

技術教育

11

1966

技術科研究の成果と
今後の課題

加工・機械・電気

創造的思考の指導
木工・機械…実践的研究
技術教育と安全(3)

連載

エレクトロニクスの
簡単な応用装置(14)

産業教育研究連盟編集

国土社

国 土 社

ピアジェの 児童心理学

●波多野完治著 価 1200円 〒 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。

実践 学校教育相談 第I集

●品川不二郎編 価 980円 〒 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の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

ピアジェの 発達心理学

●波多野完治編 価 800円 〒 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、その独自の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。

青年社会心理学

●中西信男著 価 680円 〒 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

ピアジェの 認識心理学

●波多野完治編 価 980円 〒 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。

教育行政学 現代教職課程全書

●伊藤和衛著 価 750円 〒 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。

ピアジェ 数の発達心理学

●ピアジェ・アリナシエミンスカ著 価 1500円 〒 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。

番 長 物 語

●柏崎利美著 価 360円 〒 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。

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 〒 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。

図でみる 鼓隊と鼓笛隊

●真篠 将編 価 1800円 〒 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。

近代日本社会教育政策史

●宮坂広作著 価 1800円 〒 120

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

1966・11

特集：技術科研究の成果と今後の課題

目次

加工（木・金工）分野における今後の課題……………	佐藤 禎一…	2
機械学習における研究の成果と今後の課題……………	小池 一清…	8
電気分野の研究をどのように進めるか……………	向山 玉雄…	14
創造的思考をのぼす指導法の研究……………	黒沼 良作…	20
——製作教材の実践を通して——		
考案設計の創造的实践……………	香川 昇…	24
——1年生の木材加工学習——		
木材加工学習の問題点……………	琴屋 孝之…	29
機械学習（2学年）の実践的研究……………	坂本 耕策…	38
新刊紹介		
岡邦雄編：技術・家庭科技術入門……………		44
夏季大学講座の報告		
特に女子向き内容について……………		45
技術科に関する読書指導の反省……………	村田 昭治…	49
——技術を本で教えられるか——		
技術教育と安全(3)……………	清原 道寿…	52
——安全作業のために——		
産教連からのおしらせ……………		59
エレクトロニクスの簡単な応用装置（14）		
ワイヤレスマイク……………	稲田 茂…	60
編集後記 次号予告……………		64

加工(木・金工)分野における 今後の課題

佐 藤 禎 一

1. いまだに充足しない施設々備の問題をどうするか

夏の研究大会(加工分科会)で、参会者の学校の実践状況をおききしたが、旋盤のないところが半数近くあったので啞然とした。また、あっても1台というところが多い。地方の町村段階では生徒数の少ないところもあるが、定員法のワクは全国同じであるから、山村といえども単学級以外は、1クラス30名は越えるであろう。最近、文部省からの発表は見えていないが、いわゆる「基準」の充足率は、全国的には60%前後になっていればよいと思われる(39年で45%、その後の5か年計画で年間国庫負担2.5億~半額負担~としても年に5%の上昇率しか期待できないので)。50%以下の県は10県を越えると予想される。地方財政による充足といっても、貧困化の進んでいる地方も多い。新産業都市とか、大都市との較差はますます大きくなり、それこそ、農山漁村は荒廃化への道を進むのではないか。

このことは、現在の産業改革上仕方がない、政治の問題だ、ですまされることではない。すでに100%を越えたところでも、計画年次の終わったあとは、富有自治体といえども特別予算は一先もくまないと多い。であるから100も%マイナ

スされていくばかりである。PTAにたよることも不可能となるほど「公費負担軽減、運動は前進した。福井の刀禰先生の言(6月号)ではないが、一体どうしてくれるのか、と言いたい。技術、家庭が日陰者扱いされるのは氏の言われるように根が深い。科学技術教育の振興などといっても、それは技・家教育とはかかわりがないのである。後期中等教育について中間答申が、進路の多様化をうたっているが、中学校段階では観察課程を設けて、就職希望生徒をガラクタの中に放り込んでおけばよいということになることしか考えられない。要はエリート教育の推進で、東京の高校選抜制度で3教科案が出るのも、「庶民をかしくしてはならない」と17世紀、イギリスのマンダビルが言ったような、労働者を奴隷視する思想は今もお根強く残っているのではないのか。こうした情勢の中で、われわれに残されている方法は、技術科教員の団結による自治体交渉が最も具体的で可能なものであろう。校長もたのむにたらず、いわんや国のことである。それでもだめなら父母に訴えて、それこそPTAの仕事としてとりくんでもらいたいが、ここがまた難関である。今はPTAそれ自体が進学対策に熱中している。しかしこのこと自体も高校全入運動や増設運動の中でしか解決できない。ここで父母をせめるのではなく、

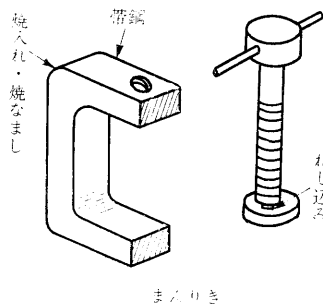
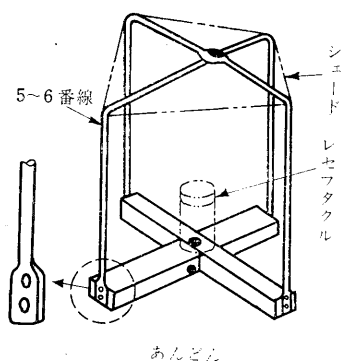
よく話し合い、さらに技術教育の必要性和現状の貧しさを訴え、共に立上ってもらう以外にないのである。校長にとり入ったり、学校の修繕屋となつて、技術科の存在を認めてもらうのも一つの方法かも知れないが、それは長続きもしないし、後日にさまざまな問題をつくってしまうのである。この運動は、また予算要求の意志だけにたよつて成功するものではないことも事実である。同僚との実践上の話し合い、父母との教育問題の話し合いの中で、技術教育の実態と、今後の方向などのことも話し合つていかねばならない。その時、現今流布され始めた教育課程再改定で、技・家2時間、などの声の前に、われわれ自身が、この教育からますます逃げ腰になつたり、さきゆきを心配し始めてしまつたりしたのでは、運動の運もなくなつてしまう。教育の内容がますます反動化されそうだが、その中でわれわれは尻つぼみになっていくのか。決してそうではない。矛盾が激しくなればなるほど、民主主義を守る運動は広がり、深まってゆく可能性も強まるのである。われわれは、自信を持って、技術教育の一般的必要性を訴え、完全に自由な実践を勝ちとつていく運動を進めねばならない。その中でこそ、力強く仲間や父母にも訴えられるのである。`2時間だ、首がアブナイ。では他人は振り向いてくれない。

2. 自由な実践を

「ものがない」「実践ができない」中で`自由な実践、を！とすることはできない。指導要領や教科書どおりさえできない現状である。しかし一般的には指導要領であれ、教科書であれ一応の目安となつて実践が進んでいることは事実である。技術科に完全移行されてから満で6年目である。同じことを2、3回くり返すと自ら実践の中身も変わってくるのが普通である。しかし催眠術にかけられたように本立・ブックエンド・ブンチンである。この題材は法的に規制されたものではな

い。参考例である。だいたい製作題材を法律で決められると思うこと自体がおかしい。今夏の大会で加工分科会では、それぞれの製作題材の中で、何を教えるのか、どのような力をつけるのかを出し合つてみたわけであるが(前号に報告)、この限りにおいては、生徒の認識力に応じて材料・加工法・工具・機械などを通じて、おさえるべき点が明らかにされてきた。しかしその中で`平面、とか`熱処理、とか`鋳鉄、とかになつてくると、全員が一致して確認できなくなつてきた。もし、これらのことを全員一致で推すとしても、誰もが困つたのは、では題材は？それに対する施設は？ということである。鋳ものといつても、鉛でもよい。ストーブで簡単にできる。るつぽはどんぶり(陶器)で(大阪)ということもある。その意気込みがやはり必要ではないのか。そんなことは指導要領にない、といつて、金属の溶融について何も認識させない金属学習が成立していくことが大変おかしいのである。ブンチンを作るためのやすりがけでは、本来のやすりがけの意味が失われてしまつていることに気づく必要がある。本当に平面がでないとう工が不可能なものがある。一体それは何か。機械の部品で考えてみれば数限りない(岡崎・木村氏の実践)。しかし、それには旋盤が5~6台はほしい。1台4万で立派に使えり卓上旋盤がある(昨年3月号に紹介)……。しかし、`基準、は13万以上である。しかし、しかしの堂々めぐりでは問題は解決しないのである。そこに、題材と生徒の発達との関係を見抜いた自信のある見通しの上になつた実践意志が存在すれば、この堂々めぐりの一環を破ることはできる。問題は題材や施設にとらわれることなく、子どもたちにここで何をやらせ、何を教えるかを、あくまで先行させて考えてやることであろう。そこで、何が何でも必要な物的条件をととのえてやろう！という血みどろな闘いが始まる。この闘いは避けるわけに

はいかないのは、頭初に述べた実状を切り開く意味で、しかたがない。さて、そうした意味で、今夏の加工分科会での収穫は殆んどなかったのは残念なことであった。教科書が変わって、教出の「ぼうしかけ」に実践が始まったこと（神戸）。木・金工をあわせた貧困の中での実践や簡単な万力の製作（大阪）、あとは東京からの動く作品の紹介があった程度である。（今夏の日教組みたく集会では半数近くの県から熱処理の加工学習実践の例があがった（そうである）熱処理についても、話しの程度ですませるものが多く、実践例は東京のねじまわしだけであった（大阪の実践は熱処理を含む）。



しかし、全国的に見れば、この自由な実践は質の差こそあれ、多いといわねばならない（時間を無視して製図ばかりやらせるなどの類は含めない）。もはや趣味の段階にはいったと思われるような模型製作・ゴーカート・弱電器機。ここで問題にしているのは、技術科教育の課程編成の基本的な基準は何か、ということであって、題材そのものの自由さではない。高橋豪一氏（仙台）が史的な観点に立って、内燃機関の教育課程を編成したり（昨年11月号）、集団主義教育の立場から藤井氏（東京）が小屋づくりをやったり、民族的立場から「エネルギー資源」の教材化を考えたり（東京福井氏・いづれも明治図書刊、岡邦雄編「技術・家庭科入門」に詳しく紹介）、あるいは既に全体構想を明らかにした岩手技術教育を語る会の実践（明治図書刊「技術科教

育の計画と展開、）がある。本年の大会は、これらの問題を語り合う性質のものではなかったが、きわめて一般的な実践報告の中から「板材・角材」「薄板金・厚板金・棒材」は学習の系列と受取る必要はないのではないか（新潟）ということが一致してでてきた点は見逃してはなるまい。今夏のみたけ集会では話題の多くが金属加工や機械に集中したそうであるが、参会者の中でも、技術教育の分野としては、加工、機械が中心的なものになってよいのではないかと、という声があったそうである。詳しくは聞いていないが、これも、子どもの技術的認識をどうとらえるのか、という観点がある程度明らかにされ

始めたからのことではないだろうか。世木氏（京都）が長年の実践の中から、加工学習も「機械」と融合させ、「機械加工」を重点に考えた教育課程を考えたのも（本年6月号）単

なる思いつきではない。「自由」といっても、それはこのように、研究に研究を重ねてきた中での「自主性」を生かす、という意味である。やたらに「もの」をつくることにあるのではない。「製作」を大切にすることの教育的意義について、今夏の大会でもやや一面的にしかとられなかったのではないかという疑念は残っている。

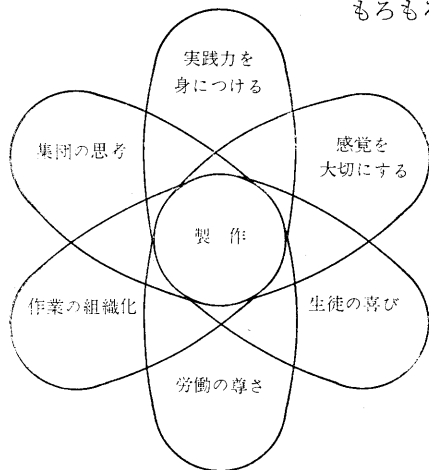
3. 「製作を大切にする」ということをどう発展させるか

「自由な実践を」ということが困難な状況であるのは、「製作学習」そのものが困難な状況であることと切り離しては考えられないが、「自由でない実践」は相当に進んできていることは、技術科の傷害事件が増加していることから明らかであ

る。何も製作させたことがない人はいないし、何か製作させるべきだと思っている人は多い。今夏の大会ででた声も、「まず、ものをいじらせなければ」ということであつたし、そのために「やさしいこと——感情的認識の成立した上で——から抽象や法則へ」とか、「単一概念構成でなく、相対的な概念構成を」（たとえば鉄から鋼へ、その中でさまざまな鉄へ）という教授過程は参会者も一致して認め合えた。`技術的概念、は`実践的概念、である。などとことばではでてこなかったがそれは今後も問題にされるまでもなく当然のこととされていくであろう。しかし、このことは生徒の能力を発展させるための最低の基準なのであって、その上に、**どのような方向づけをしていくか**が、実は問題にされなければならないのである。現状が`製作実践、そのものが困難なのだから、討論が今すぐ進展することを望むことは無理であろう。しかし、生徒に技術的能力をつけるには、製作学習が必要である。その理由は、認識過程を大切にしたり、技術的概念（能力・思考力）は実践的（技能の習熟をある程度期待する）なのであるから当然である。ということ結論にして、もうこれ以上確認する必要はなく、あとは題材や個々の教材について、詳細に教授上の問題点を明らかにしていけばよいのだ、というほど問題は簡単にすまされないのである。もう、3~4年前になるが、産教連研究部内で`技術、か`技術学（比較技術学）、かの論議が起きている時、「生産技術」の両刃論をどう克服するかが若干提起されていた。この問題も、現在、運動論として直接的に解決されているわけではないが、間接的には`技術教育における労働の問題、が若干、両刃論を克服する形で論じられてきた経過がある。それは技術的能力を、「頭と手の労働の結合された力」であるという漠然とした論点から、「技術的能力は換言すれば`労働力、である」という視点に変わる

可能性を示してきていることである。この`労働力、という言い方（概念）は、経済学や社会科学上の用語であるが、労働者が得る給料は、現在の日本ではこの`労働力、の対価としてあるのではない、という点から特に問題にされている。賃金は労働力の対価として支払われるべきである、ということはまさに現在の資本主義社会には敵対する関係である。学校教育は生徒（将来の労働者）に技術的能力、すなわち労働力を身につけさせる機関であるが、それは全く、資本家の要求に従うように意図されようとしている。であるから、能力を養うということが、労働者自身の利益のためになる社会を指向させるには、現在の矛盾を理解させることが必要である。「製作を大切にする」という教育実践の中から、そのことはどのように可能なだろう。このことを考えておかないと、

製作をとりまくクモの巣 「製作学習」は、
もるもるのクモの



巣にとり
巻かれて
窒息して
しまう。

このような状況の中で、「製作学習」を積極的
に支持するわけは何か。

その理由は、さまざまある。たとえば、「製作実践そのものが、社会的、経済的制約下にある`存在、である。「そこにある」ということの意味は大きい。それは歴史的に制約されてもいる。また材料（自然）の存在と、労働手段の存在（文化遺産と簡単に言えない）を区別することもよかる

う。木工から金工・機械へ、というのは認識の発展段階にそうから認められるものだ。というのは一つの仮説に過ぎないが、歴史的な発達過程である、ということは事実である。「製作学習」を大切にすることの中には、技術の歴史的認識がとりこまれてこそ、その重要な意義を増すのである。ここで生徒に技術史を教える、ということではない。加工と機械の分科会で、精度概念が問題にされたが、精度や正確さは、製作物に要求された許容限度に応じて、労働手段の性能が決定されたり、逆に、労働手段の精度・性能に規制されて、製作物の性能が限定されるわけであるが、製作実践は、実によく（当り前の話したが）このことを明確にしてくれる。スコヤとスケール、パスでよかった測定やけがきが、次にはノギスや定盤・トースカン・Vブロックとなって、旋盤作業における精度と合致した事前処理が遂行されるのである。旋盤の精度を生かすためには、それに応じた測定法、切削工具、油滑剤が必要となるのであって、このことは第一分科会でも統一的な認識ができたと思う。この関係を整理できなかつたのは残念であったが、このように、生産技術の水準に見合せて、もろもろのグループが一同となっているのであり、1つ1つの測定用具や材料や、機構が別々に発展してきたのではないことにわれわれも気づく必要がある。技術水準を、このように系統的にみようとすることが、いわゆる労働手段体系説といわれているものではないのだろうか。技術的存在を一つの系統として見る時、その環の中の一部分・たとえば労働力(その質と量)・材料・機械の発明などの中のどれか一つが変化すると体系そのものも変化するのである。このように技術的存在を体系としてみ、その体系に影響を与える素因を考えた場合、この素因は非常に多岐にわたるであろう。その多くの素因を具体的に研究するのが技術史の大きな役割でもある。われわれは

少なくとも製作学習の中で、特徴的なその素因にふれてやる必要がある。その場面は社会科の中にも多くあるが、技術科の中では、木材加工と古代社会、金属加工と古代～現代を事実にして、とらえる必要がある。軟鋼は近代のものであり、鋳鉄も比較的新しい。むしろ中世以前の鉄は錬鉄であり、鍛鉄であった。それが木炭による製鉄であり、森林の伐採荒廃から血みどろなコークス製鉄の探究が始まって、初めて「鋼の時代」がくる。製鉄産業の推進者は誰だったのか、国際間の勢力にどのような影響を与えたのか、このようなことは、現在の社会でも全くふれられていないのである。少くとも技術科では、技術の発達とその社会的背景を考えさせる視点を、特徴的に示していくことがなければ、「製作を大切にすること」の重要部分が欠けてしまうのである。それでは、一体具体的にはどのようなことができるのか、本稿はそのことを論ずるためのものではないが、ほんの一例をあげておきたい。

4. 歴史的な教材としての製作学習

たとえば、刃物を扱うにしても、まず「のこ」である。「のこ」そのものは歴史的には「小刀」よりあとであろう。はじめの「のこ」では、それこそ感覚から一般へ、という技術教育本来のとりあげ方になる。しかし、ひとたび「刃物」の学習となれば、それは最も単純な「のみ」から始めるのが順当である。石斧・銅斧・鉄斧、その間に「ちょうな」あり「のこ」ありであるが、技術的認識の系統からいえば、単一刃物である「かんな」ということになる。ここでは当然、奴隷制社会のことにふれねばならないし、エジプト、メソポタミアなどでは石材も王の所有であったことにふれざるを得ない。エジプトなどでは木材は重要な輸入資材でもあった。「かんな」の多様性は日本の部民制～荘園手工業者～座～江戸時代の職

人という閉鎖的な体制の所産でもある。金属材料になれば、この歴史的な流れと、題材との間の関連は混乱してくる。薄板などは全く近代技術の所産である。薄板金をまず教材にしなければならない理由は歴史的なものではない。それは展開図→第3角法、木材→金属、簡単な工作法、といった特徴からである。刃物学習に先行して「のこ」があった。これも、まずは「のこ」で材料を切断しなければならない工程上のことであって、どうしても「のこ」が先行するのである。といってそこで「のこ」のすべてを教えるのではない。そのように薄板金が先行してもよいであろう。しかし、その中で「ハサミ」の発達については、羊毛の採集ということの中でおさえておけるのである。板金がいつごろから利用され始めたのだろうか、という疑問を提起するだけで大きな意味を持つであろう。このように、教材は扱いようで、いくらでも歴史的、社会的視野の下に置くことができる。それは、現に扱っている材料、労働手段が歴史的所産であり、社会的な存在だからである。ここで再度になるが、「何もかも、ぶちこむのではない。現に重要な役割を果しつつある材料、労働手段の社会的背景をおさえるポイントを教師はつかんでいなければならないし、また現在はほとんど姿を消してしまっているが、その発展形態として現に利用されている材料や手段の「もと」になるものを指摘することである。(たとえば「銚」がそうである)なぜ昔は精鋼に水車が利用されたのか、水車が重視され、急流を求めて山ろくに製鉄所があったのか。鍛鉄を語ることなしには理解できない。イギリスの産業革命の中での技術の発展過程になると、語りたことは山ほどある。その中で、何を重視すべきかは、社会科との関連を考えねばならない。まだまだ、このような実践は始

まったばかりで、適確な事例をあげることは困難である。(たとえば内燃機関の分野では主な発明の他に次のようなことが関係してくる——蒸気機関の発達、イギリスで内燃機関の発達しなかったわけ、フランス革命、エコール・ポリテクニク、熱力学の発達、冶金と工作機械、石油の利用等々——本誌2月号P.50「技術史のとり扱い」に詳しい)しかし、ここでいえることは、製作学習を通じて生徒の技術的認識がどのように高まり、実践的能力が身につくか、の探究を深めると同時に、技術史の観点(技術論の観点)を深めてゆくならば、技術科の教材は非常に生き生きとしたものになって行く(あれや、これやでなく、初等、中等技術教育の課程を自信を持って整理していく)ことができるであろう、ということである。

おわりに

われわれの研究は、まだ緒についたばかりである。それなのに、まともや全面改定の作業が進められている。なぜなのか!ここで屈することなく、今までの研究成果の上に立って、今後も進まねばならない。その時この全面改定がなぜ企図されているのかを知るならば、さらに、正しい技術教育の方向が、今までの研究、男女共通の実践の上のみ約束されていることに確信を持つことができるであろう。今後民主的な実践に対するしめつけは一層強まるにちがいない。しかし、その時、なにが正しく、なにが不正なのかを父母の前に明らかにすることができ、他教科の仲間にも知ってもらえるようになっていくためにも、自主的で自由な教育実践を守り抜かねばならない。今後も一人でも多くの仲間と、一歩でも前進できるよう、がんばりましょう。

(東京都武蔵野市立第5中学校教諭)

機械学習における 研究の成果と今後の課題

小 池 一 清

まえがき

われわれは、毎日授業実践に取り組んでいる。そこでは当然「何か」を考え「何か」をねらっているはずである。全国の研究熱心な諸兄によって、その概要や詳細が、毎月の本誌上や全国大会で発表されてきた。それらはどれもみな、技術教育を体系化するための方向をさぐる技術教育論であり、また貴重な教育実践である。

それらは単に、1個人の、あるいは1地域グループのものとしてでなく、多くの仲間にも共通理解のもてるものに研究を進めて行くことが重要である。

ここでは機械学習について、この1年半前後の間にみられる、全国の多くの諸兄による研究の成果をさぐるとともに、今後の研究課題などにふれてみた。

1. 機械学習を基本的にどうおさえるか

「技術科では、何を教えればよいのか。まことに他教科からみれば、奇妙な命題は、消えかかったかと思えば、また再然するといったぐあいで、あいかかわらずずぶっている。」「こうしたことに、はっきりした解答の出ない限り、この命題は、くすぶり続けるだろう。もっとも中には、生徒が自

転車の分解に生き生きとして実習する現実から、それでいいのではないかと、割り切ってしまうている人びともいる。しかし、これではどうも納得できない。」「結局、自転車を通して、またスクータを通して、何か本当のものを生徒に身につけさせてやりたいとの願いは、当然おきてくるところのものであろう。」(本誌 '65.12月号 野畑健次郎氏)

特定機械、たとえば、自転車、ミシン、エンジン等について、その構造や働き、分解・組立を扱うだけでなく、何か機械について「本当のもの」をわからせたい。文部省の指導要領に規定された内容を超越した学習が必要であることは、以前から強調されてきている。そこで最近の研究の傾向をみると、¹教科の本質にたった、機械学習はどうあったらよいかを基本に追求していることに、大きな特色がみられる。

教科の本質は何かの考えには、もちろんいくつかの論がある。最近のわれわれ現場教師が、各人の授業実践を通して、自分のものとして持っている方向は、岡邦雄先生の主張にそって、「技術科は、技術を教える」ものであるとする考えが従来よりも、より具体的に明確に打ち出されてきていることが大きな前進としてあげられる。

この観点からすぐれた実践を発表している1人として、牧島高夫氏をあげることができよう。氏

は従来の教科書一般にみられる指導をふりかえり「果たして将来につながる基礎的技術の根底を習得させ得るに十分であったかどうかについては疑問に思うものである。」として、原動機を教材とした場合の技術の本質にたった機械学習の実践を報告している。(本誌'65.9月号) 牧島氏は、「技術教育のねらいは、ある目的達成のために、どうしくんでいけばよいかという見通しを立て、それを具現していくことにある」とおさえ、基本になる学習要素を設定している。たとえば、点火時間の問題をあげ、「より有効に強力な力を出すためにはどうすればよいかという観点から仮説(予想)を立てさせ、その仮説が適切であったかどうかという点について、実物のエンジンの点火時期を測定させて、実証的に確認させる」流し方をとっている。氏はそれ以前の段階で、実験教具を自作し、(本誌'65.10月号) 目的をよりよく達成するために、機械として、各部のしくみをどう仕組んでゆけばよいかを思考させる学習を重視している。

また同じ方向をねらうものとして、佐野道夫氏の実践がある。(本誌'66.5月号) 佐野氏も牧島氏と同じように、空かんを使ったガソリンの爆発装置を作り、爆発実験を行ない、それをもとにエンジンのしくみや各部のくふうのされかたを気付かせる学習方式をとっている。

機械学習のねらいをどうおさえるか。機械学習を通して、生徒たちにどのような能力を育てることが大切か。

機械学習を基本的にどうおさえるかは、技術の本質をどうとらえるかということと無関係では考えられない。それは、*技術科は技術を教えるもの、であるとする教科論にたって、機械学習はどうあったらよいかを再考しなければならない時期に来ているからである。*技術科は技術を子どもたちに理解させ、追求させ、技術に関する諸能力を育てる教科である、と規定するならば、機械学

習は、単に機械についての学習というよりももっと明確に、機械についての技術を学習させるものであるとおさえることが重要になってくる。

では言葉の表現としてではなく、本質論として機械学習は、機械についての技術を学習させるものと規定するならば、われわれは指導に関するかまえをどう持つことが必要かが問題になる。そこでは当然、*技術とは何か、が問われることになる。

*技術とは何か、のとらえ方にはいろいろな論や説がある。われわれが中学生を対象として技術を考えるとき、*技術とは手段である、とする技術論に立って学習にあたるのが効果的であるといえる。人間がなんらかの目的を達成しようとするとき、その目的をより良く達成するために、必ずその手段(てだて、しかた、方法)が問題にされる。

そこで問題にされる手段(てだて、しかた、方法)そのものが技術と呼ばれるものである。技術を考えると、技術を開発するとか、あるいはまた、技術を研究するとかいわれる場合、その中身は、目的達成のためのてだて、しかた、方法など、つまり手段を考え、手段を研究することをさしている。また技術が遅れているとか進んでいるとかいわれる場合も、それはそのものについての目的達成のてだて、しかた、方法など、そこに適用されている手段の程度を問題としての表現である。

