

技術教育

1
1978

産業教育研究連盟編集 No. 306

特集／製作教材の内容を考える

製作学習の再検討

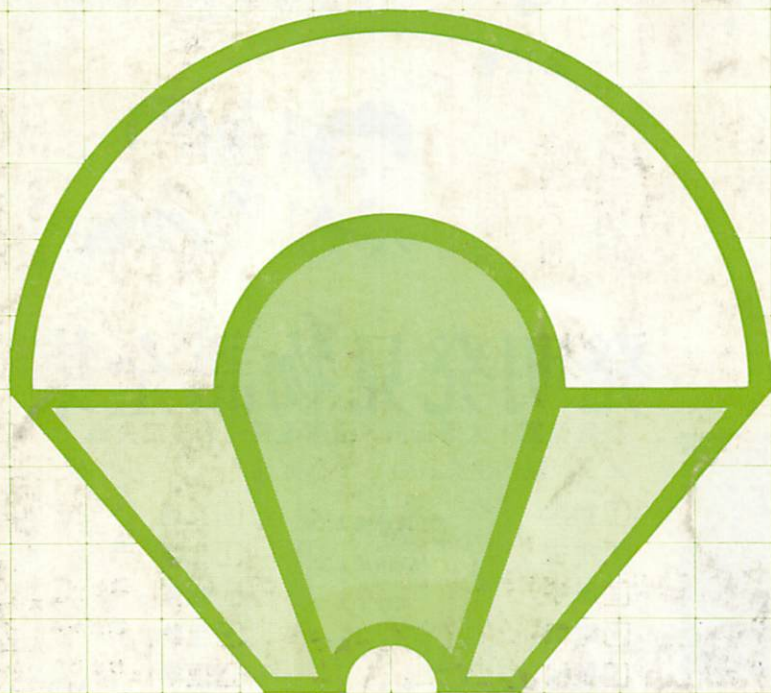
熱処理学習を中心とした金属加工学習

楽しい教具で授業を

実践の報告／気化器をどう教えるか(中学)

連載／産教連のあしあと(9)

中央産業教育審議会「中学校職業・家庭科について」
の建議(1)



世界伝記文庫

既刊15巻

小学校上級
各一、〇〇〇円
中学向
各一、三〇〇円
15は二、三〇〇円

子どもの心に大きな影響をあたえる伝記。その伝記を興味本位にとらえることなく、正しい史実を駆使して描いた類のない本格的伝記。

- | | | | |
|--------|--------|---------|--------|
| 1 二宮尊徳 | 筑波常治著 | 9 杉田玄白 | 小川鼎三著 |
| 2 福沢諭吉 | 土橋俊一著 | 10 渡辺崋山 | 土方定一著 |
| 3 平賀源内 | 今井誉次郎著 | 11 河川慧海 | 青江舜二郎著 |
| 4 高杉晋作 | 細田民樹著 | 12 岡倉天心 | 原田実著 |
| 5 石川啄木 | 久保田正文著 | 13 金原明善 | 鈴木要太郎著 |
| 6 野口英世 | 宮林太郎著 | 14 仁科芳雄 | 玉木岩城著 |
| 7 伊能忠敬 | 三枝博音著 | 15 寺田寅彦 | 宇田道隆著 |
| 8 宮沢賢治 | 高橋康雄著 | | |
- 〈以下続刊〉



中学生の数学

全12巻

中学生向
各七五〇円

横地清責任編集

単に教科書のための勉強では、数学のきめ細かな思考力は育ちません。教科学習を側面から助ける教養書。

- | | | | |
|----------|--------|----------|--------|
| 1 集合と論理 | 横地清著 | 7 関数と変化 | 菊池乙夫著 |
| 2 数の世界 | 森川幾太郎著 | 8 関数と解析 | 岡森博和著 |
| 3 文字の世界 | 山岸雄策著 | 9 幾何と証明 | 中東正立著 |
| 4 方程式 | 村野英克著 | 10 運動と変換 | 大山正信著 |
| 5 不等式と領域 | 岡部進著 | 11 空間と座標 | 平岡忠著 |
| 6 代数と構造 | 高橋秀雄著 | 12 確率と統計 | 町田彰一郎著 |

発明発見物語全集

全10巻

板倉聖宣・大沼正則・道家達将・岩城正夫編

各800円

発明発見の生まれるさまを再現!

小学校上級～中学向

- | | |
|------|----------------|
| 1 数学 | ピタゴラスから電子計算機まで |
| 2 宇宙 | コロンブスから人工衛星まで |
| 3 原子 | デモクリトスから素粒子まで |
| 4 電気 | らしん盤からテレビジョンまで |
| 5 機械 | 時計からオートメーションまで |

- | | |
|-------|-----------------|
| 6 交通 | くるまから宇宙旅行まで |
| 7 化学 | 酸素ガスからナイロンまで |
| 8 物質 | 鉄からプラスチックまで |
| 9 生物 | 家畜から人工生命まで |
| 10 医学 | おまじないから病気の無い世界へ |



1978, 1, 技術教育

目次

□特集：製作教材の内容を考える

- 製作学習の再検討……………熊谷 穰 重… 2
- 熱処理学習を中心とした金属加工学習……………浅井 正 人… 5
- 第2学年金属加工領域における教材の精選と系統化——
- 楽しい教具で授業を……………津 沢 豊 志…10
- 作動状態を色彩照明で表示するエンジンの教具——
- テーブルタップの製作実習と指導……………藤 木 勝…15
- 手づくりブザー製作をして……………平 野 幸 司…17
- テープボックスの製作……………熊 谷 穰 重…20
- カム機構模型の製作……………谷 中 貫 之…24
- 直角定規とカセットテープ入れの製作……………志 村 嘉 信…26
- 加工技術のトレーニングと工具への利用に視点を置いて——

□実践の報告

- 気化器をどう教えるか（中学）……………山 市 隆…29
- 男女共学を志向した技術・家庭科教育（中学）……………内 堀 盛 雄…33
- 技術性を培わせるための実習はどうあるべきか……………佐 藤 孝 寿…38
- 制御技術の基礎教育Ⅱ……………北 沢 競…44
- 人間—機器系——
- 生活技術の教育実践史（3）……………川 口 幸 宏…51
- 産教連のあしあと（9）
- 中央産業教育審議会「中学校職業・家庭科について」の建議（1）…清 原 道 寿…55
- 中学校専門部会の審議過程——
- 教材・教具のくふう／T定規と製図版の製作……………福 田 弘 蔵…61
- 力学よもやま話（27）／植 木 鉢……………三 浦 基 弘…62

質問コーナー……………36

図書紹介……………60

製作学習の再検討

熊谷 穰 重

学習指導要領の改訂と製作学習の意義

新しい中学校学習指導要領が発表され、改訂の主旨や改訂の基本的な考え方などが新聞、雑誌、その他のメディアを通して紹介されて来た。それらによってこんどの改訂技術・家庭科で大きく変わった、内容の位置づけがはっきりしていない面が浮きぼりにされた感がある。

先日の朝日新聞に科学博物館の開館百年記念式典を行うというニュースが目についた。科学博物館といえば、いつ行ってもミイラは2階のあの場所とか何回も行っている者には、あそこには何かがあるか手にとるように解っていたものであった。それを10年がかりで「見て楽しい、ドラマのある展示に」並べかえが出来たとのことである。そのせいか入館者は年々増え、ことしは百万人突破が確実、しかも、以前は子供がややもすると大半をしめていたものが、最近では、大人の世界での人気が高まっている。これは研究部門の充実と欧米の科学博物館の水準に追いついたと関係者はみている。この館の歴史をかくつもりは毛頭ないが、明治5年の学制が發布され、物理化学、工学などの教師の実験器具が全くない時代に教師の養成から研修、教材教具の開発、販売まで、ここが一手にやっていた。この研究を通して大正9年の「時の」展覧会がきっかけで6月10日を「時の記念日」とし、その前年の災害防止展覧会では、緑十字をシンボルマークに使ったのが、今は政府公認の産

業安全マークに使われている。計量記念日も、同館の計量展から生まれた、と書かれてあった。100年の歴史によって築きあげられ、発展したことはよくわかる。それに対して、技術・家庭科の歴史をたどって見たとき、進歩発展の足跡を振り返ったとき、どのように評価したらいいのだろうか。戦前にも作業科というのがあってなにがしかの実績を残して来たことは事実である。が戦後から見てみると1947年（昭和22年）職業科が新設され、農・商・工・水産・家庭と職業指導の領域・分野があり、①勤労の精神を養う。②職業の意義と貴さを自覚させる。③職業を営むために必要な基礎的知識や技術を身につけることが主な目標とされ発足した。1951年（昭和26年）に職業・家庭科となり、4分類、12項目にわたって実生活に役立つことを中心とした授業が展開された。1957年（昭和32年）より6群にわかれ、基礎的技術の習得、基本的な生産活動の経験が中心になり物作りが盛んになり、基礎的技術とは、技能とは何かが話題になって来た。1958年（昭和33年）に技術・家庭科になり、男女別学の現指導要領になってしまった。1968年（昭和43年）には生活を明るく豊かにするために技術を正しく活用できるようにし、社会および国家の形成者として必要な資質を養うとされ、1977年に出された内容は17領域で履習のしかたに制限がつけられ、〇〇の製作を通してが多く用いられ、被服ではスモッグ・スカート・パジ

ヤマが決められた。

このような経過の中で、技術・家庭科の重要な位置をしめている教材について、あまりふれられていないことである。もちろん1年の木材加工では、本立を作りなさい。2年では椅子を作りなさいという指定を取りのぞくことは、各自各様の独創的なすばらしい教材の開発のてだてとなり、より良いものが生まれてくるが、その中でも、戦後33年を経過する中で教材について、こんなものもあった、あんな教材もあった、すばらしかったという実践例は多く見たり聞いたりするが、それがなぜすばらしい教材なのか、なぜいいのかはつきり歴史の中で位置づけられていないように思われる。国立科学博物館の片すみでも良いから、昭和22年代にはこんな教材が中学1年生によって作られており、昭和30年代では、チリトリ、ぶんちんが作られ、本立が多かったとか、日本全国の中学生が学校教育の中で実践して来た、教材を展示し、科学技術の推移を後世の者に伝えていくことは、これから何百年とつづくであろう、技術教育の立派な教材技術史になりうるものと思うがいかがであろうか。指導要領の中でこの点の評価がなされていない。

日本は以前は農業国であり、戦後工業国としてめざましい発展を遂げ、それにともない科学技術の重要性を認め、中学にも技術科を設置して来たのである。自然科学だけの展示物ではなく、科学技術の殿堂として新設することが無理であれば、理工学館があるのだから、技術館等もあっていいと思う。

技術教育における教材はその教材を通して知識や技術・技能を総合的に体と頭を通して学びとるための大切な教具でもある。教材である製作物は技術・家庭科ではもちろん、全教科、いや人間を人間として発達させるためになくてはならないものとなっている。人間が人間として発達するとは

どういうことかということ、人間が人間でなくなることを防ぐことである。人間が人間として成長することは、人間がお互に協力し助け合って、楽しく平和に生きることである。理論だけで、実践のともなわない人間はただ生命の殺しあい、にくみ合いを繰り返すような結果になる。この意味からも製作学習は重要視されなければならぬまい。

製作学習の内容はどうあるべきか

製作学習の内容であるが、施設が十分備わっていないとか、年令的に無理だったり、といった条件は考えなくてはならないが、よい教材といわれるための条件としてどんなことがあげられるであろうか？

どんなに内容的にいいものであっても、難かしすぎたのでは製作上困難であるし、また費用がかかりすぎるのも考えなければならない。製作上あまり困難がなく、費用も手頃で、科学的な内容を含んだもので使用に耐えるものがよい。ただ悲しむべきことは教材屋が運んで来たものを作らせることが多くなっていることである。われわれ教える側も生徒指導上の問題が多く、ゆっくり考えて教材化する時間がない、持時間が多すぎる。したがって教材屋を利用せざるをえない場合が多い。教材屋が持ってくるものの中にもすばらしいものがあり、大いに教材として使用したいものもある。教材屋は教科書に準拠した教材を開発しているし、教科書ではその教材を、その年令に合った一般的な普通の教材として、のせている。これらの教材を製作させることもよいし、またこの上に独創的な意味づけをして新しいものを生み出すことも必要である。地方色豊かに、その土地の産物をテーマにした教材の開発、廃物を利用した教材の開発、これらの開発された教材が基本になって、他の製作に発展できる基礎を持っていること。この教材をこなすことによって創造力が生れ

るような技術的要素を持っていることが望ましい。ただ手先の技だけに終って発展性のない教材も過去にはあった。これからの製作学習は、将来に向かって発展していくような製作学習の内容であってほしい。

その意味から現在製作されている、製作物の意義を考えていきたい。理想はあくまでも理想であるが、戦後33年が経過しようとしているいま、中学1年の木材加工では、本立、本箱、整理だな等が中心であり、金属加工では、チリトリ、ハガキ入れ、石けん箱、2年の木材加工では、椅子、折りたたみ椅子、浴用腰掛け、金属加工では、ブンチン、ドライバー、ハンマ、ボウシ掛け、3年ではエンジン、トランジスターラジオ、インターホン、プザ、懐中電灯など、戦後あまり変わっていないように思う（私自身、何年も同じような製作学習に取り組んでいるが）。

年々技術は進歩し、社会も変化し、人間も変わって来ているので、製作学習の内容も教材も変わっていいのではないだろうか。そのためには莫大な費用もかかることであろうが、できるところから変えていかなければいけないのではないかと考える。雑誌の中にも木工旋盤を使っての学習、スポット溶接を使っての学習、プレス機を使っての学習、プラスチック成形による学習などユニークな実践報告があるが、これらをわれわれはどうとらえ評価したらよいのだろうか？ あの人だから出来るのだというのではなく一般化していく運動があっていいと思うし、これらの実践の価値を認め広めて行くことによって、指導要領を変え、教科書にも出るようになるのではないだろうか。栽培関係にしても本来栽培は野生のものを改良し、食物として育てて来た学習が基本であったはずであ

る。菊の電照栽培の意味も十分理解できるが、まず植物の基本的生態を理解し、増産するには、どうしたらよいか、もっと味のよいものにするにはどうしたらよいかという方向に走ることではないかと考える。基本を大切にしたい、学習を見つめることの大切さを考える。

さらに一般社会における製作の場合、分業なり協同、協力なしに完成することはないのである。しかし中学校における製作学習の場合、ほとんどが1人1点の製作が行なわれている。これは評価の場合、協同製作では難かしいことが第一にあげられている。これは受験体制と切り離して考えることは出来ないで現状では無理であろうが、協同で1つのものを完成させるような学習を3年間の中で1度は設定し経験させたい。そのためには班編成をし、協力関係を作り、皆で力を合せ完成させる喜びを味わえるような民主的な学習集団を作ることが要求される。現在の生徒は、利己主義の者が多く集団として協力する心を育てることが難かしいが、いずれやらねばならないことになる。製作学習を通して、加工上の基礎技術だけではなく協力することのすばらしさも教えて行かなければなるまい。そのためには現在の教育体制では難かしすぎて気が遠くなりそうだが、このことはわれわれ教師として将来に向かって生きていく生徒に是非教えなければならないことではないだろうか。そのためには受験体制をなんとかしなければならず、また指導生徒数を半分に減じなければならず、持時間の軽減も実現させなければならぬ。これらの問題を全国各地で問題にして行かなければ、解決の糸口は見つからないであろう。

（産教連常任委員）

熱処理学習を中心とした金属加工学習

——第2学年金属加工領域における教材の精選と系統化——

浅井 正 人

1. 技術・家庭科の教材内容について

技術・家庭科が教材としてとりあげるのは、科学技術や生産技術における文化である。そして、それらの文化を伝達・継承することを通して生徒の創造的な諸能力を育成しようとするものである。

したがって技術・家庭科の学習は、工学や農学の知識を身につけさせることだけでなく、学習のしかたを学び、発見する能力や計画する能力、応用実践する能力の形成に重点を置くべきである。そのためには、指導計画や学習指導法に何らかの工夫が必要である。

創造的な諸能力を育成するためには、教材の内容及び指導法が、発展性・転移性をもったものでなければならない。その具体的な方法として、次の2つが考えられる。

- 1 教材を科学の体系として系統化する。
- 2 理論と実践のやりとりを多くする。

まず、系統化について述べる。精選した教材をどう配列するかであるが、教科書では、設計のしかた——材料の知識——製作実習（加工法の学習）というパターンになっている。時間は、実習に多くを費している。全体の流れを貫いているのは、題材主義である。つまり題材（製作する物）の製作の工程に従って必要な工作法を学びながら製作していくのである。

この方法の欠点は、加工法の体系的な学習や材料の本質についての学習が、工程順序のために、切り離され散在しやすいことである。極端に言えば、題材を作ることができるようになって、材料を見極める力や応用する力が身につかないのではないかと、いうことである。

そこで、この欠点を克服する方法として、教材を科学の体系として系統化することが考えられる。題材（製作する物）とは一旦離れ、機構学や金属加工学の立場から教材を配列することである。教材を整理し体系化することにより（金属加工領域で言えば）ドライバーの作り方

を学ぶのではなく、金属加工を学ぶのだということを、教材の系統化の立場から明らかにする必要がある。

しかし体系的学習のみでは、実践的教科は成立しない。実習題材との関連を図る必要があり、科学の体系と実践の関連が難しいところである。

生徒が物を作る時、知識や方法を机上で全て学習して後に作るというのでは、創造的な能力は必ずしも育たないであろう。学習の過程は、1つの目的のもとに、生徒が物を手にとって、働きかけの中で、学習課題を見つけるようにして始めたい。そして今までの知識や経験を応用したり、友達と話し合ったり、仮説を立て実験してみたりして、課題を解いていくような、自然な過程を歩ませたい。

教師は、生徒の創意工夫を刺激しながらも、整理してやったり、考えの不充分さ、新たな課題に気づかせたいものである。

生徒の理論（考え）と実践（行動）とが常にやりとりし合って初めて課題が解かれ、その学習の過程の中で、創造的な諸能力がおおいに育成されるに違いない。

以上の過程を組織できる、指導計画・授業が必要である。しかし、今まで述べてきた、科学の体系と、理論と実践のやりとりとは、発展性・転移性のある内容とするために、両方必要なことでありながら、相容れ難いものである。それは、レールの上を自動車が走ろうとするのに似ている。

2. 教材の精選と系統化

体系化すること、理論と実践のやりとりの場を設定することについて述べてきたが、それでは、2年金属加工領域において何をどう学ぶか、先に述べたことをどう具体化するかである。

1年生の時の塑性加工学習の上に立って、材料についてはどんなことを学ぶのか、工作法も切削や研削、鋳

造、鍛造、熱処理、旋盤などいくつか考えられるが、年間授業時数との関連で何を扱うか、など実際の計画にあっては難しいところである。

単に金属棒をヤスリで削って、その形や機能に創造性を求めるのも、時間の割に成果は少ない。本校の設備は残念ながら旧式小型旋盤1台しかなく、旋盤を利用しての製作実習は不可能である。

そこで、教科書にも載っている、ドライバーを製作することにした。

しかし、ドライバーの作り方を学ぶのではなく、ドライバー作りを通して、金属加工（特に熱処理）を学ぶのである。ドライバーを作ることだけでもよい経験である（針を真っ赤に熱したりしたことのある生徒は8%し

かない）。しかし、焼きなまし、焼き入れ、焼き戻しの熱処理については、生徒の目と手で確かめ、考えさせ、自ら課題を解かせるような授業を組織したい。考えて、やってみる、その結果を土台にして次の考えや方法を創り出し実践してみる。そういった理論と実践のやりとりにより、熱処理を学ばせる。それが金属加工の学習ではないだろうか。

そういった考えのもとに、指導計画では、実験題材としてパネをとり上げる。そして実習題材としてドライバーを製作することにした。この2つがカリキュラムの中心である。

次に指導計画と学習内容を合わせて示す。

No.	大項目	小項目	時数	学 習 内 容	備 考
1	金属と金属加工の歴史	1. 鉄の発見 2. 鉄のとり出し方 3. 金属加工の歴史	1	金属・鉄は、どのようにして発見されたか。 鉄鉱石から鉄をとり出す方法。製鉄の方法。 古代から現代に至る加工法の歴史。	読み物資料 スライド
2	金 属 材 料	1. 金属の種類 2. 金属の特徴 3. 合金 4. 金属の結晶構造	1 1	金属にはどんな種類があるだろうか。 金属にはどんな特徴があるだろうか。 合金の特徴・例・作り方 混合物・化合物との違い。 体心立方晶・面心立方晶・ちゅう密立方晶	理科資料集 展性の実験 OHP 結晶模型
3	鋼 の 熱 処 理 (実 験 題 材)	1. パネを作ろう 2. 鋼 3. 鋼の熱処理 4. パネの製作	2 1 1 2	パネにはどんな種類のものがあるだろうか。 パネの条件として必要なことは何だろうか。 班ごとにパネの作り方を討議し計画する。 計画に従って準備し実験製作する。 班ごと結果を発表し話し合う。 鉄と鋼のちがひ。 炭素含有量と硬さの関係。 炭素含有量を知るにはどうしたらよいか。 焼きなまし・焼き入れ・焼き戻しの目的・効果と方法 熱処理によって金属の組織はどう変化するか 今までの学習をもとに、正確で丈夫なパネを作る。	資料提示 実験計画カード利用 トーチランプ ピアノ線・ペンチ ・針金 火花試験法 実験
4	ドライバーの製作 (実 習 題 材)	1. ドライバーの設計 2. 機械計測法 3. ドライバーの製作工程 4. 製作	1 2 1	ドライバーに必要な条件は何か。 ドライバーの構想図を考え材料を決める。 ドライバーの製作図を見て理解する。 ノギスの原理と構造を考える。 ノギスの扱い方。ノギスを使って測定の練習 目盛りの読み方・測定できるものの種類 マイクロメーターの原理と構造を考える。 目盛りの読み方・測定の練習をする。 どのような工程で製作するか。 点検評価カードの利用のしかた。 柄と本体のとりつけ ボール盤の扱い方と穴のあけ方	製作図を用意する ノギス拡大模型 点検評価カード 安全注意 ボール盤・キリ・

			6	リベット締めのかた 先端の成形と熱処理 コークスの火の起こし方 鍛造・ヤスリがけの方法 焼き入れ・焼き戻しの方法 塗装	万力・油・ハンマー・金床 電気ふいご・コークス・木炭・ヤスリ・温度計・金床・オイル・電熱器
		5. 評価と反省	1		作文をさせる
5	旋盤	1. バットを作る機械 2. 旋盤の歴史 3. 旋盤の構造 4. 旋盤の作業とバイト	4	班ごとに旋盤の機能を果たす機械を考える。 読み物を利用し、歴史を知り発達過程を整理する。 構造を観察し各部の名称役目を知る。 旋盤作業の種類とバイトの種類を知る。	OHP 読み物 バイト実動

3. 授業実践

(1) 実験題材 バネの製作の授業

この授業のねらいは、

- ア) 鉄(針金)と鋼(ピアノ線)の違いを自らの体験により学び、使いわけができるようになること。
- イ) バネもドライバーも単に硬くすれば(焼き入れをして)よいというものではなく、製作するには、いくつもの熱処理が必要であることを経験的に知ること。
- ウ) 焼きなまし・焼き入れ・焼き戻しの効果を手と目で知り、その方法を体得すること。
- である。バネ作りは、この3つの学習をするのに大へん適した題材である。3年間この授業を行なっているが、これほど生き生きとした授業はない。「バネを作りなさい」という課題で、生徒はバネぐらいできるに決まっているという意識のもとに、様々な試みをする。ところが実際

は、折れたり伸びたりの大苦勞、バネ1つに体中汗だく、いや頭の中も汗だくなのである。

バネ作りが効果的であることについて整理すると、

- ア) 針金では焼こうが冷やそうがバネはできなく、鋼ならできるので、鉄と鋼のちがいがはっきりする。
- イ) 3つの熱処理がどうしても必要。焼きなましをしないと、ピアノ線は固くて巻きにくい。焼き入れをしないと、引っ張った時伸びてしまう。焼き戻しをしないと硬すぎてバリバリ折れてしまう。
- ウ) 3つの熱処理が引っ張るだけで、うまくできているかどうかすぐ判定できる。
- エ) 熱処理以外の加工が特にないので、学習の焦点がはっきりしている。

の4つが上げられる。

次に、生徒が自ら考え、様々な方法でバネを作った様子を表に示す。

授業における生徒の様子やその感想文については、

材料	加工方法	結果	考 察
針金	熱しながら丸棒にまきつける	ひっぱるとのびてしまう	針金は、炭素含有量が極めて少ないので焼き入れ効果は少なくあまり硬くならない。 軟かい材料なので、丸棒にまきつけるのは容易で形もうまくいくが、ひっぱればのびてしまう。
	丸棒にまきつける	焼き入れをする	
		少し硬くなるがひっぱるとのびてしまう	
ピアノ線	熱しながら丸棒にまきつける	ひっぱるとのびてしまう	ピアノ線は、炭素鋼なので焼き入れ効果が大きく大へん硬くなり、力を加えると折れてしまう。 ピアノ線はそのままでは大へん硬いので丸棒にまきつけにくい。熱しながらまくと軟かくなってしまふ。
	丸棒にまきつける	焼き入れをする	
		力を加えるとバラバラに折れてしまう	
		形はうまくできたが、バネのよう	



写真1 ピアノ線を焼きなまししているところ



写真2 焼き入れ後に力を加えて折れたバネ

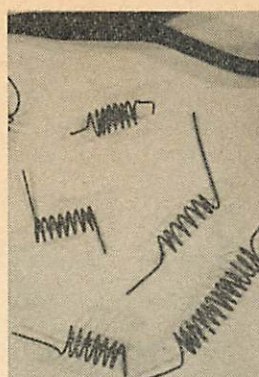


写真3 正しい工程で仕上げた作品

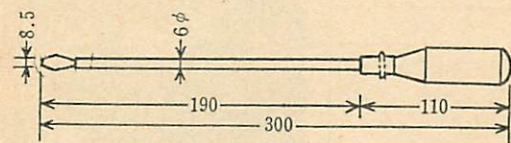
「技術教育」1975年2月号に詳しくまとめているので参照されたい。

(2) ドライバーの製作

どんなドライバーを作るか、教科書に紹介されているのは、金属部の長さ75mm、全長135mmの物であるが、作業の安全を考えて、ずっと大きなものにした。

先端を鍛造により形づくるには、棒をペンチ等でつかみ、真っ赤くなったところで、金床の上で思いきりたたく。この時、危険なことは、ハンマーでたたいた拍子に高温の棒がはねとぶことである。これが人にあたれば大へんな事故になる。

そこでこの危険性をなくすため、金属部の長さを230mmと長くし、柄をとりつけてから鍛造を行なうことにした。この方法だと柄を手で握って作業ができるので大へん安全である。金属部が短いと、柄をつけたまま炉に入れることは、できない。



何といっても道具を作るのであるから、精度や性能に要求されるものは、生徒にとって厳しく、やりがいがあふれる。特に鍛造は初めての経験で難しく、失敗してやり直す生徒も多い。

また、コークスの火で加熱するのは、温度のことや安全面のことで緊張し、感動の深いものがある。コークスの火を起すについても、紙に火をつけ、板きれ、木炭へと火を移し、最後にコークスを入れるという、なかなか難しい作業である。コークスの火と鍛造・熱処理とは他の領域で味わうことのできない感動がある。

焼き入れも同じくコークスの火により加熱し、水で急冷する。焼き戻しは、エンジンオイルを電気コンロで200°Cにしておき、その中に数分入れてのち急冷する方法で行なった。

金属棒は太く長いので、ガスバーナーやトーチランプではとても赤くならない。



写真4 コークスの火で加熱している

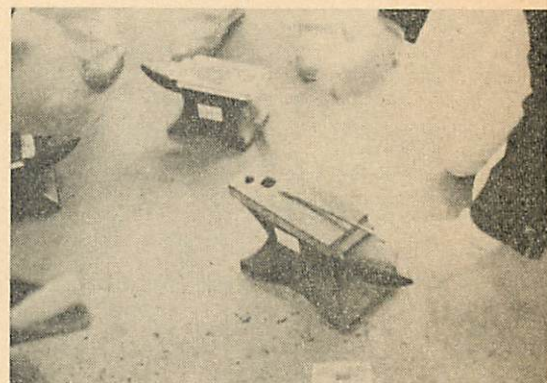


写真5 金床の上で鍛造し形をつくる

より確かなよい作品を作らせるためには、細かな指導と点検が必要である。1つには、製作の手引きとして、4ページのプリントを作成し、工作法についての理解を確かなものとした。また、次のような相互点検評価表を利用し、毎時間一斉に反省の時間を持つようにした。その結果、行動目標が明らかになり、班内で作品を評価し合う時の交流も豊かで、よい作品を作るのに成果をあげた。

第2学年 金属加工「ドライバーの製作」 相互評価・点検表

工 程	評価項目・氏名		
1. 柄と本体の取り付け	キャップは傷つけずにしっかり取り付けられたか	54321	

	本体はまっすぐに打ちこめられたか	54321	
	ピンの穴は中心を通り正確にあけられたか	54321	
	ピンの頭は形よく丈夫に整えられたか	54321	
2. 先端の成形 (鍛造)	形は製作図通りに作られたか	54321	
	先端の幅・厚さは公差内に作られたか	54321	
	表面は平坦できれいに仕上げられたか	54321	
	製作は危険なこともなく安全にできたか	54321	
3. 先端の熱処理	焼き入れは正しくできたか	54321	
	焼き戻しは正しくできたか	54321	
評価合計点		点	
(ドライバー製作の感想と反省)			
先生による評価		点	

4. おわりに

物を作るという授業は全く楽しい。特に熱処理のように、生徒の生活経験にない加工法、そして理論がはつきりしており、その理論通りに作らないと成功しない加工法の時、生徒の活動は大へん生き生きしており、1つの技術を自分のものにしたという限りない喜びが湧いてくるのである。

そういう点で、熱処理加工の方が、切削や研削よりも教材としてすぐれているのではないだろうか。

しかし、52年7月に告示された改正学習指導要領によれば、「金属加工2」の内容として、材料の切断・切削穴あけ・旋削・接合があげられているが、銅や熱処理については全くふれていない。残念なことである。

(静岡県榛原郡中川根中学校)



授業に産教連編「自主テキスト」を！

「製図の学習」 最初から最後まで図をいかたり、読んだりすることによって、子どもが図面をかき、読む能力を身につけることができるように編集してある。

「機械の学習」 2年の機械学習のテキスト、男女共通に使える。道具や機械の歴史、機械についての基本的知識をのべ、ミシン学習でそれを総合し、最後に興味深い機構模型を作らせるよう系統的に記述してある。

「電気(1)の学習」 2年生または3年生の男女共通用テキスト、電気の技術史、電磁気の系統を柱に、回路、測定、電磁石、電力、電熱、電動機、照明などを系統的に解説する。

「電気(2)の学習」 トランジスタ・電波編
半導体やトランジスタの原理をやさしく解説。

「技術史の学習」 「なぜ技術史を学ぶか」「技術が発達する意味を考えよう」人間が道具を使うようになるまで」など。

「加工の学習」 加工学習の基本となる材料や工具、機械などについて、科学的に学習できるようになって

いる。

「栽培の学習」 農業技術の基本を教える立場から栽培学習を捉える。「作物が成長するとは何か」ということを中心に様々な栽培管理を、作物生理学と結合させて追求している。(新発売)

