

# 技術教育

1966

## ■特集■

技術教育の本質と  
教科課程の再編

技術概念とは何か  
男女共学は可能か  
技術科における教科編成  
男女共通の機械学習の実践  
繊維加工学習の実践  
豆ジャッキの製作

産業教育研究連盟編集

国土社

# 国土社の児童図書

● たちまち再版

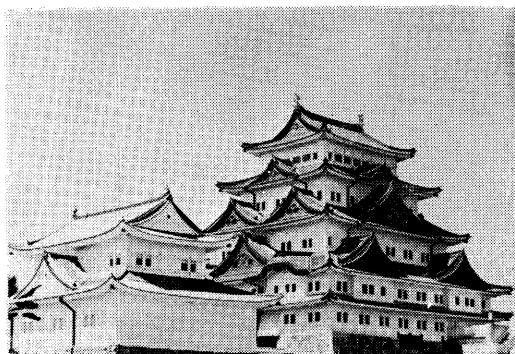
B5判 箱入  
定価各二〇〇円

〈改訂〉  
図でみる**社会科学用語事典**  
全5巻

菊地家達著

小・中学校の各教科の教科書から、社会科学関係の用語を全て集め、むずかしい専門語には小学生にもわかるように、多数の図版、写真、グラフを挿入して解説した。社会科学の基礎資料を巻末に付し、本文二色刷りで、左頁に図版、右頁に本文解説という、見ながらに楽しい本です。

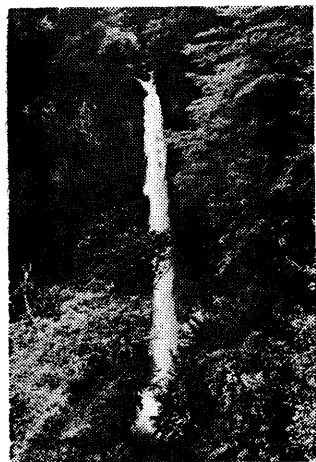
- ① 地理編
- ② 産業編 I
- ③ 産業編 II
- ④ 歴史編
- ⑤ 政治・経済・社会編



図解  
**日本地理事典**  
全6巻

菊地家達著

B5判 箱入  
定価各一、二〇〇円



小・中学生に必要な事項―各地方の地勢、気候、産業、交通、歴史の問題をくまなく列挙し、五〇〇余の図版と、二〇〇〇余の写真を使用して社会科学全般に関連のある事項もくわしく解説した。やさしい説明を加えた上に、見やすいことと、巻末さくいんには特別な配慮をした事典。

- ① 北海道・東北編
- ② 関東編
- ③ 中部編
- ④ 近畿編
- ⑤ 中国・四国編
- ⑥ 九州編

# 技術教育

1966・8

特集 技術教育の本質と教科課程の再編

## 目次

“技術的概念”とは何か 授業研究を理論的にすすめるために……………	佐藤 禎……………	2
授業の中で考えた教科課程再編の視点……………	向山 玉雄……………	9
男女共学は可能か……………	植村 千枝……………	13
技術科における教科編成……………	岡 邦 雄……………	18
基礎製図のすすめ方 ——課題解決学習——……………	仲道 俊哉……………	23 <small>本</small>
加工学習における考案設計の授業……………	保泉 信二……………	29
機械学習の構想……………	小池 一清……………	33
機械学習の実践 ——2年生の男女共通学習を中心に——……………	世木 郁夫……………	35
電熱の学習……………	高橋 豪……………	40 <small>改訂</small>
繊維加工学習の実践 ——第1学年の実践から——……………	志賀 喜代子……………	44 <small>改訂</small>
献立作成の学力をのばす指導……………	村野 けい……………	48 <small>改訂</small>
豆ジャッキの製作 ——2年の金属加工——……………	岡元 享……………	51 <small>新刊</small>
エレクトロニクスの簡単な応用装置(11) コンデンサモータ逆転装置……………	稲田 茂……………	58
第5回技術・家庭科夏季大学講座予告……………		61
第15次産業教育研究大会案内……………		62
<資料> 文部教研技術・家庭科の共通課題……………		12
教課審答申(中学校教育の目標)……………		17
<新しい技術> 石油から食料を,ロータリーエンジンの実用化……………		28
溶射技術の進歩……………		
編集後記……………		64

# 「技術的概念」とは何か

## 授業研究を理論的にすすめるために

——第15次産教連全国研究集会によせて——

佐藤 禎 一

### はじめに

狂ったように変り続ける教育課程の中で、私たちは、ともすると現に実践している技術教育に、自分から熱意を失いかねない。昭和47年度・中学に実施される予定の改訂作業は、きくところによると、技術・家庭の必修を2時間におさえ、他は差別教育の裏側に回す意向で進んでいるそうである（“期待される人間像”とあわせて、本年10月に本答申となる中教審の“後期中等教育のあり方について”の中間報告41. 4. 28をみれば、差別教育の推進は明らかである）。この差別教育が現在の教育制度を破壊し去ることについては、全国的な闘争課題であるが、技術科では、この問題が集中的に現われる点で、特別、私たちを緊張させないわけにはゆかない。私たちは、むしろ日ごろの実践の中から、この攻撃に耐えられるだけの理論的な支柱を準備してゆかねばならない。この理論的な支柱（主体性）の必要なことは、昨年夏期大会（神奈川県・愛川大会）でも強調されたわけであるが、具体的には、“技術か技術学か”“労働”の観点をどのように扱うか、“技術的能力”をどう解釈するか、それにともなって“技術的概念”の形成過程はいかにあるべきか（製作課題の扱い方をふくめての論議）等の問題が、現在検討されつつある。本連盟の場合は、特に大胆な仮説を立てて、それを教材構成に及ぼすという方向ではなく、“技術科が

「技術」を学ぶ中心的な場”であるとし、技術学習のあり方を、子どもの人間形成と密接なかわりあいがある点から検討を深めてきたといえるであろう。しかし、いずれの立場からせよ、昨年度の日教組全国研究集会などに現れた実践は、「理論的裏づけ」を持ったものがふえてきている。技術科の理論的な主体性の確立も、さまざまな観点から深められつつあるとの感が深い。こうした状況の中で、私たちも（不特定）、自分の研究を進めて行く基準を、客観化し、誰にもわかりやすくすることが必要になってきていると思われる。そして、各々の立場の研究を出し合って、組織的な研究を進めることができるような体制を可能ならしめることが急務である。

### 〔研究を進めて行く基準をどこにおくか〕

第15次日教研での実践報告をみてもわかるように（本誌3月号・藤井万里氏の集約）、製作課題の中で“技術的な思考”を大切にしたり、客観的な認識の成立や、直観を大切にする教材・教具・教授法の研究が進んでいる。また今年の東京集会では、足立区から“エネルギー源を大切にする教材”として採炭・採油をふくめたもの（福井氏）、集団思考を大切にする授業展開（設計から完成まで・藤井氏）の実践報告。日教組みたい集会では仙台台から“原動機の歴史的学習”（本紙1月号・高橋

氏)等,大胆な仮説に立った実践もでてい。以前から「技術学を中軸にすえて」とりこんできている岩手の「技術教育を語る会」の「鑄造の示範実験授業」も,同じ鑄造をとり扱った過去の実践例(姫路市広嶺中・本誌1959・11月号,その他山形県)とは全く異った観点(金属の組織)である。また,いわゆる文部教研の中でも「思考力を養うこと」が大切とされ,自作教具などが「工学的」に追求されている。このような実践的研究に一貫しているものは,この「思考力」を養うということであるが,その迫り方が実は最大の問題をかかえているわけである。ブックエンドの強度を測定したり,コンデンサの特性を追求したりする,部分部分の理論化の総体を,技術科の近代化と勘違いする例は,文部教研の中に非常に多かった。それは問題外としても「技術的思考力」の発達過程と,生徒の身についた技術的な実践能力との関係を,資本主義社会に送り出される人間像との関連の中でどうとらえたらよいか,という総体的な理論化に耐えられる「技術科の主体性確立のための論理」の形成は,やっと緒についたばかりであるといえよう。

この「論理」(理論的統一の方法)を,どこから出させるかは,上述の多くの実践の示すように,「技術的思考力とはどのようなものか」とか単に「技術的能力」とは何かとか,下記のように,さまざまであってわるいことはない。

#### 〔記〕 どこから論理を展開するか例

1. 「思考力」……工学的な迫り方 ④本立・ブックエンド・自転車などと併列的なもの, ⑤加工・機械・エネルギー変換の中で最も基本となるものを精選しようとするもの ⑥他の面から追求すれば,当然,思考はふくまれるので中心的課題とはしないもの等
2. 「能力」……生徒の主体的な迫り方 ④技術的諸能力を自然科学ないし工学的なるものに重点をおく ⑤技能も大切にし,子供の発達に応じて実践力をふくめた総合的な能力を考える能力指標を設定しその重畳を意図する。⑥経験や,生徒の興味を生かし,

青年前期の人間形成の中で技術的な人間形成の基盤を養う,等等

3. 「概念の形成」……能力とか思考力といっても,結局は技術的概念の形成が最終的には大切なのだ,とする。しかしこの「技術的概念」とはどのように規定されるべきかに問題がある。当然上記1,2の考え方の中の相違がここにも現われるであろうが,「技術的思考」とか「技術的概念」が「とくべつ」の形の知性として存在するかどうかは,解決されたと考えられない(ソビエト誌「学校と生産」1962.9号の論文より……本誌1963.6月号「生徒の技術的思考の発達」杉森勉)のであるから,いずれにしてもこの問題も仮説の上に立脚しているといえよう。……④理論的な概念形成を先行させ,実践段階で適用する ⑤理論と実践の相互作用の中で,すなわち,分析と総合によつて技術的概念が形成される……結果として工学的な系統性が重視される ⑥製作課題を中心にした問題解決学習を重視し,「労働」や「経済性」をふくめた広義な概念を想定し,「技術的概念」の形成も単一なものから複合したものへ発達する。その際,単一な概念はそのまま生き続けてその内容と拡がりを増加させることをふくむ等。
4. 「主要教材の決定を失行させる」社会的要請・歴史的な要請などを考えて,技術科の教材には何が必要かを考え,次に,教授法を考える(選定された教材の範囲で生産の能力の発展を考える)。この外的規定は当然上記のと併行して考えられるものであるが……④主要産業部門のうち現在の教育条件から考えて物理的な側面が中心になる ⑤技術的観点(系統発生と個体発生との融合が可能とする) ⑥日常生活における実用的側面も重視する等。

以上,4つの「方向」の例を挙げてみたが,それぞれが固定的なものでもないし,④～⑥の例も互いにかさなり合っている部分が多いであろう。これらの「傾向」を持つ研究は,今までどのような具体例があるかは,省略せざるを得ないが,1～4の方向の中で,4については,もはや限界に達したものと思われる。技術科の教材に,なにをとり入れたらよいかを決定することは,生徒に,「どのような力をつけるのか」「つけられるのか」の問題の検討なしに考えられない。今までの漠然

とした実践や、思いつき、行き当たり式の研究、過去10年からの“勘”などから、「アレはよい、コレはわるい」「コレは時間がかかる、アレは施設的に無理だ」などということでの教材の“られつ”は、もう終わったものとしなければならない。「木材加工は減らすべきだ」との主張は、なにを根拠にあるのか、相対的に「金属加工や機械学習・電気のほうが大切」らしいから、というのでは教育理論にはならない。教材の整理(縮小・拡大)再編成が必要なことは、教育の機能として当然のことである(その自由を制限する国家統制によるものは論外である)。では、なにをもって再編成の基準としてゆくべきか。これは短期間に結論のでもものではない。特に技術科のように研究の遅れている部門では、上記1~2のような方向づけが、やっとでてきた段階である。そして、技術科の教育内容に関する自由な自主的研究の条件は、ひどくわるいし、組織的な研究は統制によってのみ可能というのが実情である。しかし、技術教育の国民教育に占める重要性を自覚した、自主研究の成果も、頭初に述べたように輩出してきている。私も産教連の一員として、独自の主張を展開してきたが、上記の1~3, ④~⑥の、ような実践的研究の方向の中での位置づけを、自分なりに明確にして行きたいと思っている。その明確さも、相対的なものであることは間違いない。研究や実践を進めてゆく中からしか、明確なものを出せない、というのが私たちの実状であろう。

私は、昨年まで「能力指標」の設定とその追跡を実践的な課題としてきたが、この研究方向に行きづまりを感じてきた。“どのような力がついた”か“つけられたか”は、製作課題のとりくみの中ではある程度明確にされたし、効果も上ったと思われる(本誌5月号, p.7, 木工旋盤における切削学習の効果, 「技術科の指導計画」1966. 6月刊国土社 p.44, のみによる切削学習, 等参照)。しかし、その能

力が、どの程度に“一般化され(転移され)得るものかについては、極めて悲観的な資料しか手にはいらなかった(同5月号・p.8~9. 刃先にはたらく力のモメント・ベクトルの概念の定着の悪さ, 機構学習における概念形成の劣悪さ)。このことは技術的能力が、ともすれば、ある特定分野の実践面に固定して考えられ、習熟や練習効果のいとまのないスケジュールの中では、“一般化された能力”になりにくいことを示している。“一般化された能力”とはどのようなことを意味し、どうすれば身につくのだろうか、次に私なりの仮説を述べてみたい。とにかく“能力論”の陥りやすい欠点は、実践場面に固定されがちである、ということから、私はもっと能力の何たるかに目を向ける必要を感じている。このことは“能力指標”が無意味であるというのではないが、表現・分割・加工・組立・測定等の総合経験領域とか、材料・機構・構造等の分析的経験領域とかの能力指標の立て(本誌, 1964. 11月号)方が変更されなければならないことも事実であろう。

### 〔技術的概念の形成過程を追求する〕

#### (1) 技術的概念は存在する

「思考」とは、ある課題に対して“記憶されていることがら”や想起されたことがらを、課題解決の方向に対して方向づけ動員する大脳皮質上の現象である(論をいそぐため大ざっぱない方で申しわけないが)が、このことがらが概念に相当する。そこで“技術的な概念”というものが存在するかどうかの問題であるが、私は仮説として存在するという前提に立ちたい。論理的な思考に必要な概念は一般に“拡がり(外延量)”を持ち特定な範囲をもって“区別”“識別”を成立させると同時にその“区別”された“もの”の特性や実態を内容としてふくむ“内包量”を持っていることは論理学上の初步に属することである。概念における

“拡がり”にしても“内容量”にしても、それが人間の経験（感覚的・知覚的・思考的）に基いて規定されることも自明である。であるから、“生産技術”特有の経験領域の存在を認めるとすれば、当然“技術的概念”も存在してよいはずである。「鉄」について知っていることをいえ、といわれれば、種々なこたえかたがあろう。しかし「鉄の利用に関しての“強さ”“変形能”」ということになれば、「鉄はかたくてつめたい」というような「水」と同じ“こたえ”は出てこないはずである。そして、はや「技術的概念」として「鉄」は一般的ではなく「炭素鋼」とか「鋳鉄」とかに変わるのである。生徒のもっている“技術的概念”は、日常用語、商用語等とかさなって非常にあいまいになっている。その“かさなり合い”を切りすてない状態の中で、“技術的な概念”の形成を確実なものにする必要がある。さてもう少し“技術的概念”の特徴を述べよう。

## (2) 技術的概念は自然科学的な裏づけに支えられながらも、それは“実践的な概念”であり、“行動的な概念”である。

“知っていること”が、実践場面では何の役目も果たし得ないことがよくある。技術とは実際に“物質”に人間が、さまざまな方法ではたらきかける“実体概念”であるから、技術的概念が、“現実の諸条件”と切り離されて、“実験室の中のみ”成立するものではない。たとえ、実験室の中で完成されたものであっても、それは、すでに歴史的、社会的、経済的な制約下にある。私は、技術的概念を純粹に自然科学の応用というようには考えない。このことは中等教育段階での問題提起上、当然であろう。量子論とか原子物理学とかが果す技術上の問題ではなく、国民教育の課題に対しての“技術教育上の概念規定”であることに注意されたい。この“実践的な概念”の意味もただちに産業に役立つということではなく、“物

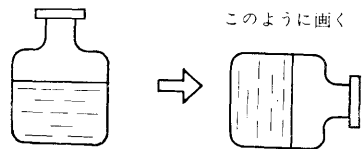
質”に立ち向い、“労働”に立ち向う“方向性を持った概念”という意味である。このことは「概念形成」にかかわる生徒の経験の質に関係してくる。炭素の含有量0.5%以下を軟鋼とって、焼入れ効果は、少いとか、マルテンサイトの結晶構造は体心構造であって、最も鋼の硬い状態である、などと知っていることが「鋼」に関する技術的概念の形成素因であるだけではない。ただ“わかった”とか“知っている”ことが技術的概念を形成するのではなく、それらの“知識”を動員して“判別”されたことがらにどう立ち向かえるか「労働手段」の利用が可能となっていることを技術的概念の内容としておさえておきたいのである。であるから、一口に「鋼」といっても、ある任意の実践（課題）場面におかれた中で、さまざまな概念の「動員態勢」が可能となっていなければ、「鋼」に関する“技術的概念”は形成されたとはいえないのである。ここでは（「鋼の例」）「鋼」に関する“技術的概念”といっても、それが、論理学上の一個の“概念” Begriff でないことは明らかである。では、そのような総括的な、わるく言えば漠然としたものを“技術的概念”などという必要はないではないか。塑性変形とか、熱処理とか、鑄造とか、そして、それら技術的方法に関して必要な“概念形式”たとえば、曲げ・引張りあるいは焼入れ・焼なまし、あるいは溶解・結晶構造とかの個々の現象に対してのもの、そして実践としては、可能な範囲で経験させ、その中でまた「労働手段」に関する知識や用法を学ばせればよいではないか、という疑問があろう。たしかに“技術的概念”は固定した一個の Begriff ではない。それは、さまざまな“子”や“孫”概念として分裂する。たとえ最終的な“結晶構造”にしてもまた“電子”まで分解されてゆくであろう。しかし、ここで考えてみなければならぬのは、たとえば“焼入れとは”といって理化学辞典の10

数行の説明を知つていても、なにもならないことである。技術的概念というのは単一で成立しないことがその特徴なのである。「切削」の概念も多岐である。くさびの原理がわかったというだけで「切削」を理解したとはいえない。刀物や加工物の材質、運動形態から、仕上り効果、工具や機械の種類までふくめて、具体的、現実的な理解に達しなければ「切削」の概念は具体的であり、現実的なものであって単一概念の自己完結(たとえ1つばという概念のように)は成立しないのである。このような特徴は体育などで“バレーボール”とは何かを知っていても、始まらないのと同様である。以上のような観点から“技術的概念”は“実践的な概念”であり、また、それ以外のものではないことをご理解いただけるものと思う。技術的概念はつねに“特定の物質の存在様式”にかかわって成立しており、社会的・歴史的に制約されており、実践にかかわっており、自然科学や社会科学の概念に解消し得ないことを明確にしておきたい。

### (3) 技術的概念の形成過程はどのように考えられるか

“技術的概念”が自然科学的理解や実践によって裏づけられた総合的な“概念形態”または“概念構造”を持っていると考えれば、そのような“概念”が一朝一夕に、急激に形成されるものでないことは自明である。“鋼”というような大概念を考えれば、“鋼”に関する概念(別のいい方をすれば“知識”“経験”)形成は、幼児段階の「かたいものだ・さまざまなものに使われているのだ」というようなことから「曲げても折れない・板になったり、機械の部品になったり、刀物になったりする」「やわらかい鉄とかたい鉄とある」などと、序々に認識の範囲と内容の発展にもなって発達してゆくわけである。ここで一挙に小学校低学年で、鋼と炭素含有率の知識を得させることが

無意味なのはなぜかを考えてみるとよい。そこでは「数や量」の観念がどの程度“概念化”されているのかが問題となるであろう。幼児が鉄とアルミの区別をどこで識別するのか、はたして“比較判断”という思考様式(認識のカテゴリー)を成立させる概念をいくつ持っているのか(幼児の比較判断の基準となる概念……たとえば“どちらが大きいか”は早く発達、“かたい”はあいまいで木のかたさも金属のかたさも同列となるし、“あつい・つめたい”なども非常に主観的である)。さらに、幼児・児童の認識の即物性は、“一般的概念”や“抽象的概念”(たとえば、机の上に置いた水の入っているビンを横にしたらどうなるかを画かせてみると図1のようになる。「水平」とか「垂直」、「速さ」「時間」あるいは「勉強」「車輛」等の類概念、種概念も)による思考を不可能に



“ピアジェの認識心理学。国土社 P.53 より部分抜粋

図 1

している段階で、“鋼の一般的特徴”の学習が成立しないことがわかるであろう。“鋼の一般的特徴”を支えるために必要な概念は、まず“鉄”に関するさまざまな識別(他の金属の概念—銅は赤くてやわらかい電気回路に多く利用される、アルミは……等—の発達と相対的に発達する)、“鉄”の利用範囲の記憶・経験領域の拡大等によって構成される。そのような“概念構成”を意識的に促進し、援助するのが学校教育の果たす役割であるが、そうした過程の一時期—時期のどこで“鋼”の“一般化”“抽象化”をとりあげるべきなのか、それは“鋼”の概念が、経験や感覚・知覚では、もうそれ以上、質的に発達できない時点で、ということ



になる。この時点では、生徒は“曲げ・引張り・展性・硬さ”など、知覚や感覚で認識できた“概念”をしっかりとっていなければならないだろうし、それらの“概念”が、技術(技能)的实践経験を内容として、生徒の心身に定着していなければならない。そうでなければ、“鋼”を技術的概念としてとらえることはできない。以上の分析からみてもわかるように、この“技術的概念”は生成発展してゆくものであって、固定的なものではないし、単一の“概念”のみが発達することは考えられないのである。たとえば、“曲げ”というような工学的概念は単独に成立することは事実である。一つ一つの概念は当然、独自のカテゴリーを持って存在し得る。しかし、そうだからといって(工学的概念だからといって)、それが生徒・児童の“実践的な概念”とはならない。一般化された概念構成が、思考を支え、実践課題を解決するのに欠かせられないことは当然であるが、“**実践**”そのものは“**現実に存在する労働手段の体系**”と切り離されることはないのである。であるから、“実践的な概念”としての“一般化された概念”は、実践場面ではそこに存在する物質にはたつきかけられるものでなければならない。ここには、“認識”が即物的なものから始まって、最後には“概念”や“思考”を媒介として、即物的な目的的实践(製作)にいたる過程がある。存在する物質は、それぞれが一般的な認識を可能とする“運動様式”(電子・原子分子の集合状態)を持っていることは、分析的判断によって可能であるが、一方その個体は、時間的、空間的にすべてが特殊な存在位置を持っている。であるから、“実践”とは“一般”の“特殊化”である。この“実践”の方法は“文化遺産”として相当に固定化もされているが、児童・生徒にとっては、その“方法”(工作法・行動様式・労働過程)の学習に際して、つねに既得の概念の組み換えが要求されている。一般

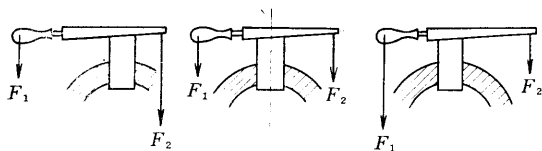
的な概念の組み換えによって、実践が進行し、成立するのである。(A・B・C……という基礎概念があったとして、たとえば26のアルファベットで数万の意味伝達をするように)その組み換えは、量的な変化ではなく、質的な変化ということができよう。であるから、“技術的概念”の形成は単に工学的概念の量的増加によって発達してゆくものではない。量が増加すれば、当然、質的变化をとともうのである。このことは「工学」の学習によって達成されるものではない。「工学的学習」の量は、いくら増加させても、質的な変化を生じないのである。(このことが、“技術的概念”を、あえて詳述した一つの理由である。“質的な変化”……これは“物質”に対応して、生徒が“一般的概念”—私のいう—“技術的概念”、—をどう組み変えてゆけるかの問題であつて、当然実践とか労働の場面で結果されるものであり、実践とか労働なしには期待できないものである)(生徒の直観的能力がこの質的变化を促進することについて、池上氏はピアジェの“群性体”概念を応用して論じた……本誌1963・5月号。p. 12. 児童生徒の技術的概念が総体的または相対的なものであることは前述したが、その総体をグループとして見てそのグループの均衡を破ることを質的な変化とする。“直観”や“驚き”が急激に概念の組み換えを生ぜしめる)。

以上、論じたように“技術的概念”は量的、質的に変化、発展するものである。そこで、私たちが技術科の教材や教授法を検討する際に必要なことは何か、ということになる。

#### (4) 教材・教授法を検討する視点を明確にもとう

まず問題にされなければならないのは、教師の側から考えて、どのような“技術的概念”を修得させたいのかを、細部にわたって(大概概念A→小概念a→aを大概概念としたB→小概念b, ……最後に分割のできない知覚、感覚)吟味することである。そして、その吟味(判断の基準)を具体的に生徒の状態・発達段階にあてはめてみて、そこでわかった

“あいる”を克服するために必要なものは何かを  
 求める。これが、教師の目的とする“技術的概念”  
 形成(学習)の第一歩目の教材(生徒にとって  
 は)となる。この“あいる”が非常に多いとわか  
 った場合は、頭初の教育目標を、より単純、低次  
 なものに下げねばならない。ここでいう“細部”  
 にわたって”ということは単に(上述の)概念構  
 成上の視点にとどまれない。なぜなら“概念構  
 成”が弱い物質現象といっても、それは、生徒の  
 感覚や運動能(筋力・神経系統の組織化)と関係し  
 てくるからである。図2のように、手ヤスリで平



(本誌1962・2月号 P. 34より)

図 2

面仕上をしようとした場合(この例がよいかわるい  
 かは別)、生徒は動作の変化に従って、力の入れ方  
 を変化させねばならない。これは勘にたよるので  
 はなく、生徒は“てこ”の原理を知らねばならな  
 いし、また力の配分については“比”の感覚も発  
 達している必要がある。運動神経といっても、下  
 に押す2つの力と、前後に移動させる力を“概念”  
 として持つ必要があり、それは精神的なはたら  
 きによっている。この学習の一つの最終目的が  
 “平面”をつくることにあることから要請され  
 る、基礎的な能力や概念が、ここで明らかになっ

ている。“平面”とは何か、「平面とは平面以外の  
 ものではない」のではなくて、ここには“技術的概念”  
 としての“平面”が技術科の教材として存在  
 しているのである。私たちのとり扱っている教材  
 のすべてが、このように分解されてくると、当然、  
 さまざまな重複や、前後関係の矛盾が明らかにな  
 ってくるであろう。そして、必要な“概念形成”  
 が技術科だけでまかなえるものでないことも。ま  
 だこの問題は、学問的にも解明されない多くの疑  
 点がある。しかし、私たちは具体的な生徒を持って  
 いる。一歩でも二歩でも、“概念形成”の過程の問  
 題に近づくことはできるのである。技術や自然科  
 学的能力に必要な概念(問題空間・時間・速度・数  
 量・函数・温度・等等)形成のみならず社会科学  
 的な抽象概念(労働・資本・利潤・交換価値などの)  
 形成となれば、問題はさらに深い。一人で研究を進  
 めることでは、技術科の自律的理論確立の急がれ  
 る今日に間に合わない。今回は、一つの糸口をつ  
 ける意味で、技術的概念とは何かを単純に提起し  
 た。この提案が研究運動の中で機械的にとりあげ  
 られることのないよう、なぜこのような考え方を  
 研究方法にとりあげたのか、ということについて  
 論ずる義務があるが、それは後日にゆずりたい。  
 概念形成追求の必要性和労働との関係について  
 は、近刊の岡邦雄編「技術科教育入門」(仮称)明  
 治図書の拙稿部分を参照して下さるとありがたい。

(産教連常任委員)

\* \* \* \* \*

# 授業の中で考えた

## 教科課程再編の視点

向山 玉雄

### 1 授業—その1—

回路計の使用法の1つである電流測定を教える時間である。レンジの選び方、電流の単位・記号等を教えて、どう接続すればよいかということになった。そこで、私は次のような最も簡単な回路を板書し、その図に電流計を入れさせた。1人の生徒がでてきて図Aのように電流計を入れた。ところが、これに対して違っているという

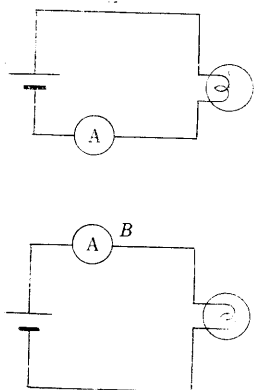


図 1

意見がでた。そこで私は、その生徒に訂正するよう指名した。その生徒は図Bのように訂正した。そして、それに対しては別に、意義をとなえる生徒はでてこなかった。私は図Aと図Bとどこがちがうのか質問した。生徒はこれに対して、「Aはマイナス側であるが、Bはプラス側についているんだ」というように答えた。そこで、「ではAのようにつける場合と、Bのようにつける場合と電流は違うのか？」とたずねてみた。生徒は「違う」というのである。なぜちがうんだらうとつぎつぎに質問を出すと、「Aでは豆電球がはいっているからだ」というのである。そこで私はもっと意地の悪い質問をすることにした。すなわち、図2において「a点とb点では電流の大きさはちがうんだらうか」とたずねた。するとほとんど全部の生徒が同じだということである。では「C点ではどうですか」と質問すると、これも「同じ」という答えであった。そこでD点とa点ではどうだらうかと質問してみた。生徒はここで頭をかしげ始めた。な

