたいし、技術科で学んだことが生きて働く能力にまで高めてほしいという願いがこの実践の出発点となっている。生徒へのアンケートの中に「技術科の授業が面白くないとすれば、その理由をあげよ」というのがあり、生徒の答えは「毎年同じことである」とか「通り一ベンである」とか、「むずかしくて興味がわからない」というものであった。これに対して生徒の自由な活動の場を作り、自由研究を自ら進んで行なわせるためにレポート提出という場を設けたのであった。

すなわち、

プロジェクト法を機械学習に取入れた理由は、

(ア) 授業に対する生徒の積極的態度を養う。

(イ) 研究方法を身につけ理解させる。

(ウ) 生徒の創造性を養う、ことであった。

指導にあたっては、図書室に参考資料をできるだけとのえる。班単位で課題を与え、その中で分担して、報告書を作成し、発表させる。他の分野や、他教科の関連についても意をはらった。

#### (2) 機械学習の授業をどう組織したか

最初に①原動機についてその種類や概要について図書でしらべさせ、発表させる。②教師が理論を一般化し、ガンリン機関について講義する。ついで工具の用法、作業のすすめ方について説明する。③分解組立を行なわせる。④生徒にレポートを提出させる。そのレポートの内容は、

ア 分解の目的

イ 理論（機械要素）

ウ 見取図をかかせる

エ 使用工具とその扱い方

オ 分解の順序

カ 測定の結果（測定値、計算値、数値）のあつかい方

キ グラフ

ク 吟味（議論、結論、感想文）

ケ 参考文献

#### (3) 実践の反省——プロジェクト法の問題点——

よかった点(イ)生徒が自ら計画し、自発的に研究したこと。(イ)学習と実生活が結びつく。(ウ)研究の方法が身につく



く。(4) 集団で協力しあい責任をはたす性質が身につけてきた。

問題点(7) 生徒の立案計画にもつづく実施がなされたため、時間と精力を浪費した。(8) 生徒の活動が不規則になりやすい。(9) 学習の管理がしにくい。(10) 一部の優秀な生徒に仕事や研究が独占されてしまう。(11) 評価が困難。

これに対して、

富山の平岩氏から「座学から実験」の方式はまずいのではないのか。教師の説明を先にするのがよいのか「疑問をもたせる→疑問をもつ→仮説をたてる→実験してみる→検討するということではないのか。プロジェクト法は製作単元の指導法によくても機械や電気における教育方法として疑問であるという意見もだされた。これに対し、生徒が不消化のままでも図書館の書物の丸写しをするとか教師側が、生徒の疑問を組織するだけの勉強ができなかったという反省がのべられた。しかしひとりひとりが一生懸命にとりくみ、自主的・主体的にとりくむようになったことは収穫があったと報告された。

この外、機械学習においてプロジェクト法を実施した場合、全員が1台ずつ分解するわけにいかないのだから、自分のやったところだけしかわからないし、分担して資料をしらべても自分の調べたところしかわからないのではないかという指摘を、大阪の児玉氏からなされた。

この外、グループの編成や役割分担、それによる生徒の思考の変化などについての問題提起がなされながらも十分討論がふかまらなかった。

#### 4. 機械をしくむ機械学習

—小池氏の提案を  
中心に—

授業にあたって、機械のみかた、比較すべき点をプリントして与え、特定の機械（自動車、ミシン）に限定せず、“機械の動き”をとらえる。

その動きを作りだすしくみを学びとり、目的に応じた運動を作りだす能力をめざす。

数多くの実在の機械部品を組み合せ、つぎつぎと機械を作りあげていく教具が提示された。

機械についての生徒たちの理解は、「機械は動くものであり、

連続的に仕事をするものであるということであった。

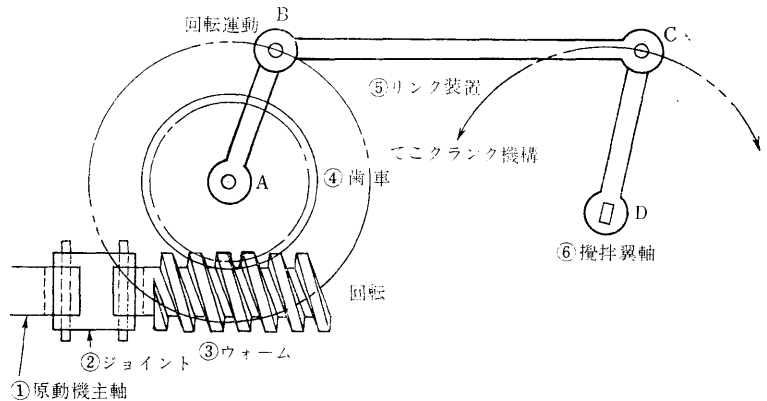
そこで、小池氏は、機械で学ばせ伸ばしたい能力として、つぎのようなことをあげる。

- (7) 人間の目的遂行のための機械のしくみやからくりを追求できる能力。
  - (8) 機械を構成し、組みつけかた、部品の生かし方を追求する能力。
  - (9) 機械の目的に応じて部品の材質がきめられていることに気づかせる。
  - (10) 機械が運動中に受ける力。作用する力と機械のくふうのされ方を追求する能力。
  - (11) 分解・組立の手段として作りだされた各種工具のくふうのされ方を追求する能力。
  - (12) 機械の機能を十分発揮できる状態に整備する実践的能力。
  - (13) 機械の研究を通して、いろいろのくふうのされ方を学び（ヒントを得て）創造的思考を育てる。
- などであった。

たとえば、電動機の回転力を攪拌式洗たく機に力を伝えている部分を研究すると、

電動機の回転をウォームから歯車へ伝えここで著しい減速を行ない、この歯車の軸をクランク軸とし、てこクランク機構を構成し、攪拌式の洗たく機の攪拌翼軸に力を伝えている。

ここでウォームとウォーム歯車はどのような場合に利用されるか。また、てこのクランク機構はどのように利用されているかを学ばせる。



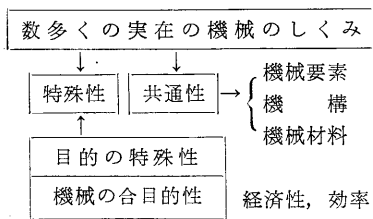
リンク装置各部の縮結



図 1

子どもに理解させる方法は、数多い事例の中で共通性を気づかせることである。

たとえば、ピンについては、ピンという名のつくものをすべてあげさせると、虫ピン、毛どめピン、割りピン、などがでてくる。この場合、その共通な点は、「さして2つのものをとめる」「2つの部品はピンを中心にして動くことができる」（横から見ると）という機械要素の概念と結合してくる。しかもその使われ方がそれぞれの目的に応じてちがってくる。てこクランク機構にしても、図1の場合とかミシンのふみ板からベルト車とか、扇風機の首ふりのしくみなど数えきれない。その共通性を求めれば、機械工学での機構学につながる。扇風機の場合は、てこの部分を固定し、クランクの中心をモータに取付けたしくみになっている。



ここで学びとった能力は、やがて、自分で求める働きをもった機械を作りあげていけるように、機械をしくみ（作りだし）コントロールできる能力を育てていこうとする。

これに対しては大分の中道氏外から、1つの機械は総体としてその時点では合理性を貫いたものと考えてとりくむ必要がないのかどうか。いろいろ知ったけれども、はたしてそれが総合化できるものかという疑問が提出された。

## 5. 一般的機械は存在するか

小池氏の提案は、(1)個々の特定の機械、自転車、ミシンにこだわる必要はないとした。

(2)機械は典型的機械が存在してそれが目的に応じて変化したものではないとすれば、機械はすべて特殊ではないのか。

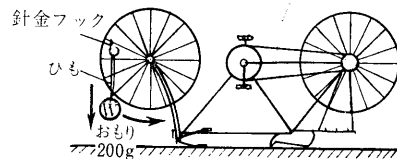
この2つの問題を教育の場で考えるとすれば、(1)の立場で考えるならば、自転車を教えたが、他の機械はわからない生徒ができてはならないとする考え方に立つし、(2)の立場で考えれば、各種機械のある部分だけをあつめてきても、1つの機械としての合目的性を認識させ、効率の概念を導入することは困難ではないかと主張する。

こうした2つの考え方は、それぞれ機械学習のすべてをおおいつくことはできない。ここで確認されたことは

- (1) 個々の機械そのものを教えるのではなくて機械を理解させることが中心である。
- (2) 機械要素も1つの合目的性をもった機械の中にとのように生きているかを学ばせる。
- (3) 実在の機械の中にもこそ、機械の本質が具現されている。固定概念を否定し、転移性のある知識にする必要がある。
- (4) この意味で教具は複雑な機械を一般し、転移性あるものとしたり、直観と抽象化された理論を結びつけるものである。
- (5) 最終的には機械をしくんでいける能力をもった生徒に育てる必要がある。

討論の過程で、注目すべき、いくつかの実践例が示されたが、その1~2を紹介しよう。

島根の森脇氏は、機械は動きを中心にとえられなければならないとし、自転車の前ハブの空転の実験をし、その回転数をしらべた。新しいよく整備された自転車と



※一定重量のおもりを使って、回転力を与え、空転度(回転数)を調べる  
いろいろ条件をかえて、分解前・分解後にそれぞれたしかめる。

図2 スチールボールの動き実験

(森脇氏・島根)

古い自転車と比べたり、玉押のしめぐあいと同じ自転車でかえたり、鋼球の数をへらしたり、真球度のおちた古いボールだけを入れて比べたりして、空転度数とボールベアリングや潤滑状態を研究した。

## 6. 2年と3年の機械学習の関連

2年での自転車、3年でのエンジンという教材観では、生徒の発達や教材の系統性がまったく欠如しているといえよう。参加者から提出されたこの問題は、各参加者の考え方からつぎのようにまとめることができよう。

二 年	機械のしくみを理解できる能力を高める。 学習の中心は、機械要素、機構、運動の伝達であり、これが機械の目的達成のためにどのように生かされるか。機械を見る眼を育てる。
三 年	2年の学習のうえに、エネルギー変換機械のしくみを理解させる。熱をとめない、電気も組みこまれるので、判断力はより総合化され、効率の概念は広がり深まる。

### 7. 機械学習における計測の位置づけ

計測の重要性がいろいろさげばれているが、計測の意義はなんであろうか。それはあくまでも機械を理解させる手だてと考えるなければならない。計測のための計測が、近代技術の装いのもとにただ行なわれても意味がない。

(1) 機械要素や機械のしくみをわからせるための例としては、(ア)機械製図と結合させた、機械要素の計測。(イ)クランク長さ、大ギヤ直径、小ギヤ直径、後輪径、これらは回転数、ギヤ比、トルクなどを学ばせるためである。この外、マイクロメータでスチールボールの真球度をしらべることの意義について賛否2つの考え方にわかれた。

(2) 精度概念を高める加工学習において各種の測定具を用いているが、加工学習で作られるものは精度を高めなければ使用にたえないものが少ないために説得力が弱い。したがって、ハンマーが問題になる機械について検討していく必要があることが述べられた。

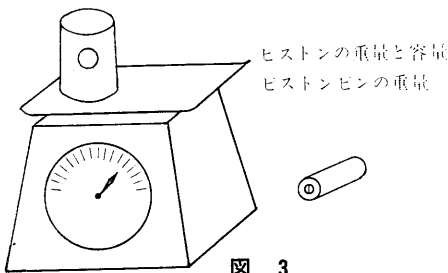
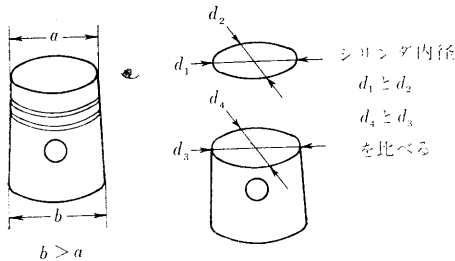


図 3

(3) 測定具の用法や精度概念は機械製図や木・金工で育てながらも、一層ひろがりをもち、かつ深まりを示す。シリンダ内径、ピストンの形状、ピストンの重さ、ストローク、などをしらべ熱機関として要求される構造について考えさせる。機械を数量的に把握する考え方が一般に同意を得た。しかし、ポンコツエンジンの計測をきわめて、いかにげんな計測をして排気量など求めてみても、誤差が大きくなかって精度の概念を混乱させないかという反省も述べられた。

### 8. 技術科教育の全体構想と機械学習

機械学習も技術科学学習の一環として考えるならばその位置づけをどう考えたらよいのだろうか。京都の世木氏は、木材加工、金属加工を最初は、労働手段として初歩的な手加工の段階をおさえ、ついで、機械加工をとらえた実践をしてこられた。鳥取の平田氏は、1年で機械を使うのだから、機械に接した範囲である認識があるのではないかという問題提起をされている。ここでは両者とも、機械を用いた加工学習と機械学習は関連づけられなければならないし、その間に生徒の発達段階とからませた系統性がなくてはならないという考えに立っている。この考え方は以前からもあったが今年は特に参加者の中から鮮明な形で提出されたことは特筆に値いしよう。

① 機械を用いた加工では、労働手段の発展としてとらえ、(ア)構造の概略、(イ)操作運転方法、(ウ)作業機の刃物と材料の相対運動——要求される機械の運動、(エ)道具から工作機械への発達、(オ)力の伝達経路概略(カ)出力や仕様を表示に合致した無理のない用法、(キ)使用中に機械に働く力などについて概略される。

② 機械学習の前提にハンドボールを使った穴あけ、ボール盤を使った穴あけがあり、旋盤やかんな盤、糸のこ盤の使用の中での認識が機械学習の中に生きてこなければならない。自転車の分解整備という固定的な考えはこれをまったく拒否している。また機械学習での学習を通して、工作機械の取扱いや、注油、手入れなどのしかたが変ってこなければならない。ここには生徒の技術的なもののみ方、考え方のひろがりや深まり、すなわち、発達と、工作室での諸々の機械とのかかわりあい結びついた形で出現しなければならない。こう考えてくると加工学習の実習例も高学年に進むにつれて、動くもの、ハンマーが問題になるようなものにならなければならない。

このように考えてくると2年では、これとこれ、3年では、これとこれに学ぶ重点をおくことはよいが、それが生徒の認識と無関係であってはならない。

岡邦雄氏が「技術家庭科授業入門」で「一本の教材コース」(一次型)「直線形」を批判されているがこれは決して、加工と機械の連続性への否定ではないと考える。われわれがたとえ機械学習、加工学習を論じていても、生徒の「全面発達を保証しよう」という教育の基本路線と別々なものではないことを自覚すればするほど、中学生の発達段階の特徴、生徒の反応のしかた、閉された概念の原因、を研究する必要がある。男女共通の問題もかなり普及してきたが、本来技術・家庭科だけが別学でなければならない理由は、学問的にも明らかになっていない。とすれば国民の未来をにやう教師としての職能的良心は当然のことながら、現行の指導要領や悪い教育条件を切り開いていくことを要求する。これはひとりではできないのであって、世木氏の提案はこの点をしづかにさとしている。われわれが、現在の生徒たちに豊かな技術教育をほどこすために集団で悩み、考え、その解決策を検討するならば、必ずやそこにはその地域その多数の生徒に、生き甲斐と学習への意欲を与えることができる。長崎の老教師が、教室はなく、道具1つない状況で(直接役に立たない)計測がどうの、エンジンがどうのという話し合いを2日間じっと聞いて帰られた姿に、われわれが他校の問題としてでなく、日本の教育の問題として一緒に悩まなければならない責任を痛感した。こうした仲間たちにはげましの手紙をそして実践例を送らう。

東京にいて比較的設備のよい状況の中であるべき姿を語るのもそれなりの意味があるが、地方の交通不便な地域からかけつけた良心的な教師たちの苦しみながら、1台の自転車や農業用エンジンととりくむ、実践にも耳を傾け、その困難をきりひらいていく実践を交換しあう必要を毎年毎年の大会で感ずる。

後期中等教育の再編がさげばれ入試科目から除外された現況下において、これからますます困難がますますであろう。困難が大きければ大きいほどやり甲斐があるという教師がこの集會に多数あつまったことを忘れず、教科の内に埋没することなく、中学校教育全体を見透したうえで、子どもたちの全面発達に欠くことのできない技術教育ととりくんでいきたいものである。最後に朝鮮中高校から参加され、生産技術教育の実際を紹介され、熱心に討議に参加された姜先生に拍手を送りたい。あわせて、40kg以上の機械の実物をリックに一杯つめて、発表を

された小池先生や、会場宿舎の準備の多忙な中を研究発表された京都の仲間たちに心から感謝したい。

(村田昭治)

## 第3分科会 一電気部会一

### 1. はじめに

まず、討論の柱を立てるために、参加した人びとがどのような問題をもってきているか出してもらった。その中からいくつかを紹介しておこう。

「今年から小学校にうつって苦勞している。1、2年で技術科にもどりたいと思っているが、今のうちに勉強しておこうと思う。現在の技術科は各分野に分かれて系統性を考えられているが、全体としてわくをはずすと、どのようなすじ道になっているか探りたい」(熊本)

「技術科を教えてから5年になる。それまでは理科を教えながら技術科を見てひじょうにはがゆかった。技術科を教えるようになって、これが1つの教科なのだろうか?という疑問をもった。なぜなら、栽培から電気まで多くの分野があり、とても教えきれない。一昨年、科学技術教育研究会というサークルを作り、小学校や理科の教師を含めて研究している。技術科は何を教える教科か疑問をもっている」(神戸)

「朝鮮人教育を15年近く行なってきた。電気を専攻し、現在物理と数学を教えているが、むかしおぼえたことがいかに役立たないか痛感している。会に参加した目的は2つある。

第1は、日本人学校の産業技術教育がどうなっているか知りたい。朝鮮人民共和国は、教育の中心が技術教育で、教育と生産労働の結合が課題になっている。

第2は、現在日本には100校近い学校で4万人の朝鮮人が民族教育を受けている。また在日朝鮮人子弟は15万人いる。これらの教育について日本人のみなさんに理解していただきたい」(朝鮮大学 季先生)

これらの他各人からいろいろな問題が出されたが、まとめると次のようになると思う。

1. 技術科教育のすじ道、系統性を探りたい。
2. 電気学習では、生徒の興味・能力に差がみられるので、これを解決する方法を探りたい。
3. 電気学習における生徒の思考の問題。
4. 理論や内容の程度をどこまで教えるか。

5. 教育条件の問題。

今年の大会は技術科教育についての本質的な問題が多く、単なる教材論や指導法の問題が少なくなったことがこのとき感じた特徴であった。

以下主な論点と提案をしぼってその概要を報告する。

2. 電気学習における配線図の位置

提案 1. 池上正道 (東京 板橋2中)

ラジオ学習でまず電波の発見、電子技術の歴史をやり次にごくかんたんな配線図(ゲルマラジオ)のよみかたをやり、1人1人にゲルマニウムラジオを組み立てさせる。そして、これがなぜ鳴るかという説明をする。

次に3球ラジオにはいるが、理論ばかりの話だとしてこない。かといって、理論と実体配線図で組み立てたりするのを別にやると実力はつかない。そこで、まず記号の配線図を何もみないで書けるようにする。これは何回か、くりかえして練習させるとなんとかほとんどの生徒がかかるようになる。もちろんかかせるには順序がある。まずB電流の流れの系統をかかせる(図1)。次に電波回路をこれにつけ加え(図2)。第2, 第3グリッドというようにかかせる。附属的につけられているものはあとにする。このようにして全部の生徒が記号配線図をかけるようにして、個々の原理を、全体の配線図の中に還元するように指導する。いったん配線図をおぼえてしま

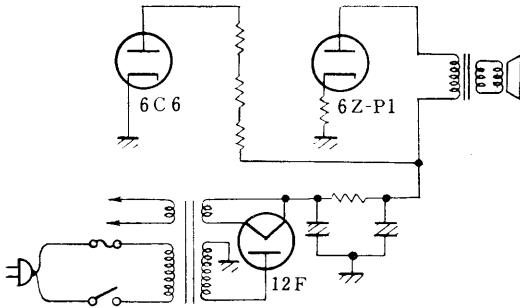


図 1

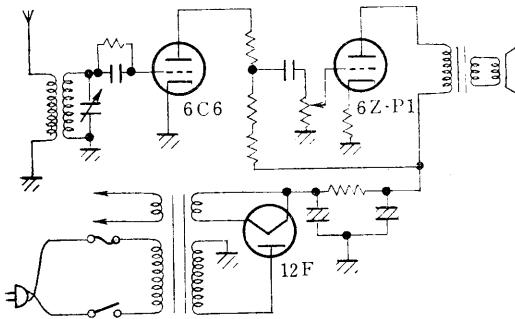


図 2

うと、興味は急昇するばかりでなく、かきながら、手と頭がはたらいて実物と配線図の対応も理解するようになる。配線図を正確にかいたり、読ませたりすることは決して経験的な技能的なものではなく、知的操作は、たいへん発展性のあるものである。理論をいくら深くおしえても、それだけではラジオは理解できないばかりか、技術教育としても片手おちになる。(「技術教育」6月号にくわしい)

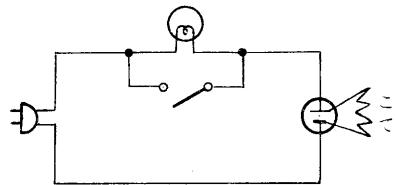
提案 2. 向山玉雄 (東京 堀切中)

電気学習の最初に「かんたんな回路の製作と測定」という主題で授業している。それは電気器具や装置など必ず回路を作って働らくので、回路をどのように考えるかは、電気学習の柱の1つになると考えたからである。

その回路学習で、次図のような「はんだごて台」を作らせている。

これを学習するにあたって、記号配線図(図3)から実体配線図(図4)をかかせる作業を課した。その場合Aクラスは材料をわたして、板材加工から部品取り付けまで作業した上で、配線図をかかせたものと、実際に材料加工や部品取り付けの経験なしに、直ちにかかせたBクラスと比較したところ、Aクラスのほうができがひじょうによかった。また配線図をかき場合の思考過程を観察すると、Aクラスは、「ここここをむすぶと、スイッチをつなぐことで」とか、「これではショートするぞ」などの会話がきかれたが、Bクラスのほうはほとんど何の反応も示さなかった(学習に対する興味もうすい)。このことは、配線図をかいたり読んだりする能力はやはり手を動かしながら頭を働かせるという過程、また、回路を作ることによる配線図と部品、原理とを統一的にとらえる場を与えることによりはじめて可能である。(明治図書・「技術・家庭科授業入門」参照)

〔討論〕 まず、原理(個々の理論)を教えないで配線図をおぼえさせることには疑問がある。逆に原理をきち



こてを使っていない状態のとき

図 3

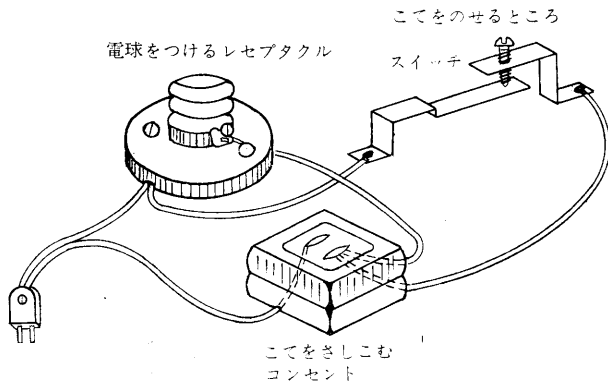


図 4

んきちんと教えていく中で配線図を説明すればよいので配線図をおぼえさせることなど必要ないのではないかと、というような反論から始まった。また、個々の部分が理解できないのに、配線図がつけられたとしてもそれは転移する能力になるのかという疑問もでた。そして、ここでねらう能力、発展はどのようなものかという本質へと討論は進んだ。これに対して、コンデンサとかコイルなどの部品の働きをおぼえさせれば、回路全体を理解し、ラジオが作れるようになるかという逆の疑問も出された。電子工学を専攻した大学の教授にラジオ修理をたのんでもできない。ラジオ屋の小僧のほうがなおせる。しかしこのような能力が転移能力としてわれわれのねらうものかどうかは疑問だというような意見も出された。また、ラジオ回路のようなむずかしいものを全部子どもに理解させなければいけないのだろうか。という疑問も出された。これに対しては、あるていどまで原理の説明をし、配線図をおぼえさせ、組み立てさせる。その上でまたある部分を取り出して考えさせてゆくという授業も必要ですべての原理を理解させなければ技術教育にならないとする考えは固定的で、研究の可能性を阻害することになるという意見もでた。

これら多くの中で、一概に結論をだすことはできないが、電気学習で配線図を理解させることが重要なことはいうまでもない。しかもこれは学習の興味や理解度に決定的な役割をはたすことすらある。そして、1つの機器や装置を理解させるためには、その回路全体を理解することが絶対に必要で、個々の部分の理論も、全体の中で考えられなければそれは発展する学力とはならない。池上氏の方法は、B電流の流れをまず理解し、次に電波がスピーカまでとどく回路を理解させるというように、かく作業の中で回路を考えさせているので、決してむやみに暗記させるのではない。したがって、配線図を

自由にかきながら、それが作った実際の回路と頭の中で結びつけ、図で考えてゆけるような子どもをえがいている。そのような能力は今まであまり実践がなく、理論プラス製作という型が多かっただけに、ラジオ学習の1つの新しい視点としてきわめて重要なものであった。なお、このような指導をすると、現在の回路別ラジオはきわめて不都合で、1つの回路として組み立てたほうが、理解や定着がきわめてよいことも指摘された。

### 3. 電気学習では何をねらいとして教えてゆくか

#### 提案 3. 村田芳雄(京都市 嘉楽中)

電気学習のねらいは、原理を追求する学習に終始してはならない。技術科における電気学習のたいせつな点は電気のもつエネルギーを他の有用なエネルギーに変換し、それを利用する原理の理解や方法の理解という点に学習の最終目標をおく。けい光燈では、電子を理解させる、測定技術の習得をねらう、測定結果の考察力を養う、などを目標にすべきである。

学習指導としては、プログラミングされた学習カードを使ってみた。カードはA票とB票を作り、Aは技術的知識を中心として1時間の授業に、Bは作業的なものを中心に2時間つづきに利用した。配線図は、学習の初期に暗記させてしまい、それをもとに回路を作ったり測定をさせ、アフターテストによって理解度を調べてみた。テストにあらわれた結果では、カードを使用した場合とそうでない場合とであまり差がみられなかった。

【討論】 まず、電気学習では電流のもっているエネルギーがどのように変換されるかを、柱としておさえることについて論議が集中した。この中では、何も全部エネルギーと教えなくても、実用的にいろいろな形で使われているという程度でよいという意見もでた。しかし、電気そのものは、そのままでは役に立たないのであって、まさにエネルギーの変換によってはじめて有用になるのであるから、エネルギーの変換という視点をぬくことはできない。電気のもっている能力の可能性を追求していくことが技術教育ではないかというのは、ほぼ共通した意見であった。

