

技術教育

7

特集・金工学習の検討

金属機械工作学習内容の意味づけ……池上正道

薄板金工作学習の意味づけ ……………杉浦五

学習カードによる学習指導 ……長野県技術
家庭科教育研究会

——金属加工編(試案)——

厚板金学習の意味づけ ……………星野庸信

——ブックエンドの製作——

機械工作——型鍛造—— ……………佐々木三郎

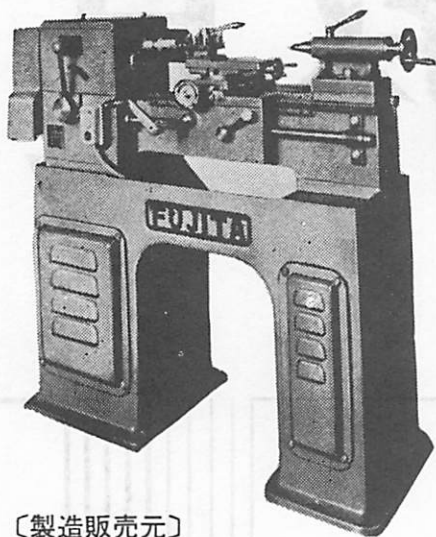
木工学習指導の実践 ……………小池清吾

—考案設計の段階はどのように指導したらよいか—

技術・家庭科の栽培学習 ……………中村邦男

<講座>モダン電気講座(11) ……………稲田茂

別紙付録//金工・顔面シールド



中学校技術家庭科工具器機調査会
御推奨小型旋盤専門メーカー

藤田の900^m/m旋盤

(FK-900)

好評予約販売中！
乞御照介型録進呈

〔製造販売元〕

東京都中央区銀座西8-6

藤田工業株式会社

TEL 571-2902. 3602. 6286

〔本機の特長〕

1. 各種寸法性能は全て関係諸先生方並に学識経験者の御要望を入れ、デザインを最新式とした。
2. 操作が安全、故障が少ない。
3. 永年に亘る製作経験により般用旋盤とホボ同等の精度機能を有している。
4. 価格が格安である。

■技術・家庭科指導のために

国土社

●家庭工作・電気器具・機械・製図を解説

家庭工作の指導法

真保吾一・稲田茂著

A5判 定価四五〇円

中学校家庭科教育の中で、特に工作・機械指導の問題を、多数の図版を使用して現場本位に説いた指導書。

●被服の基本問題を詳解

改訂 被服概論

小川安朗著

A5判 定価四〇〇円

被服の歴史、繊維の科学的分析、被服の保護の問題を中心に論じた、中学・高校家庭科教師の教養書。

●新しい産業現場に対する中高教育のあり方

生産技術教育

桐原葆見著

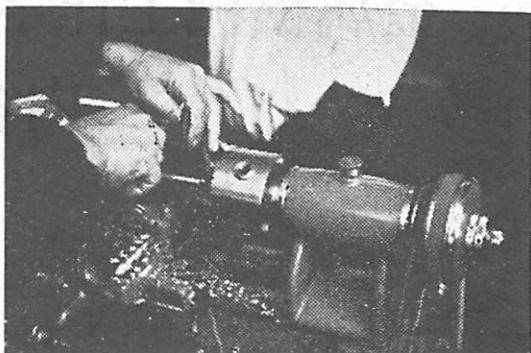
A5判 定価四〇〇円

技術の権威と労働の尊厳のため、著者多年の産業労働心理の研究の成果に基づき、教育界に新たに要求する。

技術教育

7月号

1961



<特集> 金工学習の検討

金属機械工作学習内容の意味づけ	池上正道	2
薄板金工作学習の意味づけ	杉浦五	11
学習カードによる学習指導について	長野県技術・家庭 ——金属加工編（試案）—— 科教育研究会	16
厚板金学習の意味づけ	星野庸信	20
——ブックエンドの製作——		
機械工作——型鍛造——	佐々木三郎	25
生徒のレポートにあらわれたちりとり学習の効果	向山玉雄	30
木工学習指導の実践	小池清吾	37
——考案設計の段階はどのように指導したらよいか——		
技術・家庭科の栽培学習	中村邦男	44
——具体例に即した栽培学習の意義づけ——		
共通栽培学習の展開	山口福男	49
講座		
だれにもわかるモダン電気講座(11)	稲田茂	55
連盟だより		62
編集後記		64
付録・7月のプロジェクト（金工・顔面シールド）		

金属機械工作学習

内容の意味づけ

池 上 正 道

1 「ちりとりを教えています」ということばは禁句に

中学校の技術教育の中で、金属加工と機械工作で、何を、どう教えるのか、ということ——そのような学習が不要だという説も含めて——考えてみたい。読者の中には、そういうむずかしいリクツはまっぴらで、すぐに役に立つことを書いてくれ。と言われる先生もいらっしゃると思うが、実は、これはすぐ役に立つことなのである。特に、新らしい学校へ赴任はしたものの、特別教室もなければ機械のキの字もないとか、前の先生が高校に出て行ってしまって、ちりとりのようなものを作らせたらしい残ガイやボール盤らしいものは残っているが、どうもパツとしないから、何かあたらしいものを考えよう。それには時間がかかるし、それまでの授業をどうしようか、というような場合に大いに役に立つ。先生方の中には「ちりとり」「ぶんちん」などが教育内容自体だと思っている方はないだろうか。特に、教研活動に熱心な数学の先生なんか「先生は何を教えていらっしゃいます？」ときかれたら、絶対に「ちりとりを教えています」とか「ぶんちんをやっています」とか答えてはいけない。こういう答えを待ちかまえていて、「技術科は不要である」と気炎をあげる方もいらっしゃるのである。こういうと憤慨する人が多いだろう。「文部省が技術・家庭科を設置したので、はじめ、おもしろくもなかったけれど、講習会に行ったりして、勉強してるんじゃないか！」ところが、相手がわるいので、「そういう考えの先生方が多いから、ますます技術科の意味がなくなる」。「技術科を廃止し、数学や理科等の教科が油くさくなることによって理論と実践が統一され、急速な技術革新にもたえられる、真の技術が学習できるのである」(註¹)といわれた時、何と答えればよいか。この種の

論議でいじめられるにつけ、私は、「ちりとりをやっています」と答えた先生をうらむのである。これはいかに背のびをして大きなことを言ったところで、要は実力の問題である。技術教師一人一人の実力もさることながら、一つ教育理論が「技術教育」の読者の手で実践され、たしかめられ〇〇方式というような、辞書にまでのるような実績となり、それによって文部省も指導要領を変えざるをえなくなるような力にならないうちは、「廃止論」は出る。教科構造論といっても、必ず現在の日本における技術科という教科の現状が問題設定のファクターになるのであり、私がいくら口をすっぱくして「技術科擁護論」を唱えたところで、反論も必ず成立するのである。それに現に「ちりとり」「ぶんちん」そのものを教育内容と考える先生方が多くいるかぎり、残念ながら反対論が消えるとは思えない。しかし私は技術・家庭科廃止論を技術教師が唱えられないことぐらいはわかる。教科がなくなっても、他教科に移ればよいと考える人もいるだろうが、国語の先生が社会科に移るのはちがって非常に困難な点があることは、自明の理である。客観状況は決して、そういうふうにはなっていないが、「理科でも数学でも教えられる」技術教師は、今ごろ指導主事かなにかに抜テキされているだろう。もちろん私は技術科が必要だと考えている。しかし、その論拠とした「工学の理論的体系」の探索と「直観的認識」重視の主張^(注2)は各方面から激烈な反撃を受けた^(注3)。(それでも、私は、現場教師として、この問題を放置しておきたくない)

話をもどして、なぜ、「ちりとりを教えています」と言ってはならないのか。

2 なぜ、それがいけないのか

もし、その数学の先生に、ちりとりを教えていけないのかときけば、それは「生活経験単元」の最後のトリデだと答えるだろう。このことを、かんたんに説明する。4月29日の朝日新聞の「あすへの教育」という欄に次のような記事が出ていたことがある。

「……こっけいなのは、小学生に『おまえ学校で算数はなにをやっているんだ』ってきくと『いま、魚つりをやっている』という(中略)

6・3制教育を体験したことのある子と親でないと、これだけの引用ではピンとこないかも知れないが、まあ、考えてみてください。——『算数』と『魚釣り』

と、いったい、どういうつながりがあるのか。

『生活単元学習』という6・3教育独特の考え方がある。それは、算教の時間でも、いきなり、たし算、ひき算を教えるのではなくて、先生はまず子どもが喜びそうな生活の一場面を持ってくる。たとえば遠足という場面を。そして、いろいろ社会科みたいなことをやりながら『遠足におこづかいをいくら持っていくか』という問題をだす。こうなると、はじめて、たし算、ひき算にはいるのだ。あるいは『買い物』あるいは『身体検査』、高学年になると『株』『公債』『税金』といったたぐい。正田氏の話の『魚つり』というのも、そういう生活場面のひとつつながりだ。……教科書にも、のどかな魚つり風景のさし絵がかいてある。先生は懸命になって、つりあげた魚の数をかぞえ、たし算、ひき算を教えているつもり。ところが生徒の方とはいえば、ひたすら『魚つり』を習う時間だと思いこんで、うっとりしていたのであろう。そのうちに子どもの計算力はぐんぐん低下し、親はびっくり、先生もあわてだした。ごくおおまかなはなし、これが戦後、一時期までの算数教育史であり、こういう教え方が、いままでの指導要領の基本的な方針だったのである。」

ついでに日教組が一昨年出した「赤表紙」「新教育課程の批判」からも引用しよう。もし、この本をまだ読んでおられない先生で、手もとにあれば、ぜひ読んでほしいのだが「占領軍の教育政策は占領の初期においては、日本の軍国主義と超国家主義を除去して、平和と民主主義を植えつけるという旗印のもとに行われました。しかし、その反面において軍国主義とは何の関係もない算数教育の細部にまで改変を要求したのです。(中略)日本の教師たちが明治以来長年にわたって積み重ねてきた、貴重な教育遺産は全面的に否定され、それに代ってアメリカの一部に行われている教育技術が何の留保もなしに直輸入されました。この新しい教育技術直輸入の先頭をきったのは文部省でありました。伝達講習の形をとって最善の教授法として押しつけられた新しい方法——生活単元学習——は全国を風びしました。この時代における文部省の見解を盛りこんだのが、26年指導要領でした。しかし、この翻訳指導要領は現場に大きな混乱をまき起しました。この指導要領を真正直に受けとめて忠実に実践した現場の教師ほど、痛切に生活単元学習の内包する欠陥を感じ取ったのでした。このようにして、この新しい指導要領

に対する不満はしだいに現場に充満しはじめました。(中略)日教組の教研集会においても、29年の静岡大会で学習指導要領の批判検討を研究目標に掲げて以来、毎回指導要領の欠陥が指摘され、改訂案がつくられて今日に及んだのです。26年指導要領に対する現場からの批判が高まるにつれて、生活単元学習は一步一步後退していき、指導要領を無視した教科書が堂々と文部省の検定を通過して現場で使用されるようになりました。ここ数年間は指導要領は完全に効力を失ってしまっていたのです。そして33年の指導要領は全般的にみて、このような既成事実を事後承認したものといっても過言ではありません(後略)(同書p.184—5)。

その数学の先生の困惑したような、あなたの答を軽蔑するかのような顔は「いまだに技術科で生活経験単元をやっている!」という顔なのだ。この顔は、自らの教育実践に支えられた得意の顔なのであり、言いたいことが言える顔なのだ。このことについて、原正敏氏は「数学教室」2月号で「従来の職業科の先生より、数学の先生が技術科を受けもてば、よりよい技術教育ができることは信じて疑わない。技術科の時間に1クラスについて2人の教師が絶対必要だ(研究指定校の研究発表ではきまってそうになっている)。そうすれば技術科の先生が足りない。数学の猛者連が数学を35時間位受けもって、余った数学の先生が技術科を持っていたきたい。そうすれば技術科の問題は技術科の教師の間だけのものでなく、職場全体の問題となり、組合の問題になりうるだろう。これが技術科の泥沼を切りひらく一番の近道だと思う。(後略)」^(註4)と書いておられるが、(傍線部分は数学の先生に対する皮肉とってはしい。腹を立てられる方もあると思うので)これでは少なすぎる。いま少し、つっこんで、やはり、技術教師の手でも考えることにしようではないか。教具としての「ぶんちん」は「魚つり」と全く同質だろうか。次のことばはどう受けとるか。

「現に、普通高校卒のものが、工業高校卒の技術に追いつくのにはわずか3カ月で十分だそうである。としたら何のために旋盤の作業を学ばせるのだろうか。技術科の人は、金属を金属で切削するということを行動を通して理解させることが重要なのだという。それならば一つのものを作るということをやめにして、切削ということを実験的に体験させた方が合理的ではないだろうか。丸棒等を完全に削るところまで子どもにやらせず、途中で止めさせた方がよいと思う。これで

十分、切削をわからせることができるはずである。切削とか機構等のように分析した内容をしっかり学習させることを主とし、ものを作ることを従とし、どうしてもやらせたい時は教科外活動としたらどうだろうか。自分で作ることによるこびとおどろきを感じさせることを重視しすぎると、ただ働らくことだけを強調した戦前の技術教育にもどるおそれがある」（白石勲司、「数学教室」1961年2月p, 150）

こうすれば、生活経験單元にならない。「ぶんちん」という製品になれば、もういけないのである。だが果してそうだろうか。たしかに「ぶんちんをきれいに作らせりゃいいんだろう」と考えている人には傾聴すべき意見である。こういう実験的に経験させることも、大いにやってよいことである。ただ、それだけで、作らせることなく技術教育ができるのだろうか。

3 金属機械工作の陶冶性

別に「ぶんちん」ときめなくてもよい。軟鋼材を加工させることによって技術教育をしようとする場合に、ひとりずつちょっと削らせて、実験的に体験させても切削をわからせることができるかどうかということを検討してみよう。子どもはこわごわハンドルを握り、おそろおそろ工作物にバイトを近づけるだろう。バイトが工作物にふれた時の感触は感じるかも知れない。教師にそこで焼き入れした硬鋼で炭素 1.5%のバイトによって、焼き入れしていない炭素 0.2%の軟鋼棒が削れるということから鋼の性質を説明するとか、切削角がこんなに大きくても削れるわけとか、熱を出すことなど説明することになる。ここでは製図して製作に入るとか、ノギスで測定するとかいう過程は含まれない。だから自分で「ぶんちん」（別に「ぶんちん」に固定しているわけではないが）を自分の手で作りあげたという満足感は得られない。2年生のはじめに、この方法で丸棒を少しずつ削らせてみると、旋盤にいたずらをするとはかり覚えられて困ったことがある。同じいたずらにしても、自分で削ってからは、丸棒でちゃんとしたものを削りたがる。製品に仕上げたい欲求を持つようになる。ところが、ちょっとハドルをさわらせてただけでは、往復台をチャックと衝突させたり、刃物をネジがきかなくなるまで押し出したり、機械を機械と思わないいたずらをする。そのはずである。機械を教えていないのだから。機械を別のところで説明するとする。工作

機械の機能、種類、旋盤はものをチャックでつかんでまわし、刃物を固定して削る。モーズレーの旋盤は往復台がはじめてついたんだ。それまでは木工旋盤のようにバイトを手で押えていたんだというような歴史も話す。しかし何ととっても複雑な機構を持った機械である。段車や歯車やラックやネジについて説明しえたとしても、これではとても旋盤を理解したことにならないし、それだけでは、だいいち使えない。正しいしごとの手順で自分で削ってみてこそ、チャックにしても、往復台にしても理解できるのである。作業している時の緊張した気持と、削って、正しい寸法に合ったときの興奮、自分で工作機械を使ったという自信などは、とてもくらべものにならない。

教授過程では、生き生きとした感性に訴える学習形態が、できるだけとりいれられなければならないが、模型、絵画、スライド、映画よりも実験が、更にものを作るという実習が、最も深く感性に訴え、いつまでも脳裏に残るものである。これをスキにした黒板授業が、全く子どもにとって退屈なものとなることは、対象が複雑であればあるほどひどい。中学校の2年生に、工業高校の教科書で「座学」と称する黒板授業をやってみるとわかる。それで実験と実習の直感的（感性的）認識のていどは違うか。これは非常にちがう。実験の場合なら、実験したあと、すぐ整理し、子どもに概念を定着させることをしないと効果がうすくなってしまう。しかし、実習の場合は、極端な場合、作業カードで手順をおぼえて作業していても、体験したしごとは非常に深く記憶されるものである。バラバラの実験に切りはなして、一つ一つ子どもに理解させるより、はるかに能率よく学習できるのである。ただ、やらせっぱなしで、きれいに仕上がったからよし、など言っていると、「やり方主義」になり、せっかくの体験も、偶然的な体験と同質になり、その知識は決して系統化されないのである。この悪幣がひろまっているからこそ、白石氏のような批判が出るわけである。実習を通じて体得した感性的認識を、どのような方向で系統化し、定着させてゆくか。これが中学校の技術教育の研究課題として、もっともおくれているところである。

4 実習のもつ意味

自然科学プロパーな法則——フックの法則とか、ボイル・シャルルの法則、ジュールの法則など——は、複雑な要素をできるだけ単純にして実験し、たしかめ

て子どもに納得させることができるが、工学上の理論というものは、単純化されない要素を、そのまま含んでいる。丸棒の切削にしても、潤滑油の作用にしても、鋼の焼き入れにしても、子どもには難解なものであり、わかったとしても、作業をはなれては、全く意味がない。実際に必要でない部門は理論化もされていない。

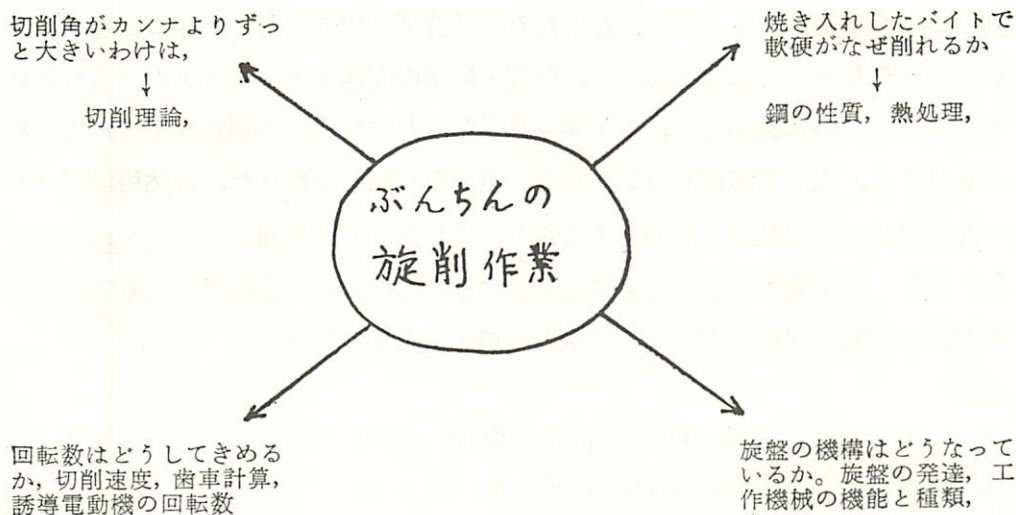
人間は歴史の中で、自然科学の概念や法則をより正確に認識してきたが、同時に、この法則を生かして自然のエネルギーを自然の物質に働きかける労働手段の体系を創造して、物質的財貨を作り出してきた。これが技術である。いうまでもなく、技術は自然科学プロパーな（物理学、化学など）法則と密接不可分に結びついてはいるが、自然科学プロパーな法則を系統的に学んでくれば、技術は企業内教育「社立学校」で習得できるという論は正しくないように思われる。金属加工、機械工作は切削、熱処理、機構、金属組織と分化した工学部門に深入りして、実習をバラバラの実験にかえてしまうのではなく、あくまで作業することが主体である。では何を子どもに教えるのか。実習の時の体験——感性的認識を大切にする。それを整理して、あとで理論化、系統化してゆくのである。あるいは中学校の段階では、十分できないかも知れない。それでも後になって、いつか、ここで学んだことを回想できるように、整理しておく必要がある。失敗した時はその原因をハッキリと告げてやる。たとえば、

「バイトの先をセンターに合わないから、オヘソができるんだぞ」とか「切削油をつけないと、バイトの先があつくなって焼きがなまってしまうぞ。723°C以上になるとなまるんだぞ」「油砥石でといで、バイトのどこで切れるんだ——指先でさわってみる」「削りすぎたやつはやりなおした。いいか」等等。

ひとりひとりにやはり何か言うべきだ。これは決して「働らくことだけを強調した戦前の技術教育」ではない。そんなことをレポートに書かせる。

私は白石氏の指摘されたような方法で、整理してゆくのはいいと思う。その中で生徒ひとりひとりの体験を回想させ、理論づけを行ってゆく。ただ、どこをおさえるかが問題である。次の図は一つの仮説である、（9ページ）。

いづれも感性的認識を整理する方向だが、これを全部うけおったら、それこそ生活経験単位になってしまう。他教科でやってくれるところは、気前よくやってよい。切削速度の計算あたりは、油の嗅覚に餓えている数学の先生に切削油のし



たたるような状態で渡してよい。しかし、技術教師も教えることができないかもしれない。そうでないと作業中に生徒に生なましい印象をたたきこむことはできない。しかし、どんなにタイミングよく他教科と打合わして、カリキュラムをきめたところで、限度のあることは明らかであろう。旋削だけでなく、ほかにも作業がたくさんあり、みな、この枝が出ているのだから。しかし、薄板金、厚板金、それに鋼材と並べ、ドリル、ヤスリ、金切りばさみなどえらび出してみると、作業対象である鋼鉄と作業手段である機械の機構に大別できる。鋼鉄をより深くするにはどうしても、鍛造作業が必要になる。（これはどうしても指導要領に加えさせねばならぬ）

なお、設備がない場合、何かやらしながら「理論」を講義する必要があるれば、厚板金加工など適当でないだろうか。タガネとハンマーとかんたんな金しきがあれば、金しきを野外の丸太か切株に打込んで、1学期くらいもたせることができる。その間に切削角や金属材料の話をする。かんたんな手まわしフィゴを買えばコークスをおこして鍛造ができる。1万円ていどでできる。こんなことをしても自分で作らす作業をやらせなければ、問題にならないと思う。もし非民主的な校長なら、できるだけ校長室のそばで、このデモンストレーションをやって、実習設備を獲得しなければならない。何の設備もないといっても、この、タガネで鋼板を切断した感性的認識から、「鋼はかんたんに加工できる」という概念が生まれるだろう。この体験がなくて、その子どもが後に高校で「座学」によって切

削のことを学習してもピンとこないだろう（普通高校でこのようなことを教えないことは伝統的な「教養主義」で、物理・数学の問題などにもっととり入れられてよい）。この体験がなく、大工場を見学し、非常な速度で鋼が加工されているのを見ても、大して感動しないだろう。生産の知識から離れた、自然科学プロパーな知識は「一般教養」の考え方であり、これだけでは人間としてかたわなのである(注5)。技術教育の他の分野は他日論ずるとして、特に金属加工機械工作の学習が、義務教育段階において不可欠なものとするのである。

