

東京大学  
大泉中学校蔵書

# 技術教育

9

1971

NO. 230

学習指導要領と新教科書の問題

製図・木工——新教科書を検討する

小学校家庭科教科書批判

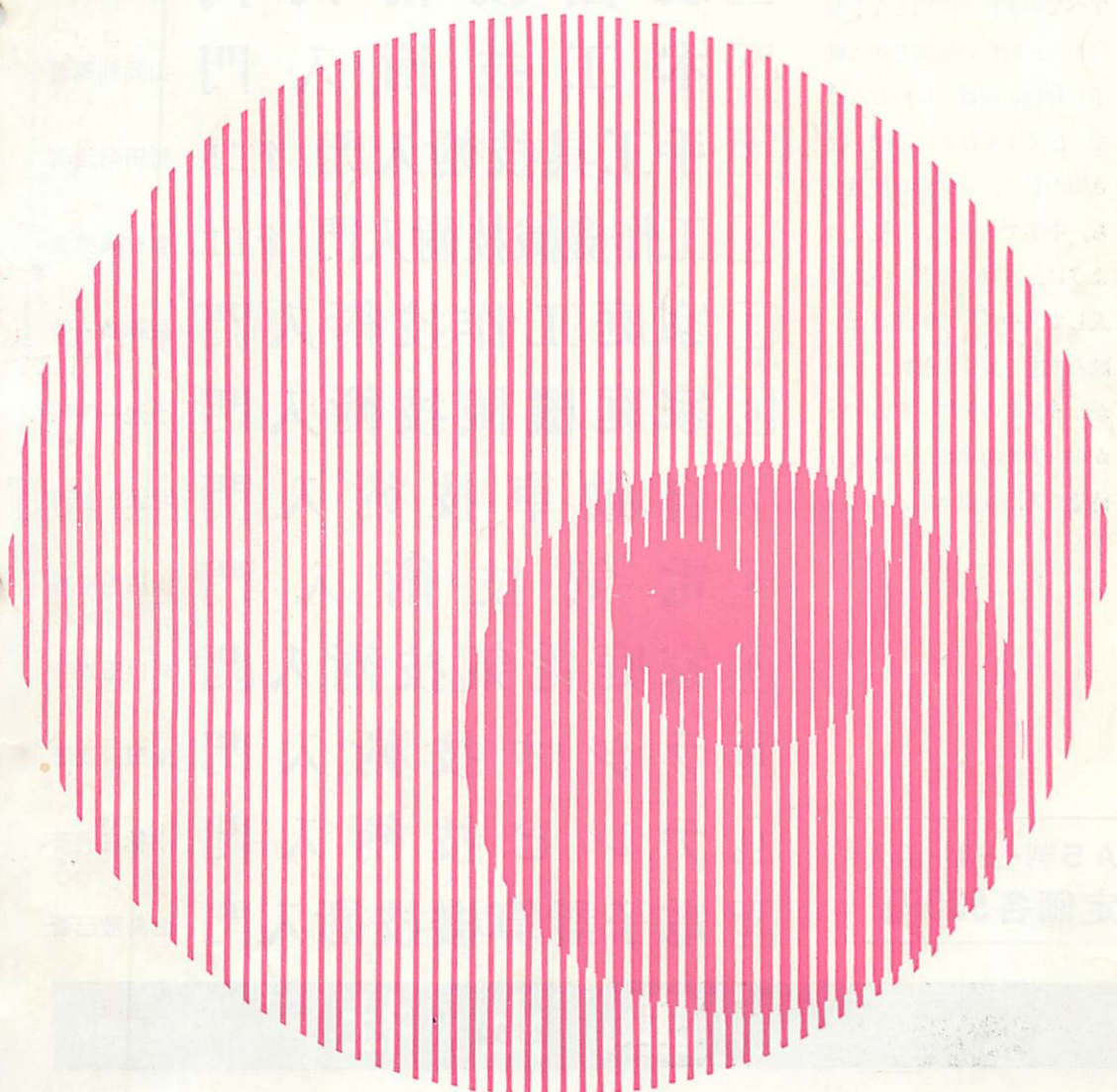
教科書研究への期待

中教審答申と技術家庭科教育

技術論と教育(6)

特集

新教科書の  
問題点



# 現代技術入門全集

## 全 12 卷

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

### ● 清原道寿編

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

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

A5判・上製・函入  
定価各500円

1971. 9.

技 術  
教 育

特集 新教科書の問題点

目 次

新指導要領と新教科書の「生活」の問題点……………	志 村 嘉 信… 2
製図・木工——新教科書を検討する——……………	熊 谷 穰 重… 7
新教科書で指導して——小5の授業実践——……………	嶋 崎 ツ ル 子…11
小学校家庭科教科書批判……………	尾 崎 し の ぶ…13
教科書研究への期待……………	北 沢 競…17
書評 日本教職員組合編 中学校新教科書を告発する……………	21
技術家庭科における化学教材 ——プロパンガス爆発事故防止法を中心として——……………	永 嶋 利 明…23
新版教科書「械機」の問題点……………	小 池 一 清…27
中教審答申と技術・家庭科教育……………	池 上 正 道…30
中教審答申をめぐる論調……………	35
<海外資料>	
9学年女生徒の進路計画の安定度と変化……………	清 原 み さ 子…41
プログラム学習——内燃機関の原理と部品の働き……………	関 根 初 男…46
<技術論と教育>(6)	
技術教育の系譜(その2)……………	大 淀 昇 一…52
<海外資料>	
ディーゼル機関の学習プラン……………	山 田 敏 雄…58
<教材教具>	
複雑な角度の穴あけジグとコップ運搬用盆……………	62

# 新指導要領と新教科書の『生活』の問題

志 村 嘉 信

## 1 指導要領にもとづく教科書づくり

指導要領が改訂されて、あわただしく新教科書が編集印刷された。新指導要領が発表されると、いち早くその内容についての批判検討が各地でなされた。改訂の趣旨として、現代の科学技術の進歩に即応したふさわしい内容といわれているが、そもそも、この指導要領とは一体なんであろうか。聞くとところによると、「教科書をつくる場合とか、学校で実際に授業を進めていく場合のそのもとなるので、国（文部省）がきめたきまりで、これがもとになって、生徒の日々の学習活動が展開されていくもの」だそうである。したがって、指導要領をもとにして教科書がえられるわけだから、教科書の内容も指導要領に見合った中味でないと「検定教科書」にならないだろうし、指導要領にないような内容のものを生徒の教育的見地から正しいものだとして編集してカットされることもあるようだ。

教科書がえられる時には、これほど、指導要領のもつ拘束力は大きいわけである。ひとたび、指導要領の目標や具体的項目に間違いや、欠陥があれば、これは教育を受ける子どもたちにとっても、またその親にとっても不幸なものとなるのである。特に、現場の教師において、研究活動もしないで、なにも疑問も持たずに検定教科書通りに

授業を進めることは、大変なあやまちをおこすことになる。教育効果というのは、長い年月によって現われることだけに、慎重に取りくまなくてはならないと思う。

技術・家庭科における現行の指導要領の総括目標は、およそつぎの4つに分類できる。

- ① 生活に必要な基礎的技術
- ② 創造し生産する喜び
- ③ 近代技術に関する理解
- ④ 生活に処する基本的な態度

これらが、改訂された指導要領の総括目標では、

- ① 生活に必要な技術
  - ② 生活を明るく豊かにするためのくふう創造
  - ③ 生活を明るく豊かにするための実践的態度
- の3つに分類できる。

ここで特に目を引くのは、新指導要領で強調されていると思われる「生活」ということばである。最近ちょっと耳にするのが、子どもの「しつけ」は学校で、「勉強」は家庭と学習塾でという話である。これは現代の社会世相のすべてではないが、これらの社会情勢の変化を受けて、教育目標、教育内容までが大幅に変わるのには疑問である。新指導要領にいう「生活」とはいったいなんであろうか。広辞苑によれば、① 生存して活動する（働く）こと。② 暮らし。国語辞典（金田

—京助編)では、① この世の中に生きつづけて活動すること。② 食べていけるだけの収入があって、くらすこと。とある。

文部省の中学校指導書——技術・家庭科編——には、新指導要領にいう「生活」ということばの定義はないが、ここにいう「生活」のおよぶ領域について、  
——この場合、「生活」の範囲は、身のまわりの身近な日常生活にとどまらず、消費者としての生活、生産者としての生活、家庭における生活、職場における生活、地域社会における生活など、多面的にとらえることがたいせつである。——と述べている。

しかし、生活の範囲を多面的にとらえるといっても、新指導要領の具体的な指導目標では、消費者としての生活(立場)が非常に強くとらえられている。たとえば、日常生活と家具の選択とか、日常生活を電気機器の選択とか、日常生活と食品の選択などである。

こういう視点に立って教科構造を見ているので「技術・家庭は元来一体のものであり」などといっても、「人間は、家庭と社会との間を往復しながら生活をしているわけであるから、女性は主として家庭技術に重点をおくようになり、男性は主として社会での技術に重点をおくようになって、男女の役割はおのずから分業化されるのが実情である。したがって技術・家庭科の教育項目を具体的に列挙すると、男子向きと女子向きとにわかれることになる」(中学校学習指導要領の展開 技術・家庭科編から)

ということで、指導要領も男子向きと女子向きがあり、それにもとづいて、検定教科書も男子向きと女子向きがあるということのようだ。したがって授業の形態も、義務教育は男女共学をたてまえとしながらも、技術・家庭科は男女別学で二クラス合併ということになる。

新指導要領には、各領域の具体的な指導内容のところで、男子向きにも、女子向きにも、

① 日常生活における・・・の選択について指導する。

② ・・・と生活との関係について指導する。とあげている。このように、指導要領でいっている「日常生活」とか、「生活との関係」といった内容が、新教科書にどのような形で書かれているのだろうか。A社、B社発行の新教科書について簡単にまとめてみたいと思う。

## 2 新教科書の「生活」のとらえかた

### ① 1年製図

指導要領の内容(以下簡単に要約)

- 図面と生活の関係
  - (1) 規模の必要性
  - (2) 図面の日常生活と生産の関係

A社:

- 3ページにわたって説明している。
- 「図面を正しく読むことが消費者として商品を選ぶとき、正しく取り扱うときもたいせつ」と消費者ということばをはっきり使っている。
- カタログということばを使い、カタログが読めることの意味づけをしている。

B社:

- 4ページをさいている。
- 消費者ということばは、あえて使っていない。
- A社のカタログということばの代わりに、構造説明図とか、使用説明図ということばを使用。この図面と生活との関係の扱いは、両社とも消費者側に立った場合のとらえかたをしている。

### ② 1年木材加工

- 日常生活における木材、接合材、塗料の選択
- 木材と生活との関係
  - (1) デザインと加工技術の進歩
  - (2) 生活を豊かにするための木材利用

A社：

- 4ページにわたる内容。
- 木材加工技術の進歩については、現在と将来研究・開発が記述されている。なぜ加工技術が進歩したのかとか、どのような歴史的な過程で変わったのか説明がほしい。

B社：

- 6ページにわたって内容を説明している。
- 木材の資源について若干説明されているのは特色がある。資源不足と、木材より適切で安価な材料がとって代りつつある時代に、木材を材料とした学習は検討する必要がある。

### ③ 1年金属加工

- 日常生活の板金製品の選択
- 金属と生活
  - (1) そせい加工
  - (2) 生活を豊かにする金属の利用

A社：

- いろいろな塑性加工の略図は面白い。
- 塑性加工の技術の進歩は、木工と同じように研究・開発の項目だけである。もっと、工具とか機械のうつりかたについても説明がほしい。
- 金属の利用状況の表は、木工のように具体的に製品名とした方が理解しやすいのではないだろうか。

B社：

- 6ページ
- 工場生産されている写真は、全景的なもの

であり意味がない。半分ぐらいは、加工方法を略図にした方が、原理がわかり興味がでると思う。

- 金属の生産と製品化された写真が特色。
- 両社について、金属の生産的技術の側面も歴史的にとり入れてほしい。鉄の消費は文化程度のパロメーターといっても、やはり平和利用に向けられてこそいえる。
- 両社とも金属の資源についてはどうなのか、まったくかかれていない。

### ④ 2年木材加工

- 日常生活における家具の選択
  - (1) 使用目的、住居の条件に応じて
  - (2) 自分のからだに適合する机・イス
- 木材と生活
  - (1) 生活様式の変化と加工技術の進歩
  - (2) 日常生活や産業の中での木材の役割

A社：

- 3ページ強に内容の説明がある。
- 1年とのダブリもある。

B社：

- 3ページの中にまとめられている。
- A社と同じように、1年木工とのダブリもある。

指導要領に原因があるだろうが、両社とも1年木工との「生活」とのかかわりが明らかでない。これは重要な問題だと思う。

### ⑤ 2年金属加工

- 日常生活における金属製品の選択
- 金属と生活
  - (1) 切削加工技術の進歩
  - (2) 日常生活や産業での金属の役割

A社は2ページ、B社は3ページにわたって内容を説明している。

A社の金属の利用のまとめ方は面白い。

両社に共通していえることは、現在の切削技術を出発点としてかかっている。また、金属の生産はどのように行なわれてきたか、かかっている。

1年の金属と生活との関係で、重複する部分もあり、学習の関連性が明らかでない。したがって、説明に要したページ数も1年よりすくない。

#### ⑥ 2年機械

- 日常生活における機械の選択
  - (1) 目的、条件、価格に合ったもの
  - (2) 説明図、仕様書の読み方
- 機械と生活
  - (1) 品質と部品の互換性
  - (2) 生活を豊かにする機械の利用

A社は2ページ、B社は4ページの中で説明している。

技術の革新にとまらぬ公害の問題もB社では1行かいているが、公害についてふれるならもう少し詳しい説明がほしい。

指導要領の解説には、機械の利用によって、労働時間が短縮され、余暇が生みだせること、正確に早く仕事ができることなどを考えさせるとあるが、両社の教科書には、どのように指導するか説明がない。現実の問題として、労働時間の短縮で余暇が生まれ、生活が明るく豊かになるかどうかは疑問である。

#### ⑦ 2年電気

- 日常生活における電気機器の選択
  - (1) 電気機器の選び方
  - (2) カタログの読み方
- 電気と生活
  - (1) 日常生活と電気の法的制限
  - (2) 生活を豊かにする電気の利用

女子向き3年の家庭電気の目標と同じ文章だし指導書の説明も大同小異である。ただ、女子の解説は、「消費者」ということばをはっきり使い、その立場を強く押し出している。

教科書はA社では、女子向きの方がページ数も倍(2ページ)で内容もわかりやすく親切に説明してある。B社はページ数も同じ(3ページ)でほぼ同一内容の説明がしてある。

電気のエネルギーがどのような歴史的過程で生み出されたか、また、電気の社会科学的な意味をどのように説明するか明らかでない。これも両社についていえるが、照明についての歴史をはっきりさせても面白い学習になると思う。

#### ⑧ 3年機械

- 日常生活における内燃機関をそなえた機械の選択
  - (1) 選び方
  - (2) ガンリン機関とディーゼル機関の得失
- 機械と生活
  - (1) 機械技術の進歩
  - (2) 生活や産業における機械の役割

指導要領には、公害についての記述はない。

A社は、日常生活の機械の選択だけについて2ページ強述べている。その中で公害の問題をすこし説明している。

B社は、6ページにわたって、機械の技術史的なものがすこしと、指導要領ではふれていないロータリーエンジンについて説明がしてある。ロータリーエンジンは、エネルギーを発生させる機構が、往復式ピストンエンジンと異なり、教材としての持つ意味は大きい。公害については、A社より説明がすくない。

両社とも、2年の機械とのつながりをどうするか、明らかでない。

#### ⑨ 3年電気

- 電気機器の選択 —音響機器の選び方—
- 電気と生活
  - (1) 電気技術の進歩
  - (2) 生活と産業での電気の役割

両社とも3ページにわたって説明しているが、この部分を、どこでどのように扱うのか疑問がある。また、2年の電気との関係が明らかでない。もっと、系統的な内容がほしい。

#### ⑩ 3年栽培

- 栽培と生活との関係
  - (1) 品種改良と栽培技術
  - (2) 生活を豊かにするための作物栽培

A社は1ページ強、B社は3ページにわたってまとめているが、B社は食品公害について説明しているのは特色がある。国土開発と自然環境の破壊ともあわせて栽培のもつ学習の意味を再考する必要があると思う。

### 3 総括的に

技術・家庭科の教科書出版社は二社であるが、指導要領にいられている「生活」の部分の扱いはB社の方がページ数を多く使っている。指導要領にはないロータリーエンジン、栽培における食品

公害はこの社の特色の1つであろう。

両社を比較して、どちらが良くて、どちらが悪いという判断はむずかしく、それぞれに特色があるわけで、活用できるところは、いずれの教科書からも利用するのが一般的だと思う。また、教科書を自主的に作って、ほんとうの教科書はこのプリントだと主張する先生もあるだろうし、検定教科書はあくまでも、参考程度にしか授業で使用しないという先生もおおと思う。

いずれにしても、1つの領域でも2学年にまたがるような指導要領の目標なので、それらの系統性とか関連性は、すっきりしない。「生活」の部分をとった残りは、単なる物作りの実習しか残らないかも知れないし、逆に、実習の部分をとった残りはなんであるかよくわからない。「生活を明るく豊かにする」という教育活動(実践)はもう一度考え直してみる必要がある。すくなくとも、われわれは、生徒に正しいものの見方、考え方をきちんと指導して、ほんとうの学力をつけてやれば、特に生活を明るく豊かにするための指導をしなくても、たくましい生き方を学びとってくれるのではないだろうか。お互いに研究と実践を高めていきたいものである。

(東京都杉並区立高円寺中学校)

国土社

## 技術・家庭科の指導計画

産業教育  
研究連盟 編

改訂学習指導要領の全面实施をひかえて、どう対処し、どう展開するか、製図学習・加工学習・機械学習・電気学習・栽培学習・食物学習・被服学習・住居学習などの全分野にわたって解説。A5判 函入 価 1200円

## 電気理論の基礎学習

佐藤裕二著

より効果的な技術教育を実践するためには、まず教師自身が技術の基礎である自然科学を根底から再学習しなければならないという見地から、教師のための電気理論を工学と融合させながら解説。A5判 函入 価 800円



# 製図・木工

—新教科書を検討する—



熊谷 穰 重

## はじめに教科書検討会開く

新指導要領が発表になり、つづいて新教科書ができあがりました。少なくとも向う3か年間使用する教科書を採択する時期となり、各学校の先生方は、教科書展示会と称する名目で、ページをパラパラとめくり、どれが良いのか上っ面だけを見て来たことでしょう。私も同じように180ページにわたる教科書を手にとり、パラパラとながめてみました。しかしどれが良いのか悪いのか正直のところぜんぜんわかりませんでした。幸にも本区では中学校技術部研究会があり、それを中心に教科書検討会を開き1人で見るよりも複数の人で見た方がより良いものが理解できるであろうと思って研究会を開きました。その結果は以下にのべることにして、とにかく1人で見ていた時と異って、上から見たり下から見たり、右から左からと見方を変えることによって、おもしろいものがあらわれて来ました。これだけでも良かったと思っています。

どんな方法で見たかと申しますと、各分野に分かれ1年の製図、木工、金工、2年の木工、金工、機械、電気3年の機械、電気、栽培、全体の図版、と全部で11の分野に分かれて検討してみました。21校全員が参加したわけではありませんが、半分以上の学校が参加しました。不参加の学校でもプリントを作り、自分の意向を十分に、生かされるよう、意志表示をしてきました。

## そこで問題になったこと

教科書を検討する前に、教科書はどんなものがいいのか、どんな位置にあるのか(学校教育の中で)、これらの基準をはっきりさせないで検討しても視点がぼやけて討議しても無意味になるのではないかという意見が出された。そこで、2、3の方の意見を参考にのせてみると、

A 私は、ただ単に作り方がかかっているような教科

書は、教科書ではなく、教科書とは、読んでいくうちに今までにない新しい知識が生徒の頭の中に少しでも蓄積されてゆくような内容をもったものを望んでいるし、こんな観点から教科書を検討し、選んでゆきたいと思っている。この点から見てゆくとだんだん悪い教科書になっているように思えてならない。

B 私は、教科書を授業の中であまり使っていない。教科書は参考書程度に見ているので、できればなるべくわしく書かれている教科書を教科書として選びたい。授業で使わないというのは、実験や、実習、製作に重点を置いているので、実習に必要な知識は、教科書を読んで自習させておく、わからないときには教科書を開いて自習させる、だからなるべく詳細にわたってかかっているものを選びたい。

C 私は、すべてにわたって書かれているものは教科書として不向きだと思う。それは、こちらが教える内容も残して置いてもらいたいし、疑問を持たせ、調べてみよう、作ってみようという気持を持たせるような形式で書かれているものが望ましいように思っている。

D 私は、余り教科書にこだわらない、2社のうち1社を選んだとしても、私は私なりの方法で授業をするので、2社の中の良いものを選んで授業を進めてゆきたいと思っているからである。

以上のように、いろいろと意見があり、A B C Dの意見のどれが良いかを決めてから検討するだけの時間的余裕もなく、この件はこれで終ってしまった。

しかしそうは言っても生徒が読み、私たちが使用するのだから、問題点を出し合い、使いやすい、使いにくい点からだけでも検討してみることにした。全部にわたってのせることができませんので、製図の一部と木工の一部を取り上げてみました。

## 製図で変わったところ

すでに何かの機会に読んだり、聞いたりして御存知のことと思いますが、製図の分野で大きく変わったことといえば、従来の2年生の最初にあった、設計製図がなくなったことです。なくなったというよりは、1年の製図の中に含まれたり、木工、金工の分野にはいつていつたりということ。もちろん、完全に省かれたものもあります。参考までに従来の2年生の設計製図の内容をあげてみますと、

### ア 工作図

組立図と部分図、工作方法の表示法・図面の整理法

### イ 断面図

全断面図・半断面図、部分断面図など

### ウ 複写図、見取図

(複写図) トレースの方法、トレースの順序、青写真など

(見取図) フリーハンド・プリント・型取りによるスケッチの方法・スケッチの順序など

### エ 製図用具の使用法

第1学年にあげたもののほか、パス、ノギスなど

### オ 機械要素の略画法

小ねじ、ボルト・ナット、ばね、歯車など

### カ 図面と生産との関係

生産工程と図面、工業製品の標準化など

以上ですが、長い間33年以來、なじんできた内容がなくなるとなると、なぜ必要でなくなったのだろうかと今更のように思い出されることです。すこし内容を拾ってみると、断面図の種類・断面にはならないもの・ねじ歯車、ボルト・ナットの種類・略画法・仕上げ記号・穴の加工法・組立図・部品図・図面番号と表題欄・ノギス・マイクロメーター・ピーチゲージ・プロトラクター・スケッチの方法、よく試験をしました。問題の出しやすい所でもありました。これらがすっかりなくなり、2年生の最初に出てくるのが、木材加工・金属加工・機械・電気となっている。それらの中に多少含まれていますが、今までのように機械製図という形は消えました。それでは1年の製図の内容を調べてみると

新しい教科書	従来の教科書
製図	設計・製図
製図の基礎	設計・製図の基礎
1 立体のあらわし方	1 ものの設計とあらわし方
1 立体のいろいろなあらわし方	1 ものの考案設計
2 斜投影法、等角投影法	2 設計するもののあらわし方
3 正投影法	2 投影法
2 製図用具の使い方	1 もののかきあらわし方
1 製図用具	2 正投影法
2 製図の準備と注意	3 その他の投影法
3 水平線のひき方	3 製図の基礎
4 垂直線・斜線のひき方	1 線の引き方
5 円・円弧のかき方	2 文字のかき方

図1 平面図法

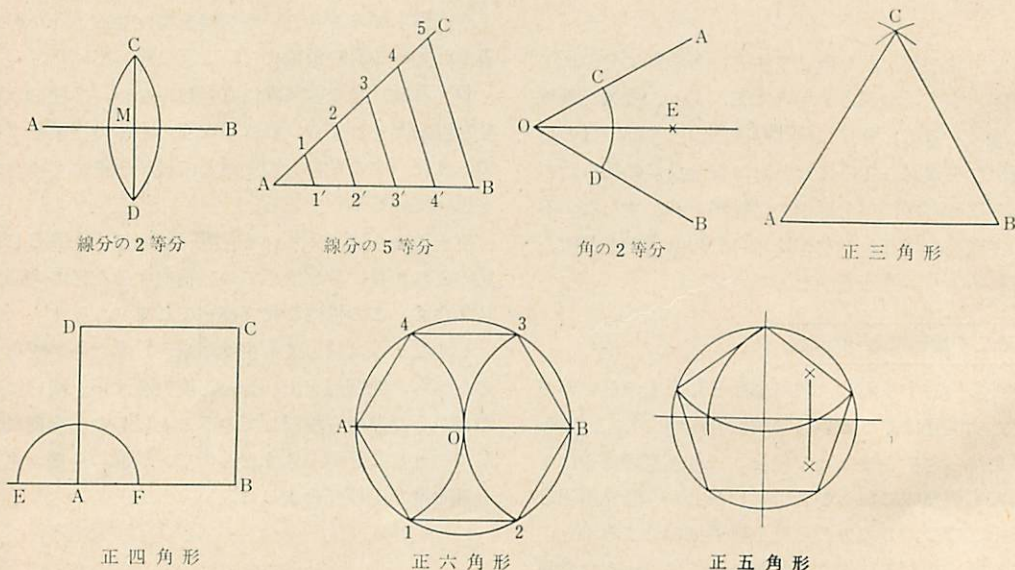
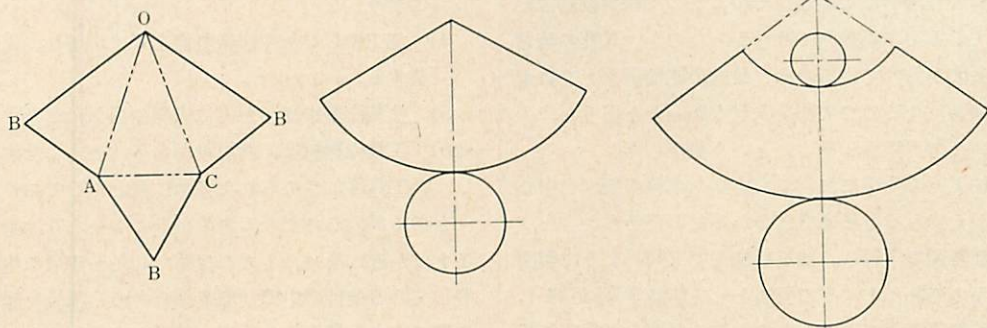


図2 展開図



6 寸法の移し方と直線のくぎり方	× 3 平面図形のかき方
3 製作図のかき方	× 4 展開図のかき方
1 設計と図面	4 製作図のかき方
2 用紙の大きさ、尺度と図面の形式	1 尺度
3 線の種類と用途	2 図面の形式と配置
4 製作図をかく順序	3 寸法の記入法
図面と生活	4 Vブロックの製図
1 生活と規格	図面と生活
2 生活や産業と図面	1 図面と日常生活
	2 日本工業規格と日常生活

完全になくなっているものに、平面図形・展開図、2年の内容で機械や金属加工に移ったもの断面図、機械要素の略画法などになっている。

平面図形としては図1に示すようなものが従来あったが、新しい教科書にはない。長い間製図学習を行なって来て、教師と生徒が心を一つにして喜び合った単位ではなかっただろうか。図学とか図形とかいわれながらも、はじめて、コンパスとデバイダーと三角定木を使って楽しいおもしろい授業展開ができたのも、この単位ではなかっただろうか、発展性のない、金工や木工との結びつきがない技術教育としては疑問だとか言われながらも、この内容は生徒にとっても興味のある、製図はおもしろい深みのあるものだと知らせた単位でもあった。これからは教科書には出てこないが、歴史の1ページに残し、授業の中で常に教えていってもらいたい単位であったと私は思う。図2の展開図においても然り、展開図を作り立体に作りあげた時の1年生の喜び合う姿、今でも忘れません。自分で更にむずかしい展開図をかき、立体を厚紙で作って、それに色をぬり、立体を見ながら第一角法、第三角法を教えて来た。とても良く理解できた。どんなにうまい教師が立派な教具で説明しても、1人1人が自分が作った立体を手を持って、考える投影法にはかないません。こんな利用の仕方、発展の方法があったのにと

惜むのは私1人だけでしょうか。第一角法、第三角法を教えるときには、これからも私は行なってゆきたいと思っています。

新教科を見ながら

二社いずれも教科書は指導要領に忠実に順序・配列まで整理されており、指導要領の力には恐れいりました。使いやすい、うまくまとめている、図が整っているという点では、最初の数ページを見ればわかりますが、K社の方が苦労してうまくまとめていることがわかります。

G社の方はより詳細にくわしく書こうとしたことはわかりますが、言いまわしがくどくなり、記号がやたらに出てくるので読んでいて、最初から学習の意欲がなくなってしまうのではないかと思います。

指導要領の解説書にかかっている文に、「斜投影法の傾きは、たとえば $30^\circ$  または $45^\circ$ 、長さは $\frac{2}{3}$ または $\frac{1}{2}$ などとする」とかかかれているのでK社の方が正しくかかっているような気がします。

等角投影法では、K社は立体の底面の二辺を水平線に対して、それぞれ $30^\circ$ にかたむけてかく方法を等角投影法という、とかかかれているのに対しG社の方は、水平線に対してそれぞれ $30^\circ$ ということを一言もふれないで、

図3

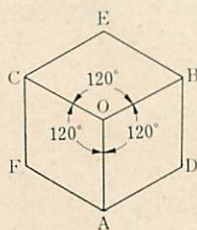


図3でOを中心に $120^\circ$ ずつかたむけ各辺は実際と同じ長さにする、とだけかかかれているが、 $30^\circ$ をなぜ入れなかったのか疑問である。私は等角の意味は水平線に対し両方が等しいから等角と理解してきたが誤りなのだろうか？

指導要領の解説にも、「等角投影法では、斜めの辺と水平基準線とのなす角は $30^\circ$ とし、その長さは $\frac{1}{2}$ または $\frac{2}{3}$ などとすることを理解させる」とかかれ、 $30^\circ$ がは

いっているので30°がほしかった。

またG社の図6はよくわかるが、ここでは斜投影法を説明しているので不適當ではなかったのか。K社の練習問題で矢印がぬけているのは、故意に正面図をどこに選ぶかの練習になるので矢印を入れなかったと思うが、入れておいた方が指導しやすいという気がした。

木材加工との関連においても本立や本箱の製図を中心に置きかえてみる方法はできなかったのだろうか。

製図は製図で学習し、加工は加工で又同じように製図を行なうのではなく、その発展として作る学習がほしい。また製図学習の途中からでも作る学習と平行して行なう方法も良いと思います。

#### 前とあまり変わらない板材加工

K社は本箱、G社は本立を作るようになっている。物を作るために、順序正しく解説してあり、ところどころに知識としてはいっているが、追求が不足しているように思う。これくらいなら本を見なくても作ることは作れる生徒がたくさんいる。それでは中学生としての価値がないので、こじつけらしく切削とは、のこぎりとは、かんなどは、と説明されているが、これらの説明も限られた紙の上なのか、読んだだけでは少しも頭に残らず定着しないものばかりです。

例をK社にとってみると「くぎの長さは板の厚さの3倍くらいがよい」とあるが、なぜ4倍ではいけないのか2倍ではどうなのか、ぜんぜんふれていないのはよくないし、「角度をつけて打つほうが接合が強い」とあるのがどのくらい強いのか、わからない。ただ単に昔からそう言われているからではなく、データでも出すとか、実験でもやって証明させるとかしてもらいたい。接着剤と併用した場合はどうなのか、なぜくぎは接合力があるのか、追求不足です。

