

# 技術教育

9

1975

No. 278

特集・男女共学と機械学習

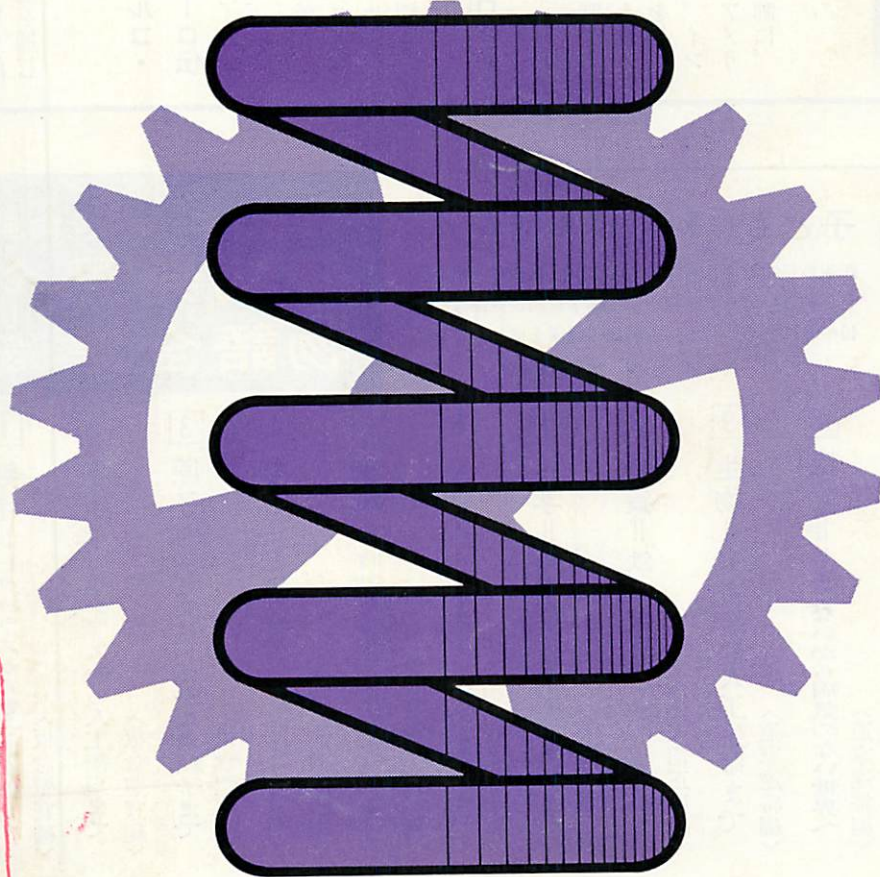
技術家庭科の男女共学とその問題点

男女共学の機械学習

東ドイツの総合技術教育論(1)

続へソまがり教科書(4)

自作教具の製作と実験レポートの研究



東京学芸大学付属  
大泉中学校蔵書

# 世界を動かした人びと

既刊2巻  
中学校～  
高校生向

一冊の図書の出現によって世界が変革したという歴史的な事実がある。その図書を表わした著作者の伝記を通して、人間の歩んできた道をたどり考えさせる。

## ① 黄金の国ジパング

●青木富太郎著

四六判 価九八〇円

聖書に次いで多くの人々に読まれていた本が、『東方見聞録』である。この書が地理学の発展に貢献し、日本・インドを目ざして航海をしたコロンブスも、この本の愛読者であった。マルコ・ポーロの生いたちを語り、『東方見聞録』の生まれた背景を探る。

## ③ 支配なき政府

●酒本雅之著

四六判 価九八〇円

「治めることの一歩少ない政府が一番いい政府である」と語る彼の著作『市民の抵抗』が、自由と権利を守ろうとするさまざまな個人や運動に影響を与えた。トルストイに。初期のイギリス労働党に。インド独立運動の指導者マハトマ・ガンジーに。アメリカ南部の人種差別反対運動の指導者キング牧師に。

〈以下続刊〉

東京都文京区  
目白台一七六

国土社



## 子どもに科学読み物を!

新鋭の科学史家と科学教育学者が、新資料を駆使して語る科学史の決定。全国学校図書館協議会40年度推薦をはじめ、各紙誌で絶讃を博した全集

A5判 上製 定価各800円

## 小学校5年～中学生向き 発明発見 物語全集 全10巻

- ① 数学Ⅱ ビタゴラスから電子計算機まで  
〈板倉聖宣編〉
- ② 宇宙Ⅱ コロンブスから人工衛星まで  
〈板倉聖宣編〉
- ③ 原子Ⅱ デモクリトスから素粒子まで  
〈板倉聖宣編〉
- ④ 電気Ⅱ らしん盤からテレビジョンまで  
〈板倉聖宣編〉
- ⑤ 機械Ⅱ 時計からオートメーションまで  
〈板倉聖宣編〉
- ⑥ 交通Ⅱ くるまから宇宙旅行まで  
〈岩城正夫編〉
- ⑦ 化学Ⅱ 酸素ガスからナイロンまで  
〈大沼正則編〉
- ⑧ 物質Ⅱ 鉄からプラスチックまで  
〈大沼正則編〉
- ⑨ 生物Ⅱ 家畜から人工生命まで  
〈道家達将編〉
- ⑩ 医学Ⅱ おまじないから病気の無い世界へ  
〈道家達将編〉

東京都文京区目白台二一七―六  
振替/東京・九〇六三一

国土社

1975, 9,

# 技 術 教 育

特集・男女共学と機械学習

## 目 次

技術家庭科の男女共学とその問題点	坂本典子	2
男女共学の機械学習	世木郁夫	4
男女共学のミシン学習(1)	池上正道	8
ミシンで機械とは何なのかを考える授業	平野幸司	11
発表形式による機械学習(1)	熊谷穰重	16
機構模型の製作	本間正彦	21
男女共学の実践——高槻市の場合——	堀川一良	23
男女共学の製図学習	大谷良光	25
自作教具の製作と実験レポートの研究	志賀幹男	30

### 〈座談会〉

家庭科教材を技術教育的視点で再編成する意義

○池上正道(板橋二中)	○坂本典子(大森七中)	○小松幸子(巨摩中)	37
○杉原博子(葛西中)	○諏訪義英(大東文化大)	○真鍋みつ子(和光高)	
○司会 植村千枝(武蔵野二中)			

日本における技術教育と学校規模	永島利明	42
東ドイツの総合技術教育論(1)	諏訪義英	48
続 ヘソまがり教科書(4)	奥沢清吉	53
——トランジスタの学習(2)——		

### 〈教材・教具解説〉 プラスチック(3)

ねじまわしの柄をつくる	近藤昌徳	58
——ポリエステル樹脂の注型成形——		
手軽にできる泡立器	熊谷穰重	47
三宅の教育	寺本恒夫	57
〈力学よもやま話〉(15) 札——強くする方法——	三浦基弘	61
〈作って遊んだ子どものころの記憶から〉(16)		
魚とり	洲浜昌弘	62

# 技術家庭科の男女共学とその問題点

坂 本 典 子

## (1) 共学についての認識

現在指導要領で別学になっている技術・家庭科を男女共学にすることへの課題は、産教連だけの取りくみではなく、日教組全国教研においてもここ数年来、その機運は年毎に高まってきています。しかもそれは、現在では単なる机上のプランだけにとどまらず、共学を実践し始めた現場が徐々に増加してきていることもたしかでしょう。日教組の全国教研のレポートで共学をテーマとした提案が最近ぐんとふえてきていることから察知できることです。

しかし、ひとたび目を自分の周囲に転じた時、共学でやりたい、やらなければならないという意識だけは高揚しても、それを実現するためには、なんとも大きな壁のあることを知らされるのです。私の勤務校でも、数年前から「共学でやりませんか」と教科会で呼びかけてきましたが、全くといっていいほど問題にはされず、そんな無謀なことはしないほうがよいのですが、結局教科書を中心としたカリキュラム編成に終始せざるを得ませんでした。何がなんでも教科書だけは終ら

せねばならないのです。

それでもやっと今年は、1学年の時間だけを共学にして1年をとおして製図の学習をすることになり、8クラスを技術科の教師と、私とで半数ずつ担当することになったのです。しかしこの一部共学を足がかりにして、近い将来に全面共学ができるほどには、教師間の共通理解は育っていないといつてよいでしょう。

## (2) 共学をはばむもの

共学にすることを問題提起しても、そんなことはとんでもないことであり、できるわけがないと信じている教師の方が、数にしてまだまだ多いことはたしかです。指導要領がそうなのだからと、ただ単純に考えている指導要領肯定型、それに将来の進路を考えた場合、女子の特性はいかすべきだとする女性専科肯定型など、別学は当然だという考え方の教師はかなり多くいます。しかしそれと同時に意識として義務教育である以上別学はおかしい、一般教育としては絶対に共学でなければいけないという考え方に立っていても現実には実施に踏みきれていないのが現状です。

昨年度区内中学校27校に共学について、アンケ

	共学について (人)			必要と答えたもの のうち (人)		実践について (校)		
	必要	不必要	どちらとも いえない	全面共学	一部共学	現状では 不可	全面共学	一部共学
男	16	1	1	8	8			
女	9	0	2	2	7	8		4

ートを依頼した結果、12校回収され延人数29人(男18,女11)で内訳は下表のようになりました。

これでもわかるように理念として共学であるべきだとしながらも、実践にはふみきれないのが実態としてわかったのです。その理由として考えられるのは何かを整理してみましょう。

#### ① 教師間の共通理解がえられない

同教科内において3人～4人の教師全員が共学の必要を認めた場合は、内容の面で相当の困難を覚悟の上で、まずやってみようかというふんぎりもつくわけですが、4人が4人とも同じ意見でまとまる可能性は極めて少ないようです。このことから小規模校のほうが共学にはふみきりやすく大規模校では教師間の共通理解はえにくく実施にはふみきりにくいといえます。

家庭科教師からは、技術の先生の理解がえられないといい、技術の教師からは、家庭科教師さえ理解してくれば共学、少なくとも一部共学は可能なのだが、と教科内においての意見の対立は、どうしようもありません。仮りに工的分野だけの共学を提起しても、機械や製図を35時間もとってしまつては、被服や食物が今でも時間不足なのだからとても困るといのが家庭科教師からの言い分です。たしかに教科書どおりの被服製作をこなすには時間確保に必死にならざるをえません。

#### ② 女子の工的分野だけを共学にしたい

共学を必要だとする家庭科教師にこの考え方が強いようです。女子でも機械・電気の基本的なものは男子と同様に学習させるべきだと考えているのですが、他の領域については男女により興味や関心に相異があるので別学で女子には被服や食物などその特性に応じた学習内容は現状より多少規模は縮小されるかもしれないが、女子には大切な学習だと考えられています。どんなに男女平等の世の中になっても、家庭生活の中で女子の分担する仕事はなくなるからという意見です。

このような考え方は技術の教師の中にもかなり数多くあるといえましょう。

#### ③ 全面共学には教科書を改訂しなければ

中学校における技術・家庭科はあくまでも一般普通教育と捉えるべきで、男女で区別する必要はなく、現在のような男女別の教育は差別教育であるという指摘もありました。義務教育における教科書は当然共学すべきであり、家庭科内容ははっきりつかめないが料理や裁縫であっても共学でやってさしつかえないし、共学の不可能な教科ならば、中学校としては、教科として設ける必要はないのだという意見が、技術の教師からだされました。また家庭科内容の衣、食、住の教材は男女共に学ぶ必要があることを全面共学を支持する立場の教師は述べています。

このように理念としての全面共学論はあるのですが、現実としてそれが実施できない理由として第一にあがってくるのは、現在のカリキュラムでは全く不可能だし、だからといって各校毎に共学のためのカリキュラムを編成していくなどということはとてもできない。内容精選などは簡単にできるものではなく、技術科と家庭科の教師が学校という枠をこえて研究を深めていくだけの時間的保障もない。共学にすべきだという考えはもっていても結果としては現状を維持することが一番無難であり、新しい内容に取りくむことには消極的にならざるを得ないのだということなのです。教師間の共通理解が得にくい状況の上に、教科書を共用に全面改訂して編集しなおさなければならぬとなれば一教師の手ではとても解決できる問題ではない。

場当たり主義ではない共学の実践のためには、技術科と家庭科の両面から教材編成の視点を明確にし、新しい教材による教科書作りを個々の教師の総意によって編成していくことです。

(東京・大森第七中学校)

# 男女共学の機械学習

世 木 郁 夫

## 1 機械学習に対する考え方とねらい

人間は古代から現在までの生産活動の中で、いろいろな労働手段を創造し発展させてきた。この労働手段の基本をなすものは道具、機械、装置であり、現在の社会に目をむけると、機械の利用は広まり、家庭生活はもちろん、社会のあらゆる分野の労働が機械化されていく。このような現状の中で、労働手段の基本となる機械の学習を、一般普通教育としての技術家庭科においてとりあげ、子供たちに学ばせるといことは極めて大切であり、欠かすことの出来ない学習領域である。

しかしここでとりあげる機械学習は、機械化の進む時代に対処できる基礎的能力をもつ人間を育てることだけにねらいをおくのではなく、人間の労働とその目的遂行のための手段や思考にかかわる基礎的能力や実践行動能力を育て、発展させていくことをねらいとしてとらえなければならない。このことから機械の学習を機構を中心とした機械の基礎学習と、原動機についての基礎学習を考え、現時点での共学における機械学習は、機械の基礎学習をとりあげる。しかし原動機についての学習も共学の中味としてとりあげていきたい。

現在実践をすすめている機械学習の方向目標をつぎのようにとらえている。

- 1 機械は機構をもっていることをとらえさせる。
  - 2 機械は機構をもとに関連運動をおこない、有効な仕事をするものであることをとらえさせる。
  - 3 機械はエネルギーを変換させるものであることをとらえさせる。
- そしてこの方向目標達成のために
- ・道具から機械への発達と機械の基本構成を知らせる
  - ・機械のしくみを理解させる
  - ・機械の点検整備を理解させる
  - ・機械を作り機械をしくむ経験をさせる

これらを中心に指導計画をたて、到達度目標を明確にして日々の実践ととりくんでいる。

## 2 指導計画

指導事項	ね ら い
1. 道具から機械への発達 (1)労働手段の工夫道具の始まりと発展	<ul style="list-style-type: none"> <li>・労働を効果的になしとげることを考え工夫する過程で人間は手に「もの」をもちそれを使って労働するようになったこと。これが道具のはじまりであることを知る。</li> <li>・道具は労働手段を工夫する過程で生まれ、それが進歩発展し今日にいたっていることを理解させる。</li> <li>・単純な道具による労働から、動く仕掛をもった道具を考えだしたのが機械のはじまりであること。どんな労働のためにどんな道具を考えだし、どのように今日まで発展してきているかの概要を知る。</li> <li>・道具と機械のちがいを知る。</li> </ul>
(2)道具から機械へ (3)機械の基本的構成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機械は基本的にどのような機能をもった部分から構成されているかを知る。</li> </ul>
2. 機械のしくみ (1)ミシンの構造をしらべる (2)ミシンの縫い合せのしくみをしらべる (3)各部のしくみをしらべる (イ)送り機構 (ロ)リンク装置 (ハ)カム装置 (ニ)ベルト伝導	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ミシンの全体構造をしらべ機構をとらえさせる</li> <li>・各部分が関連運動をすることによって有効な仕事をすることを知る</li> <li>・各部のしくみをしらべ、それをもとに模型を製作し、それをおしてそこにいかされている法則、原理を知る。</li> </ul>

困まさつ車 (4)機械の発達の歴史と機構のもつ意味	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ミシンの歴史をしらべどのように機構が変ってきたかを知る。</li> <li>○ 労働の機械化は人間や社会にどのような意義をもつかを知る。</li> </ul>
3. 機械の点検整備 (1)まさつ損失と潤滑 (2)異常の点検 (3)分解と組立	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 給油の目的と潤滑油の働きについて知る。</li> <li>○ 潤滑油の種類と特性を知る。</li> <li>○ 給油のために機械各部がどのように工夫されているかを知る。</li> <li>○ 点検上の基本的な観点や方法を知る。</li> <li>○ 分解組立工具の種類と特性を知る。</li> <li>○ 分解組立の具体的方法、基本的な注意点、組立後の確認と調整について知る。</li> </ul>
4. 機構をつくり機械をしくむ (1)機械の運動 (2)機械のしくみをしらべる (3)機械材料の研究 (4)組み立て、仕上げ (5)問題点の点検とまとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 機械が仕事をするために必要な運動を知る。</li> <li>○ 各部分のはたらきを知る。</li> <li>○ 使用する機械要素についてそのはたらきを知る。</li> <li>○ 使用する材料と特長を知る。</li> <li>○ 組立方法を知る。</li> <li>○ 機械材料、加工法など総合的なレベルで機械が出来ることを知る。</li> </ul>

### 3 指導の実際

#### (1) 労働手段の工夫、道具の始まりと発展

古代では自分の生命を保つために植物や木の実を集めたり、狩猟をすることが最低必要な労働であったことに気付かせ、その労働を効果的になしとげることを考え工夫する過程で、人間は手に「もの」を持ちそれを使って労働するようになったのが道具の始まりであり、経験を重ねるうちに、使いよい形に作り変えることを考えるようになった。これが道具製作の始まりであり、加工の始まりであること、加工のための道具つまり工具の考えだされることにより工作法も発達し、道具の数もふえ、各種の生産活動をますます発展を可能にしたことを理解させることを中心に指導を展開していく。

#### (2) 道具から機械へ

穴あけ手段の移り変わりの図をもとに、直接手に道具をもって行っていた労働行為を、動く仕掛けをもった道具で労働するようになったのが機械の始まりであるこ

とをつかませる。

#### (3) 機械の基本的構成

きりとハンドドリルをもとに、はたらき、構造、運動を比較させ、更にハンドドリルとノギス、万力を比較しはたらき、構造、運動についてまとめる中で、機械はどのような部分から構成されているかをとらまえさせるとともに、道具と機械のちがいについても考えさせる。そしてこのことをもとに自転車、マシン、工作機械を観察し、これらのものを基本的な構成部分にわけさせてみる。

#### (4) ミシンの構造をしらべる

機械を部分的にとらえさせるのではなく全体的にとらえさせていくために、ミシンの構造がどのようになっているかをしらべさせる中で部品の名称、力の伝達経路、各部の運動のしかたをとらまえさせ、ミシンの主要部分が略画によって図示出来るようにする。

#### (5) ミシンの縫い合せの原理をしらべる

針棒、てんびん、なかがま、送り歯のうごきをしらべ図示させこの4つの相互関係をとらまえさせ、実際に糸をとおして相互の運動の関係がどうなっているかを観察させる。更にボール紙を布にし、靴針で縫い合わせを再現させ理解をよりたしかなものとする。

#### (6) 各部のしくみをしらべる

送り機構、ふみ板からピットマンクランク、上軸から大振り、小振り、針棒クランク、天びんカムと天びん、送りカムと二又ロッドのしくみをしらべ、ボール紙、針金を使って模型をつくり、これをもとにリンク装置、カム機構をとらまえさせる。また糸巻装置、ベルト車からはずみ車の伝導装置をみさせることによって、まさつ車、ベルト車とベルトによる動力の伝達についてとらまえさせる。

#### (7) 機械の発達の歴史と機構のもつ意味

ミシンの歴史をしらべ、どのようにその機構が変ってきたかを考えさせる。一定時間内の手縫いと、マシンによる縫いを比較させることから、労働の機械化は人間や社会にとってどのような意味をもつのかについて考えさせる。特にここでは当初個人的発想あるいは要求から道具から機械への発展がうまれたこと、いいかえれば労働目的をより効果的に成し遂げる手段を考える過程で生れたものであること、生産が個人的なものから社会的なものに発展するにしたがい、機械化の要求は個人から社会的要求に変わり、農業から工業が生まれ独立したこと、機械化はスムーズに発展したものでないことなどをとらまえさせることにも目をむけていかせたい。

#### (8) まさつ損失と潤滑

まさつによる動力の損失、部品の摩耗損失のあることこれを解決するため給油や使用潤滑油が問題となること、荷重や回転速度などによって軸受が使われられていること、給油を効果的に行なうためにどのような工夫がなされているかをミシン、自転車、洗たく機、テープレコーダ、工作機械などを具体的に調べさせとらまえさせる。

#### (9) 異常の点検

ミシンのふみ板とピットマンクランク部、自転車の前輪、後輪、ペダル部を問題にし、運動具合の良否、遊びやガタつきの状態などをたしかめさせ、異常の有無を確かめる方法、点検上の基本的なみかたをとらまえさせる。

#### (10) 分解と組立

ミシンの使用上、異常をおこしやすい大かま、ボビンケース、上糸調節装置、送り、ストップモーション、ピットマン部等の分解組立実習をしながら

- ・分解、組立工具、種類の特性
- ・分解、組立の方法と注意
- ・部品の洗浄と異常の有無の点検
- ・組立後の確認と調整

といったことがらについての基本的な理解と実践力を育てる。

#### (11) 機械の運動

今迄の学習を整理する中で機械が仕事をするためにはどのような運動が必要なのか、有効な仕事をするために必要な運動、速度、力などをつくるしくみについてまとめさせる。

#### (12) 機械のしくみをしらべる

これから製作しようとする機械(手動発電式懐中電灯)について、つぎのことがらをしらべさせる。

- ・使用する機械要素とそのはたらき
- ・機械の各部分のはたらき
- ・歯車による運動の伝達、回転速度、回転力
- ・使用するそれぞれの歯車の歯数を調べて、ギヤ比、回転比を計算してみる
- ・はずみ車について、はずみ車が用いられている機械にどんなものがあるか、その働き

#### (13) 機械材料の研究

製作しようとする機械について使用されている材料(材質)とその特長についてしらべ、機械材料についての知識をえさせる。

#### (14) 組み立て、仕上げ

どのような順序で組み立てていくか、その時に使用する工具、組み立て方法をしらべ組立てる。その中で動く部分と動いてはならない部分の締結法を確認する。

組立てが終れば組立が正しく出来ているかをたしかめさせ、仕上げをさせる。

#### (15) 問題点の点検とまとめ

製作した作品を見て、もっと能率的な方法はないか、製作品自体には欠陥がないか、欠陥があればこの欠陥を克服していく方法はないかを考え、あればそのことをもとに改善をさせる。又途中で失敗があればその原因は何かをしらべさせる。

図面説明図をかきレポートをまとめる。

### 4 男女共学について

私が男女共学を主張し、その実践を報告しはじめてから10年余りの年月を経過していますが、私たち京都での共学の広まりは極めて小さなものであるというのが現状です。現在京都府下で技術家庭科の共学を実践している学校はわずか13校という現状です。未実践校の中にもどうかして共学の実践をはじめたいと考えている学校もありますが、学校全体がまだその態勢になりきっていないために実践にふみ切れていないところもあれば、高校入試の関係から共学にふみ切れないという学校もあります。私たち京都では高校入試科目は他の府県と異なり、9教科全部が入試科目となっており、その出題は、男子向き、女子向きといった形で出題されており、男子は男子向きの問題を、女子は女子向き問題を解答しなければならぬというシステムになっております。そのために、共学を実践したいと考えていても、共学を実践しているために、子供達が男子向き、女子向きという形で出題されている問題に答えられず、そのために高校入試に失敗することがあってはという心配から共学の実践にふみ切れないのだという声がかなりあります。このことについて府教育委員会の指導主事と話しあいましたが、京都府としては現在の出題の方法を変えていきたいと考えているが、京都市教育委員会は共学に対して極めて消極的であり、なかなか困難であるという結果となっています。

では京都府教育委員会は技術家庭科の共学についてどのような考えを示しているか、資料をもとに紹介してみますと、男女共学に対しての考えを私たちに明らかにしたのは昭和45年の指導要領の改訂の時でした。昭和45年5月に私たちに配布された「中学校学習指導要領検討資料」において、最初に教育課程における技術家庭科の変



遷をのべ、その中で、

「昭和28年3月の中央産業教育審議会の第1次建議においては、混迷をつづけてきたこの教科のあり方がかなりはっきりとおさえられて、一般普通教育の教科として位置づけようとしている。その後、技術家庭科として一応の定着をみつつあることはよろこばしいが、一般教養としての技術教育は生産と消費を統一した視点で学習内容を組織し、それを男女、地域の別なく学習させるべきものとする。」

とのべ、改訂に当って今後の課題の中では、特に男女共学についてという項を設定し、その中で、

「この教科が一般教養としての技術教育を指向しておりながら、歴史的な過去の経緯と現実の国家的要請とが微妙にゆ着して男女の特性が強調されるようになり、次第に男女別々のものとなってきたが、今回の改訂にいたってますますその矛盾が顕著となった。」

「義務教育における一般普通教育としてどうあるべきかは今後の課題であるが、毎日の実践と研究の中でこれを解決する方途を見出していききたいものである。」

「普通教育としての技術教育の内容の確立と男女共学の問題は、教科としての自主的創造的な研究と実践の積み上げにまつところがきわめて大きく、男子向き、女子向きを問わず、しかも男女全員が協力して指導要領や手引き書などの研究と相まって検討し研究されたい。」とのべている。

次に昭和50年2月に「到達度評価の改善をすすめるために」という討議資料を発表しましたが、その中の技術家庭科の項において

「技術並びに家庭に関する教育は、それが独立した2つの教科として、すべての生徒に課すことが望ましい。現行制度においては、技術家庭の一教科として置かれ、その取り扱い、内容においては男子に技術、女子に家庭を配し、それぞれが独立した形で指導されてきており、一面的な指導にとどまっていることを反省すべきであり、今後の検討、改善にまつところが多い。」

「現行教育課程における男子向き、女子向きの内容をそのまま、男女別々のものとして指導し評価していくこと

は避けるべきであり、それぞれの分野において領域ごとの精選をはかり、再編成していくことが望ましい。当面の改善策として、次のように内容を構成した。

(イ)男女が共に学習すべき内容として、下表中a～f群ごとの指導目標を設定し、その内容、評価の基準を設ける。

(ロ)可能なかぎり、各群(a～f)の内容を確保する。ただし、下位教材の取り上げ方で、男女差があってもやむを得ないものとする。

(ハ)特に、製作に関する事項については、その取り上げる教材や指導時間の違いがあっても、その本質、目標は変えない。

小 学 校	中 学 校	高 等 学 校
算数、理科、図工、社会等	家庭科	技術・家庭科
社会	家庭	a 生活と家庭 保育
算数	すまい	b 製 図、住 居
理 科		c 電 気、家庭電気
理 科		d 機 械、家庭機械
図 工	被 服	e 木材加工、金属加工、被服
理 科	食 物	f 栽 培、食 物
		生活と家族、生活と経済
		生活と衣食住

(備考) aについては、特に領域を設けずb～fの中で指導してもよいが評価すること。

ここに示されていることには問題点があり、今後検討し改訂していかなければならないことがあります。府教育委員会がこのような姿勢となったことは、民主府政26年の成果であるとともに、この10年余地道に共学の実践ととりくみ、その輪を広げるための私たちの努力の結果のあらわれでもあって考えています。しかし具体的な面ではまだ不十分な点があり、今後更に共学の実践が京都のすみずみにまで広がり、子供たちの生長を中心にした地道な、そしてすばらしい実践が積みあげられていくためにがんばっていきたくて考えています。

(京都・八木中学校)

×

×

×

×

×

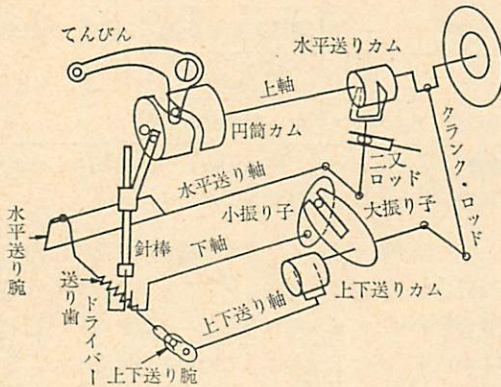
×

# 男女共学のミシン学習

池 上 正 道

## 1. まず略図を描かせる

機械としてミシンを教えるためには、基本的な機構を把握させることが第一である。HA型家庭用ミシンについて、まず、つぎのような略図を描かせて、覚えさせてしまう(第1図)。これは、いっせいにノートに描かせ



第1図 ミシンの略図

てゆき、何も見ないで描けるようになるまで練習させる。途中で実物のミシンを観察させてもよいが、暗唱できるくらいになってから、実物を手にしたほうが、受ける印象が、はるかに大きい。この図は、機構をおぼえさせることに重点をおいているので、本当は、てんびんの円筒カムにはまっているところは裏面になるが、このように描いた。これを覚えさせるのは、大変なようだが、今年の一学期に三年生の男女共通でやらせたところ、一回の授業で完全におぼえた生徒の数は、つぎのようになつた。

クラス	A	B	C	D
	男女	男女	男女	男女
できた割合	6/23 4/19	8/23 3/16	11/23 6/17	8/24 8/17

E 計  
男女 男女

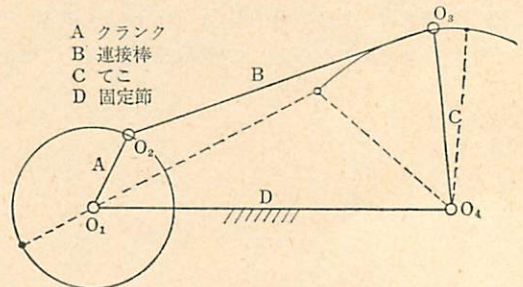
4/22 10/17 37/115 31/86

つまり、男子32.1%、女子36.0%で、これは20点満点のうち、19、20のものをできたものとして集計した。さらに時間をかければ、この率はもっと高くなると思う。もちろん、図で覚えて、実物のミシンで構造をたしかめてからテストをおこなっているが、このように略図を頭の中に入れることは、機械として、ミシンを教える中で、最初にしなくてはならないことである。

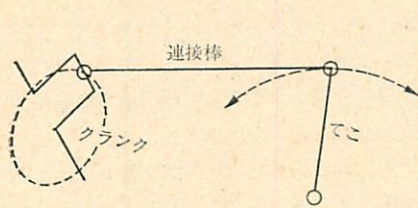
つぎに機構であるが、四節回転機構とカム機構がおもなものである。

## 2. てこ・クランク機構の理解

クランクということばを正確に理解できている子どもは少ない。じつは、この作業に入る前に「動くおもちゃ」を作ったとき、針金でクランクを曲げさせてみたが、なかなか正確に作れず、ついに、この部分だけ特注してプレスで曲げてもらったことがある。これで、針金をまげてクランクを作ることが頭に入ったのだが、クランクということばの本来の意味は、このようにまがったものをいう。自動車の運転免許をとった経験のある人ならば、誰でも「クランク」を通りぬける苦勞を味わって



第2図

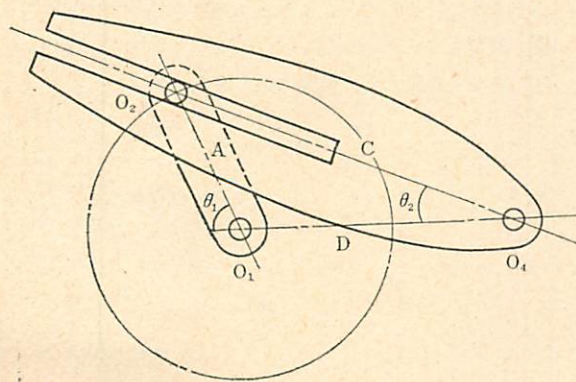


第3図

いるはずである。ところが「四節回転機構」を図にかくと、「クランク」も「てこ」も同じように表現される(第2図)。この「円の半径」のような「クランク」と、「折れまがった棒」の「クランク」の関係をよく理解させないで素通りしてしまうと、内熱機関の「4サイクル機関」の図で、またひっかかる。教科書などには、全く出てこないが、第3図のような図を媒介として、第2図にくる必要があると痛感した。また、いきなり、第2図のように書いて、「両てこ機構」や「両クランク機構」と比較するのは、もっとむずかしくなる。たしかに、平面上に模型を作らせて動かしてみる学習は、非常に重要である。A, B, C, D, を厚紙で作し、製図板に画鋸でとりつけて回転させることができる。第2図の  $O_2, O_3$  には画鋸を倒さにして、厚紙をとめる。 $O_1, O_4$  は、直接製図板にとめればよい。もし、Dも厚紙で作れば、固定節をかえたときに、「両てこ機構」(Cを固定)や「両クランク機構」(Aを固定)になることもわかって、おもしろいが、あまり、これに凝りすぎると、「クランク」の実感から離れた、どちらかと言えば、数学的な実験になるおそれがある。