このように、*技術とは手段である、という認識に立って、機械学習では基本的に何をおさえることが大切であるかを考えるならば、単に機械の構造のあらましを知ったり、機構や機械要素、機械材料や分解・組立工具などについての種類を知ったり、分解・組立・整備などを一通り扱えばよいといった程度では不十分であることが理解されてくる。それぞれの学習項目について、よりよい目的達成のためにどのようにくふうされ、研究されているかといった技術の本質とのかかわりをつ

ねに保ちながら、学習のねらいや、具体的学習内容なりを考えることが今後のわれわれにとって重要な課題であるといえる。

技術の研究は、さきにもふれたように、手段の研究である。それは技術を歴史の観点からみても明白なことである。人間につねによりよい目的達成のために手段を考え続けてきた。その過程が技術の歴史であり、技術の発達そのものである。機械学習に限らず、技術科学学習の全般において、目的達成のためにどのような態度や方法をとることが必要か、あるいは、より良い目的達成のためにどのような手段が考えられ適用されているかなどを理解したり、思考できる能力を子どもたちに育てることが大切である。

さきに紹介した牧島氏や佐野氏の実践は、まさにこの方向をねらったものといえる。時間がたてば忘れ去られてしまうような無意味な学習に時間をかけるのではなく、最初に引用した野畑氏の考えのように、機械学習において基本になる大切な「本当のもの」を生徒の身につけさせる方向や内容を今後さらに追求してゆくことがわれわれにとって重要な課題である。

そうした方向の追求を試みている実践研究はたくさんある。それらをつぎに取りあげながら、機械学習のよりよい方向をさぐってみることにしたい。

2. 機械学習をどう取りあげるか

学習をどう取りあげるかを考えるには、基本として、学習のねらい(目標)、そのための具体的内容、およびその実践方法といったことが問題になる。これらにかかわる問題をいくつかの観点に分けて考えてみたい。

(1) 学習教材(題材)について

学習を具体的に展開するには、必ず何かを学習の材料として取りあげることが必要になる。これ

がいわゆる教材である。機械学習で取りあげられている代表的なものは、自転車、マシン、エンジンである。教科書などでみる場合、2年は、自転車を主に取りあげ、マシンなどを補足的にあげているのがもっとも普通である。

自転車やマシンを教えることが学習の主目標でないことは以前から強調されてきている。自転車で機械に関する学習をどう指導するか、という研究もいままでにたくさんなされてきた。機械学習はどうあったらという研究と並行して、「機械学習、として自転車をどう取り扱うか」の研究も、望ましい機械学習の方向にだいたい接近してきている。たとえば、最近の発表のものでは、本誌'66.7月号笠谷侃弘氏の「機械の授業をどのように組んだか」および本誌'66.9月号松岡金三氏の「機械学習としての「自転車」の指導」がある。いずれも、きめこまかい構想をもとにした実践である。しかし、自転車を扱う範囲内だけでは、機械学習として壁を感じる。それは、機械学習における具体的教材として自転車は全く不適切なものであるということではない。

2年生の機械学習としては、個々の特定機械(たとえば、自転車、マシン)を学習することでなくねらいは機械というものについて、生徒が日ごろの生活経験の中から、単純な(素朴な)形で構成してきている認識構造を技術そのものや、技術学などの観点から、系統化された認識構造に変容させ、機械に関する諸問題を解決、あるいは、追求できる能力を育てることに主眼をおきたい(注1)。

機械学習をこうした方向においておさえるならば、教材観としては、つぎのような考えが必然的に出てくる。

「実習例は、特定のものにはじめから限定する考え方をもちたくありません。まず、どんなことを

(注1) 明治図書「技術・家庭科授業入門」93ページ
拙文

学ばせたいのかを考えてみます。機械のしくみを理解させるために、どの機械がよいかを考えてみて、それを中心に、機械を理解するために必要な内容を「より理解させやすい、題材を選定し、その機械でわからせにくいところは、他の教材・教具を用意してわからせます(注2)。」

世の中に、これが機械として最も代表的なものであるといえるものは存在しない。したがって機械に関する諸能力を幅広く育てようとするならば、それぞれの学習目的に合わせ、それに適した機械を取りあげ学習させることが効果的である。

こうした考えに立って実践を進めている人びとは最近その数を増してきている。岡田武敏氏(本誌'66.4月号)、木村政夫氏(本誌'65.2月号)、西出勝雄氏(本誌'65.12月号)、世木郁夫氏(注3)(本誌'66.8月号)などについては、それぞれ本誌で概要を知ることができる。

また、こうした機械学習における教材観については、今年度全国大会(産教連)でも、特に異論は出なかった。

しかし、これをもっとだれでもできる方向にもってゆくには、学習目標とのかかわりにおいてどのように扱うか、追求されなければならない問題が、今後の課題として残されているように思う。

3年の機械学習の教材として扱っているエンジンについては、2年での学習を発展させるとともに、原動機について認識を育てる観点から、特別の異論は出されていない。

(2) どのような学習をとりあげるか

機械学習として、各種の実践研究の中で、共通理解に達している面を集約するとつぎのようになる。①道具から機械への発達 ②動力を伝えたり

(注2)「技術・家庭科授業入門136ページ(村田昭治氏)より引用

(注3) 同上 52~53ページ(世木郁夫氏)にも概要が示されている

運動のしかたを変える機械のしくみ(機構・回転力伝動とトルクの変化など) ③機械各部の構造と機能 ④機械各部の組み立てられかた(固定あるいは締結方法のいろいろ) ⑤運動部分のまさつ抵抗とエネルギー損失・まもう(軸受、潤滑油) ⑥機械を造る材料(機械材料の種類と特性) ⑦機械の点検・整備 ⑧エネルギー変換と原動機

このように集約すると、文部省指導要領と大差のないように受けとられてしまうかも知れない。项目的に見るだけでは類似のようであっても、学習のねらいのもち方や取りあげ方には大きな差異が存在している。

機械の学習をどのようにとらえるかについて、世木郁夫氏はつぎのように考えている。

機械学習では、機械がしごとをするために、どんな機構やしくみをもたなければならないか。またエネルギーがどのように変換されていくのかについてあきらかにしていくという道すじでこの学習の内容をくみため、展開していかなければならない。子どもたちがはじめて機械を学ぶときに、道具と機械を対比したり、実在の機械を観察しながら、「機械は動くものであり、仕事をするものである」ということに気付かせ、「そのためにはどのような運動が必要なのか、そのような運動や速度、力などをつくるしくみはどうなっているのか」といったふうに原理を追求していきたいという意欲を大切にしながら、子どもたちの思考が高まるような道すじだった授業を展開していかなければならない。(本誌'66.8月号)

機械学習でどのような学習を重視することが大切か、その骨子がしだいに明確にされてきている。指導要領に示されるものに満足できず、自主的に研究を進めてきた多くの現場の実践家、および民間教育研究団体としての大きな成果である。

(3) 具体的学習をどう展開させるか

どのような能力を育てるために、どのような内容を、具体的学習場面でどう展開させるか。この方面でも多くの研究成果をもたらしている。

学習指導における基本的なまめとして共通理解に達しているものを集約してみると、つぎのような点をあげることができる。

①教材を特定機械に固定化しないで、学習内容や学習のねらいに合ったものを学習活動の具体的な場面に導入する。②機械技術の本質や、機械の基本点や、技術学的理論等の学習を大切にする。③そのために、実験教具、模型教具、現物などをできるだけ豊富に用意し、学習効果を高める方法をくふうする。④必要に応じて、生徒自身に模型を作らせ、機械の動きやしくみを理論的に追求・思考する能力、あるいはさらに創造的思考能力等を育てるようにする。⑤理論と具体とが遊離した学習にならないようにする。理論をもとに具体を、具体をもとに理論を相互に思考できる能力を育てるようにする。⑥機械技術の歴史的側面も学習の中に取り入れ、機械そのものや機械技術の歴史的姿も理解できる能力を育てるようにする。⑦技術は手段であり、1つの基本理解がそのまま他のものに通用するとは保証できない。対象そのものや、社会的・経済的要因によって技術的事象はいろいろ変化するものであることをいろいろな機会に認識させることが必要である。⑧したがって、機械一般を理解できる能力を育てるといっても、技術の適用は本来非常に個別的なものであるから、個々の機械なり事象を扱う場合、そこではそれがなぜ必要かといったことを追求・思考する学習も大切にされなければならない。⑨技術そのものは本質的に、目的をより良く達成するために、どのような手段を適用するかにあることの基本認識をもたせた上で個々の学習に取り組みさせることが大切である。

3. 学習の立体化

本年の産教連全国大会において、福井、朽木、足立の3氏（いずれも京都）による「機械学習におけるレポート作成」の共同研究が発表された。その研究に取り組んだ動機はつぎのようなものである。

技術・家庭科の学習について生徒のアンケートをとってみた。結果として、「機械学習で習ったことが、日常生活の場で生かすことがない」という生徒が多いことに気付かれた。そこで「学校で習った知識がすべて実生活で生かされるとは考えないが、少なくとも、実社会において生かされる基盤だけは作っておきたい」という考えに立って「現在のような知識の投げ売りの授業だけでは何かものたりない」ことが反省されてきた。そこで、ひとりひとりの子どもが主体的に「自分で勉強し、知識を高めていく方法」を検討した。そこで考え出された方法が、生徒をグループ編成し、それぞれに課題をもたせ、調べた結果をレポート形式にまとめさせることであった。

実践結果を検討して、つぎのような点で大きな成果のあったことを報告している。

①生徒が自ら計画し、実施しなければならぬので、生徒の学習に対する自発性と責任感が育った。②自主的な長い活動過程をもつから、なした結果に対する喜びも大きく、これがまた、つぎへの学習の動機付けとなった。などをあげている。

こうした学習の方式は、一方的教師主体の平面的、形式的学習に対して、立体的な形式で生徒を自主的に学習に取り組みさせる方法として意義あるものといえよう。

村田昭治氏も、こうした方面で、特色ある試みを実践されている。夏の長い休みを利用して、機械模型を1点ずつ作らせたり、技術に関する書物を1冊ずつ読ませ、そこで学び取ったことや読書

感想文を書かせている。

また、岡田武敏氏も、夏休みに1人1研究の課題を出し、技術科の授業に利用できるものを作らせている。(本誌'65.4月号)

わたくしも、こうした実践に刺激を受け、この夏休みに2年生に1人1点ずつ機構模型を作る課題を与えてみた。子どもたちの機械についての基礎的能力の育ち具合や、創造的能力の実態を理解する上で大いに役立つものがあつた。もちろん生徒に、実際に自分で考え作ってみる過程で、いろいろと機械についての技術的、経済的諸問題を気付かせる上で、大きな意義をもつことができた。

技術科の学習を教師中心や、実習室だけの学習にとどめるのではなく、生徒が自由な形で、自主的に取り組める学習を設定することは、一面的学習が立体化され、教師が予想する以上の学習成果を期待することができる。身近にある材料(空かん、針金、びんやかんのふた、ミシン系のこまなど)を活用させて、機械模型を考え、作らせる学習などは池正道氏も主張する(本誌'65.12月号)手を動かしながら同時に思考させるものとなり、単なる模型

作り工作に終るだけのものではなく、機械そのものを、機構、材料、各部の組み立て、力に対する強さ等いろいろな角度から問題意識をもたせることが期待できる。実際に仕組みながら機械を学ぶ、この学習方式も今後大いに研究するに価値ある課題の1つである。

あとがき

本誌1965年1月号から今年9月号までに発表されたものを中心に、その成果を集約しようと試みた。しかし、真剣に取り組んできている諸兄にとって、不満点や不足するものが各所に感じられる面もあると思う。また、すぐれた個々の実践に十分ふれることができなかつた点についてもお許しを願いたい。

今後の課題という面では、大局的立場で少しふれる程度のことしかここではできなかったが、望ましい学習の体系を図るために追求されるべき課題はまだ山積している。

(東京都目黒区立第8中学校教諭)

研究大会に参加して

その感想と意見

。これまでいろいろな教育研究会に参加したが、今回ほど充実した時間を過したことは初めてである。その原因はどこにあるか。

1. 自主教研のためひとりひとりが自分の疑問をためらうことなく発言できた。
2. 全員が本気になって1つ1つの問題を真剣に討議できた。

この2点にしぼられるのではないかと思う。

。今後、私自身が研究してみようという課題を与えてもらったことも大きな収穫であった。その課題とは、

1. 技術科の電気学習のなかで、基礎的な理論(科学的な)と基礎的な技術との統一をいかにして図るか。
2. 電気の発達と社会状態との関係を知るために、電気史をいかに導入するか。

3. エネルギーの変換として電気学習を系統化していくには、どのような教材をどんな配列にしたらよいか。

4. ラジオの配線図をおぼえさせることが、どれだけの技術的能力を養うことになるか、という4点である。

。議事の進行に関しては、

1. 司会者と発表者とが一緒になってしまったが、あとのほうでは疲れが出てしまい議事の進行を妨げたところもあった。やはり司会者と発表者は区別すべきだった。

2. 問題点が次から次へとあげられ、その解決を図るための話し合いが、時間的な制約をうけてできなかったのはたいへん残念であった。(島根県・西山)

電気分野の研究を

どのように進めるか

向 山 玉 雄

1. 1年間の実践の検討

前号で京都での大会の報告と問題点を指摘したが、それをもとにこれからどのように研究したらよいか、その中からいくつかの問題点をひろってみたいと思う。

検討に先だって、雑誌「技術教育」の昨年10月号から本年9月号までの中のでてくる電気分野について、実践や論文を読んでみた。ふだんは読みすごしてしまうところであるが、年間を通して読んでみるとかなり共通点があるのと、それぞれの実践が例外なく、今までの実践報告をよみ、そのうえで検討をすすめていることに今さらながら敬意を表したのである。これらの実践、論文については一つ一つ検討するに価するが、ここでは紹介程度に、私のノートのメモをそのまま次にあげておく。

- 1965. 10 西田泰和「ラジオ受信機組立学習指導の研究」 ラジオ組立学習が、知識や技能、および態度の習得におよぼした影響を、テストや感想文の分析により知ろうとする。理科との関連、生徒のうけとめ方などについて検討。
- 1966. 1 向山玉雄「これからの実践研究のために」 教育内容と教材、再編成の視点、研究方法など。

- 1966. 1 高橋信二、植田善弘「電気教材指導の要点」 一般教養として、作りながらくりかえす。教える内容をこまかくぬき出してある。
- 1966. 1 伊藤幸雄「電気学習の目標・内容・方法についての一考察」 生徒の既習内容を調査どんなことを学びたいかの調査結果を計画に利用。
- 1966. 1 江口彦十郎「本校における電気学習上の留意点」 電力技術と電子技術に大きく分ける。小中学校における理科学習を分析、エネルギー変換。
- 1966. 1 宮崎彦一「屋内配線」——プロジェクトを多くとり入れた学習の展開—— 技術の理論にこだわりすぎていないか。作業的な電気学習を続けていると意外なところに理解の盲点がある。プロジェクト例。
- 1966. 1 西出寛「回路計の指導をとおして—電気学習の課題—」 中間教材、自作教具の問題、生徒が体で感じ実践を通して考えて、知る機会が少ない。ハンダレス方式に対する疑問、測定板を利用して、回路計を独立して指導する。
- 1966. 1 座談会「電気教材指導の実際と課題」 電気学習の問題点について現場教師が話し合う。
- 1966. 2 尾崎梅次「けい光燈指導の実践」

観察・実験・計測を主にした実践報告。

- 1966. 3 竹下純治「研究実践の構想」サークルで研究を始めている。電気は2年から指導したらどうか。林淳一氏の案をとり入れている。
- 1966. 3 島田ミサオ「電気学習教具の製作」——自動温度調節装置——自動温度調節装置を自分が作ってみて、その教材の教育的意味を論じたもの。
- 1966. 3 竹内弘佳「けい光燈学習指導法の一試案」破壊的な方法で理論と結びつけて理解させる。破損した部品の再生を通して考えさせる。今までにない特徴あるすぐれた実践。
- 1966. 4 高井清「実践の反省にもとづく新年度の構想」——電気分解の指導——林淳一氏の意見を取り入れる。回路学習を基本にする。回路図と実物との対応、理科との関連について。
- 1966. 5 山田幹雄「3球1石ラジオの製作指導について」科学的授業(教具を多く用いた)は技術教育のもつ本来のねらいを逸脱している場合もある。3球ラジオはラジオを機能としてのみの認識にとどまる。大阪市の技術学級の実践。
- 1966. 5 松村文夫「誘導電動機学習の反省と今年度の構想」単相誘導電動機を中心に、原理を理解するための系統、産業動力源としての系統、授業案。
- 1966. 6 田近長信「回路計の学習指導」男女共通学習、小集団指導で回路計を指導した実践。
- 1966. 6 小山和「電源回路指導の実践記録」目的を具現する方法や手段を、生徒が主体的、発見的にみつけ出すよう配慮、こまかい授業案。
- 1966. 6 寺田新市「3球ラジオ電源回路の指

導と反省」ハンダレスラジオを利用、こまかい指導案、オシロの利用。

- 1966. 6 池上正道「ラジオ学習のあたらしい視点」むずかしいとなげだす前に類推などによる指導の可能性を追求する。電流と電子を両方実在のものとして教える。配線図を徹底的に暗記させ、実物と対応させる。そのうえで原理を研究させる。
- 1966. 7 岡田武敏「系統性をおさえた屋内配線」エネルギー変換としてとらえる。指導系統の分析、発電、送電、交流、電磁誘導などを取り入れる。
- 1966. 7 松田昭八「電気分解の指導」——ラジオ受信機のしくみと製作——電気学習の系統図、指導目標に対する評価(データ)をあげる。
- 1966. 7 志村嘉信「バイメタルの製作と実験」技術・家庭科で自作、理科の実験材料として使う。理科との合同授業として異色、今までにない実践。
- 1966. 8 向山玉雄「授業の中で考えた教科課程再編の視点」概念くだきの必要、こどものつまづきの実態、製作の必要性。
- 1966. 8 高橋豪一「電熱の学習」電気から熱をとり出すこと。発熱体を重視、発熱を電子の運動で説明、エネルギー変換の基本法則を教える。こまかい実践記録、学習のせまりかた、方法で特にすぐれている。
- 1966. 9 宮崎健之助「総合実習としてのけい光燈の制作」けい光燈を原理や回路学習と合わせて総合実習として実践。原、材料より加工し、回路を作らせる。

2. 一般普通教育としての技術教育ということ

1であげた論文のほとんどの中に、「一般普通教育としての技術教育であるから」という意味の

文章が入っている。これは裏をかえせば、われわれが実践している技術教育は、工業高校や、大学また、企業内で行なわれているような専門教育や職業教育ではないということをあらわしている。しかしそのことが実際にでてくる教材や指導内容にどのようにあらわされてきているのか疑問に思った。これはひじょうにむずかしいことかもしれないが、普通教育ということをもっと具体的な教育内容の中で検討してみる必要はないだろうか。工業高校や大学よりやさしいということが普通教育なのだろうか、また高校や大学にはでてこない身近な電気器具をあつかうから普通教育といえるのだろうか。

そこには人間の技術的能力の発達という面からの検討がなければならないはずである。それには小学校で、また中学校の1年で何を、2年で何を与えたらよいのかという基本的な問題がまずあるはずである。そしてそこには具体的な内容についての積み上げがなければならないはずである。一般普通教育というわれわれの長年の主張の意味をもう一度具体的な内容面で考える必要があるのではないだろうか。現にある屋内配線、けい光燈というのよりも、もっと前に何が教えられていないかを考えることが重要であると思われる。

3. 電気をエネルギー変換としてとりえることについて

電気学習を組み立てる基本的な柱として、電気技術をエネルギーの変換としてとらえるということは、私たちの側(民間教育研究や、日教組教研)の中からでてきたことで、一つの大きな成果といえる。電気技術を生産技術としてとらえると、まさにエネルギーの変換であって、人類は古くから電力を人間の生活や生産活動に役立てるための方法を研究してきたともいえる。林淳一さんの電気学習の目標(岩波「技術と教育」)を多くの人が引用

しているが、これは、私たちの実践の整理や理論化として多に利用してよいとおもう。しかし電気がエネルギー変換だといっても、単に電流が光にかわった、電流が熱にかわったという、現象面だけでとらえるのでは不十分である。もし現象面だけでとらえていたら、電熱器具は熱エネルギーを、けい光燈は光のエネルギーを、電動機は動力のエネルギーをとということになって、現在の指導要領を整理するための形式になるおそれさえある。今の教科書は、エネルギーがいかにとり出され変換されるかと教えないで、変換し、利用する器具を使うという面だけしか教えていないことに注目すべきである。8月号で高橋さんが発熱体を重視し、電熱を取り出すことに学習内容の重点をもってきたことが重要であると思う。

林さんは電気教材の目標をみちびき出す前に電気についての科学や技術の歴史を分析していることも合わせて注目する必要がある。歴史的な分析なしには、単に現象面としての電流の作用を教えることにとどまってしまうからである。もしエネルギーの変換として何が重要であるかを探ると、あきらかに機械的な力に変換する電動機になるはずである。ところが電動機については保安管理が主でなぜまわるかという原理が附属物としてついてにすぎない。これからは、なぜまわるかを発展して、どのようにして電流から回転力を人類が作り出したかに重点を向けるべきではないだろうか。また、電力(エネルギー)では電動機につながるための教材の再構成をし、電気学習の前半の中心を電動機におくような計画を考えてみる必要があると思う。

また電気のエネルギー源としての利用は、電気の生産・使用の物理的本質であるばかりでなく、生産技術の使命でもあるが、これだけで全部の電気技術をとらえることはできない。電信、電話、他の通信などは、エネルギーの連続的な伝達や変

換ではなく、信号、パルス電流を伝達することが主で技術的にはちがうものだからである。

4. 回路の学習を大切にすることについて

電気学習では回路の学習を重視しなければならないということが一般的になりつつあることも、私たちの研究の成果だと思う。これは、電気装置や機器が働くときは必ず回路を作って働くからで、逆にどんな回路を作るかということは技術的な大きな課題である。したがってこれからも回路について教えるにあたって、子どもはどんなところにつまづくか、またどんな回路を与えればよいかというような具体的な問題について研究を続けていく必要がある。

どんな教材を使っても、回路について教えればよいというものではなく、そこには、かんたんな回路から複雑な回路へと発展する順序性があるし回路の中の何を教えるかも重要である。そこにはすべての回路を考えるにあたって基本となる共通な考え方があるはずで、そのことを最も大切にしていかなければならない。池上氏が、6月号でラジオ学習の新しい視点として、配線図を暗記させることにより、配線図全体の中から部分をとり出して研究させたり、組立て作業をたしかなものにするという実践も、単に回路を大切にすることではなく、回路図や配線図の中で自由に考えさせることによって逆にむずかしい理論もかなり理解するようになり、特定の興味ある生徒でなくごく普通の生徒が、どんどん配線図をかいて、電気技術を考えていくという能力を考えているものと思われる。

このようなことを少し発展させると、できている回路を研究するのではなく、回路のしくみを調べるところから逆に、回路を作っていくという面に目を向けていく必要がある。回路を作ることにより、そこには許容電流の問題や、材料の問題

等どうしても自分で解決しなければならず、そのことを通して、われわれの技術を教えることの本質にせまれるものであると考える。

5. 電気学習は2年生から

3月号で竹下氏は、電気学習も2年生から指導することが必要なことがかいてある。他の実践の多くも、小学校の理科教育と中学校の理科教育で何が教えられているかを調べて検討している。1月号の江口氏の報告の中にも小学校では1年生の磁石のはたらきに関心をもつことから始めて、6年でのモーターのしくみと働きまで、現在の中学校で行なわれている、屋内配線や回路学習の初歩的なことは学習されてきている。また中学校の理科教育においても2年生より、電流の作用についての学習は行なわれている。とすれば中学校の技術科の学習において、電気教材が3年だけで教えられねばならない理由はどこにもないのである。

小学校での学習が多分に理科工作的な要素をもっているものとすれば、モーターやブザーなどの模型を作りながら学んできた子どもたちが、中学校では3年まで全くあいたがとぎれてしまうことになり積み上げからいってもまずいことになるのではないだろうか。2年でやっても3年でやっても、また1年でやっても内容によって教育的価値はかわってくるのであるが、当面、電気は3年だけでという考えをすて、2年で教えるとしたら何を教えるのか、それを3年にどのようにつなげるのかを考えることにより、電気学習全体を見直す視点が生じるのではないだろうか。

思いきって実践してみることである。指導要領は3年になっていても、2年で教えてはいけないうなどということは全く書かれていない。やはり、中学校3年間で何を与えるのかという大きな立場で考えていくべきであろう。

6. 回路別ラジオの再検討

現在盛んに使われている回路別ラジオが最初に作られたのは、指導要領の改訂により現場教師の現職教育にラジオがとりあげられ、そのテキストとして「研究の手びき」が発行された昭和34年7月であると記憶している。そして、それが持ち帰られ、使われ始めたと同時に、教科書にもこれが取り上げられ、各教材会社が競争してこのキットを市販したことにある。本誌でも1961年6月号で「ラジオ技術学習と回路キット」と題して、解説したこともある。これによると回路キットの利点として

- (1) 学習が非常に容易になる
- (2) 電子技術の基礎的な事項を徹底できる
- (3) 応用的な学習に適している

の3つを上げて説明を加えている。たしかに回路別ラジオは、各回路の働きを区切りをつけて独立した形で理解させたなど、技術科教育研究史のうえではある種の役割をはたしたが、このへんでもう一度考えてみる必要はないだろうか。

ラジオ学習においては、原理を一つ一つきちんと教えていっても、全体としての3球ラジオの配線図を理解し実物との対応能力ができれば、興味はいちじるしく弱くなる。これを克服する方法として、6月号での池上氏の実践のように、配線図をB電源につながる回路、および、アンテナからの電波回路と2つの系統に分けて指導したらほとんどの生徒がこれを暗記し、それにより興味がいちじるしく向上したという実践がある。しかし、この場合も、配線図を回路別に切っていたのでは、電流のつながりや、電波がアンテナより入り同調、検波され増幅されてスピーカーに達するというつながりの面は弱くなるであろう。

回路別ラジオが生徒の配線図理解や認識にいちじるしい障害になっているのは、まず上部配線ということであろう。これは実際にこのようなはん

ぎつな配線はあり得ないばかりか、取付金具が非常に多く、配線も最短距離にはなっていないことである。おまけに真空管のソケット接続などは、配線図と逆に対応させないとわからないようになってしまう。第2は必要な線が多くなり、ターミナルが多くなるので、回路と回路のつながりを理解するのに非常に抵抗があることである。

