

技術教育

8
1975

東京学芸大学付属
大泉中学校蔵書

No. 277

特集・最近の技術教育の動向と問題点

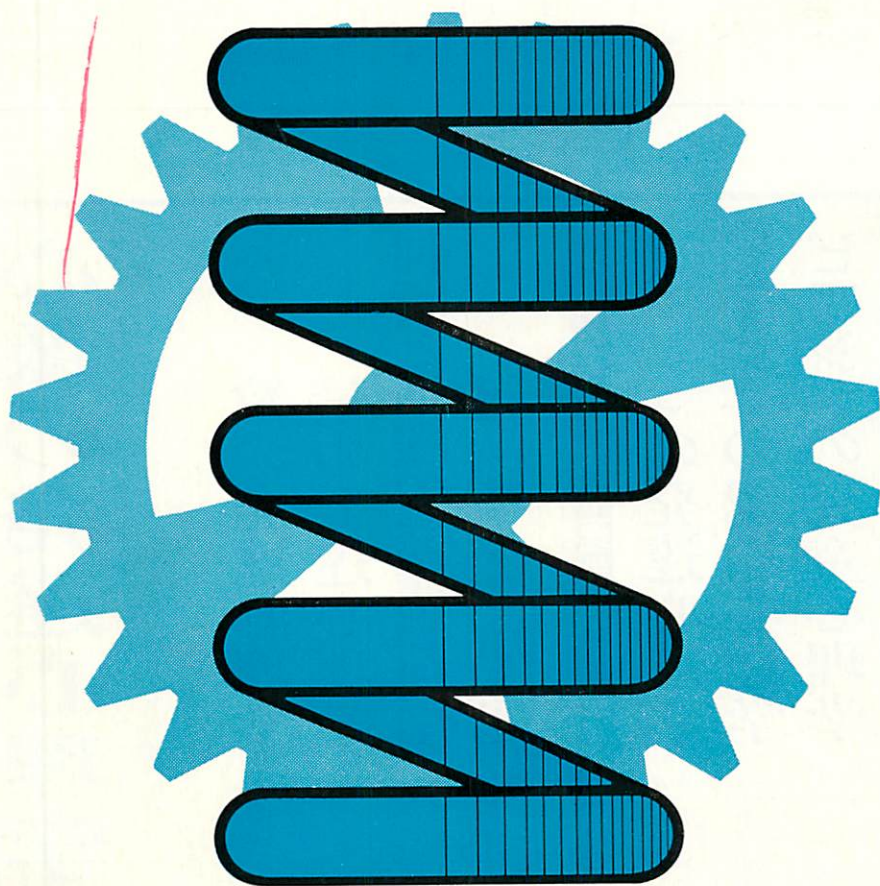
子どもの発達をめざす技術教育・家庭科教育の

内容と方法を検討しよう

各分野の動向と今後の課題

ロータリーエンジンの原理

続ヘソまがり教科書(3)





子どもに科学読み物を！

新鋭の科学史家と科学教育学者が、新資料を駆使して語る科学史の決定。全国学校図書館協議会40年度推薦をはじめ、各紙誌で絶讃を博した全集

A5判 上製 定価各800円

東京都文京区目白台二一七六一
振替／東京・九〇六三一

国 土 社

- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------------------------------|---|--------------------------|---|---------------------------|---|----------------------------|---|---------------------------|---|------------------------------|---|-------------------------------|---|-----------------------------|---|-----------------------------|---|------------------------------|
| 10 | 医学Ⅱおまじないから病気の無い世界へ
〈道家達将編〉 | 9 | 生物Ⅱ家畜から人工生命まで
〈道家達将編〉 | 8 | 物質Ⅱ鉄からプラスチックまで
〈大沼正則編〉 | 7 | 化学Ⅱ酸素ガスからナイロンまで
〈大沼正則編〉 | 6 | 交通Ⅱくるまから宇宙旅行まで
〈岩城正夫編〉 | 5 | 機械Ⅱ時計からオートメーションまで
〈板倉聖宣編〉 | 4 | 電気Ⅱらしんばんからテレビジョンまで
〈板倉聖宣編〉 | 3 | 原子Ⅱデモクリトスから素粒子まで
〈板倉聖宣編〉 | 2 | 宇宙Ⅱコロンブスから人工衛星まで
〈板倉聖宣編〉 | 1 | 数学Ⅱピタゴラスから電子計算機まで
〈板倉聖宣編〉 |
|----|-------------------------------|---|--------------------------|---|---------------------------|---|----------------------------|---|---------------------------|---|------------------------------|---|-------------------------------|---|-----------------------------|---|-----------------------------|---|------------------------------|

小学校5年～中学生向き

発明発見 全10巻 物語全集



東京都文京区目白台二一七六一
振替口座／東京九〇六三一

国 土 社

- | | | | | | |
|-------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|
| ピアジェの発達心理学 | ピアジェ著
波多野完治編
価一五〇〇円 | ピアジェの認識心理学 | ピアジェ著
波多野完治編
価一五〇〇円 | ピアジェの児童心理学 | ピアジェ著
波多野完治著
価一八〇〇円 |
| 判断と推理の発達心理学 | ピアジェ著
滝沢武久訳
価一三〇〇円 | 量 | ピアジェ著
滝沢武久訳
価一三〇〇円 | 数の発達心理学 | ピアジェ著
滝沢武久訳
価一三〇〇円 |
| 記憶と知能 | ピアジェ著
久米博訳
価二五〇〇円 | 量 | ピアジェ著
滝沢武久訳
価一三〇〇円 | 数の発達心理学 | ピアジェ著
滝沢武久訳
価一三〇〇円 |

心像の発達心理学

J・ピアジェ／B・インヘルダー著 久米博・岸田秀訳 価三五〇〇円
子どもの思考の働きとの関係における心像の表象とはどんなものか。心像は知的操作の根源となるかどうか。もしならないなら、心像は知的操作の過程にどのような種類の促進または障害をひき起すか。

- | | | | | | |
|-------------|--------------------------|---|--------------------------|---------|--------------------------|
| 判断と推理の発達心理学 | ピアジェ著
滝沢武久訳
価一三〇〇円 | 量 | ピアジェ著
滝沢武久訳
価一三〇〇円 | 数の発達心理学 | ピアジェ著
滝沢武久訳
価一三〇〇円 |
| 記憶と知能 | ピアジェ著
久米博訳
価二五〇〇円 | 量 | ピアジェ著
滝沢武久訳
価一三〇〇円 | 数の発達心理学 | ピアジェ著
滝沢武久訳
価一三〇〇円 |

ピアジェ児童心理学研究の決定版!!

1975, 8,

技術教育

特集・最近の技術教育の動向
と問題点

目次

子どものたしかな発達をめざす技術教育・家庭科教育 の内容と方法を追求しよう	2
〈製図学習〉 研究の歩みと今後の課題	保 泉 信 二 4
〈加工学習〉 「加工分野」の課題	佐 藤 禎 一 7
〈布加工学習〉 研究の歩みをふりかえろう	植 村 千 枝 9
〈栽培学習〉 原点をもう一度考えて	福 宿 富 弘 13
〈食物学習〉 教材編成の視点と今後の課題	坂 本 典 子 17
〈機械学習〉 最近の研究動向と今後の課題	岩 間 孝 吉 20
〈電気学習〉 多様な実践の集約化が今後の課題	小 池 一 清 23
〈男女共学〉 研究の動向と今後の課題	熊 谷 穰 重 27
〈技術史学習〉 技術史と取り入れた授業の発展のために	永 島 利 明 30
〈学習集団づくり〉 技術教育・家庭科教育と学習集団づくり	熊 谷 穰 重 32
小・中・高一貫の技術教育の視点	池 上 正 道 35
「総合技術教育の思想に学ぶ実践」の課題	向 山 玉 雄 37
〈子どもの目・教師の目〉 中学技術科と私の意見	梅 村 和 彦 41
ロータリーエンジンの原理 ——模型製作を通じた指導の実践——	工 藤 鎧 一 42
アサガオの遮光栽培(3)	戸 崎 利 臣 51
続 ヘソまがり教科書(3)——トランジスタの学習——	奥 沢 清 吉 56
〈書評〉電気教室 200 の質問	26
〈力学よもやま話(14)〉 聖水	三 浦 基 弘 53
〈作って遊んだ子どものころの記憶から(16)〉 筏あそび	洲 浜 昌 弘 54
産教連・全国研究大会案内	62

子どものたしかな発達をめざす 技術教育・家庭科教育の 内容と方法を追求しよう

産業教育研究連盟研究部

九州地区初の全国大会

産教連主催の第24次、技術教育・家庭科教育全国研究大会は、8月3日～5日の3日間、別府市内、豊泉荘で開かれる。産教連の全国大会が九州地区で開催されるのは、今回がはじめてである。

九州地区には、熱心な会員がたくさんおり、なかでも地元大分の方がたの積極的な協力をえて、今次の大会が持てることになった。

ここでは、別府大会を成功させるために、大会テーマと研究の柱について解説を加える。

大会テーマ

今次大会のテーマは、「子どもたちのたしかな発達をめざす技術教育・家庭科教育の内容と方法を追求しよう」と設定した。サブテーマとして、「総合技術教育の思想に学ぶ実践をめざして」をつけた。

教育実践では、如何なる内容によって、学習者の諸能力を高めるかが重要な問題となる。教師と学習者との間に媒介となって取り扱われる材料を一般に教育内容と呼んでいる。

教育内容は、学校教育一般で考えれば、教科書がこれをもっともよく現わしているものといえる。しかし、教科書の内容が動かしがたい唯一の教育内容ではない。

わたしたちは、検定教科書の内容を批判検討し、子どもの実態をとらえながら、技術教育・家

庭科教育の内容はどうあったらよいかを研究・実践してきた仲間である。

今次の大会では、それぞれの仲間が自主的に研究・実践した成果をもちより、未来に生きる子どもたちに、どのような能力を育てることが大切かその「内容」と「方法」にポイントをおいた研究討議をしたい。

研究討議の基本的柱

この大会の研究の柱は、つぎの5つである。

- (1) 子どもによくわかる楽しい授業を追求しよう。
- (2) 男女共学による技術教育・家庭科教育の実践を深めよう。
- (3) すべての子どもに道具、労働、集団活動のすばらしさを教えよう。
- (4) 技術の歴史をふまえた実践を交流しよう。
- (5) 日本の教育を改革する柱としての小・中・高をとおした技術教育を追求しよう。

よくわかる楽しい授業

たとえば、中学校で3年間技術の学習をしても「本立てを作った」「ブックエンドを作った」というように、「物を作った」という記憶しか残らないような授業実践を克服しなければならない。そのためには、技術の本質は何かを問い直し、その本質にせまる教育内容の研究が必要である。

技術の本質にせまる内容をわかりやすく教材化し、子どもたちが学んでよかった、また学べば学ばほど、ますます楽しくなるといった質の高い内容と方法はどうかあったらよいかを追求したい。子どもの思考や認識の特性を明かにしながら。

男女共学

技術教育、家庭科教育を男女の特性にもとづく教育とする従来の観念から脱皮し、これを他の教科と同じように、男女共学にする研究と実践は、年々広まり、高まってきている。男女がともに学ぶという場合、従来の内容や方法をそのままにして実践しても、形の上の共学であっても、子どものたしかな発達をめざす点で問題が生じる。

「女子にもほんものの技術教育を」という観点の研究は取り組みやすい。これに対し、男女が共に学ぶ家庭科内容と方法はどうかあったらよいかの研究は、目下あらたな観点から進められている。家事処理技能とその関連知識といった内容でなく、従来の家庭科分野の学習内容を技術教育的観点から再編成し、男女が等しく学ぶ内容の創造が積極的になされてきている。男女が、人間として、等しく学ぶことが欠かせないという観点から内容構成の討議が深められることを願っている。

道具・労働・集団活動

技術教育において、道具は欠くことのできないものである。道具の名前、種類、使い方をなんらかの作業と関連させて扱うだけでは、技術教育としてじゅうぶんとはいえない。日常的にげなく使用している一見単純な道具も、先人の長い間の労働経験や科学の結晶として集約されたものである。道具を労働目的達成のために、いかに科学的にくふうされて作られているかを知るとき、子どもたちの道具に対する認識は一段と違ったものになってくる。道具が労働過程で生み出され発達し

てきたこと、道具を使って労働することによって人間が他の動物と違って今日に発達してきていることなど、子どもたちに労働と道具、道具と人間の発達、それぞれの道具がもつ科学性についてきちんとした理解をもたせることが必要である。

また、学習過程で、実際に物を生み出す学習が、実習という形態で取り上げられる。その場合単に物を作るという観点だけでなく、物を生み出すことと労働という問題を正しく子どもたちに学ばせることが必要である。技術教育とともに労働の教育という観点を大切にしたい。今日の子どもは、生活の中での労働経験が非常に不足していることが指摘されている。このことは、人間の全面发展とのかかわりで学校教育の中で正しく取り上げなければならないことが強調されてきている。

それと関連して、労働過程では、個人的労働だけでなく、仲間と協力したり、分担して労働に取り組む集団的労働活動がじょうずにできない弱点を今の子どもたちはもっている。

これらにかかわる学習をどのように扱ったらよいかを追求したい。

技術の歴史をふまえた実践

子どもたちに技術を理解する能力をよりしっかりとしたものにするためには、技術の生いたちや技術と社会とのかかわりを学ばせる必要がある。また技術の歴史をふまえて新しい技術教育の観点や本質を明らかにするとともに、意義ある学習内容や学習方法を追求したい。

小・中・高一貫技術教育

教育制度検討委員会は、日本の教育を改革する柱の1つとして、小・中・高をとおした普通教育としての技術科の創設を提言している。その系統的内容はどうかあったらよいかを深めたい。

(小池一清)

製図学習の研究の歩みと今後の課題

保 泉 信 二

本誌のなかでの歩み

本誌「技術教育」のなかで、どのような実践や主張がされてきたかを、69年以降に限ってみてみよう。

<昭和44年度>

2月号「学習指導要領改訂をめぐって」のなかで、改訂指導要領を、教科の目標、性格、男女差別、内容、指導法、教育条件、労働条件にわたって検討しなければならない(向山玉雄)とし、座談会「中学校学習指導要領案、技術・家庭科をみて」の中で、具体的に批判している。

3月号「新指導要領案批判・製図学習について」のなかで、製図学習が2年から消えたことなど、内容について批判している(熊谷稔重)。

8月号「製図学習の指導について」の中で、製図学習が「JIS製図通則」の押し売りの学習や教科書を手本とする習字的な学習であってはならないとし、製図に関する指導計画と診断カードによる実践(鶴石英治)を報告している。

10月号「18次産業教育全国大会の報告」の中で、初めての自主編成資料「製図の本」(村田昭治編)が提案され、製図教育のねらいは、立体空間認識の能力の伸長にあるとし、共学による35時間のプランを提起している。

<昭和45年度>

1月号「各分野の研究課題は何か」の中で、訓練主義の克服、小学校教育や他教科との関連を見なおすこと、製図教育と技術の進歩との関係、製図教育こそ男女共学が最も容易である(村田昭治)としている。

さらに自主教科書「製図」のプランを提起している。

4月号では、製図のプログラム学習(丸田良平)が、10月号では、小集団指導の立場から、男女共学の実践(大崎守)が提案されている。

12月号では「製図学習のシステム化」(鈴木健夫)が提起されている。

<昭和46年度>

2月号「創造性をつちかう設計製図」の中で、デザインの考察過程と設計指導過程の分析(奥畑栄一)が、

6月号「立体の表現能力の一考察」の中で、製図教材の出発点は、立体の三角法による表現能力を育てることにあるとし、3種類の立体模型をフリーハンドで書かせたものを、寸法差、線、長短などでヒストグラムをつくり、子どもの反応を分析している(平井屯)

9月号で、新教科書の分析(熊谷稔重)が、

12月号で、寸法記入に関するプログラム学習(中村茂)が報告されている。

<昭和47年度>

3月号「製図分野の重点を考える」の中で、製図学習における生徒のつまづきの具体例を出し、そのことから、製図学習の重点を8つ指摘(志村嘉信)している。

4月号 特集「投影図の指導」を組む
製図教育の課題(向山玉雄)

製図学習における「投影」指導のくふう(小池一清)

投影図指導の実践例(横山忠太郎)

投影図指導の実際(加藤功)

斜投影法による作図指導の意義(宮崎彦一)

私の製図学習(福田弘蔵)

図学の立場から「投影図指導」への提言(佐々木信夫)
インダストリアルアーツの製図(山田敏雄)

7月号 インダストリアルアーツの製図(山田敏雄)

8月号「各分野の研究結果と今後の課題」の中で、研究の経過を簡単にふれ、自主教科書「製図の学習」の編集の重点をあげる(保泉信二)

インダストリアルアーツの製図(山田敏雄)

9月号「私ならこうする」の中で、製図学習の最初の時間から、フリーハンドでかかせたことと、小型トラックの図を順をおって実践した経過を報告(小泉一清)

10月号「21次全国大会の報告」の中で、

ガasketパッキンの教材化(岩間孝吉)

立体図の指導のくふう(小池一清)

自主テキスト「製図」(志村・保泉)

技術・家庭科学習テキスト「製図」(世木郁夫)

トレース学習を教材にとり入れた製図学習(平野幸司)
以上の提案の内容と討論の中味について報告。

11月号「製図・住居」の学習で共学の実践を報告(大崎守)

12月号「新・設備参考例をどううけとめるか」の中で
製図板、T定規などの備品を批判(熊谷重重)

<昭和48年度>

8月号「製図学習の実践」の中で、生徒のつまづきを
まとめる(志村嘉信)

9月号「市販テストの批判」の中で、主として学習ノ
ート、製図実習帳をしらべて、問題点を報告(志村)

11月号「実践の現状と課題—研究大会報告」の中で、
製図学習でどんな能力を育てるか(保泉)

製図学習をどうおさえ、どう展開するか(馬場力)

平面図法・白写真をとり入れた製図学習(齊藤章)

の3つの提案の内容と討論の中味をまとめる。

<昭和49年度>

4月号 特集「製図学習」を組む

製図教育の課題(保泉)

製図学習の研究はどこまで進んでいるか(研究部)

線の獲得と発展—図工・美術教育の立場から(岡崎寛)

図形の指導—数学の立場から(鹿島正)

自主教科書「製図の学習」を教えてみて(志村)

「住居」の中の「製図」学習をどう実践しているか(植
村千枝)

身障者職業訓練校・中央工学校の製図教育見学記

11月号「全国大会の報告」の中で

「第1角法の学習から第3角法へ」(保泉)

「製図学習の導入をどうすすめるか」(平野幸司)

の2つの提案の内容と討論の中味について報告

<昭和50年度>

6月号までのうち製図学習に関する論文は一編もな
し。

以上、昭和44年度から本誌上に掲載された製図に関す
る実践や主張を列記した。

昭和44年からひろい出した意味は、産教連の自主教科
書づくりの運動が、村田氏の「製図の本」づくりからは
じまり、機械・電気など現在の自主教科書づくりの発端
をつくり出したからである。

製図学習をめぐるいくつかの論争について

本誌44年以降に掲載された実践や論文についてまとめ
てみましたが、この他、産教連の全国大会や、日教組の
全国研究集会などでも、製図学習についてその内容や方
法をめぐる考え方のちがいはある(本誌74・4月号
「製図学習の研究はどこまですすんでいるか」参照)。

基本的には、技術・家庭科教育をどうみるかという根
っ子の問題であるが、いままで、民間教育研究運動の中
でも、技術科廃止論、技術学をめぐる論争、共学の問題
等にかかわって、製図の問題は、論争の材料となってきた。
詳しくは、「技術・家庭科教育の創造」(国土社刊、
産教連編)の中で、第6章「現代の技術教育論争と技
術・家庭科教育の展望」を参照されたい。

ここでは、製図学習をめぐるいくつかの主張のちがい
について、簡単にふれておきたいと思う。

まず第1は、製図学習を「図学」を軸として体系づけ
るかどうかということをめぐる問題である。

もともとこの考え方は、技術科の性格や目標を、技術
学を中軸にして編成し、技術の理論的知識の系統性を重
視していこうという考え方に立っている。

したがって、製図の指導計画も、図学という学問の体
系に従って編成し、投影法の指導についても、点、線、
面の投影から、順序をふんで、系統的に立体図法を教授
しようとする考え方である。

これに対し「ものを作る」ことで手の労働と頭脳の発
達が統一されることに教育の意味を求める立場から、製
作学習を技術教育の中で明確に位置づけ、技能と技術学
に関する知識・理解を統一的にとらえ、「労働」を通じ
ての技術教育のあり方を追求している人たちからは、図
学を軸にして製図学習を組み立てる考え方には、批判的
である。このちがいは、実践の面でも、第19次日教組岐
阜教研の分科会の討論の中でも特徴的にあらわれている。

2つめには、以上のことと深くかかわることであるが
投影法の指導について意見のちがいがみられる。

投影法の指導を、点・線・面の投影からはじめ、第1
角法の学習を重視し、第3角法の学習へすすませる授業
の流し方である。この立場に立つと製図の目標が、立体
を平面にうつしかえることを教えることにしぼり、それ
を教えるには、第1角法が適切であったと報告している
(19次日教組研究会速報2)。これに対し、現在の製図で
は、第3角法が主流であるし、生徒のわかりやすさはど
の点からも、第3角法で工作図がかけることが、「もの
の製作」とかかわる製図では実際的である等の考えか

ら、むしろ、第1角法の学習は、第3角法の学習を助ける手段として利用することの方が大切なのではないかという考え方をもっている人たちも多い。

3つめには、平面図法の学習内容や方法についてである。平面図法の学習が、43年の指導要領の改訂でなくなつて以来、この学習の意味を強調する人たちが多い（機械製図についても同様である）。

ところが、平面図法の学習は、どの程度の範囲（深さ）までか、学習のどの時点で用意するかについては、実践の形態は多様である。

その他、線と文字の学習、鉛筆の指導、フリーハンドによる作図の指導など、個々の学習についてもまた実践は多様である。

24次別府大会で明らかにしたいこと

以上、製図学習をめぐるいくつかの論点のちがいをのべてきましたが、今次の全国大会で、これらの議論をすることは、あまり生産的ではないと考えます。産教連では今次大会の研究の柱は、次の5つと考えている。

- (1) 子どもによくわかる楽しい授業を追求しよう。
- (2) 男女共学による技術教育、家庭科教育の実践を深めよう。
- (3) すべての子どもに道具、労働、集団活動のすばらしさを教えよう。
- (4) 技術の歴史をふまえた実践を交流しよう。
- (5) 日本の教育を改革する柱として、小・中・高をととした技術教育を追求しよう。

の5つである。

そして、製図に関しては、内容、教材、指導法、子どもの認識とつまづきなどを多くの授業実践から出し合い、問題点や価値の高い教育のあり方を明らかにしたいと思っています。

とかく製図の授業は、「J I S製図通則」の押しつけと切り売りとなったり、教科書等にある図面を黙々と写す（写図）に終りがちである。

産教連編「新しい技術教育の実践」（国土社刊）にある小池一清氏の「投影図指導のくふう」や岩間孝吉氏の「バスケットパッキンを描かせる製図の授業」などの実践は、たいへん参考になると考えます。

また、民研所長の森田俊男氏の記念講演でも明らかにされると思いますが、いまや、技術教育は、日本の教育改革の柱として、小・中・高一貫の技術教育の追求がまたれていきます。

こうした中で、製図教育のはたす役割は一体何なのか、もし、あるとすれば、その内容はどうか編成すればよいのか重要な問題であろう。

いまや高校への進学率も、全国平均で89.4%、東京では96.9%（昭和48年度学校基本調査）となり、高校がいれば、義務教育化しています。一方で、職業高校にみられるように、実習ぎらいの子をはじめとする高校生の荒廃もみられる。

中学校が、義務教育の最終教育機関であるとの気負った考え方をやめ、国民教育の立場から、子どものたしかな発達を保障させる努力が必要であろう。

そこで、今次全国大会では、次の点を明らかにしてほしいと思う。

まず第1の点は、小・中・高一貫の技術教育の立場から、従来の製図学習の内容を検討してみたいことである。産教連では、自主教科書づくりの運動の中で、今まで機械、電気などをはじめとして、自主教科書をつくってきました。「製図の学習」もその1つです。全国の多くの仲間の意見をもとにして、新しい「製図の学習」を作りあげたい。

2つめには、製図の実習の問題と係わることですが、製図学習の到達度を明らかにすることです。

製図が、国民教育として、一般普通教育として位置づけられるのであれば、その最終の到達目標（度）はどこにおくべきか、また、その到達度を達成するためには、どんな実習の内容が必要なのか、そのことを次いで明らかにしたい。

3つめには、楽しい授業づくりのくふうである。

以上、今次全国大会の製図に関する分科会の中で討論したいことについてまとめてみました。

いずれ、24次別府大会の分科会の討論の柱は、参加者の要望等で決められるものですが、大会への参加に当たって、私の意見をまとめてみました。

（東京・府中第三中学校）

「加工分野」の課題

佐 藤 禎 一

基本点は言い尽されてきた

「加工学習で何を教えるか」という内容面では、もはや言い尽されてきた感が深い。ら列して見ると、

基本的な道具の用法、刃ものはたらき（刃先にはたらく力と材料の関係）、木材の性質と強さ、荷重と構造の考え方、鉄の生産と鋼（工具鋼、熱処理もふくむ）、金属の主な加工法（手加工や旋盤）と言ったぐあいである。製図学習と加工学習との関係については、指導法、内容等にまだ若干の課題（図法、工作図）が残されている。これは内容をどうするかの問題ではなく、「製図教育とは何か」が中学の技術科教育との関係でとらえ方が異っているその反映もある。

また、加工学習の内容の中でも、金属結晶についての程度まで教えられるか、切削の理論は……などその深淺の度合いについての論議もあるが、この論議はあまり生産的ではないことに注意したい。それは技術教育に対する考え方の相異や、教育条件の相異等が反映されているので、討議が混乱し易いのである。きちんと討議するためには、技術教育の本質討議、教授法、条件等々の問題別の中に位置づけた方が賢明であろう。

基礎的事項の見なおしをしよう

産教連では、ここ数年「総合技術教育に迫る実践的研究を深めよう」ということで、研究の方向づけをして来たが、実践家の態度、迫り方にはそれぞれ幅がある。

しかし、この「幅がある」ことで研究が深まった時代は今過ぎつつある。むしろ「幅がある」ことが、研究内容を停滞させる——マンネリ化を生むことにもなりかねない。

問題別の分野にもそうした傾向が感ぜられるが、これは上記の内容別分野と異った状況下にある。たとえば、「技術史的観点を大切に」という実践がなかなか深

まりにくい（例年、提案が少く、今年の日教組大会などは皆無に近い）のはなぜか。「ついていけない子」がますます増加している状況にある地域などでは、技術科の授業そのものがきちんと成立し得ない程、条件も悪化している。内容がきちんと身につかないところで、技術の本質に迫る学習が成立し得ないのは当然であろう。そうした場合、その状況下では、「内容」……すなわち「教材」から導き出される技術的、科学的、技能的な基礎的事項を再度検討しなおす必要がでてくる。その「見なおし」は何を規準にするのか。

「何を教えるか」については、ある程度確立しているとすれば、問題は「どう教えるか」ということになる。この「どう教えるか、学習するか」ということを考えるための規準は何か。それは当然、古くて新しい課題「技術教育とは何か」ということの中にある。技術教育の本質に迫ることが、問題別分野を発展させるカギの1つなのである。

しかし、この課題についても、今まで、あるいは現在も多く言われ続けている。私はその中から次の3つのことにしぼって、技術教育の特徴を明らかにしておくことが、今後の討論を推進する上でもよいのではないかと考える。

1つ目は、「行動で学ぶ」「生き生きした概念を形成する」という、生徒のヤル気との関係。

2つ目は、その概念形成が科学的、論理的判断力に発達する過程の研究。

3つ目は、作業（労働）は元来、集団的なものであり協力し合うものであること。

この3つの観点が、総合されて、子どもの人格形成に大きな役割を果たせるようにしたい。

「労働」問題と教材の再検討

特に、3目の「労働」についての学習のあり方は、

加工分野で特に重要である。

それは、協力することによって、作業がうまく進行したり、おくれる仲間をばげまし合ったりする場面が設定できる教材の選定、そうしたことが可能な班づくりなどを必要とする。学習集団の組織化は、単なる便利班を目的としたものではないから、まず班づくりで時間がかかるし、学習の過程でもしばしば班会議が行われる。したがって、個人別の作品を“つくればよい”ということとは質的に異った目標が設定されることになる。こうした学習は技術・家庭科の時間だけでは成立しにくいので、どうしても学校全体でのとりくみと並行することが必要であり、すぐさま可能かどうかは検討してみたいところである。

このように考えてくると、加工学習分野だけの問題ではなくなるわけであるが、「労働」の学習は全人格的なものであると共に、実際に「作業」が伴わなければならないので、加工分野でもっともとりくみやすいということが言えよう。加工学習の教材そのものも、こうした観点から迫ったものとしての討議ができるようになり

たい。

基本に立ち帰った再検討を

“技術史を大切にする授業”と言っても、それが“生き生きとした概念”と結びつくかどうか、結びついたと思っても、それは一面的なものではなかったか。この課題も実は「労働」の学習のあり方と深い関係にある。であるからなかなかよい実践も生まれにくいものと思われる。こうした困難な状況を考慮に入れずに、問題別の分野を実践的に深めようとしても、それは表面的なものとなったり、理想論となったりしてしまう。そして、その安易さがマンネリ化してしまうと、研究会自体も魅力のないものになって行く。教育運動の中で、技術教育にかけられている期待には大きなものがある。わたしたちは日常の実践の中から、その期待に応えられる教育理論を生み出すために、もう一度技術教育とは何か、という基本に立ち帰って、各分野の内容も再検討して見たいと思う。

(東京・調布第五中学校)

授業に産協連編「自主テキスト」を

「製図の学習」

最初の時間から最後まで図をかいいたり、読んだりすることによって、子どもが図面をかき、読む能力をしっかり身につけることができるように編集してある。

「技術史の学習」

「なぜ技術史を学ぶか」「技術が発達する意味を考えよう」「人間が道具を使うようになるまで」などのほかに鉄、ミシン、旋盤、トランジスタ、電波など3年間に学ぶいくつかの教材の歴史をまとめる。

「機械の学習」

2年の機械学習のテキスト、男女共通に使える。道具や機械の歴史、機械についての基本的な知識をのべミシン学習でそれを総合し、最後に興味深い機構模型を作らせるよう系統的に記述している。

「電気」の学習(1)

2年生または3年生の男女共通のテキスト、電気の技術史、電磁気の系統を柱に、回路、測定、電磁石、電力、電熱、照明、電動機などを系統的に解説する。

「食物の学習」

食物を栄養学的、食品加工的に解説、植物、動物の

生長、栄養学、調理器具、植物性食品、動物性食品などわかりやすく説明、実験、実習も系統化し、男子も抵抗なく学習できる。

「加工の学習」

加工学習の基本となる材料や工具、機械などについて、子どもたちの発達にあわせて、できるだけ科学的に学習できるような内容を示した。

「電気」の学習(2) トランジスタ・電波編

半導体やトランジスタの原理をやさしく解説。基本的な回路構成を追求、さらに電波とは何かどんな性質があるか、検波、同調、増幅回路について解説。

以上のテキストのうち製図は現在品切れ。

1冊 200円(送料別)

