

技術教育

8 1970

No.217 特集 課題学習

東京大学付属
大塚中学校蔵書

課題学習をめぐる問題
課題学習の実践
表現活動と思考—小学校カバーづくり
最近における女子技術教育
教育のための技術史（IV）
教育工学の基礎XVI

図解技術科全集 別巻 全9巻 1

東京工業大学教授

清原道寿編

この全集は、技術科の基礎がだれにでもわかるように学習のむずかしい点を図解で補い、二色刷で、やさしく解説した。

具体的な作品製作を中心に編集し、実際に作りながら諸技術が習得できるようにした。

① 図解製図技術

図面は日常生活や工業生産に重要な役割を果たしている。技術科学習の第一歩ともいえる図面の読み方・書き方など、製図技術の初歩の全てを実例を通して学ぶ。

② 図解木工技術

つりだな・状さし・家具など、木材を加工して製作しながら、手工具や木工機械の扱い方、木材加工に必要な基本の知識など、木工技術の入門をマスターできる。

③ 図解金工技術 I 塑性加工

あきかん、トタン板、鉄鋼線などの金属を利用してつくる製作例を図解し、外から圧力を加えて形をつくる塑性加工技術のいろいろを学びとれるようにした。

④ 図解金工技術 II 切削加工

ふしんかけ、トースカン、はたがね、ポンチなどの製作から、ボール盤や旋盤の扱い方を実習し、金属の切削加工技術の基本を会得できるようにまとめた。

⑤ 図解機械技術 I 機械のしくみ

現代にはなくてはならない活躍する機械—その機械のしくみと働きの原理を二色刷りの効果を十分発揮した巧みな図版でわかりやすく解説した機械技術の入門ブック

⑥ 図解機械技術 II 内燃機関のしくみ

蒸気機関やロケットエンジンなど人間はすばらしいエンジン（内燃機関）を発明した。その内燃機関の燃料・空気・点火のしくみと働きをみごとに図解した。

⑦ 図解電気技術

電気技術に必要な基礎理論を電子理論に基づいて図解し、模型モータ、変圧器などの製作や実験によって電熱・電気回路・電磁誘導を学べるように構成した。

⑧ 図解電子技術

真空管を使用する各種の器具による実験や製作をとおして、真空管回路の基本を順をおって学習し、電子技術の初歩がやさしく理解できるようにまとめた。

⑨ 図解総合実習

はがき判印刷機、自転車用空気ポンプ、簡易スプレーヤー、ホチキスや理科実験用具など、機械加工による総合実習を中心に、各種の題材が図解されている。

別巻 技術科製作図集 図面と作り方

木工技術・金工技術を利用してつくる製作品の、たのしい実例を多数収録し、その設計図・見取図などの図面、および、そのつくりかたをまとめた豪華決定版

B5判 上製 函入り

定価各 650円

別巻価 1,000円

揃定価 6,850円

国 土 社

1970. 8.

技術 教育

特集 課題学習

目次

課題学習をめぐる問題	志村嘉信	2
創造性を高める学習指導について	木崎康男	4
課題学習の実践	風間延夫	7
課題学習をどのように実践したか ——被服製作発表会——	前林純子	13
夏休みの課題について	蟹澤晴子	15
電気分野の計画をたてるにあたって	鹿島泰好	16
易消化食品をどう実践したか	坂本典子	18
表現活動と思考——小学校カバーづくりをとりあげて		22
主体性の確立をめざす「薄板金」の授業	松田昭八	28
加工学習における「かみ合い」の考察	佐藤松敏	32
最近における女子技術教育	諸岡市郎	35
社会と技術と教育の諸問題	大淀昇一	41
プラスチックへの理解のために—(4)—	水越庸夫	47
教育のための技術史(IV)	岡邦雄	50
教育工学の基礎XVI	井上光洋	58
全国集会案内		63
次号予告		64

課題学習をめぐる問題

志 村 嘉 信

課題学習をどのようにとらえるか。

「課題」——ひらたくいえば宿題(家庭における自主的学習)といえよう。この言葉が使用される場面は教室の授業でも使われるし、広い意味で解釈すれば、放課後のクラブ活動などにも適用される。

いずれにしても、「課題」の持つ意味は、あくまでも子どもが問題を解決するための活動であり、目的とするものを完成させるための子どもの自主的活動である。したがって教師ないしは大人といわれる者は、傍観者の立場に置かれて、子どもの活動を見守ることになる。

そこで、今回の課題学習を問題にするにあたっては、授業の過程とも関係あることだし、課題の意義などから、いろいろと考えてみたい。

課題に対する教師のとらえ方には、積極的に賛成する意見と、消極的ないしは、否定的な意見があると思う。その対立は、教師によって課題の意識が異なれば、それだけの違った意見となるので、その辺のとらえ方が明らかにされなくてはならない。

課題を積極的に支持する考え方には、授業時間では消化しきれないのでどうしても必要だとする場合である。いわば、「授業の延長型」である。技術科の場合にも、家庭科の場合にも多い。たと

えば、2年生の折りたたみイスの製作で布の一部をミシンで縫う時である。学校では時間もないし、男子の生徒がミシンの操作をするのも大変なので家庭でやらせる。家の人がミシンを掛けたら課題学習にならない。確かに問題である。女子については、「ししゅう」があげられる。あるいは、毛糸を使った実習(手袋の製作)の時にもあてはまる。比較的夏休みなどの課題に多いのではなからうか。これも家の人に手伝ってもらったら問題になる。3年生になると、本人も親も進学体制にふりまわされて、家庭科の宿題を敬遠したがる。余暇の利用といっても、生徒や親を納得させるようなものが望まれると思う。

つぎに、授業の応用として自主的に創意・工夫させる課題がある。これは夏休みを利用する場合が多いタイプである。いままでの、授業の知識や経験をもとにして“なんでもよいからやってきなさい”型とでもいいえようか。1・2年の男子に比較的多く出されている課題だと思う。提出される作品の中には教師の期待以上のものがあって喜ばせる場合がある。この課題を出す場合には、材料費のこともあり、家庭の事情を考えないと問題になるので、強制できない地域もあると思う。この逆に、1人1点以上製作し、作品展にも出品したり、評価の対象にして、通知表の資料にする場合もあると思う。これらはなんといっても、地域性、

学校事情により大きな差異があるのが現状である。

それから、授業の内容と課題の内容を平行に出す場合がある。前述の授業の延長型とちがい、それぞれの内容が相互にかかわりのあるもので、調べもの型に属する。したがって、個人発表とか、グループ発表に利用されている。

もう1つ、課題の対象になるもので、科学技術に関係する読書の課題である。技術・家庭科の課題というと、やはり製作学習が多く、その実践例は数多く報告されているが、科学技術に関係する読書感想文型という実践はあまり見聞きしない。技術・家庭科教育における読書の位置づけなども、これからの大きな問題——いわば、教師に対する課題——といえる。この課題を出すためには、何んでもよいから科学技術に関係した本を読みなさいではいけない。どのような本が出版されているか一覧表にして、読ませたい。自主的に作られた作品とは違った子どもの考え、発想が感想文から得られると思う。それと子どもの認識を高めるのに有効だともいえる。

課題学習に対する消極論ないしは否定論は、いわば、その課題のありかたとか、技術・家庭科における実習の考え方に問題の根拠があると思う。

その1つとして、授業中に製作しているものについては、材料を全て学校保管として、自宅での製作はさせない。そして、製作はたとえ1人1品としても、授業という1つの集団の中でのグループ学習であるという考えである。製作の途中で不明の時には即座に教師に質問できるし、友人に聞くこともできる。しかも、自分の発想と行動が友人のそれと異なる時など、いずれがより科学的であり技術的な手段か判断しやすいのである。作業活動の進度もあり、友人よりも作業が速い遅いといった能率的な問題もわかるし、作業内容の正確さの比較も知ることができる。つまり、集団の中

でいろいろと教えられることが多いので、課題学習に依存するような人間教育には、意義が認められないと否定するものである。また、課題学習には技術・家庭教育を進めていく上で、あまり期待できないという考え方がある。

そして、授業以外における生徒の自由な時間は、各自の生活様式、計画の中で消化させ、教科の課題の拘束から子供を解放させるべきだとするものである。

課題学習に対する積極論、消極論のいずれにしても、授業における教材の選定には充分配慮する必要がある。いらないものはどしどし捨てて、自主的な精選された授業の中で課題をもう一度考えざるを得ないと思う。

課題に対する別な問題で、評価をどのようにするかも、大きな問題である。授業そのものに対する評価の困難さもある中で、すくなくとも、課題作品等に対する何んらかの評価はその後の技術・家庭科の授業を進めていく上で大切である。その方法にはいろいろな考えがあると思うが、教師自身による考察を授業の中で説明してもよいし、生徒の中からいろいろな意見を聞いて評価の1つにしてもよいと思う。これらの場合、できるだけ、製作者の考え、製作中の感想などを説明させた上で行ないたいものである。

作品展などの場合には生徒が鑑賞して一順する間にもできるが、とにかくこの場合には製作者と、客観的に見る他の生徒の間のパイプが通じないので、よい意見などもそのまま生かされずに終わることがある。

課題学習についてはまだまだ、明確にしなくてはならない点も数多くあると思う。いずれにしても課題を考えるもとは、授業の中味と非常に関係があるので、技術・家庭科の教科体系ともいえるべきものをがっちり組立てる必要がある。

(東京都杉並区立高円寺中学校)

創造性を高める学習指導について



木 崎 康 男

1. 創造性と学習の動機

私どもの学校では、夏季休業期間中の宿題はできるだけ少なくして、自由研究や、自由な作品の提出をもとめることにしている。生徒はグループが個人でなんらかの研究や学習をして、レポートなり作品なりの提出をしているが（ほぼ全員が提出している）、技術、家庭科の範囲に入るようなものは、女子の被服製作、手芸、献立や日常家事のレポートなどのほかは、きわめて少数の作品しか提出されない。これは、一つには私の日常の授業のあり方に影響されているのではないと思う。私は、木材加工、金属加工、機械、電気などでは、考案、設計、製図、加工技術などについてかなりきびしい要求をしている。したがって、生徒たちは、夏季休業期間中のように、学校の図書館や技術室が自由に利用できない場合には、製作が不可能であると思っているようである。また、ふだんの授業のあり方から考えて、プラモデルの組立や、模型の電車の製作、工芸的な日用品などの製作は遊びであって自由研究にはなりえないと考えているようである。しかし、市販のパーツの組立から一工夫したものは研究の課題になると信じているようで、このような作品は毎年いくつかが提出されている。私はこのことはきわめて重要なことだと思っている。たとえば、クラブ活動の中に S. W. L.（短波放送を聞くクラブ）というのがあるが、このクラブは同好会から発足したために、予算がもらえず、活動費が 0 から出発した。一昨年の夏休み期間中に生徒たちは古い五球スーパーラジオ受信機をもらってきて、これを自分たちで改造し、かなり感度の良い短波受信機に組みなおした。コイルも手巻きだし、部品もできるだけ古いものを生かして作ったが、彼等は海外放送を聞きながら満足している。現在では同じような手段で 2 台目の受信機を手に入れ、クラブ員の半数はハムの免許を持ち、こんどは発信機を作ろうと考えているようだ。これも図面を自分たちでかき、こつこつと部品を集めて

いる。彼等は今、自分が完成するみこみない、来年かあるいは 2 年先の、自分たちが卒業したあとのクラブの充実を夢みて、下級生に望みをたくして、彼等なりの研究製作をつづけている。今の自己中心風潮の強い社会の中でまったくすばらしい生徒たちだと思っている。

このように生徒が、学習であれ、日常生活であれ、行動を起すためには、行動意欲を起させること、そしてそれが継続しうる環境と、方法の指導が必要であると考え、私は授業においてもこのような指導をなすように、教科の指導計画を立てている。

私の 3 年間を通しての指導計画の概要は、第 1 学年の設計、製図、木材加工では、技術性の陶冶を目標として、基礎的な思考の方法や、技術を習得させるために、プログラムを組んで学習指導をし、金属加工ではちりちりの設計をさせ、このことから、プロジェクト法による思考学習（設計・製図、木材加工、小学校などにおける既習学習の応用からこのことが可能になる）と、製作におけるプログラム学習の組み合わせを考えている。第 2 学年では、木材加工に、折りたたみ腰掛の製品を課題としてあたえ、プロジェクト法による学習を進めている。金属加工では、ブックエンド、ふんちんの製作と、プロジェクト法による考案、設計と、プログラム法による加工技術の学習の組み合わせで指導している。機械学習では、プログラム化したプロジェクト法を用いている。機械学習は 1 つのプロジェクトでは無理があるので、まず大きく 3 つのプロジェクトに分け、「自転車へのしくみ」「自動車の整備」「機械模型の製作」とし、これらをさらにいくつかのプロジェクトに分けて、その中のある部分はプログラムを組んで指導し、ある部分はプロジェクト法によって指導するようにしている。しかし、全体の流れはプロジェクト法によっているのである。生徒が主体的に学習するためには、どうしてもプロジェクト法によらなければならないと考えている。しかし、現在のよ

うな学習環境では、それだけにたよることは無理があるので、このような方法をとっている。第3学年の場合も、機械、電気ともに第2学年の機械と同じ方法をとっている。つまり、どの分野でも、いくつかのプロジェクトをもうけ、これをさらに細分化したプロジェクトをつくり、その中でプログラム化した部分、プロジェクト法による部分を作って指導するわけである。私は、私のこの方法を、プログラム・プロジェクト法と呼んでいる。生徒は、プロジェクトがプログラム化していることには気づかないが教師の立場からいくと、1つのことを一定時間内に指導するためには、一定のプログラムを持っていて、これによって、生徒の学習のアドバイスをしなければならぬと思うからである。

この方法については、いろいろ批判もあると思うが、しかし、われわれ教師が生徒たちの無限の可能性をみちぎき出すためには、有限の時間をより有効に使わせるように働きかけなければならないとするのは、教師の思いあがりではないと思う。

一般的なことは、この程度として、第2学年の機械における「模型の製作」を1例としてあげる。

2. リンク装置を使った模型の製作

プロジェクト法で指導する場合、あたえられる問題が明確でないと生徒はプロジェクトを組むことができない。したがって、ここでもきわめて細分化した、問題をあたえて解決法を考えさせている。ここにあげた指導細案は教師のための細案であるから、プログラム化してあるが生徒の活動を予想するものであるから、この案を直接示して学習をすすめるのではないことを理解してほしい。

〔指導細案〕

題材名	自転車
題 目	機械要素と機械材料 (8時間) リンク装置模型の製作 (4時間) その1 (1時間)
問 題	ペダル、クランク、クランク軸、脚のはたらきを知る。
導 入	問題を解決するための方法を考えさせる。
展 開	スタンドを立てた自転車に生徒をのせ、ペダルをふませて、足でふむとペダルが回転運動をする事をたしかめさせる。 ペダルはどの位置から力がうまく加えら

れるか調べさせる(死点の発見)

- 大腿部の動きと、クランクの動きについて注目させ、大腿部、クランク、クランク軸の働きを調べさせる。
- 大腿部がどこを支点にして動くか調べさせ、大腿部、下腿部、クランク、大腿骨と腰骨の支点からクランク軸までの各部の長さを測定させる。
- 測定値を $\frac{1}{4}$ に縮尺させて、寸法を出させる。
- つぎの授業の予定を話し、幅20mm程度、長さ、250mm程度の厚紙を用意させる(3枚～10枚)(これは各自に用意させ、つぎの授業に持ってこさせる)

〔指導細案〕

題材名	自転車
題 目	機械要素と機械材料 (8時間) リンク装置模型の製作 (4時間) その2 (3時間)
問 題	リンク装置を使った模型を設計し製作する。
導 入	材料を用意させる(教師はハトメパンチ)
展 開	前の時間に計算した寸法よりも20mm長い寸法で厚紙を切らせる。 両端を10mmづつ取って支点(ピン)の位置をきめさせ、穴をあけさせる(できるだけパンチ使用) 支点をハトメで止めさせる。 リンク装置の模型の動きと、自転車のペダルとふむ場合の各部の動きをひかくさせる。 このリンク装置のようなものをてこクランク機構という事を知らせ、どのような条件でこのような動き方をするか考えさせる。 固定節を変えると見かけ上変った機構になる事に気づかせる。 いろいろな機構や、簡単な模型を作らせる。(用意した厚紙、模型工作用角材などでできる範囲のもの)
整 理	リンク機構について教師がまとめる。 スライダクランク機構について説明しまとめる。

生徒が授業時間内で製作したものはつぎの図1、図2

のようなものであるが、これに満足できなかった班は、放課後を利用して、図3、図4のようなものを作った。ここにのせることはできなかったが、いろいろ、おもしろい

模型ができ、生徒の創造力の大きなことに目を見はる思いである。（東京都北多摩郡、狛江第2中学校）

図3

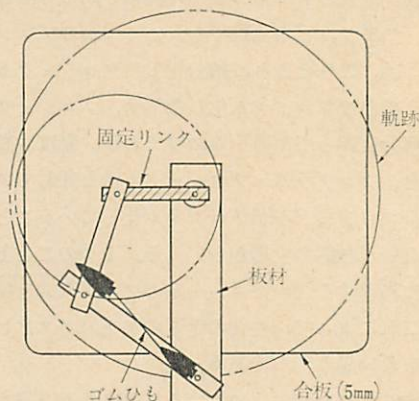


図4

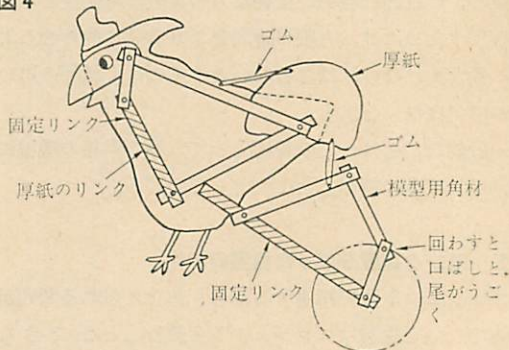


図1

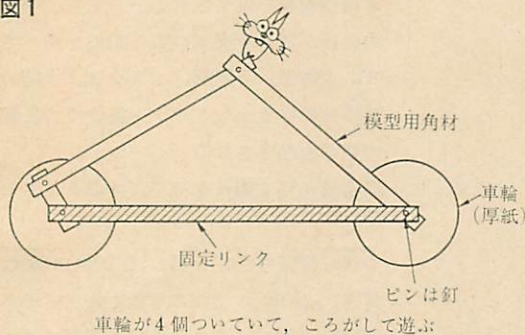
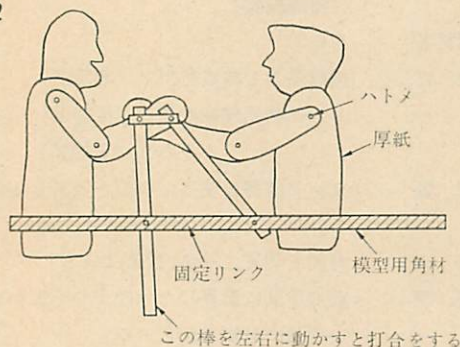


図2



前期高等教育在学率

前期高等教育（旧制の高等専門学校、新制の大学・短期大学）の実際の在学率を、父母の平均修学年数、1人当り国民所得、国民所得における教育費の比重、国民所得における初等中等教育費の比重、中等教育在学率などから最小二乗法を使って計算した値と比べてみると明治初期から今日にいたるまで、ほぼ一致するといえる。

上記の指標のうちもっとも大きな寄与率（80～90%）をもつ第1成分は、社会・経済の諸相が均衡のある発展をとげてきたことを示す「均衡発展成分」と呼ぶものであることが、成分分析より考えられる。このことは、前期高等教育を含めてわが国の学校教育が、けっして社会・経済の歩みと無関係ではなく、それらときわめて高い関連性を保ちながら発展してきたことを示すものだといえよう。

該当年齢人口に対する在学率の推移

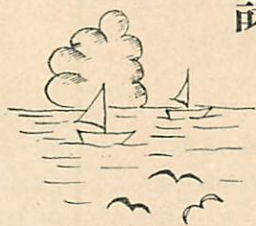
まず初等教育の在学率だが、明治末期にはすでにほとんど100%に達しており、そのころから中等教育の在学率も上昇しはじめている。

後期中等教育の在学率は、特に戦後急上昇をとげ、男子の場合、昭和15年に23%だったのが、40年には73%に達し、現在は80%を越えている。男女とも中等教育の在学率はまもなく100%に近づくであろうと予想される。

高等教育在学率が10%を越えたのは戦後のことで昭和35年頃から急上昇し、40年に男子の場合約25%でこれは、昭和15年頃の男子の中等教育在学率に相当している。

女子の場合、初等教育の在学率は明治末期に、中等教育では昭和40年には、男子との差がほとんどみられなくなっている。しかし、高等教育在学率では、戦前の1%未満にたいして、昭和35年以後急上昇し、40年には10%をこえたが、男子との間にはまだ大きな開きがある。

課題学習の実践



風 間 延 夫

「人間の歴史」「道具の歴史」「原動機の研究」を課外学習として、中学3年男子にやらせてみました。その実践を報告したいと思います。

はじめに

私の学校では、1年生、2年生は半学級編成で技術の授業を行ない、実習に重点をおいてやっています。

私の受けもった3年生も、1年、2年と半学級編成で技術・家庭科に男女分かれて、授業を進めてきました。

技術室は一室しかなく26クラスの学校規模では実習も思うようにできません。そこで、3年生は2クラス合併の男子授業を普通教室で行なうことになるわけです。

生徒たちは、1、2年の時、班活動をしてきて、みんなで協力し合うこと、自主的積極的にとりくむこと、班の団結をたいせつにすることを身につけました。

3年生になっても、班を編成し（班長は立候補選挙で決定）班活動の場の1つとして、課題学習にとりくみました。課題については、3つの課題、すなわち「人間の歴史の研究」「身近な道具の歴史の研究」「原動機の研究」を実践してみました。

I どんなねらいで課題学習を

① 生活指導的な面から

3年の技術の学習が、私の学校ではさきほどのべたように施設・設備など教育条件の不備から、実習が少なく、講義中心の授業になりがちであること。

1年、2年と2年間技術の班活動を行ない、一定の成果（生活指導的な面での）をあげ、さらにその成果を発展させるために課外学習を課した。個人的でなく集団的に学習を定着させていく方向でとりくんだわけです。

3年生になると、「自分だけは」「自分さえよければよい」というようになり、集団の質を向上させていく追求が後退させられ、受験体制の矛盾の中に、すっぽりはま

りこんでしまう。生徒たちは、友だち、仲間から離れていく傾向が強くなっていく。このような点を克服するために、1、2年で経験してきた「仲間をたいせつにし、助け合ってきたことを何とか発展させたい。」と思って、班活動として、課題学習を位置づけたわけです。

② 技術科の補強として、

技術科で学習してきたものを整理する意味と、3年生の技術科の学習を補強するために、もっと一般的に言えば、なぜ技術を学習するか。なぜ、学習や仕事をするか。人間とは何か、どう生きてきたか、どう生きていくべきか、などの本質に技術科として触れさせる必要があるのではないかと思ったからです。

③ 弁証法的にとらえかた

道具でも、機械でも、そのものが突然あらわれてきたものではない。われわれの祖先が、自然の現象から学びとり、改良し、その積み上げによって作られているのです。他のものも決して断片的でも固定的でもないのです。

ヘラクレイトスのいった「万物は流転する」といった観点で物事がとらえられるように、すなわち、弁証法的な物の見方、とらえ方ができるように。

技術、技能、知識を断片的でなく、関連の中でとらえられるようにということで課題学習を考えました。

④ 労働こそあらゆる富の源泉とは

「サルから人間へ」の歴史を学ぶことより、労働により、新しい価値が生み出されることをとらえさせたい。

⑤ 創造性を養うために。

原動機のかんたんな原理を知り、工夫して、生徒たちが作り出していくことを提起し、実践させるために。

以上のようなことがらをねらいとして、班活動と結合させて課題学習を実践してみようと思ったわけです。

II どのように実践したか。生徒の反応はどうだったか。

3年生になると新しく、クラスがえが行なわれた。4月の初めに班編成を行ない、班活動として、3つの課題を課外の学習としてやることを提案し、1年間の方針を明らかにしました。

「人間の歴史」については、少年少女向きにかかれてあるイリンの「人間の歴史」とエンゲルスの「猿から人間になるについての労働の役割」を紹介し、その他の参考資料も補い調べるように伝えた。

「道具の歴史」については、人間の歴史は道具の歴史でもあるわけで、「人間の歴史」の学習をやると、いくつかの道具の歴史も学びます。「道具の歴史」は「人間の歴史の研究」の発展としておさえることができます。

たくさんの道具があるが、身近な道具の歴史を調べること、たとえば、「1、2年生のとき使用してきた木工道具、金工道具など、どのように変わってきたのだろうか」などと問題提起をしました。

「原動機について」は、教科書ではガソリン機関はやるが、その他は学習しないので、その他の原動機に眼を向けさせました。とくに、蒸気機関、蒸気タービンなどは構造がかんたんで、蒸気は身近かなのでとつきやすいので、製作を促しました。

「人間の歴史」は6月までに、「道具の歴史」は、1学期末までに、「原動機について」は2学期中にまとめることを提案したが、実際には、「人間の歴史」は6月中旬になり、「道具の歴史」は夏休みの課題となり、9月末までかかってしまい、「原動機について」は10・11月でまとめることができました。

〔1〕「人間の歴史」のとりくみ

① 班づくり

班編成は班長立候補から始まり、班は5～6名で編成し、1クラス4班編成にした。班は班長、副班長、点検係、記録係、会計係、用具係とに任務を1人1人分担しうけもたせた。これは1・2年生のとき用いてきた方法をそのまま利用した。(くわしくは本誌昨年5月号の加工学習の実践の項を参照)そして、班の目標、きまりをきめた。

たとえば、3年1組1班では

・班目標

① 一致団結 ② 淵江中始まった以来一の良い班にする ③ 係の仕事を充実させる ④ 忘れものをしな

い ⑤ ちこくをしない。

・班のきまり

① おくれる人を出さない ② 他の班にめいわくをかけない ③ 目標を達成する。

・班員の決意

「ぼくは、班長は、初めてなって何もわからないけれども、そこは、みんなの協力を得てやっていきたいと思う。3年生になると、みんな個人個人になってしまうけれど、ぼくたちの班には、そんな友情のない班にはしたくない。みんなの力で、かっこよく、友情のあふれる、すばらしい班にしたい。これから、いままでどうり、おくれる人がいたら助け、わからない人がいたら教えて、3年生で一番よい班にしていきたい。それにはみんなの力や努力、協力が必要です。

(班長 清水)

「ぼくたちの班の人たちはみんなよい人たちばかりなので仕事などはうまくいくと思う。ふざけるととまらないのでふざけないようにし、まじめにやるつもりです。」

(点検係 沢田)

「中学校生活も3年でおしまい。僕は技術の時間が一番楽しい。それは班活動をするからだと思う。自分たちで助け合い、励まし合うことができるからだ。これから1年間班の人と仲良くしていきたい。みんなで協力し合えば班長も苦勞しないだろう。技術の時はなるべく休まないようにして、みんなにひけをとらないようにしたい。」

(副班長 高橋)

「ぼくは、1・2年生の時、班長をやってきて、班員の人に『もう少し協力してもらいたかったなあ』と思ったことがしばしばあった。本年度は班長ではないので、その点をよく考え、班長の清水君にできるだけ協力していきたいと思います。班の人も班長に協力、団結しあって、一班をよりよい班にそだてていきたいと思っています。」

(記録係 岩井)

「ぼくはこれまで1・2年の間は係の仕事に人におしつけがちでした。ことは、班長に協力し、自信をもって行動するように決意をかためました。

(用具係 武田)

また、3年4組4班の班長は、「ぼくはどこの班をもリードし、他の班の手本となることだ。しかしそれを実行するためには班長が班員をまとめ、導くようにしなければならない。だから、班編成の最初にあって、僕はそのような班長になろうと思う」と決意をのべています。このようにして班が作られ、やる気十分といったムードで9クラスの班全部が「人間の歴史」の研究をやり

始めました。

私は技術の授業のとき、毎時間初めに各班の班長から班のようすを報告させ、進行状況、落伍者、まとめなどをつかみ、指導助言を与えたり、先進的な班のとりくみをしているものを評価し、全体のものにしていきました。こういうふうにして、3年男子全員を課題学習に参加させ、1人の落伍者も出さずに研究が進められ、6月を迎え、まとめさせました。

各班はまとめをガリ切りし、原紙2枚に入るように指示し、印刷し、それをクラス毎にとじて、クラス全員に配布し、技術の時間に発表時間を設け、班の発表を10分以内に報告させた。合併クラスで4時間の時間を費やした。きく者も発表する者も資料をもとにしているので、たいへんよくいっていました。

どのようにして研究を班では進めてきたかについては、たとえば、1組1班では、研究手順を話し合い、それにもとづいて、研究を進めてきた。その手順としては

1. 班会議を開き、どんなやり方でやるか
2. 資料の収集、選択、どんな資料が必要か
3. 任務分担については各自責任持ってやる
4. 資料をもとにしてまとめの作成、研究をまとめる
5. ガリ切りは、記録係を中心に

このようにして、他の班もそれぞれ、どこかで、何回も班会議を開き、互いに確認し合い、全部の班がまとめをガリ切りし、プリントにすることができました。全員が参加したという、このことをとっただけでも1つのねらいは達成したわけです。

② 資料集め

「ぼくはみんなが本をかって、もう読みはじめているのにまだ本もかわないで、みんなよりおくられていた。しかし、本も借りて読んだ。むずかしすぎてまとめられなかった。でも、班の人に協力してもらったのでよくできた」