80ページに作業の安全として図を用いて、

- 1) 服装は軽快で、作業しやすいものを着用する。
- 2) 工具や機械の構造とはたらきをよく理解して正しく使う。

3) 機械の運転は、かならず指導者の指示によっておこなう。

4) 加工のしかたや作業動作をよく理解し、正しく作業する。

5) 塗装作業中は、とくに火気や換気に留意する。

6) 工具や機械は、使用後かならずそうじをする。また工具は、きめられた場所に整頓しておく。

とあるが、これだけで事故がなくなったり、少なくともとはかぎらない。1人の教師で40名~50名の生徒を監督している条件の中で(悪条件の中で)事故を起さず、作業の安全を期するならば、機械や工具にふれない、刃物は持たない指導が正しいのではないか、いくら服装をきちんと正しい使い方をしても狭い部屋に多勢の者がはいってれば、事故は向うから喜んでやってくるものである。教科書だけを読んでもその通りであり、これだけしっかり守っていれば良いようですが、現実はどうでしょうか。作業服など備えている学校はぜんぜん無いといって良い状態だし。悪条件の中で声をからして授業をやっている中では使用させないことが最も安全であることを知っておくべきです。

#### なぜ切れるのかがわからない

木材加工では、のこぎり、かんが使用されるが、どちらにしても、なぜきれるのかがはっきり説明されていない。繊維の顕微鏡写真を入れるなら、切削の原理をもっとくわしく入れてもらいたかった。「切削角は、やわらかい木材をけずるものでは小さく、かたい木材をけずるものでは大きくしてある。逃げ角は、けずる面と刃先の面との摩擦を小さくする役目をしている」とあるが、これだけで説明するところに問題があるのでしょうか。

なぜ、なぜという科学性のない授業、物作りの授業くらい興味のないものはない。考えることのできない授業ではなく、常に考えさせる授業を仕こむことが大切なことだと思います。それにはどんな教科書を考えるべきでしょうか、今後の課題としたい。

(東京都葛飾区立一之台中学校)

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

# 新教科書で指導して

—小5の授業実践—

嶋崎 ツル子

第5学年の単元I「私と家庭」を指導するにあたって、児童がどのような家庭環境のもとで毎日の生活を送っているのか、そして家族の人々をどうとらえているのかを把握するための一手段として児童に「私の家族」という題で作文を書かせてみました。大半は楽しい家庭生活のようすを書いているもののなかには家庭に対し何らかの問題点を示している子もみられます。その中から二題書き出してみました。

「私の姉妹は、私が姉です。妹は今3年生です。私たちは2人姉妹です。私のお母さんは私が7つの時に家を出ていったきり帰って来ません。それから私のお父さんは、去年の6月に死んでしまいました。今は、おじいちゃんとおばあちゃんに育ててもらっています。おばあちゃんの年は56歳でおじいちゃんの年は67歳です。今は、おじいちゃんもおばあちゃんも会社にいますからなんとか食べていけます。私の生まれた所は青森県で去年こっちの篠崎に来ました。」

「私の家は、お父さんを中心としておかあさん、私に妹です。でも私は少し気に入らない所があります。それはきょうだいが2人しかいないからです。私はせめて8人ぐらいはほしい、きょうだいは多ければうれしいです。

お父さんの職業は、橋や、道路、ビルを作っています。だから帰って来ない日が5日や10日あります。ひどい時は、半年も帰ってこない時があります。さみしいのでお父さんはいつも家にいてほしいと思います。」

その他に、父と母のケンカがたえなくて家はいやだ、共働きで1人っ子の鍵っ子、両親とも仕事がいそがしくて自分にかまってくれない、土よう日は給食がないので食堂で昼食をすませる、片親だけなので両親が欲しい等家庭生活に対する不満要望を述べている子が少なくありません。

はじめて学習する5年の家庭科の教科書1ページの両

親・祖母、兄をまじえた家族の楽しげなひととき、続いて出てくる家族の生活調べの1例(父38歳、〇〇会社に勤務、会社がいそがしいので帰りが遅い、休日にはよく遊んでくれる。母35歳、家にいる、家の仕事などでいそがしい、家族のめんどうをみてくれる、祖母63歳、家にいる母の相談相手になったり、家の仕事をしたりしている、大へんやさしい)は、この子らの目にはどう、うつったでしょうか。

共働き、家族構成等からくる家庭の欠陥を無視した家庭生活のあり方を学習するのが家庭科教育のような錯覚さえいただきます。

作文を通してわかったことは、これまで述べてきたように①子どもたちの家庭環境の実態をつかむことなくしては、単元Iの「私と家庭」は成り立たない。②自分や家族の性格、生活態度をとらえ、それに対する批判、要望、不満を彼らなりにもっていること、③子どもたちの家庭生活に対する不満はただ家庭の中のみぶつけられていることで今後の課題としては、恵まれない家庭環境の子どもたちに対して何らかの指導法を考えねばならないこと、家庭の中のみぶつけられた不満を現在の社会体制にも目を向けさせる必要があることではないかと考えます。はじめて家庭科を受け持って、単元I「私と家庭」の小題材の家族の役割で欠損家庭に対して何らかの配慮がなされていない教科書に疑問をいただき、作文を通して、家庭にはいろいろな形があることを教え、内職、共かせぎのふえていた現状を子どもたちに考えさせ、楽しい豊かな家庭生活が営まれるような社会をみんなの手で作っていかねばならないということでまとめました。そして、家庭生活の様子をはっきりとらえている作文の内容から教科書に出ている家族しらは授業の中でとり扱う必要はないと強く感じました。

小題2の家庭のしごとと家族の分担では「わたしたちの家庭では誰がどのような仕事を分担しているか調べよ

う」という文章から始まって、家庭の仕事の分担しらべから自分の仕事をみつけて実行することになっている。

班で家庭の仕事にはどのようなものがあるだろうということで話し合わせるとそのうち、少しではあるが、おのおのの家庭により仕事の種類が違うことを認識したようである。(おフロ、庭、動物、乳幼児、家業、のあるなし、家族構成等)

次に都会と農村を比較させて地域によっても仕事の種類はかわること、水道施設や電化の普及、機械の発達等時代と共にかわってきたこと等、すなわち、各家庭、地域性、歴史性の面から家庭の仕事を見つけることにより子どもたちの家庭の仕事に対する関心は深まったのではないかと考えます。

次に自分の家庭の仕事調べにうつり、その中からできそうなものを選ばせて1週間の実行表を作製させました。家族の批評にこういうものがあります。

・小さい妹の面倒はよくみる、泣かせることもある。これも仕事か、自分のことをするほうがより仕事と思うが、小家族制特にさせることもなし、特にさせれば家族全体の生活を変えねばならぬ、何をさせよう、つかいにだそうか交通事故、強いてやらせばやる仕事ぶり。

・ノートにつけるつごうがあるためかふだんはあまりやらないのですが、決めたことはやっていました。

・よく手伝ってくれました。家庭科実行表以外の時にも進んでお手伝いができるようになってもらいたい。

・この1週間体の調子を悪くして思うようにできなかったようでした。いたむ足をひきずりながらの闘いは涙ぐましいものでしたが平素このようにやってほしい。

・急に手をだすようになったのでとまどい気味でほうちよう等あぶない手つきですが、自分から積極的に手伝います。そのうち家事って大へんだってことがわかってきたようです。

児童の反省では、お母さんがやらないでいいといった

のでやらないの印が多くなった。また、これからも続けたいとは思いますが、たんなるゆめと同じようなものかもしれない、それとも、もうあきてしまってやらないかも知れない。

小家族であるから家事は強いてやらせる必要なし、親がしなくていいというから等、実行表を否定する親もみられます。たしかに「私の仕事の実行表」を作ることにより、その期間内は仕事にとりくんでいる様子を見ることができました。しかし、父母の指てき、自分の反省にもみられるようにその場かぎりとなる可能性が多分にあるようです。また実行していないのに毎日○印をつけてくる子もみられ、この実行表は宿題的な課題として1週間仕事をするとという結果に終わってしまいました。仕事のことを理解しても、家庭の中で必要性を認めない限りは本当に自分の役割りとして受けとめていないようです。

家庭の仕事をしらべ、実行表を作製するだけでは、単なる宿題的な家庭の仕事に終り関心は深められません。各家庭環境、地域、歴史の面をふまえたうえで家庭生活をみつめて仕事の必要性を認めれば、自分のものとして受けとめ自から参加、協力していく姿勢が作られるのではないかと考えます。

家庭科の終局の目標は、家庭生活をよりよくする実践的な態度を養うことですから衣食住を学習しない最初の段階で、よい家庭生活ができるように家族のことを理解しよう、家庭の生活を明るく楽しくするために仕事を分担しようという5年の家庭領域(6年もそうですが)は当然、実践的なものではないわけです。(家庭の仕事の実行表は宿題的なものとする)つまり、家庭領域としての家庭生活のとらえ方ではなく、衣食住を通して家庭生活をとらえるのが最も望ましい姿で5年の教科書で家庭領域が最初に出てくるのは不適當と思います。

はじめての経験で教科書に流されそうになりながら、江戸川区の家庭科サークルの仲間を支えられ教科書に疑問をいだき真の家庭教育のあり方は何なのかの学習を深めています。

(東京都江戸川区立篠崎小学校)

\* \* \* \* \*

# 小学校家庭科教科書批判



尾崎しのぶ

## はじめに

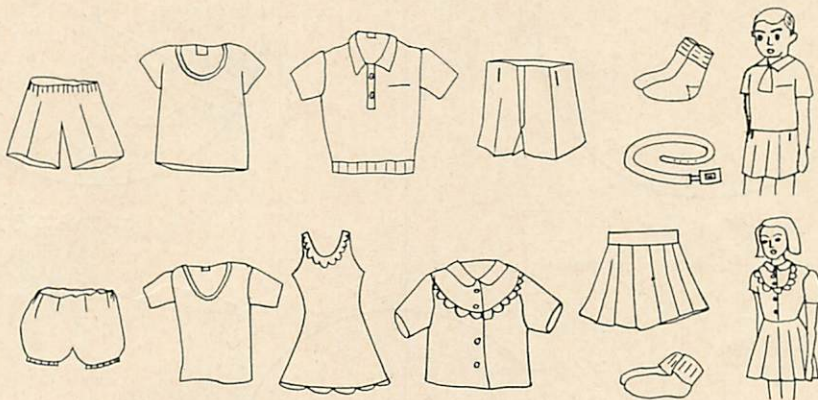
「男の子が家庭科なんて必要ないので、やりたくないと言って、新卒の家庭科の先生を手こづらせて困っている。大人になるに従ってだんだんと覚えていくことが、家庭科の内容にもられているから、私は今の家庭科は、必要ないと思う。私がそう考えているから、子どもも、考えるのだろうか」ある母親が、うちの息子、家庭科のテスト28点だったのよと笑いながら私に言うの、もしこれが算数だったら親は、何と考え何と言うだろうか、家庭科は男の子に必要なと親は口には出していないが、そう思っているとある担任から聞いた。

小・中学校の教育内容の改定、第3の教育改革といわ

れている中教審答申が出され、ますます教科内容が拘束され、画一化されようとしている現今、とくに家庭科は教科書が2種類となり（東京書籍・開隆堂）その中で準固定化されつつある開隆堂が、全国の70%以上と占めるという。

そういう教科書をふだん何気なく使用している私に、子どもにどんな力をつけようとして、教科書の内容が編成されているかを改めて見なおすことの重要性を感じさせられ、教科書をひらきました。

## 1 教科書の内容。家庭のしつけか、学校教育か ○いろいろな衣服と着る順序（5年）



以上のような図が示されているが、これは幼児期に身につけていることであり、教えないければ身につけていないのか疑問である。

### ○応接とほうものしかた（5年）

来客の迎え方、ほうものしかた、あいさつのしかた、ざぶとん・いすのすすめかたなど、あたかも旅館の主人

が、使用人を仕こむかのようにかかっている。

### ○茶のすすめ方、飲み方（5年）

茶わんは茶たぐにのせ、客の正面、または右側からすすめる。飲むときは左手にのせ、右手をそえて静かにのむ、など。

### ○かしやくだものすすめ方・いただき方（5年）

こんせつ、ていねいに食べ方からすすめ方で記されている。

・食べ方（6年）

はしや茶わんを正しく持ち静かに食べる。みそしる、ごはん、おかずをかわるがわる食べるなど、これらは家庭の中で、家族といっしょに食事をしながらまたは、だんらんの中で養われることであると思う。

2 主婦がすることか、子どもがすることか

・衣生活の計画（6年）

自分の衣服を調べて、日常生活に必要な衣服の計画をたてましょう。また足りないもののおぎなひ方を学習しましょう。つまり自分の衣服の数をしらべ、いらなくなったものはすてて、たりなくなったものは、予算の範囲内で適当な値段のものをえらんで補充するように記されている。

現実には「衣服を買う」生活は子どもたちには関係のないことではないだろうか。

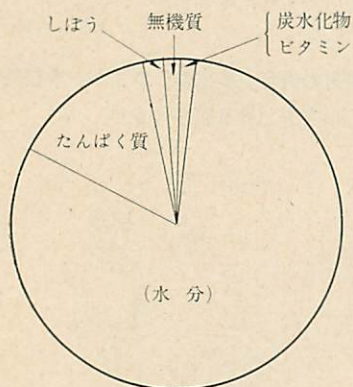
3 どんな力がつくか

5年生の栄養素のところ、4年生の理科では「でんぷん」「たんぱく質」など、1つの栄養素を理解させるのに、たっぷり2時間使う。だのに家庭科では、5大栄養素を4時間で教えるようになっていく。

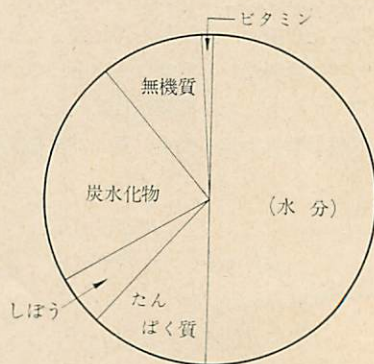
4年生の理科で栄養の学習をした時、いも（食品）からでんぷんをとりだんで、顕微鏡でみたり、手でさわったり、臭いや色やその他熱に対する変化、ヨード反応などを見えています。たんぱく質も脂肪も、皆実験して存在や性質をたしかめ、生活に関連させていた。このよう家庭科の栄養学習には、科学的な認識の過程がない。

現在の教科書では、火を使わないで調理が簡単だからという理由で「生野菜の調理」から実習するようになっていく。だから栄養は見ることもさわることでもできないビタミンや無機質から学習することになり、次はむずかしい、たんぱく質です。比較的理解しやすいでんぷんや脂肪の方があとになっていく。

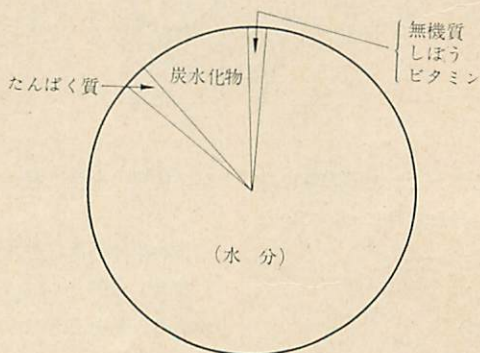
食品にふくまれている栄養素の種類



こざかな(はぜ)



みそ(からみそ)



トマト



前図では子どもは、こざかなはたんぱく質、みそは、炭水化物、トマトは炭水化物と理解するでしょう。実際は、こざかなは無機質、みそはたんぱく質、トマトは、ビタミンです。はじめて、栄養素を学習する5年生には理解しづらい図だと思う。

#### 。そうじと整理・整とんのしかた（5年）

全国生活指導研究会では、学校生活の中で労働として教えられるのはそうじだけである。だからバツそうじなどと言ってバツそうじを励行することは、子どもに働くことをおしつけていることであり、労働をいやがる子どもを育てることになると指摘している。

そうじのしかたは、小学2年生から学級経営の中で、日々指導されている。どうしてそうじをさぼるのか、そうじの必要があるのかなど、学級集団の中で、そうじの追求がされているはずである。このように、学級集団の中で集団討議され、問題を追求することによって、個人が高まり、集団が高まっていくのに、5年生になって、そうじのしかたを教えるだけでは、逆効果を生じるのではないだろうか。

#### 。つくろい（6年）

6年生で破れた部分、布が弱くなった部分のつくろい方が記されている。これは、破れたときにすぐ自分で、つくろえる力をつけることだが、5年生で「まつりぬい半返しぬい・本返しぬい」「ミシンぬい」など、手ぬいと機械ぬいの学習を習得し、ふくろ作りなど製作している。このように「ぬい」という基礎的知識・技能を身につけて物を製作してれば、子どもは考え、工夫して破れたところ、布が弱くなった部分をつくらうのではないだろうか。

#### 。せんい材料学習について

新指導要領で理科教科から、せんい学習はどの分野ともつながりがうすいということで削除されたが、全面的に家庭科の内容に移行されたわけではない。

家庭科では「せんいの見分け方」と題して、もやしているところが写真入りで小さく示されているだけである。布を使用して製作したり、せんたくしたり、アイロンかけをしたりするとき、その布の性質を考え、布の特質を大事にして物を製作したり、布に働きかけたりしなければならぬ。なのに、5・6年生では、わかったものとして扱い、6年生の2学期になって、はじめて布をもやすことだけがはいつてくる。

これでは、せんざいが、どうして、中性・弱アルカリ性であるかが理解されない。せんたくの初歩的知識としてせんざいの性質を実験で確かめる必要があるのだと思う。

また、植物性・動物性せんいよりも「ポリエステル」の品質表示が多くみられるのは、我が国が高度成長国だからだろうか。

#### 4 いのちを大事にする立場にたっているか

5年生ではじめての「野菜サラダ」の実習で、実習に必要な用具が写真入りで示されている。その中に中性せんざいだけ「中性せんざい」と文字が出ており、その他の用具には、文字が出ていない。

「野菜は中性せんざいの液（水1ℓについて液状のせんざい2ccくらい）に3分間ぐらいつけてあらい、そのあと流水で、じゅうぶんあらい水をきる」あれほど毒性が問題になった「中性せんざい」が生野菜の洗浄に使うことになっている現行教科書検定制に問題があるのではないか。

また有害食品については、ごはんのみそしるの実習で古米と米価の問題、有害食品など、庶民の食生活をおよびやかしている問題にはふれようともしていない。ただ、東書では、こんだての工夫でおやつのとりに方で、わずかに次のようにのっている。「季節のくだもの、牛乳、いも類、こく類（パン・ビスケット・せんべい）などが適している。さとうの多いかしの食べすぎは食欲をなくし、むしばの原因となる。こく着色したり、薬品などで色を白くした食品には衛生上よくないものがある。」

#### 5 系統性

。新教科書では、系統性を重じたというが。

5年で「わたしたちの家庭」と6年で「家庭生活とわたしたち」と題目が違っただけで、たいして内容はかわりない。5年は自分を中心とした家庭生活を考え、6年では、家族を中心とした家庭生活を考えるとになっているが家庭を考えると、個人と家族はそうごに考えなければ家族の和・協力は保たれないのではないだろうか。

。5年で下着のせんたく、6年でかんたんな上着のせんたくとなっているが、下着と上着の繊維の材料は同じであり、あらい方も同じであるので、分けて指導する必要はないと思う。

#### まとめ

以上、教科書の内容を私なりに批判してみた。それで一番気づいたことは、小学校の教科の連系は中学校の技術・家庭科であるが、中学校の技術の内容が全然はいつ

てないことである。

家庭科は、「子どもたちの将来の生活を豊かにする力を養うこと」が大事である。そのために、「何をどう教え」「どんな力をつける」かが大事になってくるが、「……のしかた」という題目が多く、いわゆる、しつけ指導がこの教科の主流となっている。また子どもの技能を無視した系統でもある。例えば、5年生でふくろの製作6年生でカバー類作りと製作物としては、ふくろ作りの方が主体のものを入れるのでカバー（まくら）よりも、正確さが必要となり、型紙や採寸の重要性が問われる。このように、身のまわりの役だち主義、作り方主義では女の子は大人になったら役にたつからとアキラメテ学習するだろうが、はじめて針や布を使用する男の子は上手にできず、必要でないと考え、自分の体を守るための教

科だとは気づかないだろう。

昭和45年7月の教科書裁判第1審判で「教育は教師が児童・生徒との人間的なふれあいを通じて、自らの研鑽と努力とによって、国民全体の合理的な教育意志を実現すべきものであり、これを通じて直接に国民全体に責任を負いその信頼にこたえるべきものと解せらる」との判断を示しました。

これでは、授業を自主編成していくことは、国民全体に対する教師の教育責任をはたすことであると言われていきます。私達は、教育内容、教育制度、教育労働はじめ教育の全般的改悪が完遂されようとしている現今、子どもに何を教え、どんな力をつけることが大事かを考え、自主カリキュラムをたてて実践することが必要だと思えます。（東京都江戸川区立江戸川小学校）

## 情報

### 親の就学前教育の関心度

この調査は、神戸市立教育研究所により、昭和45年12月～46年1月にかけて、4歳児家庭159名、5歳児家庭724名、6歳児家庭249名を対象におこなわれた。

#### 家庭の幼児教育に対する意識と実態

「しつけ」について、きびしくしつけるという親は約57%、きびしくしつけるよりのびのびと育てるとする親は41%ある。公立幼稚園に通わせている親より私立幼稚園に通わせている親の方が「しつけ型」が多かった。また、幼児の時期の教育として、第1に「生活習慣のしつけ」第2に「最後までやりぬくがんばり」第3に「道徳的なしつけ」を重視すべきだと親は考えている。だが、何らかの方針をもって幼児を育てている家庭は25%たらずである。うまれた赤子の顔を見て、この子が将来こんな人間になってほしいと親の夢を子に託す親は多いだろうが、こんな人間に育てあげると意識し、一貫した態度で幼児を教育している親は少ないようである。

中教審答申が6月にだされたが、この調査では、「5歳児就学」に反対54%、賛成20%、「幼児学校」については反対52%、賛成14%と、半数以上の親は反対しているという結果がでている。

「けいこごと」については、27%が通わせているが、公立より私立幼稚園へ行かしている家庭の方がはるかに多い。年齢別では4歳児17%、5歳児30%、6歳児46%と増加しているが、6歳児（小1）になるとすでにけいこごとをやめている子もあり、それらを含めると58%がけいこごとの経験者である。5歳児のけいこごとの内容

は、習字（74人）オルガン（72人）絵画（52人）ピアノ（47人）エレクトーン（8人）という順になっている。子どもをけいこごとに通わせる考え方にはいろいろあるだろうが、トップに「習字」があがっているのはどういうことなのか。文字もろくに読めない子に芸術的書道をやらせようとしているのだろうか。そうではなく、習字といってもほとんどが硬筆習字で、小学校へあがるのに少しでも文字が書ければ有利であろうという教育ママ的発想のけいこごとと思われる。

#### 家庭からみた幼稚園・小学校教育

現在通わせている幼稚園・保育園については、満足を表示した親は公立幼680人中344人、私立幼174人中111人で、「集団生活に慣れ、社会性が身についた」ことに対する満足感が多い。困った点として不満を表示した人は公幼75人、私幼34人とわずかであるが、公立幼では「子どもが悪いことを覚えてくる」「子ども送迎に困る」「保育時間が短い」という順で、私立幼では「教育内容、教育方針、経営上の問題」「子どもが悪いことを覚えてくる」「経費が高すぎる」という順になっている。

現小1年の親に、入学当初、子どもが困ったことや小学校側で気をつけてもらいたいことなどもたずねたら、回答は27～13%しかえられなかったが、その中で問題とされていたのは「文字」に関するものが多かった。幼・小教育の連けい上、文字指導に問題があることを親は指摘している。

# 教科書研究への期待

北 沢 競

## 1 はじめに

四書五経や往来物などの講説からはじまって、第2次大戦中まで、教科書を絶対の教材として經典化する教育観は日本教育の伝統的な考え方であった。これは教育政策の立場からするならば、固定教科書制度とともに教育の中央集権を確立するために、絶対に欠かせない方法であったわけである。しかし教師にとっては、教科書の絶対的な権威に服従し、「お上」の教育の下僕として、教科書どおりの子どもをつくりあげることが使命とされた。このばあい、いうまでもなく教育目的の設置や教育内容の選択は、教師の権限外に属するものであり、教師は規定された目的で示された内容を、いかに効率よく成し遂げるかの教育技術的側面のみに、教師としての責任と価値が問われていたのである。

しかし第2次大戦後の教育においては、教育の目的や内容について、教師の積極的な主張の場が認められたことから、教育行政機関の示す規制に対する民間教育研究レベルからの批判が、きわめて活発に展開されるようになった。このことは、教師にとって、教育の民主的な発展と教師自身の主体性の確立のために、きわめて重要な権利となったのである。

戦前において絶対的な権威を持っていた教科書は、戦後、授業過程における主たる教材と規定された。このことを、「教科書発行に関する臨時措置法第2条」では、つぎのように規定している。「教科書」とは、「小学校、中学校、高等学校及びこれに準ずる学校において、教科過程の構成に応じて組織・配列された教科の主たる教材として、教授の用に供せられる児童または生徒用図書を用いのであって……」というのである。

ところが技術科の教授過程は、教科書が「主たる教材」としての機能を示していないばあいが多く、たとえば、教科書にほとんどふれない授業や、教科書以外の資料で、技術的な概念を形成しようとするような授業が多い

のである。このことは、教科書を十分に活用していないとして、教師の側の責任となることなのか、あるいは教科書自体が、教師のねらう目的や内容と一致していないために、あえてこれを使用しないのだという立場なのか、一概にきめがたいが、とにかく教科書を教材と見なした授業を見かけることが少ない。ただ教科書の自主編成とか学習カードの開発とかいうような、いわゆる補助教材の研究がすすめられているばあいには、それが教科書のもつ欠陥を克服しようとする努力であることがうかがえる。しかしこの場合でも、教科書の自主編成と学習カードの開発とは、そのねらうところが異なるのであるから、教科書観に基本的な相違がある。つまり学習カードの開発は、教科書の「主たる教材」の機能を認めたいという補助教材の開発であるのに対し、自主編成の立場は、「主たる教材」自体をみづからの責任で作り出そうとする立場なのである。しかしそれでもなおこの両者には、共通な立場があるように思える。それは、いづれの立場であっても、何らかの「主たる教材」としての教科書が必要であるという点である。いいかえれば、それが検定規準<sup>1)</sup>をパスしたものであるか、あるいは自分自身の検定をパスしたものであるかは別として、いわゆる「教科書」が必要であるという共通性である。

ここで重要なことは、主たる教材としての教科書は、はたして必要欠くべからざるものかどうかという問題である。なぜならば、このことが本質的に問われるならば、その必要性が、実は教科書の機能を規定し、内容を明確にするからである。このばあい、教科教育全体の問題としての検討も必要であろうが、とりあえずわれわれとしては、この教科の性格からじっくり考えて見なければならぬと考える。つまり技術科教育においては、教科書以上に重要な「主たる教科」があるのではないか、そのことが、あまり教科書を利用しない授業過程をつく

り出しているのではないかという疑問を重視して見たいのである。

かつて沢柳政太郎は、その著「実的教育学」で、「教科書をもって予め印刷して与えるところの『ノート』と看るを以って適当と思う」と述べ、さらに「実際の教育において最も重きをおかねばならぬのは、教師の教授そのものなり」とした。ここには、当時（明治42年）において絶対的な権威を持つ教科書に対して、教師自身の授業過程を最大に重視し、その授業過程から逆に教科書を規定した立場が明確に示されている。まさに教師の主体的な授業過程の構成を重視したのもとして、卓見であったといえるのである。

こうしたことからもうかがえるように、教科書をどのように見るかは、たんなる教科書観の問題でなく、授業過程の根本を支える教育観の全貌をになう問題と認識しなければならぬと思うのである。

## 2 教授＝学習の過程から

われわれの日常の授業は、社会的な子どもの変革や成長としての教育活動の中核的な役割りを果たしている。つまり子どもは、日頃のあらゆる行動のなかで、多くを経験し学んでいるのであるが、授業は、それらを含めた学習活動の中で、とくに組織的におこなわれる特徴から、これを教育活動の中核と考えているのである。このばあい組織的におこなわれる授業は、実は子どもの諸行動と無関係ではなく、密接に関連していなければならないとする教育観が、ルソー(J. J. Rousseau 1712—1778)以来の近代教育学の立場である。ルソーは、これを「エミール」で、子どもの自然な発達に即応した教育方法とし、一個の自己完結的な自然人としての成長を、子どもの固有権として尊重すべきことを主張した。また近代教育学の集大成者であるデューイ(J. Dewey 1859—1952)は、子どもの生活経験の改善過程としての教育を設定することによって、人間の社会的な生活実践と教育とを、同一の原理で明らかにしようとした。つまりデューイにとっては、教育は、基本的に人間の成長過程と一致するものであり、子どもの学習行動は、そのまま人間の社会的な行為を成立させ、生活経験の改造に結びつくものとしてとらえられた。

このような立場での、教授＝学習を構成する中心の要素は、あくまでも子どもにある。教材は、子どもの現実的な課題から必要な限りにおいて採用され、子どもの現実的な必要と興味とを基礎にして、いわゆる「問題解決過程」としての授業過程に解消される。教師は、この問

題解決過程のリーダなのである。いいかえれば、教材は、つねに子どもの現実的な課題に密着した魅力のあるものであり、したがって、授業過程の方法論は、「学習過程」の問題として論じられ、その立場から教材が検討されることになるのである。

しかし他方において、現代教育の主要な機能を、爆発的に急増する諸科学の知識内容や変質する人間資質に対して、どのように対応させるかの問題がある。もはや子ども自身の自然的・未組織的な生活経験や、そこでの問題意識の解決という「学習過程」の方法論では、解決し得ないのではないかという疑問が、ひじょうに大きな圧迫感となってきているのである。事実子どもの直接的な経験や問題意識の解決では、十分に獲得できない学習すべき内容が客観的に存在し、それらが社会的な要請によって、教材にならざるを得ないという事実がある。つまり授業過程で、主体（子ども）が意識する生活の論理と、客体（教材の論理）とに矛盾関係があるということが、客観的な科学の教授を重視しなければならないという系統学習などの、いわゆる「教授過程」の必要性を認識させるのである。

だがこの両過程の関係は、それぞれ個別に授業過程を構成するのではなく、実際には「学習過程」は科学の規制を受け、「教授過程」は子どもの発達条件に規制される。両者は、相互依存の関係にあるのである。いいかえれば、現代の授業過程にかかわる諸問題は、この両者、つまり、教授＝学習の弁証法的な緊張関係にあるともいえる。このようなことから、教科書のとらえかたも、子ども・教師・教材の個別的な価値と、その独自の価値の尊厳とによって、組織されるダイナミックな授業過程の検討にかかわっていると考えなければならない。つまり、教授＝学習過程の場を構成する子どもと教師と教材とには、綿密な均衡関係が成立していなければならないのであって、教材（教科書）のみが、特別の規制力をもって、子どもや教師を枠づけるべき性格のものではない。

このように考えると、大切な問題は、教科書の内容をどうとり扱うかの問題ではなく、技術科教育の目的を正しく認識することが、なによりも大切な順序ということになる。そうして、この目的に適合する授業過程は、子どもと教師と教材との緊密な関係で成立していなければならないのであるから、これを教師の立場から見れば、教材には、現実の子どもを前にして、その子どもに合せて解釈された教材観と、社会的な要請に答える教材観とが、完全に結合されて編成されたものであることが、必須の条件となる。