(注)

1. 「数学教室」 1960, 12月号 p.51 横地 清氏
2. 「技術教育」 1960, 11月号 p.36 拙 文
3. 「教育評論」 1960, 12月号 p.99 佐々木 享氏
「数学教育」 1961, 2月号 p.150 白石 勲 司氏
4. 「数学教室」 1961, 2月号 p.131 原 正 敏氏
5. 「思 想」 1961, 4月号 p.19 高 浜 介 二氏

(東京都新宿区立四谷第二中学校教諭)

情 報

新教科書の批判的研究

日教組中央教育課程研究委員会教科書研究小委員会では、本年2月から実践家・研究者の協力によって、新教科書の批判的研究をつづけてきていたが、その研究成果をまとめて刊行するにいたった。技術・家庭科教科書については、*技術、と*家庭、にわけて検討がおこなわれている。*技術、については、10社の教科書について、各学年各項目別に批判検討がなされているが、その研究成果をみると、改訂指導要領の問題点が、具体的な教材に即してどのようにあらわれているかを明らかにしている。

教研の研究成果の整理

同じく教育課程研究委員会教科書研究小委員会が4月下旬に発足し、当面の研究課題として、つぎのような研究活動がおこなわれている。

- (1) 第10次までの教育研究活動の成果を教科ごとに年次を通じた整理をし、資料化し、地方教育課程研究委員会へ討論資料として送り、教育課程自主的編成のため中央地方における研究の交流をはかる。
- (2) そのため、民間教育研究団体や各種民主団体の研究成果をも、積極的にとりいれて資料化するように努める。
- (3) 第1回の資料を6月末日、それ以後は2か月に1回出していくようにする。

薄板金工作学習の意味づけ

杉 浦 五

はしがき

カーライルは、「人間は、つねに道具をつくる。それは、ただ本能でつくるのではなく、《考える》・《深く考える》という思考の前提に立って作りだす。すなわち、創造することである。」と言っている。

また、工業（テクニック）なることばは、ギリシャ語の《テヒネ》から出ており、技術、科学、芸術を意味し、洞察・熟達を根源とする（工作）を基盤として成り立っているのである。

以上の点より考えて、工作における技術とは、作ることのみの技術の習熟といった狭義なものではなく、製作方法・作業手順などの要素を含んだ高度なものである。したがって、個々の技能に習熟させるとともに、経営能力を持たせるようにつとめなくてはならない。

このようなことから、私たちは、どのような考えをもって行なったら、技術教育の実践的領域である《工作》の学習指導において、生徒たちが、自主的に思考・実践して問題を解決していく能力および、態度を啓培していくことができるか。あるいは、技術教育の学習指導には、どうしてもこれだけは欠くことのできないもの、いいかえるならば、これをなくしては、ただ従来のような「手先だけの工作」のみに終ってしまうというミニマムな知識理解を、どのように取扱い、加味し、力点を置いて進めて

いくか、など、実際に学習指導を進めていく上に、いろいろな問題点が存在する。標題の《薄板金工作》の学習指導を、そういった考え、または学習目標にすこしでも到達させるには、どのようにしたらよいか——。その具体的な展開の一端を述べることにとする。

(1)

一般に学習指導を進めるにあたっては、①いつ、②どこで、③何をどのように学習されるかが計画されていなければならない。すなわち、生徒たちのもつ学習に対する用意（レディネス）と適時性とは、学習効果を左右する重要なキーポイントとなるのである。したがって、指導にうつる前に、生徒たちの「板金工作」の技術を習得する能力がどの程度あるかどうか、よく知らなければならない。板金工作の学習教材が生徒たちの成長段階において、適時性を持つか、どうか、じゅうぶんに確認してから取りかからなければ、その学習効果はあがらないものである。

— × × × —

板金工作については、

- (1) 私たちの日常生活に最も縁の深いブリキ、トタン、しんちゅう、軟鋼板など、容易に処理し、加工する技術を会得させ、その取扱いに慣れさせる。
- (2) 金属加工にうつる基礎的な技能・態度を養う準備として行なうものであって、

板金工作が金属加工の作業群中における位置づけをも明確に理解してかからなければならない。

(2)

およそ素材を使って「ものを作る」成形学習の指導は、次の3つの要素が有機的に融け合い、脈絡をとるようにしなければならない。

- (1) つねにすじみちの通った一連の考え方をもたせる。
- (2) 能率的な正しい作業のしかたと、進め方を一体化させる。
- (3) 品物を製作するには、一つ一つのしごとが、順序正しく合理的に組合せられるように取り計らう。

そして、それらが互いに相関関係をもって、一つの経験としてなんらかの分量で生徒たちの中に存在するようにするのである。

— × × × —

「チリトリ」・「ブックエンド」・「筆立」などの薄板金での工作は、＜考案・設計＞・＜構想図（設計図）の作成＞・＜工作図の作成＞・＜材料の選定＞・＜作業工程表の作成＞・＜製作＞などの各領域にもとづいて段階的に学習させるのである。では、それぞれの各領域において、どのように具体的に展開すべきか、その考えを述べることにする。

1. 考案設計

考案設計にあたっては、最初から画一的に同じ型の物をつくらせるのではなく、生徒一人一人のもつ妙味と基礎的諸条件に基づいて、センスとニュアンスに満ちたアイデアをもたせ、かれら自身に十分納得できるものを考案設計させることが何よりも大切なことである。

実際に生徒たちに考えさせる項目とし

ては、

- 色、形、材質など、製作すべき品物について、市販品の類似品を通して観察させる。
- 使用目的、使用条件、構造、製作法などについて考察させる。
- 品物の機能美、材料の強さなど、品物の機能・構造について調べさせる。
- 材料の特性、材料と構造、材料と製作法など、材料の研究をさせる。

以上の結果をまとめ、構想略図を書かせる。

2. 構想図（設計図）の作成

製作すべき品物についての構想がまとまったならば、

- 各部の寸法は、どのようにきめるか。
- 各部の形、ならびに割合は、どのようにすべきか。

などを、具体的に決定させる。次に各部の寸法のプロポーションをとったものをフリーハンドでグラフ用紙に構想図を書かせるのである。構想図は、等角投影画法、斜投影画法、不等角投影画法などによって、製図の＜立体図＞をわかりやすく書かせる。そして、構想図の作成とともに、その物のもつ働きにおける全体としての機能美についてはどうか。各部分には、どのような力が、どれ位作用するか、また、それには各部分は十分の強さをもっているか、どうか、などを、力の作用関係、材料の強さについて十分に検討させ、科学的な類推思考をさせる。

3. 工作図の作成

一応、これから作ろうと思う品物の構想がまとまり、構想図ができたならば、自分の考えを誰にでも容易にわからせることができるような簡明な図面を JIS 規格に準拠して、正しく、美しく、しかも読みやすい

図面（工作図）をつくらせる。反面、他人の書いた図面も理解することのできる読図力を養うようにつとめる。

次に、実際に工作図の作成にあたって問題となるのは、《図面表示法》としての第一、第三角法の取扱いである。一般に図面の表示法としての投影画法には、既述の両画法がある。したがって、そのうちいずれの画法で書いたら最も適切か、表示すべき品物について、十分に吟味してかからねばならない。

教科書にのっている図面は、第三角法によって書かれているからとか、第一角法は、移行案には削除され、新指導要領には採用されていないからなどといった安易な理由ではなく、技術・家庭科の新指導要領においては、投影画法の指導は、「設計・製図は日本工業規格の製図通則にもとづく。」と明確に示されている。そのうえに、日本工業規格の製図通則には、「機械製図は、第三角法によることを主体とする。」と規定されている。したがって、このことより生徒たちの今後の製図学習教材は、機械製図が主であるので、第三角法による表示を重点的に指導することが最もよいことであると、しっかりとした論拠をもって指導にのぞまなければならない。

しかし、そうかといって第一角法による投影画法の指導を無視したり、またいい加減にしてはならない。生徒たちが、将来木工品の図面の作成とか、建築関係の図面を作成するとき、第一角法を容易に理解し、第一角法により表示することができるようにする。そのためには、生徒たちが、第三角法を通して完全に投影画法の概念を把握したとみなされたならば、

○第三角法を通して、投影画法の原理・原

則を導く。

○第一、第三角法の両画法を比較させて、それぞれの長短ならびに、特徴を考察させる。

○なぜ、第三角法が一般的に使われているか、その理由について調べさせる。

などを指導することが、何よりも大切なことと思われる。

— × × × —

実際に図面を作成するにあたっては、

○これから製作しようと思う品物を表示するのは、正面図だけで十分か、あるいは、正面図、平面図が必要であるか、どうか。さらに正面図、平面図、側面図の三つの図が必要か、どうか。十分検討して決定させる。

○投影図の主体ともなるべき正面図は、どのような形となり、よく品物の特徴や形体を表わしているか、どうか。

などを、具体的に一つ一つ決め、「つねに考えながら作り、作りながら考える。」態度で図面を的確に把握するようにつとめる。

板金工作図として投影図のほかには、重要な図面として《展開図》がある。この展開図の作成にあたっては、投影図より品物の実長をどのようにしてもとめたらよいか。または、どのような展開図を書いたら、最も効果的なものとなるか、など、投影図と展開図の関係を明確に理解させる。

図面を作成するにあたっては、コンパス、三角定規、物差しなどの製図器具を正しく使用し、大切に取扱う習慣を身につけさせることは言うまでもないが、どんな場合でも、丁定規、三角定規、コンパスなど、いちいち使って、きちんとした図を書く態度を養わねばならない。

また「どうしたら、まとめあげることが

できるか。」といった全体的まとまりを考えさせるようにする。

4. 材料の選定をさせる。

材料の選定にあたっては、使用する板金材料の特質などより、あらかじめきめられた製作費の中で一番効果的なものを選定させる。そして材料の選定にあたっては、

ちりとりは、トタン板で作られているものが多いから、トタン板で作る、とか、ブックエンドは軟鋼板で作られているものが多いから、といった単純な考えによって選定させるのではなく、

○トタン板は、酸化によく耐え、価格も安いから使用する。

○ブックエンドは、ある程度の機械的強さと被工作性を必要とする。したがって、軟鋼板で作るのが最も適当である。

といったぐあいに立証的に考えるようにすることが大切である。

このほかに、金属材料の共通性、規格などについても研究させ、各部分に加わる力の種類とその大きさ、すなわち、引張り、圧縮、曲げ、せん断などの力学的現象と作用する力の関係を解析し、それに対して、○各部には、どんな強さを要求するのだろうか。

○それには、どの位の材料を必要とするのだろうか。

○あるいは、全体的にみて材料に無理はない(例) ブックエンド作業工程表

工程順序	しごとの名称	しごとの内容	作業のしかた	必要な機械・工具

6. 製 作

いままで生徒たちが、いろいろ考えてきたことを実際に材料を使って、一つのまと

いだろうか。

と、理科教材としての力とつりあいなどにも関連をもたせてすすめるなければならない。

5. 作業工程表の作成

作業工程については、考案設計したものを実際に製作する場合、「どんなしごとから構成されているか。」、また、「どんな順序で行なったら無理なく容易にできるか。」と考察させる。その結果、その物を作りあげるまでに必要と思われる作業、ならびに仕事を列挙させ、その作業群について順序、作業の難易についてよく検討させる。そして自分独自の考えによって作業工程表を作らせてみる。次に全員が一応、工程表ができたと思なされたならば、示範の工程表を呈示し、それと自分のものとを比較検討させ、その誤りを是正させる。しかる後、「製作過程中、一番困難と思われる点は、どんなことか」、また「その困難に対して、どのようにするとうまくできるだろうか。」などと、具体的に考えさせ、その品物の製作工程についての概要をしっかりと捉えさせる。このことが、この指導の第一のねらいであり、学習目標の半分は終わったと考えてさしつかえないと思う。そして、その製品の構成作業・しごとの名称、必要な機械・工具および作業法、工作法について調べがまとまったならば、次のような《作業工程表》を作成させる。

まった形に具象化させる。

実際に成形学習をさせる場合、まず、考えられることは、その指導単位としての

《しごと》である。作業は、生徒たちのもつ一定の性能の働きの結果であり、しかも作業の成果と、この性能とは函数関係が存在する。したがって、製作に多くの時数を要するもの、生徒たちの興味が低いもの、または高度の技術を要するものは、できるだけ避けるようにしなければならない。この点「チリトリ」・「ブックエンド」・「筆立」といった板金工作としての代表的なものは、生徒たちの身のまわりにも、市販にもあり、製品についてもなじみ易いものである。こういったものを「指導の単位」として選ぶのが至極妥当と思われる。

人間の長い間の経験で、そのものの独自の様式ならびに、しごとのしかたは認められているけれども、そうかといってそればかりにこだわらず、生徒たちに新しい方法を発見させ、教師みずからも新しい方法を見出すような態度であたることのぞましいことである。

— × × × —

新しい技術教育は、ジャーシルドの「習慣における自発的修正の原理」に述べられた如く、一つの作業の繰返しの連続によって、意識や合理性などを問題とせず、定型的に、かつ軌道的に理想的な動作に接近し

(例) 作業の反省

5. 切 断
- はさみはうまく使用できたか。刃元で切るとうまく切れるのはなぜか。 - 切断で最も苦労した点とはどんなことか、はさみのにぎりぐあい力のいれかたについてはどうか。

以上のようにして指導を進めるのであるが、技術・家庭科の中核をなす基礎技術については、あくまでも既成の技術大系または、生産の実際より遊離しないようにし、実践活動の裏づけとなる理論と技能とは、

ていくのではなく、種々な機械・道具・材料の使用にともなうそれぞれ独自のもつ抵抗に対する生徒一人一人の反応は客観的で全部同じであるはずである。結果、発生する思考形式は客観的で、かつ、共通なものである。かような技術における《思考の共通性》を時代の要求や流れに結合するように取扱わなければならない。具体的には、板金には、なぜ<ひずみ>があるのだろうか。また、それはどのようにしたら除くことができるだろうか。

○金切りばさみにより、板金を切断する場合、どのような力学的現象が起きるのだろうか。

○金切りばさみと紙、布切りばさみとの構造は、どのように異なるか。「てこ」の原理による支点と作用点との関係についてはどうか。

○金切りばさみの支点が、ゆるくがたがたしているとき、<すべり>現象が起きるのはなぜだろうか。

などと、理科で学習した原理・原則を、いちいち実践を通して立証するように導くのである。その結果を克明に作業段階にしたがって、「学習ノート」のような記録帳にまとめさせる。

学習の全過程において、つねに一体化をとするようにする。

7. 評価をさせる。

評価は、生徒がみずから、自己の作品に対して行なう<自己評価>と教師のする

＜評価＞とにわかれる。

いずれの場合においても、「学習の到達目標に対して、どこまで到達できたか、どうか。」を反省するのが第1のねらいである。

評価については、私は、むしろ教師側の
(例) 製品に対する自己評価(チリトリ)

	1	2	3	4	5
けがきについて					
切断について					
折曲げについて					
はんだづけについて					
とってについて					

事例」や「作業例」を分析して、一つのまとまりをもった必要技能を抽出した。これ

評価は、指導の方法、学習の方法の適否を＜診断＞するのに力点をおき、反対に＜反省＞といったものは生徒の自己評価に期待するのがよいと思うものである。次に、生徒の自己評価の1例をあげる。

評価表は学習内容として経験させた、「仕

評 価

5——もっともうまくできた。

4——うまくできた。

3——どうにか、ふつうにできた。

2——あまりうまくできなかった。

1——全然うまくできなかった。

について、5,4,3,2,1,の5段階法によって評価させた。(名古屋市立山王中学校教諭)

学習カードによる学習指導について

金 属 加 工 編 (試案)

長野県技術・家庭科教育研究会

1 まえがき

従来もカードを利用した学習指導の方法が考えられていた。われわれはつねに能率的な学習の方法をくふうしなければならぬのであるが、従来のカードで考えられている能率とは、たんに知識や技能を多量に速く正確に学習させることに主たるねらいがおかれていたように思われる。したがってカードの内容はいわゆる量的能率としてとらえる立場から構成され、知識の伝授に終るものであって、創造的思考の方法を学ばせようとする新しい技術学習の要求にこたえることができない。そこで新しい視点

にたって、問題を発見し、解決する能力のように、数量に還元できないいわゆる「質」としての能率を考えた学習カード作製の必要を感じる。

ここでいうところの学習カードとは、以上の立場にたって考えたものである。そして学習カードは質的能率をねらうものとして、次にあげる4つのはたらきを考えた。

①資料の提供をする。

②事實的知識の学習については要点的な記録ですむような学習整理ができる。

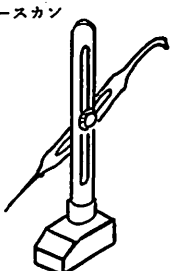
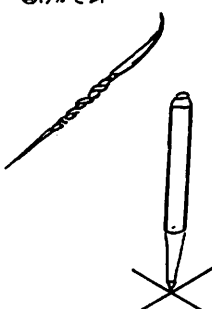
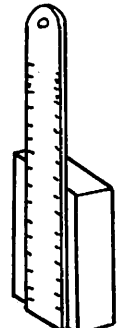
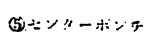
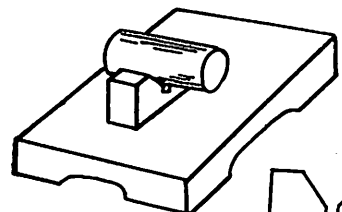
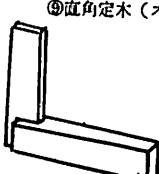
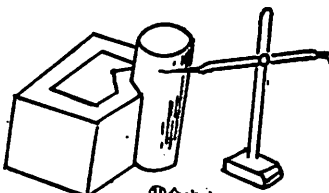
③関係把握を確かなものにする場面設定をし機能的知識理解を深かめる。

④問題の焦点を明らかにし思考の方向づけをする。

学習カードはすべての学習に有効適切なものではない。あくまでも他の指導の方法とあわせ活用することが、学習カードのよさを生かす道であると考えている。

昨年度木材加工の学習カードの発行をし、目下金属加工に関する学習カードの作製の途中であるが、その一部を指導事例をそえ紹介し、ご批判をいただきたいと思う。

2 金属加工……立体けがき作業の学習カード

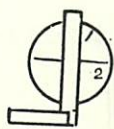
Ⅳ 加工法	けがき(立体)	年 部 番 氏 名																						
1. けがき用具 ① トースカン  底面を正確に平らに仕上げてある。 定盤の上をすべらせてつかう ② けがき針  ③ 鋼尺と ⑥ スケール  ④ 片パス  ⑤ センターポンチ  ⑦ コンパス  ⑧ Vブロックと定盤  Vブロック正面図 正確に平らに仕上げてある ⑨ 直角定木(スコヤ)  ⑩ 金す 																								
表1 けがき用具のはたらき <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">工具名</th> <th>はたらき</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鋼尺</td> <td>すい直にたてる</td> </tr> <tr> <td>定木</td> <td>にそって、材料の裏面に切りみぞをつくりけがき線をひく</td> </tr> <tr> <td>丸棒</td> <td>定盤に平行にささえ固定する</td> </tr> <tr> <td>定盤上</td> <td>すべらせ、定盤に平行な線をけがく。</td> </tr> <tr> <td>円こ</td> <td>をけがく。</td> </tr> <tr> <td>けがき線</td> <td>の要所やキリ穴の中心に円すい形の穴をつくる</td> </tr> <tr> <td>丸棒の端面</td> <td>に、円周から等きよりのけがき線をひく。</td> </tr> <tr> <td>立体けがき</td> <td>の仕事の基準になる</td> </tr> <tr> <td>丸棒</td> <td>を定盤にすい直にささえる</td> </tr> <tr> <td>直角の検査</td> <td>や基準面に直角なけがき線をひく。</td> </tr> </tbody> </table>			工具名	はたらき	鋼尺	すい直にたてる	定木	にそって、材料の裏面に切りみぞをつくりけがき線をひく	丸棒	定盤に平行にささえ固定する	定盤上	すべらせ、定盤に平行な線をけがく。	円こ	をけがく。	けがき線	の要所やキリ穴の中心に円すい形の穴をつくる	丸棒の端面	に、円周から等きよりのけがき線をひく。	立体けがき	の仕事の基準になる	丸棒	を定盤にすい直にささえる	直角の検査	や基準面に直角なけがき線をひく。
工具名	はたらき																							
鋼尺	すい直にたてる																							
定木	にそって、材料の裏面に切りみぞをつくりけがき線をひく																							
丸棒	定盤に平行にささえ固定する																							
定盤上	すべらせ、定盤に平行な線をけがく。																							
円こ	をけがく。																							
けがき線	の要所やキリ穴の中心に円すい形の穴をつくる																							
丸棒の端面	に、円周から等きよりのけがき線をひく。																							
立体けがき	の仕事の基準になる																							
丸棒	を定盤にすい直にささえる																							
直角の検査	や基準面に直角なけがき線をひく。																							

2. けがき作業

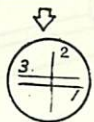
① けがき作業の要領

作業の種類	作業の要領
けがき線のひき方	- 細くはっきりした線を一度でけがく。 - けがき線がきえる心配のあるときは、けがき線の要所に…で軽く印をつける。
トースカンによるけがきのしかた	- 右手でトースカンの……をもち、左手で材料をおさえけがきする - 針先はけがき面に対しすこし……鉛筆で線をひく要領で…から……へけがきする。 - けがき線をひき終ったところで針先の高さをたしかめる。
寸法のとり方	- コンパスの開きの合わせ方は……の要領で行う - トースカンの合わせ方は……の要領で行う。 - 正しいスケールの読みができるために……の位置に注意することがたいせつである。

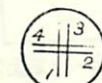
1図 トースカンによる心出し
針先の高さを中心の高さに目分量であわせ①をけがく



①にすい直に
②をけがく



90°まわして③
をけがく



90°まわして④
をけがく



四辺形の中心に目分量でポンチをうつ。

③ けがき作業の計画準備

工作図を調べ、工程を考えて、けがき作業の工具・材料を次の表にまとめ作業の計画準備をしよう。

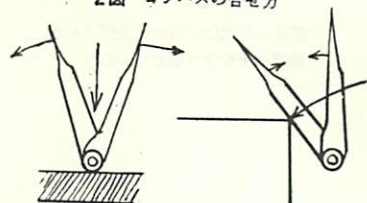
工	
具	
名	
材料名	

② つやけし塗料

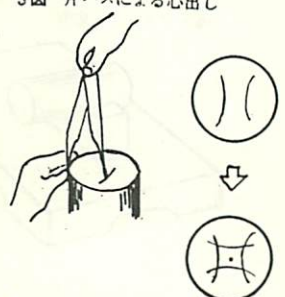
金属材料の表面に塗って、光沢をけし
けがき線がはっきりわかるようにする。

種 類	作 り 方	用 途
しらかた	ごふんを水にとかしうすい糊またはにかわを加えてつくる。	黒皮面のけがき
青 竹	青竹(プロシヤ青)をアルコールにとかし白ニスを加えてつくる	仕上げ面のけがき
硫酸銅	硫酸銅を水にとかす。	鉄の仕上げ面のけがき