生徒使用の場合、産教連会員の場合は割引します。

ハガキで申し込み、代金あと払いでもよい。

以上のテキスト・入会の申込所は、下記の事務局までおねがいします。

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

「布加工」学習の歩みをふりかえろう

植 村 千 枝

1. 問題を明らかにしよう

現行内容の衣、食、住分野の中で、もっとも時間の配分が多いのは「衣」分野である。それなら充実した内容かというと、無意味な繰返しの作業が多く、学習のポイントがあいまいで、製作例もブラウス、スカート、ワンピースなど、女子用衣服の製作に限られているなど、教材精選の上からも、男女共学をすすめる上からも、きわめて困難な分野である。

しかし、長い年月をかけてとりくんできた割りには、食物分野と比べると、男女共学でとりくむ例や、布加工としての系統的な実践報告が少い。このことは、明治以来の女子教育の中で「裁縫科」として特殊な技能習熟方法が編み出され、他からの影響をほとんど受けずに、こんにちに至っていることに原因はないだろうか。

他からの影響というのは、社会的変化がまずあげられる。既成服で十分まにあうようになったので、家庭で作ることがないから被服製作は不用であるとする立場である。これよりすすんだ考え方として、賢い消費者として商品テストの知識があり、正しい商品を選び使いこなせる、積極的な消費者教育の要求がある。ところが現行内容はこれには全くこたえる内容になっていないのである。

パターンを使って、日常着、休養着、外出着を作っても、体験としての感覚は残るが、材料を吟味して購入する力も、流行にまきこまれない見とおしのある衣生活をおくる能力もつかない。このことを言葉をかえていえば、今のような被服製作を繰返しているのでは、自然科学的認識も、社会科学的認識も育たないといえる。

一方、こうした現行家庭科のあり方を批判し、いのちとくらしを守る立場から見直すと、いかに矛盾が多いかその矛盾を明らかにすることによって、人間としての衣生活を正しく把握できる、と主張して実践をすすめている立場がある。「生活実態」をどうとらえるかは難しい

課題なので、子どもの要求というかたちから導入していく。このことは一見いきいきした授業になりそうであるが、子どもをとりまく消費的な生活からは、子どもの要求もゆがめられていて、意図する学習に向けられないことが多い。又、矛盾追求のあまり、言葉ではわかっていても実さいにやった衣材料の実験や製作は問題の多い教科書どおりであったり、部分修正にとどまるため、具体的な力としては身につかないのである。

技術教育を、主要生産技術として厳密にとらえ、技術学につなげようと努力している立場をとる人達は、布加工などは傍系的技術で、技術教育を薄める教材として極力排除しようとする。したがってこのような考え方に立つ人達からは何も影響は与えられない。

以上3つの主な立場をあげたが、どれも伝統的「裁縫教育」を変革する能力はつかない。しかし殆んどの人達が、いづれかに属していることを問題にしていかなければならない。

2. 産教連の今までのとりくみ

私たちのとりくみを発展させ現状を打開するため、ここで研究の歩みを確認しておこう。

「女子にもまともな技術教育をおこなおう！」という産教連の主張は、家庭工作、家庭機械の「家庭」をとり除き、男子と同じ製図、加工、機械、電気を系統的にとりくむと同時に、衣、食分野に費やされる時間を大幅に削らねば不可能なことなのである。教材精選は「技術教育」を行うことと不可分な事柄として、同時に行われたのであった。

もう1つ見逃がせないのは、同一実践者が製図や加工機械、電気を積極的に実践すると同時に、被服製作にもとりくむので、そこで学んだ材料をきちんと教えることの大切さ。道具から機械に変化した過程や、合理的使用法を身につけさせること。作業計画がみとおしをもつ

て、しかも集団的にとりくむ態度を意図的にくむ。教材精選の背景には技術史に学ぶことが多い。など従来からの裁縫教育から被服製作に変化しても殆んど変わることができなかった現状を、以上4つの技術教育的観点から教材精選の手がかりをつかんでいったのである。

このことが「布加工」という用語になり(註1)今年度の3月号、7月号の小松提案、およびそれをめぐっての「家庭科教材を技術教育的視点で再編成する」というように引継がれているのである。

さてそうしたなかで衣分野の実践は、最初にも述べたように、遅々としているのであるが、しかし又確実にたしかめが1歩1歩すすめられていることがわかる。以下はここ数年の研究を、技術教育誌に掲載された中から抜き出して要約しておこう。

(註1) 布加工という用語を使いはじめたのは、はっきりしていないが、技術教育誌上では1963年10号(No.135)の女子の技術学習分科会の大会提案報告の7に、可能な範囲で男女共学の教育計画を行っているとして、武二中の例が出され、その中の1年に布加工(10時間)というのがみられる。

はっきりした理由づけで提案されているのは1967年4月号(No.177)の43頁、3まとめの項に、①被服製作という特殊な系列の学習ではなく、布加工として、木材や金属加工学習の系列の中で考えること。……②布加工の型紙は展開図であり、物体の実測によって……とある。さらに1年前の1966年9月発行の「技術・家庭科授業入門」岡邦雄編、明治図書発行の拙稿「衣分野をどのようにとらえ、実践したか」の77頁に衣分野を布加工として、統一的にとらえた場合の展開例という見出しで、実践が詳しく述べられている。

年 月	標題と概要、報告者
1966. 9 (No.170)	被服学習の中の材料研究 渡辺雅代(静岡) —布地の吸水実験— 被服製作に迫られているが、もっと繊維のもつ性質を科学的にとらえさせる必要がある。1つの方法としてかなり詳しく調べさせその成果が報告されている。又、3年間の被服学習の内容が示されているが極めて斬新的である。
1967. 4 (No.177)	被服における製図学習 植村 —1年の男女共学を指導して 製図学習のねらいと被服の型紙との関連をとらえ箱や足カバーの展開図の具体的な指導内容を示している。又1年の布加工とし

	ての授業計画も紹介されている。
1970. 3 (No.212)	被服史をどう扱うか 植村 指導要領の問題点を克服するためには歴史的な観点が必要であるとして、2年のズボン製作のあと、衣服史をとりあげ子どもの反応をかかげている。
5 (No.214)	自主教科書を使って授業して 小松幸子 布加工ノートを自主的に作り、型紙作りを製図学習と、布という材料の特性をいかして構造学習を足カバーを中心に展開している。
7 (No.216)	教科書の自主編成試案(被服) 植村 1. 布はどのように作られてきたか 2. 植物性天然せんいのなりたち 3. ひも結びの実習 4. 布の組織 5. 帽子作り
9 (No.218)	集団裁断と集団づくり 杉原博子 個人学習になりやすい被服製作を、自分をだいにし、仲間もだいにすることを身につけさせるために、集団裁断をとり入れかなりの効果をあげたという報告。
11 (No.220)	お手玉づくり 織田淑美 大会報告の中の提案2にあるが、はじめて学ぶ布の接合に4枚はぎのお手玉作りは、きびしさがある教材である。「布はやわらかい」「布はほつれやすい」という認識が育ったと報告。
1971. 4 (No.225)	繊維の実験を中心とした生徒の自主学習 中本保子 高校家庭一般の被服材料、整理では不十分という判断にたつて、化繊協会から原白布をとりよせ、自主的にテーマをたてさせ実験させ、発表させた内容が紹介されている。○繊維の吸水性の実験と防水加工の効用、○染色性の実験、酸とアルカリに対する反応、○摩擦強度の実験、洗浄力の実験、○ドライクリーニングについての調査などすぐれた報告である。
7 (No.228)	被服学習の一実践 森垣寿美 —繊維産業についての班学習— 被服材料の繊維産業はどのようになっているか、班でテーマを設定させ調査発表させる。○繊維と貿易、○現在人間の一番好む繊維、○西陣の織物産業について、○日米繊維交渉問題について、○繊維の歴史、○各種繊維の生産量、使用量について

	被服製作—スカートの立体裁断— 植村 既成の型紙を使わないで、布を体にまきつけながらスカートの形をとっていく方法を紹介、子どもの型紙理解度が深まるとする		る弊害を指摘。
1972. 2 (No.235)	せんたくの授業をとおして 坂本典子 洗剤の歴史をふまえ、洗たくの原理を実験によって理解させ、現在問題になっている界面活性剤とは何か、人体に及ぼす影響についても考えさせる。石けん作りを実習としてとりあげ、子どもの反応も報告	11 (No.256)	被服学習の実践—日常着の製作—盛田百々代 上半身と下半身の衣服の構造を体に合わせながら型紙づくりをしていく方法が紹介。又、被服製作カードの例があげられている。
3 (No.236)	私たちのめざす技術・家庭科 織田淑美 —不織布をつかっての実験の試み— 小学校5年からはじまる家庭科を子どもたちはどうみているか、という反省にたち、可能な限り低学年からとりくませるべきだと主張し、小学2年の男女に、布に入る前の材料として不織布をとりあげる。総合技術教育の試みとして注目に値する実践内容	12 (No.257)	産教連・東京サークル定例研報告 小池一清 2. 実践に学ぶ「巨摩中の共学と衣教材の構成」をとりあげ、被服製作学習と、布加工学習のちがいが討議された。 実験、実習のくふう—せんいと染色— 坂本典子 せんいの分類を、選別用混合染料を用いて行う方法が報告されている。
7 (No.240)	高槻八中における男女共学の全貌 市川茂樹、紙村節子 主に共学についてのとりくみと、問題点が述べられているが、報告の中に、1年生で男子はランニングパンツ、女子はスカートを実習させ、はじめ消極的だった男子が、ミシンやアイロンを上手に使いこなし、積極的にとりくんでいく様子が述べられている。技術科と家庭科を分けてやったが一体化して教材編成を考えたいという反省にたつ。	1974. 2 (No.259)	被服の構成と子どもがわかっていくすじみち——衣教材を技術的に編成してみるなかで—— 小松幸子 男女共学6年目の歩みから、ますますたしかなものとして技術教育として衣教材も含めて考えられるという立場で実践を深めている。ズボンの構成を子どもはどのようにわかっていくか、認識の過程を明らかにしている。
8 (No.241)	大会提案としての「衣服」分野 今までのとりくみを3つの段階に分けている。 1. 指導要領批判の段階 2. 布加工としての系統化をはかる段階 3. 化学技術教材として再編成する	6 (No.263)	布をつくる授業 平井きみ子 巨摩中を中心にして山梨では共学校が増加している。龍王中も又そうした共学校である。せんい→糸→布の工程を学習させ、あわせて衣料公害の実態についてもとりあげようとする。指導計画と、織った布の性能を調べる詳しい授業展開が報告されている
11 (No.244)	衣教材を技術的視点から教材化する 小松幸子 加工の学習の中に布を加えてみて、できるだけ同一視点で教材構成、展開を試みる。2年の指導計画をめん密にたて、下半身の衣服としてショートパンツをとりあげる。特に型紙づくりのための測定の授業内容が紹介されている。	10 (No.267)	男女共学の布加工案1, 2, 3 植村千枝 1. 布加工を学習する意義
1973. 9 (No.254)	市販テスト批判(衣分野) 植村 特集に沿ってとりあげた問題である。 1. 型紙とからだに関する問題のあいまいさ 2. 布の構造がわかっていないため裁断のあやまりがあること。縫い方を絶対視してい	11 (No.268)	衣服の起源と変遷、衣服の条件
		1975. 1 (No.270)	天然繊維の特徴、強度、吸水実験、化学繊維の特徴、ビスコースレーヨンを作る耐燃性、弾力性の比較 3. 糸やひもの加工、4. 織布の構造と加工 5. 洗剤と染色、6. 布加工1, 布加工2 以上の構成で発表、やがてテキストになるための検討資料として提出される。
		3	男女共学の被服学習をおえて 加藤恵子 エプロンを題材にして、体を実測させ展開図をつくらせ製作させ、子どもが何を学習したかアンケートをとっている。又型紙を

	教えることと衣生活を考えることがどこでつながるのか問題提起をしている。
6 (No.275)	家庭科教材系統化のための評価 植村 一評価の実態と材料学習の評価例— 特集にそってとりあげたものであるが、 自主編成をすすめていくには、その欠陥と 成果を明らかにする必要がある。織布のな りたちが理解されていれば、その応用とし てのバイアステープも作れるという評価例 が示されている。すべての内容について評 価分析が望まれる。

資料が見当たらないため今回は省いたが1963年以前、おそらく60年頃に、「ブラウスは買った方がよい」というテーマで和田典子氏が書かれておられ、被服製作で大切なことは、いかに着るべきかをわからせることであって、いかにつくるべきかがねらいではないという主旨のすぐれた論文がのっていたのである。それについて1年後であったと思うが、私の実践の結果として、合目的に製作した力は、いかに着るべきかも判断する能力がつくし、他の加工学習との関連もできてもっと応用発展の可能性をもたせることができると反論したのであった。思えばこのあたりから、衣教材を系統化する方向性が、産教連では一貫して加工学習の中の「布加工」として歩みを続けてきたように思う。

＜季刊雑誌紹介＞

染 織 と 生 活 1500円

発行所 京都市下京区松原通
烏丸西入ル
染織と生活社

京都の友禅会館の受付でふと手にした雑誌がこの本である。ひらいて見ると日本の紬についての特集である。各地方の紬について、糸をつくり、染め、織る工程が写真つきでくわしく紹介してある。また地方に細々と残る麻布つくりを、種まきからグラビアでつづっている。

それらの1つ1つが近代的な生産工場で作られるものを扱っているのとは異なり、私たちが衣を歴史的発展過程にそって教材化していくうえで、とても参考になるものが多い。

毎回特集がくんである。1号から最近の9月までの特

3. 今後の課題

長い間の実践の結果として、ようやく「男女共学の布加工」のテキストが出来上がった。これをてがかりに、各地でもっとも困難とされている衣分野を、少しでも技術教育的視点で編成し直してほしいのである。

はじめは女子だけが対象でもいい、材料のところをただ使う、というだけでなく糸が作られ織られたものだ、ということをはっきりとさせてほしい。更に織布にも歴史があったのだということ、そのことはどのように行われ、人々の生活はどのように変化したのか、ということにも触れてほしい。

型紙をただ与えるのではなく、衣服の形はどのように変化してきたか、それはどのように作られたのか、体を十分観察することからはじめてほしいのである。

このようにしていねいに1つ1つ見つめ直してみると、今までの教材例がいかにつまみこみであって、しかも学習の焦点が不明確であるかがわかるであろう。人々の生活にとって、基本的で重要な価値ある内容であるということがわかった時、女子だけの学習内容にすることがしのびない、男子にとって差別教育であるという自覚に達した時、共学の運動論ではない、一般普通教育としての地位を確立したことになるのではないだろうか。そのためにも、もう1度産教連がとりくんできた「布加工」学習の歩みをふり返り検討し直してみたいと思う。

(東京・武蔵野第二中学校)

集を紹介すると、「草木染」「紅花染」「更紗のすべて」「琉球の伝統織物」「更紗の世界」「藍染の 絆」「墨流し染」「日本の紬」「紅型」となっていて資料になる。

また、その他にも世界の染色ということで「南方染色の源流を行く——インドネシア東方の島——」などの記事もカラー写真つきで掲載されている。横井庄一氏の寄稿文「生命を織って28年——パゴ布織りで孤独にたえたグアム島の歳月（5号）は、パゴの木で糸をつくり自分で作ったいざり機で布を織る過程がいざり機の写真も入っており教材の資料として使えた。

他に染織に関する種々の情報も掲載されており便利である。手にして見るだけでも楽しい。8号には摩耶ぜんまい紬の布（4cm×5cm）が添付してあって、はじめて見たぜんまい綿の紬にびっくりした。

9号より全国主要都市の書店で販売することになったそうであるが、書店で扱っているところが少ないので直接注文の方が良い。年間予約をすれば、6000円（4冊）で送料は出版社負担で送ってくれる。（藤村知子）

栽培学習の原点をもう一度考えて

福 宿 富 弘

1. はじめに

栽培学習が中学1年生で履修していた時から、工的領域が優先される傾向の事態であった。こうしたなかで現場には、栽培学習が定着しないままに「調節を加味した栽培学習」が技術教育における栽培学習ということで3年生で学習することになった。

日照処理、化学処理、温度処理といった新しい栽培技術が指導内容に加わり、教科書は一変した。

こうした新しい技術教育のなかでの栽培学習は、実施の条件不備もあって座学に終始する事態もあった。この新しい調節栽培に、指導内容と題材の選定、指導法の研究がなされてきた。しかし、こうした研究も栽培でなにを教えるのか、植物の調節方法やこて先だけの栽培技術に終わってしまうきらいがあった。

栽培学習は、生命育成の技術教育として、人間との生活調和のとれる技術教育、生活を明るく豊かにする生産教育でもあるはずである。

栽培の原点に立った栽培学習の内容も検討され、食物栽培の学習も実践されてきた。

2. 栽培の学習内容と形態

指導要領に書かれている調節の内容や、研究実践されている栽培作物の種類を上げてみよう。

○温度処理〔加温栽培〕

パンジー、プリムラ、シネリヤ、アジサイ、

〔低温処理栽培〕

チューリップ、アイリス、スイセン、ユリ

○日長調節栽培

キク、アサガオ、ポインセチア

○化学調節栽培

〔わい化栽培〕キクのわい化、シクラメンの開花促進、
ペチュニアのわい化

〔着果剤を用いた栽培〕

トマト、カボチャ、種なしぶどう、

〔着液栽培〕レタス、サラダ菜

○栽培方法による分類

水耕栽培 サナタナ

れっ耕栽培 キューリ

用土による栽培 はちもの栽培

土地を使用した普通栽培 草花

穀物栽培がほとんど行なわれていない状況であった。最近になって麦、大豆、米などを栽培している学校等もあるようになってきた。このような栽培学習のなかで草花と、調節栽培でもわい化栽培、日長調節、しゃ光栽培、化学処理等、栽培学習のなかで大きく学習の比重を占めている。こうした学習が、調節のための栽培学習に終わってしまう傾向がゆがめない現場の実態である。

3. 栽培学習でなにを教えるか

1) 食物学習以前の人間の必要技術として、

栽培学習、即農業教育と考えることは問題がある。なぜなら、農業という領域には、果樹、そ菜、工芸作物、普通作物等の栽培から養蚕、畜産などの飼育にいたるまで領域が広いのである。これを現在の技術・家庭科のわくのなかで扱うのは現実上困難である。「生命を育成する生産技術を学ぶ」という考えかたも広まってきた。人間も自然のなかで1動物であり、生産された生命の消費者である。しかし人間は、他の動物と異って、第1図の生産者—消費者—還元者のサイクルを早めたりそしてその量を大きくすることのできる栽培技術をもっているのである。

このような自然秩序のバランスをたもちながら、最少の資本で自然の恵を最大に利用、植物がもっている能力を最大に発揮させる栽培技術によって、生命や生存権が保障される最大の利益をあげることが栽培の基盤におか

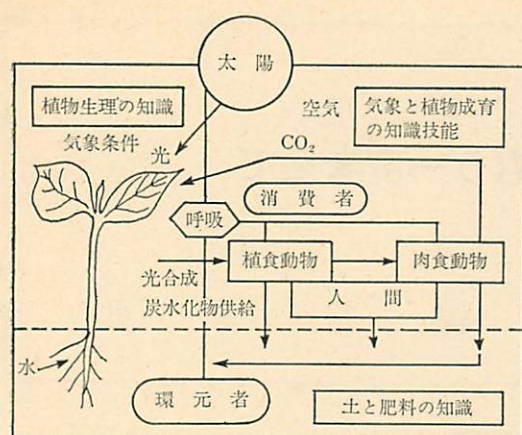


図1 自然の秩序

なければならない。

2) 古代技術と栽培(栽培学習の必要性)

人間が道具を手にするまでには、長い月日がかかっている。人間は生きていくためには、他の動物と同じように自然のなかに生存競争を原始的にしてきた。こうしたなかに人間は、道具の使用により自衛手段を取り、やがては、他の動物を支配し食糧確保が容易になった。

人間は、頭脳の発達にともなって、食糧確保の技術から食糧生産の技術へと発達していった。

食糧となる植物の生理や生態を知り、自然条件を補充し植物の生育を助け、生産を高める手段が進んできた。これが栽培の初めである。栽培学習は、このような基点で、人間の生命力の育成、維持、保健労働力の再生産につながるような教材であり、そうした学習内容や目標であることが望ましいのではないかと。また、直接これにつながりなくとも、栽培の原点をおさえながら、また移行、啓発する内容をもつ地域実態に合ったものを選定する。

栽培学習のなかでの道具使用については、手から道具、道具から機械、機械から自動制御という学習が自分の労働体験を通して学べるということにもなる。栽培管理の合理化、能率化、システム化の創造の場でもあり、総合学習の意義がある。

4. 実践の中から

ここに紹介する栽培学習の実践は前任校でのものです。

1) 男女共学での栽培学習(かんしょの栽培)

いままで述べてきた視点に立て、1年生に男女共学で「かんしょの栽培」を実践した。この学習は食物学習の男女共学の調理へと発展させていった。

※普通栽培と直植栽培

指導計画の概要……2クラス 15時間

- 1) さつまいもの歴史
- 2) 生育条件と性質、適地の分布
- 3) 用途と性状
- 4) 地域に適した品種
ア、うね作り法
- 5) 栽培管理
イ、肥料と施肥法
- 6) 収穫と記録の整理
ウ、植付け
- 7) かんしょの加工
エ、除草・土寄せ
オ、追肥のし方
かりん糖
- 8) 調理……かりん糖作り。

新1年生の学習のことで苗作りから学習することができなかったで、直植を加えて学習した。かんしょの直植栽培について図解しておこう。

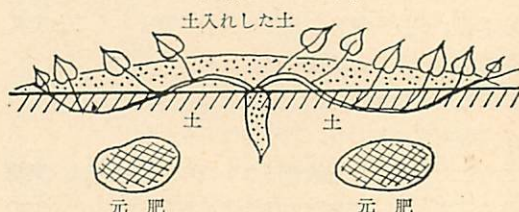


図2 かんしょの直植

調理実習では、かんしょの皮むきや、せん切り等は、男子の方が上手で、油あげになると女子の方が上げ具合がよい。砂糖をまぶして試食したら「買ったかりん糖と変わらない」という感想がえってきた。そして母親たちから、かりん糖の勉強をしてから、おやつは自分でつくるようになったという話が出るようになった。

2) 2年生では、野菜の栽培

2年の栽培学習は男子だけの学習となったが、人間が、食物目的に植物をどのように品種改良してきたかということを学習することにした。グループに分け、人間は植物のどんなところを食べているか分類し、その分類によって、グループ別に栽培することにした。

◎葉を食べる野菜のグループ 15時間

葉を食用とするもの(葉菜類)

白菜類・長岡交配無双白菜、山東白菜
かんらん・長岡交配秋まき早生
洋菜・レタス

◎根を食べる野菜のグループ(根菜類)

大根・さくら島大根・大蔵大根
人参・黒田五寸

◎実を食べる野菜(豆類) うすいえんどう

◎花(花雷)を食べる野菜

イタリアンボロコリ、花キャベツ

◎家庭菜園（短期間で栽培が終る作物）

赤かぶ、白かぶ、春菊、30日ホウレン草

4月当初から栽培計画を立て、グループの自主学習自主管理を原則として行なった。

特にこの学習では、地力増進を努力テーマにして「化学肥料を使わない栽培」ということで実習実験栽培的に進めた。

◎たい肥＝学校内で草を集めて作る。

◎ケイキ＝し尿処理場の副産物「乾ふん」

◎木灰＝校内のちり焼場で集める。

◎牛ふん＝酪農家から無料でもらう。

◎鶏ふん＝養鶏場の鶏ふんを譲り受ける。

以上のような有機質肥料や自給肥料によって土地生産力を高めることにした。化学肥料でも配合肥料では肥料成分の実験は困難である。

植物のおう盛な育成によって病虫害から作物の保護もねらいとした。その効果は顕著なものがあつた。

5. 栽培学習のなかでの調節のもつ意味

いろいろな植物や作物に調節を加味した学習の研究や実践がなされているが、調節そのものが学習の目標になり、栽培という作物の生産過程が軽視されている傾向がある。一例を上げると、ユリを協同購入し、協同で冷温

処理がなされ、各学校に配布し栽培学習が始められる。この後は子どもの学習の場は、普通栽培と同じ栽培過程によって学習がなされる。こうした学習のありかたは、調節学習のもつ意味がなくなるのではなからうか。技術教育ということで、調節技術のもつ科学性を追求すると人間性が欠けることもあって危険である。栽培学習のなかでは、調節技術はあくまで加味された内容でなければならぬ。また以前の内容にも調節技術は施肥、摘心、摘果、耕耘、かん水、という形で学ぶことができる。栽培技術そのものが調節技術ではないだろうか。鹿大の木佐貫教授は、栽培技術の構成、栽培学習のなかの技術構成を次のように図解されている。

その他に技術担当教師の共通の問題点として校務分掌でも多忙である。こうした労働条件のなかでは、栽培学習は担当教師の実践への道に大きな障害となっているのである。

◎一般校務分掌＝学校美化係、作業指導係

学校園管理、学級園指導

学級指導、クラブ指導、他教科

担当、他教科なみ授業時数

進路指導主事、

◎工的領域

＝教材購入準備、材料管理、機械工

具の整備、保全、教具の製作準備

実験実習準備、安全管理と指導

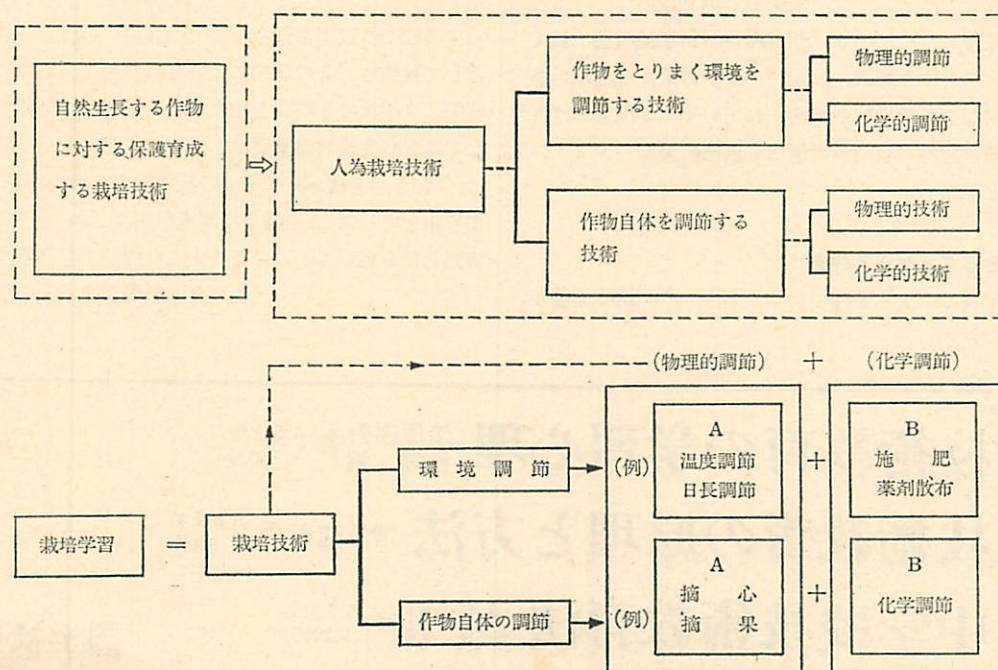


図3 栽培技術の構成（新栽培学習の基本構想）

◎栽培管理指導＝栽培管理の計画，変更，作物観察
管理作業，施設資材の準備整備，
当番指導，温室管理，農機具農薬
の管理

技術教科担任は，こうした労働条件下におかれてい
る。授業時間の軽減，単学級授業の確立等が技術教育の
急務な課題であろう。

※参考書「鹿児島県教育」第24集P187

6. 栽培学習の問題点と多様性

技術教育のなかで工的分野は外的条件に左右されずに
学習が進められるが，栽培学習は，栽培学習そのものが
外的条件はもちろん，学校内の学習環境や条件にも拘束
される。栽培学習を実践することにより工的分野の指導
計画を混乱させていることは，どの教師も悩みの種であ
る。

栽培学習を実施するにあたっては，その学校や地域の
教育的条件によっても学習の形態が多様である。

栽培学習こそ，その学習環境や条件によって独自性が
あり自主編成に委ねなければならない。

栽培学習の調節技術は，最近化学の知識を必要とする
ものが多くなった。農薬等にあつては，使用禁止になっ
たものが何んの措置もなされないまま学習したり魚毒性
cなる農薬が使用されるようになってきている。あなが
い，学校というところは，農薬等の取り扱いが行政指導
の真空地帯となっている。教科内容が科学技術色が強く
なり，それを伴う施設，設備や，安全対策ができないま
まに危険ななかで学習が進められていく。1例をあげると，
施設，設備の基準参考例にも農薬防護服やマスク，
手袋がない。

7. できることから実践を

栽培学習は，工的分野のように，画一的指導や学習が

できないことは事実である。調節技術を加味しなければ，
栽培学習はできないものでもない。農村地域では，
畑や土を使用した野菜作りから，都会では，箱まき栽培
からでも，できることから実践して人間性回復のためにも
自然に準拠した栽培から手がけるべきではないだろうか。

鹿児島県の離島の女教師が訴えていた。離島では食物学
習のなかで調理実習をするにも野菜がない。食物学習を
計画するには，先ず野菜作りからやらなくては，食物の
学習ができないのです。島では，男子とか女子というこ
とでなく，生きていくために栽培が必要なのですと栽培
学習の意義と必要性を説いてくれた。

8. 栽培学習の展望と課題

わが国での農業政策は，国際分業論のなかで，工業立
国をめざして高度成長を旗印にして進んできたが，米作
をはじめ麦，大豆と国内での生産が考えられるようになって
いた。去る5月26日，食糧国民会議がもたれ，農業
政策の根本的基本構想確立が要求されている。食糧は資
源として，農地の確保・基盤整備・農業後継者問題など
改革が必要とされている。荒廃した農業資本をもう1度
農民の手に返してやる段階にきている。

教育制度検討委員会の最終報告には，生産技術の基本
と生産労働に関連させ技術に関する理解を総合的にさせ
る「総合技術教育」を中心として答申した。

中学校では技術学習のなかでの栽培，飼育を一般教育
として履修し，その選択によって農業を1～2年で週6
時間，3年次で8時間を履修することになっている。こう
して教育制度検討委員会は，人間の原元にかかわる教育
は，「頭と手を使って……」の技術教育を教育の柱にし
て答申を終った。この答申に現場教師はどのように答え，
実践を積み重ねるかが今後の大きな課題でもあろう。

（鹿児島県日置郡東市来中学校）

技術教育の学習心理 清原道寿著 A5上製 900円
松崎 巖

技術教育の原理と方法 清原道寿著 A5上製 950円

中学校技術教育法 清原道寿著 A5上製 1,200円
北沢 競

国土社

教材編成の視点と今後の課題

坂 本 典 子

1. はじめに

先日ある先生から聞いた話ですが「春の遠足で飯盒で飯を炊いたりするのは男子のほうが要領がいいんだ。女子は家庭科をやっているのに、ああいう時にはあまり役に立たないね」というのです。まったく聞いてがっかりしてしまいました。しかし考えてみるとやっぱりそうなんだとなづける節があるのです。飯盒を使つてのことはたきき、教科書にはでていないということです。