「食物の学習」 植物、動物の生長、栄養学、調理器具植物性食品、動物性食品など栄養学的、食品加工的に解説してある。実験、実習も系統的に男女共通で無理なく学習できる。

「自主テキストによる問題例集」

産教連編の自主テキストに基づいて作られた問題集基礎的、基本的問題を精選し生徒に技術的、科学的な認識ができるよう配慮されている。(新発売)

○各冊200円(問題集は300円)(送料別)

○産教連会員、生徒用は割引価格で売ります。

○代金、後払い可。申し込みは下記事務局まで。

東京都葛飾区青戸6-19-27 向山玉雄方

産業教育研究連盟自主テキスト係 〒125

楽しい教具で授業を

——作動状態を色彩照明で表示するエンジンの教具——

津 沢 豊 志

I 4サイクル機関の教具

動力発生のおき、すなわち吸入（青色）、圧縮（青色）、点火（白色）、爆発（赤色）、排気（橙色）の作動状態に応じて燃焼室あるいはシリンダのパネルが色彩照明で表示される。（図1）

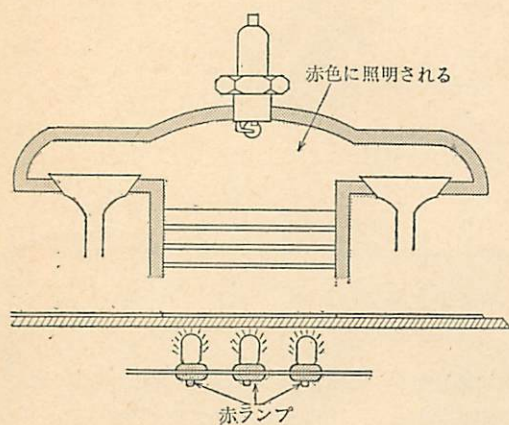


図1

機関本体全般と潤滑装置、点火装置のうち、ともすれば黒板で図解して指導しがちな部分が、この教具ひとつで間にあう。

図2はこの教具の外観で、カバーA、B、Cをとり外したのが、図3である。

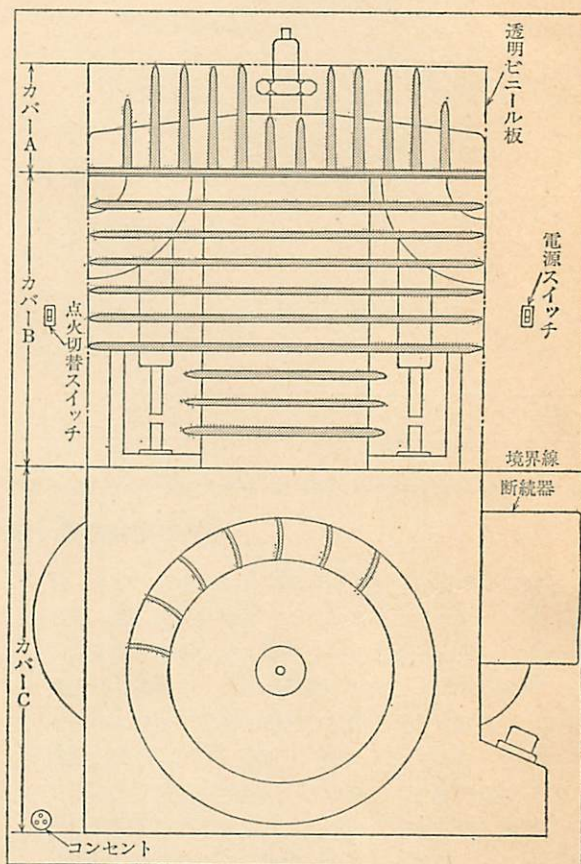


図2

生活指導シリーズ 竹内常一・中内敏夫・中野 光編集・解説

集団づくりと個人の変革

北林 正著
竹内常一解説
定価1,000円

一人一人の子どもを見つめ、個を中核にすえた学級集団づくりの実践の中で、子ども達は見事に主体的で意欲的な自己変革をとげていく。この実践の今日的意義について竹内常一氏が解説。

国土社

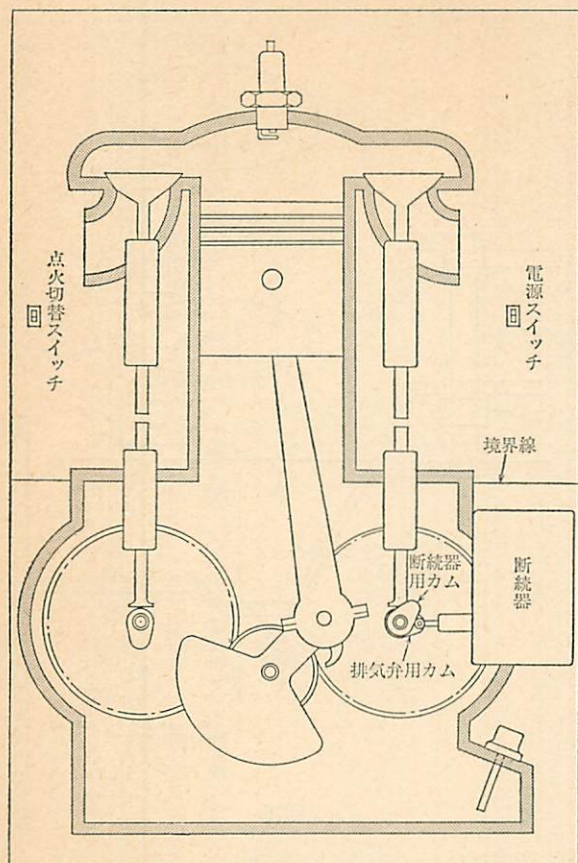


図3

1. 各部分のしくみ

(1) カバー

A, Bは透明ビニール板(1mm厚)に、厚紙で作った形を接着してつくる。まず図2の淡色部分の形を接着し、その上に濃色部分のものを接着する。カバーの着脱は小さなプラグ(カバーに装着)とジャック(パネルに装置)を利用する。

Cは図4のようにつくる。このカバーの着脱に使うプ

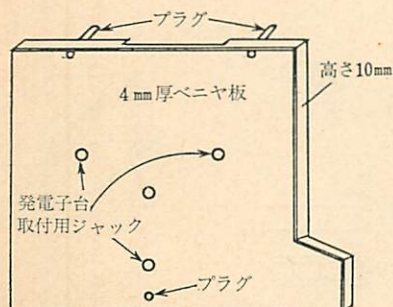


図4

ラグとジャックは配線の接続もかねている。

(2) パネル

図3のシリンダとクランク室の境界線から上の部分は全面が乳白色アクリライト板(3mm厚)で濃色の部分はシリンダの部分(図5)をのぞいて、厚紙を2重にはりつける。弁案内、タペット案内は図6のようにつくってはりつける。点火プラグは着脱できるようにしておく。

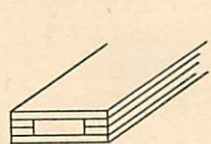


図5

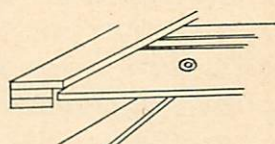


図6

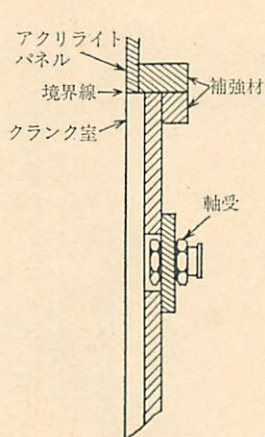


図7

境界線より下の部分は4mm厚のベニヤ板を、クランク室の形に切りぬいてとりさったものに裏面から全面にベニヤ板を接着する。とりつけにさいしては、境界線から上の部分と下の部分の上面が平面にそろようにする。裏面には補強材を入れておく。(図7)

カム軸、クランク軸をとりつける穴は軸受(可変抵抗器などの軸受を利用す

る)のナットがはまるだけの大きめの直径であける。

(3) ピストン、コンロッド、クランク軸

いずれも厚紙でつくるが、コンロッドは裏面に黄銅板などを接着しておいたほうがよい。クランク軸とコンロッドは図のようなしくみにして、着脱できるようにしておく。図のねじは長いものを使い、手でクランクをまわしたり、カバーCをしたままフライホイールをまわしたとき、クランク軸も回転できるようにしている。

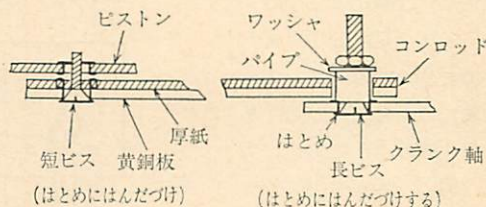


図8

(4) 弁、タペット

1mm厚のビニール板に厚紙をはりあわせる。弁は長

短2種類つくっておき、弁案内から抜き差しができるようにする。これは、弁が熱の影響を受けたときどうなるか、すなわち弁すきまをもうけてある理由を考えさせるとき活用する。

(5) 歯車

ピッチ円70mm（クランク軸歯車）のものをを用いた。中心には可変抵抗器などのつまみを所要の長さに切ったものをはめこみ接着した。これは必要に応じて軸から着脱できるようにするためである。タイミングギアに合いマークを打ってある理由など、歯車のどれかのかみ合わせを狂わせて、この教具を回転させればわからせることができる。

クランク軸歯車にはクランク軸を、カム軸歯車にはカムを接着する。

(6) 軸

可変抵抗器のケースの部分を取り去ったものを利用する（図9）。排気側の軸には炭素被膜の部分をはがし、

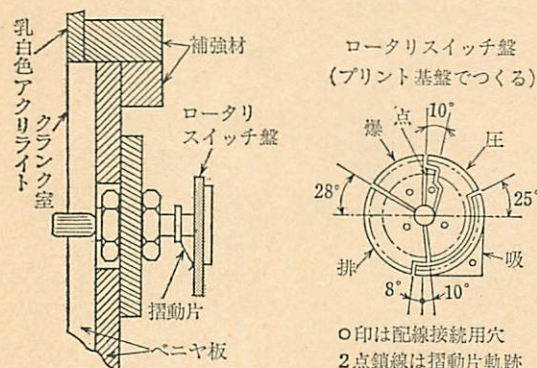


図9

そのかわりにロータリスイッチ盤を接着する。

なお、可変抵抗器は摺動片が2本あるものを使う。

(7) フライホイールおよび発電機子台

フライホイールの輪の部分は幅30mmのリノリウムタイルを2重にはりあわせ暖めながらまるめるとよい。

円板の部分はベニヤ板で、これに厚紙でつくった冷却ひれをはりつける。

発電機子台は図10のように3本のパイプを足にしてビスナットでとりつける。ランプへの配線はこれをおして行うのでラグ板もつけておく。ランプは別にパネルにとりつけ、発電機子台にくりぬいた長方形の穴にビスなどでとりつける。

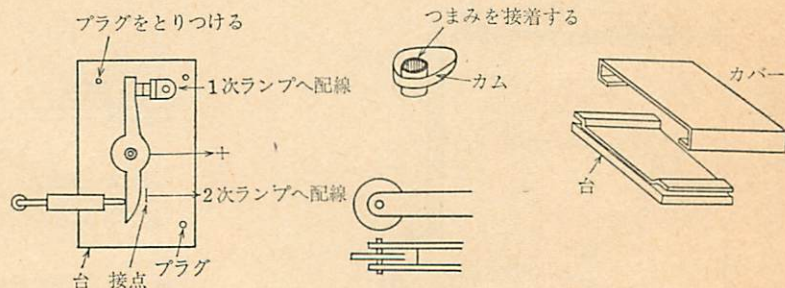


図11

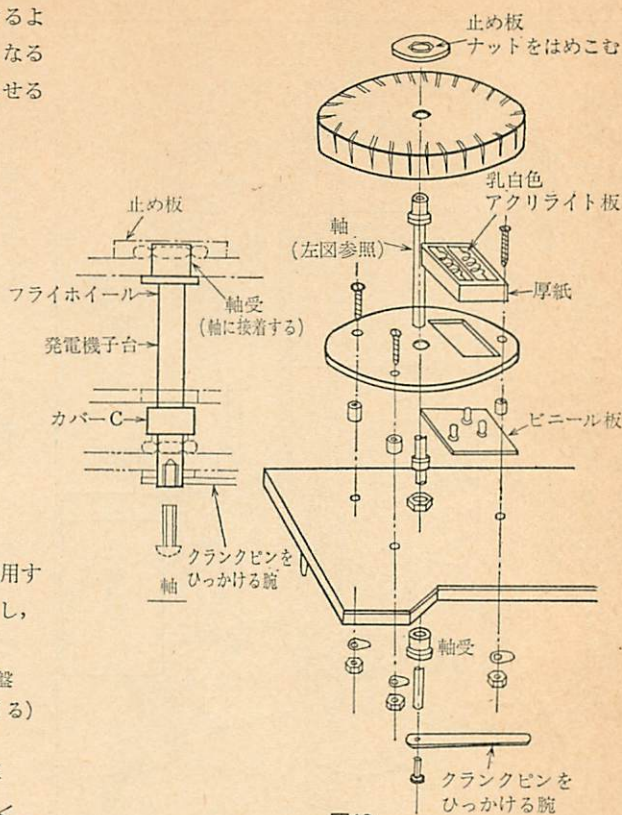


図10

フライホイールの軸は旋盤でつくる（図10）。

(8) 断続器

図11のようにになっており、接点が閉じているときは発電機子台の1次コイルが照明され、開くと消えて2次コイルが照明される。このとき同時に点火プラグのランプも点灯する。カバーは簡単に着脱できるようにする。

断続器腕を押す棒の先端には車（旋盤でつくる）をとりつけカムとの摩擦を少なくスムーズに動けるようにする。カムは排気弁側の軸に着脱ができるようにする。したがって排気弁側の軸は少し長い目がよい。

(9) 油量表

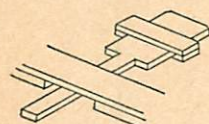


図12

図12のように抜き差しできるようにしておく。

(10) ランプの設置

枠は厚紙で作り、ランプをとりつけるパネルは反射をよくするとともに外部と遮光

するためビニール板にアルミ箔などを貼りつける。

ランプは吸入と圧縮は青色、爆発は赤色に着色し、排気、点火プラグは透明なまま使う。点火プラグのところは乳白色パネルの点火プラグ電極部がくるあたりに10φmm ぐらいの穴をあけておくと、光ったときに感じがでる。

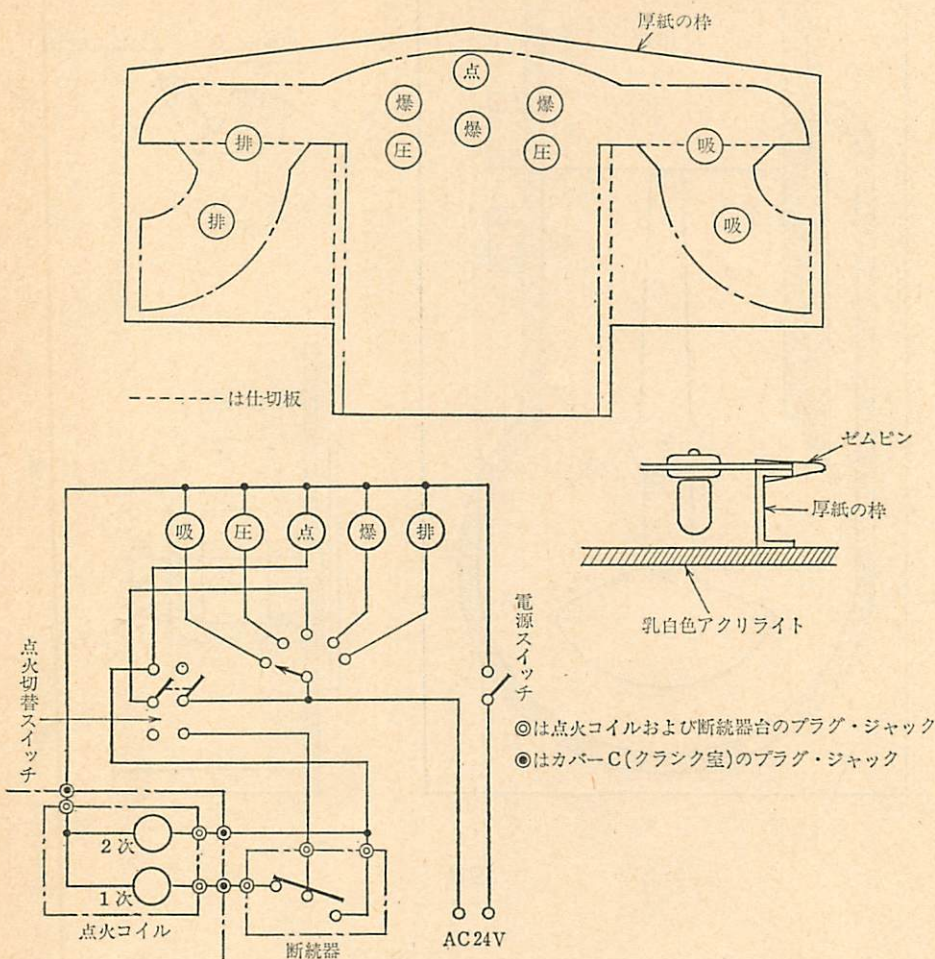


図13

2. 活用法

図2のカバーA, B, Cを指導の段階に応じて順々に外しながら動力発生のおきみや構造を教えていくと効果的である。人間はかくれてみえない部分に興味と関心を抱くものである。

吸入、圧縮等の作用が視覚で容易にとらえられるため弁開閉時期も指導しやすい。また排気の終わりから吸入初期における弁のオーバーラップの現象も容易に理解させ

られる。

点火装置の指導においても電気のはたらきを視覚でとらえられるので、断続器の動き、点火プラグの火花の因果関係がわかりやすい。

たとえば、パネルの点火切替スイッチを下方に切替え、断続器腕をパチパチやれば点火コイル、点火プラグのランプが点滅する。また断続器用カムの位置を変えてやれば点火時期が変わることもわかる。

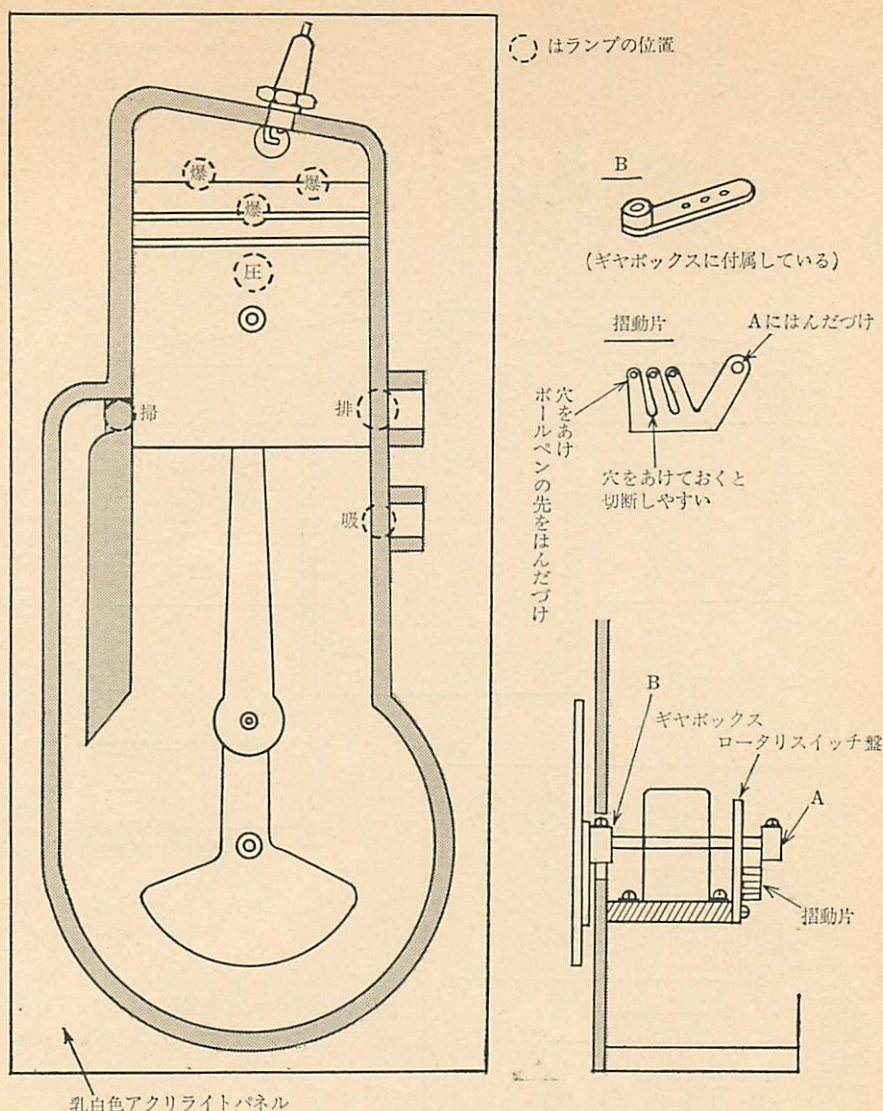


図14

II 2サイクル機関の教具

4サイクル機関と同様、作用を色彩照明で表示するもので、製作は比較的容易である。これはモータで動くようにつくった。モータはマブチRE26を使い、3段ギヤボックスで1/230に減速した。

大きいことはいいことだと思うが、あまり大きくつくと照明効果が低い。したがって、クランク腕40mm、コンロッド135mm、ピストン直径80mm、高さ85mmのものにつくった。パネル表面の各部品はすべて厚紙であ

る(図14)。

ロータリスイッチ盤は、吸気12、掃気12、排気12の開閉時期にあわせた角度をきめ、プリント基盤でつくる。

摺動片は可変抵抗器のものは、そのまま使えないので燐青銅板(0.3mm)でつくった。

この教具は手で動かせられないので、目下どちらでも動かせるようにすることと、4サイクル機関の教具と同様にカバーをとりつけることを計画している。

(大阪府羽曳野市立普田中学校)

テーブルタップの製作学習と指導

藤 木 勝

はじめに

家庭科の教師との持ち時間数の関係から、女子の「家庭電気」の分野を担当するようになって、もっと電気を身近なものと感じさせる教材はないものかと長い間考えていた。ある日、電気コタツが使えなくなり、電気屋さんへ持っていったところ、差込みプラグの故障で多額の修理費を取られた話を聞き、また一方では、学校でも、家庭でもコンセントや差込みプラグの故障が大変多いことにも気づき、テーブルタップの製作実習を決心した。

この実習教材を採用するにあたって次のことを考慮した。

- 1 男女共学で教える場合、現在の技術・家庭科の内容をそのまま教材として指導することは不可能である。もっと基礎的、科学的な教材に組みかえること。
- 2 父母や一般の人、何を学習しているのか、何を学習しようとしているのか認識できる内容としなければならないこと。
- 3 実践的教科として、実習教材を扱う場合、内容や程度、費用を十分考慮しなければならないこと。
- 4 上記2、3の目的を達成するためには、十分実用性に富む実習教材を考え、家庭でもすぐ応用できるものでなければならないこと。すなわち学校での学習内容が家庭の話題になり、生徒作品が家庭で高く評価され、またやってみようという意欲を湧きたたせるものであること。

指導事項

- 1 コードの種類と用途
- 2 コードの心線の本数と許容電流の関係、およびプラグの定格について
- 3 ビニールコードとプラグの接続方法、ビニールコー

ードとテーブルタップの接続方法

- 4 工具（ねじ回し、ニッパーなど）の使用法
- 5 組立後の点検（導通テスト、絶縁テスト）
- 6 日常の取り扱い注意

これらの内容を、一単位時間50分として、約2～3時間で、製作実習を通して指導した。なお、材料は差込みプラグ、テーブルタップを生徒人数分、ビニールコードについては定格12Aのものを100m単位で購入して、生徒の目の前で切断して渡した。費用は1人あたり約350円であった（1人あたりコードの長さ2.5m）。

以下、指導方法を簡単に述べることにする。

指導方法

1 について：コードを1人2.5m配るといって名称は教えない。名称、用途、特徴は自分で教科書を中心に調べノートに整理させる。私は男子教科書におけるS・B・Rコード、女子教科書におけるスチレンブタジエンゴムコードは専門的すぎて、難しいと判断し、単にゴムコードとして指導している。

2 について：ナイフやはさみを用いて適当に心線を出させ数えさせる。生徒によって出てきた心線の本数が異なるので、ここで初めて、「このビニールコードは心線が何本あるはずだよ」と教えてあげる。

一方、細いビニールコードと太いビニールコードを用いて図1のような簡単な実験を行う。細いビニールコードが早く熱を持ち（生徒に触れさせてみるとよい）、ひどい場合にはビニールが溶け絶縁が破壊されるのを見て生徒は心線の本数が電流に深くかかわっていることを認識する。

3 について：教科書の図を参照させながら次の工程で製作させている。

- ① コードの平行部分を先端から約3cm切りはなす。
- ② 先端から約2cmの所でニッパーを使用してビニール

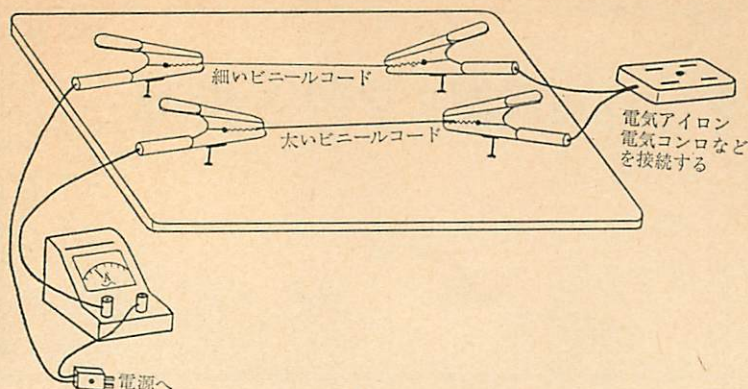


図1

る被覆をはがす。この時、心線を切断してしまわないように注意を与える。生徒は先の実験から心線の大切さを十分理解しているの、1、2本心線を切りおとしてしまっても心配して質問するくらいである。念のため、仮に心線の半分の切り落してそのまま使用したらどうなるか、質問してみるとおもしろい。

- ③ 心線を右回きによくねじる。
- ④ 差込みプラグの刃のねじ部分に、先に右ねじの方向にねじってある心線を、また右まきに取りつける。この時、なぜ右まきにねじり、右まきに取りつけるか大切なことなのでよく説明しておく。
- ⑤ ねじ部の溝に合ったねじ回しで硬く締めつける。生徒(特に女子)の締め方は全体としてゆるく、少しコードを引っぱるとねじが逆回転してすぐはずれてしまうので、一応締めつけの終わった生徒は私の点検を受けることとしている。

この時、ねじ部へのコードの取り付け方、心線のねじり方の誤りはすべて発見できるので、誤っていた生徒には再びやり直しをさせる。

- ⑥ 以上点検を受け許可の出た生徒は差込みプラグを完成させて、テーブルタップとコードの接続に移る。この工程は①～⑤と同様である。むしろ、テーブルタップにコードを接続させる方が部品が多少大きいので簡単で、よくねじも締めてあった。なお、男子教科書(K社)p.162の心線のねじり方の図は右まき、左まきの区別がはっきりしていないので指導の時、注意を要する。

4について：ねじ回しは溝の大きさに合ったものを使わなければ強く締められないし、溝もつぶれてしまうことを指導する。また心線を傷つけないように出すには、半田ごてのヒーターの角でビニールを焼いて切るのもひ

とつ方法であるし、ワイヤストリッパーを使用すれば便利である(図2参照)。

5について：回路計の使用法の復習として指導している。そして、導通テスト、絶縁テストで異常のないことを確認したあと、教室のコンセントにテーブルタップを接続し、交流電圧の測定を行わせる。

6について：省略

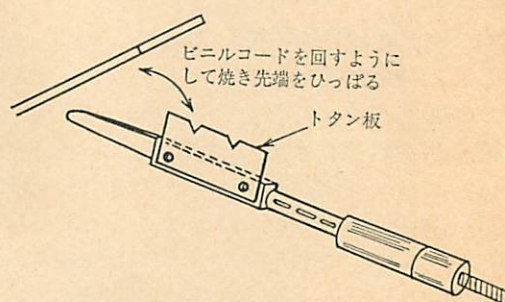


図2

製作実習後の指導と生徒・父母の評価について

全員が製作完了後(ほとんど進度に差は表れない)最近多く採用されている一体成型のプラグの修理についても指導した。すなわち工程を省略して安価に仕上げるため、および、ねじ止めがゆるむ欠点を無くするためねじ止めにしないで、塩化ビニールなどで心線をプラグ刃に押さえつけ、一気に成形してしまっているものが故障したら、その部分を切り取って別の差込みプラグと交換すればよいことを。前回の実習は夏休み直前に行ったので、休み中家庭で、家にある電気器具の各部を点検するように助言しておいたところ、かなりの生徒(約半数)が差し込みプラグのねじを締めたり、電気屋さんで部品をかってきて再びテーブルタップを作ったりしていた。また学校で製作したテーブルタップの使用率も50%以上であった。

父母会での話題で“子供が親にテーブルタップの修理法などを教えていた”という話をきくと、このささやかな実習も無駄ではなかったと思われる。

(東京学芸大学付属大泉中学校)

手づくりブザー製作をして

平 野 幸 司

手軽にでき、費用もかからず、原理が楽しく学べる電気学習はできないものか。

電気的基础学習への導入には、いろいろ試行錯誤を繰り返して来、「技術教育」誌にも以前掲載したことがあるが、——空気の中にも電子は存在し、あなたは電子を食べている。といった奇想天外なことを書いたことがあり、それを大変面白い発想とされ、秋田の真下先生は学生にその話をし、女子にも親しめる一例に扱われているお手紙を頂き恐縮したこともある。——最近では以下のようなカリキュラム構成で実施している。

電気的基础学習カリキュラム

- 1 かい中電燈はなぜ明るく光るか (2時間)
- 2 電池の実験 (1)
- 3 電源について〈直流を主として〉 (2)
- 4 電気と人間の触れ合い〈技術史として〉 (2)
- 5 電磁誘導作用とは〈交流への道〉 (4)
- 6 電子と電気 (磁気作用) (2)
- 7 電磁石 (1)
- 8 ブザーの製作 (5)
- 9 負荷と抵抗 (1)
- 10 熱・光・動力 (10)
- 11 屋内配線と送電 (4)
- 12 まとめ (1)

これらは、3年生で共学でやる中身である。

私の学校では、1～3年、週1時間分だけを共学で実践している。共学分野は工的部分だけではあるが、開校 (4年前に新設校として設立) 以来実施している。しかも家庭科の先生も、機械・電気・製図は言うに及ばず、今年は木材加工も実施している。

