

昭和28年7月25日 第3種郵便物認可

昭和43年4月5日 国鉄東局特別扱承認雑誌第2853号

昭和46年5月5日発行(毎月1回5日発行)

東京
大学
蔵書
大宗
中学校
蔵書

技術教育

5

1971
NO. 226

計測学習のとらえ方

電気学習における計測学習

電気計測における問題点

しくむ機械学習の実践

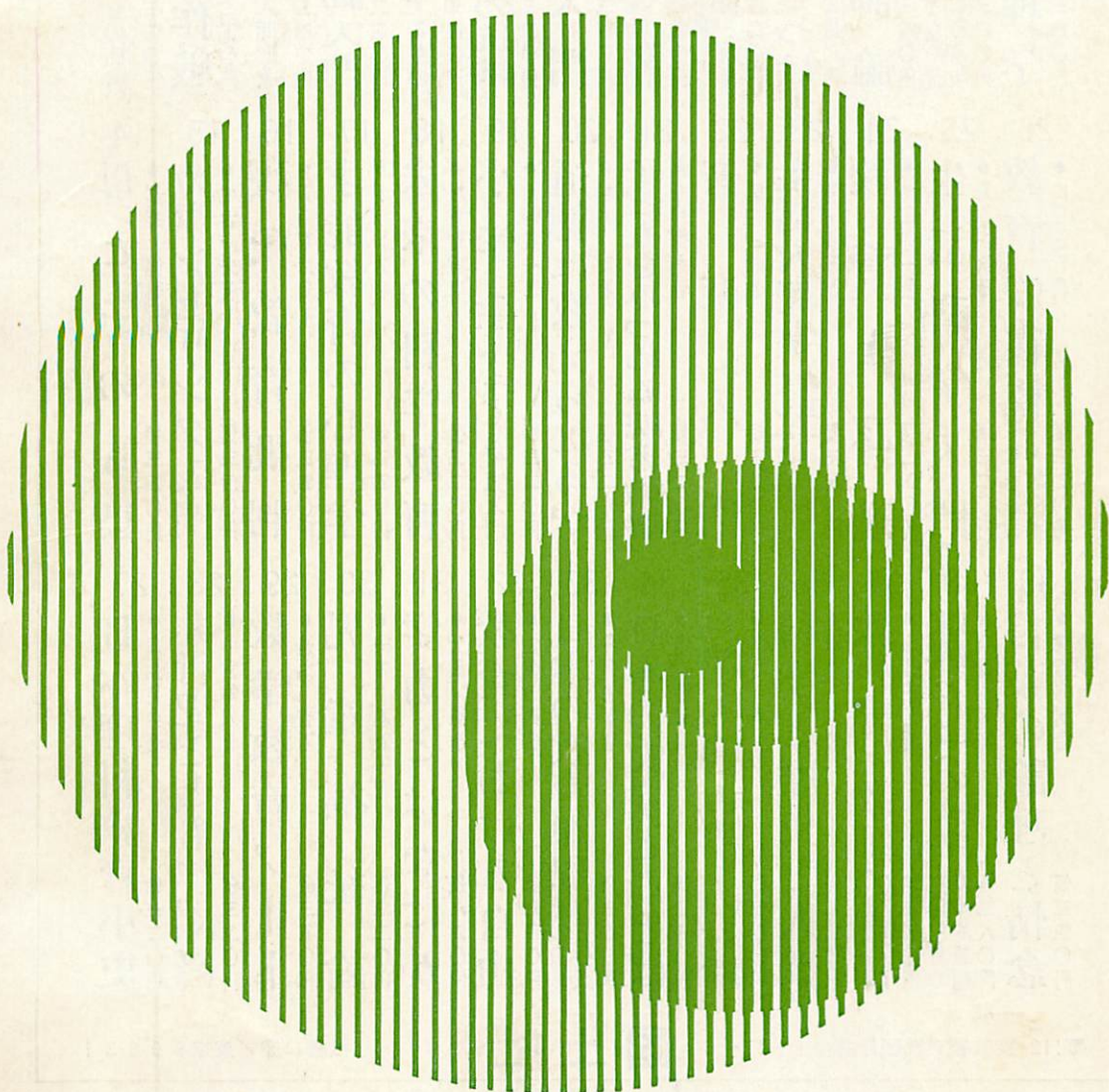
日教組20次教研集会報告

教育のための技術史IX

技術論と教育(2)

特集

計測学習



産業教育研究連盟編集 / 国土社

新 書 土 国

- | | | | | | | | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-------------------|--------------|--------------|-----------|--------------|---------|------------|---------------|-----------|----------|
| 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| ●品川不二郎著 | ●国分一太郎著 | ●齋藤喜博著 | ●早川元二著 | ●遠山 啓著 | ●唐沢富太郎著 | ●大西忠治著 | ●鈴木道太著 | ●齋藤喜博著 | ●三井為友著 | ●周郷 博著 | ●阿部 進著 | ●鈴木道太著 |
| テストの心理学 | 日本のはじける芽 | 一つの教師論 | 年齢と発育に合わせた子どものしつけ | しろうと教育談 | おかあさんの知恵 | 集団教育入門 | 親と教師への子どもの抗議 | 授業 | 婦人グループ活動入門 | 母ありてこそ最初の人間形成 | 現代つ子教育作戦 | 父親復興 |
| 価三四〇円 | 価三四〇円 | 価三四〇円 | 価三四〇円 | 価三四〇円 | 価三四〇円 | 価三四〇円 | 価三四〇円 | 価三四〇円 | 価三四〇円 | 価三四〇円 | 価二五〇円 | 価三四〇円 |
| 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 |
| ●山住正己著 | ●岩本正次著 | ●勝田守一著 | ●清上泰子著 | ●諸井三郎著 | ●今村秀夫著 | ●村井 実著 | ●水野茂一著 | ●板倉聖宣著 | ●トランス著 | ●齋藤喜博著 | ●佐治守夫著 | ●周郷 博著 |
| 教育の復権 | 生活科学入門 | 教育と認識 | 生活人間学 | 音楽入門 | 子どもをみつめる読書指導 | 道徳は教えられるか | 小学生 | 未来の科学教育 | 才能教育の心理学 | 現代教育批判 | カウンセリング入門 | 母と子の詩集 |
| 価三二〇円 | 価三二〇円 | 価三四〇円 | 価三三〇円 | 価三二〇円 | 価三二〇円 | 価三二〇円 | 価三二〇円 | 価三二〇円 | 価三四〇円 | 価三四〇円 | 価三四〇円 | 価三四〇円 |
| 39 | 38 | 37 | 36 | 35 | 34 | 33 | 32 | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 |
| ●佐藤忠男著 | ●西郷竹彦著 | ●山住正己著 | ●田中 実著 | ●西尾 実著 | ●塩田紀和著 | ●平原春好著 | ●佐藤忠男著 | ●大田 堯著 | ●一番ヶ瀬康子著 | ●遠山 啓著 | ●小宮隼人著 | ●蒲生英男著 |
| 言葉の論理と情念 | 虚構としての文学 | 教科書と教師の責任 | 科学と歴史と人間 | 自然・人間・古典との対話 | 日本の文字とことば | 日本の教育課程 | 教育における自由 | 学力とはなにか | 児童福祉論 | 数学教育ノート | 非行児とともに | 日本理科教育小史 |
| 価三四〇円 | 価三八〇円 | 価三四〇円 | 価三五〇円 | 価三四〇円 | 価三三〇円 | 価三四〇円 | 価三四〇円 | 価三四〇円 | 価三三〇円 | 価三五〇円 | 価三二〇円 | 価三二〇円 |

1971. 5.

技 術
教 育

特集・計測学習

目 次

計測学習のとらえ方	佐藤 禎 一	2
電気学習における計測学習の問題点	向山 玉雄	7
電気計測における問題点	鹿嶋 泰好	11
図書紹介「電気の歴史」		16
「見る目」を育てる授業の実践 「ちりどりの設計」の授業記録を通して	加藤 功	17
しくむ機械学習の実践——能力の傾向性を考慮して	牧島 高夫	22
被服教材を通して 1年間のあゆみのなかから	淵 初恵	32
もちつきをして——米の歴史の学習より	織田 淑美	36
<日教組20次教研全国集会>		
「公害と教育」分科会報告	保泉 信二	40
高校学習指導要領の批判——工業を中心に	山脇 与平	44
教育のための技術史IX		
産業革命期	岡 邦雄	51
技術論と教育(2)		
工政会について(大正期)その1	大淀 昇 一	58

計測学習のとらえかた



佐藤 禎 一

なにか“もの”を作るとか、実験を整理するとかの場合、必ずある単位に従って数量化したり、計算によってたしかめるという作業が行われる。特に計測技術の意味を考えるということを、本誌でとりあげたのは、そうした当りまえのことを、技術教育のあり方と、かかわらせた場合、より鮮明に技術教育のあり方を浮き彫りにできるのではないか、ということと、計測技術そのもののあり方を考えなおして見る必要があるのではないか、ということが、この問題をとり上げた理由である。

1. 必要に応じて測定、計測をすればよいのか
歴史的な経過をみれば、まず長さや面積（計算的操作が必要）、容量・重さ等、必要に応じて単位や方法が、政治権力によって発達させられ、さらに航海上や暦の関係と学問的興味からの天文上の計測技術の発達があり、技術的には精密工作との関連で、精度を高める工夫がなされ始めている。「計測」と一口に言っても、現在及び将来は非常に多岐であろうが、その目的は大きく分けて2つになる。

1つは、ある実用的な目的に適合する数量化の方法及び行為。1つは理論的な目的に従うそれ、（たとえば物理学や化学の実験及び論証に関するもの）

その2つの目的や方法と、技術教育の内容とのかかわり合いを、有機的に結びつければ計測技術

は、特別に論ずる必要がないようにも考えられる。“寸法を測る”“直角や平面の度合いを測る”

“材料の強さを測る”“オームの法則に従って測る”等々、教材に密着している測定や計測を、確実に学習すればよい。果してそうだろうか。さまざまな方法や単位——長さ・容量・重量・比重・速度・回転数・温度・粘度・電気測定の単位系等々、単純な単位系と誘導単位系（ある測定数値を測定条件によって一般化する。例えば一定時間内の距離の変化……即ち速度、容積と重さ……比重、トルク…… $\text{kg} \cdot \text{cm} \cdot \text{sec}$ 、消費電力量等々）これらが、暖いガラス窓に降りそそぐ雪のように消えては又現われ……というようにただ子どもたちの前に、その時々が必要に応じて現われては消えて行くことでよいのだろうか。

2. “必要に応じて”ということと、計測技術の系統性について

“必要”といっても、その目的によって内容はさまざまである。ここでは、まず単純に“なにか”を製作する過程での必要性を考えてみると、「寸法どり」だけが計測技術のすべてである事態があり得る。与えられた設計や、どうしてもよい寸法にこだわる寸法取りは、技術教育上の普遍性はない。たとえば、1枚の板をたて・よこ・厚さ何ミリにしなさい、などという場合、その学習目標は何なのか。各辺を直角にする、平面をだす、のこ

びきしろが何ミリか点検してみる、などという目標ならば、ここで寸法が問題になるのは、この歯の構造上のことと、のこびき作業の技能水準との関係である。とすればこの作業で計測上問題になるのは、直角と平面の点検のしかたの方が重要になる。このように“つくる目的に必要な計測”ではなく、工具の機能や技能との関連で考えられた学習目標に対する計測技術という系統性を一方では考えねばならない。それは作業対象である材料と製品、および工具や計器の機能や良否、生徒の技能水準との関係から導き出され、さらに技術教育としての目標に拠るところが大きい。

3. どのような系統性が考えられるか

A. 「必要性」の意味

“いわれたとおりの必要性”ではなく、生徒の技術的判断力に裏打ちされた必要性が考えられなくてはならない。図1の場合、特にミリ単位で限定され、+-（プラス・マイナス）2ミリぐらいの許容値で工作されるのは、寸法 a 、 b であるが寸法 a は最小限6ミリとすれば、最大限は“のみ”が

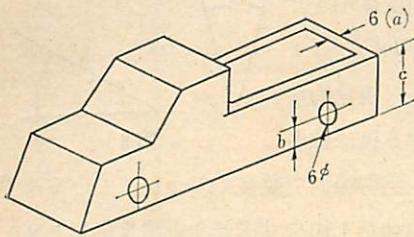


図1

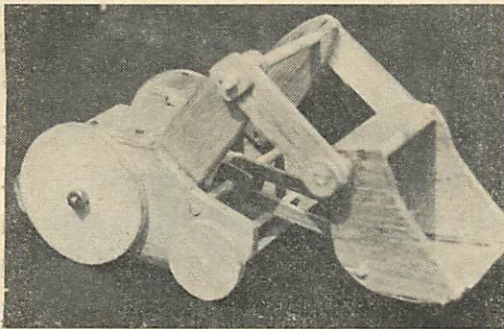


図2

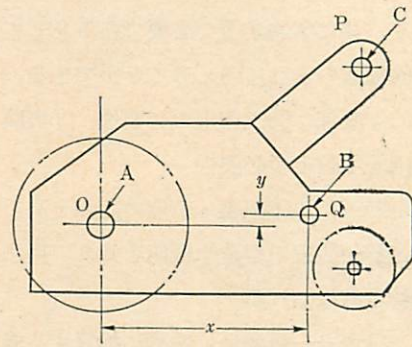


図3

正確に使用できる範囲までとつても誤りではない。また寸法 b は車軸の通し穴の値を最小とし、最大は $c-6\phi$ より小さく、車輪の半径より小さくばよい。他の寸法も状況に応じた範囲で限定される。しかし、この工作では直角と平面の検査が重視される。

図2の車体(図3)では、点O・P・Qの位置を、点O及び側板の底辺から xy 座標の関係で示され、その許容誤差は $\pm 1\text{mm}$ である。また穴の大きさは $6 < A < 6+1$ で6以下に小さくなることはなく、7より大になった場合は誤りとする。しかし、C・Bでは、しまりばめであり、寸法は

$5 > C \cdot B > 4$ であり、 4.5 ± 0.5 でよい。おねじとめねじの工作でもこれと同様の関係がある。以上のような単純な工作でも、大きさ寸法と位置寸法が工作上どれ程の許容値をもつとか、また許容誤差が認められるのかとかの関係は、工作目的と密接な関連の中で理解されなければならない。与えられた寸法をだすことに固執するのではなく、自分で考えて“関係”を見とおす力を生徒につけることは、計測学習の基本である。その基本の上に立って、測定器機の扱い方や構造の学習が、どのように展開されるかを考えねばならない。

B. 計測学習の内容

測定器や装置の学習も、一般的な技術教育の内容としては、実践のしかた、考え方で変わってくる。たとえば「計測」ということが製作上不可欠

に必要であり、また実験学習が必要であるとしても、その目的は次のように考えることができる。

ア. ①感覚的な訓練 ②工作上的必要性 ③実験学習、法則的学習上の必要性

イ. アにかかわって、①誤差・精度の認識を高める ②測定器や装置の構造や機能を知り、用法・修正技術を身につける

ウ. 測定値の処理——誘導単位系列に換算する能力

これらの内容は、どれ1つをとってみても、生徒の能力や物的条件、教師の理論的水準との関係で、さまざまな問題をもっているし、それぞれ検討する余地の多いものと思われる。たとえばアの①を例にしてみよう。

4. 感覚的な訓練と計測の必要性

感覚や知覚で認識のできる空間、時間、力、速度、物質の物理的側面や感覚的認識の成立する化学的側面（におい、色調変化など）等の技術的、技能的処理の場において、いわゆる「かん」にたよる場面が案外多いと思われる。これら「かん」に頼る場の教育的な意味あいは、なおざりにされがちであるし、長さ・大きさなど感覚的認識が、生徒の能力としては大小の比較判断にとどまっています。数量的な判断に高められることが、技術教育で忘れられがちとなっている。「かん」の問題を排斥するのではなく、物質の状態が直接的に知覚に訴えられる対象については、生徒の素朴な状態として「かん」の問題がとりあげられなければならない。

A. 「錯覚」の本来性をどう生かすか

長さ、大きさ、角度のような空間的認識においては、特に「錯覚」が避けられない状況の例をあげてみよう（いずれも生徒の判断例を資料にした）。

①同じ長さの直線と円の半径は、30ミリを境に小

さく見えたり、大きく見えたりする(図4)

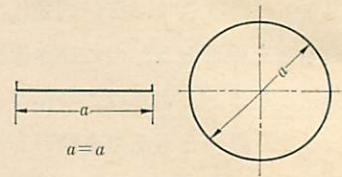


図4

②長さよりすきまの方が大きく見える(図5)



図5

③かたむけた角度は、上に傾いたものは小さく、下に傾いたものは大きく見える(図6)

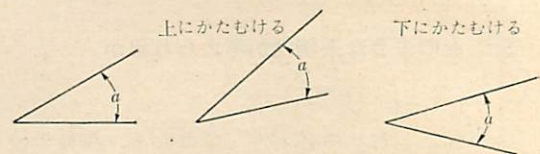


図6

④辺の長い夾角は大きく見える(図7)



図7

⑤たての角度は小さく見える(図8)

このほか、視覚的な錯覚の生ずる例は数多

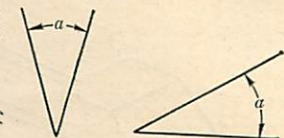


図8

くあるし、実習場面で数多くぶつかっているはずである。生徒が工作や寸法どりを数量化したり、計器でたしかめたりしないで「かん」や、「ブツケしごと」を進めれば、誤りに陥るのは当然のことである。上記の中で特に「角度」については技術学習や訓練が非常に弱い。こうした「錯覚」の本来性に気付くような指導体系なり、技術教育の理念なりは現在の指導要領や指導書には求むべくもない。「切削学習」を軽視したり、角度による力のモーメントなどが全く触れられないほど理論的に無能な指導要領の下では、生徒は三角定

規の角度以外には、ほとんど数値としての角度認識ができない状況に陥っている。

さて、そこで以上のような「錯覚」が本来的にあることを教師でなく、生徒自身も知ることから始まらねばならない。計測なしには技術的思考を進めることができない、といってよい。しかし、その方法については教育的な配慮の下に工夫が要求される。スケール・パス・ノギス・ゲージ等はそのまま利用されるが、角度については特に工夫される必要がある(図9)

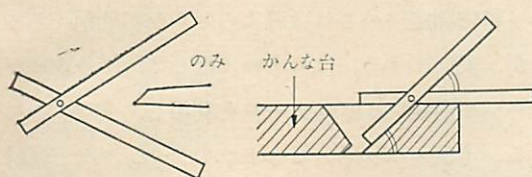


図9

B. 教授と訓練で技術的認識を高めること

たとえば回転数・鋼の熱処理・ねじの締めつけ強さなどは「かん」によって作業がすすめられることが多い、作業の実際場面では1つ1つたしかめることが必要なほど精度の要求される仕事を中学校で課すこともない。しかし、1度はたしかめて見るとか、計算して見るとかのことは「必要性」とは別に、技術教育の内容として考えられる。

たとえば

①回転数について

せんばんやボール盤の操作は誰でもできるようになるし、材料と回転数の関係も切削速度から割出すことを学ぶ。しかしタコメータ付のせんばんでも、毎分回転数を確認し、現に工作している材料との関係をたしかめるプロセスは軽視されがちである。これは製作学習のもつ必然的な傾向であるが、工作次第では感覚的にも、回転数の測定乃至確認が必然性を持つように訓練できる。その訓練が効果的に行えるのは木工せんばんであろう。

切削抵抗や回転音を直接的な変化を含めて感覚的に与えること、実際に計算したりタコメータで測定して見ることを作業過程で要求すると生徒たちは、その変化と仕上りや、手に加わる抵抗の変化自体に興味を持つようになる。こうした経験はボール盤・せんばん・ガソリン機関・モータ等の学習の中で更に生かされ、回転数の変化とトルクの変化についてより深く学習し、抵抗的認識を豊かにする基盤を持つことになる。

②ねじをしめつける力について

機械の分解組立などをしていて、ねじをしめすぎてゆるめられなくなったり、極端な場合は首をねじ切ってしまうことがある。トルクレンチは現に1本というわけには行かない条件の中で、その回転力又は力のモーメントは計算でたしかめ、数量化した認識ができるようにする。ここでは腕や手に感じられる圧力と、その数値との相対的関係の認識が訓練の目標となるし、材料のねじ強さの認識が付加される。技術学習としては力のモーメントの問題は基本的な分野として重視されるのだから。

③熱処理やその他現状では測定しにくいものについて

実習上の温度認識の訓練は、現行の指導要領には全くない。「改訂」の方には、ことばとしては出てくるが、実習がどのようなものになるかは今後の問題である。全国的な実践例の中で過去には鋳造・鍛造、焼きものなどが系統的な学習としてとりあげられたこともあるが、温度の測定技術についての報告は少ない。昔からの「かん」や、秘伝的なものが現代化された状況に頼っていたのではないかと思われる。安易に使用できるゼーゲルにしても入手は困難だし、プラチナの熱電対は高価である。現状では100°C以上の温度測定は「理くつ」としてしか考えられない。

新聞紙が600°Cぐらいから点火するとか、鋼の溶融点が何度だとか、炎色や輝度の感覚的判断と

か、ガソリンの引火点等、実際に測定するのではなく、概念として覚えることですまざるを得ない状況である。だからといって、これらの学習内容が技術教育上、誤ったものとはいえない。実際に火床の中の鋼の状況を真剣に観察したり、800°C前後の鋼をたたいて、その感触や、熱を肌を感じながら「今の材料は800°Cぐらいなのだ」と思っていることは技術教育上誤りではない。こうした状況をふくむ教材構成が考えられることは、技術教育の内容を豊かな、基本的なものにしてゆく上で欠かせないことである。換言すれば、実際には測定しにくい現象を、概念的に数量化したり、測定方法について知らせておくこと、感覚や知覚上は、作業としてとりくみが考えられること、それらが技術教育の内容として基本的なものであること、こうした根拠に立つ計測学習の実践もまだ手薄だと思う。そうした意味で、今後とりくみが要求される分野の例をあげておく。

〔測定しにくい計測学習的にとりあげたいもの〕

・材料の強度実験……曲げ強さもフックの法則が大體適用できて実測は可能であるが、圧縮・引張

りについては困難である。永久ひずみ、破かいについては工夫の余地がある。

・衝撃力……ハンマ・げんのう等、槌を用いての作業や実験の際、実測は困難であるが、槌の頭の重量、運動速度、加速度等を考慮した推計はできるし、また生徒自身の感覚的な判断を、概念的に数量化することは可能である。

・液体の粘度……塗料・油などについて点滴法による比較実測は可能、ただしその時の気温、液体の温度は測定しておくこと。

・精密測定……これは導入のしかたが問題であるが、表面アラサ、はめあいに関して、ダイヤルゲージや内径マイクロメータを利用して可能である。定盤・ベッド・ピストンやシリンダなど題材は豊富であるが、どのような位置づけの下に行なうか論のあるところであろう。

・発熱中の電気抵抗体の抵抗値……温度係数と共に、発熱中の温度が問題、等々。電気計測については別稿に譲るが、以上のようななどの例を見ても、準備や工夫にひと苦勞しなければならぬし、その位置づけが問題となる。

みつばちぶっくす

全 30 巻

対象：小学高学年、中学 A5判上製 定価各巻50円

- | | | |
|----|--------------|--------|
| 1 | 町やむらをしらべよう | 桑原正雄著 |
| 2 | ぼくらの学級学芸会 | 富田博之著 |
| 3 | 学校新聞のすべて | 加藤地三著 |
| 4 | 校内放送のすべて | 鈴木博著 |
| 5 | おもしろい理科実験 | 小島繁男著 |
| 6 | 天体と気象しらべ | 原田三夫著 |
| 7 | 地図とグラフ | 三野野村著 |
| 8 | 植物の採集と観察 | 本田正次著 |
| 9 | 昆虫の採集と観察 | 古川晴男著 |
| 10 | 水生動物の飼育と観察 | 沼野井春雄著 |
| 11 | たのしい理科工作 | 三石巖著 |
| 12 | 生活のくふう | 吉沢久子著 |
| 13 | やさしいお菓子とお料理 | 東畑朝子著 |
| 14 | たのしい人形づくり | 山田水上著 |
| 15 | たのしい手芸 | 藤田桜著 |
| 16 | やさしい草花の育て方 | 浅山英一著 |
| 17 | 版画と木彫工作 | 木村鉄雄著 |
| 18 | デッサン・水彩・油絵 | 伊原宇三郎著 |
| 19 | たのしいデザイン | 羽場徳藏著 |
| 20 | 写生画のかき方 | 後藤積二著 |
| 21 | もけい工作 | 柳原良平著 |
| 22 | 少年少女合唱歌集 | 清水修著 |
| 23 | 少年少女音楽教室 | 真篠将著 |
| 24 | たのしい舞台美術 | 吉田謙吉著 |
| 25 | わたしたちの人形劇 | 川尻泰司著 |
| 26 | ぼくらの野球教室 | 神田順治著 |
| 27 | ぼくらの水泳教室 | 上野徳太郎著 |
| 28 | ゲームのいろいろ | 松原五一著 |
| 29 | ゆかいなレクリエーション | 江崎吉村著 |
| 30 | 詩と作文 | 柳内達雄著 |

国 土 社

電気学習における 計測学習の問題点

向 山 玉 雄

1. 学習指導要領は計測学習をどのように位置づけているか

現行学習指導要領では3年の電気の指導事項の中に、「電気計器の取扱法」という項目をもうけ、「回路計による電流・電圧・抵抗の測定、部品検査法」を教えるように書かれている。また指導書では「……したがって、ここで取扱または製作するものの部品検査や電気機器の導通試験、電圧試験などにおいて主として回路計のしくみやその正しい使用法などを指導する」というように書かれている。

また、この学習指導要領に規制されて作られた教科書は、いきなり回路計の構造から入って、抵抗、電圧、電流などを測定する場合の回路計の使い方を図解しているものが多い。そして、電熱器具のところでも、けい光燈のところでも、回路計による導通試験や絶縁試験が主になっている。

このなかで一貫して流れている測定は、電気の量を測るということよりも、点検のために回路計という限定された計器をどう使うかということであり、電流が流れていない状態の時の回路調べを測定といっているとみてさしつかえない。

47年度から完全実施される新しい学習指導要領では計測の学習は、2年生にでてくるが、ここでは「電熱器具、照明器具および電動機を備えた電気機器の点検について指導する」という項があり、ここには次の4つのことがでてきている。

- ア、回路計のはたらきを知ること
- イ、抵抗の測り方を知ること
- ウ、電気機器の導通試験による点検ができること
- エ、直流電圧と交流電圧の測り方を知ること

また3年生には「組み立て作業における試験方法について指導すること」という項があり、ここでは次のことを教えるようになっている。

- ア、回路計のしくみを知ること
 - イ、直流電流の測り方を知ること
 - ウ、抵抗測定によって回路部品の検査ができること
 - エ、抵抗測定、電圧測定、電流測定などの方法により増幅回路を用いた装置の検査ができること
- 新指導要領で気がつくことの第1は「電気計器の取扱法」という項がなくなって、これが電気機器の点検の中に組み入れてしまっていることで、測定の目的は器具の点検という狭い範囲に限定されてしまったことである。第2には電流測定をわざわざ3年に指定し、2年生には電流測定の項目は入ってきていないことである。

この2つの特徴は、あとで述べるが電気学習における計測学習の位置づけをわい小化し本質からはずれたものにしてしまったといえる。この新指導要領のもとに作られる新しい教科書は、現在移行用の準教科書として見本がでてきているが、そのまま指導要領の欠点を見せつけている。つまり、電流測定が2年ではでてこない。プザをおしボタンスイッチで鳴らせる回路を作っても、電圧は測定するが電流は測定しないという教科書になってしまった。実教のように、けい光燈部分の測定がすぐれていたにもかかわらず、この部分も大幅に減らされてしまっている。

このような測定の位置づけは、学習指導要領が悪いといえばそれまでであるが、測定というものをどうとらえているのかうたがいたくなるほど基本的なまちがいをおかしているのではないかと思われる。まことに残念でたまらない。電線の中で運動し流れているものはいったいなんだろうか、それは電流ではないのか、電気エネルギーの本体、それは電流ではないのか、測定というのは電気の量を測ることではないのか、それによって電気を量として理解していく子どもを作ることではないのか、導通テストや絶縁テストをしていけば電気の量を理解する子どもができるのか。このような問題は、電気技術におけ

る測定を考える場合のもっとも初歩的な問題ではないだろうか。そのことが学習指導要領の製作過程でどのくらい考えられ議論されたのか私は聞きたい。

2. 電気技術における計測の位置

現代では生活の場における電気も生産の場における電力の利用も、電気はエネルギーとして熱や光や動力などに変換して利用している。電気をエネルギーとしてとらえると必ずその量が問題となる。しかし電気は長さや重さなどの物理量のように目に見えないので、この量を知るにはどうしても「測定」が必要だということになる。つまり、どんな電気器具、装置を使うにも、メータなしでは目くらと同じでそれが正しい状態で働いているかを知ることができず、いつも不安である。今日では電圧、電流などを指針をよんで判断する段階から、記録したり、量に応じて他の装置や機械をはたらかせる自動制御まである。

このように電気を測定することはその装置なり機器にはたらきかけている電流量を、電流とか電圧とか電力というような単位を使って人間が知るため、電気を常に量としてとらえる必要があるためである。そしてそれがなければ電気を安全に制御することができないということである。そしてこのような測定は電気アイロンなどの導通を調べたりする点検とは意味がちがうものである。

