

# 技術教育

7 1970

No.216

東京学芸大学付属  
大宮中学校蔵書

「技術・家庭科」の総合性  
つくる機械学習  
男女共学の授業の実践  
教科書の自主編集—「被服」  
教育工学の基礎XV  
ドイツ民主共和国の技術教育10

国土社／新刊

# 技術・家庭科の指導計画

産業教育研究連盟編

A5判 上製 箱入 定価一、二〇〇円

改訂学習指導要領の移行措置は来年度、またその全面实施を四七年度にひかえ、産業教育研究連盟が、その基本的なあり方を追求して刊行した前者「技術・家庭科教育の創造」にひきつづき、新内容を詳細に検討し、その本質をはじめ、製図学習、加工学習、機械学習、電気学習、栽培学習、食物学習、被服学習、住居学習などの各分野にわたって、具体的な指導計画としてまとめあげたもの。技術・家庭科担当教員必読の書。

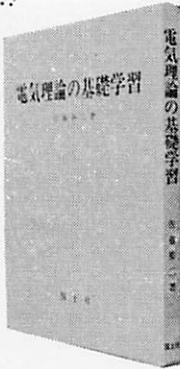
〈主要目次〉 第一章 技術・家庭科教育の本質と指導計画 第二章 製図学習 第三章 加工学習 第四章 機械学習 第五章 電気学習 第六章 栽培学習 第七章 食物学習 第八章 被服学習 第九章 住居学習

# 電気理論の基礎学習

A5判 上製 箱入 定価八〇〇円

秋田大学助教  
佐藤裕二著

好評発売中!!



より効果的な技術教育を実践するためには、まず教師自身が技術の基礎である自然科学を根底から再学習しなければならぬという見地から、教師のための電気理論を工学と融合させながら解説。雑誌「技術教育」に連載された好評の「教師のための電気入門」の論考に加筆訂正した書。



1970. 7.

技 術  
教 育

目 次

---

技術教育課程（技術家庭科）の総合性（序説）	岡 邦 雄	2
つくる機械学習——具体的教材の紹介——	小 池 一 清	7
食物教育を通しての「体力作り」	村 野 け い	13
はじめて共学授業を实践して	石 塚 藤 也	23
男女共学を進める上での「設問式授業形態」	遠 藤 和 子	25
男女共学の授業の实践	熊 谷 穰 重	27
明るい生活・豊かな生活とはなにか	岩 本 正 次	32
理論的木工術——教科書の誤りを克服するために——	中 村 克 明	36
教科書の自主編集		
被 服 II	植 村 千 枝	40
<教育工学の基礎XV>		
プログラム学習とティーチング・マシン	井 上 光 洋	47
<ドイツ民主共和国の技術教育(10)>		
「機械・装置の制御」入門（9学年）	清 原 道 寿	53
産教連ニュース		62
研究大会予告		63

# 技術教育課程（技術家庭科）

## の総合性（序説）



岡 邦 雄

周知のように、ソ連では戦後まもなくから総合技術教育（Polytechnism）という基本方針が国民教育\*において確立され、実施されているので、すでに歴史もあり、“生産労働と学習との結合”という簡単な内容規定で国際的にも通用している。しかしこのポリテフニズムの訳語である“総合技術教育”をその内容規定もろとも、現在の日本で、いきなり、そのまま技術家庭科の教育に使用することには大きな無理がある。すなわちこの思想・方式そのものはわれわれの実践と研究にとって実に貴重な示唆であり、学びとるべき多くのものがあるのだが、何といてもソ連と日本では社会体制がちがひ歴史がちがひ、教科構成もちがうので、まず慎重に、ポリテフニズムの内容を分析し、それを日本の現場の段階に照して検討せねばならない。そうでなくて、総合技術教育という訳語そのままの言葉が、すでにそれが定着しているソ連で通用するからといって、その言葉がまだ形も内容も定かでない日本でいきなり使うことはかなり重要な混乱を生じ、討論の後にも長く概念のアイマイさを残すという心配がある。

そのことはわかっている最近、とくに技術家庭科の実践家の間に大へん漠然とした形ではあるが、教科の本質について“総合性”という意図が

\* 簡単にいえば、日本における初等教育・義務教育（小・中学校）と考えて大過ない。

芽を出してきているのではないかと思われる。これは確かに、現場にそういう条件があると私は見ている。そしてその“総合性”というような基本的な本質についての確認の手がかりとするために、まずその問題を歴史的に辿って見ることにする。

(1)近代教育の革新 大たい近代以前、すなわち封建社会までの教育は、特権階級に占有されており、国民教育というものがない。産業革命やフランス革命の前後、すなわち当時の経済的・技術的条件によって、教育は初めて特権階級以外の一般庶民、働くものの子弟にひろがった。これが教育の近代化、近代教育の変革である。言葉をかえていえば、国民教育は近代とともに始まる。そしてその国民教育の軸は、その本質上、かつ社会的性格として徒弟教育、貧民学校・職業学校等、やがて現代になって他ならぬ技術家庭科を形づくるようになった手仕事や農業を庶民の子弟に教えることから発芽した。それを育てた指導者は、ルソー、ペスタロッチ、ロバート・オーエン、その他であり、それがアメリカに渡って多くの師範学校の形をとるに至った。その歴史をクループスカヤが、その有名な“国民教育と民主主義\*”で追求している。当然クループスカヤは、この書において革命後に発展したポリテフニズム（総合技術教育）には未だ触れていない。しかしその内

容は上述のようなもので、それらの学校教育が子どもたちの生活に即して生産労働力と学習との結合（総合）がいかなる経緯をへて実施されるに至ったかの前提的段階を述べているのである。そしてそこで18世紀末ないし19世紀初め以来の庶民教育のなかで、またそれなればこそできたことではあるが、肉体労働と学習との総合の芽が光っているかがたゞよく述べられている。これは教育の近代化——近代教育の変革の過程であって、十月革命後、ソ連において定着したポリテフニズムの前身に当たるものである。

ひるがえって日本の教育はどうであったかを考えると、私が最近の論稿\*において述べたように、日本はまだ近代教育の変革、とくに“技術家庭科”の革新を済ましてはいないのである。とても技術教育の総合どころではない。すでにその経済は高度成長の波にのり続け、その資本主義はとくに国家独占の段階に入り、政治や経済とともに教育をさえ大企業の思いのままに委されている。すなわち権力体制は国民教育の対象である労働者・農民その他の勤労階級の子弟の教育を新聞の見出しじゃないが、“授業は機械で、人づくりは先生で”という“コンピューター大明神方式”をしようとしている。それに符節を合わせて中学校の“学習指導要領”では、“技術”と“家庭”とにパッキリ二つ割りにし、それに重ねて男女別学を強行し、高校では\*\*教科の“多様化”とか

\* 勝田昌二邦訳（岩波文庫）、初版（1917年）の書かれたのは1915年であり、著者はその三版（1920年）の序文において、その当時（十月革命以前）、本書の表題を国民教育と労働階級としたかったのであるが、ツァー政府の検閲を慮って現在の表題にしたと述べている。この事務的な言葉のなかにも国民教育の基本的性格が示唆されている。

\*\* “単一教科としての技術家庭科を構成する試み”（“男女共通の技術家庭科教育”，p. 205以下）

\*\*\* こんど発表された、昭和48年度から実施という高等学校学習指導要領（案）を見よ。

“細分化”とかを強制して青少年の総合的な人格と人権の形成を企業の利益のために情客赦もなく、片端から粉々に踏み砕こうとしている。これに対抗してわれわれ現場教師のとるべき姿勢は、果してどのようなものであろうか。

(2) “生産労働と学習との結合”の分析 日本の国民教育、ほんらいはその典型ともなるべき技術家庭教育の現状は前項に略述した通りである。すなわち政治や経済は今や危険なまでに現代化しているのに、国民教育はまだ近代的改革さえ済ませていない。そして学校現場での教育は現代化のために惨憺たる矛盾・分裂・細分化のために本質を探究するどころか毎日当面する授業にすらそれに堪えるだけの、間に合わせの拠点すら得られていない。現場の授業が受けているこの困難が、教育それ自身がもつ内部的のものでなく、全く外部的な、それ自身矛盾にみちた政治的・社会的条件が加えてくる打撃と圧力による、したがって本質的なものとは何かかわりもないものであることを思えば、そこで誠実な教師の夢に入るものは、この分裂と細分化に対抗する、なんかまだ漠然としたものではあるが、総合というようなものではないだろうか。

そしてその総合にこそ教師が現実的にも、理論的にも求めている本質が見出されるのではなからうか、遠くソ連の教育体制を眺めれば、そこにはポリテフニズムという方式が現実のものとして定着している。しかしわれわれはその方式に飛びつくにはあまりに遠い距離がある。ここにわれわれの教育の本質としての総合への孤独な探究が始まる。さしあたりここではポリテフニズムの内容を示す生産労働と学習との結合を分解し、分析して見る。

(1) 生産労働 私は前項において、日本の教育の近代化は未だ経験されていないといったが、それは実質的な話で、もし文部省が憲法や教育基本法

の条項にまともに従いさえすれば、少くとも形式の上では近代化したことになっている。したがって現在の中学校の教育課程では技術科家庭科の教授目的の一部としては、社会的に用いられる意味での生産労働は位置づけられてはいない。この教科は他の諸教科と全く同じく、子どもの肉体的および精神的能力の全面的発達を旨とした普通一般の教科の1つであり、しかも典型的な教科であり、ただその手段として技術(家庭生活や社会生活からとった教材をふくむ)を教えるという特性をもっているのである。そしてそこでは授業の中軸に確かに労働が据置かれている。しかし、その労働は授業(学習)の中心をなす労働であって、決して実社会の中で大人によって行なわれている、賃金引換の労働ではない(ここに子どもの生活を大人の生活から峻別せねばならぬ大切な契機がある)平たくいえばこの労働はただの(日常語の)労働ではない。

第2に、世間普通の労働は必ずしも生産と結びついているものばかりではない。たとえば今日労働の業種別の中でかなり大きな比重を占めているサービス労働の如きである。しかるに学習における労働は、それによって直接には何物も生産されてはいないが、必ず(原則的に)生産と結びついていなければならない、つまり例外なしに生産的労働でなければならない。私は数年前からこの労働に学習労働なる名を与えてただの労働と区別しているが、まだひろい承認を得ていない。

(回)学習 これについては別に説明を要しない。

(イ)結合 ここでの“結合”は、本当は“総合”といった方が正しい。私は1つ1つの教材単位についても、単元全体についても、ここでいう学習労働と学習全体との結合が固定的な“結合”ではなくて、本当は一種の接合(Lin kaye)であると考え今までに何度か説明を加えた\*。すなわちアナクロジカルに、学習労働(A)、知識(B)、および習

熟(C)の要素(回路)より成る学習過程全体が1つのcircuitを成すものであると考え、上の3つの要素(circuit)が互いに結びついているのであるが、各々の過程がそれぞれ回轉的あるいは往復的に絶えず流動しているのであるから、その結びつきは、“結合”ではなくて“接合”(link)してるとし(いわばそれ自身可動な結合)、そういう意味でそのcircuit全体の構造を総合的構成であると表現したのである。

またも1つの総合様式が考えられる。それは1つ1つの教材単位についての教育課程を単元の系統性と教授過程の順次性との組合せと考え、そこに起る可能性と実現性との弁証法的総合の様式である。私はかつてその様式を図式的に説明した\*\*。

以上ポリテフニズムの“生産労働と学習”との結合という概念表示を、わが国の現状に即して一おう分析(分解)したものをそのままわたくし流に、かつ形式的につなげてみると、学習労働と学習との総合となりひどく表現がアイマイになる。そこで原の内容表示に文字の上で做うことは諦めるとともに、その概念内容をとって作り上げてみると“学習労働中心の総合教育”となる。これならば強いて原の表現を踏襲して、ソ連のポリテフニズムと混同され易い総合技術教育というような表現を避けることができ、わが国の現状にも即することができそうである。

(3)教科とその社会的接触面における総合 ここで考えるべき重要な視点は技術科をめぐる社会環境との関連である。

われわれは、この矛盾と混乱だらけの現代の日本の社会環境のただ中で技術を子どもの生活に即

\* たとえば“技術家庭科教育の創造”，p. 65；“男女共通の技術家庭科教育”，p. 215。

\*\* “技術家庭科教育の創造”(1968年)，p. 63；“技術教育”1969年2月号，p. 56以下。

して教えているのである。今の日本の社会はどんな状態にあるか、子どもたちは社会科で教わるまでもなく、その少年特有の敏感さで鋭く感知している。われわれはそういう社会から孤立して、知らん顔して技術を教えることができるであろうか。空気や水の汚染・農薬・食品等による公害の実例は、いま山積して、ゆうに独立の一教科を構成するほどの教材量、とくに化学的教材量に達している。文部省の指導要領は巧みにかような教材をカリキュラムから外しているけれども、そうだからといって技術科でそれを取上げないで済むことであろうか。われわれはこの社会のなかで技術を教えているのであるが、同時に技術を通して、ウソをつかない実物の証拠によって、社会を教えているのである。“生産労働を通して人間形成へ”などとアッサリいわないで下さい。その形成すべき人間(子どもたち)はこの社会という、おそろしいスモッグの中で生き、育っているのである。そのスモッグを突破しなければ、その社会の中の子どもたちに澄んだ青空をのぞかせることができなければ、われわれの教える技術は子どもたちの身につかないのである。技術を教え、子どもたちが未分化のまま埋もれている生活と社会を教えるためには、何としてもわれわれの教科と社会の接触面とを総合し、社会性のある、生きた技術を教えなければならない。そこで初めて“全面発達”も“人間形成”も期待できるのである。

(4)技術教育の総合性 われわれの任務である教科の研究と実践は、まず(1)単元教材個々についての実践的研究に始まる。この仕事は授業の計画と準備とを伴うもので、現場の実情としてはこれを遂行するだけでも精一杯。しかしこの段階は教育過程全体の中心と、基本をなすものである。(2)でも仕事は続く。そこで次に、その教材配列の系統性、(3)その各々についての教授過程の順次性、(4)単元体系——カリキュラムの適正な、総合的な

編成と構成と順次に段階が進み、(5)ふたたび各単元毎の教育課程における系統性と順次性との弁証法的統一(総合)、(6)各教育課程における circuit 構造(学習労働・知識および習熟の複合的循環回路)の考察、(7)各 circuit の重なりとしての教科全体の構築、(8)教科と社会環境との接触、その相互滲透的関連、(9)最後に教育全体の目的および本質についての考察を以って一おう完結する。だが、それはおそらく何年かかっても完結しない完結であろう\*。

以上、技術家庭科教育課程の基本である現場実践(1)からその教育の本質的考察(9)に至るまで、次第に段階を踏んで考え進めてみるならば、各行程段階のスケールと範囲の拡大・上昇とともに、あるいは circuit 構成における link 的接合、あるいは教育課程における系統性と順次性のそれぞれの可能性と現実性との弁証法的総合というふうに、その行程の内容・性格はちがっても、いずれも何らかの意味・性格・程度において、すべて総合性をもっているという点で共通なることが注意される。これは、たとえば(6)の circuit 構成の段階において見るように、その1つの段階の内部において、学習労働・知識・習熟のセクションが総合的構成をもつ流動的・過程的運動にあることの当然の結果であり、この各段階についての実践的活動・論理的思考を続けてきている現場教師が、さきに述べたように、何か漠然とではあるが自分たちの取組みの現実的・具体的経験のなかで到るところでぶつかる総合性を感じとり、ソ連におけるポリテフニズムの生産労働と学習との結合という内容表現に接すれば、ソ連と日本との教育の歴史や社会条件の著しい隔たりを飛びこしても直ちに総合技術教育という如き未知の方式を性急に採用し、探求しようとする動きともなることは、教育

\* 以上に列記した(1)から(9)までのその体系を成す系列をヨコにつなぐことは、次の機会に試みたい。

者としてまことに当然のことといわねばならない。われわれはこれからの日本の教育、とくに国民教育、なかんづく技術家庭科教育の基本活動のなかで、教材研究の実践や教科編成の取組みのなかにすでに漠然と感じとられている教科の総合性が一そう具体的に、一そう明瞭に把握され、認識されるようになることを期待する。

教育課程は、上の(1)から(9)に至るまで、いずれも総合性によって貫かれていることをわれわれは見た。そしてこの本質的な総合性は、link的な段階であれ、弁証法的な段階であれ、それらの教育課程がほんらい流動的・過程的であればこそ可能なのである。したがってこれらの諸段階にある課程を全部重ね合わせ、組み合わせた教育全体もまた流動的・過程的であらねばならない。われわれの教育がもしこの総合性を失ったならばそれは崩

壊する他ないであろう。

しかるにわれわれ現場教師が身をもって実践し、経験を重ねてきたように、文部省の学習指導要領なるものは、その便宜的で、目さきのことしか考えない不合理な、非総合性、したがって教育全体の総合性を片っ端から粉砕しているのである。しかしこの教育行政上の行為は、法律的にだけ考えても明らかに憲法および教育基本法に対する違反である。したがって現場にあると否とを問わず、日本の教育者は、私がここに略述した教科の総合性ととも、日本の法律によって、当然その違反者自らの教科の総合性が粉砕からまもられるべきはずのものとは私は確信する。そしてこの姿勢は私にとって、まさに教育課程編成の論理につながるものである。

## 技術教育研究会・第3回全国大会へのおさそい

日本の未来をになう子どもを育てるために、技術教育の民主的な前進をねがい、技術教育の研究・実践にたずさわっているみなさん。小・中・高校の学習指導要領が改訂されるなかで、私たちは、技術教育の進路をみきわめるため、今年は、こけしのふるさと鳴子で第3回大会を開きます。日頃の研究と実践をもちよって、みのり豊かな展望をひらきたいと思ひます。技術教育に関係する教師、研究者、父母、学生のみなさんが多数参加されることを期待します。

### 技術教育研究会・第3回全国大会要綱

1. テーマ 国民のための技術教育の創造  
——内容豊かな授業の創造——
2. 期日 8月7、8、9日
3. 会場 宮城県玉造郡鳴子町 鳴子小学校  
(東北線小牛田のりかえ、陸羽東線鳴子下車)
4. 内容

実践報告と討議 「腰かけのデザイン」「トランジスタを授業にとりいれる」「製図学習の系統的指導」「技術史の授業」「蒸気機関から内燃機関へ」「馬力とその測定」「電動機の歴史」など

公開授業——第2日午前中、鳴子中学校にて  
「熱機関の原理」

講座——技術科の題材と教材について

研究協力者 原正敏(東京大学)、佐藤裕二(秋田大学)、佐々木享(専修大学)

5. 宿泊費 1泊3食 1700円
6. 参加費 700円(『大会集録』の代金を含む)
7. 申込先  
(〒983) 仙台市原ノ町小田原宇高松上17の1  
菅野富士雄
8. 申込方法——予約金1000円をそえて7月25日までに、住所・氏名・勤務先・報告希望の有無を記して上記申込先へ。

# つくる機械学習

——具体的教材の紹介——

小池一清

## 1. つくる機械学習のはじまりと発展

つくる機械学習は、作ることによって機械を学ぶという意味と、創造的能力を育てる意味の創る機械学習の2つを含めて考えている。

産教連の研究経過をみると、機械学習イコール自転車学習からの脱皮のなかから、つくる機械学習が生まれてきた。あるいは、機械学習と加工学習の結合を考える過程で「作る」または「創る」、「しくむ」などの機械学習が生まれてきた。

産教連名古屋大会（1963年）において、木村政夫氏は機械学習と加工学習の結合を図った実践を報告された。これは当時他に例をみない創意的研究と実践であった。

これに刺激され、村田昭治氏も同じ方向をねらう実践をはじめられた。同氏はまた、夏休みの生徒の課題として、機構をもったものを自由製作させることを実践された。佐藤禎一氏も、同じように加工学習と機械学習を結合したものとして、一定の作業目的を果す機械模型、あるいは、機構をもったおもちゃの製作を取り入れた学習を氏独得のものとして創造された。池上正道氏もボール紙を使って、ミシンの機構などを生徒各人に作らせ、機械と機構をしっかりとらさせる学習を実践されている。わたくしも自分のことを振りかえてみると、1962年ミシンの部品を使って、各種の機構をグループごとに板上に組み立て、機械と機構の基本を理解させる学習をはじめてみた。これは途中転動などもあって、必ずしも

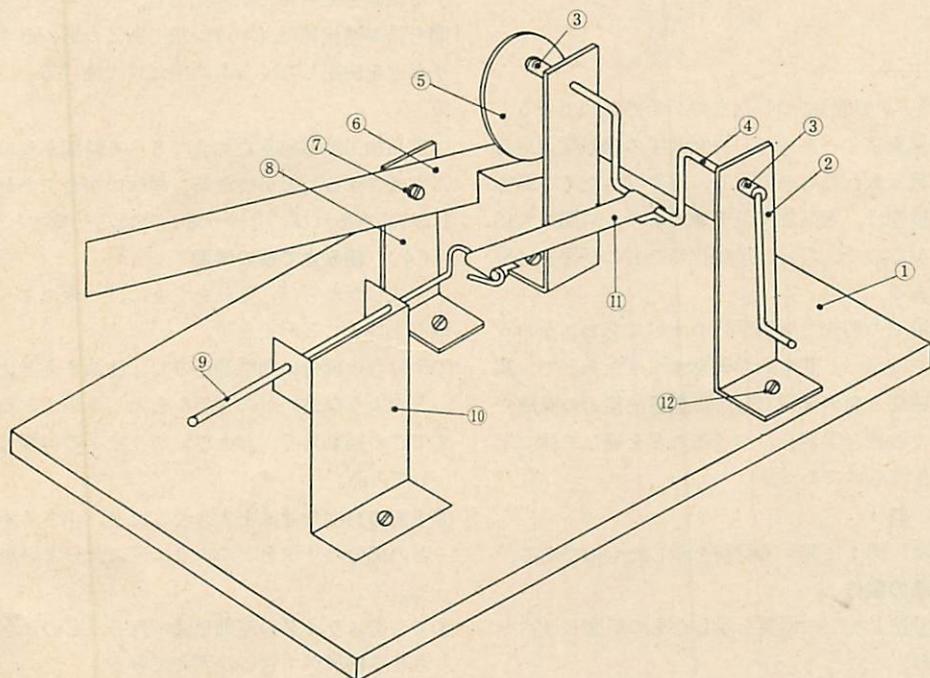


図1 機構模型

有効な発展をもって今日に至ってはいない。その点、木村、村田、池上、佐藤ら各氏の実践は、加工学習や機械学習に新しい方向を打ちだし、多くの成果を生みだしてきた。

こうした諸氏の努力やこれを認める全国の仲間によって、しだいにつくることによって学ぶ機械学習の方向が、学習方式の有効な1つのタイプとして共通理解のもてるものにまで高まってきた。

機械学習において、カム、リンクなどについて、図や文字で学んだり、ミシンなどでその実例を学んだとしても、必ずしも機械と機構、あるいは、目的の遂行と機構をしくむといった機械に関する基本面の能力をじゅうぶん育てることができない。基礎学習とともに、それらをよりたしかなものにするための学習を編成することが必要である。これをねらうものがつくる機械学習である。

## 2. 具体的教材の研究

つくる機械学習として、子どもたちに具体的にどのような教材に取り組ませたらよいか。これについてわたくしの実践例を昨年(1978)の広島大会で発表した。その詳細については昨年(1978)の本誌11・12月号に機械の自主編成教科書の形で発表した。

今年度は、その改良型として2つのものを試作検討してみた。以下それを紹介しみなさんの創意的研究の参考に供したい。

### —その1—

図1(前ページ参照)に示したものがその1つである。これは産教連東京サークルで、男女共学の機械学習用自主教科書に取り入れたものである。昨年度わたくしが実践した機構模型は、部品加工が複雑であり、時間数も13時間ほどかかるので、もっと単純化したものが図1に示したものである。

この機械模型の製作で機構学習のすべてをおこなおうとするものではない。基本的学習をすませたあとで、基本学習の再確認と発展学習として、創意的能力の育成や機械についての総合学習を、つくることを通じて体で学ばせようとするものである。

#### (1) 材料

つぎの表は、図1に関する材料を示したものである。

#### (2) 部品の製作

部品細部寸法と加工の概要を示したものが図2(次ページ)である。

#### (3) 組み立て

部品番号	品名	材料	寸法(mm)	個数
①	合	木	15×100×200	1
②	クランク軸受	軟鋼板	1×10×500	2
③	軸止め	ビニルチューブ	長さ5	2
④	クランク軸針	金	1.2φ長さ110	1
⑤	板カム	トタン板	26φの円板	1
⑥	てこ	トタン板	10×100	1
⑦	てこ軸	小ねじ・ナット	小ねじ2φ長さ5	各1
⑧	てこ軸受	軟鋼板	1×10×40	1
⑨	スライダ針	金	1.2φ長さ120	1
⑩	スライダ受け	トタン板	40×50	1
⑪	連接棒	トタン板	10×60	1
⑫	止めねじ	木ねじ	長さ10	4
その他	紙やすり、ハンダ、ハンダ溶剤			……少量

組み立てといっても格別むつかしい部分はない。板カムとクランク軸の結合は図3のように、ハンダ結合にする。

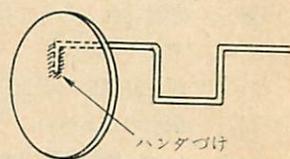


図3 板カムとクランク軸の結合

部品の取り付け寸法は、図1に示すような位置に軸受を木ねじで固定する。つぎに、カム機構、スライダクランク機構どちらを先にしてもよいが、もっとも具合よく運動する位置をえらんで組み立てる。スライダとクランク軸間を結ぶ連接棒は、トタン板であるため、必ずしもペンチなどを使用しなくとも、手だけで曲げることができる。

部品加工から組み立てまで5~6時間あればじゅうぶん完成させることができる。教師の場合であれば、1~1.5時間もあれば、じゅうぶん完成させることができる。

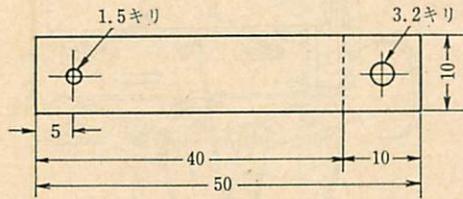
#### (4) 組み立て後の学習

完成したならば、それをもとに、つぎのような学習を取り上げることができる。

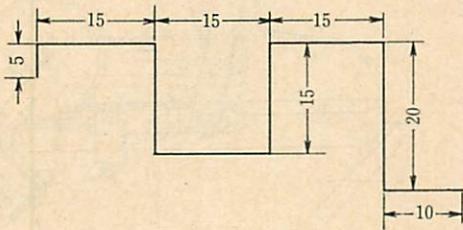
- ①すれ合い部分に潤滑油をさし、注油まえと比較して、どのような違いがおきるかをたしかめてみる。
- ②てこの揺動角度、および、スライダの行程寸法を測定してみる。
- ③上記の角度や寸法を大きくしたり、小さくするには、どの部分の寸法をどのように変えたらよいか考えてみる。
- ④てこやスライダの運動を使ったら、どのような仕事をさせる機械ができるか考えてみる。
- ⑤ボール紙、トタン板、針金などで必要部品を作り、て

① 台……(図省略)

② クランク軸受



④ クランク軸

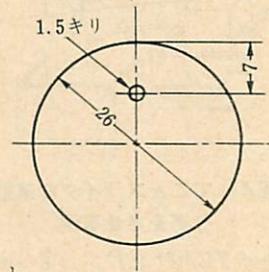


③ 軸止め



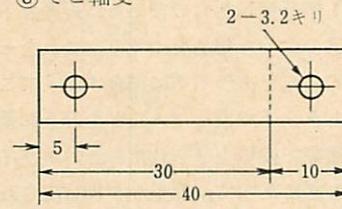
ビニルコードのチューブを使う

⑤ 板カム

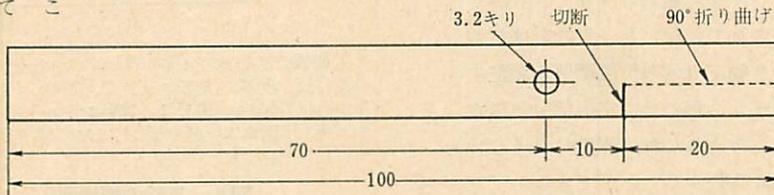


⑦ 小ねじ・ナット  
(図省略)

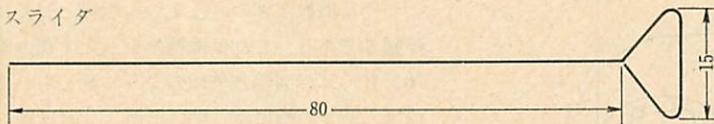
⑧ てこ軸受



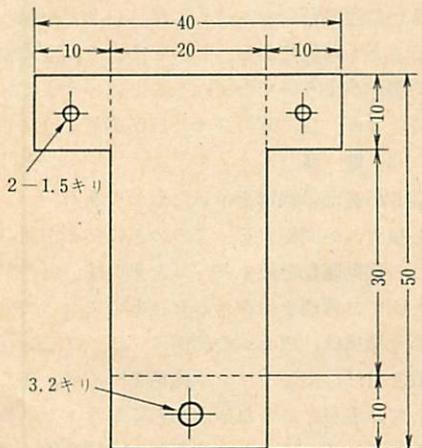
⑥ てこ



⑨ スライダ



⑩ スライダ受



⑪ 連接棒

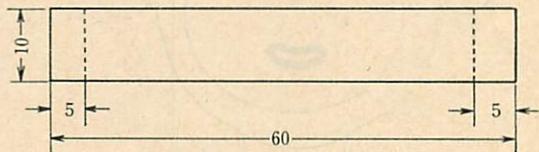


図2 部品図

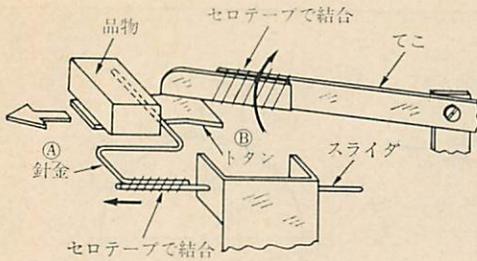
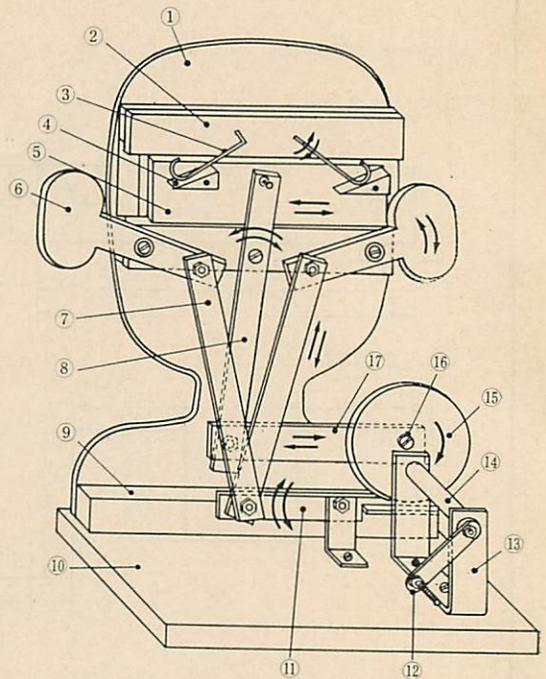