何しろ家庭科の教科書は大変親切ですから、調理実習例では材料の切り方・大きさ・加熱の順序・調味料の分量はいうにおよばず、水の分量にいたるまで懇切に記されていますから、そのとおりにやらなければなりません。この場合自分の味覚にあうかどうかは別問題で、失敗のないように作るには教科書どおりにやればよいのです。最後に盛付けの写真どおりに盛りつけます。

そんななかで子どもは、何でもいわれたとおりに行動し、指示どおりに動くことに、しらずしらずのうちにならされて、自分で考えることは放棄し、何をすることも1つ1つきかなければできない人間に育っているのですから、飯盒すいさんだからといっても臨機応変に動けるようになっていないのです。

その反面、最近の女生徒の傾向として多少異変がでてきている現象もあるのです。ある年輩の先生は大変なげいて話していました。「近頃の女の子は、教科書にかいてある実習例でいくら説明しても、そのとおりにやらないし、やれないんだから困ったものです。」「汁は1%、煮つけは2%、即席づけは3%と塩味の基本を口をすっぱくして説明しても、ちゃんとできない。基本さえわからないんだから、手かげんさじかげんの要領がわかるまでもっていくのはとてもだめです。」「大体説明していることがわかったのかどうかよくつかめないんですよ。」「近頃の女の子はかわりましたね。すなおじゃありませんし、やりにくくなりました。」「

これはどういうことなのだろうと思います。女の子が男の子なみになったのでしょうか。女の子の家事手伝いの経験がなくなっていることはたしかです。そういう意味では男の子なみといえるでしょう。女の子といえども食事作りの経験はほとんどないといっているくらいです。先日もクラス対抗の運動会で各自に布を渡してはちまきを作らせました。家庭科の時間に女の子にきいてみました。「自分でぬった人」全体の $\frac{1}{3}$ 、「家の人にぬってもらった人」約 $\frac{2}{3}$ 、これが1年女子の実態でした。

男の子なみに家事をやらなくなった女の子と、以前のように、しとやかで家事の上手な女の子にするために努力するのが家庭科教員に課せられた任務なのだと考えている人も多いでしょう。しかし家事は教えられなければならないことではなくて、その場に直面したときに工夫する能力があれば、見よう見まねや、過去の生活経験などが総合的にはたらいて、その場に適した方法が考えだせるものです。ただ頭で考えたことが行動にあらわれたり、自分の手指が自分の考えどおりに動くかどうかが問題なのだと思います。自分の考えているとおりに手や体や足が動かせること、特に手と指が思いどおりに使えることは、最も大切なことです。このような面を発達させるのが技術教育だと私は考えているのです。

子どもたちの食物との出会いをただ食べるということだけでなく、作るというところから始めるために、食物学習の教材化を考えなくてはなりません。男の子なみになった女の子の実態をなげくのではなく、男女の区別なく共通に理解と関心をもたせることのできる教材を選ぶことだと思います。

2. 食物の自主教科書

食物を家庭という小さい範囲のなかだけで考えるこれまでの視野をかえて、広くヒトを食物という関係でとらえようとしてきました。人間が生きていくことと食べることは

切りはなすことのできないものとして、人類は長い歴史のなかで数多くの工夫をしてきました。より多くの食糧を確保するための農耕・牧畜・漁業・農産加工の発展、それと同時に、道具・機械・装置の工夫があり、そこに人間の労働が生まれました。

人間にとって食べ物は、植物性、動物性のものであり保存・貯蔵という見地から、食品の特性に応じて加工食品が生れてきます。また食品についての科学はその成分から栄養学というかたちで発展しました。

食物の学習を考えると、人間の食生活の歴史をたどってみることも必要でしょう。食物を最初から栄養素別に考えるより、植物性食品・動物性食品という分類で学習を深めながら、それぞれの含有する成分（栄養素）についての学習へ発展させていくほうが理解しやすいようです。栄養素の概念は子どもにはなかなか理解しにくい、何回繰り返しても知識として定着させるのは骨の折れることです。食物学習の最初のきっかけは植物性・動物性食品の特性を成分とかわりながら、加工法や調理法として学習し、成分＝栄養素の関係、栄養素のはたらき、そして食品の組み合わせの考え方へと発展させていくのが理解しやすいすじ道であるように思うのです。

栄養学を専攻してきた家庭科教師の通常として、栄養素を摂取するために食物があるように錯覚してしまう傾向が強いのですが、子どもにとって（大人も同じですが）は食物はまず食べることです。どのようにして食べるかに大きな関心があるのです。

現在の発達した工業化社会のなかで、食品工業の発達もめざましく、ともすれば市販されている食品が、何を加工したものであるかすら判別しにくくなっている最近の状況を考えあわせると、市販されているものを、購入し消費するだけでは、食物についての正しい知識など、とてもおぼつかないもので、選択する能力さえもない人間になってしまうおそれがあります。

われわれが生きていくために食べ物が大切であればあるだけ、食物に対する知識や扱い方を知っていなければならないのです。

今まで食物学習再編成の視点として、産教連が技術教育の視点でとらえなおすという立場をとってきたのも、栄養学的立ち場だけで食物を考えるのではなく、食物に対する正しい知識や扱い方を知るためには、食品の加工や調理のための道具や機械・装置、そして燃料のことなども食物学習の教材として重要な価値があることを見出したからです。

3. どう実践するか

食物の自主教科書では、食物学習の方向性を示す1例として考えていただければいいでしょう。順次性についてはまだまだ研究改良の必要があると思います。しかし献立を中心とした調理実習では食物の基本的な知識の定着にはなりません。

実践の方法としては、地域性や子どもの生活条件がからみあってきますからいろいろなパターンが生れてくるでしょう。実践についての多様性は当然のこととして、要は、人間と食物という立場から、人間が工夫し使用してきた道具・機械・装置の学習も組みこめる教材をえらんでいくことだと思うのです。

技術教育の1975年3月号は、それに類する実践を紹介しています。それらの実践の要点と思われる部分を少し転載してみます。

① 「米を使って」小松幸子氏（巨摩中）

(1) もみを使って

イ もみがらをとる。加熱する。

ロ もみ殻をとる意味と、道具や機械、穀類の調理と加熱についてまとめる。

(2) 玄米を使って

イ 玄米を精白する。加熱して試食、味をつける。

ロ 精白する意味と道具や機械、米と加熱器具、米と調味についてまとめる。

(3) 白米を使って

イ いろいろな食べ方を調べる。

ロ 炊き干し法、湯立て法、湯取り法、蒸し飯、ピラフなどで調理する。

(4) 米を使つてのまとめ

イ 研究課題（米の歴史・道具や機械・米の生産・流通・消費について）

ロ 研究を発表する。

日本人が米を食べてきた歴史はながい。米を食べるためにどれほどの人間の智慧がしぼられたかということをいろいろな道具や器具の工夫、移り変りのなかにかくされていることを理解させたい。それらを授業の中で再現し、現在の子ども（人間）が労働のきびしさや、技術の発展のしかたを、体を通して体験させるという授業であり、スルスや千石通し万石通しを使ってみる実践です。

② 「食物学習の男女共学」熊谷穰重氏（東京一之台中）

(1) 人間と食物（狩猟生活、遊牧生活→農耕・飼育定着した生活と食物）

(2) 栄養素（でんぷんの見分け方・たん白質の見分け

方)

- (3) 加工法 (燃料・用具・ほうちょうの刃の構造と使い方)
- (4) 炭水化物を主成分とする食品の加工 (小麦粉を使って手打ちうどんを作る)
- (5) たんぱく質を主とする食品の加工 (卵黄を使ってマヨネーズを作る。卵白でカステラを作る)

食物の学習が技術教育として、技術の系列のどの部分にはいるかははっきりしないが、物を加工し、製品にする、加工学習として位置づけて実践している。中学3カ年の中で一番楽しかったという感想が多い。女子がいきいきとして男子を指導している姿を見ていて、これが本当の男女共学だと思う。——後略——

③ 「牛乳を使って」 藤村知子 (東京大森二中)

(1)牛乳の栄養

(2)牛乳の調理上の性質と乳製品

イ乳製品の種類

ロ牛乳の調理上の性質

実習Ⅰ カッテージチーズ

実習Ⅱ バター

実習Ⅲ ヨーグルト (家庭学習)

食べ物について、味つけなどの技術の前に、まず食べられるようにすることの技術が発生した。そしてその技術は食物の本質にかかわるものであり、食物の化学的性質を利用したものである。それ故、私たちが食物を学ぶ場合、味つけ調理を学ぶ以前に、食品の性質に基づいた加工・調理を基礎として学ぶ必要がある。そのような教材は、人間が自然の中から食べるためにくふうして生み出した技術の歴史に学ぶものでなくてはならないであろう。

④ 「食品添加物の授業実践とその問題点」 佐藤ふく (埼玉葛飾中)

ここでは食品テストを行った実践の結果の感想として次のように述べられている箇所が目についた。

生物が育っていく過程についての経験が今の子どもたちにはなくなってきている。そういう子どもたちに「表示をみて買いましょう」的な体制のいう賢い消費者づくりでなく、真の消費者教育を行うにはどうしたらよいのか。最初は保存のために行われた食品加工が、地域の中小企業から、やがて大企業中心の生産様式になるにつれて、長持ちして売るための食品加工へと変っていった。食品の生産が大量生産になったため、消費者の求める食品加工でなく、生産者の思うがままの利潤のための食品加工になっている。したがって現在の加工食品の状況を教えるだけでなく、歴史的な流れの中で、加工食品の必要性がわかるように取りあげていったほうがよいのではない。

以上のほか、1970年9月号には「燃料をどう教えるか」永嶋利明氏の子どもと国民をガス爆発から守るための実践例も示されています。

4. 今後の課題

今後の方向として地域に残されている食品の扱い方、食品の加工法、食品の調理法、それらにかかわる道具や器具・機械の再発見につとめながら、それを実践に移していく、日本という風土ゆえに発達した食品の調理法・郷土食のゆえんなど、地域と密着したかたちでの食物学習の実践がどんどんだされることを期待します。料理まで中央集権化してしまっ、地域性を全く認めようとしないのが家庭科の教科書ようですが、都市化することが、よいことであり、すばらしいことであるというような発想は、きれいにぬぐい去って、日本における食生活の本質的なものにもっと目を向けていかなければならないと思うのです。

(東京・大森第七中学校)

現代技術入門全集

全12巻 清原道寿監修
A5 箱入

1 製図技術入門

7 自動車技術入門

2 木工技術入門

8 電気技術入門

3 手工具技術入門 金工Ⅰ

9 家庭電気技術入門

4 工作機械技術入門 金工Ⅱ

10 ラジオ技術入門 <A5判 上製函入 定価各650円>

5 家庭工作技術入門

11 テレビ技術入門

6 家庭機械技術入門

12 電子計算機技術入門

国土社

最近の研究動向と今後の課題

岩 間 孝 吉

1. 1970～1974年の全国大会での提案題目

産教連全国大会第19次から23次までの「機械」の分科会で、提案された題目と提案者を再録すると以下のようである、

年 次	提案題目・提案者
1970 第19次	・機械学習の効果的指導法（ミシンを通して）竹川章子（東京） ・機械を生み出す学習はどう展開すればよいか（2サイクル機関の模型製作）西出勝雄（石川） ・旋盤を利用した生産技術学習 馬場 力（京都）
1971 第20次	・自主教科書「機械の学習」(1)と創る機械学習 小池一清（東京） ・「エネルギーと効率」の概念を教材化しよう 佐藤泰徳（岡山） ・原動機をつくる学習の展開（水車の製作）西出勝雄（石川）
1972 第21次	・機械学習から効率の学習へ（ミシンを模型化し製作する）津沢豊志（大阪） ・水車の製作学習と原動機学習 西出勝雄（石川） ・手で感じる機械学習（単純なしくみの分解組立学習）佐藤慎一（東京）
1973 第22次	・「機械の学習」では何をどう教えるか（機構模型の製作の位置づけ）岩間孝吉（山梨） ・原動機としての水車の製作 西出勝雄（石川） ・共学による原動機の授業 長沼実（山梨） ・ブラックボックスを使用した機構学習 庄野宗近（徳島）
1974 第23次	・機械学習において、ねじの指導をどう扱うか 小池一清（東京）

- ・機械におけるまさつをどう教えたか（ベルト伝動装置を使って）斎藤章（山梨）
- ・共学による原動機の授業（爆発実験）長沼 実（山梨）
- ・エンジン学習における公害指導の試み 向山玉雄（東京）

2. 全国教研集会（1970～1974）での提案題目

日教組全国教研集会第19次から23次までの「技術教育」分科会で、提案された題目と主な討議項目（「機械」関係のみ）は以下のようである、

年 次	提案題目・主な討議項目
1970 第19次 (岐阜)	・機械学習の精選と構造化（千葉） ・機械の本質にせまる指導のあり方（内燃機関学習）（徳島） ・自転車教材をとおり、科学的・力学的・人的面から考察する（福岡）
1971 第20次 (東京)	・機械学習を通してひとりひとりの技術的能力を高める指導をどのようにしたらよいか（自転車・ミシンを使った課題学習）（長野） ・内燃機関の正しい操作の順序を器具を通して理解し、練習し習熟するという技術上達の過程を基礎とした「検定制技術指導」を導入した実践報告（兵庫）
1972 第21次 (山梨)	・機械と人間生活のかかりあいについて（秋田） ・ガソリン機関における公害学習（山梨） ・機械学習の内容について（山形）
1973 第22次 (和歌山)	・機械における製作学習の指導と生徒の実態について（動く模型）（千葉） ・教材の自主編成（「機械のしくみ」をどう教えるか）（山梨） ・機械学習と脱穀の歴史（石川）

	・全ての子供にわかり易く興味深い科学的技術教育を(機械学習・旋盤) (京都)
1974 第23次 (山形)	・機械学習について (埼玉) ・男女共学と機械学習 (東京) ・機械<わかる授業のための自作教具>機構模型の製作 (山梨) ・動く模型の設計・製作における事前指導をどのようにすすめるか (新潟) ・第2学年機械分野における指導内容の研究(機械のしくみと働き)の学習・動く模型の製作学習の順序 (岡山)

機械学習としての“機構模型・動く玩具”などの製作は、単なる工作に随することがあるので、機械学習としての基本的視点を失わないことが大切である、との指摘が『日本の教育23』にもある。機械のしくみや機構を科学的に確かめる目的の機構模型づくりなら価値がある、模型製作中心の機械学習には疑問がある(実物の機械を扱うことが大切)などの指摘もみえる。

3. 雑誌「技術教育」1970～1975年に掲載された「機械」に関する主な論文・実践報告

(1) 「機械」で教える内容や方法全般に係わるもの。力学・摩擦の問題・教具も含む。

- ・機械学習における「摩擦」と潤滑の指導 小池一清 (1972年6月号)
- ・「まさつ」と機械学習についての一考察 佐藤禎一 (1972, 6)
- ・機械学習の内容編成と展開 小池一清 (1972, 3)
- ・機械の力学について 山脇与平 (1973, 10)
- ・力学をとり入れた機械学習の試み 大谷良光 (1973, 10)
- ・力仕事の技術“中学生のための動力学” 高橋豪一 (1973, 10)
- ・機械工学の体系は技術教育の系統性とうかがわれるか 山脇与平 (1974, 5)
- ・機械におけるまさつをどう教えたか“平ベルト伝動におけるまさつのしくみ” 斎藤章 (1974, 5)
- ・旋盤による学習内容の位置づけを考える“加工学習と機械学習の結合” 近藤義美 (1974, 12)
- ・エンジンの学習と教具 高橋豪一 (1975, 1)

(2) 機械の機構をしらべる、機械模型などを製作することに係わるもの。

- ・つくる機械学習 小池一清 (1970, 7)

- ・創造性を高める学習指導(リンク装置) 木崎康男 (1970, 8)
- ・機械学習「はかりの製作」の一試案 山田幹雄 (1970, 10)
- ・原動機学習と2サイクル機関模型の製作(機械を生み出す学習のために) 西出勝雄 (1971, 2)
- ・機械学習の指導と機構模型の製作(ミシン) 竹川章子 (1971, 2)
- ・しくむ機械学習の実践(能力の傾向性を考慮して)——自転車を取って——牧島高夫 (1971, 5)
- ・ミシンの模型製作による機械学習 津島豊志 (1972, 9)
- ・水車の設計・製作を取り入れた原動機学習の計画 西出勝雄 (1972, 5)
- ・歯車の模型作り 向山玉雄 (1973, 2)
- ・ブラックボックスを使用した機構学習 庄野宗近 (1973, 6)
- ・機械学習における模型製作の1つの試み 山本憲治 (1974, 5)
- ・身近な機械の機構を調べる 小池一清 (1974, 5)
- ・せんばんを使う模型製作——SLとギア——佐藤禎一 (1974, 12)
- ・機械学習における模型製作の授業 上兼力三 (1975, 1)
- ・ロボット製作学習と子どもたち 角田宏太 (1975, 5)
- ・機械時計のしくみ——「時計」を教材化する試み—— 岩間孝吉 (1975, 5)

(3) 機械の点検・整備などにかかわるもの。

- ・生きた学力を育てる授業過程の研究<機械学習における分解・組立の指導——内燃機関> 仲道俊哉 (1971, 3)
- ・身近にある機械のしくみを調べてみよう(分解組立) 岩間孝吉 (1973, 12)
- ・機械学習と子どもの認識——自転車の軸受の場面を通して—— 牧島高夫 (1974, 2)
- ・自転車の授業実践 田端二郎 (1974, 5)

(4) 「機械」を技術史の側面から扱ったもの

- ・絵でみる技術史の学習<旋盤のはなし> 保泉信二 (1970, 3)
- ・原動機の歴史学習——自主的・集団主義学習を目指して—— 福井保 (1971, 12)
- ・機械学習と脱穀の歴史 林忠男 (1973, 6)

- ・機械学習のなかで、郷土に残る歴史的教材の活用
福宿富弘 (1973, 12)
- ・日本農村水車小屋にみられる技術的思考 佐藤慎一
(1973, 12)
- ・道具から機械への発達——機械の技術史的意義——
山崎俊雄 (1974, 5)
- ・物語と技術——私の熱機関発達史ノート——
高橋豪一 (1974, 9)
- ・技術読みものを取り入れた機械学習 大谷良光
(1974, 9)
- (5) 「機械」の自主編成・男女共学の機械学習などに係わるもの
- ・教科書の自主編成試案「機械」(2年男女共学)
熊谷積重 (1970, 4)
- ・技術・家庭科における評価——機械学習(男女共通)における1時間の学習評価を通して——
牧島高夫・長谷部やちよ (1973, 2)
- ・ミシンで機械を教える 池上正道 (1974, 5)
- ・男女共学による内燃機関の実践——爆発実験を中心に——
長沼実 (1975, 1)
- ・教科書の自主編成試案「3年生の機械学習」(ガソリン機関の燃料装置) 本間正彦 (1970, 6)
- ・機械学習で生産関係と労働をどう教えるか——原動機学習の中から—— 佐々木信夫 (1971, 11)
- ・「エネルギーと効率」の概念を教材化しよう——原動機学習における指導の試み 佐藤泰徳 (1971, 11)
- ・家庭機械におけるスライドの製作とそれを生かした指導(ミシン) 西尾貞栄 (1971, 4)
- ・ガソリン機関における公害学習 一瀬清 (1972, 5)
- ・内燃機関の学習を今日的課題によって構造化する
野畑健次郎 (1974, 3)
- ・熱力学をどう教えたか——ヘロンの蒸気タービン——
小林誠穂 (1974, 5)
- ・ロータリーエンジンの指導——断面模型の製作を通して——
佐々木信夫 (1974, 1)

4. 「機械の学習」——現場での今後の課題——

機械の実践報告は、上記にみたように多くが寄せられているが、更に多くの現場からの多様な実践報告が求められよう。こういう考えで、こうやってみたら、結果はこうであった、というようなものを全国大会にも持ち寄り、お互いに学びあいたい。それには、授業記録、生徒作品、生徒作文、教具なども、ぜひいっしょにほしい。

(1)現在2・3年生の機械学習に使われている機械は、自転車、ミシン、ガソリンエンジンであるが、他に有益なものはないであろうか。時計(主に置き時計)なども含めて、検討が求められよう。

(2)機械の原理としての機構をよく理解するために、動く模型(機構模型・機械模型)などとしては、リンク装置、レシプロ型やロータリー型エンジン、ハカリ、水車、ロボット、歯車、各種の動く玩具などの実践報告がなされている。これらのものの扱い方が現状でよいかの検討も含め、ミシンや自転車の中心部分を模型化して製作(すでに実践例も報告されている部分もあるが)製作させたり、小型の掛け時計(棒てんぶ式・振り子式)の製作も、検討に値するものであろう。

(3)点検・整備に係わる部分の学習も、なおざりにはできないが、自転車・ミシンなどの一部分に固定化して応用のきかない扱いにならぬような注意が必要である。自転車を新しい角度から見直してとり上げたり、身近にある家庭電気機器、器具の中にも適当なものもあろう。機械をより深く理解するために、点検・整備という形で生徒が機械に手をふれる機会を多くしてやりたい。

(4)技術・家庭科の男子向き「機械」女子向き「家庭機械」の2年の内容は、学習指導要領においてもほとんど共通した内容になっている。いわば、男女共学による指導が最もしやすい領域である。実際の授業に当っては細かな配慮が必要であろうが、この領域での共学による実践報告がもっと出てよいであろう。

(山梨大付中)

中学校劇名作全集

上下2巻

日本演劇教育連盟編
定価各 1,200円

中学校劇脚本集

上下2巻

日本演劇教育連盟編
定価各 1,200円

国 土 社

多様な実践の集約化が今後の課題

小 池 一 清

ここでは、本誌の'70年から'74年の間にみられる電気学習の研究の動向をたしかめ、その要約を紹介するとともに、今後の課題を考えてみることにする。

1. 回路に関する基礎概念の形成

産教連では、検定教科書、学習指導要領などを検討した結果、電気学習で基本となる「電気回路」に関する指導のあり方の不じゅう分さを指摘してきた。

その結果、この5年間には、回路学習の指導に関する実践がたくさん報告されている。それらを要約するとつぎのようである。

回路を追求することは、単に電線のつながりを知るだけではない。どう電圧がかかり、どう電流が流れるか、電気を量として追求することが欠かせない学習内容となる。そのためには、回路を学習させるための回路を準備しなければならない研究の方向が生まれてきた。それらは、回路学習のための教具のくふうと、測定、計算を含めた指導展開のくふうという形で研究が発展してきている。

また、回路計そのものを教材として、回路の基礎学習を展開する実践事例も、長沼実さん('74, 3月号)、津沢豊志さん('74, 10月号)らによって報告されるようになった。長沼さんの場合は、テストを製作する学習を取り入れ、テストに組み込まれている各回路は、きちんとした法則によって成り立っていることを実証的に学ばせる形態をとっている。これは今までになかったきめ細かい回路学習の実践事例である。

こうした進んだ事例に対し、電流、電圧、抵抗などの基礎概念の不足、オームの法則の理解のあいまいさなど子どもの実態に目を向けた分析や問題提起もなされている。たとえば、神戸の小川順世さんは、2年生の共学で子どもの実態を調べ、「小学校4～5年で学ぶ内容がサッパリわかっていない」ことを報告している('73年山中

大会)。オームの法則は理科で学ぶから技術教育ではその先をということでは、正しい理解を子どもたちにきちんともたせられないことを指摘している。

「理科でもっときちんとした指導を」と望むだけでは問題は解決しない。技術教育では、上述のように、手と頭を働かせ、自分の手で回路を構成し、測定を加え、思考させながら、回路に関する基礎的概念形成を図る手段を今後まだまだ研究しなければならないといえる。

オームの法則を中心に子どもの認識の実態を分析したものと、東京の保泉信二さんの報告がある('74, 7月号)。どのように指導したらよいかは、こうした子どもたちの実態把握やその分析がどうしても欠かせない。

また、理科教育でオームの法則をどのように扱っているかを検定教科書や職場の仲間からたしかめる必要もある。「理科でオームの法則をどう教えたか」の投稿を、'71, 8月号に、保泉弥子さんからいただいている。これなども、もう1度読みなおしてみる必要がある。

オームの法則に関する指導は、基礎理解の不足をなげくだけではいけない。わかりにくい子どもについては、何んとかしなければならぬ。その実践例を堀内章利さんは紹介している。プログラム学習式にプリントした「オームの法則の 基本を理解するためのプログラムブック」をつくり、理解不足の子どもに渡して、授業外で自主的に学ばせるくふうを報告している('72, 1月号)。

2. 電気学習と計測

電気学習において、科学的洞察力と理論的思考力を身につけさせる上で、計測は大切な学習である。これに関する研究・実践も数多く報告されている。鹿嶋泰好さんは計測学習は、テストの使い方を知ることにとどまるだけでなく、電気の理論を理解したり、実証するためのものでなければならないことを強調している。その事例と

して、ダイオード、トランジスタについて、計測を取り入れてどう扱うかを報告している（'73，3月号）。

こうした半導体に関連して、計測を取り入れた指導の研究は、多様な実践が報告されているのが最近の特色としてあげられる。これについては、またあとでふれることにしたい。

これに対し、もっと基礎的事項である、テストの使い方、基本指導をどのように扱っているかの報告は、全体の傾向として少ない。ごく基本的なことであるから、とり立てて問題にするほどでないと考えるのだろうか。技術教育における電気分野の代表的計測器であるテストについて、どう指導するかの研究は、誌上でもっと発表されてもいいように思うが、それほど多くはない。

誌上の結果では、'73年山中大会における島根の福田さんの、「回路計による Ω 測定」の指導の比較検討。東京の向山さんの抵抗測定の事例の紹介（'72，9月号）。一段と進んだ実践としては、すでにふれた長沼さんのテストの製作を取り入れた実践があげられる。

向山さんの抵抗測定学習の内容や方法は、子どもたちの興味をたくみに組み込んだものといえる。ラジオ用抵抗器の測定のほか、人体の抵抗測定、鉛筆のしんの抵抗測定などを扱っている。鉛筆のしんの Ω 測定では、メーカー、HB、Hなどの硬さ、しんの長さなどを記録して測定させ、1cm当たりの単位抵抗値を算出して比較させる方法をとっている。これなどは、産教連が最近の研究の柱にしている「だれにもよくわかり、楽しい授業」のくふうの1例といえる。

3. 半導体に関する指導のくふう

学習指導要領改訂により、トランジスタ（以下 Tr）を使った増幅回路が登場してきた。この影響を受けて、半導体の指導をどのように扱ったらよいかの実践が、多数報告されている。

秋田大の佐藤裕二先生は、真空管で増幅原理をおさえ、Trはその技術的發展として位置づけたいことを提言している（'72，1月号）。最近の動向としては「真空管で増幅をどう教え、その發展として Tr をこのように扱った」という報告はみられなくなった。産教連では、技術の歴史をふまえた教育内容の創造を続けてきている。この観点からすれば、今日 Tr 時代とはいえ、真空管をまったく技術教育の内容から除外してよいことにはならない。

検定教科書では、Tr を使った回路の学習はあっても Tr そのものを掘り下げて、その基本点を理解させる内

容は、完全にカットされている。

Tr を使って回路を作ってみるだけでは、科学に裏づけられた技術教育とはいえない。こうしたことから、Tr を理解するための実験的学習方法が会員の間でいろいろとくふうされてきた。

それらの共通の傾向は、Tr そのものをどう教えるかと、Tr を使った増幅回路をどう教えるかの2つがある。それぞれ学習のために独自に作った教具を使い、測定を加えながら、基本点を発見的に学びとらせる方式の研究が、かなり進んだ段階にきているといえる。

テストによるたしかめのほか、視覚に訴えて基本点の理解をもたせる方法のくふうも、いくつか紹介されている。

たとえば、半導体では、電子とホール（電孔）の2つが移動することの理解が必要になる。これに関する例として、野上公司さんは話だけでなく、視覚化して説明する方法を報告している（'72，3月号）。それは最近文房具店で売っている掲示物を止めるための基石形のマグネットを活用し、N形、P形を記入する方法をとっている。

また、内島友三さんは、パチンコ玉を使って、電子ホールの説明を紹介している（'74，7月号）。

ある人の実践が、他の人によってよりよいものに手直しされ、よりよいものに改善されていく研究事例もみられる。その例をつぎに紹介してみよう。

広島の中谷貫之さんは、Tr について創意的実践をたくさんされていることで、誌上や産教連大会でよく知られている。その中谷さんは、Tr のベース回路、コレクタ回路にそれぞれ1個ずつパイロット・ランプと電池を接続し、Tr の働きを視覚的にとらえる実践例を '73，6月号に報告している。

この実践について、山梨の茂手木猛さんは、改善を加えた報告をしている（'74，1月号）。どこを改善したかという点、電池を1個にしたことである。中谷方式では、ベース、コレクタの両回路にそれぞれ電池を使用している。これを茂手木さんは、両回路電源条件を同じにしないと、パイロット・ランプの明暗の比較ができないことを指摘し、電池を1個にし、両回路に共通に使う接続方式に改めた教具作りに發展させている。

こうした教具について、前述の秋田大の佐藤先生は、秋大付属中でも中谷式で実践していることを知り、その問題点を指摘している。パイロット・ランプをベース、コレクタ回路に入れ、その明るさによって、ベース電流、コレクタ電流の関係を視覚的にわからせ、Tr の電流増幅作用を指導するのは、コレクタ電流が一

般 Tr では定格以上流れるので問題である。この方式では、定格の大きい特別なパワー Tr を用いるしかない。しかし、教具の回路設計を変えれば、一般の Tr でもよいことを助言している（'74, 10月号）。パイロット・ランプの代わりに、ベース回路の方だけを発光ダイオードに回路変更をするのがよからうということである。発光ダイオードは数 mA の電流で発光するので Tr に負担をかけないですむ教具が作れるとのことである。

谷中さんの実践報告が、2人の人によって、それぞれ改善を加えられた、よい意味の研究発展の例といえる。ぼくたち仲間の実践は、このように多くの人によって発展的に研究が深まっていくことが、ひじょうに大切なことだといえる。

4. ラジオ受信機にかかわる研究

学習指導要領では、低周波増幅回路を中心とした学習内容に改訂された。しかし、産教連としては、電波を含め、通信機器にかかわる技術学習として、インタホンのなものにとどまることは望ましくないとする考えで研究を進めてきている。

こうした研究・実践報告の中で、吾妻久さんの報告は子どもの認識過程をふまえた実践の1例としてあげられる（'70, 2月号）。それは4石、6石などの組み立てをそのまま取り上げるものではない。ゲルマニウムラジオ受信機——低周波増幅回路を加えた1石 Tr ラジオ受信機さらにスピーカをならせるように電力増幅回路を加えたラジオ受信機というように、簡単なわかりやすいものから取り組ませる。実際に製作によって基本点を学ばせさらに、子どもたちの素朴な疑問や発想をもとに、問題解決的な学習展開をさせる。意欲的で、満足できる学習が可能であることを報告している。作ることによって考える。考えることによって、さらに作り加え、また考える。こうしたやさしいことから、多くの要素が複合したものへと発展する学習展開が大切と考える。