こうしたことから、技術科教育の「主たる教材」を、教科書におくという一義的な見方には、1つの疑問が浮んでくる。そうしてこの教科には、より有効な「主たる教材」が、実は別にあるのではないかと思えるのである。この問題は、実は技術科教育のねらいや、指導方法の面から検討してみなければならない。

### 3 技術教育のねらいから

教育は社会的な機能であるから、社会の進歩によって、その時代の教育のねらいが変化する。技術教育の性格やねらいが、歴史的に変化してきた事情も例外ではない。

技術教育は、本来子どもの全体的・調和的発達に欠かせない能力形成の一部を分担している。しかし、全面的、調和的な能力の発達に関する課題は、近代教育学の発達過程とともに一貫した論理である。この基本的な課題を確認したうえで、なお現代の子どもについて、どのような技術に関する能力を育てようとするかは、きわめて重要な問題である。

この能力に関して、清原道寿氏は、「技術の発展にともなう職業技術の変転によって、その変化に広く適応できる基礎的能力を持つことを必要とする<sup>[2]</sup>」と述べている。このことは、科学・技術が急速に発展する時代において、生産技術が量的にも質的にも大きく変化している事実に対応し、社会的機能としてこの技術教育を、どのように方向づけるべきかを述べたものである。氏はさらに技術教育を、一般（総合）技術教育と特殊（専門）技術教育とに分け、青年前期における一般技術教育は、社会的な生産技術に関する基礎的な技術を教育するところであるとしている<sup>[3]</sup>。

社会的な生産技術の基礎となることのできる能力は、特定の職業技術や、仕事一般に関する技術（Art）の教育から期待することはできない。現在と将来への技術の発展方向を特徴づけ、そうした方向を明確にふまえたうえで能力を意味している。つまり現在と将来の社会的な生産技術に適応できるような、基礎的で転転性のある能力を育てなければならない。現実の技術教育は、かかる意味において、つねに現代の課題を背負っているのである。

技術科教育での教授＝学習過程で主要な要素をなす教材は、この視点から淘汰し精選しなければならないことになる。

しかし技術科教育での教材は、こうした教科の目的からだけで規定できない。技術教育の方法原理、つまり実践＝理論の関係が、教材選定へ積極的な働きを持つので

あろう。

### 4 実践＝理論の方法原理から

技術教育は、「他教科にくらべて、生徒たちの活動の過程で、実践と理論の統一をもっともよく実現するものといえる。技術教育における教授＝学習の過程は、実践→理論→実践→理論といった方法を原理としてすすめられなければならない<sup>[4]</sup>」

実践は、本来人間の理論的な認識の基礎的な動機である。子どもの学習も、この原則と矛盾するものではない。子どもは、具体的な生活実践から理論化（一般化）の必要性を知り、思考すべき動機を体得する。その動機によって、いわゆる主体的な「問題解決学習」が位置づくのである。だが実践は、たんに理論化の手段のためにあるのではない。一般化した理論は、さらに高次のな実践へ適用し、その時点で新たな理論化が動機づくという機能がある。つまり実践と理論とは、相互に学習の動機となって、認識を高めていくのである。

このばあい、実践が理論化の動機であり、理論が実践の動機であるということは、実践→理論、および理論→実践という機械的な順序を問題にしているのではない。実践と理論の関係は、そのように一者が先導して他者がそれを裏づけるというのではなく、両者は、まったく同一の認識過程における両側面なのである。いかえれば、「同一の認識過程での、相互に有機的に結びつけられた2つの側面<sup>[5]</sup>」として、きわめて弁証法的な緊張関係にあると規定できる。

このような実践＝理論の認識過程は、たんに子どもの学習方法論というべきではなく、実は人間の認識方法を統一する基本的な方法原理なのである。したがって、人間の認識方法の原理と実践＝理論の方法原理とは、明瞭に一致するのである。オコン（W. Okoń 1914—）は、実践＝理論の方法論を、「青少年が学校を終えてこの種の実践を次第に熟知してゆくまで待つべきではなく却ってこの実践を教授のなかに導入しなければならない<sup>[6]</sup>」とし、さらに、「世界の自然および社会を変化させる実践こそ、生徒たちの生涯の目的を達成させるもの」と言っている。実践＝理論で獲得する子どもの能力を弁証法的に規定している。

技術科教育での教材は、こうした方法原理のために、その機能を充分にはたすものとして選定されなければならない。それは、「主たる教材」即教科書とはならないように思える。

## 5 技術科教育での「主たる教材」

教材とは、一般的にいて、授業目的に即し授業過程で子どもと指導内容を結合させる媒体である。このばあい、「子ども」には、彼等自身の経験、関心、心的発達などが関与し、「指導内容」には、教えるべき内容が含まれる。この2者の統一として、つまり教授内容＝学習課題の結合として、教授＝学習の場に提示される具体的な材料である。

伝統的な教材観、または主知主義の教育観では、教材は知識体系の一部であり、具体的には教科書の内容とされていた。教育観即教材観即教科書の考え方が支配的で、教科書は、経典であったのである。しかも、戦後の教育改革によって教科書は「主たる教材」と規定されながらも、なお教材といったときに、教科書への傾斜を強める方向で、教科書制度の強化がすすめられてきた。

だが今日の教育観では、教材は、教科書を含めて、教具、視聴覚教材、諸資料、文化財や日常の生活面、さらに生産場面など、きわめて多様な材料と内容を意味している。とくに技術科教育では、技術が実践概念であることから、特定の技術場面を構成する要素、——労働手段や労働対象や労働方法——を無視した教材の定義は成立しない。

さきにも述べたように、「技術」の学習は、実践＝理論の弁証法的な統一の過程で習得されるものである。このことは、子どもの能力が、現在と将来の技術的課題に対応して、それを積極的に解明し得ることをねらいとした方法原理であった。しかもこのばあいの「技術」は、労働手段の体系と技能との複合体と規定し、なお現代の産業技術にかかわる「技術」でなければならないとしている<sup>8)</sup>。

以上の原則から見ると、技術科教育での教材は、それ自体につきのようなはたらきと質が必要になる。

(1) 教材内容は、子どもの現実的な課題と、現代技術の中核的性格とを、統一的に含んでいるもの。

(2) 教材の求める実践の必要性が、実践＝理論の統一な認識を必然的に要求するもの。

(3) 教材に含まれている科学の系統性と技能の段階性が、できるだけ明瞭であること。

(4) 教材を通して習得した能力は、将来への多様な可能性として、保存すべき価値を多大に有するもの。

などである。

以上のことから、技術科教育では、教科書がはたして「主たる教材」かどうかということが、あらためて吟味

されなければならない。つまり前述のようなはたらきと質を、教科書に求めるのは、基本的に困難なのではないかということである。それほどに「技術」の教育は、総合的な内容について、それぞれのファクタを重視してすすめなければならないと思う。

このことから、技術科教育での「主たる教材」は、授業過程を構成する具体的な技術の要素、すなわち労働手段・労働対象・労働方法などを、総合的に持つ特定のものと考えるべきであろう。たとえば、「機械」の授業過程では、軸や軸受けなどの具体物が、「主たる教材」とであると規定したい。

いうまでもなく教材は、子どもにとって学ぶべき資料であるが、その資料は、教師とともに一定の認識をつくり出していく媒体である。そのばあい、資料がいかにかに正しいものであっても、それがそのまま正しい認識をつくり出すとは限らない。たとえば、教科書の内容がいかにかに正しい内容であっても、教科の性格や目的から見て、それを「主たる教材」としたばあいには、技術科教育のねらう認識にはならないのである。教材が正しい意味で教材となるためには、現実の子どもを前にして、その子どもたちにあわせて解釈され、編成され、目的化した媒体であることと、子どもにとっては、それが学ぶべき価値のある新鮮な課題でなければならないのである。こうした教材は、技術を総合的に内包する具体物からでなければ、十分に期待することができない。もちろん一般教育としての技術教育は、具体物そのものを指導することでもなければ、工学ハンドブック的に理論化することでもない。適切に選定した具体物から、教授＝学習過程の課題をとらえそれを核として、「労働手段の体系と技能」への拡大をはかることである。つまり、技術のもつ総合性の事実を、立体的に認識させなければならないのである。

こうした立場から、技術科教育での教科書は、子どもが技術を認識し技能を体得する補助教材の一部であるといえよう。したがって画一化した内容とか、取り扱い上の特定のルールなどというものは、まったく無意味なことであるし、授業過程のなかで補助教材としての機能を充分発揮するように、つねに新しく解釈され編成されていくべきものといえる。

[注] (1) 教科用図書検定基準の必要条件および絶対条件 (2), (3), (4), (8) 「技術教育の原理と方法」清原道寿 国土社 (5), (6), (7) 「教授過程」オコン細谷俊夫訳 明治図書

(信大教育学部 技術科教育研究室)

日本教職員組合編

## 中学校新教科書を告発する

今年の教科書採択にあたって、日本教職員組合が編集したものである。かつて1958年の指導要領改定（技術・家庭科新設）のときにも日教組は「新教科書の批判と研究第2部」を編集した。私も、そのとき執筆の一部を担当したが、このときもそうだったが、A社、B社という書き方でなく、実教、開隆堂といった会社名をはっきり出して書いてゆくのであった。「暮しの手帳」が具体的にメーカーの名をあげて比較検討しているのと似ている。当時は「男子向き」で10社あって、1年から3年まで30冊の教科書を積み上げて洩れないように比較するのだから、大変な仕事だった。日教組もかなり金をかけさせてくれた。第一次原稿はプリントして、それを全員で討議しながら意見の一致をみるまで手直しするのである。これほど苦労しながら、どれだけ普及したかを考えると、少々淋しい気がしなくてはなかった。日教組の部内資料で、紙も悪かったこともあって、見覚えがなかった。ながい間、売れ残ったのが一ツ橋の教育会館の地下に積み上げてあって、壁のかわりを果していたようだった。

今度は、向山玉雄氏が1人でこの仕事をやり、技術教育のところを執筆させられた。前回と比べて日教組もケチになったものだと考えたりしたが、実際に手にしてみると、内容はなかなかよくまとまっている。それに一ツ橋書房の発行で一般の書房に出まわるようになったことも、前回とちがうところである。教科書採択の時期はすんでしまったが、この本に目を通すことは、今からでも非常に重要なことだと思う。

内容のほうは、御存知のように、この10年間の間に各地区採択による「国定化」の方向が進み、男子向き、女子向きとも、実教、開隆堂の2社になっている。向山氏は6冊の本に目を通せばよかったわけである。この内容は実教と開隆堂との比較にならざるをえないが、どちらかに完全に軍配をあげているわけではない。しかし、この本の内容をいちばん気にし、精読したのは実教と開隆堂の編集者たちだったろう。10年前には、これほどのこ

とはなかった。やはり民主教育の力が大きく前進していることを感じる事ができた。とくに家永教科書検定訴訟の一審判決が昨年7月17日に東京地裁であってから、教科書に対する国民の関心は異常に高まった。この中でこそ「告発」の意義がある。この時までに、実教にしても開隆堂にしても、いかに指導要領を先取りして、検定に満点をもらうかしか考えていないような態度であった。もちろん、産教連のいうことに耳を傾けたら検定に落ちるくらいにしか考えていなかった。それが、とにかくにも、この本を気にしなければならなくなったということは、たいへんよいことだと思う。

内容は

1. 技術科教科書の全体的傾向
2. 各領域の内容検討
3. 教科書をめぐる状況と今後の運動からできている。

1では、編集上の特徴も分析されている。実教の3年では本文が図の上にあるページは1ページもなく、みなずれていることや、開隆堂に学習内容を技術史的関連で発展させるきっかけを作ることができるという意味で評価できるとのべている。10年前には、このような観点はあまり考慮しないで見ていたが、これも非常に重要なことだと思う。このようにしてまで図版を上半分に集める必要があるのだろうかという疑問は誰しもが持つだろう。

2では、くわしい分析のほか、公害の問題についての両社の扱い方があげられている。「内燃機関の最近の進歩は目ざましいが、その普及が高まるにつれて、排気や騒音や有害成分による公害の問題が生じてきた。……排気や燃料タンクからの蒸発成分の中には、一酸化炭素、ちっ素酸化物・二酸化いおう（ディーゼル機関の場合）鉛酸化物などの有害成分を含んでいて、目やのどの粘膜をいためたり、ひどいときには中毒をひき起こしたりする。機関には、有害成分のはき出し量を少なくする手段がとられているが、機関を生産するものも、また使うも

のも、このような公害を防ぐために努力することがたいせつである」(実教、3年56ページ)「近年、自動車の排気による公害の例のように、機械の利用がわたしたちの生活や自然を害するものとして注目されてきた。これを解決するためには、さらに機械を改良したり、正しく使用したりすることが望まれている」(開隆堂3年10ペ

ージ)という文章が引用してあるが、エチル鉛による公害が今日のように問題になっているのに、企業責任を明らかにする姿勢は全くなく、結果の基本的な姿勢が出てくる。このようなことを「告発」した本は、もっと普及し、2社結合を許さない、自由発行、自由採択制を実現する第一歩とする必要があるだろう。(池上正道)



## 教師と生徒で合同調査示唆——アメリカ版「公害教育」の理論と学習の実際

### (1) 環境問題の本質追究の態度

最近、大衆は環境保全の重要性を意識し始め、一部では保護団体を組織し活動しているが、その成果も当面の問題処置のみで、環境保護の根本をつくものではない。以下に述べるカリキュラムは、この問題への注意を喚起し、本質を追究する態度を育てようとする企画である。

このガイドブックは、ニューハンプシャー州のティルトン校において、過去二年間に教師と生徒が、彼らの試案を実践してみた方法や、その結果である。

この教育活動は、これを通じてすべての生徒に問題解決に必要な知識と技術を習得しようとする意欲をおこさせることをねらいとしている。生徒が自主的に興味をもつようになると、プロジェクトから次のプロジェクトへと意欲は移ってゆくことになる。このようにして生徒は環境汚染の問題から多大なものを学ぶことと思う。

### (2) 調査活動に10項目のプロジェクト

#### 水の循環(第一章)

水は空中から大地へ、地上から地中を通して再び大気へと絶えず循環している。水質は水の生態の変遷とともに変化するので、この循環を知ることが、水の汚濁とその予防について理解することになる。

水は循環の継続の中で水質を冒されてゆく。土壌や岩石の中を通る間に溶解物によって栄養分または汚染質を受け、水蒸気の形で大気中の化学薬品や他の物質と混合したり溶解させたりして、地上に降りて蓄積する。人間は、この水の循環にいろいろな点で影響を与えている。

この章では、生徒自身の住む地域内の調査活動を通して、低学年には水の流動を、高学年では水中の栄養分や汚染質の流動を理解させる。

生徒の実際の調査活動のために、10項目以上にわたるプロジェクトが生まれ、各プロジェクトは、7つの部分から成り、第一はテーマの説明と対象学年、第二は教師が生徒に提示する質問、第三は用具、第四は方法、第五

は重要点、第六は、そのプロジェクトに関する問題点(たとえば費用、準備時間、活動地点への距離などの限界)、そして第七は参考文献リストとなっている。

- A. 地面の上の水——降雨量と水の循環との関係調べることが目的で、対象学年も地域も幅広い。
- B. 浸潤とろ過(概念と測定)——土壌に吸収、浸潤され、ろ過される水の動きを調べ、水の循環と水質に関連づける。対象は中1
- C. 発散作用(概念と測定)——発散作用を理解させ、水の循環との関係を学ぶ。対象は中1以上。
- D. 地面からの蒸発と発散作用——蒸発と土壌の湿度の関係を調べる。
- E. 蒸発散作用——草の生えている土地では、水分は蒸発散作用で大気中に帰ることを学ぶ。
- F. 浸潤・その水質に及ぼす影響——実験により土壌を通る水質変化を調べる。化学を学んだ中1を対象。
- G. 地下水の浸透——地上を流れる水が地下水になる間に、溶解した岩石や土壌中の鉱物性の成分を含む。
- H. 発散作用と食物による吸収——植物の根が吸収する水量、葉が発散する水量を測定させ、いかに大量の水が吸収・発散されているのかを考えてみる。
- I. 侵食作用・土壌に及ぼす影響——崖や丘で、侵食作用がみられる場所はないか。流水の及ぼす影響は?
- J. 拡散作用・水の溶解力と特性——実験で、水の中に拡散する物質を調べる。工場排水や地下水が河川を汚染し、その汚染質が拡散している様子についての研究
- K. 河川の水源地の調査(高学年向き)——河川の水源地となる地下水を採取させ、その成分を調べる。
- L. 降水量の測定と成分の考察——雨水を集め調べる。
- M. 小さな流域での水の出入——限られた流域の年間降雨量と流水量を調べ、雨以外の水源を調べる。またどんな水質変化がおこるか調査する。

(以下P.45に続く)



# 技術家庭科における化学教材

—プロパンガス爆発事故防止法を中心として—

永 嶋 利 明

## はじめに

今日われわれの周囲には化学工業の製品が数多くあるうえ、生活にも取組まなければならない問題点をなげかけている。化学工業とは何であろうか。化学工業はその生産工程に化学的過程を含むと共に、装置が本質的労働手段となっている産業（すなわち装置産業）である、といわれている<sup>1)</sup>。その生産過程は化学変化である単位反応と物理変化である単位操作の総合からなっている。単位反応は酸化、中和、重合のような反応であり、単位操作は蒸発、伝熱、流通のような反応である。

化学技術の教育の必要性をのべた岡邦雄氏は、「現行の指導要領では、この点だけは男女公平・平等に、全く化学技術的教材を欠いている。では理科においてそれを補う考慮が払われているかと言えば、それもなされていない。しかるに最近におけるプラスチック、石油その他の化学技術の拡大は現代生活（生産および消費）の全面にわたっているのではないか」とのべている<sup>2)</sup>。

最近急速に都市、産業廃棄物や公害がわれわれの環境をみだし始めた。そしてわれわれの都市あるいは国土そのものが1つの工場、巨大な化学工場になったといわれている<sup>3)</sup>。いうまでもなく都市やその他の生活空間は化学工場ではないし、また化学工場であってはならない。なぜなら、それは人間が生きて生活している場であり、この生活の場は自然によって包みこまれているからである。現在のわれわれの生活は化学工業から恩恵をうけ、しかも化学工業が生活、都市および自然の諸環境を極力乱さないようにすることをせまられている。国民教育の一端をになう技術家庭科においても、私は生産から消費にいたるプロセスについて学ぶ化学技術教育が必要であると感じ、考察した。

## 技術家庭科における化学教材の変遷

将来化学教材は技術家庭科において、ミニマルエッセンシャルズになるべきであるが、現在この教科には化学分野はまったくないので、学習指導要領（前）および45年度用教科書にある化学工業の産物を調べてみると、

塗料（ワニス、ペイント、エナメルなど）、  
切削油（植物油、鉱油、乳化剤など）、  
工業用燃料（ガソリン、プロパンガスなど）、  
調理熱源（石油、ガス類など）、  
被服整理用剤（石けん、中性洗剤、けい光増白剤、のり類、防虫剤、しみぬき剤など）  
調理材料、潤滑剤、接着剤その他。

このように教科書や指導要領のなかにある化学工業製品は非常に多い。それらの製品は生活や生産の必需品であることの反映である。そのような必需品であるにもかかわらず、技術科および家庭科において共通していえることは、これらの製品は学習の主要な目的となっていないで、単なる実習の手段となっていることである。このような化学工業の製品を取捨選択して、生産より消費にいたる過程を一貫して教える方法を見出すことが、この研究の目標である。しかし、その目標をただちに達成するわけにはいかない。そこで研究の目標をつぎの3点に限定する。第1は職業家庭科で行なわれていた化学教育のうち、われわれの継承すべき教材にはどんなものがあるか、を当時の教科書より調べる。第2は現行の技術家庭科が実施されるようになってどんな化学教育が行なわれたか、その問題は何かということである。さらに第3としては、第2の研究の結果から、現行のこの教科のなかでもっとも学習できる条件がありながら、学習されていないものに、ガス爆発事故防止対策の学習があることがわかったので、その学習方法も検討する。

第1点については、現行指導要領が作られる以前の教科書を検討してみた。職業家庭科のなかにくつかの化学教材がみられるからである。1951年の職業教育協会編

「生活の喜び」(家庭生活2年生用)<sup>9)</sup>には染料の名前を化学的に教えようという態度がうかがえる。1953年用の職業教育研究会編「働くちから」(2年用都市向)の人間生産工程<sup>9)</sup>やセメント製造工程<sup>9)</sup>は化学工業が装置産業であることが理解できるようになっている。1953年用の「働くよろこび」(3年生用都市生活)の「硫酸のできるまで」<sup>9)</sup>は単位反応と単位操作を生徒に理解しやすいように図解している。1957年全国職業教育協会編「新版中学職業・家庭」(3年用第5群を中心としたもの)もナイロンを例にとり、同じ説明をしている<sup>9)</sup>。これらの事例は化学技術を単なる手段としてのみ利用する現在の教え方とちがって、いずれも化学工業の生産過程を子供に学習させることを目的としている。現行の指導要領もこのような教育内容を継承すべきであった。義務教育段階で化学工業の教育が行なわれていないことは、化学工業の影響を考えると、大きな空白であるといわざるを得ない。

第2点についていえば、一部の教師は化学工業の重要性を認識して、自主的に授業を行っていた。それもごく一部の家庭科の教師であって、技術科の教師にはみられなかった。その理由は装置をどのように教えたらいいいのか研究されていなかったからである。技術的な観点からいえば、職業家庭科時代の教材を文化遺産として検討する必要がある。このように生産面の授業はなかった。

消費面については、いくつかの授業例がある。被服学習では、洗たく学習をとおして、洗剤の毒性を研究させる実践がある<sup>9)</sup>。また、食物学習では単なる分類学的な栄養知識と目先の変った調理実習を脱皮して、食品添加物の功罪を教える実践例がある<sup>10), 11)</sup>。このように家庭科に関連した授業例ばかりであるが、いずれも安全を重視している。これらの実践例からみるならば、化学技術製品の消費を教えることは、安全教育に深い関連をもっていることがわかる。

最近、かつて生産の場で起きていた事故が、家庭や工場外で起きていることが多くなっている。たとえば、四アルキル鉛はすでに労働災害として工場や船舶で問題を起こしていたが、自動車の増加とともに、都市の生活の中に広がってきた。また高圧ガス事故が家庭内で起こっている。一般に工場で起こる事故には、①火災および爆発、②中毒および職業病、③労働災害、④機械装置の故障またに品質の劣化、⑤公害等の5種類がある。先にあげた授業例は②や⑤に関連したものである。

これらの事故のなかで家庭で比較的多く起きているが

ら、あまりとりあげられていないものにガス爆発事故がある。つぎに現行の教科書のなかでどのように扱われているかをみよう。教科書(実教)のなかでは、プロパンガスについてつぎのようにのべている。「引火しやすく、爆発しやすいことである。このためプロパンガス自体にはおいがなく、家庭用のガスには、危険防止のためににおいがつけてある」。また、不完全燃焼のとき一酸化炭素が生じやすいこと、配管は家庭で行なわないこと、などが書かれている。教科書には大切なガスもれを防ぐ方法が書かれていない。他の教科書も大同小異であろう。都市ガスについては爆発することが書かれていない。爆発防止対策は現在のこの教科のなかでも容易にできるものであるから、その学習内容を考えたい。

### ガス爆発事故の統計的分析

家庭用燃料としてプロパンガスと都市ガスが最近では圧倒的に多くなっているが、1971年には、石油供給計画によると、全国世帯数約2799万戸のうち、1578万世帯(60%)がプロパンガス、875万世帯(33.3%)が都市ガスになると推測されている<sup>12)</sup>。プロパンガスを始め、圧縮水素、圧縮天然ガス、液体酸素、液化アンモニア、液体塩素その他の高圧ガスは高圧ガス取締法によって規制されている。この法律は昭和26年から施行されている。また、プロパンガス事故対策として液化石油ガス法が作られ、昭和43年より施行されている。高圧ガス取締法63条により、爆発事故を起こした場合、都道府県知事または警察官に届け出ることになっている。つぎに事故の届出の件数をみよう(表1)。

34年度より40年度までは29件より64件の間を増減しているが、41年より100件をこえている。また死傷者も同じ傾向を示している。41年より事故が非常に増えたのは、プロパンガスの需要に変化があったためである。そ

表1 プロパンガス爆発件数と死傷者数(通産省発表)

年度	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
件数	35	29	40	63	47	32	64	151	193	123	187
死者	12	1	5	9	7	6	27	36	34	38	73
傷者	64	29	72	89	102	142	105	201	321	159	261

れまではこのガスはおもに調理用として利用されていたのが、風呂場、暖房用および湯わかし用などと使用範囲が拡大されてきたからである。

プロパンガス災害発生場所をみると、事業所、消費先および運搬中の3つに分けられる。この中で特に災害の多いのは消費先である。昭和32年以後、消費先より事

業所の死傷者が多かったのは昭和39年だけである<sup>13)</sup>。このことはこの事故がかつては事業所中心の災害であったが、完全に消費先に移ったことを示している。事業所ではしだいに災害件数が減少している。減少の理由は労働法規の改正によって強力な対策がとられたからである。このことは消費者の災害も必ず減少させることができる。

表2 プロパンガス消費先災害場所別内訳(通産省)

	41	42	43	44
一般家庭*	50	83	29	58
アパート*	14	22	21	51
浴室	25	21	10	19
旅館	1	4	2	1
飲食店	14	17	17	18
学校	0	0	1	3
病院	1	0	2	0
工場	2	7	10	6
事務所	3	3	2	1
その他業務用	15	10	18	13
計	125	167	112	170

注 浴室におけるものを除く。44年未報告分除く。

ことを示している。上の表は消費先災害の場所内訳を示したものである(表2)。特徴的なことは一般家庭が半分以上を占めていることである。43年度からはそれまでみられなかった学校での事故例がみられ始めていることも特記すべきことであろう。

表3 月別プロパンガス災害発生件数

年度 月	39	40	41	42	43	合計
1	0	2	7	14	20	43
2	0	4	12	15	13	44
3	5	5	3	10	8	31
4	2	5	7	19	7	40
5	3	1	9	20	9	42
6	4	4	17	15	5	45
7	4	10	19	25	8	66
8	5	4	31	14	14	68
9	1	5	10	16	8	40
10	1	8	11	20	4	44
11	2	6	13	11	7	39
12	3	9	14	12	17	55
計	30	63	153	191	120	557

注 高圧ガス保安協会報および火薬類・高圧ガス取締

月報(石油産業新聞社版)により分類した。前者は高圧ガス保安協会に、前者は通産省に報告のあった災害を掲載している。表1の件数と表3の計が一致しないのは、

発生月が不明のものや、両者に相違があるからである。

表3をみると、月別発生件数は流動的であるが、夏と冬に多いことがわかる。冬の事故は製造業者が起こした事故が多く、消費者は夏起こす傾向がみられる。しかし消費者たちは、自分は冬に事故を起こしやすいと考える傾向があるので、授業する場合、夏に起こしやすいことを強調しなければならない。この月別件数を調べていて実際に新聞に報道されていないが、届出されていないものがあることが判明した。従って、表に示された数字は最低の数で、実際はこれを上回っている。

### 事故対策

事故対策としてはまず必要なのは、ガスもれを防ぐ方法を知っていることである。その方法は、ガスもれている疑いのある部分に石けん水をぬってみたり液状の石けんをつけてみるとあわがたっているとガスがもれていることがわかる。ただし、この方法は完全なものではない。微量しかもれていないときはわからないので、この場合、ガスクロマトグラフを応用した探知器を用いる。このようなふたつの方法は教科書にのっていないけれども掲載すべきであろう。また、ガスクロマトグラフ探知器も技術家庭科の備品として是非必要なものである。石けん水をぬる方法はいくつかの授業計画にみられる<sup>14)</sup>。

いままでの授業のなかでまったくみられなかったものに、爆発のメカニズムを作るうえで、ぜひ知っておかなければならない爆発限界がある。

水素、アセチレン、都市ガス等の可燃性ガスやアルコール、ガソリン、ベンジンなどの引火性の液体の蒸気が、空気または酸素とある割合で混合した場合に、それに点火するとはげしい音を発して爆発する。このような爆発性をもった混合ガスを「爆発性混合ガス」といい、加熱や電気火花、その他の点火源によって爆発する。この混合の割合には、ガスや蒸気の種類によって一定の値がある。すなわち空気(または酸素)が多過ぎても、また少な過ぎても爆発しない。この爆発を起こす範囲を爆発限界といっている。

爆発限界は空気(または酸素)中の容量パーセントで示され、そのガスや蒸気によってそれぞれ異なっている。爆発範囲の広いもの(アセチレン、水素等)は、爆発性混合ガスが生成しやすく、また爆発限界の下限のひくいものは、少量が空気中にもれても爆発性混合ガスを作るので、ともに危険性がたかい。プロパンガスは後者に属する。一般に広く使われているガスの爆発限界を次に示す。

プロパンガスは2.4~9.5%, ブタンガスは1.8~8.4, 都市ガス(東京)は5~35%である。この範囲に点火源があると爆発する。この範囲を生徒は現象的にとらえている。例えば燃料の授業記録のなかに、「家で火をつけようとしたらボンと大きな音がした。それからガスをつけるのがこわい」とか、「点火がおくれると、大きな音がする」という文章をみかける。この例はガスが爆発範囲にあり、爆発性混合ガスができたことを示している。しかしながら現象的につかんでいても、数量的につかんでいない点に問題がある。ガス爆発の例でもガスもれに気付き窓を開きながらもよいであろうと思い、点火したら爆発したことがしばしばある。

### 生徒の災害知識について

生徒がこれらの事故を起こす原因について、どの位の知識をもっているか、を知るため選択技法による問題を作成した。そして45年6月に調査を試みた。調査したのは北区と大田区の校の中学生2年生、80名(男38, 女42)である。つぎにその問題を示す。

① ガスがもれているとにおがします。どこからガスがもれているかを調べる方法を、1知っている。2わからない。知っているに○をつけた人はその方法を書いて下さい。

② プロパンガスのなかにはいくつかのガスがまじっています。そのなかでゴムをわるくするものは、1プロパン、2ブタン、3ブタジェン、4わからない。

③ 空気中におおよそ何パーセントのプロパンガスがあったら、爆発すると思いますか、1約2~10%, 2約11~49%, 3約50~86%。

④ プロパンガスは爆発や中毒事故を起こすことがあります。つぎのうちでもっとも事故の起きやすい季節は1春、2夏、3秋、4冬。

⑤ プロパンガスがもえるとき必要とする空気は、都市ガスより、1少ない、2多い、3同じである、4わからない。

⑥ プロパンガスは空気よりも、1軽い、2重い、3同じ、4わからない。

つぎに生徒の解答の分析をしよう。

1番の検査方法は全員知らなかったということで、もっとも大切なことの教育の必要が痛感された。

2番も正解が少なく4.9%あった。プロパンにはゴム管をわるくするブタジェンが含まれている。ガスもれのしたゴム管は必ずとりかえることの動機づけに、このことと利用するとよい。

3番はプロパンの爆発限界はひくいことの理解を調べる出題である。正解の1に○をつけた生徒は17.7%で、このことは生徒はプロパンガスが空気中に多く含まれるほど爆発すると考える傾向があることを示している。プロパンガスは空気中の容量パーセントが10%以下のとき爆発する可能性があることを強調しなければならない。

4番は事故を起こしやすい季節の問題である。事故は1年中起きているけれども、特にガスの消費量は冬に多いので、冬に事故を起こしやすいと考えがちである。統計に示したように夏にこの事故は起きやすい。ゴム管の老朽化は夏に起こりやすいということに気づかせたい。正解48.8%。

5番。プロパンガスは燃焼するとき、都市ガスよりも多量の空気を必要とする。このことを知らないため、密閉した部屋(たとえば浴室)での一酸化炭素中毒が多い。このことについての正解は41.5%であった。