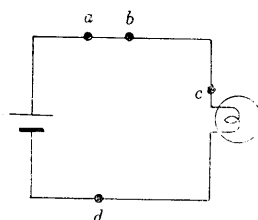


図 2

ぜこんなにしこく質問するのだらうと不思議に思ってきたにちがいない。あちこちで「ちがう！」という意見がでてくる。今度はあまり自信がないようだった。このころから「オームの法則で計算すればよい」と言う生徒がでてきて、「先生電球の抵抗は何ですか？」と聞く生徒もでてきた。そこで、「抵抗がわからなくても式で考えてみればよい。この回路では電圧、電流、抵抗はどれにあたりますか」とヒントを与える。

このつまづきはどこからきたものであろうか。まず私の学校の生徒は2年生の理科学習において、電流計を使ったことがないという実態がある。したがって、「電圧計は並列に、電流計は直列に」ということは知っていても、実際に接続したことがないので、理解のできない生徒がいたことである。

第2には、電流はプラスから流れてマイナスに流れるが、途中で抵抗がはいっているので、ここで電流がさまたげられて負荷から以後は電流が少なくなると考えている生徒がいることである。だから、電流計を図1Aのように入れると、少なくなった電流を測定することになるので、Bのように乾電池のプラス側で測定しなければならないと思っているらしい。2年でオームの法則は教えられているが、 $I = \frac{V}{R}$ という公式を暗記し、これにくつつかの数字を代入して計算ができるようになれば、オームの法則は理解できたものと思っているわけである。

第3は電気回路 (electric circuit) を完全に理解していないのである。すなわち、この場合の電源 (power source) と起電力 (electromotive force)、および負荷 (load) の関係を理解していないのである。電源は電気

を出すところ、負荷は電気を消費するところ、その間に電線がある。負荷で消費されれば、それだけ電気は使われ失なわれるというように考える。そして電流の方向がプラスからマイナスであるから、マイナス側の電線に流れる電流は少なくなると考えたにちがいない。

この場合、導体の中ばかりでなく、電池の内部にも導体中の電流と同じ大きさの電流が流れると考えなければならない。すなわち、負荷により電池の外に失なわれただけの電荷は、電池の化学作用によって補給されていると考えなければならない。また、回路の一箇所が切れると全回路に電流が流れなくなり、回路が閉じると瞬間に全回路に同じ量の電流が流れるということを、回路全体の中で思考できなければならないのである。ところが形式的な授業の中で身につけた固定概念でものを考えているので、「同一回路内ではどの点をとっても電流は同じである」というような電流の連続性に関するかんたんなことがらもわからないのである。(かんたんだからわからないといえるかもしれない)

## 2 授業——その2——

電気学習の最初の単元「電気回路と測定」という授業の中で、私はいつも「はんだごて台」を作らせ、それを測定させ、回路について考えさせている。この回路は、はんだごてを使用中は電流を正常に流してこてを焼き、使用していないときは、こての重みでスイッチが開き電球を通してこてに電流が流れるので、こてが焼けすぎるのを防ぐことをねらった回路である。この回路を教えるのに次のような問題がおこった。

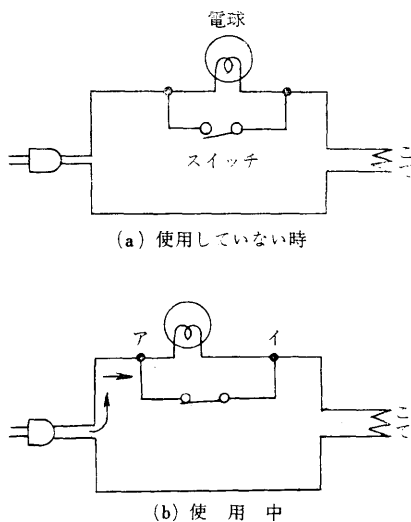


図 3

まず、図 a のような回路図を書き、「電流はどのように流れるのだろうか」と質問する。すると、「スイッチが開いているので電流は電球を通りはんだごてに流れる」とほとんどの生徒が答える。ところが図 b のような回路図で考えさせると何の点までくるとどちらを電流が流れるのか確信をもって答える生徒はいなくなる。すなわち、スイッチの方を流れるという生徒と、両方の回路が閉じているので両方に流れるという生徒がでてくるのである。そこで教師としては、「スイッチの抵抗と電球の抵抗とどちらが抵抗が大きいのだろうか」と質問してみる。まず「スイッチの抵抗は何Ωぐらいでしょうか」と問うと生徒は20Ωとか100Ωとか、中には1KΩなどという答がでてくる。いずれも答の基盤がないのでたために答えているのである。スイッチに何Ωの抵抗があるかなどということは考えたこともないのである。しかも、この場合のスイッチの役目をしているのは、幅15mm厚さ1mmの銅板の2枚を普通のビスで接点の開閉をしているのである。

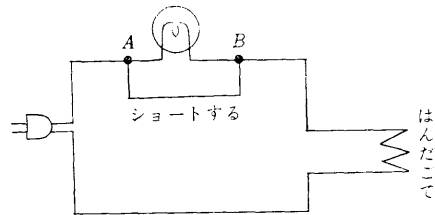


図 4

そこで次のような質問をしてみる。すなわち、図 4 において、電球とはんだごてを直列につないだような回路で、「A点とB点をショートさせるとどうなるだろうか」という質問を出す。生徒の何人かは直ちに「ヒューズがとぶ!」と答える。ショート=ヒューズがとぶというようにおぼえているらしい。そこで「どちらの回路に電流が流れますか」と問うと「ショートした線の中を流れます」と答える。

以上は、電流の分流の問題であるが、「電流は閉じた回路を流れる」という概念が実際の回路では混乱しているのである。両方閉じているので両方流れると考えるのである。一方が0Ωの場合はどうなるかというような数字の問題としては考えられないのである。

## 3 授業——その3——

授業、その2で考えた“はんだごて台”の実物は次のようなものである。

これは、コンセント、レセプタクルには普通の屋内配線使にうものをそのまま利用し、①②③のスイッチの部

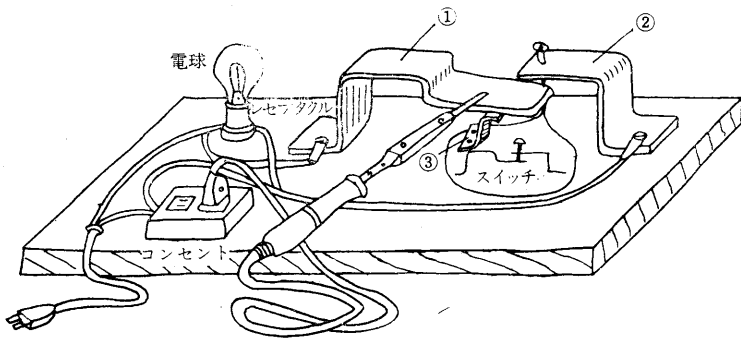


図 5

分に厚さ 1 mm の銅板を切断し、折り曲げて加工し、これらを木ねじで、木材で作られた台に取り付け、ビニール線ではんだづけをさせる。

この回路を測定させる前にグループに 1 台ずつ与えて配線させるわけであるが、その前に、記号の回路図を与えておいて、実体配線図を書かせている。そこで私は、これを作るにあたって、原材料から加工し、配置をきめて木ねじどめをするまでの作業を実際にやらせたクラスと、取り付けられたものを直接見せて、そこから配線図を書かせるクラスとを 2 つ作り、両方を比較してみた。すると、実体配線図のできばえは、実際に組立させたクラスのほうがはるかによかった。すなわち、組み立てたクラスは 60% 程度完全にかけていたが、そうでないクラスは 30% 程度しかできなかった。

実際に今まで、コンセントやレセプタクル、スイッチなどを作った経験を持っている学級は、「実体配線図を書きなさい」といって紙をわたすと、すぐに、これとこれをつないで、ここはこうなるといのように、実際のものについて回路の接続の追跡が行なわれ、「これではショートしちゃうぞ」とか、「これでは電流は流れないぞ」といような会話がきかれ、書きながらかなり頭を回転させているが、できあがっているものをじかに見せられた学級は、考えようもしない生徒が多かった。このことは電気の回路図を理解するという場合でも、やはり、それを製作したり、観察したりする、時間的経過をおこななければ、いちじるしく理解を悪くすることをあらわすものである。

#### 4 こどもの概念形成と教育内容

先日ある研究会の席で、「技術教育における理論の限界について」という質問を受けた。これは、電気の場合、位相とか、交流波形のようなむずかしい理論ははたして中学生に教えてわかるものだろうか、どこまで教えたらいかがだろうかという問題であった。

授業その 1 およびその 2 における問題は、電気回路を学習する場合の子どものつまづきの 1 つにすぎないのであるが、実は重要な問題を含んでいる。まず第 1 に、このような電流の連続性の問題や分流の問題などは、回路を学ぶ場合のもっとも基本的なことがらであるが、実際には子どもたちは理解していないという事実である。たとえば抵抗

という概念 1 つをとってみても、子どもたちは非常に固定的な考え方をしている。理科教育においては 2 年生で抵抗という概念をおしえる。そこで、生徒は抵抗は電流をさまたげる。単位は  $\Omega$  で記号は R で  $R = \frac{E}{I}$  という式も知っている。そして I および E を与えてやれば、かんたんな計算問題は解けるようになっている。しかし、この時の学習における実験が不徹底である場合には、抵抗はオームの法則を計算するための抵抗であり、実験したとしても抵抗電球（実験に使った品物）という固定概念からは一歩も広がっていない。したがって 1 つの実用装置についての抵抗を考えるともうわからなくなるのである。したがって、スイッチの抵抗などは考えたこともないし、接触抵抗や、送電線における抵抗も教えなければわからないのである。すなわち、技術教育での抵抗という概念には、単なるオームの法則に関連した形のみ出てくる抵抗の概念はじゃまにさえなるのである。

技術教育では、子どもが過去における多くの経験や、理科教育において身につけた概念を一度くだき、技術を考えるのに使えるように再組織する必要が生ずるのである。回路理論というインダクタンスとか、法規とかのむずかしい法則や計算を連想するのであるが、中学校の技術教育では、授業 1, 2 のような、ごく初歩的な概念を子どもに形成してやるのが最も重要である。いかに計算問題が解けても、実際の回路にあたって考えられる能力がなければ意味はないのである。電気のようにその本体が目に見えない物を子どもたちがどのように認識し、どのようなところに、どのようなつまづきが生じるかは、授業の中で子どもを注意深く観察することによってはじめて明らかになる。このような概念形成の過程を分析し、それをもとに教育内容を考えてみることなしに、既成の工学をただ順序よく教えるのでは真の教育課程の正しい編成にはならないのではない。

## 5 電気学習における“製作”の意義

電気学習は回路学習や原理が中心だから物を作らせる必要はないとよくいう人がいる。そして極端な場合にはできあがっているラジオを持ってきて、それを中心に回路を考えさせてゆけばよいので、製作させるのは意味がないという。そして最近では、ハンダレスラジオというのがきわめて広く流行している。しかし、電気に限って物を作らせる必要がないというのはどうしてだろうか。授業その3において製作をした学級とそうでない学級とで実体配線図のできがちがってきたのは、こんなかんたんな回路でも作る過程を入れない教育課程はその認識や思考過程を非常に変えるということである。できが悪かったというだけでなく、考えようとしないうちに問題がある。元来配線図などというものは実物との関係が頭の中で結合されたときに理解されるもので、それにはいくつもの練習と時間的な間が必要であろう。装置を作る過程がはいれば、自然にその回路の働きを考えるようになるものである。作るということはそれだけ子どもの印象に深く残るのであり、それをもとにいろいろな考えをしてゆくものなのである。

したがって、ラジオ学習においても同じで、2時間程

度でパチパチできあがってしまうラジオの中で、子どもが回路について考えられるのであろうか。やはり、配線図をみて、実物を照合してゆく中で、回路を形態的にも認識できるものである。従来ラジオ学習におけるハンダづけ作業が否定されたり、電気スタンド作りが否定されたのは、回路や原理の学習がほとんどできないほど電気に直接関係ない工作に時間をとられたり、電気学習に木材加工や金属加工的作業が多くはいりすぎたことへの反省であって、製作（回路を作る、配線する、測定する）そのものを否定したものではなかった。

現在の3球ラジオの市販教材は、回路別で、しかも上部配線であり、子どもの認識をいちじるしく害している。特にハンダレスに至っては、あの回路ではじめて学ぶ子どもが理解できるわけがない。上部配線は、真空管ソケット接続を逆にしてしまうし、回路別は、回路の結合による配線が複雑になり、ヒータなど非常にむだになる。もっと回路別でなく、しかも下部配線で教材としてよいものがあるはずである。回路が複雑だというのであれば、もっと簡単な回路の（たとえば単球）ラジオに変えればよいのではないだろうか。

（東京都葛飾区立堀切中学校）



### 中学校教育課程研究集会の共通問題

文部省は、昭和41～42年度の中学校および高校教育課程研究集会の研究問題のうち全国共通問題案を作成、このほど各都道府県教委指導事務主管部課長あてに送付し意見を求めた。その中で、技術・家庭科の共通問題は、つぎのとおりである。

#### 中学校

##### ▷技術・家庭（男子向き、女子向きとも共通の問題）

グループ学習の効果を高めるためには、どうすればよいか。

※技術・家庭科における実習はグループですめることが多い。このような学習をいっそう効果的にするため、つぎの事項を中心に具体的に研究する。

- 1 グループ編成のしかたとグループの各生徒の役割りについて
- 2 グループ学習における教師の役割りについて
- 3 グループ学習において学力の定着をはかる方法につ

いて

##### 4 グループ学習において各生徒の学習を評価する方法について

上記の諸事項は相互に関係をもっているが、とくにある事項に重点をおいて研究を行なってもよい。

##### ▷職業

生徒の積極的な学習態度を養い学習の効果をたかめるためにはどのように指導すればよいか。

※職業に関する教科の学習の効果をたかめるためには、個々の生徒の能力をじゅうぶん考慮して指導内容を選択し、積極的な学習意欲をおこさせるような指導法をくふうする必要がある。このような指導法について、つぎの事項を中心に具体的に研究する。

- 1 職業生活や家庭生活についての興味や関心を深めさせる方法
- 2 指導過程におけるグループ指導と個別指導の生かし方
- 3 各生徒の学習に対する評価結果をつねに指導に生かすためのくふう

# 男女共学は可能か

植 村 千 枝

## はじめに

戦後の教育の中で、もっとも前進的なことがらは、教育基本法が定められ、その趣旨に沿って男女の差別をなくす方向がとられたことだと思う。しかし戦後20年経た今日、明らかに男女別学が差別の形で定着していることについて、技術・家庭科の担当教師でさえ余り抵抗を示さなくなり、他教科の教師はもちろん一度も問題にしないのはどういうことだろう。45年度の全面改訂を前にして不安を感じるのは私だけであろうか。

今後この問題を大いに検討していただきたいので、現場の教師がこの問題をどのように考え、実践してきたかを、まだまだ不十分ではあるが資料として述べることにする。

## A 男女別学コースを否定する理由

### 1 差別教育である

義務教育が始って以来、女子教育の中核として歩み続けてきた家庭科教育は、どう新制度に対応し方向づけるか徹底的な検討が行なわれないうちに、生きのびてきた。その証拠に、家庭経営=女の仕事=家庭科教育……という発想は戦前からのものであり、今日に至るも変わっていない。

小学校においては、母親の仕事を手伝うことから始まり、自分のことは自分でするいわゆる生活指導的な内容なので共学が行なわれているが、中学以上高学年になると、家庭管理者としての要求の上からのさまざまな技能を、女子のみに課せられてくることになる。だから家庭科教育の存在は男女別学コースを当然派生させる要因になっているとみるべきであろう。

現行指導要領の内容規定に「生徒の現在および将来の生活が男女によって異なることを考慮して、各学年の目標内容を男子を対象とするものと、女子を対象とするもの

のに分ける」とある。女性は家庭へ、男性は社会へという考え方は、明らかに現存社会秩序の維持をめざす保守的思想の現われである。

ブラウスからワンピースにいたる女性の代表的衣服5種類と、手芸を行い、20回以上の調理実習をする。また花台を作り、家具に関心をもたせ、電気器具を扱ってみるなどである。家庭生活に使われている代表的なものを総花式にとりあげているので、系統的に学習ができず、思考力を無視することになる。

その点男子の内容は一応、加工から機械学習へと考えられており、各分野の配当日数は女子向きの2倍以上で内容も女子内容と比較すれば、原理的な面を強調している。だから女子と男子の学力差は機械や電気に対してはなほだだしく現われてきている。この現象は他教科にもあり、理科の第一分野の学力差は、よく問題にされるが、技術・家庭科の別学によって策に拍車をかけていることにならないだろうか。

全面改訂は必要である。しかし今までの文教政等からみて時代に逆行した内容にならないかとおおいに心配になるので、特に強調しておきたいことは、ますます合理化され高度成長をとげていく企業の中での労働力の要求は、男女差ではなく、高度な技術をもつ労働力そのものがようになる。いささかも学力は男女の差別があってはならない。具体的にいえば、技術教育の内容は同じに教えるべきである。さらに高度成長にとまらぬ生活のひずみ、公害や住宅難、農業による害など、現実にはさまざまな問題が起っているが、今の閉鎖的な家庭科教育ではどう対応することもできない。生活をどう考え、対処していく力をつけるか男女をとわず国民教育として必要である。

### 2 技術教育を行なうこと

技術のとらえ方は、いろいろの説があり、十分理解で

きていないので、はっきりした立場で論ずることはできないが、従来の生産技術を教えるという規定の仕方に無理はなかっただろうか。労働手段、労働、労働対象の結合方式が生産技術だとすれば、現実には工業技術にあてはめて考えると、生産用機械を指示された方式によって組み立て、これを指示された方式どおりに配列し、指示された方式に従って運転する、その仕方、方式、手続をいうわけで、中学の教育の中でそれは不可能であるはずだ。いくら厳密に代表的基礎的な生産技術を選んだと考えても、まねごとの生産手段だけをおしつけていないだろうか。

また、男子向きは生産技術であり、女子向きは生活技術であるという分け方は、ますます男女別学を促進させていないだろうか。家庭機械にはミンシが入り、自転車は生産技術だなどとはナンセンスも甚だしい。家庭でよく使われているミンシを機械を知る1つの教材として取り扱い、それはエンジンを学習するステップにすると考えた場合、もはやこの分け方はなくなる。

子どもたちの発達を十分に考慮して教材配列を考えるべきである。将来は生産技術に発展していくものを内在した生活技術ではないかと思っている。しかし、今までの使われ方にあやまりがあるから、技術教育を男女共通で教えるというように規定したい。

### 3 教師の研修に必要である

現在の家政学科にはいろいろな方向づけはある。保育学科の学生たちは幼児教育に、栄養学科は食品関係の会社や栄養士に、服飾学科は繊維関係のデザインや洋裁業に、いろいろの進路に分れて就職するだろう。しかし現実には最も就職率の悪いのは家政学科出身者で、専門技術は保育科を除いてほとんどいかにされていない。企業から嫌われる原因として、基礎的な技術が身につけていない、創造性がない、長続きしない、等あげられているが、実社会に役立たない家政学の内容が、10年先、20年先に影響を及ぼす教員をも作り出しているのであるから、大いに考えなければならないだろう。

中学の家庭教師になると、教育系大学出身者でも頭を抱える。つまり技術とは何らかを学習しないで、家庭生活を合理的に処理するための技能と、家庭経営上の経済や家族関係を学習してきたのでは、いわゆる工的内容には手をあげてしまう。その上伝統的な被服製作や調理と、それらがどうかかわりあいをもつのか、盛りたくさんな製作内容に追われて、技術・家庭科への意欲を失っているのが現状であろう。

しかし長いこと家庭科教師をしている者も、同じよう

な悩みにぶつかっている製図や木工や家庭機械は、にわか勉強で教えねばならないので、自信を失って教職を去ったり、工的内容のない高校や小学校に移ったり、他の免許状を習得して他教科に変わったりもした。

また都道府県別の再教育講習会には家庭科教育から経営面を抜いて技術だけを強調した改訂を改悪とみなし、新しく工的分野が加わることは明らかに労働オーバーであるとして、岩手など猛烈な反対運動を行なった。しかし全国的には盛りあがらず、この姿勢は中教研家庭科部に引き継がれている。生産技術分科会と家庭分科会と分れて開かれ、家庭分科会で工的内容について提案されても、それは生産技術分科会に出されるべきものとして、討議の対象からはずされている。したがって女教師の労働オーバーも、現行内容の差別についても真に迫ることができないでいる。

文部省主催の講習会では「女子向き」であるから、女子はこのくらいという手かげんがあり、教材を見直す力とならない。文部教研や紐つきの教育団体での研究発表は、部分的にはすぐれた内容であっても、男女別学を認めたものであり、卑近な生活経験をはいまわっているにすぎない。

伝統的な実生活主義から、何とか脱皮しなければならないと模索していた家庭科教師にとっては、新しく加わった製図や家庭機械の合理性は、従来の衣食住教材を根本的に見直すきっかけを与えられた。1961年、長野大会以来、産教連家庭科部会では「女子にも本ものの技術教育を教えよう」という立場をとった。そのためには、学習会を組織しなければならない。しかし残念ながら前記のような事情で学習の権利要求を組織的に行なえないでいるが、何とか地域の仲間たちと与えあい深めあっている。そこでその成果は機械や電気を学習し、男子と同等の水準に高めようとする一方、家庭科的内容の矛盾を発見し、根本から改め、また可能な範囲で統一的に組みかえようと試みているのである。男女の差別をなくすたかいたいが、はじめられているのだ。

## B 実 践

### 第1段階（37年度から39年度）

「工的内容はできるだけ男女共通で教えよう」と提案したのは、家庭科教師からの要求であったことに注目していただきたい。

当時、技術科教師3、家庭科教師2で構成している教科部会で、37年度の教科のもち方を検討したとき、今度の改訂は工的分野が深められたといわれているが、男女



くらべると女子はグット差をつけられている。戦中高等女学校教育を受けた私たちは、どうも今回の改訂は逆コースとしか受けとれないという発言に、男性教師も同意であるということになり、どうしたらよいかということとかなり討議が行なわれたように思う。結局工的内容の部分をできる限り男子と同程度に女子の内容を引きあげて教えるということになり、次のような共通内容がたてられた。

1年(週3時)	製図 木材加工(箱又は本立) 金属加工(水さし又はちりとり) 栽培	105時
2年(1時)	機械製図, 機械(自転車ミシン)	35
3年(1時)	電気(電気計器, 電熱器, 屋内配線, けい光燈, 電動機) すまいのくふう(間取り図, 環境衛生)	35
共通時間総計		175時

1年は全時間を男子向きに揃えてしまい、1, 2, 3年は工的な部分だけを1時間、残り2時間は男女別内容を行うという大幅な自主編成である。さっそく教科書をどうするかということになり、すでに夏休みに教科書を選定するので、冊数変更という形で教育委員会に申し入れて許可を得たのである。広域採択になった現在では夢のような話であるが……。1年は全員男子向き教科書を持たせクラス分参考資料として女子向きを備えつけ、2年は女子だけ男女2冊購入、3年は1クラス分男子向き教科書を購入共通学習のときには女子に貸出すようにした。

父母会で「アチーブに心配はないか」という質問に、「お母さんたちが学習した和裁は今日どれほど役立っているだろう。教育は社会の進歩をみとおしたものでなければいけない。残念ながら家庭科の内容はブラウス、スカート、ワンピースという見合いに繰返しの作業が多く、一方近代技術に発展する機械や電気の内容は男子に比べると低い。男女ともに新しい技術に適應する力をつけなければいけないので、できる限り男子のすすんだ部分を女子にも組み入れたこと。しかしアチーブという現実もあることは無視できないし、将来の家庭生活に女子が必要な技能もあるから、2, 3年はできるだけポイントをしばらく効果があるように教えているから心配は全くない」と答え、了解された。

このカリキュラムを実施するには質問でも答えたように、女子向き内容を大幅に変更しなければならなかった。まず被服製作を大幅に圧縮したのである。それらを

表に示すと

(1) 3年間の内容と時数の比較

現行内容と時数			自主編成の比較		
別学(女子向き)	製図	15時	共通	製図, 木工, 金工	105時
	家庭工作	30		栽培, 機械	35
	家庭機械	50		電気, 住居	35
			別学(女子向)	食生活と調理	60時
調理	80	被服製作		70	
被服製作	130	保育		10	
保育	10	220			140

(2) 被服製作内容と時数の比較

現行内容			圧縮内容		
1年	ブラウス あみ物	45時	1年	肌じゅばん	
2	パジャマ 着ししゅう	45	2	肌じゅばん	
3	ワンピースドレス 幼児服 染色	40	3	ブラウス	
計 130時			計 70時		

④ 被服教材の中味を全面的に組みかえたこと

肌じゅばんをとりあげた理由は、衣服をはじめて学習する場合<sup>①</sup>、直線裁ちなので非常に理解しやすい<sup>②</sup>。衣服の原型をとどめているので、衣服の発達とその時代的背景を学習する手がかりになる<sup>③</sup>。布の使い方の原則が理解させられる。たとえば前あわせの斜目布を縦布のえりをつけて伸びるのを防いでいる、えり先に縫こみを作っている、補強用に肩あてをつけているなど教材そのものから学ぶべき観点が非常に多い。また、ざらしという材質も扱いやすく、綿、平織というごく一般的なもので、織布の基礎研究に適している。何より良いことは安価である。卸価格が一反175円なので、1人分糸代も含めて60円である。ミシン縫で仕上げることにすれば、布加工の基本が十分できる教材なのである。

教科書にとりあげられているような休養着としてでもなく、まして義務教育中和服一枚くらいは縫わせておかなければ、などという経験主義でもない。布加工の教材に何が適当かを考えて選んだのである。

和服型の肌じゅばんをとりあげ、次に体形に合わせて作るブラウスをとりあげた。体形のスケッチから型紙作りをし、デザインによる展開をし、裁断、さらに確認の意味での仮縫い、補整、縫合、仕上げ、試着、批判と作業展開をする。

以上一例であって、じゅばんを止めて、スカートやショートパンツにしたこともあった。原型の腰巻衣の流れ

をくむものとして、衣服の発達の歴史をじゅばんと同じように学習することができた。

あみ物やししゅう、染色は、現行内容では手芸としてとりあげているが、衣服材料を学習する中でとりあげた。毛糸でアスコットタイや帽子を編むのではなく、下着や運動着のメリヤスや、ジャージはどうなっているかを知るために、組織を再現して調べるとい立場で、基礎あみの含まれた足カバーを製作させた。染色もシリアスの他にナフトールを使って還元して色素を定着させる方法を試みさせたり主として実験的にとりあげ、現在着用している衣服材料をはじめ布とは何かを理解させ、木材や金属材料などを比べてみるなどである。

以上家庭科の内容の特に被服製作部分を布加工としてとらえたので、木工や金工で学習した発展として、被服製作を統一的にとりあげることができた。

#### ㊤ 金属加工を共学にしたこと

もう1つの成果として考えられるのは1年の共学で、薄板金の加工を学習することができたことであろう。木材加工では直角に組立てるむずかしさはあったが、くぎは容易にぬけるし、計測上の厳密さはそれほど要求されない。しかし金属になるとたとえ薄板金であっても、堅いし、リベットの孔の計測など厳密にしないと失敗する。一度打ちつけたら抜けないリベットに、いいかげんにやっった子は音をあげた。ボール盤を使い、コンプレッサーによるふきつけ塗装を行うなど、木工での手工具使用から、金工になると機械の必要性が出てくるので、機械加工を考えさせる教材としてもよかったと思う。

女子向き内容には2年に刃物の手入れを家具の手入れがあるだけで、金属を加工する単元がないが、薄板金加工なら男女の差は全くないし、木材加工で終わってしまう学習を発展させるためにも金工を1年の後半でとりあげるべきだと思う。したがって2年の家具の手入れは省略する。

#### ㊤ 問題点

1年は全時間共学なので差はないが、2、3年は1時間だけなので、特に3年の電気で男女の学力差が甚しく現われた。というのは2時間内容で男子はラジオの組立を学習しているので、1時間内容より電気に対する理解力がつき、共通時間の中で女子ははじめて学ぶ内容でも男子はすでにわかっているといった場合が多くやりにくかった。

1年内容は誰が担当しても何とか教えられるが、2、3年内容はいきなり未経験の女教師が担当することに無

理がある。私自身ずっと3年まで共学時間を教えてみたのであるが、2年は授業内容の工夫を、3年内容は学力不足を反省している。特にモーターを教える時は自分自身よくわからなくて、前日6時間勉強してもあやふやな授業になってしまった。だから形式にこだわらず自信のないところはまず女子内容を深めてから男女共学で教えてもよいと思っている。

#### 第2段階 (40年度～41年度)

第1段階での実践の結果の反省から次のように考え新しく編成し直したのである。

- ①男女の内容をできるだけ統一してとりあげていこう。
- ②できるだけ専門分野を生かして無理のない方法でやっていこう。
- ③技術教育としてすべての分野を再検討しよう。

1年	1時	栽培(土壌、肥料、こまつ菜の実験栽培、あさがお作り) 食物(栄養所要量、ホットケーキ、調理法、プリン)
	2時	製 図 木材加工(うり棚) 金属加工(状さし)