'72年の箱根大会では、真空管か Tr かで討議がされている。真空管をまったくぬきにした学習は、技術教育として欠陥を生むが、製作学習は Tr 中心でよからうとする方向が出されている。

ラジオ受信機だけでなく、電波のおいたち、電波の発生から、ICまで扱う自主テキストが同じ箱根大会で池上正道さんから出された。産教連編「電気の学習(2)」は、池上プランを骨子にまとめられたものである。

谷中さんは、'73年の山中大会で、「回路構成に重点をおいた Tr 学習」の提案をしている。大会記録による

と、参加者との間に平行線的な面もあったようである。2年生における回路学習の発展として、3年の電気学習においても、回路構成に重点をおいた学習展開は、今後さらに研究されなければならないものといえる。

5. 電気エネルギーの変換に関する研究

熱エネルギーに変える熱器具については、「生徒の認識をどう変えたか」、村松剛一さん（'70, 12月号）、「鉄線がヒーターになるまで」、高橋豪一さん（'71, 8月号）「電流の熱作用の指導」湯沢治三郎さん（'72, 5月号）などの報告がある。

村松さんは、指導による子どもの認識の変化に目を向けたものであり、湯沢さんは、実験を加え、発熱の原理や法則性を中心とした実験報告である。

これに対し、高橋さんの実践は、今までにない報告である。一定の使用条件を設定し、望む発熱温度を決め、それにかなった所要の熱量を発生するヒーターを作る電熱の授業を目指した報告である。発熱の原理的学習だけでなく、目的とするものを生み出すことを柱としたまさに技術教育としての電熱学習の例といえよう。

電気エネルギーを光に変換する学習でも高橋さんは、いろいろとユニークな実験を報告している。たとえば、けい光燈で、紫外線をけい光体に照射し、可視光線にかえる実験もおこなっている（'70, 6月号）。

また、学習教具をくふうし、子どもたちに考えさせることを中心にした授業展開をした報告を、鶴石英治さん（'72, 2月号）、津沢豊志さん（同, 5月号）がしている。子どもの認識を大切にしたい研究・実践のあらわれといえる。

電動機に関するものとしては、回転原理の指導のくふうを中心としたものが2編ある。堤実さんと、平井屯さんの2人である。なかでも平井さんは、電動機についての技術の歴史をふまえた実践であり、回転磁界をつくる教具のくふうも紹介している。

池上さんは、技術教育の内容を選定する視点の1つとして、技術の発達や社会変化をもたらした上で、大きな結節点となっているものは、欠かせないという考えを誌上で訴えてきた。この考えから、三相誘導電動機の学習は欠くことができないとしている。しかし、誌上でみる限りでは、多様な実践が報告されるまでには至っていない。

電子技術に関する学習は、ラジオ学習だけに限定した指導は考えがせますぎる。と北沢競さんは提言している（'70, 12月号）この方向の実践として、「Tr 1石を使っ

た電子ブザ等の製作」仁平信也さん(71, 3月号)と、「Tr増幅回路とリレーを使った製作学習」松沢逸雄さん(同6月号)がある。しかしこの面では、今後に研究の余地が残されているといえよう。

6. 今後の課題

当面ぜひ取り組みたい課題を上げるとすれば、つぎのことであろう。それは、多様な実践が報告されているがそれらをそのままにしておくのではなく、共有財産に集約できるものは、することである。たとえば、Trの基本を学ばせる学習は、どうあったらよいか。多くの実践を相互に比較検討することである。今回この紙面上では、そこまで取り組むことは困難であった。多くの実践から集

約できるものは、1つ1つ集約することが必要である。それは個人でおこなうこともできるが、地域の仲間とテーマを決め、分担あるいは協同でおこなうことが有効といえよう。

そうしたことが今後の研究を進める上で、意識的にしなければならない時期にきている。

Trの働きを視覚化して学ばせる実践が、他の人によって、改善されてきている例を紹介した。他人の実践に学び、それに自分なりの検討を加え、改善する取り組みをぜひ広めてゆきたい。1つ1つの実践が、貴重な資料となり、改善の手がかりとなる研究と実践が、今後この誌上に多くであることを願っている。

(東京・八王子市立浅川中学校)

—書評—

「電気教室200の質問」

向山玉雄著

国土社発行 B6版 230ページ 定価1,000円

著者は、本誌愛読者や産教連会員であれば、すでによくご存知の向山玉雄氏である。電気の学習指導については、ベテランの中学校教師である。それだけでなく、産業教育研究連盟の事務局長として、また、日本民間教育研究団体連絡会の世話人などもされている。

内容構成

「電気にはプラスとマイナスがあるといわれますが、電線の中でぶつからないでしょいか」からはじまり、「ラジオではアンテナが必要だといわれますが、アンテナをたてなくても鳴るのはなぜでしょう」のように、わたくしたちおとなや子どもたちが、疑問に思うことがらや、電気を理解するうえの基本的ことがらの質問に、わかりやすく答えてくれる内容になっている。

大きな項目だとして、つぎのように10の分野から構成されている。

①電気の基礎・回路 ②測定・回路計 ③電池 ④家庭の屋内配線 ⑤感電・ろう電・電気事故 ⑥電熱 ⑦照明・けい光燈 ⑧電磁気・変圧器・電動機 ⑨半導体・トランジスタ ⑩電波・ラジオ

これらについて、総計200の質問に答える記述になっている。

図、表、グラフ参考資料などが豊富

それぞれの質問について、図、表、グラフ、参考資料などを豊富につかい、どのページを開いても、思わず読

みたくなる。読んでみて、「なるほど」「そうだったのか」と、教科書や他の本ではわかりにくかったり、あるいは書かれていないことがらが、わかりやすく説明されている。

小学校高学年からおとなまで、電気につよくなれる

すでにふれたように、質問に答える形式でまとめられた本であるため、電気の専門書を読むのと違って、電気によい人が読んでも、頭がいたくなってしまう本ではない。電気に興味をもち始める小学校高学年の子どもから、中学生、高校生、電気によい教師やおとなが読んで、電気につよくなれる本である。

中学校技術教育における学習内容を中心に記述

電気につよくなるといっても、いろいろの意味にとれるが、本書は、中学校における技術教育の観点から電気につよくなれる本といえる。

200の質問は、中学校技術教育で、教師が学習指導上生徒から出される質問にどう答えてあげたらよいか迷うような場合、手元にあれば、大いに助かる本である。

また、学校図書館に数冊用意しておき、生徒の疑問をグループで調べさせるなどの活用にも大いに役立つ本であるともいえる。今までこの種の本はなかっただけに、中学校技術教育担当教師であれば、ぜひ手元に1冊もち学習指導に大いに役立てられるすぐれた本であるといえる。

(K・K)

男女共学分野の研究の動向と今後の問題点

熊谷 穰 重

研究の動向

男女共学の最近の本誌による動向を見たとき、毎年増加していることに気がつく。産教連の研究の柱の1つに男女共学があるばかりでなく、技術・家庭の教育を考えると、「共学でなければ」と考える教師が多くなったことは事実である。夏の産教連大会の男女共学の分科会には共学に関心があるから参加するのであるが、参加者の $\frac{1}{3}$ 以上が共学の経験者である。他の者も実践しようとしているが、方法等が解らないので勉強にきましたというのを聞く。また日教組全国大会においてもレポートをみると、各県段階で必ずといっていいくらい共学について話題になっていることは最近のいちじるしい傾向である。これだけの広まりからも増加していることがうなづけるのである。また教員組織の構成上共学を強いられいているところもあるはずである。

これらの共学の増加の中味については多種多様であり、始めようとしている学校、初めて実践した学校、1時間だけ共学を実践している学校、3時間共学を行っているところ、さまざまである。今年やっと家庭科の先生を説きふせて実践できるようになった学校……。

これらの学校も何の問題もなくすんなり入ったのではなく、いくつかの障害を乗り越えて、実践にふみきったのである。ある県では、共学の実践校に対して、何らかの圧力が加えられたとも聞いている。そのような条件にもかかわらず、実践校が年々増加していることは、何を意味しているのだろうか。じっくり考えてみる必要がある。

技術教育は、一般普通教育の中の1教科であり、将来職業のための準備教育ではなく、男子には男子の職業教育、女子には女子のための職業教育を施すための教科ではないのだ、という主張から共学を進めている学校がある。

また、男子、女子と分けて教育することの矛盾を取り

のぞくためにも共学を進めていることが理由の1つになっている。

第2には男子の特性論、女子の特性論的なものがあるが、それにもとづくような錯覚で指導要領が構成されているが、現在の社会状況からみて、特性論による教科の中味の相違は差別につながるものとして反対し共学にふみきった学校もでてきている。

第3の理由は、女子にも正しい技術教育を男子にも正しい家庭教育をめざし、共学を実践している。

第4に、学級担任をしている場合、男子だけ女子だけ、では学級指導や生徒理解などが困難であるとの理由から共学を行っている。

その他職員の構成上、一部共学を行っている例などがみられる。また実践された者の反省として、良い点のみが指摘されていることも見おとしてはならないことだと思ふ。

教科構造上の視点に立った再編成

山梨の巨摩中の実践が筆頭にあげられよう。巨摩中では70年代の初めは暗中模索の中で共学が進められてきた。教材の選択にせめられ、研究するうちに、男女共学で教える良教材を何にするか。スカート・ワンピースでは女子の教材だし、すると何が残るか。家庭科の中味を技術的視点で再編成してみるとところまで研究が進み、実践されてきている。しかし大かたの学校が、現在の教科書の中で共学で実践できる分野を実践していることが多いが、さらに実践が進むことにより、教材の選定を通じて教材構造が問い正される時期にきていると思う。そのとき一番問題になるのが、家庭科の中味であると思う。現在の家庭科の被服調理はよいとしても、保育、家族関係は技術的な分野からはずれると思う。この2つをどこでどのように位置づけるかをはっきりしておくことが今重要なことの1つである。一部の者の考えも大切で

が、より多くの人に納得のいく中での運動であるならば、保育や家族関係はどのようになるのか。これだけは残すことにすると家庭科は保育、家族関係を残して、あとは技術的な分野に包含するとする方向もある。いずれにしても分野の将来についての展望をはっきりさせる時期だと考える。

今後の問題

男女共学の分科会では必ず話し合われるものとして、①男女共学の運動の輪をさらに大きくする問題。②他校との実践交流をどのようにしたらよいか。③未経験校の教師は何から手をつけたらよいか。④意義を認めさせるにはどのような手だてが必要なのか。またあるのか。以上いくつかの点を示してみた。それらについて、昨年8月号、男女共学の特集号で小椋氏は、よくまとめているのでつぎに参考に紹介してみよう。

① 輪を広げるために

現在の技術・家庭科は教科書の中味が異なり、指導要領も当然異なっている中で共学を実践するとすると、現在、男女の接点である製図、機械、電気分野を短期間でもよいので実践すべきである。それが1つのきっかけとなり、さらに系統性の問題へと発展していく、製図の中でも系統的に教えるとするならば何から入るべきか。次に何にするかを同僚の教師と話し合い、また家庭科の教師と話し合って決めて行くこと。自分1人で行うのではなく組織的に集団で話し合い一般化していくことが輪を広める一方法だと考えている。最近の実践家の報告にもこれらのことが多く出されている。

② 他校との実践をどのように交流するか

各地で教師集団の研究会のときなど、共学を行っている仲間を1人でも2人でも増やし交流を行うとよい。これについて小椋氏は次のように書いている。

「私たちは、この実践により多くの同志を求めて運動を

すすめることを考えて、町内各校の技術科、家庭科担任との交流をサークルを通じて計画し実施した。この交流会の中で、教科の本質は何か、現行の教科書では何を教えるのかわからない。実質は物作り主義になってしまふ。技術・家庭科は、小中高一貫したつながりがなく、又別学でやりづらい。などさまざまな問題が出され、これらを解決していく一定の方向として、男女共学の視点が共通におさえられ、大きな関心をひいた。中でも教科担任の問題とか条件整備の問題から、どうしても男女共学にして指導しなければならない学校もあり、内容の視点を整理し自信をもって共学をすすめていく方向がそれぞれの学校の教科担任で確認され運動の輪が広がられた。同一領域内での学校間の共通化は地域活動へと高める力があり大切であると思った」とかかれており力強く感じた。

地域での悩みは何なのか。なぜなのか。どうすれば良いのか。そこまで話が出ないような研究会、サークルは本物ではなく、価値がない。上から言われ、運動しようとするストップがかかるような、研究団体は研究ではなく飾りである。1人でも2人でも合ったら、今何をやっているか。どんなことで困っているか。なぜか。どうすれば良いと思うか。では実践してみよう。行ったあと反省し、結果はどうであったのか。良かったのか。悪かったのか。悪かった原因は何か。良かったのはなぜか。次は失敗しないようにやってみる。この積み重ねを大事にしたい。

③ はじめは何をしたらよいか

1年間は産教連編の自主編成教科書を読んでみて、教科書とのちがいを知る。2年目で共学にするとすれば、年間何時間で、どのような内容にするか検討し、3年目から実践してみてもどうか。1年目で実践してもよいですが、仲間と十分話し合って実践してみてください。

年間計画として小椋氏のを参考にのせておきます。

男女共学の指導計画

(47年・48年度)

(産教連自主教材参考)

月	学 習 内 容 (1年)	月	学 習 内 容 (2年)	月	学 習 内 容 (3年)
1	◇設 計 製 図 <24hr> 1. 立体のあらわし方 ・ 立体のいろいろ ・ 斜投影法等角投影法 ・ 正投影法 2. 製図用具の使い方 ・ 直、曲線の練習	21	◇機 械 の 学 習 <24hr> 1. 道具から機械への発達 ・ 道具のはじまり ・ 道具から機械 ・ 機械の基本的なりたち 2. 運動のしかたを変えるしくみ	12	◇電 気 の 学 習 <24hr> 1. 静電気とその利用 ・ 電気のはじまり ・ 電気の正体 ・ 静電気の利用 2. 直流回路と測定 ・ 電池 ・ オームの法則

	・平面図法，展開図		・運動を伝える機構 ・運動のしかたをかえる機構 ・機構や装置とばね	1	・電流 ・回路計 ・乾電池の寿命と使い方
3.	製作図のかき方 ・設計と図面 ・作図の順序 ・寸法記入 ・製作図の練習	1			3. 電気磁石の製作 ・電磁石の発明 ・電流と磁気 ・電磁石の設計 ・電磁石の利用
2	◇食物の学習 <21hr> 1. 人の食物 ・植物，動物の成長 2. 食品と栄養素 ・栄養とはたらき ・食品の酸・アルカリ 3. 調理の準備 ・器具 燃料 加熱器具 4. 調理法 ・植物性食品 ・動物性食品 3 5. 食品添加物と食品公害 ◇居住 <4hr> 1. 住居と生活	2	3. 運動部分のまさつを少なくするしくみ ・動きとまさつ ・すべり，ころがりまさつ ・潤滑と潤滑油 4. 部品のくみため ・締結要素 5. 機械をつくる材料 ・機械と材料 ・金属材料 ・非金属材料 3 6. 機械を調べ使用する学習 ・機械の歴史 ・"の各部のしくみ ・"の使用 ・"の点検，整備 7. 機械の模型づくり	2	4. 電力の生産と消費 ・発電の発明から電力の利用 ・交流の発明と性質 ・送電，変電 ・屋内配線 ・消費電力 ・感電，ろう電 5. 電燈とけい光燈 6. 電動機 ・歴史 ・電気エネルギーの変換 ・直流モータ ・誘導モータ ・取り扱い

④ 仲間に賛同を得るために

これが一番むづかしい問題です。憲法が，教育基本法が，とか言ってみたところで，今まで別学なのだから，教科書が異なっているのだから，新たに勉強するのは大変だから……。いろいろな理由をつけて反対されます。そのような中で実践することは仲間の意欲を絶つことになるので十分考えて行ってもらいたい。いつでもこのことについて話し合える条件だけは作っておいた方がよい。

おわりに

今年も男女共学では教科構造について意見の交換が行なわれると思う。技術教育の中に家庭科の内容を全部包含するのではなく，現在の家庭科の内容を技術的視点で再編成し，包含できるものは包含し，できないものは純粋に残して家庭科を残す方向が一般的のように思われる。今年の分科会はどうでしょうか。大いに討論されることを望みます。

(東京・一之台中学校)

新しい技術教育の実践

産業教育研究連盟編 B 6 上製 1,000円

技術・家庭科の指導計画

産業教育研究連盟編 A 5 上製 1,200円

新しい家庭科の実践

後藤豊治編 B 6 上製 1,000円

改訂 食物学概論

稲垣長典著 A 5 上製 950円

国 土 社

技術史を取り入れた授業の発展のために

永 島 利 明

技術史を何のために教えるのか

私たち技術家庭科の教師はともすれば、技術を自然科学の一領域としてのみとられがちである。たしかに、技術者たちは自分の専門分野のなかで、最良であると思われるものを追求し、多くの成果をあげてきた。しかしその成果が実用化されると、予想もできない悪い結果が生じた。公害や労働災害はその典型的なものであろう。それは利潤追求を至上命令とする企業と、それを支えた技術者たちのあり方に大きな警鐘となった。現代社会は極端に分業化が進み、ひとびとは自分の職業にのみ関心をもちがちである。そして自らの労働が社会とどのような関連をもっているのかを知る方法や手段をもっていない。情報は一方交通的なマスコミによって与えられているのである。

子どもたちは卒業によって、このような社会に入っていかなければならない。学校では子どもが生涯を通じて技術はどうあるべきなのか、ということを知り、職場や社会のなかであるべき技術が実現できるような基礎を作る必要がある。同時に、技術がどのようにして生れ、育ってきたか、そのあゆみの過程を知ることによって、技術家庭科教育の内容や方法をよりたしかなものに変革することができるのである。

どんな能力が身につくか

子どもが技術史を学ぶとき、どのような長所があるのだろうか。技術史の授業にとりくんだ教師たちは、つぎの3つの点をあげている。

第1は、現在とりあげている学習をもっと子どもたちに学習しやすいものにするための方法として、それに関する技術の発展の歴史をたしかめ、その教材や展開の方法を工夫、改善することができることである。機械や電気の理論は子どもたちにとって難解なものと考えられる傾向がある。ところが、機械を作り、利用して来たわたしたちの祖先は、日常身近かなものとして取扱い、それ

を複雑なものに作りあげて今日に至った。この複雑なものを子どもにそのまま与えるならば、子どもは消化できない。子どもの持っている能力では到底理解できないことがしばしば起る。しかし、その機械が発明された原点にもどって、簡単に素朴なかたちで与えると、はっきりと理解できるのである。歴史的な発達過程にそって授業を展開すると、子どもたちは追体験が可能となるのである。発明した時点の技術は現代社会からみれば、古くさいものであるが、子どもの能力からみれば、まったく新しいものである。すなわち、子どもが単に追体験するだけではなく、再創造できるのである。

第2に、技術と社会との相互関係についての認識を子どもに育てることができるといことである。技術を自然科学としてのみ扱うと、技術の発達によって世の中が便利になるとか、生活が向上するとかたちでしか技術をとらえることができない。技術が社会を変えたり、社会的要求から技術が発達するという関係は教師がとりあげなければ、育たないのである。技術史の授業では労働手段（道具、機械、装置）や自然科学的な側面の変遷を羅列するだけに終わってはならない。技術はひとつの社会的経済的条件によって制約をうけており、これを子どもがしっかりと身につけることに深い意義がある。

第3に、技術のありかたを考えさせることができることである。このことは第2のものと密接に結びついてはいるが、技術の進歩が単純に人類に貢献すると考えるのではなく、技術のもたらしたものを客観的にとらえて、技術の進歩を人間の幸福のためにあるようにしていく。そのような能力を子どもが身につけるのである。

1960年代の初期から技術史の授業が始まったが、現在の教師の共通理解となっているのは、うえにあげた3つの点である。

技術史授業の発展のために

今月号では1970年から75年までの技術史の授業を総括

して今後のことを展望するということであった。本誌の1973年8月号に保泉信二氏が「技術史の学習はどこまですすんでいるか」で年度別に示されているように、1969年より1971年まではかなり多くの実践が本誌をかざった。しかし、72年以後は技術史学習は話題とはなったものの、実践記録は非常に少数である。

69年から71年にかけての全盛期はそれまでにあった多くの史料をたんねんに掘りおこして、手づくりの学習資料を準備できたということにあると思われる。1972年以後では停滞期に入り、1974年9月号の「技術読みもの」以外には大きな成果をあげていない。技術史の学習のような自主編成運動は多くの時間と労力に支えられるという特徴がある。この限界をこえるのはなかなか困難である。しかしながら、技術史の学習にはまえにのべたようなよい長所をもっている。この長所を技術家庭教育の共有財産としていくために、いままでの実践のなかに利用されていない参考図書を紹介してみたい。

つぎにあげる本は普通の本屋やデパートでえたもので、特別に努力して得たものではない。

「はさみ」あれこれ(木屋刃物解説シリーズNo.4)
日本橋木屋常務取締役の加藤俊男氏の書かれているもののシリーズものである。はさみの歴史が出ている。わたしたちの使っているはさみには裁ちばさみや散髪ばさみのように、刃と柄の中間にねじ(支点)のあるものと、握りばさみや和ばさみといわれるもののようにU字型に曲げられた所に支点のあるものもある。この2種類のはさみの発達を要領よくまとめている。図版としては、西洋職人づくしにのっている羊毛ばさみ、青銅ばさみ、北条政子のはさみがのっている。裁ちばさみの歴史と見分け方も興味深い。消費者教育用に書かれた14頁の小冊子であるが、非常に参考になる。ただ「ときは新しくそのはさみを作る設備と技術がなければ不可能と思って下さい」と書いてあるのは気になる。平な裏すき部分は著者のいっている通りであるが、刃面の角度のある部分はさびているものはオイルストーンなどでといたほうが切れ味がよいようだ。なお、このシリーズは木屋に連絡すれば送ってくれる。

N・デヴィー著(山田幸一訳)「建築材料の歴史」

建築材料を27種類に分けて詳細に書いている。特に27章の建築工具は参考になる。石積用工具では水準器や直角器、弓形のこぎりが興味深い。木工用道具ではのこぎり、弓ぎり、のみなどが参考になる。そのほかやすりなどものっている。この本は事実については詳細に書かれているが、社会科学的視点が無い。個別史がおちいりや

すい欠点である。(工業調査会刊、1961年発行、2000円)。

富塚清「内燃機関の歴史」本書の構成はつぎの通りである。第1部内燃燃説。第2部内燃熱機関諸方式の固まるまで(大略1900年まで)全部合併の編年史。第3部発達史各論(20世紀中の各種別編年史)(a)ガスタービン、(b)ガソリンエンジン、(c)圧縮着火機関、(d)重要部品(気筒、弁ピストン、ピストン・リング等)。第4部変型機関のすべて(現在の標準型からはずれたもの)。

著者はレシプロ・エンジンがほかのエンジンにくらべて最高のものであると結論づけている。その理由として「機構が平明で、どんな子供にも容易に理解される」からであるとのべている。内燃機関の発達史では、もっとも詳細なものであろう。内燃機関の歴史を教えるには好適である。ただし、社会科学的な視点が乏しいのは残念である。(三栄書房刊、1969年発行、3200円)。

A・サトクリフおよびA・P・D・サトクリフ共著(市場泰男訳)エピソード科学史Ⅲ(生物医学編)まえがきに「著者のひとり、若い頃ケンブリッジで科学の教師をしていたときに、科学と技術の歴史から、異常なできごとや思いがけない発見の物語を集めてみよう」と決意しました。そんな物語を組みこめば、自分の授業も内容豊富になるし、生徒もおもしろがるだろうと思ったからです」とのべている。外国にも技術史を授業にとりいれようとしている人がいることが、このことからわかる。この巻では「石油一むかしはくすり今は燃料」、「と殺場と戦場から肥料が」、「ドアのつかえ棒とリン酸鉱床」などが授業に役立つであろう。

同IV(農業、技術編)にも「音楽のうまい釘づくり」(産業スパイの物語)、「シェフィールドの刃物師」(産業スパイとステンレス鋼)、「初期の蒸気機関」などが学習に役立つであろう。技術に関するエピソードをいろいろな角度から公平にみようとしている。(教養文庫、社会思想社刊、1972年発行、200円)。

おわりに

さきに技術史の授業は停滞しているとのべたが、「大工道具の歴史」(岩波新書)からヒントをえて行った保泉信二氏の「さがねの授業」(74年1月号)や小松幸子氏の「米を使って」(本年3月号)などのよい実践も出ている。よい資料が出版されると、よい実践が生まれる。また各地に郷土資料館も建設されている。「米を使って」のような民衆の生活に学ぶ授業ができる条件がそろってきた。技術史学習の将来は明るい。

(茨城大学)

技術教育・家庭科教育と 学習集団づくりの歩みと課題

熊 谷 穰 重

学習集団作りと総合技術教育

学習集団という言葉をはじめて聞く人もいると思われるので、私の知っている範囲内で記してみることにする。

1970年3月31日、向山氏の「総合技術教育」を検討するための資料p.14に“第2には総合技術教育をとり入れるにあたって「集団主義教育」を取り入れる必要がある。これは授業が単なる物作り主義にさせないためにも、教室における「労働の組織」を集団主義の立場から考えなければならない。この点「全生研」などに学ばなければならない”となっている。この資料のはじめに、総合技術教育を出して来た理由として、日教組岐阜教研のレポートに共通の理念があまりにないにおどろき、これは技術教育に展望がなく、思想性に欠ける。よって総合技術教育に学びつつ、技術教育の展望を切り開こうとなった。また産教連では1955年に刊行した「職業・家庭科教育の展望」とか「技術科大事典」の中で総合技術教育（ソビエトのポリテフニズム）を分析している。

総合技術教育→学習集団作り、の流れには次のような説明が必要と思われる。

総合技術教育（ポリテフニズム）は簡単にいいあらわすと、労働と教育との結びつきを通して、人間を全面的に発達させる教育である。

労働と教育の結合の思想はトーマス・モア（1517）、トーマス・カンパネラ（1623）、ジョン・ペラーズ（1654）、ジョン・ロック（1693）、ルソー、ペスタロッチ、マルクス、エンゲルス、レーニンによって継承されて来た。その中でルソーの「エミール」では、「農夫のように労働し、哲学者のように思考する」子供をえがいている。

総合技術教育の目標として

- ①総合技術教育は、どのような職業にも役立つ準備をあたえるものである。
- ②総合技術教育は、生徒の知的な視野をひろくし、生

徒に全体を理解し、諸部分の相互関係を正しく評価する能力を、あたえるものである。

- ③総合技術教育は、労働のうえに築かれている社会的諸関係を評価するための正しい尺度を提供するものである。

- ④総合技術教育は、現在の社会秩序についての真実な観念を自分で組み立てる能力をあたえるものである。

（宮原誠一氏著「生産教育」より）

となっており②のような労働に重点がおかれている。労働は集団で行なうことが多いので、集団主義教育となり、学校においても学習という集団を組織し、社会のしくみを理解させようとするものである。

雑誌技術教育に紹介された学習集団作り

〔1970年9月号〕特集「学習集団をどう組織するか」佐藤禎一氏は5年前にリーダー、共同責任、集団思考、企画性、実践性等を授業過程の研究で指摘し、「技術教育における集団主義的教育の研究の遅れ」をのべている。

遅れた原因は、指導要領批判によるとのべている。また集団作りの重要さをのべている。また問題点として

- ① 集団的学習で、理解度のわるい生徒が救われることを強調、もしくは目的とした実践が多い。
 - ② 加工学習では理解よりは、協同して作ることに重点がおかれているので、学習集団の活動場面における問題が多い。
 - ③ 学習集団における評価は難しい。
- とのべている。

また朝倉氏は、実践はしていないが、考えをのべている。ただ班を作っても無目的な学習集団は意味がない。また教師の方で班を意識しない授業では、いくら班を作っても役に立たない。学級集団と学習集団のちがいをのべている。また学習集団を高めていくためには班の

活動を活発にする。発問に対してどんなことでもいい点の自分の考えをノートにまとめさせてみる。それを班で話し合わせる。また班長を通して指導する。班長に特別に指導して教師対生徒だけでなく、生徒対生徒の関係で教え合いをやらせる。また組まれた授業において、このような発問があって、このような学習集団があれば、技術・家庭科の目標は達成できるという仮説をうち立ててこそ学習集団は高まっていくだろうと思う。と指摘している。

〔1970年11月号〕大会特集 製作学習分科会報告の中で、製作学習と態度並びに集団学習と題してかかっている。

「1人で物を作ることもあるが、集団で作業する場合が多い。人を押しのけてよい工具を確保したり、自分だけで作業を進めてしまうことがあってはならない。材料係や工具係、整備係などの役目をきめ、整理整頓する態度や共働する態度を養わせたい」生産労働は本質的には集団労働である。人間が自然を対象として生産する場合、必ず他の人間との間に一定の社会的関係があることを前提にしている。製作学習において班の編成をどうしているか、どのような問題点があるかについて話し合った。生活集団と学習集団がかみ合わない。男女共学の方がうまくいく。具体例がなかったので十分討議できていない。

〔1972年7月号〕「男女共学と学習集団作り」（熊谷）

班長、清掃係、学習係、用具係を決め、班の仕事を担当し責任を持たせて授業に参加させ、進めて行った。

〔1971年11月号〕大会報告

池上氏が伸縮自在器の製作学習を通して集団作りの発表を行っている。この中で製作学習で集団を組織する場合、半製品の組立では、思考する場がなく、学習集団を育てることはできないのではないかと。また学級集団のしっかりしているクラスは学習においてもその力は発揮するとの発言がある。（兵庫 桑原氏）

〔1971年12月号〕特集「学習指導と集団作り」

川合章氏は「授業をつうじての集団作り」の中で、

授業で生活指導、訓練、生活集団づくりをするのと単純にとらえることは確かにあやまりではあるが、授業と集団づくり、訓練とが無関係だとするものもあやまりである。授業は、学習内容の集団的性格とそれにもとづく学習集団形成の仲だちとして、いわゆる（生活）集団づくりと深くかかわっている。

川辺克己氏はリーダー作りとして、リーダーは教師の教科内容の提示、説明、指導について

- ①理解できることはしっかりうけとめて反応すること。
 - ②理解し、もう1度やりなおしてもらうための要求を出すこと。
 - ③理解できるが実感とむすびつかないもの、あるいは、それがなんのために理解しなくてはならないものかわからない場合に、すぐに説明すること。
- これらがリーダーの条件だとおべている。
- 岩上勝氏は、集団作りの中で、

小集団の教育の目的は、究極において生徒1人1人をのばし育てることであり、知識とか技能とかの獲得をもふくめて、1人立ちできる人間を育てることにある。またそのことは、ただ単に1つの教科においてのみ達せられるものではなく、あらゆる教科、学級活動、学校生活全体を通して営まれ育まれていかなければならない。

本校の目標は、

「学習と生活の結合による班学習（小集団学習）を推進することによって、学力の充実に図り、自主性、協力性を育て全領域を通じて個人の尊厳を重んじ民主的精神を尊重する人間の育成」とし