うえにみたように①~⑤は正解が半分以下である。これに対して⑥番は教科書に出ているので、正解が多く、65.9%であった。このことからわかるように教科書に防止知識がのることが非常に重要である。

この事故は女子のみでなく、男子も非常に起こしている例が多い。したがって、男女ともにこの学習を行なうのが理想である。

### 注

- 1) 化学経済研究所編 化学工業の基礎知識 8~14頁 (1960) 産業図書
- 2) 後藤豊治編 新しい家庭科の実践 249頁 (1967) 国土社
- 3) 神保元二 生産工学より環境工学へ 朝日新聞 (1969, 7, 29)
- 4) 生活のよろこび 89頁 開隆堂
- 5) 働くちから 89頁 立川図書
- 6) 同上 153頁
- 7) 働くよろこび とびら 開隆堂
- 8) 新版中学職業家庭 とびら 開隆堂
- 9) 27の109頁
- 10) 森光子 調理学習における安全教育 技術教育, 115巻2号 (1968.2)
- 11) 坂本典子 食品添加物を調べよう 技術教育18巻1号 (1970.1)
- 12) 通産省化学工業局 LPガスの災害の現状と対策59頁 (1967)
- 13) 通産省化学工業保安課 高圧ガス災害事故調べ 118頁
- 14) 清水千恵子 楽しい調理 家庭科教育44巻2号 (1970.2)。

# 新版教科書「機械」の問題点



小 池 一 清

## まえがき

47年度から使用される新版技術家庭教科書のうち第2学年男子の「機械」分野の内容を見て感じたことを述べてみたい。

技術家庭科の教科書発行は、開隆堂、実教の2社にしばらくぼられてしまった。すでにみなさんがたは、教科書採択を通して、両社の教科書の検討をなされたことと思います。

ここでは、2社の長所・短所をあれこれ比較することを主眼にするのではなく、子どもたちに機械についての基礎的諸能力を育てる上で、教科書がどのような内容をどのように取りあげているかに目を向け、それが子どもたちにとって、どのような意義をもつかを中心に問題点を考えてみたい。

機械について、どのような能力を子どもたちに育てようとしているか？ この問題は、教科書出版社にとってなにをおいても学習指導要領に示されている目標や内容を無視することができないという制約がある。出版社がいかに頭をひねり、良い教科書作りに取り組もうと努力しても、基本的には学習指導要領を無視して仕事にかかるとはできない。学習指導要領の法的拘束力と教科書検定という国家検定制度の面から制約を受け、その枠の中でしか教科書作りに取り組めないのが現状である。こうしたことから、学習指導要領とのかかわりにも目を向けながら、問題点をいくつか考えてみたい。

## 1 動く模型作りの問題点

学習指導要領では、「動く模型または生活用品の設計と製作を通して、機械のしくみについて指導する」となっている。

これを受けて、両社共通して、機械学習のトップに動く模型の製作学習をもってきている。その内容記述は、

両社ともに類似している。①運動の方向やはやさを変えるしくみ。②回転運動を往復運動に変えるしくみ。③平行運動をするしくみをそれぞれ例をあげて解説し、つぎに設計を進める方法にふれ——製作に取り組みせる順序でかかっている。

具体的製作について、教科書では、「回転チャイム」「犬のおもちゃ」などをあげて説明している。

ここで問題としてあげられることは、こうした模型製作を通して、子どもたちにどんな能力を育てようとするのかという問題と、もう1つは、模型の製作を、機械学習全体とのかかわりのなかで、どのような位置づけをもたせるかの問題が検討されなければならないと考える。

機械学習の最初に模型製作をもってきたねらいをどのように考えたらよいだろうか？

この問題は、学習指導要領において、模型製作に関する項目が最初にあげられている。しかし、学習指導要領総則においては、「指導の順序を示すものではない」とことが示されている。これに対し、文部省で出している学習指導要領の解説書ともいふべき「中学校指導書」の「技術・家庭編」では、「製作活動によって機械のしくみを知らせ、機械の整備学習にはいるための予備概念の定着化を図る」と示されている。ここでは明確に学習の順序づけが示されている。つまり、整備学習にはいるための予備概念の定着化を図る、と解説されている。整備学習に具合よく移ってゆけるようにするために、模型の製作学習を最初にもってくるのが教育的に効果があるとする考えに立っているようである。

教科書の出版社は、こうした指導書の解説にそった方向で、編集がなされている。

産教連の研究の流れをふりかえってみると、自転車学習からの脱皮として、今から10年前つまり1962年の東京武蔵野大会において、単なる分解・整備的学習から脱皮し、機械をしくむ観点からの学習が提案・討議されてい

る。こうした方向の研究は、その後連盟の機械分野における重要な研究テーマとして全国の仲間へ支持され、今までの10年間に、いろいろな形で研究が深められてきた。

それらの成果をもとに、1つの方法を産教連自主編集教科書「機械の学習」(1)に、作ることによって機械を総合的に追求する能力を育てる学習例を取りあげている。

そこでは、作ることによって学ぶ機械学習を、機械学習全体の中の最後の段階で取りあげている。機械についての基本的ことがらを学習したあとで、それまでの学習の基本的ことがらをもとに、なんらかの目的を果す一定の働きをもったものを子どもたち各人に考えさせ、それを実際に作る学習を設定している。

今回の新版検定教科書の場合は、さきにもふれたように、機械学習のトップに製作学習をもってきている。トップにもってきているということ自体を問題にすることは別にして、その学習があとの学習にどのようなかわりをもつのかという点については、どちらの教科書の場合も明確な扱いをしてはいえない。それはどうということかという点、「模型を作る学習」そのもので終わってしまい、その模型作りによって、何をどのように子どもたちに理解させようとしているかについては、十分な教育的配慮がなされているとはいえない。

機械学習のトップで模型製作を扱うならば、それなりそれを1つの契機として、機械と機構なり、機械のしくみについての深まりのある学習を引き続いて展開させる学習の順次性や発展性というものがなければ、模型製作をトップに取り上げる意義がなくなってしまうといえよう。

また別の面の問題として、教科書に示されたような形で学習を取りあげて、どれだけの子どもたちが主体的に取り組むことができるだろうかという問題がある。教師が材料を仕入れて、「回転チャイム」なり、「犬のおもちゃ」を一率に作らせることは容易であるかも知れない。しかし、子どもたちに主体性をもたせて思考させるとなれば、それなりに基礎学習や自主的研究に時間をかけなければ、学習成果を子どもたち自身に感知させることは困難になる。

産教連の「機械の学習」の場合、こうした点を考え、製作学習以前の段階で機械と機構についての基礎的学習を、ボール紙や針金などを使って、実験的にたしかめたり研究するなどの学習を設定し、機械のしくみについての理解能力や、それを目的達成のためにどのように生かされているかの追求能力や、さらには創意的思考能力を

育てることへの配慮をしている。こうした学習の積みあげによって、つぎには、「自分でも何か機械的なものを考えてみよう」という意欲が自然な形で湧きあがってくると考える。

単に作ることによって、機械のしくみをわからせるというだけであれば、なにも時間と費用をかけて作ることはないであろう。市販のおもちゃ類をたくさん買いこんで、それらを数多く調べさせた方が、子どもたちは、機械のしくみを効果的に理解することができるであろう。実際にこうした方法で機構学習を進めている実践者も生れてきている。

動く模型を作らせるならば、ほかの方法では、育てることのできない能力を子どもたちに高めるだけの「教育的ねらい」や「教育的価値」をもたせなければ、取り上げる意義はあいまいなものになってしまう。この辺のおさえたが、指導要領も検定教科書の場合も、不十分であることが指摘できよう。

## 2 機械についての基本的概念形成ができない

検定教科書にそって機械学習をおこなったとき、学習の結果としてどのような子どもたちが成長するであろうか。「模型作りと、自転車の分解を勉強しました」といった子どもたちになる恐れはないだろうか。

機械とは、基本的にどのようなものだろうかを、子どもたちに順序よく系統立てて学習させようとする姿勢はみられない。指導要領の項目を並べただけのような内容のものになっているのは、新版教科書も現行のものとも基本的に変わるどころがない。たとえば、教科書の項目を並べてみると、動く模型の製作——自転車の整備——機構(機械要素)と機械材料——機械の選択といったものになっている。

機械はどのようなものであるかについての理解をもたせることへの配慮が全く見られないわけではない。たとえば、つぎのような記述がある。

「身近にある機械には、子ども用の三輪車のようにかんたんなものから、自転車、裁縫シンなどのように、複雑なものがある。これらは、人の手足や電動機などによって動力があたえられ、各部がきまった運動をし、全体として一つの仕事ができるようになっている」

「機械では、あたえられた動力や運動を、仕事をする部分へ伝えるために、いろいろなしくみが使われている。」「機械には、いろいろなものがあるが、どの機械も、それぞれに決った動きをするようないくつかの部品を組み合わせたしかけによって、一定の働きをするようにしたも

のである」

「わたくしたちの生活に利用されている機械には、自転車や自動車などのように、直接生活に役だっている機械、木工機械や金工機械などのように、ものをつくるための機械、また旋盤などのように、それらの機械をつくるための機械がある。」

「これらの機械は、決められた目的にそって、規則正しい運動をし、目的どおりの仕事をしている。」

以上は2社の教科書から抜萃したものである。これだけ書かれていれば、結構ではないですか。とお考えの方も多いことでしょう。

しかし、よくたしかめてみると、上記のような記述は、「機械」学習のとびらのページ部分にあたり、模型製作や整備学習の前文的扱いの部分にのせられているだけである。教師にしろ、子どもたちにしろ、うっかりすると、さらっとただ読むだけで終りそうな恐れがある。もしも教師が、それらの内容を大切に学習を展開させようとしても、断片的取扱いであったり、各所に散った扱いであって、系統だてて子どもたちに理解をもたせたり、学習を発展的に深められるような記述になっていない。

たとえば、「あたえられた動力や運動を、仕事をする部分へ伝えるために、いろいろなしくみが使われている」などとあっても、それに続く部分では、自転車のギヤ比のことだけで、伝動の機構についての学習は、とてつもなく遠く離れたページでないとでない。こうした点は、どちらの教科書も共通している問題点である。

あるいは、「身近にある機械には、子ども用の三輪車……自転車、裁縫シンなど……」とあっても、それらを機械とは思ってもみなかったという子どもたちがたくさんいるのが現実である。こうした子どもたちに、機械を基本的な面からわからせていくことが、「機械学習」でもっとも大切にされなければならないのではないだろうか。

こうした面での問題をどのように解決したらよいか。わたくしたち産教連では、今までの研究の成果として、つぎのような学習の流れを生み出してきた。人間の労働行為を出発点として、単純な道具による労働行為から、しかけをもった道具による労働行為への発達に移り変わり（道具から機械への発達）を知るなかで、機械のアウトラインをつかませる。さらにそれを発展させ動力を伝えたり、運動のしかけを変えるしかけには、どのようなものがあるかを学び、裁縫シンという各種の機構要素をもった機械について、目的達成のために、各部がどの

ようにしくまれているかを学ぶことによって、それ以前の学習をさらにたしかなものにする学習の順序立てを生み出してきた。さらに機械についての基本的な理解能力を総動員して、子どもたち1人1人になんらかの一定目的を果す機械的なものを考えさせ、実際に自分で作ってみるによって、機械的なものを生み出す創意的思考能力や実践的行動能力を育てる学習を設定している。

教科書は、教師の考えによって、どのようにでも活用できるものであり、発展させたり、学習順序を入れ替えることは自由であるとはいえ、現在のようなものでは、機械をきちんと理解させることに十分役立つものになっていないことに大きな問題を感じる。

### 3 整備学習の問題点

2つの教科書を見て、学習の流れは、①工具についての説明 ②整備作業上の一般的注意についての説明 ③自転車の分解・組み立て ④日常の点検と調整 という順床は共通している。

ここで気付く問題は、機械にとって、「整備」ということが、どのような意味や大切さをもつものかについての説明が、どちらの教科書にも共通してふれられていない点をまずあげることができる。基本的な理解もないままに学習を進めても、方法的なことを知り、実習してみるということで、整備学習として、何が大切なことかのポイントのない分解・組み立てと、自転車のしくみ学習で終わってしまう恐れがある。整備学習の最後の部分で、「点検と調整」という項目があり、それらしい記述が出てくるが、子どもたちには、点検や調整と整備が、同じことなのか、別なことなのかなどの基本的なことがらも判断にとまどってしまうものになっている。基本点をきちんとおさえた書きかたでないために、整備学習をしているのか、自転車の分解学習をしているのか、自転車のしくみ学習をしているのか、子どもたちにとまどいをおこしてしまう記述方式が、どちらの教科書も共通している。

この辺の問題は、われわれの場合も、十分研究が深められているとはいえない。今後考えるべき課題の1つといえよう。

整備学習と関連するものとして、潤滑油をどのように扱ったらよいかの問題がある。「摩擦をへらすはたらきがある」程度の扱いでなく、潤滑油のはたらき、あるいは、油切れによって生ずる問題、あるいは、給油の方式などについても、きちんと理解のもてる子どもたちにする記述の配慮があってほしいと考える。

（東京都八王子市立第2中学校）

# 中教審答申と技術・家庭科教育

池 上 正 道

## 1 中教審の思想

中央教育審議会が6月11日に坂田文部大臣に答申した「今後における学校教育の総合的な拡充整備のための基本的施策について」は、4才児からはじまる4年間の「幼児学校」小学校3年から6年までの4年間の「小学校」、中学校と高等学校を一つにした6年間の「中等教育機関」の4・4・6制を10年後の学制とし、これも一通りではなく、複線化して「多様化」する方向を打ち出した。戦後20年間に積みあげられた6・3・3制を「改革」することで、このなかに蓄えられてきた民主的な教育内容を一括して流し去ろうとする意図であることは、あまりにも明白である。そのための「先導的試行」もはじめられようとしている。しかし、「先導的試行」は、一県一校の実験校ばかりでなく、すべての現存する公立学校や私立学校でも、いんげんかたちで浸透しはじめている。それは、このなかに盛られている教育思想が、近代的な外被をまもってはいるが、じつは甚だしく前近代的で反動的なものであるからである。技術・家庭科教育に立ちいる前に、中教審答申の持つ思想性を分析することからはじめたい。

答申は一貫して「国家の教育権」を主張している。しかし、たとえば1966年の中教審答申「後期中等教育の拡充・整備について」に比較しても、歯に衣を着せた言いかたが強まっている。たとえば

「いうまでもなく、教育は人格の完成をめざすものであり、人格こそ、人間のさまざまな資質・能力を統一する本質的な価値である。すなわち、教育の目的は、国家社会の要請に応じて人間能力を開発するばかりでなく、国家社会を形成する主体としての人間そのものを育成することにある」(66年答申傍線引用者)「教育は人格の完成をめざすものであり、人格こそ、人間のさまざまな資質・能力を統一する本質的な価値であることは、変わる事のない原則である。ところが、現代社会に生きる人

間を取り巻く環境の急激な変化に伴って、主体としての人間のあり方があらためて問われ、教育の役割がますます重要なものと考えられるようになった」(71年答申)

傍線部分はなくなったのではなく、直接的な表現を避けて、現在の社会環境を肯定し、それに適応する人間をつくることであるという論法に入れかわった。環境を静的にとらえるのだから、プラグマティズムの方法論で乗り切れるのである。「人格」そのものの定義も「本質的な価値である」という考えかたである。いわば「人格」の「能力的側面」をとり出したもので、「本質的な能力である」としたほうが意味がよく通ずる。「人格」そのものは一定の尺度で測定できるものではない。「国家社会」のいだけたいものは、彼等の直接的利益に奉仕するという尺度で測定した「能力」であり「人格」なのである。「教育は人格の完成をめざし……」という教育基本法は、その前文で

「われらは、さきに、日本国憲法を確定し、民主的で文化的な国家を建設して、世界の平和と人類の福祉に貢献しようとする決意を示した。この理想の実現は、根本において教育の力にまつべきものである。

われらは、個人の尊厳を重んじ、真理と平和を希求する人間の育成を期するとともに、普遍的にしてしかも個性ゆたかな文化の創造をめざす教育を普及徹底しなければならぬ」

とのべている。したがって、ここでいう人格というのは、この目的を実現できる、意識的な存在としての人間個人を意味するはずである。この時代は「規範」を定めて「適応」させるという考え方は否定されていた。そうであってはならないという決意をこめて、日本国憲法・教育基本法が構想されたのであった。しかし戦後20年、アメリカ帝国主義に従属して、「高度成長」をとげた日本の独占資本とゆ着した日本の政府・自民党は、いちばんたいせつな「平和・民主主義の守り手」としての人格



を否定して、国家社会（彼等の発想からすれば「大國日本」）の構成部分（「主体ということばは使っても、こういう意味になる」としての価値を持つ「人格」を完成させようとする。

そこから「多様な価値観」という概念が出てくる。

「人間は本来、国家・社会を離れて生きるものではなく、個性の伸長や創造力の発露もその文化の伝統の上にはじめて達成されるものである。このことを軽視すれば、文化の断絶と混乱を拡大する結果となるであろう。また、多様な価値観を追求する自由が保障されるためには、民主社会の規範が確立されなければならない。このような伝統の継承と規範の体得という共通の基盤の上に、個人の可能性の豊かな開花をめざすことが公教育の任務である。そして、このような豊かな個性の伸長こそ、国家・社会の新しい文化を創造する源泉である」

ここでいう「多様な価値観を追求する自由を保障する」ということばは教育基本法の「真理と正義を愛し」のかわりに入ったようにみえる。かつては朝鮮戦争もベトナム戦争も「正義の戦争」であるとアメリカの尻馬にのって唱えつけてきた政府・自民党であった。もし、これを「不正義の戦争」と教えれば、教育基本法の名において「偏向教育」のラク印を押しかねなかった。しかし、ベトナム侵略戦争の本質がますますはっきりしてきた現在、「正義の戦争」は通用しなくなった。そこで、これに反対することこそ「真理と正義を愛する」教育であるという主張が大きな力にならないうちに、ベトナム戦争を正義であるといい、台湾政権を中国の唯一の合法的政権であるといい、公害は企業あつての生活であるからがまんしろというような一方的な主張をも「追究する自由」を公教育の目標におこみかかったのであろう。それだけではなく、教育全体を機能主義的なものを持ってゆき、むしろ価値観を持たない人格を形成することにねらいが移ってゆくような気がする。これはマス・コミを政府が強力に統制すれば、彼等にとって、あるていど可能性があると判断しているにちがいない。

この前提に立って選別教育がおこなわれる。4才から「競争」がはじまり、「秀才」は「とび級」制度で20才で大学を卒業してしまう。中学1年から「多様化」「コース制」がはじまり、「個人の特性に応ずる」という名目で「個別学習」にかりたてられる。かくして、あたえられた任務をどう忠実に遂行するかという判断力や実行力に富む「下士官」が無数に出現し、はじめから「多様化」の底辺にあって、「きれいなことは勉強しないで」通してきた「兵卒」を「管理」する。これが中教審答申

の描く構想である。

## 2 国家の教育権

中教審が昨年5月に発表した「試案」では「戦前、国が学校教育の内容に深く関与したことが国民の考え方を偏狭な国家主義に導いた原因であるとして教育行政の役割を外的な教育条件の整備や単なる指導助言だけにとどめるべきだ」という考え方が国民の一部にある。しかし、民主的な国家にはそれ自体の理想があり、これに向って国民的なまとまりをはかることは公教育の任務の一つである」

となっていた部分が、教科書裁判の一番判決が出て、12月に中間報告が出たとき、つぎのように改められた。

「戦前、国が学校教育の内容に深く関与したことが国民の考え方を偏狭な国家主義に導いた原因であるとして、教育行政の役割を外的な教育条件の整備や単なる指導助言だけにとどめるべきだ」という考え方が、戦後の学制改革のころから主張され、その考え方を今日でも強調する人々がある。しかし、日本国憲法のめざす国家理想の実現のために国民の教育として不可欠なものを共通に確保するとともに、つねに新たなくふうによって改善された標準的な内容・程度の教育をすべての国民に保障することは、政府の国民に対する重大な責務である」

あとの「日本国憲法」云々のところは、とってつけたような感じがする。「日本国憲法」の前文は

「日本国民は、正当に選挙された国会における代表者を通じて行動し、われらとわれらの子孫のために、諸国民との協和による成果と、わが国全土にわたって自由のもたらす恵沢を確保し、政府の行為によって再び戦争の惨禍が起ることのないようにすることを決意してここに主権が国民に存することを宣言し、この憲法を確立する」

というところからはじまっている。日本国憲法のめざす「国家理想」とは、何よりも、主権が国民にあって、政府が軍国主義に走るのを防ぎとめることでなければならなかったにもかかわらず、国家の教育権を、このようなかたちで認めることは、国民に対しても教師に対しても、自由をもたらす恵沢を確保していることは言えないし、主権が国民にあることを確認することもしていないことになる。

したがって、日本国憲法をここで云々するのは、まったく矛盾している。ただ、この二つを比較すると、少なくとも真正面から国家の教育権を云々するのをやめて、からめ手からくるようになったことである。政府として

もかなり追いつめられているわけである。両方も「国民の一部の意見」という印象をあたえようとしているが、だんだん、そうでなくなりつつある。

学テ裁判における大阪地裁の判決文は「一部の意見」では片づけられないであろう。

「…しかし、教育そのものは、教育者と被教育者との自由な人格的、内面的な接触を媒介としてのみその本来の目的を達しうるのであって、官僚的な統制や、監督を受けるに過ぎない。にもかかわらず従来の我国においては、国家統制的な教育行政制度、なかんづく中央集権的な官僚機構によって教育が支配監督され、この支配が単に教育行政面ばかりでなく教育内容そのものまでおよび、我国の教育をゆがめたことは顕著な事実である。教育基本法の、その前文、1条、2条において教育の目的を明らかにし、8条、9条においてそれぞれ教育の政治的中立性、宗教的中立性に関する規定をうけるとともに、10条において、教育行政と題し、前に規定をもうけているのも、右の歴史的事実と無関係ではあり得ない。

したがって、同条一項にいう「不当な支配」があるかどうか、もっぱら教育の中立性を害する恐れがあるかどうかという点から判断すべきものであって、政党その他の政治団体、労働組合、宗教団体、一部の父兄の社会的党派的勢力はもとより、国や地方公共団体のように法律上、教育に関して公の権力を行使する権限を有する機関もまたその主体をとり得ることは当然である。

教育行政は「教育の目的を遂行する必要な諸条件整備確立」をその本来の任務とする。それは教育そのものの監督統制を行なうことではなくて、教育者が、教育基本法前文、1条、2条等の規定する教育の目的にしたがって、その任務を遂行できる教育の諸条件を整備することであって…」

とし、教育基本法第10条の考えかたを明確にした。教科書裁判の一審判決は、さらに一步すすめて、教育基本法第10条の解釈を確実なものとした。憲法26条は25条を受けて、「いわゆる生存権の基本権のいわば文化的側面として、国民の一人一人にひとしく教育を受ける権利を保障し、その反面として、国に対し右の教育を受ける権利を実現するための立法その他の措置を講ずべき責務を負わせたものである」ことを明記した。それでは子どもを教育すべき責務は誰にあるのか。それは、「親を中心として国民全体」である。

「してみれば、国家は、右のような国民の教育責務の遂行を助成するためにもっぱら責任を負うものであって、その責任を果たすために国家に与えられる権能は、

教育内容に対する介入を必然的に要請するものではなく、教育を育成するための諸条件を整備することであると考えられ、国家が教育内容に介入することは基本的に許されないというべきである。」

「…教育の外的な事項については、一般の政治と同様に代議制を通じて実現されてしかるべきものであるが、教育の内的事項については、すでに述べたようなその特質からすると、一般の政治とは別個の側面をもつというべきであるから、一般の政治のように政党政治を背景として多数決によって決せられることに本来的にしたしませず、教師が児童、生徒との人間的なふれあひを通じて、自らの研鑽と努力とによって国民全体の合理的な教育意思を実現すべきものであり、また、このような教師はその教育活動を通じて直接に国民全体に責任を負い、その信頼にこたえるべきものと解せられる」

これで「教育行政の役割を外的な教育条件の整備や単なる指導助言だけにとどめるべきだ」という意見は、明快な筋の通ったものであり、これらの判決文そのものが、何よりも中教審答申に対する正解な反論である。

文部省は、この判決を不満として昨年8月8日に「通達」を出した。そこでの憲法26条の解釈は「…国民の教育を受ける権利を保障し、これを法律の定めるところにより十全に実現すべく求めているのであって、国は、この権利を積極的に保障する責務を責い、この責務を果たすために、国民の合意により、教育基本法、学校教育法等を定め、これに基づき適切な教育内容を確保し、教育水準の維持向上を図るため、教育課程の基準を定め、教科書の検定を行なっている」というもので、教師自らが…国民全体に直接に責任を負うのではなく、国を通して責任を負うという発想をとっている。「適切な教育内容」は学習指導要領によって枠づけをし、それによって教科書が作られている。

1966年に特別政府間会議で採択されたユネスコ・ILO・「教師の地位に関する勧告」第61項は

「教職者は職業上の任務の遂行にあたって学問上の自由を享受すべきである。教員は生徒に最も適した教材および方法を判断するために格別に資格を与えられたものであるから、承認された課程の大綱の範囲で教育当局の援助のもとで教材の選択と採用、教科書の選択、教育方法の採用などについて主要な役割が与えられるべきである」

とし、杉本判決もこの立場に立っている。

したがって、現在の「技術・家庭科」の教育内容の決定に際しては、私たち一人一人が「主要な役割」をあ

たえられているものであり、それは国民に対して直接に責任を負うという観点から出発しなければならない。現行の教科書は、国定教科書とかかわらないほど内容が制一化されている。文部省の通達は「……公教育はその内容についての全国的基準にしたがって運営されなければならない。もちろん、教師の創意工夫にまつべきものは少なくないが、小・中・高等学校の教育のすべてが、個々の教師の自由にまかされているとはいえない」として、指導要領、教科書の枠に従うことを要求する。そこで求められる「創意工夫」は、あくまで、指導要領の枠内での「創意工夫」にすぎない。そこでは学問研究の自由を「享受」しているという状態ではない。

しかし、こんどの判決は、教育に対するこのような考え方を大きく変えた。文部省の「通達」や中教審答申よりも、杉本判决の判決「理由」は、はるかにすぐれた真迫力をもって迫っている。ここで、私たちがいう「大綱」とは、決して学習指導要領のように細部にわたって規定したものではなく、栽培・加工・機械・電気といった大枠であり、もし文部省が細案を出すとしても、ひとつの「試案」として出すべきであり、このようにしてこそ、教育研究らしい研究ができる。従来、学習指導要領の枠を破った「研究」は教委や教研主催の会合では主流を占めず、つねに民間教育研究団体や教職員組合の教研集会の課題であった。しかし、いまや、このような「研究」に明白に市民権が与えられたと考えてよいであろう。

1970年代は杉本判决に示された教育観と、中教審答申で出された教育観との壮大なたたかひになることは間違いない。

技術教育では、木工機械の安全管理の問題を例にとれば明らかであろう。つまり、1958年の中学校学習指導要領には丸のこ盤、自動かんな盤を生徒に使用させるよう示されていた。もちろん、これに準拠した教科書は、そのように書いていた。そして教師はこれを使用することを強制され、多くの悲惨な事故の発生となった。この問題は、民間教育研究団体や日教組教研でとりあげられ、労働基準法にも違反することがアピールされて、ようやく1968年に手押しかんな盤の全面使用禁止を含む「通達」を出させ、1969年の指導要領に反映させることになった。この場合も、無責任な学習指導要領を拒否したものが歴史を前進させたことになる。自動かんな盤を生徒に使用させるかどうかは、明らかに教育の「内的事項」である。文部省は自動かんな盤の設置をするまでが仕事で、それをどう教育的に扱うかは教師の実力と研鑽に任

せてよかったのである。それを生徒に使わせているかどうかを看視するような行政指導をするから、教師には「危険だから使用しない」という自由がなくなる。指導要領の枠内で、如何に安全に使わせるかだけが問題である。そこで、安全標語を貼ったり、作業服を着せたり、服装規定を作ったりすることで教師のエネルギーが消費されてしまう。ここからは国民に対し、直接に責任を持つ教育は生まれてこない。私たちの実践はこの枠をつき破ることを志向してきた。「男女共通の技術・家庭科教育」は男女別コースを打ち出した指導要領と真向から対立するものであった。しかし、運動がすむにつれて、男女共通の授業をおこなっていることを理由に弾圧を加えるということはもはやできなくなっている。黙認させるだけの力関係から、積極的に奨励させる状況をつくることもできる。京都府教育委員会は世木氏の男女共学の提案を正面から受けとめている。中教審答申に反対するということは、こうした教育実践をおこなうことであり、これが幅広く組織されてはじめて、4・4・6制も実現不可能になる見通しが作られてゆくであろう。

### 3 指導要領は中教審の先取りをしている

新指導要領の中学校「技術・家庭」の目標のところは、

「生活に必要な技術を習得させ、それを通して生活を明るく豊かにするためのくふう創造の能力および実践的な態度を養う」

となっている。技術の教育が初等中等教育において必要不可欠であることは、今日では常識となっている。しかし、そのおさえかたは、非常に一面的である。10年前の指導要領（現行）は、これに対応する部分が「生活に必要な基礎的技術を習得させ、創造し生産する喜びを味わわせ、近代技術に関する理解を与え、生活に処する基本的な態度を養う」

となっていた。生産につながる側面を強調しなくなった。「生活に必要な技術」といっても、あらゆる技術を網羅できるわけではなく、印刷とか写真とか、化学技術などは全く入ってこない。本立、ちりとり、椅子、ぶんちん、ブックエンドを作り、自転車を分解しエンジンを分解組立てし、ラジオを組むといった「技術」が抽出されている。それでも、「基礎的技術」ということばを使っていたことは、いちおう意味のあることだと考えられる。たとえば旋盤を操作することは、ハンドル操作によってパイットの空間的な位置を変えるが、これはほかの工作機械でも共通している。たとえ自動化され、プログラ

ミングされているとしても、自分の手で工作機械を操作することが基礎になることはいうまでもない。このような生産に対する知識は、生産を媒介とする専門領域を学習するためにも必要となる。その知識は、技術ぬきで会得することのできないものである。たとえば多軸ボール盤が運搬装置と組合わされたトランスファー・マシンを実際に見ても、ボール盤を使用した経験のないものが、なにをやっているのか理解することが不可能なことなどがよい例である。

電子回路を計算するには、配線図を読むことができないなければならない。これも自分で回路を組立てることによって理解しなければ、つまり実習作業の媒介なしに、読図力をつけることは不可能に近い。また配線図を読破する力は、抽象化したシンボルを頭の中で具体的な心像に形成してゆく力であって、抽象化する力に転移するといわれている。それは、その技術が直接に生活に必要であるかどうかではなく、人間の諸能力を全面的に発達させるために欠くことのできない側面であるとみることができ。もちろん特定の職業の準備と考えることはできない。「生活を明るく豊かにするためのくふう創造の能力」といっても、生産に必要な基礎となる技術を十分につけてこそ育つものである。私たちは、この教科は「手の労働」と頭脳の思考を結合する場が意図的につくられ、子どもの諸能力の全面的な発達を保障することが重要であることを指摘してきた。人格を形成する、人格の完成を目ざすということは、この側面をぬきにしては考えられないのである。そして、その教育は、すべての生徒に対

象としておこなわれなければならない、「個性に応ずる教育」として、好きなものにだけ選ばせるものであってはならないということである。子どもを「発達可能態」としてみるならば、素質的に「手先が不器用」なものは技術教育を受けなくてよいというようなことは絶対に言えない等である。