しかしこのような計測の他に電気技術の最近における役割をみると、電気以外の工業量も電気技術を使って測定することが可能になっているということである。工業量としては、温度、流量、流速、圧力、振動、真空度、液位、粘度、湿度、長さ、重さ、厚さなどいろいろあるが、その中でも温度、流量、圧力、液位は特に重要なものでこれらが電流量に変換してメーターや信号などに変えられ人間の知覚に知らせたり、他の制御装置を動かしたりできることである。しかも工業的には、測定のための計器を計器盤として一か所に集中し、中央監視室のようなもので集中的に制御ができるようになったのは、すべて測定技術の発達によることが多い。中学校ではこれらにまで具体的にふれることはできないが、リレー回路やサーモスタットなどのかんたん制御技術を通して、電気も持っている特徴をあらためて意識的に考えさせていく必要がある。たとえば電気が自動制御に利用できるのは、細い電線でどこでも送れること、光、熱、力などの物理量と電流量との変換が可能であること、スイッチ1つでかんたんにそうきできること、他のエネルギーとは比較にならないほどの早さで伝達するというような特徴

があるからである。

3. 計測学習の教育的意味

計測学習を私たちが大切にしなければならないのは、すでに明らかにしたように「計測」ということが今日の電気技術のうえできわめて重要な位置をしめているからであり、これは教育の内容として電気を測定する技術を身につけさせることはきわめて重要だからである。この場合どんな測定器を使って、どのような量をどんな教材（装置）で測定させるのか、またそれをどんな順序に積み上げるかが私たちに残されている研究課題であろう。

しかし、技術教育で「計測」を大切にするのは、計測が現代技術の中で重要であるからだけではない。もう1つは人間が電気を認識するのは測ることによってしかないということである。したがって、電気学習を子どもにわかりやすくさせるためにも計測はいたるところでとりあげていかなければならない。つまり電気を認識させる手段として重要だということである。

それではどのような内容が計測学習では大切にされなくてはならないか、まず基本的には計測は電気を量としておさえるための手段であるということである。したがって電気アイロンやけい光燈の導通テストや絶縁テストができるようにすることは、器具の点検法としては重要であるが、これで計測学習を大切にしているととらえてはいけないということである。つまり計測学習ということになれば、アイロンでも、けい光燈でもそこに働きかけている電圧、電流、電力などを測定したり計算させたりすることを大切にすることが計測を大切にしていることになるのである。そして電圧、電流、抵抗などの多くのなかで、より基本的なものは「電流」であろう、電流がどのくらい流れているかということをもとに考えさせそれから電圧や抵抗を考えていく必要がある。なぜかという、電気エネルギーの量を決定するものは電流つまり電子流であるからである。しかし測定の学習がすすんだ段階では電圧や抵抗から電流を考えたり、電力から電流を考えたりすることがあってもさしつかえない。要は、電線の中を流れているものは電子流で、それがエネルギーの基本であるということをおさえておくことが必要だからである。このような考えをていつていすると感電のことを考えるにも人体に流れる電流の大きさと危険度が考えられるし、電気の熱への変換も電流を中心にして思考ができるようになるのである。

次に中学校ではどのような測定器をあつかえばよいかという問題であるが、やはり基本は、電流計であろう。

だから、テストに入るまえに、まず単一の電流計で電流をはからせ、メーターとは何かを理解させる。これを行っておかないとテストのメーターも実は電流計で、それに倍率器や分流器をつけて測定範囲を広げているのだということは理解できない。テストというのはきわめて特殊な測定器であって典型的な測定器ではない。だから今後技術教育のなかで測定を重視するとすればやはり、いくつかの種類の電流計や電圧計を用意しなければならないであろう。

測定学習の内容で現在もっとも欠けているのは測定値の解釈であると思う。たとえば乾電池一箇の電圧を測定したら1.4Vあったとしよう。現在の学習ではたんに1.4Vあったということですませているが、1.4Vという数字の意味を考えさせる授業が必要であろう。また、電燈線の電圧を測定させる場合の意味も同じである。測定する前から100Vとわかっていて、およそ100V附近をさせば100Vとよんで「100Vあった」という測定ではいけない。やはりその差が2Vでも98Vとか95Vとか読めるようにしておく、そして2V低いとどういうことになるのか解釈できるようにすることが必要であろう。

また測定を重視するとすれば、測定のための教材も考えていく必要がある。また単に導通テストをさせたから測定をさせたと考えず、電気の量をいつも追求させる授業を組んではじめて測定を重視したことになる。だから計測学習は単に「測る」だけの学習ではなく、回路の学習と結合した形で進めなければならないし、またエネルギー量をあらわすものとしての電圧や電流や電力などの換算や1つの回路の中で電流、電圧、電力などを区別して考えられるような訓練も必要である。「電圧は高いが電流が少ない」とか「電圧は低い電流は多くながれている」というような場合の区別がわかるようにしなければならないであろう。

4. 実践上の課題

乾電池に豆球を接続した回路の測定

どの学校でも直流の電圧や電流を測定させるために乾電池を電源としたものをはからせている。しかし多くの場合テストの使い方ははからせる方法を教えるために乾電池がでてくるにすぎない。だから、レンジの選び方を教え、+側に赤のテスト棒をマイナス側に黒のテスト棒をつけさせ、目盛りの読み方を教え、1.5Vあったということで、直流電圧はテストではこうはかるんだよと教えている。ここまでは誰でもやることで測定技能を身につけさせる内容としては大切である。しかし私は、前

に述べたように測定結果を判断させるということがきわめて重要だと考えているので、結果がでてからの授業も大切にしている。また、私は「電池」は歴史的にみても電源としての利用価値からいっても教えるべき重要な内容を含んでいると考えるので「乾電池とその回路の測定」という単元を別に1つ作っているほどである。

授業はおおよそ次のような順序ですすめている。

1) 電気の発見からオームの法則まで

人類が最初に電気を知った時からオームの法則が発見されるまでの歴史を学ばせる。

2) 電子のはたらきと電流

電線の中を電流が流れていることを電子流として説明し、電圧、抵抗もその説明でとす。

3) 電気回路とオームの法則

電気回路とは何か、そのなかでどんな法則がはたらくかを教えておく。

4) 回路計と測定

回路計の使い方、電流感度、誤差など基本的考え方をおさえておく。

5) 電源としての電池

電池の原理、構造、寿命、使い方など電源としての電池の性質を教える。

6) 直流回路の測定

乾電池を使った回路について測定をしながら回路を調べる。

<授業>

準備するもの……新しい電池と古い電池両方用意する
それに電池ホルダ、豆球または抵抗
まず第1に各班に古い電池と新しい電池を配布してテストで電圧を測定させて記録させる。普通の場合1.5V~1.6Vある。

古い電池は古さによって1.4Vぐらいいかないものもある。誤差は考えずその範囲で正確に読ませる。

第2にこの電池に豆球を点燈させる。そして電球は点燈させたままで電圧を測定させ記録させる。この場合負荷をつけないときよりも電圧は少し下がり、新しいものは0.1Vぐらい、古いものでは0.3Vぐらいいさがることがある。つまり古い電池は負荷をつけると1.3Vぐらいい下ってしまう。

ここまでは結果の討論はさせず測定させてレポートにして提出させる。

第3にこのレポートの結果をもとにいろいろ考えさせる授業を組んでいく。

まず乾電池の電圧は1.5Vときめてかかる生徒に対し

て1.6Vあったもの、1.4Vあったものなどからほんとうの電圧は測定しないとわからないことを教えていく。次に負荷としての豆球をつけて電圧が下がったことからなぜ電圧が下がったか考えさせ、そこから電池の内部抵抗と電圧降下を教える。また古い電池のほうが電圧が大きく下がるのは、古い電池は内部抵抗が大きいためであることを教えていく。またこのことより、電池が使える状態かどうかは、単に電圧が1.5Vあるというだけではだめで、負荷をつけた時に電圧降下がおこらないかどうかできまることを説明しておく。

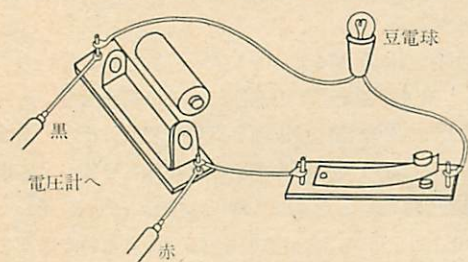
また回路に流す電流が多くなればなるほど内部抵抗による電圧降下は大きいので、電圧が下がることをブザーなど負荷に流れる電流の大きいものをつけて測定させることによってたしかめていく。

これはあくまでも不十分な1つの実践例であるが、このような教材と測定がいくつかの場所で追求され、最終的には電気機器や装置の中を流れる電流や各部に加わる電圧を測定し、それを正しく判断し処理していく能力を身につけさせる必要がある。

なお測定させる教材についても今年の日教組研究では導線の太さを変えて測定させたり、長さを変えて測定させたり、電圧や電流測定でも負荷として使う抵抗体を考えて実践されたすぐれた報告があった(新潟)が、これらのことも今後の大きな課題である。

〈参考〉 私たちは自主編成した教科書作りを進めているが、「直流回路の測定」という項は次のように書かれている。

古い乾電池と新しい乾電池を用意し、図のように接続して電圧を測定してみよう。



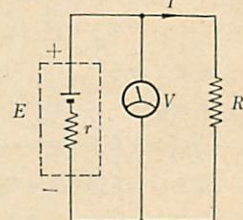
① 新しい電池を使ってスイッチを入れた時と入れ

ないときの電圧を測定してみよう。

- ② 古い電池に入れかえて同じように測定して新しいときと比較してみよう。
- ③ 豆電球の抵抗値、回路に流れる電流を測ってみよう。

上の実験で、電池の電圧をそのまま測ったときと、豆球をつけている状態ではかったときと測定値がちがうのはなぜか考えてみよう。

豆球が点灯しているときの回路では、電流は電池の+極からでて豆球を通り、マイナス極に流れる。ところがこの電流はそのまま電池の内部をも流れているものと考えなければならない。ところが電池の内部には電解液があり、これがわずかではあるが抵抗をもっている。このような電池の内部のもっている抵抗を内部抵抗という。抵抗を電流が流れるとその両端には電圧が発生するので内部抵抗によって電圧降下がおこる。



内部抵抗は古くなった電池ほど大きくなるので、古い電池では電圧降下が大きくなる。したがって単に電圧をはかると1.5Vあってもそれは新しいか古い

(消耗した)かわからない。

電池の起電力: E

端子電圧: V 端子電圧=起電力-内部電圧降下

外部抵抗: R

内部抵抗: r $V = E - Ir$ $I = \frac{E}{R+r}$

〔課題〕 1.5Vの起電力の電池に豆球をつないだら端子電圧は1.4Vに下がり0.2A流れた。この時の内部抵抗はどのくらいか。

〔課題〕 電圧降下は負荷に流れる電流が大きいほど大きいわけを考えてみよう。

〔課題〕 古い電池と新しい電池を測定によって見分ける方法を考えてみよう。

(東京都葛飾区立堀切中学校)

* * * * *

電気計測における問題点



鹿 嶋 泰 好

〔1〕電気計測学習の目的

電気を利用したり、応用したりする場合には、電流の流れ方や、電圧の変化状態など、電気に関する諸現象を観測し、電気に関するいろいろな量の大きさを知る必要があることが多い。しかし、電気の諸現象を直接目で見ることではできない。よって、電気のもつ性質を利用して、電気現象を直接または、間接に観察、測定したり、電気に関する諸量を計量したりするのである。このように、電気現象を観測または電気に関する諸量を計量したりすることを電気計測と一般的にいうのである。しかも、電気計測を一つの科目として学習に取り上げた場合、電気計測に関する理論をマスターするには、電気理論、電子工学、電気機器などの諸分野をマスターしなければならない。専門学校においては計測に関する理論や計測技術の習得と電気計測の応用や、これに関連のある諸分野を学習することを目的としている。しかし、中学校においては、高度の理論や高度の計測技術を習得させるのではなく、電気計測を通して、電気理論に関する基礎的な知識を身につけさせ、正しい電気の取り扱いや、計器の取り扱い、ならびに電気理論を実証しながら電気を活用する能力を養うことを目的とすべきではないかと考える。計測学習としての目的から考えてみると次のような項目があげられる。

1. 計測に必要な態度や習慣を養う。
2. 計測の重要性を知らせる。
3. 計測にあたっての実務能力を養う。
 - イ 計器の正しい操作ができる。
 - ロ 計器の種類や特徴を知り、目的に応じた選択のしかたを知る。
 - ハ 計器の簡単な構造を知る。
 - ニ 測定値の誤差と測定値の正しい取り扱い方を知る。
4. 目的に応じて電気を正しく活用する能力を養う。
5. 計測が理論を実証する足がかりになることに気づか

せる。

6. 計測値の正しい処理のしかたを知る。

〔2〕計器取り扱い上の諸問題

以上の目的から計測していくにあたって、注意する必要があることを気づくままにあげてみたい。ただし、電気学習において、どう計測を取り扱ったらよいかということは述べていない。しかし、基本的計測技術として、日常われわれが計測させている中で、わりあい大事なことを見のがしているのではなかろうか。

イ、機械的に乱暴な取り扱いをしない。

メーター部の破損、断線により測定誤差を生じる。

ロ、過電圧、過電流に注意する。

メーターによっていくらか異なるが、大体定格値（表示値）の2倍程度まで耐えることができるようになっていく。

しかし、それ以上になると焼損する。特に回路計は測定範囲が広いので、レンジの切りかえに注意する必要がある。

ハ、周波数に注意する。

交流回路における測定の時に注意することであるが、大体、メーター部は可動コイル型であり、メーター部には直流を流す必要があるため、交流を直流に変換させる、整流器が使われている。

一般に整流器は、3,000Hz程度以上で、能率が低下するため、誤差が多くなる。普通級(1.0級)では3,000Hz以下で使用する事が大事である。また、波形は正弦波を標準にしており、これ以外の波形では誤差が多くなる。

ニ、温度に注意する。

微小温度の変化に対しては、温度は影響はないが、急激な温度変化に対しては誤差が生じやすい。メーター部のコイル部や交流計としての整流器など、温度に敏感で

ある。

ホ、外部磁界に注意する。

回路計のメータ部は可動コイル型であるので、外からの磁力が影響して誤差を生じる。よって電流トランスや、磁気発生のおそれのあるそば、または、大電流の通じている機器のそばに回路計を置くことは避ける必要がある。

へ、直流(AC)、交流(DC)の区別をはっきりさせる。

回路計では、はっきり指示されているが、一般的に計器は下図のように目盛板に記号表示されているので確認するようにする。まちがうと誤差が大きくなる。

回路記号	記号	回路記号	記号	回路記号	記号
直 流	—	直流・交流	≡	不平衡三相交流	≡≡≡
交 流	~	平衡三相交流	≡≡≡		

ト、その他

- ・極性(+, -)に注意する。
- ・テスト棒と測定物との接触面積を大きくする。
- ・電流計は直列に、電圧計は並列に接続する。
- ・使用しないときは、内蔵電池は取りはずし、湿気の少ない、振動の少ない所に安置しておく。
- ・零調整を測定前に必ず行なう。

今までの項目は、特に外的要因を中心にあげてきた。周知の通り計測にあたって、最大の問題は誤差である。

計器はいろいろな原因で誤差を生じるが、皆無にすることは不可能である。この誤差の許される限界を許容誤差といい、計器の種類や使用、目的によってちがってくる。

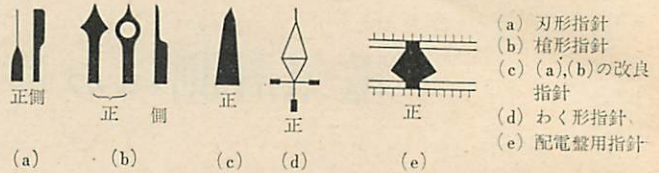
したがって計測に際しては、どのような誤差が生じるかを明らかにし、これらの誤差を少なくする方法を考える必要がある。また、できるだけ簡単に、しかも要求されている信頼度をもった計測結果を得るために、測定値の処理のしかたについても十分研究しておかなければならない。

[3]測定誤差と測定値の取り扱い

(イ)誤差

ある量を測定する場合、一般には、測定値(M)は真値(T)と異なる。このような時、測定値(M)と真値(T)との差(ϵ)を誤差といい、真値(T)に対する誤差(ϵ)の割合を誤差率という。

式で表わすと次のようになる。



指針の種類

$$\text{誤差} = \epsilon = M - T$$

$$\text{誤差率} = \frac{\epsilon}{T} \times 100(\%)$$

また、真値(T)と測定値(M)との差を補正(α)といひ、測定値(M)に対する補正(α)の割合を補正率とい

う。

$$\text{補正} = \alpha = T - M$$

$$\text{補正率} = \frac{\alpha}{M} \times 100(\%)$$

そして、誤差が小さいほど、 α と ϵ の大きさが等しく、符号が反対になるのである。

(ロ)誤差の種類

<まちがい> これは、測定を行なう際に、目盛りを読みちがえたり、測定値の誤記などのようなまちがいのために生じる誤差である。これは、測定者の不注意から起こる場合が多いが同時に指針と目の位置の不正確からくる場合がある(視差)。計器によって指針の形状がちがひ、その形状をよく観察し、指針の真上から正しく読むことである。

また、結果の記録や計算を慎重に行なうことによって誤差を防ぐことができるし、結果をグラフ化して試みることも誤差を発見する一方法である。

<系統誤差> いかにも注意深く測定しても、電流計の指示に誤差があると、測定結果に誤差は入ってくる。また測定方法によっては、計器の内部抵抗により計算で得られた値に誤差が含まれる。以上のような原因によって生じる誤差は測定値の中に、組織的、系統的に一定の形で入ってくるので系統誤差と呼ばれる。

前にあげた例では、計器の確度階級が問題になってくる。計器の指示はいかに正確に読み取ってみても、その計器の階級の許容差だけの誤差は含まれるものと思わなければならない。したがって階級の低い計器を使用した場合などは、いかにその指示を正確に読み取っても意味がないのである。また、計器には有効測定範囲が決まっており、確度が許容差で保証されているのは、有効測定範囲についてである。有効範囲以下の指示の測定値については、誤差は一層大きくなると思わなければならない。(階級と有効測定範囲を表1.2に示す)。

階級	許容差(%)	用途
0.2級	±0.2	副標準器
0.5級	±0.5	精密測定
1.0級	±1.0	一般
1.5級	±1.5	工業用一般
2.0級	±2.0	正確さにおもきをおかない測定

表 1

目盛の様式	有効測定範囲
等分目盛, これに準じる目盛	目盛の全部
零の付近で著しく縮小した目盛	定格値からその25%
位相計・力率計・無効率計・周波数計	目盛の全部

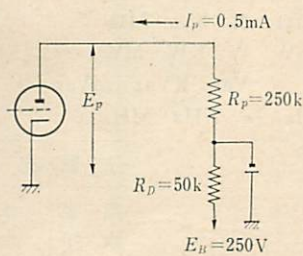
表 2

たとえば、精度が1.0(1%)の100Vの電圧計の有効目盛の範囲の許される誤差は±1Vであり、この許容差±1Vは100Vに対して1%であるが、目盛が50Vの位置では、1Vの誤差は2%となるのである。このように目盛の下の方にいくほど実際には許される誤差が大きくなっているのである。したがって計器はできるだけ、指針の振れが目盛の上位で読み取れるようにすることである。

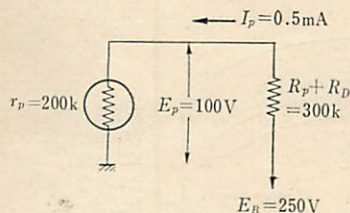
また後にのべた内部抵抗の問題は、計算上、特に電圧計などでは必ず考慮しなくてはならないことである。計器には、この内部抵抗が1V当たり何オームであるのかがΩ/Vの記号で示されている。このΩ/Vの高いもの

ほど高級で、測定誤差が少ない。

たとえば、1KΩ/Vで最大目盛りが100Vのレンジは100KΩだが、最大目盛りが250Vのレンジは250KΩになる。つまり、100Vレンジは100KΩの抵抗体と同じで、250Vレンジは、250KΩの抵抗体と同じになる。測定する所によ



(図-1)



(図-2)

って異なるが、図-1のような回路でプレート電圧を測定する時、どちらのレンジを使用したらよいかというと、250Vレンジを使用する方が正確な数値を求めることができる。計算によると、プレート電圧(E_p)は、B電圧(E_B)からプレート負荷(R_p)ならびにデカップリング回路の抵抗(R_D)の電圧降下を引いた値になる。よって、 $E_p = E_B - I_p(R_p + R_D) = 100V$ である。よって図-2のようになるから、このことから、真空管の内部抵抗は、

$$E_p = \frac{E}{I} = \frac{100}{0.5} \times 100 = 200K\Omega \text{ となる。}$$

このとき1KΩ/Vのテスターを用い、100Vレンジで測定すると、テスターは何ボルトを示すだろうか。

図-3のように、真空管に並列に100KΩの抵抗(R_v)が接続されたことになり、したがって合成抵抗(R_0)は

$$R_0 = \frac{V_p \cdot R_v}{V_p + R_v} = \frac{200 \times 100}{200 + 100} \approx 67K\Omega$$

(図-3)

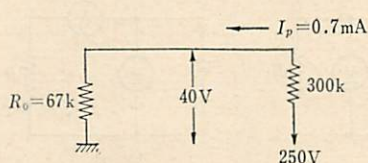
$$\approx 67K\Omega$$

になる。この合成抵抗(R_0)と負荷側の抵抗との合成(R)は、

$$R = R_0 + R_p + R_D = 67 + 250 + 50 = 367K\Omega$$

になる。したがってこの回路に流れる電流は

$$I = \frac{250}{367} = 0.7mA$$



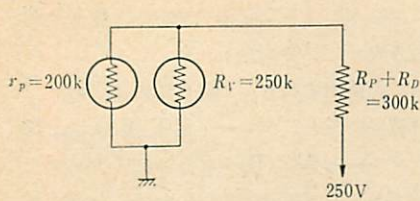
(図-4)

$$E_p = E_B - I_p(R_p + R_D)$$

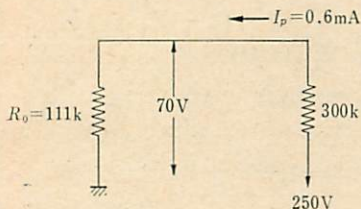
$$= 250 - \frac{0.7}{1000} (300K\Omega) = 40V \text{ --- ① になる。}$$

つまり、実際の電圧は100Vなのだが、内部抵抗1KΩ/Vのテスターで、100Vレンジで測定すると、40Vの目盛りしか示さないことになる。同じようにして250Vレンジで測定すると、図-5、図-6のようになる。

$$R_0 = \frac{V_p \cdot R_v}{V_p + R_v}$$



(図-5)



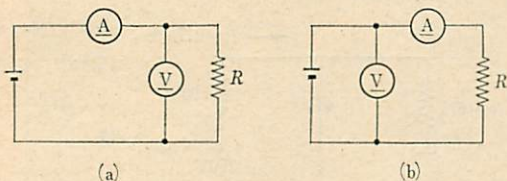
(図-6)

$$E_P = 250 - \frac{0.6}{1000} (300K)$$

$$\approx 70V \text{ --- ② となる。}$$

①, ②の結果からもわかるように、実際の電圧は100Vであるのに100Vレンジでは40Vであり、250Vレンジでは、70Vとなることがわかった。したがって、250Vレンジの方が誤差が少ない、つまり高いレンジの方が誤差が少ないことがわかった。このレンジをさらに高くすれば、もっと誤差は少なくなるはずである。しかし、実際には目盛りが目盛板の端(零に近く)にくるので正確に読み取れなくなる。であるから、はっきり読み取れるレンジで普通測定するが、測定誤差があるということを知っておく必要がある。

以上のようなレンジの問題と同時に計器の配置と、測



定目的によって内部抵抗を考慮しながら測定しなくてはならない場合がある。上図は回路の電流を測定すると同時に電圧を読もうとしたものである。しかし、あくまでも電流を主に読みたい。

a, bともに計器の接続には、問題はないが配置に問題があるわけである。つまり、b図では、電圧計が抵抗体になっているのだから、完全な回路を流れる電流は測定できない。ただし、負荷抵抗(R)が電圧計の内部抵抗よりはるかに少ない場

$= \frac{200 \times 250}{200 + 250}$
 $\approx 111K \Omega$
 合成抵抗
 $R = R_0$
 $+ R_P + R_D$
 $= 111 + 250$
 $+ 50$
 $= 411K \Omega$
 よってプレー
 ト電流は、
 $I = \frac{E}{R} = \frac{250}{411}$
 $\approx 0.6mA$
 これからブ
 レート電圧は

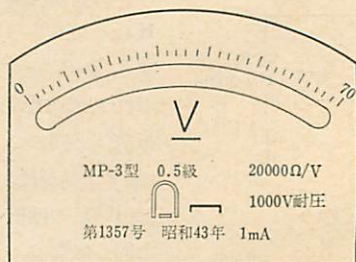
合は別であるが、配置としてはこの場合 a 図のようにすべきである。

<偶然誤差> 同じ人間が同じ計器で同じ方法で同じ測定を行なっても、測定結果は必ずしも同じになるとは限らない場合がでてくる。このような誤差を偶然誤差という。これをできるだけ少なくするためには同じ条件で数回測定を行ない、その平均を取ることによって、誤差の影響を少なくするように考えることである。

以上大きく三つに分けて誤差について考えてきたが、これだけで誤差を防止することはできない。決められた許容差で、有効範囲をいかに広くするかということ、前にものべた外的要因、ならびに内的要因とを総合的に考えていかねばならない。計器を取り扱う上に、計器の種類もある程度知っていかなくては目的に正しく適応した

種類	記号	動作原理の概要	使用回路
可動コイル型	ⓐ	永久磁石の磁束と電流との相互作用	直 流
可動鉄片型	ⓑ	磁界内の軟鉄片に働く電磁力	交 流
電流計型	ⓒ	電流相互間の電磁力	交直両用
整流器型	ⓓ	多くは整流器と可動コイル型の組み合わせ	交 流
電 壓 型	ⓔ	多くは熱電対と可動コイル型の組み合わせ	交直両用
熱 線 型	ⓕ	金属線の電流による熱膨張	交直両用
静 電 型	ⓖ	充電金属板間の静電作用	交直両用
誘 導 型	ⓗ	交番磁束とこれによる誘導電流との相互作用	交 流
振動片型	ⓓ	振動板の機械的共振作用	交 流
コイル比率型	ⓓ	可動コイル間の電磁作用の比で動作する	直 流
鉄片比率型	ⓓ	両可動鉄片要素の鉄片に働く電磁力の比で動作する	交 流
電流計比率型	ⓓ	両電流計の電磁力の比で動作する	交直両用

測 定 量	文 字 記 号	位 置	記 号
電 流	μA mA A KA	垂 直	⊥
電 圧	mV V KV	水 平	□
抵 抗	m Ω Ω K Ω M Ω	傾 斜	∠
電 力	mW W KW MW	(置き方の記号)	
無効電力	Var KVar MVar		
周 波 数	Hz ~ KHz MHz		
位 相 角	ϕ		
力 率	$\cos \phi$		
無 効 率	$\sin \phi$		



目 盛 盤

直 流 電 圧 計
 70V測定範囲
 100V耐圧
 ±0.5%許容誤差
 1mA計
 可動コイル型
 水平に置く
 内部抵抗20000 Ω/V

計測はできないと考え計器の動作原理からの分類と使用上からの分類、ならびに目盛り板の読み方を前記の表にまとめてみたい。

最後に、計器の駆動トルクは微小であるから、可動部分に物が触れたり、風が当たるとその技能は害される。また、塵、けば、鉄粉、水分などによる障害もばかにはならない。よって、計器の外箱がいろいろな形状になっているので使用する際、注意しなくてはならない一つである。

④測定値の取り扱い

どんなに注意して、細かい所まで気を配って測定しても途中の計算過程で測定値をまちがって（つまり誤差が多くなるような）扱っては、なんにもならない。一応信頼性のある数値の取り扱いをしなくてはならない。

＜計測器の読みとり＞ イでものべたように計器によって確度があるので、どの程度の正確さの測定を行なうかによって適当な計器を用い、読みとり方に差をつけてもよいのである。測定目的が大体の値を知ればよいのなら指示を精密に読む必要はない。ただし、どんなに精密な計器で測定しても、多少の誤差をもっているので、計算を行なう際にその誤差を考慮して、測定値を処理する必要がある。

＜有効数字のとり方＞ ある数値を有効数字 n けたの数値にまとめる時、または小数点以下 n けたの数値にまとめる時に一つの約束があるので、あげてみたい。

① $(n+1)$ けた目以下の数値が n けた目の1単位 $\frac{1}{2}$ 未満の場合切りすて、

② $(n+1)$ けた目以下の数値が n けた目の1単位 $\frac{1}{2}$ をこえる場合は切り上げ、

③ $(n+1)$ けた目以下の数値が5である場合 n けた目の数字が偶数のときには切りすて、奇数のときには切り上げる。

＜加減を行なう数＞ 二つ以上の測定値の加減を行なう場合は、各数の最後の位取りをそろえる。しかし、二つ以上の各々の測定値があるけた数以下がばらばらの場合、四捨五入の方法で各々の測定値の位取りをそろえなくてはならない。