(7組4班 板倉)

「ぼくは、まず、調べるためには資料がなければだめだ、と考え、本屋を2〜3軒まわった。しかし、それらしい本はなかった。どうしよう、と考えていたら、家に百科辞典があることを思い出した。それでいろいろなことを調べたがなかなかみつからなかった。あきらめかけた時に一番適していることがらみつかったので、まとめてノートをとった。ただそれだけだった。みんなはたいへんと思った。ぼくたちの班は出だしもよかった」

(8組1班 遠山)

「ぼくは本を買うのに苦労した。近所の本屋にいて

いろいろさがしたがなかなかみつからなかったの、友人といっしょに、友人が買った本屋にいったら売り切れてなかった。仕方なく干住の方までいって見たら、ようやく手に入ったのでとてもうれしかった」

(8組3班 松田)

「ぼくも人間の歴史の本をさがすのにとても苦労した。近くの本屋になく干住までいったがなかった。そして、やっとみつけた時はとてもうれしかった。しかし、その本は“古代篇”だったので「サルが人間になった」ということをさがすのはとてもむずかしくて、友達にきいたり、図書館へいったりして「人間の歴史」をまとめた。」

(8組3班 清水)

③ 生徒の反応

〔サルから人間〕

「ぼくたちは人間の歴史を調べることにあまりミロクを感じていなかったが、調べるのにつれて、なかなかおもしろくなってきた。人間の祖先とサルの祖先は同じだ。木の上に住みついたサルと地上のサルに分かれた。ここで人間とサルとの差ができた。考えてみればおそろしい。努力して地上に残ったもの(人間)はロケットをとばし、月へ旅行しようとしている。木に残ったサルは今もあまり進歩していない。人間のためにおりに入れられている。この差はもう、どうしようもない。時間がたつにつれてますます差は開いていくばかりである。われわれの祖先はたえず努力を重ねてきた。ぼくたちも人間に生まれてきて幸福である。日夜努力しなければならないと思う」

(8組4班)

「長い長い年月と祖先の努力が頭にうかぶ。進化は生物のからだでよく使う部分は発達し、使わない部分は退化していく。例えば、キリンの首の長いのは高い木の若葉をたべるのに、首や足をのぼし、それを何代も続けたからである。ほら穴の中には目の見えない動物がすんでいる。光がないので目を使う必要がなく、何代か後には目の見えない動物ができた、とフランスのラマルクという生物学者がいている。

チャールズ・ダーウィンは、「種の起源」という本をまとめ、人間の祖先はサルの仲間であり、もっとさかのぼれば、ハチュウ類であり、アメーバのようなものから人間になった、といっている。長い年月と祖先の努力が頭にうかぶと同時に、多くの疑問も出てくる」

(4組1班)

「ぼくはサルから人間になるまでの努力がわかった。しかし、サルや人間のことを本で読むと大変おかしくなる。それと、サルが僕たちの祖先だというと、何だか気

持がわるくなった」

「サルから人間になるまで、非常に長い時間や、苦しい努力があったと思う。もし祖先が努力しなかったなら、ぼくという人間は生まれなかったかも知れない。その長い間に、石で武器をつくり、火をおこし、動物の肉をあたためてたべたりした。そこから今の時代に進歩してきたのである」

(7組4班)

〔火の使用〕

「シナントロプスが実に長い年月にわたって生きつづけることができたのは火を使ったことによるもので、火は人類の保護者であり友達であった」(6組2班)

「火を発見し、それを集団の宝物のようにして守りつづけたのだろう。何をやり、発見するにも、その1つ1つにぼくらの考えられないような長い年数と苦労があることを知った」(6組4班 岩木)

〔古代人は早死だ〕

「古代人は早死だ。北京原人の40%が15才未満で死んでいる。ネアンデルタール人50%はまでが20才以下で死んでいる。これは、うえや寒さ、病気で死んでいったのである」(6組1班)

〔労働について〕

「働く事は価値を生み出すということが調べてみて本当だ、ということがわかった。むかしの人は小さな事を何年もかけてやりとげてきた。なかなかできないことだ」

「むかしの人が近代の基礎をつくったように、ぼくらも未来の基礎を作るように努力する」(6組2班)

「今までは、サルから人間に変わっただけだと思っていたが、本を読んでから、サルから人間になるまでにはいろいろなることがあり、労働によって発展してきたのだ、ということがわかった」(6組2班)

〔道具について〕

「動物は大部分先祖からうけついで。それぞれ身についた道具を持っている。一見、便利であるが、不便でもある。新しいものと、とりかえることはできないし、つくりかえることもできない。こわれればそれきりである。しかし、人間のもった道具はちがっている。これは大きなちがいである。人間は道具をつくり、それを手に持った。それはとりかえることができ、だめになったらすて、新しいものを作ることができるのだ。はじめ、人間は道具を自然に求め、その後、人間はやっと自分の手で道具を作ることができるようになった」(8組4班)

〔ぼくらの義務〕

「人間の歴史、なんて長いものなのだろう。ぼくのもっている知識はみな昔の人々の努力の成果である。ぼくらの持っている知識を、ぼくらの子孫に伝えることは、僕等の義務ではないだろうか。すばらしい人間の歴史をつくり出すことは、やはり、義務とっていいだろう。イリンの『人間の歴史』をよんだ人はみんなこのように感ずるだろう」(3組1班 多田)

生徒の反応はすこぶるよい。研究発表のまとめ、感想はプリントされ、140頁余にまとめられました。

私自身も、イリンの『人間の歴史』に感動し、さらにエンゲルスの『猿から人間になるについての労働の役割』を読み、労働の意義の深さに驚きました。次に生徒もたくさんまとめの中で引用していましたが、労働の役割の最初の部分を引用して、人間の歴史のまとめとします。

「労働はあらゆる富の源泉である、経済学者はこういつている。労働はたしかにそういうものであるが、——ただし、自然とともにそうなのである。つまり、自然が労働に素材を供給し、それを労働が富にかえるのである。しかし、労働はなお無限にそれ以上のものである。労働は、いっさいの人間生活の第一の基本であって、しかも、ある意味では、労働が人間自身をつくり出した、といわなければならない程度にそうである」

〔2〕「道具の歴史」のとりくみ

「人間の歴史」のとりくみがおくれてしまい、「道具の歴史」は夏休みの課題となってしまう。夏休み中に各班で研究させたわけだが、班活動がうまくいかず、点検もできずに、夏休みも終り9月になってしまい、調べると、まことに悪い状況なので、期間を9月末まで延長し、とりくませた。

3年生の中には、夏休みが終ると、学校をサボる者、授業に関心を示さず、無気力な態度を表わすのが出てきて、生活指導が大変になってきた。助け合い、点検活動などを強化する中で、班が、動き出した。9月末の期限で4分の3の班が、道具の歴史の研究に参加しなかった。そのまま、やった班のものをまとめてしまった。

「道具の歴史」については、身近かなものを提起したが、中味には、燈火、はさみ、紙、鉛筆、鏡、石器、発電機、かん、きり、文字、槍、便所、自転車、火と道具、言語、電球、斧、いす、などがあつた。

あかりの歴史を調べた班(4組4班)では、あかりについての変遷を研究した。それを夏休み中の林間学園で、キャンプファイアーをしたとき、班長に説明させた

ら、みんな大喜びで、班はすっかり自信をつけた。

道具の歴史を調べるのに苦労した点として、

「何といってもこれに関する資料がかんたんにみつからないで、資料集めにてんてこ舞した。でも、みんなよく調べてこられたと思う」と6組6班の班長はのべていた。6組4班は「みんなの力が1つの事に結集されると何倍もの仕事になることがわかった。資料がなくて何もできないと思っていた人が、他の人たちががんばっている姿を見て、がんばらずにはいられなくなって、やり出した」……やる気のない者を変えて、やる気をおこさせていました。

6組4班の研究は石器、青銅器、鉄器、お金、船を全員がしらべた。班では落伍者を出さないように互いに、助け合った。班長の指示通りに仕事をやりとげた、とのべています。

「道具の歴史」のまとめをプリントにし、研究発表したが、あまり意気が上がらなかった。もっとしっかり準備し、班活動をしっかり確立してないと、うまくいかないようです。「道具の歴史」は夏休みの課題ということで、全員に徹底しなかった。これらの反省を生かして、2学期は、班の立て直しをやり、「原動機の研究」とりくみました。

〔3〕「原動機の研究」

授業の方では内燃機関のガソリン機関の学習しかやらない。講義を一通り済ましたあと、学校の近くにある、自動車解体屋に交渉して、パブリカのエンジンを班に1個つごうつけてもらいました。それを分解し、構造を学習したのは、青空教室（校庭）でありました。

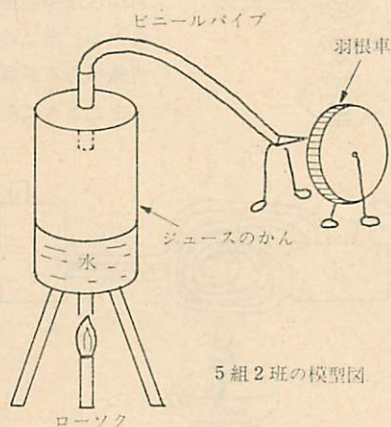
2学期の課題はガソリン機関以外の原動機について研究してみること「ただ調べるだけでなく、実際に工夫して作ってみたり、模型をつくってみたりするとよく理解できる」と呼びかけました。

原動機をつくるということになると、水力、風力、蒸気力などを使ったものが、原理的に易しいためか、水力タービンの模型、蒸気機関タービンの模型などが作られ始めてきた。

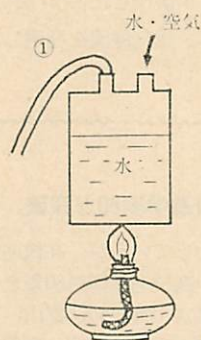
班でのとりくみにまた活気が出てきて、ほとんど全部の班が課題学習にとりくみました。10・11月の2か月かけて、原動機の研究製作が行なわれ、先進的な班のとりくみを全体にいつも紹介しました。すると、ただ、書物から学びとる（うつしとる）姿勢から、製作と結合した学習に変ってきて、蒸気タービンを板金、紙でつくってみたり、おりに合わせて製作するのがいくつか表われてき

た。

失敗しては、改良し、失敗しては改良し、研究はつづけられた。次にその例を紹介しましょう。

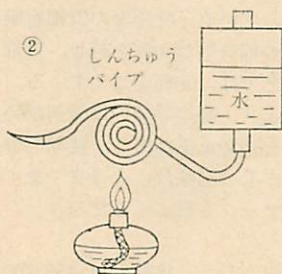


5組2班の模型図



失敗した理由

- この方法だと蒸気がほとんどでない。蒸気が出るまで時間がかかる。

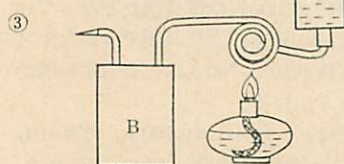


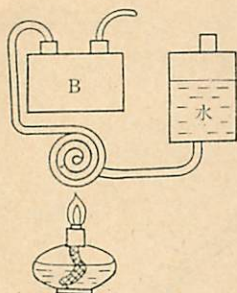
- 空気、水とり入れ口から蒸気が出てしまう。

- 蒸気は強く出るようになったが一定に出ない。水の圧力を変えて、蒸気が一定に

でる時があったが少したつと蒸気が出なくなり水が出る。

この方法なら蒸気が出ないかと思ったがBの中でひえて

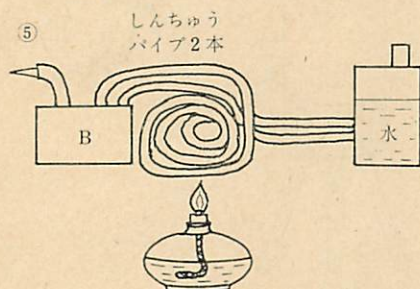




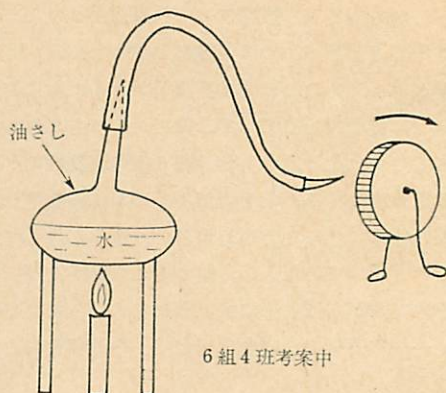
しまつて蒸気はほとんどでなかつた。

この方法でも蒸気は強くでなかった。どうして強くでないかは、わからなかった。

まだ少し第2のような現象があるが蒸気は強く出るようになった。



原動機の発表のとき、これらの製作したのが展示され、実演はできませんでしたが、蒸気機関を発明したの



6 組 4 班考案中

は湯わかしのふたに、ヒントを得ていることを、生徒達は知っている。そこで何とか蒸気を用いて、羽根車をまわそうと懸命であった。おもしろい研究発表でした。

「原動機の研究のまとめ」として印刷製本を生徒の手
でやりました。

やらされる学習から、自分たちでやる学習に変わってきたような気がします。（東京足立区立湊江中学校）



高校進学率80%突破、45年度高等学校入学者の選抜状況

中学校卒業者の減少をも反映しているが、高校進学率が、80%を突破した。45年度の高校進学率が80%をこえる県は、山形、群馬、埼玉、東京、神奈川、富山、石川、福井、山梨、長野、岐阜、静岡、愛知、三重、京都、大阪、兵庫、奈良、取島、岡山、広島、山口、香川、愛媛、福岡、大分の26都府県となっている。昨年度の21都府県に対し、本年度は半数以上の都府県が80%を越し、東京、京都、大阪、兵庫、広島などでは、90%をこえている。

高校進学率の80%突破により、高等学校の準義務制時代の到来ともいうべき転機を迎えた感がある。後期中等教育機関としての高校教育のもつ意味は、今後ますます大きなものとしてクローズアップされてくるだろう。

募集人員と入学者の関係を見ると、定員約 1,455,700 人にたいし、入学者（国立を除く）は 1,368,400 人で、約 3,700 人ほどの定員割れとなった。内容的には、公立高校全日制では、約 5,000 人の超過だが、公立定時制で 3,700 人私立高校で約 6,000 人の定員割れとなっている。結局、私立の定員割れ分を公立全日制でうめたかっこうになり、全体の定員割れ 3,700 人は、公立定時制がかぶったという形になっている。

公立定時制の入学数は、一昨年 104,700人、昨年 94,500人、今年82,700人と、急激に減少している。これは、

働きながら学ぶ者が少なくなったこと、公立の全日制高校へはいりやすくなったこと、定時制そのものの魅力の低下などを意味すると思われる。公立の定時制入学者数が500人以下という県も、滋賀、奈良、取島、島根、大分などあるが、これらの県の中卒者が他府県に就職して定時制に通うこともあるので、これだけの現象で、勤労青少年教育を軽視してはいけないことは言うまでもない。

今年は中卒者が昨年より約7万人ほど少ないこともあって、各地で定員割れが多かった。定時制に多いのだが公立、私立の全日制でも相当数の学校が、定員割れをカバーしようと、二次募集、三次募集をおこなった。公立全日制で、二次、三次募集を行なった学校の多い府県は北海道17、埼玉28、東京31、奈良10、高知12などであった。定時制ではずっと多く、北海道146、埼玉41、東京128、神奈川38、京都21、兵庫25、福岡35などで、私立高校では、北海道22、京都25、兵庫18などであった。

公立の定時制や私立高校では、二次、三次募集を行なっても、定員割れが大きく、廃校や休校におこまれる学校もでてきている。今後、私立ばかりでなく、公立高校でも定員割れで、その存廃が問題となってくる学校がでてくると思われる。

課題学習をどのように実践したか

——被服製作発表会——



前 林 純 子

1. はじめに

家庭科教育の月刊誌に、つぎのような巻頭言があった。“忙中のこころ”「家庭科の授業は忙しい」とよく言われる。

生徒の活動のエネルギーが、かもしだす忙しさはよいとして、あれも飲ませよう、これも食べさせようとする教師のお膳立てからくる忙しさであるとしたら、家庭科教育のこころが、そこに貫かれているかどうかよく考えてみたい。

忙しい中にもねらいの心をしっかりと打ちこみ、枝葉を捨てる決断をもちたい。（服部容子・指導主事）
敬愛することばである。ここにあらためて引用させていただいた。

2. 被服製作課題学習

(1) 題材

・広い範囲での自由作品とし、おもいおもいのアイディアを生かす。

(2) 題材のねらい

・夏休みの課題として被服製作をあげ、創意、くふうして製作する意欲と習慣を身につける。

(3) 基本的事項

- ・原則として1人、1点以上の被服製作をおこなうこと。
- ・他の人の手をかりず、自己の能力においてできる範囲の製作であること。
- ・仕事のしかた、余暇のすごし方、生活時間の使い方など、合理的でたのしいものにすること。
- ・9月の始業時に提出すること。

3. 作品発表会

(1) 展示場所 家庭科教室被服室

- ・明るく、広く、清潔で、やわらいだ雰囲気へのやであること。
- ・作品の安全管理をはかること。

(2) 展示方法

- ・作品を種類別にし、机の上に置くもの、並べるもの、衣紋かけにかけもの、人台に着せるもの、壁面に飾るものなど、こまかく分類する。
- ・形、色合、柄などの調和を考え、美しく配置する。
- ・展示は、家庭科クラブ生徒の積極的な奉仕による。
(名札かき、名札つけ、飾りつけなど)
- ・開校10周年記念式典を兼ねて、発表会をおこなうので、来賓、父母、その他、多数の参観があり、展示期間をながくする。
- ・生徒の無断出入りの見学は許さない。家庭科の授業時において各クラス、一斉に観賞する。
- ・展示物は、ワンピース、ブラウス、パジャマ、スカート、幼児服などの洋服類、および、編物、ししゅう、クツション、ぬいぐるみ、小物などの手芸品、その他、さまざまな種類。

4. 評価

- ・発表会当初は、各クラス、2名くらいに優秀作品として賞品を与えていた。
- ・生徒間において賞品をもらうことより、作品を出すこと、みんなで批評しあうことに関心をしめし、その意義を見出してきた。よい傾向であると思う。
- ・創意、くふうをこらしてある友の作品、あまりかんばしない作品、自分の作品の位置感などを知るよい機会であった。
- ・授業時間では、十分に追いついていけない生徒も、自ら選んだ題材を完成させて、喜び励ましあう場のあることを良しとしたい。
- ・作品発表記念撮影

この写真は、そのとき撮した唯一のものである。展示のとりこわしが、九部通り過ぎたころ、ひよこり、写真屋さんが現われた。

なんとなく撮ってもらったものである。光りが入

ってしまったとかで、左側半分を切り取られてしまった。肝心の生徒の顔が少なく、教師のみが王座をしめており、おもしろい感である。

今にして、最初に作品の分類あたりから、もっと計画的に撮しておけばよかったと残念に思う。



被服製作発表会

5. 発表会の感想

(1) 父母の声

開校10周年祝賀式の後、女子の夏休み家庭科作品展が催され、見学させていただきました。

家庭科の一室に展示された作品は、所せましと数多く、先生のご指導のもとに、どの作品にも目とどくよう、また作品と作品との色彩の調和にも心を配ばられた飾りつけは、たのしい雰囲気がただよってありました。

作品も洋服あり、手芸あり、1人で汗をかきながら苦心して仕上げたもの、またお母さんやお姉さんに、アドバイスしてもらいながら作ったもの、あるいは既製の材料でまとめたもの、いろいろですが、どの作品も自分のものが多く、いますぐにも役立つ実用的な、しかも流行をとり入れたものが多く目につき、こども達は流行に敏感で、やはり女の子だなと感じました。

暑い長い夏休みに、何か1つものにしてみたい人も、宿題として作った人も、自分で製作し自分で使えるたのしさと、1つの作品を仕上げた時のうれしさ、いままでの苦心もその一瞬、喜びに変わるものだと思います。その喜びと自信を土台にして、また何か作ってみようという意欲がおこれば結構なことです。

家庭科の魅力は、やはり実生活に直結していることだと思います。どんなに時代が変わろうとも、女の子とは切っても切れない家庭科をよりよくするために、こうした夏休み作品展はよい試みと思いました。(上島妙子)

(2) 生徒の声

「ああ、やっとできた。」そう思っているひととひとわりしてみた。

「わあ、きれいだ。」あらためてそう思った。まるで洋品店の中にいる一流の奥様のような気がした。

夏休みに皆が作った作品、どれもこれもすばらしく、自分のものにしてしまいたいようなものばかりだった。いっしょに仕事をした部員たちは、作品を指したり、いじったりしてキャーキャー言っている。どの部員を見ても、みな満足しきっているような顔をしている。

私の作品はあまりよくなかった。みんなが見ていないと思ってそっとまわりを見たが、だれも見えていない。ちょっぴりうれしい。部員たちが協力して美しく飾ってくれたので、それほどみすばらしく見えなかったのだ。

全校生徒の女子の作品を、わずか十数人で飾りつけたこの教室、みんなが見てくれると思うとうれしい。

今度、飾るときは、そこをああして、こっちにあれをつけてと、いろいろなことが頭の中をかけめぐる。そのときは、また部員が一体となって、もっとすばらしい展示会にしたいと思う。(永井多鶴子)

(3) 教師の反省

毎年、夏休みに被服製作の課題をし、9月に発表会をおこなっているのであるが、みんなよくふうして立派なものを手がけてくる。

3年生は進路指導などの関係もあり、1、2年生のように「原則として提出」というような期待はしていないのであるが、殆んど生徒が作ってくる。お互に発表し観賞しあうことをたのしみにしているようだ。

家庭科を生きたものにしていくためにも、このような、生徒の若いエネルギーを、十分に燃焼させてあげたいと思っている。ささやかな企画ではあるが、被服製作発表会は、やってよかったと思っている。

6. おわりに

以上、ささやかな実践をのべたのであるが、技術家庭科は、ただ単に知識、技術の切りうりであってはならない。道徳との関連においても、言葉つかい、挨拶、応待公共物の尊重、作業の準備、後始末、美化、うるおいのある生活など、細かい点についても十分な指導をしていきたいと思っている。

なお、この発表会は前任校、三鷹市立第5中学校においておこなったものである。

現任校においても、前任者の後を引き継いで、謙虚な気持ちで、一步一步と踏みしめていきたいと願っている。

(東京都杉並区立高円寺中学校)

夏休みの課題について

蟹 沢 晴 子

以前中学校の技術・家庭科を担当していたが、異動を機会に小学校の家庭科専科になってはじめての年。まだわからないまま、子どもたちが少しでも関心をもって生き生きと学習できるように考えて、家庭科をはじめて学ぶ5年生に焦点をあてて、いろいろやってみた。5年生は人数も少なく、一学期の父母会に私も出してもらったりして、お母さんたちと話しあう機会をもったり、月に1～2回家庭科だよりと称して、各自のノートに教科内容、授業のようす、班の紹介などを刷り発行していた。

子どもたちは、何にでも大変意欲的にとりくんだし、お母さんたちも、「家庭科だより」に意見や質問をよせてくれたりして、紙上で話しあうこともできた。針を使ってものをつくるよるこびに目がかがやかし、設備不備の中で普通教室でやったお茶の会、……子どもたちは一学期間学ぶ中で、家庭科に対して興味をもちはじめた。夏休みが間近になったが、やる気がおきてきたのに途絶えてしまつてはと思い、次のような課題を考えてみた。

(以下家庭科だよりから)

家庭科だより、 5年 5号 1968.7

楽しい夏休みが近づきました。みなさんも夏休みの計画をたてていることと思います。せっかくの夏休みです。家庭科でも、この機会に、ふだんできないことを1つの標目をもって考え、実行してみましよう。

1. 自分にできる仕事をきめてやってみよう。
2. 生活に役だつものを作ってみよう。
3. 日頃、疑問に思ったり、知りたいと思ったりしたことをついて的にしらべてみよう。

・すんでみたい家 ・学校給食について ・未来の都市
このメモを見ながら話しあってみました。その場でも、やりたいことがたくさんできました。

さて、9月の第1回目の授業のとき、夏休みの課題の発表会をしました。

テーマ1では、
・毎日かいものをした。・一日の家の仕事を全部やってみた。・毎日、犬のさんぽをさせた。・毎日、昼食のしたくをした。

テーマ2では

- ・まえかけづくり ・手さげづくり ・台ふきづくり
- ・はりさしづくり (いくつか) ・整理袋づくり
- ・ちりとりづくり ・状さしづくり

テーマ3では

- ・未来の道路 ・子どもべやの書だなをおとうさん、弟といっしょに作った。 ・未来の学校の設計図
- ・学校給食について、など。

1の仕事をした人は、作文を書いたり、家の人に証明書、意見を書いてもらったりしていたが、「こんなに家の仕事がいへんだとは思わなかった」「毎日する仕事を家の人と話しあって決めたが、自分の都合でさぼることが多かった。お母さんは、そんなことはしない。責任をもってやるのが大切だ。」と感じた子が多かった。

2では、千数百円も材料費のかかるアンダリアの手さげ、もようまで下がきしてあるししゅうのセットなどでやる子もいたが、大部分の子の作品には工夫のあとがみられた。自分の好きなかぶと虫の状さしを作った子、ガタピシの本たてを作った子。皆から「本をたてると、こわれちゃうよ」と言われても「一生けんめいにやったんだよ。君もやってみよう、むづかしいよ」と得意満面で全く気にしない子、そばで見ていて、私もほほえましかった。

3では、みんなが好きそうなのをとり入れて作った給食のこんだて表、きちんと食堂があって、楽しいふんいきでたべるなど。私たちの理想でもあったが、子どもたちも同じことを考えているのだと思い改善の方向をいっそう考えていく必要を感じた。未来の都市もしばふやあそび場が、いたるところにみられ、住宅地への車の乗り入れを禁止したり自転車道路、自動車道路の区別があったりして、子どもながらくふうされていた。

以上のような経過であったが、はじめの指導が大切だと痛感した。おしつけの課題ではだめ。やる気のある子は1, 2, 3のどれもやったり、1クラスに1人～2人、何もやらなかった子もいたがみんなから注意されていた。何か作ることもよいが、自ら進んで働くことはより大切であると思った。(東京京国分寺市立第8小学校)

電気分野の計画をたてるにあたって

鹿 島 泰 好

—生徒への要求—

現代の技術が、1年一昔的に進歩している中で、我々の受けもつ教科が、全ての面で好奇心を持ち、能力的に発達途中の段階である中学生に何を要求したらよいか、何を与えたらよいか、はっきりさせなくてはならない。

新指導要領によれば、終局の目標は“生活を明るく豊かにする”ことであり、その中で“生活を物心両面から明るく豊かにすべきである”と書かれている。当然我々の生活が明るく豊かになることは、望ましいことであるが、一体どのような明るさ、豊かさになったらよいかの問題である。

今日の社会を見てもわかるように、工業化社会、大衆消費社会において、たえず物質的欲望に刺激され、不特定多数のマスコミ的な情報や、早耳的な情報に押し流され、流行をさも自分のセンスであるかのように受け入れ一方的な考えの中で、改革者きどりが多い現実が、今の中学生を無責任に刺激させていることは事実である。また、今年の万博テーマは“人類の進歩と調和”で始まるといわれているが、現実にあらゆる面で調和が失われ、進歩と幸福が背反しているからであろう。おそらく博覧会場では、数多くの技術進歩とそれによる理想の生活が展示され、技術の進歩による人間、自然への改革がいかに重大なものになるか世界各国で認識することであろう。

交通戦争、公害問題等、自然や人間が破壊されていくのは、技術だけの罪ではないだろうし、技術を責めるのは、加害者自体から責任をのがれるための口実であり、責めを負うべきは人間なのである。古いものは破壊されなくてはならないが、創造的破壊のためではなく、破壊的破壊に技術を伴っているのが、“人間”であることはまちがいないのである。

今まで述べてきたように社会が不安定であると同時に、これから環境と人間をよりよく進歩させるために技

術がどのように進歩していったらよいか、大きな課題を背負っている。それだけに、技術教育に於ける生徒への要求は、単なる製作物を作り上げるだけの能力や、知識の集積だけの能力ではなく、ものを作り、道具を使い、知性や理性を製作過程の中に組み込み、その知識が理論的、一般的なものになって広く応用され、我々の環境と人間を美しく明るくし、技術を環境破壊と人類滅亡のために使われないためにも、正しい判断をする目と、創造的な思考力を持つことであるとする。

—技術教育の目的—

技術をどのように教えるか考える前に、どんな技術を教えるべきかを考えなくてはならない。日常の暮らしのためだというなら、道具の使い方、ハンダづけや、線のつなぎ方など、一般常識的な日曜大工的な内容で十分なのではないだろうか。しかし、前に述べたように、技術教育の目的がそれだけでないのは明らかで、自然現象、物理現象であれ、社会現象であれ対象になるものを、技術的にとらえて説明する力を養うことが目的であろう。

例えば、トランジスタ自身を学ぶ場合でも、トランジスタの物理的性質と技術特徴が、トランジスタ回路という1つのしくみの中で密接な関連をもっていることを究明しないと、トランジスタについて完全に理解することはできない。つまり、技術的にとらえて説明するには技術の知識が必要なのである。そして、技術的にとらえる目を養い、説明する思考力を養うということである。