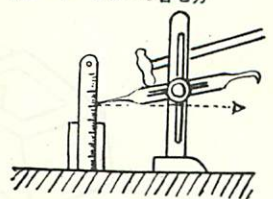
2図 コンパスの合せ方



3図 片パスによる心出し



4図 トースカンの合せ方



3 立体けがき作業の学習における学習カード使用上の留意点

- ① けがき作業の具体的実際場面を設定し、示範・作業を通して学習カードの内容を集約するよう工夫する。
- ② ここではトースカン・定盤・Vブロック（金ます）を中心に取扱う。
- ③ 指導の重点は立体けがきの基準が定盤におかれていることにある。したがって指導のすべてがこの一点に集中するよう留意する。

- ④ 工作図に応じての必要工具の選択は、この場面を通してけがき作業に対する適用力の度合を評価する。この場合単に工具名をあげることに終らぬよう、作業手順をふまえて取扱うことが大切である。

学習カードの取扱い方は、いうまでもなく記載事項を逐一平板的に扱うことをさけるべきである。

問題場面に当面させ、解決のために各自の研究資料として位置づくよう工夫することが望ましい。

4 学習展開の事例

時間	主 眼	指導場面と内容	学習カードとの関連	使用上の留意事項との関連	指導上の留意点
1	立体けがき作業の進め方がわかる	- 丸棒から角柱をけずり出すときの必要なけがき線の位置の確認 - 手仕上げ作業とけがきの必要性 - 必要けがき線の位置 - けがき作業の観察と作業の要点の記録 - けがき用具の種類と働き - けがき作業の要領 - 長さのけがきと基準面づくり - 心出し作業の必要性 - つやけし塗料とけがき作業 - 立体けがきと平面けがき作業の比較	学習カード図一けがき用具 学習カード表一けがき作業の要領 学習カード図一1～4けがき作業 学習カード表一つやけし塗料	① ② ③	材料寸法 仕上り寸法 - 上図の課題を図に示し作業目的を具体的につかませる。 - 必要なけがき線を掛図（立体図）に記入させ、これをもとにして話しさせる。 - けがき用具の名称は学習カードけがき用具の図を参照させる。 - 働きについては、作業過程の観察によりつかませる - 示範中、学習カード表作業要領記載の事項を発問確かめ記録させる。 - けがき用具は、トースカン、定盤、Vブロック（金ます）に重点をおき他は軽くとりあつかう。 - 基準のとり方のちがいを考えさせ定盤の重要さを気づかせる。

1	けがき作業の計画準備ができる	- けがき用具の種類と働きについて学習カードによる資料研究・まとめ - 工作図の検討、けがき作業計画の立案 - 必要工具の選択 - 計画案の発表	学習カード 図一けがき用具 学習カード 表一けがき用具のはたらき 学習カード 表一けがき作業の計画準備	④ - 片パスによる心出し作業につき軽くふれたのち、表へ各自記入させる。 - まとめ結果の発表をさせ、自己評価させる。 - 作業計画のかきあらわし方として必要工具一覧表をつくる。 - 発表は工具を用い作業をしながら行わせる。
---	--	---	--	---

厚板金学習の意味づけ

——ブックエンドの製作をととして——

星 野 庸 信

まえがき

各種の製品を生産しているいろいろな工場を見学してもっとも深く感ずることは、あたかも生物がその環境に順応するために進化していくように、工作機械もまたその外観や機能を生産にもっとも適した形体にまで変化させていることである。

すなわち大きな生産現場の工作機械は、大量生産の必要性から完全な単能機械になってしまったのである。

しかし学校では依然としていかにも古めかしい旋盤らしい旋盤を、全科玉条として学習している。

この矛盾は工具類にも工作法にもいたるところに発見される。

厚板金でブックエンドを製作する時にできるだけ手ぎわよくきれいに作だけならば、単なる手工であるし、生産現場でこれを生産するには、プレスで打ち抜いて瞬時にできあがってしまうであろう。

しかるにタガネやヤスリ作業を通して、これを製作することによってどんな意義があるか、また、その目的を達成させるにはどのように学習を展開していったらよいか述べてみたい。

ブックエンド製作の意味づけ

(1) 考案設計における考察

小学校で学習した図画工作科の美術的デザインの能力を整理し、発展させ、さらにその機能機構を重視する工業デザインの能力を養うということが、第1学年における考案設計の目標であった。そこで第2学年においては、この能力をさらに高めていくように望まれるわけである。

第1学年の木材加工で、すでに“本立”を製作している。同じ用途の製品を再度にわたって製作させることは、生徒の製作意欲を減退させ、あるいは作品の実用価値を半減させるなどの欠点があげられるであろうが、“本立”の考案設計のさいに学習し

た事項を基礎にして、一段と本格的な設計段階をふませるならば、考案設計のあり方が比較的容易に理解されるのではないかと考える。“ブックエンド”は、その考案設計にあたり、生徒の身近な物であるだけに、使用目的から始まり、機能、構造形体、仕上げなどについても比較的考察しやすい教材であるといえよう。

次に材料としては、軟鋼板が使用されるわけであるが、これに附随して材料の強さとともに基礎的事項の取扱いに適当なものであると考える。さらに第1学年金属加工で、“チリトリ”の製作を亜鉛メッキ鋼板で行なっているが、材料面からみた発展も無理のないところと思う。

(2) 製図における考察

工作図を引くにあたって、板金作業では展開図をもって3面図にかえることが多いが、これはすでに薄板金の単元で実施している。またブックエンドの展開図そのものも、非常に簡単であるので、特に学習の発展は考えられないが、簡単であるだけにすべての生徒に精確さを要求するのにかっこうの材料であると考える。特に四隅のRは、生徒にとってははがてな作業であるから、よい練習の場となるのではないか。

(3) 製作の段階における考察

○けがき

第1学年における“チリトリ”のけがきでは、亜鉛メッキ鋼板を用いたので、材料面にそのままけがきを行ない、またけがき線はすべて直線であった。“ブックエンド”について学習する“ぶんちん”のけがきにおいては、トースカンを使い、軟鋼棒にけがくわけであるが、その中間にあって“ブックエンド”のけがきはより高次のものへと発展する橋渡しをするものでなければな

らない。すなわち、けがき面の硬度が亜鉛メッキの面より大であるから、そのままけがいたのでは、けがき線が不明瞭であるので、けがき面を塗装して後、けがくなど、“ぶんちん”のけがきにおいても行なわれる手法である。またけがきコンパスを使用して、工作図に示された円弧を正確にけがくことなどは、“チリトリ”の単元の発展とみてさしつかえないものと思う。

他教科との関連を密にして、そこで習得したもの、または習得する知識を技術科の学習に応用しようとする態度は、是非とも身につけさせたいものである。そこで“ブックエンド”の外形を示す長方形をけがくにあって、一辺を与え、隣辺をけがく時(線分の一端に垂線をたてる)、円周角を利用させることもできる(数学科新指導要領によると、円周角は第2学年3学期に学習することになっている。従来は第3学年で学習していた)。

○切削切断

タガネ、ヤスリ、ドリル、卓上ボール盤の使用法、あるいは工作法として切断、穴あけ、ヤスリがけ、また切削油として鉱油が基礎的事項として示されているが、これらを単なるタガネ、あるいはヤスリなどの知識技能として、習得させたのでは、すくなくとも将来のかたちの生活技術を向上させたことにはならない。なぜならば、これら工具や工作機械は非常にクラシックなものであり、現実の社会においては、機械化され、簡便化されて、特殊な技能を必要としないまでになっているのである。そこで、これらのクラシックではあるけれど、オーソドックスな工具、機械を通じて生徒になにを学びとらせたらよいのだろうか。木材加工も含めて、これらの製作単元に使用さ

れる工具類の中には、非常に多くの刃物類がある。その刃物の類似点を探り、相違点を究明するならば、必然的に、そこに切削理論が展開してくるのではないだろうか。刃物の材質、形状、切削速度、あるいは切削の補助的な手段（材料や刃物のとりつけ、運動、あるいは切削油など）等の技術をかこれらの発達段階に応じて、身につけておくことによって、生徒は将来への適応を約束されるように思う。いかに産業がエレクトロニクス化されようとも、一片の刃物も必要としない生産は、かなり遠いことであろう。そのようなわけで、ここではこれらの工具、機械を一箇の刃物に還元して、指導することが必要である。

①タガネでは、その刃先角と工作物の硬度、あるいは、工作物とタガネの作る角度、タガネの材質と焼入れ、万力による工作物の固定など。

②ヤスリでは、その材質、目の形状と切削の方向、工作物の固定など。

③卓上ボール盤では、ドリルの刃先角、切削油、工作物の固定、切削速度など（特に切削速度では、チリトリの製作で電気ドリルを使用した時の回転数と、卓上ボール盤の回転数、あるいは卓上ボール盤の段車による変速と、使用ドリルの直径に着目する）。

○折り曲げ

学 習 の 展 開

学習段階	時間	学 習 活 動	基礎的事項	指導上の留意点
考 案 設 計	3	(1)設計条件を考える。 ○書籍の規格 ○使用場所等 (2)材料の研究 ○板金の種類性質用途 ○軟鋼板の規格	1. 機能・構造 2. 材 料 ○軟鋼板 3. 塗 料 ○エナメル 4. 工 程	(1)紙加工仕上寸法が JIS で定められていること (2)軟鋼板の規格、ゲージ番号 (3)形の面白さだけにとらわれず機能的な面から

“チリトリ”の製作において折合、打木を使用して折り曲げをしたが、それと同様にバイスと軟鋼角材および木槌で折り曲げるのであるが、厚板金は曲げにくいので、最初にある程度手で引いて曲げた方が作業しやすいことから、弾性変形、塑性変形、あるいは弾性限度などの事がらを理解することができる。これについては、理科の“材料の強さ”との関連において、学習させることができる。

○塗 装

木材加工においては、すでに数種の塗装を経験しているが、金属面に塗装することははじめてである。金属塗装と木材のそれと異なる点は、塗料が材料の内部にしみ込まない。皮膜と金属材料の硬度を比較すると、塗料皮膜の方がやわらかいため、ちょっとした接触でかき傷がつきやすい。塗料皮膜の方が弾性にとぼしいので、こまかなひびわれがつきやすい。塗装面に油が附着していたり、さびがあったりすると、塗料のはげ落ちやすいなどの難点がある。

したがって従来学習した塗装に較べて、一段とむずかしさを加えた作業であるといえよう。

塗料も木材加工でニス、ラッカーなどを使用したのに対して、ここではエナメルを使用する。

考 案 設 計		○エナメルの種類・性質 ・用途 (3)条件を満足する機能を 考え、構造形体をアイ デアスケッチする。 (4)工程を考え、工程表を 作る。	(工程表)	構造形体を考えさせる。	
	製 図	1	(1)工作図をかく。 (2)工作法表示をする。	1. 工作図 展開図	(1)簡単な展開図であるか ら精確に作図する態度 を養う。
製 作	ケ ガ キ	1	(1)ケガキ面の塗装 (2)工作図の寸法によるケ ガキ。 (3)割り止め穴のセンター 出し。	1. 工作法 ケガキ	(1)材料の硬さによってケ ガキ法が異なること。 (2)ケガキ針とケガキコン パス先端の注意。 (3)ケガキを正確に行なう 作図による直角だし。
	切 断	1	(1)万力を正しく使用する (2)タガネによる切断	1. 工作法。切断 2. 工具使用法。 たがね	(1)タガネの材質、焼入れ、 刃先角、切削角。 (2)タガネ作業の危険防止
	ヤ ス リ が け (I)	1	(1)ヤスリ目の荒さの選択 (2)直進法斜進法など基礎 練習 (3)平面のヤスリがけ。	1. 工作法。 ヤスリがけ 2. 工具使用法。 ヤスリ	(1)ヤスリがけの姿勢に留 意する。 (2)ヤスリの材質、目の形 などにより切削可能な わけ。
	折 ま げ 部 切 断	1	(1)卓上ボール盤を使用し た穴あけ。 (2)万力を使用しないタガ ネ作業。	1. 工作法。 穴あけ 切断 2. 工具使用法。 ドリル タガネ 3. 機械の使用法。 卓上ボール盤	(1)ドリルの材質、刃先角、 切削角、切削速度など。 (2)卓上ボール盤使用にお ける材料の固定と安全 作業。 (3)タガネ作業の台の材 質。
	折 ま げ	1	(1)万力を利用した折まげ	1. 工作法。 折まげ	(1)うす板金の折まげ作業 と同一原理であること。 (2)材料の変形について。
	ヤ ス リ が け (II)	1	(1)甲丸ヤスリによる凹面 の仕上げ。	1. 工作法。 ヤスリがけ 2. 工具使用法。 ヤスリ	(1)ヤスリ断面の形による 種類わけと、その用途。
	塗 装	1	(1)塗装面の研磨 (2)エナメルを溶剤でうす める。	1. 工作法。 塗装	(1)木材と金属の塗装にお ける相異。 (2)塗装面のさび、油、ケ

		(3)塗装面に平均に塗装する。		ガキでぬった塗料などの除去。 (3)刷毛の使用。
整 理	1	(1)使用した工具の手入れをする。 ケガキ針、タガネ、ヤスリ、塗装用具などの整備。防しゅうのために油布でよくふいておく。	1. 工具の手入れ。 保管	(1)防しゅうについての理解。

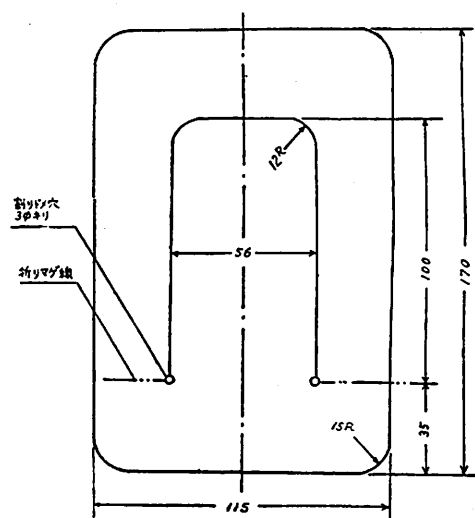
考案設計では各自に考えさせ、アイデアスケッチも数枚かかせてみる。これらの作品の中からもっともすぐれたものを選び、それについて見積をし、工作図を準備して、製作の段階にうつすことになる。

ここでは各工程ごとに作業指導票を準備し、個人差による不ぞろいに対するわけであるが、1単位クラスの生徒数だけの万力、あるいは工具類を準備することによって、ほとんど規定時間内に作業を終了している。この単元で使用する機械類としては、卓上ボール盤があるが、これは生徒個々について、その使用時間が非常に短かく、機械待ちのために時間を空費させる心配はすくない。

整理の段階では、グループ学習により、

作業指導票の1例

各自が使用した工具類などの整備を行ない、その管理についての技術を身につけさせる。



厚板金 ブックエンドの製作		作 業 指 導 票	2201
作 業 名	ケ ガ キ		
材料・工具	軟鋼板, 青竹 ケガキ針, 鋼尺, スコヤ, ケガキコンパス, ポンチ, ハンマー		
作 業 順 序 お よ び 要 点			
1. トタン板にケガく場合と違ってケガキ線がはっきりしないのでケガキ線の入る部分に前もってごふんをぬしておく。			
2. 外形の直線部分および折り曲げ部分の直線をケガキ, 直線の交点などケガキ線の目印となる箇所にセンターポンチを打っておく。			
3. 角につけた丸みなど図面の寸法どおりにケガキコンパスを使ってケガく。			
4. ケガキ終わったらケガキおとしがないかどうか図面とよく見くらべる。			
5. 割り止め穴のセンターポンチを打っておく。			

- ごふん 1, にかわ 3, 水 10 の割合で溶いた塗料を刷毛で塗るのであるが, あまりあつくぬるとケガキのさいにはがれやすい。
- 図に示した長方形を最初に正確にケガくと作業しやすい。
- 角につける丸みのセンターは下図に示した方法で求め, センターポンチを打つ。(fig 4)
- ケガキ針の先端が鋼尺から離れないように使用すること。(fig 3)
- ケガキ針, ケガキコンパスの先端は焼入れしてあるので落したりすると折れやすいので注意する。
- ケガキ針の先端で目をついたりしないように注意する。

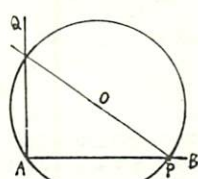


fig 1

D を中心として AB 半径で円をかく

B を中心として AD 半径で円をかく

円周の交点を C として BC, DC をケガク

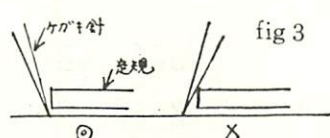


fig 3

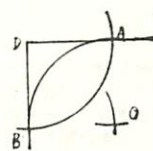


fig 4

半径 15mm のコンパスで D を中心として A, B を求める
A, B を中心として O を求める。

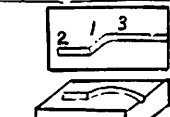
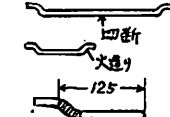
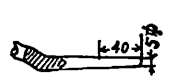
機械工作—型鍛造—

佐々木三郎

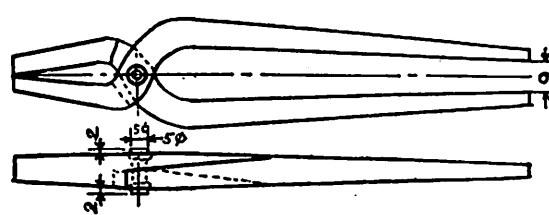
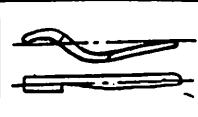
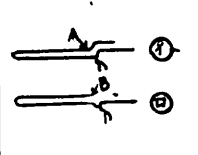
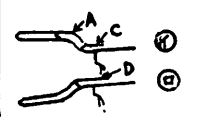
技術・家庭科への移行も第 2 年度に入り, 金属加工の学習も第 1 学年の薄板金を加工するものから, 第 2 学年では, 第 1 学年の学習を発展させて工作機械の基礎的な取扱法を習得させ, 作業の精密さを要求するとともに, 多量生産方式による作業で品質管理が行われるような教材を学校の実情に応じて, 選定しなければならない。ところが, 新設教科としての多くの悩みを持っている関係から, 現場の教師は, 狭い加工技術のみの研究と指導に追われて, 近代技術を経

合的に理解し, それを生活の上に活用して行くという基本的な学習が忘れられ, 正しい実践活動がなされていない現状である。今一度なぜこのような理想の姿にほど遠い学習形態から脱皮できないかを考え, それを十分に分析して研究する必要がある。このような問題を少しでも解決して, 新しい方向づけをしようとして, 3 年間にわたって研究し, 実践を重ねてきた例が, 要素作業指導票と関係知識指導票および仕事指導票を利用してグループ別に学習の徹底

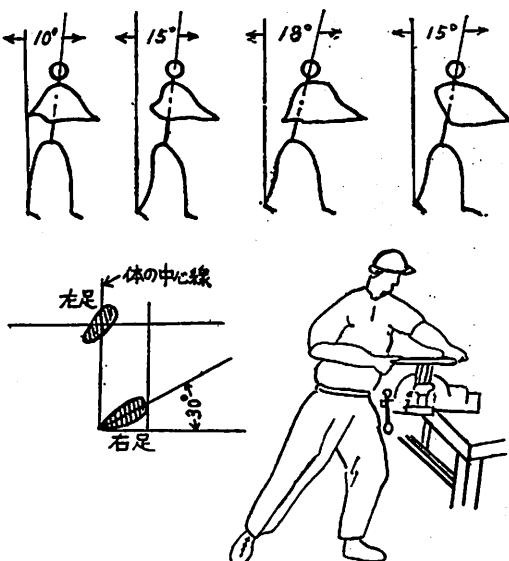
第1表 仕事指導票

					基本作業	B ₄ -15
					製作品名	や っ と こ
					指導目標	打ちのばし・曲げ簡単な型鍛造
					材 質	炭 素 鋼
					寸 法	8φ×400
					予定時間	5 時 間
工程順	工 程 図	作 業 内 容	使用工具	要素分類番号	摘 要	
1		1. 2個分の素材寸法として丸棒材料をへして300mmの長さに切断する。	丸へしきり むこうづち	B ₂ -2	○能率と安全の上から火ばしを使わず作業できるように2個分の材料取りをする。	
2		2. 金型の寸法に合わせて、材料にチョークでしるしをつける。 3. 材料を加熱し、片手ハンマーで材料の両端をつち打ちして左図のようにする。	片手ハンマー	B ₄ -15	○火色表によって加熱温度に注意し、溶かさないようにする。 ○aは型の深さより大きい寸法にする。	
3		4. b部を金しきのつを利用し、片手ハンマーで曲げる。 5. 次に金しきのフェースの角で、やっこのつかみ部を下図のようにする。	片手ハンマー	B ₄ -15	○材料の先をテーパや勾配にするときは材料の先を金しきの「けん」にもっていくとよい。 ○つかみ部を正しく曲げるにはイの打ち所に注意する。 ○C部を曲げるとき、ロの部分の冷却するか、ハンマーで打つとよい。	
4		6. d部に角へしを当て、むこうづちにてつち打ちをする。 7. 金型とやっこのつかみ部、かしめ部の寸法をてらし合わせてやや型の寸法より大きく荒造りする。	角へし むこうづち 金型	B ₄ -15	○型入れの際は、加熱によって生じたスケールを取除いておくといよい。 ○金型は、300~350°Cに予熱すれば変型抵抗から生ずる障害を除去することができる。 ○作業の都合で4の工程を省略してもよい。	
5		8. 先端の火造り部分を一樣に加熱し金型にはめ、平へしを当てがい最初①、②、③の順に打ちならす。 9. 金型をいためないように材料を型から取りはずす。	平へし むこうづち 金型	B ₄ -15		
6		10. 2個分の材料を金切のこで切断し1個分とする。 11. 切断した方を、2~5と同じ工程で火造る。 12. 柄部の首下125mmに切断する。	金切りのこ こ バ イ ス	B ₄ -3 B ₄ -15	○工程の1~5の注意を守る。	
7		13. 柄の端の方を約40mmの部分だけ打ちのばしてテーパをつける。	片手ハンマー	B ₄ -15	○柄部をテーパにするには、次の順序に打ちのばしていくといよい。 丸→四角→八角→丸	
備 考	○型鍛造による操作は、上記工程の如くに、先ず必要な形状に自由鍛造か、または荒打型で鍛造したものをして上型打ちで成型する。最近では、プレスアプセッター、型ロール機による成型が盛んに行われている。 ○やっこの急所はかしめ部（首の部分）であるから規定の寸法より小さく、弱くならぬように注意すること。 ○1クラスを4~5グループにわけて、本基本作業には1グループ10名以内で作業をさせる。交代で四つの基本作業をまわすが、この作業で多量生産方式の基本的な実践活動をさせる。					