さらに技術史の勉強をすれば、電気のエネルギーがどのような過程で引き出されてきたかがわかり、その視点も必要ではないか。しかし、単に電流のエネルギーが光にか変わったというだけでは不十分だし、また、物理学的法則

だけでとらえることはできない。やはり技術教育としては社会的・経済的な側面を重視しなければならない。たとえばけい光燈でも原理は早くからわかっていたが、これが照明として利用されるまでには各種の社会的制約があった。けい光燈が発明されたとき実用化の段階で、電力会社が各種の防害をした。電球が売れなくなり、電力の消費が少なくなるというのが主な理由であった。このようなことはほかにもある。少なくともこれらのことを教師はおさえて教材を見ないと技術教育としては不十分になる。技術の概念をはっきりおさえておくべきだ。

(くわしくは岩波新書「独占資本の内幕」あかりをつけよう参照)

また、けい光燈というすぐに安定器をどう教えるかになるのが風潮のようにあるが、けい光燈が電球照明と特にちがうところは、放電現象で、紫外線を利用し、けい光物質にあてると波長が長くなり可視光線にかわることで、技術的にはけい光物質に何を使うかがポイントであった。成分は会社で秘密になっている。などの側面の追求が必要ではないか。

#### 4. 理論的説明をどこまでおさえるか

電気学習は、技術科の各分野の中できわめて理論的な知識が必要な分野である。どんな小さな部品をとってもその中には必ず物理学的法則を含んでいる。そこで、学習にあたっては「なぜ？」ということを追求めていけば、必ず理論に深入りせざるを得ない。この場合、どこでどんな理論をどんな深さまで教えるかがいつも問題にされる。今年の大会でも討論全体を通して、この疑問は追求されていた。たとえば、「ラジオの部品や回路を全部わかるようにするのか」とか、「同調の原理やグリッド検波の原理など子どもには難解だ」とか「誘導電動機の位相をどのように教えるのか」などである。

この討論の中でまず第1に問題になるのは、現在の電気学習が必ずしも、理論的系統や子どもの認識にかなった配列になっていない。たとえば、けい光燈とラジオとの間に電動機があるが、電動機はラジオにつながらない。また、けい光燈で安定器のはたらきを教えるのに、自己誘導作用を教えなければならないが、それまでに電磁気に関する理論は全然できていない。また、他の分野との関連でも、内燃機関の点火装置のところでは当然発電機の原理、レンツの法則がでてこなければならないが、普通はエンジンを先にやるので困っている。そこで内燃機関のところ、かけ足で電流と磁界の法則からレンツの法則までを教えている。いずれにしても、各教材

のつながりがきわめて少なく、子どもたちの理解をさまたげていることが明らかにされた。

また、このように考えてくると当然理科との関連が問題になるが、現状では関連が考えられていない。そこで自主的に職場の中で話し合い協力をお願いしている実践例もいくつか出された。また、地域のサークルの中に理科などの他教科の先生にはいってもらって研究を進めている(福岡 福島)などの報告もあり、各地でサークルの芽ばえが感じられた。

第2は技術科の授業でとりあつかう回路や部品について、すべてにわたって全部わかったというまで説明し、納得させなければ技術教育は成立しないのだろうかという疑問である。たとえば、同調の原理、グリッド検波の原理など理解させることは容易なことではないが、この場合にもいくつかの段階を考えてよいのではないか。同調の場合だったら、まずコイルとバリコンを組み合わせることによって希望する電波をえらべることを知る。そして実際に配線をして組み立てる。第2段階は、コイルとコンデンサの性質を実験的に調べ、その上で特定の周波数の電流だけが通りやすくなるしくみ、第3段階では $\frac{1}{2\pi fc}$ 、 $2\pi fL$ などの数式を使って証明する段階などがある。そして技術教育では、まずバリコンとコイルの定性的な性質を理解したうえで、組み立てを行ない、同調回路というものを理解しておけば、それをもとにさらに先に勉強することが可能である。そして技術教育の指導では、ある程度まで理解したら、別の側面からせまることにより認識を高める方法を考えてもよいのではないだろうか。

#### 5. 電気学習において類推をどう考えるか

電気を理解させるには目に見えない電流や電子をどう理解させるかが重要な課題となる。そのために直観教材や実験が考えられているが、その1つとして、技術科教育の盲点とされている交流を観覧車を使って説明した実践例が報告された。これは観覧車によって交流を説明すると、波形から電動機学習にいたるまできわめて有効な学習が組織できるというものであった。

これについては討論の過程で各種のおもしろい実践が報告されたので、その主なものだけを紹介しておく。

提案 池上正道(東京・板橋2中)

電流を説明するのによく水の類推を使う。しかし、従来のものはシーソなどを使っているが、これは交流の説明がうまくいかない。交流は⊕極と⊖極が交互に入れかわるという概念を与えてしまう。もちろんアースの概念

はでてこない。そこで考えたのが図5のような観覧車のたとえである。これで説明すると①高さを計算させて交流波形の概念を容易に理解させ、波形もかかせられる②位相の説明がむりなくできる(水槽の位置をずらせる)③三相交流にはいりやすい④アースの説明などたやすい……などいろいろな利点があった。水と電気はもともとちがうのだから、あくまでも「たとえ」であるが、俗流化を防ぎながら客観的真理に近づけていくという方法は必要だと思う。(くわしくは「技術・家庭科授業入門」岡邦雄編, 明治図書 p113)

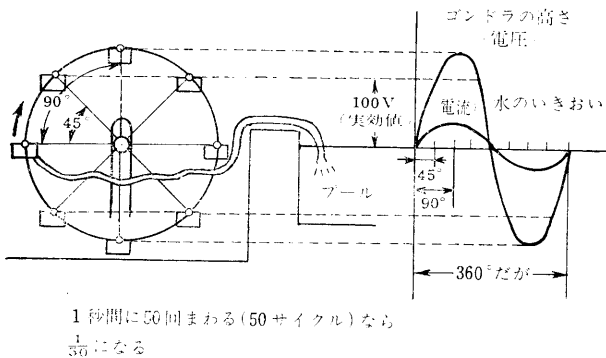
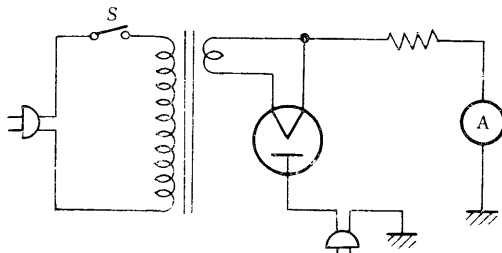


図 5

**提案** 西山昇 (島根県邑智 瑞穂中)

電子を教えるのに電流計の針の動きから類推させた。スイッチを入れてから電流が流れたり流れなかったりする



Sを入れて9秒して針が動く。じょじょに大きくなる。Sを切って電流計が0になるまでに1分かかる。

図 6

る時間で、あたままったり、ひえたりすることにより電流の流れを知り、その原因が電子にあることを教える。

交流の概念を作るのに、ろ紙に食塩水とフェノールフタレインを加えたものをしんとうさせ、この上にテスト棒をあててろ紙の反応により交流、直流を理解させた。

検波や増幅を理解させるのに図8のように入力に16Vを入れ、出力側のテスタのふれにより検波や増幅などを知らせた。

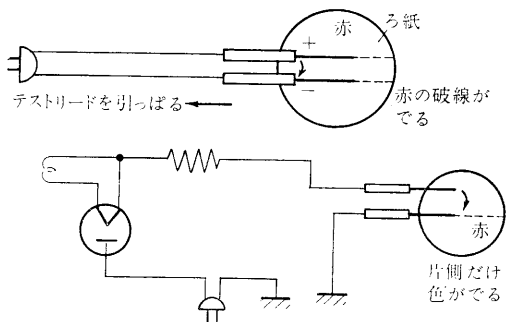
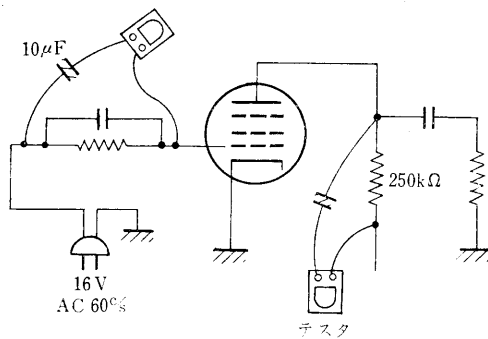


図 7



入力がないとき 0 V  
入力を入れると大きくふくれる

図 8

**提案** 小川顕世 (神戸市原田中)

原子を説明するのにボーマのモデルを使うようになって、ひじょうにらくになった。電気の場合も機械的なモデルを考えると、理解を容易にする場合があるのではない

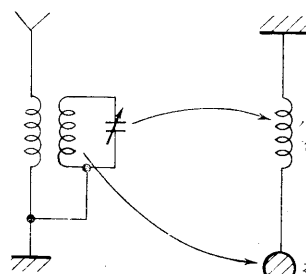


図 9

いか。たとえば同調を説明するのに、バネとおもりにたとえて説明するのではないかとはいえない。コンデンサの充放電はバネ

にたとえる。バネの強さを変えることはバリコンをまわすことに相当する。おもりはコイルに相当し電磁的慣性でおくれる。手でコツコツたたいてやると大きく振れるが、でたらめにたたくと減すしてしまう。

**提案** 松ヶ野幹男 (鹿児島県 野方中)

ネオン管を試験管の中に入れて、ふると波形がきれいに見える。これを利用して、交流、直流を教えた。



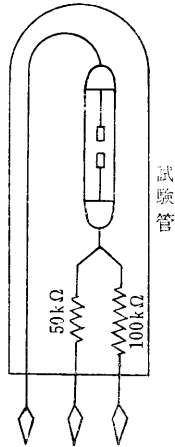


図 10

## 6. 電気学習における製作

電気学習は回路を理解させたり、原理や法則を理解させるのが目標であるから、物を作らせる必要はないという主張もある。しかし、実際にはけい光燈スタンドを作らせたり、ラジオを作らせたりする。この場合作る目標は何なのか話題になった。

作らせることにより技術的能力が高まる。つまり、作らせれば何をどうしなければならぬかという問題意識をもつようになり、法則的なものもその中で理解されるようになる。また、頭の中だけでわかってもらっては技術を認識したことにはならないのではないかと。たとえば、生徒に配線をさせると、配線図が線の途中から分岐しているのは、はんだづけも線の途中からしないといけな思っているものがある。これは回路を理解していないからで、製作を通すことによりはじめて理解される。もともと手の労働と頭脳が統一されてはじめて技術が理解されるもので、基本的には技術とはなにか、技能とは何かを明らかにする必要がある。

「1人の職人(労働者)の手が1つの道具を握っている場合を考えてみると、この道具は、技能をもった労働者の手に握られていることで初めて技術(われわれの規定した)なのであって、その手から離れたものは、もはや技術ではなくてただ一個の労働手段である。一方職人の技能の方は、道具を握っていようと、離れていようと、技能(労働力)なることに変わりはない。しかしそれは、一般的な、ルーズな意味では「技術」と呼んでもよいが厳密な意味ではあくまでも技能であって技術ではない。こうしてわれわれは、技能と技術を、技術の規定にしたがってハッキリと区別し、使いわけねばならない。繰り返

返していえば、われわれのいう技術は、労働手段と労働力(あるいは技能で代表させてもよい)との相補的結合体であり、そのどれを欠いても技術ではなくなるということである」(明治図書、技術・家庭科授業入門 p205)

技術と技能をこのように考えると、これを結合するのは製作学習(回路を作る)ではないだろうか。

## 7. 電気学習編成のすじ道は何か

提案 向山玉雄(東京 堀切中)

まず第1に電気が生産活動の中で、エネルギーとしてどのように獲得され、またどのように利用するかを理解させることを目標に考えた。そこで、具体的には、電気エネルギーがどのようにとりだされ、輸送され、消費されるか、また、その変換、消費のしくみはどうなっているかを中心にする。

第2は、教育として与える電気技術の内容は、生産現場のものをそのまま与えるのではなく、技術学をそのまま与えるのではなく、子どもの発達段階に応じて、また認識に合わせて、再構成され、系統化したものでなければならぬ。たとえば、電気の基本である、回路の考え方や電磁学の理論なしに(現指導要領)子どもが電気をわかるようにならない。

第3に、この2つの考え方を教材化し、系統化してゆく手がかりとして、それを技術史に求める。これは、技術の条件である、社会経済的基盤を取り入れるために、技術の発展と技術発展の法則性に関する科学としての技術史を手がかりとすることが適切であると考える。(くわしくは国土社刊、「技術科の指導計画」)

このように考えると現在の電気学習は相当組み換える必要がある。そのいくつかをあげると、

1. 電気学習を1年、あるいは2年から取りあげる必要がある。
2. 回路教材、電磁気教材を子どもの認識や技術の発展法則にてらして系統化する必要がある。
3. エネルギー変換と情報伝達としての電気のはたらきをおさえ本質にせまるような指導が考えられなければならない。

電気学習の系統化やすじ道については、分科会全体の中で討論され、部分的にはあるが、いたるところにてきているのでここでは省略したいが、やはり、全体を通して何を柱にするかで、エネルギーの変換としておさえる(電力)とか、技術史を取り入れるとか、回路が重要だとかでてきているが、もっと具体的にこれにかかわるべきものという立場での討論はあまり深めることができない

かった。

3日間にわたる討論の経過の概要を述べてきたが、この他にもかけなかったところがずいぶんあると思う。たとえば電気学習の中で電子の問題をどこでどうあつかったらよいだろうかとか、回路を教える場合にも抵抗、電流などについて技術教育としての概念ください（固定概念をうちやぶる）が必要なことなどである。

今年の特徴はなんといっても討論全体の中で、「電気学習でねらう子どものほんものの能力（学力）は何か」を追求したこと、および、「技術を教えるとはどういうことか」を追求する方向で討論が進められたことである。

第2は、具体的な実践検討が、類推の問題にしても、配線図の問題にしても、子どもの技術認識の本質にせまるような問題提起であったことである。

この意味では、従来の分科会にくらべて、質的に転換したものとみることができ。しかし、全体からみて、もう1歩つっ込みのたりなかった面も感じられた。これは司会のやり方などにも責任の一端があるかもしれないが、やはり、わたくしたちの日ごろの学習やとりくみが、もっと深まり、創造的なものでないことが原因でもある。けい光燈学習やラジオ学習などは、ずいぶん実践もなされているが、伝統的な指導法や教材観の中での指導法におわっていたのではないかという感を強くした。技術教育の本質にてらして、けい光燈やラジオで私たちのやっている実践をもう一度考えなおす必要はないだろうか。

このことは、私たちの研究の姿勢、方法にも問題はあ。やはり思いきって独創的な実践を行ない、それをみんなに提案するという姿勢がほしい。文部省がだしてきた回路別3球ラジオなどに、いつまでもとりくんでいたのがいけなかったのではないだろうか。

いずれにしても、参会された方々は多くの問題意識を持って帰られたことと思う。この問題意識が文部教研などですすめられないよう民間教育運動のホコリをもちたいと思う。最後にかいていただいた感想文の中に、「誰にも気がぬることなく、自分たちの実践をぶっつけ合い、思いきった討論をし、結果について押しつけない、こんなすばらしい研究会はなかった」というのがあった。

私たちはもっともっと全国の仲間を結集して、真に国民のための技術教育を実践するために勉強し、助け合わなくてはならない。そのためにも、来年の大会まで各職場で、地域のサークルで精いっぱいがんばっていきたいものである。

（向山玉雄）

## 第4分科会 —女子部会—

京都という場所がらもあつてか、参加者も各地からの顔ぶれで、女教師は40人余りという盛況であった。冷房のきいた会場のおかげで暑さ知らず、しかし討議は熱気をおびるほど活発で、本質をつく質の高いものであった。以下順を追って討議内容を要約する。

—第1日（8月4日）—

まず自己紹介を兼ねて全員にしゃべってもらった。この会に参加した動機、当面している問題点などで、司会者のほうでそれらをまとめて、次の討議の柱をくむことにした。

多くはこのような会があるということは知らず、同僚の男性教師にすすめられたり、パンフレットを見て全く偶然に出てきたという。しかし11回の武蔵野大会から連続出席という大島の森田さん、13回の花巻以来という宮城の谷津さんや、12回の名古屋大会以来出ようと思いつながら学校行事の関係で出られなかったが、「技術教育」誌を読みながら会の動向は知っていた、久々に出てきたという名古屋の鈴木さん、埼玉の平塚さん、静岡の渡辺さんなど。又出席者は変っても東京の和光学園や、板橋の整肢療護園から毎年参加されることは心強く、うれいことであった。

過去の大会参加者はのべにしたら膨大な数になるだろう。自力で研究を続けていく民間の教育団体を育てていくためには、初参加者が今後継続して参加されることであり、3日間の討議の深まりこそが大きく反映していくのだと思った。

問題点では、教材の再検討を望む声が多かった。思考学習を中心にすえたいが、現行の被服製作を忠実にやっていたのではできない（和歌山・津村）。やり方主義はいけなれないと思いつながら、限られた時間内ではまず作り上げることに追われている。どう改善したらよいか（島根・星村）。テストをすると基本的なことがちっともわかっていない。教材構造の視点をどう教えたらよいか（京都・標）。1年の教材内容があまりにも多過ぎる。特に被服製作のスカートとブラウスを製作させるのは子どもの能力を無視した教材で、このあたりを中心に考えたい（滋賀・山本）。

又、教材論ばかりでなく、教科の本質を問題にしなけ

ればならないという声もかなりあった。今回の高校入試  
改変でもう5教科編重の非が出てきている。この現象に  
たち向うためにも、教科の特質を明らかにしたい（大阪  
・山本）。教職についてから聞がないので“何をどう教  
えるか”に頭を痛めている。男女共学で教えるべきだと  
思っているが、そのよるところは、家政学をもとにした  
家庭科を主体にするのか、一般教育として生活の中から  
教材を見出していくのか見きわめたい（鳥取・成江）。  
教科構造全体を問題にしている研究会はないので参加し  
た（東京・高中、京都・安室、徳島・増田）。指導内容  
の構造のためには教科の本質をはっきりさせなければな  
らない（愛知・鈴木）。

又、停年間近という久留米の先生は、やめるまで研究  
は続けるものといわれる。しかも都市周辺のご多聞に漏  
れず、生徒増のため特別教室がないので、年1回校庭で  
調理実習をするだけだとうたえられる。

ここに出された問題はほんの一部に過ぎないのであろ  
うが、どれ1つとっても、今日の状況下におかれた現場  
で当面している問題であり、解決を迫られているのだ。  
司会のほうでまず技術・家庭科の本質討議を行ない、各  
教材内容の検討をする。最後に教師の問題も含めて教育  
諸条件をどう克服していくかを考えるというように、3  
つの柱をたて討議を進めることとした。

## 1. 技術・家庭科の本質をどうとらえるか

教材論の前に教材のねらいをはっきりさせることにな  
った。話し合いのきっかけに「教科のねらいをどう考え  
ているか」各提案者から実践内容には触れずに述べても  
らった。

### イ. 志賀喜代子（京都）

明治初年まで糸の生産まで家庭で行なっていたが、企  
業の発達により今や「被服製作」でさえも家庭の仕事で  
はなくなった。繊維製品を、生産物と考えてよいのであ  
る。このことから学校教育にとり上げる場合、男女共学  
の立場で科学技術の発展の中で生産技術に統一して「繊  
維加工」として教材を見直すべきである。

### ロ. 村野けい（静岡）

生産技術、生活技術の2系列として考える。男女共学  
をねらいつつも義務教育段階では傾斜もやむをえない。  
その理由としては、生活技術が生産技術にすべて結びつ  
くとは考えられないからである。又食物学習は男女共通  
に重要であるが、生産技術の範ちゅうでは学習に無理が  
あると思われる。しかし、職業・家庭科時代のように、  
性別で差別せずできるだけ共学の幅を広げるべきである

う。私案として%共学可能と考えている。そのうちわけ  
は次のとおり。

### （共学）

- 1年週3時 栽培、食物、製図、木工、金工
- 2年 2時 機械、製図、せんい加工（材料、洗たくの  
科学）
- 3年 1時 電気

### （別学・女子）

- 2年週1時 被服製作（スカート、ブラウス）
- 3年 2時 保育（15時）食物（30時）被服製作（30  
時）

### ハ. 植村千枝（東京）

生活経験の中で生産技術に発展していく技術教育を考  
えるべきで、教育の面で生産技術、生活技術という分け  
方に疑問をもつ。技術教育のなかみには2系列あり、物  
理的な技術内容をもつ加工や機械、電気と、物質の変化  
を主体とした化学的な技術に属する栽培、食物、繊維材  
料など2つに分けて考えている。又男女共学を強力にす  
ずめることは、現行、現体制の差別解消のためにも必要  
である。そのためには「家族」を歴史的発展の中でとら  
え、将来の展望をもつことである。しかし、現在の状況  
下では、別学であり、特に女子向き内容には家事処理技  
能が多い。これを従来の私的作業とせず社会化していく  
視点で教材を見直す必要がある。

### ニ. 後藤豊治（東京・委員長）

家庭科を考えると本質を追求するのではなく、運動  
論としてみることのほうが問題解決に迫りやすい。家庭  
科の変遷はまさに運動論によって今日に至ったとみても  
よいと思う。その例として技術検定があるが、これは高  
校家庭科の振興を目ざして設けられた制度である。調味  
は標準味を規定し、食品群別摂取量の目安を覚えこませ  
て献立作成をさせているが、日本の食糧生産を固定的に  
押しつけている結果になっている。そこには創造力は無  
視されている。更に今日の状況との関連においても考え  
る必要がある。人づくり政策とどうかかわりをもって  
いるかなど、直視すべき問題が多いのだ。

## 2. 質疑

○生活技術をどう定義するか。

生産技術、生活技術という分け方は必ずしも正しいと  
は言えない。しいて規定するとしたら、家族を主体にし  
た衣、食、住分野で、生活していくための意志的な作業  
である。それ等は社会の基本としての人間を大切に保つ  
ものでなければならない。

一応家庭科の内容を生活技術と考えるが、生産技術に発展していくものがかかなりあるのではないか。このあたりに教科の運動論的な見方がある。

○被服製作は被服を理解するために必要であるから、男女共学でとりあげられないか、もっと実験的にとりあげれば可能ではないか。

日教研11, 12次教研で東京代表が試みた製作学習を否定し、いかに着るべきかを学習の中心にすえた実践がある。従来やり方主義を否定した功績は大きい。古カーテンでパンツや片みごろのシャツの製作では、着用するものという実感がわかない。つまり実験学習では総合的な理解が得られないのだ。(静岡・村野)

○現在の教科書は盛り沢山である。特に1年の内容が多過ぎる。又小, 中, 高の関連が薄い。小学校ではミシン操作は不十分なのに、中学でいきなりブラウスを製作させるので大変な無理がある。しかも高校では再びブラウス製作があるなど重複しており、こんな内容で時間を費やすのでは女子の学力低下となり、女性の地位をも下げていることにならないか。(東京・高中)

転移性のある学習の必要がある。今日のように科学技術の進歩がいちじるしいとき、条件変化に対応できる「みとおし」をもたせることである。理論的認知についてのジャーシルドの実験はこのことを立証している。「みる眼」を培うためにも、原理把握のできる製作学習こそ大切で、現場教師の実践にかかっているのだ。(助言者・後藤)

### 3. 教材精選についてどう考えるか

被服製作を何とかしたいという声が圧倒的に多かった。たとえば1学年1教材でいいという声や、染色はいいらないという声がかかなり出された。反面、染色は高分子化学として物質の変化を観察させる教材としては優れているから、材料学習に入れるべきという意見もあった。

保育は13, 4才の年齢ではあまり関心をもたないから、高校教育に移行すべきという声に、保育園へ行っって子どもの観察をさせレポートを書かせたが、関心度が高かったという反論が出された。

又ミシンを分解して何になるのか、木工や家具の修理なども何のための学習なのかさっぱりわからない。衣、食、住以外の教材はすっぱり切り捨ててはどうかという声に、教材が生活技術という籠ちゅうの中で並列的に出され、系統性が全くないところに問題があるのだから、明日そのへんを明らかにしようということになった。

男女共学は反対である。男女の特性に合わせた現行内容に賛成である。又、男女共学は思想論である。現行内容を認めてやっていくべきだという声もきかれ、教科の本質的な討議は明日に持ち越されたのである。

——第2日(8月5日)——

内容を深めるために、教科の本質を考える1つの視点として、「歴史の歩みの中で家庭科教育はどう変遷してきたか」を表によって説明する。

	(廃藩置県, 外来文化の輸入に力を入れる)
明治5年	公教育実施, 女子には特別に手芸(裁縫)を加えた。
	(自由民権運動の弾圧, 教育の中央集権化)
// 13~20年	女子教育強調, 普通科型を廃し家庭科型の高等女学校設立 (第1次世界大戦後のパンニック, 労働運動の台頭とその弾圧)
大正15~昭和7	家庭科教育の多様な試み, 批判, 社会教育機関の発足など, 例, 理科家事科, 自由学園の実践, 文部省直轄の家庭実務者講習会 (第2次世界大戦勃発)
昭和16~20	国民精神総動員令に基づく報国裁縫, 家事科実施, 家国一体, 家父長的家庭生活観で統一 (敗戦, 軍国主義教育全面禁止, 憲法公布実施, 2.1スト禁止令, 日教組結成)
// 22	職業科…農, 工, 商, 水, 家, 職業指導 男女共学になる。 (教育委員公選, 第1回教科書展示会, 松川, 三鷹, 下山事件発生)
// 24	職業・家庭科…食品加工, 調理, 手技, 工作, 保健衛生の中に家庭科教育は分類され, 実習は啓発的経験を目的とした。
// 28	(朝鮮戦争おこり, 休戦協定成立, 日米行政協定調印, 安保条約発行, 池田・ロバートソン会談) 第1次建議案 29 第2次建議案
	職業—基礎的技術の習得—国民経済の理解 } 共働的な労働の重視, 技術的, 実践的態度育成 家庭—基礎的活動経験 — “ }
// 33	(教育二法案成立, 勤務評定通達, 本争一斉休暇, 道徳, 学力調査) 技術・家庭科 移行措置はじまる。 37 実施 男女別学コース, 女子向き(家庭科を中心に) 男子向き(生産技術)

学制以来女子教育として位置づいていた家事、裁縫は、戦後の教育改革の中で、家庭科と改められ、男女ともによき家庭の一員となるように男女共学路線が打ち立てられた。職業科から職業・家庭科までは、地域の実情に合わせて学校独自で実践内容を選ぶことができたのである。しかし技術革新時代の要求にこたえて、最も進歩的といわれる第1次建議案が出されたのに、実さいにはその期待を裏切って、現行の技術・家庭科という男女別コースが再びしかれたこと。その背景としては日米安保条約の発効、池田ロバートソン会議の愛国心の要請、教育二法案の成立、勤評、学力調査、道徳教育の実施など、平和憲法に始まった戦後の民主化への移行は、あまりにももろく崩れ去ったことと結びつく。このことから45年度改訂を前にして、この教科をどう位置づけ実践をつみあげ運動を発展させてかを考えたい。(植村)

