

技術教育

特集 加工学習

No.202

— 新しい教科課程の建設 —

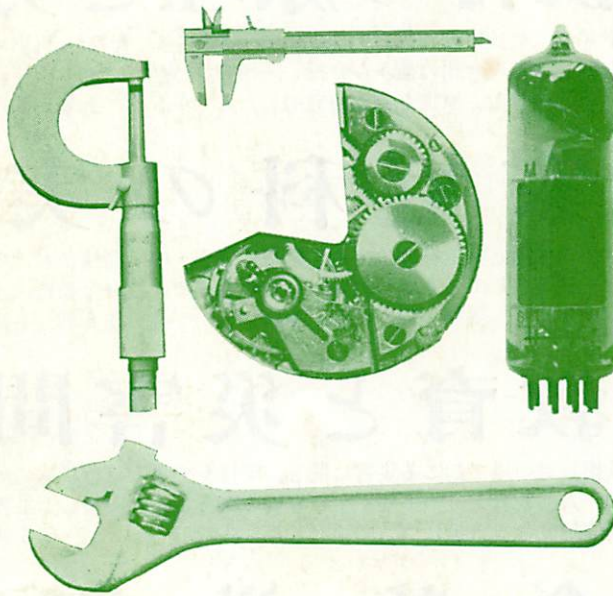
加工学習のねらいと教材

金属の表面処理を理解させるための指導 プラスチックの学習

被服学習におけるやり方主義からの脱脚 教育工学の基礎

技術家庭科の構成(2)

5 1969



東京学芸大学付属
大泉中学校蔵書

中学校の技術・家庭科
の権威ある教育図書!!

国土社

東京都文京区目白台1-17-6 郵便番号112 振替・東京 90631

技術・家庭科教育の創造

産業教育
研究連盟 編

創造的な実践を研究する産教連が、技術教育に対する考え方と位置づけを明らかにしながら、教材と内容の構成を考察し、技術・家庭科教育のあり方と将来の展望を述べた。

A 5判 上製 価 980円

技術教育の学習心理

清原道寿 著
松崎 巖

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

A 5判 上製 函入 価 900円

技術教育の原理と方法

清原道寿 著

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

A 5判 上製 函入 価 950円

新しい家庭科の実践

後藤豊治 著

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

B 6判 上製 価 550円

技術教育と災害問題

佐々木享 著
原 正敏

技術教育の場で起こる災害に関し、実情をできるだけ具体的に示し、物的、人的教育条件の不備が主な原因であることを指摘し、災害防止策と補償制度の改善策について検討した。

B 6判 価 500円

改訂 食物学 概論

稲垣長典 著

最近の研究成果をことごとく導入し、基礎栄養学と基礎食品学の概念をはじめ、個々の問題をやさしく詳解した。学生・家庭科教師・調理研究家必読の書。

A 5判 上製 函入 価 950円

1969. 5.

技 術
教 育

特集
加工学習

—新しい教科課程の建設—

目 次

加工学習のねらいと教材	保 泉 信 二	2
金属の表面処理を理解させるための指導	諸 井 尚 慈	5
班学習における加工学習	風 間 延 夫	14
プラスチックの学習		
——ドライバー製作の中で——	近 藤 昌 徳	18
考案設計における創造力の育成	進 士 年 恭	23
やり方主義からの脱却		
——被服学習を中心として——	村 田 咲 子	25
家庭科教育についての私見	後 藤 豊 治	27
8ミリ映画「電気とは何か」を製作して	牧 島 高 夫	30
教材教具解説		
電気回路の製作（電球，ブザ，スイッチ，電池）	向 山 玉 雄	41
図書紹介 機械の歴史		43
ソビエトの学校における家政Ⅶ	豊 村 洋 子	45
教育工学の基礎Ⅱ		
システム工学	井 上 光 洋	50
技術家庭科の構成(2)	岡 邦 雄	54
研究大会のおしらせ		63
夏季大学講座のおしらせ		64

加工学習のねらいと教材



保 泉 信 二

1. 子どもの製作経験と加工学習

中学校の技術・家庭科教育を考える場合に、小学校での理科や図画工作科の製作学習が、どんなねらいで実施され、授業がどう展開されているかを分析することは、大切なことと思う。

小学校で、教科として指導する製作例をあげてみると、風ぐるま、粘土細工にはじまって、グライダ、糸でんわ、ポンプ、懐中電燈、電磁石、本立て、モータなどに至るまで、さまざまな製作学習が、ある場合は、

「学習活動に興味や関心をもたせるために」

「原理や法則を理解させるために」

「工作する技術を養うために」

あるいは

「図工科の立場に立って」

などのそれぞれのねらいをもって実施されている。(注1)

ところが、これらの製作学習に共通していえることは、「半完成品を利用するが多いこと」「製作することが、必ずしも目的とはならない」「材料や、工具などについての系統だった指導は、なされていないこと」などが考えられる。

したがって、学習後に子どもたちに残るもの

は、「作った」という経験と、いくばくかの科学知識を得たにすぎず、製作学習での学習が整理されないまま、中学校におくり込まれてくるのが現状である。

指導計画を組むにあたって、考慮しなければならないことの一つに、中学入学前の製作経験から学んだ経験的概念が、技術教育をすすめる場合、障害になることがあり得るということである。

たとえば、金づちも、ハンマも、玄能も、すべて「トンカチ」であり、組立てることは、接着剤でつけること、接着剤、イコール「ボンド」であること、設計すること、イコール「糸のこで切りぬくこと」、塗料はすべて、「ニス」であることなど、いくつでもある。

これらの経験的に学んだ知識との関連で、中学校の加工学習の教材を、発達段階に応じて組みかえ、技術的な能力や思考力を高めることに、この教科の、とりわけ、加工学習の意義がある。

子どもの工作条件一つを考えてみても、木材をノコギリやカンナで切ったり、削ったりする工作はきわめて少ないし、また、プラモデルなどの工作でいえることなのだが、その製作過程では、工具(ドライバですら)すら入り込む余地は少ない。

2. 製作学習の意味

中学校での技術家庭科教育は、人間が、労働手段(工具や機械)を使って、「もの」特に、材料を使用価値あるものに作りかえていく、その働きかけについての科学や、同時に、その過程にでてくる労働についての認識や実践力を高めていくことに意義がある。

つまり、人間は労働によって、自然を変革し、社会を進歩発展させてきた。人間の自然のうちにねむっている諸能力を労働によって、よびさますことさえできる。

この労働の教育的価値を、クルプスカヤ(注2)は、「幼稚園からはじまって、子どもたちは、労働と、あらゆる材料と工具を使うことになれるのである。労働によって観察し、自分で考え、行動することを学ぶ、子どもたちは、描き、色をつけ、粘土細工をし、切り抜き、糊ではる。小学校は、幼稚園を継続し、ただ、作業が複雑になり、もっと、巧妙さ、辛抱強さ、自主性が要求される。……労働活動は、子どもたちの性癖、嗜好、才能を、いちはやいうちから、はっきりと、示し……労働学校は、詰め込み学校よりもよく、子どもたちの能力を発現させる」と、労働の教育的価値をのべている。

技術教育にかぎって、このことを考えてみると、工具や機械を使って、一つの製品を作りあげることによって、その材料の性質、強さ、しくみを理解させ、切ったり削ったりする活動から、技術のもつ法則や、労働手段や労働の過程を学ぶことに意味がある。

たとえば、木材を理解させるために、比重を計ったり、含水率を求めたり、鋼の断面をルーペで観察させたり、炭素の含有鉄を黒板で教えたりするだけでは、技術教育の目標は達成できない。

3. 何を教材の基盤とするか

昨年(1970年)の12月発表の、「新指導要領案」によれば、

技術・家庭科教育の目標は、「計画、製作、整備などに関する基礎的な技術を習得させ、その科学的な根拠を理解させるとともに、技術を実際に活用する能力を養う」とある。

この目標を達成するために、その内容の中に「日常生活における家具の選択について指導する」「使用目的、条件、価格などに応じて、金属製品の選び方を考えること」「生活を豊かにするための木材の生産について考える」「糸のこ盤や自動カンナ盤、丸のこ盤などの木工機械は、その指導を欠くことができる」「小型旋盤については、その指導を欠くことができる」とある。

これらの表現から考えられる、技術・家庭科教育の「技術」の中味は、日常生活を明るく、豊かにするための生活技術であり、その基盤を日常生活の中に求めている。

今度の指導要領改訂の柱では、「内容の精選」とうたいながらも、木工機械や旋盤その他の教材の指導を欠くことができるとしたことを何と解釈したらよいのだろうか。技術は、歴史的にも、生産とむすびついて、進歩発展してきた。旋盤の歴史をみても、モーズレイの旋盤にしる超硬合金のバイトも、セラミック工具も、すべて生産現場の中から進歩発展してきたのである。技術の基盤は生産現場にあり、技術教育は、生産技術を基盤にし、教材を考えるべきである。

これは、従来の加工学習を考えてみても、本立て、ちりとり、ぶんちんなどを作りあげることには忙殺され、「何を教えるのか」そのねらいが忘れがちであった。その結果、ちりとりを作ったという「経験」と、前より上手に作れるようになったという「能力」以上のものはなく、その系列には、何の技術の系統性も、順次性もない。

4. 内容選定の基本的視点

① 歴史的なうらづけをもたせること。

加工学習では、物理学や工学がうらづけとなる。工学の対象となるものについて考えてみよう。この科学は多くの場合が私たちの生活や生産（産業）と密接に結びついているために、経済性や社会性を無視することができない。

一般に歴史的に見通すことのできる判断力や態度を育てておかないと、正しい価値判断ができなくなると言えよう。現代のように、技術革新がさげばれ、その変遷のはげしい時代には、その基礎の学問は、もちろんであるが、そのものを、表面的、一面的に把えずに、その歴史的な流れの中で正しい姿を把える態度が必要である。

たとえば、切削技術の進歩の中では、機械と工具とは、お与いに、けん引車的な役割をはたしながら進歩発展してきた。1898年のティラー、ホワイトの高速鋼の発明によって、工作機械の高速化がはかられたこと、ソヴィエトのコレスフによって、作業能率が高められたこと（コレスフバイト）などがある。

② 設計製図の学習を見なおすこと。

とにかく、今までの設計の学習が、材料、機械、工作法などの知識や経験のないままに、子どもたちの奇想な、その場かぎりの考えや、形のおもしろさを追求する方向に走りすぎていなかっただろうか。材料の強さや構造、機能、加工法および経済性を考えることは、設計上、欠かせないことがらである。

③ 工具や機械の学習を重んじること

加工学習の中で、工具や、機械の学習は、中心となる。ところが、丸のこ盤や、自動かん盤などのとりあげ方をみると、その各部の各称、操作法、使用法のみ学習だけであり、教科書のとりあげ方も、軽くとりあつかっているにすぎない。もっと、構造やしぐみ、働きなどの面から、学習を深めることによって、より深い、より確かな、加工技術、能力を身につけることが大切である。

糸のこ盤や、丸のこ盤、角のみ盤や旋盤などの工作機械の指導を欠くことができるとした、「指導要領案」また、ほぞ加工の指導も題材によっては、欠くことができるとしたやり方は、これからの技術・家庭科教育を軽視した方策としか考えられない。工具についても、手や道具が、人類の進歩にはたした役割はきわめて大きい。製作学習の意義の重要な側面は手工具使用 \longleftrightarrow 知能の発達にあることは多くの心理学他の学問で実証されている。簡単な工具を使って製作学習をすすめることから、工具の系列や機械のしくみを教えることを重視したい。

④ 強さや形を理解させること

あらゆる物体が、外部からの何らかの力を受けることを前提にして設計されている。その力に対して合目的な形で、製品は構成されていなければならない。強さや形の面から、設計するとか、製作するとかの能力を育てることは重要である。

設計が、形（デザイン）の追求のみにおわり、糸のこ機で切り抜くとかの作業のみにおわっていることはないだろうか。1年の木工実習が、本立ての側板の形の工夫のみにおわり、創造性をのばしたとの実践や、ぶんちんの形の工夫のみにおわる実践であってはならない。動荷重に耐える（たとえば100kgの荷重に耐えるこしかけの製作）教材を開拓しなくてはならない。その他

⑤ 安全の問題—通知以降の問題

⑥ 子どもの発達段階と教材との関係

⑦ 技術科教師をとりまく諸条件

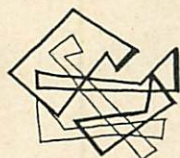
持時間、生徒数、施設・設備など
などいろいろな条件の中から教材が工夫される。

※注(1) 「技術・家庭科教育の創造」国土社刊

注(2) 岩波文庫「国民教育と民主主義」

(東京・府中第3中学校)

金属の表面処理を 理解させるための指導



諸 井 尚 慈

本校では、38年から2年生は半数学級で、作業学習（2時間）を進めている。今年の2年生の生活指導の重点は「自主的・創造的・活動的な生徒を育てる」であり、これにあわせ半数学級の学習を実施し、題材を手工具と機械工作による教材として今年3回目になる組立式の玄能を取り上げ、寸法と仕上げに重点を置きながら、焼入れ表面処理をする。

＜玄能を教材に取り上げた意味＞

計画のなかで、まず考えたことは、作業実習の中でどのように知識と技能の一元化をはかるかということである。理論をむりに学習の中に体系づけたり、それが技術・家庭科本来の目的からはなれ、職業準備教育的性格となったり、理論にあげくする理論教科になったりするのは困る。たんなる知識のつめ込み、知識の暗記、技能の訓練、技能の習得ではない。そこで私はこれについては能動的実践力・創造的思考力と考えた。したがってそのような力を育てるには学習をどう組織したらよいかとつながってくるわけで、この教科は作業活動を主体として行なって行こうということで生徒に教材と取り組ませその中で動作を通して知識を理解させようとするのである。このような意味で取り上げた。

I 指導内容

- 目標
- 1 焼入れ、切削作業学習を通して、金属の性質に関心を持たせる。
 - 2 手工具の基本的な取り扱い、仕上作業の科学的・合理的使用法を理解させる。
 - 3 機械について切削の理論と結びつけて、機構を理解させる。
 - 4 2人一組の作業学習を通して、協力の意義を理解させるとともに、その態度を養う。
 - 5 安全指導をする。

II 学習形態

- 1 1週3時（1時間授業——理論的事前指導）
（2時間授業——作業学習）
 - 2 指導時数 14時間——後述
 - 3 学習形態
 - ・直接指導をなるべく多く取り入れたい（設備施設の面から）。
 - ・手にふれ作業してみよう（個別指導ができるよう）。
 - ・2年男子（1学級19名）学級の生活班の中から2名一組で学習していく。
 - 4 学習を進めていく上での留意点
 - イ 個別指導のできる場・時間を予め計画に入れておく。
 - ロ 作業段階を生徒に明確にはあくさせる。
 - ハ 指導学級の生徒数を少なくするよう配慮しておく。
 - ニ 機械作業について、特に安全な方法の徹底をほかり、必ず2名やるように指導する。
 - ホ 作業指導表を作る（別表1）。
- 項目1 基礎的知識・理解
- 2 基礎的動作・技能
 - 3 その他、特にその作業中の留意点
- 自主的に作業を進めて行く表であること。
作業の理解を深めるとともに自己評価、教師の評価の資料にも活用する。
- ヘ グループについてはいろいろあるが、学級の生活グループをもとにして必ず2名一組でやる（機械への恐怖心を除くことと勇気と自信を持たせる）
- ト 能率の悪い生徒の対策をたてておく。
その日の授業のクラスの生徒が使用し、技術室を

開放し、個別指導をする。(約1時間)

III 主な作業学習

- ・けがき作業学習(センタを求める。側面けがき)
- ・旋盤作業学習(端面削り・丸削り)
- ・ポンチ打ち作業学習
- ・ボール盤作業学習(10mm・6mm・5mm穴)
- ・切断作業学習(弓のこ・自動弓のこ)
- ・ヤスリ作業学習(平ヤスリ<大・小>, 三角ヤスリ<大・小>, 丸棒ヤスリ<大・小>, 組ヤスリ)
- ・研削盤作業学習
- ・ノギスによる測定作業学習
- ・スケールによる測定作業学習
- ・タップ作業学習
- ・ダイス作業学習

IV 作業学習行程

予定時数	作業項目	生徒の作業工程順例				
		2	1	4	5	2
20分	けがき作業 中心を求める 丸削り分25mm (26mmトル)	2	1	4	5	2
30分	端面削り作業 1mm 丸削り作業 25mm を 23mm 旋盤作業	3	2	7	6	8
5時00分	二面削り作業 厚さ17mm	4	4	6	3	4
20分	柄穴のけがきポンチ打作業 ボール盤作業 ドリル10φ 2コ	7	5	5	2	3
1時30分	柄穴加工作業	8	6	8	7	9
15分	ボルトの穴加工作業	9	7	9	8	10
2時00分	八角形けがき作業	10	8	3	9	5
	八角形ヤスリ切削作業	5	9	10	4	1
15分	ダイス作業 ボルト	6	10	11	10	11
1時30分	タップ作業 ナット 弓のこ, ボール盤 六角形 四角形	11	11	1	11	6
2時00分	柄加工 材料カン	1	3	2	1	7
	焼入れ					

注 八角形加工は旋盤加工後行なう

V 主な作業学習への質問・感想

1 けがき作業

- ・トースカの先が動いて、よく線がつかない。曲線になってしまう。
- ・センタはかんたんに求められた。

2 旋盤作業学習

- ・チャックをしっかりとしなかったから、端面にきづ

をつけてしまった。

- ・刃のあてる角度がむずかしかった。あて方によって切りくずの出かたがちがった。
- ・丸棒の先のふれが少しあるので、丸削りで0目盛にして合せても少しけずれた。
- ・横送り、縦送りで0.2mmずつけずれる。少量正確に削れるものだった。
- ・丸削部と柄穴部の境界線が、回転しているため1・2回は気疲れした。

3 ヤスリ作業学習

- ・弓のこによる切断とヤスリ作業では、弓のこでの切断のほうがつかれる。
- ・荒目のヤスリがあったほうがよかった。
- ・八角形ヤスリ切削作業のほうが柄穴切削作業より楽である。

・柄穴貫通作業には三角ヤスリは便利だ。

・中目ヤスリのあと細目でけずると大変らくにできた。

4 弓のこ作業学習

- ・はじめはよいが、深くなるにつれて横ぶれして、曲ってしまい折れた。
- ・自動弓のこは合理的にできていて正確にきれいに切断できる。

・弓のこはつかれた。つかれて横にふれる。めんどくさい。

5 ボール盤作業学習

- ・ポンチの位置とドリルの先端とあわせにくい。
- ・平行に2つの穴をあけるのに定規を使ったが、むずかしかった。
- ・穴のあく寸前はボール盤の回転がとまった。

・作業中、時々ボール盤の回転がとまる。

6 ボルト(ダイス)

- ・ダイスの大きさにちがいがあったようだ。
- ・なかなか平らにいかなかった。

7 ナット(タップ)

- ・曲ってきれてしまった。
- ・六角形を紙に書いて貼って作った。

・六角形を作るのに骨がおれた。

VI 生徒の行動面で

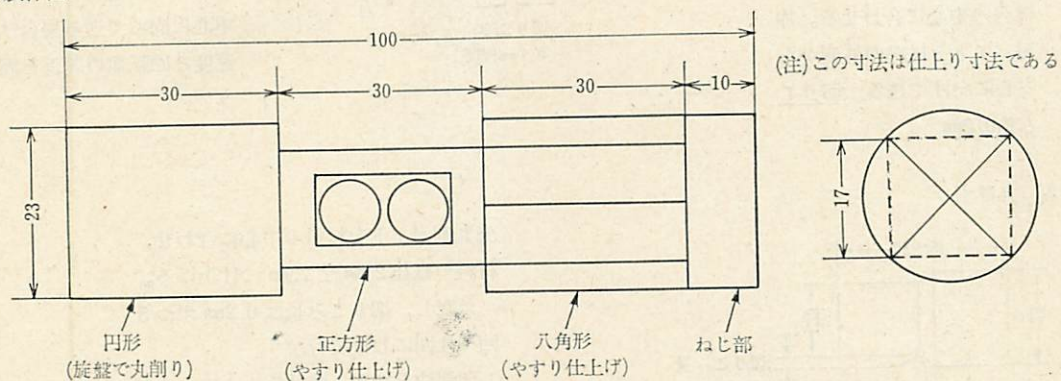
設備・施設が少ないわりに、自分だけ早く完成しようとか工具の奪いあいはみられない。そしてそれに伴う大切な思考学習の場が多くなっている。

VII 現在までのまとめ

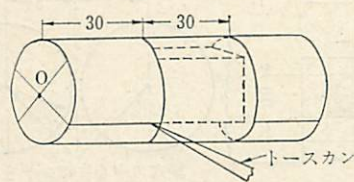
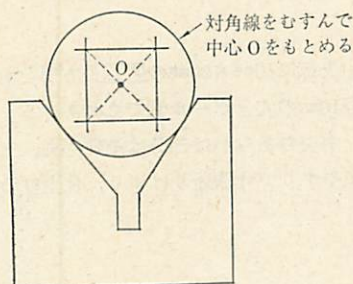
普通2クラス合併で50名以上の授業が行なわれているが、本校では設備や危険防止、安全教育などの見地からみて、不備ながらも生徒数を少なくしている。そのため合理的作法の発見や能率的な手順を考えさせることができ、旺盛な研究心を育て創造的に作業を遂行していく場になっていると思う。

表1 「玄能の製作」作業指導表の例

<製作図>

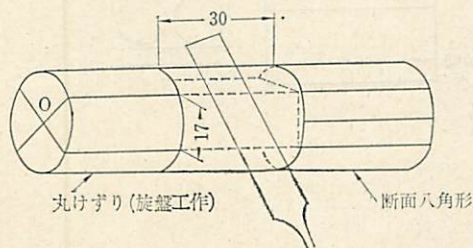


(1) けがき工程



(2) やすり仕上げ工程 (A)

中央部分を正方形の断面にする

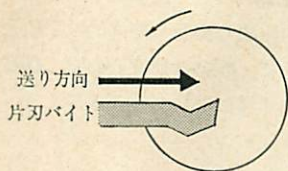


四面をやすりでけずり断面を一边17mm±1mmの正方形に仕上げる。

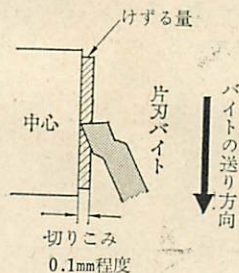
(注) 寸法は正確に仕上げること、一边は17mmの正方形断面とする。

(3) 丸けずり工程 (旋盤仕上げ)

① 端面けずり



荒けずり バイトの刃先を材料の中心に合わせる。片刃バイトを材料の外側から中心に向けて送る。切りこみ量 0.2mm

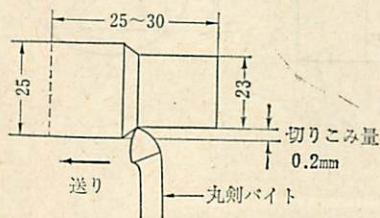


仕上げけずり 切りこみ量をわずか0.1mm程度にして、バイトを中心から外側に向けて送り、端面を仕上げる。

問

片刃バイトを材料の外側から中心に向かって送る場合けずり速度と回転数の関係を調べよう。

② 丸けずり

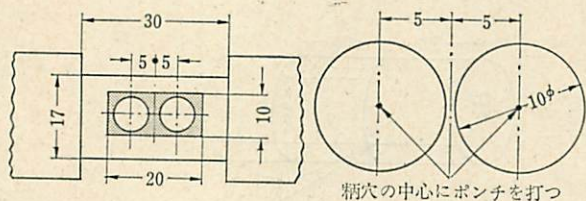


先丸剣バイトを材料の中心に合わせ、材料の直径25mmを23mmに仕上げる。

ただし、切りこみ量は0.2mmずつ5回～4回にわけて行なう。

切削油を加え、機械を止めて、ノギスではかる。

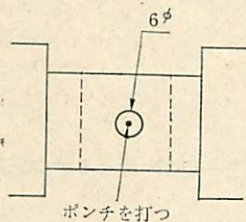
(4) 柄穴加工工程



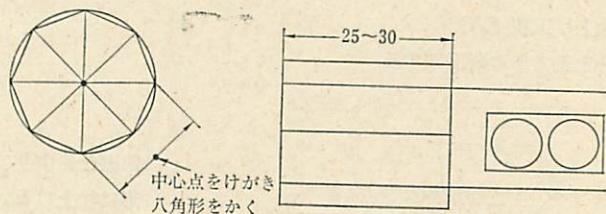
中央部に10mm×20mmの□長方形をかき直径10mmの穴をボール盤で2つあける。

中央のあみかけ部分は細い半丸、三角、角やすりで寸法通りけずり、仕上げる。

(B) ねじ通し穴加工



(5) 八角形の仕上工程



(問) 穴の直径とドリルの回転数の関係を調べよう

<授業案>

1 ねらい

- ①鋼の加熱による性質の変化を知らせる。
②ボール盤や旋盤を使って金属の切削を理解させる。

2 展開

	指導内容	学習活動	留意点
導入 10分	前時までの確認と本時の作業の注意	各自本時の作業の段どりを考える	工具、機械の点検 安全指導
展開 75分	めねじ加工	タップをつかってねじ立てをする	タップの材質をしらせ破損しないように注意させる まっすぐたてること 回転させるときに気をつけさせる
	おねじ加工	ダイスをつかってねじ立てをする	ダイスを水平にすること ダイスを回転させるとき力の具合を考えさせること
	柄穴加工	平ヤスリ、三角ヤスリを使って仕上げる	ヤスリの力の加え方に注意させる
	ヤスリ仕上げ ボール盤加工	玄能頭部を八角形に仕上げる 10mm穴 } をボール盤を使ってあ 6mm穴 } ける 5mm穴 }	万力での固定のし方を工夫させる 治具の使い方を指導 ドリルとつけかえ、万力への固定のし方、 切削速度を指導する 回転方向に立たない、帽子をかぶせる ドリルに手をふれない等注意する
	旋盤加工	端面削り 丸けずりをする	ノギスの測り方を指導する 安全に注意させる 電源スイッチの確認をさせる
まとめ 5分	本時の整理 次時の予告	作業の評価をする あとしまつをする	焼き入れについては次時に整理する

(東京都国分寺第1中学校)

<授業記録>

時間	生徒の活動	教師の活動
	教師の周囲に集まる	前時までの確認と本時のねじ立て、柄穴加工、やすりがけ、ボール盤、旋盤加工について注意。安全への配慮について説明、段どりの説明
1. 20	旋盤2, ボール盤1, ナットづくり2, 柄加工1, ねじ切り4, けがき2名他やすりがけにかかる	作業にかかれと指示 「作業開始」と告げる
1. 24	「油がない!」との声 (ねじ加工の生徒より) 「弓のこでぶった切る」の声	弓のこが準備できたと告げる 左の声教師には聞きとれず
1. 26	端面切削開始	旋盤加工観察