私はここで直ちに回路別を止めて、普通の市販のシャシに組めといているのではない。回路別ラジオが教育的に効果が高いということに何年も疑問をもたずに、そのわくの中だけでやって、よいものだろうかということである。配線図と実物との対応という課題一つをとっても、決して子どもの認識に合っているとはいえないのではないだろうか。私はこのことについて授業の中で検証してはいないのでデーターは出せないが、クラブの生徒などに1台ずつ、回路別でないラジオを作らせてみて、はるかに工作上からも配線図の理解からも容易であることを感じている。今年も授業も回路別ラジオを止めて他のものを使おうと準備している。市販のシャシをそのまま使うと、真空管と真空管との間がせまく、工作しにくい、シャシ加工から始めて、空間にもっとゆとりをもたせた大きめのシャシを作れば、この問題は、いっきに解決するし、ハンダづけに要する時間も非常に短縮することができる。

次にラジオ学習ではもう一つ、ハンダレスの問題がある。これは、ラジオ学習に要する時間が、ハンダづけに多くの時間をとられ、本来の原理の学習ができないところから、これを解消すべく、ハンダレスが流行したのであるが、このことについても多くの人びとから疑問が出され始めている。

私の経験でも、ハンダレスで3時間ぐらいでパチパチと1台のラジオを組み立てさせたときと、はんだづけをしながら、ある一定の時間的経過の

中で、組ませたのではその間における子どもの思考が全くちがう。ハンドレスでは理論+作るだけとなり、その作ったことは配線図の理解にはあまりつながらない。やはり、実物との対比の中で、配線図を照合させ、はんだづけというたしかな技術的手段を通して組ませたのとはずいぶんちがうように思う。ハンドレスはたしかに短時間で、コテを使用せずにできるという点の効果はあるが、はたして、これでラジオを技術教育として作ったことになるかどうかを考えなければならない問題であろう。理論は理論で教えておいて、組立は、かんたんなハンドレスでお茶をにごしてしまうという授業形態にはしるおそれがあるのではなからうか。

おわりに

これからの研究をどう進めるかという主題からいうとずいぶん書きたらない点があると思う。たとえば、電気現象の認識のすじ道、科学教育との関連、原理や理論学習の方法、電気分野で技術を教えることはどのようなことかなど研究していかなければならない点であろうと思われる。民間教育団体は夏の大会が一つのピリオドとなって、また次の研究がねられていく。その意味では、これからまた来年の10月号までに、どのような実践があらわれるかたのしみである。大きな視点からの実践と、ほんの授業の一コマを取り出して検討することと、両方あわせていきたいものである。

(東京都葛飾区立堀切中学校教諭)

研究大会に参加して

その感想と意見

不安の中に出席した本大会でありましたが、予定の日時を終えた今、心からのよろこびが湧き上ってまいります。毎日を割り切れないままに年こそ重ねてまいりましたが、さらに前向きの糸口があたえられたようです。と申しますのは、1個の民間団体に過ぎない本会の中において、かくもたくましい歩みが続けられていますとは、夢にも想像しなかったことです。就中、植村、志賀両先生の提案には、嘔然としました。これの良悪には時日を要しますが、現時点においての提案は極力もっともなことと思います。又村野先生のたえまぬ努力には大いに教えられるところがありました。本大会の焦点になりました技・家科の本質は何か、また男女共学のことなど決定的なところまでいかなかったことは残念ですが、これもやはり過程として必要であったものと思います。清原、後藤両先生のご意見なども拜聴できたことを嬉しく思っています。最後に本会の動きが広く広く、私たちのものになっていくことを念願するものです。

(広島県三原市立第5中学校 秋永良子)

。 本年から新たに技術・家庭科を担当するようになり、今までになかった苦しみや、喜びを味わっておりま

す。1年生の1学期間を費やしてマシンとブラウスをやっと勉強しました。ブラウス製作においては一斉指導と個別指導の兼ねあわせのむずかしさを知りました。ガヤガヤとほめたり、おこったりしながら、夏休み前によく仕上り、さてテストをしてみると、知識としての定着ができていません。ほんとうにがっかりしました。9月にはスカートを作る予定ですが、こんどはグループ指導を考えてみたいと思っています。作品が完成し生徒の喜ぶ姿を見ますとき、他教科では味わえない満足感を覚えます。

。このたびの会合ではほんとうにいい勉強をさせていただきました。経験浅く、未熟なために何の発言もできなかったことを残念に思います。技術・家庭科ならではの会合だったと思います。こんないい会ですのに、地元の京都、滋賀、大阪あたりの先生の参加の少なかったことが気になります。

。文部省から示されたとおりを忠実に行なっているのが、私たち滋賀県の現状です。組合を脱退したりする学校もある私たち職場は、やっぱり保守的なのかなあーとも思います。志賀先生や、植村先生の学校のように思いきったことのできないのが私たちの地方の現状です。(滋賀県草津市立草津中学校 山本喜美子)

創造的思考をのばす指導法の研究

— 製作教材の実践を通して —

黒 沼 良 作

1. 技術家庭科における創造的思考について

最近、各教科においてとりあげている「思考学習」という問題を技術科の立場から実践的に研究をすすめたものがこの創造的思考の研究である。

本校では昨年来この思考過程を核にした学習指導法の研究をすすめてきているが技術科として特に問題になるのがこの「創造性」ということである。

創造的思考の働く教科内容を特に製作教材にしぼったのは、生徒の思考の段階に適切であり、個人的な創意、グループによる創意のまとめなどによる高まりを求めて指導に当たることをねらいとしたためである。

技術・家庭科における創造的思考は、創意・工夫などの発見や着想を可能ならしめる素地を養うものであって、全くの独創や空想的なものをさしているのではない。技術に関する基本的な行動について理解し構想をねる力などを身につけることによってある機会、つまり、さしそまった課題に直面したときに創造的に行動することの力、態度、能力を意味するものと解したい。

技術・家庭のように、実践を通して——手・足・頭・体などのありとあらゆるものの統一として行動——目的や課題を解決する方向に努力しながらの活動によって学ぶこの教科は、やはり、とおろ一辺の経験や、こまぎれの知識の獲得ではなく、課題の解決に直接かかわる問題意識をもたせて主体的なものとして技術や理論が受け入れられなければならないものであろう。

そのためには、一定の知識を土台にした課題の解決力を培うよう指導するところに思考の問題が提唱される。

課題を解決するためには、空想的な思いつきや、断片的な知識によってはなし得ないものであり、やはり総合的な手段や、判断力を養うように指導の段階を計画されるべきであると思う。

2. 技術科における「思考力」の吟味

思考力を高めるということは具体的にどういふことをさしているのか。1つの問題があるとき、その課題を具体的な技術、手段によって解決しようとする精神的な働きである。しかしこの精神的な働きは、基礎を確実にふまえておかなければ作用しないという一面と、思いつきや空想などの偶発的な一面とが考えられる。

「思考」を問題にするときは、やはり思いつきや偶然を主にした働きであるというようには考えられないので当然論理的なスジミチの上ののったものとして扱えられるべきであらう。

しかも、課題を解決するための手段としての技術は、総合的に統一して、そして課題に働きかけさせるという心の働きが思考力として作用するものであると思う。

技術科における学習の方式は、技術的活動という実践そのものが基盤となって展開される思考であるから、ここでいう思考は、製作活動の中にいろいろな不安や希望、問題などを土台にしてひきおこすことになる。その視点からいえば、製作教材の位置づけを明確にして、より高価なものをねらわせたり、抵抗の度合を測定しながらすすめていくという課題解決への漸進的な意欲的行動の過程とみることもできる。この思考の発達を促すものとして、ふつう行われている指導方法が「プロジェクト・メソッド」によるものであろう。これは、生徒の経験や知識を基にして主体的に計画を行い、現実の生活の中にある問題を解決し達成する目的的活動であるとするれば、技術・家庭科という教科のねらいにきわめて適切な方法であり、この中に、さらに生産的実践を加味していくことにより教科の特性をだしていけるものと思う。このような行動的な自発的学習を指導の原理として展開することが、生徒に自信と研究と興味とをもたせていく学習活

動となるはずである。

このような考え方で製作教材の実習例をとりあげて、設計、製図、製作、操作、評価、設計という各段階の中に求められる生徒の思考は、およそ次の諸能力の高まりとかかわるものと考えることができる。

- (ア) 考案設計の能力の高まり
- (イ) 表現する能力の高まり
- (ウ) 選択、構成の能力の高まり
- (エ) 価値判断の能力の高まり
- (オ) 総合的な実践的能力

3. 技術学習の思考力とその過程

(1) 学習過程 (題材・飾棚)

学習過程表 1

学習の項目	学習内容	理論, 実験, 技術, 評価など	生徒の思考と創造性への結びつき
1. 準備事前研究の段階	1) 既習経験をもとにして話しあう。	1) 木材による作品を主にして工作技術や工具の種類をとりあげて整理する (作品の構造, 機能に気づかせるようにすすめる)。	1) 経験を土台にした話しあいによって, 小学校の作品検討が主。 生徒のこの段階における思考活動は, 互いの経験から製作への意欲をもたせ, 気がまえや自主的な態度を養いながら, 意識化を徹底するのがねらいどころ。
	2) 課題解決への意識化。	2) 課題を設定するための条件を整理して技術の程度を理解していく。 構造上の強さ, その働きを具体的な実験によって経験的直観的理解を深める。	2) 思いつきや空想, より独創的な意見をだしあって生活化する作品を検討する中に思考活動がある。 製作以前の段階であり, 使用目的に見あったいろいろな作品があることに思いをめぐらして解決のための意欲を高める。
	3) 資材の種類と強さについて話しあう。	3) 木材の強度試験 ◦角材, 板材をとりあげてせんい方向と強さについて検討する。 ◦水分の多少・含有量による強さの試験を行なう。	3) 使用目的に見あう材料をえらぶ能力, そのときに働く思考活動が主。 強度と木目, せんいの流れと使用法といった理論的理解を前提とした創意, 工夫を促すように指導していく。経験的取扱い実践的であることから科学的な思考となる。
	4) 工程について研究する。	4) 工程における矛盾の一面を実験的に経験する。	4) 工程の中における作業の流れを概括的にとらえ作業の順次性を理論的にとらえる。 能率・計画性などの重要性を理解する。
2. 考察設計の段階	1) 使用目的・加工条件の吟味	1) 事前研究の過程で得た概念をもとにして主体的に整理する学習——疑念, 不安などからより能率的合理的にすすめる条件を吟味する。	1) 総合的判断の思考力が働く過程であり, 諸条件を全体的に組みあわせてねりあげる思考である。全体的なものをみつめながら構想を上げようとする過程。
	2. 構想のまとめ(個人ごと)	2)	2) 構想をまとめる力を主に思考活動が行われる。構想は独自のもので既成概念にとらわれることなくすすめる。
	3. 構想図をかき	3) (構想のかき方)	3) 製図の基本を利用しながら実践的能力を高める活動。
	4) グループの協議	4) 同型, 類似のものによる比較研究によって長短を理解し	4) 相互の図面研究によって個々人の特徴に検討を加え, 構想力を高めていくことがね

この題材のもっている特徴はおよそつぎの点にある。

- (ア) 1年生の教材をみると一般に実践されている「本立て」「花台」などが主となっている。
「本立て」のもつ機能・構造をそのままを生かしながら, 独想的な木取りやアイデアを表現することができる。
- (イ) 材料の組み合わせを多角的にとりあげてより深く材料研究や経験をふませることができる。
- (ウ) 共同作業・個人作業の両者を組みあわせた適当なバランスをもたせることができる。
- (エ) 時間配当, 難易度, 設備環境, 生徒の心理, 興味の面から考えて適切な題材として計画することが可能。

		ていく。 (価値基準のとらえ方)	いである。 生徒はグループの話しあいの中から改善の余地をさがして力を貯える。
	5) 共同による 構想図の作成	5) (構想図のかき方)	5) 個々人の総合的思考を更に深めたものとしてすすめるグループ製図は、趣味、用途材料、美、構造機能などを主体的にとらえ再発見して全体的なものとして構想図がまとまる。
3. 製作図完成	1) グループの 構想図を主に 基本的な図面 作成	1) JISの内容にもとずく、 製作図の正しい表示。 正面、基準線などのかき方	1) 基本構想を主にして独自の一面を加味しながら図面の製作にあたる。この過程で基本的なものから若干の独自性を入れることは、個々の創造性をのばすための意図をもって実践したものである。
	2) 材料表の作成	2) 材料の選択・表の作成法	2) 製図(部品図)を基準にして材料の見積りをする。このことは、見積りをたてる企画力、計算力といった思考活動が働く。
	3) 工程表の作成	3) 工程の順次性、表のつくり方。	3) 工程の研究を土台にして表をつくり、それぞれの過程における用具や注意点をメモする。このことが後で自己評価と結びつくものである。
3. 製作	1) 製作準備	1) 模型実験からその構造意図を明らかにさせる。 (教師実験)	1) 工具、材料の準備を通して実践力への意識をつよめて、とり扱いの安全性に対して注意力を集中する活動。
	2) 平けずり (あらけりず)	1) かなな台、かなな身の構造とその切削理論の実験的な理解をはかる。 角度をかえることでその切削角が異なり、けずり面、肌にあられる状況を観察する。技術の理論的事項として特に重要。 刃先と裏金のあわせ方を理解する。	1) 台の働きを実験的に理解する。台のしくみからくる働きの予想を考えさせていく。台の働きは基準面、案内以外にはほとんど考えられていないのが実状。 また「身」の角度をかえていくことでより科学性のある切削状況を判断させる思考の場である。科学的な思考であるが、技術を伴う面から考えると技術的思考の場である。
	3) 練習材による実験	・刃先と裏金の関係	3) 実践力をつける活動。 刃先の裏金のあわせ方をかえながらそのしくみを考える過程。実験、実践による試行錯誤的思考の場となる。
	4) 材質との関連を調べる	4) スギ、ラワン、ホウなどの板材に理論を適用させる。 板材の名称と切削面との関連を理解する。	4) 板材のけずる方向を考えさせながらその向きを決定づけていく。観察、実験などが主体的思考の場として活動させた。
	5) 板の厚さ決定	5) 実物に働きかける段階であり(けびぎの使い方など)基準面、下端定規、検査法を加えて実践する。	5) 逆目けずり、厚さの決定条件をふまえて正しく実践する力が主となる。 実践の場合では、カンナの調整、板材の方向、切削理論、すべて総合された中で活動が展開する。
	6) 木取り	6) 木取りの経済性、合理性を見取図面や、木取り図面によって研究する。 (すみつけの方法、木取り寸法、工具の使用法) ・切断寸法と工具の関連を明らか	6) 木取りの工夫によっては、部品のとり方の合理性、経済性が大きく働く場であることをして実験的に考える。 木取り学習の実践は、生徒の論理性や、創造性の総合されたものとして実践する機会が多く、多角的な思考が伴う。基準面を考

		らかにし垂直、垂線の木口木端の重要性を理解する。	えて木取る方法は生徒にとってはかなりの抵抗をもつ断面もある。
	7) 切断—のこぎりの構造と使用法	7) 切れるしくみ、切削角、切削抵抗とあさりの関係を理論的に理解する。 この角度と切れ味の実験。 切断の技術。	7) たてびきとよこびきの差を理解して、その切断方法を工夫する態度で学習にむかわせる。 あさりの状態と切れぐあいの関係から切断のしくみに関する科学的な思考の場。
	8) 切削—かなげずり、木端、木口、仕上げ寸法の決定	8) 精密加工、側板の寸法、木口寸法のおさえかた。 刃先の調整。	8) 組みたてに要する正しい寸法、直角度を調べ、接合条件をより満足するようになかけを工夫する。そこに創造への意欲を土台とする思考がある。
	9) 部品加工みぞづくり作業	9) 精密な度合、ガラスの幅、みぞの深さ（上下板）	9) 案内定規の扱い方、みぞの位置などから創意工夫の足がかりとしてすすめた。
	10) 接合・組立て	10) 接合強さの試験、組みたて見本による接合の場所と強さ比較実験。	10) 全体的な調和の上に、側板の固定を考え足のとりつけ方を工夫させる。 材料の種類と接合法の関連を考えながら、
4. 内部製作	1) 内部の構想	1) 材料選択、内部の構成接合バランス、配置。	1) 選択眼、構想力の発展的な思考活動として内部の創作にあたる。
	2) 内部創造	2) 各種材料の活用、美的構成強度などの関連で装飾する。	2) 創造的思考活動の場である。総合的な価値判断や構成力を核にして思考活動が行なわれる。生徒の心の動きは細部の構成におよび材料を駆使しながら美的で実用性の伴ったものへとすすむ。 3) 目的的思考。
5. 塗装	1) 準備・ラッカー塗装、調整	1) 目止めのし方、素地調整のし方、調合の方法。	
6. 評価と設計	1) 設計図の考案	1) 自己、集団による評価。	1) 評価によって次の題材への意欲をもやす

以上のような学習過程で実践した研究は、技術的な思考の高まりを想定してすすめてきたものである。

学習に際して予想しなかった多くのことを学んだが、計画の修正が必要である側面も多かった。

生徒の学習活動において「経験しなかった以前の状態から、学習活動をおえた段階に至った場合の個人的あるいは集団的な側面においてどのように変容したか」そしてその「変容の状態」を正しく把える評価基準をどうしたらよいか。また、この「変容のあり方」は教育としてねらうべき「技術・家庭的ビジョン」をかかげるとき、そのあり方やビジョンを明確にしなければならないし、それに接近し、傾斜していく人間としての態度形成の一面をより具体的に解明すべき必要が生じている。

しかし、「その変容の状態」は生徒にとってきわめて重要な生活権利、(生きる力)として獲得されることが望ましい。そこで、経験的行為とその意欲は、創造への大きな土台となって学習者の心底に横たわると考えてよいと思う。その状態が培われるならば、その学習活動は十分意義があったと考えてよいのではなからうか。

こういった経験的なつみあげと、技術理論とによって創造性を養い、転移性のある「技術行為」として受けと

められる場合、創造性が培われたと考えてよいのではないか。こと技家の教科のワクでみる限り、製作への意欲と創意、そしていろいろと思いつくしながら作業をすすめている実践的な活動は、生徒の内面的な動きとして重視し、それらを科学的に探求する必要を痛感する。

4. ねらわれるべき能力の視点とまとめ

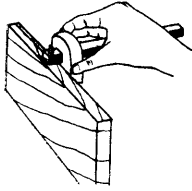
(ア) 題材の飾棚を作るに際して必要な諸条件を整理して、総合的に思考しながら考案して、それを構想図に表示する力の獲得。目的に応じた美しさを持ち、構造、機能の面からも検討され経済行為の原則にかなった技術活動をし得る状態に変容されることが重要である。

(イ) 日常生活の中で用いられているものを再度確かめることによってその技術的意味を理解することから改善改良の手がかりを求め、創意的実践の発意を促すようにしなければならない。

(ウ) 創造的思考の土台となる理論的理解およびイメージーションを重要視するかまえをもって指導の場にあたることを望ましい。ともかくこの研究はまだ初歩的なものであり、その創造性について更に検討を加えていく。
(山形大学付属中学校教諭)

考案設計の創造的実践

—— 1年生の木材加工学習 ——



香 川 昇

1. まえがき

1年生が中学校に入ってまず手にした新しい教科書のなかに小学校にはなかった英語、技術・家庭科の教科書がある。

英語については、ローマ字の勉強でした地ができており、兄姉から英語はむづかしいとか、得意そうに辞書などをひいているのを見てそれにあこがれたり、英語が自由にしゃべれたらなあという小さい頃よりの希望がやっとなえられそうだという気持ちがある。そういう意味でとくに英語については、新鮮な意欲でとり組めると思う。

それに対して、技術・家庭科というのは、どんなことがかいてあるのだろうかと興味をもって教科書を開く。ところがかかれてあるのは四角な図とか、やたらに矢印の多い図とかである。さらにくってみると、「本立」がある。「ああ小学校で作った」「この」の図をみて、「くわしくかいてあるな、これならよくわかる。」金属加工の「ちりとり」をみて、「トタンかブリキで作るんだなあ、うまく作れるだろうか。」ところが、栽培のところきて「チェーリップや朝顔、ナスやトマトも作るんだなあ。」と、とまどってしまう。しかし、さきの「本立」の図をもう一度みて、くわしく作り方がかいてある。ちょっとほかの教科書とちがっている。これは、おもしろそうだと感じるものもあるし、小学校で「本立」がうまく作れなかったものは不安になってしまう。このように興味と不安が相なかばした気持ちである。

このような状態の1年生に対して、わたくしたちはどう指導してきたのだろうか。わたくしは、そういう気持ちの1年生に「1. 設計・製図」と黑板にかいて教科書にある配列どおり多少何かの引っかかりを意識しながら教えてきた。

ところが、本年は授業に入るまえ技術・家庭科の教科書について生徒にいろいろたずねた。その返答のあらましが上述のようなものであった。1年生の授業を今年は2人の教師が組を分配して実施したり、進度とか設備のために従来通り「設計・製図」よりしかたなしに入った。

しかし、今年の授業は、今までよりたくさん生徒の身のまわりの実例を引きながらどちらかという興味本意にやってみた。できるだけ抵抗のないようにないやうにと、あるときは回り道をしたり、前後をかえたりして進めてきた。

この実践記録は、6月中旬頃から入ったもので木材加工は完全に終わってない。夏休みに入ってじゅうぶん反省したことを中心にかいてみたものである。

2. 目 標

木材加工については、設計・製図とちがって生徒は過去の知識をじゅうぶん活用しようという意欲が感じられて授業も生徒に押されぎみであった。

1年生の木材加工では何を教えるのか。ということから考えてみると、

- ア 木材の性質、強さ
- イ 接合のしくみ（荷重と構造）
- ウ 切削のしくみ
- エ 塗装

上記の4つのことがらは、1年生の「本立の製作」を通して学習することがらで「基礎的事項」で2年生の木材加工とも通ずるものとしている。すなわち、「技術の理論につながる木材加工の基礎的事項」である。これを習得するために<第1表>にあるような表をわたくしたちは作ってみた。1年生の木材加工では、「本立の製作」をするための目標を設定し、その達成のための「学習活動」があり、授業に必要な「準備物（教具）」があ

第1表

基礎的事項		木材の性質、強さ	切削のしくみ	接合のしくみ	塗装(仕上がり効果)	目 標	学 習 活 動	準 備 物				
1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	考 案 設 計	○ ◎			<ul style="list-style-type: none"> ○ 本立の条件、構造を知る。 ○ 木材の性質、強さを理解する。 ○ 接合、塗装材料を知る。 ○ 本立完成に必要な加工法を知る。 ○ 略構想図 ○ 構想図 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 本立を観察し、条件、構造を考える。 ○ 木材を観察、実験する。 ○ 接合、塗装材料を考える。 ○ 木材の加工法を考える。 ○ 略構想図をかく。 ○ 構想図をかく。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 本立の見本 ○ 木材標本 ○ 掛図 ○ 木材 ○ 接合見本(本立) ○ 接合塗装材料の見本 ○ 工具 ○ 掛図 ○ 掛図 				
						7 8 9 10	製 作 図 と 製 作 計 画			<ul style="list-style-type: none"> ○ 組立図 ○ 部品図 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 組立図をかく。 ○ 部品図をかく。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 掛図 ○ 掛図
										11 12	製 作 計 画	
5 6 7 8 9 10	1 2 3 4 5 6	す み け 取 切 断	◎ ○	◎		<ul style="list-style-type: none"> ○ すみつけ工具の使用法を知る。 ○ 平行、直角にすみつけできる。 ○ のこぎりの歯の構造、切削のしくみを知る。 ○ のこぎりの身の構造を知る。 ○ のこぎりの使用法を知る。 ○ のこぎりを正しく使って木材が切断できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ すみつけ工具の使用法を考える。 ○ すみつけをする。 ○ のこぎりを観察、スケッチする。 ○ ためしぎりして考える。 ○ のこぎりの使用法を考える。 ○ 木材を切断する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ すみつけ工具 ○ 木材 ○ 歯の模型 ○ 両刃のこぎり ○ 木材 ○ 小刃、のみ ○ 掛図 				
						1 2 3 4	す み け 部 品	◎		<ul style="list-style-type: none"> ○ すみつけができる。 ○ かんなの構造を知る。 ○ 切削のしくみを理解する。 ○ かんなの使用法を知る。 ○ かんなを正しく使って、木材がけずれる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ すみつけする。 ○ 刃先角、仕込み角を測定する。 ○ 切削のしくみを考える。 ○ 木材をけずる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ かんな ○ 木材 ○ 掛図
										5 6 7 8	加 工	◎
10 11	1 2 3 4 5	接 着 剤 接 合	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> ○ くぎ、木ねじ、接着剤の接合のしくみを知る。 ○ くぎ、木ねじ、接着剤の使用法を知る。 ○ くぎ、木ねじ、接着剤で接合できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 接合のしくみを考える。 ○ 使用法を考える。 ○ 接合する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ くぎ ○ 木ねじ ○ 塗料 ○ 木材 ○ かなづち 					
					1 2 3 4 5 6	素 地 塗 装	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> ○ 素地みがぎの意味を知る。 ○ 素地みがぎができる。 ○ 目止めの効果を知る。 ○ 目止めができる。 ○ 塗料の種類とぬり方を知る。 ○ 塗料が塗れる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 素地みがぎをする。 ○ 目止めをする。 ○ 塗料をぬる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ ペーパー ○ 木材 ○ 目止め剤 ○ 木材 ○ はけ ○ 塗料 ○ はけ ○ 木材 	
13 14	1 2 3	ま と め										

る。

これを時間数により配分するとこの表ようになる。
(香川県技術・家庭科研究会発行 技術・家庭科教育第
6号1965 第4回中・四国研究会特集号8頁引用)

<第1表>のみかた。

○は大体において導入の段階

◎は理解させる。理論として整理させる。

●はたしかめる段階で自分の力でほかの場面での応用
力をつけるもっとも重要なところ。

3. 「本立」と木材加工

<第1表>は、「本立」を念頭においてかかれた表である。
<第1表>よりうける感じは導入の段階で「本立」
をとりあげてあることは勿論、最後まで1年生の木材
加工40時間を通して「本立」を作るという筋が一本通
っているのである。いいかえると1年生の木材加工はは
じめから終わりまで「本立」の製作である。

ここで

<「本立」の製作を通して木材加工を学習する。>

<「本立」の製作だけを学習する。>

という2つの見方のわたくしの受けとりかたを説明し
ておこうと思う。

結論からさきにかくと、<「本立」の製作を通して…
…>と<「本立」の製作だけ……>とは同じものである。
<「本立」の製作だけ……>というのは、「本立」
の製作という目標に向って、木材の性質、強さ、木工具
のじょうずな使い方、荷重や構造の知識など「本立」の
製作に必要なと思われるものはすべて動員して、それらを
合理的に組み合わせる能力こそが技術科の真の力であると
信ずるのである。<「本立」の製作を通して……>と
いうことは「本立」がりっぱにできてからいえるもので
「本立」がうまくできないのに木材加工云々といってみ
たところでそれは砂上の楼閣にすぎない。やはり「本立」
を作るということが先の問題である。