①140.0と53.6の平均 ②140と53.6の平均

(例)(140.0+53.6)÷2=96.8 (140+54)÷2=97

＜乗除を行なう場合＞ 測定値どうして乗除を行なう場合、どちらか、けた数の低いものと、有効数字のけた数を一致させることが必要である。それ以上出しても誤差が大きく信頼性はうすくなる。例えば電流の測定値が120Vで電流の測定値が4Aの場合電力は、

$$P=120 \times 4=480(W)$$

であるが、しかし、電流の測定値4Aが、400Aなのか、それとも4?Aなのかはっきりしていない場合、信頼できる電力は

$$P=4 \times 10^2(W)$$

ということになる。

また、400Aとはっきりしている場合は、480Wが完全に信頼のおける電力値である。

〔4〕最後に

気づくままに、電気計測にあたって問題になることをまとめてみた。

頭初でものべたように、中学校における技術科の中での電気計測においては、高度計測理論や計測技術を特別学ばせるのではなく、電気における基礎的な知識を学習する過程で電気理論を実証し、電気を正しく活用できる足がかりとして、基礎的な計測技術を取り扱うことが大事である。

特に測定にあたって、忘れてはならないことは、訴容差の範囲での精密かつ正確さの重要性を知らせることであり、計測学習を通しての究極的なねらいとしては電気を活用していく過程で、目的をもった課題に対し、常に検証する態度と次の課題へ質的に飛躍できる能力を養うことであると考え。

新指導要領によると、電気機器の点検方法ならびに回路計のしくみについて、その題材の学習過程に応じてかんたんな計測技術を身につけさせるようとしている。計測技術を身につけさせることには批判するものはない。

しかし、電気学習の中で計測を通して生徒たちに科学的な洞察力と論理的な思考力を身につけさせるという重大な焦点がぼけている感じがする。やはり、この焦点を重視し、中学校における技術教育を推しすすめなくてはならないと考える。

(八王子市立恩方中学校)

図書紹介

「電気の歴史」

——計測を中心として——

高木純一著

オーム社 980円

この本は横河電機の創立50周年記念事業の1つとして会社が高木純一氏に執筆依頼をした「電気計測の歴史」を加筆したものをオーム社から出版したものである。

「計測を中心として」という副題がついているように計測技術の発達史を中心とした電気の歴史であるが、電気の歴史一般書としてもこれほど具体的に細部にわたってかかれたものはあまりなく、すぐれた本である。

本書の中で計測について次のようにかかっている。

「人間の本来の感覚には、電気をこまかく知る感覚はない。わずかに電気ショックを感じる感覚しかなかったが、電気計測器という人工の装置によって広い電気の感覚器を創造した。電気の知識は、どれひとつとして計測器を通さないものはないのである」そして、計測器とそれによる測定方法の発達史をこまかく記述している。

348頁にもわたる本なので一気によむには大変ほねがおれるが、手もとにおいて必要に応じて勉強するようにすればよい。

主な目次

第1章 静電気の時代(18世紀まで)

1. そぼくな計測
2. 磁気と電気
3. ライデンびん
4. 2種の磁極, 2種の電気
5. 検電器
6. 逆2乗の法則
7. ねじり秤
8. 空中電気を中心に
9. 微量の電気をはかる法
10. 電気量と電位差

第2章 電池の発見

1. かえるの足も計器
9. 電圧と電流の概念
12. オームの予備実験
19. ガウスと絶対測定の始まり

第3章 電気通信と計測

7. 回路理論の確立
8. 電気抵抗の絶対測定
9. 電流の絶対測定

第4章 ガルバノメータ

1. コイルと磁針
2. 磁針ガルバノメータの改良
3. 可動コイル形の出現

以下省略

第5章 電力事業計測

1. 電気照明の始まり
2. 商用電力と電燈条令
3. 交流機の発達
4. 直流, 交流論争

以下省略

第6章 振動論と計測

7. 周波数計
8. 回路と周波数
10. イスタクタンス
11. キャパシタ

その他省略

第7章 高周波と電子の技術

1. 電磁波の存在を実証するまで
2. ヘルツの装置

その他省略

第8章 第二次世界大戦前後

1. 電離層の問題
2. マイクロ波

第9章 システムと計測

1. サイバネティックス
7. 工業計測の始まり

その他省略

「見る目」を育てる授業の実践

—「ちりとりの設計」の授業記録を通して—

加 藤 功

1. はじめに

技術家庭科のねらいの中に、技術的思考力を養うということがある。それは、技術家庭科において養われるべき思考力のことであろう。そうするならば、この思考力の基礎になるものは何であろうか。このことについての私の持論は、まず、見ることでありと思っている。それは、ただまんざらと見ることではないことはいうまでもない。そこにひそんでいるものは何か、なぜそうなっているのか、ということに結びついたもの見方でなければならない。幸い、技術家庭科では、ことばや文字を媒介とするまでもなく、実際に存在するものを見ることができるとは、強みである。ちりとりの設計でいえば今あるちりとりの実体を正しく把握することである。

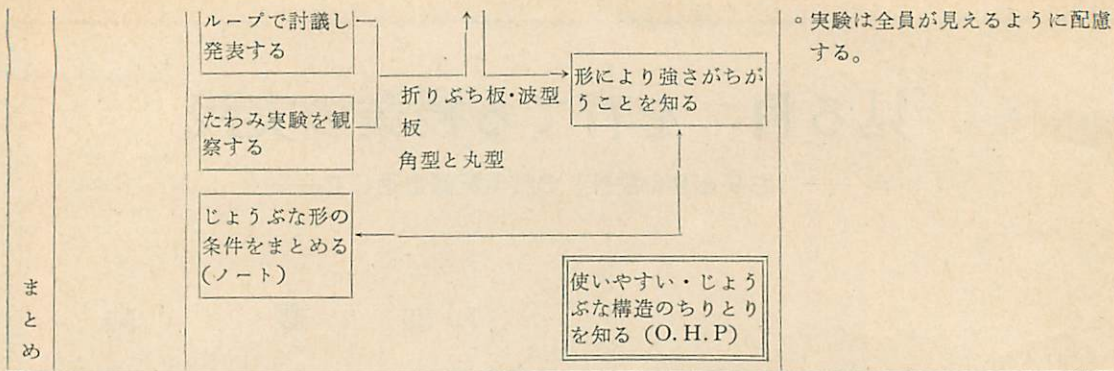
そうした立場で、授業を組織していくわけであるが、今までのわれわれは、どうしても、ただ見て、調べて、そこにひそむ一般的なルールを見出していこうとする展開が多かったように思われる。ここでは、今あるちりとりの実体を把握させるための一つの手段として、ルールにとらわれない、いわば型破りのちりとりを提示するの

である。そしてのちに、今あるちりとりの実体をさらには、あるべきちりとりを頭に描かせる方向づけをとるようにしたいと思った。こうすることにより、ものを見る目が、今までよりも、視角を変えて、ものの本質を掴もうとするものが、彼ら自身の中にできてくるであろうと考えたからである。

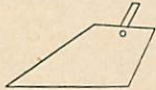
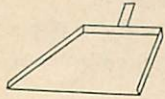
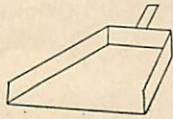
2. 授業展開について

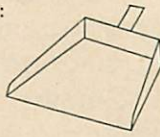
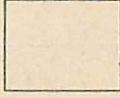
- (1) 授業実施日時 昭和45年9月22日
- (2) 指導分野 1年金属加工「ちりとりの製作」
- (3) 指導計画 (20時間)
 - 設計 (5時間) 本時第2時
 - 製作計画 (6時間)
 - 製作 (8時間)
 - 整理・反省 (1時間)
- (4) 本時のねらい
 - 使いやすい、じょうぶなちりとりの構造をまとめることができる。
- (5) 本時の指導計画

段階	指導内容	学 習 活 動			指 導 上 の 留 意 点
		実 践	思 考	知 識	
導 入	◦復習と本時学習の予告			ちりとりの条件を復習し、本時の学習内容を知る。	
展 開	◦使いやすいちりとり	各種のちりとりを観察する	使いやすいちりとりを調べる(O・H・P)		◦O・H・Pが全員に見やすいように配慮する。 ◦発問は要点を簡けつにする。 ◦まとめは要点をきちんと板書する。 ◦何をどう比べるのかをはっきり指示する。
	◦じょうぶなちりとり	使いやすいちりとりの条件をまとめる(ノート)	◦側板とちりとり量 ◦はきこみ口とほうき		
		じょうぶなちりとりの条件をグ	各種のちりとりのじょうぶさを比べる(O・H・P)		



3. 授業の展開

経過時間	学 習 経 過
	1: 前の時間はね、どんな形、どんな大きなものをどんな材料で、どう作ったらよいか……「設計」といいましたね。その条件……つまり、(板書されているのを指しながら) じょうぶで……使いやすい……調和のとれているもので、作りやすい……そして保管しやすい、などが必要だということについてやりましたが、この時間は、そのうちの、「使いやすい」「じょうぶな」ちりとりについて勉強します。
3'	2: 最初に使いやすい(「使いやすい」と板書)ちりとりからです。 (三種類のちりとりを用意したものを提示しながら) ここにいろいろなちりとりを用意したが(最初にポリ製のもの) これは、きれいにできているね、作るより買った方がよさそうだが……(つぎに昨年の一年生の作品の板金製のもの) これは上級生が昨年作ったもの……(とっての長いちりとりを提示しながら) これは市販品で12号室で使っているもの。
	3: 実はね、必ずしもこうした形や大きさのものでなくてもよいのではないかと思い、先生がいるいる考えてみたんだ。
	4: (O:H:Pで画面を見ながら)  (左の図を写す) うしろ、見えるか? こうしたちりとりは……どう?
	5: だめだと思う人……(はいはいと多数) (矢部) ごみが横にとんでしまう
	6: そう思う人(はいはいと多数) うん、やっぱりね、(O:H:P左の図になる)それでは、これでどうだ、(低い低い声) そうか。(左の図にして) ではこれ位の高さにするのか、
	7: 
	8: 

- (はいはいの声を受け) これでよいと思う人
(はいはいと多数)
- 9: ああ、先生安心した。
- 10: ではね、側板の形は……どうかね、手なおしたい人(声がない、手なおしの意味がわからないらしい)
- 11: (図の側板の部分指しながら) この高さはどこも同じになっているね、これでよいのか?
(柳沼) ほうきのじやまになるから、側板の方をせばめるとよい。
(矢部) 底をまるくひっこますとよい。
- 12: それはあとから考えよう。側板は、すこし先の方をせばめるとよいと思う人(はいはいと多数)
- 13:  (左の図に変えて) それならこんな形でよいか。よいと思う人(はいはいの声)
ああ、先生はまた安心した。
- 14: しかし、先生、いろいろ考えたんだ。(左の図にして) この形、どこの形かわかる。(底、底、ちりどりの底だよ、とあちこちで声)
- 15: うん、そう、ちりどりの底の形だね。……
(左図にして) ちりどりの底、合形でなく、このように長方形の形では……だめかね、(返事がない) ふつうのちりとりがそうになっているから? 理由は?(それでも応答なし)
- 16:  (左図のように長方形と合形と重ねた図にして) このように重ねてみると、面積は、同じ?(同じの声) うん同じだね、さあ合形になっている理由は。
- 17: (柳沼) はきこみ口は、大きい方がはきやすいから。
- 18: それもそうだなあと思う人。(はいはいと多数)

数) 柳沼, 喜こべ。

19: (掃除用工具箱からほうきをとり出して) このほうきの幅は、大体きまつている……ね、この幅と関係が……(あるあるの声) この幅とちりとりのはきこみ口の幅は……(少し大き目位の声) ほうきの幅より少し大き目がよいというわけね。

20: こうしていろいろ考えてみると(ちりとりの実物を提示しながら) これらの形は、だてにできているのではないものね。

14/ 21: さあ、今までのところを、ノートにまとめてみよう。(自問自答しながら板書する)

側板——ちりの量, その安定

底板——(台形)はきこみ口——ほうきの幅より少し大き目

17/ 22: 今度は、「じょうぶなちりとり」について勉強するよ。(板書する) また画面を見よう。

23: (13のO・H・Pの図を写し) これは、「使いよいちりとり」で確かめた形だね。

24: (上の図に/////の図を重ねて、右の図にする) この図、わかるかね。(何かつぶやいている様子) 底が波型。うん、プレスした……そうそう。これは、どうしてこうなっているかという理由。



25: (左図を見せながら) それから今まで、気がついてたかどうかだが、これ(図を指しながら) ふちが折ってある「折りぶち」というんですが(板書する)

これは、何のためあるのかという理由。この二つについて、これから、グループで話し合ってもらおう。はい、始め……。(グループ毎に話し合っている。なかなか話し合いに入れないグループ、リーダー中心に声高く話し合っているグループ。様々)

20/ 26: はい、やめー、どうだ、まとまったか、まとまった班、はい一班。(一班代表) ちりがはいりやすいから。(二班代表) じょうぶにする。(四班代表) 底板をじょうぶにするため。

27: うん、じょうぶにするためだと思った班。(2, 3の班の代表が 挙手するが、まだはつきりしない班もいるらしく、挙手なし)

28: さあ、ではこの折りぶちは……。 (一班代表) じょうぶになる。(三班代表) 見た目がよい。

29: (折りぶちの幅をものさしで計りながら) うんわずか5mm位だよ、これでじょうぶになる?(じょうぶになるの声)

(水上、突然挙手して) ちりがひっかからない

ようにする。

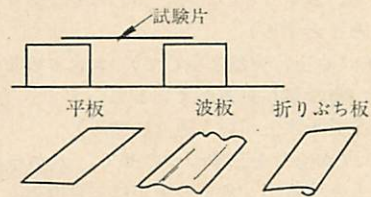
30: きれいにふちを切ってあったら、ひっかからないではないか。やすりをかけたりして、あぶなくないようにしたらどうか。

(水上) 厚みがあると危なくない。

31: うん、それはそうだ。

32: ところで、じょうぶかどうかについてだが、では、これから、実際にじょうぶどうか、実験してみるね。(たわみの実験の準備をする)

33:



(上の実験片を提示しながら)

これは、どれもトタン板で、同じ大きさの材料をもとにして、先生が作ってみただです。さあ、最初は、ただの平板におもり(ぶんちんの材料である黄銅の角棒)をのせてみるよ、よく見てよ、どの位曲がるかね。(おもりを平板の試験片にのせる一本のせたら大部曲がる。二本目をのせたらよいのか迷った様子を見て、生徒、もっとのせようの声)

34: (二本目をしかたなくのせると、はずれそうになるほど曲がる) あ、これはだめだめ、これはしょうがない。では今度は、波型のものを作ってみよう。(波型の試験片を平板の場合と同じ条件にして、おもりを二本三本のせていく、しかし、今度は曲がらない。生徒、もっと、もっとのせるんだとガヤガヤ)

35: この位にしておこう。(だめだめ、もっとももっとと室内騒然となる。教師は困った表情だが、それならというわけで、最後の一本をしずかにのせる)

36: さあ、成功! 全員拍手! (全員、声といっしょに拍手があがる)

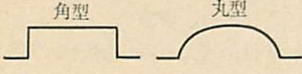
37: (波板の試験片を提示しながら) これは、前の平板と同じようなものを、ちょっと折り曲げて波型にただけなのに、強いもんだね。

37/ 38: (つぎに折りぶちの板の試験片を提示しながら) 今度は打ちぶち。これはどうだろうね。

(一本、二本としずかにおもりをのせていく。途中で、拍手を促す。しかし、生徒は、最後の一本までのせてみるんだと言って承知しない。教師、不本意な表情をしておもりをのせる) はい、拍手! (拍手多数、しかし、波型のときよりしずか)

38: 実は、まだ見せたいものがあるんだ。(ちり

とりの折り目が、角になっているものと、丸く
なっているものを提示しながら) どうだ、どち
らが強いと思う。丸型の方が弱いと思う人(10
人ほど挙手)よし、おもりをのせて、実験して
みよう。やってみればよいんだらう、やってみ
れば(そうだそうだの声)

39:  (左図のよ
うな試験片
に、一本一
本、おもりをのせて、たわみを、スケールで計
ろうとする)

40: (水上、突然挙手して) おもりの位置が悪い
からおした方がよいと思います。(おもりの
位置を水上がいう通りにする)

41: (おもりを三本づつのせて、スケールで計ろ
うとするが、角型の方がはっきりと、たわみが
大きいことがわかる) さあ、どうだ、どっちが
多く曲がった。(角型、角型の声)

42: うん、角型、こちらの方が多く曲がったね。
さっき、丸型の方が強いということだね。さっ
き、丸型は弱いといった人はだれた。

43: トンネル、あるね。形は。(丸型の声) 川を
せきとめるダムは。(丸型の声) 丸型だね。
(丸くしてあるプラスチックのちりとりを提示
しながら) こうしてちりとりの場合も、このこ
とが言えるわけね。

44: では、まとめよう。みんなはノート。(自問
自答しながら、板書する)

平板より { 波板 } が強い。
 { 折りぶち板 }

角型より、丸型が強い。

45: これらのことをもとにして、これからの授業
でよい形のものを実験しようね。

47: (先の O・H・P の図を見せながら、教師の自
問自答で、本時の学習を復習する)

48: しかし、道具があるかないかとか、これ(腕
をくの字型にして)の関係で、今日のような、
理想の形のものを作れないかも知れないがね。

49: (底が波型のちりとりを提示し) この波型、
実際には、どうして作るか知っているか。(プ
レスプレスの声)

50: そうそう、プレス。(手ぶり、身ぶりをして)
こうやってプレスをするんです。(かんたんに
プレスを説明する)

51: (プラスチック製のちりとりを提示して) こ
れは。(生徒の応答なし)
(鑄造の説明を、身ぶり、手ぶりで話す。生徒、
しずかに聞いている)

52: (生徒のだれか、 ああ、青少年センターで見
たよ、の声) 青少年センターで見た人。(10人

位挙手)

53: さあ、今日の授業はどうでした。

(生徒の声、サービスがよかったの声。一同、
くすくす顔に教師もにが笑い)

54: では、よくわかった人(はいはいと大部分の
生徒が挙手する) どうして。(いろいろなもの
が見れたからの声)

55: 今日は、みんな、よくやったようです。では
終わります。

4. まとめと反省

私が、日頃の授業で考えることは、今、何をどう展開
していとことがベターなのかを、常に問い続けていかな
なければならないということである。

じょうぶな、使いよいちりとりは、結論として、こう
あるべきであると認識し得ることは、大切なことであ
るが、それよりも、それまでに至るまで、子どもたちは
どう思考し、どう理性的な感覚を持てるようになったか
が、より大切ではないかと思っている。この授業では、
「ちりとりを設計する」にあるにしても、いわゆる設計
するという、新しいものを創り出すという、大げさなも
のでなく、その下地となる「見る目」を育てることにあ
った。

果たして適切な授業であったらうか。私なりに、以下
検討するための視点をあげてみたい。

1. 授業観ないしは、仮説としたものは適切であるか。
2. 仮説ともついた授業の構造はどうか。
3. 授業展開の予想は、ねらいを達成するために適切な
ものといえるか。
4. 資料として準備した、ちりとり、O・H・Pの放映、
たわみの実験、板書はどうか。
5. 導入はスムーズか。
6. ちりとりの側板の必要性、その高さ、形を追求させ
るときのでたて。
7. O・H・Pの放映とその発問。
8. 底板の形の検討のときのO・H・P放映とその発問。
9. ちりとりの形と機能との関係把握のための手だて。
10. じょうぶなちりとりにするための折りぶちと波型の
グループ討議は適切か。
11. グループ発表に対するまとめ。
12. グループ討議が、つぎのたわみ実験の導入になり得
たか。
13. たわみ実験の方法はどうか。
14. 全員にたわみ実験の意図が理解できるものである
か。

15. 実験中の発問は、生徒のつまづきへの配慮は。
16. 実験が、この授業のクライマックスになり得たか。
17. 実験の結果の出しかたは適切か。
18. じょうぶさとの関係把握。
19. これからの授業（設計）にうまく結び得るものか。
20. O・H・Pでのまとめは適切か。
21. まとめの中のプレス、鋳造の説明はどうか。
22. 今日の授業の感想を生徒に問うたこと。
23. 授業は、教師のペースであったか、それとも生徒のペースであったか。それがどこで出ているか。
24. その功罪は。
25. 生徒のイメージをどう変えていったか。

26. 生徒のつまづきの個所と、その原因と対策は。
27. この授業の評価のポイントと、その生かしかた。
28. 教師のくせと、その長短、その配慮は。

以上、視点なるものを、実際の授業にそってあげてみたが、何分にも授業者自身の一方的なものであるに過ぎない。これらひとつひとつに対する検討も、授業者なりに必要であろうが、ここでは省かせてもらいたい。この授業の問題点は何かを検討していただき、授業研究の足がかりになるならば幸いである。

(横浜市立老松中学校)

* * *

情報

声 明

私たちは、72年沖縄返環を目前にし、10万をこえる県民を犠牲にした沖縄戦の悲惨さのあらためて想起します。しかも、その後四世紀におよぶ異民族支配の屈辱のなかで、人間的尊厳を守りつづけてきた沖縄県民のたたかひにつよい感動をおぼえます。

とりわけ劣悪な教育環境のなかで、主権者としての次代の国民の育成に渾身の努力をかたむけてきた教職員の方々に、ふかい敬意を表明します。

復帰政策は、これら沖縄県民の意志の尊重のもとにすすめられなければなりません。ところが、現実には第三の「琉球処分」を思わせる一方的な措置が日をおってつよまっています。それは、とくに教育行政において一段と顕著になっています。

戦後、沖縄を訪問し、教職員の方々と語りあい、子どもたちと接してきた私たちは、日本政府の沖縄県にたいする中央集権的な教育行政の姿勢につよく抗議し、沖縄

県民の意志を無視した「一体化」に反対し、政府につきのことを要求します。

1. 現行公選制教育委員会制度の堅持
2. 教職員の勤務を評完し、政治活動と組合活動を制限する教育公務員関係諸法の「適用」中止
3. 教育研究の自由と教育内容の自主編成権の保障
4. 教育施設・設備の本土との格差を早急に解消するための財政支出
5. 大学の自治の保障と大学・学術研究機関の充実発展のための十分な財政支出
6. 戦火によって破壊された文化財の復元と保護・美しい自然環境の保全のための十分な財政支出

1971年3月24日

沖縄県の教育をうれえる13人の会
代表 梅根悟 (和光大学学長)

しくむ機械学習の実践

——能力の傾向性を考慮して——

牧 島 高 夫

1 まえがき

技術教育のねらいが職業科時代と変ってきたことは技術の進展とあゆみを共にするものである。

しかしそこで何をねらいとするか、ねらいは同一であってもその指導法については、いろいろな方法がくふうされてしかるべきで、本誌を通して幾多の実践が発表されていることは意義あることである。

私は以前から技術の本質は何かについて、最も端的に言えば「より有用な物をつくりだすことにある」と考えていました。そして、その物をつくりだす過程に思考をはたらかる創造の場を大切にす指導が単なるものつくりで終わらない技術教育の姿であると考え、この立場の学習を「しくむ学習」として実践してきた。

本誌1964年2月号に発表したミシンの縫合原理説明具の製作から始まって、1965年9月号に内燃機関学習の実践、10月号に内燃機関回転原理実験器の製作と使い方などを発表したのがその立場によったものである。

2 しくむ学習の意義

技術にはつくる生産技術と、使う消費技術がある。技術教育の立場でつくる技術は実際に物を製作する技術と分解組立のように、組み立ててつくる技術の二面を考える。しくむ学習はこの二面を含めている。即ち、ある技術目的を達成させるにはどうすればよいか、という角度から生徒が主体的にその学習にせまるせまり方を問題にするのである。

元来、生徒は物づくりに興味をよせるので、製作や実験のない技術科の時間にはあきあきしてしまうというのが実態ではなからうか。しかし毎時間製作や実験が授業に位置づけられないので、この時間の指導をどうするかということを考えなければならない。これはいかなる学習にも、生徒ひとりひとりが主体的に問題を受け

とめ、自らの力で解決していこうとする意欲をもりあげることが学習を成立させるか否かにかかわる根本問題であると思う。しくむ学習の意義もここに出発点をおいて機械学習では、技術目的をよりよく果たすためのはたらきを考へて、そのしくみを生徒の力でつくりださせるのである。

だから自転車やミシンの学習において、そのしくみをみることは現時点における技術の一つの結論、答えをみることになるので、そのみさせ方、考へさせ方によく配慮しなければならないと考へている。みさせ方のいかんによっては、一つの結論はわかっても、他を創造したり、機械の構成やはたらきをみぬく力にはならないと思うからである。

しくむ学習の意義は技術目的達成のために、技術の本質をふまえてこうすることが最上ではないかと技術の条件にてらして思考をめぐらし、それを深めていくところに指導の基盤をおきたい。

実際に物をつくる過程を通さない内燃機関学習において特に指導の在り方を反省することができたので自転車の整備学習においても同様に成立するものであると考へしくむ学習を実践した。

3 能力の傾向性とそのとらえ方

個性能力を異にするひとりひとりの生徒が、技術的場面や課題に当面したとき、どのような態度をとろうとするかはさまざまであろうが、どう対処するかという事態が望ましい姿でなければならない。

これは身につけた技術をどう駆使するかという行動を通して実践的な態度となってあらわれるのである。この実践的な態度が具体的にどうあらわれるか、そのあらわれる姿の傾向性を把握することは生徒の実態をつかむことになるし、変容する生徒の姿を比較する条件の一つになるのではないかと思う。また傾向性を把握することは

ある指導に対して生徒はどのように反応するのか、予測することができるので指導過程の中に指導の方法が位置づくのである。

そこでこの傾向性をどうとらえるのかについて、そのとらえ方に方法や角度はあるが、この実践では次のような類型を考えた。これはひとりひとりの生徒をみる場合単に知的能力などからみるよりは生徒の実践的行動の側面がわかるので技術の伸長をはかる指導の方向を得る上に重要なことではないかと考えて仮説した。

(1) 技術教育全般の立場からみた実態の傾向性

- 実践興味型——教科に興味をよせ、工作することが好きな生徒
- 消極型——工作も好きでなく、教科に興味をよせていない生徒
- 理論型——工作などするより、技術を理論的に追求しようとする生徒
- 直観型——工作や実践よりも、直観で技術を考えようとする生徒
- 実践理論型——工作することも好きで、技術を理論的にも実証的にもたしかめていこうとする生徒

(2) 機械学習における実態の傾向性

- (A) 理論型——特に機械に興味関心はよせなくても理論に強い生徒
- (B) 興味型——機械に興味関心をよせるが、理論に弱い生徒
- (C) 実践型——機械のはたらきやしくみを分解などして、実証的にたしかめようとする生徒
- (D) 消極型——機械に興味関心をよせない生徒
- (E) 直観型——機械のしくみやはたらきを直観的に考えてみる生徒

(3) 機械学習〔自転車〕の実態調査項目

- (A) 自転車にチェーンが使われているが、なぜチェーンが使われているか。
- (B) 次のようなとき、どうするか。
 - a 自転車に乗っていてチェーンがはずれてしまった
 - イ 近くの自転車屋にそのままもっていく。〔消極型〕
 - ロ そのまま家までひいて帰る。〔 〃 〕
 - ハ チェンのかけ方がわからないので、困って立ちすくんでいる。〔 〃 〕
 - ニ 誰かにかけてもらうように、人がくるのを待っている。〔 〃 〕
 - ホ チェンをかけるのがめんどうだから、

自転車をひいて帰る。〔 〃 〕

- ヘ なぜチェーンがはずれたか、よく考えてみてから、どうするかきめる。〔理論型〕
 - ト チェンがかかるまで、くふうしてやってみる。〔実践型〕
 - チ チェンがかかるかどうかわからないが一応やってみる。〔直観〕〔興味型〕
 - リ すぐかける。〔実践型〕
 - b 自転車のブレーキのききが悪くなった。
 - イ そのまま乗っている。〔消極型〕
 - ロ なぜききが悪くなったか調べてみる。〔理論型〕
 - ハ 自分でなおしてみようと道具を出してくふうしてみる。それでもだめなら自転車屋にもっていく。〔実践型〕
 - ニ すぐ自転車屋にもっていく。〔 〃 〕
 - ホ よくわからないけれど、道具を出していじってみる。〔直観〕〔興味型〕
 - c 発電ランプがつかなくなった。
 - イ そのまま乗っていく。〔消極型〕
 - ロ どこが悪いか、電気の道筋にそってしらべてみる。〔理論型〕
 - ハ すぐランプのふたをはずして中の電球などをみる。〔実践型〕
 - ニ どこがわるいかあちこちいじってみる。〔興味型〕
 - ホ すぐ自転車屋にもっていく。〔実践型〕
- (4) 実態調査の結果(2年男子38名)
- (A) 自転車にチェーンが作られているが、なぜチェーンが使われているか。
 - イ 力を伝えるから……………19名
 - ロ 無答……………8名
 - ハ ベルトより力を確実に伝えるから……………5名
 - ニ すべりがないから……………2名
 - ホ 切れにくいから……………2名
 - ヘ 回転方向が同じだから……………1名
 - ト 小さな力を大きくして伝えるから……………1名
 - (B) 次のようなとき、どうするか。
 - a チェンがはずれたとき
 - チ チェンがかかるかどうかわからないが一応やってみる……………14名
 - ト チェンがかかるまでやってみる……………12名
 - リ すぐかける……………9名
 - ヘ よく考えてみてからどうするかきめる……………2名
 - ロ そのまま家までひいて帰る……………1名
 - b ブレーキのききが悪くなった。

- ハ 道具を出して、くふうしてみても
だめなら自転車屋にもっていく……………14名
- イ そのまま乗っている……………9名
- ニ すぐ自転車屋にもっていく……………6名
- ロ しらべてみる……………4名
- ホ 道具を出していじってみる……………1名
無答……………4名

