

技術教育

2

1971

NO. 223

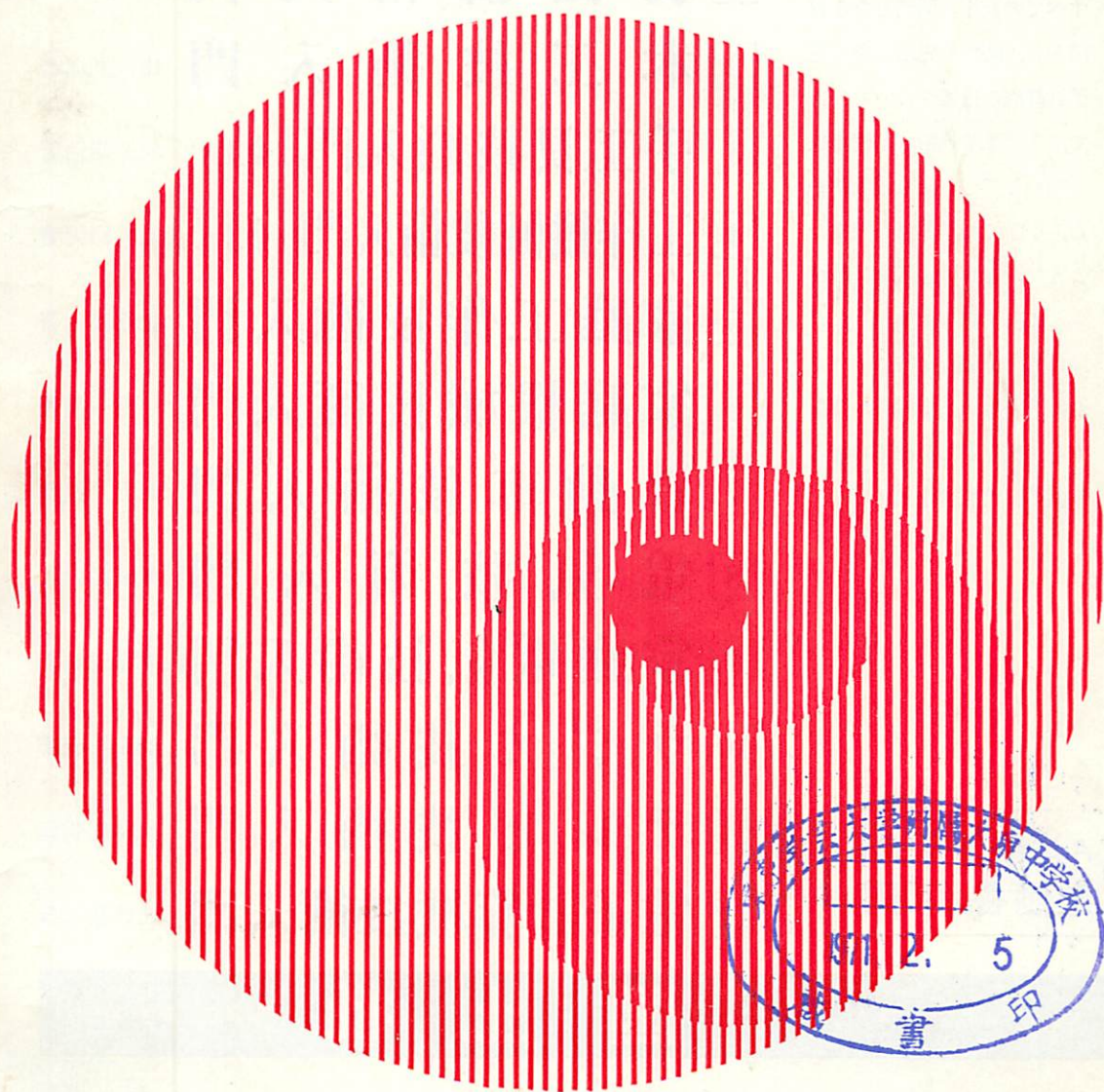
作る機械学習の意義
2 サイクル機関模型の製作
塗膜膜厚測定器の試作
被服指導の現代化

教育のための技術史

技術・家庭科の性格・目標

プラスチック加工の内容

機構模型の製作



現代技術入門全集

全 12 卷

＊ 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。

● 清原道寿編

すべての製作の関門となる製図から、時代の先端をゆく電子計算機の複雑さにいたるまで、広く工業技術の基礎を説き明かして、日常家庭生活から、中学での学習にも役立つように、写真・図版を多数挿入して、やさしく解説した。読んですぐ製作実技にとりかかれる多数の製作例をあげながら、実際の知識がえられる待望の入門技術全集！

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

A5判・上製・函入
定価各500円

1971. 2

技 術 教 育

特集・機構模型の製作学習

目 次

作る機械学習の意義	小 池 一 清	2
機構模型の製作で生徒たちは何を学ぶか	佐 藤 禎 一	7
原動機学習と2サイクル機関模型の製作	西 出 勝 雄	11
機械学習の指導と機構模型の製作	竹 川 章 子	16
創造性をつちかう設計製図	奥 畑 栄 一	22
<教具の研究>		
塗膜膜厚測定器の試作		
——塗装学習の定量化のための教具——	山 岡 利 厚	25
被服指導の現代化——3年外出着——	鈴 木 敬 子	28
戦後の中学校「家庭」科の歴史をめぐって(1)	山 口 寛 子	33
<教育のための技術史 VII>		
ルネサンス	岡 邦 雄	40
プラスチックへの理解のために (VII)	水 越 庸 夫	48
技術・家庭科の性格・目標——その歴史的特徴——	清 原 道 寿	50
<海外資料>		
アメリカのインダストリアル・アーツ		
——プラスチック加工の内容——	山 田 敏 雄	56
<資料> <技術知識> <情報>		6・24・47
産教連ニュース		62

作る機械学習の意義

小 池 一 清

1. 旧態依然として続く整備中心の機械学習

——学習指導要領の問題点——

新しい学習指導要領（昭和44年4月文部省告示）の第2学年における機械学習の内容に、動く模型または生活用品の設計・製作の指導項目が新設されたことは、すでにご存知のとおりである。

これをみて、機械学習の内容が、現行のものと比較して、一段と変わったものになってきたととらえる人もおられるであろう。

しかし、新学習指導要領についての技術・家庭科に関する指導解説書である「中学校指導書技術・家庭編」（文部省）^①をみると、機械学習に対する考え方は旧態依然としたものであり、整備中心の機械学習であることが明確に示されている。たとえば、上書の「学習指導上の留意事項」（p. 68）の最初に、「小学校の学習を基礎として、機械の整備に関する基礎的な技術を習得させることを中心に指導する。」と示され、整備学習が中核であることが明記されている。

この考えが機械学習指導の中心にあるため、『動く模型または生活用品の設計と製作を通して、機械のしくみについて指導する。』の項目のねらいは「製作活動によって機械のしくみを知らせ、機械の整備学習にはいるための予備概念の定着化を図る。」ものとおさえられている。（p. 58）これをあっさりとらえれば、整備学習にスムーズにはいれるようにするために、動く模型などの製作学習

を事前にとりあげるという学習設定である。

したがって、そうした製作学習は、機械学習のどの段階で取り上げるのが適切であるかについては、「機械学習に対する導入的な意味で最初に取り扱うようにする。」と解説されている。（p. 68）

またそうした学習活動を取り上げる場合、題材選定上考慮すべき点として、つぎのように書かれている。「機械のしくみを知るための動く模型または生活用品の製作では、整備学習にはいるための導入的なもの。」とし、「したがって、その設計も構想図程度とし、機械は身近なもので自分でも扱えるという自信を各生徒にもたせうるもの。」となっている。（p. 67～68）

整備学習にはいるための導入的なものとか、機械は身近なもので自分でも扱えるという自信を各生徒にもたせられるものを題材に選ぶとはどういうことであろうか。真面目に考えればわからなくなるのは、わたくしだけであろうか。

また設計にあたっては「生徒の着想を尊重し」という表現がある反面、「機構原理には深入りせず、単純な機構模型を展示して、生徒に参考にさせる程度とする。」などとなっている。（p. 58）

機械についての基本理解や、機構についての基礎理解もないままに、機構模型を展示し、「さあ君たち、ここに先生が見本をいくつか作ってあるから、これを参考にして、自分の作るものを考えてごらん。」「人まねはいけないんだよ。自分の着想をもとに設計するんだよ。」「また、この設計と

製作の学習は、機械の整備学習にはいるための大事な学習でもあることを忘れないようにして、自分の作ろうとするものをよく考えて、各人何を作るかを決めてください。」などという指導をしたとしたら、子どもたちはどんなことになるだろうか。これに近い実践をした経験者であれば、どんなことになるかは、目に見えている。小学校時代に多少の学習経験があったとしても、子どもたちは、おろおろするだけである。

今回の学習指導要領の改訂作業にたずさわった委員一同が分担執筆した「学習指導要領の展開技術・家庭科編^②」では、動く模型の製作学習の展開例を、つぎのように示している^③。

①動くおもちゃを、考えさせて発表させる。動きかたや、しくみを調整して1つのものをきめる。②木材、金属材料などの粗材の他、必要あれば歯車、タイヤ、モーターなど市販品を含めた工作材料と加工工具を準備する。③工作法を説明し、部品加工をさせ、接触抵抗に配慮して組み立てさせる。④動力が入るところから順を追って運動の伝わりかたを調べさせ、所定の動きをするかどうか検討させる。不調があるときはその原因を考えさせる。⑤不調箇所を調整させたあと、着色塗装をさせる。で学習をすませ、つぎは、自転車各部の名称、自転車やミシンの動力伝達経路の学習を取り上げ、さらに整備学習へと学習を展開させている。

この展開例でみる場合、動く模型の製作についての基本指導もなしに、いきなり「動くおもちゃを考えさせて発表させる。」といっても、子どもたちは何をどのようにしたらよいか自ら主体的に行動することは困難である。これを容易にし、子どもたちの着想を大事にして、製作学習に取り組ませるには、それそう応の事前指導が絶対に欠かせないはずである。指導経験のある人ならすぐわかることである。

そうした問題を別にしても、製作学習が機械学習の導入だとか、あるいは、整備学習にはいるための予備概念を育てるための学習だとか、指導解説書で力説してみたところで、本当に現場教師を「たしかに大切な学習だ。」と納得させるものがあるだろうか。あるいは「模型製作を取り上げるようになってから、子どもたちの整備学習への取り組みがとてよくなってきた。」という評価が現場教師の間から必ず生れてくるという確信のもとに、教育課程審議会で決定されたものであろうかという変な疑問さえも湧いてくる。

いずれにしても、整備学習を中心にすえた機械学習の枠内に依然としてとじこもり、ぬけだすことのできない学習指導構想のもとでは、決して意義ある製作学習を展開することはできない。

このことは現場教師として、毎日の実践にあたりながら、反省を加え、たがいにその成果を認めあい、それを積み重ね、発展させてきた産教連の仲間であれば知っていることである。

2. 産教連の研究はどのように発展してきたか

産教連の「機械学習」に対する基本的方向がはっきりと変わって来たのは、1962年の東京における武蔵野大会からであろう。この大会における機械学習分科会では、村田、池上、小池の3人が提案し、その3人とも共通した点は、自転車学習からの脱皮であり、機械についての基本点をきちんと指導しようとするものであった^④。

村田昭治氏は、機械について、手→道具→機械→自動制御機械へと発展する筋道を大切にし、ハンドドリルから学習をはじめ、機械はきまった運動をすること、エネルギーをとり入れ、これを変換して役に立つ仕事をするなどなどをわからせる学習展開を提案された。

池上正道氏は、機械は機構をもつものである、機械はエネルギーの伝達・変換をするものであると

いう2面をもとに「機械学習の系統性」について提案された。

わたくしは、機械学習のねらいは、特定機械についての習熟をねらうものでなく、機械について発展性ある思考や創造的能力を育てることを提案し、そのための機械学習のありかたをつぎのようにとらえた。

「機械は必ず動く部分をもっている。その動きがどんな仕掛けによって動き、動かされているか。どんな仕掛けによって、どんな動きを創りだすことができるか。その創りだされた動きを機械としてどのように働かせることができるか。このようなことを中心とした基本的学習を機械学習の第1歩として取り上げることが必要である。また、どんな複雑な機械であっても、その1つ1つは簡単なものであり、それら簡単なものの組み合わせによって運動や力を伝えたり、運動の方向やしかたを変えていることを十分実践的に理解させることが機械の基礎学習として最も大切なことである。」などを提案した。そうしたことを具体的に実践する方法として、実物ミシンを分解し、その部品を使って、機構学習教具を11組作り、これをグループ単位で活用する方法をとった。このような学習により、「子どもたちに機械についての関心をもたせ、機械を理解し、機械を考え、機械を創造する芽を大きく成長させることができる。」ことをねらった実践報告をした^⑧。

さらに翌年の1963年名古屋大会においては、木村政夫氏より、金属加工学習と機械学習を結合して、子どもたち1人1人を、機構模型の製作に取り組ませる実践が発表された。これに村田氏は大いに賛同し、同じ実践に取り組まれるようになった。

同じころ高橋亘氏も、作ることによって機械を学ばせる研究をおこない、2年生に「機械学習教材」として、「糸巻き車」の製作を取りあげた実践を本誌に発表している^⑨。

これらの研究がはじまるバックには、「手による労働と頭脳による思考が同時に実践されないことには技術は身につかない。人間は自然に働きかける労働の中ではじめて自分を形成する。」という岡邦雄先生のご指導が直接、間接に影響されているとみることができよう。

こうしたところは、「子どもの発達段階」とか「技術の系統性と子どもの認識の系統性」とか、「子どもの発達や認識のふかまりの順次性」などが研究部中心に盛んに討論された時期でもあった。

1964年の花巻大会では、佐藤禎一氏が「製作学習の意義の再発見」と題して、「製作学習の意義は、技術の発達や物質のもつ法則性が労働なしに考えられないことから、技術教育の方法として欠くことができないこと……」などが主張され、技術教育と製作学習が欠かせない関係をもつものであることが、具体的実践の中で強調されるようになった。

こうしたころ機械学習分野では、機構学習を大切に考える考えが年ごとに高まり、各種の教具用機械模型が全国的に盛んに作られるようになった。

こうした動きの中で、池上正道氏は教師が作って説明的に用いる機構模型の製作から、ボール紙を用い、子どもたち1人1人に機構模型をいろいろと作らせるとすぐに理解させることができる方式の実践を発表されるようになった^⑩。

この池上方式を村田昭治氏は取り入れると同時に、村田氏は、夏休みの製作課題として、機構をもったものを自由製作させ、休みあけに提出させることを実践されるようになった。その成果は東京における産教連の毎月の定例研究会に報告され、参会者にその教育的意義が認められた。氏はそうした成果をもとに、夏休みの自習課題としてでなく、正規の機械学習に組み入れるようにその指導法を発展させていった。

1965年の愛川大会をへて、翌1966年京都大会では、機械学習分科会としては、機械学習で大切にされなければならないものは何かが討論され、最終的には、目的達成のために機構を考え、機械をしくむことのできる能力をもった子どもたちにまで育てることの必要が参会者に確認されるまでになった。

一方加工学習分科会でも、動く模型の製作など機械学習の関連が討論されるようになった^⑩。

1967年の静岡大会では、佐藤禎一氏の実践報告がきわめて特異なものとして注目を浴びた。1年生の加工学習で「木彫もけいの製作」をとりあげ、動的要素をもった教材として、木材加工の基本要素を子どもたちに興味をもたせながらしっかりつかみとらせると同時に、機械学習への関連要素をもったものを製作させた。さらに2年生では、加工学習と機械学習を一体化した教材として、「機構をもった模型」の製作に取り組ませた。そこでは、金属材料を用い、せん盤加工、ねじ立て、熱間鍛造などによって、1人1人にクランク軸と連接棒を作らせる。その後その部品を使って、各人に一定の働きを達成させるための機構を研究させ、それをベニヤ板その他の材料を使って、実際に作らせるものである^⑪。

さらに佐藤氏は、加工学習で子どもたちに生き生きとした取り組みのことができることから考え、「機械学習はどうして停滞しているか」^⑫を本誌に発表し、機械学習の内容や方法の再検討の必要を主張されるようになった。

こうした問題に対して、研究部としては、作ることによって学ぶ機械学習を集約する方向で研究を進めた。その集約結果を、産教連編の「技術・家庭科の指導計画」にもりこんだ^⑬。それは、機械についての基本学習をすませたあと、そこで学ばれたことを総動員し、一定目的を果すための機械を構成することのできるまで子どもたち

の能力を高めようとするものである。

こうした計画プランまではいかなくとも、模型を作ることによって1人1人の子どもたちに主体的学習をさせようとする研究の成果は、全国の仲間に次第に広まっていった。たとえば、機構模型をボール紙で各人に作らせる方式は多くの仲間に取り入れられるようになった。別の形のものとしては、久保三左男氏による「2サイクル機関の紙模型製作」も実践報告されるようになった^⑭。これを受けついで実践発表は今年の山中湖大会で西出勝雄氏から報告されるようになった。

今年印刷発行された産教連編自主編集教科書「機械の学習^⑮」では、こうした作る機械学習の研究成果を広く全国の仲間によって実践し、さらに研究を発展させていただけるよう、比較的簡単に取り組み、創意的能力も十分養うことのできる具体例をのせてみた。(これについての具体的解説は3月号で取り上げたい。)

以上が「作る機械学習」についての産教連の研究経過の概要である。これらを現時点で集約するならば、「作る機械学習」はつぎのように意義づけることができる。

「作る機械学習」の意義は①整備中心や特定機械にこだわる機械学習からの脱皮にあり、②そして具体的学習労働と頭脳による思考が同時に実践されるとき、子どもたちの認識の深まりが保証され子どもたち自身が真に自分を形成することができるという学習原理にもとづくものであり、③機械は人間が目的とする労働行為を機構に代行させるものであるという基本理解にたって、子どもたちに具体的行動によって、機械を総合的に追求し、また創造的活動がとれる能力を育てることにあるとおさえることができよう。

〔参考文献〕

- ①「中学校指導書、技術・家庭編」文部省 開隆堂出版
- ②「学習指導要領の展開、技術・家庭科編」渡辺茂編

明治図書出版

- ③ 同上書 p. 98~99 榊原徳夫
④ 本誌 1962年10月号 p. 7 研究大会の集約
⑤ // 1962年10月号 p. 25 「発展性ある機械学習はいかにあるべきか」拙稿
⑥ // 1964年5月号 p. 19 「機械学習教材としての糸巻き車の指導」高橋亘
⑦ // 1962年3月号 p. 29 「技術教育の検討(1)」——岡 邦雄氏に聞く——
⑧ // 1965年12月号 p. 40 「機械学習の新しい視点」池上正道

- ⑨ // 1966年10月号 研究大会報告
⑩ // 1967年8月号 p. 18 「新しい加工学習の視点」佐藤禎一
⑪ // 1968年7月号 p. 6 「機械学習はどうして停滞しているか」同上
⑫ 「技術・家庭科の指導計画」産教連編 国土社 p. 144~151 (村田昭治)
⑬ 本誌 1968年11月号 p. 23 「模型製作を入れた機械学習」久保三左男

(産教連常任委員・八王子市立第2中学校)



西ドイツにおける中学校の「技術教育」の内容

西ドイツは、8つの州と3自治都市から構成される連邦共和国であるので、教育制度は各州および自治都市にまかされている。しかし、1960年代になって、ハウプト・シューレ(9学年の学校)が多くなり、6学年までを初級学校、7~9学年を中学校とするところが多くなっている。この中学校で、普通教育としておこなう技術教育の内容は、7学年で「製図」、8~9学年で、「テクノロジー」「工作」である。これらの科目の内容は、現在各州で検討されていて、共和国として統一的・共通的なものはない。そのなかで、8~9学年の科目について、一般的な傾向をしめすと、つぎのようである。

「テクノロジー」……週3時間、8~9学年2か年間に240時間

「工作」……8学年週2時間、9学年週3時間、2か年間に200時間

「テクノロジー」の内容……一般材料学・一般工作学・機械学。授業では、一般材料学と一般工作学は統合してすすめられ、その内容はつぎのようである。

- ① 溶融加工 溶融した材料を型などに流しこんで成形加工する——金属・プラスチック・窯業用土を材料として——
② 塑性変形加工 プレスによる加工、ロールによる圧延加工
③ 切削加工 工具・機械による切削・研削加工
④ 接合加工
⑤ 表面処理加工 塗装、めっき。
⑥ 材質変化 熱処理、炭素化、磁化。
「機械学」の内容は、つぎのようである。

- ① 部品結合要素 くぎ・ねじ・びょう・ピン・ボルト・溶接・鍛接・接着剤接合。
② 回転運動の要素 軸・シャフト・軸受け・歯車・つぎ手・まさつ車・円すい車。
③ 運動変換の要素 リンク機構など(クランクとクランク軸など)
④ ガス・流体機構の要素 導管(ポンプ機関など)・ピストン・バルブ・すべり弁など
⑤ 「電気」の要素 導線・回路・開閉器・リレーなど。
⑥ 「建築の要素」 石材とその接合・はり・柱・窓・戸・屋根など。

「工作」の内容

手技的工作は、技術教育の中心をしめるものではない。というのは、現代の生産では、手技的工作がしばしば意味を失っているからである。しかし、手技的工作は、日常の生活では、しばしば必要である。たとえば、住居や家具の修理・保守・管理、車の保守整備などで、手技的工作が必要である。こうしたことに、手技的工作の目標があるので、8~9学年の2か年間に、200時間を配当すれば、生徒は「手技的工作」について、十分な能力を習得することができる。

しかし、ここで検討しなくてはならないことは、すべての人が日常生活でどのような技術的場面にしばしば遭遇し、それを解決するには、どのような手技的工作の能力をもっていけばよいかということである。そうした検討によって「工作」でとりあげる内容をきめる。なお授業内容では、簡単な製作図とコスト計算をとりあげる。

機構模型の製作で

生徒たちは何をまなぶか

佐 藤 禎 一

1. 機械学習の一環としての機構模型

せんばんを使って何を作らせるか……ブンチン……まったく意味がない(石ころでもよい)。ハンマー……これは熱処理があるのはよいが動かない。せんばんそのものは立派な機械である。7年前の名古屋大会。豊橋の木村さんの実践で機構そのものの製作は材料の入手が困難だが大きなヒントを与えられた。それから2~3年悩み続けて、4年前から現在のような模型製作に踏出し、今もまあ、ブンチンなぞよりは子どもたちも喜ぶし、第1機械学習としては相当イケルということで続けている。問題は多々あるが、4年目でやっと機械学習の一環としての授業形態、教授内容に見通しらしいものができたので、今後も何年か続けてみようかな、と思っているところである。男女共通がまだ1時間しかとれないので、男子コースということが、この教材の足かせであることはまちがいない。まあ、1つの狂い咲きと見てよい。改訂指導要領に顔を出しているが、これは狂い咲きの上塗りである。機構模型でなくともよいはずだが、今の実践が生徒に受け入れられている中で、また次により思案も浮んで来ようこの実践が消えさる日の来ることを楽しみにしていることも一方にはある。

さて、2年の機械学習を中心に主な内容を掲げると、

① 動力の伝達——回転数・回転力の変化(原動軸から主軸まで、木工せんばん、せんばん、ボールばん、自動車の観察とベルト車、クランク等の測定計算)男女共通

② 精密測定と製図——自動車のハブ体・ハンガー部の分解・測定・スケッチ(パス計測・ノギス計測・ネジの略画法・工具の用法・グリス)男子のみ

③ ミシンの観察——4節リンク・カムとその応用、リンクにおける運動範囲の決定法又は測定法、軸受と潤滑剤(共通)

④ 木工せんばん、せんばんの用法

⑤ 機構模型の製作——紙型による部品の大さき、固定点の位置決定、クランクの製作(せんばん、ねじ立て、鍛造)車体・リンク等。

⑥ 機械の条件、発達史および金属材料の発達(共通)

以上のうち男子コース②④⑤は班別併行交代で同時に3~4コース。設備は木・金工室。せんばん3台、木工せんばん1、ボールばん2、糸のこミシン2、簡易火床1。100ミリパイプ40台(これは助かっている、あとは最低必要量、糸のこはもう1台ないとむり)、自転車6。入室生徒数40名。⑤の前段階として①②④は通過しておく。③⑥はあとでよい。さて、機構模型の製作で生徒たちは何を学ぶのか。

2. 主なねらい

① 運動の多様性 初期の蒸気機関は別として、機械の原動力は全回転運動をしている。てこの応用や、回転数の変換の問題は機械学習の基礎であり、欠かすことはできない。しかし、それだけで終わらせるなら機構模型の製作はいらない。人間の労働のかわりを果してくれるしくみ——古くは水車利用、近代では力織機をみてもわかるようにクランク機構の応用は機械の自動化にかかせないしくみである。機械が複雑な運動もできる——人間は労働から解放される——しかし、そうではない——なぜ

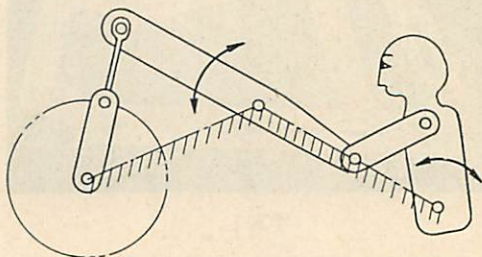


図1 てこフランク2組

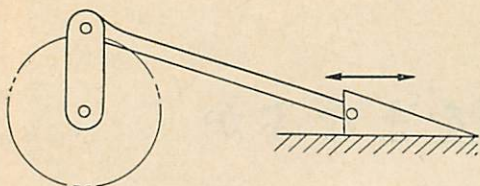


図2 スライダクランク1組

か。この発想が私の機械学習の基盤である。生徒たちも単純な運動には興味を示さない（図1～2のようなものは作りたがらない）

しかし、複雑な運動を設計する能力はまだない。ミシンの観察でいくら4節リンクやカム機構を学習しても、なかなか身につかないのが現状である（表1参照）。かんたんなしくみで複雑な運動が生ずる——このことは非常に興味を示す。実際図3のような機構でP点の運動は初歩的な解折能力では追求のしようがない。“不思議な運動”に魅力がある。生徒たちは紙を切りきざんでいるような運動を数限りなく作って行く（例、図4）。

〔表1〕ミシンのてこクランク正解……男34% 女52%

大振子の増幅運動正解……………	男12%	女8%
円筒カムの運動正解……………	男26%	女16%
てこクランクの運動範囲正解…	男53%	女28%

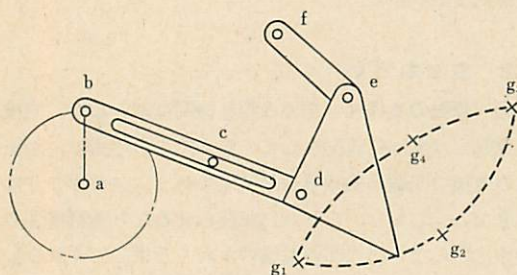


図3

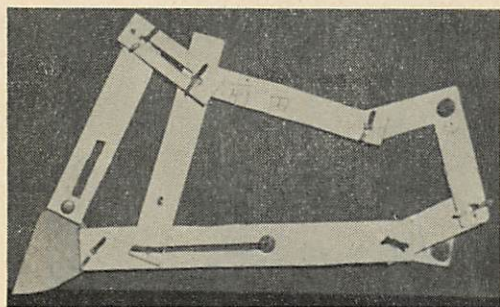


写真1

② 運動の変化だけが機構の学習ではない
紙を切りきざんで作る運動は平面上の操作であり、そ

れだけでも固定点の決定（固定節の決定）など xy 座標で示されるということでも1つの学習ではある。3次元の運動は実際上製作に無理がくる（図5）。この模型ではクランクの半径が20～25ミリなので、いきおい運動を大幅に増幅するしくみが多く、クランクにかかる負荷が大きくなりがちとなる。したがって平面的な運動に限定せざるを得ない。それにしてもクランクの回転力は、原動車のまさつ力や、クランクの丈夫さにかかわるので丈夫なものを作る必要がでてくる。運動を仕事量と

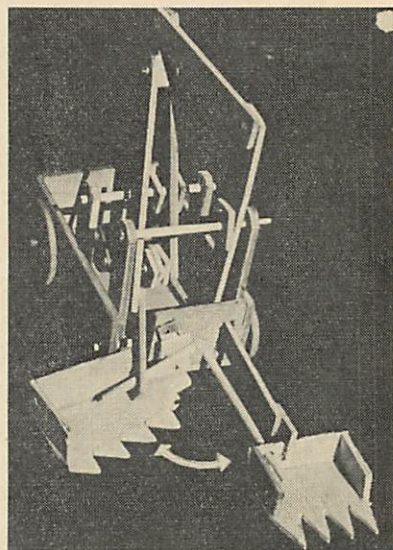


写真2

して定量的に学習させることには無理があるのは当然である。定量的には回転運動にかかわるものだけになる。クレーンの製作はこの点、もっと突込みがきく教材のだが（ジブの角度とロープ、荷重の関係を三角関数や力のモーメントとして抑えやすいので）残念ながら生徒たちはあまり喜ばないようである（杉並の横沢氏の実践：昭39，学校図書刊「技術科の創意的実践」では興味を示したと聞く）。私の場合は、リンク機構における運動量を定性的に確認するところに力を入れている。特に回転、遙動運動における接線方向との関連は、将来生徒たちが“運動するもの”を定量的に分析する能力を持つ時に欠かせない観点であることを強調しておく。この観点を持つだけでも

“不思議な運動”は不思議でなくなるし「アアそうか」ということになる。（この教材は初めから与えずに班で考えさせる）

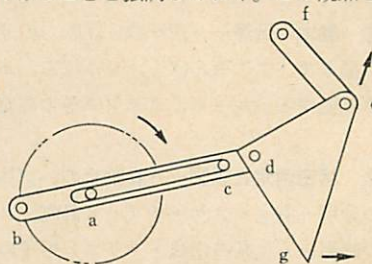


図4 あそんで横すべり

図6～9参照。
そのほかリンク機構の運動の面白さは、等速回転運動がさまざまな不等速運動になること。運動量の増幅、減

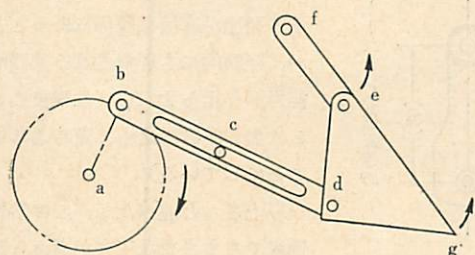


図5 急にさがりはじめる

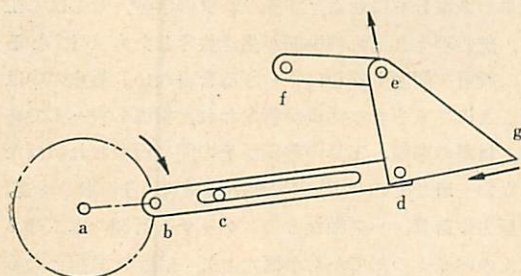


図6 さがりながらもどり始める

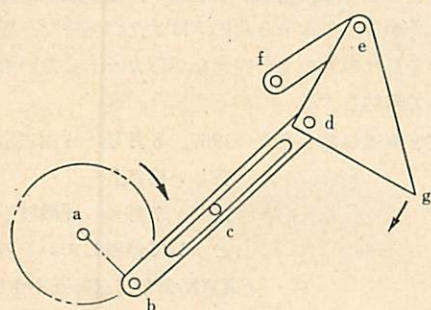


図7 急にさがりはじめる

少が自由に行なえることなどに着目する。カム、歯車機構については残念ながら木金属材料を設計通り作りかねるので実習に持ちこめない。将来プラスチックモノマーが容易、安価に入手できるようになったらと思う。