これらは実際の授業でどうだろうか。「本立」の設計
の段階では「本立」の設計以外に何も入る余地はない。

1年生が小学校でも作ったという「本立」の製作をも
う一度中学校で作らせようとするので大体次のようなあり
さまである。

「先生、木やのこはまだですか。」 木材加工の第1時
間からこの状態である。

「どれだけの木がいるのか？ このくらいとい
うのでなく、厚さ、幅、長さをきちんとかいてきなさい。」

という生徒は、ノートに早速図面をかいている。隣

のものと話しながらガヤガヤ……相談とも自慢ともつか
ない話し合いでかいているのをチェック見ると、設計・
製図の単元も一応終り、投影法のかき方も理解している
にもかかわらず、左上からみたスケッチ風のものがかい
ている。そして、かかれたものは、等角投影図やら斜投
影図やら区別のつかないものばかりである。第三角法で
かいているものは全体の3～4割程度である。

しかしながら生徒の意気ごみはものすごく、新しく自
分で作る「本立」はどこにもない。地球上でただ1つと
いう大きな構想のもとに考え、かいているということだ
である。2～3つかいてみてどうも自分の思いどおりのも
のがかけないことがわかれると、横のものをみたりして他
人のものをまねる。教卓に出してあるいろいろな「本立」
を手にとりて横から上から観察しているが物さして測
ろうとするものはいない。もし測りながらかいている
と非難されるからである。

このように創造しようとする意欲はおう盛であるが、
それがしばらくしてすぼみ、やがては、すべてを模倣す
ようになる。

小学校のとき作った「本立」を参考にしなさいといっ
てもほとんどがはじめから側板、背板、底板と切断され
ているものをペーパーをかけ組み立てた経験しかない。
これらの経験からは組み立て、塗装くらいしか応用され
ない。したがって、生徒の持っている断片的な経験を整
理して系統だてて知識として与えてやらなければならない
と思う。

まず、「本立」を作るという問題につきあたったとき
は、いま、自分の目の前にある2～3の「本立」につい
て大きさ、組み立て方、色などを観察してノートにか
く。そこから共通点をさがす。その共通点を今度は自分
の「本立」の中でどう役立てるか。というその仕方を体
得させ、いつでもその方法を利用しようときめておく。

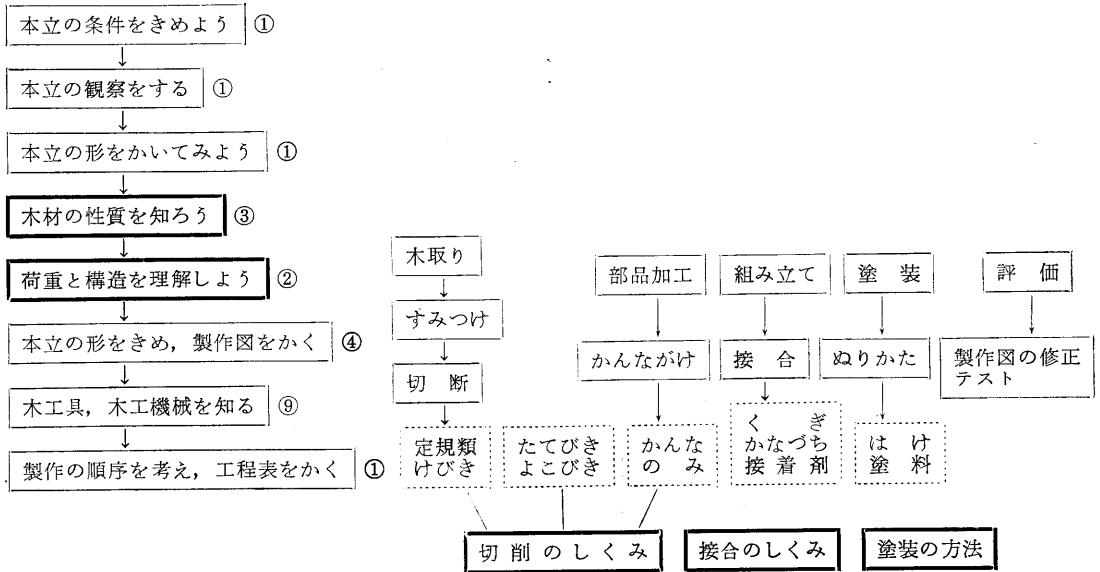
すなわち、1つの問題（「本立」を作る）に対して、
自分の身の回りにそれに近いものはないか（先輩の作
った「本立」）それをまず観察して、そのまま使えるもの
は何かを探り利用する。不足しているものは自分で補
いわからないときは先生にたずねる。

非常に平面的な記述になったが、1年生の木材加工の
学習活動の系統図を<第2表>にかいてみる。ここに
あるふとわくは<第1表>の基礎的事項にあたる。<第1
表>との関係は、<第1表>がたとえば設計・製図での目
標を12時間内に系統化を別にしてかかれてあるのに対し
<第2表>は生徒の思考を中心にして抵抗のできるだけ
少ないように並べてみた。<第1表>を下敷にして生徒

の思考過程を40時間にそって拡大して<第2表>を作った。したがって、<第1表>の36時間を40時間にしたわ

けで特に設計・製図で時間の拡大をはかった。学習過程として設計・製図のうち「荷重と構造」2時間分を示す。

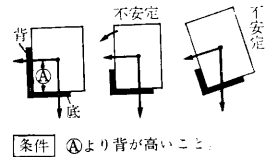
<第2表>



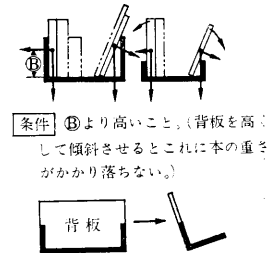
<第3表>

学習活動		
目標	要項	
1. 本立の力のかかり方。	(1) 底板, 背板, 側板の力のかかり方	<p>荷重のかかり方</p> <p>(1) 底板……本の大きさ 背板……本の大きさ 側板……本の数量</p> <p>(2) 力の方向</p> <p>(3)</p> <p>条件 本の重心よりおとした垂線が底板のうえにあること。</p>
2. 底板, 背板, 側板の条件を考える	(2) それぞれの板にかかる力の方向。	
	(3) 本の大きさと底板の条件	

(4) 本の大きさと背板の条件

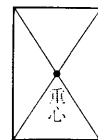


(5) 本の大きさと側板の条件



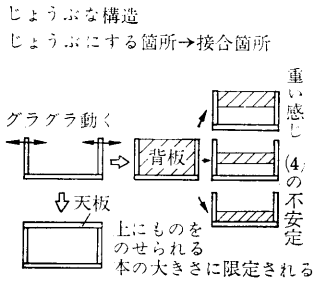
本の重心の求め方→対角線の交点

(6) 本の重心を十分考える。

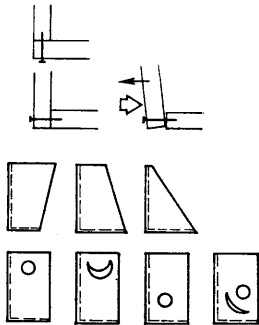


1時間終了

3. じょうぶな構造



板の組み方



4. 側板のデザイン

5. 構造図をかいてみよう。

2時間終了

紙面の都合で要点だけをかくと、

ア、木材の性質・強さ

生徒の身の回りにありもっとも多く利用されている木材の活用について知識を与えるのであるから、まずその材料を十分理解させることが必要である。

- (1) 木材の名称を教えるのではなく、せいの方向と強さを十分理解させる。
- (2) 今使われている家具などについてなぜそこにその木材が使われているかを知る。
- (3) 木材独自のそり、われ、ちぢみ、など外界のえいきょうによる木材の性質を知る。

イ 接合のしくみ

- (1) どんなつなぎ方がスケッチできる程度でよい。
- (2) 板では家具として使用できない。容器とするにはどうしてあるかがわかる。
- (3) 自分でできる接合法をさがしてみる。

ウ 切削のしくみ

- (1) のこやかんなはじょうずに使えるということは、目的でなく手段であること。
- (2) うまく切れなかった、削れなかったところの修正法を考え出し自分でしてみる。
- (3) 木材を加工するというのを忘れないこと。木材との組み合わせという点を重視したい。

エ 塗装

- (1) きれいに仕上げるということをいつも念頭において指導する。
- (2) 水分、湿気などより保護すると役目も十分に指導する。

月並みの記述に終わってしまったが、現在授業の進行中であるから、はじめの予定とか目標を述べてそれについて2~3の反省をかいただけに終わったが、要は技術科の理論としてあげられるものは何か、その理論に対して生徒の反応はどうであったかは後日の発表にしたいと思う。

(香川県丸亀市立東中学校教諭)

4. 学習過程

1年生の木材加工の学習過程は<第3表>に示したが例にあるように、生徒のノートを参考にかいてあるが、記録を正確に明らかにするために特に示した。

5. 基礎的事項について

教育心理学

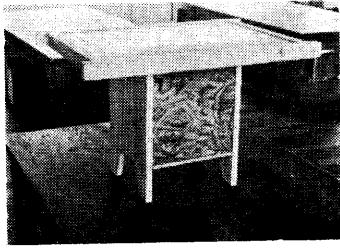
A5判 函入
定価 870円
〒120

●辰野千寿著 <現代教職課程全書>

国土社刊

教育心理学は単に心理学の応用に止まらず、教育実践上の諸問題を心理学の立場から研究しようとする、それ自身独自の体系をもつ科学である、という考えに立って、児童・生徒の知識理解、問題解決、技能、習慣、態度、性格などがどのようにして獲得、形成されてゆか、またどのようにしたらよいか、等々について、学習理論を背景にして、新しい観点から論述した。

木材加工学習の問題点



テーブルを台に
木ねじで軽くとめたもの

琴 屋 孝 之

第2学年の木材加工学習について考察してみよう。
木材加工は第1学期に週3時間で計40時間を配当し、その学習指導計画を次のように展開している。

		させる。	5. 木材産業と生活との関連
--	--	------	----------------

学期	単元	時間	要旨・概要	学習指導の内容	関係事項
第 一 学 期	木材加工 (角材を利用した作品) a. テーブル b. 涼みいす c. コーナー利用の飾り台	40	1. 角材を主とし、他に新建材なども使用させ、生徒の創意工夫を重んじたい。 2. 手工具より機械工作に重点をおき機械のしくみ・操作・運転と合わせて、安全作業に留意する。	1. 考案設計 (1)働きと形態 (2)荷重と構造 (3)材料(木材・接合材料・塗料・新建材など) (4)加工法(ほぞ組み)	美術 理科 見 積 り 票 学 習 塗 料
				2. 製作図と製作の計画 (1)略構想図と構想図 (2)製作図(組立図・部品図・詳細図) (3)材料と工程 3. 製作 (1)木取り (2)部品加工 ①のみと角のみ盤によるほぞ穴 ②昇降盤によるほぞとみぞほり ③帯のこ盤 (3)組み立て (4)塗装(オイルステン着色)	
			3. ウッドモデルの製作を通じて、デザイン・荷重と構造の学習を深める。	4. 木材の組手・接合法を理解させる。	
			5. 正確な製作と、常に科学的な態度を身につけ	4. 評価	

1. 加工教材と時間

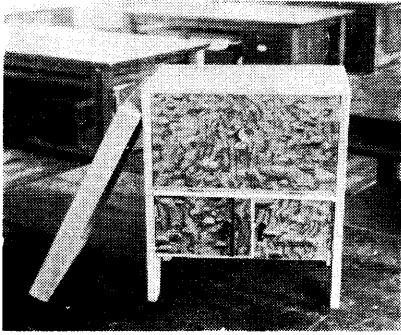
- a テーブル
簡単なティール・テーブルで脚を固定したもの(図1)と、テーブルを台の上において組み立てるもの(写真参照)と2種類を製作しているが、図1の脚の固定式は製作に40時間を越えるので、組み立て式にきめて40時間で製作することにした。
- b 涼みいす
寝いす式のもので、化繊の布をはる。
- c コーナー利用の飾りだな
廊下や室内のコーナーに置いて、花びんをおいたりそうじ用具を入れておくのに便利である。
a・b・cとも材料費はいずれも600円程度であり、やや高価である。

2. 教材の選定と指導の形態

各クラスでa・b・c3種のモデルをみせて、自分の製作したい作品1点を生徒各自の創意工夫をいかして、ウッド・モデルを製作させる。クラスで希望の多いものをそのクラス全員が各自のアイデアを取り入れて製作することにきめる。1クラス28名で5学級あり、週3時間の単級の指導である。以下、ここではテーブルの製作にしばって考察してみることにしよう。

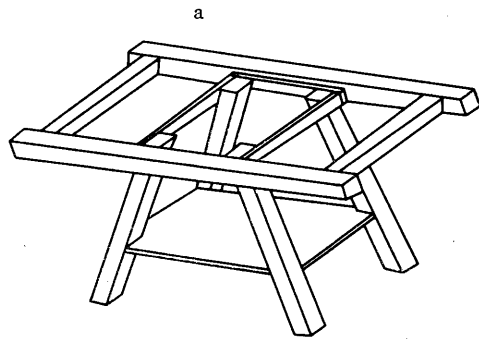
3. 学習指導の内容

- (1) 考案設計

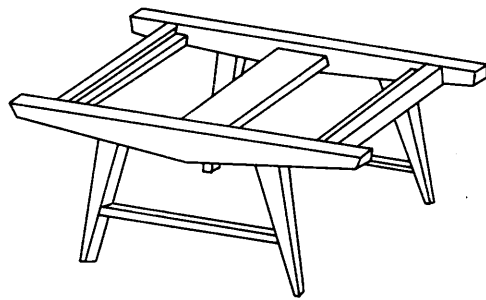


テーブルの取りはずしのきくもの

テーブル（図1）（脚を固定したものの例）



b



(2) 荷重と構造

各自の製作したウッド・モデルをテスト・ピースとして鋼片の荷重をかけてその強度を測定している。

(3) 材料

- ①木材は角材・板材ともにラワン材を使用する。
- ②接合材料は木ねじやボンド。
- ③塗料は、とのこの目止めをやめて、オイルステインによる着色をしたあとサンディング・シラーを塗装する。
- ④新建材は甲板や台の前オオイ板にプリント合板、ポリ床板などを使用し、新建材の種類や材質を知り、その利用法を身につけさせる。

(4) 加工法

テーブルのわく組みには、第2学年木材加工の要点であるほぞ組みを必ず利用させることにし、二方胴つきほぞを加工させる。

2. 製作図と製作の計画

(1) 略構想図と構想図

A3の斜方眼紙に構想図をかき、設計資料と見積り票をみて、各自のテーブルの寸法をきめ記入する。次にA3にの製図用紙に組み立て図と、部品図をかく。

材 料 の 見 積 票

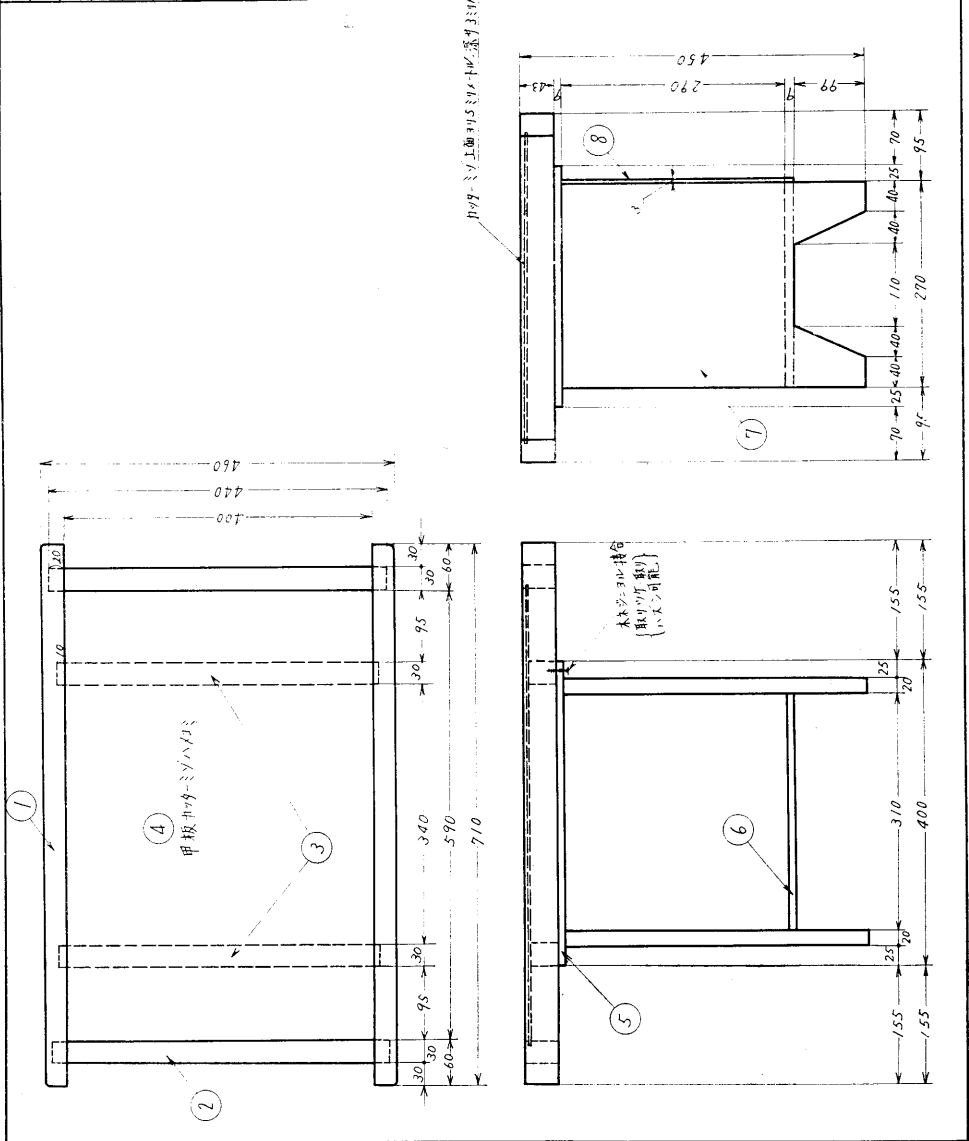
材料の見積り		2年 組 番 ()					
材 料 名	材 質	寸 法	数量	価 格	購入予定	価 格	備 考
角 材	㉑ラ ワ ン	37×47×2,000	1	120			
合 板	㉒ポ リ 床 板	9×490×625	1	340			ポリエステル 樹脂
	㉓〃	9×490×310	1	170			
	㉔プ ラ ス バ ン	3×450×600	1	110			
	㉕ベ ニ ヤ 板	9×450×600	1	130			
	㉖〃	5.5×450×600	1	70			
	㉗〃	4×450×600	1	60			
板 材	㉘ラ ワ ン	22×270×1,000	1	190			
	㉙〃	12×270×1,000	1	100			
ビス・ナット	㉚座金付, 軟鋼	M5×75	1	10			
	㉛〃	M5×100	1	13			

(2) 材料と工程

材料は見積り票を通じて、各自にきめられた最小量を申しこませ、ラワン材やプリント合板、塗料などを

共同購入し、合板などは1ユニット 450×450 などと寸法をきめて分割して渡すことにし、材料のむだをさけている。その他、小さな金具類は各自で購入させ

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
座ツツ(長)	座ツツ(短)	甲板/縁竹	甲板	座ツツ/縁竹	脚1/底板	脚板	前材1/板	木ネジ
30X43X710	30X43X440	30X35X420	3X465X95	7X400X300	7X310X270	20X270X378	3X350X289	3.1φX26
2	2	2	1	1	1	2	1	4
ラワン(角材)	ラワン(角材)	ラワン(角材)	プリント合板	ベニヤ合板	ベニヤ合板	プリント合板	プリント合板	亜鉛(丸頭)



図名	41.5.3	図番	チーガル
材料	1/5	図番	チーガル
製法		図番	S-0001

る。工程表は、各自の部品図の裏面に記入させる。

5. 製作

学習資料 No. 1として、次のプリントを渡す。

(1) 木取り

①あら木取り ②木取り ③切 断

Aすみつけ
B切 断
C基準面つくり

④木材の繊維の方向・節・割れ・表裏などを考える。

⑤のこぎりのひきしろ・かんなの削りしろ。

⑥長い角材は、手押しかんな盤にすぐにはかけられない。

⑦角材で正しい木取りをするには、基準面をつくる。

⑧材料表の寸法より 5 mm ほど大きめに木取りをする。

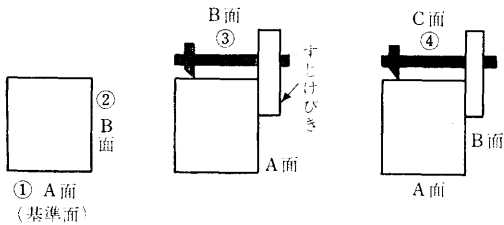
⑨さしがね・スコヤで角材にすみつけする。

⑩丸のこ盤または、のこぎりで切断する。

⑪手押しかんな盤で削る。

⑫手押しかんな盤で角材を削るためのけがきと削る。

図1 けがりの順序



⑬わく材4本を同じ厚さにするため自動送りかんな盤で正確に削るとよい。

(2) 部品加工

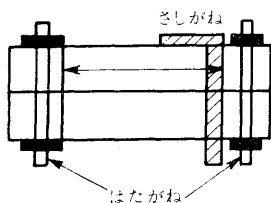
①ほぞ作り

ほぞの種類と用途を考える。

A. すみつけ

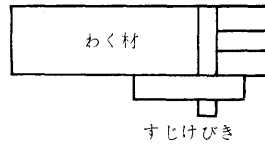
基準面にさしがねかスコヤをあてて胴付き線をひく。(角材だから4面に線をひくことを忘れない。)

図2



左図2のように2本の角材をはたがねで固定し、まとめて胴付き線をひき、内のりを正確にそろえる。

図3



左図3のようにすじけびきでほぞの寸法を3面に忘れないようにとる。

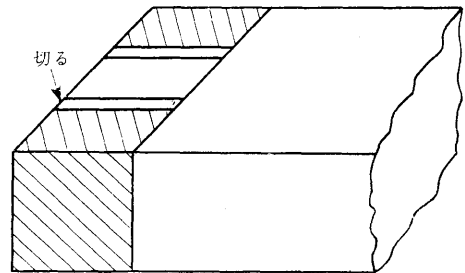
・二方胴付きほぞの作り方

角材と角材の接合におけるほぞは

接合部には主としてせん断強さが要求される。

B. ほぞぎり

図4

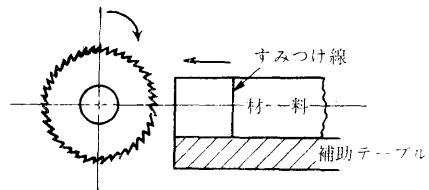
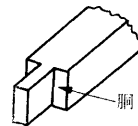


丸のこ盤により、斜線部のたてびきをする。

ほぞはすみつけ線の外側をひき、1 mm ぐらいいとめにする。

・二方胴付きほぞ

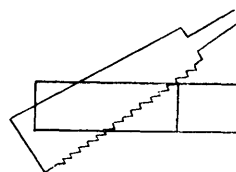
図5



丸のこ盤の補助テーブル(右外側についている。)丸のこのたてびきを利用してほぞぎりをする。

・のこびきでは

図6



・一方からひき
・反対にして図6のようにひく。
・最後にのこを真直にしてひく。

C. 胴ぎり

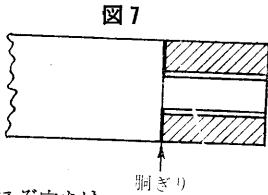
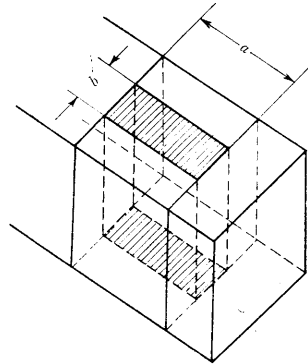


図7の斜線部を、丸のこの横びきか胴付きのこぎり、または両刃のこぎりの横びきでひく。

②ほぞ穴あけ

- A. ほぞ穴には、めくら穴と通し穴がある。
- B. 2本以上まとめてすみつけできるものは、はたがねで固定し、すこや、さしがねですみつけをする。
- C. ほぞ穴はすじけびきで、表・裏にとり、図8の斜線部のようにほぞ穴をあける部分に斜線をいれておく。
- D. a, bの大きさは、繊維の方向を考える。
- E. 木口面bのまさつを大きくすると強い。
- F. ほぞ組は、緊結保持上、ほぞ穴の木口面のまさつ

図8



- を強くすることが要点。
- G. ほぞよりbを大きくすると割れる。
- H. aはほぞの幅・長さより1.5mmぐらい小さくする。
- I. 穴あけは角のみ盤と手のみを用いる。

図9 <手のみ>

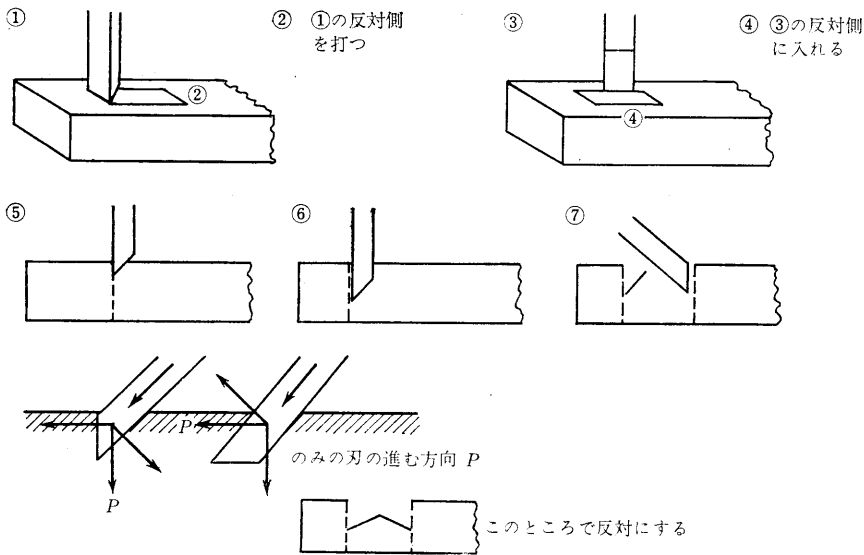
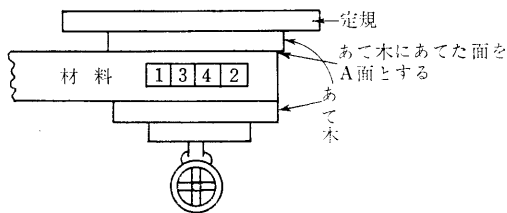