持時数の関係上実施するだけでなく、女子にもまともな技術教育を、という趣旨に賛成も頂いている。機械の学習を実施した時などは (一昨年度が)、彼女一人で全

クラスを担当し、時々協議して教材研究を進めて来た。

昨年のように、1学年を3人が分担するような場合には、正規の時間割の中に1時間だけだが、打ち合わせの時間 (教科会) を設けてもらうことは大切だし、そのおかげで互の教材研究も進められた。また、このことから、全教職員に、なぜ教科会が必要なかを話す必要も生まれ、共学実践の意義を——憲法・教育基本法の上から言っても、他教科すべて共学であることから言っても、また、女子にもまともな技術教育をすることが世界的にも当たり前で、日本の特性論こそ差別思想の名残りであるといったことなどを主張——理解してもらい、教科への考え方を改めさせる機会としていく必要もあろう。

ブザー作りの実践

電流と磁気との関係話を話して行くうちに、電磁石の設計へと話が進んで行く。鉄芯にコイルを巻いて電流を流すと、流れている時だけ鉄芯は鉄片を吸引する。これを利用したらブザーのように音を出させることができないだろうか、と生徒に話を持ちかけ、どうやったら音が出るか考え合うことにした。(この辺は、産教連の自主テキスト、電気の学習1の14・15頁にあることを利用してであるが)

鉄芯にコイルを巻き、電流を流す (乾電池をつなぐ)、すると、鉄芯に鉄片が吸引する、吸引した直後に電流の流れが切れ鉄片が離れる、離れるとまた電流が流れ鉄芯が電磁石になり、再び鉄片が吸引される。すると……というこの繰り返し、その鉄片が何かにぶつかって音を出す。あるいは、その鉄片の振動が響いて音になってもよい。これがブザーではないのか。

今、考えてみれば実に簡単なことなのだが、この一つの思考も、考え出した当初には大変なことだった。

電流と磁気との関係から、電磁誘導作用の考えは以前

からも生徒によく話をして来ていたが、それを、ブザーという形に発展させて考えるということまでは行かなかった。

前年度に3年生を担当した家庭科のT先生が、「電気って案外面白いものですね、ただ、理論説明だけでは面白くないので、何か作らせたらどうでしょうか、難しいのは手に付かないけど、テキストなど見ると、ブザー製作があるようだし、このくらいのものならできるんじゃないでしょうか」と言われた事もあって、ブザー教材を探すことにした。

セット模型でもよいからと思い探したのだが、秋葉原にも、蔵前にもなく、蔵前の模型店で何とか見付けたのも、「指定店でないと卸売りはしない、そちらと話し合ってくれ」とことわられ、現代の資本主義社会の機構を学習することにもなってしまった。

そこで、15頁の19図を参考に右のような回路図を考えてみた。

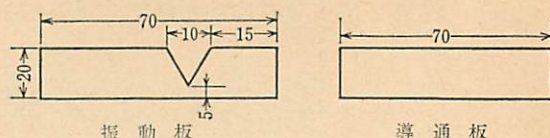
しかも、公費予算も少なく、教材費(私の所では、各学年私費負担を若干取って

いるが、年度当初に予算を組んでしまうので、この時のように遅れてしまうと困る)にも計上していないと完全にお手上げで、何とか安く作る方法を考える以外に手はなくなる。むしろ今回はそれが幸して、手作りブザーが生まれるきっかけになった。

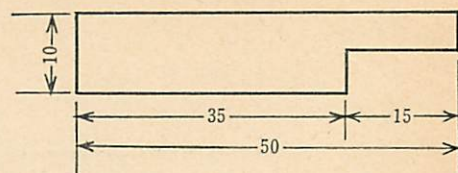
試作は、鉄くぎを10本近く芯にし、あり合わせのエナメル線をぐるぐる巻きにし、電磁石の部分を作ったが、鉄くぎではあまりにも安普請の感もあり、以下の材にして、素材(4m大のもの)切斷から実習をすることにした。

〈材料〉

- ① 丸棒鋼材 12φ 長さ50mm
- ② エナメル線 0.3φ 約5m
- ③ 振動板(トタン板) 10×70×0.3 2枚(内1枚は導通板とする)



④ 固定台 (木材……端材の利用でよい)



⑤ ビス 3φ 1本

⑥ 土台 ベニヤ板 (200×100×5)

⑦ ビニールテープ 若干 (各部品を土台に固定するために使う)

⑧ 乾電池 1個 (電池ホルダーが利用できればそれも使用した方がよい)

〈作業と学習すること〉

(1) 切斷工具や切削油について……丸鋼材4mのものを購入、1本50cmの長さに切斷させる。この時にどんな工具を使うのかを考えさせ、弓のこの使い方、万力台の役割、マシン油の役割も考えさせ学習させる。なお、材料に鋼材を使うが、軟鋼材と硬鋼材の違いについても思い出させ、女子にも教える。(女子が金属学習をしていないことから来る技術教育不足がここにも証明される)

(2) 鉄芯づくり……0.3mmのエナメル線を1巻購入し、その長いのを適当に渡す。大体5mくらいで良いと思い渡したが、鋼材に一通り巻く分量くらいにしかならなかった。8mくらいの方がよかったかと思う。ここで線を切るために使う工具は何かを考えさせ、ペンチ(ラジオペンチ)についても話す。

エナメル線を何回巻けるか、巻き方についてもどう巻いた方がよいと考えさせる。この巻く作業になると、男女の違いが出てくる。全般的に女子の方がていねいに巻くが、私の学校の生徒では、女子かならずしもていねいに、きちんと巻くとは限らないようだった。

(3) 振動板づくり……トタン板を切るわけだが、金属は何で切ったらよいかを忘れてしまった男子の多いのに驚く。中には、のこぎりで切る、と答える者も出る次第である。(そう言えば、木材・金属両用ののこぎり

があったのでそれで回答が出たのだろう)

薄板金を切るのに、「金切りばさみ」又は「押し切り」と答えた男子は、24名中10名しかいなかった。女子は全然答えられなかった。

金切りばさみの使用上の注意、はさむようにして切る。刃先を使わないように切る。ということは、わずか2名しか記憶していなかった。

振動板と導通板は、図のように形を変えた。その理由は、振動板は、電磁石に引きつけられ易くすることを考えてのことである。

寸法については、特に図の通りにする必要は全くないが、適当に、と言うと作業全体が適当になる恐れがあるので指定をした。

- (4) 振動板とエナメル線のはんだづけ……鉄芯の端を振動板にはんだづけをするのだが、はんだづけ作業は女子は全然やったことがないという。ところが、一度やったことのある男子も意外と初歩的ミスをやれることを発見し、一体、自分の指導がどうだったのか反省させられている。

初歩的ミスとは？

エナメル線の、エナメルを剥ぐのを忘れてはんだづけをする生徒が多く、生徒に聞くと約60%強の生徒がそうしている、実に驚くべきことだ。

また、トタン板の表面のゴミを落すことをせず、汚れたままではんだをつけようとしている。

はんだづけ作業は男子が大体やってしまう傾向がある。それも、女子はやったことがないからこわい。という答が多かった。中には自分たちでやりたいと言って実習をしていたが、各クラスとも30%弱の人数で、60%強は、男子に手伝わせていた。

自分でやった女子のA子は、「はんだごて(150Wのものを使っている)が重くて動かせなかった。また、溶けていたのに、急にこちこちに固まってしまうので驚いた。どうしてあんなことが起こるのですか」と聞いて来た。

また、B子は、「何だかビリッと来そうでこわかった。それに熱いので火傷しそうでやだった」と述べている。

いずれも、低学年で、技術をきちんと教わっていれば

別に何でもないことなのだが、真の技術教育が女子にやられていない証拠になった。

- (5) 固定台に穴をあける(導通板にも)……ビスは、電源から、導通板を通り、振動板に電流を流す重要な役目をしている。このビスと振動板の接点が大切な所になることを教え、ビスを通すための穴あけ作業をやらせる。

金属板に穴をあける。こんなことが女子には物珍しいことなのだ。ドリルで簡単にあけられるが、材が小さいために、ドリルに振り廻されるので注意が必要だ。

卓上ボール盤などの操作も教えることになった。

- (6) 土台への固定……各部品を土台に固定するのはどうしたらよいか、試作の時は、固定台をもっと大きくして、ねじ止めをしたが、あまりにも大げさすぎるので、簡単な方法と思い、ビニルテープで止めることにした。(振動音が、ごくわずかにしか出なかったりもした)

さて、こうして完成させてみると幾つか反省点が出て来る。以下反省点をあげてみよう。

- ① 磁石棒になる部分を、切断したままにしておいたのはどうだろうか、ヤスリがけをして仕上りをきれいにすべきだった。
- ② はんだについての説明をする必要があった。
- ③ 土台への固定は、ビニルテープでは、部品が不安定で、接点がうまく行かなかった。
- ④ はんだごては、150Wでなく、もっと小さい方にすべきだった。
- ⑤ ビニルテープでやたらと遊んでしまう者がいて、自由に使えるのはどうだったか反省している。
- ⑥ 振動音が、あまりにも小さすぎた。共鳴板、叩きつけ方式などをもう少し研究すべきであった。

最後に感想を一つ紹介しておこう。

鳴った時は嬉しかった。意外とむずかしかった。プザーはもっと複雑なのかと思ったが、実に簡単なものからできていることを知り、電気へ興味を持つようになった。(T子)

(八王子市立長房中学校)

生活の中のテレビ

廣畑一雄他著

B 6 判 定価1,500円

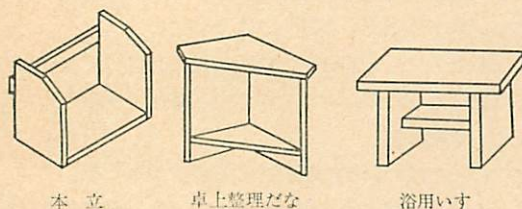
国 土 社

テープボックスの製作

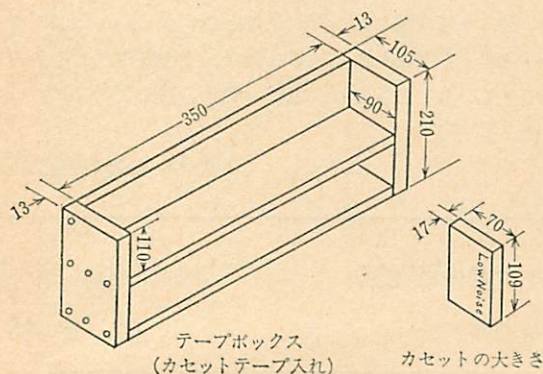
熊谷 穰 重

1. 何を作るのか

1年の木材加工で過去にどんなものを作ったかを調べてみた。ほとんどが板材を中心にしたもので本立が圧倒的に多く、卓上整理だな、浴用腰掛、つりだななどであった。製作する生徒は毎年同じなので、常に新鮮な気持ちで生き生きと楽しそうに実習することが多かった。



本立も整理だなも、ブックエンドも、板材を中心にした中学1年生として、手ごろな教材だと考えている。今年もラワンを使って本立を作ろうと思って、生徒の希望を聞いてみた。将来君達を使うものでどんなものが良いかと。班で話し合う中で辞書などを入れる本立がいいということになり、大きさなど測っていった結果、下記のようなカセットテープのケースを入れるものになり、いろいろと名称が飛び出て来たが、ついに「テープボックス」という呼び名がついてしまった。



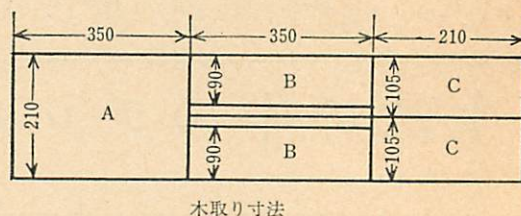
材料はラワン 920×210×13 1枚で十分であり、接合部分も平打ちでよいし、ただくぎ打ちのところを「うめくぎ」を使うことによって見た目にも一段とうまく見えるであろうと考えてみた。本校では男女共学で1時間製図を行っているので、設計製図は、はぶいて、木取りから木材加工に入ることにした。設計や製図のない木材加工はおかしなものだが、いずれ新指導要領になって時間軽減の場合も考えて計画してみた。

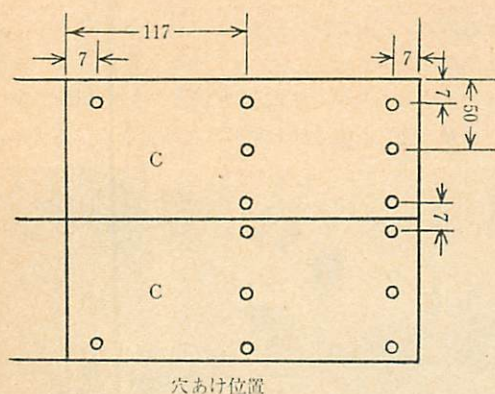
工 程		
1 材料とり (2)	①けがき ②のこぎりびき	・切断線をはっきりさせる ・切断線にそってまっすぐ切断する
2 部品加工 (2)	①かんなくすり ②穴あけ ③検 査	・部品1つ1つ直角を確かめる。 ・きりで穴をあけ、ボール盤であける。
3 組 立 (2)	①けがき ②接 合 ③検 査	・直角を確かめてからボンドをつけてくぎ打ちを行う。協力作業を行う。
4 塗 装 (1)	①素地みがき ②目止め ③はけぬり	・角などヤスリを使って十分みがかせる。

()の中の数字は指導時間数

けがきのとき、寸法に間違いがあると、組立のとき合わなくなるので、確認してから切断する。

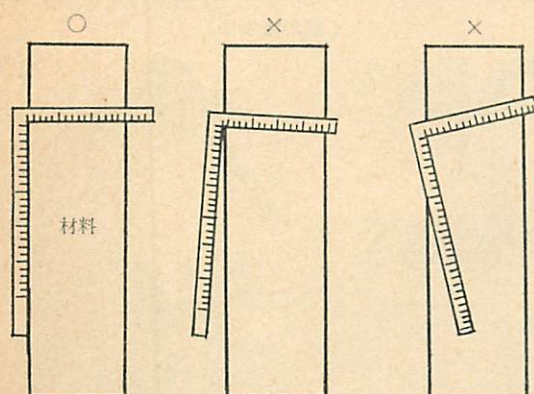
木取り寸法と、穴あけの位置は図のようである。





2. 何が教えられるのか

①, 材料どりででは, さし金の正しい使い方を教える。



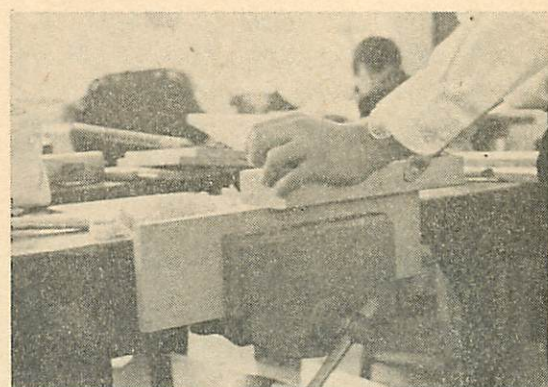
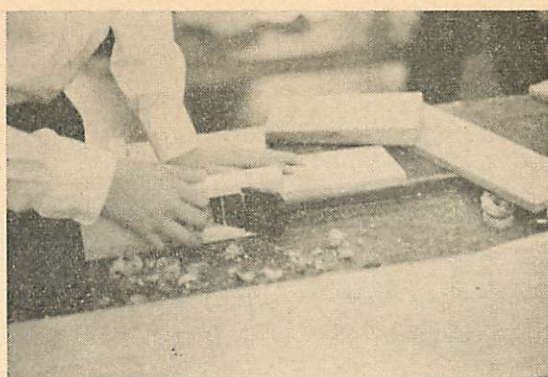
さし金の正しい使い方

②, のこぎりびきの正しい引き方 切断線と刃と刃の背とが一直線になるようにして引くと, 正しくまっすぐに引ける。



③, かなけずり 表面けずり, 木端けずり, 木口けずり, 木端けずりは, 工作台の段差を利用し, かなの木端を工作台にすりながらけずると直角に仕上がる。ま

た木工万力にはさんで, かなを水平に引くようにする。



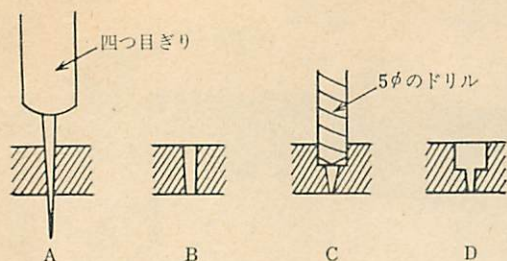
④, けずられた部品のあらゆる角の直角を調べ, 少しのくるいもないように仕上げる。

小学校でも本立は作っているの, 中学での木工では正しい直角, くるいのない工作, 精度を要求するところに主眼を置いた加工をするためにも, さし金を片手にやらせたい。

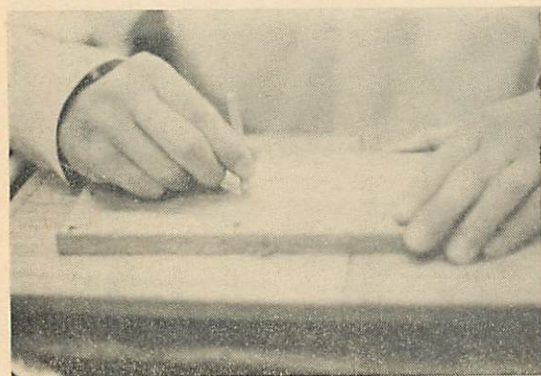


いまでも, さし金を正しくあてた場合に, 上面にすきまが見られるとすれば, これは正しく直角になっていないので, 木口けずりで修正する。このように, 1つ1つの部品を正しく仕上げ, 次に穴あけを行う。

⑤、穴あけで指導することは、かくしくぎを行うので、下穴と、うめ木をするための穴あけが必要である。下図の順序で行う。



Aの下穴は4ツ目ぎりでゆっくり反対側まであける。Cのうめ木のための穴は、3.8mmの鉄丸くぎの頭に合わせ5～6mmのドリルで、5mmの深さまであける。5mmの深さがどの位かわからない場合、5mmの所に印をつけた、塗りばしを用意しておき、1つ1つ測ってみさせるとよくわかる。



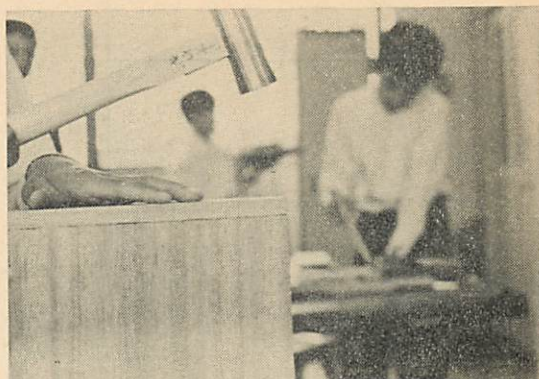
5mmの深さを測っているところ

⑥、次に組立作業であるが、接着面にはうすく接着剤をぬり、キリで相手方にも下穴をあけ、直角になるように押えておいて、くぎ打ちを行う。この場合、片方を固

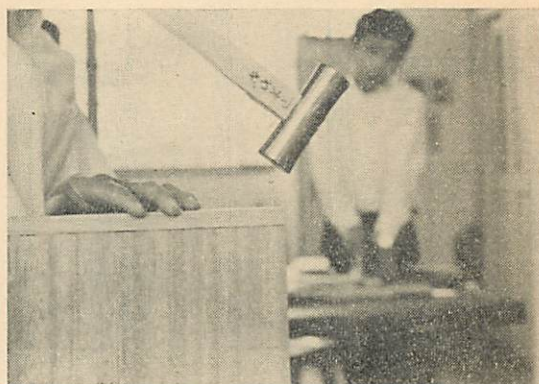


正しい打ち方

定するのに、万力で押えるなり、二人一組になって、お互に手助けをすることによって、正しく組立の第一歩をスタートすることができる。くぎをまっすぐに打つには、くぎの頭の面と玄能の面が平行になるようにして打つ。

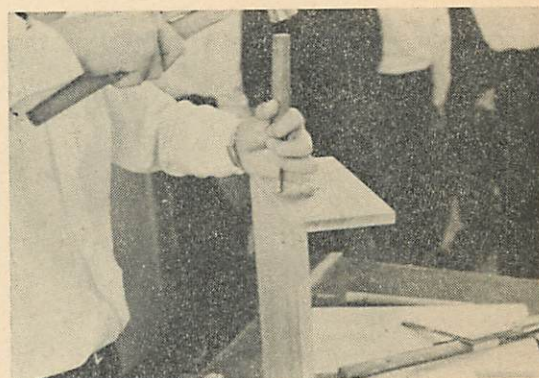


くぎがまがる

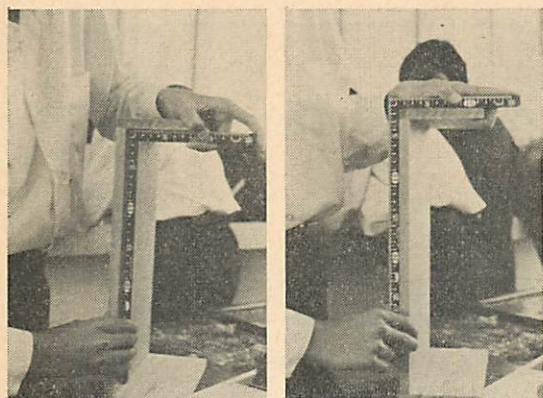


くぎがまがる

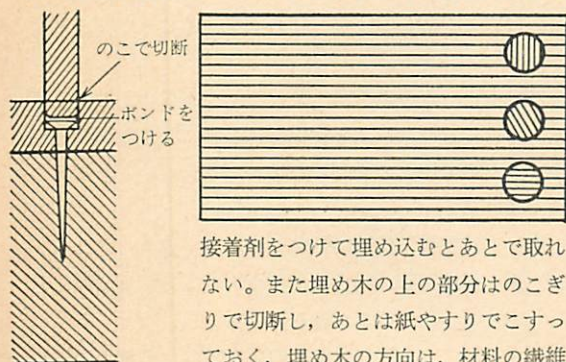
くぎを打ったあとは、くぎしめでしっかり埋め込んでおく。



1か所のコーナーが出来あがったところで、直角はどうか1つ1つさし金を使って点検してみる。内側はどうか、外側はどうか確認しながら進める習慣をつける。



⑦、いよいよようめくぎであるが、材料どりのときBで真中で2本細い材料が余ってあった棒を直径5mm～6mmの丸棒に、カンナやノミや、ナイフを使ってけずらせる。これは大変な仕事だが、ゆっくり、うまく丸い棒に仕上げ、埋め木にする。埋め木を入れるとき、先端に



接着剤をつけて埋め込むとあとで取れない。また埋め木の上の部分はのこぎりで切断し、あとは紙やすりでこすっておく、埋め木の方法は、材料の繊維

方向と同じようになる。木目をそろえておくと仕上がりが美しくなる。埋め木の材料は同じ材料が一番適しているが、ない場合には竹でも他の材料でも良い。

⑧、塗装では素地みがきを十分行なわないと効果がないので、十分すぎるくらい素地みがきを行い、次に目止めをする。その時、着色したければ、砥の粉を水で練るとき、水と一緒に色を入れるとよい。墨汁などを入れると、黒っぽい落ち着いた色が生れる。砥の粉も生乾きのとき、ボロ布か、使い古したヤスリを使って、更にみがき、砥の粉をおとし、塗装する。現在、シンナーを使わない、水性ニスがあるが、素地みがきをしっかりとやれば、ニスと同じような感触が得られる。

3. 本立の製作とちがう点は

木材加工に関するかぎり、材料があり、工具があり、機械があり、切ったり削ったり組立てたりすることによって、使用価値のあるものに作り上げながら、材料の性質、工具や機械の使い方を学習するものである。ただ従来の加工学習の中で欠けていたものの中に、使用価値がどれだけあるかどうかを考えない点が、私の実践の中にあつた。この点を重視し、生徒の要求と使用価値を考慮して作ってみた。この実習を通して教えるべきところは教え、新しい経験を入れ、興味と実益をかねたという点が、組み入れられたと思っている。

(東京都葛飾区立一之台中学校)

■家庭科授業研究会のお知らせ

家庭科授業研究会では、技術教育的視点に基づいて家庭科教材の再編成を行ってきました。

バター作りは1つの成果ですが、その他にも現在、芋を使った授業、魚の授業等様々な教材を工夫しています。

1月の授業研究会の例会は以下のとおりです。多くの方々の参加を待っています。

日時：昭和53年1月17日(火)6:00PM～9:00PM

場所：都教育会館(神楽坂)

テーマ：芋の授業案

魚の授業案

ほか。

なお、会場やテーマの変更があるかも知れませんが、前もって以下のところへ問合わせていただければ幸いです。

〒182 調布市深大寺町1201 馬部荘6号

野田 知子 TEL 0424-87-4875

■芋については、主食として重要な役割を果たし、また、救荒食としても重要な役割を果たしている。特に照葉樹林文化の中で重要な役割を果たしたものであり、小学校の教材として、栽培が簡単にでき、またデンプンの検出ができる。食べる際にも、基本的な、焼く、煮る、炊く、の三つの加工法により調理ができる等のことで、1つの典型教材として取扱うことができるのではないかと考えて、題材としてとりあげられました。

■魚についても、重要なタンパク源として位置付け、丸のまま加工する場合と、おろして加工する場合に分けて教材化した。

カム機構模型の製作

谷 中 貫 之

カムは理論的には非円形歯車の一種と考えられるが、回転運動をそのまま伝達する他の伝達装置に比較すると、カムを利用した伝達装置は機構が簡単であり、かつ複雑な動きを他に伝達することが容易であるので自動工作機械、内燃機関の弁装置、その他の自動機械に広く利用されている。そこでカムの重要性を再認識する必要がある。私たちはカムの指導において、回転運動を往復運動にかえる機構であるという説明で終わっている。また今までに各地で実施された実技研修（カム線図と基礎円を基準にしての設計製作）のありのままを押しつけている。これでよいのか疑問をもつものである。上記のような方法では理解が困難で興味もうすらいでしまう。そこで基礎的事項も充分引きだせる教具、用途に応じたカムが設計できることを頭におきピニオンラックを活用し、自動的に各種のカム線図がかけるカム機構模型を製作した。

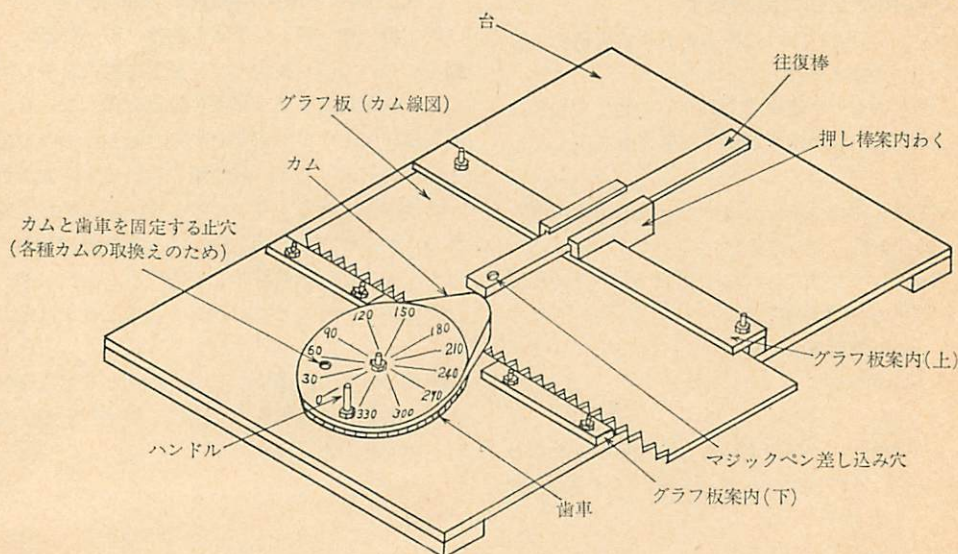
（活用場面）

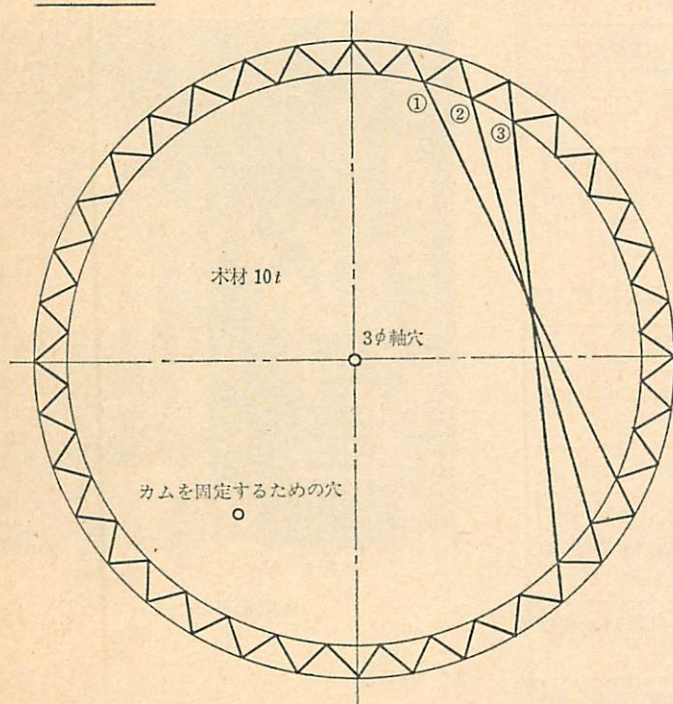
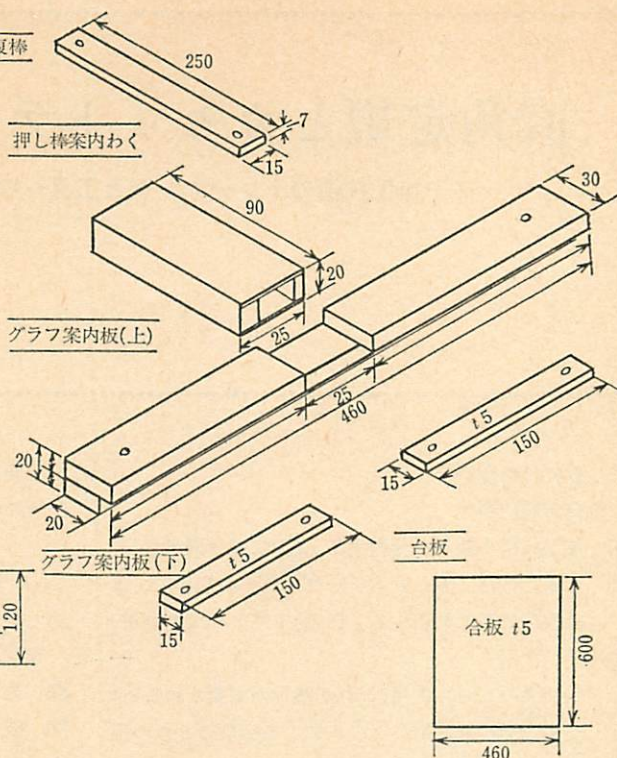
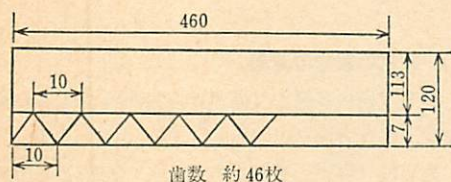
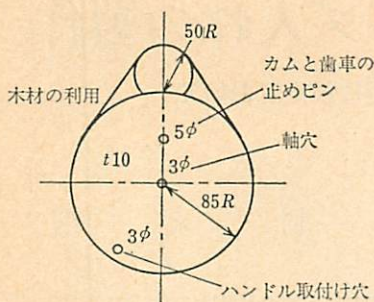
- (1) グラフ板（カム線図を書く面）をとりはずすと単純なカム機構となるので導入に活用できる。