- (1)民主的な学級集団をつくることによって民主的な生き方を学ばせる。——民主的な生き方
- (2)誰れもが理解できる授業を行ない、生産の自発性を育て、ひとりひとりの力を伸ばす。——わかる授業
- (3)基本的な生活習慣を身につけさせる。——生活習慣
- (4)全領域を通じて不合理な部落差別を許さない科学的認識を育てる。——差別のない人間
- (5)学習環境の整備と愛護につとめる。——環境づくり

〔1972年10月〕箱根大会報告より

問題になった点では「子供たちが教え合うことについて」授業の主導権は教師にあるのだから子供同志で教え合うことはうまくない、という意見と、そうではなく、すべて教師が教えるのではなく、中には教師の説明ではわからなかったが、生徒同志で教え合ったらわかったということがあるので、教え合うことも小集団の中では大切ではないかとの討議がされている。

〔1973年1月号〕学習集団作り

小池一清氏は、学習集団づくりとは何かで、広島大の末吉梯次氏に学ぶとして、「学習集団を作るという問題は単なる指導上の手段ではなく、目標そのものである」とおさえている。

〔1973年8月号〕学習集団づくりと実践方法が示されている。

〔1973年11月号〕山中大報告より

学習集団づくりとは、教育の目的なのか、手段なのか

という点が論争の中心になった。ようするに具体的実践例がないため結論までに至っていない。

〔1974年11月号〕 鈴鹿大会報告より

具体的実践例を示しての討論だったが、参加者は「集団作りを行ったがうまく行かなかった」という報告が多かった。

学習集団を編成する意義はクラスの1人1人の生徒が学習内容である技術や科学の知識の質を高めるための手段としてのみならず協力責任など集団的労働に必要な態度を養い、自己管理のできる人間に育てあげることにある。

以上が70年以降の学習集団作りの経過である。

大会での流れをみて

言葉の使い方によって学習集団作りと言ってみたり、小集団作りと言ってみたり、グループ作り、班作りなど、どれもみな同じことである。技術・家庭科は、作業台や調理台の関係で、グループ学習が必然的に多くなる。そこで同じグループを作るならば、何か決まった形でもあったらと、いろいろ研究されている人々。また、現在の中学校の現状を見て、授業について行けない生徒が多くいる中で、これらの対策の1つとして集団を作って救おうと思っている人々がいるように思われる。また産教連の大会の流れの中では集団作りが手段か、目的かで討論されたが、どれも正しいと思う。また学級集団作りは、生活指導、訓育であり、学習集団作りは学習指導、陶冶である。どちらもまちがいで両方がいつも車の両輪のようについていると考えなければならないといえよう。

今までに、学習集団作りは5年以上話し合われているにもかかわらず、実践例が少ないようである。男女共学等はかなりあり、また分野別もかなり実践例があるが、集団作りは、大変なのか全体的に実践は遅れている。それらを少し考えてみると、原因は、

- ①現在の受験体制の中で、班長のなり手がいない。清掃係、ばからしい。できる者が、できない者に教える、損をする。つまらない。ということで、集団を組織できない状況が多いのではないかと。
- ②集団の場合の評価に問題がある。製作品の多くは、個人個人で作るので、それほど、仲間を意識しなくてよい。個人差がでてよい。評価しやすい。これを集団での製作にすると評価の場合問題になる。特に3年。
- ③一斉授業の方が、わからない者が出るが、簡単で楽である。集団を作ると授業が遅れる。めんどろである。

いつもいつも班活動を行うわけに行かないので、つい班があっても意識しないで進めてしまう。

- ④全部がおくれているので、遅れる子だけ見当らない。
- ⑤工具は全部、個人持ち、協同で使うものは学校のものだけ。自分のことだけで一杯。

このような理由によって実践が少ないものと思われる。

今後の問題点

- ①技術・家庭科だけで総合技術教育を行う集団作りを行っても、他教科との歩調が合わなければ、「井の中の蛙大海を知らず」にならないか。もっと一般化するにはどうしたらよいか。運動を広める方法の検討。
- ②集団における評価はどうするのか。最終的には評価は個人を中心に行なうのであって、集団の評価はしなくてよいのかどうか。
- ③集団作りの場合、核作り（リーダー）をどのようにしたらよいか。また仲間に入れない者の指導をどのようにするか。

その他数多くの問題点をふくんでいるが、学校教育の中で大きな目標が、1つには人類が長い間かかって築き上げた文化遺産の継承と発展である。2つ目に社会や集団の中で民主的な生き方を学校教育の中で訓練するのであり、その中に労働の教育も含まれる。労働は集団で行うので民主的な集団作りの指導が必要である。これらの目標達成を阻害するものが問題点になる。

参考書

「学習集団づくり入門」吉本均 明治図書新書

学習集団研究双書1「訓育的教授の理論」吉本均 明治図書

両方とも読みやすく、わかりやすい。これから学習集団作りを行う人は読んでみると参考になる。この2冊は総合技術教育からの集団づくりではなく純粋な集団の中で個人を高め、集団を高めようとする方向であり、広く利用できる内容を持っている。

終りに

産教連大会で集団作りの分科会が持たれて今年で4回になるが、研究者1人1人は異なった研究をし、発言をしても柱にあるものは、生徒が授業についてくるには、わかるように授業を進めるには、興味を持たせるには、を教師が考えての発言である。このことについては一致している。この柱に沿って、いろいろの発表を、期待している。
(東京・葛飾区立一之台中)

小・中・高一貫の技術教育の視点

池 上 正 道

1

ここでは、すでに昨年の大会の基調提案で提起し、論議してきたことを前提にする。

技術教育の系統性を、どのような基準で求めてゆくかということが議論の別かれ目になると思う。ただ単に労働を教えるとか、労働を経験させるというだけならば、昭和26年の「職業・家庭科」のように、針金で金鋼を作って、にわとりを飼育してもよいし、わらで縄をあんでもよいし、荷造りのひもの結び方をやってもよいことになる。最近、これらの「労働」教育が見直されてきていることは周知の事実である。しかし、子どもの諸能力の発達の未分化なうちは、これで出発してもよいが、技術の学習が、知的な興味を呼びおこすようになれば、そこに、技術学習としての系統性が求められなければならないし、これは大切にされなければならない。このような場合、学問体系との対応が考えられるが、残念なことに「技術学」それ自体が、物理学や化学の持っているような系統立ったものとなっていない。しかし、これを、よりどころにして、人類の生活を大きく変えた技術というものに着目し、これを重点的に配置してゆくことが考えられる。一般教育としての技術教育の目的は、単に手先が器用に動くようにするだけではなく、技術的に思考する習慣を通して、論理的な思考力をも正常に発達させ、科学的な認識力の基礎をつくることにあろうと思う。日教組の教育課程検討委員会で使用している第1階梯（小学校1～3年）第2階梯（小学校4～6年）第3階梯（中学校）第4階梯（高校）という用語を使用することにする。

2

第1階梯では、理科・図工がなくなり、「技術」が必修になるという教育制度検討委員会の構想からいっても、理科・図工の内容を抱えこむようになるが、「家庭科」の要素も入ってよいと思う。この段階では、科学的

な法則をきちんと教えるのは無理で、未分化なかたちで、「手の労働」を教えることに中心が行くのはやむをえないのかも知れない。刃物を使って木、竹、紙を加工するとか、大きな発泡スチロールを加工しているいろいろなものを作るなどが考えられる。発泡スチロールは、ナイフで切っても決してきれいに切れない。金切りのこの刃とか、電流を流してニクロム線のようなもので溶かして切るかしなければ、きれいに切れない。しかし、これは、加工方法を理解させるのに主眼をおくのではなく、加工すること、創造することを、先ずやらせてみることに中心が置かれざるをえないだろう。技術が図工とわかれていない間に、造型的な目標が持ち込まれることもあると思われる。かつて岡邦雄氏は、小学校の技術教育の内容を整理する場合、手とからだを動かす仕事を軸にすることを主張された。もう16年も前に明治図書から出た「科学技術教育の基礎」という本のなかで、岡邦雄氏が、福井幸雄、中村敏昭氏との共同研究として書かれた、つぎの文章は、いま、この問題を考える場合に、改めて深く考えさせられるものがある。引用させていただく。

『……技術は社会的生産における概念である。それゆえに、その概念は社会的であり歴史的であり、産業革命による労働手段の質的な変化に本質的には意義を与えるものであるかもしれない。技術論のさまざまな概念を技術教育の出発点と考えたり、「技術とは人間実践（生産実践）における客観的法則性の意識的運用である」（武谷三男「弁証法の諸問題」190頁）という概念をあてはめようと思っている人々にとって、この章の「小学校技術教育の核『手遊び』』という題は大いに失望させるのかもしれない。しかし小学校の技術教育、さらに幼稚園までの技術教育を考えるばあい、客観的法則性を模索している子供たちのあたまに強引に産業革命を起し、これら技術論の概念を適用することはひかえなければならない。

この点をまちがえると子供たちが自由に、ということは必然的な自然で手を動かし、身をぶつけて活動する意欲を萎縮させ、手も足もでない片輪なあたまでかちを育

てることになるだろう。

小学校技術教育の出発点は、子供たちがからだを動かして仕事することが好きでたまらないところにある。『ロビンソン・クルーソー』は、イギリス資本主義の繁栄による海外進出という社会背景をもった古典的な童話である。私たちは、物語に出てくるスリルに幼い心を湧かした記憶をもっているが、それと同時に、この物語の主人公、ロビンソンが苦心して彼の難破船から大工道具を運び出し、「鉄樹」というかたい木でシャベルを作って岩山を掘ったり、やっと麦の栽培までこぎつげると、貯蔵用のかごをあみ、パンを焼く土器をねり、3か月もかかってヒマラヤ杉から丸木船を作り出す、驚くほどの創意と痛快な労働を賛嘆したことだろう……』（同書248～249ページ）

私もこの主張に賛成で、理科教育の前段階としても、あまり「観察」や「実験」の目的にそったスケールの小さい教材を探すよりも、子どもが身体全体でぶつかってゆける教材を探す必要があるだろう。簡単な調理実習もおこなってよいと思うし、のこぎり、はさみなどを、材料によって選ぶ必要のあることも教えてよい。（傍線引用者）

3

第2階梯では、理科と美術が教科として独立するので、もう少し高度なものをとり入れて、同時に、法則的なことを認識させてゆくことも必要になってくる。現在、中学校で教えることで、小学校に下してもよいものがある。製図用の文字や数字を書くことや、直線を引いたり円を描いたりすることは、かなり強い筆圧を必要とするものは第3階梯にまわすとしても、第2階梯でできるものも十分ある。板材をのこぎりで正しくひくことや、ハンドドリルで穴をあけることは、この年齢でも可能である。ものを作ることが本当に好きになるような子どもを育てることが必要となる。前記の岡邦雄氏は、つづいてのべている。

「児童はいつも何かしていたいものである」から、手の鍛錬を教育内容の本質と中核をなすものだと考え、実践に移したのはコメニウスから始まる。またルソーは『エミール』のなかで、「子供というものは書物に縛りつけるかわりに仕事場で働かせる方が、かれの手は却って精神に役立つ仕事をするものである。人間は相互依存によって生きているものであるということを生徒に与えようと思うならば、教師はこれを工場に連れてゆけ。もし生徒がそこでなされている仕事を見すごすだけで、自分で

それに手をつけてみようとしなければ、決して赦すな。教師のつねに忘れてならないことは、一時間の労働はよく一日対座して説くよりも、多くのことを生徒の記憶に止め得るという点である」といている。（後略、同書250ページ・傍線引用者）

第2階梯を考える場合、「ものを作る」ことに、このように、かなりのウエイトが置かれなければならない。しかし、その上に、思考する要素が配置されていなければならない。

4

第3階梯以上になると、「作る」ことだけで一般教育としての技術教育になるかといえば、うっかりすると「職業教育」に移行する可能性も持っている。一般教育としての性格は、いろいろ論議されているが、技術教育の教養と関係ある作品も、中学生になると、よみこなせる。例えばジュリー・ソールの「異次元への冒険」（ハヤカワ、文庫）（原名「コスティガン針」）という有名なSFがある。機械の事故で、シカゴの一角にたまたま数百人の人間が、「異次元空間」に吹きとばされてしまう。裸の身一つで集まった人たちは、協力して新たな文明を築きあげ、その町を「ニュー・シカゴ」と名づける。そこでは、人類の歴史の発達段階がくりかえされるが、まず鉄をつくり出し、布を織り、電力をおこし、異次元世界に転移する機械「コスティガン針」をつくり出し、もとの世界への脱出を試みる。こういう筋である。そこでは、人間の生きてゆく上での技術とのかかわりが実にリアルに描かれている。こうした物語のおもしろさは、一切の文明から隔離された中で文明を築き上げるなかでの鉄やガラスや、織物を作り出す過程である。この中で、労働と、技術の役割が、ロビンソンクルーソーの物語より、さらに迫力を持ってせまってくる。生産力の急速に発達した結節点となる技術とは、こうしたものであろう。

第4階梯は、こうした一般教育としての技術教育をさらに追及してゆく必要がある。すべての生徒に「職業教育」をおこなえば、即一般教養となるものであるとは必ずしも考えない。そこには、さらに高度で、知的興味をひく技術教育が配置されていなくてはならない。たんに電気工学一般や機械工学一般ではなく、技術史を考慮した、現代文明の意味を深く考えさせるような内容をつくり出してゆく必要がある。

（東京・板橋第二中学校）

「総合技術教育の思想に学ぶ実践」の課題

向 山 玉 雄

1

産業教育研究連盟が、技術教育や家庭科教育の研究を進めるにあたって、「総合技術教育」の思想に学ぶ必要のあることを感じ、それを活動方針の中に入れたのは、1970年からであった。

それまで私たちは学習指導要領を批判し、指導要領にとらわれない創造的な教育課程を組むべく努力していたのであるが、1960年代では、「技術とは何か」「技術教育はなぜ必要か」など、かなり時間をかけて議論し、あるていどの結論をもっていた。そして、それらの本質討議と並行して、全国各地の実践家たちは、毎日の授業をすすめるなかで、新しい教材作りを手がけ、現在の中学校で行なわれている「技術・家庭科」の各分野については子どもの順次性や科学的系統性などを考え、何をどう教えればよいかまではかなり明らかにしていた。

技術教育の考え方をまとめた「技術・家庭科教育の創造」（国土社）を出版したのは1968年のことであるが、その考え方にもとづいて、各分野の指導体系をこまかく検討したものをまとめた「技術・家庭科の指導計画」（国土社）を出版したのは1969年のことであった。

このような中学校における技術教育についての考え方と教育内容をほぼ明らかにした段階で、それらを具体化してとりくんでいくつかの典型的な実践を検討した時、私たちの実践をこのまますすめていく時、技術教育はどのようなようになっていくのかということが問題になった。

私たちの実践の多くは、現在ある電気工学や機械工学などを学んだものではなく、むしろ現にある生産技術を集めて一度バラバラにしてみ、その中からほんとうに技術的能力を身につける典型的なものを順次積み上げることが多かった。たとえば、機械学習ならば、「機械は機構をもっている」「エネルギーの変換をする」ということから出発して、機械の中にある機構をどう体系立てて教えるかというような発想をしていた。

このような実践が今まで行なわれてきた技術教育の歴

史のどれにあたるかということを考えれば、オペレーション法とか、ロシア法とかいうような技術教育の方法とはちがったものであった。その最も近いのは、ソビエトにおける「教授学」（明治図書）にかかれていたような「労働教授における総合技術的教授」であることがわかった。この中でてくる「ミシン」の教え方や、「旋盤」の教え方や「ねじ」の教え方は、その当時私たちがめざしていた技術教育にほとんど一致した考えをもっていた。そこで、今後私たちの実践をさらに進めるには「総合技術教育」にもっと多く学ぶ必要があると感ずるようになった。

ちょうどその年に行なわれた日教組の全国教研のレポートを読んだ時、いくつかのすぐれた実践があるにもかかわらず、全体として技術教育が何をめざしているのかあいまいで、特に中、高のレポートは全く別の観点で書かれたものが多かった。私たちの研究は一つの運動をともしなうものであるから、やはり、全体をつなぐ柱がありそれに向ってとりくむのでなければ、日本の教育を変えていくような力にはならないのではないかということ話を話していた私たちは、もし、小・中・高の技術教育をつなぐ柱があるとしたら、それは「総合技術教育」の思想の中で行なわれている技術教育の考え方であろうと考えたのである。

こうして1970年の8月山中湖で開かれた全国大会で、「総合技術教育にせまる実践をめぐって」をサブテーマにかかげたのである。それ以後5年間、多くの実践を交流してきたが、大すじの流れは、常に「総合技術」教育に学ぶという観点をつらぬいてきたといえる。

私たちは、もともと現在社会主義国で行なわれているような制度（総合技術教育）をそのまま取り入れるつもりはなく、あくまでも、日本の技術教育をよりたしかなものにするために、総合技術教育の思想に学ぶということであった。日本の技術教育を変えていくための視点を「総合技術教育」の中からさがしだそうということになった。

その当時「総合技術教育」の中で行なわれている技術教育と日本の技術教育と比較した時、日本では第1には「労働の教育」が全く位置づいていないこと、第2には、科学的、体系的な技術教育が不十分なこと、それに総合技術教育の中では、労働が集団主義的に行なわれているということであった。そこでこの年の大会では日本の技術教育を組みかえる視点として「科学」と「労働」と「集団主義」の3つをテーマに上げたのである。

このような出発から今日まで研究がどれほど進んだかを明らかにしなければならないが、この作業は、この5年間の実践をたねんに分析し、総括しなければならない。ここではその時間が無い。(今年の夏の大会でみんなで行なうことになろう)しかし、全体として、多くの実践の方向がたしかに少しずつづつがってきているし、当時では考えつかなかった新しい考えが生まれてきている。たとえば、教材を選定するのに「技術の発達の中で生産力を飛躍的に発展させたような結節点となる技術に目を向ける」というような発想も、このような状況の中から出てきたものである。

また1960年代から今日まで力を入れてきた「男女共学による技術・家庭科教育」や「技術史を取り入れて技術教育を考える」「家庭科教材を技術的視点で再編成する」なども総合技術教育に学ぶことと一体のものである。

上にのべた3つのテーマについては先に産教連通信No.57にまとめをしたので、ここでもう一度述べておこう。

第1の、技術教育の科学的体系の問題については、産教連は、各分野の内容や教材を再検討し、価値ある内容を、子どもの前に提示する形で示してみようと試みた。そして全国の会員の実践やプリントなどを取り入れながら、「自主テキスト」編集という形でまとめる作業をしてきた。現在、製図、加工、機械、電気(1)電気(2)食物、技術史の7冊がまとまり、このあと機械(2)、布加工、栽培の3冊で一応仕事を終る予定であるが、これらのすべてに共通したことは、技術の発達史を教材の体系化の中に取り入れることであった。現在中学校を中心に作業は進んでいるが、やがて小学校、高校にいたるまでの作業が進んだ上で、ふたたび修正統一したものにしていくことが今後の課題であろう。

第2の労働の問題については、まず手はじめに、今の子どもたちは、労働経験がいちじるしく少ないことを明らかにし、それを回復する手だてを考えることを主張してきた。また労働が人間の発達にとって欠かすことのできないことを明らかにし、技術教育は、学校教育の中で

労働経験を回復するために重要な一つの教科であることをうたえてきた。その結果、教育全体の中で労働の教育的意味が再認識されつつあるといえる。民教連の共同研究として労働の問題を取り上げたことも一つの大きな成果となった。また教育制度検討委員会が共通教科の一つに「技術」の教育をもうけ、その中で労働と技術教育を一貫して与える構想を出したことも私たちの運動と深くかかわっていると評価している。

これらは、「労働」ということばすら使うことをひかえていた1960年代とは大きなちがいである。私たちは、さらに、どんな質の労働を、どこで与えていけばよいのか、また技術教育で行なっている、いわゆる「実習」は、子どもに労働を保障するという立場で考えたとき、どのように位置づけるのかなども研究していかなければならない。

第3に集団主義の問題があるが、これは、労働を中心に授業を組み立て得る技術教育は、集団主義教育を最も自然の形で取り入れることが可能なはずであるという前提で出発している。私たちは、手はじめに今まで多くの蓄積をもっている全生研から学び、「学習集団作り」という形で技術教育におけるそれを追求してきた。今後は、これをさらに前進させ、単なる学習集団作りではなく、労働手段や労働対象を管理し、労働を組織する集団を追求しなければならない。さらに発展させれば、子どもたちに労働経験を保障する場としての実習室、単に教科教育の施設としての実習室ではなく、学校教育全体の中での実習の位置づけなどの面からも考えてみるのが今後の課題となろう。

II

1970年に立てた柱や、その後学んだ多くの点を中心に団体内部での研究が進んだのに対して、「総合技術教育」を取り上げるについて、いくつかの批判や誤解が生まれてきている。そのことについてここでくわしくふれるつもりはないが、「日本のような資本主義国で総合技術教育をめざすといういい方はまちがいだ」「一つの教科(技術)で総合技術教育が実現できるというのはまちがいだ」「総合制高校と総合技術教育とは全く関係ない」などが主なものである。これらの批判は、総合技術教育から学ぶ場合におち入りやすい研究途上での警告を与えているにすぎないようにも思える。しかし、日本の技術教育を国民のものにしていくための研究の力になっているように思えない。

これらの批判は産教連の運動に対して名ざしで論じて

はいないが、私たちは、「総合技術教育」に多くのものを学んで、日本の技術教育研究を進めてきているし、何よりも実践家が自分の授業の質を高めていったという点で多くの成果があったと考えている。

ただ最後に、これらのあまり生産的でない論争に対して、竹内常一氏は貴重な提言をしているので紹介しておこう。(商教協の機関誌「国民のための商業教育」の中のp.90『教育実践に根ざし』た制度改革構想の必要性)「論争の当事者がすべて、総合技術教育をポリテフニズムだと一義的にとらえて論争している点にある。総合技術教育には、一方に古典的・ブルジョワ的なそれ(たとえば、ルソー、ラヴォアジェの思想、18・9世紀のEcole Polytechniqueのそれ)があり、他方に科学的=プロレタリア的なそれがあるからである。われわれにとっての問題は、前者と後者との連続・非連続の関係であり、前者は後者への発展的止揚の関係である。この関係を明ら

かにすることは、普通教科、職業教科の改革と民主的共同教育の集団主義化の問題とかかわってこんにちとりわけ必要とされている。ところが、それをポリテフニズムと一義的に規定してかかると、これらの問題の解明はすべて捨象されることになってしまう。その意味では、わたしはいまいちど総合技術教育論議をその用語性をふくめてこの観点から展開される必要があると考える。」

この指摘については産教連は一貫して「総合技術教育」とその中の技術教育「総合技術教授」とを区別して取りあつかってきたつもりである。

以上、5年間のまとめにはとてもならなかったが、このことについては8月3日から5日まで行なわれる別府大会でみんなで議論したいと考えている。そのために別表のような資料をまとめてみた。また産教連の主張については、7月20日発行予定の産教連編「労働と技術の教育」(民衆社発行)を読んでほしい。

<資料> 「技術教育」誌でみる「総合技術教育」関係学習の歩み

年 月	産業教育研究連盟内部での学習として	「技術教育」以外のもの
1970年2月	向山玉雄 「全国教研のレポートを読んで技術教育の課題を考える」(産教連通信No.38, ここではじめて「総合技術教育」学習の必要を提起する。	
3月	向山玉雄 「総合技術教育学習のための資料」(16頁ガリ刷りの資料)	
	向山玉雄 「総合技術教育の理念と私たちの実践」(産教連通信No.39号)	
8月	産教連通信 No.39 と同主旨のものを山中湖大会で提案	
	産教連編 自主テキスト「機械の学習」作る	
11月号	向山玉雄 「総合技術教育は今後の課題」(全国大会での討論、総括のまとめ)	
1971年3月号	諏訪義英 「教育と労働の結合の思想」	1971年8月
8月	産教連編 自主テキスト「電気の学習」「食物の学習」作る	・教育評論8月臨時増刊号で「教育制度検討委員会」の第1次報告発表される。
1972年1月号	矢川徳光 「総合技術教育と人格形成」(矢川徳光先生を呼んで学習した時の記録)	1972年
8月号	清原道寿 「総合技術教育と日本における実践上の課題」(基本的考え方を解説)	・4月「高校生活指導」No.6
	向山玉雄 「国民のための技術教育——総合技術教育にせまる実践を考える」(これまでの経過と課題を解説)	塩沢国彦「総合技術教科の編成と実践」
10月号	塩沢国彦 「教育課程の自主編成から総合技術教育へ」(この年の産教連大会での提案のまとめ)	・7月「日本の民間教育」10集
11月号	佐藤禎一 「技術教育研究における緊急かつ基本的な課題について」(総合技術教育をめぐる問題のとらえ方、実践の方向、家庭科教育問題など)	向山玉雄「労働をどう教えるか」
		・7月「教育評論」7月増刊号
1973年4月号	向山玉雄他「技術教育における“労働”の問題(労働の問題を特集して教育との結合の必要を主張する)	教育制度検討委員会の第2次報告で
5月号	諏訪義英 「教育思想史にみられる手の労働の教育(1)」(この号より連載を始める。6月、7月、9月、10月、11月、12月、1974年2月、3月、4月まで続く)	1973年
		・1月「日本の民間教育」
		向山玉雄「今日の教育の中で、子どもの労働経験はどうなっているか」
		・7月「教育評論」7月臨時増刊号で教育制度検討委員会の第3次報告で
		・11月「子どもの遊びと手の労働研究会」結成

	宮地誠哉	「総合制高校の理念」(総合制高校外国における考え方, 日本における考え方, 総合技術教育との関連など)	
8月号	清原道寿	「ドイツ民主共和国の技術教育」(この号より連載, 8月, 9月, 10月, 11月, 12月, まで続く)	
9月	産教連編	自主テキスト「技術史の学習」「製図の学習」作る	
8月号	清原道寿	「総合技術教育にせまる実践上の課題(1)」(社会主義国における特徴, 日本におけるとらえ方などを解説)	
	向山玉雄	「産教連の役割とその研究課題」(その中で総合技術教育へのアプローチ)	
	諏訪義英	「忘れられた手の労働」(第22次産教連大会の記念講演の全文)	
9月号	清原道寿	「総合技術教育にせまる実践上の課題(2)」(小学校の技術教育, 総合制高校と技術教育などを解説)	
10月	実践記録集	「新しい技術教育の実践」を出版	
11月号	夏の大会	での池上提案をめぐる討論のまとめ	
12月	常任委員会	「教育制度検討委員会第3次報告書への要望」(産教連として出した要望書全文)	
12月号	池上正道	「第3次報告と総合技術教育の思想」	
	長沼 実	「第3次報告と技術教育」	
1974年2月号	池上正道	「技術学習と子どもの認識」—総合技術教育に関連して(教育基本法と総合技術教育, 子どもの認識と総合技術教育)	1974年
3月号	坂元忠芳	「労働の教育と技術の教育」	1月 「日本の民間教育」No.1 向山玉雄「技術教育・家庭科教育の基本問題」 「教育」1月号, 2月号 佐々木享「総合制の原則をめぐって」 5月 「教育評論」5, 6月合併号, 教育制度検討委員会の最終報告である。 9月 「教育評論」9月号, 日本の教育改革を検討する中で「重規される労働の教育」 11月 「高校生活指導」No.27 池上正道「職業教育の教育的価値」—総合技術教育の問題にふれて。
7月号	池上正道他	「現在の中学校技術・家庭教育の内容を『総合技術教育にせまる』視点で自主的・民主的に編成する実践の意味するもの(シンポジウムとして特集する。西田泰和, 塩沢国彦, 大谷良光, 熊谷徹重, 佐藤頼一, 高橋豪一, 楠崎るり子, 湯沢静江, 和田典子, 坂本典子, 小松幸子氏など11名が意見発表)	
8月	産教連編	自主テキスト「加工の学習」作る	
11月号	池上 惇	「今日の日本経済と技術教育の役割」(全国大会での記念講演, この中で革新自治体の動きと総合技術教育への要求)	
		この号には, 基調提案「総合技術教育にせまる実践の今日的課題」をめぐる討論のまとめ	
1975年4月号	池上正道他	「中学校の『職業教育』の変遷と高校『職業教育』の『総合制高校』への展望(シンポジウムとして特集。佐藤頼一, 向山玉雄, 保泉信二, 坂本典子, 植村千枝, 塩沢国彦, 小寺役, 三浦基弘, 大根和夫, 水越庸夫, 大久保浩, 後藤豊治, 西田泰和, 永島利明の各氏が意見を述べる)	1975年
7月	産教連編	「労働と技術の教育」—日本の教育改革を求めて—を民衆社から出版(1970年代の産教連の主張を問題提起する)	3月「産業教育」で「産業教育教科調査委員会議(工業)報告」で。 4月 「日本の民間教育」の中で向山玉雄「高校教育の現状と課題」 6月 日教組, 中央教育課程検討委員会の中間報告で。 4月 技教研編「総合技術教育と現代日本の民主教育」出版 6月 「国民のための商業教育」 竹内常一「教育実践に根ざした制度改革構想の必要性」—総合制実現を遠ざけてはならない。

中学技術科と私の意見

梅 村 和 彦

中学時代の私の恩師である池上先生の依頼により、中学時代に私の得た技術教育がその後どのように活用され、またどんな所に役立ってきたか、その頃習ったことを思い出しながらかいてみます。

まず最初に中学時代に得たもの……それは今から考えればごく一般的な、常識的なもののように思えてならない。木の板にしても正目と板目というように、またエンジンにしても4サイクルと2サイクル機関の動きなど、直接私達が日常目に見てその日を暮していくうえにすぐ必要なものばかりのように記憶しています。そのほか私が習ったものの中でミシン、電気関係のこともあります。その中でかなり役に立ったことがあるのでいくつか紹介してみようと思います。

まず、ミシン。ただミシンだけをボケーと見ていて何の変哲もない機械のかたまりで、単なる布を縫うだけのものである。しかしその構造を見て、ある個所が動くのとそれにつれてどの個所が動くか、そしてその力の伝達はどのようにされているかということが1つ1つをたどっていくことによってわかってくる。するとその結果予想もしなかった所が同時に動くということも気づくのである。大学に入ってからさきに難しい設計図などを見たときに、どうしても理解できない場合にはわかる所から順にたどって機能を理解したことも多かったのです。

中学生になって一番迷うのは電流、電圧、抵抗等ではないかと思っています。私達に教えてくれた先生がたも、これを理解させるにはかなり苦勞していたようだ。だいたい電気などというものは、人間の目に見えるものでもなく、手でさわって形のわかるものでもない。いったいそれをどのように頭の中に正しい概念で定着させるかが問題となる。私が習った例では、観覧車を例にとってそこから水を流すことにより理解を深めたことを覚えている。しかしこの程度のことは電子一般のことを行なっていくうえには、当り前のように知らねばならず、高校に入ってから物理の授業の中で磁界の中の電子の運