1. 29	けがき 4 名になる		ナットをつくる生徒へやすりがけの注意 トースカンの先端グラインダかけ (1 分で完了)
1. 32	生徒の動きがあるが、活発に参加 生徒がねじを切ることで指示をうけにくる		指示する
1. 35	丸棒の切断を依頼される (2 名)		鋸盤の指導 (材料の固定と運転について) 旋盤へ巡回 (指示なし)
1. 37	各自各作業者の移動があるが熱心に実習がつづく		鋼尺で直径をはかる指導 鋸盤への巡回 けがき線まで削れと指示
1. 38	鋸盤による切断完了		
1. 40	隣室のボール盤使用を申し出る (申し出の生徒隣室へ)		鍵をわたして指示する やすりがけの生徒に指示
1. 44	旋盤作業完了 (以降使用者なし)		ストープ点検
1. 46	旋盤の電源を切ったかと他の生徒より注意されあわ てて切る		この間参観者と話す
1. 52			端面やすり仕上げについて、生徒に、丸くならない ように指示
1. 53			ボール盤の点検とドリルのとりかえ
1. 55		チャイム	
	一斉にやめる		作業ストップを指示 「10分休憩」と告げる 「2 時限は焼き入れをする」と告げる
	休憩中も12名の作業はつづく 数名退室		この間教室を巡回し、指示し休めず
2. 00	ボール盤に 5 人あつまる やすりがけ11人となる		ボール盤に 5 人集め治具、おさえ方の指示
2. 05		チャイム	
	ポンチでイニシャルを刻む ボール盤による穴あけ 2 名となる		頭部完了者を集める (5 名) 名前を入れることを指示 吹子の準備にかかる 木炭をストープにくべる 「頭部のできあがった生徒は提出しなさい」と告 げる
2. 13	6 名となる この間他の生徒は前時の作業をつづける		木炭をとり出す 吹子にのせコークスをのせる 「全員集合」と告げる 「今日はできた人だけやること」を告げる
2. 15	5 名の生徒、教師の準備を見守る		スイッチを入れる 「近よるとあぶない」と告げる
2. 18	全員吹子の周囲に集まる 「きれいだな」の声		頭部をのせはじめる 次つぎにのせる 吹子のコークスがよく燃えはじめる
2. 21	「○○君のが最初だぞ」 「おれのはまだか」 吹子を注視 「熱くなってきたな」		
2. 25	コークスをつぎたしたので 「おれのは見えなくなったよ」		「表面だけなら楽だが、しんまで加熱するには時間 がかかるよ」

2. 30	<p>「まだ黒っはいよ」</p> <p>「まっ赤になるまで焼くのですか」 がやがやしはじめ。バケツに砂を用意し油とまぜ、とり出した頭部を一本づつ入れて砂をかける 「奥に入っている方がいいぞ」 「オー すごい」</p>	<p>「色の変化をよくみておきなさい」</p> <p>「少し赤みをおびてきたらろう」 「そんなにやらない」 「今日は、いくつか、加熱温度をちがえてみて実験する」 「今からとり出してみます」 あづき色程度のものを取り出す バケツの中に入れ、砂をスコップでかけるよう指示 2本目を取り出す</p>
2. 37	<p>「6本はいつているからあと4本あるぞ」 「ストーブよりあつい！」 「中が黄色いぞ」 「まっ赤だよ！」 「誰のだ！」 「けむりが出たよ」</p>	<p>吹子が本格的にもえはじめ 「何度ぐらいかな」と質問が出るが返答なし 赤色となった 3本目を取り出す 「あと1本とり出したら各自作業にかかりなさい」と告げる</p>
2. 40	<p>「黄色になっているぞ」 「とけちゃったんじゃないか」 「まっ白だよ」 「おれのはとけちゃっているかもしれないよ」 「空気ははいたらまずいぞ」といって砂をかたくつめる生徒あり</p>	<p>4本目を取り出す バケツの砂の中にうづめる 「約2時間ほど放置しておきます。今、とり出してはいけない」 「加熱温度のちがいで、あとの仕上がりが、どちらがうか検討してみよう」</p>
2. 45	<p>6人を除いて作業につく 残った6人はバケツの砂をかたくつめながら「砂の色がかわってきた」とか言ってとりかこんでいる。 できあがった見本をみて話し合う。 他の生徒は自分の作品の作業をつづけている。</p>	<p>・6人を集めて、他クラスの焼き入れした見本をみせながら加熱温度のちがいと仕上がり状態について説明 吹子のあとかたづけにかかる。</p>
2. 50	<p>各自整理をはじめる。</p> <p style="text-align: right;">チャイム</p>	<p>机の上の工具を整理しなさい。工具を所定の位置に返却しなさいと告げる。</p>
2. 53	<p>教師の周囲に集まる。</p>	<p>「今日の焼き入れ等の整理は次の時間でまとめます」と告げて終わる。</p>

この授業記録は事前の準備もなしにメモ程度の記録をもとにまとめたために、授業者に対してその意を十分伝えていないところがあること、また、授業者との打ち合わせもなく、どんな授業の流れ方をするのか見当もつかなかった状態で記録したことなど、いろいろ問題があるが技術・家庭科の授業は個々の生徒の活動が主であり、教室の記録をとるといことはきわめてむずかしい。しかし、かりに、教室の雰囲気を含めて授業者の言動、生徒の活動が正確に記録されたとしても、実習中の教師の指導は、個人的に行なわれるために記録しきれなかった。ただ、この記録を通して学んだことは、授業者が、全員の行動や発言をつかみきれないために、国語や数学の一斉指導などちがって、せっかくの生徒の発言がク

ラス全体のものとならず死んでしまうということである。

たとえば、焼き入れの実習中に出た、生徒の発言の中にも状況から判断して、まちがった発言が出されていても、それは、生徒同志のささやきにおおってしまい、教師まで、とどかないで死んでしまう。よく言われる「間違った発言は、クラスの宝」とならないでおおってしまふ。こうした現象は、授業の各所にみられた。

半学級の19名の授業にして、この状態と考えるなら、50名近い生徒を対象とした実習について考えると、指導方法の工夫のみでは解決されない問題がある。

(保泉信二)

<授業についての話し合い>

諸井 永見先生の公開授業後、研究討論会をもった。限られた日程の中で、授業研究についての討論、新指導要領案の批判、日教研熊本集会の報告などをもったので、十分深められなかったが、以下その主だったものを例記しておきます。

藤井(都教研部長)「本日は、都教研の部会をかね、2人の公開授業をみせてもらうことになりました。都教研で、公開授業をともなった研究討議は、6年来のことです。授業をみて技術教育のあり方を考えることは大切なことです。自己紹介をかねて、本日の授業の感想をのべて下さい」

松井(校長) ひと通りのあいさつ後、「技術科は安全管理や施設・設備の問題等をかかえています、大切な教科だと思います。数日前に、小平市の職業訓練大学の成瀬先生が、『中学生の段階で技術を習得することは大切なことである。早い年齢の時に、技術を教えることがよい』との話をきいて、同感した一人である」

保泉(府中3中)「2つの公開授業とも指導要領にない実践なので興味をもって参加しました。本日の授業の授業記録をとってみて、その記録のむずかしさを感じました。生徒も、教師も無言の時間的空間が10分も15分もつづき、その間の授業は生き生きしているわけです。これは他教科にない特徴かもしれません」

風間(淵江中)「自分で、とりくんでいない授業を見せつけられた感じです。学習指導の中味についてはよくわからないが、班指導での技術科教育にとりくんでいる……本誌「班活動による加工学習」参照)

新井(芦花中)「都教組新聞をみて、自分の実践と同じなので参加しました。施設は私の学校より立派です。私の学校は普通教室に1坪ぐらいの工具室を設けた施設で、放課後等の教室の開放はできない」

永井(清瀬2中)「今まで、組合教研では、教科よりも、国民教育分科会に参加してきました。その中で、教科を考える前によい教育とは何かを考える。その中から教科の体系が考え出されてくるのだと思う。きょうの授業をみて男女共通の学習を来年度より実施したいという気持ちをつよくした」

倉本(国分寺1中)「家庭科の授業をもっているが、分野がひろすぎる。きょうの諸井先生の授業をみて、14時間の教材とのことですか、短時間の指導のわりに、生徒一人ひとりが、目的をもってやっていたようです」

佐藤(武蔵野5中)「武蔵野の教育予算は豊かなのです

が、それに比して、施設をふくめ、まずしい感じをもった。私は2年では機構模型をつくっていますが、使用価値のあるものをつくることと、機構模型との関係をどう考えるかは問題となるが、それよりも、技術科の中で、どんな内容をくみ込むかのほうが大切なことである」

武川(恩方中)「男女共通の学習に感銘しました。男子が、女子を手伝う場面が少なかったこと、授業全体の中で、先生に質問をしている場面も少なかったこと、一斉指導で生徒一人ひとりの注意が集中せず、教師の指示が徹底していないようだった」

鹿島(恩方中)「男女共通の授業に興味があったので参加した。が実際の場面では工具の使い方に男女差を感じた。もう一つは人数が多いので、安全指導をどうするか考えるべきである」

本間(高井戸中)「組織として今後も、公開授業の研究会はつづけていきたい。授業をみて、事前指導が徹底しているようだ」

音楽科教師(国分寺1中)「技術科のにおいをかいでみたくて参加しました」

永見(国分寺1中)「男女共学の実施は、男女の差別をなくそうとするような積極的な意味をもって踏み切ったものではなく、2年前より、定員の関係(技術科2名、家庭科2名、うち講師1名)で実施しているわけです。きょうの授業に至るまでは、11月ごろまで製図の学習を組み、12月に至って、設計にはいり、当初2時間とふんでいたものが、8時間にもなってしまった。

木工の実習にはいつから、本時は3時間目であり、1時限は、自動カンナ盤の説明、2時限に板の両面削りで、早い生徒が、木取りにはいり、きょうの授業は3時限目で、木取りが中心となった。今までの実践をふりかえってみると、男子は、すでに、本立ての実習が完了したあとであり、女子は、木工の経験がないという、差はありますが、男女の性差による能力の差は、みられないと思う。しかし、地域的に考えても、女子の中には、ノコギリの未経験者はクラスに2名ほど、カンナについては半数近くの生徒が未経験であるという、生活上の差はある。小学校で、すでに、壁かけ、状さし、小物入れなどを実習しているのに、技術科では、180×400ほどの材料を与えて、自由な設計をさせ、製作させている。今後、共通の授業をどう組んでいくかが問題で、参考になりたい」

諸井(国分寺1中)「授業の中味は、きょう、ごらんに

なった通りですが、半学級指導によって安全管理が徹底するところを、みてもらいたかったことと、2学年の生活指導目標の重点である「自主的、創造的、活動的な生徒を育てる」を、教科に、どう生かすかで、技術教育のねらいも考えたし、実習にあたっては、生徒の話し合いの中で、学習予定時等も、討論し、決めさせてきた」

新井 「半学級指導が、できることが、うらやましい。旋盤が少ないので、休み時間も、昼休みも、放課後もフルに運転させて、予定時間に、題材をこなしているのが現状で、進度のすすんでいる生徒とおくれている生徒の指導をどうするか、むずかしい。私も、ハンマを作らせているが、ぶんちんよりも、実用的であり家庭的であると考えたからです。1年の木工では、スリッパ立て、2年では、組立ての自由な腰掛の製作をしているが、家庭で役立つもの、創造性の生かせる教材をえらぶことにしている」

藤井 「ハンマを作ることの意味は何か」

諸井 「実用的には、家庭でも、2つ、3つあってもよいものであるし、ぶんちんより実用的なことで、生徒が穴あけに興味があること（ドリルの切削を理解させるには径の大きい方がよい）と、もう一つは、2年生の活動的な時期には、生活指導の意味からも、よい題材だと思うからです」

保泉 「さらに、つけ加えるなら、一つは熱処理によって鋼の性質をかえることを理解させることと、ドリルやバイトの切削を理解させるのにより題材だということも言えると思います」

佐藤 「やすりがけが、うまくできること、タップ立てがうまくできることが、技術教育の目標になるのではなく、その仕事の中で学ぶことのほうが大切なことである。ノミにはじまり、カンナ→バイトなどの切削の流れから教材をくむことが、技術教育の本質となるので、作ることで、何をねらいにするかが大切なことだと思う。ものをつくらせることを重視すると、理論が、とんでしまい、理論を重視すると、作らせることが、とんでしまうような実践になってはいけないのだと考える。要するに、ハンマの授業では、熱処理と切削のしくみを理解させることが中心となると思う」

永見 「先日、本校で、音楽の授業研究があったときにも問題になったことなのですが、共通の授業をすすめていて、人間に、器用、不器用があるのだろうか考えるようになった。男女の性差による能力の差や、器用、不器用は、多分に、生活的であり、本来はないことを前提にして、授業をはじめており、実際に差がみられない。

もう一つは、工作の段階で、設計図との間に誤差があるのでということが、どんな意味をもつのだろうか、このことも考えてみたい」

風間 「先ほどの進んだ生徒と、おくれた生徒との問題についてですが、私の学校では、班編成を4月一杯かけてしたあと、毎時間ごとに反省をもち、実践記録をつかった。作業のおくれた生徒には、進んだ生徒が援助するとかの方法で、無気力な子どもに班員が協力し、その無気力な生徒の人間性をかえた実践や、その中で班長も、人間的に成長したことなど数多くの実践がみられる。班長が人間として変革したと同時に、班員をも変革することができるという自信が、大事なことなのであり、その生徒は、生徒会長へと立候補するきっかけが、技術科のこしかけの授業の中にあっただと思う。評価も、集団を評価している」

佐藤 「題材が、ぶんちんでも、中味がちがう。武蔵野では、機械の定期点検と生徒の教材費をひとり400円ほど勝ちとったことも、組合の力であり、報告したい」

藤井 「本日の2つの実践をみて、諸井先生の中には、ぶんちんにない、中味が多くあることがわかったし、永見先生の授業では、男女共通という、技術・家庭科教育にとっては、たいへん大きな問題を提起してくれた意味で、今日の公開授業は、意義深かったことと思う。このことを手がかりにして、自主編成をすすめる中で、技術教育の本質を考えていきたい」

この誌上にあげた内容は、研究会のごく一部であり、だ特徴的なことがらをあげたにすぎない」新井氏（芦花中のハンマの実践例やその他多くの討論があったが、都合でカットしました。（文責・保泉）

班学習における加工学習



風 間 延 夫

まえがき

生徒が学校の主人公になり、恵まれた施設・設備の中で、差別もなく、平等の立場で自主的に、積極的に行動し、友だちを、仲間を大切に、みんなで助け合いながら、楽しい学習ができないものだろうか。と、たえず、頭の中で思いながら、暗中模索を続けてきた。

「一人はみんなのために、みんなは一人のために」とよくいわれていることばがあるが、頭の中ではわかるが、なかなか実践はむずかしい。

クラスには、教科書からとり残されて、教師が何を言っているか理解できない子が数名はいることだろう。

教師が真剣になればなるほど、わからなくなり、遠のいてしまう子が、技術の実習で、「先生、こんどのぶんちんの製作で、ぼくがこんなにまじめにやったことはないよ。技術は根性を養う教科だね」と生き生きと話しかけてくる子どもたちに変ってくる。

技術科の果たすべき役割がこんなところにもひそんでいるのではないだろうか。

自分のことしか考えないようにさせられている子どもたち、さらには、自分のことさえ考えない子どもたちも現われている。

……教室の授業ではおちつかず、いつも教師から注意されているK君—頭髪はのびし、ズボンに細いのはき、学生服の襟から色シャツをのぞかせている。家庭は子どもが多く、二度目の父親、新聞配達をして、自分の身のまわりのものを買っている—その子が、折りたたみ腰掛のときは乱雑に作っていた。私は、内心、こんな子をどう指導すれば、とあせった。その子が、金属加工学習でぶんちんを製作し終った時、単調なやすりがけにもがんばって、何とかしあげ、その時の感想で、ぼくは技術をやって根性がついた、と思う。それは切筋から、やすりがけ

までやったのだから、自分でもよくやった、と思う。

やすりがけは根性がなければできないはずだ。それは同じことを一か月ぐらいいもやったのだから、今考えると、いいかげんいやになっちゃうが、技術はたのしい」……とのべている。

班学習が技術科の学習で大変役に立ち、彼等を変えさせてきた要因にもなっている。

大阪から転校してきたN君は、淵江中の技術の学習について、こうのべている。

「ここでは、グループでいろいろ製作している。前の学校でもグループでやったことがあるが、かえって話をしたりして能率が落ちてしまった。また、ぶんちんの製作もやったが、やすりなども、とり合いをしてうまくいかなかった。ここの学校の班活動では、前の学校とちがって、協力し、教え合っているのは大変おどろいた。僕はなぜ、このようにできるか、ふしぎでならない。

これは、みんな利己主義でなく、ひとのことまで考えているからだと思う」

とのべて、本校の技術の班学習での助け合いの姿に驚いている。

本校では、在籍生徒千人余、全世帯数の3分の2は要保護、準要保護家庭である。

私が現在受け持っているのは、2年男子8クラス全部の2時間続きの時間をもっています。なお、本校は1・2年の実習は半学級編成でやっている。

ここでは、私がとりくんできた、技術科での班編成、班活動についてのべてみたいと思う。一人よがりの経験なので、いろいろと問題を多くふくんでいると思うが、一つの参考資料として提供し、ご批判を仰ぎたい。

1. 班編成について

① 班長の選出

技術科では、危険な作業を伴うし、工具、機械の数も限定されている。

作業(労働)を通して、協力し、個人の利益と、集団の利益を統一的に結合させ、個人の責任制と、集団の責任制を追求し、班全体を高めるために、班編成を位置づけてこころみたわけである。

班長の選出にあたっては、班長の役割、資質、指導性、班の積極性について考えさせ討論し、約束をきめながら行なった。いくつかの約束で、まず、班長に特権を与えること。特権とは、班員を選ぶ権利、みんなできめた範囲内で班長の命令には従うこと、などである。

班長に立候補することを促し、立候補の演説をさせ「もし班長になったら……こうしたい、みんなに……要望する」と、立候補の決意を出させた。

クラスの者たちは、班員として、どの班長のところに行っても問題がないようにさせるため、相互批判、相互協力、ということで、班長立候補者で資質に問題があったら出させた。

1つの班は、4～5人で、クラスで5班編成、班長を5人選ぶわけである。投票によって5人が選ばれた。

② 班員の構成

班長の選出が終わってから、次に班員の選出であるが、班長が自分の班員3名を選ぶ権利は与えられるが、すべては決められない。班員の選出は、4段階に分けて行なった。

第1に、班長は誰にも相談せず好きな班員を3名選ぶ。黒板に班長は一斉に班員の名をかく。その時、何人かの班長に選ばれている者も出てくるし、どの班長からも選ばれない者も出てくる。選ばれなかった者はよく、自分を見つめ、短所があればそれに気づいてもらう。

第2に、何人かの班長に選ばれた者は、自分の希望する班長のところへ行く権利を与える。

第3に、どの班長からも選ばれなかった者は、班の欠員のあるところで、自分の希望する班に行かせる。他の人たちは黒板にかきこませる様子を見守っている。

第4は、班長以外に班員3名だけを指示しておくので欠員のある班はなくなる。1クラスの人数は22～23名なので消極的な者は班がきまらず、黒板の前でもじもじしている。そこで、彼等のいききたい班と、その班長との間で話をつける。

以上で班の構成が終る。ここで、班長の責任と、班員の責任で班組織はできたわけで、この班で、喜び、悲しみ、苦しみをともに分かち合っていく連帯感のきっかけをつかませる。

③ 班の任務分担

班をささえていくためには、班の中で仕事の分担をし、責任をもって個人が、任務分担をやりとげることがその保障となる。それでは、どんな任務分担があるかという、班長を中心にして、副班長をきめる。副班長は、班長不在の時代行する。班長は班全体を指導する。班ノートの責任者である書記係、班の集金事務を行なう会計係、用具を、準備・整理する用具係、忘れ物、班活動を点検する点検係……以上5つの任務に分けたが、点検係は班長が兼ねてもよいことにすると、4～5人の班員がそれぞれの係を受け持つことになる。

④ 班の目標・きまりの決定

班活動を進めるのに予想のできることを伝えて、自分たちの班は、「どのような班にしていこうか」を討論し、目標をきめる。そのためには「どうしなければならぬか」ということで、きまりをきめる。

目標に向かって、きまりを中心に、班の点検活動をし、班活動の向上をめざす。その後、問題が生じ、きまりが必要になった時は、その都度きまりをつくっていく。班ノートには、きまりをいつでもきめられるらんをもうけてある。

ある班では、目標として、「明るく仲のよい班にしよう」、きまりとして (イ) かってな行動はしない。(ロ) 道具をたいせつにし、たりないものはみんなの話し合いできめよう。(ハ) 他人にめいわくをかけない。(ニ) むだ話はしない。(ヘ) 班長のいうことをきく。などときめている。

「みんなできめて、みんなでももる」ことを原則にして、教師によるおしつけは極力さげ、生徒が主人公であるように、できるだけ配慮してきているつもりである。

班の編成は、1年生は初めての経験なので、目標、きまりまできめるのに4月いっぱい、ぐらいかかってしまいが、2年生では、1年の時から経験し、班活動の積み上げがあるので、時間は短縮できる。班は1年間を通じて活動をさせ、途中では班がえはやらない。

2. 班活動について

実習をやる前のオリエンテーションは一斉に生徒に伝えるが、こまかい指導については、班長を集め指導し、班長が班員を指導するようしたり、各班でのすばらしいとりにくみについて、あるいは弱点については、反省のときに全体に伝える。

班長は、班員の中で欠席している者については、その理由を調べさせ援助できるものは何かを班の人たちと相

談させる。班長は班員の生活をも理解させ、班員との結合を深めさせる。困っている人、おきている人、よくわからない人に対する手だてはどうか。

班内で個人の非については、その個人を責めず、班全体の問題としてとりあげさせる。

① 班ノート

班ノートは授業の内容、実習の内容、1人1人の感想、欠席者、けが、遅れている人、わからない点があったかどうか、きまりをきめることがないか、1人1人の評価とその平均点で班の評価を出す。などのらんがある。2時間続きの終る10分前から、授業の反省を行ない、そのもようを班ノートに記録をする。

② 「有名なことば」

1年生の1学期では、早く中学校の生活になれて、中学生としての自信をもってもらいたい、ということで、「『少年よ自信を持って』ということばを知ってるかな?」ときくと、「先生ちがうよ、「少年よ大志を抱け」だよ」と教えてくれる。「あれは、だれかのことばだ、風間先生のは“自信を持って”だ」といったり、2学期には、「少年よ、自主的に、積極的に」3学期には、「少年よ団結せよ」などと、私自身も彼等に、こんな目標でやっている、ということで、「先生の有名なことば」といつて伝えてやる。2年生になってからは、エンゲルスの「猿から人間になるについての労働の役割」などの話から「労働は新しい価値をうみ出す」、同じ価値をうみ出すのに二通りある。1つは、他人に言われて労働(仕事)をする場合と、もう一つは、自分から進んでやる場合とである。家の手伝いの話を例にしながら、「どちらが気持よくやれるだろう」ときくと、「自分から進んでするほうがいい」という。そんな中から、「自主的に、積極的に価値をうみ出す仕事をしたいこう」労働者はすばらしい、ということを感じさせ、「おとうさん、おかんさんはえらい」と気づかせる。また、「一人の力より、みんなの力を集めると大きくなり、すばらしくなる」ことも実習の中で彼等はとらえていく。

③ 大先生づくり

社会主義国の5段階評価法で、自分がよくわかっただけでは4の段階、わからない人に教えてあげて、わからせることができた時は、自分もほんとうにわかったので、そういう時に5の段階である、という話をきいたことがある。こんなことを参考に、人に教え、援助し、おくれた人、わからない人を引き上げさせる者を「大先生」(誇張して大とつけた)と名づけて、実習の中にとり入れた。班長でなくとも、作業を能率よくやり、先

へ進む子に、こういう点で指導し、おくれた者、わからない者への援助を促し、「大先生」とよばれて得意になってめんどうをみる姿がみられる。

班長には「班のために奉仕するつもりでなければ、班の団結は得られない」これらのとりくみのなかで、問題児をかかえた班長が、自分自身を変革し、問題児を変革することができた。また、「自分さえよければ……」というものを持っている彼等が、「教えたり、教えられたり」「助けたり、助けられたり」しながら、技術の実習がほんとうにすきになり、「助け合いはすばらしい」というようになってきた。

④ 自分が変れば相手も変わる

2年のこしかけの実習で、あるクラスのある班で、班長Iは委員長もしているが、おとなしく、まじめであるが、班員に指図することができず、自分でやってしまう性質、班員には、手先がにぶく、スロモアのA、Sは指図されればやる。Tは自分のことだけしかやらない。Gは、無気力で、学校へきても、ほとんど口をきかない。話しかけられてもだまっていて、よほどのことでないといわない。しかも、忍耐力がない。これら5人の班であるが、班編成の時、Gはどの班長からも残された者で、Iがこの班に入れたのである。

こしかけの材料を個人個人が切断したり、かんなをかけたいたりしていたが、無気力のGは、時折材料を忘れ、実習をしないで、ぼんやりしている。班長のIはG君、G君と声をかけてはいるのだが反応がない。そうかといつていやがるふうもない。

夏休みが終り、9月になって、材料、脚、横木、ヌキを全員に渡し、それぞれの部品の加工にはいった。そのうち、Gは材料を持ってこなくなった。班長にきくと、「なくなっちゃった」という。班として、どう援助ができるか相談させた。「もし、材料をかうお金がなかったらどうするか、班内で相談し、Gに訴え、解決できない場合は、先生と相談しよう」と伝えた。

班長とSは、Tを入れて相談し、「Gの材料をみんなでお金を出しあって買おう」ということを、A、Gにも伝え、お金を集めはじめ、G以外の者がお金を出し合って次の技術のある日にGに伝えたとこ、Gは、「材料は家にある」ということだった。

Iの班が一番おきている。他の班は、組み立てまでいっているのに、Gが遅れている他に、Aが失敗を重ねて、やはり遅れている。A、G以外は自分のことで精一杯だった。Gも、材料は何とかもってきてやりはじめるようになったが、不足している。余っている材料を分け

与えて、私自身もGに援助した。

角のみによるほぞ穴あけは、各自3か所だけに限定したが、遅れている者には、かなり使用させ、ほぼ組立が終り、「来週は塗装をするので、組立は終らしておくように」と伝えた。

Iの班は手分けしてA、Gに援助し、Aは完了し、G一人に放課後も残り、援助した。1週間の前日、まだ、Gのが組立てられない。班長の家に班員が集まり、Gも来たが、夕方になると、「新聞配達があるから、できない」といってしまった。班員たちは、Gが新聞配達をしていることをはじめてして、「えらいんだなあ」と感心した。暗くなり、班員たちは帰った。班長のIは、何が何でも今日中に仕上げるとがんばった。夜遅くまでかかって何とかできた。トノコをぬろうと思ったが、遅いので、「明日の朝早く起きて塗ろう」ときめてねた。朝5時に起きて、トノコを塗ったが、雨がふり、かわかなかった。