③ 製作上の段取りの確認

リンク機構の運動は複雑微妙であって、ミニカーやこしかけ作りとは相当異質な段取りが要求される。まず部品の大きさ、固定点の決定。それを実際に平面上で運転する場合、前図のようなショベルカーではショベルの最低到達点の決定がなされねばならない。組立図をかく前

に運動範囲の確認が行なわれる。(車体の大きさは45×90×140以下としてある) 部品はどれから作りはじめてもよいが、まず生徒にとっての難関は穴の大きさの認識である。しまりばめ、すきまばめが軸受穴、ストップ、クランク軸(6φ、ねじ部4M)とクランクピン(4φ)、車輪のとりつけ穴などそれぞれの場面で考えられねばならない。特にクランク軸の製作はせんばんによる丸削り→鍛造→折り曲げ→クランクピンの位置ぎめ(トースカン)→下穴あけ→ねじ立て(タップ・ダイス)の順序を変えることはできない。このような絶対性は生徒たちに圧迫感を抱かせるようにはたらくのではなく、学習が自らのものとして受けとめられている上に立っている。しかし、このまま放っておくと、やはり作り方主義の悪さの面もでてくる。ブンチンを作ることとは全く異質な学習内容を持っているとしても、段取りが形式化した時、生徒たちの生き生きした姿はあっても製作が終わったあと何が生徒たちの能力となって残ったのか、という疑問はブンチンと同質なのである。

3 機構模型製作学習で生徒たちには何が残るか

この学習をしたおかげで「忘れられないこと」は何か。まだアンケートを整理していないが、大体のところは非常に苦労した点(しくみの考案・組立図・穴あけ・ねじ立て・実際にうごくようになるまで組立てることなど)、と興味深かった点(ふいごで熱してたたいたこと、さめたものをタガネで切断したらピンピンと飛び切れたこと、せんばんで丸削りがうまくいったこと、自分の設計したものがちゃんと動いたことなど)が印象に残っている。

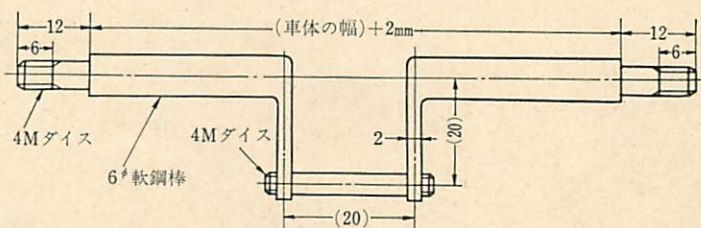


図8 クランクの大きさ

しかし、この2つの点もブンチンにも求めようとすれば求められる。ブンチンにないものは何か。非常に特徴的なことは鍛造である。コークス炉によって冷風送風ではあるが1400℃にはなっていない。6φの軟鋼棒は5分も放っておくと溶けてしまう。これは驚くやら、自分

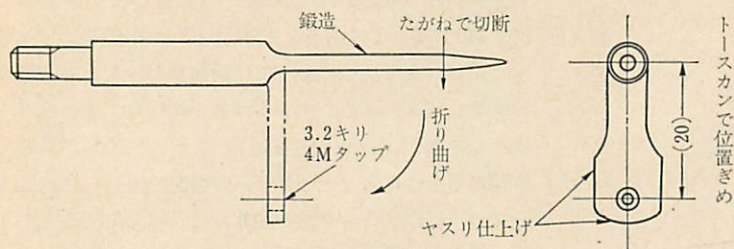


図 9

の無知さがげんが明らかになるやらで生徒にはショックである。(ねじまわしの製作と同質な面がここにある。ただねじまわしは単体工具ということで機械学習とは直接関連がないのでつまらない) もう少し注意深く作業を進めると、700~800°C(橙色)にしてたたくとさめてくる過程で表面が皮のようにボロボロとはげ落ちることがわかる。コークスの一部が黄色く変色し、いおう分があることにも気付く。いおうの混入によるもろさ、環元炎による浸炭硬化(厚さ2mmにのぼすので軟鋼とはいえ冷却時に硬化していることが、アーム部の不要部分切断の際、ブクエンド切断の時の感覚的記憶との比較で理解される)などのことが学習教材として現出する。この模型のクランクは非常に丈夫であることが寸法上の問題と同時に材質との関係で理解される。このことはエンジンの学習に効果的につらなる。ねじ立てもしんちょうに行なわねばならない。ねじ部の寸法は組立時に意味を持ってくる(ブンチンではねじ部の長さは大した意味がない)。こうして機構模型の製作は、いくつかの基本的な工作法がそれぞれ一環した関連の中で生徒に与えられる点特徴的なことになる。あとで学習する「機械の発

達」において、材料の発達、工作法の発達が密接な関係にあることが、経験的にも理解される基礎的能力が与えられる。(技術史のことは製作学習の途中で随時ふれることにしている)

以上ざっと述べたが、この学習過程でさまざまな工夫が考えられることが授業の楽しみである。自

転車の観察分解にせよ、4節リンクの学習、せんばん工作、熱処理それぞれの場面が生き生きしたものになるし、設計・製図も熱心にやらざるを得ない。教室の中は班ごとにさまざまな活動が行なわれ、指導も大へんである。材料の準備、工具の整備がその間に行なわれねばならない。班ごとのレポートの点検もある(自転車の時速、回転力の計算、ハブ軸などのスケッチと計測、木工せんばんのバイトのあてかたの図など)。相当な負担となるが、機械学習が総合的に、また興味深く進められる姿を見るとまだちょっとやめる気はしない。時間は2学期間に及ぶことがある。助手が1名おり、施設設備が完備するなら今からでも女子と共に学ばせたい気持ち一杯である。男子だけのものなら残念ながらカットしたい気持ちにもなって暗然とする。

* 本文と関連のある発表 1967, 8月号 「加工学習の新しい視点」

1968, 7月号 「機械学習はどうして停滞しているのか」

(東京都調布市立第五中学校)

☆

☆

☆

☆

☆

原動機学習と2サイクル機関模型の製作 (その1)

—— 機械を生み出す学習のために ——

西 出 勝 雄

はじめに

技術家庭科において原動機学習はどうあらねばならないか、これはなかなか困難な課題である。原動機学習といえば、ガソリン機関の学習であるとかんたんにわり切ってしまうのだろうか。さらにまた、技術家庭科で、なぜ原動機をとり上げるのか、また内容・方法はこれであるのか、さまざまな実践上、理論上の問題点がうかび上がってくる。

このような大きな課題に対し、私には過ぎたことであるが、私なりのささやかな実践の中から、将来の展望を含めて、考えてみたいと思った。

なお、都合があつてつぎのように3回にわけて報告したいと思う。

1. 原動機学習でどのような実践研究がなされてきたか (その1)

——ささやかな実践報告をするのに、まわりくどいかも知れないが、これまでに、それも1963年以降本誌にあらわれた原動機に関する実践報告を調べてみた。しかし、あらかじめことわっておきたいことは、自分の研究資料のために、「実践研究はどこまで進んだか」ということでなく、このテーマに都合のよいようにひろい読みし、私見をまじえたにすぎないということである。——

2. 原動機学習の内容はどうあればよいか (その2)

——「機械を生み出す学習のために」に原動機学習はどうしなければならないかを、2サイクル機関模型の製作学習の実践研究を中心に、本校における機械学習のとりくみと反省をまとめた。——

3. 残された問題と今後の実践計画 (その3)

——機械学習における製作学習の問題点と「機械を生み出す学習のために」にどのような実践計画を立てるか。反省と今後の構想について考えた。——

1 原動機学習でどのような実践研究がなされてきたか

1963年に原動機学習の一般化(社会的・歴史的・科学的な面を含めた)を求め、原動機を歴史的にとらえ、構造・機能についての理解を深めるために、模型を作らせることは、よい方法だ(横山忠太郎)と提案している。機械学習における製作学習の意義が方法として見出されてきた。

さらにまた、教材の本質的分析究明と生徒の理解度の実態調査にもとづく学習事項の細分化をめざして、「機械学習(石油エンジンの整備)におけるプログラム学習の実践的研究」(野守勇蔵)と、子どもの認識における発達段階をふまえた技術学的系統性と技術科教材としての精選と系統化をめざした「学習指導における系統性の諸問題——原動機学習の場合について——」の報告があった。

1964年に「エンジン学習のプログラム研究」(平田徳男)が発表されているが、その後、この種の実践報告はほとんどみられなくなった。プログラム学習の研究は重要ではあるけれども、本質的な問題として、われわれにせまて来ないのではなかろうか。

原動機の学習は、「エネルギーの転換利用」を中核とし、生徒の認識過程と合わせて、課題設定をし、創造的思考力を求めていくこと(茂内晴直)を提起している。この報告から、原動機学習の教材の精選の方向が見られたように思う。さて、それをどのような具体的な教材としてもちこむか、また技術における創造的思考力は何によってどのように具現されるのがよいかが大きな課題として残されてきた。

1965年は、さらにつっこんだ具体的な提案があった。

「混合ガスの燃焼爆発によって、生じた熱エネルギーを最も有効に回転運動のエネルギーに転化するしくみ」を求め、仮設・確認・実証の学習過程にもちこむことを提案し、またその過程において、気化器をなくするには？弁機構をなくするには？……の課題設定をおこなっていく。となると、ややもすれば理論的・観念的になりやすい学習を具体物で実感的にとらえさせるために自作教具の製作がある。「内燃機関回転原理実験者の製作」はその1例であるが、それは非常に精密なものであり、ガソリンの爆発力を機械的エネルギーとしてとり出せるものである（牧島高夫）。自作教具として、気化器（ホースを使つてのベルヌイの法則の説明、気化器の構造模型、石油の風呂釜を利用したのフロート室・フロートの動作実験など）の教具の製作の発表があった（高橋亘）。

なお、この頃各地で、さまざまな自作教具の発表がみられた。技術教育の研究はまさに教具の研究であったといっても過言でなからう。この年、第14次産教連全国集会（神奈川県）が開かれ、てこクランク機構、スライダクランク機構など、機構模型を生徒1人1人につくらせることの意義（池上正道）が発表された。また、同様に教具は教師がつくって与えるものだけでなく、生徒自らつくり出すことの主体的学習の意義の確認とともに、技術史的に考えても「機械は必ず意図的につくりだされてきた」ことをふまえて、素朴くままでも形づくって行く過程を重視して、生徒（3年）が夏休みを利用して、機械模型を製作して2学年のまとめと原動機学習の前提をつくり、2サイクル機関では断面模型製作を設計から始めてみる方法であった（筆者）。これまでの整備学習を中心とした平面的な分解・組み立てから自作教具へ、そして教具の活用は、単に理論を理解させるために与えるものだけでなく、教師と生徒の相互の学習のたたかいで機械をくだし、しくみ、さらにはつくり出していかうとする姿勢があらわれてきたのではなからうか。「原動機」を技術として学習するには、いったい何が本質なのか、さまざまな問題点や困難をいよいよ深めてきたといつてよい。動的な構造物を静的な学習構造で、どうして原動機を学習しうのだろうか。

1966年には、具体的な授業実践の報告が3つあった。1つは、「原動機の歴史」指導の試みである。教科書にはいる前に5,6時間かけて、古代ギリシャのつらい重労働から人間を解放するために、現代まで歩んだ人類の原動機発明の数々を、実験学習をまじえて実践した例である（高橋豪一）。教材としてとり上げたねらいとして、

(1) 原動機および熱機関の概念を把握させること、(2) 技術は社会の要求にもとづいて生み出された協同の所産であることを上げている。今日、技術史をどう指導するか大きな課題になっているが、実践の反省に、「生徒にしてみれば授業で早くエンジンそのものにぶつからせてもらいたいという気持ちでいっぱい」だろうとあるところに、技術史をどのような位置で、どのような形で教材化するか今後の課題として残されてきた。

つぎに、生徒の学習態度（服装その他）、それを教師はいかにしつけていくかを提案している（秋山諦三）。もちろん、こういった授業の終始についてはきわめて重要であり、たとえば、工具の整理のしかた1つにしてもきちんとできなければつぎの学習に進まれない。また、学習順序も、この報告では、「燃料系統の分解・組み立て」であるが、作業行程票をもたせ、一定の授業のリズムをつくり能率を上げている。これだけで全ての学習が終わっていないが、場合によってはきわめて基本的であり重要であるがために、かえって生き生きとした意欲的・主体的な学習活動が期待されないように思える。

最後は、「石油発動機の操作・整備」を中心としたものであるが、題材のとり上げ方はきわめて意欲的であった。「新しい技術場面に直面した時も、それに対処できる人間」をつくることに教科の本質をおき、農村地帯という地域性に立脚し、内燃機関の本質を「熱エネルギーが有効に機械的エネルギーに転化するしくみ」としてとらえている（佐野道夫——この点についての考え方としては牧島氏と類似している）。学習の流れは技術史的に内燃機関をとらえ、空かん利用によりガソリンの爆発力をとらえさせて、それを動力としてとらえるための装置を可動自作教具によって理解させている。このことによって機関主部の作動原理を実証的に考えさせ、このことを基本において操作・運転・点検・修理調整に発展させている。やはり、このようなつっこんだ実践研究から考えても、なお、内燃機関（原動機）の技術とは何か、どうしても既製の機械を取り扱うということにポイントをおいてよいのか課題が残されていると思う。

1967年には5人の報告があり、内燃機関の実践論議がさかんになってきた。原理を追求していきたいという意欲を大切にして、「何を」「どれだけ」「どのように」を各指導段階で、単に「観察だ」「測定だ」と無目的にやらせるのではなく、とり上げる題材の意図を明確にしていき、機械は模型ではなく「生きもの」として、できるだけ実物に則して指導したい。自作教具にしても「点火時

期調整装置」では、実物の機関本体からパイロットランプを取り出して視覚的にとらえさせるよう（重永通）主張する提案があった。

この頃より、技術家庭科と理科との関連・差違についてよく論議がわいた。技術家庭科は第2理科であってもよいではないか、など技術家庭科で“理論”を重要視してきたとき、よく話題になった。それでは内燃機関の学習では理論はどうあつかわれたらうか。いわば理論学習としてつぎのような報告があった。これまで教材教具としてカットエンジンや作動説明模型を自作したとか、動力測定器や爆発実験器を授業にとり入れたなどの発表があるが、その根底には技術の理念に疑問をもち、もともと熱機関としての内燃機関なのだから“熱力学の基本原理解や法則の理解なくして学習の発展はあり得ない”とした授業展開の構想（小田富司）が発表された。その概略は、§1. エネルギーと原動機（12時間）§2. 内燃機関の原理（9時間）§3. 内燃機関の構造と作用（12時間）§4. 整備操作（3時間）§5. 内燃機関と社会生活（2時間）である。ここで非常に特徴的なことは、エネルギーに関する理論学習に、質・量とも相当につこんだ計画である。中学校における機械技術の内容・方法は、氏の主張する仮説—実践—検証という弁証法的なサイクルをもって研究するにしても、これでよいだろうか。また、生徒の発達段階、学習心理、また一般教養として学習していく内容として、熱力学の基礎実験に多くの時間をかけるより、もっとしなければならないことがあるように思える。

内燃機関の学習を中心にして、機械学習における子どものつまづきの実態をさぐり、指導計画・指導方法の改善を追求した報告があった。こういったつまづきの実態調査は指導者のねらいとした学習内容や指導方法、また調査方法によって各人各様になりがちであって、その教師—生徒の相互の問題であって、あまり一般的であるとはいえない。しかし、指導要領なり教科書は全教師に公平に与えられた教育内容であるとすれば、非常に価値あるものになってこよう。その意味において、われわれに大いに参考になるものである。つぎの4点に調査をまとめている。(1) 構造については定量的でなく、視覚的にとらえていること。(2) 各部の必要に応じた精度を選ぶ判断力が欠如していること。(3) 総合的判断力に欠け思考が面的であり、機械を合目的にしくむ視点の欠如が見られること。(4) 総合的な教材教具が不足していること（村田昭治）。これらの根底にながれる主張は、機械を外からでなく、内から学習者の目をむけさせ、発達

段階と興味に応じて、教科の本質としての機械をしくむ能力をつけていくことではなからうか。

点火装置の授業で、つぎの3つの立場で指導している報告があった。(1) コイルと磁石で電気を生ずる。(2) 2重コイルの一方に電流を流し、断続させると他のコイルに起電力を生じ、巻数を増すと高電圧になる。(3) 高電圧であれば空間を電流が流れる（平井屯）。以上3つの立場は、分解・組み立てをし、しくみを知って調整の方法を知るといったものとはかなり異なっている。授業の展開では、実物と教具をたくみに利用しながら、つねに生徒を主体的に活動させ、なぜか、そのためにはどうすればよいかの生徒の仮説を実証していく方法である。ただこの場合、前記した立場を重視するならば、技術の学習は理論を理解するために実物をもってくることになりはしないか。わたしたちのねらう技術の理論の学習とは何だろうか。実物とのかかわりにおいて、生徒がものに対してはたらきかけ、その活動を通してより価値あるものを生み出していく学習内容に大きな問題点として残されてきたように思う。

「ガソリン機関を効果的に指導する」には、生徒の認識を深化させなければならない。そのためには学習内容のステップの構成のしかたが重要であり、また学習展開のスタイルによって生き生きした活動的授業になるか否かが決まることを報告している（小池一清）。学習展開の順序として、具体的事実そのものからはいり、そこから予想・分析・相互比較の思考、あるいは総合的思考活動にとり組ませ、最後に学習のねらいとした事項を明確に理解できるようにまとめ上げる。教科書とはいわば逆順の展開法である。最も大切なことは第1回目の授業である。エンジン学習で、生徒の視覚・聴覚・臭覚等の全神経を集中させるエンジンの一発の始動。この一瞬に学習は動機づけられる。機関の高鳴りとともにわく学習の意欲は、さらにガソリンの爆発実験で実証され、それではいったい実物はどうなっているかの手と目の確認で高められる。2サイクル機関では可動模型を活用し、排気量などは実測から求めさせる。ピストンリングについては金属の熱膨張と圧縮もれとの矛盾し合う2点を設計上でどうするかで考えさせる。フライホイールなどでは、それが無いとすれば……の意識のもとに実験的に必要性を感じとらせていく。乾電池とけい光灯の安定器を利用して高電圧発生を体で感じとらせる。この報告の根底に流れるものとして、技術学習の本質は、事実から出発し、より価値ある技術的事実にかえっていく帰納法的学習にならなければならないと主張する。1967年の実践研

究の成果がここに見られるといてよい。

指導要領の改訂に際して、こうした実践研究の中にもみられるように、若い技術家庭科は“日々の厳しい実践の中にある技術家庭科教員と主体的な意欲をもって学ぶ生徒にある”

1968年に2つの実践報告があった。それにふれる前に実教出版より毎月発行している「技術・家庭—教育資料」に実践記録として、松下氏が発表していることについて述べてみよう。この冊子には、原動機に関する実践研究の報告がきわめて少ないからである。「創造性を開発する授業研究」として、“機関本体”と“気化器”の具体的な実践例から、技術科ではどのように創造性を開発するかの学習過程の10要点を提案している。その過程のあらすじは、準備—直観—事実—自己発散—目標をつかむ—自己制御—計画—見直し—分析—類推—推理—疑問—問題の深め—抽象化—一般化—練習—応用である。機関本体の学習では、出発点として「熱エネルギーを…」から、茶筒のフタをとばす実験に進み簡単な装置になり、エンジンの原型的構造まで生徒が創り出している。具体的な授業の展開例がないからよくわからないが、学習の過程を、技術的に人類がたどってきた歩み方に対比させながら生徒1人1人が主体的に技術の所産を再現できるようにしむけることこそ、技術科のいう「創造的人間の育成」を旨とする学習指導法であろうと主張している。この考え方には、まったく賛成であるが、学習過程の10段階に全てををほこもうとするといろいろな無理があろう。また同時にわれわれは学習を単に指導法的に考えるだけでなく、指導内容そのものの検討をおこたっては「創造的人間の育成」には近づくことができないのではなかろうか。

「エンジン学習の2、3の授業記録より」の報告には原動機学習のビジョンとして、“技術の活動が‘物を作る’ことにあると考えるならば、「原動機」の単元を‘ガソリンエンジンを製作する’こと、そして‘動力を造る’ことにねらいがあると設定できないものだろうか”を提案している(平田徳男)。しかし、実践報告として出されたものは、このような考えを根拠にしているが、つくる学習活動ではなく、事実(実物)をきちんと体で感じとらせていこうとする方法である。ところがこの場合、反省に述べているように、生徒が設計的な意図をもった主体的な学習でないために、例えば、弁の開閉を調べる過程で、“はじめに開いた弁が吸入弁である”というまじがいは当然起り得るだろう。実物に立ち向かう姿勢

は、暗記的な既成概念を打破して、技術学習としての予備概念を形成しなければならないだろう。

「模型製作を入れた機械学習」として、2サイクル機関の動作模型を紙材で製作させた実践報告があった(久保三左男)。私はここ2、3年来、実践してみても、この種の学習内容に大変関心をもっている。久保氏の場合、模型製作をとり上げた理由として、1. 講義中心になりがちな現状を打破するため、2. 説明しても理解しにくいことを、各自がじかに実際に接してみても理解しやすくするため、の2点を上げている。指導方法は、はじめにきちんとした設計図を与え、それにしたがって全員に同じものをつくらせる。この方法で生徒全員が2時間で完成している。製作後の生徒の声として、“先生の説明を聞くよりよくわかる”“混合油を使う理由がわかった”

“ピストンのとめ方によってうまく動かせる”などを報告している。氏はさらに、今後ノギスの模型やリンクの模型などの製作学習についても実践する計画をもっている。教材教具を教師がつくって与えるだけでなく、生徒自らがつくりつつ学習することに意義があろう。「機械模型や機構模型を作る学習の意義」について、今後さらに深められなければならない。“作ることが目的になってしまうおそれがある”という指摘に対し、その作ること自体に、主体的な学習過程の意義を見出せないものだろうか。

1969年には、「技術科のよい授業への探求——教材をどのように構造化するか——」で、筆者がささやかな実践報告したものが、原動機に関するものとしては1つだけであったと思う。ここで提案したかったことは、よい授業とは何か、である。よい授業にはさまざまな要素があろうと思うが、私なりの実践により考え出されたことは、とり上げる教材のねらいを明確にすることがまず必要であるということである。原動機ならば、そこで何を学習させるかという意図である。それによって、授業の内容・方法が方向づけされてくると思う。つぎに、授業は生徒と教師の相互の働きかけによって教材を生徒のものにしていく過程であるとすれば、当然、生徒の主体的な学習過程になっていかなければならない。考え、つくり出していく学習活動がそこに成立すると考える。“よい授業”について、最も必要なことは、指導方法に左右されないよい内容をもてくることが大切だと思う。よい内容とは、やはり生徒が主体的に再構成していける技術の所産の教材化であると考え。具体的な実践例としてスライダクランク模型、2サイクル機関動作模型の製作

と実験を上げた。

1970年代については12月号までみることができたが、原動機学習については2つの報告だけが目についた。「課題学習の実践」は授業の記録でなく、課外学習としてなされたものであるが、技術家庭科に対してきわめて大きな示唆を与えたように思う（風間延夫）。3学年男子に対し、学年の当初、「人間の歴史の研究」「身近な道具の歴史の研究」「原動機の研究」の3つの研究課題を与えた。その中の「原動機の研究」では、“ただ調べるだけでなく、実際に工夫して作ってみたり、模型をつくってみたりするとよく理解できる”ことを教師が前もって研究の方法を与えた。蒸気機関を例にして、失敗して改良し、失敗して改良していく学習の経過が目にかぶようにまとめられている。最後に自作のものを展示し、研究発表するところは、生徒の得意な姿が、技術への意欲と感動をものがたっていると思う。このような実践内容を授業の中にどのようにしたらとり入れられるか今後の研究課題とした。

教具の製作として、「エンジン指圧計の試作」の紹介があった。これは特別に、長野県教育センター「研究年報」第4集から転載したものである（山岡利厚）。これ

からの生産技術の発展動向から、「計測・制御技術」はますます必要になり、これを技術教育において、その基礎をどう位置づけ、どのように指導計画にくみいれるかを検討すべきであろうと編集部はいつている。山岡氏は学習の第1歩は、技術的に“気づく”ことから始まる、といっている。ここで、気づくことの大切さは、どのように気づくのか、また教師はどのように気づかせるかである。「つまづき」の実態例、「既成概念で事実をみても誤認していく学習過程」の報告例などからも、今後、われわれは、ますます計測の重要性を考え、指導計画にとり入れるよう研究していかなければならない。

以上、私なりに1963年以降の原動機に関する実践研究の成果をたどってみた。こうした数多くの研究成果をどのように今後発展させていくかはなみだいてのことではないと考える。

これまで、本誌に発表されてきた各位の主張をそのままとらず、私の都合のよいように解釈してきたことが多いことをお許し下さい。今後、ますます御指導をとおきたいと思ひます。

（石川県加賀市立錦城中学校）

●岸本唯博編

A5判 箱入 定価八五〇円

OHP学習と TPPの作り方

学習指導の改善をめざして登場したOHPの教育特性をはじめ、具体的な指導事例を中心に効果的な利用法とTPP教材の作り方まで詳述したOHP学習の指導書。

《主要目次》

- I OHPと学習指導 1 学習指導改善の動向 2 一斉指導の改善と学習の成立 3 学習指導における視聴覚教材とOHPの効用 他
- II OHPの機能と特性 1 OHPの構造と機能 2 OHPの教育特性
- III TPPの作り方・使い方 1 TPPの自作 2 TPPの表現方法 3 TPPの作り方とその材料 4 写真・複写による作り方 5 着色の方法 6 OHP教材提示上の留意点
- IV OHP教材を用いた学習指導事例 小1算：「くり上がりのあるたしざん」 8+5=13 小2国：「ことばのべんきょう」（拗音と促音練習） 小3算：「時とくとき間」 中2社：「世界の文明のおこり」 中3技・家：「4サイクルガソリン機関の構造とはたらき」 高物：「物体の運動」 高音：「近親調」 他
- V OHP・TPPの管理と運営
- VI OHPの選び方



東京都文京区目白台一―一七―六
振替口座／東京 九〇六三一―番

国土社

機械学習の指導と機構模型の製作

竹 川 章 子

はじめに

「技術・家庭科」は技術と家庭科が「ボツ」で切りはなされていると同時に「男子向き」「女子向き」とを区別して教えなければならない。以前からその不合理さ、差別教育に矛盾を感じていたが、産教連の会合に参加して、ますます共学の必要性を痛感した。又女子は自然科学に弱いという偏見でみられてきているが、現在の教科内容はそれを助長させる以外の何ものでもないと思う。男子と女子が共学で学習するためには、当然それにふさわしい内容に組みかえるべきである。現在の指導要領をそのまま結合して共学にするわけにはいかない。そこでまず手はじめに「機械学習」にとり組んでみることにしたが、「一体何をねらいとし、どのように指導したらよいか」大きな壁にぶつかってしまう。さいわい会員の先生方の数多くの実践に勇気づけられながら、自主編成に踏みきった次第である。

1 研究内容（指導内容の工夫）

機械学習の題材にミシンをとりあげたが、裁縫ミシンを通して一般の機械に対する理解の糸口を開こうと思うものである。

(1) 従来の羅列的な指導内容を精選して、指導過程を組みかえてみる。

特に機構に重点をおきながら、機械材料、機械要素がどのように有機的に関連しているか理解させる。つまり指導内容の本質的なねらいをみきわめて、これを軸として必要な内容を精選する。又機構学習の中から故障の点検、分解組立、調整などに発展する基礎学習にもってきたい。

(2) 学習活動に個人及び集団の思考の場を多く与える。

（実習、測定）一小集団の編成を慎重にする。

(3) 興味を持たせ、意欲的な学習にするために生徒に機

構模型を作らせる。教師の提示模型を製作する。機械学習ではとすると、「作る」ことがぬけてしまうのだが、生徒側に立ってみると、やはり機械を作り、機械を生み出す意欲と能力を養う学習でありたい。それは生徒自身が手を下して簡易模型を作り、作る過程を通して、実在の機械がわかり、さらに応用のきく目を養うことのできるものをねらいたい。生徒がめいめい動かすことによって、学習のつまづきを解決し、学習結果をさらに確かなものに理解していくことが出来ると思う。原理原則をいきなり説明することはさけ、生徒自身に問題意識を持たせながら、手と頭を働かせおのずと法則や条件を発見し、さらに転移する力まで高めていきたいと思う。教具はメカニズムをモデル化したものであるが、市販品は高価であり機構が多目的で複雑になりすぎているので、できるだけ単純化した示範模型も区別して作ってみた。さいわいプラスチック工場の廃材を手に入れる事ができ、又休日に工作機械を使わせてもらえたのがよい機会であった。生徒用には加工に時間がかからない工作用の厚紙を使用させることにした。

2 指導内容

(1) 機械学習の意義

義務教育として技術家庭科教育の中での機械分野である以上、労働の手段として道具から機械への発展、効率よく目的にあった仕事に変換させる原理と理論を思考と実践を通して指導する。また機械化がますます押し進められている時代に対処できる基礎的能力をもった人間を育てることを念頭に学習指導にとり組んでいきたい。

(2) 1 機械の基本的な構成を考えさせる——導入——

自転車、ミシンを対比しながら機械はどのような部分から成りたっているか考えさせる。

① エネルギーを受ける部分

② エネルギーを動力として伝える部分

③ 外部に対して有効な仕事をする部分

④ これをささえる部分

(2) 機械とは何か

機械というのは、主として人間の手足の働きをかわって行なうものである。初め人間は簡単な道具を用いて手足の働きの手助けとした。人間の手足は複雑で巧みな働きをするが、人間の手を考えても指、手先、下腕、上腕などはみな関節で連結されて、おのおの他の部分と相対的に運動をして、複雑な働きをすることができる。

のこぎりや金づちなどの道具は人間が直接手をくださ

なければ働いてくれない。この働きを人間にかわってさせるには、道具をもっと巧みな働きをするものにしなければならない。人間の知恵はだんだん道具を進歩させ、複雑な働きをするもの、機械を作りだすようになった。

人間の手足はいろいろな運動をして力をだして仕事をする事が出来る。機械も各部分部分が、互いに連結されて、いろいろの運動をし力を伝えて必要な仕事をするものである。機械は人がある目的をもって、それを達成させるようにつくったものであるから、その目的に従って規則正しい運動をし、目的どおりの仕事をしてくれるものでなければならない。