動ということもでてくるから、中学で教わるぐらいのことは、電流とはこうなんだ、電圧とはこういうことなんだと頭の中にタタキ込む以外にないのかもしれない。人間が物事を暗記する上で何の意味もわからず、また見ることができない場合には記憶することが非常に困難とされている。そんなとき、心理学の方面からすれば、何かのキッカケなり関連なりをつかみ、それに対するありとあらゆる方向からの学習があれば覚えるという。そんなことを考えていると、中学時代の科学や技術などの科目は、たとえ同じことを教えていてもかなり有効ではないかと思えるのである。

機械装置については、中学で何回か見てきているので大学の実習でも「これが施盤か」などということが一目でわかっていた。このように機械装置でも数多く見てみると、機械そのものにとつきやすくなることも事実である。

なお中学時代の技術教育が、高校の学習にはそれ程役に立たなかったことも記しておこうと思う。私は普通科だったので技術そのものにはあまり縁がなく、習ったこともあまり応用がきかず、したがって技術に関しては空白の3年間であった。

以上が私のこれまでの経過である。また技術そのものを理解するには、学校で習うような基礎からの積み上げも大切なことは事実であろうが、それに対する限りない興味と愛着もかなり左右するのではないかというのが私の雑感である。電気を解するにも、基礎から教えてこれが電流でございましてと言った所で中学生程度の子供にピンとくるだろうか。そのように教えるよりも、好きな音楽でも聞かせておいてどうして音が出るのかの疑問を持たせ、その装置の中身を見せてこんな所に電気が流れているんだと思わせておいてから、電流とはこういうものだというように興味深く引きつける材料があったほうがかなり覚え込ませるのに効果的ではないだろうか。

ロータリーエンジンの原理

——模型製作を通した指導の実践——

工 藤 鎧 一

1. はじめに

幻のエンジンといわれたロータリーエンジンが実用化されて久しい。合理的なメカニズムで部品も少なく、故障も少ないといわれているこのエンジンも燃費が大きいということで普及率はあまりよくない。しかし最近低公害エンジンとしてクローズアップされてきた。

エンジンの発達史からみて、理論的にすぐれていたこのエンジンも気密保持や工作の困難さからレシプロエンジンに遅れをとりなかなば見すてられてきた。それが現在の技術で開発された。それを燃費が大きいということで埋もれさせてしまうのはあまりにも惜しい。いずれ燃費も改良されて需要も多くなると予想される。

ロータリーエンジンは周知のようにロータの回転によってトルクを得るもので往復機関とは全く構造を異にする。いわゆる吸入、圧縮、爆発、排気の4行程がありながらバルブ機構のない簡単な構造になっている、いわば4サイクルと2サイクルエンジンの双方の長所を兼ね備えているといえる。

子どもたちはこの新しいエンジンに大変興味をもっている。それも図や写真で見ただけではその原理の理解が困難だからだと思う。未知への関心が大きいということである。

またこのエンジンの原理にはレシプロエンジンにないメカニズムと、その中に思考させる要素が数多く含まれている。したがって考えさせる学習教材として適切なものであると考えられる。

指導に当っては、実物か模型が是非必要である。実物はとうてい入手困難なので、模型を作って学習をすすめていくことにした。

本誌No.270佐々木氏の貴重な指導実践が掲載されましたので重複するところはさけて、模型作りを中心にまとめてみました。

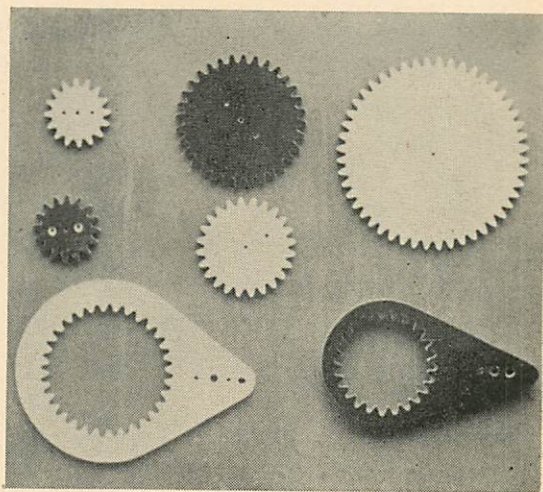


写真1

2. 教具の製作

ロータリーエンジンの指導は一応4サイクル、2サイクルエンジンの指導後に位置づけた。3年の機械学習として以前から製作学習を取り入れたいと考えていたので、この際グループでロータリーエンジンの模型を製作することにした。指導の段階として最初に発達史、原理の指導、模型の製作というふうにするめていった。

ロータリーエンジンの指導に欠くことのできないものは各種の歯車である、その歯車を自作することが先決であった。必要な歯車はつぎの7組があればこと足りると考えた。

$$\begin{array}{l} \text{外歯} \begin{pmatrix} 1:1 \\ 1:2 \\ 2:3 \\ 3:4 \end{pmatrix} \quad \text{外歯} \begin{pmatrix} 1:2 \\ 2:3 \\ 3:4 \end{pmatrix} \quad \text{内歯} \end{array}$$

そこでつぎの5種類の歯車を自作した。いずれもモジュール2.5とした。

歯車の材質の条件としてまず加工しやすいこと、歯が

表1

	種類	歯数	ピッチ 円の直 径	歯底円	歯先円	歯厚	数	材 質
1	外歯	16	40	36	44	6	2	パステル
2	"	24	60	56	64	6	2	カラ合板
3	"	32	80	76	84	6	1	2枚はり
4	内歯	24	60	66	56	6	1	合わせ
5	"	31	80	86	56	6	1	

欠けにくいこと、安価であることなどである。いろいろ試作してみた結果、厚さ3mmのパステルカラー合板を2枚貼り合わせたものが最もよかった。製作を容易にするために歯数をすべて偶数にし2等分法、あるいは3等分法でピッチを等間隔にした。

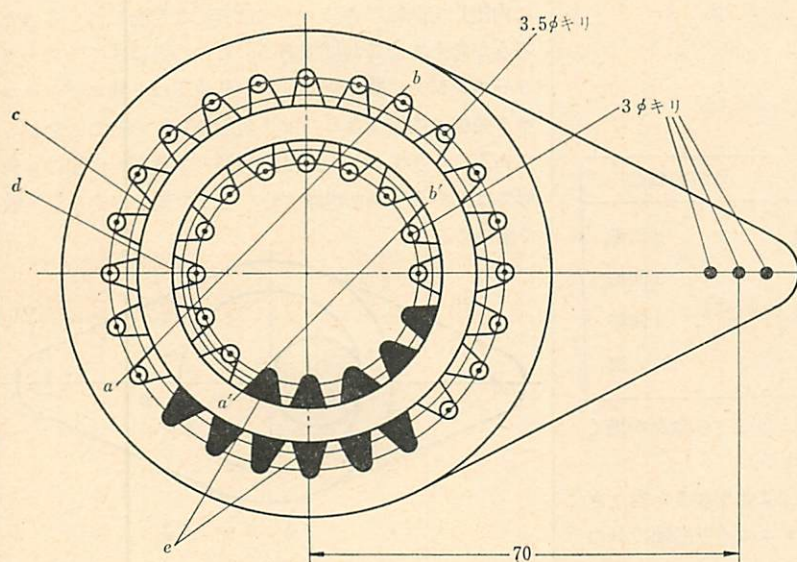


図1

図1は歯数16の外歯歯車と歯数24の内歯歯車の製作図である。製作順序はつぎの通りである。

- (1) 表1の1, 4の寸法に従って正確にディバイダーの針でけがきをする。
- (2) 歯底円の各けがき線の交点にきりで印をつけ、よく切れる3φのドリルで外歯を3.5φで内歯を回転数を速くして穴あけする。
- (3) a, bの延長線を引き歯の形をけがく。以下同じようにして各歯の形をけがく。
- (4) c, dの歯先円を糸のこ盤で切断する。
- (5) eの部分をよく切れるナイフでけがとり。
- (6) 紙やすりで仕上げかみ合をためす。ろうをぬっておく。

このようにして表1の歯車を作るわけである。最初は

歯車を作ることなど思いもよらなかったが、実際に作ってみるとそれほど困難なものではない。要は等間隔にけがき仕上げることである。写真1はできあがった数々の歯車である。これらの歯車は一度作っておけば貴重な教具として機械学習の指導に役立つ。

3. 原理の指導

さて以上の5種類の歯車を使って実験するわけであるが、子どもの思考を促すために、つぎのことを最初に行った。

次ページの図2のa, b, c, dの各図でAを固定しBをAの円周上にある点Pはどのような軌跡となるか。そのときBは何回転するか。この2つの発問をし

て子どもたちに考えさせる。子どもたちは最初は図をかいて考えるがわからないらしく1:1の場合は硬貨を出してさかんに実験をはじめた。子どもの考えをまとめるとつぎのようであった。

図a Pの軌跡はそら豆のような形となる。Bの回転数は1:1であるから1回転であるというものと2回転であるという意見もあった。

図b Pの軌跡はまゆ形となる。Bの回転数はほとんどのものが2回転、3回転するというものもい

た。

図c Pの軌跡は3つのくびれた形になる。Bの回転数はほとんどのものが3回転、4回転というものもいた。

図d Pの軌跡はもとにもどらない複雑な形である。回転は1回半というものが多数。

以上が生徒の予想である。早速実験にとりかかる。Aの歯車を固定し、Bの歯車の点Pの位置にきりで穴をあけ、その中にボールペンをさしこんでAのまわりをころがす。実験結果はつぎの表2のようであった。

実験結果からPの軌跡は生徒の考えどおりであったが、Bの回転数はほとんどが一致しなかった。生徒の考えは円周を基準にして考えていたこともわかった。ここでこの軌跡をエピトロコイド曲線(固定された基円に外

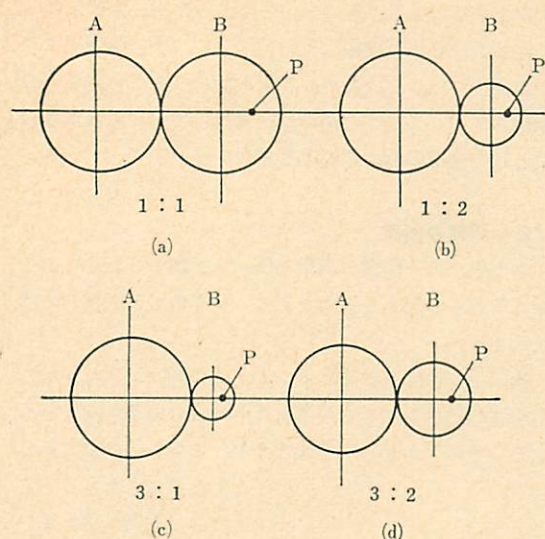


図2

表2

歯数比	点Pの軌跡	Bの回転数
1 : 1	1 節形	2 回転
2 : 1	2 節形	3 回転
3 : 1	3 節形	4 回転
3 : 2	2 回転でもとにもどる	2.5 回

接し、滑ることなく回転する転円に固定された点が描く軌跡」という名称であることを教える。

次にこの発展として4 : 1の場合はどうなるか考えさせる。ほとんどの生徒が4節エピトロコイド曲線でBの回転数は5回であると答えた。

つぎに内歯車の中に外歯車を固定し、内歯車の点Pの軌跡を描くことにしよう。これは生徒の思考の中で結果を予想させることは困難と思われたので、ただちに実験にとりかかる。実験する前につぎの2つのことを観察事項とした。(図3)

- (1) Bが1回転したとき、Pの軌跡はどんな形となるか。

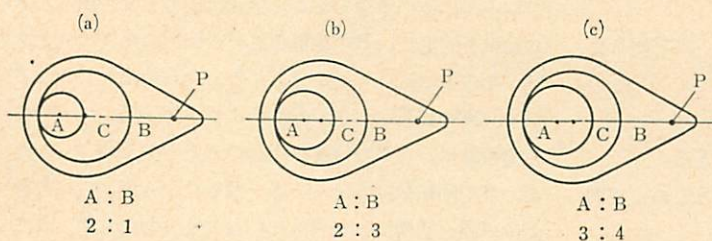


図3

- (2) Bが1回転したときCの部分は何回転するか。

実験は画用紙の中央に外歯車Aを固定し点Pの部分にボールペンをさしこんでBを回転させる。その結果つぎの表3のようである。

表3

A : B	点Pの軌跡	Cの回転数
1 : 2	1 節エピトロコイド曲線	2
2 : 3	2 " "	3
3 : 4	3 " "	4

この結果から点Pの軌跡とCの回転数は図2の1 : 1, 2 : 1, 3 : 1と全く同じであることがわかった。

つぎに、できた1節、2節、3節エピトロコイド曲線に内接して回転できるロータはどんな形をしているのだろうか考えさせるわけである。このことはすでにロータリーエンジンに興味をもっている生徒は2節エピトロコイド曲線に内接できるのは3角形をしていることを知っている。そうすると1節は2角形(2葉形)3節は4角形ではなかろうかと想像する。そこで果してそうか実験で確かめる。

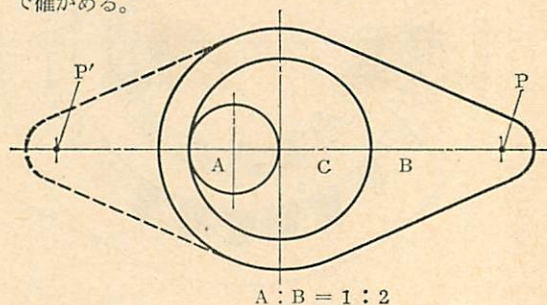


図4

図4で点Pを180°回転させてP'の位置にするとP, P'は一直線上にあることになるので、この中で回転できるロータの形は木の葉のような形であることがわかる。これを2葉形と呼ぶ。このときCの部分は丁度1回転したことがわかる。

図5でCの1回転の位置を探すと点Pは、P'の位置になり120°回転しており、Cが2回転のときはP''の位置で240°回転したことになる。したがって2節エピトロコイド曲線に内接してまわるロータの形は3葉形であることがわかる。この2つの結果から3節エピトロコイド曲線に内接してまわるロータの形は4葉形であることも理解できるのである。

さてこのように1節、2節、3節の

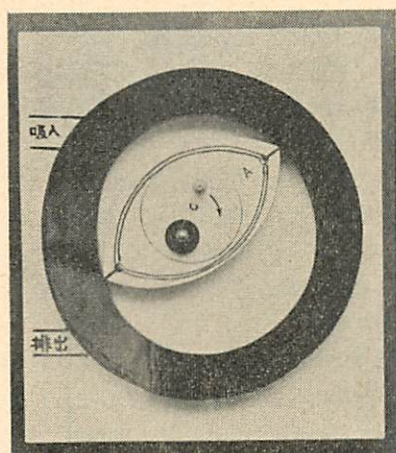


写真2

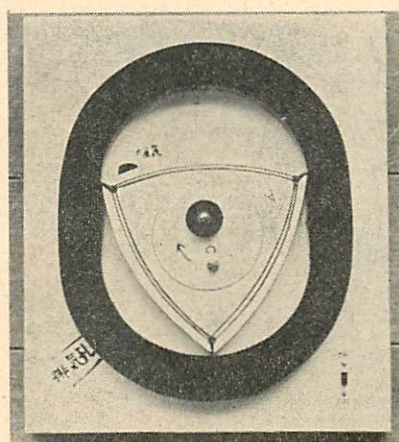


写真3

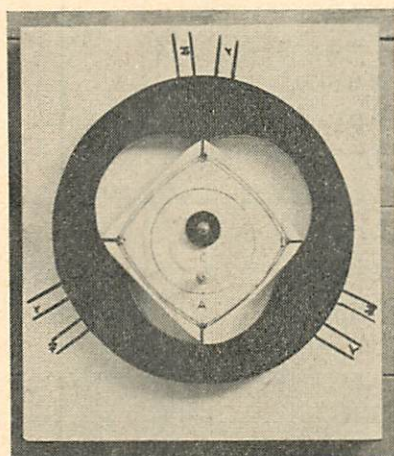


写真4

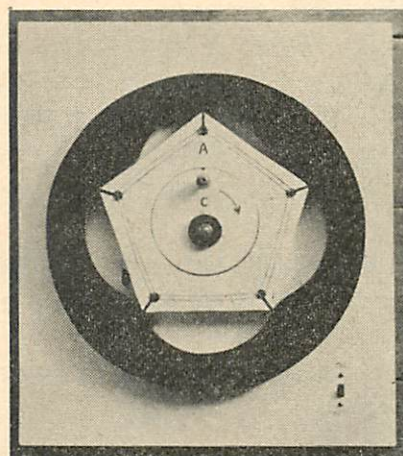


写真5

中で回転できるロータの形は2葉、3葉、4葉形であることがわかった。ではロータの回転によって果してCの部分回転トルクが発生するかどうかということであ

る。この実験をするために写真2～5のような模型を自作した。

写真2の場合はロータを1回転させるとCの部分（ロータジャーナル）が2回転する。このときトルクは図6のようになる。

図6でVに圧力があると、その圧力はロータの中心に向かう力PGとなりその分力がPBとFtになり、eだけ偏心しているのでFtとeを掛けたものがトルクとなっており、Cが回転する。

このロータが写真2のような位置になるとPGとFtが向きが同じになるのでトルクが最大となる。レシプロエンジンのクランクとコンロシトの角度が90°になった場合と同様である。

2節の場合は1節よりe（偏心量）の割合が小さくなるので回転力も小さいがロータの1回転で3回トルクが発生するので回転数が大きくなる。

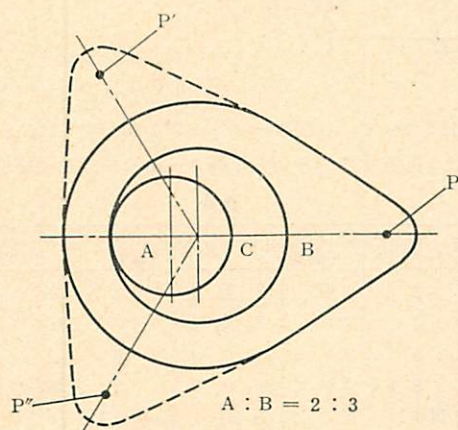


図 5

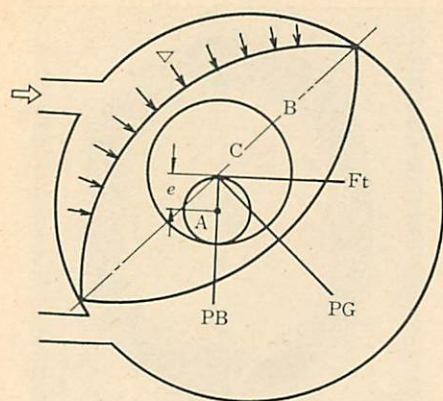


図 6

内燃機関への応用

1 節, 2 節, 3 節のロータリーで, はたしてすべて内熱機関に適するかどうか, 生徒に検討させる。写真 2, 4 の場合は圧縮の行程が得られないので内熱機関に適さないことに気づく, それで蒸気エンジンかシャフトを回転させることによりポンプに利用できることに気づかせる。

写真 3 の場合は実用化されているエンジンの構造なので, これについて作動の原理を考えさせることにしよう。

まずロータを右にまわした場合どの位置で吸気孔が開き, どのへんで閉じたらよいか検討させる。すでに 4 サイクル機関でバルブのオーバーラップのことを学習済み

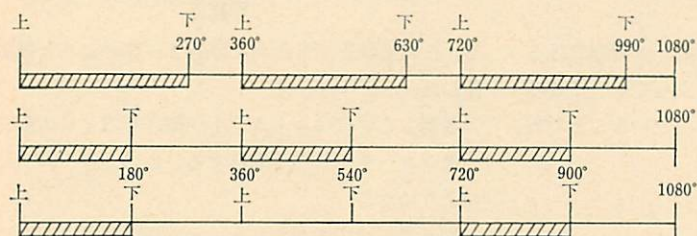


図 7

なので, 最大容積後も吸気孔が開いていなければならないことに気づく。圧縮は吸気孔が閉じてから始まる。そのとき, 隣の部屋では吸気と燃焼が行なわれている。圧縮が最大になる位置はどこか。点火はどの位置がよいか。実物は点火プラグが 2 箇所あるのはなぜかなど検討させる。

ここでこのロータリーエンジンにも上死点や下死点があるのかと発問してみると, 生徒は圧縮があるのだから, 圧縮上死点はあると答える。下死点はどの位置かと問うと生徒たちは考えこんでしまう。ロータリーエンジ

ンにもエキセントリックシャフトというレシプロエンジンのクランクシャフトに相当するものがあり圧縮行程があるので当然上死点下死点はある。下死点の位置は最大圧縮の位置(上死点)からロータが 90° 回転した位置, シャフトが上死点から 270° 回転したところが下死点となる。これを膨張下死点と呼んでいる。爆発してトルクが得られるのは, ロータの回転角で 90°, シャフトの角度で 270° である。これはエンジンの中で最も大きい。

トルク発生期間

図 7 のようにロータリーエンジンはトルク発生期間が他のエンジンに比べると長いことがわかる。同じ 1 回転に 1 回爆発する 2 サイクルエンジンと比較してみても 1 回転につき 90° も長い。それ故に回転が滑かであることも理解できるのである。2 節ロータリーエンジンの回転をまとめてみるとつぎのようになる。

ロータの 1 回転で爆発が 3 回ある。

ロータの 1 回転でシャフトが 3 回転する。

シャフトの 1 回転で爆発が 1 回ある。

以上のことは模型を通して実験してみるにより理解できることなのである。

写真 5 は 5 葉形のロータリーである。この模型を作動する前につぎの 3 つのことについて検討させてみることにした。

- (1) ロータの 1 回転でシャフトは何回転するか。
- (2) 圧縮行程があるか, 内熱機関に利用できるかどうか。
- (3) 回転力はどうか。

(1) について, 3 節ロータリーが 1 回転するのにシャフトは 4 回転することから 4 節ロータリーは 5 回転すると

表 4

A : B	エキセントリックシャフトの曲線	ロータの形	シャフトの回転数	行程数 e の割合
1 : 2	1 節	2 葉形	2	2×1 2
2 : 3	2 "	3 葉形	3	4×1 1
3 : 4	3 "	4 " "	4	2×3 0.67
4 : 5	4 "	5 " "	5	4×2 0.5
N : N+1	N	N+1	N+1	

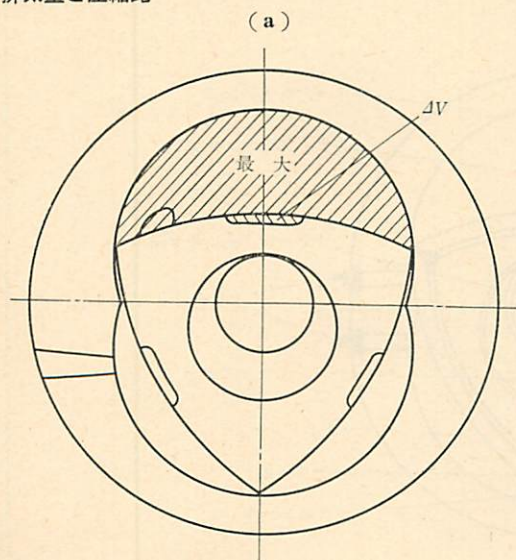
(注) A 固定ギヤ B 内歯ギヤ

ということがすぐ浮んでくる、実験結果も5回転であった。

(2)については圧縮行程があることに気づき吸気、圧縮点火、排気位置がそれぞれ2箇所あることに気づく。それで内燃機関に利用できるのである。そこでロータの1回転で爆発は何回行なわれるだろうか。これには生徒の答はとっさにはかえってこない。1回転に5回だろうか、と発問すると、そのような気もする、と言うものもいた。爆発回数については生徒の思考の中では得られないようだったので、実験により確かめてみる。この模型には豆電球が内蔵されているので何回点火するか数えればわかるのである。スイッチを入れて取手を回す。1回2回……9回10回、何んと1回転で10回の点火があることがわかったのである。考えてみると2箇所点火位置があるので 2×5 で10回あるのが当然であることもわかったのである。このようなことは模型で理解させる以外に方法はないと考えられる。そういう点からこれらの教具は大変有効であった。しかしこの5葉形のロータリーも理論的にはエンジンになり得ても、実際には複雑過ぎて工作もむずかしく、シャフトの1回転で2回の爆発があるものの e が小さいのでトルクも小さく、気密もむずかしいので実用化は無理であることもわかる。しかし生徒たちのアイデアを引き出す引金になればと考えてこれらの模型を自作した。

以上のロータリー機構をまとめてみると前頁の表4のごとくなる。

排気量と圧縮比



ロータリーエンジンの排気量と圧縮比の測定は実物のエンジンを分解して測るのが望ましいが、模型でもその方法を指導することができる。

排気量はレシプロエンジンと同様に最大容積と最小容積の差をいうのであるから、生徒に模型をとおして、最大容積と最小容積の位置を確認させ、どうすれば測定できるか考えさせる。

最大容積(V_{max})は吸気が最大になる位置(図8 a)、最小容積(V_{min})は圧縮が最大になった位置(図8 b)になる。ではその容積はどのようにして求めたらよいか、レシプロエンジンのように計算によって求めることは困難なので、砂のような粒状の粒子を入れて、それをメスシリンダで測ることに気づかせる。実物であればオイルを入れて測ることができるが、模型であるので、比較的粒のそろっている小鳥の餌である粟粒を利用した。

$$V_n = (V_{max} + 4V) - (V_{min} + 4V) = V_{max} - V_{min}$$

V_n ~ 作動室容積 (単室容積)。

ΔV ~ ロータのふくらみの中にあるくぼみの容積 (燃焼室)。

H ~ ロータハウジングの幅 (cm)。

R ~ 創成半径 (cm)。

e ~ 偏心量 (cm)。

$A \sim 2(R + e)$ (cm)。

$B \sim 2(R - e)$ (cm)。

模型による測定結果はつぎのとおりであった。

V_{max}	53cc	$V_n = 53 - 8 = 45(cc)$
V_{min}	8cc	
R	7.3cm	

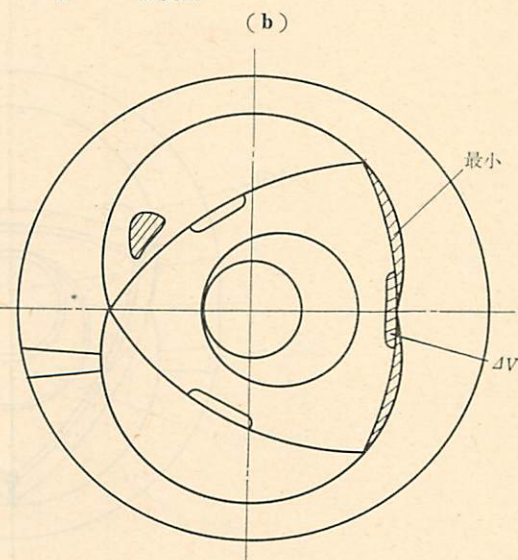


図 8

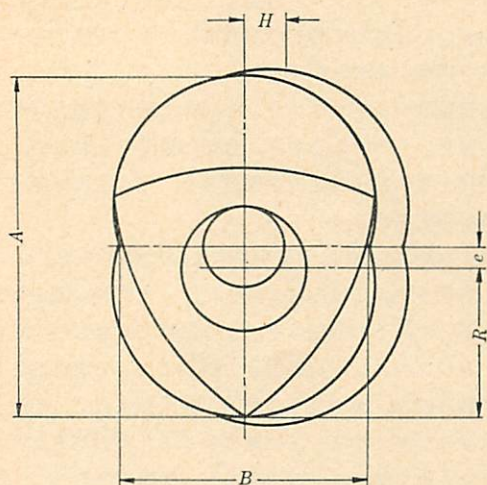


図9

e 1.0cm
H 1.2cm

V_h はロータハウジングの幅に比例するので V_h/H は半月形の面積になる。この半月形の面積は R と e が大きくなれば大になるので、つぎのような式がなり立つ。

$\frac{V_h}{eRH} = k$ この“ k ”を求めれば排気容積を求める公式ができるはずである。そこで $\frac{45}{7.3 \times 1 \times 1.2} = 5.1$ で、生徒に測定値から算出させてみた。

$k = 5.1$ となった。この計算値は測定の誤差が含まれているので、はたして正しいかどうかはわからないが、 V_h を求める公式として生徒に考えさせることはできる。

k を比例定数として排気量を求める式は、つぎのようになる。 $V_h = keRH$

正確には $k = 3\sqrt{3}$ になっているので

$$V_h = 5.2eRH$$

となる。これをロータリーエンジンの排気量を求める公式として生徒に教えるわけである。

圧縮比については、最大容積を最小容積で割ることによって得られることはレシプロエンジンと同じであるから、生徒は容易に求めることができる。圧縮比には ΔV が関係するので、 ΔV の大きさによって圧縮比(E)が変わることを教える。

$$\text{圧縮比}(E) = \frac{V_{\max} + \Delta V}{V_{\min} + \Delta V}$$

実際のエンジンでは ΔV を 0 にしたとき、 E は 16 程度になるといわれているので ΔV の大きさによって E が決まる。現在のエンジンでは 9 前後とされている。

4. 模型の製作

ロータリーエンジンの原理が理解された段階で模型の製作にとりかかった。製作のねらいとして、作ることににより構造をより理解させ、理論と実際を生徒の手によって結びつけさせることをねらいとした。ここで各部の名称を記しておこう(図10)。

(1) ロータの設計と製作

最初に作らねばならないのがロータである。このロータの良否が回転に大きな影響を与える。ロータは歯車部とジャーナル部を別々に作りあとで正確にねじくぎで止

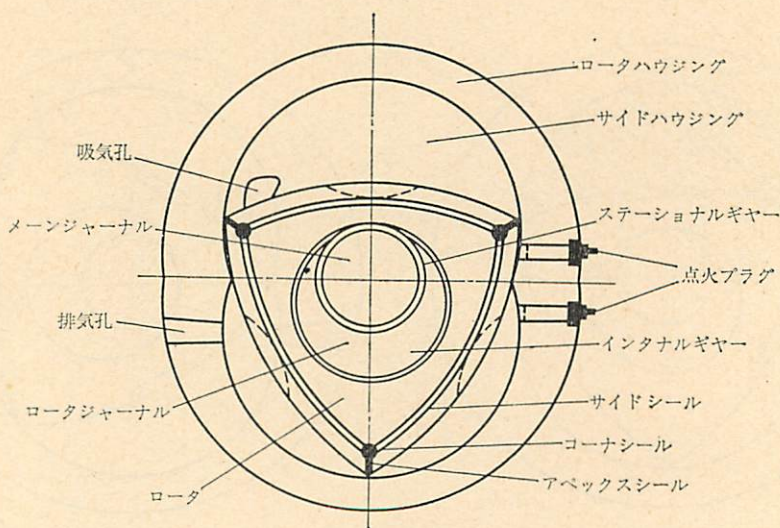


図10

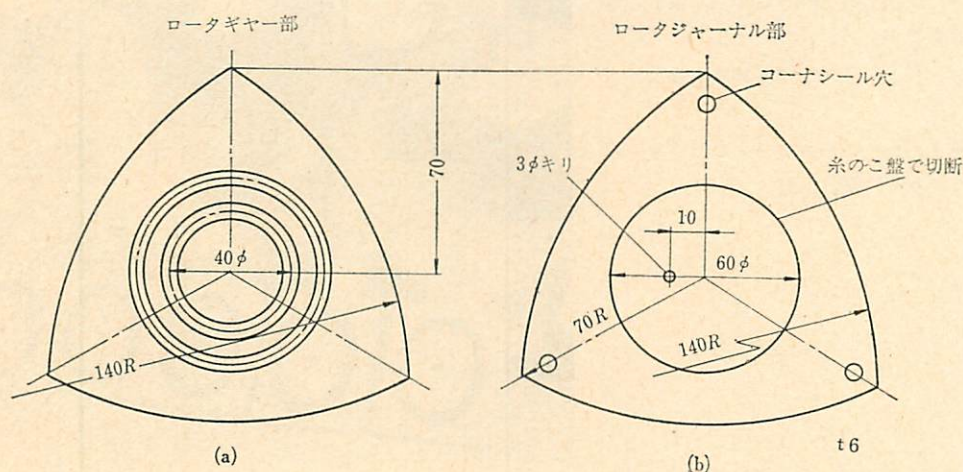


図11

める。

ロータの半径(R)は一般に偏心量(e)の7倍が適当とされているので、eが10mmとなっているこのギヤではRは70mmとなる。

ロータのふくらみは140Rが適当である。ロータの製作順序はつぎの通りである。

- ① パステルカラー合板2枚貼り合わせたものを図1のように歯車部をけがきをし、図11(a)のようにロータの形をけがく②(以下「教具の製作」のところを参照)。
- ② ジャーナル部を真円に近いように糸のこ盤で切断する。
- ③ a, b 2枚のピッチ円周を正確に合わせてねじ釘で止めふくらみ部を糸のこで切断する。
- ④ コーナシール穴をあける。
- ⑤ インタナルギヤ・ステーションナルギヤがうまくかみ合うよう修正する。