栽培がいつもつけたしのように扱われ理論だけで終らせていたが、栽培技術は植物の生育であり、食物学習はその利用や、体と栄養価の問題など関連した学習内容があることと、両方に共通する物質の変化、化学技術の系列に属することなどから、1時間内容としてみた。

2時間内容は栽培を除いた今までの内容である。時間不足かと心配したが、従来の本立よりむずかしいつり棚を製作し、ちりとりをやめて塗装を必要とする状さしをとりあげたが、いずれも十分製作することができた。昨年度の実践であるが、このように二系列にしたことは非常によかったと思う。今年もこの形態で、細部については検討し直している。詳しい説明は8月号の大会提案で発表したいと思っているのでここでは省く。

今年度は2年の編成について次のように考えてみた。男子向き、女子向きのそれぞれの教科書の中で共学にしてもよい部分を取り出して、それをもとに共通時間の内容をきめた。

#### 2年男女の教科書で共学で教える内容

(教育出版)

2年	1時	女子の教科内容	Ⅲ 家庭機械と工作 Ⅰ 調理 3. 家庭の献立 4. 常備食品の加工と貯蔵
		男子の教科内容	Ⅰ 機械 Ⅱ 機械製図

それぞれの教科書を見させて、やや同じ内容は女子の家庭機械と工作と、男子の機械なのでそれを共通とみなし、男子の場合は女子内容の家族の献立と常備食品の加工と貯蔵、女子は男子内容の機械製図を「日本全国のお友だちより余分に勉強するんだ」という意気ごみをもたせて現在学習している。

機械と機械製図は分けなくて、機械部品のスケッチや構造理解のために機械製図を学習するといった立場をとっている。

調理の一部分を共通にしたのだが、1年での食物学習の発展として引継ぐ内容として選んだもので、次のように計画をたてている。3学期実施の予定である。

家庭の献立 ①労作別摂取量について ②食物費について 総合調理実習1回

常備食品の加工と貯蔵 ①食品加工業について

②合成食品、半合成食品の生産について  
ジャム、またはみその加工1回

男女別学よりも男女共学でホームルーム単位に学習しているほうが、子どもたちも自然に受けとめており学習

効果もあがるようである。

しかしいきなり3年の電気を一度も担当したことがない女教師が持つことは無理があるので、形式的な男女共学は廃して、3年は男女別学にしている。男性教師に不得意な工的内容を持ってもらって衣、食教材だけを持つのでなく、全部女教師が持ち、十分女子内容を教える自信をつけ、さらに女子内容を高めるための研究を続けていけば、やがては共通学習にふみきることができるのだ。

#### 問題点

今年度から広域採択になったので、学校独自のカリキュラムに沿って男子向き教科書に統一することができず1年はさっそく困った。しかし共学内容の成果は十分にあるのだから、不便をしのんでもおすすすめようということになった。しかし教科書が異なると共学でやろうにも困難なことが多いので、指導要領批判につながるのだが、教科書編集への要求を広域採択反対運動とともに出していかなければならない。これも男女共学を可能にする手だてなのである。

(東京都武蔵野市立第2中学校教諭)



### 中学校教育課程改善に関する 一般的事項

教育課程審議会の中等教育分科審議会は、6月17日、教育課程改定の基本方針を出した。

1 中学校教育の目標 中学校教育の目標については教育基本法の趣旨にもとづき、中学校教育の性格、現代における環境の急激な変化および生徒の発達傾向などをじっくりと考慮して、将来に対する広い展望にたち、目標をいっそう具体的に明らかにする必要がある。

すなわち、まず中学校教育の性格としては、中学校教育は義務教育の一環として小学校教育を基礎とすることはいうまでもないが、前期中等教育として後期中等教育と緊密な関係にあることを考慮し、つぎに環境の急激な変化については、現代は科学技術の高度の発達に伴い産業・社会・文化などの急速、かつ大規模の変化が進行しつつあることを考慮し、さらに生徒の発達については、この時期の生徒は一般に心身が急速に発達し、自己の自覚がはじまり社会的関心も強まるが、情緒の不安定、心身の不均衡、自分本位の傾向が著しい最近の傾向を考慮して、将来に生きる生徒の育成を期し、それにふさわしい中学校教育の目標を明確にたてる必要がある。この際とくに考えられるのはつぎの点である。

- (1)小学校教育の基礎のうえに自然・社会・文化・産業などについての理解をさらに発展させ、これらに対処する能力や態度の育成をめざすこと。この場合、とくに各教科およびその他の領域につながる中学校教育の目標を体系的に考慮することを強調する必要がある。
- (2)人間性の全面的な発達、しかも調和と統一のある発達をめざすこと。この場合、とくに健康と体力の増進、創造的な思考力の育成、理性的な態度や克己心とともに実践的な意欲のかん養、豊かな情操および構想力の育成などを強調する必要がある。
- (3)家庭、社会および国家の形成者としての必要な資質の育成をめざすこと。この場合、とくに相互に人間として尊重しあう態度および規則を守り、責任を重んずる態度および規律を守り、責任を重んずる態度のかん養、国および民族に対する理解と愛情の育成、国際理解や国際協調の精神のかん養などを強調する必要がある。
- (4)社会的使命の自覚をうながしながら個性、能力、特性などの理解、社会事象に対する正しい認識および公正な判断力の育成、社会連帯感に生き、すすんで公共に奉仕する態度のかん養、それらの一環として社会に必要な職業についての基礎的な知識と技能、勤労を重んずる態度の育成などを強調する必要がある。

# 技術科における教科編成 (1)

岡 邦 雄

## 1 はじめに

技術科を総合的に技術家庭科として1個単一の教科として編成する場合はもちろん、これを工的な技術科としてより狭く限定して扱う場合にも、その編成はきわめて困難な作業である。それを困難ならしめている客観的・主体的条件は多いが、その主要な理由は、ほんらい技術科なる教科そのものが他教科に比べて、非常にスケールの大きい、多元的、したがって複合的な本質のものだからである。

現実には技術科はいかなる編成で教えられているか、第一は誰も知る文部省が学習指導要領の名で国家基準として示し、かつ強制している教科編成である。しかしこの指導要領の編成が実に便宜的に合わせたので、単に各単元の無原則的な羅列に止まり、各コース、各単元の間は何の順序も系統もないものであることは周知の通りである。大多数の現場教師はこの“体制”の圧力に従うことをよぎなくされているが、心ある現場教師は、その実践に際して百出する破綻に堪え得ず、多くの悪条件の下に綿密な教科研究を行ない、その積上げによって精力的にそれぞれ自主編成を試みている。その試みは少しの停顿もなく進められているが、その仕事が困難であり、その実践が3年を周期とするものであるだけに、少なくとも数年を要する。

よく技術科の系統的な編成や研究が一ぱいおこなわれているなどという声も聞くが、それはまったく技術科の本質の現実を知らない人の言葉である。

私は、本誌1964年3月号に技術科再編成の理論、1965年8月号に教授過程と技術科教育の本質を寄せたが、いずれも序説的なもので少しも具体的な内容になっていない。本編はその反省にもとづいて書かれるが、それが自分として一步前進になるかどうか、読者の批判に待つ他ない。

## 2 考案の順序

(1) 技術の規定の複合性 われわれは、何気なく、ふつうに技術科は技術を教える教科であると考えている。それにまちがいはないが“技術”に限らず、いかなる概念についても、それを漠然ととり上げれば一体のものであっても、少し分析的に考えれば必ずしも“1つ”のものでない場合が多い。技術の場合がまさにそうなので、われわれは技術なる概念を、労働手段体系（労働対象すなわち材料をふくむ）と労働力とが不可分に結びついたものと規定している。

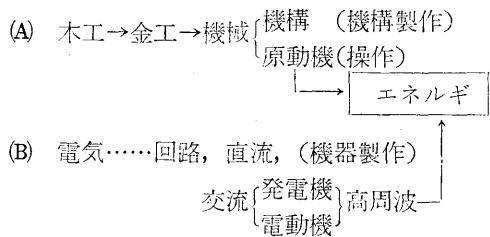
ここに注を加えるまでもなく、これは技術の社会科学的规定である。これを技術科教育の考察に用いる場合その名称をそのまま用いたのは単に便宜上の話で、その本質はいささかの変わりもないが、“労働××”という名称にこだわると、そのた

めに概念の混乱や横スベリが起り易い。すなわち  
 労働手段——道具・機械・装置（とくにこの場  
 合は化学工業関係の apparatus）、した  
 がって客観的な物、ないし物の複合体  
 労働力——ここでは労働者が商品として売る  
 “労働力”の意味ではなく、生徒の能  
 力全体（知識・知性・知能・技能態度  
 までをふくむ）で、ここでは技能をも  
 って代表させる。授業の場で生徒が示  
 す行動は、“労働でも、生産労働”で  
 もなく、純粋な“学習活動”である。  
 したがって主体的な多くの場合“潜ん  
 でいる”あるいは、“用意された”力  
 もっとも技術の内容を、この客体的な“物”と  
 主体的な子どもの能力（技能）\* とに分けて見た  
 だけでは納まりがつかない。この2つの要素はシッ  
 カリと、不可分に結びついて“技術”という一  
 体を成しているものであり、しかも技術教育の対  
 象は結局は客体である労働手段だけに限定し、その  
 知識の習得だけが教育の目的だったら、それはい  
 わゆる技術学の教育になる。大学や工業高校の授  
 業ならいざ知らず、もし中学校の授業が労働手段  
 についての知識的習得だけでいいのなら、その教  
 育の肝心の目標である人間能力（とくに技能）を  
 主体的に身につけさせて、それを通してしっかり  
 した人間的態度を養い、能力を高めてやるだけで

\* 一般的には、練習によってしっかりと把握された（身についた）行動方法（やり方）を技能という（スミルノフ“心理学”Ⅱ，p. 94）。心理学者は、この場合、一般的に能力と技能とを区別し、能力は技能とちがって、事前の練習（習熟）を必ずしも必要とはしないといっている（同上，p. 104）。本稿では子どもの能力を“労働力”に相応するものとし他の要素とともに“技能”を能力の中の一括した。それを能力の代表的なものとしたのは、他の要素もここではすべて技術に関連したものであり、そして技能はその関連が最も密接だからである。

なく、子どもが自主的に自分の能力を自分で啓発してゆく力—人間性をつくらせる目標は見失われる。すくなくとも技術的知識から人間形成までの過程にはすぐ飛び越すことのできない大きなギャップがあるのである。そのギャップに一足ごとに足がかりのついた橋を架けるのが広義の労働力の育成である。現場では、当然この2つの要素は結びけつられ、融け合わされて実践されている。ただここで望みたいことは、教師のあたまのなかでは、この一体のものが、ハッキリ2つに分析されているということである。

(2) 編成される教科内容の多元性—現在のところ現場では、自主編成にとりくんでいる教師でも“指導要領”が与えているコースすなわち木工・金工・機械、原動機、電気という学習内容は大たい踏襲されている。問題は、これが決して単純に一本の系列を形作ることができないということである。すなわち大ざっぱに書くと、



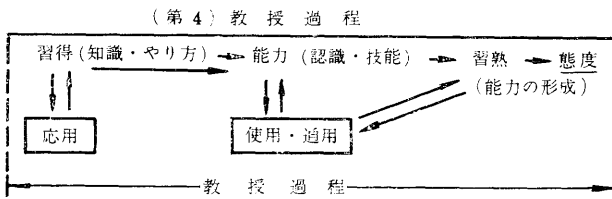
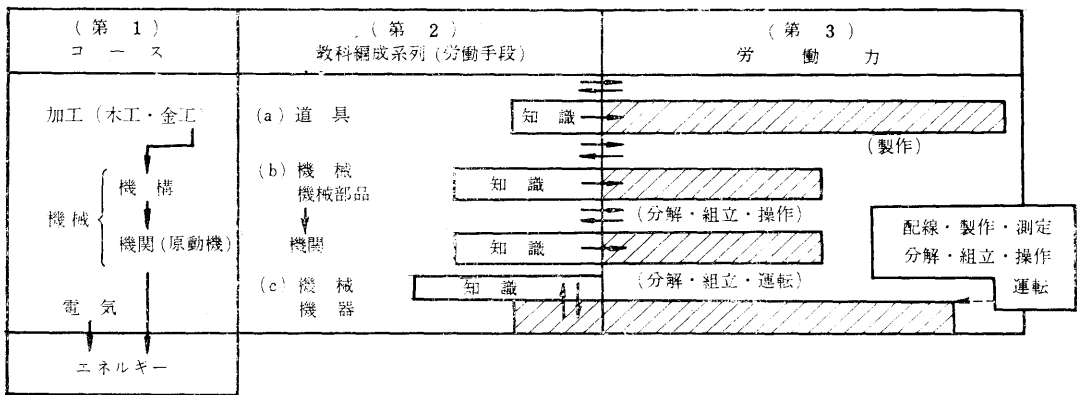
のようになり、(A)と(B)とはコースとしてハッキリ別であり、製図まで(A)と(B)とではちがった性質のものが描かれる。わずかに最後の段階でエネルギーのところにつながるだけである。同じ(A)の機械で、機構と機関（原動機）とでは、つながりはあるが、学習のとりにくみ方がちがうのである。だから技術科では、教科内容の自主編成が企てられている一方、もちろんそれとのつながりにおいてはあがあるが、“授業をいかに組織するか”という重要な問題があり、その解決のための努力が続けられているのは、教科内容が決して系列ではなく、少くとも加工機械と電気の1系列が存在すること

を示しているのである。

しからは、これらの複線的コースの差別はどうして生じたかといえ、それぞれがった特性をもっているからであり、そしてその特性は、労働手段に対する労働力の働きかけ、または労働力が労働手段を使う仕方がそれぞれのコースによって異なるために生ずるのである。それをわかりよく図示するために、まず教授過程について簡単述べておかねばならない。

(3) 教授過程 教授過程の一般概念については、私は既にダニロフの教授学を受売したことがあるが\*、ここで技術科の授業の場合に帰し

ていえば、われわれが教科内容系統の各単元においてそれぞれの労働手段を相手として生徒を取組ませることにより、生徒の能力(知識・認識)が習得され、それが応用と習熟(習熟には練習の過程が含まれる)によって主体的に定着し、その各個人の態度(人間性)を形成する労働力発達の過程のことである。その1つ1つが常に労働手段と教科単元と不可分に結びついて完全な意味での人間形成に役立つ技術教育が遂行される。この労働力は、教科編成の上には図式的に表示されない部分であるが、これについて仮に下のような図式を与えて見た。まずこれについて説明する。



第1欄は教科の学習コースが本ではなく、加工・機械・原動機および電気に分岐していること。そして加工と機械と機関(原動機)の間にはいくぶんかつながりをつけることができるが、それらと電気との間にはつながりよりも差別の方が多く、強いてなにかしかながりを付けようと思えば、最後にエネルギーのところをつける他ない

ことを示す。

第2欄は、ふつうにいわれ、考えられている編成の系列がいくつかの枝わかれしたタテの線(矢印)で示される。すなわちこのタテの線に沿うて各単元が理論的にも実践的にも適切な順序に従って並

べられる。そしてその各単元を支配するテーマは、いずれも労働手段である。生徒がこれらの労働手段(物的存在)に当面しつつ、それについての初歩的知識が与えられるのであるが、その知識だけで技術科教育の任務が一おう完了するものならば、これらの労働手段はいずれも技術学で扱われるテーマであるから、技術科教育は技術学を中軸とすべきだという意見も受容せられ得るであろう。

\* 本誌, 1965年8月号

しかしそれは技術学の教育ではあっても技術の教育ではない。なぜなら技術には中軸的な労働手段の他に、とくに中学校教育において重点視せねばならぬ労働力＝能力－技能の領域が厳存しているからである。

第3欄は労働力と表示してあるが、労働力については何も書いてない。ただ知識をふくめて労働力（子どもの能力）が形成されるべき教授過程を予想し、労働手段についての知識の習得（□で示す）と教授過程のながで実習を通して行なわれる能力の発達（▨で示す）との比重（授業時間数で測ることもできようがここでは立入らない）の大体を示してある。すなわち

(a)加工においては労働手段は主として道具であり、構造が簡単なだけに導入として教師から与えられる知識（この知識はやがて教授過程のなかで労働力の一要素に移行する）の比重は軽い。その代りその実践の大半は手仕事による製作であるから教授過程の中での能力の形成比重は大きい。

(b)いろいろな機械や機械部品（労働手段）の知識は、かなりの比重をもっている。その分解・組立・操作等の実習は1つ1つ、それぞれの教授過程において定着する能力を高め、あるいはいつでも高め得る Potential としてたくわえられる。これが機関（原動機）となると知識は授けられるが、いちいち分解・組立ができない場合もあり、わずかに運転や手入、簡単な故障発見などによって労働力が与えられる。

(c)変っているのは、電気学習コースである。それは加工や機械のコースとは全くちがった多くの特異性をもっている。

<1> この教科系統は著しく技術的であって、しかも同時に理科的（理論的）ではあり、“理論的な事項は数学や理科にまわし、技術科は応用的なものを取扱う”というような古く、かつ間違った文部省の指示をまっこうから拒否している。

<2> 学習指導要領でさえ、“電気回路の研究を中心にして”と正しく指示している通り、このコースの学習は回路概念をもって一貫させねばならない。

<3> ところがこの回路には真空機をはじめ、あらゆる“針金を流れる電流”以外に静電気（摩擦適用）的要素がみちみちている。たとえばコンデンサがそうで、これは静電誘導作用にもとづくもので、それは電磁誘導に対応している。

しかるに“理論的”であるはずの学習指導要領の理科では、この静電気の扱い方がきわめてお粗末で、かつ非理論的である。これを補なって生徒に技術的興味とともに理論に眼をひらかせるのは、技術科の電気学習コースの特質である。すなわちいきなり乾電池と豆電球の電流回路を持ち出す前に、磁気とともに静電気の系統立った知識を習得させねばならない。前掲の図式第2欄に□を他コースよりも長く描いたのはそのためである。

<4> このコースの労働手段には、発電機・電動機・変圧器等の機械の他に、“機器”（Instrument）と呼ばれている比較的小形ななものがあり、物によっては生徒が製作し得るものも多い。同じこの第2欄に第3欄の▨が突き抜けて延びているのはその意味を示す。こういう電気技術の特徴は、この技能がプロパーの生産技術以外に運輸・通信等の領域にひろがっているところからもきているのである。

第4欄は教授過程のコースで、教科編成の系列をタテとすれば、いわばヨコのコースである。そして単元1つ毎にこれが付随する。これがなくて技術科の教科編成が第2欄だけで終るものとすれば、それは理科の教科編成にはなり得ても技術科の教科編成にはなり得ないであろう。

この教授過程は、知識として習得したものを応用（摘要・使用）によって確認し、しっかり身につける過程であり、その中でも応用と習熟が重要で

ある。習熟がなければ応用ということも形だけのものになる（ましてそれに含まれる練習の過程）。中学校技術科の限られた授業時間内では“習熟”などできるものではないとして、この過程を軽視する傾向も見えるが、習熟はただ一回でも行なわれないよりはましであり、2回は1回よりも、それだけの効果があるものである。それに同じ單元についての習熟はわずか1回か2回でも、それまでの他単元の学習で経験したことがやはり“習熟”として働くのである。教師の注意ぶかい指導の下では、生徒は“やりあいんだろう”“品物ができりあいんだろう”という気持ちでただ手だけを働かせているのではない。過程のどの段階においても動かす手先を見つめながら、緊張した思考—あたまを働かせており、それがまた手の働きを高める。そして生徒の学習態度が形成される。

教授の目的は生徒のなかに主体的に潜み、用意されている能力をひき出し、かつ高めることである。それは技術科だからといって何も技術的能力に止まるものではない。教授過程はその段階に止まることを許さない。習熟と応用の過程がなお続き、流れて、生徒の学習に対する積極的意識を高めて、ついに人間的態度の形成（人間形成）にまで到達せねばやまない。それが全体ととして再び第2欄の労働手段の知識習得（教科編成）にもどってきて、その知識の質を高めるのである。

さて第2欄と第3欄ないし第4欄との関係であるが、私はそれをきわめて表面的に、編成された教科体系をタテ糸、その各單元において行なわれる教授過程をヨコ糸にたとえ\*、技術科の教科編成は決して労働手段の1本の單元系列（実は3本にも4本にも分岐しているが）ではなくタテ糸とヨコ糸の織り成す織物（パターン）を成すといった。しかし考えて見ると、編成されるべき教科体系は、そんな抽象的な思いつきで、たとえ類推的にせよ表現できるものではない。現在では、教科系

列の各コース、各單元は、つけられるべき第4欄（教授過程）を何か薄い紙にでも書いて切抜き、それを第2欄の上に貼りつけたようなモデルを想定している。すなわちヨコとタテとが一枚の平面の織物のように表現されるのではなく、いって見れば、タテ糸をヨコ糸が全面的にカバーするのである。そして透かして見たり、めくって見たりして、次元を異にした知識習得のコースと学習における、応用と習熟を中心とした能力形成の過程との相互関係を絶えずチェックし、修正して授業のより進んだ調和と整理を保証していくのである。

以上に述べたようなことは、何もここで私は事あたらしく述べたてるまでもなく、誠実な現場教師なら誰でも実際には実行し、経験しているところである。ただスケールの大きい複合的な技術をただ一体の技術として捉えられているために、その払われた骨折りの割には無用の混乱がいつまでもつきまとっているのではなからうか。技術が労働手段と労働力との複合体なることをまず認識し、それに教授過程の概念をかりて—たん分析しそれを図式化した上で、たとえば私が上に述べたような手法で、再び、技術として一体化させるならば、無用の混乱を未然に防いで、われわれの研究と実践を進めることができるのではないだろうか。つまと技術そのものの複合性ゆえに、技術教育の過程も複合的なものとして考えねばならないということである。

以上の作業から私は技術科教育の本質を一そうハッキリと把握することができたように思う。すなわち技術科教育とは、労働手段（その研究は技術学が行なう）の單元系統による知識の修得を中軸とし、各單元毎に行なわれる教授過程が（その裏づけとなるのではなく）、むしろその全面を覆っている教育である。

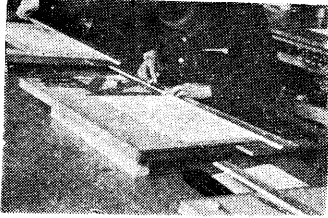
以下次号

\* 近刊“技術家庭科授業入門”



# 基礎製図のすすめ方

— 課題解決学習 —



仲 道 俊 哉

最近教材や教材内容の精選化が叫ばれ、教育過程の編成が論議されているが、この場合「なんのために」「何を」「どのように」教えるかを考えねばならない。

ここでは1年生の基礎製図について、このことを考えてみた。

## 1 基礎製図のねらい

製図の一般的意義から技術教育としての製図指導について考えると、技術家庭科の教育が一般教育としての、技術教育の立場から製図指導においても、単なる製図技能者養成のための教育でないことは当然である。

そこで製図指導のねらいをつぎのように考えた。

- ① 立体を正確に平面にかくことができる能力を養う
- ② 平面に作図されたものを見て、立体に表わすことのできる能力
- ③ 製図用具の合理的使用法と工業規格の必要性和規格による作図能力

以上のねらいを達成させるために教育過程をどのように編成するかを考えなければならないが、この場合基礎製図の指導内容を考え構造化してみる必要がある。

## 2 教材の構造化

教材の構造化とは、教育内容の本質をとり出し、学習指導過程においてどのように提示するか。すなわち精選したねらいにあった教材を、生徒の認識過程にあわせ、生徒に立体的に取り組みさせるには教材配列、思考の類型

### 【課題解決学習】

技術学的知識の整理

(教師の教材提示)

生徒の認識の順次性

(教材に対するとりくみ)

指導内容の構造化  
< 課題の設定 >

や流れ、生活経験等を考え構造化することである。

そこでこれらの事を考えて課題を設定し解決する学習指導を試みた。

### ◎技術学的知識の整理

現在教科書に出ている指導内容は次のようである。

1. 考案設計 2. 投影法 (・第一角法・第三角法・斜投影法・等角投影法・透視図法)
3. 製図 (・線と文字のかき方・平面図法・展開図法・寸法の記入法・製作図のかき方)

これらの指導内容を、基礎製図のねらいから考え構造化して考えると次のようになる。

### 【基礎製図の構造】

- ・正投影法 (第三角法・第一角法)
- ・斜投影法
- ・等角投影法
- ・展開図法

立体的表示と読図能力

製作図をかく能力態度

- ・製図の用具の種類と用途
- ・線の種類と用途
- ・文字の種類
- ・寸法記入と尺度
- ・製図記号

木工製図・金工製図・機械製図

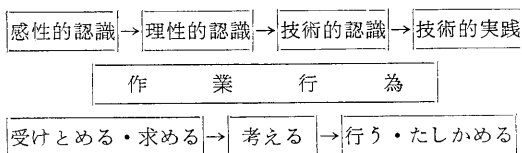
発展

以上の構造図を考えてみると、「立体的表示と読図能力」と「製作図をかく能力態度」を中心の核と考え、「核」を理解させるものとして、いろいろな学習内容が考えられるが、ここでは上記のものを指導内容とした。

### ◎生徒の認識の順次性

認識の順次性では基本的な学習過程として次のような過程が考えられる。

【基本的な学習過程】



この基本的な学習過程と基礎製図の指導内容を考えた学習過程を示すと下図のようになる。

下図に技術的知識の整理と生徒の認識の順次性とを考えた学習過程の構造図を示したが、次に学習指導の基本的考え方を述べ指導計画を示す。

基礎製図の学習過程

意識の深まり	学習の段階	感性的認識の段階	理性的認識の段階	技術的認識の段階	技術的実践の段階	学習事項
受けとめる 求める		①物の型を表わすにはどんな方法があるか	・スケッチする方法をしらべる			・物の表示法 ・スケッチ図 ・模型
考える	・物の型や大きさを正確に表わす方法について	②三面図についてその関係を知る ③第三角法による投影図はどんな方法でかかっているか ④第三角法と第一角法についてしらべる	・斜投影法についてかきかたをしらべてかいてみる ・等角投影法についてかきかたをしらべてかいてみる ・正面図、平面図、側面図のみかたを知りかいてみる ・立画面、平画面、側画面と物体との関係を調べる ・第三角法と第一角法の投影のちがいをしらべそれぞれの特長を知る	・第三角法による投影図をかく ・第一角法による投影図をかき、それぞれの特長から第三角法の理解を深める		・斜投影 ・等角投影 ・三面図 ・第三角法 ・外形線 ・かくれ線 ・中心線 ・第一角法
行なう たしかめる	・製図用具の種類とその使用法についてしらべる	・線のひき方をどうするか ・寸法の記入のしかたについて	・合理的な使用方法についてわかる ・傾斜のあるもの ・曲線のあるもの	⑤簡単な模型を製図する ⑥やや複雑なものへと発展する ⑦円・円弧のある物の製図をする		・T定規・三角定規 ・デバイダの使用法 ・水平線・垂直線 ・斜線のひき方 ・寸法記入の方法 ・製図記号について ・コンパスの使用法 ・尺度、製図用紙 ・円・円弧のかき方 ・基準線のとり方
考える 行なう たしかめる		・立体から平面にかかれた投影図をみてどんな立体か考える ・読図することにより投影図の理解を深める		⑧投影図から見取図をかく		

〔学習指導の基本的考え方〕

- ① 理論先行型の指導法……高等学校・大学
- ② 技能先行型の指導法……技能者訓練所
- ③ 理論と技能の一体型指導法

学習指導を分類すれば大別し以上3つの方法が考えら

れるが、これまで製図学習では、教師が定規・三角定規・コンパス・デバイダなどを示しながら正しい使用法を説明し線引きの練習をさせる。また線の種類や、用途、寸法の記入のしかたを説明する。このような理論先行型の指導法がなされているので、実際の工作図をかく段階

で、再度説明をしなければならない実状である。

また「製図用具の種類と用途」「文字の種類」「寸法記入」と別々に指導するので、生徒にとっては無味乾燥で退屈な学習であり、また、ばらばらに学習しているので、実際の工作図をかく時には、全然応用できない実状である。

以上の今までの学習の反省から指導法としては、③の理論と技能の一体型指導が最も適切であると考えられるが、現行の教科書では、このような指導法がむづかしいと思われる。そこで生徒の認識の順次性を考え、技術学的知識を整理して作成した、学習過程を、理論と技能の一体型の学習指導法に展開したのが次に示す、課題学習である。

### 3. 課題解決学習による基礎製図の展開例

課題(1) 模型をスケッチしよう		学習事項	学習活動	指導事項	備考
①直方体の模型	<ul style="list-style-type: none"> <li>どんな方法で表わすか</li> <li>スケッチ図</li> <li>等角投影図</li> <li>不等角投影図</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>スケッチ図で生徒のかいているのは不等角投影が多いが、図のかき方から等角投影図、斜投影図、透視図へと導く</li> <li>斜投影図では正面から見た形が実長となり、物の形大きさがそのまま示されるがその他の面は小さく見える</li> </ul>		斜投影図 等角投影図	
②積木の模型	<ul style="list-style-type: none"> <li>斜投影図</li> <li>透視図</li> <li>等角投影図と斜投影図でかく練習をする</li> <li>斜投影</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>スケッチ図をかく</li> <li>展開図をかく</li> <li>三面図をかく</li> </ul>			
③円柱とた円柱について					