私は、ここで強いて、とらえる目という言葉を使ったが、単なる電気回路（電池・電球、線、スイッチ）を作り、観察するだけでなく、その時点での現象を通して、一般の電気回路をみることであり、応用できるという意味からである。そして、とらえたことについて、考えて結論に導く力が思考力であり、スキナーの著書である「教授工学」の中に“思考とは、はっきりしない知的な「認知的」な活動、つまり何か心の中で進行し、理性的

な力と能力の発揮を要求するものなのである。……思考は、結果として行為となるが、思考それ自身は行動ではないと言っている。この言葉からも、思考することは、とらえることを深めるためにも必要で、とらえること、思考することは互いに助け合って深め発展させていくものではないかと考える。このような立場から現在の技術教育を眺めてみると、近代技術の多様化にともない、中学教育において、技術科をどのような方向に進ませたらよいか疑問の点が多く出てきている。と同時に、中学校教育の段階でどうしても技術的に解明する力をみにつけさせなくてはならなくなったのが事実であろう。

自転車が最高の交通機関であり、ボタンつけが生活の技術であった昔から比べ、自転車、洗濯機、TV等の出現により、基本的技術とそれらに処する態度の育成が変わってきた。生活だけに密着していた昔に比べ、生活を基盤にしながら大きく飛躍した技術革新につながる技術を習得させ、正しい技術の本質を理解させることが重要になるのである。

—どう計画するか—

私は、ささやかな経験から、電気ほど敏感で、数理的に究明した事柄が、技術的にあやまっていなければ、実験により正しく証明されるものはないと感じている。しかし、一般的に見て、ある者は便利なものであるが、よく活用出来ないし、ある者にとっては恐ろしくて頭から難しく、逃避的な者が多い。これ等のことは、しっかりした技術の知識が、利用する者たちの中に不足していることと同時に、生産的实践を通して電気へ接触する機会が少ないことである。このことは、中学校においても同じである。(ただし、教師自身に問題点があつては、致命的でどう教えるか論ずる外であるが、諸君においてはそういうことはないだろう。)

生徒は事物をみて、そのあとでそれについて結構正確に話す。見た映画や読んだ本の筋を非常に詳しく物語る。生徒には「生まれながらの好奇心」「知識愛」「生まれつきの学習意欲」があるように思われる。なぜこの生

まれつき持っているものを利用して、生徒を学ぶ世界に接触させることだけをしないのか、私自身反省することがある。しかし、現実上の困難があるから、どうしても出来ない面がある。たとえ、どんな教材を教室へ持ちこんでも現実の世界のごく一部にしかすぎない。また教室の外へでもその残りのうちのほんのわずかの部分でしかない。しかも、生徒たちに、何かをただ見せたり、聞かせたりしただけでは学びはしない。注意を集中させるような魅力的なものがなくてははいけないのである。

その具体的な方法の1つとして、教材教具をやさしくそして良く組織だてられていることであり、生徒が実践的学習を行なえるような場を作つてやることである。そして電気回路の働きや、回路要素が組み合わされた電気回路のしくみをまず電気の実験現象の観察によって気づかせ、生産目的をはずれて体系づけられた工学理論(交流理論、電子回路)と、電気工作法など実際の生産目的にかかわる関係知識の両者を基礎にして究明されなければならぬし、計画されなくてはならない。

よって、指導計画を立てるにあたって考えられることは、第1に、学習範囲を他教科ならびに、生徒の知識経験実態に即応して精選し、技術の知識を把握させることであり、第2に専門用語、事実、法則、原理などにつながるその指導する分野毎に集め、それを妥当な発展的体系に従って編成することであり、第3に、教材、教具が生徒たちに魅力的な印象となって記憶され、いろいろな物理的、化学的、工学的現象を技術的にとらえ、究明する力と思考力が身につくような学習展開方法をはっきりさせることである。

以上、雑感を気がつくままに述べてきたが、本校では今年度と来年度の2年間にわたり“生徒1人1人の実態に即応した思考力学習法”というタイトルで研究することになった。指導計画も具体的に出していないので、何か機会があつたら、この誌面を借りてご批判願いたいと思つている。

(八王子市立恩方中学校)

易消化食品をどう実践したか

坂 本 典 子

1. はじめに

食物学習を、現在の献立中心のやり方主義の実習ではなしに、もっと科学性を取り入れたものにしなければと考えるはじめてからやっと4年目というところでしょうか。

動機としては、教科書にある一食分の献立のパターンを数人のグループで2時間がかりで、手順よく実習してみても、1つの料理をいろいろな角度から分析（といっても分析のしがいのある料理はあまりないので困るのだが）してみると、食品のもつ調理上の性質、化学的・物理的特質などは、ほとんどわかっていないし、その上、そんなことには、さっぱり無関心というのが実状なのです。調理実習の1つの目的である試食ということに、生徒は相当のウエイトをおいており、盛りつけ、食卓のムード作り、食事のマナー等に注意が集中し、実習後の感想も、「盛りつけがうまくできた。」「色どりがよかった。」「班員全員がよく協力したので調理もあとかたづけも早くできた。」「味はとてもよかった。」というたぐいのもの

が多く料理の核心にふれるようなものが非常に少いのが実状でした。それらが悪いというのではないのですが、これでは、食物学習における材料認識は全くす通りになってしまっ、科学的な物の見方・考え方を身につけさせることはできません。

教科書に示された実習に疑問をもちながらも、現状をすっかりひっくりかえした実習を計画する自信もないままに、毎年、献立学習は1～2回にとどめ、少しずつですが、材料認識に主眼をおいた食物学習という取り組みで、実践を重ねてきました。いずれは、それらの実践例を系統化して、小・中学校の食物学習を新しく編成していかなければならないと考えていますが、現在はその途上だということになるでしょう。

その1例をここに紹介し、多くの先生方の検討の資料にしていいただければ、さいわいです。あわせて教育課程編成の視点になればと考えています。

2. 実習例—3年の易消化食品を中心にして—

時間	実 習 例	生 徒 の 活 動	指 導 上 の 留 意 点
1	・マッシュポテト	・いもの計量と廃棄率の調査 ・加熱 ・うらごしにかける。 ・牛乳とバターをまぜ調味料を加えて、加熱しながらねりあげる。	・1年で実習したことの復習になる。 ・うらごし器の使い方。冷えるとうらごししにくくなることに注意。 ・さつまいもを使った班があれば、じゃがいもとのせんの多少を比較させる。
2	・おもゆ ・かゆ ・くずゆ ・くずねり	・米と水の割合を、ふつうの炊飯のときの水加減と比較する。 ・でんぶんは、かたくり粉とコーンスターチを用意し班によって材料をかえ、出来上りを比較する。 ・くずねりはあついうちにスプーンで1すくいずつ水の中へおとしてひやし変化をみる。	・火加減と加熱時間に注意し、米粒の膨張のようすを観察させる。 ・本葛を用意し示範用に使う。 ・加熱前と加熱後の変化を観察させる。

1	◦ゼリー	◦いちごと柑橘類のペクチンの含有量を調べる。 ◦砂糖を材料の50～80%（班毎にかえる）を加えて加熱。 ◦温度をはかる、仕上げ点のテストをする。	◦時間があれば天然果汁と市販のいちごシロップ・オレンジジュースを使って酢酸を加えた液にし加熱しながら白毛糸を染めてみる。天然色素と人工着色料のちがいをたしかめる。 ◦こがさないように。加熱時間は、20～25分とする。 ◦水をはったコップに、落とし入れ、散らずに塊が底に沈む状態を仕上げ点とする。温度は104°～105°C。
2	◦ババロア	◦粉かんでん又はゼラチンを使う。 ◦卵白をかたく泡立てる。 ◦粉かんでん、ゼラチンの融解温度を調べ、とけたら、砂糖を加え、温度をはかりながら牛乳・卵黄をいれてまぜ、最後にあわ立てた卵白の中へ流しこんでまぜ合せ、プリン型で冷し固める。 ◦残りの卵白でメレンゲを作り天火で焼く。	◦班によりどちらかをえらばせ、でき上りを比較させる。 ◦2年で実習ずみなので、泡立てに必要な条件を復習する。 ◦ゼラチンは50°C以上に温度をあげないで実習させる。 ◦出来たババロアの分離の状態とその理由を調べる。 ◦天火の温度と加熱時を注意させる。
1	◦半熟卵	◦各自1コずつ用意した卵を次の3つの方法で加熱する。 1. 大きめのどんぶりに熱湯を注ぎ卵1コを入れて20分おく 2. 保温びんに熱湯を入れた中で15～20分加熱。 3. なべに水を入れ火にかけて70°Cになったら卵を入れ20分加熱。 ◦1, 2, 3, の凝固の状態を比較する。	◦示範用の卵はなべに入れて、15～20分ふつとうを続け、卵黄を観察させる。 ◦途中で温度の下りぐあいを計り、65°C以下なら湯を取りかえる。 ◦温度計を入れたままにして70°Cの温度を終始保たせる。
2	◦茶わんむし	◦卵と水（だし汁）の割合を1：3にして1%の塩味をつける。 ◦中に入れるものの下ごしらえをする。 ◦器に卵汁と一しよにいれて、むし器でむす。	◦卵液の濃度と加熱による凝固を調べるのが目的なので、中に入れるものは3～4種とし班毎に材料をえらぶ。 ◦むし器内の温度と加熱時間に注意させる。ふたをしたものと、しないものを同じむし器にいれ、でき上りを比較させる。
1	◦プディング	◦カラメルソースを作る。あついうちに、バターを塗ったプリン型に流し入れる。 ◦卵と牛乳を1：2の割合でまぜ砂糖を加えてからプリン型に流し入れてむす。	◦2年で砂糖の加熱による変化を実験しているので復習させる。160°～170°Cくらいにこがしたほうが風味・色あいがよい。 ◦茶わんとプリン型とは材質が異り、熱伝導率がちがうから、加熱時間を充分注意する。

3. 指導の実際

紙面の都合もあるのでゼリーと卵の性質について記すことにします。

Aゼリーについて

ゼリーは本来、ゼラチンを用いて作ったものであるが寒天を用いたものも、ペクチンを用いたものもゼリー状になれば一般にゼリーといっている。

①ゼラチン

ゼラチンは気温 10℃以上の時は、氷を用いて冷さないと固りにくい。濃度も寒天に比較して相当高くしないと固りにくい。しかし口に入れたときの感触は柔らかく、体温でとけて吸収されるので幼児・老人・病人の食事などに変化をつけるためによい。

ゼラチンは動物の皮・骨等を原料として作られるにかわ質である。魚を煮たときの煮汁がさめて固る煮こごりなどはその例である。

②ペクチン

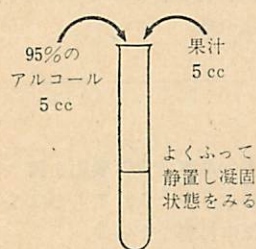
ジャム類がゼリー化するのには果実中に含まれるペクチンが糖と有機酸（クエン酸・酒石酸・リンゴ酸・乳酸など）とに作用して凝固するためである。

果実の糖・酸・ペクチンの含有量を調べる。

・糖は糖度計で測定

・酸は PH 試験紙に果汁をたらし呈色を標準変色表と照合して PH を測定する。

・ペクチンはアルコールテストにより測定、



・全体がゼリー状に固まるか、または大きな固まりができる → 豊富
・数個のゼリー状の固ま

りができる → 中位

・少数の小さな固まりができるか、または全くできない → 少量

ペクチン・酸ともに多いものとして、酸味の強いりんご、レモン、夏みかんなどをあげることができる。

③寒天

テングサ・オバクサなどの紅藻類をさらし、水で煮とかし布でこして箱に入れ、凍結したものを乾燥して作る。日本（長野県、大阪府）が主な産地だが、最近では、アメリカでも盛んに作られ、ゼリー、みつ豆など菓子材料に使われるほか、細菌やかびの培養にも使わ

れる。主成分はガラクトースという炭水化物で、人の消化液ではほとんど消化されないが、便通を整えるのに役立つ。

寒天の凝固点は寒天濃度 1.5%のものでは、関西の寒天 30.3℃、信州の寒天では 28.3℃という実験結果がでている。また寒天寄せの放水量は濃度の低いほど多く高いほど少ないが、食べたときの感じは濃度の低いほうが口ざわりが柔かくておいしい。

	寒天濃度 (%)
ゼリー代り	0.5~0.7
みつ豆	1
あん玉・衣かけ	2
金玉かん	2.3~2.9

淡雪かんやババロアのあわの分離は液を型に流しこむときの温度と関係がある。温度 35℃ くらいのととき流しこむ（温度は低いほうがよいが、これ以上低いと寒天は固まりだす）と分離は少い。

B. 卵についての調理上の変化

①全熟卵

卵は加熱しすぎると卵黄のまわりが暗緑色になる。これは卵白に含まれるイオウが長時間の加熱によって硫化水素となって遊離し、卵黄の鉄分と化合して硫化鉄になり黄味の色と混合するからである。

②半熟卵

卵黄の凝固温度は 68℃、卵白の凝固温度は 73℃といわれており、68℃~70℃の温度でゆっくり卵をゆでると卵黄は固っているが、卵白は固っていないゆで卵ができる。よい半熟卵とは卵黄も卵白も半熟状態で、卵白には透明な部分がなく、しかも固っておらず卵黄も半流動体の状態になっているものである。

③卵白の泡立て

水様卵白と濃厚卵白の泡立ちの比較

温 度	卵白(全)	水様卵白	濃厚卵白
10℃	100	150	84
20℃	110	170	90
30℃	120	200	87
40℃	130	240	95

（上の表は茶せん型のあわ立て器を用いて手であわだてた場合の例で、卵白の 10℃のときのあわ立ちを 100 としたときの比較）

しかし電気ミキサーのように強い攪拌力をもったものでは濃厚卵白のほうがあわだちがよく安定度も高いという結果がでている。

上の表から卵白は温度が高いほど（凝固しない程度

で)あわ立ちのよいことが実証されるが、あわのつやなどから適温は 30℃ くらいとされている。

④卵液の濃度と加熱による凝固

卵液の濃度 100%……全熟卵・半熟卵

40~50%……卵豆腐、スープの浮き

30%……プディング

20%……茶わんむし

プディングや茶わんむしは静止した状態で加熱されるから器の中心部がかたまるころは外側は過熱の状態になるので調理の分量単位は少ない方がよい。又熱伝導率のわるい材質のほうが結果がよい。

加熱温度が高く、時間がながくなるとすだちができるが、これは穴ができることで、不規則にあばたができるのはだしいときはスポンジ状となり離漿する。

以上は指導上の資料として、生徒に使わせた印刷物からの抜萃ですが、実習をとおして、材料の1つ1つの特徴をたしかめることに重点をおきました。次に生徒の感想をいくつか紹介してこの稿を終りたいと思います。

4. 生徒の感想から

(吉川範子)市販しているプリンのもととは冷して作るので蒸すとは思わなかった。卵と牛乳と砂糖があればできるのだからかんたん。それに売っているプリンは40円~60円もするのにこれは10円ぐらいでできるのでミリオク。パバロアは粉寒天だと1袋でよいのにゼラインは4袋も使ったので最初は多すぎと思ったが、かたさはちょうどよかった。家でエッセンスのかわりにコーヒーを入れてコーヒーパバロアを作った。材料もあまりかからないし、時間も早くできるしなかなかよい。

メレンゲのお菓子(天火でやいたもの)はいいにおいがして口にいれると綿がしのようにとけた。また1つい

いことを覚えた。

(石川朱美)普通プリンというと冷蔵庫にいれてひやして食べる物と思っていたが、卵と牛乳をまぜて蒸して食べるという方法もあるんだと、ひとつ新しいことを覚えました。

(小山幸子)茶わんむしとプリンとの実習をし、卵を蒸すと、寒天をいれなくても手ごろなやわらかさでかたまるということがわかりました。

カラメルソースをプリン型にいれたあと残っていたので食べたらずもろにかたまったが、プリンといっしょに食べたら苦味はあまり感じませんでした。

(鈴木敦子)カスタードプディングは、3年生になってからやった調理実習のなかでいちばんおもしろかった。インスタントのプリンしか作ることがないので、カラメルソースが砂糖と水でできるのを、はじめて知った。こんなに早くかんたんにできるものとは知らなかった。寒天がはいっていないので、口ざわりがとてよかった。

(その他)

・卵白のあわ立てに大変時間がかかって手が痛くなった、使う前まで冷蔵庫にいれておいたせいでろうか。卵白があわ立つのに卵黄はあわ立たないのはなぜだろう。

・卵白をいつまでも泡立てしていると一定のかたさ以上にかたくならずだんだん分離してくるような感じがした。

・カラメルソースはプリン型に入れたらすぐかたまった。

カラメルソースに少しお湯を入れて家で作ってみたいうまかった。

(大森7中)

技術・家庭科の指導計画

国土社

産業教育
研究連盟

改訂学習指導要領の全面实施をひかえて、どう対処し、どう展開するか、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・住居学習などの全分野にわたって解説。A5判 函入 価 1200円

電気理論の基礎学習

佐藤裕二著

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。A5判 函入 価 800円

表現活動と思考

—— 6年カバーづくりをとりあげて ——



江戸川区立第二松江小学校

(図工・音楽・家庭科グループ)

わたくしたちの学校では、学校目標「よく考え進んで学習や仕事をする子ども」に根ざし、これを深めるためには、「よく考える」＝「思考力を育てる」ことが必要であると、校内研修を「思考と評価」とし、思考力を高めるための指導法とその評価について授業研究のなかから研究を深めてきた。3年継続研究で、最初の2年は、各教科毎に研究し、3年目である44年度には、各グループで学び得たものを研究会で理解しあうだけでなく、他グループにも広げて行くべきだと考え、中グループとして3グループを構成し、その中の1つとして、図工、音楽、家庭科のグループがつくられた。以下は、その研究の一部である。

1. テーマ設定

各教科の研究の上にならって、まず3教科に共通する学習活動を取りあげ、その学習活動を「思考力を高める学習の流れ」という視点で分析を試みた。

音楽科——音による意図的表現活動

図工科——造形による意図的表現活動

家庭科——用途につながる意図的表現活動

音楽、図工においては、表現活動そのものが、教科目標の大きな柱であるが、家庭科の場合は必ずしもそうではない。しかし共通しうる面という意味で、グループのテーマは、「表現活動と思考」を設定した。

2. 思考力を高めるための形態学習への推論

学習目標へ到達するすじみちを明確に児童に認識させることが思考力を高めるための学習への手がかりであると考えられる。そのためには到達するための手がかりを、整理してスタートさせなければならないし、能力差のある児童をなんとかして同じスタートラインに並べさせる努力が必要である。そのためには、図工科でとりくんできた問題解決の学習形態が研究により近づく一方法で

はないかということになり、その線にそって研究した。

3. 推論の検証への試み

2の方法により音楽、家庭科の学習活動を再構成し、授業を進めて検証していけば、問題解決の学習形態が教科学習の中で、思考力を高める確かな方法の1つであることが結論できるのではないかと。またその発展として、教科のもつ特殊な技能を持っていなくとも、思考力を高める学習活動を推進できるのではないかと推論にたち、それを検証すべく、図工専科教員が家庭科の学習にとりくんでみるというかたちをとった。

なお、本誌の性質上、音楽についてのとりくみは省略した。また、教材としては、6年のカバーをとりあげた

4. 第6学年 家庭科学習指導案

昭和44年11月7日 第5校時

於 家庭科室 青木重夫

① 題材 カバー作り

② 指導目標

- ア. 日常生活を清潔にし、また物を長持ちさせるために役立つカバー類をくふうして製作させ、目的に適した形や大きさの決めかた、布やその他の材料の選び方ができるようにする。
- イ. カバー類の製作を通して計画的に手順よく仕事を進めさせ、あわせて手ぬい、ミシン縫い、その他の被服の基礎技能になれさせる。

③ 指導計画

第1時 カバーのはたらきと種類 (本時)

目的にあう形や素材 アイデアスケッチ

第2時 製作の順序の予測

型紙をつくる(寸法のはかり方、決め方)
↓
しるしをつけ布をたつ
↓
ぬう→かざり→しあげ

型紙をつくる

第3時 布をたつ(型紙にあわせしるしをつけたつ)

第4時 ぬう(順序と方法を考えさせながら)

第5時 // (//)

第6時 飾りをつける

第7時 しあげ(ひも、ホック、飾りボタン、アイロンかけ等)

第8時 評価(児童自身の作品鑑賞、反省と記録)

④ 本時の目標

- 今まで作ったカバーに似たようなものの経験を思い出し、カバー作りに利用できるものを整理させる。→ 先行経験の想起と確認 → 共通理解

⑤ 本時の学習

- カバーのはたらきと種類について理解させ、自分のカバーを作る意欲を起こさせる。

- おおづかみの製作計画をたてさせる。

学習問題の明確化(機能 構造 形態)



思考の要素の明確化 → 共通化 → 思考の方向づけ

(参考) 問題解決の学習形態

先行経験の明確化 → 学習問題 → 予想する解決

1 → 解決へより近づく予想, 方法の確立 2 →

解決への具体化 3 → 反省評価 → 知識

学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点	備 考	時間
◦ カバーのようなものを作ったかどうか話しあう。 ◦ ふくろ作りを思いだしその経験を発表する。 ◦ これから作るカバーのはたらきについて考える。 ◦ カバーの種類について考え話しあう。 ◦ 自分の作るカバーについて発表する	◎ 5年のふくろを想起させる ◦ どんなはたらき? - カバーの一種 ◦ 大きさはどうか? ◦ 飾りは? ◎ カバーのはたらきを明確に意識させる ① 太陽の光にやけないこと ② ほこりが入らないこと ③ 汚れがつかないこと 板書 ・ 枕カバー ・ 洋服 // ・ 腕 // ・ 鏡カバー ・ ざぶとんカバー ・ テレビ // ◎ 自分の家庭生活との関連を考えさせる ・ 枕カバー ・ 洋服カバー にしぼる 「用」と「美」に少しふれる → デザイン ◎ 枕、洋服カバーの基本的な形を共通理解させる。 枕カバー (A) (B) (C) ふくろタイプ おおうタイプ つつタイプ 洋服カバー (A) (B) すっぽりタイプ 前あきタイプ	◦ 5年の時作ったふくろを用意する。 ◦ やけた布を用意する ②③はすぐ気づくだろう。 ◦ 枕、洋服、腕等のカバーを用意する。 ◦ ハンガー ◦ 後で資料として活用できるように別に見取図用紙を用意する。 ◦ それぞれのタイプの作品を用意する	5分 25分 40分

・作る順序について考える。 ①型紙を作る ②布をたつ ③しるしをつける ④ぬう ⑤かざり ⑥しあげ ・次の時間について	・次の時間 型紙を作る(寸法のとり方、きめ方)	45分
--	---	-----

本校で使用している学図の指導書は、前時の終り、その他でカバーの役割りや形などを指導しておくといとごくかんたんになっている。このようなところに問題があると思う。そのために学習の問題化、思考の方向づけがあいまいになってしまうのではないかな。

5. 第1時の授業研究のなかから

第1時について授業研究をし、そのあと、全職員と講師に飯野先生(武蔵野 大野田小)をお迎えして、話しあいをもったなかから、つぎのようなことが出された。紙面の都合で生のままをお伝えできないのが残念である。

① 教科書及び指導書の問題点

たとえば、カバー作りのところをみると、前時の終りその他で「カバーの役わりや形などを指導しておくといと」ときわめて簡単になっている。そのために、学習の問題化、思考の方向づけがあいまいになってしまっている。なぜ、カバーを学習しなくてはならないかという必然性に乏しい。

② 一般に、家庭科の教科目標、内容が体系づけ、系統づけの具体化がなされていないのではないかな。5年のふくろと6年の枕カバーでは、5年のふくろのほうがむずかしいのではないかな。

③ 教材の系統性や難易度は、単にそれを作る手段のいかんによって決まるものではない。たとえば手段の難易度のみに目をむけ、手ぬい→ミシンぬいというふうに、教材の目標の系統性を無視する考え方には疑問が残る。新しい学習に直面するとき、過去に経験したことからの関係のあるものをみつけ出し、新しい事に切り込んで行くことが大切だ。そういう意味での系統性がなくてはならないのではないかな。

④ 家庭科における基礎技能とは何かについて

・家庭科の指導要領には、衣、食、住、家庭という柱で組みこまれているが、基礎技能とは何か、はっきりわからない。針や糸が基礎技能かどうか疑問だ。手ぬいやミシン縫いは方法であって、被服をどう長持ちさせるかが課題であろう。

あまり技術指導にとらわれることは、家庭科本来の目標を考えるとまずいのではないかな。たとえばミシンをやっておかないと中学にいった困るという声もあるが、中学でミシンをやらせなければならぬ必要があるかどうかとも考えるべきだ。

・前述の指導計画の第1時と第8時は男女いずれの教師にもできる。2～7時に家庭科の特殊性があるのではないかな。基礎技能の何であるかには疑問が残るが、技術指導を無視してよいとはいえない。

・家庭科の教科の基本として社会生活の変化に適応し、それに主体的にとりくんでいく態度を伸ばすという面をもっと強調していくべきだ。

・小学校の家庭科の段階では、縫いの技術ということよりも、家族の一員という柱は、非常に大切なのではないかな。

・家族と地域の人間社会、大きくは国という発展が考えられる。

・より合理的に処理……家族の一員として……などは、家庭科でなくともできる。

・問題解決の具体化における必然性としての基礎技能であれば、ミシンでも手ぬいでもよい。系統化していくことが思考を高めるためには必要なことだと思う。その点のすじ道を大切にしたい。基礎技能のなかにも問題解決はふくまれる。

・技術の体系づけを教えるのではなく、必要性があり、目的があって使う技術ならよい。目標を具体化するところに専門的知識や技能の必要がある。

などの諸点についてかなり活発な意見交換がされた。また、講師からは次のようなお話があった。

主として基礎技能と針について

・針を生活のなかの素朴な道具と考える。

技術には必然性がある。運針は基礎技能→和裁によってなりたつ。しかし昔、基礎であったものが、今もそうであるとはいえない。針は布と布をさしあ

わせる、さすという点を針を使う。そういう発展と技術の必然性、材料や目的にあわせ、合理的に処理させる。技術でも思考が大切だ。先行経験をもとにして新しいものをつくり出す力をつける。そのために、先行経験をきちんとつける。ミシンも手段だと思ふ。

- 5年の教材にふくろは適当でないと思う。まくらカバーのほうが先であろう。
- 素材について、フェルト→ふつうの布に発展させる。
- 6年のカバーはしたことがない。根本の衣服に、作業を通して目をむけさせたい。そのためにまえかけをしている。
- 研究授業における8時間の設定はよいと思う。
- 作品は結果主義でなく、過程を大切にしたい。
- 家庭科のねらいについて
自分たちの生活を変えていく。教育の中味を変えていく。子どもなりに本質をみぬいていく知恵をつけたい。それを具体的な教材の中でどうからみあわせていくか、教師が実践の中でたしかめていくことが大切である。生活を正しく認識する国民を育て、意識をもたせることが家庭科のねらいだと思う。「我が家を見つめて我が家にかえす」国家社会に対するめを育てることがたいせつだと思う。

6. 前述した指導案後の7時間のようす

あとの7時間については家庭科専科が第1時担当者と連絡をしながら授業を行なった。

① 型紙製作(第2時)上の問題点

思考力を育てる学習という点を重視しての指導であったので、今まで家庭科の型紙づくりの指導の中でよく行なわれてきた、1つの方法により、1本1本の線を順を追って教師が引き方を教えていくようなやり方でなく、型紙構成の基本原則を話しあいにより確認しあい、その上にたって各自が、それぞれの計画に従って型紙をつくるようにした。

ア. 型紙に必要な寸法の考え方とはかり方

イ. ゆるみの必要な部分

ウ. めいあわせたり、たち目になる部分をどうとらえめいしろとするか

この方法により型紙を製作した過程で、まくらカバーにとりくんだ児童は、そのかたちのいかによらずかんたんに構成することができた。それは

ア. 日常生活でみられており、形もとらえやすい。

イ. 型が単純であること

ウ. 先年度学習したふくろの考え方が応用できる部分があること、などが考えられる。

洋服カバーにとり組んだ児童は、能力差が大きくあらわれ、型紙をつくるのに予定時間でできたものもあれば、4～5時間を費した児童もでた。このことは、

ア. 先行経験と異質の思考を要すること

イ. 作品自体の大きさに抵抗があったこと

ウ. 前あきのかさねの部分とめいしろの考え方がむずかしかったことなどが考えられる。

以上の点から後述のような教材自体のもつ適正かどうかの問題がでてくる。

② めう段階での問題点

縫う仕事にはいる前に次の点を確認しあった。

ア. めうということのなかには、めいあわせる、ほつれないようにとめる、他のものをとめつけるという3つのちがった意味が考えられ、どの部分がどれにあたるか。

イ. 上計アについてどう縫うのが効果的か

ウ. ミシン縫いの基礎的な事柄の復習、手ぬいとミシン縫い

上記の結果、次のような問題点があげられる

ア. なるべくミシン縫いという線で指導したが、その技術にかなりの差があり、進み方に差ができた

イ. ミシンの整備など児童の力ではまだ不可能な点も多く、教師の側でもそれにかかりきりとはなれないので、作業の能率が低くなってしまうこと。

ウ. 一斉指導の形で「次はこうしますよ」と指導するほうができあがりこそそろって美しいという面はあるが、考えさせる授業にはならない。今回のような指導の結果、技術的にはこうしたほうが良かったという面がいくつかでてきたこと。その辺のとらえ方を、家庭科のなかで古くから行なわれてきた、いわゆるめい方として妥当と考えられる方法と、子どもが考えながら縫う方法とを、どのように考えていったら、より良い指導ができるかという点に疑問が残った。

③ かざりをつける上での問題点

ア. 既製のアップリケの利用者があつたのは失敗

イ. アリテックスの利用の教材としての適正は?