司会から、昨日残された男女の特性をどうとらえるかをまずとりあげてはということになり、討論が再び開始される。

## 1. 男女の特性を認めた現行の別学が正しいのか、共学を認める立場は差別解消のための運動論か、本質的に男女の特性はないのか。

- 男女の特性はたしかにある。体力的にも女子は劣っているから保健体育科では別学ではないか。又男女共学で等しく教育を受けてきたはずの中学新1年に興味調査したところ、調理を好むのが圧倒的で、工作や機械は無関心か嫌いと答えている。(富山・飯原)
- 女子が機械や電気に関心をもたないのは、家庭生活での女の子へのおもちゃの考え方から、すでに機械類は与えないで、情緒的な人形などを与えていることから自然に培われたものだと思う。(和歌山・辻岡)
- 小学校の理科教育がかなり影響していてこれは男女にかかわりない。肉体的な差異は母性として作られる中学からは男女の運動差の差異は当然あるべきだ。しかし、学力については男女の有意差はない。又仕事に対する男女の精神的、肉体的能力差は全くかわらないという調査結果が出ている。アメリカではアイデアに対する能力を調べたところ、女子がむしろ優れているのを発見したくらいだ。このことから、保健体育科では自然別学だが、技術・家庭科には差があってはならないのだ。詳しくは参考文献、狩野宏之著“精神的能力の逐年的研究”を参照されたい。(助言者・清原)
- 男女の特性という母性や体力の差では、教科を分ける必要がないことはわかったが、教育の目標である国

民教育の立場から、男女の役割のうえで、現行のように別学コースをとったほうがよいという考え方はなりたつかどうか。(静岡・村野)

- 他教科ではできない実践的教科としての特色を考えたほうがよい。かりに男女の役割から分けられた女子の生活技術的実践は、男子の生産技術的実践に発展していかないかどうか。そのためには今やらねばならないものか、将来やれるものか現行内容を整理統合する必要がある。(助言者・後藤)

## 2. 具体的に教材精選をどうすすめるか

- 1年のブラウス、スカートは子どもの能力、時間数からも無理である。すそ1mまつりぐけをさせなくても、5cmやらせれば手法はわかる。それを強いてやらせる目的は、根気強くやる精神修養しか残らないのではないか。被服製作は洋裁学校や婦人雑誌でも学べるとすれば、もっと切ってもよいではないか。(和歌山・津村)
- 考えさせる教科にしようと、地域の仲間が集って教材の精選を行なったところ、指導部から指導要領の実習例を忠実にやれという強い指導があった。そのため指導要領のわく内での指導法の研究をしている状態である(埼玉・平塚)
- いくら指導要領に忠実たろうとしても盛りだくさん内容ではできないのが現場の状態である。東京渋谷区の中学で実態調査をしたところ、2校だけ1年でブラウス、スカートを忠実に製作させているが、他の7校はブラウスだけで、編物は家庭学習にしている。それでも時間が不足すると木材加工は2年の教材として繰越している例もあった。(東京・高中)
- 学習目標を個人の能力を高めるものとして、将来の生活を考えて教材方法論をくむべきだと思う。ワンピースでなければならないというのではなく、製作学習のねらいを①教材の科学、②構造、③機能にポイントをおいて、教材を自主的に選んでよいと思っている。(和歌山・辻岡)
- ブラウスとスカートを製作した後で、ワンピースの胸はぎの問題をテストしたところ確答率が高かった。このことから基本をおさえれば、実習例をいくつもやらなくても理解力ができるのだと確信をもった。(鳥取・成江)
- 圧力と熱で繊維の可塑性を利用して、自由に形を変えることができる。被服製作は縫合だけという考え方を改め、又繊維材料は被服だけでなく漁網やベルト、

ロープなどの生産材や、住宅の壁、家具など広く使われていることに目を向けると、たとえば組立椅子にはる布など、被服製作だけに終始する女子には体重をささえられる強度の発見は大きな驚きである。(植村)ここで提案者に具体的な実践内容を説明してもらおう。

#### イ. 繊維加工学習の実践——志賀喜代子

衣分野では材料学習こそ大切である。ねらいを①繊維の科学的、物理的性質を学習し、加工技術の発達史の歴史をふまえた、繊維加工の基本的な原理の追求。②被服の構成原理の理解。③衣類整理など近代技術と生活の関係、の学習におく。主たる実践内容は1年では天然繊維を中心にした糸と布の物理的な実験を主とした学習をしたあとで、スカートの製作を行なう。2年では機械操作によるブラウスを製作学習。3年では繊維の化学的性質を理科学習と関連させ、繊維の種類と性能試験、染色、洗濯、しみ抜き化学と被服の保存法をとりあげる。実さいには女子のみだが、材料学習は男女共学で行なえると思う。(「技術教育」誌8月号44~47ページ参照)

#### ロ. 技術教育として男女内容を統一的にとりあげ再編成を試みる——植村千枝

衣分野も木材や金属と同じく加工学習の1つの素材として考える。

(1年)

(2年)

製図→木工→金工→機械加工 {男子 組立椅子  
女子 被服製作

製図の学力は木材加工の製作図、部品図を描きあらわし、薄板金の展開図を描く。又ブラウスの型紙製図にも応用されなければならないので、女子にも男女共学で展開図の基礎を学習させる必要がある。

製作しながら思考力を十分のばせる教材であることも大切だ。木材加工の教材例に箱や本立を製作させたときは、組立てるとき板を直角に切ったかどうかが要求されるだけだった。ところが棚二段は、上の棚を水平につけることは採寸の確認、工具の正しい使い方、注意力など厳しく要求されることがわかった。又つり下げるので荷重に耐えられる構造も要求され、建築のすじかいやおづえの学習もできた。このことは被服製作にも云えることで、スカートよりも2本の脚を包み体の厚みの学習ができるショートパンツがよいというように、教材を固定的に考えず子どもの力になる素材を見出す必要がある。

金属加工は、女子には2年に家具の手入として出てくるだけで作らせないが、木材加工の発展としてやっておくと、2年でとり上げる必要がない。過去4年間男女共学を1年は全時間、2、3年は1時間行なってきたが1

年の内容は被服製作を除いて全分野共学可能で、特に、系列に分けて行なっているので系統的な学習が可能になった。(「技術教育」誌8月号 13~17ページ参照)

#### 3. 自主編成の不安をどう解消するか。

教材構造の意味も方法もわかったが、実さいには指導行政のしめつけがあり、中央を離れるほどその現象が強い。よいと思ったことは実践したいのだがどうしたらよいか、という声がかかり出された。

助言者の清原先生から、法令の解釈上からは指導要領の前文だけが拘束力があるだけで、細かい内容規定や実習例は何らないという明快なお答えに、一同ほっとしたのである。

一律の国家基準をおしつけられて、教師の創造力をあまりにも失われていなかったらうか。子どもをみつめ日びの実践をすすめている現場教師にこそ主体をおくべき、という確認をしあったのである。

#### 4. 調理実習をどう考えるか

##### 献立作成の学力をのばす指導——村野けい

学習目標を、生きて働く人間の健康管理としての食べ物はどうあったらよいか、におく。実さいの食べ物として生活に活用されるには、食品の栄養的な組み合わせができ、栄養的な調理のしかたを知り、適当に食べられるようにする技術学習が必要である。このことは男女共に必要な学習である。

小学校で学習してきた6つの基礎食品群から、9食品群の学習をし、自分の食生活を記録させ、目ばかり、手ばかりもいちおう教えておくど何をどれだけ食べたらいいか、生活化する上に便利である。又食品群別摂取量の目安は、献立作成の手がかりとして必要である。どのようにして算出されたものかをわからせた上で活用するのであれば、固定概念とはならないと思う。1年では自分を中心とした合理的な食生活の理解に目標をおいている。2年では成人を中心とした家族の食物で、家族の1日摂取量の目安表を作成させたり、季節による調理法のくふうや、料理カードなど作成させ、学年がすすむに従い要素の多い複雑な内容を取りあげる。

1年の内容は男子に最少限学ばせたいものである。現任校で男女共学について話し合ったが、男子の内容はどれも削れないと技術科教師の反対に合い、今年度は実現できなかった。しかし、男子内容を圧縮しても入れるべきで、男子のレベルが下がるという心配に対しては、全体的見地からみれば食生活がプラスになるという点を評

働きたい。(「技術教育」8月号 48~50ページ参照)

献立作成はなかなか難しいのだが、村野さんにいわせれば、大変よろこんで学習するという。それもそのはず、長年の経験の中からコツコツ作り上げた自作教材教具をたくさん公開される。食品模型、食品群別、食品別のフードピクチャー、食品量とそれにふさわしい料理の表など、特に感心したのは、トタン黒板と、マグネットのついた食品絵型である。これなら腐敗の心配もないし、実物と同じように視覚にうったえて教えられる。

献立表を作成させるのはよいが、条件がそれぞれ異なるなかみをどのようにしたら点検評価できるか、という具体的な質問に、観点をしばってみると案外簡単にみられる。点検しなくても、献立作成をやらせただけで目的を達したと思っている。

和歌山の辻岡先生はグループ討議にかけて点検評価されているが、従来の教師対生徒の評価より効果があがっているという発言は、示唆多いものであった。

理科や保健体育科にも食物に関する内容があるが、どちらがうかという質問に、

人間の身体構造や、生理的機能、食品の化学的性質は学習するが、実さいの食べ物に結びついて生活に活用されるころまでは保体や理科では学習できない。実践をとおして能力をつけるこの教科の特性を大切にしていきたい。(村野)

調理室の設備に、自動点火のガス台や電気釜など、最新式のものをとり入れているが、教育設備としてはどうか。固体や液体燃料など技術の発達で学べるような設備こそ必要ではないか(鳥取・成江)。施設設備と教科の本質は、密接にかかわりをもつことをつけた注目すべき発言であった。

村野さんは献立作成を中心にした学習展開を示されたのに対して、京都の志賀さんは技術教育の立場で「食品加工」として教材を組みかえている。内容の主な違いは、調理実習前に実験をかなり行ない、食品の性質、栄養素の性質をみきわめようとする。又3年になると施設設備、作業時間、労働条件、食品管理など、家庭生活外の食物とのかかわりも学習に含めている。食生活は社会の変動、企業の発達などで変わるものであり、それに対応できる学習でなければならないと主張する。

従来の食物学習にはない1つの実践例を示されたのであるが、討議時間が尽きてしまったことは残念であった。

## 5. 残された問題

最後にグループ討議をしてまとめたものは、

① 家庭科の中で社会経済的な問題をどうとらえるか。特に食物学習の場合にぶつかる問題で、必要量も調理法も一応習得できたが、現実には食べられない実態にぶつかる。それを問題意識だけで終らせてよいのか、他の手だてがあるのかどうか。

② 食品と栄養素とを関連させて調理実習をどのように行なうか。これは、食物学習の討議が不十分だったことから残された問題となった。

③ 技術・家庭科のねらいは何か、どう系統づけるか、教科書批判も含めて。

2日間の討議でかなり明らかになったが、常に問い直す問題である。45年度改訂を前にして、現行内容の検討をし、子どもをみつめた実践をしよう。そして来年の大会には持ちようろうということになった。

## 6. 教師の問題

持ち時間を発表してもらったところ、週28時間で保体と国語3教科をもち、クラス担任という静岡・雄踏中の渡辺雅代さんを筆頭に、27時間2人、26時間1人、24時間3人、23時間5人と、規定の22時間を上まわる人が当日の出席者の1/3を占めているのには驚いた。2教科にまたがる人もかなりあり、大半がクラス担任でもある。又教科外の校務分掌も家庭科教師であるがため、養護教諭のかわりの保健実務や、急速に全国的に作られはじめた給食センターの運営係にさせられ、目もあてられない忙しさを味わっていることがわかった。

実習教科であり、しかも移行から7年経たというが、新しい技術の習得をやらなければならない家庭科教師の実態が、これでよいのだろうか。しかし各地に帰った参加者たちの中から、男女共学について感銘をもたれた方は、技術科教師との話し合いをするだろう。教材の自主編成に確信をもたれた方は、研究サークルを作るだろう。定員増や研究時間の獲得が組織運動として各地に広まる。夢ではなく、実現することを期待したのである。

——おわりに——

今年ほど男女共学論が出たことはなかった。村野さんの当を得た発言に負うところが大きいのであるが、2日間の分科会を反映して、夜の座談会にも最後の全体会にも、家庭科教師の側から出され、技術科教師をリードしている感があった。これは家庭科教師自らが差別されていることに気づいた現われであり、この姿勢があってはじめて技術・家庭科への真の迫りかたができるのではないだろうか。(文責・植村千枝)

—夜のこんだん会—

第1日目の夜の懇談会は、京都の夜のむしあつさを予想せずに旅館で開くつもりになっていたが、とてもたまったものでなかった。それで場所を変更して、昼間の「機械」の分科会場に使った冷房のきいた部屋を借りて、また文化センターに逆もどりのような次第であった。第2日目の夜のつどいも、この場所を使用した。

話の中心は、東京など来年の公立高校入試の科目が3教科になって技術科がはずされたこと、男女共学の問題であった。(その後8月23日に文部省がまとめたところでは、3教科が秋田・山形・東京、4教科が山梨、5教科が青森、岩手、宮城、福島、栃木、群馬、千葉、富山、石川、福井、岐阜、大阪、島根、9教科が北海道、茨城、神奈川、新潟静岡、愛知、三重、滋賀、京都、兵庫、奈良、和歌山、広島、山口、徳島、香川、愛媛、佐賀、熊本、未定が埼玉、長野、鳥取、岡山、高知、福岡、長崎、大分、宮崎、鹿児島となっている)おもな意見は

○ 3教科だけよくできる生徒というのは、集団の中に入って、みんなといっしょにやるということのできない子が多い。3とか4しかもらえない子どもの父母は、徹底的にそのことを云いますね。

○ 1年の時4で2年で3になり、3年で2になった子がいた。ところが、なぜ下ったのかということ、ききにこない。いつでも説明できるよう資料を揃えている人だが結果が出てしまったんだから、ききにいてもどうということはない——というわけだ。こんな傾向がますます強くなりそうだ。

○ 教科のねらいとしていることにも無関心というか、こっちが知ってほしいことを、案外素通りしている親がある。授業参観をしてもらおうと、「この子が卒業したら、さぞかしよい日曜大工のパパになるでしょう」といわれたことがある。

○ これまで、お母さんが授業内容について発言できたのは家庭科だけだったのではなかったか。

○ オッシロスコープで交流の波型を見せる授業を見せると、それで満足して帰るといった人が多かった。

東京の場合、入試科目からはずした理由につきのように説明されていた。

「実技の習熟あるいは情操の育成を主たる目標とする教科にあっては、その目標の達成度を点数で測ることはむづかしい。したがって学力検査教科とすることに不適當である」(4月11日に東京都教育長、小尾庸雄氏より東京都立高等学校選抜制度改善審議会に出された諮問)

ここでは、この教科の目標が「実技の習熟」に矮小化され、お母さんたちの、非常に不十分な理解や、コミュニケーションの不足を前提として、むしろ、それに依拠して、入試科目から除外する理由づけをしている。

男女共学の必要性については、現在、黙認されている現状を、制度として保障する必要があるという意見が強く出された。

このほか印象に残ったのは、村田昭治さんの報告である。テストで追いまくられている子どもたちを、せめて、その中で、たくましく生きることを教えようと、朝早く、クラスの生徒と馳足をしたり、テスト教育に対して、その徹底した受験体制の中で、力一ばいの抵抗を試みたが、いちばん期待をかけた子どもが成績が下ったと泣きついてきた——個人で良心的にやろうとしても限界があることを思い知らされたというものである。

東京の横田基地の近くに勤務地校があるという保泉さんは、いま一日一万円のアルバイトがある。それは南ベトナムで戦死したアメリカ兵の死体の処理で、毎日12時ごろ着く飛行機に、帰休兵といっしょに死体が到着するというのである。夜になるとエンジンラストの音に悩まされ、9キロばかりはなれたところに引越してしまった。ここでは、日本がベトナムのたたかいに巻き込まれていることが肌身で感じとれるという。

第2日目の夜は昨年9月に駒沢競技場で開かれた集団体操の記録映画「美しきわが祖国」を鑑賞した。これは、こんどの大会で、ずっと私たちと起床を共にされた2人の外国人——東京朝鮮中・高級学校のカン・イヨン・ドク先生と、朝鮮大学のリーソク・ボン先生と、朝鮮大学の2人の学生さんの国際事業の協力によるもので、在



日朝鮮人の民主主義的民族教育の成果をはっきり示した、カラーのすばらしいものであった。とくに、集団体操で歯車がかみ合ってまわる形をみせたものや、とくに背景の絵文字のすばらしさには、一同あっと言った。あとの懇談会でいくつかの問題が出され、たのしい会合になった。

善意から、在日朝鮮人を日本人と差別せずに教育することをしても、結局、日本人と同じように就職などできない現状で、不幸になってしまう。やはり母国語による

教育が必要であることなどが話された。また朝鮮民主主義人民共和国の金日成首相万歳が、ごく自然と出ているが、いま日本で同じように「佐藤首相万歳」など言ったら、おかしくにて笑い出してしまうだろう。しかし、自分の国に誇りを持つ教育ということで、日本の教育を見た場合、この部分欠けていることも明らかである。在日朝鮮人の問題なのではなく、じつは日本人の問題なのだという話も話された。(I)

## 資料

### 内外主要企業の経営比較

通産省では、わが国企業の国際競争力をみるため、内外主要企業 340 社（国内 84 社、国外 256 社）を対象とした「世界の企業の経営分析」の調査結果を発表した。その内容はつぎのようである。

**企業規模** わが国主要企業の規模は経済の高度成長によって拡大をみせ、業種によってはほぼヨーロッパの主要企業水準に近づきつつある。しかしアメリカの主要企業にくらべるとなおはるかに低い水準にあり、とくに乗用車、化学工業など規模利益の大きな産業においては、アメリカ企業、西欧諸企業との間にも相当の格差がみられる。

**生産性** 労働生産性についてはヨーロッパ企業にほぼ匹敵するものとなったが、アメリカの企業にくらべると依然著しい格差がある。また、設備生産性において大きく劣っていることは問題が大きい。これは第 1 には生産規模利益を享受するのに不十分であること。第 2 には産業体制の整備が不十分であるため設備の利用効果が低いためではないかと推測される。

**収益力とコスト構成** 収益力についてみるとわが国企業の総資本利益率はほぼヨーロッパの企業と同水準にあるがアメリカ企業と比較するとやはり大幅な格差が存在する。これは売上高利益率の低さよりも、総資本回転率が低いことによると考えられる。これは設備投資競争により投資効率が低いためと考えられる。さらに売上高利益率についてもわが国企業は金融費用の増大、減価消却増、人体費の増加などコスト圧力によって利益が縮小しており、総資本回転率ほどではないが、アメリカの諸企業にくらべ相当の格差がある。

**財務構成** 財務構成では欧米諸国の企業にくらべ自己資本特に内部留保の不足が目立っている。アメリカの主要企業の自己資本比率は 69.2%（うち内部留保は、44.3

%）、イギリスでは 62.9%（同 38.2%）、戦後わが国と同様に急速な成長をとげた西ドイツでさえ、40.6%（同 19.9%）であるのに対しわが国の主要企業の平均は 26.8%（同 9.9%）といちじるしく低くなっている。

このようにわが国企業が他人資本とくに借入金に強く依存しているため粗付加価値に占める金融費用の比率は欧米諸企業がほとんどゼロに近いのに対してわが国のそれは 15～20% といちじるしく高く、企業収益を圧迫する一因となっており、また企業経営を不安定なものとしている。

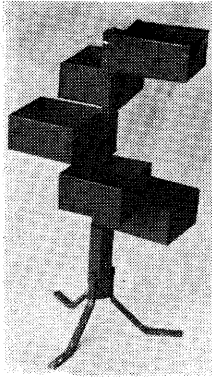
#### こんごの課題

1. さいきん欧米諸国においては産業再編成や大規模近代化投資を進めようとしており、またアメリカ資本を中心とする巨大資本は世界的な資本移動の自由化の進展にともない、各国市場に進出している。こうした事態に対処してわが国企業もいっそう国際競争力強化のための努力をはらう必要があるが、わが国においても労働需給基調の変化で賃金の上昇傾向が顕著となり従来の低賃金労働は次第に国際競争上のキメ手ではなくなっている。
2. このようなことからわが国企業では次の方向で一層の国際競争力強化をはからねばならない。

(I) 規模の利益の追求と高操業度の維持により設備生産性の向上をはかる＝多品種少量生産の弊を排し量産体制の確立と業務提携、合併、共同投資などによる投資調整の基礎がためを行ない、この上にたつた合理化投資の促進が必要。

(II) 開放経済に入ると企業環境の変化はますます激化することが予想されるが、これに適應できるだけの企業体質の改善強化が必要である＝今後の産業構造高度化のない手となる産業を中心に企業規模の拡大をはかり自己資本の充実、内部留保の充実に努める必要がある。

(III) 賃金が増加傾向にあるところから企業は従来の低賃金を前提とした労働力の使い方を改める必要がある。



# 考案設計の過程

— その組織化をめざして —

木村政夫

## 小物入(回転式)

過去の人々の研究によって、技術に関する知識やいろいろな技法は山のように積み上げられてきている。この知識や技能だけに見とれていると、いきおい、受入れるだけにきゅうきゅうとして、技術科の指導が加工法の学習、あるいは分解・組立の学習だけになったり、知識を記憶する学習になったりする。よくいって理解するまでの段階に終り、技術科が技能科あるいは知識科に落ちぶれてしまうであろう。この段階から1歩でて、知識や技能を生かして新しいものを考えだしていくことが考案設計の中心になると思う。

すでにある技法を身につけるだけでは職人に終り、すでにある知識を覚えるだけでは物知りになる。物知りの職人を養うことから脱して、「何のために、どのようなもの、どこを考え改良していくかを発見し解決していく力」をつけてやる必要があるのである。このような力は知識や技能とともに技術的なものを見かた、考えかたあるいは解決のしかたを身につけてこそ発揮されるも

ので、その学習の場としては、考案設計において最も集約されているといえよう。

創造力を伸ばすことが叫ばれている。このことは考案設計の中心課題でもある。しかし、はたして創造ということが中学生において可能なのか。また、どのような方法と過程で指導すべきかといった疑問が残る。ささやかな実践と研究からではあるが、計画的に考案設計の指導を進める方法の基本について述べてみよう。

## I 考案設計の過程

中学生は技術に関する学習経験に乏しい上、常に新しい内容の題材に進んでいく。したがって、技能・構造・材料・加工法などの要素について話し合いや説明をして構想図を描き、製作図にまとめる形式的な方法では、新しい構想へと発展させることは不可能に近いといえよう。

このことは、生産現場においてさえ、豊富な経験をも

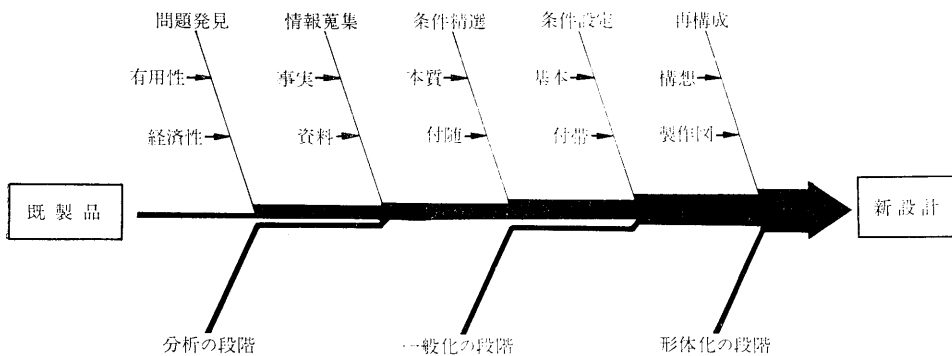


図1 考案設計の過程

つ熟達者が、実験、試作、再設計を繰返して時間と経費をかけて目標に達する事実からも当然といえよう。考案設計の過程については、いろいろな立場や意見あるいは個人差もあって断定しにくいことである。しかし、図1のような過程で指導を進めることが、新しい構想を生みだすために妥当ではないかと考える。説明を簡潔にするために本立を例に述べる。

### 1. 分析の段階

作ろうとする品物（ここでは本立の例を中心にする）について、考案設計の要素にもとづいて分析し、工夫すべき点を見ぬき、必要な知識を豊富にする段階。

#### 1) 問題の発見

すでに作られている品物について、どこに工夫する余地があるかはっきりおさえる。この問題点のとりえかたが考案設計のスタートであり、ゴールでの成否を左右する。だから、それぞれの品物の長短を見きわめて、確かな問題点を見ぬくことが必要である。そのためにはつぎの点に特に留意したい。

##### a 有用性を試す

本立の場合には、それぞれの本立について、使いよさ悪さ、じょうぶさ弱さ、使用場所と大きさの関係などを試し、それらの原因を調べる。

##### b 経済性を試す

板の厚さ大きさ、木取りの適否など材料のむだはないか。あるいは、作りやすくなっているかどうか、余分な手数がかけられていないかなど加工上のむだはないかを調べる。

#### 2) 情報の蒐集

実物によって試した事実や図、写真、図書などの資料から、問題点を解決し考案設計を進めるためのヒントや知識を集める。

### 2. 一般化の段階

分析の段階で得た知識や経験を比較・検討して、その品物を考案設計する上で、直接係わりのある条件と付随的に係わりのある条件とに精選し、これにもとづいて実際に作る品物の設計条件を設定する段階。

#### 1) (条件の精選)

##### a 本質的な条件を見ぬく

たとえば、いろいろな本立を調べることによって、本の整理法は本を立てる場合、傾ける場合、積む場合はさむ場合以外は用いられていないことがわかる。そして、この立てる、傾ける、積む、はさむ、整理法には一見何の関連もないように見えるが、本の角度が垂直・斜め・水平とに関連をもって変化している原則のあ

ることに気づくであろう。

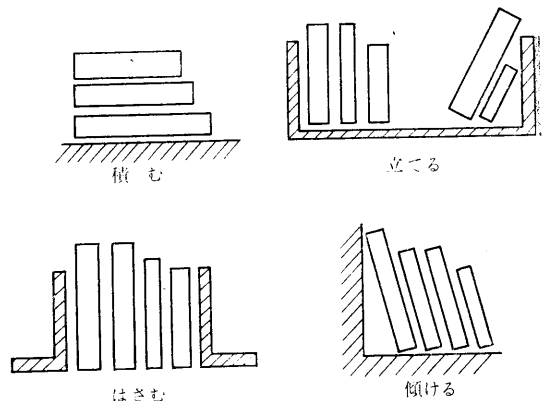


図2 本の整理法

この原則こそ本立の考案設計を進める上で、常に念頭におかなくてはならない本質的な条件であると考えられる。このことを広めて、物の角度と整理法にまで普遍すれば、さらに大きな意味をもつようになる。