図4 てことスライダの運動を使って  
仕事をさせる例

こやスライダに取り付け、一定の運動をくりかえすおもちゃ、あるいは、一定の作業をはたす機械模型をつくってみる。などの学習を取り上げることができる。図4は⑤に関する1例を示したものである。針金とトタン板を使って、④⑤のような部品をつくり、これをセロテープで図のようにてことスライダに結合する。てこが最低の位置にきたとき、手で消しゴムなどを⑤上に乗せる。これがてこの運動で持ち上げられたあと、スライダに取り付けた④のかぎによって、⑤上から押し出される。この場合、てこのスライダの運動のタイミングがその目的に合うように調整されていないと、目的をはたすことができない。クランク軸とカムの位置関係を調整することが必要になる。クランク軸のコの字形部分と板カムを左右の手でそれぞれ持ち、ねじれば運動のタイミング関係を目的に合うように調整することができる。



①顔板 ②目板ガイド ③まゆレバー ④直動カム  
⑤目板 ⑥耳 ⑦耳ロッド ⑧目板レバー ⑨固定用角材 ⑩台 ⑪てこ ⑫ハンドル ⑬軸受 ⑭カム軸 ⑮板カム ⑯クランクピン ⑰クランクロッド

図6 裏面の機構図

—その2—

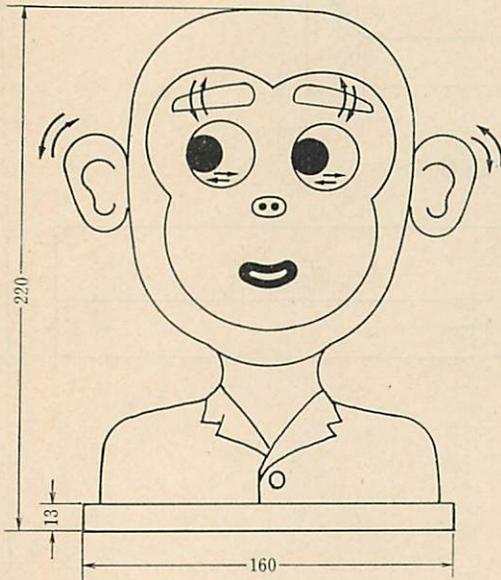


図5 機構おもちゃ  
(まゆ、目、耳が動くサル)

つくる機械学習のもう1つの教材として試作したものが図5である。これは機構をもった1種のおもちゃでまゆ、目、耳が図中の矢印のように動くものである。ここでは、サルの顔になっているが、これはその他の動物や人間の顔など、いろいろなものを考えることができる。あるいは運動部分をふやし、鼻、口などを動かすようにすることも可能である。しかしあまり高度にすると、設計や製作がよいでなくなることはいうまでもない。そこで、まゆ、目、耳の3つだけが動くようにした。

### (1) 機構

図6が裏面の機構を示したものである。ハンドルを回すと板カムが回転する。このカムにてこを組み合わせ、てこの揺動運動を使って、耳を動かす。この部分は、カムとてこ機構を組み合わせたものになっている。目を動かす機構は、板カムの側面にクランクピン(小ねじ)を取り付け、てこクランク機構をつくり、てこの揺動を使って、黒目をかいた板を左右にスライドさせるしくみになっている。また、まゆを動かす機構は、目の板の運動を使い、三角形の直動カムでまゆに固定されたレバー

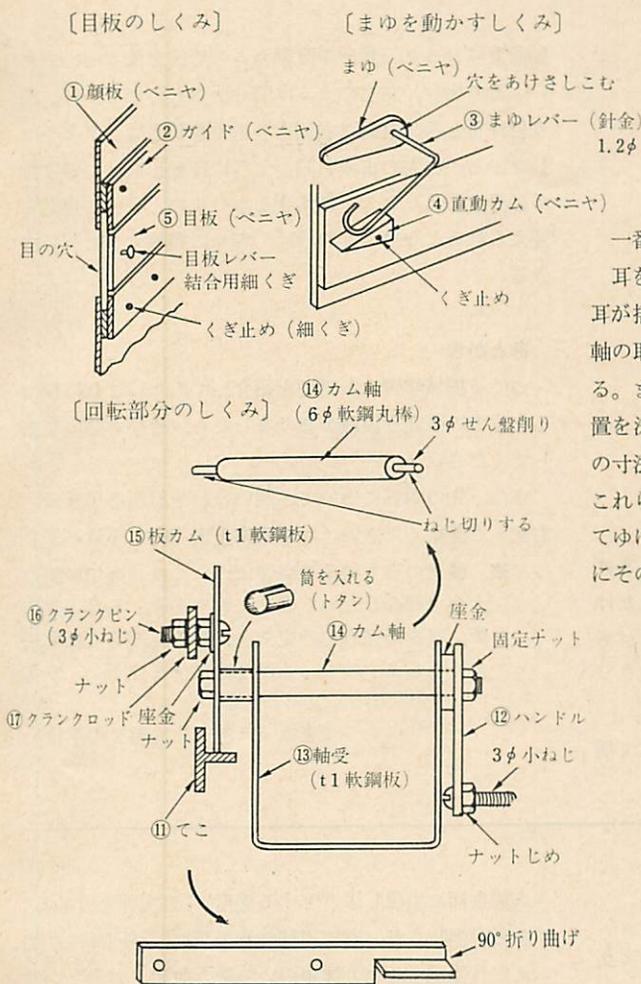


図7 部分詳細図

を動かすようになっている。

(2) 製作

図7は製作に関する部分詳細図を示したものである。図1に示したものと違って、せん盤加工やねじ切り作業を加え、加工学習の要素も加味されている。

材料は、図7にも記入してあるが、主なものは、ベニヤ板 (t6)、軟鋼板 (t1)、軟鋼丸棒 (6φ)、台板 (t13ラワン)、針金 (1.2φ)、細くぎ、小ねじ、ナット、木ねじ、座金などである。

(3) 設計

細部寸法の説明図は省略しますが、設計上の基本点について、少し説明を加えておきたい。

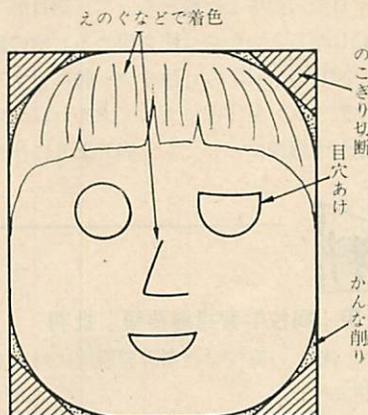
顔面の外形寸法は、図5に示してあるが160×220で試作した。顔と首、肩を含めた形になっているが工作を簡単にするため、顔だけでもかまわない。また糸のこ盤でカーブを切断するのも、経験の少ない子どもたちにとっ

て、時間がかかるので、図8のように、手のこで切断し、かんなで削るなどのできるような形を設計の方がよいといえる。

耳の形なども、長方形や三角形などで、その角をサンドペーパーで丸く仕上げる程度にした方が加工時間が短縮できる。

一番問題になる点は各機構部分の寸法関係である。

耳を動かす機構を線図で示すと、図9のようになる。耳が揺動運動をおこす角度は、カムの大きさ、および、軸の取り付け寸法 (AB) により、基本的に左右される。また同一寸法のカムでも、この長さや、支点の位置を決める寸法 ( $L_1, L_2$ ) のとりかたにより、あるいは  $L_3$  の寸法のとりかたにより、耳の動きが変わってくる。これらは紙の上で作図して、揺動角や部品の寸法を決めてゆけばよい。その場合耳の運動角度をまず決め、つぎにその運動をおこしてくれるようにL関係やABの寸法



目穴あけは○▽△などいろいろな形が考えられる

図8 顔の形と加工法

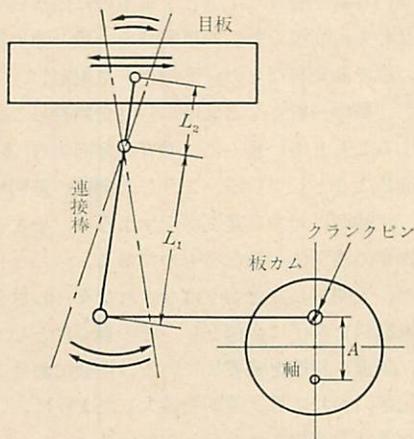


図9 耳を動かす機構

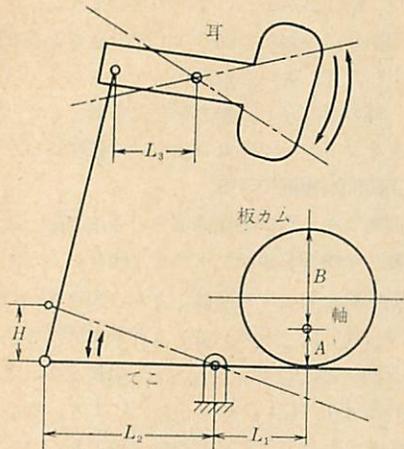


図10 目板を動かす機構

を決めてくるのがよい。

同じように、目を動かす機構については、顔板にあげられている目の穴の中心距離をもとに、黒目がどれだけ左右に運動したらよいかの寸法を決める。その動きができるように、図10の  $L_1, L_2$  の寸法やカム軸に対するクランクピンの位置 (A) を作図によって求めればよい。

まゆを動かす機構についても、同じように作図して揺

動角度に合った三角形の直動カムの寸法を決めればよい。その場合、左右のカムは同寸法のものでよいが、取り付けるとき、左側は右側よりやや急斜面になるようにしないと、左右のまゆが同じように運動しないので注意が必要である。カムを細くぎ1本で止め、自由に角度を変えられるようにしておけば、容易に調整することができる。

#### あとがき

つくる機械学習の参考例を紹介してみた。これに類する先生方の研究や実践がありましたら、ぜひ本誌に発表してください。

また、先の内容について、問い合わせがある場合は、右記へご連絡ください。(日野市上田 589 小池一清)

※ 機械の自主編集教科書については、今年の夏の大会で紹介したいと考えております。6月上旬印刷、製本が完成の予定です。ご希望の方には郵送もいたしますので、上記小池までご連絡ください。

(東京・八王子市立第2中学校)

## 資料

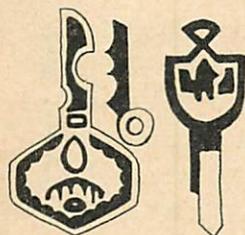
### 日教組「高校学習指導要領」批判

日教組は、新しい高校学習指導要領案に対し次のような見解を発表した。

1. 今回の学習指導要領案は、1966年に中教審が答申した「後期中等教育の拡充整備について」の主要な柱であった「高校の差別的再編成」と「期待される人間像」を教育内容に定着させようとするものに他ならない。
2. すなわち、高校の差別的再編成を一段と強めるため総則の中で商業科などの「多様化」を規定し、「初級英語」「数学一般」など低度の科目を新設し、必修を削減することとあいまって、教育内容面から「多様化」を促進しようとしている。こうした高校の差別的再編成は、定時制に対する差別が示すように、そこを卒業する青年の差別につながるものである。
3. また、人間らしさと切りはなされた女らしさを強調する家庭科を女子に必修とし、その裏づけとして男子に柔、剣道、相撲を強要している。社会における差別の強化が、つねに男女差別を拡大したように、いままた男女差別が強化されようとしている。
4. 各教科や課外活動の目標から、「民主主義の諸原則を人間生活に実現しようとする態度」「自主性を育てる」などが削除され、遂に道徳教育の項に「責任」がつけ加えられ強調されたり歴史がいつそう生産、労働とかけはなれた文化史に傾き、さらには総則で、「教育基本法8条による政治教育を行なう」記述を削除するなどが示すように、主権者として憲法上の権利を正しく行使できる基礎を学校教育のなかから抹消しようとしている。
5. さらには、生徒会活動の目標にあった「集団生活に積極的に参加し行動する」の削除にみられるように、民主主義を体得する場である課外活動一切を評価の対象にすることによって統制を強化し、道徳化された教科、なかでも倫理、社会の実習の場になっている。
6. 総じて、小・中の改正を継承し、憲法・教育基本法にそむき、人間の全面発達のために「能力主義」をもちこみ、教育を「教化」とし思想統制の道具にしようとするきわめて反国民的・反教育的なものである。われわれは働く国民・父母・青年と深く手をつなぎ、このような指導要領を批判し、民主的高校教育の創造につとめるものである。

## 食物教育(家庭科の学習)を通しての

# 「体力作り」



村野 けい

### まえがき

近年日本の栄養水準は、戦前にくらべて格段によくなり、その結果成長期の中学生の身長、体重など体位の向上は目を見張るほどである。ところが体格は向上したのに体力がそれにとまなっていないことが問題にされている。中学生の体力テストの結果で、或種のものは、戦前より劣っていることなどから、いま全国的に体力作りが展開されているわけである。

すぐれた体力は、すぐれた体格から、より高く生まれるがそれだけでは達成されない。このためには適正な鍛練が必要であるとして、私の学校では、サーキットトレーニングによる鍛練の効果をあげて体力を向上させようと、昭和43年度から2ヶ年にわたり実践研究をした。

「望ましい中学生の体力作り」というのが、本校に依託研究として、市教委から課せられたテーマであった。

このテーマを、どのような角度から研究をしてもよいわけであったが、創立15年目になる本校は、市内、郡下にも他に追随をゆるさないほど陸上競技にすぐれた実績をあげ、静岡県下にも「陸上競技の大村中」で知られ、グラウンドも中学校には珍しいほど整備されているなど体育学校の名があるほどであったので、この研究も焦点を体育部に絞り、全教員が一斉に協力して当るが、サーキットトレーニングを通しての望ましい中学生の体力づくり、という研究になった。全教科を通しては無理でもこの研究の一環として、体力づくりに直接関係ある栄養についての指導がぜひ必要であるとわたくしは考えた。

たくましい体力をつくるのに、鍛練も必要であろうが体格・体力ともに、栄養とは切りはなして考えることはできない。健康の基礎ともいえるのである。

世界的にも「健康作り」「体力づくり」が重要な課題の1つになっているが、日本の場合、栄養・運動・根性の3本の柱で体力づくりに取り組むことが望まれている。要するに栄養と運動のバランスのとれた生活を送る

ことが必要とされているのである。

静岡県は、他府県にくらべて、気候・地勢・産業に恵まれ、県民所得や貯蓄性向上が上位とされていながら、学童・生徒の体位・体力が劣位にあることが問題になり、体位、体力向上が重視され、県の施策にとりあげられ、これについての研究委員会が組織されて2年がかりで、体位の低いこと、体力の低いことの原因究明と、問題解決のための具体的方策を検討したのである。そしてこのため、次のようなことが行なわれた。

### ・体位・体力向上対策のための栄養摂取基本調査

- A 食生活の実態と意識の把握
- B 家計が児童への生活配分額、費目間の配分関係の分析
- C 家族成員個人々の栄養摂取の状況
- D 体位計測値の既往への追跡
- E 母子保健環境因子との関連

昭和43年度に行なわれたこの調査に、本校も、県下の中部地区中の住宅地区の抽出校として、資料を提出することになった。たまたま、研究を依託されたときでもあり、この調査の結果、学区の状態がわかれば、それは体位、体力向上の対策としての問題把握に生かされるだろうと、その研究結果の発表を待望したのであった。

けれどこの県の調査は、膨大で、科学的綿密なもので、中央の研究組織との関連もありそう簡単に結論も出ないまま(44年の10月になった。)本校の研究は進められていくので、簡略ながら、本校独自で、生徒の食物調べをすることとしたのである。そしてやがて県の調査結果の発表と対応して、実態について知り考察したいと思ったのである。

### 1. 本校生徒の体格と体位体力についての意識

昭和43年度の大村中学校生徒の体格を、同じ年度の県と、全国平均とくらべてみると、表1でみる通り、平均して背が高く、胸囲もあるが、体重は軽く、座高が低い

表1 43年度本校生徒の体格と全国、県平均との比較  
全国との差 多い 少ない

学 年		1 年		2 年		3 年	
性 別		男	女	男	女	男	女
身長 cm	本 校	146.3 +0.1	147.4 -0.2	154.6 +1.2	150.9 -0.5	160.1 +0.4	154.3 +0.9
	全 国	146.2	147.6	153.4	151.4	159.7	153.4
	県	146.1	144.7	153.6	151.6	159.9	153.3

学 年		1 年		2 年		3 年	
性 別		男	女	男	女	男	女
体 重 kg	本 校	36.3 -1.6	39.3 -0.6	43.5 +0.2	44.7 +0.4	48.5 -0.3	43.3 -4.3
	全 国	37.9	39.9	43.3	44.3	48.8	47.6
	県	37.5	39.8	43.2	44.2	48.7	47.4

学 年		1 年		2 年		3 年	
性 別		男	女	男	女	男	女
胸 囲 cm	本 校	70.3 -0.3	72.4 -0.1	75.2 +0.8	76.9 +1.2	80.2 +1.8	78.4 +0.1
	全 国	70.6	72.5	74.4	75.7	78.4	78.3
	県	70.3	72.9	74.3	75.4	78.2	77.7

学 年		1 年		2 年		3 年	
性 別		男	女	男	女	男	女
座 高 cm	本 校	77.2 -1.5	78.8 -1.8	81.3 -0.9	81.3 -1.5	84.7 -1.0	82.4 -1.6
	全 国	78.7	80.6	82.2	82.8	85.7	84.0
	県	78.6	80.7	82.3	82.8	85.7	83.9

のは足長ということにもなる。都市的、標準型ではあるが、やや長身型でがっちり型とはいえない。

研究に当って、生徒の意識調査をしたその第1回では89%の生徒は身長を伸ばることを望んでいるが、体重の増加は48%が望んでいなかった。そしてその意識のような体型である。然し10ヶ月程経過してのち、体育、保健、家庭科などの面での指導も加わっての為か、この考え方が変わって、体重のふえることを気にしなくなった生徒が24.3%も増し、スマートさに目を向けていた70%以上の生徒が50%にへってきた。体格に対する正しい理解が生徒の間に生まれてきたのである。しかし体格が具体的に

そのように変化してきたというまでには至らない。意識とトレーニングだけで体格は作られるものではない。体力について生徒たちは、トレーニングによって向上すると考えているが、食物がその向上に大切な条件であるとの認識はやや欠けていると思えた。また食物の好き嫌いについて38%の生徒は、偏食について気にしない。つまり嫌いなものをなくそうと努力したりしないようすがうかがえた。栄養の正しい認識をさせるためにも食事内容が量的に、また食べかたの面で適当であるかどうかを知る必要があると考えた。

以上の理由から、生徒に自分たちの食べ物を診断させるため、食事調査をすることを計画したのである。

## 2. 本校生徒の食生活の実態

### イ. 調査の方法

家庭科では各学年で食物の学習をするが、1年生が「青少年期の食物」を学ぶので、1学期に、「日常の食物調理」を学習した後のまとめと、家庭生活への活用・実践化を兼ね、食物しらべ、をすることとした。夏休みのある連続3日間を食事記録するように1年女子全員に課題として出した。1年生は、活動が盛んで、発育期の自分の健康なからだど、よりよい体力を作るために、何をどれだけ、どのようにして食べるのがよいかを学習したので、次の注意によって食事の記録をした。

### ロ 食事記録のし方

(1) 3日間、毎日食べた食品を群別に数量を記録して1日ごと集計し、12~14才女子の基準量との差を出して3日間の平均あたりの群別摂取量をしらべる。

(2) できるだけ献立を考えるとき自分も加わり、食事の準備、材料の用意や調理の手伝いをする。

(3) 材料は作るまえにできるだけ計るが、計れないものや、作ってあるものは、使った量、またはかさ（かさ）を記録しておき、かさを材料の分量に換算する。（食品のかさと量の標準例を学習した）（料理のでき上がり目分量から材料の量を換算する例をも学習しておいた。）

(3) 3日間で、なるべく基準量に近づけるように献立をたてる時調節をする。

(4) 食事記録をしたまとめの結果について反省し、考察をする。

以上のように食品の種類別の摂取状況は夏の3日間の限られたときの調査の結果ではあがその集計結果1人1日あたりのとり方は季節・日数にかかわらず、またどの学年男女についても一般的な摂取の状態であろうと推察できる。また本県の調査結果の報告内容とほぼ同じ傾向であったのである。

表2

食品群	大村中学校生徒食品群別摂取量																				(1969年8月の3日間の平均1日摂取量) 単位g																														
	こく類			いも類			さとう			油			脂			豆とその加工品			魚・肉・卵			牛乳・小魚・海草			緑黄色野菜			淡色野菜くだもの																							
基準g	390g			80g			25g			15g			80g			200g			180+10			100g			250g																										
差	+	0	-	+	0	-	+	0	-	+	0	-	+	0	-	+	0	-	+	0	-	+	0	-	+	0	-	+	0	-																					
11H 11人	5人 248	2人	4人	1人	0人	10人	2人	0人	9人	5人	0人	6人	1人	0人	10人	2人	0人	9人	1人	0人	10人	1人	0人	10人	0人	人	11人																								
			212	68		510	25		170	193		20.7	23		363	99		775	1		1047	9		584	0		1693																								
12H 11人	7		4	0		11	1		10	5		6	2		9	3		8	3		8	3		8	0		11																								
	618		106			433	10		99			4.2	6		232	161		430	290		398	105		454			1422																								
13H 8人	6		2	1		7	1		7	5		4	2		7	1		7	2		6	1		7	0		8																								
	777		77	10		313	27		102	50		14	10		155	43		366	18		492	107		530			792																								
14H 11人	3	4	4	1	6	4	1	4	6	3	2	3	1	5	5	1	4	6	1	5	5	2	0	9	0		11																								
	140		181	3		135	2.3		93	25.1		10.7	27		248	3		378	50		383	12		513			1360																								
41名	21人	614人	3	6	32	5	4	22	18	6	17	5	5	31	7	4	30	7	5	29	7		34			41																									
	1783		576	81		1391	64.3		46.4	330		87.4	66		998	306		1949	359		2320	233		2084			5267																								
基準との差	g +85			g -41			g +27			-43			+12.8			-15			+18			-5.1			+13.2			-32.2			+44			-65			+51			-80			+33.3			-61.2			-128.5		
	平均			108%			60%			61%			139%			72%			79%			75%			55%			49%																							

県の報告書内容から食生活の実態のみ取り出してみると次の諸点があげられる。

- ・県全体として、栄養摂取状況のアンバランスが目立つ
- ・中部農村と西部農村の劣位地区の摂取状態がわるく摂取量の世帯間のバラツキも大きい。
- ・県全体として緑黄色野菜の摂取が低く、西部は肉類の摂取が著しく低い。このために
- ・県全体で、ビタミン類とくにVAとVC、カルシウムの摂取の低さと中西農村地区の動物性たんぱく質源の著しい低さが目立つ

摂取状態の中の、第4項にあげた野菜類のとり方の不足が本校生徒の食事調査においてもっとも目立った点と一致する。これを県調査の本地区、中部住宅市街地と比較してみる。(表6参照)

中住市の緑黄色野菜の摂取量(29.1g)は、他地区にくらべてもっとも低く、全国平均の摂取量(45.7g)にくらべて著しく低く64~80%である。(表4参照)

### 3. 本校の生徒の食品群別摂取状況とその考察

(表2参照) (昭和45年目標数量を基準量として100とした場合の%である)

#### (1) 穀類 (108%)

1人1日平均85g多く半数の者がとっている。1/3の者

は少なくとっている。とくに米飯を1日の必要熱量の9割もとっている生徒のあったのは問題であり、麵、パン食のとき副食のとり方が少ないことが目立った。うどんやそうめんなど汁の味でおいしく食べられるところからねぎのやくみ程度で食事をとることになる。1食ごとバランスのあるとり方をするようにさせたい。

#### (2) いも類 (60%)

さつまいも、里いものまだ出回らない夏の調査でもあったが、もう少し多くとらせたい。さつまいもには、ビタミン類も、カルシウムも含まれている。

#### (3) さとう (61%)

煮物の少ない季節のことでもあったが、一般に料理手法も、炒める、揚げるなどのほうが好まれる。最近では、さとうの使用が少ない。材料とともに洋風化してきている。しかしチョコレートやその他砂糖過剰の間食も食べた既製のおかず、つくだになどさとうが必要以上入っているものが多いのでこの調査にあらわれたさとうの使用量は気にしなくてもよいと思う。

#### (4) 油脂類 (139%)

油の使用量は基準より上回っていてこの傾向はよい。県の調査結果によっても、本地区は14.9gで他地区より多く、全国平均の摂取量10.8gよりも多くとっている。基準より少なくとっていた者(4割)も、もう1さじ

(5g)だけとればよい量であった。

#### (5) 豆類とその加工品 (72%)

夏はみそ汁をよるこばないためもあり、また家の習慣で、毎日みそ汁を作らないという家が多くみられた。約5位は時々作るという。豆類の使用も少なく、煮豆など家で乾物から煮るといふ家は少なくなっている。調理に時間をかけている暇がないということも問題である。大豆製品のみそやとうふは、日本の特長ある植物性たん白質源としてすぐれた食品である。祖先の生活の知恵の所産であるこれらの食品をもっと利用したい。

みそ汁は野菜の利用にも便利で簡単に調理できる。みそ汁を作らない家の朝食では副食の食品の種類と量が少なかった。みそ汁は4季に変化、応用して栄養的に食べられるので毎日とるとよい。

#### (6) 魚・肉・卵 (79%)

200gの必要量に対して、8割の者は65g 少なくとっている。発育期に欠くことができない動物性たん白質源であるからぜひ必要量をとるようにしたい。別に調査した食物の好き嫌いで、肉類を16%の者が嫌い、とくに女子生徒が35%も嫌いというのは問題である。魚や卵などで摂取すればよいが、その魚や加工品も嫌う生徒もいるのでこの点は調理のくふうとともに、偏食をなおしたいところである。

#### (7) 牛乳・小魚・海草類 (75%)

必要量の半分少ない。学校給食で牛乳を飲むときは必要量が確保できるがカルシウム源として小魚、海草類をもっと利用したい。

#### (8) 緑黄色野菜 (55%)

8割の者が60g 少なくとっている。ピーマンやにんじんを嫌いの食品の筆頭に答えている本校生徒は、本県の調査での傾向と同じくビタミンA源に不足する心配がある。ほうれん草やパセリ、青菜類、かぼちゃ、いんげんなどを代りに食べればよいが、有色野菜を絶えず調理にとり入れる注意をしたい。

#### (9) 淡色野菜、くだもの (49%)

調理人員全体に不足の目立つたのはビタミンC源の野菜類であった。活動盛りの中学生の骨歯の成長の助けの為に半分もとり足りないことでは、望ましい体力が作れない。

1ときに食べても体内に貯蔵できないので毎日欠かさずにとりたい。いちご、みかんなどのくだものでも補うことにしたいものである。本地区は県調査報告によると55%の世帯が生野菜を時々しか食べていないし、5%はほとんどとっていないとある。

以上をまとめると、とくに、動物性たんぱく質源と牛乳、小魚海草類をもう少し多くとり、豆類の利用も、みそ、とうふ等の上手な利用により増加させ、野菜類を十分にとるようにしなければならないといえる。

日本人全体としても野菜のとり方が不足しているが生野菜をもっと利用する調理のくふうを指導する必要がある。

くだものも四季にわたって十分利用させたい。

表3 好き嫌いの比較

好きな食べもの, 男女合計 (人数) (%)			嫌いな食べもの, 男女合計 (人数) (%)		
1.	くだもの	(154人)33%	1.	ピーマン	(119人)26%
2.	肉	(154人)33%	2.	肉	(73人)16%
3.	卵	(60人)13%	3.	にんじん	(65人)14%
4.	魚	(57人)12%	4.	玉ねぎ	(39人)8%
5.	野菜	(49人)11%	5.	魚	(20人)4%

#### 4. 本校生徒の食物の好き嫌いの実態とその考察

全校生徒510名に食物の好き嫌いが有るか無いか、もしあるもの、特に好きと嫌いなものを2つまであげるアンケートを求めその回答者(90%)について答えた数の多いものから順に5位までをとり出してみると表3のようになる。

(1) 好きな食べものは、各学年男女ともにくだもの類と肉が1.2位を占めている。1年の第3位は魚と野菜、2.3年は卵と魚というように中学生として大切なビタミン源及び動物性たんぱく質源を含む食品が上位になっているが、肉が33%、卵魚は13%でいどで、野菜は11%が好きと答えているものの反面嫌いなものの筆頭にビタミンA源である緑黄色野菜の、ピーマン、にんじんが好き人数の%よりも多い率であげられている。ピーマンやにんじんはくせのあるおいを嫌うものであるが、どちらもカロチン源としてすぐれているし、調理のくふうで食べなれさせたい。玉ねぎも次いで嫌っているが、調理の味を引立てるビタミン源として、キャベツ、トマトなども大いに利用したい。野菜を好きと答えているものの中でも、ピーマンやにんじんは嫌いなものにあげているものがあつた。

(2) 動物性たん白質源としての肉をとくに女子が59人も嫌っているのは問題である。男はそれに引かえて嫌うものは14人好きと答えているものは101人もい

る。女子は好きのものが53人で嫌うものより少ない。卵を女子は35人が好きで男子は25人が好きと答えている。肉を好まないものが卵や魚が好きであれば、これでたん白質をとればよいが必ずしもそうではない。

(3) 好き、嫌いを2つだけあげたので、この中にはでてこないがハム、ソーセージは割合好んで食べるようで、これを肉魚を嫌うものは利用すればよいが、それにしても肉を用いる料理が多いので、肉を嫌う偏食は改めさせたい。

(4) 野菜を11%が好きといっているのに、食物摂取の状態からは、この野菜類が量的に半分も足りなかった。これは野菜の利用のし方、調理のくふうの足りないことや価格のことも影響していると思える。

大根1本40～50円、キュウリ1本25円～30円もしてにんじん小1本30～40円では淡色野菜1人250g 緑黄色やさい100gと合計して350gとるには経済的にも困難なことになる。さいわい、くだもの類は男女とも好むので、くだもの生産に恵まれている当地区では四季に大いにビタミンの補いに食べるようにさせたい。