ウ. 選んだ方法によって進度に大きな差ができ、家庭作業がかなり多くなった児童がでたこと。(なるべく、学校の授業時間で消化できるのが、望ましいと考えられるので)

7 本年度の研究課題への考察（作品分析と事後調査より）

事後調査

① まくらカバー、又は洋服カバーを選んだ理由

理由	6-1		6-2		計
	洋服カバー	まくらカバー	洋服カバー	まくらカバー	
ア. 利用率が高い	15	12	3	12	42
イ. やさしそうだ	0	0	2	8	10
ウ. おもしろそうだ	5	3	0	4	12
エ. とまどちが選んだから	3	1	0	12	16
オ. かっこよいと思う	0	1	1	3	5
カ. 宮内を美しくできる	4	0	1	0	5
キ. 学ぶことが多い	6	1	0	2	9

② 装飾の方法をえらんだ理由

（アップリケ、ししゅう、アリテックス）

理 由	学 級						6—1						6—2						計							
	かさりの方法						アップ リケ						ししゅう							アリテ ックス						
	カバーの種類						アップ リケ						ししゅう							アリテ ックス						
よ						ま						よ						ま								
ア. かんたんそうだったから														3	0	0	1	0	3	0	3	1	0	0	4	15
イ. おもしろそうだったから														1	0	1	0	0	6	0	1	0	0	0	9	18
ウ. きれいだから														8	0	5	0	0	4	2	0	1	0	0	4	24
エ. 作品にもっともふさわしいと思ったから														4	0	3	0	0	4	1	0	0	0	0	9	21
オ. 手間はかかるが、できあがりがかっこいい														5	0	4	2	0	2	2	0	0	0	0	2	17
カ. 友だちと同じ方法がよいと思ったから														1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	7

表中の よ＝洋服カバー ま＝まくらカバー

- この調査は 6-1 29名 6-2 29名の児童を対象として行なった。
- 該当する項目があれば、同一個人がいくつもの項目を選んでよいこととした。
- 実験群比 6-1, 比較群 6-2

③ 作品分類

群	ししゅう	かざり	まくらカバー			洋服カバー		
			つつ型	ひも型	ふくら型	重ねあり 前あき	重ねなし	スッポリ
実験群	6-1	アリテックス	○○○○	○				
		アケ	○○○	○				
		創作				●●●●●●●●		
		既製				●		○
比較群	6-2	ししゅう	○	○		●●●●		
		アリテックス	○○○	○○○●●●	○			
		アケ		●●		●●		
		既製		●●			●	
		ししゅう				●		
						○		

●—女
○—男

①の調査より

実験群と比較群 作品を作る動機

⑦家庭生活との関連、自分の必要度 ⑧製作への興味 ⑨室内を美しくという機能 の点で差がある。比較群では友だちの影響を受けたものが多い

② ④の項目 実験群 13人 比較群 4人

⑤の項目 // 1人 // 6人

⑥ // // 4人 // 12人

③の調査から

実験群 まくらカバー 39% 洋服カバー61%

比較群 // 82% // 18%

難易度（洋服カバーのほうがむずかしいと考えられる）と選択の状況に差が認められる。

装飾についても同様のことがいえる。

8. まとめと今後の課題

。 問題解決学習で重要な位置をしめる学習問題化する時点で、実験群と比較群の授業者のあいだで話しあいがあったので、比較群への影響もあったと考えられる。又、両群同一の教員でないので、あいまいさが残る。

。 6年生が2学級しかないため1回ずつの授業の比較では確かさが欠けるし、学級のもちあじのちがいという要素も大きく、それが選別できない点が、問題点として残る。

。 教科のもつ問題点

・5年でふくろを配し、6年にそれよりやさしい枕カバーを配してあるように、家庭科の教科目標とその内容の具体化されたものの単元構成に問題があると考えられる。研究会で指摘されたように、目標の具体化として出てくる作品と密接な技術の問題がはっきりとしないまま残ってしまった。

・家庭科の指導要領には、「日常生活に役立つよう

な」というが、大人の営む社会生活、家庭生活に適応させ得るような作品を作るための高い技術を要求することが、同じ指導要領にある「初歩的、基礎的技能」と云いようかどうか今後の課題であろう。現在行なわれている教材をかみくだき、ほんとうに教えなければならないものは何かをまずふりわけていくことも必要なのではないだろうか。

・現在は疑問点が生のままで雑然と出されているに過ぎず、どういう家庭科であるべきかは、今後の勉強に待つより他にない。これこそほんとうの家庭科のあるべき姿だという確信が持てずにいる現状では教師の姿勢と信念によってどのようにでもかわりうる教科であると言え、実践のなかからの積みかさねの必要性を痛感する。

・現段階では小学校→中学校→高校とのあいだにそれぞれ断絶があり、なんらの系統性もないように思え、そこにこの教科のもつ根本的な問題が内在していると考えられる。もっと広い視野にたつて、固定した教科観にとらわれることなく、家庭科の教科を全く抹殺しきったところから各年代の児童生徒にもっとも必要な教育の内容とその具体化を考えていく時、家庭のあり方にも新しい視野が開けると考える。

。 本年度の研修の評価

前述のようなさまざまな問題はあがあるが、問題解決学習の形態が思考力を深める学習形態の確かなものの1つであるという確信を深めることができたことは収穫であったと信じている。

江戸川区立第二松江小学校

図工専科 青木重夫

音楽専科 樋口清子

家庭科専科 鷹野和子

（尚この原稿は本校紀要から抜粋し
まとめたものです。（まとめ 鷹野）

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

主体性の確立をめざす

「薄板金」の授業



松 田 昭 八

よく、教科の専門職がいるけれども中学校の教師はいないといわれるばあいがある。われわれは、教育公務員法、地方公務員法、あるいはILOなどから専門職であると規定されている。これは単に、教科の専門職であればそれでよいといっているのではない。同時に、中学校の教育をつかさどる専門職であることを忘却してはならない。

いちばん、中学校では問題なのは、それぞれの教師が、専一に、自分の担当する教科を教授—学習させていけばことたりしているということをおもっていないかということである。対象は個々の生徒ひとりひとりという主体をややもすると、みうしなっているのではなからうか。いったい、それぞれの教科と教科の意味関連について、だれが責任をとってくれるのか、きゅうきゅうとして、自己の担任する教科のみ、おしつけていることはないであろうか。そこには、生徒不在の教育がなされていないのかどうか。やれ集団学習であるとか、ティーチングマシンであるとか、ソフトウェアの開発であるとかなどといったところで、そこには、全体として構造化されて、はじめて生徒が消化し、認識を発展するものである。したがって、われわれは、つねに、子どもをみうしなわずに教科の論理を位置づけ働かせていかねばならぬのである。

とっぴない方をするようであるが、技術科の授業の評価は、技術科の時間のみでなく、他教科の時間で、技術的な思考力が生きて働かねばならぬ。子どもにとっては、技術型の思考とか数学的な思考とか、社会事象のみかた、考え方などと分けて思考されるものではあるまい。各教科の方で、勝手に、自己の教科の学習から、思考を定義づけて分類しているのではあるまいか。数学的な思考のなかには、じつは技術科の思考が実際には、生きて働いているのである。これを、単に、十ぱひとからげにして数学的思考ですといわれたものでは、子ども

のほうこそ、よい迷わくを生ずるであろう。このような基本にたって以下授業を展開しようとするものである。

1. 主体的に考える力とは、どのような意味か

まず、主体的とは、主体性が確立するための状態をいう。主体的に考えるとは、主体性が確立するための思考をさす。そこでは、技術の理論の論理的な展開をくりひろげる思考を強調したい。なぜなら、主体性が確立するということは、決して自己主張や、ひとりよがりやを意味するのではなく、つねに、個我を社会の1員として確立していなければならないからである。そのためには、生徒ひとりひとりが理論にささえられた意識的行動に結びつく思考を働かさねばならない。いいかえれば、「理論と実践の関係についての思考」ともいいうるのである。

2. 授業実践記録

＜題材＞薄板金加工

＜学年＞第1学年3組の生徒 24名

＜目標＞板金加工技術の実践を通して、ひとりひとりが、主体的に自己の構想表示を伸ばし、製作品をまとめていく力を養う。

＜本時＞——板金材料の切断とけがき——

＜本時のねらい＞

ひとりひとりの生徒に、板金材料のけがきと切断工具の使用方法を自ら発見させ、構想表示に生かそうとする態度を養う。

＜実践記録＞

注 (T……教師 P……生徒一般)
P₁……特定生徒 板……板書

T いままで木工の学習をしてきた。ここでは、その発展として金属の性質とその扱い方を学習する。時間は25時間。きょうはその1時限目で、考察設計をやる前に、じっさいに板金のけがきと切断をみる。(板)ところで、なぜ、考察設計の前に板金を切断をやるのか。

P₁ 板金の考案設計や製作作業がうまくいき考案設計と

製作のずれをなくするため

T では、木工の製図と完成品のずれはどうであったか
(板) 司会をP₂君からやつてもらおう。

P₂ (P₂からのS……指名発言によって)

P₃ 工作法上で「けがきすぎた」のが問題

P₄ 工作法上で「穴あけ」で2枚の板を組み合わせてや
らないで、ずれてしまう。

P₅ 側板、脚のつけ方がうまくいかない。

P₆ 構造上で、うまく組み合わせがいかにぐらついた。

T P₂君から、視点を「機能上」「構造上」「工作法上」
の3つを出してくれた。ところでみんなの先輩である
O君は、板金加工で、次のようにいっている。「金属
加工をみくびっていた。ボール紙でつくったのはうま
くいったので、そうしたいことないと思っていた。
しかし、実際の板金の切断、折り曲げで大失敗、接合
もそのおかげで、だめになった。とくに、直角になか
なまがらないのには、よわった」またB君は、「け
がき線が2本線になってしまったところもある。いっ
きに引かないせいであう。」と。では、とくに、みな
さんは、どこを重点にすすめていくか。

P₂ (P₂からのS)

P₇ 工作法上に重点をおき、あまり、とっぴなものにな
らないよう注意する

P₈ たしかに、機能をどう工作法にむすびつけていく
か、そのへんが中心だ。

P₉ とにかく、製作図と、まったく、くるいがない精度
を重視したい。

T ではこうした考案設計がなされてから、どのような
工程で製作がなされると思うかグループで話し合え
(ここではP₄のグループの話し合いを紹介する。P₄は司
会をはじめている。けがき、切断、木どりが「けがき」
だ。かんながけはないな。そのかわりおり曲げがある。
塗装はどうか。クリヤラッカではないな。など、いち
おう木材加工の学習工程と比較しながらすすめられてい
る)

T よし、やめ、3班の班長どうだ。(板)

P₁₀ けがき—切断—折り曲げ—穴あけ—接合。とくに折
り曲げが、木工と異なる。

T では、これから、けがきと切断の作業をやろう。道
具を確認せよ。次に、この材料は、何だろう。さわっ
てみたり、してみよ

P 金属である。ブリキだ。トタンだ。

T これは、軟鋼板にアエンメッキがなされている。こ
れはどうだ。(スズメッキをさす)

P ほんと、アエンでないのは確か。

T そう、これはスズメッキでブリキという。

P ブリキとアエン板とは違うんだな。

T さて、この亜鉛板は、木材と比較して、どんな特長
があると思うか。よく観察したり、さわったりしてじ
ぶんの考えをのべてみよ。

P₁₁ (TからS) 折り曲げることができる。

P₁₂ (以上P同志のS) うすくて、べらべらと音がす
る。

P₁₃ うすくて、木とちがって折り曲げることができる。

P₁₄ 接合がむずかしいようだ。

P₁₅ かんながけしなくてもよい。

P₁₆ 水や、火に強い。

P₁₇ きれいで、なめらか、木ば木口けずりの必要がな
い。(以上板)

T ここで亜鉛板の特長をあげてきたが、こうした特長
を生かして、われわれは、考案設計をしよう。そこで、
まず「けがき」の作業をやろう。まず15mmずつ間か
くをとってあるから、交替の合図があるまで、マンツ
ーマンでやろう。けがき針が、定規にびたりとあたっ
ていること、75°ぐらいに傾けて、いっきに軽くひく
こと。(TはPの前に示範する。P₁₈のつぶやき「ああ
製図とおなじ要領だ。」)

では、なぜ定規にびたりとあてたり、75°ぐらいにす
るのか。

P 線が、まがったり、2本線になったりする。

T 評価カードとよく照合し、悪い点、よい点をどん
どん作業中に言ってやってください。カードの記入は、
まだよい。

では、はじめ

P (ひとりの生徒は、角度を分度器ではかりながら、も
っとねせよとか、いろいろ指示していて、まさにマン
ツーマンがなれているといった感じ)

T それでは交替、(作業後)やめ!

では、評価カードの欄で、いつものように○×□を
かき、観察して感ずることを記録せよ。(注○…よ
い ×悪い、□…いずれとも判定しにくい)または、
よくなる。)次に、カードを交替し、自分の評価を
そっ直にかきなさい。

P (はなしながらカード記入)

T 「つぎに金切りばさみ」をつかって、いま、けが
いた線にそって、交替の合図があるまで正しく切断せ
よ。まずもち方はえのはじの方をもち、おや指とほか
の4本の指を刃先が、しっかりかみ合うようにうごか

し刃もとの方で切断する。左手は、トタン板をもちあげるようにすると切れやすい。

なぜなのか、

P てこの原理だ、かみあわないと切れない。刃先までやると先がわれて材料がひずんでくる。

T こんどは、右がわの諸君からはじめ、左がわの友人は、さっきとおなじように、よくみてやって注意をしてやること、はじめ

P (ちょっと曲ったとか、にぎり方が違うとか、しっかりおさえよとか、いろいろ助言することがある。)

T では交替。

P (前におなじ)

T では、いま「金切りばさみ」をあつかって、切断してきたが、いったい、どんなしくみで切断されるのか考えてみよ。

金切りばさみも、切削工具の1つだから、どういう角をもつのか。

P すくい角、にげ角、刃先角、切削角。

T そうこれらの角はどこにあるのか考えてみよう。(それぞれの角を、図の資料からあててみる。そして、Pに答えさせる)

P すくい角 刃先角
にげ角 切削角

T ここで刃先角について考えてみる。われわれの金切りばさみは何度ぐらいの刃先角をもつのか(資料をさしながら)かんなは30°、たちばさみは45°、肉切りばうちょうやカミソリは10~15°、押し切りは80°、材料のかたさと比較してみよ。

P 挙手、全員

木よりかたい

P₁: たちばさみと押し切りの中間ぐらい

P₁: かたいものの方が、切削角が大きいから。

T そうだ。きょうの学習を手がかりとして各人の個性をぞんぶん生かした作品を構想しよう。次時には角度定規を用意せよ。

<板書>

金属加工

—板金のけがきと切断—

木工学習における考案設計と製作のズレ

けずりすぎ

側板のつけ方

脚のつけ方

さしがねのつかい方

接合の手順

機能上
構造上
工作法上

折りまげ
接合がむずかしい
うすい

かんながけをしなくてもよい
表面がなめらか
火・水などに強い。

けがき—切断—穴あけ—折り曲げ—接合
—塗装

3. 評価カードと、その記録

表1のような評価カードを扱ったわけである。ここでは、どのような記録がなされたか紹介する。(けがきのばあい)

—P₁—

P₂からの記録——(P₂の観察記録)

軽々しく引いている。角度は75°は、ちょっと急で65~70°くらいがいいようだ。線はまっすぐだが、さいごの方になると角度が大きくなるようだ。

自己に対して——(P₁の記録)

いちようでない引き方のものである。といっているが、まったくそのとおり、ぼくは、はじめの方は軽くひいたみたいで、中間はちょっと力が強すぎた。

授業後の変容——

板金は、切るのに力がいると思ったが、あんがい楽に切れた。線なんかひけないと思ったが、けがき針をつかって、あんがいうまくひけた。

—P₂—

P₁からの記録——(P₁の観察記録)

板金をしっかりとおさえていてよいのだが、けがきばりで、せんをひくときには、はじめは正しい角度だけど、おわりに近づくにつれてけがきばりの角が大きくなってしまふ。

自己に対して——(P₂の記録)

軽くひくので別に板金には気をとれなかった。左ききだが、別にやりずらくはない。角度を正しく保つには、からだごと、そちらの方へもっていかないとはいけないうた。

授業後の変容——

板金は、とくべつなもので切るかと思ったら、はさみで切るのにおどろいた。それに、あんがい、ぼくたちとなじみがふかいような気がした。木工とちがうので、たのしみだ。

	P ₁				P ₂			
相 手	①	②	③	④	①	②	③	④
自 己	①	②	③	④	①	②	③	④

①○はよい、×は悪い、□は、だんだんよくなる。番号は、表1の作業の番号をあらわす。

＜表1＞—けがき作業—

- 対象生徒 ()
記録生徒 ()
1. けがきばりを定規のふちにあてて、しっ 1□
かりひくか |
 2. 引く方向は、75° ぐらいのかたむきにな 2□
っているか |
 3. 軽くいっきに引くか 3□
 4. 正しく、けがき線を引くことができるか 4□

□君のけがき作業を観察して

()

□君から観察してもらって

(1 2 3 4)

—切断作業—

1. 金切りばさみのうでののはしのほうをにぎっているか
2. 刃が、かみあうように、おや指とほかの指でうごかし、静かにおし切るか

3. 刃先までつかわないようにして切り進むか。

4. けがき線にそって、正しく切断できたか。

□君の切断作業を観察して

()

□君から観察してもらって

(1 2 3 4)

4. おわりに

とにかく、子どもが、主体的になるようにしむけていかねばならぬ。その実践の決め手として、マンツーマンの評価カードをやってみた。昨年は、単にマンツーマンによる○×□と観察して感じることを考えてきたが今年は、観察してやること、自己で評価することの2つをとりいれてみたのである。

友人どうして「かきあらし」をやって、自己の力を高めていこうとするものである。単に、言葉で注意しあってみても、ほんとうの記録に残らず、その場かぎりに終わってしまうことがある。1時間1時間、とにかく、子どもたちは、しんけんにとりくむ態度、そして、自分自身からぬけ切っていく主体の確立が、すこしでもにじみでよう、いま、わたくしは、努力しているのである。今後は、この実践を手がかりにして、もっと、ち密な授業をうちたてていこうとするものである。

(新潟大学教育学部付属新潟中学校)

国土社／技術教育図書

技術教育の学習心理

清原道寿 著
松崎 巖

従来の産業心理学研究で、現実の授業場面における生徒の学習心理過程の分析がなされなかった点を、計画的な観察と詳細なデータによって克服し、技術教育論を初めて体系化。

A 5判 上製 函入 価 900円

技術教育の原理と方法

清原道寿 著

中学の工業技術教育のあり方を追求し続けてきた著者が、現在の技術革新を労働内容の変化の面から分析し、労働力を育てるための技術教育の基本問題を検討し、原理と方法を究明した。

A 5判 上製 函入 価 950円



加工学習における 「かみ合い」の考察

佐 藤 松 敏

木材加工学習において理論と実践がなかなかかみ合わないことが多くの現場教師によって指摘されている。このかみ合わないという意味は理論学習の成果が実践活動をすすめる中で、つぎつぎに当面する事態の処理に一向役立たないとか、活動そのものが理論学習の有無とは無関係に自己流の処理の仕方ですべて独走してしまうなどいろいろに受け取ることができる。何れにしても、理論と実践のかみ合わせが強く期待される理由は技術的思考力など普通教育の立場での1つのねらいである人間の内面的能力の形成に大きい役割を果たすと考えられている所にある。したがって、この問題について考察することはいろいろの意味で興味深いものがある。すなわち、理論と実践のかみ合いの正しい教育的意義さらに、具体的にはどのような状態が理想的なものとして想定されているかなどは必ずしも明確でない。現状では、各人各様の主観的な受け止め方が十分に吟味もされずそのまま通用し、これが木材加工学習の教育効果に対する異なった評価の仕方や、教育方法論の差などにつながっているように思われる。そこで、かみ合いにかかわるいくつかの要因について考察し、この問題の解明に役立てたいものである。

技術教育を実施している各種の機関における理論と実践の関係は、おかれている立場によってその比重のおき方が異なっているようである。したがって、その要因である学習目的や内容の特質そして教育対象の学力程度などをどのように把握するかが、むしろ重要になってくる。このことは中学段階の加工学習においても同様で、現状では理論と実践の比重のおき方に二つの傾向が底流していると見られる。すなわち、理論面を重視し実践面を附随的に扱うとか実験的に扱う傾向のものと、実践面を製作活動にとり行動の裏付として理論的認識を位置づける傾向のものである。要約すれば、実践面の扱い方が実験的に扱われるか製作的に扱われるかということにな

る。この間の事情を伝えるものとして17次全国教研木工部会の報告の中に「その次に木材加工学習についての討論で特に問題になったのは完成させるべきか否かが又出たわけです。」と述べられているものがある。完成しなくてもいい扱い方にもいろいろあるが実験的扱いはその1つである。

このように実践面を実験的な扱いとして設定できないだろうかという考え方は、理論的系統性を重視する傾向の中では是非解決しておくべき事柄である。こうした実験的操作によって新しい理論や材料が開発されていることは企業内研究や専門教育の中では普通行なわれていることであり、そのことによる教育効果は否定できない。そこで、中学校段階での加工学習もこの立場で設定してみようということは充分考えられる。この場合、程度にもよるが理論と実践をかみ合わせるといふ内面的なものに対する配慮はどういうかたちをとればいいのか一応確認しておく必要はある。

そこで、先に提起しているかみ合わせの教育的根拠についてその見解を述べたい。このかみ合い現象を人間自身の内面的働きの側から分析的に観察すると、推理推測的要素を含む思考作用がその中核として活動していることに気付く。この推理作用は将来的時点について先見的に予測するかたちや、予想した事を再検討するとか反省してみるかたちなどの中で活用されている。したがって、この推理作用が実験学習製作学習の中では可能性を追求する予測構想の実質的な本体をなくしている。この予測構想の活動を分析すると蒐集観察分析比較判断選択などの要素が潜在していることも判明してくる。

一方、人間の推理作用とこれにともなう思考作用は、主として大脳の前頭葉部分でなされることや、この作用の発達には人間独特のものであり、これが人間の創造性と深く関連するものであることなどについて大脳生理学の発達につれて解明されていることである。したがって、推

理作用をとともう正しいかみ合いを教育上期待するのは漠然とした希望的なものでなくて、そうすることが人間の内的能力の形成に大いに役立つものであることの根拠にもとづいていることが判明した訳である。そこで、今後はこうした学問的成果の意識的適用をはかるべきであって、特に、生徒の内的能力の形成も企図する技術科の教育にとっては、重要な教育方法の原則として実験実習の如何を問わずこれを適用したいものであると考える。

この立場から実験学習のすすめ方を考えると、1つの疑問を説明するためにいろいろ予測し、方策を練るなどの段階がかみ合わせの実質的側面として必ず設定され、しかも大切に扱われる必要があると思う。ところが、ここで行われる予測構想における推理の質がある程度の経験と知識の積み重ねを必要とする思考実験の要素を含むものであるだけに相当の困難をとともうのではないかと思う。例えば、テストピース1つ取り上げてもその条件について充分想定できるかどうか、実験方法についても同じことがいえるであろう。これらの設定の如何では木材加工学習で必要と考える材料実験について、誤った結論を導き出し誤った概念を植えつける危険性が多分にある。安易な実験はいましめたいものである。

実験におけるかみ合わせの場合は予測を立てその方法を構想し設定する中にあるとすれば、よくやられていることであるが、教師が材料の法則性について話しながら折り曲げてみせたり割ってみせる程度のことは実験的扱いに入らないと思う。この場合の思考には予測構想の場合設定されず、単に百聞は一見にしかずという耳できき目で確める程度の質のものにとどまっている。しかし、理論認識の方便として折り曲げてみせたり、割ってみせたりすることは全く無意味であるというのではなく、このかたちでも実験学習として成立しここで完結していいのであるという考え方には疑念があるということである。もし、これが製作学習の中で、将来木材を割らないように釘を打つにはどうするか逆目を防止するにはどうするかという課題解決に発展させる前提として割ってみせ、木材の割裂性について定性的に確認させておくのであれば、これは正しい予測に役立たせ、対策の構想に役立たせることになり理論と実践をかみ合わせて行く有力な手がかりとして、大いに意味のあることと思う。このように、問題意識を持たせたり解決策を構想させたりする際に生徒自身の内的努力の中に理論のもつ論理性が生かされ、結果としてとられる適切な技術行動が想定されて行くことがかみ合わせることであり、かみ合わせの中で行われる予測的構想に含まれる発見的創造思考の質的側

面に注目する必要がある。同時に、かみ合わせることによって、いわゆる自己流の独走といわれる生徒たちの技術的行動における衝動的傾向が制御匡正されて、漸次予測的行動に馴致できることの効果が期待できると思う。

説明のついでに折ってみせ、曲げてみせる程度の扱いで終了したのでは実験的扱いの範疇に入らないと考えたのであるが、加工学習の中での実験的扱いと製作的扱いについて、その問題点をもう少し考察してみたい。本誌1にあげられた久郷氏の論説の中に木材加工における理論と範囲として、圧縮引張り曲げせん断などの強さを機械的性質として挙げ、これを2年の内容とし腰掛の製作に関連して扱うことを予定されている。注目したいことは取扱いの程度として定量的に扱わない、視覚に訴えて知らせるとしていることである。実践面を製作として実験的に扱うことを意図しておられないからいいが、強さという定量化が前提となる項目の打ち出し方をしておられることや、その項目が腰掛の荷重負担に耐える構造的根拠に使いたいのであれば、定量的に求めないとおかしいと思う。ところが、座枠脚などの接合部分にかかる外力の作用は単純でなく、これを分析的に予測構想できるほどの能力や肝心の基礎学力など未熟な状況では定量化をとともう力学的実験の扱いは不可能で、氏の扱い方は止むを得ないであろう。

この試案でもし問題があるとすれば、定量化が前提となる「強さ」というかたちでの取り上げ方や機械的性質だけを2年で扱うことにした配列の仕方などであろう。これでは理論の系統性にとらわれて、一種の形式主義に陥り製作的実践の中で当然ふれるべき実質的側面が欠けて、結局、かみ合わないものになる恐れがある。この機械的性質が2年で強さをとともなって扱われる前に、製作的実践の過程で圧縮、引張り、せん断の現象そのものの認識を深めておく必要がある。また、これにとともう破かい現象も発生している筈である。そうした機会に現象として観察させ、その用語と共に充分認識させるとか、いわゆる、オシャカについてこれを分析して破かいの種類を識別させると共に、外力に抵抗する力としての内部応力の観念を導入するというように、1年の加工学習で当面する基本工具の原理、使い方の原則的扱いの段階から積み上げる必要があると思う。このように活動の進行と共に生起する諸現象を工学的用語と結びつけて認識させながら繰り返し定着をはかる中で、工学的な物の見方考え方のものを馴致し強さの観念を育成することが定

- 1) 久郷泰次郎 技術、家庭科の学習評価 技術教育
No.173 (1966) p. 21

量的扱いの前提としても必要で、このように扱うことがかみ合わせる所以であると思う。

定量化を必要とする材料実験などは経験不足から来る予測能力の未熟さや基礎学力の低さからむずかしいとしたのであるが、さらに、加工学習が実験的扱いだけで終了したのでは不十分であるという考え方についてふれておきたい。

実験的操作としては分析的解明で終了する場合がある。この場合活用される分析的思考方法は科学における常套手段の1つで技術的思考の内容としても重要な実質的側面である。もう1つの側面として統一的思考を見逃してはならない。分析的思考と方向性において異なる統一的思考方法は実験における予測的構想の中にも見出せるが、技術の場合を特色づけているものは常に価値観をとまなっているということである。したがって、学習が人間の技術的性格の形成を意図するのであれば、価値観をとまないつつ統一的な方向をたどる内面的能力を鍛えるように場が設定される必要がある。この場合、価値観の立前からみて最終的には実験的扱いでなく、製作的扱いの観点で終了するものでなければならないと思う。

理論の内容として木材の性質を扱う場合、木材のもつ自然現象として分析的方向で科学的に把握させて行く。この際、科学は解明された事実に対し法則として純粋な立場で受けとめるから、法則性は絶対価値としてそれ自身で意味は完結するという見方をする。これに対して技術は同じ法則性を手段価値として相対的立場で受けとめ、これを評価して行くものである。技術が基底的性格として価値観をとまなうとする考え方はこの意味である。こうした両者の認識の相違から科学的に認識したことは必ずしも技術的に認識したことを意味するものでなく、科学的認識が価値観にもとづく評価によって技術的認識に移行するものである。かみ合わせるということとは価値観によるこの移行の手順であるといえるであろう。この際、かみ合わせの要となる価値観の焦点を新しい価値の創造を目指す人間の意図実現という統一的目標において、この目標達成に関連すると思われる事象を価値評価し、取捨選択して実施に移して行くという場が設定される必要がある。したがって、加工学習においては製作的実践の中にこれを求めることがのぞましいのではないかと考える。

技術学習において、この価値観にもとづく指導が理念としてなかなか定着しないことは残念である。この考え方について一言具体的にふれてみたいと思う。例えば教科書の中に「くるいやすく、もえやすく、くさりやすい