しかし、中教審の思想にはまりこむと、ひとりひとり作品を作らせる場合にも、「個人差に応じて」指導すること、そのことが目的になってしまい、全部の子どもに完成させるのではなく、差をつけることが重要だということにならざるをえなくなる。四才児からの差別は、いくらやってもダメだというあきらめからくる学業不振児を否認なしにつくり出してゆく。はじめから差がついているから、それを同じ水準まで持ってゆくのは、気の遠くなるようなことになってしまう。この差別・選別制度にたいするたたかいは、おそれればおそれほど大変になる。はやく、団結の輪をひろめ、仲間をふやすほどたたかひやすくなる。われわれの教科は、ものを作らせるという点で父母と共通の話題を話すきっかけを作りうるし、多くの父母の支持を受けないと、このたたかひもできないことになる。その時期はきているのである。

なお、教師を差別し、子どもを差別させる体制の中からは、技術・家庭科という教科も差別され、教師も差別されるという状況を必ず生み出すであろう。このようなことは決して許してはならないのである。

(東京都板橋区立板橋第二中学校教諭)

## 国土社 / 技術教育図書

### 技術教育の学習心理

清原道寿 著  
松崎 巖

従来の産業心理学研究で、現実の授業場面における生徒の学習心理過程の分析がなされなかった点を、計画的な観察と詳細なデータによって克服し、技術教育論を初めて体系化。 A 5判 上製 函入 価 900円

### 技術教育の原理と方法

清原道寿 著

中学の工業技術教育のあり方を追求し続けてきた著者が、現在の技術革新を労働内容の変化の面から分析し、労働力を育てるための技術教育の基本問題を検討し、原理と方法を究明した。 A 5判 上製 函入 価 950円

## 中教審答申をめぐる論調

中教審答申がだされてから3カ月近くになるが、関係各層から強い批判がだされてきた。先月号に、日教組・日高教の見解を中心に新聞の社説等を資料としてのせたが、もう少し詳しく検討してみよう。

答申発表後、各新聞紙上には社説や座談会など関連記事が数多く掲載されたが、まず座談会での討論をもとに中教審答申の問題点をさぐってみよう。

朝日新聞の座談会では、鯉坂二夫（京大教授）、梅根悟（和光大学長）、坂田道太文相、三木邦男（経済同友会教育問題委員長）の各氏が、語り合っている。

鯉坂氏は「中教審は教育改革に真正面からとりくんだと思う。幼児教育、特殊教育、大学の3つに力点があるようだが、幼児教育からいえば先導的試行というのは画期的育アイデアだ。……」としながらも、「文部省主導型であり、管理体制強化の色彩も濃く感じる。これではハツラツたるものは出てこない。国民全体に、ヤルズというムードが出てこなければ教育の改革はできない。先導的試行についても、思い切って、好きなように個性的にやれ、というのでなければいけない。金を出すから文部省のいう通りにやれ、ではいけない。」と批判している。

梅根氏は、「この答申はもう10年も前から日経連などが要望している、“能力主義”をさらにはっきりうちだし、高校についてすではじまっている多様化の方向を教育全体に広げようとしているものだ。青年を早い時期に能力別に仕分けするというのは人材養成、マンパワーの面から見ると一見合理的なようだが、これは必然的に新しい学校格差をひき起す。多様化されたコースの中での優秀コースへの進学競争がすでに中学の段階から始っており、テスト屋の繁盛など退廃現象を起している。子どもたちの人間教育が多様化でスポイルされている傾向がさらに激化するのではないか。大学を種別化すれば高校の進学競争はますます激しくなり、正常な高校教育は不可能になる。先導的試行校が、いまの世の中の常識

でエリート校視され、志望者が殺到して、ここが進学競争の先端になるのではないかと心配だ。」と批判し、6・3制については、「6・3制が悪かったとは思わない。問題は6・3制という体系のためではない。1学級あたりの児童数、生徒数を先進国なみに減らすとか、物的な条件整備を怠ったことが、6・3制の成長をはばんだのだ。もう1つ、せっかく個人の才能を伸ばそうとする教育も進学競争に押しやられている。」とし、最後に「国民的合意を得るには、中教審委員の構成を再検討する必要があるのではないか。」と述べている。

この座談会に出席した経済同友会の三木氏は、「内容的には賛成できる点が多い。ただ、私たちが表向き賛成の声をあげると、かえって逆効果になる面があって困るのだが」と前置きし「これまでの閉鎖性を破るため経営に経験のある学外者を入れるというのは賛成だ。……いま、時代の要求と大学の現状との間には大きなギャップがある。時代の要請に従って大学を多様化するのは賛成だ。大学の現状は、いわば若い精神力の浪費で、国家的な損失だ。入学試験を改善すると同時に、卒業条件をきびしくし、大学教育をもっとシビアなものにしなければいけない。ただ答申はいかにも冗長で抽象的だ。現行制度に対する批判を、もっとわかりやすくはっきり出してほしかった。」と述べ、6・3制については「いまの6・3制下の入学試験には弊害がある。わたしが5・4・4制を主張するのは、いまの、入学するとすぐ次の入試勉強がはじまる弊害を除く必要があるからだ。選抜方法が大学から小学校までヒズミを起している。」としている。この発表からも、中教審の答申がいかに経済界の意向にそったものであるか十分うかがえよう。そして、6・3・3制を5・4・4制にくみ変えたとしても、入試方法が変わらないかぎり、卒業証書重視が変わらない限り、すべての希望する者へ高等教育の場が保障されない限り、入学試験の弊害はなくなりはないだろう。

毎日新聞の座談会は、中教審の事務局長役であり、答申文の執筆にあたった文部省官房審議官の西田亀久夫氏と、和光大学長の梅根悟氏、武蔵大教授の玉虫文一氏、東大助教授の堀尾輝久氏によりおこなわれた。以下その要旨をまとめてみる。

このなかで堀尾氏は、西田氏が「多様化の原理は人間からきている……」と述べたのに対し、「人間中心になっているかどうか疑わしい。未来からの挑戦を受けてたつというのではなく、いまの政治経済体制が持続するという前提にたつまずしい発想である。教育費の算定規準も、新経済社会発展計画に合わせて数字をはじきだしたというが、これは当然企業の要請を前提としている。」と批判し、さらに「人間の発達についての研究プロセスには、創造的な実践の自由が保障された教育現場が必要だ。パイロット・スクール（実験校）は自由度が奨励されようが、残りの民衆の子どもが通う学校では、学習指導要領の基準にしばられたままじゃないのか。」と述べている。

玉虫氏は「多様化」について、「学問・技術の専門化とともに多様化は必然だが、専門性が強まるにつれ、伝統的な総合大学の精神が捨てられていいものかどうか。一般教育がうまくいかなかったのは教える側にも問題があり、費用の裏付けも不備であり、一般教育そのものが悪いということではない。そこでA型（総合領域）が低くB型（専門体型）は高いということになると失敗に終わる可能性がある。」と述べ、先導的試行については、「なにも実験校だけが自由度をもつというのではなく、全国的に学校が自由に研究し、国家もこれを援助することが望ましい。今度の改革にはこれが具体的にうたわれていない。」と批判している。

この座談会の最後に西田氏が、「不完全であることは百も承知だが、反対提案を出してほしい。われわれのアクションに対してリアクションが生まれ、そのダイナミズムの中から何らかのエネルギーが生まれてくると思う。」と述べ、座談会は終わった。しかし、文部省が反対提案を考慮するようなことがあるだろうか。かつて学習指導要領が出されたときも、一見、意見を聞くようなポーズをとりながら、実際にはまるで聞く耳を持っていなかった。今回もそれと大差ないであろうことは、座談会の中の「基本的には文相が責任をもち、足りないところを相談する……」という西田氏の発言からも十分うかがえるだろう。

## 改革の重点とそれへの批判

答申の改革の重点は、「先導的試行」「幼児教育」「教員養成と待遇改善」「高等教育」「財政的見積り」の5つにまとめられるが、つぎにそのそれぞれについてなされている種々の批判を述べる。

### 先導的試行

こんごの教育改革の中心をなすもので、①4才～7才児を収容する幼児学校、②中、高を一貫した6年制学校③これらとは別に4・4・4制など学校体系のくぎり方の変更、④中学卒業者がはいる普通科5年制学校、の4通りの試行をあげ、その基本的施作として①総合的な実施計画の立案、②設置者の希望を考慮して国公立にまたがって実施校の選定、③法制上の措置、④財政上での地方との協力体制、の4つを前提に、段階的におしすすめるとしている。開始時期や規模などについては、49年度から幼児学校を国立10、公立46、私立10校、4～17才までを4・4・6で区切る一貫した試行実施校を国立3、公立46、私立10校と想定している。「先導的試行」は答申の中心であるが、就学年令の1才くりあげや6・3制の問題など、最も論議が集中しているところでもある。また多くの批判もなされている。

全国連合小学校校長会長の加藤嘉男氏は、「問題の多い答申だ。国民の十分な信頼のもとにすでに安定している小学校教育をなぜ変えようとするのか。いまの制度のまま条件整備をするのが先決ではないか。現場の実情を知らずにいじくりまわしている、といわざるを得ない。公聴会も開かれたが、その意見がどこに反映されているのかははっきりしない。単なるゼスチュアだったのか。校内の管理体制は学校の中に混乱を起さないように配慮してほしい。」と言っている。また、小学校長会は6月11日「中教審答申に対する見解」を発表したが、その中で、「①、すでに安定している小学校教育制度の始期および終期について変更しようとしている、②条件整備（1学級の児童定数減、専科教員の充足、施設設備の整備）を進めるための小学校設置基準すら法制化されていないのに、制度改革に重きを置くのは現場の実情を知らない、③、各地で数回開かれた公聴会の結果が反映されていない、④中教審の委員の構成にも問題がある……」と反対を述べている。

日教組は6・3制に関して、「日本の教育はどうあるべきか」（教育制度検討委報告書）の中で、次のように論じている。

「6・3制は発足後まもないころから部分的修正が試み

られ、現在では当初の理念からかけはなれたものになってしまっている。今回の中教審答申はさらにそれに輪をかけ、6・3制学校体系全般にわたって、その解体に近い改変を勧告している。6・3単線型学校体系はできるだけ長い間、共通の内容によっていっしょに教育しようとする。もちろんある年齢からは、その希望する進路や個性にあった教育を受けることが望ましいから、学習内容は分化するのが当然であり、学校は青少年の能力や個性に応じつつ、可能なかぎり発達させるよう配慮すべきである。しかしそのことは、高校、大学を多くの種類にわけ、青少年をふり向けとじこめて教育することを意味しないし、能力、個性を豊かにするものがいっしょに同じ学校で学ぶというシステムは開発可能である。6・3制学校体系を守り育てるということは、必ずしも6・3・3・4という学校区分を固執することを意味しない。青少年の発達心理などに即し、別の区分が考えられないわけではないが、多年にわたって定着してきた現在の学校区分は軽々に改変すべきでない。先導的試行などと称して、改変を部分的に行なうことは、かえって混乱を起こすだけである。」

東大資料編さん所の松島栄一氏は、「6・3・3制をさまざまに変えようとしているが、それは10年間の先導的試行のあとで考えてみようというのだから、6・3制のどこがどう悪いのか、いささかもよくわからない。職業コースの多様化を学校教育の内容にとり入れることは社会の要請であるというが、これは就職のコースという意味で、財界や企業の要請というほかない。教育を受ける側から多様化の要求がでるはずもないし、差別や格差をまねくような多様化を喜ぶはずもない。教育の実情においては、早熟な天才教育の成功率は必ずしも大きくはない。かえってその挫折感の方が、しばしば社会問題となってきている。それなのに能力主義をおしきってゆこうとするのは、財界・企業の要員補充のアセリ以外のなものでもないのではないか。ゆっくり時間をかけた方が、より十分な性格形成と教養をもった人間形成が可能となるというのは、近代の教育理念が探究されたときの人間諸科学の共通見解であるといえるが、それを逆に早期に教育の結論がだしうとするのは、能力主義的開発万能の教育思想である。第3の教育改革の特徴はこのような能力主義に貫かれた早期教育であるというなら、新しい魅力あふれた改革であるといえるだろうか。」と批判している。(7月12日付、東大新聞より)

## 幼児教育

75%を幼稚園へ、残りの25%を保育園へ入れることを提案し、希望する5才児全員を就園させるため、市町村に幼稚園設置を義務づけることや親の負担軽減のために大幅な助成をすすめるよう求めている。

これに対して真先に、反対する内容の報告書を発表したのは、厚相の諮問機関である中央児童福祉審議会・保育対策特別部会(五島真次部会長)であった。これは、「保育と教育はどうあるべきか」という中間報告で、「幼児にとって大切なのは、美しい自然に親しみ、遊びを中心として豊かな人間性を育てることである。中教審のいう幼稚園教育拡充強化策は知育偏重といえる。また、市町村に幼稚園の設置を義務づける案は、これまで母親にかわって幼児を保育し、幼児の人間形成に特有の機能と役割を発揮している保育所の存在を無視したものである。幼稚園は意図的に構成された画一的カリキュラムに基づいて幼児教育を行なうところであり、保育所は養護と教育を一体化し、幼児の個性を生かしながら人間形成を進める場である。むしろ保育所の整備拡充こそ急務である。」としている。

日本私立幼稚園連合会理事長の山口猪祐氏は、「助成をいただくことはありがたいが、設置基準などのしめつけがきびしくなって、東京、大阪などの幼稚園では、基準に合う敷地が確保できないところがふえるのではないか。また幼児教育が義務制に近くなり、公立幼稚園がたたくさんできると、どうしても不熱心な先生がふえて、幼児教育から肝心の愛情が薄れていくという心配もある。」と感想をのべている。

日教組は「中教審最終答申に対する見解」(7月号の情報参照)として批判的見解をあきらかにしたが、去る6月14日には、日教組・教育制度検討委員会から「日本の教育はどうあるべきか」の報告書がだされた。改革構想の見解の幼児教育の部分では、「制度的には幼稚園と保育所の一元化をめざす方向で吟味すべきである。これまでの実践や研究成果にもとづいて、これからの幼児教育の内容・方法とそれに必要な物的条件を明らかにし、さらに保母、指導員、教師の養成と待遇、労働条件などについて検討を加える必要がある。義務就学年齢の一律的なくり上げを行なうより、当面は幼児の保育・教育施設の設置を地方自治体に義務づけ、公私を問わず無償化する方向での措置を講ずべきである。」と述べられている。

教育評論家の土井芳男氏は、「子どもの福祉と幼児教育とは切りはなせない関係にあるのに、そのことを十分

考慮しようとしていない点に、答申の最大の問題があるといつてよいだろう。幼稚園、保育所をともに拡充・整備し、幼・保の一元化をすすめて、4、5才児のすべての希望者の入園を保障することが、長期計画の骨子でなければならない。中教審の分断政策にまどわされて、幼稚園か保育所かというふうの問題を把握するのでなく、幼稚園も保育所もつとふやすという点で一致して、大きく運動を広げていかなければならない。幼稚園の普及充実にかんする『課題別推計値の試算—A教育規模』によると、5才児希望者全員就園の実態が、私立幼稚園に大幅に依存したものであることがわかる。昭和51年度に5才児75%の全員就

園をみこんでいるが、その公私の比率は、22.4%対52.6%であり、10年計画終了時の55年度までその比率は変わらない。3、4才児、とくに4才児就園は、ほとんど私立におんぶすることになっている。

右の図は、私立依存の幼稚園普及政策を誰の目にもはっきりと示してくれる。」と述べている。(文化評論8月号より)

作家の山口瞳氏は、「戦前、特別な人を集めて、英才教育というのがあったでしょう。こんどの幼児学校はそれに似たものになるんじゃないかな。英才教育ほど始末の悪いものはなくの世界は自分を中心にまわるといって、「天動説人間」をつくってしまう。差別につながる教育はいけない。世の中、いろんな人がいていい……」と、反対している。

### 教員養成と待遇改善

「教育の実質を決定する最大の要素は教員の資質である」「良い教員は、養成、研修、再教育の門をくぐってはじめて生れ」という考え方から、①新任教員に対する1年程度の実地修練制度(試補制度)の検討、②教員再教育を目的とする2年制の大学院(2000人の教員が入学できるが、都道府県教委や市町村教委の推薦を受けてはいる)の50年度開校、などの具体策を提案している。

待遇改善では、①現在の小・中・高で異なる給与を一本立てにする、②再教育大学院卒業業者や高い技術を持った教師に特別の給与体系を考えるため、三段階だった教職員の給与体系を、校長、教頭、上級教諭(専門職)、教諭、助教諭の5段階とする、③教員給与を一般公務員の3~4割高いものにし、校長の給与を一般行政職の最高給まで到達できるようにする、④研修を受けたもの、管理、指導上の職務につく教員には特別手当を支給する、としている。

東大資料編さん所の松島栄一氏はこの問題に関して、次のような批判を述べている。

「小・中・高校の教師の5段階賃金は、学校内の管理、経営の地位をそのまま賃金のコースに固定してしまい、もし少しでも上にすすもうとするならば、文部省、教育委員会の方針に奉仕しなければならないというのは、文部省、教育委員会の統制・支配の中に教師をつつまこんでしまうこと以外の何もものでもない。それは新しい教育のためのものであるよりは、すでに第1の教育改革の途中で、今から65年も前の夏目漱石の「坊ちゃん」で問題提起されていることなどを考えてみる必要がある。上級教諭となるためには、大切なものも捨てねばならないというこの話は、きわめて象徴的であるといえるだろう。まさに文部省と内務省・県学務課を通じて教育を支配した、大日本帝国の教育支配とその原則において、ほとんど違わないのではないか。」

教員再教育に関して、伊ヶ崎暁生氏は、「従来も、教育委員の任命制以降教員に対する官制研修会は、民主教育を発展させるものではなく、学習指導要領の徹底、学校管理体制の反動的強化(たとえば、特別権力関係論の講義)、組合運動抑圧を促進するものがその主流を占めてきた。再教育大学院は、学問の自由と大学の自治の保障されたものとしては全く考えられない。入学も『任命権者の推薦であるから、権力と金力を使った御用幹部教員育成が、この『大学院』設置の試みである。また、入学定員2000人という数は、小中高教員78,936名から見ると394名に1人の割合となり、東京では年150~160名人口100万規模の県(富山、宮崎など)では20名程度となる。その運用いかんではこの制度は反動教育推進の幹部教員養成と教職員組合運動の分裂の道具として機能することは明らかである。」と批判し、研修については、「新任教員の研修の実施は、明らかに民主的青年教师の淘汰をねらっている。答申は『昭和48年から中・高の教員、51年から小学校教員について実施する場合を示す』とのべている。55年度で1560億円を計上しており、小中



高新採用予定が56000人であることを考えたと、1人当たり270万円となり、給与金額をふくむ相当ぼう大な額である。70年から年16日計画的に実施されはじめた新任教員研修会参加者の組合加入者が少ないことは、すでに指摘されているところである。」と述べている。

### 高等教育

先導的試行とならんでこんどの答申のもう1つの柱であるが、高等教育の改革として、政府がまずマスタープランを作り、各大学から出された改革案のうちマスタープランに沿ったものに優先的に財政的援助をしていくという「行財政による改革誘導方式」を打ち出している。このため、マスタープランを作ったり各大学の改革案を検討する新しい審議機関を設け、大学には継続して改革にとりくめる委員会設置を提案している。国、公立大学の管理運営に関しては、設置者、学外者を加えた三者構成の「理事会」を設置すべきだとしている。また、どの地域に、どんな大学を、いくつぐらい設置すべきかを明らかにしようという「大学基本計画」が決まれば、私大はいままでのように自由には設置できなくなる。

東大総長の加藤一郎氏は、「高等および初等中等教育の基本構想について、今までであった多くの批判が生かされることなく、中間報告がほぼそのままでだされたことは残念だ。『国民の要請』を強調しているが、なにが国民の要請であるか、中教審の立場から一方的に決めてかかろうとする態度は問題である。」とし、高等教育に関しては、「長期教育計画の必要性和財政的な試算を示した点は今後の検討の材料になるだろうが、全体に大学改革を政府の指導のもとに進めようという姿勢が強い。政府の考えるワクの中にはいるものだけに予算をだすという形で、新しい選別が行なわれるという危険もある。文部省が答申を根拠に、上から一方的に改革をおし進めるなら、改革の目的を達しないばかりか、教育・研究の将来に禍根を残すことになるだろう」と批判をしている。

東大の松島栄一氏は、「今日の大学を種別分けの複線コースにし、高専、短大はもとより大学院にいたるまで教育機関であることを強調し、研究と教育を分離しようとするなどとは、国民の高まりつつある向学心、進学熱を歪曲するものである。学問・学術を教育の内容とするものであるかぎり、不断の研究と、日常の教育は表裏一体をなすものである。研究の進展に身を挺することによって、学問・学術の深化をはかることができる。事実1年間の（たとえ1年を通じてでなくとも）講義やセミナー・討論のなかで、教師のそのような意欲や情熱の有

無が、研究・教育の刺激となることは、われわれが日常体験している。それが高等教育機関とのみなるのは、日本の学問・学術全体の低下につながりはしないだろうか。学術体判、学問と大学の関係について全く考えていない答申は、何を改革することになるのであろうか。大学院・研究院のどちらも社会に1度出た人にも門戸を開くことはよいこととしても、高専や短大は高等教育機関の1つにはちがいないが、大学や大学院にどうつながるのか。専門職業コースとして、高校の教育課程の多様化に依拠している。」と述べている。

日教組・教育制度検討委報告「日本の教育はどうあるべきか」の中では、「大学は小学区制による総合高校のうえに構築された、地域に立脚した総合大学に改めることが考えられるべきであろう。それと関連して将来、大学入試を全廃する方向での進学体制の根本的検討も可能になるであろう。当面急がねばならないのは大学間の格差を是正することであり、私大の教育条件の根本的改善のための施策が必要である。大学を「多様化」し「種別化」することは、大学の専門学校化であり、大学の解体といってもよい」という見解をかかげている。

教育評論家の藍野三郎氏は、「大学の自主的改革については、中教審はきわめて否定的な態度をとっている。改革の方向が国の基本計画の枠内か、枠外かで実施に際しての予算上の差別をつけ、枠外であれば机上のプラン化してしまうようにしている。大学と政府とは相互理解をふかめ、それぞれの役割を分担し協力することが改革のための基礎的条件であり、政府は基本計画を、大学はその枠内で改革をというものが、中教審の考え方の基本である。「自発的に創意をめぐらし」て大学は改革にとりくむ必要があるというのがそれは政府の方針＝基本計画にそわねば財政支出をともなわないから、その点をよく考えよといっているのと同じである。また既設大学の改組のねらいは、その多様化と閉鎖性の是正にあるといえるが、後期中等教育の多種多様な課程に接続する教育課程を高等教育にも開設し、多様化が『袋小路』でないことを示そうとしている。高等教育機関の多様化の先導的試行として設置した現行の高等専門学校の不評をなんとか挽回しようとする苦肉の策でもあるが、多様化に固執するかぎり屋上屋を重ねることになるのはあきらかであろう。」と述べ、管理運営に関しては次のように批判している。「三者構成の理事会が実施されれば、財政面・管理運営面から大学が大きく統制され、設置者（国立であれば文部省）の代弁者である理事によって研究・教育面においても介入・干渉が行なわれ、全体として国家統制の

もとにおかれていくことはあきらかである。同時にそれは対米従属のもとに、独占資本に奉仕する政府・自民党の教育の私物化が実現することをも意味している。」(文化評論 8月号)

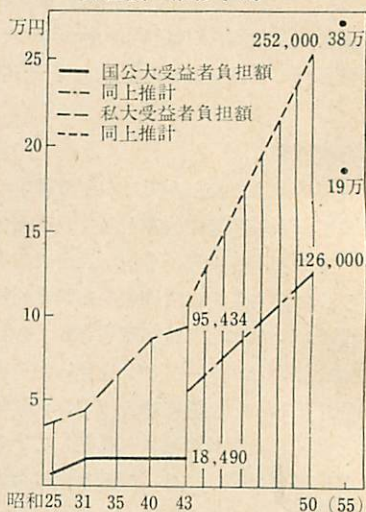
### 財政的見積り

「参考資料」としてだされたが、答申を裏づけるものという意味で、検討を要するだろう。すべての施策を実現させた場合、10年間の教育総投資額は72兆4450億円となり、そのうち8兆6000億円は授業料として受益者が負担することになるが、奨学金事業として2兆3610億円が必要なので、結局公費としては66兆2000億円ほどになると試算している。10年目の55年度は13兆1230億円必要で、国民所得に対する比率は6.3%になると見込んでいる。

この見積りに対して、「高物価・インフレ政策のもと10年後の教育投資総額が現在の4倍になるからといって教育条件がいちじるしく改善される保障は全くない。」と批判を展開するのは、教育学者の伊ヶ崎暁生氏である。見積りでは教育投資額は55年度に国民所得の6.3%になるとしているが、受益者負担がかなりあり、それをさしひくと5.9%である。伊ヶ崎氏は、「答申は、教育投資論の一環として『受益者負担主義』を正面からもちだしている。現行教育法体系においては、教育費についての原則は『設置者負担主義』(学校教育法第5条)であって、『受益者負担主義』ではない。しかし、答申は受益者負担主義を正面にかかげ、とくに大学についてはぼう大な授業料等の受益者負担が国立私立を通して、しかも国立、私立の『格差』を縮めるという美名のもとに計算されていることである。答申は『昭和55年度の高等教育の受益者負担額の水準を、国民1人あたり個人的消費支出に対して国立では20%、私立では40%となるよう、48

年度から漸進的にその水準に近づける。』としている。経済企画庁の発表によると45年度の国民1人あたり消費的支出は37万円弱である。これで計算すると同年度で国立7万3千円、私立14万6千円となり現行をはるかにうまわる。ぼう大に予測される数字に目を

大学の授業料等受益者負担額の推移予測



うたがいたくなるくらいである。授業料全廃(社会主義国では実現してきている)という教育進歩の歴史に、答申は全く逆行している。」と批判している。(文化評論 8月号)

中教審答申が「第3の教育改革」というのはなばなしのかけ声とともにだされて、はやくも3カ月近くになる。8月中には、民間教育研究団体が、相ついで研究集会を開き、その中でも、現場の状況、教育実践を通じた観点から答申への批判は活発に行なわれるであろう。2万語にのぼる本文と参考資料をもつ、ぼう大な答申であり、とっつきにくい面もあるが(とっつきにくい方が、現場からの批判・検討が少なくてよいと考えているともとれるが)、サークルなどを通じて、読みあい、問題点の指摘や批判などをだしあい、深めるとともに批判をすべての教師のもの、国民のものとしていこう。(編集部)

## 村を育てる教育実践

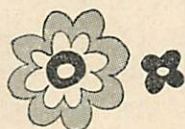
●きし・さとる著

国土社

B6判  
価 750円

<埼玉新聞> 中学校において、作文教育の実践の少ない実情を憂い、情熱的な指導をした。それがこの本のユニークさであり、農村の実体がみごとに中学生の目で知らされるのである。ここには親子の断絶などなく、中学生の実実が生々しく詩や作文になって生活が記録されている。

## 9 学年女生徒の進路計画の安定度と変化



清原みさ子

## はじめに

9 学年（中学校 3 年）の生徒が、自己の将来の進路を決定するまでに、職業的成熟をしているかについては、D. E. スーパーが、ニューヨーク州の Middletown で調査したすぐれた研究がある。それでは、第 9 学年の生徒は、職業的成熟において、なお成長発達の過程にあり、この時期に一生の進路を決定させるようなことは、調査の結論から望ましくないといっている。ここで紹介する論文も、9 学年の女生徒の進路選択と高校（12 学年）修了後 1 か年の進路選択について、その安定度と変化とを比較調査したものである。この論文は、カリフォルニア州のスタンフォード大学人間問題研究所 助教授、H. S. Astin の研究報告で、雑誌“パーソネル・アンド・ガイダンス”の 1968 年 6 月号に掲載されたものである。その内容をつぎに紹介する。

9 学年（中学 3 年）とハイスクール（高校）修了後の 1 か年との間に、キャリア・プラン（進路計画）がどう変化するかについて、プロジェクト・タレント・データ・バンクの協力でえられたサンプル、7,061 名の女子について調査した。5 つのキャリア・グループ（自然科学、専門的職業・教員・事務職業・主婦）の継続的な変化が、選定された適性・興味の測定法で検討された。それぞれのキャリア・グループにおいて、時間の経過により計画の変化した女子と、変化しなかった女子とは、使用した測定法のほとんどにおいて差異がある。最初の計画が事務職業や主婦であった、利巧な女子たちと能力の劣った女子たちをくらべると、前者は最初の計画から変わる傾向が大きい。ところが、進路グループ——自然科学・専門的職業・教員——が変化する者たちは、時がたっても同じ計画を維持する者たちより、学力的に劣る者である。

生徒のキャリア・プランの継続についての最近の研究

は、中等教育段階の生徒の 70% 以上が、9 学年と高校修了後の 1 か年との間に、職業の選択が変わるということを示している（1966 年の Flanagan と Cooley の研究）。この研究は、中等教育と大学教育の間における生徒のキャリア・プランが、不安定で、しばしば非現実的な傾向があることを示唆しているが、これらの変化から、たしかた首尾一貫したパターンが、浮かびでるように思われる。たとえば、ある種の職業の選択は、時間の経過で、多くの人々がその職業から離れるよりも、よりひきつける傾向があり、ある種の職業は、他のものより大きな安定度を示している。さらに、これらの職業変化は、人々の性格に関して、職業の間に大きな差異をひきおこす傾向がある。このようにして、大多数の学生が選ぶ進路からひじょうにはずれた学生は、時間の経過とともに、異なったキャリアプランへ変わるといえるようなものたちであることを証している（1965 年の Davis と、1966 年の Werts の研究）。最初にかなり男性的（しばしば男性によって選ばれる）職業は、時がたつとともに、よりいっそう男子に選ばれる仕事になる。それはちょうど、最初に女性によって好まれる職業が、時間の経過とともに、比較的により多くの女子をひきつけるようになることと同じである。最初により学力的に有能な学生をひきつける職業は低い能力の学生の多くが、時の経過とともに、離れる傾向がある職業である（1965 年の Davis の研究）。

この研究は、9 学年と高校修了後 1 か年との間に、女子のキャリア・プランの安定度と変化を検討するために計画された。5 つの進路グループ（自然科学・専門的職業・教員・事務職業・主婦）は研究のため選定されたものである。すでに、筆者の 1967 年の初期の研究でつぎのことがしめされている。すなわち、進路の変化は個人の発達と教育的経験の結果としておこるものであり、それらの個人の発達や教育的経験は、学生がその職業的目標をより現実的に決定することを可能にするものである。

こうした研究からつぎの3つの仮説を提出する。

(1)、自然科学、教員または専門的職業の1つか、どちらかの分野について、最初に職業選択をしていて、それから変わる女子は、これらの分野について最初の選択を継続する女子よりも、適性とアチーブメントテストにおいて、低い点数をとる傾向がある。同様に、最初に主婦業または事務職業としての進路を希望する女子は、もし、適性検査とアチーブメントテストにおいて比較的高い点数をとれば、自分の計画をよりたやすく変化させるようである。

(2)、最初のキャリア・プランを変える女子は、最初の計画をもちつづける者と比較して、特別な職業分野を選ぶという女子の最も特性である興味の測定において、より低いスコアをうる。