課題(2) 三面図を使って模型をかいてみる		学習事項	学習活動	指導事項	備考
①直方体		<ul style="list-style-type: none"> <li>正面からみた図、真上からみた図、真横からみた図をかく</li> <li>正面図</li> <li>平面図</li> <li>側面図</li> <li>描図の練習をする</li> <li>練習をする</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>真上からの図</li> <li>正面の図</li> <li>右真横の図</li> <li>左真横の図</li> <li>真下からの図</li> <li>五面図から四面図へ導き</li> <li>四面図から三面図へと導く</li> <li>平面図は正面図の真上にかくように側面図は正面図の真横にかくよう指導する</li> </ul>	三面図	
②					正面図 平面図 側面図
③					正面図(右側面図) 正面図(右側面図)

課題(3) 第三角法による投影図をかいてみる		学習事項	学習活動	指導事項	備考
①ガラス箱に模型を入れる		<ul style="list-style-type: none"> <li>各グループ別にガラス箱の模型をみてその形をガラス面を展開し三面図の関係を学習する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>投影説明器を使って模型をみせ、三面図の関係から、等三角法による投影法である事を理解させる</li> <li>第2角</li> <li>第1角</li> <li>第3角</li> <li>第4角</li> <li>斜面のある立体を与え、実際の大きさより小さくなることを理解させる</li> </ul>	第三角法	
②模型		<ul style="list-style-type: none"> <li>正面図、平面図、側面図について各々模型で練習する</li> </ul>			
③かくれ線の出る模型		<ul style="list-style-type: none"> <li>模型をみて、みえない部分の</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>外形線(実線の太い線)にかくれ線</li> </ul>	第三角法 外形線	

かき方を学習する

④円柱の模型  
(中心線)  
(かくれ線)

⑤複雑な模型  
(正面図の  
選び方)

・円柱形の模型の描図練習をする  
・中心線(一点鎖線の細線)のひき方  
・かくれ線の練習

・正面の選び方で図形がかわることを理解させ、正しい正面図の選び方を指導する

(破線の半線)にかくれ線  
について指導する

中心線  
側面図  
不要

正面図の選び方

(側面図は不要)  
・正面図の正しい選び方を理解し描図練習をする

②投影のしかた

・投影説明器で、三面図の関係を学習する

③模型に練習

・第三角法と第一角法で描図する

右側面図  
正面図  
左側面図

平面図  
(第一角法)

・投影のしかたについて理解させる

物影体  
視影点  
投影面

物影体  
視影点  
投影面

第三角法と第一角法を対比させながら理解を深める

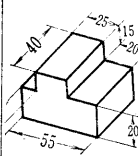
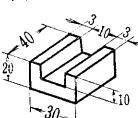
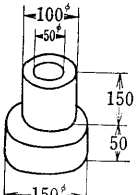
課題(5) 図面をみてどんな立体か考える

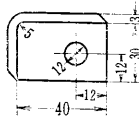
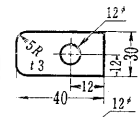
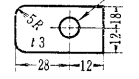
学習事項	学習活動	指導事項	備考
①第三角法でかかれた図面をみる	・図面をみて図面の表わしている立体を積み木で組み立てる	・図面をみてどんな物体であるか考えさせ、立体を積み木で作らせながら、段々と図面を読みとる能力を養う	簡単な読図
①			
②		・積み木で立体を組み立てる	
③		・粘土を作って、立体を作る	
④		・粘土を使って円柱の立体を作る	

課題(4) 第三角法と第一角法の投影図をかいてみる……(3)

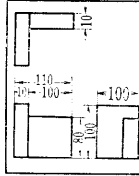
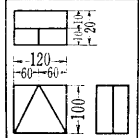
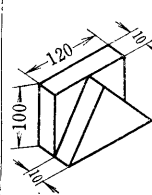
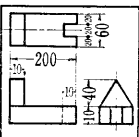
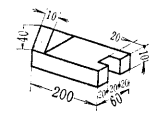
学習事項	学習活動	指導事項	備考
①第三角法と第一角法にかかれた図面の比較	・図面をみながら、第三角法と第一角法の比較をする ・三面図の図の配置について ・側面図について	・図面により第三角法と第一角法の図を比較させ、二者の位置関係から、第一角法を理解させる ・三面の図の配置と側面図(第三角法) 平面図 左側面図 正面図 右側面図	第一角法

課題(6) 製図用具を使って製図してみる

学習事項	学習活動	指導事項	備考
<p>① 簡単な物の製図</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>製図の用紙</li> <li>製図板の使い方</li> <li>下定規 //</li> <li>三角定規 //</li> <li>デバイダ //</li> <li>鉛筆のとき方</li> <li>製図の順序</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>基準線を引く正面図からかく</li> <li>水平線垂直線のひき方をT定規三角定規を使ってひく。</li> <li>寸法をとるのにデバイダを使う</li> <li>寸法の記入のしかたを学習する</li> <li>面正図に主として記入する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>最初の製図なので、1本1本の線をひくのに、教師が師範しながらかかせる</li> <li>水平線のひきかた (左→右)</li> <li>垂直線のひきかた (下→上)</li> <li>寸法の記入単位(mm) につけない寸法補助線(実線の細線) 矢印 文字</li> <li>引出線について</li> <li>品物が小さいときは拡大することや、大きい時は縮尺することについて理解させる</li> </ul>	<p>T定規の使い方</p> <p>三角定規デバイダ</p> <p>寸法記入法文字</p> <p>製図甲紙</p> <p>尺度寸法記入</p>
<p>② せまい部分がある物の製図</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>せまい部分の寸法記入法について学習する</li> <li>縮尺倍尺現尺について</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>製図の順序について、しっかり指導する</li> <li>平面図はいらない</li> <li>角度の寸法記入について指導する</li> <li>文字について指導する</li> </ul>	<p>製図の順序</p> <p>寸法記入</p>
<p>③ Vブロックの製図</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>現尺でかく</li> <li>製図用紙(A列5番)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vブロックの製図をする</li> <li>a. 図面の配置</li> <li>b. 製図の順序</li> <li>c. 線の太さ</li> <li>d. 寸法線, 寸法補助線 矢印</li> <li>e. 寸法を示す数字</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>製図記号を使えば正面図だけでよいことをわからせる</li> <li>その他の製図記号も指導する</li> <li>小さい寸法を内側にかき寸法補助線が交わらないよ</li> </ul>	<p>製図記号</p> <p>寸法記入</p>
<p>④ 円柱の製図</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>マル(φ)</li> <li>カク(□)</li> <li>アール(R)</li> <li>ティー(t)</li> <li>平面</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>製図記号を学習する</li> <li>円と円弧の</li> </ul>		

学習事項	学習活動	指導事項	備考
<p>⑤ 円(円弧)のある製図</p>   	<ul style="list-style-type: none"> <li>かきかたをコンパスでかく</li> <li>製図記号(φとt)</li> <li>基準面で寸法の入れかたが違う)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>円にする</li> <li>コンパスを使って、円、円弧のかき方を理解させる</li> <li>基準面のとり方で、寸法記入が違うことをわからせる。</li> </ul>	<p>コンパスの使い方</p> <p>寸法記入</p>

課題(7) 図面をみて立体を考える

学習事項	学習活動	指導事項	備考
<p>① 投影図を見て見取図をかく</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>投影図をみて立体を想像し、見取図をかく練習をする</li> <li>投影図の寸法が見取図の寸法と一致するよう考える</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日常生活において図面が多くつかわれていることをわからせる</li> <li>図面をみて一つの物にまとめる能力を養う。</li> </ul>	<p>読図</p>
<p>②</p>  	<ul style="list-style-type: none"> <li>読図し見取図をかく</li> </ul>		
<p>③</p>  			

以上の生徒の認識の過程を考え、生徒が主体的に学習に取り組む、理論と技能の一体化を考えた課題解決学習

としての教育過程の編成をしたわけであるが、いくらかの問題点が残ったので、最後にこの問題点をあげ、全国実践家の諸兄の御指導をお願いいたします。

[問題点]

1. 課題のあたえ方……(イ)適切な課題であるか

2. 平面図法の指導をどうするか
3. 第一角法と展開図法をどうするか

(大分大学教育学部付属中学校教諭)

## 新しい技術

### 石油からたん白質食料

石油といえば、古くは燃料資源と考えられていた。これが最近では石油化学工業として、合成樹脂や合成せんいなどの新しい材料が開発され、わたしたちの日常生活のなかで、衣・住に大きく利用されている。最近の研究によると、この石油化学工業が、わたしたちの食の問題にも、大きく利用されるだろうことが予測されている。

ある種の微生物が石油に入れられると、微生物は石油中のパラフィンで代謝源として繁殖する。したがって、毒性のない微生物を取りだし、それを石油中で培養すれば、食用となるたんぱくがえられるわけである。この微生物が石油から生成するたんぱくは、アミノ酸の含有量が多く、牛肉より栄養価が高いといわれる。味つけの研究もたんぱくの研究と並行して進み、20年後には、確実に食品化学の分野に進出するだろう。

現在、研究者の推計によれば、全人口を養うに必要な石油たんぱく量は、その時代に燃料として使われる石油量の1%で十分だという。したがって、石油たんぱくに使う石油はわずかなものであり、原料源はそう問題とならない。また、微生物がパラフィンを吸収したのちの石油は、オクタン価の高い燃料として適している。

昭和60年の日本人口は、約1億3千万になると見込まれている。現在でさえ、各種の食料が不足し輸入によっているので、このままいけば、20年後の日本の食料問題は最大の問題である。その問題の解決として、石油たんぱくは大きな役目をはたすだろう。

### ロータリー・エンジンの実用化

——42年には市販されるか——

本誌上でもすでに紹介したロータリー・エンジン——ピストンのないエンジン——は、本年度中に実用化試験を完了し、42年には一斉に市販される見とおしとなった。このロータリー・エンジンは、理論的には、量産態

勢が確立すれば、これまでのピストン・エンジンにくらべて、重量が $\frac{1}{2}$ 、部品数が $\frac{1}{2}$ 、価格も $\frac{1}{2}$ になるだけに、ここ数年間のうちに、ロータリー・エンジンが大きいものしあがってきて、エンジンにたいする構造概念を一変させる時期がくるのではないかと思われる。

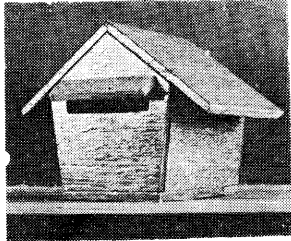
ロータリー・エンジンの実用化をめぐって、各メーカーは、現在試作中であり、スポーツカーや乗用車、農学用の耕運機や農学用ポンプが年には市販される。

こうしたエンジンの構造変革を考えると、これまでの中学校のエンジン教育を反省してみる必要がある。ピストン・エンジンべったりの「即物教育」に墮していなかったか、ピストン・エンジンはあくまで学習素材として、その指導によって、どのような学力を育てるかについてははっきりした目標をもっていたらどうか、学習素材を通じて、技術にとりくむ力——技術的思考を育てていたかなど、技術教育の本質をめぐって、いくつかの問題をなげかけてくれるように思われる。

### 溶射技術の進歩

溶射とは、溶融した金属を圧縮空気で微粒化（アトマイズ）し、目的物に吹きつけて、金属被覆を作ることで1910年にスイスで発明された。はじめは、美術工芸品、鉄鋼の防錆のためあえんやアルミニウムの溶射がおこなわれ、メッキの一種であったが、近年になって長足の進歩をし、応用面も広がった。機械部品の摩耗しやすい箇所、モリブデンや合金鋼、さらにはセラミックなどを溶射することや、鋳造品の表面欠陥の補修、機械工作において誤作した部品を修正するための溶射などに用いられてきている。また、金属溶射だけでなく、各種のカーバイト、ポライトなどの溶射による耐火・耐摩耗性の皮膜をつくることやプラスチックの溶射もおこなわれるようになった。さらに被溶射体も金属以外の陶磁器・ガラスなどにも広がってきている。

# 加工学習における考案設計の授業



保 泉 信 二

## はじめに

昭和37年に、中学校に技術・家庭科が発足してからこの教科のあり方について、さまざまな問題が、とりあげられ、議論がなされてきた。

この教科の制定にあたって、制度的には、男女別のコースをとったり、選択制の問題、中学校における孤立化された教科で、小学校、高等学校との関連の少ない教科であること、また当時、産業教育を充実させるには、少くとも350万円ほどの予算が必要であると答申したら、おどろいてしまったほどの市教委、それほどまでに無理解からくる施設、設備の問題、あるいは、技術・家庭科に対する偏見。あるいは、学習指導法、教師の研修の問題、工具の管理の方法、等にはじまって、最近の授業研究に至る数年間を経過した今でも、現場教師のこの教科に対する疑問「いったい技術科では何を教えたらいのか」という問題の解決はみられていない。制定当初とは、問題の質はかわっているが、これこそ、技術科の求めるものだという確信のもてないのは、いったい、何が原因なのだろうか。

ここに、試みた私の実践も、今までの実践の反省から、生れた一方途にすぎない。

今まで、1年の加工学習では、「本立て」、「かざり棚」、「郵便受」、「マガジンラック」、「小箱」など、2年の木工実習では、「庭いす」、「腰掛」、「折りたたみ椅子」、「ソファ」—協同製作—などを教材として選んできたものの中学校の技術教育における教材はこれだという信念ももてずに、今まですすんできている。

こんな気持ちの中から、子どもたちの創意を生かした授業をくんでみたいと考え、一定の材料を子どもたちに提供して実践し、その結果を分析して、一つの活路を見出そうと思って実践し、また実践しようとしているのが、以下の方法である。御批判をこいたい。

## 1 何をねらいとしたか

授業の実践については、後述するが、自分自身の、技術科に対しての方途を見出したいという欲求から生れたものである。

授業の基本として、「子どもたちの中から引き出したものを中心として、授業を組織する」を中心にして、①子どもたちの「無限の可能性」を引き出してやりたい。この場合の「可能性」については、今まで、わからなかったことをわかるようにしてやるとかいうことではなく、生活指導的な、今までわからなかった、または、できないとあきらめてしまった子どもの学習意欲を、喚起させることによって、いろいろな教材を、こなせるようになるという意味である。

それから、②あくまでも、完成させてやり、物をつくることの意味、しかも製作実習を通じて、子どもたちが、事物を科学的にみつめ、子どものもっている、技術的諸能力を啓発してやりたい、また、③創造性豊かな子どもを育てあげたい、④自分で考え、設計し、製作する中から、自主的な、主体性のある子どもに育てたいという願いをこめながら、技術についての科学（技術学）を基盤にすえて、学習内容をくみため、整理し、子どもの人格を変革し、すぐれた実践力のある子どもを育てることをねらいとした。

## 2 学習指導の視点

学習指導は、教科固有の指導目標に導かれた学習内容を、教授するための手続きをさすわけであるが、「どのように教えるか」を「何を教えるか」から切りはなして考えるわけにはいかない。「何を教えるか」を、安易に、教科書なり、手びき書なりに求めてしまったうえでの「どのように教えるか」はおよそ意味をもたない。

また、「技術科では、技術の原理・原則を教えればよ

い」という考えも主知主義的教育におち込みやすい。

そこで技術科は「物を作る」という過程における人間の技術的実践——生産労働——が、新しい知識を確保し、定着させる源泉となるものだと思う。ここに物の製作の大事な部面がある。そこで、考案設計の段階を重点的にとりあげ、実践したのが以下の指導計画である。

**木材加工の指導計画——1年（男）**

**1 考案設計——20時間**

- 工作図について
- 本立て、郵便受、小箱等を例にあげて、材料の条件をくふうさせる
- 20種近い略構想図をかかせる
- 設計の条件・機能・荷重と構造について
- 製作品の決定
- 木材の種類・用途について—改良木材—
- 各部の名称・特性について
- 工作材料の選定
- 木材の強度
- 接合法と強度
- 切削と加工法（カンナ、ノミ、ノコギリ、糸のこと木工機械）——この授業の流れの中で、構想図をかき、検討を加え、寸法とりの図と部品図の製図（図

1 参照）をかか——

- 構想図、製作図、組立図をかか
  - 工程について
- 2 製作——35時間**
- 自動カンナ盤による平面削り
  - 木取り——寸法とりとノコギリ引き
  - 部品加工——カンナ削り、丸のこ盤、糸のこ、帯のこ盤、ノミ、けびきなど
  - 組立て——くぎ、波くぎ、木ねじ等による接合、接着剤による接合、組み立てによる接合など
  - 素地仕上げ——ペーパーによる研磨
  - 塗装——はけ、コンプレッサ等による塗装、各種塗料と用途
- 3 評価——2時間**
- 作品と図面との検討、原因の追求

**3 考案設計の実践の中で**

加工学習の前提として、学習指導要領の中で、特に力を入れているものに「考案設計」がある。ところが、本立て、ブックエンド、プリン等教材の中で、この作業をいかせる部面はきわめて少ない。ブックエンドや、

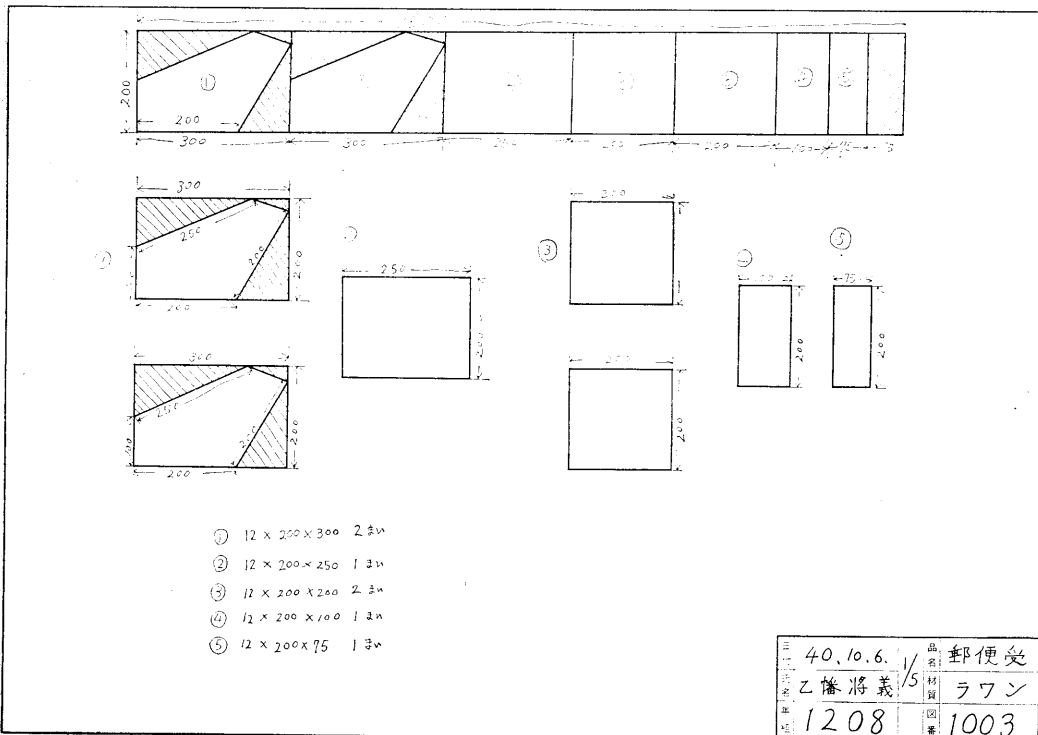


図 1



ブンチンの製作の中で、どんな（考案）設計がいかせるだろうか。それは、単なる意匠（デザイン）、形状だけの要素から求められる設計におわり、技術的要素からのくふうはいかせない。このような設計では意味がない。

ベッセマーが、鋼を作り出すために転炉を設計した過程の中にも、きびしい、科学の、技術面からの要求があったはずである。銑鉄から鋼を作り出すために炭素の量を少くするために、また彼が、鋼の中から「イオウ」をぬきだせなかったことの中にも、材料についての科学的な分析と、加工法の研究から解決の糸口が見出されたわけである。こうした、材料、加工法についての科学的な研究の上に立った設計でなければならないと思う。

加工学習における、組みつぎも、ほぞつぎの方法も、材料の、加工法のきびしい研究の中から、科学的な方法が生れるものである。

そこで、1年の加工学習では、特にこの点を重視して考案設計に力を入れることにした。

材料（木材）の研究の中では、

- 各材料のねじれ、曲げ、圧縮などの各力に対する強さ
- 比重と強度との関係
- 含水率と強度について
- 春材、秋材と強度について
- 年輪密度と強度との関係について
- 異方性について
- 節、あて、やにつぼ、縄目、反り、目切れ、目廻り、虫食、腐れ、干割れ、乾裂、目瘦せなどと強度との関係について

などの主として強度と材料との関係から授業を組む。

また、加工法の研究の中では、

板材のクギによる接合については、そのクギの接合のいかんによって、強度に多くの影響があることを理解させるために、下図のような例の試作品を作って用意し、その強度をはかり、

また、組みつぎ（二枚組み、三枚組み、あり組み）についても、またほぞ組みについても同様な方法をこうじる

などして、設計の前段として、充分理解させておく必要がある。また、とかく、子どもたちの目には他人のものがよく見えたりして、安易に、設計を変更するきらいがあるが、科学的根拠のあるものに関してのみやるべきだと思う。

また、郵便受の受口一つの大きさの問題にしても、その置き場所、風向き、雨の吹き込み具合や、雑誌、手紙、封筒、新聞等の大きさや、強度や加工法などから引きおこされるさまざまなことから判断されなければならないし、郵便物の大きさや屋根等の関係等設計のいかせる部分が多くある。とくに、一定の大きさの板材に穴を切りぬく場合、穴の大きさと強度の関係など十分考えさせられるところである。

その点、ブッケンドや、ブンチンなどの設計には問題が多い。とすれば、教科書にある図面をもとにして、「決められた大きさに作る」という、主体性のない、個性のいかせない授業では、生徒の授業に対する興味もすれ、授業も受け身のものになってしまうだろう。

#### 4 むすび

自分なりの方法で授業をくんで実践したあと、子どもたちの設計に、せい一杯の努力をし、1人として同じ形のない作品を前にして、一応所期の目的は達せられたように思えた。(この評価は、できあがった作品からの判断であって、この木工実習の中で、ほんとうに理解し得たかは、今年の現2年の加工学習の評価にかかっている)。中学校の技術科の目的から考えて、作品がよくできたかどうかで、授業の質を判断すべきでなく、その作品の製作実習で、子どもたちが何を学びとったかということのほうが大事なことである。

木材という材料の研究の中から、さらに他の機械材料への理解、その材料にあった工具なり加工法なりを類推し、われわれの祖先が、それにどうたちむかってきたか、さらに、これからの方向は、どう進むのかという見通しのたてられる子どもに育てあげたい。たとえ、材料の

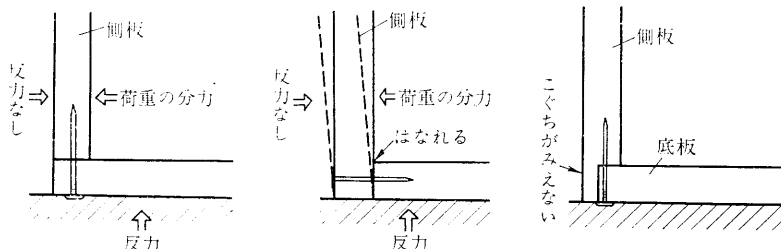
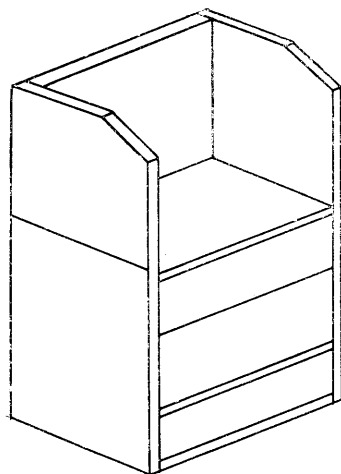
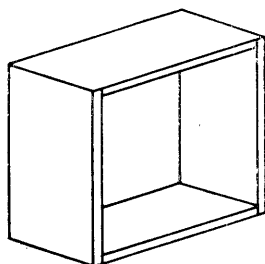
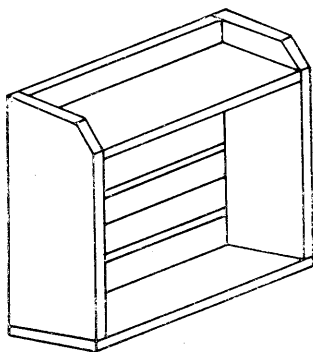
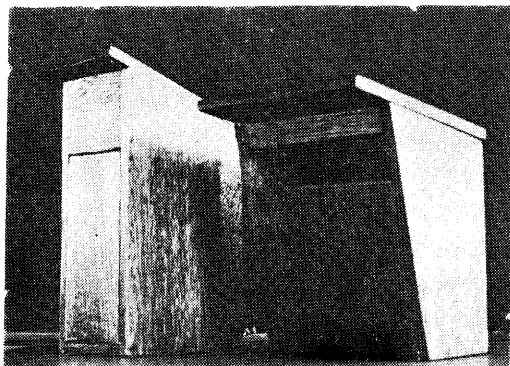
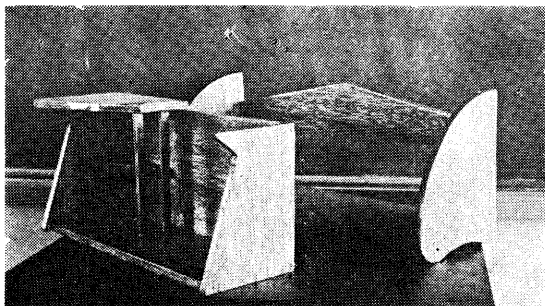


図 2

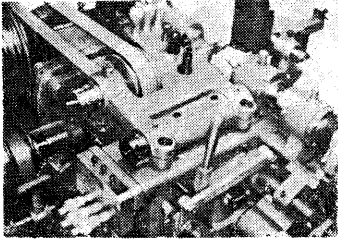
ちがいはあっても、加工のルールが、材料をみてくみた  
てられるような授業計画でなければならない。参考まで

に、生徒の作品の一部をあげておこう。

(東京都昭島市拝島中学校教諭)



# 機械学習の構想



小池 一 清

## まえがき

中学校における技術教育として、機械学習はどうあったらよいか？ これを追求するためには、何をどのように教えるかを検討する以前に、子どもたちにどのような能力を育てることが大切であるかを検討することが必要である。

ここでは、子どもたちに、どのような能力を育てることが大切か、そのための学習内容や学習方法はどうか、望ましいかなどの観点から、わたくしの考える機械学習の構想を述べてみたい。

## I どんな能力を生徒に育てるか

機械学習として、どのような能力を生徒たちに育てることが大切か。まず基本として考えたいことは、機械そのものを、どのようにおさえるかが問題である。

技術教育は、その根本として、技術についての理解と技術的思考能力、および、技術的事象に関する実践能力を育てることを主なねらいとするものであると考えている。そこで、機械学習は、機械技術に関する学習を取り上げたものとおさえたい。

技術とはどういうものであるか？ これも明確におさえておかなければならない。しかし、「明確に」といっても、技術のとらえ方にいろいろな論や説があるだけに少々やっかいな面がある。

生徒にも理解されやすいものでなければ、われわれ現場教師にとって意味がない。わたくしは、つぎのような形で、「技術とは何か」を理解させるようにしている。

「人間が物質に対して、なんらかの目的を達成しようとするとき、その目的のより良い達成のために、必ずその仕方、方法、手段といったことが問題になる。そこで問題にされる、目的達成のための仕方、方法、手段といったものが、技術と呼ばれるものである」したがって、

「技術を考えると、技術を開発するとか、技術を研究するとかは、目的達成のための仕方や方法、手段といったことを研究することである。」「Aの会社よりBの会社の方が技術が進んでいるとか、あるいは、〇〇については、10年前に比べて、技術がいちじるしく進歩しているとかいった場合、その会社なり、そのものについての目的達成のための、仕方、方法、手段といったものが進んでいることを意味するものと理解してよい。」

技術というものを、このような形で、生徒たちに理解させておくと、ここで問題にする機械学習に限らず、製図、加工、電気等、技術科は技術に関する能力を高めるための教科であるという認識を、生徒たちの根底に育てることが期待できる。

論旨をもとにもどし、機械学習は、機械技術に関する能力を育て高めると規定するとき、その育てるべき能力として、どのようなものをねらうことが大切であるかについて考えてみたい。

- (A) 機械は、人間の労働をより良く遂行するための手段として考え出されたものであるという観点から、機械のいろいろなしくみとか、からくりといったものを、追求できる能力。
- (B) 機械は、単純な形態をしたいくつかの部品の組み合わせから構成されているものであるという観点から、機械各部の締結、固定等、機械のいろいろな組み立てられかたを追求できる能力。
- (C) 機械の各部品は、いろいろな材料から作られているという観点から、機械を材料の面から追求できる能力。
- (D) 機械は、運動中いろいろな力が各部に作用するという観点から、作用する力と機械各部の工夫のされ方を追求できる能力。
- (E) 機械は、いろいろな部品から構成され、組み合わされているという観点から、各部を組み立てたり、分

解したりする手段として考え出された、各種の分解・組み立て用具の工夫のされ方を追求できる能力。および、それらを有効に活用できる能力。および各 부품の規格化と互換性の重要性を理解できる能力。

- (F) 機械の正常な健康保持という観点から、機械の日常の手入れ、および、分解整備についての重要性の認識と、その技術的方法についての実践能力。
- (G) 機械に関する諸事象に対して、一定の予測をたてたり、本質的なものを追求し、それを解決したり、あるいは、具体物からヒントをえ、それを創造的思考活動にまでも進める能力。
- (H) 機械は、人間の目的行動の手段として考え出されたものであるという観点から、機械使用による作業の能率化や単純化、肉体労働の軽減や精神化、製品や作業結果化の均一化や確実化など、機械と人間生活や産業における生産活動とのかかわり合いを思考できる能力。