- c 発電ランプがつかなくなった。
- ハ すぐランプのふたをはずして中をみる……………16名
- ニ あちこちいじってみる……………11名
- ロ 電気の道筋にそって調べてみる……………9名
- イ そのまま乗っていく……………2名

(5) 実態調査結果からみたひとりひとりの傾向性の例

(表1) ○ 好き △どちらでもない × きれい 2年1組(男子)38名

氏名	項目	技家が好きか	工作好きか	理論好きか	直観好きか	工作も理論も好き	機械の分解	機械の操作	機械の故障を「かん」でみるのが好きか	機械の理論	自転車が故障したとき	チェーンがはずれたとき	傾向性
1		△	△	×	○	×	△	△	○	×	調べてみる	すぐかける	消極
2		△	△	△	×	○	○	○	×	△	〃	〃	〃
3		○	○	×	○	○	○	△	○	△	〃	一応やってみる	実践
4		×	△	×	○	×	○	○	○	×	〃	〃	消極
5		×	×	×	○	×	○	×	○	×	〃	〃	興味
6		○	○	×	×	○	○	○	×	×	〃 そして自分でなおしてみる	かけれるのでかける	〃
7		○	○	△	○	○	○	○	×	△	〃 〃	〃	実践
8		×	△	×	△	×	○	○	○	△	〃	〃	興味
9		○	○	○	△	○	○	○	○	△	〃 そして自分でなおしてみる	〃	実践
10		○	○	○	×	○	○	○	×	○	〃	よく考えてみる	理論
11		×	△	×	×	×	○	△	○	△	自転車屋にもっていく	ひいて帰る	消極
12		○	○	△	△	△	○	○	×	△	調べてみる	一応やってみる	実践

(6) 実態調査の考察

全般的に工作することは好きであるが、綿密な計画のもとに正確な図面をかいたり、工程や材料を研究して工作するというは好まない傾向にあるのではないかとと思われる。頭を使うことをいとうが安易な工作は特にきらいというのではなからう。またぶ細工で上手な仕上げができないというのが工作ぎらいのおおかたの原因でもある。従って技術の理論については、きらいと答える生徒が多く、好きな生徒は20%余りである。

直観的な見方、考え方については理論的に考えようとする生徒は直観をきらい、その他の生徒は直観的な判断によって結論をだそうとする安易な考え方をしている生徒が多い。直観的な考え方を否定するのではないが、理論の裏づけを考えさせる指導がその生徒に配慮されなければならない。

機械学習についてもおよそ同様で、分解することには興味をもつが、理論的に考えることには前向きな姿勢を示さないのが実態である。

自転車のチェーンについては、ただ単に力を伝えるからという程度の答えが多く、伝達条件を分析してチェーンがよいという考え方をする段階に至っていない。

自転車の整備の立場では、比較的積極的な態度を示しているが、無関心な生徒が20%余りいることは交通安全の立場からも特に注意を要する。

傾向性については次のようになった。

- A 理論型……………4名
B 興味型……………11名
C 実践型……………11名
D 消極型……………12名

直観型の生徒かどうかについては興味型に含まれて、

この実態調査からは明らかにできなかった。日常の行動発言などから考察する必要がある。

約10%が理論型で、興味型、実践型、消極型の生徒がそれぞれ約30%くらいの割合となった。生徒の多様性を一応裏づけているのではないかと思う。

なおこの4つに分類した傾向性が固定的なものではな

く、学習場面によっても異なるだろうし、考察の確かさも問題になるが、次の実証授業はこれを一つの基盤として、本時にひとりひとりをどう指導して、どう変容させるか、学習場面と活動の中に位置づけた。

(五の傾向性を考慮して本時にひとりひとりを伸ばすための配慮を参照)

4 本時の学習指導案

- 1 学習問題 クランク軸の回転を有効に後軸に伝えるにはどうすればよいか。
- 2 主眼 動力伝達の条件を考えることによって機械の目的に応じた伝達機構がしくめるようになる。
- 3 展開

(表2)

段階	学習問題	学習活動	時間	指導助言	予想される生徒の反応	資料準備
問 題 把 握	1. 本時の学習内容をきめよう	1. 本時の学習内容をきめる	10'	1. 今日は何を学習するか質問する。 〔動力伝達のしくみ〕 2. チェンをはずした自転車のクランクをまわしてクランク軸の回転を後輪に伝えるにはどうすればよいか質問する 〔クランク軸の回転を有効に後輪に伝えるにはどうすればよいか〕 3. どんな機械でもチェンを使うのだろうか。 4. ミシンの脚部をみせてなぜチェンを使わないか質問する。	1. 動力伝達のしくみを学習すると下位生も答えるだろう。 2. チェンを使えばよいと下位生も答えるだろう。 3. そうではないと答えベルトなどの声もでるだろう。上位生からは歯車もあげられよう。 4. 上位生にもすぐ答えられない生徒がいるだろう。直観的にすべりの問題に気づく生徒がいるかも知れない。	自転車 ミシン バンドボール
	2. 動力の伝達にはどんな方法があるか	2. 動力伝達のいろいろな方法を考える		5. チェンやベルトの他に、まだ動力を伝える方法はないだろうか質問する。 〔チェン・ベルト・歯車・ロープ・軸〕 〔動力伝達にはいろいろな方法があるのだ〕 6. いろいろな方法があるのだろうか。	5. チェン・ベルト・歯車・ロープ・軸などが上、中、下位生の間からあげられよう。 6. 上位生もことばにまとめてすぐには答えられないだろう。	平ベルト Vベルト ロープ 歯車
	3 伝達の種類のちがいによってどんな特徴があるか	3. 伝達の特徴を考える。		7. この問題を考えるにはどのようなことからしらべていったらよいか質問する。	7. 下位生は返答に困るだろう。中、上位生は機械にいろいろな種類があるから、いろ	学習カード 平ベルト Vベルト

るか。

4. 特徴をカードに記入する。

5. 特徴を発表する。

6. 学習カードの説明をきいて考える。

4. 自転車にはなぜチェーンが使われているだろうか。

7. 伝達条件を考察して自転車にチェーンがよい理由を学習カードに記入する。

[ベルトやチェーン、歯車などにはどんな特徴があるか]

8. 特徴を学習カード(I)に書きなさい。

[平ベルト・Vベルト・ロープ・歯車・チェーン・軸]

9. どんな特徴があげられたか、中、下位生に発表させる。

10'

10. いろいろあがった特徴を整理しよう。
機械のしくみや目的から伝達の条件が変わってくることに気づかせる。次の条件に整理する。

○ 学習カード(II)を配布し説明する。

イ 伝達の距離が遠いか近い

ロ すべらないで正確に伝えられるか

ハ 強い力を伝えられるか

ニ 材料が重いか軽い

ホ 丈夫で長もちするか

ヘ 取付けや取りはずしはしやすいか

ト むりな使い方に耐えられるか

チ 値段は高いか、安い

11. 自転車にチェーンが使われている理由を学習カード(III)にまとめさせる
イ スリップがなく力を有効に伝えることができる。

ロ 伝達距離が長いので歯車よりよい。

ハ 強い力が伝えられる

いろいろな方法があるのだというとならえかたをするだろう。

8. ベルトのすべりについては下位生も気づくだろう。チェーン・歯車はすべらないことにも気づくだろう。上位生は条件の多くに気づくだろう。

9. 平ベルト…すべりやすい。のびる。はずれやすい。Vベルト…平ベルトよりすべらない。

軸間距離の問題はわからないだろう。

ロープ…すべりやすい。のびる。

歯車…すべらない。長もちする

チェーン…すべらない

軸……すべらないなどがあげられよう

10. 条件を整理することによって下位生にも条件の種類は理解されるだろう。

11. 上中下位生によって項目に差はあるだろうが、設定した条件から理由を考えようとする態度がみられるだろう。

ロープ
歯車
チェーン
軸

学習カード

究	5. ミシンにはなぜベルトが使われているのだろうか。	8. ミシンにベルトが使われている理由を考える	<p>ニ 歯車より重量が軽くてよい</p> <p>ホ ベルトに比して耐久性がよい</p> <p>ヘ 可酷な使用に耐える</p> <p>ト 軸を使うよりしくみが簡単になる</p> <p>各人不足した条件を記入させる。</p>	12. 下位生、中位生ではすぐには答えられないだろう、上位生もとまどうだろう。	ミシン
明	6. 電気洗濯機の動力伝達には何がよいだろうか	9. 電気洗濯機や伝達要素を考える	<p>12. 足の力をむだなく有効に伝えるには、ロープではスリップがあつて力を損してしまうが、なぜロープをミシンには使うのか質問する</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 自転車のよう強い力が必要だろうか ○ ミシンの格納時のようすをみさせて考えさせる。 ○ 針などにむりがかかつてかたくなったときにはどうなるか質問する。 <p>ミシンののはたらきから動力の伝達は、チェンや歯車を使わなくてもロープで十分果たせることからロープを使用することがよいことを確認する。</p> <p>13. 自転車のチェン、ミシンにロープが使われているわけを知つたが、電気洗濯機には何がよいか考えてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 洗濯機のしくみとはたらきを簡単に説明して学習した条件をあてはめて考えさせる。 ・ 自転車のよう強力な伝達力が必要としない。 ・ 伝達距離が短い。 ・ 値段を安くする。 ・ 軽らくする。 ○ 実物を見て、Vベルトが使われていることを確かめる。 	<p>○ 下位生も必要ではないと答えるだろう</p> <p>○ とりはずしの便利さに気づくだろう</p> <p>○ スリップして機械にむりがかからないことに上位生はすぐ気づくだろう。</p> <p>13. 電気洗濯機の内部をみたことのある生徒は、すぐVベルトと答えるだろう。</p> <p>14. 上位生は伝達距離の近いこと、また値段の点からVベルトをあげるだろう。また歯車やチェンは伝達力や値段の点から除外されるだろう。</p>	実物電気洗濯機
	7. もつとちがつた伝達条件が要求されることはないだろう	7. もつとちがつた伝達の方法はないか考える	<p>14. もつとちがつた伝達の方法はないか質問する。</p> <p>15. 伝えられる軸が動く場合にはどうなるだろうか質問する。</p>	<p>15. 上位生もわからないだろう。</p> <p>16. 上位生はチェンやベルトなら駆動軸の円心方向なら動いてもよいことに気づく</p>	自在接手模型 コイルバネ伝導模型

	らきから伝達の方法を考える。	<p>な伝え方をすればよいかと考えようとする生徒</p> <p>B) 直観的には気づいても関連的な理由づけに欠ける生徒</p> <p>C) 特徴の一部には気づいても多くをあげることができない生徒</p>	<p>う影響するか確認させる。</p> <p>A) 学習カード(I)に記入させる。</p> <p>B) グループの話し合いにより深めさせる。</p>	<p>方法を見つけたことができる。</p> <p>・特徴をみ抜くことができる。</p>
究	4. 動力伝達の条件を設定する。	<p>A) 学習経験を生かして、条件一般を考えようとする生徒</p> <p>B) 学習経験を生かして考えようとするが、総合的判断に欠ける生徒</p> <p>C) 学習が身につかず条件が明確にならない生徒</p>	<p>A) 多くの条件をあげることができ、整備や保守管理、経済的な面には助言を要するだろう。</p> <p>B) 学習カード(II)に記入グループの話し合いによる。(A.B.C.D)</p>	<p>・力をどのように伝えたら技術的に有効か、技術の経済性や合理性を考えようとする。</p> <p>・機械がある一定の条件のもとにつくられていることをみ抜くことができる。</p> <p>・目的に合った条件を設定する。</p>
明	5. 自転車にチェーンがよいわけを考える。	<p>A) 学習した条件から自転車の機能を調べて理由づけをしようとする生徒</p> <p>B) 条件からチェーンがよいわけを考えようとするが、項目をすべてあげられない生徒</p>	<p>A) 学習カード(III)に記入させる。</p> <p>B) つまづきの生徒の個人指導をする。</p> <p>C) グループの話し合いにより気づかせる。</p>	<p>・条件を考察することによって、チェーンのよさを再確認する。</p>
	6. ミシンにはロープがよいわけを考える。	<p>A) 学習経験を生かしてロープがよいことがわかる生徒</p> <p>B) 条件からチェーンがよいわけを考えようとするが、項目をすべてあげられない生徒</p>	<p>C) ミシンの機能を確認する。</p>	<p>・条件を適応しようとする</p> <p>・既習の学習をもとにしてロープの特徴を再認識する。</p>
適	7. 電気洗濯機の伝達要素を考える。	<p>A) 電気洗濯機のしくみやはたらきから考えようとする生徒</p> <p>B) みて知っている結果から考えようとする生徒</p> <p>C) はたらきから考えようとしても、ばくぜんとしていて、なかなかまとまりが見つからない生徒</p>	<p>B) 洗濯機の機能を確認する。</p> <p>C) 実物をみせる</p>	<p>・既習の知識をもとにして、他の機械の動力伝達機構がしくめる。</p>
応	8. もっとちがった方法はありますか考える。	<p>A) 他の方をを考えようとするが、考えられない生徒</p>	<p>A) 自動車の駆動装置について説明する。</p> <p>B) 模型を提示してまわしてみせる。(ユニバーサルジョイント・パネ)</p>	<p>・もっとちがった方法を知ることによって、あらたな知識を身につけさせ、機械の動力伝達をより深くみようとする。</p>

6 学習カードの使用

学習による生徒の変容をみるには、発言や行動の変化などと生徒がかきとめた記録の過程をみるのがよい。

また学習カードの使用によって学習の効率も高まるものと考えて学習カードを使用した。

本時に使用した学習カードは学習過程にそったプログラム形式のもので次に示すものである。

学習カード①は動力伝達の特徴を自分の考えでかかせ
 既知の知識を確めるもので、②は動力伝達を考えるとき
 条件を理解させるために、ロープとチェンの二つを比較
 することによって認識させようとしたものである。

自分の考えの確めは②の2で検討できるように解答例
 がついている。そして②の2の動力伝達条件と伝達要素
 の特徴表をみることによって、ロープとチェンを比較し
 たときと異なる点をみつけださせ矛盾を追求させようとす
 るところにねらいをおいた。

③が本時のまとめで学習後の自分の考えを整理させ、
 ③の3を資料とし、より思考を深めさせるように配慮し
 た。④は自己評価である。

学習カード①

2年 組 番 氏名 _____

時間 3分

- 注意 1. 先生の指示によってのみ次の頁にすすむこと。
 2. 消しゴムは使わない。まちがったら——線をひ

学習カード②の1 (時間 3分)

先生の説明をきいて、動力伝達条件のよいものには○印を、よくないものには×印をつけなさい。
 この場合はロープとチェンの2つを比較して考えなさい。

(表5)

伝達条件 伝達要素	伝達距離		伝達効率 (すべり)	伝達力 (力)	脱着 (とりはずし)	重量 (めかた)	耐久性 (もち)	変形 (のびることなど)	価格 (ねだん)	むりな使い 方、可酷
	長い	短い								
	長いところによい ○	短いところによい ○	全くすべりがない ○	強力な力を伝える ○	とりはずししやすい ○	そのものめかたがかかる ○	長もちする ○	変形しない ○	安いもの ○	むりな使ができる ○
ロープ	○	○								×
チェン	○	○								○

学習カード②の2 (略)

学習カード③ (時間 5分)

1. 自転車のチェン、ミシンにロープが使われている理由を、今日学んだ伝達の特徴(条件)から考えて、自分の考えをかきなさい。

(表6)

自分の考え	あとで気づいたこと

2. 反省・感想

学習カード③に追加すること

1. 自転車にチェーンが使われる理由

- (1) 伝達効力がよいので、スリップがなく足の力を有効に伝えることができる。
- (2) 伝達力が大きいので、むりしても切れない。
- (3) 伝達距離が長いので歯車を使うより、軽くなる。
- (4) 値段が歯車を使うより安くなる。
- (5) 耐久性がベルトに比してよい。
- (6) 雨水などかかってもむりな使い方に耐えられる。
- (7) 軸を使うより、しくみが簡単になる。

2. ミシンにロープが使われる理由

- (1) 特に強い伝達力を必要とするのではないから、ロープでよい。
- (2) 重量が軽いので、力を有効に伝えうる。
- (3) 値段が安くてよい。
- (4) 機械にむりがかかったとき、スリップしてくれるのが、かえて機械をいためなくてよい。
- (5) 格納するとき、とりはずしが簡単でよい。
- (6) とりかえが簡単でよい。

学習カード④

自己評価をしよう

学習カード③に何を追加したか、それぞれ番号をかきなさい。

1. 自転車で追加したもの
2. ミシンで追加したもの
3. 電気洗濯機にVベルトが使われている理由をかきなさい。

7 実証結果

機械学習における動力伝達要素の学習はどうあればよいか、単に伝達要素の種類を知ったり、自転車にはチェーン、ミシンにはロープが使われているなどと知るとどまらず、技術目的達成のためにどんな伝達の方法がよいかを考えさせることにしむ学習の意義はあったと思う。しかし傾向性からとらえた本時の場面は必ずしも適切ではないと思われる。すなわち分解組立とか整備のような実践的な場面とは異なるからである。しかし機械を分析的な立場に立って、それにどう対処するかという角度からは関連的なとらえができるのではなからうか。

次に本時に使用した学習カードに記入された結果をごくおおまかにまとめてみる。

理論型の生徒は学習カード①についてロープ、チェーンのみについて記入し他の項目には空欄であった。他の型の生徒は平ベルト、Vベルト、歯車などについても記入

されている。

学習カード②については38名中34名が正答で、時間不足と勘違いによる誤答が4名であった。

学習カード③については全員記入されているが、3～4項目くらいの記入が多い。分析的なみかたがまだなされていない。

学習カード④については全般的に追加した項目が3～4項目あったが、特にどの項目に集中して追加されたという傾向はみられなかったが消極型の生徒によく記入されていた生徒がいたことは注目したいことである。

生徒の感想では、

〔理論型の生徒〕

動力の大きさなどによって、いろいろベルトの使い分けをするむずかしさを知った。また動力伝達のいろいろがわかっておもしろかったが、むずかしかった。

〔実践型の生徒〕

動力伝達のしくみがわかり、おもしろかった。

〔興味型の生徒〕

いろいろな動力伝達の方法がわかり、機械はうまくできていると思った。それぞれのものが適切に使われていることが、よくわかりおもしろかった。

〔消極型の生徒〕

動力伝達の方法が、いろいろよくわかった。

以上のような感想で、理論型の生徒はむずかしく感じ他の生徒はよくわかったと答えていることは、特に理論型の生徒は技術には理論的にすぐ割りだせないいろいろな条件を設定したり、考えたりすることのむずかしさに気づきかけているのではなからうか。また他の生徒がよくわかったと答えているが、理論型の生徒と同様か、それ以下のものだろうと思われる。

授業全般を通して多々問題は残されたが、内容の多い本時が案のように一応まとめられたことは、プログラム化した学習カードによってすすめられたことによるものと思う。しかし学習カードの①から②へすすむ必然性の問題、条件の設定方法、特に本時ではチェーンがよいということをどのような条件からよいとするかなど、より明確にしなければならない。

なお本時は矛盾を追求させる姿勢を培うために、結論をださない授業のねらいをもったのであるが、真にそれにせまるには、内容が多くてできなかった。以上のような反省から動力伝達の学習にかなりの時間をかけなければならぬのではないかと思うとき、再び何をどう教えるか、考えさせるか、また内容の精選などの問題にせまられるのである。
(長野県下伊那郡罪中学校)

被服教材を通して

——一年間のあゆみのなかから——



淵 初 恵

1 はじめに

我々は実践のなかで「何のために、何をどのように教えるか。」をお互いに授業を通して確かめあおうという目標をたてた。指導方法は目標達成のために今までのグループ学習を反省し新しい方法をとったが本年は無理であった。11人のものたちが一年間に5人授業をするということ集まるということだけでも大変だったし、お互いがお互いをのばすよい結果だったと思っている。この研究会のために毎たび講師を招くために御協力頂いた各校の校長先生方に感謝の意を表したい。

2 研究の経過

- (1) 日常着の製作 ブラウスとスカートの組合せ 1年
- (2) 休養着の製作 パジャマの仮ぬい 2年
- (3) 被服整理 しみぬき(実験) 1年
- (4) あみもの 1年
- (5) 被服の改善 立体的にきる被服 3年

偶然被服分野の研究となってしまったが家庭科で何をということを確認しあうことが出来た。

3 家庭科の本質(確認しあったこと)

- (1) 主体的に課題の発見をする。
- (2) 科学性をもつこと。(自然科学, 社会科学)を教える。
- (3) 技術・生活に対処していくための技術,
- (4) 生活への発展, 変革, 定着

4 被服教材では家庭科の目標をどう具体化するか

- (1) 生きる喜びの発見
- (2) 自分の個性の表現を可能にするための被服(美)

5 実践を通して考察してみる

技術・家庭科(女子向き)学習指導案 3年

- (1) 単元 衣生活の改善
- (2) 設定理由

被服教材では技術指導(製作)に重点がおかれるが単に技術を通して物をつくることに終わるのではなく、創造的な活動を通してどうすれば創造のよろこびを得させ、快的な生活が送れるかという基本的観点をはっきりさせる必要があると考える。企業によって作り出される製品は企画化され服装による個性や主体性が失われてきている。したがってつくり出していく大切さをとりあげたいと願っている。

- (3) 指導の観点
 - (i) 被服とはどんな働きや目的をもっているかの理解
 - (ii) 流行より機能を, カッコより活動を中心に考える子どもを育てる。
 - (iii) 昔の人の智慧の中から美しさを追求させ美しいことを働くことに結びつけて考えさせること。
 - (iv) 自分のものを創り出していく主体性を育て着せられる被服から着る被服への転換
 - (4) 指導計画
 - (i) 被服の働きと目的 } 1時間
 - (ii) 被服の歴史 } 1時間
 - (iii) 流行の本質と主体的にきる被服 1時間
 - (iv) これからの被服(被服と女生の生き方) 1時間
- ※ 教科書 1時間扱い

(衣生活の簡素化, 和洋二重生活, 貸衣裳利用, 着かたの工夫)

- (5) 予習課題 「着せられる被服ではなく, 自分から着る被服とはどんな被服だろうか」
- (6) 本時案
- (7) 被服教材のための資料

前にものべたように本年度は被服分野の研究が中心となったが, これまでの授業を通しての「何を学ばせる*

資料①

本 時 案

1. 題 材 わたしを選んでわたしが着る被服
2. 主 眼 被服本来の目的にたちかえり、自ら被服を選び着ることができる主体性を養う
3. 準 備 物 オーバー、ヘッド、プロセクター、アンケート集約結果、被服作品、写真
4. 展 開

	指 導 内 容	配時	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点	備 考
導 入 段 階	1. 前時学習の確認 <ul style="list-style-type: none"> 被服の機能 保護・保温、活動性 被服の歴史 ①いのちを大切にすることに始まった被服 ②権威を象徴した被服 ③女性の地位や身分のちがいを示す被服 	10	・復習する	<ul style="list-style-type: none"> 被服の機能及び歴史について前時学習の不足を補い、はっきりさせる。 1. 被服の機能 体を守る、寒さを防ぐ、行動の自由をさまたげない 2. 被服の歴史 被服史を単に過去の事実として学ぶだけでなく、被服本来の機能と反対の方向に歪められてきていることを知り、正しく直していく観点でとりあつかう。 	O・H・P利 用
	2. 本時の目標を示す	5	・学習目標を知る	<ul style="list-style-type: none"> 学習課題について話し合わせ発表させる。「きせられる被服でなく、自ら選んで着る被服とはどんな被服だろうか」 	
展 開	3. 自ら選び着るために考えられる要素 <ul style="list-style-type: none"> 被服の機能 働きやすい被服 人間的要求 個性の表現 流行の問題 	30	・自ら選び着ることについて思考する	<ul style="list-style-type: none"> 話し合いの中で出されたものを取りあげ、深めていく 1. 本来の目的にたちかえる必要性 実際の生活場面を考えさせる。 2. 美しく楽しく着たいという願いをどう満たすか 型 色 材料 3. 人格的、自発的被服としてのあつかい 4. 流行は主体的に受けとめる <ul style="list-style-type: none"> 流行は消費者の願いや要求を利用してメーカーによってつくられる場合が多い。 被服本来の目的にあったものは伝承される。 	アンケート ボンチョ 写真 O・H・P
	—予告— 4. 被服のデザイン	45	・グループ別に話し合せてデザインを研究する	<ul style="list-style-type: none"> 今までの学習の上に家庭での働き着をデザインさせる 学習係にすべてを運営させる O・H・Pのフィルムをグループ毎につくらせ、投影しながら説明を加える 	O・H・P

資料②

被服に関するアンケート (被服学習の資料として)

記入者 (○印をつけて下さい) 中1, 中2, 中3, 父, 母

該当のものに○印をつけて下さい。

(1) 制服 (現在の北中のもの) について

- ア 制服はよい 理由 (1. 経済的である 2. みんな同じでよい 3. その他)
- イ 制服は改良すべきである (1. 活動的でない 2. 衛生的でない 3. その他)
- ウ 制服は廃止して自由にすべきである (1. 夢がない 2. 個性的でない 3. その他)

(2) あなたの被服はだれが選びますか

<p>2年</p> <p>(1) 休養着の製作計画の立て方について指導する</p> <p>(2) 被服材料の特徴について指導する</p> <p>(3) 被服製作用具の取り扱いについて指導する</p> <p>(4) 休養着の製作方法について指導する</p> <p>(5) 被服整理の用剤の特徴および用具の取り扱いについて指導する</p> <p>(6) 被服整理の方法について指導する</p> <p>(7) 手芸に関する材料と用具の取り扱いについて指導する</p> <p>(8) 手芸の方法について指導する</p> <p>(9) 日常生活における、被服に関する材料・用剤および用具の選択について指導する</p> <p>(10) 被服と生活との関係について指導する</p>	<p>(1) 休養着の製作 パジャマ 女物単長着 } 選択</p> <p>(2) ししゅう</p> <p>(3) 計画的な衣生活 ① 被服計画のたて方 ・ 地域・環境 ・ 種類と数 ・ 新調・修理・更生・処分 ・ 手入れ・保存の計画(計画表)</p> <p> ② 被服費と家計</p> <p> ③ 被服をととのえる方法 ・ 家庭・注文・既製品</p>	<p>(1) 被服と健康 ① せいの分類・性質 ② 交織・混紡 ③ 織り方による変化 ④ 特殊加工 ⑤ 被服公害</p> <p>(2) 健康な被服の着方 活動・気候・下着上着 労働と衣服 (製作) (ショートパンツ } (スラックス } いづれか (仕事着 } (休養着(?) } 被服の型と健康</p> <p>(3) 被服の洗濯</p> <p>(4) 生活と手芸 手芸の方法・(創作) 布と糸・美学</p>	<p>性能・鑑別法</p> <p>・ せいの学習の上に ・ 民族の知恵と伝統の上により豊かな生活を!</p>
<p>3年</p> <p>(1) 日常の外出着の製作計画の立て方について指導する</p> <p>(2) 被服材料の特徴について指導する</p> <p>(3) 被服製作用具の取り扱いについて指導する</p> <p>(4) 日常の外出着の製作方法について指導する</p> <p>(5) 日常生活における繊維製品の選択について指導する</p> <p>(6) 被服と生活との関係について指導する</p>	<p>(1) 外出着の製作 ワンピース スラックス</p> <p>(2) 羊毛・絹のせんたく</p> <p>(3) 染色 せいと染料, しぼり, ろうけつ</p> <p>(4) 衣生活の改善 ① 衣生活の簡素化 ② 衣服製作の能率化 ③ 被服管理の改善 ・ 着かた ・ 手入れ・保存 ・ 不用被服のしまつ</p>	<p>(1) 被服のデザイン 活動と色・柄・型 個性と色・柄・型</p> <p>(2) 被服の構造とデザイン (製作) (えりつき, そでつけ, ワンピース等)</p> <p>(3) 被服の選び方・買い方 ① 被服と経済 ② 被服の選び方 ③ 被服史の変遷と流行の本質 ④ 主体的に着る被服 ⑥ これからの被服</p>	<p>・ 1年の基礎の上に深める個性的, 機能的なもの</p> <p>・ 原料・国の政策 「和服」を合わせて取扱う</p>

*か。」を具体例によってかかってみた。この内容についてはグループ討議は三月の中旬に行なう予定にしているので未検討のものである。家庭科の目標に立ちかえりながら研究していきたいと考えている。

(8) 終りに

実践→理論→実践→理論→といった形でのサイクル的な運動を無限にくり返していかねばならない

が我々は実践→理論の比重が同じでない。認識は実践にはじまり、実践活動を通して論理的認識(理論)に到達するということ出来るのであるが我々は理論によわいということである……とするならばいいかえると実践がよわいということになる。これではいけない。教師集団の学習の高まりがなくてはならないことを痛感している。
 (大分県日田市立戸山中学校)

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

☆ ☆ ☆ ☆

もちつきをして

——米の歴史の学習より——

織 田 淑 美

昨年に引き続き、自主編成の試みのひとつとして、米の歴史を第5学年とともに勉強してみました。長い時の流れの中で、私たちの祖先は、少しでもくらしい生活をするために、いろいろな努力をし、工夫を重ね、失敗や発見をくりかえして来ました。今の生活をもっと自分たちの生活として大事にしていくために、お米というみんなの生活に切りはなせないものの歴史を通して、これらのことを考えてみたいと思います。このことが、自分たちのためのよりよい生活をきざしていくための基礎のひとつとなってくればと願って居ります。そのためにも諸先輩や仲間の先生方の御指導をいただきたいと思っておりますのでよろしくをお願いします。