##### b 付随的な条件を見ぬく

本立にインキビンや鉛筆を整理する部分进行ける。あるいは、飾ったり外観を整えたりすることは本を整理する機能と直接的なかわりの少ない付随的な条件といえる。このような条件に最初から目をうばわれると、本立を理解し工夫するという本質的なねらいからそれていく。

#### 2) 設計条件の設定

##### a (基本条件と付帯条件)

設計の条件を設定するに当って、前項で述べた本質的なものに関係の深い基本的な条件と付随的なものに関係の深い付帯的な条件とに区別し、目標をはっきりさせ筋道を立てて考えられるようにする。設計条件は考案設計の成否のポイントであり、評価の尺度ともなるものであるから、慎重に設定しなくてはならない。

##### b 本立の例(作品1)

###### 基本条件

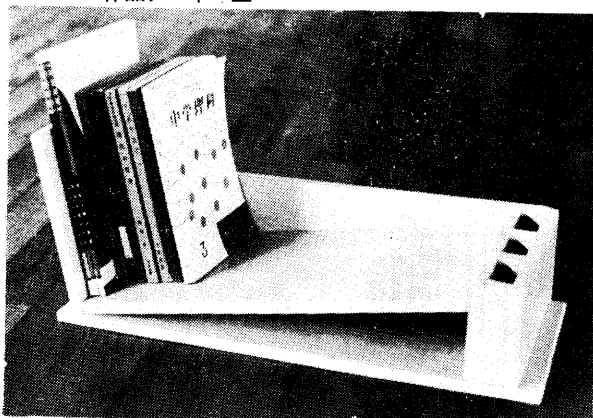
- ① 本を傾けて整理する本立を作る。
- ② 単純な形で、じょうぶなものにする。
- ③ 板材(寸法を決める)を用い、むだのないようにする。
- ④ 切る、削る、穴あけ、釘づけの範囲で、作りやすいようにする。

###### 付帯条件

- ① 飾りは考えない。
- ② 鉛筆、インキビンなどを整理する部分进行ける。

てもよい。

### 作品1. 本立



### 3. 形態化の段階

分析の段階、一般化の段階の研究や設定した設計条件にもとづいて構想をねり、品物の形体・構造を再構成していく段階。

#### 再構成

##### a 構想をねる

設計条件を満たす形を頭に浮かべ、それを図・模型に表示しながら構想をねり、形体・構造をまとめていく。ここで問題になるのは、「所要の条件を綜合し意図する形体に構成する能力」についてである。この能力が乏しければ、これまでの研究も言葉や文字の上、あるいは頭の中の知識に終って、考案設計を具体的に推進する力とはならないであろう。そこで、これまで指導の乏しかった構成の学習が重要になる。(後述)

##### b 製作図をまとめる

構想図・構想模型にもとづいて、誰にも正確に伝えられるように製作図をまとめる。この図をもとに製作し、不備な点を修正したり、場合によっては再設計し考案設計を終る。

これまで述べてきた分析・一般化・形体化の各段階は技術の学習として当然、実物・実験・試作などものを媒介して学習されなくてはならない。これらのすべてについて、具体的にふれる紙面の余裕もないので、先に必要性を強調した構成の指導について述べる。

## II 構成の指導

構成の指導に当たってはつぎの諸点に留意したい。

- a 手と頭を使って考える実験的作業(構成)の練習によって、敏捷に動作する柔軟な頭脳を育てる。
- b はっきりした課題(構成の条件)を設け、基本的なものから変化したものへ順序よく考えられるよう

にする。

- c 新しい考えをだすために、思いきった試みを試みる。

### 1. 構成の分類と着眼

#### 1) 形体による分類

構成は意図にしたがって形体を組み立てていくことであり、形体の種類によってつぎのように分類することができる。

##### a 抽象形体の構成

美しさや視覚的な効果をもつ形体を構成する場合で小中学校では図工・美術で学習している。

##### b 機能形体の構成

実用的な意味から生活に役立つ形体の構成で、つぎの2つに分けられる。

- ① 実用機能形体の構成 日常使用する実用品そのものを構成する。考案設計はこれに相当する。
- ② 一般機能形体の構成 いろいろな実用品に共通して応用のできる一般性のある機能をもった形体の構成。

たとえば、すくう物にはスプーン、フォーク、スコップ、パワーシャベルなど、いろいろなものがあるうえ、スプーンだけについてもスープ用、砂糖用計量用など何種類にも分れている。ところが、これらの品物は共通したすくう形をもっている。この「すくう形」のように一般性のある機能をもった形体を構成することを指している。一般機能をもつ形体には、この外、立つ形、接合する形、箱の展開などいろいろな例が上げられる。

ここで考えなくてはならないことは、実用品はそれぞれの使用機能を満たすために極端に分化し、独自の形体・構造をもつ商品に構成されているということである。したがって、現在のように実用品のみを対象に考案設計の学習を進めていると、商品的・断片的な知識や経験の習得におちいりやすくなる。

これを修正するために、どうしても、実用品を構成する基礎になり、普遍性があり、応用範囲の広い一般機能形体を構成する学習がたいせつになる。

#### 2) 材料による分類

構成をする材料には制限はないので、金属・合成樹脂・紙類などの材質および線状材・面状材・塊状材などの材形によって分類することができる。しかし、安く、手軽に扱え、最も便利な材料は画用紙・ボール紙・ダンボールなどの紙類である。

#### 3) 方法による分類

描図しながら構成する場合と作りながら構成する場合とがあるが、一般に両方を併用すると能率がよい。

## 2. 構成の練習例 箱の展開図

この箱の展開図の練習は板金を材料とする考案設計の基礎として、つぎの諸点を配慮している。

- 1) 箱の展開は常識的な方法以外にどれだけ考えられるか。
- 2) 考えた展開図は、それぞれ役立つ点はないか見ぬかせる。

- a 展開図を描きやすいもの
- b 板取りのむだのないもの
- c 板取りが早く容易にできるもの
- d 折り曲げのしやすいもの
- e ハンダづけのしやすいもの
- f リベット締めしやすいもの

課題1. 1枚の板金を折り曲げて作る箱の展開図をできるだけ多く考えよう。

1) 用具 カード(箱の5つの面に合わせたもの)方

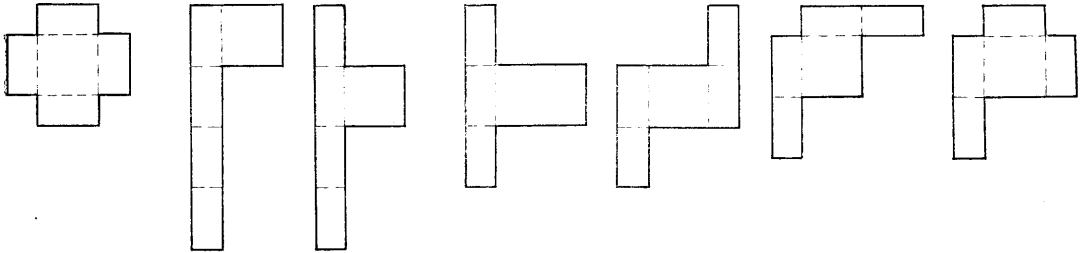


図4 課題(1) - 1枚の場合

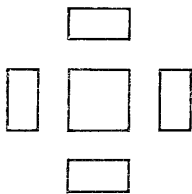


図3 箱のカード

眼紙, 鉛筆

2) 方法 カードを先づ普通の展開図にならべ順次変化させていく。できたものから、まず目を利用し方眼紙に描く。

課題2. 2枚の板金

を折り曲げ、あるいは組み合わせて作る箱の展開図はいくつあるか考えてみよう。

課題3. 3枚の板金を折り曲げあるいは組み合わせて作る箱の展開図はいくつあるか考えてみよう。

課題4. 4枚の板金を組み合わせあるいは折り曲げて作る箱の展開図はいくつあるか考えてみよう。

課題5. 図8の箱の展開図の接合しろのつけ方はいくとおりあるか考えてみよう。

課題6. 箱の底板を除き側板だけの折り曲げと接合の

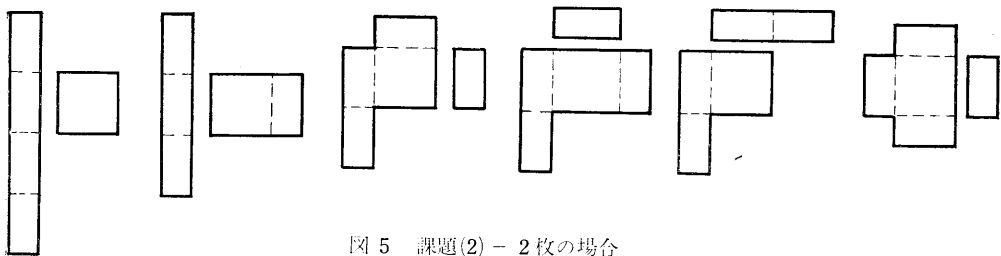


図5 課題(2) - 2枚の場合

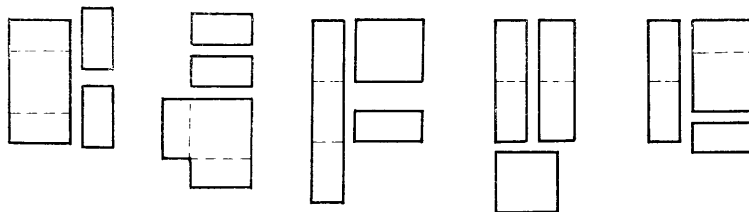


図6 課題(3) - 3枚の場合

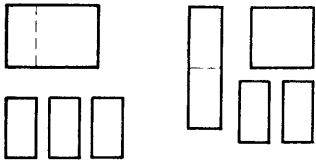


図7 課題(4)-4枚の場合

しかたをつきの順に、なるべく多く考えてみよう。

a 1枚で作る場合

b 2枚で作る場合

c 4枚で作る場合

以上のような構成の練習から、箱の展開あるいは構成の方法は無数にあり、工夫の余地のあることを理解し、新しい視野を開くであろう。この練習を数名のグループまたは学級全員で協力して進めることによって、短時間に数多くの構成資料をまとめることも容易である。

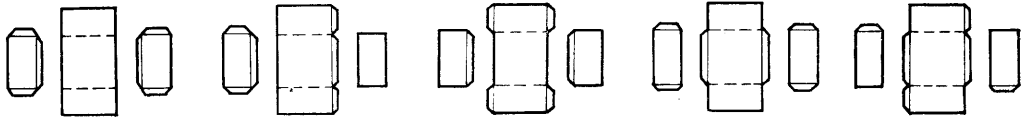


図8 課題(5)-接合しろのつけ方

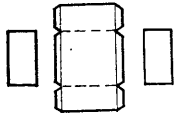


図9 箱の側板の曲げと接合(平面図)

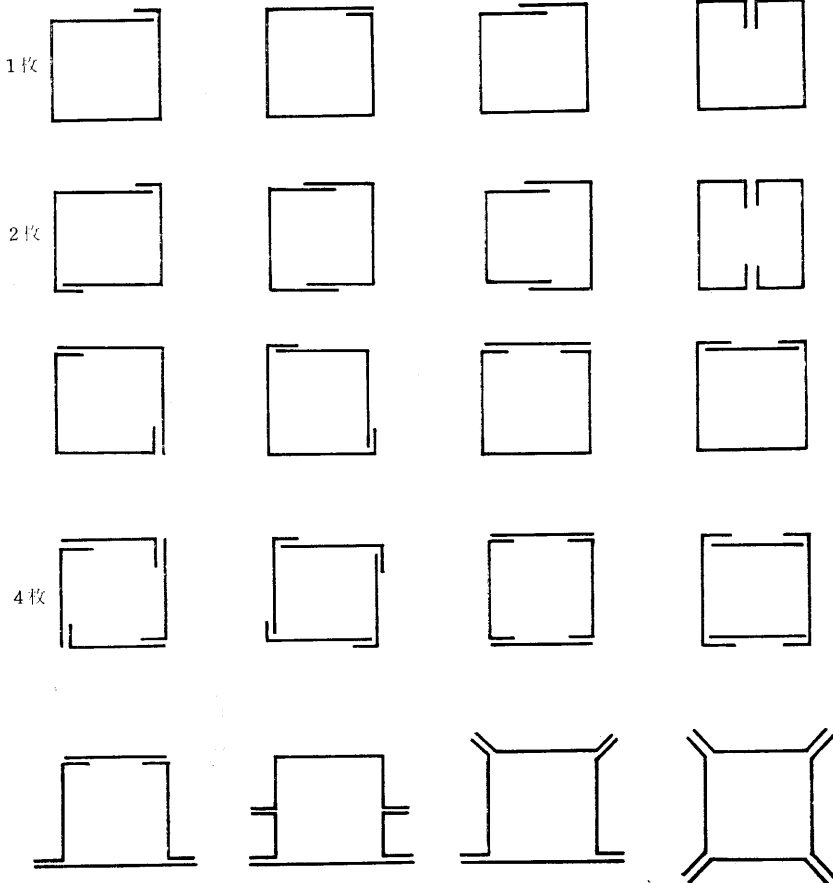
これらの練習と資料こそ、板金の考案を進める有力な武器となるものである。

### III 応用例

次の応用例は前項の構成練習とともに他の要素を考え合せて、「花いけ」や釘ビスなどの部品や小物を整理する「小物入れ」の製作に応用したものである。

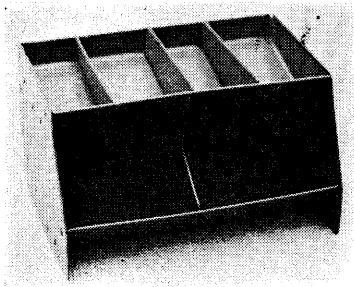
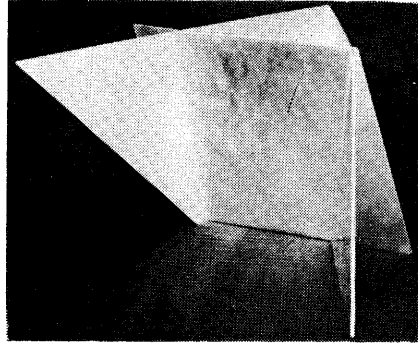
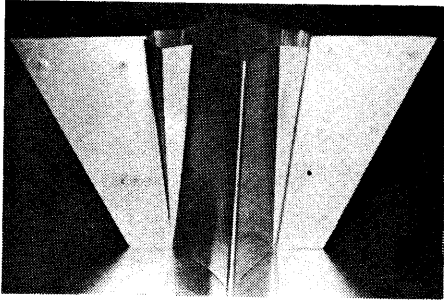
作品写真から推察されるように、箱類の展開をいくつかの部分に分けて、折り曲げ、リベット締めしやすく構成することによって、中学1・2年生でも製作にむりのないようにし、使用機能を充分生かして種々の考案設計が進められるようにしている。

紙面の関係もあって、構成練習が1例だけになり、応用例に殆んどふれられなくなりました。詳細について拙著「金属製品の考案設計」—誠文堂新光社—において、多くの図、作品写真・図面により述べているので、これをご紹介します。



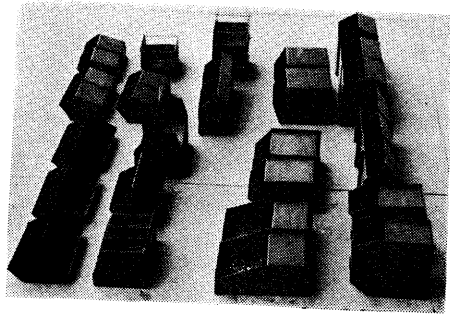
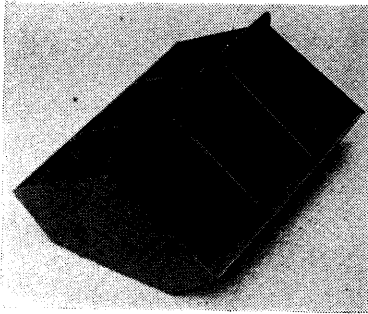
作品2 花いけ (中学1年)

アルミニウム厚0.8 リベット締め



作品3 小物入れ (中学1年)

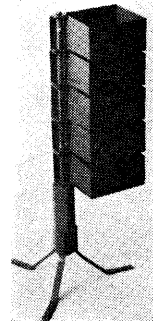
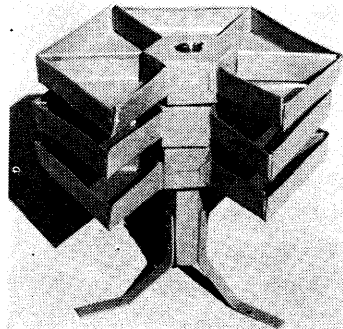
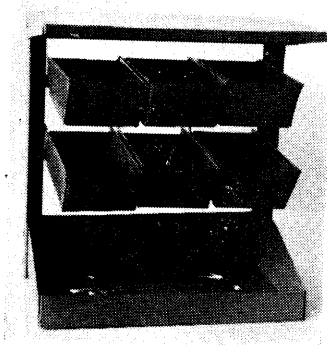
軟鋼板厚0.4 アルミリベット締め



作品4 小物入れ

(回転式)

(箱掛式)



# 金属加工学習の実践

## — プログラム学習の試み —

小野寺 永 幸

### 1. はじめに

最近の教育の共通点は、生徒に教えこむのではなく、学問そのものの考え方、見方、考え方を植えて行くことを主眼としている。

従って教育内容を単に広範囲に網羅することを避けて教育内容を精選する傾向が生まれて来ている。

このことが、教育課程改訂の底流として位置づけられていることによっても明らかである。

そして単に既成概念のつめこみや、生徒にはこれだけのことしか、できないといった先入観を排して、生徒の思考力を無限に解放し、活発に考え、探索させることによって、それぞれ学問の持つ構造の本質的なものを把握させようとする理念に基づいて行われている。

このような、一連の教育の現代化傾向は、技術革新に対応する、教育の今日的課題である。

ここ数年来、この課題解決になやんできた日本の教育は、あらたな変革が予測されているのである。しかし、現実に、教育の機能は、生徒を中心とする、教育現場において果たされるものであり、この主体的な条件の上に立って、めまぐるしい教育の課題に取り組む姿勢を確立し、実践研究の積み上げによって、対処しなければならない。一子どもの将来を保障する教育のためにも—

### 2. 技術教育とプログラム学習

中学校における技術教育は、一般技術教育としての性格にうち立てられたものである。

すなわち「基礎的な技術に基づく実践的活動を通して一定の技能を習得させるとともに、その技術に関する知識を習得させ、技術の世界ないし、技術的環境に対する合理的な態度を育成することにある」と述べられている点に、再度着目する必要があると考えている。

この技術教育の目標を具体的に、授業の場に投影した場合、1時間1時間の授業における、「ねらい」「内容」「方法」を統一的にとらえていくことに帰着すると思う。しかし、その授業そのものを客観的に分析を試みることにより、さらに、よりよい授業に展開し得るものである。

すなわち、「理論（知識）でなにが育ち」「実践（行動）でなにが育つか」その両者が、生徒自身の中でどのように統合されるか、又どのような反応を示すか、どのような形で定着しているのかという点に主眼をおいた分析を必要としているのである。

技術とは本来一定水準の科学を背景として表現される行動様式を意味している。

一方プログラム学習は、その基本理念として「なすことを通じて学ぶ」といわれている点において、技術科教育と共通する面が考えられるのである。

ここにプログラム学習方式による、技術科学学習指導法について分析を試みるのが可能となるのである。

プログラム学習は、生徒中心の学習活動に力点をおく学習形態であり、単に技術科に限らず、数学、理科等においても言い得ることである。

しかし、プログラム学習の実践の多くは、技術科以外の教科に多く、技術科自身の実践資料に乏しい現状である。

わたしは、プログラム学習によって、技術科学学習指導法を根本的に改善する、唯一の学習方式であるとは考えていない。

一斉学習形態、個別学習形態のもつ、そのものの意義と効果の上に立って、授業を進めて行く上の、適切な媒介物として、ラジオ、テレビ等の視聴覚教材の利用によって学習効果を高めると、同様にプログラム学習を通じて、学習効果を生徒自身の手によって高めることが可能



になれば、その意義と目的を達するものと考えている。

もちろん、プログラム学習のもつ教育的意義の上に立って学習効率を高め、授業の現代化を指向する点において、従来の学習形態及び方式に十分反省が加えられなければならない。

プログラム学習は、授業で生徒が主体的に自発的に学習するもので、教師は生徒の学習を援助する立場にあり教師の役割は、むしろ教材の準備という極めて重要な仕事にウェイトが置かれることになる。

技術科学学習指導のどの分野に、プログラム学習を実践するか、極めて重要な課題であると考えられる。

第1学年の金属加工学習を進めるにあたって、従来板金材料に2～3時間を要したものを、プログラム化することによって、効率を高めることが可能か否かを試みることにより、今後の実践のステップと考えたのである。しかしながら、どう具体的にプログラムを構成するか、しかも生徒がどのような反応を起こすか、皆目予想のつかない現状において、全く不完全な、稚拙な試みであるが、その実践結果について、本論において述べることにする。

### 3. プログラム学習指導計画

- (1) 対象学年 1年 C, D組 40名  
 (2) 教材内容 金属加工一板金材料一  
 (3) 学習指導計画と時間配当

<金属加工> 1学年 (27時間)

- |                     |        |
|---------------------|--------|
| 1. 金属と生活            | 1      |
| 2. 板金加工と機械工作        | 1      |
| 3. 金属材料の性質          | 2      |
| 4. 板金材料             | 1 (本時) |
| 5. 展開図法             | 3      |
| 6. 板金製作・考案及び構造      | 2      |
| 7. 設計製図 (製作図等)      | 3      |
| 8. 板金製作, 材料と工程      | 1      |
| 9. 板金用工具の種類, 用法     | 1      |
| 10. 板金工作 (おりとり角型容器) | 8      |
| 11. 検査と反省           | 2      |
| 12. 整理とまとめ          | 2      |

- (4) 学習過程 (本時)

5分	5分	30分	5分	5分
事前テスト (Pre-Test)	導入	プログラム学習	事後テスト (Post-Test)	まとめ

### 4. プログラミングの実践

- (1) 目標値……主なる板金材料についての、種類及び基礎的性質を考えることにより、板金材料について理解することができる。

- (2) コース・オブ・アウトライン。

1. 日常使用されている、金属材料の中で、板金工作に利用される、材料について理解することができる (F1～F6)
2. トタン板の性質及びブリキ板の性質について理解することができる。 (F7～F14)
3. 銅板の性質及び黄銅板との性質、銅合金について理解することができる。 (F15～F19)
4. アルミニウム板の性質及びアルミニウム合金についての基礎的なものについて理解できる。 (F20～F25)

- (3) 前提条件

1. 板金工作について、日常生活面から製品を通して理解していること。
2. 金属の生活利用についての、重要さを、常識的に知っていること。
3. 主な、板金材料の、製造原料及び製造工程の概要について、理解しようとする態度をもっていること。
4. 小学校で、学習した金属についての一般的通性および物理的、機械的性質について、理解しようとする態度をもっていると、また要点の把握ができること。
5. 一般的に板金材料について、板金製品が材料の特徴及び性質が多く利用されている点に気づいていること。

- (4) プリ・ポストテスト

プログラムの適否を判定し、また生徒の学習結果の考察に重要な役割を果たすものである。

次表は、プリ・ポストテストの実践別である。

(表1) 事前・事後テスト

1年	
氏名 _____	
① つぎにあげる、日用品の材料は下のどれですか	
<input type="checkbox"/> の中に1つを選んで記入しなさい。	
① バケツ _____	<input type="checkbox"/>
② カンズメのカン _____	<input type="checkbox"/>
③ 食器 _____	<input type="checkbox"/>
㊦トタン板 ㊧ブリキ板 ㊨アルミニウム板 ㊩銅板 ㊪薄銅板	

② つぎの□の中に下から適当な材料をえらんで記入しなさい。

① □は電気や熱の伝導率が高いので、電線などに利用され、やわらかく、加工しやすいが、緑青を生ずる。

② アルミニウムにかわって、人工的に酸化膜をつくり耐食性をつよめ、食器などに利用される材料は□という。

③ アルミニウムを主成分として、銅、マグネシウム、マンガンの合金で航空機材料となる合金を□とよばれている。

④ □板は、銅板より機械的性質がすぐれ黄金色で美しい色や光沢をもっている合金で「しんちゅう」とよばれている。

トタン板、ブリキ板、銅板、軟鋼板、ジュラルミン、黄銅、アルミニウム、ステンレス鋼、アルマイト

③ つぎの板金材料に最も関係深い金属元素1つを( )の中からえらんで○で囲みなさい。

① トタン板は軟鋼板に(亜鉛, 鉛, スズ)をめっきしたものです。

② ブリキ板は軟鋼板に(亜鉛, 鉛, スズ)をめっきしたものです。

③ 黄銅板は銅と(亜鉛, 鉛, スズ)との合金です。

(5) プログラム

実践別は、F1～F25であるが、紙面の都合で、一部を次表によって例示する。

表2 プログラム(金属加工)

〔注意〕	年 組 氏名
1. これはテストではありません。	昭和 年 月 日実施 開始 時 分
2. 自分でよく考えて書きなさい。	終了 時 分 ( 分間)

(F1)	<p>日常使用されている、機械・器具の多くは、いろいろな金属を材料としています。</p> <p>金属は木材とちがって、材質が均一であり、大量生産できるなどの長所があります。</p> <p>鉄鉱石からつくられた①□鋼や、黄銅などから精錬した②□や、各種の合金などが広く用いられています。</p>
------	--

(F1) ①鉄 ②銅	(F2) 特に、身のまわりの器具、例えば、バケツ、おもちゃ、屋根板、電気用品などは、金属の薄い板金をつかっています。このような板金を材料にして、いろいろな製品を加工することを□加工といわれています。
(F2) 板金	(F3) 一般によく用いられる、板金材料には、薄鋼板、トタン板、ブリキ板、銅板、黄銅板、アルミニウム板などがあります。 鋼板の中で、板金材料として、多く利用されるのは、軟鋼板・硬鋼板のうち□です。
(F3) 軟鋼板	
(F23) アルマイト	(F24) □は、アルミニウムを主成分(アルマイト、ジュラルミン、ステンレス)として、銅、マグネシウム、マンガンの合金で、軽くて強い材料であるから、航空機材料等に使用される。しかし、アルミニウムにくらべて、耐食性がおとり、又、時効硬化(焼き入れした後、時間が経過したら硬くなる現象)などの欠点がある。
(F24) ジュラルミン	(F25) 以下略