(2) ロータハウジングの製作

① ステーションナルギヤを画用紙の上にねじ釘で固定しロータの内歯ギヤ(インタナルギヤ)とかみ合わせ合印をつけておく。

② ロータの頂点に鉛筆をつけて静かにロータを回転させると2節エピトロコイド曲線が描かれる。(ハウジングの厚さは25mm)

③ 描かれた曲線を鋏で切りとり、厚さ12mmのパステルカラー合板に貼りつけ糸のこで切断する。

④ ロータを中に入れてスムーズに回転するよう修正をする。ろうをぬる。

(3) サイドハウジングの製作

サイドハウジングは260×230×35mmのわくを作りそ

の上に厚さ3mmのパステルカラー合板を貼りつけたものを用いる(図12)。

① この台中心に固定ギヤをねじクギで止める。このとき合印を合わせロータハウジングが縦長く位置するように固定する。

② ロータハウジングをロータをまわしながら抵抗のないところを見きわめて裏からねじくぎで止める。

③ 吸気孔、排気孔の位置を決める。

5. あとがき

1クラス6グループでこの模型を作らせた歯車の製作に最も抵抗があったが、6グループともどうにか出来た。次にロータジャーナルを真円に近く糸のこで切断するのがむずかしいようだった。ロータがハウジングの中で回転するまでに修正をかさねたり、排気孔や吸気孔、点火位置はどのへんがよいかなど、彼らなりにくふうして、楽しみながら製作していた。製作することによって構造や作動の原理が十分理解できたと思っている。写真6は生徒の作った模型の数々である。

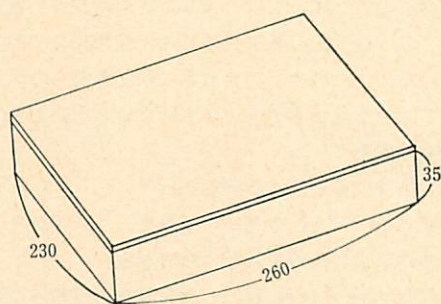


図12

以上、つたなき実践記録でしたが、何かの参考になれば幸いです。

(大分県日出中学校)

参考資料「ロータリーエンジンのしくみと取扱い」 東洋工業

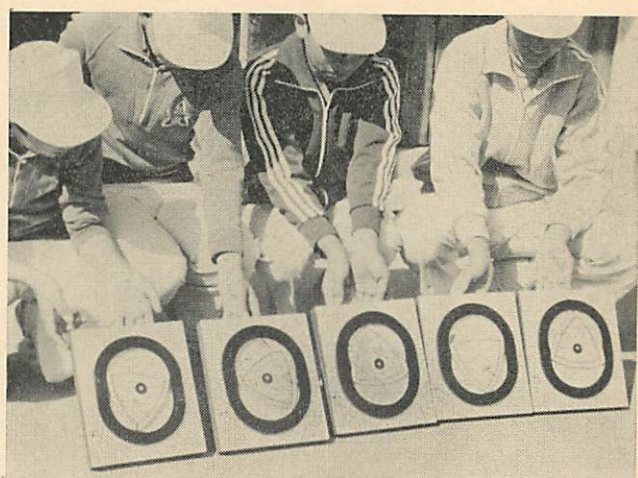


写真 6

＜新刊紹介＞

産業教育研究連盟編

労働の教育と技術の教育

——日本の教育改革を求めて——

民衆社刊

産業教育研究連盟は今まで一貫して、技術教育を子ども達の発達に欠かせないものとしてとらえ、普通教育として位置づけるために、性格、内容、方法などの実践的研究にとりこんできました。特に1970年からは、運動の大きな柱として「総合技術教育の思想に学ぶ実践を考える」というテーマをきっかけ、研究してきました。

今回それらの成果を報告し、私たちの主張を広く国民のみなさんに考えていただくために、「労働の教育と技術の教育」という単行本にしました。技術教育や家庭科教育にとりくむ全国の教師をはじめ、他教科や父母の方々にも読んでいただき、共に日本の子どもたちの全面的な発達のために今後も研究をすすめていきたいと思います。

おもな内容

第1章 教育改革をめぐる問題状況

1. 日本の子どもは今どんな発達をしているか
2. 技術教育が保障されない教育制度
3. 「教育制度検討委員会」の改革構想と産教連の運動

第2章 子どもの発達と総合技術教育の思想

1. 遊びから労働へ
2. 手をつかって物をつくる意味
3. 労働の教育と技術の教育
4. 労働の教育の保障

第3章 技術教育改革のための提案

1. 「総合技術教育」の思想から何を学んだか
2. 「総合技術教育に学ぶ実践を考える」運動の意味するもの
3. 教育内容を「総合技術教育」にせまる視点で自主的・民主的に編成する試み
4. 技術教育改革の前提としての「技術・家庭科」の男女共学をすすめる運動

第4章 家庭科教育改革の課題

1. 「家庭科」の本質と基本問題
2. 家庭科を技術的視点で再編成する意義
3. 技術的視点で再編成する方法と実践
4. 技術的視点で再編成することに対する批判に答える。

第5章 高校技術科必修への展望

1. 高校教育をめぐる問題状況
2. 中学校「職業教育」の変遷と高校「職業教育」の「総合制高校」への展望
3. 高校「技術科」必修の意義と展望

第6章 小・中・高で教える技術・労働の教育の内容

注文は近くの書店または事務局へ（ハガキで）

事務局 〒125 東京都葛飾区青戸6-19-27 向山方

アサガオの遮光栽培(3)

——本葉にペンキを塗る遮光法——

戸 崎 利 臣

はじめに

先月号に引き続き、新しい遮光法を試みた結果を紹介したい。

従来までの遮光法は、暗室へいれたり、黒ビニル・ダンボール箱・木箱などをかぶせたりすることによって、植物体全部を遮光する方法であった。このため、草丈がかなり高くなる秋ギク・コスモスなどは、小さな素焼き鉢や箱では、遮光ができず、暗室へいれてもかなり広い面積が必要である。また、数多くの鉢を処理しようとする、毎日暗室へ出し入れする仕事は、なかなか骨の折れる作業である。

開花ホルモン、フロリゲンが葉でつくられ、茎頂に移動して花芽形成のための構造遺伝子をはたらかせるのである。したがって、植物体全部を遮光処理しなくても、葉の枚数、または、1枚だけを局部的に遮光処理しても、花芽の分化は促進されるであろうと、考えられる。本葉や子葉の1部にペンキを塗ることにより光を遮ぎり、遮光効果をあげようとした。この手法を、部分遮光と呼ぶことにする。新しい部分遮光により、普通栽培より早く開花反応があらわれるという仮説を設定し、新遮光法の開発につとめた。

部分遮光の方法

局部的に葉の1定面積を遮光する方法は、いろいろ考えられるが、葉を傷つけることなく、光だけを遮ぎする方法でなければならない。

葉のサイズに合わせて黒ビニルの袋をつくりかぶせる方法、アルミ箔で本葉をつつむ方法、黒テープを葉のまわりに貼りつける方法、ペンキを葉の表裏にぬる方法が考えられる。短日処理に敏感に反応するアサガオの場合この方法が、最も適するのだろうか。

写真1は、子葉の1枚にアルミ箔をかぶせ、クリップ



写真1 アルミ箔による子葉の部分遮光

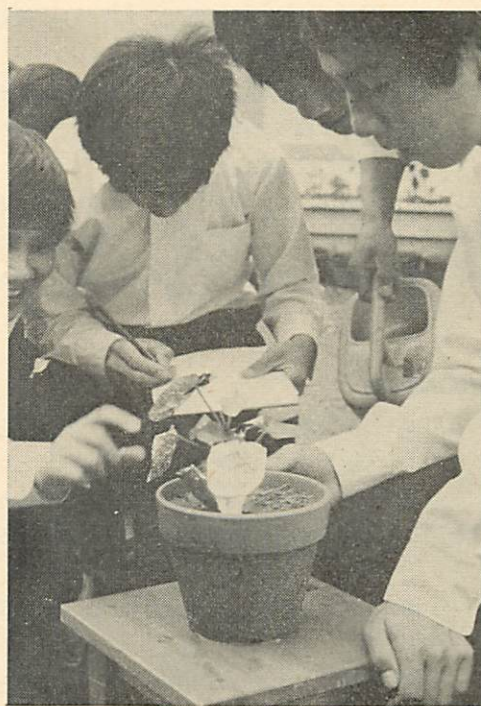


写真2 アルミ箔による本葉の部分遮光

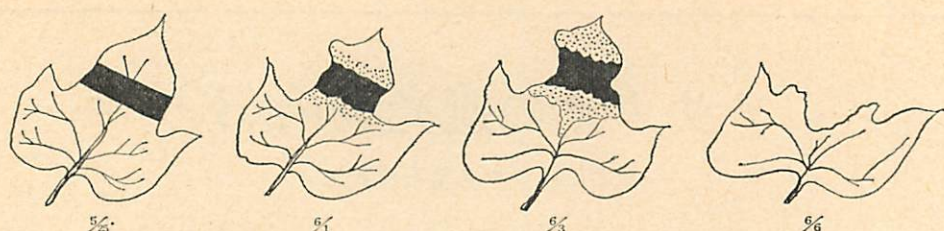


図1 アサガオの本葉にアルミニウムペイントを塗る

でとめたものである。遮光面積が小さいほど、アルミ箔と葉の間に密着させることが困難であり、風で吹き飛ばされることもある。また、クリップで葉を強く圧迫し導管を折ってしまうことがあるので注意を要する。

写真2は、アルミ箔で本葉全体をつつんだものである。完全に光を遮ることができるが、アルミ箔で重くなると同時に、葉の弾力性がなくなり、風が吹くたびに葉全体が大きく揺れる欠点がある。

葉にテープを貼りつける方法は、葉の表面にある細かい毛が邪魔になって貼りつけられない。無理にはりつけても、太陽の熱のため、ビニルが伸長し、接着力が弱くなりとれてしまう。

葉の大きさに合ったビニル袋の簡単な製作法を思いついた。黒ビニル2枚を、かさねた新聞紙の間にはさみ、上からハンダごて(30W)でおさえ、熱によって圧着する方法である。ビニルの上の新聞紙は、2枚が1番接着しやすく、ハンダごての先端は丸みのあるものの方が、圧着部分の面積が広くなり適切である。一番上の新聞紙が、やや茶色くこげる程度にゆっくりと半田ごてを動かすと、どんな形の袋も自由にできる。

ペイントを塗る方法は、生徒がちりとり製の時利用いたシルパーペイントを、いたずらにサングソウの葉にぬり、銀色の葉をつくったことから、思いついた方法である。

生育調節の実験

アルミ箔による部分遮光は、風で飛ばされたり、茎を折ったりする失敗が多く、遮光効果も、普通栽培と比べ、大差はなかった。しかし、ペイントを塗る部分遮光は成果を得ることができた。育成の記録は、つぎのようであった。

課題 ○子葉にペイントを塗って遮光処理し、その効果を確かめる。

方法 ○子葉の1枚にアルミニウムペイントを表裏とも塗る。

○子葉の2枚にアルミニウムペイントを表裏とも塗る。

経過 5/15 ペイントを筆で裏も表もすみずみまで塗る。

5/16 1枚塗った方が、しおれる。それでも、本葉の幼葉が伸びてきた。

5/18 1枚塗った方は、塗ってない方の葉も枯れてしまった。

5/22 2枚塗った方は、本葉が茶色っぽくなって枯れかけていた。

5/25 ついに、2枚塗った方も枯れてしまった。

子葉に塗って失敗したので、つぎは、本葉に塗ることにした。

課題 本葉にペイントを塗って遮光処理し、その効果を確かめる。

方法 図のように、本葉の1部にアルミニウムペイントを、表裏とも塗る。

経過 5/25 ペイントを筆で図のように塗りつける。

6/1 ペイントを塗ったところから、色が茶色になってきた。

6/3 ペイントを塗ったまわりが、黄色から茶色へと、だんだん変化してくる。

6/5 茶色の部分がふえ、ペイントから2mmのところまで、枯れてきた。

6/6 ペイントを塗ったまわりと先が、全部枯れてしまった。

6/13 花芽1個確認できる。本葉5枚、草丈6cm。

6/24 花芽2個め確認できる。本葉8枚、草丈8cm。

ペイントを塗った部分は、枯れ落ちたが、花芽が普通栽培より早く認められ、開花反応はおこった。普通栽培で最も早く開芽が認められたのは、6月24日であり、それよりも、10日以上早く花芽が確認できたのである。

むすび

ペイントを塗る部分遮光法により、生殖生長がおこりその効果が、検証できた。しかし、わずか、1鉢だけの実験であり、数多くの資料から得た成果でないことが、残念である。今後の研究によって、部分遮光による開花反応を統計的に実証しなければならない。

ペイントを塗った葉は、黄色から茶色へと変色し枯れてしまったが、枯れる以前に開花ホルモンが形成され、葉から茎頂へと移されたのであろう、と考えられる。本葉の1部が枯れても、遮光目的が達成できれば、大きな成果であったと思われる。さらに、他の部分遮光法も研

究し、葉をいためず処理できる方途を、開発していかなければならない。

遮光回数の制限、遮光時間の増減、各種の部分遮光法など、アサガオと光の条件を組み合わせれば、いろいろな栽培法が、考案できる。さらに、温室・ビニルハウスなどにより、アサガオと温度の条件を組み入れることができれば、人工的に環境を調節することができる。アサガオの遮光栽培は、実践に結びつく創造性を培うためにも、生徒の学習意欲を高めるためにも、適切な教材であると思われる。
(岐阜市立三輪中学校)

力学よもやま話 (14)

聖 水

三 浦 基 弘

最近の生徒は、おしゃれで、トイレに入ると、よく鏡を見て髪をとかしているのをよくみます。たまたま、ある日ある生徒に、「私にも、くしを貸してくれない。」と私がいうと、「先生、冗談は、顔だけにして下さい。」という彼の返事。おもしろくないから、その生徒に近づいて、私が頭をなでようと思うと、彼の体からいいにおいが漂ってくる。

すると、私の手が自然と腰におりて、「君、体になにかつけているの?」「いや、別に」「でも、いいにおいがするじゃないか。」彼は、悪いことでもしたようないいかたで、「オーデコロンです。先生」、私は、「ほう、体の手入れは行きとどいているね。ついでに、頭の中のほうの……」という、「先生、じゃまたね」と、彼は、教室に向かって走っていった。よけいなことを言ったかなと思っているうち、授業開始のベルが鳴った。

その日の3年生の授業は、題して「オーデコロンと力学について」であった。

私 「今日、トイレで、W君にくしを借りようとしたんだが、貸してくれなかったんだよ。」

生徒A「先生の頭じゃ、くしが、もったいないと思ったんじゃないの。先生には、焼とりのくしの方が向いているよ。」(生徒一同 笑)

私 「今日は、さえていないな。まいったよ。ところで、W君は、体にオーデコロンをつけてにおいをかも

しだしているが、オーデコロンの意味知っているか?」

生徒B「フランス語じゃない。」

私 「そうだ。"eau de Cologne" といって eau は「水」de は「……の」Colgne は「ケルン」の意つまり、「ケルンの水」ということだ。ケルンとは、ドイツの地名で、寺院のあるところだ。日本でも、神社に水があり、ひしゃくで、手を洗い、身を清めると同じように、ケルンの水も、一種の聖水だったのだね。」
生徒C「それじゃヘチマコロンというのは、間違いで、オーデヘチマにしなくちゃいけないね。」

私 「そうだ。よく気がついたね。さて、この聖水は、昔、売っていて、寺院でもうけていたんだよ。」

生徒D「装置作った人、知ってると。先生、ヘロンじゃないですか。」

私 「そうだ、よく知ってるね。」

生徒E「ヘロンって、三角形の面積の公式を作った人ですか?」

私 「そうだ。彼は、古代ギリシヤの科学者で、いろんなことをしているんだ。君たちが、利用している測量の器械も作っているよ。ところで、ヘロンが考えた聖水の出る装置は、図-1のようになっていて、祭司が、きめただけの硬貨を礼拝者が投入すると一定量の聖水が出るというしかけだ。しかし、民衆は、そんな

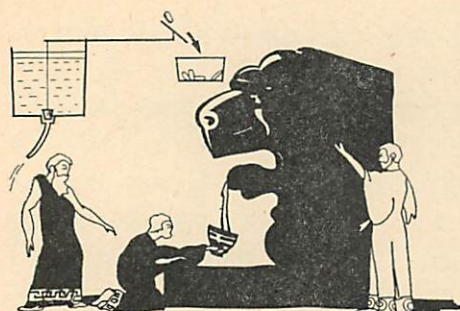


図1

ことは、知らないから、金で神に近づけると思われたんだね。しかし、ヘロンは、彼なりに、水圧の研究、てこの研究などを行っているんだよ。」

生徒F「自動販売機の元祖は、もう彼の時代からあったのだね。」

私「そうなんだよ。彼は、又、聖火の作用で、寺院の扉を自動的に開く装置を作って、だいぶ、金をもう

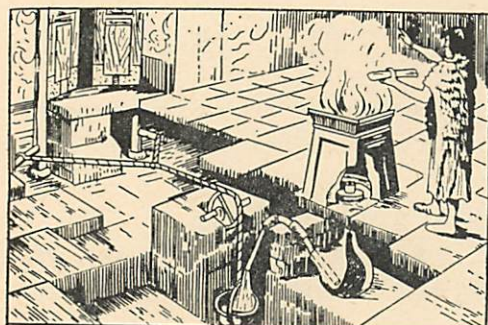


図2

(注) 図3の答

$$\begin{array}{ccccccc} \text{水の単位重量} & \text{高さ(水深)} & & \text{うでの長さ} & & \text{うでの長さ} & \\ 1000 \text{ kg/m}^3 \times 1 \text{ m} \times 0.01 \text{ m} \times 0.01 \text{ m} \times 3.14 \times 1 \text{ m} & & < x \text{ kg} \times 10 \text{ m} > & & 0.0314 \text{ kg} = 31.4 \text{ g} & & \\ & \text{穴の断面積} & & & & & \end{array}$$

(東京都立小石川工業高等学校)

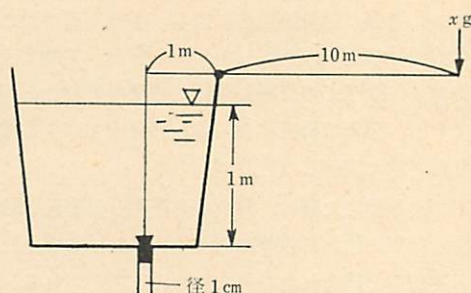


図3

けたらしいよ。図-2が、そのからくりだ。聖火の下の容器の中の水を、空気の膨脹のため押し出し、バケツの水がふえ、その重みで、開くというわけだ。」

生徒G「へー、よく考えたもんだ。」

私「では、問題を出すが、図-3のとき、お金 xg 以上にしたら水がでるか、計算してごらん。(答 $x > 31.4g$) 今日、いろいろな話をしたが、民衆の、「民」という字は、目に矢がささっている象形文字からできているんだ。「眠」という字は、まさしく目が閉じている状態だ。つまり昔の人は、盲人ではなく、科学的な知識がとぼしかったということだ。君たちの今の知識でヘロンの時代に、タイムマシンに乗って行ったら、ごまかされないかも知れないが。現在、社会の中で、ごまかされていることが本当にないか、考えることも必要じゃないのかな。身近なところにあるかもしれないよ。」

作って遊んだ子どものころの記憶から (15)

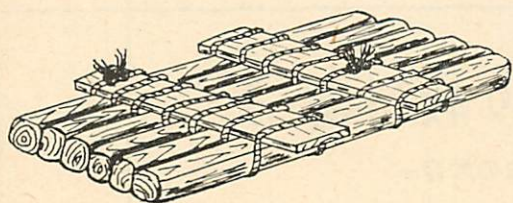
筏 あ そ び

洲 浜 昌 弘

木登りと並んで、筏遊びも、いまの学校や親たちには認められないだろう。「危い」遊びだからだ。「学童2人溺れ死ぬ、筏遊びで深みにはまり」などという新聞記事

を目にしたこともある。

子どもの立場から言えば、多少の危険を伴うことが、遊びの魅力でもあるのだから、大人たちとの折れ合いは



難かしい。木登りも筏遊びも、日常的な生活の平面——地面から、一方は空へ、一方は水面への挑戦である。生活の場、経験の世界を広げてゆくことと、自己形成とは、子どもたちにとっては1つである。木登りも筏遊びも、スリルに満ちたすばらしい遊びなのだ。

水死事故などというのは、「泳げる」という大前提を欠いて、筏遊びなどを行うところに起るもので、いわば遊びに対する非科学的な態度が、シッペ返しを受けたものとも言える。幼い死者に鞭折つ気は毛頭ないが、「マジメに遊べ!」と言いたい。

× × ×

五才のとき2つ上の兄と魚釣りに行き、川岸の茅の葉にとまっているイナゴをとろうとして手を伸ばし、足を踏み外して、川に落ちた。まだ泳げなかったから、さんざんもがいたはずだが、その記憶はない。気がついてみると、15mばかり川下で、水面に垂れ下った柳の枝につかまっていた。

田圃で草とりをしていた祖母を兄が呼んできたので、引っぱり上げてもらった。

柳の枝がなかったら、もっと川下で、恐くは仮死状態で、引きあげられたのだろう。人工呼吸など祖母にできるわけではないから、死んでいたかも知れない。泳げないのに釣に行く「非科学的態度」への報いであった。

そうした反省から、というわけではないが、とにかく早く泳げるようになりたくて仕方がなかった。「大きい子」たちが淵で泳いでいるとき、浅瀬で、パチャパチャとハンザケ泳ぎ（山椒魚のように川底に手をつけて「泳ぐ」こと）につとめた。

小学校2年のときにはハンザケを脱し、何とか犬掻きへと進むことができた。

泳げるようになると、川遊びは一段と楽しくなる。

一寸法師のようにできないものか、と、洗濯用のたらいを川に持ち出して乗ってみた。これは、重心をとるのが難かしい。傾くと、ざっと水が入ってきて、沈没だ。

ジョロリンの家には、うしろの崖から湧水が出るの

で、それを受ける水桶がある。これはたらいよりも大きく、底が深いので、悠々と乗って遊べる。うらやましくて仕方がなかった。

それに対抗すべく思いついたのが筏である。

家の軒下に木材が積んであった。半分は古材だったが、納屋の増築に使う予定だった。四寸角の柱材が手ごろだった。隣のユキちゃんと2人、せっせとかついで亀谷川に運んだ。荒縄で編んで筏にする。

中国地方で一番大きな川が江ノ川だ。その支流が出羽川で、出羽川の支流が亀谷川だ。筏を浮べても、あちこち漕ぎまわるほどの広さはない。石を積んでダムを作る。草などをちぎって丸め、すき間に押し込む。こうして川をせき止めると、水も深くなり、川幅が広がる。

筏に乗って竹竿を突くと、すいすいと、気持ちよく水の上を滑る。まわり近所のガキどもが、乗せると言って集まって来る。ジョロリンもやってくる。「1人5分!」などと、もったいをつけて、乗せてやる。いい気分だ。

× × ×

小学校6年のときには、亀谷川では物足りなくなり、出羽川に進出した。材木も一まわり大きいのを使得、3人乗っても沈まないのを作った。

水に漬けっ放ししておく浮力が弱まるので、遊んだあとは、河原に引き上げておく。雨が降って水の出そうなときは、川岸に引っぱり上げて、太縄でしっかりと繋ぎ止めておく。相当な仕事だ。洪水になりそうなときには、筏を解いて材木を土手や田圃の上にかつぎ上げておく。そのようにしても、何度か、意外なほどの増水に遭い、材木を水にさらわれた。失った柱材や桁材は10本には納まらない。——だが、このことで、父に叱られた記憶はない。どういうわけか。今考えても不思議なのだが、わからない。実際に「納屋」が建ったのは、それから10年も経って昭和29年であった。

× × ×

「終戦」の翌年、小学校6年の3月、工業学校の入学試験に落ちた日の午後、ぼくは、出羽川の筏の上にあった。水底を竿で突きやっては、「わしゃあ、きっぱりと、百姓になるんだ」と自分に言い聞かせたのを、なぜか今も鮮明に憶えている。

筏は、夏と限らず作って遊んだようだ。

(東京都足立区立第十中学校)

続 ヘソまがり教科書(3)

——トランジスタの学習——

奥 沢 清 吉

技術・家庭科の学習の順序は、その地方の状況によって、先生方が決定されると思いますが、私の住む県では「電気」を2学期にやる学校が多いようです。それゆえ8月号では電気(トランジスタ)に関するいくつかの問題と、7月号で残ったメータの指針位置について、申し述べたいと思います。

トランジスタの原理の学習

トランジスタの原理を覚えるには、“ベース電流 I_B を流すと、コレクタ電流 I_C が流れる”こと、“ I_C は I_B の数10～数1,000倍である”こと、更に“ I_B を変化すると、 I_C が変化する”ことを、実験して確認するのが最良だと思います。

K社の47年度分教科書には、実験回路図が67ページに掲載しており、そのうちの記号図は、図1のとおりです。そして R_1 (ベース抵抗器)を100k Ω から500k Ω まで変えて、ベース電流とコレクタ電流を比べてみる、と記述してあります。

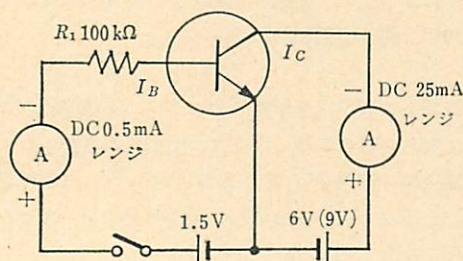


図1 はたらきを調べる

トランジスタのベース(ベースとエミッタ間)に電流を流すには、前回述べましたとおり約0.6V(ゲルマニウムは約0.15V)の電圧が必要ですので、この回路に流れるベース電流 I_B は、およそ、

$$I_B = \frac{(1.5 - 0.6)[V]}{(100 \sim 500)[k\Omega]} = (0.0018 \sim 0.009)[mA]$$

です。ところが I_B を測定するメータのレンジは、DC 0.5mAですから、指針が動いたかどうか不明の程度ですが、実体図の指針は抵抗器が100k Ω の場合、図2左のように約0.12mAを指示しています。このようなでたら目の記述(図)例は、7月号で多数申し述べましたが、著者の神経の太さには、ア然とさせられます。

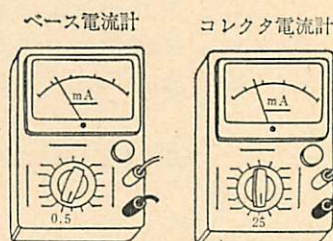


図2 指針の位置

しかし、問題はこれだけではありません。48年10月に、K社の著者たちと話合ったとき、私の協力者の一人である現場の先生が、この状態では h_{FE} (電流増幅率… I_C/I_B)の測定ができないのでは、と述べると、著者の一人が“文部省の指導要領によって、 h_{FE} の定量測定はしないことになっている。それをやるのは越権だから取りやめよ”というような意味のことを述べて、押えました。その時、私は指導要領がどのようになっているか、知らなかったもので、口をはさみませんでした。

でも、著者たちは、高校や大学の教師として出席したのではなく、私の要望に応じてK社の著者(いわばK社側の1人)として出席しているのです。それなのに、文部省の立合人(文部省の立合人を要望したのですが、出席しません)のような態度で、現場の先生を押えてしまうのは、納得できません。

そして、教科書には“ベース電流とコレクタ電流を比べてみよう”と定量測定的記述ですから、まったくおか

しなことです。

このことについて、後日文部省に申し入れた処、K社から文部省著作の「中学校指導書技術・家庭編」を持ってきました。しかし、持ってきた理由は、一言も申しません。また文部省からは、一言の回答もありません。

ふしぎに思ってページを繰ると、93ページに“…真空管などのはたらき…定量的に取り扱わないことが原則とされている”と他人言みたいな記述がありました。

50年度分は、図3のように改め、解説も定量測定的記述を逃げた感じです。しかし、つぎに“ベース電流をわずかに変化させると…”と記述していますが、実験方法は $\frac{1}{2}$ （2倍）も変化させるのです。

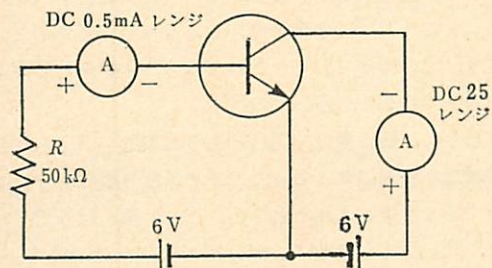


図3 50年度分の回路

一方J社の分は、どうでしょう。47年度は実体図だけですが、これを記号図に改めると図4のとおりです。

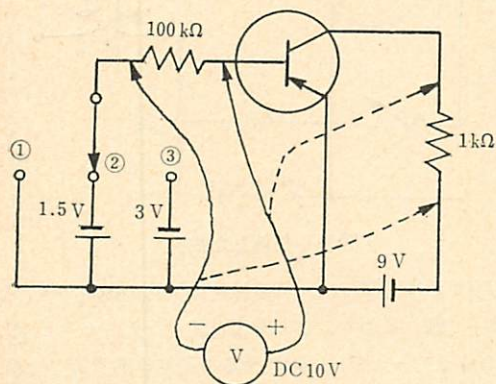


図4 J社の回路

J社の著者は、文部省のなんとか方針とするテストの電流感度が悪いのをカバーするためでしょうか、抵抗器の電圧降下を測定して電流を知る方法を取り上げています。確かに考え方としてはよいのですが、電流感度の悪いテストは、電圧計にした場合の内部抵抗が低いので、考えどおり測定（判定）できません。