技術の時間、みんな塗料をぬっている。Iの班員もぬっている。Gは一生けん命にトノコをおとしてそのあとニス塗っている。Iにきくと、今までの経過を報告してくれた。Iは、「G君にいままでほんとうに助けると思ってやってこなかった。新聞配達をしていることも知らなかった」とのべ、「G君も、今日は一生けん命やってみるね」とさりげなくいっていた。

腰掛の製作を終って、まとめの中で、Iの班は、班としての反省では、① 協力がたりなかった。② 自主的にやろうとしなかった。③ 「協力」ということを学んだ、とかいていた。

個人の反省として、Aは、「こしかけをつくって、はじめは、むずかしく思った。しかし、作る時になって、だんだん、かんたんになった。寸法をまちがえたこともあった。Tは「ほぞ穴の寸法をまちがえた。さいごにすきまがあいてこまった。いろいろなことがあったが、なんとかできあがった」。Sは、「こしかけの製図をかいた時は、調子よくいっていたが、実際に作っているときは、寸法をまちがえて、遅れてしまった。でも、仕上げの時は、組の中では遅いほうだったが、班の中では、早いほうだった」。Gは、「いままで技術をつくってきたけど、ぼくはいつも、わすれものしたので、みんなにわかった。これからは、わすれものはしないようにしたい。あまり、協力しなかったの、みんなにわかった」。班長のIは「スローペースだったのでみんなよりおくれた。班長としてたよりなかった。それは協力が少ししかできず、遅れた人にも手伝ってやれず、申しわけ

ない。自分も遅れた方だったが、『協力してやろう』という気持ちに欠けていたのだと思う。でも、今はちがう、5班の人たちみんなが、はだでそういう体験をしたからには、『もっと協力してやろう。そして、一番いい班になるんだ』とだれもが思っているだろう。ぼくはこの一つのこと、多くのことを学んだ。ただ、平凡に何事もなく2年生が終ってしまってはならない。『あれから5班はよくなった』、という先生のことばが耳にきこえることができるように……」。

班長IはGに働きかけるなかで、自分自身を変革し、働きかけられたGも変わった。木材加工のあと、ぶんちんの製作も終わったのであるが、この班はみごとに克服し、こしかけの反省でのべたIのことば通りになった。

Iは、「どんな人でもだめな人はいない、みんなにつくし、みんなで助け合っていけば何でもできると思う。ぼくは実際に体験しました……」と、生徒会会長に立候補の演説の中で自信をもって言っていた。

今はクラスの委員、生徒会長、班長として、自信をもってやっている。

⑤ 班学習はいいな

ぶんちん製作も終り、2年生全員が作り上げた。木材加工のまとめのガリ切り文集に続き、金属加工を終らせ、1年間をふりかえって、学習面、班活動のまとめをやり、各班では、まとめを原紙2枚にまとめるしごとにとりくんだ。

原紙にガリ切りは、製図文字のゴジック体の練習を兼ねて、誰一人として中学を卒業するまでにガリ切りの経験をさせるためのものも考慮して、文集づくりをやらせ、文集ができあがると、一通り終った感じがする。

そのまとめの中に、多くの者が、「技術が好きになった」とか「技術は楽しい」、「一度、かぜで休んだことがあり、次の時間おくれをとりもどそうと思って心配していた。自分のぶんちんをみたら、とても、よくできているのでおどろいた。大へんうれしかった。班の人たちの協力で感謝している。」

作品の評価が、班の平均点でつけることに初めは抵抗を示していた者が、「初め、班の平均点じゃいやだと思っていたが、できないときに手伝ってもらったり、できない人に手伝ったりすることはほんとうに必要で、そういう点ではいい、と思う」ともらしていた。

その他、1月に全国教育研究集会で熊本へ1週間出かけ留守をしたが、子どもたちは、「先生がいなくとも、自分たちでよくやれるようになった」と感想をのべていた。

(東京都足立区立淵江中学校)

プラスチックの学習

—— ドライバー製作の中で ——



近 藤 昌 徳

1. はじめに

産教連、日教組教研で「指導要領をはみだした実践を」のよびかけを聞いて久しい。

このことは技術科教師の基本的姿勢にかかわることだし、指導要領には新指導要領を含めて問題点が多いことをものがたっている。

金属加工学習について言えば、材料の性質と結びついた加工法の学習をすることが大切であり、単なるつくり方の学習では真の創造性、技術性は育たない。すなわち、曲げ加工、切削加工だけでなく、材料として金属の重要性を考えれば、鍛造、熱処理、鑄造の学習も是非とり入れたいと思う。

また、最近のプラスチック産業の発達、プラスチックの普及等を考えると新しい材料としてのプラスチックの学習もとり入れる時期にきていると信ずる。

こうした観点から、私は数年前より鍛造、熱処理の学習のためにドライバーの製作をとりあげてきた。今回、これも数年来の課題であったドライバーの柄をプラスチックで製作する学習を実践したので、プラスチックの学習を中心に実践のありのままを報告し、みなさん方の御批評をおねがいします。

2. なぜプラスチックをとりあげたか

最近のプラスチックの普及はめざましく生活の場に生産の場に全くプラスチック時代と呼ぶにふさわしいほどである。そして、今まで考えられなかったような新しいプラスチックが続々と誕生している状態である。

大分にも石油コンビナートができ、すでにポリエチレン、ポリプロピレンの生産を開始しており、私達にとってはプラスチックが単に消費するだけでなく、生産する場も身近な存在となってきた昨今である。

一方、プラスチックの消費が増えると有害成分を出すプラスチック食器や、燃焼による有毒ガス等による焼死事故の増大などいろいろと問題点もでてきた。

これだけ普及したプラスチックを学習する場が義務教育段階では全然ないのである。

人間の可能性を広げた新しい材料プラスチックの性質や加工法を中学生に理解できる程度で学習することは21世紀に生きる生徒にとって意義あることだと思う。

現在までプラスチックが技術科の教材としてとりあげられなかったのは、生産工程や成分の理解に高度の化学的知識を要すること、成型材料が入手しにくく製作学習として組み立てにくかったこと等による。しかし、最近では成型材料も市販のものが手に入るようになったし、1~2の問題点は残るが、以上のような観点からドライバーの柄をプラスチック注塑でつくり、プラスチック学習をとり入れたのである。

3. 指導計画

- (1) ドライバーの製作
- (2) 指導目標

- ① 鍛造加工の基礎的技術を習得するとともに、炭素鋼の性質について理解を深める。
- ② 熱処理によって炭素鋼の性質が変ることを理解する。
- ③ プラスチックの種類や特長、加工法について理解する。
- ④ 使用目的にあった製品を創意工夫しながらつくり出すことができる。

- (3) 資料、材料

・実習ノート製作(略)

・プラスチック材料

BPSセット(ポリエステル樹脂) 京都標本発売、
価格1kg(触媒、促進剤ともに)1600円

・單車スポーク、石コウ、ねん土、プロパンガス。

(3) 指導計画(総時数18時間)

段階	指導内容	時間	指導上の留意点
設計	1. 導入 2. ドライバーの種類 3. 製作するドライバーの決定 4. 小ねじの研究 5. 刃幅, 刃厚, 穂の長さの決定 6. ドライバーの材料としての条件 7. 仕入部の形状 8. 柄の材料, 形状, 大きさ 9. 略構想図 構想図	2	<ul style="list-style-type: none"> 4つの目標を明確にする 刃先の形・大きさ・用途によるちがいを 加工の難易, 材料の入手等によりラジオ用ドライバーとする 形・大きさ, JISによって頭の径やスリワリの大きさが決まっていること 呼び径3mmのねじをもとに決定する かたく, ねばりのある材料, 硬鋼を熱処理する 柄が穂とともにまわる工夫 柄の太さとトルクの関係, プラスチック
材料研究	1. 鋼の性質 (1) 炭素含有量と硬さ・強さ (2) 弾性と塑性 (3) 塑性変形と加工法 (4) 熱処理 焼き入れ, 焼きなまし 焼きもどし 2. プラスチック (1) プラスチックと私達の生活 (2) プラスチックの特長 (3) プラスチックとは (4) 燃焼実験 ・熱可塑性 ・熱硬化性 (5) プラスチックの種類 (6) プラスチックの歴史 セルロイド, ベークライト, ナイロン (7) ポリ塩化ビニール 塩化ビニール分子 1個 気体 2個 液体 100個 固体(強度なし) 1000個 市販品 高分子(ポリ・重合)	2 2	<ul style="list-style-type: none"> 実験 針金, 単車スポーク, 弓のこ刃をやすりでけずったり, 火花試験をしたりして, 炭素含有量と硬さの関係を知る 硬さと引張り強さの関係を表によって考察する 実験 針金とスポークを曲げてみて, かたさとの関係など考える 鍛造も塑性加工の一つであること 実験 スポークを熱処理し, ハンマーでたたいたりして性質が変ることを確かめる 平衡状態図の一部や顕微鏡写真を見せて, 組織が変ることを説明する <ul style="list-style-type: none"> 最近10年間のプラスチック生産高の推移をもとに, このように非常に多くなった理由を考える 鉄や木材と比較して考える 一般的な特長と共に, 特殊な良い性質をもつものもあること 天然樹脂, 無機ガラス, 粘土等の非プラスチック物質を引用し説明する 実験 プラスチック片をアルコールランプで熱し, 燃え方, 煙の出方, におい等を調べる。 急激に着火するものもあるので試験片は小さくしピンセットでもつ 大量の煙や有毒ガスが出るものもあるので換気に気をつける 最近の火災事故等に関連し, 使う立場からの問題点に気づかせる (4)の実験とも関連して一般的なプラスチックについて説明する 最初のプラスチックが代用品としてつくられたこと 最近の動向にもふれる 日本の代表的なプラスチックとして, 製法, 原料, 高分子化合物という点から説明する 高分子については理科(デンプン)で少しあつかっている 最近アセチレンを石油よりとる方法が一般化してきた

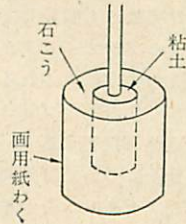
製 図	1. 製作図	2	・ 構想図をもとに製作図を書く
--------	--------	---	-----------------

準	1. 材料表	1			
		部品名	材 質	寸法・数量	価 格
	穂	硬鋼(単車スポーク)		3φ×200 1本	10円
		ポリエステル樹脂		10φ×50 6g	20円
	柄	粘土		少々	20円
		石 コ ウ		少々	
		プロパンガス		少々	

備	2. 工程表			
		工 程 名	工 具 ・ 材 料	時 間
の 加 工	穂	1. けがき	けがき針・鋼尺	0.5
		2. 切断	たがね・ハンマー・金敷	0.5
		3. 鍛造加工	ハンマー・金敷・プロパンガス	1.0
		4. 仕込部冷間加工	ハンマー・金敷	0.5
		5. やすりかけ	やすり・万力・鋼尺・ノギス	1.0
		6. 熱処理	プロパンガス・水	1.0
の 加 工	柄	7. 原型づくり	粘土・鋼尺・ノギス	1.0
		8. 石コウ型づくり	石コウ・竹ベラ	1.0
		9. 流しこみ成型	ポリエステル樹脂・上皿天秤	1.0
		10. 型割り	ハンマー	
		11. 仕上げ	やすり・紙やすり	0.5
	12. 反省		1.0	

製 作	1. けがき	0.5	・ 大体の寸法の見当をつける
	2. 切断	0.5	・ 切りくずがとぶのを気をつける
	3. 刃先鍛造加工	1	・ 大火傷をしないよう十分注意する ・ やわらかくなるので広げすぎぬこと ・ あまり強いたたくとひずみがでるので丸頭も使っていねいに広げる
	4. 仕込部冷間加工	0.5	・ 熱して広げた場合と広げやすさを比較する
	5. やすりかけ	1	・ こまかい部分が多いのでノギス等を使い、正確に仕上げる
	6. 熱処理	1	・ 火傷をしないように注意する ・ 焼き入れ温度は約900°Cだが桜赤色になるので判断を誤らないようにし、素早く水につける ・ 焼きもどしは300°C位にし、紫色にかわった程度でやめる。焼きなましにならぬよう気をつける

7. 原型づくり	1	・ 粘土で原型をつくる					
				8. 石コウ型づくり	1		
				(1) 粘土型を石コウで固める (2) 粘土をぬく			
9. 流しこみ成型	1						
(1) 樹脂をはかる							
(2) 触媒をはかり、樹脂に混合しよく混ぜる							
(3) 促進剤をはかり、混							



穂を粘土型にさしたまま石コウで固めると粘土型がまっすぐ立って仕込みに都合がよい。
画用紙のワクをつくり石コウを流す最後に筆に水をふくませてよく洗う

- ・ 混合した樹脂は20~30分でゲル化するのですぐ使うようにする
- ・ 触媒・促進剤はスポイド1滴 0.002gとして計算し、混入する
- ・ 触媒・促進剤を同時に混入すると強反

- 合し、よくまぜる
 (4) 石コウ型に流しこむ
 (5) 穂を仕込み、粘土で固定する
 10. 型割り
 11. 仕上げ
 12. 反省

- 応をおこし、発熱や割れがでる
 ・ 樹脂は静かに流しこみ、空気を入れぬようにする
 ・ 穂をまっすぐにたて、中心に仕込む
 ・ 流しこみ後2日位で、柄を傷つけぬように
 ・ やすり、紙やすりで仕上げる
 ・ 4つの目標を中心に反省させる

4. 生徒の反応

ドライバーの製作の実践を終えて、生徒に一番おもしろかったのはとたずねた所、一番多かったのが鍛造で、次いでプラスチック、熱処理と答えた者も少しいた。

反省の時間に書かせた感想文からプラスチックについて2、3ひろってみました。

(S・A君) プラスチックの種類が多いのにびっくりした。鉄より強くアルミより軽いプラスチックができており、それが一般に使われるようになるとビル工事などもっと簡単になるだろう。また、今後もっとよいプラスチックが発明されるだろう。

(M・A君) プラモデルなどをとくして柄をつくるのかと思ったら液体だったのでびっくりした。触媒や促進剤を計算し、はかって入れるのがめんどろだった。

(H・I君) プラスチックの燃焼試験をした時同じようなものでも性質がちがうことや、いろいろな人がいろいろなおもしろい思いつきでプラスチックを作った話がおもしろかった。

(H・W君) 石コウ型にはなれやすいように美術の時のように石けんをぬった方がよかったと思う。

(K・K君) 穂を仕込む時、穂がまっすぐ立ちにくいので、ポリエステル樹脂がやや固りかけてから穂を仕込んだ方がよいと思った。

5. 理解テストと指導の反省

定期テストのさい理解を中心に評価をしました。人員は2年全部131人です。

- ① 世界で最初のプラスチックは南北戦争後アメリカで発明されました。それは下のうちどれですか。
 ㉞, ナイロン ㉟, 塩化ビニール ㊱, セルロイド
 ㊲, ポリエステル ㊳, 尿素樹脂

正解 ㉞, (92.4%)

球つき用の球の代用品としてつくり出された話を割りとよくおぼえていたようである。

- ② 熱硬化性プラスチック、熱可塑性プラスチックとはそれぞれどんな性質をもったプラスチックですか。簡単に書きなさい。

正解 略 (74.1%)

出題形式が記述式にもかかわらずかなり高い正解率を示した。これはそれぞれの性質をプラスチックの燃焼試験を通して確かめたため、よく理解していたのだと思う。

- ③ プラスチックが高分子化合物だといわれるのはなぜですか。塩化ビニールの説明を思い出して、簡単に書きなさい。

正解 略 (50.5%)

高分子化合物の意味を塩化ビニールの例で一般化しようとしたが、十分でなかった。

プラスチックを学習する以上高分子化合物の意味までは理解させたいので、今後指導法の検討をしたい。

- ④ 下の①～⑥にあてはまるプラスチックを㉞～㉠の中からえらびなさい。
 ① チューインガムに使われている。
 ② 美しい絵のついた茶わん類をつくる。
 ③ 今度ドライバーの柄をつくった。
 ④ 電気絶縁機として古くから用いられている。
 ⑤ アセチレンと塩酸が原料なので日本の代表的なプラスチック・パイプ、電線被覆。
 ㉞, ポリプロピレン ㉟, ポリ塩化ビニール ㊱
 尿素樹脂 ㊲, ポリエステル ㊳, ベークライト
 ㊴, ポリ酢酸ビニール

正解 ①—㉞ ②—㉞ ③—㉞ ④—㉞ ⑤—㉞ (4問以上の正解 35.0%)

これは大変悪かった。日常見聞きするプラスチックばかりだが、性質と用途の理解が十分でなかったようだ。これは燃焼試験のさいの研究不足からプラスチックの判別まで利用できず実証的な学習が出来なかったことによるものであろう。プラスチックの種類が単なる説明に終わった指導法の失敗を反省している。

⑤ プラスチックの加工法について下の①～④に示した略図のような方法は⑦～⑩のどれですか。記号で答えなさい。

略

正解、略（全部正解の者83.7%）

プラスチックの代表的な加工法は十分理解していたようである。

6. おわりに

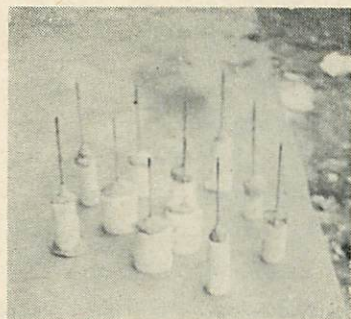
以上のような実践を終え、思い思いに仕上げた小さなドライバーに鍛造、熱処理、プラスチックと多くの指導内容を盛りこみ、他の教材にない充実感を味わったのでした。しかし、問題点も多いので列挙します。

① 熱処理によって性質が変わることは十分理解させたが、組織の変化は不十分だった。今後研究したい。

② プラスチックははじめての実践で内容的に欲ばりすぎたようだ。プラスチックの歴史は項をたてるよりもプラスチックの種類の中でふれる程度でよいと



— 燃焼実験中 —



— 流しこみをし、穂をし込んだ状態 —

思う。

③ 製作では流しこみ成型まで順調にいったが、穂が中心にまっすぐ立たず困った。生徒の反応にもあったように、ある程度固まってから（10～20分）仕込み、固定するとよいと思う。

④ プラスチック学習全体としては「内容と程度」が今後の研究課題である。

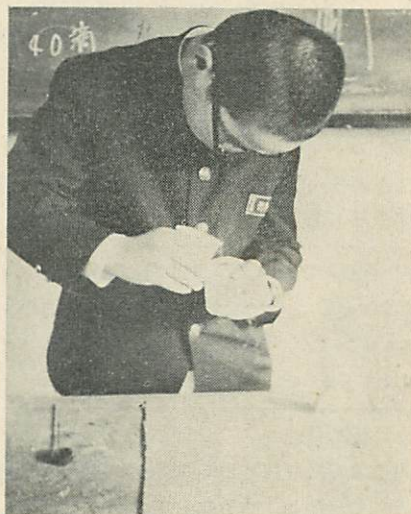
なお、今回の実践にあたっては大分大学の板井先生にいろいろ御助言をいただきました。

参考文献

- ・プラスチック 岩波書店
- ・プラスチック 有斐閣
- ・プラスチック読本 プラスチック新報社
- ・ナイロン物語 アルス社
- ・鉄からプラスチックまで 国土社



— 石コウ型の作成 —



— プラスチック流し込み —

（大分県速見郡日出中学校）

考案設計における創造力の育成



進 士 年 恭

はじめに

技術科の授業において「創造力」を養う重要な場面はどこだろうか、——多くの教師はかならず加工学習における「考案設計」の学習指導の場を、そのひとつとして挙げるに違いない。しかし、実際の授業はどうであろうか。たしかに一応は生徒達に自由に考案させ、略構想図をかかせるが……教師はその時、すでにある一定の型のものをもどる生徒にも一斉に作らせるか、あるいは各グループで同一のものを作らせようと予定している場合が多く……略構想図の検討の場面で教師の予定している型のものに巧みにリードしてしまうか「大変おもしろいのがたくさんできたようですが授業の能率、材料の購入などの諸条件から、今回の製作はこれにしましょう」というのがオチのようである。

このように現実の授業は、むしろ生徒の創造力を破壊している方向に進んでいるような気がしてならない。考案設計で創造力や思考を強く生徒に要望しておきながら、いざ製作の段階になると規定の材料に生徒の好む多少の変化をつけた形、程度の同一規格品を作ることが多いのである。1年生の木材加工、金属加工、2年生の木材加工、金属加工の考案設計の段階で、このような指導がもし、くりかえされるとしたら創造力の育成どころか破壊でなくてなんであろうか、生徒たちは、もう再び本気で考案にとりくむ意欲や自信を失ってしまうであろう。

こうした反省に立って、ささやかな試みであるが、ここ1、2年来、実践してみた加工学習における創造力(思考力)を培う場面としての「考案設計」指導の一例を紹介してみたいと思う。大方の御批判御教示をいただければ幸いである。

第2学年金属加工

ブックエンドの製作

本題材は材料、構造がほとんど規定され、生徒の創造力、思考力を要するところは、皆無に等しい。一応の知識を与えられ、曲げ、切断の技能的な製作に終わってしまう。特に前述の考案設計においては、製作の過程として一応画くだけに止まって、発展性、転移性はすこぶる少ない。以上のような点から前述の考案設計の学習を力動的、転移性を含むものとして、次のような指導計画を考え授業を実践してみた。

(1) 指導計画について

教科書あるいは一般的に行なわれている指導の順序。

- | | | | | | | | |
|----------|---------|---------------------|--------|-------|--------------|---------|-------|
| 1. 考案の条件 | 2. 考案設計 | 3. 製作図および
工程表の作製 | 4. けがき | 5. 切断 | 6. やすり
かけ | 7. 折り曲げ | 8. 塗装 |
|----------|---------|---------------------|--------|-------|--------------|---------|-------|

こうした指導順序では考案設計にどうしてもむりがおき、はじめにの項でのべたような、あやまりが、おきやすい。考案設計のように個人の創造力や思考力を期待するものと、けがき切断など基礎的な技能の習得の問題とが混同してくるからである。またよりよい製作図や工程表は一度、加工を経験したものでないとできにくい。したがって、次のような指導順序が、のぞましいのではなからうか。

I 教師の示した製作図により一定の型のブックエンドを一斉に作る(基礎)

1. 正しい工具工作法の練習
2. 反省と評価
(次の考案設計の段階で注意すべきこと)
(評価は生徒同士の相互評価)

II 各自の考案によるブックエンドの製作(応用)

- | | |
|--------------|-----------------|
| 1. 考案設計 | 1. トレーニング |
| | 2. 本設計 |
| | 2. 製作図および工程表の作製 |
| | 3. 実習 |
| 4. 反省と評価 | |
| (評価は教師による評価) | |

前表Ⅱの1の段階において生徒の自由なアイデアを思いきり湧出させ、とかく模倣や一定の枠の中にとどまらちな創造力を十分に発揮させ、創造力トレーニングの場としたいと考え次のような実践を試みてみた。

(2) 実践例

設題

「画用紙でブックエンドを作ろう」

条件

1. 10円の画用紙2枚
2. 画用紙以外の物は不可
3. 接着剤は普通の糊
4. 最低30冊の図書(単行本)を保持据置できること。

以上の条件で設計製作せよという限定条件の中で設題を提示してみた。生徒の既成概念では「こんなうすい紙では不可能だ」という。常識が大きなとまどいを生じほとんど否定の観念しか生れてこない。ただ白紙を眺めるか、もてあそぶだけであった。そこでヒントとして1年の時製作したチリ取りの製作の時、その構造上の



図1

強さを増すためにどのような措置を平薄板金に行なったか、またノートの紙片を図1の形にしたらどうなるか、その変形構造による強さを比較示範してみせ、後は小さい生徒の着想にまかせた。

スケッチをしてみる生徒、現場の画用紙を、いろいろひねくってみる生徒、構想図を断念して実際に切断製作しようと試みる生徒、四苦八苦の様相を呈した2時間、遂に誰ひとりとして成功したものなし、簡便な材料なので、ホームプロジェクトとして課題とする。

次週第3時間目、各種の構造のものが製作された。その他種々あったが代表的なものとしては、次図のようなものであった。実験の結果、図6の形のものが130数冊の書籍を据置し、なんら変形もおこさなかった。

これを素材として、なぜこの形がこれだけの荷重を支え得たかをグループで討議させ、集団思考の深まりを企画してみたが結局、理科における分力の作用により荷重の分散という点に結論がまとまり生徒たちは一応の理解と納得を得たようであった。

図2



図3



図4



図8

図5

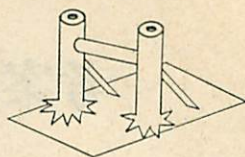


図6



図7



(3) 反省と問題点

以上のような三角形の連合が3学期に行なう自動車のフレーム構造および機械学習における伏線としての要素も含めて考慮してみたつもりである。

このように生徒が四苦八苦して考えに考えぬいたところから、通りいっぺんでない各々の創造性ににじみでたものが製作され、数多くの書籍を据置し得たよるこびを身を通して味ったことはひとつの成功であったと思う。

実際に板金で製作するに当り材料の多少の個人差がひどく、購入分配面で大変だが、製作それ自体は前述のトレーニングが立派に生かされていたと考えている。

このトレーニングの具体的な分析は現在検討中であるが、生徒たちが自分の考案設計したものを製品化するために、生き生きとした姿で取り組んでいるのを見て、教師が絞切型の授業から一歩でもとびだして新しい授業について工夫してみる必要を痛感した。

(静岡県加茂郡竹麻中学校)

やり方主義からの脱脚



—— 被服学習を中心として ——

村 田 咲 子

(1) はじめに

・ブラウスの型紙学習で、ある種の型をあたえると、何の疑問も持たず、このデザインの型紙はこういうものなのだと思いこんでいる。この曲線はどうしてでき上がったものだろうか——。等あまりつつこんで考えようとしない。むしろそんなことを知らなくても1組の既成の型紙を利用すれば、たしかに服はできる。しかし服のシルエットを描き洋服の構成をつかむことはなかなかできない。肩線と、えりぐりを同一の線にかき表わしたりする目の前の子どもたちである。

型紙というものをもっとつつこんで人体構造から考えてみるという必要はないだろうか。私はこんな問題を持ちながら、次のような構想で「型紙の研究」という授業を試みたのである。

(2) 授業の構想

まず完成した半袖ブラウスの実物（マネキン人形に


着用させる）をみてシルエットをスケッチさせる。それにより子どもたちの感じ方、考え方をはっきり出させる。更にそのシルエットを、グループで話し合ひさせ、1つのシルエットにまとめ、雲流紙に大きくかかせる。そして人台に着用させ、人間の体型の特色をつかみ立体構成であることに気づかせる。自分たちがはじめ考えていた型とパターンである既成の型とはどう違うのかそれはなぜなのかを実感としてうけとめさせ、本質的な型の構成を理解させていきたいと考える。

更に曲線の多い洋服の製作については型紙は必要であることを知らせ、各種デザインによる洋服の構成ならびに型紙の見方、つくり方ができるような技術を育てていきたいとねがうのである。