クランク・ロッドは、「連接棒」と言ったほうが、わかりやすいかも知れない。また、この場合、 $O_4$  は「大振り子軸」そのものであって「大振り子」に揺動運動を与えることになる。

### 3. 大振り子・小振り子と揺動スライダークランク機構

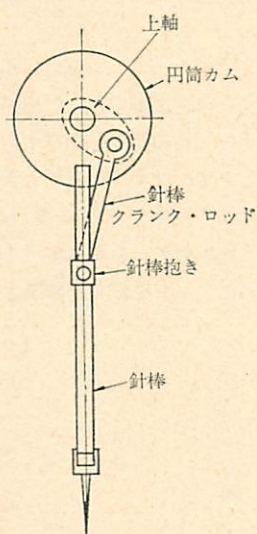


第4図 揺動スライダークランク機構

また、ミシンを裏返して、大振り子、小振り子のはたらきを、驚嘆して見つめる生徒がいたら——と期待するのだが、昔にくらべて、そのようなことにすぐ気づく生徒は、全く少なくなってしまった。どうして回転角がこんなに拡大するのか？ この機構が「揺動スライダークランク機構」である。第4図で  $O_2$  はスライダ(滑り子)になっており、AもCも、ともに揺動運動をする。第4図は上半分だけかいたが、下へも同じ角度だけ動くので、Cの最大回転角  $2\theta_2$  が、Aの最大回転角  $2\theta_1$  にかわる。いうまでもなく、Cが大振り子でAが小振り子である。もう10年近くも昔で、絶版になっているが、国土社から1966年に出した産教連編「技術科の指導計画」の124ページに真保吾一先生の説明(「技術教育」1966年3月号)が引用されていた。これによると、あるミシンでは、ここでいう  $2\theta_1$  が約  $212^\circ$  で、スライダのみぞが長いと、Cは一回転しそうに見えるが、実際は  $2\theta_2$  のほうが制約を受けているので、どちらも回転はしないのとべられていた。大振り子、小振り子は、この揺動スライダークランク機構を用いて、大振り子軸の小さな回転角度を下軸の大きな回転角度に変え、ドライバーや中がまの運動を作り出していることを理解させる必要がある。

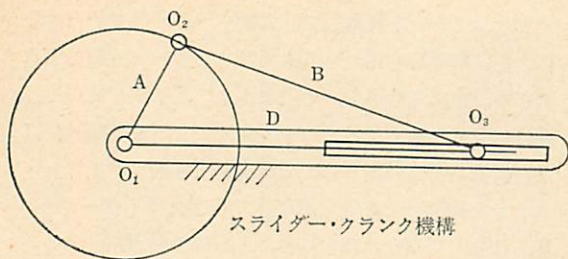
### 4. スライダークランク機構

実習用には、家庭科室で廃棄したミシンや、生徒の家から持ってこさせたり、ミシン・メーカーから下取りの品を集めてもらったりして、頭部だけ数を揃える必要があるが、これらは頭部の面板をはずすと、第5図のよう



第5図

な、円筒カムの正面があらわれる。これが「スライダークランク機構」であることも、すぐわかることだが、若干抵抗があるのは、この場合「クランク」が、ついていない、円筒カムの正面の一部に「クランク」が埋めこまれているようなものである(第5図の破線の部分)。これを見せて「どこにク



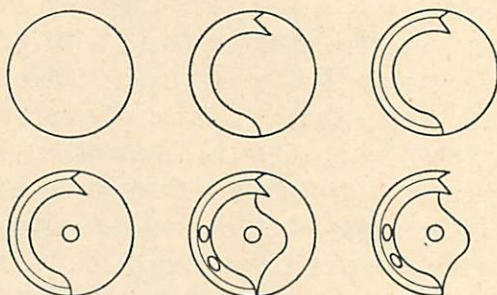
第6図

「リンクがあるか？」ときいても、すぐ、正しい答が出てこないことが多い。これが、上軸の回転運動を針棒の上下の直線運動に変換する機構であることは、比較的容易に理解させることができる(第16図)。

スライダークランク機構で針棒を上下させ、針が布の面を貫いて糸を下に引込んだとき、これの中がまの先端がひっかけて半回転し、中がまが逆転すると、糸の輪の中がまをくぐりぬけて、ポピンケースに入った下糸がこの上糸の輪をいっしょにくぐりぬけ、その時、上糸を天びんで引上げれば、縫い目ができることになる。これだけの簡単なことだが、理解させるのは、なかなかむずかしい。これがわかれば、ミシンの目的である「縫う」という仕事をするために、針の上下運動、ドライバーと中がまの運動、天びんの運動、送りの運動が、正確に連動していることがわかる。これが理解できると、機械というものの機能の概念を把握させることができるので、ミシンを教材としてとりあげる場合に、この「縫いの原理」をわからせる部分は最も重要なところである。そのためには、まず、針棒・針先の動きと、天びんの動きのグラフを描かせ、中がまの位置を記入させ、糸の形を記入させることが必要になる。

この作業は1時間あればできる。ミシンとさしがね、グラフ用紙を用意し、はずみ車をまわす係、針棒の高さを測定する係、天びんとテーブルの距離を測定する係。この数値を記録する係をきめて、はずみ車をまわす係は後からみて、左まわりに、はずみ車を40°ずつまわしてとめさせる。これは、はずみ車のアームが9本あるミシンが多いので、このアームによって回転角を判断させれ

ばよい。この時、テーブルから針棒の先までの高さを測定する係と、テーブルから天びんの穴までの高さを測定する係とが、同時に作業をするように指導する必要がある。また、注意しておかないと、ふだんミシンを使っている女子でも、右まわりにははずみ車をまわしてしまい、てんびんの動きのグラフが「裏がえし」に出てしまうことがある。このグラフが完成すると、特に天びんのグラフには、びっくりする。吉田元著「裁縫ミシン」(家政教育社、1965年)173 ページに、リンク式の天びんと溝カム式天びんの曲線を比較して、リンク式の天びんでは、どうしても、溝カム式天びんほど理想的な曲線にならないことがのべられているが、円筒カム(溝カム)式天びんは、騒音が多いなどの欠点を持ちながらも、いまだに用いられているのは、案内溝の形によって欲するままの曲線が得られることにある。



第7図 中がまのかきかた

つぎに、40°ずつに区切った下に、円をかいて、中がまを記入させる仕事に移る。中がまは、略図のかき方を教えておかないと、生徒が自分で書くようには、なかなか書けるものではない。第7図のように、教師が黒板に描いて、生徒が一せいにノートに描いてゆくようにして、この要領をおぼえさせてしまう。「マル描いて、どじょうを一匹描いて、ひれをつけて、卵を二つ……」というふうに。そして、いくつかの角度をつけて中がまを描く練習もする。そうして、このグラフの下に、実物を見て中がまを記入し、最後に糸を記入させることになる。

—つづく—

(東京・板橋第二中学校)

×

×

×

# ミシンで機械とは何なのかを考える授業

—導入の仕方の一例—

平野 幸司

男・女教科書のちがう（実教と開隆堂を使用）ので、身近なことから考えたい。自主テキスト（機械の学習）も、教科書代りに用いたのでは意味がない。そこで、昨年度は（今年度は、家庭科担当の先生が、大体同様のプログラムで担当してきている。）下記のようなカリキュラムですすめてみた。

1. 機械って何（機械の歴史も含め）
2. ミシンはどう動くのか——動力伝達経路——
3. 運動のしかたを変えるしくみ ①リンク
4. 回転運動を伝えるしくみ
5. 運動のしかたを変えるしくみ ②カム
6. ばねなどはどんな働きをするのか
7. なぜスムーズに動くのか（摩擦のこと）
8. 部品はどのように結合しているか
9. 機械はどんな材料で作られるのか
10. まとめとその他

取り上げる教材は、「ミシン」を主要教材とした。その理由は、機械という言葉を知りただけでも、女子の生徒が拒否反応を示すようなので——これは、小さい頃から、育てられ方に、男子は動く玩具、女子はお人形さん、という与えられるおもちゃからして違っていることが、興味や関心の示し方の差になり、学習姿勢の差となってくることに原因していると思う——そこで、小学校時代から接している教材で、1年生の被服学習でも接しているミシンなら少しは親近感があるだろう、と想定した結果考えた教材である。

## 「ウァー」「ウヘー」の悲鳴でスタート

一番最初の授業の様子を書いてみよう。

T「これから、みんなと機械についての学習を、1年間やることになった、いいか、よろしく」

（P「ウァー」「ウヘー」等々悲鳴やら何やらで騒然。）

T「どうしてそんな声を出すんだ、静かにしろ」

P「だって、難しいんだもの」「つまんねえや」「解りそうもない」「先生の話は難しいからナ」等々の声が多数出る。

T「解らないから学習するんじゃないか、一緒に考えようや、やってみないと解らんぞ」

と言って、何とか観念させる。

T「それでは、一体、機械って何だ」

と言うと、ゴソゴソと隣り同士話し合い出すが、少しも答になって返ってこない。

T「たとえば、どんなものを機械と言うのかな」

しばらくたつと……

P<sub>1</sub>「先生、木を切る奴……何て言ったっけ」

T「ノコギリかな？」

P<sub>1</sub>「そうそう、そいつ」

P<sub>2</sub>「手で動かすのが機械かヨ」

T「そうだ手で持ってゴシゴシ切るのはどうかな」

P<sub>1</sub>「だからヨー、そいつじゃなくって、あのでっかいのだヨー」

T「お前の言っているのは、丸のこ盤というのだから」

P<sub>1</sub>「そうそう」

P<sub>3</sub>「自動カンナ盤も、そうでしょ」

T「そうだ。そうするとまだいろいろありそうだな」

P<sub>2</sub>「糸のこ盤は」

P<sub>4</sub>「穴あける奴」P<sub>5</sub>「ボール盤って言うんだよ」

こんな具合に、1年の時に使ったことのある機械の名前が出てくる。しかし、男子ばかりが答えていて、女子は、一方的に聞くだけだ。そこで

T「電気掃除機なんかはどうかな」と少し誘いをかけてみる。

T「女子は何も言わないナ、どうだA子」と指名に入る。

A子「わかりません」と一言。

B子「電気ミシンはどうですか」

T「電気ミシンって何だ」と逆に聞く

B子「電気で動くミシンのことです」

どうやら、この辺から女子も参加し始める。

T「電気で動かさないで、何か別の力で動かすんでもよいんだよ、例えば、人間の足の力で動かしてもいいんだと思うが、B子どうだ」(P<sub>6</sub>が「人力車」と言う。)

B子「多分いいと思います」

T「「そうなんだな、電気でも、人の力でも……そうしたら、他の力を加えることによって動かされる場合でも機械と言えるんだな」

P<sub>4</sub>「先生、すると自転車も機械ですか」

T「そうだよ、自転車も自動車もジェット機も、列車も宇宙ロケットもみんな機械だよ」

P<sub>2</sub>「人造人間キカイダーもだ」(爆笑)

T「さて、さっき、B子が言ったミシンって何をやるものか？」

P<sub>3</sub>「布を縫うもの」「そうだな、布を縫うもの、ではどういう具合にして布が縫われるのか、C子知っているか」

#### ミシンは、布を縫う機械である

C子「よくわかんないけど、針が、ガチャガチャ言ってるんだと思います」

T「針が、ガチャガチャ言うというのはどういうことか、もう少し具体的に言ってみる」

C子「針が、上へ行ったり、下がったりするんです」

T「どうして針が上下するんだ。また、糸はどうなっているのか。ポピンケースって知っているだろう」

D子「中がまの中に入れるケースでしょ」

T「そう、中がまなんか知っているのは、さすがに女子だな」

P<sub>7</sub>「オレ、おかまなら知ってるぜ」(爆笑)

T「おかまか、お前じゃないのか」(〃)

T「でも、大がまというのはあるんだ。後で出てくるから覚えておけよ」

T「さて、二本の糸、上糸と下糸というが、この二本の糸が、かまの所からみ合って縫われるのだが、女子で、どのようにしてからみ合うのか知っている者答えなさい」

P「わかんないや」「わかりません」

T「それでは、一体どうしてそんな働きができるのかこれを、順を追って勉強して行こうや。そこで、今日は、まず最初に、さっきあげた、いろいろな機械に共通していることは何だろうか考えてみよう」

P<sub>5</sub>「鉄でできている」

P<sub>6</sub>「何かで動かされている」

P<sub>7</sub>「食べられない」(爆笑)

くだらしないこともいろいろ出るが言わせる。

大体、男子の方が活発に意見を出す。

T「P<sub>6</sub>が言ったように、何かによって動かされていると言うことは大切だな。先にも言ったように、人の力や電気力で動かされるというように、他に動力源があって、そこから力を受け入れ、利用して働く。これが必ずある。この事から、機械には、つぎのような部分があるんだと考えられる。

① 動力を受け入れる部分がある。

② 動力を伝える部分がある。

③ 伝えられた動力によって作業をする部分がある。

④ これら全体を支える部分がある。

この四つの部分を持っている。

それでは、ミシンはどうか」

と言って、ミシンについて考えさせる。

大体このような会話をもとにして展開して行くが、足踏み式のミシンを例にして行ってみた。

現在では、電動式ミシンがほとんどであるから、導入方法も検討しなさいねばならぬと思ながら、数年前に実践したスタイルが脱皮できず恥しい次第である。

足踏み式だと、クランク機構が教えやすいからであるが、先の授業は、大筋でつぎのように展開していく。

#### 足もとから頭部へ

人間の足の力を動力源として、ミシンの踏み板が、動かされるが、その踏み板が、どのように動くのかを実物で観察する。どこを支点として、この動きになっているのか、踏み板の先につながっている棒(ビットマン棒)の先は、どことつながり、つながっている軸は、何を動かしているのか(ベルト車のこと)、その関係(てこ、クランク機構)をよく見させる。

ここで、機械の学習のp6リンク機構の所を読ませ、つぎの授業の時に、ボール紙、ハサミ、画紙、などを用意させ、p7の実習作業をやる。

作業をともなう学習は、生徒にとっては、一つの息抜き場でもあるようだ。隣同士よくしゃべる、普段の学習も、割り合いとリラックスさせているつもりだが、こんなには会話が行き交わない。

私の所は、49年4月に開校した学校でもあるので、教具、資材不足であるので、ボール紙一つにしても学校で

準備してやれないので、各自持参させた。

P<sub>9</sub>「先生、家にボール紙なんてないよ。学校で買ってこれよ」

P<sub>10</sub>「大体、こんな事やらせるのは学校なんだから、学校で準備するのが当たり前だと思うがな」といった意見を堂々とのべる。

T「君たちも知ってる通り、八王子市は市財源が乏しいので、思うように用意できないんだ。市だけではなく、日本の文教予算自体が貧しいのも原因だけだな」といって逃げをうつことになる。

P<sub>3</sub>「また、金がない話か、判ったよ先生」

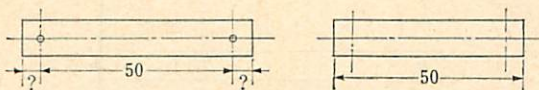
T「家の回りに、いらなくなって捨ててある、菓子箱や、子供がいたずら書きして捨ててあるボール紙を探して来いよ。結構あるぜ。何でも新しいものでなければという考えは間違っていると思うゾ」

こんな所で。資源利用についての話に発展してしまうのも私のくせ。そのおかげで、年間予定は少しも進まない。

さて、P7の課題をやらせる中で、この課題を全員にやらせるより、条件を少しずつ変えて、5、6通りの例を各班ごと、あるいは、班内で各人ごとに分担させ、自分の条件の場合、どのような軌跡が書かれ、結局、両てこ、両クランク、てこクランク機構の、どのタイプに入るのかを調べさせる方が、有効であるし、各人が責任を持つことになるようだ。

作ってみて、生徒が、「先生、A、B間の距離が50mmという場合、幅はどのくらいにしたらよいか、また、穴の先をどのくらいにするのか」(図参照)と言った、質問や、「A=50と言うが、穴をどこに決めるのですかわかりません」(前の生徒と同じ性質の質問になる)といった、実に初歩的な事からどうしたらよいか解らない生徒の多くなって来た事に驚かされた。

なお、リンクの結接点を、鳩目パンチを使う(強く締めないように)と、きれいだし、軌跡を書く時、穴が利用できるようだ。



### 針棒の上下運動はどうして起る

踏み板がてこ、ピットマッククランク軸が回転運動をしピットマッククランク軸と同じ円であるベルト車が回転運動をするのだ、という話をし、針棒(針)が、上下運動

をするのはなぜかを考えさせる(ミシンを見させて考えさせるのが早道だった)。そこで、同じリンク装置のスライダクランク機構がここに活用されている事を確認したら、ベルト車の方へ戻ってくる。

### 回転運動を伝えるしくみ

ベルト車がグルグルと廻り出したが、この回る力をミシン頭部側に伝えるためには、どうなっているか、という事を話し、観察をして意見を出させる。

P<sub>4</sub>「皮のひもで上の方にひっかけている」

D子「ロープでしょ」

P<sub>9</sub>「ロープというのは、もっと太いぜ」

P<sub>5</sub>「太いって決ってんのかよ」

P<sub>3</sub>「だってさ、山登りの時に使うのがロープだろ、もっとぶっといぜ」

P<sub>3</sub>「あれは、体重がかかっても切れないように太いんだよナ、先生」

T「太い理由はそんな所かも知れない。さて、ベルト車の方へ戻れよ。E子、ベルト車っと言うからどうなんだろうナ」

E子「……」

P<sub>11</sub>「ベルト車だから、ベルトだ！」

T「では、ベルト、といったら何を思い出す」

P<sub>8</sub>「ベルトコンベアー」

P<sub>1</sub>「バックル」P<sub>12</sub>「それじゃズボン」……

T「F子、ベルトをしめる、と言うが、ベルトってどんな形をしている」

F子「幅が広い」

T「それでは、ミシンのベルト車のベルトは、幅はどうかナ」

P<sub>7</sub>「先生、あれは幅が狭いし、丸っこいぜ、ベルトなどとはちがう気がするな」

T「それでは、ベルト、ベルト車ということについてもっと調べてみる必要があるそうだ。教科書、パンフを参考にして調べてみよう」

といった具合にして、ベルト、ベルト車、ロープ、ロープ車、さらにはまさつ車、歯車へと展開して行った。

(八王子市立長房中学校)

〔参考資料〕 産教連出版「機械の学習」(pp6~7)

### 2 運動のしかたを変える機構

(1) リンク装置 図13のように棒状のものを、組み合わせた機構をリンク装置という。基本的には、4本のリンク(棒)から構成される。リンクの長さや、組み合

わせかたを変えると、運動のしかたの違った機構ができる。リンクが3本であったり、5本であったりすると、限られた一定運動（限定運動）をするものにならないので、機構にならない。

① **てこクラック機構** 図13の①のように4本のリンクを組み合わせ、Dを固定し $O_1$ を中心にAを回転させると、リンクCは $O_2$ を中心に揺動運動（首振り運動）をおこす。逆にCを揺動させると、Aは回転運動をおこす。こうした機構をてこクラック機構という。

回転するリンクAをクラック、揺動するリンクCをてこ、AC間をつなぐリンクBを連接棒、固定したDを固定節という。

② **両てこ機構** てこクラック機構を变形し、②図のように、連接棒Bを左右に動かすと、AとCは両方とも揺動運動をおこす。こうした機構を両てこ機構という。

③ **スライダクラック機構** てこクラック機構（または両てこ機構）のCDの結合部 $O_2$ をはずし、Cを③図のようにすると、Aの回転により、Cは左右に直線運動をおこす。逆にCを直線運動させると、Aのクラックは回転運動をおこす。Cをスライダーと呼び、こうした機構をスライダクラック機構という。

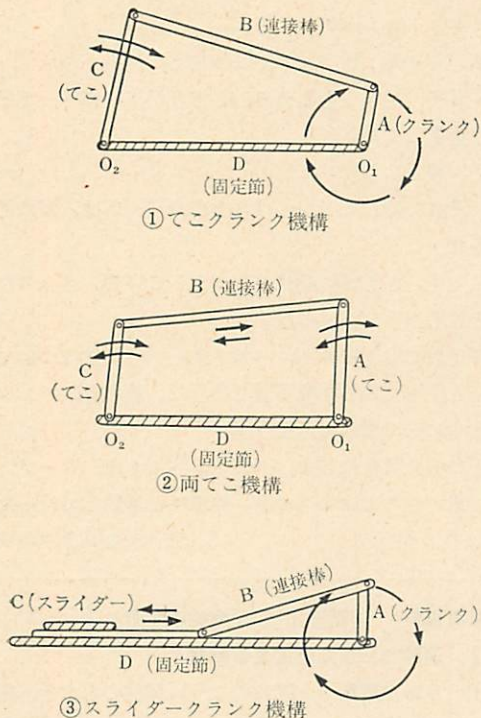


図13 リンク装置の機構例

課題6 ボール紙と画びょうで実際に機構をつくり運動のしかたなどをたしかめてみよう。

【作りかた】 ボール紙（工作用紙）を幅15mm、長さを $A=50\text{mm}$ 、 $B=120\text{mm}$ 、 $C=110\text{mm}$ くらいに切ってリンクを作る。これを図14のように画びょうで組み合わせると、てこクラック機構ができる。その場合、画びょう1

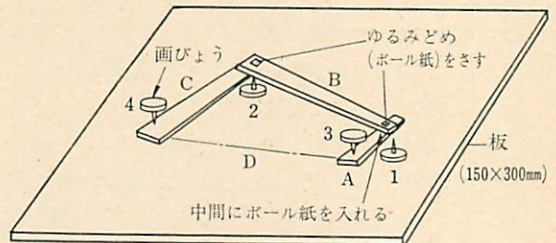


図14 てこクラック機構の製作

と2はボール紙の下から上向きにさす。3と4は下向きにさし、板にとめる。画びょうの番号順に組み立てると作業がしやすい。固定節のリンクDは、板がその役目をするので、ボール紙で作らなくてもよい。

(1) **てこクラック機構のたしかめ**

①画びょう1をつまみ、クラックを回転させると、てこが揺動運動をおこすことをたしかめる。

②A B C Dの長さ（画びょう間の寸法）を測り、 $A+D < B+C$ が成立しないと、てこクラック機構として動作しない。画びょうの止め位置を変えて、ためてみよう。

③正常に動作できる状態にもどし、てこを揺動させるとクラックが回転することをたしかめてみよう。

④てこの揺動角度をもっと大きくするには、どうしたらよいか。

(2) **両てこ機構のたしかめ**

図14で、画びょう4をとりはずし、図15の②のように

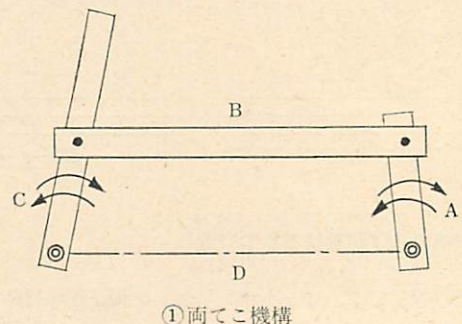


図 15-1



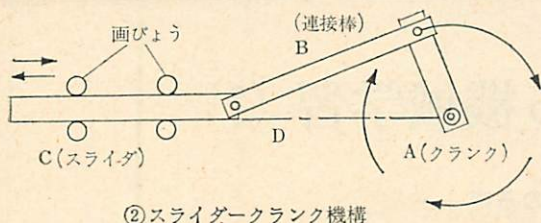


図 15-2

リンクCの両側に4個の画びょうをさし、案内を作るとスライダクランク機構になる(画びょうの止め位置を考えること)

①スライダが最大に右および左によるるときは、それぞれ、クランクと接続棒がどのような状態になるときか。

②スライダが左右に運動する最大の寸法を行程(ストローク)という。行程とクランクの寸法の間には、どのような関係があるか。行程寸法とクランクの寸法を実際に測って調べてみよう。

③行程の運動(寸法)をもっと大きくするには、どの寸法をどう変えたらよいか。

クランクは実際の機構の場合、図16の①か②のような形に曲がったものが多く用いられる。こうしたものをクランク軸という。

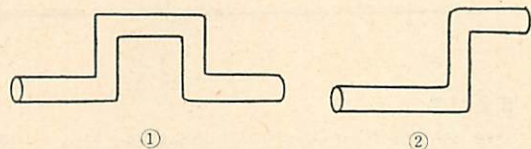


図 16

＜新刊紹介＞

産業教育研究連盟編

子どもの発達と労働の役割

—小・中・高の技術教育—

民衆社刊

8月号では「労働の教育と技術の教育」のテーマで出す予定でしたが、上記のような題になりました。訂正します。

「子どもの発達と労働の役割」についての検討は、教育制度検討委員会の最終報告でも重要な課題の1つである。「ナイフを使えない、くつのひももむすべない子」が問題になっているが、これはたんに「器用・不器用」の問題ではなく、「思考力」「ちえ」の伸びの問題である。偉大な教育思想家ベスタロッチは、人間性の根本力として頭、心臓、手をあげ、教育はこれら人間性の根本力が全面的・調和的に発達するように願慮するところにあるとし、ルソーと共に生産的労働と教育との結合による、全面的に発達した人間教育を意図している。この中にすでに「労働と技術の教育」が構想されている。

わが国普通教育の中で、差別され一貫性のなかった「技術・労働の教育」を、産教連の長い教育研究と実践をもとに、改革の方向と実践の具体的プランをまとめた。小学校・中学校・高校の技術・家庭科の教師はもとより、今日の教育の根本課題として、すべての教師、父母に一読をおすすめしたい。(「まえがき」より)

＜主な内容＞

第1章 子どもの発達と労働・技術の教育  
—教育改革をめぐる問題状況—

1. 日本の子どもはいまどんな発達をしているか
2. 技術教育が保障されていない教育制度
3. 教育制度検討委員会の改革構想

＜資料＞ 第三次報告への要望—技術教育中心に—  
第2章 労働と技術を教える意味

1. 遊びから労働へ
2. 手を使って物をつくる意味
3. 技術の教育と労働の教育
4. 労働教育の保障

第3章 技術教育改革のための提案

1. 「総合技術教育」から何を学んだか
2. 「総合技術教育に学ぶ実践を考える」運動
3. 教育内容を「総合技術教育」にせまる視点で
4. 「技術・家庭科」の男女共学をなぜすすめるか

第4章 家庭科教育改革の課題

1. 「家庭科」の本質と基本問題
2. 家庭科教材を技術的視点で再編成する意義
3. 技術的視点で再編成する方法と内容
4. 家庭科における技術教育

第5章 高校「技術科」必修への展望

1. 高校教育をめぐる問題状況
2. 中学校「職業教育」の変遷と  
高校「職業教育」の「総合制高校」への展望
3. 高校「技術科」必修の意義と展望

第6章 技術・労働をこう教えよう

- 小学・中学・高校で教えるカリキュラム—
1. 一貫カリキュラムをつらぬく考え方
  2. 小学校で教える技術・労働の内容
    - ◎ 1～3年の技術・労働の教育の内容
    - ◎ 4～6年の技術・労働の教育の内容
  3. 中学校における技術・労働の教育
  4. 高等学校における技術・労働の教育

# 発表形式による機械学習 (1)

— 集団作りの基礎 —

熊 谷 穰 重

## まえがき

昨年の鈴鹿大会の学習集団作りの分科会において、通り一片の実践を報告し、参加者の皆さんから、痛烈な質問を受け、それに対し十分答えられないまま、一年が過ぎようとしている。しかし私の心には未だにそれが残り、毎日のように、現在の自分の実践を問い質してみる反省のポイントとして生きていることをありがたく感謝している。これを読まれる方のために簡単に説明すると、技術科の男女共学の授業だけではなく、男子2クラス合併の授業においても、班作りを行って授業を進めている。班は4～6名を1班とし、工作台の関係で9班作っている。班の構成は、班長、学習係、工具係、清掃係を決め、仕事の内容は、班長は、班での話し合いの司会、まとめ役、班員に対しての指名する。

学習係は、ノートを集めたり、記録したりしてまとめる。班の採点を行う。

工具係は、班で使用する道具などの出し入れ、点検、修理、指導を行う。

清掃係は、班のまわりの清掃に気を配り、あとかたづけを行う。

以上のような班を作り、授業を進め、現在では軌道にのり、授業中、遊ぶ生徒もいなくなったし、皆で協力するので、わからなくて困ったということも少なくなったし、うるさいが、生徒は生き生きとしてやっている。と報告したところ、「班長や学習係がよく決まりますね。清掃係がよくやりますね。そこまで高めた経過（プロセス）を知りたいが」ということだった。

そこで考えてみたが、別に班作りに対するオリエンテーションを長く行ったわけではなく、自然に作り、自然に行っているのだから、何とも答えられなかった次第である。

他校の先生方の御意見の中には、班長になりたがらな

い。さわいでしまって困る。授業が進まない。と欠点ばかり上がって来た。中には、集団学習の意義を認め実践されている先生もいた。

大会が終り、二学期が始まる前8月30日に、職場の先生方15名くらいと1日、涼しい景色のよい水元公園にある釣仙境（東京葛飾）で学習会を行った。私の職場では毎年、夏に学習会を持っていて、職場のこと、組合のことなど話し合っている。この会に、鈴鹿大会での質問の件を出して話し合ってみた。それまでは私の学校で学習集団などという言葉を使って授業をしているのは私以外にはいないと思っていた。

「実は今年の夏の産教連で発表したところ、班長や学習係が、すんなり決ってうまく学習がいているのは、半分くらい事実と反しているのではないかと疑がわれたようなもんだが、うちの学校では、何か特別の教育をしていますかね…」と話してみたところ、形は異っているが、音楽、社会、国語、などから、「私の教科でもやっていますよ。」とか、「国語でもいつもではないが、ときたま班学習を行っている。」ということを開いて、はじめてわかったのだが、技術だけではなく、他の教科も形は違っているが、班学習の形態を取っているために、係を決めてもうまくいくし、運営もうまくいくのだということが解ってきた。こんなわけで、自分1人で報告し、自分1人でうまくいっているようなことを言ってしまったのを深く反省している。それからというもの他教科の先生方の応援をうけながら、教科に学級に、指導している。

そんなわけで今年も昨年同様、学習集団作りを行いなから授業を進めている。昨年と同じ内容だが、今年は班を作り、授業を進めて行く中でどんなことが問題になり、それをどのように指導しているかを中心に書いてみることにした。

### 学習集団の意義

現在のような授業形態の中では十分達成させることは不可能なことだと思うが、将来は、こんなことが言われる時がくることを望み書いてみると、

- ① 4名～6名の小集団を組織することによって、話し合いが多く持たれ、その中で意見をうまくまとめて行く民主的な集団の運営を学習を通して学ばせることができるのではないだろうか。これが大きく育てば、社会的協同の教育につながるのではないだろうか。
- ② 小集団の中でわからないところは班員に聞く、班でわからないところは全体で聞く、考える形を学ばせることは、個人が集団を高め、集団が個人を高める学習になるのではないだろうか。
- ③ 班で学習せることによって、その中に参加し、わかる授業を組むことができるのではないだろうか。生き生きとした授業をすることができる。
- ④ 人間関係をうまく作る こと、(人間尊重、人権尊重、友和、親睦)がしやすい形である。  
まだ意義はあると思うが、今のところこんなことを考えて実践している。他に何かあったら教えてほしい。