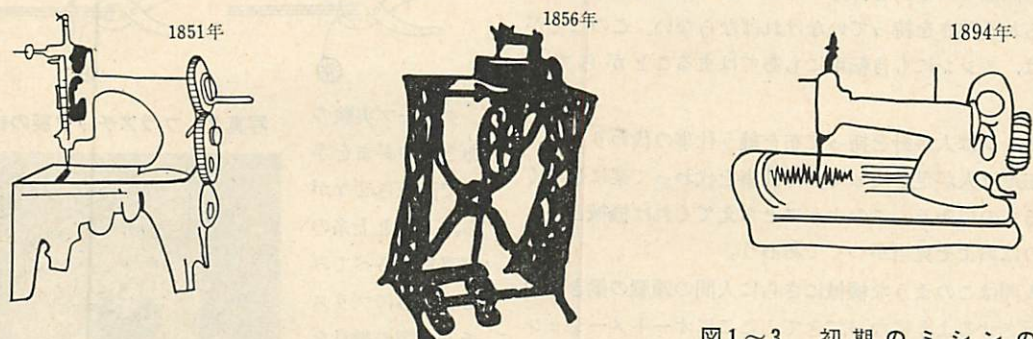
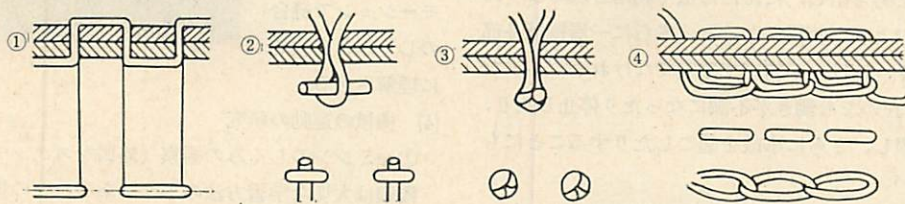
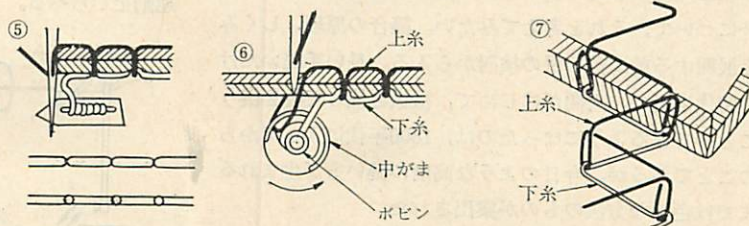


図1~3 初期のミシンの例

2枚の布を糸で縫い合わせるには、どんな方法があるか、縫合の発達をとりあげる



- ① 1針ごとに針の向きを変えなければならない。手縫いの場合にはよいが機械にすることはむずかしい。
- ② 1針ごとに布の裏側に棒を通す。上糸が針とともに、布地の裏側に出て表にもどるとき糸がもとに帰らないような抵抗物をおく。
- ③ 1針ごとに布の裏側に結び目をつくる。抵抗物として結び目を作るが縫い目がごろごろするし時間がかかる。
- ④ 布の裏側にくさり目ができるように前の糸の輪をくぐらせる。裏側に抵抗物がないので1か所の糸が切れると全部はとけてしまう。チェーンステッチ方式（環縫い）と言われメリヤス類の縫目の始末、紙袋に利用されている。



- ⑤ 上下2本の糸を用い、上糸の輪の中に、下糸の「おさ」をくぐらせる。「おさ」の運動がむずかしいが上下糸の交差はよい思いつきである。
- ⑥ 連続して抵抗物を置くことはむずかしいので下糸を用いて上糸と交差させる。上糸は「なわとび」の要領である→ドライバーと中がまの間→ドライバーとボビンケースの間→ボビンから出る下糸と交差→通りぬけ上がる。
- ⑦ ジグザグミシンによる縫い目

必要なエネルギーを与えた時に予期しない運動をしたり、目的にはずれた仕事をしたのでは役に立たない。したがって機械はその役目を完全に果たすような仕組みにつくられ、各部分も正確に組み立てられていなければならない。このことはすべての機械に通じて言える重要なことがらである。

また人間が仕事をするときに、たとえば重い物を持ち上げようとする場合、人はおのおの持ち上げる限度がある。それ以上持ち上げようとすればその人の手は折れるかもしれない。そうなるのは人の手も役に立たない。機械も同様である。各部分はそれに加えられている力に耐えられる強さを持っていなければならない。このことがらは、ミシンにも自転車にもあてはまることである。

ミシンは人が針を持って布を縫う仕事の代わりをし、自転車は人が足を使って歩く仕事を代わって楽にしてくれるものである。このようにとらえてくれば機械というものはおおよそ見当がつくであろう。

人間はこのような機械にさらに人間の頭脳の働きまで代行させるようになってきて、ここにオートメーションといわれ、全く人間のいない自動的に働いているような機械装置を考え出し、だんだん広く利用されるようになった。このような装置になると、さらに一層機械各部の相互運動や、連けいが精密で確実でなければならない。わずかの狂いでも働きが不調になったり停止したり、あるいは破損し、さらに事故を起こしたりすることにもなりかねない。

発展学習として、労働の機械化は人間社会にとって、どんな意義をもたらしたか理解させ、労働と生産、社会問題まで考えさせたいと思う。

(3) 縫合の発達

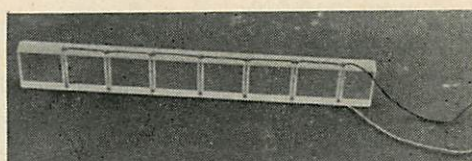
産教連では技術史を大切に、技術の発達の流れがそのまま人間の思考の流れであるといわれる。ここでは縫合について、それを考えてみたい。縫合の原理、しくみを展開する前に縫い目の検討から入る。長い手縫いだけの時代を経て、人間がはじめて、機械を使って物を縫うことができるようになったのは、1800年代に入ってからのことであるが、今日のような高度の縫い方が生まれるまでは色々な方法のものが案出された。

〔教師実験と教具〕

1.5cm×30cm 位の透明プラスチック板を布がわりにして、糸の交叉がわかるように穴をあける。

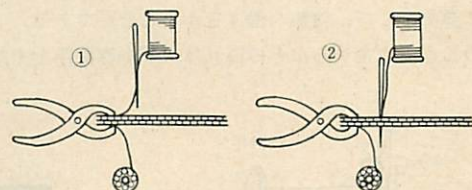
上糸と下糸の色をかえて実験を行なう。

写真1 プラスチック製の教具



〔縫合のグループ実験〕

ミシンを使わずに本縫いを作る



グループ実験の

あと、中がまを手動で回転させながら、下糸と上糸の交叉をしらべてみる。さらにプラスチック製の教具を使用して、スローモーションで縫合のしくみを実験的に理解させる。

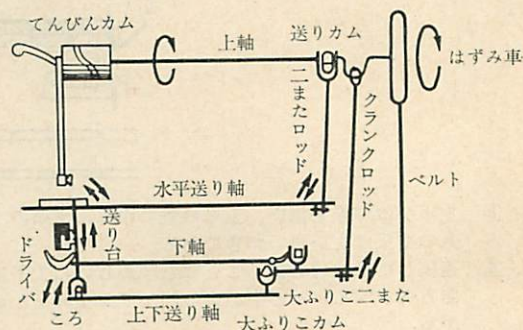
写真2 プラスチック製の教具



(4) 機械の運動の研究

① ミシンのしくみの観察 (略図をスケッチ)

観察は大切な学習方法の1つである。この場合焦点をしばっていく必要がある。特に目のつけどころを指導しておく。フリーハンドで少しずつかいていく。実物の部品を見せながら図を完成する。班で1台のミシンを観察しながら動力の伝達を記入させる。(軸によって色わけすると理解しやすい)。ミシンが仕事するのに必要な運動をしらべる。



〔スケッチ例〕

② 機構模型の製作と実験研究

〔リンク装置の研究〕

実際にリンクを組み合わせて種々の動きを観察させしくみと条件をとらえさせる。

- ・リンクの長さや運動範囲、
- ・運動形式・リンク装置の成りたち、
- ・固定節による運動の変化
- ・踏み板の運動を観察させながら作図させる。

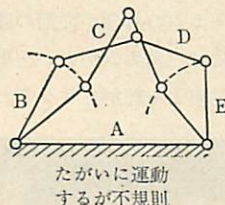
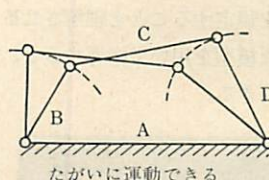
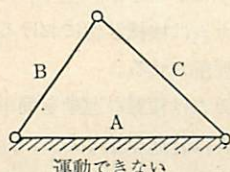
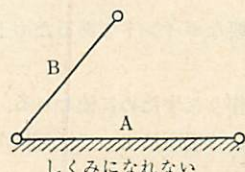
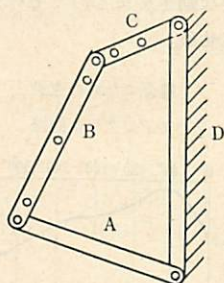


図 5

機構についてしらべる。

＜針棒の運動範囲測定＞

模型により運動範囲が $2r$ であることを確かめる。

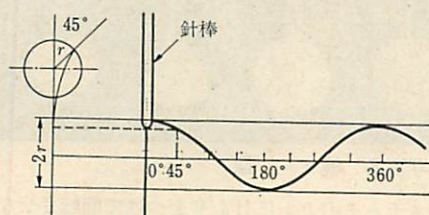


図 6 針棒の運動

〔カム機構の研究〕

＜天びんカムの運動＞

・天びんの揺れは同じはやさでないことに気づかせる。
(不等速運動) なぜこのような運動をするのか。天びんの運動曲線と天びんカムの展開図にあらわれている溝の曲線を比較する。

・天びんの動きをてこの動きにあてはめてみる。

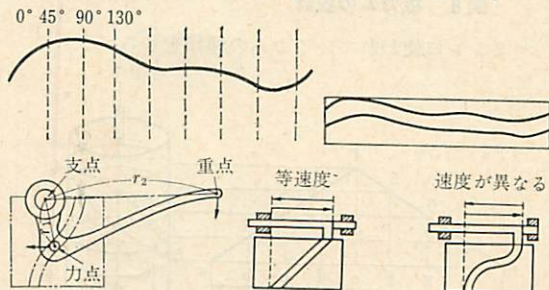


図 7

＜発展学習＞

天びんカムのような円筒カムについて、みぞのなり方や、天びんに相当するものの構造をかえると運動はどの

〔生徒〕 目盛りき工作用紙製

(模型の固定節を固定して、机上で踏み板の動きとピットマンクランク、ピットマン棒の動きを理解させる。)

＜模型による机上実験と作図＞

・BC が 1 直線になる時は何度あるか (死点の発見) 机上で踏み板の揺動する範囲の最大角を求めれば自然 BC が一直線になる点 (死点) を発見することができる。

・右回り、左回りの

分かれ目の (思

案点)、踏み出す

時、ここをさけ

て、その中間から

踏みだす方がよい

こと、又は踏み車

をまわして踏みは

じめるのも、合理

的であることをわ

からせる。

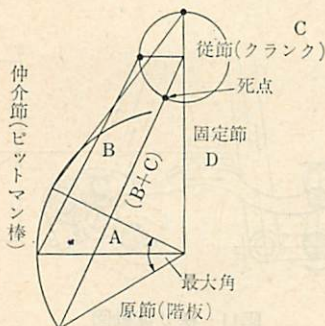


図 4 てこクランク機構

・リンクの長さの関係 BC が一直線になると、三角形になるため動けない。(三角形は構造物、補強金具などに用いられる)

リンクの長さの関係 $(A+B > C+D)$ も理解させる。
 $(A+D > B+C)$

＜固定節をかえると運動が変わる＞

両テコ機構、両クランク機構がある。

＜リンク装置の成りたち＞

とくに、3本、5本にくらべて4本がよい理由を考えさせる (図 5)。

・身じかに応用されているものを比較類推させる。

(わた菓子機械、足ふみ脱穀機、タンバリンをたたくサルのおもちゃ、せん風機の首ふり、子ども用自転車、自転車など)。

・てこクランク機構、両てこ機構、スライダークランク

ようにかわるか。

。カムは機械学習における重要なポイントであるため十分理解させる。

。カムは複雑な運動を簡単に作りだすために使われる。

カムは普通原節であるが、用いる場所によって従節になる場合もあることに触れておく。

。カムの外形が従節の運動を規定することを理解させるには三角カムがよい。単純な模型を用いて指導すると、効率よく理解させることができる。

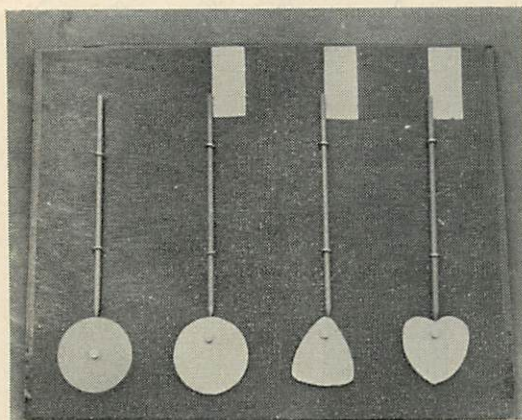


写真3 模型

プラスチックのカムに目もりをつけて回転させながらカム線図を作図させる。

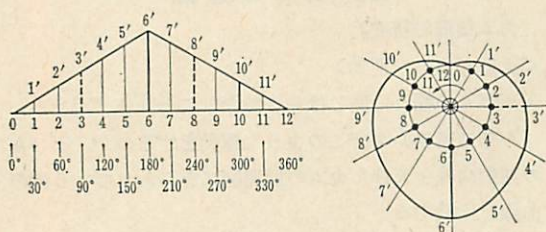


図8 板カムの設計

。ミシンに使われているカムの種類をしらべる。

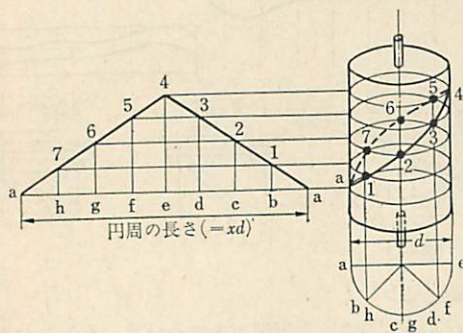


図9 円筒カムの基本形状

〔縫合のために必要な運動の総合学習〕

。グループ学習の1つとして、ミシンの縫合のために必要な動きをまとめてモーションダイアグラム曲線を作図させる。

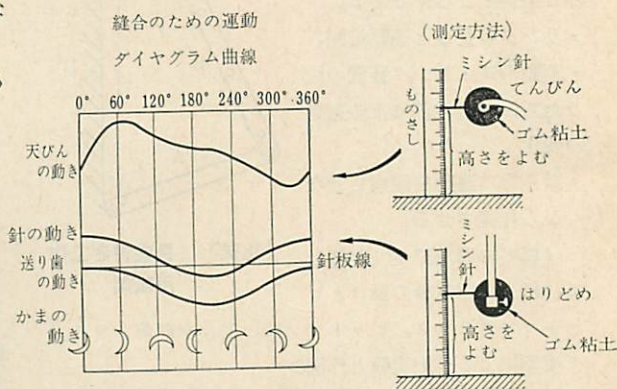


図10

。送り運動と三角カムの休止期間との関係についてしらべる。

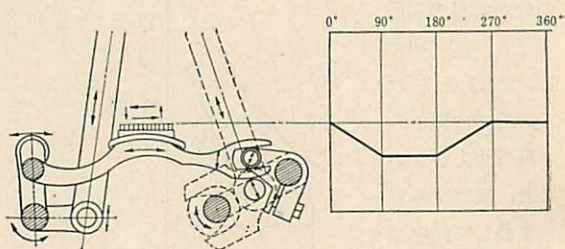


図11 送り運動

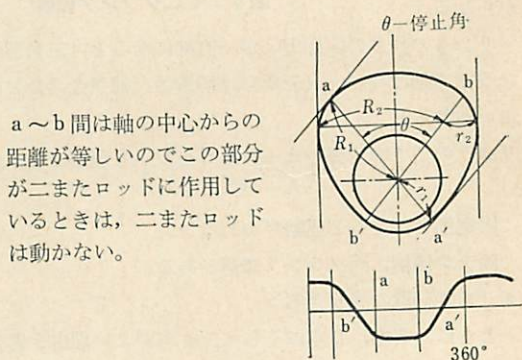


図12 送りカム, 三角カム

＊布送り機構、大ふりこの増幅機構を理解させるための呈示模型としては、写真4、写真5のような模型を作って活用する。

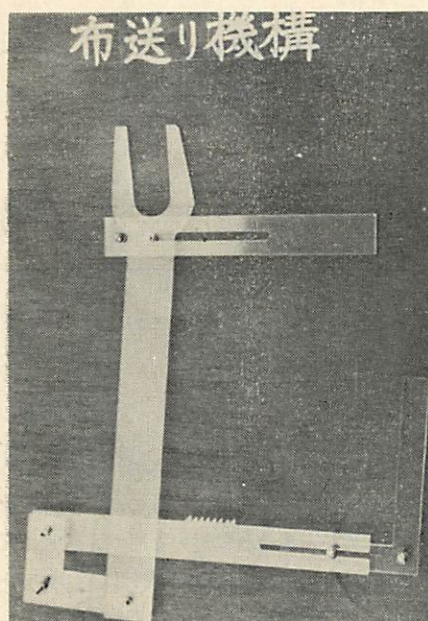


写真 4

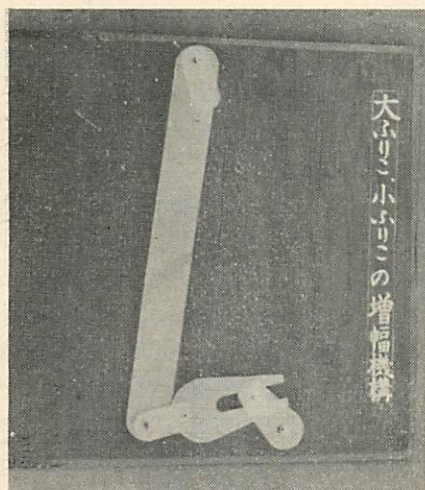


写真 5

〔回転運動を伝える装置の研究〕

- ・ベルト車（原車）とはずみ車（従車）の回転数にはどんな関係があるか。
- ・回転数の比は何に関係があるか。
- ・ベルト車の大きさ、軸間距離は伝動力に大きく影響する。（呈示模型とミシンを使って実測する。）

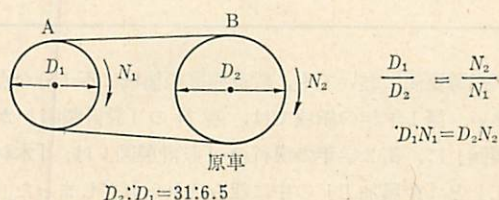


図 13

ベルト車が1回転する間にはずみ車は47.7回転する計算になる。実測ではそれより少ないのはなぜか。すべりについて気づかせる。（ベルトのゆるみ、足踏みの速度にも関係する）

・軸間が接近している場合の動力伝達には摩擦車のある事も知らせる。

・すべりのない伝達方法に歯車があることを知らせる。歯車は回転方向を変えたり速度を変えることもできる。

・歯車の種類についてしらべる。

◎その後の発展学習としてすべりと機械効率という事から潤滑油の必要性に結びつけて注油について理解させる。

◎分解、組立は学習途中において、機構を覗きつながら行っていくようにする。

（八王子市立元八王子中学校）

国土社 〈新刊〉



数学と社会と教育

●遠山啓著〈国土選書〉 価 750円
数学教育の改革に努めてきた著者が、民間教育運動の内的な強靱性を願う数学教育観。

科学と歴史と人間

●田中実著〈国土新書〉 価 350円
科学の発展は、人間にとってどんな意味を持っているか。科学史学界の重鎮が、科学の方法と人間問題を、歴史のなかで捉えた名著。

教授学研究 I

●斎藤喜博・柴田義松・稲垣忠彦編 価 700円
新しい授業の創造をめざし、実践者・研究者教育学者の協力で生まれた教授学研究。

教科書と教師の責任

●山住正己著〈国土新書〉 価 340円
教科書の悪さだけに負わすことのできない教師の力量・責任が実践に求められている今日その課題と方法にいかにとりくむか。

東京都文京区目白台1-17
振替口座/東京90631

創造性をつちかう設計製図

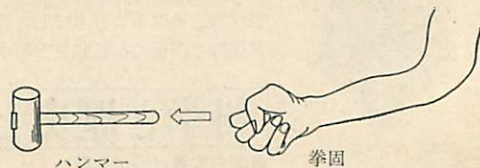
奥 畑 栄 一

新指導要領においても、設計製図の領域に不十分な点が多い。第1学年の領域では、現行の「設計製図」が「製図」に、第2学年の現行の「設計製図」は、「木材加工」と「金属加工」の中に組み入れられてしまった。そして現行でも、新指導要領においても、「設計製図」には、設計の要素が重要視されていなく、ほとんど製図である。技術科の内容は膨大で、設計製図にばかり時間をとれないせいもあり、そして各領域も重要であると思うが、設計製図で、初歩の段階において大切で基礎的なものは、設計である。あくまでも製図は、技能で設計は技術であり、設計はえんぴつ1本あれば、場所、時にかまわず可能である。まず中学生の段階では、設計を十分やっておく必要があると思う。製図をやるにしても、設計の意図が把握されていないと、良い製図はかけないと思われる。製図は技能であり、十分卒業後でも指導でき、特別の場合を除き、そんなに熟練を要しない。製図は、図面の模写であるが、設計はそんなわけにはいかない。あくまでも独創に頼らなければならない。設計を指導しようと思えば、デザインの基礎をみっちり指導し、スケッチや模型等の指導を十分行なわなければならない。専門化されたデザインはとてもむりだが、日常用いているものや、必需品、便利品の発案工夫創案設計を、技術・家庭科の時間に行なうことは何か問題があるのだろうか。新指導要領は、設計製作の立場から、設計を考えているが、もちろん、設計したものを製作してみる、また模型をつくってみることは大切な設計学習の1つではあるが、設計製作と考えると、中学生あたりでは、製作の技術や機械知識の不足道具・設備等の制約から設計には限界があり、製作が困難なものは設計されないということになりがちである。だから設計製作の立場から設計を学ぶのには、初学者には適当ではない。あくまで、初学者の設計の指導は、「設計製図」の立場から指導すべきである。だから私は、第2学年の「設計製図」を、「木材加工」「金属加工」に組み入れることは、のぞましくないと考える。設計は、これら2つの領域のみで指導されるものではない。設計は「栽培」の領域に

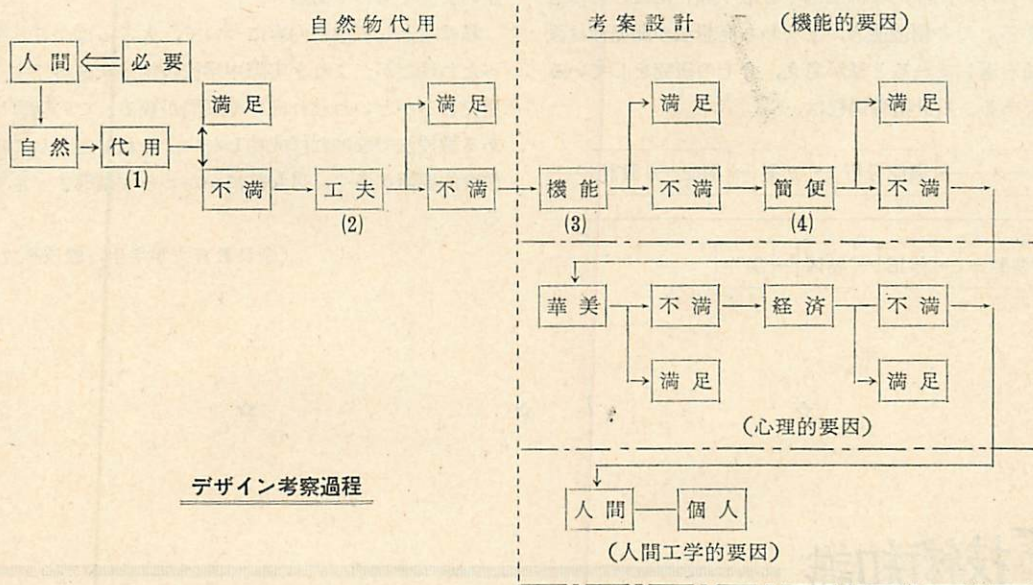
においても「機械」「電気」の領域においても、設計は指導できる。設計＝製図と考えるから、上のようなことが考えられてきたのかもしれない。いささか疑問に感じる。

技術・家庭科で設計の指導をするのにはどのようにすればよいか考えてみた。設計というのは、アイデアスケッチという言葉が一番それに近いと思う。製図は「drafting」とか「drawing」であり、設計は「plan」とか「design」であり、設計はデザインの部類である。

はじめにデザインはどのような過程で生ずるのか、簡単な例を追って調べてみよう。ある形が、たとえ自然のままであっても、それを人間がある目的に対して意図的に用いるとき、その形はデザインへと転化する。たとえば、拳固では、どうしても割れない木の実があったとすると、岩に投げつけると、割れることは割れるが、中身がとび散ってしまつてうまくいかない。そこで自然の中から握りやすそうな石を拾い出し、それをういたところうまい結果が得れた。このときその石ころは拳固の代りをする道具となったばかりではなく、拳固でもできないことをやっつけたのである。そしてだんだん使用されていくにつれ、その形は握りやすさを課題とするデザインになったのである。ところが、人はもう1つのことを発見した。それは、石ころに棒を結びつけるとさらに使いやすくなることである。その形は、また人の腕と拳固の関係をそのまま棒と石ころの関係に移しかえたものにすぎない。ハンマーのオリジナルデザインはこのようにして生み出されたものである。この過程を図で示してみると、次のように表わされると思う。



技術・家庭科で指導する設計、すなわちデザインは、主として、インダストリアルデザインにおける製品のア



アイデアスケッチである。これは、何も専門のデザイナー養成を目的とするデザイン教育のような高度の技術を意味するものではない。目標は、日常生活に工夫と個性をもたせ、生活を明るく豊かにするという点で新指導要領の技術・家庭の目標とちがわない。すばらしい大量消費生活時代になってくると、自分の生活を自分で設計できる人間の養成が必要になってきたのではないだろうか。

中学校のデザイン教育に際し要求されるのは

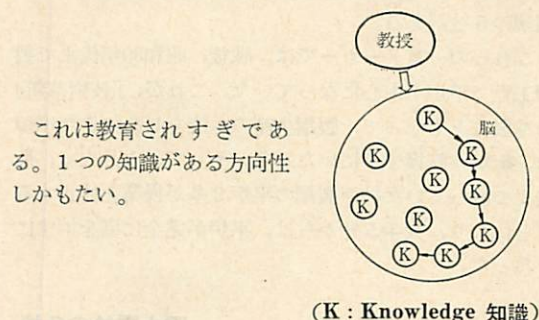
- 1) 機能的にすぐれたデザインであること
- 2) コンパクトなデザインであること
- 3) 経済的であること
- 4) 形、色が周囲と調和がとれていること
- 5) 人間工学的にすぐれていること

上の 1), 2) であり 3), 4), 5) は、別に省かれてよいであろう。中学校の技術家庭科では、要するに、簡単、明瞭で便利であることの観点から設計指導、すなわちデザイン指導を行なうべきであると考え。あくまで機能要素中心である。

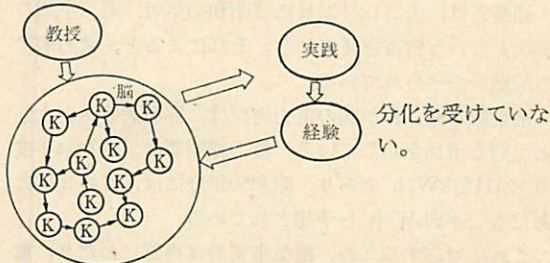
ところで、話は初めにもどるが、技術・家庭は一体、何を目標とする教科であるだろうか。指導要領にもどってみると、「生活に必要な技術を習得させ、それを通して生活を明るく豊かにするための工夫創造の能力および実践的な態度を養う。」とかかげられているが、ちっとも、創造性を養う指導内容ではない。知識のつめ込みに終り、応用技術や実際に役立つ技術は(技能ではない)創造能力の養成に欠けている。技術教育は、その必要性を被教育者に自覚させなければならないし、また被教育

者自身の自主性がなければならない。ちなみに今の技術・家庭科に望ましい技術・家庭科の創造性養成について図で示してみよう。

I 今の技術・家庭科の指導を受けたときの頭脳構成



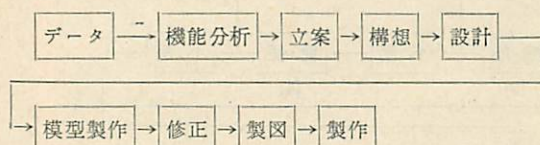
II 望ましい技術教育



II のような頭脳をそなえた人間でなければアイデアは生まれない。

創造能力を伸ばさせようとするれば、それなりの教育改革が必要で、学校教育全体で創造性を外面的な因子を取り

のぞかねば、内面的な抑制因子を取り除いただけではむりである。この創造能力、すなわち発想法の開発には設計が最も適していると私が考え、今その研究をしているわけである。設計指導過程は、



左のようなものである。

私は主として教科内容について、大ざっぱなことを述べたわけだが、これを実際中学校技術・家庭科ですぐ適用できるかといわれればやや疑問が残る。この指導は、ある教授法でなければ成功しない。これは主として集団教育的要素が多く、男女差にかかわらず指導すべきである。

(奈良教育大学学生、機械専攻)

☆

☆

☆

技術知識

平炉が姿を消す——高炉大手5社——

製鉄製鋼の一貫作業をおこなう会社は、大手として、新日本製鉄、川崎製鉄、住友金属工業、日本鋼管、神戸製鋼の5社がある。

これらの一貫メーカーでは、戦後、昭和30年代まで製鋼工程で平炉が中心になっていた。これが、「技術革新」の進展にともなって、製鋼生産の主流をしめてきた平炉は、転炉へ転換するにいたった。そして、1月末で、最後まで残っていた神戸製鋼の平炉2基が操業を休止することになり、大手5社からは、平炉が完全に姿を消すにいたった。

「技術革新」が本格しはじめた昭和32年には、転炉鋼比率は、わずかに3.6%であったが、翌年には6.8%と2倍近くになり、昭和35年には11.9%と10%台にのびた。そして、40年には、ついに54.3%にはねあがり、製鋼手段の主流となった。この傾向は、2000トン以上の大型高炉時代をむかえるとさらにいちじるしくなり、44年度では76.9%となり、45年度上半期になると、94.9%をしめるにいたった。こうして、製鋼生産はオール転炉時代となった。

電力需給の危機——電力白書から——

通産省は、去る12月24日に「昭和45年版 電気事業の現状」という白書を発表した。それによると、電力需給の危機がのべられている。

最近数年間、わが国の電力需要は、需要想定値を大幅に上回る増加を示している。電力総需要は、昭和44年度で2411億kW/hであり、昭和50年度には、この2倍にあたる5495億kW/hと予想されている。

これに対応するため、電気事業者は再三にわたり、電源開発計画を変更して電源の追加着工を行なって大規模な電源開発を推進してきたが、需要の増加は供給力の増加を上回っている。そのうえ最近では公害問題から、電源開発自体おくれを生じているため、供給予備力は順次低下し、電力需給は急速にひっ迫し、42～44年の7%の予

備力が、45年8月には、3.4%に低下している。46年47年はさらに低下が予想されているため、電力需給はさらに深刻となるだろうとされている。これに乗切するためには、大口電力需要家に対する負荷調整を要請するほか、万一の事態に備えて、省令による使用制限なども必要といわれる。