・学習したプリントのなかみ

いまでも、日本人のほとんどが食べるおもな食物は、お米です。みなさんのおうちの朝食や、学校給食で、食パンを食べることもおこなわれるようになりましたが、それでも1日1回はお米を食べる人が多いでしょう。

それでは、いつごろから、どんなふうにして日本人はお米を食べるようになったのでしょうか。ここにのっているのは、お米についてのわずかなことがらですが、みんなで読んで、わからないところはさらに調べたり、まちがっているところはなおしたりして、研究の材料にしていきましょう。

日本人がずっと食べてきたおもな食物はお米だと言われています。いつごろから食べるようになったのでしょうか。

ずっとずっとむかし、日本の国がどんな形になっているかだれもしらなかつたころ、住む家もなく、着るものも今のようなきれいな布なんてなかつた時代、南の国から、「イネ」という植物がたつたわって来ました。

今までは、自然にある木の実や植物のめ、そして、鳥やけものをつかまえに野原や山に出かけたり、魚や貝を

とりに海や川に出かけなくてはならないし、また、それらがとれなかつたり、雨や嵐の日には食物を食べることもできないありさまでした。そのうえ、自分たちのまわりにえものが少なくなると、もっとたくさんのえものがあるところをさがして移動していかなくてはなりません。

そこに、1つの場所で、だいたい決まって食物をえることができる農耕ということがおこなわれるようになったのですから、当時の人々にとってはたいへんな発展だったでしょうね。

今から約2,200～2,300年ぐらい前にお米がつくられていたことがわかり、この時代のことを弥生式文化時代と呼んでいます。

さて、むかしの人は、お米をどのようにして食べていたのでしょうか。

たんぼでとれたお米には、まだもみがらがついていて、みんなが食べているような白いごはんにするにはいろいろと時間をかけ、手をくわえてやらなくてはなりません。けれども今のように進んだ機械や道具のなかつたころの人たちは、もみがらのついた米をそのままいってから、もみがらをとりぞいた「焼き米」というものを食べていました。また、もみがらをのぞいただけの玄米をむして食べることもおこなわれていました。

奈良時代といわれるころになると、やはりおもには玄米をむして食べていましたが、調理法としては、「強飯」、「粥」、「糰」などというものがあられ、米をつくこともはじまるようになりました。

強飯というのは、それまで「飯」とよばれていたむした米のこと、粥とはかまでにしたもの、糰とは飯をほしてかんそうさせたもののことです。

さらに時代がすすんで平安時代といわれるころになると、米の食べ方も変化にとんだいろいろな方法があらわれて来ました。おまつりやその他の行事には、「飯」と

よばれる米をむしたものが本式とされたようですが、ふつうに食べられたのは「粥」とよばれるかまでにたものでした。この粥には、やわらかいものとかたいものがつくられ、だんだん「固粥」とよばれるかたいほうがこのまれていきました。これは「姫飯」ともよばれ、現在みんなが食べているごはんに発展したのがこれです。

そのほか、ごはんをほした糰、おにぎりにした屯食、焼き米などもありました。

食べ方としては、夏は「水漬け」とか「水飯」とよばれる冷たい水にごはんをつけて食べる食べ方、冬は、湯をかけて食べる「湯漬け」という食べ方などがおこなわれました。

このころ、貴族の間では「精米」もかなりおこなわれ、米を白くして食べるようになりましたが、同じころ「あしの気」という病名がみられはじめたことから、かけがあらわれたということがわかります。

しかし、こんなふうにしてお米を食べることができたのは、いつのまにか豪族や貴族とよばれる一部の人たちで、ふつうの庶民と呼ばれる人たちは、麦、粟、ヒエ、大豆などの雑穀を食べていました。

その他、奈良、平安時代には、もちが特別な発達をしました。米のなかに、ウルチ米とモチ米の二種があり、特にねばり気の多いモチ米を利用してモチをつくことは、ずっと古くからおこなわれていました。保存に便利なこと、持ち運びに便利なことだけでなく、お祝いやおまつりごとのそなえものとして発達して来たのが、このころ、カシワモチやサクラモチのそせんとしてもち菓子が発達しはじめたのです。もち菓子がもっとも発達したのは、他の菓子と同様、茶道の発展にもなって安土桃山時代と言われるから、もう少し後の時代になります。

武士が世の中を動かすような鎌倉時代になるとつつましくけんやくした生活が重んじられるようになりました。

田畑をきりひらいたり、精米や、水を通して土地にうるおすために水車がはじめて使われ、二毛作もはじまりました。また、いねの害を防ぐためにいろいろな作り方も工夫されました。

武士は玄米を、一部の貴族は精白した米、庶民は玄米または麦飯、さらにまずしい人や農民は雑穀を食べていました。武士や庶民の食べ方ははじめ強飯でしたがだんだん姫飯になったようです。農業の技術が進歩し、しゅうかくだかもふえてくるとたくさんの人に食べられるようになりましたが、このころ、日本の国の中であちこちに戦争が続き、田畑が荒れました。

豊臣秀吉が全国を統一したことにより生活はおちつき、海外のえいきょうを受けた文化がはじまりました。

米の食べ方はあまり変化しませんでした。湯漬け、カユ、汁かけ飯が流行し、庶民は雑穀に菜をたきこんだ「雑菜飯」を常食としました。

江戸時代には、鎖国とって海外とのつきあいをしないようになり、日本料理の形式ができあがりました。ふつうには前の時代のつづきでけんやくがおもんじられ、武士の食事は玄米でしたが、またしだいに精米にかわっていきました。

農民や町人は、衣食住すべてのことにたくさんのきまりをつくれ、特に農民はむやみに米を食べてはならないというので、雑穀に草木を混ぜた「雑炊」を食べ、たりないぶんは茶や水でがまんしていました。

町人は、農民ほど制約を受けず、また税金もかかったので少しずつ豊かな生活をするようになりました。それで、江戸時代の中ごろには精白米を多量に食べるようになり、すると、それまで玄米や雑穀を食べていたころにくらべ、「江戸わずらい」と呼ばれる今のかけが急に流行しました。

このようにして一般のひとたちがお米を食べることは江戸時代になってやっとひろがりました。けれどもそれはまだ一部で、さらに農民にまでひろがったのは第二次世界大戦が終わってからなのです。

現在、みんなが食べているおは、「配給米」といって、農家でとれた米を一度政府が買い取り、これを、お米屋さんを通して各家庭にわりあててうってくれるのです。これを配給制度と言っていますが、もともとこの配給制度をつくったのは次のようなわけがあったのです。

昭和12年に、日本と中国のあいだに戦争がはじまり、これがすぐにはおさまらず、だんだん大きくひろがり長びくようになりました。そのため、日本の国はびんぼうになり、そのうえ、今までたくさんのお米をもたらせてくれていた朝鮮で大不作があり、食りよう不足が重大な問題になって来ました。それでついに政府が強制的に米を買うことにしたのです。そして大人は1人1日だいたい2合3勺(カップ2はいと少し)で計算しそれにあわせて国民にお米を売ってやることになったのです。戦争がひどくなると、外国から買入れる米の量も少なくなり、最後には政府が買うにも米がないというありさまで配給を続けていくことがむずかしくなりました。戦争が終わってもしばらくはたいへんな食りよう不足だったのですが、昭和25年ごろからまた米がたくさんとれるようになり、そのうえ外国からも大量に買うことが

できるようになり、配給制度も続けられるようになったのです。

配給制度にはこのようなわけがあったのですがもともと食料不足がもとではじまった制度ですので、今のように豊作の年が続いたり、また、日本人の食事のしかたがごはんばかりでなくパンも食べるような時代になって米があまりはじめてくると、配給制度に対するいろいろな問題が起こってくるようになりました。

昨年「古米」ということが大きな問題としてさわりましたが、これもその問題のひとつで、政府が米を買いためしすぎてあまった米が古くなってしまったのです。この古米は味が悪くなっているだけでなく、表面についているカビにガンという病気を起こすものになるものがふくまれているということが発見されました。こうなってくると自然に、今までごはんをつくるときはかっけを防ぐビタミンB₁が流れてしまわないように米を軽く洗ってたくというわけにはいかなくなります。ビタミンB₁がごはんからとれないということよりガンになる方がこわいわけですから、古米をたくときは、米の表面のカビがとれるようにきれいに洗わなくてはなりません。

以上のように調べてくると、時代や世の中の動きによって米の食べ方、食べる人などずいぶんかわっていることがわかります。でも日本人は、ずっと米を食べることをねがいてきました。これからも米の食べ方は変わるかもしれませんが、でもきっと日本人が米をまったく食べなくなることはないでしょう。

まだまだ米についてもみんなが知らなくてはならないことはたくさんあるようです。これから勉強していきましょう。

プリント学習を終えて子どもたちの作文から

「お米の話について」 八坂 正

お米の話を読んで、ぼくは、むかしの人が考えだしたお米のたべかたにびっくりした。ぼくたちがなんとなくたべているお米も、むかしの人の工夫があったからだと思う。むかしの町人たちは、ざっこくを食べていたらしいけど、ざっこくをなんとかしてすこしでもおいしくたべようとしたところは、かんしんした。いまぼくにざっこくをたべるといってもたぶんだべられないだろう。それにビタミンB₁がふそくしてでてきた今のかっけは、米のまわりをとらないでたべればまずくてもかっけにならないからいいと思う。

「おこめの話」 鶴見 隆

なんで日本人はおもにおこめを食べるのか、外国は、日本人とちがっておこめをあまりたべないのかな。

むかしは、白米、やき米などはどんなあじがしたのかな、一回食べてみたい、奈良時代は、かゆ、ほしいなどをたべてみたい。なぜたべものができて発達して今のおいしい白米になったのかな。

モチは、ウルチ米やモチ米などは、どういうふうにできたのかな。モチは何年まえにできたのかな。むかしは、しかや木の実や、魚などをたべていたが、今では米や肉やおかずなどをたべた。

家はたべものがなくなったとき、家をひっこして、またそこにすむようになってきて、家はわらでつくったからかぜがふくととんでしまうが、今ではがんじょうでだいじょうぶだ。

「お米のはなしの感想」 菅野 亮

ぼくは、お米のはなしの勉強をして、いろいろなことを学んだり、いろいろなことをおぼえた。

大むかしの人々は、自分たちの力で家をたてたり、自分たちでたべものを見つけたり大変だったと思う。お米を見つけた人は、すごく頭がよかったと思う。

でも、どうして大むかしのことがわかったのかふしぎだ。

鎌倉時代には、どうして武士がいちばんえらくて、お米を作る農民がまずしい生活をしないでならなかったか、ぼくはおかしいと思う。

戦争に食糧ぶそくの時、政府がお米を買ってお米屋さんを通して家庭にわたる配給制度を作ったのはいいことだと思う。でも、現在古米がたくさんでてきて、それをほうっておく政府は何をしているんだろうと思う。ぼくだったら、古米がたくさんあるのに外国からお米を輸入したりしないし、もみ米のままお米をとっておいて、お米がたりなくなった時、もみ米を白米にすればお米の味もわるくならないし、カビも白米にするときにおとせばいいと思う。お米のねだんをもっと安くして、農民に高いねだんでお米を政府がかうようにすれば、農民は、たすかるし、家庭もたすかるし、そんなお米屋さんには、政府がお金をあげるようにすれば、農民も家庭のおかあさんも、お米屋さんもたすかって一せき三ちようだと思う。

お米のはなしを勉強して、これから勉強するお米のことや、社会の勉強に役立つことがわかってとてもよかったと思う。

「お米のはなしの感想文」 栄 義仁

ぼくは、この本を読んで、いろいろと知りました。その中で、心にのこったことは、むかしの人がいればこそいまぼくたちがごはんをたべられるのだな、と思い、お米いだいじにしなければいけない、と思った。

ぼくは、武士が、よの中のことを考えないわいやつだと思った。それは、農民が米を作っているのに、農民は、ざっくくを食べて武士が精白した米を食べている。ぼくなら、武士をみんなでやっつけて、よの中からついほうしてやろうと思った。けど、このあとは農民も少しは、生活がおちつくと書いてありほっとした。

ぼくは、この本を読んでわからないことがあります。それは、かけがえが流行して、かけは、ビタミンB₁がたりないと先生が言ったけど、ビタミンB₁がどうしてたりないとかかけになるのかわからない。それをもうちょっと知りたかった。

「お米の話を読んで」 久保庭 勝代

私は、このお米の話を読んでつくづくむかしの生活はたいへんだんだなあとと思った。むかしの人は、今のように、お金さえあればものをかえるのではなく、自分たちで自然にある木の実や植物のめ、鳥やけものをつかまえたり、川に出かけて魚や貝などをとって食べたりしていたころの人々がとてもかわいそうになってしまった。それだけではなく、雨や嵐の日には、何日も食物を食べることができない日、ずいぶんあったことだろう。私は、これほどむかしの生活があわれだとは思いませんでした。家庭科という勉強があってよかった。このお米の本一さつを読んで、私は今から2,200~2,300年もむかしのいろいろな生活が手にとるようによくわかった。でもほんとうにむかしの生活はくろうしたんだな。むかしは、人と人が力をあわせてくらし家や食べ物をつくり、自然にあるものをとりにいたり、むかしの人はえらいな、それにむかしの人々にはとても根性があり、今の私たちとはくらべものにならないほどえらかった。私はこれからむかしの人々をみながら、ごはんが食べられることを感謝して食べなくてはならない、私はむかしの人のこんじょうとがんばりに心をうたれた。

○みんなで確かめたこと

ウルチ米でたいごはんをつぶすと、ベタベタしたのりになるけれど、モチ米をつくとねばり気のあるモチになることを、本当に確かめてみよう。

材料

モチ米 1人カップ1杯
のり
きな粉
砂糖
しょうゆ
つけ物

用具

洗いおけ、ざる、計量カップ
電気釜、しゃもじ、ふきん、台ふき
すりばち、すりこぎ、まないた
さら、はし

やったこと

ふつうのごはんとの差を確かめる意味で、少し水をひかえて(1:1の割合)ごはんにたき、すり鉢でつく。

実習の中から

ベタベタした非常に柔らかいモチができあがりました。子どもたちは、柔らかい粘土でももてあそぶように手のひらでこねまわしたり、まるめたりして、いざ試食してみるころになるとみただけで満腹になった感じの子やあわてのどにつかえそうになりながら食べている子もありましたが、ついでに間にさめてしまいましたので、あたたかいつきたてのおもちを食べさせてあげられず残念でした。

作業する中で、手にベタッとくっついてくるモチも、水をつけてするとくっつかないこと、おもちをつく場合には、ごはんにたいして水と水を少なくしても柔らかいモチになってしまうことなどがわかり、また、どんな人がモチ米はモチになることを発見したのだろうなどの疑問も生まれて来たようでした。おもちをおもちらしくつきあげることにも誰々と名のつく人の発見や発明でなく名もないたくさんの人々の、長い生活の歴史や日々の経験の中から自分たちのためのよりよい生活をきずきたいというねがいを通して生れたものであることを、少しずつ感じとってくれたように思います。教材の選択ということもさながら、いまだ、何を教えるべきなのか、時にはあれもこれもと欲張り、時にはこんなことをやっていると何になるのだろう、と悩みながらやった実践です。

御指導をお願いします。

(東京都江戸川区立下鎌田小学校)

「公害と教育」分科会報告

保 泉 信 二

まえがき

日教組宮之原委員長は、全体集会の主催者挨拶の中で公害について次のようにのべています。

「なお今日、社会的に、政治的にも大きな問題になっている公害に対して、子どもの命を守る立場からの公害教育を教師がどうとりくむかということも大きな課題であります。「成長と福祉の調和」という指導方針中からは、人命優先の教育はどうしても生れてこないのであります。そして、指導要領の拘束性とその厳守を強いる行政の指導では、真の公害教育は不可能であります。

真の公害教育は、地域住民の、国民の期待にこたえ、子どもの側に立った自主編成の中からしか実現できないのです。私たちは、子どもの命を守るという大命題の実践を、行政の偏向教育云々の恫喝によって、ちゅう躇させてはならないのです」と。

底冷えのする東京都体育館の最前列にすわって、このことばをきいた。このことばは、20次の教研で初めて設けられた「公害と教育」の分科会が、これから、どういう方向で討論がくりひろげられるのだろうかと戸まどっていた私にも、1つの方向をさし示してくれたことばであった。

その後の構成劇「いま越える1つの山」は、それは、そのまま、押しよせる反動の嵐とたたかってきた日本の教育労働者の「劇的」たたかひの足跡であった。

教研集会20年の歴史をハイライトで演じたこの構成劇の感動は、私の足を、公害の街・江東区大鳥町へはこぼせる力となった。江東公会堂は、課題別集会「公害と教育」の会場であった。

早めに会場についた私は、その周辺を1時間ほど歩いてみた。同じ東京に住んでいながら、ほとんど来たことのない江東、どす黒い空、にごった河、悪臭をはなつ水ひくくたれこめる工場の煙、うすよごれた家屋、騒音等

野球のバットをかかえて家路につく少年たちの顔にも何か元気のなさが感じられてならなかった。

都留重人氏の報告、静岡高教組の報告、京浜に青空をとりもどす会の野間氏の報告をきいて、明日からの分科会の討論を期待しながら帰る。

2

本分科会は、今次教研の6つの領域のうちの1つである「地域と教育運動」に属し、13日夜の特別集会をうけて、各県からの100名の報告者、200名の傍聴者を集めて足立1中で開かれた。報告に先立ち司会者、講師団の本分科会の予想される討論の柱の説明があったが、この報告は、その日程による報告をさげ、次のようにまとめたと思う。

1. 公害列島「日本」各地の報告から
2. 公害と住民運動——特に教組を主として
3. 公害と教育実践
4. その他

という順にまとめた。

3

第1日目は午前から午後にかけて、職場、地域に即して、具体的な課題、実態を北海道を皮切りに全国各地からの報告をした。

裁判闘争にまで発展している水俣、新潟、富山、四日市、安中の5つの地域の実態報告は、多くの書物等で知れわたっているものの、あらためて、公害の恐しさを知らされた。富山の報告集をみると次の詩がある。

おれの大好きな おばばが死んだ
まつりになると おれの手に
飴玉をいっぱいにぎらせた おばば
一俵の米をかるくかついで
男に負けなんだ 力もちの
おばばが死んだ

——略——

おばばも 母親も
 同じこというて 死んだ
 イタイ イタイ イタイ
 暗いなんどの ねどこは
 すっぱい堆肥の においがした
 ふとんの外へ 火ばしみたいな
 足が一本
 折れて はみ出て
 ほろきれの上に のせてあった
 それをみるのが こわかった
 田んぼがいそがしくなると
 だれも よりつかなんだ
 —略—
 三井が 神通へ毒を流した
 三井が 神の川を悪魔にかえた
 三井が おばばを、母親を殺した
 今度は おまえの母親と
 きょうだいをねらっている
 三井が みどりの村に 地獄をつくった

(以下略)

カドミウムによって、身体がむしばまれ、母親の死が家庭までも、破壊されていく例は、この富山だけではなく、全国至るところにおきている。

さらに、学童が直接、被害をうけている水俣や、四日市をはじめとする地域では一層悲惨であろう。

各県からの報告は、きわめて具体的であり、そのすべてを報告することはできませんが、おおよそ次のように分類してみることができよう。

① ある特定の企業が公害をうみ出している地域からの報告。

水俣病のチッソ、昭和電工、イタイイタイ病の三井鉱山をはじめとして群馬の東邦亜鉛など、その地域におこっている公害の実態を明らかにする中で、教組としてのとりくみを組んだ報告

② コンビナート等多数の企業が集中し、複合した公害に悩む地域からの報告

千葉県市原、東京、川崎、尼崎、北九州等日本の工業地帯といわれる地域からの報告で、中でも、四日市の石油コンビナートによる大気汚染、海水汚濁等、更に学童の健康破壊に及んでいる地域からの報告

③ 新産都市開発法、新全国総合開発計画と絡んでいる地域からの報告

八戸、いわき市、大分、鹿児島等新産都市開発によって、今迄過疎といわれてきた地域にも、公害が全域に広

まりつつあること、あるいは、富山の7、3体制にみられるような教育破壊がすすめられているなどの問題をたずさえた実践報告。

④ 火力発電、原子力発電など独占のエネルギー政策との関連の中でそ止闘争とたたかった報告

銚子や宮津などの火電設置反対闘争、宮城、新潟、石川、和歌山などにみられる原子力発電設置に対する反対闘争、更に埼玉の石油パイプライン敷設そ止のための住民運動をおこした闘いなど「新全経」とからめてまとめた報告

⑤ 過疎地域からの報告

山梨、鳥取、佐賀など過疎地域にまでも公害は広まり過疎への恐怖心、自然の破壊に悩まされている報告

⑥ 農薬、枯殺剤等による自然破壊に対する反対闘争をまとめた報告

国有林への枯殺剤散布、農薬散布による自然破壊をまとめた報告

⑦ その他

秋田の鉱害、観光開発の名のもとに汚染が広がっている長野の例、琵琶湖汚濁、寒村における採石にとりもなう交通公害、沖縄をはじめとする基地公害など

以上報告集を追って公害の実態を分類してみた。

4

全国各県からの報告によって、日本の公害の実態が明らかになってきたが、その土地の公害について、教師はどういう役割をはたしてきたのか、住民運動をどう展開してきたのかという点についてまとめてみたい。

北海道室蘭のように市民の70%が企業関係者—いわば企業城下町—で占められているところでは住民運動を組織することはきわめてむずかしいことであったが、教師が中心となって市民集会や公害をなくす市民会議を組織したこと。あるいは、企業や、地域住民から当初は闘争を拒否されたが、ねばりよく地域学習をくりかえし、やがて統一の闘いが組むことができた事例(静岡、京都熊本など)等の報告があった。

このようなことを行なうに際しては、当然職場の理解が必要であるが、討論の中で明らかになったことは、

① 公害反対運動は、それぞれの地域条件によって極めて多様であり、具体的には、スライドやニュースやビラの作製、カンカラ運動、白旗の一斉使用、あるいは、公害日誌などその運動のし方はいろいろあること。

② 一方では、教師自身の自覚がたりないために、むしろ運動の障害になりかねないという意見も出されたが、公害闘争は「闘いながら学ぶ」、「学びながら教える」とい

う姿勢が大切であること

③他の労組等との協力の面については、自治労や全林野などとの共闘の必要性を訴える意見も出されたが、労働者も被害者であるとの立場に立たないと、公害発生企業の労働者と連携を保つことはできない

④公害の原因を究明することはきわめてむずかしいことであるが、日本科学者会議や、民医連、大学等の協力することによって、労働者が科学者を援助するとか、科学者の集团的むすびつきを強めるとか、公害の監視体制や公害資料の公開を自治体に要求するとかの運動が必要であること

⑤公害の闘いは民主化の闘いであること

以上確認されたことをいくつかあげてみたが、住民運動をどう組織するかは、この分科会のメインテーマであり、3日間の討論の中心であった。

5

公害と教室実践についてややくわしくふれてみたい。レポートの中からはじめにどの学年で、どの教科で、何を教えたのか例記してみるところからはじめてみたい。

青森：中1の社会科で「新産都市八戸と産業公害」のテーマで。主として日刊新聞の資料を使って

秋田：中3の学級新聞コンクールの中で公害をとりあげる。アンケートが主なもの

群馬：高校の生徒会活動（文以祭）で化学部と保体班で実態調査。保健の授業の中で「環境と健康」というテーマで

東京：中2の保健で「環境の衛生」でグループ研究と調査、まとめの報告、中2、中3の技術、家庭科の授業で「光化学スモッグ」、「製鉄と大気汚染」「ガソリンエンジンと鉛公害他大気汚染など」中1の社会科の地理の授業で。

中3の美術科で公害をテーマにしたポスター。学級活動としての壁新聞、生徒会活動としての社会科クラブで公害の調査

神奈川：小5の社会科で「産業の発達と国民生活」

山梨：中1の弁論大会で公害のテーマでも

静岡：小5の社会科の郷土学習で自主資料を使って中1の社会科の地理の学習で5時間扱い。

三重：小3、小5の社会科で、各3時間、副読本を使用中1の社会科「地理」で四日市の工業を。

滋賀：中2の国語「生活作文」で

大阪：小3の社会科で問題解決学習のスタイルで「まず、困っていることから勉強しよう」

佐賀：高1、2生の公害意識調査（公害用語と関心度）

熊本：小2、3の社会の「うみではたらく人たち」、「さいがいふせぐ」の単元で

小4の社会科「開かれていきょう土」で学級会や校外指導（患者訪問）等で。

宮崎：工業高校 化学工学科3年生を対象に①公害とは②水俣病③公害の政治学④防災工学の4章で。

以上が今次教研のレポートのうち教室実践に関連する内容と方法である。

なお、ここでも、各県から、こうした教育実践を行なう以前の段階にある立場が訴えられ、全般的な活動日常の重要性が指摘された。特に教育実践の中では、教える児童の家庭に、いろいろの立場の人がいるけれども、正しいことを教えるのだというきとした態度で教授を行なうべきであるということがのべられた。

助言者より、「公害をめぐる教育実践は、現在の最高水準の知識をもってしても、なお、結論の出にくいような深刻な内容を扱っており、その自主編成が求められていることは、自主編成の最先端であって、きわめて高いものが要求される。これに教師は応えるだけの力量をもっているだろうか。これから、ますます官製の教育内容が示されるだろうが、それと組合の公害をめぐる教育実践とどうちがうのかをつきつめる必要がある。住民との共闘も困難になるだろうが、そもそも、公害問題に関しては、教師より住民が先に答を出しているという実態を認識しなければならない、住民の闘いの中にこそ自主編成のための重要な素材があるのである」と指摘した。

このあと「公害を教える」のではなく「公害で教える」のであり、公害という事実を通して、人権の尊重、自然が破壊されて行く状態、資本の論理を教えるべきであるという意見も出された。

6

公害をどう教室で実践するかについては、青森、三重、群馬を主報告者として討論がすすめられたが、中でも、四日市の報告は、多年の苦しい闘いの中で築きあげられた実践で、参会者一同に強い感銘を与えた。

それによると、小学校3年から公害を教える教科が組まれており、たとえば3年の指導計画では「公害に苦しむ人々」という時間で人間のからだの問題をとりあげ、「公害の原因」の時間では石油コンビナートの建物と児童の住む家々の位置を立体模型を用いて理解させ、最後に「公害のない街づくり」では、工場をどうふうに建てるべきかということのみ込ませ、こうして公害問題とたちむかう姿勢をつくって行ったと報告した。

このあと討論に入ったが、分科会全体がそうであるが、

報告が間延びし十分な討論ができなかったが、私たちの公害をめぐる教育実践は官製の公害教育といった、どこがちがうのであろうか。

このことに関しては、基本的人権を守り、自然を愛する子どもを作るという原則に立った学習を組んでいこう、それこそが、官訴公害教育との根本的差異であるとの発言や、官訴公害教育では、地域開発と公害との側面や社会科学的側面は深められないだろうし、また、共同研究したり、子どもや教師に主体性をもたせ、教育実践をすることは認めないだろうという発言があった。全体を通して、公害をめぐる教育実践は、住民運動とむすびつかなければならないことが確認された。

最後に助言者より、「官訴公害教育は、公害を実感や生活から切りはなして教室にとじこめようとするであろう。公害教育は、研究の入口に到着したばかりであるが、公害が多様であるだけに公害の親玉を明らかにしたい。また、社会科学と自然科学の方法と内容が、未整理の状態にあるが公害を教室で、どう教えるかを中心にすると、ほんとうの公害教育とはならない。もっと住民運動とのドロドロとしたむすびつきの中で考えないとせまいものとなる。地域実践をふまえた公害教育とすることが官訴公害教育とちがうのではないか、更に一層掘り下げて行くことを望みたい。」との発言があった。

7

3日間の分科会討論を通して、教組としての公害へのとりくみの重要性を知った。公害が日本列島全域に広がっている中で、非汚染地区といわれる地域にあっても、公害教育は可能であり、公害の追放は「生命と暮らしを守る」という国民の権利意識に立った地域住民運動の発展によらなければならない。そのためには、宣伝啓蒙活動の中心的役割が教組にあることを確認したい。

文部省の調査でも(44年10月)公害校が全国小・中学校の25%を越えていることが報告されている。公害が学校環境、子どもの健康や学習に及ぼす影響ならびに交通災害等の点検活動を展開し、父母に訴え、世論を高めることも大切であろう。

更には、公害問題を教育実践の中に正しくとり入れるためには、まず、学習指導要領、教科書批判を通じて問題点を明らかにし、「公害学習」を自主編成活動の1つとし、資料の作成や副読本をつくる等の運動を広めることも大切である。

最後にこの分科会をきっかけに、「公害と教育」研究連絡会(仮称)が設立されたこと

連絡先 東京都町田市高カ坂団地B 7 1 3

福島達夫

を報告してこの分科会のまとめとしたい。

(東京都府中市立第3中学校)

創刊雑誌紹介

月刊「現代教育学」 4月創刊号

特集・教育革新をめざす教育学の構想

ここ数年、**「教育学」**ということばが、教育界で流行しはじめている。このことばの原語は、アメリカの教育界で使われている **educational technology** または **instructional technology** の翻訳である。このことばの厳密な概念規定からいえば、工学(Engineering)とテクノロジー(技術語)のあいまいから **educational technology** が「教育学」と積されている。このため、一部に流行語として使われている「教育学」も、明確な概念として、多くの共通理解がなっているわけではない。こうしたとき、月刊誌「現代教育学」が創刊されたことは、「教育学」の研究と実践を進めるうえに大きな意義をもつといえる。