図10 <角のみ盤によるほぞ穴あけの順序>

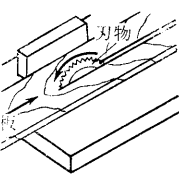
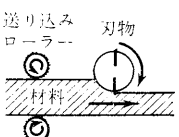
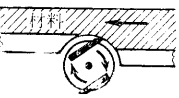
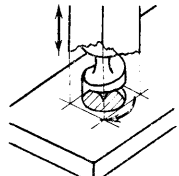
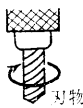
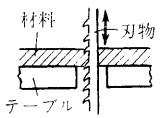
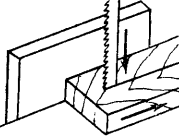


- ①数字の順番に穴をあける。
- ②通し穴をあけるときは、表から1/2ほどあけ、あ

て木をあてたA面をまたつけるように裏返して、残り半分をあける。

工作機械の特徴と性能一覧表

(教科書は開隆堂 技術・家庭男子用2)

種類	モーター・V・W r・p・m	変速	刃物の 回転数	刃物の回転方向	刃物の 数	注油 穴数	用途	操作上の注意
昇降補助 テーブル付 (丸のご盤)	3相 200V 0.75KW 1800r・p・m	2段	2900 r・p・m 2200 r・p・m		1	1 2	1 木材の直線状切断 (斜びき・たてびき・よこびき) 2 みぞほり(カッター使用) 3 ほぞびき(補助テーブル)	1 刃先は材料の上5mmぐらいのぞくようにテーブルを調節する。 2 押し棒を使用して材料を送る。 3 使用する前に、注油を忘れない。 4 材料やくずを取るときなど危険が高い。 5 他人の作業中は近よらない。
自動かん な盤	3相 200V 1.5 KW 1800r・p・m	1段 (クラッチ付)	4700 r・p・m		2	4 2	材料の上面の自動切削加工	1 1回の削りしろは1mm以下。 2 短い材料(300mm以下)は削らない。 3 使用する前に注油する。
手押しかん な盤	3相 200V 0.75KW 1800r・p・m	1段 (クラッチ)	5000 r・p・m		2	1 2	1 テーブル上の木材を手で押し、下面を平に削る 2 面取り	1 前後テーブルの調節。 2 案内定規の調節・注油。 3 1回の削りしろは1mm以下、300×12以下の短かく、うすいものは削らない。 4 おさえ板を使う。 5 注油(教科書p62 l.10参考)
角のみ盤	単相 100V 0.4 KW 3400r・p・m	直結	3400 r・p・m		のみ1 きり1	8 0	ほぞ穴加工	1 のみ、きりをしっかり取りつける。 2 注油(教科書p62 l.15参考) 3 きりの刃先を1mmぐらい多く出す
卓上ボール盤	単相 100V 0.2 KW 1700r・p・m	3段	600 1200 2400 r・p・m		きり (ドリル) 1	1 0	1 穴あけ 2 座ぐり	1 ドリルはドリルチャックに確実にとりつける。 2 材料はしっかり固定する。 3 注油
ミシンのご盤	単相 100V 0.2 KW 1700r・p・m	1段 (クラッチ)			糸のこ 1	1 0	曲線びき	1 刃のとりつけを確実に行なう。 2 テーブルの調節 3 注油 4 刃先を下に向けて取りつける。
帯のご盤	3相 200V 0.4 KW	1700 r・p・m	750 r・p・m		帯のこ 1	1 4	1 直線・曲線びき (ゆるやかな曲線) 2 ほぞびき	1 この近くには手をやらない。 (押し棒の使用) 2 注油

学習資料 No2 として、

- A 安全作業の心得
- B 工作機械の特徴と性能一覧表

のプリントを生徒に渡す。

<安全作業の心得>

(1) 服装

- ① 上衣のすそはズボンの中に入れ、そで口、ズボンのすそなどは締めつける。
- ② 手ぬぐい、その他たれさがるものはからだからはずす。
- ③ 肌はなるべく露出しない服装にする。
- ④ 帽子は必ず着用する。
- ⑤ はきものは運動ぐつのように、足の中がかくれて、すべらないものを使用する。
- ⑥ 機械を操作するときは、必ず手袋をはずして行なう

(2) 行動、整頓

- ① 品物を持っている人の通行を優先する。
- ② 機械の周囲は整頓し、品物を置かない。
- ③ 切りくずは所定の容器に入れる。

(3) 機械操作

- ① メインスイッチ・分岐スイッチは生徒が開閉してはならない。
- ② 機械を操作するまえにその構造、機能をよく理解しておくこと。
- ③ 機械の使用については必ず先生の許可を受けること
- ④ 機械の調節については必ず先生の許可を受けること
- ⑤ 機械の調節は機械が完全に止まっている時だけ行なう
- ⑥ 作業中は作業面から目を離してはならない。
- ⑦ 作業中は不要な話をしない。
- ⑧ 刃物が破損したり機械に異常があるときはすぐ先生に報告する。
- ⑨ 作業が終わったら必ず始動スイッチを切る。
- ⑩ 機械の運動が完全に止るまで絶対に手をふれてはならない。
- ⑪ 機械や装置の赤印の個所へは絶対手をやらない。

<工作機械の特徴と性能一覧表>

35ページの表

(4) 組み立て

まず、わくの仮組み立てをする。仮組み立てではほぞ組みの調整をし、甲板やガラスなどをはめこんで接着剤で固定する。次に脚の不安定なものは調整をする。

(5) 塗装

特にテーブルのわくなど表面にできる個所を 200 番程度の紙やすりでサンダーを利用し素地みがきをする。オイルステイン着色をし、サンディングシラーを塗る。

6. 評価

定期のペーパー・テストと態度で学習の評価をする。態度を作業学習中の態度と技能にわけて、それぞれ 3 段階と 5 段階で評定する。

7. 今後の課題と考察

(1) 学習指導要領の第 2 学年木材加工の指導内容を検討する。

指導要領 (25 単位時間)

ア 木材・金属材料

木材についてはあげていない。

イ 荷重と構造

材料の強さ

構造の強さ

ウ 接合材料

にかわ

補強金具

ボルト・ナット

・にかわはあま

り使わない

エ 切削油

木工では関係がない。

オ 塗料

ラッカ

合成樹脂塗料

ラッカは 1 年で使用。

カ 木工具

のみ——構造はかんなど同様に 1 年で使用している。

キ 測定器具の使用法

木工では、関係がない。

ク 工作機械の使用法

手押しかな盤をあげていない。

手押しかな盤で基準面をつくらないと自動かな盤にかけられない。

ケ 工作法

そりの修正・のみきざみ
相欠きつき・組みつき
ほぞつきなど。

のみきざみ・ほぞつきに重点をおいて製作物の選定をすること。

実習例 簡単な机・
腰掛けなど

以上でわかる通り、2 年技術・家庭科木材加工

で、主体性のある指導内容はわずかに□で示している補強金具・合成樹脂塗料・工作法・実習例にすぎない。今後は更に指導内容が精選され、系統性のある技術的な内容が望まれる。

(2) 木材加工の基礎的事項の課題

① 木材の性質

木材の物理的・工学的性質を理解させ、それに応じた加工・組み立て、実験・測定などの技術的方法を学ばせる。

② 荷重と構造

③ 繊維の方向と強さの関係

④ 幅・厚さと強さの関係

⑤ 荷重の方向と強さの関係

⑥ 木取りのくふう

力学的に理解させる。

③ 切削のしくみ

木工具・木工機械の刃物について

④ 刃先角・逃げ角・切削角・すくい角の相互関係

⑤ 切削作用（引張り作用・せん断作用）

⑥ 切削抵抗・切削速度の関係

を理解させ、金工学習の発展へ系統性をもたせる。

④ 接合法

⑤ くぎ・ねじの緊結力

⑥ 接着剤の種類用法による接着効果

を理解させ、構造や機能によって、接合や接着の方法や材料がちがうことをたしかめる。

⑤ 塗装法

④ 素地調整と仕上がり効果

⑥ 塗料と塗装工程

① 素地調整（サンダ使用）

② 着色（オイルステイン）

③ 下塗り（サンディング・シラー）

④ 目止め

⑤ ぬりかさね

⑥ 研磨

⑦ 仕上げ

⑧ 塗装用具の管理

とのこ以外の着色剤・オイルステインなどを利用し、能率的に仕上がり効果をだす。

⑥ 木材産業の現状と生活との関連

④ 加工して材料にする木材の第2次利用の面と、接着技術の発達による製品化の第3次利用の面の両面について理解させる。

⑤ 第3次利用も手加工から機械加工による量産化へのうつりかわりのすじみちを理解させる。

（岡山大学技術科教育研究会）

研究大会に参加して

その感想と意見

このような全国的な研究サークルに参加して、諸先生方がずい分と研究に励んでおられるのを見て、それだけでも有意義だと思うのであるが、このような大きな会であるほど、次のようにも思えたのである。

分科会は1つの提案について、その中からみなに共通の問題を取り出し、全員で検討し、今後の研究を進めていくための糸口をみんなで引き出していこうとすることではないかと思う。しかし、こんどの場合（全部が全部とはいえないが）研究発表会のような印象を与えるようなものがあつたことと、いっぽう問題を提供しようとして発表した者が、逆につるし上げをくつたようなこともあつた。

このようなことは、この研究大会が開かれるにあつて、事前に研究発表者（提案者）および一般参加者への研究大会の主旨の通達が充分でなかつたということになりはしないだろうか。とくに初参加の私にとつ

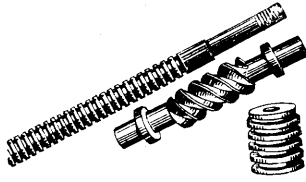
て、この会の目的が何であるか、また、分科会で何を話し合うのか、おぼろげにしかわからないのでなおさらだつた。

また、解決を下すことはさける（結論はさける）ということ、研究を今後に残すということ、これはどうにもならないぞと無力感だけを引き出したようにも思われた。

たとえば、① 電気学習を通してどんな技術教育ができるのか。② 技術のねらいは何であり、今後の研究方向をどうするか。③ 理論を教えるために、どんな教材が必要か。④ 小・中・高等学校の電気学習の関連性において、中学校ではどの範囲のものをどの程度まで教えるか。

これらについては、もう少し掘り下げて検討してみたい問題であつた。（京都市・福井 経博）

機械学習(2学年)の実践的研究



坂 本 耕 策

1. ま え が き

今までの学習をふり返ってみると、機械学習では特に理論的な学習に走りすぎて、知識を一生懸命記憶するという学習に陥っていた感がある。したがってその成果が深化されず、技術・家庭科はむずかしいという生徒の声になったと思う。この過去の反省から、実験実習を多く取り入れた学習にして興味とともに本当に原理原則を理解できるようにしたい。2年の機械学習は自転車・ミシンなどを通して学習するのであるが、なるべく多くの機械に接して学習したい。

(1) 学習指導にあたって

われわれの技術科教育の対象は「生産技術」である。人間生活の基礎が生産にあるとするならば、技術科教育によって最も基礎的な人間教育を行なうものである。これとともに生産技術の歴史には進歩があって退歩ということがない。したがって積上げの法則にしたがって無限に発達することを念頭において指導に当たりたい。

(2) どんな教材がよいか

基礎的な機械要素を多く含むものがよいことは常識であるが、生徒の身近に接するもので自転車・レコードプレーヤー・ミシン・家庭電気製品・学校施設の木工・金工用工作機械など、多くを利用し共通点や相違点を見つけたし導入や学習活動をさせたい。

(3) 教科書の取扱い

教科書は大体学習指導要領に準拠してできているので、必要事項は網羅されているが、指導方法や学習活動の流れによっては教科書の順を追うのは不便な時もあるので参考書取扱いをなすことも一法であろう。

2. 機械への導入

(1) 日常生活と機械の利用

機械がどういう人間の意図から生れて来たか、それがどう発展してきたか。また将来どのように進歩してゆくものかを考えることは、単に知的理解だけでなく、思考学習の前提となると考える。

人間の手足のかわりになる道具を作り、改良し、組合せたり、他から動力を得ることで人間の何倍もの能力を開発してきた過去の歴史を、手足の指を使って織物をしていた技能がはた織機となり自動織機へと発達してきた例などをあげて取扱うことは一層理解を深めよう。また道具と機械との相違点に気づかせて次の導入とする。

(2) 機械とはどんなものか

いろいろな機械を準備しそれを形状、静止の状態から動く状態を観察し、その結果を発表させ、足らぬところは発問誘導しながらまとめてみる。すなわち次の4つに大別される。

- ① 動力を受ける部分
- ② その動力を伝える部分
- ③ その動力を受けて仕事をする部分
- ④ それぞれの部品を保持する部分

また変圧の機械になると、この外に制御装置や緩衝装置が付属することも発見させたい。結局機械は他から動力を受けてはじめて運動をするものであることに気づかせて、次の段階に進ませたい。

(3) 機素と対偶

機械の組み立てかたや運動伝達のしくみを調べてみると、簡単な原理からできている共通的なものが多い。機械はこれらの応用であることを指導する。この共通的なものにはすべり対偶・まわり対偶・ね

機械の4主要部(例)

機械名	4 主要部	動力を受ける部分	動力伝達部分	仕事をする部分	保持する部分
自転車		足からペダルに動力を受ける	クランク、チェーン、フリーホイール	後車輪が自転車を動かす仕事をする	各部分を車体で保持する
ミシン		足から踏み板に動力を受ける	クランク、ベルト、車を経て送り、針棒の往復運動にかえる	針を上下させて縫う仕事をする	脚部、テーブル頭部などで保持する

じ対偶・球面対偶(図1)があり、この対偶が相互に運動をしているものである。これをいくつか組合せて機械を構成するものであるが、効率よく運動を伝えることのできるものであることがたいせつである。この指導は語句にとらわれず具体的な教具を利用して理解を助けるがよい。

図1

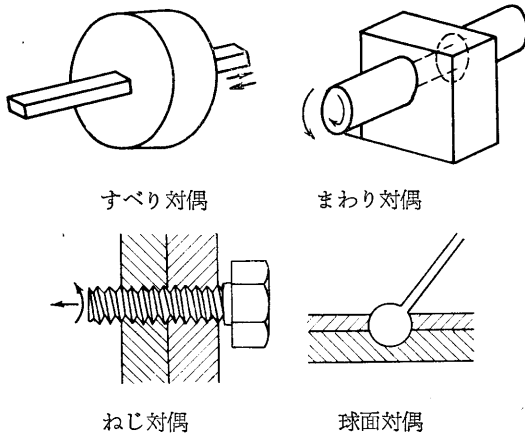
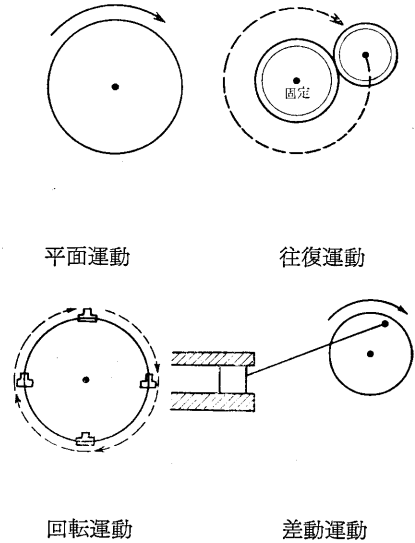
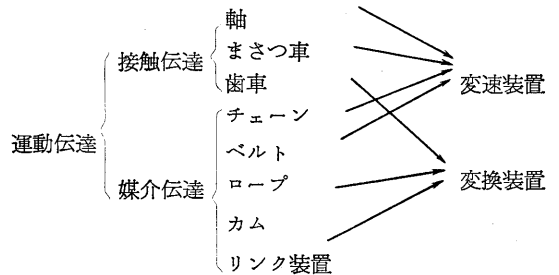


図2



(2) 伝動用機械要素

伝動にはいろいろな機構があるが、それを観察や経験によって次のように大別する。



3. 機械要素

機械の4主要部について順次に学習するが、運動の伝達については重点的取扱いをする必要があると思う。

(1) 運動の種類

- ① 回転の伝達を回転計で測って原動側・従動側の回転数を知り、回転速度の変化や回転力について考えてみる。
- ② 回転方向についてどのような転換がなされているか観察する。
- ③ 回転方向がちがった運動に変換されていないか観察する。
- ④ 線運動(図2)……物体の方向は変らない
(平面運動・直線運動・往復運動)
回転運動(図3)……1点を中心として円運動
(回転運動・差動運動)

これはくわしく取り扱えばかえって深化をさまたげると思うので次の表程度に扱ったらどうだろうか。

カム・リンク装置については、比較的くわしく取り扱ってみたいと思い、別に項目をあげた。

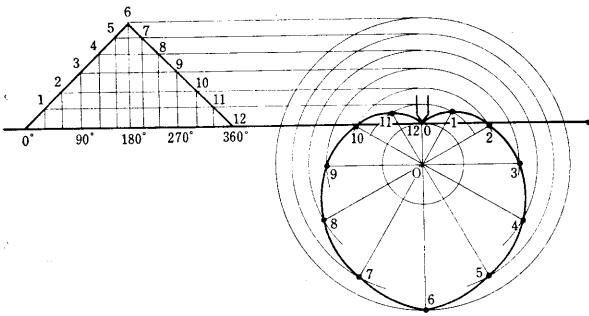
② カム

すべり接触で原動側が回転し従動側に周期運動を伝える。カムの構造は簡単であるが複雑な運動を伝えることができ、多くの機械に用いられている。その原理は二等辺三角形を使って説明する。

① 伝動用機械要素一覧表

伝達法	名称	種類	受ける作用	用途および関連事項
接触伝達	軸と軸つぎ手	車軸 伝動軸 クランク軸	曲げ荷重 ねじり・曲げ荷重 ねじり・曲げ荷重	車軸など。軸受メタル、玉軸受、コロ軸受、かみあいクラッチ・自在継手・筒形継手、フランジ継手
	まさつ車	円筒まさつ車 円すいまさつ車	まさつ力	動力伝達用、マサツ係数変速用
	歯車	平歯車 かさ歯車 はすば歯車 ウォームとウォーム車 ラックとピニオン	押す力 すべり作用	諸機械の動力伝達用 各歯車の名称・特徴・回転比・回転力 ・変速装置 回転 ⇄ 直線運動
媒介伝達	ベルトとベルト車	平ベルト Vベルト	引張り力 まさつ力	間隔のある2軸間の動力伝達用 オープンベルト、クロスベルト 直角かけ、張り車、張り側、たるみ側、接触角、回転比、変速装置
	ロープとロープ車		〃	〃
	チェーン	ローラーチェーン サイレントチェーン	張力 すべり作用	5m/scc以下 } の動力伝達 10m/scc程度 } 運搬・荷役・伝動用

板カム（ハートカム）の形状

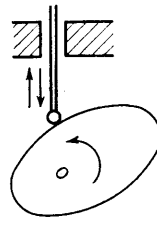


- 回転の中心Oを中心として任意の半径で円をかく。
- 円周を12等分する。
- 二等辺三角形の底辺を等分する。
- 円周の等分点の半径の延長線とに三角形の底辺に対応する等分点（1～12）に応ずる円周との交点をとる。
- これらの点を順次曲線でむすぶ。
- このようにして得られた曲線を輯郭にもつ板をつくる。

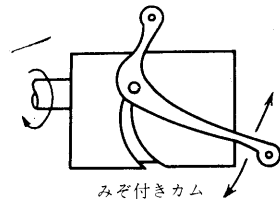
この取扱いはむずかしいので図表にしたものを掲示してかんたんに説明するとよい。

これを応用したものに次のようなものがあるが模形を準備して示した方が、その動きを的確にとらえる便がある。

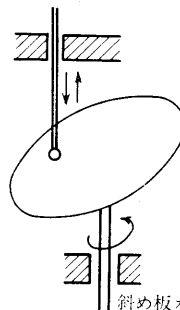
教具を利用して運動変換の事実を認識し、事実として受取り、理論的な取扱いは中2の段階では困難であろう。尚これらは等時周期運動をするものでもし往・



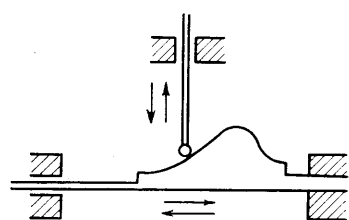
板カム
回転→直線



みぞ付きカム
回転→揺動



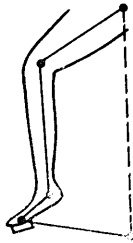
斜め板カム
回転→直線



直線・運動カム
直線→直線

復何れかが時差を必要とする時の工夫など、生徒も自から判断出来る問題であろう。

③ リンク装置

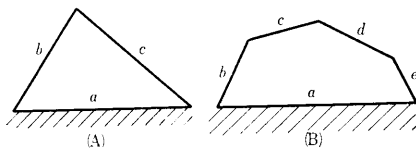


自転車のペダルを踏む脚の形から左の図を示し、リンク装置学習の導入をする。厳密には5節となるがかとと足先を1節とみると4節となる。ももは揺動運動ひざは上下運動、足先は回

転運動となるが、その運動範囲は自から限度がある。(限定運動)

これと同じような運動をする連接棒を作ろう。3本・5本のリンク装置を準備し、それを示してどのように動かか参考として示し目的にかなうものであるかどうかを考えさせることも、1つの指導法かと思う。

準備 割りばしとはりくぎ(厚紙とおしピン) 任意の長さabcd 4本を用意して接合してみる。



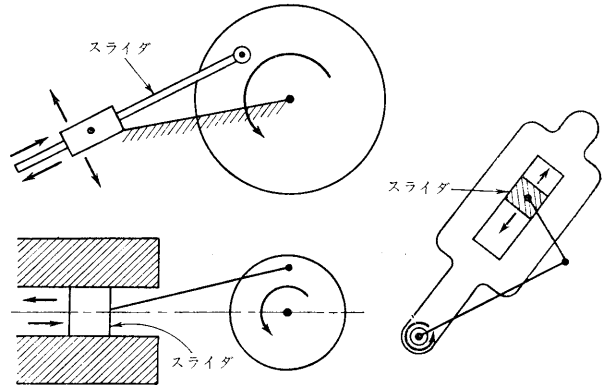
(A)は動かず(B)は不規則、複雑な運動をする。そこで4節リンクを作って動きをみる。動かぬ時はその原因を考えさせスムーズに動くためには接合の順が一定のきまりがある事に気づかせる。

- 固定する部分をかえてみる。
- 棒の長さを1本だけかえてみる。
- 固定する棒や棒の長さによって運動のしかたが変ることを認識させる。

d. 生徒の実験結果を発表させ、足りない所は準備したリンク装置模型を示しその動きを知る。

e. 一定の運動をするのは4節回転機構(4節リンク機構)だけであることを理解し、目的に合う棒の長さを作ることが出来ることを強調したい。

f. まとめて下の表のように一覧表にする。このリンク装置のリンク1本をスライダに置きかえてみると、いろいろな機構が生れる。揺りスライダクランク機構といい蒸気機関・形削盤のラム送り機構・液圧機関などに応用されている。



図面より、できるだけ模型を準備して、回転運動がこのように変わるんだと、事実によって理解する指導のしかたがよくはないかと思う。

(3) 締結用機械要素

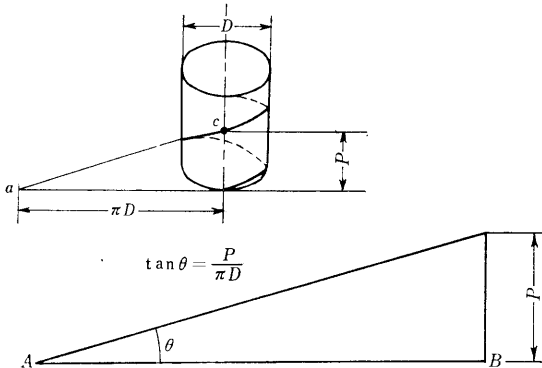
機械部品各部分を保持するため固定する必要がある、その仕事をするのが締結用要素である。この締結要素はねじり作用・せん断作用・引張作用などの荷重がかかるので、それに耐えるものでなくてはいけない。また締結がゆるめたり、あるいは固く締めたり、あるいは永久的に締結する必要もある。こ

図	解	名 称	運 動	棒 の 長 さ	固定部分	用 途
		てこ クランク機構	一方回転 一方てこ	$a+b < c+d$ $a+d > b+c$	a	ミシンの踏み板とピットマン棒の運動など
		両てこ機構	両方でてこ	BがCと直線になれるがaとは直線になれない長さ	a	クレーン・扇風機の首ふり 四輪車前輪かじとり
		両クランク機構	両方回転運動	$a+b < c+d$ $a+d > b+c$	最短の棒 b	回転ポンプなど

のような諸条件が満足されるものでなくてはいけないことを十分考えさせねばならぬ。

① ねじ

ねじは最も身近に接しているもので、どのような原理からできているかを考えさせる。まさつやピラミットを造った古代人の故知（傾斜の利用）などから導入する。三角紙を円筒形のものに巻き付けてできた曲線にそって、みぞを突起をつけたもので、おねじ・めねじがあること、2つあって



はじめて仕事をするを理解することがたいせつである。

② ねじの規格

経済性・互換性の必要から工業規格のあることを知り、その表示法を理解する。

a. メートルねじ 並目と細目ねじ

メートル法による外径を表示（単位mm）

（例）M8 メートルねじ並目外径8mm

b. ウィットねじ

外径をインチ単位に表示する

（例）W³/₄ ウィットねじ 外径³/₄インチ

③ ねじの種類と用途

実物を見ることが理解には一番の近道なので、できるだけその教具を準備することがたいせつ。

万力、ジャッキなど、その他自動車・農機具の破損品を分解して教具集めができよう。なお町の古物商に頼んで蒐集することも考えてよいことだ。

目的によって2条ねじ、3条ねじを使用することも忘れず取扱うこと。

ねじの種類	用途	特長
三角ねじ メートルねじ ウィットねじ ユニファイねじ	主として固定用	製作容易、細目ねじと並目ねじ 互換性——大量生産——経済——JIS規格
角ねじ	力の伝達 位置の移動	摩擦抵抗少なく効率が良い 万力、プレス、ジャッキに利用
台形ねじ		旋盤の親ねじなどに利用、台形角度29°と30°がある
のこ歯ねじ		一方向にのみ荷重のかかる伝達。移動用
丸ねじ	軽いものの固定	接触 ならぬか、荷重のあまりかからぬものに利用。