以上8つの観点から、機械学習で育てたい能力を考えている。

## II 学習内容をどのようにおさえるか

前述のような能力を育てるために、どのような学習内容を構成することが必要であるか、その概要をつぎに述べてみることにする。

(A)については、①回転運動を伝えるいろいろなしくみ、②回転運動の伝達と回転数変化、③回転運動の伝達とトルクの変化、④いろいろな動きを作り出す機構、⑤軸と軸受、⑥回転運動の断続、⑦ばねを使ったいろいろな装置や機構、⑧自然のエネルギーを機械エネルギーに変換する原動機のいろいろと、そのしくみ、⑨機械の自動化のしくみ、など。

(B)については、①締結方法のいろいろと、その特性、②ボルト・ナット、小ねじのゆるみ止めの方法、③左ねじによる締結の必要性、④溶接による接合、など。

(C)については、金属材料を主体とするが、加工学習との相互関係を保ちながら、炭素鋼、合金鋼、鋳鉄、軽合金などを主に、その金属のもつ特性、そこにその金属が使用される意義などを取り上げるようにする。

(D)については、①部品の形状と力に対する強さ、②使用材料が少なく、丈夫な構造、③回転運動と重量のつり合いの重要性、など。

(E)については、①代表的分解・組み立て用具のいろいろと、その工夫のされ方、②必要用具の選択と効果的な使用法、③各 부품の規格化と互換性の重要性。

(F)については、①潤滑油の働き、②潤滑油の種類と特性、③給油方法のいろいろ、④分解整備の重要性、⑤分解整備の方法と留意点、など。

(G)については、機械学習の全時間にわたって、大切に

する。  
(H)については、人間が各種の機械を考え出したり、今後も考え出そうと努力することの意義を認識できる能力を育てるようにする。

## III 学習教材をどう選定するか

今まで述べてきたような観点に立って学習を進めるために、どのような機械を教材として扱うのがよいか。

現在3年生で取り上げている内燃機関は、今後も3年生の機械学習の教材として扱ってゆく十分な価値をもつものと考えている。それは、現代社会で広く活用されている原動機としての代表的機械であり、学習者にとっても、学習の興味と関心を十分喚起できるものであるという価値判断だけによるものではない。単純な機械と違って、流体、気体、燃焼とエネルギー変換、加熱、冷却、電気、その他多くの要素の複合化されたものであり、機械というものを多面的に追求し理解する能力を育てることが期待できる好教材だからである。

一方2年の教材としては、自転車とミシンとに限定するのではなく、広く機械技術を理解させる観点から、学校に設置されている木工、金工の各種工作機械、その他洗たく機、テープレコーダ、レコードプレーヤなど、出来るだけ多くのものを学習の場に導入するようにしたい。

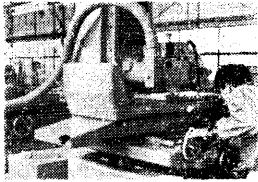
## IV 機械学習をどのように実践するか

2年と3年で、学習の目標や学習の内容をどのように配分するか。2年生では、機械とはどのようなものであるか、また、機械技術とは何かを理解し、生徒たちが今までは違った眼で機械というものを積極的に追求できる能力を育てることに主体をおく。3年生では、原動機そのものを理解させるだけの学習にとどまるのではなく、2年生の学習の上にさらに積み重なりをもたせ、機械技術を幅広い視野から理解し追求できる能力を一層たしかなものに育てるようにする。

学習の進め方は、いつも教師が機関車になって生徒を引っ張るだけでなく、学習課題を生徒に与え具体的機械に接し、積極的に彼等の思考を働かせて課題を追求させる場を作ることが大切である。受動的でなく能動的に学習に取り組むことによって、はじめて能力が育つものと考えられるからである。(東京都目黒区立第8中学校教諭)

# 機械学習の実践

—— 2年生の男女共通学習を中心に ——



世 木 郁 夫

## 1 実践のひとこま

- 単 元 機 械 I (24時間)
- 題 材 道具や機械のしくみと運動 (5時間取扱)
- 本時の学習項目 機械の運動(仕事をするために) (1時間)
- 本時のねらい

今迄の学習で道具と機械を対比し、どこがちがうのか、機械をくみだしているものはどんなものか、機械はどのような部分から構成され、動力はどのような経路で伝達されるのか、といったことがらを追求してきた。そこで機械が仕事をするためには、機械のそれぞれの部分がどのような運動をしているかを具体的な機械についてしらべ、道具と対比するなかで、それぞれの機械にくみこまれている運動という形でなく、一般的な形で、機械が仕事をするためにはどのような運動が必要なのかをとらえさせ、このような機械が仕事をするために必要な運動、速度、力などはどのようなしくみでつくりだされるのかに目をむけさせていく。

### ◦ 具体的な学習の展開

(1) 導入 省略

(2) 展開

教師：機械が仕事するためにどんな運動をするかをしらべるまえに、木材加工で使用した工具がどんな運動をして仕事をしたか、のこぎり、かんな、きりの手工具についてしらべてみなさい。

生徒はグループごとに準備した手工具でしらべる。

教師：調査した結果はどうだったか発表して下さい。

生徒：のこぎりについてしらべた結果、材料は固定され工具は往復運動をして仕事をしました。

生徒：かんなものこぎりと同じで工具が往復運動をし、

材料は固定されています。

生徒：きりは回転運動をしながら前へ進み穴をあけるといいう仕事をしました。材料は固定しています。

生徒：きりの回転運動はたえず回転の方向が変わっていません。

生徒：今しらべた工具の運動は往復運動と回転運動の2つで材料は固定されています。

教師：それではこのような工具が機械となった場合にはどのような運動になっているか、自動かんな盤、丸のこ盤、卓上ボール盤についてしらべてみなさい。

グループごとに機械を分担してしらべる。

教師：調査結果を発表して下さい。

生徒：丸のこ盤は仕事をする刃物が回転しており、材料は人の力によって向う側に進みました。

生徒：自動かんな盤では刃物が回転運動をし、材料は前進しています。

生徒：自動かんな盤で材料が前進するのは、材料の下にあるローラーが回転運動をしているからです。

生徒：卓上ボール盤では材料が固定されていて、刃物は回転しながら、下に向かって運動しました。

生徒：卓上ボール盤のレバーは人の力によってうごいていますが、これをみますと回転運動になると思います。

生徒：卓上ボール盤で穴をあけ終って、レバーをもとにもどすとドリルは回転しながら上にあがります。それでドリルの運動は回転運動と、往復運動をしているのだと思います。

教師：今の発表の中で丸のこでは材料が向う側に進んだというように発表され、自動かんな盤では前進したというように発表されたが、このように一定方向にだけうごく運動を何といったらいいだろうか。

生徒：直進運動だと思います。

生徒：前の方に進むから前進運動がよいと思います。

生徒：直線運動といったほうがよいと思います。

教師：いろいろ出ましたね、どれもまちがっていないと思いますが、ふつう一般にはこのような運動を直線運動とっているようです。（直線運動といった生徒は得意そうにしている。）

教師：今までの学習で、手工具と機械の一部のものについてだけで仕事をするためにどのような運動が必要なのか、手工具の運動が機械ではどう変わるかをしらべました。その結果をまとめるとこんなになります。（板書する。）

〔板書〕

手工具による仕事		機械による仕事	
工 具	かん ー 往復運動 のこぎり ー 往復運動 き ー 一回転運動	機 械	自動かん ー 一回転運動 丸のこ ー 一回転運動 卓上ボール盤 ー 一回転運動 往復運動
	かん ー 固定 のこぎり ー 固定 き ー 固定		材 料

教師：では今調べた機械以外の機械には、それらの機械が仕事をするためにどんな運動が必要かしらべてみましょう。

ハンドドリル、自転車、ミシン、金工旋盤についてしらべさせる。生徒はグループでそれぞれの機械も分担し、記録用紙に記入する。教師はグループ指導にあたる。

イ)整理と発展

教師：各グループとも調査出来ましたか。

生徒：出来ました。

教師：では記録用紙を他のグループに配布して下さい。

時間的に各グループに全部の機械について調べさせることができないので1つの機械について調べたグループが、他のグループの分の記録用紙も記入し配布する。自分達の調査出来なかった機械については、配布された記録用紙をもとに休憩時間や放課後に再点検をする。

教師：調査した結果をもとにして機械が仕事をするためにはどんな運動が必要かまとめてみましょう。

生徒に発表させ、教師が板書する。（生徒の発表の記録省略）

〔板書〕

機械が仕事をするために必要な運動の種類

1. 回転運動
2. 往復運動
3. 直線運動
4. 半回運動
5. よう動運動
6. らせん運動

教師：では今日の学習はこの位で終わろうと思いますが、次の時間の学習はどんなことを重点にしていってらよろしいか。

生徒：自転車やハンドドリルなどでは気がつきませんが、ミシンで気をつくことは、はずみ車が回転していて針棒が往復運動をしています。このように1つの運動が他の運動にどのようにしてかえられるのかをしらべたいと思います。

生徒：自転車やハンドドリルなどに歯車がつかわれていますが、1方の歯車が1回転すると他の歯車は何回転するかしらべるとよいと思います。

生徒：きりで穴をあけると、ハンドドリルや卓上ボール盤などで穴をあけると、速さがどれだけちがうかしらべたいと思います。

教師：今3つの意見が出ましたが、他には意見がありませんか。……どんなことを中心にしたらよいかわからない人もあるようですね。では次の時間からは、今出た意見のうちはじめの2人の意見をさきにとりあげていきたいと思っています。3つめの意見は次の時間からの学習が終わってから、ミシンで縫うのと、手で縫うのとどちらがうかということなどとともに、手による仕事と、機械による仕事のちがいという問題でしらべていきたいと思っています。各グループとも今日の学習に使った機械や道具を整理しておいて下さい。では今日の学習を終わります。

〔注〕 この学習（機械Iの学習）は男女共学で実践している。この1こまの実践は2時間の時間を配当。

2 この実践の意味するもの

（何をねらっているか）

(1)機械の学習をどのようにとらえようとしているか。

現在の教科書で、機械の学習についてしらべてみると、どの教科書も内容は「整備学習」が中心となっている。しかしこれでは、自転車やミシンを分解したということのみが子どもたちの頭の中へのこり、子どもたちに正しく機械というものを認識させ、そこから子どもたちの能力を十分伸ばしていくことを期待することは出来ないのではないか。わたしたちは、機械の学習では、子どもたちが将来機械の主人公になれるような能力

を身につけやることを中軸にし、現在産業の技術的基礎について目をむけさせ、現在社会を正しくみきわめることの出来る子どもを育てる1つの道すじとしてこの学習をとらえなければならないと考えている。したがって、機械学習では、機械が仕事をするためには、どんな機構やしくみをもたなければならないか、またエネルギーがどのように転換されていくのかについてあきらかにしていくという道すじでこの学習の内容をくみため、展開していかなければならないし、子どもたちがはじめて機械を学ぶときに、道具と機械を対比したり、実在の機械を観察しながら、「機械は動くものであり、仕事をするものである」ということに気付かせ、「そのためにはどのような運動が必要なのか、そのような運動や速度、力などをつくるしくみはどうなっているのか。」といったふうに原理を追求していきたいという意欲を大切にしながら、子どもたちの思考が高まるような道すじだった授業を展開していかなければならないし、このための手だてとして機械の分解整備ということもとらえるべきであり、この分解整備がこれのみに止まってはならないとしてこの学習をとらえている。最初に示した1つの実践もこのような考え方に対しては程遠いものであるが、このような通すじに1歩でも近づきたいとの願のもとに実践しているのである。

## (2) 機械 I の学習の全体計画の概要 (24時間)

### I 道具や機械の運動やしくみ (5時間)

1) つぎのものをくまらべよう	手もみきりとハンドドリル ハンドドリルとノギス、万力など
2) 機械をくみためているもの	対偶とは、対偶の種類 機械要素とは、機械要素の種類
3) 機械のしくみ	機械の構成部分、動力の伝え方 機械に必要な運動

### II 仕事に必要な運動や速度、力などをつくるしくみ (12時間)

1) ハンドドリルの仕事と運動	歯車、軸、軸受、全体構造
2) 自転車の仕事と運動	全体構造、チェーンとチェーン歯車、軸、軸受、バネ、ブレーキ
3) ミシンや金工旋盤などの加工機械の仕事と運動	全体構造、ベルトとベルト車 まさつ車、リンク装置、カム 軸、軸受、軸継手、ピン、バネ、まさつと潤滑
4) 手工業と機械による仕事	ミシンのぬい合せの原理 作業の質と量

## III 機械部品を接合するしくみとその原理 (2時間)

(1) 身近な機械の分解	ハンドドリル、自転車、ミシンの分解 (ある特定部分のみ) ・機械要素と部品の接合法 ・ねじ、リブット
--------------	--

## IV 機械はどんな材料から出来ているか (2時間)

(1) 自転車、ミシン等に使われている材料	金属材料 非金属材料
(2) 金属材料の種類、性質、用途	物理的性質、力学的性質 化学的性質

※加工学習 (金属) と関連づけて学習させる

## V 学習のまとめ (3時間)

- |                |                |
|----------------|----------------|
| (1) 機械とは       | (2) 工具や器具とのちがい |
| (3) 工具から機械への発達 | (4) 機械の発達と産業革命 |
| (5) 機械が発達するめには |                |

- [注] 1. この計画にも含まれているが作業機の部分については機械加工学習の学習を主体にする  
2. この内容の学習は男女共通学習とする。

## 3 なぜ男女共通学習を実践しているか

### (1) 男女共通学習へのとりくみ

産業教育連盟の研究大会や、日教組の教研集会で、技術家庭科における男女共学の問題がこの数年来論議されている。私の学校でも今迄に度々発表してきたようにこの男女共通学習の問題ととりくみ、ようやく昭和39年度よりその一部を実践にうつしてきている。この男女共通学習は大切なことであり、実践しなければならないことがわかっている、具体的に実践をおすすめていくためには困難な問題が多く存在し、理論的にいくら明らかにされたとしても実現には多くの時間を必要とする。この実践のためにはいろいろな問題を解決していかなければならない。その最初になしとげなければならないことは、その学校の技術家庭科を担当する教師の意志を統一することであり、次には職場の仲間を組織することである。なぜならば現在の教育態勢というか、周囲の状況が指導要領が男女別学を規定しているように、男女共通学習とは反対の方向にうごいているからである。教科担当の教師の意志統一が出来、職場の仲間のささえが得られても、教育内容として何をくみいれるかが、また大きな問題となり全国的にとられている男女別の2学級合併の学習をどのようにしてうちくずしていくかも問題となってくる。私の学校では昭和36年度よりこれらの問題とと

りくみ、教科担当の教師の意志統一に1年をついやし、教育内容の検討と、仲間への呼びかけに2年間をとり、不十分ながらも昭和39年度より一部実践にはいり、年ごとにこの範囲を拡大しつつ今日にいたっている。しかしここで行なっている実践も技術の面のみで、家庭に関する面の検討の不十分さからこの面に関する実践には手がつけられていないのが現状である。

## (2)なぜ男女共通学習を実践するか

現在科学技術の振興がさげばれ、その手だてがなされているが、それはあまりにも表面的なものであり、限られたごく一部に対してのみである。本当にわが国の科学技術の振興を願うならば、国民全体の科学や技術に対する意識や姿勢を高めていかなければならない。このためには、この基礎を培う技術教育を一般普通教育の必修教科として男女の性別、進路にかかわらずすべての生徒に課せられるべきであり、またさらには家庭における幼児の教育においてもこの面における家庭での教育がなされなければならない。現実の家庭生活を考えると、現在および近い将来においても家庭における幼児の指導は母親が中心となり、家族の協力のもとになされるであろう。このように考えるとき、母親の技術や科学に対する認識が極めて大切になってくる。だが今迄の女子に対する教育はこの面が全くといっていいほどはぶかれてきたし、現在の教育態勢の中にもこのことが残っている。そうして義務教育の中学校の段階においても、必修教科の技術家庭科も男女別学を規定し、女子の内容において少しは技術の面がくみこまれているものの、家庭機械とか家庭電気といったものであって、日常生活における身近なもののあるこれに目を向けさせるといったもので、ほんのつけたし的なものといわざるを得ない。これではいつまでたっても、女子の科学技術に対する認識を高めていくということとは出来ず、ここでよりよい国民全体の科学技術に対する認識を期待することも出来ない。また家庭生活における仕事も女子のみにまかせられるべきものではなく、男女で構成される家族全員の協力のもとになされるものである。このことから考えても家庭に関する基本的・一般的な教育は女子だけのものではなく、男子にも等しく課せられるべきである。このように考えるとき、一般普通教育としての中学校における必修教科としての技術家庭科は、男女の性別や、進路にかかわらず、すべての生徒に等しく課せられるべきであり、この教科における男女共通学習こそこの教科の教育の正しい道すじであると考えられる。そうしてこの考え方を基盤として男女共学への実践に力をそそいでいるのである。しかし、最

近男女共学論において、男女が同一の教室で同一内容を学習するというだけでなく、男女が別々の教室に別れていても、同一内容の学習を進めるならば、男女共学は成立するとの意見をきくが、私は男女共学はあくまでも同一の教室で同一内容を何のわけへだてもなく、男女が学習を進めていくのが本当の男女共学であり、このことはだれにもゆずり渡してはならないと考えている。

## (3)男女共通学習の実践の結果

男女共通学習の実践をおしすすめることによって子どもたちがどう変わったか。このことについては実践後日も浅く、毎日の授業をどう展開するか、現在おこなっている男女共通学習の態勢をどのようにしてまもりぬいていくかに力がむけられ、この実践の結果が具体的にどうあらわれたかについて、こうだといきる客観的な資料を集めることもできていない現状で、ここに提示することが出来ないが、主観的ながらも私たちのとらえていることがらの1~2をしかけておく。その1つは男女共学を実践していても男女差を見出すことは出来なかったということである。しいて差をとりあげるならば、女子が男子に比し技術的な経験が少なく、これに対する意識がやや低いということから、学習に対する積極性が最初のうちは少なく、作業においては結果に対する不安という点から、作業開始におけるためらいや、能率面ではややおとる生徒もあつたがこれはごく一部の生徒であり、学習を進めたり、経験をつみかさねることによって解消されていっており、内容の理解や、作業結果には能力による差はあつても、男女による差は見出すことが出来ない。つぎに、このことは私の地域の特性でもあるが、女子が新しいことに積極的に取り組んだり、技術的なことに手をつけるということをしきよとする気風があり、このことは私の学校の生徒にも例外なくあてはめることが出来るのであるが、男女共通学習を実践していくことにより、女子の生徒に、やろうと思えば男子にまけないように出来るのだ、今まで出来ないと考えていたのは自分から進んでやろうとしなかったからだ、ということをもつて経験することが出来、少しづつではあるが、いろいろなことに対して、積極的に取り組んでいくという態勢が芽生えつつある。また男子の生徒の間では、これも地域の特徴といえるが、女子は男子に比べ一段おとっているのだという考え方が根づよく残っていた。しかし私たちの実践の中で、女子が男子にまけないだけの結果を男子の前で示すことによって、女子も男子にまけないだけの力をもっているのだ、女子は何も出来ないと考えていたがそれはまちがひだったのだ。男女が協力



しているいろいろなことをやれば、きっと素晴らしいことが出来るにちがいないといった男子の女子に対する考え方がこれも少しづつではあるが生れてきている。

#### 4 まとめ—技術家庭科をどうとらえるか—

ごく限られた紙面で私たちの考えを全部いつくすということは困難であるが、技術家庭科に対する私たちの考えは少しは明らかにすることが出来たと考えている。以上述べたような実践や、考えの中から技術家庭科をどうとらえているかについて簡単にまとめてみたい。

技術家庭科をどうとらえるかについては、いろいろな人達からその意見がのべられ、いろいろな研究会でこのことが度々討論されてきているが、私たちのとらえ方を結論からのべると、技術家庭科は、「生徒に技術とは何かを理解させる教科である。」として今までとらえてきたし、現在もこのとらえ方が正しいのではないかと考え、今までにも、このことについては雑誌「技術教育」でものべてきた。このような教科のとらえ方をするにあたって、「技術とは何か」をどうとらえるかを明らかにしなければならぬが、このことも度々述べたの

で省略しておくが、私たちは、「技術とは労働手段の体系である。」という技術論の立場にたつてこの教科をとらえ、実践をつづけているつもりである。そうしてこの教科の内容は、技術学の基本を主軸にすえ、実験や観察を通じて理解させるということだけでは不十分であり、労働対象や労働手段、労働力の生産活動におけるかかわりあいを追求していくという視点から製作学習も内容として含められるべきであり、技術的知識や経験を、常に技術の発達してきた歴史の中でとらえさせ、常に人間が主体であることを教えなければならないと考えている。また男女共通学習のところでも述べたとおり、男女の性別や進路にかかわらず、すべての子どもに等しく課すべきであり、男女の性別により男子にだけ、あるいは女子にだけ必要なというものがあつたらば、それらの内容は必修教科の内容からとりのぞかれ、現在の選択教科というものと意味や内容は異ってくるであろうけれども、それらの内容は選択教科という形でとりあげられ、男女のそれぞれに学習させるべく教育計画をくむべきであると考へている。

(京都府船井郡日吉町立殿田中学校教諭)

### 全国進路指導研究会主催

#### 第4回全国研究大会

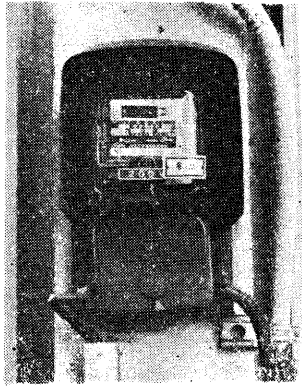
1. 会 期 7月29日(金) 30日(土) 31日(日) の3日間
2. 会 場 埼玉県秩父市 武甲荘(国民宿舎)
3. 費 用 会費 500円 宿泊費一泊 1000円(2食つき)
4. 申込方法 申込予約金500円を添え、別紙申込用紙によって大会事務局に申込む。  
大会事務局——埼玉県与野市与野 1296 深谷基雄 振替口座 東京 14903  
予約受付期日 7月20日まで

#### 5. 研究主題 後期中等教育再編成とこれからの進路指導

- <1> 入試制度の変更をめぐって
- <2> 補習廃止と「教育正常化」の狙い
- <3> 高校「多様化」と教育課程の改定
- <4> 知能・能力・適性とは何か
- <5> 高校全入運動と進路指導

<助言者> (順不同)

宮原 誠一(東大) 小川 利夫(社会事業大) 五十嵐 顕(東大) 桑原 作次(埼玉大)  
川合 章(埼玉大) 小沢 有作(東大) 矢崎 正次郎(埼玉大) 佐々木 享(専修大)  
滝沢 武久(新潟大) 清水 慎三(評論家) 井野 川 潔(教育評論家)  
早船 ちよ(作家) 池上 淳(京都大) 平場 一仁(「母と子」主幹)



# 電熱の学習

高橋 豪 一

## 1 はじめに

電気から熱を取り出し、有効に使うのが電熱の技術だと思います。

今までの技術科では、使うということには強い関心をむけていますが、電気から熱を取り出すことには余り積極的ではなかったようです。電熱の学習といえはすぐ電気コンロ、アイロン、はんだごてというように器具が授業の題材となっていたからだだと思います。

電熱の授業のねらいは「電気エネルギーを熱に変換する技術を教える」ことにあるという意見が自主教研の側から出て来ています。(日教組編「国民のための教育実践」技術編)しかし、器具を題材にすると、どちらかというと「変換」をしている発熱体が、多くの構成要素の1つとしての立場しか与えないことになります。最近の電気器具は非常に複雑になっているので、発熱体のかけがえがなくなりやすい傾向があります。しかし、電熱器具の最も大事なところは発熱体であると思います。

去年、その「発熱体」に中心をおいて授業をしてみました。その報告をしながら、電熱の授業をどうおこなうべきか考えてみたいと思います。

## 2 指導の経過

### 〔1〕 金属を高温にする方法

金属に電気を流すと発熱するのは、電子の力で金属の原子が振動するからです。発熱というよりは高温になると言った方が正しいと思います。金属の温度というのは原子の振動の度合の別の表現なのだからです。まず、このことを理解させることが必要だと考え

「金属を高温にするにはどうしたらよいか」

という問題を出しておいて、つぎのような解答を与えて行きました。

(1)炭火で温める

高温のものがそばにあるとその熱が移って来て温度が高くなる

(2)グラインダーでこする

まさつによって金属の原子がはげしくゆすぶられる。これは目で直接見え、私たちには「赤熱している」という現象だけが見える。

(3)電気を通して赤熱する

何が原子をゆすぶったのだろう？ それは「電子」なのだ。電子も炭火やグラインダーのように原子をゆすぶる力をもっている。金属は電子の力を熱に変えることに利用できる。

電熱器具の熱源は(3)の方法によって得ているのだ、と結びました。電気から熱を取り出す方法は他にもアーク放電によるものや高周波によるもの等があって生産現場ではその性質によって使われています。しかし、技術科でこの全部を教材にするわけには行かないと思います。私の授業では「電気抵抗による発熱」だけにしました。

以上のようなことを1時間でやってみましたが、このような内容は理科の授業に属するのかも知れません。また熱温度の定義の仕方についても論議が出てくるころだと思います。

熱を原子という粒子の運動、電気を電子という粒子の運動であると定義しておくと、実体は何か知らせず測定や計算だけさせているより、生徒たちは熱や電気の性質を具体的なイメージで容易に推理したり予想したりできるのではないかと思います。例えば $W = IE$ を「電圧と電流の積が電力である」という言葉で表現するよりも「電子の速度が大きければ大きいほど、その数が多いほどたくさんの仕事をする」と理解している方が都合がいいしわかり易いと思います。こうなっていれば仕事を熱と置きかえて、「電子の速度が大きく数が多いほど原子の振動が大きくなる、即ちたくさんの熱が発生する」と

ということがよくわかるのでないかと思うのです。こんなふうに生徒がなっていれば、この部分は敢えて技術科でおこなう必要はないでしょう。

〔2〕 どんな金属が電熱線として使えるか

現実にはニクロム線が使われているのですから、その性質を示せばよいわけですが、他の金属と比較しながらその性質を明らかにした方がよいと考えました。理科サークルの人に、電熱について理科と技術の境界線をどこで引いたらよいか聞いてみたら、技術科は電熱線に使える金属をさがすことから始めたらどうかということでした。手近にあるヒューズ、荷札の針金、コードの心線、はんだごてのニクロム線を材料にしてつぎの実験を試みせました。わずかな電流で赤熱するようにみな細いものばかり用意しました。

実験1 スライダック(0~130V・10A)の出力端子からわに口クリップのついたコードを出し、そこにテストピースをはさんで少しずつ電圧を上げて行くヒューズは赤熱する前に溶けてしまいました。銅、鉄も赤熱したのを生徒たちは珍らしそうにみていました。ニクロム線だけが赤熱し電熱線になり得るという固定した考えは捨てさせるべきだと思います。これは実験というよりデモンストレーションと言った方がよいでしょうが、これで私の意図は通じたようでした。

電熱線の条件として第一にあげるべきことは固有抵抗の大きい金属であるということでしょう。言いかえればわずかな電流でも高温になる金属であればよいということになります。これをさとらせるためにつぎの実験を試みせました。ヒューズはすぐ溶けるので除きました。

実験2 銅、鉄、ニクロム線(前の実験と同じ材料

太さ0.18mmφ)の長さと同じ15cmにして、スライダックにつないで何Aで赤熱するか調べる  
授業のときの結果はつぎのようになりました。

- 銅……………8.0A
- 鉄……………2.0A
- ニクロム……1.5A

このとき心要でもない電圧を測定し、それにこだわって結論がぼけてしまいました。「利用する電源電圧は100ボルトときまっているわけだから、アンペアが少なくて高温になるものが都合がよい」ということを頭に入れさせてから実験に入ればすっきり結論が出たはずですが。

つぎに高温に耐える金属をさがすわけですが、理科で融点を学習しているのでわかるとは思いましたが、同じ装置でつぎのような実験をしました。

実験3 前と同じようにクリップに材料をはさんでス

ライダックの電圧をあげてやき切る。そのときの色でどれが一番明るく輝くか判断する。

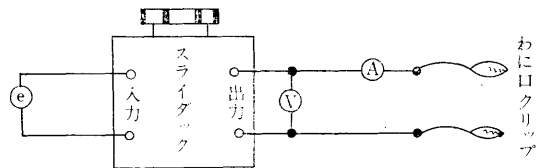
この実験は温度と光の関係を知らなければ何にもならないわけですから事前に話しておく必要があります。やき切れるということは酸化することですから、やき切らずとも、赤熱した後の材料の状態でも判断がつかれます。銅や鉄はまっくろになって表面が手でさわっただけでごっそり剥げおちてしまうことでも高温には弱いということを生徒は理解できたようです。

〔3〕 電熱線の太さ、長さのきめ方

「ある百姓が大小2つの電熱温床を作ることにした。大きい方は電熱線もたくさん必要とし、小さい方は少しでも植えこんだ。つぎの朝温床をのぞいておどろいてしまった。大きい温床のいもはすっかり凍ってしまっているし、小さい方ははやきいもになっていた。」これはもちろんオハナシでしょうが、電熱というよくおかしがちなまぢがいを示す面白い話だと思います。