本誌の内容は、「教育学の目的」「教授メディア」

「教育学の有効性」「教育学の研究分野」「教育学への批判的覚書」「教育の工学化に期待する」「教育研究者のための情報科学」などについて、それぞれの立場から論述されている。それぞれの論者の「教育学」のとらえかたが、かなり多様にわたっているため、読者は「教育学」とは何かを主体的に問題として思考しなくてはならない。そのことは、一部の流行語となっている「教育学」を教育界にしっかりと地につけるために必要なことである。ことばのみの流行に終りがちな日本の教育界「教育学」がほんとうに定着するために、本誌のこんごの発展を期待する。

発行所 明治図書 ¥.210-

高校学習指導要領の批判

—工業を中心に—

山 脇 与 平

1. はじめに

昨年(1970年)の5月と11月に、中央教育審議会より「高等教育」および「初等・中等教育」の全面的な「改革に関する基本構想」(中間報告)が発表された。これは、明治維新の「学制」および第2次大戦後の「六・三制」につぐ3度目の大改革であると宣伝されている。

また、日教組でも昨年6月の定期大会で、「教育制度検討委員会」設置の方針を決定し、旧臘12月1日にこれを発足させた。6月の大会の運動方針で「時代の進歩、情勢の発展に見合って、さらに未来を展望して教育制度を改革することに、ためらいや固執があってはならぬ」とし、「むしろ教育労働者は常に積極的に改善を求め、改善策を提起すべき任務をもっている」のであって、「政府・独占資本が資本の利益のために行なおうとする教育改革に対しては断固として反対」し、「日本の未来を担うすべての子どものもつ無限の可能性を全面的に発達させるための教育を」「国民とともに創造しなければ」ならぬとのべている。ここに文部省に対して受け身でなく積極的に教育制度を検討しようとする委員会が発足したことは喜ばしい。

昨年は教育改革が70年代の重要課題であることを、われわれ教育労働者に覚悟させた年であったが、その中にあって、家永教科書裁判の第一審に勝利した意義は大きい。教育を権力支配の道具として、一層巧妙に強化した内容をもつ中教審構想が打ち出されてくるさなかに、「教育権は国民にある」ことを特に明示した判決が出され、われわれ教育労働者に限りない勇氣と責任の重さを自覚させてくれた。

昨年10月15日には「高等学校学習指導要領」の全面改定が官報に告示され、これを最後に、小学校・中学校・高等学校の全部の学習指導要領の全面改定が完了し、今年の4月から1973年までに、順次、小・中・高の順に実

施される段階にある。これらの内容は、ここに出そろった上述の中教審の基本構想(中間報告)にそった。実践綱領的役割をもつものであるだけに、今まで以上に自主編成による教育研究実践の闘いの重さを痛感させられる。

ここでは、特に職業に関する教科のうち、工業の側面から、全体との関連のもとで高校学習指導要領の変貌を検討し、その中で機械科に関する特徴的内容を、さらに検討を加えた。総点検・総抵抗・総学習運動の一環として、批判材料として検討して頂ければ幸いと思う。

2. 高校の画一化か——多様化の名の下で

今回の改定の基本方針として「(1)教育課程の編成の弾力化を図ったこと。(2)教育課程の多様化を図ったこと。(3)内容の精選集約と質的改善を図ったこと。(4)人間としての調和のある発達と国家の有為な形成者の育成を図ったこと」(『産業教育』'70年11月号、文部省初等中等教育局職業教育課長阿部充夫解説、以下、『産教』'70.11と略記)とされ、(1)については「必修教科・科目とその単位数の大幅削減など」、(2)については「新しい学科、科目の新設・改廃など」、(3)については「教科、科目の内容の現代化など」、(4)については「いわゆる知的教科の必修削減、体育、芸術、家庭の必修の増加、クラブ活動の必修など」(『産教』'70.11)の処置がとられたとある。

とくに「普通科と職業科の間に、必修科目とその単位数について、科目で3~4科目、単位数では20単位以上の差があったのを改めて、「基本的には差がないように」し、「職業科に対するいわれなき差別感や、多様化の方針に対する誤解をとり除く上でも、大きな意義」(『産教』'70.11)があると自画自賛している。しかし、ここには高校進学率の高率化により、高校が中学に代わって最低辺の新規学卒者供給源として、新しく位置づけられて来たための労働力需給政策の変換の姿が見られる。

「普通科においても、卒業者の40%が直ちに就職する現状から、これに対して職業準備教育を施し、勤労を尊ぶ態度を育成することの必要性が大きい」と、「職業教育に傾斜をつけた類型の設置が従来より容易」（『産教』'70.11）になったと解説していることから、上記のねらいが推察できよう。また、現場実習についても、「現行では職業科についてのみ、これをもって学校での実習にかえることができる」としていたものを、「普通科における職業教育についても、これを認め」るようになった。そこには、理数科のような偏った少数のエリートと、大多数の低次職能工とに画一化するための「多様化」という名の差別・選別化、産業の需要に即応する安上りの低賃金労働力確保としての労働政策のねらいがうかがわれよう。

3. 工業全般の変貌

(1) 目標について 表1に示すように、目標の大綱

表1 工業の目標の変貌

現行	改訂案(傍線が改正点)
1. 工業の各分野における中堅技術者に必要な知識と技術を習得させる。	1. (同じ)
2. 工業技術の科学的根拠を理解させ、その改善進歩を図ろうとする能力を養う。	2. // 能力と態度を養う。
3. 工業技術の性格や工業の経済的構造およびその社会的意義を理解させ、共同して責任ある行動をする態度と勤労に対する正しい信念をつちかい、工業人としての自覚を養う。	3. 工業の社会的・経済的意義を理解させ、共同して責任ある行動をする態度と勤労に対する正しい信念をつちかい、工業の発展を図る態度を養う。

はあまり変わっていない。変わった点は態度が強調されたことで、そこには「工業の発展を図る態度を養う」と改められているように、国家・社会の発展に奉仕する人間の育成、産業の需要に即応する教育をめざしている。今まで以上に上からの押しつけの教育の態度が露骨であり、教育権を国家のものとして顧みない傲慢な姿勢がうかがわれる。

また、現行と同様に「中堅技術者」の養成を目標としているが、今回の改定で内容が技能者養成に大きく傾斜していること(後述)から明らかのように、むしろこの目標をそのまま据え置くことによって、真のねらいが「低次職能工」の養成であることをはぐらかし、そのね

らいを達成しようとするものであって、平和憲法の形骸化を筆頭にした権力の常套手段を、ここにも見せつけられる思いである。

なお、各科目の目標のうち、実習のそれがすべて(機械、自動車、電気など、それぞれの学科)に関する各科目との有機的な関連のもとに、実際の作業を通して技術習得させるという、統一した表現となったことにも、「実習を核とした」(後述)今回の改定の意図がうかがわれ、しかもその内容が作業中心、熟練中心であることを示し、座学軽視(後述)と合わせ考えれば、その低次技能工養成への工業高校全体の格下げのねらいが明らかである。なお、このことは上述したように工業高校と限らず、職業高校全体に、さらに高校全体に対しても見られる問題点である。

(2) 学科・科目・標準単位数の変貌

表2 工業の教科・科目・標準単位数の変貌

	現行	改正案	備考
教科数	17	20(内新設5)	新設学科(情報技術科, 工業計測科, 設備工業科, 環境工学科, 工業管理科)
科目数	156	164(内新設88)	廃止科目79 名称変更科目19
科単位数の標準変化	下限の変った科目数	増23減3	下限増の実習・製図15
	上限の変った科目数	増10減23	上限増の実習・製図8
	範囲の変った科目数	増10減31	範囲増の実習・製図7

これらについて、数的には表2のように、学科・科目の増加、標準単位数の許容範囲の縮小がまず見られる。

教科については、表の備考に示した5学科が新設され(職業課程全体では15学科が新設された。)[や金科が廃止されて金属工業科に包含され]、『産業教育』'70年6月号の文部省教科調査官解説)また、3学科の名称が変更された。(全体では4学科)新設の工業計測科、設備工業科、工業管理科は「既に全国的にそれぞれ10校以上の学科が現存し、専門分化に即応して、それぞれじゅうぶん役割を果たして来ている」(『産教』'70.6)とあり、ここには中教審の「基本構想(中間報告)」に示す多様化政策が、すでに後期中等教育段階においても——高等教育段階においては短大の恒久化や高専の設置・拡大などの多様化政策あり——先導的に試行してきている事実を、文部省自らが認めている。1951年政令諮問委員会から発表された「教育制度の改革に関する答申」が、すでにほとんど1960年代中に実現されて来ている自信の下で打ち出した中教審構想は、構想とは名ばかりの、私生子の庶子化、既製実体の公然化・法制化をもねらいとする

ものである。

名称変更についても、『産業教育』'70.6で「工業技術の進展に即応する体制を整え」るためとあり、いかに「学習指導要領」の改変が政府・産業界の要求に即応する体制づくりを主なねらいとするものであるかが明らかである。（現行の商業科が、一挙に商業科・経理科・事務科・情報処理科・秘書科・貿易科の6学科に分科新設されたことなども、その顕著なあらわれと言えよう。）

つぎに科目については、その半数をこえる80科目の廃止と88科目の新設という大変貌が見られる。産業界の需要に即応する教育体制、国家に教育権ありとする態勢を改めぬ限り、このような変転は今後ともたえないし、直接かかわる生徒・教師・国民の迷惑はたまったものではない。

今回の改定では、「大科目をつくる方針」（『産教』'70.6）で行われ、既設学科の10学科では専門科目数は減少し、増加は2学科（自動車科と工業化学科）にとどまった。この「大科目」方針は、教師の熱心な自主編成のとりくみの中で確かめられて来た、専門分化したこまぎれ科目の統合＝大教科制の採用と形式的には一致するが、その内容（後述）を見ると、自主編成の基礎原則である一般基礎教育の重視と、それと職業教育との内容的結合の方向とは、全く逆の方向での統合が主なねらいとなっている。

すなわち、「大科目」編成方針について、『産業教育』'70.6の解説によると「実習（製図）を強化し、これを核として必要な知識を融合的に修得できるような構造を考えた教育課程を編成すること」、「その学科の生徒が必ず必要とする比較的平易な最小限の領域と深さをもった大科目をつくり、これと実習（製図）とにより教育課程を編成すること」、「実習（製図）とともに、この科目だけでも、一応その学科の目標を達成できること」という基本方針で改訂委員に指示したとのことである。各学科ごとに、それなりに苦心のあとが見られるが、「ある程度」この大科目編成の基本方針が「徹底した学科」は「電気、電子、地質、環境、化学、色染、繊維の各学科」とのことである。

「実習（製図）を強化・重視し、それを「核」として、それ以外のいわゆる座学科目を「比較的平易な最小限の領域と深さ」に整理し、それと実習（製図）だけで教育課程を編成できる、ようにするという事は、結局、座学などの理論学習は最小限とし、作業実習中心の少なくとも中級技術者養成とは言えぬ低次元の技能者養成をめざすものと言わざるを得ず、現行の職業高校を、

「多様化」という名のもとで、低次職能訓練機関の位置に格下げするものである。

このことは、例えば機械科のように大科目を編成するに至らなかった過渡的段階にある学科の変貌に、その意図があらわに顕われているようである。（後述）

つぎに各科目の標準単位数について、その増減の様子をみると、表2に示すようにまず実習（製図）強化の大方針が露骨である。第2に、標準単位数の範囲が狭くなった科目が31科目もあり、教育の統制の強化・締めつけの姿勢が明らかである。また、範囲の広がった10科目の大部分が実習（製図）であることは、施設・設備と関わりの深い実習（製図）強化への過渡的配慮のあらわれと言えよう。

3. 普通科と職業科の接近

表3 普通教育・必修科目数・単位数の変貌

現	行	改訂案
普通科	男17科目 68(定66)~74単位 最低56単位(定54) 女18科目70~76単位 最低54単位	普通科 男11~12科目 最低47単位 女12~13科目 最低47単位 職業科 男11~12科目 最低42単位 女12~13科目 最低46単位
職業科	男 } 14科目 女 } 47~52単位 最低44単位	

ここで必修の各教科・科目およびその単位数を示すと、表3のように、科目・単位数とも大幅に削減されている。さらに普通科と職業科の科目数が男女別にした上で一致させられている。

ここには男女の差別強化と、選択科目をふやして選別効果をあげること、普通科の内部の多様化をより可能にすることによる職業科との接近をはかり、多様化という名の、一部の理・数科偏重のエリートコースと、大多数の低次職能コースへの画一化を可能にする必修科目・単位数の大幅削減の意図がうかがわれる。

科学・技術の加速度的な進歩は、一般基礎教育の拡充を中心とした大衆一般の中等教育レベルの上昇を要求し、それが国家・企業の存立・繁栄にとっても重要課題とされ、そのような一般教育の拡充を軸として、中等教育の分化をおくらせ、また、複線型をむしろ単一化の方向で中等教育の改革をすすめているのが世界的傾向である。しかるに、日本では産業の需要に即応する、企業ベッタリの労働力政策として教育を位置づけ、能力・適性

に応ずるといふ名の、多様化という差別・選別機関化へ改悪しようとしているのである。このような世界的傾向とも逆行する奇型化した近視眼的教育から育つ低次職能工は、産業の需要に即応するとしても、またすぐ役立たなくなり、国家・企業にとってもマイナスとなる。そこで、生涯教育などで、つけ焼刃的に一生涯追ひ回わし、低賃金労働力として確保しておこうというねらいと思われる。そのためには、また批判的精神が育たぬよう、従順に低賃金に甘んじて働かせるべく、反動的思想教育強化の方向での学習指導要領改定がなされている一面も見逃してはなるまい。実習・実技強化、理論軽視の裏にひそむ思想をそこに見抜かねばならないし、今回の改定で男子の必修体育強化、女子の必修家庭強化や、クラブ活動必修化など、すべてその顕著な現われであり、かつて国家総動員法を制定し、国家の手によって次々と労働力需給の全面的な計画調整を実現していった暗黒の戦時体制を思い起こさせるものがある。〔『教育評論』'69年5月号、佐々木享「労働政策と教育」参照〕

以下、さらに機械科の内容から、問題点を摘出しながら、国民の教育権として奪いえかすべきものを明らかにしていきたい。

4. 機械科の変貌

(1) 機械応用力学の廃止

機械科は上述したように大科目編成の基本方針が達成されていない過渡的学科の一つである。まず、科目・標準

表4 工業・機械科に関する科目・標準単位数の変貌

科 目	標準単位数	科 目	標準単位数
機 械 実 習	10~25	機 械 実 習	+14~25
機 械 製 図	6~16	機 械 製 図	6~12-
機 械 工 作	2~20	機 械 設 計	+4~8-
機 械 材 料	2~8	機 械 工 作	+4~8-
機 械 設 計	2~12	原 動 機	+3~8-
機 械 応 用 力 学	2~8	計 測 ・ 制 御	2~6-
原 動 機	2~10	機 械 材 料	2~4-
工 業 計 測	2~8		
(現 行)		(改訂)	
		(+は増、-は減、)	
		(~は範囲縮少)	

標準単位数を見ると、表4のようになり、機械応用力学が科目ごと削除されている。その内容の一部が機械設計へ移されている(表5参照)が、かなりの部分がカットされてしまった。このことは上述した理論学習軽視の極端な一面で、重大な変貌であるが、さらに内容的に後で検討を加えた。

その他には、工業計測が計測・制御と名称変更している。内容的には整理しただけ(表5参照)で、名称上、「工業技術の進展に即応」したと思われる。

標準単位数では、機械実習は下限が高められ、上限がそのまま、一般に見られる実習の上限増はなされていないが、実習以外の全科目では上限が減少しているので、相対的に見て実習強化の姿勢は明らかである。また、全科目の選択許容範囲がせばめられ、締めつけを強化していることも他学科と同様である。

表5 工業・機械科科目の内容の変貌化

(表中記号)×廃止 △名称変更 ○新設

科 目	現 行 内 容	改 訂 案 内 容
(第1) 機械実習	△(1)原型・鋳造 ×(2)鍛造 (3)熱処理 ×(4)板金・プレス (5)溶接 ×(6)工作機械 (7)仕上・組立 (8)検査 (9)材料試験 △(10)工業計測 △(11)工場管理 (12)熱機関 (13)流体機械 (14)電気 ×(15)その他	(第1) △(1)鋳造 (2)溶接 ○(3)塑性加工 ○(4)切削加工 (5)熱処理 ○(6)研削加工 (7)仕上・組立 (8)検査 △(9)生産管理 (10)材料試験 (11)熱機関 (12)流体機械 (13)電気 △(14)計測・制御
(第3) 機械製図	(1)製図の基礎 ×(2)機械製図などに関する日本工業規格 △(3)機械要素 ×(4)工具 △(5)機械のスケッチ (6)機械の製図 ×(7)すえつけ図・配置図 ×(8)図面の管理 ×(9)その他	(第2) (1)製図の基礎 ○(2)製作図 △(3)スケッチと製図 △(4)機械要素の製図 (5)機械の製図 ○(6)各種の図面
(第3) 機械工作	×(1)鋳造 ×(2)溶接 ×(3)塑性加工 ×(4)熱処理 ×(5)切削加工 ×(6)特殊加工法 ショットピーニング グ・電解研磨・放電加工等 ×(7)測定・試験・検査 △(8)工作および生産の自動化 ×(9)生産方式 ×(10)その他	(第4) ○(1)工作の歴史 ○(2)金属材料と加工性 ○(3)各種の工作法 ○(4)ジグと取付具 ○(5)工程の計画 ○(6)品質の管理 ○(7)作業の研究 ○(8)主要な機械材料 ○(9)各種の管理方式 △(10)機械の自動化 ○(11)将来の生産体制
	(1)金属と合金 (2)金属材料の試験・検査 (3)鉄合金	(1)金属と合金 (2)金属材料の試験検査 (3)鉄白金

(第4)機械材料	(4)非鉄合金 (5)粉末合金 (6)非金属材料 ×(7)その他	(第7) (4)非鉄合金 (5)粉末合金 (6)非金属材料
(第5)機械設計	(1)機械と機構 (2)材料の強さ △(3)締結用機械要素 (4)管用機械要素 △(5)圧力容器 △(6)構造物 △(7)軸に関する機械要素 △(8)伝動装置 △(9)ブレーキ・ばね ×(10)工具の設計 △(11)機械の設計 ×(12)機械のすえ付け ×(13)その他	(第3) (1)機械と機構 ○(2)機械に働く力と運動 ○(3)機械の仕事と動力 (4)材料の強さ △(5)構造物と圧力容器 ○(6)管路 △(7)締結要素 △(8)軸要素 △(9)伝動装置(減速装置) △(10)緩衝装置 △(11)簡単な機械をふくむ設計
(第7)原動機	△(1)エネルギーと原動機 ×(2)流体力学 (3)水力機械 ×(4)熱力学 △(5)ボイラ (6)蒸気原動機 (7)内燃機関 ×(8)空気機械 △(9)冷凍機 ×(10)原子炉 ×(11)原動機の応用 ×(12)その他	(第5) △(1)エネルギーの変換 (2)流体機械 △(3)蒸気発生装置 (4)蒸気原動機 (5)内燃機関 ○(6)油圧装置 △(6)冷凍装置
(第8)工業計測	(1)計測基礎 △(2)計器の構成要素 ×(3)物理量の測定 ×(4)化学量の測定 (5)自動制御 ×(6)その他	(第6)計測・制御 (1)計測の基礎 △(2)計測器の構成要素 ○(3)工業量の測定 (4)自動制御
(第6)機械応用力学	(1)力 (2)運動 (3)仕事と動力 (4)材料の強さと安全率 (5)曲げ・ねじり・座屈 (6)機械の運動(振動・つりあいなど) ×(7)その他	

(2) 内容の変化——極端な理論軽視

内容を対比すると表5の通りで、まず全科目とも「その他」の項目が削除されてしまった。——職業の全科目にわたって同様——したがって指導要領に示す以外の内容には、検定教科書としては全く触れることができなくなる。前述した単位数の選択許容範囲の縮小とともに、国家権力の統制強化が露骨に打ち出されたもので、重大な変更である。

つぎに前述した機械応用力学の科目そのもののカットによるその内容の他教科への統合の実態をみると、現行の「(1)力 (2)運動」が「機械に働く力と運動」となって機械設計に、「(3)仕事と動力」が「機械の仕事と動力」となって同様に機械設計へ、それぞれ組み入れられているが、それ以外(安全率、曲げ、ねじり、座屈、機械の振動・つりあいなど)は全く削除されてしまった。

これと関連して「原動機」の内容から「流体力学」と「熱力学」がカットされていることは、明らかに機械科の理論的支柱を柱ごとにもぎってしまったことを意味し、このことは実習重視と表裏一体となって、前述したように低次の技能者養成への格下げであり、大多数の低賃金労働力供給学校へ画一化するための地ならしの一端を露呈していると言えよう。

(3) 理論カットの原動機学習の姿

ここで原動機についてさらに検討を加えておきたい。まず、現行の学習指導要領をみると、留意事項に「基礎

となる理論的な内容については、じゅうぶんに体系的に理解させるように努め、基本的な問題解決の能力や応用の能力を身につけさせる」という立派な注意書きがなされているが、新学習指導要領ではこの留意事項が全く削除され、ただ目標の中で「原動機の構造および機能を、その基礎理論との関連のもとに理解させ(現行では傍線部分が「習得させ」とある)、原動機を適切に選択し、有効に利用する能力を養う(現行では、「さらにくふう改善する能力を養う」が加わっている)とある。また「指導計画の作成と内容の取り扱い」のところで、「内容の各項目を関連させて、それぞれ基礎となる理論と応用について指導するものとする」となっている。

「その他」の内容も許されなくなった教科書で、削除された流体力学と熱力学が体系的に書かれる余地はないから、上記のような「目標」や「取扱い」が果して可能であろうか。

各種原動機について、その基礎理論を体系的に学ばせずに学習させる内容は、おのずから現存する各種原動機の構造・作用中心の、いわゆる機械操作(分解・組立・調整など)にしか役立たない学習とならざるを得ないであろう。

これはまさしく中学校技術科における「内燃機関の整備を通して」などの作業中心の機械学習の延長線上に位置づけられるものであり、前述したように高校進学増による最低辺の新規学卒労働力供給学校として、中学に変

わって高校が位置づけられてきたための、労働力政策の一環であることをここにも物語っている。

(4) 共通基礎工学カットの重大性

ここで是非ふれておかなければならないことは、今回の改定でカットされた機械応用力学の内容——静力学、動力学および材料力学——と、流体の力学および熱力学は、機械科だけでなく、電気科にも土木科にも、その他すべての工学科に対して、共通的に必要とされ、工業教育での重要課題の1つとして——科学・技術の加速度的進歩に、柔軟に対処し得る学力として、専門分化に対する各専門間に共通的に必要な基礎科学として——世界の先進各国で究明され、1960年代に確立されて来た基礎工学、エンジニアリングサイエンス (E. S. と略) としての、重要な分野でもあるということである。当時日本に最初に紹介された米国工業教育協会の資料によれば、E. S. として、(1) 固体の力学 (静力学・動力学・材料力学)、(2) 流体の力学 (3) 熱力学 (4) 移動及び速度論 (熱、質量および運動量の移動) (5) 電気学、(6) 材料の性質 (7) 工学的解析および設計をあげている。

ここに示すエンジニアリングサイエンスは、小学校 (少くとも高学年) から大学まで、一貫した技術教育の根幹として、すなわち、技術学の土台としての重要性をもつ科学といってよい。その中に含まれる内容をもつ機械応用力学と流体の力学および熱力学を、恐らく E. S. としての重要性を百も承知の上で集中的にカットしてきたことは重大である。

再三ふれるように、ここには学校を労働力需給政策の一環として、最近、最低辺労働力の供給源として位置づけられてきた高校に対する労働力政策として、少数の、科学 (理科・数学) に強い偏ったエリートと、多数の、科学に弱い国民とに画一化するための差別・選別化であることが明らかであり、「能力・適性に応ずる」ための「多様化」という名の中教審構想の真意を、その実践的綱領である学習指導要領で、具体的に示した一面をここに見ることができる。

科学に弱い国民は、これからの科学・技術革新の時代にとって、政府・企業にとってもマイナスであり、資本主義の存立と経済の自立的発展にとっても大きな障害となることを、充分承知の上で差別選別の教育政策を打ち出して来ているその真意を、さらに見抜かねばならないと思う。

我々は、何よりも憲法・教育基本法で保障された学習権・教育権を、一方的に奪って顧みないあらゆる施策に対して、断固として闘わねばならないと思う。特に理

論ず、何よりも生徒の科学を学ぶ権利が一方的に奪われる学習をはじめとした科学的教育を受ける権利を、不当に奪ってくる国家権力に対して、教師は自分の関係する教科・科目に対する総学習・総点検・総抵抗運動を、一層強化しなければならないと痛感させられる。

5. 自主編成の中での理論学習

工業科目の自主編成に当って、上述したエンジニアリングの採用は、特に重要であると思う。これは数学・物理・化学・地学のような純正科学としての基礎科学と、専門工学との橋渡しの役割をなす学問であり、基礎科学に根底をおきながら、さらにその知識を応用 にまで進め、また、さらに進んで実際の事柄にまで立入って、基礎科学の基本法則や一般原則などに基づいた論理的思考を加え、工学的解析、設計、総合に関する基本的な問題を解決し、説明しようとするものである。

そこにはつねに新しい科学知識が吸収・同化されて、たえず発展を続ける努力がなされねばならないし、たとえば熱力学と流体力学は最近、熱流体力学として統合される傾向にある。

ここで、自主編成の上で留意されねばならないことは、とくに生徒の発達段階の考慮であり、学習前段階での学習内容や他教科・科目での学習内容との関連への配慮であろう。これまでの工業高校における専門科目の教科書は、応々にして上記のような関連への考慮なしに、むしろ、高等教育での内容を濃縮したものの羅列に近いものが多く、ために生徒の基礎理論の理解を困難にし、科学嫌いの人間養成に結果的に加担する羽目になって来た面が多かったのではなからうか。基礎理論・原理が、実際のどこにどのように応用されているのか、その体系的展開に欠けていた面が多かったのではなからうか。

難しくした原因、学習への興味と意欲を失わせた原因が、教科書執筆者をも含めた我々教師側にもあったのではなからうか。

程度を高くしてもそれを易しく分らせることは可能であり、それへの努力をせずに、専門科目の骨格である理論の体系的教育を集中的にカットさせられることを許してはならないと思う。

ここで確かに職業高校進学者の能力低下の傾向があるが、だからといって低い内容を与えることは、正に「多様化」のねらいそのものである。能力を低下させた多くの原因は、おもに小学校・中学校段階での貧困な教育政策、教育行政にあり、多数の低賃金労働力確保のための意図的な能力格差助長政策の犠牲とすら思われる。ま

ことを許してはならない。国民大衆に教育権をとり戻す
闘いの一環として、特に労働者階級の基幹となる大多数
の人材を養成する高校教育の重大性を考えるとき、自主
編成へのとりくみの重要性が痛感させられる。

幸いにして、各地に職業高校での諸課題に先進的にと

りくんでいる教師集団が増加していることは、厳しい闘
いに明かるい希望を与えてくれる。一層の研究・実践が
望まれる。

(埼玉大学教育学部技術学科)



新規学校卒業者の職業紹介業務

取扱の基本方針（労働省）

労働省職業安定局長により、上記の「基本方針」につ
いて、文部省初中局長あてに協力方の依頼があり、文部
省は、各都道府県教委指導主管部課長あて、つぎの「基
本方針」をそえて要請した。

1. 基本的な考え方

(1) **新規中卒者の職業紹介業務の取扱い**——新規中卒
者が適性と能力に適合した職業選択を行なうことができ
るような学校の進路指導との関係を考慮して職業指導の
充実を図るとともに、就職者がその職場で十分能力を発
揮できるよう養成訓練および適正配置体制の整備されて
いる企業への紹介に努めるほか、就職後においても就職
者がよき職業人、社会人に成長するよう職場適応指導の
充実を図るものとする。

(2) **新規高卒者の職業紹介業務の取扱い**——職業安定
機関の職業紹介体制を充実するとともに、職業安定機関
と教育委員会および学校等との連携を緊密にし、適切
な業務分担のもとに業務の効果的運営を図りつつ、求人
秩序を確立し、新規高卒者が適性と能力に適合した職業
選択を行ない、よき職業人、社会人に成長するのに最も
適合した求人への職業紹介を推進していくことが必要で
ある。……（略）

職業安定法上の取扱区分については、第22条の2の取
扱いをする学校は、職業紹介業務担当職員配置、必要
書類の整備状況等からも適正な職業紹介業務の運営が期
待される高校とし、その他の高校については、実態に即
して第25条の3、まえば第25条の2 取扱いによって行
なうものとし、職業安定機関の職業紹介体制の強化と併
行して、第25条の2の取扱いによる学校の増加を考慮す
るものとする。……（略）

2. 新規中卒者の取扱いの具体的方針

(1) 求人者指導の強化と求人受理の適正化
（略）

(2) 職業指導の充実および紹介の適正化

④安定所は学校と協力し、学校の行なう進路指導を十
分考慮のうえ、進路指導との有機的関連を保ちつつ、求
職者に対し、職業適性検査、求職受現相談、紹介相談等
を実施するとともに、求人情報その他の職業情報を学校
求職者または求職者の保護者に提供し、求職員の適性と
能力に合致した職業選択を実現するため、計画的な職業
指導と適格な職業紹介に努めるものとする。

（以下略）

(3) 就職後の職場適応指導

就職後の職場適応指導は受入地安定所において行なう
ことを原則とす……（略）

(4) 求人秩序の確立

求人活動のための学校訪問は、職業指導上必要と認め
られる場合のほかは規制する方針で進めることとし、具
体的な規制内容は、各都道府県ごとに教育委員会、学校
と協議して決定するものとする。……（略）