などの欠点がある²⁾。」と何気なく述べているが、この文章表現では価値観の立場から法則性を評価しているようだが一般的に欠点であるという原則的な評価はしないものである。このような扱い方では、生徒に誤って先入観念を植えつけ自分を取りまく環境を固定的に把握させ、適応力を喪失させる傾向を助長することになる。これでは価値観の導入のねらいに対して逆の結果になる。ここで問題なのは相対的立場で価値評価するための前提条件である意図が表示されていないことである。たとえば、燃料がほしいという意図の場合は燃えやすいという法則は欠点ではないだろうし、朽れやすい性質でさえ公害防止の観点ではプラス要因であり、狂いの原因である吸湿性は膠ボンドの溶液と親和し接着を容易にする点ではプラス要因である。このように吟味してくると、法則性を観念的に欠点ときめつけるのではなく、その時々々の意図にもとづいて評価するのが正しい価値観の立前であることが納得できるであろう。

このように加工学習の中で、理論として分析的に認識された材料の法則性や工具の原理などの科学的知識が、漠然と長所欠点とされるのではなく、実践活動にもなう予測的構想の中でもう一度取り上げられて、意図実現の立場から相対的に価値評価され、ついで評価された結果が実現に対して適用または排除の方向でその対策が構想されるように扱われることが肝要である。たとえば、木材の割裂性は加工技術と関連の深い法則であるが、釘打ちの場合に割れるかも知れないという予測の中にこの割裂性が引き出され、これが排除の方向で評価されて割れない打ち方が探究されることになる。木口から離してうつことや、木端に余り近づけないこと、予備孔をあけることが解決法として考えられ行動として打ち出されるということである。

換言すれば、理論学習で得られた法則的知識が、このように予備的構想の中で加工の条件の中に再発見されて引き出せるかどうか、さらに、適切な方法が可能性として再発明できるかどうかなどがきめ手と思うが、ここで行われる内面的活動の本質は何れも推理作用に根ざす発明につながる創造的思考であって、これは製作的実践の中で理論が価値観にもとづく相対的評価をうけるというかみ合わせによって、始めて内面的能力として形成され鍛え上げられるものであることを確認したいものである。

45.5.20 (岩手大学教育学部)

最近における女子技術教育

諸 岡 市 郎

I 特性論は差別教育に通ず

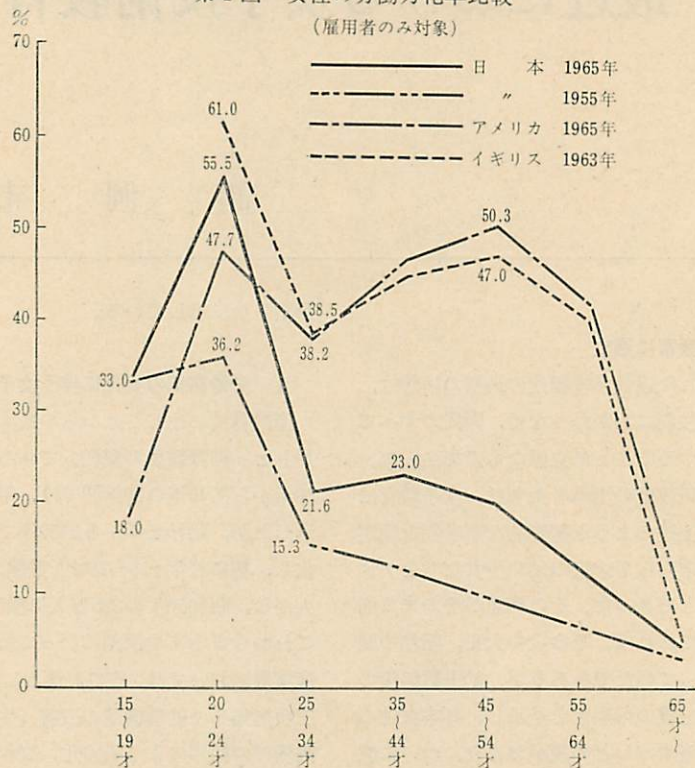
明治5年に創設された近代学校制度の最初の構想は、職業、身分、貧富、性別にかかわりなく、国民のすべてに教育を与えようとするまことに立派なものであった。欧米視察から帰った新政府の指導者たちは、女子教育に非常な熱意を示し、上述のような劃期的な新学制を制定公布すると共に、15才から7才迄の幼い少女たちをアメリカ留学に送ったほどであった。その構想がそのまま崩れることなく実現しておれば、その後の大正、昭和の歴史も違ったものになっていたであろうが、約十数年後の明治20年頃より欧化主義の行過ぎを是正し、日本女性の特性に応じた教育を施すべしとの説がおこり、ついに教育制度がその方向に改変されてしまった。以来小学校以上の男女共学は禁止され、大正戦争終了迄の約70年間の女子教育は、家を守り、夫に仕え、育児に専念するいわゆる良妻賢母主義が教科の中に大幅に取り入れられ、男子にくらべて著しく低度なものになってしまったのである。すなわち旧制の中学校、高等学校は男子のみの学校であり、中学校に相当する高等女学校の教育水準は、中学校のそれよりも低く、農商工の実業学校や、専門学校には女子はいれず、ごく僅かの例外を除いて、大学の門は閉ざされ、女子大学の名前はあっても内容は専門学校程度であった。又政府の設立した女子高等教育機関といえば、高等女学校の教師を養成するという現実的で、卑近な目的で作られた2つの女子高等師範があるだけで、女子の高等教育は、僅かの私立学校にて行なわれるのみであった。文部省は、「男女の特性に即応する」という一般の人々には聞えのよい理由付けをして、中学校技術家庭科の男女別学を固定化し、高等学校においては、女子向の学校を設けようとしているが、男女別学になれば、女子の教育が男子の教育と差別され、低められる心配が大いにある。それは明治以来の学校教育の歴史

が明らかに示している。

II 労働事情の変化に伴う女子の能力開発

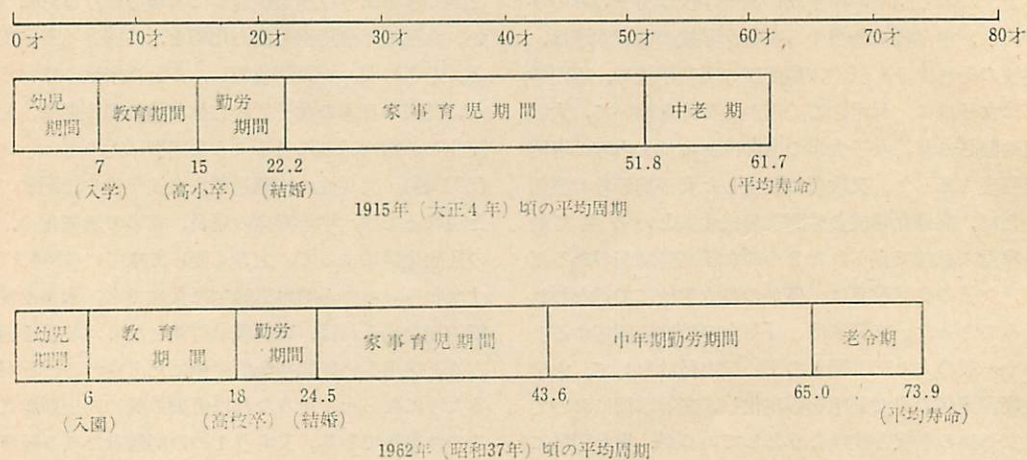
産業界におけるこれからの最大の問題は「労働力の不足」と「国際競争の激化」であろう。労働力人口は昭和30年から同40年の10年間では、年平均1.3%の増加率を示したが、昭和40年から同50年では、年平均1.0%に鈍化し、特に若年(15~19才)労働力は、昭和35年の469万人から、昭和50年の325万人に激減し、労働力の不足は、これからますます深刻になって行くものと予想される。産業界においては、その対策として、一次産業から二次、三次産業への就業構造の改善、生産設備の合理化や、自動機械の採用による省力化、高年令労働力の活用等が行なわれて来たが、それらと並んで、女子労働力の開発と活用が考慮され、経済審議会でもそのような答申を行なっている。労働市場に現われない家庭の主婦を再雇用することと、今迄は単純労働に従事していた若年女子労働者の能力を向上させ、一層質の高い業務にたずさわるようなことができるような施策が速かに実現されなければならない。女性の年令層別労働力化率を、外国とくらべてみると、若年の間、短期間就職し、あとは家庭にはいるという、従来の日本の女子労働力化曲線の前山型は、急速に変化し、欧米諸国に見るような凹型に近づきつつある(第1図)。又女性の生涯週期は大正年代や、昭和の初めと現代とでは、平均寿命の延長、家事の機械化や、育児の社会化等によって、大きく変って来ている(第2図)。すなわちいったん結婚退職した女性でも、家事や育児の繁忙期を過ぎれば、再就職が可能となり、前後を通じてみると相当長い期間社会的労働にたずさわるようになるようになった。そうなれば労働の質の向上が考えられるのは当然である。又もう1つの問題点である経済活動の国際競争においては、社会主義の国々はもちろんのこと、資本主義の国でも、先進国といわれている国々で

第1図 女性の労働力化率比較¹⁾



資料 日本 「国勢調査」 1954年, 1964年
 アメリカ Handbook on Women workers
 イギリス Annual Abstract of Statistics 1964年

第2図 女性の生涯周期の変化²⁾



第1表 最近女子が著しく増加した職種例⁽³⁾

職 種 名	女子雇用者数		対 35 年 増 加 率
	昭和35年	昭和40年	
電 気 技 術 者	200人	300人	50.0%
化 学 技 術 者	100	200	100.0
デ ザ イ ナ ー	3,900	12,100	210.3
科 学 研 究 者	2,500	4,900	96.0
自 動 車 運 転 手	2,000	4,600	130.0
無 線 技 術 者	100	1,700	1,600.0
金 属 彫 刻 工	900	1,400	55.6
電 線 被 装 工	5,600	9,800	75.0
自 動 車 組 立 工	2,400	4,000	66.7
車 輻 組 立 修 理 工	400	700	75.0
印 刷 関 係 技 能 工	16,600	28,200	69.9

(注) 従来男子が多くを占めていた職種で最近の5か年間の増加率50%以上のもの「国勢調査」

は、女性が社会活動において、男性に少し、ほとんど遜色無く、目覚ましい活動をしている。それらの国々と競争し、打勝つためには、日本もそれらの国々以上に女性の能力の開発に力をそそがなければならない。上述のような内外の情勢を反映し、産業界においても、各種女性技術者が急激に増加して来た(第1表)。そしてそれを可能にする技術教育が強く要望されるようになって来た。

III 各種の学校における女子技術教育

中学校の技術家庭科と最も深い関係があり、その延長と見なされる工業高等学校における女子教育の実情を見ると、昭和44年度の入学者総数は13,300人、これは前年

第2表 工業高等学科別、女生徒の総数⁽⁴⁾ ▲減

専 門 学 科	年 度	昭和43年度	昭和44年度	増 減
化 学 関 係		3,147人	3,372人	225人
染 色 関 係		488	481	▲7
織 維 関 係		1,134	1,139	5
機 械 金 属 関 係		585	584	▲1
電 気 関 係		1,597	1,413	▲184
建 設 関 係		920	921	1
工 芸 関 係		814	1,005	191
製図デザイン関係		2,104	2,434	330
印刷写真関係		92	104	12
食 品 関 係		221	357	136
薬 業 関 係		534	509	▲25
そ の 他		888	981	93
計		12,524	13,300	776

(注) その他とは、工業技術科、工業経営科、工業家庭科を言う。

度に比べて776人増(増加率6.2%)であり、その内訳を学科別、地方別に分けると、第2表、第3表のようになる。北海道と中国地方で若干の減少となったほかは、各地方で軒並みに増えている。そして定時制の女生徒は565人から492人に減少した。これは工業高校の男女共学が珍しい特殊なケースから、一般的で普通の状態になる方向に進んでいることを示す、又女生徒を受入れる学校側も、初めのうちは「来る者を拒まず」というような消極的な態度から、女子工業教育の必要を認め、女子向の学科を設置して、積極的に受入れる方向に変わって来た。昭和38年度に始まった工業高校の女子教育は、昭和44年度においては第4表に見るように、8つの都府県において実施されており、他の多くの府県においても研究種中であるので、数年後には全国に広まることになるであろう。一昨年、全国工業高等学校長協会では、女子工業教育の実態を調査して女子の入学についてのアンケートを取った。その結果は次の通りであった。

アンケートⅠ女子の工業高校入学志願について、生徒

第3表 工業高校地方別、女生徒の総数⁽⁵⁾ ▲減

地 方 別	年 度 別	昭和43年度	昭和44年度	増 減
北 海 道		311人	294人	▲17人
東 北		1,714	1,879	165
関 東 甲 信 越		2,324	2,593	269
東 海 北 陸		2,340	2,431	91
近 畿		2,522	2,666	144
中 国		1,595	1,569	▲26
四 国		544	566	22
九 州		1,174	1,302	128
合 計		12,524	13,300	776

や父兄はどのように考えた結果だと思ふか(教師に質問)

- (1)一般教育よりも職業教育を受けたい……………12%
 (2)他の職業教育を受けるよりも工業的技術、技能を身に付けたい。……………23%
 (3)普通科より就職に有利だから……………17%
 (4)他の職業科より尚就職に有利だから……………13.5%
 (5)普通科より入学が容易だから……………11.5%
 (6)公立学校に入学したいから……………17%
 (7)男女共学の方がよいので……………0.4%
 (8)ただ何となく……………2.6%
 (9)その他……………3%

アンケートⅡ 工業高校に女生徒が増えることについて
 A 教師はどう思っているか

第4表 女子向の学科を設置した工業高等学校、全国一覧⁽⁶⁾

(注) 学級数の数字は44年度第1学年のもの

在 所 地	設立者	学 校 名	学 科 名, 学 級 数
宮城県鶯沢町	県立	鶯沢工業高等学校	電子科1
福島県二本松市	〃	二本松工業高等学校	工業デザイン科1
〃 郡山市	私立	日本女子工業高等学校	製図デザイン科3 電子技術科3 工業化学科1
東京都町田市	都立	町田工業高等学校	工業化学科1
長野県池田町	県立	池田工業高等学校	工業家庭科1
〃 塩尻市	私立	信州工業高等学校	電子科1
富山県富山市	県立	富山工業高等学校	設計計測科2
〃 高岡市	〃	高岡工業高等学校	同上2
和歌山県田辺市	〃	田辺工業高等学校	工業化学科1
岡山県高梁市	〃	高梁南高等学校	デザイン科1
広島県本郷町	〃	本郷工業高等学校	工業家庭科3
〃 神辺町	〃	神辺工業高等学校	同上3

(1)大変望ましい……………6%

(2)望ましいが、余り増えすぎるのは困る……………40%

(3)女子の定員をきめるべきだ……………15%

(4)自然の成行にまかせてよい……………11%

(5)増えるのは望ましくない……………8%

(6)女子教育が確立する迄、女子は入れない方がよい……………2%

(7)女子の増えるのに反対しないが、それによって男子の減るのは困る……………14%

(8)その他……………4%

B 男生徒はどう思っているか

(1)女子がもっと増えた方がよい……………40%

(2)現在の程度でよい……………39%

(3)減った方がよい……………9%

(4)その他……………11%

C 女生徒はどう思っているか

(1)女子がもっと増えた方がよい……………61%

第6表 工業大学、学科別、男女別、学生数⁽⁸⁾

学科別	学生数	学生総数	男子学生数	女子学生数
機 械 工 学 系	53,829人	53,815人	14人	
電 気 工 学 系	56,171	56,073	98	
建 設 工 学 系	44,955	44,512	443	
応 用 化 学 系	28,232	27,924	308	
応 用 理 学 系	5,489	5,449	40	
原子力工学系	550	550	0	
鉱山・金属学系	7,436	7,432	4	
織 維 工 学 系	2,202	2,133	69	
経 営 工 学 系	13,072	13,009	63	
工 芸 学 系	1,094	1,028	66	
農 業 工 学 系	4,150	4,146	4	
そ の 他	7,469	7,439	30	
総 計	224,649	223,510	1,139	
割 合	100%	99.41%	0.59%	

(2)現在の程度でよい……………21%

(3)女子ばかりの方がよい……………2%

(4)その他……………15%

第5表 工業短期大学、学科別、男女別、学生数⁽⁷⁾

学科別	学生数	学生総数	男子学生数	女子学生数
機 械 関 係		9,151人	9,134人	17人
電 気 関 係		9,445	9,278	167
建 設 関 係		5,695	5,466	229
化 学 関 係		2,012	1,929	83
金 属 関 係		111	111	0
織 維 関 係		313	299	14
工 芸 関 係		219	189	30
工 業 経 営 関 係		552	552	0
農 業 工 学 関 係		197	191	6
そ の 他		1,238	1,015	223
計		28,933	28,164	769

又工業系の大学、短期大学、大学院においては、戦前には見られなかった女子の入学が、新学制になってから実現し、第5表～第7表に見るように、0.4%～2.7%の女子学生が在学しており、今後は更に増加することが予想され、女子工業大学もやがて設置されることになるであろう。更に鍛錬主義教育で女子には不向と思われていた工業高等専門学校にさえも、第8表に見るように約1.7%の女子学生が在学している。又電子、デザイン、製図建築、自動車等に関する各種学校は修学期間が短かく、かつ入学資格もゆるやかなので、多数の女子が在学して

第7表 工業系大学院，学科別，男女別，学生数⁽⁹⁾

学 科 別	学 生 数	修士課程学 生 数	博士課程学 生 数
	人 人	人 人	人 人
機 械 工 学 系	1,685(0)	299(1)	
電 気 工 学 系	1,519(2)	424(1)	
建 設 工 学 系	1,303(8)	245(8)	
応 用 化 学 系	1,959(10)	469(6)	
応 用 理 学 系	496(2)	157(6)	
原 子 力 工 学 系	175(0)	72(1)	
鉱山・金 属 工 学 系	622(0)	120(0)	
織 維 工 学 系	132(3)	10(0)	
経 営 工 学 系	85(2)	22(2)	
工 芸 学 系	85(4)	—(—)	
農 業 工 学 系	123(1)	19(0)	
そ の 他	303(0)	79(3)	
合 計	8,487(32)	1,916(28)	
割 合	99.7%(0.3%)	98.5%(1.5%)	

(注) 第7表，第8表のカッコ内は女子学生数を示す。

第8表 工業高等専門学校学科別，男女別，学生数⁽¹⁰⁾

学 科 別	学 生 数	昭和42年度学 生 数	昭和43年度学 生 数
	人 人	人 人	人 人
機 械 工 学 科	14,685(13)	15,833(12)	
金 属 工 学 科	384(7)	536(4)	
電 気 工 学 科	10,354(93)	11,178(82)	
工 業 化 学 科	3,984(370)	4,605(402)	
土 木 工 学 科	2,402(18)	3,035(18)	
建 築 工 学 科	1,093(80)	1,312(91)	
航 空 機 工 学 科	399(1)	197(1)	
総 計	33,301(582)	36,696(610)	
割 合	98.3%(1.7%)	98.3%(1.7%)	

いる。以上のように技術教育を行なっている学校はどこでも，教育の機会均等の原則は守られているのである。中学校の技術家庭科だけを見ていると，男女共学の教育を実践することは，規則に違反するような後めたさを感じずとも知れないが，技術教育全般を広く見渡せば，年を追って男女共学の方向に進んでおり，技術家庭科の学習指導要領の方がかえって時代遅れであることがわかる。

IV 技術家庭科共学実践の提案

中学校において，他の教科や，各種の活動による教育が，すべて男女平等に，共通に行なわれている中で，技術家庭科だけは法規をもって厳重に別学を規定しているが，これは実際の授業においても，いろいろの不便や不合理が起こる。

すなわち

- (1) 技術科の教師は，他教科にくらべて，負担が重い。そのため，免許状を持っている者でも教科を担当する希望者がほとんど無い。文部省では技術科の教師は，授業時間を少なくするように指導していると言っているが，実際にはあまり守られていない。
- (2) 施設・設備の使用効率が悪い。理科の実験用器具であれば全生徒が使用するが，技術家庭科の場合には，男生徒だけしか，あるいは女生徒だけしか使わない教具がたくさんある。
- (3) 1つの学年の学級数が奇数の場合には，多人数の組と，少人数の組とができて，生徒は所属した組によって，学習効果に差がつけられる。

これからの日本の産業や生活を担う現在の中学生には男女にかかわらず，一般教育の中で技術教育を受けることは，時代の要請であり，前述のような実際上の不便を押して迄，特に規則を設けて別学にする必要がどこにある。全国の多数の学校では先進的な教師たちの自主編成による男女共学が，力強く実践されておりことに東京都，京都府，岩手県等のいくつかの学校では，多年の実践の積重ねによって，もはや教委側でも法規を楯にとって，別学に戻すことはできなくなっており，その成果は高く評価されている。しかし，今迄の自主編成は，時間の枠が違い，教科書が違い，施設，設備が違うなどのむずかしい条件の中で，共学の教科書や，教材プリントを用意し，教具を自作し，あるいは父兄，同僚教師や，教

第3図 技術家庭科新教育課程
男子向学習内容 女子向学習内容

第1学年 C B A 金 木 製 属 材 図 加 工 工	第1学年 C B A 住 食 被 居 物 服
第2学年 D C B A 電 機 金 木 氣 械 工 材 加 加	第2学年 C B A 家 食 被 庭 機 物 服 機 械
第3学年 C B A 裁 電 機 培 氣 械	第3学年 D C B A 家 保 食 被 庭 電 育 物 服 機 械

委を説得するなど，誠に困難な仕事であった。男女共学の自主編成は，少数の教師が優れた実践をするよりも，多数の教師が容易に実践することができ，補欠授業や，転勤の後でも容易に実施できるようなものであることが望ましい。そういう見地から見れば，新学習指導要領による教育内容の方が，共学の実施にとっては，都合がよい。すなわち，時間数の枠

第4図 技術家庭科自主編成私案

男子向内容	共通	女子向内容
第1学年 C B 金 木 属 材 加 加 工 工	A C ₂ 製 図	第1学年 C ₁ B A 住 食 被 居 物 服
第2学年 D ₂ C ₂ B A 電 機 金 木 属 材 加 加 工 工	D ₁ C ₁ C 機 械 ・ 電 気	第2学年 B A 食 被 物 服
第3学年 C B A 裁 電 機 培 気 械	第3学年 D C B A (新) 電 保 食 雑 内 容 気 育 物 服	

は無くなり、共通の項目が増えた。それで第4図に示すような、男女共通内容を持つ自主編成を提案したい。1

学年女子の製図が新内容では、住居の中に組込まれたが、現行は製図であるので、共学は容易である。又新学習指導要領によると、学年男子の機械と、同女子向の家庭機械の内容は、ごく僅かの部分を除けば、そっくり同じであり、又3学年女子向の家庭電気は、ごく僅かの部分を除けば、2学年男子向の電気の内容と同じである。このことは、電気技術の学習においては、3学年の女子は2学年の男子の能力しか無いということを意味するもので、明らかに差別教育である。そうさせないためにも、共通コースの設定がぜひ必要である。それには、2学年の女子に一年早く3学年の教科書も購入させ、生徒や父兄には、教育の機会均等であって、男女の性別によって、差別してはならないことを説明すれば納得するであろう。このようにして、漸進的に共通内容を拡大して行き、女生徒にも、正しい技術教育が受けられるようになれば、ただに本人の幸福につながるのみならず、将来の日本産業の発展のためにも、大いに役立つことになるであろう。

(資料)

- (1)、(2)影山裕子「女性の能力開発」巻末附表、
- (3)労働省婦人少年局、資料No.64
- (4)、(5)、(6)全国工業高等学校長協会加盟学校要覧、昭和43年度版、同44年度版、全国私立高等学校協会加盟学校要覧、昭和43年度版、同44年度版
- (7)、(8)、(9)文部省「学校基本調査」昭和42年度版、
- (10)文部省「学校基本調査」昭和42年度版、同43年度版、

●板倉聖宣・奥田教久・小原秀雄編

内外の科学名著
40余作品を収録

菊判上製箱入
価各550円

少年少女
科学名著全集

全20巻
小学上～中学

国 土 社

- 1 月世界到着… ツィオルコフスキ・早川光雄訳
- 2 大宇宙の旅… 荒木俊馬著
- 3 算数の先生… 国元東九郎著
- 4 宇宙をつくるものアトム ルクレチウス・国分一太郎
宇宙をつくるものアトム ブラック・亀井理訳
望遠鏡で見た星の大発見… ガリレオ・板倉聖宣訳
マダガスカル島の真空実験… ゲーリック・柏木潤吉訳
なごみ… フランクリン・藤沢忠枝訳
オランダ超原エレキテル実験録… 橋本宗吉・青木国雄訳
- 5 化学のめがね… 友田宜孝著
- 6 ロウソクの科学… ファラデー・北見順子編
神話と魔術からの解放… 杉浦明平著
ガリレオの生涯… 森島恒雄著
- 7 裁かれた進化論… 中野五郎著
千里眼… 新田次郎著
常識の生態… 松田道雄著
書物の歴史… イリシ・玉城 肇訳
時計の歴史… イリシ・玉城 肇訳
燈火の歴史… イリシ・原 光雄訳
- 8 日本が国ができるまで… 松島栄一・高橋謙一
宮森繁共著
- 9 湖のおいたち… 湊 正雄著
- 10 人間の誕生… 井尻正二著
- 11 動物の子どもたち… 八杉竜一著
- 12 手と足… 小泉 丹著
- 13 高崎山のサル… 伊谷純一郎著
- 14 ラ・プラタの博物学者… ハドソン・龜山電樹訳
- 15 動物記… シートン・内山賢次訳
- 16 ねずみの社会… 今泉吉典著
- 17 昆虫記… ファーブル・古川晴男訳
- 18 ミツバチのふしぎ… 内田 享著
- 19 からだの科学… ノビコフ・山本七平訳
- 20 かえるのからだと人のからだ… 林 謙著
- 21 微生物を追う人びと… クライフ・秋元寿忠訳
- 22 人間はどれだけのことをしてきたか… 石原純著
- 23 18日本の科学につくした人びと大野三郎著
茶わんの湯… 寺田寅彦著
霧 退 治… 中谷宇吉郎著
- 24 クシャミと太陽… 緒方富雄著
- 25 原子と人間… 湯川秀樹著
- 26 発明ゼミナール… 坂本尚正著
- 27 みんなのくふう… 松原宏遠著

N・ウィーナーにおける「情報」と教育の問題



大 淀 昇 一

1. 現代教育の問題点

現代は、社会維持のための重要な機能の一つである教育の目的が、はっきりとわれわれの心にみえなくなってきた時代である。あるきめられた制度的な枠の中で、まるでベルト・コンベアーに乗せられたようにして育てられた人間は、やがて社会にでて過去の教育過程で養われた特定の一面的な能力を消耗品のようにあつかわれるだけの存在となっている。教える側の者も、教えられる側の者も、すべてやることは、あらかじめ決まっています、人間に特有の目的意識性をなかなか発揮できない状況である。社会学者の間宏氏は、このような状況を、「人材使い捨て時代⁽¹⁾」と表現しているが、時代はまさにこのような表現がピッタリとくる形で進んできている。

ある意味では、このような状況においても教育の目的は、あるといえ、あるといえよう。しかし、人間は、他の人間の手段としてあつかわれたり、同様のことももしれぬが、機械と機械の間にはさまれて、ある単純な反復的動作のみを要求されるような機械動様のものとしてあつかわれてはならぬ存在である。カントもいうごとく、人間はそれ自体目的としてあつかわれねばならない。そしてまた、われわれは、教育ということは、人間を人間たらしめることであるという真理をもっている。とするならば、より普遍的な教育の目的は、それ自体目的としての人間をつくることでなければならない。けっして、ある人間のいうことをその通りきくような、また機械に要求されるままにうごくような、ロボットの奴隷を作ることが、教育の目的であると一般的に考えられてはならないはずである。人間に、一面的な能力をのみ養成し、その能力が、摩滅し、役に立たなくなったら、ただちに捨てさってしまうというやり方は、人間の冒瀆であり、かつそういったことをもたらす教育のやり方は、人間を墮落させてしまい、同時に教育それ自体の墮落となっていく。それでは、どうしてこのようなことが一般化して

きたのであろうか。一口にいうと、それは人間とはなにかについての一般的理念ならびに、今日の時代にあてはまったその具体的理念の確立がおろそかになってきたことがあげられよう。サイバネティックの創始者として有名な、アメリカのN・ウィーナーは、「一昔前のドイツのギムナジウム、フランスのリセー、並びに英国のパブリック・スクールは、教育ある人間は如何にあるべきかについてのかなりはっきりした考えにもとづいて作られていた⁽²⁾。」というが、この「教育ある人間」=「目的としての人間」とは何か、今日の教育の中のどこにも見あたらないといったらいすぎであらうか。

ヨーロッパにおける伝統的な自由教育 (liberal education) は、まさにこの「教育ある人間」とは何かについてのイメージにもとづいておこなわれており、そこでは、特定の職業準備のための「職業教育」とは明確な一線がひかれている。日本では、この自由教育の理念は、戦後新制大学教養課程での一般教養という中に生かされるはずであったが、それもいつしかあいまいになり、今日すべての教育は、特定の職業というよりも、さらにそれを細分化した職務 (job) へ向けての能力養成のための準備的なものとなり、そこに教育の墮落が、蔓延しつつある。そして、このことは、さきほどの「人材使い捨て時代」ということへ結びついてゆくのである。

ここでは、教育の目的のあいまい化=教育の墮落の原因を、「目的としての人間」についての理念の不足にもとめ、N・ウィーナーが、サイバネティクスについて考えるにあたって、取り出されてきたさまざまな問題とくに「人間の人間の使い方」という考え方にふれる形で、その理念の確立にアプローチしてみたい。