また、48年度以降安定した電力の供給を継続するためには、供給予備力を適正規模の8～10%にしないといけない。そのためには、45～50年度に、約8000万kWの電源開発が行なわれなくてはならない。しかし、こうした開発を行なうには、公害問題の根本的な解決を企業の責任において至急はかることが先決の条件である。

塗膜厚測定器の試作

—塗装学習における

定量化のための教具の1例—

山 岡 利 厚

1 技術学習と計測

技術の定義については、いろいろな立場から技術論が展開されている。しかし、私は素朴に技術を学ぶということについて、「誰が行なっても、同じ結果が得られる方法を学ぶことである。」というように考えている。

このことは、カンやコツといった主観的な内容を、客観的にとらえることであるといえる。客観的におすことができるのではないだろうか。だから技術教育において、事象を客観化する手段として、計測がきわめてたいせつである。

事象の客観的なとらえ方、すなわち定量化は、技術によって達成する目標を具体的に指示するばかりでなく、目的を達成するまでの過程の各段階における条件の設定または修正の指針としての役割りを果たすものである。

しかし、計測ということばのもつ響には、何か大変に高度な内容であるような感じを与えるものがある。しかし私は必ずしもそうではなく、幅の広い内容が含まれているものであると考えている。中学生には中学生の段階

に応じた計測の内容があるもので、特に中学校における技術教育にあつては、生活の中にある身近な計測具ないしは計測機器に気づき活用する学力の涵養がたいせつであろうと思う。1枚のわら半紙も、使い方によっては立派な計測具として役立つであろうし、テスターの例をとっても、本来の使用の範囲を超えた活用の道があるであろう。ここで報告しようとする塗膜厚測定器は、テスターの活用の1例である。

以上、技術教育における計測の重要性についての考えを述べたが、私はこのような考え方にに基づき、教具研究の一環として、中学校技術科における簡易計測器具の研究を進めて来たので、塗装作業における塗装設計の基本となる膜厚計の試作について報告したいと思う。

2 試作膜厚計の原理

本器は、図—3に示したごとく、非磁性体による磁気回路の変化による相互インダクタンスの変化を、2次コイルに発生する電圧の変化に変換して、膜厚を計測するものである。市販されている誘導型膜厚計の原理と同じであるが、A.C. ボルトメーターにテスターを利用し、

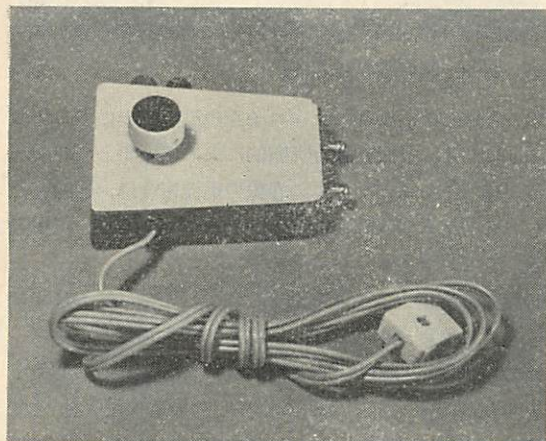


図 1

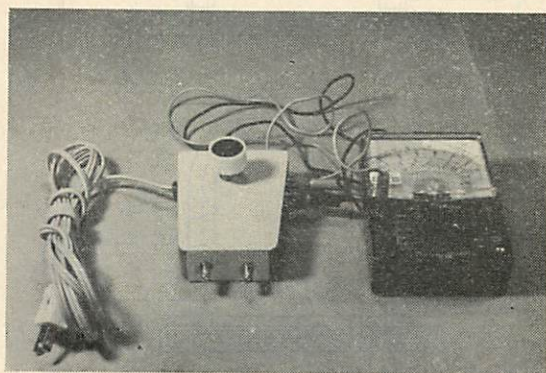


図 2

自作し易いように簡易な構造に設計したものである。

交流電磁コイルによるインダクタンスの変化を利用したものであるが、被塗物が鉄を母材としたものでなければ利用できない欠点はあるが、木材塗装においても、吸い込みどめの下地処理をほどこした後、鉄板の塗り板を準備し、木材塗装と並行して鉄板へ同一条件で塗装を行ない、これを測定することで間接に近似的にその膜厚の測定が可能である。図一3④は被塗物の鉄板に直接接触子がふれている状態を示してある。⑤は塗膜を介し鉄母材と接している。したがって、⑥は⑤に比較して磁気抵抗が大きくなり、磁束が減少するので、⑤に比して膜厚に応じた2次側の電圧が減少することになり、膜厚の計量ができるわけである。

3 設計と製作

塗膜厚測定器では、0~200 μ の範囲があればよい。本器においても測定範囲を、0~200 μ になるよう設計した。原理図からわかるように、変圧器の一種であるが、2次コイルの電圧が問題になり、電力として考える必要がないので、鉄心については特に厳密な規制を考へることはない。取り扱いの便宜を考へ小型軽量の鉄心を決定すればよい。試作器の場合、図一4の寸法を選んだ。

ところで、留意しなければならない点は、接触子の形状精度で、これが不正確な場合は、測定精度への影響が大きく、接触子の当て方によって誤差が生じやすい。そのために自転車用直径 $\frac{1}{4}$ 吋(6.350mm)の鋼球を使用す

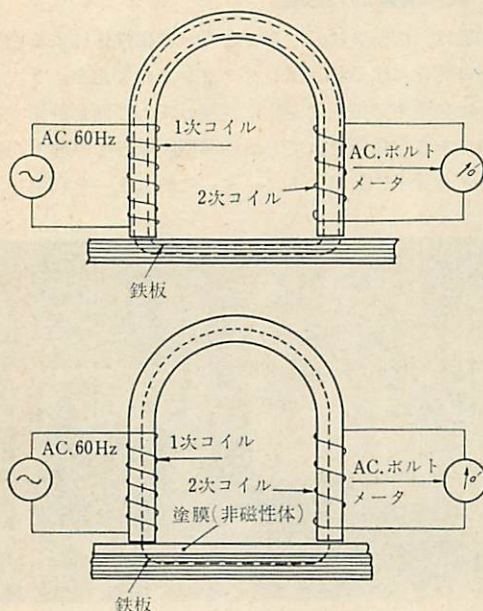


図3 交流電磁微厚計の原理

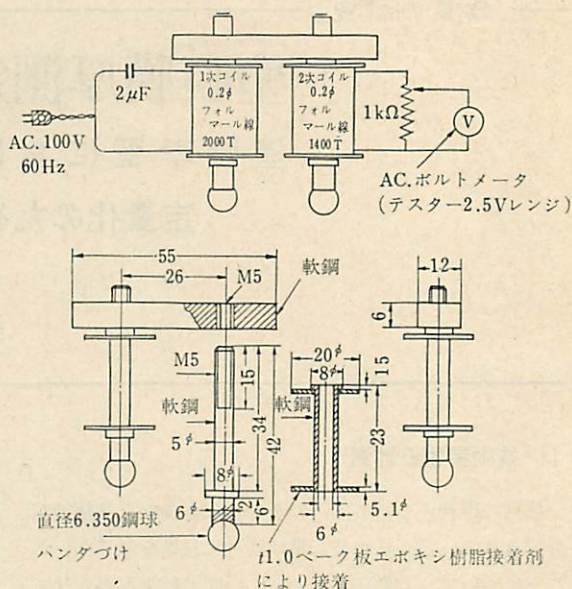


図4 試作膜厚計の構造と寸法

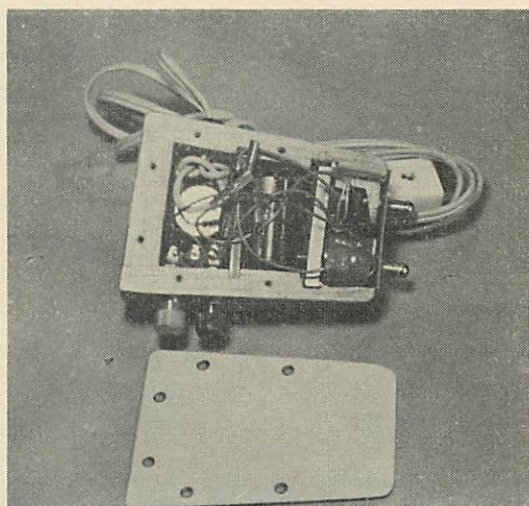


図5 試作膜厚計の内部

ることにした。つぎに1次コイルの設計についてふれることにしよう。励磁力を実験的に求めてみると、180AT位が適当である。コイルの巻線の電流密度は、経験値として5~7 A/mm²位を選ぶのが普通であるが、使用電線に0.2φ フォルマル線を用いることにし、密閉・長時間連続使用することを勘案して、ここでは、3A/mm²とし、1次電流を0.09Aとした。したがって1次コイルの巻数は、2000Tとなる。これに合うボビンを考えるとすれば、図一4の寸法になる。なお1次電流を交流100V 60Hzを使用する場合、所定の電流を得るようにするために、適当な値のコンデンサを直列に挿入して合

わせる。試作例の場合 $2\mu\text{F}$ の MP コンデンサを使用している。2 次コイルについては使用するメータに合わせて、実験的に巻数を決定する。試作器の場合は、0.2φ フォルマル線 1400T とした。原理からわかるように、被測定物の鉄板の厚さによって、2 次側に発生する電圧が変動するため、電圧を加減し零点を調整する必要がある。1 kΩ の可変抵抗器を直列に挿入して、零点を合わせるようにした。本器の場合、最大 3 V となるようにし、テスト 25 V レンジで測定できるように測定した。部品加工上特に問題になるところはないので、紙面の都合上省略するが、参考までに、図-5 に試作器の内部を写真で示した。ケースの製作の参考にされたい。1 例であって、別にメータ・電源部と接触子を分けて組立てるタイプも考えられる。

4 較正と使用法

接触子を鉄板に直接当て、可変抵抗により電圧をコントロールして、零点を決定する。既知の非磁性体の皮膜があれば、これを用いて膜厚に対応した電圧の変化量を求め目盛るようにする。また実際に塗装を行ない、塗膜の塗り重ねによる膜厚を、マイクロメータで測定しながら目盛るのも一方法であろう。このとき、接触子を当て

る位置を測定点とし、2 点の平均値をもって基準膜厚とすることはいうまでもない。測定に当たっては、母材に直接接触子を当て零点を合わせた後に測定を行なう。

5 あとがき

試作してみて、感度の点で若干の不満が残る。測定量の変化に対応した指示量は、大きい方が使用しやすいので、もし改造されるならば、接触子間の距離を大きくとり、2 次側の巻数を増すか、また 2 次コイルの巻数を減らし、逆に 2 次コイルの巻数を増すことが考えられる。

誠に雑ばくな研究であるが、貧弱な経験を報告し、教具として、塗装の学習の上で、膜厚という面から、こどもに新しい世界への眼を開かせるために十分に役立つものであらうと考えている。

(長野県伊那市西箕輪中学校)

本論文は、筆者が長野県教育センター「所報」(1969年11月日)に発表したものを転載する。計測技術は、「生産技術の基本」として、これからの技術教育の重要な領域といえる。そうした計測技術学習の教具として、大いに利用できるものといえる
(編集部)

実践 学校教育相談 全5巻 完結

●品川不二郎編

教育相談のベテランが、その実践をもとに十数回討論を重ね、できあがったのが本シリーズである。生活指導、生徒指導、教科指導とかいわれる活動の中で、とくに問題をもつ子どもの指導においては、教育相談的構えや技術が必要である。子ども一人一人の個性をよく理解し、これをうまく伸ばしていくという教育の積極面と、問題を予防したり治したりする消極面と、この両方をうまく調和的に推し進め、どんな条件の下でも可能な教育相談の真の姿を説く。

第I集 相談的教師 価980円

第II集 組織と運営 価850円

第III集 相談的学習指導 価1000円

第IV集 相談的しつけ 価900円

第V集 私の研修体験 価900円

国土社



被服指導の現代化

— 3 年外出着の製作 —

鈴木 敬子

1 はじめに

めざましい技術革新による産業界の進展は、私たちの日常生活を大きく変えていく。

被服生活においても今や自分で作って着る時代ではなく選ぶ時代だといわれる。洋服の作り方を学習して生徒の将来にどんな役に立つのか。既製品の出まわっている今日、時間をかけ苦勞して被服製作させる意義がないとなげく教師の声や、中学校における被服製作の批判を、テレビやラジオ、新聞などの声でしばしば耳にする度に、技術・家庭科を担当している教師の一人として、じっとしていられない衝動にかられる。

とくに被服指導は昔の裁縫教育とのつながりが、今だにさまざまな形で残っていて、とかく技能教育的に考えられやすい。それだけに現代的な価値をもつねらいを、教師自身明確にしなくてはならない。そうすることこそこの教科の現代化の意義だと思うのである。

被服指導を単に被服の作り方指導にとどめず、製作学習指導として総合的にとらえたい。

製作の過程を通して1つの物を完成させるに至る道すじや、ものの見方、考え方、問題処理の能力と態度を育てていく人格形成の場にしていきたい。

製作学習とは、生活に役立つ作品を、使用目的や機能をもとに、材料、構造、形、用具、方法など合目的に考え、選択し、完成に至る過程の学習である。

目的にかなない、よりよい作品であるための創意くふう、原理の追究、材料用具の研究がたえずくりかえされ、頭や手足、身体が製作するものに働きかけ、製作がすすめられていく。この過程の中で労働に対する理解と、創造的な思考や、実践的なエネルギーが育てられていく。このことは男女共学においても別学においても、製作学習全般にわたっていえることだと思う。

かかる製作学習を通して日常生活や生産に望ましい人

格が形成されたとき、他の教科では得られない教育的価値に満ち、現代に即応した教科となし得ることを声を大にしていきたい。

ここでは現在最も問題を多くもっている被服分野をとりあげ、この分野のもつ問題点と指導の現代化についての実践の一端をのべ、御批判をたまわると共に、一緒に考えていきたいと願うものである。

2 被服製作指導における問題点

被服指導における多くの問題の根本は、時代のうつりかわりにともなって被服製作が専門化されつつある過渡期にあるということ、そうした中で旧態依然の作り方や、作品のじょうず、へたに重点をおいた指導になりがちであること、技能主義的な被服指導にならない教師の姿勢がたいせつである。

問題点の第2は個人差である。製作学習では個人差に応ずる指導のくふうがたねに考えられることであるが、被服指導においてはとくに重要である。

個人差を生じさせる原因は、製作に対するひとりひとりの意欲にあるといってもよい。意欲がないため製作が進まない。理解し、解決していかうと努力しない。その結果が個人差としてあらわれている。意欲的な製作学習であってこそ創造性が発揮され、自主的、能動的に仕事が進められる。そうした製作過程を通してこそ、人格形成を高めることができるといえよう。

では何が製作の意欲を阻害しているのか。私はその主な要因として次の7つをあげておきたい。

- ① 製作物に対する必要感がうすい。
- ② 理解がおそく能力的な抵抗を感じている。
- ③ 周囲の人にひけめを感じている。
(能力、経験、家の経済、容姿、おくれなど)
- ④ 怠慢なため骨惜しみする
- ⑤ 気が多くて集中できない

⑥ 観念的で作業を軽視している

⑦ 依存心が強い

以上のような生徒にとっては、被服製作は苦痛の時間であり、もちろん個人差も大きくあらわれる。

被服指導にあたっては、個々の生徒についての要因をさらに分析し、少しでも解消していくこと、あるいはその個人差に応じた指導のくふうをすることは、この分野における大きな課題である。

第3は評価の問題である。何を、いつ、どのように評価するか、評価こそ学習の方向を示し、学習の成果を知りたいせつな要である。

しかし被服指導において問題になることは、評価のもののさしが、はっきりしていないことである。客観性を欠き教師個々の色めがねを通しての評価になってしまったり完成された作品の結果的な面にとどまってしまうことが多い。製作の過程を動的にとらえる評価は、どのようにあったらよいか。評価法の改善は即、学習の現代化をはかるもてはななからうか。

被服分野が直面している問題は以上の他まだまだ多くある。私の実践は現代化をめざしてのささやかな働きかけにすぎないが、技術・家庭科の教育が、生徒の現在および将来に少しでも役立つものにするには、私たち教師の仕事だと思ふからである。

3 被服製作指導の実践

(1) 現代化へのこころみ

被服製作指導は先に述べたように単なる被服の作り方や、被服製作技能ではない。被服という日常生活に役立つ具体的な目的物の製作過程を通して、近代人として必要な創造力や生活の中でおきる諸問題を正確に、能率的に合理的に処理することのできる技術と、憶せず行動改革していく実践的な態度を身につけていく人格形成の場としての被服指導にしたいというのが私の念願である。のぞましい人格形成をめざしての被服指導はどうあったらよいか。こうした観点に立って私は第3学年での外出着の製作(ワンピースドレス)を次の5点に特色をもたせ指導をすすめた。

① ユニークなデザイン(意欲的な学習に)

生徒たちにとって被服製作におけるデザインは最も関心が高い。実に現代の流行を巧みにとり入れ、自分をより美しくみせようと努力する。それだけに自分に適したデザインでの製作は意欲を高める強力な原動力である。従来は技能的な指導の効果から型を数種に限定していたが、外出着の指導の重点は個性の強調、調和にある。

新指導要領にも部分的な製作方法ということ以上に、目的に応じた選択の能力や、生活に役立つ1つの物を完成させるに至る過程を重視している。教師の理想をおしつけるのではなく、生徒のもつ理想を引き出し、育てる立場に立って指導してみようと考えた。導入の段階でデザインの基礎的知識や、中学生の外出着のあり方については十分指導しておく。

表Iはデザインを決めるための研究資料として用いたプリントである。まず自分の長所、短所をよく知る。どこを強調し、カバーするか、また調和させるくふうなど、生徒たちのノートはスタイル画で一杯である。

結果からみるとユニークなデザインにしたことは製作を通して効果的であった。自分がくふうしたデザインだという責任感が最後までつらぬいて、ひとりひとりが個性のある作品を完成させることができた。添付した写真はその一例である。

② 個人に応じた計画(個人差を生かす)

個人差については前述したが、その要因からみても、製作するもの、製作する方法が各自の能力に応じているということが特にたいせつである。こうした意味においてもユニークなデザインにしたことは効果的であった。自分でえらんだデザインであるだけに、製作しようとする目的が明確である。自主的な計画は目的が明確であることが第一条件である。あらかじめ教科書にあるデザインの場合の作業要素分析をし、自分のデザインについててらし合わせながら検討させる。自分のデザインではどのような作業要素があるか。どのような順序で進めたら能率よく、美しくできるか考えさせ計画をたてさせる。不十分であるときは、何度でもやり直しをさせる。

別表IIは製作計画表および生徒のたてた計画内容、反省事項である。

自分でたてた計画だから毎時の目標が各自に把握できている。互いの進度差を感じない。自分のペースで自分のたてた計画を遂行していく喜びをもっている。

③ 学習グループの構成(劣等感の解消を)

調理や被服製作におけるグループは気がよく合う場合最も能率的で成果があがる。

製作学習ではとくに個人が劣等感意識をもつとき、つまづきのものになる。進度のおくれからくる劣等感、知能、技能、家庭状況等すべてにわたってもつ劣等感をできるだけ感じさせないという原則に立って、グループを構成しなくてはならない。そこで考えた結果自然にできたグループを製作グループとした。

製作に入るまでの数時間、自由に席につかせる。大体仲

間どうし隣接して坐っている。仲間はずれを感じることなく自然の形でできた人のグループを製作グループとして固定した。互いに助け合い、孤立的であった生徒がグループの中心になるところもあり、1つの方法だと思った。

④ 授業のスタイル（確実なステップで）

デザインは個々に異なるが、基本的な作り方は変わらない。作業の手順、方法、要点、理想を明示する時間を毎時、始めに10～15分もつ。

説明の原則は、平易なことばを用いる。図解、実物段階標本を用い掲示しておく。説明時間は15分以上にならないようにする。

作業段階では、しつけ、検査、本縫い、縫いしろしまつ、アイロンかけの5つのステップを確実にふませる習慣をつける。製作段階の大事なことであるが、とかく生徒たちは結果をいそいで過程をおろそかにしやすい。

洋裁技法の模倣的学習ではなく、確実に、より美しく、合目的的に作業を進めていく態度を育成する場なくてはならない。

また机間巡視により各生徒の進度を確認し、説明事項が徹底しているかどうかを観察指導する。生徒たちの技法のどこに無理があるのか、生徒が感じている抵抗は何かに留意する。たとえばまつりぐけの方法についても、手つきが悪いためにきたなく、必要以上に時間がかかっていることがよくある。端ミシンのかけ方、待ち針の打ち方などそうした例は多い。このように能率が悪く美しくできないのは技法が悪いためであることを生徒に十分認識させる。そうした中で技術教育のねらう確実性、精密性などが陶やされていくのだと思う。

⑤ 評価の改善

教育評価の終局目標は自己評価にある。自ら評価する力を養うことが自己を高める大きな推進力になる。そのためには具体的な到達目標を明確にすること、客観的な評価基準を明示し、絶対評価により自己をみつめる目を育てていきたい。評価されるからよくするのはなく、自らを高めるための努力がはられる人にしていきたい。

謙虚な素直な性格は正しい自己評価によって育成されるのではないだろうか。このような観点からワンピースドレスの製作についての評価項目を導入段階で表Ⅲのように示し、1時間毎についても各自の計画に対する到達度や、各部分についての理想的なサンプルとの比較によってそれぞれ自己評価させる。

自己評価が正しくできる生徒は、1時間1時間が実にいきいきとしている。自主的な製作活動や、緻密な計画

が生まれていく。

製作学習におけるのぞましい姿は、具体的な到達目標と理想像を各自に如何にもたせるかにある。この点についてはさらに教師としての研究を深めていきたい。

(2) 指導計画（24時間完了）

時	指 導 項 目	指 導 内 容（毎時の重点）
1	・外出着の研究	外出着の特長・あり方
2	・ワンピースの考案	ワンピースドレスの形と性格
3	・デザインの決定	考案のしかた・デザインの基礎・身体の特長とデザイン
4	・寸法のはかり方	デザイン決定の諸条件
5	・型紙製作	布地の選び方
6	・型紙補正	採寸箇所と名称、採寸
7	・製作計画	型紙の構成 選択
8	・裁断	補正、点検
9	同 上	計画表作製
10	・仮縫いと補正	布しらべ 型紙配置 縫いしろ 柄合わせ しるしつけ
11		仮縫いの意義 組み立て順序
12		仮縫いのしかた 点検の位置
13	・本縫い ①	補正のしかた
14		② 本縫いの基礎（5ステップ）
15		③ 胸はぎのし方 2度縫い
16		④ 胸はぎ縫いしろしまつ
17		⑤ わき縫い 端ミシンのかけ方
18		⑥ 肩合わせ
19		⑦ あきのしまつ（ファスナーつけ）
20		⑧ えりのつくり方
21		⑨ えりのつけ方 えりぐり
22		⑩ そでのつくり方
23		⑪ そでのつけ方
24	・仕上げ ⑫	ベルトつくり
		仕上げ スナップ ボタンつけ

(3) 指導展開例

① 題目 えりつくり 19/24

② 本時の目標

洋服構成におけるえりの役割や、よいえりについて理解させ、理想的なえりつくりの方法のくふうと技能を身につけさせる。

③ 指導過程

学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点
1 製作するえりの型を発表し、理想的なえりについて話し合う	・えりは洋服のデザインのポイントであることを理解させ、製作に対する心がまえをもたせ

2 えり作りの要点と手順について説明をきく	12分	・ 1・2年での学習経験を生かして発展的に学習させるようにする。
・ えりの形		・ 裏えりをひかえるためには、表裏の布のつり合いをどうすればよいか考えさせる。
・ えりつけ線の寸法		・ えり先のしまつは示範
・ 表裏えりのつり合い		・ えりをつけない生徒は見返してえりぐりしまつすることを指導する
・ えり先のつくり方		・ ミシンをかける前の点検、とくに表裏えりのつり合いに注意する
・ 教師の示範を観察する		・ 各自のデザインによる製作計画と、作業進行状況を把握し、適切な個別指導にあたる
3 えりつくりの実習	30分	
・ 裏えり縫いしろを 0.3 cm きる		
・ つり合いに注意して待ち針		
・ しつけをかける		
・ 検査をうける		
・ ミシンをかける		
・ ぬいしろを切りそろえてえり先のしまつ		
・ アイロンをかける		
4 学習の整理	5分	・ 針のしまつをとくに注意する
・ 用具の整頓		・ 次時はえりつけの説明をすることを予告する
・ 仕事の反省		
・ 次時の計画の確認		

4 ま と め

5つの理念のもとに指導をすすめた外出着の製作も、未提出者1名をのぞいて149名が立派に完成し、提出期限もよく守られた。

全体より少しおくれ授業後に特別指導を要した生徒は4名あったが、全体に意欲的で真剣そのものであった。

1学期の最後、1時間かけて互いに自分の作品を着用し発表し合う機会を作った。ポーズをつくり、回転し、心ゆくまで皆にみてもらおうとする生徒の姿を見て、かつてない感激を感じずにはいられなかった。創造の喜びをこれほどまでに味わうことのできる教科が他にあるであろうか。くふうして作るということが、そして苦心して完成させたその喜びが彼女らをして新しい無限の創造をきりひらいている。

夏休みに入って3枚もワンピースを作ったこと、お母さんや妹の作って喜ばれたことをかいた暑中見舞も数通もらい嬉しかった。彼女たちは製作に意欲を燃やし、完成させたその経験を生活の中でも発揮している。かつてはぼんやり眺めてすごしたことも、積極的に行動する姿勢になっている。

てきぱきと問題を処理する能力は、このように何か自

分で完成させた喜びと自信によって高められるのだと私は思う。24時間の指導が無駄でなかった。製作学習の意義をあらためて深くかみしめ、さらに豊かな、価値ある時間にするための責任をひしひしと感じたのである。

表I 自分に適したデザインの研究

顔		○ □ △ ▽ ○ ○	自分に適した デザイン(色彩も)
型			
体		Aやせて小柄 Bやせて高い C太くて小柄 D太くて高い E標準	
形		・ 自分は	
皮ふの色			
性 格			
デザインについて			

表I 自分の寸法と布地の準備

	名称	採寸法	型紙寸法	補正寸法	実際につくる デザイン
1	胸回り	80	82	-2	
2	胴回り	63	64		
3					
布地の研究	布はば 布たけ 布代	92cm 250cm 700円	布地名() 布をはる		
	布地の特長				
反省					批評

表Ⅱ ワンピースドレス製作計画表

3年1組 36番 榎原京子

仕 事 の 工 程	作 業 内 容	実施月日	反 省
1 仮縫い 組み立て	スカート6枚はぎ ウエスト切りかえ線	6・1	・2時間で組み立て
2 組み立て	わきぬい 後肩いせこみ 肩合わせ スカートたけ	1	完了一番能率がよくほ
3 ためし着 補正	胸回り 胴回り 胴線 肩線 えりぐり たけ	5	められた
4 スカート部ミシン	本縫い 端ミシン 割ってアイロン	8	補正で長くした
5 胴はぎ	前はレースをはさむ 2度縫い 飾りミシン	8	
6 胴はぎ縫いしろしまつ	前後身たち目かがり	12	
7 わき縫い	前後合わせてしつけ ミシン 端ミシン アイロン	15	ミシンの針目が少しみ
8 肩合わせ	しつけ ミシン 端ミシン アイロン	15	だれた。1時間ででき
			なかった。
9 ファスナーつけ	50cmのファスナーを後身につける しつけ ミシン 千鳥ぐけ	18	3度やり直しやっと思
			うようにできた。
10 えりぐりしまつ	見返し肩 端ミシン 身ごろに合わせてしつけ ミ	26	見返しの丸みが少し角
11 シン 縫いしろ切りこみ アイロン まつりぐけ		29	ばった。
12 そでづくり	そで下 そで口 そでつけ線いせこみ	29	そで口にレースをつけ
			た
13 そでつけ	待針 しつけ ためし着 ミシン(2度ぬい) 裁ち目かがり	7・2	とても可愛くてうれし
			い。
14 すそのしまつ	端ミシン まつりぐけ	6・21	そでつけは苦勞した
15 仕上げ	糸のしまつ アイロン かぎほくつけ	7・6	家で日曜日にした。
			身体にびったり。うれ
			しい。

表Ⅲ ワンピースドレス製作の評価項目および到達目標

評 価 項 目	到 達 目 標	注 意 を 要 す る 事 項	
1 計 画	無理無駄なく計画とおりに進化した	提出がおくれる	無理や無駄がある
2 デザイン	中学生にふさわしく自分の個性を生かしている	中学生らしくない	不調和、くふうがない
3 採寸と補正	からだによく合っていて適切	採寸が正確でない	しわやひきつきがある
4 布の選び方	デザイン、個性、季節に合っていて中学生の外出着にふさわしい	色や柄の調和が悪い	布について自分の考えをもっていない
5 えりの形	顔型や全体に調和し美しくできている	不調和 形がわるい	まがつたりひきつっている
6 そでの形つけ方	なめらかでふっくらした感じ、からだによく合っている	しわができたりひきつきがある	まがつてついている
7 縫いしろしまつ	布地、デザインに適した方法で美しくじょうぶにできている	ほつれやすい状態にある	ごろごろしてすっきりしない
8 ファスナー・スナップつけ	まがつたり ひきつれないでじょうぶにすっきりついている	布がのびたりひきつれている	正しくできていない
9 ミシン針目	針目、縫い目調節ができ真すぐ美しく縫えている	調節が悪い	まがつたりひきつれがある
10 仕事のすすめ方	授業時間内に能率よく正確に楽しくできた	忘れものがあつたり授業中の能率がわるい	ステップをふまず 雑な仕事のすすめ方である

(愛知県半田市立半田中学校)

「民主化」政策と中学校家庭科教育の出発

——新しい家庭科の性格「家庭建設の教育」をめぐって——

山口 寛子

はじめに

戦後の学制改革において、6・3制によって成立した普通教育としての新制中学校の教育をいかに性格づけるかという問題は、教育民主化の質にかかわる原理的問題であった。過去の職業準備的あるいは良妻賢母主義的実業教育、家事・裁縫教育が否定されるとともに、旧制中学校における知識中心の進学準備教育もまた否定さるべき対象であった。つまり、戦後教育の機会均等や民主化の問題は、新制中学校の成立とともに単なる制度問題にとどまらず、教育内容の質の問題として掘り下げられる必要があった。

この点、新教育の花形教科としての社会科は研究の一定の深化がみられた。しかし、民衆の実生活、労働にかかわる職業科・家庭科はその内容の吟味が遅れがちであった。とくに、家庭科は、その教育内容研究の主体となるべき家庭科教師の特殊な問題もあり、その後進性からの脱皮は困難をきわめた。そうこうしているうちに、教育全体の逆コース、反動化の強まるなかで、戦後の新教科としての家庭科は、度重なる名称の変更(注1)や廃止論にとりまかれ、今日極めて不安定な、混迷、停滞の教科となっている。

しかし、家庭科の今日の性格が否定的であるということは、とりまおさずそれが極めて激しい変革、更新を迫られていることでもある。家庭科は、他の教科領域にくらべ、現実の政治、経済、生活矛盾を直線的に反映するがゆえに今日矛盾がとりわけ激しいが、それ故にこそ、その変革可能性も絶大であるといえよう。今日、中教審の教育「改革」構想をはじめとする政府の教育政策は、子どもの教育を実生活と労働からますます遊離させる方向で作用し、このことが子どもの人格形成の上で極めて否定的影響を及ぼしていることが注目されている。