465人のうち、嫌うものが多い食品5種だけをあげてみたので、実際の嫌いという食品数はもっと多いのである。もっとも、嫌いでも食べようとしている生徒があるので、調理のくふうと、とり合わせにより食べる生徒は多くなると思う。

(5) 「栄養的に物を食べる方向」へ指導していく必要がある。

食生活改善をはばむ原因に家族の好みが大きく影響していると、県の調査報告の中にもあった。そしてその率は本地区が大きかったので、ぜひこの好き

嫌いの状態を望ましい方向へなおしていきたいものである。

・県の調査報告にもあったことだが、本県は、意識調査の上では献立条件に栄養本位をあげている率が高い。そして改善意欲も大きいのに、矛盾した食物摂取状況がみられる。それは意識意欲が先立って、台所へ具体的行動の実現化までに至らない。その理由は栄養ということばの不消化や経済的理由もあろうし、調理に時間をかけていられない、ということも考えられる。また改善したくても家族の好みに左右されて、嫌うものは作らなくなる、ということもあろう。好きな肉、魚、野菜類などをその量的バランスも適当に、しかも変化をつけて食事にもりこむことは、家族への愛情だけではできない。やはり食生活の意義を正しく知り、正しい食物摂取のし方、望ましい食事のパターンを原則として知っていなければならない。そして経済的な食物費の配分額への適当なきめ方もかかわる。

#### 5. 本県、各地区の食物摂取状況の考察

各地区の食物摂取状況を考察すると

(1) 全地区ともアンバランスである

とくにビタミンAが不足となる食品のとり方であり国民栄養基準量の $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{4}$ である。

(2) カルシウムの摂取量もかなり各地区とも低く70～55%しかとっていない。

(3) この傾向は、中、農劣、西部全般に著しい

(4) 本地区(中中市優)は県調査(表4)でみる通りイ 緑黄色野菜がもっとも少なく、その他の野菜も少ない。

豆類のとり方も少い。

表4 食品群別摂取量(県調査より)

単位 g

地区別	植 物 性 食 品														
	穀 類			いも	さとう	菓子類	油脂類	種実類	大豆	その他豆	緑黄色野菜	その野菜	果実	海藻	嗜好品料
	米	小麦	その他												
中中市 中部優	302.3	49.1	8.2	89.8	16.0	42.6	14.9	1.9	55.3	5.8	29.1	153.0	125.5	4.4	102.6
他地区 優平均	351.1	44.6	14.9	98.8	16.4	38.8	11.4	2.2	67.3	8.9	37.8	182.6	146.2	3.8	86.1
他地区 劣平均	356.2	37.2	17.9	76.5	18.8	31.5	9.5	1.1	59.6	14.4	33.1	162.1	119.4	4.1	78.3

表5

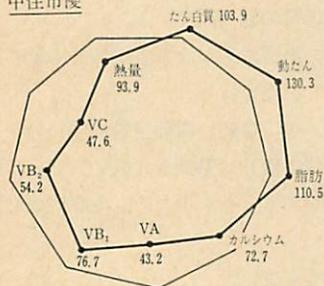
地区別	(魚介類) 動物性食品						総計
	生物	乾物外	肉類	卵類	生乳	乳製品	
中中市 中部優	69.8	35.9	41.2	32.0	75.8	18.3	1273.6
他地区 優平均	56.3	32.0	28.3	33.0	46.8	14.3	1277.4
他地区 劣平均	42.6	33.6	26.7	33.7	46.7	16.5	1225.2

- ロ 反面に多いとり方のものは、菓子類、油脂類、嗜好品、飲料などであって、全国平均の摂取量24.0の菓子類に対してかなり多くとり他地区の優位劣位他とくらべても多いのは問題である。(油脂類の多いのはよい傾向であるが)
- ハ 動物性食品の摂取量は表でみるとおり、魚介類は他地区より多くとっている。牛乳と乳製品も多くとっている点など、大村中生徒もこの

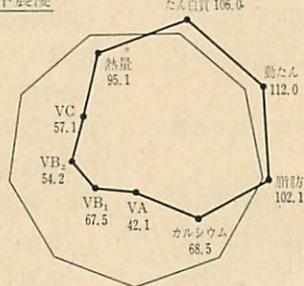
表6 県地区別栄養摂取量の充足状況(%)と大村中生徒の食品群別摂取量(%)

(県調査より、昭和45年目標値を100とした割合)

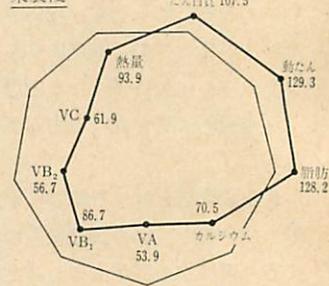
中中市優



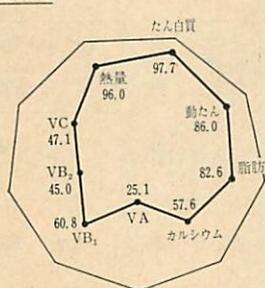
中農優



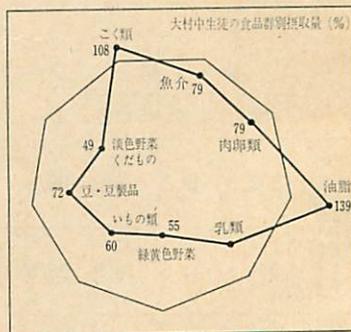
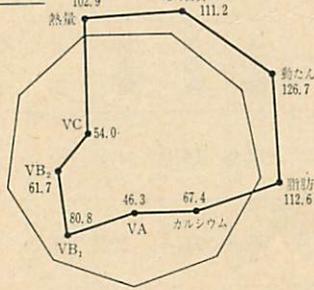
東農優



西農優



東農劣



摂取量をうらずける数値がみられた。

ニ 本地区は、全国平均の食物摂取のとり方よりは、動物性食品を多くとり、県東部優位地区よりは少なくとっている。

○問題点はビタミンA、ビタミンC、カルシウム源食品の摂取量が低いということになる。

### 6. 実態調査の記録をした生徒の反省の例

(1) 11H 武政淳子

第1日目は野菜くだものが不足。朝昼の不足を晩で補うことを考えたがむりだった。穀類と油類の他は足りないものばかり、これからは母ともよく相談して私たちの年齢にちょうどよい食事をつくってもらいたい。この際と、今後にも役立てるように計りを買ってもらった。おおいに利用して、家族の人にあった目やす量をみてつり合う料理をつくっていききたい。私もどんどん母の手伝いをするようにしたい。時々食事記録をやって、母とも相談して、次の献立を立てることにする。

(2) 11H 増田綾子

摂取量の目やすとくらべると少ない、とくにカルシウ

ムビタミン源食品などが3日間を通して半分もとれていない。

これからは食事のとり方をくふうして今日と明日でバランスの調節をしていくようにしたい。

(3) 12H 小野田和子

平均したとれ方ができず、2日目まで野菜不足、肉類も不足したので3日目は気を使って計画した。栄養のある中身の多いチャーハンを作ったりした。今まで栄養のことなどあまり気にしなかったので、今度きろく表を見て私たちの食べている量が少いことにびっくりした。このことについて家の人がみんな栄養について関心をもったことはたいへんよかったです。

(4) 12H 鷲野ひろ美

第1日目は魚、肉、卵、緑黄野菜は大体よくて他が不足した。平均1人237円かかった。

第2日目 魚肉が倍量多かった。いもは不足、豆と淡色野菜が〇で、経費177円(こく類が多かった)

第3日目 今日は、さとう、油脂、淡色野菜が少し不足した他は大方多い目で、いままでの不足の食品群の補いをした。経費193円

まとめの反省

- ・毎日の献立表を1週間分まとめて立て実行すると栄養のバランスがとれていいと思います。
- ・母は調味料を目分量で計るけれど計量カップやスプーンを使えばよい。
- ・野菜は長雨のあとでとても高くなかなか多く使えないようでした。平均した摂取にしたい。
- ・私は貧血症なので毎日レバー50gずつ食べています。ほうれん草のあるときはいつも食べるようにしています。

(5) 13H 小長谷照世

偏りなくとり、朝食を充分とって健康になりたい、そう目標をもったが、肉類、魚、卵は増しかとれず野菜も両方少なく、牛乳、小魚、海草も半分しかとれなくなかなか必要量がとれなかった。家の人にも注意して栄養の偏りを少なくしていきたい。

(6) 14H 戸塚ゆり子

3日間を通してマイナスが多かった。米飯を主にしたものが多く野菜、くだものが少なすぎた。青少年の食事はとくに計量を正しく充分にとることにしたい。家庭でもつとめて実行していこう。

(7) 14H 曾根えみ子

全体的に必要な量より少なく、とくにいも、まめ、やさしい類が不足した。間食が多かったので半面食欲もなく充

分栄養のあるものがとれないことを反省し今後気をつけたい。

(8) 14H 神谷顕枝

1つものが多かった。とくに淡色、緑黄色野菜くだものが少なく次いで肉・魚・卵・豆類が少なかった。

カルシウム源も不足した。もっと海草類を利用したい。

・自分で計画して、バランスのあるものにするとよかった。

(9) 14H 池谷典子

第1日目 昼食の栄養不足を夕食に補おうとしたが、まだ不足した。第2日目は大分1日の必要量に整えられた。オムレツは手早くおいしい。栄養があった。

第3日目 茶わんむしにいろいろ加えて栄養をとった。全体として、豆類、淡色やさしい、くだものが欠けたが今後注意していきたい。

・それぞれよく考察し反省してこの調査の目的をほぼ果していたと思える。自分が計画したり献立づくりをすれば、もっとよかったといっているがそれは反面に、家庭の調理計画食物設計が合理的でなくもっと栄養の正しいあり方の上に経営されることを望む気持ちの裏返しである。

## 7. 望ましい体力作りの為、食生活改善への対策

### (1) 食生活の実態調査からみられた欠かんと改めるために

イ 家庭科の学習、保健学習、保健部活動などを通して生徒全体に食物摂取の正しいあり方の認識を高める。

ロ 偏食をなおすことを、自分の健康作りのためと自覚をさせいっそう努力させる。

#### ハ 父母への働きかけ

生徒を通し、保健部便りを寄せて、注意してもらおう。

ニ 父母会の機会にも食物経営の具体的な話をして、改善への認識と実行を奨める。

ホ 計画生産(畑の中にメニューをかけ)のすずめをする。

家庭科での献立学習に母も参加するような形をとる。

(よい食事のパターンを子どもとともに学ぶ)

へ 2年家庭科の「家族の食品群別摂取量」表を家庭の台所へ貼り参考にして、バランスのよい食事作りをすすめる。

ト 1日の1/2食の弁当に、望ましい栄養のバランス

資料

No.1 しらべた日 (8月1日~2日)

食 事 記 録

(全体を通して、不足している食品)  
がこの例によっても分かる事例

学級11 氏名 増田 綾子

区 分	食品群		数 類	い も 類	さ と う	油 脂	豆そ加 類工 との品	魚 肉 卵	牛小海 乳魚草	緑や果 黄さ 色い物	淡や果 さ 色い物
	材 料 献立	め や す の 食 品 名									
			390	80	25	15	80	200	180+10	100	250
(第一日目)	朝	ご飯 へその煮物	米 へそ みそ さとう (しょうゆ)	130		15	25	35			
	昼	ご飯 フライ	米 はんぺんと ソーセージ 油 小麦粉 パン	150 20		15		45			
	晩	ご飯 目玉焼き あさりの煮物	米 卵 1	130	50			50 50			
	朝	ご飯 生り 節ふりかけ	米 かつお生り	70				20	10		
	昼	ご飯 いもの天ぷら キャベツ せん切り ソーセージ いため	米 さつまいも 油 小麦粉 キャベツ ソーセージ 油	130 10			15 10	20			20
晩	ご飯 かつお さしみ 焼しょうが	米 かさを しょうが	70				80 70				5
			710	50	15	40	25	370	+10	0	25
	第 3 日		410	45	0	20	50	150	+15	30	95
	合 計 (1日平均)		1.120	95	15	60	75	520	25	30	120
			373	32	5	20	25	173	8	10	40
	摂取量のめやすとの差 (1日平均)		-17	-48	-20	+5	-55	-27	-180+2	-90	-210
反 省	<ul style="list-style-type: none"> <li>・摂取量のめやすとくらべて栄養のとり方が少ない</li> <li>・とくにカルシウム、ビタミン源が3日間のものを合計してもひじょうに少ない。(野菜、牛乳、小魚)</li> <li>・これからは食事のし方をくふうしたいと思う。今日不足した分は明日補うということにして</li> </ul>						教 師 の こ と ば	<ul style="list-style-type: none"> <li>・よい勉強になりましたね</li> <li>・朝みそ汁をして野菜をたくさん利用し、つけ物でも生野菜サラダでもつけるようにしてビタミンをとるようにするとよい、牛乳海草もほしい</li> </ul>			

No.2 しらべた日  
(8月2日) (第2日目)

(3日間の食事記録)

(計画的に注意してよいバランスをとつた例)

12H 小野田和子

区分	食品群		穀類	いも類	さとう	油脂	まめ類と加工品	さ肉か・な卵	牛小海乳魚草	緑野黄たも色菜の	淡野くたも色菜も
	献立	材料食品名									
			390	80	25	15	80	200	180+10	100	250
朝	ごみ生野	はそ汁	米	130							
		ん汁	みそ				15				
		野菜	玉ねぎ								20
			卵だし粉					50	3		
			里いも		20						
間	ゆで豆	枝豆					70				70
昼食	バターいちごレハチ牛	ンター	小麦粉	110							
		いちごジャム	バター				20				
		レタス	いちごジャム			30					
		ハチ	レタス								50
		牛乳	ハチ					20			
			牛乳					20			
晩	ごみギョ野菜にゃく	ん汁	米	130							
		ザン	みそ				15				
		この煮物	わかめ						5		
			だし粉						2		
			玉ねぎ								20
			小麦粉	20							
			豚の逸肉						35		
			にんにく								10
			油					7			
			かぼちゃ								40
			さといも		40						
	こんにゃく		40								
	さとう			20							
第2日	合計		390	100	50	27	100	125	360+10	40	170
	食品群別摂取量のめやすとの差		0	+20	+25	+12	+20	-75	0	-60	-80
第1日目の差			-20	-80	-15	+7	+15	0	+193	-20	-20
第3日目の差			+100	0	+5	+45	-25	+130	0	+80	+5
3日間の1日平均			+27	-20	+5	+21	+3	+18	+64	0	-33
その他	今まで栄養のことなどあまり気にしていなかったのでこの表をみて私たちの食べている量が少いとちょっとびっくりした。										
反省	第1日目にマイナスが多かったから第2日目に注意してマイナスの群を少くしたがまだ野菜類、肉類が足りなかった。					第3日目はとても気を使って計画した。大体必要量より+になった。野菜のみ少し不足。家の人がみな栄養のことに関心を持った。					

を考慮した給食が実施されることになれば、それを考慮して朝晩の献立を作るとよい。給食実施の促進を生徒父母ともに望むように理解させる。

- (2) サーキットトレーニングによる体力向上を支えるよりよい体格作りのために生徒たちが自分から進んで正しい食生活をするようにしむける。(家庭科、保健学習を通して)

#### あとがき

まえがきでのべたように、学校の体力作りの研究に当たり、その一環として、家庭科で、教科学習を通しての実践として以上のようなまとめをしたのであったが、サーキットトレーニングを通しての研究であるからということにより、食物調査とその結果の発表は、発表内容から省略し、印刷は、未発表にとどめられた。しかし発表日に数多い資料、研究経過や、生徒の記録、参考図表を発表会場、控室、家庭科の廊下、教室などに掲示されて、参会の人たちの目を引いた。

学年別の父母会のときも、食生活の調査からみられた問題点や、改善したい問題について、お話をする機会もあった。献立の作りかたを栄養のバランスをとるためにやさしくその手順についてお話したとき、男子生徒の母親は、「子供が学校で食物の学習をしないのは残念ですと、何とか時間がうまくとれないでしょうか。」と話しかけた人があり、常日ごろ男女ともにぜひ食物を学習させたいと望んでいることの話をして、いっそう、共学への意欲を強めたのであった。

生徒が、献立をつくることに関心をもって、母親と話す機会が増し、母親も忙がしさにまぎれて、不本意ながら、ゆき当りばったり食事ごしらえをしていたことに反省し、「このごろは、少しは気をつけて作ります」という母親や、「とても参考になりました」と挨拶してきた母親もあった。そうかと思うと、よそで貰った食品の使い方や、料理のしかたがわからないので教えてくださいなどと、生徒を通して尋ねてくる親もある。

44年度末の3月から、本校も学校給食を実施することになった。焼津市内の三中学校と一小学校(新設)が、給食センター方式で、共同調理所で作られるものを、コンテナカーで運搬されて、学校の給食受け入れ場までくる。この給食指導の係が今年の私のしごとでもある。

この給食を、よりよく効果あるものにするための、学校での指導と、家庭への働きかけが、今年度のわたくしの研究課題である。

家庭科学習が、男女ともに同一内容でないこと、それを何とか共通にと思っても、現場で、キチッと組まれた時間割、教師の問題等で簡単には改編できないのが現実である。給食は男女同じものを、学級単位で、学級指導の位置づけで食べる。このことを通して、正しい食物のとり方、栄養の知識、そして体力作りとの関連が指導できると思っている。

(焼津市大村中学校)

滝沢武久・竹内常一・中内敏夫編

## 中学校 教科経営の創造 (1年~3年生)

全3巻

各巻 880円

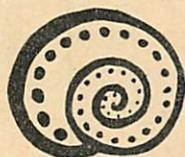
教材研究に関する最近10年の成果をことごとく収録し、具体的に解説。

#### 執筆

- 1年生 編者…竹内常一 遠藤豊/田島伸夫/中島源房/野沢茂/正村貞治/渡辺慎昭/齋藤省三/白石勲司/児山正明/稲葉宏雄著  
2年生 編者…竹内常一 松野安男/須藤猛/本多公栄/松井幹夫/鈴木清竜/佐々木達夫/半沢健/山田敏/関正秋/菊地良輔著  
3年生 編者…竹内常一 小沢正/太田昭臣/丸木政臣/田中秀晶/大賀素鷗/林野滋樹/大西忠治/磯田忠宏/前沢泰/福地幸造著

国 土 社

# はじめて共学授業を実践して



石 塚 藤 也

## はじめに

技術・家庭科の教師として大島に足を踏み入れ、はや5年目、ふりかえてみると最初の2年間あまりは毎日の授業においまくられ、無我夢中で過してしまい現在に至っています。

そんなわけで技術・家庭科という教科に対する考え方も学生時代のわけのわからない講義の中や、先輩・後輩のグループでの話し合いの中で生まれてきた、おぼろげなものしかあっておりませんでした。大島の技術・家庭科教師の集まりである技術・家庭科部会などでの話し合い、又、現任校の教師集団での話し合いの中から生まれてきた、技術・家庭科の男女共通学習を実現しようとする中で、微弱ながら私の実践してきた男女共通学習に対する考え方、方法、反省などについて述べてみることにします。

## 男女共通学習へのとりくみ

今ふりかえてみると幸いに、私には多くのとりくむきっかけがあったと感じています。まず昭和40年秋、杉並区立西宮中学へ教育実習に行った際、現在太田区立六郷中学の村田昭治先生の男女共通学習の実践を見て、はじめて共通学習を知り、それが私の現在の実践の芽となっているようです。大島に来てからも第1中学の中嶋啓子先生のお食事学習、木材加工学習などによる実践例、また昭和42年の研究会に武蔵野市立第2中学校の植村千枝先生を講師としてお願いし、都内・全国に広がりつつある男女共通学習の実践例などを学び、今日の基本的な教科に対する考え方が作られてきたように思われます。

現在の日本国憲法のスリットに従った教育基本法の中で、はっきりと男女共学が認められているにもかかわらず、技術・家庭科だけが男子向き(技術教育)、女子向き(家庭教育)というように質の異なる、はっきりいけば差別教育を行なっているという訳のわからない形態をとつ

ているのはなぜなのでしょう。旧学習指導要領においては職業・家庭科として、男女共学が行なわれていたにもかかわらず、昭和33年技術・家庭科となった現在の文部省指導要領に示されているような「男女の生活形態が異なる点を考慮して、男子向き、女子向きに分ける。」などという表面的な教科の内容や目標の根拠が分らないのです。将来男子は職業生活に、女子は家庭生活にそれぞれ従事するためのものなのだろうか。この点について私たち技術、家庭科の教師で話し合い、少なくとも一般普通教育の一教科として技術・家庭科をとらえる以上、何とかして男女共通学習形態の実践をしていかなければならないと考え、まず始めにできるところから順にやってみようということで、次のような計画をたてて昭和43年度の3年生の1時間だけ男女共学でやってみました。

## 〔電気〕

- 簡単な電気回路 オームの法則を応用して回路に流れる電流・電源・負荷についての学習。
- 回路計の使い方 電気回路の電圧、電流を実際に測定して目で理解させる学習
- 屋内配線のしくみ 発電所から家庭で電気が使われるまでのしくみの学習
- アイロンののはたらき 電流を熱に利用しているものはたらきの学習
- けい光燈のはたらき 電流を光に利用しているものはたらきの学習
- 電動機のはたらき 電流を動力に利用しているものはたらきの学習

1年間通してみても感じたことは男子の教科書を中心に進めてしまい、女子の生徒の理解が不十分であったらうという点、また教材、教具の不備な点から全体的に無理があったのではという点、またその意味からも授業が理論的なものになってしまい、実習形式の授業が少な

った点などがあげられます。その結果やさしく教えたつもりがテストなどに感想など書かせると、男女共通で授業するとむずかしいなどという指摘をうけました。44年度は私が新1年生の担任ということもあって、思い切って1年生3時間全部と2年生1時間、3年生1時間を男女共通でやってみることにしました。

1年生(1)栽培・食物 (家庭科教師)

(1) } 製図・木材加工 (技術科教師)

2年生(1)機械・食物 (家庭科教師)

3年生(1)電気 (技術科教師)

準備期間が少なくカリキュラムの編成(何をどう教えるか)が不十分だったので多少途中での変更もありましたが、何とか1年間続けました。特に1年生の段階で男女共通学習をせず、今までやってきた技術家庭科の特殊な授業形式の説明なしにスーッと授業にはいれること、またそうしても生徒は小学校の時から習慣で、何の抵抗もないと感じました。3年生くらいになってはじめて男女共学ですることになると、生徒の中から「なぜ、いっしょにやるんだよ。」とか「女といっしょなんていやだ。」とか言った疑問が出てきて、説明して納得させてから授業を始めるような状態になります。また一般に女子は文科系教科には優れているが、理数系教科には劣っていると言われますが、これは一般に女子を世間がそう見ていて知らず知らずのうちに女子は機械に弱いとか、電気に弱いというように決めつけてしまっているように感じました。力仕事には劣るかも知れないと思うが、決して理解度は劣っていないということがはっきり出てきました。また男子が調理実習に対する態度も見のがせないものがあります。大島の子どもたちは両親とも働いていることもあります。男子でも女子でも非常に良く家事の手伝いをします。そんな面からも出ているのかも知れませんが、男子が非常に調理に対して興味をもっているということが言えます。またこの1年間を通してホーム・ルーム、道徳、短学活あるいはクラブ活動などでは得られない女子生徒との接触なども授業をしていく中で出てきたりして、教師と生徒との結びつきという面からも非常に収穫の多い1年間だったと感じています。今年度も去年に引き続き1年生3時間(2時間を家庭科教師、1時間を技術科教師)2年生1時間(技術科教師)、3年生1時間(技術科教師)を男女共学で実施し始めております。前年度の反省をもとに更に一歩でも前進していくよう心がけております。

## 男女共学を通しての問題点

2年間余りの実践を通して感じた問題点ならびに反省を述べてみることにしましょう。

### 1. 教科書の問題

男子には男子向き、女子には女子向きの教科書が配布されているので教科書は参考書的な存在になってしまい、プリント中心の授業になってしまう。そういう意味で教師の負担が激増する。

### 2. カリキュラム編成の問題

何をどの程度教えたらいいか、またどのような内容を教えたらいかが教師の判断で変わってきてしまい、(1)にもあげた点なども考え合わせて、自主的なカリキュラムを作る必要がある。実践例が少ないためにまだまだ作成にむずかしい点が残る。

### 3. 教材・教具の問題

へき地の小規模校であるので教材・教具が不備のため(充実率40%)男女共学によってますます教材・教具等に不足を感じる。また町の子算も少なく消耗するほうが激しい現状である。

その他まだ問題点はたくさんあるでしょうけれども、私たち教師は子どもの将来のことを充分考えて現在の時点で教育しているのですから、たとえ私が実践したこの方法に多少の問題点があるにせよ、子どもたちにとって今何が重要なのか、また私たちが何をやらなければならないのかという事を考え、今後とも男女共通学習を続けていこうと思っています。

## おわりに

私がこのような方法を実践できたのは3中の職員の暖かい理解と援助があったからだと思います。特に家庭科の日原仁美先生には多大な援助を受け、また無理な計画を押しつけてしまったような気がします。また新指導要領を見ますと、ますます男女共学ができにくいように意地悪く学年を男女変えたり、分割しております。私たち男女共学を押し進めるものは当然のことながら、文部省学習指導要領にとらわれることなく、一日も早く自主的なカリキュラムの編成をする必要があるように感じます。最後に一人でも多くの先生の共学の実践を知り、今後の指導の役に立てたいと思います。

(東京・大島町立第3中学校)

# 男女共学を進める上での 「設問式授業形態」

遠 藤 和 子

## 1. はじめに

昭和34年度頃に「職業家庭」より「技術・家庭」に移行され、男子向き、女子向きの教科書にもとづき、男子と女子が別れるようになって以来、我校では部分的ではあるが男女共学を行なって来た。はじめは男女各々の教科書で内容が共通のものをとりあげてみたが、これは男女共学を形式的に行ったのみで学習効果が上らなかつた。男女共通する内容があつても、教科書のとりあげ方の違いが目につき、逆に差別感を子供達に持たせる結果になりかねなかつた。そこで、教科書がわりのプリントを教師が作つてそれにもとづいて指導したこともあつた。しかし、それでもやはり日本の長い歴史の流れのなかで、今なお意図的にしくまれつつある男女差別、人間差別の中の社会習慣は、男子には家庭科の内容を、女子には技術科の内容を、子供達が興味を持って学習させるのには困難であつた。

このようなことから「技術・家庭」では「何をどのように教えねばならないのか」ということを再度検討する必要が出て来た。それには男女共学の授業が形式化してゆく事を改善する意味で基本的知識を最少限度にとどめ、子供達の生活と結びついた素材を中心におき、社会の矛盾に気づかせながら問題意識を持たせることから進めていく必要があつた。そのために設問式形態の授業とrikumiを行なつてみた。

## 2. 設問の内容例

### (1) 食の設問例

- ① 三大栄養素の働き及び主に含む食品。
- ② ビタミン(A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, D)の働き及び、主に含む食品。
- ③ 無機質(Ca, P, Fe, I, NaCl)の働き及び、食品。
- ④ 人間に必要な栄養所要量と、献立の作り方及び

献立例。

- ⑤ 加工食品の分類とその各々の特長
- ⑥ 食品添加物の中の着色料と甘味料の種類及び、利用されている食品と使用方法について。
- ⑦ 食品添加物の中の漂白剤と防腐剤の種類及び利用されている食品と使用方法について
- ⑧ 自然食品と加工食品の比較、私達の食生活にどのように利用されているか。

### (2) 衣の設問例

- ① 衣服の目的及び働き、衣服の材料としての条件。
- ② 現在使用されている衣服材料の分類。
- ③ 天然せんと化学せんの名前と、その1つ1つの特長。
- ④ 衣服を洗色する意味及び染色方法。
- ⑤ 染色時に使われる染料及び助剤。
- ⑥ 洗剤の汚れをおとす理由。
- ⑦ 現在使用されている洗剤の種類及びその特長。
- ⑧ 現在問題になっている洗剤の有害性。

### (3) 住の設問例

- ① すまいとはどんなものか、自分の家の住みよい点や、住みにくい点をあげ、住みよくするためにはどうしたらよいか。
- ② 家をたてると仮定して土地を得るときの立地条件。
- ③ 家を建てるとして間取図の書き方と間取図の例。
- ④ 現在問題になっている住宅難についての理由、及びその解決策。
- ⑤ 住宅公害の種類と公害対策案。
- ⑥ 住居費又は住宅費の種類をあげ、学級の住居費の平均と世間一般のものとの比較。

### 3. 指導上の留意点

学級の班を利用し、班単位で設問にとりくませた。したがって、班の自主性を尊重し設問の選択を自由にさせた。出来るだけ班内の話し合いを中心にまとめるように指示し、設問に対して班全員が理解させるようにした。発表は板書、紙に大きくかき掲示、プリントの配布等色々な方法を用いさせ、出来るだけ学級全員にわからせるように考えさせた。又発表後は質問を多くとり、発表内容がみんなのものになり、みんなが興味を持って授業に参加出来るようにした。

班単位の話し合いその他まとめに使うのは授業中3時～4時間、発表には1班1問につき質問意見をまぜて1時間、まとめに1時間あてた。

### 4. 生徒のとりにくみ例

設問は、(2)の⑧で、「洗剤の有害性について」

この設問は、夏休み前に出したので、休み中の時間が大変良い結果として表われた。教師側のヒントとしては、夏休み中家で洗剤についての話題になったことや、テレビ、新聞等を注意させ、それらをまとめるように指示した。

昭和44年8月21日付けの新聞に、都の衛生研究所臨床試験部長、柳沢文正氏の記事が小さく出ていたのをきっかけに、子供達は都衛生研究所を訪ねた。その結果沢山の資料を得、それをもとにまとめた。資料を教室に掲示したり、実際に実験したものを発表したり、大変活発な授業であった。

水540ccの中に中性洗剤(ライボン)10ccを入れその中に金魚を入れて状態を観察した結果、8分後に血液が金魚のあごあたりから出血、15分後位に急にあばれ出し、17分後動きがとまったかに見えたが、22分後に又あばれ出し、23分後に静止状態に入り水面上に浮かび、完全に死亡した。この実験報告は、別のクラスでも、どじょうを使って発表したものと時間の差は多少あったが、ほとんど同じものであった。

他の発表内容として、人間に与える害は、肝臓障害や、がんになりやすい、特に女性の顔に黒っぽいしみが出来ているのは洗たく好きな人に多く、合成洗剤に含まれているABS(アルキルベンゼンスルホンナソード)で、

肝臓がやられているためである。これがひどくなると、貧血症になり目まいがする。又小松菜を2分間合成洗剤で洗うと、その後4分間水洗いしてもこのABSは半分しか落ちない。体重1kgの受胎期の母ネズミに、0.1gの洗剤をたった1回与えただけで、胎児の10匹中1匹は脱胎仔が生れた、等の調査報告を資料をみて発表した。