(3)、時間の経過で、進路が変化するパターンから、それぞれ異なる進路グループは、個性ということばで、区別が生ずるといえる。

#### サンプルと手続き

この研究主題が基礎としているサンプルは、プロジェクト・タレント・データ・バンクからえた、計11,809例による。これらの調査のすべては、彼女たちが9学年であった1960年に最初に検査され、ハイスクール卒業後1年目の1964年に再び追跡調査された。項目のひとつは、女子の望ましい進路選択に関連する両方のテストで処理した。10グループの分類(自然科学、保健分野、教育、事務職業、主婦、専門的職業、芸術、商業、社会奉仕と社会科学、その他)注(1)は、研究主題の最初と最後の選定を分類するのに役だった。

これらのグループの5つだけ(自然科学、専門的職業、教育、事務職、主婦)からのデータは、この研究に利用された。これらは、明確な進路指導を示す3つの進路グループ(自然科学、専門的職業、教育)と、3つの進路指導グループと異なっているとみられる2つの進路グループ(主婦と事務職業)を含んでいる。各研究主題は、9学年と高校終了後1か年における選択にもとづい

て、「安定」「脱落」「新入」として分類された。それは、もし他の選択をあげたなら、(a)自然科学脱落として数えられ、(b)追跡指導において選んだ職業グループへの新入として数えられた。5つの進路グループのそれぞれにおいて、安定か、脱落か、新入かによって分類され、15の小グループがつくられた：自然科学——安定(N=45)脱落(N=508)、新入(N=179)、専門的職業——安定(N=42)、脱落(N=503)、新入(N=179)、教育——安定(N=1208)、脱落(N=1189)、新入(N=1743)、事務職業——安定(N=1044)、脱落(N=1448)、新入(N=1358)、主婦——安定(N=331)、脱落(N=743)、新入(N=1408)。5つのグループのそれぞれにおける、安定と脱落と新入は、次の測定値で比較された。R100、学術的、非学術的領域の総計；R230、英語の総計；R340、数学の総計；4つの興味測定(P—701物理学の興味；P—704文学と語学の興味；P—705社会奉仕の興味；P—710商業と経営の興味)；そして成績点平均。

各職業グループにおける、安定と脱落、安定と新入、脱落と新入の間の、これらの測定値の平均の差がもつ統計上の意味は、t検定によって数値を求められた。さらに、5つの職業分野のそれぞれを選ぶ最初の全グループ(9学年)と最後の全グループ(高校修了後1か年)の能力測定の3つの平均値と標準偏差は、時の経過でグループ間にある差異の範囲を確かめるために試算されたものである。

#### 結果と討議

最初の仮説にもとづいて、ひとつにはつぎのことを予告する。すなわち、3つの進路指導された職業グループの各々からの脱落は、能力測定において、これらのグループの安定性より低い得点であるということである。そのうえ、主婦と事務職業グループからの脱落は、これらの2つのグループ内の安定よりも高い得点を記録することが期待されるだろう。表1は、4つの能力測定の小グループの間の平均的差異の分析を表わしている。ほんの少しの例外をもって、表1に表われた結果は、われわれの上述の仮説を支持する。3つの進路指導グループ(自然科学・教育・専門的職業)のそれぞれからの脱落は、4つの能力測定においてこれらのグループにおける安定よりも、有意性あるより低い得点を記録する。さらに、新入は脱落よりも学的により能力がある。だが、5グループのうちの3つにとって、安定は少なくとも能力測定の1つで、新入と異なっていた。この判定は、ある職業

注(1) 自然科学——生物・物理・数学・工的分野  
保健——看護・医学・歯科医学  
教育——小・中・高・大学の教員  
専門的職業——法律・薬局・牧師など  
社会奉仕と社会科学——心理学・社会学・社会的  
仕事  
その他——政府・航空・軍隊・農業・その他分類  
できないもの。

表1 4つの適性検査とアチーブメントテストにおける進路グループ内の安定・脱落・新入の平均差

職業グループ	能力測定値											
	合計			英語の総計			数学の総計			段階		
	平均	標準偏差	t検定	平均	標準偏差	t検定	平均	標準偏差	t検定	平均	標準偏差	t検定
自然科学												
安定	236.4	42.2	S-D 3.84***	92.5	7.4	S-D 3.63***	29.0	6.7	S-D 4.48***	4.9	0.9	S-D 4.05***
脱落	208.9	46.1	S-R 0.77	85.9	11.9	S-R 0.04	23.9	7.4	S-R 0.60	4.3	1.1	S-R 1.64
新入	230.5	42.3	R-D 4.29***	92.5	8.8	R-D 5.15***	28.2	7.6	R-D 5.31***	4.7	0.9	R-D 3.35***
専門的職業												
安定	233.1	42.2	S-D 4.73***	89.9	8.7	S-D 2.60***	25.4	6.7	S-D 2.69***	4.8	1.0	S-D 3.69***
脱落	198.8	45.5	S-R 2.48*	85.4	10.9	S-R 0.26	22.3	7.1	S-R 0.68	4.1	1.1	S-R 2.52*
新入	214.2	45.1	R-D 3.89***	89.5	9.7	R-D 4.42***	24.6	7.3	R-D 3.56***	4.3	1.1	R-D 2.15*
教育												
安定	208.2	38.1	S-D 8.25***	89.1	8.7	S-D 8.64***	24.7	6.5	S-D 8.56***	4.3	1.0	S-D 5.46***
脱落	194.3	44.6	S-R 1.75	85.6	11.2	S-R 2.53*	22.3	7.0	S-R 6.16***	4.1	1.1	S-R 3.79***
新入	205.7	39.0	R-D 7.36***	88.3	8.9	R-D 7.21***	23.2	6.6	R-D 3.38***	4.2	1.0	R-D 2.34*
事務職業												
安定	170.3	34.0	S-D -4.28***	82.1	9.9	S-D -1.84	18.9	5.7	S-D -2.66**	3.7	1.0	S-D 0.67
脱落	176.2	38.2	S-R -1.69	82.8	10.2	S-R 1.51	19.6	6.4	S-R 0.99	3.7	1.0	S-R 1.58
新入	172.8	38.2	R-D -2.35	81.5	10.4	R-D -3.57	18.9	6.1	R-D -2.70***	3.6	1.1	R-D -2.43*
主婦												
安定	162.2	36.1	S-D -8.80***	79.5	9.6	S-D -7.73***	17.7	6.0	S-D -7.52***	3.4	1.0	S-D -5.07***
脱落	186.9	45.1	S-R -5.20***	84.7	10.7	S-R -4.48***	20.9	6.8	S-R -4.49***	3.8	1.2	S-R -3.11***
新入	174.5	38.9	R-D -6.70***	82.2	10.2	R-D 5.33***	19.4	6.2	R-D -5.34***	3.6	1.1	R-D -3.59***

\*P<0.05 S-D 安定と脱落  
 \*\*P<0.01 S-R 安定と新入  
 \*\*\*P<0.001 R-D 新入と脱落

への新入は、はじめに平均的能力得点と異なる他の職業グループから脱落であるという事実から生じるだろう。たとえば、事務職業グループからの脱落のあるものは、そのグループの安定よりもずっと有力であるとはいえ、彼女たちが新入される新しいグループ、いわゆる専門的職業か教育の安定のように平均的に明確ではない。同様に、主婦や事務職業グループの、異なった小グループを検討する時、われわれは、両グループからの脱落と新入は、グループ内での安定よりも、明確な傾向をもっている。3つの進路指導されたグループからの脱落は、主婦や事務職業のどちらのグループの安定よりも高い平均的能力点を持っているので、この判定は、進路指導されたグループからの脱落のあるものは、多分、主婦が事務職業グループのどちらかへの新入であるという事実によるものであることをあわせている。

第2の仮説への特別の予告は、つぎのことをしめす最近の筆者の研究から引きだせる。それは、

- (a), 物理学の興味は、第1に自然科学・教育・専門的職業における職業選択を連想させること。  
 (b), 文学と言語学・社会奉仕の興味は、教育の職業を選

択するということと関連がある。

ということである。このようにして、ある人は(a)「科学・教育・専門的職業」における安定は、これらの分野からの脱落よりも、より高い物理学興味程度を示すだろうし、(b)「教育」における安定は「教育」からの脱落にくらべて、社会奉仕・文学と言語学においてより強い興味を示すだろうということを予告できる。

表2は、興味測定からのデータ分析の結果を示している。予告したように、「科学」・「教育」・「専門的職業」からの脱落は、測定された物理学的興味の安定より、有意性のある低い得点を記録する。その上、「教育」グループの安定は、社会奉仕・文学と言語学における興味測定で、このグループからの脱落よりも、有意性のある高い得点を記録する。残る2つの職業グループ「主婦」と「事務職業」からの脱落は、物理学・文学と言語学の興味で、これらのグループにおける安定よりも、有意性をもったより高い得点である。

この分析の結果は、前述の第2の仮説を支える；脱落は、全体としてグループの特徴を示している。測定された興味の安定よりも低い得点である。だが新入は、これ

表2 4つの興味検査における進路グループ内の安定・脱落・新入の平均差

	興 味 測 定 値											
	物 理 学			文 学 と 言 語 学			社 会 奉 仕			商 業 と 経 営		
	平均	標準偏差	t 検定	平均	標準偏差	t 検定	平均	標準偏差	t 検定	平均	標準偏差	t 検定
自然科学												
安定	26.0	6.4	S-D 3.93***	23.1	7.2	S-D 0.51	21.6	7.3	S-D-0.49	13.8	6.5	S-D-0.61
脱落	21.3	7.7	S-R 5.00***	22.5	8.2	S-R-0.88	22.1	7.5	S-R-1.62	14.5	7.6	S-R-1.33
新入	18.9	8.5	R-D-2.83**	24.4	8.7	R-D 2.14	23.7	7.5	R-D 1.93	15.4	6.9	R-D 1.10
専門的職業												
安定	19.4	8.7	S-D 2.41*	22.5	8.7	S-D-0.35	22.0	7.2	S-D-1.62	12.5	6.7	S-D-2.64**
脱落	16.2	8.1	S-R 2.27*	22.9	8.5	S-R-1.05	23.9	7.4	S-R-2.51*	15.7	7.6	S-R-2.05*
新入	16.0	8.6	R-D-0.25	24.0	8.6	R-D 1.44	25.2	7.5	R-D 1.97*	15.1	7.8	R-D 0.79
教 育												
安定	13.9	7.4	S-D 2.19*	24.4	8.2	S-D 4.80***	28.1	5.5	S-D 2.08*	16.3	7.4	S-D 1.43
脱落	13.2	7.3	S-R-1.14	22.8	8.5	S-R 5.45***	27.6	5.9	S-R 15.74***	15.9	7.5	S-R 3.87***
新入	14.2	7.8	R-D 3.45***	22.7	8.5	R-D-0.22	24.3	7.1	R-D-13.42***	15.2	7.4	R-D-2.29*
事務職業												
安定	9.2	6.0	S-D-3.86***	18.5	8.2	S-D-2.50*	22.5	7.1	S-D 0.11	15.2	7.6	S-D-0.92
脱落	10.2	6.6	S-R-9.75***	19.4	8.4	S-R-3.78***	22.5	7.2	S-R-5.43***	15.5	7.3	S-R 1.44
新入	11.9	7.2	R-D 6.53***	19.8	8.4	R-D 1.41	24.1	7.3	R-D 5.77***	14.8	7.7	R-D-2.25*
主 婦												
安定	8.9	6.3	S-D-4.67***	17.7	8.4	S-D-3.15**	22.7	6.9	S-D-1.47	13.4	7.4	S-D 1.27
脱落	10.9	6.8	S-R-4.61***	19.5	8.5	S-R-2.46*	23.4	6.9	S-R-0.34	14.0	7.1	S-R 2.35*
新入	10.8	7.0	R-D-0.39	19.0	8.5	R-D-1.24	22.8	7.1	R-D-1.63	14.5	7.5	R-D 1.41

\* P<0.05 S-D 安定と脱落  
 \*\* P<0.01 S-R 安定と新入  
 \*\*\* P<0.001 R-D 新入と脱落

表3 3つの能力検査における進路グループの最初と最後の平均と標準偏差

職業グループ		実数	能 力 測 定 値					
			合 計		英語の総計		数学の総計	
			平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
自然科学	最初	553	211.2	46.4	86.5	11.8	24.3	7.5
	最後	144	232.3	42.1	92.5	8.3	28.5	7.3
専門的職業	最初	545	201.4	46.0	85.7	10.8	22.6	7.1
	最後	221	217.8	45.0	89.6	9.5	24.7	7.1
教 育	最初	2397	201.3	42.0	87.3	10.2	23.5	6.8
	最後	2951	206.7	38.7	88.6	8.9	23.8	6.6
事務職業	最初	2492	173.7	36.6	82.5	10.1	19.3	6.1
	最後	2402	171.7	36.4	81.7	10.2	18.9	5.9
主 婦	最初	1074	179.3	44.0	83.1	10.6	19.9	6.7
	最後	1739	172.1	38.7	81.7	10.2	19.1	6.2

らの同様な測定された興味の安定から、いくらかちがっていることが見いだされた。このことは、時間の経過で生徒の興味の型が変化した結果かもしれない。たとえば Cooley (1967) の報告では、はじめの職業選択から変わる生徒よりも、時間が経過してもずっと同じ職業選択をもった生徒にとって、測定された興味はより安定であるという傾向がある。

第3の仮説を試すために、5つの職業グループについて、3つの適性測定値(合計、英語総計、数学総計)の平均値と標準偏差値が最初(9学年レベル)に計算され、高校終了後1か年の追跡調査のときに、再び計算された。これらのデータは、表3に示されている。最初と最後のグループのN(実数)は、どの職業でも同じでない。というのは、脱落と新入の数が、各グループ内で異なっているからである。これらのデータの指摘するところは、高校時代のあい

だにおこった進路変化は、いくからより大きな同質のグループに帰着するということである。というのは、時の経過で、各グループ内の変化の傾向が減少するからである。そのうえ、進路指導グループの全体的な能力水準は、主婦と事務職グループの能力水準が下がるのに対して、より高くなってきている。このことは、平均的能力に関連したグループの間のより大きな相違もまた生じてきたことを指摘している。

これらの結果が示唆することは、高校のあいだにおこる職業変化は、生徒が、適性と熟練が教育的・職業的成功に必要であることを、これまでより深く気づいたり認識することに、ほとんどが由来するということである。女子の成熟につれ、学力の低い女子が、知的には低くてもよい職業を望むのに対して、利巧な女子は、その職業的抱負を高める傾向がある。

## 情報

### (3) 環境保全は青少年の手で始める

#### 人の活動によって起こる公害(第二章)

現代、われわれの生活は大量の水を使用し排水しているが、給排水は公共事業によっているので、個人は直接に河川の汚濁に参与していることに気づいていない。開拓時代は自然環境を克服し、利用するのは生存のため当然なことであり、以来、産業界や地方自治体は、アメリカの資源は無限で、統制の必要はないと考えている。今日残っている資源を守るため、この誤りを指摘し、環境保全を青少年の手で始めようというのがねらいである。

プロジェクトの表題は、A農業と水質、B地域調査、C飲料水、D汚濁と水の再生、E水の公害、F下水処理、G下水中のBOD、H油脂類が遊泳場の水中動物に与える影響、I貯水湖またはダム建設の影響、J共同給水設備、K自動車排気中の鉛分調査、となっている。

#### 生態学的見通し(第三章)

公害を理解するためには、まず生物を研究しさらに同じ環境内の無生物との関係を見きわめる必要がある。そのため、微生物学、水中生物学、化学、地質学、物理学および工学の技術がある。A水系調査、B排水による河川の質低下、C河川の変化、D酸素と炭酸ガスの24時間調査、E河川の微小無脊椎動物調査、F水中動物に対する有害物の致死量、Gプランクトンの成長、H生物の種類による水質の比較、I藻の繁茂と炭酸ガス、J深い水底の検査

### (4) 問題解決は政治的プロセスを理解

#### 社会的および政治的な要素(第4章)

公害問題解決のためには、公害の結果を知るだけでは不十分である。それをもたせられた動機とそのプロセスとを理解すると同時に、その結果を改善するために、政治的手続きを知る必要がある。まず最も身近な現代から始め、次にこのような状態に発展させた要素を、大学や裁

判所の図書館、地方公害局などで調べる。そして、「これから先どうしたらよいか」を考えるとこにいたる。特殊な問題に関しては、クラブを組織したり、議員に陳情嘆願する運動を起こすのもよいだろう。ここでのもう1つのねらいは、広く一般の人々に情報を伝達することです。すでに存在しているまたは起こりつつある環境問題が、広く認識され議論されなければならない。

この章のプロジェクトは、つぎの16にわかれている。A統計に対する反論(生徒に、水の汚濁問題に関する記事を批判的に読むことを教え、問題意識を強めるのが目的) B州および地方自治組織(州および地方自治体の組織を知り、どこへ交渉に行けばよいかを知る。対象は中1以上) C州政府組織 D公害防止法(法律的認定と現実のギャップ) E公害防止計画について当局とのインタビュー F科学誌の発刊(父兄・同窓生・他校・著名人・会社関係者等に配布) G水の汚濁研究への導入計画(多くの人の関心をひくため、ディスカッションを行なう) H公害防止クラブ(公害のいろいろな面に関して興味をもつ高校生たちに、クラブ組織させる) I批判者や疑い深い学校当局を仲間に入れるには?(教育の中に環境問題を取り入れることに対して異論をもつ学校当局者にキャンペーンを行なうことにより、関心をもたせ、援助や支持を得ようとするのが目的) J映画作成 Kフィルムループ作成(よい教育方法だが、J、Kとも設備と費用がかかることが難点) L容器の問題 M公害を美術的に訴える方法(廃品の捨て場へ行き、取りかたづけをすると同時に材料集めをし、オブジェなどを作り展示する) N模型作成(工場設備等の模型や河川の流域を示す地勢図を立体的につくり、公害防止を考えさせる) O公害問題発表会 P模擬市町村議会

以上でこのガイドブックは終わっているが、付録として、本文と同じくらいのページ数を費やして、教師のための手引書がついている。

# 内燃機関の原理と部品の働き

関 根 初 男

## 問1

4サイクル式機関の作用は、混合気をシリンダ内に吸いこむ吸込行程、シリンダ内の混合気を燃焼室すきまに圧縮する圧縮行程、圧縮されて燃焼爆発の条件になっている混合気に電気火花をとばして点火し燃焼ガスの気体が膨張する力でピストンを押し下げてクランク軸を回す膨張行程、膨張し終わって圧力の下がったガスをシリンダ内から押し出す排気行程の4行程で吸込・圧縮・膨張・排気の1サイクルを完成する。このような機関を4サイクル式機関という。

●次の表は、弁とピストンの作動を示したものである。

□の中に行程の名称を記入し、ピストンの動く方向の向きを矢印で書き、終わったら2ページのショートテスト正解を見て照合し、自分の解答を調べて下さい。

	a	b	c	d
吸入弁	閉じている	開く	閉じている	閉じている
排気弁	閉じている	閉じている	閉じている	開く
ピストンの動き	上↑(例) 下	上 下	上 下	上 下
行程名	行程	行程	行程	行程

[問題] 4サイクル式ガソリン機関が1分間に1000回転するとき、点火プラグが電気火花をとばす回数は、1分間に何回であるか。

- A 4行程で1回燃焼爆発があるのだから点火は250回 (p. 25参照)。  
 B 燃焼爆発して回転するのだから回転数と同じ1000回 (p. 50参照)。  
 C 4行程でクランク軸が2回転するのだから500回 (p. 15参照)。

## P. 2<解答>

ショートテスト正解 ④↑圧縮 ①↓吸込 ③↓膨張  
 ④↑排気 照合が終わったら  
 問1の問題にもどって下さい

A誤答 混合比が薄いときは、薄黄色の排気が出ることになる。問55にもどって下さい。

B正解 下記問2に進みなさい。

C正解 下記問2に進みなさい。

## 問2

2サイクル式ガソリン機関は、4サイクル式と異なった構造・作動のしくみなので、潤滑油の供給方法がむずかしくなり、燃料のガソリンの中に1/10～1/30位の分量の潤滑油を混合し、吸込作用によって混合油がクランク室に吸入される。そしてガソリンは気化しやすいので掃気作用のときにシリンダ内に流入し、潤滑油の成分がクランク室に残ってクランク・コンロッド(連接棒)の軸受部分やシリンダ内面に付着し、潤滑の働きをするのである。このように燃料のガソリンに潤滑油をまぜたものを混合油といい、まぜる潤滑油の混合割合、分量は機関によってそれぞれきめられている。

モータバイクの2サイクル式ガソリン機関を運転しているとき、気化器の調整が適正であると判断できる場合、機関の排気ガスの色は、次のうちのどれであるか。

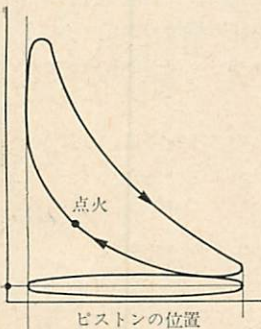
- A 白色の色の濃い排気ガス (p. 28)  
 B 灰色をしている排気ガス (p. 61)  
 C 薄い青白色の色の排気ガス (p. 46)

\*潤滑油 使用対象の速度・荷重・温度によって、粘性の適度のものが潤滑油として使用される。  
 モビール油は、ガソリンと同じ石油製品で、耐熱性のあることから、内燃機関用の潤滑油として使用されている。



### 問3

圧縮行程の終わり近くに点火し、爆発によってピストンが押し下げられて、クランクが回転するのである。燃焼ガスは、最高圧力30~40kg/cm<sup>2</sup>、2000°C~2500°Cの高温気体になって、この圧力が膨張しながら、



体積膨張=力×運動…の仕事をするので、ピストンの下降運動が得られるのである。燃焼ガスが最高出力になる位置は、クランクの回転する角度で上死点10°過ぎになるのが、最も有効な回転力が得られる。

圧縮した混合気に点火する時間は、機関の高速回転の場合では上死点前25°前位で、低速回転の場合では上死点前10°前位に調節するのが良い。

このように上死点前に点火する理由は、次のうちのどれか。

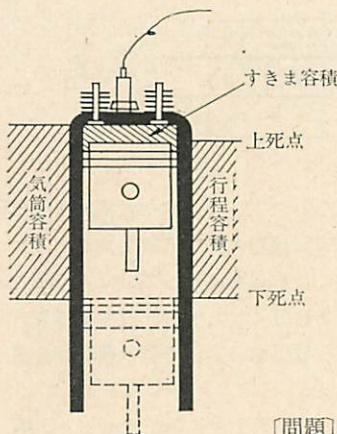
- A 圧縮の終わる直前では、圧縮熱が発生して最も点火しやすい温度になるから、上死点前に点火するのである。(p. 62)
- B 上死点前に点火燃焼させて、燃焼ガスを少し圧縮した方が大きく回転力が得られるので、上死点前に点火するのである。(p. 53)
- C 混合気に点火してから全体の混合気が完全に燃焼するには時間がかかるので、上死点前に点火するのである。(p. 38)

- p. 4 A誤答 ピストンが少し位、軽くなっても往復運動が早くなることはない。問19にもどる。
- B正解 化学変化によってエネルギーが発生するのである。下記問4に進みなさい。
- C誤答 フロートの働きは、燃料を押し出して送ることはできない。問44にもどって考え直して下さい。

### 問4

吸込み行程で混合気を吸入する容積は、ピストンが上死点の位置から下死点の位置まで下降したときの行程容積である。ピストンが上死点の位置にあるときのシリンダの上部の容積をすきま容積という。

$$\frac{\text{行程容積}}{\text{すきま容積}} = \text{圧縮比}$$



○の中に圧縮比を計算して数字を記入したら、6ページのショートテスト正解をみて照合し、誤りがあったら訂正しなさい。

気筒容積50cc  
すきま容積7cc  
圧縮比

【問題】 ガソリン機関の圧縮

比は、6~8が多く利用されている。吸入した混合気を圧縮し、これに点火して爆発的燃焼がおこると高圧燃焼ガスが発生してピストンを押し下げるのである。

混合気を圧縮する理由は、次のうちどれであるか。

- A せまい容積に圧縮して燃焼させると、より高い圧力の燃焼ガスが得られるからである。(p. 31)
- B 圧縮しないと電気火花をとばしても、混合気が燃焼しないからである。(p. 46)
- C ピストンが上死点まで上昇して圧縮しないと、燃料のガソリンと空気が混合、気化しないからである。(p. 20)

\*ボイルの法則 「圧力と容積をかけ合わせた数値は一定である」これをボイルの法則という。圧力をP、容積をVの記号であらわすと、同じ気体について圧力・容積の変化は、次の式であらわされる。

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

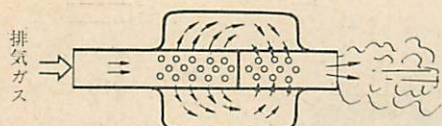
気体の容積が増加すれば、圧力は減少する。

- p. 5 A誤答 空気弁は、空気の流入量を加減して空気の量を少なくするだけではない。問62に進みなさい。
- B誤答 2サイクル式では、2行程・1回爆発でクランクは1回転する。問49に進んで下さい。
- C正解 排気弁・吸込弁が閉じているので、爆発的燃焼をした燃焼ガスの圧力がピストンを押し下げるのである。下記問5に進んで下さい。

### 問5 消音器

排気行程は、膨張して圧力の低下した燃焼ガスを、ピストンがシリンダ内から押し出す作用をするのである。

シリンダ内の不用なガスを排気してから、燃料である混合気を吸込むのであるから、排気を完全にする必要が



ある。

シリンダ内から排気されたガスは、また大気圧より圧力が高いので、そのまま直接に大気中に放出すると、大きな排気音ができる。そこで消音器によって、ガスの圧力を徐々に膨張させて圧力を低くし、大気圧近くまでガスの圧力を低下させてから放出すると、排気の爆発音を消すことができるのである。

消音器をはずして、じかに大気中に排気させると、機関の調子は、どのように変わるか。

A 爆発燃焼をしたガスは、エネルギーを失っているの  
で排気の方法と機関の調子とは関係がない。

(p. 37)

B 燃焼したガスが、圧力の低い大気中に抵抗なくすぐに排気されるので、シリンダ内に残るガスが少なくなるので、混合気がより吸込みやすくなり、機関の回転が増加する。

(p. 58)

C 燃焼したガスが速く排気されて、圧力が高いままで大気中に放出されるので、圧力のエネルギーの損失を増して機関の回転が減少する。

(p. 49)

p. 6 ショートテスト 正解 行程容積は50-7(cc)になるので圧縮比は6.14になる。

問4の問題にもどって下さい。

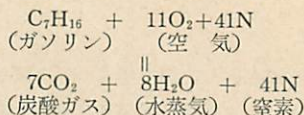
A 正解 行程の長さは、クランクの回転の直径と同じである。下記問6に進んで下さい。

B 誤答 ピストンが下降するとき、吸気口が閉じて排気口、掃気口が開くのである。問28にもどって下さい。

C 誤答 1サイクルで、4行程・クランク軸は2回転・カム軸は1回転である。問63にもどって下さい。

### 問6

シリンダ内でガソリンと空気の混合気が、電気火花によって点火され、爆発的燃焼をおこす。ガソリンが燃焼することは、次のような化学反応をすることなのである。



化学反応のときには反応熱を放出するので、熱エネルギーが増加し、せまい容積の燃焼室のガス自身が高熱によって圧力が高くなり、この高温圧の燃焼ガスがピストンを押し下げるように作用してクランク軸が回転するのである。

ピストンを押す力になるものエネルギーは、なにか。

A 燃焼によって発生した熱エネルギーである。

(p. 24)

B 化学反応をするときの化学エネルギーである。

(p. 4)

C 燃料のもつエネルギーである。

(p. 60)

\* 反応熱 化学反応をする全体の物質のエネルギーに対して反応によって生成された物質全体のエネルギーが小さいとき、その差のエネルギーが放出されるので、反応熱が発生するのである。

p. 7 A 正解 接点の開閉のぐあいによって点火の火花が良、不良になる。下記問7に進んで下さい。

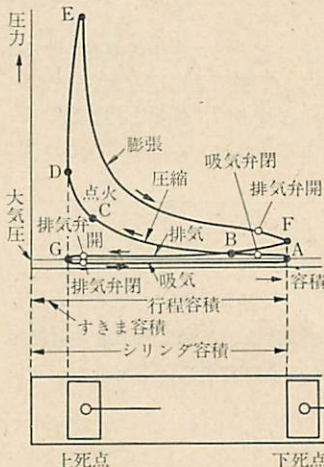
B 誤答 1次電流→磁力→2次電流の発生…のしくみをもつもので、発電の原理と同じである。問43に進んで下さい。

C 正解 短絡の個所で電流がショートしてしまう。下記問7に進んで下さい。

### 問7

ピストンの位置によってシリンダ容積が変化し、吸込

・圧縮・爆発・排気の行程が行なわれる4サイクル機関のインジェクタ線図の行程が示したものをインジェクタの線図という。



○ □ の中に各行程の範囲を記号で記入し、8ページのショートテスト正解をみて照合して下さい。

爆発行程(例)	D ~ F
吸込行程	~
排気行程	~
圧縮行程	~

[問題] 混合気に点火して燃焼ガスが高压になってピストンを押し、クランクが回って機関の回転力が得られる。最高の圧力が得られる時期は、上死点を少し下降したピストンの位置で最高圧力になるのである。その理由は、次のうちのどれであるか。

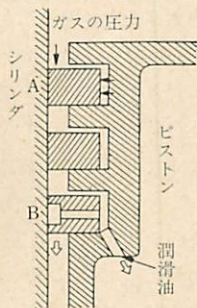
- A 燃焼するまでには、数百分の1秒かの時間がかかるので上死点をすぎた位置で最高圧力になるだけである。(p. 20)
- B 上死点をすぎた位置でピストンに最高圧力がかかると強くクランクを回すことができるのである。(p. 40)
- C 理論的には、ちょうど上死点で最高圧力になるのであるが、実際には上死点をすぎた位置で最高圧力になるのである。(p. 62)

p. 8 ショートテスト正解 吸G~A 排F~G  
圧A~D 問7の問題にもどって下さい。

A誤答 発熱量には関係がない。ガソリンの特性には引火点温度が低いこともある。問12にもどって下さい。

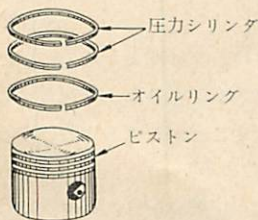
B誤答 ガソリンの引火点温度は、火花によって引火するときの温度である。問12にもどって下さい。

C誤答 排気が黒色であるのは、燃料が多くて不完全燃焼し炭素が出るためである。問13にもどる。



問8

ピストンには、気密を保ったりシリンダ内面の潤滑油をかき落とすのに、鋳鉄でつくられた何本かのピストンリングがつけられる。ピストンリングの上方・背面に高压ガスが流れこんで、ピストンリングをシリンダに押しつけるので、気密を保つことができるのである。



◎次の□の中に、リン

グの形の記号(A, B)を記入し、10ページのショートテスト正解をみて照合し、自分の解答を調べて下さい。

- ① ガスもれを防ぐ。  
熱をにがす。

記号	名称	リング
記号	名称	リング

- ② 潤滑油の油膜をつくる。  
潤滑油の燃焼を防ぐ。

[問題] リングをピストンにとりつけてシリンダの中に装着したとき、常温でリング切口のすきまが0.1mm位になるように、リング切口を精密に調整する必要がある。その理由は、次のうちのどれであるか。