・なぜこのような授業を試みたのか。

被服学習という何かきまりきったような見解であいも変わらず「美しく仕上げる」とか「着用できるように」と

授業過程

学習の分節	教師の活動	予想される生徒の活動	指導上の留意点、その他
学習のねらい	<ul style="list-style-type: none"> 今日のこのブラウスのシルエットはどんな型紙からできているのか学習しましょう。 よく観察して、みごろ(胴)だけのシルエットをスケッチしてごらんください。 	<ul style="list-style-type: none"> すてきな型だ。 早くつくりたいなあ。 やや騒々しくなる。 よくわからない。 大体こんな型かな。 	<ul style="list-style-type: none"> 想像することに関心をもてばよい。
シルエットを描く	<ul style="list-style-type: none"> ◎各自のアイデアスケッチをもとにグループで話し合ひ、1つのシルエットにまとめなさい。 どんな型にまとめられましたか。発表させる。 	 <ul style="list-style-type: none"> 模造紙にかく。 私と同じようだ。 	<ul style="list-style-type: none"> (問題の提起とつまずき) 生徒の話し合ひ、表情。

組立て	<ul style="list-style-type: none"> ○いろいろのシルエットができましたね。 ○では自分たちが想像した、そのシルエットを人台にきられるようにきりぬき着用させてみなさい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・1枚に前と後はつながっているのではないかしら。 ・型をきりぬく。 ・この位かな。 ・へんだなあ。 ・きられない、おかしい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・雲流紙をつかって能率的にシルエットをきりぬかせる。 ・とりかかりの状態。
人体に合う型紙とはどのようなものだろう	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・シルエットをスケッチしたのと着用させた型紙とを比べて直したい部分を ○どうしてそのように修正しなければならなくなったのか理由を考えよう。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・えりぐりを小さくする。 ・肩線をもっとななめにしなくては。 ・そでぐりを曲線にしなくてはいけない。 ・人間の体は曲線だから。 ・くぼみやふくらみがあるからつまみが必要。 ・平面を立体に組みたてたから。 	<ul style="list-style-type: none"> ・人体に平面的な紙をおきなるべく具体的に。 (授業の山) ・人体構造から考えてことがらを知識として考える。
型紙の必要性	<ul style="list-style-type: none"> ○それでは最も体にあった服をつくる時まず必要なのは。 ○そう、このように曲線をもつ服には型紙が必要ですね。しかし理由はこれだけでいいですか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・型紙 ・型がなくては。 ・能率、便利の上から。 ・布地をむだなくからだに合わせるためにも。 	<ul style="list-style-type: none"> ・型紙の必要性が理解できたか。
あるデザインによる型紙とは	◎ではこのブラウスの型紙は一体どんなものなのか。	<ul style="list-style-type: none"> ・前みごろ、うしろみごろ、えり。 ・型紙は急にできるのかと思った。案外大変なんだ。 ・原型があって型紙ができるのだ。 	<ul style="list-style-type: none"> ・型紙がいかにして作られるのか、ということ成型紙の作図法より知らせ、また$\frac{1}{4}$の型紙であることも理解させる。
まとめ	次時の予告		

いった実用主義がすべてである。勿論美しく着用できるようにということに対しては何の異論もないが、ただつくることに中心があったのでは中学校の教育の中で他教科と同一に価値するだろうか。すなわち結果だけを目標にして、その過程を忘れ「ただ美しく縫い上がればよい」「上手にできればよい」という考え方に問題がある。

やり方(技能)といっても身体活動を主にするものもあれば知的活動を主にするものもある。どちらも技能的活動にとっては欠かすことはできない要素である。だからやり方主義を否定するという事は、やり方そのものを否定するという意味ではないのである。

家庭生活は社会の発展にともしない必然的に変わる運命をもっている。既製服の大量進出、従来のレディメイド

とは全く変わった規模の製品であり衣服の見方でもある。発展してやまぬ社会の中できまりきったブラウスの作り方を「延々」とすすめていたのではどうだろう。学校で学んだ知識、技能あるいは思考の方法、態度といったものが、変貌する家庭生活の中でその底辺を支え進歩のきっかけを常につくっていけるような、学習内容がどうしても必要になると考えます。

したがって型紙においてはもちろんパターンを利用していくが上半身を被う衣服というのはどんな構成なのかそれは、どのような考え方で、でき上がったものなのかを実感として受けとめさせ人体の構造上から型紙を研究させる場を型紙の選択のところで広げ指導計画の中にくみ入れているのである。(静岡大付属静岡中学校)

家庭科教育についての私見

後 藤 豊 治

技術・家庭科としての統一された目標を示しうるものだろうか。現状としてはそれは困難である。両者を統一する原理がまだ構築されていないからである。この段階で、無理に統一目標を示そうとすれば、学習指導要領案のように、「生活に必要な技術を習得させ、それを通して生活を明るく豊かにするためのくふう、創造の能力および実践的な態度を養う」式の要領をえないものになってしまう。

家庭科をとおして何を学びとらせるべきものだろうか。これまであったさまざまな家庭科教育の形態・側面とそのうちにある目標観を比較考量しながら論考をすすめてみよう。

「技法主義」の家庭科ともいべき形がある。主婦準備の観点にささえられており、家事・裁縫科、家庭科の歴史をつらぬく根づい観点である。現行の「家庭科技術検定」をささえている観点でもある。この観点は本来、「家族国家」の基底である「家」の維持につらなるものであり、女子への道徳教育の一翼にならうものともいえよう。原理・原則を問わず、社会的・経済的関連を問うことも手うすである。家事処理のじょうずな良妻賢母であれば足りるのである。このような家庭科をわれわれはとらない。

この系譜につらなるものに、「便利主義」の家庭科ともいべきものがある。「インスタント食品を用いたスープを作ることができること」など、まさにこれであろう。女子向きの「家庭工作」や「家庭機械」などの設置趣旨も、この域を出るものではなかった。インスタント食品学習について山住氏は「おそらく、最近10年間のインスタント食品の急激な増加に対応しようとするものだろうが、インスタント食品には『調理法』を書いた説明書がついており、小学校以来、国語教育をうけてきた中学生なら、だれでもスープぐらいつくれる。こんなこと

を授業時間に中学生に教えようというのは、国語教育への不信のあらわれでなければ、生徒を愚弄するものだ」（朝日ジャーナル、Vol 10, 12月29日号）と批判している。目先の便利なハウ・ツウ訓練としての家庭科をわれわれはとらない。便利主義のパリエーションともいべき「モダニズム」の家庭科という側面もある。れいれいしく並んでいるユニット・キッチンも、調理手段の比較研究といういみなどではなくて、最新一式の設備がはいっているといつて自慢されるていどの導入である。これがドイツ製のパン焼き機（炉）ですといつて、大きなスペースとコストを要するのを見せられたことがある（ただし、それは中・高校でなく、短大の家政科だったが）案外意味のないモダニズムが家庭科にははびこっている。われわれはこのような家庭科をとらない。

「理料的家庭科」これはおそらく主流家政学にささえられた家庭科教育観であり、家事処理の合理化を目指しているといえよう。しかし、このばあい家事の基盤が問い直されているようには思えない。基盤から問い直すには自然科学の援用だけでは不じゅうぶんであり、自然科学と社会科学が結び合わなければなるまい。生徒は理科を学んでいる。さらに家事処理という実践への適用まで学ばなければならぬものかどうか。

「消費者教育」としての家庭科の側面。本来、消費者教育は「賢明な消費者」づくりの教育であり、消費の選択主体を育てる資本主義的生産の歪みが消費者に及ぼす被害を阻止する意図をもって発足している。その意味では、今日そのような意図があるかに見える「暮らしの手帖」的家庭科ともいえよう。現在、いくぶんまぎらわしし生産（企業）のがわからの「消費者教育」という運動もある。いまや強力な宣伝等による、生産側につごうのよい消費者づくりも行なわれている。これはここでふれている消費者教育とはまさに対照的である。モダニズム

家庭科などはこの逆の意味での消費者づくりの手にはまる懸念がある。消費の選択主体を育てることが、選択対象としての商品についての鋭利な鑑別を育てるということなら、商品学の任務であろうし、さらには理科的家庭科と軌を一にすることになる。しかし、流通の本質や価格形成などにかかるとすれば、社会科やつぎにあげる経済学的家庭科とかかわることになる。ということは、単に家庭科だけでせおうべき問題かどうかということになる。

「社会的家庭科」。このなかには、いろいろな強調点が含まれる。たとえば、「人間関係論的」「経済学的」「経営・管理論的」(視点)の強調など。実はさきにあげた技法主義の家庭科親のなかにも人間関係論的視点が全くないわけではない。そこには明らかに、主婦=母の役割、家の道徳の体現と家族への影響という期待がある。戦後の「家族関係」の強調はそのうらがえしともいえる。新しいよそおいをもった民主的な家族関係の強調なのであり、人間的な愛情と幸福追求の場の建設意図があった。新しい家庭と母のありかたがめざされた。またしても「家」と「母」の登場である。社会科で学ぶ民主的関係というのは、特別に家と母に帰着させ、特別の領域設定をしなければならないものなのかどうか。

経済学的家庭科は商品学的、消費者教育的傾斜をもつばあいもあるし、家計に及ぼす政策あり方を追求するという接近も考えられる。流通や価格形成のからくりを目を向け、家庭経営の主體的にない手をつくるという方向も考えられる。このようないき方は、本来社会科その他の教科がにやべき役割とはことなるのだろうか。

経営・管理論的家庭科は、経済学的家庭科の系と考えるとよかろう。しかし、家計をじょうずにやりくりするこ

とがめざされるなかで、経営の主体は問題にされないばあひがありうる。前にふれた家庭科技術検定推進者のなかには、「家庭経営の面から考えても、衣・食・住の基礎技術がなければ経営はできないでしょう。……技術があるから、よい経営ができる」と、みごとな逆転論理を用いて、批判者の口を封じている例がある。

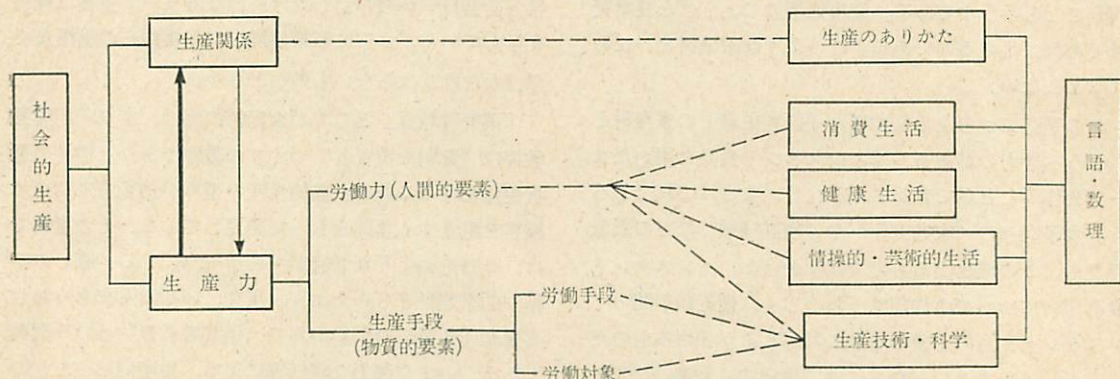
「労働力再生産論」としての家庭科。家庭とは何か、家庭科の独自領域はいったい何なのか、の問いつめはここにたどりつくばあひが多かる。筆者もまたこれが家庭科論の焦点となるべきだと思っている。これはこのあとの本論でとり上げることにする。

ひとりひとりの子どもたちの全面的な発達を助けるために、さまざまな教科が、それぞれ独自の役割をもつものとして編成されている。その各々と深くかかわりながら、主体としての統一を発展させるための機能として生活指導がある。

そのなかで、家庭科が負うべき独自の役割とは何なのか。

まず、ぬきさしならなかった「家」というものから生徒を解放しよう。人間としての教育の系列のなかには、ひとつだけ家庭科という名で「家」が介入してくるのはおかしい。では、「家」から解放したとして、いったい何が残るのか。それは労働のにない手としての人間である。「労働力」である。

労働力とは何であろうか。労働力は生産力の人間的要素であり、生産手段を使って生産を実現する人間の肉体的・精神的能力の総体である労働能力を意味する。これら諸因のかかわりと形成領域を図式的に示せば、つぎのようにあらわすことができよう。



労働力は生産力の物質的要素である生産手段をもって生産を行なう主体たるべき人間的要素である。したがっ

て、生産力は生産技術・科学だけに支えられているのではなく、生産力を構成する労働力をにや生産人の生活

のありかたに影響を受けるのである。つまり、生産人として必要な健康生活のありかた、生産人として必要な情動的・芸術的生活のありかた、消費生活（家庭・社会生活）のありかたなどについての学習領域が必要であると考えられる。労働力の形成には、言語、数理の学習をささえとして、科学、技術、健康、情操、芸術、消費、生産のありかた（規定要因としての）などの学習が必要になる。その領域それぞれが主担すべき教科として成り立っていると考えられる。

このさい、家庭科としての独自の役割をどう位置づけたらよいか。それには2つが考えられる。1つは「消費」のありかたについての考究ということである。消費といっても、単に消費一般ということではない。労働力の再生産にかかわる消費のありかた、という限定がある。2つは、現行教科「技術・家庭科」を名実ともに統一的にとらえる方向である。技術と家庭を目的論的・方法論的に統一的にとらえ、両者の連続性を確立していくことによって明らかにされよう。しかし、それは究極のところ「技術科」という名称で総括しうものとなり、前者の役割はそのまま残されることになってしまうと筆者は考える。

結局のところ、前者つまり労働力の再生産にかかわる消費の学習が家庭科のにならざるべき独自の役割である。われわれは家庭科を“労働力の再生産についての理解を深め、有効適切な労働力再生産への意欲と行動を育てる”教科であると規定する。

労働力の再生産についての理解といっても、その基盤として、現実の消費生活が労働力再生産にとって有効適切なものになっていないというひずみの把握がなければならぬ。そのひずみをとらえる力をつくるにはひとり家庭科の任務というよりは、むしろ社会科、理科、技術科、保健・体育などの学習に負うところが大きい。家庭科はそのような諸教科学習をとおしての基盤理解にたつて、現実の具体的な労働力再生産のための消費生活を見なおし、変革する力をつけることが主任務である。

ところで、労働力再生産の問題について科学的な追求

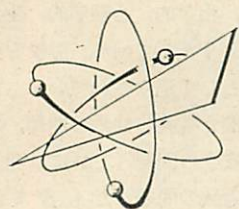
をしている領域はないであろうか。かなり総合的に「労働」についての科学的究明を試みているものに「労働科学」がある。これはもちろん、労働の諸局面について科学的究明をしているものの総称であり、単一科学ではない。労働を生理学的、医学的、化学的、心理学的、社会的、経済学的……に究明しようとしている。労働力再生産の問題もそれらの一局面として追求されている。たとえば、労働衛生・保健、労働と栄養・食物の問題、余暇・休養の問題、労働災害と安全の問題（これには身体保全のための着装や機械的な着装の問題なども含まれる）、労働関係や人間関係など、その追求領域の多くは労働力再生産の問題と重要なかわりがある。

労働力の再生産と消費生活のありかたを問題とし、学習しようとする限り、われわれは労働についての科学的追求のうち、すくなくとも労働衛生・保健、労働と栄養・食物、余暇と休養に関する成果などに立脚する必要がある。もちろん、これらは保健・体育、理科、社会科などの学習のうちにもとりこまれ、基盤理解に資したうえで、より直接的に家庭科学習の糧となり、労働力再生産のための消費生活への理解と改善意欲・行動を養う力となるはずである。

「今日、学力として期待される実践力は、必ずしも現在の実践を意味するものではなくて、科学的な認識、それを現実化する技術、それらを推進する意欲の総体、要するに認識そのものが学習者の血肉となることを意味し、いわば実践をめざす力量といった方がよいものである」（川合章、現代教育科学、vol 18）。このような学力規定にしたがっていえば、家庭科は労働力再生産に関する（労働）科学的な認識とそれを現実化する技術と意欲を育てることにねらいがあり、とくに他教科による認識基盤につらなって、より具体的な認識⇄技術・行動の循環体系として存立するはずである。

<以上の論述はやや簡潔すぎて意をつくせないところも多い。読者は筆者編の「新しい家庭科の実践」（国土社）中のI「家庭科をとおして何を学ばせるか」を併読されるようお願いする。>

* * * * *



8ミリ映画「電気とは何か」を製作して

牧 島 高 夫

はじめに

日常のよい授業は、そのねらいが、教科の本質にたち内容が生徒の実態に適合しているかどうかということが第1条件にあげられると思うが、教室に望もうとするとき、さてこの内容をどう指導すれば子どもたちの目が輝き、生き生きとしてくるだろうかと考えるとき、模型を使うとか、実物に触れさせるとか、図表に整理するとか、教科書をどう扱うとか、この発問をだれに指名しようかなどと張り切って教室に望んでも、どうも満足できないことが多いことを反省する。

こんなとき視聴覚教育の必要を感じる。ところが現状はどうだろうか。まずつづきの1歩は、技術科教室の多くは、視聴覚教育を無視した設計によってできあがっているので、映画やスライドを随時、授業の中にとりいれて指導することが困難である。また適当なフィルムが使いたくてもないとか、当面の乏しい学校予算では施設設備が整えられないとか、フィルムを自作しようとしても自作する時間や研究の時間が、なかなかとれないのが、現実の姿ではないかと思う。

しかし、だからといって考えついた以上、無為に過ごすことは、どうもかしゃくの念を感じると同時に、教育の可能性を追求しようとする立場から、可能な限りの極限から追求することができない。

義務教育としてよりよい教育をしようとするのであるが、映画はどちらかといえばリクリエーション的に使われる場合が多いのではないだろうか。リクリエーションにも十分意義はあるが、教科に直結したものこそほしいものである。

大学や高校の授業に視聴覚教育がよくとりいれられていたり、企業内教育にも積極的に映画が使われているのに、小・中学生には、まだまだの感がする。これは考え

ようによれば主客転倒したようなことではないかと思う。大学生や大人でも、よい映画はわかり易いので利用されているのである。ましてや小・中学生においてより必要ではないかということをお願いしたい。

1. 製作の立場

(1) 映画の特性をとらえる

動くということが、スライドと異なる映画の特性だと思ふ。その特性をとらえて目にみえない電気を動く状態で見えるようにしたい。

われわれは電気を現象的にみている。雷の放電にしる照明にしる、そうである。

電気の存在は各種の電気計器にあらわれる指針のふれや記録などを通して電気の存在を知る。

電気が何ものであるかについての追求は、なかなかむずかしい問題である。しかし中学生におよそ電気とはこんなものであるという概念をはあくさせておくことは、物の本質を追求するのに役立つ大切なことだと思う。

たとえば、電気を起こすにはどうするかという問題で、発電の方法にはいろいろな方法があることを知っても、電気の正体がわかっていないと、断片的な知識に終り易いと思われる。

電気の正体の概念がはあくされていると、そこに共通する電気発生原理を見抜くことができるのではないかと思うのである。

(2) 映画の位置づけ

電気学習は理科学習との関連が深い。技術科で電気を教える場合に、理科学習の整理が必要になる。このとき理科学習と同じ繰り返しでは指導の効果もあがらないし、生徒の興味も薄い。よく理解していない生徒でさえ理科学習の繰り返しでは、理科で習ったから知っているというような態度を示し易い。

だから多少とも角度を変えて生徒に与えなければならぬと思う。角度を変えて与えられなくても、既習の整理はできるだけ短時間で確実に整理し、導入への補足も考慮して、忘れていたことは想起させ、技術科教育にたち向う姿勢をつくりだしたいのである。

以上のような立場から、8ミリ映画の製作を計画した。映画の長さは1巻の映写時間が2分から3分くらい

2. シナリオ——電気とは何か——

解 説

図1



図2

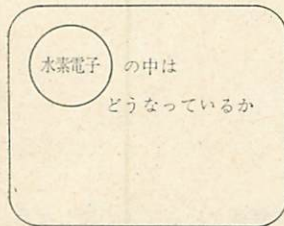


図3

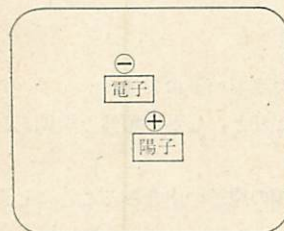
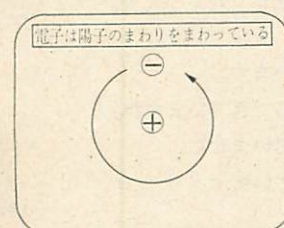


図4



で、長くても10分以内にまとめることにした。時間が短い方が単位時間内で扱うのに、まとめがつくからである。

映画を授業のなかで、いつ使うかということは、内容や上映時間、またその映画の扱い方などによって異なるが、ここに計画したのは、技術家庭科の電気学習の導入時に、まず電気概念を電気の本質的立場から整理すると同時に電気学習における問題はあくの一助にしたいと思う。

次に述べるシナリオの「電気とは何か」の映写時間は1巻(約25m)で7分間である。

図1

電気がわたくしたちの生活に、いろいろ役立っていることを知っているし、電気の性質や現象などについては理科で学習してきたが、「電気とは何か」についてはなかなかはっきりしていません。

電気とは何か、映画をみながらこれから考えてみましょう。(事前指導) テーマ音楽が流れる。

図2

水素原子の中はどうなっているでしょうか。
水素は原子の中で構造が一番簡単な原子です。
(注: 左図の水素電子は、水素原子に訂正)

図3

原子の中心に原子核があると考えられていますが、水素原子は1個の原子核からできており、それを陽子といいます。
陽子は電氣的にプラスの性質をもっています。
そのまわりに電子が存在し、電子はマイナスの性質をもっています。

図4

電子は陽子のまわりを休みなく永久にまわりつづけているのです。
すべての物質はみなこのように原子核のまわりを電子がとりまいており、電子が運動していると考えられています。
物質が異なるのは、この電子の数が物質によって異ったり、原子核のようすがちがうからなのです。

図5

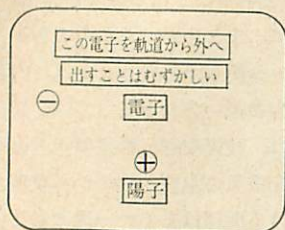


図5

このまわっている電子を軌道から外へ自由に飛び出させることが簡単にできるでしょうか。

これはかたく結びついていて、一般には簡単に電子をとりだすことは、むずかしいことなのです。

気まぐれに勝手な動きをしたら思いがけないようなことが起って、わたくしたちは安心して生活ができなくなるかも知れませんね。

この問題は今後の問題として考えておくようにしよう。

図6

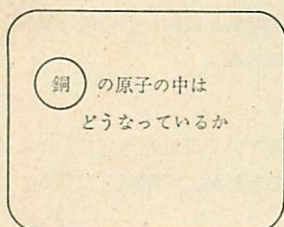


図6

では電気の良導体として、よく使われている銅線、銅の原子の中はどうなっているのでしょうか。

物質の種類が異なれば原子の中の構造も水素とちがっているはずだということは、もう知っていますね。

図7

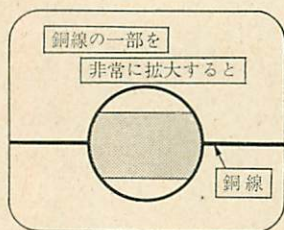


図7

電子顕微鏡より、けたはずれに大きく拡大してみることができる装置があると仮定しよう。

だから実際に人間の目で確かめることはできないが、頭の中で想像することしよう。

図8

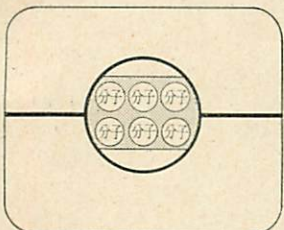


図8

銅の分子から成りたっています。

この分子は規則正しく整然とならび、実際には無数といってよいでしょう。そしてすきまもなく、ぎっしりとつまっているのです。

銅の分子の集りだ (タイトルが入る)

図9

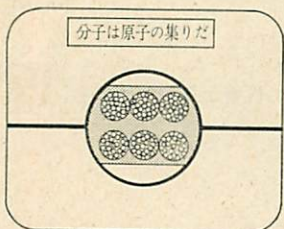


図9

そして銅の分子は、無数の原子が寄り集ってできているのです。原子も分子と同じように、すきまがなくぎっしりと、しかも整然と規則正しくならんでいるのです。

では銅の原子のしくみはどうなっているか、銅の原子の中をみることにしよう。

図10

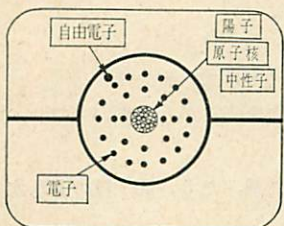


図10

銅の原子は原子核を中心に29個の電子が、存在しているのです。

一番外側の1個の電子を自由電子といいます。

もちろん電子はみなマイナスの性質をもっています。

原子核をよくみて下さい。赤い粒と緑の粒からできていますね。

緑の粒を中性子といい、電気的な性質はもっていません。

赤い粒が陽子でプラスの電気的な性質をもっています。

だから原子核はプラスの性質を示すのです。

図11

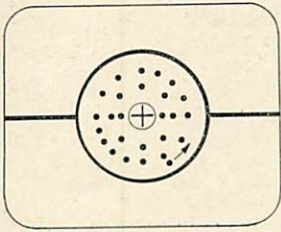


図11

そして電子や自由電子は原子核のまわりをまわっていると考えましょう。

—注—

この表現は物性論からみて必ずしも正しい表わし方ではないと思われるが、かといってよく使われている立体的な軌道を表現することが、全く正しい概念とはいいい切れぬ複雑な組織のようだが、ここでは一応平面的にあらわすことにした。

ここの撮影は円板に29個の電子を書き入れたものを回転して撮影すれば、撮影の労力ははぶけるが、電子を1つ1つ動かして撮影した。円板を回転するよりは画面の（原子の動きの）単調さが多少はカバーできるのではないかと考えたからである。