ねじの利用から締結要素として次のようにまとめる。

a. 締結要素

b. 締め付けについては、トルクレンチの取扱いも

種類	名称	用途	取扱要項
自在締結	小ねじ（ビス）	小さい部品の取付けおよび締結	ビスといい8φ以下の小さいもの 頭部割形や十字に切り込み、平、半丸、皿など多し
	ボルト・ナット	一般締結用	頭部四角と六角あり、通し、植込み、押えの各種あり、ナットも目的によって座付、袋、みぞ付、円形、ちょう、ハンドル付などあり。
	ピン	部品結合ゆるみ止め	平行、テーパ、割ピンがあり 軟鋼、銅アルミニウム、黄銅などで作る。
	キー	回転部品の固定	軸材質よりかたい鋼、特殊鋼で作る。
永久締結	リベット	板材の結合 形材	接合する材質と同じものを用いるが一般に軟鋼、アルミニウム、ジュラルミン、鋼、黄銅など展性のある材料を用いる。

忘れないこと。

- c. リベットのかしめかたについては、釘きすぎで薄くなりがちであるので、技能的な取扱いも必要である。

(4) 制御・緩衝用機械要素

自転車で坂道を降るときや速度を落とすときどうするか、悪路でも乗心地をよくするにはどんな工夫があるかなど生活経験を通した質問によって導入し、運動の制御・緩衝用機械要素に気づかせる。

① ブレーキ

- a. ブレーキの機構については、どんな作用によって制御されるか、またその部品はどんなもの

できているか、実際に自転車で調べ、まさつ抵抗を利用したもので、まさつ係数の大きい材料が使われていることを理解させる。

- b. 自転車に取付けてある2種のブレーキは、機構が異っていても、原理は同じであることを理解させるように指導する。
- c. この2組のブレーキの効果について、どの機構がすぐれているか比較させてみて、それがなぜかを考えさせる。
- d. 以上によって次のようにまとめてみる。

② ばね

- a. 自転車サドルのばねから、いろいろなばねを

名 称	材 料	効 果	備 考
ブロック ブレーキ	ゴム	構造かんたん 効果 小	機械の種類、使用の場所によっては木、皮、石綿織物を使用する。
バンド ブレーキ	木、皮、石綿織物を張った鋼帯	効果 大	整備のとき、潤滑油などを注入しないようにすること。

連想させる。

- b. 生活経験によって発展する内容で、学習に必要な種類は大体出てくると考えられるが、ときには「たけのこばね」がでないこともあるので

せん定ばきみなどを準備するがよい。

- c. どんな役目を果すものか分類してみると次の表のようになる。

作 用	種 類	用 途 例
衝撃を緩和する 原動力として利用する 物の重さを測る 圧力をかける 運動を制限する	コイルばね、重ね板ばね うずまきばね コイルばね ねじりばね 板ばね、コイルばね 板ばね	自動車、貨車、自転転車など とけいのぜんまい 紙はさみ、クリップ 紙はさみ、せんたくはさみ、クリップ ミシンの糸とりばね

(5) 管用機械要素

① 管

自転車の本体の管（パイプ）より導入して、管がどのような利用のしかたがあるかを考えてみ

る。ガス管や水道管、あるいは雨どいの立パイプなどを連想されると思うので、種類や用途などを次の表のようにまとめさせてみる。輸送の働きに気づかせること。

種 類	特 徴	用 途
鋳 鉄 管 引 抜 き 鋼 管 継 目 鋼 管 鉛 管 銅 管 た わ み 管	耐食性に富む 形状正確強力 鋼板を曲げて作る 純鉛、鉛合金管 たわみ性 耐圧性、耐食性 屈曲自在	ガス、水道の地下埋設管 輸送用、構造用 ガス、水道の配管用など 屈曲自在、耐食性あり、よれや酸液管用など 圧縮空気、潤滑油、燃料、水などの輸送用 最大圧力 15kg/cm ² までの輸送用

② 管継手・弁

- a. 継手にはどんなものがあるか。流量を制限したり、停止させるにはどうしたらよいか。
- b. 水道蛇口を開放し指で止められるか。強い圧力のかかるものを制御するには相応のしぐみが必要なことを理解させる。

- c. 市販の管継手各種および弁やコックを教具とし準備すれば多くを語る必要はない。
- d. ねじが細目になっていることを理解させる。
- e. ニードル弁・チョーク弁・絞り弁など、名称を紹介する程度でよいから取扱ってみたい。
- (佐賀県唐津市立第2中学校教諭)

新刊
紹介

岡 邦雄 編

明治図書刊

「技術・家庭科授業入門」

500円

本書は産教連研究部のメンバーや定例研究会に集まる人々による現場における実践的研究の集成である。集成といっても、手ぎわよく成果だけをならべたものでもなければ、すじ道だてを急いでいるのでもない。摸索、錯誤、苦しみ、たて直し……などをつきぬけて、それぞれの授業を組織した過程と到達点が報告されている。よく、「考える授業」ということがいわれるが、考える授業を組むためには、教師じしんがまず考える必要がある。この書には、日常実践のなかで考えぬいている、あるいは考えぬいてきた現実的・具体的な教師のすがたがある。編者じしんも、あとがきで、「いずれも重要な問題について質実な実践を土台に、それぞれ独自の研究・調査・提案を試みたものばかりである」といっている。

編者が、「われわれは、本書にまとめられた各篇が示している意見に必ずしも何か共通のものを求めようとはしなかった」というとおり、自由な見解の提示が見られるが、そこには、おのずから見解の帰一している部分も多い。2・3を例示すれば、つぎのとおりである。

① 感性的経験の重視とそこからの出発

「まず1ばん簡単な道具を、彼らのまだ小さな手に握らせ、1ばん簡単な教材を与えて加工をやらせる。その過程で子どもは……(中略)……なかなかうまく行かないことを体験する。そして、結局、仕事がうまく行くためには、物の法則、すなわち自然科学ないし技術学の法則に素直に従わねばならぬことを、いくたびかの失敗の後に痛切に感じとる。法則を知識で理解する前からだて、身に沁みて習得するのだ。……」(V. P 227, これは編者の主要な視点でもある。)「子どもたちの物質に関する思考力や概念形成は、感覚や経験によってしか発達しない。……(しかし技術学習を通して子どもたちに与えられる経験は、その法則性の認識に必要な概念を形

成するために、通過しなければならない順序、または段階に従っていなければならない。……」(Iの2, p12)「機械について生徒が日頃の生活経験の中から単純な形で構成して来ている認識構造を、……系統化された認識の構造に変容させ……」(III, p93)

② 子どものおどろき、つまつぎ、うたがい、あやまり、漠然さの確認とそこからの出発。

これは①の観点から当然出てくることである。Iの3(P20~21)のエピソード、IIIの6(p138~139)の<生徒の疑問をどう組織するか>など、その例であろう。

③ 技術・家庭科で学ばせなければならないこと、についての仮説があり、それを実践的に検証していくかまえが共通にある。

このことは、しごく当然のことかもしれないが、一般にはネグレクトされていることではないだろうか。仮説——検証のくりかえしのなかから、真に価値ある授業は生み出されてくる。

④ 話し合い、たしかめ合う研究サークルの必要について痛感している。

実はこれら執筆者たちじしん、話し合い、たしかめ合うサークルのなかで、実践をたかめ、発展させてきたのである。

この書が、技術・家庭科における安全の問題に重大な関心を示していることは、20ページ以上のスペースをさしていることから知られよう。Vの「技術を教えるとはどういうことか」は科学・技術史研究家として名のある編者が、2年有余にわたる定例研究会への参加をとおして感じとられた「技術・家庭科」の混迷からの脱出を念じて、専門的見地から述べられた指針ともいえるべきもので、実践家にとって必読の章であろう。(後 藤)

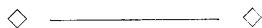
特に女子向き内容について

今年度はじめての試みとして、家庭科教師向きの講座を3講座設けたことは結果的に大変よかったようである。毎年2、3名にすぎなかった女教師の参加も20名に増加したこと。受講者のほとんどがこんなよい講座は継続して参加したいし、もっと仲間にすすめて一緒に参加したいと感想を寄せていることなどでわかる。

講師の先生方も大変熱心で、予定時間をしばしば超過し、進行係をはらはらせたりした。都合で受講されなかった方のために、以下3講座の内容のみを要約する。

1. 食品科学

天野慶之先生は、「恐るべき食品」の著者であり東海区水産研究所の技師である。先生の講義内容の主張を要項から掲載すると、



たべものの科学は、生産技術の開発に始まったといえる。それと同時に、食品の成分内容の検討がおこなわれ品質や栄養価との関連がしらべられ、人の生命に必須な諸条件が吟味されてきたと考えてさしつかえないであろう。また、これに付随してたべものに起因する危害についても、多くの経験から対策がたてられ、人の健康を守るための食品の管理がおこなわれてきている。

食品の生産・その種類には地域性がある。このことがその住民の食生活を大きく規制する条件となっている。人口の増加にともない、この地域性を打破する努力がなされてきたが、天然物である食糧では幾多の困難がそれをこぼんでいる実情である。食品の科学技術の発展がもっとも期待されているのは、この分野だといふべきであろう。

食品の品質もまた人の管理下に置くには、あまりにも複雑微妙なものである。しかし、食品の対象となる陸上の栽培植物、飼育動物では、あるていどのコントロールに成功している。しかし、そこでは生産の向上と品質のそれとがかならずしも同調できない部分があることを否定できない。水面からの食糧については、品質の制御はもとより生産の点でも、一層の困難があり、今後の基礎

的研究にまつべきところが多い。

食品は原料のまま、ただちに消費者の手にわたり、簡単な調理をへて食用されるのが主体であったが、今日では加工され、保存されたのち、はじめて最終消費者に摂取される機会がより多くなってきている。直接、食糧の生産に携わる人々がそれほど多くないのであるから、これは当然のことである。

加工処理をへた食品は、もちろんその原材料からみれば形質を異にしている。加工食品の品質を判定する場合も、これが障害となり、適当な基準を見出し難い。したがって、加工食品の品質もしくはその保証は、加工食品工業の手にゆだねざるをえなくなる。中間業者の能力も十分その品質を判断するだけの水準にない。この傾向はこれから一層強められていくであろう。したがって、食品を正當に評価する技術は、健全な食生活をいとなむ上に大きな比重を持つことになる。しかし、そのような技術も、その裏づけとなる科学技術もかなり立ちおけているのである。その大きな原因は、食品に関する科学技術が、主としてその生産者側の利益に傾斜しているためと思われる。

しかし、食物が人の生命保持の基本であることを認めると、食品の生産者もまた消費者のひとりである。人の健康を約束するための食品の確保に関して、すべての者が共通の利害を持つ以上、私たちの食生活向上のための努力は一致できなければならない。



今日添加物は360種に及び、市販食品に依存している限り平均70種は体内にとり入れていることになるという。魚肉ソーセージの例をとれば、粘りを出すため、重合リン酸塩を入れ、着色のために、タール色素や亜硝酸塩を、人工香料に燻液、防腐剤にフリルフラマイド、ソルビン酸、老化防止にCMCといった具合である。みそ、パン、粉末ジュース、アイスクリームなどの例もあげられて説明される。この添加物の中には明らかに有害なものがあるのに食品衛生法の第7条では厚生大臣の指定によるため、統制がゆるやかで、放置されている状態であ

る。その他残留農薬など、今や潜在的疾患や慢性疾患が増大しており、生産者にサービスすることだけを考えず消費の場から製造工程をみ直し、科学技術の進歩が悪用されないようにすべきであると強調される。

この講義から私たちは、単なる調理実習だけではなく食品がどのように作られたか、化学の基礎をふまえた材料学習をしなければ、危険な食品から人体を守るほんものの学力にならないと思ったのである。

2. 服装の歴史

「服装の歴史」3巻や、「あぐらをかく娘たち」「青の制服」などの著者が女性史研究家であり、小説家でもある。又しばしばテレビにも出演される文明評論家でもある村上信彦先生の講義は、広い視野にたつた豊富な例が引用され実におもしろかった。要旨次のとおり、



あたらしい服装史は、服装をただの織物とみず、「人間が着て暮したのもの」とみるところから出発しなければならない。それはいつの時代にどんな服があったかでなく、なぜ時代が変わると服装が変化するか、なぜ男と女の変化が異なるか、またその変りかたにはどんな条件があるかを明らかにする。女の服装史は、みかたを変えれば生きた女性史となる。服装史を学ぶのは死んだ過去の事実を暗記することでなく、歴史的な目を身につけることである。それによって、これまでの衣服史や服飾史が説明できなかったさまざまな問題を理解することができる。

時間の制約があるので、限られた範囲で触れるしかないが、できれば次のような点について説明したい。

(1) 男女のキモノはなぜちがうか。

今日みるような相違は江戸時代に生じたが、それはけっして女の装飾欲のためではなかった。それは髪型、すわりかた、歩きかた、当時の流行にも反映している女の生活の変化から生れた。

(2) 明治以後の洋服の男女の相違。

女の洋装化は男の洋装化より半世紀もおくれている。女の洋服は自由ではなく、女のゆるやかな解放とともに非難や軽蔑を浴びながら徐々に普及した。その事実と理由。

(3) 服装の美しさとはなにか。

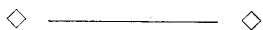
服装の美は織物の美しさではない。生活と様式が一致したときの魅力である。したがって素材や染色よりも形が決定する。生活の変化につれて魅力も変化する。明治以後今日まで、魅力は機能性と結びついて発展してきた。

た。

その具体例。

(4) 現代の服装史の課題。

現在のいちばん重要な問題は、男女の服装の性別が失われつつあることである。その意義と将来の展望。風俗と流行の区別（たとえばキモノ・ブームの本質）。その他、さまざまな現実問題。



女があぐらをかくということは、女らしくないこととして非難されるか、ズボンをはいた場合はかえって自然である。二部式の裳やはかまをはいていたころは立ひざをし、あぐらをかいて座っていたが、室町以降着流しとなると、すわるという習慣になった。嫁入り婚のはじまった時代であり、すわることはへり下った姿であり、女や町人の身分の低さをあらわしている。

洋服が着られるようになったのは明治時代であるが、いち早く軍服にとり入れられたので、男は洋服を着るという概念が植えつけられた。又官服にも採用され、校服にもとり入れられたので、民間もまねるようになって普及率も早かった。しかし女の洋服は、男に比べると非常におそい。鹿鳴館時代にはなばなしい洋装姿の社交婦人たちが登場するが、不平等条約破棄のためのデモンストラーションで、一着80万円（当時400円）もするような衣服はとうてい一般庶民のものとはなり得なかった。明治25年イギリスの制服を真似た看護婦の制服が洋服のはしりであった。外国人教師からいすにすわったときの着ながしは前がはだけるからはかまるつけるようにと注意があり、女子学生の制服は男ばかまをつけることになった。

働く女たちの職場として繊維工場があったが事故防止のためにも洋服着用がたびたび出されたが、会社側は受け入れず、大正の末期まで和服になす紺のはかまの制限であった。車掌が女性の職業となると、和服ではどうにも仕事にさしつかえるので、洋服型の制服がきめられ、一般の制服も徐々にこれにみならうようになっていった。このころ一般の人びともアップパーを夏きることから洋服型の女たちの風俗移行がはじまる。これは日本人独自の発想で、けっして欧米からの直輸入の洋服ではないので、和服、洋服という呼び方はおかしい、と指摘される。着ながしに帯という和服は、明治を境にして洋服型のキモノに変わったのであり、今日の日本人の服装である。風俗は輸入できないのだから、和服は歴史的な衣服ではあっても、日本の民族衣裳でないとして強調される。

今日の和服ブームは、業者によって作られたものであること。一般の人びとの生活はむしろ機能的な服装を望んでいるのであって、遠からず、女性の服装はズボンをはくことが一般化してくるであろう。服装の差も変わるのであって、時代にマッチしたものが差としても共感を呼ぶと、島田まげから束髪に変わったときのことなどおもしろい例をいくつか示された。

この講義の中心になったことは、「歴史的な目をもつこと」であったと思う。だから被服教材選定の基準は、現在着用されている代表的なものではなく、将来の生活はどう変わるか見とおしをもったうえで、教材がきめられなければならないと思ったのである。

3. 家族関係

社会学者として、特に女性労働問題を研究され、その方面の著書も多い、群馬大学で教鞭をとられる嶋津千利世先生は、又日教組や、母親大会の講師として幅広い活躍をされておられる。家庭科の基本的な視点である家族関係をどうとらえるか講義の中心課題にみえていただいたが、全講座のしめくくりとしてもふさわしい、名講義であった。要旨次のとおり。



1. 技術・家庭科における「家族関係」の位置

現在の技術・家庭科では「家族関係」はあつかわれておりませんが、家庭科教育に「家族関係」あるいは「家族」の問題をとりぞくことはできません。むしろ「家族」を家庭科教育の中心にすえなければならないと思います。それはたんに、「家庭生活における家族員の結合関係」などというように家庭経営の一部としてとりあつかうのでなく、人間形成の基本的課題を追求する歴史的範ちゅうとして小中高をとおした系統的な科目としなければならないと思います。

そのような科目として「家族」をどのようにあつかえばよいかを考えたいと思います。

2. 「家族」の発生について

「家族」は歴史の一定の発展段階のもとで、すなわち私有財産制度が発生する過程で、母系氏族に対立する集団としてあらわれたものですから、最初の家族は父系であり、そのため女子はそれまでの地位を奪われて「家族」に結びつけられた奴隷、あるいはそれと同様の存在におしやられるのです。

ですから「家族」を勉強するには、社会発展史を深く理解しなければなりません。

3. 「家族」の形態と「家族」の機能の変化について

「家族」というのは、前にのべたように歴史上生産関係に規定され、歴史の発展とともにその形態も発展変化してきたものです。こんにちそれが夫婦を中心にした小家族になっているので、アメリカの社会学者は「核家族」などとよんでいます。しかしそれがどのような社会の発展のうえでその社会の生産関係を反映しているかをぬきにして「家族」を理解することはできません。

そのような「家族」の現象が「家庭」といわれ、私どもの個々の現実の生活実態となるのです。ですからその「家庭」の機能も、たとえば、生産の場から消費生活の場へ、共同生活から封鎖的な私生活へ、そしてまた公的生活へと変化するのは当然です。

このような歴史上の課題である「家族」の問題を家庭科のもっとも重要な科目として勉強したいと思います。

4. 「家族関係」の諸問題について

58年以前の職業・家庭科の指導要領では「家族関係」が重要な位置をしていますが、技術・家庭科ではまったく無視されました。その反省が各方面におこり、現在また重要視されようとしています。その原因を明らかにし、家庭科教師としてこんごの「家族」のとりあげかたを考えてみたいと思います。



まず、指導要領改訂に対する答申案を出す団体に所属しておられるので、中間報告の形で、その中での動向を問題点としていくつかあげられる。各大学の家政学部での検討意見として、指導要領の国字基準を問題にしているのが2校あり、気候風土を無視できないからというのと、教師の創造性を抹殺することになる、という理由があげられていた。

また、教科の対象は男女共学で行なうのがよい、という意見は全員一致している。しかし教科構造は、技術科と家庭科は本来的に異った教科だから別べつにすべきという立場と、・でつなげるといふ2つの意見に分かれ、前者の立場が圧倒的に多い。内容については家庭科を独立した立場で考えているものは衣、食、住教材に限られ生産関係と切り離して考えられている点に問題がある。いずれの立場も家族関係についてあまり触れられていないことも問題である。

関東ブロックでは討議の結果、男女別学への逆行を防ぐために、現行内容に不満はもちながらも支持した。ただ男女の特性とせず、それぞれの特性に応じてと改めた。曲りなりにも生活技術として、女子にも工学的な技術教育が $\frac{1}{3}$ 合れているところを、生産技術教育にひきあげながら男女共学内容を拡大していくことで、差別解

消に迫ったほうがよいと判断したからであると説明される。このことは、産教連の家庭科教師の主張であり、実践してきた方向であったので、先生の意見で改めて確認された思いで自信をもったのである。

次に本題にはいり、家庭科教育の中心課題にすえねばならない、「家族」とは何かを、社会発展史のなかでどう変ってきたかを説明される。古代史の原始共同制から奴隷制が変わるとき、群婚から単婚に変わり、はじめて家族が発生するが、女性は私的労働に従事することになり従属的地位に転落する。

封建制から資本制社会の中で家族、特に女の地位はどうであったか生産関係と切り離すことができないこと、好むと好まざるとにかかわらず、夫も妻も子も働かねばならないのが資本制社会の現実であり、すでに社会主義社会への移行が始まっている。婦人の能力を社会的活動の中に求めていくこと、そのためには家族関係、家事労働はどうあらねばならないか、教科内容と密接にかかわってくる主張された。

いままで、家庭科教育は、目先の役立主義で、科学的根拠も、見とおしもあまりもたない内容であった。しかし先生の講義から、はっきりしたことは、教科の本質を考える基本的視点は、「家族」の歴史を知ることから始めねばならないこと。家事処理技能に止まらず、公的作業への移行につなげなければならない。いいかえれば、生活技術から生産技術への発展的教材が考えられることであり、真の男女共学路線の理論的裏付けが明らかになったのである。

参加者の感想

私はつくづく大阪に行って良かったナ、と思っています。途中で海とか友だちの家へ行くとか、誘惑の手が伸びたけれど、負けないで暑さも何のそのいそいそと通った。科学技術の目覚ましい進歩と共にそれに伴う、いろい

ろな矛盾、ふだんちらっと耳にはするものの深く掘り下げて考えてみたこともなかったが、それが明晰判明にされ、気持がよかった。特に服装の歴史、家族関係では自分が興味を持ち、少し勉強していたので、よりよくまとまった感じがした。素晴らしい講師陣による気迫に満ちた講義をきき、もっと勉強したい、学びたい気持がムクムク沸き起ってくる現在です。目先のことだけにとらわれず、明るい見とおしを持って教育にも望みたいと思っています。

(東京、江戸川区立瑞江第2中学校 土井芳子)

研修の機会はできるだけ利用させていただきたいと思って受講しました。電気とか機械に関する研修が不足していますので、今後その面を多く含んだ講習が続けられましたら……とっております。男子コースに入れてもらえればよかったとも反省しています。私なりに大変有意義であったと感謝しております。

(北海道、室蘭市立北辰中学校 鳥居千可子)

はじめて出席させていただきました。今度参加して感じたことは一言に言って、教育者として自信を失ってしまふような気がしたこと。教師は教える立場だけでものを見聞きしていたのでは駄目、今更はしまったことではないが、今回ほど深く反省させられたことは私にとって非常に有意義であった。いつも今まで考えなかったわけではないが雑用に追われつい今日に至ってしまった。私はこれを何とかしなければならぬと思いいろいろな講習会に出席したが、なかなか思うようなのがなかった。

この会はその不満を満してくれたし、今後もこの会の講座の必要性を強く感じている。できれば同じ講師陣で来年も続けてほしい。

(東京、足立区立第1中学校 遠藤和子)

(文責・植村千枝)

研究大会に参加して

その感想と意見

京都での大会は大変な盛況で、たった1日しか出席できませんでしたが、参加してよかったなと意気新たな思いがいたしました。全国から集まられた先生方も、さすが熱心な態度で第2日目、3日目の話し合いに参加できないことが残念でなりません。

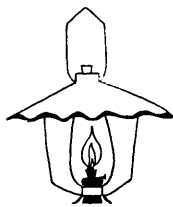
会員の方が承るという姿勢でなく能動的に何ものか

をさぐり求めるという態度で、しかも遠慮なく発言し合える雰囲気うまくつくり出されていて本当によかったと思います。私など井の中の蛙のようなものがファイトを燃やしています。とにかく前向きの姿勢でとりくんで行きたいものだと思っています。

(名古屋市立中学校 鈴木敬子)

技術科に関する読書指導の反省

— 技術を本で教えられるか —



村 田 昭 治

1. はじめに

いささか、奇妙な主題であるが、発端は通俗的である。10年余の教師生活の中で、教科教育・生活指導など多様な分野で、多様な問題にぶつかってきた。その中で最近の子どもは、深くもごを考へたり、じっくり腰をすえて1つのものごに集中できない傾向があると思ったり、聞かされたりしてきた。こうしたことから、夏休みに、自分で読みたい技術に関する本を読んで、なにか動くものを1つ作ってみなさいと課題を出すことにしている。昨年度の読後感想文を読んでみて、私の意図（漠然としたもの）はある程度みたまされたけれども、もう少し考え、なお必要を感じるようになった。それは、副題に示されたような問題意識である。

2. ねらいの検討

夏休みに技術に関する本を読ませることの意義はなんだろうかという自分への問いかけである。教室にでかけるときにあるきながら廊下でぎょうの教育内容の重点は「これだ」と考えるような状態に似ていて反省させられた。

今年は、いちおうつぎのようなねらいをたててみた。

- ア 技術に対する広い視野を与えたい。
- イ 技術を社会的、経済的側面からも考えさせたい。
- ウ 自発的に技術について関心をもち、自発的にものを製作しようとする意欲をもたせたい。
- エ 子どもたちが技術の授業を通してどのようなもの
の見方、考え方をもっているか知り、読書感想文を通じ自分の授業の弱点を知りたい。
- オ 読書と製作を結合させ、技術の授業を側面的に充実させたい。

3. 生徒の読後感想文

本の選定は、夏休み推せん図書として50種ぐらいをあげ、自分のすきなものをすきなだけ読み、感想文をだすこととした。したがって、読まれた本は多様である。いろいろな関心と、能力の生徒がいることを念頭においたことがかえって、生徒の本の選定をむずかしくしたように思われた。以下、生徒の作文を紹介しよう。

(1) 「図解 金工技術」(I) 塑性加工

2D 森田

ぼくは、技術科に関する本（教科書以外のもの）を読むのは初めてである①。この本を読んで、最初に本当に技術を学ぶという感じを受けた。しかしなにかが欠けているような気がする②。それは、実際にやってみる（作ってみる）ことだ③。今まで、技術科では何か学べば、必ずそれを応用したものを作ってきた。だからこんどそう思ったのかもしれない④。この本にかいてあることは考えればすぐわかる。だが言うべくして、なかなかむずかしい。この本で得た知識をあげると

- カンに規格のようなものがある
- トースカンの使い方
- Vブロックの使い方
- はさみで物が切れるわけ⑤
- 円周上の曲線のきり方
- ワイヤーゲージ
- びょうの径のきめ方 $\sqrt{5} \times t - 0.4$

その他、たくさん。

これらのことは、現代の工業界にあわないような気もする。今はどこでもオートメーションである⑥。

しかし、こうした初歩を身につけることが、将来、わが国の加工技術の改良発展のもとだと思う。

(2) 「鋼の時代」 中沢護人著

3 C 中川

身のまわりを見わたすと、鉄や綱は重要であることがわかる。それについてのべてあるので案外おもしろかった。

内容は、鉄の歴史、製造技術の歴史と現状と将来の予測が少しだった。製造技術の歴史が中心でやはり一番充実していた。著者も生産技術を研究している。

昨年読んだ本は、原理が中心だった（人類と機械の歴史）が「綱の時代」は鉄鉱石が鉄に還元するという科学では1つの真理が、技術的に発展していくことが中心だった①。

古い製鉄技術——高炉法——転炉法——平炉。

木炭——石炭、などの過程は、人間の「よりよく」という本能の成果だった②。専門的なこともわかりやすく書いてあった。

著者のいいたい、製鉄にとり組んだ、人びとの努力は地味だが重要かつ非常に現実的だった。特許をめぐるみにくい争いがあり、それに勝ったものの国が富をうる③。

いろいろ読んで感じたことがあったが一番強く感じたのは、生産技術の重要さだった④。科学・化学を生かすのが技術で、可能にするのも技術だ。率をよくする。生活に結びついている⑤。