5. プログラム学習結果の考察

〔1〕 通過率から見て、ステップ(step)構成上の問題点

プログラムのステップ構成は、教材の難易の間隔に細かい段階をつける。すなわち、ステップはできるだけ、小さいものにさせようとする、スモール・ステップで構成されている。

各ステップは生徒の反応を要求するものであって、説明を加えたり、解釈を加えたりするものではない。

従って、生徒は、各ステップを確実に把握をして行く必要があるから、各ステップが生徒の反応を起させるものとして、適切であるか否かを、検討し修正するための

基準として具体的資料が要求されるわけである。

しかし、プログラムのステップが理想的にでき、ステップの間に概念の飛躍や矛盾がないときは、学習者は質問の必要を感じないで、独力で学習を進めることが可能であるが、しかし現実には、そのような理想的なプログラムは少ないので、学習者はいろいろの質問をもってくる。これに対して教師は質問に答えてやり学習者の疑問をといてやることを考慮しなければならない。

私の行なった、プログラム学習においては、実験的な意図を持っている点から、何ら説明を加えなかった。

その結果、全体通過率（平均値）75.7%であり、80%以上のフレームが全体の40%を占めている現状である。

教師も生徒も初めての試みであり、プログラム学習に不馴れな点からも考えられるが、理論的には80%以上の通過率のフレームが一応適切なプログラムと言われている点においても明らかな通り、80%以下のフレームは要修正フレームとして、プログラムの再編成を必要とする結果である。

特に技術教育のプログラム構成は一般に困難とされている点からしても、この結果と反省の上に立って、改めて、生徒に具体的にどう反応を起させるか、どう定着させるか、そのステップに対する、働きかけ方の指示（キューイング）をどう与えるか、また、フレームの表現をどう具体的に、生徒が理解できるようにするかなど、再検討の上プログラム化することが指摘されたのである。

ここに全体通過率による各フレームの通過状況の分析を試みたのであるが、さらにプログラム学習と所要時間との関連を、知能度（上位群、中位群、下位群）による段階別に考察を試みることにする。

〔2〕 プログラム学習の所要時間と問題点

プログラム学習の予定時間を30分として実施したのであるが、時間経過の状況は次表の通りである。

表3 プログラム学習所要時間表 (%)

群別	時間(分)	時間(分)				計
		15~20	21~25	26~30	30~	
G 群		12.5	12.5	5.0	0	30.0
M 群		10.0	7.5	27.5	0	45.0
P 群		2.5	5.0	7.5	10.0	25.0
計		25.0	25.0	40.0	10.0	100.0

(注) G群(上位群) 知能偏差値 55以上(12名)  
 M群(中位群) 知能偏差値 54~44(18名)  
 P群(下位群) 知能偏差値 43以下(10名)

表において明らかなように、G群の生徒の多くは25分前後で終了しており、P群の生徒の中には30分以上経過しても、フレームを全部通過できないものを含め10%もいるのであるが、この生徒は読解力の面に難点があり、プログラム学習による学習困難な生徒であると考えられる。

しかし、フレームの表現方法を、簡単にしかも、全部ひらがな、又はふりがなをつけて、読解力の抵抗を排除する方法を講ずることにより、プログラム学習を可能にすることも考えられるが、今後その種の研究も必要になってくる。

生徒自身、導入の段階において、事前にテストでないことが示されてあるにもかかわらず、テストと同じ様に考えているもの、また、はやく進めば、よいといった考え方のものも少なくなかった。

結果的には、時間をかけて、良く学習しているものは事後テストの上昇率が高いのではないかと思う。

あせらず、プログラムを通して、つねに正しい反応をし、確認しながら進んで行くことが必要になってくる。

すなわち、生徒が対象に対する正しい働きかけができない状態、つまり、その正しい働きかけ方を知らない、状態を意味し、プログラム学習的に言えば、そのようなことを通過しなかったからであるといった状態を起さないよう十分配慮すべきである。

また、正しい認識の上に立って、学習を進めるためには、できない段階から、できる段階に転移する必要がある。そのためには、1回の練習では困難であり、何回もやって見る訓練が必要になってくる。

プログラム学習は、その持つ意味と性格の面において所要時間が、フレーム構成の適否、および生徒のプログラム学習に対する態度、正しい反応を示す、バロメーターとして、重要な意義を持ち、授業の現代化—効率化—と密接にかかわっていることが指摘できる。

〔3〕 Pre-test, Post-test による学習効果の反応

事前テスト (Pre-test)=P<sub>1</sub>, 事後テスト (Post-test)=P<sub>2</sub>の結果を比較して、正答率による分析を試みた結果次表のような、学習効果の反応を示した。

表4によって明らかな通り、プログラム学習後の事後テストの結果が、40%程度の成績上昇率を示している点が注目される。

技術教育の面においても、プログラムの内容をよりよいものにするることによって、一定の効果を上げ得ることが考えられるのであるが、一斉学習形態に比べて、どのよに、成績上昇率の変化が起こるか、そのような、学習

表4 正答率による分析 (%)

問題	テスト	P <sub>1</sub> テスト	P <sub>2</sub> テスト	成績上昇率
1	1	65.0	77.5	35.7
	2	55.0	77.5	50.0
	3	67.5	82.5	46.2
2	1	50.0	70.0	40.0
	2	50.0	72.5	45.0
	3	35.0	62.5	42.3
	4	47.5	65.0	33.3
3	1	60.0	75.0	37.5
	2	40.0	67.5	45.8
	3	5.0	32.5	28.9
平均		47.5	68.25	39.5

P<sub>1</sub>テスト (Pre-test), P<sub>2</sub>テスト (Post-test)

形態にすることが望ましいか、今後、十分検討を加えて行くことが必要である。

したがって、一斉学習とプログラム学習が、相互に補間することにより、学習効果を高めることも、可能ではないかと考えられる。

生徒自身も、プログラム学習に習熟し、また、プログラムの内容が適確性を高めることにより、成績上昇率も高まるのではないかと思う。

たしかに、プログラム学習は、プログラム作成に最大の努力が、はらわれるのであるが、適切なプログラムによって、一斉学習において2時間程度必要とする教材内容を、わずかに、実質30分程度の時間において、同程度もしくは、それ以上の成績上昇率を上げ得ることが可能であり、授業の経済的効率化を高めるための一方途である。

学習効果の分析は、単に成績上昇率をもってのみ考察又M群は44.4%であり、この点からすると、この程度

表6 各群別得点分布状況 (%)

群別	テスト	得点										平均値	上昇率	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			10
G群	P <sub>1</sub>			2.5	5.0			5.0	5.0	10.0	2.5		6.4	
	P <sub>2</sub>						2.5			7.5	12.5	7.5	8.7	63.8
M群	P <sub>1</sub>		2.5	7.5	5.0	2.5	7.5	12.5	7.5				4.6	
	P <sub>2</sub>				2.5	2.5	2.5	10.0	10.0	5.0	10.0	2.5	7.0	44.4
P群	P <sub>1</sub>	0	7.5	2.5	5.0	7.5				2.5			2.3	
	P <sub>2</sub>	2.5	0	5.0	2.5	5.0	2.5	2.5	5.0				4.0	22.1

表5 反応分析表 (%)

問題	反応	○→○	○→×	×→○	×→×
		1	60.0	5.0	17.5
1	2	55.0	0	22.5	22.5
	3	65.0	2.5	17.5	15.0
	4	45.0	5.0	25.0	25.0
2	1	45.0	5.0	25.0	25.0
	2	42.5	5.0	32.5	20.0
	3	32.5	2.5	30.0	35.0
	4	42.5	5.0	22.5	30.0
3	1	52.5	7.5	22.5	17.5
	2	35.0	5.0	32.5	27.5
	3	2.5	2.5	30.0	65.0
平均		5.5	4.0	25.25	27.5

するのでなく、反応分析を試みる必要がある。

上表は、事前、事後テストの反応分析表である。

この結果を考察して見ると、反応傾向として×→○が25.25%であり、×→×が27.5%であったことは、先にもふれた点であるが、無理なステップでおわったことを意味しているのである。

×→○が×→×を上まわなければならないのである。

この分析によっても明らかな通り、プログラム構成そのものに問題点があることが指摘されるのである。この点からも、プログラム再構成の必要が要求される。

また、各群別の分布状況は、表6において示されているように、P<sub>1</sub>テスト、P<sub>2</sub>テスト結果において、G群は、63.8%の上昇率を示しているのに対し、P群においては、22.1%の上昇率しか示していない。

この程度 プログラム学習において、G群、M群の生徒に対して、ある程度の効果を示していることを立証している

ただしP群の結果から見て、一斉学習と同様に脱落者を出すことは、プログラム学習の本質に反するものであり、能力に応じて、可能な限り進展させるところに、プログラム学習のねらいを持っている以上、P群に適切なプログラムの編成も検討しなければならない。

理想的プログラム学習においては、個

々の能力に応じたプログラムが個別に作成されることが望まれているが現実の段階においては不可能に近い問題である。

しかしながら、プログラム学習の、進度の幅をできるだけ狭くし、概念の断絶を防ぎ、学習のおくれた、生徒でもついていくことができる教材を準備し、それを適切にプログラム化して学習させる必要が存在する。

この種の学習から脱落して行く傾向は、生徒の責任ではなく、むしろプログラム作成者の責任であることは当然のことである。

すなわち、脱落現象に、多くの要素が考えられるのであるが、多くは、教材内容の配列、キューイング、表現法が不適切な場合に起る現象である。

初めてのプログラム学習において、生徒自身どう感じとったか、次に述べることにしたい。

#### 〔4〕 生徒の感想と反省

生徒にプログラム学習後、アンケートを求めた結果、次のような、反応を示していることが注目される。

すなわち、一斉学習にくらべて、気楽ですかという問に対して、普通と答えたものが一番多く60%であり、気楽であると答えたものが、32.5%、気楽でないと答えたものが、7.5%である。

したがって、この種のプログラム学習では一斉学習にくらべて、さほどの変化が見られないのであるまいか。

またプログラム学習は、わかりやすいですかの問に対しわかり易いと答えたものが45%、わからない7.5%、普通47.5%でこの面も、同程度の反応を示している。

さらに、プログラム学習は、好きですか、疲れますかと、いった問に対して、プログラム学習が好きだ35%、きらいだ7.5%、どちらでもない57.5%の結果から見て今後回を重ねることによって、プログラム構成に充分配慮しなければ、さらにこの傾向が分極化することが考えられるのである。

疲労度の面においても同様、疲れる27.5%、疲れない15%、普通57.5%の傾向を示している。

次に生徒の感想の一部を提示して見ることにする。

- プログラム学習は、おもしろい。こういう学習はもっと、だいたいのした方がよい。
- プログラム学習は要点が、まとめてあって、おぼえやすいが、時間が気になってひどい。
- 初めてやって、よくわからないが、テストのようでない感じがちがう。
- いろいろなことがわかったが、やっぱり私は、一斉学習の方が、プログラム学習と比較して、やりよくおぼ

えると思う。

- 一斉学習はみんなでやるが、プログラム学習のほうは個人個人でやるから能率が上がると思う。
- プログラム学習はやって見るといいですが、やっぱり先生におしえてもらった方が、気楽で、やりやすいので、おしえてもらった方がよい。
- はじめてでよくわからなくて、頭がこんがらがった。
- ぼくはプログラム学習はあまりよいとは思わない。答えが書いてあるから、すぐみる気になり時間に気をとられて、あまりおちつかない。それになぜ、こうなるのかわからないし、やはり先生から、質問されて、答えたり、説明をしてもらった方が、おぼえやすい。などの感想をのべてある。

この感想に、プログラム学習の、本質的な課題と直結するいくつかの課題が提起されている点に注目できるのである。

この賛否両論のプログラム学習に対して、この実験結果を足がかりに、さらにプログラムを検討し、あせらずじっくりと教材内容を分析し、よりよいプログラムを作成することに努力し、授業の効率化と教育の現代化を指向しながら、さらに実践を積み上げて行きたい。

## 6. あとがき

プログラム学習は教材研究面でのプラスの点が多いが時間的に経済的に教師個人の仕事では、決して長続きするものではない。プログラム作成等の作業が、組織なり、教師集団の中ではじめて可能になり、今後プログラム学習等を通じて、ひとりひとりの生徒の能力と進度に応じた指導法が考えられ、さらに学習効果を評価する指導方法が発見された場合、本当に生徒の学習効果が飛躍的に高まるのでないかと思う。

その効果をめざしたのが、プログラム学習であり、技術科学習指導法の改善を意図することが可能になるのではないかと思う。

特に最近、教育課程改訂の動き、後期中等教育のあり方をめぐり、教育諸問題が山積している。技術教育は、この一連の動きの、「台風の目」の如き存在として、重要な位置づけがなされている。

中学校技術教育は、後期中等教育との関連において教育方法、内容が検討され、「なにを、どの程度」に教えるか、また学習するかについて、教育現場の研究と実践が、大きく反映しなければならない。

また、高校入学試験科目から除外された、技術家庭科は、本然の姿に、立ちもどった今日、改めて技術教育の本質の上に立って、日常の教育実践に徹力を傾中したいと考えている。(岩手県一関市立校町中学校教諭)

# 金工学習の実践

ぶんちん製作からドライバーの製作へ

大 村 昌 也

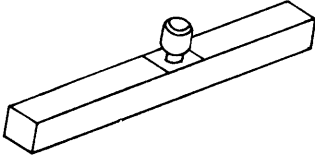
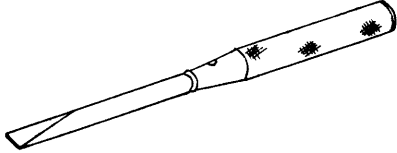
## 1. はじめに

金工学習の中で特に重要な課題は、「機械工具のもつ特性を、いかにして材料の特性と組合わせて、効果的な加工をするかにある。」といえる。我々がねらいとする創造的な思考力の育成のためにも、こうした既存の機械工具の効果的な使用の組合わせをくふうさせ、目的に迫るための材料との関係を理解していくことは、思考方法の訓練として、科学技術利用の立場を踏まえる手段として十分に生かし得る場面を設定しなければ達成することができない。ところが、ぶんちんの加工学習では、機能、機構の目的的追求に著しい無理があることは既に明らかかなところである。これは、加工方法や手段にもいえることで、後述するごとく、工程に対する順序性、企画性など、生徒の能力を最大限に活用するための場面設定

に無理を生ずることが多く、要するに必然性に乏しい面が随所に出る結果となっている。そこでドライバーの製作を取り上げることとなったわけだが、この機会に、各方面からのご指導を得られれば、幸いである。

## 2. 実践経過の比較

ぶんちん製作の学習から、なぜ、ドライバーの製作に変えたのか、その問題点を明らかにするために、学習の概要を知っていただく必要があると考え、次にそれを整理して、単元の位置およびその中で特にねらった点、学習素材、指導時間、学習形態と人数（製作時での）、本校の機械設備の状況などを一覧表とした。これによって単元全体の内容を把握していただくことには非常な無理があるわけだが、与えられた紙面の上からもご了承いただきたい。

ぶんちん		ド ラ イ バ ー	
◦材料 13□×120 軟鋼, 黒皮, シャンク材 10φ 黄銅棒(軟)	素	◦材料 4φ×100 10φ×80 1φ×9 硬鋼, 磨き丸棒 黄銅棒 軟鋼ピン	材
			
◦装てい ねじつぎ, 透明ラッカー仕上, 全長 120mm, 上面 $\frac{1}{21}$ 勾配。		◦装てい ねじつぎ, ピン接合, 全長 150mm。	
課題設定 1 考案設計 4 製 図 3 計 画 準 備 2 工作法, 製作実習 14 (25時間)	指 導 時 間	課題設定 1 考案設計 4 製 図 4 計 画 準 備 1 工作法, 製作実習 14 (25時間)	

評価, 反省, 整理 1		評価, 反省, 整理 1
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1年ちりよりの製作 (20時間)</li> </ul>	単元の位置と主なねらい	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ごみを受け止め保持する機能とその展開形態と組成形態, 刃物とその使用目的, 構造, 作業手順</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2年 椅子金具の製作 (9時間)</li> </ul>	(2年, 椅子金具の製作はぶんちん又はドライバーの製作の後になる)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 厚板金による椅子の組成方法の変化, 結合のくふう, 厚板金の加工法の手順と薄板金との相違点</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ つまみと本体の2系列による並行回転学習</li> </ul>	製作時の学習形態 (平均44名編成)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 柄, ペン先の2系列による並行回転学習</li> </ul>
小型旋盤 1    卓上旋盤 3    金切鋸盤 1    ふいご付火床 1    両頭研削盤 1	機 械 設 備	卓上ボール 1    卓上フライス盤 1
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">本学習における強調点</div>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 工作機械と金属材料の加工における際の有機的な関連を即物的な思考を通してつかませることによって近代産業のみかた, 考え方を身につける。</li> </ul>		

次に, 製作時の工作法を比較すると次の表ようになる。

	ぶ    ん    ち    ん	ド    ラ    イ    バ    ー
手 仕 上 げ	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ けがき               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ トースカンによる本体のけがき</li> <li>・ 黒皮けがきを本体にする</li> </ul> </li> <li>○ 切断               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 弓のこによるつまみ用棒材の切断</li> </ul> </li> <li>○ ねじ切り               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ タップによる本体のねじ切り</li> <li>・ ダイスによるつまみのおねじ切り</li> </ul> </li> <li>○ やすりかけ               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荒目やすりによる本体の端面けがずり及び勾配けがずり</li> <li>・ 中目やすりによる本体の勾配の目通し</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ けがき               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ コンパスによるドライバーペン先用棒材の寸法移し</li> <li>・ ドライバーの柄の心出し</li> </ul> </li> <li>○ 切断               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 弓のこによるペン先用棒材の切断</li> </ul> </li> <li>○ ねじ切り               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ タップによる柄用棒材のめねじ切り</li> <li>・ ダイスによるペン先のおねじ切り</li> </ul> </li> <li>○ やすりがけ               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荒目やすりによるペン先の仕上げけがずり, 端面けがずり</li> </ul> </li> <li>○ 鍛造               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ うちのばし加工</li> </ul> </li> </ul>
機 械 仕 上 げ	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 穴あけ               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ボール盤による本体のねじ下穴作業</li> </ul> </li> <li>○ 旋削               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ つまみの端面けがずり,</li> <li>・ つまみの段けがずり,</li> <li>・ つまみの突切り,</li> </ul> </li> <li>○ 切断               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 金切鋸盤による本体の切断,</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 研削               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ グラインダーによるペン先の荒仕上げ</li> </ul> </li> <li>○ 穴あけ               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ピン穴を治具を使ってボール盤であける</li> </ul> </li> <li>○ 旋削               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 柄の端面けがずり</li> <li>・ 柄のローレットがけ</li> <li>・ 柄のきりもみ</li> <li>・ 柄のテーパけがずり</li> <li>・ 柄の突切り</li> </ul> </li> </ul>

### 3. ぶんちん製作の問題点

#### 課題設定について

ぶんちん製作の指導にあたっては, 既に各方面で問題にされているように, 近代技術の社会的な意義から, 課題設定にせまるためには, その機能性の裏付け, 生徒の

必要感などの点から無理が生じている。やはりこういう点から考えて、生徒の実態からも用目的に合理的に結び付いた工具の製作を取り上げる方が、無理のない指導ができるといえる。特に次の考案設計の問題とも関連して、共同設計の立場からいっても、また内容的に前単元の機械製図の学習を総合することを考えていく必要がある。

1例をあげれば、柄とペン軸との結合の状態にしても用的な面から生徒にいろいろのくふう、思考を与えることができ、ぶんちんと異なってドライバーが左右両回転に耐えなければならないという目的より、合理的な条件設定ができる点にも、ドライバーを取りあげた意義を見出している。更には力学的にもペン先の形態、位置、目的に応じた柄のにぎりの太さなど科学的に追求できる思考場面を設定することができる。

### 考案設計について

前記したように、設計条件が、課題設定と同時に浮かび上ってくる必要があるが、ぶんちんではその点が、重量、つまみの必要性などあまりにも思考条件の中があり過ぎて、共同設計の条件設定にも基準とする枠が広すぎ条件設定の場に乗らない指導の困難点がある。

### 計画準備について

この段階にしても、工程を考えるにあたっては、加工手順があいまいで、極端にいえば、どんな方法や順序で

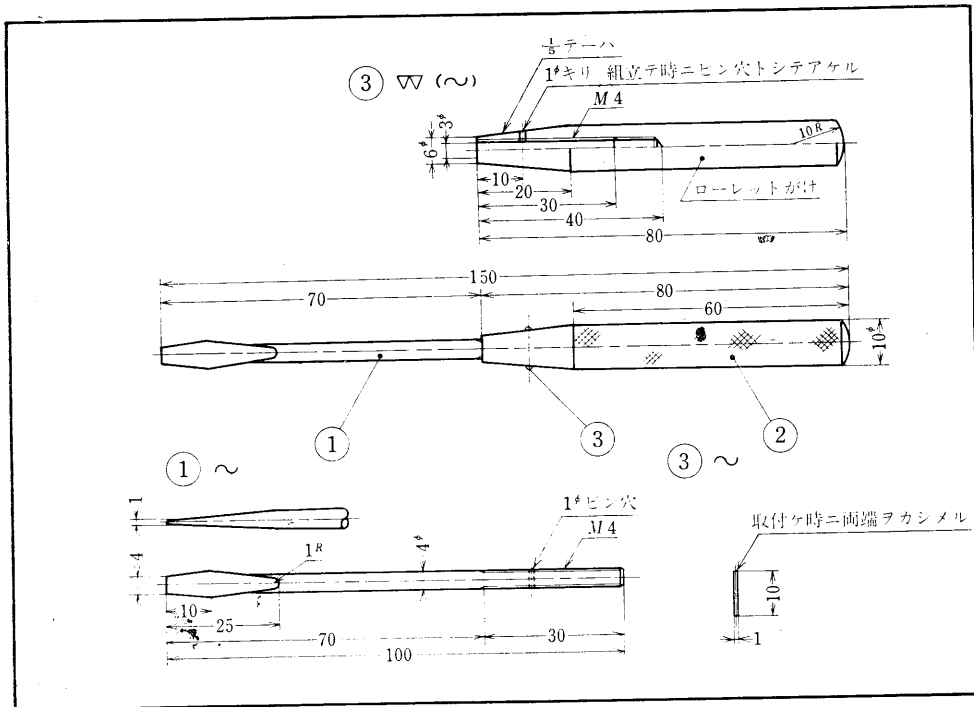
加工しても、たとえば、ねじつぎでなくかしめつぎでもよいし、段削り、突切り、端面削りなどは、その順序が狂っても加工にたいした難点がなく、学習の意義の置き所に統一を欠いている。

### 工作法・製作実習について

生徒の実態からみても、また機械設備から考えても、加工段階における経験的な作業内容が少なく、さらに手仕上げの良さを味あわせるにしても、やはり加工中心では労力的に苦労している生徒の実態がそこにあるだけで、精度についても、多少の狂いがあっても、ただ美しくだけ仕上げようとする意識の流れをみるが多い。加えて生徒の腕力では、目的どおりにやすり加工すること自体に無理を認めざるを得ない。この点からやすり加工の面を少なくし、さらに総合的な思考力育成のためには、経験的な内容を広げなくてはならないという立場からも、ぶんちんの製作実習には問題点が多い。この点について現場では練習材を用いることによってその欠点を補っているがこの点でもやはり総合的な思考力の基礎力としてそれが位置づいているかどうかをみると疑点が多いことに気付かれると考える。

### 評価、整理、反省

したがって、評価についても、それが指導内容のわくに応じてなされるために比較的狭い範囲のものとなり、むしろ、評価時間と勤務の多忙さとの関係から、正直な





ところ出来ばえのよいものに、多少精度が異なっても良い点を与えるなどの弊害すらあった。

これらの問題点は、大まかにその内容をあげたに過ぎないが、そうした点からも、他の題材を必要とする条件にせまられ、次にあげるドライバーを取りあげた次第である。

#### 4. ドライバーの工作図 (前ページ参照)

#### 5. ドライバー製作の経過

##### 課題設定

課題設定にあたっては、主眼および主な思考場面を次のようにし、その指導をおこなった。この場合、思考場面の設定にあたっては、あらかじめ、思考条件を教師の側で準備し、生徒の意見と複合して定めた。

##### 主眼

ドライバー製作における学習の概要がわかり、金属と生産や生活の関係から金属加工技術の社会的意義がわかる。

##### 思考場面 (指導場面)

- (1) 既製のドライバーを資料に、そこに使われている材料、加工方法、使用目的に気づかせる。
- (2) 既製のドライバーを資料に、金属で一貫して作るとしたら、その構造、材料、加工条件などどのように考えたらよいかくふうさせる。

##### 考案設計

##### 主眼

ドライバー設計の要点が、機能、製作条件から考えられ、それらの要点をふまえて設計ができる。

##### 思考場面 (指導場面)

- (1) 電工ドライバー、ミシン用ドライバー、金工ドライバーなどを資料に、ヘン先の大きさと握りの太さ、力のかかり方などを調べ、6分の木ネジに使用することを

基準として、工作法の表にあらわしたような内容の加工学習をするために、どこをどのようにすればよいか、外觀図を中心に教科書で加工法を調べながらくふうさせる。

(2) 使用する素材の大きさを与え、加工機械や工具との関係から外觀図を修正し、細部の寸法を決定させる。

(3) 使用する材料の材質を考えながら、その接合のしかたをくふうさせ、工作法との関係からねじ切り、締める、ゆるめるの関係からピン打ちをくふうさせる。

(4) ヘン先、柄のローレットがけ加工のそれぞれの意味を考えさせる。

(5) タップの形状とドリルの形状からキリもみの深さと、ねじ切りの深さを決めさせる。

(6) 仕上程度を素材の寸法を基準にし考えさせる。

##### 製図

##### 主眼

製図の見やすさを基本的な考え方として、工作法を表示した工作図がかける。

##### 思考場面 (指導場面)

- (1) ねじ部の表示法、仕上程度、断面図示法などを考えた製図をかかせる。
- (2) 場面の省略、配置を考えた製図をかかせる。

##### 計画準備

##### 主眼

作業の手順、使用機械・工具を考えた製作計画がたえられる。

##### 思考場面 (指導場面)

- (1) ヘン先およびヘン軸の加工工程を教科書を中心に分析し工程表にあらわさせる。
- (2) 柄の加工工程を示して、なぜそのような手順をとるのか考えさせ、工程表にあらわさせる。