これと似たまぢがいで、発熱量は $0.24 I^2 R$ だから「抵抗が大きければ発生する熱量も大きい」というのがあります。実際はW数の小さいはんだごてのヒーターは細くて長く抵抗も大きいし、W数の大きいコンロのヒーターの抵抗は非常に小さくテストでは計測できないほどです。この辺のところは定格表の数字を $I = E/R$ や $W = I E$ などの公式で計算させ抽象的にすますことが多いようですが、もっと具体的な事実で理解させた方がよいと考えて、つぎのような実験を試みしました。

実験4 図のような装置で、太さ長さのちがう針金を赤熱させ、そのときの電圧電流を測定する



①長さが同じで太さのちがう場合

	長さ cm	太さ mmφ	測定結果	
			電流 A	電圧 V
A	20	0.17	2	10
B	20	0.30	6	8

この測定結果から、太いものほど赤熱するに要する電流が大きくなることがわかります。

④太さが同じで長さのちがう場合

	長さ cm	太さ mmφ	測定結果	
			電流 A	電圧 V
A	20	0.30	6	8
B	40	0.30	6	16

「長さを2倍にしたら電流電圧はどうなるか」生徒に予想させたところ「両方とも大きくなる」というのがほとんどでした。ところが6Aで赤熱したので、みんな「あれっ」と妙な顔つきをしていましたが、「まっかになるのは何のせいだ、電流か電圧か」ときいたら「電流」と一斉に答え、中にはひざをたたいてしきりにうなずいている生徒もいました。

このとき、「長さを倍にしたときは、赤熱するのに必要な電流を確保するために電圧も倍にしてやらなければならない」と私の方から言ってしまったのですが、電圧のことをもっと慎重に取りあげるべきだと思います。

実験4から引き出したのは、去年の場合、ある一定の温度を得るとして、太いものほど電流を多く、長いものほど電圧高くしなければならないということだけでした。しかし、温度だけでなく発生する熱量についても充分学びとれる実験だったと思います。一見して、④Aの場合が最も熱量が少く、④Bが最も多くの熱を出していることがわかるのですから $W = IE$ をこのとき計算させれば、その意味を実感として把握させることができたと思います。

また、「最も早くたくさんのお湯をわかせるヒーターはどれか」という間に答えさせることも容易だったろうし、 $Q = 0.24Wt$ の意味も実感させることもできたのではないかと思います。

この段階で実験の整理のためにつぎのような練習問題を出しました。

100Vで0.3mmφの針金を赤熱させるには、長さをいくらにすればよいか

これまでスライダックで自由に変えていた電圧を一定にしたせいか、ちょっと手間取りました。実験結果から「2.5cmにつき1Vの割合になっている」ことをさぐり当て250cmとどうやら答を出しました。

実験5 生徒は計算通り行くかどうか実際やってみようというので、私自身どうも不安だったのでクリップにコードをつぎたして、スライダックを少しずつ上げて行きました。

長くのばした針金が赤熱したところでメーターを読ませると、予想通りでした。

〔4〕電熱線の温度は周囲の状況で変わる

電熱の周囲に熱を吸収するものがあると先に使った針金も6Aでは赤熱しなくなるし、高温のものが近くにあると少ない電流でも赤熱します。実際場面では原則通り行かなくなるので補正する必要があります。

実験6 実験5の針金の一部をコイル状にして、電気を通してみる。

コイル状の部分は4Aで赤熱してしまう。直線部分が6Aで赤熱した頃にはコイル状の部分はやき切れてしまう。

実験7 コイル状の部分を水の中に入れて通電する

空中の部分は6Aで赤熱しているのに、水中の部分は通電前と変らない。

この場合、赤熱しない部分は熱を発生していないと考えたり、4Aで赤熱したコイル状の部分がたくさん発熱していると考えたりしないように注意しなければなりません。電圧と電流がわかるわけですから、発熱量を計算させたり、水その温度がのぼったことを確かめさせるべきだったと反省しています。

〔5〕温度抵抗係数について

0.3mmφの鉄線は6Aで赤熱するというのを、これまでの実験でくりかえして来ました。このことはまちがいはないのですが、急に通電すると、そのしゅん間10A以上の電流が流れます。逆に6Aで赤熱させておいて水につけると、電源電圧が変わらないのに電流が増加します。このことはこのことは温度によって抵抗が変動していることを示します。

初めの例は温度が低いときは抵抗が小さいので大きな電流が流れ、赤熱し始めると抵抗は大きくなりだんだん電流は減少し6Aで定常状態になるということを意味します。

温度が高くなると(金属原子の振動がはげしくなる)電子が原子と衝突するチャンスが多くなり通りにくくなるからです。この抵抗の変動は温度に比例し、その金属に固有な一定の割合(温度抵抗係数)で規則的におこります。

去年は、通電したしゅん間の電流計の異常なふれと関連して温度係数のことを指摘しただけでした。実験で計測したA、Vから算出した抵抗はいつでも一定ではない。そのときの電熱線の温度での固有な値であることを指摘すべきであったと思います。

〔6〕電熱線の支持体について

支持体は電氣的には絶縁体であり、熱の良導体でなければなりません。はんだごてを分解させて電熱線がどう処理されているか観察させたり、市販されているいろいろの器具の発熱体に電氣を通しながら、支持体としてどんな物質が使われているか観察させました。

同時に、器具の機能に応じた支持体の形態にも注意をむけるようにしました。

赤外線電球、石英管ヒーター、シーズヒーター等最新式の発熱体を豊富に取り入れた割りには平板で盛り上りのない授業でした。市販の器具はどれも立派すぎて文句をつけるすきがないからかも知れません。

### 3 電熱学習の題材

去年は一般的な電熱の性質を理解させるだけで終わってしまいました。これだけでは表面的な理解に止まり、実際に電熱を利用するまでの力はずなかつたのではないかと思います。そのために電熱利用の方法を実際問題の中で指導することが是非必要だと考えております。今のところいくつかの題材を考えていますが、それを紹介しながら検討を加えてみようと思います。

#### 例1 古針金の引き延し

使い古しの針金の中央におもりつけて電氣を通す。針金は高温になり柔かになるとおりに引張られてまっすぐになる。

このアイデアはサークルで仕入れたものですが、非常に単純な形で電熱を利用する点すぐれているし、被熱体そのものが発熱体でもある面白い題材です。使用する電源の容量を越えないようにこの方法を利用できる大きさの範囲や通電する場合の長さの決定に必要なデータを得るための予備実験が必要です。

また、相当な長さの針金が赤熱するわけですから、火傷、火災、感電に対する配慮等電熱に関する基本的な技術が相当含まれています。

#### 例2 電熱温床

少し前までは電熱線として鉄線をそのまま使っていましたが、最近では被覆線が市販されています。発熱体は既製であっても、規模に応じた太さ、長さの決定、敷設の要領等基本的な学習内容が相当あります。低温度、大容量の電熱利用の例として利用できます。

#### 例3 電氣ライター

電池を電源にした小容量、高温の発熱体を設計する例としていいと思います。

#### 例4 投入式湯わかし器

アルミのパイプに電熱線を入れ、その間に耐熱絶縁物（アルミナ、マグネシア）をつめれば簡単にできます。わかすお湯の量、所要時間から発熱体のW数を決定したり、支持体についての知識、実際の技能等の学習内容が含まれています。

### 4 電熱の目標と内容

熱水力から取り出したエネルギーを電氣という形で輸送し、目的に応じたエネルギーに再び移し変えて使うのが電氣技術であると思います。電氣の分野の目標を以上の技術の習得にあるとすれば、電熱では、電氣を熱エネルギーに移し変えるのに必要な基本的な法則、技能を習得させるのが目標であると考えられます。

この目標に対する指導内容として

- ①電熱線に適する物質の性質
  - ②電熱線の長さ、太さの決定に必要な法則
  - ③感電、火傷をしないで電熱を利用する技能
- 以上3つを考えてみました。

生徒たちが作る立場になって、積極的に学習ができるように、専門家の設計の手続きをモデルにして電熱の指導を考えてみました。

技術教育の専門家として自主的に教育研究や実践をされている教師たちのきびしい批判、誤りの指摘を戴きたいと思います。

(教科研・東北技教協会員)

# ピアジェの児童心理学

波多野完治著

A5判 価1200円 120

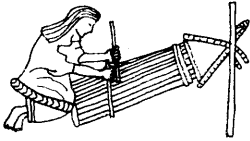
最新刊!

ピアジェの学説の発展と最近の思想の全貌、児童の言語と論理、世界観、物理的因果観から道徳判断にいたるまでの「前期ピアジェ」の諸研究の綿密な解明。先におくった「後期ピアジェ」研究の2著と共にピアジェ研究40年の著者の大作。

国土社

# 繊維加工学習の実践

—第1学年での実践から—



志賀喜代子

## I 実践のひとこま

- 単元 繊維加工 I
- 題材 糸布
- 本時の題目 織物の種類、性質、用途
- 本時の目標

繊維の種類と性質、繊維の鑑別法、糸の種類や構造、糸の撚りについての学習を基礎に、繊維や糸をもとにして生産された織物について、織物にどのような種類があるかを知らせ、織物の物理的な性質について実験を通じてとらえさせ、この性質をもとにそれらの織物がどのような面に使われるのがいいのかを考えさせて、生産と材料とのかかわりあいをつかませる

### ◦ 本時の指導計画

段階	指導過程	時間	生徒の活動
導入	本時の学習を提示する	5分	本時の学習目標をとらえる
展開	織物の種類を知らせる	45分	織物の種類について説明をきいたり自分の知っているものを発表する
展開	織物の性質を実験をとおしてとらえさせる	100分	織物の物理的な性質を実験でしらべる。 強度、伸び、通気性、しわなどについて実験する 織物の性質についてまとめる
展開	織物の構造を理解させる	30分	織物を分解して構造を調べ、主なものを色紙で織ってみる。織物の構造からもう一度性質について考えてみる。
整理	織物の構造、性質から用途について考えさせる。	20分	今までの学習をもとにして、色々な織物がどんなところにつかわれているのかについて考える。

### 学習展開のひとこま

#### a 織物の物理的な性質をしらべる

教師：これから織物のもっている物理的な性質についてしらべようと思いますが、物理的な性質といったらどんなことか知っていますか。

生徒：わかりません。

教師：では物理的な性質ということについて話しましょう。織物の物理的な性質といえますと、こんなふうには布をひっぱるとどうなると思いますか。

生徒：のびます。

生徒：あまり強くひっぱるとやぶれます。

教師：そうですね。今答えてもらったように、布をこんなふうにはひっぱると、少しですがのびますし、また力をいれるとこんなふうにはちぎれたり、やぶれたりしますね。このようにひっぱるといふ力がかったとき、その力に対して強い、弱い、またどれ位のびるのか、あまりのびないかといったようなことが織物の物理的な性質なのです。この性質はこれ1つだけではありません。もっとほかにもあるのですが、何かこれは物理的な性質だと考えることはありませんか。

(生徒各自で考えたりとなりの者と話しあう)

生徒：わたしたちが服を着ているいろいろなことをしていると、すれあう所がよくやぶれやすいですが、すれあうことに対して強い、弱いというようなことはどうですか。

教師：よいところに気がつきましたね。すれあうということ、これは布と布とのまさつというふうには考えられますね。それで今いってもらったことをまさつに対する強さとして物理的な性質にいれています。

生徒：布によってしわのよるとよりにくいものがありますがこれはどうですか。

教師：今いってもらったしわがよるか、よりにくいかということもこの性質にはあります。

生徒：今はあまりありませんが、前に買ったトレーニングシャツをせんだくすると小さくちぢんだことがありました。ちぢむということはどうですか。

生徒：布にはよくよごれるのとあまりよごれないのがありますね。

生徒：毛糸であんだものなんか長い間着ていますとのびてきますし、また、せんだくするとちぢみます。

教師：いろいろな意見が出ましたね。今いってもらったことは全部物理的な性質にはあります。この外に発表されなかったものに、風とおしがよいか、悪いとかいうこともあります。ここで物理的性質について今出たところをまとめてみますとこんなふうになります。——板書する——

#### 〔板書〕

布の物理的性質

a 強さとのび、 b 摩擦に対する強さ、 c しわ、  
d のびちぢみ(収縮性) e 汚れやすさ、 f 通気性  
など

教師：では皆さんの机の上にいろいろな布や毛糸、その他実験用具を準備しておきましたので、これを使って今考えてきた物理的性質についてしらべてみましょう。

机の上にこんな布がありますね。この布の長い方(たての方向)と短い方(横の方向)そして対角線の方向に手でもってひっぱってみて、どの方向にひっぱったときが一番よく伸びるか、どの方向が一番伸びが少ないかをしらべ、結果をノートに書きなさい。

生徒：グループごとに教師の指示に従ってしらべ、結果をノートに記入する。

教師：しらべられましたか。(生徒、調査出来たことを報告)では次のことをしらべてみましょう。今度は机の上においてある毛糸の長さを最初に測定します。その毛糸を熱湯の中につけ、一度とり上げてみます。それをまた熱湯の中につけます。この間、最初熱湯につけてから2回目につけて湯から出す迄5分間程の時間を使います。5分後に湯から上げればこれを乾かし、再び毛糸の長さを測定しなさい。ノートには最初に測定した毛糸の長さとして最後に測定した長さを記入しておきます。実験方法がわかりましたか。ではやけどなどをしないよう

に注意して実験をやりなさい。

生徒：グループごとに実験をし測定結果をノートに記入(通気性としわについての実験については紙数の関係で省略する。)

実験結果のまとめ(物理的性質)についてのまとめ省略

(b). 織物の構造についてしらべる。

教師：この前のときには織物の物理的性質について、実験をしながら学習しました。けれども実験には1種類か、2～3種類の布しか使いませんでした。しかし布には前に学習したように織物の組織にはいろいろな種類があり、その組織のちがいによっても伸びとか、ちぢみといった物理的性質がちがってきます。そこで今日は、主な織物についてその構造がどうなっているかをしらべ、そこからまたいろいろな性質や用途について考えていきたいと思います。

教師：では机の上にある平織、あや織、しゅす織について構造がどのようになっているかループでしらべ、その結果を家で準備してきた紙をくみあわせて構造模型を作りなさい。

生徒：グループごとに標本の織物の構造をしらべ構造模型をつくる。

教師：各グループ共出来ましたか。ではその模型を使って物理的性質が構造のちがいからどう変わるだろうか、自分が今着用している服はどれにあたるか、これらの布はそれぞれどんなところに使われるだろうかをみんなて話しあってみなさい。

以下省略

## II なぜこのような実験をしているか

わたしたちは、学習指導要領に示されています被服製作について、すでに市川第1中学校の諸岡氏が産業教育研究連盟の研究大会や、雑誌「技術教育」において提案しておられるのと同じく、繊維製品の生産方法の変遷を考えると、明治以前までは糸の生産から被服の生産までのすべてが家庭の仕事となっていたが、時代の推移とともに家庭の仕事としての部分は減少し、工場生産の占める分野が急激に多くなり、今後もこの傾向をたどっていくものと考え、繊維製品の生産工程をしらべるとき、材料をもとに、時間、用具、労働を用いて意図する製品をつくりあげるというシステムがとられ、そこでは糸をつくり、布を織るとのことからはじまっている。そうして指導要領に示されている被服製作は、生産工程

のごく一部分であり、繊維製品の生産方法の変遷や生産工程を考え、ここから教育内容をとらえその学習を通じて生徒に技術を理解させるという立場にたつたとき、これにかかわる学習は、材料としての繊維、糸、布の化学的・物理的性質と種類、加工に使われる用具、機械のなかにふくまれる原理や構造、機能、糸布の加工法、染色や洗濯、あるいはしみぬきについての化学をその中心として指導すべきであるというふうに考えている。このような被服製作についてのとらえ方から、1年生では材料についての学習を中心に、2年生では機械の学習と関連づけて機械による製作を中心に、3年では理科における化学に関する学習と関連づけるとともに、1、2年生における学習の総合という形で、染色、洗濯、しみぬき、材料の化学的性質の追求ということと、総合的な製作ということを中心に、不十分な提示のしかたではあるが、Iで示したような実践をつづけているのである。

### Ⅲ 実践の結果はどうであったか

この実践をはじめてから本年度で4年目をむかえるにいたったが、わたくしたちの手だての不十分さから、客観的に実践の結果はこうであった、子どもたちがこのように変化しつつあるということを確認にとらえ、ここに示す資料をもっていないために、はっきりした実践の結果を示すことは出来ないが、わたくしたちの今迄の実践の中から主観的なとらえ方ではあるが、その結果がどうであったかについて、そのおもなものをのべてみたいと考える。

実践をはじめてから4年目とはいふものの、最初の1年にどのように指導を展開していくかということに追われ、その結果はどうであったかに目を向けていくことは困難であった。しかしこのような中で、ある程度の見通しをもって指導出来るようになった現在までにおいて、子どもたちは、製作するという段階において、材料をどのようにとらえていくかという点で、そのとらえ方に少しずつではあるが変化を示してきている。今までの学習では一応材料についての学習をしてきたものの、それはごく一部の表面的な内容であり、その材料を使って、いかにうまくつくりあげていくかということが生徒の中心的な課題となっていた。現在の実践の中においても、このことは子どもたちにとっては重要な課題となっていることは否定出来ないが、ただこれだけではなく、この製作においてなぜこの材料を使うのか、ほかにもっとよい材料はないのだろうか。このような材料を使ったとき、これにどのようにはたらきかけていけばよいのだ

ろうかということが、ごく一部ではあるが子どもたちの学習における課題となってきた。このことに最も適当な例であるかどうかきもんであるが、一例をあげると1年生で材料の学習を子どもたち自身の中に定着させていくという意味をふくめてスカートの製作をとりあげているが、この学習の裁断の段階において、型紙を材料のうえにどうおくかということについて、この計画による実践をはじめの前には、いく度となくくりかえし説明を加えても、よほど注意して点検をしないと誤ったままに裁断しようとする生徒がいたし、テストをしてもこのことの定着度は指導のまずさも加わってか、よい結果を示さなかった。しかしここに示した計画による実践をはじめてからは、年毎に材料の上に型紙をどうおくかというのを指導しなくても、正しく型紙をおき裁断出来る生徒が増加し、このことについての定着度は極めて高い結果を示している。これは一方的なとらえ方であるかもしれないが、材料をこまかに追求していくという学習の1つの成果ではないかと考えている。また1年生の材料の学習において、材料を観察し、あるいは簡単な実験をとおしてその特徴や性質をたしかめていくという学習をくみこむことによって、3年生の学習において、材料の化学的な性質をつきとめていくという学習では、子どもたちが話しあいにより、このことの追求のための実験計画をたてていくという方向に、どのような手だてでそのことを明らかにしていったらよいかという面について目をむけていくかまが芽生えてきていると、わたしたちはとらえている。さらに1年生で、スカートの製作学習の中に時間数にしては少ないが中学校における刃物の学習の第一段階としてははさみについての学習をとりあげているが、次に出て来る機械加工(木工)学習や食品加工の学習におけるかな、のこぎり、あるいはほう丁の学習において、はさみについての学習を発達させ、刃物についてのとらえ方を深めていくという点で有効に役立っているとわたくしたちはとらえている。

### Ⅳ この領域(繊維加工)でどのような内容をとらえているか

最初に示した実践の1例は1年生における繊維加工学習のひとつであるが、この繊維加工学習の領域でどのような内容をとらえて実践するかを示すと次のようになっている。

#### 1 ねらい

(1)繊維の化学的、物理的性質を知らせ、それにふさわしい加工、実験等の技術的方法に目をむけさせていく。



- (2) 繊維加工に使われる基本的な用具や、機械の正しい使用法をとらえさせ、それらの構造、機能、作用に含まれる原理を追求させる。
- (3) 手縫と機械との作業による生産性と、労働の質のちがいをとらえさせ、加工技術の発達の道すじとその課題についても目をむけさせていく。
- (4) 平面の布地がどう構成されて被服となるのかの構成の原理をとらえさせる。
- (5) 繊維と染色と染色技術、繊維と洗剤と化学生産の関係を科学的にとらえ、近代技術と生活の関係を知らせる。

## 2 指導計画（こまかな内容は省略）

1年 [44時間]

- (1) 繊維、糸、布 (12時間)
- a 繊維の種類、性質、鑑別法
  - b 糸の種類と構造、糸の捻り
  - c 織物の種類、性質、用途
  - d 編物、メリヤスの種類、構造、用途
  - e その他の繊維の種類構造、用途
- (2) スカートの製作 (20時間)
- (3) ミシン、アイロンの取扱いとはさみの構造、原理 (4時間)
- (4) 手編による製作（ソックス）(8時間)

2年 [32時間]

- (1) ブラウスの製作 (24時間)
- (2) ししゅう (8時間)

3年 [46時間]

- (1) 繊維の性能 (5時間)
- a 繊維の種類、構造（天然繊維、化学繊維）
  - b 繊維の化学的性質、性能試験
- (2) パジャマの製作 (24時間)
- (3) 染色の化学 (8時間)
- a 染料の種類と性質、染め付けの原理
  - b 色の原理と配色
  - c 染色法
- (4) 洗濯の化学 (5時間)
- a 洗剤の種類と性質、洗濯化学
  - b 洗濯法
- (5) しみぬきの化学と被服の保存 (4時間)
- a しみぬき剤の種類としみぬきの原理
  - b しみぬきの方法
  - c 被服保存の方法

## d 害虫と防虫剤

現在は上に示したようなねらいと計画で実践をすすめているが、指導計画のなかにはねらいからみて適切でないものが含まれており、実践をすすめる中で改訂を加えていきたいと考えているものの、わたくしたち自身の学んだ家庭科というものがどうしても頭の中からはなれていかず、新しい方向に内容を改訂していくということにある種の困難があり、わたくしたちの学校では、必修教科としての技術家庭科は、男女の性別や進路にかかわらずすべての生徒に課すべきであると考え、少しずつではあるが男女共学をおすすめている。このような立場から家庭面の内容で男女共通学習の内容として何をとりあげてくるかが現在のわたしたちの課題であり、この面の検討を加えていく必要がある。

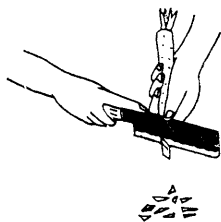
## V 技術家庭科をどのようにとらえているか

わたくしたちは技術家庭科は「子どもたちに技術を理解させる教科である。」として、この教科をとらえている。このようにとらえた理由はいろいろあるが、その概要をのべると、科学技術の発展は、国民大衆の広い層の中に一般教育を普及させ、また研究や生産をささえる社会条件と技術的基礎をつくり出し、この土台の上になって始めて可能になるのであり、中学校における必修教科としての技術家庭科は、このための基礎をつくる教科であるとの立場にたつてこのようなとらえ方をした。そうしてこの教科は性別や進路にかかわらず、総ての生徒にひとしく課せられるべきものであると考えている。「技術を理解させる」ということを明らかにするためには、「技術とは何か」を明らかにしなければならないが、わたくしたちは、「技術とは労働手段の体系である。」との技術論の立場にたつてこのことを考えている。

この様な立場から家庭科の面も考えているので、指導要領に示されている被服製作、調理、家庭機械、家庭工作、家庭電気の各領域について、生産という立場からこれを検討し、教育内容をとらえていくという方法をとっている。この考え方、このとらえ方についていろいろな批判もなされているが、わたくしたちは、この方向が正しいのではないかと考え、この方向での実践をつづけているのであり、このような教科のとらえ方、実践の方向について多くの批判を期待している。

（京都府船井郡日吉町殿田中学校教諭）

# 献立作成の学力をのばす指導



村野 けい

## 1 はじめに

テーマの内容に入る前に、教科についての考え方をのべる。技術家庭科の女子向きという教科を略して、学校や、地域の研究会組織では家庭科といっている。そして女子向き技術科を指導している教師は「家庭科の先生」といわれている。事実、家庭科の免許状で、家庭工作や家庭機械・家庭電気等の教材を指導しているのである。

技術家庭科が生まれて7年たったが、はじめの3年間位は、製図、木工、機械、電気等、新しく加わった分野の研修に忙しく、夢中で汗を流した時代といつてよい、完全実施の昭和37年より4年を経た今日は指導要領で示している目標や内容について改めて見直すことができるようになったが、既に教育課程改訂の動きがある。

新しい技術家庭科の方向や内容について、いろいろ期待し望むところが多い。現在の指導要領では、女子向きの目標についてははっきり、産児、育児の任務と家庭生活を営む役割をになっている者の教育であると家庭科について定義し、中学校においては主として、技術的の角度から家庭生活に処する能力を身につけさせることをねらっていると、そこに男女別学の根拠をおいている。だから技術科の男子向きの内容は、生産技術の工的教材で、女子は家庭生活の消費的面的技術を取入れ、それを糸口にして現代の生産技術面の理解をさせるというのである。これらの教科の目標はどう受けとめるか、つまり教科観の相異が、教材の目標と内容及びその範囲をきめていくことになるわけである。

そこで私は、自分の考え方を、結論的にいうと、家庭科教育の目標は、指導要領でいうように、家庭生活上の基礎的技術を修得させ、近代技術に関する理解を与えて生活に対処するという基本的態度を養うことに、異論はないが、それは女子だけに限定しないで、男女に等しく必要であると思うのである。その範囲と程度には、男

女に傾斜があってよいと思うが、義務教育の中学校では男子にも、生活に対する基礎的技術を、食生活、衣生活保育、住生活、いずれも必要だと思っている。なお生産技術についても男女の区別なく、他教科と同様基礎的なものを学習させることが必要だと思う。

現行の教科構造を組みかえて、生産技術内容と、生活技術内容を統一して、2系列になるが、男女共学内容と傾斜内容にして学習させることを望んでいる。

以上のような考えであるにもかかわらず、現在男女共学に踏み切れなかったわけは、校内組織で、技術科担当の3名と全員一致意見にまで至らず、また学校長の了解を得るに至らなかったこと、それにも増して、自主編成には、教材配当やその学習内容、程度も、確かな計画のもとに、使用教科書の問題もあるので周到な準備と勉強努力が必要で、強力な意志の一致がなければできないことであった。現在の問題になっている高校入試科目から、技術家庭科が外されれば、むしろ抵抗が少なく実現できるという意見もあったが、もしそのようになると、現在よりもっと重要視されない教科として置き去られることになる方が危ぶまれる。

さて男子にも指導したい領域で、学習できる食物学習のあり方として、私はテーマについて概要をのべる。

## 2 食物学習を技術家庭科の教科内で位置づける

生きて働く人間の健康管理としての食べ物とは、どうあったらよいか。人間の身体構造、生理的機能等は、保健や理科で学習し、栄養に関する知識も、栄養素の性質消化、吸収について理科、保健で学習する。しかしこれらが実際の食べ物に結びつき生活に活用されるためには、技術と結びついて、食生活として、食品の栄養的な組み合わせができ、栄養的な調理のしかたをしり、適当に食べられるようにするという技術、手法にまで訴えなければ

ば生きてこない。そこで技術科としては、栄養学でもなく、食品学でも、食品衛生学でもない。料理法とも違うところの、調理ということばを使う領域が適当であると思う。食品を取りざばき（有害なもの、不潔なものを除き、また味をつけたり、加熱したりする）、そしておいしく食べられるようにしたり、消化をよくするために行なうこと、それが調理である。調理によって、食品に含まれている栄養が失われることがないように、洗ひ方、切り方、加熱のしかたにも注意がいる。食べられる部分は有効に使うが、捨てる部分ではできるだけ少なくして、経済的に食品を生かして使う。実習をする時には、仕事の手順、時間、労力、燃料など、むだなく、しかもしごとを安全に行なう等、ずい分複雑なことが必要である。

調理は単に手法の伝達や、料理のしかたを数多く習うということだけでなく、考え、判断し、基礎の知識、技術を応用し、創造も働かせることの機会の何と多い総合的な学習であろう。男子にも女子にも必要欠くことのできない、生きて健康に、働くための学習内容である。

### 3 調理指導のねらい

中学校の食物学習つまり、調理学習の終局目標は、食べる物の組み合わせ、献立ができ、その献立の調理が実際に食べられるように作れることにある。なおそれを、日常生活に実践して、科学的な食生活を営もうとする習慣や意欲をもたせることにあると思う。

毎日の食生活がもっとも健康を左右する直接的因子であるから、健康の維持、増進のために、日常の食事の食品について正しく知り、よく選んで、必要な食品を、必要な分量だけ使っておいしく作ることが大切である。

栄養のバランスを考えて食事の計画を立てることが、献立で、実際に材料を整えて口に入れるまでの手段が実行できること、つまりこれが調理である。

献立と調理は切り離せない。調理するにはいろいろな条件が必要である。食べる人の年齢、性別、活動に応じたまた、季節、場合、環境、等の複雑なからまりあいの中で、必要な種類と分量を、それぞれの条件や嗜好に合わせ、しかも経済を考えながら食品を選び、調和のとれた料理を作るといことになるので、なみたいていことではないが、理想的な食事が作れることは、すばらしいことといえる。中学校の調理指導のねらいは、この理想をめざして、基礎的な条件を学習させ、将来の生活に応用転位のきくような、つまり技術性、創造性豊かな人間を作ることにある。家庭生活内にとどまらず、個人、集