### 学習集団をどのように作ったか

例を2年の共学で機械学習を行っているので、その例を中心に書いてみる。

最初の授業は時間割が臨時だったので教室で行った。そこでは、「人類の祖先」(国土社)を読んで、人類はじめて使った道具として石器や飛道具だったことに目を向けるため、技術史から入っていった。その次の時間も教室で行い、道具の歴史について話をし、3時間目から、技術室(木工室)で授業を行うことにし、どのようにして入ってくるか、見てみると、

P 「先生、どう座るんですか」

T 「どうでもいいよ」

P 「どうでもいいってよ」

(ざわざわいいながら座る。一部男子だけ、女子だけの所がある。)

ここで問題になったことは、

- ① 男子だけの班をどうするか
- ② 女子だけの班をどうするか
- ③ 能力差のある者の班をどうするか

(できる者同志が集まっている班。できない者同志が集まっている班をどうするか)

- ④ 好きな者同志で集まっている班をどうするか

教 卓

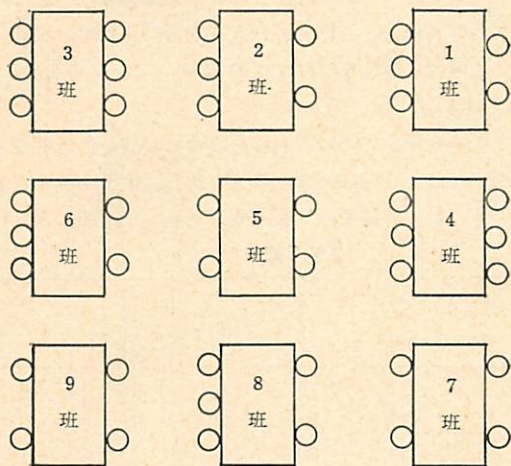


図1 2年C組が最初に作った班

そこで実際に出来あがった学習班は図1の通りである。

なぜこのようになったかの理由は2, 3あった。

このように座った理由は、大部分が教室での班があるのでやや同じように座ったが、4班は好きな者同志、7班は男子だけ好きな者同志、残りは学級の座席と同じように座った。

教師の方として、このまま当分続けてみて、問題が起ったとき班替えをするつもりで出発してみた。一部から何やら不満はあったようだったが、このように座ったのも、新しい友達ができたり、新しい友達との人間関係を

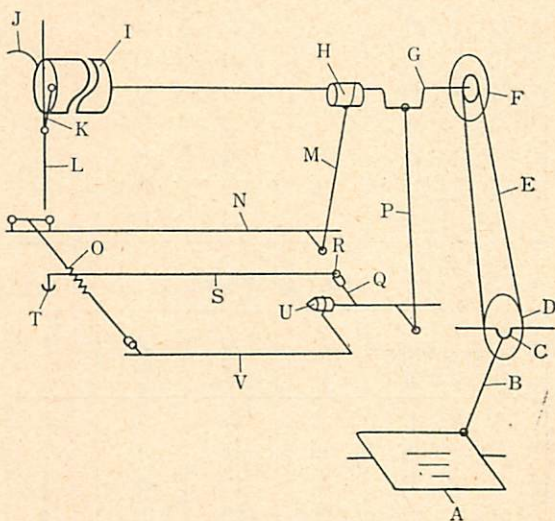


図2 ミシンの名称

作ることも大切だし、4班のように好きな者同志でも他への影響がなく、授業を生き生きと受けることができるならば、よいではないかと考え様子を見ることにした。

4月、5月で、別に問題もなく、軌道に乗ってきた。班長も学習係も、清掃も、うまくやっていたが、6月に入り、絶対に憶えなければならない(ミシンの名称)、授業に突入した。(図2参照)

このA~Vまでの22の名称を完全におぼえさせることにしている。1時間で3回テストをし、1週間後にもう1度行方。その結果が3回の表である。1週間たつてお

2年C組 (男子)

番号	一回目	二回目	三回目	一週間後	-
1	10	17	15	15	0
2	17	22	22	19	-3
3	14	20	16	15	-1
4	13	15	17	11	-6
5	11	13	12	12	0
6	10	16	19	15	-4
7	17	18	22	20	-2
8	21	19	19	15	-4
9	9	15	21	16	-5
10	22	22	22	22	0
11	17	18	22	18	-4
12	8	7	6	11	+5
13	8	13	14	12	-2
14	15	19	21	21	0
15	16	18	22	21	-1
16	10	17	20	21	+1
17	15	21	20	14	-7
18	16	17	21	17	-6
19	20	22	22	20	-2
20	17	16	21	21	0
21	13	16	14	21	+7
22	8	11	13	14	+1
23	20	21	22	11	-11
24	19	16	19	16	-3
25	2	8	13	13	0

2年C組 (女子)

番号	一回目	二回目	三回目	一週間後	-
31	22	22	22	20	-2
32	18	19	18	16	-2
33	22	22	22	22	0
34	22	22	22	22	0
35	14	18	19	17	-2

36	16	21	22	11	-11
37	17	22	19	12	-7
38	22	22	22	22	0
39	20	22	22	22	0
40	20	22	21	20	-1
41	21	22	19	20	+1
42	22	17	22	22	0
43	19	20	22	20	-2
44	13	16	14	14	0
45	20	22	22	13	-9
46	9	14	15	14	-1
47	20	22	22	20	-2
48	22	22	72	22	0
49	5	7	8	13	+5
50	20	22	22	21	-1

すれた数が一で示されている。

その結果4班の4名は極度に、何が原因でよくないのか調べてみないが、全員がよくないことがわかった。この班は、好きな者同志であるとともに、できない者同志でもあった。このままでは、次に授業を進めて行ったとき必ず、班そのものがおちこぼれることになりはしないかと考え、全体を解体し、等質の班にすることにした。班を替える理由として、

①テストの結果、まずい結果が出たので替える。

(理由ははっきりと4班全体の点数を発表し、努力していない者。解る者がいない。リーダー不足。よって替える)

②次の時間から班で研究し発表してもらいたい。ついては、同じような力の班にしておきたい(等質の班)。

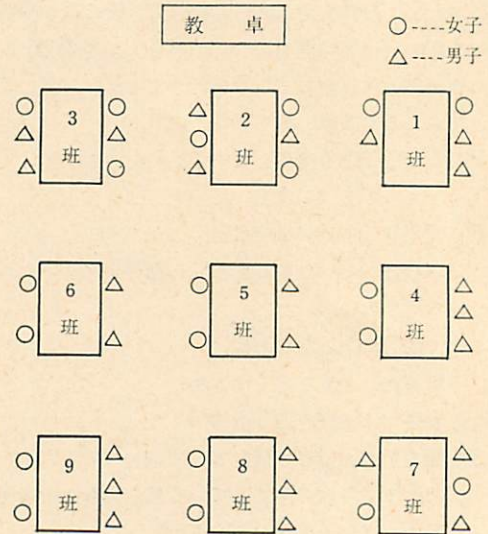


図3 2回目に作った班

③たまには班員の入れ替えを行い、新しい友達とも仲良くし、新しい友達も作ってみてはどうか。

以上のようなことで班を替えることにし、図3のようにした。

班替えについては、何の不満も聞かれなかった。(陰ではあったと思う)

#### 研究発表とはどんな形をとって行ったのか

まずミシンについての、はたらき、名称については学習したので次に①～⑨の研究テーマを示しこの中からどれか1つ選び班で研究し発表してみることにさせた。

#### <研究テーマ>

1. 上糸と下糸はどのようにからむのか。
2. てんびんの動きはどのようにになっているか。
3. ベルト車とはずみ車の関係はどのようにになっているか。
4. 中がまと針の関係はどのようにになっているか。
5. 送り歯はどのように動くか。
6. 布の送りの大きさはどのようにして決めるのか。
7. 下軸、水平送り軸、上下送り軸はどのように動くか。
8. 踏み板の動きは、どのように伝わるのか。
9. 手縫いとミシンぬいの早さや強さをしらべてみよう。

以上のテーマを示し、この中で、どのテーマを選ぶか班で話し合わせた。時間は5分と決めて行なわせた。その結果、比較的すんなりと、テーマが決ったが、3班の中で、何か男子と女子の間でもめ事が発生した。理由は、最初、3班は5番の「送り歯はどのように動くか」のテーマを話し合いで決定したのに、男子3人が急に、8番の「踏み板の動きは、どのように伝わるか」の方が研究しやすいし、楽なので、「そっちにしろ」と女子に「けしかけてきた」そこで女子も黙ってはいないで、男子は利己主義だとか、何とかもめはじめた。これは、このままに放っておくと、やっと出来上がった民主的な集団もこわれてしまうと思い。授業が終わってから、3班の全員を呼んで、話し合ってみた。その時の会話。

T 「石橋さんに聞いたんだけど、3班はまとまりがないんだってね。どうしてまとまりがないのか聞きたいんだ。とてもめずらしいことなんだな。他の班はすんなりテーマが決まってしまうのでね。決して悪いんじゃないんだよ。なぜなのか聞かせてほしい」

P女 最初決めたことについて、男子が急にテーマを変

えて来たので、利己主義というか、わがままだと思うんです。

T 急に変えた理由は何なのか、男子どうかね。

P男<sub>1</sub> 1よりは3の方がやりがいがあると思ったから。1よりは3の方が楽だと思ったからです。

T男<sub>2</sub> 男子の理由はわかった。それでは女子が最初に3番を選んだ理由は何ですか。

P女 私達の班は3班だから3番をやるのかなーと思っ  
たし、先生が、3番の問題の研究方法について説明  
があったので、これがいいなーと思ったからです。

T 女子の方はあまり理由ないね。それなのに急に5番  
に変えたので女子は「むかついたんだな」

T 男子に聞くがね、楽だから、簡単だからと、すぐそ  
っちを選ぶのかね。君はいつも同じように物事をえ  
らんでいるのかい？

P そうではありませんが、やはり簡単な方をえらびま  
す。

T そうですか。先生の方は、難かしいのが点がよくて  
やさしいのが点が悪いのではなく、1～9どれを選  
んでもいいんだよ。ただ発表の時の研究の態度とか  
協力関係とか、内容をどれだけ調べたかの3つくら  
いの観点から評価しているのだよ。だけど常に楽な  
ものを選ぶ考え方はそれでいいのかなー、考えてみ  
なさい。

P 黙して語らない。

T その他、人間関係でどうしても気に入くないという  
のがあるのか。けんかばかりしているとか。

T A君とBさんは仲が悪いとか、あるのかい？

P 無いとは言えません。少しあります。

T それでは、男子が女子にやりこめられるとか、命令  
されることがいやだとかあるのかい？

(3班の班長は女子で、男子は小型でいつも小さく  
なっている傾向がある。)

P男 少しあります。命令されるといやです。

P女 命令されると、必ず返答するので、気に入くない。

T そうか。お互に少しずつ気に入くないところがある  
んだな。だからといって先生の方から無理に仲良  
くやりなさいとは言わないからね。

一応この班は男子は5番を女子が1番をやることに  
したが、1つの班で2つのテーマでやることは大変  
だが、それは認めるから、できるところまで頑張っ  
てやってみなさい。

P女 この班の男子は1人だといいたが、三人寄ると

ずけずけ言うので、気に入らないんです。

P男 (あまり言わない)

T 気になることは、ずけずけ言わない方がいいな一。

P男 はい!

T 君だって白ブタ、白ブタと言われたらいやだろ一。

P男 はい!

T それでは解ったね。できるだけ仲良くやっけていきなさい。

T その他は何もないかな一。

P女 私達の班は、自由に席を替えたいと言うんですが、どうですか。

(班長、学習、工具、清掃の席は決まっているので、両わきに女子が、真中が男子になっている不満である)

T それは他の班でも同じなので、いいではないか。何時間かやったら、席替えも考えているので、やっけてみなさい。いいかい。

その時は、席を替えてほしいと要求しなさい。皆で考えてやっけてゆきましょう。

以上のように、班の中のものごとについては、その時取り出して話し合い、なぜ仲が悪いのか、なぜやらないのかを話し合っけて解決していった。

### 研究のための学習はどのように行ったのか

調べる時間は2時間とし各班とも下のようなカードを提出させ、それにもとづいて研究していった。

2年C組	2班
班長	松木
学習	涌井
工具	吉田、奥村
清掃	佐伯、山元
研究テーマ	「てんびんの動きはどのようになっているか」
研究方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機械の学習の本を読んでやる</li> <li>・男女別の本を読んでやる</li> <li>・図書室の本を読む</li> <li>・自分の家の機械のような本を読む</li> <li>・わからないことがあったら班全体で協力する</li> </ul>
資料作り	……◎吉田、佐伯、松木
模型作り	……◎山元、涌井、奥村
発表者	……佐伯、松木 ◎は責任者

2年D組	2班
班長	寺田
清掃	田島、山口

学習 小平

工具 島田

研究テーマ 「上糸と下糸はどのようにしてからむか」

研究方法

- ・男子の教科書を島田君が学習する
- ・女子の教科書を小平さんと山口さん
- ・機械の学習を田島さんが学習する
- ・家の百科事典を小平さんが学習する
- ・図書室で調べる(全員)

資料作り……山口、田島

模型作り……全員

発表者……小平

以上のように、班の中で、仕事の内容を分担し、研究をはじめた。各班が入り乱れて研究するので、授業とは想像もつかないような騒々しさであったが、全員がそれこそ、生き生きと目をかがやかせて、被服室に入ってミシンを見つめる者、動かしてみる者、針の動きを観察しているもの、紙をぬって、針の穴と穴の間を測っている者、ベルトをはずす者、ベルト車1回転で、はずみ車が3回とか4回とか測る者、大変だった。中には「いきぬき」とばかりおしゃべりに興じている者もいた。特別なことのないかぎり教師は傍観していた。2時間目にはまとめたものを、模造紙に写したり、模型の材料を持って来て、作り方の相談相手になったりした。前もってこちらでは、こんな物が必要になるであろうと想像し、用意しておいた。工作用紙、模造紙、割ばし、のり、はさみ、マジック、定規、糸、針、布、参考書、その他、以前発表に使用したものを参考にさせるため、用意し、生徒の要求を叶えるよう準備した。

半分以上の班は、研究時間の不足を訴えてきたが、何時間でも時間を与えても効果は期待できないので、放課後2回だけ、自由研究の時間を与え5時30分まで行なわせた。効果の無い理由は、十分な参考書がないこと、時間をかけても模造紙にきれいに美しく、かくことだけで深く見つめる力はつかないと判断したから。

研究の中で教師の指導助言とは、なぜそのようなになっているのかを実物をじっくり見て理解させることであり書物に書いてあるのをいくら写してみても理解したことにはならないので、十分機械を見つめさせる。そこで理解したときに、はじめて、全員にわからせるための模型はどうあるべきかを考えさせ、自分達のものにしていく指導を試みた。

(東京・一之合中学校)

× ×

# 機構模型の製作

本 間 正 彦

## 機構製作学習の実践

機械の学習は、教師が教えこむ授業になりがちである。生徒が学習に積極的に参加する授業を旨として、機械の学習の中で、機構をしむ点に重点をおいて実践してみた。産教連編「機械の学習」(1)を使って、授業を進めるが、運動のしかたを変える機構「リンク装置」を学習の中心にして、ベニヤ板上にボール紙で作ったリンクを画紙でとめて、リンク装置を作らせた。「てこクラック機構」「両てこ機構」「スライダクラック機構」の他に、1図のような「早もどり機構」も作らせる。これはスライダクラックの一種であるが、ピストンとシリンダのように、ただ単に回転運動と往復運動の関係だけではなく、溝の中を、クラックピンが動くことにより、いろ

溝状に穴をあけたものが多く、この「早もどり機構」は生徒に作品を完成させるためにも、欠くことの出来ない題材だと思っている。

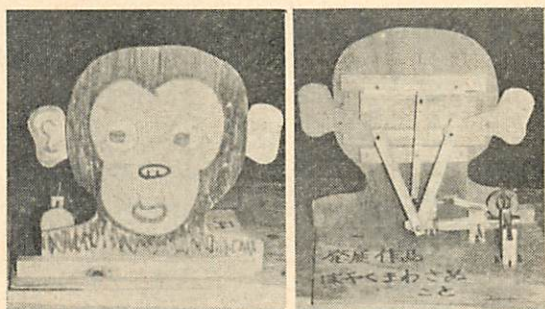
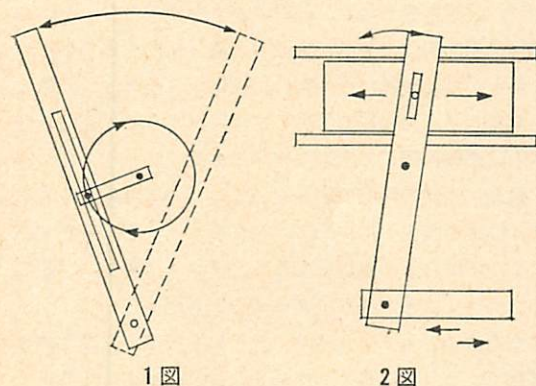


写真1

写真2



いろな形の運動を作り出せるようになる。また、2図のように揺動運動を往復運動に変えるためには、リンクに穴をあけ、木ねじをピンとして使用しただけでは、ピンの僅かな上下運動のために、スライダが滑らかに動かなくなる。この場合、リンクに穴をあけるのではなく、短い溝状に穴をあけておけばスムーズにスライダが動くことを、生徒に容易に気づかせることができる。完成した生徒の作品を調べると、動きが滑らかな作品は、

「機械の学習」(1)の発展学習(機構模型の製作)を作らせてから、それを改良する形で、動くおもちゃを作らせたこともあったが、時間がかかるので省略した。そのかわり、教師の作った機構模型を見せ、これを改良して動くおもちゃにした「さる」を見本として提示した。(写真1, 2)

製作の条件として、材料は、ベニヤ板、細い角材、トタン板、針金(大、中、細の三種類)ビス・ナット、木ねじ、くぎ、などは、必要なだけいくらかでも使ってよい。木は要求すれば必要な形に丸のこ盤で切って渡す。工具、機械は、今までに学習した物なら自由に使ってよいことにした。(1学期に、ハンマーを作らせている。)

はじめにセクションペーパーで設計図を書かせた。頭に描いた作品を図にすることが、生徒にとって大変困難な様子である。木工、金工の製作品とくらべ、立体的で、カーブが多く、部品の重なりを図に書き表わすことがほとんど不可能であった。設計図ができるまで材料を渡さないと宣言したが、5時間ぐらいかかっても図が書けた者が少なかった。中には、図に書けないために、何

を作るのかも決めかねている者もいて、完全な設計図が出来なくとも製作に入らせた。

生徒の思考のパターンには二つがある。一つは製作する形をはじめから決め、どの部分を動くようにするか決めてから、各部品を作り、部品を動くようにリンクでつないで行く。もう一つは、リンクしかけを少しずつ、次々とつけ足して、その部分に自分なりの意味あいを持たせる。前者は、おもちゃとしての形に出来あがり、後者は、しかけだけの組み合わせとして完成し、しかけの動きの複雑さを追求する形となる。

部品加工の過程で、失敗したり、出来なかったり、生徒のつまづきについて考察してみたい。

### 1 クランク軸作り

直径1.3mm ほどの針金で作るのだが、生徒にとって、ペンチ、ヤットコでくわえて折り曲げるのはかなり困難である。くわえる力（握力）が弱いために、直角に曲がらず、クランクピン、クランク腕の部分が曲がった状態のクランク軸ができてしまう。90°より小さく曲げて、少し戻すようにするといくらか良くなる。とくに、クランク腕を短く作ると折り曲げが特に困難で、腕の長さが長くなってしまふ。このため、運動範囲が大きくなり、滑らかな動きを作るのが難しくなる。

### 2 軸受け作り

クランク軸が正しく作れないから、軸受に複雑な力がかかり、軸受けが動いてしまふ。トタン板を厚めにする、切ったり、曲げたりが困難になり、軸受部分を山形か、溝形にして補強させた。

### 3 部材の連絡

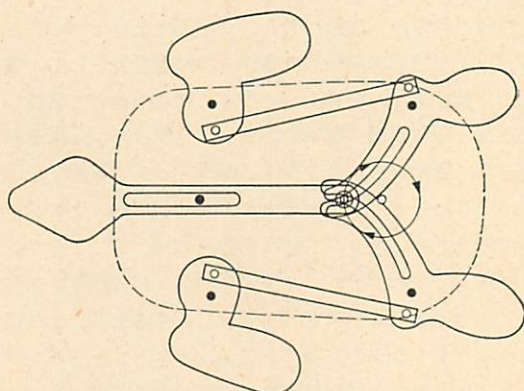
トタン板で作ったリンクと針金を連絡する場合は、針金の先にトタン板の小片をはんだづけさせ、穴をあけ、ビスを用いてネジで連絡させた。ネジは運動中にゆるむので位置が決定したらはんだで固定した。部材を1~2cmはなして結合させるのにも、2~3cmのビスにナットを数枚間に入れて座金の代用にした（ネジは3mmを使用）。ベニヤ板とベニヤ板の直角接合には、細い角材を介して接合する。生徒の部材の接合方法は各種多様で全く独創的である。この部材の接合方法を考えさせるだけでも、材料の性質、工作法などを自主的に考え、解決する学習になり、技術教育の根幹の学習ともいえる。

### 4 しかけの製作

生徒にとって作図から運動範囲を予想することは、時間もかかり、思考上からも困難である。とにかく、板を切って、穴をあけ、ネジでとめ、動かしてみる。自分の期待した通りに動かなかったら、穴の位置を変えたり、



写真3



3 図

ネジの位置を変えたり、部材の長さを変えたり、全くの試行錯誤的製作である。失敗のため、何回も作り直し、材料もかなり無駄になった。出来あがった作品は、他人から見ると、たいして苦勞して作ったように見えないが本人は悪戦苦闘して出来た作品である。

最後に生徒の作品の紹介をしてみたい。写真3の右上の「ひよこ誕生」はハンドルをまわすと、卵が割れてひよこが下から上にあがってくる。クランク軸と、二組のこクランクと、スライダ一つから出来ている。

左上は「ディストロイヤー」という名前で、頭と両手が動く。これは写真1の作品を改良したものである。

左下は「はえ」でハンドルによって、羽と舌が動く、目玉も動かしたかったのだが、難しくあきらめてしまった。右下「かめ」で背中のハンドルをまわすと、前足二本、後足二本、頭が同時に動く、動きも割合に滑らかで、甲らの下にしかけが入ってしまい写真では全く見えないが、かなり複雑である。下面から見た略図を3図に紹介しておこう。

(東京・立川市立第五中学校)



# 男女共学の実践

—高槻市の場合—

堀川 一 良

## 1 男女共修にふみきった理由や私の考え

私は今年で4年目ですが、今から3年ちょっと前、この高槻に勤めたわけですが、その時の技術の教師としての持ち時間は次のとおりです。

2年生男子	2時間
※2年生男女	10時間
障害児学級技術	8時間

※のところを見て下さい。男女いっしょに技術を教える時間なんです。正直いって始めはおどろきました。でもこの数年前から高槻では、技術家庭科は男女共修ですすめられていたのです。市の教育研究会を中心に各校で共学の実践がすすめられているのです。それから3年。

このように私自身は、男女共修にふみきるも何も、全体的にすすめられていたのです。1年目は機械学習を2年目は共修授業はなかったのですが、3年目は製図と木材加工を、そして今年は、現在機械学習を共修で教えています。この2学期には食物そして被服の分野をもつことになっています。

でも始めは何もかもが大変でした。まず教科書が違いますので、あっちこちからあさってとにかくプリントづくりをしました。そしてどうにか始めたものの、1年目の機械学習の時は、「なんで女子が機械の勉強なんかするの」「私らに機械なんか必要ない」「むずかしくてわからない」「男子はよく知っていてじょうずや」などいろいろと不満、意見にぶつかりました。この時に産教連を知り、夏の大会にもはじめて参加しました。そこで、とにかく女生徒であろうと、将来、機械に関する労働に従事することも可能だし、なによりも人間の労働の成果であり知恵の集積たる道具や機械のすばらしさは、女生徒、男生徒をとわず、人間としてどうしてもわかってもらいたい。という立場でもっとせっかくの男女共修という条件を生かさなければいけないということ。技術家庭科という教科を男女共修でということをも多くの先生

方が真剣に考えておられることを知り、とにかくがんばろうと思いました。そして2、3学期実習を経験するなかで、男女をとわず、つくることの喜びを感じている姿、又男女協力の姿などをみて、男女共修に大きな確信のようなものをえたのです。女生徒が機械をこわがるのはやはりそんな経験が乏しいからであるということもわかりました。生徒の反応もいろいろとありますが、私の経験だけではなく、どこの中学校でアンケートをとられても男女共修に対する生徒の反応はいいようです。一方教師側には、定員や施設の問題、そして教材づくりとしんどいことは多いですが、その結果、男子の先生が家庭科分野にとりくんだり、女子の先生が技術的分野にとりくんだりということも往々です。私自身の今年がそうです。

## 2 1年生の年間計画

	1 学期	2 学期	3 学期
1 時間コース		製 図 学 習	
2 時間コース	機械学習	食物学習	被服学習

### 機械学習の中味

#### ①機械の歴史

- 道具とその発達
- 道具から機械への発達

#### ②機械化の意義

#### ③機械の基本的なりたち

#### ④機械のしくみ

- 基本的なしくみ
- ミシンのしくみ(→3学期へ)

#### ⑤動く模型の製作実習

### 食物学習の中味

#### ①食物の役わり

#### ②青少年の栄養

- ③栄養素の働き
- ④食品の栄養的特質
- ⑤食品成分表の使い方
- ⑥食品群別摂取量のめやす
- ⑦食品の概量
- ⑧調理実習

**被服学習の中味**

- ①ミシンの取り扱い
  - 各部の名称と働き
- ②操作
  - ぬい始め、ぬいおわり
  - 曲線の練習
  - 縫い目の調整
  - 糸の調節
- ③故障修理
- ④エプロンの製作実習

**3 高槻市の各校のキボと男女共修の実状(昭和50年度)**

中学校名	共修の形態	きぼ
高槻 一中	1,2年生とも3時間共修 三年は別学	(800人)
二中	1,2,3年 3時間とも共修	(1200人)
三中	1,2,3年 3時間とも共修	(1600人)←私の学校
四中	1,2,3年 3時間とも共修	(600人)
五中	へき地で少人数のため変則	(40人)←へき地校
六中	1,2,3年 3時間とも共修	(1200人)
七中	1,2,3年 3時間とも共修	(400人)
八中	1,2,3年 3時間とも共修	(800人)
九中	{ 1,2年 3時間とも共修 3年が2学期まで別学, 3学期が共修	(900人)
十中	1,2,年 時間とも共修 3年は別学	(1000人)
柳川中	1,2,3年 1時間だけ共修	(800人)
阿ふ野中	1,2,3 3時間とも共修	(600人)
五領中	1,2年 3時間とも共修, 3年別学	(500人)
城南中	1,2年 3時間とも共修, 3年別学	(400人)

**4 教科書は**

男子用は開隆堂 女子用は実教

あと製図学習用に設計・製図の学習(浜島書店)家庭科分野用に新家庭科資料集(正進社)をもたせています。

副教材として三中和城南中の技術家庭科でつくった年間計画にそった、技家ノート1, 2, 3を全員にもたせ活用しています。

**5 5人の教師の分担**

A先生 1年生4クラス×1, 2年生3×2クラス  
3年生2×5クラス

B先生 1年生2×3クラス, 2年生3×4クラス

C先生 1年生2×5クラス, 1年生1×3クラス

D先生 1年生2×4クラス, 2年生3×4クラス

E先生 2年生3×2クラス, 3年生2×6クラス

以上のような分担で、内容からいくと、1教師で、製図・木材加工、電気、住居などと数多くをもっている人もいます。

私自身は今年、現中学に転任してきたためカリキュラムの編成には参加していませんが、いままでの男子分野、女子分野をできるだけ組んでいこうということから、少し過密になっているのではないかと思います。カリキュラムの精選、そして系統性などからいくと少し問題はありますが、今年はこのまゝいきます。その点で、前任校では、まず、カリキュラムの系統性ということに主眼をおき、内容も精選し編成しました。参考に3年計画のカリキュラムをつけておきます。

一時間の授業の内容も書きたかったのですが、生徒の反応などもまだまとめられていませんので、又書きますので、お許し下さい。それから、写真(生徒達の授業風景や作品を写したのですが)の方も現象がまに合いませんでしたので今回はお許し下さい。

**共学完全実施のカリキュラム**

高槻市立第一中学校技術家庭科

	1 学 期	2 学 期	3 学 期
1 年 生	設計と製図の基礎 (22時~24時間)	木材加工(板材加工) (24時間)	被服の理論 (18時間)
	技術史と金属加工の基礎(出来れば板金実習) 34~35時間		
2 年 生	被服の実習 (22時~24時間)	金属加工ぶんちんの製作 (24時間)	機械の基礎 (18時間)
	食物の理論(34~35時間)		
3 年 生	食物(調理実習) (22時~24間)	木材加工, おりたたみ椅子の製作 (24時間)	家庭電気と電気の基礎 (14時間)

(大阪・高槻市立第三中学校)

# 男女共学の製図学習

大谷 良光

## 1 東愛宕中学校の男女共学

わが校の男女共学実践は、東京多摩ニュータウンの新設校として開校して以来4年間つづけてきました。新卒として赴任したわたしたち(技・家一名ずつ)でしたのでいろいろ苦勞をしながら4年がかりでほぼ体制を確立することができました。下記の表が今年度(50年)の計画です。

学年	一学期 (30)	二学期 (35)	三学期 (20)
一 年	製図 (30) A B—丸山 C D—大谷	木材加工 (28)	被 服 (27)
二 年	食物 A C—丸山 B—大谷	機 械	電 気
三 年	技術 金属加工 家庭 食物	原動機 被服	電気 保育

(注) 技術科 大谷, 家庭科 丸山

年間計画作成の観点は、技術科と家庭科をそれぞれ独自の教科としてとらえ、子どもたちにとって最低必要とおもわれるものは男女共学でおこなうという立場です。全学年共学を理想として掲げつつ、女子に対する家庭科教育への家庭科教師、父母、生徒の「教育要求」を考慮して、3学年を別学としました。1, 2年は共学で、同じクラスを一年間受け持つようにしています。これは、学級数が増えて、年度の途中で技術・家庭科の担当を変えることが不可能に近く、そのことで子どもたちに迷惑をかけることをさけ、また、担任ならば自分のクラスを一年間受けもちたいという学級経営の面からとり入れました。互に授業参観を積み重ねて研究し、各領域の到達目標を決め、同じ教案で授業をすすめています。しかし授業はできても、十分に子どもの要求に答えきれぬ段階までにはなっておらず、ますます研修が必要だと痛感しています。評価は、到達目標に従い絶対評価としほぼ京

都府教育委員会方式(注1)で目標に達成したら「3」とし、応用問題や自発的にさらに学習をすすめているものに「4」「5」、目標の一部分か全部が到達していないものが「2」「1」としています。

共同研究、実践が一番すすんでいるものが、3年がかりで実践してきた製図で、今年は9割近い生徒を評価「3」以上にすることができました。

## 2 法則を重視した製図学習

編集部からの原稿の依頼は、特集で機械の男女共学実践ということでしたが、前述したように共学実践がもっともすすんでいるものは製図でしたので、製図の実践で報告したいとおもいます。