##### 工程表

表の形式は、本校使用の開隆堂教科書2による。

順序	工 程		使用工具・工作機械	
ヘン先の加工	1	切 断	硬鋼磨き4φ丸棒を101mmに切断する。	鋼尺、ポンチ、ハンマ、万力、弓のこ、切削油、油がけ、コンパス。
	2	う ち の ぼ し	① ほどもを掃除して炭を入れ火をおこす。 ② 鍛造の、のびをみて23mmのところにポンチマークをつける。 ③ ヘン先の形を考えながら平面を裏表に打ちのぼす。 ④ ヘン先の形を考えながら側面を打ち、形をととのえる。 ⑤ 先端が棒材の中心になっているように形を修正する。	火床、金しき、ハンマ、火ばし、ヘレ、パス。
	3	研 削	① 研削盤(グラインダー)でおおよその形にととのえる。	鋼尺、けがき針、パス、平やすり、研削盤。

		② 荒目やすりで正しい形にやすりがけて仕上げる。		
4	焼き入れ	先端を加熱して赤熱し、水で急冷する。	火床、水	
5	端面けずり	ねじ切り部の端面を正しい長さにけがきなおして端面けずりをする。	鋼尺、鋼尺立て、定盤、トースカン ポンチ、平やすり、Vブロック	
6	ねじ立て	① ペン軸の端面より30mmのところにはがき線を入れる。 ② M4ダイスでおねじを立てる。	鋼尺、鋼尺立て、定盤、Vブロック トースカン、ポンチ、M4ダイス、 ダイス廻し。	
板 の 加 工 ( 二 人 一 組)	1	切 断	10φ黄銅棒を170mmに切断する。	鋼尺、ポンチ、ハンマ、万力、弓のこ、コンパス。
	2	端面けずり	① チャック仕事により切断した両端面を端面けずりする。 ② 両端面を心出しのやりやすいようにかるくやすりがけする。	旋盤、片刃バイト、平やすり、万力
	3	心 出 し	① 両端面の心出しをし、ポンチマークをつける。 ② センタぎりによりチャック仕事で心を出す。	旋盤、Vブロック、トースカン、定盤、鋼尺、鋼尺立て、ポンチ、ハンマ、センタぎり。
	4	きりもみ	3φドリルによる穴深さ40mmのきりもみをする。	3φドリル、旋盤。
	5	ローレットがけ	センタ仕事により両端15mm程度の長さに残して中央部をローレットがけする。	旋盤、ローレット
	6	突 列 り	チャック仕事による突切りで半分に切断する。	旋盤、突切りバイト
	7	端 面 加 工	穴あけをした反対側の端面を型削りバイトにより加工する。	旋盤、型削りバイト
	8	テ ー パ 削 り	穴あけをした端面の近い方を $\frac{1}{5}$ テーパーにテーパー削りする。	旋盤、荒刃バイト
	9	ね じ 立 て	深さ30mmにM4タップでめねじを立てる。	M4タップ、万力、タップ廻し
組 立 て	1	組 立 て	① ペン先と柄を組立てる。 ② 治具を使ってピン穴をきりもみする。 ③ ピンを10mmの長さに切断する。 ④ ピン穴にはめてハンマでかしめる。	万力、治具、ボール盤、1φドリル フの床(金しき)、ハンマ

工作法、製作実習

次に一覧表とする。但し時間は並行回転学習によるため

主眼および思考場面(指導場面)および指導の要点を

おおよその時間を取ってある。

時間	主 眼	思 考 場 面 (指 導 場 面)	指 導 の 要 点
3H	1 工作図や工程表を参考に製作段階を考えた素材の準備ができる。(ペン先、柄)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 部品の加工方式と仕上げしろとの関係を考えさせ工程表にもとづいた長さの切断をするためにくふうする点を見出させ、素材の必要量を見積らせる(1H)</li> <li>○ トースカンの定盤との関係から生じる機能から端面けがきの方法をくふうして実践させる(0.5H)</li> <li>○ けがき線の性質とポンチマーク、コンパスの使い方などを考えて素材にしるしをつけさせる(0.5H)</li> <li>○ 素材の性質に応じたのこばを選択させ、切削油の使い方や、のこ刃の形状、材質を考えた切断をさせる(1H)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 素材の見積り</li> <li>・ 加工方式と仕上がり寸法との関係。</li> <li>○ けがき</li> <li>・ けがきの手順と方法。</li> <li>・ トースカンの機能と丸棒の心出し。</li> <li>・ けがき個所に応じたけがきの方法。</li> <li>○ 適切なのこ刃の選択。</li> <li>・ のこ刃の種類、形状。</li> <li>・ 切断の動作</li> <li>・ 切削油</li> </ul>
	2 金属を変形加工するためのいろいろのやり	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 金属を加工し変形するための熱処理、切削、結合のそれぞれのやり方について調べ、工作</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 金属の加工処理方式</li> <li>・ 結合</li> </ul>

10 <sup>H</sup>	<p>方を考え、それぞれ目的に応じた作業のくふうができる。</p>	<p>図や工程表を資料に加工の手順や方法をくふうさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・金属を熱処理することによっておこる性質の変化を調べ、加工の方法や手順をへレ、金しきなどの形状から考えさせ、加工させる (1<sup>H</sup>)</li> <li>・旋盤の機能、構造をしらべて切削のしくみとあわせて効果的な加工の方法を考えた切削加工をする (4<sup>H</sup>)</li> <li>・やすりの種類とその使用法、作業製作を調べて効果的な加工の方法を考えたやすりがけをする (2<sup>H</sup>)</li> <li>・ねじの外径と内径の関係から下穴との関係をつかみ、ダイスやタップの機能を考えたねじ立てをさせる (3<sup>H</sup>)</li> </ul>	<p>ねじ、かしめ、リベット、鍛接、熔接、接着。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・切削 研削、旋削、はつり、平削</li> <li>・熱処理 鋳造、鍛造。</li> <li>・鍛造設備と手工具</li> <li>・作業温度と焼入れ温度</li> <li>・旋盤の機能と旋削法 <ul style="list-style-type: none"> <li>・運転、停止、変速。</li> </ul> </li> <li>・旋盤ののくみと刃物の選択取付け。</li> <li>・工作物の材質と切削速度。</li> <li>・工作物の取っ付かた。</li> <li>・切削の手順と切削油のはたらき。</li> <li>・やすりの種類と形状、各部の名称、用途。</li> <li>・ねじの目的と加工法 <ul style="list-style-type: none"> <li>・タップ</li> <li>・ダイス</li> <li>・下穴</li> </ul> </li> </ul>
1 <sup>H</sup>	3 組立て。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・組立てにあたって工作図と比較して仕上げ精度を測定させ、工作図に記入してピン穴をあけピン打ちをして完成させる (1<sup>H</sup>)</li> </ul>	

## 評価、反省、整理

### 主眼

ドライバー製作について一貫した作業の流れの中で、  
 案設計から組立てまでの問題点を抽出できる。

### 思考場面（指導場面）

(1) 測定をとおして製品を評価し、設計、加工上の問題点を究明させる。

(2) 他の加工法による組立てを考え、外観図にあらわさせる。

以上がドライバー製作の概要である。ここではおおよそのことしか表現できなかったが、もしこれで内容が幾分なりと御理解いただけたら幸いである。

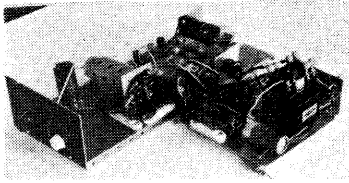
## 6. 反省と今後の問題

製作学習での最も大きなねらいは、1つの製品を通して、作品完成の喜びとともに、その製作過程の多様性と目的に応じた加工法の選択ができるようになり、近代の生産技術の側面に触れることにあるといえよう。この点でぶんちんよりも効果的な題材であったということが出来る。しかし、実践にあたって何時も頭から離れないのは、これで良いのかということである。例をあげれば、内容が多様化するにつれて、実践が作業中心に流れてゆきがちで、じっくりと考えさせながら作らせるなどとい

うことがどうしてもなおざりになるきらいがある。この点を特に思考場面では、練習材をいつも用意して問題を持った数人の生徒に交互に自己の発想にしたがった作業を実施させたが、これとて私の側からみると研究的というよりは加工してみる楽しさを追求しているごとく感じられるのである。生徒の実態であるといえ、それまでだが、何か本当に心の底から苦しまなければ作れない、企画できない題材が無いものか、製作学習がもう少し上等の機械、工具の設備で、ただ単なる経験学習的な意味を持つものではなく、ちょうど外国でゴーカートのようなもの、子供達が競争しているように、生徒の生活に結び付いた本当の意味での遊びと科学の結び付いた題材がないものかと思いまどわざるを得ない。幸いにしてこの題材を選んだことで、やすりがけのように、生徒の体力を要し、高度の技術と刃の切れの良さ（実状では1年も2年も同じものを使っているが、やすりの性格からみれば、これでは体力のみ必要で、学習の効果も生徒の側では、すり減らすことだけに注意が集中している状態だった）を味わうことすら不可能だったものを少なくできたことにあるといえる。手仕上げの良さをということがいわれるがこの点鍛造を取り入れられたことは良かったのではないかと考えている。

(長野県東筑摩郡明科中学校教諭)

# ラジオ受信機組立学習における セミはんだレスについて



柳 澄 男

## はじめに

ラジオ受信機組立学習においてははんだづけの時間的労費とはんだづけの意義がうんぬんされ、はんだレス方式が各種発表されている。

たしかに、はんだレス方式は時間的に有効であり、これを取り入れたいと考えていたが、市販のはんだレスキットは高価であり、また以前に文部省方式による自作の回路別キットや、スター社のキットを相当数購入し使用していたので、これを改造して何とかはんだレスにできないものかと考え、次のようなものを作製してみた。

## 1. セミはんだレスの概要

はじめはミノムシクリップ式、あるいはそれに類似の方法を考えてみたが、ミノムシクリップが膨大な数必要であり、配線の長さを適当にすることが困難であるなど問題があり、見たところもすっきりしないのでターミナル式とした。ターミナルも陸式のような大型のものは場所を取りすぎるので抵抗・コンデンサは白台ターミナルに取り付け、トランス・平滑用ブロックコンデンサは1Pターミナルを利用した。また、特殊な部品を製作したり、高価にならないように普通のラジオ部品を利用するように工夫した。

## 2. 部品の作製

### a. 抵抗・コンデンサ

抵抗・コンデンサはアンテナ・アース端子などに使われている2P白台ターミナルを少し改造して取りつけた。この白台ターミナルは下からビスで卵ラグを取りつけてあり、このままではシャーシーと接触するので一旦これはずし、ドリルでもんで図1のようにシャーシーと接触する恐れのない程度にひっこめる。ま

た卵ラグは上に取りつけてここに抵抗・コンデンサをはんだつけておく。

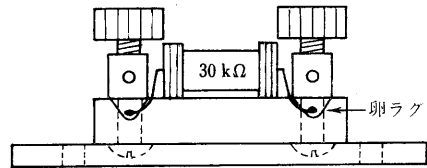


図 1

シャーシーに取りつける穴は、シャーシーに20mm間隔の穴があいているものを用いているため少々合わないで、ターミナルの穴をあけなおして取りつけた。

### b. 電源トランス

電源トランスのターミナルとしては1Pターミナルを5P×2の平ラダに取りつけた。平ラダの端子をそのままはんだづけに利用できると思ったが、1Pター

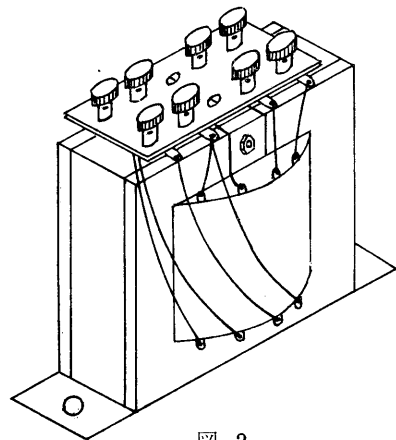


図 2

ミナルの取り付け穴をあけたらはずれてしまったので卵ラグを新たに取りつけた。トランスの端子からリードを出し、これにはんだづけした。トランスへの取り付けにはコの字形の金具をアルミ板で作ってトランスの締め付けビス・ナットで取りつけた。(図2)

c. 平滑用ブロックコンデンサ

ブロックコンデンサのターミナルとしては、トランスと同じく1Pターミナルを用い、5Pの立ラグを利用して取りつけた。(3Pでもよいがターミナルの間隔が狭くなり、配線の際作業がしにくいと思う)この立ラグをコンデンサの取付金具に図3のようにビス・ナットで取りつけた。スター社のブロックコンデンサは取付金具が多少異なるので、立ラグの足の曲りを伸して取りつけた。

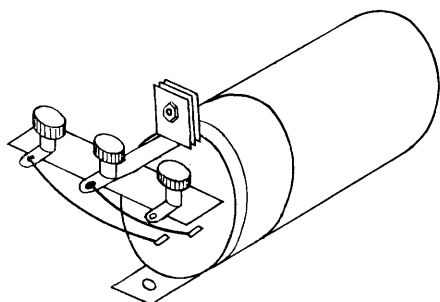


図 3

d. 各回路接続用ターミナル

各回路接続用ターミナルとしては、自作のセットでは陸式12mmターミナルを用いているので、このねじ部に 図4のように2.5mmのドリルで穴をあけ、配線コードをここに差し込み、つまみを締めつけるようにした。スター社のセットの場合は、このねじ部の径が小さいので、配線の際、コードの先を輪にして上からはめ、つまみを締めつけるようにした。

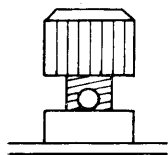


図 4

3. 各回路の配線

各回線の配線を以前のように全部はんだづけした場合と前述のような部品をターミナルにした場合を比較してみると、全部はんだづけをした場合のはんだづけの箇所は、電源部29ヶ所、電力増幅部20ヶ所、同調検波部は38ヶ所、合計87ヶ所であるが、セミはんだレスとすれば、はんだづけしなければならない箇所は次のようになる。

電源部——スイッチ、パイロットランプ、ヒューズ、真空管 (9ヶ所)

電力増幅部——可変抵抗、真空管 (9ヶ所)

同調検波部——同調バリコン、再生バリコン、真空管、コイル (15ヶ所)

合計33ヶ所で、およそ1/3近くに減らすことができる。

各回路の配線の要領、利点などは次のようである。

a. 電源部

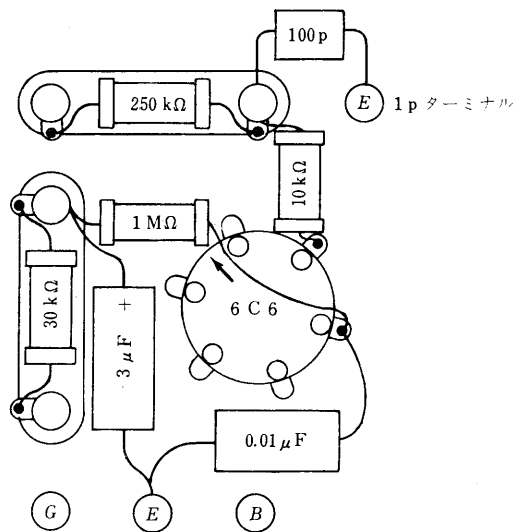
電源トランス、ブロックコンデンサ、3kΩがターミナルとなるのではんだづけの箇所が非常に少なくなり、配線が簡単になった。

b. 電力増幅部

600Ω、0.01μFをターミナルに取りつけておいた。10μFはターミナルにはんだづけしないで取りはずせるようにしておいた。

c. 同調検波回路

30kΩと250kΩをターミナルに取りつけただけで、前述のように、はんだづけの箇所は1/3近く減らすことができた。これは図5のように部品を配置し、配線するようにした。



○ 抵抗・コンデンサの配線だけを示す  
● 真空管のソケットは実際は立っている

図 5 同調検波部

経費 (1セット分)

	数量	単価(円)	金額(円)
白台ターミナル	5	25	125

1 Pターミナル	12	10	120
中継ラグ (5 P)	1	10	10
平ラグ (5 P×2)	1	17	17
計			262

#### 4. さいごに

以上のようにしてセミはんだレスに改造し組立学習をした結果、組立に要した時間は、はんだ方式の1/2以下で完成することができた。そのため測定に十分時間をかけることもでき、また6 Z P Iのバイパスコンデンサを

取りはずしたときの実験も簡単にできるなど効果が上がったものと自負している。

真空管、コイルその他はんだづけしなければならない箇所が若干あるが、これらの部品は、はんだづけによって損傷したり、はんだづけしにくいものもあまりないのではんだづけの技能も兼ねて、これでよいのではないかと自分では考えている。さらによい方法がありましたら御教示をお願いします。

(新潟県中魚沼郡川西町立川西中学校教諭)

## 技術知識

### 合成樹脂塗料の進出がめざましい

塗料業界では、新技術の開発による合成樹脂塗料の開拓に力を入れ、油性塗料にかわって合成樹脂塗料の進出がめざましくなってきた。

塗料をその原料によって大きく分けると、油性塗料、ラッカ、合成樹脂塗料の3種類になる。そのうち合成樹脂塗料の進出が目だってきている。その合成樹脂塗料もフェノール、ビニール系、メラミン系から、最近ではポリエステル、ポリウレタン、エマルジョン系塗料へ移行してきている。

塗料業界の統計によると、昭和38年から40年にかけて油性塗料は生産量で、15.2%の減、ラッカでは、14.1%増、合成樹脂塗料で45%増となり、合成樹脂塗料はひじょうな伸びをしめしている。さらに、合成樹脂を系列別にみると、フェノールの36.8%減にたいして、新しい樹脂であるエポキシが、47.4%増、ポリウレタンが56.9%増、ポリエステルは22.3%増となっている。このように合成樹脂塗料は、油性塗料にとってかわる傾向にあり、その合成樹脂塗料にも、新しい樹脂におされて減退していくものと、伸びていくものが目だっている。

新しい塗料の動きをみると、5年後には、合成樹脂塗料が90%をしめるだろうといわれている。最近のびている合成樹脂塗料に、アミノ・アルキッド、アクリルビニール樹脂などを使うプレ・コート用塗料、これは「カラーコート」や「合板」の塗料として使われている。建築用塗料では、エマルジョン系塗料が伸びてきている。また、自動車用塗料ではミラミン樹脂塗料からアクリル樹脂塗料に変わりつつある。さびどめ塗料では、ウレタン、エポキシ、タール系樹脂塗料を主体とするようになってきている。

### 殺虫用塗料の材料

殺虫用塗料は、塗装したのち乾そうした皮膜に害虫が接触したとき、これを死滅させることを目的とした塗料であり、その原材料は、ビヒクル・殺虫剤・顔料からなっている。

ビヒクルは、溶剤の離脱、大気中の酸素による酸化あるいは硬化剤との反応により硬化する常温乾そう性のものが用いられる。その代表的なものは、クリヤラッカ、油性ワニス、フタル酸樹脂ワニス、常温硬化性尿素樹脂ワニスなどである。

殺虫剤は、常温で固体であり、残効性の大きい、目標とする害虫にたいして強い殺虫効力をもった接触毒をもつもので、人畜にたいしては毒性の少ないものがよい。また殺虫剤にたいする害虫の耐性や効果の持続性から考えて、殺虫剤は2種以上を混合する方が効果的である。一般に、DDT、BHC、ディールドリン、エンドリンなどを用いる。顔料はかならずしも必要ではないが、用いるときには、殺虫剤などとの相互作用を考慮しなければならない。

塗装後の殺虫作用は、害虫が塗膜上に接触しただけで死滅するため、塗膜表面の殺虫剤の濃度を高めることがもっとも効果的である。それには、塗料中に、過飽和にとけた殺虫剤が、塗膜形成後にその表面に一面に固着するようにすることによって、これが達成される。

殺虫用塗料は、大きな面積を全面塗装するのは不経済で、目標とする昆虫の集まるところや、とまりやすいところに部分的に塗装するのがふつうである。害虫の生態や殺虫塗料のはたらきおよび人畜の安全などを考慮して塗装する。

塗装の方法は、はけ塗りの場合にも、コンプレッサーによる場合にも一般と同じようにおこなえばよい。(A)

## 「技術教育」における動機づけの意義(2)

松 崎 巖

### 4. 学習目標の自覚と学習効果

学習者——生徒が、学習目標の意義をはっきりと自覚することは、学習者に行動へのかまえをつくらせ、学習の方向づけをおこなうのに効果的である。これまでの各種の実験によると、学習目標を理解しているグループと、そうでないグループとでは、前者の方が後者の方よりはるかにすぐれた成績を示している。

たとえば、金属加工で、金属材料をやすりで平面研削するような作業をドリルする場合、この作業が、全体の学習の中でどのような意味をもっているかが、学習者に明らかにされているときの方が、単に無目的に機械的にドリルをさせるよりも、学習効果はいちじるしい。とくに、加工学習においては、各種の要素作業が組み合わされて、その学習目標が達成されるものであるが、各要素作業はそれぞれの習熟のためにドリルを必要とするから、その場合、全体の学習目標とその中の要素作業の位置づけを、学習者に自覚させておくことが重要である。

### 5. 学習の結果と成功感・失敗感

一般的に言って、学習者が、学習の結果または進歩の状況を知ることは、学習者の学習意欲の強化に役立つ場合が多い。これまでの各種の実験は

このことを証明している。たとえば、W. C. ビールらの実験によると、学習結果をたえず知りながら学習するグループは、そうでないグループよりよい成績であるが、そのグループに学習の結果を知らせないようにすると、成績は急に落ちる。反対に、今まで学習結果を知らずに学習していたグループに学習結果を知らせると成績は向上する。

ビールらの実験は、銃の射撃についてであるが技術学習についても同様のことがいえる。たとえば、加工学習では、許容精度の正否の測定は、工程を進める上でも不可欠のことであるが、また、学習者が測定によって作業の結果を知り、このことが学習者の学習意欲の強化に役立っているのである。こういった意味から、加工学習では、スケール、パス、ノギス、マイクロメータ、ゲージなどの使用法の習熟は重要なことになる。

また、技術学習では、学習の過程および学習の成果において、その結果が具体的にあらわれる場合が多い。たとえば、板金工作で、穴あけの後に折りまげする作業工程を逆にしたたり、また、ボルト締め順序を逆にしたため、次の作業が困難になったり、不可能になったりして、学習の結果がすぐ具体的にあらわれる。さらに、学習活動が終了すれば、その成果は具体的なものとしてあらわれる。製作したラジオが鳴らず、整備したはずの機械が稼動しないこともおこる。また、製作品が

ガタついたり、いびつであったりするかもしれない。このように技術学習では、学習過程においても、学習の成果においても、成功、失敗がはっきり具体的にあらわれる場合が多い。学習者は、こうした成功・失敗を経験すれば、成功感・失敗感といった感情をもつことになり、学習の結果を明らかにすることが、必ずしも、学習態度を積極的に動機づけるとはかぎらず、マイナスの動機づけになることがある。そうだとすれば、学習の結果の成功・失敗について、どのように指導するかが問題となる。

一般的に言えば、学習における成功の経験は、成功感をともない、失敗の経験は失敗感をともなう。成功感と失敗感は、その後の学習意欲に影響する。これについて、J. ヘルムは、次のような実験をしている。

はじめに、一グループの生徒に、一見簡単そうだが、実際には解の難しいクイズを与えた。ほとんどすべての生徒が、このクイズの解決に失敗した。そこで実験者は、このような失敗をすることは、全くなさけないことだと強く批判し、この失敗を重要な最初の失敗であるときめつけたのち、失敗感をもつ生徒グループ（実験群）と、他のグループ（統制群）に1つのクイズを与えて解決させた。その結果は、統制グループでは約半数が自主的に解決したのに、失敗グループでは、自主的解決者は約10%、助言をうけて解決したものが、統制群で約20%あるのに対し、失敗グループでは約5%、失敗グループの80%以上のものが続く問題で失敗した。

この実験は、学習者の失敗感が次の学習に大きく影響することを示している。技術学習においても、失敗の経験がつみかさなると、学習者は、作業に自信がなくなり、学習のよろこびや感激は弱まり、作業のやり方は遅く鈍くなり、全体的に作業能率が落ちる。しかも、それは、さらに広い失

敗の原因となり、極端な場合、学習の放棄になる。きわだって作業行動の悪い生徒には、失敗のつみかさねが原因となっていることが少なくない。

学習の失敗によって、ある期待がみたされないような経験がつみかさなり、失敗感にしばしばおそわれると、学習活動にたいする動機が変容する。その1つは「無意識的な反感」という形であられる。イソップの寓話に「狐とぶどう」の話がある。狐はみつけたぶどうを取ろうとしても届かず、取れないので、「あのぶどうはすっぱいから取らないのだ」という。ここでは、自己の「無力」は「意志がない」という解釈にすりかえられている。失敗経験をつみかさねた生徒たちは、しばしば、自己の「無力」を、例えば「金属加工なんぞ、将来、職工になるのではないから必要でない」とか「ラジオ屋になるわけではないので、ラジオの組立てができなくてもよい」などといった意見にすりかえて、学習活動に対して消極的・否定的になる。

また、学習における失敗の経験のつみかさねの結果あらわれる、もう1つの動機の変容は、学習活動におけるおざなりな、わがままな行動や反抗的行動——いわゆる攻撃的（aggressive）な傾向——としてあらわれる。技術学習において、粗暴な行動で機械・器具をこわしたり、製作過程で作業を投げだす生徒には、こうした傾向のものがある。このような生徒の場合には、教師の叱責や罰などをもってしても、ほとんど効果がないことが多い。

以上のような「無意識の反感」や「攻撃的な傾向」のほかに、ときには、学習活動において「退行性」や「内向性」を示すこともある。「退行性」をあらわす生徒は、学習活動において、自己の能力水準よりもはるかに低い所に目標を設定し、やればできる程度の困難を避けようとする。現在の



中学校の技術学習書で「グループ作業」の名のもとにおこなわれる学習では、グループの中に、こうした生徒をよく見かける。「内向性」とは、失敗の経験のつみかさねから、自己の内部生活に逃げかかれるようになり、集団内での行動から離れ、ひとりぼっちになる。そして、友だちのやっていることを、ばかげた、つまらぬことをやっているように思うようになる。

このような傾向をもつにいたった生徒たちの指導は、教師にとって困難な仕事ではあるが、何かある領域について、そのことが末梢的なことであってもよいから、積極的に取りくませて、自己の能力への自信を徐々につけてゆくように指導するしかない。

生徒がある学習活動によって成功感・失敗感をもつばあい、生徒の主観的・個人的基準に基いていることが多い。いいかえると、生徒個人のもつ要求水準（主観的な目標の高さ）からみて、結果がよいと、成功したと感じている。したがって、要求水準の低い生徒は、一定の客観的な目標に達しなくても満足してしまうことが多い。例えば、物品の製作をとまなう加工学習では、要求水準の低い生徒は、その製品が客観的水準に到達してなくても、製品ができあがり、これが曲りなりにも使えたと、それだけで満足して喜んでしまう。その製品が、はじめに計画した製作図に基づき各工程の作業を厳しくおこなったら、客観的水準に到達したより良い製品ができあがったろうことには関心を示さない。もちろん、製品を完成した喜びは、それはそれなりに技術学習として教育的な意味があるが、それだけでは技術学習としては一面的である。もし、要求水準の高い生徒ならば、要求水準の低い生徒より、より良い製品を作っているにも、製品について満足せず、製品の製作過程の欠陥や製作図の問題点などをあらためて自覚し、次の製作についての反省の資とし、次の学習