3. 新規高卒者の取扱いの具体的方針

(1) 関係機関との連携体制の強化

就職問題連絡協議会（都道府県段階）、就職対策連絡
会議（安定所管内高校）の開催、第25条3および第33条
2の高校では運営要綱にもとづく職業紹介業務の推進。

(2) 求人申込みの受理

(3) 職業情報の提供、職業相談・紹介の実施

(4) 紹介対象事業所の選定基準の設定

(5) 就職後の職場適応指導、求人秩序の確立

(6) 学校の安定所への報告（第25条3、第33条2の高
校のばあい）。

教育のための技術史 (IX)

岡 邦 雄

第6章(1) 産業革命期(1)

1. 総説

産業革命 (Industrial revolution) とは、いうまでもなく、大略18世紀60年代から19世紀50年代にわたり、まずイギリスに起り、次いでフランス、ドイツに移って行った、機械および動力技術によって生産様式が従来の工場手工業 (マニュファクチュア) から大工業に移った技術史上最大の変革を指す。それは主として機械の導入およびその種々なる結果、影響による技術上 (包括的にいって生産力) の変革であり、同時に巨大な産業上 (包括的にいって生産関係) の変革であった。かような変革の経過は“資本論”において次のように簡明に述べられている。

“発明の数がふえ、新たに発明された機械に対する需要が増大するにつれて、一方ではさまざまな独立部門への機械製造の分化、他方では機械製造マニュファクチュアの内部での分業がますます発展した。

だから、この場合にはマニュファクチュアのなかに大工業の直接的な技術的基礎が認められるのである。かのマニュファクチュアが機械を生産し、それをを用いてこの大工業は、生産部面で手工業的経験とマニュファクチュアの経営とを廃止したのである。こうして機械経営は、それにふさわしくない物質的基礎の上に自然発生的に現われたのである。機械経営はある程度まで発展すれば、この最初は既成のものとして与えられ、次いで古い形のままでも更に仕上を加えられた基礎を根こそぎにしてそれ自身の生産様式に適応した新しい基礎を創り出されねばならなかった。個々の機械が、人力だけで運転されている限り、いつまでも矮小であるように、また機械体系が既存の動力に——動物、風および水にさえ——蒸気機関がとって代るまでは自由に発展することができなかったように、大工業もそれを特徴づける生産手段としての機械そのものが個人の手や熟練のおかげで存在していた間は

つまりマニュファクチュアの部分労働者やその外部の十分な発達を阻止されていたのである。彼らの矮小な用具を扱かうに必要なとした筋肉の発達と鋭敏な眼力や手の熟達に頼っていた間は十分な発達をとげる力を麻痺させられていた。こうしてこのような発生の仕方から来る機械の高価——意識的動機として資本を支配する事情——は別としても、既に機械によって経営されていた産業の拡大も新たな生産部門への機械の侵入も、全く、ある種の労働者部類の増大によって、すなわちその仕事の半ば芸術的な性質のために徐々に増加されるだけで飛躍的には増加され得なかった (労働者) 部類の増大によって制約されていたのである。しかしある程度の発展段階では大工業は、その手工業的な、またマニュファクチュア的な基礎とは、技術的には衝突せざるを得なくなった。作業機がその構造を初めに支配していた手工業的な原型から離れて、1つの自由な、ただ機械としての任務だけによって定められた姿を与えられるのにつれて、原動機・伝動機構・作業機の容積が増大し、それらの諸構成部分が—そう複雑・多様になり、—そう厳密性をもつようになること、自動体系が完成されて、使いこなしにくい材料、たとえば木材に代る鉄の使用がますます不可避になること——すべてこれらの自然発生的に生ずる課題の解決は、どこでも人的な制限にぶつかったが、この制限は、マニュファクチュアで結合された労働者従業員によっても、ある程度打破されるだけで、根本的には打破されないものである。たとえば近代的印刷機・近代的蒸気織機・近代的梳毛機のような機械は、マニュファクチュアによって供給され得なかったのである*。

“こうして大工業は、その特徴的な生産手段、機械そのものをわがものとして機械によって機械を生産せねばならなかった。このようにして、始めて大工業は、それ

* “資本論” 第1巻，国民文庫版第3冊，pp.119～120。

にふさわしい技術的基礎を創り出し、自分の足で立ったのである。19世紀最初の数十年間に機械経営が拡大されるにつれて、實際上機械は次第に道具機（作業機）の製作を支配するようになった。とはいえ、最近の数十年間に至って、始めて大規模な鉄道建設と、汽船による航海とが、原動機の建造に使用される巨大な機械を出現させたのである*。

すなわちマニュファクチュアから発達して、資本制社会の基礎を確立したものは大工場工業であり、そしてそれは全く機械の導入によって実行されたのである。生産および交通のあらゆる部門における機械の導入、その多様化・巨大化は、しかしマニュファクチュア的手工業の手に負えない仕事であった。したがって当然そこに、機械による機械の製作が開始されねばならなかった。かようにして大工業の開始と、その持続と発展とは、ひつぜん機械への要求、その要求に応ずる発明、導入、その多様化、巨大化、精密化、大量生産化、したがってその機械の生産化の全過程を基礎としたものである。

ところで、すでに述べたように、生産方法の変革なるものは、マニュファクチュアにおいては労働力を起点とした。しかし資本制社会に入って初めて確立した大工場においては、労働手段（その代表的なものは機械、のちにはそれに装置が加わる）を起点とする。そしてここに注意すべきことは、マニュファクチュアの発展自身がその道具から機械への変革（労働手段の転化）を用意したという事実である。すなわち、(1)マニュファクチュアの生産過程における部分労働への分解が機械導入の可能性を与え、(2)その道具の分化・被特殊化・被合化が機械発明の1つの可能性を与え**、(3)さらに、すでに引用したように、マニュファクチュアによって与えられた最も完成した産物の1つは労働器具そのものを生産するための作業場、そして特に、当時すでに応用されていた複雑な機械的装置を生産する作業場であった。このマニュファクチュアの分業の産物は、また機械をも生産したのであった。かようにして出現した機械が従来の手工的熟練を止揚して機械的熟練を生み、よって生産過程の主要部を支配し、マニュファクチュアを大工業に転化し、発展させたのである。“機械は社会的生産の規制原理としての手工的活動を廃棄する。こうして一方では、労働者を1つの部分機能に一生涯しぼりつけておく技術上の根柢は除かれてしまう。他方では、同じ原理がそれまで資本

* “資本論”第1巻、国民文庫版、第3分冊、p.122～23。

** 上林貞治郎；“技術および労働力の理論”p.26。

の支配に加えていた制限もなくなる”*。

機械の発達その龍大化と複雑化、精密化およびその強さに対する要求につれて、その製作材料に変化を生じた。すなわち木製に代って金属製、主として鉄製機械が登場するようになった。そして機械材料としての金属、主として鉄の使用の量的ならびに質的發展は、金属材、特に鉄材の生産における冶金技術の発展を必要とした。この冶金技術の発展は主として銑鉄・鍛鉄および鋼の量的・質的の生産拡大を可能ならしめ、この発展によって更に機械製作技術の発展を促進した。そしてこの冶金技術との関連において、即ち木炭による溶鉱からコークスによる溶鉱への発展を通して、石炭が主要な製鉄燃料となり、また蒸気機関の燃料となり、その資格によって近代産業における基本的燃料（基本原料）たる意義を獲得・増大するに至ったのである。

第3に、大工業の労働手段である機械は、最初はマニュファクチュア的方法によって製作された。しかしこのマニュファクチュアの技術は、とうぜん大工業の生産様式と衝突するようになり、そのけっか大工業はそれ自身に適応した新しい技術的基礎、すなわち“機械による機械の生産”を創り出し、幾多の工作機械の発明・開発を導くに至った。

こうして大工業においては、生産過程はマニュファクチュアにおける主観的な分割原理に対して客観的に、それ自体として計画・分割・構成せられ、前者が経験的熟練性に頼るのに対して、各部分過程の遂行、結合の問題は、主として技術学習研究によって確認せられ、前者の伝統的、保守的なものに対して変革的である。しかしその技術的変革、すなわち労働手段体系の変革が相関的に生産力、さらに生産関係を変革するのではなく、生産関係それ自身の発展が生産力を、従って生産手段を変革させるのである。この生産力変革に際して主動的地位に在るものは労働力であって生産手段ではない。機械（労働手段）が、マニュファクチュアから大工場工業への変革に実に主動的な役割を演じたものなることはすでに述べたが、しかしこのことは、労働力**が労働力手段に対して、いぜんとして支配的地位に立つものであることを否

* “資本論”等1巻、国民文庫版、第3分冊、p.100

** 労働手段(Arbeitsmittel)に属するものは、第一に生産用具つまり活動の伝動体としての諸物の他に、労働過程が行なわれるために必要とされているすべての対象的条件(gegenständlichen Bedingungen)が入る。“労働手段”とは、労働者によって彼と労働対象との間に押し入れられて、この対象への彼の働きかけ。

定するものではない。

2. 機械の規定

前節で述べたように、機械は技術史において産業革命をよび起した重要な物質的契機であるが、その産業革命はまた同時に、社会史における新しい紀元を画したものである。機械が社会に及ぼす影響の本質は、それが決して外的・一方的なものではなく、内的・弁証法的なものであることを示す。すなわち機械は、社会的要求により、従来の道具に代わって出現した社会的存在に他ならない。機械の出現とは、すなわち道具から機械への転化に他ならず、したがってその転化こそは、社会史的に見て最も重大な、本質的な過程である。したがってこのばあい、道具と機械との差別の問題は、何よりもまずその社会的要因において見なければならぬのである。それをそこに出来ている道具、ならんで道具そのものと、機械そのものとして比較し、物理学的に、ないし機械学的にその差別を論ずることは意味をなさない。“資本論”第1巻第13章、“機械および大工業”がその冒頭において、数学者や機械学者は——そしてイギリスの経済学者たちもあちこちでこれを繰返しているのだが、——道具を簡単な機械だといひ、機械を複雑な道具だといふ。彼らは、そこに本質的な相異を見ることはなく、簡単な機械力、たとえば挺子・斜面・ねじ・楔などまでも機械と呼んでいる。実際どの機械もどんなに装われ組合わされていても、このような簡単な力より成る。だが経済的立場からすれば、この説明は何の役にも立たない。それには歴史的な要素が欠けているからである”***といっているのは当然である。われわれはここで、従来機械に対していかなる規定が下されてきたかを見よう。ただ

* (前頁から)の伝動体として役に役立つ物、あるいは諸為の“複合体である”(“資本論”, 第6巻, 国民文庫版, 第2分冊, p.62)

** (前頁) “われわれが労働力 (Arbeits kraft) というのは、1人の人間の肉体、すなわち生きた人格のうちに存在していて、彼が何らかの種類の使用価値を生産するときに運動させる肉体的および精神的諸能力の総体のことである”(“資本論”第1巻, 国民文庫版, 第2分冊, p.43)

*** 国民文庫版第3冊, p.102, なおここで付言すれば、“道具は簡単な機械で、機械は複雑な道具であるという古くからの叙述”は機械と道具を区別する上で何の役にも立たないが、それはこの規定を欠いているがために、却って明かに機械と道具とを歴史的に区別できないことの率直な表明にもなっているわけである。

し記述を簡潔にするために、その各々についての説明を表示するに止めた。

(1) ヴイトルヴィウスの規定 (われわれの知っている最古の規定, “アルキテクチュラ” 第10巻)

“機械とは、重荷を移動するに当り、極めて大なる利益をもたらす、一組の物質的装置* である”(紀元1世紀)

(2) ツァイジングの規定

“重荷の移動に対して特にすぐれた本質をもつ、1つの木製の装置”(17世紀初期, *The atrum machinarum*)**

(3) ロイポルドの規定

“機械あるいは器具は、人工的製作物で、その助けをかりて運動を起こすことができ、また他の方法によっては達し得られない時間または力の節約が行なわれる。

(1724年)***

ロイポルドは、機械の使命だけでなく、その運動学的骨格、すなわち機構をも明らかにしようとした最初の人であった。

この規定は18世紀の初期にとって極めて意義ふかいものであった。その時代に、機械製作は多種多様な機械のなかから、最初は模型的な個々の細部の形で、後には機構全体の形で、ある共通なものを抽出、分離する試みが可能な程度に進歩していたのである。機械学における機械の分類、分類された各々の機械要素あるいは機構の特性についての検討・研究——こそが近代の意味での機械学の成立を示すものであったのである。

(4) 次はシュルツ (1843年)。彼は機械と道具との区別を、その動力が人間力か、自然力かという点に求めている。すなわち

“この見地からしても、道具と機械との間に鋭い境界線をひくことができる。鋤や、槌や、のみなど、その他の点でいかに精巧に出来ようとも、人間が動力となっている挺子装置、ねじ装置は、すべて道具という概念に属する。これに反して畜力・風力などによって動かされる犁・水車は機械にかぞえられるべきものである****。

(5) ルローの規定 “機械学の一般的な研究は、1875年、

* これの原語は “ex materia” であるが森田氏の邦訳には “木製の” となっている。その時代の実情を考慮すれば、むしろこの邦訳の方が正しいとも思われる。

** ダニレフスキー, “近代技術史”, 樹本, 岡共訳, p.176.

*** 同上

**** “資本論” 第1巻, 国民文庫版, 第3冊, p.102. なおこのシュルツの規定に対するマルクスの辛辣な批判は、同書の p.103 に出ている。

“理論運動学”(Theoretische kinematik)を著わしたルロー(Franz Reuleaux)によって最も高い段階に達した。彼はそこで次のような規定を与えている。

“機械とは、抵抗力をもつ物体の一組の結合で、その助けによって、自然の機械的力に一定の運動を生ぜしめることができるように組立てられたものである”^{*}。

ダニレフスキーはこの規定について、“ブルジョワ科学にとっても典型的なこの定義において、ルローは機械を、その社会的応用から切離して観察し、これを専ら運動学的見地から、単に抽象的機械としてのみ分析している”と書いている。またマタレは、“物理学は総じて<機械>なる概念に対する<道具>の概念をもっていない”のであるから、道具と機械との差別を物理学的自然科学的に求めることは不可能であるとしているが、これは実に適切な指摘である。全く“道具”と“機械”との区別は経済的に要求するものであり、経済学的にしかなし得ないものなのである。

しかしマタレは、“道具とは動力に対して受動的にふるまう経済的目的をさとしたあらゆる積極的労働手段であり、機械とは与えられた力を醇化する経済的目的をもったあらゆる積極的労働手段である”^{**}(1913年)と規定しているがここにも規定ならざる規定が見出される。けだしわれわれは彼のいう力の“醇化”(veredeln)^{**}という言葉になんらの意義をも見出すことができないからである。

3. 機械の範疇(主要部分)

“すべての発達した機械は、3つの本質的にちがう(主要)部分より成る。すなわち(1)原動機(2)伝動機構および(3)作業機または道具機である。

(1)原動機(Bewegungsmaschine)。原動機は全機構の原動力として働く。それは蒸気機関・熱機関・電磁気機関などのように、それ自身の動力を生み出すか、または水車が落水からというように外部、既成の自然力から原動力を受取る。(尤も後者は現代においてはその用途が著しく限定されている一圖)

(2)伝動機構(Transmissionsmechanismus)。伝動機構は節動輪・動軸・歯輪・回転軸・ロープ・調帯、非常に多種類の伝動装置から構成されている。運動を調節し、必要があれば運動の形態を変化させ、それを道具機に分

配し、伝達する。機構のこの两部分(範疇)は、ただ道具機に運動を伝えるためにあるだけで、これによって道具機は労働対象を把え、目的に応じてそれを変化させるのであるのである。

(3)作業機あるいは道具機(Werkzeugmaschine)。この道具機こそは産業革命が18世紀にそこから出立するものなのである。

そこで道具機、または本来の作業機は、しばしば非常に変化を加えられた形態においてではあっても、大体において手工業者やマニュファクチュア労働者の作業に用いられる装置や道具がそこで再現しているのである。しかし今では人間の道具としてではなく、1つの機構の道具として、または機械的な道具としてである。機構全体が、たとえば力織機の場合のように、古い手工具にいくらか変化を加えたその機械化版に過ぎないものであるか、または作業機の骨組みに取付けられて働く器官が古いなじみのものすなわち紡績機の紡錘、靴下編機の編針、挽材機の鋸裁断機の刃物などのようなものであるかいずれかである。これらの道具と本来の作業機体との区別は、それらの出生にまで及んでいる。すなわちこれらの道具は今なお大部分は手工業的またはマニュファクチュア的に生産されていて、あとから初めて機械的に生産された作業機体に取付けられるのである。つまり道具機とは、適当な運動が伝えられると、以前に労働者が類似の道具で行っていたのと同様の作業を、自分の道具で行なう1つの機構なのである。その原動力が人間から出てくるか、それともそれ自身、また1つの機械から出てくるかは、少しも事柄の本質を変えるものではない。本来の道具が、人間から1つの機構に移され、そこでただの道具に代って機械が現われる”というわけである^{*}。

ホブソンはこの機械と道具とのちがいについて次のように述べている。

これらの道具に対しては、人間は二重の関係に立つ。彼は熟練によって、彼が役割を定められている活動の範囲内においてそれらの道具を導びき、司さどる。彼はまた、彼の筋肉の活動によって道具が作業する運動を供給する。道具が機械から区別されるのは、これら関係のうち前者である。道具が手職人の直接の、個々の指導から離れ、一定の機械装置のなかに置かれ、その機械的装置がその道具を、ある他の道具または機械的設備の予め用意された運動(動力)によって支配するに至れば、道具であることをやめ、機械の一部となる。……初期の機

^{*}ダニレフスキー、前出書、p.177。

^{**}(次頁へ) Mataré *Die Arbeitsmittel, Maschine, Apparat, Werkzeug*, 邦訳書, p.239。

^{**}同上書, p.312

^{*}“資本論”第1巻, 国民文庫版, 第3分冊, p.105

P

械においては以前の道具がその主要部分を占めるが、その運動はもはや人間の接触では統制されなくなる”。

さらにホブソンは、“機械が道具に比べて、より複雑な仕掛であることは、固有の性質である”というの機械はそれ自身の内に、従来人間から指導をうけた道具を動かすための、進んでは多数の道具を結合して動かすための、機械的用具を含むからであるとし、機械に複雑性と自己指導性、すなわち自動性ととの2つの特徴を認め、結局、“機械は、その部分によって営まれる各工程の固定した関係をもつ複雑な道具である”^{**}と定義して差支ないとしているが、直ちにそれに続けて、“ここにおいてもわれわれは、すべての場合に、機械を道具から手際よく区別させ得る定義に到達したと告白することはできない”と述べている。すなわちホブソンの機械の規定というのも、彼自身が認めているように、機械は複雑な道具である”という、従来の定義以上に出していない。

マルクスはその著“哲学の貧困”において、本来の意味の機械は、18世紀の末期に出現したのものであるとし、分業が工場に先立って存在したというブルードン^{***}の見解を、“いやしくも物事を見るとなると、逆にしか見ないんだ”として批判し、“機械は労働諸手段の一結合体であって、決して労働者それ自身のための労働の結果ではない”^{****}としている。

道具が労働者の手から機械に移るとともに、生産過程は、労働者の限りある筋力に依存することをやめてしまった。機械においては、同時に働く同じ種類の、あるいは異った種類の道具の数、その寸法、その速さ、作業のパワーとその精度とを無制限に増大することができるだけでなく、機械は連続的に作業し、生産過程を自動化する。それに対応して分業の性質も変わってくるのである。

手工業的労働用具を用いる場合には、分業は労働者の身体器官の特殊性に応じてのみ可能である。機械的生産においては、もはや労働者の身体器官の特殊性などは顧慮せられず、力学・物理学・化学などの諸原理を基礎として客観的に考慮された分業が可能となる。そしてかような条件の下では、個々の労働者の機能はますます単純化される。

このようにしてマルクスは、

* “近代資本主義発達史論” 改造文庫版、上巻、p.118

**同上、p.120

***Pierre J. Proudhon, 1809~65)

**** “哲学の貧困”の邦訳には“マル・エン全集”(改造社版)その他がある。

“分業によって各々の特殊作業が、1つの簡単な用具の使用以上のものでなくなったとき、これらはすべての用具を合体して、ただ1つの原動機によって動かすと——それが機械となる”(1833年)

というバツページの定義——一種の機械の規程*を引用して、機械発達の経路を次のように示している。簡単な道具——道具の蓄積——組立てた道具——1つの組立てた道具を1つの手動原動機である人間の手で動かすこと——それらの用具を自然力で動かすこと——機械——ただ1つの原動機をもつ機械体系——原動機の代りに自動装置をもつ機械体系”。

そしてこの発達経路——明らかに工場——分業——機械——機械体系は、“道具の集積が進んでいくにつれて、分業もまた発達する。そしてその逆のこともいうことができる。これすなわち機械技術のあらゆる大発明は、さらに大なる分業を伴ない、また分業の拡大はその度毎に、今度は機械技術上の新発明をもたらす所以である”といわれているように、社会的生産様式の発達経路に密接に沿っているのである。なるほど機械は道具の複雑化したものにちがいない。しかしその複雑化は、社会的変動の線に沿うことなしには起こり得なかったのである。

繰返していうように、ここでの道具の複雑化とは、決して道具そのものの複雑化ではない(もちろんそれも度外視できないが)。そして道具と機械とのちがいは、道具の代りに機械が出現したという点いかえれば、それ自身としては本質的な区別も認め難い、道具ないし機械が、1つの生産体系においてその在り場所を変えたといふところに認められるべきものである。かようにして道具は、人間労働を助けるに過ぎなかったのに、機械は人間労働に代ったのである。

4. 道具から機械への転化

道具から機械への転化によって、労働過程にいかなる変化が起こったか。

第1に、労働手段が、人間の道具から機械の道具に転化した。いかえれば、労働手段が道具から機械に移るとともに人間の身体にもとづく、あらゆる制約から解放されたことである。

“人間が作業のために、同時に使用できる労働用具の

* バツページは次のような規定を与えている。“すべての、これらの簡単な用具が結合されて、単一な原動機によって動かされるもの、これが機械である”(“資本論”第1巻、邦訳第3分冊、p.109、注95による)



彼は彼の自然的生産用具、すなわち彼自身の肉体的器官の数によって制限されている。……同じ道具機が同時に動かす手工業道具を狭く限定している有機体的な限界からは最初から解放されているのである*。

産業革命の出発点になる機械は、ただ1個の道具を扱う労働者の代わりに1つの機構をもってくるのであるが、この機構は一時に多数の同一または同種の道具を用いて作業し、またその形態がどうであろうと単一な原動力によって動かされるものである。ここにわれわれは、機械といってもまだ機械的生産の単純な要素としてもつのである**。

こうして道具が労働者の手から機械に移るとともに、生産過程は労働者の限りある能力に依存することをやめてしまった。

“マニファクチュアでは、労働者は個々別々にか、または組に分れてそれぞれの特殊な部分過程を彼らの手工業道具で行なわなければならない。労働者が過程に同化されるにしても、過程の方も予め労働者に適合するようにされているのである。この主観的な分割原理は機械による生産にとっては消滅する***。

第2に注意すべきは、産業革命が原動機からでなく、作業機から出立したことである。“たとえば紡績車を動かしていた足に代えるに水力または蒸気を以てすることからではなしに、直接的紡績過程それ自身の変動と単に動力の発揮であったばかりでなく、また加工されるべき材料に直接の効果を及ぼす作業であった人間労働の一部の排除から出立したのである。18世紀80年代の初期まで存続したような蒸気機関は、なんらの産業革命をも喚び起こさなかった。むしろ反対に、作業機の発明こそ蒸気機関の革命を必要ならしめたのである。そして“産業革命は、機械学が古来最後の仕上に人的労働を要した箇所、すなわちその性質上、本来人間が単なる動力として作用することのなかった箇所に應用されるや否や始まったのである”****。

これが人間—労働者の生活に及ぼした影響は何であったか、その結果は、一方においては一切の製品の価格の急激な下落、商工業の繁栄、保護されない殆どすべての外国市場の征服、資本家ならびに富の急激な増加であ

り、他方においては更に遙かに急激なプロレタリアートの増加、労働者階級のあらゆる所有ならびにその生計の一切の安全の破壊、風紀の頹廢、政治的昂奮* 等々であった。重ねていえば、“機械や、そして、これによって遂げられた工業の進歩なしには、この<数百万のもの>は生まれもしなければ成長もしないということ全く以てブルジョワジーが気づかないかのような頓馬さ！機械が労働者に役立ったところのものは、単にそれが彼らに一つの社会的改革の必然性を、すなわちそれを通して機械はもはや労働者に反して働かず、むしろそのために働らくところのものをもたらしたということであった**。

こうして道具から機械への漸次的な移行はあったが、道具と機械とを区別するハッキリした限界は遂にあり得ないのである。それは連続した間断なき進化、発展であり、しかもその進化・発展は、力学的・機械学的な観点からではなく、全く社会的・経済的な観点からあとづけられねばならないのである。力学的・物理学的・あるいは機械学的に道具と機械とを区別できない理由、いままでになされたそういう区別づけの試みがことごとく失敗に終わった理由がここにある。

ここで念のため述べておきたいことは、道具が労働者自身の手から離れて機械に付属することになり、そのことによって機械となったことは、社会史的に見て基本的に重要であったということである。すなわちマニファクチュア期においては道具は未だ労働者の個人的所有の生産手段であり得た。しかし大工場工業の時代に入るともはや道具は機械となって大型で複雑な機械なのであるから、それが生産手段として労働者個人の私的所有であり得るはずがない。いいかえれば、生産手段一般は労働者から奪い去られて、社会(資本家によって支配される社会)の所有となったということである。つまり資本主義社会においては労働者は文字どおり、そして“公式的”に無一物になるということである。これは産業革命をもたらした最もおそろべき人間性喪失と呼ばれるべき重大な、原理的側面であると考えらる。

最後に“資本論”からの引用を付け加える。

“機械としては、労働手段は自然力をもって人力に代え、自然科学の意識的適用をもって経験的熟練に代えることを必至にするような物質的存在様式を受取る。マニファクチュアでは社会的労働過程の編成は純粋に主観

* “資本論”，第1巻，国民文庫版，第3分冊，p.105～6。

** “資本論”第1巻，国民文庫版，第3分冊，p.108～9
*** 同上，p.115

**** “マルクス・エンゲルス往復書簡集”，改造社版“全集”19巻，p.73

* エンゲルス “イギリスにおける労働者の状態”，改造社版“全集”第3巻，p.40

** 同上，p.165

的であり、部分労働者の組み合わせである。機械体系において大工業は1つの全く客観的な生産有機体をもつのであって、これを労働者は既成の物質的生産条件として自分の前に見出すのである。単純な協業では、また分業によって特殊化された協業の場合にさえも個別的な労働者が社会化された労働者によって駆逐されることは、まだ多かれ少なかれ偶然的なこととして現われる。機械は後に述べるが、いくつかの例外を除いては、直接に社会化された、即ち共同的な労働によってのみ機能する。こう

して労働過程の協業的性格は今では労働手段そのものの性質によって命ぜられた技術的必然となるのである”*。

* “資本論” 第1巻, 国民文庫版, 第3分冊, p.124~25

これまで連載してきました本論文は、岡先生がご病気になられたため、次号以降しばらく中断することになります。(編集部)

社会科学習文庫 全20巻

■社会科学であつかう分野は複雑多岐にわたっている。このシリーズは、その各分野の第一線の学者・専門家・新聞記者が総力をあけて執筆した画期的な社会科学の副読本です。

- ① 日本の農林業 木村 靖二著
- ② 日本の水産業 松村 正二著
- ③ 日本の重化学工業 鷲津 勲著
- ④ 日本の軽工業 鷲津 勲著
- ⑤ くらしと公害 春田 勝良著
- ⑥ 日本の資源世界の資源 吉村 達一著
- ⑦ 未来をひらく資源 石井 恂著
- ⑧ 国土総合開発 梶野 豊二著
- ⑨ 大都市といなか 坪井 良一著
- ⑩ くらしと交通 久谷与四郎著

小学校四年～六年向

- ⑪ 郵便・電信・電話 鹿子木昭介著
- ⑫ くらしとマスコミ 加藤 地三著
- ⑬ 商品の流通 坪井 良一著
- ⑭ くらしと地方の政治 小川 武著
- ⑮ くらしと国の政治 吉田 安伸著
- ⑯ 世界の自然とくらし 中沢 道明著
- ⑰ 世界の平和をもとめて 小川 武著
- ⑱ 日本の歴史(Ⅰ) 筑波 常治著
- ⑲ 日本の歴史(Ⅱ) 筑波 常治著
- ⑳ 日本の歴史(Ⅲ) 筑波 常治著

A5変型 定価各六五〇円



工政会について(大正期) その1



大 淀 昇 一

1 はじめに

J. D. パナールは、「科学は数万或いは数十万の人々に職場を与えている1つの制度であるが、これはごく最近の発達の結果である。科学という職業が、教会と法律というはるかに古い職業に匹敵するほど重要なものとなったのは、ようやく20世紀になってからである。[1]」と言っているが、日本においても、「制度としての科学・技術」が成立しはじめるのは、明治の末期から大正にかけての頃であると考えられる。明治38年に終わった日露戦争以後、鉄鋼・化学・機械・電力などの重化学工業が急速に発展し、明治44年には関税自主権が回復し、また同年工場法が公布され(このときは公布のみで、施行の期日は、「勅令ヲ以テ之ヲ定ム」となっており、大正5年になってやっと施行された。)、日本はいよいよ本格的に世界の資本主義的競争場裡におどり出ることになった。このようなときにあたって、優秀でかつ新しい商品を作っていくためには、どうしても科学・技術の振興を図らねばならない。そこで明治44年に、九州帝国大学に工科大学が、東北帝国大学に理科大学が、あいついで設置・開講された。(この後、大正8年に東北帝国大に工学部、大正13年に北海道帝大に工学部が設置されてゆく。)「さらにこの時代に始まった注意すべき科学・技術振興の動きは、従来は大学以外には見られなかった研究所が、官立・半官立(財団法人)・民間立(会社付設)などで創設され、また民間からの寄付によって各大学に付設された研究所などもあり、それらによってようやく科学・技術研究の体制を形づくる新しい気運を生じたことである。[2]」そしてたとえば、東京工業試験所(明治33年)、理化学研究所(財団法人、大正6年)、旭硝子KK試験