### 5. まとめ

当初の形式的な授業よりぬけだし、設問へのとりくみが進んでいく中で、子供達の現実の生活につながりを持たせながら学習意欲を起させることが出来た。それは子供達の設問に対するとりくむ姿勢が変わって来たことに認められた。はじめは設問のやさしいもの、例えば、教科書や参考書にそのまま出ているような設問を選択しがちであったが、次第に4の発表例でもあげられたような、自分達のまわりで問題になっているようなものを課題としてとりくむ傾向が多くなって来た。

又、設問にとりくむ男女の協力状態が次第に良くなって来た。男女の協力のない班の発表は、お互につつつきあうのみで男女の相互援助が全くといってよいほど認められなかった。従って学習意欲も阻害され、満足な発表が出来なかった。これは男女共学の必要性を子供達自身が認識する結果になったのではなからうか。又学級の状態により、特に班活動や学級経営の違いが、強く影響され設問のとりにくみ状態、既に授業への学習意欲が左右された。

はじめにあげたように形式化した授業を打開し、何らかの形で子供達みんなが授業に参加することが出来たようだし、学習内容が、子供達の生活と深く結びつけばそれだけ問題意識を持たせることが出来ることがわかった。今後の問題として残ることは、設問式の授業では、設問の適、不適が、子供達の学習意欲に影響する点が大きかった。又資料不足や時間不足も大きな障害であった。又、ここにあげたものは1年生の一部分であるが、2年、3年への継続的發展を今後大いに検討しなければならない。この設問式授業が「技術・家庭」で男女共学で何をどのように教えるかということについての最上のものだと決して考えていない。1つの実践例として諸氏の御批判を頂ければ幸だと思ふ。

(東京・足立区立第1中学校)

\*

\*

\*

\*

\*

# 男女共学の授業の実践



熊谷 穰 重

## 1 指導計画

昨年度はじめて男女共学の授業を行なった時の実践記録を書きます。年間35時間として指導計画を作りました。

### <1学期>

- 小住宅の設計 住みよい家の条件
- 間取りの設計 具体的に敷地面積と家族構成を示し、設計させる。
- 小住宅の模型製作 1センチ方眼紙に間取図をかき、厚紙で模型を作り、色をぬらせる。
- 屋内配線 模型のような家で電力を利用するにはどのような配線をしたらよいか。実際にはどんなしくみで配線がなされているか考えさせ電気の学習にはいる。
- 電気の回路 乾電池と豆電球を接続して観察、電源と負荷、回路などについて学ぶ。
- 電気の種類 どんなものがあるか、直流と交流を知らせ、どんな特徴があるか考えさせる。
- 直流と交流 オシロスコープを使って波形の観察を行なう。乾電池、自転車の発電機など。
- 電圧、サイクル、周波数、周期を説明する。
- 測定 電気は目に見えないが、オシロのほか電気を目で測る方法はないか考えさせる。
- 回路計 電気を測るものとして回路計のあることを知らせる。電流、電圧、抵抗
- 導通テストと抵抗測定 鉛筆の心、抵抗器、電球、人間のからだなどの抵抗を測定させる。

### <2学期>

- 電圧測定 交流および直流(電池)の電圧を測定させる。
- 電流測定 回路の作り方、電池に豆球をつけ、その時流れる電流を測定させる。

- 電気の歴史 ガルバーニ、ボルタ、などが電流を発見したあゆみ、オーム、アンペアなどによる法則の発見などの歴史を知る。
- 電熱品具 発熱体としてのニクロム線の性質と発熱の原理について調べる。
- ほんだごて台の製作 製作して回路の働きを学ぶ。測定を重視する。
- 蛍光灯の歴史 わが国の電灯の歴史、蛍光灯の普及した理由などを学ぶ。
- 蛍光灯回路 電子の働き、しくみと回路を知り、構造を理解する。

### <3学期>

- 手打うどんの作り方 炭水化物を主成分とした小麦粉の加工法を実習を通して知らせる。
- マヨネーズの作り方 たんぱく質を主としたもの、マヨネーズ、カステラの実習をする。
- 食物学習の整理 加工法を知り、食品添加物(チクロ防腐剤、人工着色料)を知る。
- 布の組織と種類 身のまわりの布の種類と特徴について知る。
- 布の製作 木のわくを作り、平織、あや織の実習をし、布の歴史を知る。
- 水泳帽子の製作 布加工として帽子の製作を行なう。
- モーターの原理 モーターはなぜ回るのか原理を知る。
- 洗濯機の構造 実際使われている場所はどこか、機構を知る。

## 2 1学期の実践を終って

4月に作った指導計画をもとにして1学期間実践をした。最初の意気込みにくらべてできあがった指導計画は従来の指導計画と大差なく、教科書通りのものになったようだ。しかしいくら立派な指導計画でも計画だけでは

何の役にも立たない。1時間1時間をどのように充実させたか、生徒はどのように受とめ、その内容をどれだけ自分のものにしたかが一番大切なことに気がついた。

共学による技術科の授業がどんな雰囲気で、どんな形で進行するのだろうか不安であったが、実際行なってみて、過去10年間にこんな充実した授業をやったことがなかった。授業の形態は1テーブル4～6名の班グループ制をとって進めた。常に男子、女子2人を1組に構成し、カップルにして指導した。最初のうちはそれほど仲睦まじい様子も見られなかったが、電気の学習にはいるや、お互いに協力し、たすけ合っている姿を見てこれこそ本当の教育だと感じた。テスターの使用法で、4人に1台のテスターなので、どうしても男子が多く手を出すので、のみこみも早い、女子は概しておそい。すると男子が女子に親切に教えてあげる。女子はわかるまで男子に教えてもらう。こんな姿が授業を盛り上げているようだ。とかく今までの授業では男子だけなので、生徒も教師も言葉使いも乱暴だった。声も大きかった。しかし共学の授業では、ゆっくりと、ていねいに、親切な言葉使いに変わってしまった。過去2年間別学をとってきた男子の中には、最初恥しい、みっともない、などと理由をつけて反対していた生徒も数名いた。しかし現在では反対するほうがおかしくなってしまった。

### 3 生徒の反応

1学期の最後の時間に次のような題で感想を書いてもらった。「3年になってはじめて男女一緒に授業をしてみての感想を書きなさい。また授業の内容や要望もあつたら書きなさい。」その結果主なものは

- 男女別学は技術科だけなので一緒があたりまえだから何も感じない。問題にする先生の方がおかしい。
- 男子だけのときはうるさかったが女子と一緒に静かで楽しい。(男子)
- 2年のとき理科で電気をやったが、よくわからなかったが、ゆっくりオシロスコープなどを使って見せてくれたのでよくわかりました。(女子)
- 班に1つのテスターでは男子だけいじって女子はなかなかさわれません。1人1台あればいいし、教材もたくさんほしいです。(女子)
- 黒板に書く量をへらして実習の時間を多くして下さい。いつもノートに書くとき時間がきっちゃう。(男子)
- 私は電気が嫌いなのでよくわかりませんがやはり女子も電気をやらなくてはならないので2学期からしっかりやります。(女子)

◦ぼくは電気が好きです。もっと時間が多いといいなあとします。

### 4 教師の反省と今後の問題

とにかく今までの感覚では考えられないほどの喜びを感じた。授業が楽しいあまり、共学の授業がつぶれることが残念でならない。休暇も取れなくなってしまった。男子が女子に手をとって教え、女子が男子に納得いくまで教わっている姿を見ていると、先に進むことも忘れて見とれてしまう。今までの技術・家庭科の授業では見られなかった光景である。生活指導面でも大きなプラスになった。授業の中味は、生徒により、内容により雰囲気により変わってくるものである。今までは盛りたくさんの内容を準備し、生徒が理解しようが、しまいが急いでとばしていたものが、共学にしてからは、理解できないものをそのままにしてとばすことが罪悪のように思われてきた。完全にわかるまでは前に進まない。これが本当の教育であり、親切さだということがわかったのである。ゆっくりという言葉が教育では一番大切な言葉になってしまった。

男女共学をはじめてから知ったことがこんなにたくさんあった。今まで自分の過去を見た時どうしても早くからはじめなかったのか残念でたまらない。これを自分だけのものにせず皆に広めていくよう運動を進めたい。また生徒の要求にもあつたように1人1台のテスター教具がなければいけない。2学期になってテスターを30台買ってもらった。1人1台1人1個の基本線を押進んでいる。可能な範囲で、また黒板に書く量を減らし、プリント(自主製作教科書)を使って2学期は授業を進めた。

### 5 授業内容(主な要点)

◎注 の中は考えさせたり、答えさせたり、記入したりする。

#### ◎小住宅の設計

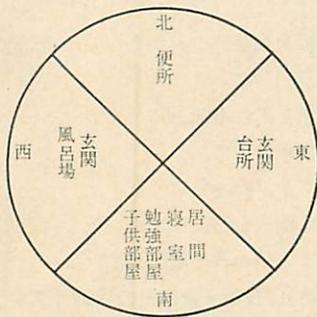
◦住みよい家の条件(外的条件)

- 日当たりがよく
- 環境がよく
- 風通しがよく
- 高台であること

◦住みよい間取りの条件(内的条件)

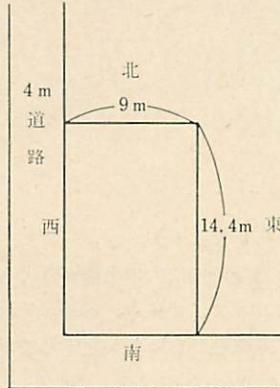
- 1部屋1部屋が独立性があること
- 台所、便所、風呂場は皆が使うのでなるべく近づけること
- 客の立場に立って考える

◦ 部屋の配置



その他いろいろあげさせる

◦ 小住宅の模型製作



左の土地の中に家族4人の家を設計しなさい

父 } 4人  
母 }  
中学生 }  
高校生 }  
建ぺい率 7割

◦ 部屋の大きさ

- |                     |               |                |
|---------------------|---------------|----------------|
| 1 間 = 180cm         | 2 間 = □       | 3 間 = □        |
| 1 坪 = 180cm × 180cm | 2 坪 = 180 × □ | 3 坪 = 180 × □  |
| 40坪 900 × □         | 3 畳 = 180 × □ | 4.5畳 = 270 × □ |
| 6 畳 = □ × □         | 8 畳 = □ × □   | 台所 = □ × □     |
| 便所 = □ × □          | 風呂 = □ × □    |                |

実際の寸法の 1/100 でノートに書き畳を入れてみさせる。

◦ 記号

出入口と窓の記号を知らせる  
問題点  
模型製作に時間がかかるので家でやる方が多くなる。すごく熱がこもり、本物を作りたいといい出す。

◎ 電気の回路

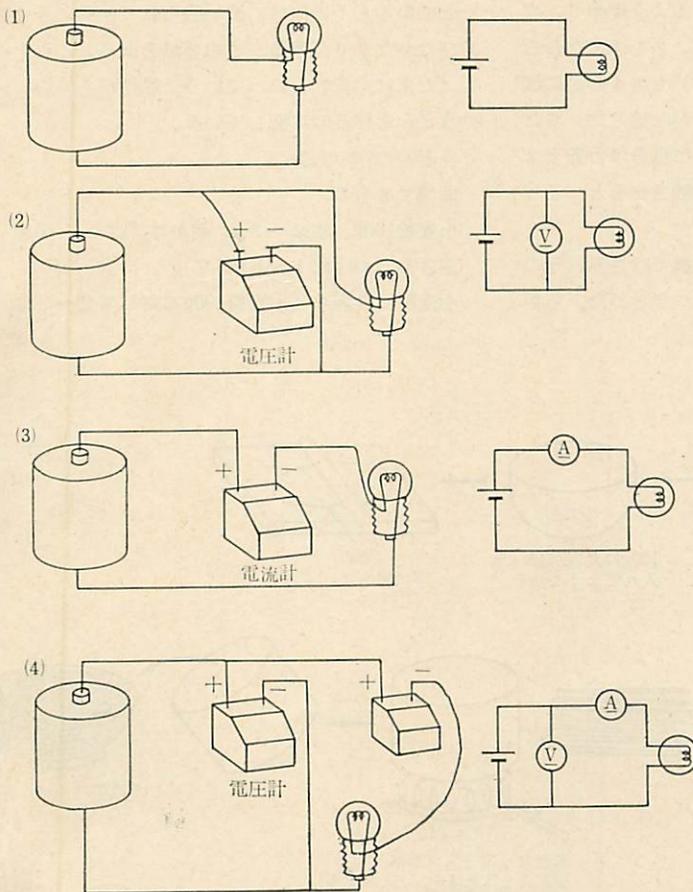
1 電流とはなんだろう

電子の流れであり、固体導体気体に流れる

2 つぎの部品の配線記号をかきなさい。

- |       |  |
|-------|--|
| 乾電池   |  |
| スイッチ  |  |
| 直流電圧計 |  |
| 豆電球   |  |
| 直流電流計 |  |
| 抵抗器   |  |

3 左の実体図を結線しなさい。また配線記号をつかって回路図をかきなさい。



4の値を測定し数値を入れなさい

電圧□

電流□

抵抗□

4の値を計算で求めてみよう

$$I = \frac{E}{R}$$

### ◎電気の歴史（電気をひらいた人々）

私たちが日常使っている言葉の中に人の名前がたくさん出てきます。ボルタ、アンペア、オーム、ベル、それらの人々がどのようにして電気をひらいたかを学んでみよう。

◦ボルタ（Alessandro Volta 1745～1827）イタリアで生まれる。有名な電池の発明。

当時、静電気が盛んだったが静電気は放電するとなくなる。電気の研究が進歩するには、つぎつぎと電気が流れ出てくる必要がある。その頃、ガルバーニのカエルの実験で（ガルバーニは医者であったがガルバーニの夫人が病弱のため、カエルを食べるように命じ、カエルを解剖しようとしてカエルの足にメスを当てたら死んでいるカエルの足がピクリと動いた）カエルの足に流れたのは静電気とは異なるものではないかと感じた。またスイスの心理学者ズルツァーが1750年に自分の舌先を2枚のちがう金属ではさみその先端を接触させるとピリピリする味があるという実験を思い出した。

ボルタはぬれた紙とか布を2枚の金属ではさみ、その金属の両端を結んで電気の発生原因をつきとめた。ちが

った2つの金属を湿った物質に接触させると電気が生れるという結論を得た。

それは銀とすずの円板を交互につみかさねてその間に塩水を入れて電気をとり出した。

実験バケツの中に塩水を入れ電流計にしてメーターを讀んでみよう ⊕を塩水の中に

⊖をバケツのふちに

次に同じように⊕には銅板を⊖にはアエン板をはさんで塩水の中に入れてみよう何mAの電流が流れるか。

◎はんだごて台（省略）「技術・家庭科の指導計画」

178ページ参照（国土社発行）

◎螢光灯（省略）

◎手打うどんの作り方

1)小麦粉

でんぷんが主成分であるが、ほかのかたくり粉、しらたま粉などは少しちがっている。

①湿麸量

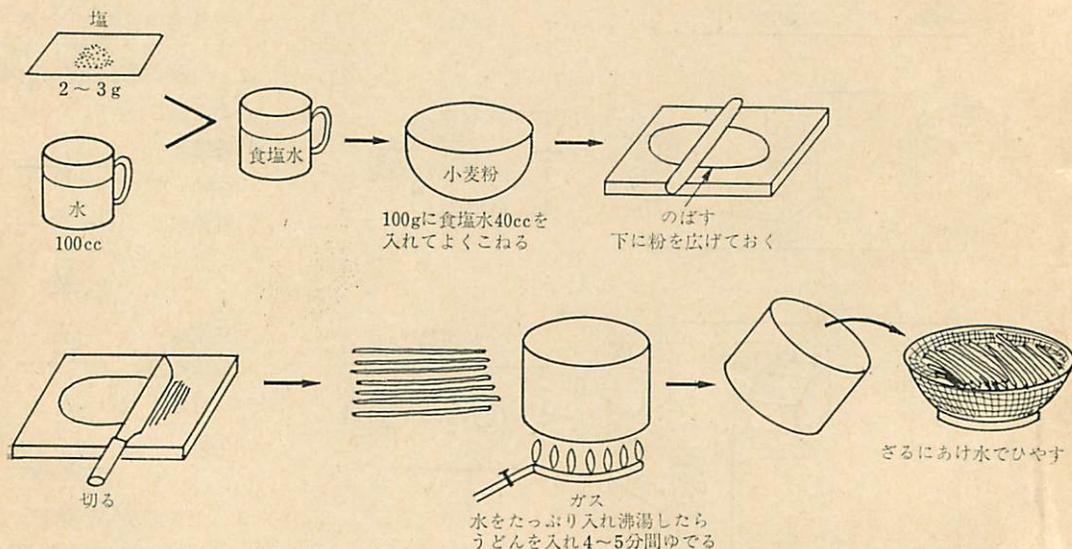
一定の小麦粉をとりこれを水でこね、次に水でよく洗うとでんぷんその他は、洗い去られて、後にうす茶色をおびたかたまりが残る。この重量を測る。これをグルテン（たんぱく質）といっている。粘性があるので、パンやうどんを作るのに適している。

<うどんの作り方>

準備するもの

小麦粉100g、塩2～3g、前かけ、はし、手ぬぐい、ふきん、つゆ代1人5円

小麦粉に食塩水（小麦粉100gに対して2～3%の食塩





水) 35~40cc加えて十分こねる。清潔な布に包んでさらにこねあげる。こねあげた生めんをめん板にのせてめん棒でのばす。3mmの厚さにのばしたらたんで細い線状に切る。

#### 調理実習を行なった生徒の感想

1 初めて技術の時間に、うどんを作ると聞いた時、ほんとうに作れるのかしらと思った。でもやってみると女子と男子がお互に協力して1つの調理を作りあげることが、クラスの中を、たのしく、なごやかにしているように思えました。私たちは、いつも女子だけで調理はやっていましたがこんど男子と調理をして女子だけでは、違った感じで、おもしろかった。また技術の時間でも、電気とか木でいろいろなものをつくらしたりするばかりでなく、こういう時間をとるといいことだと思います。(3B 女子)

2 最初に、手打うどんをやると先生がいったとき、一瞬不安になってきました。「はたして出来るのか、食べられないようなうどんが出来てしまうのではないかと考えました。しかし、やってみれば成功して、おいしく食べられた。すこし堅いのは、手打うどんの良い所です。そして、僕はやってみなければやはり分らないと思います、すっかり自信をつけた。次の調理は、カステラ、マヨネーズでした。僕には自信があったが、一時間内で両方を作るのは大変です。ですから一方だけを、マヨネーズだけを作りました。このように2回実習をして、調理について色々と考えました。今まで調理を、「あんな物」と考えていた僕の気持ちも一転して、「調理って、すばらしい、そして大変だな」と思いました。食卓を飾る料理も何か、心の中に感じるような物があるんじゃないかと思いましたが。(D組 男子)

3 私達、女子がやっているような、材料を買う、つくる、並べる、などを中心とした実習のほかに、どうゆう食品はどんなものが含まれているか、そして、どう働きがあるか、などという違う方面のを中心に行なう技術の実習は、とても有意義だと思う。そして女子だけではなく、ふだん、調理実習という授業のない男子も技術の時間にその機会を得られるということは、経験になってよいと思う。(A組 女子)

(葛飾区立一之台中学校)

## J・ピアジェ 数の発達心理学

遠山・銀林・滝沢訳

A5判 箱入 定価 1,500円

子どもの数概念と知覚構造の発達を、綿密に配慮された実験を通じて解明した世界的研究。

## J・ピアジェ インヘルダー 量の発達心理学

滝沢武久・銀林浩訳

A5判 箱入 定価 1,500円

幼児の量概念を詳細に分析し、質の数量化という大問題をひもとき、心理学界と教育学界に大影響を与えた名著。

## 判断と推理の発達心理学

J・ピアジェ著 岸田秀他訳

A5判 箱入 定価 1,200円

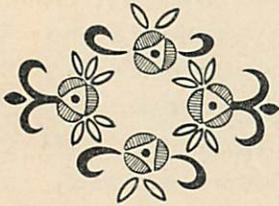
児童心理学を研究する上に必ず参照しなければならないといわれた、巨匠ピアジェの初期の貴重な研究業績。

国 土 社

# 明るい生活豊かな生活とは

なにか

岩 本 正 次



## 1 生活の目標

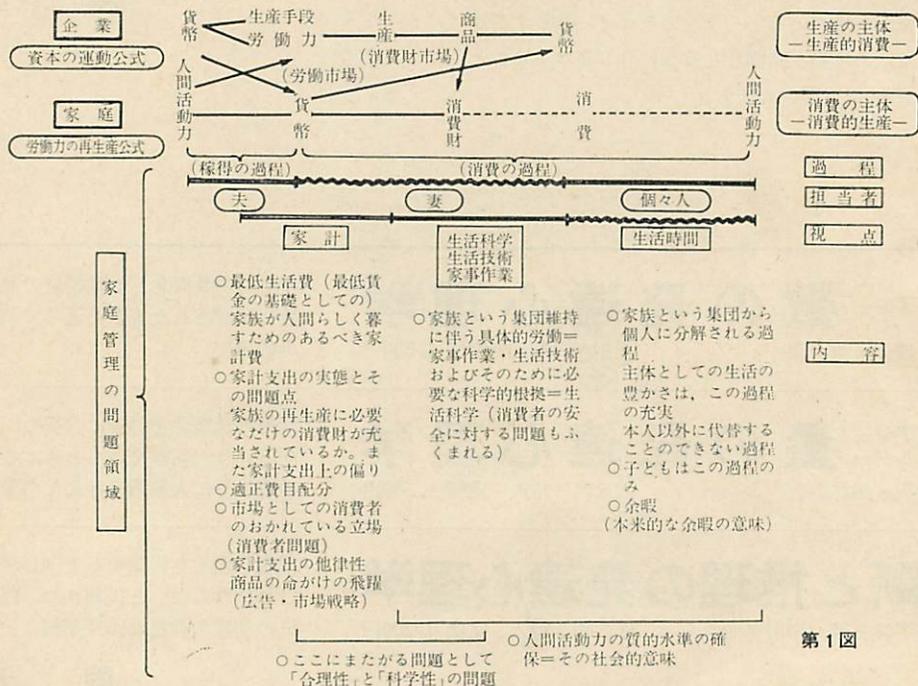
文部省が生活をこうとらえているから、われわれもこうとらえねばならぬということはないが、指導要領などの文脈からすると、家庭生活の目標は、明るく快適（楽しい）な生活である。つまり、家事を合理的に処理し、生活資材に創意工夫をほどこした結果、明るい生活が得られるものらしい。

生活者が生活に何を望み、それがどのように実現され、豊かな生活が営まれるのかは問わないらしい。こう考えてくると、明るい生活と豊かな生活という概念は、かなり異なったもの、いや、対立するものでさえあるように思える。そこで、それを明らかにするために、生活とは何かについての私見から述べてみたい。

## 2 生活の概念

生活は、ある条件のもとにおいてそれを構成する人々のさまざまな要求がいろいろからまり合いながらお金とものを用いて、行為として表現（充足）されていく、行為のくりかえし（過程）のすべて（総体）である。それは、主として、家庭という場で、家族という人間関係として営まれる。生活の目標は、生活者の要求が満たされる状態にあることであり、その状態を豊かな生活という。

資本主義体制は、経済的利潤追求を最得失とした社会体制であり、すべてのものを貨幣価値に換算できる経済価値として評価しようとする。したがって、人間の生きるよるこびの表現であるべき労働が、国民の大多数を占



宮崎礼子作製(同書140ページ)

める労働者ないし、労働者階級に所属する国民大衆にとっては、商品としての労働力として価値づけられる。

つまり、労働力が企業＝労働市場に売られ、その代価として得られた賃金により生活が営まれる。生活は、明日の生活を維持し、子どもを育てるための賃金を得るために、新たな労働力を生み出すことである。

生活は、労働力再生産過程であるという有名な定義は、1938年に、大河内一男氏が述べたものであるが、経済学ないし、社会政策学的立場からの、資本主義体制下における生活の現代に対する批判として極めて適切なものである。

家政学の分野、社会福祉学、福祉社会学の分野にこの定義が与えた影響は大きい。この考えをよくまとめた上げた一例を、宮崎礼子氏の「家庭管理論」(道・渡辺編『家政学』1969、有斐閣双書・所収)の図式として示したい。

この労働力再生産説について、ふたつの立場から注意をしておかねばならない。そのひとつは、くりかえしになるが、資本主義体制のもとにおいてだけ体制矛盾の反映として成立するのであって、この説を生活の基本とみなし、この説から生活の目標を見出すことはできない。そうすると、指導要領にいう経済循環法則となってしまう。体制のもとでは、好むと好まざるとにかかわらず、労働者の生活は、そのようになると解しなければならぬ。第2に、この定義は、体制のもとにおける特殊な法則として働くのだから、われわれの生活のすべての側面まで、そうなるのではなく、建て前としてそうなりと解すべきである。

戦時中に、籠山京氏が、労働者の生活時間調査を行なったところ、労働力再生産理論に基づけば、労働時間が延長されると、それに見合う休養(就寝を含む)時間が延長されるべきであったのに、娯楽時間が一定の値を示し、休養時間が、減少する傾向を示したのは、その重要な実例である。

後の調査から推測すれば、長期にわたって調査を行なえば、そうなるはずであったが、たとえ一時的であれ、労働をしいられれば、それに見合う休養をとるよりも、娯楽によって、労働から生じる疎外をまのがれようとすることは理の当然であろう。

### 3 生活の構造

生活者が行為をしようとするとき、それは、かならず、ある空間と時間のなかであり、多くのばあいなにかを用いてである。そして、それは、身体のエネルギーと

物を消費するから、それは、お金に換算できるものである。そしてまた、ひとりで行なうこともあるが、多くの場合、なんらかの、それも特定の人々との関係において営まれる。そうすると、それは、さまざまな生活要素のからまり合いから、ある仕組み、パターンができ上り、多くの行為は、このパターンに基づいた行為のくりかえしとなる。

松原治郎氏は「私たちの生活と婦人の役割」(『家庭の生活設計』所収。文部省社会教育局、1968)において、「私たちは、一定の時間の枠の中で、一定の空間を占めながら、物的手段と金銭に媒介され、かつ役割関係や規範を作りながら、生活機能の循環的なパターンを維持していく。このパターンこそが生活構造としてとらえることのできる私たちの生活の本体なのである。」と述べている。

しかし、生活構造ができ上る要素は上記のものばかりではない。生活者の要求のあり方にも対応している。そして、生活者の要求は、社会的・生活歴的なパターンを形成し、生活構造全体が経済構造に対応している。

生活構造は、生活体系としては、衣生活、食生活、住生活などのそれぞれの分野の構造に分割してみることもできるが、さらに、全体構造を、配分構造として見ることもできる。それは、消費財配分構造、生活時間配分構造、生活空間配分構造、生活(人間)関係構造＝役割配分構造に分けられる。それらの構造は、それぞれ生活全体を規制するものであるとともに、全体の反映としても見ることができる。

### 4 家庭生活と生活

昔は、自給自足を建て前としていたから、家庭生活すなわち生活と解してもよかった。また、当時は、個人的自覚にとぼしく、共同態的色彩が極めて強かった。しかし今日では、生活の機能のかなりの部分が社会化し、オシメ屋から、フトンほし業まで出現し、家族形態も核家族化するに至った。個人の側からみると、生活は社会的生活と家庭生活にはっきりと二分化され、また、家庭生活の内部においても、共同部分とプライバシーの部分に二分化されつつある。

もっとも、それらは、個々人の要求にだけもとづくものではない。急速な都市化の結果、職場と家族の生活場がはなれすぎ、通勤時間の増大化、ついには、家族との別居まで引き起し、また、住居の狭少化は、生活者のプライバシーどころか、寝る場所、子どもの勉強の場所さえ見出し難い例はたくさん生じて来ている。

このように見てくると、生活は、全体社会的、家族全体、個別的の3つの観点からみる必要があり、豊かな生活という生活の目標も、この3つの点から見なければならない。

## 5 生活の改善(変動)

生活は、歴史的に形成し、発展して来たものである。つまり、全体社会の生産のあり方によって、それに対応する生活形態が形成される。したがって、こう考えると、生活(の仕方と内容)を変えることには、個人の段階で、家族全体として、またある社会集団として、それぞれ限界があるともいえる。

もっとも、ここで、生活のどの面が変わると生活が変わったのかについては、何も取り決めておかなかった。カラー・テレビと自動車、電子レンジがそろえば、豊かな生活に変わったといえるのか。4DKのマンションに住めるようになると豊かな生活といえるのか。この点に立ち入る前に、生活はどうしたら変わるのかについてちょっとふれてみたい。

生活のどの側面であれ、変えなければ困るという実感(要求)から出発し、そのようになっているのはなぜか、それを生活構造の立場から検討し、生活のどの要素をどのように変えたらよいか、また、そのために、社会にどのように呼びかけ、また、どのような仲間とそれをどのように進めていったらよいかを考え、計画し、実行する。

こう考えてくると、生活者の生活意識が途中でまた最終的に変わらないようなばあいは、生活が変わったといえないといえないことに気づく。生活を変えるには、運動が、大なり少なり必要だからである。そして、私の、家族の、そしてなかまの、全体社会の人々の生活を豊かにしたいという要求を明確に意識化しなければ、生活は変わらないからである。この際、市民運動と労働運動との結合が重要な課題となり、労働組合の企業内組合形態の脱皮が生活運動における重要な課題となろう。

## 6 豊かな生活

このような文脈からすると、豊かな生活とは、物の面ではなく、精神的な面の豊かさを指すようにもうけとられるかもしれない。そう受けとっていただいてもまちがいではなからう。イワン・ペトロヴィチ・パブロス(1848~1936)は、「有益に、快く働き、休息し、食事でき、……正確に考え、感じ、欲することができる」ような生活が正しい生活であると、1935年の国際生理学会総

会で、会長として述べている。

これこそ、正しい生活であり、豊かな生活であろう。しかし、そういう生活を万人にもたらしめためには、物的条件がじゅうぶんに整わなければならない。ほんとうの宿もたしかに豊かな生活の場かもしれないが、それは、きわめて特殊な例外をもって、全体を代表させるようなものである。また、億万長者の生活をもって、豊かな生活とはいえないことも当然である。

物質と精神とは別なものであるが、物質的生活と精神生活を引きはなしてまったく別々に見ようとする時代は遠ざかった。それは1820~1880年以前の自由放任主義の時代までの考えであった。今日では、どのような物的条件、どのような社会保障、社会福祉、公衆衛生、生活政策が必要かを、労働者階級に所属する国民大衆は要求する権利を持っているし、それを怠ると、生活環境破壊などが生じる。