意欲をかきたてる要因とするだろう。要求水準が客観的水準に到達していない生徒は、その要求水準を高めるように指導しなければならないが、その場合、製品の完成による彼らの成功感を失敗感に転化させるような指導になってはならない。教師は、できあがりに満足している生徒の製品を全く無視したり、またもっぱら欠陥の指摘にのみ終始するような態度は、生徒に自信を失わせ、失敗感へおいやることになる。B. J. クラッティは生徒に失敗の知識を与える時期を次のように指摘している。はじめに成功の努力を、その後で失敗している点を明らかにしてやる。そうすれば、はじめに成功したという一種の誇りの感情から、今後その失敗した点をなくそうとする努力がおこなわれる。もし、はじめに失敗感が与えられてしまうと、それ以後の行動にマイナスの影響を及ぼすのである。

以上、できあがった製品をめぐる例をあげたが、製作過程においても、これと同様の場面がしばしばあらわれる。例えば、 $\phi 10$ に穴あけされた金属材料に入れる  $\phi 9.5$ の丸棒を旋盤で切削する場合、許容誤差が $\pm 0.3$ であるのに、切削されること自体に満足し、誤差が $\pm 0.5$ 以上になっても、成功しているとして満足しているような例も多い。こうした場合の指導にも、生徒が失敗感に沈潜してしまわないような注意が必要である。

## 6. 賞・称讃と罰・叱責、快活さと恐怖

教師の与える賞罰は、外的動機づけの手段として広く用いられてきた。これについての実験的研究も、古くから数多くおこなわれてきている。

教師の称讃と罰・叱責が、学習にどのように影響するかについて、よく引用される実験にE. B. ハーロックの加算作業の研究がある。これは小学校4学年と6学年の児童を等質の4グループに分けて加算作業をおこなわせるもので、第1グルー

ブには、成績のいかにかわらず常に称讃を与え、第2グループには常に叱責を与え、第3グループには称讃や叱責も与えず、第4グループは統制グループとして別室で学習させる。その結果、称讃をうけた第1グループは、次第に成績が向上したが、叱責のみを受けた第2グループは、最初の1回のみに進歩がみられたのみで、それ以後は成績が低下した。称讃も叱責も与えられなかった第3グループ、統制グループの第4グループは、ともに進歩を示さなかった。

この簡単な実験例からいえることは、称讃は動機づけに有効に働き、過度の叱責はマイナスに作用することを示している。この場合、称讃と叱責がなぜ学習に影響したのだろうか。おそらく称讃されたグループは、ほめられたことにともなう、学習の喜び、満足、快活、確信などの感情が生じ、それが動機づけに有効に働いたとみるべきだろう。また叱責をくりかえされたグループは、叱責によって感情的に不愉快な、不満な、嫌悪的、恐怖的な調子の気分で、学習をおこなうことになったため、マイナスに作用したとみるべきだろう。このことについて、G. クラウスは、これまでの実験からみて、不愉快な、恐怖的な学習状況のもとにあるより、情緒的に快活な、緊張のない、確信的な学習状況にある場合の方が学習効果が高いとのべている。

辰野千寿の実験によると、小学生、中学生を対象として3ヶタ3個の加算作業を毎日8分ずつ5日間やらせて、称讃と叱責の効果を研究した結果、小学生と中学1年生では称讃の方が叱責よりずっと有効であったが、中学3年生では、称讃と叱責ともに効果が明らかでなかった。このことは中学3年生では、実験が人為的であることに気づいて、称讃叱責が、小学生や中学1年生のように心理的意味をなさなかったこと、加算という単純作業が、彼らの要求に適合せず、賞罰が心理的効

果をもたらさなかったといえる。

さらに、G. G. トムソンとC. W. ハニカットは学習者の性格によって賞罰が異なる効果をあらわすことを実験している。それによると、内向性の生徒には、罰より賞の方が動機づけとして効果があり、外向性の生徒には賞より罰の方が動機づけとして効果があるという。このことは生徒の性向のちがいで、賞罰にともなう生ずる成績に差があり、それが学習効果に影響しているとみられる。機械的に、称讃ほどの学習者にも有効であり、叱責ほどの学習者にもマイナスであるとはきめられない。学習者の感情の条件によって効果は左右されるのである。

ついで、賞罰の効果は、学習集団の雰囲気、教師と生徒との人間関係によって、異なってくる。学習集団が教師中心の独裁的雰囲気下にある場合には、教師と各生徒との関係の方が、各生徒間の横の結合よりも強いので、生徒個人に与えられる賞罰は、他の生徒たちの反感・しつと・うらやみなどを生みやすい。放任的な学習集団では、賞罰は、それをうけた生徒の個人的な快・不快にとどまって、他の生徒への影響は比較的少ないと考えられている。各生徒間の結合が強く、集団としての一体感の盛んな集団では、集団の一員に与えられる賞罰が、共同的なものとして他の成員にも同じように受けとられる傾向が多い。

教師と生徒との間に存在する人間関係も、賞罰の効果に影響を及ぼす。両者間に親しい関係がある場合には、称讃の効果はもとより、叱責も有効に作用することも多いが、生徒が教師に対して、不満・反抗・嫌悪・軽べつ・恐怖などをもつような不和な人間関係が存在する場合には、称讃も効果はなく、叱責はさらにマイナスに働きやすい。

## 7. 個人間の競争とグループごとの競争

学習における競争は、学習者を動機づけ、学習

効果を高める1つの要素であるといわれる。競争には、各個人間の競争とグループごとの競争とが考えられるが、いずれが効果的であろうか。

J. B. マーラーの実験によると、第5学年から第8学年の生徒に、1ケタ数字2個の加算作業について、各個人間の競争とグループごとの競争を実施した結果、自分個人の成績をあげる競争の方が、グループごとの競争の場合よりも、常に高い成績を示したという。彼は、動機づけは、個人の利益に関係させた方がより有効だという。しかし、こうした結論が一面的であることは、集団による作業は、個別作業より能率的であるという事実が、実験的にも、学習指導の現実からも数多く実証されている。とくに技術学習では、学習内容の性格から個人作業による競争ではなくて、共同作業の望ましい内容が少なくない。その場合、協力的集団では、友好的の雰囲気が強いので、作業はスムーズにおこなわれやすく、また学習の結果が、グループの成員によってたえず相互に批判され受け入れられて集団決定がなされ、作業に協力一体となって取り組むので集団の能率が増大し、それによって各個人に成功感が強められる。

競争は、それぞれの学習内容に応じて、それぞれの動機づけとして利用できる。しかし、競争は学習の量的増加をもたらす反面、質的低下を起しやすく、また競争する相互間に、緊張や敵意が生じたり、競争に破れた場合に自尊心が傷つき、不安感が増し、あるいは自己嫌悪におちいることも少なくない。したがって、個人学習や共同学習において、競争を動機づけとして利用する場合、学習者の内的・外的の条件を慎重に考えておこなわなくてはならない。

#### 8. 観察者の有無

学習者の作業を観察しているとき、その観察者の存在が作業にどのように影響するかについて、G. ゲーツの実験がある。それによると、作業に

は、手作業・色彩指示作業・語いテストを取りあげ、実験グループを3グループ構成した。

第1グループは、実験者1人のもとで作業をおこなった。第2グループは、はじめの試行の後、4～6人の観察者（被験者には話しかけない観察者）のいる中で作業をおこなった。第3のグループは、第1回の作業終了後、被験者のひとりひとりに、心理学専攻学生がつき、被験者の表情にいたるまで観察する中で作業した。

この実験の結果によると、熟達した作業者は、観察者がいると、作業能率が妨害され、熟達していないものは、成績が上昇する傾向がみられた。これについて、クラッティは、熟達した作業者は、ふつうは、最適の緊張で作業しているが、観察者がいることによって、緊張が最適の範囲を逸脱して妨害的となるのに対し、熟達していない作業者の場合、観察者の存在によって、緊張が高まり、かえって、最適の緊張に近づくからであろうと述べている。

これについては、実習室の技術学習の場合にも、同じことがいえる。生徒たちがよく習熟していない作業の場合には、少数の見学者の存在によって、緊張が高まり、作業効果の向上がみられるが、習熟した作業に全身を傾注しているような学習のときには、見学者は、かれらにとって妨害者として受け取られているようである。授業の合間にも、このような点に注意を払うべきであろう。

生徒の学習は自発的であるべきであり、その進行は主体的になされねばならないが、それは「動機づけ」のいかに依存している。「動機づけ」について考える場合、その具体的な手だてについては、学習者の主体的条件、学習内容、学習環境によって規定されて定められるべきものであるが、その基本的な問題点については、その大略を示したつもりである。—以上—

(青山学院短大助教授)

# エレクトロニックホイッスラ

稲田 茂

エレクトロニクスは、電子ピアノ・電気オルガン・電気ギターなどのような楽器類にも、以前から応用されているが、ここに紹介するエレクトロニックホイッスラ（電子笛音楽器）もその一種でボリュームとスイッチの操作により、メロディーを簡単に演奏することができる。その記号配線図を示すと図1のようであり、図からわかるように、電源回路(12Fの回路)・低周波発振回路(6C6の回路)・スピーカなどで構成されている。

いま図のさしこみプラグを、電源コンセントにさしこみ、スイッチSを入れると、装置の各部に

所要の電圧が加わり、装置が動作状態になる。ここで図のキーを押すと、図からわかるように、キー接点の接触によって、発振回路(6C6の回路)が完結し、低周波信号を発振するので、スピーカから信号音が出る。そこで、つぎつぎにボリューム50kΩを調節しながら、そのつどキーを押すとボリュームの位置に応じて、発振周波数が変わりスピーカから出る信号音の高さが、いろいろに変わるので、この動作を繰り返すと、メロディーを演奏することができるしくみになっている。

なお、この装置では、ボリューム50kΩの調節により、だいたい2オクターブの間の音をカバーすることができる。

## 1) 主要部分(部品)のしくみと働き

(a)発振回路 図1から、低周波発振回路だけを取り出して示すと、図2(a)のようになる。この図の1次巻線と2次巻線の、並べ方を変えてかきなおすと、図2(b)のようになる。さらに図2(b)の1次巻線の、プレートへの接続のしかたを、回路の働きを変えないようにしてかきなおすと、図

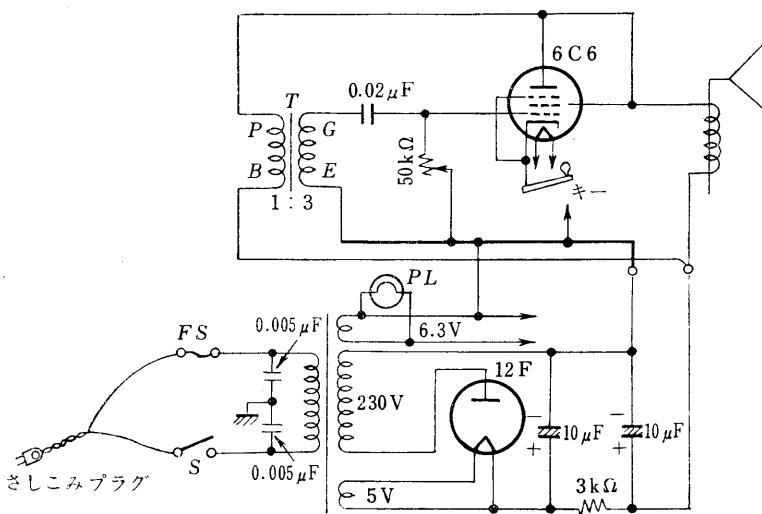


図1 エレクトロニックホイッスラ記号無線図

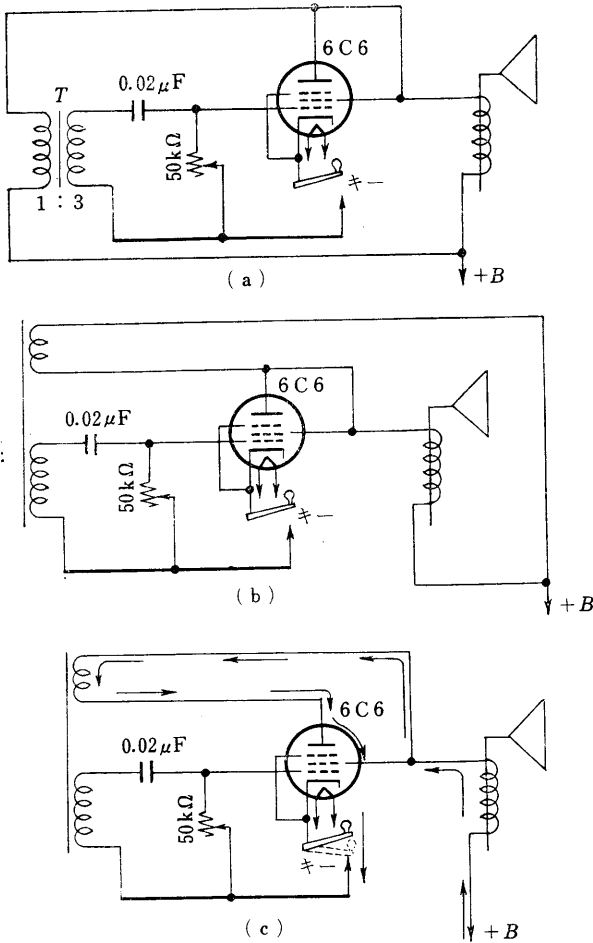


図2 低周波発振回路のしくみ

2(c)のようになり、巻線に鉄心があることを除けば、すでに述べた「講座12自動停止装置」の発振回路とまったく同じ回路になる。したがって、図のキーを押すと、コンデンサ  $0.02\mu\text{F}$  の充電・放電と、トランスの2次巻線の働きによって、すでに前講座で述べたようにして回路が発振し、図の実線の矢印のように、大きなプレート電流が流れることになる。

この場合、ボリューム  $50\text{k}\Omega$  を調節して、その抵抗値を

$50\text{k}\Omega$  に近くすると、この抵抗のために、 $0.02\mu\text{F}$  の充電・放電に時間がかかるので、発振周波数が低くなり、スピーカから低い信号音が出る。しかし、ボリューム  $50\text{k}\Omega$  の抵抗値を  $0\Omega$  に近くすると、 $0.02\mu\text{F}$  の充電・放電の時間が短くなるので、発振周波数が高くなり（このときの発振周波数  $f \approx \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ ）スピーカから高い信号音が出る。

(注) 上の( )の中にある、発振周波数  $f$  を表わす式の  $L$  は、低周波トランスの2次巻線のインダクタンス ( $H$ ) を、また  $C$  は、 $0.00000002\text{F}$  ( $0.02\mu\text{F}$ ) をさす。

(b)低周波トランス 図1や図2からわかるように、1次巻線、2次巻線の巻数比が  $1:3$ 、または  $1:1$  のふつうの低周波トランスを利用する。ただし、各端子の接続をまちがえると発振しないから、配線のさい、各端子の接続のしかたをまちがえないように、十分注意しなければならない。

(c)コンデンサ  $0.02\mu\text{F}$  低周波トランスの2次巻線、ボリューム  $50\text{k}\Omega$  と組み合わせて、直列共振回路を構成するためのもので、この値は低周波トランスの2次巻線とともに、発振周波

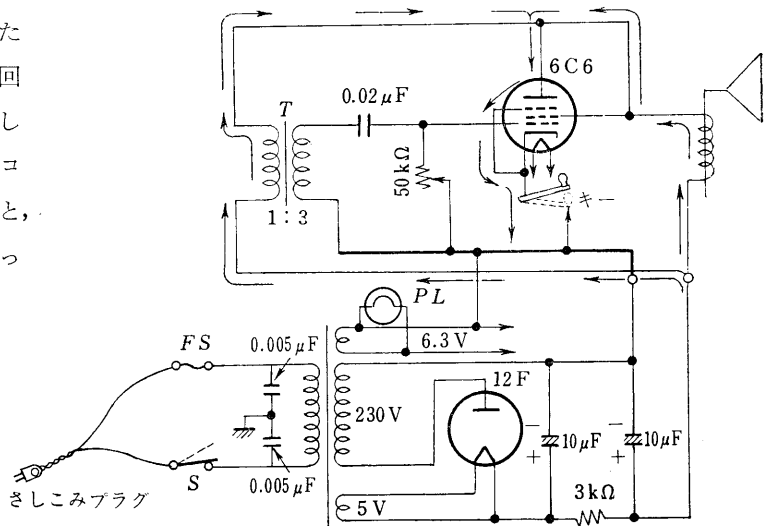


図3 エレクトロニックホイッスラの働き

数を左右する。そのためこのコンデンサには、絶縁の良好な、容量の正確なものを使用する。  
 (d)ボリューム50kΩ このボリュームは、抵抗値を調節して、約2オクターブの間で、音の高さ(発振周波数)をいろいろに変えるためのものであるから、軸の回転のスムーズな、なるべくB形のもの(回転角に比例して、抵抗値が直線的に変化するもの)を使用する。

(e)キー つまみを押すと接点が接触し、手を離すと接点が開放するような、押しボタン式スイッチや電鍵を利用するとよい。

発振周波数が増えるので、スピーカから出る信号音が、約2オクターブの間で変化することになる。そのため、この装置でメロディーを演奏するときには、つぎのようにする。

まずキーを離しておき、ボリューム50kΩを適切な値に調節してキーを押し、スピーカから希望する高さの音を出す。ふたたびキーを離し、ボリューム50kΩを調節してキーを押し、スピーカから希望するつぎの高さの音を出す。この動作を繰り返すと、スピーカから、つぎつぎに希望するいろいろな高さの音が出て、メ

ロディーになる。

以上が、エレクトロニックホイッスラ動作の概要であるが、スピーカから出る音をもっと大きく(強く)したい場合には、図4のように発振回路のつぎに、電力増幅回路を付加するとよい。ただし、この図のボリューム100kΩは、スピーカから出る音の音階

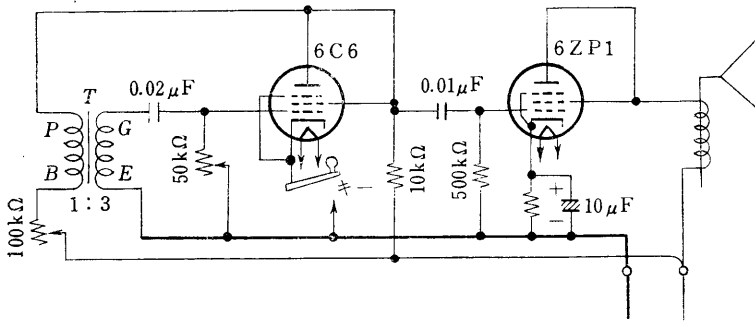


図4 エレクトロニックホイッスラ改造用記号配線図

(f)電源回路……説明省略

## 2) 回路の働き

まず図3の装置を電源に接続して、スイッチSを入れると、装置が動作状態になるから、キーを押すと図の実線の矢印のようにプレート電流が流れて、発振回路が発振し、スピーカから信号音が出る。そこで、図のボリューム50kΩの軸を回してじょじょに抵抗値を変えてみると、抵抗値の変化につれて、コンデンサ0.02μFの充電・放電時間(充電・放電の周期)が変化し、

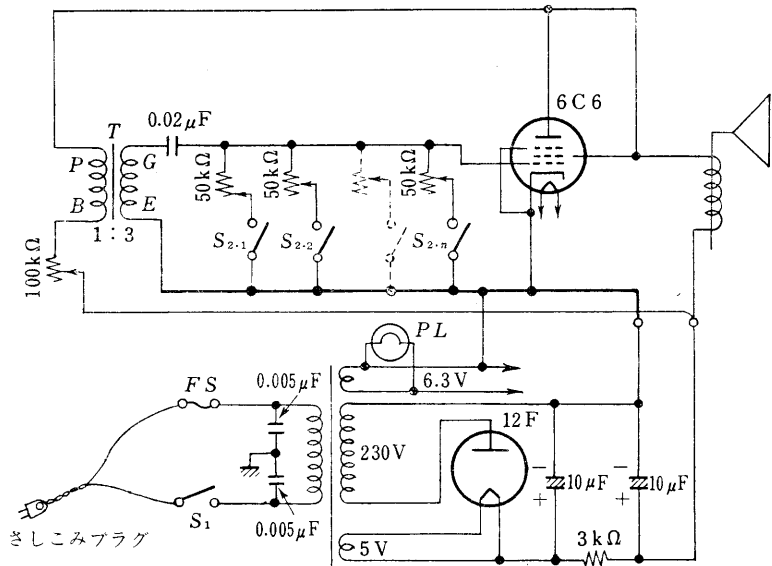


図5 実用形エレクトロニックホイッスラ記号配線図

を調節するためのものである。したがって、図4の回路の場合には、まずボリューム50kΩを最大にし(スピーカから出る音を最低音にし)、ピアノのmiddle C(中央部のドの音)を聞きながら、このボリューム(100kΩ)を調節して、最初にスピーカから出る音を、middle Cに合わせて固定しておく必要がある。なお、この装置でメロディーを演奏するには、上に述べたような、ボリューム50kΩの調節のしかたを、ある程度練習する必要がある。そこでボリューム50kΩをいちいち調節しながら、メロディーを演奏するのはわずらわしいというむきには、図5のような回路をおすすめする。この場合は、あらかじめスピーカから出る音を聞きながら、それぞれの50kΩのボリュームを調節して、各キーを順々に押していくと、約2オクターブの間の音が、順序よくつぎつぎに出るよ

うにしておけば、あとはキー(S<sub>2.1</sub>~S<sub>2.n</sub>)の操作だけで、簡単にメロディーの演奏ができる。

(注1) 回路の配線に誤りがないのに、キーを押してもスピーカから信号音が出ないときは、低周波トランスの1次巻線の端子、PとBの接続を入れ換えてみるとよい。

(注2) 真空管 12F, 6C6, 6ZP1 は、事情に応じてそれぞれMT管の5MK9, 6BD6, 6AR5に替えてもよい。

(注3) 図1のような回路の場合は、ピアノなどの音を聞きながら、50kΩのボリュームを調節して、あらかじめその軸のまわりに、それぞれ所要の高さの音が出る位置を目盛っておくと、使いやすい。

(注4) 回路の0.02μFのコンデンサの値を大きくすると、発振周波数が全体的に低くなり、(スピーカから出る信号音が低くなり)、値を小さくすると、発振周波数が高くなる。

(注5) ここでは、マグネチックスピーカを使用した楽器であるから、できればパーマネントスピーカを使用したほうが、音質がよくなる。

—つづく—

(東京工業大学付属工業高校教諭)



## 42年度 科学技術教育予算案

### —文部省要求—

理科教育関係では、改定基準による7か年計画の第2年次であり、要求額は17億2700万円、41年度に比べて5億7400万円の増額となっている。

産継教育関係では、77億7800万円であり、41年度に比べて29億4600万円の増額となっていて、そのおもな内容をあげるとつぎのようである(カッコ内41年度)

中学校産業教育設備費国庫補助 4億1700万円(2億4000万円)、公立中学校は5か年計画の第2年次分。私立中学校は、4か年計画の第1年次分。国庫補助率は $\frac{1}{2}$ で $\frac{1}{2}$ は地方負担。

高校施設設備補助 69億5300万円(42億1000万円)。このうち一般設備は32億円(23億円)。一般施設は32億8200万円(15億円)であり、補助率は $\frac{1}{2}$ 。

高校実習船建造費補助 1億8200万円(1億1000万円)。大型7隻、中型1隻。補助率 $\frac{1}{2}$ 。

営業者養成農業高校拡充整備費補助 2億2600万円(1億9200万円)。A類型は41年度新設第2年次分2校。B類型は42年度新設分3校。補助率 $\frac{1}{2}$ 。

## 40年度(41年3月)中学卒の進路状況

文部省調査によると、全国の中学校の高校進学率は、70.6%、就職率は26.5%である。各都道府県別にみると、進学率が80%をこえているところに、東京(86.8%)、広島(83.3%)、神奈川(80.4%)、香川(80.3%)の4都県である。これらの都県のうち東京・神奈川・広島の3県は、就職率も少なく10%台である。さらに、70%をこえている府県は、14県であり、大阪(78.3%)、山口(77.9%)、岡山(77.7%)、京都(76.0%)、山梨(76.0%)、富山(75.8%)、奈良(75.4%)、兵庫(74.9%)、福岡(74.8%)、愛知(74.2%)、大分(73.5%)、鳥取(73.1%)、長野(71.9%)、石川(70.3%)である。

なお60%に達しない県は、青森(54.3%)、岩手(56.0%)、宮崎(57.4%)、長崎(59.2%)、茨城(59.9%)の5県であり進学率の格差は地域によってかなり大きな現状である。こうした格差もこんご次第に解消し、進学率の全国平均も上昇するだろうことが予測されている。

一方、就職率は、30%台のところ、現在20県もあり、青森(37.3%)、新潟(36.9%)、宮崎(36.3%)、高知(35.7%)、長崎(35.3%)、茨城(35.1%)などが多い県であるが、この率もこんごかなりの速度で減じていくものとみられ、中学生の絶対数が減少するため実数は45年度に34万、50年後に25万になるだろうと予測されている。(R)

# 技術教育と安全(2)

## — 災害原因の検討 —

清 原 道 寿

### 前号における内容

#### 1. 災害予防の原因

(1) 技術教育における災害予防の実状

(2) 災害予防原因の検討

- A 災害は物的原因より人的原因によって起こるということ——それは誤りである。
- B 災害は人間の「不注意」が原因であるということ——「不注意」の発生する原因が究明されていない。
- C 人間はだれでも、行動の過誤——動作の失敗をおこす可能性をもっている。
- D 生活の諸条件によってひきおこされる情緒の不安定は、人間の判断や推理をかきみだし行動錯誤の原因となる。
- E 作業環境と作業の諸条件は、災害に大きなかかわりをもっている。

F 災害は災害傾向性をもつ人(災害頻発者)によって多くおこされているということ——災害傾向者は少ない。

#### ①調査統計による災害頻発者

これまで、産業心理学者たちは、工場の災害統計を分析し、ある人びとは、他の人びとより、事故をおこしがちな傾向をもっていると考え、そうした傾向者を災害頻発者とした。

C. E. ジャーゲンの調査<sup>(1)</sup>によると、ある工場では、全災害件数の50%が、全労働者数の11%によってひきおこされている。さらに、全災害件数

のほとんど(約94%)は、全労働者の約半数でひきおこされていて、残りの労働者の半数のおこした災害件数は、わずかに6%すぎない。このことから、労働者のなかには、しばしば災害をおこす傾向性をもつ者があるというのである。また C. S. スローコムの調査によると、2651件の災害に関係した625人の労働者を調べてみると、422人が908件の災害をおこして(1人当たり2.5件)、183人が1733件の災害をおこしている(1人当たり9.5件)。さらに J. ティフィン<sup>(1)</sup>は、1938~1939年にわたって、製鋼工場で、災害のために病院に通院した労働者を調べてみた。その結果、1938年に通院した者を回数によってわけ、それらの者が1939年に通院した回数の平均を対照するとつぎのようである。