技術について、この夏休みは読書と動くものの製作でその意義と重要さをつくづく感じた⑥。

(3) 「人類と機械の歴史」をよんで

3 D 飛奈

この本はS・リリー氏が書いた本である。書いてある内容は道具と機械そして人類の歴史を、そもそもその始まりからごく最近の時期にいたるまでが書いてある。

ぼくはこの本を読んで人間の頭のよさというものをあらためて痛感した①。原始人から現在の20世紀の人びとに至るまで人間は道具、機械、そして人間生活までもその特権である頭脳をフルに使って改善してきた②。

その代表的なものが18世紀にイギリスを中心として起った産業革命である。イギリスに産業革命が一番はじめて起きたのはイギリスが一番最初に封建制度を打ち破ったために科学者の発明が急速に進歩したためだろう③。しかし、その産業革命といはなばなしいものの影に失業者の続出というものが、かくれているのを忘れてはならないと思う④。

このように、これからの私たちに残されているむずか

しい問題はたくさんある。

だが、だれでもが自分でその問題を考えてみようという気があるのなら、それらの問題が解決するのはまちがいないだろう⑤。

と、いうようにこの本はぼくにとっていろいろなことを教えてくれた。そしてあらためて本を読むことは良いことだということを感じた。

(4) 「ボールベアリング物語」を読んで

3 D 芝山

ぼくは、何かよい技術に関する本は、ないかと、図書館に行った。

すると、うまいぐあいに、夏休みの推薦図書に出ていた、ペシキン・Nの書いた「ボールベアリング物語」があった①。

なかなかよさそうなので、この、「ボールベアリング物語」を読むことにした。

この本は、ソビエトの第1国立ボールベアリング工場という、巨大な工場の誕生について、書いてある。

資本主義国から、にくまれたソビエト連邦共和国は、ボールベアリング工場を、作る計画はたてたが、どうしても外国の手を借りねばならなかった。

そこで、いろいろな国に、たのんだが、教えてもらうことはできなかったので、イタリアに、たのんだ。すると、反響があった。

そして、イタリア人の手を借りて作ったのが、この国立第1ボールベアリング工場なのだ。

この工場は、設備がよく機械化されていて、ここで働く労働者は、ふつうの工場働く労働者とは、ちょっと違う。みんなたった少し手を加えているだけだ。ちょっと手を加えたり、ちょっと検査するだけだ」

「みんなが、力を合わせると、こんなにもすばらしい工場ができるものかと、感心した②。」

また、この工場には、ダイスの設計技師のロバート・ロビンソンがいた。

ロビンソンは、ジャマイカで生まれ、すぐさま父をなくしたかわいそうな少年だった。

しかし、母親が、工場に働いているので、ロビンソンを工場に入れてくれるようたのみ、入れてもらった。そしてみごとに生長し、アメリカへ渡った。工具製作工場に、入ろうとした。だが、彼は黒人のため雑役しかさせてもらえなかった。しかし、組長にたのみ、テストしてもらったが、みごとに合格した。

そして、この工場では、ただ1人の黒人として働いた。

そこへ、ソ連の技師が来て、ソ連に来るようにすすめられ、ソ連に渡った。

そして、ソ連の工場について思いきって欠点を批判し工具の製作工となり、又ミクロンの世界の支配者ともなった。

ぼくはこの黒人ロバート・ロビンソンは、才能もすばらしいが、それよりも白人しかやれないような仕事でも軽々とやってのけた精神にとても感動した。

(5) 「時計からオートメーションまで」を読んで

3 C 鈴木

2000年以上もの昔の人が今日の自動販売機その他の自動機械を考えついたとはおどろいた。しかし科学は順調に発達していったわけでもない。中世の暗黒時代にはせっかく前時代の築きあげた科学の知識をみずからほうきしてしまった。そして社会の科学に対する影響がいかに強いか知った④。14～5世紀のころルネッサンスとともに科学も復興し時計、活版印刷術なども発達した。ところがもともと印刷術は東洋が元祖であったようである。蔡倫の紙の発明、そのほか活字の発明などがあげられる。そして西洋ではフックの法則等々……たくさんの発明発見が行なわれた。しかしまだ16～7世紀になってもキリスト教など旧世界の考え方による科学へのはく害があったことを残念に思った。その犠牲者の1人としてガリレオが上げられる。彼が現在生きていたら、アメリカなんかの宇宙研究所にでも引きぬかれて不自由な生活を送っていたかもしれない。その他機械ぶちこわし運動も一時的なもので、科学に対する理解が深まるにつれてだんだん下火になっていったのだろう。

毎日なげなく見ている温度計の目盛のつけ方にもいろいろと考えたらしい。日常なにげなく見ているもの使っている物でも科学的な要素がふくまれていると感じた。それほど科学は、中性子、四次元??などと遠くはなれたことのようにあって、時計のふりこ、温度計などと生活に直結していると言える。この本全体として、専門的なことは足りないが社会と科学の関係とか発明発見のウラ話などが書いてあり、割合たのしく読めた。もっと専門的にくわしく知りたくならせるような本だ。

(6) 「生活の中の機械要素」(森一雄著)を読んで

2 D 逸見

この本は、いろいろな機械要素が、生活の中でどのように活用されているかが示してあり、写真の編入によって、それがよく理解できるようになっている。まず感じ

たことは、やはり、機械要素などという、本やノートに書いてあるもの、先生が黒板で説明するもの、という考えがあるが機械要素は、身の回りのどこにでも活用されている、という考えに変わったことだろう。少し見わたただけで、机の回りにも、たくさん使われている。街へ出たならば、それこそ無数にあるだろう。自転車にも自動車にも、傘にも、どこにでも⑤。

次に感じることは、技術の重要性である⑥。こんなに日本が進展したのも、技術の進歩が第一の要因であろう。技術の発達がなければ、高速度で走る電車や、高層建築、高速度道路なども、製作できないのである。

その次に感じたことは、技術科という科目が生活と密着したものだということだ⑦。この本の感想にはならないかも知れないが、この本を読んで間接的に考えたことである。私達の日常使用しているほとんどのものが、技術科という学科の中で学んだものである⑧。それにJISといった記号が生活の中にくらでもある、ということが技術科が生活の中にあるということを裏付けるに違いない。

実際機械要素という、イヤにイカメシク感じる。それに機械などと言われると、どうしても、電車や、ボール盤や、時計などを考えてしまうから生活の中に「キカイヨウソ」はどれほどあるのかと考えるだんになると、うちにはボール盤なんぞないから、機械要素なんていうものはそんなにないじゃあないかなと考えることになる。そこで本をとって読んでみると、ミシンはせまい機械で、作業機の中に入り、冷蔵庫は変動機である。などと書いてあるのを見ると、ますますコンガラガッテくる。けれど根本的にいって機械というものはこんなものだそうだ。

- (1) 抵抗のある物体で組み立てたもの。
- (2) 固定された部分と、一定の制限された運動をする部分から成り立っている。
- (3) 運動する部分には目的の動作(シゴト)をさせるために外部から力を加える。

なんとなく機械というシロモノは理解できないようだ。——というところで、このヘンテコな感想文らしきものを終らせて、最後に、技術の発展を祈りたい。

× × ×

生徒作文の分析と反省——技術の本で教えられるか——については、時間的に間に合わなくなってしまったため、次号に掲載を予定しております。

(東京都杉並区立西宮中学校教諭)

技術教育と安全 (3)

—安全作業のために—

清原道寿

われわれ人間は、日常、きわめて多くの「不注意」や動作の「あやまり」をおかしているが、身体と外物（危険物）との接触の機会が少ないから災害事故をおこすことにはならない。災害事故は人間の「不注意」や動作の「あやまり」の直接的結果でなく、そうした錯誤が起って、身体が外物（危険物）に接触する結果、はじめて発生するのである。たとえば、ある中学校でおこったつぎの事例で考えてみよう。新しく木工機械（丸のこ盤）を設備し、試験的に稼動させるためにスイッチを入れた。機械のまわりにいた生徒たちが、機械の稼動部分を見ようと近づいた。そばで観察していた校長が、「近づいてはあぶない」といって右手を横に振った途端、指が回転部にふれ、小指とくすり指を切断した。この場合、校長が反射的に無意識に右手を振ったとき、指先が回転するのこ刃から数ミリ離れていれば、負傷はおこらなかったろうし、また、のこ刃の上に安全カバーがついていれば、負傷はおこらなかっただろう。このことから明らかなように、災害現象は、身体を外物（危険物）とが偶然接触する一種の物的現象であると考えべきなのである。したがって、災害防止の第1は、人間の「不注意」や動作の「あやまり」がおこっても、災害にならないように作業環境を整備することであり、第2には動作の

「あやまり」や「不注意」がおこりやすい諸条件を取りのぞくような方策をたてることである。こうした基本的な観点にたつて、安全作業のための諸条件の整備を考えてみよう。

(1) 機械・工具と安全対策

技術学習で、機械や工具などを取り扱う場合、それが「けがをしようにも、けがをすることができない」ようなものであることが理想的といえる。いかえると、人間の行動に「錯誤」や「不注意」がおこっても、災害にいたらないような機械・工具であることが、教育としては理想的といえる。とくに、技術学習における機械・工具などの設備は、作業の効率よりも、まず安全を第1にすべきである。

〔A〕 機械のガード（安全装置）

現在の技術教育において、機械は最も多く廃疾災害につながっている。機械には、ベルト、チェーン、プーリ、歯車、フライホイール、シャフト、スピンドルなどのような回転部や可動部、高速回転する作業部、加工材料をせん断したり、おしつぶしたり、はさんだりする作業部などがあり、これらの部分に、人間の身体が偶然接触すれば、災害をおこす。これらの部分に接触すれば、災害をおこすことは、注意されなくてもだれでも意識的

には知っているが、前にも述べたように人間の行動を規定する複雑な諸条件によって、偶然的に身体の一部が接触して負傷することになる。こうしたことを防止するためには、人間の身体が機械の危険部に接触しないよう安全装置がつけられなければならない。

① 歯車、プーリ、ベルト、その他の伝導機構など

これらの部分は、安全カバーでおおうこと。安全カバーをかけなければ、スイッチで始動できないようにすることが必要である。たとえば、中学校技術科の事故事例^①によると、被災生徒が、スイッチを切っても惰性で回転している機械を早く止めようとして、（早く作業したいという目的意識が強く出たため）、ベルトをおさえようとした（危険であるという意識が退行した）。このとき左人さし指をベルトに引込まれ、指頭が粉碎されてしまったという。また、ボール盤を清掃中、いたずらで機械を動かしていたら、教師がきたのでいそいで機械を止めようとして、ベルトを握り、左くすり指をつめ、切断した。これらの事例は、ベルトを安全カバーでおおうという、物的対策がなされていれば、当然さけられた災害である。

② 機械の作業部のガード

材料を加工する部分のガードは、伝導機構のガードにくらべると、一般的にはより複雑である。というのは、作業の性質からいっても、またエレクトロニクスを使用する装置が望ましい場合もあることから、複雑にならざるをえないからである。つぎに、機械の加工作業部分の安全装置のいくつかについてのべよう。

(a) 木工機械 木工機械を使用する企業の多くは、中小企業や零細企業が多く、経営者や作業者にも、指の1～2本の廃疾災害など大した問題でないといった風潮さえある。このこととも関連して、木工機械メーカー（この多くは中小メーカ

ー）も安全装置の研究に本格的に取りくむ傾向が少ない。こうした木工機械を、学校の技術教育にそのまま取り入れていることが1つの要因となって、木工機械による廃疾災害が、中学校の技術教育でもっとも多いということになっている。だから木工機械が現状のようであるかぎり、木材加工学習の教育的意味からみても、廃疾災害の多いことからみても、木工機械学習を否定する意見が生ずるのは当然である。しかし、木工機械学習を現状どおり続けるとすれば、第1に加工作業部分にガードを取りつけなくてはならない。

<丸のこ盤> のこ刃をおおう安全カバーは、鋳物製のものが多い。これでは、作業者に、材料の加工状況が見えないので、安全カバーを上げて作業しがちになる。ことに熟練者でない生徒たちにとっては、のこ刃が材料のけがき線上を切断している状況が見えないと不安を感じて、安全カバーを上げてしまうことになる。しかも、安全カバーを上げて作業しても、災害はそうしばしばおこるものでないため、そのうち安全カバーを上げて作業しても危険でないような気になってしまい、あるとき偶然、廃疾災害をおこしてしまうことになる。こうした災害を防止するためには、丸のこ盤の安全カバーは、加工状況が見えるように、透明な、プラスチック製を取りつけ、しかもその安全カバーをさげないと、スイッチを入れても、のこ刃が回転しないようにしておくべきである。こうしたしくみは、電気回路をくふうすれば、そうむずかしいことではない。

ところが、授業の実際などを参観すると、プラスチックの安全カバーを取りつけているのに、安全カバーの内側に、静電気現象によってほこりがつき、作業部分がまったく見えなくなっていることも多い。これでは、透明な安全カバーのもつ機

① 原正敏編：技術科の災害と安全管理 p. 30

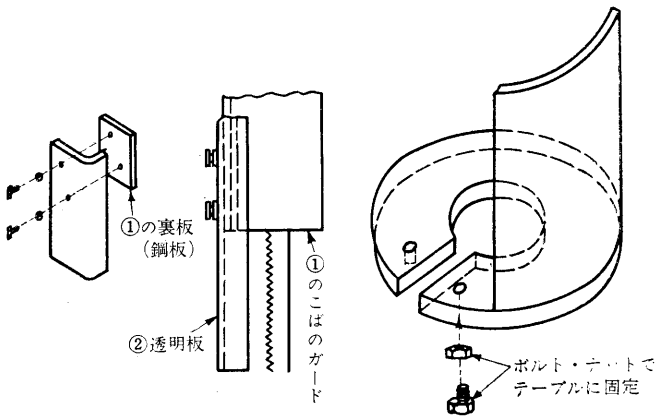


図 1

能をまったくいかしていない授業である。

<おびのこ盤> 学校におけるおびのこ盤の設備台数は、丸のこ盤にくらべて少ないが、その作業部にも、プラスチックなどの透明の材料を使って図のようなガードをつくって取りつける。

<手押しかな盤> のこ刃をおおう安全カバーは図2のように、鋳物製の曲線形のカバーが、ばねによって加工材の大小に応じて動くようになっているものが多い。

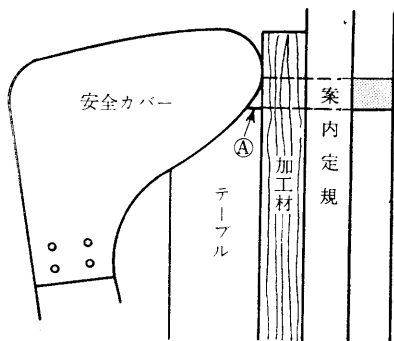


図 2

図2をよく見てみると、かな刃が刃口から露出している部分(A)がある。安全カバーの機能は、かな刃の刃口をおおうことにあるので、図のような安全カバーでは、カバーの機能を完全に果たしているとはいえない。加工材に接する安全カバ

一の曲線部は、加工材の幅の大小に応じて、いつも刃口が露出しないような曲線につくられていなくてはならない。また、図3のように、安全カバーが、加工材の幅に応じて、ばねによって左右に動くようにつくられていてもよい。

(b) 金属加工用機械 学校の技術教育における金属加工は、切削加工と塑性加工に大きくわけられるが、設備されている機械は、切削加工用のものが、多い。それらの機械全般

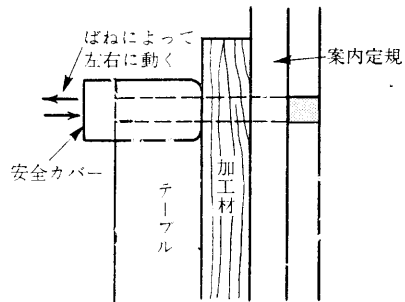


図 3

による災害件数は、中学校・高校ともに、木工用機械による災害件数にくらべて、ひじょうに少ない(9月号の表1参照)。とくに中学校では、金工用機械の設備台数が貧弱である* ことにもよるが、木工機械ほどの危険率が少ないため、廃疾災害件数がまだあらわれていないといえる。

* 公立中学校における「工作機械」の整備状況を1962年4月現在でみると、つぎの表のようである。

表

種別	A 木工用機械				B 金工用機械			B/A
	糸のこ盤	丸のこ盤 おびのこ盤	手おしか んな盤 自動かな な盤	角のみ 盤	旋盤	卓上 1 ル 盤	両 頭 型 研 削 盤	
台数	13,307	7,023	7,684	2,297	2,657	5,579	4,444	
計	30,11				12,680			0.42

(1)角のみ盤は1961年5月調査 文部省職業教育課調べ

なお、この調査後、金工用機械とくに旋盤がかなり整備されているだろう。

高校では、木材加工関係の過程はきわめて少なく、「工作機械」のほとんどは、金工用といってよい。それにもかかわらず、9月号の表1のように、廃疾災害は、木工用機械が第1位である。つぎに、金工用機械の機種別災害（高校）をみると次表のとおりである。

表

機種	フライス盤	旋盤	エアハンマ	せん断	コンプレッサ
災害件数	6	3	3	1	1

(1960~1961年 日本学校安全会給付)

機械工場の現場では、切削加工関係の工作機械が占める比重が大きく、約85%をしめ、塑性加工関係の工作機械が残りをしてい実状であるので、災害件数は切削加工関係に多い。そのうち旋削作業・穴あけ作業・研削作業・ミーリング作業によるものが多い。しかし、鋳・鍛造、せん断プレス、溶接などの作業は、機械設備台数の少ないわりに、災害率は高くなっている*。

* アメリカでも次表のように、同様な結果があらわれている①。しかしアメリカの工作機械の設備台数の構成は、日本のように旋削作業が多くない（日本では約40%）。

アメリカの切削加工関係工作機械と災害の比較

作業の種別	工作機械台数の構成率(%)	災害率	
		ニューヨーク州	ウィスコンシン州
研削(グラインダ)	26.2%	32.8	37.1
旋削(旋盤)	24.2	25.8	24.8
穴あけ(ボール盤)	23.0	20.2	23.7
ミーリング(フライス盤)	13.7	13.7	9.9
平削・形削	7.1	7.5	4.5
その他	5.6	—	—

切削加工関係と塑性加工関係との災害頻度数を比較すると、ウィスコンシン州では、約1:1.7、ニューヨーク州では、約1:3.4となっている。なお、塑性加工関係の災害では、プレス作業によるものが約 $\frac{3}{4}$ をしめている。

以上のべたように、学校において、金属加工関係の災害は、木工用機械にくらべると僅少では

あるが、災害事故は、教育の場で1例もあってはならない。僅少だからといって、災害防止対策をおざなりにすべきでなく、1例でもおこっているかぎり、万全の対策がたてられなくてはならない。

切削加工用機械では、作業部を透明な板でカバーするとか、塑性加工用機械では、作業部に指先が近づくことができないように作業部に固定さくを取りつける。学校でも多く使われる両頭型研削盤には、かならず防じん板を取りつける。

これまで、機械の危険部に身体が接触することを防止するために、ガードの方法をいくつかのべてきたが、現在、学校の技術教育では、ガードについてあまり考慮が払われていない実状である。

こんど、この点について最善の対策がとられなくてはならない。つぎに、その方法の一般的な要点をまとめてみよう。

㊸ 機械の作業部およびその他の危険部分に近づくことができないようにする。

(i) 歯車、ベルト、プーリ、その他の伝動機構の部分を密閉する。また、その他危険部分で作業上露出する必要のない部分も密閉する。

(ii) 作業部で、作業者が見る必要のある部分は、プラスチックなどの透明な材料を用いて、安全カバーをつけ、作業者が危険な部分に近づけないようにする。

(iii) 作業部に手などを近づけないように、固定さくやかこいをする。

㊹ 作業によっては、作業部に接近しなくてはならない。たとえば、電気抵抗溶接、びょう接、旋盤、プレスなどの作業は、しばしば手によって、その機械の「送り」などを行なわなければならない。このことは、加工具が作業をしていなくて機

① Blake, R. P. : Industrial Safety (1953)

械だけが動いている間、作業部に近く手をだしていることを意味する。ここで問題になるのは、作業者の手が、機械の断続的作業の間に危険部の外にあるように守られることである。そのために理想的には、リモートコントロールができるように機械を設計することが望ましい。

㉓ 作業者が、手やその他の身体部分を、危険な範囲の外に遠ざけるまで、エレクトロニクス装置により、機械の作動をとめるようにする。

㉔ 機械が始動するとき、自動的に、作業者の手を払いのけるような装置にする。

〔B〕 機械の作業面の高さや配置

機械を操作する場合、作業面の高さが不適當であると、作業者はむりな姿勢を強いられることになる。現在、学校の技術教育に取りいれている機械が、生産現場の成人労働者の利用しているものであり、生徒の体格・体力を考慮して、教育的配慮のもとに作られていないため、生徒は不自然なむりな姿勢で作業させられている例も多い。こうした作業姿勢は、動作の円滑さをかく要因となり疲労を早めるとともに災害事故の原因ともなる。生徒の体格・体力に応じて、たとえば、すのこ板式のふみ台などにより、作業面の高さを調節するなどのくふうが行なわれなくてはならない。

また、作業面の高さや関連して、ハンドルやレバーの高さや位置が合理的であるかどうか、急な操作を必要とするとき間にあうかなどについても配慮しておかなくてはならない。

なお、インジゲータやメータなどは、読みやすいものでなくてはならない*。

*メータ類一般についていえば、読みやすいためにはつぎのことが条件である。

外的条件としては、照度、メータの取り付け位置を考慮しなければならないが、メータ自体の条件としては、つぎのことがあげられる。

① メータの読みとりを、ゆっくりでよいから正確にというときは、目もりが細かいものがよいが、すばやく読みとらなくてはならないものはいくらか目

もりをあらくしても、目もり以外を目測するようにする。実験結果では、5等分までなら、かなり正確に目測できるという。

② メータ面の数字は、見誤りの少ない形でかいたものがよい。

③ 指針の範囲面に、メーカ名やその他不必要なものがいてないものがよい。

④ 指針が動くのではなく、スケールが動く方式は、その動きが急速でない場合には、むしろ正確な読みとりができる。

作業面の高さとともに、機械の配置も災害事故に関係する。作業者が機械を操作するに必要な範囲を考慮して機械の配置を行なう必要がある。作業者の行動の範囲・方向に邪魔になるものがないような配置が望ましい。

〔C〕 機械の色彩調節

色彩はわれわれの心理に大きな影響を与える。このため、機械に色彩調節を行なえば、災害防止にも役立つことが明らかにされている。これについては、次の機会にくわしくふれることにする。

〔D〕 手工具と作業台

① 手工具 手工具による災害は、機械によるような廃疾災害は少ないが、災害件数はかなり多い。手工具による直接的な災害の多くは、つぎのような場合に生ずる。

(a) 作業前によく点検しないで、不良になった危険な工具を使用する場合——たとえば、たがねの頭にまくれがあるものや、先がかけたりなまっているものを使う。まくれがあると、打撃のときその一部が飛んだり、握った手を刺したりして負傷する。作業前に研削盤でまくれを取りさらなくてはならない。

(b) 使用目的にあわない工具を使う場合——たとえば、たがねではつった面を手でなげたり、けずりくずを手で払いのけたりして皮膚を傷つけるしやすいやドリルによる切り紛を口で吹き払おうとして目を傷つけたりする。

以上からも明らかなように、手工具による安全

作業では、作業者に手工具の正しい取り扱いについての知識が必要であり、その知識は作業場面において円滑に活用されるものでなければならない。そうした知識は、体験によって体得されるものである。このことは、技能、の習熟と関連して、安全教育による安全習慣の育成といえる。

② 作業台 機械の作業面と同様、作業者が不合理的な姿勢で作業しないように、作業者の体格・体力に適した高さとする配慮を必要とする。さらに、作業面の色彩調節についても、たいせつであるが、次の機会にのべることにする。

(2) 材料・工具などの整理

災害は、行動している機械、作業に使用中の手工具などによってだけおこるのでなく、材料や工具の整理が合理的に行なわれていない場合にも、しばしばおこる。こうした場合の典型的なケースとして、つぎのことをあげることができる。

① 実習室の床、通路、階段などに置き放しの材料につまずく。とくに作業中、足もとに気をつけなければならないように、材料が放置されてはいけぬ。

② 床上などに放置された、くぎ先の出た材料などをふみぬく。

③ 機械や作業台、管理だなどの上から、工具や加工材が落下して、足さきなどを傷つける。

④ いいかげんに積みあげた材料がくずれ落ちたり、立てかけてある材料が倒れる。

⑤ 作業中、くぎ先の突き出た材料などにふれて、かき傷をつくる。

⑥ 材料を持ち出すとき、金属棒のはしや板金の切りふちなどで、切り傷やかき傷、突き傷をつくる。

⑦ 油のしみこんだガロ布、可燃性の燃料や油が高熱作業の近くに散乱している。

⑧ 油にや水にぬれた床は動作を不安定にし、

すべることがある。

これらは、実習室、材料・工具の管理室の整理・整頓に配慮することであるが、そうした配慮は教師だけでは不十分である。むしろ、生徒たちの主体的な活動が中心となって行なわれなくてはならない。作業前後の数分間を、かならず整理と点検にあてるよう、生徒たちに習慣づけることが必要である。

(3) 作業員——人体防護具と安全規則

① 人体防護具 作業の種類に応じて、防護眼鏡（防じん、紫外線防護用）、顔面シールド、眼部シールド、マスク、手ぶくろ、はきもの、帽子（ヘルメット）、作業衣などに配慮が払われなくてはならない。

研削盤使用のさい防護眼鏡または眼部シールド溶接作業の場合の色眼鏡や顔面シールドなど不可欠である。

衣服は外部からの危害から皮膚を防護するものであり、活動に適したものとして作業服を着用することが望ましい。しかしそれがない場合、そで口や上衣のすそなどが伝動機構などにまきこまれたり、突出部分に引っかかって転倒事故を起こさないよう配慮すべきである。

ベンゼン系のシンナを溶剤とする塗装作業では排気装置を完全にするか、またはガス・マスクを使用する。

手ぶくろは、振動衝撃のある作業では、綿布の厚いものを、高熱物取扱いでは、石綿手ぶくろを湿潤や酸・アルカリ作業では、ゴム手ぶくろを使用する。工作機械作業では、手ぶくろが機械にかみこまれるおそれがあるので、一般的に手ぶくろを使ってはいけない。