カムの働き・設計

- (2) グラフ板に用紙をテープでとめ、グラフ板を差しこむことによってカム線図がかける。（グラフ板にじかにかいておくのもよい）
 - (3) 各種カムをとりつけることができる。
 - (4) カムと押し棒をとりはずすとピニオンラックの模型となる。
 - (5) 押し棒とカムは1つ1つの歯車のかみ合わせと考えられる。カムの変位を大きくすると側圧（しゅうげき）が加わり、押し棒の破損することを導きだすことができる。
 - (6) 設計したカム線図（変位図）で継目のあるようなものは急激な速度の変化で押し棒に大きな衝撃を与えるので円こで修正しなければならないことに気づかせる。
 - (7) 高速回転、低速回転時のカム型が導きだされる。
- ※ 低速回転の場合は接線カムであるが高速回転になると円こカムが適している。

（広島県御調郡御調町立御調中学校）





- ※歯先円 120φ
- ※歯底円 108φ
- ※設計の順序
 - ①中心線
 - ②歯底円・歯先円
 - ③歯数36枚にするため
歯先円を36等分する
(デバイグーまたは分度器の利用)
 - ④図の①②③の順序で等分点を
結んでいくと歯車ができる
 - ⑤糸のご盤切断し歯車を作る
 - ⑥紙ヤスリを鋼尺に巻きつけ
(木ヤスリの代用)歯型を仕上げる
 - ⑦スベリ(まさつ)を小さくするため
ろうを塗る

※尺度 $\frac{1}{1}$

直角定規とカセットテープ入れの製作

——加工技術のトレーニングと工具への利用に視点をおいて——

志 村 嘉 信

〔1〕教材のねらい

① 直角定規の製作

- (1) 加工技術の基本を習得する。(加工の予備学習)
- (2) つぎの教材「カセットテープ入れ」の製作で、より確かな加工に利用する。(補助工具としての利用)
- ① けがき用
- ② 胴つきのこの案内用(これが製作の主要なねらい)
- ③ 安全作業の補助工具(のみによる切削のときの手の保護)
- ④ 表面研磨用の芯(紙ヤスリの芯)

作 業	工 具
け が き	さしがね、鋼尺、すじけびき
切 断	両刃のこ、胴つきのこ、取つけ万力
接 合	さしがね、四目きり、げんのう、つの床、(つぶし釘)
調 整	(必要に応じて補強) さしがね、げんのう

② カセットテープ入れ

加工技術の基本(予備学習)を生かした発展学習。(自

作 業	工 具
かながけ	ロータリかな、取つけ万力、ベニヤ板(材料止め用)
端部切断	胴つきのこ、万力、げんのう、のみ
みぞ切り	自作直角定規、胴つきのこ、のみ、げんのう、取付万力、ベニヤ板(材料止め用)、切りわく(補助工具)
接 合	四目きり、げんのう(27ミリ、14ミリのしんちゅう釘)
表面研磨	自作直角定規(紙ヤスリ320番、ろう、布)

作直角定規の技術と工具としての利用により確かな加工技術の習得)

〔2〕教材の製作の意義

- (1) 加工技術の多様さ(基本から展開へ。工具の種類、精度、接合方法など)
- (2) 実用性(現実に製品を利用していた子どもの要求)
- (3) 機能(便利さ、強度、デザイン、使用時のスペース)
- (4) 経済性(材料費)
- (5) 製作の可能性(失敗は数例。原因は不均一な材料の割れ、必要部分の切り落とし、削りすぎ)
- (6) 総合的にみた製作意欲

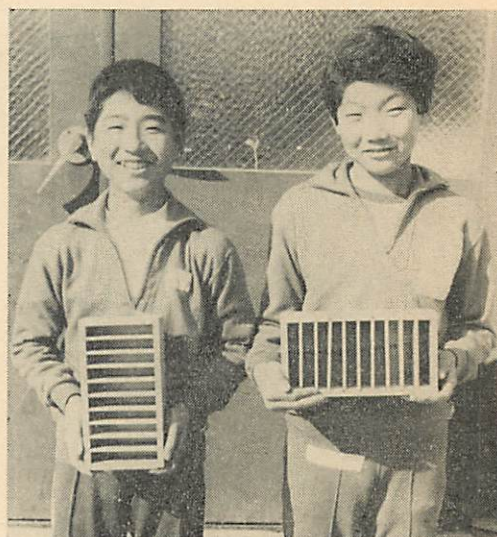


写真1 カセットテープ入れの完成を喜ぶ生徒

〔3〕設計図

図1は、かまぼこ板を利用した直角定規の設計図

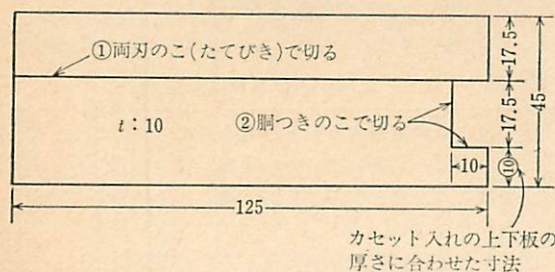


図1 直角定規の展開図

図2は直角定規の組立図(右きき用)と使用例

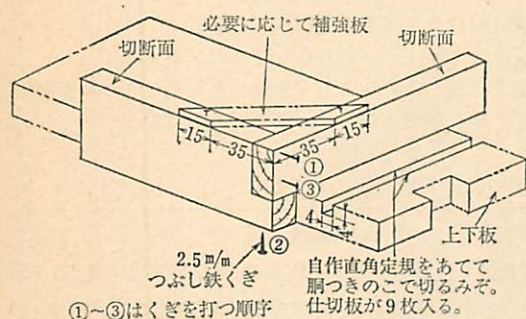


図2 直角定規の組立図と使用例

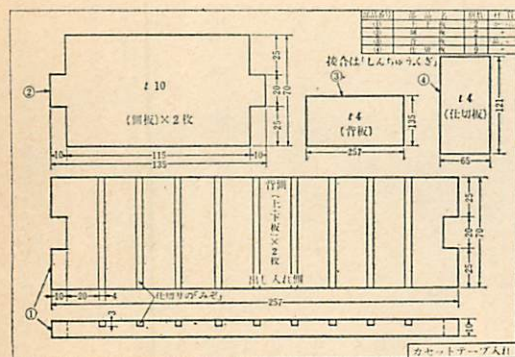


図3 カセットテープ入れ展開図

〔4〕 製作上の留意点

① 直角定規

- ① かまぼこ板の厚さ: 設計図は板厚10ミリを基本にしてある。持参する板が5ミリ～14ミリぐらいまである。強度の点から最低10ミリはほしい。板厚により設計図の一部の寸法を修正する。
- ② 両刃のこ(たてびき)の切断面は不正確になりがちなので、接合のとき上の方を向かせる。後でかな掛けをしてもよい。
- ③ 接合時の組合わせ方によって「左きき」「右きき」用になる。接合時に生徒が間違えることがある。
- ④ 接合時の釘打ちの順序は設計図の順序である。細か

く説明すると、同方向から2本の釘を打つうちの1本を打つ。つぎに、この切りの切断面をテーブル面に向け、さしがねを当て(直角を保つため)、1本で止める釘を打つ。これで、釘が十文字に交差するようになり直角が保たれる。最後に、同方向の残りの1本を打つ。もし、ゆるかったり、90°に出来上らなかつたら、補強板をあてる。(図2を参照)

② カセットテープ入れ

- ① けがきが精度を左右する。鉛筆の線の太さ、反対側のけがき線の忘れにも注意する。製図学習の重要性を痛感する。
- ② のこ切りの使用は目と姿勢、切り込み時のけがき線の当て方に注意する。
- ③ 切り落してはいけない所を切り落とす生徒がいる。不要部分に斜線をかかせておくと、となりの必要な所を切り落とすことがある。製図の学習の時点からそれらの生徒の予測ができる。(製図の線の太さのふぞろい、不正確な図、製図用紙を汚すなどから)



写真2 直角定規による安全作業

- ④ みぞの加工はのみとげんのがやり易い。
- ⑤ 接合部の段ちがいが修正するとよい出来ばえになる。(最後の手段)
- ⑥ 共学による実習も含めて、板材の接合部を「相欠き組つき」にするなど工夫すれば充分可能。

〔5〕 より確かな加工技術のために

不器用さは、補助工具などを使うことによって克服でき、名人芸的加工も可能になる。みぞ切りを正確にするための胴つきのこ用補助工具台(切りわく)も、切りみ

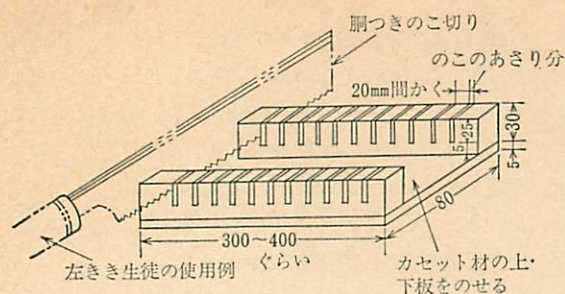


図4 桐つきノコ用補助工具台（切りわく）

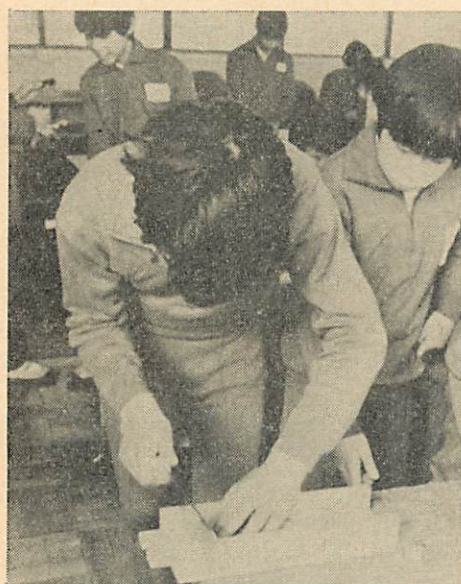


写真3 切りわくを使用してのノコ引き

ぞをつけるのに便利である。図4は寸法と使用例、写真3は使用中の例。「左きき」、「右きき」用といずれにも使える。加工材料によって寸法を変更して製作する。

〔6〕 材料費と実習時間

(1) 材料費

① 直角定規：無料（かまぼこ板の再利用）

カセットテープ入れ：桂材400円。片面かんな掛仕上げ。材料のコストダウンと均一の材質にするためにセットにして発注。

(2) 実習時間（説明時間も含む）

① 直角定規：4時間

② カセットテープ入れ：21時間。（工具は2人に1点の割で公費で準備）

〔7〕 学習のまとめ

工具の使用、加工の都度感想を簡単にメモさせているが、製作後つぎのようなプリントに記入させる。教師の資料だけでなく、生徒の反省資料ともなる。

- ① 自作直角定規カセットから入れの製作で（けがき、測定、工具の使い方、製作、安全作業など）自分はこの点を学ぶことができた。その点を3つ以内かきなさい。 1 2 3
 - ② 自作直角定規からカセット入れの製作で、自分としてはこの点をもっと努力してみたい。努力してみたいことがらを3つ以内かきなさい。 1 2 3
 - ③ 自作直角定規を製作しての感想。
 - ④ カセットテープ入れを製作しての感想。
- 参考（※ 直角度よりすき間が多く見られたので）
- ① すき間の一番大きい部分とその寸法 [], [ミリ]
 - ② 自分では何点ぐらい [/100点]

写真4は生徒の自作直角定規（左きき、右きき）、写真5は、生徒のカセット入れの作品で縦方向に使う場合、手が入りやすいように仕切板を彫刻刀で半円型に削ってある。

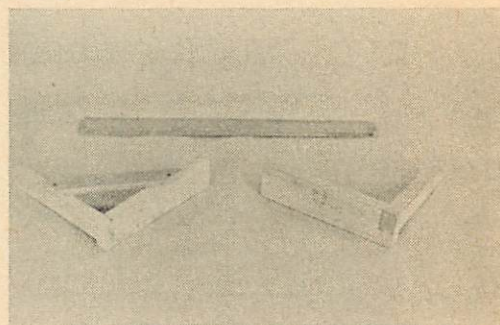


写真4 生徒の自作直角定規

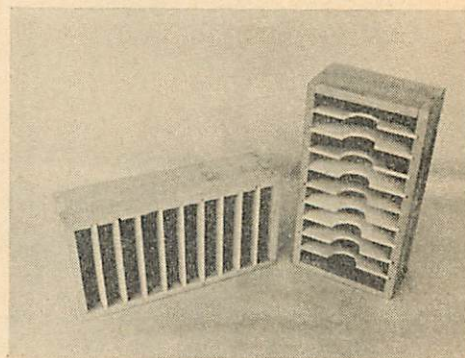


写真5 生徒作品のカセットテープ入れ

気化器をどう教えるか

山 市 隆

1. はじめに

「学習指導要領」の機械学習は「～の整備を通して」というように分解・組立・点検・交換・運転など整備作業を通して機械を学習させると規定している。しかし40数名の生徒を1つの教室に入れて10人に1台のエンジンを与えて整備学習を行っても一部の生徒が、機械に手をふれることができるだけで残りは見学か、おしゃべりということになってしまう。グループ内で作業手順を工夫してもこういった傾向は残るのが現状で学習に程遠く、生徒は分解とか組立・運転といった作業に夢中にはなるが、一体生徒達に何が残ったのかは、はなはだ疑問でそれと関連する知識は理解できていないと思われる。そこで少しでもいいから、転移力豊かな知識を生徒達に身につけさせ、物ごとの原理法則がいかに簡単で人間がそれをいかに賢く利用しているか、人間の労働によって発達してきたところの頭脳のすばらしさを、しっかりと教える必要があると考えられる。

2. 学習内容

熱機関としての内燃機関を「熱エネルギーを機械的エネルギーに変換し、それを仕事に効率よく利用している機関」として学習させるために最低、次のことは学習させたい。

- (1) 機関に應用されている熱力学の基本原理解法は何か。
- (2) 機関を構成する各部の部品の構造はどうなっていて、その構造を支えている科学は何なのか。
- (3) 機関本体に付随されている基本的な必要最低限度の装置にはどんなものがあり、それに應用されている科学的原理は何か。
- (4) 機関の運動はどのように伝達され、効率よく伝達するにはどのような工夫がされているか。
- (5) 機関を安全に効率よく使用するためにはどのような整備操作が必要か。

(6) 機械の進歩発達と生活や産業の関係はどうか。

以上を段階的にそしてそれらの段階へ移る過程の原理や諸法則を可能な限り理解させていくことができる学習内容を用意しなければならないと思われる。

3. 授業計画と時間配当

(1) エネルギーと原動機……………6時間

- ① 内燃機関……………1時間
- ② 熱エネルギーの仕事への変換……………5時間
(ボイル・シャルルの法則)

エネルギー変換ということを理解させるためには、エネルギー概念や熱力学の基本を教えることをさせて通るわけにはいかない。「機関の整備を通して」だけでは、このことを理解させることは困難であるといつてよい。

(2) 内燃機関の作動原理……………6時間

- ① 4行程サイクル機関……………2時間
- ② 2行程サイクル機関……………1時間
- ③ 燃焼と燃焼理論・P-V線図……………3時間

(3) 内燃機関の構造と作用……………19時間

- ① 機関本体……………8時間

シリンダヘッド・ガスケット	1 "
シリンダ・クランク室	2 "
ピストン	2 "
バルブ	3 "

- ② 燃料装置……………3時間
(ベルヌイの定理 流体と圧力降下)

- ③ 点火装置(電磁誘導作用)……………2時間
- ④ 冷却装置……………1時間
- ⑤ 潤滑装置(摩擦と油の分子運動)……………2時間
- ⑥ 消音装置……………1時間
- ⑦ 動力伝達装置(仕事量・トルク)……………2時間

(4) 機関の整備操作……………2時間

(5) 原動機と生活や産業との関係……………2時間

計 35時間

4. 展開 (気化器の働き)

目標行動	学 習 の 流 れ	留 意 点
	St TP₁ 燃料装置はどんなものでできているか、教科書で調べ燃料装置のブロックダイアグラムを学習カードNo.1に記入しなさい。 TP₂ ブロックダイアグラムを学習カードNo.1に記入する。 燃料が爆発するための条件をグループで話し合って学習カードNo.2に記入しなさい。 学習カードNo.2に記入する。 机間巡視 TP₃ 霧吹きを3種類の方法で吹いたときの状態を観察して学習カードNo.3に記入しなさい。 学習カードNo.3に記入する。 TP₄ 実験からわかったことを学習カードNo.4に記入しなさい。 学習カードNo.4に記入する。 問答 TP₅ 霧吹きの水面上に働いている力を学習	・OHPで答を見せ誤りは赤で訂正させる。 ・燃料をシリンダにとり入れる直接的な働きをしている気化器についてだけとりあげる。 ・極端な方法で実験を行いその違いが一目でわかるようにする。 ・違いが一目でわかるように図示させる。 ・理科で既習している力の

①燃料が爆発するためには気化させる必要があることが説明できる。

②燃料を吸いあげ気化させるためには燃料に強い気体流をあてる必要があることが説明できる。

③燃料に強い気体流をあてると、気体流がまわりの圧力降下をおこし燃料がすいあげられることが説明できる。

④気体流が速ければ速いほど圧力降下が大きくなり勢いよくすいあげられることが説明できる。

カードNo.5に記入しなさい。	↓
学習カードNo.5に記入する。	↓
TP ₆ 紙片に息を吹きかけるとどうなるか各自実験をして学習カードNo.6, 7に記入しなさい。	↓
TP ₇	↓
各自実験して学習カードNo.6, 7に記入する。	↓
机間巡視	↓
TP ₈ 霧吹きを3種類の方法で吹いたときの水面の状態を観察して学習カードNo.8, 9に記入しなさい。	↓
TP ₉	↓
学習カードNo.8, 9に記入する。	↓
問答	↓
TP ₁₀ 水道の先端を細くすると水はどうなるか。またなぜか学習カードNo.10に記入しなさい。	↓
学習カードNo.10に記入する。	↓
TP ₁₁ 水道の先端の状態の違いによる流速と流量の実験を観察し、その結果と考察を学習カードNo.11, 12に記入しなさい。	↓
TP ₁₂	↓
学習カードNo.11, 12に記入する。	

学習について簡単に復習する。

- ・1本の矢印で力を記入するように指示する。
- ・霧吹きが先が細くなっていることにも注目させる。
- ・平均して弱く息を吹きかけよう指示するまたなぜそうなるのか理由も考えさせておく。
- ・学習カードNo.5と関連づける。

・極端な方法で実験を行いその違いが一目でわかるようにする。また水はあらかじめ着色して遠くから見てもわかるようにしておく。

・経験としてだれでも知っているのを簡単にふれる。

・ベルヌイの定理についてくわしく説明し流体では管径が変化しても流量が変化しないので流速が変化することをしっかりとつかませる。

⑤管径を小さくすることによって（ベンチュリー）流量を変化せずに気体流を変化させることができることの説明ができる。

TP₁₃

ベルヌイの定理の説明をよく聞きなさい。

ベルヌイの定理とベンチュリーの説明を聞き学習カード No.13 にまとめ記入しなさい。

学習カード No.13 に記入する。

机間巡視

TP₁₄

今までの学習をもとにして学習カードの No.14 に水面の変化を記入しなさい。

学習カード No.14 に記入する。

TP₁₅

実際の気化器をその原理のみに注目して最も簡単な形で学習カード No.15 に記入しなさい。

学習カード No.15 に記入する。

END

・一目見てわかるように極端にかくよう指示する。

・本時の学習の流れをしっかりつかませる。
・気化と気体流
・気体流と圧力降下
・気体流の流量流速
・ベルヌイの定理
・ベンチュリー
・実際の気化器

をどうする必要がありますか。

- (3) 燃料を気化する方法にはどんな方法がありますか身近なもので考えてみましょう。（例、霧吹き）
- (4) 以上から液体を気化するには、液体に強い（ ）をあてる必要があることがわかります。
- (5) 下図は霧吹きの図です。どうして気体流をつくらせ液体が管の中を上ってくるのかを考えてみましょう。（①～②略）

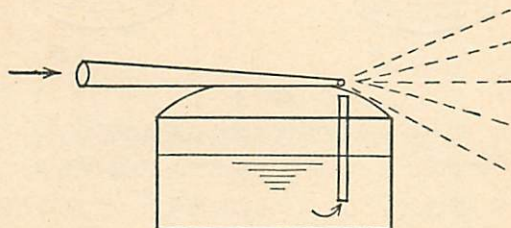


図-2

- (6) 紙片に息を吹きかけるとどうなりますか。図にかいてみよう。（図省略）
- (7) 以上から気体流がまわりの（ ）をおこし液体が吸いあげられることがわかります。
- (8) 次に気体流の強さと圧力降下との関係を考えてみましょう。（①～③略）

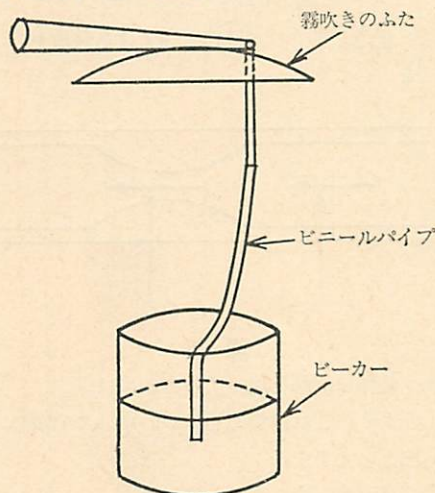


図-3

5. 学習カード例

燃料装置

- (1) 燃料装置はどんなものからできているか教科書を参考に下の図を完成してみよう。
- (2) 燃料が効率よく燃えて爆発させるためには、燃料

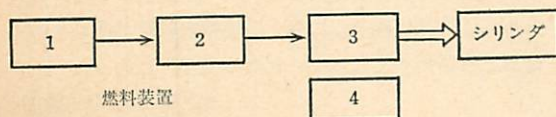


図-1

- (9) 以上から気体流が速ければ速い程（ ）が大きくなり勢いよく吸いあげられることがわかります。（①～②略）
- (10) 水道にホースを接続して先端をつまみ、水を出すとどのようになりますか。またそれはなぜですか。水道の蛇口のひねり方を一定にして、ホースの先端をそのままにしたのと、つまんだのでは一定量の水

をためるための時間はどうか、測定してみましょう。

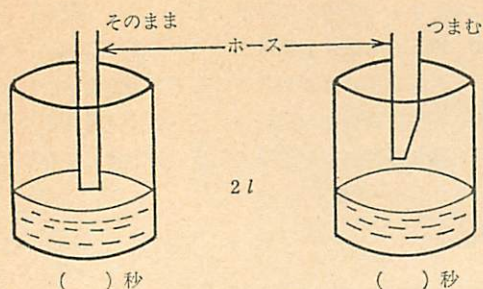


図-4

- (11) 以上から一定の時間に流れる流量は管の()に関係なく()であることがわかります。
- (12) 管径がことなっているのに流量が一定であるということは何がことなることを意味していますか。
- (13) つまり管径を小さくすることによって流量を変化させずに気体流を()することができます。
- ① 流体では管径が変化しても()は変化せず()が変化します。これを()の定理といいます。

管径 x	大……………小
流速 y	遅……………速

- ② 管径を細くして流速を速くする装置を()といいます。

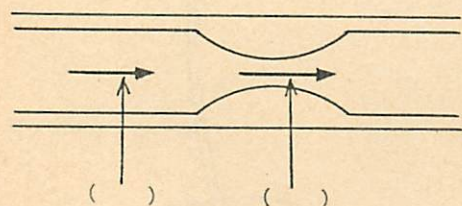


図-5

- ③ 気体の流れを速くする方法には()があります。これは労力をつかわないので頭のいい方法といえます。
- ④ 気体流を速くするためには()という方法があります。
- (14) 今までの学習をもとに、下図に水面の変化をかいてみましょう。

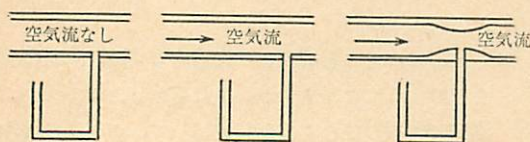


図-6

- (15) 実際の気化器をその原理のみに着目して最も簡単にかくと次のようになります。

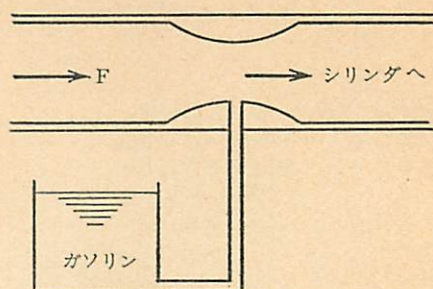


図-7

- ① シリンダ内への空気の流れをつくる力 F は何によって生じますか。
- ② 実際の気化器のしくみは下図のとおりです。各部の名称と働きを調べてみましょう。

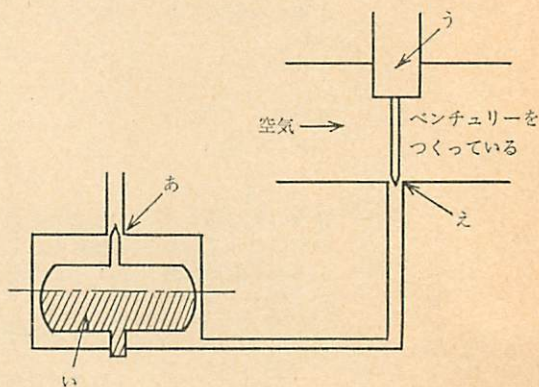


図-8

- あ () _____
- い () _____
- う () _____
- え () _____

- ③ 一定量のガソリンがシリンダ内に吸い込まれるしくみを考えてみましょう。

6. おわりに

1時間に1枚の割合で以上のような学習カードをつくって授業をおこなってきた。最初のころ生徒は「理科の授業のようだ」などと言っていたが、最後のころは何人かから「一見複雑そうに見える機械の原理が簡単なにはおどろいた」と言ってくれたのはうれしかった。

(栃木県上三川中学校)

男女共学を志向した技術・家庭科教育

内 堀 盛 雄

1. 技術・家庭科教育における男女共学の意義

教育基本法第5条には、「男女は互いに敬重し、協力し合わなければならないものであって、教育上男女の共学は認められなくてはならない」と規定されている。このことの解釈はいろいろあるが、教育上、男女の共学ということは、同一の教室で、男女が同時に、同一の授業を受けることを原則とするものと考え。特に義務教育の段階では、一般普通教育として、誰でもが等しく教育を受ける権利を有するものである。ということは、教育活動の大部分は、男女が共同で行なうものであり、男女別の活動部分を認めるとすれば、その部分が、両性の教育を受ける権利をかえって保障する場合に限る必要がある。

例えば、体育実技のようなものは、男女の体力のちがい等の理由によって、同じ内容の授業を別々に学習することによって、その授業を受ける権利を男子にも、女子にも保障することは、誰もが認めることである。ところが、技術・家庭科のように指導内容もクラスも男女別に行なうことは、教育基本法に規定する男女共学の原則にのっとった教育とは認めがたい。

生徒の全面的発達を保障するための教育観点からみると、手による労働の体験を重視し、その労働による生産技術の基礎を養い、労働の再生産に必要な基礎技術を身につけることを一般教養として、学習するところに技術・家庭科における男女共学の意義がある。

2. 本校における男女共学実施上の条件とその整備

教育基本法から考えると、男女共学は当然と考えるが、現行の技術・家庭科においては、全面共学の実施は困難であるので、教育条件を検討し、可能な分野から実施することにした。

(1) 学級数及び生徒数、

過疎地にある本校は3学級（各学年1学級）で、生徒数は、次に示す如く非常に少ないので、他の学校より実施しやすい。

学 年	1 年			2 年			3 年		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計
昭 和 51 年	15	12	27	13	15	28	12	8	20
" 52 年	6	9	17	15	12	27	13	15	28
" 53 年	7	7	14	6	9	17	15	12	27
" 54 年	15	6	19	7	7	14	6	9	17

(2) 技術・家庭科担当教師（男女各1名）

男子教師 { 技術・理科免許状所有
技術科・理科授業担当

女子教師 { 音楽科免許状所有・家庭科免許無し
家庭科・音楽授業担当
昭和51年度新任のため
(木材加工、家庭機械・電気の指導困難)

※ 生徒人数・教師の力量等から、女子の木工（1年） 家庭機械（2年） 家庭電気（3年）の学習は男女一緒に行なう条件が揃っている。

(3) 授業の実施方法

・各学年とも、男女別の半学級で授業を同一時間に行なうよう時間割を組んであり、小人数であるので、単元の配列によって一部男女共学可能である。

(4) 施設・設備

従来半学級で授業を実施していた関係で、設備面で困難も見られたが、不十分ながらも次のようにして克服した。

- ・1年木工・製図用具、男子は個人持ちとし、女子は学校にあるものを融通しあって利用した。
- ・2年機械は設備面であり問題はなかった。
- ・3年電気は、予算を重点的につぎこんで、自作教

具を作成した。

(5) 単元の配列

現行指導要領で問題になるのは、家庭電気を男子2年女子3年で行なうことになっているので、51年度は栽培の学習を2・3年男子ともに学習し、2年男子は電気の学習をしなかった。

3. 技術・家庭科年間指導計画 (□内は男女共学)

	昭和51年	一学期	二学期	三学期
1年	男子	基礎製図	板金加工	木材加工
	女子	調理	被服製作	
2年	男子	木材加工	金属加工	機械
	女子	(栽培)	被服製作	
3年	男子	内燃機関	電気	
	女子	(栽培)	被服製作	
			家庭電気	
	昭和52年	一学期	二学期	三学期
1年	男子	基礎製図	食物	住居
	女子	板金加工	被服製作	木材加工
2年	男子	木材加工	金属加工	機械
	女子	(栽培)	被服製作	
3年	男子	内燃機関	電気	
	女子	保育	被服製作	電気

4. 昭和51年度共修単元展開概略

第1学年 板材の加工

学習課程	学 習 内 容	時間
設計製図	1 つりだなや本立ての条件 機能、使用場所、板の種類・特長	2
	2 構想図 斜投影図、等角投影図、構想図	4
	3 正投影図 第1角法、第3角法	3
図	4 製作図 (1)製作図の基本 ①製図用具の使い方 ②製図のきまり ③製作図の書き方 (2)製作図の実習(本立て、つりだな)	6
	5 荒けづり (1)自動カンナ盤の構造 (2)自動カンナ盤で荒けづり	5
板材	6 木取り (1)木材のセノイと木取り (2)金尺の使い方 (3)すみつけ実習 (4)両刃のこぎりの構造と使用法 (5)切断実習	7

加工	7 部品加工 (1)カンナの構造と使用法 (2)木端けづり、木口けづり実習	5
	8 組立て (1)接着剤の種類・用途 (2)玄能の構造とはたらき (3)板の厚さと釘の長さ (4)組立て実習	5
	9 塗装 (1)塗装の順序と方法 (2)塗料の種類と使用法 (3)塗装実習	5