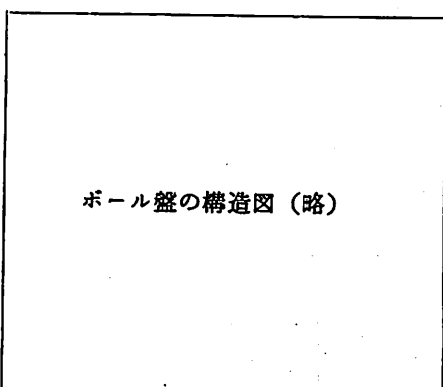
第2表 仕事指導票

			基本作業	B ₄ -1, B ₄ -9, B ₅ -1	
			製作品名	や っ と こ	
			指導目標	対称的な工具の製作簡単な穴あけとかしめ	
			材 質	炭 素 鋼	
			寸 法	8Φ×170	
			予定時間	8 時 間	
工程順	工 程 図	作 業 内 容	使用工具	要養分類番号	摘 要
1		1. 素材が図のように仕上るかどうかを直定規で検査する。 2. 歪があればハンマーで打ってそのくいをなおす。	金しき 片手ハンマー 直定規	B ₂ -3	○最初正しくしておかないと対称なものにならない。
2		3. 1図のように万力の左に水平にはさみA面を2の厚さまで荒目やすりで仕上げる。 4. つぎに中目やすりで仕上げ直角定規とノギスで検査する。 5. 口図のように左に水平にはさみ面を荒目やすりと中目やすりで仕上げる。	万力 12" 荒目平やすり 8" 中目平やすり ノギス 直角定規 定盤 Vブロック	B ₄ -9	○仕上げ面は平らに、はさみ口と直角にする。 ○B面は黒皮が少し残る程度でよい。
3		6. 1図のようにC面を水平に万力にはさみ、C面を荒目と中目やすりでA面と直角になるよう平らに仕上げる。 7. 口図のようにD面も6と同様に仕上げる。	同 上	B ₄ -9	○あまり削りすぎないようにする。
4		8. 1図のように万力にはさみE面を荒目と中目のやすりで順次曲面に仕上げる。 9. 口図のように万力にはさみ、F面を半丸やすりで順次曲面に仕上げる。 10. 同様にGの柄の部分をも円に仕上げる。 11. 最後に左手につかみ部を持って右手のやすりで正円にする。	同 上 12" 荒目半丸やすり 8" 中目半丸やすり	B ₄ -9	○曲面のやすりの使用法に注意する。 ○1組2本の各部の寸法を同じにする。
5		12. 図の如く2本を組み合わせてけがきをする。 13. けがきのところにポンチを打つ。 14. ボール盤で穴あけをする、皿もみをしておくとよい。	けがき針 ポンチ ハンマー 5mm ドリル 金しき	B ₄ -1 B ₄ -4	○ボール盤の使用法を正しくする。 ○キリもみの部分に注油する(切削油) ○ボール盤に注油。 ○ドリルをかたくしめる。
6		15. 5mmの丸棒をかしめの部分の厚さより4mm長く金切のごてで切断する。 16. 丸棒に潤滑油をぬって、片手ハンマーでかしめる。	金切のごて 金しき ハンマー 中目平やすり アテ型	B ₄ -3 B ₅ -1	○片方からのみ打つとの頭が大きさがそろわない。 ○マシン油
7	総 仕 上 (上図通り)	17. はさみ口の部分をやすりで仕上げる。 18. びょうかしめのかたさをなおす。 19. 細目平やすりで各部の面とりをする。 20. 各部を布ペーパーでみがく。	12" 荒目平やすり 8" 中目平やすり 8" 細目平やすり	B ₅ -3	○マシン油、#80布ペーパー。
備 考	○仕上げは、黒皮がすこし残る程度でよい。 ○ドリルの切削速度は、25~30m/minでよい。 ○ボール盤のベルト掛Bは1200 r.p.mである。				

第3表

要素作業指導票	分類番号	$\frac{B_1}{9}$	指導単位	平面をやすりがけする
使用工具・設備	万力、口金、やすり、スコヤ、スケール	ワイヤブラシ	材料	工作物、ウエス
- やすりを点検する。 - 黒皮をやすりのコバを使ってとる。 - 工作物を万力にはさむ。 - やすりの持ち方、足の位置、姿勢を正しくする。 - 荒目やすりを十分に掛け、ケガキ線近く0.2~0.5mm位になったら万力台に平行して工作物の長手方向にやすり掛ける。 - 中目やすりで荒目やすりの後を取ると共にケガキ線の間まで削り落とす。 - 細目やすりを軽くかけて目通しをする。 - 工作面が平らになり、ケガキ線まで削り長手方向にヤスリ目がそろえば仕上がりとなる。 - やすりは重ねて置かぬこと。 - やすりは全長を使用する。 1分間に40~50回位の速さで繰返す。 - 時々ワイヤブラシでやすり目に従って粉を払いおとす。 - 斜進法を用いる。				
				

第4表

要素作業指導票	分類番号	$\frac{B_1}{4}$	指導単位	ボール盤で穴あけをする
使用工具・設備	ボール盤、ノギス、ドリルチャック、ブラシ、ドリル、ボール盤用バイス、ドリルチャックハンドル	材料	切削油、工作物	
- 穴の大きさのドリルをノギスではかって選ぶ。 - ドリルは、ドリルチャックを時計の方向にまわしてひろげた中に入れて、そのあと手で逆にまわしてしめる。 - 力がかかってドリルがすべる事が多いからドリルチャックのハンドルを穴に入れてよくしめておく。 - ドリルが貫通しても、機具をいためないように工作物の下側に木を当てる。 - 工作物のポンチ打ちした個所をドリルの中心にもってくる。 - モーターのスイッチを入れる。 - ドリルがふれていないかを調べる。ふれていれはなおす。 - 上下ハンドルを右手にもち、下側にハンドルを動かして穴をあける。 - ときどき削り屑を出して、ブラシで切削油をつける。 - 工作物がまわってこないように左手でしっかりともつ。 - 鋳物には切削油をつけない。				
				

を図る学習方法である。

1. 単元の設定

第2学年に、やっこの型鍛造による製作を選んだのは、次による理由からである。

- ①仕事を精密に確実に進める。②協力して安全に仕事を進め、災害防止につとめる。
- ③多量生産方式の基礎的な作業をすることによって、新しい作業方式を理解する。
- ④能率的に計画的に仕事を進める。⑤加熱による金属材料の性質を知る。⑥身近かな工具を製作することによって工具のもつ機能を知る。

2. 学習の展開

型鍛造であるから、最初からやっこの寸法を指定し、指導票を与えるのではなく、生徒にやっこの機能を理解させてから考案させるのである。もしも、生徒の考案したものが望ましい場合は、それを採用して学習展開をするだけの態度で進むことが必要である。金属加工における要素作業は、ブロック別に構成されるので、本誌の1959年10月号に発表した通りである。ここでは、やっこ製作についての展開と指導票の1例を述べる。

①鍛造加工一般について研究する。(3時間)

- 鍛造加工技術の進歩
- 鍛造用機械工具の種類と用途
- 型鍛造と大量生産
- 金属材料の性質と用途
- 鍛造用燃料の種類と用途
- 鍛造のし方(やっこの製作方法)

②設計と準備をする。(5時間)

- やっこの種類と用途
- やっこの正しい製作工程
- 工作図をつくる
- 材料表の作成
- 工程表の作成
- 火床と工具や材料の準備と点検

③金型による鍛造工作をする。(5時間)

- 省略、(仕事指導票、第1表参照)

④手仕上、穴あけ、かしめ作業をする。

(8時間)

- 省略、(仕事指導票、第2表参照)

(要素作業指導票、第3表参照)

(要素作業指導票、第4表参照)

⑤整理と管理をする。(3時間)

- 腐蝕防止のし方
- 工具の管理方法
- 火床や燃料の手入れと保管
- 工具や材料の手入れと保管
- 火災防止と火床の整理

⑥学習の態度について

- 省略

⑦評価について

- 省略

以上、指導票を中心とした学習展開を示したが、1クラス50人の場合でも、鍛造・手仕上・けがき、ボール盤の穴あけ・かしめ、総仕上と基本作業を4つに分けて、グループ別に工程を順次交代させる方法を取れば、指導を徹底させることができる。

(三重大学学芸学部付属津中学校教諭)

×

×

×

×

×

生徒のレポートにあらわれた ちりとり学習の効果

向 山 玉 雄

1 はじめに

技術・家庭科が新設され、移行期に入って2年めをむかえようとしているが、技術科が安定した教科として順当にのびているかという、決してそうではない。たとえば技術革新に対するための近代技術の基礎というのであるが、現在教えている教材が、はたして、技術革新の時代に合った教材といえるであろうか。この意味で、各教材の教育的な意味づけが必要とされている。

ちりとり学習もその中の一つであり、板金工作として、ちりとりが昔から作られてきたが、はたして、ちりとりを作ることによって、どれだけの効果があるであろうか。

われわれは教育者である限り、効果のなはいとはっきりわかっているものを教えることはできないので、何かと理由をつけて実践している。しかし、よく考えてみるとちりとり学習などを中学校でやる必要があるだろうかということを、技術革新とあわせて考えてみると、私は教えていて時々全然わからなくなってしまう時がある。

教材が問題ではなく、教える中味が問題であるという。たとえばただ、ちりとりを教えるのではなく、そのプロセスで、工具の使用法をはじめとして、金属材料の性質などを一つ一つ考えさせながら教えてゆけば良いという。

私自身も今までそのような考え方を基本として実践を続けてきた。しかし、もしこ

の教材を全部理想的に教えられたとしても、中学生の技術教育として価値があるであろうか。私は一つの教材がすむと、生徒の頭の中を整理させるためと、教師の自己反省の資料とするために、報告文を書かせている。これはだいたいの書きかたは教えるが、なるべく自分の書きたいことを、自分の文章でなるべくくわしく書くように指導している。

そこで今回はこのレポートをみて、ちりとり学習の効果について考えてみた。分析のしかたが平板で科学的ではないが、教材の効果を教師側だけで意味づけするのではなしに、子どもたちがどのような受けとめかたをしているかということによって、その効果をたしかめることは意味のあることであると思う。その意味で不完全ではあるが、考察した結果を記してみることにする。

2 レポートに書かせたこと

次のようなことをレポートに書かせた。

- (1) 実習の目的
- (2) 実習の計画
- (3) 学習の準備(工具、材料)
- (4) 実習記録(工程に従って書く)
- (5) 整理

以上のような項目を書く中で

- (1) 日付をわすれぬこと
- (2) 特に感心したこと
- (3) 特にむずかしかったこと
- (4) 特に工夫、研究したところ

(5) おぼえてよかったなあと思ったこと。

3 実習の目的をどうとらえているか

レポートより

- ①. 板金材料の性質を知るため
- ③. 板金工具の種類と使い方を知るため
- ②. 工作のしかたを知るため
- ④. 図面の書きかたを知るため

考察・ほとんどの子どもは、材料の性質、工具、加工法のことにはふれている。③の工作のしかたは具体的におりまげのしかた、はんだづけのしかた、リベットのかしめかた……等と書いている。これは教師が先に説明したものをそのまま書いたものかもしれないが、一応目標はとらえているといえる。しかしこのような直接の目的は書いているが、もう一つのわれわれのねらい、たとえば、計画性とか、協同性とか工具の管理だとかいうようなことには何もふれていない。このことは、このような生活的な効果は子ども自身は意識していない。したがって教師はこのようなねらいを意識しているが、子どもたちは無意識のうちに多かれ少なかれ習得しているのではないかと思われる。

4 考案設計

レポートより

最初に先生といっしょにどのような点に注意して設計したらよいか話しあった。使用目的、材料、構造、美しさ等を考えて自分の作りたいものを設計してもよいということだった。みんなは、ふたのついたもの、ごみのおちるあなのあるもの、駅でつかうようなもの、教科書と同じようなもののいろいろ作っていたが、僕は家の風呂の灰をとるのに使おうと思って、大きさ等もそれを基準にして作った。みんな思い思いのもの

を考えたが、途中で材料はだいたい $300 \times 300\text{mm}$ ぐらいで作りたいといっただけで、けっきょくみんな教科書にあるのと同じような形のものを作るようになった。が、とってのところなどなかなかうまく考えた人もいた。

考察・新指導要領では製作に入る前に考案設計が大切であるとされている。最初から教師が指示した形、大きさのチトリを作るよりも、子どもたちに自分で考え設計させたものを作らせた方がより効果的である。私もこの考案のところで何でも良いから自分の思う形、大きさに設計しなさいと指示した。しかし、レポートにもあるように、きわめて多種多様なものが設計された。中には子どもたちにはできそうもない、むずかしいものもでた。しかし、これらのものをかかってに製作されたら材料、指導等の点で指導上困難であると考え、用途を家庭で使うもの、大きさは、本体の材料が $300 \times 300\text{mm}^2$ の範囲で、できるものとしてしまった。レポートにもあるように、これは子どもたちの今まで考えてきたことを、ほとんどこわしてしまう結果となり結局、同じようなちりとりしかできないことになってしまった。そこで、本立、ぶんちんのようなものでもそうであるが、実際の指導において、考案設計というのは子どもたちの自由な表現によって多種多様なものを作ることはできないので、設計の中で、その物の機能、構造などを考えて、設計の考え方をやしなうという考え方ができないという結論がでた。私はフリーハンドでいろいろな種類の考案したちり通りの設計図を図示してみんなでその特質を考えていった。

5 工程表と材料表

レポートより 省略

考察・作業を始める前に計画を立てさせた。工程表というのは計画表のことを意味する。内容としては作業の順序にしたがって、作業名作業の内容、必要な工具、予想される時間などである。これはさきに木材加工のところでもやっているの、書く方法はよくわかっているが、工具、仕事の内容などははじめての者が多いのでなかなか理解しにくかったらしい。

6 材料、工具の準備

レポートより

用具は先生が金工用具を示しながら、黒板に書きだし、必要なものにみんなで○をつけた。だいたい一班に組の金工セットでまに合ったが、はさみのようなものは特別にわけてくれた。材料は先生が大きなトタン板を用意してくれそれを各班に分け、自分たちで 300×300 に切断して分けた。

考察・工具は学校にある金工用具セットを一班に一つずつわたした。工具の名前をおぼえさせることと、だいたいの使用法を説明することが主な目的である。

ここで教育的に考えることは、ボール盤、折り台、打ち木、金切ばさみ……などをどのような感覚で子どもたちがうけとめるかということである。私はこれらの工具に対する興味をもっとも重視した。それは金工用具には、木工にくらべて、生徒には新しいものがあるにちがいないと思った。ためしにはじめて知ったもの、はじめて使用するものと調べてみると

知っていたもの……金切ばさみ、ドリル
ほとんど知らないもの……折り台、打ち木、けがき針

そして知ってはいても使ったことのあるものはほとんどいなかった。このことは、

これらの工具を使用させることの良否は別として、新しい工具を使用することへの好奇心と興味は教育を効果的にする一つの要因にはなると考えた。このことは指導の中で生かしてゆかねばならないと思う。

7 けがき

レポートより

ひずみとりはごくかんたんだったと思ったが、以外にむずかしかった。すぐひずみがとれないので、ただ、むぞうさにたいてしまった。平らになるべき所がよけいにでこぼこになってしまった。これも自分がトタンのたたきかたをよく頭に入れておかないからだと思った。

トタンにけがきする時はどちらかというのと良くできた。最初にけがき針で少しかいたが思う通りに進まなかった。だから赤鉛筆で書いたが成功した。ただ定規の目もりをみまちがえて寸法がくるって先生になおされた。

考察・けがきのところでねらったのは、けがき針の原理だった。けがき針の材料、金属材料との関係、なぜけがき針をつかうか、というようなことを考えさせることに重点をおいた。

しかしけがきをさせてゆくうちに生徒からは引きにくい!! みにくい!! という声がかかなりでてきた。鉛筆や色鉛筆で書いた方が良く見えるというのである。けがきとは要するにはきりと線がみえればよいわけで金属の種類によっては、きずがつくのでけがき針をつかわないことも教えた。しかしこの場合鉛筆で良いといって良いかどうかは私自身わからなかった。

もし鉛筆の場合上を手でこするとどうなりますか。――消えてしまう。けがき針ならどうですか――消えない……だから……

というふうに説明した。しかし、すぐに切断してしまう場合にはどうですか。という質問がでた。結局、けがきは、金属の種類、作業の内容などによって、いろいろに使いわけるのが良いということになり、ほとんどのものは針または釘を用いた。

8 切 断

レポートより

けがき線にそって、金切ばさみで切断するのは一見やさしそうだが、いざやってみるとむずかしいものださとした。その理由は直線を切断する時はそうは思わなかったが、ただ、いちいち切断したあとに切りかえしを下にやらないと手が切れるので実にこまった。

そればかりに気をとられていたら、線の方がまがってしまった。それに短い距離を切断する時力を入れすぎてしまっって切りすぎた所もあった。一番こまったのは45°の所を切る時に下にでっぱりがあったためである。

先生から普通のはさみと金切ばさみとを比かくしてどこがちがうか調べるようにいわれて家の人にきいてみたがだれも知っている人はいなかった。どこがちがうのだろうか。

考 察 ・切断のところで教師として最もねらったことは金切ばさみの原理と合理的な切断作業の進め方である。前者については、金切ばさみ切断の機構、材質、紙ばさみ等とちがう所をおしえ、どこの部分で切ったらよいか考えさせること、後者は能率的には切断機を使用した方が良いが、金切ばさみを使用する場合には、どこをもったらよいかということなどを知らせることがねらいであった。

レポートにもあるように、一番苦心する

所は切りかえしの処理、どのように曲がらないで切るかということである。この点事前に危険がないように十分指導することが必要であろう。

9 穴あけ

レポートより

本体のトッテ取付部分にセンターポンチですこしくぼみをつけたが、その時あまり深く打ちすぎたので穴があいてしまった。そのあとボール盤で穴をあけるのは先生がやってくれたが、前々からボール盤のい力はすごいことを知っていたが、あつというまにトタン板にあながあいてしまった。

とつての接合部にセンターポンチで少し穴をあけ、こんどは私自身が左手にペンチできつく、とつてをつかみ、右手でハンドルを動かして穴をあけたが、最初は手がふるえるような感じがした。終った時は内心ほっとした。

考 察 ・ここで指導したことは、センターポンチを打つ意味、リベットの太さと下穴の大きさ、穴の位置の正確性などが主なものである。

多くの生徒は本体ととつての穴との位置がずれてしまっって、リベット接合がうまくできなかったことをあとで書いている。測定の正確性ということを十分に教えることのできるところである。

センターポンチで、センターを打つ時はたいがい、うちすぎてしまっって、失敗しているが、これはセンターを打つ意味をよく知らないからである。工具はハンドドリルでも十分であるが、教材に興味深くするためにボール盤を使わせた。そしてハンドドリルであける場合と比較させることによって、機械の正確かつ能率的なことを認識できたと同時に、機械を操作する感動をほと

んどの子どもが経けんし、機械に対する自信と興味をもったことが、レポートよりよみとれて、技術教育の一つの効果がうかがえる。

10 折り曲げ

レポートより

④ 折りまげは大成功だった。先生のやっているのをみていた時は「こりゃあむずかしい」と思った。やってみると案外かんたんだった。少しずつ打ってまるみをつけることはとても興味を感じた。折りまげのすんだ所をながめてみると、われながらよくできたと思った。この時失敗したことは入口の所の折りまげを外にまげるのを内にまげてしまったことだ。

⑤ あとでこうかいしたのだが、左か右の横を一つだけ先にまげて、それからとてのところをまげて最後に横をまげた方がよかった。

⑥ ここでは前よりもいっそう板金のむずかしいことを教えてくれた。折り台と打ち木でおるのだが、けがきの線通りにどうしてもおれない。むりにやろうとするとへんな所にきずがつく。しかし先生にも手つだってもらったのでなんとかきりぬけた。

考察 ・折り曲げのところでねらうことはまず第1に折り曲げの順序をどうしたら合理的に作業が進められるかということを考えさせることである。第2には折り台、打ち木の正しい使い方をおしえること、第3は折り曲げにともなう材料の科学をおしえることである。

すなわち、説明が不十分であると、子どもたちは金工ハンマーでたたいてしまったり、むやみに1箇所だけたたいてしまってメッキをはがしてしまうことが多い。ほとんどの子どもはふちの折り曲げをたたきす

ぎてしまってメッキをはがして失敗したことをレポートしている。

埼玉県では、折り曲げの順序を入試に出しているが順序を考えさせることは、合理的な仕事の手順ということからいってきわめて重要なことである。私の場合は考えてやりなさいといっただけであったので完全に間違いなくできた生徒は一学級で4～5名にすぎなかったことは注目にあたいする。

11 リベット接合

レポートより

アルミニウムのリベットを二本先生からわけてもらった。リベットにはこの他に鉄や銅を材料にしたものもあり、チトリは鉄板なので、鉄材の方が良いがちょうど手に入らなかったらしい。長さが長すぎるので接合部の先に直径の1.5倍ぐらいの長さにペンチで切断した。非常にやわらかく、すぐに切れた。こんなにやわらかいとは思わなかった。しかしとっての穴と、本体の穴との寸法があわずにリベットがまがって入ってしまい、失敗した。またまるみをつけてつぶすことはむずかしいことだった。非常にがんじょうについた。

考察 ・ここでは接合材料としてのリベットの特質、合わせて金属材料としてのアルミニウム、リベットの長さの程度、強度などを指導するのが中心となる。必要な長さのものが手に入らず長いものを切断して使用したのでアルミニウムの性質を実感として受けとれたようにレポートに書いてあり、偶然であった。ほとんどの子どもが、本体と、とっての穴の寸法が合わずにくるしんでいたようだ。測定の正確性の大切なことを良く教える必要がある。

12 はんだづけ

レポートより

今日は最後のはんだづけである。先生からはんだづけの方法についてくわしい説明をきいた。はんだの成分、とける温度、こての種類、溶剤の役割などである。

先生のやるところをみていたら、割合にかんたんにつくように思えたが、いざやってみると今までの仕事の中では一番むずかしい。

先ずはんだがこての上ののってくれない。丸く玉のようにころげてにげてしまうのだ。これはこての温度が高すぎるのだそうである。はんだがこてについたと思うと今度は思うようにひろがらない。結びよくしまいは先生につけてもらったのでどうやら完成した。

考察 ・ここではレポートにも書かれているように成分、溶ける温度、溶剤の科学などを理解させることが重点である。しかしこれらは理解できても実際の技術的なことになるとなかなかむずかしいらしく、結局半数以上は教師の手が加わらなければできなかった。3年のラジオでもはんだづけが主になるが、基礎練習を十分にやらなければならないと思う。

13 全体として

レポートより

この仕事を選んだ、だいたいの理由は、板金材料、工具の使用、加工法などではないだろうか。もちろんチリトリを作るには能率的にしかも良いものを作ることは大切であるが、十人十色ということわざのように、きれいに作るものもあれば、ざつに作ったものもある。先生もできあがった作品の良し悪しだけでなく、その一つ一つの過程の中で良く考え科学的に仕事を進めてゆく方が大切だとおっしゃった。