学習指導要領では、製図学習の大半は「製作図」学習となっており、JIS規格を中心とした製作図に慣れるという学習になっています。そのため、かく原理やかき方を重視するのではなく、JISの約束ごとを覚えるということから、製図ぎらいな子をつくり出しています。しかし、普通教育で男女共学であるならば、暗記中心や、かき方のみに終る製図学習でなく、製図の法則となっている投影を中心に据えて教えなければいけません。学習指導要領でも「図面の製図と読図を通して、投影法について理解させ、製作意図を的確に表現する能力を養う。」(傍点筆者)となっていますが、教科書の記述をよく読んでも、投影については教えていませんし、正投影図のかき方は教えても、投影法は教えていません。それは、斜投影図法の略画法であり、等角図(等角投影図法ではない)であり、第1, 第3角法の投影図のかき方のみです。投影は数学からはずされ、技術でも(家庭科はもちろん)教えないとすれば、立体概念を教える重要な概念で、世界各国では系統的に教えているこの概念が、日本の子どもたちは教わることなく過ぎてしまうわけです。枝葉の約束ごとを教えこむことやかき方のみに時間をと

るのではなく、製図の根本である法則—投影について学習することがますますたいせつであるとおもいます。

投影と投影法を教えようという実践は、日本の製図教育の第一人者である原正敏（北海道大）村井敬二（学芸大）先生の提唱で、各地でおこなわれ実践されています。しかし、その多くの実践の中に、ほくもそうであったように、教師自身が投影の概念を正しく把握されておらず、「立体の影が投影だよ」式の教え方をし、子どもに混乱をおこしているものが多いようにおもわれます。そこで、ぼくは、技術教育研究会の自主テキスト「製図」（注2）にもとづき、次の点を工夫して投影の学習を展開してみました。

① 投影を「物の影」だけとは教えず「紙面、スクリーン、黒板等の上に、物の形や大きさ等が正確に表現される経過を投影という。そのときの記録を投影図という」（注3）とおさえ、投影の経過を表わす投影線を重視して、その教具（写真1）に工夫をしました。これで行くと第一角法と第三角法の理解も投影で説明がつき子どもが混乱をすることがすくないとおもいます。

② 投影には、中心投影、平行投影、その中に斜投影直投影があるが、技教研テキストのように光線をもちい（影による説明）投影の方法の種類を先に教えるのではなく、直投影から入り、その後必要に応じて斜投影や中心投影を教えた方が、子どもの順次性に適していました。

③ 点の投影を基本として、線分の時は線分の両端の点の投影をし、投影点を結び投影図とし、立体の時は立体の頂点の点の投影をし、その投影点を結ぶというようにすれば、複雑な立体でもまちがいがなく投影ができました。

以上の観点で投影の授業をおこないました。以下、指導計画と授業記録を報告します。今年の製図は、一学期

間30時間として、ほぼ予定どおりに終了しました。30時間に、製図学習の内容をすべておこなうことはできませんので、前述の理由で製図学習は大幅カットとし、基本的な約束ごとのみとし、平面図法も全面カットとしました。平面図法を入れるか入れないかは意見のあるところですが、原正敏先生の全国大会での発言「平面図法はますますたいせつになっているが、どうしても製図の時間が充分にとれない場合はどこをカットすればよいかといえば、投影学習を中心におこなうべきで、そのため平面図法がカットされてもやむをえない」ということを根拠にしました。

### 3 指導計画

章	時	項目
1章 生産と図面	1	
2章 製図の基本	4	
3章 平面図形		今年は省略（注4）
4章 立体のいろいろな表わし方	5	・斜投影図の略画法を含む ・製図の歴史（注5）
5章 正投影図	11	①投影とは
§1 投影	(1)	①一つの投影面への投影
§2 たがい垂直な複数の投影面への投影	(4)	②二・三の投影面への投影 ・複数の投影面の必要性 ・各画面投影図などの名称 ・点の投影（画面模型をつくり図の関係をつかむ） ・線の投影 ・直方体立体の投影
§3 直方体状立体の正投影図	(6)	①投影面と平行な平面をもつ立体（注6） ②斜面をもつ立体 ③正投影図を見て斜投影図でかく
6章 等角投影図	3	
7章 斜投影図		
8章 第一角法と第三角法	4	省略
9章 製作図	4	

### 4 指導案

指導案と授業記録は、正投影図学習の導入として、投影とは何かを理解する場面を中心に報告します。授業の流れは、前時の復習、投影とは何か、複数の投影面の必要性です。

項目	学習内容	予想される子供の活動
§1 投影 新しい図法の要求（導入） 投影とは	<ul style="list-style-type: none"> <li>第4章いろいろな立体のあらわし方ならった透視図、等角図、斜投影図の便利なところ、不便なところをまとめる。</li> <li>まとめ。立体を正確にかきあらわすには新しい図法が必要である。</li> <li>「投影とはどんなことをすることだろう」と発問。</li> <li>投影学習の必要性の話。</li> <li>点・線分・立体の呼びかたの図形学習の復習。「AB線分AB」</li> <li>点（ナット）をもちいて、投影説明具（写真1）で説明。 <ul style="list-style-type: none"> <li>点に OHP で光をあてる。投影点 a は A 点の投影である。</li> <li>光の流れを投影線とおさえ、OHP でなく、針金を使う。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>テキスト32pに記入</li> <li>平行、長さ、角に注目するであろう。</li> <li>「光をあてて影をつくる」とでるだろう</li> </ul>

・投影面, 投影図, 投射線を知る

- 線分(エンピツ)と投射線(針金)で説明(写真1)線分ABの両端の投影点を求めれば線分が求まる。
- 直方体で説明。直方体の頂点の投影点を求める
- まとめ「紙面, スクリーン, 黒板等の上に, 物の形や大きさ等が正確に表現される経過を投影という。そのときの記録を投影図という」

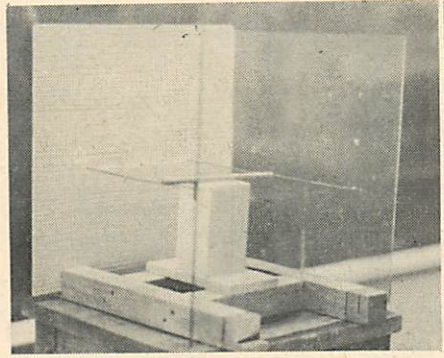


写真1

§2 たがい垂直な複数の投影面への投影

複数の投影面の必要なわけ

- 「辺・直径の長さが同じ, 直方体, 三角柱, 円柱を投影したらどう写るかな」と発問。それぞれ投影させてたしかめる。
- 「形のちがう立体が同じ形に投影されては, 投影図を見てどんな立体か判断がつかないのでこまる。どのように工夫したら三つの立体のちがいが投影されるだろうか。」

<討論>

- まとめ, 二つまたは三つの投影面を組みあわせて使えばよい。

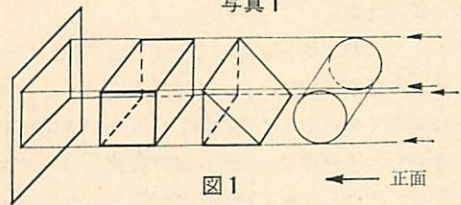


図1

各画面, 投影図の名称

- 直方体を三つの画面に投影させる。各画面とも直方体の頂点の投影点を求め, 点を結ぶ。
- 立面, 平面, 側面, 側面図, 基線, を知る。
- 画面を展開する。

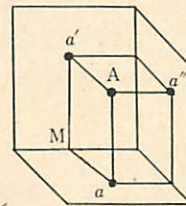
板書を写す

「長方形になる」と答えるだろう。

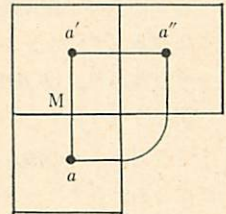
「立体を画面に平行でなく傾むければよい」  
「正面だけでなく横から投影すればよい」とでるであろう。

○点の投影

- 画面模型をつくる。(厚紙にグラフを印刷する)
- 模型に点(ナット)を投影する。投射線(針金)を利用して2人組でおこなう。模型を展開し, 投影点と投影点を対応線で結ぶ。
- 「図2(ロ)のa'MはA点からどの画面までの距離か」と発問する。
- 図2の(イ)と(ロ)の関係を練習問題で深める。
- 二つの投影図がわかり一つの投影図を求める練習をおこなう。



(イ)



(ロ)

図2

線分の投影

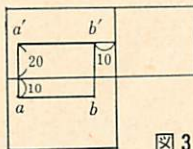


図3

- 「図3の線分は画面に対してどのようにおかれているか。」「側面は点になる。②線になる。」「線分はどの画面より何cmの位置にあるのか」と発問する。・側面を求めよ。

- 二つの投影図がわかり一つの投影図を求める練習をおこなう。

練習プリントでおこなう。

各画面からの位置ということがわからない生徒がいるだろう。

直方体の投影

- 「直方体(タテ2, ヨコ3, オク1cm)が平面より3cm, 立面より2cm, 側面より1cmの位置におかれている。投影せよ」
- 同様の練習問題をおこなう。

## 5 授業記録

○時, 1975年5月29日。5, 6時程。所, 第2技術室。クラス 1年D組。男16名, 女18名, 計34名  
T 前の時間にタイプ3, 斜投影図のかき方を練習した

ね。ではタイプ1~3までの便利などところと, 不便なところを整理してみよう。<討論 板書略>

T タイプ1~3の図(注1透視図, 等角, 不等角図, 斜投影図のこと)では, 辺の長さや角が実物とちがうところがあるね。自動車や飛行機のような精密なもの

をつくるには、だいたい形や、全体の形を見るにはタイプ1～3の図でもよいが、こまかい部品なんかかき表わすにはこれではこまるね。実物を正確にかきあらわさなければいけない。

＜板書 立体を正確にかきあらわす方法＞

T さて、そこでこれから立体を正確にかきあらわす方法を学習したいのだが、それを学習する前にかきあらわす方法のもとになっている原理について学習したい。そこで聞きたいのだが、前にタイプ3の図を斜投影図といったね。この投影とは何かね。

P 投げた影。

T そうだね、影。立体に光をあてれば影ができるね。そんな感じがするね。さて、投影ということばの意味はあとでやろう。この投影というのが立体を正確にかきあらわす原理なんだ。前は投影については数学でやっていたんだ。物を立体的に見る力、これは数学の図形学習の中でたいせつなことなのだが、どういっわけか数学からぬけてしまった。では、技術科の教科書の中で教えるようになっていくかという、投影という言葉はでてきても、投影については教えていない。それではこまるので、技術でも数学でもたいせつな投影について男女ともきちんと学習したい。そこで、小学校の図形の学習の復習をするよ。(点、線分、立体の呼び方) <討論略>

T さてここに大谷式投影模型台(写真1)がある。ここに点A(ナット)がある。こちらから光をあてるとどうなるかな。(OHPで光をあてる)

P 影がうつります。

T そうだな。光の流れは目に見えないので、光の代わりにこの針金でうつしてみよう。こちらからきて点をとおり画面にあたる。画面に針金の先があつたところを点aとしよう。このことを、「点aは点Aの投影図である」というんだ。ここで約束。(板書、図

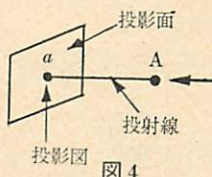


図4

4) このことを投影される画面なので投影面という。この点aのことを投影された図なので投影図と

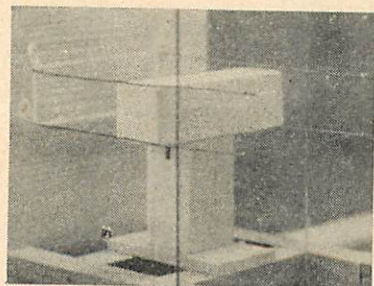


写真2

いう。この光の線、針金だ、このことを投射線という。

T さて、次はここに線分AB(エンピツ)がある。

(用具1)。<討論略>

T さて、次はここに直方体ABCDEFGHがある。

(写真2)では、立体の各頂点を投射線が通るように投影してみるぞ。(針金を四本通す。)投影面に4つの点が投影されたな。ではこの点は立体のどの頂点が投影されたわけだ。画面にかいてくれ。

P 点a, b, c, dです。

T よしいいな。これでいいですか。

P ちがいます。

T ではどうなるかな。

P 点a, e, 点b, f, 点c, g, 点d, hです。

T どうして。

P 針金(投射線)は二つの頂点を通っているからです。

T よしいいな。これで頂点の投影ができたわけだから投影点を結べば、直方体の投影図が求まるな。(画面で投影点を線分で結ぶ)ここで投影とは何かについてまとめてみよう。テキストの33ページを開いて。「紙面、スクリーン、黒板等の上に、物の形や大きさ等が正確に表現される経過を投影という。その時の記録を投影図という。」<休ケイ>

〔複数の投影面の必要なわけ〕

T さて、投影とは何か、だいたいわかったな。次に進むよ。ここにこういうものがある。これなんだ。

P 直方体。

T これは。

P 円柱。

T これは。

P 三角柱。

T そうだな。この三角柱は、この直方体を対角線にそって切ったものだ。そうすると、三角柱のこの辺と、直方体のこの辺の長さは。

P 同じです。

T そうだな。この円柱の直径も、直方体のこの辺の長さと同じにしてある。では、この三つの立体を、この投影説明具の中に入れて投影させると、どんな形に投影をされるかな。

P 長方形です。(2～3人)

T ほんとうにそうかな。

P (まちがいない。そうですの声——半分位——)

T では、やってみてもらおう。やりたい人。

〈それぞれを、投影させてみる〉

P やっぱりまちがいないです。

T 長方形に投影されたわけだな。さて、ここで考えてもらうぞ。直方体、三角柱、円柱。みんな形のちがう立体なのに、投影されたらみんな同じ形の長方形になってしまった。これでは正確にかきあらわそうという投影の学習を始めたのに、正確どころか立体の形もわからない。こまったな。どうしたら三つの立体のちがいがわかるようになるだろうか。班で少し話しあって下さい。(班討論)

T はいやめて。わかった班。

峰岸班 立体のおき方を変えて、円や、四角や、三角のところが見えるところを前にして投影させればどんな形だかわかる。

T なかなかいいことを考えたな。ほかに。

山崎班 円や四角しか写らなかったら。立体だかんだかわからないじゃないですか。

T もんくはあとでつけるとして、まず考えたことを出してくれ。

交告班 立体を少し傾むけておけばよいです。

T どういうことだ。ここでやってみせてくれ。

交告班 (画面に平行に立体を置くのではなく、すこしずらして斜めにおく。)こうすれば、直方体の四角のところも、長方形のところもわかり、どんな立体だかわかります。(拍手)

T ああ、わかった。なるほど。ほかにないかな。ほかになさそうなので採決をとる。峰岸班のように考えたところ。(峰岸班のみ)交告班のように考えたところ。(交告、山崎、坂内班。森山班は棄権。33人クラスで班集体一学級班)多数決では交告班の勝ちだな。ではなぜそれがいいか説明してもらおう。

坂内班 さきほど赤間君(山崎班)が言ったように、置き方を変えたのでは、四角か丸かはわかるが、立体としてはわかりません。

斜影図で学習したように、立体を斜めから見れば二つの画面が見えて、見るところでは立体的に投影をれるとおもっている。

T ほかにないかな。(峰岸班は沈黙)では交結班のように、少し立体をずらしておいて実際に投影をさせてみるとどんなふうに投影されるか考えながら、もう一度班で話しあってくれ。〈班討論〉

森山班 先生わかった。わかった。立体はうごかさないうえから、画面をもう一枚増して、横から投影すれ

ば長方形と、円や四角がうつりどんな立体だかわかります。

T ほう、おもしろいことを考えたな。ほかの班の人どうかな。

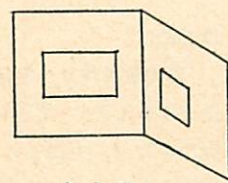
山崎班 それではおかしいです。長方形と四角がうつったとしても、立体らしくみえません。

森山班 ばかだな。そこを立体らしく見るんだよ。中学生だろう。〈拍手〉

T それでは実際に投影してみよう。それぞれの代表が前にきてやってみてくれ。(四角柱をわたす)

〈作業。投影図を黒板にかく〉

交結班



森山班

T さてこうなったな。どうだ一目見てどちらが直方体だとわかるかな。

P 森山班です。

T そうだな。見ている時は交告班の方が立体的に見えたかもしれないが、投影させたらよくわからないな。森山班は、どういう形か一目でわかるな。こういうふうの一つの図だけで立体の形がわからない時は二つの画面を用いればよい。まだわかりにくい時は、上から投影する三つの画面をつかえばよい。これからは、当面三つの画面で練習してみたい。ここに、三つの画面を合わせたものがある。この画面には、それぞれ約束があって、名前がついているわけだ。(チャイム)

(東京都多摩市立東愛宕中学校)

注1 京都府が本年2月「到達度評価への改善を進めるために」という資料集を発行。

注2 「製図」技術教育研究会編。原正敏、村井敬二監修

注3 同上 33ページ。

注4 技教研第7回大会大谷レポート。

注5 「みんなでつくり教育課程」技術編 74年度版 東京都教職員組合教研部

注6 技教研会報 No.89号 河野善市実践

「製図の歴史を学習する授業」大谷良光

# 自作教具の製作と実験レポートの研究

——コンデンサ型誘導電動機の運転及び特性の指導——

志 賀 幹 男

## 1 はじめに

### (1) 自作教具作りへの志向

産振充実率7.5%, 昭和37年来, 補充されていない設備状況が, 当校の実態である。この事は技術教育軽視以外の何物でもないが, だからといって泣き事で, すますわけにもいかない。しかも電気学習の困難さは, それが目で観察出来ない抽象的な点にある。何とかして子供に驚きと実感を持って理解させたいと悩み続けて来た。こんな中で近藤・工藤(速幹サークル)両先生の実践に触れ飛びついたのが, この自作教具作りである。以来三十点余りの教具を自作して来た。実験・実習もしつ放しにならぬよう数量的記録に工夫をこらした。実験・実習レポートを作成し少しでも基礎的技術及び知識の定着が図れたらと実験・実習レポート作りも行ってきた。このうち, ここでは, 「コンデンサ型誘導電動機の運転及び特性」を指導するための, 自作教具と実験レポートを紹介した。

### (2) 指導計画と3学年で電動機学習を行う理由

新指導要領では電動機の学習を2年生で「電動機をそなえた電気機器」として行うようになっているが, 全く教育的配慮がないと思うし, 又その内容も科学技術教育の観点からふさわしいものとは思えない。理科では, フレミング・レンツの法則等は3年生の2学期に初めて登場する。なぜモータが回るのかもわからずに内部の構造と運転方法だけ暗記して, どのような力がつくのか, はなはだ疑問である。それで, この電動機教材を3年の3学期に思い切って下げ, 学習する事にした。表1の指導計画表は, 題材の配列を示したものである。これからわかるように, 後に紹介する自作教具(装置)は, これらの学習課題を効率的に学習出来るよう製作したものである。

電動機学習指導計画表(19時間)

	時数
1. 電動機の歴史	1
2. 電動機の種類とその利用	1
3. 直流電動機	
(1) 回転原理と構造	1
(2) 運転方法	1
(3) 速度制御法と特性	2
4. 誘導電動機	
(1) フラゴの円板	2
(2) コンデンサ型誘導電動機と分相起動型誘導電動機の原理	2
(3) コンデンサ型誘導電動機の構造	2
(4) コンデンサ型誘導電動機の運転方法	1
(5) コンデンサ型誘導電動機の特性	1
(6) 隅取り型誘導電動機の仕組みと製作	5

表1

## 2 コンデンサ型誘導電動機の運転及び特性実験装置

### (1) 教具のねらい

この装置は洗濯機(廃品)のモーターを利用してコンデンサ型モータ(コンデンサ誘導モータの略・以下略称で呼ぶ)の運転法(起動法・周回転換法)及び特性を測定出来るようにしたものである。

### (2) 構造と仕組み

全体の装置の様子を写真1に示す。写真からわかるように, 本装置は, 配線板部とモータ部の2つからな

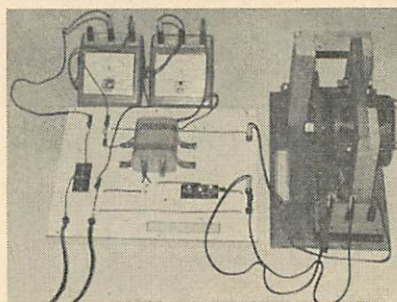


写真1 実験装置全容



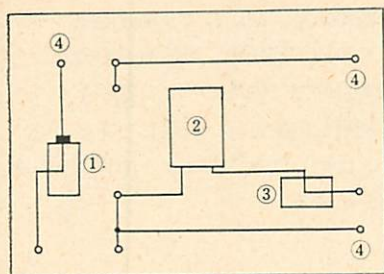


図1 配線板部部品配置図

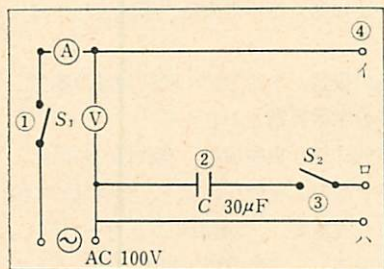


図2 配線板部回路図

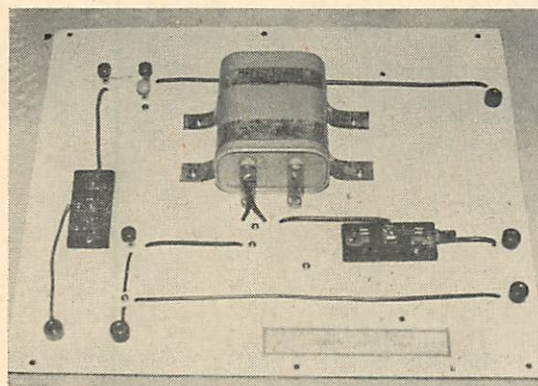


写真2 配線板部

にしたものである。この装置は出力の測定に従来、使用されてきた。プロニーブレーキとは支点を有する点で若干異なるため、正確なトルクの測定は出来ないが、後に述べる負荷と回転数、電流値の関係を知るには、十分事足りる。この装置の概略を図3に示している。なお、図4はこのモータの内部結線を示したものである。図2、図3中の各部品名について表2に紹介する。

### (3) 利用法

以下の説明で記号イ・ロ・ハ及びA・B・Cは図2・図4中の記号である。

#### 1. 運転方法（起動法・回転変換法）の指導

a. イーハ、ローB、ハーCを結線しスイッチS<sub>2</sub>を解放したままスイッチをS<sub>1</sub>を入れたら図5の回路が結成さ

っておる。配線板部の各部品の配置図を図1にその回路図を図2に紹介している。なお、写真2は、この配線板部の実物を示したものである。モータ部は写真3からわかるように、モータのプーリー部にブレーキ柄で負荷がかけられるよう



写真3 モータ部

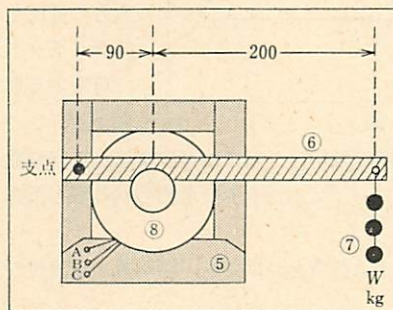


図3 モータ部装置

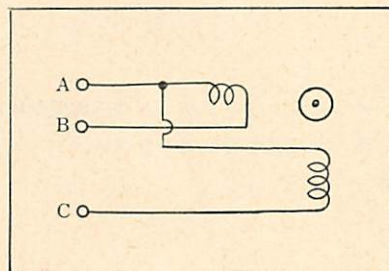


図4 モータ内部結線図

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| ① | 主スイッチ S <sub>1</sub>  |
| ② | コンデンサ C (30μF洗たく機用)   |
| ③ | 起動スイッチ S <sub>2</sub> |
| ④ | ターミナル                 |
| ⑤ | 台                     |
| ⑥ | ブレーキ柄                 |
| ⑦ | 負荷重り (槓)              |
| ⑧ | モータ (AC100V 80W洗たく機用) |

表 2

れる。この時モータはブーンと音を立てるが回転しない。手で回転力を与えると回転を始め、後は連続して回転する。逆に回転力を与えると逆回転する。このことから始動時、何らかの形で回転力を与える必要がある事がわかる。

b. 次に、結線をそのままにし、

スイッチS<sub>1</sub>を入れた後スイッチS<sub>2</sub>を入れると、図6のような回路が出来、モータは自動的に回転を始める。回転を始めた後、スイッチを開放してみる。やはり持続して回転する事からコンデンサ回路が回転を始める際必要な事がわかる。

c. 結線をイーA、ローC、ハーBとコンデンサ回路を入れ換えると、図7の回路が結成され、逆回転する。

このことから洗濯

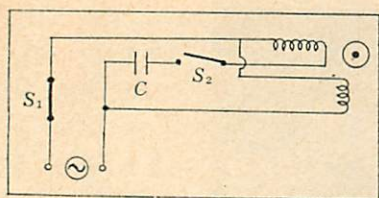


図 5

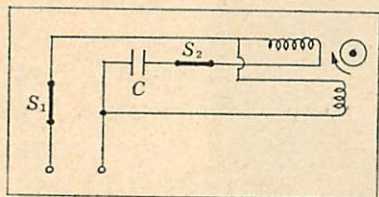


図 6

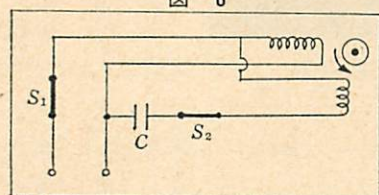


図 7

モータの電圧一回転数特性を知る事が出来る。又回転数が、 $N = \frac{2 \times 60 \times f}{極数}$  ( $f$ : 周波数) で求められる事も指導出来る。

b. 誘導モータは負荷をかけても、回転数、電流値の

機の反転はコンデンサ回路を自動的に切り換えて行っている事を指導出来る。

2. 特性の指導

a. 直流モータの回転数は電圧に比例するが、誘導モータはほとんど無関係に一定である。入力の電圧をスライダックで可変する事により、この

変動が少い所に特長がある。図3のような装置でプーリーに負荷をかけ、この時の回転数、電流値の変動を読む事が出来る。本指導計画では直流モータの特性をマブチモータ KR-15 を利用し実験を行い指導してあるので、直流モータの場合と比較してみる事により、誘導モータの特性を知ることが出来る。

#### (4) 実験レポート

本教具を利用した実際の授業の進め方は以下に示す。実験レポートを中心に据え行ってきた。構成としては大きく、

既習事項…前時の復習、本時学習の既習知識の確認  
実験課題…本時の学習課題をおさえる

実験目的…具体的に行う実験項目、実験目的の確認

実験1 > …実験目的の(1)を行う。以下、実験目的に沿って <実験2 >、<実験3 > と行っていく。

実験図(回路図)・実験方法・実験結果・まとめの内容を記入

と言うようになっている。なお、授業の形式としては五段階ステップ方式(基礎・課題・仮説・検証・強化)を取って行ってきた。すなわち上の五段階ステップ方式の授業構造に合うような、実験・実習レポートへ工夫したつもりである。

### 技術 3年 実験レポート

提出者

実験日

既習事項

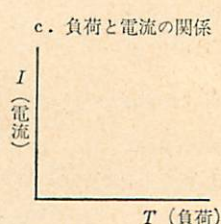
- (1) コンデンサ型モータ(コンデンサ型誘導電動機の略)の構造と回路前時の分解を思い出して各部の名称を書きなさい。尚、回路図も書いてみなさい。

<名称>

<回路図>

- (2) コンデンサの働きは

- (3) 直流電動機の特長 (実験を思い出し、各々関係グラフを概略で示しなさい)



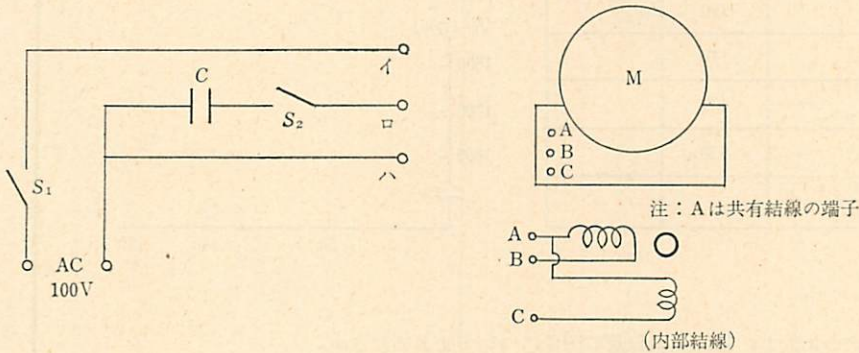
実験課題 コンデンサ型モータの運転法（回転方向変換）と特性

実験目的

- (1) コンデンサ型モータは、始動時回転力を得るためにコンデンサが必要な事、又コンデンサ回路を入れ換えると逆回転する事を知る
- (2) コンデンサ型モータは、電圧をかえても、回転数は余り変化しない事を知る。
- (3) コンデンサ型モータは、負荷をかけても回転数、電流値が余り変化しない事を知る。

<実験1> コンデンサ型モータは、始動時、回転力を得るために、コンデンサが必要な事、又、コンデンサ回路を入れ換えると、逆回転する事を知る。

a. 実験回路図



b. 実験方法

1. イーA. ハーC を結線し、スイッチS<sub>1</sub>を入れてみる。この時モータに発生する音を聞く。
2. モータを手で回してみる。次に反対方向に手で回してみる。(但し一度モータを止めてから行う事)
3. ローBの結線を加え、スイッチS<sub>1</sub>を入れた後、スイッチS<sub>2</sub>を入れてみる。この時の回転方向を見る。
4. 回転し始めたら、コンデンサ回路(スイッチS<sub>2</sub>)を切ってみる。モータは回転し続けるかどうか。
5. 次に結線を イーA, ローC, ハーBとかえ、スイッチS<sub>2</sub>を入れてみる。この時回転方向を前と比べてみる。

c. 実験結果

1. イーA, ハーC 結線のみの時
  - ・モータは回転したか。
  - ・モータの発生音は。
  - ・手でモータに右の回転力を与えると、どうなったか、又、左に回すとどうか。
2. コンデンサ回路, ローBを付け加えた時。
  - ・コンデンサ回路のスイッチS<sub>2</sub>を入れると、モータは回転するか。
  - ・スイッチS<sub>2</sub>を切ると回転は、
  - ・コンデンサ回路を、ローC, ハーBと入れ換えると、回転方向は前とどうなったか、又、この事から何が言えるか。

d. まとめ

1. 誘導モータは、一度、回り始めると継続して、回転を続けるコンデンサは、始動時、回転力を与える働きをする。
2. コンデンサ回路をつけかえると、回転方向を、変換させる事が出来る。
3. 洗濯機の反転の仕組みについて考えてみよう。

<実験2> コンデンサ型モータは、電圧をかえても余り回転数は変化しない事を知る。

a. 実験回路図、及び準備物

(実験1の回路図を参考にし、電圧、回転数が測定出来るよう考えて) 図示してみよう。尚、準備物も書く事。

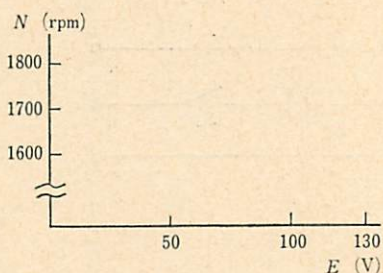
b. 実験方法

1. 電圧を 50V から 130V まで変えて行き (スライダック使用), ストロボで, 回転数を読む。

c. 実験結果

E (V)	N (rpm)	E (V)	N (rpm)
50		100	
60		110	
70		120	
80		130	
90			

電圧と回数の関係をグラフに表わせ



d. まとめ

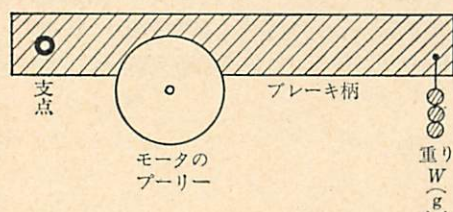
1. 直流モータと比較し, 電圧と回転数の関係についてまとめなさい。
2. 洗濯機・扇風機で, 速度をかえる時は, どうしてるのだろうか考えてみよう。