家庭生活は核家族化し、機能的にも、外力に対しても、弱体化した。したがって、生活者は、家庭生活内部だけでなく、社会的生活にも同様な関心をはらう必要が生じて来ている。家庭科、技術・家庭科では、このような生活の変動に対応していないのではなからうか。

生活は、簡単にいえば、ひととものとの対応過程である。生活体系の一部として存在するものは、われわれの要求に対応してすべてものとの組み合わせとして存在する。(いすと机、ガラス窓とカーテンなど)こうみてくると、もの世界はひとの精神の反映でもあり、ひとの精神を規制し、支える条件ともなることが明らかになってくる。

ものの性質ももの働き(機能)を、生活の実態に則してよく理解することは、生活要求を明確にし、また、人間の精神を豊かにするものである。

明るい生活ということばは、わたしの語感からすると、人間関係面での楽しい生活を意味すると思われる。しかし、ここでは文部省の解釈に従って、家事の合理化、創意工夫と解しておこう。

文部省のばあに、生活の目標がこのような視点におかれ、どのような目的でこのような目標が設定されたのか明らかでないようであるが、それは、高度独占資本体制の発展に役立つべき生活の近代化という目的がかくされているからであろう。

やや論注に不十分な点が多いと思うが、豊かな生活と明るい生活とは、生活の改善の出発点と目標が全くことなっていると結論できよう。豊かな生活は、生活の実感としての直観から生ずる問題意識に出发し、それを解決

するために、客観的に生活を検討し、必要によれば、改善のための運動を計画する。それに対し、明るい生活とは、近代化計画にもとづいて作られたカリキュラムに従いがい、家事の合理化を計り、生活資材などのデザインなどで創意工夫する、マイ・ホーム主義である。

教育の場での相違は、豊かな生活をめざす教師は、ひと・ひと、ひと・もの、もの・ものの3つの組み合わせを重視して、つまり、社会科学と自然科学の接合点に立つて教育を進めるが、明るい生活をめざす教師は、教室の

なかに、道徳と技能を持ち込み、「家庭は楽しいものです」とか「ここはこう縫います」から出発し、若干のデザインの相違を持って個性ある教育がなされたとする。豊かな生活をめざす教師は、デザインの相違よりは、ある条件のもとでは、だれがやっても、そうなる（決してすべて同じになるという意味ではない）法則の発見を強調した上で、個性の発見に努めるであろう。

(明治学院大学)

## 新しい技術

### 「天敵農薬」の工業化

化学農薬の公害が問題化しているとき、「天敵」を利用して害虫を駆除する「農薬」の工業化が具体化した。たとえば、リンゴ・ナシの害虫である「クワコナカイガラムシ」を「クワコナカイガラヤドリバチ」という蜂の一種を使って駆除したり、「マツケムシ」をウイルス病の病原体で駆除するため、これらの天敵を大量の培養して、「製品」として市販されることになった。

これまでの害虫駆除薬、パラチオンやBHCなどは、ぜんぶの生物を死滅されるうえに、人畜に「公害」となっている。これらの化学農薬にかかわって天敵を利用するには、その大量培養技術が発達しなくてはならない。

最近の生物科学の進歩により、天敵の大量培養技術が発達し、その工業化が具体するにいたり、「クワコナカイガラヤドリバチ」は、武田薬品から市販される。

このヤドリバチは、カイガラムシに卵を生みつけて、これをミイラ状にして殺してしまい、しかもカイガラムシにだけ寄生するので他の生物への影響はない。

カイガラムシが、リンゴ・ナシの果樹に発生するころ2千匹のさなぎを1シートにしたものを果樹にとりつけて成虫にして、カイガラムシに卵を生みつけて駆除するのである。

「マツケムシ」を退治するウイルス病原体の工業化は、中外製薬が研究テスト中である。この病原体は「マツケムシ」だけにつくもの。これを粉剤または水にとかしてヘリコプターから散布すると、このウイルス病原体は、松の葉や幹につく。そうするとマツケムシが感染して死滅する。現在このウイルスの大量培養を研究中であり、それには、「マツケムシ」を培養してウイルス病の病原体をとり出す方法でつくられているが、これについてはさらにワクチン製造法のような方法の開発研究が進められ市販されるのは2年後ぐらいであるといわれる。

### 直接発電法の開発すすむ

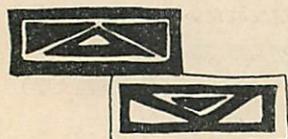
現在、直接発電法としてもっとも研究の進んでいるものは、周知のようにMHD(電磁流体)発電である。これは、重油などを燃焼してえられる3000°Cぐらゐの高温ガスを強力な磁石の間に音速前後の速さで通過させて直流を発電させるしくみである。このMHD発電のほかに、熱電子発電法やEHD(電子流体)発電法などが開発され、その実用化が目ざされている。

熱電子発電の原理は2極真空管の原理を応用したものである。2極真空管は、エミッタ(陰極)とコレクタ(陽極)から構成され、エミッタを加熱すると、電子を放出し、これがエミッタに向いあっているコレクタに達して電流が流れる。2極真空管では電流が片一方にしか流れないので整流器として利用されている。この2極真空管の中を流れる電流を外に取りだすのが熱電子発電の原理である。この熱電子発電法は、小型・軽量で発電効率も高く、これが実用化されれば、原子力・宇宙・海洋開発などの分野で広く利用されるようになるだろう。

EHD発電は、プラスかマイナスかのいずれかの極性をもつ電荷の流体から、直接、高電圧をとりだすものである。たとえば物体を持上げれば、これは重力に対して仕事をしていることになり、同時に物体は位置エネルギーをもっているので、持上げた物体を離せば下に落ち、機械の仕事をする。これを電気についていえば、電荷をもったものを電場にさからって動かせば、この電荷は動かされたところでは電気的なエネルギーを増したことになる。この原理から直接、電気エネルギーを引きだすのが、EHD発電である。この発電法は、高電流・低電圧のMHD発電とちがって、低電流・高電圧の発電ができる。EHD発電は、簡単に高電圧を取りだせるので工業化すれば、電子顕微鏡・電子ビームなどに広く利用することができる。

# 理論的木工術

—教科書の誤りを克服するために—



中 村 克 明

## 1. まえがき

私は本誌3月号でさか目防止に関する研究を発表し、そのまえ書きで木材は複雑な組織で構成されている不均一で方向性が強い材料であるため、加工技術の理論的な解明が困難で、これが木材加工技術の理論的な解明を立遅らせている原因であることを指摘した。

しかし他産業では、従来の熟練とカンに頼っていた技術から、幾多の困難を克服し、これらの技術を理論的に解明して、理論の上に打ち立てられた技術とし大きな効果を挙げているものが多い。

前述のように木材加工技術の理論的な解明が困難な理由はあるが、いつまでもその理由をあげて、それに甘まんにて技術の理論的な解明を怠っていることは許されないことではないだろうか。

現行の中学校教科書中の木材加工には数多く誤りが発見される。これらの誤りはいずれも木材加工の極めて初歩的な重大な誤りであり木材の性質の科学的な研究、加工技術の理論的究明に欠けていることに基因するものが多く、これでは技術教育の正常な発展は望むべくもないことと思う。

またこれら教科書の誤りは、申し合せたように、各出版会社の教科書に共通した同じような誤りが多いのは、その原因がどこに在るのだろうか。私は文部省の教科書検定については多くは知らないが、これらの原因が文部省にあるとするならば、文部省のご一顧を願いたいものである。

義務教育としての技術教育であれば、技術の末梢に走った手足の技巧を重視することは許されないことであり、学校教育の場で取り上げられる技術教育は人間形成の立場の上に立ち、理論の上に打ち立てられた技術教育でなければ、真の技術教育とは言い難いのではないだろうか。理論的に物ごとを考え、理論的に物ごとを処理する心構えは技術教育に課せられた重要な一面ではないだ

ろうか。また他教科との関連も極めて多く、ことに数学、理科、美術、などの関連の深い諸学科のよい実験実習の場であると思う。

私がさきに本誌で公表した、さか目防止およびこれに附随して、かんなの切削理論の究明も、私が提言する理論的木材加工技術の一環のものである。

今回は主として現行の中学校技術教科書の中で木材加工の誤りを指摘し、これに理論的な解説を試みたい。

## 2. かんな台の修正

### (1) かんな削りの目的

かんな台の修正には、まずかんな削りを行なう目的が充分把握されていなければならない。かんな削りはただ単に木材を削ればこと足りるとするものでなく、工作の過程の中で次の工作を完全にするために基本的な重要な役割が課せられているものである。荒がんな、中がんな、長台がんななどは、この目的のために用いられ、仕上げがんなは最後に材を美しく仕上げるためのかんなである。

### (2) かんな台と削られた材の関係

かんなの台と削られた材との関係は極めて密接であって、中の高いかんな台で削れば、削られた材は、かんな台と逆な中低に削れるのは当然であろう。例を中高のかんなの台に取れば、台頭をA、台尻をB、かんな刃の刃先をCとすれば、削れた材はA、B、Cの3点を含んだ孤状に削れる。(図1)このため直線状に材を削るためには、A、B、Cの3点を一直線上にあるように修正し

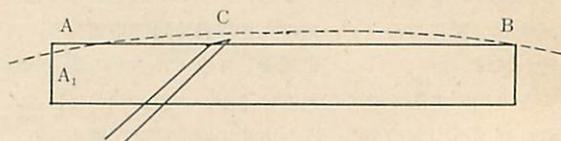


図1

なければならない。長台がんなはA、Bの距離を大きくして直線的に削られるように工夫されたものである。

教科書に書かれているように、荒がんなの台頭を図1のように低くすれば、荒がんなの刃の出の大きいことと相まって、削られた材は当然中低となる。このように中低に削られた材は、次の中がんなの工程で、この荒がんなでの中低を修正せねばならない。この修正に手間がかかり、この荒がんなで中低に削ることは有害無益である。このような無意味な作業や、あいまいなものの考え方は技術教育には絶対にあってはならない。

### (3) 理論的なかな台の修正

前述の理由から、荒、中、長台がんなは、図1A<sub>1</sub>のように台頭を低くしないで、かな刃の出を勘案して刃口の部を低く修正するか、若しくは台頭、台尻、刃口の点が直線上に在るように修正することが理論的である。仕上げがんなは中がんなで削り残された材の凹部も美しく仕上げなければならないので図1のA<sub>1</sub>のように頭部を僅か低くせねばならない。

図2に示めすE、F部は、理論的には低くせねばならない理由は全くないが、実際のかんな台修正ではかな台全体を一直線に修正することは困難なため、A、B、Cの点を重点的に直線に揃えるためのいわば便宜的な方法としてE、F部をわずかに低くするものである。

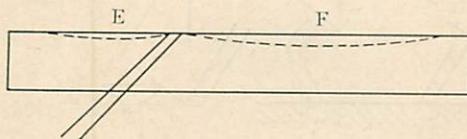


図2

このような理由でE、F部を低くする程度は $\frac{1}{20}$ mm程度に止めることが望ましい。F部を大きく取れば、図3に示めすように材の削り終り近くなり、台の一部が材からはずれる場合、台が上下に振動して完全なかな削りが望めないばかりでなく、台の磨耗も大であるのでE、Fを大きく低くしてはならない。このことは各かなについて言えることで、荒がんなはE、F部を大きく低く

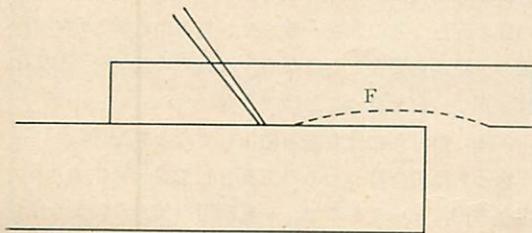


図3

せねばならない理由は全く存しない。

〔附記〕 かな台の修正は先生方にとって負担の重い仕事であると考えられる。狂いの大きなかな台は手押がんなの刃の出を小さくして削り、E、F部は手がんなで横削りにわずかに削るか、荒目のサンドペーパーを板に巻いてわずか落すのも便宜的な方法である。

### 3. 木取りについて

#### (1) 木取りについて基本的な考え方

教科書では、木取りについて、幅の方向にも、長さの方向にも、同じように寸法より2—4mm大きく木取るよう示されているが、これは木材の方向性を無視した大変大きな誤りである。

木材は極めて方向性の強い材料で、繊維方向は削り易いが、繊維に直角な方向(木口)は極めて削りにくい性質をもっているため、木材加工の過程で木口削りを極力避けるように工夫することが木材加工では重要なことである。

教科書のように、幅も長さも寸法より2—4mm大きく木取った場合、幅の方は問題はないが長さのは次の工程で寸法にする場合、木口であるため、かな削りは困難であり、のこぎきするためには短かくてのこぎりがかからず、どうにもならない中途半端な寸法である。

木取りの寸法の決定には、材を削り、厚さを決めた後、寸法にするためにもう一度のこぎきすることを考えて、長さの方向はそれだけ長く木取らねばならない。

#### (2) 実際的な長さ方向の木取り寸法

上述の理由から長さ方向の木取りには、一般的に次の3種類が考えられる。

- ① 10—20mm長くする (一般的なもの)
- ② 30mm—40mm長くする (後述のほそ組の場合)
- ③ 寸法通りに木取る (例外として)

①の木取りは、普通の木取りに用いられているもので、この程度長く木取っておけば、寸法に決める工程で、

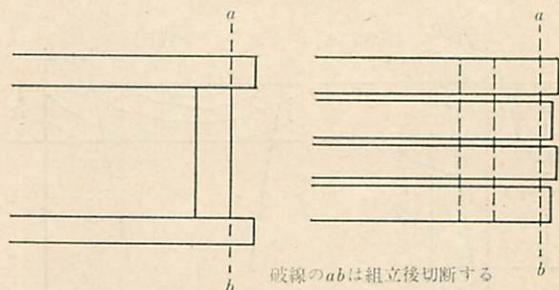


図4

のこびきが可能である。(この場合木口面のかんな削りはあくまで補助工作である)。②の木取りは、図4に示すようなほぞ組工作や、取付けて後長さを揃えて切断した方がよいと考えられる工作の場合に用いられる。③の木取りは主として机、椅子の脚などの角材を木取る場合に業者が用いる手を抜くための便宜的な方法である。

#### 4. 釘の打ち方

##### (1) 釘接合の破壊の状態

ただ単に釘を打つことは容易であるが、正しい位置に、正しい方向に釘を打つことは案外むずかしいことである。釘の打ち方の追究のためには釘で接合されている部分の破壊状態を調べなければならない。

今一般の例として、普通の釘打ちされている箱の釘で接合されている部分の破壊状態は図5でしめすようなものが多い。

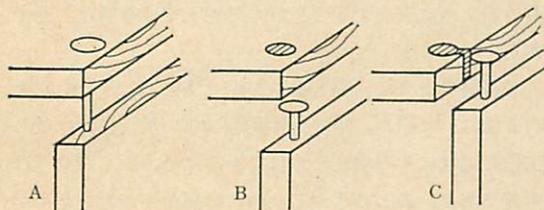


図5

Aは釘のゆるみであり、Bは釘はゆるんでいないが、釘の頭部の木材の抜けであり、CはBと同様であるが木材の釘の外部の欠除に依るものである。B、Cは単独よりは複合して破壊される場合が多い。

これらのことを考え合せると、Aの破壊に対しては、できるだけ長大な釘を用い、CとDに対しては釘の外部を強くするため、できるだけ中の方に釘を打たねばならないと考えられる。

##### (2) 釘を打つ位置と角度

最も基本的な例として、箱を釘打ちする場合、図6に示すものが合理的なものである。(1点鎖線は釘の中

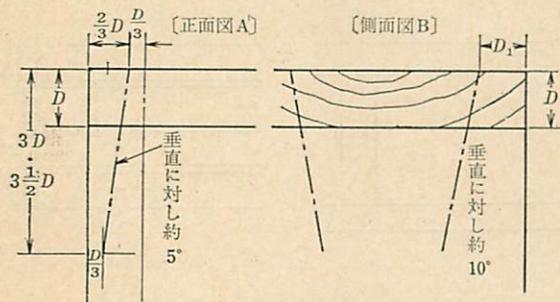


図6

心を示めす)

図6で板の厚さをCとすれば、釘の長さは $3 \sim 3 \frac{1}{2} D$ のものが適当であり、Aにしめすように、外から $\frac{2}{3} D$ から $\frac{D}{3}$ の方向に向けて釘を打つ(この角度は約 $5^\circ$ である)。

B図の $D_1 = D$ として内部に約 $10^\circ$ 傾斜させて打つ。 $D_1 = D$ とする理由は、 $D_1 > D$ であれば図7のように板が反って、破壊の原因となる。 $D_1 < D$ であれば板が割れ易く破壊の原因となる。

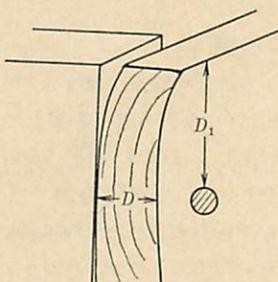


図7

この釘を打つ位置、方向は、板の厚さいかににかかわらず原則的なもので、教科書や指導書に書かれているように、板の厚さによって釘の位置を変えるとするのは非常な誤りであるのみならず技術教育そのものを非常にあいまいなもの複雑なものにしているものである。

##### (3) 釘の曲がり方

釘の打ち方が悪い場合釘が曲がる。これには図8でしめすE、Fの種のものがある。Eの場合は釘に対してつ

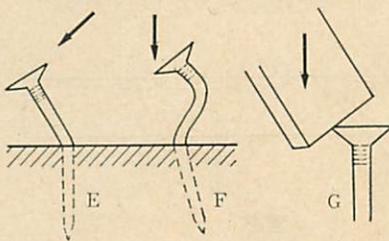


図8

ちの方向が異なる場合に発生するものである。Fの場合は釘に対してのつちの方向は正しいが、つちが傾いて

いるためGのように釘の頭の一方のみにつちの力が加わった場合に発生する曲がりである。これらの釘の曲りは初期に気がつけば、反対方向に力を加えれば曲りを修正することができる。

このことから釘を打つ場合、釘とつちの方向を一致させ、つちの力が釘の頭の一方にかたよらないように、釘の頭の面とつちの面を一致させ、釘の中心線と槌の中心線の一致が重要なことになる。これらの諸条件が揃わねば、正しい釘を打つことはできない。

##### (4) 釘打ちには玄能を使用してはならない

金つちは釘を打つための工具として長年月工夫されて現在の形になったもので、一見利用価値がないように見えるが一方の尖った方も、間接的に正しい釘打ちをするために大いに働いているものである。

玄能のような、重くて長さが短かく、かがみの面の広いものでは、正しい削を打つことが極めて困難である。釘打ちに玄能を使えば結局ぞんざいに釘を打つことになり、結果的には打った釘がきかないことになる。

10cm以上の大きな釘を打つ場合は玄能の使用もやむをえないと思うが、それ以下の釘を打つ場合は金づちを使用せねばならない、のみと言えはそのつちは玄能であるが、釘を打つつちは金づちでなければならない。

## 5. ほぞ組

### (1) 建築のほぞ組と家具類のほぞ組

ほぞ組は木材の接合の一般的な工作法として広く用いられているが、建築に用いられているほぞ組と家具類に用いられているほぞ組は、一見同じように見えるが、ほぞ組に要求されるものが根本的に異っている。

建築の場合のほぞ組は、接合する部材の移動を防ぐために、との考えが強く、家具の場合は、ほぞ組自体が強固に結合されることが要求されている。家具類の場合、ゆるいほぞ組であればいくら、接着剤をつけ、締付器具で締めつけても、結局は一時的なもので、このようなゆるいほぞ組は使用中にゆるんで破壊の原因となる。

### (2) ほぞ組の基本的な工作法

前述のように家具類のほぞ組は、強固なものでなければならないが、木材の方向性を無視して強固なほぞ組を行えば、ほぞ穴の材が割れるおそれがある。

図9はほぞ穴をしめすが、木材の方向性のためA方向に力が加えれば割れし易いが、B方向には極めて強い。このことから一般的にA方向に力が加わらないように、ほぞ穴と、ほぞの寸法を等しく取り、B方向は材料によっていちがいは言えないが、1mm程度ほぞ穴より、

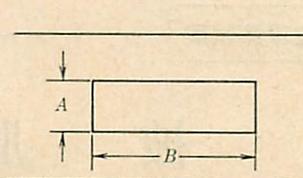


図9

ほぞを大きくして強固に接合しなければならない。またこのことに関連し、図4に示めすように部材の両端に位置するほぞ穴は、前述のB方向に力が加わることを考え、

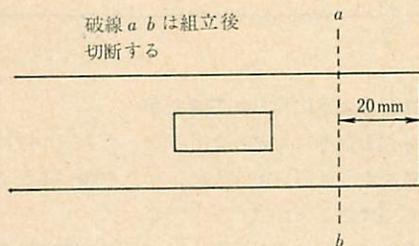


図10

ほぞ穴の外部を少なくとも20mm程度長くしておいてほぞ組を接合して、接着剤が固ってから定寸に切断しなければならない。(図10)

またこのように、強固なほぞ組をするためと組立作業を容易にするためにほぞの頭部4角に2~3mm程度の切面を取らねばならない。この面は工作の表面に現われないものであるが、ほぞ組工作として極めて重要な基本的なものである。ほぞ接合で胴つきにすきまがあると、ただ外観の上からでなく、力学的にもほぞに大きな力が加わり、ほぞのゆるみや、折れる原因となるので胴つきはすきまのないようにしなくてはならない。

(岡山県立高染工業高等学校工芸科)

# 技術・家庭科の指導計画

産業教育研究連盟編  
A5判 上製箱入  
定価 1,200円

改訂学習指導要領の全面的実施を47年度にひかえ、製図・加工・機械・電気・栽培・食物・被服・住居などの学習を全分野にわたって具体的な指導計画としてまとめあげたもの。技術・家庭科担当教員必読の書。

# 電気理論の基礎学習

佐藤裕二著  
A5判 上製箱入  
定価 800円

より効果的な技術教育を実践するためには、まず教師自身が技術の基礎である自然科学を根底から再学習しなければならないという見地から、教師のための電気理論を工学と融合させながら解説。

国土社

# 被 服 Ⅱ

植 村 千 枝

## 1. 布はどのように作られてきたか

ヒトが衣服を身にまとうようになったきっかけは、食糧や狩猟に使う武器を運ぶため、つたや藤づるなどを腰にゆわえつけたことがはじまりでした。

腰にぶら下げたものが風をよけて保温の役割りを果たしたり、けがを防ぐ保護の役割りをすることに気づくようになると、体をおおうものを作り出したいという要求をもちました。鳥の羽根や、木の皮や、動物の毛皮を最初は利用したのですが、このように身にまとうものができると、人々の生活は温暖地方に限られないで、寒冷地にも住むことができるようになったのです。

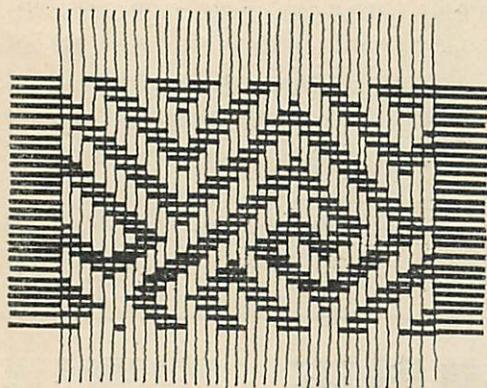


図1 キリシャからの出土品

動作が自由にできる伸縮性のあるものを身につけたい、というねがいをみたすために、いろいろな試みがされ竹かごをあむことからヒントを得たと思われる織布技術が考案されるようになるのです。麻はじょうぶで長いせんいなので、最初に用いられた織布材料です。5000年以上も前のエジプトのミイラが立派な麻布に包まれていることからそのことがわかります。

その後、けもの毛をぬきとって糸をつむぐことを工夫したり、真っ白いせんいのとれるワタから糸をとるこ

とや、虫のさなぎから糸をとるなどを発見し、衣服の材料に用いられます。長い年月をかけてそれらは品種改良され、組織も織布ばかりでなく、もっと伸縮性のあるメリヤスなどもできるようになります。

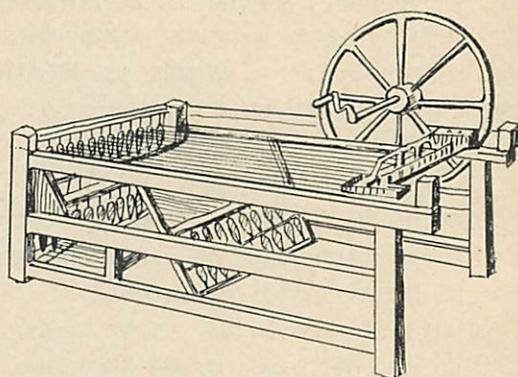


図2 ジェニー紡績機（1768年）

手工業生産されていたせんい関係の生産は、18世紀に入るとジェニー紡績機をはじめ、カートライトの動力織機など、次々に発明され、機械生産に変わり、飛躍的な生産高をあげ、産業革命の先鞭をつけました。

日本では幕末に薩摩藩で力織機を買入れて帆布を作ったのが最初です。明治のはじめは政府の保護政策によって基礎が作られ、せんい工業が発達しました。少年や女子労働者の低賃金のぎせいによって産業資本が蓄積され、飛躍的な発展をしたことは、十分考えてみなければならない問題です。

20世紀に入ると人工的にせんいを作ろうという研究が盛んになり、パルプから再生される人造絹糸がまず作られ、第二次世界大戦中にはアメリカのカローザスによってナイロンが発明されました。これに刺激を受けた各国では、科学者をようして、次々と新しい合成せんいを開発しました。「くもの糸よりも細く鋼鉄よりも強い」と

いわれるすぐれた性質をもっているのです。漁網をはじめ建築物の壁面、家具、機械のロープ、ベルトなどにも多く使われるようになり、衣料品はくつ下や他のせんに混せて用いるなど急激に需要が増し、日本では肥料生産を追いこして、合成せんの生産量は化学工業部門の主位を占めるに至っています。

解き洗いをしなければならなかった和服形から、活動的で丸洗いでできる洋服型式に変わったことは、人々の生活のしかたとかかわりがあることも見のがすことのできない問題です。

(研究1) 衣服の起源はどんなことからでしょう。このことから衣服の条件をまとめてみましょう。

## 2. 植物性天然せんのなりたち

植物の細胞膜はでんぷんと同じぶどう糖からできているセルローズで、せんに使われるものは細長くて厚いものです。砂糖やでんぷんと同じ炭素、酸素、水素の化合物なので、酸に弱い、アルカリにはかなり強い性質をもっています。

(研究1) いろいろな布を用意し、見分けてみよう。燃焼して、もえる状態、におい、灰の状態、リトマス紙でガス体の性質を調べるなど記録してみよう。

## 3. 麻と木綿

麻にはいろいろな種類があって、軟質のアマやラミーは衣材料、硬質のマニラ麻やジュートなどは綱や包装用布など産業用品として使われています。茎や、幹のじん皮、葉脈などのせんに用います。

花が咲いたころのものを収穫し、水につけてせんいをつないでいるペクチン質を発酵作用で分解し、乾燥し、木質部を砕いて柔軟にしたものを用います。昔、庶民の衣材料として用いられた楮(木綿ともいい、現在は和紙の原料)も同じようにして作られました。

(研究) 植物や樹のせんいを用いて、麻糸のとり方と同じ方法で糸をとり出してみよう。しなやかさはどちらがあるか、麻糸と比べてみよう。

図3 アマ

綿は熱帯、亜熱帯地方の湿気を含んだ砂地に適してい

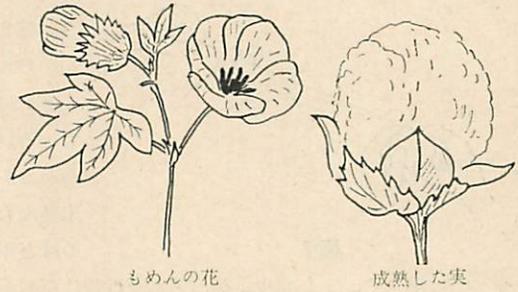


図4

ます。日本では8世紀末にインド人の漂流者から持ちこまれたのが最初だといわれています。江戸時代になると、東北、北陸を除いた全国の農家が自給用に生産しましたが、安い輸入綿におされて、ほとんどみることができなくなりました。輸入綿の主なものアメリカ、メキシコ、ブラジル、インド、パキスタンなどからです。

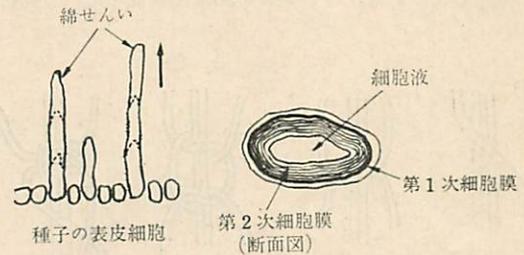


図5

綿のせんいは種子の表皮細胞が生長したものです。成熟すると原型質が急にかたまるので、ねじれがおこり、中空になります。ねじれを天然よりといい、弾力性をあたえ、紡績するのに適します。また中空のことをルーメンといい、保温性、吸水性を増します。木材や麻に多く含まれている木質やペクチンが少ないセルローズなので、加工しやすいのも綿のすぐれた特長です。

(研究1) 顕微鏡で綿のせんいの天然よりをみよう。他のせんい、くつ下からとったナイロン、毛糸からとった羊毛、まわたからとった絹のそれぞれのせんいを拡大し比較してみよう。

(研究2) せんいの断面を観察しよう。図6のようにマッチのケースを利用してローでかため安全カミソリの刃で切ったものを顕微鏡で

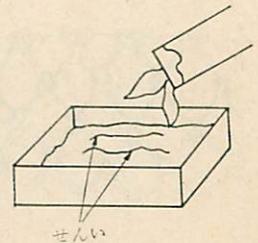


図6

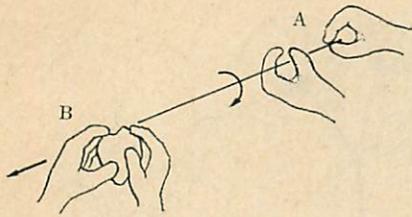


図7

ローメンは小さく、よりの少ないが、どんな性質になるか考えてみよう。

(研究3) 綿1つまみを図7のように2人で組んで、Aはよかりをけ、Bはひっぱる作業をすると糸ができる。作ってみよう。よりのよくかかっているところと、よりのよくかからなかったところの強さはどうか、比べてみよう。