図12

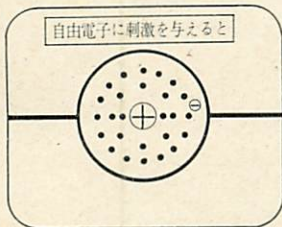


図12

一番外側をまわっている自由電子に何か刺激を与えると、どうなるでしょうか。

何も変化が起らないでしょうか。

刺激を与えてみよう。

図13

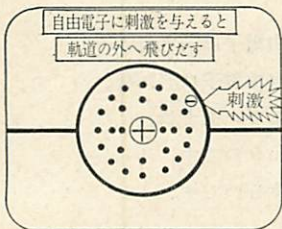


図13

自由電子に刺激を与えると、自由電子は、まわっている軌道からはずれて、軌道の外へ飛び出すことができるのです。

自由電子は他の電子とちがったこのような性質をもっているのです。

銅線はこのように自由に動く自由電子をもった物質なのです。

図14

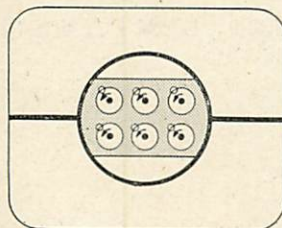


図14

そして刺激を取り除けば、このような動きを銅の原子はしているのです。

そしてこれは永久につづいているのです。

図15

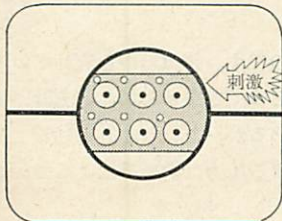


図15

刺激を与えるようすを、原子の集りの中で、整理してみましょう。

刺激が与えられると、自由電子は、いっせいに一定の方向を向きますね。刺激が取り除けられると、もとの軌道にもどって再びまわりつづけているのです。

このように自由電子は、刺激を受けると、一定の方向を向く性質をもっているのです。

図16



図16

実際に刺激を与えるにはどうすればよいのでしょうか。
また刺激とは何でしょうか。

図17

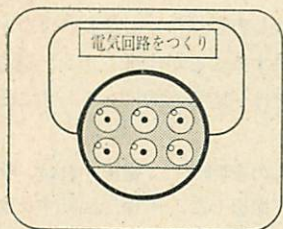


図17

まず電気が流れる電気回路をつくっておきましょう。

図18

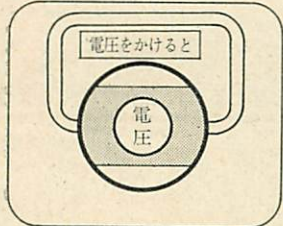


図18

そして、その電気回路に電圧をかけるのです。

図19

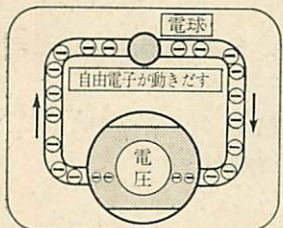


図19

すると、その電圧の刺激によって、銅線の自由電子は動きだすのです。
このとき銅線が完全につながっていないと、自由電子は流れないのです。
このことを電気が切れたとか、停電したとよんでいますね。
このように自由電子の流れる道を電気回路というのです。
電気回路の中に電球が繋がれていれば点灯するのです。

図20

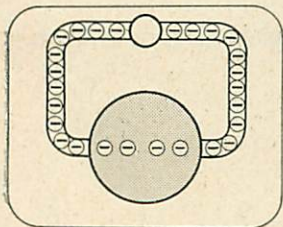


図20

電圧の刺激を取りのぞくと自由電子の流れは止まり、したがって、電球も消えてしまいます。

図21

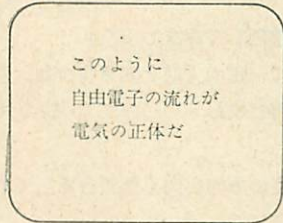


図21

このように、自由電子の流れが電気の正体なのです。銅線の中を流れているようすを、わたくしたちは実際に目で確かめることはできませんが、電流計によって、いまどのくらい多くの自由電子が流れているか、ということは知ることができるし、電圧の、自由電子を押し流そうとする圧力は電圧計によって、知ることができるわけですね。

図22

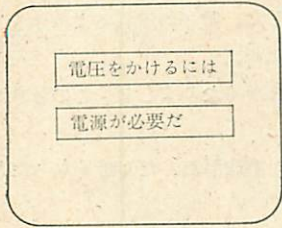


図22

さて、電圧をかけるには、どうすればよいでしょうか。
電源が必要です。
電源になるものにはどんなものがあるでしょうか。

図23

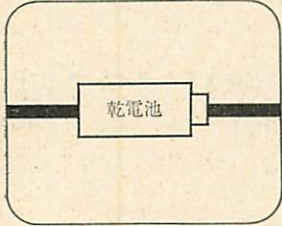


図23

身近な例では乾電池がありますね。
乾電池は銅線に電圧を加え、自由電子を押し流す力をもっています。
そして自由電子が流れて、いろいろ仕事をする電気エネルギーをもっているのです。

図24

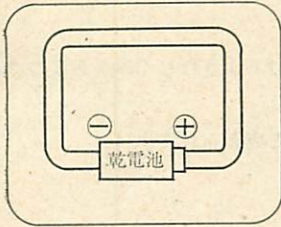


図24

乾電池に銅線を接続して電気回路をつくってみましょう。
炭素棒がプラスで亜鉛板がマイナスであることを知っていますね。

図25

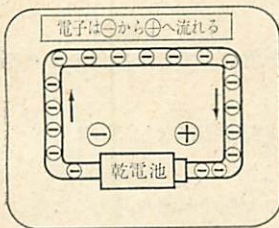


図25

自由電子はマイナスからプラスに向かって流れているのです。
乾電池の亜鉛板側から流れてきた電子は、プラスの炭素棒に入り、乾電池の内部を通過して、再び押し出されて流れているのです。

図26

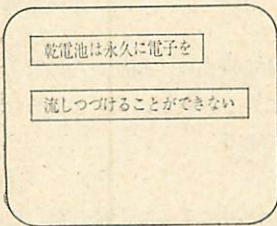


図26

乾電池は永久に電子を流しつづけることができるでしょうか。
みなさんの経験からもわかることですね。
懐中電燈は使っていると、だんだん暗くなり、ついには電気がつかなくなりますね。
それはなぜでしょうか。
電気がなくなってしまったといいますが、どのようなことなのでしょう。

図27

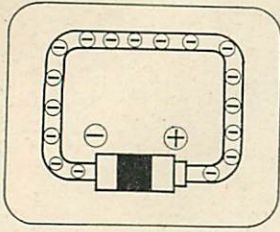


図27

電池の中にだんだんと黒い部分ができてきました。電子の流れるようすをみると、流れ方がだんだんおそくなりましたね。

ついに黒い部分がいっぱいになって電気は流れなくなりました。このときはスイッチを入れても電流がつかないときです。

だんだん電子の流れ方がおそくなったときは、電球がだんだん暗くなったときです。黒い部分は何でしょう。

電池は使っているうちに化学変化を起して、自由電子の流れをさまたげるものができてしまうのです。

図28

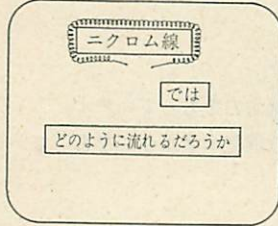


図28

電熱器に使われているニクロム線では、電子はどのように流れるでしょうか。ニクロム線の中を電子が流れるようすをみましょう。

図29

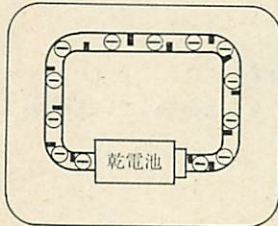


図29

ニクロム線の内部には、電子の流れをさまたげるようなしくみがあるので、電子の流れが邪魔されて、動きにくいのです。

むりして流れようとするので、発熱するのだと考えられますね。

図30

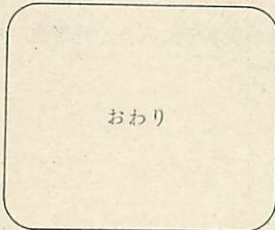


図30

導線が電圧による刺激を受けると、自由電子が流れだす。この自由電子の流れが電気であるということを知りました。

刺激を実際に与えるには、この乾電池の他にまだ方法はないでしょうか。まだいろいろ方法があるのです。

わたくしたちの家庭に送られている電気はどのような刺激を与えることによって発電所から電子が流れてくるのか、これから考えてみたいものです。

(事後指導)

3. 撮影の準備

(1) 撮影機

8ミリフィルムにシングルサイズとダブルサイズの2種類あることから、同一場面をシングルとダブルの2台のカメラで同時に撮影することにした。

シングルサイズ撮影機——エルモズームC 200型

ダブルサイズ撮影機——キャノンズーム旧型

(2) フィルム

8ミリカラーフィルムを使用する。富士フィルム、A S A25。

カラーフィルムを使用する理由は、画面からの訴える力が白黒より強いということと、色別によって記号などを統一できるということである。

(3) 画面の材料

撮影の容易さから1コマどりによることにした。そのため次のような材料を用いた。

電子の動きは、鉄磁石の移動によってとらえる。そのために壁面にトタン板を張り、その上に色模造紙をセロテープで止めてバックなどにする。

色模造紙やラシャ紙などで不足する色彩は、不透明水彩えのぐを使用する。

- 色模造紙，ラシャ紙，ケトン紙など合計15枚くらい購入する。
- 筆は毛筆，3本くらい。他に水彩画用の太筆が1本あるとよい。
- その他
のり，セロテープ，コンパス，デパイダ（バックに電子の動く軌道を押しづけるのに線が目立たなくてよい）はさみ，ナイフなど。

(4) 照明具

室内撮影のため照明はぜひ必要である。エルモムービーライトー燈を使用した。500 Wの，よう素電球で光量はカラー撮影にも十分であった。

(5) その他

3脚は普通のカメラ用のものを使用した。どうやらまにあう。できればエレベーター式のがっちりしたものがよい。カメラぶれをおこさないために，レリーズがあるとよい。ないと苦勞する。ただし腰のしっかりしたものでないとスチールカメラよりシャッターボタンが重いので動かないから購入には注意する。

4. 撮影の方法

使い慣れていないカメラは，仕様書によって使用法をよく調べておく。カメラは水平に固定することが大切。

3脚がすべらないように，床にマットを敷いたが，よかつたと思う。

(1) 色彩

色彩の統一は次のようにした。

① 電子はマイナスであることから黒色とした。ただし，一部自由電子は白色にして，存在を明らかにしようとした場面がある。

② 原子核はプラスであることから，赤色にした。

③ 空間の表現には青色を使った。

④ バックは明るく黄色を主体とした。

⑤ 文字は黒色にした。

(2) 各画面撮影の留意点

図1

バック緑，文字はケント紙を切り抜いてつくり，銕磁石に，のり付けをして止め，16コマ送りの連続撮影。ただしエルモの場合は18コマ送りである。

図2

バック黄色模造紙，文字1コマ撮り，1字を15コマ撮る。

図3

バック空色ラシャ紙，銕磁石を使用して止める。

図4

バック図3と同じ1コマ撮り。1コマ撮るごとに約1cmずつ移動して写した。約280コマ撮影する。

図5

バック図4と同じで1コマとり，約1cm移動させる。

図6

バック黄色，1字15コマ撮り。

図7

バック黄色，円板の直径は31cmでケント紙を丸く切る。

図8

バック図7と同じ，分子の円板の直径は8cm，空色ラシャ紙にえのぐ白色で文字をかいた。分子1つを，11コマずつ撮影する。

図9

バック図8と同じ，原子1個を2コマ撮影で，約200コマ撮影する。

図10

円板直径，前と同様31cm。原子核の直径7cm。電子，自由電子，共に直径12mm。黒色のラシャ紙を切って銕磁石にのりづけをする。

図11

バックの円板，図10と同じ，1回1cm移動による1コマ撮り。動く画面約270コマ撮影する。

図12 略

図13

刺激，12コマ撮る。約1cm移動の1コマ撮り。

図14

約1cm移動の1コマ撮り。約200コマ撮影する。

図15

刺激5コマ撮り，自由電子約1cm移動の1コマ撮り。

図16

バック，空色ラシャ紙，1字10コマずつ撮る。

図17

回路の動きは一場面を2コマずつ撮る。回路全長を35等分して70コマ撮る。その後，「電気回路をつくり」のタイトルを入れる。回路はバックにのりづけをし，タイトルは銕磁石で止める。

図18

電圧の文字は黄色模造紙に黒えのぐでかく。電圧の文字は6コマ撮り，6コマ消して電圧を点滅させる。

図19

回路の中央にケント紙を丸く切り，黒くふちとりをした電球の印を途中から入れる。直径は5cm。電子が動き

だすと同時に、直径6cmの赤色円板を1コマおきに入れて撮る。電子は1回に約1cm移動の1コマ撮りにする。

途中から「自由電子が動きだす」のタイトルを入れる。

図20

電圧の印を取りはずすと同時に、電球の赤色円板もはずし、電子の動きを止めて約40コマ撮る。

図21

バック黄色、黄色の模造紙に黒えのぐで文字をかき、1字10コマ撮りする。

図22 略

図23

ズームいっばいに乾電池をクローズアップする。40コマ撮る。

図24

途中から電池の記号を入れる。プラス記号50コマ撮る。つづいてマイナス記号を入れて撮る。

図25

電子の移動1回に約2cmとする。「電子は⊖から⊕へ流れる」のタイトルを途中から入れて撮る。

図26

バック濃い空色のラシャ紙。文字はケント紙に黒えのぐでかいたものを銚磁石にのりづけして止める。

図27

乾電池の部分に、黒のラシャ紙を切った紙片を徐々に張りつけていく。電子の動きは始めが、1回に2cm移動させて撮り、次に1cm移動、5mm移動、3mm移動と移動の距離を短くして、動きをおそくし、乾電池全体が黒くなったときに、電子の動きを止めて撮る。

電池の黒い部は、黒のラシャ紙を八分割して、乾電池にのりづけをしていく。

図28

タイトル「ニクロム線」を実物500Wのニクロム線で適当に囲んで撮る。セロテープで固定させる。

図29

電子が障害物のないところを流れるときは、1回に1cm移動させて撮る。障害物(凸出部)に当たって、3コマ停止して撮る。バウンドして再び3コマ停止させて撮る。以下障害物のないところは1回に1cm移動させて撮る。この繰り返し撮りで、約210コマ撮影する。

図30

バック、えのぐの黄緑、文字はケントを切り抜いてのりづけをする。

5. 撮影の反省

(1) 露出と色彩の変化

撮影機エルモC 200の連続撮影は、オートに合わせて撮ればよいが、1コマ撮りの場合はシャッタースピードが早くなるので、オートを解除して絞りを一段深く絞り込まなければならぬ不便さがある。その点、旧型のキャノンの場合は1コマ撮りも連続撮りも同一の絞りでよいので絞り込みを忘れることがなくてよい。

ただし、エルモのように露出がレンズを通過した光量によって決定されるしくみではないから、被写体の一部の色相変化や彩度変化に対応した絞りの決定は厳密にはむずかしいが、結果的には別に問題がない。

カラーフィルムの色の再現度は露出に左右される点が大きいため留意したいことだ。

富士フィルムの場合、全般に赤味をおびた傾向に仕上るようである。たとえばレモンイエローがオレンジ色になったり、深緑の黒板の色が、こげ茶色に変わったこと、また、うぐいす色が薄黄色に変化したことなど予期せぬ色相の変化だった。

青地に黒い文字をかいた場合は、青色の彩度が低下して文字がよみとらないほどであった。

青地に白い文字をかいた場合は比較的すっきりした感じを与える結果になってよいと思われる。

(2) 動きについて

電子の動きを撮影するとき、1回に何cmくらい移動して写したら適当な動きになるかということは、実験結果を映写してみないとわからなかった。

まず1回転するに要する時間におよそ何秒間かけるかという見当をつけておくことが大切である。

たとえば、2秒間で1回転する動きをつくるには円周を32等分した長さが1回に移動する距離になるが、1回転に要する時間は大体3秒から4秒くらいが適当に思われるので、この時間を基礎にして1回の移動距離を割り出せばよい。この撮影の場合は円の大小に関係するがおよそ約1cmが適当と思われる。

図25にあらわれる電子の動きは1回に約2cm移動しているため、早過ぎてやや見苦しいものになった。

1回に動かす距離が約5mmくらい前後する変化で、動きのちらつきがめだったり、スムーズに動いたりして案外微妙な変化をするものだということがわかった。

なお連続的に動いている物を撮影する場合でも、その動きが撮影機のシャッタースピードと比例していないと前述のようなちらつきを生じて見苦しいものになること

も知った。

これは8ミリの場合ある程度はやむを得ないのではないかと思われる。

次にタイトルを1字ずつ出していく場合のコマ数は、最初、1字を5コマ撮ってみたがこれは早過ぎた。15コマではやや長い感じを受ける。したがって10コマ、または文章の解釈がやさしいものでは8コマくらいがよいのではないと思われる。

図15や図16に刺激の文字を2〜3回繰り返かえず場面があるが、これは5コマ撮って、消して5コマ撮ることの繰り返しであるが、大体適当だったと思う。

図19の電球の点燈は赤と白を1コマずつ交互に撮って、白い電球がうす赤く光る感じをだしたかった。そのために赤丸は白丸よりやや大きくして光りがでる感じを出そうとしたが、結果的には白が勝ったようだ。

赤2コマに白1コマ撮ればかなりよくなってくると思われる。なおこの場合、赤の残像による補足現象があらわれて、視覚的に青白くみえるかも知れないと想像したが、補色現象はこの場合あらわれないようである。

(3) 画面のバランス

限られた一定の画面の中に、何を、どのように、どこへ配置するかという問題である。

これは色彩も含めて、画面の使い方を考慮したいものだ。このバランスがくずれていると、どことなく画面にまとまりがなく、みる者にこころよい感じを与えない。

タイトルの大きさにしても、あまり大きく画面いっぱいになっては、かえって画面に威圧されてしまい、主体的によみとる姿勢が圧迫されるのではないと思われる。

かといって小さ過ぎても訴える力に弱く迫力に乏しいものになるので、その程度をきめることは、考えればむずかしい問題があるのではなからうか。

撮影に入る前によく画面の配置や色彩の対比などを検討してから撮影しないと、せっかく苦労して撮ったが、どうも見ばえのしない作品になるので注意したいものだと思う。

(4) 撮影機の機能

まず何よりも使用するカメラに慣れることが、失敗を防ぐ先決問題だ。使用するカメラの特徴やくせを十分に知っておくことだ。

これに無関心だと思われぬ失敗をして、苦労が水泡に消えるから注意したい。失敬談を次に述べておこう。

まずカメラのファインダーはフィルムに写る画面と全く一致していないということだ。パララックスもあるが

メーカーに問い合わせてみると、設計が一眼式のファインダーでも、ファインダーに見えている範囲よりも、多少余分に写るようになっている。およそ10%から20%くらいだと思われる。なおエルモの場合は上下はさほどではないが左右がかなり、多く写り込むようになっている。

これは普通の風景や人物を写しているときには別に苦にならないことである。かえって思ったより余分に写っていて得をしたと喜ぶかも知れない。

しかしこのような撮影では、余分に写ってしまったことが、全く画面をだいなしにしてしまった。

なぜかといえば壁面に立ったバックの模造紙をはさみだして楽屋裏の壁が写ってしまったからだ。

このようなことは以前に普通のカメラで経験したことがあったので、かなりひかえめに余裕をみて写したのだが、それでも何か所か余分に写り過ぎて、映写機のマスクでもカットされず壁面が写し出されたのには閉口した。

次に電動式のカメラは1コマ撮りを長期間つづけて行なうには不向きではないかと思われる。旧型のゼンマイバネの巻きあげ式の方が快調であった。

ただし電動式カメラには電気的な正当の理由があることにあとで気づいたのである。

電動式は電池を電源としてモータをまわして、シャッターを動かしたり、フィルムを送っていることは承知の通りである。連続撮影の場合はメーカーのカatalogに示してあるように使いものになる。

ところが、1コマ撮りになるとどうだろうか。1000コマと撮らないうちにシャッターの動きに不調を来し、ついにはいくらシャッターボタンを押してもシャッターは動かない、すなわちモータが起動しないのだ。しばらく休めておくと再び動く。

これはモータにスイッチを入れたときの起動電流は、モータが正常回転に達したときの何倍か多くの電流が流れるので、そのために1コマ撮りは電池の消耗がはげしく、ときどき電池を休めて使わなければならないということに気づいたのである。

(5) その他

特定の撮影機で一般的でないかも知れないが、電動式のズームボタンにズーミングを固定させるスイッチが追加されているとよいと思う。

というのはシャッタースピードを変更するレバーが、ズームレンズのごく近くにセットされているので、シャッタースピードを変えるときにそのレバーを動かそうと

するとき、どうかするとズームボタンに指が触れてズームレンズが可動するのである。

するとわずかではあっても画面の大きさが途中から大きくなったり、小さくなったりして不自然な変化を来すわけである。せめて手動のズームダイヤルにもう少し、こきざみの目盛が記入されておればよいと思う。仕方がないので鉛筆でダイヤルの矢印の示す位置に以後は印をつけてズーム比を確認して撮影することにした。

しかしカメラにズームレンズが装着されていることはカメラを前後させずに、画面の大小を撮り分けることができて大変都合がよかった。カメラ位置を固定させることに案外、神経を使うからである。

6. 実践の留意点と予想される問題

この8ミリ映画は技術家庭科の電気学習の導入の一場面に利用することを前提にして、製作したもので、極めて要約的なものである。

しかし生徒はみることによって電気概念が整理されたり、学ぶこともあるだろうが、画面からさまざまなそして新たな問題や疑問を生むことが予想される。この際に指導しておきたい点も各校の実情によってはあるのではないと思われる。

たとえば、刺激を与えるのに、他にどんな方法があるのだろうかと考えるとき、この映画では乾電池がその役目を果たしたが、乾電池は永久に電気を流しつづけることはできない限度のある電源である。

連続的に流すにはどうすればよいか、という問題に着目した場合、発電機に気づき、しかも刺激に相当するのは、磁力線を変化させることなのだと思わせたいものである。

太陽電池ということばを知っている生徒は、光が刺激になるのだということを思いつくだらう。

また熱電対では、熱が刺激を与えて導線に電流を流すことができるのか、静電気では摩擦する物理的な作用が刺激を与えることになるのではないかとともに連想できないものか。

また物質のイオン状態における性質の推測、半導体や絶縁体の原子構造の予想などと思いをめぐらせ、思考の

柔軟性を養いたいものと思う。しかしこの角度を深く追求することがねらいではないので、指導に時間をかけるのではない。原子構造そのものについては理科学習で追求させても、原子の大きさが、仮りに地球くらいとしたら、原子核は、たったりんごくらいの大きさであるという、ひゆ的な話をしておくことは、極微少の原子の世界から広大な宇宙まで連想されて、たのしいものではないだろうか。

電気の本質を知るためには原子の構造を究明しないとわかりそうもないということ。そして再び電気とは何かを考えるとときに創造の飛躍があるのではないかと思う。

そして、その宇宙に挑戦している電子技術、世界の技術と日本の技術に目を向けさせ、生徒たちの今後の課題をどのような方向から、はあくさせたらよいか。生徒たちに夢をもたせるひとつのきっかけは、機会をとらえて指導したいものと思う。

終りにきて、話が充分飛躍した感があるが、案外生徒たちの思考がそこにあるのではないかと、あまい予想はいけないが、期待したいものだ。

おわりに

始めて自作映画を手がけてみて、とまどうことばかりであった。

1コマ撮りに意外と時間がかかり、労多くても、できたがった結果は、ああすればよかった、こうすればよかったと反省が多い。しかし生徒がこの映画をみてどんな反応を示すかがたのしみである。

生徒とともに製作を計画したら、きっとたのしいクラブ活動が生れるのではないとも思う。

(長野県下伊那郡かなえ中学校)

＜付記＞ ここで紹介された8ミリ映画は、牧島先生が、前年度に東京工業大学内地留学生として在学中に、研修の一端として製作されたものである。なお、フィルムの原画は、牧島先生の手もとに1本、それから東京工業大学工学部教育学清原研究室に1本保存されているとのことです
(編集部)

電球、ブザ、スイッチ、電池

などを用いた電気回路の製作

向 山 玉 雄

1. はじめに

電気学習においては、回路についてしっかり教えることがきわめて重要であることは最近の共通理解であるといえる。その影響の1つのあらわれと思うが、今回発表された中学校の学習指導要領（案）には電気学習の最初に「電球、ブザ、スイッチ、電池などを用いた電気器具の設計と製作を通して、電気回路のしくみについて指導する」という項目がでてきた。この文章の中にでてくる電球、ブザ、スイッチ、電池は「など」がついているので、他のどんな回路要素でも良いと思われるが、これから紹介するのは、この4つをそのまま取り入れて回路を作った場合の教材例である。今後この部分の指導をするにあたっての教材がいろいろ発表にれると思うが、どんな内容を教えていけばよいかきびしく追求したいものである。

1. 教材のねらい

ここに紹介する教材は、教育的には2つのねらいが含まれている。1つは、ブザを製作させることによって生徒に電磁気現象の基本を理解させようとするものであり、他の1つは、いろいろな部品を組み合わせて回路を作らせ、その中で電気回路のいろいろな性質を理解させようとするものである。

最初の電磁気現象の理解については、現在の技術家庭科も新しく発表された指導要領の中にもこの分野の教材が皆無に等しく、これが電気技術を理解するための大きな障害になってきたことを思えば、ブザを作らせることによって、電磁気分野の系統的な指導ができればその教育的意義は大きいものと思われる。

後者の回路の製作については実践してみないとはっきりしたことはいえないが、新指導要領にあるア、イ、ウ

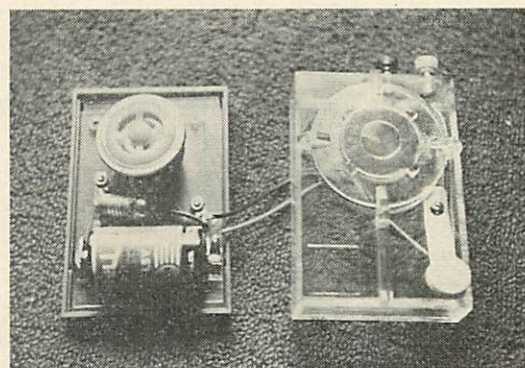
エの目的は十分に達成できる教材である。どこまで私たちのねらう回路学習の目標を達成できるか御意見をいただきたい。

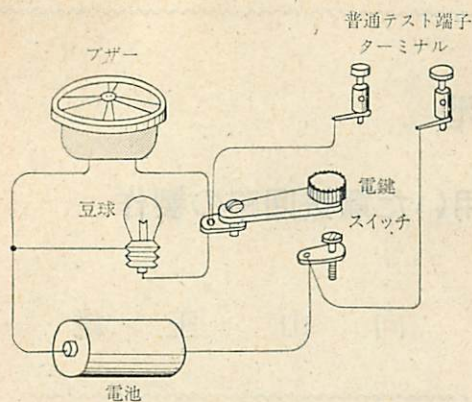
3. 回路の製作と解説

下に示すような材料を準備し、図のように配線することがおもな課題となる。

材 料 表

No.	部 品 名	数 量	規 格
1	ブザ	1	1.5V用
2	電池ホルダ	1	単2用
3	電池	1	単2
4	豆球	1	1.5V用
5	豆球ソケット	1	〃
6	電鍵スイッチ	1	
7	配線基板	1	プラスチック
8	ブザ取付ネジ	1	3φ×5
9	アースラグ	8	ラジオ用
10	ビスナット	6	3φ×10
11	ターミナル	2	
12	ケース	1	透明プラスチック
13	ビニール線		約50cm





製作にあたっては特にむずかしいところはないが、プラスチック製の基盤を使ってこれに部品を取り付け、配線すれば、外側のケースをいためることなくきれいに作ることができる。