<実験3> コンデンサ型モータは, 負荷をかけても, 回転数・電流値共, 余り変化しないことを知る。

a. 実験回路図

(電流が測定出来るよう, 配線板の回路を書きなさい。実験1の回路図を参考に)

b. 実験方法

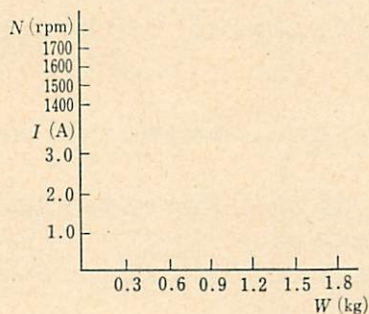


図のようなブレーキ柄の端に, 重りを 300g ずつ順次加えて行き, その時の回転数, 電流値の変動を読む。

c. 実験結果

W (g)	N (rpm)	I (A)
0		
0.3		
0.6		
0.9		
1.2		
1.5		
1.8		

加えた負荷と回転数・電流の関係をグラフに表わしてみよう



d. まとめ

1. 直流モータと比較し、負荷と回転数・電流の変動についてまとめてみよう。
2. 誘導モータ（コンデンサ型モータ）が電車等に使用されない理由を考えよ。

3. 他教具の紹介

他の自作教具についても述べたかったが、紙面の都合上出来そうにもないので、誘導電動機指導で用いたものだけに限り2, 3紹介したいと思う。

a. アラゴの円板実験装置

モータの回転軸にベニヤの小片をつけ、その両端に磁石を2コつけたもので、一方の回転板はアルミ板を利用し、軽くまわるようパイプ、ビス、ナットを利用して工夫した。

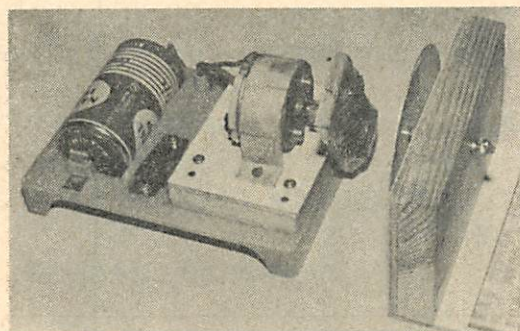


写真4 アラゴの円板実験装置

b. コンデンサ型及び分相形モータ模型

この装置の全容を写真5に、部品配置図を図8に、回路図を図9に示した。図9で切り換えスイッチ $S_2$ をコンデンサ側に接続するとコンデンサ型モータが、スイッチ $S_2$ を分相コイル $L_3$ 側に接続すると分相形モータが出来る。抵抗 $R$ は過電流が流れぬよう制御するもので電気コンロ（300W用ないしは600W用）を使用している。

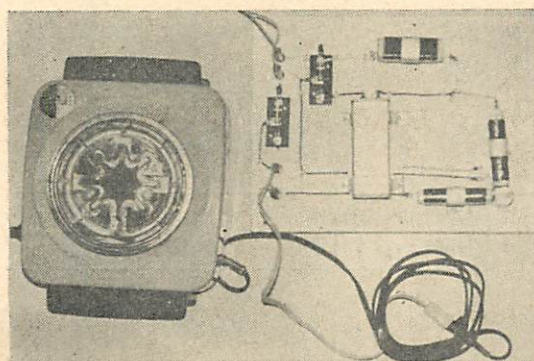


写真5 コンデンサ型及び分相形モータ模型

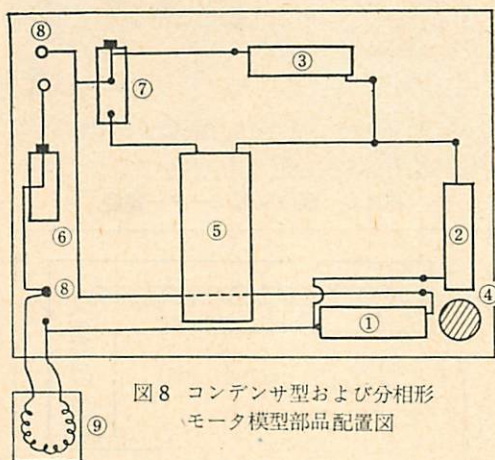


図8 コンデンサ型および分相形モータ模型部品配置図

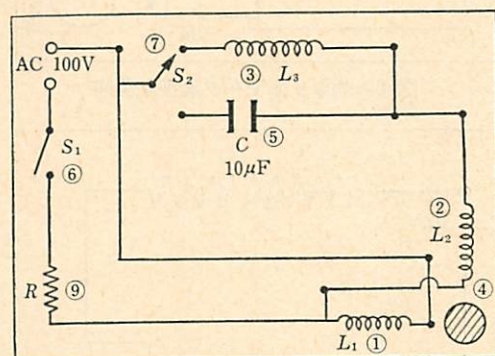


図9 コンデンサ型及び分相形モータ模型回路図

- |                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| ① 磁界 1 $L_1$             | } ケイ素鋼板(トランス利用)を鉄心にコイル300回巻き |
| ② " 2 $L_2$              |                              |
| ③ 分相コイル $L_3$            |                              |
| ④ 回転円筒一けい光灯, 点灯管用シールドケース |                              |
| ⑤ コンデンサー 洗たく機用           |                              |
| ⑥ 主スイッチ $S_1$            |                              |
| ⑦ 切換スイッチ $S_2$           |                              |
| ⑧ ターミナル                  |                              |
| ⑨ 抵抗 $R$ (電気コンロ300W利用)   |                              |

表3 コンデンサ型及び分相形モータ模型部品説明表

c. 隅取り型誘導電動機の模型

写真6がこの装置の実物である。なお、図10は配置図を、図11は回路図である。磁極の中には2組のケイ素鋼

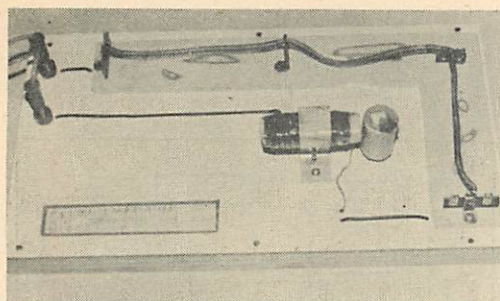


写真6 隅取り形モーター模型

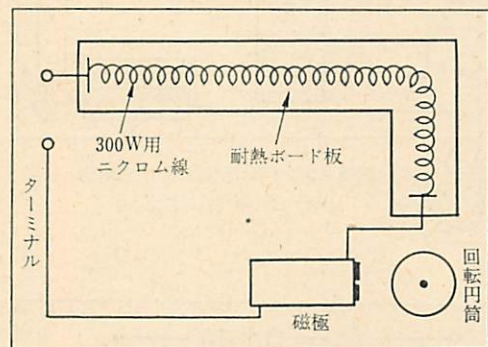


図10 隅取り形モータ模型配置図

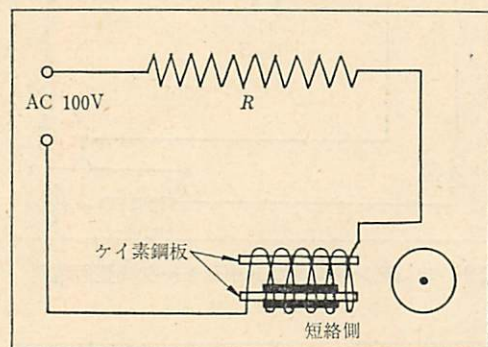


図11 隅取り形モータ回路図



板がはいっている。そのうちの一組を銅板で短絡させる。ケイ素鋼板はテレビ(廃品)用トランスのものを重ねて使用した。

又、本装置は、生徒全員に中学校技術科の最後の製作物として全員に作らせるもので、約200円程度で作る事が出来る。

この装置で80r.p.mの回転数が出る。(電流値2.7A)

#### 4. 終わりに

本当に子供の将来にとって必要な基礎的知識と技術を身につけさせたいと願って、ささやかな実践研究を当僻地校で続けて来たのが、この自作教具の製作と実験・実習レポート等も含めた自主教材編成であった。

うんと良い教材の精選を願って来たが、ますます暗中模索の現在である。

私の実践も含めて御指導をこいたいと願う次第である。

最後に自作教具も30数点、製作出来るにいたったが、私は主に設計をするだけで、日夜を問わず製作を手伝ってくれた当校男子諸君の影なる協力者のいた事を報告して、終りにしたいと思います。

(大分県津久見市立四浦西中学校)

#### 技術教育8月号の訂正について

8月号に下記のような誤りがありましたので、訂正して、おわびいたします。

#### 記

頁		誤	正
43	表1, 5, 歯数	31	32
"	" 歯先円	56	76
44	図2 b	1:2	2:1
"	図3 a	2:1	1:2
45	右例下から7行目	写真2のような	真横の
46	図6	▽	V
"	図6		
47	右例上から16行目	4V	ΔV
"	右例下から3行目	45(c)	45(cc)

## 「家庭科教材を技術教育的視点で再編成する意義」

出席者（順不同）

池上 正道（板橋二中）

坂本 典子（大森七中）

小松 幸子（山梨巨摩中）

杉原 博子（葛西中）

諏訪 義英（大東文化大）

真鍋みつ子（和光高校）

司 会・植村千枝（武蔵野二中）

### 1. 小松提案の要約と質疑

（司会） 本日は小松先生に、遠路をご出席いただき、又他の方々にもご多忙中のところを繰合わせてご出席いただきましてありがとうございます。

7月号は、3月号の「家庭科教材を技術教育的視点で再編成する意義」を再度とりあげ深める、という形をとりました。そこで編集部としては、3月号の主論文だった小松提案をたたき台として、ご意見をつりました。まだ全部届いておりませんので、ご意見には応えられませんが、一応予想される問題点を出し合い、今後の課題を明らかにできたならばと思っています。

先ず、提案者の小松先生に、3月号の提案はどういう観点からされたのか、再度明らかにしていただきたいと思えます。

（小松） 私の学校はご承知のように、学校ぐるみ民教連に参加し、その成果に学び、実践によってたしかめ、自主編成を行い、その結果こんどは民教連に影響を及ぼすということを行ってきました。そのような時、日教組教育制度検討委員会は、「家庭科廃止」を打出してきましたので、少からショックを受けたのです。

技術科に位置づくのは賛成ですが、総合学習に含まれることについては納得がいかないのです。総合学習は他教科の発展学習も入り、現場教師が作っていくことを課せられていて、今までの家庭科も同じようなとりくみを行ってきて、教科としての独自性を追求しなければならぬ問題にしてきたのが、もとの木あみではないかと思うのです。

文部省でも、新教育課程にとりくんでいて、5日制を

ふまえて家庭科の縮少を考えているという噂をききます。関プロの準備会に、山梨へ鈴木調査官が来られたので家庭科についての見解を質問したら「教育課程改訂のさい、成果も内容も明らかにならなかったし、民教においても男女共学はけっこうだが、成果は見当らない、今後実践で示してほしい」といわれ、今まで努力してきたことがどこにも認められていないことがわかり、残念でした。実をふり返って、価値あるものは続け、切り捨てるものはこのさいはっきり捨てねばならない、と思いました。

13年間の歩みをみますと、授業提案をしていく上で、科学性や法則性を追求し、教材精選をしてきました。最初は教科書に手をつけたのですが、ちくいち手順が示されていて、なぜそうしなければならないのか、ということはなく、やり方だけです。これでは便利主義、実用主義ではないかと気づきました。

生活を対象とする家庭科は、社会科学、自然科学に支えられる必要があると、とりくんでみたのですが、自然科学の方が法則性の追求が容易で、理解させやすいのですが、社会科学と有機的に結びつかせるのが困難でした。材料や道具は客観的なものとしてみられる、ということでしょうか、又子どもの要求とも合致するので、技術に傾斜していくことになりました。

技術教育に傾斜すればするほど、全教科が座学で、頭でっかちで知識のつめこみであることに気づくようになりました。技術教育こそは体をとおして、実さいと理論が統一される教科だ、と自負するようになったのです。

昨年秋、ある私立中学の公開研究授業を見学しましたが、流行の先端の服装をし、ガムをかみ、物を作る必要

性など、さらさら感動する様子はみられませんでした。現実の消費生活に毒されているのです。我田引水になります。巨摩中は学校ぐるみの教育研究の中で一番大切にしているのは、ものごとを体とおしてわからせるという実践をしているのです。実践と理論の統一ということが大切だと、改めて確認した思いでした。

さて実践で明らかになったことは、家庭教育は便利主義、実用主義ではないか、そのような教科を女子のみに課すことは差別と思い、怒りを感じました。そこでわからないながらも技術教育に接近したのです。このことが男女共学への契機となりました。

一方、現行の技術教育も物づくり主義に陥っていて、家庭科と変らない問題点を抱えていることに気づきました。まだ家庭科教材は生活要求にかかわらせられますが、技術科教材の場合、人間にとって技術とはどうあらねばならないかが、欠落している。こうなると教材の精選が重要な意味があると思いました。

被服でいえば、材料、型紙、製作という順序でただ作らせればよいというのではなく、技術教育の視点にたって、布を織る、その布を人間の体に合わせて被服にしていく、そのことから人間の知恵に感動したり、ほく達もできるんだぞという実感を体得させる。このようなことが生産活動とはいえないかもしれませんが、中学にすえて流通と消費までもわからせるような学習を行っています。

今、技術史の中から教材や教具を、何とかとり出していくことに苦心しています。昨年は米をつかってやってみましたが、原始的な方法から現在までの生産、加工方法をとりあげ実践にうつしてみたのですが、現在、子どもの中にたしかかな技術感が育ってきているように思います。このことについてはいずれ、まとめを技術教育誌上に発表したいと思っています。

(司会) 小松先生から教科観を実践の経過について述べていただきましたので、それへの質問と、教科編成における技術教育的視点とはどういう意味内容なのか、意見を交換してみたいと思います。

(真鍋) 日教組の教育制度検討委員会の最終報告案に賛成の立場をとっていますので、家庭科が心ずしも総合学習に含まれることは、小松先生のように反対ではないのです。しかし、どのようにやるのか、もう少し具体例を示さないと、名称がなくなったことでただちに教科がなくなってしまったと、憤激している人達に対しても説得力が弱いと思うのです。

先ほど私立中学生がガムをかんで授業を受けていた例

を出されましたが、たしかに都会の子ども達は商業ペースにのった消費的生活しか知りません。だからこそ人間とはすばらしいものだという感動が与えられるよう、物をつくる授業を多く与えるべきで、そのことから生活をしっかりみつめられる子どもが育っていくのではないのでしょうか。

(小松) 都会の子どもには必要ない、とはいっていないのです。比較をしてみても大切さに気がついたということなのです。市川という生徒の感想文(3月号9頁参照)は、織るといふ仕事とおして布のよさや、人間の知恵におどろいたと述べていますが、苦勞して作った経験のある人間は物の大切さ、かちがわかるのです。

(池上) 単に技術史を織りこんで教材化するというのではなく、技術史の中でも特にとり入れねばならない部分を明らかにすることが必要だと思います。それは人類の歴史の中で、生産力を飛躍的に拡大させた生産技術ではないのでしょうか。糸を紡ぐ機械、布を織る機械の出現などは、この意味でどうしてもとり入れたいものだと思います。「技術学」というのは、人間の使用する製品を作る場合に、処理方法や手段に関する学問として発達してきました。生産技術の結節点となるべき技術が、この中核になって、近代科学はそこから発達してきたと考えてよいと思います。それを教える「総合技術学校」が18世紀のフランスで設立されています。

今日「総合技術教育」というのは社会主義国でしか成立しないものだという考えから、長野のプランを批判した人がいますが、もちろん現在、社会主義国がおこなっている「総合技術教育」を同じ形で日本で実施することはできないでしょう。しかし、「総合技術教育」の思想は、18世紀からヨーロッパの教育思想家たちによってひきつがれ、発展させられたもので、発達した資本主義国である。現在の日本の教育改革を考える場合に避けて通れないものです。「布を作る授業」などの大切さは、これが職業教育ではなく、大学に入って経済学や歴史学を学ぶ前提の教養としても、義務教育段階で必要であるとみるのです。

## 2. 家族分野をどのように扱うべきか

(司会) 家庭科教材をふるいにかけていくと、最後に残るのは家族関係である、家族や保育の学習こそが家庭科教育独自で扱うべき命題である、という意見がかなり根強くあります。エンゲルスの『家族・私有財産および国家の起源』の序文にある、生活資料の生産は技術教育として系統化されるが、人間の生産にかかわる領域こそが



家庭教育の分野だということです。7月号に寄せられた方の論文の中にも、この指摘に依拠されている方がおられますが、どのように考えたらよいでしょうか。

(小松) 家庭の機能とは、ということになります、家を司るすべてのもので、衣、食、住にかかわる家事処理技能の他に、家庭経営や、生み育てることも含めた家族関係ということになります、人と人との関係をどう教えるか迷った点です。保育をかって実践しましたが、日常生活で幼児に接している生徒は2〜3名程度で、興味をもたせることはできますが、理解させにくい面があり、教材化しにくいのです。保育学習は絶対必要ないとは思っていませんが、衣、食、住に中学ではウエイトをおいた方がいいと思っています。小学校で家族を考えさせる内容を盛りこんでもいいと思いますし、高校段階でも生活や社会の中での家族や、家庭を考えさせぬ内容があってもいいとは思っています。

(真鍋) 共学で高校生を教えているのですが、子どもの心理的影響を考えると、保育学習はやりたくないですね。性を客観点にみられる年齢に達した時にできることです。又、現行家庭科内容の保育は、女子向き内容で、あれをそのまま共学でとりあげることは不可能です。

私の学校では、家族という分野を設け、いつの時代にも変わらない家庭の機能とは、種の保存、経済的機能、精神安定の機能おという3つの柱をたてて教えています。当然、老人問題、福祉問題、生産と消費の関係、親子の問題、ストレス解消の問題などをとりあげることになり、最後にグループ討議を行ってしめくりをしています。高校生ということもあって、現実の生活問題をかなり深めることができます。

中学では私どもの学校も技術教育一本にしぼっており、その中に布加工や、食品加工を加えています。小学校では生活指導の中に組みこまれるのが自然ではないでしょうか。

(池上) 保育は、実さいに直面した時に要求が切実であり、その時にこそ、社会教育として教える制度が確立していることが望ましいのではないかと思います。実さいに僕もそうだったけれど、共働きで育児の問題は、保育所作りからやっていったわけだが、そこでずいぶん学ぶことが多かったですね。人格形成はどこで受けつけるのか、全体構想の中で考え直す必要がありますね。

(諏訪) みなさんのお話をきいて、私も大体賛成です。現行内容のような幼児心理を細かくとりあげるなどという保育の学習はいらないが、家庭や家族の学習は必ずしもいらないとは思っていません。全体の生活の中で

家族を捉える視点は重要ではないかと思っています。

生命の尊重をすえた考え方のもとに、家事労働を家族の協力のもとに経験的にとらえさせることは、低学年にはあっていいと思っています。又家族の理論的とらえ方は高校で行い、中学では必ずしもとりあげなくてもいいと思います。

### 3. 衣・食・住分野の技能、技術をどうとらえるか

(真鍋) 技術教育として、家庭科教材を統一的に編成し得ない理由に、科学として一般化されない内容が多いので、技能として取らえてはどうかという考え方があります。私は岡邦雄先生のいわれておられた「労働手段の体系」が、生活の知恵にもあるということに、実践をしてみても共感がもてるのです。しかし、技能、技術を比べて次元が低いのが技能だ、というように考え、家庭科の内容は技能であって技術ではない、というとらえ方には納得がいきませんが……。

(小松) 家庭科の教材は、「労働手段の体系説」にはあてはまらないと思っています、むしろ「意識的適用説」ならばなりたつのではないかと思いますね、なぜなら、例えば米の加工法が、他の労働対象に共通な内容もあっていて、体系化できるかというところはいかない、極めて特殊なのです、脱穀機をみると機械としての体系がありそうですが、炊飯器具にはないと思うのです、しかし教育としてみた場合、典形教材としては重要であり、人間の要求を主体においた技術として、科学を適用して理解することができるのではないかと、思っています。

(池上) それなら技術学が体系化されているのか、というと必ずしもそうではないですね。例えば現在の工学では、鑄鉄生産と、鋼鉄生産ではそれぞれ体系化されていて、労働手段は異なります。私達は技術教育として体系化しようとしているのであって、例えば私は「鋼の焼入れ」の授業(注「新しい技術教育の実践」国土社頁参照)を考えているのです。

そういう立場からとらえ直しをした場合、調理用加工器具も、電子工学の発達筋道の中にかわりをもってくるし、子どもの認識を育てる上で重要な教材になり得ると思います。今ある工学分野をもって体系化しようとするから、できないということになるのであって、われわれは『技術教育』を行うことに立もどるべきでしょう。

(司会) 先ほど真鍋先生が指摘されました技能、技術についての定義を明らかにしておきたいのですが、

(坂本) 先ず、技能と技術を分けて考えるところに誤りがあると思うのですね。技能とは労働力を指し、技術とは道具や機械、装置などの労働手段を、その労働者の技能によって目的の仕事をし得るので、それを総称して生産技術というのですね、だから技能をはずしては技術はなりたないし、どんなに進歩した機械が出現しても労働者の鋭い感受性と判断力と器用さは要求されるのですね。そして今日の高度な生産技術の内容も、歴史的な発展の成果としてあるので、そういう観点から技術教育として教材を考えると、衣、食、住の内容も、歴史的発展の中に位置づいてくるのです。私たちはそうした立場から家庭科教材を見直し、実践をすすめていることを改めて確認したいと思います。

(司会) なおこのことについては、明治図書刊、「技術・家庭科授業入門」に岡邦雄先生が詳しく述べられています。

#### 4. 学習内容は体系化できるか

(趣訪) 小松提案の中で、網羅的であってはならないという指摘がありますが、科学性、法則性がないから敢えて切り捨てるのか、切り捨てた中にも教えねばならないものがあるのではないかという疑問が残りますが…

(杉原) 教科の筋道として、次時への発展が得られるものをとりあげていくことで、体系化の方向が探れるのではないのでしょうか。主観的なものは予想がつかないのですね。家族をとりあげた時いつも困難を感じます。民法に依拠してとりあげる程度です。それぞれの家庭は家族構成も、人間関係も異なるので、主観的になってしまいます。どうしても中学校段階では客観的にみられないものですね。その点、高校生はどうでしょうか、子どもの要求としても家族との問題を知りたいということはありませんか。

(真鍋) 家族というよりも、家庭生活、社会生活といういわゆる生活を、社会科学的にとらえる力がそなわってくるようですね。

(小松) 中学段階では、社会科学的認識をもたせることは難かしいことなのです。それなのに、時事的な問題を捉えて、安易に社会科学的認識を与えたかのように評価するのは反対です。例えば食品公害がマスコミにとりあげられると、その時間問題になった添加物の検出をとりあげるといえるのでは、食品を見抜く本当の力にはならないのですね。何を食べたらよいのかわからない、といった恐怖心だけを与えてしまう。

(司会) そうすると、小、中、高の体系化の中では、低学年から、自然科学的認識の系統化はできるが、社会科学的認識は高校段階からとりくませていっていい、ということになりそうですが、そうした分け方そのものも問題にさせていただきたいと思います。

(真鍋) 表面的な現象だけ追いつめていくと、何を食べたらよいのか恐怖心だけになってしまうのは当然です。私の高校は『生活科』として男女共学で行っているのですが食物の学習で、例えば基準量をわからせるとき、どのようにきめられるのかを学習させたあと、数年前のと比較させるとかえって悪くなっている傾向を発見します。それを問題にして討論させてみると、政府の食糧政策の誤りが理解されるのですね。その前に健康維持のために何をどれだけ食べたらよいかという学習をしておいたから理解できるのであって、自然科学と社会科学の接点が求められる教科として特色があり、重要であると考えています。

(坂本) 私も小松さんが指摘された添加物の検出をさせたことで、食品公害のしくみを理解させられた、という考え方はあまりだと思っています。食品保存の視点を、食物学習の体系化の中に組みこんでいくことで、添加物の学習もその中で当然とりあげることになるのですね。7月号に高木葉子先生が『添加物だらけの現状認識を技術教育としてとらえたのでは、生活者としての教育がぬけおちてしまう』という意味のことを述べておられますが、技術教育としての発想で、食物学習を体系化していくことは、自然科学も、社会科学も当然視点として含まれてくるので、分けて考えることはできないのです。

(杉原) 子どもの要求をみてみますと、毎年違ってきます。流行に左右されるし、マイホーム化してきています。被服に例をとると、去年まではミニスカートだったものが、今年はロングスカートづくりに意欲をもやすという工合いです。なぜ作りいかに着るか、ということを理解させるためにも、歴史的観点が必要ではないでしょうか。先ほどのお話にあった、大工場制以前のものから始めることが、特に家庭科教材の場合には、あてはまると思います。

(司会) 最近、マスコミが“豊かさとはなにか”というキャンペーンをはって、手の労働に対しての関心をあおっています。その影響もあって、小学校低学年における手の労働が見直されてきましたが、このあたりの動きについての見とおしにも触れて下さい。

(池上) 小学校低学年の児童が、ナイフを使って竹細

工をやる実践や、藁草履を作る新しい分野が開拓され、高く評価されています。手作りというのは、人間本来の要求に結びついているのですが、労働の教育だけでは、それから先どうつなげるかがはっきりしていないと思います。

配線図をかかせるということは、回路図が自然に頭に入ってくるからで、単純作業ではないのですね。低学年では体験させるということが必要ですが、その作業が頭を働かせるものであることは大切な要素です。法則性をふまえたものを意図的に行わせ、中学段階で、論理的構造を展開させていくというように、組まれるべきでしょう。

(小松) 長野の湯沢先生が、高校の共学にふみきられてから一年間の総括をされた中で、社会科学的な内容より、具体的に手を動かしてやった実践的な内容のものの方が、生徒は意欲的にとりくんだ、という意味のことを書いていられるのを読んで、高校でもやはりそうか、と興味深く感じました。

(坂本) 京都のある高校の自主教科書をみましたが、社会科とかかわらない内容なのです。それなら教科の独自性は何かということになります。が、「技術教育的視点」が今の学校教育から欠落しているのです。5月号に山崎俊雄先生が巨摩中で講演された内容を収録しておきましたが、やはりそのことを指摘されています。

昔は戦争をしなかったから、弓は火をおこしたり、穴をあけたりする道具として使った、ということや、臼は労働手段として機械のものになった、という、生活を中心にはじまった技術の発達の歴史を、教材を体系化する上では大きな示唆となります。

(池上) 技術学を体系化するという考え方が一方にあるのですか、既成の学問体系をもってきては、子どもの興味さえもひきおこすことができない。家庭科も同じではないかと思えます。

技術の発達はどういうことによって進歩してきたかという、純粋科学と、応用科学があるが、最近特に技術の進歩が又、隣接科学の発達を促しているという例があります。だから科学の体系化ということは極めて困難です。そうした枝わかれした科学や、技術の中心になっている基礎科学が重要であることと、その中に子どもが認識していく体系があるのではないか、というふうにみているのです。そのあたりの研究が、これからのわれわれの課題です。布は家庭科で考えるというのではなくて認識体系の1つとして組みこまれるべきものに布もあるとみるべきでしょう。

## 5. 家庭の機能をどのよに捉えるか

(司会) 3月号に中本先生が「高校・家庭一般の学習としての経済」という実践報告をされておられますが、生活費の算定を基礎にして、収入を考えさせる時、理論食物費と、理論生計費の算出をさせて考えさせています。その発展として、物価の問題、消費者行政、労働者のストライキ権などについて学習をすすめています。このあたりの学習は、家庭の機能としておさえる教材ではないかと思えます。

(諏訪) 家庭科と呼んでいいかわかりませんが、個人的消費の場になった家庭と、生産との関係を考えさせることは必要です。家庭に必要な個人的消費としての衣食、住は所得によって左右されます。その所得によってきめられた実さいの生計費と、理論生計費(注……本来の生命維持に必要な費用)を比較することによって、日本全体の所得および生産との関係を理解させることができるなら、とりあげるべきでしょう。

(坂本) 「家庭」をとらえる時、労働力再生産の場として考えるのは、経済学的立場からのとらえ方ではないかと思えます。資本主義体制の中でこのとらえ方をすると、「家庭」を社会と分離して考えることになり、生活のしくみ全体を見抜く力とはならないと思うのです。衣食、住の生産は工場制の出現で、家庭で行われなくなり、個人的消費の場になったという諏訪先生のご指摘のような、歴史的な捉え方をして、技術教育の中に統一的に組みこんでいくべきではないでしょうか。

(池上) かつて、文部省の事務官が家庭科について述べた中に「労働力再生産は家庭の機能である」という発言をされたのを、故池田種生氏が「とんでもない誤りを犯している」といち早く指摘されたのは、実に鋭いと思います。

資本論の最初のところに、剰余価値の分配というのがかかれています。労働に対して賃金が支払われるというのは、次の日にも又働けるための休息が含まれているとみているのですが、これは、資本主義が労働者の人格ぐるみ家族ぐるみ搾取し、収奪することを説明しているのであって、家庭というものを、それから説明するのはおかしいと思えますね。

(1975. 5. 15)

(文責・植村)

# 日本における技術教育と学級規模

永 島 利 明

## 問題の所在

この研究は技術教師の勤務条件改善のための資料を提供するために行うものである。勤務条件のなかでもっとも重要なものは、授業人数である。過密な中で授業を行う教師はなによりも授業人数を減らすことを考えている。技術教育の先駆者たちは、技術教育を行う生徒の適正規模を教師1人あたり20人以下である、とのべている。O. サロモンは「1人の教師が同時に指導できる生徒数は、生徒の発達段階や教師の能力によって異なる。スロイドを教えることになっていない教師、特に初心者では6人から8人くらいがよく、その数は12人まで増やすことができる。よい条件のもとでは、15人、18人または多くて20人までである」<sup>1)</sup>とのべている。また、G・ケルシエンシエタイナーも1908年に「実習室では16人から20人、調理室では20人から24人(中略)が、同時に活動でき、かつ教師の眼もとどく限度である」<sup>2)</sup>と演説している。上にのべた例は「技術科の授業を行うにあたり理想的な人数を大部分の教師は20~25名くらいで行いたいと考えている」<sup>3)</sup>ことと一致している。

しかし、現状は理想とははなはだしく異なっている。ここではわが国において、学級規模が明治以後どのように変化してきたか、を報告する。

## 明治期の学級規模

明治初年の教育を実態調査した海後宗臣は「小学校の学級編成とともに一教室に何人位の生徒がいたかについて報告を求めたところ、七四八名から報告があった。一教室の生徒数は一〇人以内より一〇〇以上にまで及んでいる。しかし二〇人より四〇人位までが多く、中間数をとると二八・八五人となっている」<sup>4)</sup>と書いている。明治初期には、まだ、教育制度が確立していなかったが、中間数が28.85であったということは、教育政策が一つの教室に多人数をいれるという方向をとらなかったならば、過密でない学級を実現できる可能性をもっていたといえ

るであろう。実際にはそうした方向とはとられなかった。

西南戦役を契機として起ったインフレと物価騰貴によって、政府の支出は年とともに増大した。この支出は官営工業の経営や金禄公債の発行などに使われたが、不換紙幣でまかなわれたため、紙幣価値の下落、金融の梗塞、庶民の生活困難が生じた。1881年(明治14)松方正義が大蔵卿となって、その整理に着手し、不換紙幣を整理するとともに、銀行の管理を行った。翌年には日銀が創立されて、これを唯一の発幣銀行とした。一方、政府は官営事業を払い下げ、これを民営化する方針をとった。その結果はいちじるしい不況をひき起し、商工業者の破産、農村ことに小農の貧困化が増大した。しかし、その反面には資本の集中による蓄積と、貨幣資本の圧迫による農村の封建的諸関係の解体が行われその犠牲と政府の安価な払い下げによって、資本主義工業発達の基礎が作られた。