どんなきたないものをつくった者も一つ

の仕事在完成した時には、どれほどのよろこびがあるのか知れないものである。ぼくはこの仕事の中でいろいろと新しいことを学びとりプラスになったことが多かったりしてやりがいのある仕事だと思った。次に僕のきのついたことを書くと

- 1 金属はむそうさにたたかない。
- 2 折り曲げの時はていねいにはじからたたいてゆく。
- 3 あなをあける時は寸法に細心の注意をはらわなければならない。
- 4 切断の時は1mmの所でもていねいにきらなければならない。
- 5 はんだづけは何回もやらなければうまくならない。

14 ちりとり学習の効果

以上、子どものレポートを中心として各仕事について考察を加えてきたが、ここでもう一度考えてみたい。

子どものレポートにもあらわれているように、子どもは子どもなりに、おぼえたこと、感じたことを書いている。けがき、はんだづけ……などがそれである。

このようにいろいろなことをおぼえたということは、普通の教科のように知識の習得を意味している。また何かを作ったということは一つの経験として残っていくと思う。しかしここで疑問として残るのは、このような知識が、またこのような経験が中学生という段階からみてどの程度の効果があるのか、ということは、今かりにこの教材を完全に、理想的にこなし得たとしても、このちりとり学習であげることのできる効果には限度があるということである。すなわち、ちりとりでの技術はちりとり以外の何ものでもないのではないか。近代に生きる子どもたちに技術の基礎としてはたして

適当かどうかを考えると私にはわからなくなってしまう。

ケガキ、折り曲げ、切断のような技術は町のトタン屋が使用しているもので、これがいまよくできるようになったところで、将来それが役に立つとは考えられない。もちろん役に立たないからといって、すぐに役立つ子どもを作るのが目的ではなく、その中で、金属の性質、接合剤の種類などを学ぶのだという人は多いが、もし教えるとしたならばそのような教え方で教えるのが一番よいというのではないだろうか。

以上は知識や技術の内容よりみた場合に、ちりとりを作ることに満足してはいられないことを述べたが、われわれは技術の習得や、知識の習得の他にこれ以外の効果をみるのがすことはできない。たとえば

- 工具を大切に扱う習慣
- みんなと仲良く仕事ができる協同性
- 準備や整理をきちんとする
- 実践を記録してゆくレポート
- 考えながら仕事をしてゆく態度

などである。そしてこれらの点は、他の教科ではみられない特徴を持っているということができる。

義務教育は人間形成が目的であるから、このように仕事を通して、科学性、合理性を育てることは大切である。しかしこのような生活面での効果をどの程度みてゆくかという点、一人一人の教師で考えはちがう。たとえば、ある人は知識や技術がたとえくだらないものでも、このような人間形成の面での感動や態度が技術教育なのだという人、いやこれは副次的なものでやはり技術の内容が問題なのだとするみ方もある。

このことはちりとりを他の教材、筆入れ、角形容器にかえてみたところで結局は同じ

ことであると思う。したがって板金工作というものが、他の技術教育全体の体系の中でどのような位置をしめてゆくかという大きな立場より考えを進めてゆく必要がある。これは木工などの場合はなおさらである。このように考えてゆくと、もしこれからもちりとり学習を進めてゆくとすれば、人間形成の面での知識や技術以外のものをそうとうに重視してゆかなければ、この教材をあつかう教育効果は半減するように思えるし、指導の方法も、もっと科学的にたとえば材料の性質なども、もっと実験的に子どもたちにたしかめられるような方法を工夫してゆく必要があろう。

今までのことがらを具体的にまとめてむすびとしたい。

(1) 基礎技術

- ① けがき針の使用法
- ② 鋼尺の使用法
- ③ 切断のしかた(押し切り、はさみ)
- ④ 穴のあけかた(ポンチドリル)
- ⑤ 折り曲げかた
- ⑥ リベットじめ
- ⑦ はんだづけ など

(2) 知識

- ① 金属材料の種類と用途
- ② 金工具の名称と使用法
- ③ 接合材料の種類と性質
- ④ 金属加工法に関する知識 など

(3) 態度

- ① 計画的能率的に仕事をする態度
 - ② 創意工夫の態度
 - ③ 工具、用具の手入れ、管理
 - ④ 整理、せいとんする習慣
 - ⑤ 協力して仕事をする態度 など
- (東京都葛飾区立堀切中学校教諭)

木工学習指導の実践

＝考案設計の段階はどのように指導したらよいか＝

小 池 清 吾

1 考案設計についての教師の態度

製作単元学習の中で最も問題となるのは、考案設計の段階をどのように指導したらよいかということであろう。技術科の目標が近代技術に対処できる技術的能力をもった人間を育成するという理想に向っている以上、1時限1時限の学習にあいまいさと、何をやったのかわからないような漠然としたものであってよいわけではない。そういう意味からすれば、考案設計は現在最も、あいまいさをもち、明確に教師自身に把握されていないものの1つではなかろうか。

製作学習指導の骨格は設計・製図・製作・評価の段階を通じて行われるが、単元を教師がどのようにうけとめていくかによって、指導の深さと広さが見きわめられ、指導法もおのずから最良のものがとられてくることになる。木工学習指導で1年から2年への発展、さらに3年の総合実習への適用を考えたり、指導段階の設計や製図の系統という立場から考えると、木工学習のみではなく、全製作単元の中で位置づけていかななくては十分でなくなってくる。こうしたことを一応教師は理解した上で学習をすすめていく態度がなければならないのではないかと思う。

2 考案設計指導の重点

考案設計がねらうものは何か。この問に対して明確な解答をすることは至難であろう。現場の実践の中からこれでよいんでは

ないかというようなものが、2、3年後には打ち出されてくるであろうが、現在いろいろといわれているものは、教師の思考の方向であり、一応の仮説の域を出ていないとみてよいであろう。しかし、つぎのことは、考案設計のねらいとしてあげられると思う。

(1) 単元展開上の根底となるもので、学習全体の方向づけをする。

(2) 学習意欲を盛り上げ、製作意識を明確にする。

(3) 造形物や製作物などを、多面的に眺め、また、眺めようとする態度ができる。

(4) 造形物や製作物の寸法・構造・材料などについての知識や、個々の条件を吟味するすじ道が体得される。

(5) 製作・評価の中で製作準備、問題発見追求など、生徒が主体的に活動しながら学習を進められる。

これらのほかにもまだあるかと思われるが、要は生徒の実態の上に立って製作面の寸法・構造・材料などを選択し、決定する道すじの中で、以上の(1)―(5)までのねらいを、1人1人の生徒の力となって働くようにすることである。考案設計が生徒の創意工夫と独自性を発揮させることが非常にたいせつであるとするのは、一面の理をもっているが、以上のように考案設計の学習を通じて態度形成をするという目標からみると、創意工夫や設計の中にも科学性や合

理性がなくてはならないと思われる。野放しの中におけるものでなく、学級の生徒が一つの問題解決のために幾多の条件の中で協働的にすすめていく方がよいと思われ、個々のアイデアをそのままに出し、意のままに行っていくことは、生徒の実態から不可能なことでもあり、学習としてのまとまりをなくしていくことであろう。

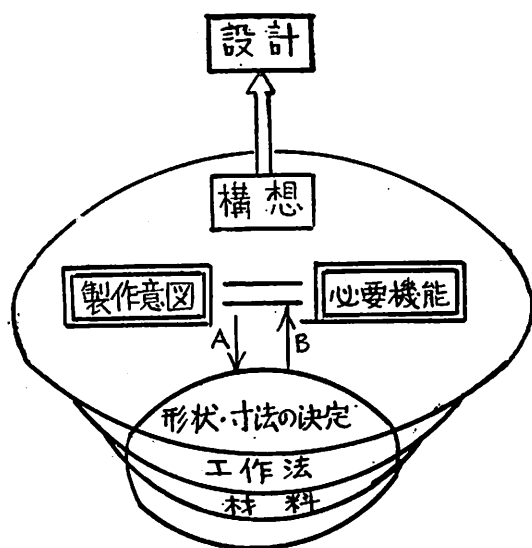
3 考案設計指導の実践

(1) 指導形態の工夫

考案設計の指導が十分に行われるためには、指導形態・段階にも工夫する必要がある。1年と3年ではもちろん生徒の能力にも差があることであるから当然のことであるが、1年生であっても、単元により、教師のねらいにより、おのずから異ってくるものであると思われる。しかし、一般的に考案設計をつぎのように構造化して把握してはどうであろうか。

すなわち製作物に対する意図は、必要機能と同時的に考えられるものであるから、下の形状・寸法のわくと同価値をもつ設計の要素であって、この3つを主体として学習が進められて、構想がねられ、最終的には設計となり、図面や模型に表示されてくるものと考えられるわけである。

学習計画を立てるに当たって、この構造図から教師はいくつかの学習スタイルを決定できる。すなわち製作意図＝機能の学習研究から形状・寸法・工作法に進めていくA型、逆に形状・寸法などの群から製作物の機能にせまるB型、機能、意図をある条件規制をして形状・寸法にと総合的にしてあつかうC型、C型をさらに形状・寸法・材料の扱う順序を変えていくとき2つの変型が生まれ、この図の組み合わせによって11個のスタイルが考えられよう。



- ・ 寸法・形状はそれを決定すること。
- ・ 工作法は特に構造面の中で接合を中心に研究し、決定すること。
- ・ 材料は特に種類・性質・用途を材料選定という立場から研究し、決定すること。
- ・ A, B, C……は型を示す

どの型が最良であるかは、今後の実践を通じて判明されてくるであろうが、あくまで、ねらいと生徒の実状、とくに問題意識のとらえ方によって決定されるであろう。実際、われわれの教育現場では、こういうことに意識しなくてもいずれかの型で行われているわけであるが、学習指導が系統をもたねばならない以上、こうした分析を通じて考案設計の指導を製作過程の指導形態とも関連づけて考察しておくことも有効かと思われる。

(2) 学習場面の構成と指導

本立、いすの製作単位について記す。

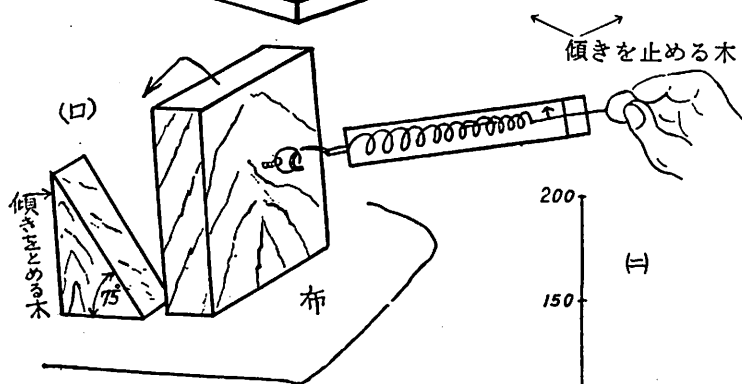
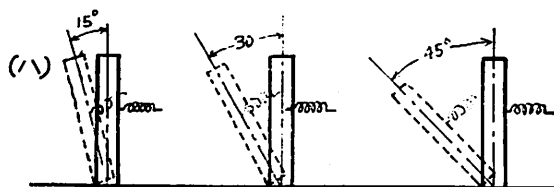
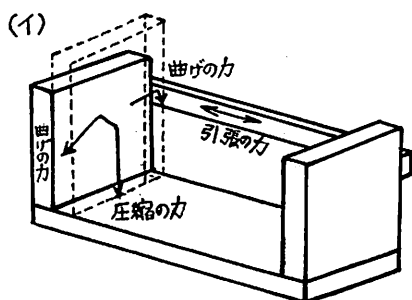
本立の学習場面 3. 4. 6 を説明する。

(1) 曲げの力や引張り、圧縮の力は、こ
とばの上でなく感性的には把握されている。
木材の強度と関連させてみるほどの重要性

単元	本立の製作（１年）	段階	考案設計	時間	
学 習 問 題	学 習 内 容	学 習 場 面	型		
本立を設計するためにはどのように考え、どんなことながら決定されなければならないだろうか。	- 製作意図と必要機能から本の安定、本立の安定、出し入れ、自由性、小面積、固定組立。 - 形状・寸法の決定 大きさ、構造と形、美しくしさ、 - 工作法の概要 接合法の種類とかくしくぎづけ接合 - 材料の決定 接合材料の種類と用途 木材の種類・用途・性質、 工作面の難易 - 構想の表示と設計修正	1. 本立はどのようなしくみになっているか観察する（ブックエンド、本箱とも対比） 2. 本立の各部はどのようににきめてあるか、測定する。（本立姿の一般化と考察） 3. 本立の部品はどうなっているか、本の倒れる状態をみて各部の働きを観察する（各種の力の作用） 4. 力の量の変化に応じて、接合をどうすればよいか、実験測定から考察する。 5. 本の量が増せば、部品構造の上でどのような工夫をすればよいか、推察させる。 6. 個人設計、グループ設計から機能、意図、寸法、形状など関係的にみて模型造りし、１～２種類の学級案にまとめる。	C		
	↓ 製図する (組立工作図)				

単元	いすの製作（２年）	段階	考案設計	時間	
学 習 問 題	学 習 内 容	学 習 場 面	型		
いすを設計するためにはどのように考え、どんなことを決定しなければならないだろうか。	- 製作意図と必要機能から一般事務いすとおりのたたみいす、小面積利用、休息、作業兼用 - 形状・寸法の決定 美しくしさ、座面、重さ、幅奥行、背もたれ - 工作法の概要 接合法の種類とダボ接合 - 材料の決定 接合材料の種類・用途・性質、木材の種類・用途・性質、 工作法とその難易	1. いすはどのようなところに破損が多いか、破損状況を観察する。 2. いすにはどんな種類があり、その主な使用目的と特色について、比較する。 3. いすの部品にどう力が働くか、利用者の姿態の変化に対して観察から考察する。 4. 利用者の荷重がいすの各部にどう作用するか実験測定より考察する。 5. 資料によって大体の標準値	A		

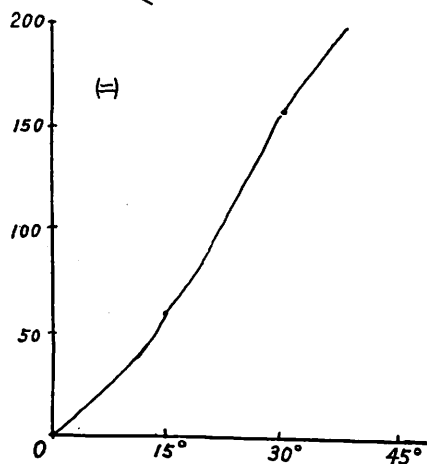
	・構想の表示と設計修正	身長の $\frac{1}{4}$ 長（座面の高さ） $\frac{1}{2}$ 長（背もたれ長さ）を測定との対比から推察する。 6. グループ設計から模型作りし、学級案にまとめる。
	↓ 製図する （部品図）	



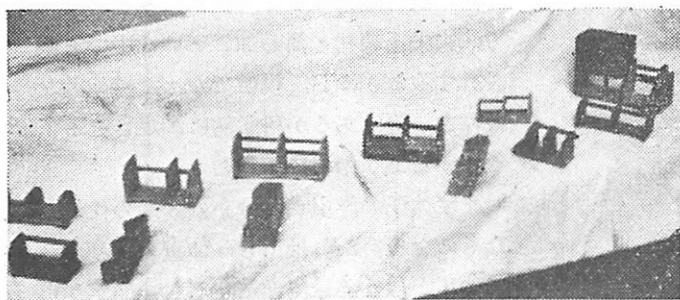
（本の代用として木材を用いる 450 g）

はないが、木材の断面の状況や係数から強度をみさせて、図表などから把握させるとよいと思われる。

(ロ)(ハ)(イ)、本立の工作法で接合を考えさせる場合に倒れる本の圧力をどう支えるのがよいか、すなわち耐えられる接合を、考案設計の場面でどうとらえさせるか。2年のいすの設計との関連も考えたとき、この図のような実験測定を入れてみた。450 gのやや厚めの木材で本の代用として実験測定し



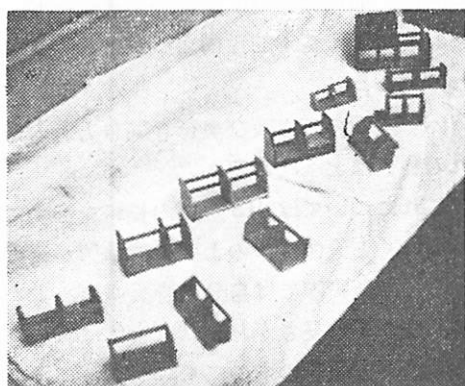
たわけである。モーメントの計算になるが、ここでは計算までは無理であるのでバネ秤に出てきた力を量 (kg) として扱い①のような3つを設定し②のようなグラフに表示させるとき、15°より30°になるとき急激に力の量が多くなることが理解され、本の安



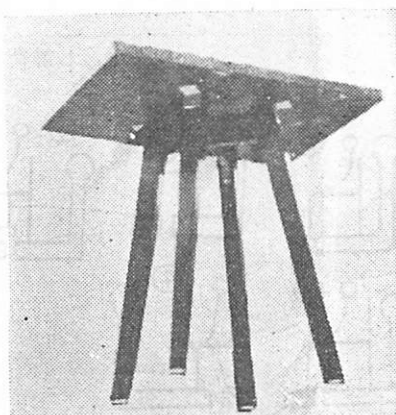
に頭で考えて図面に表示するよりも、はっきりとし、製作学習の木取り、工作法と関係づけていくように指導すると、単に模型作りとして終ることなく、発展的に利用される。

つぎにいすの学習場面 4, 6 について述べる。

(4) 昨年度 2 年生に下の写真のような小机を角材の加工として学習指導した。これは、中学 2 年でモーメントやねじれなどの力の作用するいす類は本校の施設や生徒の実態からして無理であろうと判断して行ったわけであるが、この実践結果から発展させて、構造的に工夫し、加工法の一般概念を少し打破していけば、荷重に

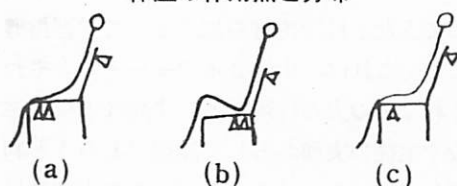


定と力の作用及び側板と底板及び背板の接合をどうようにするのが、冊数が多くなり、圧力が増したとき耐えられるかを、構造的な面から考察させたのである。過去の経験から集積された成果の上にてできている本立という素材を、簡易な実験を導入することによって、実感的に目に見えない力を把握させ、設計に対する態度の焦点化を試みたわけであるが、手段的にはいまま少しの工夫がほしい面もあると思われるが、設計の 3 つの構造化要素と関係して学習を生き生きとさせるものであると思われる。(4) 構想をまとめる段階は模型作りにより行った。これは図面による表示よりも立体的であるので長所が多くあり、話し合い活動も低位生にまでよく理解される。問題把握を確実にし、条件の中で設計させる建前をとっているが、その条件の具現には、抽象的





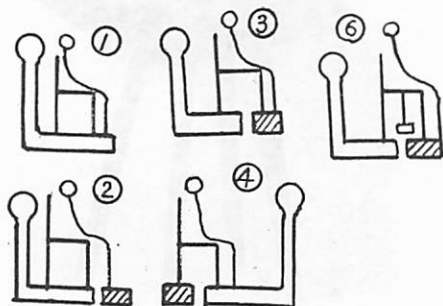
体圧の作用点と分布



対する難点も解決されるだろうという予想のもとに、この小机に合致したいすを作ってみようと問題提起して実践してみた。

①体圧の全体	55kg
②ひざ下をぬいた体圧	42kg
③うしろあしに加わる体圧	16
	23
④前あしにかかる体圧	38
	29
⑤前あし1本にかかる体圧	16
⑥後あし1本にかかる体圧	17

(ただし静荷重)



(四) 設計の条件として折たたみ可能にして、丈夫・調和・簡易加工という中で考案設計するようにし、模倣でなく、機能的な条件を、幅はあるが科学的に満足させるようにするよう指導に留意した。

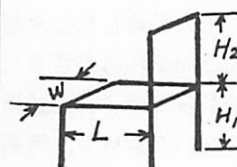
まず体圧と作用点と分布の3つの代表的なものを資料から抽出し、体重計を利用して体圧がどう部分に作用するかを測定からわからせ、いすの構造、特に接合方法、材の断面、補強金具の位置と形を意識させ、設計に対する基本的な構え形成をねらったわけである。

(イ) 座面の高さ及び奥行き間口と背もたれの長さはどう決めるか。

これについては JIS 規格の資料を参考にしていくと大体つぎのように標準値が得られるので、実際には自分の身長座高、もも長、ひざ下の長さがわかれば大体は算出されるし、数値そのものにも幅があつてよいことがわかり、設計の構えができる。

標準値

H_1	: $\frac{1}{4}$ 身長
H_2	: $\frac{1}{4}$ 身長
W	: $\frac{1}{4}$ 身長
L	: $\frac{1}{4}$ 身長



A生徒の場合の決め方は

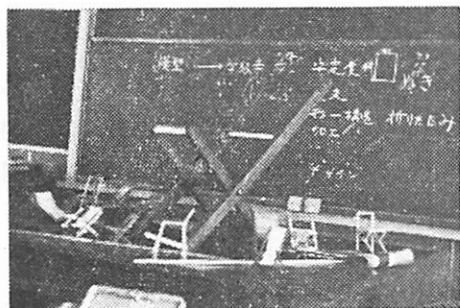
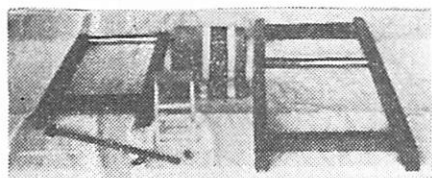
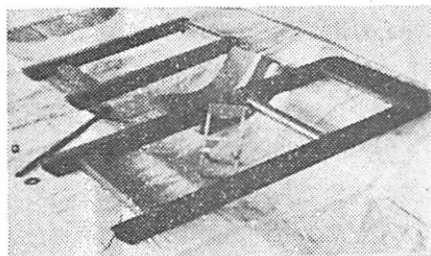
1. 身長 164cm
2. $H_2 \rightarrow$ 坐高 $85 \div 2 = 43$
3. $H_1 \rightarrow$ ひざ下長さ 40
4. $L \rightarrow$ もも長さ $45 - \textcircled{8} = 37$
○はてきとう量をひく
5. $W \rightarrow$ 腰巾 $35 + \textcircled{5} = 40$
○はてきとう量を加える

こういう学習過程の中に、いすに対する問題意識は特に深まるが、多くの危険もひ

そんでいるように思われる。

標準値算出

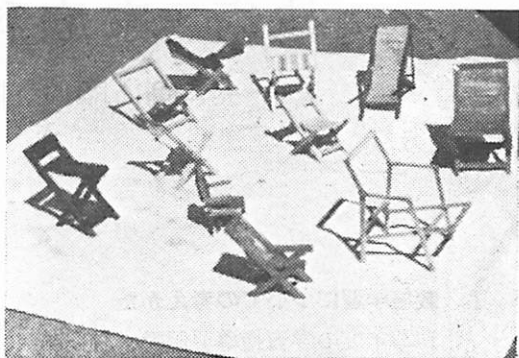
- | | | | |
|----|-------|------------------|------------------|
| 1. | 身長 | 164cm | の生徒 |
| 2. | H_2 | 身長 $\frac{1}{4}$ | $\rightarrow 41$ |
| 3. | H_1 | // | // |
| 4. | L | // | // |
| 5. | L | // | // |