団を問わず、人間としての一般教養だといえる。

### 4 献立作成に関する内容分析

指導のねらいでのべたように、献立作成には、非常に数多くの要素を包含しているので、指導法や、指導計画のくふうが必要である。指導計画の中での献立の段階で、献立の立て方という内容を取りあげその条件や方法をつかませるように指導するが、少ない時間では、理解させるていどにとどまり、その知識の活用で、実際に献立を作成する能力をつくることは望めない。

1年では、青少年の食物、2年は成人を中心とした家族の食物、3年では、幼児、老人、病人の食物と対象はちがうが、それらの人が、「何を（食品）」「どれだけ」「どのようにして」「何（調理）と組み合わせる」食べるようにすればよいかを考えまとめる能力を養うことであるから、基礎として、1年で、男女には、この点をしっかりつかませるとよい。

献立の内容分析をしてみると次のようになる。

- (1) 「何を」の要素として次のことがあげられる。
    - 栄養素と食品群の関係    ○ 食品と食品群の関係
    - 食品の栄養的特質    ○ 季節と食品
    - 消化と食品    ○ 価格と食品    ○ 嗜好と食品
  - (2) 「どれだけ」という内容では
    - 食品群別摂取量のめやす    ○ 一食分として適当な食品の量
    - 一調理に作られるに適当な各食品の量    ○ 食品の重量と容積（目方とかさ）の関係
  - (3) 「どのようにして」の内容
    - 各食品調理法とその特長    ○ 食品の特質に合った調理法
    - 各栄養素の特性を生かす調理法
    - 消化の調理    ○ 嗜好と調理    ○ 能率と調理
  - (4) 何と組み合わせるの点では
    - 食事形成    ○ 味の対象    ○ 盛りつけの効果
    - 食習慣と嗜好
- 以上の多くの要素のいくつかを対象となる人により、取捨選択しながら組み立てることになる。

### 5 献立作成の指導の方法

各学年に応じた目標がある。献立をつくってみるといふ実際の活動の場をより多く持つことが必要であると同時に、簡単なものから、複雑なものへ、少ない要素ですむものから、多くの要素をもつものへと、段階を経て指

導し、生徒の経験を積み重ねていくことが必要である。

1年の場合、とくに、調理の経験が少ないので、先ず、内容分析の(1)と(2)(3)等の基礎的要素の学習の後に、調理実習の例を2回～3回続けて実施して、調理の実際経験の後に、献立の学習に再びもどり、献立づくりの練習をすると、実習教材との結びつきが具体的になり、献立の見方や立て方が食品の量感、食事の型等も明らかになり活発に献立づくりが展開される。

1年では、青少年、つまり自分を中心として、1日の献立が立たれることを目標とするが、はじめは1食分をあるていど完全なものにすることを目標にして、次に1食としても、朝、昼、夕それぞれの位置において望ましい条件と結びつく実習例を、実生活の例を考えさせながら学習して1日の組み合わせにもっていくとよい。

## 6 食事の型による献立づくり

日本の家庭の一般の食事形式をまず取あげ、それに望ましい改善策を加えてのパターンを示し、その型での、1日の献立作りの練習をさせると、楽に組み合わせができるようになる。型から入り、それを応用して変化させるという方法である。教科書の例を利用するとよい。

献立の例として

朝食	米食とみそ汁を中心にした献立
昼食	パンを主食にしたもの
夕食	青少年の嗜好を取入れたもの(カレーライス他)
応用	米食を主食にした一般向き献立(煮物、味付飯) めん類を主食とした献立

## 7 献立作成指導の実際

例(1) 1日の食事における位置から献立をつくりあげる方法、○夕食の献立の条件や特色を考えさせる。その時、まず、1日の必要の目やす量にくらべて、朝と昼とでとりにくかったり、または使用されない食品があったり、不足量があったらその食品群を用いて作成する。その時、調理の方法を変化させ、嗜好をも考慮して食事はたのしいものにする。

○朝、昼食に使った調理法を調べさせる。汁もの、煮物、生もの、揚げもの、いため物、焼きもの等食品群の例と調理の例が出されたものの中から、使用する食品を決定する。

○このきめられた材料にふさわしい調理法を組み合わせながら教師と生徒の話し合いで献立を立てる。

(ア) 米飯、さつまいもの煮物、あじの塩焼き、ほうれん草のひたし (イ) 米飯、さつまいもの炒め煮、かつおの煮つけ、ほうれん草のひたし

○この献立を批判し、実習する献立をきめる。

## 8 献立作成の学習に備える教材資料教具類

○食品模型 食品群別摂取量の目やすを具体的に認識させるために有効。教材社のものを使用しているが、実物感があり、これで1食分をまず量的にも握ませられる。また1日分を視覚にも訴えられる。

○食品群別のフードピクチャー

主に含んでいる栄養素を書きその摂取目やす量を記入した群別の食品の例のフードピクチャー

○食品別フードピクチャー

玉子、あじ、ほうれん草、にんじんなど代表的の食品を書き、含有する栄養素、Calの数字を書いておく。

○食品別絵型、代表的食品、1食に相当量の实物大絵型

○料理カード(栄養価比較のための例)

調理法によって栄養価が異なることを示す2-3の例

○各食品の分量と、それにふさわしい料理の表

○食品群の献立上の位置とその組み合わせ方

○トタン黒板とマグネット

献立作成の練習に用いる。ベニヤ板 180cm 長さ、縦 90cm に、カラートタン板を貼り、枠にとりつけて、黒板に作ったもの、これに、食品群別と目やす量を紙に書きそれをマグネットで貼りつけ、献立に使う食品の絵型を、群別食品の列に貼りつけて、1食として目やす量に近いかどうか、視覚からもすぐ検討できる。(自作黒板は、約1,000円で作れる。献立作成練習だけでなく、いろいろ活用できて大へん有効です。)

## 9 まとめ

献立作成は、学年が進むにつれて要素の多い複雑なものにしたいのであるが、2年では家族の日常食献立を、季節による調理法の変化を中心にしたり、季節の食品を中心にしたりする実習献立を指導する。その効果的指導法は、家族の1日の食品群別摂取量のめやす表を作成することによって、献立作成に活用しやすい「料理カード」とともに、興味深く練習できる。紙数の都合でこの説明は省略するが、複雑な要素をもつ献立学習も、視覚に訴えて、興味深く、作業をすすめるようにくふうすると、よく覚え、力がつくことを実際に経験している。

(発表のとき、詳細に教具等についてのべることにする)。(静岡県焼津市大村中学校教諭)

# 豆ジャッキの製作

— 2年の金属加工 —

岡 元 京 一

## 1 豆ジャッキを取りあげた理由

金属加工学習の大きなねらいは、金属材料の性質と加工法を関連させながら、われわれ人類がいかにか金属素材を使いこなしているか、をつかませることにあると思う。木材加工でも同じことがいえるが、金属加工品は、われわれのまわりに非常に多くあるにもかかわらず、その加工まで試みるということは極めて機会が少ないといえる。それだけに、われわれのまわりに多くある金属素材を使って、その加工を試みるのが大切であり、その加工を通して素材の性質もつかめうる教材を研究すべきだと考える。

本校では、今まで2年金工の機材加工として“ぶんちん”をとりあげてきたが、丸棒の底を平にするやすりがけは、いかにも手にするためにやすりをかける感が強く、生徒は早く手にすることに気を取られて（というよりはその労力が意外に大きいので）正しくかけることがおろそかになりがちであり、また6φのねじを立てる時のタップの損失もばかにならぬものがあった。そこで、作品の働きも面白く、鋳物も使ったものと思い、昨年は、鑄鉄をとり入れた豆ジャッキをとりあげてみた。

これをきめたおもな理由は、つぎの通りである。

(1)鑄鉄と軟鋼の両方を素材としたものにしたかったこと。

鑄造されたものは、われわれのまわりにいたる所にある。しかも同じ鉄であっても鑄鉄と軟鋼ではその性質が大きく異なる。まず鉄というものを一律に見る観念をやぶりたかったのである（知識としては区別していても）。このことは旋削、穴あけの時の削りくずを見てもすぐにはっきりと理解できる点である。

(2)重要な工程であるねじ切りを直径の大きなものにしたかったこと。

ねじは10φのメートルねじとした。このためにタップ・ダイス回しを大型にかえることと、タップ・ダイスの単価が高くなるという欠点が出たが、大型になったために、その構造・はたらきがよくわかること、タップの折損がほとんどないことの大きな利点が生れた。

(3)ねじを伝導用として使っているものにしたかったこと。

締結用としてのねじは、いたる所でめうけられるが、力を伝達するためのねじをつかうことにより、一その興味をひかせたかった。

(4)その他、ねじ棒の旋削では刃物合を45°傾けて円錐を削る事になるので、旋盤の多用性の一面をつかませることもなる。等々である。

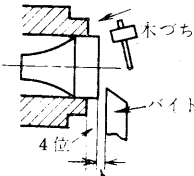
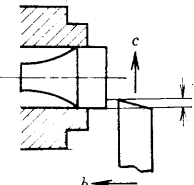

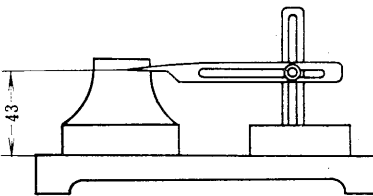
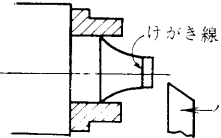

## 2 その準備と実習計画

本体の鋳物は出入りしている商人にたのんでつくらせた。本体は1個50円余りでできたが、その型代に5000円かかったのには少しまいった。しかし、これは2年目からはいらなくなる。ねじ棒は15φのミガキ軟鋼棒である。

使用した機械・工具のうち、おもなものは、旋盤4台、ボール盤4台、定盤、トースカン、Vブロック各3個、金切り弓のこ7個、タップ・ダイス各5個などである。

学級数は7学級、これを2学級ずつまとめて男子のクラスを4学級つくってある。したがって、4つ目の最後のクラスは22名で1クラスとなっている。

実習前に簡単な実習、教師実習をまじえて、手仕上・機械仕上について学習し、製図を終ってから作業票（別表参照）によって作業内容を説明して製作に入った。ここで、なぜ、こうするのかの理由づけを必ずすることが大切である。1クラスを12班に編成し、それをさらに

作 業	作 業 内 容	機 械 ・ 道 具	注 意 す べ き 点
①大端面削り	<p>○作業は1人が旋盤につき、次の人が向い側で助手をつとめること。</p> <p>○本体をチャックにとりつける。かるくチャックをしめて(→の印のある穴でしめること)バイトを近づけ、木槌で多少のデコボコを修正する。</p>  <p>チャックを手で回して、このすきまが平均するようにたたいてなおす。</p> <p>○修正がおわったら、しっかりしめつける。</p> <p>バイトの送り方</p>  <p>aを5位にして、タテ(b)に少しおくらせてくりこませ、そのままヨコ(c)にずらうと送っていく。これをくりかえして、平らになるまで削る。</p> <p>○もどす時もゆっくりともどすこと。</p>	<p>○旋盤</p> <p>○片刃バイト</p> <p>○木槌</p>	<p>○チャックにくわえられる長さが少ないので、まがりを修正する。幅10のうち6位はくわえるようにする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>鋳物の表面はきわめて硬いものなので、この端面削りに入る前に、やすりのコバで端面をさっと、やすりがけしておくでバイトのヘリも少ない。</p> </div> <p>○チャックハンドルはすぐぬいておく習慣をつけること。</p> <p>○鋳鉄には切削油は必要でない。</p> <p>○平らになったら、すぐやめること。削りすぎると高さが不足になることあり。</p>
②高さケガキ	<p>○首のところにチョークをぬる。</p>  <p>○実盤において、トースカンで高さ43にけがく。</p> 	<p>○定盤</p> <p>○トースカン</p> <p>○ブロック</p> <p>○スケール</p>	<p>○トースカンを43に合せる時、Vブロックをつかっで、スケールを直角に立てること。</p>
③小端面削り	<p>○大端面をチャックの底にピッタリつけてとりつけること。</p>  <p>削り方は①と同じ、ただしバイトは中央よりけがき線まで削る。先に出さぬこと。</p> <p>ぴったりつける。(つけないと上下平行にならない)</p>	<p>○旋盤</p> <p>○片刃バイト</p>	
④穴あけ	<p>○めねじの下穴をあける(8.5φ)。</p> <p>○中心を片パスをつかってみつける。</p> <p>○中心にポンチを打つ。</p> <p>(この鋳物では、中心に穴がのこっている時が多いので、ポンチの必要はない場合が多い)</p>  <p>○ボール盤万力に中心を合せて、しっかりとりつける。あわない時は、鉄片をはさむか、万力の止めボルトをゆるめて万力をうごかして、正確にあわせること。</p>	<p>○ボール盤</p> <p>○8.5φドリル</p>	<p>○M10のねじ下穴だから、大体ねじ山の高さ分だけ、小さな穴をあければならない。大きすぎれば、それだけねじの山の高さはへるし、小さすぎれば、ねじを切るとき非常なむりがかかって、ダイスをいためる。</p> <p>○必ずしっかりとりつけること。まわす力が強いから、手ではとてももちきれないで危険。</p>

⑤めねじ切り  
(タップ立て)

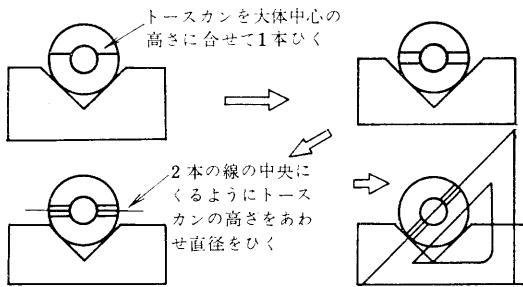
- 静かにドリルを下にして穴をあける。もう少しであく時は、ドリルのくい込みが多くなるから、ゆっくり送ること(終り近くなると、急に振動が多くなるからすぐわかる)。
- 本体を万力にしっかりはさみ、タップをタップハンドルにしっかりとつけ、まがらぬよう、十分に注意しながら立てていく。
- 少し切っては、あとへもどし、少し切ってはあとへもどすようにする。
- 左右よりよく見て、まがらぬようにすること。

- 万力
- タップ
- タップハンドル

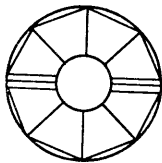
- 切削油はいらない。軟鋼ならマシン油をさす(ねじ棒に回し棒用の穴をあける時)。
- 止り穴なら、1.2.3番タップの順に通さなくてはいけない。今は通り穴だから、1番タップをよく下まで通すだけでよい。

⑥8角けがき

- 大端面を8角にするためにけがく。
- まず、けがき面に青竹か、マジックをぬる。定盤の上にVブロックをのせ、その上に本体をしっかりとさえてのせる。
- ①直径をさがして引く

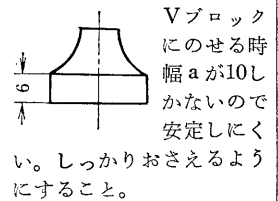


本体を約180°まわし、先にひいた線と平行になるように今一度よこにけがく、45°の三角定規を図のようにして先の直径にあわせ、先棒のトースカンでよこに1本ひく。これをあと2回くりかえすと、8角形がけがける。

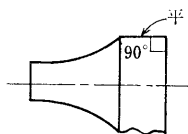


- 定盤
- トースカン
- 青竹かマジック
- Vブロック
- 45°の三角定規

- 切削油はいらない。ねじ棒のおねじ切りは、軟鋼棒だからマシン油をさす。
- 青竹(染料)はアルコールにとく。さっとぬること。
- 直径をひくには、中央の穴に埋木をして、中心をさがす方法もある。
- その他8角形をけがくにはまだほかにも方法が考えられる。よく研究してみよ。



⑦やすりがけ



平らにすること

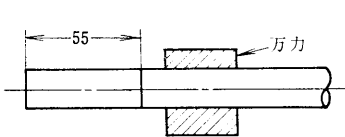
- 万力にしっかりくわえて、やすりがけをする。
- 平らにすることと、直角に注意せよ。

- 万力
- やすり(中目)
- ワイヤーブラッシュ
- スコヤ
- 万力
- 金切のこ
- マシン油
- スケール

- 鋳物の表面は硬いので、はじめやすりのコバで黒皮をおとしてからすること。
- けずりすぎないように。
- 強めにはること。
- 刃が折れるのは直進運動をしないのが一番多い理由である。

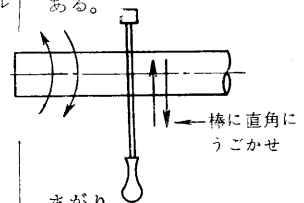
⑧ねじ棒素材切り

- 金切り弓のこに刃をおしてきるとりつける。
- 棒はあまり長く出さぬようにして、万力にしっかりくわえる。



10位より長く出さぬこと。出しすぎると振動をおこしやすい。

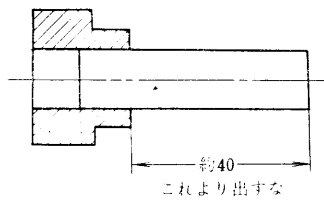
- マシン油を少したらして切っていく。



- まがりながらうごかすとおれる。
- 刃はなるたけ刃の部分長くつかうこと。

⑨ねじ部削り

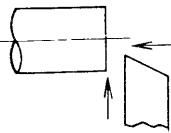
○チャックへ取りつける。



○チャックは必ず(→)の穴でしめること。

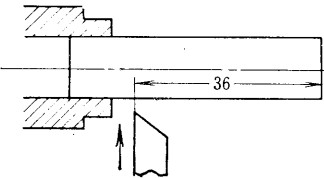
くわえる長さが少し不足なので、しっかりくわえること。

○端面削り



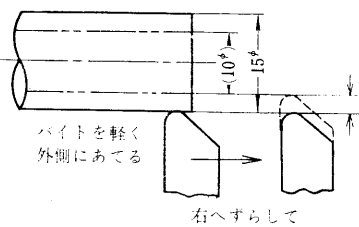
○削り方は本体の時と同じ。  
○削切油を忘れずに。向い側にいる助手がつけてやる。あまりブラッシュをバイトに近づけないこと。

○しるしつけ



スケールをあてて36の所にかるく、しるしをつける。

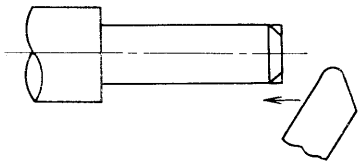
○切り込み量をきめる。



回転して円周を削るので切り込み量の2倍だけ直径はへる。  
切り込み量2.4だけ前へ送る。(80目盛) (この目盛はおぼえておく)

- 両手で、タテ送りのハンドルを操作して、静かになめらかにバイトを送る。
- 先につけた36mmの印まで削ったら、送りをやめ、バイトを少し手前にひいてから、右へバイトをもどす。
- 旋盤を止め、しっかりとまってから、ノギスで計測、あといくらか削ればよいかをきめる。
- 荒削りの目盛り12目盛り\*、仕上げ削りをする。

○バイトを斜めに固定し、かるく送って面取りをする。



○旋盤

- 片刃バイト
- スケール
- ノギス
- 切削油

○くわえたら、カラ回しをしてみて、ふれないか、たしかめること。ときどき、チャックの中央にくわえてないことあり。

○端面はでこぼこしているので、急にバイトをくりこませると、バイトをたたいて、刃先を欠くことあり。少しずつ送ること。  
○材料が軟鋼なので必ず切削油をつけること。

15φを10φにするのだから直径で5、半径で2.5へらせばよい。つまり2.5バイトをヨコに送ればよい。  
この旋盤の目盛は、1回転(100目盛)で3mm進む。(10目で0.3、1目0.03)だから第1回の荒削りは、80目盛2.4だけ送る。

ダイスを通りやすくするために、直径は10φより少し小さく9.4~9.5φに仕上げる。

○ノギスの計測が、10.20と出たら、9.5φにするには、あと0.70、半径では0.35削ればよい。

\*送りハンドルの目盛は、1目0.03だから、12目盛送れば0.36となり大体よい。

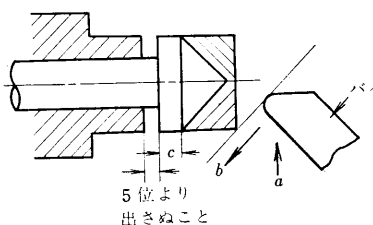
送りハンドルにはすべて遊びがある。よく注意せよ。

○この面取りは、ダイスを通しやすくするためにも必要

12目盛は1つの例だから自分ではかった値より送り送る目盛をきめること。

⑩頭部削り

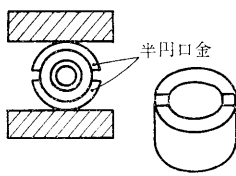
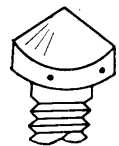
○刃物台を45°かたむけた旋盤のチャックにとりつける。



○少しずつ、ヨコ(a)に送り、タテ(b)に送って削っていく。  
○ときどきcの長さをはかり、6mmになったらやめる。

- 刃物台を45°傾けた旋盤
- バイト
- 切削油



<p>⑪おねじぎり</p>	<p>○半円口金をつかってねじ棒を万力にしっかりくわえる。</p>  <p>○ダイスをまがらぬように通していき、<math>\frac{1}{4}</math>位まわしてきたら静かにもどし、また<math>\frac{1}{4}</math>位きることをくりかえす。</p> <p>○マシン油を少しさすこと。</p>	<p>○半円口金 ○ダイス (10φp1.5) ○ダイスハンドル ○万力</p>	<p>○直接くわえるとキズがつく ○ダイスははじめに入れる側がきまっている時があり。注意。(わく面とりして、入りやすくしてある。) ○きれはじめたら、下へ強くおさないで、まわす力だけにすること。</p>
<p>⑫回し穴あけ</p>	<p>○大体円周の4等分のところに穴をあける位置をきめ、ポンチをうつ。</p>  <p>○ボール盤万力にしっかりはさんで、4mmの深さの穴を4つあける。</p> <p>○マシン油をかるくさす。</p>	<p>○ボール盤 ○ポンチ ○けがき針 ○3φドリル</p>	
<p>⑬回し棒つくり</p>	<p>○3φのくぎを45に切り、端をやすりで丸くする。</p>	<p>○ペンチ ○くぎ ○やすり ○万力</p>	
<p>⑭組立評価</p>	<p>○ねじ部にグリースを少しぬり、組立てる。</p> <p>○各部の寸法は設計図通りにできているか。</p> <p>○ねじは、軽く、まっすぐに入るか。</p> <p>○回し棒は、うまく穴に入って、まわしやすいか。</p>		

4つにわけて旋盤を1台ずつわりあて、各班の作業予定表、各個人の作業進度記録表を用意し、4つのブロックが平行回転しながら作業に入った。各個人には別表の作業票を与え、各班ごとにその時間にその班が行なう作業について話し合い、それから作業に入るようにした。1工程終わった人は、作業進度予定表に記入してゆき、教師はそれを見て、各人・各班の作業の進めぐあいをたしかめて、時により放課後の作業を命じたり、作業予定を組めかえていった。工具はすべて種類別に6~12個単位に箱をおさめ、工具当番の班が準備室より持出し、作業後点検しておさめるようにした。旋盤には常に作業者とその次の人をつけ、次の順番の人は、向い側にいて切削油をつけたり、安全点検、その他助手をつとめることにした。

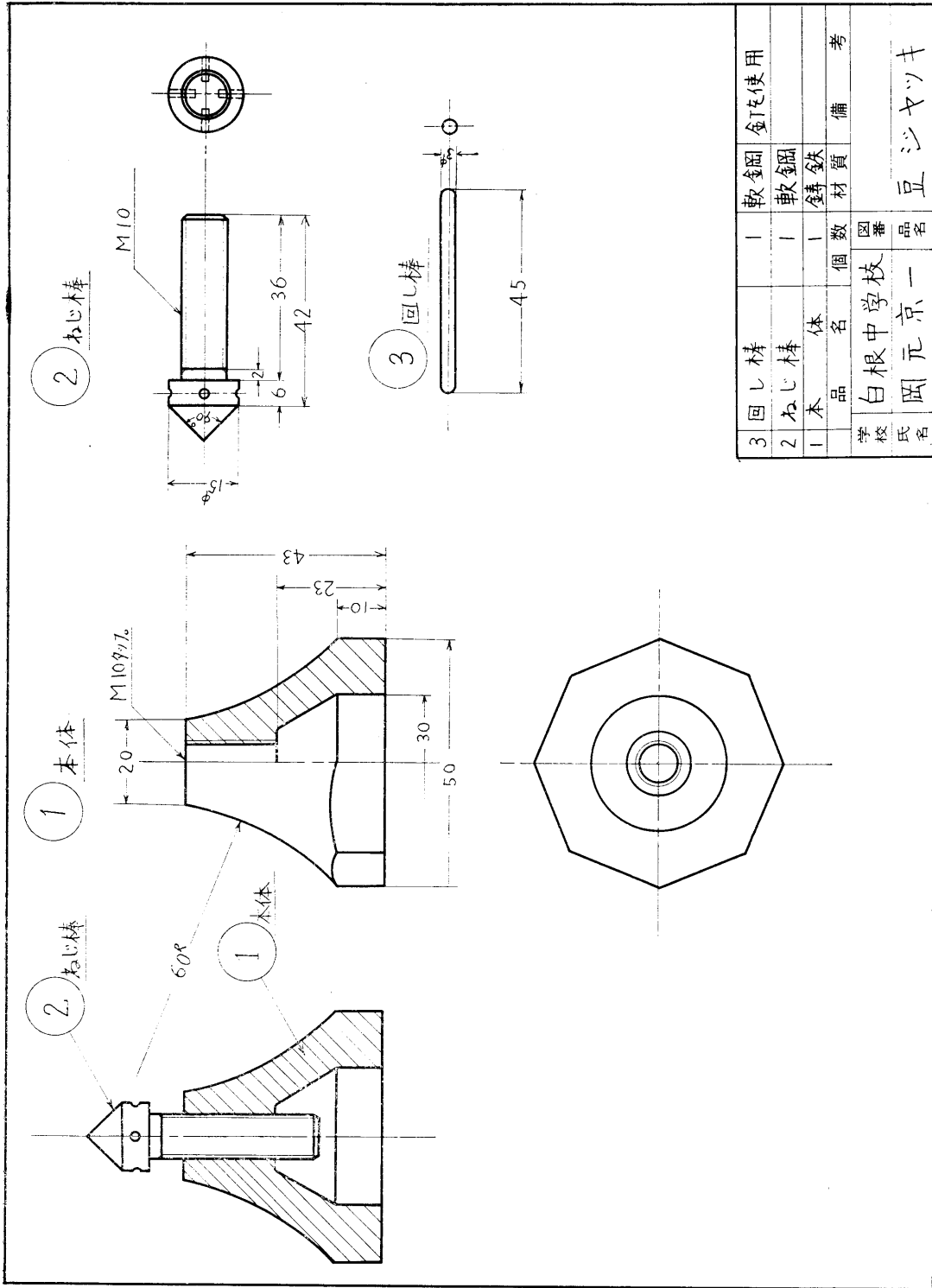
### 3 製作を終って

木材といっても、実にいろいろの種類・性質があるように、金属、特に鉄1つとってみても実に幅広い性質のちがいがあつた。それらについてくわしい知識をうる必要はないが、鉄だからすべて硬い、すべて強いというような考え方、金属だからすべて粘りがあるといった考え方を改めるとともに、材質にとよなって、成形加工法も当然かわってくることに、むしろ材質のちがいが加工法もかえねばならぬことを知ることは、きわめて大切だと思

う。今までにもピアノ線をペンチで切ろうとして刃をいためた例や、おれたタップを取ろうとしてその上にドリルを下し、ドリルまで折ってしまった例など数かぎりなくある。これらは材質と加工法、材質と刃物という基礎の考え方が全く入っていなかったからだともいえる。ここで豆ジャッキを通して鑄鉄と軟鋼と取りあげたのは、同じ鉄であっても、炭素の含有量だけで大きく異なった性質を見せることを対比させるという点にある。もし設備があれば、鑄物を自分たちで作るところまでいくと(そんなに困難とも思えないが)、さらに生きた知識となると思う。

設計工作上の反省としては、ねじ部の長さはもう少し短かくした方が、ねじ切りが楽であり、とかくまがりやすいタップ・ダイス作業がうまくいくと思う。タップ・ダイスは楽に通るのに、組合せると半分しか入らぬという例が3つばかり出てきている。

タップの破損は1本、これはまがったのをすい直に直そうとした時のものであり、ダイスの刃のかけたのが3つ、これはねじ棒を10φより大きめにしてみりをかけたものと、切っている途中でどす時、急に強くもどすためのものであった。ダイスは切っている時よりもどす時にむしろ刃こぼれをおこしやすい。



3	回し棒	1	軟鋼	金使用
2	ねじ棒	1	軟鋼	
1	本品	1	鑄鉄	
	体名	個数	材質	備考
学校	白根中学校	図番		
氏名	岡元京一	品名		
				豆シヤツキ

(新潟県白根市白根中学校教諭)

# コンデンサモータ逆転装置

稲 田 茂

コンデンサモータは、電気洗たく機・扇風機・電気冷蔵庫・浅井戸用ポンプなど、多くの家庭用電気機器に利用されている。これらの中、とくに噴流式電気洗たく機では、強弱切り換えスイッチの切り換えや、周期的な自動切り換えスイッチの動作によって、コンデンサモータの回転方向を反対にし、パルセータの洗たく液に対する抵抗力を変えて、洗たく槽内の水流に変化を与えている。このようにコンデンサモータは、用途によっては、その回転方向を変えることが、ぜひ必要なと