第2学年 機械

学習課程	学 習 内 容	時間
動く模型の製作(4)	1 機械の成り立ちとしくみ (1)機械の利点 (2)機械のもつしくみ (3)運動の伝達経路	4
	2 リンク装置・カム装置 (1)リンク装置の種類と運動の形態 (2)テコ・クランク機構の条件 (3)カム装置の特長 (4)リンク装置・カム装置を使った模型の製作	7
ミシンのしくみとはたらき(4)	3 ミシンのしくみと名称	1
	4 仕事をする部分と運動のしかた (1)針棒 (2)中がま (3)布送り (4)天びん	2
	5 ミシンによる運動の伝達機構	4
	6 その他の部品	2
	7 機械材料	2
	8 ミシンの整備	3

第3学年 家庭電気

電気回路の設計(6)	1 電流の回路要素と導通試験 (電源・導線・負荷)	
	2 電球の接続と明るさ (直列・並列)	
	3 電球の明るさと電圧・電流・抵抗の関係及び、回路計による測定の方法。	
屋内配線(6)	4 電力量・契約電流・電流制限器	
	5 定格電圧・定格電流・許容電流	
	6 テーブルタップの製作	
	7 屋内配線記号	
電気熱	8 ヒューズの取りかえ実習	
	9 電気アイロン・電気コンロの構造	
	10 自動温度調節器の構造と働き	

器 (3)	11 電熱器の故障発見と修理
け い 光 燈 (5)	12 けい光燈と白熱電球の比較 (1)回路のようす (2)発光の方法 (3)点灯するまでの時間 (4)有効電力量
	13 スイッチ・安定器の働き (電磁誘導・放電)
	14 コンデンサの構造と働き
	15 蛍光灯
	16 蛍光灯の組み立て
	17 点灯管の働き
電 動 機 の 構 造 (6)	18 電動機の原理 (電磁誘導)
	19 整流子電動機
	20 単相誘導電動機(回転磁界・コンデンサ)
	21 電気洗たく機の構造と安全な使い方 (接地の必要性)

	男	女	計
① 全単元に○をしたもの	0	6	6
② なしと答えたもの	7	0	7
③ 一部○をしたもの	7	6	13

※ (3)の内わけ

	男	女	計
調 理	2	3	5
機 械	3	2	5
家 庭 電 気	6	3	9
ト ラ ン ジ ス タ	3	2	5
保 育	1	3	4
被 服	0	2	2

5. 授業実施後の生徒の意識調査(1年木材加工のみ)

調査人員 男14 女12 計26

(1) 男女共学で授業をしたことについて、

	男子	女子	計
①木材加工の授業を男女共学でやったのはよかった。	2	8	10
②同じものを男女別に学習したほうが良い。	2	2	6
③男子は木材加工、女子は住居を学習するのが良い。	9	2	11
④男女共に住居(木材加工含む)を学習するのが良い。	1	1	2

(2) 1の主な理由

①に○をした生徒

- 男子。女子もこういうことを習った方がよい。
- ・注意しあいながらよくできた。
- 女子。男子と一緒にのほうが、勉強になる。
- ・いろいろな面で協力しあってよかった。
 - ・男女一緒に教えあえてよかった。
 - ・男子に教えてもらえて良かった。
 - ・ほとんど男女共学は行われないから良い。
 - ・たまには男女共学も良い。

③に○をした理由

- 男子。学習がおくれる。
- ・女子はこういうことは無理だ。
 - ・女子と一緒にやるのはいやだ。
 - ・男子は技術、女子は家庭科を学習するのが良い。
 - ・男子は、住居の学習をあまり必要としない。
- 女子。男子は、わからない所を教えてください。

(3) 今後男女共に学習した方がよいと思うもの(単元名をあげて○をつけさせる。)

6. 意識調査の考察

以上学習後の2つの生徒の意識を調べて気づいたことは、男女共学を望んでいるのは、男子よりも女子の方が多いことがわかった。第1の調査は、一年の木材加工の学習後の調査であるが、女子の67%が男女共学をよかったと評価しているのに比べ、男子は64%の生徒が、男女共学の木材加工に対しては、否定的な答を出した。その理由としては、木材加工に対する男女の生活経験と体力の差から、どうしても、女子は男子に教えてもらう結果になりがちであることと、農村に残っている男尊女卑の風習によるものと考えられる。

第2の調査でわかるように男子の半数は、男女別々の学習を望んでいるが、残りの半数は一部でもよいから男女共に学習する必要を認めているのに比べ、女子は半数の生徒が、男女別の学習内容をきらっており、半数の生徒は一部は男女共に学習することを望んでいる。つまり、現在のように全単元を男女別のコースで学習するのは男子の半数(全体の27%)だけで、残りの73%(男子の半数及び女子全員)は、学習内容の一部または全部を男女共に学習することを望んでいる。

参考までにその調査3で、男女共に学習することを希望している順に単元毎に整理すると次のようになる。

	男子	女子	全体
家 庭 電 気	6(50%)	9(75%)	15(58%)
調 理	2(14%)	9(75%)	11(42%)
機 械	3(21%)	8(67%)	11(42%)
ト ラ ン ジ ス タ	3(21%)	8(67%)	11(42%)
保 育	1(7%)	9(75%)	10(38%)
被 服	0	9(75%)	9(35%)

これでわかるように家庭電気は、男子も女子も学習する必要があると答える生徒は最も多い。これは、家庭で電気機器が多く使われるようになった結果ではないかと思う。

7. おわりに

昭和51年度に実施した、本校の男女共学の展開案を作

成しましたが、これは文部省の指導要領にある程度準拠したもので、総合技術教育の思想に学ぶという観点から見ると不備な面が多いので、今後これらをふまえた授業の研究をしたいと思います。その研究の結果については後日、この誌上で発表させていただきます。

(長野県 市川中学校)

質問コーナー

——その1——

〔質問〕

産教連福山大会のあと製鉄所を見学されたようですがその様子を知らせてください。

〔答え〕

日本鋼管福山製鉄所を見学しました。所在地は、広島県福山市鋼管町1番地。この地は瀬戸内海の一隅を埋め立てた造成地で、工場の敷地面積は1,700万平方メートル(約500万坪)という大変な広さである。

工場の特色 この福山製鉄所の特色点として、会社側から次のような説明を受けた。

① 世界最大の最新鋭大型製鉄所——所内の各工場は、最高水準を行く高効率の最新鋭大型設備をもっており、単一製鉄所としては、年間粗鋼生産1,600万トンという世界最大のものである。

② 合理的な直線形レイアウト——鉄鉱石、石炭、石灰石などの原料は東側の岸壁から荷揚げされ、製鉄工場(溶鉱炉)、製鋼工場、圧延工場へと直線的に流れ、製品は西側の岸壁から船で出荷される。最も合理的な工場配置になっている。

③ 徹底した公害対策——公害防止には万全を期している。最新鋭の除塵装置、廃水処理設備など徹底した対策を講じている。例えば、大気汚染をみるならば、6畳間でマッチ1本をすったときの汚染度合を下まわる対策を講じている。工場を見学すると煙突から白煙がもくもくとたち昇っているように見えるところがあるがそれ

は、煙ではなく水蒸気ですので誤解をなさらないようにとの説明も加えられた。

④ コンピューターによる自動的な計算制御——主要な設備は、コンピューターによって自動制御を行っている。またこれらを相互に連絡することにより、受注・生産・出荷に至る一貫した情報処理を可能にし、品質の安定と工程管理の強化に大きく寄与している。

⑤ 優秀な港湾設備——20万トン級の大型鉄鉱石船が自由に出入りできる優れた航路と泊地及び岸壁を備えている。

鉄鉱石から製品のできるまで 製鉄の工程は大きく分けると、鉄鉱石から鉄を溶かして取り出す製鉄、これを精錬する製鋼、さらに各種の製品に仕上げるための圧延の三段階になる。これらをかいつまんで説明すると次のようである。

〔製鉄〕 鉄鉱石を高炉(溶鉱炉)に入れて、鉄を取り出す工程である。主原料は、鉄鉱石と石炭。鉄鉱石は鉄分60%くらいのもので使わないと採算がとれない。石炭はコークス炉で乾溜して、コークスにして使う。このとき発生したガスは、所内の火力発電所の熱源として利用する。石灰石その他の副原料と一緒に高炉の上部からコンベアで搬入した鉄鉱石は1,500°Cから2,000°Cに加熱されて、約8時後に溶けた鉄が取り出される。このときの鉄は銑鉄と呼ばれる。炉を最初に運転するとき、あるいは、点検・修理をしたあとの再運転の場合などでは、銑鉄を取り出すまでに1日くらいが費やされる。

〔製鋼〕 銑鉄は、そのままでは硬くてもろいので、いろいろな形状に加工することができないので、精錬が必要である。この工程が製鋼である。製鋼は純酸素転炉で行う。炉内に溶けた状態の銑鉄(溶鉄)を搬入し、その表面に酸素吹き込み管から高純度、高圧(約10kg/cm²)の酸素ガスを吹きつけて、銑鉄中の炭素その他の不純物を酸化燃焼させて量を減らしたり、除去して精錬する。300トン分くらいを16~17分程度で加工しやすい鋼にかえる。溶けた状態の鋼は、鋳型に注ぎ込まれて鋼塊にする

か、連続鋳造機にかけて直接鋼片にする。

〔圧延〕 鋼塊は分塊工場に送られ、均熱炉で加熱したあと分塊圧延機にかけて鋼片（ぶ厚い鋼の板）に延ばされる。分塊圧延機または連続鋳造機でできた鋼片は、圧延工場に送られて、H形鋼、鋼矢板、レール、厚鋼板、熱延鋼板（厚さ1～30m/mの帯状の鋼板）などの製品に仕上げられる。

熱延鋼板はそのままでも製品として出荷されるが、自動車、家庭電気品等に使用するものは、再加工のために冷延工場に送られる。冷延工場では、まず塩酸酸洗ラインで表面の錆を取り除き、コールドストリップミルで連続圧延し、厚さ0.1～3.2m/mの冷延コイルにする。そのコイルは焼鈍炉で焼きなまして加工しやすくし、コールドテンパーミルと呼ばれる機械にかけて、軽い圧延を行い、表面をきれいに仕上げる。

コールドストリップミルの工場は企業秘密部分があるとのことで見学はできなかったが、自動制御の監視室、溶鉱炉、熱延工場（ホットストリップミル）等を見学することができ大変有益であった。（小池）

質問コーナー

——その2——

〔質問〕

最近、きゅうりやキャベツなどの野菜は季節を問わず年中出回っていますがなぜですか。

〔答え〕

元来、野菜は貯蔵がきかないため、消費地の近くに大産地が形成され、都市の市場に入荷する野菜の多くは大都市周辺産地によって占められていました。そのため、大量に出回るしゅんの野菜はある時期に限られ季節感を味わうことができました。

しかし、昭和30年代の中ごろから、消費者の所得の増大に伴ない一人当りの野菜の消費量が増大するとともに消費者の嗜好が多様化し、しゅんの時期以外の野菜も味わいたいという需要が強くなってきました。

一方、野菜の作型も多様化し、トンネル栽培などにより促成栽培などが可能になり、それにあわせた品種も登場してきました。

40年代に入ると、高知や宮崎などの西南暖地を中心に、遠距離のトラック輸送の発達とあわせて、ビニールハウスやガラス温室もかなり普及したことにより、トンネル栽培よりさらに早く出荷する作型が登場し、トマトやなす、きゅうりなどが冬から春にかけ出荷できるようになってきました。

たとえば、東京中央卸売市場に入荷するきゅうりを例にとると、春は千葉、埼玉、群馬などの関東地方、夏は福島、岩手、宮城など東北地方の露地栽培が主流ですが、冬になると高知、宮崎などの施設栽培によるものが多くなってきます。

キャベツやはくさい、レタスなどは、暑さに弱いいため、都市近郊の平場の産地では夏は生産できないのですが、夏期冷涼な高冷地では有利な自然条件を生かして、7～8月の時期にこれらの野菜を出荷しています。たとえば、長野県のレタス産地を例にとると、八ヶ岳山ろくの野辺山や川上など標高1000m以上の高冷地では、8月の最も暑い時期をねらって全国に出荷しており、小諸や塩尻など標高700～800mの準高冷地では8月を避け、6～7月と9～10月を中心に出荷しており、平坦地では真似のできない夏期出荷を行っています。

最近、これらの産地では、予冷库^{注1}がかなり普及したことにより新鮮さを長く保てるようになり、市場へ入荷してから腐敗することが少なくなり、更に有利な出荷ができるようになりました。又、これらの産地では、予冷をしたうえ、10t積みクラスの大形保冷库で大消費地域へ大量に出荷しています。

また、キャベツを例にとると、冬は愛知産が多く、春になると三浦（神奈川県）や銚子（千葉県）の出荷が増え、夏は姫恋（群馬）の産地からの入荷が多くなります。

また最近冷凍野菜が普及しつつありますが、今後冷凍技術がさらに発達することにより、しゅんの時期はますます不明確になり、いつでも、どんな野菜でも味わうことができるようになることでしょう。

（注）予冷库：野菜を3～5℃前後の低温にするための冷蔵庫で、出荷前に予冷库に入れることにより、普通では1日で腐ってしまうものが、2～3日間品質を保つことができるようになった。（藤村）

技術性を培わせるための

実習はどうあるべきか

佐 藤 孝 寿

主題設定理由

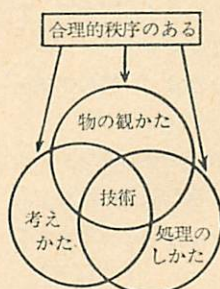
技術教育は基本的な知識や理論を習得させるとともにその裏付けとなる合理的な実践活動をあわせもつという相関した学習指導が大切であり、理論と実際の両面をそなえてこそ本当の技術といえる。しかし現場の技術教育は知識や理論の学習にかたより、実習における作業の合理性や創造性の追求には希薄なものが感じられる。生徒はもちろん、教師にとっても金属加工に関する生活経験や見聞の機会もほとんどないことから、その実技に関しては実技講習会の受講に頼らざるを得ない。しかしながら各種実技講習会においても、その技法には合理性、創造性の追求が希薄であるため、教科書中心の授業や必要以上の高度な知識を現場に持ち込む傾向がある。技術教育は“実践的、体験的学習の教科”である。このような観点から“技術性を培わせるための実習はどうあるべきか”を中心課題として過去10余年、機会あるごとに指摘し主張してきたがその反響は得られなかった。したがって、授業における教科書の重要な使命上の問題点の打破をねがって、広く実業界（専門技術者）の意見を求め、私見の信憑性を確認しここに再び提起する次第である。

1. 実習上の問題点は何か

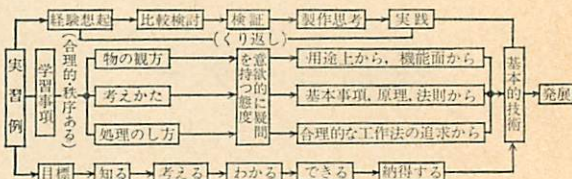
- (1) 教科書に示された工作方法は合理的といえるだろうか。
- (2) 指導者の技術理論と実際は相関関係に立脚しているだろうか。（授業や各種実技講習会などで）等であり、為すことによって学びとらせることの重要な合理的な実習への追求が希薄であるといえる。

2. 技術教育への私見

- (1) 技術の本質をどうとらえるか
技術は図1のように合理的秩序のある



(2) 指導過程と私見



① はたらきのある知識にしむける。

いくら多くの知識を与えても、それがはたらかない知識では無に等しい。はたらかない知識を“はたらきのある知識”に仕向けるには

- ・ 意欲的に疑問をもつ態度
- ・ 疑問点を追求し実践究明する態度

が必要である。それは前表のように技術の本質を中核とした流れのもとに、経験想起～比較検討～検証～制作思考～実践などの活動をくり返し、知る学習から納得できる学習へと導くことであって、それには“為すことによって学びとらせる”という体験学習が重要ではなからうか。すなわち、技術に関する知識を内面的要素とするならば、実習は外面的要素であり、双方は互に咬み合った歯車の回転状態にあるといえるからである。

② 作業上の思考活動を重視する。

物をつくる。仕事をするという活動には、まずその方法や手順を考えることが極めて大切であり、より良い手順と方法に創意くふうをこらし実践にうつすことが生産

性技術の核でもある。したがって製作実習を行うには“合理的な工作法を追求する”という重要な学習要素を認めざるを得ない。

。器用、不器用の問題でなく、これを解決するのも技術である。いくら器用な者でも不合理な手順や工作法では目的達成は至難である。

。工作法や手順の優劣が仕事の難易さ、精度の良否、安全性、能率の良否を決定づける。

③ 指導の体系を重視する。

現今「鉛筆の削れない子どもが多い」ということをしばしば耳にする。これは日常生活の中で体験させないからであろう。

- 。小刀は危険だから。
- 。便利な器機、器具の利用にはしる。

このような考え方や生活様式の傾向に基因するものが多いと思う。すなわち、小刀は切削技術の基本教材である。基礎的な小刀で削る体験をさせずに電動削り器を与えることに問題があるのであって、基礎的なものから段階をふんで体験し、理解させ、能力を育てる過程をとらないからである。このような結果として

- 。不器用な子ども
- 。心労をいう子ども
- 。根気力の乏しい子ども
- 。知識偏向の子ども

などが多く見られるようになったのではなかろうかと推測するものである。計算ができないからといって電算器を与えられた子どもはいつまでたっても計算能力は育たない。したがって、経験させるべき時期には経験させるべきである。特に技術に関することは“為すことによって学びとる”という度合は極めて大きいものであることを指摘したい。

④ 教科書は教材である。

授業を行うという場合、いっばんに教科書をどう扱うかということも指導効果に大きな影響を及ぼすことを考えてみる必要がある。授業の計画や生徒の学習媒体として、自学自習の教材としてなどには教科書を中心とすることも多いが教科書を教える（習う）ことではなく、教材として

。教える教科書から活用する教科書へと脱皮することこそ、技術教育の大きな前進が期待できるものと考えられる。それは“為すことによって学びとらせる”という教科の本質の原点に立脚することでもある。

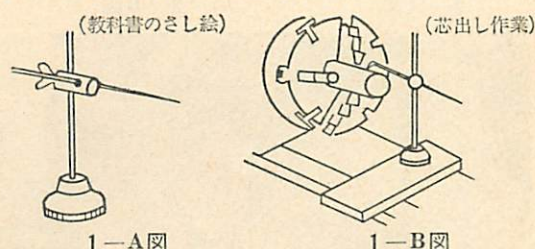
3. 合理的な工作法の追求と実践

(1) 教科書に示す工作法の疑問点

項 目	疑 問 点	教科書
けがきトースカン	さし絵は芯だしトースカンである	旧教科書
パスによる測定法	さし絵による外パスの持ち方	旧教科書
板金の切断方法	たがねによる切断方法	旧教科書
ねじ回しの製作	工作全般の合理性	現 行 教科書

① けがき用トースカン

旧教科書に示されたけがき用トースカンは、細い針金状のけがき針、丸棒の支柱、丸台の構成であって

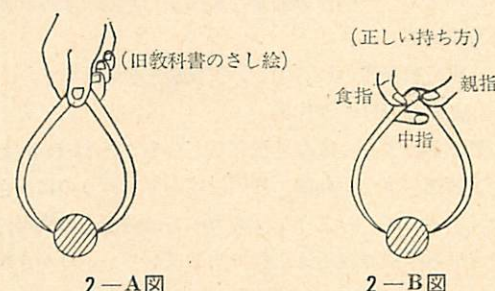


。けがき針が弱く弾力性があり、丸台のためけがき作業上の台の把握がスライディングさせるのに適さない。

この丸針のトースカンは、平行度、平面度などの検査、特に（1-B図）のように旋盤作業における工作材料の回転精度の心出しに適し用いられるトースカンで、けがき用には（あとに示す4-B図）のような角形の針、角形の台をもったトースカンが適切である。

② 旋盤作業における外パスの持ち方

パスによる測定は、パスと測定物の接触の状態が指に伝わり、その触感によって判断する測定方法である。従ってさし絵（2-A図）のような保持では（旋盤作業以外の作業者は除く）



。旋盤作業者の位置と測定物（工作材料）の位置との関係から無理な姿勢となり、この抵抗から触感に神経を集中することがむずかしくなる。

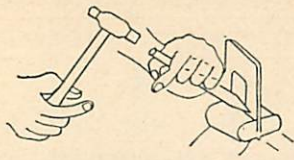
旋盤作業における外パスは、（2-B図）のように中指の第1関節横あたりに下げ、食指と拇指を上部からかくそえパスが振れない程度で保持して測定する。

③ 板金の切断方法。

さし絵（3-A図）のような板金切断方法を用いたことから各学校の“金しぎ”はわずか1回の実践学習で使用にたえないほど痕だらけになり、現行のねじ回し本体の鍛造実習にも大きな支障をきたしている。（写真参照）



3-A図



3-B図



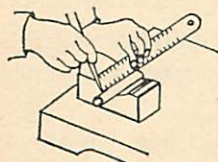
このように工具を破損し能率もわるく精度も劣り、いたずらに心労をようした幼稚な切断方法が技術的といえるだろうか。（鍛造作業における切断にはこのような方法が用いられるが、金敷に柄たがねの痕がつかない要領で用いられる。）

ブックエンド製作の実習には、はさみやカッター、シャーリングなどにより“せん断応力”による方法が合理的であることから（3-B図）の方法で指導すべきではなからうか。——曲線部分は烏帽子たがね（ともたがね）を用いる——

※ 現行教科書のねじ回しの工作法を批判する。

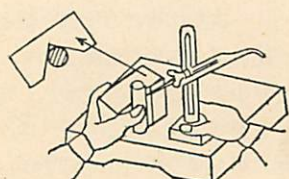
④ 丸棒へのけがき作業

材料どりの大ざっぱな寸法どりということはわかるが、平面部ではなく丸棒の外周にけがきを行うのに、さし絵（4-A図）のような作業方法では曲面上の鋼尺の不安定から直線の表示は至難であるばかりか。けがき線



（教科書のさし絵）

4-A図



4-B図

としてはっきりと正確にするすことは不可能である。

私案Ⅰ（4-B図）

㊦ けがき部分にけがき用塗料（あおたけ、マジックインク）を塗る。（黄銅、アルミニウム、プラスチックなどの材料にはけがき用塗料を塗らなくともけがき線はよく見える）

㊧ トースカンの寸法をきめる。（基準面となる端面が不正確な場合は定盤面からすきまの寸法を見込んで寸法をきめる。）

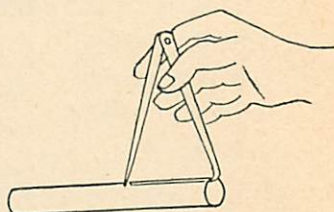
㊨ 丸棒をVブロックの三角溝に押しあてる。

㊩ トースカンをスライディングさせながらはちまき状にけがく。丸棒をこの三角溝に密着させることによって、丸棒は安定した垂直となり、トースカンのけがき線はそれに対して必然的に直角、水平となり正確なはちまきをけがくことができる。

このけがき作業はグループ学習や大量のけがきに適し技術的でもあると思う。

私案Ⅱ

図のように片パスでけがく。この方法では、はちまき状にけがくことはできないが、大ざっぱな寸法どりに

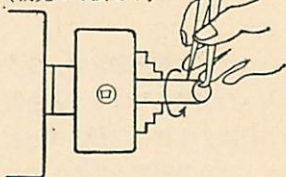


には簡単で能率もよく、現場でも広く用いられている。

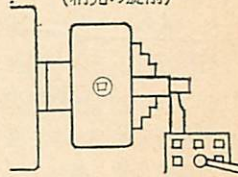
⑤ 柄先の寸法どり～旋削への継続作業

私案

（柄先の寸法どり）



（柄先の旋削）



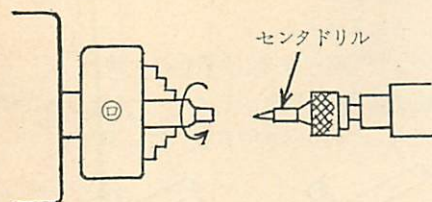
㊦ 柄先の寸法どり

丸棒をスクロールチャックに固定し、旋盤を運転させながら寸法をうつしとった片パスの一端（曲がった方）を丸棒の端面（できるだけ外周に近い部分）にかけ、他方のニードルを外周にあてて旋盤の回転を利用してはちまき状にけがく方法である。これは特にそのままひき続いて次の切削作業に入ることができるので能率的でもある。この作業の留意点としては、

- ・片パスの下の方を持つこと。
- ・ニードル側の脚に食指と中指をもっていくこと。
- ・回転方向と逆の方向に片パスを若干かたむけるようにしてあてること。

(f) ねじの下穴あけ

私案 I



5-A図

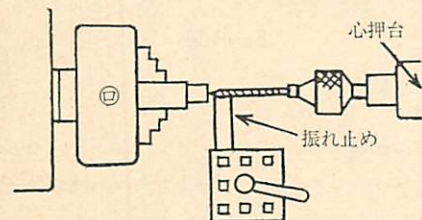
⑤で述べた柄先の寸法どおり〜旋削終了後、(5-A図)のような工作法による。この方法の利点としては、けがき〜旋削〜ねじの下穴あけと一貫作業を行うことから、能率的であるとともに柄の外周、柄先、ねじ下穴の同心円の精度が得られる。

⑦ 心押台にドリルチャックをとりつけ、センタドリルを固定する。

④ 旋盤を始動し、静かにスリーブを進ませセンタドリルのテーパ部分が入るまで穴あけをする。

⑦ 規定寸法のドリルと交換してドリルを送り込み、穴の深さはスリーブの進んだ寸法で読みとる。

私案 II



5-B図

⑦ 心押台にドリルチャックをとりつけ、規定寸法のドリルを固定する。

④ 刃もの台に振れ止め用の木片を固定する。

⑦ 旋盤を始動し、静かにスリーブを進ませ、ドリルの先端を材料にあてる。

⑤ ドリルが若干振れがちになるので“振れ止め用”の木片をかるくドリルの先端部分に押しあて、ドリルの中心が決ったらひきはなす。

④ ドリルを送り込み、穴の深さはスリーブの進んだ寸法で読みとる。

・(5-C図)

は柄先の旋削と(教科書のさし絵)

ボール盤によるねじの下穴あけを別々に行っていることから

・柄の外周円とねじの下穴円は同心円とならず回して用いるね

じ回しの用途上ならびに精度の面からも適切な工作法とは考えられない。

・(5-D図)は、材料の前後の直角度(垂直)を検査しているが、なぜこのような方向から検査するのかその判断に苦しむ。

・万力の口金の前後は垂直の精度を保っているように作られている(工具、機械の合理性)。従って、この部

分は基準面であり、固定した材料は必然的に垂直の状態となる。(超精度を必要としないかぎり)

・検査を必要とするのは材料の左右の垂直度である。

・材料のごく一部分に直角定規をあてた図のような検査方法では、正確な垂直度は期しがたい。

止むなくこのようにボール盤作業をするならば、丸棒へのけがきのところで述べたように、Vブロックの三角溝に柄材をあてて(5-E図)のように卓上万力でくわえることである。しかし、外周円とねじ下穴円の同心円となる精度は望めない。

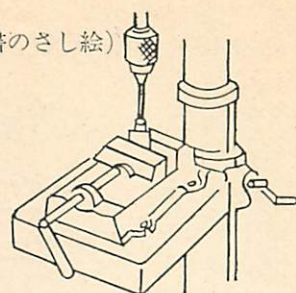
(f) 柄じりの曲面旋削

私案

⑦ 曲面のRに合わせた

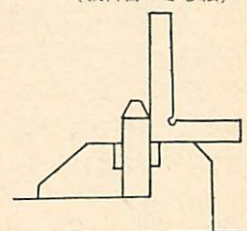
素形バイトを準備し、押しあてるようにして旋削する。

④ 刃もの台に固定した木片で布やすりを曲面に押しあて、ハンドル操作で木片を移動させながら旋盤の回転を利用して磨く。(布やすりを手で押しあてて磨くこともあるが、生徒には危険であるのですすめられない)

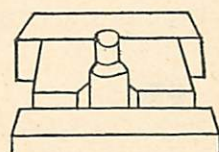


5-C図

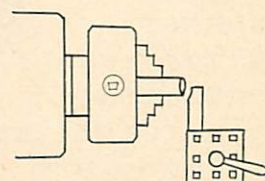
(教科書のさし絵)



5-D図



5-E図

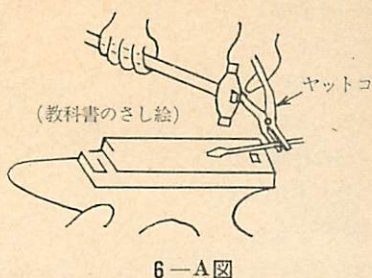


⑥ 本体の加熱と成形

たとえ軽鍛造作業とはいえ、教科書のさし絵(6-A図)のようにやうとこを火ばしとして用いることは誤りである。

○材料のつかみ方が不合理であり誤っている。

○先端をくさび形に鍛造成形するのに金敷きの中央部で行うことは、仕事が容易でないばかりか、金敷きにハンマの痕をつける原因ともなる。生徒の実習についてはいうまでもなく、熟練者といえどもハンマを図Bの方向から終始正確に打ちつけることは至難な業である。仮にA、Cの方向から打ったとすれば、材料はやうとこから勢いよく飛散するという危険性は明らかである。やうとこに真赤に焼けた丸棒を安全に把握する



6-A図

力が、しかも鍛造の打撃に耐える把握力があるだろうか。はね返り、生徒の顔に、目に……と考えるとぞつとせざるを得ない。別表資料I ねじ回しの製作実習に関する調査でもわかるように、各学校でもこの危険性を感じているのが約67%にもなっている。(別表略)

私案

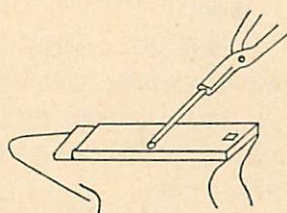
※ 火ばしについて

火ばしは右図のようなものを使用すべきである。市販されているものは大きすぎるので、私はプライヤーに4.5φの穴をあけた自作のものを用いているが極めて把握力が強く使い易い。

※ 材料のつかみ方向
鍛造作業における材料のつかみ方向は(7-A図)のようにすべきである。それは、鍛造成形の基本要領は一方向からのみ打つのではなく、断続



6-B図



7-A図

的ではあるがその状況に応じA面、B面を交互に圧延し成形していくもの



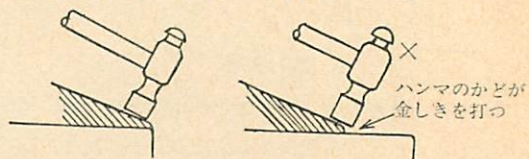
7-B図

7-C図

であることに基因する。

※ くさび形鍛造成形の金敷きの位置

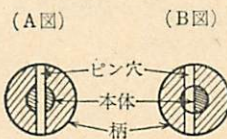
先端をくさび形に成形するには、その部分を金敷きの端の方にもっていくべきである。(7-D図)