(=) 模型作りについては資料写真にとどめる。本立の場合と同一の考え方で進めている。

4 考案設計指導と反省

考案設計に対する一つの冒険的な試案を提出してみたわけであるが、これでよいのだとか、これではいけないのだという結論にはもちろん到達していない。考案設計の



中心にすわっているものは、過去の経験と既有知識を動員して、3つの設計要素の条件の中で、子どもが判断し、創造的に思考活動を実践していく中に存在すると思われる。生徒の記録の中に次のようなものがある。

- 1 模型をつくってみなければ設計で今まで測定したり、考えたり、話しあってきたことがはっきりしないと思う。
- 2 どうも疑問なところがあってならない。
- 3 脚のつよさに注意したが、どうも、ちょっとのれば、つぶれてしまいそうな気がする。
- 4 頭の中にうかべたいすは、かんたんなものであった。けれども、いざ作るとなるとなかなかうまくいかない。いすをあまぐみていたと思う。家にかえたらもう一度考えなおしてみたいと思う。

これらの記録の中に考案設計の指導のあり方によっては混乱が起るし、疑問が生まれ、意識が高まり、挫折ありといういろいろな現実となってくるであろう。生徒の実態に合った指導はどうあるべきか反省手段の導入と教師の態度とが設計でねらう大切なものに結論的にはつながっていると思われる。

(長野県岡谷市立岡谷北部中学校教諭)

技術・家庭科の栽培学習

——具体例に即した栽培学習の意義づけ——

中 村 邦 男

I 栽培学習についての考えかた

昭和22年度の学習指導要領職業科農業編より出発した中学校における栽培学習は、33年度の改訂学習指導要領「技術・家庭科」に至る十年余の間に幾度かの改訂により、そのつど、栽培学習の目標や性格が、いろいろと変えられてきたが、その方向は経験技術の伝承的考え方から、科学技術教育としての道筋をたどってきたようである。また栽培技術のとらえ方も、生活技術としてのとらえ方から、生産技術→科学技術としておさえようとする方向へ向いつつあると言うことができよう。このことは、最近の科学技術一般のめざましい進歩により、従来の伝承的、篤農的農業技術が無意味なものとなり、農業技術が新しい立場——科学技術——から再検討されざるを得なくなってきた必然的結果によるものと考えられる。したがって、中学校における普通教育としての栽培学習も科学技術教育の視点から再吟味されねばならぬ時期にきたと言うことができよう。

今回の学習指導要領の改訂により、職業・家庭科が技術・家庭科に改められた理由の1つも前述の事情によることと思われるが、この技術・家庭科の内容として栽培学習を採り上げる場合も科学技術教育としての視点から十分に考慮されねばならないはずである。しかるに、発表された、学習指導要領における「栽培」の取扱いを見ると、

あまりこのような考慮がなされていないように思われ、「従来からの栽培学習を急になくしてしまうことも実状にそわぬだろうから、多少栽培の分野も採り上げた。」との考え方が、行間に読みとられるように思われ誠に残念である。栽培学習について、どのような基本方針があったか詳かでないが、「栽培学習について真剣に討議され検討されたか」どうかはなほ疑問に思われる。「科学技術教育としての栽培学習は不必要」と考えるならば、その考え方をあくまで貫くこともよいであろうし、「必要」と考えるならば、正しい位置づけについて真剣に考慮すべきであると思う。と言うのも、今回の学習指導要領を受取った現場の教師が、栽培学習をどのように受けとめているだろうかを考える時、栽培の20時間がおざなりに扱われたり、やっかいな時間と感じられたり、あるいは単なる作業の時間として取扱われはしないかと心配されるからである。この心配がき憂であれば誠に幸であるし「思い過し」であって欲しいとも念じているが、不幸にして、最近の技術・家庭科に対する文部当局の指導行政の在り方や、地方教育委員会の指導の仕方、さらには、各研究団体の動向などを見ると、必ずしも「思い過し」とのみは言えない感を深くするのは筆者のみではないであろう。「必要なら必要で十分研究しなければならない」、「必要でなければ教育内容から除く

べきである。」という簡単な考え方が、筆者の考え方であって、「あまり必要性は認めないが、除いてしまっても実状に即さない。」などと言う思いやり？は、教育においては、害こそあり、益のないことではないだろうか。

このような現状のなかで、技術・家庭科における「栽培学習」は、どのように考えられているだろうか？ある人は、その必要性を否定している。しかも、必要性を主張する人々も、その理由は、まちまちで各人各様である。必要とする理由は、大体、次の6つに分けることができよう。

- (1) 生産技術として、農業技術の基礎的技術を習得させる必要がある。(生産教育主義)
- (2) 栽培の基礎的技術の習得を通して、農業についての理解を得させる必要がある。(産業教育主義)
- (3) 生物愛育、勤労愛好の精神を養い、たくましい実践力を有する人間を育成するためにも栽培学習は必要である。(勤労教育主義)
- (4) 豊かな情操を陶冶するために必要である。(情操教育主義)
- (5) 生物を科学的に育成する過程を通して科学的技術的な資質を育てるために、生物を対象とした栽培技術の学習が必要である。(科学技術教育主義)
- (6) 栽培の実践的学習を通じて、日常生活における仕事の重要さを理解させるために必要である。(仕事中心教育主義)

などである。

以上のように幾つかの考え方がみられるが、もちろん、これらは、それぞれ単独ではなく、幾つかの考え方が組合わされて裁

培学習の必要性が唱えられているわけである。しかし、その考え方のどれに重点を置くかによって前述の6つの型に分類することができよう。

技術・家庭科の栽培学習が、科学技術教育の一環である以上、(5)の考え方、すなわち、勤労主義や仕事中心主義あるいは産業主義を止揚して、植物生理に立脚した科学的栽培の過程を通して技術性を養うことに目標をおかねばならぬ。したがって理科学習(生物分野を主とする)と密接な関連を保ちつつ、理科での学習を生産技術(栽培技術)の中で確かめ、技術学習より得た知識をさらに理科学習において深めてゆく過程の中で、生徒たちが、科学的技術的資質を養ってゆくものでなければならないであろう。しかも、理科学習において、個々にたしかめた植物生理の現象を、生物の生育という現象の中で、総合的に再確認したり、他の生理現象や環境要素との関連において生産技術としてとらえてゆく過程こそが必要である。このことが技術教育としての栽培学習の意義でもあるし、工的な技術学習と明らかに異なる点であって、栽培学習の特質といえることができるであろう。この栽培学習の特質が、普通教育として共通に栽培学習を必要とする理由でもあろう。

以下、草花の栽培学習における2、3の例に即しつつ、前述の考え方を具体的に述べることにしよう。

II 草花栽培についての具体例(15時間)

A 指導目標

草花栽培を通じて、作物の生育と環境条件との関係を理解させるとともに、草花の生理現象と環境条件との調節の技術(栽培の基礎的技術)を習得させる。また、栽培実習を通じて実践的態度や技術的科学的態

度を養うことを目標とする。

B 指導の過程（学習の流れ）

学習の段階	学 習 の 過 程
栽培計画 (3時間)	栽培場所、栽培時期、栽培する品種の決定。 栽培の順序。栽培用具の準備（花だんの設計）
育 苗 (3時間)	苗床の設置、播種、幼植物の管理（灌水、施肥、除草など）幼植物の移植（鉢かえ）
育 成 (5時間)	定植、施肥、手入（中耕、土寄、摘心、摘芽など） 病虫害の防除。
開花結実 (2時間)	開花調節、摘花、摘蕾、受粉、交雑、採種など
栽培の反省 (2時間)	栽培日誌の整理、栽培記録の作成、栽培過程と生育との関係の検討、栽培計画の改善など

C 指導の方法（指導上の留意点—2、3の例示）

(1) 栽培計画の段階

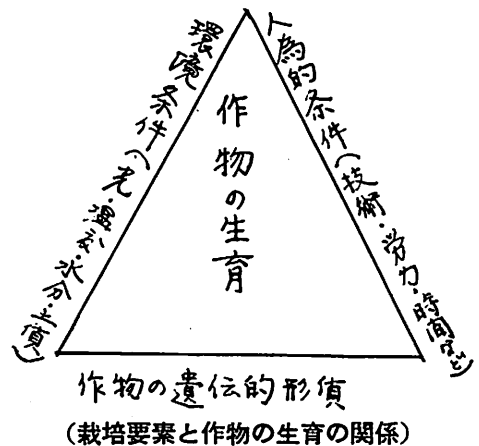
(i) 栽培する品種、場所、時期の決定

第1学年の理科で学習する「生物と環境要素」「環境と適応」を基礎とし、草花の種類による性質の違いと、性質に適合した生育条件の設定や環境条件（光・温度・水分・土質など）の選定の学習を通して栽培の基礎的条件を理解させるとともに、理科における学習を実際の栽培学習によりいっそう確実なもの（生産技術的なもの）として、生徒たちに定着させる。また、同一種類の草花でも品種（早生・中生・晩生）により温度や日照時間などに対する適応性の異なることを知

り、品種についての理解や生物と生育条件の関係についての理解などをいっそう深めさせるように指導する。

(ii) 栽培の順序

(i)において理解した事項を、実際の作業においてどのように実施してゆくか。実際の作業に当っては、自然環境条件のほかに人為的な制約や条件（時間・労力など）も考慮しなければならないことを理解させ、これらの諸条件を十分に考慮して栽培の手順を決めるように指導する。このことにより、農業生産が単に自然環境条件にのみ支配されるものでなく、人為的な諸条件および作物（草花）の遺伝的形質にも大きく支配され、次のような関係にあり、極めて複雑であることを理解させることができるであろう。



(2) 育苗の段階

(i) 種まき

種まきの指導では、まず種の良否について理解させることが必要である。

種の構造や発芽については、小学校5年の理科「いねの栽培」や、中学校1年の理科で学習しているから、この学習を基礎とし、どのような条件を備えた種が

発芽力を持っているかを理解させるように指導する。

もし可能ならば、新古の種を用いて発芽試験などをおこなえば、種の寿命についてさらに理解が深められるであろう。また、種の発芽に必要な条件についても、理科の学習（実験）をもとにし、この実験で知り得た発芽の条件を与えるためには、どのような土に種をまき、どのような管理をおこなえばよいかを考えさせることが必要である。特に、温度や水分量についての正確な理解を得させる点に留意すべきである。したがって、種まきに用いる土の性質と保水力、吸水性や土の調製、地温の測定などについては十分指導する必要がある。さらに実験的にいろいろな土質に種を播いて、発芽の状況を調べ、発芽の条件と土質の関係を理解させるように指導すれば、理科での学習が実際の栽培技術として生徒たちに身につけさせることができる。また、種まきから発芽までの地温や気温を測定し、発芽状況を記録させることにより、発芽率、発芽勢とか、温度と発芽の関係などについてもいっそう正確に理解されようし、発芽後の手入れ、その他との関連において、発芽率や発芽勢が栽培上どんな意義をもっているかもわかるであろう。

このような学習は、余りにも理科実験的であるように考えられるであろうが、発芽生理を実際の栽培に即して（自然環境条件の中で）理解させることこそ、技術教育のねらいであり、このような学習過程を経てはじめて、発芽を早める条件や方法などを見出す能力が養われるのである。

(4) 幼苗の移植。

この学習では、単に移植のし方を習得させるのではなく、移植生理を基盤として、移植の得失や、作物の生育の全過程と移植との関係（移植による生育の変化など）の理解に重点をおいて指導する。

理科学習において、根の構造は2年、根の生長は3年で取扱われるので、ここでは、小学校の理科（植物の根・茎・葉の働き、6年）で得た知識を基礎とし、これを実際の栽培で実践的に確かめるとともに、さらに深めるようにし、このことが、2年、（植物のからだのしくみ）3年（生物の生長と繁殖）の理科学習の前提となるように留意して指導する。たとえば、移植したものと移植しないものとの根群形態の比較、移植したものと移植しないものとの生育や開花期の比較などにより、根の発育のし方や根の発育と茎葉の発育・開花結実との関係を实际的に理解させておくことは、理科学習をいっそう深めることとなり、この理科学習の深まりが、栽培技術の科学化に役立つこととなろう。

従来のように「移植はこうするのだ」という指導は避けるべきで、むしろ、移植の指導では、根群形態の観察を十分におこなわせ、草花の種類による根の発生のし方の違い（深根性・浅根性）などを理解させ、根群形態と移植の可否や移植の方法を考えさせるような発展的指導をすべきである。このような指導によって、より良い移植のし方が見出されることもなるであろう。

(3) 育成の段階

(1) 施肥

施肥の指導は従来のように「どんな肥料をどれぐらい施す」とか「どんな肥料

をいつ施す」というような指導では技術教育としては不十分である。

植物の栄養については、2年の理科「植物のからだのはたらき」で学習するので、ここでは、小学校での既習知識(3年 草花や野菜の育ち方やふやし方、4年 いもの栽培、5年 いねの栽培、6年 植物の根、茎、葉の働き)をもとにして、作物に必要な栄養について理解させ、その理解の上になって施肥の実習がおこなわれるように指導する必要がある。しかし、肥料の種類・成分・作物の栄養については理論学習に陥り易く、生徒の理解も困難となりがちである。

したがって、ここでは「栄養の多少が草花の生育にどのような影響を与えているだろうか」を実際の経験をもとにして学習を進め、さらに、窒素、りん酸、カリなどの養分と草花の生育との関係を理解させるように指導する。この場合も、実際の肥料について、そのおもなる成分が何であるかを、成分分析表などを利用して(なるべく肥料袋などに添付してある成分表を利用したほうが具体的な指導となる)理解させるように留意したい。

肥料や施肥についての知識学習は、ややもすると理論的・抽象的になり易く、実践を通しての理解は困難な面もあるが、少なくとも、肥料は分解し、水に溶けて初めて作物に吸収されるものであること、肥料の種類によって分解に遅速があり、このことが肥効の遅速として現われること、また、分解の過程が不適當であると成分が無駄になることなどを、実際の施肥技術に関連させて理解させるように指導すべきであろう。

肥料や肥効についての理解を深めるた

めに、簡単な肥料試験などを併用することもある。

施肥についてもう1つ重要なことは、施肥量の計算であるが、肥料成分の%から、必要な成分を与えるための肥料計算については、数学科の学習を活用することが必要で数学科との関係に留意しなければならない。

施肥量の計算をさせるために簡単な施肥計画をたてさせることも必要である。筆者はかつて、施肥に関し十分な時間をとって、グループごとに施肥計画をたてさせ、その計画に従って、施肥をおこなわせ、作物(じゃがいも)の生育状況、いもの大きさ、いもの収量等を比較させる(あまり厳密な条件設定ではなかったが)ことにより、施肥についての理解を深めさせた経験を有している。時間さえ十分かければ、1年生でも、施肥についてはある程度理解させ得ると信じている。

技術・家庭科において、施肥の実際について、理解を得させておくことは、2年の理科学習を助けるばかりでなく、理科の学習を実際化させるにも役立つであろうし、このようなことは科学技術教育としては必要なことでもある。

以上のほか、さし木・中耕・灌水・病虫害の防除等についても、具体的に述べたいが、頁数の関係で割愛することとする。

III 結び(技術教育としての栽培学習)

上述のような栽培学習の指導は『余りにも理科的である』と言う批判もあるであろう。しかし、単に「栽培のし方」を習得させることが目標でなく、栽培の実践——生物を対象とした技術の実践——を通して、技術性を養い、技術的な思考力や実践力を身につけさせることを目標とするならば、

植物生理や栽培学との関連において栽培実習がおこなわれなければならないし、従来のような栽培実習では、技術・家庭科の栽培実習としては無意味でもあろう。

従来のような意味での生物愛育や勤労愛

好に重点をおいた栽培実習はすでに過去のものではないだろうか。科学技術の進展は、別な意味の勤労愛好と生物愛育を要求しているのではないだろうか。

(世田谷区立山崎中学校長)

共通栽培学習の展開

山 口 福 男

はじめに

今や世界は相つぐ発明発見を背景とした技術革新の時代といわれているとき、栽培学習はどうあるべきか、技術科としては大きな問題を残している。自然科学を相手に作物の育成過程を通して原理・原則にしたがって、しかも創造的実践能力を養ってゆくには、栽培計画による生徒の計画性なり、創造工夫なりを生かしながら、学習活動を進めなければならない。それには、生徒に多くをのぞまず、栽培過程の個々において、たとえ簡単なものでも、つねに深く考え、どうしてこうなるのか、またどうしてこうするのかを重点において行うが、ただ指導する生徒数は50人以上を越えているので、生徒側としては受動的になりがちであるのが現状である。計画に基づき進めた学習も、ややもすると工的分野のように計画どおりに進められないという困難と悩みをしばしばもつものである。

栽培学習の基本的方針

(1)実験的な栽培作物生理に重点を置き、草
指 導 計 画

花の成長過程の観察実験をして、自然的生態型を習得する。

(2)この習得の上に立って、育成技術としての基礎的技術を習得し、作物の性質と環境要素とがいかに関係を有しているかを確め、利用目的を省み、目的にかなう合理的・創造的栽培方法を考案工夫させる。

(3)以上の結果に基づく反省と評価を行う。

栽培学習における草花教材の意味づけ

草花と人生との関係はあまりにも、深く説明の必要はないが、都市農村を問わず、当然課されなければならない。その理由は栽培の導入段階として、

(1)草花は園芸植物として、都市農村に広く栽培され、草花愛好の要求が強く、生徒の日常生活で、比較的に経験し、親しみやすいこと。

(2)学んだ知識や技術を、直接自分の家に応用することができること。

(3)比較的容易に栽培ができ、導入段階として、適当であること。

学習要項	基 礎 技 術	学 習 内 容
1. 栽培計画	1. 計画のたてかた	1. 学習方法の決定 2. 草花の性状による栽培法の決定

2. 栽培育成	1. 種のまきかた 2. 覆土のしかた 3. 灌水のしかた 4. 移植のしかた 5. 施肥のしかた 6. 挿木のしかた 7. 病虫害の予防のしかた	1. 播種法と良い種子の条件 2. 水分と生育ならびに灌水時の注意 3. 肥料の種類とその効果 4. 土の種類と性質 5. 発根の条件と花の種類と挿木の時期 6. 移植と苗の生育 7. 病虫害と薬剤の種類
3. 評価反省		1. 実施と計画の反省、記録

栽培計画と準備

(1) 草花の性状

ここでは、自然環境条件と草花の種類や性質について計画をたて、栽培時期を決める。草花の類は、草本性のもの（1年生、2年生、多年生、球根）に分類し、それぞれ気温や日照等、自然条件に対する感応が学 習 展 開

異なるから、自から播種期が異なってくる。したがって播種期と発芽を十分認識させるように学習させる。指導に当っては慣行的な播種期をただ、うのみに覚えさせるだけでなく、自然播種期が限定される原因が、草花自身の性状に由来していることを、承知の上で指導する。

学 習 内 容	学 習 活 動	準備と資料	評 価
1. 計画のたてかた (草花の性状)	1. いろいろの草花について話し合う。 2. 主な草花の播種期と開花期を調べる。 3. 草花の性状に基き分類してまとめる。 4. 日長と開花、気温と発芽生育並に播種との関係の説明と播種期を決める。	草花の性状に基づく分類表 (掛図)	1. 草花の性状に基づく分類ができるか。 2. それぞれの草花について適当に播種期を選べるようになったか。 3. 成長と開花の生理がわかったか。

育成の段階として

(1) 播種

栽培生理の立場から、育成の最初としてとりあげる。ここでは、草花の性状により自ずから直播がよいもの、床播（移植ができる）がよいものに分れる。まず、このことを確認させて引続き播種の仕方を学習するが、播種に関しては、前作、後作の関係、品種と播種期、適期播種、適期以前の播種があり、これによっても方法が異なってくるので、覆土の厚さについても、その栽培条件や自然条件に関連させ、常に固定化し

たものでないことに重点を置く必要がある。指導に当っては、

- ① 床土はよく耕起して軟かく細くくだし、肥料分は余りない方がよい（床の作り方そのものにはここでは触れない）。
- ② まきみぞの作り方は三角棒を用い、種子の粒の大きさに応じて、みぞの深さ大きさを決める。

(2) 種のまき方。

- ㊦ すじまき 苗が密生することが多く、移植がおくれると徒長する。

②ばらまき 苗の密生をさけるには、この方法がよい。

③点まき 大粒の種子をまくときは、この方法がよい。

(3) 覆土のしかた。

粒の大きさに応じて土のかけ方は加減

学 習 展 開

する。細かい粒では厚くかけると発芽しにくく、また発芽が不揃いになる。また土のかけ方がうすすぎると、風雨で流されたり、蟻が種を運んだりする。覆土をした上にわらをしくとよい。

(4) 草花と灌水

学 習 内 容	学 習 活 動	準備と資料	評 価
播 種 1. 播きみぞの作り方 2. 播種のしかた 3. 覆土のしかた	1. 種の発芽に必要な条件を調べる 2. 発芽を左右する条件としてフレイム内と外での発芽の比較 3. 水分の多い土と少い土での比較 4. 良い種と悪い種の見分け方について話し合う（種子の構造観察） 5. 直播がよい草花の種類を調べる 6. いろいろ種のまき方について発表する 7. まき溝を作り、種をまき覆土をする 8. 播種直後の灌水をする	1. 苗 床 2. 種 子 3. 三角棒 4. じょうろ 5. 構造図（種子）	1. 種の発芽の条件がわかったか 2. 良い種が見分けられるか 3. 直播がよい草花の種類がわかったか 4. 種のまき方がわかったか 5. 覆土は適当か 6. 播種直後の灌水はよいか

草花の生育上、水は欠くことのできないものであることを認識させ、播種直後の灌水のしかた、生育に応じての灌水のしかた、天候ならびに草花の種類による灌水量を学習させる。この指導に当っては、

- ① 水分が草花の生育上、いかに必要なものかを認識させる。
- ② 土質により、水の許容量が異なるから、当然灌水量にも差があることをわからせる。
- ③ 水質、水温に注意させる。
- ④ 夕刻の灌水はかえって苗を軟弱に徒長させるので、灌水時刻について理解させる。

⑤ 土が葉にはね上らないように灌水させる。

このように灌水実習は、細心の注意が必要で、その分量と回数は草花の生育状況で加減するもので、この灌水のしかたいかんによっては、直ちに花の良否に関係することを重点とする。

(5) 草花と肥料

主として草花の生理生態に関する理解と、それを基礎にした草花の発育調整をすることである。肥料の種類や与え方、混合の可否などを学習する。特に混合の可否は、その一部を実験により、たしかめることにする。肥料の三要素とは何か、それぞれどの