はきものは、機械工場では、落下物による災害を防ぐために、くつを着用する。なお、すべりやすいはきものは災害の原因となるので、金びょう

などをうったくつの使用はやめる。

これらの人体防護具は、機械の安全装置の場合より以上に、防護具をつけない作業になれきると着用しないことがあたりまえのここのような気になってしまう。しかし、作業に応じて防護具の着用を習慣化することは、技術学習できわめて大切な要件である。

② 安全規則 生徒は技術学習によって、安全知識を体得し、安全規則を行動で守るように育成されなくてはならない。その場合、安全規則について、生徒側が「守らせられるものだ」といった受けとりかたになるような指導でなく、「安全や衛生に関する限り、作業者の生命を守るためのまた人間性を獲得するための権利であるという積極的な考え^①」になるような指導がなされなくてはならない。このためには、生徒にとって安全規則や安全心得が具体的であり、その指示もくだけてしめされる必要がある。よく実習室などに、「安全第1」とか「服装を正しく」とか「危険に注意」などといった指示が、壁に張られている。指導者はこれで安全指導の責任の一部を果たしているように考えているかもしれないが、生徒たちに、安全作業についての意識を刺激するものとは

ならない。作業の種類に応じて、図示などを用いて具体的にくだいてしめす必要がある。たとえば、ボール盤の切り粉を直接口で吹かないような習慣になるまで、あるいは口で切り粉を吹くなどといった指示を図示するか、または「口で切り粉を吹くところなる」といったことを図示する方法をとる。また、服装についても、作業に応じた正しい服装が習慣化するまで、実験室や準備室の入口や更衣室など適当な場所に、安全な服装着用を図示し簡潔なことばをかきいれるといった方法を考慮する。また「作業台や機械の周囲を整理・整頓しよう」といったスローガンを、壁や柱などに掲示することは無意味であり、作業の種類に応じて、たとえば「くぎつき板は片づけよう」といった具体的な標示が必要である。

③ 労働の对象的条件——照明・色彩調節、空気調節など

照明、色彩調節、空気調節（温・湿度・空気の清浄化など）、騒音などは、安全作業に大きくかわりあいをもつが、これについては次の機会にゆずる。

① 太田恒瑞一郎・正戸茂「安全労務・労働心理」（1958年 日本経済新聞社）p. 69

研究大会に参加して

その感想と意見

いつもならいやいやながら研究会というものが終わってしまうのにこんなに心から参加出来ましたのは初めてです。それに歴史あるこの会を知らずにおりましたことについて大変残念でなりません。

お互いに遠くはなれていてもこうして集まればお話が共通し、とてもうれしく思います。それに主要教科（？）から差別され冷遇されている教科、こんなつまらないことについても自分ながらに抵抗を感じながら1人ではどうにもならない力のなさを歯がゆく思って

いましたところ、立派な意義ある会にめぐり合ったのを機会に、将来ずっと参加いたしたく思っています。それに近くの人達にも呼びかけ来年は1人でも多く有志を連れて上京したいと思っています。

私達は技術は物質的生産をなす人間のはたらきであるということをますます追求し、将来より高い技術の向上をめざして進みたく思っています。

（大阪府八尾市立中学校 山本里江）

産教連からの

お知らせ

新しい年度のすすめかた



産教連では、9月17日に年度初の委員会を開き、つきのような諸決定を見ましたので、お伝えしておきます。

研究部では——これまで全国におけるさまざまな実践を集約することにつとめてきたが、じゅうぶんではなかった。この1年精力的にこのことにつとめる。そのためにはまず、この教科の本質検討を中核研究会をとおして、いっそう明確にする必要がある。「技術・家庭科授業入門」(岡邦雄編、国土社刊、別記新刊紹介らん参照)はその検討テキストとして適切なようであるから、これを中心に吟味していく。公開研究会は中核研と隔月にひらき、東京および近県の地域サークルのなかに入っていくように努める。

組織部では——今年度から「誌友制」をとる。払込み会員のほか、毎月本誌を購読されている方々を誌友として登録しておき、必要に応じて連絡をとることになります。もちろん、かくれたよい実践を見つけて公表する手がかりにもなります。近く誌上で、誌友カードをはさみますので、そのさいは購読者全員が応じて下さるよう希望します。その他については省略。

編集部では——読者の共感をよぶような実態—困難な教育条件のなかでの苦斗の実情など—のなまなましい報告やこの教科担当の全国の教師中、よい実践、かわった実践をしておられる教師の群像などもとり入れたい。また、教師の実践を手引きし、それによりどころとなるような講座らんの設置、子どもを中心にした授業研究報告などをもりこみたい、という議が出ました。なかなか容易ではないだろうが、努力しようということになりました。それにつけても、上記の趣旨にそのような投稿が読者の皆さんからどンドン寄せられることが望まれます。気がるに、日常の悩みや実態などお寄せ下さい。

新年度の委員はつぎのようになりました。

池上正道(東京、板橋2中)

稲本 茂(〃、玉学院大)

岩越友子(〃、町田2中)

植村千枝(〃、武蔵野2中)

清原道寿(〃、東京工大)

茶山量胤(神奈川、厚木中)

小池一清(東京、目黒8中)

後藤豊治(〃、国学院大)

佐藤禎一(〃、武蔵野5中)

永嶋利明(〃、江東工業教育実習所)

中村知子(〃、堀船中)

水越庸夫(千葉、市川工業高校)

保泉信二(東京、拜島中)

向山玉雄(〃、堀切中)

村田昭治(〃、西宮中)

このほか、新たに志村嘉信、河野義顕、藤井万里、福井保、宮崎健之助、杉原博子、土井芳子、遠藤和子、前島幸子の諸氏にもおねがいすることになりました。

またながいこと、委員として働いていただいた池田種生さんは、岡邦雄さんとともに、顧問として、側面から会の運営に助力ねがうことになりました。

地方委員には原則として登録会員から選ぶことになりましたが、これまでの地方委員から、小林三郎(北海道)阿部司(岩手)、千田カツ(岩手)、村野けい(静岡)、大田徹二(愛知)、中村泰雄(愛知)、刀禰勇太郎(福井)森下智恵子(石川)、世木郁夫(京都)、西田泰和(大阪)琴屋孝之(岡山)、淵初恵(大分)、仲道俊哉(大分)、森田啓子(東京、大島)、諸岡市郎(千葉)、村中記子(福岡)、渡辺雅代(静岡)の諸氏に引つづきお願いし、新たに、西山昇(島根)、西出勝雄(石川)、三吉幸人(広島)、高橋豪一(宮城)、中川正幹(大阪)、小川顕世(兵庫)、小松幸子(山梨)、永津淑子(鳥取)、谷津まさえ(宮城)、志賀きよ子(京都)、辻正フミ、津村恵美(和歌山)などの諸氏にもお願いしようということになりました。

なお、会の中心的な役割としての事務局長を向山玉雄委員が引きうけることになりました。したがって、産教連事務局は今後下記におかれます。

(事務局)東京都葛飾区青戸町4の335 向山方

産業教育研究連盟事務局 電話東京(602)8137

年会費は300円です。多数の方の入会を希望します。

ワイヤレスマイク

稲田 茂

ワイヤレスマイクは、声や音楽などを電波にして空中へ放射する（発射する）、一種の簡単な送信機である。そこでこの装置から放射される電波を、数百m離れたところにおいた、5球スーパー程度のラジオ受信機で受信すれば、もとの声や音楽を再生することができる。この装置が、ワイヤレスマイクと呼ばれるのは、このようにワイヤ（電線）なしで、音を離れたところへ送ることができるためである。

さてこの装置には、いろいろな回路のものがあ

るが、それらの中から、ごく簡単な回路のものを取り上げて、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）、周波数変換回路（6C6の回路）、低周波増幅回路（6ZP1の回路）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を入れますと、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。そこで図のスピーカに音を送ると、すでに「インタホン」のところで述べたように、スピーカがマイ

クロホンと同じ働きをして、スピーカコイルに音声電圧が生じて、低周波増幅回路（6ZP1の回路）で増幅される。増幅されたこの音声電圧は、つぎの周波数変換回路（6C6の回路）に送られ、この回路で、音声電圧を含んだ高周波電圧に変換されて、アンテナ（A端子に接続）から、電波として空中へ放射されるしくみになっている。

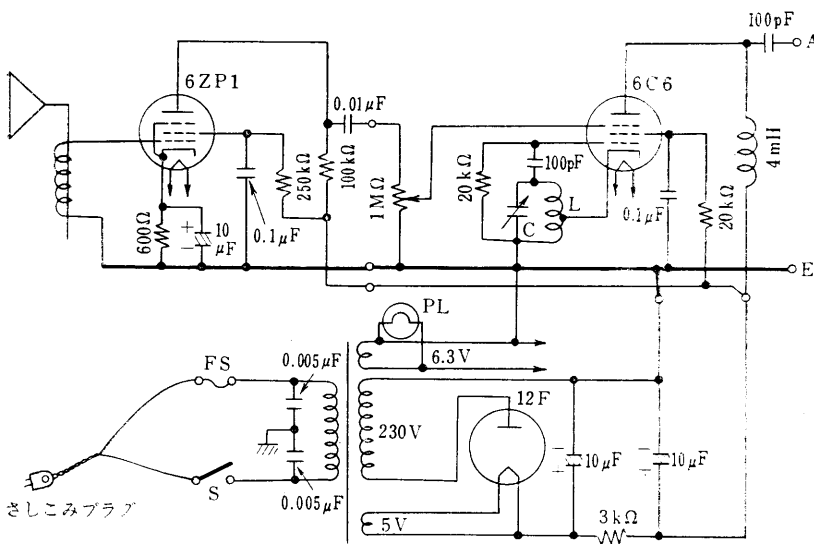


図1 ワイヤレスマイク記号配線図

1) 主要部分 (部品) のしくみと働き

(a) 低周波増幅回路 図1から低周波増幅回路だけを取り出して示すと、図2のようになる。この回路の6ZP1の第1グリッドは、そのプレート電流（正しくは、プレート電流+第2グリッド電流=カソード電流）によって、カソード抵抗600Ωの両端に生じた電圧で、図のようにあらか

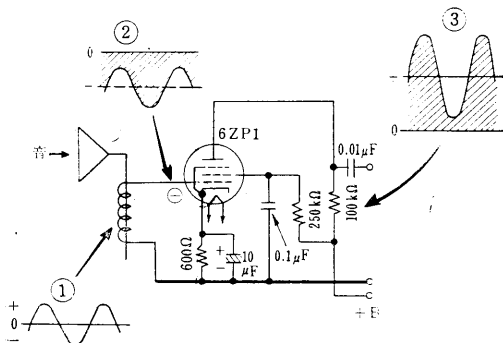


図2 低周波増幅回路の働き

じめ⊖電圧になっている。いま図のスピーカに音を送ると、スピーカのコーンが音の変化どおりに振動して、電磁誘導作用によって、スピーカコイルに、音と同じように変化する、図の①のような音声電圧が生じて、6ZP1の第1グリッドに加わる。そのため第1グリッドの電圧は、図の②のように⊖電圧の範囲で、音声電圧と同じように変化する、この電圧の影響で、プレート電流も、図の③のように音声電圧と同じように変化する、増幅された電流になる。かくしてプレートの負荷抵抗100kΩの両端に、増幅された音声電圧が生じることになる。

(注) 低周波増幅回路の働きについては、この連載講座の最初のほうで、詳しく解説したし、原理的には、3球ラジオの電力増幅回路の働きと、まったく同様であるから、詳しくはそれらの場合を参照されたい。

(b) 発振回路 図1から発振回路の部分だけを取り出して示すと、図3(a)のようになる。さらにこの図をわかりやすくかきなおすと、同図(b)の

ようになり、発振回路としては、6C6の第2グリッドが、ちょうどプレートの役目をしていることになる。

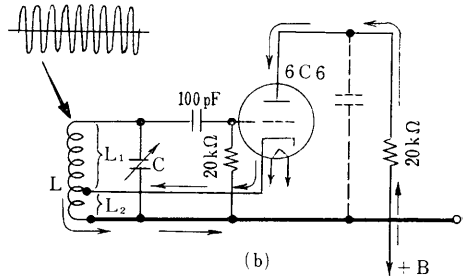
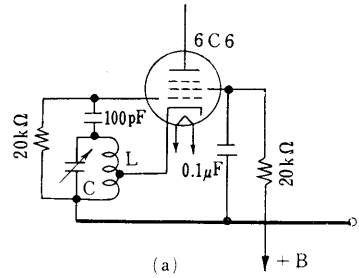


図3 発振回路の働き

発振回路の働きについては、すでに「講座12. 自動停止装置」のところで詳しく述べたが、その場合のプレート側コイル、グリッド側コイルに相当するのが、この回路の、それぞれコイルL₂、コイルL(L₁+L₂)である。つまりこの回路の場合は、プレート側コイルが、カソード側にはいつていることになるが、図からわかるように、この回路が発振したときには、実線の矢印のようにプレート電流が流れるから、コイルL₂は、図のようにカソード側にはいついても、プレート側にはいつている場合と、まったく同じ働きをし、図のような高周波電圧を発振することになる。

(注) この場合の発振周波数(f)は、 $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ (ただしL=L₁+L₂)であるから、C(バリコン)の値を変化させると、

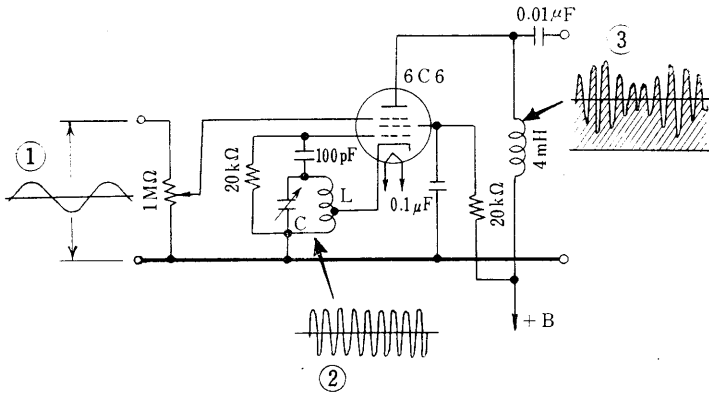


図4 周波数変換回路の働き

発振周波数が変化する。

(c) 周波数変換回路 図1から周波数変換回路(発振回路を含む)を取り出して示すと、図4のようになる。この図の6C6の第2グリッド・第1グリッド・カソードからなる部分は、L・Cと

ともに発振回路を構成し、(b)で述べたようにして、図の②のような高周波電圧を発振している。(この回路を局部発振回路という)。

そこで(a)で述べたようにして、低周波増幅回路で増幅された、図の①のような音声電圧が、図のように6C6の第3グリッドとカソード間に加わると、プレート電流は、この音声電圧と、局部発振回路から発振された高周波電圧との影響を受けて、図の③のような、

低周波電圧の成分を含んだ高周波電流となる。そのため、プレート負荷コイル4mH(高周波チョーク)の両端子間に、プレート電流と同じように変化する、増幅された高周波電圧が生じ、アンテナから電波になって、空中に放射されることになる。

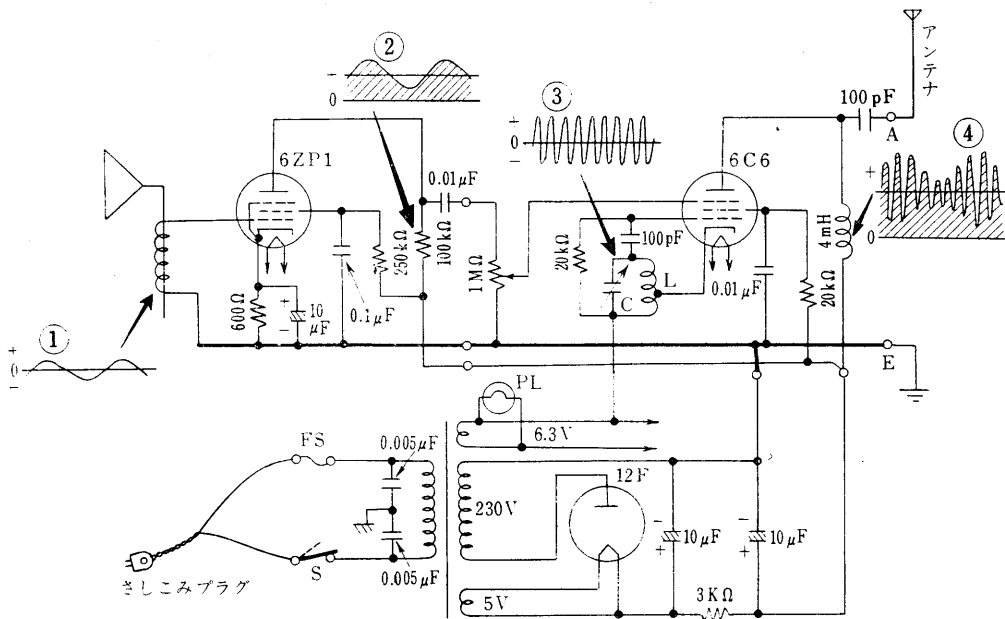


図5 ワイヤレスマイクの働き

(注) 周波数変換回路に含まれている、局部発振回路のバリコンCの容量を変化させると、それにつれてこの回路の発振周波数が変化するので、当然アンテナから放射される、電波の周波数も変化する。

2) 回路の働き

まず図5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。そこでスピーカに向って話をすると、スピーカコイルに、図の①のような音声電圧が生じて、低周波増幅回路で増幅されるので、そのプレート電流が、図の②のような大きな音声電流になる。そのため、プレート負荷抵抗 $100\text{k}\Omega$ の両端に生じた、増幅された音声電圧が、つぎの周波数変換回路の、真空管6C6の第3グリッドに加わり、6C6の3極管の部分(第2グリッド・第1グリッド・カソードの部分)で発振された、図の③のような高周波電圧とともに、そのプレート電流を制御する。したがって、プレート負荷コイル 4mH に、図の④のような、音声電流の変化を含んだ高周波電流が流れ、 4mH のコイルの両端に、増幅された同じような高周波電圧が生じるので、これが、アンテナから電波になって、空中に放射される。

そこで、この装置から数百m離れたところに置いた、5球スーパーラジオなどのダイヤルを回して、その受信周波数を、装置からの放射電波の周波数に合わせると、ラジオのスピーカから、もとの音声(ワイヤレスマイクのスピーカに送り込んだ音)が出ることになる。ただしこの場合、装置の周波数変換回路に含まれている、局部発振回路のバリコンCの容量を変化させると、それにつれてこの回路から発振される、高周波電圧の周波数が変化する。そのためこの装置から、実際に電波を放射する場合には、ラジオ放送を妨害しないように、ラジオ受信機のダイヤルの右端のほう(高い周波数を受信する箇所)で、装置からの電波を受信できるように、装置のバリコンCの容量を小さくしたところ(高い高周波電圧を発振するところ)

で、使用するように注意しなければならない。

以上が、ワイヤレスマイクの動きの概要であるが、この装置で、レコード演奏を電波にして送りたい場合には、レコードプレイヤーのスピーカのすぐ近くへ、この装置のスピーカをもっていき、スピーカとおしを向き合わせておいてもよいが、できればこの装置のスピーカのかわりに、図6のよ

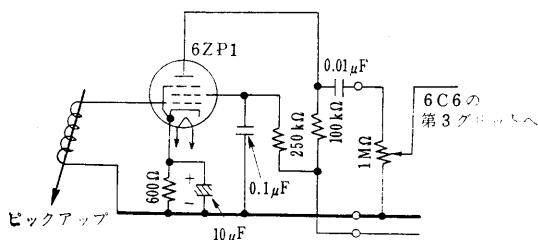


図6 ピックアップのつなぎ方

うに、ピックアップを接続しておくこと、より能率的である。なお、この装置の実際的な利用法は、いろいろ考えられるが、具体的には、必要に応じてそのつどくふうされたい。

(注1) この装置の真空管 12F, 6C6, 6ZP1 は、事情によって、それぞれ MT管 5MK9, 6BD6, 6AR5 にかえてもよい。

(注2) 局部発振回路の発振コイルには、3球ラジオ用の並4用コイルを、そのまま使用するとよい。その場合、コイルのG端子を 100pF へ、E端子をカソードへ、A端子をシャースへ接続する(このように接続すると、アンテナコイルと同調コイルとが直列になる)。

(注3) 装置のボリューム $1\text{M}\Omega$ の抵抗値を変化させると、その変化につれて、周波数変換回路に加わる音声電圧の大きさが変化するので、アンテナから放射される電波の中に含まれる、音声分の大きさが変化する。

(注4) この装置に使用するアンテナを、あまり長くし過ぎると、電波が遠くまで伝わり、ラジオ放送の妨害などをするから、長さ $1\sim 2\text{m}$ くらい、適当な導線を使用するようにする。携帯用のラジオに利用されている、 1m くらい引き出し式のアンテナを使用すれば、いっそう便利である。——つづく——

(東京工業大学付属工業高校教諭)

特集 技術・家庭科における評価

技術教育における評価の基本的視点…後藤豊治
加工学習の評価 }
機械学習の評価 } ……研究部
家庭学習の評価 }
木材加工における評価 ……林次郎
2年金属加工の評価 ……手崎長司
機械学習における技術の評価 ……森脇伝
技術・家庭科の総合的評価 ……石田清二

技術・家庭科における評価 ……久郷泰次郎
学力調査の結果分析と
その活用について ……宮田敬
物の機能を生みだす指導実践 ……伊東横一
——木立の製作——
本立の考案設計 ……庄野宗近
技術科における栽培教育の計画…菅原金治郎・外
エレクトロニクスの簡単な応用装置 (15)
含水率計 ……稲田茂

編集後記

◇本誌は「技術・家庭科
研究の成果と今後の課題」
を特集しました。これまで

本誌上に、全国各地の先生方の実践・研究を掲載してきました。それぞれの教育条件のもとで、普通教育としての技術教育のありかたをもとめての実践的研究も、数多かったといえます。しかし、実践であるかぎり、これこそ完全であるという授業はありえないわけです。それぞれにすぐれた実践であるとともに、ここをこうすれば、もっとよい実践になるのではないかといえる問題点もっているわけです。そうした意味で、研究部が中心となって、集約的な検討をしていくことにしました。こんごも、こうした検討を続けていく予定です。そうすることによって、各種の実践を全国的な共通のものにしたいと

考えます。

◇次号では「技術・家庭科における評価」を特集します。一般的にいて、ある教材の学習における「評価」は、その教材の学習目標が具体的に明確にとらえられていなくてはなりません。現在の技術・家庭科における「評価」のむずかしさは、それぞれの教材の学習目標が具体的に明確でないことによる場合も多いようです。しかも、技術教育であるかぎり、「知識体系」のみでなく「技術的行動」や「労働態度」の評価もおこなうことを必要とするのですが、行動・態度の評価方法のむずかしさが、技術・家庭科の評価にとまらうのです。その意味で次号はこれからの実践に参考を提供できるだろうと期待しています。

技術教育 11月号

No. 172 ©

昭和41年11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。

国土社の児童図書

●たちまち再版

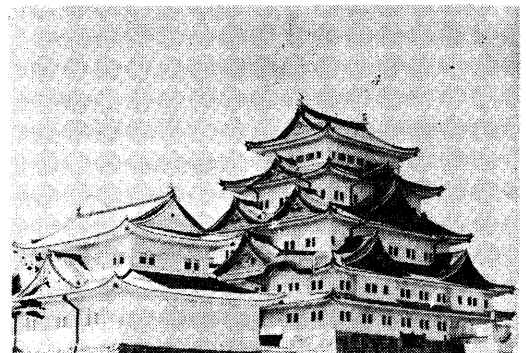
〈改訂〉 図で みる 社会科用語事典 全5巻

菊地家達著

小・中学校の各教科の教科書から、社会科関係の用語を全て集め、むずかしい専門語には小学生にもわかるように、多数の図版、写真、グラフを挿入して解説した。社会科の基礎資料を巻末に付し、本文二色刷りで、左頁に図版、右頁に本文解説という、見ながらに楽しい本です。

- ① 地理編
- ② 産業編 I
- ③ 産業編 II
- ④ 歴史編
- ⑤ 政治・経済・社会編

B5判 箱入
定価各二〇〇円

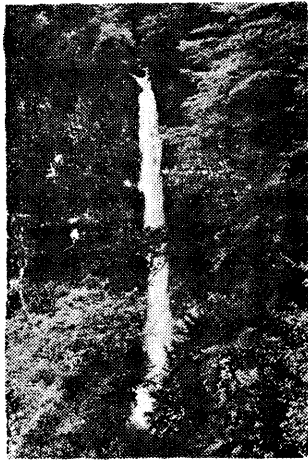


図解 日本地理事典 全6巻

菊地家達著

再版!!

B5判 箱入
定価各一、二〇〇円



小・中学生に必要な事項―各地方の地勢、気候、産業、交通、歴史の問題をくまなく列挙し、五〇〇余の図版と、二〇〇〇余の写真を使用して社会科全般に関連のある事項もくわしく解説した。やさしい説明を加えた上に、見やすいことと、巻末さくいんには特別な配慮をした事典。

- ① 北海道・東北編
- ② 関東編
- ③ 中部編
- ④ 近畿編
- ⑤ 中国・四国編
- ⑥ 九州編

昭和二十八年七月二十五日
昭和二十九年四月十七日
昭和三十一年十一月五日
第三種郵便物認可
発行所 東京 豊田町42番地
振替口座 東京 90631番
電話 (943) 3721
振替 東京 90631番

技術教育 第十四卷 第十一号 (通巻第一七二号)

定価 一五〇円 (千二百)

国 土 社

東京都文京区高田豊川町42 振替口座 / 東京 90631 番

技術・家庭科教育書

技術教育の学習心理

清原道寿 著
松崎巖 著
A5判 価 900円
函入 価 120

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

技術教育の原理と方法 清原道寿著 近刊

- 産業教育研究連盟編
技術科の指導計画 価七五〇円 千二百
- 稲田 茂著
技術科学学習指導法 価七〇〇円 千二百
- 産業教育研究連盟編
技術科大事典 価三、八〇〇円 千二百
- 稲垣長典監修
家庭科大事典 価三、六〇〇円 千二百
- 真保吾一・稲田 茂著
家庭 工作機械の指導法 価五五〇円 千二百
- 細谷俊夫編
技術科用語辞典 価四六〇円 千二百
- 生産技術教育 価五〇円 改訂被服概論 価五〇円
モダン電気教室 価五〇円 食物学概論 価五〇円

技術教育 © 編集 産業教育研究連盟 発行者 長宗泰造 印刷所 東京都文京区高田豊川町42 厚徳社
発行所 東京都文京区高田豊川町42 国土社 電話 (943) 3721 振替 東京 90631番

I. B. M. 2869