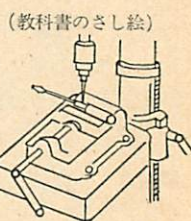
7-D図

⑦ ピン穴あけ

(A図)のように本体と柄の締結用のピン穴を真中心に正確にあげようとする場合、教科書に示された工作法では作業が至難であるばかりか(B図)のような結果になりがちである。



8-A図



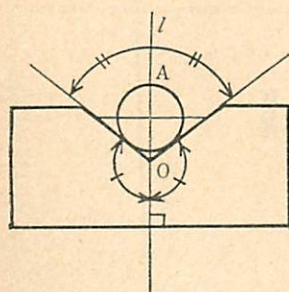
私案

(ア) ボール盤のテーブル上に紙、布やすりなどを敷きその上にVブロックを置く。(2φ穴あけの軽荷重の作業であることから切削による抵抗が極めて少なく、失敗によってVブロックや本体が振り回される危険がなく、むしろドリルが折れることになる。紙や布やすりを敷くことはVブロックが少しでも移動しないようにする対策であって、固定するまでもない。) Vブロックのかわりにますを用いれば安定度はきわめて高くなる。

(イ) ボール盤を始動し、ドリルの先端にVブロックの三角溝の中心を合わせて位置を決める。

(ロ) 組立てたねじ回しのピン穴部のセンタポンチ小穴をドリルの先端に合わせながら、Vブロックが動かないように注意しながら三角溝におく。

(ハ) 静かに穴をあける。



(作業上の理論)

左図をみてもわかるように、Vブロックの三角溝の頂点Oをとおり直線lは円Aを二等分する。

前述の工作法はこの理論を活用したもので

あり、技術教育にはこのような理論の合理的な活用や創意くふうが要求されるのではなからうか。

(2) 本体の焼き入れ

焼き入れについて学習するということは、炭素鋼(低炭素鋼を除く)を加熱し急冷することによって硬度を増す(性質を変える)ことができるという知識から検証へのほか、ねじ回しを実用価値のある物とするための適当な硬度を考える必要がある。ただ焼き入れすればよいということでは単に実験のための実験に終り、折角完成された作品も硬すぎるための欠損、やわらかすぎるためのねじれなどが生じることから、ねじ回しの模型を作っている結果におちいることも考えられる。従って、

- ・適当な硬さとはどの程度か。
- ・その硬さはどのようにして判断したらよいか。であって、それらは実践的、体験学習として把握させることであり、必要以上の高度な知識(金属の組織や変態、数値硬度など)を学ばせることはさけないものである。

私案

(1) 火床でねじ回し本体のできるだけ先端部分のみを加熱するように留意する。

(2) 加熱による本体の色が赤～黄赤の中間程度(800～850°)でひきあげる。

※ 黒赤～赤～黄赤～黄～白と温度が上昇するにつれてその色は変化していく。白を超えると花火のようなゆだまが飛んでわく(溶解)ので加熱しすぎないように注意すること。

※ 色の判断は火床の中にある燃焼物(木炭やコークス)の燃焼状況でも全体が同じでなく低温から高温(黒赤～白)までであるので、本体の加熱状況はこれと比較して判断すること。

(3) 加熱した本体の先端部をすみやかに、10mm程度水中にくぐらせ、たえず泳がせるように水中を移動させる。(これは焼き入れ部分を終始冷水にふれさせるためである。)

(4) ひきあげて焼き入れ部分の焼肌の色を観察する。むらさきと茶かっ色の中間程度がねじ回しには適当な焼き入れのようである。勿論、材質にもよるが一般にたがね(炭素工具鋼)は茶かっ色、バイト(高速度鋼)は白色程度に焼き入れされている。

※ 焼肌の色による硬度は、むらさき～茶かっ色～白色と類別し判断されている。

※ たがねはねじ回しと同様な方法で焼き入れをするが、バイトは黄～白の中間ぐらいまで加熱し、冷却剤として油を用い、全体を油そうに投げ込んで焼き入れをする。

※ 低炭素鋼(くぎや針金の材料)は前述の方法で焼き入れすることはできない。かえって軟化する結果となる。(焼き入れ法は省略する。)

(3) 焼き戻し

焼き入れをすると硬度を増す反面、脆性(もろさ)も加わり、焼き戻しを行うことによって靱性(ねばり強さ)を与えることのできる性質がある。

焼き戻しの方法には2つの方法が考えられる。

(そのI)

たがねやねじ回しの焼き入れについては前述のとおりであるが、実際には焼き入れと焼き戻しを兼て行われている。すなわち、バイトの焼き入れのように急冷と同時に最高の硬度をもたせる方法とはちがひ、焼肌が白色(または茶かっ色)で余熱が充分ある程度でひきあげ、余熱によって焼肌が白から茶かっ色(たがね)、茶かっ色からむらさき(ねじ回し本体)へと徐々に変化していく(焼き戻し)焼肌の色を観察し、目的の色に達したとき再び水中に全体をひたし完全に冷却する方法であって、一般にはこのような方法がとられている。

(そのII)

バイトの焼き戻しのように、焼き入れ後再び加熱(約100°)する方法で、赤みをおびるような加熱では完全になまってしまうので充分注意し、火床でかざす要領で行う。加熱の判断はわずかな水滴(舌液をかけてもよい)が瞬間に消える程度とし、その時点から自然に冷却する方法である。

※ 硬度の判断は細目やすりを用いてたしかめる。(荒目やすりでは判断がむずかしい。)

(福島県東白川郡塙町立塙中学校)

制御技術の基礎教育Ⅱ

——人間—機器系——

北 沢 競

はじめに

道具を用いる仕事は、制御の機構的要素が人間に属しているので、人間は道具へ習熟することで安定した仕事ができるようになる。しかし道具による仕事には、習熟にたび重なる訓練が必要であるばかりでなく、筋力や頭脳能力の及ばない明らかな限界がある。このことから人間は、芸術的表現などのように人間的な表現そのものを期待するばあいを除いて、手段の工夫と創造とによって今日の高度な技術文化を築いてきた。なかでもその典型的なことは、機器の出現と進歩とによる生産技術の発達であろう。

だが機械の発達は、人間—道具系と全く異なるシステムを生んだということではない。マルクスも言うように、人間—道具系での機構的要素が、人間から機械の側に移り、それがさらに機械だけで生産の自動化、つまり自動体系を可能にしたに過ぎないのである。たとえば布を縫う手作業は、針と手だけでできるが、この針の運動を機械運動に置き換えたのがミシンにほかならない。その結果人間は、少なくとも針の運動からだけは解放されたが、布の移動やミシンの操作には新たな技能が求められた。つまり人間が針を操ることもミシンを操ることも、手段と系をなすことに変わりはなく、人間—手段系としてのトータルなシステムに変わりが起ったのではない。また自動機械では、後述するように人間の操作能力の総てが機械へ移行したものと見ることができ、ここでも制御系の基本的な構成に変化はない。

そこで制御技術の本格的な基礎教育は、道具を操作する制御の能力が、どのように機器へ移行しているかを見抜かせることから始めなければならない。もちろん道具を操作するばあいの安定化は、習熟の主要な課題であったと同様に、機器でも安定した出力の問題は、きわめて重要な課題である。しかし入門期の基礎教育では、ま

ず機械運動を制御の系として理解させることが最も大切なことと考える。ここでは前号で述べた人間—道具系の2つの制御タイプが、機器へどのように仕組まれているかを考えながら、制御技術の基礎教育について述べたいと思う。

1. 制御系の2つのタイプ

制御(control)とは、一般に小さな力で大きな力を操ることを言う。たとえばバイメタルは、金属の膨張や収縮の小さな力で電流を操り、マイクロスイッチは、スナップアクションの力で大きな電流を操っている。このように比較的小さな力で大きな力を操ることを制御と言い、自動車や電車の運転、飛行機の操縦、旋盤の操作など、広く制御の概念を適用して考えることができる。一般に活用されている制御系は、さまざまな構造であって一見雑然としているように見れる。しかし動作の伝達系や制御しようとする目標値の時間的な変化、目標とする量の種類、制御動作の特性などから類別すると、かなり整理して理解することができる。技術科教育での制御技術の入門は、まず制御動作が伝達する経路を制御の基本構成要素として理解して、それを活用できる能力からねらわなければならない。

まず最初に、電気釜でご飯を炊くばあいを考えてみよう。電気釜には、ふつう外釜に少量の水が、内釜には適量の米と水とが入れてある。そこでスイッチを入れると、ヒーターの加熱で釜の温度が上昇する。やがて釜の水が米に吸収されたり蒸発したりすると、釜の温度がさらに上昇するのでバイメタルが電流回路を切断する。もし釜に入れた水の量が適切でないと、バイメタルはご飯の炊け具合とは無関係に働くので、さまざまなご飯ができてしまう。このように電気釜での自動とは、ご飯を炊くことの自動と言うよりは、むしろ釜の温度に応じて電流回路を自動的に切断するしくみを用いるのである。

つぎに電気こたつのばあいを考えてみよう。電気こたつには、適切な温度範囲でバイメタルが作動するようにあらかじめしくんである。まずスイッチを入れたら、ヒーターの加熱で温度が上昇する。そして決められた温度の上限に達するとバイメタルが電流を断ち、下限に達すると再び回路を構成する。つまりバイメタルは、こたつ内の温度を自動的に検出しながら、こたつ内の温度を一定に保つよう絶えず作動しているのである。

さて電気釜の電流制御は、図1のように作動回路が一

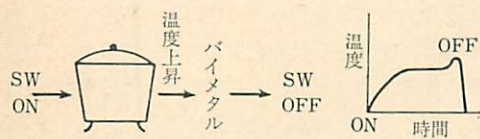


図1 電気釜の電流制御

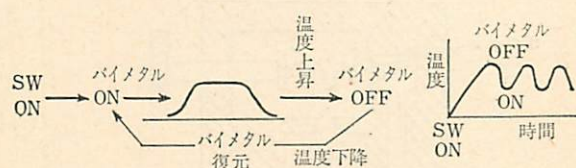
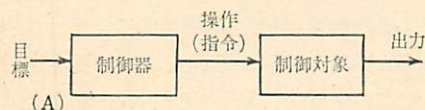
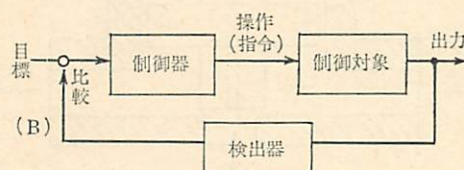


図2 電気こたつの温度制御



(A)



(B)

図3 オープンループ(A)とフィードバック(B)の基本構成

オープンループ制御で最も主要なものは、シーケンス制御 (Sequential control) である。これはいくつかの制御が連続的に連なり、1つの制御動作が終了ば原材料が自動的につぎの工程へ移り、またそこでも同様の制御動作を受けて、やがて一連の目的を達成する開回路制御列である。たとえば自動旋盤や自動プレス機、トランスファーマシンなどは、この種の制御タイプに属する機械である。

他方フィードバック制御は、バイメタルがこたつの温度を検出して接点を断続する働きのように、たえず状況の変化に応じて新しい操作量を自動的に加え、つねに一定の目的を保たせようとする制御である。たとえば船の自動操舵装置や飛行機の自動操縦装置は、この制御タイプに属する装置である。また人間が道具や機械を操作するばあいには、結果に応じて人間が操作量を変えて作業を進める。このばあいは、人間を含めてフィードバック系を構成しているので、機械だけによる真の意味での自動制御に対して手動制御と言う。たとえば普通旋盤での切り込み量や送り量の操作、自転車や自動車の操縦などは、この手動制御である。

さまざまに活用される制御の技術はきわめて多種であ

つ方向にのみ示されて開いた系をつくり、電気こたつのばあいには、図2のように再びONに戻る逆の回路があつて閉じた系を構成する。前者のような制御の系を、一般にオープンループ制御 (Open-loop control) または開回路制御と言い、後者のようなばあいを、フィードバック制御 (Feed-back control) または閉回路制御と言う。2つの制御のタイプは、最も簡単に一般化すれば、図3のように示すことができる。

るが、制御系のタイプから分ければ、図3のようなオープンループ系とフィードバック系とに大別できる。

2. オープンループ制御の概念

オープンループの制御が実際に稼動している多くのばあいは、シーケンス制御である。たとえばトランスファーマシンは、いくつかの加工ステーションが連なり、加工物を自動的に送りながら、各ステーションでの加工・測定・検査などを自動的にこなす。またインデキシングマシンは、回転する台に加工物を取り付け、台を必要な角度につぎつぎと回して一連の加工を自動的に完了する機械である。

こうした制御系での作業は、加工物の大きさや形・材質などが同じであり、どのように加工するか寸法や位置関係が同一のばあいに限る。したがってこの情報を、あらかじめコンピュータに記憶させておけば、そのプログラムの指示に従って作業を自動的に完遂することができる。シーケンス制御の工作機械は、切削屑の除去を含め、作業治具、固定部品、冷却剤、動力源、油圧装置などを配置し、一般に小型コンピュータの指示に従って作動する制御機械である。

シーケンス制御では、スイッチ類やリレー類・バルブ類などの要素が広く用いられる。たとえば、マイクロスイッチは、スナップアクションの機構によって、接点の開閉速度がスイッチの操作速度に関係なく一定に保たれている要素である。つまりスイッチの操作が不確定であっても、接点の断続は高い精度で作動するように制御されている。またリリーフバルブは、通常閉の状態では回路圧を一定に保つ要素で、図4のようにできている。

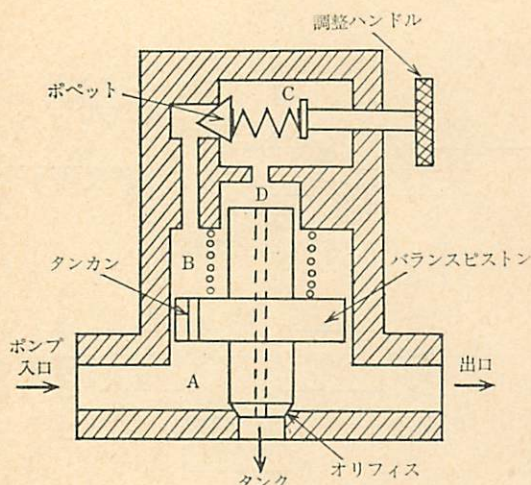


図4 リリーフバルブの構造

いま調整ハンドルでポペットの圧力を設定し、A室の圧力に変化がなく、しかもポペットのスプリング圧以内であると、A・B室のバランスピストンへ作用する圧力が等しいので、両室は油圧的に平衡している。しかしA室の圧力が高まると、タンカンを通してB室の圧力も高まり、ポペットの設定圧を越え、油はC・D室を通してタンクへ流れる。こうして油が流れ出すと、B室の圧力がA室より低くなり、その結果ピストンが上昇してオリフィスからも流れ出すようになる。やがて設定圧に戻ると再びピストンのバランスが保たれ、回路の油圧を一定に保つことができる。

シーケンス制御は、このようないろいろな要素によって、機械や装置の始動と停止、運転状態の変更、プログラム制御などのコンピュータの指示で作動する。

さて作業機械は、特定の仕事をするために機械運動をおこなう。この機械運動は、拘束された運動であり、この運動は種々なからくりで作り出される。つまり機械は、いくつかのからくりの集りであり、あらかじめ定められた方法で動力の伝達や運動の変換をしているのである。このように考えると作業機械のからくりは、一般に

オープンループの制御回路であるということができる。オープンループ制御の基礎教育は、まず生徒の身近な機器のしくみを、制御の系として理解することから入門させなければならない。

3. オープンループ制御技術への入門

イ 機械構造の機能的分析 制御系の基礎的理解は、まず身近な機器の主要部を、機能的に分析することから始める。そのことから機器特有の機能や構造にはかわりなく、機器を構成する主要部は、共通な4つの部分からできていることを明らかにする。つまり、①動力を受ける部分、②受けた動力を伝達または変換する部分、③所要の作業をする部分、④各部を適切な位置関係に支持する部分の4つである。たとえば旋盤は、モータの動力を、①プーリーに受け、②歯車列で主軸に伝へ、③主軸と刃物台との相対運動で切削をおこなう。そしてこれらの部分を支持する、④ベッドや足がある。生徒は、いろいろな機器の主要部を機能的に分析して整理する学習から、図5のように一般化した理解を得なければならない。この学習は、機器の基本的な構造の理解に役立つばかりでなく、機器を制御の系として見抜く基礎である。

事例	動力を受ける	動力の伝達	仕事をする部分	支持をする
旋盤	プーリー	歯車	主軸、往復台、刃物台など	ベッド、台
丸鋸盤	プーリー	(主軸)	主軸、テーブル、フェンスなど	台
自転車	ペダル	クランクチェーン	車輪	フレーム
その他	ボール盤、自動送飽、ミシン、洗濯機……などは？			
一般化	原動部	伝導部	作業部	支持部

図5 機械の主要部の分析と一般化

ロ 操作経路の制御的分析 つぎの学習は、機器を手動で操作するばあい動力の伝達経路を分析し、各部の機能を一般化して理解する学習である。このことから操作経路は、①操作の指令を出しそれを伝達する部分、②指令を受けて実際に作業をする場所を操作する部分、③②の操作によって運動が制御される部分の3つの部分からできていることに一般化し、つねに①→②→③の順序で伝達することを見抜かせる。

技術科教室での多くの機器は、手動で操作する機器である。したがって操作中の機器は、人間と系をなしたフィードバックの手動制御である。だがここでは、手動の伝達経路を機能的に分析することから、オープンループ制御の基本構成を理解させることにねらいがある。たと

例えば旋盤の始動や停止は、スイッチの操作でおこなうが、これは、①スイッチによって指令を出すことであり、電気回路がモーターへ指令を伝達することから始まる。つぎに、②指令を受けたモーターは、その指示に従って始動または停止をする。だが始動または停止の目的は、③主軸の回転制御であって、この主軸が制御を受ける制御系の対象部分である。このようにして、主軸の回転という制御量は制御される。生徒は、身近にある機器の操作がどのようにして制御対象へ伝達しているかを分析して、図6のように一般化した理解を習得しなければならない。この結果オープンループ系の構成は、制御要素→操作部→制御対象の系でできていることの基礎的な理解を得ることができる。

なおこの学習は、機器の操作や運転、故障の発見、整備や調整などの実践的な場面へ転移して活用されると共に、操作の制御量を決定するフィードバック制御の基礎的な理解へ発展されなければならない。

事 例	指令を出し伝達する部分	操作する部分	受ける部分
旋盤の始動・止	スイッチ、電気回路	モーター	主 軸
手動送り	送りハンドル	送りねじ	バイト
自動送り	自動送りレバー	親ねじ割ナット	バイト
ボール盤の切り込み	送りハンドル	ラックピニオン	ドリル
主軸のモーター	もどしばね	ラックピニオン	ドリル
自転車の制 動	ブレーキレバー、パイプ類など	ブレーキゴム ブレーキバンド	車 軸
スライダックス	ロータリースイッチ	コイル	二次コイル

一般化

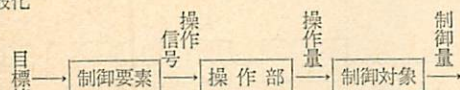


図6 操作経路の一般化とオープンループ制御

ハ オープンループ制御のシステムの理解 本来のオープンループ制御は、機器系だけで制御の目的を果す系である。生徒は、図6で一般化したオープンループ系の構成要素を基礎に、身近な機器の作動状態を分析することから、自動的に制御するオープンループ機器のシステムを理解しなければならない。たとえば自動送金の材料送り装置は、①切り換えハンドル制御要素→の操作で指令を出し、②変速歯車→操作部→で送りローラの回転数を操作し、③送りローラ制御対象→での材料の送り速度→制御量→を制御している。生徒は、このように各種の制御装置を図7のように一般化する学習を通して、オープンループ制御の基本構成を理解しなければなら

ない。またこのような理解は、トランジスタやダイオードなどの各種電気素子が、回路でどのような役割を持っているかの理解、たとえばトランジスタの共通エミッタ接続で、 I_c 増幅が I_B のわずかな流れで表れること、そのための R_B の役割などを、制御の系として理解させることなどに、広く活用されなければならない。

事 例	制御要素	操作部	制御対象	制御量
旋盤の自動停止	制動スイッチ	モーター	主 軸	回 転
自動送金の送り	切り換えハンドル	歯 車	送りローラ	回転数
バルブの開閉	カム、プッシュロッドなど	バルブ	シリンダー	気 圧
スパークタイム	カム、デストリビュータなど	ポイント	プラグ	電 圧
ブレーカー	励磁コイル、スイッチなど	接 点	配線回路	電 流
その他 自動販売機、自動洗濯機、トースター……などは？				

図7 オープンループ制御の事例

4. フィードバック制御の概念

オープンループ制御の活用部門は、図7の事例でもわかるように、加えた入力と制御対象から生じた制御量との因果関係が、はっきりしているばあいのみに活用できる。しかし電気ごたつや電気アイロンのばあいは、入力と同じであっても制御量が変化するので、パイメタルが温度の変化に応じて接点の開閉をしなければならない。このように制御量の変化に応じて入力をたえず変え、そうして目標とする安定した制御量が出せるようにしている系が、フィードバック制御である。したがって目標値と制御量との差を検出して、それを補正するように入力をコントロールするのが、フィードバック系の最大の特長である。

さきに工作機械などの操作経路を一般化することから、オープンループ系の基本構成要素を述べたが、このばあいをもう一度考えてみると、実は人間が系に加って制御量の結果を判断しながら、入力を適切にコントロールしているのである。したがってこの状態をブロック線図に表せば、図11のようになる。つまり検出系が加って、フィードバック系を構成するのである。他方前述の電気ごたつや電気アイロンのばあいは、機器系だけでこのような系を構成しているので、これが真の意味での自動制御 (Automatic control) であり、人間が入力をコントロールしているばあいを手動制御という。

フィードバック系による自動制御の活用は、労働力の削減や出力の安定化、生産速度の上昇などに役立ち、一般に品質の均一化やコストダウンなどの利点を生むので現代の生産技術で広く活用されている。しかし身近な

機器にも、多くの事例を見出すことができる。

図8は、回転数を制御するガバナの原理図である。

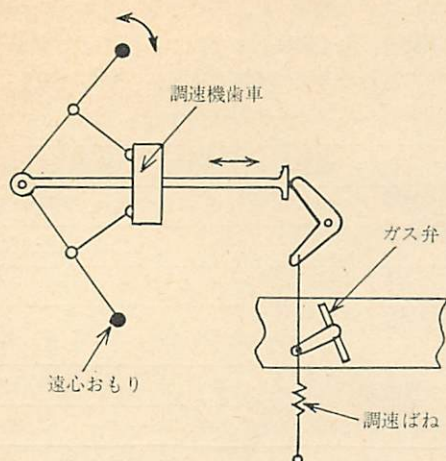


図8 ガバナの調速原理

ガバナの軸には遠心おもりがついており、クランク軸の回転が早くなると外に開いてガス弁を絞る、遅くなるとおもりが軸へ近寄ってガス弁を開くことができる。ガス弁の絞りかげんはクランク軸の回転数を決めるので、調速ばねの設定によって所要の回転数を保つことができる。このガバナの制御経路をブロック線図で示すと図9のようになり、さらに一般化すると図10のようなフィードバックの基本構成になる。

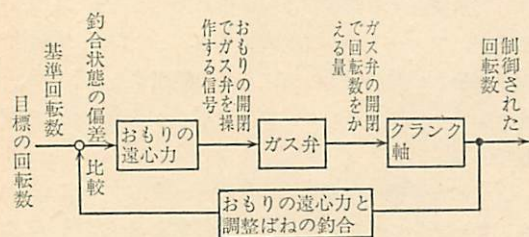


図9 ガスガバナの回転制御システム

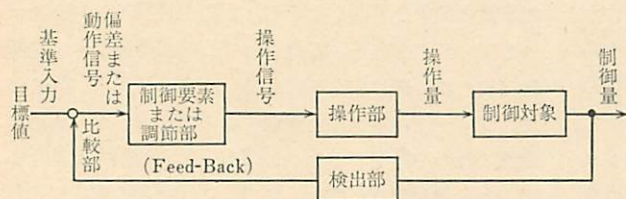


図10 フィードバック制御の基本構成

ここでフィードバック系を構成する各部各量の概念を簡単に要約しておこう。

①目標値—制御量をどのくらいの大きさにすればよいかの値で、位置・角度・回転数・電圧・周波数・温度・圧力・流量・濃度・液位・pHなどの量、②基準入力—

比較部においてフィードバック量と比較する入力で、制御系の実際の目標となる量、③比較部—基準入力量とフィードバック量との差を比較する部分、④動作信号—比較部の比較によって得られた差の信号であり、制御要素に入る訂正信号、⑤制御要素—動作信号を処理して操作信号を送り出す部分、⑥操作信号—制御要素で処理されて操作部に働きかける信号、⑦操作部—操作信号に従って操作量を決め、制御対象に働きかける部分、⑧操作量—操作部が制御対象に働きかける量、⑨制御対象—自動制御系の対象となる部分、⑩制御量—制御しようとする量で制御系の出力、単に出力ともいう、⑪検出部—制御量の現状を検出して基準入力と比較できるような同種の量に変換する部分、⑫フィードバック量—検出部から比較部へフィードバックされる現状の制御量。

5. フィードバック制御技術への入門

イ 手動操作の制御的理解 旋盤の切り込み量の決定には、加工材料の直径と目標との差を検出してハンドルを操作する。また送り速度の決定では、切り粉の状態やハンドル操作に感じる抵抗などを判断して、ハンドルの操作をしなければならない。このように人間が操作する機器の総ては、制御量の現状判断やそれに呼応した操作の適切さが、結果の良さに重要な役割りを果たしている。たとえば図11は、手動旋盤の操作システムをブロック線図で示したものであるが、検出部と比較部での比較・判断・決定と、それに基づくハンドル操作が、送り速度の質に決定的な影響を及ぼすことがわかる。

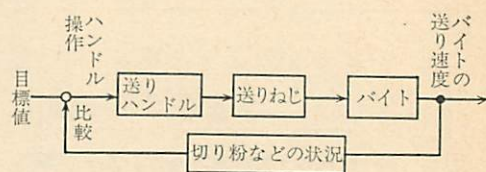


図11 手動旋盤の操作システム

生徒は、3のロの学習を基礎に、手動操作機器の操作経路を、人間—機械系の制御系として一般化する学習を通し、それがフィードバック系の手動制御であることを知らなければならない。またそれらの機器操作では、制御量のどの状態を検出して比較し、操作量の訂正をすべきかなどの学習を通して、手動操作をつねにフィードバックの制御系として習得することを習慣化しなければならない。なおまた機器の操作量を決定するために、適切な計測機器を選定して、それを制御回路に組み入れて制御量の情報を得る方法などの学習は、計測技術の学習と共に

に制御系を実践的に理解する基本である。特にこのことは、機械や電気領域の学習において、今後一段と重視されなければならないであろう。

ロ フィードバック制御のシステムの理解 フィード

バック系を持つ自動制御機器は、身近かな生活場面にも多く見当る。たとえば電気アイロンや電気ごたつ、井戸ポンプ、マイクロメータ、内燃機関のガバナや燃料供給装置、屋上の水圧調整器など、すべてがフィードバック

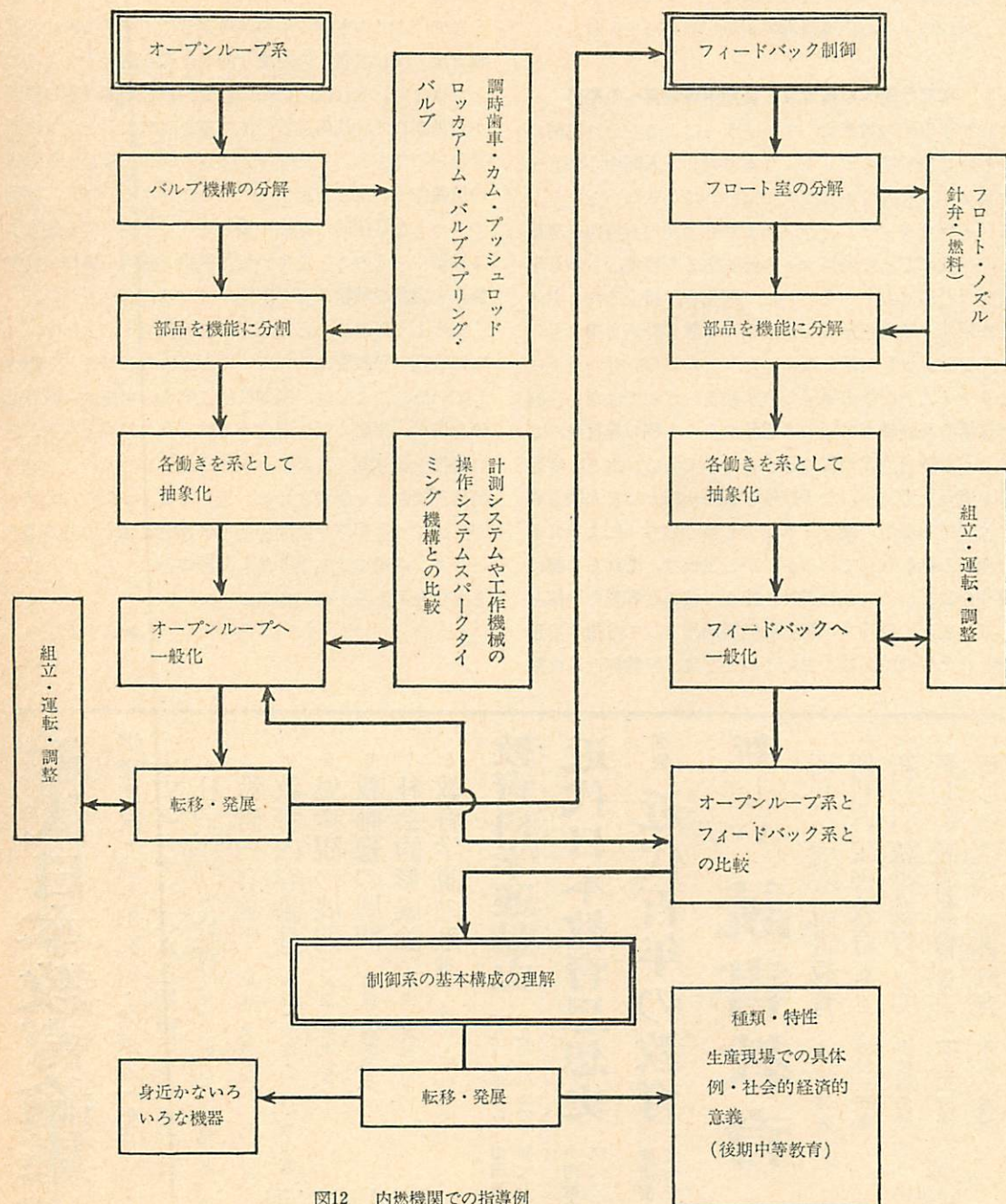


図12 内燃機関での指導例

系の自動制御機器である。生徒は、身近な自動制御機器を系統的に分析して、図10のような一般化した制御系の理解を習得しなければならない。特に内燃機関の学習では、今までの事例でも示したように、機関自体がオープンループとフィードバックの両タイプを持つことから、制御系の指導に適切な場面ということができよう。図12は、その指導過程例を示したものである。