きがあるが、その場合、回転方向の切り換えを、離れた場所で行なえるとつごうがよい。そこでこの装置は、サイラトロンを利用し、スイッチ1つで、任意の位置からコンデンサモータの回転方向を、自由にコントロールしようとするもので、その記号配線図を示すと、図1のようである。

コンデンサモータは、かご形の回転子と固定子とでできており、固定子には、主巻線とコンデンサを直列にした補助巻線とが施してある。そのため交流電圧を加えると、補助巻線には、主巻線よ

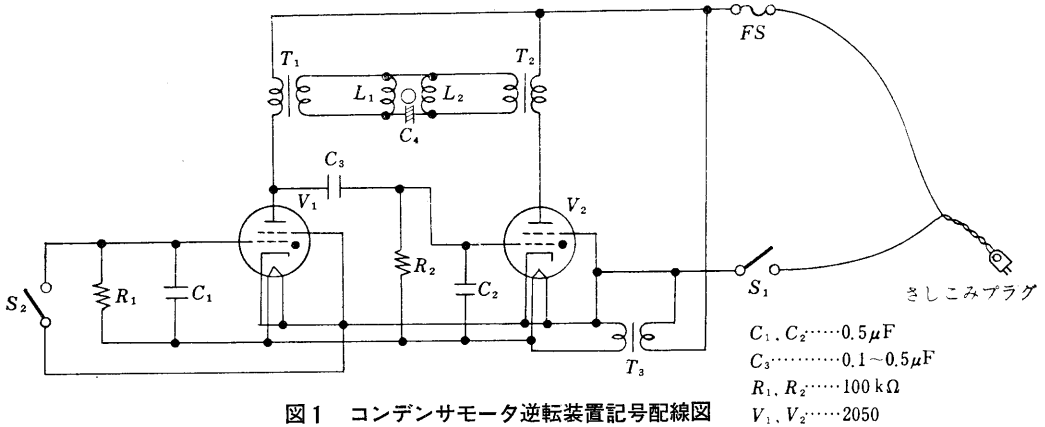


図1 コンデンサモータ逆転装置記号配線図

りおよそ $\frac{1}{4}$ サイクル位相の進んだ交流電流が流れて、補助巻線から主巻線に向う回転磁界が生じ、回転子が回転することになる。いま図1のさしこみプラグを、電源コンセントにさしこみ、スイッチ $S_1$ を入れる。するとトランス $T_3$ によって、サイラトロン $V_1 \cdot V_2$ のヒータが加熱されるとともに、それらのプレートとカソード間に、電源から

交流電圧 (AC. 100V) が加わるので、装置が動作状態になる。このときスイッチ $S_2$ が、図のように切れた状態にあると、 $T_3$ の交流電圧がそれぞれ $V_1 \cdot V_2$ の第1グリッドとカソード間で整流され、 $R_1 \cdot R_2$ に生じた直流電圧で、 $V_1 \cdot V_2$ の第1グリッドが $\ominus$ 電圧になる。このため $V_1$ は放電しないが、電源電圧が $T_1, C_3$ を通して、 $V_2$ の第1

グリッドとソカード間に加わり、 $V_2$ の第1グリッドをほぼ0Vにするので、 $V_2$ が放電し、 $T_2$ の1次巻線を通してプレート電流が流れる。この電流により、 $T_2$ の2次巻線に生じた電圧で、 $L_2$ （主巻線として働く）と、 $L_1+C_4$ （補助巻線として働く）に交流電流が流れるから、回転子が回転する。つぎにスイッチ $S_2$ を入れると、 $R_1$ がショートされ、 $V_1$ の第1グリッドが0Vになるので、 $V_1$ が放電し、 $T_1$ を通してプレート電流が流れる（ $V_2$ は放電が止まる）。この電流により、 $T_1$ の2次巻線に生じた電圧で、 $L_1$ （主巻線として働く）と、 $L_2+C_4$ （補助巻線として働く）に交流電流が流れるから、回転子が、スイッチ $S_2$ を入れるまえと、逆方向に回転するしくみになっている。

なお、スイッチ $S_2$ にいく2本の導線を長くしておけば、離れた位置で $S_2$ の操作によって、コンデンサモータの回転方向を、自由にコントロールすることができる。

6.3V)は、 $V_1$ のヒータを加熱するとともに、 $V_1$ の第1グリッドとカソード間に加わるので、この交流電圧で、第1グリッドがカソードに対して $\oplus$ 電圧になる、 $\oplus$ 側の半サイクルごとに、図の実線の矢印のように電流が流れ、 $R_1$ の両端に、図の $\oplus$  $\ominus$ のような電圧が生じる。この電圧は、さらに $C_1$ の充電・放電によって、ほぼ一定の直流電圧になり、 $V_1$ の第1グリッドに加わって、第1グリッドを $\ominus$ 電圧にするから、 $V_1$ は放電せず、プレート電流も流れない。

つぎにスイッチ $S_2$ を入れると、図2(b)のようになり、図の太い実線の部分によって、第1グリッドとカソードがショートされ、第1グリッドが0Vになる（カソードと同電圧になる）ので、 $V_1$ は放電し、プレート電流が電れる。

(b)  $V_2$ 動作回路 まえの場合と同様にして、 $V_2$ 動作回路を示すと、図3のようになる。図において、 $T_3$ の2次巻線に生じた電圧は、 $V_2$ のヒータ

を加熱するとともに、 $V_2$ の第1グリッドとカソード間に加わり $V_1$ の場合と同様にして $V_2$ の第1グリッドが $\ominus$ 電圧になるが、この第1グリッドは、 $C_3$ 、 $T_1$ を通して電源に接続されている。そのため $V_1$ が放電していないときには、電源電圧がそのまま $V_2$ の第1グリッドに加わり、その $\oplus$ 側の半サイクルで、第1グリッドの $\oplus$ 電圧を打ち消すので、 $V_2$ が放電し、プレート電流が流れる。しかし、 $V_1$ が放電しているときには、そのプレート電流によって、 $T_1$ の1次巻線で電圧が下がり、 $V_2$ の第1グリッドに加わる電圧が下がって、第1グリッドが $\ominus$ 電圧を保つ

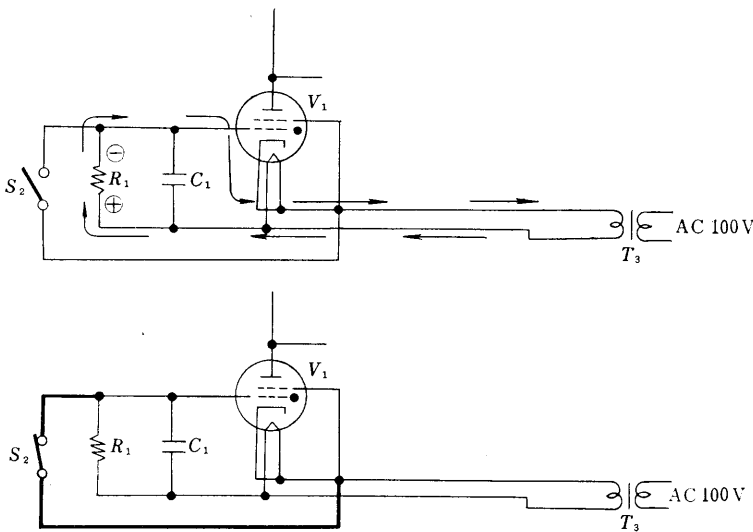


図3  $V_2$ 動作回路の働き

### 1) 主要部分（部品）のしくみと働き

(a)  $V_1$ 動作回路 図1から $V_1$ 動作回路だけを取り出して示すと、図2のようになる。図(a)において、トランス $T_3$ の2次巻線に生じた電圧（AC

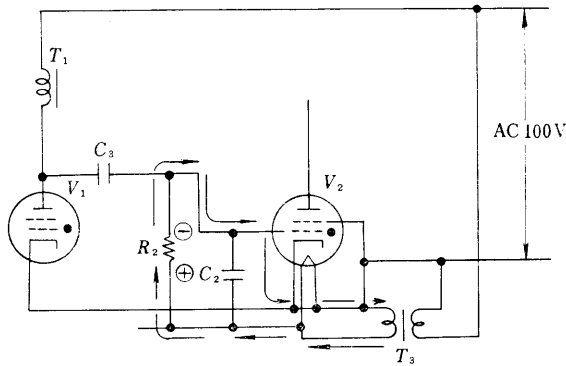


図3 V<sub>1</sub> 動作回路の働き

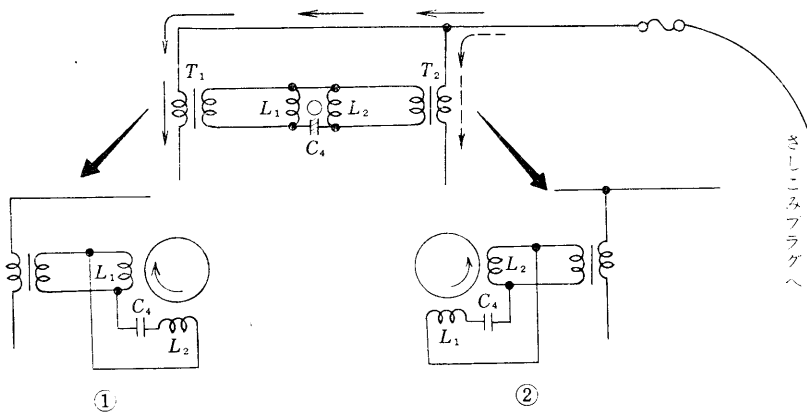


図4 コンデンサモータ回転回路の働き

から、V<sub>2</sub>は放電せず、プレート電流も流れない。  
 (c)コンデンサモータ回転回路 同様にしてコンデンサモータ回転回路を示すと、図4のようになる。まずサイラトロン V<sub>1</sub> が放電すると電源から図の実線の矢印のように、プレート電流が流れるので、トランス T<sub>1</sub> の2次巻線に交流電圧が誘起する。するとこの電圧により、コンデンサモータの固定子巻線 L<sub>1</sub>・L<sub>2</sub> に、交流電流が流れるが、このときの状態をわかりやすい図になおすと、図の①のようになり、交流電流が、まず C<sub>4</sub>+L<sub>2</sub> に流れ、それから約 $\frac{1}{4}$ サイクルおくらせて L<sub>1</sub> に流れるので、回転子が図の矢印のように回転する。

つぎにサイラトロン V<sub>2</sub> が放電すると(V<sub>1</sub>は放

電が止まる)、電源から、図の破線の矢印のように、プレート電流が流れるので、トランス T<sub>2</sub> の2次巻線に交流電圧が誘起する。この電圧により固定子巻線 L<sub>1</sub>・L<sub>2</sub> に、交流電流が流れるが、これを、まえと同様に、わかりやすい図になおすと、図の②のようになり、交流電流が、まず C<sub>4</sub>+L<sub>1</sub> に流れ、それから約 $\frac{1}{4}$ サイクルおくらせて L<sub>2</sub> に流れるので、回転子が、図の矢印のように、まえと反対方向に回転することになる。

(d)コンデンサと抵抗 コンデンサ C<sub>1</sub>・C<sub>2</sub>・C<sub>3</sub> は絶縁が悪くと、それぞれの回路のインピーダンスが低下するから、これらには、絶縁の良好なペーパー、またはマイカのものを使用する必要がある。

また、コンデンサ C<sub>4</sub> は、コンデンサモータに付加されており、モータの定格によって、それぞれ適切な容量のめやすが決められているが、その1例を示すと、表1のようになる。

表1 コンデンサモータの定格とコンデンサ

モータの定格出力	コンデンサの容量
$\frac{1}{2}$ HP	40~60 $\mu$ F
$\frac{1}{4}$ HP	25~40 $\mu$ F

(注)……HPはイギリス馬力をさす。

抵抗 R<sub>1</sub>・R<sub>2</sub> は、ここでは100k $\Omega$ としたが、これらの値は、それぞれ C<sub>1</sub>・C<sub>2</sub> との時定数 (R $\times$ C、ここでは R $\times$ C=100 $\times$ 10<sup>3</sup> $\times$ 0.5 $\times$ 10<sup>-6</sup>=0.05 以上とする) によってきまる。したがって、C<sub>1</sub>・C<sub>2</sub> の値をそれぞれ 1 $\mu$ F にすれば、R<sub>1</sub>・R<sub>2</sub> の値は、50~100k $\Omega$  にとればよい。

## 2) 回路の働き

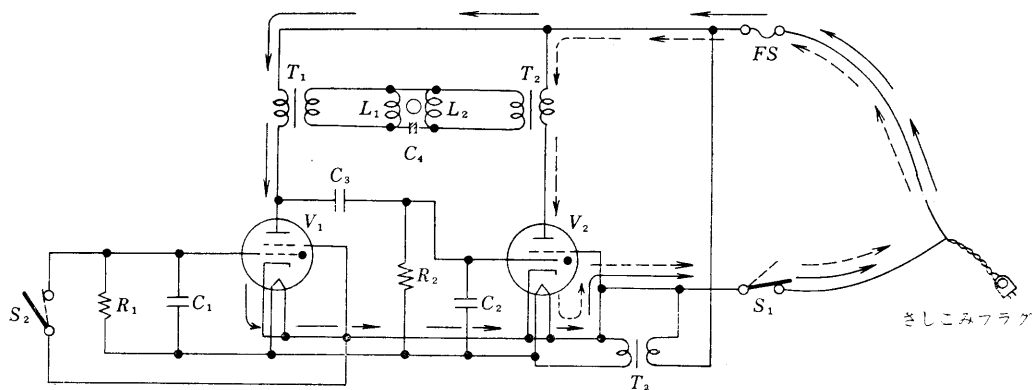


図5 コンデンサモータ逆転装置の動き

まず図1の装置を電源に接続して、スイッチ  $S_1$  を入れると、トランス  $T_3$  によって、サイラトロン  $V_1 \cdot V_2$  のヒータが加熱されるとともに、それらのプレートとカソード間に、電源から交流電圧が加わり、装置が動作状態になる。さて  $V_1 \cdot V_2$  のヒータ加熱電圧は、同時に  $V_1 \cdot V_2$  の第1グリッドとカソード間に加わっているので、これらの回路で整流され、さらに  $C_1 \cdot C_2$  の充電・放電とあいまって、 $R_1 \cdot R_2$  のそれぞれの両端に第1グリッド側が  $\ominus$  の直流電圧が生じる。そこで、いまスイッチ  $S_2$  が切れた状態にあると、 $R_1$  に生じた電圧によって、 $V_1$  の第1グリッドが、カソードに対して  $\ominus$  電圧になるので、 $V_1$  は放電せず、プレート電流も流れない。したがって電源電圧が、 $T_1$  の1次巻線、 $C_3$  を通して、そのまま  $V_2$  の第1グリッドに加わり、その  $\oplus$  側の半サイクルで、 $R_2$  によって  $V_2$  の第1グリッドに加わっている、 $\ominus$  電圧を打ち消すので、 $V_2$  が放電し、図の破線の矢印のようにプレート電流が流れる。この電流によって、 $T_2$  の2次巻線に交流電圧が誘起し、交流電流が、まず  $C_4$  を通して  $L_1$  に流れ、それから約  $\frac{1}{4}$  サイクルおくれで  $L_2$  に流れるので、回転子が左回りに回転する。

つぎにスイッチ  $S_2$  を入れると、このスイッチによって、 $V_1$  の第1グリッドとカソードがショートされ、第1グリッドが  $0V$  になるので、 $V_1$

が放電し、図の実線の矢印のようにプレート電流が流れる。この電流によって、 $T_1$  の2次巻線に交流電圧が誘起し、交流電流が、まず  $C_4$  を通して  $L_2$  に流れ、それから約  $\frac{1}{4}$  サイクルおくれで  $L_1$  に流れるので、回転子が、まえの場合と反対に、右回りに回転することになる。なお、このように  $V_1$  が放電しているときには、そのプレート電流によって、 $T_1$  で電圧が下がり、 $V_2$  の第1グリッドが  $\ominus$  電圧を保つから、 $V_2$  は放電せず、プレート電流も流れない。

(注1) この装置に使用するサイラトロンは、モータの定格(大きさ)によっても異なるが、2050のほか、2051, 785Aなどが適当であろう。

(注2) サイラトロンは、第1グリッドの電圧を  $0V$  に近づけて、一たん放電すると、プレート電流を切らないかぎり、第1グリッドの電圧をふたたび  $\ominus$  電圧にしても、放電が止まらない性質がある。したがって、この装置の  $V_1$  と  $V_2$  の放電を切り換えて、モータの回転方向を逆にすることは不可能のようにも思える。しかし実際には電源が交流のため、その半サイクルごとに、サイラトロンのプレート電流が切れるから、第1グリッドを  $\ominus$  電圧にすれば、プレート電流の切れたところで、サイラトロンの放電が止まることになる。

(注3) トランス  $T_1 \cdot T_2$  の1次巻線を流れる電流は、 $V_1 \cdot V_2$  で整流された半サイクルごとの脈流であるから、コンデンサモータに供給されるのも、当然半サイクルの脈流である。

——つづく——

(東京工業大学付属工業高校教諭)

# 第5回 技術・家庭科夏季大学講座 予告

ことしも、下記により本誌編集委員会の主催で、標記講座を開催いたしますので、みなさまがた多数の参加を期待します。

## 技術科夏季大学講座要項

〔会期〕 昭和41年7月29日(金)～8月1日(月)の4日間

〔会場〕 東海大学——東京都渋谷区富ヶ谷 1431 (国電渋谷駅下車、幡ヶ谷行バス—道玄坂) 途中の東宝映画館前より「二ツ橋」下車

### 〔講師と題目〕

〈共通〉	生活と科学・技術の歴史	科学評論家	岡 邦 雄
	電気教材の指導	宇都宮大学教授	馬 場 信 雄
	創造性の開発	東洋大学教授	恩 田 彰
	災害と安全(不注意物語)	労働科学研究所	狩 野 広 之
〈選択〉 技 術	機械教材の指導	東海大学教授	真 保 吾 一
	材料の科学	東京工大教授	崎 川 範 行
	鉄鋼産業の現状と動向	東大生産技術研究所	雀 部 高 雄
	技術学習の心理	青山学院短大助教授	松 崎 徹
〈選択〉 家 庭	家族関係と家庭教育の諸問題	群馬大学教育学部	鳥 津 千利世
	食品の科学	東海区水産研究所長	天 野 慶 之
	服飾史		村 上 信 彦
	材料の科学	(技術と同じ)	

### 〔日 程〕

日 時	午前 9:30～10:30	10:40～0:10	1:00～
7月29日(金)	生活の科学・技術の歴史	電気教材の指導	見 学
7月30日(土)	創造性の開発	災害と安全(不注意物語)	
7月31日(日)	男 機械教材の指導 女 家族関係	男 技術学習の心理 女 服 装 史	討 論
8月1日(月)☽	男 材料の科学 女 材料の科学	男 鉄鋼産業の現状と動向 女 食品の科学	

### 〔参加会費・申込〕

- 1 会 費 3,000円(資料費, 見学バス代その他を含む)
- 2 人 員 200名
- 3 申込方法 7月23日までに予約金1,000円をそえ, 下記へ申込むこと  
(不参加の場合予約金は返却しない)
- 4 申 込 先 東京都目黒区上目黒 7-1179 産業教育研究連盟講座事務局  
振替—東京 55008 番 TEL東京(713) 0716

なお, 申込書には, 勤務先所在地と名称, 連絡所, 氏名, 予約金額を明記して下さい。

# 第15次 産業教育研究大会 案内

## 〈主題〉 技術教育の本質と教科課程の再編

### —何をどう教えたらよいか—

本連盟では、毎年夏に研究大会を開催し、実践家・研究者が集まって研究討議を行なってきました。本年度もまた、別項のとおり研究大会を開催します。

とくに本年度は、これまでつみ重ねられてきた実践を集約検討して、子どものより広い、よりたしかな発達のために、どのような課程を用意すべきかを明確にしたい。いまや全国のすべての教師に、その点での発言が可能になっていると信じます。

この教育に関心のある方々多数の参加を願い、御案内します。

### 産業教育研究大会要項

〔期 日〕 昭和41年 8月4日(木)～6日(土)の3日間

〔会 場〕 京都教育文化センター

〔主 題〕 「技術教育の本質と教科課程の再編」

—何をどう教えたらよいか—

〔日 程〕

日	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
第1日(4日)	全体会	分科会	昼休	分科会				(休 憩)			問題別分
第2日(5日)	分科会	昼休	分科会					(休 憩)			問題別分
第3日(6日)	全体会			(解 散)							

(全体会) 第1日目の全体会は総括的問題提示

第3日目の全体会は集約討論、今後の研究方向・方途の確認

(分科会) はじめは、これまでの分野別におけない。必要分野が的確になった段階で分科する。

女子参加者についても同じ。夜は問題別分科会とする。

〔問題提起〕 問題提起の発表を求める(分科会のみ)。“私は普通教育における技術教育は、こうあるべきだと考え、このような実践をした。その結果は……”というような発表を望んでいる。

〔会費申込〕 1会 費 500円(但し会員は400円)

1 申込期日 7月10日(当日申込みを受けつける)

1 申込方法 別記様式により会費をそえて、連盟事務局へ



- 〔宿 泊〕 1 宿泊場所 教育文化センター周辺の旅館（おうぎや）  
 1 宿 泊 料 1 人 1 泊（2 食付） 1,000 円  
 1 申 込 別記申込様式中の必要事項明記の上、**予約金 300 円**をそえて連盟事務局へ

〔申 込 先〕 東京都目黒区上目黒 6—1617 産業教育研究連盟事務局  
 T E L. 東京 (712) 8048 振替—東京 55008 番

〔申込様式〕（用紙ハガキ大）

氏 名						(性別) 男・女
所 属	都道府県	市区郡	町 村	学校		
連絡所						
会 費	非会員 (500円)	会員 (400円)		<会員番号 >		
宿 泊	希望する	3 日	—	—	夕食	(希望日 食事を ○で囲む)
	希望しない	4 日	朝食	昼食	夕食	
		5 日	朝食	昼食	夕食	
		6 日	朝食	昼食	—	

所 属—勤務学校，研究所などの所在と名称

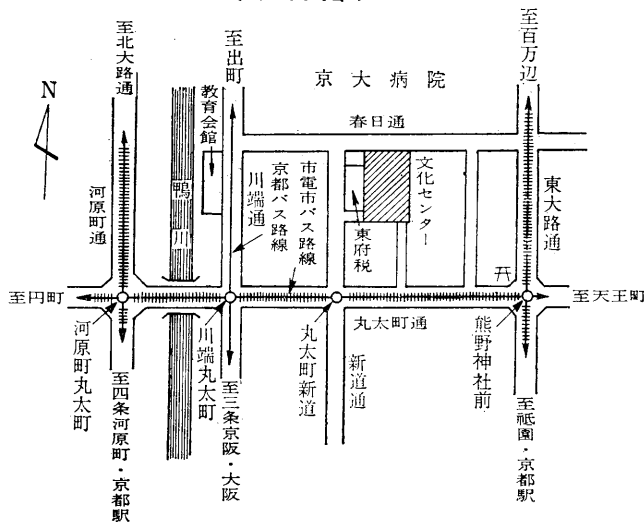
連絡所—休み中の連絡になるばあいがあるのでできるだけ自宅。

宿 泊—申込みと食いちがう場合は混乱するので，明確に記入されたい。もし変更のばあいは，直ちに連絡されたい。予約金は返却せず。

〔会場案内〕 所在 京都市左京区聖護院川原町 5 京都教育文化センター  
 京都大学病院前 (案内図参照)

交通 市電—京都駅より，百万遍ゆき  
 熊野神社前下車 徒歩 5 分（京都大学病院前）

〔案内図〕



特 集 : 技 術 教 育 と 安 全

技術家庭科における安全教育……………内山英雄	1年の加工学習……………村田昭治 一小・中学校の関連一
技術科と安全……………清原道寿	
技術科災害の損害賠償裁判……………原正敏	総合実習としてのけい光燈の製作……………宮崎健之助
技術学習における動機づけ……………松崎巖	ラジオ受信機組立学習における セミハンダレスについて……………柳澄男
歯車とその切削……………江東工業教育 共同実習所	被服学習中の材料研究……………渡辺稚代
技術科における教科編成(2)……………岡邦雄	エレクトロニクスの簡単な応用装置(12) 自動停止装置……………稲田茂



◇前号に引きつづき、夏季研究大会の主題——技術教育の本質と教科課程の再編——を特集します。連盟研究部の提案、および参加者の提案を

掲載しました。参会の方もよく御検討のうえ、大会での討議をより活発にさせていただきたいと思ひます。不参加のかたがたも、検討のうえ、御意見をおよせいただきたく、お願ひします。

◇文部省の教育課程審議会も、中学校教育改定の一般の方針を答申しました。その一部、“中学校教育の目標”を資料として掲載しました。さらに、中教審が答申し、ジャーナリズムをはじめ、各界の多くの人たちから、こっぴどい批判にさらされた「期待される人間像」と比較して、検討していただきたいと思ひます。また、中教審で出した、「後期中等教育の再編」構想が、この教科審の答申と緊密につながっていますので、それとの比較検討も重要なことといえます。

◇官庁文書のいつものことながら、抽象的な、一見だれでもなっとくするようなことばを使いながら、そのことばのもつ意味内容を、支配体制につごうのよいように解釈して、具体的な教育内容を改定していこうとするのでしよう。中教審の「後期中等教育の再編」における多様化を肯定し、それに応ずる前段階として、中学校教育を位置づけようとしています。だから、相かわらず、「生徒の進路・特性」ということばが強くていて、中学校を卒業するまでに、生徒が将来の進路をきめることを強調しています。このことは、この欄で前にもふれましたように、現在の学的研究からいえば、非科学的なのです。

◇本編集委員会主催の「技術・家庭科夏季大学講座」は今年度は参加者が例年にくらべて少なく、締切期日(7月15日)以後でも受けつけますので、参加御申込みのほどお待ちします。

◇10月号は、研究大会の討議記録を中心に特集します。なお、日常の授業記録を原稿にして御投稿下さい。

昭和41年8月5日 発行

定価 150円 (〒12) 1か年 1800円

発行者 長 宗 泰 造  
発行所 株式会社 国 土 社

編 集 産 業 教 育 研 究 連 盟  
代 表 後 藤 豊 治

東京都文京区高田豊川町42  
振替・東京 90631 電(943) 3721

連絡所 東京都目黒区上目黒7—1179  
電 (713) 0716

営業所 東京都文京区高田豊川町42  
電 (948) 3721~5

直接購読の申込みは国土社営業部の方へ願ひ  
いたします。

技術科の学習がおもしろく、しかもやさしくなりました!

# 図解技術科全集

全9巻 別巻1巻

B5判 函入 定価各650円 別巻1000円 〒120

清原道寿編

中学“技術・家庭科”教育実践家の最高の頭脳  
を結集して世に出た技術科副読本の決定版!!

技術科はむずかしいといわれております。とりわけ指導することがよりむずかしいといわれております。それは初めて生徒が耳にする機械の原理や構造をとり扱うからでもあります。こんな時にはこの全集を開いて下さい。この全集は中学の工業分野の学習に登場する機械の話や必要な知識を、全国の優れた実践家が授業で確め、その成果をふまえて解説してあるからです。そして他の本にはみられぬ、新しい知識と難解な事項はすべて図で解き、一眼で解るように特に工夫しているからです。

### ▶この全集の特色

1部二色刷りにして、理解を容易にした。

木工編と金工編は、具体的に作品を作りながら知識を会得できるようにした。

随所に<課題>を設けた。

別巻には、多数のたのしい教材を収めた。

製作の手引をつけて、クラブ活動やご家庭でも自主的に学習できるように工夫した。

- ① 図解製図技術
- ② 図解木工技術
- ③ 図解金工技術Ⅰ 塑性加工
- ④ 図解金工技術Ⅱ 切削加工
- ⑤ 図解機械技術Ⅰ 機械のしくみ
- ⑥ 図解機械技術Ⅱ 内燃機関のしくみ
- ⑦ 図解電気技術
- ⑧ 図解電子技術
- ⑨ 図解総合実習

別巻 技術科製作図集 図面と作り方



国 土 社

技術教育は、技術の向上と同時に全人的な発達をも図らなければならぬ。本書はこれを満足するためのプラン——教材の選択、配列、指導上の問題点など——を永年の集団的研究の成果の下に展開。初心者ばかりでなく、すべての技術・家庭科の先生に、今日の技術のあり方を具体的に示し、指導計画立て方を提示した書。

学習指導上留意すべき一般的事項として、明確な指導目標、技術的知識と技能との融合、生徒の学習事項と教師のそれとの区別、適切な指導形態や管理形態の問題、他教科との関連、危害防止対策等をあげ、その観点から設計、製図、木材加工、金属加工、機械、電気、総合実習の各項目にわたって具体的にその指導法を詳述した。とくに思考学習の問題を意識しつつ時代の要請に応えた書。

技術革新に対応して、急速な発展と充実を要望されている技術科教育の新しい内容と方法を、全国現場の創意にみちた研究と産業教育研究連盟十余年の研究成果をもとにして詳解した技術教育大百科！

推薦 東大教授 細谷俊夫氏

日本女子大教授・前労研所長 桐原葆見氏

戦後十数年、次第に充実発展して来た家庭科学習を、中、高の指導要領に沿って体系的に解説した。

推薦

元お茶の水女子大学学長 蠟山政道氏 都立大学教授 山下俊郎氏  
女子栄養短期大学学長 香川綾氏 元日本女子大学学長 大橋広氏

国 土 社