- A 爆発のときの高圧高温でリングが膨張する寸法だけ、切口にすきまをつくるのである。(p. 39)
- B 爆発のときの高圧高温でリングが膨張したとき、シリンダ内でリングの切口のすきまがピッタリと閉じる寸法に、切口のすきまをつくるのである。(p. 28)
- C 爆発のときの高圧高温でリングが膨張したとき、切口の先端が突き合わないように、しかも高温高圧のガスがもれない程度に切口のすきまをつくるのである。(p. 16)

p. 9 A誤答 燃焼し終わったガスが排気されなくなるから混合気が新しく吸入できるのである。問47にもどって下さい。

B誤答 それは4サイクル式の潤滑方法であり、2サイクル式の潤滑方法は、燃料に潤滑油をまぜた混合油をクランク室に吸入させて潤滑油を供給する。問28に進んで下さい。

C正解 高温になったときにリングの切口が熱で膨張して閉じるのであって、それまでは切口にすきまがあるので、ガス洩れを防ぐように切口を分散するのである。下記問9テストに進みなさい。

問9 テスト(機関本体)

- ① 弁が開き、ピストンが下降する行程
- ② 機関の回転力のエネルギー
- ③ 摩擦(まさつ)を少なくするのに役立つリング
- ④ 4サイクル式機関で、1サイクルの間のクランク軸回転数
- ⑤ 回転力を得る行程
- ⑥ ピストンが動くときクランク軸が回転するしくみの機構
- ⑦ 機関の効率に関係する行程
- ⑧ 排気・吸気・圧縮行程のエネルギー源

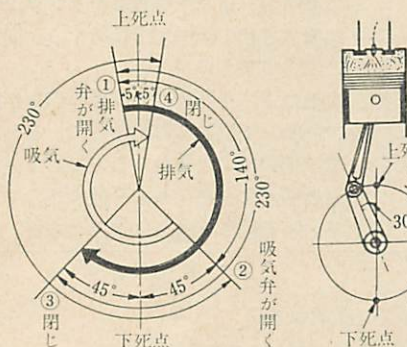
- ⑨ 気密を保つ役目のリング
  - ⑩ 4サイクル式機関で、1サイクルの間に吸込弁が作動する回数
- (A)圧力 (B)ピストンクランク (C)スライダクランク  
 (D)圧縮行程 (E)膨張行程 (F)潤滑リング (G)吸込行程  
 (H)熱 (I)圧力リング (J)1回 (K)2回 (L)3回  
 (M)4回

36ページのテスト正解をみて、自分の解答を調べて下さい。

p. 10 ショートテスト正解 ①A, 圧力リング②B, 潤滑リング 問8の問題にもどって下さい。

- A誤答** 不完全燃焼しているときは、出力の源である燃料は供給されていることになる。問13に進みなさい。
- B正解** 4サイクル式では、4行程でクランク軸が2回転する。下記問10に進んで下さい。
- C誤答** 利用しやすい回転運動を得るのに、ピストンが回転する方法のロータリエンジンの方が無駄が少なくなる方法上の利点がある。また3角ピストンで同時に3種類の行程が行なわれるので、小型の割に大きい出力が得られる。問46にもどって下さい。

### 問10 点火時期の例



吸込弁は上死点の少し前で開き始め、下死点を過ぎて閉じる。

排気弁は、下死点少し前で開き始め、上死点を過ぎて閉じる。

吸気や排気を十分に行なわせて、機関の出力を大きくするよりにくふうされている。

弁が上死点・下死点を過ぎておそく閉じたり、前に早く開いたりするようになっている理由は、次のうちのどれか。

- A 弁の作動動作速度がおそいので、早く開いておそく閉じるのである。(p. 29)
- B 混合気を十分に吸い込み、膨張し終わったガスを完全に排気するようにしてある。(p. 17)
- C 弁の作動位置と、ピストンの位置とを、決められたように合わせてある。(p. 64)

\*クランク角度 ピストンの運動速度は上死点・下死点の近くで速度がおそくなり死点の位置で停止する。クランクは等速回転運動をするので、弁開閉時期や点火位置をクランク角度(1回転は360°)であらわす。

- p. 11 テスト正解 ①A, M ②A, M, G ③F  
④B ⑤H ⑥E ⑦C ⑧C  
⑨G ⑩J

下記問11に進んで下さい。

**A誤答** 空気弁を閉じると、吸込行程のときにピストンが下降すると、気筒につながる気化器の中の気圧が低くなって、燃料のガソリンが噴出しやすくなるのである。問62にもどって下さい。

### 問11

ガソリン機関の出力の大きさを言いあらわすのに、1500ccとか、35HP(馬力)とかの用語を用いる。ccであらわすのは、ピストンが下死点まで下降したときの気筒容積である。

機関の出力の大きさを、ccで示すことができる理由は、次のうちのどれであるか。

- A 気筒容積が大きいことは、機関の寸法が大きいことになるので、それに比例して出力が大きくなるからである。(p. 46)
- B 気筒容積が大きいと、圧縮比が大きくなるので、燃料消費量の割合に出力の大きい良い効率を示すので、それに比例して出力が大きくなるからである。(p. 36)
- C 出力となるエネルギーをもつ燃料がシリンダに吸入されるのだから、気筒容積と出力が比例するのだから、それに比例して出力が大きくなるからである。(p. 26)

\*機関の出力 出力の大きさは、1秒間または1時間にどれだけの仕事ができるか、どれだけのエネルギーを出すことができるかということである。(仕事率)

1HP(馬力)の単位換算率は、75kg-m/秒

又は750W/時間である。

- p. 12 A誤答 2サイクル式は、2行程、1回爆発、クランク軸回転数1回転である。問49に進んで下さい。
- B誤答 燃焼させるのに点火しやすい条件を考える。ガソリンの特性は引火温度が低いことである。問12に進みなさい。
- C誤答 2サイクル式の吸気の働きがまちがっている。問49にもどって下さい。

### 問12

モータバイク、自動車の機関のようなピストン式の内燃機関では、シリンダー内で混合気に点火して高温高压の燃料ガスを発生させ、ピストンを高压ガスが押しさげてクランク軸の回転を得るしくみになっているのであ

#### 内燃機関用燃料の種類と性質

燃料の種類	性質	蒸留温度	比重	発熱量	完全燃焼に必要な混合比(空気:燃料)
ガソリン(航空機用)		170°C以下	0.69~0.72	10400kcal/kg以上	約14.8
		200°C以下	0.72~0.75		
燈	油	320°C以下	0.78~0.85	10300kcal/kg以上	約14.7
軽	油	350°C以下	0.84~0.89	10200kcal/kg以上	約14.2
重	油		0.90~0.99	10000kcal/kg以上	約13.9

(JIS K2202~2206より)

- p. 13 A誤答 ガソリン燃料は液体なので、位置の低い方に流れる。問35にもどって下さい。
- B誤答 混合比が濃いと不完全燃焼して、黒色の排気ガスが出る。問55にもどって下さい。
- C誤答 4筒の気筒に、爆発・排気・圧縮・吸込行程をわけて行程の作動順序と関係づけて考えるとよい。問52にもどって下さい。

### 問13

4サイクル式のガソリン機関を始動したが、排気ガスの色を点検したら黒色をおびている。

その理由は、次のうちのどれであるか。

- A混合比が薄い(p. 3)
- B混合比が濃い(p. 55)
- C潤滑油が燃焼している(p. 8)

\* 気化器の構造と混合比  
実際の気化器は、機関

る。

ガソリンが自然発火するときの発火点温度は300°C位であるが、火花を近づけると引火するときの引火点温度は-12°C位である。燃料によって引火点温度もことなるが、ガソリンは引火点温度の非常に低い種類の燃料である。

ガソリン機関の点火方法は、次のうちのどれであるか。

- A 電極に高い電圧の電流を流し、電極間に火花をとばして点火させる方法である。(p. 32)
- B 電流の流れる電極を触れ合わせてできる火花で、点火させる方法である。(p. 8)
- C 電極に電流を流して赤熱させ、これによって点火させる方法である。(p. 3)

の状態・回転数によって完全燃焼に必要な空気の量がことなるので、燃料噴出口(ノズルともいう)も低速用・中速用・主噴出口などがあり、複雑な構造をもっている。

#### ガソリン混合比 (空気とガソリンの重量比)

状態	空気:ガソリン
起動時	8:1
中速時	14:1
高速時	18:1

- p. 14 A正解 ピストンが下降するときに、シリンダ内面に付着している潤滑油をかき落とすのである。下記問14に進んで下さい。
- B誤答 フロートの働きは、針弁(ニードル・バルブ)を押し燃料の流入を調節するし、フロート室の油面を1定に保つことである。問44にもどる。
- C正解 夏季は気温が高いので、粘性の大きいSAE 40の潤滑油を使用する。下記問14に進みなさい。

(川崎市立大師中学校)

## 技術教育の系譜その2



大 淀 昇 一

### 工部大学校の教育内容

前回において工部大学校は、イギリスのグラスゴー大学工学科第2代教授 W. J. M. ランキン門下ヘンリー・ダイエル他8名の若きイギリス人教師達によって指導された理論と実地の統一をはかる一つの総合技術学校をめざすものであることをあきらかにした。それは、イギリスとフランスの技術学校の長所をとりいれた、世界的にみても一つの実験的な意味をもつものとしてはじめられた。さらに、ここで実地というのは、殖産興業の先頭にたつことをめざして設置された工部省のおこなうさまざまな事業の経営のことである。

では次に、この工部大学校の教育内容のあらましをみてみよう。教育内容についての規定は、明治6年7月にはじめて頒布されて以来、修正・改正が8回にわたっておこなわれた。「工部省沿革報告」には、明治7年2月の第2回改正をうけた「工学寮学課並諸規則」と、明治18年4月第8回改正をうけた「工部大学校課並諸規則」の2つが載っている。それらを中心にして工部大学校の教育内容をみてみよう。まず、明治7年2月の「工学寮学課並諸規則」の第2条には、次のようにこの学校での教育のあり方の枠組が示されている。

「生徒在寮修業ノ期ヲ六年トス。初四年間ハ毎年六ヶ月間寮中ニ於テ修学シ、六ヶ月間ハ実地ニ就テ各志願ノ工術ヲ修業セシム。後二年ハ全ク実地ニ就テ執業セシム。如此ク在寮ノ修業ト実地修業ト相交互スルニ因テ、各生徒前半年間在寮修業スル所ノ諸術ヲ以テ後半年間実地ニ就テ経験スルヲ得ヘシ。故ニ教授ノ法ヲ立テ教師講義ノ外生徒自ラ講究スル者ヲ助ケ以テ之ヲ勉勵セシム。」

すなわち修業期間は、6年間であり、その間「在寮修業」と「実地修業」が交互におこなわれ(最後の2年間は「実地修業」のみ)、それに対応して「教師講義」と「生徒自ラ講究スル」という教授方針がたてられている。この教育のあり方の枠組は、工部大学校の存立中ほ

とんどかわらず、明治18年4月の「工部大学校学課並諸規則」においても同様のものがつらぬかれている。

そしてこれをうけて、第13条には「生徒修業ノ目ヲ分テ三課トス。」として、一予科学、二専門学、三実地修業があげられ、おのおの2年間がその期間となっている。まず予科学は、「諸術専門学ヲ学フノ要素ニシテ其階梯」たるものであるとのべられ、英語、地理学、数学初歩、機械学初歩、理学初歩、化学、図画の7科目がそれにあてられている。

次に専門学を学ぶわけであるが、まずその前提となる学課のわけ方にしたいがしながら、専門学の科目をみてみることにする。明治7年2月のものと、明治18年4月のものと対比させてみると下のようになる。後者においては、専門学は本科と支科にわかれている。

明治7年2月	明治18年4月
○シビルインヂェニール	○土木学
1 高等数術	本科 応用重学
2 高等理学	土木学—講義、図学、鉄道計画
3 シビルインヂェニール	支科 数学
中生徒志願ノ一課	理学
4 機械学	機械工学—蒸気・機械学
5 地質学	金石学
6 測量学	地質学
7 図画術	測量学
○メカニカルインヂェニール	○機械工学
1 高等数学	本科 応用重学
2 高等理学	機械工学—講義・図学・実験
3 メカニカルインヂェニール中生徒志願ノ学課	支科 数学
4 船上建築	理学—講義・実験

## 5 理学試験

## 6 図画

## 7 工作場

## ○電信

## 1 高等数術

## 2 高等理学

## 3 物品ノ堅脆

## 4 測量

## 5 化学試験

## 6 理学試験—電信学ニ関係ノ部

## 7 図画

## ○造家学

## 1 測量術

## 2 物品堅脆

## 3 地質学

## 4 造家

## 5 図画

## 6 画学

## ○実用化学

## 1 測量

## 2 地質学

## 3 理学試験

## 4 化学試験

## ○採磁学

## 1 地質学

## 2 磁物学

## 3 地質測量

## 4 実用化学

## 5 採磁機械

## 6 磁山作業

## 7 図画

## ○電気工学

本科 電信学—講義・図学・実験

支科 数学

理学—講義・実験

応用重学—構造大意

機械工学—蒸気・

機械学

測量学

化学実験

## ○造家学

本科 造家及ヒ建築学—講義・図学

支科 地質学

金石学

測量学

応用重学—物質強弱

## ○応用化学

本科 応用化学—講義・図学・実験

支科 金石学

地質学

応用重学—構造大意

理学実験

## ○鉱山学

本科 鉱山学—講義・図学

鉱山測量

金石識別

支科 金石学

地質学

応用重学—構造大意

土木学—道路鉄道

測量学

機械学—蒸気

化学実験

金石学実験

## ○鋳造学

## 1 地質学

## 2 測量

## 3 磁物学

## 4 鋳造試験

## 5 鋳造機械

## 6 図画

## ○冶金学

本科 冶金学—講義・図学・実験

支科 金石学

地質学

応用重学—構造大意

機械学—蒸気

鉱山測量

## ○造船学

本科 応用重学

機械工学一部

造船学—講義・図学・実験

支科 数学

理学—講義・実験

この間にみられる変化は、まず学科の名前に若干の変化がみられることと、明治10年にあらたに造船学科がはじめられたこと。さらに大切なことは、この間に日本において技術学 (Technology) が教授されるようになったということである。つまり、たとえば明治7年の電信科においては、電信という分野におけるエンジニアリング (Engineering) に必要な個別自然科学—数学・理学・化学のような—が教授されているだけであるが、明治18年においては、それが電信学という技術学を講義する本科 (実際には電気工学として講義されていた。) と、それに附随する自然科学をおしえる本科とに明確にわけられているということである。その他の科においても明確に技術学の教授が独立しているのを見ることができよう。すなわち、土木学・機械工学・建築学・応用化学・鉱山学・冶金学・造船学がそれである。

これらの技術学は、エンジニアリングの発展によってもたらされたもので、「社会的生産過程の錯雑した・外視的には無連絡で骨化した・諸姿態が、意識的・計画的な、所期の有用的効果に応じて組織的に特殊化された。自然科学の応用に分化された」(1) ところのものとして、あるいは、「使用される用具のあらゆる多様性にもかかわらず人体のあらゆる生産的行為が必然的にそのかたちで行なわれるところの、少数の大きな基本的運動形態」(1) の発見として、「大工業の原理(1)」(「各生産過程を絶対的に、さしあたり人間の手をいっさい顧慮することなく・その構成諸要素に分解する(1)」) が創造したのである。

だが、本格的な工場制工業の展開は、明治20代になってみられるようになる日本において、工部大学校の存在

期間中のエンジニアリングの発展がどの程度のもので、技術学の形成にどのようなインパクトがあったのか、ということとはかならずしもあきらかではない。ここではただ、「当時欧州の大学校に於ても、電気に関する学問を総合して一科と為すに足るや否やは、尚疑問中の有様であったに拘らず、工部大学校では、之を断行したのであった。」<sup>(2)</sup>といわれる日本において世界にさきがけた技術学、電気工学の講義内容をみることから、電気分野でのエンジニアリングのあり方を判断することにした。

#### 電気工学講義<sup>(2)</sup>

1) 論理上及び実地上に就て電気及び磁気の本位及び測算法を説き流電計、静電計、湿電計の如き測器及び其の理論、製造用法等を講授した。

2) 陸地電線及び地下電信線の構造及び其の構造に使用する諸物料の製造及び試験の方法を説き、木材保蔵、線路選択及び測量電線架設構造用の器具、局内の装置、及び導線取付地板埋立等の方法を講授した。

3) 陸地伝信及び海底伝信の沿革史を講授し進歩沿革の規程に於て毎回採用した所の信号の方法、機械の種類又其の機械の構造理論、通信の方法等を説明した。

4) 海底伝信線の構造、海底線の製造、各種海底線の品位、価格比較、海底測量線路選択、水底深淺測量の諸機械、海底線の沈架及び修理法、沈架機械、引揚機械、海底線の接続法、海底電信線海底電線貯蓄槽、海底電信局等を講授した。

5) 伝信線試験法、海底線及び陸地線の構造中及び構造後に於て線路電気の景況を試験し、及び線路の損所を試験して其の局所を定むる法、試験登記法、試験機械及び其の連接法等を講授した。

6) 電気伝話術、伝話機及び顕微伝話機の説明、普通電話機の装置、伝話更換の各種方法伝話線の構造等を講授した。

7) 発電機各種湿電法の種類、第一次電池第二次電池、化学用の関係、功用の得失、各般の目的に於ける適否、直通及び交通電流を起す各種力、電機及び磁電機及び其の原理、構造諸部の実地計算法規正の方法、蒸汽機関、氣力機関、横軸水車、縦軸水車、風車等を講授した。

8) 電気の伝導及び蓄積、蓄電機、電気運転機及び其の原理、構造規正法、電気鉄道、電気航海術を講授した。

9) 電気の分賦及び供給、電流及び功力の測器、電気を以て家事に使用することを講授した。

10) 電気灯及び其の沿革、來歴、直流電流交通電流の力電機に連接する弧状燈、白熾燈、蓄電機則ち第一次電池及び其の理論構造規正法、各般の点燈、弧状燈白熾燈に

用うる棒炭織炭の製法、電燈用導線の製造、燈器取付、光力測定等を講授した。

11) 水雷機及び其の構造理論、導管製法功力及び分量の得失、水雷戦法の沿革、來歴、水雷線及び其の布設法、使用法、其の使用に就て注意の要旨、水雷機を以て港口海岸の防禦、其の使用に就て要する所の器具等を講授した。

12) 日用細小の事に電気を応用することを講授した。則ち家内鳴鐘機、警火機、避雷針、鉦山用岩石爆發器、電気時辰機及び電気を以て時辰儀の規正法、鉦道信号等を講授した。

13) 電気及び磁気の数理上の理論を講授し、『マクスウエルス』氏電気及び磁氣論、『トムソン』氏電気静力論及び磁氣論を以て参考の書と指定した。

この電気学講義は、電気工学科教授藤岡市助によって明治17年からはじめられたのであるが、これをみると電気分野におけるエンジニアリングは、当時すでにかなりの多方面にわたって展開していたように思われる。

ただ当時はまだ社会的分業の細分化がすすまず、全体の協業関係もあまりはっきりしない状態であったがために、技術学も高度に理論化、抽象化されるというわけにはいかなかったようである。それはともなく、工部大学校における技術学の課目の成立は、自然科学と実地修業だけではエンジニアになれない社会のエンジニアリング上の発展をしめしているといえよう。

ところで、自然科学や、技術学という科学の授業だけでは、総合技術教育の実をあげることはできない。工部大学校では、総合技術教育の実をあげるために、実地修業を非常に重んじた。しかし、明治7年2月の「工学寮学課並諸規則」においては、実地修業のことについての規定はみられない。だからその有様を初期の卒業生の談話からみてみよう。第1回の土木工学科卒業生石橋絢彦は、実地修業について次のようにいっている。<sup>(3)</sup>

「工部大学は理論よりは実地に重きを置くのである。卒業前二年乃至三年だけ夏期は出張して実地の工事に当らしむるのである。夫れは今云ふ見学とは全く性質を異にし、多数の職工などを附与し一部の工事を担当せしむる仕方にて、工部省の如き各種工事を支配する局が沢山ある者でなければ出来ぬ仕事である。」

「こんな風に金のかかる仕事にても遣らされたのが工部大学の特長であった。此の外赤羽工作局への毎日出張稽古各鉦山、各建築所、各造船所、道路工事、電信工事など随分金のかかる工事を担任せしめられて稽古されて呉れたのが此の大学の主義であった。」と。



また電気工学科第2回卒業生の藤岡市助の実習は次のようなものであったことが彼の伝記に記されている(4)。

「工部大学校は実地に役立つ人物を養成するのが、其の主要目的であった。従って実修の為に機会ある毎に地方へ旅行した。博士は在学中、如何なる方面に如何なる電信建築（電信線路の建設、電信局の設置、其の他開局に至るまでの一切の事業を包含す）を実習したが、其の確実なのは北海道小樽に通ずる森、長万部間の電信線敷設の実習で、之れは博士が其の主任として行ったもので、其の報告書は博士の名にて提出せられた。一中略—盛岡、宮古間の電線工事にも博士は部員として参加し、宮古、釜石線に於ても部員として加はったことがある。此の線路は盛岡から閉伊河街道に沿ふて宮古に到り、夫れより海岸の一路に沿ふて釜石に到るもので、盛岡、宮古間は約二十五里、宮古、釜石間は約十八里である。

博士は病後日尚浅く歩行困難の故に駄馬に乗り、岩田、中山の主任と同行踏査した。此の線路は踏査の結果電信線路には不適當と認定し、新たな線路を選び、偶々釜石へ巡視せる山尾工部大輔の許可を得て変更し決定具さに苦楚を嘗めて大部分の架設を終へて、一同帰校したのであった。此の電信線路建築により、実修の任に当った博士等の実験上の知識の増進と手腕の進歩とは著しいものであった。」と。

明治18年4月の「工部大学校学課並諸規則」では、実地科の内容が第23章にくわしく書かれており、さらに第27章学科綱目において、第5・6学年の修業の様子がかなり細かく成文化されている。その例を2・3引用してみよう。

#### ○土木学

第五年生徒ハ政府ノ起業ニ係ル諸工事ヲ巡視シ、或ハ其工事ニ服シテ専ラ実地ノ修業ヲ事トス。而シテ生徒ノ出テ工事ニ服スルヤ、其主務ノ工師ハ生徒ヲ処スルニ其学生ト見做シ、生徒ハ都テ其指揮ニ従ヒ事業ヲ執、以テ工事ノ経営図写設計等ノ事ヲ修メ、或ハ又生徒ヲシテ工事ノ一部ヲ分担セシムルコトアリ。又生徒ハ時々帰校シテ其実地ニ修ムル所ノ事業ニ就テ図面ヲ製シ報文ヲ作り、教授ノ指令スル所ノ図書ヲ講究シテ以テ其試験ヲ受クヘシ。第六年生徒ハ其学年ノ一半ニ於テハ第五年ト同シク専ラ実地ノ事業ヲ修ムルト雖モ、其余ノ一半ハ本校ニ在テ工事ヲ意旨シ論文ヲ作り以テ卒業試験ノ準備ヲ為スヘシ。

#### ○機械工学

第五年生

本學期ノ生徒ニハ其學期中出張ヲ命シ、各所ノ機械工場特ニ横須賀、神戸、及ヒ長崎造船所、或ハ神戸東京ノ鉄道機關工場ニ於テ実地ノ課業ニ従事セシム。但シ此一ケ年ハマタ貴重ナル學期ニシテ、即チ生徒此學期ヲ了ヘテ帰校スルヤ一般ニ著シキ學歩ヲ現ハスヲ常トス。

#### 第六年生

本學期ノ一部ハ前記ノ各工場ニ於テ実施ノ課業ニ従事セシメ、十月ニ至リ帰校ヲ命シ、以テ卒業試験ノ準備ヲナサシム。

その他の学科でも、修業の対象はちがいがこそすれ、実地科の行なわれる過程はほぼ同じようなものである。

以上が工部大学校における実地科の教育内容なのであるが、それは既成の仕事の過程を単に「実習」というようなものではなく、ある新しい仕事を意識的・主体的・創造的になしとげてゆく、まさに「執業」としての意味をもったものであることがわかるであろう。

ところで、こうした「実地科」のもつ重大な意味を認識するためには、工部大学校の教育がめざすエンジニア(engineer)の意味を知らなくてはならないであろう。

もともと明治6年11月に出された伊藤博文の工学寮開校の布達によると、この学校の教育がめざすべき人材は、「実学知識之徒」であった。その後工学寮が工部大学校と改められて、明治11年4月15日の開校式に明治天皇が臨席した際、勅語にもまた工部省御用取扱参議伊藤博文ならびに工部大学事務総理大鳥圭介の上奏文にもこのことはふれられていない。ただそのときの工部大学校教頭ヘンリー・ダイエルの上奏文には、はっきりと「設立ノ目的ハ佯ナシ貴国無限ノ物産ニ因テ公衆ノ便益ヲ起スヘキ工師ヲ教育スルニアリ」(下点筆者)とべられている。この「工師」というのは、エンジニアであることはまちがいないであろう。しかもこの教育方針は、明治7年2月の規定では、第24條校中ノ總管學問ノ規則ハ寮長都檢ノ責任トス(ヘンリー・ダイエルは寮長都檢であった。)第26條教授ノ方ニ於テ便易ノ法ヲ撰定シ、以テ生徒ヲ教育シ、成立ヲ期スルヲ以テ、教師ノ責任トスとなっていて保障されていたといえるだろう。その後この條項はなくなったようであるが、H・ダイエルのひいたエンジニア=工師養成の路線はそう変わることなく続いたようである。

ところでこのエンジニアであるが、語源的には、「物事をなすのに知的で賢明な方法を工夫する能力をもった人」<sup>(5)</sup>というぐらゐの簡単な意味合いではじまったようである。そしてこの意味は、ルネサンス時代のレオナ

ルド・ダ・ヴィンチにおいて完全に具体化された。彼は、市民的・軍事的・機械的・工芸的な仕事を幅広く企てた人だったのである。もっと時代をさかのぼってエンジニアにあたる人のことを考えると、それはローマ人や豪族達が大いに利用した、城塞や軍事的兵器(engine)の建造師達があげられるであろう。だからエンジニアというと、歴史的にはまずミタリ・エンジニア(military engineer)のことが思いうかべられるのであるが、それ以外にも、エンジニア的な仕事をした人々として、器具製造人(instrument-maker)、陸地測量師(land surveyor)、水車大工(millwright)、石工(mason)、大工(carpenter)などの職人、小生産者があげられる。そして、こうした人々が、産業革命期において、シビル・エンジニア(civil engineer)として登場するのである。だから、もともとエンジニアリングというのは、こうしたエンジニア達の行う仕事の分野のことであるといえよう。しかもそれは、ひとつの「なりわい(生業)」としての意味をもつものといえよう。たとえば、アメリカのWest Point陸軍士官学校(1802年開校 the United States Military Academy. M・I・Tができるまでアメリカ唯一の総合技術教育機関であった。)の1831年12月の教則には、エンジニアリングの市民的部門についての詳細な説明がみられるので、それをここに引用してみよう。

「シビル・エンジニアリング、すなわち、用具の所有・準備・使用、建築の基礎的な役割、建築の組立てと配置、建物の美術(art)、装飾的な建築、道路の設計と建設の方法、建設の方法とともに、石や鉄や木といった橋の種類についての審議、河川の航行をじゃまする障害物ならびにそれをとりのぞくことの配慮、運河の上のさまざまな建造物の細目、運河の測量、位置の選定、ならびに建設、運河交通の経済についての計算、さまざまな種類の鉄道、鉄道の路線の測量、位置の選定、ならびに建設、鉄道における交通の経済、人工の港の建設と天然の港の改良」(6)

以上のような内容をシビル・エンジニアリングは含んでいるのである。社会的分業が進展するとともに、この中から、メカニカル・エンジニアリングが独立し、さらにその他の特殊エンジニアリングが仕事の分野として独立してくる。

ところで、シビル・エンジニアリングは近代資本主義社会の成立とともに登場してきたのであるから、それが「なりわい」となっていくためには「経営」として成立ってゆかねばならない。そのためには、あるエンジニアリングを遂行するエンジニアは、それにかかわるあらゆる

る事物を知っていなければならない必然性が生じる。だから、エンジニアを養成する学校は、「工業を実質的に経営するために基礎として要求される科学的知識の総体」の教授と、実地の修業を結合した「総合技術学校」として登場してくるのである。つまり、エンジニアは単なる学者・研究者ではなくて、エンジニアリングを「経営」として成立たしめてゆく近代的な「職業人」(M・ウェーバー的な意味での)とでもいうことができるであろう。(それゆえにまた、われわれは、マチョスの「西洋技術人名辞典」のなかに、エンジニアから、産業資本家に成長した人々の例を数多く見出すことができるのである。)

工部大学校の「実地科」は、以上のようにエンジニアのもつ社会的意味からその重要性が認識されねばならないであろう。

- 注(1)マルクス「資本論」第1部第4篇第13章第9節  
 (2)工学博士藤岡市助伝 pp.67~71  
 (3)日本科学技術史体系教育 1. pp.355~356  
 (4)工学博士藤岡市助伝 pp.55~57  
 (5)Daniel Hovey Calhoun The American Civil Engineer—origins and conflict—1960 p.5以下の行文においても、この著作を大いに参照した  
 (6)前掲書 p.41

## 二入学と卒業

	入学者数		卒業者数			
	官費	私費	1等	2等	3等	計
明治6	32					
7	53					
8	53					
9	50					
10	33	13				
11		26				
12		25	8	14	1	23
13	3	27	7	32	1	40
14	3	26	12	25	1	38
15	5	30	13	21	1	35
16	3	47	12	23		35
17	5	29	5	16	1	22
18	4	26	4	14		18

上の表は、工部大学校の明治6年から明治18年までの入学者数と、卒業者数を示すものである。最初はすべて官費入学であったが、明治9年以降私費生徒も4月の入学試験で大学校に入るようになった。だが明治12年1月

「自今新募ノ生徒ハ私費生ニ限ルト雖モ、優等生ハ時アリテ官費ト為シ、入校ヲ聽スモノト」するということになって校則が更正された。以後官費生徒は、わずかの優等生のみとなった。こうした官費生徒中心から私費の生徒中心への変化は、内務省を中心とする大久保利通の殖産興業政策の展開、明治10年の西南戦争以後のインフレーション、それにとまなう財政整理の動きの中で工部省の事業が縮少の方向へむかうことと関係なしとはいえないであろう。

このことは、卒業生についても、工部省による卒業生の独占から民間への解放という形であらわれている。では次に卒業生についてみてみよう。第1回の卒業式は、明治12年11月8日におこなわれ、「式場ニ来会スルモノ皇族、大臣、参議及ヒ本省勅任官外国公使其他海陸軍学校長及ヒ東京大学総理事ナリ。」という麗々しいものであった。エンジニアがこのように日本の社会において尊ばれたのは、明治の前期のみではなかっただろうか。1等卒業というのは高等及第工学士の位を授く、というもので、「〇〇学ヲ修メ試験高点数ヲ得テ第一等ノ科第二昇ル乃チ授クルニ工学士ノ榮位ヲ以テス仍テ名ヲ署シ印ヲ鈐シテ以テ永ク其榮誉ヲ證ス」と記され、教頭、校長、工部郷署名捺印の学位証書が与えられた。2等卒業は、卒業及第、3等卒業は、学科の過程を経過するを証する、というものであった。(のち明治15年5月になって、2等卒業のものにも、卒業後二年たってから試験をし、合格のものに工学士の学位を与えることになった。)ともかく、工部省所属の総合技術学校に学位授与権があったということは、後の日本の教育をみるとき画期的なことであったことがわかるであろう。

こうした卒業生は、はじめのころはすべて官費によって学んだものであったから、7年間は工部省に勤めなければならなかった。明治7年2月の校則では、第23条成業試験及第生徒ハ技術成業ノ免許ヲ与ヘ、工部省ニ於テ工業士官トス。という条項があり、しかも入学のとき工部省に「私儀願ニ因テ御試験ノ入上学修業被命候ニ付テハ寮中ノ御規則堅ク相守リ修業満期成業ノ後ハ誓テ七ヶ年間奉務勉勵可仕候依テ誓書如件」という誓書を提出しているものであった(下点筆者)。