(研究4) 2本の試験管に、毛糸と木綿糸を入れ、濃硫酸を加え、どれが早く溶けるかを調べよう。

(研究5) 硫酸のかわりに水酸化ナトリウム液を加えて観察しよう。4、5の実験の結果植物性せんいと動物

性せんいの洗剤はそれぞれどのようなものを使ったらよいのか考えよう。

#### 4. ひも結びの実習

なわや組みひも、縫糸を逆によってほどいてみると、わらや糸をさらに2、3本あわせて、よって作られていることがわかります。よることは短いせんいを長くする場合のほかに、じょうぶにするためによりあわされます。同方向に同じ回数よって、その糸を合わせて逆によると、諸糸ができあがります。

じょうぶな紐や、糸を用いて結んでさらにじょうぶな紐やネットを作りましょう。結ぶという方法は道具を必要としないので、最も古い布作りの方法ともいえます。現在も漁網、ハンモック、あみ棚、買い物

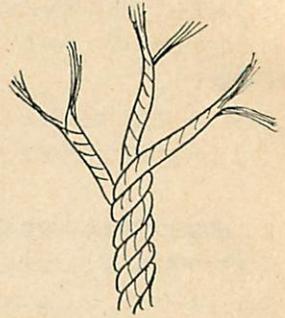


図8

#### ひも各種

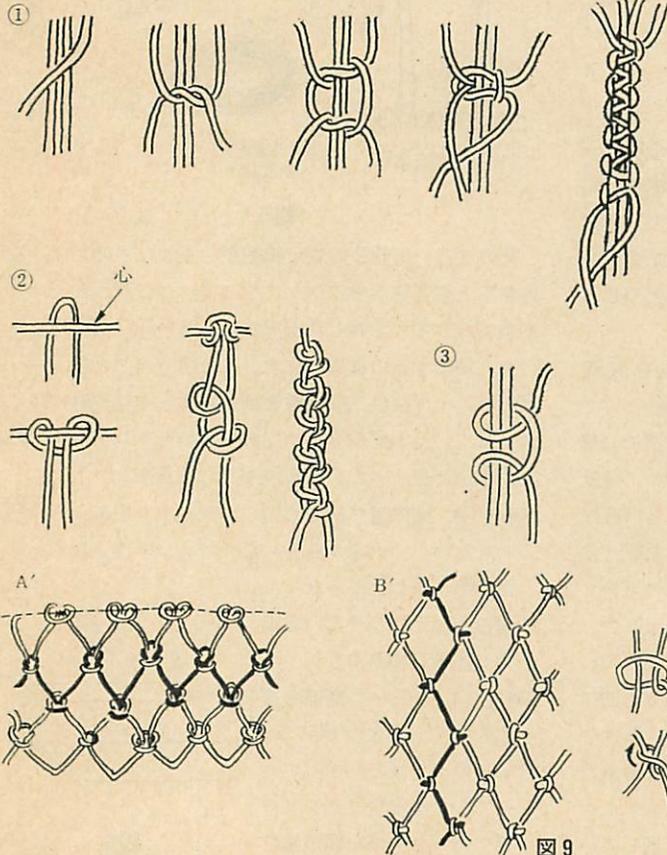
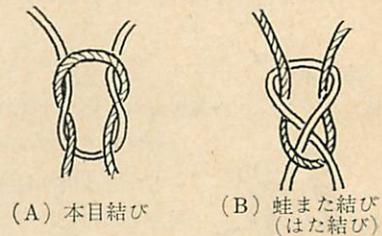


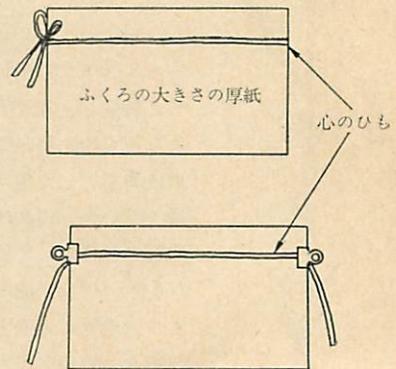
図9

#### ネットの基本結び



(A) 本目結び

(B) 蛙また結び (はた結び)

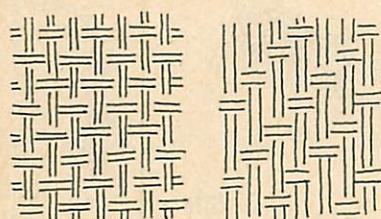


かご、サッカーゴールやバレー、卓球のネットなど広く用いられています。包装用の紐を利用して結び紐、又はネットの基本型を作ってみましょう。Bの蛙また結びのネットの方がじょうぶで、漁網やスポーツ用のネットはみなこの結び方です。

## 5. 布の組織

糸を組み合わせて布を作り出す方法には大きく分けて3種類あります。たて糸によこ糸を直角に組み合わせる織布と、輪をつなげていく編物布と、せんいを接着して作る不織布です。布という織布をさしているように考えられていますが、用途に応じていろいろな組織が作られているのです。

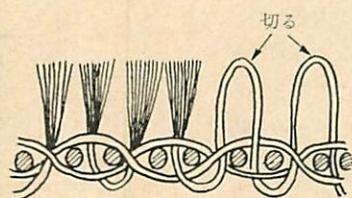
(研究1) 私たちが身につけている衣服はどのように組み立てられているか、ルーペで拡大して観察しよう。



平織り



あや織り

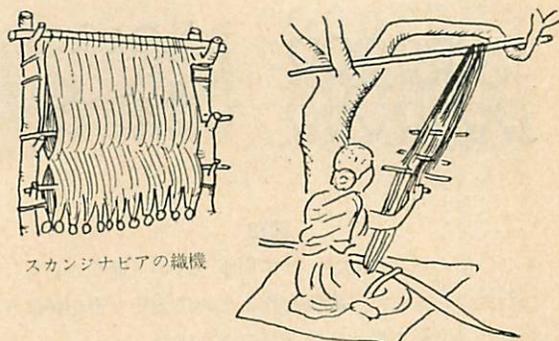


ピロード

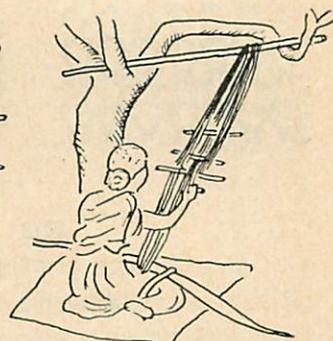
図10

数本のたて糸をまたいで1本づつずれて組み合わせられているので斜目の縞模様に見えるあや織りは、糸の交わり方が少ないのでやわらかな手ざわりで、糸も重なって地厚な布になります。ズボンやスカート、冬の上着などに多くみかけられます。その他とところろ組み合わせるだけのしゅす織りや、それらを応用した織り方などいろいろあります。

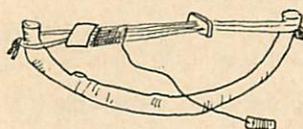
これら織布はどのように織られてきたか織機の歴史をふりかえってみましょう。今でもアフリカ西海岸に住む人達は1mくらいの草を原料にして、道具を使わないでひざの上でたて、よこ組み合わせています。昔はその



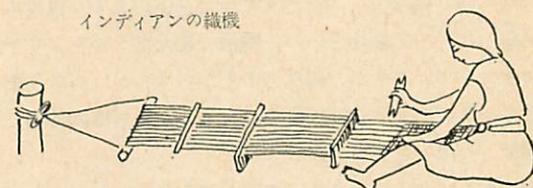
スカンジナビアの織機



ナバヨの織機



インディアンの織機

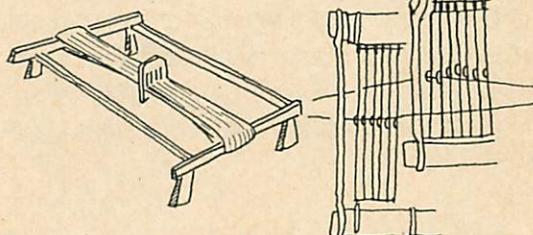
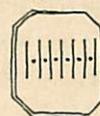


日本弥生時代の織機想像図

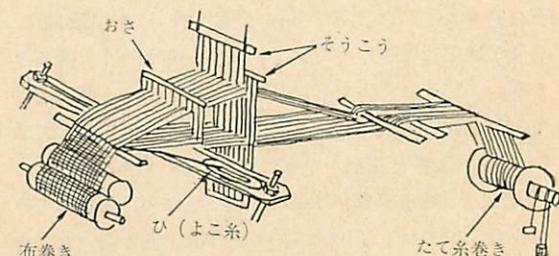
図11

ように織られたことでしょう。上の図は今残っている織機で、スカンジナビアの織機はたて糸をつるして、これにおもりをぶら下げ、上から織り下げていきます。インディアンののは、たて糸を弓のようなしかけで引張

たて糸を開閉させるしみ



[スマトラの織機]



[現在の織機]

図12

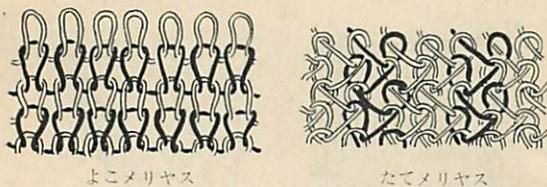


図13

るし、体の一部に結びつけて引張りながら織ることも行なわれていました。織物を作るために大変な苦心がはらわれたことを想像することができますね。

糸の輪をよこの方向にならべていって、これに次の列の輪をからめて編んでいく方法を、よこメリヤスといい、織布のたて糸のように糸をならべてそれに互いにかからめていく編み方を、たてメリヤスといいます。普通手で編んだものを編物といい、機械で編んだものをメリヤスとよんでいます。編み方の上からはちがいがありません。よこメリヤスは棒針で、たてメリヤスは鉤針編で編むことができます。

1本又は2本の棒を使って編んで布ができたのですから、織布より編物を作るの方がずっと昔から行われていたと思えます。しかし、機械で編む方法が行なわれるようになったのは16世紀の終りごろ、イギリス人の牧師ウイリアム・リーがはじめてくつ下編機を発明したのです。改良が加えられ現在ではきわめて精巧な機械ができて、メリヤス製品は下着やくつ下の他に、スポーツ用品、上衣などの衣服に広く用いられています。

織布と比較すると、すき間がたくさんあり、伸縮性があるので、体にびったりついて、運動をさまたげないのですが、よこメリヤスは1本の糸からできているので切れるとほどこしてしまう欠点があるが、たてメリヤスは織布のようにたち切ることができるが、伸縮性が少ないなど、同じ編物でも組織が違くと特色があり、用途も多少異なります。

不織布はフェルトからヒントを得て1910年ごろから研究されるようになり、衣料品の「使い捨て」時代を前に、普及が次第に多くなってきています。布というと織るとか編むという考え方が、せいをシート状に広げて、接着剤を噴霧するか、液に浸けるか、加熱接着して布にするので、製造工程がかんたんで、安くできるのです。

(研究1) 織布組織のちがいを調べるため、再現してみよう。木のわく(100×100)を作り、向いあつた二方に5mm間隔にくぎをうち、たて糸をかけわたして、よこ糸は別色の糸で、平織と、あや織りを作ろう。わ

くからはずして、くらべてみよう。手ざわり、厚みはどうか、まさつにどう変化するか観察しよう。

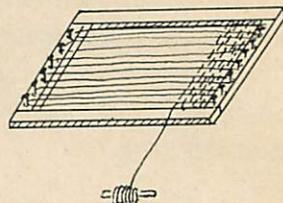


図14

(研究2) たてメリヤスをかぎ針で、よこメリヤスを棒

針で再現してみよう。途中で糸を切ったらどちらがほつれやすいか調べてみよう。伸縮性はどちらが多いか引張ってくらべてみよう。

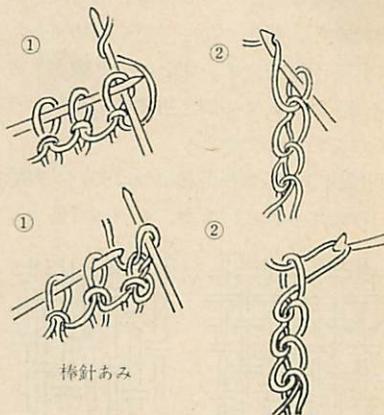


図15 かぎ針あみ

(研究3) 織布と編物布の伸縮性をくらべてみよう。研

究1と2で作った布4枚をそれぞれ図の方向に引張ってみてどれが伸縮性が大きいか、又あまり変化のない方向はどれか調べよう。このことから伸びては困るものはどの組織の布を、どの方向に用いたらよいか考えてみよう。

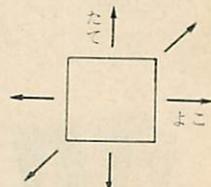


図16

(研究4) 毛織布に粉石けんをとかした液をつけてもんでみよう。もまない前と、もんだあとの組織はどう変化するか、観察しよう。又、もんだあとの布に似ているものを身近かなものから探してみよう。

## 6. 帽子作り

上頭部をおおう帽子作りをしましょう。頭の形はどうなっているか、前と横からスケッチしてどんな形をしているか、友だちと交換しましょう。次にどの位置までおおうたらよいか、スケッチ図にかきこむか、実さいの頭にテープをはって適当な大きさをきましましょう。

平らな布を球にするにはどうしたらいいか、球の展開図を考えてみましょう。紙風船や地球儀はどうなってい

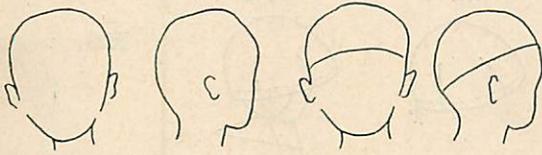


図17

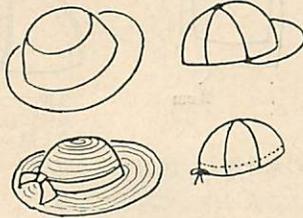
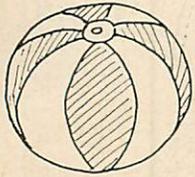


図18

るか調べてみましょう。身近にあるいろいろな帽子も観察してみましょう。

型紙は布がむだにならないように見積るためのもので、必要寸法をはかって、それから大体の形を製図するのです。寸法をはかることを採寸といひ、幅と丈の必要な部分を正確にはかります。Bは幅の最も広いところ、Aは丈の最も長いところで、大きい寸法を規準にして型紙を大ざっぱに作り、複雑な体に直接布又は型紙をあて

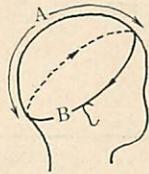


図19

て、あわせていきます。そのことを補整といひ、あてるために大ざっぱに縫っておくことを仮縫いといひます。  
(研究1) 採寸Bは帽子を買うときのサイズでもある。シャツやブラウス、スカート、ズボン、くつなどを購入するとき、サイズが明記されているが、それぞれはどこの寸法をはかったものか、調べて自分の寸法をはかっておこう。

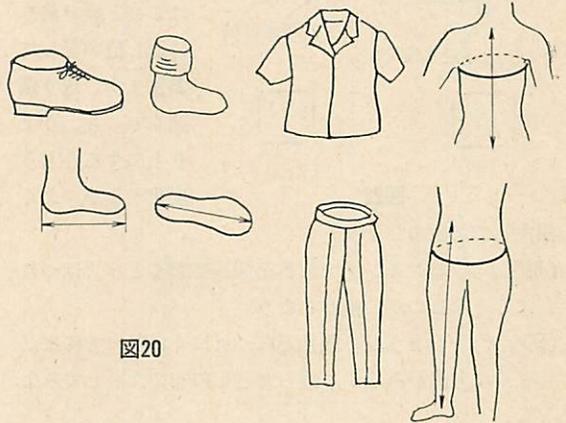
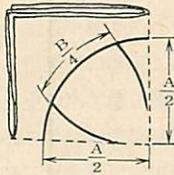


図20

円形の布をダーツで球にする方法と、切り離して4枚又は6枚をはいで作る方法があります。はぐ場合は仮縫してから補整をします。

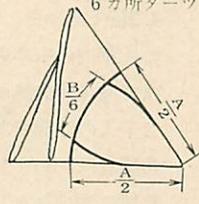
縫い方で注意しなければいけないのは曲線縫いです。標しどおり縫わないと、ぶかついたり、かぶれなくなったりしますから正確に縫う練習をしましょう。画用紙に

4カ所ダーツの型紙



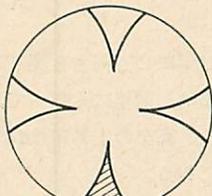
紙を  $\frac{1}{4}$  にたたむ

6カ所ダーツの型紙

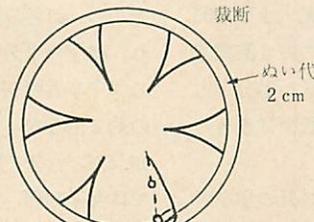


紙を  $\frac{1}{6}$  にたたむ

補整



ダーツ分



ダーツ分を待針でつまむ

裁断

ぬい代 2cm

曲線で二度縫い



ピンキングで切る

三つ折り縫いにする  
1カ所ひもとおしをあけておく

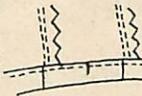


図21

送り調節レバーの操作

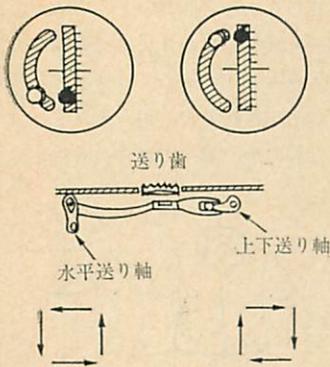


図22

観察しておきましょう。

(研究1) ピンキングで裁目を切っておくとなぜほつれにくくなるのか、観察しよう。

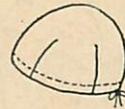
(研究2) じょうぶで裁目がほつれにくい縫い方にまだどんな方法があるか、裁ちおとしの布でためしてみよう。

やさしいダーツ式の水泳帽を作りましたが、はく方法

曲線を数本かいて、糸をはずして縫ってみて、自信がいたら本縫いです。

送り調節レバーを動かして、縫いはじめと縫い終りに返し縫いをしておきます。送り調節レバーを、0より上にするとうどう変化するか、よく

男子用



女子用

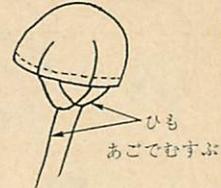


図23

でき上り図

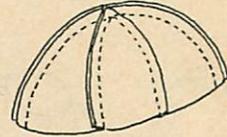
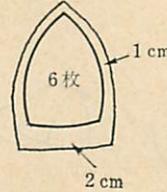


図24

3枚ずつ縫い合わせて最後に縫い合わせた2枚を縫い合わせる

の水泳帽も、図24のようにまとめることができます。余力のある人は作ってみましょう。

その他の帽子も、同じ要領で工夫して作ってごらん下さい。

(研究3) ダーツは布を材料にしたときの独特の加工法である。他にどんなところに利用されているか、調べてみよう。

(武蔵野市立第2中学校)



## 東京都の労働事情

### —女子就労者の激増—

東京都がまとめた「70年東京都の労働事情」によると、つぎのようである。

① 43年の東京の雇用者総数は、419万8千人であり、このうち47.6%が、従業員99人未満の中小零細事業所に就労している。

② 深刻な人手不足を反映して、女子の就労者は激増し総数118万6千人であり、雇用者全体の28.3%をしめている。産業別では、製造業36万5千人、卸売・小売業33万8千人、サービス業27万4千人の順で、この3業種で8割をしめている。職業別では、事務従事者が半分を占め、サービス、技能工・生産工程従事者、販売従事者の順である。

③ 新規学卒者の求人競争は激しく、43年3月の学卒者で、東京に就職した中卒の求人倍率は、21.6倍、高卒は

4.2倍であった。

④ 都内の中卒者は38年をピークに減少をたどり、47年まで減少傾向がつづく見込み。50年には漸増して、13万2千人の予測であるが、中卒後の進学率の上昇から就職希望者は、わずかに4千人。高卒者は41年の19万1千人を境に減少をたどり、とくに44年以降激減し50年には12万7千人と見込まれている。就職者は、大学進学率の向上から、41年以降減少し、50年には、4万4千と予測され、41年の半分となる。

⑤ 中卒者の初任給は、44年に2万円台を突破し、38年の約2倍となった。上昇率は、前年にくらべて、男子で16.4%、女子で14%である。高卒の上昇率は14%、大卒では女子14%、男子10%である。

### 中卒就職者数は新規学卒者中で最低

文部省の推計によると、今春の学卒者の就職者数は、大学卒が中卒者を上まわることとなった。昭和32年の学卒就職者数は、中卒86万人(62%)、高卒43万人(31%)、

大学・短大卒10万(7%)であったが、今春は高校卒82万人(58.6%)、大学・短大卒21.4%、中卒20%となり、中卒者が新規学卒者中で最低率である。

## プログラム学習とティーチング・マシン⑤

井 上 光 洋

### 15-1 教育改革の方向

技術革新が進行する過程において、これに対応した科学技術教育を確立することが急務であるとの議論が、1960年頃からさかんにおこなわれてきた。これは単に技術革新に対応した教育を意味するわけではない。なぜなら、“即時的対応”の教育は単に技能や知識の修得者を養成するもので、応用力や新しい問題に直面したときそれに対処できる能力を養成するものではないからである。したがって、とくに科学技術教育にかせられた課題は、教育内容、カリキュラム、など多方面にわたっていることはもちろんである。これらの問題を解決する方向を要約するとつぎの5つあげることができる。

- カリキュラムの根本的再編成
- 教材の開発とその利用
- 教育における教授理論と方法の確立
- 各種視聴覚機器およびティーチング・マシンの導入
- 教育体制の改革

これら5つの解決方向は、教育の現代化運動と一致しているところが多い。なぜなら、教育の現代化運動は、技術革新を出発点としていることと、教育の観念的側面を科学化する姿勢や方向と同じであるからである。

**カリキュラムの根本的再編成：**科学技術教育の教育課程、カリキュラムは、科学と技術の大系にそって編成されなければならない。（このことについては本連載13参照）

**教材開発とその利用：**生徒が学習をすすめるとき、あるいは教師が実際の教授場面に立ち授業を行なうとき、授業や学習において展開される諸々の教材が豊富に準備されていなければ、その授業は学習効果をあげることは不可能である。したがって、授業を内容的に向上させるためには、教材開発は不可決の問題となってくるのである。教授方法の進歩によってますます教材が必要であり、それが授業を豊かにすることになる。

**教授理論と方法の確立：**教師が授業をおこなうとき、一番簡単な方法で労力が少ないのは、教科書およびそれに付属した指導書にそってやることであろう。しかしながら、教科書は必ずしも学習内容を十分にもりこんだものとはいえない。したがって教師は、教科書をもとにして教師自身の授業を豊かにし、創造してゆかなければならない。ここで問題となるのは、教師が“教案”を作成し授業の“プログラム”をつくることである。

前回、教案やプログラムの作成の手順について述べたが、これらの授業のプランの立案ですらも、また1つの単元のプログラムの作成ですらも、かなりの時間と労力を要することである。だがこれをさけて通ることは、教育を放棄することと同じであり、授業における学習効果、生徒の創造性を引き出す上でも大切なことである。

したがって、教授の理論とその方法を確立することは、今後の教育にとって、重要な課題となっており、ますますその重要性がさげばれてきたのである。

**視聴覚機器およびティーチング・マシンの導入：**視聴覚機器を利用した視聴覚教育は、技術の進歩とその普及、すなわち、テープレコーダー、映写機、スライド、オーバーヘッド・プロジェクター、VTR等、および、テレビによる放送教育の授業への導入にともなって急速に発展してきている。視聴覚教育の利点は、

1. 情報を拡大して生徒に与えることができる。すなわち、言葉や黒板に書いた絵では不十分な点を補い、また時間軸を変化させることにより時間的に速い動きをおそくして見せたり、長時間の変化をコマ取りして短時間の動きにして見せることなどによって、よりリアルなものとしての情報を与えることができる。
2. 実際に授業場面にもちこむことができない教材、または、距離的にも時間的にも遠くにある教材を、学習の場面にもちこみ、それらを生徒に提示することができることである。たとえば鉱山からある鉱石を採探してある

金属を精練するまでの工程を説明するとき、これをコンパクトに編集したフィルムがあれば、言葉や絵で説明するよりずっと学習能率を向上させることができる。また、視聴覚機器利用の技術によっては、アニメーションやモデルを作って、生徒の理解をはやめることができるのである。

3. 視聴覚機器のもつ映像は情報の伝達に、コミュニケーションに、欠くことのできないものである。これは視聴覚教育の理論に関連した問題で、生徒の認識を定着させる“知覚”と“感覚”にうったえると同時に、映像がもっている“本質的なもの”すなわち“感覚的認識から理性的認識”を呼びおこす性質ももっているのである。

以上規聴覚教育の利点であるが、視聴覚機器は後でべるように、ティーチング・マシンの入出力装置となるもので、これに関しては後述しよう。

**教育体制の改善：**ここで言う教育体制とは、教師が授業を進めるとき、どうしたら授業を効率的に行なえるか、この観点からいっているのである。1つは教材教具の集中管理とカリキュラム編成である。現在小中高校においては教材教具は個々人の教師の手にゆだねられており、一度苦勞してつくった教材などがつぎの年の授業に生かされないのが実情である。この弊害をなくするのがその目的である。もう1つは、チーム・ティーチングである。チーム・ティーチングというのは、いく人かの教師がチームをつくり、同一教科の教材やカリキュラムの検討および授業を行なうものである。そのほかにも、小学校段階では学年別のチーム等も考えられるが、要するに1人1人で行なっていた教材分析や授業の教案作成等を集団で行ない、よりよい授業を行なうために体制を改善するのである。この考えは、アメリカの戦後の複雑な教育界のなかから生まれたものであるが、今日の教育の現代化、機械化にとって必要なものである。なぜなら、1人の教師が全授業をプログラムしたり、教材を製作し集取することは不可能であるし、教師が集団で思考した方がより効率的であるからである。

これまで、教育の革新の解決方向についてのべたが、これらのことは、教育のシステム化および機械化の方向と一致していることはいうまでもないことである。

### 15-2 ティーチング・マシンの設計

あるシステムを機械化したり、工学的装置におきかえたりするためには、現在のシステムの場合なり、情報の流れを解析することがまず基礎となる。ティーチング・

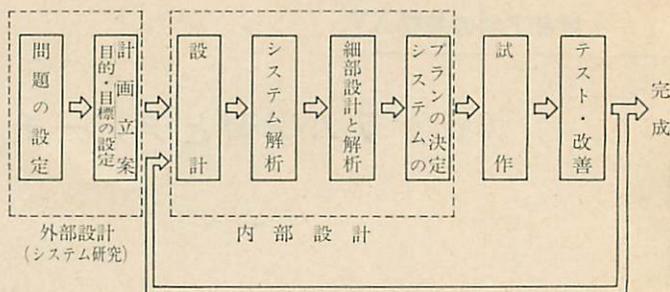


図1 システム設計の手順

マシンを設計するときもこれと同様に、授業（教授＝学習過程）を系統的に解析してみる必要がある。

まず設計の手順について考えてみよう。これに関しては本連載 I (1969. 4) のシステム工学の手順のところでも述べたが、フロー・チャートに描いてみると図1の如くなるであろう。

**問題の設定：**ここでの中心はシステムのまわりの環境調査とそれに関する文献収集である。授業の環境を調べてみると、いうまでもなくそれは授業の行なわれる教室、実験室、いす、机、といった物理的条件である。ふつう行なわれている授業を考えるなら、一定の広さの教室が思いうかぶであろう。日本における学校の教室は、きまりきった画一的なものであるが、これは学校建築の設計の研究分野であり、人間工学的に設計さるべきものである。要するに、システム化する環境をしらべておくこと、システム化に必要なこれまでの研究の文献、実例等を収集することである。

**目的・目標の設定と計画立案：**これは問題の設定と同時に行なうもので、システムの実現性およびその問題点を明らかにし、現在あるシステムの形態を解析することである。またそのシステムを導入したときの効果、有用性を検討し、予測的にシステムの価値を明確にすることも大切なことであろう。

まず授業を系統的に解析してみよう。

図2から明らかのように、授業は1つのシステムを構成している。すなわち、制御する主体＝教師と、制御さ

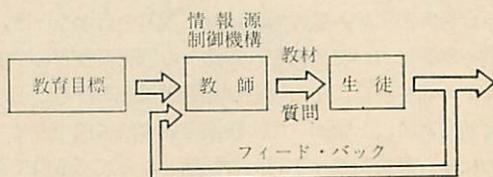


図2 授業のシステム

れる対象=生徒が存在し、それらの相互の間に情報の交換がなされている。生徒は教師からの質問に答えたり、疑問に思ったことを教師に質問し、あるいは教師は生徒の理解度をテストや質問によって知ること、これはフィード・バック情報である。したがってここに制御系の本質の性質をそなえ、また工学的手法や工学的装置の導入の可能性があるのである。もしフィード・バックのない授業があるとしたら、それは情報の一方通行であり、本来システムとはいえない。



図3 フィード・バックのない授業

図3のような授業は、あってはならないし、また不安定なシステムでもある。

つぎに、フィード・バック機構に集団反応測定器を使用し、テレビやスライド等の視聴覚機器を利用した授業について考えてみよう。最近、これらの機器を導入した教室はだんだん増加しており、それなりに教育効果をあげているように思われる。この授業の特徴は、これらの機器の性質や機能から推察されるように、視聴覚教育の利点とフィード・バックを充実させたことである。

この授業のシステムの特徴は、各種視聴覚機器を使用していることによって、教師は自分のもっている情報を正確にかつびん速に拡大して生徒に提示することができることである。またそれによって学習効果を向上させ、集団反応測定器はただちに生徒の理解度をチェックすることができる。そのため、授業のプログラムを変更する

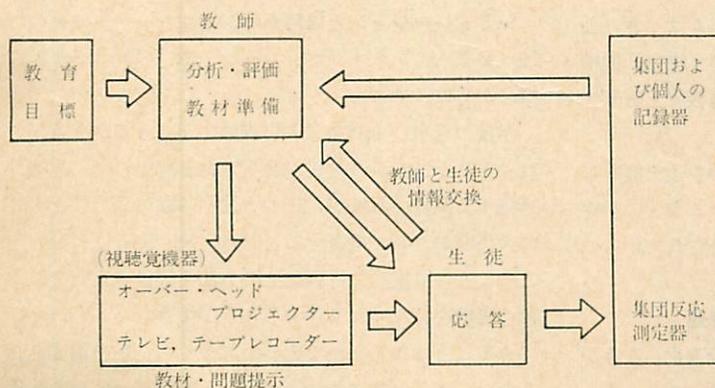


図4 集団反応測定器と視聴覚機器を導入した授業

ことも可能となるのである。プログラムは、合法則性をもっているから、一般的かつ個性的な授業が可能となるのである。

今まで述べたことで、おおざっぱではあるが授業のシステムについて解析できたと思う。つぎは、システム化および機械化の有用性と価値であるが、教育の科学化の意味において、これまで十分に検討してきたことである。