1881~2年(明治15~6)ごろから経済界が不況におちいり、その影響で学校教育にも衰退のきざしがあらわれた。そこで地方の教育費を節約するために、改正教育令の再改正や小学校令の公布が行われた。わが国最初の学級編成の基準は、この小学校令第12条に基づく1886年の「小学校、学科及其程度」(明治19年5月25日文部省令第8号)によって、はじめて制度化された。その第5条には「尋常小学校ニ於テハ児童ノ数八十人以下高等小学校ニ於テハ六十人以下ハ教員一人ヲ以テ教授スルコトヲ得」<sup>5)</sup>と規定していた。この学級規模は技術教育の適正規模である20人の3~4倍にあたる。これは教育を安上りに行うための基準といつてよいであろう。

1891年(明治24)には「学級編制等ニ関スル規則」(文部省第12号)が定められたが、これも1886年の規定とほとんど同じであるといつてよい。学級の定員数は「尋常小学校は70人未満は1学級、140人未満は2学級。高等小学校は60人未満は1学級、120人未満は2学級、

これに但し書がついて、80人までは一学級とし、120人以上の場合は40人から60人の割で適宜編制すること<sup>9)</sup>」になっていた。こうした多人数学級では教育が困難なことは明かである。しかし、当時は在籍数は多いが、出席率がひくいので、悪条件であっても、教育が行われたのであった。この規則には教員配置の基準をもつぎのように定められていた。

#### 市町村尋常小学校の場合（第4条）

- 一、単級ノ学校ニ於テハ全校児童ノ数、七十人未満ナルトキハ本科正教員一人ヲ置キ、七十人以上アルトキハ、本科正教員一人及本科准教員（補助教授スル者）一人ヲ置クヘシ
- 二、多級ノ学校ニ於テハ児童ノ数七十人未満ノ学校ニ就キテハ、本科正教員一人ヲ置キ、七十人以上ノ学級ニ就キテハ本科正教員一人及本科准教員（補助教授スル者）一人ヲ置クヘシ
- 三、前二款ノ場合ニ於テ本科教員ヲ置ク外適宜専科教員ヲ置クコトヲ得

#### 市町村立高等小学校の場合（第5条）

- 一、単級ノ学校ニ於テハ全校児童ノ数六十人未満ナルトキハ本科正教員一人ヲ置キ六十人以上ナルトキハ、本科正教員一人及本科准教員（補助教授スル者）一人ヲ置クヘシ
- 二、多数ノ学校ニ於テハ児童ノ数六十人未満ノ学級ニ就キテハ本科正教員一人ヲ置キ、六十人以上ノ学級ニ就キテハ本科正教員一人及本科准教員（補助教授スル者）一人ヲ置クヘシ
- 三、前二款ノ場合ニ於テ、本科教員ヲ置ク外、適宜専科教員ヲ置クコトヲ得

この学級編制規則には、2部授業を行う場合、私立学校に対することも示されていた。最後の条文には「小学校ニ於テ、三学級以上ヲ設クル時ハ、学校長ヲ置クヘシ」と規定されていた。

1900年（明治33）に小学校令が改正された。この改正小学校令にもとづく小学校令施行規則（明治33年8月21日文部省令14号）33条は「一学級ノ児童数ハ尋常小学校ニ在リテハ七十人以下、高等小学校ニ在リテハ六十人以下トス、特別ノ事情アルトキハ前項ノ制限ヲ超過シテ各々十人マテヲ増スコトヲ得<sup>9)</sup>」と規定していた。この条文にみるように、明治期には学級規模に関する法改正は3回あったが、上限はいずれも80人であったが、1891年（明治24）からは70人が普通となり、80人は例外とされた。この数字は1941年（昭和16）の国民学校令の公布まで続く。法的にこのように定められたとしても、1人の

表1 明治19～30年小学校教師一人あたりの生徒数（95～97年上段尋小，下段は高小，各年の文部省年報による）

1886年	35.18	1894年	55.55
1887	47.74	1895	52.35
1888	46.17	1895	38.54
1889	45.73	1896	53.15
1890	45.31	1896	40.12
1891	45.95	1897	52.33
1892	52.95	1897	41.12
1893	54.22		

教師が50人以上の生徒をもつことは過重であり、教育は徹底しがたいことであった。したがって、実態は表1に示す通りで、教員1人あたりの平均生徒数は70人よりひくかった。

1900年（明治33）の小学校施行規則で注目すべき規定は「修身、体操、唱歌、裁縫又ハ手工ハ数学級ノ全部又ハ一部ノ児童ヲ合シテ同時ニ之ヲ教授スルコトヲ得」（第33条）であった。この規定は小規模校のために作られた規定であると推測される。世界的に当時はサロモンをはじめとするパイオニアたちの努力によって、手工や裁縫は小人数で行うのがよいという教育方法が広がりはじめていたが、わが国にはこの教育思想は入らず、無制限にいくつもの学級を合併して行う方式がとられはじめたことを示している。

しかし、このような実習をともなう教科はこうした生徒数を限定しないで行う方式では教育効果を上げることはできなかった。はやくも3年後の1903年（明治36）3月31日の文部省令第11号によって但し書きが追加された。「但シ裁縫、手工、農業、商業、英語ニ就キテハ児童ノ数七十人ヲ超エサル場合ニ限ル<sup>9)</sup>」がこれである。

つぎに旧制の中学校や高等女学校についてみよう。1899年（明治32）に中学校令が改正されたが、その15条にもとづき中学校編制設備規則が制定された<sup>10)</sup>。第2条は「一学級ノ生徒数ハ三十五人以下トス 但特別ノ事情アルトキハ五十マテ増員スルコトヲ得」と定めていた。高等女学校もこれと同一であった。しかし、これも僅かに2年で改正されてしまう。1901年には「一学級ノ生徒数ハ五十人以下トス」となるのである。

#### 大正期の学級整理問題

小学校の義務教育は1907年（明治40）に4年より6年

に延長された。当時、市町村教育費は市町村費より支出されていた。この義務教育の延長により、市町村教育費は増加した。1910年（明治43）市町村教育費は5600万円、市町村費1億7000万円の3割強にあたり、町村によってはその教育費は町村費の半額以上にも達していた。町村費は地方税を徴収したものである。ところが日清戦争後営業税は地方より国税にうつされた。各種の税法は地方課税に厳格な制限を加えた。日露戦争後、戦時税を永久税とするために、特別の地方課税制限法を定めた。こうして各種の税源は多く国税に占められ、地方の税源はわずかとなった。教育費を確保する対策としてとられたのは、国庫補助と費用の節約である。

1913（大正2）、東北帝国大学総長沢柳政太郎は「小学校費に於て節約し得べき項目」<sup>111</sup>として、二部教授、専科教員の減少、補助教員の減少、学級の編成に注意すること、の4項目をあげている。「専科教員の減少」のなかで「男教員のみの場合に於て裁縫の専科教員を用いるは已むを得ざるも唱歌、体操、手工等の専科教員は漸次之を減ずるを可とせん。従来は完全の教育を受けたる教員少きため已むことを得ざりしも将来は専科教員は成るべく之を置かざる方針を採るべし、かくて又多少の節約を見るを得ん」とのべている。沢柳は教育学者として今日も高く評価されているが<sup>112</sup>、当時の多くの教育学者と同様に、技術教育の教育的価値にまったく無理解であったといえよう。

文部省は1913年7月16日文部省令第20号にて小学校施行規則の一部を改正して、3学級に2教員をおくことが可能になった。この3学級2教員制も教育費節約政策のひとつである。この制度は1872年のプロシヤの小学通則によるものであり、児童数が120～150人位のときは、3学級として2教員とするというものであった<sup>113</sup>。

1920年（大正10）に義務教育国庫負担法が制定された。これによって政府は毎年1000万円を支出することになった。この年の44議会には衆議員議員井上角次郎から「市町村教育費ノ整理ニ関スル建議」が提出された。以上のべたことを背景として、地方教育費の整理節約をはかるため、同年7月内閣に直属する臨時教育行政調査会官制が定められた。政府はこれに対して市町村教育費整理案を提出した<sup>114</sup>。その要点は、① 小学校における学級の整理（一学級数が少数の場合の学校統合）② 2部教授、3学級2教員制 ③ 補助教員の整理 ④ 専科教員の整理 ⑤ 小学校の新增改築等の経費節約であった。しかし、この案は無理があったことや、当時の原首相が凶刃にたおれたことによって、実施されることなく終わった。

しかし、このような案がでることからわかるように、技術教育にふさわしい小人数の学級をつくることは困難であった。そのころわが国が模範としていたドイツにおいてさえ、皇帝は「1学級に70人を収容して、之を教授せんとするは、人間虐待なり」<sup>115</sup>とのべていた。このことはすでにドイツが学級の定員を減少しようと努力していたことを示している。

1926年（大正15）、川本宇之助は「都市教育の研究」<sup>116</sup>のなかで、米国ウイソコンシン州チエーンズヴィル市立中学手工室を紹介して、「水道のあること、一学級当生徒数が少いこと、講義と作業が同一教室で出来ることに注目せられたい」とのべている。そこには写真がのせられ、生徒用の20個の椅子があることがはっきりわかる。

わが国でも1916年（大正5）には丸亀高女では裁縫科を重視して、3～4年生は学級を2分して授業を行っていたという<sup>117</sup>。

#### 昭和前期の学級編成

丸亀高女の場合は実例であるが、昭和前期には、裁縫科の教師から、学級の生徒数を減少させてほしいという要望が出ている。1929年（昭和4）に東京都中等裁縫教授研究会は「当局に対する希望」として、「教室の生徒数を減少せしめたきこと」<sup>118</sup>をあげている。1936年（昭和11）には信濃教育会裁縫科研究会は「専任教員の増加を計り且一学級の児童数を三十名以下としたき事」と題して、

「普通の教科と異り技芸科殊にこの裁縫科は個人に対し十分な指導・注意・観察が必要なのでありまして、三十人以上となりましては、一時間の中に一通り目を通すことの出来難い事でありますので、確固たる基礎的教授を進める上に最も大切なことと存じます。」<sup>119</sup>とのべている。

このように裁縫科の教師からそのような希望が出た理由は裁縫は必修であり、過密な生徒の指導の被害をうけたためである。これに対して技術科の前身ともいべき手工科や実業科の教師に生徒数の減少の要求が乏しかったことは注目すべきである。この理由はこの2教科が施設や材料がいるため経済的に問題があったこと、独立した教科としての教育的意義を一般的に認めてもらうことにながしい年月が必要であったことがあげられよう。阿部七五三吉が「わたしの一生は、手工科を必須科目にする陳情と請願で終ることになった」<sup>120</sup>と感想をのべているように、これらの教科の指導者の努力は必須教科にすることに集中されていた。

一方、大都市では大正末期から昭和初期にかけて、高等小学校では工業科が活況を呈していた。当時の東京市内の高等小学校では1学級を45名で編成し、週4時間をこれに課していた。その指導にあたる教師には2級俸くらい上位の俸給が支給され、実習助手もおかれていたために、中等教員の有資格者が進んでこの教育にあたっていたという<sup>21)</sup>。この事実は現在の技術科の教員より進んだ勤務条件があったことを示している。なぜ、このような勤務条件が継承されなかったか、ということが研究されなければならない。

1941年(昭和16)3月14日の国民学校令施行規則(文部省令4号)50条は「一学級ノ児童数ハ初等科ニ在リテハ六十人以下、高等科ニ在リテハ五十人以下トス 特別ノ事情アルトキハ(中略)前項ノ制度ニ依ラザルコトヲ得」<sup>22)</sup>となっていた。この頃からわが国もようやく学級の定員の減少政策がとられはじめた。

#### 戦後の学級編成

戦後は1947年5月23日の学校教育法施行規則(文部省令11号)18条は「小学校の児童数は五十人以下を標準とする。但し、特別の場合においては、この標準をこえることができる」と規定されていた。また、これが新制中学にも準用されたのである(第55条)。1948年1月27日の高等学校設置基準(文部省令7号)7条は「同時に授業できる一学級の生徒数は40人以下とする。但し、特別の事由があるときは、この数をこえることができる」と定めていた。

1958年5月1日の「公立義務教育諸学校の学級編成及び教職員定数に関する法律」は「同学年の生徒で編成する学級50人、2の学年で編成する学級35人、すべての学年の生徒30人」と規定している。これが1968年12月21日に改正されて、それぞれ45人、25人、15人に変更されている。

#### 半数学級とよぼう

明治以来、学級の標準定数はひききげられてきたけれども、技術教育の適正な人数であるといわれる20名以下にはほど遠い。現行のそれは45名であるから、適正人数の約2倍であるといえよう。従って、技術教育を振興し、実習を通じてその教育目標を達成するために、実習時間には「22-23名で作業できる」よう特別な措置がとられなければならない。現場では実際にそれが行われ「単学級」とか「半学級」といわれている。その具体的例は日教組編の「日本の教育」や関係雑誌にのせられているの

でここでは省略する。

ここで指摘しなければならないことは、単学級ということばがよいか、半学級ということばがよいかという問題である。実習時の生徒数を標準定数の半分にするという意味では半学級ということばがよいであろう。しかし、このことばは、集団教育で用いられる班学級ということばとまぎらわしく、他教科の教師には理解しがたい。そこで半標準定数学級という名称がよいのではないかと考えている。しかし、これでもなおひとくちでいうにはながすぎる感じがする。

ちょうどこれを書いているとき、「家庭科の男女共修をすすめる会」が、5636名の署名を得て、3月15日に永井文相と会見したという記事を読んだ。その要望書の一項目に「家庭科の男女共修を実現し、ゆきとどいた指導ができるように、施設設備の充実、半数学級の編成および教員定数増加など教育条件の整備を早急に実現して下さい」ということがあった。これを読んで、家庭科の教師の一部も、半学級の実現のために努力しはじめたことに気づいて、意を強くしたが、半標準定数学級を半数学級とよんでいる。このよびかたならば、耳に入りやすいのではないかと考えている。

#### 定数オーバの解消にも全力を

労働条件の改善を考える場合、半数学級の実現がしばしば問題になる。しかし、これ以前にもっと問題としなければならないのは、標準定数の45名をこえるところが非常に多いという現実があることである。技術家庭科では男女別学になっているため、どうしてもアンバランスになる傾向をもっている。

長崎県のいくつかの学校では45名をこえたとき、法律に違反することを指摘し、その学年のみで半数学級を実現することを校長に約束させて成功している事例がある<sup>23)</sup>。このような法律違反をいまままでとりあげた例はすくないが、これを模範としてすすめていく必要があろう。このようなことを本誌をもって投稿してほしいものである。よいアイデアでも共通のものにならないと、広がっていかないのである。

もうひとつの問題がある。普通奇数学級をもつ学年では、ひとつの学級では単学級で行うのである。これが技術科の常識であると考えてきた。ところが、ある県の場合、単学級で行わないで、三学級を合併しているところがあるという。実に75人で技術科の授業を行っているという驚くべき事実がある。しかも、県都でもめずらしくないという。この事実を知って、私は明治時代が逆転し

たのか、と思う程のショックをうけた。しかも、これが技術科だけではなく、体育も同じである、というから、学校ぐるみで法律違反をおかしているわけである。

技術科の教師に子どもが正常に教育をうける権利を保障し、自分の労働条件も守るといふ姿勢があるならば、このようなことは起らないはずである。法律上の用語に「権利の上におもむくものは、法は保護しない」ということわざがある。これは民法上でよく使われることばで、いくら立派な法律があっても、それを知らなかったり、守らなかったならば、法の思想は現実のものにはならない、ということであるが、3学級合併授業には、これほどよくあてはまる格言はない。半学級の実現よりもまず、このような定員オーバーを解消すべきであろう。また、このことのほうがはるかに実現性が強いであろう。

#### 参 考 文 献

- 1 otto Salomon, The teacher's hand-book of slöjd, 3ed. 1910, p.18.
- 2 ケルシェンシュタイナー(藤沢法暎訳)労働学校論 1971年 26頁。
- 3 神奈川県教職員組合 技術教育をどうすすめるか。 1974年 7頁。
- 4 海後宗臣 明治初年の教育 1973年 203頁。
- 5 文部省 学制百年史資料編 1972年 89頁。22 119 頁。

- 6 福島県教育史第1巻 1972年 1239—1242頁。
- 7 明治以後教育制度発達史 1939年 3巻 103頁。  
8 4巻 70頁。9 4巻 134頁。10 4巻 183 頁。14 7巻 26頁。
- 11 沢柳政太郎 小学校問題(続)福島県教育 1912年 (大正元) 5月号 6頁。
- 12 梅根悟 沢柳政太郎先生のこと—その1 生活教育 26巻9号 1974年9月号 60頁以下。
- 13 森岡常蔵 三学級二担任制に就きて 福島県教育 29巻11号 1912年11月号 9頁。
- 15 林謙次郎 大ベルリンの教育 1922年 62頁。
- 16 東京市政調査会 都市教育の研究 1926年 61頁。
- 17 丸亀高回顧80年 亀城のほitori 1948年 145頁。
- 18 家事裁縫 1929年1月号 118—119頁。
- 19 信濃教育会 裁縫科研究録(長野県教育史5巻教育 課程2 1974 1002頁所収)。
- 20 東京教育大学附属小学校教育百年史 1973年 529 頁。
- 21 細谷俊夫 技術と教育(現代教育学11) 1961年 45 頁。
- 22 藤井治枝 ある女性のライフ・ヒストリー 家庭科 教育 1975年6月号 56頁。
- 23 労働条件をどう改善すべきか 技術教育 1974年12 月号。  
鈴木昇 技術科の現状と今後の課題(1974年日教組 教研レポート)。

#### —新刊紹介—

## 「電気教室200の質問」

向山玉雄 著

国土社 B6版 230ページ 定価 1000円

電気に関する参考書は数多くありますが、その中でもこの本は、電気に関する基礎的な質問に答えながら、電気の知識を与え、電気に興味を持たせるようにかかれた私達だけでなく生徒にも利用させたい本です。

生徒からよく出される質問にうまく解答をしてくれています。いくつか例をあげてみると、

電気の基礎・回路では

- 1 電気にはプラスとマイナスがあるといわれますが、電線の中でぶつからないのでしょうか?
- 9 電気はエネルギー源としてどのような特色があるのでしょうか?
- 10 なぜ交流が多く使われるのでしょうか?  
測定・回路計では、  
29 回路計はどんな測定器でしょうか、またどんなもの

が測定できるのでしょうか?

- 40 テスタは測定するとなぜ針が動くのでしょうか?

電池 では

- 55 乾電池は電源としてどのような特徴がありますか?  
屋内配線では、  
70 電気器具を使用する場合、家庭のコンセントからは何Wまでとれるのでしょうか?

感電、ろう電、電気事故

- 89 感電とはどのようなことでしょうか。またどんな場合に感電するのでしょうか?

電熱では

- 107 電熱器具に使われるニクロム線はどんな性質の線でしょうか?

照明・けい光燈

- 118 けい光燈はどのような原理で発光するのでしょうか?

電磁気、変圧器、電動機

- 115 プラモデルに使う小型のモータはどんな構造をしているのでしょうか?

半導体では

- 162 半導体とはどんな物質でしょうか。またなぜ利用価値が高いのでしょうか?



# 手軽にできる泡立器

熊谷穰重

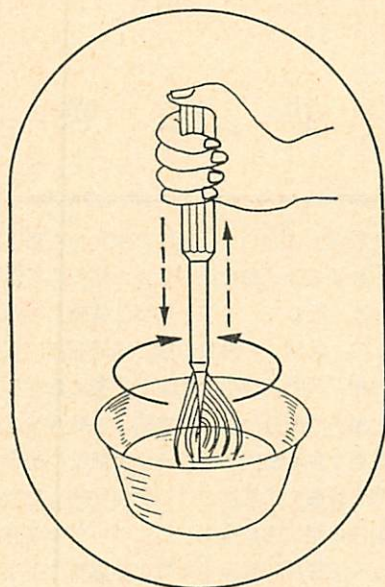


図1

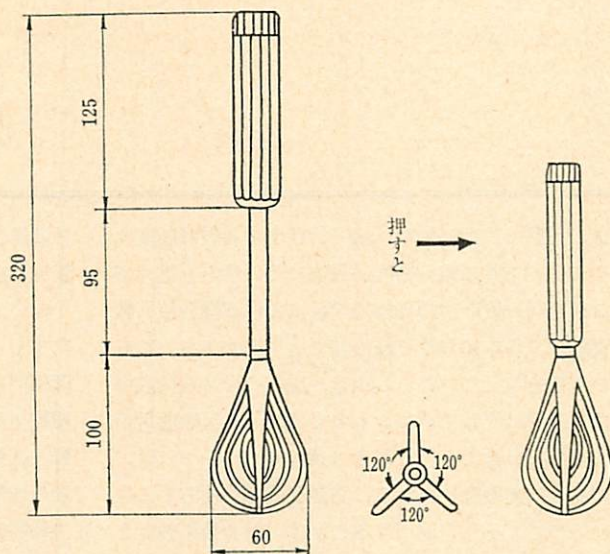


図2

先日、同僚の音楽の先生から「熊さん、熊さん、簡単な泡立器があるけど買わない」と声をかけられた。それというのも、私が男女共学の授業で手打うどんを作ったり、カステラを作ったり、マヨネーズを作っているのを見て知っているから、声をかけてくれたものと思う。「なにしろ簡単なよ、アイスクリームなんか、とてもおいしくていいわよ」いいことばかり言われて買って試さなければと思い、1個、頼むことにした。それが上のようなものである。

値段は現在宣伝販売中とかで900円？ 位だそうですが、一般化すればもっと下るかもしれません。

たしかに弱い力で簡単にできる攪拌器です。従来のだとボールを持って、腕が痛くなるほどまわすものしかなくあるとすれば電動の高価なものでしたが、安くて簡単なので記してみました。スクレイドライバーの原理を応用したものでその先は、あみの目のようになっており押すと下部が約660°回転し、上にあげると、また660°もどるもの、これを、数回くりかえすと、いろいろなもの攪拌や、泡立ができるというものです。

材質はプラスチック、取っ手のところの色が数種類あるようです。

## 電気教室200の質問

向山玉雄著

定価 1,000円

本書は、安全で正しい電気の扱い方と知識を、極めてやさしく解説した万人必読の電気入門書。

## 技術科用語辞典

細谷俊夫編 定価 460円

国土社

# 東ドイツの総合技術教育論 (1)

英 義 訪 談

現在、東独では1965年の「統一的社会主義教育制度に関する法律」を基に教育制度が着実にその歩みを進めており、10年制一般陶治総合技術学校における総合技術教育の実践は、日本における技術教育を推進するさいにも多くの示唆を与えている。しかし、現在の総合技術教育にいたる過程は決して平坦なものではなく、紆余曲折の道であったといえよう。ただその過程の一つ一つには、現在の総合技術教育にいたるに必要な問題が明らかにされているので、それを跡づけることは、総合技術教育とは何かを考えるさいにもそれなりの意義をもっている。この小論はそのような観点から、その歩みの過程で表われた総合技術教育論についてごく大ざっぱな素描を試みることにする。

## 1 知的教授としての総合技術教育論

1949年10月にドイツ民主共和国として成立するまではソビエト占領地区として存在していた東独では、敗戦後の1946-1949年頃にかけては反ファシズム民主主義改革が進められたが、この時期においては総合技術教育は課題とはならず、むしろケルシエンシュタイナーの劳作学校に代表されるような改革教育学が主要な課題であった。しかし、1949年のドイツ連邦共和国とドイツ民主共和国との分離独立を契機に東独におけるイデオロギー闘争、文化水準向上の闘いが激化し、さらに第一次五ヶ年計画(1951-55年)が発表されて急速な工業化と社会主義化が目指されるにつれて、教育界においても改革教育学への批判の高まりとともに総合技術教育への志向も次第に明らかになってきた。とくに1953年にベルリンで開催されたドイツ教育中央研究所の総合技術教育問題に関する会議は、総合技術教育の課題を東独の生産の実態とその課題に即してはじめて明らかにしたものだといえよう。

たとえば、W. Dorst は提案「ドイツ民主学校にお

ける総合技術教育」において、当時の現状から総合技術教育に求められるのは「総合技術教育の初歩的基礎でしかない」という。そして、その「初歩的基礎」の内容をなすものとして、①個々の科目の中で国民経済、主要生産部門とその相互活動、現代の工業と農業における労働組織生産力の場所的配分に関して概観する総合技術的視野、②最も重要な生産部門における生産活動の初歩的原理の理解、即ち農業や工業における物理学的、化学的、生物学的法則性の現代的技術的利用についての理解、③国民経済にとって特別に意義のある生産過程や生産施設に関する正確な知識、④最もよく使われる材料、測定、試験および制御装置の知識ないし取り扱い、標準書体の使用、製図の初歩、⑤あらゆる生産部門で使用される初歩的道具の実際的使用と保管などを指摘した。

また、W. Lange は提案「ドイツ民主共和国における国民教育への現代工業と農業の要求」において、現在の東独において総合技術教育が対象とするものは、さまざまな生産分野のすべてではなく、「四つの主要生産部門」であるとして、機械生産、化学生産、農業生産、エネルギー経済を列挙した。

Dorst はなぜいま「総合技術教育の初歩的基礎」しか与えられないと考えたのか、これは総合技術教育の現実的可能性をどう見るかという観点にかかわる問題である。

Dorst は、すべての子どもが生産的に労働するときをはじめ総合技術教育について語るができるという人がいるが、現在、総合技術教育を生産的労働に依存させることは「総合技術教育の不当な限定化とマルクス・レーニンの誤った解釈」を意味することになるという。むしろ、そのような結合が可能になるのは、「学校の教育活動の水準が高まり、すべての児童たちがはるかに短い時間に、今日すぐれた生徒が学ぶことと同じかそれ以上に学ぶとき」であると考えた。生産労働と教育の結合

のためにはそのような条件が必要であるとすれば、現在の「教科教授の水準、教科の教師の数や質、学校の物的設備がこれ以上の可能性を許さない」以上、総合技術教育については限定して考える必要があるというのである。事実、Dorst 自身「総合技術教育の初歩的基礎」に限定することについて、「われわれの現在の状況下では、総合技術教育」の概念は非常に狭く把握されなければならない」といっている。もっとも、Dorst には総合技術教育を普通教育に含まれる要素的なもの、あるいは「普通教育の部分」とみる位置づけの曖昧さもある。しかしそのような意味での「一般総合技術教育」であっても「科学や生産の基礎」の伝達が重要なのであって、そのような一般総合技術教育でもそれをいま東独で導入するには、現在の国民教育とくに普通教育学校の「完全な解体」が必要であると考えている。以上のような立場から、Dorst は現在の東独において総合技術教育の領域でできる「第一歩」が「初歩的基礎の伝達」であるというのである。

また Lange がその提案で主要生産部門を四つにしているのは、東独の国民経済におけるさまざまな分野の生産は四つの主要生産部門に帰することができるからである。

この二つの提案は総合技術教育を生産との関連で考察しているといえるのであるが、これは、それまでの歴史的経過をも考慮にいれるとつぎのような意義をもっているといえよう。

第一に総合技術教育が現実の課題となるには、何よりも前提として経済的条件が存在しなければならないということである。1945年の敗戦以来ソビエト占領地区にあった東独が1946—49年頃に教育の課題としたのは、ナチズム軍国主義教育の払拭と民主主義教育の実現であって、その限り、まだ総合技術教育や生産労働と教育の結合は直接的な課題ではなかった。それらが課題になってきたのは、1947年に西側占領軍によってドイツが二つの経済地域に分割されて後、ソビエト占領地域で自力経済建設の必要が生じてからであり、1948年発表の「ドイツ再建二ヶ年計画」や1949年のドイツ民主共和国成立後の第一次五ヶ年計画（1951—55年）に示された経済的建設が現実的課題となってからである。

第二は総合技術教育が現実的課題となるには、そのような経済的条件を前提とした上でなお思想上、理論上の闘争が必要であるということである。ナチズム、軍国主義教育の払拭と民主主義教育が課題であった1946—49年頃にかけての思想的混乱の時期に、その課題に応える

のは、ファシズム、反民主主義を意味するナチズムが支配する1933年以前に存在していた改革教育学であった。しかもこの改革教育学には教材との積極的な自己活動的取り組みや教師生徒間の熱心な友愛に満ちた関係があっただけに、民主主義を求めたこの時期には、文部省でさえ教授方法として改革教育学にある労作学校の方法をとりあげたのである。しかし、その改革教育学の取り上げ方はあくまでもその教育方法上の積極面を評価したからであって、その反面、それがもっている階級調和的なむしろ反社会主義的な政治的役割については見落されたのであった。そして、その改革教育学の教授方法のあり方に政治的イデオロギー的立場での理論的検討がされ、改革教育学が批判克服されるのは、二つのドイツの対立が明確になり経済の発展と政治的イデオロギー的教育の必要性が高まるにいたってからである。ドイツ教育界の現状に即した新しい理論構築の方向をドイツ教育学の古典的成果についての批判的分析とマルクス主義教育科学やソビエト教育学研究に求め、その過程で総合技術教育の理論や課題となったのであった。

第三は総合技術教育が現実的課題となるには、以上の経済的文化的（理論的）条件の外に、なお教育的条件が存在するということである。Dorst が「初歩的基礎」に限定したのはそのことを示している。それは換言すれば、総合技術教育の全面的実現は教育全体のあり方にかかわる問題であるということである。

さてこの会議は総合技術教育を生産との関連で求めたのであるが、その生産との関連は、現在の生産授業日における生徒の生産労働のように、生徒が経営企業体の生産活動に直接参加するような形態での関連ではない。そのような形態での生産労働との関連あるいは総合の具体的実践はむしろ将来の問題とされたのであって、この段階では「総合技術教育の初歩的基礎」の内容に示されたように、教科の中での知識や技術の習得にその主眼が置かれたのである。それは1952年7月の党政治局決定以来顕著な生産と自然科学、数学との結合と同系列のものと考えてよいであろう。自然科学や数学の確実な知識の伝達が総合技術教育の基礎として重視されたのと同じ立場である。いわば、総合技術教育は知的学習としての特徴を強くもっていたということができよう。しかし、基本的にはそのような特徴をもちながら、すでにのべた経済的文化的条件に応じて生産労働との関連を問いはじめたいま、提案をもとに生産＝労働をめぐる論争が行なわれたし、そのさいマルクス主義の古典にさかのぼりながらドイツ教育学の方向を求めようとするだけに、マルクス

やエンゲルスに理論の拠点を求めようとする発想が顕著であった。

たとえば、Langeの提案をめぐって、総合技術教育においては「非生産的技術」、たとえば、運輸・交通の技術、それと関連する電気通信工学、測定に結びついた広範な技術、生命や健康さらには社会的及び私的財産の維持と保全に関する多くの技術的問題も考慮しなければならないとする意見(H. Cumme)がある。そしてそれに対して、ここにあげられた領域の大部分はその原則上の点では、「四つの典型的な生産部門」に帰着できるし、総合技術教育では現代の社会的生産のあらゆる種類を教える必要はなく、典型的なものを教えればよいという反論(J. Müller)もある。

また Lange の提案に対して基本的には賛成しながら、生産の要求はそのまま教育の要求にはならないから、総合技術教育の内容は、生産の要求を基礎とした上でなお「教育学的観点から考慮されなければならないとする立場(O. Mader)もある。それは結局、総合技術教育を「普通教育の一部」と見なし、「科学の基礎的知識の獲得」からはずれてはならないとする立場であり、そのような観点から、Maderは「技術的基礎知識や初歩的な技術的習熟を獲得するための知識、能力、技能が教授学的観点で保障されなければならない」という。

Langeの提案をめぐるこれら若干の討議の基礎にあるのはマルクスやエンゲルスの総合技術教育観である。Langeが生産部門の主要生産部門に分類したのは、「技術学の特殊な形態がエンゲルスによる物質の運動形態の分類と一致する」という考えを基礎にしてである。事実 Langeは、機械生産に対し機械技術学を、化学生産に対し化学技術学を、そして農業生産に対し農業生物学や農業技術の科学的認識を対応させている。