そして、教育と実生活、労働との結合が今日的課題として新たに提起されている(注2)。こうした視点から今日の技術家庭科教育をとらえなおすと最初に述べた戦後教育の質をも規定する原理的問題に教科論の領域から接近することが可能ではなからうか。

ここでは、以上の視点から研究を進める第1歩として、戦後の家庭科教育の成立の時点における「家庭建設の教育」という性格をめぐって、どのような遺産と問題が存在したかについて検討してゆきたい。

注1 本論では中学校の家庭に関する教科領域をその名称にかかわらず一括して家庭科と呼ぶことにする。

注2 藤岡貞彦「日本農村の構造変化と教育——再び三たび生活教育論争を——」(「教育」43・4)・坂元忠芳「教育愛と教育実践の構造」(「教育」43・5)・坂元忠芳「現代子ども像の問題——子ども研究の視角をめぐって」(「国民教育研究」44号・43・6)

1 戦後「民主化」政策と家庭科教育の出発

家國一如、齊家奉國、祖先崇拜で色どられた戦時体制下の家政教育は、敗戦を契機に急激な変革を迫られた。しかし、敗戦後も国体の護持を教育方針の基調に据えた教育当局は女子教育における家族国家的良妻賢母主義を容易に廃棄しようとはしなかった。これは、都教育局が8月下旬、「女子中等学校の場合は動員中おしなべて家庭における養育に不十分の点がみられたのにかんがみ特に家庭の養育を重視する」、「男は援農、女は家庭へ」「男子は科学、女子には養育」という方針で臨んだことに端的に示されている。(朝日新聞、8月23・30日)

しかし、敗戦後の国民の衣食住生活全般の破綻と伝統的権威の崩壊の中で、なおも婦徳や養育を強制する当局の方針に、新聞にはさっそうこれを厳しく批判する次のよ

うな投書が寄せられた。「敗戦してもなお旧態依然たる因襲的な女性観に低迷している教育当局の固陋さが痛感されてならない。未来の日本をになう子供等を育成する女性、日本の国民の半数を占める女性にこそ、最も科学教育が要望されるべきではないであろうか。」(朝日、9・11)

同紙はこれと同趣旨の投書が数通あったことを報道しており、この問題に対する当時の世論の動向を示している。そして、次の投稿も従来の家政教育に強い反省を求めた1例といえよう。「家政教育の責任大なり——高良富子——……今日の日本の家庭位世界の動きから取り落されたものはなかったのと、婦人なり母なりの地位が、奴隷的であった(意識せずとも自発的でも)事実、男子の家庭に対する無責任は、逆に家をも国をも傾けて破滅に近い所まで、追い込んだと考へざるを得ません。従来の家事教育者の責任大なりとして反省すべきである。」(「家庭科教育」21・4)

これらの意見は、戦前の女子教育の批判の質、科学性において問題を残すとはいえ、当時の女性の性的差別撤廃への強い願望を反映したものといえよう。

このような世論とGHQの指令のもとで、1945年12月画期的な「女子教育刷新要綱」が閣議決定された。これは、「男女間ニ於ケル教育ノ機会均等及教育内容ノ平準化並ニ男女ノ相互尊重ノ風ヲ促進スルコトヲ目的トシテ」「差当り女子ニ対スル高等教育機関ノ開放並ニ女子中等学校教科ノ男子中等学校ニ対スル平準化ヲ図リ且ツ大学教育ニ於ケル共学制ノ採用」の基本方向を打ち出したものであった。この中で、高等女学校における「教科ノ構成」や「基本的教科目ニ関スル授業日数、毎週教授時数」「教科書」を中学校と同等にするとの規定は、女子教育機関の教科内容の差別の廃止につながるものだった。ところがこれも、「家事、裁縫など独自の教科もあり、結局同水準におく教科は極めて基本的なもの——国民科、理数科関係のものに限られてくる」(朝日・12・6)と家事裁縫の教科を素通りしたもので、改革の不徹底さを残した。

しかし、年も明けると、「アメリカ教育使節団報告書」における男女共学'6・3制の提案、教育基本法立案過程での男女共学の検討、憲法改正草案要綱の中の家庭生活における個人の平等と両性の本質的平等の規定、民法における「家」制度の廃止の検討など男女の法的平等を実現させる趨勢が高まると共に、女子教育の中核的役割を果たしてきた家政教育界にもようやく刷新の空気が流れてきた。

例えば、雑誌「家庭科教育」では、昭和21年から22年

にかけて、家政教育の刷新について幾人かの論者の見解をのせているが、その中には、戦前の家政教育の反省とその改革の方向を示す革新的主張もみられた。とくに、奈良女高師の武田一郎氏は、その再刊第1・2号に、日本の民主化の課題に照して、「特に注目すべきは女性の解放」であり、「日本社会に於ける封建的残滓の最も顕著なるものの1つは、実にわが伝統的女性の生活様式に於いて見られるのであろう。ここに家政教育に与えられた最大の課題が存する。」「新しき家政教育への道は、まづ新しき女性観から出発せねばならぬ」と宣言しつつ「新家政教育の樹立」の構想を次の6点にわたって示した。

1 女性の公民的教養を高めること。

男女の平等の人権尊重の立場に於いて、真の公民的性格の陶冶を期せねばならぬ。特に日本女性の現状は、急速に民主的解放が要求されている。……私は公民的性格の中核として自治と協同を挙げたい。……

2 民主主義の立場より伝統的家庭生活に対する批判的見識を養い、新日本の家庭生活建設者たる資質を培養すること。

……わが家庭生活に於ける不合理の要素を勇敢に検討し、従来家庭女性が泣いて隠忍した如き不当な束縛を解き家庭成員間の公正な生活形態を創造し、明るく楽しい新家庭生活を建設せねばならぬ。……

3 家政教育の方法をして一層具体的生活問題解決の形態をとらしめること。

——殊に家政教育に於いては、その性格上最も生活的な具体問題を選定し、生徒の実生活に基礎を置き、生徒の旺盛な研究興味を誘導する教育形態をとるべきである。……

4 討論的学習を進展せしめ、生活の合理的批判力を高めること。

5 家政教師の教養を高めること。

6 家庭教育制度を改善強化すること。

……将来は男子も家政教育に協力せねばならぬ。男子の被服教師、男子の家政教師の出現を大いに期待する。この意味で男子の大学にも家政科の研究部門が必要であり、また女子の大学にも男子の家政研究学生が入学し得る途が構えらるべきである。(「家庭科教育」21・4)

これは、教育目標、内容、方法、制度にわたる包括的構想であるが、今日なお再評価すべき重要な視点を含んでいる。静岡高等女校長の岩城武男氏はまた、「今までのように女学校最高学年の教科が中学校の2年生程度に

とどまって家庭では姉様然として威張ってるとも、ひと度数学とか英語とかになると3つも4つも年下の中学生の弟に小馬鹿にされるようでは男性と伍しての共学は逆も難しい。」と教科内容の男女差別を批判し、家政科内容の整理を提案した。その内容は、「婦人外出着とか盛装用の調整は専門の仕立屋に俟って」「思い切って被服の時間を削減して極く基本的なものだけに全力を集中」し、「時間を節約して他学科の学習にふり向け男性と伍しうだけの学力を修得し、女性の知的教養を高める」というものであり、このために「吾が国に於ても原始産業である農業、水産の生産物を科学的に処理加工して罐詰に或は乾燥に或は罐藏化して台所に於ける主婦の労力と時間の労費を救うことが急務である。」と訴えた。〔「家庭科教育」22・4〕家族制度下における親子の情愛を賛美し、その本質批判まで深め得なかった家政教育界に、このような提案、気運が現われたことは、戦後の家庭科教育史に銘記しておくべき事柄であろう。

2 中学校家庭科教育の成立過程の概要

婦人の解放、家庭の民主化は前述のように戦後の出発点から論争的性格をもって登場した。しかし、これと密接にかかわるはずの戦後新教育における家庭科教育の構想や検討は、「家庭科教育」誌上に現われた数篇を除いてほとんど見当たらない。これは、戦前の家事、裁縫教育が、戦後民主教育の原理に照して、その当初、否定されるべき対象としてのみ把握されたことの反映かも知れない。ここでは、これとかかわって戦後の中学校の家庭科が、職業科の1科目に編入されていった経過について若干述べてきたい。

「アメリカ教育使節団報告書」(21・3)では、「上級中等学校」や各種学校での家事教育については触れてはいても、普通教育における家庭科教育は何ら位置づけていない。教育刷新委員会や「職業教育指導委員会」では、新しい職業科の性格について作業科的、実業科的、または新旧混合の職業指導的立場から盛んに論議されたが、家庭科についてはほとんど検討されなかった。このことはつまり、アメリカ教育使節団や日本の教育改革の担当者たちが当初家庭科教育に関する明確な構想をもっておらず、家庭科は職業科とも全く別系統で独自に準備されていったことを物語っている。

家庭科は、1946年にCIEに設けられた女子教育を主管する担当官であるホームズ女史とドノヴァン大尉の指導の下に成立した。この時、ドノヴァン大尉は、「家庭科は単なる裁縫家事の合科ではない」「家庭科は単な

る技能科ではない」「家庭科は女子教科ではない」という3否定の線でその新設を認めたようである(注3)。

しかし、CIEはもともとこの教科を独立教科にすることに消極的で、アメリカ的なVocational Educationの考えに従って職業科の科目にすることを提案した。家庭科関係者達が当時、独立教科とすることを強く望んでいたにもかかわらず結局職業科の1分科にならざるを得なかった事情について、当時、文部省の教科書局にいた重松伊八郎氏は次のように述べている。

それなのにどうして新学制の初めに職業科(農・工・商・水産・家庭)という形を甘受したか。それは内外折衝の経過の中に、そうしなければどうしても家庭科の時間が許されないというせっぱつまった情勢になったので、屋根などどうでもよい、実体さえ確保すればいいと考えてこの案を呑んだのが、今にして思えば間違いのもとだったのである。その後、「ボケーション」と「職業」とのくい違いが、執念深く筆者を追いかけて悩みました。」(注4)

つまり、家庭科は職業科の1分科になることではじめてその存在が許されたようである。しかし、ホームズ女史が、「これを以て家庭科の性格になんら変更を要求するものでなく、単なる内部事情にすぎないと説明した(注4)」ように、CIEも文部省も家庭科について当初から職業科の他の科目とは違う独自の体系をもつものと了解していたようである。

実業科、作業科、職業指導という戦前の系統をひく3つの立場が対立して調整できないところに、独自の体系をもつ家庭科が加わってきて、職業科はいよいよ複雑なものとなった。「職業教育並に職業指導委員会」は結局、これらの立場を折衷して「新制中学校の職業科について」(22・7)という意見具申を行なったが、この中には次のような家庭科に直接関係する項目もみられた。「経済生活の基礎となる正しい見方考え方を身につける」「日常の實際生活に必要な知識技能を身につける」

教科内容の編成に関しても、1つの教科としてのまとまりをつけるためにいくつかの案が出された。しかし、1人の生徒が原則として1つを履修するものとして独特の発達をとげてきたこれらの科目の再編成は困難で、結局、農、工、商、水産、家庭の中から1科目または教科目を選択必修とするという、戦前の行き方に近い文部省案が通った。

学習指導要領もまた、この分立状況を反映して、農、工、商、水産、家庭に職業指導の6種類が出されたが、その中でも旧実業系と家庭とは「全く独立した立場で…

…編集が行なわれていた(注5)。」22年度版「学習指導要領、家庭科編」(試案)は重松氏が次に指摘するようにとりわけ大急ぎで作られ、職業科の他の科目に先がけ急ぎ発表された。「その年の9月に着手した学習指導要領の最後の草案を司令部に持ち込んだのは暮れも大みそか……日本側の検討の時日はそんなにも短く、そのうえ他教科は他教科でてんでに素描を試みており、調整のしようもない血みどろの作業であった(注6)。」

以上、戦後の中学校家庭科は、独立教科としての意義が認められないまま、職業科の中の独自の体系をもつ1領域として成立した。当時の家庭科関係者は、独立教科となることを希望したがこれは結局認められなかった。この際問題となるのは、彼等が独立のための論拠として提出した、教科論の当否である。しかし、この問題の解明には教科の全体構造の検討を要するので、ここでは取り上げず、独自の体系として成立した家庭科領域の性格の検討を次に行ないたい。

注3 座談会「家庭科教育のあゆみを語る」(「家庭科教育」31年4月号)

注4 重松伊八郎、「職業科と家庭科とのいきさつ」(「家庭科教育」24年11月号)

注5 杉江清編「中学校、高等学校における産業教育の現状と問題」p. 61

注6 重松伊八郎「国民学校から6・3制へ」(「家庭科教育」31年4月号)

3 戦後「新教育」における中学校家庭科教育の性格——(その1)

昭和22年度版「学習指導要領・一般編」(試案)では、小学校の家庭科は、5・6年で男女共通必修の新教科とされ、中学校ではこれが職業科の1科目として選択必須となることが記されている。またこの「家庭科編」によれば、新しい家庭科は、「家庭建設の教育」とされ、「社会の基礎単位である」家庭における生活に関する学習が重視され、「家族関係の研究は必要欠くべからざる課程」とであると強調されている。そして、家庭科の総目標を次のように示している。

- 1 家庭において(家族関係によって)自己を生長させ、また家庭及び社会の活動に対し自分の受け持つ責任のあることを理解すること。
- 2 家庭生活を幸福にし、その充実向上を図って行く常識と技能とを身につけること。
- 3 家庭人としての生活上の能率と教養とをたかめ、いっそう広い活動や奉仕の機会を得るようにす

ること。

この総目標でも、戦後「新教育」における家庭科教育の性格、——家庭生活を中心に据えた学習——が推察される。この点に関して、文部省の重松伊八郎氏は、その著書「新しい導き方、家庭科概説」でさらに詳しく、次のように解説している。

「一言にしていえば、家庭科は家庭生活の在り方を追求する教科である。どんなのが望ましい家族であり、どうすればよりよき家庭生活を創造することができるかを研究するのである。……」

「家庭科は全く新しい構想のもとに新たに設けられ教科である。いうまでもなく家事、裁縫の合科ではない。……家庭生活は男子にも女子にもある故にその基本的なことは男女ともに学ばなければならない。将来家庭の建設は男女の協力によってなされる。ゆえに男女の共学の形態で学習されることが望ましい。」

「いわゆるなすことによって学ぶ、学習即生活を新教育の建て前とするならば、家庭科は、その最もよい型を示すものでなくてはならない(注7)。」

つまり、この解説は家庭科こそ、生活経験学習を重視した、男女共学の戦後「新教育」の性格にふさわしい、戦前とは異質の新教科であると強調している。学習指導要領もまた、この点に関して、従来の家事、裁縫とは、「その目的も、内容も、考え方も、今までとはまったく違ったものであり、すべて家庭生活を営むことの重要性を基礎にしていることをよく注意すべきである」と明言している。

ここでは、当局がこのような解説している戦後「新教育」における家庭科教育の性格について、まず、主としてその積極面に関して記述しておく。

その第1は、まず、今まで記述したこの教科の理念における積極性である。家庭生活の意義を学び、その改善向上を目的としたこの教科の目標、理念は、さらに、日本の民主化過程における家庭の民主化、婦人の解放の課題と固く結びつく契機を有していたことは重松氏の次のような解説でもうかがえる。

「日本の民主化は国民上下に課せられた絶対絶命の義務であって、そのために各方面あらゆる努力が傾注されつつあるわけであるが、その裏づけとして、家庭の民主化が成し遂げられなければ、一切はまた例の空題目になってしまう。そして家庭婦人の解放も、これと別個の問題ではなく、むしろ中でも大きな要件であり、予件である。……」

ここにおいて、新日本の光明は家庭から発しなけれ

ばならない。家庭の光明は主婦を家庭奴隷の境遇から解放することから起らなければならない。婦人が、「与えられた」男女同権でなく、ほんとうに世界的な教養と視野と力量とを備え、正しい地位を実現することが、日本再建の基本要件であって……。ここに家庭生活の基本的態度が男子にも女子にも指導されなければならない事情がある(注8)。」

こうした目標、理念は、たとえ不徹底ではあっても婦人の絶対服従を前提とした従来の良妻賢母主義の廃棄であることに間違いない。男女の協力による家庭生活の向上という課題にしても、戦前の家事、裁縫教育が、妻は「家庭経営の技術面」だけ受け持つことを前提とし、完全な技能教育に陥り、家庭や家族のあり方は、修身科や公民科の教育範囲とされた点から考えるとやはり、その前進面を認めないわけにはいかない。つまり、戦後の新家庭科は、戦前の良妻賢母主義、とりわけ戦時体制下の斉家報国、家国一如、祭祀敬老、家風伝統の尊重を基調とした軍国主義、超国家主義の性格を打破し、新憲法、民法に基づく民主的家庭建設を課題としたという点において、理念的な断絶、転換が行なわれたといえる。

積極面の第2は、その教育内容、単元の構成が次にその一部を示すように家庭生活を總体的にとらえ、その合理化、近代化を計るものとなるよう配慮されていた点である。

第8学年、単元(1)わが国住居の長所、短所、(2)食物と健康及び保健献立、(3)夏の生活、(4)夏の装い、(5)家庭の美しさ、(6)秋の装い、(7)上手な買物、(8)冬の迎え方、(9)簡単な病気の手当と病気の予防

第9学年、単元(1)家庭生活と能率、(2)食生活の改善、(3)被服と活動、(4)乳幼児の保育、(5)家庭の和楽、(6)病人の看護、(7)近所の交わり、(8)帯と羽織、またはドレス、(9)家事の経理

当時の農村をはじめとする日本の家庭生活は、婦人の奴隷的奉仕労働を前提とした前近代的、非科学的生活様式が支配し、婦人雑誌でも、「婦人の解放は台所から」(「婦人公論」23・10)と粉食利用、かまど、燃料、台所の改善など衣食住生活全般の改善合理化が主要テーマとなっていた。こうした国民生活の現状で、家庭科の教育内容が生活改善の路線で構成された教育的意義は評価できる。とくに、敗戦後の生活窮乏下で、家庭生活と能率(時間の上手な使い方、労力の使い方、配給や行列に費す時間の問題)、食生活の改善(粉食、共同炊事)、被服と活動(仕事着、エプロン)などの単元が設定されたことは、この教科が国民の実生活ときり結ぶ内容を含んで

構想されたものと解される。

第3の積極面は、学習指導法において、問題の発見、調査、話し合い、観察、記録、実習、示範など、生徒の興味を尊重し自発性を引き出す方法が採用された点である。この方法は、今日なお論争中で、厳密な吟味を要するが、生徒がその実生活から題材を選択学習し、次第に国民生活問題まで視野を広げ、生活を主体的に構成してゆく力量を養うために、極めて有効な方法として、今日再評価する必要がある。

注1 重松伊八郎著「新しい導き方・家庭科概説」(23・9)

注7 重松、前掲書

注8 常見育男著「家庭科教育史」

4 戦後「新教育」における中学校家庭科教育の性格——(その2)

戦後の家庭科教育は、その基本性格において、戦前と異質の、教育民主化の方向を志向したものであることは前述の通りである。しかし、この新家庭科の性格は、すでにその出発点において、次に述べるような本質的矛盾を未分化な形で内包し、その矛盾は年とともに顕在化していった。

この矛盾は、ひとことで言えば、家庭生活の合理化、近代化路線のもつ矛盾、限界とでもいうものである。つまり、この合理化、近代化路線は、日本社会の民主化を前提としないかぎり、資本主義の体制的矛盾である貧困問題を克服しえず、出口なしの改良主義に陥るが、当時の教育内容は、これと関って、次に述べるように、数多くの矛盾を露呈し、教科の性格は当初から歪曲されたものとなっていた。

その第1は、生活改善が、ともすると、生活技術の改善、工夫のみによる合理化、近代化に釘づけになる傾向があった点である。例えば、ホーム・プロジェクトによる台所改善、栄養食品の普及などにしても、それが可能となる家庭層は極く限られてくる。そこで結局、「問題が生徒の家庭の収入や生活様式に相応しいものであるように考えなければならない(注9)」という指示も生れてくるが、これは教育内容の民衆化として手放しで評価できる性格のものではない。生活改善の余地の無いような家庭事情、とりわけその中核としての貧困問題を避けて通っては、ホーム・プロジェクトも魂が抜け、ユニット・キッチンも飾りものとなり、全体として生活適応的性格が濃色になってくる。

問題の第2は、生活改善や計画化の問題が、戦前的勤

儉節約を基調とした徳目の説教にすりかえられ、新憲法の保障する基本的人権、生存権の実現と全く逆行した教育内容となりがちであった点である。これは、昭和22年度の文部省著作教科書、「家庭」の第1学年用の「節約と貯蓄」という項目で次のような前近代的標語となって現われている。

＊ むだな買物はしていないか。

「1 銭をそまつにするものは、1 銭に泣く」、「不必要なものを買う者は、必要な物売る」、「少しの費用をつつしめ。小さな水も舟を沈める」

学習指導要領でも、第7学年の単元(2)「備えある生活」の中で「万に備える節約と貯蓄」として「家庭の経済の失調を防ぐためには、どんな心がけが必要かを話し合う」、「節約には、どんな要領があるかの話し合い」、「貯金をふやすには、どんな要領があるかを話し合う」など、このテーマを題材とした数多くの指導内容が出ている。当時のインフレ体制下における節約と貯蓄は、大衆収奪以外のなにものでもなかったが、家庭科教育の名において、こうした生活権への自覚を眠り込ませる教育が志向されたことに注意しなくてはならない。このことは、重松氏が前掲解説書において、家庭科新設の「日本再建にとってもつとどころの重大な意義」が次の点にあると説いた問題と連続している。

「祖国の全面的崩壊を前に、職場を捨てて疎開に狂奔したり、軍需をかすめて自家をうるおしたり、これら家庭の在り方からくる諸欠陥が敗戦一半の責任を免れることは到底できない。しかもこれらの醜態が、戦後の新しい時代の創建にも少しも改善されないまま引き継がれ、やみや、インフレの温床となっていることはわれわれが眼前にいやというほど見て来たところである。……家庭の在り方1つで、この生活苦が大いに緩和されたであろうことは疑う余地がない。」

ここには、敗戦後の経済混乱を国民の犠牲——耐乏生活で切り抜けるために家庭科を利用しようという当局の意図が歴然としている。この問題はさらに根本的には、戦後家庭科教育における戦争責任・反省の深化の限界を端的に示した本質的事柄であろう。

第3の問題は、家族関係の教育が、民主化を基調に据え得ず、道徳的心がけ主義やアメリカのヒューマンリレーションの技術に傾きがちであった点である。例えば、学習指導要領では、家族関係については極めて平板無内容な刺激、反応の関係でとらえた記述がみられるが、前掲重松氏の解説書にも、民主化の指摘とともに、この心がけ主義と人間関係技術を折衷した次のような記述がみ

られる。

「家族の間がらが正しく保たれ、よい間がらが持ち続けられること、これが家庭生活の研究の主要な問題とならなければならないのは論をまたない。……そこで、どうすれば一そうよい間がらを作り出すことができるか、どうすればみんなに気まずさがなく、お互いにおわり合ってゆけるか、……などは、……生徒における大きな生活問題である。そうして、ことに今日これが重要であると思われるのは、あらゆる変動の時代に免れない混乱と行き過ぎとはき違えとが、今や日夜に家庭生活、国民生活を暗くしている。若い男女の火遊び、老いて頼りのない家族の冷遇、子供のしつけにおける親たる者の無力無責任など。」

家族関係の学習において、ともすればこうした側面が前面に出て、家庭の民主化は後景に追いやられがちだったが、これは、なによりも、当時の日本経済の体質の中に、家族制度を容易に廃棄しえない確固とした土台が存在したためである。

この点にかかわって、当時の社会経済的背景をみると、「各々戦いを終ったつはもの達は次々にもとの職場に帰り、女性はそれらの人々に持場をゆずって家庭に帰るであろう」(毎日・20・8・21)という報道にみられるように、女子の首切りによって失業問題を切り抜ける政策がとられ、その方便として、「婦人よ家庭に帰れ」をいう新たな良妻賢母主義が登場してきたことがまずあげられる。当時、1 女性は、この問題に対して次のような的確な批判投書を新聞に寄せていたが、家庭の真の民主化は、婦人が社会的労働に参加し、経済的に自立する方向でしか達成され得ないことを考慮するとこうした動向が家庭の民主化に関する教育の阻害要因となったことは明瞭である。

「女子の家庭復帰は即ち女子の離職であるが、女子の離職即女子の失業を意味すると考へられる。……家庭復帰により経済的打撃を受けないのは有職女性のごく僅かをしか占めるにすぎず、従って失業対策としての効果は乏しい。……封建性残存度の強い日本ではかうした女子による失業の代替を以て失業対策とするが如き基場凌ぎの誤魔化しの対策に目を眩まされる恐れなしでもない。」(朝日・20・10・26)

男女平等が法的に実現したといわれる戦後日本において、「今度の戦争を顧みて、わが女性の活躍ぶりは、まことに目覚ましいものがあつた。軍需工場をはじめ、あらゆる職域にわたって、若い女性群が進出し……」(毎日・20・8・29)と賛えられた女性が家庭復帰を迫られ

るという奇妙な矛盾は、その後年々と拡大し、家庭科教育の内容を規定し続けた。

家族制度の残存につながる第2の背景は、敗戦後の貧困、生活不安と社会保障制度の欠如あるいは欠陥である。当時の朝日新聞はこの問題を社説で次のように掘り下げ、日本民主化のために家族制度の解体を要求している。

「1例を戦災者にとれば、空襲に家財を焼かれ、生活の拠り所を喪った人々は、寄辺のない真の孤独者は別として、まず第一に親戚故旧を頼り、そこに一応の落着場所を見出したのであった。すなわち不幸な人々の窮迫した生活を曲りなりにも支えてくれたのは、家族あるいは家族的なものであって、社会ではなかった。……社会が救済の手を差伸べてくれないとあれば、彼等は結局自らの家族主義に頼らざるを得ないのである。かうして社会施設の不備不充が幾分でも埋め合わせがつけられる。」(朝日・21・3・11)

家族制度あるいは家族主義は、明治から今日に至るま

で、単なるイデオロギー問題に留らずこうした背景を一貫してもちつづけているが、これが結局敗戦後の極度の生活不安のなかで家族制度に対する心情的支持意識を形成し、家庭科教育を規定する要因となった。

以上、戦後の家庭科教育の性格が内包していた矛盾を2点にわたって指摘したが、これらは、いずれも、この教育が、日本の貧困問題を正面からとり上げ得なかったことに起因する矛盾である点を繰り返して指摘したい。そして、この問題は、その後の生活の近代化、合理化路線の進行による耐久消費材の普及、家事労働の軽減にもかかわらず、生活破壊が極限まで達そうとしている今日の生活矛盾、つまり経済の高度成長政策下の生活矛盾の質と連続したものととして、今日的意味を有している。

注9 守屋百合子「家庭科におけるホーム・プロジェクトについて」(「農業教育」昭和23年10月号)

(以下次号)

(東京大学教育系大学院博士課程)

国土社の脚本

小学校劇名作全集

初・中・上
全3巻

●日本演劇教育連盟編

A5判 上製 箱入 定価各九〇〇円

学級集団を そだてる 小学校劇脚本選

初・中・上
全3巻

●日本演劇教育連盟編

A5判 上製 箱入 定価各六八〇円

学級全員の ための 学校劇選集

初・中・上
全3巻

●日本演劇教育連盟編

A5判 上製 箱入 定価各六〇〇円

中学校劇名作全集

上下2巻

●日本演劇教育連盟編

A5判 上製 箱入 定価各八五〇円

中学校劇脚本集

上下2巻

●日本演劇教育連盟編

A5判 上製 箱入 定価各七〇〇円

人形劇のバイエル

森 昌二 著
A5 価八五〇円

人形のつくり方、人形の動かし方、脚本の選び方や照明のしかた、演出のしかた、脚本の書き方、楽譜も収録。

教育のための技術史(VII)

岡 邦 雄

第4章 ルネサンス

1. 序説(1)

“文芸復興期”とか“新生”とか呼ばれ、いわゆる“発見の時代”の大部分がそれに重なり合っているルネサンスは“宗教改革”をそのなかに巻きこんで15世紀の半ばから17世紀の半ばにわたる世界史において、現代とともに最も活気に充ちた過渡期・転換期であった。それは入り交じる無数の溶明と溶暗が走馬灯のように流れ去って、しかも全体として人間世界への黎明を望む巨大な劇場映画のスクリーンを思わせる。そこには“神にも見離された悪魔”といわれたチェザーレ・ボルジャ*のような僭主、耳まで汚辱のなかに浸かりながら平気で免罪符を売りつける法王、投機と冒険に打ちこむ商人、星を見つめる科学者、ナポリやフィレンツェの町をゆっくり歩いている詩人などが登場する。その背景のなかに目立たないようではあるが、孤独な技術者がいる。その技術者を出した多くの職人や庶民が厚い層をつくってしゃがんでいる。……

この時代のはなやかな、しかし不要な舞台の正面には立たなかったが近代に大きな遺産をのこした周知の技術者がいる。

まず誰でも知っているレオナルド・ダ・ヴィンチ(1455～1519)。彼は中世の溶明があとをむいているとはいえ、ルネサンスの暁暗がなお暗く立ちこめている初期の人であり、ルネサンスの精神の最も卓れた体现者である。彼は大芸術家としては権力によって庇護される立場にあったが、技術者・科学者としては、利用される一面とともに、その合理的な精神の持主としては、宗教的権力からの弾圧をうける危険性が十分にあった。聡明な彼は、傍観者的な船晦によってそれを回避した。そのメフィストフェレス的技術者の姿はメレジコフスキーの“神

々の復活”にみごとに描き出されている*。

次はアグリコラ(1494～1555)である。彼はボヘミアの小さなヨハヒムシュタールの町医者で、ここで冶金術の研究を始めた。ヨハヒムシュタールは中央ヨーロッパの金属埋蔵地帯の中心地であり、鉱山町であった。アグリコラは、1533年ごろから大著“デ・レ・メタリカ”(“鉱山書”)の著作にかかったが、その脱稿までに20年の歳月を費やし、それに挿む木版カットの製作だけでも5カ年を要した。ようやく出版されたのはその死の翌年、1554年であった。この医者で、冶金学者であったアグリコラは、その大著の完成のために半生を捧げたので、一定の収入もなく、町の人からは浮浪人のような冷たい扱いをうけた。

ダ・ヴィンチも、アグリコラも、庶民的・職人的な技術者というよりはむしろ技術学者であったが、その生きた時代はルネサンスといってもまだ初期ないし前半期のまだ暗さの深く残っていた時代であり、遭した仕事は偉大であったが、その生涯は暗く孤独であった。

われわれは、ルネサンスがもっと明るくなってからの、しかももっと庶民的な技術者のことを考えたい。それはまずワット以前の蒸気機関を考察・設計した一連の人たちのことがあたまに浮んでくる。

ワット以前の蒸気機関の発達に最初の一役を買ったのは、サロモン・ド・コー(1575～1626年)である。彼はイタリア、イギリス及びドイツの宮廷に仕えたフランスの庭師であった。その著書に示されている装置は1個の銅球に1本の管を挿し込んだだけのものである。これは一種の蒸気圧出装置であった。

次は、もうルネサンスも末期になるが、後のウォースター侯となったサマーセット(1601～1667年)である。彼はイギリスの内乱に関係してロンドン塔に幽閉されて

* Cesare Bor'gia, 1475—1507.