**設計:** システム研究を基礎として、システムを小さな要素に分割し、設計する。

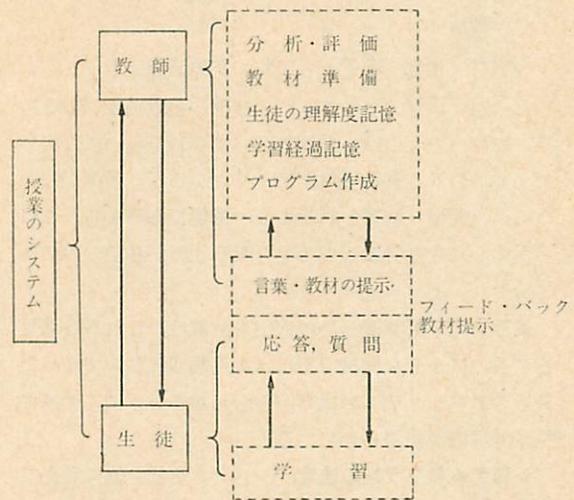


図5 授業のシステムの要素分割

まず教師の機能について考えてみよう。

- 教材分析と準備
- プログラムの作成
- 授業の分析と、生徒の理解度の評価
  - 生徒の学習経過の記憶
  - 生徒への教材提示

言語（音声）  
文字（映像）  
教材（パターンなど）  
質問

以上であるが、生徒の機能は、教師から提示されたことを学習し、応答することである。また教師と生徒との間に介在する教具がある。

このように解析してみると、要素に分割してみたが、工学的な装置におきかえられるものと、そうでないものに分けることができることに気づく

あろう。教材の準備やプログラムの作成は機械にはできないが、その他の機能はある程度機械にやらせることが可能である。

**システム解析と細部設計の解析：**システムを全体的に解析し、細部の要素にどのような機構や機器が必要であるかをきめる。教師や生徒の役割からつぎのような装置が必要であろう。

- 記憶機構
- 演算機構 } …教師
- 表示機構 ……視聴覚機器、黒板
- 生徒からのフィード・バック機構
- 記録機
- 教材（視覚・聴覚ともに）の貯蔵装置

だいたい大きくわけて6つの機構や装置が必要である。これらのものは、教師にとってかわるものでは決してなく、むしろ補助機構と考えてよかろう。教師が行なうのは、記憶・演算・判断の3つ機能であるから、これらが中心になり付属して手足となる装置が必要なのである。

最近の電子計算機とその入出力装置は、これらを満足させるのに十分な機械である。本連載Ⅻにおいてのべた最近の教育システムの概略からもわかるように、すべて電子計算機が使用されている。

**システムのプランの決定：**システムを総合的に考えて最も適当なものを選択し決定する。これには、安全性、性能、経済性、使いやすさ、などのファクターがあり、それぞれ相反する項目があるので、十分考慮する必要がある。

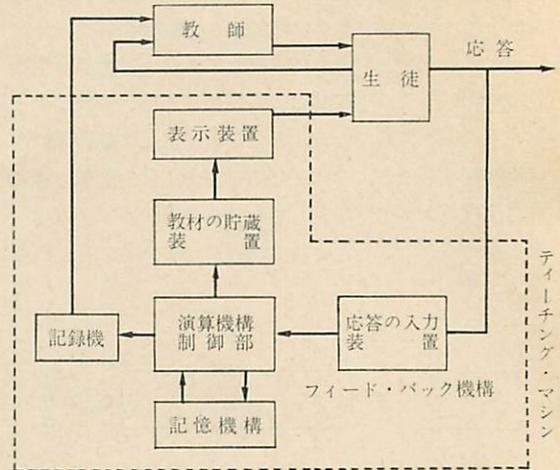
**試作・テスト改善：**設計にもとづいて、各要素を試作する。そして試作品をテストし、設計計画とつき合せてもし相違があったり、改善すべき点が発見されたら、直ちにそれを解明し、システムの改善をはかる。

だいたいティーチング・マシンのシステムはつぎのように構成されている。制御部の演算・判断（決定）機構は電子計算機で、記憶機構はディスク記憶装置と磁気テープ記憶装置である。

今まで、ティーチング・マシンの設計の手順を概略したが、プラトール・システム、CAIシステムなどの教育システムは、このような手順をふんで設計されているのである。

### 15-3 ティーチング・マシンの将来の課題

教育の機械化は、ややもすると教育の合理化、安あがりといった傾向をもっている。この原因は、ティーチング・マシンの発達が、はじめは“教師不足”の解消から



**図6 ティーチング・マシンを導入した教育システム** 出発していることによる。しかし、これは大きな誤解であり、教育とは、金をかけなければ出来ないものである。特に日本においては、教育への財政投資の立遅れが目立ち、やっとここ2、3年間、文部省が教育の機械化に注目しはじめたにすぎない。このような財政的裏づけと同時に、ティーチング・マシンは、それ自体、将来の課題として、2つの側面からの問題をもっている。すなわち1つは、ハードウェアの側面、性能の向上であり、もう1つは、ソフトウェアの側面、プログラムの問題である。人間と機械が著しく異っているのは、認識系、目、舌、耳、鼻、ひふの五感と、動作系、顔と口、手、胴、足の五体である。機械のそれらに相当するものは、貧弱なもので、とくに人間の五感はすぐれている。教師と生徒が対話するように、人間と機械が対話するためには、これらの工学的装置の開発が必要となってくるのである。

### 15-4 シミュレーターによる教育・訓練

**シミュレーションとは何か：**シミュレーターについて述べるまえに、まずシミュレーション (simulation) の概念からはじめよう。

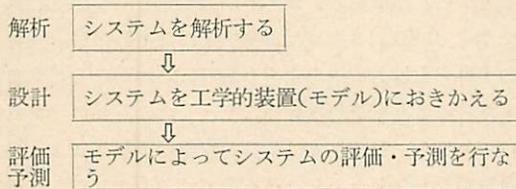
学校の行事の1つに“火災訓練”というのがある。これはあるところから火災が発生したと想定して、生徒が逃難する訓練であるが、その方法や手順の妥当性を実際に火災をおこして検証することは、決して許されない。このように立案した計画やその方法を評価するとき、本物の実験を行なったり、することができない、あるいは、できることはなんとかできるが、多くの危険や困難をともない、さらに経済的に金がかかり時間がついやされるといったような理由で実験を行なえない場合が多い。こ

のような場合、評価や予測を行なうことはきわめてむづかしい。そこで、実験にかわるものとして“モデル”をつくって、“模擬的な実験”を行ない、本物の実験のマネをさせようという考え方が創案された。

この模擬的な実験には大きくわけて2つの種類がある。1つは、飛行機の翼の特性を調べる風洞、土木や建築に用いる実物を縮尺したモデル（堤防や高層ビルなど）、などの実体的なもの、もう1つは、電子計算機などの機能的なものである。（前者はいまではシミュレーションとは呼んでいない）

シミュレーション、すなわち“模擬すること”“マネすること”は、一般に“モデル装置”を使って行なう実験という意味である。そしてシミュレーションの考え方を利用した“モデル装置および器材”のことをシミュレーター（simulator）と呼んでいる。

したがってシミュレーションには、評価と予測の問題を扱うのが目的となってくる。手順としてはつぎのごとくである。



シミュレーションの型には、つぎの2つがある。

・電子計算機のみを使用したもの（学習制御・アナログ計算機による自動制御系のシミュレーション、all computer simulation）

・電子計算機と実体的な装置と人間（被験者）がいる（man machine simulation）ものがある。

もともとシミュレーションは、電子計算機の演算の高速性とその確実さ、および記憶容量の大きさを利用した新しい技術である。物理現象、工学解析、経済現象、諸々のシステムの解析などを数式的な方程式に表現し、等価な電気回路に置き変えて、人間の手では何年もかかるような計算をきわめて短時間に行なうのである。したがって、シミュレーションは電子計算機が出現してから生まれた新しい方法であるといつてよいだろう。

さきにあげたシミュレーションの型の前者には、つぎのようなものがある。

- ・経営・管理システムのシミュレーション
- ・経済政策のシミュレーション
- ・河川の制御（ダムと降水量の関係）のシミュレーション

・交通システム（道路における自動車や人の流れ）のシミュレーション。

・建築物の耐震性のシミュレーション

・制御系のシミュレーション

・通信および情報処理システムのシミュレーション

・エネルギー（供給電力、ガス）システムのシミュレーション

これらのほか、たくさんのシミュレーションが考えられるが、シミュレーションの技術の重要性について具体例をあげて説明しよう。

最近注目されている超高層ビル、これを建設するため一番問題になっているのは、耐震性である。日本は地震国で、毎年何回となくそれに見まわれる。そこで地震に耐えるような設計をしなくてはならない。もし建築物の固有振動数と地震のそれとが合ってしまうと同期して建築物は破壊してしまう。したがって同期しないようにするにはどうしたらよいか、そこで問題となるのが、建物の固有振動数を計算し、地震がきたとき、どれだけのゆれがおこるか予測することが重要な問題となってくる。実際に建物を建築してしまってから、耐震性をテストしたのでは、もし地震がおきて建物が壊わされてしまつてからでは、何もならないのである。シミュレーションはこのような時に、実にその力を発揮するのである。

第2の型のシミュレーションは教育・訓練に用いられる装置で、基本的には、電子計算機と模擬装置とから構成されている。なぜこのような装置が作られるようになったか、たとえば航空機の乗員を訓練する場合、非常に高度な技術と判断力を養成しなければならない。離着陸、エンジンの火災の処置などさまざまあるが、これを

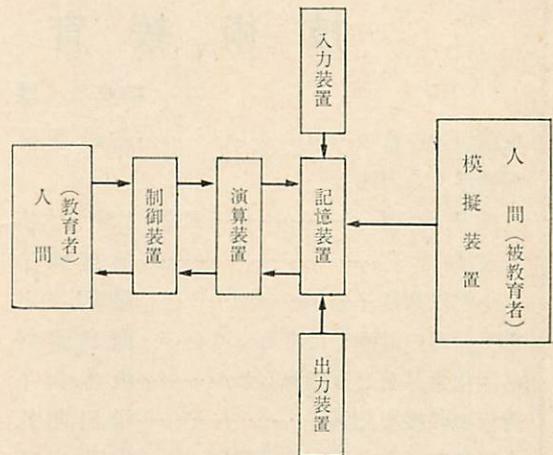


図7 教育用シミュレーターの構成

実地で訓練するとなると、大きな危険と多大の費用がかかる。しかも、もし訓練中に失敗でもおきたら大変なことであり、生命も保障されない。そこで航空機の模擬装置によってあらかじめ十分に訓練を積めるなら、危険も少なく、経済的に乗員を訓練することが可能である。シ

ミュレーターは多かれ少なかれ、このような考えにもとづいて開発されてきたのである。

(次回はシミュレーターの具体的な例をあげて、その有効性について述べたい。)



### 中小企業の新規学卒者充足率

中小企業金融公庫が5月20日まとめたところによると、都内の中小企業330社の新卒者の充足率は、平均で、大学卒が60.1% (44年では65.9%)、高校卒が38.5% (同47.0%)、中学卒が27.4% (同37.4%)である。これによると、昨年にくらべて、一般的に、人手不足がいちじるしく、充足率が低下している。また、低学歴者層ほど求人難である。とくに、中卒は、充足率が10%減少している。

中卒者の充足率を男女別にみると、男子は28.5%、女子は26.2%の充足率であり、単純作業者であり、臨時工的な若年女子への中小企業の求人要求の多いことをしめている。

初任給をしめすと、つぎのようである。

中卒者……平均 24,584円 (昨年より15.3%増)

高卒者……平均 28,626円 ( " 14.7% )

大学卒……平均 35,461円 (昨年より12.8%増)

このように、年々、中・高・大学卒間の賃金の平準化がすすんでいるし、大企業との間で若年労働力の獲得競争などから、初任給のアップ率が企業と同じかそれ以上になっている。こうした賃金引上げの上昇率が、生産性の上昇率を越える中小企業もあり、これがこんごもまだまだ続くことも予想される。そうしたことがいつまで続けられるか、2~3年先はおろか来年の上昇率によっては企業がなりたないところも出てくるものとみられる。

### 労働力の地域別集中状況

労働省の「就業構造基本調査」(昭和43年)によると、全国の有業者4896万人のうち、南関東に1076万(22%)、阪神に645万(13.1%)、東海に578万(11.8%)が分布して

いて、全労働力の半数をしめている。なお、5%以下の地域は、山陰・四国・南九州・北海道地域である。

## 技術教育

8月号予告 (7月20日発売)

### 特集：課題学習

課題学習の意味……………志村嘉信

課題学習の実践

技術学習……………風間・仁平・木崎

家庭学習……………前林純子

小学校家庭……………尾崎しのぶ

電気分野の計画をたてるには……………廉島泰好

易消化食品をどう指導したか……………坂本典子

薄板金の授業記録……………松田昭八

金属加工—よりよい実習題材—……………佐藤広志

表現活動と思考

—小学校「カバーづくり」—……………青木・樋口・鷹野

最近における女子技術教育……………諸岡市郎

社会・技術・教育の諸問題

—ウイナーの「情報」と教育……………大淀昇一

プラスチックの知識(4)……………水越庸夫

教育のための技術史(IV)……………岡邦雄

教育工学の基礎(16)……………井上光洋

ドイツ民主共和国の技術教育(11)……………清原道寿

# 「社会的生産の基礎」(9学年)

## —機械・装置の「制御」入門—

清原道寿

この単元の学習には、都市・農村地域ともに10時間を配当している。

### 1. 目標

生徒はこの単元において、機械・装置についての、オープンループ制御とフィードバック制御\*との基礎的な関係を入門としておしえられる。そのさい、生徒は、選定された例で、オープンループ制御とフィードバック制御の課題を学習し、オープンループ制御の「鎖」とフィードバック制御の「輪」の作用径路とそのブロック線図による表現のしかたを学習する。

\*ドイツ語では、制御をオープンループ制御 (Steuerung) と、フィードバック制御—自動制御— (Regelung) にわけて使う。本論文では、原文でこの2つの制御をあわせて表現しているばあいには、カッコをつけて「制御」と翻訳する。

オープンループ制御とフィードバック制御についてはあとの「解説」でふれられるが、つぎの図で簡単に説明しておく。

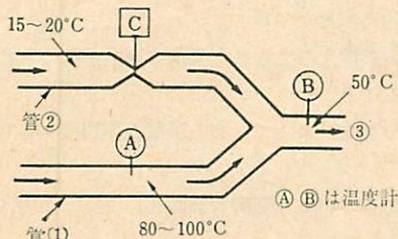


図1-1 オープンループ制御

図1-1では、管①に80°~100°Cの水が通る。管②には、15~20°Cの水がはってくる。この管②の水の流量を、バルブCで適当に制御して、管③を出る水を50°Cにする。このように、入力してきたもの(インプット)が、限定されたシステム固有の法則性(バ

ループの開閉)によって、出力するもの(アウトプット)を左右するような、ダイナミックなシステムにおける経過がオープンループ制御である。この制御をブロック線図で表わすと図1-2のようになり、制御の作用径路が、後述のフィードバック制御のように、連続的に閉じられていない。この作用径路は、「鎖」のようにつながっているので、制御「鎖」(steuerkette)と名づけている。

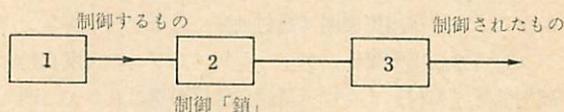


図1-2 オープンループ制御の図示

フィードバック制御は、図1-1がつぎの図のようになったばあいである。

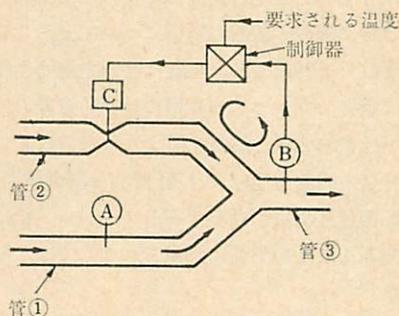
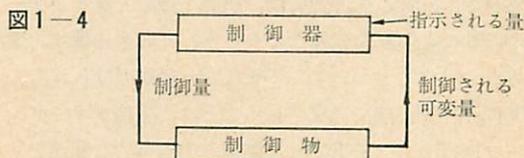


図1-3 フィードバック制御

上図で管③を流れる水の温度が、要求される温度からはずれるときには、制御器が働き、自動的に弁の開閉をおこなう。すなわち、温度計B—制御器—バルブC



—温度計Bの「環」(Regelkreis)をなす(図1-4)。

さらに生徒は、2～3の本質的な応用例で習熟させられている必要がある。というのは、「計測・制御技術」のもっとも重要な構成要素としてのオープンループ制御と自動制御をあとでおぎない学ぶために必要だからである。

この単元は、適切な学習形態をとれば、つぎのような能力を習得することができる。

- ・オープンループ制御とフィードバック制御の作用原理をとらえる能力を発達させ、それを機械・装置に即して再認識させる能力を発展させること。

- ・「制御」の径路をブロック線図に表現することにより、生徒の抽象化能力をさらに発達させること。

- ・「制御」の利用を、労働生産性の向上と人間労働の軽減のための本質的なファクタとしてとらえることを可能にすること。

- ・「制御」の利用のさい、構造的に解決の可能性をもとめたり比較することにより、技術的課題解決能力したがって技術的思考を学習すること。

前述の認識の媒介のために、多数の「制御」装置のなかから、4行程内燃機関(農村地域ではディーゼルエンジン)の弁制御装置と、ディーゼルエンジンの温度自動制御装置(農村)または流量制御装置が選ばれる。この選ばれた例は、これまで学習した単元および自然科学の授業や日常生活経験から、生徒の知識に結びついているし、技術的に広く行き渡っているためにとりあげる。

生徒は弁制御と温度自動制御でえられた認識を深めるため、さらに機械・装置の制御について2～3の応用例を学習する。それにより、生徒は社会主義的生産現場における「制御」プロセスの利用の技術的意義のほかに、経済的・社会的成果を認識するようにならなくてはならない。社会主義的生産における「計測・制御技術」の強力な利用が国民経済におけるオートメーション化にとっての前提であることが生徒に意識されなくてはならない。

## 2. 授業過程

機械・装置の「制御」の導入は、この領域について、生徒が授業や日常生活で経験していることとむすびつけておこなう。生徒が「社会的生産の基礎」の授業科目や自然科学の授業、生産的労働、新聞・雑誌・ポピュラー科学読物でえられた知識などから学んだ既習知識は、選定された例にもとづいて、一般化され組織づけられる。各時間の授業形態で考慮されることは、生徒がオープンループ制御とフィードバック制御との本質的な関連を学

習しなくてはならないということである。概念や法則性から演繹するさい、具体的な事物とそれで認識しうるプロセスからはじめられなくてはならない。このため、現物あるいは模型の設備が必要である。よりよき具体的な授業のためには、演示や実験がおこなわれる。教案の規定に相応して、機械の「制御」の入門では、4行程ディーゼルエンジンからはじめる。というのは、同じもので、弁制御と、温度自動制御の必要な観察がおこなえるからである。

生徒は、すでに4行程内燃機関の弁制御を知っている。この知識は深められて、制御(オープンループ)についての最初の一般化が、弁制御をブロック線図に表現することでみちびかれる。したがって、具体的なものから抽象的なものへの移行、実物から一般的なブロック線図への移行が本質的に容易にされる。オープンループ制御の応用例として、制動装置や搾乳装置による搾乳プロセスの制御が考慮される。そのほかに生徒はさらに広い応用例を知らされるだろう。

生徒はフィードバック制御の例として、エンジンの温度自動制御を学習する。ここでも、最初の一般化は、温度自動制御をブロック線図に表現することによってえられる。つぎに、オープンループ制御とフィードバック制御を相互に比較することが生ずる。「開かれた作用径路」と「制御鎖」ならびに「閉じられた作用径路」と「制御環」の特色が比較によってよく推論され深められる。温度自動制御の例でえられた認識は、温度および、回転数の自動制御の領域から、さらに広く応用可能なものをとることによって、適当な補足がなされる。

「制御」についての応用例と関連して、生徒につぎのような課題が設定される。

- ・オープンループ制御またはフィードバック制御の装置を実験的に組み立てること。

- ・現在の装置を与えられた要求に適合するように組み立てかえること。

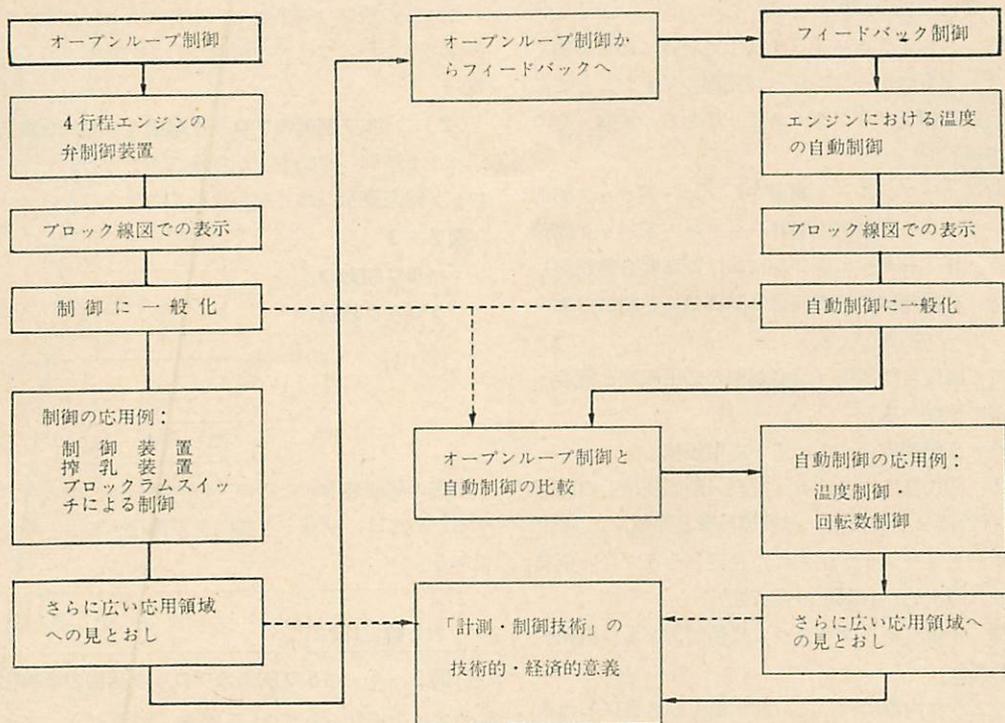
- ・図面や実物によって、ある装置の作用径路をしらべること。

- ・よく知っている「制御」装置を、ブロック線図で表現すること。

この単元は、社会主義の総合的な建設にあたり、すべての経済領域におけるオートメーション化と、国民経済の発展とのために、「計測・制御技術」が技術的・経済的にも意義について考察することをもって終結する。

授業の過程を図表でしめすと、つぎの表1のようである。

表 1



指導計画案(例)

各 時 の マ テ	内 容	教 師 の 活 動	生 徒 の 活 動	既 習 知 識 他 学 習 と の 関 連	教 具
第1時 4行程内燃 機関におけ る弁(バル ブ)制御	生徒の経験領域にある「制御」の例	企業やその他の分野における「制御」について講義する	経験領域から知っている「制御」の例をあげる	機械・器具での制御要素・作業機械たとえばトラクタにおける手動制御	洗たく機などについての説明書
	簡単な制御(オープンループ)の例としての4行程エンジンの弁制御	4行程エンジンの構造と作動方法を復習する	4行程エンジンの構造と作動方法を説明する。弁制御の作動を説明する。カム・おし棒・ゆれうでの認識	4行程エンジンの構造と作動方法	4行程エンジンの機能をしめす模型
第2時 制御の構成 要素	弁制御のブロック線図と一般化した表示名称	弁制御のブロック線図作成力を啓発する 制御の一般的な表示名称を指導する	弁制御をブロック線図として単純化して表示する 制御の一般的な表示名称を習得する ブロック線図に一般的な名称をかき入れる	制御(オープンループ)のブロック線図の作成	教科書48~49ページ かけ図
	一般的特徴を機能模型に適用	生徒の自主的活動のさい認識過程を指導する	制御の一般的名称を弁制御の部分に順序づけてくわえる。 4行程エンジンの断面図に一般的な名称をかき入れる	4行程エンジンの構造と作動方法	4行程エンジンの機能模型 かけ図

第3時 制御（オープンループ）の応用例（旋盤の制動装置・搾乳過程の制御）

第4時 プログラムスイッチ（予定計画に即して働くスイッチ）をもつオープンループ制御の見とおしとこんごの広い応用例（プログラムスイッチをもつ旋盤・その他の応用例）

第5時 オープンループ制御からフィードバック制御へ（オープンループ制御の限界——フィードバック制御への移行、ディーゼルエンジンにおける温度自動制御）

第6時 自動制御の基礎概念（制御要素と制御対象・オープンループ制御の比較）

第7時 温度自動制御（温度制御の応用領域と構造、温度制御の作動方法）

第8時 自動制御のさらに広い応用領域

第9時 国民経済における「計測・制御技術」の課題と意義（「計測・制御技術」の参加領域と課題、工業で完全にオートメーション化された企業とそうでない企業との比較、順次的な自動化の経済性）

第10時 手道具からプログラム自動制御をもつ機械への歴史的発展

以上のような内容について、教師用書きしめされている解説のいくつかをつぎに紹介しよう。

### （1）単純なオープンループ制御の例として——4行程エンジンの弁（バルブ）制御

機械・装置の制御の入門のためには、4行程エンジンからはじめるべきである。生徒はトラクタ技術（農村地域）などで、内燃機関の構造や作動方法の知識を習得しているし、エンジンの弁制御を理解しているので、この例が適当である。必要と思われるならば、エンジンの機能模型によって、エンジンの原理的構造と作動方法を簡単に復習する。つづいて、バルブの計画的な開閉がどのように生ずるかを説明する課題が生徒に課されなくてはならない。機能模型は小さいので、教科書47ページと、図2-1のような説明模型か、または図2-2のような

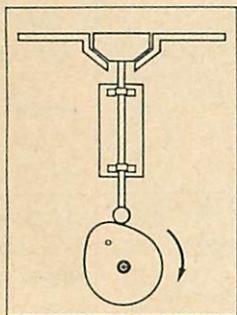


図2-1

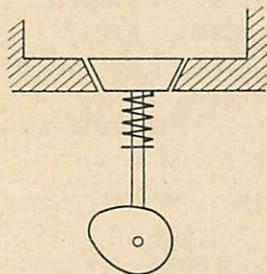


図2-2

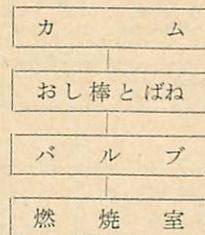
図が補助教材としてとりあげられなければならない。

これらの観察の結果から、生徒はカムの回転運動がおし棒につたわって、弁の開閉が行なわれることを認識する。

（2）バルブ制御のブロック線図と一般的な表示名称  
バルブ制御の作動方法からはじめて、ついで、そのブロック線図表示がおこなわれなくてはならない。

図2-3

バルブ制御の  
ブロック線図



制御の構成要素のための一般的な表示法の導入を容易にするためには、ブロック線図を単純化することが合理的である。

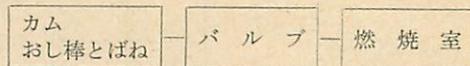


図2-4 バルブ制御のブロック線図の単純化

すでによく知られている名称“プログラムスパイヘル”（プログラム貯蔵部）に関係して、“調節部”と“操作部”という表示がみちびきいれられ、それについて、プログラムスパイヘルと調節部が、制御要素と名づけられる。

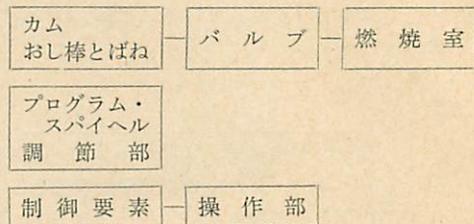


図2-5

制御対象とは、操作部が、制御の作用径路でエネルギーの流れにおいて関与する部分をいう。それは、エンジンでは、吸気弁と排気弁間にある燃焼室にあたる。制御対象が上のブロック線図に記入される。ブロック線図に矢印によって、制御要素が操作部によって、制御対象を左右することを表わすように、ブロック線図に矢印をつける。ここまでの指導には、視聴覚教具シリーズ“制御鎖の作用径路”、“制御鎖のブロック線図”ならびに教科書48~49ページが考慮されなくてはならない。黒板にかかれた図2-6にしめす図表が最終のブロック線図である。

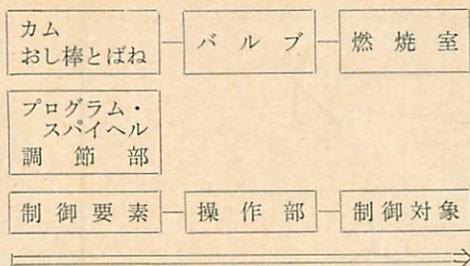


図2-6 制御の構成図表

### (3) 一般的表示法を機能模型に応用すること

生徒は、制御について獲得した知識を深めるために、前述の授業でなされた一般的な表示名称を具体的な事物に順序よくつけ加えることを求められなくてはならない。そのことは、機能模型または準備されたかけ図によって、あるいは作業表によっておこなわれる。

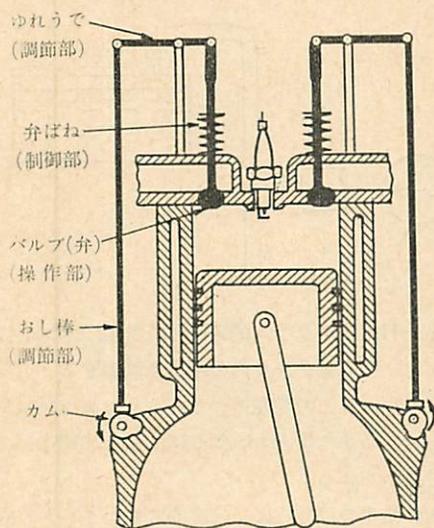


図2-7 4行程エンジンの弁制御装置の単純化した断面図

図2-7でカッコの中の表示は、生徒自身によって見いだされなくてはならない。そして、かけ図または作業表に記入されなくてはならない。

生徒が総括的に認識しなくてはならないこと「4行程エンジンの弁制御装置は、各制御装置のように、制御要素、操作部、制御対象から構成される。弁制御装置の制御要素はプログラム・スパイヘルと調節部(おし棒と弁ばね)から構成され、操作部は弁である。弁制御装置の制御鎖は、吸入・排出口をふくめた燃焼室をふくむ」