(1) 間宏「能力主義を告発する」エコノミスト昭和45年3月24日号 毎日新聞社

(2) N・ウィーナー「人間機械論」① みすず書房 p. 146

2. N・ウィーナーの人間観

人間とは何か、という問題は簡単ようでいて、かなりむづかしい問題である。昔から、さまざまに定義されてきた。そして、それは人間についてのある時代的背景をもった新しい問題が提起されるたびにおこなわれたといえよう。N・ウィーナーによると、「我々に疑いの余地をみじんも残さないような仕方では人間を他の動物から区別するものは、人間は話す動物だということ^[1]」であり、さらにいい変えと、人間は、「通信（意思疎通）の欲望或はむしろ通信の必要がその全生活の主導的動機となっている動物^[2]」なのである。そしてまた別の個体では、「人間が生きているということは、人が世界的に広がった通信網に参加していること^[3]」であり、「それは、新しい意見を検討して、その中どれが意義を持ち、どれが的外れなたわごとであるかを見出す自由をもっていることである^[4]。」と彼はいう。「話す」とか「通信する」ということは、相手がいなければなり立つものではない。

それゆえ、先の定義は、ある個人に注目しての謂であり、後の言葉は、そうした個人が、さまざまな諸個人とある関係にたつて（ここでは通信網に参加すること）はじめて成立するものであるということを示している。

こうした人間観を確立する背景にはウィーナーの科学技術の歴史にたいする一定の見方があると考えられる。

それを、「人間機械論」の「第一次及び第二次産業革命」の章からうかがってみよう。ウィーナーの考察は、18世紀の知的発酵についてからはじまる。そこでは、ニュートンとホイヘンスの科学的技術が中心であって、まずこれらは、航海術と時計製作に深い影響を与えた。

というのは、この時代におけるイギリスなどの海上制覇への要求は、より安全な航海を願うことになり、まず新しい数学と光学は、正確なクロノメーターの設計と六分儀や望遠鏡の制作に役立てられた。ところで、これらの工作をするためには、正確な円や直線をひくことと、それから、それらに角度やインチの目盛をうつことを必要とした。そのための道具は、旋盤と目盛り機械であった。かくして、こうした道具をたくみに使いこなす職人たちが、次の新発明を生みだす大きな支えになってゆく。その新発明は、とりもおさず本格的な産業革命を切りひらいた蒸気機関である。さらに、この蒸気機関は、紡織機械の発展の端緒となる。「織物工場は工業の機械化の道程のほとんど全体に対して手本^[5]」を与えることによって、ここに産業革命は全面的な展開をみることになり、家庭から、農村から大量の労働者が都市へ流入

し、労働の搾取は、婦人、児童に及んで、社会的にもきわめて大きな変革がもたらされた。

しかし、ここに電気工業における利用が19世紀の第34半世紀にはじまることによって、動力の伝達と制御に関して大きな変革がおこった。それをひきおこした発明は、電気モーターと真空管である。電気モーターの開発は、動力の伝達を機械的連結によるものから、電氣的連結によるものにかえ、これによって職人によるさまざまな機械的工夫の重要性の大部分を奪ってしまった。

こうして、「機械設計は熟練した職人の領域から研究所の研究者の領域へと移され^[6]」、また昔風の発明ということは、自然法則の賢明な利用へ取って代えられるというぐあいに、職人の手工的労働は、形式的、内容的に大きくかわった。また、真空管の発明も、はじめは、長距離電話と無線電信において使われ、あまり重要性が認識されなかったが、第二次大戦中に対空砲の制御の問題に使われることによってそれは一変した。ここで、人間対機械の通信ということより、機械対機械の通信の問題が生じ、そのことはいろいろな場面で急速に発展し、通信（意思の交換）の概念を機械にまでおしひろめる必要がでてきた。機械対機械の通信は、機械自身が通信したことを自ら認識する必要がある、ここにフィード・バックというものが入ってくる。この真空管とフィード・バックによって、「個々の自動式機構のばらばらな設計ではなく、最も変化に富む型の自動式機構を組み立てる一般的な方法^[7]」が可能になった。こうした、まったく新しい自動機械の時代のことをウィーナーは、第二次産業革命の時代と考えているようであるが、しかし、彼がいうには、真空管の発明の意義はまだそれほど十分には認識されていないがゆえに、今日の時代をそう名づけることに躊躇しているようである。でも、とにかく第二次産業革命がゆく手にほの見えてきていることはたしかであり、そこでの人間の問題が早急に考えられておかねばならない。というのは、第一次の産業革命は、動力源としての人間の力を無意味にただけで、人間のその他の機能にはなんら手をつけなかった。しかし、次の産業革命が、影響をおよぼすところの範囲はもっと広汎で、「低い水準の判断を行うあらゆる労働^[8]」にそれはわたるのである。とすると、人間の人間たる存在意義をどこに見いだせばよいのであろうか。とにかく、ここまで自動機械が発展してくると、それと同等の労働しか提供できないときは、奴隷労働の経済的条件を人間は甘受しなければならぬ。そこには、ほしいままの搾取の自由があり、そして人間は、「十年を下らぬ破滅と絶望に直面^[9]」しなければ

ばならない。ウィーナーの「人間機械論」の冒頭には、この問題にどう取り組むかが示されている。

「いまや、これらの機械（新しい自動機械）が人間の領分に侵入してくるときそれらのもつ勢力と、この新たな技術革命のもとに諸帰結とを検討することが、さしせまって必要になっている¹⁰。」

「我々は新しい機械に直面して我々の生活様式の多くの細かい点を変えなければならないであろうことは確かである。しかしこれらの機械は、人間を人間自身のために正当に評価し、人間を将来作られうる機械の二流の代用物としてではなく人間らしく用いるということにかかわる一切の問題においては、主役をなすものではない¹¹。」

とにかく、人間の人間的な使い方の原理を確立することこそ、今日もっとも重大な問題なのである。そこで、議論の流れとして必然的にそれではその人間とは何かの定義の問題へ接続してゆくわけで、それがこの節の冒頭に紹介したとおりのウィーナーの言葉なのである。

それでは、次に人間は通信をする動物であるという定義が、より具体的にはどういう意味をもち、またなぜ人間を「搾取の自由」から解放しうる契機をもちうるのかについて考えてみたい。

- (1) N・ウィーナー 前掲書① p. 10
- (2) N・ウィーナー 前掲書① p. 11
- (3) N・ウィーナー 前掲書① p. 208
- (4) N・ウィーナー 前掲書① p. 208
- (5) N・ウィーナー 前掲書① p. 164
- (6) N・ウィーナー 前掲書① p. 168
- (7) N・ウィーナー 前掲書① p. 173
- (8) N・ウィーナー 前掲書① p. 179
- (9) N・ウィーナー 前掲書① p. 182
- (10) N・ウィーナー 前掲書① p. 9
- (11) N・ウィーナー 前掲書① p. 10

3. 「情報」とエントロピー

人間の社会は、通信を相互に交換することによって、成立っているわけであるが、その場合、実際になんらかの意味をもって伝達してゆくものは「情報」(information)といわれるものである。この「情報」というのはなにを意味するものであろうか。そのことをまず説明するところから、第2節において提起した問題にとり組んでみよう。

N・ウィーナーは、世界の成り立ちというものを次のように考える。すなわち、「世界の最も興味ある姿の1つは、世界は多数のパターン（図柄）から成り立っていると考えることができることである¹²。」と。「情報」に

ついでに考え方もすべてここから出発している。つまり、電話などでの話や、電信のトン・ツーなどといった形で運ばれる通信文は、1つのパターンなのであるが、これらの通信文を個人から個人へ運ぶと考えられるパターンがある。どういうことかという、1つの通信文は、それが特定に1つだけ伝わってきても、人間にとって実践的な意味は特別にはないといえるが、他のさまざまな通信文とある関係に立ってはいじめて、それをもちうるパターンなのであるといえる。こうした、各通信文間の関係のあり方を示すパターンのことを「情報」というのである。それゆえ、ある1つの通信文が、情報としてのパターンを形成するかどうかは、他の通信文との関係において、その時系列的なあらわれ方が非秩序的（ありふれている）であるか、秩序的（ありふれてない）であるかということがひどく問題とされるのである。ここで、ある通信文のあらわれ方が、どのていど規則的（つまり、秩序的）であるか、つまり「情報」としてのパターンを形成するかどうかの程度を示す「情報の量」という概念を定義することが可能になる。この「情報の量」を数値的に測る尺度として、熱力学の第二法則で使われるエントロピーという概念が与えられる。熱力学の第二法則は、「1つの系は秩序と規則性を自発的に失うが、それを増加することは実際上決して起らない¹³。」ということ主張しており、この無秩序を表わす量目が、エントロピーなのであって、「情報」も「1つの通信文は伝送の操作にあたって秩序を自発的に失うことはありうるが、それを増すことはありえない、という法則に従うことがあきらかになった¹⁴。」ので、情報量の尺度としてもエントロピーがつかわれるのである。すなわち、エントロピーが高いということは、情報量が小さいということであり、逆にひくいということは、その通信文のあらわれ方が他との関係で、よりありふれてなくて、より多くの意味（情報）を運んでいるということになる。

ここで話をもとにもどして、通信を営んでいるわれわれ人間社会において、「情報」ということは具体的にどのような形で把握すればよいのであろうか。この点について、N・ウィーナーは、かなり見事にわかりやすく書いていてくれるのでその部分をいささか長くなるが引用してみよう。

「種族（社会とおきかえていいだろう）がどうい通信手段をもつとしても、その種族に役立つ情報量をきめ、測定し、またそれと、個人に役立つ情報量とを区別することができる。個人に役立つ情報であっても、それが他の個人に対する行動を変えるも

のでなければ、種族にとって役立つものとはいえない。またそのような行動を生じたとしても、他の個人がそれを別の形の行動と区別できないならば、やはり種族にとって意味のあるものとはいえない。ある情報が種族にとって役立つものであるか、全く個人に役立つだけのものであるかは、個人がそれによってある形の行動を起すとき、その行動が種族の他の成員によって特定の行動と認められ、それが他の成員の活動にも影響を与え、さらにまた他の成員の活動にも影響することになるかどうか、にかかっている⁽⁴⁾。」

第2節の冒頭に引用した、ウィーナーの「人間が生きているということ」のもっと布延した意味は、実は以上のようなことなのである。彼の「人間が生きているということ」は、他における文脈から考えて、人間がただ単に生きているということではなくて、「人間が人間らしく生きる」ということの意味合いがきわめて強い。こうした社会と個人の関係のあり方においては、ある人間が他の人間に、一面的に利用されるだけの手段となる契機はみじんもない。「搾取の自由」のまったくない、「目的としての人間」の実現している場をこのようなところにもとめることが可能であろう。

- (1) N・ウィーナー 前掲書① p. 11
- (2) N・ウィーナー 前掲書① p. 15
- (3) N・ウィーナー 前掲書① p. 15
- (4) N・ウィーナー 「サイバネティックス」第2版
② 岩波書店 p. 190

4. ホメオスタシスと学習

生物体にしろ、また社会にしろ、その他なんらかの形をなしているものは、いろんな要素が集められて、組織されているものと考えることができる。N・ウィーナーは、組織というものを考える上で、彼のブラウン運動に関する研究から、まず出発として次のことを引き出してくる。つまり、「一切のことが必然であって何事も偶然ではないような世界では組織という概念は無意味になってしまう⁽¹⁾」ということ。そして、さらに彼は、組織というものの維持されてゆく成り立ちについて次のように考察する。

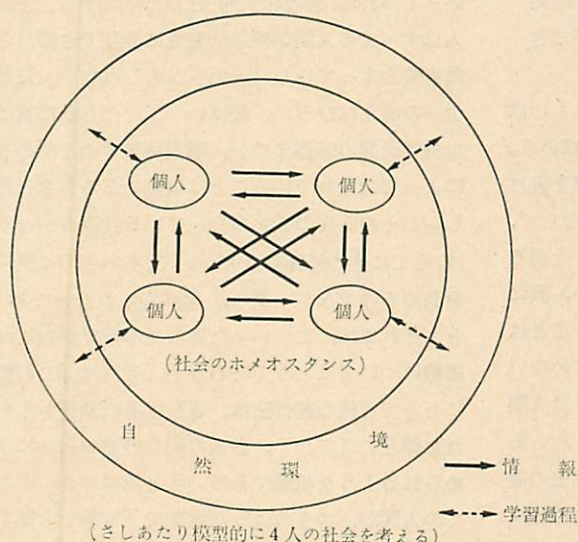
「われわれは、組織というものを考えるときには、組織とはいくつかの構成部分の間に相互依存があり、しかもこの相互依存にはいろいろな程度の差があるものだとすることを考慮しなければならぬ。ある内部的な相互依存は他のものよりも重要で

あるにちがいない。このことはいいかえれば、その系の内部依存は完全ではないということ、そしてその系のあるいくつかの量を決定しても他の量には変化の余地が残されているということである。この変化はそれぞれの場合によってさまざまで、統計的なものである⁽²⁾。」

このように、組織がなりたっているということは、組織内の各要素が非線型の構造をなしていることであり、またそこにある種のフィード・バック機能が作用しているからなのである。そして、組織のこの保全的自己調節のことを、ホメオスタシス (homeostasis) というのである。

とくに、人間の社会のホメオスタシスは、言葉、論理、知識、等々の形で日々提供されてきている通信をどうしても必要とするものである。それゆえ、ウィーナーは、「通信は社会のセメントである⁽³⁾」というのである。第3節で紹介した人間の社会と「情報」についてのウィーナーの考え方は、まさに社会という組織のホメオスタシス作用がどのように営まれるかを示すと同時に、通信は、ホメオスタシスにあずかることによって、はじめて「情報」と呼ばれうるものとなるということも示している。したがって、この考えでゆくと、われわれはさきに、教育とは人間を人間にすることであるといったのであるが、それはより明確には、「情報」を社会に提供して他人の行動に変化を生ぜしめ、かつ他から「情報」を受けて、自分の行動を他と区別できる形で変化させてゆく人間を作るということになるであろう。なぜなら、人間が人間らしく生きてゆくということは、世界の通信網に参加していることなのであるが、それは、「情報」の授受をする人間であってはじめて可能なことだからである。

それでは、人間はどのようにして、この「情報」となるものを獲得してゆくのであろうか。ウィーナーによると、それは、「観察し、実験し、学習する⁽⁴⁾」ことによって可能になってくる。ここで、人間がこのように学習して得られる知識 (= 情報) を、社会科学的なものと、自然科学的なものとに二分すると、前者においては、観察結果の相当部分にわれわれ自身の主観が入って、信頼すべき社会のホメオスタシスのための「情報」かどうかで危険な傾向が多分にある。それゆえ、ウィーナーは、自然科学で得られるものが、最も確実に意味のある「情報」であるという。社会政治に関するホメオスタシスが極度に不足している今日、この言葉だけから、社会科学的知識を全面的に否定してしまうことはできないが、仮にその面のホメオスタシスがうまくいっているとすると、自然と社会と学習は次のような図式で示される関係



がやはり問題になる。ウィーナーも「ホメオスタシスというものは、個体におけるものでも種族におけるものでも、その基盤（ホメオスタシス作用の準拠すべき目的）そのものを早かれおそかれ考えなおさねばならなくなるはたらきである。」というが、最終的・目的は何も示そうとはしない。いやホメオスタシスは何よりもそういうものをきらい。ある固定的パターンにかえるに別の固定的パターンをもってここのことは解決しない。むしろホメオスタシスの目的は、その社会の成員によって一世代ごとに手さぐりの再検討されてゆくべきものである。

5. 情報化人間について

われわれは、これまでの節において、社会のホメオスタシスとのかかわりにお

となるであろう。ウィーナーが、学習のことを、閉じた完全なものではなく、「人間が自己をその環境（さしあたり自然環境ということになる一筆者）と合一させてゆく過程」と考えていることを頭に入れておくことは必要である。

ところで、ホメオスタシスというのは、その成り立ちからいって絶対に rigid なものではない。それを構成する各要素、各個人がいつも同じ通信しか出さない場合には、社会の成立がさまたげられ、崩壊してしまう。ホメオスタシスの時系列的なパターンはたえず変転をくりかえす。それゆえ、ホメオスタシスは、社会の学習過程そのものであるといえる。そのことは、上記の図からもあきらかといえよう。そしてまた同時に、各個人もたえず学習を持続してゆかねばならないということもわかる。得られたある「情報」は、時間がたつにつれてたちまちエントロピーが増大して無意味になってゆく。われわれは、社会のホメオスタシスのために、たえず新しい「情報」を提供すべく、たえずエントロピーのよりひどい「情報」を提供すべく学習を続けねばならぬ。ウィーナーも、「この過程（環境との合一の過程）において意味あるものは、学習へのたたかいであり、勝利ではない。」というごとく、学習にとって唯一絶対的な勝ちとる目的はなく、ただ持続的な深まりのみがある。しかし、ただ学習するだけでは通信ということは完成されないで、それは「われわれの目的にかなった有効な動作」ということを含む。ここにおいて、ホメオスタシスの目的ということ

いて教育とは何か、教育ある人間とは何か、また人間が手段とならぬ社会のあり方などについて考察をすすめてきた。

しかし、それでは人間は一体何をやって生きてゆけばよいのかもう一つはつきりしないところがある。さらにここではその問題にアプローチを試みてみよう。

ウィーナーのいうように、動力源としての人間の筋力も、それから低い水準の判断的な仕事も不必要になってくる第2次産業革命のほのみにてくる現代および未来にわたって、人間の仕事として一体なにが残されるのであろうか。ウィーナーは、機械と人間とのちがいを次のようにおさえている。

「脳が計算機にくらべてもつ長所のうち第一のものは、まだ不完全にしか定義されていない漠然とした観念を扱う能力であるように思われる。そういうものを扱う仕事では、計算機は、いや少なくとも今日

- (1) N・ウィーナー 「サイバネティックスはいかにして生まれたか」③ みすず書房 p. 229
- (2) N・ウィーナー 前掲書③ p. 229
- (3) N・ウィーナー 前掲書③ p. 232
- (4) N・ウィーナー 前掲書③ p. 232
- (5) N・ウィーナー 前掲書③ p. 230
- (6) N・ウィーナー 前掲書③ p. 230
- (7) N・ウィーナー 前掲書③ p. 232
- (8) N・ウィーナー 「科学と神」④ みすず書房 p. 89

の計算機は、自分自身をプログラムすることがほとんどできない。ところが脳は、詩や小説や絵画において、計算機ならあいまいだとして拒否せざるをえないような題材をひじょうにうまく扱うことができるように思われる⁽¹⁾。

そして、こうした認識にもとづいて、「人間のものは人間に、機械のものは機械に⁽²⁾」ということを彼はいう。

つまり、人間がこれから破滅をまぬがれて生存を続けてゆくためには、「額に汗することによってのみならず、脳の新陳代謝によって、さらに発明し働いてパンを得ることを続けなければならない⁽³⁾。」まさにこれが、真に「人間のもの」を生かす道でもある。発明ということはとりまおさず、「まだ不完全にしか定義されていない漠然とした観念を扱う」ことである。ウィーナーは人間のこうした能力にもっとも期待をかけているようである。歴史の流れは、不可逆である。人間はもう過去の簡易生活へもどることはゆるされない。これからの時代においては、発明ということが、職人の機械的工夫であった時代とはちがって、より普遍的な学問的構造をもつようになり、それは自然法則の発見であることを意味することが多くなるであろう。しかも、自然法則は、「世界の中で秘密とやっかいな符号体系によって護られている最後のもの」なのである。社会政治のホメオスタシスさえうまくいってれば、さきの図のような関係にあることが、発明を最大の課題とする人間社会のあり方を示すことになるであろう。しかし、残念なことに、この世は、生き残る人間はそもそも生き残るだけの道徳的権利があるから生き残るのだと主張する道徳的マルサス主義のともすればはびこる世である。ホッブスがかつて言い、またウィーナーも使う「万人の万人に対する戦い」が是認されかねないのがこの世である。こういう世では、とかく科学的研究によってえられた「情報」は、機密として公衆に公開されることはすくなくなる。「情報」というものは、蓄積されて、時間がたつと無意味になるのが法則であり、非公開と蓄積による摩滅によって、かぎられた「情報」しか供給されぬ社会は、ホメオスタシスがうまくゆかず、rigid になって破滅しかねない。「万人の万人に対する戦い」はすこしでも止揚して、人間と自然との戦い＝自然環境と人間との合一過程としての学習過程のみを残し、社会全体が自然法則の発見へ邁進できる

ようにしなければならぬ。そうしてはじめて社会を構成するすべての人間が「情報」のにない手として、つまりいってみれば「情報化人間」として登場することになる。人はすべての人間が科学的発見に参加できるほどすぐれた素質をもっていないというかもしれない。だがウィーナーの考えはひろい。彼はいう。「たしかに真に独創的な科学研究の95%までが、職業科学者のうちの5%以下によってなされていることは事実であるかもしれない。しかしその5%の人々のやっている仕事のかんりの部分は、そこに他の95%の人々がいて、あいともに科学の水準を高めるのでなかったら、全然なされないであろう⁽⁴⁾。」と。それでは、こういった形の科学研究がおこなわれる組織についてはどうであろうか。それは「この型の組織にとって自然な運行法は、各科学者の軌道が予め定められた枠としてでなく、各人の関心の窓の広さによって定められるような組織である。」⁽⁵⁾と彼はいう。だからすべての人間が、さきのような意味で「情報化人間」になる可能性はないとはいえない。これからの教育は、自然法則を追求する方法を与えてゆくことにならなければならないといえる。「教育ある人間」を作るためには。しかしまた同時に、こうした学習過程を保障するような社会のホメオスタシスを形成してゆくことも教育の営みの中に入ってくることも忘れられてはならないであろう。

最後に一言技術教育についてのべておきたい。最近普通教育としての技術教育という考え方がよくいわれる。

だが、これもただ単にその教科内容の論理がそれ自体として追求されるのでは不十分である。そこでの内容は、一現代の社会のホメオスタシスのための「情報」となるかどうかの判断の上にたって考えだされねばならない。でなければ、「教育ある人間」をつくるための技術教育にならず、依然として、単に特定の職業準備のための know-how 的「技術」の教育になってしまうであろう。

-
- (1) N・ウィーナー 前掲書④ p. 79
(2) N・ウィーナー 前掲書④ p. 79
(3) N・ウィーナー 前掲書① p. 61
(4) N・ウィーナー 前掲書③ p. 259
(5) N・ウィーナー 前掲書① p. 136

(東工大教育学研究室)

プラスチックへの理解のために——(Ⅳ)——

水 越 庸 夫

塩化ビニル樹脂

ポリ塩化ビニルの製造は1948年頃より、レコードの材料として酢酸ビニルとの共重合体(10~15%含有)として使用し始められているので、その歴史は長い方である。1962年には約70万トン、レコード用塩化ビニル樹脂の消費量が約4000トンに達し、これは世界第4位の生産高であった。その生産高の上昇した理由のあるものは性質がすぐれていたことはもちろんであるが、なんといっても加工設備が従来のゴム工業の設備でまにあったことが考えられるようだ。

塩化ビニルの安定剤としては、だいたい鉛系または錫系0.5~2.0%、滑剤(金属セッケン)0~1.0%、帯電防止剤として界面活性剤0.2~2.0%、着色剤(染料)0.02~0.3%、可塑剤(エポキシ系化合物)0~2.0%などの材料を混合加工しているようである。が最近フィルム、シート類が、ポリエチレンなどに押されきみであるというが、成形品や押出製品の方はやはり順調に伸びているという。とくに低コスト、成形性の向上、可塑剤の改良、無可塑化樹脂の進歩などによる品種、成形速度の向上などにもとづいて、床材、電線被覆、パイプ、窓枠、波板などの建材方面の需要が増加している。

波板はわれわれがよく日常みかける透光屋根板である。床材は塩化ビニルタイル、ビニールシート。パイプ類は従来土管、鉄管に使われたものかわりとして用いられるが、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂の2つのグループに分けられる。塩化ビニルは前者のグループで耐熱性(50~60°C)機械的強さ(比重1.35~1.45成形物の引張り強さ600~630kg/cm²、曲げ強さ1000kg/cm²)は概して低いが何といても熱加工性の点でまさっているのが特徴である。配管用塩化ビニル管はご存知の灰色の硬質材料で他の樹脂より重く、強度もまあまあ、薬品にも耐え(テトラヒドロフラン、シクロヘキサノン、メチルエチルケトンなどには溶ける)耐摩耗性も良好ということで、小口径水道管は全国の約60%位の需要を占めている

という。価格は標準パイプで長さ4m、径12.7~296mm位あるが60mmのものだと約300円位で買えるように廉価であるところから最も普遍的な配管材料として用いられる。

ビニルフィルムは塩化ビニル単独の重合体と塩化ビニルと酢酸ビニルやその他の樹脂との重合体とがある。その用途は、多くテーブルクロス・レインコートなどから包装用としてセニ製品包装、化学肥料の大型袋に主として使われている。塩化ビニルの共重合体はハム、ソーセージなどの密着包装など、需要が増大しつつあるようだ。その他スポーツ用として陸上競技用のバトン、ハードルの一部に利用されている。

電気応用としての利用度もまた高いのであるが、これにはその使用によってポリエチレン、フッ素樹脂、ポリアミド系合成樹脂、ポリプロピレンなどさまざまなその材料の性質によってかなり広範囲にわたっている。塩ビは主として、ケーブル、コード、スリーブ、絶縁テープ、チューブ、電話器、電池カバーなどに用いられている。被覆材料としては最近耐熱、耐薬品性に富むフッ素樹脂が使われているが高価(外径2mmの4弗化樹脂<テフロン>の単価1m240円位)なのが難であるため一般用には使いにくい点がある。しかし4弗化樹脂は耐熱性や誘電率およびtan δ の値の低いことなどから高周波絶縁材料(ケーブル、コード類)としてはなくてはならないものになってきている。(注 誘電率2.0, またtan δ <2 $\times$ 10⁻⁴)

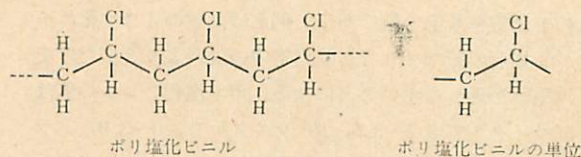


図 1

ここで塩化ビニル樹脂の構造を調べてみると、図のような構造をもっていてその最小単位の炭素原子と塩素原

子の結びつきを考えると前掲IIのところで書いたように分子内の電子の平均位置と陽子の平均位置とが不一致の

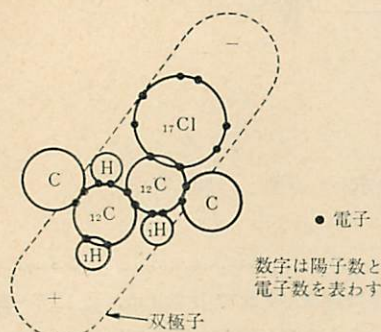


図 2

ために、つまり電荷のかたよりが大きくある分極を示している。従って分極した状態(双極子)の双極子能率も大きいことになる。このように双極子能率の大きい分子を交流の電場の中に入ると図のように陽電荷をおびた双極子の端は負電極に、陰電荷をおびた端は正電極にひきつけられて運動することになり、双極子が交流の電場のなかを廻転すると電気絶縁物の表面の電荷に増減が起り、みかけ上交流電流が絶縁物と回路上を流れるようになる。

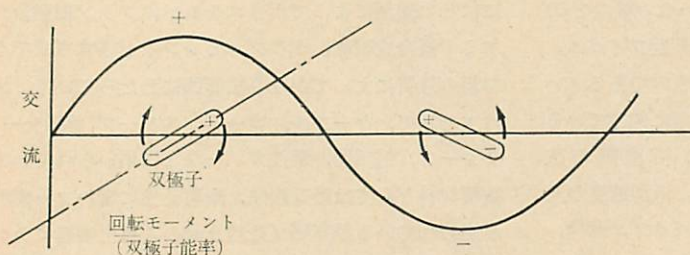


図 3

電気絶縁物が交流電流を通す程度は真空中はいちばん通しにくいから、この状態を標準(1ときめる)として絶縁物の値を決める。これが誘電率と考えればよい。したがって無極性のものは双極子能率がほとんど零に近いので誘電率も低い値である。例えば前述の4フッ化エチレン樹脂の値は2.0であり真空中の場合より2倍だけ交流電流を通しやすいことになる。ポリ塩化ビニルの値は60サイクルで3.2~3.6、 10^3 サイクルで3.0~3.3、メラミン樹脂で7.9~9.2、ユリア樹脂では7.0~9.5と大きいことは双極子能率が大きいといえる。よって誘電率の高い材料は絶縁材料としてはむかないことになる。高周波回路では絶縁材料の絶縁性になる目安は回路インピー

ダンスである。
回路インピーダンスは

$$Z = \frac{1}{2\pi f \epsilon C_0}$$

f は周波数 ϵ は誘電率、 C_0 電極が真空中におかれたときの容量、であるから、誘電率 ϵ が低くないと回路インピーダンスが低くなって用をなさない。したがってポリ塩化ビニルの場合低周波であって高周波には向かないということになる。

またもう1つの理由は高周波電場のなかにおかれた双極子は発熱して熱エネルギーに代って電気エネルギーは損失する。この損失は双極子能率が高いほど、周波数が高いほど大きい、この損失の程度を $\tan \delta$ (タンデルタと普通呼んでいる)で表わされる。4弗化エチレン樹脂では 2×10^{-4} 塩化ビニル樹脂で $7 \times 10^{-3} \sim 2 \times 10^{-2}$ (60サイクル)であり $\tan \delta$ の値の大きいものほど高周波エネルギーの消費が多くなる。(発熱量 $= \omega \epsilon C_0 \tan \delta E^2$) したがって塩化ビニルのような場合は ϵ , $\tan \delta$ の積が大きいから、高周波には使えない低周波用絶縁物ということになる。