* “岩波文庫”に邦訳がある

いるとき一書を著わし、そのなかで彼の蒸気装置を述べている。

以上に付加えたいのは、この動揺の激しかった過渡期に名も知らぬ無数の“技術者”とは呼びかねる、職人や親方の厚い階層があって、それが当時の技術を支えていたことである。大きな教会堂の建築工事に従った多くの労働者、修道院の芝生にうづくまっていた建物や水道や農園の施設の修理・手を入れた日を送った園丁・大工・鍛冶屋たち、中世の錬金術の尾をひいて試金の術を究めそれが“鉱山書”に集成されたような採鉱冶金技術の土台をつくった人たち、南ドイツの村々を放浪してその職人としての腕を磨いた若者たち、ツンフトの分解から農民の間に離散した家内手工業の家業を営み、やがてマニファクチュアの時代にそれを伝えた人たち——。その出身は種々様々であったが、いずれも、ルネサンスの陽のあたらしいところで生涯を終った人たちである。そういえば、ダ・ヴィンチは芸術家、アグリコラは医師。蒸気機関の考案に骨を折った人たちにも庭師あり、測量師あり、身許不明の人もあった。第1にこの身許が種々雑多であったこと、第2に大芸術家から名も知らぬ村の鍛冶屋に至るまで、みな社会の下敷きになり、そのことによって本当の意味でその社会の進展を支える土台となったことが、技術者という立場から見たルネサンスという時代の、人のあまり注意していない1つの断面であったと思う。

2. 序説(2)

ルネサンスは、前節においてその時代を“技術者”の側面からもわかるように、歴史上、人類が初めて当面した極めて興味ぶかく、極めて多彩・複雑な、そして明暗の交錯した時代である。このような時代を回顧するには、それを表から概観するだけではなく、裏からも捉えて見ねばならない。それで順序は逆であったが一応手短かに裏から、すなわちいわば陽の当らぬ面から一瞥したが、次にその“表玄関”からの時代的概観を与えることにする。

(発見の時代) 人も知るように、ルネサンスは、その発端は既に14世紀半ばに始まって封建社会後期に重なり、その終末は長く尾をひいて17世紀の前半、すなわちマニファクチュア期に重なる、前後3世紀近くにわたる、西洋中世後期から近世にわたる過渡期である。それは“文芸復興期”の名で呼ばれるように、人間性の解放を教えた文芸作品や絵画・彫刻の天才が雲のように一時に花咲いた太陽の季節と一般に受取られているが、近代の明るさをハッキリと予感させながら実は暁近い深い暗黒も根づよく残っていた、対立と混乱とたたかいの時代でもあったのである。むしろそれは大科学者が宗教裁判にかけられたりしながら、社会と人間生活の現実の最も基盤的なところでガッチリと支えたという科学者やとくに技

ルネサンス略年表

年 代	社 会 史	技 術 史
1,412	ボヘミア人フス(プラーク大学教授)免罪符販売に反対し、破門される	
1,415	フスの焚刑	
1,419		ポルトガル航海王子ヘンリー、アゾレス諸島の発見、さらにアフリカ西海岸に沿って南下、ポルトランド及びマディエラ、カナリアの諸島を発見、またゼネガル火縄銃の発明、河口に達す
1,424		
1,435	メヂチ家のコンモ、フィレンツェの権力を握り文芸復興の中心となる。	
1,441	ポルトガル、法王より北西アフリカ以西インドまでの発見地所有を認められる	
1,445		王子ヘンリー、アフリカ最西端ヴェルデ岬に達す
1,447	法王ニコラウス、ギリシアの学者をして古典を蒐集せしめ、人文主義をひろめる	
1,450		グーテンベルク、活字印刷術を発明
1,453	東ローマ帝国の滅亡、コンスタンチノポリス395年以來1,060年にして没落す、学者多く西方に移動す、百年戦争終る	
1,455		グーテンベルク、42行聖書を印刷

1,471		レギオモンタヌス、ニュールンベルク天文台を建設、彗星の観測、航海暦の編成、遠洋航海術の開拓、ヘンリー探検隊、コンゴ河口に達す。
1,486		ディアズ、アフリカ最南端（喜望峯）に達す。
1,492(8月)		コロンブス、新大陸に到達。
1,492(10月)		コロンブス、バハマ島（西インド諸島の1つ）に達す。
1,497		ヴァスコ・ダ・ガマ、喜望峯を迂回、ヴェネチア人カボント、アメリカ本土を発見。
1,498		ヴァスコ・ダ・ガマ、インドに上陸
1,499		ヴェスプッチ、南アメリカ大陸を発見す
1,502		ヴァスコ・ダ・ガマ、インドに達す（第2回）
1,513	マキヤベリ、“君主論”	
1,516	ポルトガル人、はじめて中国（広東）に至る トマス・モーアの“ユートピア”出づ	
1,517	法王レオX、免罪符販売を認む、ウィッテンベルク大学教授ルッター、95カ条より成る意見書を草し、寺門に揚ぐ、宗教改革の発端	
1,519	イスパニア人コルテス、メキシコを征服す	ポルトガル人マジェラン、世界一周の途につく
1,520	法王レオX、ルッターを破門す	マジェラン、南アメリカの南端を通過す。
1,521	ルッター、ワルトブルク城に隠れて聖書を翻訳す	マジェラン、フィリピン群島において土民と戦い、戦死す。
1,522		マジェランによって開始された最初の世界周航成る。
1,530		コペルニクスの地動説
1,531	ピサロ、インカ帝国の内乱に乗じ、ペルーを征服す	
1,534	イスパニア人、インカ帝国の首府リマを占領、インカ滅ぶ。	
1,545		イスパニア人、ボトンの銀鉱を発見
1,554	ザクセンの鉱業法制定	
1,556		アグリコラの“デ・レ・メタリカ”出版
1,559		メルカトールの投影図法（地図製作法）
1,582		法王グレゴリXIII、暦法を改む（グレゴリー暦）
1,583		ガリレイ、振子の等時性を発見
1,586		アメリカ大陸よりヨーロッパに馬鈴薯移植さる
1,588	ドレーク、ハワード等イスパニアのアルマダ（無敵艦隊）を破り、イギリスの海上権確立す	
1,590		ヤンセン、顕微鏡の発明
1,591		ガリレイ落体の法則を発見す
1,598	ナント勅令、ユクリー教徒に対する寛容を認む	
1,600	イギリス、東インド会社設立	
1,602	オランダ、東インド会社設立	
1,613	ガリレイの宗教裁判	
1,616	ガリレイ、教会より地動説棄絶を命ぜらる	
1,630	ハンザ同盟瓦解	
1,648	ウェストファリア条約（三十年戦争終る）。法王の権威全く地に墮ち、近世国家、社会の確立期に入る	
1,649		ドイツ、ザクセンに染色工業はじまる。

術者たちが、かえって陽の当らぬところで地道な発明や発見を続けたればこそ陽のあたる表面での明るい達成もあり得たわけである。ここでは簡単のために、そういう時代の基本的特徴を箇条書きに概観するに止める。

(1)何といっても後期封建社会において北イタリアを中心とする商業の集中的高揚、それとの相互作用の下でのヨーロッパを東西に、また南北にひらかれた交易・運輸路の拡張が時代の基本的状態である。ことにそれが従来の陸路だけにあくせくせず、それまでも自由に支配していた地中海を一段高い効果において利用するようになり、その勢いをかりて、それまでは“世界の果て”であったジブラルタルを一挙に突破して地中海と北海までの海路を支配し、さらに遠くアフリカ西海岸を南下して喜望峯に達し、壮図新たにインド洋に進み、他方アメリカ大陸を発見し、はては世界周航の遂行まで幾人かの勇敢な航海者たちのそれこそ全世界を太陽の光に照らし出したような、いわゆる“発見の時代”がまさにこのルネサンスにおいて実現したのであった（ただし本稿においては記述の都合でこの“発見の時代”を前回の後期封建社会の記述のなかに包括させておいた）。

ルネサンスが、そのはなやかで壮大な状態にも拘わらず、その技術的蓄積は既に後期封建社会において質実に用意されており、その成果がルネサンスにおいて一時に花ひらいたのであって、歴史的叙述としてルネサンスの章において展開せざるを得なかった事情もある。この点読者の了解を乞いたい。

(2)ここで注意すべきは、ちょうどルネサンスの時代に“発見の時代”がその位置を占めていたことは、それがルネサンスの一特徴であり、同時に“発見の時代”そのものの特徴でもあるということである。すなわちルネサンスなればこそ“発見の時代”はあり得たのであり、そしてそれは単に“発見”だけの時代でなく“発見・発達・発明”の時代だったということである。つまり“発見”が決してそれだけのものとして行なわれたものでなく、技術史的・科学的に見て“発達”と“発明”に密着して行なわれたことである。そしてそれらを結合させたものは当時の社会史的背景だったということである。本当に挿入した略年表は社会史と技術史とに区分し、“発見”は技術史の欄に収めてあるが、この“大事件”は技術史の事件であって同時に社会史の事件でもあったことに留意せねばならない。また技術史といってもそこには科学者のテーマが到るところに滲透しており、しかもその滲透の方が単に従来バラバラだった科学と技術がその本質上、相互滲透すべきだからというのではなく、

この時代においてはむしろ社会的に両者の相互滲透が否応なしに行なわれているということが重要なのである。このことはすべての歴史法則が Sein 的であることから考えて当然ではあるが、この時代において特にハッキリしているのである。そしてこの科学と技術の相互滲透関係を1人で典型的に示している科学者がこの時代に活動していたことは興味ぶかい。それはレギオモンタヌス (Regiomontanus) である。

(レギオモンタヌスとニュールンベルク) ルネサンスにおいて人文主義と自然科学を、また“発見の時代”において技術と科学を滲透させたのはレギオモンタヌスの名で呼ばれる Johann Müller (1436—1476) である。彼は“アルマゲスト*”のラテン訳を完成した。1471年にはニュールンベルクに天文台を建設し、その翌年慧星の観測を行なった。彼の天文表は“エフェメリデン (Ephemeriden)”と呼ばれた。それは1473年に出版され、1474年から1560年までの期間を包括し、太陽および月に対する経度表示と月に対する緯度表示が与えられている。“エフェメリデン”は実に今日行なわれている *Nautical Almanac* (航海表) の前身であり、それが直ちにディアズやヴァスコ・ダ・ガマによってインド航路の発見や、コロンブスの新大陸の発見を導びき、またアメリゴ・ヴェスプッチが1499年に南アメリカで経度測定を行なったのにもこの表が用いられた。

それに関連するレギオモンタヌスの数学上の貢献をあげれば、既にアラビア人に知られていた正切関数を西方の世界に導入し、それに改良を加えたことである。彼は1476年、ローマで死んだが、その最も確からしい死因は流行病であったと伝えられている。

レギオモンタヌスがニュールンベルクの町にヨーロッパ最初の天文台を建てたことは、この時代の最も象徴的な業績であった。彼は天文台を設計し、建設しただけでなく、観測に必要な一切の器具・試器・器械を自分の手で改善し、製作したのである。もともとニュールンベルクは当時の金属具一般、とくに科学的・技術的な精密・高級な器械メーカーの町として有名だったのである。

ニュールンベルクはバウリアの早くからの指導的な手工業的ならびに商業的都市であり、そのニュールンベルク細工 (雑貨) —鉛筆・機械細具・ビール等の製作・製造をもって知られ、また大陸におけるホップの主要市場でもあった。ニュールンベルクがその器械製作地という

*紀元1世紀 (アレクサンドリア期) の有名な天文学者
プトレマイオスの主著

性格を最初に自らのものとしたのは、おそらくその地がイタリアからネザーランドに至る基幹的商業路にまたがって位置していたこと、またそこがすでに熟練した金属加工の中心になっていたという事実によるものであろう。けれどもその特徴が支配的となったのは、確かに近代天文学の開路者であるレギオモンタヌスが1471年に、そこに彼の科学的活動の拠点を定めたという事実によると考えられる。

1525年にはライフル（旋条銃）はよく知られていたが、それが実際に出現したのは、チューソンと共にニュールンベルクの兵器庫記録によれば、さらにそれよりも半世紀以前のことである。しかしそれは三十年戦争（1618～48）までは軍事には使用されなかったのである。

以上に述べたようなレギオモンタヌスとニュールンベルクとの偶然ならぬ因縁は、当時における最適の科学者が、最適の舞台を得た科学史上、技術史上まれに見る幸福な宿命であったといわねばならない。それはこの時代を象徴する最も典型的な学者と、最も典型的な都市との結合の姿であった。

3. 印刷術

印刷術の発明が当時の社会に与えた衝撃は、実に大きかった。その当初から50年間の書物の出版量はまさにそれに先立つ数千年間の量を遙かに上まわっているはずである。その宗教・政治および芸術に対する途方もなく重大な意義の他に、この発明はまさに技術史上の特異な進歩であって、それに続く、一切の技術的進歩を促進したものである。したがってかくも画期的な発明の精確な起源が未だに探り当てることができないとしても必ずしも絶望することにも、おどろくことにもならないであろう。また極東において最初になされたことも疑い得ないこの発明から西方の世界が受けた影響がいかに遠ざけられていたかを精確に決定することだって決して容易なことではないのである。

印刷術が活版に先行していることはいうまでもない。たとえばローマ人は木のブロックの上に図柄を彫り（カットし）、それを用いて石膏の上にその模写を作り、あるいは布地に印刷した。13世紀の終りにモンゴル帝国の印刷紙幣（通貨）のことがマルコ・ポロによって記録され、また実際に北イタリア商人にとって身近なものになっていたが、彼らは東方との商売を大規模に営む計画の下にそれをペルシアに導入したのである。東洋に印刷術が存在していることは疑いの余地なく、15世紀以前にヨーロッパに知られていたのであるが、その技術までが

知られているか否かは確かでない。いずれにせよ、1400年ごろ既に極東人によって印刷され、使用されたカルタや聖者像がヴェネチアや南ドイツの諸都市でも印刷されるようになった。

ふつうの印刷術には4つの前提的条件が要求される。その中の2つは好みのデザインが浮彫されている原版とその図柄を写しとる紙である。他の2つは適当なインクと、そのインクを原版から紙に押しつけて移しとることである。

最初期のインクは書写用のものに似た水インクであるが、その物理的性質は新しい印刷技術には適していない。それは木製の原版にさえ均一にひろがることは困難であり、原版に金属が用いられ始めると、その不都合は際立ってくる。なぜならそういう水溶液の表面は小さい滴状になり易いからである。さらに吸収性の紙が用いられるとその吸収性は紙の表面にしみひろがり、また厚さにも浸みていくので、単にしみができるだけでなく、紙の裏にも現われる。また水の粘性が低いので、紙は原版に押しつけられていなければならないときに原版の表面を巡り動くので刷上りが一層汚くなるのである。この困難の大部分は油入りのインクを使うことで克服された。

一般に圧力（プレス）を加えることは、たとえば亜麻布の押圧や製紙においてすでにちに経験済みであった。そしてその新しい機能のためには最初にほんのわずかな変形を与えておけばよかった。しかし実際の印刷術では印刷用紙が印刷される前にそれをキチンと固定させるための羊皮紙をかぶせた枠、すなわち“印字枠”が導入されてからようやく改善されたのであった*。このことは今日、簡単なガリバン印刷器になお残っているように、紙面と原版面とが蝶番関節で結合されて紙面が高さにおいては精確に原版の下（または上）に来たり、また水平位置においては精確に重なり合うようになっていなければならないのである。

上に述べたのが浮彫印刷の起源であるが、彫りこみ（沈み彫り）印刷の技術もまた古くから行なわれていた。

印刷術の概念は、15世紀には浮彫印刷とは全く別の第2の土台に立つものが発展した。もっとも浮彫印刷は実際的には図面の印刷に対し、また可動字母（活字）からの印刷に比べると、一層安上りの方法なることを証明した。

* Derry Williams: *Short History of Technology*
p.236

印刷された本の製本工は、挿絵や、設計図や地図で本を引立てる技法を急速に発展させたとはいえ、それらのすべては、木版あるいは金属版（多くは銅）の表面を浮彫式にカットしたものであって、それらは勿論、可動字母から刷出された文字印刷の発明であり、それが15世紀中期のある時点で近代式の書物を創造したのである。浮彫の原版は複雑な線より成る図柄の複写を可能ならしめるけれども、しかもかような原版は非常に繊細な作業を必要とし、しかも単一の目的だけに役立つものである。これに反して活字型は3つの長所をもつ。第1にそれらは繰返し使用に堪え、その有用な期間は自然の磨耗によって制限されるだけである。第2にその補給は容易であり、また1つ1つの文字は一度字母型を注意深く造っておけば鋳込みによって何本でも複製できるので廉価に新品と引換えることができる。第3にその交換性は字母製作に際しての寸法と形状との厳密な標準化を必要ならしめる。

浮彫式原版から活字組み原版へという基本的な変革はいかにして行なわれたか？ どうもこの変革は、ひろく知られているグーテンベルク(Johann Sutenberg 1394?—1468)という一技術者のただ1人の独創と考えることが果して正しいであろうか？ 異常な商業の世界的規模、それに伴う運輸交通技術の範囲を遠く超えた政治・宗教その他文化一般にわたる広汎な変革、それを骨組とした当時のルネサンスの各部門における史上まれに見る開花、したがって古典や文献の普及に対する殆ど無限の渴望の程を見通し、想望するならば、この印刷技術の新しい発明に没頭した者が他にも集中的にあり得たことは当然ではなかったろうか？ 一介の銀細工師グーテンベルクは、政治上の理由から生地マインツを追われて1428年ごろシュトラスブルクに赴き、その地で印刷機の発明に没頭していた。やがてマインツに帰り、同じ金銀細工師仲間の J. フストと共に印刷所をつくった。初めゴシック体活字でラテン語聖書を印刷し、次にも少し小さい洗練された字体の活字で42行聖書を印刷した。しかし事業は経営的には失敗し、出資者フストに借金代償として経営権を譲渡した。結局フストは独立でその事業をつづけたのである。

4. アグリコラと採鋳冶金技術

ルネサンスに、アグリコラ(Georgius Agricola)なるラテン名で知られている Georg Bauer, 1494—1555)のような学者が出て当時の採鋳冶金術の集大成である“デ・レ・メタリカ”(De re Metallica* の如き重要な

文献を編み、かつ出版したことは偶然ではなかった。1530年にアグリコラは最初の著作 *Bermannus* を書いたが、これは鉱物学および鉱山学の一般書であり、その出版には当時の人文主義者エラスムス**の助力に負うところが多い。1533年ごろから“デ・レ・メタリカ”(“鉱山書”)の著作にかかったが、ヴィトルヴィウスの“アルキテクチュラ”(“建築書”)に比肩すべきこの大著の準備のために彼は約20年の歳月を費やしている。既述のようにその脱稿は1550年、それに挿む多数(大小284個)の木版カットの調製にさらに5カ年を費やし、その完成出版は彼の死の翌年、1556年であった。この事実は当時における印刷技術の段階の一斑を物語るに足る。

本文は次の12書より成る。

第1書 鉱石についての論究〔実際の術と学問とに精通していなければならぬ〕*

第2書 鉱金属および鉱脈の発見〔鉱山師の心得と採鋳の着手〕

第3書 岩石内における鉱脈および鉱層〔鉱脈亀裂

20 GEORGII AGRICOLAE DE RE METALLICA LIBER PRIMVS.



VLTI habent hanc opinionem, rem metallicam fortuitū quiddā esse, & fōrdiū opus, atq; omnis nō eiusmodi negotiorū quod non tam artis indigeat quā laboris. Sed nihī, quā singulas eius partes animo, & cogitatione percurro, res uideat longē aliter se habere. Siquidē metallicus sit oportet suae artis peritissimū, ut primō sciat, qui montes, qui collis, quē uallestris aut campestris posito utiliter fodi possit, aut recuset fossionem. Deinde uenas, fibras, commissurasq; saxorum ipsi pateant. Mox pernoctat multiplices variasq; species terrarū, succorū, gemmarū, lapidorū, marmorū, saxorū, metallorū, mistorū: tum habeat cognitā omnem omnis operis sub terra faciendi rationem. Nota deniq; ipsi sint artificia materiae experiendae, & parādā ad excoctionem, quae etiam ipsa est admodum diuersa. Nam aliam exigit aurum & argentum, aliam aes, aliam argentum uiuum, aliam ferrum, aliam plumbum, & in eo ipso diffimile candidum ac cinereum uel nigrum. Quamuis autem ars succos liquidos coquendi ad spissitudinem esse secreta à metallicis possit uideri, tamen quia iidem succi effus diuntur etiam in terra densati, aut excoquantur ex quibusdam terrarū lapidūque generibus, quae metallici effodiunt, & quorum quaedam metallicis non carent, ab ea separari non debet, quae excoctio iterum non est simplex, etenim alia est falis, alia niri, alia aluminis, alia atramenti sutorij, alia sulfuris, alia bituminis. Metallicus praeterea sit oportet multarum artium & disciplinarum non ignarus: Primō Philosophiae, ut subterraneorum ortus & causas, naturasq; noscat: Nam ad fodiendas uenas faciliore & comodiore uia perueniet, & ex effosis ubiores capiet fructus. Secundō Medicinā, ut fossoribus & alijs operarijs providere possit, ne in morbos, quibus praeter ceteris urgentur, incidunt: aut si inciderint, uel ipse eis curationes adhibere, uel ut medici adhibeant curare. Tertiō Astronomiae, ut cognoscat cōli partes, atque ex eis uenarū extensiones iudicet. Quartō Mensurarum disciplinā, ut & metiri queat, quā altē fodiendus sit pus

グーテンベルクの活字印刷で最初に出版されたのが聖書であったように、技術書で最初に印刷出版されたのが、この“デ・レ・メタリカ”であった。

* 三枝博音訳、山崎俊雄編の日本訳(1968年)がある。

** Desiderius Erasmus, (1465(66)~1536)

* [] 内は邦訳書の見出し

および岩層について]

第4書 鉱山官吏の職能〔鉱区の測量と鉱山師の職能〕

を経て

第5書 鉱石の採掘および測量術〔鉱脈の開掘および鉱区の測量術〕

第6書 鉱山業者の用いる道具および機械〔鉱山用の道具および機械—滑車・捲揚機水車・歯車軸の使用法、鎖ポンプや弁を具えたピストンポンプの諸形式—〕

第7書 鉱石の試金術〔鉱石試験法—鉱石中における金属の有無、多少の決定—〕

第8書〔鉱石の選別・粉・砕・洗鉱および焙焼の方法〕

第9書〔鉱石溶解の方法〕

第10書〔貴金属と非貴金属とを分離する方法〕

第11書〔金・銀を銅・鉄から分離する方法〕

第12書〔塩・曹達・明礬・礬油・硫黄・瀝青および硝子の製法〕

の記述で終わっている。

すでに述べたように、冶金技術は、いかなる時代においても、その時代の技術の最重要な地位を占めているものであるが、その金属資源を獲得する採鉱技術は古代以来実に長い間、最近代に至るまでほとんど発達せず、ほぼ2,000年にわたって最も原始的な方法が持続せられ、最も低い段階に止まっていた。その停頓は農業技術よりもっと遙かに甚しかった。

採鉱技術のかような状態はヨーロッパでは特に“デ・レ・メタリカ”の出た16世紀ごろまで最も著しかった。そのころまで採鉱技術は他部門に比べて最もおくれていた。ローマ人が水道や道路において示した技術的熟練にも、鉱山に対しては何等その手を延ばされなかった。このことは、その仕事に従う労働者—坑夫の地位が人間の最低の階級に置かれていたことと直接的な関係がある。すなわち最近代に至るまで戦争による俘虜ないしは囚人か、奴隷でもなければ鉱山で働こうとは誰も思わなかった。“採鉱業は、まともな人間の商売ではなかった。それは刑罰の一形式でしかなかった。それは土牢の恐怖と、坑道の肉体的病勢増進との結合であった。採鉱の実際の仕事は、まさにそれが重圧を意味するが故に古代全体、ローマ帝国の滅亡まで、なんらの改善もなされなかったのである。一般的にいつて中世の終りに至るまで、

自由な労働者は鉱山に入らなかったのである*。わが国においても徳川期に佐渡金山に働らく坑夫は、ほとんど殺人その他の兇状もちであったことは人の知る通りである。

露天掘を除けば、この仕事は、いうまでもなく地球の内部で行なわれる。その暗闇はただ小さなランプの火、あるいは蠟燭によって破られるだけである。19世紀の初めになってようやくデヴィーの安全灯が発明されたが、それまではこの火は直ちに“坑内ガス”に爆発の大災禍をひき起す。今日でも炭坑の爆発は使用する電気のスパークによって惹起し得るものである。鉱石の採集には昔ながらの婦人や子どもが使われ、積込んだ車も引かせられる。……丈夫な支柱がなければ全坑道がその内部の労働者の上に落ちかぶさる。坑が深くなるに従って危険は増大し、温度は高まり、機械的困難は増すばかりである。人間の生命がけの作業のうち、旧式の鉱山採掘に比べべきものは、おそらく近代戦争の第一線での作業だけであろう。実際鉱山労働における事故による死傷は、その他の労働の4倍に上っているのである。

技術史において、金属の多量の使用が比較のおくれたのにも大きな理由がある。金属はふつう鉱石中に化合物として存在し、その鉱石そのものが得がたく、見出し難く、地表に持出すことの困難な代物である。よしそれが地表に横たわっていても、その取扱いは容易でない。亜鉛のような普通の金属さえ16世紀に至るまで見出されなかった。金属の抽出は、樹木を切り倒すことや、珪石を打砕くのとわけがちがいが、非常に高温を必要とする。最後に抽出された金属に対する加工がまたすぐれた技術を要する*。古代日本において、新しい金属が発見されると、時の政府が年号をかえてまでして、それを大きな社会的慶福としたことも、まんざら理由のないことではない。

だが人間社会の発達と文化とは、特に14世紀以来主として軍事技術において、この“悪条件”の下にある採鉱業を全く強行軍的に発展させずにおかなかったのである。

更に考えれば、採鉱において人は、全く無機物の環境に入り込む。そこは鉱石と金属とのみの世界で、野も森も、流れも、海もない。地下の岩石の内部には生命がない。地下水を通してか、あるいは人間が持込む以外にはバクテリア、原生動物さえもがないのである。鉱坑の内部には何等の形もない。雲を浮べた青空はもちろんの

* Mumford, *Technics and Civilization*, p.67

* Mumford 前出書 p.69

こと、目を楽しませる樹木もなく、獣もない。坑夫らは物の形態を見る眼を失う。彼らの見るものは、物体ではなくて物質のみ。日は失われ、自然のリズムを奏でる絃は切れている。外界にはあまねく太陽の光が降りそそいでいるときにも、坑内にはただ微かな蠟燭の黄ばんだ光が明滅するばかり。そしてアグリコラの「デ・レ・メタリカ」は当時の採鉱技術を集大成しながら、そして彼

自身医者でありながら、鉱山労働者の受けている肉体的・精神的のほとんど破壊的な苦痛、それをいかにして解決するかは途は少しも述べられていないのである。そしてかような労働者の状態は、産業革命期を過ぎ、19世紀を過ぎて、ひとり採鉱業のみならず、産業全領域に拡大し、現代における産業機構、ひいては社会機構の根本的矛盾にまで深刻化しているのである。



東京高裁・教科書裁判の第2審

— 2月5日より はじまる —

家永教科書裁判の地裁判決は、3年余の時間をついやして、昨年7月17日におこなわれた。周知のように、原告（家永東京教育大学教授）の勝訴となり、敗れた被告（国＝文部省）は、この杉本判决を全面的に承服できないとして、東京高裁に控訴した。第1審判決後に、本誌上でも、判決文の抜粋や意見をいくつかとりあげたし、他の教育誌をはじめその他の新聞雑誌にも、杉本判决をめぐり論説が、数多く掲載された。それらの多くは、一般的にいて判決を支持する立場が多かった。それは当然のことであって、現代の民主主義教育としては常識的であることが判決文の形で述べられたものだったからである。ところが、判決にたいする文部省の態度は、客観的に見れば反離滅裂なものであり、「権力」というあめ玉をとりあげられた幼児のごとくわめきちらし、判決は全面的に承服できないとして控訴するとともに、全国都道府県教育委員会に、自己の正当性を主張する文書を通達した。そこには、第一審の違法の判決を、民主主義

教育の原点にたつて、けんきょに検討し反省するひとかけらの良心も見あたらなかった。それは泥棒にも3分の理、ぬすびとただけしいの実情そのものの姿にしかみえなかった。

去る12月、控訴をうけた東京高裁は、2月5日に第二審を開始するとの通知を原告・被告におこなった。すでに、原告、被告双方の主張は、第一審で出つくしているといえるので、判決は2年以内に下されるだろうとみられている。しかし、被告の国＝文部省側は、第一審でうけた打撃が大きかっただけに、政治権力を背景に陰に陽に第二審判決に働きかけ、自己の勝訴にもちこみ「狼」の「民主主義」を守ろうとするだろう。そうした「狼」の野望を粉碎も「人民」の民主主義を確立するために、第一審の場合と同様に、わたしたち国民全般がこの第二審の進行に大きな目をみはっていかなくてはならない。

教員養成のための新構想大学案

文部省は、放送大学・筑波新大学につく新構想大学の設置を検討することをはじめている。この第3番目の新構想大学として、自民党文教制度調査会「教員養成等に関する小委員会」（内藤馨三郎委員長）の意をうけて、教員養成を目的とするものにしようとしている。すでに自民党の西岡文部政務事は、「教員養成の専門大学を新設したい」と発言していたが、それがいよいよ本格化しようとしている。

以前から、教員養成大学を改革しようとする意見は、各方面から出され、文部省の「教育職員養成審議会」でも審議がつづけられてきたし、中央教育審議会もさきの中間案で、その改革案を出している。たしかに、現在の教員養成の実情には問題があり改善すべき点が多い。しかし、文部省側からの案は、教員養成の基本線といえる

「開放制」を廃棄することに、いつも力点をおこうとしている。このため、既存の大学は、教員養成の原則ともいべき「開放制」の廃棄にたいし強い抵抗をしめている。教員養成の日本の歴史がしめすように、教員養成目的の学校は「師範教育」として失敗している。そうした伝統をもつ日本では、「目的」学校が失敗しているだけに、戦後の民主主義教育として育ってきた「開放制」の原則にもとづいての改善を志向しなくてはならない。いまこの原則を放棄して、「目的」大学をつくることは、権力維持につごうのよい教師、かつての「師範型」教師の多くのように、権力に易々諾々と服従し、権力の指示する「教育内容」を生徒に「口うつしする機械」となる教師を養成するにはつごうよいことだろう。

(M. S.)