また Mader が科学の基礎的知識、技術的基礎知識、初歩的な技術的習熟を問題にする視点は「第一インターナショナルへの指示」にあるマルクスの技術教育観とほぼ同じである。マルクスはこの「指示」において、技術教育のねらいを「あらゆる生産過程の一般的科学的原理」の伝達と「あらゆる労働分野の初歩的道具の実際的使用と取り扱い」の習熟においている。LangeとH. Kaiserはその著『総合技術教育』において、マルクスのこの規定をうけて、総合技術教育には理論的側面と実践的側面の二つがあること、理論的側面とは「技術と現代生産の発展に現われた基礎的法則性と現象に関する科学的知識の伝達」であり、実践的側面は「現代生産の最もよく使用する労働手段を取扱えるような技能の獲得」

であることを指摘している。

独自の教育学確立の方向をうちだし、その基礎づけをマルクス主義の古典に求めた東独において、総合技術教育論の論拠をマルクスのこの規定に求めたのは当然であろうし、以後の総合技術論の展開過程にもそれはいえることである。

## 2 生産労働と教育の結合=総合技術教育

東独で総合技術教育が全面的に導入されてくるのは学校制度の社会主義的変革が始まる1956年から1962年にかけてである。1956年は第二次五ヶ年計画が実施に入った年である。この五ヶ年計画による教育の課題を明らかにした「ミッテルンシュレーの課題と構成に関する閣議決定」(1956年3月15日)は、学校は社会主義建設要員養成の場であるし、そのためには10年制一般陶冶総合技術学校が必要であると指摘した。一般教育としての総合技術教育実施の考えを示したのはこれが始めてである。

この線を基礎にして第五回教育会議(1956年5月)は総合技術教育を核とした社会主義的学校の本格的実施をせまったが、ここにいう総合技術教育とは「社会的有用労働と結びついた」ものであって、「現代生産の基礎」や「国民経済の諸関係」を知らせ、「初歩的実際的な技能」を発達させるものである。より具体的には、この会議に先立った第三回社会主義統一党会議によれば、工作与高学年における「農業、電気工学及びその種のものの実習」=「総合技術的実習」を重視するものである。この第三回会議では、工作や総合技術的実習を取り入れる理由として、道具や機械の扱いの基礎的習熟、簡単な製図の熟達、労働組織や災害保護の原理を知ること挙げている。生産に関する「知識」が総合技術教育の「本質的側面」であるとするように、これまでの総合技術教育観を基礎にしてはいる。しかし「チョークによる物理やチョークによる化学を終えよう」というように、知的教授としての総合技術教育から生産の科学的基礎の教授、道具の基礎的習熟を工作や実習に求める方向へ次第に歩みはじめたといえよう。そのような工作や実習を重視する教育を「社会的有用労働と結びついた」総合技術教育としたのである。

以後の東独における総合技術教育の展開は、この工作与総合技術的実習を二つの要素として、それを生産労働と教育の結合の観点で体系化して行く過程である。

たとえば、1958年4月の学校会議は総合技術教育を貫徹させるために、「7~12学年の生徒が教師とともに工業や農業の社会主義的企業で学びかつ生産的に活動する

授業日の実施」を提案した。

また雑誌「ペタゴギーク」誌上でも、「教授と生産労働の結合」をめぐって多くの論文が掲載されている。たとえば、H. Kaiser は総合技術教育の実現にさいしては、「現在の状況からみて」自然科学教授の課題を明らかにするという観点から、「自然科学の法則性を社会的生産領域における典型的な利用形態と有意義に結びつける」という見解を示した。自然科学の教授の中で生産と結びつける立場である。それに対し、W. Wolf は「社会主義生産における生徒の労働」と自然科学教授を結合したときだけ自然科学教授で総合技術的に教育できると反論した。Wolf は教授と生産労働との結合のさいの労働とは、「教育的に有効な社会的有用労働」であるし、その結合の第一歩は「ある年令から生徒の労働を社会主義的生産において組織すること」であるという立場から、「社会主義生産における生徒の労働と教授の結合に関する最初の決定的な歩みがいまされなければならない」という。そしてその歩みを始めるさい、「社会主義生産における生徒の労働の組織の問題と、とくに生産の基礎という科目の導入によって、この生徒の労働を教授と結合することが基礎になる」と Wolf はいう。Kaiser の立場と Wolf の立場の違いは、いわば教授と生産労働の結合は何かをめぐって、知的教授における結合と、生産労働そのものへの参加という形の結合との違いを示したといえよう。そして、いまやこの後者の方向への歩みが理論的にも始まったといえるわけである。

このような論争の過程をへて、第五回党大会は、総合技術教育について「学校制度の一層の発展にさいしての中核的問題は、総合技術教育を導入し、労働と労働者への愛を児童に教育することである」とのべている。そして、この基本線をうけて、「58/59年学期実施方針」では、総合技術教授の形態として、1～4学年に総合技術教育の初歩的形態としての工作と全教科に関連した「社会的有用労働」が、7～12学年に「社会主義生産授業日」が示された。そしてさらに、「総合技術教育はあらゆる学年の教授と教育を貫く基本的な特質であり構成要素である」（1959年中央委員会テーゼ）として、一般教育としての総合技術教育の位置づけが明確にされたのである。

さて、このように総合技術教育が教育のすべてを貫く構成要素であるとされ、その実現のため生徒の生産労働への参加を核とする方向へ歩み始めたとき、その総合技術教育の一般教育としての特徴や教育と労働の結合との関係について体系的に明らかにする著作が現われた。ク

ラップの「教授と労働の結合及び総合技術教育に関するマルクス・エンゲルスの思想」（1957年）とカルラスの「マルクスの“資本論”における社会主義教育の根本原理」（1956年）である。

クラップの総合技術教育論の特徴は、総合技術教育の完全な実現には社会主義から共産主義社会への発展を前提とするとした上で、つぎの点にあるといえよう。

第一に「教授と労働の結合」の原則と総合技術教育との関連を明確にさせたことである。すなわち、すべての人間を全面的に教育する方法として教授と労働を結合する原則がマルクス主義以前から存在しており、それが大工業段階に新しい内容として登場したのが総合技術教育であるということである。いままでの「結合」が「知育と手工業的＝手工的陶冶との結合」であったのに対し、この新しい段階の結合＝総合技術教育は「社会的生産の科学的基礎を知らせる自然科学的＝技術的陶冶」だということである。

第二にその総合技術教育は一般教育的性格をもつということである。その根拠を、クラップは、マルクスの「第一インターナショナルへの指示」にある技術学教育の「一般教育的な性格」に求めたのである。「あらゆる生産過程の一般的な科学的原則を教える」とことと「あらゆる仕事の基本的な道具を実際に使ったり扱ったりすることの手ほどきをする」とこと、すなわち、「すべての生産過程をば実践的にも理論的にも知らせる」技術学教育が「幅広い一般教育の一部」なのだというのである。

第三にそのような一般教育的な技術学教育（これが総合技術教育でもある）の根拠を「技術学の本質」のうちに見ていることである。それは技術学があらゆる労働過程を少数の大きな基本的な形態に分類することを可能にするからである。そしてそのさい、クラップは一般技術学（比較技術学）と特殊技術学を区別しながら、一般技術学が確立するまでは特殊技術学が前提としての役割を果たすとしたのである。

第四に、以上の立場で教授と生産労働の結合の原則を総合技術教育の思想で豊かにすることによって、社会内の分業のみでなく、作業内の分業による精神労働と肉体労働の分離も克服されるのであり、それによって人間を全面的に教育する諸前提ができあがるということである。

クラップのこの総合技術教育観は、これまでのべてきた東独の総合技術教育の歩みとの関連でみればそれなりの意義をもっているといえよう。

たとえば、技術学の本質によって総合技術教育の一般

教育的性格を根拠づけたことである。それは「総合技術教育はあらゆる学年の教授と教育を貫く基本的な特質であり構成要素である」(1959年の中央委員会テーゼ)とする考え方の根拠の一つを示しているともいえる。

またその技術学は「大工業段階における生産活動をば、その基礎に横たわる自然科学的合法則性に還元する」から、総合技術教育は自然科学的諸教科との関連をもつとして総合技術教育と自然科学・数学との関連を、やはり技術学の本質に求めたことである。しかも、総合技術教育は教授と生産労働の結合の大工業段階のものであるとすれば、大工業段階では教授と生産労働との結合は自然科学・数学との関連をもつことをも明らかにしていることになる。

しかも総合技術教育を根拠づけた技術学について、クラブは、一般技術学(比較技術学)が「多種多様な工業部門のうちに現われている……共通の原則を確認しようになるまでには特殊技術学の龍大な資料を前提としている」とのべているが、これは、総合技術教育の内容を決定するさい、1953年に Lange が「四つの主要部門」に分類したような方法論が、技術の発展段階からみて妥当性をもつものであることを示唆しているといえよう。

クラブは、以上のようにして、結局、教授と生産労働の結合の原則を基礎において、その結合の原則は、大工業段階では総合技術教育、すなわち、一般教育的な技術学教育の貫徹によって実現されるとした。そしてそのさい技術学の対象は、特殊技術学の観点で分類した現代の大工業の主要生産部門ということになる。もちろん、それは技術の発展段階に照応してのことであって、一般技術学確立の観点で、その特殊技術学が法則化される方向を意図していることはいまでもない。だからこそ、クラブはマルクスが技術学についてふれた『資本論』の一部を引用しながら、「マルクスがここで注意を促しているのは……一般技術学のやり方である」としている。そしてそのさい「総合技術教育にかんするマルクスの思想に対して比較技術学がどのような関係をもつかは、いわずとも明らかである」と指摘するのである。クラブはマルクスの技術学をこのように解釈し、それを自己のものとした上で、現在の技術の発展段階では、レーニンがすでに指摘したように、総合技術教育の本質的内容として「今日すべての生産の科学的基礎を理解するためにきわめて重要」なものに電気工学があるというの

である。

さて、クラブはこのように技術学教育を強調しているが、ここにいう「技術学教育」というのは、マルクスが「第一インターナショナルへの指示」の中で示した技術学教育のことをいっていることは、さきにみた通りである。すなわち、生産過程の一般的科学的原則を教える」理論的な側面と、「あらゆる仕事の基本的な道具を実際に使ったり扱ったりすることの手ほどきをする」実践的側面を含む教育のことである。それは、自然科学と結合させつつすべての生産過程の基礎について「技術学的知識ならびに習熟」をさずけることを意図する教育である。ここにはすでにのべた Lange や Kaiser と同じ視点(マルクスの「指示」にある規定を基礎とする立場)がある。ただその Lange や Kaiser が生産労働との関連では教科における知的教授において生産労働をどう関係させるかの立場をとったのに対し、クラブは生産労働への参加は体を評価している点で異なった立場をとる。それはクラブが教授と生産労働の結合の原則の「側面」の一つとしてすべての人間が「自分で生産労働」を行なうこと、その活動は「ほんとうに生産労働、つまり価値の生産でなければならぬ」ことを指摘している点でも明らかである。総合技術教育は教授と生産労働の結合の新しい段階(大工業段階)のものであるという点では教授と生産労働の結合=総合技術教育であるといえよう。そしてその結合の原則は、生産労働への直接参加を一つの側面とするという意味では、総合技術教育の実現は生産労働への直接的参加を一つの契機として含むようにも思える。すでに総合技術教育の本格的導入が始まるとともに、生産企業体で生徒の労働を組織しようとする理論や、生産授業日の提案が表われてきた現在、総合技術教育と生産労働への生徒の参加、さらには一般教育的な技術的教育との関連は、やはり明確にされる必要がある。それに応えるもう一方のひとがカルラスである。—未完—

(大東文化大学)

#### 参考文献

- 1) ドイツ教育研究所総合技術教育問題会議議事録
- 2) H. Kaiser, W. Lange 「総合技術教育」1954.
- 3) 雑誌『ベタゴギーク』1958年2月, 1958年6月・7月
- 4) クラブ・大橋精夫訳「マルクス主義の教育思想」1961年

# 続 ヘソまがり教科書 (4)

—トランジスタの学習 (2)—

奥 沢 清 吉

8月号では、電力増幅回路の動作電流の設定などについて述べましたが、9月号は使用トランスと、電圧増幅回路の電流設定などについて述べます。

## トランスの選定

K社の82ページの下から2行目に“変成器などは、用いるトランジスタの種類と電源電圧に適したものを使用”と記述してあります。47年度分は“トランジスタの種類に適したものを使用”と記述してあったので、電源電圧にも関係する、と指摘しましたところ、このように訂正しました。しかし、この記述文がトランスの選定条件とすれば、主客転倒といえます。

図1の電力増幅回路で使用するトランスの1次インピーダンス(規格値)を $R_L$ 、電源電圧を $V_C$ とし、トランスとトランジスタ内の損失が無いものとすれば、最適動作電流 $I_C$ は、8月号で述べたとおり、

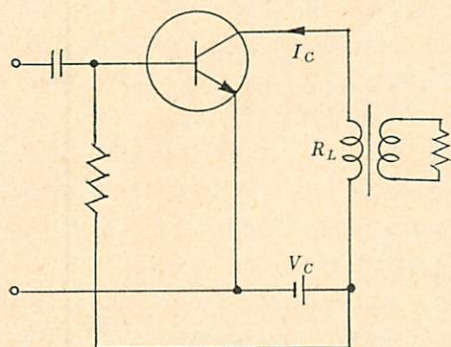


図1 電力増幅回路

$$I_C = \frac{V_C}{R_L} \dots\dots\dots(1)$$

です。そして、ベースに最大の信号電流を流した場合のコレクタ電流変化は、図2のように $0 \sim 2I_C$ 、またトランス内に現われる電圧変化は $0 \sim 2V_C$ です。この値は交流のマイナス最大値からプラス最大値までですので、ど

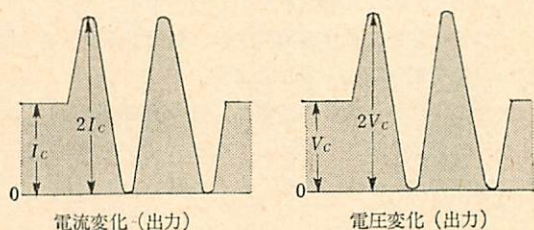


図2 最大入力時の電流・電圧変化

ちらか片側の値は、電流は $I_C$ 、電圧は $V_C$ です。したがって、トランス内の交流電力(増幅された電力)は、 $V_C$ と $I_C$ の積ですが、この値は最大値ですので、 $\sqrt{2}$ で割って実効値に直すと、

$$P = \frac{V_C}{\sqrt{2}} \times \frac{I_C}{\sqrt{2}} = \frac{V_C^2}{2R_L} = \frac{I_C^2 \cdot R_L}{2} \dots\dots\dots(2)$$

という式になります。つまり増幅回路の出力(電力)は電源電圧の2乗と、トランスの1次インピーダンスに関係します。

一方、電力増幅回路の設計は、希望出力が第一条件になり、それによってトランスと電源電圧(ここでは乾電池)を決定します。ただし、この教科書で取りあげる程度の電力増幅回路の乾電池は、9Vの006Pか6Vの4AAを使いますので、それが基になります。したがって“変成器は希望出力と電源電圧に適したものを使用”が正しく、教科書の記述文は誤りです。

J社書は、126ページの6行目に“約 $1k\Omega$ をつなげばよいから、図74のような出力変成器を使う。”と記述してあり、図74には $1k\Omega : 8\Omega$ と記入した図が示してありますが、 $1k\Omega$ をつなぐ理由は記述してありません。この程度のことは、先生方は承知しているから、という前提で記述したのかと思いますが、教科書は生徒が読むものです。

私事で恐縮ですが、長いこと技術畑に住んでいましたので、技術の厳しさが身にしみており、その体(頭)で

技術系教科書を初めて見たときの驚きは、死ぬまで忘れることはないでしょう。理論上の誤った記述が多いうえに、このようなあいまいな記述などがあり、これが世界に技術を誇る日本の教科書かと、本当に情けなく思いました。

### ドライブ回路の電流設定

教科書で取りあげている増幅回路(器)は、電力増幅回路の前に増幅段を1段設けてあります。この呼び名はドライブ(励振器)ですが、J社では真空管回路と関連づけて、電圧増幅回路としています。しかし文字が書きにくいので、片かなのほうで申し述べます。

ドライブ回路の動作電流設定は、負荷がトランスの回路と、抵抗器の回路と異なります。

図3のトランス負荷の回路は、電力増幅回路と同じですが、負荷抵抗(トランスの1次インピーダンス)が一般に高いので、多少“考慮”する必要があります。

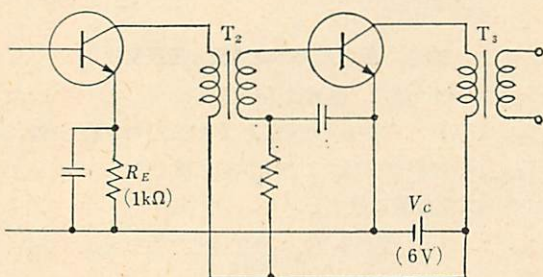


図3 トランス結合回路

たとえば負荷抵抗値が10kΩで、1次コイルの直流抵抗が500Ω、エミッタ抵抗器が1kΩ、電源電圧が6Vとすれば、最適動作電流は、およそ0.52mAと計算されますが、つぎのことを考えて補正します。

まず、小さな電流で動作させると、電流増幅率  $h_{FE}$  が低くなるので、増幅度が低下する恐れがあります。同時に入力抵抗が高くなるので、ベース側に接続するものの状態(出力抵抗)によって、やはり増幅度が低下します。また、電源電圧が低下すると、動作電流も低下します。したがって、最低でも0.8mAとします。

ところで、この考え方(設定方法)は、最大出力を取り出す条件ですが、増幅回路全体を考えると、その必要はありません。その理由は、この電力増幅回路の出力は20~50mWの小出力ですので、ドライブの出力は0.2mW程度あればよいのです。したがって1次コイルが10kΩのトランスを使う回路は、

$$I_C[\text{mA}] = \sqrt{\frac{2 \times 0.2[\text{mW}]}{10[\text{k}\Omega]}} = 0.2[\text{mA}]$$

です。したがって最低動作電流は、0.2mAでも可能ですが、前述の条件を考慮して、0.5~1mAとします。

なお、電力増幅回路では、動作電流が大きいので、余裕をみて最適値の2倍にする、というような設計は不経済になりますが、ドライブは必要な電流が小さいので、その2倍の電流で動作させても、大差はありません。ですから、1mAを中心にして決定します。

K社書の回路は、図4のように、4kΩ:2kΩのトランスを使っていますが、少しおかしいのです。その理由は、この電力増幅回路の入力抵抗は、正常な動作をさせた場合500Ω前後ですから、2次コイルが1kΩ(500Ωはない)のトランスを使うのが正常です。

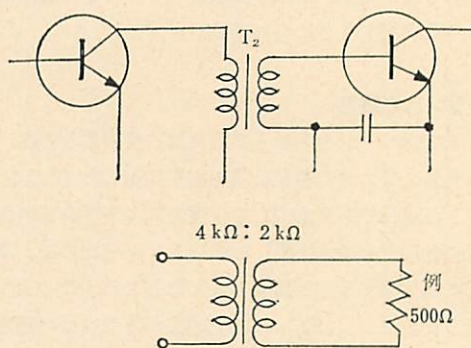


図4 トランス選定の誤り

ただし、実用に支障はありませんが、1次コイルは1kΩの状態になります。つまり1次コイルが4kΩですが、1kΩのトランスと同じ動作をします。その結果増幅度が低くなり、動作電流が小さい(たとえば0.3mA)、ドライブ不足になる恐れもあります。市販品種に10kΩ:1kΩ、10kΩ:2kΩ、8kΩ:2kΩなどがありますので、これらを使用するように、おすすめします。

余談ですが、トランスの使用目的を誤った記述を見受けることがあります。その記述は“トランスの目的は、1次コイルを前段の出力抵抗に整合し、2次コイルを後段の入力抵抗に整合して、出力を最大にする”というのです。それに従うと、図5のように50kΩ:1kΩ程度のトランスを使うことになりませんが、これでは図6のように前段の出力が小さいので(ドライブ不足)、電力増幅回路の出力が、予定どおり出ません。

このような、もっともらしいことを肩書きのある者が記述すると、自称権威者の何人かは無条件で正しいと信じ、そのとおりに後輩に伝える(著述する)悪習があるようです。6月号で取りあげたトランスの接続も、だれかがやったので正しいと信じ、私が誤りだといっても応じ



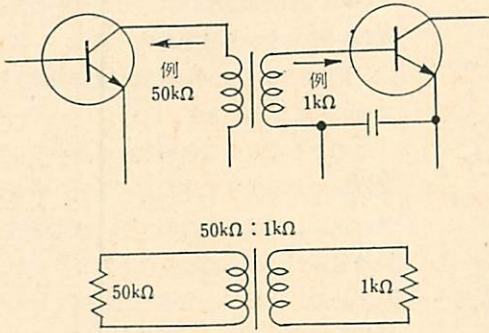


図5 おかしな考え方

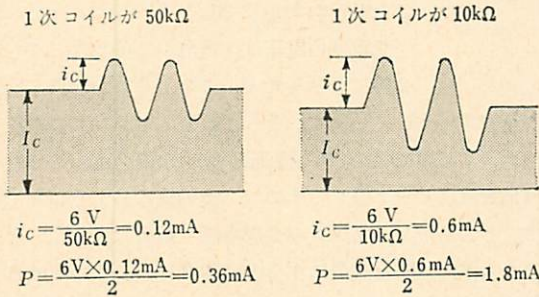


図6 出力の比較 ( $V_c = 6V$ )

ないので。

### 抵抗結合増幅回路の動作電流

J社書は、図7に示す抵抗結合回路を取りあげ、動作電流を1mAに設定していますが、適切です。

この回路の動作電流設定は、電力増幅回路の必要電流が基になります。電力増幅回路の動作電流は、7mAと記述してありますが、他の条件を考えた場合は、8mAが最適です。したがって、コレクタ電流を7mA変化させる(ドライブする)必要があり、その値は7mAを電流増幅率  $h_{FE}$  で割った値で、 $h_{FE}$  が100であれば70μAです。

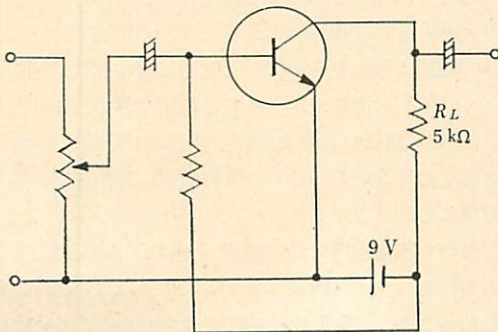


図7 J社の増幅回路

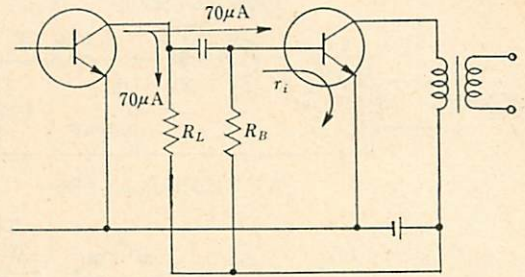


図8  $R_L = r_i$  にした場合

ドライブ電流は、図8のようにドライブから供給しますが、負荷抵抗  $R_L$  にも流れます(変化する)。ですから、 $R_L$  の値が電力増幅回路の入力抵抗に等しい場合、ドライブの出力電流は140μA流れるので、最低動作電流は140μAですが、前述の条件を考えると、1mA程度が最適です。

そして、 $R_L$  の値は、入力抵抗より高くするほど増幅度が高くなりますが、5倍以上にすると、ほとんど差がないので、5倍が最適(最高)です。入力抵抗は、 $h_{FE}$  と動作電流で違いますが、7~10mA動作では前述のとおりの1kΩ以下(300~800Ω)ですから、 $R_L$  の最高は5kΩで、それより高くしても、増幅度はあまり高くなりません。

この回路でも、誤った記述を見受けることがあります。それは、“ $R_L$  内の電圧またはコレクタ・エミッタ間の電圧を、電源電圧の1/2にする”というのです。それは、最大出力を望む回路に限られるので、一般的ではありません。電力増幅回路のドライブとして動作させる場合は、必要電流は前述のとおりの70μAですが、電圧は1V以下です。それゆえ、図9のようにコレクタ・エミッタ間電圧が1.5Vでも、また  $R_L$  内の電圧降下が1.5Vでもドライブ可能です。

### ふしぎな直流電源装置

K社書を初めて見たとき、驚きの連続でしたが、120

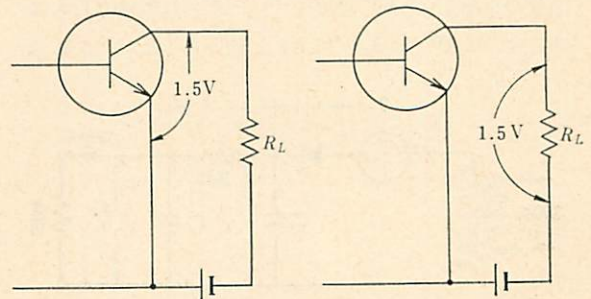


図9 この状態でもよい

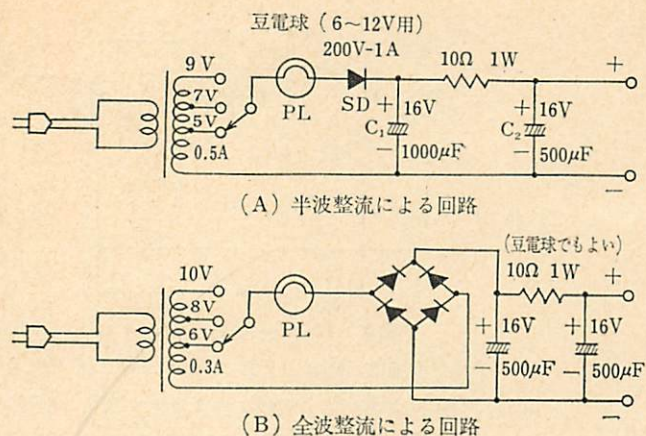


図10 教科書の回路図

ページではおかしくて、吹きだしてしまいました。“あきれて物もいえない”とはこのことでしょうか。

ここには図10に示す電源装置の回路がかかげてあり、説明文は“出力電圧6~10V, 出力電流約200mAという条件で考えると、図のような回路になる”と記述してありますが、子供でもわかるお笑いです。それは、回路内に6~12V用豆電球が接続してあるので、まともな電流を流すと、ここでその程度の電圧降下があるので、出力端子の電圧はゼロか、ゼロ近い値になります。それを6~10V出す、というのです。

このことを、まともに考えてみましょう。豆電球は最小電圧の6.3V規格品を使つたとします。電流は、規格の電圧をかけたとき、150mA流れるので、200mA流すと電圧は6.5Vくらいになります(推定)。

一方、図10の(A)回路に6V, 200mAの負荷を接続した状態を示すと、図11のように豆電球や抵抗器などで電圧がおちます。抵抗器でおちる電圧は、オームの法則どおり、

$$200[\text{mA}] \times 10[\Omega] = 2[\text{V}]$$

です。ダイオードでおちる電圧は、順方向電圧に相当する値ですから、0.6V程度です。つぎの豆電球でおちる電圧は、6.5Vくらい(推定)と述べましたが、これは

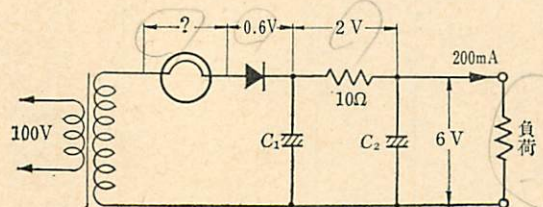


図11 各部分の電圧降下

200mA流した場合です。この回路は半波整流回路ですから豆電球内を流れる電流は、図12のように平均値(負荷電流)が200mAになる値です。

このことを、電気を専攻されない先生方に理解できるように申し述べると、負荷電流は連続して流れるのですが、豆電球内は交流電圧がプラスになったときだけしか流れません。そして、全体の量は等しいのですから(塗りつぶした面積が等しい)、豆電球内の電流は負荷電流の2倍以上であることが、おわかりでしょう。

豆電球の電圧は、電流が2倍になっても2倍になりません。ですから、おおざっぱな値ですが8Vとします。そうすると、トランスの電圧は16.6V必要ですが、平滑回路が完全な場合は、この値は最大値(ピーク値)ですので、実効値はおよそ12Vです。ところが、トランスの2次電圧は最高でも9V、そういう平滑回路を完全にするのは困難ですので、200mA流すと1Vくらいしか出ないでしょう。いや、その前に豆電球が断線するかもしれません。

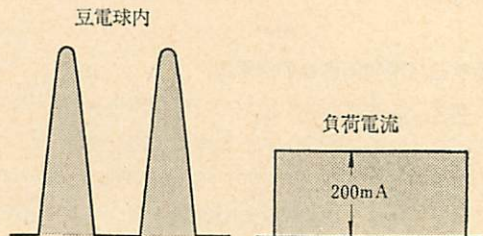


図12 電流のちがひ

この指摘に対して、50年度書は記述文の“出力電流200mA”を削除したので、ますますおかしくなってきました。それは少し前から読むとわかりますが“必要とする電圧や電流をきめてから、それに合う…略…出力電圧6~10Vという条件で考えると”との記述です。つまり、“電圧や電流をきめて”と記述したつぎに“出力電圧6~10V”と電圧だけきめて、電流はきめていません。“生徒(担任の先生も含む)はきめてやれよ。オレはきめずにやるのだ”という教科書は、珍無類で、他の解説書にも例はないでしょう。

それから回路図内に、豆電球(6~12V用)と記入してあるので、カッコ内は6.3~12V用ではないか、と指摘したところ、“6.3は6~12のうちだから、6~12は誤りではない”とのこと。思わず笑い出しました。小学

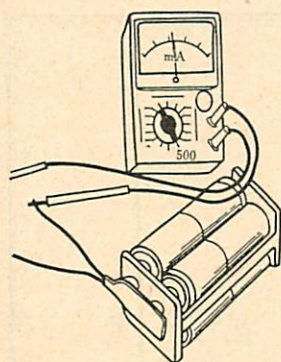


図13 電流計の指度

生と話し合っているようで、つぎのことばが出ません。ただし、これも例のとおり50年度書は、こっそり訂正してありました。

続いて121ページを見ると、54図(B)に電源を接続しないのに、電流計の指針が動いています。これは技

術でなく、き術(マジック)教科書かな? と、目をみはりました。そして電流計の指針位置を見ると図13のように、およそ230mAです。一方、この電池の最適充電電流は20mA程度ですから、本当にこれだけ流したら、あの世行きの公算が大です。

ゆびが6本ある手や、電源に接続していないのに電流計の指針が動いている図などを平然と掲載している著者たちはどんな神経の持主でしょう。いやそんな教科書に“合格”のほんこを押し、度重なる上申も知らぬ顔で押し通している当局の神経を知りたいものです。

## 三宅の教育

寺本恒夫

36年6月に三宅島に赴任して以来14年になります。この間、三宅の子どもの生活も、国の農漁業政策の影響をもろに受けて、その変り方は、目まぐるしいばかりです。

14年前に見た三宅の子どもは、働き者で、色が黒くてたくましさがあった。学校から帰ると、親の手伝いをし、リヤカーをひっぱっている姿がよく見られたし、天草(寒天の原料)の口あけともなるとスカリを腰に、海にもぐって天草とりをしている姿が見られたものです。