学 習 展 開

学 習 内 容	学 習 活 動	準備と資料	評 価
草花と灌水	1. 草花にとって水の必要性を話し合う 2. 土質に応じての灌水量を調べる 3. 灌水の適当な時刻とその理由を考える	1. じょうろ 2. かけ方の図示	1. 水が草花にとって何故必要かわかったか 2. 土質により灌水量をかえるわけがわかったか 3. 土壌湿度はどの位にしたらよいのかわかったか

ような肥効をもっているかを理解する。指導においては、

- ① 元肥としては遅効性の肥料がよく、追肥としては速効性のものが概してよいことを指導する。
- ② 施肥に当っては、木灰と硫安、過燐酸石灰は混用しないように指導する。
- ③ 実験においては、

(イ) 硫安または塩安と石灰を試験管中で混合させてみる。

(ロ) 摘蕾した個体としないで、開花結実させた個体の生育の相異を観察させる。

- ④ 栄養生長と生殖生長において、必要とする養分の種類や量のちがうことはグラフで知らせる。

学 習 展 開

学 習 内 容	学 習 活 動	準備と資料	評 価
草花と肥料	1. 肥料の三要素と、その肥効について調べる 2. 主な肥料の種類と、その性質について調べる 3. 元肥として用いている肥料と、追肥として用いる肥料について話し合う 4. 混合の実験をする 5. 肥料を与える 6. 水栽培をする	1. 掛 図 (肥料の三要素 と肥料の種類 肥効を示す) 2. 混合可否図 3. 試験管 4. 肥料実物 硫酸アンモニ 7、過燐酸石 灰、塩化加里 5. 用 具 鉢、桶 ヒシヤク	1. 肥料の三要素のことがわかったか 2. 肥料の三要素の肥効がわかったか 3. 元肥にはどんな肥料がよいかわかったか 4. 追肥にはどんな肥料がよいかわかったか 5. 施肥に当って混合してはいけない肥料がわかったか 6. 水栽培のしかたがわかったか

(6) 草花と土

土の種類と性質をはっきり認識させ、土の性質が草花の生育に及ぼす影響が甚大であることをしらせる。特に播種、さし木にさいして、その用土の準備を通して、土壌の物理的諸条件と発芽発根の関係を理解さ

せ、また箱で育苗するときは、用土の調査を実施させることにより、どのような土が実際圃場においても、草花の生育に適切であるかを納得させ、栽培する種類の根が、発育に支障のないようにすることを重点とする。

学 習 展 開

学 習 内 容	学 習 活 動	準備と資料	評 価
草花と土	1. 土の種類と性質を学習する 2. 一般にどのような土地で草花がよくできているか話し合う 3. 草花に適した土にはどんなものがあるか調べる 4. 培養土を作ってみる	1. 掛図 イ. 土の種類と性質ならびに作物の生育との関係を示す ロ. 培養土の作り方の図示	1. 土の種類がわかったか 2. 土質が草花の生育にどのように影響するかわかったか 3. 培養土の作り方と圃場の土の比較ができたか

(7) 挿 木

土壌と草花の栽培において、枝からの発根の条件を学び、あわせて植物の種類に応じた挿木の時期、枝の切り方を学習させる。

特に発根の条件と挿木の時期との関係を会得させる。ならびに枝の切り方を指導する。

特に栽培学習として、植物生理上、また繁殖技術として重要である。

学 習 展 開

学 習 内 容	学 習 活 動	準備と資料	評 価
挿 木	1. 草花の繁殖法には、どんな方法があるかを調べる 2. 発根の条件について学習する 3. 草花の種類と挿木の時期について話し合う 4. 挿木の枝を切る 5. 季節に応じた挿木に適した場所を選定する 6. 挿木をする	1. 剪定ばさみ、 2. 材料 キク (レンギョウ) ヤナギ	1. 発根がどのような場合によく起るかわかったか、 2. 草花の種類により挿木の適期がわかったか、 3. 枝がうまく切れたか 4. 挿木に適する場所が選べたか

(8) 移 植

草花の移植は、特に根の形態や活着の面において、移植による生理的現象を確めるために、十分な注意が必要である。この方法の適否によっては、草花を枯死させてしまう。したがって移植の要領を会得させるためには、まず移植にさきだって、時間前に十分灌水させてから行い、移植の前後には、施肥や薬剤撒布はさけるようにする等、具体的な作業に立って、生理的見地から、移植の時期、方法、回数を目的や草花の性質から決めなければならない。

(9) 草花と病虫害

この対策は草花の生育を強健にさせるために行うことで、圃場の清潔からも、この対策が草花、圃場の保健的立場に立って行わねばならない。まず病虫害の種類によっては、使用すべき薬剤の種類を選定し、薬剤によって撒布の方法も変えなければならないので、花だんにおける診断、予防駆除を行う。指導に当っては、

① 被害の発見、診断による適切な薬剤を判断する。

② 正しい調査、撒布の方法などを調べ

学 習 展 開

学 習 内 容	学 習 活 動	準備と資料	評 価
移 植	1. 移植の目的 2. 移植に当って必要な注意事項を話し合う 3. 移植の回数と時期 4. 移植が草花の生育にどのように影響するかを調べる 5. 鉢の植替をする 6. 花だんに定植する	1. 苗床, または定植すべき花だん 2. 移植ごて 3. じょうろ, 苗を入れる箱 4. 鉢	1. 移植の目的がわかったか 2. 移植時の注意事項はわかったか 3. 移植の回数と時期はどうして決めたか 4. 移植と生育の関係がわかったか 5. 鉢の植替えの要領がわかったか 6. 定植と前後作の関係がわかったか

て実行させる。

- ③ 種類, 使用法を実物と実験観察で徹底する。

- ④ 薬品の出し入れは教師で行い, 特に学 習 展 開

撒布には必ず立ち合うこと。

以上のように主として, 害虫の生態と, その駆除法を学習し, さらに病気の症状と, その予防法を学習することである。

学 習 内 容	学 習 活 動	準備と資料	評 価
1. 害虫の駆除	1. 花の主な害虫を調べる 2. 害虫の駆除薬を選ぶ 3. 駆除薬の調製をする 4. 噴霧器で撒布する	1. 駆除薬 2. 噴霧器 3. 桶 4. 害虫図	1. 草花の害虫の種類がわかったか 2. 薬剤調製の注意がわかったか 3. うまく噴霧器が使えるか
2. 病気の予防	1. 花の主な病害と病徴を調べる 2. 適当な予防剤を選ぶ 3. 予防剤の調製をする 4. 噴霧器で撒布する	1. 予防薬 2. 噴霧器 3. 桶 4. 植物病状図	1. 草花の主な病気がわかったか 2. 薬剤の調製ができるか 3. うまく薬剤撒布ができるか

評価と反省

- (1) 栽培日誌は個人で記録し, グループ内で討議させ, 話し合ったものを記入し, これにしたがって, レポートを提出させる。
- (2) 計画はどうか, 生育過程を省みて計

画通りに栽培されたかどうか, 特にどこが悪かったか, どうして良かったか, もっと良い方法はないか等, 実施した個々の過程において具体的に評価と反省を行う。

- (3) 発表, テストによる評価。

(埼玉県春日部市立春日部中学校教諭)

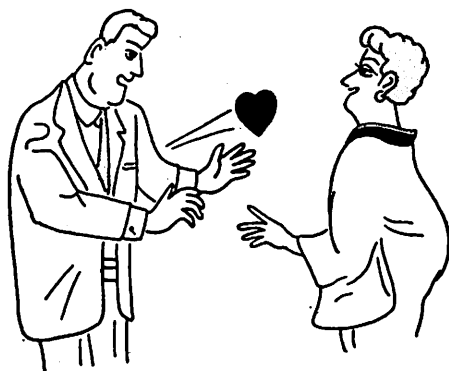
だれにもわかるモダン電気講座 (11)

稲 田 茂

この講座も、いよいよ11回目を迎えた。これまで電気について、いろいろなことをお話してきたが、よく理解いただけただろうか。ところで電流には、電池に豆ランプをつないだとき流れるような直流と、家の電燈に流れているような交流とがあることは、もう読者の皆さんも御承知だろう。しかし、直流と交流とがどのように違うか、また交流はどんな特徴をもっているかなどについては、やはりここで詳しくお話ししておく必要があると思うので、例によってたとえ話をを使いながら、直流と交流についてお話しすることにしよう。

1. 純情型の青年に似た直流

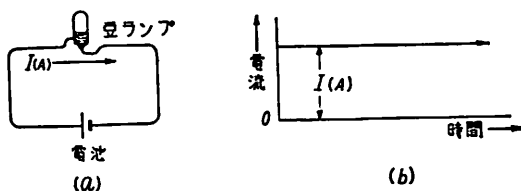
「二つちがいの兄さんと………」という言



葉が、男女関係を表すのにふさわしい言葉として、古くから使われてきたことでもわかるように、以前は恋愛関係や夫婦関係では、男性が年上、女性が年下であることが常識になっていた。しかしこの頃は、「あ

ねさん女房」という流行語が生まれるほど、女性が年上、男性が年下という関係が多くなった。さて秋月君は、若い独身のサラリーマンだが、ふとしたことで、春美さんという二つ三つ年上の女性と懇意になった。そして幾度かデートを楽しむうちに、すっかり春美さんを好きになってしまい、ゆくゆくは自分のあねさん女房にしようと、心ひそかに期するようになった。こうなると根が純情な秋月君だけに、星の数ほど女性はいても、春美さん以外の女性は眼中になく、春美さんただ一人に、いつも変らぬひたむきな愛情を捧げる。この話によく似ているのが、1図(a)のように、電池に豆ランプをつないだ場合で、秋月君(+)が春美さん(-)へ、いつも変らぬ(一定の)愛情を注ぐのと同じように、電池の(+)から(-)へ、豆ランプを通して、いつも

1 図



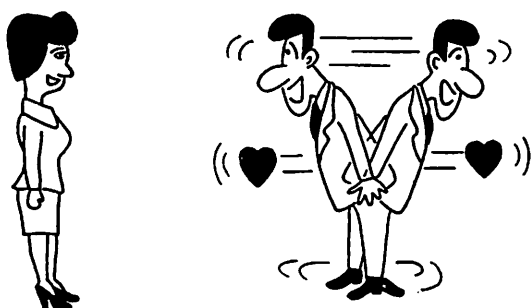
一定の電流が流れる。このありさまを、横軸に時間、縦軸に電流の大きさをとって、図にしたものが1図(b)で、このように、いつも一定の方向(図の矢印の方向)に流れる、一定の大きさ(図の1(A))の電流を、

直流 (DC) と呼んでいる。ここまで話せば、もう読者の皆さんはおわかりと思うが、これまでの講座でただ電流といていたのは、みなこの直流のことである。

(注) DC とは、direct current (直流) のかしら文字をとったものである。

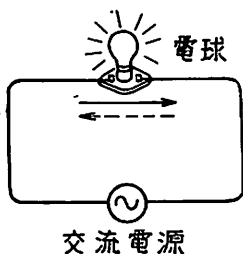
2. よろめき型の青年に似た交流

春川君は、なかなかいかす青年なので、何処へ行っても若い女性によくもてる。いきおいガールフレンドも沢山いるが、その

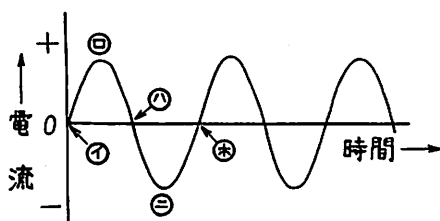


中で、目下春川君がもっとも親しく交際しているのは、夏江さんと冬子さんである。夏江さんも冬子さんも春川君にアッアッだが、肝心の春川君はなかなかのうわ気性で、夏江さんに並々ならぬ好意を示すかと思えば、冬子さんにちよっぴり愛情をささやいたりする。こうなると男性一人に女性二人だから、いやでもちょっとした3角関係がもち上がり、夏江さんと冬子さんはライバル意

2 図



(a)



(b)

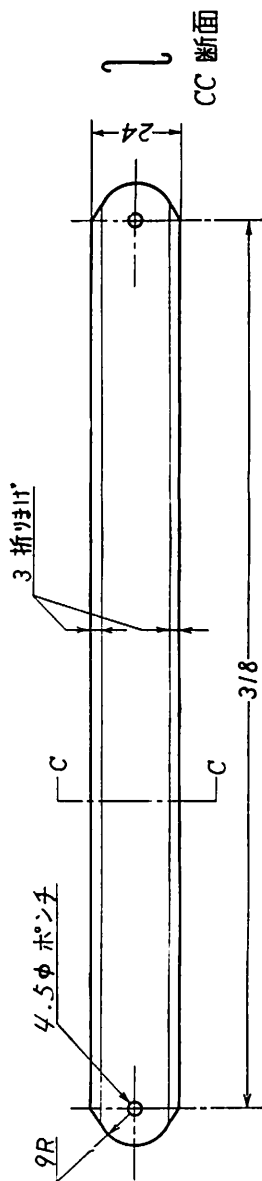
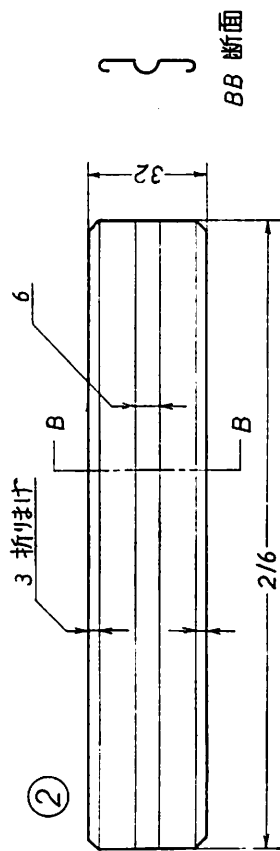
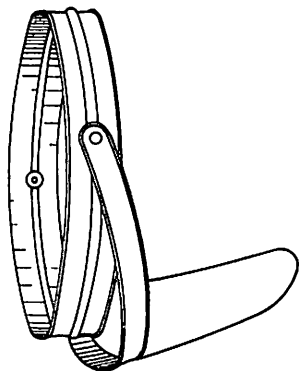
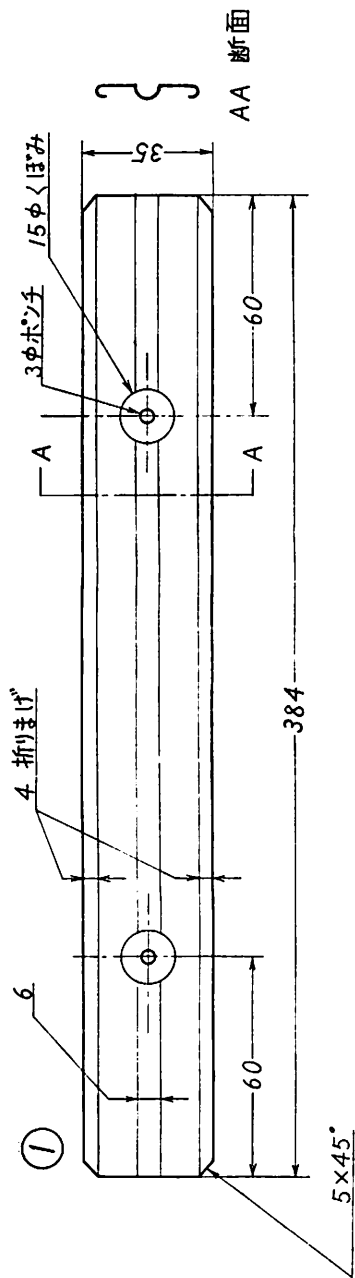
識をもやして、ますます春川君にカァーとなる。うまくやっているのは春川君だけで、夏江さんに引かれるかと思えば、冬子さんに思いを寄せ、二人の女性の間を行きつもどりつ、絶えずよろめきながら、結構わが世の春を楽しんでいる。さて、この話によく似ているのが、2図(a)のように、交流の電源に電球をつないだ場合で、春川君が夏江さんに引かれたり、冬子さんに引かれたりするのと同じように、電球を通して、電

流が実線の矢印の方向へ流れたり、破線の矢印の方向へ流れたりする。このときの電流のありさまを、横軸に時間、縦軸に電流の大きさをとって、図に表わしたのが2図(b)で、もう少し詳しく説明する

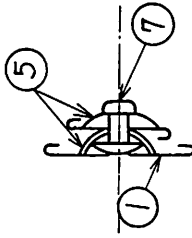
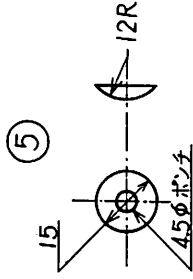
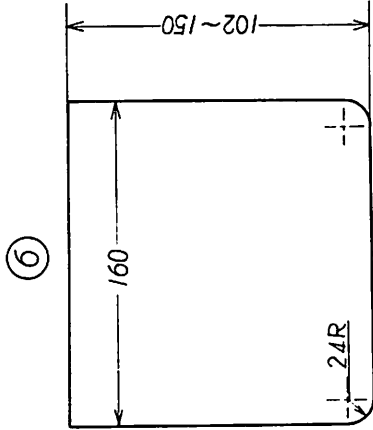
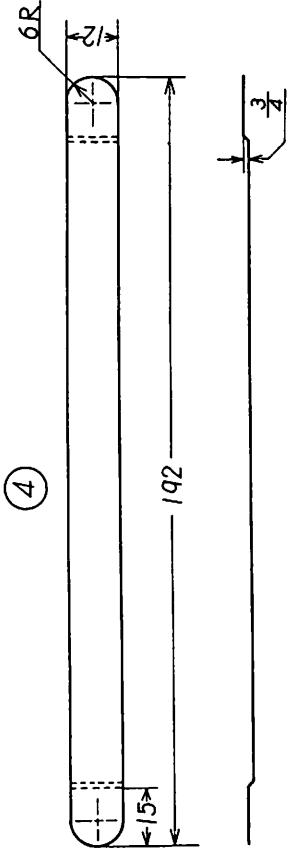
と、つぎのようになる。

まず春川君の話の思い出しながら、2図(b)を見よう。春川君は夏江さんに引かれたすと、だんだん情熱が高まり、やがて夏江さんに引かれる気持が最高になるが、何しろ根がうわき性だけに、その時期を過ぎると、だんだん情熱がうすれだし、やがては夏江さんにまったく引かれなくなってしまう。この変化が、ちょうど2図の①→②→

③の部分に当たるとしよう。すると夏江さんに情熱をなくした春川君が、こんどは冬子さんに心を引かれだし、やがて冬子さんに対する情熱が



部品番号	部 品 名	個 数	材 質
①	頭 バンド	1	ステン 鋼板
②	調整 バンド	1	同上
③	おおいさえ	1	同上
④	おおい保持バンド	1	同上
⑤	補強 ラック	4	同上
⑥	お お い	1	アルミ
⑦	び ょ う	2	樹脂



金工 顔面シールド

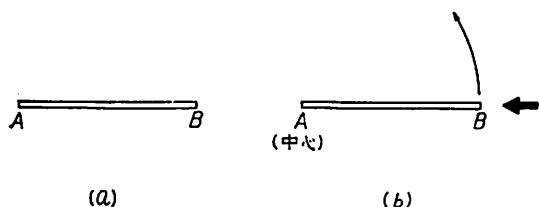
最高になり、それからだんだん情熱がうすれていく様子（変化）は、2図(b)の④→③→②の部分に当たることになる。なおこの場合、④→③→②の部分、横軸(0の線)を境にして、④→③→②の部分の反対側になっているのは、春川君が冬子さんに引かれるときは、夏江さんに引かれるときの反対、つまり2図(a)で、電流が破線の矢印の方向に流れるときは、実線の矢印の方向に流れるときの、反対であることを表わしている。このように、たえず、大きさと方向の変わる電流を、交流(AC)と呼んでいる。

(注) AC とは、alternating current (交流)のかしら文字をとったものである。

3. 交流の波形と周波数の話

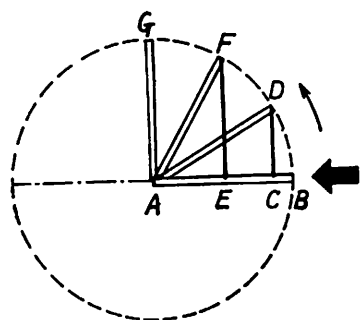
2図(b)の交流の波の形について、もう少しお話しておこう。いま3図(a)のような1本の棒があるでしょう。この棒を、3図(b)のように、A点を中心にして、図の位置から細い矢印の方向へ回し、それを太い矢

3 図

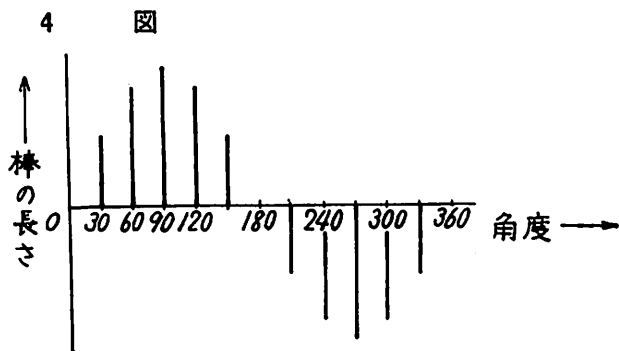


(a)

(b)



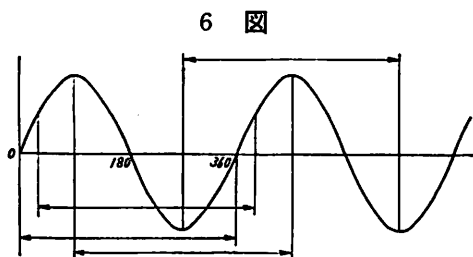
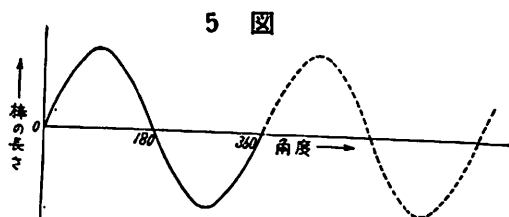
(a)



(b)

印の方向から見ていたら、棒はどういうように見えるだろう。つぎの4図(a)は、棒をもとの位置(AB)から、それぞれ30°, 60°, 90° 回したところをかいたもので、この図からわかるように、太い矢印の方向から見た棒の長さは、おのおのCD, EF, AGになる。そこで、棒をさらに120°, 150°, 180°……360°と回していきながら、棒を回した角度を横軸、太い矢印の方向から見た棒の長さを縦軸にとって、図に表わすと4図(b)のようになる。この図の棒の先を実線で結ぶと、5図の実線のようにになり、さらに棒を回し続けてその先を線で結んでいくと、5図の破線のようにになる。さてこの図は、まえの2図(b)とまったく同じだから、交流の波の形は、棒をちょうど4図(a)のように回して、その角度と棒の長さを、図に表わした形になっているといえる。このような波形を正弦波形という。

もう一度5図を見よう。この図の波形の実線の部分は、棒を360°回した(ちょうど1回転した)ときできた波形で、図からわかるように、360°のところは、ちょうど0°のところとまったく同じ状態になっている。このように波形のある位置から、つぎのそれとまったく同じ状態にな