プラスチックへの理解のために—Ⅶ

水 越 庸 夫

ユリア樹脂

ユリア樹脂は1889年に研究され、1922年に工業化された樹脂で日本での工業化は1930年、実用化されはじめたのは1942年以後である。この樹脂はポリ塩化ビニルの次に多く作られている。わが国のユリア樹脂成形材料の生産量の推移をみると次の表の通りである。

昭和27	6,959トン	昭和32	22,380トン
28	8,915	33	26,521
29	10,162	34	33,224
30	13,776	35	40,509
31	19,483	36	47,617

尿素樹脂（ユリア樹脂）の原料の尿素とホルマリンは資源的にもわが国では豊富であり、またねだんも安価であるので熱硬化性樹脂としての成形材料や接着剤、塗料としての利用が非常に多い。

通信機分野での利用としては着色外装部品としての色彩電話機、押ボタン、電鍵ツマミ。家庭電気器具としては照明器具のシェード類。電気機器具として最も多く使われている例としては配線用の中間スイッチがある。ただこの場合、型体安定性、耐乾燥性、耐候性に難点があるが低価格である点が利用されている。次に用途別構成比を昭和36年度の例をあげてみると、

雑 貨	比率(%)	機械部品
キャップ	18.0	電気機械 26.8
食 器	26.9	その他機械 3.1
ボ タ ン	3.8	
時 計 枠	4.4	
玩 具	1.5	
文 房 具	2.8	
装身具・その他	12.7	

となり、

これらの用途の中ボタン、食器、キャップなどは毎年ほとんど一定の比率を占め、電機部品、機械部品等が家庭電化および生活様式の変化によって増加している。例えばその需要推移をみると、昭和33年に7,270トンが昭和36年になると13,661トンになっている。

成型物の性能は特に他の樹脂にくらべてすぐれているということもないが、色彩が自由で、耐アーク性が高く、燃焼しにくく、耐熱性も110～120°C、化学薬品、油、塩等の日常使用される薬剤関係にもかなり強く、平均した性能をもっている。成型品は耐水性が比較的弱く空気中の水分を呼吸するため、冬は水を出して収縮し、夏は湿気の多いときは水を吸収して膨張することがあるという点で寸法の安定性に不安がある。（図1参照 東洋高圧：布山五雄氏による）

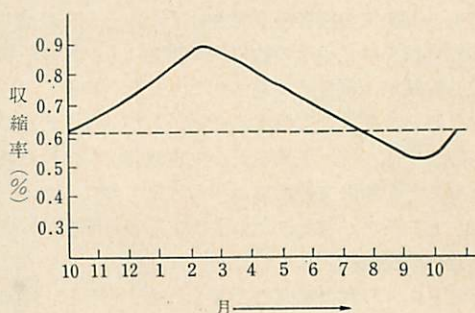


図1

最近この尿素樹脂をベングアナミンで変性したユリアグアナミン樹脂が開発され耐水性も向上し、クラック発生についてもかなり改良された材料が市販されている。

尿素樹脂の製造

図2からわかるようにユリア樹脂の原料はユリア（尿素）とアルデヒド類（ホルマリン）である。

尿素とホルマリンとを1：2～3モルの割合に混ぜ、反応液のPHを7～8にし反応温度35～70°Cで約4時間反応させる、次に減圧濃縮して水分の20～30%除去して、あるいはそのまま充填材（パルプ粉）を加えてユリア樹脂成形材料を作る。パルプを混合したものは50～60°Cの乾燥機の中で乾燥して水分を追い出し、触媒として無水フタル酸、塩化亜鉛、塩化アンモンのような酸性化合物の少量、滑剤、顔料などを加えて粉碎機にかけ粉碎し、成形はクロムメッキした金型を用いて130～150°Cで圧縮成形する。

繊維加工液として用いるのは、繊維にしわがよった

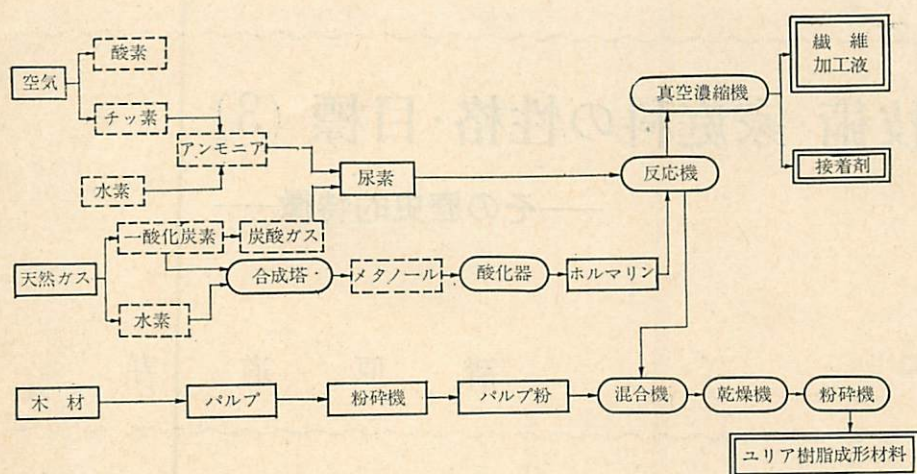


図2 製造過程

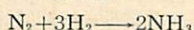
り、縮んだりするのを防止するとともに、織物の風合をよくするのに使用される。

接着剤としての用途は、木材接着剤として合板の製造に用いられる、このことに関してはあとでまとめて書くつもりである。

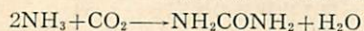
化学的反應機構

ユリアとホルマリンの反応調整剤を反応塔の中に反応させ、人絹パルプを充填材として着色剤や滑剤を加えて粉末状にするわけであるが、このユリアとホルマリンの反応は複雑で不明の点が多いとされていて定説がないと言われているが、基本的な化学反応を次にあげてみよう。

まず空気を固定して窒素 (N_2) を得、電解などで得た水素 (H_2) と直接化合させてアンモニア (NH_3) を作る

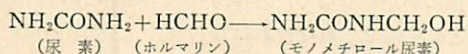


つぎにアンモニアと二酸化炭素から尿素を合成する。

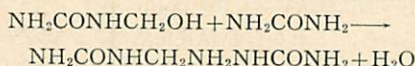


尿素は白色結晶で水に溶け、融点 $132.7^\circ C$ である。

尿素とホルマリンの反応は、フェノール樹脂の反応とよくにている。つまり酸性のもとでは次の付加反応がゆっくり起る。

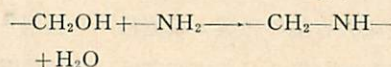


そしてモノメチロール尿素は縮合反応を起こして、



メチレンジ尿素になる、この反応は酸性のもとで速い、メチレンジ尿素はホルマリンと反応して、モノメチロールメチレンジ尿素を作り、つぎつぎと反応がくり返され、ジメチレントリ尿素というようになり、綿状のポ

リメチレンジ尿素ができる、実際は酸性のもとでは尿素の数が10個以上つながらないことが実験によって判明しているので $PH 7 \sim 8$ ぐらいで反応させると付加反応が優勢に進む、そしてメチロール基 $-CH_2OH$ がないと硬化が起こらないとされている。つまり



のような縮合反応が酸を触媒として起るものと考えられる。

見分け方

燃焼試験では熱してみれば、ひび割、膨潤がみられ、温度が上がれば燃けるがもえにくい、炎の色は青緑色の端をもった淡黄色を呈し、加熱した炎をとりのぞけば、自己消火する、においては尿素の臭である。この樹脂は積層板はない、スポンジ状のものはある、色は充填剤や、着色剤によって変化するがいずれも不透明であるが着色性はとくによいので色は美しい製品が多い。充填材、可塑剤などの混合物のはいっていない樹脂の比重は1.3であるから測ってみればよい。しかしこの比重と同じものに酢酸セルロース、カゼイン、ポリ塩化ビニル酢酸ビニル、フェノール樹脂があるからまちがえないように見分ける必要がある。また少量の熱無水酢酸にとかし、冷却してから白色の湯飲みコップの中に樹脂溶液1～2滴をとり、濃硫酸を1滴加えると、いままで述べた樹脂は呈色反応を示すが、このユリア樹脂は色の変化がみられない。その他純粋のユリア樹脂を精製して元素分析する方法もあるが、化学操作になれていないと、少し複雑になるのでここでは省略することにした。

(千葉県立市川工業高等学校)

技術・家庭科の性格・目標 (3)

—その歴史的特徴—

清 原 道 寿

(3) 中央産業教育審議会の建議

—生産教育論の職業・家庭科への適用—

1953(昭和28)年3月、中産審は「中学校職業・家庭科について」の建議⁽¹⁾を行なった。その内容は、

1. 職業・家庭科の目的および性格
2. 教科のたて方
3. 学習指導要領の取り扱い

からなっている。それによると、職業・家庭科の性格・目的をつぎのようにのべている。

「職業・家庭科は、職業生活および家庭生活における基礎的な技術の習得、基本的な活動の経験とともに、それを通じて、国民経済および国民生活に対する一般的な理解を養うものであり、共働的な労働の訓練を重要視して、技術的・実践的な態度を養うものである。

この基礎的な技術および基本的活動は、日本の国民経済および国民生活の改善向上に役立つものでなければならない、その中にひそむ原理や法則を理解して、それを合目的・実験的に用いる能力を養い、更にその社会的経済的意義を理解させる。

職業・家庭科は、義務教育としての普通教育の教科である。したがって必修としてのこの教科は、真接に特定の職業への準備をするものでなく、将来の進路にかかわりなく男女すべての生徒に課せられるべきものである。

しかし、選択としてのこの教科においては、生徒の必要に応じて特定の職業への準備教育を行なうことができる」

このような性格づけは、昭和26年版学習指導要領の性格づけへの批判として、生産教育論の立場から、すでに1952年に発表されていた考え方*によって構成されたものとみることができる。

*1952年4月に公刊された、宮原誠一・清原道寿『職業・家庭科指導細案——職業編——』(牧書店)のなかで、職業・家庭科の性格としてしめされた、つぎの文章が第1次建議の原案といえる。

「…この教科の目的は、職業生活および家庭生活に役立つ基礎的な技術の習得を中心として、国民経済および国民生活にたいする一般的な理解を養うことにあるのであるから、この教科は、将来の進路や職業にかかわりなく、男女すべての生徒にたいしてひとしく課せられなければならない。選択課程はその基礎の上に立つものである。

日本の国民経済および国民生活を改善し向上させる観点から、これからの職業生活および家庭生活に役立つ基礎的な技術……そういう基礎的な技術の体系の基準の上に立つことが、職業・家庭科として最も大切なことである。」

この文章をよりどころに、その渉にあたつた文部事務官が、宮原・桐原委員と協議して、建議案を作

注(1) この建議をふつう「第1次建議」とよんでいる。第1次建議をうけて、翌年10月に「職業・家庭科の教育内容について」の建議が出されるが、これを「第2次建議」とよんでいる。

成したといわれる。

この第1建議のしめす性格・目的は、当時の学習指導要領の「実生活に役立つ仕事」主義に対し、「国民経済・国民生活の改善向上」に役立つ「基礎的技術の習得」と「その社会的経済的意義の理解」を強調した点において、当時の生産主義教育論の立場のものであった。しかし、この性格づけは、当時の統合教科としての「職業・家庭科」を認めた上で、「職業に関する学習」と「家庭に関する学習」を統合して性格づけようとしたために、建議の文章に明確さを欠く点が多かった。そのため、当時の文部省事務官は、第1次建議の読みとり方について資料を提出しているが、その要点はつぎのようである。

①「職業に関する学習」は、国民経済についての一般的理解を与え、現代の産業についての基礎的な知識と能力（建議でいう“基礎的技術と技術的態度”）を学習させるものである。

②「家庭に関する学習」は、国民生活についての一般的理解を与え、生産生活と密接に結びついた消費生活のしかたについての基礎的な知識と能力（建議でいう“基本的活動の経験と実践的態度”）を学習させるものである。

③「生産」（職業）と「消費」（家庭）とは密接にむすびつき関連をもつこと、職業の学習も家庭の学習も、ともに「実践的活動」を通して学習するものであること、こうした理由から「職業」の学習と「家庭」の学習を統合して「職業・家庭科」という1つの教科にする。こうした考え方は前号にもふれたように、産振法以降の文部官僚の考え方であるが、後述の中産審の第2次建議および昭和32年版学習指導要領にも受けつがれる。第1次建議では、「教科の立て方」において、「職業と家庭にはそれぞれの学習系列がある」と認めながら、前述のような理由で1つの教科として性格・目的を規定したため、当時の職業・家庭科に

対する生産教育論の主張*と異ったものとなっている。

*当時、生産教育論の立場で、職業・家庭科のあり方を検討していた、職業教育研究会（現在の産業教育研究連盟の前身）の主張では、中学校のすべての生徒に「生産技術の基本」をしっかりと学習させるために、学習系列のちがう「職業」と「家庭」を分離して教科をたてるべきだとしていた。また、中産審の議事録をみると、宮原誠一委員は、そのことを主張している。しかし、それが文部省側にいれられなかった。

このように、第1次建議では、生産教育論の立場で当時の職業・家庭科の改善を試みようとしたにもかかわらず、職業・家庭科を1教科にするという文部省の既定方針のわく内での改善策であったため、以上のように明確さを欠いた性格・目的となったといえる。

さらに、第1次建議は、つぎの点でも明確さを欠き、それが第2次建議および昭和32年度版学習指導要領に影響を与えている。

第1に、建議では「職業も家庭も、ともに男女共通に学習させるが、将来の進路および男女の性格を考慮して、男子には職業の、女子には家庭の比重を重くする」とのべている。このことは、前述の性格・目的にしめす「将来の進路にかかわりなく男女すべての生徒に課せられるべきである」ということと矛盾する。こうした矛盾の弁解として、文部省事務官の建議説明資料は「先きのべた目的と矛盾するようであるが、これは学習の方法と重点のおき方による相違を考慮したものである」とのべている。このことばは、当時の職業・家庭科における男女別学習の現状と妥協し合理化しようとするための苦しい理由づけにすぎない。

生産教育論の「生産技術の基本」の学習は、男女の性別・進路によって差をつけたり重点のおき方をちがえることを否定する。しかし、職業・家庭科の現状と妥協しなくてはならない。そこで、建議では「各学校は、男子向、女子向の“職業・

家庭科”の課程を別々におくのではなく、男女共に学習すべき領域を設定し、その基礎の上に、或はそれと平行して、男子の職業あるいは女子の家庭の領域を設定すべきである」とのべる。こうすることによって、男女別学習の現状を、職業・家庭科のわく内で、いくらかでも改善しようとする努力がおこなわれたのである。しかし、男女の性別・進路のちがいで、男女に差をつけたり重点のおき方に相違を認めることが、普通教育としての職業・家庭科だけに必要かどうかを学的に究明しないまま、「常識的」な男女の特性観で安易に以上のような妥協をしたことは、こんごの生産技術教育の発展に大きなマイナスになったといえよう。

第2に、建議は、これまでの職業・家庭科が、職業指導と明確に区別されない状況にあり、それが職業・家庭科独自の性格・目標を混乱させているとして、職業・家庭科と職業指導との関係をはっきりさせようとした。それについて、建議はつぎのようにのべている。

「カウンセリングとしての職業指導は、この教科外におき、その重要性にかんがみ別途考慮する。しかし、この教科は、職業指導と密接な関係をもつもので、国民経済や国民生活の一般的な理解を養い、その基礎構造と社会経済的な約束を理解することにより、また基本的な技術の習得を啓発的経験として役立てることによって、職業指導への基礎たらしめるものとする。」

しかし、こうした建議に対して、日本職導協会とその代弁的役割りをつとめる文部省事務官は、職業・家庭科と職業指導を明確に区別することに抵抗し、建議で「国民経済や国民生活についての一般的な理解」が職業指導という職業情報の基礎としての意義をもつことをのべていることをよりどころにし、後述する中産審第2次建議、さらには昭和32年版の学習指導要領において、建議でいう「国民経済および国民生活についての一般理

解」の教材を「職業情報」にすりかえた教育内容にすることにしてしまった。そうすることによって、職業・家庭科に「職業指導」のよりどころを獲得したのである。

これまでのべてきたように、生産教育論の立場からいえば、当時の「職業・家庭科」というわくにとらわれて、矛盾と妥協の面があったが、昭和26年度版の学習指導要領の批判のうえに、生産教育論の立場へより近づいたものであった。したがって、当時の学習指導要領を生産教育論の立場から批判し、中学校において、生産技術教育をどう実践化するかにとりくんでいた職業教育研究会は、この建議を高く評価し、その全文と問題点を指摘した解説とを、いち早く（建議の出た翌月）パンフレットとして、全国の会員に配布した。つづいて、機関誌「職業と教育」を通じて、建議の意義とその問題点をおさえての実践的研究の方向づけをおこなった。

しかし、文部省では、職業・家庭科の担当事務官の多くは、昭和26年度版学習指導要領を固執し学習指導要領をかなり強く批判した建議を快よく思わない事務官が多く、かれらはこの建議をできるだけ無視しようとする態度をとった。そして、全国の教師に、この建議を周知させる手づきをできるだけさぼる方策を講じた。

しかし、1950年以降、研究活動を続けてきた職業教育研究会の組織は、1953年になると、全国的にひろがり、月刊の機関誌を発行できるまでになっていた（月刊は1953年2月号より）。したがって、第1次建議の解説パンフレットおよび機関誌を通じて、全国の熱心な職業・家庭科の教師は、建議の意義を理解し、それにもとづく実践的研究を進める者もでてきた。とくに、昭和26年度学習指導要領への批判は、全国の、かなり広い地域にわたって、とくに地域の研究の中心にある教師たちの間にひろがった*。そして、こんごの実践の根拠

を、建議にもとめ、建議でいう「国民経済の改善向上に役立つ基礎的技術」を抽出して、カリキュラムを構成する研究と実践をおしすすめることがおこなわれるようになった。

* 昭和26年版学習指導要領の批判は、職業教育研究会の機関誌によっても、すでに、学習指導要領大綱がしめされた昭和24年12月以降おこなわれてきたが、その当時の機関誌は不定期的であり、B6版のパンフレット式のものであり、会員数も少なかった。しかし、前述の「職業・家庭科指導細案」は、当時の職業教育研究会のメンバーが主として執筆したものであり、それが約5000部を売りきったこと、また、当時の時点で、昭和26年度版学習指導要領を徹底的に批判し、こんごの実践の方向を示唆した論文（清原道寿：職業科）を掲載した岩波講座「教育」第5巻は、数万部を売りつくし、しかも筆者宛の読者からの反響が、現在までのうちもっとも多かったことなどからみても、全国の熱心な教師にかなりの影響を与えたものと思われる。

なお、第1次建議以降になると、職業教育研究会の会員の多いいくつかの県では、学習指導要領を固執する文部省事務官の講演会で、建議の線での質問批判が活発にでて、事務官を立往生させる場面も生じた。その当時は、まだ文部省→指導行政→教師という官僚支配体制が、勤評などをテコとして、確立していなかったこと、「建議」というよりどころがあり、それが文部事務官の立場を弱いものにしていったこと、こうしたことが、講演会などで文部事務官への批判をしやすくしたといえる。もちろん、文部省に忠実な指導行政のおこなわれている県では、研究会における職業教育研究会からの講師派遣を拒否する県もいくつかあったのである。

（4）中産第2次建議

——職業・家庭科の教育内容——

第1次建議ののち、その建議の趣旨にもとづき「中学校職業・家庭科の教育内容」をどうするか
の審議がはじまった。この審議にあたり、中学校教育の現場から、職業・家庭科担当の教師が選ばれ、専門委員会が構成された。その専門委員会には、東京近傍の職業教育研究会の会員の中でも熱心な教師たちがかなり多く参加するようになった。とくに「工業」関係の部会の現場委員はすべ

て、当時の職業教育研究会のなかのエキスパートで占められていた。これらの教師たちは、主観的にはこれからの技術学習のありかたを本気に追求して、教育内容の原案作成に努力したことは認めてよい。しかし、体制のワク内にひきずりこまれてのものであり、そのワク内での研究の居心地よさ*から、体制にたいする、実践家の立場からの批判的精神は、いつのまにか磨滅していき、かれらの多くは、体制のワク内でしか教育を考えないように堕落していったといつてよい。

* 文部省委員であることは、学校長や地区の指導行政からも「優良教師」として評価され、教科書会社はきそってこれらの教師を教科書執筆者や編集委員にむかえた。また、受験参考書会社も、かれらを追いまわした。こうして、かれらの多くは、たしかに委員となった当時は、優秀な実践家であったが、会合・執筆などに追われて、日々の実践的研究がおろそかになり、しかも目先の利益（金銭もふくめて）に安住しているうちに、実践的研究者としては堕落していった。

第2次建議は、第1次建議が出されたのち、約1か年半かかって公表された。それによると、教育内容選定の観点を、第1次建議の「性格・目的」にもとづき、つぎの点においた。

（1）将来いかなる進路をとる者にとっても、職業生活および家庭生活を経済的技術的ならびに実践的に営むものであること。

（2）国民経済および国民生活の改善向上に役立つものであること。

（3）生徒の心身の発達に適していること。

（4）中学校教育として、教育的価値の高いものであること。

このような観点で選定された、教育内容を構成する基本的分野は、つぎのようである。

第1群 栽培・造林・飼育・漁業・増殖・加工
（農林・水産業領域）

第2群 製図・機械・電気・化学（工業領域）

第3群 売買・通信・運送・金融・経営（商業

領域)

第4群 食物・被服・住居・育児と家族・家庭
経営・看護(家庭領域)

これらの21の基本的分野は、たとえば、栽培→農耕・園芸、化学→加工・合成、経営→税務・経営・家庭経営→家庭経済・家事労働・休養・余暇というように、54の中項目にわかれる。さらに中項目は、たとえば、農耕→いね・むぎ、工作→木工・金工というように多数の小項目に分類され、小項目は「技能および実践」「技能および実践に関する知識・理解」「国民経済および国民生活に関する知識・理解」にわけて教育内容を示している。

つぎに、第2次建議では、こうした教育内容の教育計画の基準を示している。それによると、男女共通に必修とする学習内容が、第1群～第4群にわたって、33の中項目があるのにたいし、配当時間は、3か年で305～420時間の $\frac{1}{2}$ にすぎない。したがって1中項目に割りあてられる時間数は、平均すれば5～6時間になってしまう。また共通必修以外の時間(3か年総時間の $\frac{1}{2}$)は、男女別の学習をおこなうが、女子には、そのすべてを、第4群に配当することが望ましいとしていて、女子の職業・家庭科の学習は、「共通」と共通以外の時間数をあわせると、3か年総時間数の約 $\frac{1}{2}$ を、第4群(家庭領域)に費すようになっている。

この第2次建議の特徴の第1は、本誌前号で述べた、文部省の「産業技術」についての考えかた——生産・流通・消費に関する技術を「産業技術」とする考えかた——を受けついで、教育内容を選定していることである。この点で、「生産技術の基本」という視点で教育内容を主張した生産教育論の立場とことになっている。しかし、すでに第1次建議の性格・目標で、「生産技術の基本」という立場を放棄しているのだから、このような「産業技術」主義になるのは、当然の帰結である。第

1次建議の涉にあたった、ある文部事務官は、第2次建議は、第1次建議の考え方が生かされなかったと評しているけれども、客観的にみればその評はあたらないといえる。第1次建議の不明確さ(生産教育論の立場からみて)から、以上の内容になることはすでに予想されていたはずである。

こうした「産業技術」主義からの教育内容選定のため、第1次産業、第2次産業、第3次産業、家庭生活部門から、あれも必要(基礎的)、これも必要(基礎的)ととりだくさんな内容を、それぞれ各群の委員会が、セクト的に教育内容を選定して、平面的・並列的に配列することになった。それは、職業科発足当時からの、農・工・商・水産・家庭のセクト的な「勢力争い」が反映した妥協の産物という観を呈している。

つぎに、建議の第2の特徴は、21の基本的な分野に、「化学」と「運送」がとりいれられたことである。そして、第2次建議以降、中学校の実践において、工業的分野として「化学」の分野をとりあげる学校もかなりあらわれた。しかしこの「化学」の分野は、昭和32年度版学習指導要領では削除された。また、「運送」の分野は、実践的に研究が深められないままに、たちきえとなった。

第2次建議の第3の特徴は、第1建議でいう「国民経済および国民生活についての知識・理解」を職業指導でいう「職業情報」と区別するために、第1群～第4群にわたる各項目と関連してとりあげることにした点である。そして例示された内容は、昭和26年度版までの「職業生活に関する社会的経済的知識」——それは職業情報の知識——とはちがったものであった。しかし、これも、昭和32年度版では、日本職業指導協会を中心とするはたらきかけで、後述するように「職業情報」的内容にかかわるのである。

この建議にもとづいて、昭和32年度版学習指導要領がつくられることになる。

(5) 昭和32年版学習指導要領「職業・家庭科」

——一般教養としての教科——

建議にもとづいて検討したという学習指導要領の中間案が昭和30年10月に通達され、翌年6月に学習指導要領、職業・家庭科編として公表された。この時期は、日本における「技術革新」が本格化しはじめたときである。それに対応する「科学技術教育」振興方策が、日本経営者団体連盟をはじめとする資本家団体、それらの方策をうけて文部省中央審議会によってだされた。そして、学校教育全般が、社会の「進展」に応じてかえられなくてはならない時期に当面していた。したがって、「職業・家庭科」も早晩かわらざるをえないことが予側された。そして、昭和33年には、周知のように「技術・家庭科」の学習指導要領が公告され、35年度からその移行措置が強行されたのである。したがって32年度版の学習指導要領の実施期間は、わずか3か年にすぎないものであった。

この学習指導要領の性格・目標は、第1次建議のそれとくらべると、生産教育論的な考えかたはさらにいっそうぼやかされている。

その性格づけをみると、つぎのようである。

① 生活における経済的な面、技術的な面ならびに社会的な面に関する知識・技能・態度を、主として実践的活動を通して学習する教科。

② 一般教養を与える教科であるから、共通に学習すべき面をもつものであるが、具体的な指導計画では、性別や環境により特色をもつ教科。

③ 産業ならびに職業生活・家庭生活についての社会的経済的な知識は職業指導に役だつ教科。

このような教科の目標はつぎの5項目である。

① 基礎的な技術を習得させ、基本的な生活活動を経験させる。

② 産業ならびに職業生活・家庭生活についての社会的、経済的な知識・理解を得させる。

③ 科学的、能率的に実践する態度・習慣およ

びくふう創造の態度を養う。

④ 勤労と責任を重んじる態度を養う。

⑤ 将来の進路を選択する態度を養う。

以上の性格・目標と、第1次建議のそれを比較検討すれば明らかなように、第1次建議で使用された「ことば」のもつ意味内容をぬきにして、あちこちに同じ「ことば」を用いながら、昭和26年度の学習指導要領をつらぬいていた、基本的立場をできるかぎりつらぬこうとしている。そのことは、教育内容をみれば、かなり明確になる。とくに、農業の具体的内容は、職業科発足以来の考え方⁽¹⁾を忠実にうけつぐものである。

さらに、第2次建議の教育内容をうけつぐといながら、そこでしめされた「産業技術」主義の第1～第4群の分類が、職業科発足当時の6領域（農・工・商・水産・家庭・職業指導）にふたたび、かえたのである。ただ、どの子どもにも一般教養として、地域・性別のいかなをとわずに共通に学習する項目（農耕園芸・機械製図・機械の整備修理・電気の保守管理・売買・金融・記帳・食生活・調理・衣生活・産業とその特色・職業とその特色・学校と職業・個性と職業・能率と安全・職業生活と適応の16項目）とその時間数を明確にした点で、ひとつの特色をもっている。なお第2次建議でとりあげられていた「化学」と「運送」の領域が削除され、新たに「建設」の領域が加えられた。とくに第2次建議以降、「せっけん」製造や「めっき」などをとりあげた中学校もあった。しかし工業技術としての「化学」は、装置産業であり、それを中学校はもちろん工高でもとりいれにくい。「産業技術」として「化学」は重要だが、中学校では、それを「理科」にまかせるべきだとの意見も強くでて「化学」の領域が削除されたのである。（以下次号）

注(1) 産業教育研究連盟編『技術・家庭科教育の創造』（国土社1968）p.14～18。

アメリカのインダストリアル・アーツ

——プラスチック加工の内容——

山 田 敏 雄

はじめに

アメリカ合衆国では、普通教育における「技術教育」のための教科として、インダストリアル・アーツがもうけられている。インダストリアル・アーツが独立の教科としておかれはじめるのは、小学校5～6学年からであるが、州によっては小学校段階に設置しないところも多い。7学年以降になると、アメリカ合衆国全土の中学校が、ほとんどインダストリアル・アーツを設置している。しかし、合衆国では、教育制度や教育課程をきめるのは、州・都市の教育委員会であるので、インダストリアル・アーツの教育内容や1週当りの時間数なども、各地域によってちがっている。したがって、ここでは、出版社から出されているインダストリアル・アーツの各種のテキスト*によって、その内容を紹介することにする。

*周知のように、合衆国には、日本のように検定教科書はない。各出版社から出されたものを、各地域の教育委員会を選定して、それを無償で子どもに配布するのである。

なお、ここで紹介する内容は、各地域においてインダストリアル・アーツに配当されている時間数や各種の条件によって、すべて取りあげて指導されているものとはいえない。というのは、合衆国ではテキストを教えるのではなく、テキストによって教える、いいかえると、テキストはあくまで参考文献であり、教師がテキストの内容を取捨選択して教えるからである。しかし、ここで紹介するテキストの内容によって、インダストリアル・アーツのおおよその概観が把握できるだろう。

インダストリアル・アーツでは、「加工」領域における材料として、木材、金属（鉄鋼・真ちゅう・銅・アルミニウム）、プラスチック、皮革などを取りあげている。とくに、最近になって、金属と同様に大量に使用されるようになったプラスチック加工を重視してきている。加

工学習として、プラスチックを取りあげるのは、インダストリアル・アーツにおいてのみでなく、社会主義国であるドイツ民主共和国（東ドイツ）の総合技術教育においても、5～6年段階から取りあげている。ここでは、インダストリアル・アーツにおける「プラスチック」学習を取りあげる。

単元1——アクリル系プラスチックの加工法(1)

(1) アクリル系プラスチックの形状

板状・棒状・チューブ状があり、規格がきまっている。メーカーによって、それぞれ商品名がつけられている。

(2) 材料の貯蔵法

(3) 設計・製図

(4) 材料ののこぎき切断のしかた

木工用の手工具・機械を使用する。

丸のこ盤・おびのこ盤・糸のこ盤による切断のしかたと安全作業

(5) 金工旋盤による切削のしかた

(6) 木工かんな盤による切削のしかた

(7) ボール盤による穴あけのしかた

(8) 他の機械（フライス盤など）による切削のしかた

(6) タップ・ダイスによるねじ切りのしかた

単元2——アクリル系プラスチックの加工法(2)

(1) プラスチックの研磨のしかた

両頭グラインダ、ベルトサンダによる研磨法

(2) バフかけとみがきかた

(3) 接着のしかた

プラスチックの接着法には、ふつうつぎの3つの方法がある。

①接着部を溶剤に浸して接着する方法

接合する部品がそれぞれなめらかであり、ぴったり合うものでなければならない。(図1～3)

図1 接着用溶剤に浸す

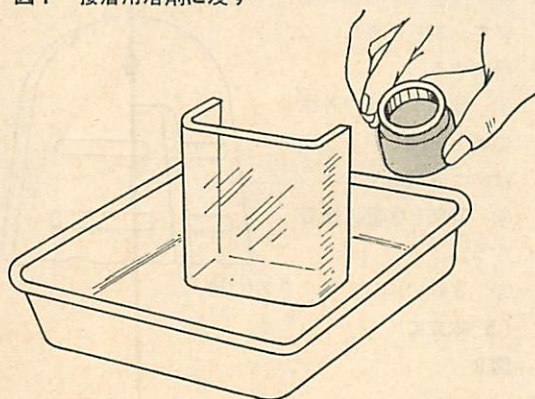


図2 浸した部分を正しい位置に接着する

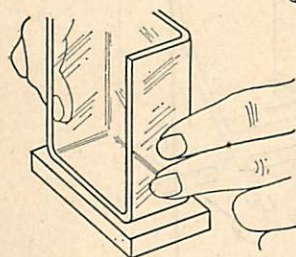


図3



②接合する部品の接着面の間に、スポイトまたは注射器で、接着剤を挿入する方法

③接合する部品の1つを溶剤にちよつとつけて接着する方法

(4) 接着用のジグ

接着のさいには、ジグやC形クランプ、はた金などを利用する。

(5) クリーニングとワックスぬり

微温の水で洗う、表面にかききずをつくるので、表面をこすってきれいにしようとしてはいけない。アセトン・ベンジン・ラッカシンナなどのような溶剤は使っていない。きれいにしたら、良質のワックスをぬる。