6. 指導計画への留意点と後期中等教育への期待

1970年以降の教育は、ブルーナーによるとそれ以前のいわゆる科学型のカリキュラムに対し、人間中心のヒューマニスティックカリキュラムでなければならないという。人間のカリキュラムとは、何よりも生徒の人格性を尊重し、生徒にとって習得すべき価値ある内容で、しかも学習結果を真に自分のものとして消化し、将来それを主体的に駆使する力を獲得できるような教育計画を指すものとする。決して量を減らしたり、内容のレベルを下げたりすることだけの単純な方法論をいうのではない。制御技術の基礎教育に関する前号からの本稿の趣旨は、このような教育内容の質に関するものである。たとえば道具を使った学習が、なぜ技術学習の一環として人間形成に重要であるかの論は、本誌でも多くの方々によって多方面から論じられている。しかし本稿は、これらの論に賛意を表しつつ、なお道具を使う学習を制御系の一部としてとらえ、手段系の歴史的発展過程として重視すべきだとしたものである。またこのことは、当然身近な機器

を制御の系として学習することが必然の結果となり、このことによってのみ、人間—手段系の歴史的発展過程とその社会的要素とをかみ合せて学習させることができると考える。そして現実と将来の技術認識を現実なものとするとするところの、開かれた教育計画にできると思うのである。

さて今までの事例でもわかるように、制御技術の基礎教育は、決して新しい高度な内容を織り込もうとするのではない。それは、従来の教育内容を制御技術の観点から見直して、技術学習全体の質を高めようとするに過ぎないのである。したがって図6や図10で示した制御系の用語やその概念規定にこだわることなく、むしろ制御のルートを具体的な部品の働きなどで分析して一般化する学習や、そのことを生かした調整・整備・操作・模型製作・実験や試験などが重視されなければならない。

このようなねらいと方法での制御技術への入門は、さらに後期中等教育において一段と深められることを期待している。ここでは、制御技術に関する本格的な教育計画を持ち、用語の概念規定や自動制御の目標と種類、その特性と具体例、及びオートメーション技術の社会的経済的意義などを学習させるべきである。またこの学習が、広く社会環境や人間生活の最適化に関する基礎概念として、活用できるような人間形成をはからなければならないと考えるものである。

(信州大学 技術教育研究室)

近代日本教育論集

全8巻

海後宗臣・波多野完治・宮原誠一監修

1 ナショナルリズムと教育 解説 中内敏夫

2 社会運動と教育 解説 坂元忠芳・柿沼肇

3 教育内容論Ⅰ 解説 志摩陽伍

4 教育内容論Ⅱ 解説 志摩・中内・横須賀

5 児童観の展開 解説 横須賀薫

6 教師像の展開 解説 寺崎昌男

7 社会的形成論 解説 宮坂広作

8 教育学説の系譜 解説 稲垣忠彦

教育科学運動史 一九三一年から一九四四年まで 山田清人著 価、二〇〇円

近代日本教育思想史 中内敏夫著 価、三〇〇円

図説 近代百年の教育 唐澤富太郎著 価、四〇〇円

新しい読書教育 全5巻

新しい幼児の読書教育 代田昇編

新しい読書教育 低学年 増村王子編

新しい読書教育 中学年 小林利久編

新しい読書教育 高学年 石上正夫編

新しい中学生の読書教育 黒沢浩編

B6判 定価各1,000円

A5判 上製 函入 定価各2,000円 函2,500円

国土社

生活技術の教育実践史(3)

川 口 幸 宏

大正自由教育と生活教育(その2)

(承前)

上田庄三郎は学校を「児童共和国」と呼び、児童の「自学自修」によるいわゆる「自由教育」を展開した。彼は、当時あげて教育界でもはやされた自由教育を「雷同する」「心中する」とまで礼讃をしていた。が、しかし、自由教育と自称するものでも「よくよく聞けば小さく堅まった肩のこるような不自由教育」にすぎないことをなげいた。それでは、真の教育とはどうあるべきだというのであろうか。千葉師範の自由教育参観に行った際、上田は、そこで「自由とは自我の放縦だ」と論争している。彼は「絶対自我主義」をその論拠とした。たとえば「十七億の人物をして十七億の独自の生活を生かしめよ」とか「めいめいに違った思想をもって存在していることこそ、文化生活の悦びである」とかのコトバでもってそれは表現されている。彼は、いかなる社会であらうとも、「制度」によって統一された社会の平和を、「人間味、自由と創造と生命の飛躍とのない動物的平和」「石ころの平和」とみなす、きわめてアナーキーな立場にあったことが知れるだろう(注1)。この「絶対自我主義」やアナーキズムを根底にもつ「自由教育」論とは、はたしてどのようなものであろうか。

1922年に「倉田百三論其他」と題して発表した論文の一節に「自由教育論」が論ぜられている(注2)。それは以下にみるように、きわめて徹底した自由の宣言である。「自由教育ということが、しきりに言われる。自由教育とは人生という程の意味だ。自己教育し、自分で自分を教育してゆく、即ち人生ということだ。真の教育の目的は自己の生長であり、その主体は自己であり、対象もまた自己である。真の独学のみが自由教育であるはずだ。

今のような学校を、自由教育場にするには時間的制限も全て撤廃し単に図書館の如くし、実験室、遊戯場、図

書室、集会場、音楽室などを設け、自由に全ての児童のために解放しなければならない。

真に学校を独学の機関たらしめねばならぬ。真の独学のみが真の自由教育だ。」

この年には未だ益野校の校舎は建設されていない。彼がひそかにえがく設計図であったであろう。事実、後述のように、「自由研究室」なる一室を特設し、新校舎における自由教育推進の一助としているのである。それはともかく、この論文には、学校教育において、カリキュラムも時間も、教師も教材も、その選択については児童の自由にまかせられるのが本来の自由教育であることが指摘されている。これは啓明会の下中弥三郎が『教育再造』において示した『『国民道徳』からの解放』『『理智主義』からの解放』『『時間割』からの解放』『『教科課程』からの解放』『『予習復習』からの解放』『『成績考査』からの解放』に強い影響をうけていることが知れよう(注3)。

それでは、その自由教育論がどれほど具体的に展開されたのか。換言すれば自由教育の実際はどのようなものであったのか。『大正13年益野小学校経営案』を手掛りとしてみていこう。その一端はすでにふれておいた。

前述のように、上田は、学校を「児童共和国」だとしている。学校は「未来ノ生活ノ準備ト見ル教育主義」の場所であってはならない。現実を生きる現在の生活の場である。「児童ノ現在ノ生活ハ真ノ生活デアル」ゆえに「現実ヲ直チニ理想ト見ルリアリズム」が強調される。学校即生活の場、教育即生活の考えに立脚せねばならない。だから学校とは「生命の相関と共和の上に、新しい成長が企画され、実現される」ところでこそなければならないのである(注4)。「児童共和国」とはまさに「児童ニヨル児童ノためノ児童ノ教育」の実現である。教師が教育するのではなく、児童がかれ自身を教育する。教育とは「児童自ラ学バシメルコト」である。教師はあくまで「自己教育ノ動力トシテ児童ヲ培イ、学習ノ全過程ノ

相談相手トナル」ことが主要な任務である。この点で「児童共和国」の教育方針が児童と教師との「綜合意志」によって樹立せられるということが、その経営上の要石となるのである。

ところで上田は「今の先生方は、あまり無理解すぎる」と強くあげた。何に対して無理解か。一は、児童生活に対してである。特に「遊ぶことの意義と価値」とに無理解である。二は、自由の効果に対してである。まるで子どもはほおっておくとすぐ悪いことをする者だという先入観がある。そこで子どもの自由を奪い取る。三は芸術に対してである。子どもの生活は直ちに芸術的生活であるが、画をかいいたり、うたをうたったり、劇を悦んだりすることを教育者はきらう。結局「新鮮な人間の若芽が、ゴサゴサした無理解な教育者にいじめられる」というのが、現実の子どもをとりまく環境である(注5)。まさに「^(ママ)子供はどこへ行っても沢山おる。どこへ行ってもわいわいさわいで居る。しかしほんとうに望ましい子供はめったにいない。真に子供らしい子供は少ない」のである(注6)。上田がしばしば「悪統一」といっているように、子どもたちはけって「自由」を獲得していない。自ら学ぶ主体として形成されていないのが現実の子どもである。上田は「児童ノ現在ノ生活ハ真ノ生活デアル」といっているけれども、現実の障碍は事実として存在する。彼はそのために、教育組織や文芸サークルをおこし教師の生活解放・意識改造の闘いに取りくんだり、官製教育会民主化の闘いの先頭に立ったのである。こうした教育解放運動は全国各地に点在し、それゆえに、大正期の自由教育運動の側面に教師の自己改造運動が指摘されるのである。もう一つの側面として、学習者の主体形成のための自由教育運動、すなわち「自己教育の動力としての児童」の培いの取りくみの運動、上田庄三郎の場合には「創造教育」と命題される「自由教育」の実践がある。本稿ではとりわけ後者の意義を探ることを課題としている。『経営案』にしたがってその具体をみてみよう。

まず「訓練養護」(生活指導)について。

学校が「児童共和国」であるかぎり、自律自治の原則が貫かれなければならないことはいうまでもあるまい。「訓練」および「養護」の根本方針は、必然的に、「自治訓練」「自治養護」である。教師の管理統制下におかれる「形式張りノ訓練」であってはならず、あくまでも「自由ニ児童自身ヲ成長セシメル」ような「訓練」「養護」が理想であり、かつ現実の実践形態である。たとえば、上田の担任するB組ではどのような方針によってい

るのだろうか。

い 自分ノシナケレバナラヌコトハ自分デスルコトヲ
ススメル。

ろ 一斉敬礼ハシナイカワリニ、個別敬礼トスル

は 毎日放課後ハ自治的ニ集合サセル

に 喧嘩スル子ヤ泣ク子ハ、細心ノ注意ノモトニ、干
渉ヲセズニヤラセル

ほ 毎日ノ掃除ハ一番大切ナ訓練ノ機会ダカラ、ソノ
意義ト方法トニツイテ、徹底シテ体现ヲ要求スル

へ 机内ノ整頓、学用品ノ維持、取扱ニツイテハ、特
ニ注意スル

と 服装ハ時々ニ検査シテ端正ナラシメル

ち 「イタズラ者ホド強ク愛セヨ」ガ自分ヘノイマシ
メ

り 「アマヤカスコト」(没批判的是認)ト「^(ママ)イラバカ
スコト」(非教育的放任)トハ最モツツシムベキ訓
練上ノ錯誤デアル

ぬ 病氣ノトキハ原因ヲ考エサセル

る 他人ニ迷惑ヲカケヌ限リ離席ハ自由

このほか「学級自治会」による「自治訓練」がなされて
いる。

こうした学級の「自律自治」にあわせて、全学的な訓練養護の自治がなされる。以下、そのいくつかを紹介しよう。

1. 自治団……デモクラシーノ精神ニ基調シテ、児童ノ自治的ナ生活改善ノ機関。自治精神、協同ノ精神ニヨ
ッテ、児童ノ訓練養護ニ自動サセル様指導スル。全校児童を部落別、性別によって4つの自治団に組織。この自治団によって、「清潔検査」(毎週)、「部落別小学芸会」(随時)がおこなわれるほか、各自治団には「学校植物園」(植物ヲ栽培シ、土ヲ愛シ、育成労働ヲ楽シム精神ヲ養フ)、「学校動物園」(兎、其他ノ鳥獸ヲ飼養サセテ動物愛育ノ精神ヲ養フ)を所属させる。

2. 児童衛生部……児童ノ衛生救護ノ任ニアタラセル

3. 児童体育部……運動体育ニ関スル研究ヲサセル

4. 児童販売部……児童の学用品を販売・児童ノ算数ノ能力ヲ実地ニ試練スルコト・商業道德ノ創造・利益金ヲ以テ図書購入費トスルことが「目的」である。

これらの自治組織のすべての委員は、児童の選挙によって選ばれていることも、特徴的である。

つぎに「学習輔導」(学習指導)はどうか。

「訓練養護」が自律自治であるように、「^(ママ)学習輔導」もまた「自学自修」である。教師は「^(ママ)自習自学ノ輔導者・相談相手」であるのが本義である。このような前提にた

って、以下、いかに「自学自修」を完からしめるかが示されている。すなわち、(1)児童の環境を学習にふさわしく整えること、(2)教授方法は一定の形式に拘泥してはならない、(3)深い思考のある学習に導くこと、(4)教材を児童の個性に応じて構成すること、(5)学習は結果ではなく研究創造の過程を重視すること、学習成績物の評価よりも学習状態を評価すること。(6)学習の発時ノ指導は全学習過程に大きな関係をもつ、したがって個別指導をすみやかにおこなうべきこと、などがあげられている。『経営案』によると、人生は「真」「善」「美」の学習であるゆえに、教育もまた、真・善・美の学習である(注7)、しかしそれらは「与エテハナラス」もの「発見セシメネバナラス」ものである。要するに学習過程は「見出すコトノ喜び」の連続でありたいという。ここに児童の「生長」があるのである。

こうみてくると「自学自修」はけっして指導の放棄ではない。「一斉教授」などとははるかに緻密な教育計画・指導系統が用意されていなければならないことが知れるだろう。それがために益野校の教師たちは、毎週1回金曜日の放課後をつかって「教育上ノ諸問題」の共同研究、「教育方法ノ実施研究」(学科別学年別ニ系統立テテ行ウ、研究教授及批評会ヲ行ウ)のための研究会、あるいは隔週1回水曜放課後をつかって「児童読物研究」(教育上ニ適当ナル児童読物ノ選定批評、児童創作集、編集発行)のための研究会などを開いている。一方児童に関しては、学級自治を基礎としながら、全校的な「自学自修」の場づくりがおこなわれているのは、「訓練養護」と同様である。たとえば、毎週水曜日第四時に催される「芸術会」。この会では話方(創作童話が中心)・創作の鑑賞批評(作文・図画・童謡・手工)・唱歌(独唱)・レコード鑑賞・児童劇のほか、教師の童話によるお話会などが催された。児童の「自学自修」はこうした「芸術会」を中心とする「創造活動」によって着実にはぐくまれていったのである。さらに注目されるのは「自由研究室」の特設である。自由研究室は、読書指導や児童の特別研究のために使用され、日常児童1名の係をおき自主管理をなしている。自由研究室には、児童読物(童話・童謡・脚本・読本・理科書その他)・年代表・九々表・統計記録・地図・掛図・新出漢字表・黒板(二ツ)・児童創作集・辞典・児童製作品・身長器・体重計・視力表が設置・設備されており、児童の「自学自修」「自治訓練・自治養護」の助けとしようとしている。学校を「独学」の機関たらしめようとする一つの試みといえる。

以上を通じて明らかになったのは、益野校の自由教育

のねらいは、「ほんとうに自分を尊重し、ほんとうに自分を自由にし、ほんとうに自分を養っていく生活」の確立、絶対自我主義の確立にある(注8)。「自由教育」とはそのための方法でもあった。

益野校の自由教育の柱は「芸術教育」であるという。「自我創造」こそが「真の生活を生きようとする」ことであるとする上田庄三郎にとって、「芸術活動」は最大の「(自我の)創造活動」であった。この考えは、稲毛詠風の「創造教育論」や山本鼎・片上伸らの『芸術自由教育』の運動に影響をうけたものであり、上京後の教育実践に直接もちこまれた(注9)。『経営案』に「滔々トシテ吾ガ教育界ノ現前ヲ風靡スルモノハ芸術教育ノ思潮デアラル。芸術教育ノ真ニ感謝スベキハ、道徳ノ根幹ヲアタタメル処ニアル。吾等ハ児童ノ芸術的表現ヲ尊敬シ理解シテ、ソレノモタラス児童ノ生活感情ノ何デアルカラ仔細ニキカネバナラス」とある。子どもの「芸術的表現」のなかに子どもの生活や意識をみるとするこの考えは、すでに「生活教育」の芽をみることができただろう。上田は綴方・図画・手工のごとき「芸術的教科」は、その「創作」において、まったく児童の自由にまかせた。「創造活動」こそ「自我の発露」とする彼の論理からすれば当然のことといえよう。

〔作品例一綴方〕(注10)

ゴリトリ 二年 岡林 善

私ハ キノフ ハマエサント ゴリヲトリニ ユキマシタ イテ 大キナイシヲ オコスト 大キナゴリガ トビデマシタカラ ハマエサンガ ソリヤソリヤト イヒマシタ ソレカラ ソノゴリガ ハイツイタイシヲ オコスト スミノホオヘ イテオリマシタカラ フタリガ セメテ トリマシタ

ハマエサンガ ユフコトニハ エヤンバイヂヤ マツト トロウト イツテ イシヲハグルト マタ 大キナゴリガ トビデマシタ

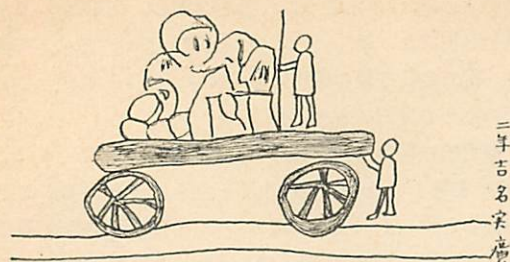
ナワナイ 二年 吉名良廣

ボクハ ユウベ オトウサント ナハヲ ナイマシタ 一ハノウテカラ マタ ナイヨルト オカアサンガ ダスヲ アムト イヒマシタ 父ハ ナハナイ 母ハ ダスアミ ボクハナハヲ ナイマシタ

ソレカラ ミンナガ アムナウ アムナウ

〔作品例一自由画〕

1 無題 二年 吉名 良廣



遊びあるいは労働に取材した作品である。綴方にしても自由画にしても表現技術は未熟さが目につく。しかしこれらの作品には、すみずみまで健康で明るい子どもらしい生活感情があふれている。遊び生活では夢中になって「ゴリ」取りをする主体の真実がえがかれているし、労働生活では大人との「協働者」としての生活の意欲をみることができる。上田の「芸術教育」は、「技術を練る」ことにその主な目的があるのではなく、「創造生活」を通して、対象との触れあいを意識化し、さらに「生活感情」や「思想」を豊かにし、自我の創造をめぐらそうということである。だから「何ものにもとらわれない自由」こそが子どもたちに認められなければならないのである。そしてその「自由」の保障こそは、日常の教育生活全体を通じて、緻密に準備されねばならない。こうして「創造」された「創作物」は文集などに編集され、「学校文化」として重要な意味をもつにいたる。綴方や自由画は一人ひとりの「生活記録」「生活表現」であることはいうまでもないが、文集として編まれることなどを通して鑑賞批評される。益野校では「芸術的教科」における創作と鑑賞とは「車の両輪」として位置づけられた。創作は自己の「創造生活」を深め、鑑賞は他人の「創造生活」をみ、批評により自己の「創造生活」の反省をうながす。益野校では『赤トンボ』と名づけられた創作集が随時編集発行されている。それには綴方や自由画などの児童の作品のみならず、教師や地域住民による創作も収められており、貧困な僻地の地における有力な「文化」として、また時には「教科書」としての位置にあった。昭和にはいつ綴方教師として活躍する三重の田川貞二が指摘しているように、文集はたんに「指導記録」としてあるのではなく、児童を総体的にとらえ、かつ指導の有力な材料としてあるのである(注11)。こうした文集活動は、大正期はまさに胎動期であった。なかでも鳥取の峯地光重は「国語読本」にかえて文集を使用し、「生命の読本」と名づけていたし(注12)、北海道の木村文助は文集『村の子供』を編み鑑賞教材として重視していた(注13)。ともに徹底した生活教育の実践家で、生活綴方

運動の先駆をなした「綴方教師」である。上田庄三郎も彼らと同じように綴方教師であったとすることができるかどうかは判然としがたいが、綴方などの「創造活動」をつうじて、子どもの実生活にまでくわいろうとしていたことは事実であり、それが、のち、「生活綴方運動」につながっていったと評することができるであろう。換言すれば「生活が陶冶する」という生活教育の原則をかれは貫ぬこうとしていたし、「創造活動」にこそその成果(結果)があらわれると考えていた。

それではどのような「生活」こそが真に児童を教育するというのか。彼はのぞましい人間像をしばしば「土人」と呼んだ。教育は「土人創造」の教育でなければならないという(注14)。じつは、大正から昭和にかけての「生活教育論」者の間に、「原始子供」とか「野性」とかのコトバが児童像を語るために用いられているが、これらの意義とかかわらせながら、論をすすめてゆきたいと思う。

- (注1) 上田「自我創造の一路へ驀らに」(『闡明』第6号、1920年12月号)
- (注2) 『土』第8号、1922年11月号、著作集第1巻
- (注3) 下中「教育解放論綱目」(『教育再造』1920年11月刊)『下中弥三郎教育論集・万人労働の教育』(平凡社、1974年)所収。
- (注4) 上田「生命の村にきて」(『教育の世紀』1925年5月号)
- (注5) 上田「芸術的精神の教育的汎濫」前出。
- (注6) 上田「混沌を行く」(『土』1921年7月号)
- (注7) 真・美・善・技とする箇所もある。
- (注8) 上田「必至の一途」(『土』1922年5月号)
- (注9) 雲雀ヶ岡小学校の教育題目を「創造本位の自由教育」としている。
- (注10) 『赤トンボ』1923年3月号所収。
- (注11) 田川「尋六綴り方指導の偶感」(『綴方教育』1929年12月号)
- (注12) 峯地『文化中心綴方新教授法』(教育研究社、昭和2年版)、峯地光重研究者の太郎良信氏(東京教育大学)によれば「生命の読本」は未発掘だということである。
- (注13) 木村『村の綴り方』(厚生閣、昭和4年)、木村の筆になる『大野尋常高等小学校・教育要覧』によれば、「村の子供」は尋常科4年生以上の児童に配布されることとなっている。なお「村の子供」を中心とした木村の教育実践は、生活派に属する指導原理を採用した上で、砂原小学校への転出を命ぜられた。いわゆる不意転である。
- (注14) 上田『大地に立つ教育』(啓文社、昭和13年)初出は「野生の教育もえよ」(1925年8月)。著作集第1巻

(埼玉大学教育学部)

中央産業教育審議会

「中学校職業・家庭科について」の建議(1)

—中学校専門部会の審議過程—

清 原 道 寿

まえがき

すでに前述したように、昭和28年3月に出された、中央産業教育審議会(以下「中産審」と略)の「中学校職業・家庭科について」の答申(全国の職業・家庭科教師には、第1次建議ということばで一般化した)は、宮原誠一・清原道寿編著「職業・家庭科指導細案 職業篇」(牧書店 1952年)の第1章を原本としたものである。そして、この著作の第2章以下は当時の職業教育研究会の実践的研究者たちの執筆によるものであった。

では、この第1次建議が、中産審において、どのような審議過程をとってまとまってきたか。そのことを当時の議事録によって要約しよう。

1. 中産審の委員構成と審議経過

中産審は産業教育振興法(以下「産振法」と略)の制定後、この法律の規定によって設置された審議会である。すでにくわしくは、本誌1967年2月号にのべたように、産振法を国会で審議する過程で、委員の任命権が文部大臣にあること、したがって委員構成が、ときの政治権力によって、非民主的に行なわれることになるとの理由ではげしく反対された。しかし、そうした反対にたいして文部省側は、「文部大臣に任命権があっても、各界各層から、だれがみても適当と思われる人を民主的に任命する」という答弁をくりかえし、条文を改めなかった。しかし、そうしたはげしい反対と答弁があったため、第1回の中産審の委員には、当時日教組教研の中心人物であり、進歩的教育学者として生産教育を主張していた、宮原誠一・東大助教授、および労働科学研究所長の桐原葆見博士などの学者を、第1回の中産審委員に入れて、一応「民主的任命」*のポーズをとった。

* このうち政府の他の審議会と同様、文部省当局の意見に同調する傾向の人々によって、中産審の委員は構成され、日教

組講師団関係学者は完全にシャット・アウトされた。

こうした、中産審では、「中学校職業・家庭科」の改善案をつくって答申を行なうため、中学校専門部会を構成し審議することになった。この審議は、昭和27年3月からはじまり、11月末までに約9回の会合をかさね、一応の結論に達して、第1次建議の答申案が作成されたのである。

第1回の「中学校専門部会」は、昭和27年3月26日に開かれ、淡路円治郎・桐原葆見・高師広吉委員が出席、海後宗臣・宮原誠一・佐藤孝次委員が欠席、文部省からは、杉江清職業教育課長、長谷川淳(工業担当)・島田喜知治(農業担当)・大埜隆治(商業担当)・山本キク(家庭担当)・水谷統夫(職業指導担当)事務官が出席した。そして、この専門部会では、中学校学習指導要領「職業・家庭科編」(昭和26年版)の基本的な問題点を検討し、その改善の方向をきめていくことに方針を決定した。それ以降の会議において、東京工大の高師広吉助教授、労働科学研究所の桐原葆見博士、東京大の宮原誠一助教授の3名の委員がそれぞれ改善案を提出し、それらの案をめぐって審議が行なわれた。つぎにその審議の経過を要約する。

第3回部会(昭和27年5月6日)に、つぎのような高師案が提出された。

職業・家庭科教育案

(1) 目的

生活に必要な仕事の技術的処理を通して産業文明の基礎を理解し、将来の職業人・家庭人としての素地を培う。

(2) 指導方針

(イ) 各部門の仕事は常に日本の産業構造に連けいしつつ指導する。

(ロ) 各部門の仕事は直接職業への準備として教えるのではなく、それが人類の歴史における地位、現在の産

業組織における地位を知らしめる手引として教える。

(イ) 技術的態度 (実測、企画、正確性、用具の取扱いその他)、勤労を通して社会に奉仕する念を養う。

(ロ) 実習の時間は各部門とも総時数の $\frac{2}{3}$ 以上とする。

(ハ) 理科の施設を転用する。

(ニ) 仕事は量より質を重視する。なるべく地域社会、学校等に奉仕する作業形態をとる。

(3) 題材の選定

(イ) 地域産業の実情に即して題材を取り上げるが、常に自立経済計画・国土総合開発計画の線に沿う。

(ロ) 衣・食・住に関するものと併せてスコープを広め動力・生産・消費・運輸・通信・美術に関するものを選定の基準とする。

(ハ) 各部門とも間口を狭め、重点的に基本と思われる題材を取り上げ、仕事に徹底せしめる。

(4) 教材の系統と着眼点

〈主として男子〉

① 日本の産業構造の研究

(a) 自立経済への道 (b) 各種産業の地位と任務

(c) 貿易 (d) 生活水準 (e) 労働

(f) 企業 (大・中・小) (g) 職業と適性

② 土地と産業

(a) 農林水産業の基本 (b) 商工業の基本

土地を基盤とし諸産業の推移発展、相互関連を中心とする。実習を重視し、農林水産業では、土地改良、開墾、家畜飼料、桑園の集約、化繊、パルプ、用材その他に転用重視。商工業は立地条件の推移を重視。

③ 機械工作

(a) 機械製図 (b) 木材処理 (c) 金属処理

・材料の技術的解説 ・用具・装置の取扱い手入れ
・保存 ・災害防止 ・作業工程

④ 電気技術

・電力の技術的解説 ・用具・装置の取扱い方
・災害防止 ・近代産業と電力

⑤ 化工繊維技術

・材料の技術的解説 ・器具・薬品の取扱い方
・作業工程 ・化繊・化学肥料・プラスチック・セメントを重視

〈主として女子〉

① 日本の産業構造の研究 (男子と同じ)

② 土地と産業 (男子と同じ)

③ 被服と科学

(a) 日本人の被服計画 (b) 裁縫の基礎技術

(c) 被服の手入れ・保存・染色 (d) 時間と労力と能率

④ 食料と科学

(a) 日本人の食生活の改善 (b) 基礎調理と容器の取扱

(c) 燃料の合理化 (d) 栄養と体格、食品の保存

(e) 時間と労力、計測

⑤ 家庭機械工作

簡単な家庭機械の分解・組立・修理

⑥ 家庭経済と消費

計測、数処理、記帳

⑦ 家庭と人間関係

〈備考〉 商業部門の実務は学校の自治活動、クラブ活動中で実施

(5) 配当計画

学年	学期	教 材 部 門
第1学年	1	日本の産業構造の研究 (男女共通) 土地と産業 (男女共通)
	2	土地と産業 (男女共通) 機械工作 (機械製図——男) 被服と科学 (女)
	3	機械工作 (木材処理——男) 被服と科学 (女)
第2学年	1	機械工作 (金属処理——男) 食料と科学 (女)
	2	電気技術 (男) 家庭機械工作 (女)
	3	化工・繊維技術 (男) 家庭経済と消費 (女) 家庭と人間関係 (女)
第3学年	第3学年は男女ともこれまでの学習経験にもとづき下記の3類の中からひとつを選択する	
	1類	電気技術、機械工作、化工・繊維技術
	2類	被服と科学、食物と科学、家庭経済と消費
	3類	農業の基本、林業の基本、水産業の基本、商工業の基本

以上の高師案をめぐって、審議が行なわれた。その審議過程をつぎに要約する。〔 〕内は筆者の解説)

〈職業と家庭の分離について〉

K委員 職業と家庭を別にすることはできないか。家庭は消費計画の教育であり、職業は生産計画をねらっている。消費生活の問題といっしょにしない方がよい。

S委員 職業・家庭科の家庭はとったらどうか。家庭科は精神的なものが強いようなので、こうした面から別にしてやったらどうか。

M委員 私は (職業と家庭を) はっきり分けるべきものと思う。日本の農業・工業の再建のための基礎的なもの

のとして、名前も「職業」とせず、生産科としてやり、家庭は生活科として、家事・保育等をやり、男女共通のものや女子だけのものを学ばせる。いずれにしても2つに分けてすっきりさせる。

生産の技術の教科と、生活の技術の教科に分ければよいと思う。

〔こうした意見に対して、文部省側は、職業・家庭科という1教科は既定のこととして、職業科と家庭科に分科する意図は全くなかったとみてよい。以上のような分離論に対して、文部省の事務官や職業教育課長は全く発言がなくて無視する態度をとっている。そして、職業・家庭科という1教科で改善案を作成した高師委員がつぎのように発言している。〕

T委員 職業と家庭を分けた場合は、従来の職業〔教育〕という考えに閉じこもる恐れがある。……

また家庭は昔の家事に逆行する。……産業分類の発展に従って、職業と家庭を考えて、当分はこの案のような体系でやるのがよいと考える。

〈男女別の教材について〉

K委員 〔教材で〕男女を別けることはどうかと思う。「食料と科学」にしても当然男子が知らなければならない問題である。〔この原案では女子だけが学習するようになっているが〕男女ともにやるようにすべきである。

A委員 女子だけやらせて事足りるものと、男女ともに知らねばならぬことがある……現在の家庭生活経営はもっと合理的にすべきと思うので、これは職業・家庭科の中で〔男子も〕やるようにした方がよい。

K委員 職業と家庭を2つに分け、女子が旋盤や製図の作業ができるようにすることが必要である。

〈商業的教育内容について〉

A委員 〔この原案では、商業的教育部門は、3年の〕商工業の基本ででると思うが、全般的にこの部門が少ないように思う。

M委員 商業部門のことは、社会科を通じてかなりやっている。私の考えでは商業的実習は教育的価値をもたないと思う。記帳などは国語や理科でやれる。

O事務官 商業は……社会科を通じてできるといわれるが、商業プロパーのものは、社会科の教員では不適当である。珠算はそれができないために日常生活で不自由を感じれば、〔珠算は〕一般教育として必要であるし、記帳こそは商業プロパーのもので商業で絶対必要で、これが十分に知られていないから、会社等の経理がよくいっていない。この原案は商業的部門が少ない。