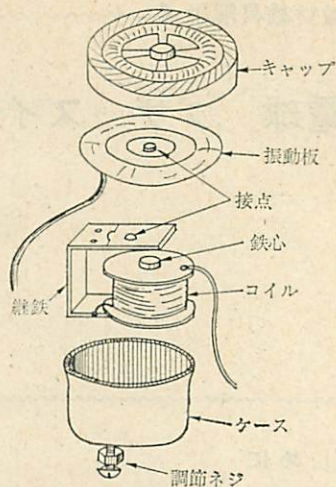
回路は、単2電池を電源として、スイッチを通してブザーを接続してあるので、スイッチを押すとブザーが鳴るようになっている。また、ブザーに並列に1.5V用の豆球をつけてあるので、ブザーが鳴ると同時に豆球も点灯するようになっている。豆球は目立つように赤の色電球を使っている。また、ターミナルを端子としてショートさせるとブザーが鳴るので、この間に電線などを入れると導通テストもすることができる。

4. ブザーの製作

小型の1.5V用ブザーで図のように、ボビンにコイルを巻き、それにコの字型の継鉄をうけ、その上に振動板をつけてキャップすればでき上がるというかんたんなものである。下部にあるネジは調節ネジで、これにより接点の調節ができるようになっている。時間は2時間あればできるだろう。ケースおよびキャップはプラスチック製のものを使用している。

5. 利 用

- (1) ブザーの製作教材として利用する場合
部品をバラバラで購入し、巻線、配線などをして組み立てる。



ブザーを製作しない場合はできあがりを購入してそのまま配線すればよい。

- (2) 回路学習の教材として
電池、スイッチ、豆球、ブザーなどを配線図にしたがって配線する。逆にどう配線したらブザーを鳴らし、豆球が同時につくかを考えさせてもよいだろう。
- (3) 家庭の呼び出し用として
ケースがプラスチックで美しいのでそのまま家庭で呼び出し用として利用できる。
- (4) モールス練習器として
スイッチに電鍵を使用しているのでモールスの練習に使える。また、2つを線でつなげば近距離の通信実験に使える。
- (5) 導通用テスタとして
ターミナルにテスト棒をつけて使えばコードなどの導通テストに使える。
断線していなければ、ブザーが鳴って豆球がつく。

教材についての質問や購入の問い合わせは下記へ

東京都千代田区神田錦町3丁目9番地

光和株式会社(係:木村)

電話(294)5406(代)

M・イリン著・馬場義太郎訳

機械の歴史

白揚社

はじめに

最近技術科において、技術史の問題が取り上げられて来ました。技術史を考えない技術教育はありえないとまで言われています。しかし技術史の意義を認めながらもその取り扱い方や見方について悩まされているのではないだろうか。各人各様のとらえ方をしていると思いますが、大方こんな見方をしているのではないのでしょうか。

- ① 技術の発達した段階を追って技術を理解させる。
(道具や機械の発展過程を指導におり込む)
- ② 技術の発達して来た社会と経済的な側面を考えながら、技術の教育をする。
- ③ 技術が将来どのように変わっていくのかを知らせるために発達して来た過去に目を向けさせる。

以上のような観点から技術史をとらえようとしているのではないのでしょうか。

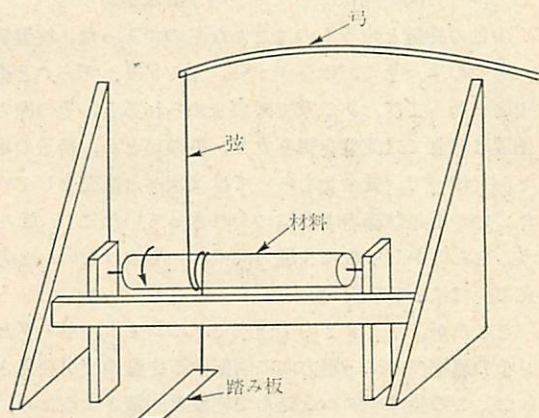
技術史といっても教材や参考になる書物はないものかとあさっていた折、図書館のすみに見捨てられていた、イリンの「機械の歴史」を見て何か参考になればと思い紹介することにしました。内容は小学生高学年から中学生向きにかかれた本で生徒にも理解しやすい本です。MIKHAIL. ILIN (Mikhal Ilin) (1895—1953) はソ連の児童文学者で、化学者から作家に転じ児童向けの楽しい科学続物をかいています。

内容

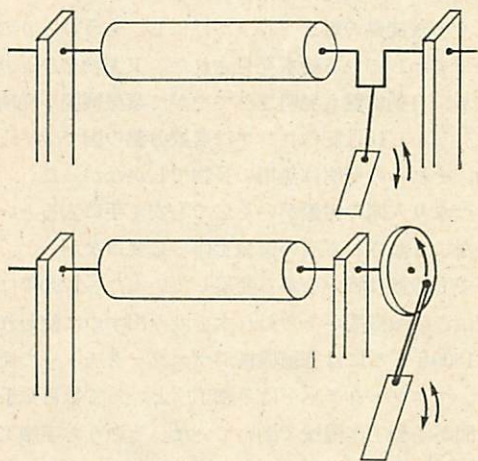
古代の人々はいつも「空飛ぶじゅうたん」があったらなああと、又自動オノや自動ツムギ車があったらなああと夢にえがいていた。しかし夢でしかなかった。それが長い年月の間に飛行機、自動車という現実のものとなって現われているのではないか。

しかし当時の多くの人々は、実際作れないものであるうか考えた。考えることが、自分自身(人間)を変えていった。つまりサルから人間に変わっていった。

クルミや骨を石でかくことによって歯を解放し、犬に獲物をかき出させることによって鼻を解放し、馬の背中にまたがることによって足を解放し、水や風に粉挽う



よくしなる弓の弦と踏み板のついたむかしの旋盤



同一回転運動による旋盤

すを回させることによって、手を解放した。水や風に自分の仕事をまかせてしまった。

1つの旋盤の歴史を考えてみると、人間がどのようにしてあきあきするような、1つのことばかり繰り返している仕事からだんだん自分の手や足を解放していったかということを知らせよう。

エジプトの貴族の墓碑に描かれている旋盤は、一人が刃物を工作物にあてがっており、もうひとりが材料にまきつけたひもの端を引っ張っている。いわゆる4本の手で仕事をしている。

ローマのある職人の墓石には、工作物は弓の力によって回転するようになっている。それまでは2人で行なわれていた旋盤をひとりの手と足によってけずることを見つけた。しかし回るごとに軸は逆の方向に戻るため、その間だけ刃物を離しておかなければならない。どうにかして同一方向の回転にしたいという要求があった。

中世の旋盤というものはこんなものであった。旋盤職人も今の「ハサミ、ホーチョー、カミソリトギー」と街道をまわっては、ある家で呼び止められると、その家の納屋に組立て式旋盤を組み立て、机の足とか、椅子の足とかを作って、賃金をもらっては又次へと商売をしていた。いつも足は棒のようにつかれきっていたことだろう。なんとかしてむだな逆方向のないものはないかと考えていたにちがいない。

ところが、イタリアの美術家であるレオナルド・ダヴィンチの遺稿の中に一定方向に回転する旋盤の絵が発見された。この絵はペダルを踏んで旋盤を回転させるため、ペダルとクランク軸の間に連結棒が入っていた。又手でハンドルをまわすようになっていた。しかしこれらの大発明はすぐに実地に応用されなかった。

その後旋盤の軸をベルトがけにし、もうひとりの人が手でまわしている絵も発見された。又刃物をひとりでに送る、自動旋盤も発明されてやがて蒸気機関が発明された。しかし18世紀のロシアは農奴労働の国であったため、それらの発明は無用の長物でしかなかった。

つまり人間の労働がいくらでも安く手に入るというのになにもわざわざ高い機械を作る必要はなかった。

でも機械は戦いながら発展していった。1790年には金鉱山に蒸気機関があらわれ水を汲み出すのに使われた。

1800年ごろには紡績機械がマニファクチャーで使われた。マニファクチャーは手細工所といって数百数千人の人間が手動工作機械で働いていた。そのうち手細工所でも蒸気機関での動力式工作機械が採用されるようになった。農奴は賃金労働者よりも機械の取り扱いが悪いばかりか強制的に働かされるので能率も悪かった、その点賃金労働者は仕事もよくやるが能率もよかった。

その頃、イギリスの工場で働いている人は農奴ではなく労働者であった。イギリスは資本主義制度が封建制度に対しとくに勝っていた。18世紀の末にはモーズレの旋盤が発明され、送り台が取り付けられていた。このよ

うに人の手で行なっていた仕事を機械がするようになり、今までの助手はおはらい箱になって行った。

1台の蒸気機関で10台の旋盤を動かし、段車を使えば回転速度も変えられた。工場主のもうけは増すばかりであった。資本主義制度は労働する人々の幸を災に転じてしまった。仕事をうばわれ、衣食の道も断たれた職人や労働者は、はらいせに機械をめちゃメチャにこわしたりガラスを割ったりした。

何世紀もの長い間夢にまでみた自動機械が自分達の敵となってしまった。実際には機械が敵ではなく、それを持っている工場主が敵であった。工場主は機械の恩沢をひとりじめにした。機械はきれいな空気だの安静だのを必要としなかった。外には失業者がうようよしているの、いつでもいくらでも安い元気のよい労働者がやとわれた。

労働（仕事）もやさしくなり、子どもが工場に入ってきた。楽しい少年時代、きれいな空気、夜の安眠といったものが子どもからうばわれていった。

労働者の敵は機械でなく工場主であることを悟るようになった。工場主は品物を売りさばく方法を考えた。

第1に他の業者よりも安く売ること、それは労働者の賃金を安くすれば、もうけはふえると考えた。

又工場主は時間も考えた。長い時間働かせるためには刃物を取りかえる時間も短くしたいと考えた。

1867年のパリ万国博覧会で回転支持台を持ったターレット旋盤が出品された。

品物は急激に生産されるようになった。しかし労働者は低賃金のため購売力がない。そのためどこの倉庫も品物で一杯になり、ついに没落、破産という事態になってしまった。工場主は品物を売りさばくため舟で海外へ出て行った。それには大砲がともなった。

旋盤自身も進歩し段車から時間のかからない作業中回転数の変えられる歯車が使われ出した。

品物の競争ははげしくなり、これ以上値段は下げられない。そこで強い、原料の獲得、販路の獲得がはげしくなり、それが第一次世界大戦となって爆発した。

資本家のふところは大きくふくれあがった。機械の戦争である。石油王や鋼鉄王や黄金王たちをもっと金持にさせるために人の殺しあいさせた。

そのうち、とうとう交戦国であったロシアに社会主義革命がおこった。

共産党に指導された労働者たちが政権をとって、今度はかれらがすばらしい助手、機械の主人となった。

その後の発展は省略いたします。是非一読。

(東京・葛飾一之台中学校 熊谷稷重)

ソビエトの学校における

家政

衣服製作の手法（つづき）

材料についての知識

型紙製図のやり方と衣服の模型製作の知識

豊村 洋子

衣服製作の手法

手縫いの手法

仮りとじ縫い（ぐし縫い針目）作品のおおのの部分の縫い合せは、縫目や針目の助けによっておこなわれる。

5学年の子どもたちは、ぐし縫い針目と親しくなる。教師は、この縫い方が作品のある部分と他の部分とを仮りにつなぎ合せておく役目をはたすことを説明する。子どもたちは、シュミーズやエプロンの脇目のぐし縫いをする。教師はそのなかに課題を含めて説明をなし、黒板に図をかき、図に針目の大きさを示す。それから、グループ全員を自分の机の囲りに集め（グループの人数が多いばあいには2～3人の小グループに分ける）ぐし縫いのやり方を示す。

ぐし縫い裁縫は、薄い絹や木綿地には80番糸でおこない、綿ネル、フランネルなどは60番糸でおこなう。針目の大きさ（0.5—2cm）は裁縫布や糸の太さによってきめる。たとえばシュミーズの脇縫い針目の大きさは0.5cmでおこない、右から左へ縫われる。教師は、布をあらかじめピンで留め、布端から必要な間隔を測定しておいて仕事にとりかかるのが、なによりもよいことを説明する。子どもたちのために、裁縫作品のぐし縫いについて研究された技術の表を準備することは有益である。諸観察によると、少女たちの幾人かは不揃いな縫い目を作り、縫いはじめや縫い終りの糸を引くとき、糸を強くひきしめすぎることがあきらかにされている。それゆえに教師は授業時には、他の生徒の作業を妨げないように、個人的な補足の説明を与える。（中略）

6—8学年では、ぐし縫いの針目で布地の縫い合わせをおこなう能力は一層完全なものになる。6学年において、ネグレジェやパンツの脇の裁ち目をぐし縫いでおこ

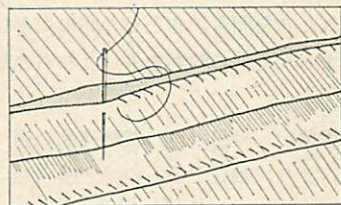
ない、7学年では、ブラウスおよびスカートの脇や肩の裁ち目その他を、また8学年ではブラウス、袖の脇の裁ち目、肩の裁ち目その他のぐし縫いをおこなう。針目は均等で、針目と針目の間は、それぞれ等しくおこなう。生徒たちはみんな、作業をするとき、かならず指ぬきを用いなければならず、自分の仕事をものさして調整する。

かがり縫い 作品の裏側の裁ち目の始末には、ほとんどかがり縫い、穴かがり縫いおよび斜め縫いが応用されている。斜め縫いはほつれ難い布地の裁ち目をかがることに利用され、穴かがり縫いは、ほつれ易い布地の裁ち目を閉じたり、穴かがりにも応用される。

スカートや婦人ブラウスの穴かがり縫いや、かがり縫いをおこなう過程をみてみよう。この作業には、一斉作業をうまくとり入れることもできる。

たとえば、ボタン穴かがりでは、まずボタン穴の大きさやボタン穴の位置を決めることからはじめられる。ボタン穴はあらかじめはさみで切り込みを入れておいてから切る。ボタン穴をカミソリの刃で切らせてはならない。教師は、指に傷をつけないように、安全におこなう技術の種々の規則を守るように注意する。

この作業は、ボタン穴の裁ち目を人差指の上におき、その穴の左端へ糸を固定し、それからかがりはじめる。かがり方は、布地の下から上へ向けて刺しすめていく。片側をかがり終えたらかんぬき留めをする。このためには、かんぬきの枕糸を2—3本渡し、つぎにそれらの糸の中央をしっかりと縦糸で巻きつける。それから裁ち目が手前にくるように、ボタン穴の向きを変えて端ま



かがり縫い

でかがり、最後のかんぬき留めをする。かんぬき留めの長さは、ボタン穴幅と同じである。

教師は、ボタン穴を作る手順を裁縫布を用いて実際にやってみせ、生産においては、穴かがりは機械でおこなわれていることを話す。そのために用いられる特殊な“押え金”があるが、できれば、それらの装置を生徒たちに紹介したり、ミシンを使ってその方法をやってみせる。(中略)

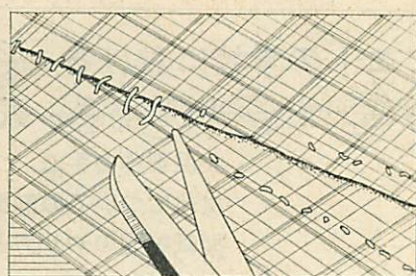
押え縫い(略)

糸じるし(切りしつけ) この縫い方は押え縫いの応用で、針目はとじつけられない。線やしるしのある部分から他の部分へ移すとき、たとえば右袖のしるしを左袖にうつすときにこのやり方が利用される。たいていのばあいは、しるしの線を比較的長い間そのままおこなねばならないというときおこなわれる。

糸じるしのやり方を、ブラウスの前身頃を例にとってみてみるとしよう。針目のわなを作るために、一对の部分(前身頃など)を正しく表側を合わせてテーブルの上に置く。わなを作る糸は、製作過程で脱け落ちてしまわないように柔かな糸をたとえばかがり糸を使用するが、60—80cmの長さの糸を2本どりにするとおよいである。糸じるしをするときには、糸をひきしめないで0.5—1cmの高さのわなを残しておく。針目の長さは針目と針目の間隔を0.5cmとする。わなができたら縫い合わせられた布を開き、布と布の間の糸をひいて切る。こうしてまったく同じ輪郭をもった左右の裁縫布ができあがる。

縁縫い 縁縫いは、裁縫作品の裾(スカート、ブラウス、えり、袖などの)の縁を縫うさいに応用される。学校では主として裁ち目を包みこむまつり縫いや、クロスステッチをおこなう。子どもたちは、初等の諸学年においては、クロスステッチが飾り縫いとして応用されることを理解している。7学年では、所定の作品によって、これらの針目でおこなう課題を与えられる。それに、正しく整然とやり遂げられた作業と、いい加減で不十分な作業とを少女たちに示す。生徒がおちいりやすい特殊な誤りや欠陥を考慮しておくことが必要である。

教師は、布地をまず折り、ぐし縫いでしつけられることを説明する。糸は元布地の色によって選択される。木綿には40番、毛織物や絹織物には絹糸が選ばれる。この縫い方は、針を布の右から左に、針目は十字形に刺す。はじめに折り目をすくい、つづいて元布地をすくう。一番はじめは結び玉が折り目のなかにかくされるように、折り目の端に針を通し、つぎの針で元布地の厚さを一部



切りしつけ

分すくいあげ。つづく針は、折り目の厚さをいっぱいすくうように刺す。折り端から

0.2—0.3cm

の間隔、針目は0.3—0.5cmの長さで折り端をすくう。糸がひきつらないようにしなければならない。

裁ち目を包みこむまつり縫いの針目を木綿地のスカートの裾の縁を縫う例でみてみよう。まず縁が折られる。元布地の色と調和のとれた糸でおこなわれるが、縫いながら糸をひきしめすぎることがあってはならない。針目が表側にあからさまに出ないように注意する。糸を縁縫い折り目のなかにとめこむ。第1の針足は、糸をとめられた側とは反対の元布地に針を通して作られる。表にひびかないように布地の1—2本をひっかける。それから針を折り目に通し、なかを0.3—0.5cmくぐらせて抜き出す。つづく針足は、今折り目から出た針口にたいして向い合わせになるように、元布地を通して作られる。針目は1cmの間に2—3目ぐらいになる。細部は縁縫いのなされる折り目を手前から押える。

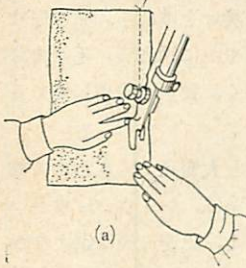
ミシンステッチのやり方

細部のミシンステッチ 刺し縫い

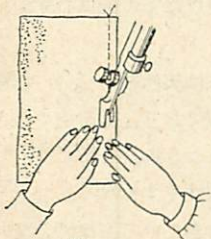
5学年では、まず最初に機械を使用する裁縫が学ばれる。刺しステッチは、ごく普通の縫い方で、裁縫布のあらゆる主要な部分の縫い合わせに利用される。生徒たちは、全学年を通じて「裁断と裁縫」の学習のなかでこれらの縫い方に接するのである。生徒たちは、しるしの線に合わせてステッチをかけつつ初歩的な熟練を受けとる。表を内に合わせて2枚の布をおき、その上に布端から一定の間隔をとってしるしの線をひく。ステッチはその線の上にかける(間隔は、布地の種類や作品の使いみちによって決められる)。ステッチと裁ち端までの間を縫いしろという。

この縫い方の応用を、スカート为例にとってみよう。スカートの裁ち目の端は、刺しステッチがかけられる。教師の指示にしたがって、少女たちはメジャ、ものさし、ルーレットを使って端から1.5cmの間隔の線をひき、ぐし縫いしつけをして、ステッチをかける。次回に示されているように両手をおく。

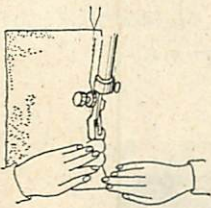
ステッチをかけるときには、ステッチが端からきめられた間隔で一定の方向に正確に送られるように、よく注意をはらう。ステッチをあい等しくおこなうには、ひじ



(a)



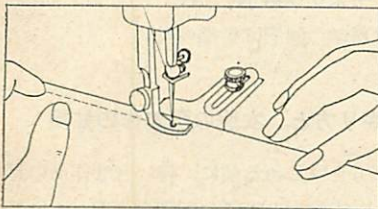
(b)



(c)

ミシン作業の手のおき方
 (a)しつけがかかかっていないとき
 (b)しつけのかかっているとき
 (c)いせこみをするとき

精密さが要求されるので、これに習熟するためには、長期間の練習が必要である。したがって、最初から少女たちにより結果を期待してはいけない。子どもたちに折り伏せステッチの始末や作業全体の手順の図を、たとえばシュミーズによって、見せることは目的にかなっている。



定規を使用して

ように熟練を要するが、この縫い方を簡単に行なうことができる「定規」を生徒に示すことは有益である。教師はこれをどのようにあつかうかをしてみせる。生徒たちは、縫いすめている布地が常に「定規」の側壁に軽く触れるようにせねばならない。側壁から右へそれたり、左へ曲げたりしてもいけない。縫製工場でも広く使用されている折りたたみ式定規を示すことは有益である。この定規はネジで固定されるが、必要のないときには脇へよけておく。それから、子どもたちは縫い目を割るか、または一方に倒してアイロンをかける。(中略)

折り伏せステッチ 5—6 学年において少女たちは、下着裁縫に接近しはじめるのであるが、そのばあいによく折り伏せステッチが応用される。この縫い目は、木綿地や麻地の裁縫作品で、裏をつけないばあいにも用いられている。この縫い方はひじょうに

生徒たちの注意は、規定の大きさを守ることや、作品の質に向けられる。

教師は、そ

れをおこなうことが可能な、大量生産に使用される特殊な直線押え金を見せる。

少女たちの疲れに気がついたなら、教師は、作業を一時停止し、大量生産でおこなわれる類いの作業のこと、また安全におこなう技術の規則の遵守について話す。

縁ステッチ (折りこみ) 5—8 学年では、裁ち目を包む折り目の裁縫学習をおこなう。この縫い目は、教師がその役割りとあつかい方を話すことから始められる。この縫い目は、下着類、簡単なワンピース、シーツ類その他の縁縫いに応用される。はじめに裁ち目の端を 0.5cm に折り、つぎにもう一度 1cm に折り曲げられるが、この折りの大きさは、布地の種類や製品の用途によって多くなることもある。つぎに折られた端から 0.1cm の間隔をおいてミシンステッチをかける。この縫い方は、特殊な押え金 (3 つ巻) を使用してなされることもある。この押え金は、普通の押え金と取り換えて付けることができる。この特殊な「押え金」を使用することがぞましい。



中学校の裁縫

材料についての知識

裁断と裁縫の課業で、少女たちは裁縫作品の類別 (上着、簡単なワンピース、下着、帽子) や布 (木綿、亜麻、羊毛、絹、合成繊維) を用いて製作することを理解する。教師は、少女たちが綿織物や綿の木についてどのような知識をもっているかを対話をおこなうことによってあきらかにする。

綿の木は、中央アジア、外コーカサス、クリミヤ、ウクライナおよびボルガ河流域に成育する。教師はコレクション「綿花とそれから作られるもの」を展示する。綿の収穫は、綿取入れ機でおこなわれる。収穫された綿は、特殊な機械で処理されて繊維は種子から離される。

この種子からは、食品としてあつかわれる綿実油がとれるのであるが、種子から取りはなされた綿は紡績工場（紡績糸）に紡がれ、その後、織物工場（織機）で糸から織物が織られる。できれば生徒たちに織機の模型を見せ、織機で織られた粗いこの布地が生機（生機）とよばれることを説明する。外観を美しくするために、これらの生機はいろいろな生産工場に送られる。そこで生機は、化学的洗浄、漂白、マーセル法加工、染色、捺染および最終の仕上げをうける。教師はそれぞれの過程について簡単に話をする。フィルムを見ることが望ましい。

実験室の仕事では、織物のコレクションをおこなうが、これらは直視教具教材として利用され、また織物の種類を学習するさいの配布教材としても利用される。少女たちは、織物のたて糸とよこ糸を判別すること、表と裏を識別することを学習する。

織物の表と裏を見分けるばあいは、両面から同時に織物の状態を観察したり、比較したりできるように種々の色を取り合わせて織物を用意することをすすめる。多くの織物は表側に光沢があるが、裏にはないこと、表は品物が比較的美しく仕上がっている側であって、織り方、模様もより見分けやすいことなどに注意を向けさせる。

少女たちは、織物の主要な3種類の織り方、（平織、綾織、朱子織）について学ぶ。

平織の布地（てんじく、キャラコ、亜麻地）はもっとも丈夫で、これらは肌着やシャツなどに用いられ、朱子織の布地は大へん柔軟で大量の空気孔をもっている。風雨を避けるために用いられる。綾織地は両者の中間にあって、これは高度の耐久性をもっており、裏地の材料としても利用される。織物の孔は空気であらわされており、空気は熱伝導が低いので、気孔が広く、大きくなるにしたがって織物の熱伝導は悪くなる。薄布地や木綿は、もっとも熱伝導が良好である。吸水速度および放湿速度は織物にとって重要な意義を有している。亜麻織物のもっとも吸湿量が多く、木綿織物はその $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ である。

子どもたちは天然の織物繊維を理解する。教師は、亜麻繊維は速かに燃え、灰色の軽い灰を残し、紙を焼くときのような匂をさせることに注意を向けさせる。亜麻繊維の切り口は尖った端をもっており、木綿繊維の端は比較的やわらかな丸みを帯びている。綿繊維にはややよじれがある。

綿織物の手触りは亜麻織物よりも暖かく、柔かい。綿織物の引っぱりの耐久性は、亜麻織物に比べて強くない。木綿も亜麻も引っぱりに弱く、ひじょうにしわがよ

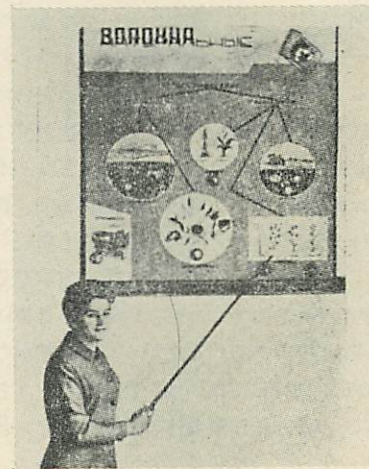
りやすい性質をもっている。

毛織物は木綿織物より手触りがよく、ふっくらとした感じをうける。羊毛繊維や毛織物を燃やすと鳥の羽や角を焼くときの、鼻をつくような臭いをはなち、糸の先は黒く小塊に縮みながら炎はすみやかに消える。毛織物は保温性が良好でしわになりにくく、長い間着用しても着くずれが生じない。

天然絹糸の繊維はよりを戻すと大変長く、きわめて細く、光沢を有している。天然絹糸は、シュウシュウといきおいのない赤い焰をあげてもえ、急速に炎は消えながら黒い小さな塊を作り、燃えきらずに馬毛を焼いたような微かな臭いをひろがらせる。焼けた糸の先はわずかに粉末のようになる。