近代日本にはじめて登場した総合技術学校出身のエンジニア達は、まさに政府に独占されていたのである。エンジニアリング的な仕事の振興か、政府の主導のもとに展開されている状態のもとではこれもやむをえない事か

もしれない。だが、こうしたエンジニアの政府独占も、明治13年工場払下概則がだされ、かつ明治14年には農商務省が設立されて、工業にかんしては漸次間接保護主義の方向がとられるようになると、官費卒業生のとりあつかいにも変化が見られるようになる。「工部省沿革報告」の工部大学校の章において、明治15年5月20日付の記事として次のような事がかかれてある。

「官費卒業生徒ノ処公方ヲ稟定ス。従前官費生ハ卒業後七年奉職ノ誓約アリ明ニ人民ニ備使セラレ、或ハ其辭職ヲ聽サハルヲ以テ成規ト為ス。而ルニ卒業生年一年ニ増加セルヲ以テ今後人民ノ請願ヲ聽シ之ニ貸与シ、又将来使用ノ望ミアルモ即時就職ノ地ナキモノハ非職技手ト為シ、月給三分ノ二或ハ一ヲ支給シ、或ハ卒業後直チニ誓約ヲ解キ本人ノ自由ニ任セ、而シテ在校中ノ貸費徴収ハ本人平素ノ行状ニ就キ之ヲ処分スルモノトス。」

明治7年2月の校則では、官費卒業生が、七年間の年期末満に工部省から辞職するときは、「保証人ヨリ在寮中ノ諸費ヲ本寮へ返納セシムヘシ」というきびしい規定があったのに、これはそういう規定をまったく有名無実にする考え方である。まさに工場払下げ概則のエンジニア版ともいえるものである。はじめての卒業生が、明治12年に出てからわずか3か年の後である。日本において高等技術教育を受けた技術官僚が、政府部内で尊重されたのは結局この3年の間だけであつたといえるだろう。

こうした技術官僚のとりあつかいの変化は、校則にも如実に表明されている。すなわち、明治7年2月の校則においては、第一条工学寮ハ工部省ノ所轄ニシテ工部ニ奉職スル工業士官ヲ教育スル学校ナリ。となっていたが、明治18年4月の校則では、第一条第一節当校ハ工部省ニ属シ工学士ヲ教育スル学校ナリ。と変化している。

この「工業士官」と「工学士」のちがいは、これまで述べたことからかなり重大な変化であると考えられる。

つまり前者は、さきに述べた意味での本来的なエンジニアといえるのであるが、後者は、単に自然科学そして技術学という科学の習得に重点がかけられた Technologist と考えられるからである。養成の目標が、Engineer から Technologist へ、つまり実践的な職業人から、研究者・学者へと微妙に変化していつているのをわれわれは感じとることができるであろう。

注 引用文はすべて「工部省沿革報告」より



# インダストリアル・アーツにおける ディーゼル機関の学習プラン

山 田 敏 雄

## はじめに

アメリカのインダストリアル・アーツでは、自動車機械学単元として、自動車のガソリンエンジンやモータボートにつける舶外用の小型エンジンの学習は、よくおこなわれている。このなかに、ディーゼル・エンジンをとりあげる必要があるとして、J. T. Duvall, O. F. Ellison, D. Slobodian の3人の協力による、つぎのような学習案が発表されている（雑誌 I. A. V. E の1969年5月号）。それについて、つぎに要約しよう。

## ディーゼル・エンジンをとりあげる必要性

これまでの中学校のインダストリアル・アーツでは、ディーゼル・エンジンにはあまり関心がはられていない。しかし、最近の産業界では、ディーゼル・エンジンが、動力機関として、広く使われてきている。農学用のトラクターや運送用トラック、その他運輸関係の産業、小地域における発電用動力機関、船・建設用各種の機械・石油やガス工学における動力機関としてディーゼル・エンジンが、広く使われている。だから、ディーゼル・エンジンをぜひとりあげるべきである。

## インダストリアル・アーツにおけるディーゼル機関の学習プログラム

ディーゼル・エンジンは、動力機械学の入門としてとりあげる。この単元の時間は、学校の条件によって、3週間、6週間、8週間の3つのタイプにわけられる。生徒はすでに、自動車ガソリン・エンジンについて、自動車機械学単元の一部として、6週間の学習をしてい

る。そうしたガソリン・エンジンの学習の基礎の上に、ディーゼル・エンジンを学習する。つぎに、6週間配当の場合のディーゼル・エンジンの学習コースをあげる。

関連テクノロジー	しごと	教 具
<第1週>		
1 産業界におけるディーゼル・エンジンの使用状況	1 各種の使用状況のリストをつくる	フィルム “エンジン” “内燃機関のABC”
2 雇用の機会と必要条件 ①製造工業 ②サービス業 ③その他の関連産業	2 各種の分野における雇用機会についてリストを作る	
3 自動車ガソリンエンジンを復習する	3 各種のディーゼル・エンジン工場のリストをつくる	“自動車エンジンのABC”
4 ガソリン・エンジンとディーゼルエンジンの比較 ①点火 ②給油のタイプ ③構造		“ディーゼルエンジンのABC”
5 つぎの原理 ①4サイクルディーゼル②2サイクルディーゼル（空気ポンプ用）	5 4サイクルと2サイクルのディーゼル・エンジンの作用工程の図示	書籍：ディーゼル 図表：自動車とディーゼルエンジン

<p>&lt;第2週&gt;</p> <p>1 燃焼室への油の注入原理と注入について話しあう。</p> <p>2 ディーゼルの給油装置の各種のタイプを話しあう。</p> <p>3 ディーゼルエンジンにおける燃焼原理を話しあう。</p>	<p>1 1～2のタイプの油注入装置・ノズルの分解</p> <p>①注入装置の機能と名称を学ぶ</p> <p>2 油注入装置・ノズルを注意して組立てる</p> <p>3 製作所のマニュアルによってテストする</p> <p>4 ディーゼル用燃料の性質をテストする</p>	<p>“GMディーゼル給油装置”</p> <p>カット注入装置</p> <p>“油とRPMエンジン”</p>	<p>イブについて話合う。</p> <p>①コンスタントのスピード</p> <p>②スピード限界</p> <p>③各種のスピード</p> <p>④流体ガバナ</p> <p>⑤機械的ガバナ</p> <p>3 機械的ガバナと流体ガバナでスピードを制御する、作用原理を話しあう。</p>	<p>るよう、ガバナを調節する</p>	
<p>&lt;第3週&gt;</p> <p>1 4サイクルエンジンと2サイクルエンジンとの差異をつぎの事項について話しあう。</p> <p>① 構造</p> <p>② 燃焼室</p> <p>③ エアセル</p> <p>④ 送風機</p> <p>⑤ 空気圧縮機</p>	<p>1 エンジンからインゼクタ、ノズル、給油ポンプをとりはずす</p> <p>2 シリンダヘッドをとりはずし燃焼室、シリンダライナ、バルブ、ガスケットをしらべる</p> <p>3 ピストンをとりはずし、ピストンリングの各種のタイプや、測定条件をしらべる</p> <p>4 コンネクティングロッドとクランクシャフトベアリングの構造をしらべる</p> <p>5 メーカーの手引書によって、各部品を組立てる</p>	<p>&lt;フィルム&gt;</p> <p>“エンジン”</p> <p>&lt;図表&gt;</p> <p>各種のエンジン</p> <p>送風機</p> <p>空気圧縮機(過給機)</p> <p>カットエンジン</p>	<p>&lt;第5週&gt;</p> <p>1 スタート装置の各種のタイプの原理と特徴</p> <p>①電気的スタータ</p> <p>②エア・スタータ</p> <p>③流体スタータ</p> <p>④手動ハンドル法</p> <p>⑤エンジン逆転法</p> <p>⑥ディーゼルエンジンをスタートさせるガソリンエンジン</p>	<p>1. スタータの構造・作用・整備のために、分解・組立てをおこなう</p>	<p>&lt;フィルム&gt;</p> <p>GM “ビッグ・スイッチ”</p> <p>かけ図</p>
<p>&lt;第4週&gt;</p> <p>1 エンジンスピードや各種の荷重条件を制御することの必要性を話しあう。</p> <p>2 エンジン制御のガバナ(調速機)の各種のタ</p>	<p>1 すべての制御やリンク仕かけをふくむガバナ装置の分解</p> <p>2 ガバナをエンジンにとりつけ正しいスピードや荷重条件にな</p>	<p>&lt;フィルム&gt;</p> <p>“エンジン調整法”</p> <p>&lt;図表&gt;</p> <p>ガバナ</p> <p>カット・ガバナ</p>	<p>&lt;第6週&gt;</p> <p>1 エンジン稼動の方法を話しあう</p> <p>2 インジェクタ、燃料ポンプ、ガバナのタイミング方法、</p> <p>3 つぎの調整をおこなう。</p> <p>①バルブ・ラッシュ</p> <p>②インジェクタとポンプのタイミング</p> <p>③ガバナのセッティング</p> <p>④インジェクタの最終調整</p>	<p>1 バルブの作用と関連して、シリンダのタイミングをチェックする</p> <p>2 インジェクタを正しく調節する</p> <p>3 燃料ポンプ・インジェクタを調整する</p> <p>4 ガバナの制御リンク仕かけを調整する</p> <p>5 エンジンを操作して、最後の調整をする</p>	<p>演示用の稼動エンジン製作所の各種の手びき書</p>

⑤エンジンのアイドリングの調節と最大スピードの調節	①アイドリングスピード ②最大スピード ③ガバナによる各種のスピード制御
4 シリンダの荷重によっておこる、各種のステップや方法を話合う。	

15週間 (1/2学年) 配当のディーゼルエンジンのコース  
このコースは、ディーゼルエンジンの原理、技能、各種の職業の機会について、生徒に十分な経験を与えるために計画されたものである。

関連テクノロジー	しごと (技能)	教 具
ディーゼルエンジンの操作資格をもつオペレータ、機械技術技術者、整備技術者の必要条件 ディーゼルエンジン、燃料装置、ガバナなど各種類によって、手びき書をいつも使用することの必要性。 産業における、ディーゼルエンジンの各種の使用 ガソリンエンジンのスパーク点火を復習する。 効率、安全、引く力、圧縮比などについて相違を話合う。 ディーゼルエンジンの圧縮点火の原理を話し合い明確にする。 燃料装置の各種のタイプ、燃料装置の必要条件 ノズル、燃料油の特質 (作用に影響する)。 各種の燃料オイ	実習室の組織・整備： (a) しごとわりあてにおける規則・習慣 (b) 安全の必要条件 (c) 準備 (d) 火災予防 (e) 道具、特殊用具、作業場の保守 (f) ホイスト、水圧リフトやジャッキなどのような用具の使用 (g) 実習室の整頓の責任 (h) 用具の適切な管理	<フィルム> “内燃機関のABC” “自動車エンジンのABC”  GM社の手びき書 “現代動力におけるディーゼル”  <図表> 自動車とディーゼルエンジン <フィルム> “ディーゼルの燃料装置” <かけ図> 各種のインジェクタ装置 カット・インジェクタ  <手びき書> GM: 燃料油とディーゼルエンジ

ルフィルタ、ストレーナ、フィルタの必要条件、  
4 サイクルと2 サイクルエンジン  
(a) 特徴の話合い  
(b) 構造の詳細  
(c) 複動・対向ピストンエンジン

空気取入れ装置の研究

- (a) 消音器、吸込みマニフォルド
- (b) 掃気送風機—2 サイクル
- (c) 過給機—4 サイクル
- (b) エアクリーナ
- (e) クーラー
- (f) 空気予熱器

排気装置、マフラ排気ガスについて話合う。

スタート装置の原理と特徴

- (a) 電気的スタータ
- (b) エア・スタータ
- (c) 液体・スタータ。
- (d) 手動ハンドル
- (e) ガソリン・スタータ法
- (f) エンジン逆転法
- (g) ポニィ・エンジン

冷却装置と必要条件

シリンダヘッドの組立調整に使う特殊工具の使用経験

前燃焼室を分解・検査・組立調整

マイクロメータや特殊測定器具やタイミング用具を使って実際に測定する

ピストン・リングピストンピン、ベアリングの点検清掃

・修理

・空気取入れクリーナと消音器の分解

- (a) 構造の特徴をしらべる
- (b) 掃気送風機や過給機の分解・点検・組立

排気装置—分解・点検・組立  
各種のスタート装置の分解・研究・組立

冷却装置の点検と研究

- (a) ラジエータ
- (b) 船用型温度変換器
- (c) 循環ポンプ
- (d) 膨張タンク
- (e) サーモスタット

各種のタイプのガバナの分解と構造・作用の研究

(a) 機械的:

- ① G. M の 71 型
- ② アメリカン・ボッシュ社の G V

<カット部品>  
エアクリナ・クーラーとヒータ  
送風機  
過給機  
カットエンジン  
会社の手びき書  
カット・ガバナ、ガバナの手びき書  
潤滑箇所図表

<p>(a)熱転換 (b)効率 (c)各種の熱転換器のタイプと構造・特徴 ガバナ——特徴 ・機能・必要条件</p> <p>燃料燃焼の原理、燃料室のタイプによって要求される燃料と空気の混合</p> <p>燃焼室，エアセル，乱流室の各種のタイプを話合う。</p> <p>潤滑系統と必要条件</p> <p>ベアリングの構造と潤滑。</p> <p>エンジン潤滑の重要性</p> <p>フィルタ，ストレーナと潤滑油の管理</p> <p>潤滑油の安全管理の必要条件</p> <p>ピストンリング</p>	<p>A型 ③ Cummins 社の P. T (b) 流体的： ① Woodward S. G 型 G. M 71 型エンジンで、分解・点検・組立・操作</p> <p>シリンダ・ライナの各種のタイプを分解・組立</p> <p>燃料噴射： (a)燃料噴射ポンプの各種の型を分解・点検・研究・組立 ①フィルタ②ポンプ③その他の構成部品 (b) 各種のタイプのノズルの分解・点検・研究・組立 (c) 燃料噴射ポンプの各種の目盛り検査やタイミング法</p> <p>クランクシャフト クランクピン軸受け，カムシャフト</p>	<p>ベアリング，コンネクティングロッドの構造特徴： (a) ピストン冷却 (b) ピストンピシリンダライナ各種のタイプのディーゼルエンジンの操作法を話合う。</p> <p>噴射器，ポンプガバナのタイミング法，</p> <p>考慮すべき事項 (a)バルブのクリアランスの調節 (b) 噴射ポンプのタイミング (c) ガバナのセット (d)アイドリング・スピードと最大スピードにおけるエンジンの操作と最終調節</p> <p>荷重使用する方法を話合う。</p>	<p>軸受けなどの分解・点検・研究・組立 (a) 各種の測定具の正しい使用 (b) ベアリングでクリアランスを調節する方法</p> <p>燃料噴射器，ノズル，ポンプの分解・組立 ガバナの制動装置の分解</p> <p>バルブの吸・排気に関連して，シリンダのタイミングをチェックする</p> <p>正しいタイミングとガバナのセットをしたのちにエンジンを操作する。</p>
---	--	--	---

—お知らせ—

自主編集教科書「機械の学習」(1) の改訂版完成

(産教連研究部)

昨年の山中湖大会で、初版を紹介しました。全国の仲間に関心を寄せていただき、4月末までに品切れとなりました。

そこで今回、初版のものに、部分的書き替え、補充、訂正などの加筆をおこない、改訂版として印刷が完成しました。

授業で活用していただき、自主教科書作りの研究を意義あるものに高めるために、積極的にご批判、ご検討をお願いしたいと思います。

注文は下記で受けております。

- ・見本注文の場合 1部 150円+送料35円(切手でも可)
- ・生徒持ち注文の場合 1部80円(送料研究部負担)
- ・注文先 〒191 東京都日野市上田589 小池 一清

## 複雑な角度の穴あけジグ(金工)と コップ運搬用盆(木工)

### 1 複雑な角度の穴あけ用ジグ

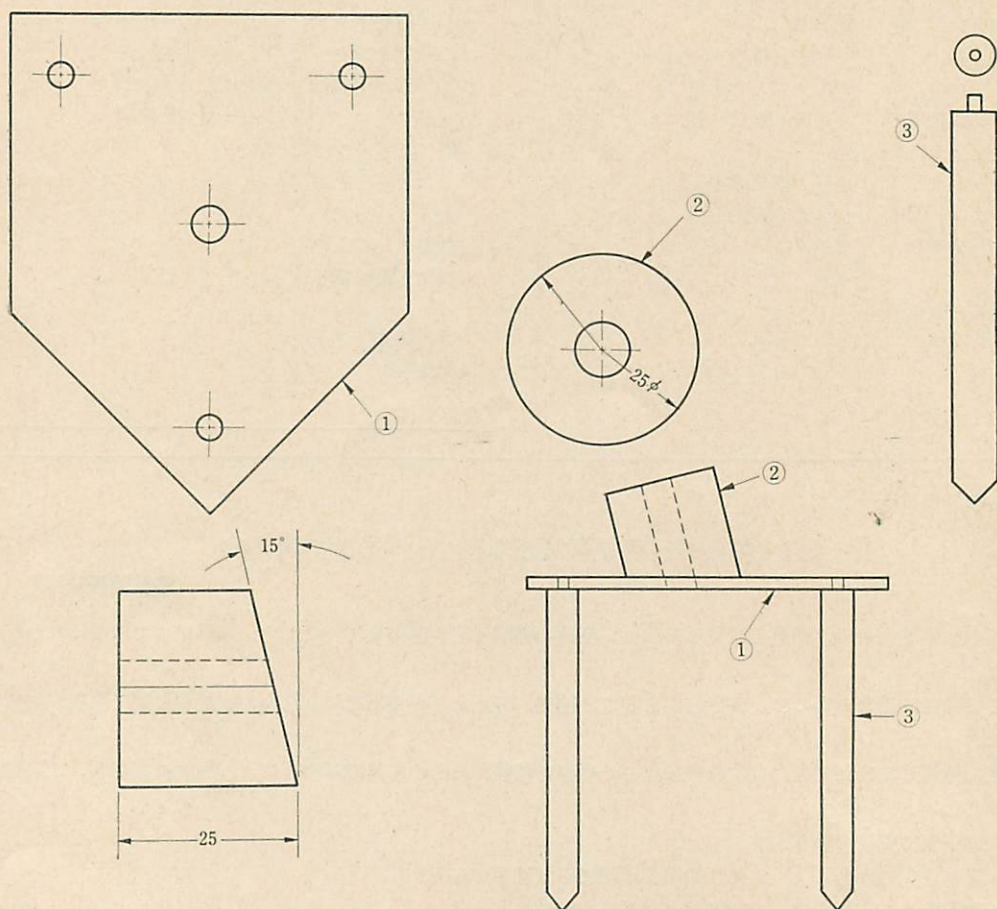
テーブルやイスの足を複雑な角度で正確にとりつける穴を工作するには、穴あけジグをつくる必要がある。図のような穴あけジグを、金属で工作しよう。

#### 材料表

鋼板 t 1.5 のもの 78×78

足用の鋼棒 6φ×225

ガイド用鋼棒 25φ×25





## 2 コップ運搬用盆

### 材料表

部 品	仕上寸法	数 量
Ⓐ	24×66×120	1
Ⓑ	24×264	1
Ⓒ	9×264	1
Ⓓ	15×18×72	1
Ⓔ	12×66	1
Ⓕ	6×48	2
Ⓖ	木ねじ	2本

Ⓔはダボつき用のダボである。製作順序は、ⒶⒷⒸⒹの順に工作する。

Ⓐは、24×66×120の角材に仕上げたのち、一方を図

のように仕上げ、切断する。ダボ用の穴あけは、上の材と下の材とに正しくあけることがたいせつである。

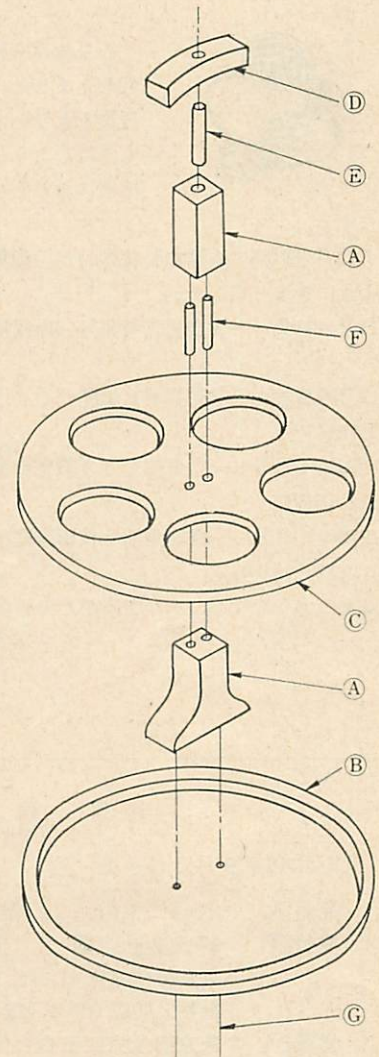
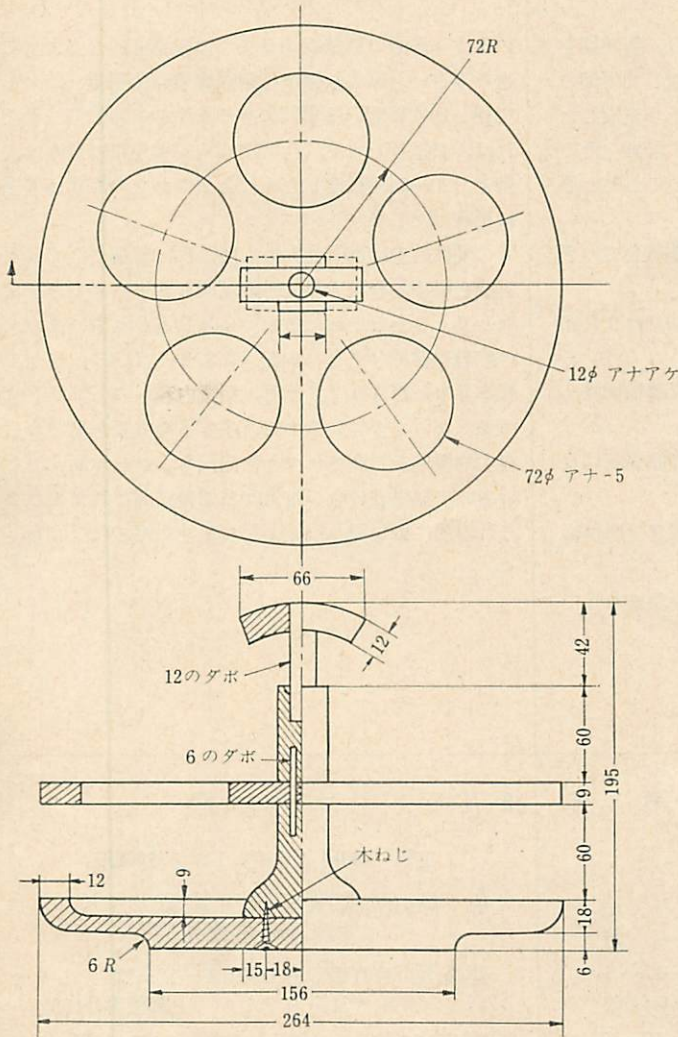
#### <組立てかた>

- (1) ①を②に木ねじで接合する。
- (2) ①の下材と上材の間に③を接着剤で接着する。
- (3) ④と⑤を接着剤で接着し、それを①にダボつきにする。

#### <仕上げ>

- (1) すべてに、仕上げサンドペーパーかけ。
- (2) 好みの色に塗装する。
- (3) つやだしする。

<I. A. V. E のプロジェクトを修正>



# 技術教育

10月号予告(9月20日発売)

## 特集：施設・設備・教具の再点検

新指導要領と施設・設備の問題点……熊谷 穰重  
教科書を自主編成すると

施設・設備はどうかかわるか……向山 玉雄  
安全管理上の施設・設備の改善策と

その具体的実践例  
新しく設備したもので成功した例、失敗した例

独創的な施設・設備の具体的実践例

現行施設・設備の不備な点

産振法打ちきりによっておこってくる問題点

技術論と教育(7)……大淀 昇一

技術・家庭科の性格・目標(8)……清原 道寿



◇夏休みも終り、新学期をむかえました。新しい学期の授業をよりいっそう充実したものにしようと、計画やその準備においそがしいことと思

います。

◇11月号以降の本誌の特集題目が、編集委員会できつぎのようにきまりました。

11月号特集——大会報告特集号(原稿締切日は9月15日)

12月号特集——学習指導と集団づくり(原稿締切日は10月15日)

1972年1月号——半導体をどう教えるか(原稿締切日は11月15日)

1972年2月号——家庭生活と技術家庭科教育(原稿締切日は12月15日)

以上のように、みなさまがたの原稿をおまちして

います。各号の原稿締切日までに編集部へつくようにお送り下さい。原稿枚数は技術教育用原稿用紙(25×22)で18~19枚程度。編集部にありますのでお知らせくださいれば、お送りします。(400字づめ原稿用紙の場合は、横書きで20~24枚程度)とくに会員のかたの原稿は優先的に掲載いたします。

◇夏休み中には研究大会も開かれ、参加されて日頃の実践を深められた方や、各地域研究サークルでさまざまなとりくみをなされた方もいらっしゃると思います。その感想や総括などを、本誌へおよせ下さい。また、中教審答申がだされて3カ月、授業内容への干渉がますます強くなってきている中で、子どもの成長を見とおした自主的授業を展開されてきた記録も、ぜひ本誌へおよせ下さい。編集委員会が毎月20日前後に開かれますので、それ以前に編集部へつくようお送りくだされば、幸いです。

技術教育

9月号

No.230 ©

昭和46年9月5日 発行

定価 200円(〒20) 1カ年 2400円

発行者 長 宗 泰 造

編集 産業教育研究連盟

発行所 株式会社 国土社

代表 後藤豊治

東京都文京区目白台1-17-6

連絡所 東京都目黒区東山1-12-11

振替・東京 90631 電(943)3721

電(713)0716 郵便番号153

営業所 東京都文京区目白台1-17-6

電(943)3721~5

直接購読の申込みは国土社営業部の方へお願いいたします。

# 国土新書



教育の本質、そのありかたが今日ほどきびしく問われているときはありません。教育といふものを学問・思想・文化・芸術・科学のあらゆる面から実践的、理論的に追求することを願って、国土新書は刊行されています。

- 1 父親復興 新し子どもの保護 鈴木道太郎 著 三三〇円
- 2 現代つ子教育作戦 三三〇円
- 3 母ありてこそ 最初の人間形成 三三〇円
- 4 婦人グループ活動入門 三三〇円
- 5 授業 子どもを養育するもの 三三〇円
- 6 親と教師への子どもの抗議 三三〇円
- 7 集団教育入門 三三〇円
- 8 おかあさんの知恵 家庭教育 三三〇円
- 9 しらうと教育談 術と教育 三三〇円
- 10 兄弟と教育 子どもとのしつけ 三三〇円
- 11 一つの教師論 三三〇円
- 12 日本のはじける芽 子どもと 三三〇円
- 13 テストの心理学 三三〇円
- 14 母と子の詩集 三三〇円
- 15 カウンセリング入門 三三〇円
- 16 現代教育批判 三三〇円
- 17 才能教育の心理学 三三〇円
- 18 未来の科学教育 三三〇円
- 19 小学生 子ども研究入門 三三〇円
- 20 道徳は教えられるか 三三〇円
- 21 子どもをみつめる読書指導 三三〇円
- 22 音楽入門 三三〇円
- 23 生活人間学 三三〇円
- 24 教育と認識 三三〇円
- 25 生活科学入門 三三〇円
- 26 教育の復権 三三〇円
- 27 日本理科教育小史 三三〇円
- 28 非行児とともに 三三〇円
- 29 数学教育ノート 三三〇円
- 30 児童福祉論 三三〇円
- 31 学力とはなにか 三三〇円
- 32 教育における自由 三三〇円
- 33 日本の教育課程の沿革 三三〇円
- 34 日本の文字とことば 三三〇円
- 35 自然人間古典との対話 三三〇円
- 36 科学と歴史と人間 三三〇円
- 37 教科書と教師の責任 三三〇円
- 38 虚構としての文学 三三〇円
- 39 言葉の論理と情念 三三〇円
- 40 日本国民の自己形成 三三〇円
- 41 教育の変革と未来像 三三〇円
- 42 数学文化の歴史と教育 三三〇円
- 43 真の授業者をめざして 三三〇円

112 東京都文京区目白台一―一七―一六  
振替口座・東京九〇六三一

# 国土社

# 斎藤喜博全集

15巻 全別巻2

教育の可能性を追求、授業で勝負せよと全教師の奮起をうながした、わが国で初めての教育実践者の全集！

- ① 教室愛・教室記
- ② 『ゆずの花』とその背景・童子抄・続童子抄
- ③ 授業以前・心の窓をひらいて
- ④ 授業入門・未来誕生
- ⑤ 教育の演出・授業
- ⑥ 授業の展開・教育学のすすめ
- ⑦ 私の教師論・教育現場ノート
- ⑧ 一つの教師論・現代教育批判・私の意見
- ⑨ 教師の実践とは何か・私の授業観
- ⑩ 教師の自由と責任
- ⑪ 小さい歴史・学校づくりの記・島小物語
- ⑫ 少年のころの記憶・可能性に生きる
- ⑬ 授業研究
- ⑭ 川ぞいの村・君の可能性・詩群
- ⑮ 歌集・表現と人生・歌論・年譜
- 別巻① 未来につながる学力・島小の授業
- 別巻② 教育と人間・日本の教育を考える

東京都文京区目白台一―一七―一六  
振替口座／東京九〇六三一

# 国土社

四六判 上製 箱入 定価各一、〇〇〇円

# 現代教職課程全書

- |                 |                 |                 |                 |                  |                 |                 |                 |                 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ⑨               | ⑧               | ⑦               | ⑥               | ⑤                | ④               | ③               | ②               | ①               |
| 初等教育原理          | 現代教育学原論         | 社会教育            | 道徳教育の研究         | 教育心理学            | 教育行政学           | 中等教育原理          | 教育方法            | 学校経営学           |
| 重松鷹泰著<br>定価七五〇円 | 森 昭著<br>定価一〇〇〇円 | 二宮徳馬著<br>定価八〇〇円 | 沢田慶輔著<br>定価八五〇円 | 辰野千寿著<br>定価一〇〇〇円 | 伊藤和衛著<br>定価七五〇円 | 広岡亮蔵著<br>定価八四〇円 | 佐伯正一著<br>定価七〇〇円 | 吉本二郎著<br>定価八六〇円 |

既刊 9 卷

A5判・上製・函入

〒112 東京都文京区目白台1-17-6

国 土 社

振替口座・東京90631

☆新発売

東芝のVTR機器が  
さらに豊富になりました。

電子機械工業会カラーVTR推薦規格によるニューカラー方式ですから、同一規格の他社VTRともカラーテープの互換ができます。



\*ご相談・お問合わせは—

東芝ニューカラーVTR  
GV-211C



305,000円

- \*高性能・長寿命のフェライトヘッド。
- \*ステレオ録音再生が可能。
- \*ノイズキャンセラー回路により、ノイズの少ない鮮明な画像を再生。
- \*トラッキングエラーを完全追放。
- \*電子編集装置など各種装置を内蔵。

TOSHIBA  
—明日をつくる技術の東芝—

東芝ニューカラービデオプレーヤ  
GV-216C



240,000円

東芝商事株式会社・通信商品営業部  
東京都中央区銀座5-2-1 東芝ビル 〒104 Tel. (571)5711大代表