T委員 大抵事務官のいわれるように、珠算・記帳が

必要でないとはいわないが、それらが就職準備として必要だからというような観点にたつとすれば、この案とちがった案をつくらなくてはならない。

O事務官 ……珠算のできない生徒の方が多い現状であるが、日常生活の事務処理が珠算のできる程度にしてやるのが〔一般教育〕ではないか。

T委員 〔日常生活に〕必要だということと、教材計画案に入れるということとはちがう。この案は産業分類の基礎ということで計画したものである。

O事務官 ……流通ということが近代産業構造の重要な特徴である。この面はしっかり認識させなければならぬので、現在の社会科のような観念的な内容ではその認識ができない。これはビジネスとして学習活動を通じて体験さすべきである。

A委員 そうした学習は、たとえば機械工作の中に原価、材料、仕入れ、能率の問題を入れてくればできると思う。

M委員 〔生産的学習の中で〕生産管理をやらせればそれはでてくるし、そこで記帳も伝票も出てくる。

〔以上のように、案に商業的教材がほとんど入っていないことをめぐって、商業的教育（審議記録では、これについて、distributive education ということばが使われている）をどうするかが論議されている。商業担当のO事務官が何回か発言しているが、商業的教材を特設して学習する意味づけが明確でなく、委員の多くは一般教育として商業的教育内容を独立して設けることに消極的であり、生産的教育の中で記帳・珠算等をくみこむことを主張している。しかしこうした主張は、第1次建議・第2次建議のさい取りいれられなかった。それが形の上で取りいれられたとすれば、技術・家庭科の発足においてであった〕

〈農業的教育について〉

M委員 この案では、農業的教育の面が弱いと思う。都市の学校でも、学校園である程度の栽培実習をやってもらいたい。……内容として、1歩先んずる、何らかの問題をもった、しかも単純な基本的なものを取り入れればよい。

Y委員 農業でいちばん欠けているのは、工・商技術の面であり、そうしたものを取り入れる必要がある。百姓技術は親が教えてくれるので、学校は農業改良技術を教える必要がある。

S事務官 工業技術と商業的知識が不足しているのが、今日の農業の有様なので、栽培・飼育の改善に工業的技術をかみあわせていくことが必要である。農村の学

校では、親のまねをした技術や因襲を打ちくたくことを教えることが必要である。

M委員 学校園で実験主義的農業はできると思うのでもう少し農業的教材を取り入れるがよい。

〈家庭科的内容について〉

Y事務官 育児が入っていないが。

T委員 育児は中学生としてまだ早いという考えで入れなかった。

Y事務官 中学生の年齢では、母親としてでなく、姉として子守としてでよいので、年齢的にも問題はない。

S委員 そういう家庭的なプロパーのものをまとめて〔家庭科として〕独立したらどうか。

M委員 育児や被服を多くして生活科として「職業」と分離することはどうか。

A委員 生活科として分離した場合、社会科との関係はどうか。

M委員 生活科は仕事中心の教科で、実技が中心となるものである。

Y事務官 仕事が中心になると、婦人衛生はどこで扱うか。

〔ここでまた、職業と家庭の分離論が出てきた。また文部事務官の「育児」を入れる理由はまことに珍説である。こうした審議ののち、つぎの会で、桐原委員と宮原委員が案を出すことを決定して散会した。〕

産業科及び家政・保健科案（桐原葆見案）

昭和27年8月6日 第5回*部会

1 方針

(1) 現行の職業・家庭科を廃して、新に

①産業科 ②家政・保健科（仮称）をおく。

(2) 学習時間は一応現行〔職業・家庭科〕の1学年140時間を限度として計画する。その配当を次のようにする。

各学年とも 産業科専用……40時
家・保科専用……40時 } 両科共用60時

各専用時間は主として教室の学習にあて、共用の60時間は実習にあて、実習については産業科と家政・保健科とを選択として、適宜共通あるいは併列して行う。

(3) 両科ともに原則として必修とし、系列的に学習する実習に限り併列して選択せしめる。

(4) 他の教科との対応を十分に考慮するのみならず、

* 第4回（27・5・30）に宮原誠一案が提出されるが、宮原案は第6回以降にまとめられていく第1次建議の原案となるので、桐原案を先にのべることにする。

この科を中心として他教科の内容を調整する。たとえば

①現在の職業・家庭科で取扱われているところの「家庭生活・職業生活のあり方とそれについての社会的・経済的理解」、あるいは「職業の業態および性能についての理解」の一部に該当するものは、これを社会科の学習においてすることとし、

②現行の手技工作単元は、図工科にその主要部分を移し、

③製図単元（写図、スケッチおよび機械製図）は図工科で取扱う。

(5) 教室学習は時間配当をなるべく連続2時間とし、実物解説による学習を主とする。実習は1回連続5時間以上の時間配当をする。

2 性格と目標

(1) 産業科は現代産業技術への理解を深め、20世紀的生産への能力を充実発展せしめる基礎学習をするものである。

(2) 家政・保健科（仮称）は近代産業化した現代社会における家庭生活の合理的処理技術並びに健康生活の方式を学習して、生活能力の向上と生活内容の充実とを期する。産業科と表裏相応すべきものである。

(3) 両科ともに生徒の実生活に出發するが、近代科学技術の深い理解とその応用能力をつけることをめざす。

(4) その教育内容は、したがって、地域社会の必要と学校や生徒の事情によって特色をもつものであるが、必ずしも地域社会の現状に拘りせず、むしろその将来の経済的産業的展望を重視してその特色をもたせる。

(5) 目標

①現代産業技術の理解

②現代的生産能力の基礎教育

③近代産業化した社会における生産能力のかん養

④特定の職業準備教育であるよりも、むしろ将来の適職に対する自由選択の可能性を大にする。

⑤技術的感覚と批判的並びに創造的精神のかん養

3 産業科教育内容（現行指導要領に準じて）

中項目の中で適切なものを選定する

大項目	中項目	備考（例）
農 耕	栽 培	いね・むぎ・いも・野菜・果樹 (土壌検査、農業経営比較等の実習)
	養蚕・畜産	
漁 業	造 林	
	農産加工	
	漁具修理	
	出漁準備	
	漁場・養殖	
	水産加工	

木工	製材・製作	作業台・鶏舎建築
土工	施工	水槽施工・洗場施工・旋盤土台施工等
機械操作	組立	機構と機能・吸塵器分解組立
	修理・手入	農用電動機・木工機械・ミシン・工具
機械工作	手仕上げ	材料と強弱・定木・パス
	旋盤仕上げ	
経営記帳	原価計算	農耕・木工・機械工作等の原価計算
	伝票・決算	算、材料・工具・肥料等の出納管理
計算	計算器具	珠算・計算尺・計算器
		(珠算練習は希望者に課外で)
職業指導	雇傭・適性	職業安定・適性検査

4 家政・保健科教育内容

大項目	中項目	備考(例)
居住	清掃	吸塵器の機能分解・空気中粉塵・空気中細菌・空気中汚染度・換気・採光・照明・室温・その他の塵あい
	住い方	居室・台所・上水・下水・塵芥・尿尿処理
被服	作業衣・ふだん衣・下着・その他	地質・作り方・着方
栄養	成人の栄養	労働と栄養・発育と栄養・栄養の内容構成・栄養価
	児童の栄養	(農耕と関連)
	家畜の栄養	(同上)
	植物の栄養	
疾病	人間の疾病	病原・看護法・治療法・予防法
	家畜の疾病	
	植物の疾病	
保育	人の幼児	
	家畜の幼児	

以上の桐原案をめぐって、審議が行なわれた。この会議への出席者は、文部省関係者のほかに、委員としては、宮原誠一・海後宗臣・高師広吉の3名である。そのときの審議をつぎに要約する。

〈2教科にわたることと時間数について〉

M委員 産業科と家政・保健科あわせて140時間はむりのように思われる。

T委員 時間の関係で保健までいれては、時間がなおいっそう足りなくなる。

Ka委員 家政・保健科の中の保健の大部分は、現行の保健体育科の方へもっていった方がよい。なお時間数の問題は何か「140時間が」絶対ということでは

なく、この教科の見地から希望を出せばよいと思う。

S課長 その通りで、文部省としては、現在、全教科課程の再編成を考えているので、この会としては、1歩先んじて、この審議を行っているので、新たな見地で、〔時間数についても〕意見を出して貰いたい。

T委員 産業科と家政・保健科の2本だてはよくない。産業部門と家庭部門とを1つの指導理念でやるべきだ。

K委員 職業と家庭科1本になっているのは、本質的でなく便宜的なものと思う。

M委員 本質的には職業と家庭とは同じものでない。職業は生産技術の基本であり、家庭は家庭生活の基本である。

〈職業指導について〉

M委員 この科は生産技術科として筋をとおしてはつきりさせるため、職業指導は分離してもらいたい。

Ka委員 進学指導、職業指導を3年あたりでとりあげた方がよいようである。

〈農業的教材について〉

M委員 家畜の栄養や植物の栄養を家政・保健科でやるのは反対で、これは農耕でやるべきである。なお、農業を都会の学校でやらせることはよいと思うがどうか。

S事務官 都会で〔農業〕をやる場合には意味がちがってくると思う。

H事務官 さきの会合でS委員の意見は、〔都会の学校の学校園などで作業をやって〕それで農業をやったと思われては困るというにあった。

T委員 都会でも農業はやらせるべきだと思う。

M委員 K委員の案とさきのT委員の案で、工業的教材ではどう変っているのか。

T委員 大体同じと思う。私は工業的教材で、安全教育を大きく掲げてもらいたい。

M委員 K委員案という機械の組立でもっとも適切な機械は何がよいのか。

K委員 自動車の組立がいちばんよいと思う。

S事務官 縄ない機械などもよいのではないか。

(大東文化大学教育学科研究室)

■12月の新刊

四つの署名

世界の名作① ドイル作 井上一夫訳

レ・ミゼラブル

世界の名作⑦ ユゴー作 榎原晃三

〈小学校上級～中学生向〉 A5変型判 定価各 1,200円

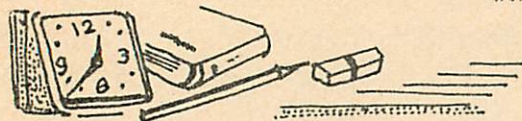
国 土 社

桐山京子

『学校はぼくの生きがい』

——自殺、登校拒否をこえて——

労働旬報社



タイトルが示す極めて現代的問題に目がとまって店頭でパラパラとページを繰ってみた。動機を周囲の大人たちに理解させることもなくこつ然と自らの生命を絶つ子どもたちが増えている。かれらは何を考えているのだろう。父母も教師もだれもが知りたがる。しかし去った子は自らを語らない。著者は、それを登校拒否や自殺を経験した子どもが自らの力で、そしてクラス集団の力で、さらにそれを支える教師集団のまとまりや父母の協力の中で次第に立ち直って行く軌跡をたどることによって明らかにする。この本は、「三年間にもわたって、学校へくる意欲をなくしてしまっていたその子が、ある日、自分の足で立ちあがり、一步をふみだし、学校の門を、くぐる事ができたのは、なぜか。そここのところを分析し、明らかにすることは、教師としての私の責任でもあり、大切な仕事でもあると思えるのです」（まえがき）という著者と、それを囲む「下町の生徒数300にもみえない小さな公立中学校」（荒川区立日暮里中学校）の「32人の子どもたち」の感動的な記録である。

目次は、第一章 勉強って人生につながるんだーオレ教師になるよ、第二章 第二の誕生一蛹から蝶へー自殺・登校拒否をこえて、第三章 ジャンプ!! おにの子学級、第四章 私は教師であってよかったー子ども集団と一体の教師集団、である。

第一章は「詩を創るあばれん坊」波多野君の記録である。かれは「時をかまわず、所をかまわず大荒れに荒れだす」子である。体力があり走ることは学校一、野球できた腕をもつかれが、突然物を投げ、ガラスを割り教室から校庭におり、石を拾って投げ、他人に怪我をさせる。そして自分も血だらけになって手当てをうけるうちに落ちてきて「悪いところは悪い」と認めるのである。専門医（神経科）の診察をうけても「脳波にも病的な異常はない」、気に入らないと興奮状態になる「いわば、不気嫌性発作」といわれるだけである。しかし集団からハミ出ようという子であって病気でないとすれば「やはり集団の中にとりこんで鍛える必要がある」。

かれが立ち直る一つの契機は「彼の表情に……興味が走った」詩作である。その詩の中で、興奮後の冷静さを取り戻したかれは「ともだちの心を傷つけてし

まった」「冷静な心が今僕をせめている」と「悔い」る。そこを「詩や作文で」「心を統一できる子」は「陶冶の可能性」があると教師は見る。

第二は意地をはって行かなかった修学旅行を後からひとりでおいかけ、旅行体験を共有できた喜びを胸に「うその自分に本当の俺が勝った」と記した経験である。

第三は三学年の信州安曇野における農業実習とそれに続く、かれひとりの一ヶ月にわたる農家の生活である。幼い時から父親の労働を見て育ったかれは、みんなで経験した農業実習の中で「都会の子とは思えない」働きをする。そのかれに極寒の季節、「そこで耐えて働けたら気に入らないことを我慢する気持ちが育てられるかもしれない」と期待して、会議をもち指導案をたてる教師集団、そして生徒一人一人を大切に先生熱意に「敬意」を表してその計画を受け入れる犬飼さん、さらに出発の朝かれを見送り、1ヶ月間手紙で励ます子どもたち。これら多くの人の結びつきの中で1ヶ月の労働と学習の生活をやり抜き「心は良く変わった」と記す波多野君かれはやがて定時制高校へ通いながら、勉強は「物事の創造性、考えるということに通じている」と思うようになる。著者はいう。「働ける子は変革できる」!!

第二章、第三章はそのような教師集団や子ども集団、とくに著者の「おにの子学級」が、小学校時代から登校拒否を繰り返した阿部君を生徒会長にまで仕立てて行くまでの子どもたちの心の軌跡である。阿部君は大人たちが自分を「いい子」に仕立てる幼稚園を過ぎ、私立中学校受験の嵐の中で小学校時代から「もう学校は僕ので幕じゃない」と感ずる。中学に入っても同じ。その中で父母との板挟みから自殺を図る。しかしそのかれに学校への登校を促すのは「おにの子学級」の子である。かれは出校し、文化祭の中で力を発揮して認められ、やがて生徒会長になって文化祭を指導し、暴力事件を機に朝鮮問題の討議を組織する。そのかれがマラソン大会では、病み上りの身で最後まで走り続けた靖夫君を三人の友だちと囲み「ヨイショ、ヨイショとかげごえかけて」伴走する。思わず「胸の中が熱く波立ってくる」桐山先生。その波立ちは涙となって私の頬にも伝わった。

（諏訪義英）

T定規と製図板の製作

福 田 弘 蔵

1. はじめに

合板の両端に縁をつけた簡単な製図板、合板で作ったT定規から、2枚の合板を使った製図板まで、T定規と製図板を作り、授業に使用して10年になる。T定規と製図板を教材としたのは次のような理由からである。

- (1) T定規や製図板にかぎらず自作の道具には非常に興味をもつ。
- (2) 道具を自作すると、使った材料、加工法などに問題が残る、道具として完全なものが作りにくい。しかし使っているうちに、その道具のよさ、欠点がよくわかる。この他に、木槌、けびきを使って使用している。
- (3) 製図の製作図の学習は、簡単な立体の製図から、T定規の製作図まで10枚かく、このように製図を沢山かくとT定規と製図板は個人持ちにすると都合がよい。

1年、製図、木材加工の指導計画

A 立体のあらわし方 (15時間)

B 製図のかき方 (22時間)

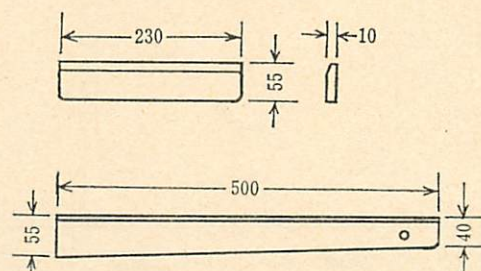
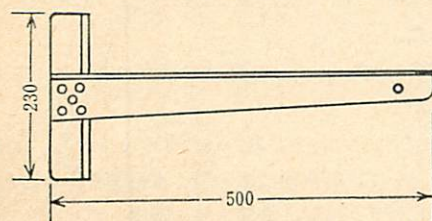
製図用具の使い方は簡単な立体の製図をかきながらそのときどきに学習する。最後にT定規の製作図をかいて終る。

C 製図板とT定規の製作

D 板材による作品の製作

2. 製作図

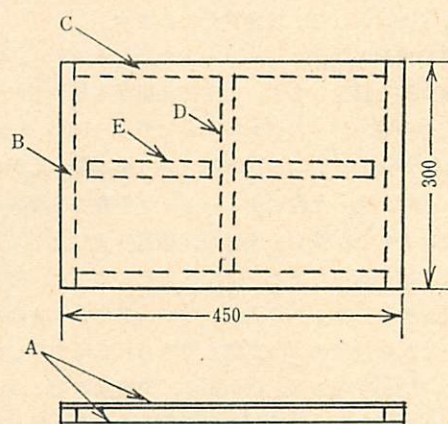
T 定 規



材料表

部 品 名	材 質	仕 上 げ 寸 法	数 量
頭 部	ラワン	10×55×230	1
長 手	ラワン	5×55×500	1

製 図 板



部品記号	材 質	仕 上 げ 寸 法	数 量
A	合 板	2.7×300×450	2
B	ラワン	12×20×300	2
C	ラワン	12×20×410	2
D	ラワン	12×20×260	2

E	ラワン	厚さ12	適 当
---	-----	------	-----

3. おわりに

T定規と製図板を余分に作るから、どうしても時間不足になる。そのために製図用具の使い方を省略し製作図のかき方の中でいっしょに学習し、製作図の最後にT定規をかき、木材加工と重複させて時間を生み出す。

材料の入手方法、経済的なことから、ラワンを使っているが、木目が荒いので困るが2年間の使用には耐えられる。できたらサクラのまさめ材を使いたい。

参考資料

図解技術科全集 別巻

技術科製作図集 1965. 8. 10 初版 国土社

(島根県隠岐郡知夫村立知夫中学校)

力学よもやま話(31)

植 木 鉢

三 浦 基 弘

東京は土地の値段が高いですから、家庭では、緑が多く目に入るように、小さなスペースに植木鉢がよく並んでいるのが見られます。現在の植木鉢は、「素焼き」でできているものが多いですが、昔は、木製が多かったようです。あるとき、植木の話をしたら、ある生徒が、「先生、そんなに植木が好きなのなら、うちのいい松持ってきてあげましょうか？」といったので、「いいよ。ぼくは、テンサイの方が好きなんだ」と返したら、その生徒は、キョトンとしたことを覚えています。

講義で最初の鉄筋コンクリートの話をすると、例外なく植木鉢の話をします。ここに元祖があるからです。19世紀の中頃、パリのブローニュにジョセフ・モニエ(Joseph Monier 1823—1906)という植木屋さんがいました。当時、変った色のチューリップを育てる競争がはやっていました。彼も一所懸命、頑張りましたが、高く売れる品種を生み出すことはできませんでした。彼の温室には、チューリップの他に、オレンジやシュロの木があり、これらを売れば、実験が続けられるはずでした。しかし、シュロの木は、根が張り、丈夫なので、カシの木鉢が必要でした。彼は、それを買うお金がなかったのです。ここから彼の努力が始まりました。

生徒との対話もはじまります。

生徒A 「もうこのころ、セメントあったのですか。」

私「アスプデイン(詳しくは、1975年5月号この欄)が発明したのが1820年頃だから、もうありましたね。彼は、桶をつくるために、納屋に入ったのだが

温室の修理のために買ったセメントしかなかったのだね。それで、セメントで鉢をつくれなかと考えたんだよ。そこで、木で大小2つの型枠を作り、図一1のように、すき間に、モルタルを流しこみ、鉢を作ったのです。しかし、かなり重い鉢だった。オレンジの木は、入れてもだいじょうぶだったのだが、シュロの木は、根が伸びるにつれて、モルタルにひびが入って困ったんだね。」

生徒B 「それで、鉢のまわりを鉄線をまいたの？」

私「よく気がついたね。そうなんだよ。ところが、見た目にわるいし、鉄は錆びてくるので、商品として売れにくかったのだね。それなら、はじめから、モルタルの中に鉄線を入れたらどうかと考えたんだよ。図一2のような配筋をして鉢を作ったところ、こわれなかったのだね。それで、縄文式から弥生式に移っていく土器のように、モルタルの厚さをうすくしてみたが、こわれなかったのだよ。モニエは、これはたいした発明をしたもんだと思って、『鉄の骨組みを内にもつ、コンクリート製のいろいろな型の桶』の特許権を得たんだ。1867年のことだった。

生徒C 「チューリップ作りのほうはどうなったのですか？」

私「これで、お金が儲かったものですから、花をほっといて、貯水池に水を引く水道管を作ること成功したり、橋梁、鉄筋入りの階段を作ったりしてう

まくいくんだね。ところが、彼は、学問のない人だったので、なぜ、鉄を入れると鉄が強くなるということは、理論的に説明できなかった。興味のある人はいろいろと彼に質問を浴びせた。『なぜ丈夫なのか？ 4～5年たったなら、こわれるのじゃないか？

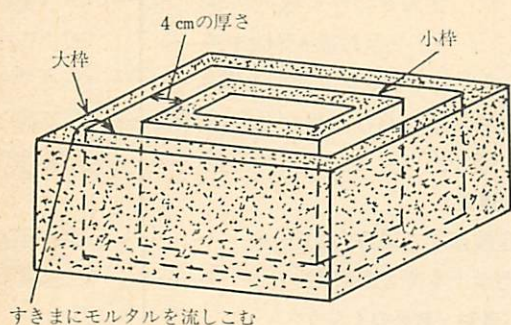


図-1

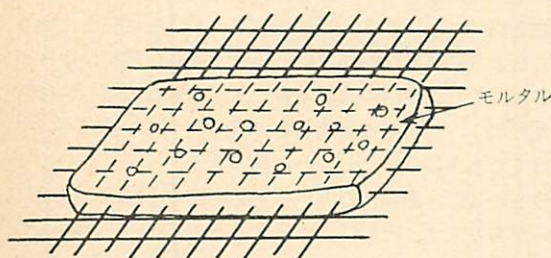


図-2

最低何cmまで薄くできるのか？』などの答には、まいってしまったのだね。彼は、作ったものを自分の経験で、『さあ、こわれるか試してごらん』といえども、理論的なことはわからなかったんだね。それで、めんどくさくなって、自分の特許を全部売って、再び、チューリップ作りをやりだしたんだ

ね。

この特許を買ったのが、ドイツのG・A・ワイスという人で、この構造を理論的に解明したのが、ワイスの協力者で、ケーネンという人だった。彼は、鉄筋コンクリート製の梁の実験から、引張力を鉄筋で、圧縮力をコンクリートで負う配置**を考案した。そして、モニエ式工法は、各地に定着していったのだね。」

生徒D 「晩年のモニエはどうなったのですか？」

私 「昨年、パリに行ったとき、本屋を探したり、人に聞いてみたのだが、わからなかった。こんど行ったときに、詳しく調べてみるよ。モニエについて紹介している本は日本にあまりないから、ぼくの想像だけでも、売った鉄筋コンクリートの特許のことが頭にあって、花の研究は、すすまなかったのではないかね。君たちに学んでほしいのは、モニエに、ある程度の学問があったら、独力でも、研究をして鉄筋コンクリートの父といわれる偉人になったと思う。しかし、もちろん、彼は立派な発明をしたのだけれども、自分の発明を理論づけるねばり強い研究をする基礎学力がなかったのでしょう。君たちならある程度、学力が身につけているからモニエの徹を踏むことはないと思うが、毎日の勉強をおろそかにしてはいけないということだね。しかし、ここでモニエの名誉を付け加えておくと、ドイツ語の『monieren』（碁盤目、網目を組む）は彼の名にちなんで、しっかりとドイツ語化していますね。」

* モルタルは、水とセメントと砂を混ぜたもの、コンクリートは、これに砂利を加えて混ぜたものです。モニエは、最初はモルタルで試みた。

** コンクリートは圧縮力に強く、引張力に比較的弱いそのため引張力の働く部分に鉄筋を入れて補強する。

（東京都立小石川工業高等学校）

中学校劇名作全集

上下2巻

日本演劇教育連盟編
A5判 定価各 1,200円

中学校劇脚本集

上下2巻

日本演劇教育連盟編
A5判 定価各 1,200円

*至急最寄りの書店にお申込下さい

国 土 社

技術教育 2月号 予告 (1月20日発売)

特集：こんな集団をつくろう——班の組織と活動——

学習集団づくりと技術・家庭科……………諏訪義英
技術教育における班学習……………本間正彦
ミシンがみんな踏めるようになった班学習
……………萩原満恵

〈座談会〉

学習集団づくりの筋道を探る

川辺克己 杉原博子 保泉信二 平野幸司
植村千枝(司会)

班学習の試み……………熊谷穰重
調理学習における役割分担……………中島啓子
〈実践の報告〉

製作学習・自作教具により 福場敏枝
学力をつける電気指導の実践…山下登美子
——男女共通学習の内容—— 石川正子
“パジャマづくり”で何を教えるか ……杉原博子
食物学習における男女共学の実践……………長石啓子
二通り出てきた「第三角法」……………加藤幸宏
〈連載〉
産教連のあゆみ(10)……………清原道寿
力学よもやま話(32)……………三浦基弘
〈教材・教具のくふう〉
LED 式簡易テストの製作……………平林 博



◇本誌1978年の第1号をこうしてみなさんのお手許にお届けできたことを、私たち編集部一同、たいへん嬉

しく思っております。これもひとえに読者のみなさんをはじめとして、全国各地の会員のみなさん、そして本誌の充実発展のため、ある時は求めに応じ、ある時は自発的にすぐれた研究や実践をお寄せ下さった方々があったればこそ深く感謝いたしております。

本年も本誌いっそうの発展のため、これまで以上のご支援をお願い申し上げるしだいです。

◇さて本号では、技術教育における「教材」の問題をとりあげてみました。おそらく教育内容の自主編成をすすめるとなれば、学校現場における自主教材づくりは、欠かすことのできない重要な要素のひとつだといえましょう。ほんとうの技術教育をめざした教育内容の自主編成につながるような観点から、全国各地のすぐれた実践家によって、どんなものが、どのように作られ、どんな授業がそこにおいて展開されているのか、それらの一端を

みなさんに知っていただき、自主教材づくりのたいせつさと同時に、より多くの教師がこのしごとに熱心に取り組むようになるなかで、いっそうすぐれた教材が生み出され、それが全国の技術教育にたずさわる教師の共有財産となり、わが国の技術教育の質的向上へと結びついて行くことを期待したいと思います。

◇さいごに、編集部の方から本誌執筆のみなさんへお願いがあります。それは、本号もそうでしたが、たいへん図表が多いことと関連してなのです。本誌の性格上、図表のある程度多いことは止むを得ないことなのですが、それを最少限度におさえて欲しいということなのです。というのは、先月号のこの欄でもふれているように、本誌には経済的理由から専任の編集事務者がいないこと、それぞれ本務をもった編集委員がその本務の合い間をぬって編集事務を行なっている関係上、あまりに図表が多いとその割付けがひじょうにむずかしくなり、したがってそれにひじょうに多くの時間がとられることとなります。それにコストも高くなるからです。

(S. I)

技術教育 1月号 No. 306 ©

昭和53年1月5日 発行

発行者 長 宗 泰 造

発行所 株式会社 国 土 社

東京都文京区目白台1-17-6

振替・東京6-90631 電(943)3721

営業所 東京都文京区目白台1-17-6

電 (943) 3721~5

定価 390円 (〒33) 1カ年4680円

編 集 産業教育研究連盟

代表 後藤豊治

連絡所 東京都目黒区東山1-12-11

電 (713) 0716 郵便番号 153

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。

ノンフィクション全集

全 20 卷

歴史の中に埋れた事件、世代をこえて語りつがねばならぬ日本民族の貴重な体験!!

- | | | | | | | | | | | |
|---------------------|------------------------|--------------------|----------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-----------------------|----------------------|--------------------|-------------------|
| ① 板東捕虜収容所
棟田 博 | ② 秩父困民党物語
真鍋元之 | ③ 北海道開拓物語
秋永芳郎 | ④ 鉄砲伝来物語
花村 獎 | ⑤ 戸田号建造物語
飯塚つとむ | ⑥ 少年会津藩士秘話
相良俊輔 | ⑦ 萩士族悲話
野村俊雄 | ⑧ 幕末赤報隊物語
安川茂雄 | ⑨ 北方領土物語
戸部新十郎 | ⑩ 極東国際軍事裁判
小沢武二 | ⑪ 忠 誠 登 録
藤島泰輔 |
| ⑫ 人類愛に生きた將軍
相良俊輔 | ⑬ 革命児チャンドラ・ボース
棟田 博 | ⑭ まぼろしの満洲国
秋永芳郎 | ⑮ 満蒙開拓青少年義勇軍
小野孝二 | ⑯ 東京 大空 襲
真鍋元之 | ⑰ 世界一周初飛行
藤沢了魔 | ⑱ 太平洋戦争
高城 肇 | ⑲ マッカーサーと戦後日本
花村 獎 | ⑳ マリア・ルーズ号事件
海島 隆 | | |

明治五年、横浜に入港したペルー船から奴隷が逃亡した。この事件が、日本初の国際裁判となる。

へ小学校上級〜中学生向

A5変型判 上製 定価各九八〇円



国 土 社

現代技術入門全集 全12巻

清原道寿監修

製図から電子計算機まで、広く工業技術の基礎を説き明かし、家庭生活から中学での学習にも役立つように、写真・図版を豊富に使用して解説。

- | | |
|-----------------|-------|
| ① 製図技術入門 | 丸田良平著 |
| ② 木工技術入門 | 山岡利厚著 |
| ③ 手工具技術入門 金工I | 村田昭治著 |
| ④ 工作機械技術入門 金工II | 北村碩男著 |
| ⑤ 家庭工作技術入門 | 佐藤禎一著 |
| ⑥ 家庭機械技術入門 | 小池一清著 |
| ⑦ 自動車技術入門 | 北沢 競著 |
| ⑧ 電気技術入門 | 横田邦男著 |
| ⑨ 家庭電気技術入門 | 向山玉雄著 |
| ⑩ ラジオ技術入門 | 稲田 茂著 |
| ⑪ テレビ技術入門 | 小林正明著 |
| ⑫ 電子計算機技術入門 | 北島敬己著 |

A 5 判 上製 函入 定価各650円

新しい 技術教育の実践 産業教育研究連盟編 B 6 判 定価1,200円

新しい 家庭科の実践 後藤豊治編 B 6 判 定価1,000円

モダン電気教室 稲田 茂著 B 6 判 定価850円

電気教室200の質問 向山 玉雄著 B 6 判 定価1,200円



〒112 東京都文京区目白台1-17-6

国土社