プラスチックを実際使用するにあたっては便覧をみて $\tan \delta$ の値をみて少ない値を高周波用に大きい値を低周

波絶縁物と使いわければよい。

勿論 $\tan \delta$ だけの値では正確には区別が不正確だが1つの目安になる。一般に塩化ビニル樹脂は 10^{10} 以下の周波数に使用する。

二次加工

塩化ビニル樹脂は熱を加えて加圧すればき裂を生ずるし、失

透現象が起こる、融解温度は約 150°C で、熔を近づけると黄色いほのおで黒煙を出してもえるが、熔をとり去ればすぐに消える。臭いはやや塩酸に近いにおいがする。したがって熱加工するときには直接熔を近づけて加工することはこのましくないし、だいいち成形品が黒くきたなくなる。そこで私はいつもハンダゴテを使用する。軟質のものであれば同じものを2つ重ねてハンダゴテで強く押すようにすれば多少膨潤するけれども簡単な接着は可能になる。また曲げもできる。硬質のものであるならば熔を遠ざけて加熱し曲げる、曲げ角を小さくするには金属板を熱しておいて加工物に密着させて曲げればよい。

切断は硬質のものは普通のノコギリか、金鋸がよいが多量に切断するときは丸ノコを使用する。丸ノコの外径12インチ、回転数1200r.p.m.が適当のようだ。

切削はフライスを用いるが塩化ビニル樹脂はなるべく逃げ角を大きくすれば高速切削が可能である。

旋削は削速度250~300フィート/秒、送り12in/秒、切込1/4がよいとされている。工具は鋼加工に比べてスクイ

角を大きく、前逃げ角を50%増とした方がよいという。

穴あけもキリ穴あけが可能だがドリルを使用した方がよいが、熱によいので軟くなり高速は向かない。

ヤスリ仕上は表面にキズを残すことが少ないから、単目ヤスリがよいし穴やくぼみの曲面の仕上は丸ヤスリ、半丸ヤスリがよい。美しく仕上げるにはバブ仕方がよい。



中教審「初等・中等教育の改革に関する基本構想試案（中間報告案）」を発表

中央教育審議会は、1967年7月文部大臣の諮問（今後における学校教育の総合的な拡充整備のための基本的施策について）を受け、調査審議を進めてきたが、去る5月28日第25特別委の「初等・中等教育の改革に関する基本構想試案」を発表した。（同時に、第26特別委の「高等教育の改革に関する基本構想」も発表された。）この中で、六・三・三制とは別の学校体系を「先導的な試行」としてつくることや、能力に応じて進級・進学に例外的措置を認めるという新提案、改革に関する中心的な目標など、多くの問題がある。

第1 初等・中等教育の根本問題のなかで、初等・中等教育の改革に関する中心的な目標として3つをあげている。

その(1)の中で問題となるのは、「国家社会の要請にこたえながら、文化の継承と個人の可能性の開発をめざすことが公教育の任務である。」というところである。国家社会という中立的な装いをこらしながら、実は、産業界の資本の要請にあう労働者をつくりだそうとしている。高校における多様化が、「個人の能力に応じた教育」という名のもと、国民の高校全入運動（普通課程への）をかわしつつ、差別教育を行なっている事実、美辞麗句をならべることが、本質を覆いかくすためのものであることを物語っている。

(2)における「民主的な国家にはそれ自体の理想がありこれにむかって国民的なまとまりをはかることは公教育の任務の1つである」という文は、何を意味するのか、国家の理想という抽象的なもののかかげ、ゆがめた解釈をすることにより、政府の意志を貫徹しようとしているのではないだろうか。平和憲法も教育基本法も都合のよいように解釈し、自衛隊を増強しジェット戦闘機をもつことを既成事実化してきた。国民的なまとまりをはかるといって「愛国心」の高揚をねらってくるであろう。

(3)では「すぐれた教員を確保することはますます困難となりつつある」という点だが、教師を教特法などでしぼり、その教育内容を指導要領で規定しようとしているのは一体だれなのか。教師が自らの良心に従い、すべての子ども達の成長をねがい、創造的授業をすることをばばんでいるのは、だれなのか。自らの責任をたなあげし、教師の質の低下を嘆き、「研修、待偶などについて根本的改善をはかる」といいながら、政府の意のままになる教師をつくりだそうとしているといえるだろう。

第2 初等・中等教育改革の基本構想では、「中等教育の多様なコース別、能力別の教育」が強調されている。この多様化がどのようなものであるかは、今までなされてきたことから容易に想像しうるだろう。「教育の適当な段階ごとに適切なコースを本人が選択できるように指導する」とか「いろいろなコースから能力に応じて進学できる道を開く」と述べられているが、実際はどうであろうか。「能力に応じて進級・進学に例外的な措置を認める」とあるが、これはどのような目的があるのだろうか。たしかに生徒の個人差を無視した画一的な指導は、おしつけにしかすぎないが、すべての生徒の可能性をのばしていくことが、どういうことなのかは、現場の教師が一番良く知っているのではないだろうか。

この基本構想の発表に際して、「本年中に基本構想をとりまとめ、それと並行して、改革を具体的に推進するための方策の検討を行ない、実行上の見通しにたった長期的な計画として、昭和45年度末ごろまでに文部大臣に答申したいと考える。」と述べている。この構想試案を徹底的に検討し、1人1人の生徒の能力、創造性を最大限のばす、教育実践の積み重ねを追求し、その中から真の教育の目標・任務をよりいっそう明らかにしていく必要があると思われる。

教育のための技術史 (IV)

第二章 古代（奴隷制社会）(2)

岡 邦 雄

1. 序説

われわれは、前回において原始「文明」期につづく古代文明の初期、すなわちエジプト、バビロニアを根幹とする世界について手短かに述べた。その世界は、いわば東大陸の中心部に当り、広漠たる砂漠地域を含む一望ただ代緑色の世界、わずかにナイルとティグリスユーフラテスだけが青く流れる肥沃の地に悠久の原始期を生きぬいてきた諸民族が主として北方から流れ込んできて階級社会をつくり、国家を形成し、都市を築き、戦争と交易による繁栄と衰微のドラマを繰返したのである。

今われわれは、この世界から西方に眼を転じて、小アジア、シリアからエーゲ海に出て、そこからさらにひろがる地中海の世界に進むのである。今や視界は一変し、多彩かつ明媚、風あたたかく、波しずかなる、いかにも古代文明のかがやかしい基地にふさわしい、ギリシアと、それに続くローマ帝国の地域がそこに展開される。だがその古代文明の基底を成すものは、いぜんとしてますます激しさを加える戦争と商人の支配であり、地中海沿岸にわたって次々に行なわれる植民地都市の成立であり、その都市に栄えた芸術と科学と哲学であり、その背後に見る民族の栄光と、その内部から生れる停滞と衰微とであった。その生活と文化のなかで、後退を知らぬ科学の進歩、その進歩の土台を成す技術はいかに消長したか、それは後に古代全体について総括することにして、このギリシア、特にアテナイを中心として全盛期を迎え、また送った古代後期の歴史を簡単に辿ることしよう。

2. 初期のギリシア

前13世紀ないし12世紀に、西北方からエジプトに來寇した民族が渡ってきた海は、とうぜん小アジアとシリアに抱かれた地中海東部の島多き海であった。彼らの間に自らをヘレネスと称するギリシア種族がいた。彼らはす

で早く（前1500年ごろ）にバルカン半島の南部およびエーゲ海の島々を占有したのち前10世紀～9世紀には小アジア沿岸・南イタリア・シチリア島その他の地中海に沿う地方にまで発展した。その後ヘレネス人と近來諸国（エジプト、フェニキア）との間に緊密な経済的ならびに文化的つながりが設定された。すなわちヘレネス人は近來諸民族から手工業・建築技術および文学に関する知識をえた*。

また前20世紀の初めの頃からクレタ島を中心とする民族があつて世界の文化史の上にきわめて特異な一例を遺した。この民族は初めエジプトに來寇したものであるが、はやくから壺や甕などを作り、それをしばしば船で輸出していた。しかし彼らの文化（技術）の栄えたのは前1600～1400年であり、やがてそのミノア文化と呼ばれるものは、豪華な宮殿、その他多数の遺跡を残してその跡を絶ったのである。というのはその遺物に記録された彼らの文字は、今日未だに解読されないままであり、その探究の手がかりが見出されないからである。

有名なホメロスの詩、イリアス及びオデッセイアは、ギリシア最古の戦争詩であると同時に、前11世紀～10世紀の時代におけるギリシアの社会生活の叙述でもある。そのギリシア半島の住民の主要な生業はまだ農業と牧畜であつた。そして商業は、フェニキア人の手中にあつ

* 後に、ギリシア哲学の初期、イオニア学派の始祖となつたタレス (Thales, 585 B. C. 頃) は小アジア西海岸のミレトスの生れである。ミレトスは当時、イオニア諸都市のうち最も繁栄した商業都市であり、ここがまたギリシア學術の揺籃の地となつたわけである。タレスは世界の原質が水であると説いたが、いかにも森々たる地中海が生れた自然哲学者らしい意想である。さらに興味ふかいことは、タレスが他面、技師として堤防工事に備われ、また商人として塩とオリーブ油を携えてエジプトに渡り、そこで幾何学の知識を獲たといわれていることである。

た。フェニキアは前15世紀から11世紀ごろまでシリア地方の岸辺に沿って、セム族に属するフェニキア人が建てた都市国家の総称であり、航海にすぐれ、海上貿易に従い、西は地中海の西端から東はペルシャ、セーロンにまで達した。前332年、マケドニアに敗れ、前63年ローマに併合された。

ヘラス (Hellas, ギリシア全土の名称) は、小さな都市共同体に分れ、それらは絶えず互いに反目していた。

3. アテナイ

前5世紀の初めに、ヘレネス (Hellenes, Hellas の住民を指す) の各共同体に対するペルシア人の攻撃が始まったが、小アジアにおけるヘレネス人は共同体はよくこれを拮抗した。前490年にペルシャとギリシア (その代表はアテナイ軍) との間に激しい攻防戦が、長いこと繰返された。

この攻防戦にギリシア側の指導権を握ったアテナイは、一つの同盟 (デロス同盟) を組織した。アテナイは強大な艦隊によって海上貿易を発展させることができた。そしてアテナイはヘラスの経済的中心となった。

かつては手工業=商業の中心であったアテナイは、大衆的な商品製造都市となった。小手工業の生産の代りに奴隷の労働力による大仕事場が次第に大きな意義をもつようになった。アテナイの港ピレウスには数百の船が地中海および黒海のあらゆる地域から穀物・魚・紫カツムリ (紫色染料の原料) を積んで入港し、アテネの商品を積んで出て行った。その他に数千の奴隷が銀鉱山で働かされている一面、巨万の財産を擁する高利貸も現われた。

アテナイにおける一切の権力は産業家と商人の手中にあった。そして前5世紀中期のアテナイは、他のヘレネス人の共同体と対立・衝突するに至った。(ペロポネソス戦役、前431~404) 特にその対立が目立ったのはスパルタとである。スパルタは、一時アテナイに勝った (前440年)。ペロポネソス戦役は、ヘラス全土にわたって大きな経済的変動を呼び起こした。階級分化による国内の紛乱は、もはや回復すべくもない破綻を招いた。まざソクラテス (Socrates, 470(69)~399 B. C.) がこの政治的紛乱の犠牲となった。プラトン (Platon, 427~347 B. C.) が哲人政治を主張し、アリストテレス (Aristoteles, 384~322 B. C.) が貧民や労働者を除外した“民主主義”を力説したような反動的傾向も当時の政治状態の反映と考えることができる。実に前4世紀はギリシアの政治的頹廢期で、前338年、マケドニア王フ

ィリプスのためにアテナイを中心とするギリシア同盟が撃破されると共にギリシア本土はその独立と自由とを喪ったのである。フィリプスはギリシアの貴族層を地盤とし、ヘラスの国家全体に自らの権力を認めさせた。

4. アレクサンドリア期

ペルシア人は前4世紀の半ば頃に至るまでヘレネス人に対する進攻をやめなかった。そこでフィリプスの子アレクサンドロス (Alexandros III. Magnus, 356~323 B. C.) は、それに対抗してアジアに進出し、数年のあいだに広大な地域をその権力下に収め、フェニキアの都市チル及びビドンを平定、さらにインドにまで遠征した。

アレクサンドロスの遠征は、後世の帝国統治の先驅をなすものであり、これによってギリシア文明は国家的に衰えて世界的に伸張することになる。すでに経済的諸条件は、ギリシアを世界的なものとするためにその地盤をととのえつつあったのである。アリストテレスがギリシア人の間に階級差別を認めるとともに、ギリシア人を外国人から引離す古い貴族主義に捉われていたのに対し、弟子であるアレクサンドロスはその差別を認めなかった。それが当時の世界の客観的状況にかなうものであったのである。

このギリシア文化の世界文化への転回・発展は前4世紀に起こったもので、それまでの文化をギリシア (ヘレネ) 文化、その後のものをギリシア的 (ヘレニズム文化) と呼ぶ。ふつう後者のギリシア的時代とは前323年におけるアレクサンドロスの死から前31年、アウグストゥスによるローマ帝国の設定までの3世紀足らずの期間を指す。アレクサンドロスの遠征の直接の結果として現われた著しい状況は、第一に地理的知識、第二に都市の普及である。後者の代表的実例としてはアレクサンドリア市の設立が挙げられる。アレクサンドリアはアレクサンドロスの死と共に彼の将軍の一人であったプトレマイオス I 世の手に落ちた。アリストテレスの弟子としてアレクサンドロスは、科学と文化の尊重すべきことを知っていた。彼の麾下にあったプトレマイオスもまた多くの学者をアレクサンドリアに招き、科学研究を奨励した。かくてナイル河の河口にあり西方の世界との通商の要地アレクサンドリアは、同時に、その本質がギリシア的な世界の文化的センターともなったのである。プトレマイオス I 世はこの地にミュージアムを建てたが、それは今日の総合大学に比べられる空前の大規模のものであり、その全施設が完成したのは、その子プトレマイオス II 世

の治世 (285 B. C. 即位) になってからであるといわれている*。ミューゼウムは、従来見られなかった大図書館の他に、動物園・植物園・天文台その他が付属していた。

上にわれわれは、前323年から前31年、すなわちアレクサンドロスの死からアウグストゥスによるローマ帝国の設定までをギリシア的文化の時代と名づけたが、このギリシアの古代文明がギリシア的なものから世界的なものへの転化が行なわれた舞台は、まさにアレクサンドリア市の設立とアレクサンドリア・ミューゼウムの創設によって、当時の学問および商業の中心となったアレクサンドリア市であった。それ故にこの時代をまたアレクサンドリア期 (332~27 B. C.) ともいう。しかしアレクサンドリア・ミューゼウムの全盛時はその最初の約150年間であり、前161年、ローマにおいて哲学者および修辞学者が追放されるという事態となるに及んで、ギリシア的文化も、アレクサンドリア期も実質的には終わったのである。

5. ギリシア人における科学と技術

(1) 古代文明の中心地点は、その最初から集中と分散の似たような移行過程を繰返している。その最初の中心地はエジプトであるが、このエジプトをめがけて、東部ヨーロッパ・近東諸民族の来寇と交易の路線にあたる小アジア・エーゲ海には次々に、主としてギリシア人による植民都市の形成が行なわれ、文明の舞台はエジプトから漸次地中海東部に廻わり、その中心もギリシア、特にアテナイに移動した。その古代文明が、直接的にはアレクサンドロスの遠征をその契機として、ギリシア文明からギリシアの文明に転回し、それと同時に文明の中心はアテナイを去ってアレクサンドリアに移る。そのアレクサンドリアの全盛期はわずかに150年、その間にローマ帝国の時代となるのであるが、その中心ローマ市は、ローマがギリシアの領土をそのままが領土としたに止まり、ギリシア文明を継承しようとしなかった。そこでその統一された全領土は北方ゲルマン人の絶えまなき脅迫を受けて動揺し、分散し、やがてその古代の文明の最後の中心は崩壊するに至る。それがアレクサンドリア期に続くギリシア=ローマ時代である。

* ミューゼウム創設の年はハッキリしないが、おそらくアレクサンドリア市の創立と重なっていたのではない。またプトレマイオスⅠ世はⅡ世の即位後もなお2年かん、息子と共治していたので、ミューゼウムの竣工のためには父Ⅰ世が、その在位期間 (322~283 B. C.) の全部を費やしたものと考えられた。

(2) ギリシア人において、その科学と技術とはいかなる関連にあったか、“ギリシア人の科学”の著者ファリントンは、まずギリシアの科学がそれ以前の近東諸文明に負うところは何かという問題提起を行なった。そしてそれに対する答の一例として1927年に公表された、それまでの常識的な通説の1つを引用する。すなわち

“東方の諸民族が長い数世紀のあいだ骨折ってよせ集めた経験的・断片的な知識に比べると、ギリシア人の科学は真に一個の奇蹟をなしている。ここで初めて人間の理性は、ある一定数の原理を設定することができるということに気づき、またこれらの原理から、あるいはいくつかの真理を、これらの原理から 厳密な帰結として演繹できるということに気づいた*”

この意見に対してファリントンは、大要、次のような理由から、いろいろ修正を必要とするようになっている——と指摘する**。

1. 今日では技術のなかに含まれている科学に一そう多くの注意がむけられており、技術にかけては一そう多い。

2. ギリシア以前の古代の諸文明の科学関係の文献の解釈が4半世紀前 (1927年を指す) までより遙かに進んでいて、特にギリシア人に抽象的・理論的な科学の創造における優位性ないしは独創性を与えるということは許されなくなっており、そして今日では古代諸文明をあのよう“長い数世紀の間”にほとんど科学的とはいえない知識を“骨折ってよせ集めた”ものとして彼らに黒星をつけようとする代りに、もう少し多くわれわれは、科学ではその最初の数歩が最も困難なものであるということ念頭におくべきだと考えるようになっている。パピロニアの科学的図表から見ても、前1500年よりも以前にすでにかなり高度に発達した、ある算数的操作が行なわれて、いやでもわれわれは、いかに実践上の諸困難を切抜けようとしているうちに、すでに厳密に科学的な知的な好奇心が現われてきていたかを認めざるを得ない——とファリントンは説明する。

要するにフェリントンは、ギリシア科学 (アレクサンドリア期を含めて) のかがやかしい成果は決してギリシア人の種族の特長を示すものでもなく、また彼らがそれに先立つ近東の、実践から得られた文明 (技術) の成果に論理体系を与えたことは確かだが、その科学は近東の

* アルノー・レーモン (Arnold Raymog.), *Science in Grecs-Roman* (1927) より

** “ギリシア人の科学”, 岩波新書版, 出隆訳 (上巻), p. 13.

文明からより遙かに大きい影響を受けていることを明かにしているのである。

3. (アルキメデス) アルキメデス (Archimedes, 287(C)~212 B. C.) は、アレクサンドリア期において、ユークレデスと共に有名な数学者であり、また物理学者であり、同時に当時最大の技術的天才であった。ところでプラトンの「英雄伝」によれば、彼は「機械技術者のする仕事や、その他およそ実生活上の必要に奉仕する事柄を不名誉な、卑俗なものとして見ていた」と伝えられている。周知のようにアルキメデスの見出した理論には、力学の領域だけについても、平衡（てこ）の原理、浮体の理論（いわゆるアルキメデスの原理）、重心についての理論その他がある。しかし当時のギリシア人として、彼もまたプラトンの支配的学風に沈んで、理論的むしろ観念論的な研究方法を何よりも重視し、物理学上の原理や法則の取扱いにも演繹的な形式を与えなければ承知しなかったのである。たとえばこの原理の導出においても、彼が自明の公理としたものは、実はマッハの指摘しているように**、すでにエジプトにおいて盛んに利用された技術的経験上の事実だったのである。

アルキメデスにおいてわれわれが典型的に見出す理論的な科学方法に対する尊重と対照的に、実践的な技術に対する、いわれなき侮蔑は何にもとづくか、問うまでもなく、当時の階級社会においては、それぞれが科学の土台であるところの実践的な技術は一切、侮蔑され、人間から疎外されている奴隷の手に委せられ、科学はそれと対立する階級に属する貴族や自由民のたずさわることであり、そういう彼等の奴隷に対する不合理な侮蔑が直ちに奴隷に委せられている技術そのものへの侮蔑となったためである。なお奴隷制とギリシア時代の文化（技術）との関連については、前回（Ⅲ）の序説参照。

6. 古代の築造技術

(1) ヴィトルヴィウス (Vitruvius Pollio, 前1世紀) の「建築書」(Architectura, 10巻, 前25年ごろ公刊) は、古代の建築技術・築造技術、ひいては技術一般の状況について多くのことをわれわれに教えている。

まず彼は建築の部門を3つに分けて、1) 家を建てること、2) 日時計を作ること、3) 機械をつくることとしている。さらに家を建てることは、城壁および公用地における共同の建物をつくること、私人の建物をつくる

ことに分けられる。そしてその公共建築物は、第1. 防御用、第2. 宗教的、第3. 実用むきの3つに分類される。

次にヴィトルヴィウスは、建築は強さ、用および美の原則が保持されるように作られるべきであると主張する。「強さの原則が保持されているのは、基礎が硬い地盤まで掘り下げられ、各材料からは惜気なく十分な量が注意ぶかく選択される場合である。用の原則は充用の場所を正しく、支障なく配置し、またその場所をそれぞれの種類に応じて方位に対し、正しく、適度に分ける場合に支持される。それから美の原則は、建物の外観が気持ちよく、典雅であって、肢体の比例が正しくシンメトリの法にかなっている場合に保持される*」かくてヴィトルヴィウスは、建築家たるものの資格を規定する。しかしそれは直ちに技術者一般の資格とも考えられるものである。

1. 建築家の知識は多くの学問と種々の教養によって具備される。各種の技術によって完成されたすべての作品は、この知識の判断によって検査されるのである。それは実技と理論とから生れる。実技とは不断の熱心な実用的習練をいい、それによって（建物は）あらゆる必要な種類の材料を用いて、手によって完成される。しかるに理論とは、巧みに造られた作品を比例の理論をもって証明し、説明し得るようなものをいう。

2. それゆえに学問を顧みずして努力し、そのけっか腕の方に習熟した建築家は、骨折りの割合に権威を獲得できなかったのである。また理論と学問とのみに頼っていた人々も、本体ではなしに幻影を追っていたように思われる。これに反して、二つながら通曉した人々はあたかもすべての武器を身につけた人のように、一そう速かに権威を得て、目的の地点に到達したのである。

3. 実にすべてのものにおいて、特に建築術において然りであるが、次の二者が存在する。すなわち意味を与えられる者と意味を与える者と。意味を与えられる者とは、それについて語られる目的となる事物をいい、意味を与える者とは学問の原理によって解説される説明をいう。それゆえ建築家なりと公言する者は、この両者のいづれにも精通していなければならないと思う。かくてまた、建築家は天賦の才あることを要し、かつ学問を修得する能力あることを必要とする。なぜなら学問なき才能、あるいは才能なき学問は完全な技術家を作り得ないから、それで建築家は文筆を解し、描画に長け、幾何学

* ファリントン、前出書、下巻、p. 107 の引用による。

** Mach, *Mechanik*, S. 10~11.

* 「建築書」吉田慶一邦訳、p. 23.



に精通し、各種の歴史を知り、つとめて哲学に聴き、音楽を理解し、医術に無知ならず、法律家の所論を知り、星学あるいは天文学の知識をもつべきである*。

当時ヴィトルヴィウスが“建築技術”を“技術”一般と同義にとり、“建築学者”を“技術者”と広義に解釈したことは、新しい都市国家の建設や地中海ぞいの植民地都市の増大に伴ない、それに必要な住宅・公共建造物・その個々バラバラな建造ではなく、それらが一つの都市を形成すべき体系的配置・均衡の思想、それを実際に実現するに足る巨大な単純協業の計画的準備等を考慮すれば、そのために国家が政治的にも、経済的にも、すべての技術において、まず何をおいても築造技術を重視したことの当然の反映であったと考えられる。次にその建築家一技術者に百科全書的知識を要求していることは、その発展の緒についたばかりの古代社会においては未だ近代的な専門技術者が一つの造営事業のための協力、公的組織が充実していなかったことを暗示するものと考えられるべきであろう。

(2) 材料

(イ、木材) 建築術の発達には木材の加工に対して幾多の新しい要求を提起した。前時代の遺産である斧では、もはやそれらの新しい要求にそうべくもない、斧では縦に割った丸太を板にすることができない。しかるに造船の発達や私有財産の出現と共にますますひろく木製扉の使用が行なわれるようになったこと等から板の需要が増大したが、その需要は、ようやく木材の仕上げに鋸で挽くことが応用され始めてから充足された。それ以前にも鉄で挽くことは石材の仕上げに使われていたが、その鋸が金属製として再現することになって板の問題が初めて解決されたのである。

鋸は普通の板を製出しただけでなく、真四角な板をも与えた。そこに一つの欠点として暴露された挽目の幅と鋸の厚さが等しい為に挽断面と鋸の側面の間に生ずる摩擦は鋸歯の目立具の発明によって回避されたのである。

(ロ、石材) 長い経験ののち石材によって垂直面を造ることができるようになった。そして未加工の石塊を積み重ね、そのかなり大きい隙間を小石や粘土で埋めて固めるサイクロプス疊石法なるものが生れた。原始人が豊饒な土地を求めて遂に洞窟なき土地に移住をよぎなされたとき、石材構造は独自の意義をもつようになった。そして住宅や、都市の城廓が築かれたのである。

だがサイクロプス疊石法は個々の石塊の重心と支点の

間との釣合いが偶然的であったこと、また石塊相互の接触が不完全であったためにあまり堅牢なものではなかった。したがって城廓の装備が要求した高い壁面の構成は困難であった。

問題の解決は、いわゆる多角形疊石法によって見出された。この疊石法は多角形の石を、その稜と稜とを合わせて積むものである。その石塊の周囲をかきとるには、最初は石材よりも硬い材質の石斧によった。また石材を大きい石塊から切り出すには、やはり石の鶴嘴を用いた。しかし石の道具は、風化した石層を切り取ることはできても、より硬い層に対しては無効であった。金属器だけが大きい石材を切り出す可能性をひらいた。

石層から大きい石塊を切り出すには、木製の楔が応用された。切りとるべき石塊のまわりに孔をあけ、そこへ楔をたたきこむ、その楔が湿めると膨張し、そのさい生ずる巨大な圧力によって石に罅（ひび）を生ぜしめる。それによって切り出す。

建築用材としては、石材は長方形に切り出されることが都合がよい、だが槌や鶴嘴ではそれがうまくいかない。それで槌とのみとを結合することによってこの問題を解決した。

(ハ、煉瓦) 壁の上方への、つまり高さの増大には扁平な石を積上げるのだが、扁平な石はそうざらにあるのではなく、それにその重量の法外に大きいことが運搬にも、積上げにも厄介なものであった。

建築家はこれらの困難からの逃路を粘土の応用に見出した。すなわち特殊の木板上で粘土から正方形あるいは長方形の煉瓦を作ったのである。煉瓦の作業の最も古い記録はおそらく“創世記”に出てくるカルデヤ、バベルの塔が煉瓦で築かれたという物語であろう*。カルデヤの土質は特に煉瓦用に適していた。粘土を湿し、日光で灼くと不思議にもちのいい煉瓦ができた。

この生煉瓦は建築技術のために巨大な可能性をひらいた。粘土は地球上いたるところに分布していたから、そのおかげで高い壁面を一そう速く、かつ容易に築き得るようになった。しかし生煉瓦にはあまり堅固でないという本質的な欠点がある。すなわち粘土は乾くとひびが入って破砕する。これを防ぐために、すでに窯業において知られている捏煉による粘土密度の増加が試みられた。粘土のも一つの欠点はその吸水性である。それに対して

* “彼ら互いにいいけるは、いざかわら石を作り、これをよくやかんと、ついに石の代りにかわら石を獲、灰沙（しゅくい）の代りに土漆（ちゃん）を獲たり”（創世記、11の3）

* 前出書、p. 6~7.