人造絹糸（ビスコース）の繊維は天然絹糸よりも粗く、燃える状態は木綿や亜麻に似ており、紙を焼くときのような臭いをはなちながらひじょうに早く燃える。ビスコースの繊維は、水に浸すと裂けやすくなる。

カブロンなどの合成繊維からできている糸は燃えないで、固いタールの滴を形成しながら融解する。糸を溶解するときには特殊な臭いを発散する。絹織物はほとんどしわがよらずに、ひじょうに丈夫である。



モスクワ第544学校
材科学の授業で繊維の説明

型紙製図のやり方と、衣服の型製作の知識

型紙製図のやり方をはじめの前に、縫い合せ作品の見本および完成された実物大の型紙や製図を生徒たちに見せる。

製図は、普通は対象図形になるから半分の大きさに作られる。裁断のときには、2枚に折った布地の上に型紙がおかれる。具体的なもので、たとえばネグレジェで教師は製図をかいてみせる。型紙製図をするには人の身体で正しい採寸をしなければならない。採寸にはメジャ、鉛筆、紙ならびに細腰に巻く紐も必要である。教師はどのようにして寸法を測るかを詳細に説明し、これについての正しい姿勢に注意を向けさせる。背を曲げたり、そらしたりしないようにしげんに立たなければならない。寸法を測るには、右手にメジャを持ち左側からはじめるべきである。教師は、正しい採寸のやり方の規則について、生徒のひとりを使ってデモンストレーションをおこない、そのあとで生徒たちがお互いの測定をやり合う。教師は、どのようにして正しく採寸を記録せねばならないかを説明し、測定の種類やそれらの略字の表を示す。生徒たちが一定の順序にしたがって直ちに寸法を記録することが身につくようにせねばならない。教師は、黒板に図をかいて、その図に所定の場所を全部書き入れる。

製図をとりあつかうには一斉授業がとり入れられる。諸実験によると、7学年の生徒たちでさえも実際の大きさの型紙製図を正しく自分自身でおこなうことは、困難であることがあきらかにされている。

5—6学年では、まだ幾何学的な製図法を理解していないので教師は、最初の課業で製図用具をどのように正しく利用するかを詳細に説明する。補助線は破線であるしをつけ、しかも普通の鉛筆でひかれるということ、一方基本線は色鉛筆（前は赤、後は青）でひかれるということを説明する。（中略）

衣服の型紙製図のやり方を終えたら、作品の型製作の説明に入る。ソ連邦におけるモデル製作の問題について教師は簡単にのべる。衣服のモデル製作は諸種の応用芸術の1つである。モデル製作には、デザイナーや住宅デザイナー、全ソ裁縫工業科学研究所、縫製工場、工場実験室、個別裁縫場がこの仕事をしている。新しい衣服の

見本は雑誌に発表されたり、展覧会場に陳列される。それらのなかでもっとも優れたものは大量に生産されることになり、広く普及され最新のモードを決定する。ついで教師は、1つの型について作り方を示す。原型の上はその型の線がかき入れられる。型の作り方には多くの方法があるが、そのうちの1—2を説明する。たとえば、構成的線によれば型はどのように作られるかとか、方形上では型や型紙の分解図の型はどのように作られるかということを説明する。

訳者から

今回の「……………衣服の型製作の知識」をみますと、「型製作」が「応用芸術」の具体的な授業例としてあらわれていることがわかります。

「美育」については、今までほとんどでることがありませんでしたが、美的感覚を養う教育は、ソビエトの学校教育において、他の知育、体育、徳育などと相ならんで重要さが強調されております。

ア・エス・マカレンコは、集団の美育という問題を取りあげて、かれの労作のなかで、また学校の経験のなかで「集団における労働と生活の美」の意義をあきらかにしておりますが、美育は、共産主義的教育の一般的目的の達成を促進するものであるといわれております。

美的教育の陶冶によって、子どもの創造的な、芸術的な態度を伸展し、同時に、さまざまな材料の性質やその技術的な処理を理解させて、総合技術教育の実現を促進させるのであり、具体的な実践では、「労働」や「図工」の課業にあらわれ、「家政科」ともふかい関連づけがみられます。

わたくしたちが家庭科の本質について論ずるとき、諸科学の基礎に精通し……云々はしましても、このような面は見落としがちですが、ソビエトでは総合的な人間の形成のためにも「美育」がかくことのできぬものとしてとらえられていることは、学ぶべきことではないでしょうか。

（北海道教育大学）



システム工学

井 上 光 洋

1. システム工学の若干の問題点

システム工学はまだ完成された学問ではない。現在では発展途上にある学問領域といった方が正確であろう。そもそもシステム工学というような学問の必要性が生じてきたのは、第二次世界大戦後の社会・経済活動の活発化とその統合化にともない、企業の設備投資や生産システムが大規模となり、それらをどうしても総括的に扱う理論が必要であったことに起因している。だからシステム工学は、現実の問題提起に即した方向で、仕様し、設計することができ、またきわめて実用的である反面、さまざまな条件、たとえば経済性、信頼性、有用性といったような制約条件、さらに周囲の条件から制約される環境条件をつねに考慮に入れて考えてゆかなければならないのである。しかしこのような制約条件や環境条件を1つ1つ考慮しながら、システムを解析し設計してゆくことは、かなりの労力を費し、しかも非常に複雑なものとなるにちがいない。そこでわたしたちがシステムに必要な理論を正確につかむことが大切である。そのためには、まずシステムを構成しているさまざまな要素に分解し、可能な限りそれを続けてゆく。そして各要素もっている特性を説明することが重要である。さらに全体的にシステムをとらえて、システム全体もっている、すなわちそのシステムにとって、中心的な要素となっているものをいくつか抽出して、無視することのできるものはなるべく除いて、簡単化する作業を行う。

環境条件はシステムの種類によって異っているが、一般的な制約条件 (constraint) は、システムの種類にかかわらず、だいたい同じである。

- イ、経済性 (economy, cost)
- ロ、信頼性 (reliability)
- ハ、性能 (usefulness, performance)

ニ、両立性 (compability)

ホ、保全 (maintability)

要するにこれらの5つの制約条件はシステムがそなえていなければならない基本的な性能ともいべきものである。しかしこれらの基本的な性能は、互いに独立な事柄ではなく、密接に結びついているのである。たとえば、信頼性を向上させるためには、多額の経費を必要とするから、互いの利得と損失との関連において、経済性と信頼性を追求してゆかなければならない。

このようにシステム工学は、生産現場の中から生まれしてきたものであるから、非常に実用性もっている。しかしながらわたしたちは、システム工学もっているもう1つの側面、すなわち工学的手法の統合化および総合化(integration)としてのシステム工学、さらには人文科学、社会科学の諸分野とも密接な関連をもつようになったシステム工学を展開してゆかなければならないのである。ややもすると、システム工学はその成立経過からして単なる小手先の技術に終わってしまうおそれがないとはいえない。まだ未完のシステム工学を1つの理論体系とその手順をもった工学へと発展させるために具体的なシステムを解析し(system analysis)、設計を行なってゆく過程の中から、つまり特殊から一般化への理論展開を通じて、少しずつ統一的な理論を打ち立ててゆかなければならないのである。

以上まとめてみるとシステム工学にはつぎのような問題点があるだろう。

- (1) システムにおいてどのようにして人間的要素を導入してゆくか。とくに人文・社会科学と関連づけて考えてゆく必要がある。
- (2) 環境条件をどうとらえてゆくか。たとえば、天候、気候、その他人間をとりまわっているもろもろの環境、人間工学的側面など。

- (3) 数量化することのできないような情報をどのように扱ってゆくか。純工学的なシステムは近似して数量化できるが、人間=機械系 (man-machine system) では情報の流れが非常に複雑で、変数が多く、それらの関連は明確な形で表わすことはできない。
- (4) システム工学には完成された手法や手順はない。既存の諸科学の総合化をどのような形で展開してゆくかは重要な問題である。
- (5) 雑音の影響とその解析

2. システムのモデル

システムは大規模でしかも複雑であるから、その構成要素の成分やシステム全体の解析をそのままの形で行なうことは非常にむずかしく、まためんどうである。だが“むずかしい”とか、“めんどう”だという理由は見かけ上のことのように思われるが、この背後には果して詳細な部分にまでたち入って解析したところで、どれだけ利益となり、システムを有効に記述することができるかという問題がある。

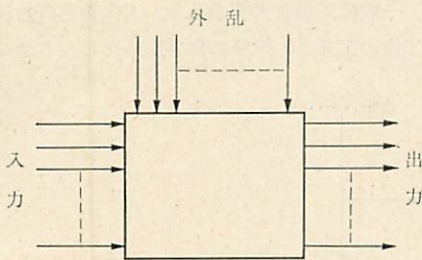


図1 システムの一般的な形態

システム工学は、その成立からして、システム全体を1つの系としてとらえる学問である。またこのような方法でシステムを解析し設計することがより有効であることが、現場の技術者や研究者に認められてくるようになった。そこでシステムをより扱い易い形に抽象化し、モデルを作成して置き変える必要がある。モデル化とはある意味でまかい部分を省略し、近似して、システム全体の輪郭を浮き彫りにすると同時に、信号(変数)の受授を明確にすることである。このようにしておおまかなモデル (coarse model) をきめ、省略した要素のなかで重要と思われる成分については、そのくわしいモデル (fine model) を設定してゆく。すなわちこの両者のモデル化はつねに並行して行なわなければならない。

図1は一般的な形態を表わしたシステムである。これからわかるようにシステムには“入力”と“出力”のほかに、様々な環境条件からくる外乱(擾乱)の影響を受けている。したがってシステムを正確に記述することは一層むずかしいのである。

モデル化の手法の1つとして最近とくに重要視されてきたのは、電子計算機を利用した計算機シミュレーション (computer simulation) のモデルである。これは原理的には、工学の諸現象を相似な他の現象に置き換えることができるという思想に基づいている。たとえば機械系の現象を電気系のそれと相似な形にすることは容易なことである。自動制御系の解析をするとき、あらかじめシステムの動作を模擬(シミュレーション)し、システムの特性を知ることができたら、ひじょうに便利であろう。制御系の場合は、アナログ型電子計算機を用いてシミュレーションといっている。アナログ(analog)とは“相似”という意味であり、変量を相似的に電圧や電流に置き換えて模擬する。

一方、デジタル型電子計算機は計数の演算が得意でランダムな現象、確率過程の模擬に適している。

いま仮りにアナログとデジタル(計数型)というふうに分けて考えたが、実際に直面するシステムは、アナログ的な量とデジタル的な量の両者をもっている場合がしばしばある。このようなときは、アナログ計算機とデジタル計算機の両方の機能をもっているハイブリッド計算機によるシミュレーションが効果的である。

しかしこれには問題が1つある。それは計算機側の問題で、まだハイブリッド計算機が一般化するまでには至っていないのである。

システムの特徴として、“入力・出力は確率的である”と述べた。この側面から考えて、システムを数学的に表わし、定式化できたらひじょうに好都合である。なぜなら定式を解けば、簡単にシステムの特性がわかるからである。このようなモデルを数学的モデル (mathematical model) といっている。しかしシステム全体を数学的モデルで表わすことはきわめて困難で、むしろ個々の要素を表わすのにすぐれている。

また、プログラムにしたがってモデルを作成し、システムを最適化する手法として、線形計画法や動的計画法がある。これらの手法では、システムが線形、非線形の要素の組み合わせであるので、そのときどきに適したプログラムをあてはめ、モデルを作成してゆくことが大切である。

3. 教授・学習過程へのシステム工学的アプローチ

教授・学習過程を1つのシステムとして考えるなら、そこには“制御する主体=教師”と“制御対象=生徒”とが存在している。すなわち1つのシステムのなかに、制御するものと制御されるものがあり、教師から生徒に知識の体系、質問、教材が提示され、知識の習得の結果や質問の答が情報として送り返されてくる。

この相互の情報の伝達・交換はシステム（制御系）の大きな特徴である。したがって教授・学習過程は明らかに1つのシステムを構成していることがわかり、ここからシステム工学的手法の適用の可能性と有効性が生まれてくるのである。

このように教授・学習過程をとらえてゆくと、教授・学習過程へのシステム工学的アプローチと研究の課題はより鮮明なものとしてあらわれてくる。すなわち1つは教授過程の問題がある。これは比較的古くから教育学者や現場の教師の間で研究されているのが、もう一度新しい角度から検討を行なわなければならない。2つは、生徒側の学習のメカニズムの研究がある。教授の理論の研究はかなり進んでいるが、一方、生徒が知識を習得したということは、脳の神経や皮質がどのように変化した

ことか？…全然わかっていない。したがって生理学的に見た人間の記憶、認識、知覚のメカニズムの研究は、ひじょうに重要である。なぜなら、このようなメカニズムが解明されるれば、それに適合した方法で教授プログラムや教材提示が行なえ、さらには、教授・学習過程を最適化することができるからである。生理学的側面では、“バイオニクス”工学的側面では“学習制御”が有力な手段となる。3つに、先生から生徒への情報の伝達の研究がある。これは若干1番目の研究とも関連して来るが、教授プログラムとその情報の研究で、システムにおける情報理論の役割についての課題である。4つに、シミュレーションである。具体的には教師の機能を模擬するティーチング・マシンの設計である。5つに、教授・学習過程、すなわち教育システムの最適化である。

このように考えると、教授・学習過程のエンジニアリング（工学）、すなわち教育工学(educational engineering)の研究課題とその目的は一層明確になり研究の方向性と方法も、はっきりしてくる。

さて、教授・学習過程には、工学的に見てどんな特徴があるかを考えてみよう。

第1に、教授・学習過程は、プロセス制御のシステムである。一般に工業を大別すると、工作物を直接加工する機械工作の工業と、原料に化学反応をおこさせて、製

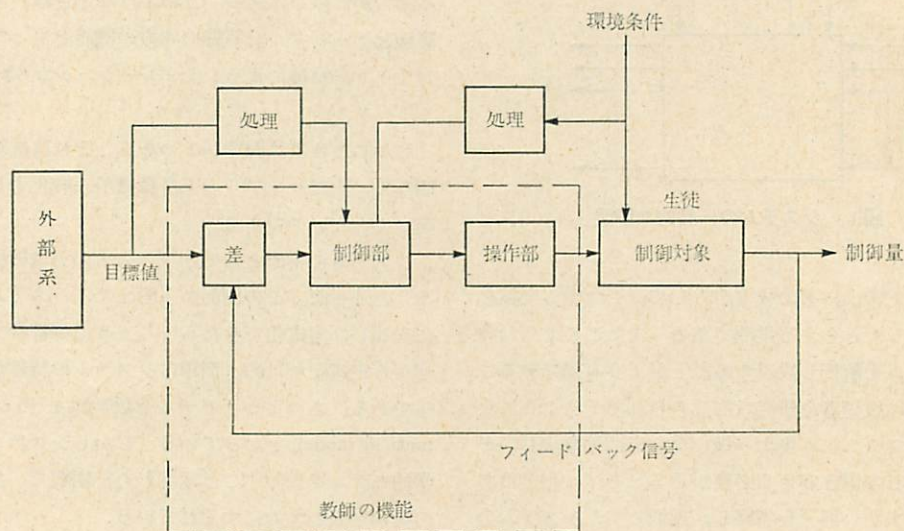


図2 適応的制御システムと教師の機能

品を生産する装置工業との2つの種類がある。装置工業では、周囲の環境条件を制御し、原料には直接、作用しなくても、自然に原料がある物質に変化してゆくようにするものである。教授・学習過程でもこれと同じよう

に、教師はさまざまな形態の情報を送り、また教育の環境や条件を改善して、生徒自身が主体的に学習し知識や思考力を養うのを助けることがおもな役割であり機能である。したがって当然、制御システムはプロセスのシス

テムであるといつてよいだろう。

第2に、教授・学習過程はサンプル値制御のプロセスである。図2は適応的制御システムのブロック線図に、教授・学習過程の教師と生徒の位置と機能を図示したものである。ここでは、教師はたえず生徒からフィードバック情報を得、これをもとに生徒への情報を操作する機能をもっている。しかしフィードバック情報は生徒の応答であり、連続的にこれらの変化をつかむことはできない。そこで、生徒の応答は、だいたい一定の周期でサンプルして出てきたものである。これには、生徒が教師から新しい情報を与えられても、情報は聴覚・視覚を通じて大脳に送りこまれ、過去の記憶をもとにして情報の選択がなされ、脳の記憶装置に定着する。このとき疑問が生じると、教師に質問を行う。このように生徒から教師への情報のフィードバックには時間がかかり、どうしてもとぎれとぎれになるのである。

これに関連して集団授業の場合、個々の生徒のもっている特性は多かれ少なかれ異っているので、生徒の集団を統計的に扱ってゆかなければならない。

第3に、教授、学習過程は、目標値（教育目標）がつねに一定である定値制御のシステムではなく、その特徴

から明らかのように、目標値が時間の経過とともに変化してゆく追値制御のシステムである。

このシステムは、環境条件からくる外乱や雑音に対しきわめて敏感に反応し、安定性が非常に悪い。「教師＝生徒」の教育システムでも両者の人間的関係が教育効果に大きな影響を及ぼす場合が多く、またその時の気分や天候、騒音なども外乱として作用するので、十分に考慮しなければならない。

第4に教授・学習過程における「評価」の問題がある。生徒が問題を解くとき、どのような思考過程を経て、結論を導きだしたかは、たとえそれが誤答であったにしても十分考慮しなければならないことである。教授・学習過程の工学的モデルを作成する場合、生徒からのフィードバック情報を何らかの形で数量化し、システムの評価関数をさがしださねばならない。残念ながらこの方面の研究はやっと手がつけられたばかりで、今後の成果に期待したい。

以上、教授・学習過程の特徴を述べたが、この他にもたくさんある。それに関しては、具体的な問題に直面した段階で、少しずつ述べてゆくことにしたい。

（東京工大教育学研究室）

●青木延春著

国土社

少年非行の治療教育

A5判上製函入

定価 800円

〒120

少年非行の激増の対策は、現代の重要課題となっている。本書は、非行の治療教育学の世界的な権威とされているアイヒホーン、レドル、ポベー氏等の所論を紹介しつつ、わが国の少年非行の治療教育のあり方を示した労作。

技術家庭科の構成(2)

—— 技術家庭科における

教授活動の構成的考察(VI)——

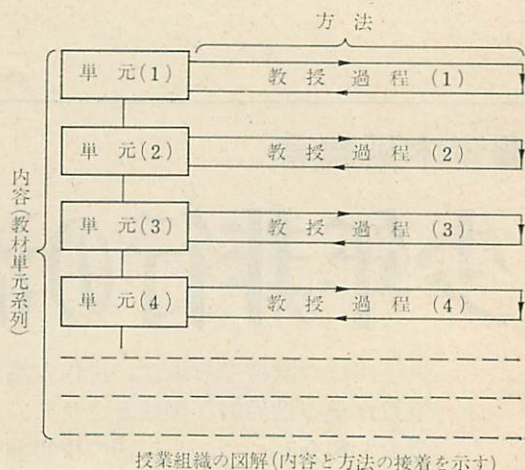
岡 邦 雄

1. まえがき

さてこれまで本稿で続けてきた技術家庭科構成に対する私のねらいは、この教科を1個単一の教科として系統あり、順序ある、教育の基本的原理にまで掘下げたところから築き上げることにあった。ところで従来の技術・家庭科は、他の教科のように、スッキリした構造をもった単一の教科ではない。まず第1に、“技術”と“家庭”とに真二つに分裂している。第2に、その2つの分科がひどくバランスを失った“異質”のものであり、それが何故にボツ(・)で結びつけられて一つの教科になっているかについては、多分スゴク便宜的な“履歴”があることだろうが、それをおおい隠すかのようになら合理的な説明が与えられていない。第3に、文部省の学習指導要領は、昨年末に発表されたものと同様であるが、全体を“技術”と“家庭”にヨコ割りにした上で、さらに<男子むき>と<女子むき>にタテ割りに見かけ上、全体を4つ割りになっているようであるが、実はその<男子むき>は“技術”に、<女子むき>は“家庭”に相当しており、したがって無言のうちに、“技術”は男子に、“家庭”は女子に授けること、ひいては“技術”は男子教師に、“家庭”は女子教師が受持つという現場従来の慣行を踏襲させ、そのことによって、この技術家庭科に

における“技術”と“家庭”の統一とともに男女の完全なる共学を実現しようと努力している先進的な現場教師の教科研究を妨害し、彼らをして上述、旧来の慣行になじませ依然として“やりきれない授業”の歎きを一そう深め繰返させている。

本稿は、その最初からこの現状からわれわれが脱出するための考察として執筆されたものである。すなわちわれわれの教科を、他教科と同じく渾然たる1個単一の教科として構成し、その支柱として方法、すなわち順次性にもとづく教授過程と内容すなわち系統性にもとづく教科単元および両者の緊密なる統一を明らかにすることを目的とす



る。ここで内容と方法との関係を、あまり図式的に過ぎるが、仮りに図示すれば前図のようになる。すなわちここで方法というのは授業構成の方法であり、内容、すなわち厳密に系統性に従って配置された(1), (2), (3), (4)……の教材単元の一つ一つにそれぞれ一つ一つの教授過程が接着する。しかも方法は、本質的にはそれに接着する内容(教材単元)に優越する。もっとも内容なき方法というものはないのであるから、その内容によって特徴をもつが、方法であるという点では共通である。だから授業の進行過程において方法は単なる繰返しでないことはいうまでもない。

2. 2つの“分科”

教科は、イコール学問ではないことはいうまでもない。しかるに現行のわれわれの技術・家庭科は、その教科でさえない。

現場教師の常識からいえば、また学習指導要領が示している“基準”のカリキュラムを一見すれば、そしてまた旧態依然としてそういう“基準”にこだわっている限り、技術分科(“技術”)と家庭分科(“家庭”)とは異質のものとされ、また異質のものである。しかしそれは“異質”のものとされたために“異質”のものであるのではないか? もしこれを“同質”のものとして、つまり“固定”するということが筋の通った、考え方であり、公正な仕方でなされ得るならば、この両分科は“同質”のものとなると考えてはいけないのだろうか?

上述のような現場の“常識”ができたのには、次のような理由もある。1週2時間とか、3時間とかの零細な時間を分科コミで与えられて、“技術科教師”だとか、“家庭科教師”(実際には男子教師と女子教師)でそれを分け合って授業されていることにも私は納得がいかない。そして“指導要領”ではさりげなく<男子むき><女子

むき>にテンから別けられていることにむしろ“安心”している実状でさえある。これは、もはや教師の側の職業上の問題であって、第1の教育の主体である子どもの存在を無視し、第2に教科ないし教授の内容と方法については内容だけが重視され、方法がおるすになっているところから来ているのである。それが証拠に、たとい1時間でも男女共学の時間をつくってみたことのある現場教師なら誰でも認めているように、子どもたちは教わる先生が男子だろうと女子だろうとそんなことには頓着なく、嬉々としてその共通の授業をうけているのである。だから“技術”と“家庭”との異質性、その二つが何の理由もなくポツ(・)でつながれているための“教材”としての不均質性、またそれと表裏の関係にある男女別学の異様な姿は、“学習指導要領”の強制と、それに規制され、それに順応されている現場教師の職業的必要から来ているのであって、強いて異質のものとしたために、異質のものとなっているというだけの話なのである。

ここで少し“技術科”と“家庭科”の現状について考えてみよう。

技術科教育は、明治以後の日本において、他教科なみのごく常識的な意味でまともな存在が許されなかった。ところがそれは近代以後の欧米においてもそうだったのだ。技術教育は、すでに述べたルソーの教育思想、すなわち自然と人間と事物(とくにこの事物の教育に注意)の教育という深い示唆がなされていたにもかかわらず、事実は初等学校の教科としてではなく、ギルドやツンフトによる徒弟教育だけであり、技術の教科ではなかったのである。この事情は、日本においては特にみじめなものであった。明治19年に小学校令が出て、後藤牧太教授が、自分は物理学者であつたけれども、東京高等師範学校附属小学校に手工科を設けて初めて日本に普通教育としての技術教育の

基礎を据えた。しかし当時の日本の教育界の技術教育に対する無理解と蔑視は、西洋先進諸国に比べて格段に甚だしく、第2次大戦に敗れるまでは、わずかに高等小学校や補習学校の廊下の片隅に名ばかりの存在を許されていたに過ぎない。戦後の技術教育の今日までの履歴がどんなものであったかは、現場の諸氏が身にしみてご存知の通りである。

一方、“家庭”の方はどうかといえば、これも周知の通りである。植村千枝氏の記述^{*}によれば、明治維新以前には女子は社会から全く隔離された“家”のなかに封鎖・軟禁^{*}されて、男子が受けた徒弟教育さえ受けさせられなかったのである、明治5年の学制が布かれたとき、女兒小学が出現したが、そこでの教科は尋常小学校の教科のほかに“手芸”として“裁縫”と“治家術”（家事）を教えることになった、しかし明治初期においては就学率についても男女の差別がいちじるしく、女子は一たび就学しても2、3年で退学させられるものがかなり多かったのである。明治12年の教育令には女子のために“裁縫”という教科が初めて出現し、高等科（小学校）では“家事経済の大意”をも教えることになっていた。やがて明治33年の小学校令改正に伴ない、例の“男女の特性、および将来の生活論”にもとづく男女差別・男女別学の国家的方針が明確に示されたのである。

かくて大正期にはいと女子に対する教育は、とくに“女子教育”として男子教育から全般的に引離され、明治以来の儒教的女性観に支えられた“裁縫・家事の教育”がいよいよ定着化する。

* 技術家庭科教育の創造 p 146 以下

** 今回発表された“指導要領”には、〈男子むき〉3年、栽培の部分に初めて“化学調節”という言葉が出てくるが、その“内容の取扱い方では、その項を“欠くことができる”となっている、けっきよ、く、“化学という言葉は“雲にかくれてしまった。

敗戦後の“家庭”はどうして成立したか？

占領軍の強制によって日本の新憲法が公布され、男女同権がたとい形式だけのことではあっても認められることになった。戦前からの“女子教育”の支柱であった“家事”と“裁縫”は一括して“家庭科”の名で誕生し、昭和22年にその“学習指導要領”が与えられた。その目的には、男女が等しく学ぶべき家庭科とされたが、おどろくなかれ、その具体的な内容と方法は、戦前からの家事・裁縫科の意識的・無意識的な踏襲でしかなかったのである。戦後の技術教育が“職業家庭科”の名で出立したが、ポツ(・)でつないだ“技術・家庭科”となるに及んで、そのポツは、名目上両分科をつないでいるのに、現実的には両者を切離す記号となり、何ともフシギな作用をもつものとなっている。

まず現行の技術の内容を検査してみる。それは誰でも知っているように、加工・機械・電気というような、いわゆる工的教材を主体として組立てられているが、今日“工的”教材として機械や電気と対等の地位を占めるに至った化学工学（業）的教材については文教体制においても、学校現場側においてもただの一語も語られていない**。特に最近10年間におけるプラスチックや石油化学工業の発展は従来の無機・有機の限界さえ抹消しようとしており、その国民の日常生活に対する浸透は、子どもの世界から見ても避けて通ることのできないものになっている。化学教材、とくに有機化学や化学工業関係の材料や教材は、授業時間や設備の関係、危険物が多いこと等多くの制限を考慮しなければならぬが、それでも中学校の現場においても最低これだけは実物を示し、実験に訴え得るといふ限界は見出し得ると思うし、また“労働手段”として技術論のなかで、道具・機械と並んで化学工業における装置（Apparatus, Plants）が確立しているのであるから、“技術”においてこ