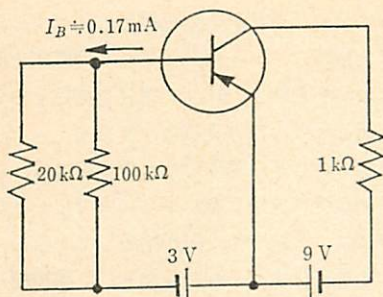


図5 電圧計接続の状態

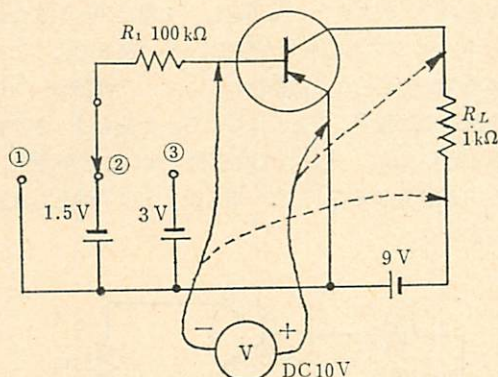


図6 50年度分の回路

図4の回路でスイッチを③にして、テストを $100\text{ k}\Omega$ の両端に接続した状態は、図5のように低抵抗をベース回路に接続した状態ですから、ベース電流は数倍になります。しかし、ベース・エミッタ間電圧は、大差ないので、 $100\text{ k}\Omega$ 両端の電圧は、ほとんど変わりません。ですから形の上では“トランジスタの増幅作用の実験”が可能です。でも技術的には、電源電圧の測定と大差ないので、申し入れました。

50年度分は、図6のようにベース・エミッタ間電圧を測定するように改めましたが、電圧計の内部抵抗が低いのですから、正しい測定はできません。そのうえ、DC 10Vレンジで $0.1\sim 0.2\text{ V}$ の電圧を測定しようとするのは、好ましい、といえません。

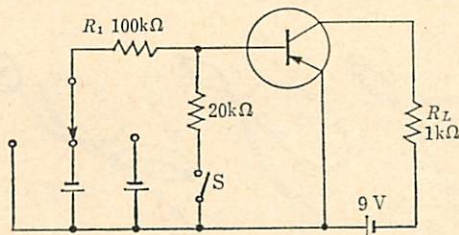


図7 等価抵抗器を接続する

図7のように、電圧計の内部抵抗に相当する抵抗器とスイッチを接続し、ベース・エミッタ間電圧を測定するときはスイッチを開き、 R_{Li} 電圧を測定するときはスイッチを閉じれば、ほぼ正確になります。

ただ、私がふしぎに思うのは、中学校には、なんとか方針タイプのテストが1器しかないのでしょうか。K社の教科書には、2器描いた図が掲載してあるので、2器あるように思えます。それだったら、2器接続して、正しい測定をやったらどうでしょう。

いずれにしても、トランジスタの学習は、前述のとおりですので、テストを2器用意し（1器は $50\mu A$ または $100\mu A$ レンジのあるものが望ましい）、図8のようにベース電流が変えられる回路をつかって、“両電流計の指示を読んで比較する”ようにしたら、生徒もはっきり覚えると思います。“定量的に取り扱わないことが原則”だとする指導方法では、私の知る限りでは子供たちは納得しません。

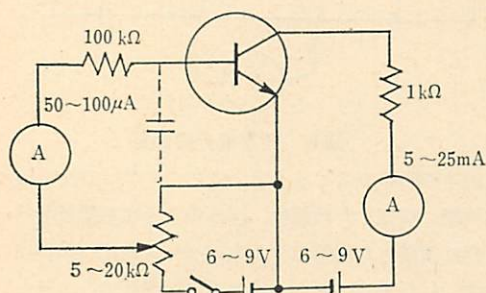


図8 推せん回路

なお、教科書等で電流を変える方法は、直列に可変抵抗器を接続して調節するのですが、このような小電流を変える場合は、図8の並列式の方が広範囲に変えられます。また、ベースが高電位になるので、測定を誤るおそれがあります。その場合は、破線で示すところに、 $0.001\mu F \sim 0.01\mu F$ のコンデンサを接続します。

それから、私は、このような基礎実験をする場合は、テスト付属のテスト棒を使わず、図9中央のクリップ付きのテストコードを使います。

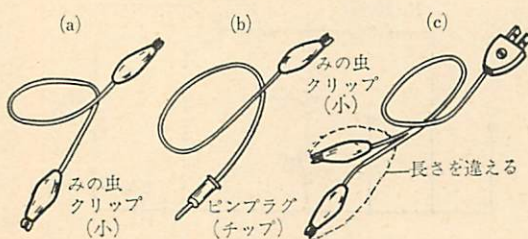


図9 クリップコード

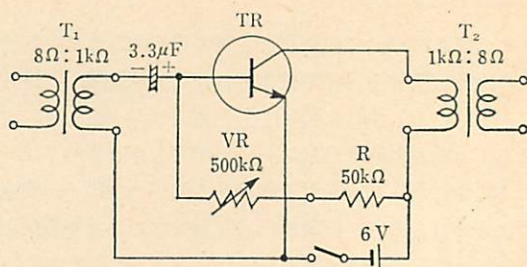


図10 増幅回路

増幅回路の実験

K社の50年度分76ページには、図10の増幅回路で実験をすすめているようです。47年度分の回路は、ミスが多いので、訂正を申し入れましたが、容易に訂正しません。ところが、50年度分は、こっそり訂正しました。つまり、私の指摘で訂正したのでなく、権威ある著者たちの考えで訂正したらしいのです。

しかし、展示書は、図11のように電池と T_2 とRとの接続点が白丸になっていたもので、黒丸（接続記号）に訂正するよう申し入れたところ、これは端子記号だといって、Rの左側も白丸にしました（図10）。どこまでヘソがまがっているのでしょうか。それなら電池の端子記号も付けないとおかしいのですが、これは付けません。

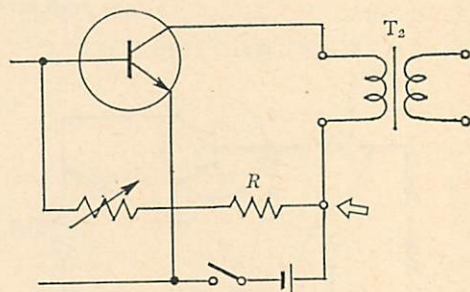


図11 指摘した白丸

もう1か所の誤りは、可変抵抗器VRの接続です。VRは手に触れるので、その影響を防ぐため、コールド側（いわゆるアース側）に接続するのが初歩的常識ですが、ホット側に接続してあります。私の家には、子供たちがときどきありますが、その一人がこれを見て、大笑いしました。これが教科書の常識らしいのです。

それから展示書のVRは、右（時計方向）に回すと、ベース電流が減る接続になっていたもので、訂正を申し入れると、“VRの値を変化させる目的だから、これが正しい”といって、応じません。ところが供給書は、私の指摘どおり訂正してありました。

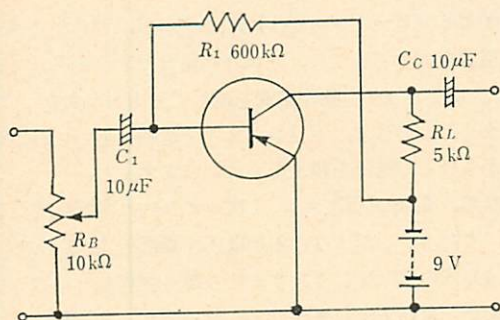


図12 J社の増幅回路

J社の50年度分は、121ページに図12の回路がかかげてあります。これは47年度分と同じで、誤りはありません。ただ一言いいたいのは、どうしてゲルマニウム・トランジスタをかかげたのでしょうか。この原稿を書いたのは、44年か45年と推定されますが、そのころすでにシリコンが主力になり、数年後にはゲルマニウムは影をひそめることがわかってははずです。

NPN形トランジスタを使う場合は、コンデンサ・電池の接続を逆にします。と注記してありますが、現在容易に入手できるトランジスタは、モールド・タイプのNPN形(2SC)ですから、学校で先生方が使用するものは、NPN形が多いと思います。

動作電流の設定

増幅回路にトランジスタを使う場合、“コレクタ電流をどれだけ流すか”は、電源電圧と回路の状態(目的)で決まります。一般に、最大出力を条件にすることが多く、図13のトランス負荷の回路では、

$$I_C = \frac{V_C}{R_L} \dots \dots \dots (3.1)$$

です。 R_L はトランスの1次インピーダンスの規格値で、1次コイル内の直流抵抗をゼロ(ロスがない)、トランジスタの飽和電圧(ロス電圧)をゼロとした場合です。

この理由を具体的に述べますと、電源電圧 V_C が6Vで、1次インピーダンスが1kΩの場合は、

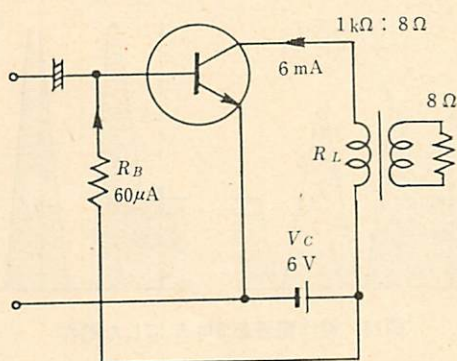
$$I_{CT} = \frac{6[V]}{1[k\Omega]} = [6mA]$$

です。つまり、トランジスタの h_{FE} が100の場合は、60μA (6mA÷100)のベース電流を流します。

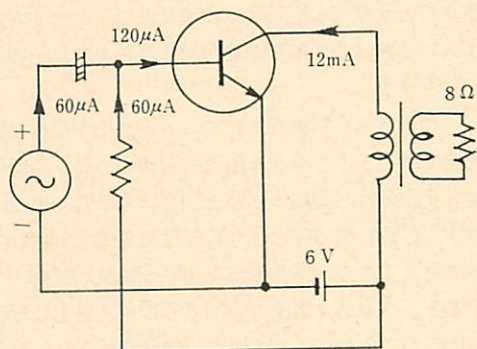
この動作で、増幅回路としては最大の信号電流(増幅しようとする電流)をベースにかけたとします。トランジスタの h_{FE} (正しくは h_{fe}) を100とすれば、最大値が60μAです。

信号電流がプラスの場合は、ベースには、図13(b)のよ

(a)動作回路と電流



(b)信号電流がプラス



(c)信号電流がマイナス

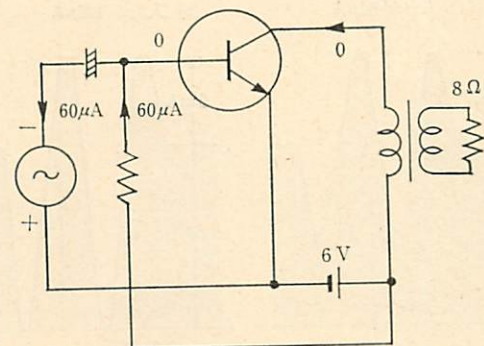


図13 増幅回路の動作

うに、バイアス電流と信号電流が流れるので、コレクタ電流は、2倍の12mAになります。また、信号電流がマイナスの場合は、図13(c)のように、コレクタ電流はゼロになり、信号電流の波形が正弦波とすれば、コレクタ電流も、同じ形になります。

つぎに、動作電流を3mA(ベース電流は30μA)にして動作させるとします。信号電流の最大を30μAとすれば、コレクタ電流の変化は、図14(a)のとおりです。これを、図13の回路と比べると、電流変化が1/2ですので、

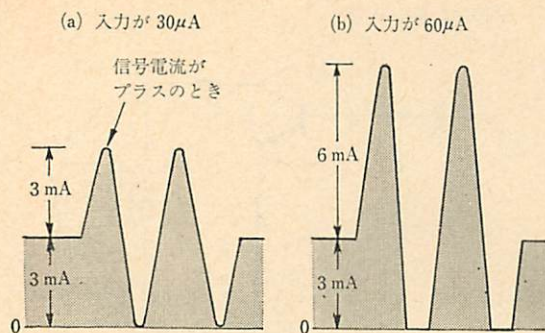


図14 動作電流を3mAにした動作

出力は $\frac{1}{4}$ （電力は電流の2乗に比例）です。図13の回路と同じように、信号電流を $60\mu\text{A}$ 流すと、図14(b)のようにプラスのときは6mA変化(9mAになる)しますが、マイナスのときは3mAしか変化できないので、その部分はひずみます。

また、動作電流を12mAにして、ベースに $60\mu\text{A}$ の信号電流をかけると、コレクタ電流は図15(a)のように変化します。変化分は、図13の回路と同じですから、出力は同じです。しかし図15(a)は、もっと電流変化(出力増加)が可能に見えるので、信号電流を $120\mu\text{A}$ 流してみます。そうすると、コレクタ電流は上下とも12mA変化しそうですが、(b)のようにプラス(増加)側は6mAしか変化できません。

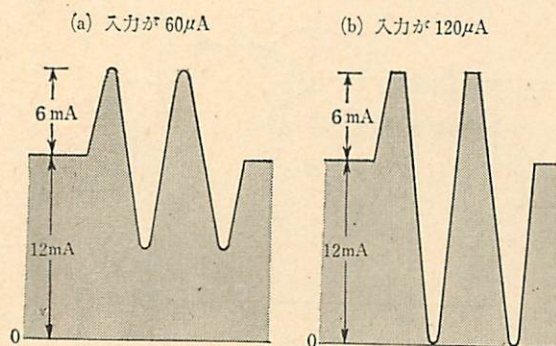


図15 動作電流を12mAにした動作

その理由は、図16のように、電流を流すための電圧が

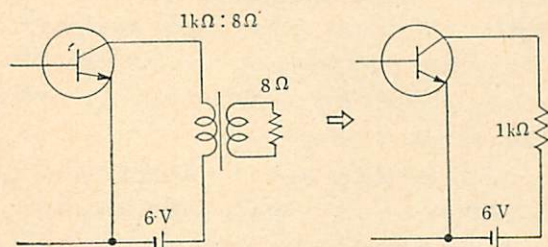


図16 電流変化は最大6mA

6Vでインピーダンスが $1\text{k}\Omega$ ですから、どんなにベース電流を大きくしても、6mAが最大です（オームの法則）。したがって、動作電流を増しても出力は大きくありません。そして、トランジスタを危険に追いこみ、電源からむだの電流を費すことになります。

なお、実際の回路では、1次コイル内に直流抵抗があり、またトランジスタの飽和電圧の影響もあるので、(3.1)式の値は正しくありませんが、理解を早めるには適切だと思います。また h_{FE} を一定として説明しました。

ところで、文部省著作の「中学校指導書、技術・家庭編」には、“増幅作用を行なわせるには、適当なバイアス電圧や電流が必要であることを具体例によって指導する”と記述してあります。K社の教科書は、これを受けて？、図10の回路で“入力スピーカにむかって話しながら、よく増幅されるようにVRを調節してみよう”と記述してありますが、そんなにうまくできるでしょうか。

できない証拠？をK社が技術・家庭教育という小冊子にのせてあります。それは48年4月号ですが、設定値が18mAと7.5mAとの2値になっており、また47年度分は、数kΩのトランスを使っているのに、“およそ5mA程度”とあいまいな記述です。また申し述べるのが前後しましたが、50年度分の83ページには、全電流を3~13mAくらいにする、と記述してあります。

もう一言したいことは、50年度分76ページに、つづいて“VRの抵抗値を回路針で調べてみよう”との記述ですが、“VRの一端をはずして”とか、“赤テスト棒をベースがわに当てて”と、なぜ記述しないのでしょうか。たびたび申し述べますが、普通の常識では計り知れないことが、随所にみられます。

一方J社はどうでしょうか。47年度分は、適正値ではありませんが、数値で示しており、50年度分は129ページに、ほぼ適値の7mA流れるようにする、と記述してあります。

同じ指導要領を基にして著作したのでしょうか、K社はまわりくどくむずかしく著述し、J社は簡易明確に著述してあります。著者グループの家風？によるものと思います。

指導書などについて一言

紙数が終りに近づいたので、文部省著作の指導書について一言します。

すでに申し述べたように、“定量的に取り扱わない”との記述のあとで、“具体例によって指導”との記述が

ありますが、何か矛盾しているようです。

さらに不可解な記述は、“増幅回路を用いた各種の装置を……設計ができるように指導する”の一文です。私ごとで恐縮ですが、トランジスタをいじり始めてから20年以上になる私には、“各種の装置の設計ができる”といいきれません。それを数10時間で“設計できるように指導”できる先生方、いや、“設計できるようになる”生徒がいるのでしょうか。しかも、このような誤りの多い教科書によって…。

また、すでに上申して、処置するとの回答がありましたが、用語の不統一、記述方法の不備などが多く、これが技術教育のトップ書なのか、と怒りと驚きにたえません。

さらに、“何々の電圧を測定して、電流を測定して”

との記述がありますが、測定できるテストを中学校に正規のルートで配備しているでしょうか、0.5mAのレンジで10 μ A程度の電流を調べたり(K社)、10Vのレンジで0.2V程度の電圧を測定する(J社)など、非常識な記述(図)を許さないために、また現場の先生方が納得した指導ができるように、1日も速く処置(口先だけでなく実行)していただきたく、要望します。

つぎは検定課長に一言します。5月30日付東朝の投稿欄に、読者の疑問に対して回答しており、末尾に“教科書の検定は、……多くの専門家の慎重綿密な審査に基づいて行っていますが、……”と述べておりますが、私など門外漢から200か所以上指摘されるような教科書を審査した専門家とは、どんな方たちでしょうか。(6月8日記)

産教連ニュース

8月3日には別府に集まろう。そして日本の技術教育や家庭科教育のあり方をみんなで討論しよう。いよいよ夏の全国大会が目の前にせまってきました。この号がでる7月24日頃には、すでに大会への申し込みをすませ、出発の準備をしている人もあることと思います。申し込みはすでにしめ切られておりますが、参加できる条件がととのった読者のみなさんは、今からでもぜひ参加して下さい。都合のついた方はぜひ事務局まで電話(03-602-8137)下さい。昨年は申し込みがない人は資料がなくて、迷惑をかけましたが、今年は要項等も少し多めに印刷してあります。ぜひ今からでもけっこうですから参加して下さい。

今年記念講演をお願いした森田俊男先生は、現在国民教育研究所の所長をしており、広く日本の教育全体を視野に入れて、私たちの教育実践に対して有効な話をしてくれるものと思います。別府に近い読者のみなさんにはぜひ他教科の先生や父母のみなさんにも呼びかけて下さい。

今技術教育は、技術や家庭科の教師ばかりでなく、国民全部で考えなければならぬ時期にきております。そういう意味でも、ぜひ地域の人々に宣伝して下さい。

「労働の教育と技術の教育」7月20日出版 別項新刊

紹介の通り、産教連の1970年代の運動の課題を中心にまとめてまとめた上記の本が民衆社から出版されます。

最近、子どもたちの労働経験の回復が国民的関心を集め、小・中・高通した技術教育の必要なことが教育改革の中心となっていることもあって、産教連の今まで研究してきたことが注目されております。私たちは以前から技術教育では「技術を教える」というように考え、技術学いっぺんとうでなく、特に小学生など技術学を学べるようになるまでの子どもの技術認識を大切にしてきました。そのことが特に小学校段階の技術の教育に無理なく結合することができています。いろいろな状況が発展する中で、私たちの運動の正しさが認められていきているような気がします。それらの考え方も含めて、この本の中では、かなり大胆な問題提起をしてあります。技術科や家庭科教師ばかりでなく、むしろ他教科の教師や、できれば父母にも読んでもらいたいと思っております。

地域のサークルや職場でぜひ検討して下さい。近くの人の分も合わせてぜひ何冊かまとめて事務局へ注文して下さい。代金は現物が到着してから振替で払い込んで下さい。割引きできるかどうかとも現在検討中です。

自主テキストで内容研究を 産教連は自主テキストを印刷し、それを使いながら、技術教育や家庭科教育の内容研究をしてきましたが、現在品切れの製図、準備中の布加工を除き、6冊の現物がそろっております。本誌8ページを参照のうえぜひお申し込み下さい。

産業教育研究連盟主催

第 24 次

技術教育
家庭科教育

全国研究大会

— 8月3日～5日：別府市「豊泉荘」 —

民主的な教育の発展を願って日夜がんばっておられる全国のみなさん、下記の要項のように今年も全国大会を開きます。

技術教育や家庭科教育にとりくんでおられる小学校、中学校、高等学校、大学などの各先生方や研究者、および学生の方々など、全国から多くの支持をいただき、私たちの集会も毎年盛会になり、大きな成果を収めています。

今年も日常の授業実践や研究成果、問題点などを持ちよって納得いくまで討論し、いっそう意義ある全国大会にしたいと願っております。

お仲間の方を1人でも多く誘っていただき、多数参加していただけるようお願い致します。

〔大会テーマ〕

子どものたしかな発達をめざす技術教育・家庭科教育の内容を追求しよう

——総合技術教育の思想に学ぶ実践をめざして——

〔研究の柱〕

- 1 子どもによくわかる楽しい授業を追求しよう。
- 2 男女共学による技術教育・家庭科教育の実践を深めよう。
- 3 すべての子どもに道具、労働、集団活動のすばら

しさを教えよう。

- 4 技術の歴史をふまえた実践を交流しよう。

- 5 日本の教育改革の柱としての小・中・高校を通した技術教育を追求しよう。

〔会期〕 8月3日，4日，5日

（2日夜入門講座）

〔会場〕 共済組合別府保養所「豊泉荘」

別府市青山町5—73 電話 0977—23—4281

別府駅から徒歩10分

〔全体会〕

記念講演 「日本の教育改革と技術・労働の教育のはたす役割」

森田俊男（国民教育研究所所長）

基調提案 「総合技術教育の思想に学ぶ実践の課題」

常任委員会

特別報告 「諸外国の技術教育」

諏訪義英（大東文化大学助教授）

〔分科会A（問題別）〕

- ①，男女共学，②，道具・技術史，③，学習集団づくり，④，労働と教育，⑤，職業高校の再編成と小・中校の技術教育

〔分科会B（分野別）〕

- ①製図 ②加工 ③機械 ④電気 ⑤栽培 ⑥食物

〔日程〕

日	時	9時	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
8月3日（日）		受付		全体会	昼食		分野別分科会 ③				夕食		交流会	
8月4日（月）			分野別分科会 ④	昼食		問題別分科会 ④					夕食		総会	
8月5日（火）			全体会			（解散）								

⑦被服

(注) 分野別分科会は、授業実践を中心とし、参加者の希望をきいて、男女で討論できるよう、当日編成をします。

〔分科会で予想される柱〕

分野別分科会——分野別分科会は、各分野の指導内容、教材、指導法、子どものつまずきと認識など、授業実践を出し合い討論する。またどの分科会でも共通に、「小・中・高一貫カリキュラム」(全体会で提案しておく予定)「子どもによくわかる楽しい授業」「到達目標と評価」などについて話し合う予定です。

問題別分科会

＜男女共学＞—共学の授業をどこから始めるか。どんな内容を教えればよいか。技術と家庭科との教科構造論など

＜道具・技術史＞—子どもの発達と道具、道具のすばらしさを教える授業、技術の発達史をどこでどう教えたらよいか。食物史、被服史などについても話し合う

＜学習集団作り＞—授業でどんな班を作ったか、班に何をさせたか、討議をどう組み立てるか、労働の組織をどう教えるかなど

＜労働と教育＞—労働の教育と技術の教育の共通性どちがい。労働をすきになる子どもはどうしたらできるか。労働の教育はどこでどう与えればよいか、外国ではどう労働を教えているかなど

＜職業高校の再編成と小・中の技術教育＞—今職業高校はどうなっているか、普通高校には技術科は必要なのか。総合制高校とはどんな高校か。小・中の技術教育につなげた技術教育にするにはどんな内容にするかなど

〔交流会〕 2日目夜

①教育条件、労働条件

②若い教師の悩みと希望

③各地域のサークル活動

④家庭科教育を考える

以上4つのテーマを中心に行なう予定です。

〔入門講座〕

8月2日夜、前夜学習会という形で持ちます。講師には山梨の長沼実先生を予定し「技術・家庭科教育の基本的な考え方と授業実践」を中心に豊富な実践例を話してもらいます。

〔提案申し込み〕

多くの方からの提案を希望します。1時間の授業記録、子どものつまずき、教材教具研究など、なんでも歓迎します。

提案希望者は7月10日までに、テーマとその内容を簡単に書いて(ハガキでも可)申し込んで下さい。

〔参加費〕 1500円、学生、父母1000円

〔宿泊費〕 ④ 第1次予約期間…「共済組合、豊泉荘」
1泊2食 3500円…定員120名まで先着順
⑤ 第2次予約期間…「ホテル別府」(別府市北浜) 1泊2食 4000円

〆切 7月20日

〔参加申込〕 7月20日〆切

住所、氏名、宿泊希望、などを書き、参加費1500円、宿泊予約金2000円(計3500円)をそえて事務局へ申し込んで下さい。

できるだけ郵便振替を使用して下さい。振替番号は「東京120376、産業教育研究連盟事務局」です。

申し込みが遅くなった場合は、資料をさし上げられなくなります。昨年もそういう人がたくさんでしたので、できるだけ早めに申し込んで下さい。支部、サークルごとにまとめて申し込むと便利です。

氏名					男・女	年令			送金額			円
自宅	〒 住所								勤務校名			
宿泊	8月2日	3日	4日	5日	希望	A		B		入門講座	希望	有・無
〇でかこむ	夕	朝 昼 夕	朝 昼 夕	朝	分科会							

技 術 教 育 9月号予告(8月20日発売)

特 集・男女共学と機械学習

男女共学の問題点	坂本典子
男女共学の機械学習	世木郁夫
男女共学のミシン学習	池上正道
高槻市での男女共学実践	堀川一良
発表形式による機械学習	熊谷穰重
機構模型の製作	本間正彦
男女共学の製図学習	大谷良光
男女共学の食物学習	長石啓子
機械とは何なのかを ミシンによる考える授業	平野幸司

<座談会>

家庭科教材を技術教育的視点で再編成する

真鍋みつ子・小松幸子

杉原博子・植村千枝ほか

自作教具製作と実験レポートの研究……志賀幹男
クラブだより……加藤幸宏
日本における技術教育と学校規模……永島利明
技術革新と技術教育……沼口博
技術と総合技術教育
——東ドイツの場合……諏訪義英



◇産教連の全国研究大会の研究討議の資料として、本誌は「最近の技術教育の動向と問題点」を特集としました。

とくに、実践的研究を中心に、現在までにいたる各分野の研究状況を整理しました。大会に参加される方々はもちろんのこと、参加されない方も、自己のこれまでの実践的研究と比較検討する資料にして下さい。

◇7月号につづき、「家庭科教材を技術教育的視点で再編成する」座談会を掲載の予定でしたが、編集部の都合で9月号にゆずることになりました。座談会参加の先生方や本誌読者の方々に紙面をかりておわびします。

◇本誌11月号の特集は、別府における夏季大会の成果と今後の課題の予定です。別府大会は、産教連にとって九州地区ではじめての大会ですが、これまでにない盛会が期待されます。その研究成果は、大会に参加されない読者の方にも、今後の実践的研究により参考資料になると思います。11月号の特集をご期待下さい。

◇すでにこれまでに何回もお知らせしましたように、本誌は、みなさまの実践的研究のご投稿をおまちしています。毎月10日を締切日にして、玉稿をお送り下さい。なお、玉稿は、原稿紙に横がき、図は別紙にお願いします。本誌への掲載は、編集委員会で検討して決定することになっています。

技 術 教 育 8 月 号 No. 277 ©

昭和50年8月5日 発行

定価 390円(千20) 1カ年 4680円

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

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) 0716 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。



日本の風土に生きる人びとの
生活・歴史・文化を集大成

日本の文化がそれぞれの地域で、どの
ような人々によって、どのように形成
発展してきたかを探る、新日本風土記

宮本常一監修

日本に生きる

全20巻

★印既刊

A5判 上製 定価各一、五〇〇円

〈小学校五年～中学向〉

- | | | | | | | | | | |
|--------|------------|-----------------|---------------|-------------|-----------|-------------|----------|-----------|-----------|
| 10 近畿② | 9 近畿① | 8 山陰★ | 7 山陽★ | 6 瀬戸内海 | 5 四国 | 4 九州③ | 3 九州②★ | 2 九州① | 1 沖縄・奄美★ |
| 京都・奈良 | 兵庫・大阪 | 島根・鳥取・兵庫北部・京都北部 | 山口・広島・岡山 | 高知・香川・徳島・愛媛 | | 福岡・大分 | 長崎・佐賀・大分 | 鹿児島・宮崎・熊本 | |
| 20 総論 | 19 北海道★ | 18 東北② | 17 東北① | 16 関東② | 15 関東① | 14 北陸 | 13 中部山岳★ | 12 東海 | 11 近畿③ |
| | 山形・秋田・青森西部 | 福島・宮城・岩手・青森東部 | 福島・宮城・岩手・青森東部 | 埼玉・栃木・群馬・茨城 | 東京・神奈川・千葉 | 福井・石川・富山・新潟 | 飛騨・長野・山梨 | 岐阜・愛知・静岡 | 和歌山・三重・滋賀 |

子どもの心に大きな影響をあたえる伝記。それを斯界の専門家がやさしく語る。安直な伝記と異なり、この著者ならではの一流の研究家が書下した伝記。

〈小学校上級～中学生向〉

- | | | | | | | | | | | | |
|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 12 岡倉天心 | 11 河口慧海 | 10 渡辺華山 | 9 杉田玄白 | 8 宮沢賢治 | 7 伊能忠敬 | 6 野口英世 | 5 石川啄木 | 4 高杉晋作 | 3 平賀源内 | 2 福沢諭吉 | 1 二宮尊徳 |
| 原田実著 | 青江舜二郎 | 土方定一著 | 小川鼎三著 | 高橋康雄著 | 三枝博音著 | 宮林太郎著 | 久保田正文 | 細田民樹著 | 今井譽次郎 | 土橋俊一著 | 筑波常治著 |

〈既刊 12巻〉

世界伝記文庫

A5判 上製 函入 定価各1,000円

国土社

112 東京都文京区目白台1-17-6 振替/東京90631



新版

みつばちぶっくす

小学校四年～中学生向

既刊7巻

やさしいクッキング

東畑朝子

ホームメイドのお菓子

東畑朝子

わたしたちの生活のくふう

吉沢久子

植物の採集と観察

矢野 佐

昆虫の採集と観察

浜野栄次(近刊)

小動物の飼い方

実吉達郎

わたしたちの人形劇

川尻泰司

たのしい絵の教室

武内和夫



A5変型判

定価各九五〇円



ノンフィクション全集

①板東捕虜収容所

棟田 博著

②秩父困民党物語

真鍋元之著

③北海道開拓物語

秋永芳郎著

④鉄砲伝来物語

花村 獎著

⑤戸田号建造物語

飯塚つとむ

⑥少年会津藩士秘話

相良俊輔著

〈小学校上級～中学生向〉

A5変型

定価各九八〇円

国土社

112 東京都文京区目白台1-17-6
振替口座/東京90631