パピロニアでは大建築物の内壁には生煉瓦を、外壁の層には炉で灼いた煉瓦を用いた。

7. 古代の冶金技術

鉄をその鉱石から溶融することは、古代においては専ら今日われわれがレン法 (Rennprozess) と呼んでいる処理によって行なわれた。この方法は古代だけでなく、中世においても唯一の製鉄法であり、ただ一そう効果的になっただけである。ただ古代の初期と後期とでは、単に加工の方法とその綿密さ、当時の炉が溶錬する原料の量、または混合物の含有量に差異があったにすぎない。

レン法による鉄の還元は、数回にわたって炉の内部で行なわれるのであるが、それは最も困難な作業の一つであった。その原始的な炉に鉱石と共に投げこまれる燃料は、実際には専ら木炭であった。後には炉を高く築いて送風装置を備えるようになった。1回の溶融が終ると、製鉄工は炉底に溜った鉄を取出すのであるが、当時は未だ炉の温度が低かったために鉄は完全に液状にまで溶融せず、小さい塊状を呈するのが普通であった。その小塊 (ルッペ、Luppe) を金敷の上で注意ぶかく鍛え、次に再び炉に入れて熱する。この操作は時として5~6回反覆され、けっきょく重さ7~25kgの生子が与えられるのである (日本中世の日本刀の鍛錬も、用いられた原料は砂鉄であったが、冶金の方法としてはこの範疇を出ていない)。かような工程を経ずしては、鉄は多孔性で実際の役に立たなかったのである。

このレン法がいかに能率の低いものであったかは、次の例で示される。すなわち60%の赤鉄鉱から1kgの鉄の溶錬のために当時少なくとも粉碎した鉱石12~14kg、それに木炭16~18kgが必要であった。その後、幾多の新装置が設定されたにも拘わらず、この方法では冶金によって採取し得る量は、原鉱に含まれている金属の半分にも達し得なかったといわれている。

古代民族の冶金技術を原始民族のそれと比較して見ると、なにゆえ古代人が鑄造作業の広汎な発達にも拘わらず、なお期待し得る程の高度の冶金技術をもたなかったかという問題に答えるカギが与えられる。実際に古代人は鉄鉄を知らなかった。その一方、銅の溶錬に対してさえ彼らは入手し易い銅鉱、いわゆる赤銅鉱ないし黒銅鉱の利用に止まっていた。それはかような種類の鉱石の還元過程は焙焼に際して自動的に行なわれ、比較的純粋な銅が得られたからである。一体に古代人の冶金技術は意外に未発達であった。そのふいごは原始人のものにさえ劣っていた。たとえば、ある種族の原始人は円筒式 (ピ

ストンの原理による) ふいごを使っていたが、古代においては、この円筒式ふいごはようやくヴィトルヴィウスの時代から用いられ始めた如きである。またオーストリア原始人は生産性の比較的高い2~3mの高さの炉を鉄の加工に使用したが、古代人は最も初期のやり方、すなわちたけの低い炉や竈で満足していた。

かくて古代においては、低い金属生産技術が、金属を必要とし、かつ金属製品をつくる多数の手工業者と肘つき合わせて存在していたのである。大量的に生産された金属製品の中でも、特に武器製作のために溶融を要する金属の量はその不完全な溶融炉に期待できるものを遙かに上まわっていた。ここにおいてその資源、たとえば錫をもたなかったという理由以上に、金属の交易が必須となってきたのである。錫の貿易は、かのフェニキア人の掌握するところであった。そして彼らによって青銅製品・鉄製品が世界中の到るところ——彼らがライン河に沿ってしか辿り得なかったドイツにまでひろく分布されたのである。

かくてわれわれは、古代人の冶金技術の発達、質的よりもむしろ量的なものであったことを見るのである。そしてそれもまた奴隷労働の強制を基礎とするものであった。ここにわれわれは当時の冶金技術のある一面を見るだけでなく、その発達を阻み、次いでそれを衰微させた条件を見る。古代において、道具や武器の大量生産に対しては、鑄造のみがその需要に追いつくことができた。他方、かなり完全なふいごがすでに存在していたにも拘わらず、金属溶融用の炉を大型にし得なかったのは全く奴隷労働のせいであった。強制労働の諸条件の下に在っては、大きい炉の装束調節についての比較的複雑な作業は、相当な注意と経験と、知識を必要とするもので、これを奴隷に委ねることは不可能だったのである。その代りに当時の奴隷所有者や僧侶にとっては鉄その他の金属を小さな炉や竈で溶融するためにほとんど無制限に近い無資格かつ無料の労働力を用いることはなんらの顧慮もいらなかったことだったのである。それゆえに、同時に彼らは作業する炉の数をふやすことにはおどろかなかった。その構造の簡単なことは間断なき金属の供給を保証した。発掘によって得られ、現代に遺されている古代製品のサンプルは、みなこの種の不完全な炉から得られた金属の小さな生子で構成され、鍛接されたものである。それらの発掘物は、労働の最も普及された形式が単純協業の体制、すなわち各人が工程の構成諸部分に分配されずに、すべて同じ労働行程を遂行するような労働者の集合であったことを確認する。

かくて古代の冶金技術の歴史は、われわれに次のことを教える。すなわち社会的発展のそれぞれの段階における冶金技術の状態を決定する要因としては、ひとりそれ

に相当した社会的要求が存在するだけでなく、その時代、その地域で支配的であった労働の体制をもかぞえられなければならないという事実である。(第II章おわり)

古 代 略 年 表 (II)

年 代	技 術 史	社 会 史				
		エジプト	バビロニア	ギリシア	地中海	ローマ
前1,400年				ミノス文化(クレタ島)その跡を絶つ		
前1,000年(C)	渗炭鋼開発 (中東)			アテナイ、貴族政治となる ギリシア人、エーゲ海におけるフェニキア人の商権を圧迫す	フェニキア王国の興隆 下部イタリアにおけるギリシア人の植民地発達す フェニキア人、カルタゴに植民地を立つ	
前845年						
前606年			アッシリア、バビロニアとメヂヤの連合軍に敗れる			
前538年			ペルシア帝国併合			
前585年(C)				タレス(イオニアの夜明け)		
前525年		ペルシアによって征服される				
前500年(C)	石造運河および水道					ローマ共和国始る
前484(C)~425年				ヘロドトス		
前470(C)~399年				ソクラテス		
前431~404年				ペロポネソス戦役		
前430~354年				クセノフォン		
前427~347年				プラトン		
前384~322年				アリストテレス		
前338年				マケドニア王フィリプス、ギリシア同盟を撃破 これよりギリシア文化、ギリシア的文化に転回		
前336~323年				アレクサンドロスの東征		

前332年-----→(フェニキア、マケドニアに敗る)

古代略年表(Ⅲ)
(アレクサンドリア期, 332~27 B. C.)

年 代	技 術 史	社 会 史		
		ギリシア	地中海	ローマ
前332年			アレクサンドロスによるアレクサンドリア市の創設	
前323年			アレクサンドロス, パビロンに死す	
前322年			プトレマイオスⅠ世, 王朝をつくる。それに続いてアレクサンドリアミュージアムの創設	
前311年				ローマ, 水道を築造
前300年ごろ			ユークレーデス, アレクサンドリアに在住	
前287(C)~212年		アルキメデス		
前285年	ディオニシウス, 太陽暦をつくる(1年=365日49分)			
前265年				イタリア半島部を統一
前264~146年			ポエニ戦争 カルタゴ陥落	
前201年				ローマにおいて哲学者, 修辞学者追放さる
前161年				
前146年			カルタゴ滅亡	
前63年		フェニキア, ローマに併合される		
前46年				カイザル, ユリウス暦をつくる。
前31年				テウグストゥスによるローマ帝国の設定
前27年			アレクサンドリア市, ローマ領となる	

東京都文京区目白台1-17-6

国 土 社

振替口座/東京90631

新しい家庭科の実践

後藤豊治著

教科の変遷と自主編成の歩みを縦糸に, 小・中・高校における内容の検討を横糸にして, 家庭科教育の本質に迫った。教材と教授法を大胆に組みなおして, 現場の悩みに応える。

B6判 上製 価 550円

シミュレーターによる教育・訓練

井 上 光 洋

16-1 人間=機械系 (man-machine system)

前回、シミュレーターおよびその基本的構成について述べたが、シミュレーターのような特別な目的をもった装置、すなわち教育と訓練においては、その装置のシステムと人間との調和が問題となってくるであろう。

人間と機械との間には、

- | | | |
|--|---|--------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ◦ 物質の収支 ◦ エネルギーの授受 ◦ 情報の交換 | } | 人間=機械の境界面
(man-machine interface) |
|--|---|--------------------------------------|

に関する諸々の境界面がある。これらの関係がもしスムーズに行なわれなかったら、機械やシステムの性能がいかにすぐれたものであっても、システムはその機能を十分に発揮することは不可能であろう。したがって、システムを設計するとき、人間と機械のシステムの機能や特徴を詳細に調べることが必要となってくる。

人間と機械との特性：人間と機械とは、おのずからその差異がある。1つのシステムにおいて、それらの役割を考えると、人間の方がすぐれた機能をもっているときは人間に、機械の方がすぐれた機能や特性をもっているときは機械に、その役割をまかせた方がシステムの効率を向上させることができる。また異なった観点から見れば、人間と機械との両者が互いその特性を生かし、短所は相補い合うことである。そしてそれぞれのすぐれた機能や特性を発揮させることが、全体のシステムの最適化につながるのである。

ここで人間と機械との特性を比較するとつぎのようになる。

表：人間と機械との比較

人	間	機	械
◦ 柔軟性・融通性がある		◦ 型にはまっている	
◦ 学習能力がすぐれている		◦ 学習能力は例外をのぞいてなし	
◦ 高次な多目的行動をする		◦ 低次な1目的のための	

る

- 主体的な意志・行動をする
- 適応能力がある
- 物理的エネルギー、パワーが小さい
- 耐久性が低い
- 動作が遅い
- 連続性がない
- 信頼性が低い

動作を行う

- 人間が操作しなければ働くことはない
- 適応性はない
- 物理的エネルギー、パワーが大きい
- 耐久性にとんでいる
- 動作がはやい
- 連続運転が可能である
- 信頼性が高い

以上、いくつか人間と機械との機能的な差異をあげたが、これからもわかるように、それぞれにはその分担があるのである。だが、科学技術の日進月歩の発達には、人間と機械との間に横たわるさまざまな境界面をうめつつあり、また人間の機能のかわりをつとめる機械の発明により、それぞれの役割も変りつつある。しかしながら、現代の一般的傾向である機械化は、たんなる機械化に終わってはいけない。すなわち、人間と機械との特性を分析しそれぞれもっている特性や機能を生かすような方向で、機械化を進めてゆかなければならない。

とくに本稿においてとりあげている“教育工学”すなわち“教授=学習過程の工学的研究”は、少なからず、教育の機械化を意味している。教育は情報の伝達および授受が同時に行なわれ、しかも生徒の主体性・自主性、教授プログラム、それらの間に介在する教材・教具・機械が、円滑にそれらの機能を発揮するようなシステムでなくてはならない。したがって、人間=機械のシステムの研究は、教育工学の課題でもあるし、またティーチング・マシンの設計上とくに考慮しなければならない側面である。人間と機械との調和、合理性を追求する分野として、最近人間工学という学問分野が生まれた。人間工学は人間=機械のシステムの“安全性”“信頼性”“使い良さ”“快適さ”“能率性”を高めることを目的としている。したがって人間工学は医学、心理学、理工学、

保健学などの総合的学問であるといっていよう。

人間の機能：人間の役割は歴史の発展とともにつねに変遷してきている。古代においては簡単な道具あるいは大きな建築物はみな人間の直接的なエネルギーや力によって製作されてきた。あの巨大なピラミッドや日本の古墳にしても、石をはこんだり土を盛るのは人の力であった。しかし科学技術の進歩は、こうした人間の直接的なエネルギーを費すことなく、人間にかかわる諸々のエネルギー源とそれを利用した動力機械を発明し、人間の社会的活動を大きく変えたのである。すなわち人間の新たな役割とは、社会・経済の大きなシステムの機構のなかで中枢的な情報処理能力をもったものとして、あるいはこれらのシステムへ入力を与え、システムからの出力を運用する要素 (element) としてのそれである。

このような人間の機能の変化は、人間の労働の形態や質にも直接的变化を及ぼした。それは現代の労働がより頭脳的であり精神的なものであることからよくわかるであろう。人間の機能は簡単に描くと図1のようになるだろう。このほかに人間自身の本体をたもってゆくための保存器官 (呼吸器、消化器、排泄器、血液循環器) および各器官の間の情報を伝達するための神経系が

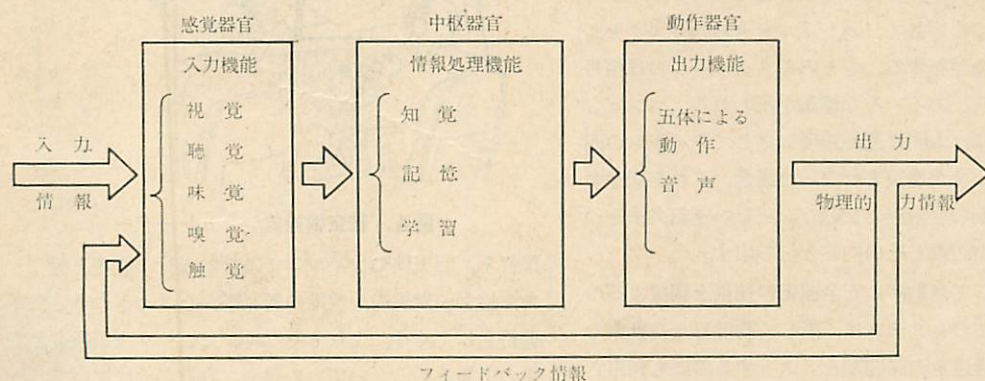


図1 人間の機能の構成

ある。これは人間を1つのシステムとして考えて作成した図である。これからわかるように人間は3つの基本的機能をもっているシステムである。すなわち、感覚器官の入力機能、大脳や小脳に代表される中枢器官の情報処理機能、五体の動作や音声を発する口などの動作器官としての出力機能である。そしてこれらの器官はそれぞれの特性をもっているのである。

人間と機械との関係：機械やシステムを設計する際、これらの人間のもっている諸機能や特性に合ったものを製作しないならば、その機能を十分に生かすことはできない。とくに人間と機械とが実際に接触し動作する部分

は、人間の特性を考慮しなければならない。

図2は人間=機械のシステムをモデル化したものであるが、人間=機械の境界面、すなわち人間の動作器官と

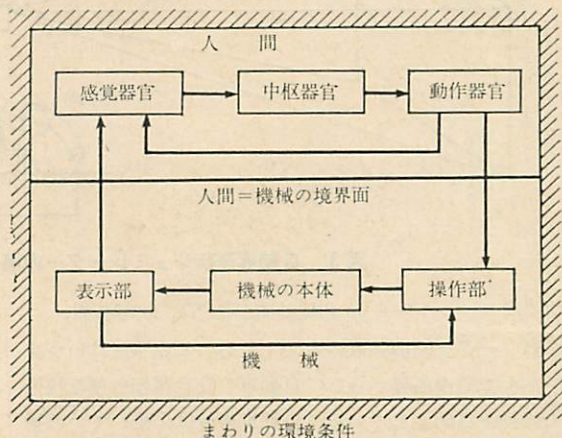


図2 人間=機械のシステム

機械の操作部、人間の感覚器官と機械の表示部は人間にとって簡単に操作でき、また表示がたやすくできるものでなくてはならない。

たとえば、自動車を考えてみると、自動車はそれ自体ではその機能を発揮しない。人間が自動車に乗り運転してはじめて

動くのである。つまり人間と自動車が一体となって運送の機能が生じ、また誰でも短期間にその運転技術が修得できるよう

に操作はきわめて単純化され、しかも人間の機能や特性に合わせて運転しやすいように設計されているのである。

人間の社会的活動が複雑になり、システムも大なる情報を処理しなければならないと同時に、記憶しなければならない今日において、人間=機械の境界面の合理化・単純化がますます必要となってくるのである。

16-2 シミュレーターによる教育・訓練の例

自動車運転シミュレーター：まずはじめにシミュレーター装置がどんなものか理解するために、自動車運転シミュレーターをとりあげよう。その構成は図3のごとくであるが、主な装置として、実物の運転席（ハンドル、

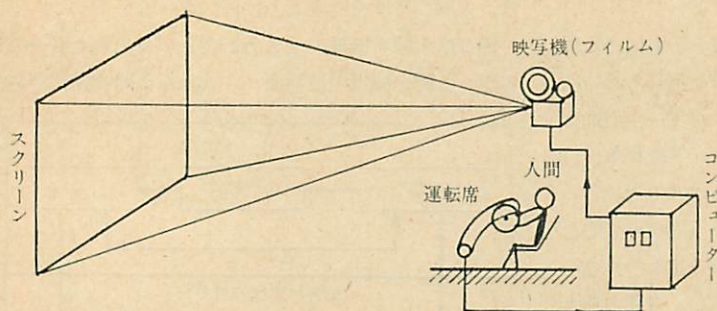


図3 自動車運転シュミレーターの構成

アクセル、ブレーキ、各種計器がある）、映写装置、コンピューター制御装置の3つである。この装置はいまでもなくその名称からして自動車の安全運転と運転技術の修得を目的としている。自動車事故は、たいていの場合、スピード違反、信号無視、いねむり運転等によるものであるが、この装置はこれらの事故の原因となるものをチェックすると同時に、どのような運転方法が良いかも人間に教育し訓練する。手順としては、あらかじめ理想的な運転のフロントガラスにうつる風景をフィルムにとる。つぎにこのフィルムを映写機で運転席の人間の前面のスクリーンにうつし出す。人間はそのスクリーンの風景の移り変りに応じて、ハンドルをきったりアクセルをふんだりして運転する。もちろんスクリーンには信号機が出てきたり、いろいろな標識が現われる。コンピューターの役目は、人間の運転速度に応じてフィルムの回転速度を制御し、また違反を行なった場合、これを記録する。ふつう運転の全過程を記録し、正しい運転方法とつき合せ、違反の回数とその内容を打ち出す。

このようにして自動車の安全運転の技術を訓練するのである。またこのシステムは、新しく設計した自動車の使いやすさ、構造上の諸問題をテストするのににも利用されている。

航空機操縦シュミレーター：航空機の場合は自動車よりも機構が複雑である。しかしその基本的構成は自動車のそれとだいたい同じである。航空機シュミレーターの目的は①操縦操作の訓練②離陸訓練③有視界飛行訓練④計器飛行訓練⑤火災か事故のときの応急処理訓練などがある。では訓練の様子をのべよう。

訓練生がシュミレーター装置の操縦席にすわり、エンジンを始動させる。するとエンジンの音がきこえてくる。これはもちろん擬音発生装置から出てくるもので本物の音ではない。これを制御するのはコンピューターで、音を適当に組合せてちゃんと航空機のその時の状態

の擬音を出すように記憶していて命令を下すのである。つぎに離陸体制にはいり滑走をはじめる。するとコンピューターは直ちにエンジンの推力、風向き、高度、速度などを計器に出す。これはコンピューターが計算して指令するもので、同時に油圧制御装置を使って“操縦カンの重さ”を制御する。

いよいよ離陸である。脚の車

輪を引込めるように訓練生が操作すると、また車輪が引込む擬音が出てくる。訓練の場合、あらかじめ飛行コースがきまっています。前面にそのコースの風景が映写機によってうつし出される。天候がよいフィルムでは有視界

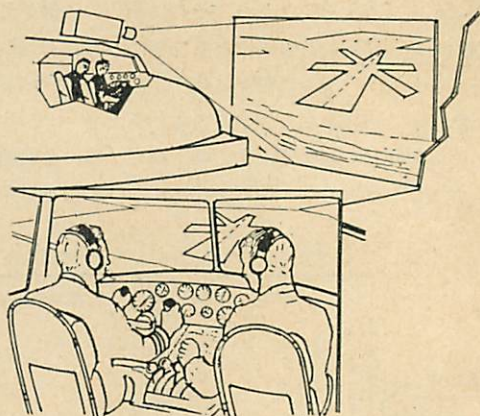


図4 航空機操縦シュミレーター

飛行を、悪天候のフィルムでは計器飛行の訓練を行う。また地上の無線局や空港の管制塔からはつぎつぎと無線連絡をしてくる。これもみなコンピューターが指令を出すのであるが、たいていの場合、教官がそばにいろいろな訓練の指令を出すのである。もし訓練生がミスをしたとき、そのときの状態を固定して教官は訓練生に適切な助言を与えることができる。訓練生の操縦した航跡は、航跡記録器にプロットされ1目でどのようなコースを飛行したかわかるようになっていく。つぎに着陸である。目的の飛行場に近づくとき管制塔から何時何分などの滑走路にどの方向から着陸せよとの指令がくる。訓練生は着陸体制にはいり車輪を出し、高度を下げて着陸する。着陸時の音や機体に与える振動も実際と全く同じように擬音が出たりゆれが起るようになっていく。

このようなシュミレーター装置を利用してある程度訓練を積み、それから実際の飛行を行えば効果的な教育・

訓練ができるわけである。また実地の訓練にくらべ人員や燃料などが不用であるので経済的でもある。

それにシミュレーター装置は万一の場合の事故に対する処理技術を修得するのにすぐれた機能をもっている。たとえば、エンジンに火災が起きたとする。こんなことは実物の飛行機で訓練したら、たちまち何億円もの損害をこうむるし、訓練生の生命にもかかわる。このように実物の飛行機ではなかなかできない火災が事故などの異常状態に対する応急処置訓練はシミュレーター装置でなくてはできないものである。シミュレーターならば火災がおきようが事故が起って墜落しても、訓練生や教官が死んだりケガをしったりするような危険はない。

列車運転シミュレーター：前述の2つの例からシミュレーター装置とはどんなものか理解できたであろう。列車運転シミュレーターも訓練を目的としたものであるが、そのほかにも目的をもっている。それは列車運転の際の運転手の健康状態を医学的生理学的に研究することである。やはり長い時間1つの仕事に従事していると、どうしてもミスをしったり誤った判断を下す場合が多い。そこでシミュレーター装置を使用して、時間の経過にともなう運転手の心理状態、つかれ、そのほかさまざまな医学的角度から調べ、運転時間はどのくらいが適当か、1つの列車を運転するには何人の人員が必要か等を計算によって割り出すのである。最近の機関助手の廃止問題は十分にシミュレーター装置によって研究されることなく、合理化という企業ペースの目的のためにのみ遂行されている。これでは本当の意味での安全運転は不可能であろう。

このようにシミュレーター装置の目的には、機械のシステムが人間にどのような影響を及ぼすのか、心理学的、医学的、生理学的に研究するのに役立たせることもある。（東京都下国分寺にある鉄道学園にはすぐれた列

車シミュレーター装置があります）

宇宙飛行士訓練用シミュレーター…このシミュレーターは航空機操縦用の装置をより発展させたものである。この装置は大きくわけて2つの目的がある。1つは、操縦の訓練であり、もう1つは、加速状態および無重力状態にある人間が心理学的、医学的生理学的にどのような影響をうけるかである。

アメリカのマーキュリー計画、アポロ計画の実行にあたって、まずシミュレーターを利用して基礎研究をはじめたのである。その訓練の内容は、

- 加速度シミュレーション（宇宙空間への脱出にかかる加速度の影響の研究）
- 無重力状態におけるシミュレーション
- システムの故障の際の応急処置シミュレーション
- 宇宙空間での位置を識別するシミュレーション（模擬プラネタリウムを用いる）
- 軌道運行シミュレーション
- 大気圏突入シミュレーション
- 地上局との交信シミュレーション
- 姿勢制御シミュレーション
- 手動装置使用シミュレーション
- 宇宙服・食料のシミュレーション
- 月における重力状態シミュレーション

そのほかさまざまなシミュレーションが行なわれるが、宇宙空間のシミュレーターは、いままでのべてきたシミュレーターとちがって現実のものを模倣したものというより、むしろ可能性への模倣といった方が適切であろう。なぜなら、誰もが体験していないことを、だいたいこういう状態であろうと想定してシミュレーターをつくられているからである。

教師シミュレーター：これの1番よい例は、完全自動のコンピューターを導入したティーチング・マシンであ

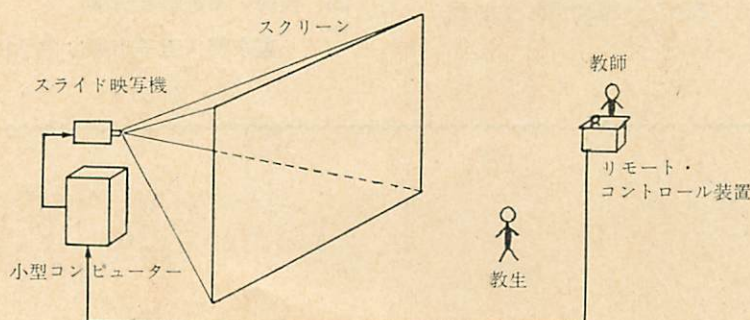


図5 教師シミュレーションの構成

る。教師の機能をシミュレートすることはコンピューターの入出力装置の開発が遅れているため完全自動はできていない。ティーチング・マシンについてはいままで十分述べてきたので、ここでは教師を訓練するシミュレーターについて述べよう。

その構成は図5のごとくで、訓練される教生の目の前に実物と同じ教室の様子が大きく映写される。そのスラ

イドは目的によってあらかじめ作成され、教師が教生の授業を見ながらリモートコントロール装置でつぎつぎにスライドを選択してゆく。

このシステムの目的は、教生の教育実習の訓練と教生の授業プログラム作成の修得にある。したがって現場ではなかなか直面しないような事態をつくり出し、教生の実際の授業へのなれを速くしようとするものである。

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）

参加費：1000円（資料代を含む）

- 参加希望者は、参加費をそえ本部事務局（本誌63ページ参照）宛至急申込みこと。資料準備の関係で当日申込みは受けつけでき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

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。今年は、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

<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円を至急事務局宛送付すること。

<会場までの交通>

東京方面より 新宿一富士吉田、バスにて旭ヶ丘

関西方面より 沼津または御殿場よりバス旭ヶ丘

甲府より 甲府よりバス旭ヶ丘

<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

特集：学習集団をどう組織するか

技術科における班学習の現状……佐藤 禎一
技術科における班学習の問題点……池上 正道
家庭科における班学習を

どう進めたらよいか……中村 知子
学習協同(バズ学習)のその後……保泉 信二
より効果的な実習題材

—金属加工学習—……佐藤 広志

回路学習を中心とした電気学習……西山 昇
学校緑化の課題……歳森 茂
燃料をどう教えるか……永嶋 利明
プラスチックへの理解のために(5)……水越 庸夫
教育のための技術史(V)……岡 那雄
教育工学のための基礎(17)……井上 光洋
ドイツ民五共和国の技術教育(11)……清原 道寿



◇いよいよ夏休みにはいります。みなさまがたもこの期間を有効にすごすため、いろいろの計画をたてられていることと思います。

◇わたしたちは日々の実践に追われていますと、単なる経験主義におちいって、日常の教育実践がマンネリズムにおちいりがちです。こうした卑近な経験主義を克服するためには、この夏休みは貴重な期間であるといえます。これまでの教育実践を反省検討し、新学期からの実践をさらに深化するには、この期間に各地で開催される民間教育団体の研究集会に参加するのも有効でしょう。また、この期間を利用し、日ごろは読書しにくい、社会科学などの古典にじっくり取りくんで、自己の実践にもとづいて、古典と対話していくことも必要でしょう。こうした研修を通して、70年代を見とおした教育のありかたを見きわめる努力をしましょう。

◇周知のように、わたしたちのおこなう教育は、これからの時代をになう子どもを育てる仕事です。安保条約自動延長期をむかえた70年代さらには80年代の日本の社会を、これまでよりよくしていくような人間を育てる仕事です。いいかえると、社会の更新作用をはたすための基礎的能力を子どもたちに育てなくてはなりません。そのためには、教師がしっかりした教育観をもった主体性をもった人間になることが前提条件になるはずで、支配権力の代行者官僚が自己の支配をよりよく遂行するためにおこなう政策、その一環としての教育、その具体的な1つのあらわれとしての学習指導要領で規制した教科書を「口うつしする機械」教師がそうした「機械」になりさがってはなりません。敗戦前のあのいまわしい教育は、教師の大多数が、国できめた教育内容を「口うつしする機械」であったために生じたものといえます。こうした「機械」にならないために、この70年代最初の夏を有効に過すことにしましょう。

技術教育

8月号

No. 217 ©

昭和45年8月5日 発行

定価 170円(千12) 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
振替・東京 90631 電(943)3721

連絡所 東京都目黒区東山 1-12-11
電 (713) 0716 郵便番号 143

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。

斎藤喜博全集

全14巻 別巻2

教育は、児童との対決、真剣勝負であり、
また創造的営みであるという同氏の力強い
真摯な態度から生まれでた斎藤教育学！

《第9回配本》発売中

⑨ 教師の実践とは何か・私の授業観

◇教師の実践とは何か（昭四三年四 国土社） 一人の実践者として、実践の事実によって証明し、証言し、それを背景にして主張しつづける著者の実践論、教師論。

◇私の授業観（昭四四・四、明治図書） 昭和四三年四月から十二回、雑誌に連載したものを中心とした教師論・授業論。

《第10回配本》7月25日発売！

② 『ゆずの花』とその背景・童子抄・続童子抄

◇児童作品集『ゆずの花』とその背景（書きおろし）

◇童子抄（昭二・六、古今書房） Ⅱ「教室愛」教室記につづく、第三教育論集。

◇続童子抄（昭二五・一二、柏書房） Ⅱ初期の教育論、教育記録のしめくくりとして、教育者として二〇年間の考えと実践をまとめた著作。

《既刊》8巻

① 教室愛・教室記

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
⑪ 小さい歴史・学校づくりの記・島小物語

四六判 上製 箱入

定価各一、〇〇〇円

国土社

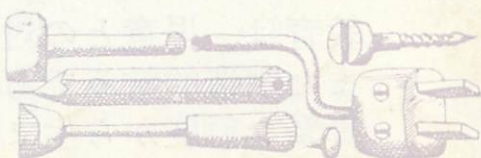
現代技術入門全集

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 |
| 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 |
| 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 |
| | | | | | | | | 金工II | 金工I | | |

4 5 は重版!!

国土社

映像教育の充実に!

規格統一I形 東芝カラーVTR GV-201C

■東芝カラーVTRの特長

- 統一I形間のセットでのテープの互換性が完全
- カラーで録画、カラーで再生、自然色そのままの鮮明で安定した画像
- 電子頭脳で自動レベル調整
- カラー・白黒兼用



現金定価 278,000円



東芝商事株式会社 通信商品営業部