の分野を欠くことは何といっても避けることはできないのである。

“家庭”のほうはもっとひどい。例によって明治以来の被服・調理・住い、それに戦後とってつけたような家庭機械・家庭電気などという教材がコチラにポツリ、アチラにポツリ、何の連絡もなく、平面的に、歯の抜けたようにといたいだが、実は生え残った老人の歯みたいに散在しているだけである。この2つの“分科”をポツで結びつけて一つの“教科”を作り上げている“学習指導要領”の無責任と厚顔無恥には心から怒りが燃え上る。

この間において、少数の先進的な現場教師が、まず“家庭”に属する各分野の内容的研究をはじめに、この極度に貧しい家庭分科を、男女共学の原則をバックボーンに、いくらかでも科学的に整理し、せめて“技術”の段階に高めようとする精細な実践的研究が、各単元内についてだけでなく、方法についても進められつつある。^{*}

ところで教科構成には内容と方法と2つの面から明確に行なわれねばならないが、この2つの面は実は密着し、滲透している。上に例示した植村氏の研究は、内容についての研究が主になっているが、そのなかでおのずから方法についての解明もなされており、教材単元の範囲も拡大され、全体としてスケールの大きい総合的なものになっていることが注意される。

3. 教科と学問分野との系譜的対応

教科についてはすでに概述したが、(本稿(V), 第2節)いうまでもなく一つの学問(ひろい意味の科学)分野そのものではない。前節に述べたよう

^{*}たとえば、植村千枝氏：衣分野をどのようにとらえ、実践したか(“技術家庭科授業入門” p60以下)，“技術教育に学び、家庭科教育を考える：および加工学習を系列化する試み”(“新しい家庭科の実践” pp47; 142)，“衣分野の内容と方法”(“技術家庭科教育の創造， p166以下)。

な現行の技術や家庭、ましてそれらを形式的につき合わせたいいわゆる技術・家庭科の如きは教科でさえない。われわれの技術家庭科においては、教材は、器具・道具・機械・材料などの物材的要素を基本とし、それに関する一切の知識の集成ということになり、その系列化された群が、すなわち教科である。しかし、それが教科の内容を成すためには、それが“群”として生かされなければならずそのためには教材を骨格とする教授過程、教師と子どもとの“呼応関係”がなければならない。その教授過程のよりどころである教授の順次性(方法)と知識の系統性(内容)とのガッチリした組織すなわち教授の科学性の原理が成立している。したがって教科における知識は知識の変種(ダニロフ)ではあるが子どもたちがやがて高校・大学へと進むにつれて次第に、普通に、知識の水準に近づいてゆく。ここにいう知識の体系化されたものがすなわち学問の専門分野に他ならぬ。してみれば、教科と学問分野とは、教育の主体(被教育者)の発達の過程において、それぞれの分野ごとに系譜的につながっている。すなわち教科と学問分野とは、決してイコールではないが、一つの教科は必ず一つの(一つ以上の場合にはその代表的なもの)学問分野に系譜的に対応していると考えることができるであろう。

教科は学問分野とイコールではないが、教科は、一つの教育過程として、その系統性と順次性が構造上、しっかりと弁証法的に結びついた科学性に貫かれており(本稿V)、その科学性の下に教育課程としての機能を果すのである。のみならずすでに述べたように、われわれの教科における知識習得の過程はやがて高校・大学と進むにつれて、その科学の“変種”である内容は次第に学問(科学)プロパーに近づくという連続性がある。かくて教科と学問とは構造の上でそれぞれの科学性において対応し、かつその学習内容の上で

連続する。この連続性を伴った対応関係を、われわれは教科と学問との系譜的対応と呼ぶことにする。

ところで現行の“技術”や“家庭”は、まだ歴史も浅く、かつその成立から今日までのいきさつを考えてみて、この2つの教科を、仮りにそのまま、あるいはある程度の整理を施した上で、重ねて一つの教科に構成して、それに対応すべき学問分野を求めようとしても、その内容があまりにも不斉合であって、おそらく困難であろう。したがってわれわれにおける教科構成は、さまざまな段階と手続を要するのであるが、いままで述べたように、まず単一の総合的な構造を創り上げるという課題に当面せざるを得ない。なぜなら既成の学問分野がそれがいかなるものであれ、齊一な、系統ある内容構成をもつ科学（広義）なのであるから、それに対して現行のままの、あるいはそれに若干の自主編成を加えた程度の不斉合な教科を持ってきて、それにある“科学”を系譜的に対応させることにはおそらく多くの無理があるだろうと思われる。

しかしこれは一方に未だ不斉合な教科があり、他方に既に斉合を遂げた学問分野がある場合の話である。しかしこれは学問が先^ニあって、それを教える（主として知識として）教科が後^デできる場合のことである。けれども教科とそれに対応する学問の成立の前後関係は、原理的にはむしろ教科が先で対応すべき学問分野の方は後（あと）である。早い話、技術がきき^ニあって、技術（科学）学はあとにできたのである。技術は理論の応用などという古い常識が未だに残っていて、それと似たような錯覚が教科と学問との成立の前後関係を逆立ちさせるのである。私は、ご承知のように、本稿を全く新しい技術家庭科という教科を、大げさにいえばゼロから創り上げるために私なりの努力をしてきた。そしてともかく斉合性のある単一

の教科に構成して、ある一つの学問分野に立派に対応させ得る資格あるものになりたいと思っ
てゐる。せつかくそういう教科が構成できたとして、果してそれに対応する学問の方が見つかるかどうかも今のところ定かでない。しかしそれでも構わない。なぜかといえば教科がさきで、学問の方があとだという成立関係は、原理的歴史的に正常な順序なのだから。

なお以上に述べたことは、教科と学問との対応をその構成形態の上から考えたのであるが、この対応関係は教科（とくに中学校レベル）の本質からも考えることができる。あとで述べよう。

4. 子どもの生活

ここで少し話をもとに戻して教科研究の源泉である子どもの生活について考えることにしよう。

今回発表された文部省の学習指導要領には、いたるところに生活という言葉が用いられている。すなわち“社会”、“音楽”、“美術”、“保健体育”等の諸教科にも散見するが、“技術・家庭”においては圧倒的に多く、ちょっと見ただけでも約20カ所に見出される。教科の性格から考えてわれわれの教科が生活と密着しているのだから、そのことばは当然であるが、それがたとえば、生活に必要な技術を習得させ、それを通して生活を明るく、豊かにするための……”といった調子で、その生活が子どもの生活なのか、大人の生活なのかきわめて漠然としており、子どもの生活と大人の生活との混同混濁が平気で行なわれているのである。子どもと大人とは共に同じ社会に生きているのではあるが、すでに述べたようにわれわれの教授過程においては、知識の習得、学習労働における習熟等の記述においても、それはすべて“教育の世界”で行なわれるものであり、したがって子どもはこの世界のなかで生活しているのもであり、大人が現実の社会に生活しているのとは、ま

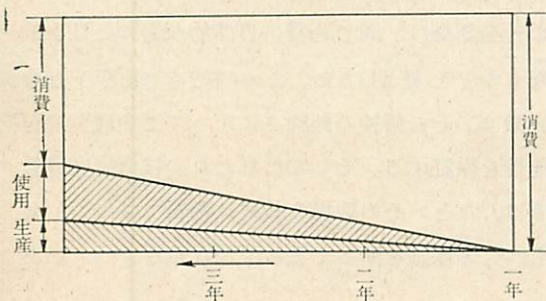
能力	1年生の初期	3年生の終期
(1) 態度	学習労働への積極的態度形成の初めの段階	その態度の確立
(2) 注意	訓練により、態度形成に先立って、やはり学習労働のコース上で発生する。	作業上の注意ふかまる。たとえば安全性に対して、
(3) 興味	集団遊びの要素がなお残っている。実践的活動の興味徐々に高まる。	実践上の興味から理論的興味に到達する。
(4) 技能	知覚の拡大に始まり、知能からいろんな能力が芽生えてくる。	諸種の技能がそれ自体としての発達をたどってきたもの。
(5) 知能	諸種の技能の一つである。	知能それ自体としての発達が行なわれる。
(6) 知識の一般化概念形成	概念形成の端緒、知識はまだ断片的である。	科学的法則性に目ざめる、だが科学的方法による認識はまだ分化していない。

るでわけがちがう。この2つの生活は最初から混同してはならないものである。

私は一方を子どもの世界、他方を大人の社会として区別して考えていく積りである。私は後に述べるカリキュラムの構成のためにも、また中学校期における子どもの未分化から分化への発達過程を表現するためにも一つの原則として、よくいわれている生活の知恵から生産の知識へという考え方をここでとり入れる。

私はここで便宜上中学校期の初めと終り(上表)における子どもの発達も簡単に表示しておく。

上の表は、この時期における子どものもつ能力、発達すべき能力を便宜的に指示しただけのものである。しかし子どもは特にその初期においては、なお深く生活のなかに埋もれており、“生活の知恵から生産の知識”とよくいわれているが、ここにいう“生活の知恵”に既にハッキリと子ども



“生活の知恵から生産の知識へ”

もと大人の区別ができていることに注意せねばならぬ。

すなわちここでは人間の祖先以来の長い、歴史過程の古い時代から2つの意味のものが並存しているのである。一つは、いわば自然相手のもので、自給自足の低い状態から毎日の食住の営みにさまざまな工夫を凝らして発達させ、何千年の間に地域的異なる生活様式の伝統として定着するようになったものである。もう一つは社会中心のもので、したがって階級的差別対立の下に、この人生をいかにしてウマク生き抜くべきかの“知恵”、“才覚”といった功利的なものであり、多かれ少かれ権力体制からの支配を受け、牢固たる社会的人間の“習性”となったものである。そしてここで子どもの“生活”に適用される“生活の知恵”はいうまでもなく前者の意味のものであり、後者の要素はその一カケラといえども子どもの生活に適用できないものであり、また適用してはならないものである。子どもが中学校期に達してもなお深く生活のなかに埋もれていると述べたのは、もちろんこの前者の意味の生活なのである。したがってわれわれは、子どもの未だ未分化の状態に至るそもその出立点から、自分たち教師は大人であり、強く体制の圧力の下にあるのだけれども、教育実践の大前提として、かつ教育者の最も基本

的な責任として、大人の生活と子どもの生活とを截然と峻別して発足しなければならない。

以上述べたことを技術家庭科の立場から考えれば、当初の未分化の状態は、生活としては純粋な消費生活であり、次第に生産にめざめていくのだけれども生産生活にはいつてゆくわけではない。その中間に物材の使用(消費)と道具・機械の使用(取扱い)の段階がある(前ページ図参照)。

(消費)物材の消費。ただし化学工業における生産過程においては材料の消費は労働対象の変化であるが、それは化学反応の過程で一種の労働手段としての役割をも果たす。(使用・取扱い)“使用”が物材の消費の意味に使われる場合にはもちろん消費にふくまれる。しかし道具・機械の使用は、すなわち取扱いであり、その学習は生産の学習にはいる。たとえば工作機械に品物を取付ける段どりはもちろん機械の使用であると同時に切削その他の加工に属し、立派に生産に属する。

(生産)それゆえに、消費→使用(取扱い)→生産の移行は漸次的に進行するものであり、従って生活の知恵から生産の知識への分化も徐々に、漸進的に行なわれる過程である。しかもその過程における子どもの能力の発達コースに伴うこの消費から生産への分化の方はきわめて遅々たるものであり、“埋もれている”というその生活の大部分は、前図に示すように、卒業期近くになってもその大部分はなお消費生活であり、そのなかで彼らの内部的な発達力が各自の能力をその未分化の状態から分化させてゆくのである。

一方、大人の生活とはどんなものか?簡単に問題を生産面に限って考えれば、生産は明らかに大人の社会で行なわれているのであるが、その生産とは自然的物質から社会的物質(資本主義社会においては市場へ出すための商品)への変化過程であり、同じ物質でありながらその物質の“体質”が変わっている。同じ“物質的”という言葉で呼ば

れていながら、自然科学的な意味での“物質的”の他に、お金の力だけで動くという、功利的な精神的要素のきわめて希薄になった、いわゆる“物質的”生活が社会的に圧倒にひろがっている。生産技術は労働手段を自然と社会の間に橋渡しすることによって成立するのであるが、現代のように権力体制のバックを成している大企業生産の高度成長の時代においては、物質の生産・変換は、人間生活のためでなく、企業の発展のために行なわれるのであるから、生産は人間生活を離れ、生産の根源である自然を人間ごと疎外して、却って自然を破壊し、(本年の第18次日教組全国集会における熊本市竜南中学校田中裕一氏の水俣病公害についてのレポートを見よ)*したがって生産そのものの土台を揺がすまでになっている。すなわち大人の社会における大人の正しい自然認識は失われつつある。それと共に重大なことは、大人の社会認識は彼らの生活がまったく体制ベッタリになっているために精神的支柱を失い、根底から歪められていることである。ここに簡単な対照表を付ける。(次ページ)

われわれの教育は次表に示した子どもの“純粋”さに鋭く注目することに基本的な重点がおかれる。そして子どもの世界は、そのなかで彼らが生き育っている大人の社会から厳密に峻別することができるし、また峻別しなければならない。ただ物質(認識)は、この世界と社会の区別なく現存しており、峻別を許さない。しかし、われわれの社会認識は、同じ物質に自然的なものとは社会的なものを見別けた。この(子どもの世界の)社会認識は、その精神の純粋さによってこの峻別の可能性を保証する。そしてわれわれの技術家庭科教育は、たといその取扱う教材は物質であろうとも、この保証を断じて失ってはならないのであ

* 朝日新聞、1969年1月26日号参照。

	子どもの世界	大人の社会
発達過程	生活の知恵から生産の知識の分化過程のなかで能力が発達する。知恵と知識との共存	生産（自然的物質から社会的物質へ）
自然認識	知覚的にきわめて鋭敏。	一般的に次第に鈍化する
社会認識	その生活条件が体制支配のさまざまな制約から自由ないし間接的なるため、純粋ないし客観的。	体制からの直接かつきびしい制約を受けて、意識的ないし無意識的に体制的認識となり、生活の知恵は人間性の発達ひいては発達したものでなく、人間性の疎外と退廃ひいては発達した功利的なものとならざるを得ない。

る。

ところで最後に、以上われわれは、子どもの世界と大人の社会との間に区切りをつけ、子どもの生産と大人の生活とを混同してはならないものとして“峻別”してきた。しかしこれは峻別しつ放していいかとうぜん問われるであろう。なぜなら第1に、子どもの生活も、大人のつくった大人本位の社会環境ひいてはなかで営まれているからである。つまり生活とは社会ひいてはなかの生活であって、子どもの生活も大人の生活とともに同じ社会ひいてはなかでさらされ交流しつつ行なわれているからである。第2に子どもは、その子どもとして教育される期間はやがて中学校期とともに終りを告げ、同じ社会に大人と並んで生活する状態から徐々に彼ら自身が大人になっていくというつながりをもっているからである。

そういうわけで、子どもの世界と大人の社会、子どもの生活と大人の生活は、以上のような理由できびしく峻別しなければならぬが、峻別のしつ放しでは困るのである。そこになんらかの交流、なんらかの共通点を求めなければならない。私はそれを求めて自然における、また社会における物質（ルソーのいう事物）に想い至るのである。

大人の社会には大人の生活がある。しかし大人の見ると物質も、子どもの見ると同じ自然と物質なのである。しかし既に述べたように、その物質の“体質”が異っているのである。したがって子どもの世界を大人の社会とは全面的に峻

別され、そしてある程度交流するのであって、決してこの世界と社会が全面的に接触し、ある程度峻別されるのではないのである。同じことを別な言葉でいえば、子どもの生活と大人の生活とは、各自の生活そのもののなかで接触し、交流しているのではなくて、同じ社会ひいてはなかで生活している子どもと大人が、それぞれ峻別されている独自のいわば“自主的”な立場で、社会ひいてはなかで接触し、交流しているのだ。

子どもの生活と大人の生活との、この屈折した、複雑な関係を解明するものは、既に述べた自然および社会に現存する物質（これが子どもと大人の生活交流の媒体となっているものであるが）の“体質”が子どもと大人に対して異なることである。既ち上に掲げた簡単な対照表から知られるように、子どもの世界と大人の社会における物質（認識）の共通の存在は、両者の交流面であって峻別できものである一方、同じ物質の社会的認識は、子どもと大人の精神における峻別をもたらすものである。

現代社会における科学・技術の発達が子どもの生活に及ぼす影響は、科学・技術そのものの直接の影響ではなく、彼らの生活全体に滲透する過程で行なわれる間接的なものである。技術家庭科教育においてこのことは特に重要である。同じ自然の前に共通に当面しながら、その自然をありのままに、素朴、純粋に認識し、処理する子どもの生活と、それを主として物質的に取扱う大人の生活

とは、前者の子どもの生活と認識が物質的でない
という意味で精神的であり、この精神面において
後者から峻別される。この物質面においては共通
し、交流し、しかも“精神面”においては峻別さ
れるという点に子どもの生活の独自性がある。わ
れわれの授業においても、この独自性を深く考慮
しないで直接に現代科学・技術のテーマを取上げ
ることは、決して許されることではないのである。
子どもの能力の未発達と並んでその生活の不
十分な分化順序を考えると、やっぱり消費使用生
産へと進む傾度と相対的比重において消費が最
大、次に使用、そして生産は最小のパーセントで
子どもの生活は徐々に溶明に向う。この視界を望
めば、われわれの教科は普通にいわれるように未
だ科学や技術や、まして職業の教育ではなく、科
学・技術・職業・家庭の場面に注意ぶかく設置さ
れ、取扱われている道具・機械・装置・材料など
の実物(物質)に密着しながら、それらの基礎に
なっている学習労働による技術の精神に子どもた

ちの眼をひらかせることである。

いよいよ最後に付け加える。子どもの生活それ
自身およびそれが社会にさらされている大人の生
活との交流面においてわれわれの教科の教材が挿
られるとすれば、その生活面および接触・交流面
においては他教科と同様、男女の差別が考えられ
る何らの根拠もないのだから、したがって教科そ
のものに男女の差別があるはずもなく、さらに
“技術”、“家庭”の区別もあり得ないというこ
とになる。

なお、ありもしない男女の差別を強調して、以
上述べてきた現代社会における大人と子どもの
(生活)の重大な差別をアイマイにしていること
に、私は強い異議を提起しなければならない。

技術家庭科においてこそ、具体的な物質の教育
を通して、同時に精神の教育が行なわれることの
意義は、以上に述べた子どもの生活の本質のなか
にあると考える。(つづく)

技術教育 6月号予告(5月20日)

特集：加工学習・材料学習

加工学習をどう展開するか……………佐藤 禎一	機械学習の創造……………村田 昭治
トランスの製作……………鹿嶋 泰好	男女共学のエンジン学習……………志村 嘉信
パイプペインダーの製作……………奥野 亮輔	理科教育と技術科教育……………向山 玉雄
木材加工の指導法のくふう……………松田 昭八	技術・家庭科の男女差別教育(1)……………佐々木 亨
布加工の学習……………植村 千枝	ソビエト学校における家政……………豊村 洋子
整理袋の製作……………杉原 博子	教育工学の基礎Ⅲ……………井上 光洋
整理箱の製作……………鈴木 秋枝	点火装置の教具……………平井 屯

第18次 産業教育研究大会 要項

テーマ：新しい教科課程の建設

日 時： 昭和44年8月7日(木)～9日(土)

会 場： 広島県佐伯郡宮島町 「まこと会館」

<研究のはしら>

- ① わたしたちのめざす教科課程
- ② 材料・道具・機械をどう教えるか
- ③ 技術・家庭科教育と技術史的側面
- ④ 技術・家庭科教育と労働過程
- ⑤ 子どもの認識過程と教科課程

<日 程>

日	時	9.30	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
8月7日(木)		受付	講 演	セミナ	休憩	分 科 会			休 憩			懇 談 会		
8月8日()			分 科 会		休憩	分 科 分			休 憩			懇 談 会		
8月9日()			全 体 会											

<講 演>

教育課程の変遷と現場実践の役わり

国学院大学教授 後 藤 豊 治
産教連委員長

<分 科 会>

- 第1 (加工部会) 第2 (機械部会) 第3 (電気部分) 第4 (栽培部会)
- 第5 (被服部会) 第6 (食物部会) 第7 (高校部会)

<セ ミ ナ>

分科会における討論のはしらを明確にし、研究大会をみのりあるものにするために、連盟本部研究部よりの提案を中心に検討する。

<提案について>

各分科会での提案を募ります。提案希望者は、7月10日までに1,000字以内の要項を申しこみ先へ送付して下さい。

<申 込 み 先>

東京都目黒区上目黒5丁目8-9 産業教育研究連盟本部
(電話) 東京-712-8048, (ふりかえ) 東京 55008 番

<大会参加費>

700 円 7月20日までに本部宛申込むこと

<宿 泊>

広島県宮島町 「まこと会館」
宿泊申込者は予約金300円を7月20日までに本部宛申込むこと

<申込み方法>

氏名、所属機関、連絡場所、希望分科会、宿泊日付を記入し、大会参加費、宿泊予約金、合計1,000円を本部宛送付すること

第9回 技術・家庭科夏季大学講座 予告

会 期： 昭和44年7月29日(火)～31日(木)の3日間

会 場： 東京都立教育会館(新宿区赤城元16)

講座内容

技術教育における「技術」概念	エレクトロニクスの基礎
改定技術・家庭科指導要領の審議過程	合成せいの基礎的知識
工作機械の歴史	生活科学と家庭科教育
切削用治・工具の基礎知識	技術・家庭科の授業過程

参加会費および申込み

会 費： 3,000円,

7月15日までに予納金1,000円をそえて申込みこと

定 員： 80名(会場の関係で定員に達した場合申込期日前に締切る)

申 込 先： 東京都目黒区東山1丁目12-11

産業教育研究連盟「講座」事務局 (電話：東京-713-0716)

(ふりかえ：東京 55008番)

宿 泊： 原則としておせわいたしませんので、公立学校共済組合の宿泊所などに予約して下さい。

技 術 教 育 5 月 号 No. 202 ©

昭和44年5月5日 発行

定価 170円(〒12)1カ年 2040円

発行者 長 宗 泰 造

編 集 産 業 教 育 研 究 連 盟

発行所 株式会社 国 土 社

代表 後藤豊治

東京都文京区目白台1-17-6

連絡所 東京都目黒区東山1-12-11

振替・東京 90631 電(943)3721

電(713)0716 郵便番号153

営業所 東京都文京区目白台1-17-6

電(943)3721~5

直接購読の申込みは国土社営業部の方へお願いいたします。

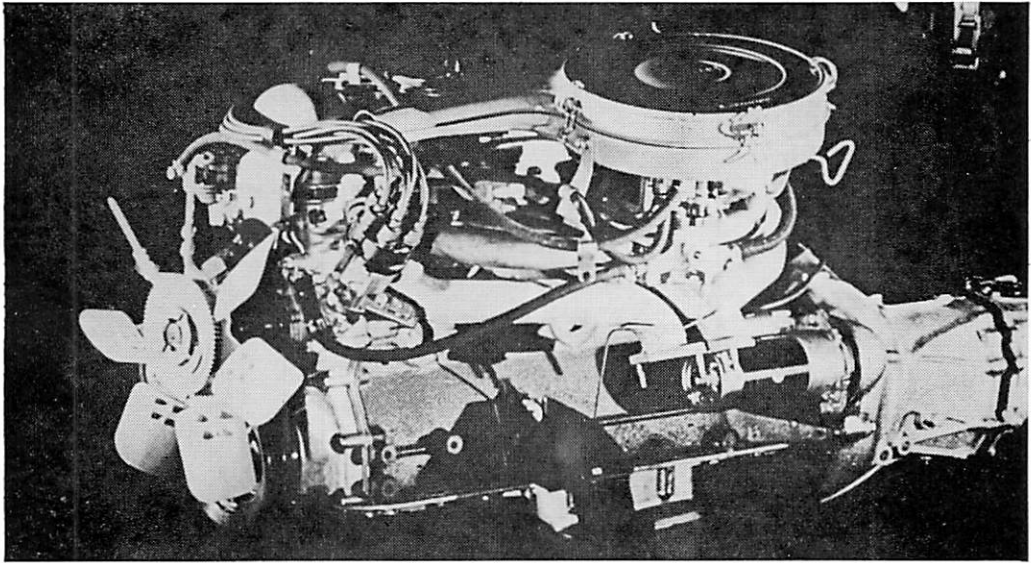
現代技術入門全集

全 12 卷

●清原道寿監修

A5判 上製 箱入 定価各450円

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



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

<①②③⑦⑧⑨は既刊>

東京都文京区目白台1-17-6 〒112 振替口座/東京90631

国土社

海後宗臣・波多野完治・宮原誠一監修

近代日本教育論集

全 8 卷

1 ナシヨナリズムと教育

ナシヨナリズムと教育について、馬場辰猪・森有礼・夏目漱石・柳田国男・野口援太郎・戸坂潤・鈴木道太・国分一太郎・村山俊太郎氏其他が言及した明治以降の代表的な教育論考を収録し、教育形態の形成とその内部構造を浮彫りにした。A5判 函入 定価一、三〇〇円 千一二〇

編集・解説 中内敏夫



● 4月下旬発売!! 近代日本における児童観の全貌を把握した研究資料!!

5 児童観の展開

近代日本において、「子ども」がどう扱われ、科学的な児童研究がどのように行なわれてきたかを探り、一方子どもたちはどのような生活をし自己表現をしてきたか、教育者および社会全体としての児童観の展開を探索する。
〔主要目次〕第一部子どもが発見 親子論：植木枝盛 子供に付て：若松賤子 子供至上論：下中弥三郎 一握の砂（感想）：石川啄木 子供の世界：有島武郎 他四題 第二部童心主義とその批判 児童自由詩に就いて：北原白秋 他七題 第三部教育実践と子ども 悉有仏性：芦田恵之助 「地軸」は出発する：上田庄三郎 天使の詩と小国民の詩：寒川道夫 他一〇題 第四部子ども研究の方法 四題

編集・解説 横須賀薫
A5判 定価一、五〇〇円
函入 千一二〇

国土社

刊 近

〈第2巻〉

社会運動と教育

編集・解説 坂元忠芳・柿沼肇

〈第3巻〉

教育内容論 I

編集・解説 志摩陽伍

〈第4巻〉

教育内容論 II

編集・解説 志摩陽伍

〈第6巻〉

教師像の展開

編集・解説 寺崎昌男・中内敏夫

〈第7巻〉

社会的形成論

編集・解説 宮坂広作

〈第8巻〉

教育学説の系譜

編集・解説 稲垣忠彦・横須賀薫

東京都文京区目白台1-17-6

振替口座/東京90631