しかし、近年は、様子が変わり、子どもたちが仕事で活躍する場がすっかり奪われてしまい、三宅の子どもたちといえども、都会の子どもたちと変わりなくなりました。

家に帰ればテレビの前にすわり、また塾にかよい、十分に遊ぶ事もなくなりました。朝礼などで、貧血をおこして倒れる子どもが多くなっています。

農村の子どもでありながら、鎌、鍬が使えない。10年前までは、どの家でも牛を飼っていたが、今はぜんぜん飼っていないので。

こういう中で、2、3年前から何とかしなければという事が教師の間で問題となり、都教組三宅支部の教研や、民教研サークル、三教研(半官制)などで取上げられ各学校で工夫ははじめました。

何とかして、たくましさを取りもどそう、三宅島で育った子どもとして、長所を持った子どもをという願い

をこめて、教科の中に、行事の中に郷土学習を取り入れる教育運動が静かではあるが、深く入りはじめています。

染色の授業に、島で昔使っていた植物染料(椿の実の殻、はんの木の実等)を取り入れたり、学校菜園に取りくんだりしています。

学校行事としては、天草とりを入れたり、たこ上げ大会を入れたりしています。もともと、三宅島は天草の生産地としては、有名でしたので、水揚量でもかなり多かったわけですが、現在、輸入品が出まわり、買いたたかれるために、きつい仕事の割に収入も少ないので、漁民も土木工事などの方にまわり、あまりとられていなかったのですが、地方財政危機の中で工事も4割減となり、今年は天草の水揚げも多くなっています。

10年間で子どもたちが、天草を知らないし、天草を取ることも知らなくなりました。天草とりの日に海で実物を見せて、取り方を教えて作業に入るわけですが、子どもたちが、生々として取る姿は、こういう教育が大切である事をあらためて認識させられます。

昔、島には独特のたこがあり、正月大会をやったという事を聞き、老人からこのたこの作り方をおそわり、子どもたちに作らせて、大会もはじめました。

たこは買って来て上げるものであると思っている子どもたちにとっては画期的なことである。

以上のように、静かにこのような事が三宅の教育の中に浸透しつつありますが、今後、島の学校全体で取り入れられるよう、努力していくつもりですし、もっと古い文化をほりおこしていくつもりです。

(東京都三宅島三宅村立坪田中学校)

## ねじまわしの柄をつくる

——ポリエステル樹脂の注型成形——

近 藤 昌 徳

市販のプラスチック製品は、射出成形、圧縮成形、押し出し成形、吹きこみ成形（流しこみ成形）積層成形等によってつくられています。これらのうちで中学校で実践可能な成形法は、注型成形と積層成形です。

その他に、押し出し成形等で作った棒材や板材の切断、折り曲げ等の2次加工もありますが、これらについては項をあらためて述べることにします。

今回は、ねじまわしの板を注型成形によってつくる方法をお知らせします。

すし、生徒の間でも好評のようです。

### 1 製作の概要

熱硬化性樹脂である不飽和ポリエステル樹脂に硬化剤を混ぜ、よく攪拌したものを試験管の型の中に流しこみねじまわしの本体をゴム栓で固定して、型の中心にまっすぐ立てて、樹脂が硬化したら型からぬきとる。

ぬきとったものに、やすり等で、すべり止めの加工をして仕上げる。

### 2 不飽和ポリエステル樹脂

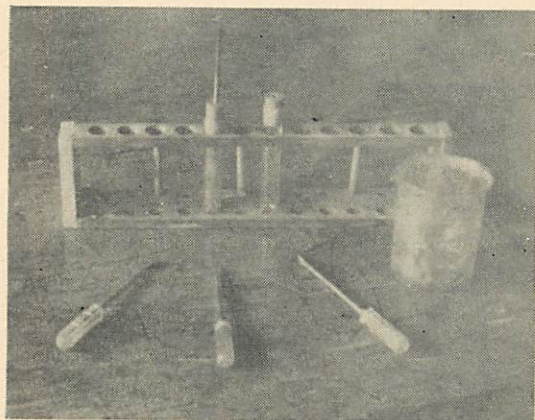
市販品に用いられているねじまわしの柄のプラスチック材料は、熱可塑性の塩化ビニールやポリカーボネートが多く、射出成形という方法でつくられています。この方法は設備の関係で中学校では実践可能です。

そこで、硬化剤を用いて、常温で硬化させることができる不飽和ポリエステル樹脂を用いてみました。

ポリエステル樹脂は熱硬化性の樹脂で、常温ではほとんどねばり液体ですが、これに硬化剤として触媒（メチルエチルケトンパーオキシサイド等）、促進剤（ナフテン酸コバルト等）を加えて化学反応により硬化させます。

この樹脂自体は大変透明性がよく、みなさんが土産物品店でみかけるガラス質の透明な卓上かざりはこの樹脂です。理科の封入標本、電子関係の封入部品、機械部品 Yシャツのボタンなどがポリエステルです。

ポリエステル樹脂を有名にしているのは、FRP (Fiberglass Reinforced Plastic) とよばれるガラス繊維（グラスファイバー）を入れた強化プラスチックです。これは金属におとらない強さを持ち（5月号 p.52参照）低圧で、簡単に成形できますので、ボート・漁船・浴槽つりざお、はてはアポロ宇宙船の船体までこの樹脂でつくられています。この積層成形法につきましては、号を



3年前の教育課程の改訂以来、2年の金属加工は施削鍛造、熱処理を中心にしたねじまわしの実践が多くなりました。

ねじまわしの製作は、金属の性質や加工法を知る上で大変良い教材だと思えますが、柄の製作が施設設備の関係などからほとんど行なわれていず、半製品のねじ切り位で終わっているのは問題だと思えます。

そこで、プラスチックの性質や加工法を学習する教材として、ねじまわしの柄をプラスチックでつくってみてはいかがでしょうか。

柄の製作に、プラスチックの性質や燃焼試験（5月号7月号参照）等を組み入れますと大変よい教材になります。

改めて紹介します。

次に樹脂の入手方法についてのべます。

現在、1kg程度の小分けにして売っているものに島津科学が封入標本用にBPS樹脂という名で出しているのがありますので、代理店に頼むとよいでしょう。

これは封入標本用のため非常に高いことが問題で、1kg3800円（硬化剤等一式）で、柄に必要な量を15~20gとすれば、一人分60~80円にもなります。

それで、柄にはさして透明度を必要としないことから考えて、ボート、漁船等の積層成形に使うポリエステル樹脂を用いますと、20kg（18l）5500~7000円であり、1kg270円~350円ですので、一人分、硬化剤を入れても10円以下と格安にできます。

積層用ポリエステル樹脂の入手先は、プラスチック材料店、ガラス店（プラスチック板を扱う関係においてある）塗料店などです。

困ったことに、そうした材料店では、普通、分け売りをしてくれないことです。ねじまわしの柄では使用量が少なく（200名分で5kgあれば十分）、また、製造後半年以上たつと変質するおそれがありますので、買い置きもできませんので、20K入りを買ひ、近所の学校で分けるとか、ポリエステル樹脂を使っているプラスチック工作所で必要量だけ分けてもらおうとよいでしょう。

私の場合は、町内にあるプラスチック船の造船所で1升ビン1本ずつ（約2K）硬化剤とともに分けてもらっています。

### 3 硬化剤

硬化剤としては触媒と促進剤が必要ですが、樹脂には促進剤が入っていますので、普通、触媒だけ用います。

硬化剤の使用量は、成形品の使用目的お成形品の大きさ、温度によって異なりますが、下の表のような割合でよいようです。

〈硬化剤の量の一例〉		一般に、温度が高いほど硬化剤の量を少なくします。多く使いますと、早く硬化しますが、硬化の際の発熱で内部に亀裂が生じたり、柄がもろくなったりするようですので、表の程度に少なめに入れる方がもろくなったりするようですので、表の程度に少なめに入れる方が無難です。これで注形後、6時間程度で、型からぬきとることができます。
5°C	1.9%	
10°C	1.6%	
15°C	1.3%	
20°C	1.0%	
25°C	0.7%	
30°C	0.4%	

いずれにしても硬化剤の量は、ごく微量です。

例えば、室温20°C、樹脂量100g（7人分位）をとりますと、硬化剤はその1%ですから1g、これでは秤量のしゅうがありませんので、理科の定量試験のピペットによる滴定の要領で、硬化剤をスポイトにとり、1滴0.02gの割で、50滴入れればよいことになります。

そして、よくかきまぜて注型することになるのですが表の割合の硬化剤の量で30分位でゲル化しはじめます。

硬化剤は1kg1200~1600円くらいです。

### 4 離型剤

型と樹脂の離れをよくするため、離型剤を用いる必要があります。

離型剤としては、セロファンやポリビニルアルコール水溶液、シリコングリス、ワックスなどあります。

ねじまわしの板の離型剤としては、ワックス状離型剤が有効のようで、カーワックスなどでもよく、試験管型の内側にタンポにつけたワックスをよく塗ります。

十分塗っておきますと、空気抜きの穴をあけなくても抜きとることができます。

### 5 型

型は樹脂を流しこむためねじまわしの柄の形につくったもので、柄の型の条件としては次のようなことが考えられます。

- ① 樹脂がもらないこと、
- ② ねじまわし本体を柄の中心に、まっすぐに仕込むことのできるもの、
- ③ 形を自由にデザインできるもの、
- ④ 抜きとりや割り出しが容易にできるもの、

これらの条件を全て満すことは材料や加工法の面から困難です。

型の材料として、石膏、シリコンゴム、ガラス、竹、木材などがあり、実際に授業で使ってみました。それぞれ一長一短があり、いろいろ考えた末、最近では直径18mmの試験管を型として使っています。

#### 試験管型の長所短所

- 〈長所〉① ゴム栓を利用することにより、柄の中心にまっすぐ本体を仕込むことができる
- ② ガラスなどで内面が平滑で、離型剤をぬることにより容易に抜きとれ、何度も使える。
  - ③ 外径15mmに仕上るので、硬化役の加工がしやすい。
- 〈短所〉① 注型の時点で、形を変えることができない

- ② 試験管の長さが長いので、本体を120mm以下にしようと思えば試験管を切断せねばならない。
- ③ 離型剤のぬり方や硬化の状況によっては抜きとれば、試験管が割れることがある。
- ④ より容易に抜くためには空気抜きピンホールをあける必要がある。

型の準備として次のようなことをします。

- ① ゴム栓の中心に直径5～6mmの穴をあける。  
 ゴム栓は本体の固定に使うもので、試験管の大きさにあったものが、試験管の数だけ必要です。穴をあけるには栓孔器でもよいが、ゴム栓をボール盤万力にかませて、5～6φのドリルであけると簡単にあきます。きっちりと穴があかなくてもかまいません。
- ② 試験管を切る。

本体の直径の5φ・JISの規格にあわせぬようにする試験管を120mmに切る必要がでできます。

教材店でも希望の長さに切ってくれますが、学校でも簡単に切断できます。普通は切断箇所を熱して、水で急冷しています。その熱し方として、吹管でアルコールランプの炎を吹きつけたり、アルコールにひたした糸をまき火をつけたりする方法があります。

私は1kwのニクロム線をのばして150mm位に切り、スライダックスで5～6Vにおとした電流を流して赤熱させ、試験管をまわしながら熱し、水で急冷しましたが、大変うまくいきました。

切り口にはビニールテープをまいておくとよいでしょう。

- ③ 試験管に空気抜きのピンホールをあける。

ポリエステルは硬化しますと全体積の9%ほど収縮しますので、離型剤さえよくぬっておけば、空気抜き穴をあけなくても抜きとることができりますが、空気抜きの小穴をあける方がよいようです。

小穴をあけるには、ガスバーナーか石油バーナーで試験管の底を赤くなるまで熱して、内部から先端を細くとがらせた針金（自転車のスポークの先端を細くとがらせたものを数本用意しておく）で突くと外側に小さな突起ができますので、冷えたら折り取ります。

空気抜きはできるだけ小さい方がよく、大きいと注入時、ビニールテープではっていても樹脂がもれて面倒なことになります。

- ① 準備物

不飽和ポリエステル樹脂・計量天秤・ビーカー、硬化剤・スポイト・攪拌棒  
 離型剤・塗付用タンポ  
 試験管・試験管たて、ゴム栓

- ② 試験管型の準備

ア 空気抜きのピンホールをあけたら、セロテープ等でふさぐ。樹脂注入量をマジックインクでつける。  
 イ 離型剤をタンポにつけ、ぬる。

- ③ 樹脂を準備する

ア 樹脂100g程度をとり、正確に秤量する。  
 イ 硬化剤の必要量を計算し、スポイトで1滴0.02gとして、必要数滴下する。  
 ウ よくかきまぜる。

- ④ 型のけがき線まで流しこむ

⑤ ゴム栓にさした本体を、型の中心に、まっすぐ立つように仕込む。

- ⑥ 20～30分でゲル化しはじめ、5時間ぐらいで抜きとれるようになりますので、ペン等ではさみ、まぶしながら静かに抜きとります。

その際、試験管が割れることがありますのでけがをしないよう注意して下さい。

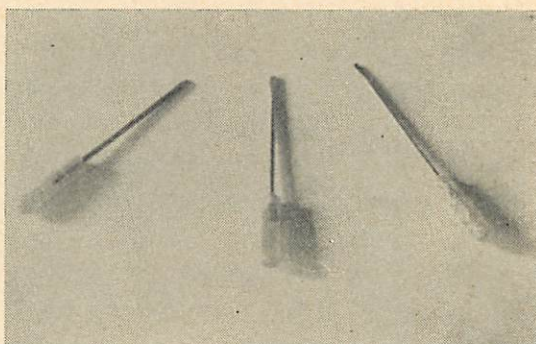
- ⑦ 抜きとった柄は丸くすべりやすいので、やはり、ナイフ、サンドペーパー等ですべり止めをつけます。ラッカー等で塗装してもよい。

- 7 おわりに

この実践は樹脂の入手、試験管型などに問題があり、完全なものとはいえませんが、柄の半製品を使うようでしたら、是非、プラスチックで実践して下さい。

材料等相談に応じますのでご遠慮なくお便り下さい。

(大分県速見郡日出町立大神中学校)



## 6 注型成型の実際

## 札——強くする方法

三 浦 基 弘

生徒の間では、「なぞなぞ」がはやっている。私が、小さいころの「なぞなぞ」は、「使うとき、いらなくて、いらないうち、使うものなあに？」——なべのふた、ふろの板——というような情緒あるものであったが、今は、駄洒落に類するものが多い。先日、こんなのがあった。生徒にいわせると「花シリーズ」であるようだ。「冷蔵庫に咲く花は？」——ヒヤシンス、「便所に咲く花は？」——スイセン（都会用）——ボタン（田舎用）というような具合である。もちろん、私は解答できなかつたので、軽蔑のままざしの生徒に、逆に質問した。「二人でキスしたとき、咲く花は？」生徒の大部分は、「エッチだな。」という。ある生徒は、「ホッチキス」と言う。（これは、二人でキスしたとき、絶対はなれないキスの解答だそうだ。）解答がでてこない、自称クイズの神様は、「そんな問題、聞いたことないですよ。答はなんですか。」「解答だな。よし、答は、チューリップだ。」生徒は、「チューは、わかるがリップは、いいかげんだ。」という。私は、「いつも教養のない君たちと話すのは、骨が折れるよ。」と気分を紛らわして、「チューは君たちの思っているチューじゃなくて、二つの意の two でリップは、lip でくちびるの意だよ。花のチューリップ (tulip) と、二人のくちびる (two lip), 正確に言えば、two lips だが、君たちの出す「なぞなぞ」のレベルなら許されるだろう。つまり、両方とも同じ発音なのだよ。英語だから、君たちは、次元の高いなぞなぞと思うかも知れないが、ある意味では、駄洒れみたいなものだよ。」「先生が、だすのだから、そう思うよ。」と、途中で、生徒から話の腰を折られる。私は、つづけて、「君たちの、言葉の遊びだが、君たちのお母さんたちも、戦争中に、これこそ次元が違うが、ウイットに満ちたことをした。戦争が、きびしくなり、国内事情が悪化したときに、政府は、ビラをあちこちの壁にはった。たとえば、『足らぬ、足らぬ、工夫が足らぬ』『ぜいたくは敵だ』というたぐいのものだった。生活に苦しんでいたお母さんたちは知恵を出し合って、前のほうは、「工

夫」の「工」を消して『足らぬ、足らぬ、夫が足らぬ』とし、あとのほうは、「敵」の前に、「素」を入れて、『ぜいたくは、素敵だ』と、抵抗したことがあったんだよ。

苦しい中での笑いというのは、底ぬけに明るいものとはぼくは思う。ところで、戦争中のお金よりも、今のほうが額が多くて、価値が小さいといわれている。しかも、現在では、インフレとかいうことで、ますます、お金の値うちが下がっている。さて、ここに千円札がある。ぼくは、大蔵大臣ではないので、値うちを上げることはできないが、力学的に強くすることができる。ここにコップ2個がある。この2個に札をかけわたします。(図-1)この札の上に10円玉をのせてみると、多くて3~4個で落ちてしまう。ここから、君たちのいう「なぞなぞ」だが、もつと多くのせるにはどうしたらよいかわかるかい。前半のところ、ざわざわしている生徒も、後半になると、生徒は、意外とこっちの方に向いてくるものです。

さて、解答を出す前に、生徒の使用している定規で実験してみましょう。同じ定規でも、図-2のように(イ)と(ロ)では、(イ)の方が、(ロ)よりも、曲がりやすいことがわかります。この理由は、中学校の技術の教科書にも書いてあります。理由といっても、詳しくはないのですが、ヒントになります。前から読んでいる読者なら思い出されるかもしれませんが、1974年6月号のこの欄にありま

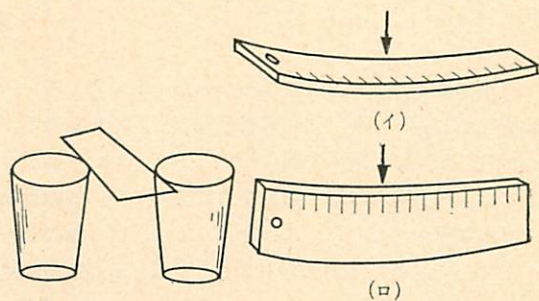
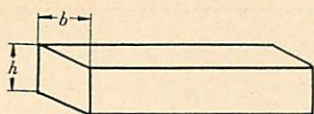


図 1

図 2



$$W = \frac{bh^2}{6} \quad W: \text{断面係数}$$

図 3

す。つまり、(イ)と(ロ)の断面係数を比べた場合、(ロ)の方が、(イ)よりも大きいのです。ですから、札の断面係数を大きくすることを考えるとよいのです。ですから、図4のように、札を折って（専門用語で折板構造といいます。）この上に10円玉をのせるとよいのです。このような形は、よく、家庭の物置や、日よけの屋根にみかけませんか。

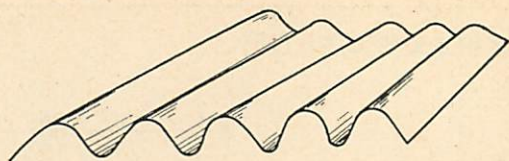


図 4

しかし、紙幣をどういじくってみても、たとえ折板構造にして、店に持っていっても、札は数倍の値になるわけでもないですが……ちょっと私の財布をのぞいて数えてみましょう。千円札が、一枚、二枚、三枚、あー、もうない。では、話もこれでおしまい。最後は、生徒の“なぞなぞ”級になってしまいました。

（東京都立小石川工業高等学校）

作って遊んだ子どもころの記憶から (16)

## 魚 と り

洲 浜 昌 弘

子どもは魚とりや虫とりが好きだ。  
オーストラロピテクス以来、人類は200万年も狩猟生活をしてきた。農耕生活は、たかだか1万年に過ぎな

い。魚とりの好きな子どもの姿には、長い長い人類の歴史が重なって見える。

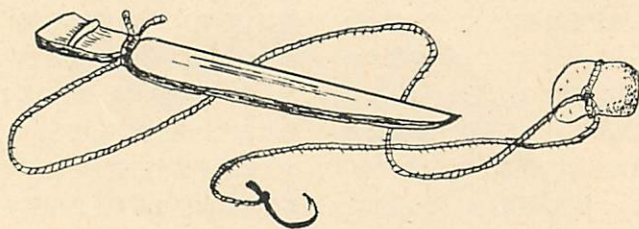


図 1

〈手づかみ〉 魚とりは手づかみが一番おもしろい。川瀬の石の裏の隙間、岩の破れ目などに潜む魚を素手でつかむのだ。家の近くを流れる川の上下1 km 近くについては——どの石によく魚がかかっているか。石の裏側はどんな形か、どのように手を入れてゆけば、魚はどのへんにいて、どんな動きをするか——ほとんど完全に覚えていた。

網や釣竿を介するのではなく、魚のはだ、魚の心にじ

かに触れる。まさに、手ごたえのあるとり方だ。道具は何もいらないのだから、「作って遊んだ……」に外れるかも知れないが、手作りの味に通じるものがある。

〈漬け鉤〉 「おき鉤」のことだ。「一本鉤」(図1)と「千本鉤」の二通りがある。川を横切って、水中に一本の縄を張り、パン食い競争のパンのように、餌をつけた鉤を何本も垂らす。これが千本鉤だ。うまく行くと、一度に十匹近くも魚がかかる。横に張る縄も、縦に垂らす



糸も、麻をより合わせて作る。そのままだと、水でふやけるので、よく発酵した柿渋の中に浸し、天日に干してシメる。餌は、どじょう、ごり、青がえるなどだ。うなぎ、なまず、ぎぎ、いだ(うぐい)、はやなどが釣れる。石亀が釣れることもよくあった。鉤を呑み込み、首を引込めてしまう。実に迷惑であった。

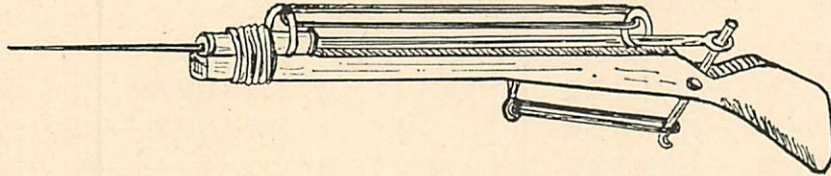


図 2

〈ほこ〉「やす」のことである。自転車のスポークの先きをとがらせて作った(図3)。水中めがねをかけ潜って行って刺す。40cmもの大物を仕止めたはずなのに、水の外では20cmということがよくあった。

〈うなぎ籠〉これは相当な労作だったから、出来上ったときのよこびも大きかった。仕事場は、例によって、風呂の焚口である。しんにする竹を放射状にたがえ、へちま形になるように曲げて起し、竹ひごで螺旋状に編み上げてゆく。

実は、そのひごを作るのがむずかしいのだ。グライダーや扇を作るときにひごは、竹を細く割り、鉈の刃でこそげばよいが、こちらの方は、ひごはできるだけ薄く長く、テープ状にしなければならないのだ。鉈で割ってゆくと、たいていは、割れ方が皮か身のどちらかに偏ってしまう。つまり、一方が「負ける」のだ。

紙の枚数を数えるとき、折り曲げて、紙にずれを作る。それと同じように竹を曲げてゆくと、ずれによる歪みで、刃物なしで竹が割れる。この技術を父に教わってから、仕事は大いにはかどった。

直径10cm・長さ70cm。でき上りは我ながら立派なものだった。買えば3円50銭もするという話だった。新聞配達を1ヶ月やって、6円40銭だったのを覚えているから、小学校6年生の仕事としては、大きい。

青竹のにおいがすると、うなぎが警戒して入らない、というので、田圃の泥の中に埋めておいた。

10日ほど経って泥の中から引き揚げ、いよいよ使って

〈水中鉄砲〉 図2のようなものを作った。法に触れるとか、のちに聞いたことがある。ほんとうかどうか。鉈が飛んで行くわけではないが「飛び道具」といった感じで、「開打ち」的なうしろめたさがつきまとい、余り好きではなかった。



図 3

みる。餌はみみずだ。ごみ捨場のごみの山を竹棒でつついて、みみずを追い出す。両手ですくって一杯になるほどみみずをと

る。本職が作った籠より目が荒いので、みみずが逃げさないように、ぼろ布でくるんで、籠の底に入れる。その上に、よもぎだのちがやだの、雑草を千切って入れておく。腐れかかったむしろで籠を包み、重石をつけて、うなぎの居そうな、川岸近くのよどみに沈めておく。

翌朝早く、朝霧の中、露に濡れた草を踏み分けて、籠を上げに行く。期待とおそれで、ぞくぞくするような楽しさである。

実は、この籠で、うなぎはとれなかった。うなぎが入ったことはまちがいない。さんざんもがいた後逃げたのであろう。うなぎの皮膚のぬるぬるした分泌物が、籠の入口におびたしくついていた。

うなぎ籠は一種のわなである。漏斗形の入口は奥がさらさら状になって閉じているから、入るときは押し分けて滑り込めるが、出ることができない。ほくの籠には、そここのところの作りに欠点があったのだ。

籠を逆さにして、川岸の土手にとんと衝くと、奥からみみずをくるんだポロ布が、どさっと落ちてきた。布を広げてみる。みみずたちは、白くふやけ、からまり合い、団子になって死んでいた。

入口の作りの欠陥は直せたらうが、この一回きりで、うなぎ籠はやめた。

特集・再び道具と手の労働の大切さを考える

なぜ手の労働の教育を問題にするのか…須藤敏昭  
 幼児の箱車製作……………清水久美子  
 道具の使用を重視する図工……………奥畑 栄一  
 道具や材料を通して認識を  
 どう高めるか……………植木 雅史  
 手づくりのプザー製作……………長 沼 実  
 定時制高校生の職業観・労働観……………高橋伊佐夫  
 <文献紹介>  
 手の労働に関するもの……………沼 口 博

OHP用テストの改造例……………久保田寛人  
 直流電源装置の授業……………村松 剛一  
 磁気回路の効率をふまえた  
 電動機の指導……………谷中 貫一  
 保母養成者から見た家庭科教科書の  
 「保育」の問題……………諏訪 きぬ  
 モンテッソリー教具について……………橘 与志美  
 東ドイツの総合技術教育論(2)……………諏訪 義英  
 道具のはなし……………永島 利明



◇9月号は毎年増えてきている技術家庭科における男女共学を中心にして、その実態を探ってみました。広範囲にわたって執筆をお願いいたしましたが、出来上がったメンバーはかなり固定化している感がしてなりません。立派な実践をされている方でも活字にすることが苦手とかで筆を取らないでしまった方もいます。これからも原稿をお待ちいたしますので実践報告を投稿して下さい。

◇共学実践の中で特に機械学習の的をしばってみました。全部その通りにはならなかったようです。共学を実践している大分の志賀さんは教具の製作を生徒と一緒にやって取りあげ、生徒に激励されながら原稿をまとめられ

たとの添え書きがありました。僻地の漁村の中学校で生徒と力をあわせ、技術教育を進めています。

◇本文中にも訂正と宣伝文を入れましたが、8月号で「労働の教育と技術の教育」の題が訂正され、「子供の発達と労働の役割」となりました。70年後半の大きな問題が網羅されています。ハガキで事務局の方に至急申し込んで下さい。また御感想などをお聞かせ下さい。

◇千葉の加藤さん、兵庫の小川さん、東京の沼口さん、それぞれに特色のある原稿をお寄せいただいたのですが、そしてぜひ本号に掲載したかったのですが、紙面の都合でやむを得ず次号送りにいたしました。お知らせして、おわび申し上げます。

(熊谷)

技術教育 9月号 No. 278 ©

昭和50年9月5日 発行

定価 390円(〒20) 1カ年4680円

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 90631 電 (943)3721  
 営業所 東京都文京区目白台 1-17-6  
 電 (943) 3721~5

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。



日本の風土に生きる人びとの  
生活・歴史・文化を集大成!!

日本の文化がそれぞれの地域で、どの  
ような人々によって、どのように形成  
発展してきたかを探る、新日本風土記

宮本常一監修

# 日本に生きる

全20巻

★印既刊 A5判 上製 定価各一、五〇〇円

- 1 沖繩・奄美★
- 2 九州①  
鹿児島・宮崎・熊本
- 3 九州②★  
長崎・佐賀・大分
- 4 九州③  
福岡
- 5 四国  
高知・香川・徳島・愛媛
- 6 瀬戸内海
- 7 山陽★  
山口・広島・岡山
- 8 山陰★  
島根・鳥取・兵庫北部・京都北部
- 9 近畿①  
兵庫・大阪
- 10 近畿②  
京都・奈良
- 11 近畿③  
和歌山・三重・滋賀
- 12 東海  
岐阜・愛知・静岡
- 13 中部山岳★  
飛騨・長野・山梨
- 14 北陸  
福井・石川・富山・新潟
- 15 関東①  
東京・神奈川・千葉
- 16 関東②  
埼玉・栃木・群馬・茨城
- 17 東北①  
福島・宮城・岩手・青森東部
- 18 東北②  
山形・秋田・青森西部
- 19 北海道★
- 20 総論

〈小学校五年〜中学向〉

子どもの心に大きな影響をあたえる伝記。それを斯界の  
の専門家がやさしく語る。安直な伝記と異なり、この  
著者ならではの一流の研究家が書下した伝記!!

- 1 二宮尊徳  
筑波常治著
- 2 福沢諭吉  
土橋俊一著
- 3 平賀源内  
今井誉次郎
- 4 高杉晋作  
細田民樹著
- 5 石川啄木  
久保田正文
- 6 野口英世  
宮林太郎著
- 7 伊能忠敬  
三枝博音著
- 8 宮沢賢治  
高橋康雄著
- 9 杉田玄白  
小川鼎三著
- 10 渡辺華山  
土方定一著
- 11 河口慧海  
青江舜二郎
- 12 岡倉天心  
原田実著

〈既刊 12巻〉

# 世界伝記文庫

A5判 上製 函入 定価各1,000円

〈小学校上級〜中学生向〉

国土社

112 東京都文京区目白台1-17-6 振替/東京90631



新版

# みつばちぶっくす

小学校四年〜中学生向

既刊7巻

クラブ活動、野外活動には絶好のシリーズ。自然に親しみ健全な心身を育成するための課外読物です。



やさしいクッキング

東畑朝子

ホームメイドのお菓子

東畑朝子

わたしたちの生活のくふう

吉沢久子

植物の採集と観察

矢野 佐

昆虫の採集と観察

浜野栄次(近刊)

小動物の飼い方

実吉達郎

わたしたちの人形劇

川尻泰司

たのしい絵の教室

武内和夫

A5変型判  
定価各九五〇円



# ノンフィクション全集

①板東捕虜収容所

棟田 博著

②秩父困民党物語

真鍋元之著

③北海道開拓物語

秋永芳郎著

④鉄砲伝来物語

花村 菱著

⑤戸田号建造物語

飯塚つとむ

⑥少年会津藩士秘話

相良俊輔著

〈小学校上級〜中学生向〉

A5変型 定価各九八〇円

第一次世界大戦のこと。ドイツ軍の捕虜が四国の板東収容所へ入ってきた。収容所長や町の人々の、ドイツ兵に対する人間愛を通しての真のヒューマニズムを語る。

西南戦争後の不況のため農民の苦しさが増し、このため借金の横引きを要求する困民党(あるいは「借金党」)が各地に発生した。が、秩父地方では武装蜂起が……。

明治維新後、巨理藩は藩主伊達邦成以下家臣及びその家族は死を決して北海道へ移住した。それから三十年、ついに北海道開拓の先駆者となり、今日の伊達市を築く。

天文十二年(一五四三年)、ポルトガル人によって初めて種子島に火縄銃がもたらされてから、明治時代の村田銃までの、日本の鉄砲の歴史を史実をもとに綴る。

日露修好条約締結のため、米目していた露艦「アキナ号」は、安政の大地震によって破損した。日本人は、ロシア人たちの指導によって西洋式の造船に取り組み。

戊辰戦争で敗れた会津藩から七人の少年たちが九州の小笠原藩へ留学した。しかし「会津の負け犬」と白眼視され、武士道と若者の生き方との板ばさみの中で悩む。

国土社

112 東京都文京区目白台1-17-6  
振替口座/東京90631