(6) 帯電防止の処置法

単元3——アクリル系プラスチックの加工法(3)

(1) 加熱による成形法

(2) 温度の必要条件

使用する温度は、プラスチックの厚さ・成形法・加工形状に依る。いっばんに、アクリル系では、275°~325°Fの温度で十分である。

単元4——プロジェクト

あげられているプロジェクトは28、そのほかに参考資料として、29のプロジェクトのデザインがあげられている。その中からいくつかの例をあげる。

(1) 歯ブラシかけ

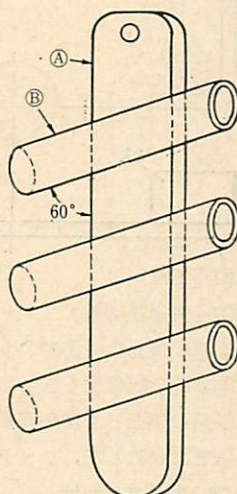
材料：④部—厚さ3~4
の着色プラスチック
15×150

⑤部—16φ×70の
透明プラスチックの
チューブ3本

製作工程：

- ①寸法通り切断
- ②④部の曲面研削
- ③ねじ穴あけ
- ④ふちを研削仕上げ
- ⑤チューブを接着
- ⑥仕上げ・ワックスぬり

図4



(2) 食塩・こしょう入れ

材料：④部⑤部透
明プラスチック

④部：25□×80

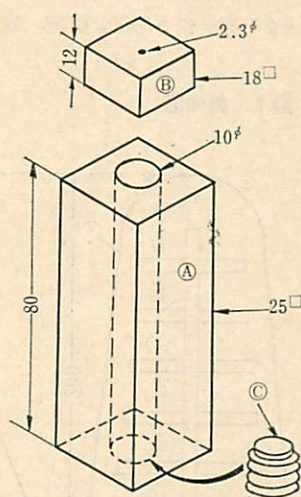
⑤部：18□×12

⑥部：12φ×10

製作工程：

- ①寸法通り切断
- ②④部に10φの穴あけ
- ③底部に12のタップねじ切り
- ④⑤部に12のダイスねじ切り
- ⑤⑥部にドライバ用のみぞつけ
- ⑥⑤部に2.3φの穴あけ
- ⑦仕上げ研削
- ⑧④部と⑤部を接着剤で接着
- ⑨きれいにしてワックス仕上げ

図5



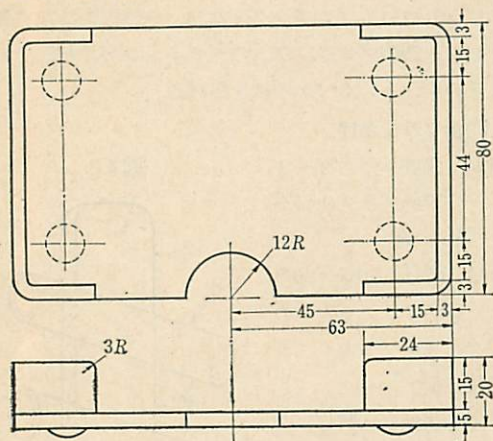
(3) メモ用紙入れ

材料：着色プラスチック

5×80×126——1枚、3×15×104——2枚

12φの半球——4個

図6 製作図



製作工程：

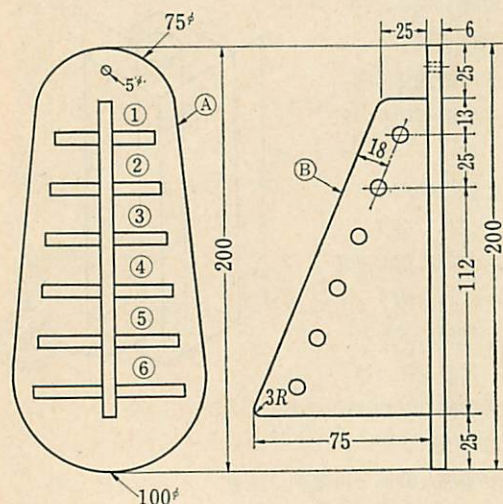
- ①寸法通り切断。
- ②箱の側面を寸法のように、加熱して曲げる。
- ③ふちを研磨する。
- ④箱の側面と半球を底板に接着剤で接着。
- ⑤きれいにし、ワックス仕上げ。

(4)ネクタイかけ

材料：透明プラスチック

- ①— $6 \times 100 \times 200$ —1枚、②— $6 \times 75 \times 150$ —1枚
 6ϕ の棒—長さ①50、②56、③62、④68、⑤74、
 ⑥80

図7 製作図



製作工程：

- ① ①部の工作：製作図通りにけがきして切断。
かべ固定用のねじ穴をあける。
- ② ②部の工作：製作図通りにけがきして切断。
3Rの曲面を研削する。

- ③ 接着する面をのぞいて、ふちをきれいに研磨する。

- ④ ②部に 6ϕ の各種の棒を、図8のようにはめこみ接着する。

- ⑤ ②部を①部に接着する。

- ⑥ きれいにしワックス仕上げ。

(5)本立て

図9

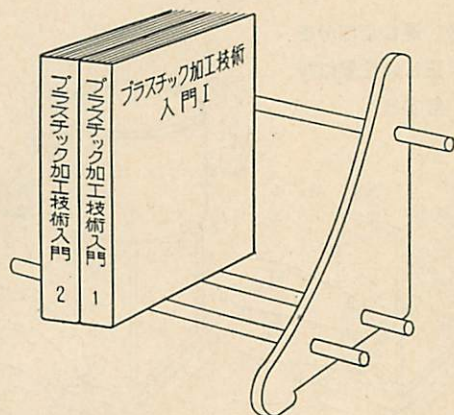
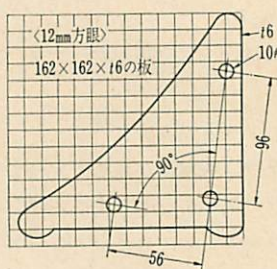


図10 製作図



材料：

着色プラスチック(またはきざみ目入りプラスチック)

$162 \times 162 \times t 6$ の板—2枚。

透明プラスチック棒— $10\phi \times 260$ 3本

製作工程：

① 方眼紙を使って、側板を製図し、1枚の材料にけがきする。

② 2枚の側板をあわせてクランプで固定して、10φの穴3個をあける。

③ 穴にボルトを入れナットで2板を固定したのち、けがき線にそって、切断する。

④ 各ふちを研磨して、ワックス仕上げ。

(6) ようじ入れ

材料：

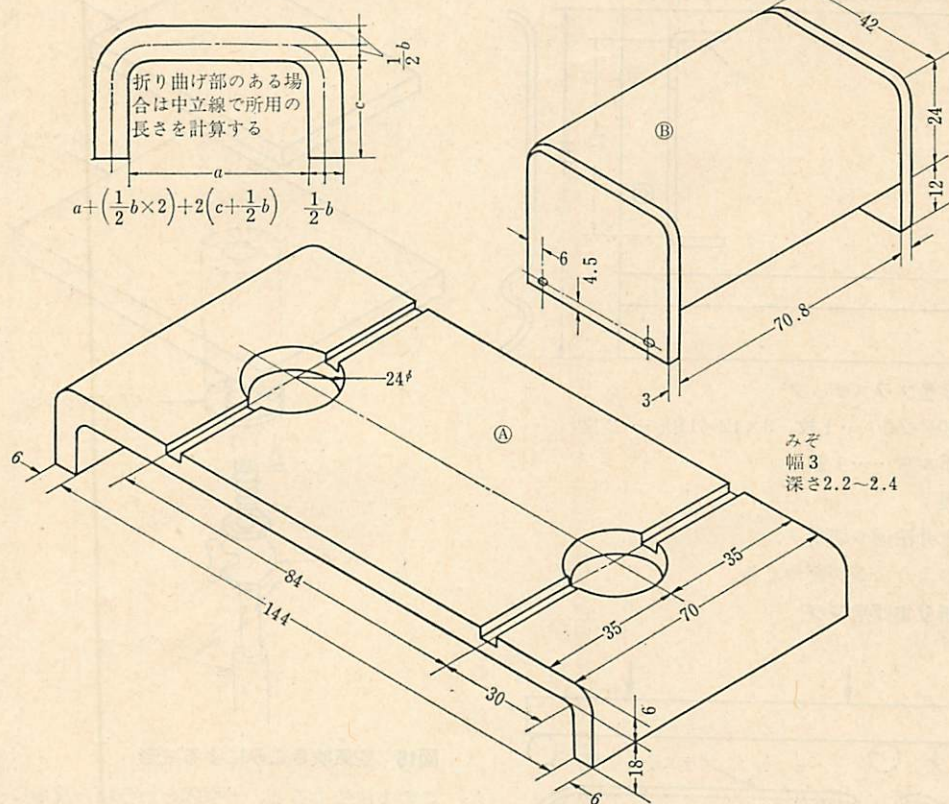
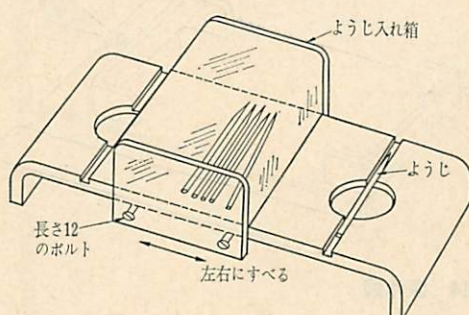
④部—着色プラスチック、厚さ6×70×192……1枚

③部—透明プラスチック、3×36×42……2枚

透明プラスチック、3×70.8×90……1枚

図12 製作図

図11



製作工程：

① 丸のこ盤で底板④にみぞを切る。

② 糸のこ盤で底板④に24φの穴を切る。

③ 箱③に必要な材料を寸法のように切断。

④ ボルト用の穴をあける。

⑤ 加熱して材料を折りまげる。

⑥ 接着剤で、箱③を接着して組み立てる。

⑦ 各材料のふちを研磨する。

(7) デスク・セット

図13

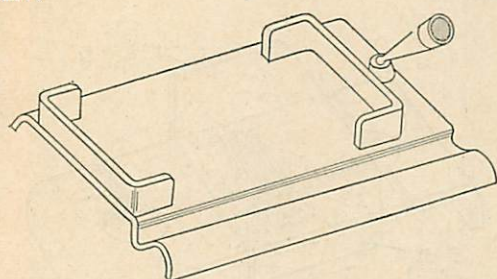
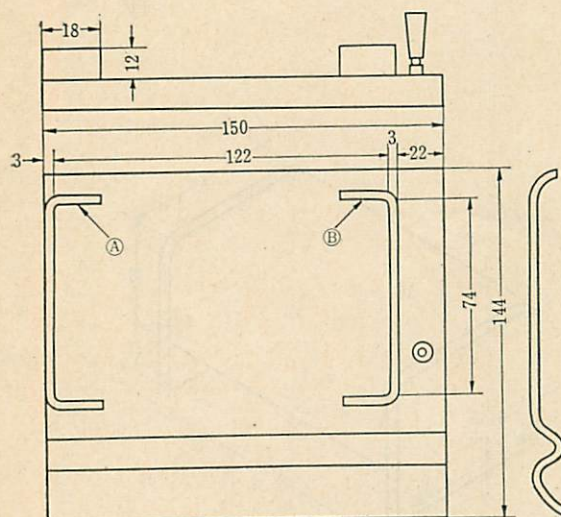


図14 製作図



材料：着色プラスチック

3×150×150……1枚、3×12×110……2枚

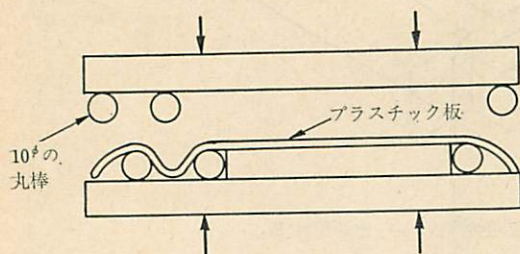
ペンホルダ……1個

製作工程：

①材料を寸法通り切断

②図15のようなジグをつくる。

図15 折りまげ用ジグ



③底板を加熱し、ジグを使って折りまげる。

④A・Bを加熱して折りまげる。

⑤接着剤で、底板にA・Bを接着する。

⑥ペンホルダ取り付け穴をあけ、取りつける。

⑦きれいにしてワックス仕上げ。

单元5——特殊加工法によるプロジェクト

テキストには、いくつかの特殊加工法があげられているが、ここではその2～3の方法を例示する。

(1) 究気を吹きこんで加工する方法

熱可塑性のプラスチック板を、加熱して、図16にしめすような用具を用いて成形する方法である。加熱したプラスチックを、AとCの型にはさんで、はたがねでとめ、エアホースのパルプをあけて成形する。

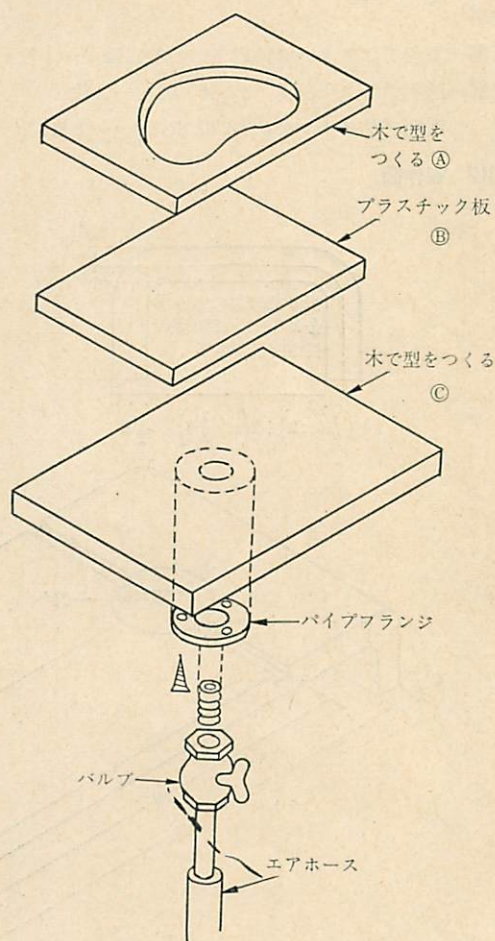


図16 空気吹きこみによる成形

この方法によると、木型Aをいろいろな形につくことによって、自由な寸法と形の成形ができる。したがって、木型さえ設け付てつくれば、各種の思いどおりの成形ができる点に特徴がある。

(2) ジグ（木型）を使つての圧力加工

熱可塑性プラスチックを加熱して、ねん土細工のように手によって自由な成形もできるが、図17のようなめ型・お型の木型を用いて、力を加えて成型する方法である。木型を合板などで工作しておけば、いろいろな形の

ものを成形加工することができる。

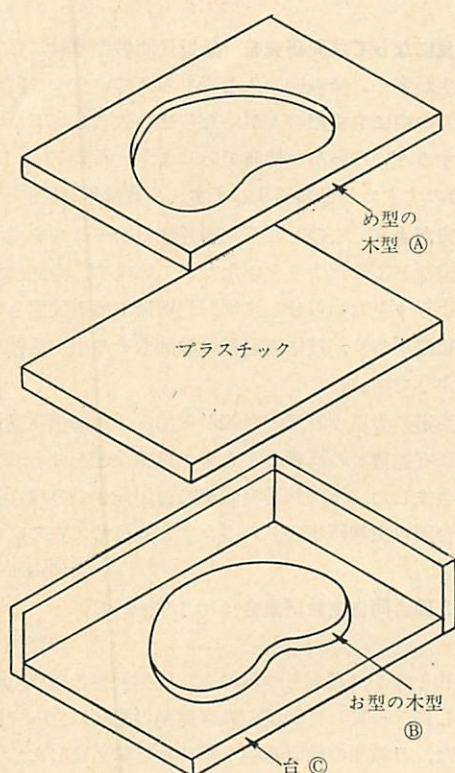


図17 成形用ジグ

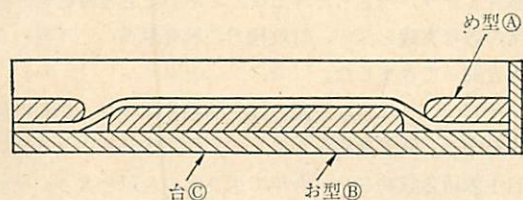


図18

(3) 型に流しこんで成形する方法

これは熱硬化性プラスチックを使用する方法であり、日本でも、ドライバーの柄づくりなどで、かなり実践がひろがってきている。これは、ちょうど、金属の鋳物製

作とにていて、型に溶解したプラスチックを流しこんで成形加工する方法である。現在、生産されているプラスチック製小歯車なども、型さえあれば加工できて、その製作した歯車を、機構模型などの製作に利用できる。また、各種の皿などの成形も、木型を利用して加工できる。

単元6——工業界におけるプラスチック

(1)、現代の工業においては、プラスチックは、金属と同様に、主要な材料である。これらのプラスチックがどのようにして発明され、工学界に生産されるようになったかをまず知識として生徒に理解させる。とくに、プラスチックは実験室における科学研究の創造の成果である点で、金属・木材などとの発達がちがいがあ

(2)、つぎに、プラスチックの種類について理解させる。

熱可塑性プラスチックと熱硬化性プラスチックについて

(3)、プラスチック成形の方法について理解させる。

溶解したプラスチックを流しこんで加工する方法が生産現場では、どのような方法でおこなわれているか。

圧縮成形加工法、空気吹きこみによる加工法、真空加工法などについて、生産現場でおこなわれている方法について研究する。

(4)、強化プラスチックの加工法について理解する。

(5)、産業界で使用されているプラスチックの商品名とその性質による分類をしらべる。

<付記>ここで紹介した内容は、アメリカのインダストリアルでテキストとして使われているものによったとくに、プラスチックのテキストとしては、D.W. コーブとJ.O. コンナウェイ編の「プラスチック」(グッドハート・ウィルコック社版)が最新のものでありそれによるところが多い。

☆

☆

☆

産教連大会の日程きまる 昭和46年度の産教連大会は大阪の西田先生の骨おりでいろいろと計画していただきましたが、11月の常任委員会で概要次のようにきまりました。

期日 46年8月5日(木)、6日(金)、7日(土)

場所 芦屋大学(芦屋市六麓荘町)

テーマ「国民のための技術教育・家庭科教育をめざし
自主的研究を推進しよう」

——総合技術教育にせまる実践のあり方を考える——

研究の柱

- ・ 製作学習の意味、労働の意味を追求する
- ・ 技術史の実践をどのようにすすめるか
- ・ 技術・家庭科の教材の創造
- ・ 男女共学の実践と運動
- ・ 教科構造論
- ・ 教科書の自主製作運動

研究の方向については、本年度の研究活動方針案にしたがって取りくんでいきたいと思いますので、全国の会員のみなさんも大会をめざしてぜひ実践を深め参加して下さい。大会の運営については大阪、京都、兵庫三県の会員をもって実行委員会を構成していただき、仕事をすすめていきたいと思います。いずれ西田先生から連絡がいくと思いますので、そのときはぜひ協力して下さい。

日教組全国教研開かれる 第20次の全国教研は、1月13日から16日までの4日間東京を会場にして開かれます。東京からは正会員として熊谷穰重先生が男女共学の実践をもって出席します。教研に集まった会員と15日は産教連の夕べも持つ予定です。全国教研の討論のようすなどは次号でお知らせできると思います。県の教研などのようすもできたらお知らせ下さい。

「機械の学習(1)」好評使用 12月号で大会等で使用した資料をお分けすることをかいたところ全国各地のたくさんの先生から希望があり、おどろいています。「機械の学習(1)」についてはまだ残部がありますので希望の方は申し込んで下さい。できればクラス生徒分40冊とか50冊注文いただくと一冊60円になりますのでよいと思います。教師用見本に使う場合は1冊100円送料35円計135円(切手でもよい)を同封して申し込んで下さい。

連盟では、「機械の学習(1)」につづいて「電気の学習」「食物の学習」も1月にはできる予定です。こちらのほうもぜひ使って批判して下さい。くわしくは次号でお知らせします。

会員になって共同研究を 最近民間教育運動に参加する先生が多く、産教連の入会者もふえています。読者の皆さんの中にもまだの人がいたらぜひ入会して下さい。入会するといろいろな特典があります。希望の方には「入会のすすめ」をお送りします。会費は年300円です。

地方だより このところ全国各地のサークルや大学の研究室などよりたよりをいただいています。今回は北海道のようすをお知らせします。北海道では道民協という連絡組織があり、技術家庭科の教師もその中で活躍しているようです。

北海道の会員小野博吉さんからは、「北海道生産技術教育研究連盟」の活動のようすや規約などを知らせていただきました。また釧路産教連の白川先生からは「第3回の合同自主教研集会」のようすを知らせていただきました。(向山玉雄)

第3回合同自主教研集会(10月9～11日)

於 釧路市

「平和を守り、真実をつらぬく、民主教育の確立」を旗じるしに、一貫して戦後の教育運動の先頭に立って闘ってきた、日教組の教研集会も第19次を数えました。わたしたち釧路の教師集団も、この教育運動こそ、真の民主教育を守り、子どもを守ることであることを確認し、日常的教育実践を深め、行政権力の教育現場への不当な介入と闘ってきました。

そして、一昨年、釧路の民主的教育団体が「釧路の教育を守る」観点を明らかにして、六団体共催による合同自主教研を成功させ、今年で第3回の合研を大きく発展させました。

しかし行政権力は、合研を「研修と認めない」という執ような攻撃を加えてきました。こうしたきびしい情勢の中で、1人1人の教師が合研の成功のために立ちあがっています。次に第3回、合同自主教研(技術部会)のあらましを紹介します。

1. 研究主題 生産技術教育をどうすすめるか。

- (1) 技術家庭科教育の本質を究明する。
- (2) 技術家庭科教育の実践的諸問題を追求する。

2. 討議の柱

◎ 自主編成をどう進めているか。

- (1) 分野別ではどうか。
- (2) 男女共通学習の問題。
- (3) その他(総合技術教育について)。

3. 特徴的な討議内容として

・機械分野

「機械学習の進め方」というレポートを中心に討議を深める中で、

- (1) 現代産業の技術的基礎の理解と現代社会を正しく見つけることができる子どもの育成としてとらえるべきである。
- (2) 生産との結合をはかることも大切である。
 - ① 労働手段との発展過程をふまえる。
 - ② 機械（動力の伝達）をふまえる。
 - ③ 技術史的な観点も必要である。
- (3) 公害の問題では「公害をどう教えるか」ということでエンジン学習との関連で、原因は何か、広範囲に見て技術の社会性の問題をどう深めていくかを研究しなければならない。
- (4) その他、道具と機械の違いや機械の定義そしてエネルギーとはなにかなど本質にせまる問題が数多く出される中で、機械学習では構成各部分がどのように工夫されているのかについてよく観察し、考え、理解できる態度を育てると共に、教材の共通点、差異などを子ども自身に気づかせることも大切である。

・電気分野

この教科のねらいからすると電気という分野は必要ないという意見も出されましたが、これを教材として取り上げるとしたら、抵抗、コンデンサ、コイルのリー回路を完全にマスターすべきで、このことが、近代の電気工学のすべてであると共に、教材としての要素は充分であるという結論に達しています。

- ・その他の分野についても討議しましたが、不十分で今後に残されています。
- ・男女共通学習については、子どもの人間性をゆたかに伸ばす教科として、全く平等でしかも同格に扱わなければならないことを原則に、憲法や教育基本法にのっとり、同一の教育の中で、男女が同時に、同一の授業を受けることが男女共学の本旨であることをふまえ、

当面自主編成をしていく中で、教育課程の自主編成を認めさせるような力関係を確立することなど、差別をなくしていく糸口として取り組むべきである。

・総合技術教育について

ポリテフニズムの思想性について、今回はクルプスカヤの「ポリテフニズムについてのテーゼ」の内容について検討を加え、今後さらに学習を深める方向性を見出した程度にすぎませんでした。

おわりに 釧路の教育の情勢はきびしく、反動化の嵐が、まさに日本一ともいえる状況にあります。民主教育を守る仲間1人1人が集まってできた釧路産教連も今年で3年になります。日が浅く不十分ななかみではありますが、定期的な実践検討会を重ねる中で深まることを期待しながら頑張っています。全国の仲間の暖かい御支援と御指導を賜りますようお願いいたします。

(北海道厚岸郡浜中町立姉別中学校 白川清実)

金沢のサークルからは「第8回の技術サークル通信」をいただきました。「機械の学習(1)」を使った感想、ミニトラックを作らせてみた授業のようす、技術教育を使っている学習会などが書かれてあります。その他山梨の産教連、京都のサークル等、技術・家庭科のサークルもこのところ活動はじめています。これらのサークルの成果が集約されると日本の技術教育を大きく変える力になると信じています。3人集まればサークルになります。ぜひサークル作りを進めて下さい。できたら連絡して下さい、資料など必要あれば送れると思います。

「男女共通の技術・家庭科教育」前にも1度かきましたが、明治図書刊定価750円のこの本は全国の仲間の皆さんに協力していただき、多くの人に読んでいただきましたが、このところ動きが少ないようです。事務局に申し込んでいただければ割り引き価格でお分けします。まだ読んでない人にぜひすすめて下さい。

東京都葛飾区青戸6-19-27 向山玉雄方 産業教育研究連盟事務局 〒125

*

*

*

*

*

特集・電気回路の学習

電気回路学習の視点……………志村 嘉信
ラジオ学習における

回路図の授業実践……………結城 鎮治
トランジスタによる増幅回路……………仁平 信也
男女共学による電熱機器の授業……………内 田 章
けい光燈の回路構成の指導……………片岡 勝彦
しくむ機械学習の実践……………牧島 高夫
自主編成テキスト「プラスチック」……………近藤 昌徳

生きた学力を育てる授業過程

—機械学習における分解・組立—……………仲道 俊哉
「家庭」科の性格をめぐって(2)……………山口 寛子
「教育と労働の結合」の思想
—技術教育との関連—……………諏訪 義英
教育のための技術史Ⅶ……………岡 邦 雄
技術・家庭科の性格・目標(4)
—その歴史的特徴—……………清原 道寿



◇本号は「機構模型の製作」を特集にしました。本誌ではかなりまえから、機械学習において、機構模型の製作をとりあげた自主的授業の実践を掲載しましたし、産教連の研究部に結集した実践家たちの

実践記録を掲載したいいくつかの著作も出ています。ところが、44年版学習指導要領において、機械学習に機構模型をとりあげました。形式的には、これまでの自主的研究を学習指導要領が模倣したことになります。しかし、本質的には似て非なものになると思います。形が似ていたからといって、学習指導要領の目標、それにみちびかれる内容選定の視点の大きなちがいを考えれば、そういえるのです。形やことばを、自己の都合のよいように利用することは、官僚の常とう手段です。わたしたちは、

官僚の「本質」を抜きにした常とう手段を見ぬかなくはありません。

◇海外資料として、プラスチック加工を紹介しました。現在材料として、金属とならんで主要になっているプラスチックを、技術・家庭科でぜひとりあげるべきではないでしょうか。今月号はアメリカのインダストリアル・アーツの紹介ですが、次号では日本における先駆的な実践ともいえる大分県・近藤先生の自主編成テキストを掲載します。ご期待下さい。

◇技術教育として、「計測・制御技術」の基本を生徒にしっかり学習させることは、ひじょうにたいせつなことといえます。これまでの中学校の技術教育では、その面を組織的にとりあげていたとはいえないようです。このまえの「エンジン指圧計の製作」につづき、本号では、長野県・山岡先生の塗膜膜厚測定器の製作をのせました。ぜひ試作して学習に生かして下さい。

技 術 教 育

2 月 号

No. 223 ©

昭和46年2月5日 発行

発行者 長 宗 泰 造

発行所 株式会社 国 土 社

東京都文京区目白台 1-17-6
振替・東京 90631 電(943)3721

営業所 東京都文京区目白台 1-17-6
電 (943) 3721~5

定価 170円(〒12) 1カ年 2040円

編 集 産業教育研究連盟

代表 後藤 豊 治

連絡所 東京都目黒区東山 1-12-11

電 (713) 0 7 1 6 郵便番号 153

直接購読の申込みは国土社営業部の方へお願いいたします。

図解技術科全集 別巻1 全9巻

東京工業大学教授

清原道寿編

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

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

① 図解製図技術

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

② 図解木工技術

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

③ 図解金工技術 I 塑性加工

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

④ 図解金工技術 II 切削加工

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

⑤ 図解機械技術 I 機械のしくみ

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

⑥ 図解機械技術 II 内燃機関のしくみ

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

⑦ 図解電気技術

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

⑧ 図解電子技術

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

⑨ 図解総合実習

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

別巻 技術科製作図集 図面と作り方

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

B5判 上製 函入り

定価各 800円

別巻価 1,200円

揃定価 8,400円

国 土 社

中学校の技術・家庭科
の権威ある教育図書!!

東京都文京区
目白台1-17-6
振替東京90631

国土社

技術・家庭科教育の創造

A 5 判・価 980 円
研究・産業教育連盟編

技術教育の学習心理

A 5 判・価 900 円
清原道壽著

技術教育の原理と方法

A 5 判・価 950 円
清原道壽著

新しい家庭科の実践

B 6 判・価 550 円
後藤豊治著

技術教育と災害問題

B 6 判・価 500 円
佐々木敏享著

改訂食物学概論

A 5 判・価 950 円
稲垣長典著

T E T A 海外研修計画

アメリカ教育事情 視察チーム募集中

教育機器をどう使いこなすかを抜きにして、教育を語ることはできないといわれる現代、東芝技法研究会では、機器利用による教育の最先端を行くアメリカの教育事情、とくに、個別化学習の状況把握のための視察チームを企画、参加人員を募集しています。チームには教育界の権威者がコーディネーターとして同行。調査・研究および学習の実が十分にあげられるものと

東芝教育技法研究会 一104 東京中央区築地4-6-5 (築地会館内)・電話 03-543-3660

期間・46年4月27日(火)～5月12日(水) 16日間
参加料・1名500,000円

訪問都市および教育機関

- ・サンフランシスコ——カリフォルニア大学他
- ・シカゴ——アンベックス社他
- ・ピッツバーグ——ペンシルバニア州立大学
- ・ロスアンゼルス——サンタアナ教育委員会、市内小学校
- ・ホノルル——ハワイ大学他

信じます。この機会に奮ってご参加ください。
なお、詳しい資料は弊会事務局までご請求ください。

技術教育 © 編集・産業教育研究連盟 発行者 長宗泰造 印刷所 東京都文京区目白台1-17-6 厚海社
発行所 東京都文京区目白台1-17-6 国土社 電話 (943) 3721 振替 東京 90631 番

雑誌コード 2369