### (4) 旋盤の制動装置

これまで制御装置の例として、4行程エンジンの弁制御装置がとりあつかわれてきたがついで生徒はより広く

の応用例をよく知ることが重要である。そのさい生徒は制御の原理についての知識を応用し深めなくてはならない。

旋盤の構造と作動方法についての生徒の既習知識から出発し、教師はこの工作機械の歴史的発達を例に、人間は適切な制御装置を取りつけることにより、精神的に単調な、骨のおれる肉体労働から、たえずどのようにして自由になってきたかを説明する。その最初の応用例として、生徒は旋盤の制御装置を学習しなくてはならない。機械を実際に動かすことにより、制動装置が刃物の行程を制限することを教えることができる。制動装置はモータのスイッチを切るように作られていることが説明されなくてはならない。これらのことは、視聴覚教具シリーズ「旋盤の制動装置」または、つぎの図のようなかけ図によって具体的に説明されなくてはならない。

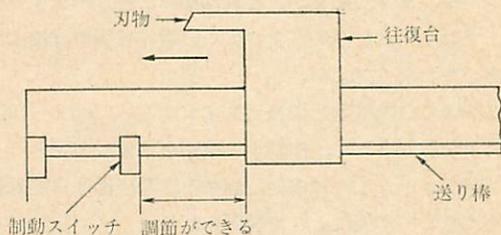


図2-8 制動スイッチをもつ制動装置の単純化した図  
生徒はこの図から、適切なブロック線図をみちびきだして制御の一般的表示をするようにもとめられる。

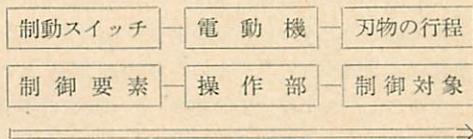


図2-9 制動装置のブロック線図

### (5) プログラムスイッチ(予定計画に即して働くスイッチ)によるオープンループ制御

プログラムスイッチの作動方法は、旋盤、洗たく機、あるいは孵化装置で説明できる。

が旋盤を選ぶならば、まず、車軸の製作のさいの作業経過からはじめられなくてはならない。生徒はまず、個々の作業工程——始動、表面旋削、長さの旋削、つききり、停止——を作成する。そののち、図2-10に示すようなプログラスイッチをもつ機械の原理的回路を黒板にかいて説明する。

生徒は、これまでに、電気技術について系統的な手ほどきをうけていなくて、制御電流回路と動作電流回路を区別することができなくても、この図を理解するため時

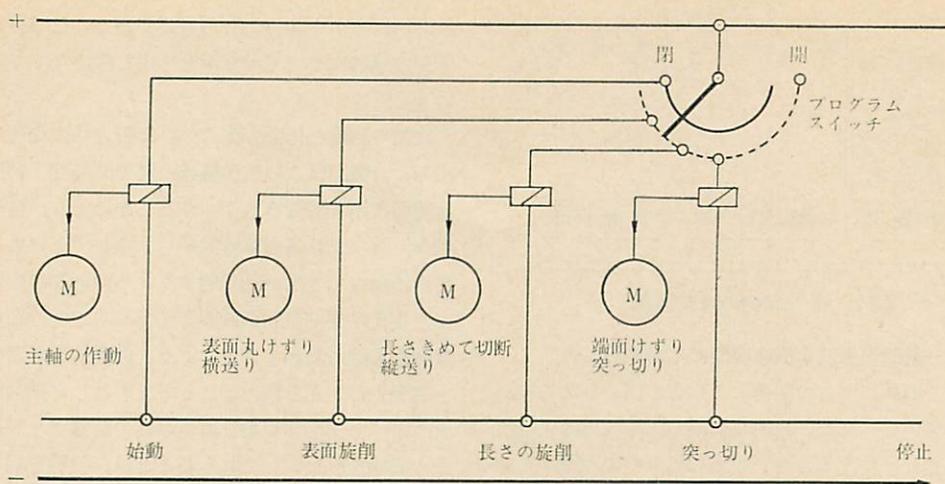


図2-10 プログラムスイッチをもつ旋盤の原理的配線図

間の経過とともに多くの知識を習得する。ただ新たにリーレのシンボルがあるが、それは簡単に特別のスイッチとしておしえられうる。より広くの電気技術の詳細は取りあつかわなくてよい。

2~3の白熱電球と切換えスイッチをもって図2-10にせしめ装置のような、作動する模型を準備して見せることが望ましい。このばあい、個々の作動経過は白熱電球または光る文字板によって説明される。

プログラムスイッチの原理は、旋盤にのみ応用されるものでないことを生徒に明確にするために、生徒は洗たく機のプログラムスイッチにとって適切な配線をしめすこともとめられなければならない。このさい、洗たく機の各種の計器をとりつけている前板からはじめるなら、生徒は、“始動”という表示のかわりに“加熱”という表示になること、および“表面旋削”と“長さの旋削”という表示は、洗たく温度の明細書または“水を振り出すこと”などにあたることを教えられなくてはならない。ここでもまた、実物についているプログラムスイッチまたは図解によって、示範されなければならない。

#### (6) オープンループ制御の限界——フィードバック制御への移行

オープンループ制御とフィードバック制御の差を明らかにするために、生徒は図2-11によって、つぎの問題に対処させられる。

たとえば、牛牧舎における飲料水の供給は、ポンプと高架タンクによって確保されている。水はいつでも高架タンクから取りだすことができる。必要な供給は、ポンプがプログラムスイッチにより——規則的な時間間隔で、きまった時間に自動的に——作動することによって達せられる。

生徒はこのばあい、制御に関係することを容易に認識する。

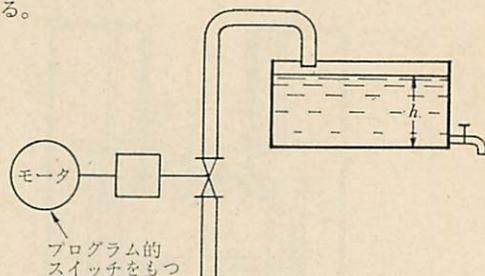


図2-11 プログラム的スイッチをもつポンプにより高架タンク内の水量を制御する

さて教師は、この設備のつぎのような欠点がいかにして除去できるかを思考するように、生徒に興味をおこさせることができる。

- ・ 沢山の使用のばあいに、一時的に水がタンクの中になくなる。
- ・ わずかな使用のばあいに、ポンプが使われるより多くの水を供給し、その結果タンクがあふれる。

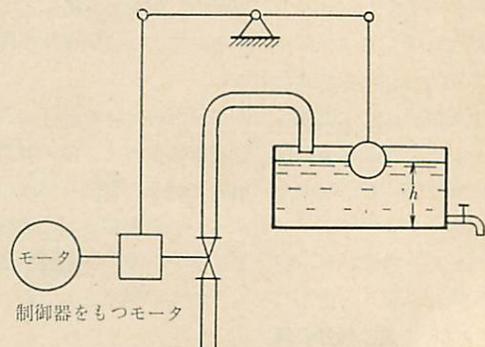


図2-12 制御器をもつポンプによって高架タンクの水量を自動制御する

問題を解決するには、制御される量  $h$  が制御装置に反応することがおこなわれなければならない。万一のばあいには、フロートの応用もなされなくてはならない。共働的努力の結果として、図2-12のような解決がおこなわれてスケッチされる。

### (7) 内燃機関の冷却水温度の自動制御

機械・装置の自動制御の基本概念を手ほどきするには、4行程エンジンからはじめ、冷却水の温度自動制御が、自動制御プロセスの例として観察される。生徒は授業のはじめに、エンジン冷却装置の構造と作業方法をかけ図で説明されなくてはならない。

つづいて、図2-13のような図によって、生徒にサーモスタット弁の作動方法を説明する。

温度自動制御の作動方法は、生徒につきのように説明されなければならない：冷えているエンジンのばあいには、冷却水循環が小さく、過重圧力によって下方の弁が

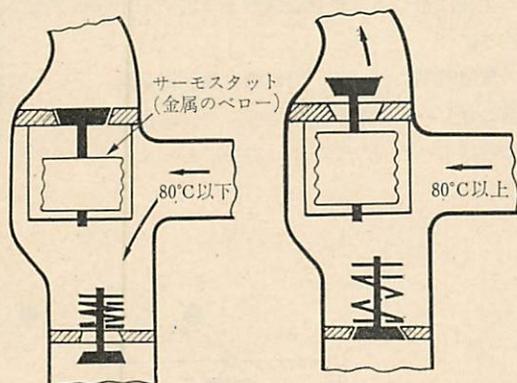


図2-13

開かれる。あたたまったエンジンのばあい、サーモスタット弁が開き、冷却器より流れる。図2-13に示すように、サーモスタット弁の中心部——容易に気化する液体で満たされた金属のベロー——は、 $80^{\circ}\text{C}$ の温度をこえるとき弁を開き、 $80^{\circ}\text{C}$ をさがるとやいなや弁を閉じる。したがって、移動しているエンジンの温度を一定にたもつことができる。

### (8) 自動制御要素と自動制御対象

エンジンにおける温度自動制御装置の作動方法からはじめて、これから自動制御の基礎概念に導入される。

① 制御量の“不変値”（ここでは制御量は冷却水の温度）

② エンジンにおける温度は、エンジンの加熱・冷却、外界温度の変化などによって、かならずしもコンスタントではない。エンジンにおける実際の温度は、制御量の“可変値”としてあらわされる。

③ 操作部（ここでは、金属のベロー——サーモスタ

ット）による“可変値”の測定と“不変値”との比較によって、“不変値”からの偏差（制御偏差）が存在するかどうか確かめられる。

④ 偏差のばあい、操作部（弁）の動きによって、制御量の不変値がえられる。

つづいて、ブロック線図が黑板上につぎの順序で完成される。

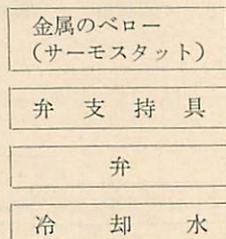


図2-14

生徒は、この図によって、エンジンの温度自動制御装置の作動過程を説明しなければならない。

ついで、オープンループ制御の“制御要素”から類推して、サーモスタット、弁支持具、弁を、検出部、調節部、操作部として表示し、それらを総括して、自動制御要素とする。

また、オープンループ制御の“制御対象”から類推して、自動制御対象の概念をみちびきだす。

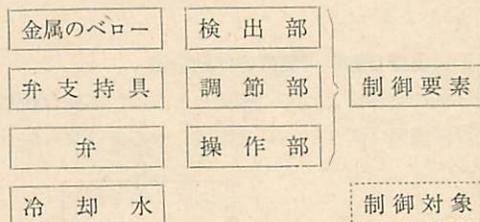


図2-15

ついで作用径路を記号化して矢印をつける。外乱量（ここではエンジンの加熱・冷却、外界の温度の変化）概念が生徒から尋ねられる。そこで教師は、外乱量に記号  $Z$  をつけて、図を完全にする（図2-16）。

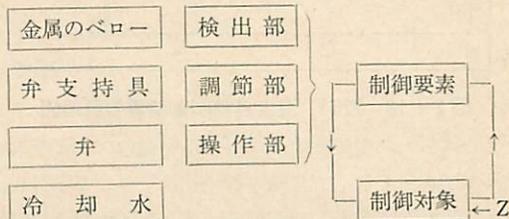


図2-16

### (9) オープンループ制御とフィードバック制御の比較

生徒に2つの制御の差異を、一般的な形式で説明するには、「制御」のブロック線図が相互に対照させられる。

この対照によって、オープンループ制御は、自動制御と比べると、フィードバックを欠いていることをわかりやすいように説明する。それだから、われわれは、オープンループ制御では、「開かれた作用径路」、それに対して、自動制御では、「閉じられた作用径路」という。またこれら関連して、「制御鎖」と「制御環」も導きだされる。

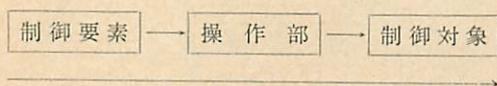


図2-17 制御鎖と制御環の比較

生徒がここで認識すべきこと「オープンループ制御は、制御要素・操作部・制御対象から構成されている。作用通路は開かれているので、「制御鎖」という。

自動制御は、自動制御要素と自動制御対象から構成されている。作用径路は閉じられているので、「制御環」という。」

#### (10) 温度自動制御装置の作動方法

具体的な装置によって、生徒とともに、温度自動制御装置の原理図(図2-18)を作成しなくてはならない。

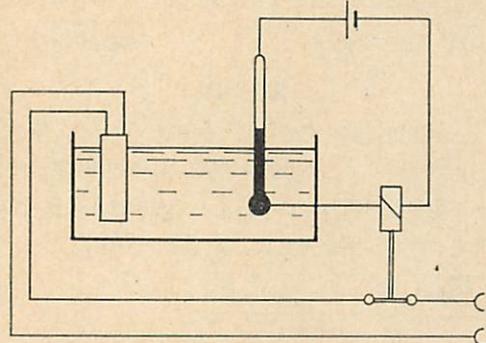


図2-18 220V-温度自動制御装置の原理図

このばあい、生徒は前に学習した旋盤のプログラムのさいのリレーを全く「特殊のスイッチ」として学習し、なお、制御電流回路と動作電流回路とを区別できないので教師が万一のばあいには助言しなくてはならない。しかし、電気理論の領域についての生徒の既習知識は作用経過を把握するためには十分であるといえる。リレーを

サーモスタットによって電氣的に制御されるもの、サーモスタット自身としてはヒータ電流回路に影響されるような、特殊のスイッチとして、改めて学習することで十分である。

ついでに生徒は、温度自動制御装置の原理図から、ブロック線図を推論する課題を与えられる。

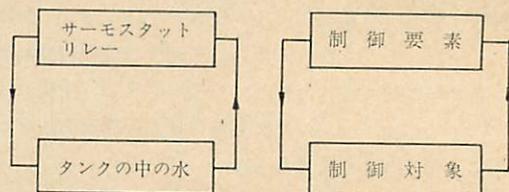


図2-19 温度自動制御装置のブロック線図

この課題は、自動制御の普遍的概念をくりかえし深化する可能性を提供する。

#### (11) 自動制御のより広い応用領域

生徒はつづいて自動制御のより広い応用領域を教授される。

蒸気機関における、回転数自動制御装置(遠心力制御器つき)の研究が推奨できる。この制御装置は古くから知られているものであり、生徒にとっても容易に理解しやすい。

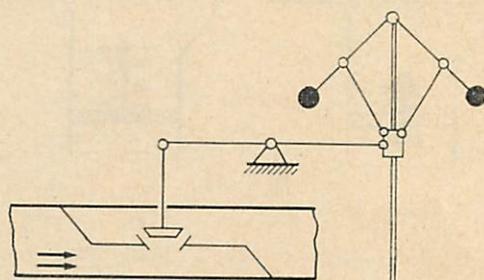


図2-20 遠心力制御器つきの回転数自動制御装置の原理図

これには、視聴覚教具シリーズ「回転数自動制御の原理」も使われる。

発動機つき車類の自動的燃焼調節の例では、この自動制御の原理を技術的・構造的により発展させることについてヒントが与えられる。

自動制御装置のさらによい応用例が、企業や経済部門から選ばなければならない。そのさい、それらの例について技術的詳細なことはとりあげない。

#### (12) 国民経済における「計測・制御技術」の課題と意義

生徒はこれまでの授業で、「制御」の原理をよく理解しただろう。生徒は「制御」についての各種の応用例を

学習した。この学習と関連して、自動制御装置のはたらきにとって、とくに計測の重要性も明らかにされた。これと関係づけて、いまや「計測・制御技術」(BMSR\*技術)という名称があげられる。

\* ドイツ語では、Betriebs-Meß (企業における計測) Steuerung (オープンループ制御) Regelung (フィードバック制御) の3語を組みあわせて、BMSR技術ということばを用いている。

生徒は企業の計測技術と「制御」技術が BMSR 技術の同等の構成部分であることを認識しなければならない。そのさい明らかにしめされなくてはならないことは、BMSR 技術が、国民経済における生産過程にますます強く影響をもっているということである。

生徒はその経験から、BMSR 技術ということばをすでに開いたり本で読み、おそらく、BMSR という略語のことばの意味を知っている。しかし多くにとって企業の計測技術ということばの「企業の」ということばの意味は明らかでないだろう。そのことを説明するのに、教師はつぎのことを教示するがよい。すなわち、研究所の計測器具と企業での計測器具では、部分的に、ことなつた要求——たとえば計測範囲・精度・がんじょうさについての要求——がある。たとえば、トラクタや刈取機のような農業機械における計測器具は、とくに保守をあま

り必要としないものでなくてはならない。さらに例として、洗浄機や冷蔵庫における計測器具があげられる。

BMSR 技術の概念の定義づけはおこなわない。しかし、BMSR 技術が機械化やオートメ化に役だつことが生徒に明らかにされなければならない。この技術は、国民経済の全領域において、生産の発展や製造加工過程の自動制御装置のとりいれにかかわりをもつものである。

### (13) 手道具から制御機械への史的発達——栽培・飼育を例として——

これまでの知識・理解を深化し定義させるために、生徒に、すきと飼養設備を例として、簡単な手道具から制御機械・装置までの発達が教えられなくてはならない。

このばあい、機械の構造・機能ならびに機械の「制御」装置をくりかえし教示する。また映画(牧畜業の生産プロセスの基礎)によってえられた生徒の認識と関係づけられなくてはならない。

教師は説明のために、図2—21、図2—22のような図解とくにかげ図を利用する。

図の①②の例では手道具、③では器具、④では簡単な機械、⑤ではこれまでの普通の機械、⑥では制御機械に関することを学習する。

生徒がここで認識しなくてはならないこと「簡単な手道具から制御機械への発達は、新しい機能をもつ新しい構造部品がつけ加わることによって特色づけられる」

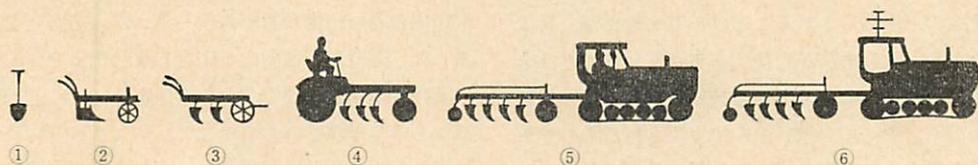


図2—21 手道具からプログラム制御機械までの発達——すきを例として——

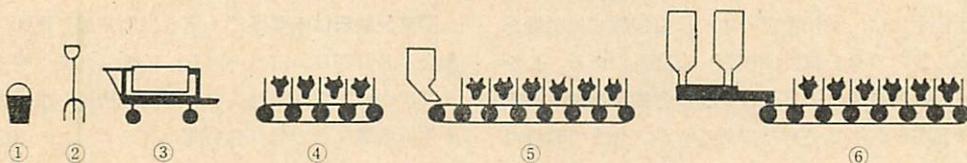


図2—22 手道具からプログラム制御設備までの発達——飼養設備を例として——

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

**夏季大会参加体制の確立を** 本誌ですでに発表されているように、今年もまた夏の全国集会在が8月3、4、5の3日間山梨県の山中湖で開かれます。本部では現在東京サークルの定例会を大会をめざして月2回に増やすなど研究実践のまとめを急ぐとともに、宣伝用のチラシもできていづれ会員の皆様の手もとに近々のうちにとどくと思います。近くの学校の仲間をさそって参加の体制を今から準備しておいて下さい。

学習指導要領の移行の1年目をむかえ、現場ではいろいろと疑問や問題がでていようです。また新指導要領の実施を先どりするように新しい教材が出まわりはじめております。私たちの側の研究が確立していないと、これらの外部の動きにふりまわされてしまうことになりま

す。そのためにも夏の集会を1つの機会に私たちの技術教育の体系作りを急がねばと思います。ぜひ一人でも多く参加して下さい。

**総合技術教育を学習しよう** 今年の大会の主題に「総合技術教育にせまる実践をめざして」というテーマを入れました。総合技術教育は、生産労働と教育を結合させて子どもの全面発達をめざす教育思想であり、ソビエトなど社会主義国で成果をあげているものです。日本では今までも生産労働と教育の結合の重要性は何人かの教育学者が主張し、現在もかわることはありませんが、具体的にどのような教育方法が可能であるかということは全く問題提起されていません。総合技術教育は1つの教科だけではなく、すべての教科の中で実現されるものであるが、最も基本的な課題は「生産労働と教育の結合」ということである。子どもの発達にとって労働のはたす役割を問題とすれば、学校教育の中では直接教室に労働を組織することのできる教科は技術・家庭科である。しかし私たちの研究の中に子どもの発達に労働のはたす役割をどれほど明らかにしてきたであろうか。今まで教科の系統とか本質とかいいながら、労働の問題が全く明らかにされていないのが現状ではないだろうか。私たちは今小・中・高一貫した技術教育体系をめざしているが、そのためにはどうしても幼児の段階からの労働の教育的意味を明らかにしなければならない。その場合どうしてもふれなければならないのが総合技術教育であると考えたのである。

私たちはさしあたっていくつかの文献にあたって学習しなければならないと思っている。東京のサークルではその手始めに、クルブスカヤ著「国民教育と民主主義」（岩波文庫）を読み合うことにした。その他にも現在読まねばならない文献はたくさんあるが、柳久雄著「生活と労働の教育思想史」（お茶の水書房）¥720、も手頃な本だと思う。大会への参加者があらかじめこれらの本に目を通していただければ討論はより深まるものと思う。

「男女共通の技術・家庭科教育」好評発売 連盟会員が中心となって出版した「男女共通の技術・家庭科教育」（明治図書）は全国の多くの仲間に支援していただき、目下多くの人に読まれつつあります。この2月全国の会員のみなさんにハガキにて予約をうけつけ割引価格にて販売しましたが、今までに283冊の注文をいただきました。この誌上をかりてあつく御礼申し上げます。現在多くの人からの推せんをいただき、宣伝用のチラシもできました。これからもほしい方がありましたらぜひハガキで事務局まで申し込んで下さい。

**研究物いただく** 先日長崎大学教育学部産業技術科の川崎晴通先生から「中学校における技術科教育について」(1)、(2)を送っていただきました。ありがとうございました。

**サークルの動き** 去る4月2日、3日の両日石川県金沢市内の若い技術科教師のサークルが合宿研究会を開きました。連盟からは向山が出席しました。それぞれ自分の実践の現状を検討し、今年度何をテーマにどう実践するかというきびしいものでした。何よりも若いエネルギーがうらやましいほどでした。今後の実践に期待したいと思います。

**関東民教研は千葉県で** 第6回関東地区民間教育研究会が8月26日、27日の両日、千葉県九十九里センター（国民宿舎）で開かれます。金沢嘉市氏の講演の他教科や生活指導などの分科会も開かれます。この集会では、技術と家庭が合同で分科会をもちます。関東地区は技術の民間サークルはかなりおけていると云われています。東京の産教連会員もできるだけ多くでかけたいと思っています。千葉県の先生はもとより関東の先生方ができるだけ参加されるようお願い致します。

（文責 向山）

産業教育研究連盟主催

# 第19次 技術教育 研究全国集会 案内

## 家庭科教育

民主的な教育の発展を願ってがんばっている全国各地のみなさん、下記のように全国大会を開催します。今年、小学校家庭科、中学校技術・家庭科、高校における職業技術教育等を「総合技術教育」という視点で検討してみようと思います。毎日の授業の中で感じている問題サークルで話し合ったこと、実践報告などもちより、多数参加されるよう御案内申し上げます。

会期 昭和45年8月3日、4日、5日

会場 山梨県山中湖畔旭ヶ丘

「ホテルこなや」

テーマ 私たちの実践の意味を考え、自主的研究を推進しよう。

——総合技術教育にせまる実践をめざして——

<基調提案> 総合技術教育の理念と私たちの実践

<分科会>

- (分野別)
1. 栽培、食物学習をどう進めるか
  2. 製図、加工、被服学習をどう進めるか
  3. 機械、電気学習をどう進めるか
- (問題別)
4. 物を作る学習は子どもの発達にどのような意味をもっているか

5. 技術教育・家庭科教育の教材はどのように選んだらよいか
6. 技術史の指導をどのようにするか
7. 男女共学の授業実践をどう進めるか

<日程>

- 8月3日 午前 全体会  
午後 分野別分科会  
4日 午前 分野別分科会  
午後 問題別分科会  
5日 午前 全体会

<夜のこんだん会>

地域現実とサークル活動の推進

<提案> 希望者は、7月10日までに1000字以内の要項を申し込み先に送付して下さい。

<参加費> 700円

<宿泊費> 1泊2000円(宿泊予約金300円前納)

<申込方法>

氏名、所属機関、連絡場所、希望分科会宿泊日付を記入し、大会参加費、宿泊予約金、合計1,000円を7月15日までに事務局宛送付すること。

<申し込み先>

東京都葛飾区青戸6-19-27  
産業教育研究連盟事務局  
<振替> 東京55008番

産業教育研究連盟主催

## 技術教育基礎講座案内

これまで夏季大学講座を研究大会と別会場で開催してきましたが、今年度は、これまでと形式をかえ、研究大会の前日に、大会開催会場で「技術教育基礎講座」を開催することにしました。要項は下記の通りです。多数の参加のほどお待ちしております。

### 記

期 日：8月2日午後3～8時（その間に夕食  
時間1時間）

会 場：研究大会会場（山中湖畔旭ヶ丘ホテル  
こなや）

参会費：1000円（資料代を含む）

参会希望者は、参会費をそえ本部事務局（本誌63ページ参照）宛7月15日までに申込みこと。資料準備の関係で当日申込みは受けつけない場合があります。

定 員：50名

### 講座内容

(1) 外国における技術教育の動向

東京工業大学教授 清原道寿

(2) 技術教育の意義（シンポジウム）

提案：国学院大学助教授 稲本 茂

東京都堀切中学校 向山玉雄

東京都武蔵野第2中学校 植村千枝

司会：国学院大学教授 後藤豊治

(3) 技術・家庭科教材論

東京都八王子市第2中学校 小池一清

技 術 教 育

7 月 号

No. 216 ©

昭和45年7月5日 発行

定価 170円（〒12）1カ年 2040円

発行者 長 宗 泰 造

編 集 産業教育研究連盟

発行所 株式会社 国 土 社

代表 後藤豊治

東京都文京区目白台 1-17-6

連絡所 東京都目黒区東山1-12-11

振替・東京 90631 電(943)3721

電 (713) 0716 郵便番号 153

営業所 東京都文京区目白台 1-17-6

電 (943) 3721~5

直接購読の申込みは国土社営業部宛振替または現金書留で、ご送金のほどお願いいたします。

# 国土社

東京都文京区目白台1-17-6  
振替口座／東京 9 0 6 3 1 番

常に発見と創造をめざすきびしい実践で、教育の本質的な意味と可能性を実証し、教育界に偉大な業績を築いた斎藤氏の青年教師時代の著作をはじめ、島小・境小をつらぬく教育論・授業論等の全著作を収録した！

<既刊 1 3 4 5 7 8 9 11>

- 1 教室愛・教室記
  - 2 「ゆずの花」とその回想・童子抄・続童子抄
  - 3 心の窓をひらいて・授業以前
  - 4 授業入門・未来誕生
  - 5 教育の演出・授業
  - 6 授業の展開・教育学のすすめ
  - 7 私の教師論・教育現場ノート
  - 8 一つの教師論・現代教育批判・私の意見
  - 9 教師の実践とは何か・私の授業観
  - 10 随想集 授業と教師
  - 11 小さい歴史・学校づくりの記・島小物語
  - 12 可能性に生きる・境小物語
  - 13 川ぞいの村・子どもへの物語・詩
  - 14 歌集・表現と人生・歌論・年譜
- 別巻1 未来につながる学力・島小の授業・島小の女教師
- 別巻2 教育と人間・授業研究

内容見本進呈

全14巻別巻2

四六判 上製 箱入  
定価各一、〇〇〇円

# 斎藤喜博全集

# 近代日本教育論集

近代日本の教育に関する代表的な論考より福沢論吉・馬場辰猪・森有礼・嘉納治五郎・植木枝盛・大杉栄・鈴木文治・啄木・夏目漱石・有島武郎・城戸幡太郎・羽仁五郎氏ほかの200点を厳選し原文のまま収録した彪大な新資料！

海後宗臣・波多野完治  
宮原誠一 監修

全8巻

各A5判  
上製箱入

- 1 ナシヨナリズムと教育 価一、三〇円  
〈編集・解説〉 中内敏夫
- 2 社会運動と教育 価一、三〇円  
〈編集・解説〉 坂元忠芳・柿沼肇
- 3 教育内容論 I 価一、三〇円  
〈編集・解説〉 志摩陽伍
- 4 教育内容論 II 価一、三〇円  
〈編集・解説〉 志摩・中内・横須賀
- 5 児童観の展開 価一、五〇円  
〈編集・解説〉 横須賀薫
- 6 教師像の展開 価一、三〇円  
〈編集・解説〉 寺崎昌男・中内敏夫
- 7 社会的形成論 価一、三〇円  
〈編集・解説〉 宮坂広作
- 8 教育学説の系譜 価一、三〇円  
〈編集・解説〉 稲垣忠彦・横須賀薫

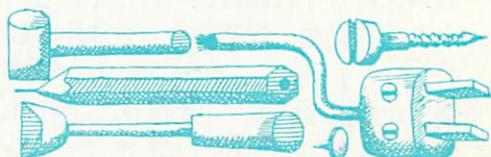
# 現代技術入門全集

全 12 巻

● 清原道寿監修

A 5 判 上製 箱入 定価各 4 5 0 円

中学の技術・家庭科で習得すべき工業分野の基礎知識を、多数の図版と写真を駆使してやさしく解説した。



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

4 5 は重版!!

国土社

## ● 東芝教育技法研究会の教育図書 ●

各巻B6判/120~160頁

¥ 320

◆ 新刊/発売中/

第6巻 **校内放送入門** 並河 亮著  
音声・テレビ校内放送番組の制作に必要な知識、手順をより具体的にまとめたユニークな放送マンマニュアル。

◆ 改定版/発売中/

第4巻 **プログラム学習入門** 沼野一男監修  
本書は、単に入門書にとどまらず、プログラミングの方法、カリキュラムにどのように組み込むか等を解説した実践書。

◆ 好評発売中/

第1巻 **教育の近代化と視聴覚教材** 有光成徳監修  
第2巻 **視聴覚教育用機器研究** 西本三十二監修  
第3巻 **明日の視聴覚教育推進のために** 東 洋他編集  
第5巻 **VTRと授業研究** 波多野完治監修

[実践編I] **VTR教材の作り方**  
中沢茂夫他編集 ¥ 420

東芝教育技法研究会

〒104 東京都中央区築地4-6-5(築地会館)  
電話 (543) 3660 振替東京156105