る位置までの間を、1サイクル(C/S)という。したがって、波形のいろいろなところで、 $\longleftrightarrow$ によって1サイクルを示すと、6図のようになる。また波形の変化が、1秒間に何サイクルかを周波数といっており、東京地方の家庭や工場に送られている、交流の周波数は50サイクル、大阪地方の周波数は60サイクルになっている。ところで、ラジオの電波は非常に周波数が高く(多く)、C/Sで表わすと大きな数字になるので、キロサイクル(KC/S)という単位を使って表わしている。さらに無線通信などでは、もっと高い周波数を使うことがあるので、さらに大きなメガサイクル(MC/S)とい

う単位も使われる。参考までに、これらの単位の間関係を示しておくと、つぎのようになる。

$$1\text{KC/S} = 1,000\text{C/S} \quad 1\text{MC/S} = 1,000\text{KC/S}$$

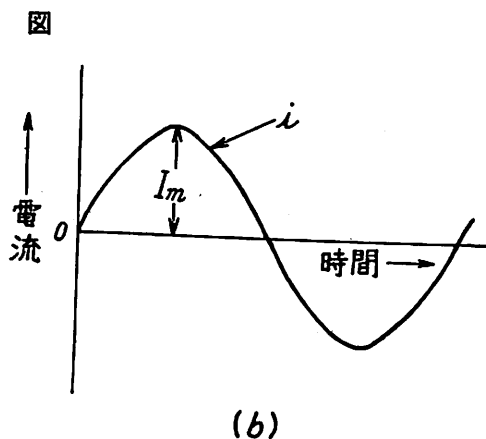
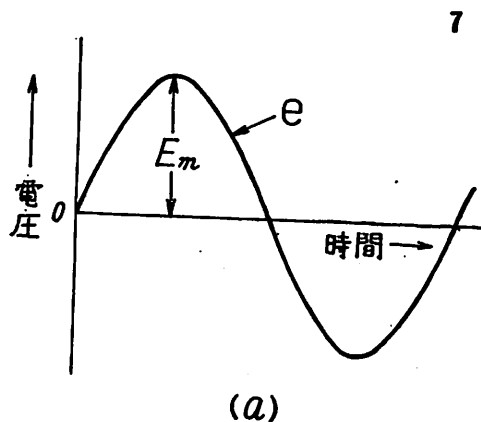
(注) サイクルを表す C/S は、ときにはただCとかく場合もある。

4. 交流の大きさの表わしかた

まえに話したように、電球を交流の電源につなぐと、電球に正弦波の電流(交流電流)が流れるが(2図)、このように電球に正弦波の電流が流れるからには、電源の端子電圧が、たえず50サイクル(または60サイクル)で、正弦波状に変化しているはずである。つまり私たちの家に送られてきている交流は、電圧も電流も、東京地方では50サイクル、大阪地方では60サイクルで、正弦波状に変化している。したがって、交流の電圧や電流の大きさを表わすには、正弦波形のどこで表わすかによって、いろいろな表わし方があるが、ふつう使われているものをあげると、つぎのようになる。

(a) 瞬時値と最大値

何度も述べるように、交流の電圧や電流は、時間とともに大きさと方向が変わるので、時々刻々(各瞬間)の電圧や電流の値を、



瞬時値といい、7図・(a)、(b)のように、ふつう電圧は e 、電流は i の記号を使って表わしている。また、瞬時値の中、最も大きな値(波形の山の頂と谷の底)を、最大値といい、図のように、 E_m および I_m の記号で表わしている。

(注) もう一度4図を見ると、4図(a)から、 $CD=AD\sin 30^\circ$ $EF=AF\sin 60^\circ$ $AG=AG\sin 90^\circ$ (ただし $\sin 90^\circ=1$) である。しかも $AD=AF=AG$ で、4図(b)からもわかるように、 AG =最大値だから、4図(b)を線で結んだ5図の波形を、電圧波形とすると、
 $AD=AF=AG=E_m$ となり、 CD 、 EF 、 AG は、それぞれつぎの式で表わせる。
 $CD=E_m\sin 30^\circ$ $EF=E_m\sin 60^\circ$ $AG=E_m\sin 90^\circ=E_m$ (ただし $\sin 90^\circ=1$)
 このことから、電圧、電流の瞬時値は、
 $e=E_m\sin \theta$ $i=I_m\sin \theta$

(ただし θ は、各瞬間の角度)
 として、最大値と角度(正弦)とで表わすことができる。なお角速度という表わし方によると、 $\theta=\omega t$ とおけるので、瞬間値は一般に、
 $e=E_m\sin \omega t$ $i=I_m\sin \omega t$ としている。

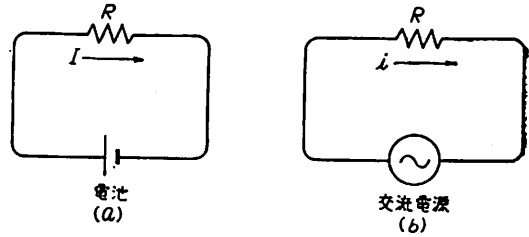
この(注)はだいふ話がややこしくなりましたが、むずかしくてわかりかねるという人は、まあ読み流しておく程度でも結構でしょう。

(b) 実効値と平均値

抵抗値が $R(\Omega)$ の、まったく同じ2本の抵抗に、8図(a)、(b)のようにして、それぞれ直流 $I(A)$ と交流 i (瞬時値)を流したとき、どちらの抵抗からも、同じ時間の間に同じ熱量が発生したものとすれば、このときの交流 i の実効値は $I(A)$ であるという。つまり実効値とは、直流と同じ効果のある(熱を発生する)値という意味である。計算によると、最大値と実効値の間には、

実効値 = $0.707 \times$ 最大値(1)

8 図



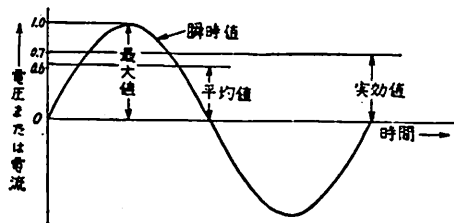
の関係があるから、「ある抵抗に交流を流したとき発生する熱量は、その交流の最大値の、70.7%に当る直流を流したとき発生する熱量に等しい」ということができる。ところで、交流の電圧や電流の大きさを表わすには、一般にこの実効値が使われている。したがって私たちが、電燈線の電圧は100ボルトだとか、電熱器に1アンペアの電流が流れているとかいうのは、みな実効値のことである。なお交流電圧計や交流電流計なども、実効値を指示するように造られている。

このほか平均値というのが使われることもある。これは、半サイクルの平均の値で、交流の電圧や電流の大きさを表わしたもので、最大値との間に、つぎのような関係がある。

平均値 = $0.637 \times$ 最大値(2)

参考のため、ここでお話しした瞬時値、最大値、実効値、平均値の間の関係を、図で表わしたのが9図である。

9 図

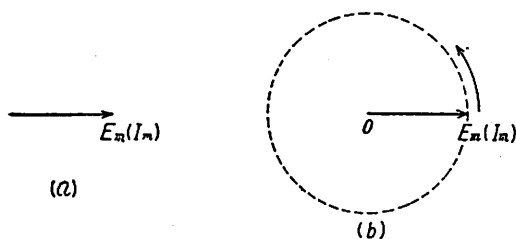


5. 交流波形のベクトルによる表わし方

私たちは、力や速度などのように、大きさと方向をもつ量を図で表わすとき、線の長さで大きさを、矢印でその方向を示して、ベクトルと呼んでいる。そこで、正弦波状に変化する交流の電圧や電流も、いちいちその波形をかかないで、一種のベクトルとして表わすことができれば、非常に便利である。

もう一度4図と5図を見てみよう。まえにもお話ししたが、4図(a)のように、棒A BをAを中心にして回転すると、棒のB端で、5図のような正弦波形ができる。そこで、10図(a)のようなベクトルをかいておき、ベクトルの大きさ（線の長さ）が、交流電圧 E_m ボルトまたは交流電流 I_m アンペア（どちらも最大値）の大きさを表わし、しかもこのベクトルは、そのまま10図(b)のように、Oを中心にして、矢印の方向に回

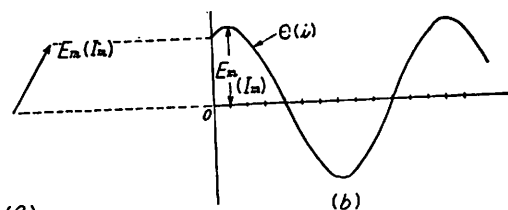
10 図



転していることを表わすものとしておけば、ちょうど4図(a)が、5図の正弦波形を表わすのと同じように、10図(a)のベクトルが、交流の電圧や電流の波形を表わすことになる。このようなベクトルをとくに回転ベクトルといい、交流を研究するときには、その電圧や電流の波形をいちいちかかないで、もっぱらこの回転ベクトルで表わしている。

では、つぎの11図(a)のような回転ベクトル（水平線と60°角度をもったベクトルとする）は、どんな波形を表わしているだろう。試みにこのベクトルの表わす波形をか

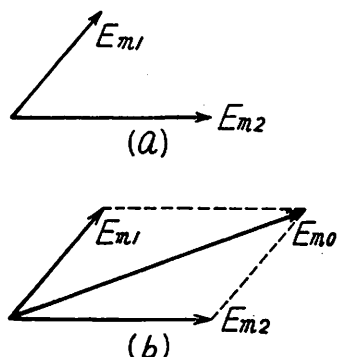
11 図



(a)

いてみると、11図(b)のようになる。この図を見ればわかるように、回転ベクトルが傾斜していることは、その位置からベクトルの回転が始まる、つまり波形が始まることを表わしている。なお12図(a)のように、回

12 図

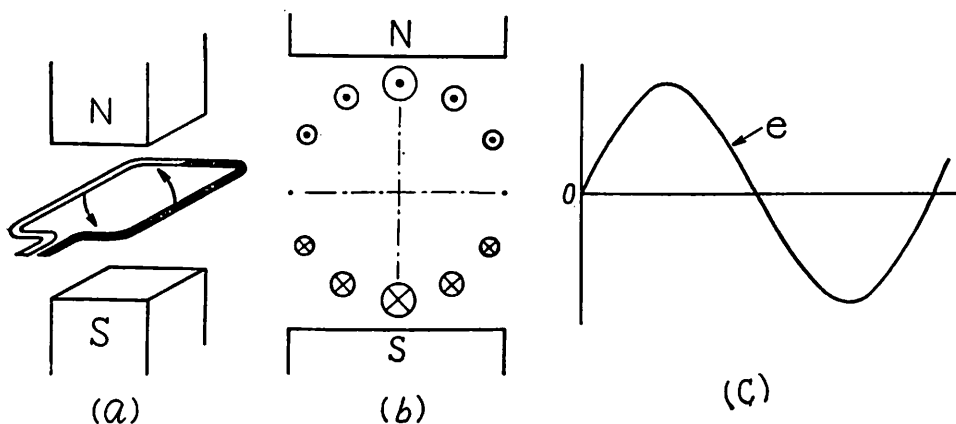


転ベクトルが二つある場合には、12図(b)のようにして、二つのベクトルを合成すれば、それ (E_{m0}) が、もとの二つのベクトルと、同じことを表わす回転ベクトルになる（図のベクトル E_{m1} E_{m2} ととを、それぞれ波形になおして、それらの波形をいっしょにすると、ベクトル E_{m0} を波形になおしたものと、まったく同じ形になることがわかる。実際に波形をかいて確かめてみるとよい。）

研究 つぎの13図(a)は、交流電圧（正しくは交流起電力）を発生する発電機のしくみ、13図(b)は、⊗および⊙の大きさを、コイルのいろいろな位置における、起電力の大きさを表わした図、13図(c)は、(a)のしく

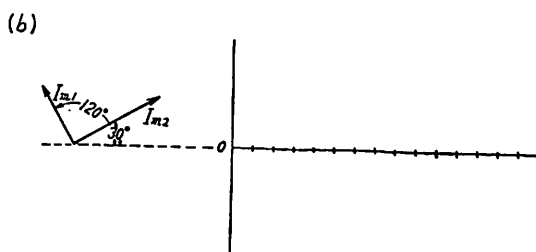
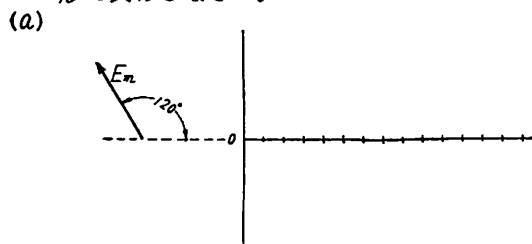
みで起きた，交流起電力の波形を表わした図である。「講座(7)・3」のところを読み返しなが，13図(a)のしくみで，13図(c)のような交流起電力が起きることを，研究してみなさい。

13 図



課題

1. 最大値が 110V の交流電圧の，実効値，平均値はそれぞれ何ボルトか。
実効値 = V 平均値 = V
2. 実効値が 100V の交流電圧の最大値は何ボルトになるか。 V
3. 100V 用の 60W の電球には， 0.6A の電流が流れる。この電球に流れる電流の最大値は何アンペアか。 A
4. 周波数 50C/S の交流の周期(1C/S に要する時間)はいくらか。 秒
5. つぎの回転ベクトルを，右のらんに波形で表わしなさい。



< 講座(10)・課題の解答 >

1. 0.001 クーロン 2. $5\mu\text{F}$
3. コンデンサ 1 個の静電容量 = $6\mu\text{F}$
4 個並列接続の合成容量 = $24\mu\text{F}$
4. (a) $3\mu\text{F}$ (b) $2.4\mu\text{F}$ (c) $5.2\mu\text{F}$

——つづく——

(東京工業大学付属工業高校教諭)

中学校産業教育研究大会

＜主題＞ 新しい技術学習の実践的研究

【開催日】 8月4日～6日

【会 場】 長野県諏訪市上諏訪中学校
(中央線上諏訪駅下車)

【日 程】 第1日(8月4日)
午前9～12時 全体会議
午後1～3時 分 科 会
午後3～5時 岡谷市中学校
の施設・設備見学

第2日(8月5日)
午前9～午後4時 分 科 会

第3日(8月6日)
午前9～12時 全体会議
シンポジウム方式により
共通学習としての農業学
習の研究討議、今後の課
題など

【分科会】 第1分科会 木材加工学習を中
心に

第2分科会 金属加工学習を中
心に

第3分科会 機械学習を中心
に

第4分科会 女子の工業的技術
学習を中心に

以上の分科会の提案者は、ある教材
について、その教材のもつ意味、その
教材の学習展開を簡単にしめし、その
展開のなかの授業のひとこまをくわし

く分析したものを提案し、それにもと
づいて討議を深めていく予定です。

分科会および第3日のシンポジウム
で提案希望の方は、提案要項を、1200
字以内にまとめ、7月15日までに連盟
事務局までお送り下さい。

【参加申込】

会 費 300 円

申込期日 7月15日

申込方法 住所、氏名、希望分科会名記
入の申込書に会費をそえて期
日までに申込むこと。会費受
領証は受付後ハガキで通知し
ます。

申 込 先 東京都目黒区上目黒

7-1179

産業教育研究連盟事務連絡所
振替東京55008番

【宿泊申込】

宿泊場所 上諏訪温泉旅館

宿 泊 料 1泊2食 700～800円(予定)

申込方法 予約金200円をそえ、下記形
式の申込書とともに7月3日
までに申込むこと

申 込 先 長野県諏訪市上諏訪中学校内
山 岡 利 厚 宛

申込書の形式はつぎのとおりです。

宿 泊 申 込 書

* No () 昭和36年 月 日 受 付

学校の名称住所							
連 絡 所							
氏 名	性 別	宿 泊 日				予 約 金	* 旅 館 名
		3 日	4 日	5 日	6 日		

* 印の箇所は記入しない。

連 盟 総 会 の お し ら せ

研究大会開会の前日（8月3日）の夜に、大会開催地の旅館で、今年度の連盟総会を開催する予定です。大会参加をかねて、多数の参会を望んでいます。日時・場所・議事内容については、次号にくわしく掲載することになります。

技術科夏期大学講座

＜主催＞ 産業教育研究連盟
「技術教育」編集委員会

【会 期】 7月30～8月2日の4日間

【会 場】 東海大学(東京都渋谷区富ヶ谷)
国電渋谷駅下車、東横百貨店
新館側バスターミナル 幡ヶ
谷行バスにて東海大学前下車、
または新宿駅より小田急代々
木八幡下車

【講座内容】

技術革新と中学校教育 労研 桐原葆見
教育方法論 東大 細谷俊夫
技術科指導法 文部省 鈴木寿雄
(交渉中)

技術教育と安全の心理 国鉄能率研

西川好夫(同上)

木材加工の指導

東教育大

阿妻知幸(同上)

金属機械加工の指導 群馬大 吉田 元

原動機の指導 東学大 真保吾一

電気の指導 東工大附属高 稲田茂

工場見学について 東工大 清原道寿

【申込方法】

会費 1000円

申込方法 7月15日までに、住所・氏名
記入の申込書に、会費のうちの
100円をそえて申込む。会費残
額は当日会場受付にて受領。

申込先 東京都目黒区上目黒 7-1179
産業教育研究連盟事務連絡所
振替東京 55008番

< 特 集 > 機 械 学 習

中学校における機械学習の目標

……………井上安之助

エンジン学習の実践……………碓井秀夫

エンジン学習の実践……………吉本彰三

機械学習の評価……………牧島高夫

木工学習の実践をめぐって……………編集委員会

技術教育の問題点を探る……………宮田 敬
——子どもの側にとって——

モダン電気講座 (12) ……………稲田 茂

< 海 外 資 料 >

機械学習の実際……………編 集 部

編 集 後 記

◇最近における科学技術の飛躍的な発展に対応して、一般教育としての技術教育は転換期に当面しています。政府の「科学技術教育振興方策」にもとづいて出された「技術・家庭科」も、これまでの「職業・家庭科」の改訂でなく、新設教科であるといえるといわれるほどの大幅な改訂であり「新しい時代に応ずるよそおいをもって登場したものである」といわれながら、時代のすう勢からいえば、その内容の改訂を、文部省自体が、ここ3～4年のうちに手がけざるをえなくなるだろう。

◇中学校の発足以来、技術教育担当教師は、一般的にいて学習指導要領の数回にわたる改訂のたびごとに、たえずよろめきつづけてきた。それは、劣悪な教育諸条件のもとで、その実践的研究が、指導要領のわく内研究にとどまり、しっかりした技術教育観にささえられた自信のある実践的研究が少なかったからである。

◇ここ1～2年来、自生的なサークルによる地みちな実践的研究が、各地にあらわれてきている。こうした実践的研究が積みあげられるとき、指導行政を下からつきあげ

さらには、学習指導要領も、現場の実践的研究に裏づけられた改訂へと進まざるをえなくなるであろう。

◇夏の研究大会では、こうした実践的研究をもちより、教材論・指導論を深めるなかで、しっかりした技術教育観を確立するように研究討議を進めることにしましょう。本誌では、研究大会の成果を期待し、10月号か、または臨時号として特集したいと考えています。

◇9月号は、技術・家庭科の新教科書、そのなかの、技術関係内容（男子向きと女子向きの工業的内容）をとりあげ、その批判的研究を特集とする予定です。各地で展示会をめぐって教科書研究がおこなわれたことと思いますので、その研究報告をおよせ下さいますことを、編集部ではおまちしています。

技 術 教 育 7 月 号 No. 108 ©

昭和36年7月5日発行 定 80

編 集 産 業 教 育 研 究 連 盟
代 表 清 原 道 寿

連絡所・東京都目黒区上目黒
7-1179 電 (713) 0716

発 行 者 長 宗 泰 造

発 行 所 株 式 会 社 国 土 社
東京都文京区高田登川町 37
振替・東京90631電(931)3665

子どものもんだいシリーズ

親と教師に大好評！

本シリーズは、日本教育界で最も活躍されている諸先生方が、家庭教育に焦点を絞って書き下されたものである。内容を豊富にし、文章を平易にし、ご家庭で手頃に読めるように念願しつつ企画されたものであり、国土社が絶対自信をもってお贈りする家庭教育書である！

子どものもんだいシリーズ 12

最新刊発売！

算数が好きになる導きかた

●黒田孝郎著（北大助教授）

定価二五〇円

「うちの子は算数ができない」といって理由を子どもの頭のせいにして、いる親が何んともいえないことでしょう。それは自分が「最高の教え方をしているのに」と自慢するようなものです。果してそうだろうか。算数ができないといわれている子でも、教え方一つで驚く程の才能をあらわします。子どもにいくらくどと説明しても、下手な説明なら徒勞以外の何ものでもありません。この本は、子どもがその脳裡に鮮明に描きうるような図解と材料を例にして、発達段階に応じた適切な教え方を具体的に述べたものです。

●鈴木道太著 二二〇円
実話・子どもの導きかた

●玉井収介著 二二〇円
子どものくせとしつけ

●品川不二郎著 二二〇円
勉強好きにする導きかた

●辰見敏夫著 二二〇円
わが子の進学20問

●望月 衛著 二〇〇円
愛情と性の教育

●丸岡秀子著 二二〇円
母親入門

●緒方安雄著 二二〇円
子どものからだの基礎知識

●品川孝子著 二五〇円
反抗期の導きかた

●石原 登著 二〇〇円
十代の危機

●小林さえ子著 二二〇円
よい友だちよい遊び

●石井桃子著 二二〇円
子どもの読書の導きかた

各巻B6判 二二〇頁前後

教育書新刊案内

●すべての高校教師必読の書!!

高 校

ホームルームの

東京大学教授
海後宗臣

東京都指導主事
間瀬正次

編

指導計画

A5判 上製 函入 定価五五〇円

本書は、新学習指導要領によって、初めて位置づけられた高校ホームルームの活動につき、その意義・内容・方法にわたって論じるとともに、各領域で考えられる主題約50について、全日制・定時制それぞれの場合の、具体的な活動の展開例を説いた。

●教育史研究50年に及ぶ著者が書下した力作!!

西洋教育史概説

慶応大学教授
小林澄兄著

A5判 上製 定価五〇〇円

ギリシア、ローマ時代の教育より現代に至るまで、それぞれの時代を詳細な項目に分けて論究する。純粹の教育史というよりも、ルソーのエミールを始め、各時代の代表的教育学者の思想を重視した本書は、今日の激変する時代の教育現場に多くの示唆を与えることはもとより、教育史研究書としても一層興味深いものとなるであらう。

教室技術入門

鴻巣良雄著

B6判 上製
定価400円

教室創造を語るすばらしいアイデア!!
毎日新聞評 十年選手のベテラン教師でも、子供の心をグッとつかみ、学習意欲を呼びおこし、それを持続させてゆくのは容易なことではありません。……この本は、教室の中の現実の諸問題にぶつかって困っている教師のために懇切丁寧に書かれた先輩の案内書である。

国 土 社

技術教育 ©

I.B.M. 2'869

編集者 河原道寿 発行者 長宗泰造 印刷所 東京都文京区高田豊川町37 厚徳社
発行所 東京都文京区高田豊川町37 国土社 電話 (941) 3665 振替東京 90631番