表 2

1938年に 通院した 回数	1回 通院 者	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回	9回
翌年通院 回数の平 均	1.12	1.46	1.86	1.91	3.32	3.84	4.62	4.91	5.14

この表で明らかなように、1938年に5回以上通院した人は、1~4回通院者より、翌年もひんばんに通院している。このことから、人間には災害をおこしやすい傾向をもつものがあるとしてい

注(1) Tiffin, J. : Industrial Psychology (1951)  
p. 423~424

注(1) Gray, J. S. : Psychology in Industry, p. 218



る。

また、R. デュリーマー<sup>(1)</sup>によると10964名の労働者の全事故件数は、4457件であり、事故回数別に人員を見ると次表のようである。

表3

事故回数	0	1	2	3	4	5
労働者数	8189	1834	550	212	89	43
事故総数	0	1834	1100	636	356	215

6	7	8	9	10	11	12	
26	14	3	3	0	1	0	10,964
156	98	24	27	0	11	0	4,457

全労働者のうちの74.7%は無事故者であり、残りの約1/4が事故をおこしている。そのうち179名(全労働者の1.6%)が4回以上の事故をおこし、全事故件数の約20%をしめている。

以上のような調査統計から、ある一部の労働者には、災害をしばしばおこす傾向があることは明らかである。こうした災害頻発者のすべては、これまで、本人が素質的な傾向性をもっていると考えられがちであった。そして災害の多くは、このように素質的な「傾向性」をもつ人によってひきおこされるものだとし、災害の原因を「災害頻発者」の存在に帰する考えも、一般的にはあった。労働者がなにか災害をおこすと、かれは「災害頻発者」だからとして、災害の原因を本人の責任としてすましてしまう場合も多かったといえる。

② 災害原因の多くを本人の災害傾向性によるときめてよいだろうか。

このことについて労働科学研究所の桐原葆見博士<sup>(2)</sup>および狩野広之博士<sup>(3)</sup>は、明解な示唆をわれわれに与えてくれる。

作業災害は、人間と行動環境との相互関係によって発生するものであるから、調査統計的に災害回数が多いからといって、本人に素質的な災害傾向があると、一義的に断定することはできない。

はたして、作業環境が災害をおこさせないように整備されているか、合理的な作業ができるように労働条件が整備されているかなどを検討することなしに、本人を「災害頻発者」ときめてしまうのは早計であると、狩野博士は指摘する。つぎに桐原博士がある大製鉄所で調査した結果を紹介しよう。製鉄所内で災害事故の最も多いクレーン関係と運搬関係の作業において、数年以上にわたって無事故だったものを「無事故者」とし、1年間に3回以上の災害をおこしたものを一応「災害頻発者」とした。そして「災害頻発者」約500名について、個別的な各種の調査と災害の調査をしたところ、500名の約75%は作業方法または環境あるいは生活についての諸条件が原因となって災害がおこっているのであって、素質的には「無災害者」とほとんど異なるところがない。したがって、これらの人たちは、災害原因としての諸条件を改善すれば、「災害頻発者」ではなくなる。ただ、災害事故をしばしばおこすような、すべての人を素質的な災害頻発者ときめつけて、ことたりとするのではなく、災害の原因となっている諸条件を究明し、災害をおこそうにもおこせないような条件を整備することが、災害防止として、第一になされなくてはならないことである。

しかし、桐原博士の調査では「災害頻発者」とされた500名のうちの25%は、たしかに素質的な異常傾向が認められ、そのなかには、精神病またはそれに近い症状をもつもの、知能がきわめて低劣なものがあったという。これら病的な特徴をも

注(1) De Reamer, R: Modern Safety Practices (1958) p. 32

(2) 桐原葆見: 産業安全 (1951年) 東洋書館

(3) 狩野広之: 災害とその社会的予後, 桐原葆見監修: 最近の産業必理学 (1953年) 所収, 金沢書店

同 上: 労働と災害—調査の仕方・見方・考え方 雑誌「労働の科学」(1955年6月号)

同 上: 日本応用心理学会産業心理部会編: 産業心理ハンドブック (1958年) 所収 “災害” 関係論文

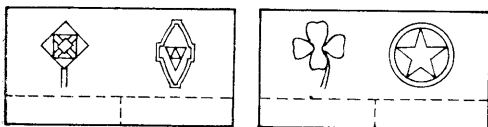
つものは、瞬間的意識喪失、いわゆる放心状態になる傾向があり、災害を頻発することになる。このように病的な特徴をもつ者以外の素質的な異常傾向者は、どのような心的特徴をもつか。これについて、桐原博士は、“桐原—Downey：意志気質検査<sup>(1)</sup>”を実施し、被験者の傷害回数との関係から、つぎのようにのべている<sup>(2)</sup>。

意志気質検査の結果、災害は、運動・進行型と不定型\*の者に最も、思慮型とその混合型には災害が少ない。

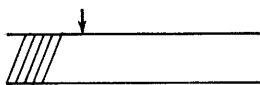
\* 意志気質検査は、つぎのような検査によって構成されている。

① 運動性の検査として、決断の速さ、動作の速さ、運動能力の検査がおこなわれる。

a. 決断の速さの検査 つぎの図のような2つの模様をくらべて、好きなものに印をつける。



b. 動作の速さと運動能力の検査 はじめに自分にちょうどよい速さで線を引き、つぎにできるだけ速く線を引く。動作の速さと運動性の比をとる。



ちょうどよい速さで線を引き、つぎにできるだけ速く線を引く。動作の速さと運動性の比をとる。

② 進行性の検査として、意志動作の拡張度、妨害に抵抗する意志的発動度、自信の強さ、決断した所への決定性を検査する。

a. 意志動作の拡張度 図のようなくさをふつう字をかく速度でかいていく。くさりのわが大きくなるか、小さくなるかによって、運動衝動の意志的調整の状況を見る。



b. 妨害に抵抗する意志的発動度 上図のようなくさを、目をとじてかかせたり、机をたたく音をかぞえながら、目を前方にむけてかかせたり、左右にふる手の右手のふる回数を数えて、くさりのわをかきつづける。

c. 自信の強さ 前に付図を見せておいて、右上図

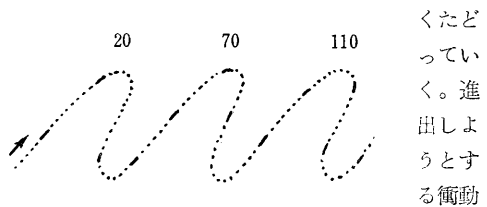
のような図をいくつかかいたペーパー用紙を見せ、前の図と同じ絵に○印をつけさせる。



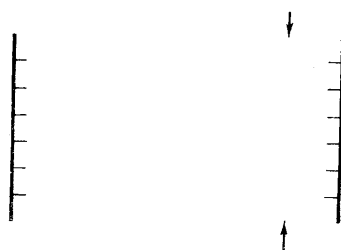
c. 決断したことへの決定性 他のテストを終った最後にさきの決断の速さの検査でつけた×印をもう1度しらせさせて、×印をつけてよいかどうかをテストする。

② 思慮性の検査として、衝動の意志的抑制、目と手の共応動作の精密度、細部への関心の大小、1つのことに固執し用心する度を検査する。

a. 衝動の意志的抑制 下図のような波形の点線を鉛筆でたどっていく検査で、鉛筆でできるだけおそ

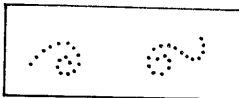


をけんせいする意志抑制をみるものである。



b. 目と手の共応動作の精密度 左図で左から右へ水平線を引き矢印の線ととめる。

c. 細部への関心の大小 下図のような2グループを比べて、点の多い方に○印をつけさせる。それによって、大まかに見当をつけてやるか、細密な関心でやるかをみる。



d. 1つのことに固執し用心する度 左図を多くの部分に切って、再びつぎあわせて、左図とはなるべくちがった図を構成する。あることをやるのに、色々試行して容易に満足せず、長く考慮するか、またよい

注(1) Uhrbrock & Downey のものを桐原博士が改訂した検査、検査用紙・手引、福村書店  
 (2) 桐原葆見：産業安全、p. 204

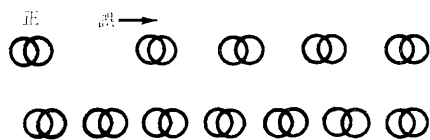
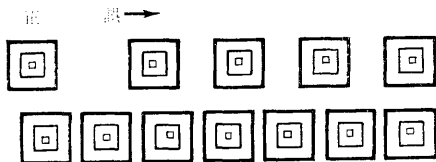
かげんなどところで片づけるかを見る。

これまで各種の身心機能の検査をを通じて、災害と人間の性質・能力との関係は、ある程度あきらかにされてきているが、「しかし検査法による災害の予診性となると、単なる統計的処理によってだけでは処理しえない問題がある(1)。」というのはこれまでのべたように、災害には生活の諸条件や作業環境、人間の必然的な心理的傾向が大きくかわり、それらは、検査法だけで処理しえないものであるからである。したがって現在の産業心理学においては、各作業に共通する万能な災害傾向の予診検査法は存在しないといえるが、つぎのべる\*「労研・安全テスト」は現在唯一ともいえる「災害傾向検査」であり、学校の技術教育にも参考として利用されてよいだろう。

\*災害傾向検査として作成されている「労研・安全テスト」は、さきの「意志気質検査」の中の、「動作の速さ、運動性」の検査、「意志動作の拡張度および妨害に抵抗する意志的発動度」の検査、「衝動的意志的抑制」の検査のほかに、知能検査(図形分割、置きかえ検査)計算力検査と、下のような諸検査によって構成されている。

アメフリ抹消検査 下のような、意味のカナ文字をならべたもので、「ア、メ、フ、リ」のカナを抹消する検査と、「ア、メ、フ、リ」を残し、他のカナを消していく検査である。

スラカノコアウモマフ クアフリネクヒスアニ



注(1) 日本応用心理学会産業心理部会編：産業心理ハンドブック(1958年)所収、鶴田正一「災害傾向検査」p.977(同文館)

弁別能検査 左下のような図から、手びきの正しい図をえらびだしていく検査。この成績とさきの運動能との比をとる。

G. 中学校技術科で実施している「工作機械の安全テスト」でなにを検査するのか。

これまでのべたように、災害は、現実にはいろいろの条件の複合のもとに発生するのである。さきにもべたように、中学校技術科の発足以来の廢疾災害の原因も同様である。ところが、最近、中学校技術科の災害の増加にたいし、その防止策の1つとして、「安全テスト」と称するものが、指導行政を通じてすすめられているという。それだけに、この「安全テスト」がこれまでの研究からみて、いかに問題多いものであるかと検討しておくことにしよう。

第1に、前にふれたように、災害原因の究明がまったく非科学的である。本テストの教師用手びき書では、災害原因を「安全管理」(各機械をつねに最良の状態に保つための物的対策)上の欠陥と「安全教育」(各機械に対する安全作業の心得を習得させるための人的対策)の不徹底にわけこれまでの中学校技術科の災害は「安全管理」上の欠陥はきわめて少なく、ほとんどすべては、被災生徒が安全知識や心がまえを欠いていたことに原因があった」という立場をとっている。このことが誤っていることは、前にもふれた災害原因の究明から明らかであるが、さらにつけくわえると、不安全きわまりない現在の木工機械を、中学校技術学習では当然操作すべきであるとの前提にたちそうした不安全な機械を生徒に扱わせながら、災害がおこるとその事例を深く究明もしないで、災害の「ほとんどすべてが、被災生徒の安全知識や心がまえ」の欠除にありと単純にきめつけている。この「安全テスト」の作成者たちが本気で、以上のように単純に考えているとすればこれ

までの災害原因の研究について、まったく無知であることによるといえよう。

こうした非科学性は、このテスト作成の基本方針にも受けつがれている。基本方針によると“安全テスト”を実施する目的が、いわゆるアチーブメントとしてではなく、各機械の構造や機能に応じた安全の心得をすべての生徒に徹底させ、さらにその定着度を測定し、被災しやすい生徒を予診するものであるという。この考えかたの誤りは、第1に、すでに前にのべたように、人間はだれでも、単に安全知識を記憶していても、災害をおこす可能性をもっているという現実を無視していること、つぎに、安全知識を知っているかどうかで災害傾向のある生徒を予診できるとしていることである。さきあげた「労研・安全テスト」でさえ、災害傾向をもつ者の予診は「かなり難しいことであって、（この安全テストは）なおも研究を要する問題が多数残されている」として、こんご実施結果にもとづいて「瀬次に有効なテストに造りあげていく」とされている。ところがこの「安全テスト」では、安全知識の記憶のいかんで災害を受けやすい生徒を予診するという、まったく現実の人間を無視した独断をおかしている。だから狩野博士は「鈴木寿雄編“工作機械の安全テスト”……は拝見したところ、工作機械の安全な取り扱い方についての知識テストであった。アチーブメント・テストの一種であると思われる。……」<sup>(2)</sup>として、心理学の領域での「安全テスト」とは以ても以つかぬものであることを指摘されている。

H. 文部教研では、“災害を起こしやすい生徒の早期発見”にみるべき成果があったというが。

注(1) 労働科学研究所編：労研・安全テスト実施手引（1960）p.3 労働科学研究所出版部

注(2) 原正敏編：技術科の災害と安全管理（1964）所収論文、狩野広之“災害防止と安全テスト”

文部教研の集録<sup>(1)</sup>によると、安全管理・安全教育については、4か年連続して取りあげてきて、本年度は特に“災害を起こしやすい生徒の早期発見とその特別指導について、みるべき発表が行なわれ”たとし、宮城県と大分県の発表が掲載されている。そして、被災傾向性をもつ生徒の発見に努力している。その場合、さきあげた「工作機械の安全テスト」と、知能検査・クレペリン検査・性格検査がよりどころにされている。

すでに前述したように「工作機械の安全テスト」は、単なる機械操作の知識テストにすぎず、「被災傾向性」をしらべる心理学的テストとは、およそ以ても以つかぬものである。こうしたテストの結果だけで、生徒を「被災傾向性」をもつときめつけることは、教育的に全く大きな誤りをおかしていることになる。また、この「安全テスト」に合格した生徒も、実務の作業では、だれも、災害を受ける可能性をもっていることは、前述したとおりである。いいかえると、「安全テスト」という知識テストに合格しても、生徒の行動は、災害に対して「不安全」な状態にある。もし、教師や生徒が「安全テスト」に合格したから、災害に対して安全な作業ができると容易に思いこむような心理状態になったとしたら、このテストは全く「不安全テスト」となるだろう。

つぎによく、「クレペリン検査」があげられるが、この検査も、「被災傾向性」のテストとして信頼できるとはいえない。産業心理学の研究によれば、クレペリン検査で、問題・異常曲線者が作業能率においてよい成果をあげているといった実験結果もでてくる。これは、作業現場が、正常曲線者にうけいれられないほど非人間的であることによるともいえるだろうし、また、テスト自体が、複雑な精神作業を必要とする職場の人間を測

注(1) 昭和40年度中学校教育課程研究発表大会集録、雑誌“中等教育資料”（1966年4月号）、p.391

定するのに問題がある場合もあるだろう。

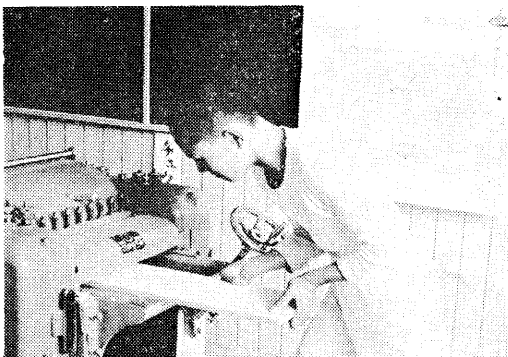
また、文部教研の報告書によると、知能検査・性格検査があげられているが、どのような知能検査や性格検査がどのような厳密な手つづきでおこなわれたかははっきりしないので、その問題点を指摘できないが、知能検査についていえば、知能指数が「恒常性」があると考えているとすれば、それは、現在では、誤りであることが明らかになっているということ、つぎに集団知能検査によって知能劣の者がでたとするなら、それらについて、個別知能検査を実施しその検査の過程を研究し検討して、劣等者の発見をすることが必要である。しかし、知能検査の結果から、精薄者といえる劣知能者をのぞいて、他の者について、知能指数がある程度低いとしてもそれが災害傾向者であるとして直接的にはきめられない。また、性格検査にしても、報告書では、どのような形式のテストをとりあげたかははっきりしないが、現在の段階で、「災害傾向性」を簡単に発見できる心理学的なテストはないということが、科学的なことばといえよう。

「受災傾向性」の生徒を発見するということはこれまで人間の行動と災害原因の検討から明らかのように、現在の時点ではひじょにむずかしいことである。文部教研にあらわれたような、現場の教師の「努力」からは、「受災傾向性」の生徒を発見しようとしても、教師の自己満足にすぎない

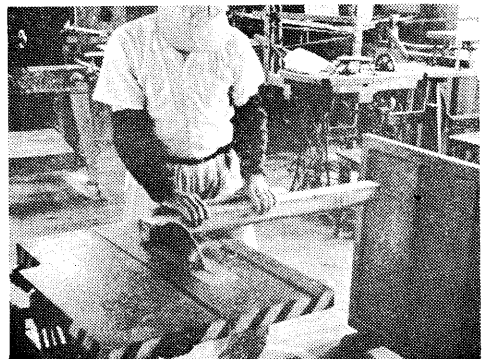
のではなかろうか。災害原因の検討から、人間行動の本質をとらえ、災害予防への対策をたてなくては、教師が「受災傾向性」のない生徒と安心していただけの中から、災害をひきおこす生徒が多くでるだろう。

技術教育における癱疾災害をひきおこさないためには、前述したように、まず第1に、「けがをしようにもけがのできない」ように施設・設備を整備することである。ある人は、“体育にも災害があるが、だから体育をやめるわけにはいかない。技術学習もそうである”といているが、技術学習の場合、体育とちがって、現在おきている癱疾災害は予防できる。というのは、人間の体の一部が危険物にふれなければ災害はおこらないからである。いいかえると、機械器具の危険部に、人間がなにかの行動の過誤でふれようとしても、ふれられないように、機械器具がつくられていけばよいからである。「けがをしようにもけがのできない」ような機械器具でない場合には、そうした設備を使用する技術学習は、止めることこそ、教育的なのである。また教師がそうした安全な設備獲得への組織的な行動をとることこそ、技術教育における安全問題の、もっとも根本的なことがらである。

以上のような、基本的な立場にたって、技術学習において、安全作業をどのように進めるかについて、つぎにふれることにしよう。(以下次号)



材料を押したくなる



安全カバーなしの作業

# 技術教育

11月号予告 <10月20日>発売

技術教育における教科編成(3)……………岡 邦雄  
技術教育の当面する課題と

今後の研究方向

—加工・機械・電気の各分野—

……………研究部

創造的思考をのぼす指導法の研究

—製作教材の実践をとおして— ……黒沼良作

考案設計の創造的实践

—1年生の木材加工学習— ……香川 昇

木工学習の問題点……………琴屋孝之

木工学習の实践……………伊東 楨一

機械分野をどう教えたらよいか……………坂本 耕策

学力調査の結果分析とその活用について

—生徒の学力の実態究明と

その向上のために— ……宮田 敬

技術教育と安全(3)

—安全作業のために— ……清原道寿

エレクトロニクスの簡単な応用装置(14)

含水率計……………稲田 茂



◇京都における3日間の夏季研究会は、これまでもまして、充実した、地味な研究集会でありました。本号では、それらの研究成果を中心に特集しました。全部の成果を最大

もらさず報告することはできませんが、その一端を本誌から読みとっていただきたいと思ひます。

◇研究大会の記録を掲載した紙数の関係で、前号に予告しました先生がた(岡・黒沼・伊東・香川諸先生)の玉稿を次号にまわすことにしましたことをおわびします。

◇次号からは、これまで本誌上に掲載された各種の実験を研究部で集約して検討していきたいと思ひます。これまで、各種の貴重な実験が掲載されてきていますが、それらの集約的な検討がおこなわれていませんので、ばらばらな受けとりかたがされていると思ひます。これらを集約し検討していくことは、全国的な組織団体としての産教連のしごとであり、そうした成果のうえに、各地の

実践が全国的な共通なものになるでしょう。

◇いよいよ10月にはいり、各地で研究集会がおこなわれていることと思ひます。そうした研究集会での報告や研究成果を、本誌上に発表されることを期待しています。

編集部宛に、ぜひ御投稿のほどお願いいたします。なお御投稿にあたっては、400字づめまたは200字づめの原稿用紙を御使用になっていただきたいのです。なお、原稿は技術関係のみでなく、家庭科関係の原稿も、とくに女子の先生がたの原稿も御迎ひします。御投稿原稿の本誌掲載については、編集委員会にはかって掲載することになります。

◇中教審の「後期中等教育の拡充整備について」および「期待される人間像」の答申も、いよいよ大詰めの段階にはいり、10月末には、文相に最終答申が提出されることになる。ともにこれまで発表された案の、大幅な修正はおこなわれないとされているだけに、その批判検討は、こんごのわれわれの課題となるでしょう。

技術教育 10月号

No. 171 ©

昭和41年10月5日 発行

発行者 長 宗 泰 造

発行所 株式会社 国 土 社

東京都文京区高田豊川町42

振替・東京 90631 電(943) 3721

営業所 東京都文京区高田豊川町42

電 (943) 3721~5

定価 150円 (〒12) 1か年 1800円

編集 産業教育研究連盟

代表 後藤豊治

連絡所 東京都目黒区上目黒7-1179

電 (713) 0716

直接購読の申込みは国土社営業部の方へお願いいたします。

# 国 士 社

## ピアジェの児童心理学

- 波多野完治著 価 1200円 丁 120  
子どもの自己中心性をはじめ、子どもの実念論人工論からさらに道徳判断にいたるまで、ピアジェ児童心理学の全貌を再構成。ピアジェ研究40年の著者の大作。

## ピアジェの発達心理学

- 波多野完治編 価 800円 丁 120  
難解といわれるピアジェ心理学の発達心理学にスポットをあて、その独創的研究の全容を詳細に解明し、あわせて諸外国におけるピアジェ心理学の位置を紹介した。

## ピアジェの認識心理学

- 波多野完治編 価 980円 丁 120  
確立されつつあるピアジェの認識心理学の概観を、ピアジェとその門下の研究が記載されている「発生的認識論研究」を中心に、主な概念に解説を加え、やさしく説きほどいた。

## ピアジェ 数の発達心理学

- ピアジェ・アリナシエンスカ著 価 1500円 丁 120  
子どもの数概念の発達を正しくとらえない限り科学的な算数教育の実践は不可能である。心理学の巨匠ピアジェの研究中最も有名で、綿密な実験で数概念の発達を解明した世界的研究。

## ピアジェ インヘルダー 量の発達心理学

- 滝沢武久・銀林浩訳 価 1500円 丁 120  
幼児の「量概念の形成過程」を綿密に、かつ実証的に分析し、質の数量化という大問題をひもとき、心理学界と教育学界に大影響を与えた研究。

## 近代日本社会教育政策史

- 宮坂広作著 価 1800円 丁 120

## 実践 学校教育相談 第1集

- 品川不二郎編 価 980円 丁 120  
教育相談という精神衛生活動を学校教育の中に育て、学級担任一人ひとりが教育相談的教師になる必要な知識を、現に実践している教師が中心になって、多数の事例をあげて記した研究書

## 青年社会心理学

- 中西信男著 価 680円 丁 120  
著者自身が見聞した世界各国の青年の姿を中心に、多数の資料文献を駆使して社会的、心理的に考察した。同年代で、共通の悩みをもつ青年達が、文化形態で異質の様相を呈する様を語る

## 教育行政学 現代教職課程全書

- 伊藤和衛著 価 750円 丁 120  
教育行政研究に能率概念の導入を試み、行政能率を重視し、その向上の方向から教育行政過程を分析、把握し、財政的視点をふまえた行政管理の研究書である。

## 番 長 物 語

- 柏崎利美著 価 360円 丁 120  
週刊朝日評 非行中学生と教師の誠意＝「教育は教師の愛情と力がすべてだ」と考えていたわたしの立場は意外に脆弱だったと、教師としての自己反省が、この物語を貫いている。

## 図でみる 鼓隊と鼓笛隊

- 真藤将編 価 1800円 丁 120  
秋の運動会場に高らかに響き渡る鼓笛隊のリズム！ 鼓笛隊のすべてを写真と図版をふんだんに使用してやさしく解説した鼓隊と鼓笛隊に関する百科！ 一校に一冊は是非備えましょう。

社会教育という概念が成立した明治10年それ以前より今日まで、体制がわの施策・動向を素描し、成果を問うた永年の研究から生れた労作。

技術教育 第十四卷 第十号(通巻第一号) 定価一五〇円(千二二円)

●産業教育研究連盟編

技術科の指導計画

A5判 函入 価七五〇円 千二二〇

技術教育は、技術の向上と同時に全人的な発達をも図らなければならぬ。本書はこれを満足するためのプラン——教材の選択、配列、指導上の問題点など——を永年の集団的研究の成果の下に展開。初心者ばかりでなく、すべての技術・家庭科の先生に、今日の技術のあり方を具体的に示し、指導計画立て方を提示した書。

●産業教育研究連盟編

技術科大事典

B5判 函入 価三、八〇〇円 千二二〇

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、全国現場の創意にみちた研究と産業教育研究連盟十余年の研究成果をもとにして詳解した技術教育大百科！  
推薦 東大教授 細谷俊夫氏  
日本女子大教授・前労研所長 桐原葆見氏

●稲田 茂著

技術科学習指導法

A5判 函入 価七〇〇円 千二二〇

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

●稲垣長典監修

家庭科大事典

B5判 函入 価三、六〇〇円 千二二〇

戦後十数年、次第に充実発展して来た家庭科学習を、中、高の指導要領に沿って体系的に解説した。  
推薦  
元お茶の水女子大学学長 蠟山政道氏 都立大学教授 山下俊郎氏  
女子栄養短期大学学長 香川綾氏 元日本女子大学学長 大橋広氏

改訂 被服概論

小川安朗著 六五〇円

生産技術教育

桐原葆見著 五五〇円

家庭工作機械の指導法

真保吾一著 五五〇円  
稲田 茂著

技術科用語辞典

細谷俊夫著 四六〇円

国 土 社

I. B. M. 2869