所(大正7年)、鉄鋼研究所(東北帝大付設、大正8年)などの研究所が設立されてゆく。

こうした科学・技術の振興、それにとりまなう科学・技術の制度化の進展のなかで、科学・技術者の地位向上、待遇改善の動きが起ってくるのは当然のことといえよう。大正7年にはやくも、日本ではじめての技術者運動の団体として、工政会が発会するのである。おりから、第1次世界大戦のさなかに、急ピッチで物価騰貴が進み、恒産をもたない中等階級である知識階級の経済的窮乏ならびに生活不安がはなはだしかったこともこの運動を大いに支えたと思われる。4月に発足したにもかかわらず、大正7年の11月には会員数はすでに千名になろうとしていた。(雑誌「太陽」の大正8年4月号には、河田副郎の「社会問題としての中等階級問題」という論文がのせられ、そこには「大戦の影響に由り我国の経済界が異常の発展を遂ぐると共に社会生活の態様急に変し、精神界に於ても少からざる動揺を見るに至りたるは、今や一般に認められたる事実である。而して此の變動は有形的には主として富の分配の不平均と、一般物価の騰貴とに伴ふ国民多数者の生活難を齎したとせらるるのであるが、此の分配の不平均と生活難とに於いて最も深刻なる経験を嘗めたものは、労働者の階級よりも寧ろ中等階級に属する人々たることも亦一般に認められたる事実である。」とさえ述べられている。)

この工政会が、技術者の地位向上のために、最大の攻撃目標としたものは、日本の官僚の任用についてきめた「文官任用令」であった。次にこのことについてすこし述べてみる。

2 「文官任用令」について

明治10年を中心とする頃は各地に土族の反乱、自由民権運動など、反政府運動が大きなたかまりをみせた時期である。こうした運動をおさえて、体制の秩序維持をは

注[1] J. D. パナール 鎮目恭夫訳「歴史における科学」I みすず書房 p.6

[2] 日本科学技術史大系3(通史3) 第一法規 p.26)

かるために明治政府は、地方行財政体制の整備などさまざまな手を打つのであるが、「教育令」の公布（明治12年）もその大きな施策の1つである。この教育令の公布をめぐって、元田永孚と伊藤博文の間に論争がかわされた。元田は、教育令に反対し、儒教的な道徳を国民におしひろめることによって、過激な運動をおさえようと考えた。（教学大旨）しかし、伊藤はこれらにたいして「教育議」をあらわして、これに反対するとともに教育令の公布をおし通した。「教育議」にもられた伊藤の考えは、そののち森有札の文教政策によって具体化されてゆくの

でここですこし検討を加えておかねばならない。

まづ伊藤は、当時の社会問題を次の3つに整理してみる。「新タニ世変ヲ経、兵乱相継キ、人心躁急ニ習フテ、静退ニ難シ、而シテ詭言行ヒ易ク、激論投シ易シ、是其一ナリ、士族ノ産ヲ失フ者、其方嚮に迷ヒ、不平ニ乗シ、一転シテ政談ノ徒ト為リ、故サラニ激成ノ説ヲ為シテ以テ相讒動ス、是其二ナリ、欧州過激政党ノ論、漸ク世変ヲ醸成シ、未タ底止スル所ヲ知ラス、而シテ其影響ハ暗ニ我東洋ニ波及シ、唱和ヲ相為ス者アリ、是其三ナリ、⁽¹⁾」と。ところでこれらの問題を解決するために、「經典ヲ斟酌シ、一ノ国教ヲ建立シテ、以テ行フカ如キハ⁽²⁾」政府の司るところではない。ではどうするかというと、「歴史文学慣習言語」のような「国体ヲ組織スル元素」となるものは特に大事に愛護して一般の検討するところとならないようにする。そうして「高等生徒ヲ訓導スルハ、宜シク之ヲ科学ニ進ムヘクシテ、之ヲ政談ニ誘フヘカラス⁽³⁾」という方向をとるようにするのである。次の言葉は、後の高等教育政策をみる上でとくに大事である。

「政談ノ徒過多ナルハ、国民ノ幸福ニ非ス、今ノ勢ニ因ルトキハ、士人年少稍ヤ才氣アル者ハ、相競フテ政談ノ徒トナラントス、蓋シ現今ノ書生ハ、大抵漢学生徒ノ種子ニ出ツ、漢学生徒往々口ヲ開ケハ輒チ政理ヲ説キ、臂ヲ攘ケテ天下ノ事ヲ論ス、故ニ其転シテ洋書ヲ読ムニ及テ、亦静心研磨、節ヲ屈シテ百科ニ従事スルコト能ハス、却テ欧州政学ノ余流ニ投シ、転ク空論ヲ喜ヒ、滔々風ヲ成シ、政談ノ徒都鄙ニ充ルニ至ル、今其弊ヲ矯正スルハ、宜シク工芸技術百科ノ学ヲ広メ、子弟タル者ヲシテ、高等ノ学ニ就カント欲スル者ハ、専ラ実用ヲ期シ、精微密察歳月ヲ積久シ、志嚮ヲ專一ニシ、而シテ浮薄激昂ノ習ヲ暗消セシムヘシ、蓋シ科学ハ、実ニ政談ト消長ヲ相為ス者ナリ、若シ夫レ法科学ハ、其試験ノ法ヲ嚴ニシ、生員ヲ限リ、独リ優等ノ生徒ノミ其入学ヲ許スヘシ、其詳細節目ハ、文部ノ委員ニ任シ、按ヲ具ヘシムヘ

キナリ⁽⁴⁾」

ここにみられる考えは、つまり政談のもととなるような事柄は民衆の眼からそらして一部の優秀なエリートにのみ法科学を授け、あとの大部分の者は、科学・技術の方面にのみそしむようによればよろしいということであろう。こうして伊藤は、社会秩序を回復するとともに、資本主義的發展をも可能にしてゆく教育政策を確立するのである。法科学を優秀なエリートに限るということと、「科学」と「政談」あるいは、「工芸技術百科の学」と「法科学」を対立させてとらえる考え方は、この後いろんな波紋を呼ぶことになるのであるが、工社会運動は、その最初の大きなものであるといえるだろう。とにかく、この伊藤の考えを具体化したものが「帝国大学令」（明治19年）ならびに「文官任用令」（明治26年）によって規定される制度なのである。

当時の官僚制においては、高等官としての奏任官⁽²⁾と属官としての判任官があり、前者は「官ニ職権アリテ各々機関ノ一部ニ当ル者」で後者は「使用ヲ受ル者」ということになっていた。ここでは主として直接に権力を振い得る奏任官のことについて述べるのであるが、文官任用令では、これの供給源は「文官高等試験ヲ経テ其ノ合格証書ヲ有スル者」（第一条第一項）が原則で、他に「満三年以上高等文官ノ職ニ在リタル者但特別任用ノ規程ニ依リ在職シタル者並ニ教官技術官ノ在職年數ヲ除ク」（第二項）「満三年以上判事検事ノ職ニ在ル者及在リタル者」（第三項）があった。そして技術官の任用については、「第三条 教官及技術官ハ別ニ任用ノ規程ヲ設クルモノノ外奏任官ニ在リテハ文官高等試験委員、判任官ニ在リテハ文官普通試験委員ノ銓衡ヲ経テ之ヲ任用ス」となっていた。

こうした規定から判断されるころは、技術官が奏任官になるにはほとんど不可能であるということである。

つまり文官高等試験においては、「文官試験規則」（勅令第197号 明治26年10月30日）によると、その試験科目は憲法、刑法、民法、行政法、経済学、国際（これらは必修）、財政学、商法、刑事訴訟法、民事訴訟法（これらのうち一科目選択）であり、技術官には不可能なものばかりである。しかも、文官高等試験委員の地位は実際上は、帝国大学法科大学教授がそのほとんどをしめていたので、理科・工科出身の者を奏任官に銓衡するというには事実上無理があった。文官任用令第六条は「本令第三条、第四条及第五条其ノ他ノ特別ノ規程ニ依リ任用セラレタル者ハ文官試験ヲ経ルニアラサレハ其ノ各条又ハ其ノ規程ニ指定シタル以外ノ文官ニ任用スルコトヲ得

ス」となっていたので、試験と銓衡の両方の道において、技術官は奏任官になることから阻害されているともうどこにもそれに至る道はないことになるのである。

一方において、科学・技術の振興、科学・技術の制度化の進展によって、科学者、技術者が一個の職業として成立し、これに就く人々も増加し、科学・技術方面の優秀なエリートも数多く出現してきているにもかかわらず、官界における法科大学出身エリート偏重の機構ならびに産業界にも早くから私的資本と国家資本の融合によって官僚支配が貫徹している¹³⁾ ことによって、科学・技術者が科学・技術を思うように運用・発展させられぬという矛盾が生じてくる。そしてこの矛盾の焦点に文官任用令が位置していることになるのである。工政会の運動は、まさにこの文官任用令に対する闘いとして、帝国大学工科大学出身の当時の技術エリート達を中心にして起こされるのである。

3 工政会の成立

大正7年3月26日のことである。東京市丸の内帝国鉄道協会において工政会の創立準備会が開かれ、評議員を選出するとともに、設立趣意書、綱領、規約が作成、発表された。設立趣意書には、当時の技術者のおかれている状態がとかれ、技術者はなにをなすべきかが具体的に示されている。次にそれを引用しておく。

工政会設立趣意書

国家の隆替は懸りて工業の盛衰にあり。工業を外にしては国富を拓くに由なく、工業の後援なき国防論は畢竟架空の言議たるに過ぎず。現時の禍亂に際し、各交戦国の鋭意其の工業施設を緊張して、最後の捷利を獲得せんとするの努力と奮闘とは実に吾人に対して、甚大甚深なる衝動と教訓とを与ふるものに非ずや。今にして大に工業界を刷新し、之が振作発展の策を確立するに非ざれば、帝国の前途実に寒心に禁へざるものあり。国家焦眉の務之より急なるは無きなり。

注(1) 松本賢治、橋本博雄「増補原典近代教育史」1970 福村出版 pp.67~69 (下点筆者)

(2) 高等官は官吏等級の最高位で、全部で8等あり1~2等が勅任官、3~8等が奏任官であった。

(3) 日本の資本主義制度において政府官僚の占める位置、ならびにどうしてそうなったかについての考察は、別にくわしく論ずる必要がある。ここでは、上記に述べた程度にとどめておく。

※ この節においては、利谷信義「日本資本主義と法学エリート」思想 1965年7月号、10月号を大いに参照した。

之を過去に徹し又現在に視るに、我工業の進路に横たはれる一大障碍は工業に関する教育、立法、行政を始とし工業の経営、管理に至るまで、多くは斯業に何等の素養なきものの手に委せられたるに在り。而して専門の知識経験を有する人士は却て彼等に指揮せられ、頤使せらるるの奇観を呈せり。主客転倒といはんか、冠履倒易といはんか、天下豈かくの如き怪事あらんや。ここに於いて其計画施設動もすれば軽重緩急を誤り機宜に適する能はず、従来工業の進歩の遅々たりしは職として之に由れり。工業界革新の第一声として吾人は先づ其改善を叫ぶべからず。工業教育制度の刷新、製鉄業の促進、工業動員に関する施設、水力の利用、度量衡の統一及び戦後に於ける産業の振興等いづれも国家の緊急事業にして一日之を緩うすれば皆悔を百歳に貽すべきものたり。而してこれ豈門外者流のよく画策に任ふべき事ならんや。

必ず工業専門家の審議討究に俟ちて、然る後為政者を誘掖し、国民を指導するの途に出でしめざるべからず。

今日の危機に瀕して因襲を打破する方法を講ぜずんば、国家の将来は悚然として恐るべきものあらん。吾人はここに工政会を組織して天下の同志を糾合し、工業の発展と工業家の地位の向上とを図り、其抱負経綸を実行するに遺憾なからしめんことを期す。これ実に工業家の本分として、国家に尽す所以なりと信ずればなり。要は工業の振興によりて帝国の基礎を鞏固にするに在り、帝国の世界的地位を确实永久ならしむるに在り。

これをうけて、工政会綱領は次のようにまとめられた。すなわち「本会は邦家発展の基礎は工業にありとの信条の下に団結し工業の独立を確保せんが為、工業家の連結を完ふし、工業に関する組織及行政の刷新を隊行し、工業教育の振興に努め、又国家的緊急問題を討議して、国民を指導し、当局を誘掖するの任に当らんとす。」というのである。

この2つの文書を通じてみると、技術者といってもそれは工業家=産業資家のことであると見当がつく。

官界にあって課長どまりの、あるいは民間会社にあって技師長どまりのより下級の技術者にたいする配慮はあまりみられぬようである。たとえば、趣意書に「我工業の進路に横たはれる一大障碍は工業に関する教育、立法、行政を始とし工場の経営、管理に至るまで、多くは斯業に何等の素養なきものの手に委せられたるに在り。云々」ということも、そのあとに、「工業教育制度の刷新、製鉄業の促進、工業動員に関する施設、水力の利用、度量衡の統一及び戦後に於ける産業の振興等いづれも国家の緊急事業にして一日之を緩うすれば皆悔を百歳に貽

すべきものたり。而してこれ豈門外者流のよく画策に任ふべき事ならんや。云々」とあることからみて、さきのような不満をもつのは産業資本家を念頭においていることがわかる。なぜなら上記下点の部分のようなことを「画策」しうるのは経営者ないしはそれと結びつく技術官僚だといえるからである。先きの文章中での「経営」というのは、金融資本家による工場経営のことであると考えていいであろう。

同大正7年4月17日やはり丸の内の鉄道協会に創立総会が開催された。このときの創立の主たるメンバーは次のような人々であった。

丹羽鋤彦 工学博士 東大卒 大蔵省技師
今岡純一郎 工学博士 東大卒 浦賀造船船渠KK
取締役、東京海運KK監査役

加茂正雄 工学博士 東大卒 東京帝国大学工科大学教授

藤島範平 工学士 東大卒 日本郵船会社技師
船舶調査主任

吉野又四郎 工学士 東大卒 (自営) 一般機械工業及鉄道ニ関スル技術顧問、グレーヴン、ブラザーズ、トーマス、ロビンソン会社、クリットール製造会社
其他数会社代表者。

井上匡四郎 工学博士 東大卒 貴族院議員、東京帝国大学工科大学教授

今泉嘉一郎 工学博士 東大卒 日本鋼管KK取締役、技師長、日本エナメルKK監査役

長谷川正五 工学博士 東大卒 汽車製造KK専務取締役

西田博太郎 工学博士 東大卒 桐生高等染織学校長、日本舎密製造KK顧問、雑誌「化学工芸」主宰

大河内正敏 工学博士 東大卒 東京帝国大学工科大学教授 兵器科担当兼海軍技師

大石鎮吉 東京高等工業学校卒 海軍技師

小川織三 三高土木工学科卒 東京市技師

片岡 安 工学士 京大卒 辰野片岡建築事務所主任

糟谷陽二 工学士 東大卒 東亜興業中日実業会社技師顧問

塚本 靖 工学博士 東大卒 東京帝国大学工科大学教授 特許局技師兼審査官

内藤 游 工学士 東大卒 内藤燃料研究所主

中原岩三郎 工学博士 東大卒 東京電灯会社常務取締役兼技師長

内海三貞 工学士 東大卒 中央セメントKK監

査役、日本ポルトランドセメント業技術会相談役、日本コンクリート工業KK社長、東京高工講師、三河セメントKK顧問技師

内村達次郎 東京高等工業学校卒 特許弁理士

能見愛太郎 工学士 東大卒 三菱鉱業KK常務取締役

日下部弁二郎 工学博士 理学士 東大卒

近藤会次郎 工学士 東大卒 浅野スレート会社専務取締役、日本エナメル会社取締役

近藤 茂 工学博士 東大卒 通信技師、通信省臨時調査局電気部技師第二課長心得兼大蔵省臨時建築課技師、特許局技師

寺野精一 工学博士 東大卒 東京帝国大学工科大学教授

佐野利器 工学博士 東大卒 東京帝国大学工科大学教授

斯波忠三郎 工学博士 東大卒 東京帝国大学工科大学教授

島 安次郎 工学博士 東大卒 鉄道院技監兼東京帝国大学教授

塩田泰介 工学博士 東大卒 三菱造船KK常務取締役

広田精一 工学士 東大卒 財団法人電機学校理事、茨城電気会社取締役 愛川電機KK取締役兼技師長、日本電球KK監査役

杉浦宗三郎 工学士 東大卒 鉄道院技師、文官普通懲戒委員、工務局理事局長、文官普通試験委員

これらの人々は、ほとんどが東京帝大工科大学の出身であり、当時の最高の技術エリートとってよい者ばかりである。そして、これらの人々を中心にしながら工政会は、ただちに活発な活動に入ってゆくのである。はじめの頃につくられた特別調査委員の件名をあげておくと、どういふところに問題を見い出していたかが判断されるであろう。下記の種々の調査委員は、工政会会報8号(大正8年3月発行)に紹介されたものである。

特別調査委員

- 1 工務省設置の件並工業行政及管理に関する弊害調査
- 2 工業興信に関する調査
- 3 特許局拡張並組織改善の件
- 4 工業代表者を立法部に送るの件
- 5 工業教育に関する調査
現業従業員の教育並品性向上
- 6 労働問題に関する調査
- 7 炭価に関する調査

4 工政会における技術者論（技術論を含む）

それでは工政会は、工業とか技術者についていかなる考えでもって出発したのであろうか。そもそも「工政」とはどういうことなのであろうか。これらのことを知るためには、会員の有力なメンバーであった内藤游が、大正7月11日の工政会発足してはじめての総会である臨時総会で講演した内容を検討してみるのが適当かもしれない。

まず内藤は、「国家行政の目的は社会の生活に須要なる衣食住通（交通のこと一筆者）の安全と進歩を計ることであると信じます。⁽¹⁾」と、国家行政の中心に衣食住通の問題をすえる。そして衛生、国防その他もろもろの行政上の問題は、さきの大問題を中心にして起るものなのである。ところで衣食住通はこれすべて工業のおかげによって満されているものである。つまり国家行政の目的を達成すること、すなわち「衣に於て最も丈夫にして適当のものを着し食に於て滋養あるものを潤沢に生産し住に於て堅固にして永久的なる家屋を有し通に於て安全にして敏活なる交通機関を有するには⁽²⁾」是非共これらのことを目的とする工業が発達しなければならない。ということ、国家行政の中心に工業の発達しなければならないということになる。

もし工業が発達していないと、「衣に於ては破綻し易く且つ手数に入るものを着し年々莫大の消費を要するを顧みず食に於ては、外国品の輸入を仰ぎ住に於ては三四十年間にて建換を要する家屋に甘じ交通に於ては泥濘靴を汚す道路停電し易き電車、脱線衝突頻繁なる鉄道を有し且つ民衆の来往物資の運輸に不足⁽³⁾」を来すことになる。そしてせつかくの外交、軍備、正貨の蓄えなどもその意義を失ってしまうことになる。内藤ははっきりとはいっていないが、これがおそらく当時の日本の状況であったのだろう。そして、こうした状況に対するアンチテーゼとして、国家行政の中心に工業の発達をすえた政治=工政を提起するというのがあろう。こうした考えは、国家行政の目的を「衣食住通の安全と進歩」という形で打ち出し、外交・軍事を二の次にして、まさに「工芸技術百科の学」と「法科政学」の統一を実践の中でつちかってゆこうとする方向ともうけとれ、またあらゆる人々が工政の流れに合流することによって文官任用令体制を有名無実化しようという希望をいだかせるものかもしれない。

それはともかくも、先にのべた工政の意義にもとずい

て、工政会には次のような任務が生ずる。その1つは、「雑然として繁茂せる工業の場裡に分け入りて之れが整理の途をつける⁽⁴⁾」すなわち「其形こそ役所の一員なれ其位置こそ資本家の備員なれ其実は工業の救世主として自ら任⁽⁵⁾じてゆく。その二には、工業統計を作整して、「工業が如何なる影響を社会に与へて居るかを見、進むべきは大に進め制すべきは制⁽⁶⁾」してゆく任務がある。そしてその三には、個々の工業家は自分の利益本位で動いていても、「工政会は社会全般の上に立ち是を指導する任務を有するので⁽⁷⁾」ある。

さきに紹介した特別調査委員の任務は、以上の任務を具体化したものといえるであろう。

この後、工政会は農政会、林政会と連合して、大正8年4月に、文官任用令改正に就き建議をおこなっている。これと並行して、「三政会の代表者数名で原首相を訪し、技術に関する行政に於て現状の如き技術者の地位、待遇より生ずる弊害又は文官任用令改正等に就て縷々陳情」を行ったり、6月にはおりから上京中の各府県土木主任者を招待して、技術者一般の地位待遇等について意見交換をしたりしている⁽⁸⁾。さらに、工政会の例会においても10月には「文官任用令の改正」についてさかんに討論を重ねているのがうかがえる。しかしこうした陳情や世論の喚起に努力したにもかかわらず、翌9年5月、8月の文官任用令改正においては、技術者任用の隘路はまったく改善されなかった。つまり文官高等試験による任用の改善は無理としても、もう一方の銓衡による任用において、あいかわらずたとえ会員の塚本靖がいったように、「銓衡スル機関ガアッテモ、其銓衡スル機関ニ『エンジニア』ト云フモノガ一人モ居ラヌ、ソレダカラ門ハ開ケテアルケレドモ、門番ガ一向技術ノ事ハ何ニモ知ラス者デアル、技術ガ入ッテ来ヤウトスト、コラ待テット止メルノデ、門ハ開ケテアッテモ無意義デアル⁽⁹⁾」という状態が続くのである。

こうして文官任用令体制は、容易に技術者の侵入をゆるさず、工政会の中に一定の坐折ムードがうまれていたとき、新しい技術者運動がまわりに展開しつつあった。

その1つは、帝大工学部、早大理工科、高工の各学生によって組織された工業立国同志会で、大正9年5月1日に創立している。その創立の決議文は次のようなもので、工業教育への重大な疑問を提起している。

「現代に於ては労働者階級は人格的自覚と相俟て特に大なる權威を有するに至れり。社会的正義の高唱に伴ひ経済上の問題は益々紛糾を来し全世界を挙げて労働争議の渦中に没せしめぬ。而して生産の衡に当り其指導者

たり斗士たる技術者の地位と責任とは一層の重きを加へ吾人新興工業学生の覚醒と奮起とを要するの秋に非ずや。因襲的工業教育の弊として政治経済等の中枢に参加するを悦ばざる現代の社会制度は国運増進の大道に反するものなり。社会百般の文明施設は卓越せる科学的洞察力と緻密なる建設的頭脳に俟たざるべからず。吾人は其地位と責任の至大なるを痛感するが故に因襲的技術者生活を改善し更に技術の神聖を闡明し進んで工業立国の根本義を確立せんが為め工業学生の意志を疎通し力を結合し全挙以て此の目的を遂行せんとす(4) (下点筆者)

下点の部分からもわかるとおり、伊藤博文の「教育議」の考え方は、「因襲的工業教育」としてまっこうから否定されているのがわかるであろう。

さらに、大正9年12月には、工政会の微温的な活動にあきたらないより下級の技術者の地位向上運動の団体として「日本工人倶楽部」が創立された(5)。

このような状況の中で、工学博士仙石貢から工政会にたいして技術者のあり方について1つの問題提起がおこなわれた。それは、もともと土木学会での講演として行なわれたものであるが、工政会の要望に答えて博士が、再度「技術者の職務に就て(6)」と題して大正10年1月1日の臨時総会の席で講演したのである。

その主張はこうである。まず技術は今日各専門工学が細分化されて、非常に数多くの専門家が出現した。かつては、ミリタリ・エンジニアリング以外のものを総称し

てシビル・エンジニアリングといていたのであるが、その中が土木、電気、機械、採鉱という具合に次々と細分化されていった。それと同時にこれまで技術者の仕事と考えにくかったものが、技術的な知識でもって処理されねばならなくなってきた。たとえば、能率増進ということは、エフィシエンシー・エンジニアリングとしてアメリカに成立したし、又物の売買においても、仕様書を書くには技術の専門的な知識がなければならないというふうになってきた。このように技術の専門分化が進むと同時に、まったく新しい仕事が技術学上の仕事として登場してきた。それゆえ、1つの仕事をなすにあたって、多数の専門家が必要になり、各専門家の活動をうまく組織する必要がでてきた。しかもこのためには各技術に通じている技術者が必要である。そして、この技術者は、「オーガナイズド・ダイレクティング」を行うのである。

アメリカの工学関係の諸学会の連合会では、その会則において、技術を定義するときイギリス流の「世界ノ資源ヲ人間ノ為メニ開発スル学問ナリ」に「其関係ニ於テ人類ノ活動ヲ組織シ並ニ指揮スル術ナリ」をつけくわえている。ところが日本ではこのような考えはまだまだ成長していない。技術と事務の仕事がわかれていて、能率のわるいことが行なわれている。技術に関する仕事においては、技術的なものも事務的なものもひっくるめて技術者がやるようにしなければならないといえよう。

そしてこのような技術者に成長するためには、すこし学問の方向を改めねばならぬ。「欧米の技術者は人類の為に世界の資源を開発するを以て任とするのみならず同時に人間の活動を組織し指揮せんとして居る。」という改善を行なえばよいかというと、「実行する上に於て常識を發達せしむる学問」(下点筆者)をもっと身につけねばならぬという。

ここでは、文官任用令云々という話はまったく出てこない。むしろ欧米の技術者に比べて日本の技術者の巾の狭さが説かれ、もっと「常識」を發達せしめよという仙石博士の叱咤がうかがわれるのである。こうした考えが工政会に受け入れられるのは、工政会運動が大きな反省期にあったことを示すなによりの証拠であろう。

注(1) 内藤游「工政の意義及工政会に対する希望」工政会会報第5号

(2) 工政会会報第10号

(3) 工政会会報第12号

(4) 工政会会報第17号

(5) 工政会会報第15号(大正9年3月号)にすでに内務省の一機械職工(会員)から工政会の微温的態度をせめる投書が出されている。「工政会の態度が極めて御上品に所謂紳士的に行かう社会から悪感情を受けずして穩かにやろうと言ふ様にも見ゆるのを解するに苦しむ。」と。このことはさきに設立趣意書、綱領を分析したさいに工政会の限界として暗示しておいた。

(6) 工政会会報第26号

特集：機械・食物の授業研究

機械模型の製作学習……………小池 一清
 2サイクル機関模型の製作学習(2)……西出 勝雄
 ガソリン機関——気化器の授業……………牧島 高夫
 材料中心の食物学習……………向井由紀子
 立体の表現能力の一考察……………平井 屯
 トランジスタとリレー……………松波 逸雄

初歩的段階における計測の学習
 ——パスによる測定学習——……宮沢 孝
 プラスチック理解のために(Ⅷ)……水越 庸夫
 技術論と教育(3)……………大淀 昇一
 <海外資料>電気・電子学習の例
 技術・家庭科の性格・目標(5)……………清原 道寿



◇産教連の夏季研究大会は
 8月5日～7日までの3日
 間、兵庫県の芦屋大学で開催
 の予定です。芦屋大学の西田
 素和先生が中心になって、関

西地区の先生方の協力で、準備が進められています。く
 わしい日程は、次号に掲載します。ぜひ、今から夏の計
 画のなかに入れて、貴重な研究をもちよって下さい。

◇7月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。

7月号特集——加工・被服の授業研究(原稿締切日は
 4月30日)

8月号特集——電気・栽培の授業研究(原稿締切日は
 5月20日)

9月号特集——教科書と技術・家庭科の授業(原稿締
 切日は6月20日)

10月号特集——施設・設備・教具の再検討(原稿締切

日は7月20日)

以上のようなようです。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お送
 り下さい。原稿枚数は400字づつ原稿紙に横がきで20～
 24枚程度。とくに会員のかたの原稿は優先的に掲載しま
 す。

◇産教連の会員になられる方は、年間会費300円(郵券
 にて可)をそえて、下記連盟事務局へ申込み下さい。

東京都葛飾区青戸1-19-27 向山方 産業教育研究
 連盟事務局。会員には、産教連ニュースその他を連絡し
 ます。

◇入学式なども終わり、いよいよ新学年の本格的な授
 業にはいったと思います。子どもの成長をみとおした自
 主的授業にとりくまれていることと思います。そうした
 授業の記録を、ぜひ本誌へお寄せ下さい。編集委員会が
 毎月20日前後に開かれますので、20日前に編集部へつく
 ようお送り下されれば幸いです。

昭和45年5月5日 発行

発行者 長 宗 泰 造

発行所 株式会社 国 土 社

東京都文京区目白台1-17-6

振替・東京 90631 電(943)3721

営業所 東京都文京区目白台1-17-6

電(943)3721~5

定価 200円(〒12)1カ年 2400円

編 集 産 業 教 育 研 究 連 盟

代 表 後 藤 豊 治

連絡所 東京都目黒区東山1-12-11

電(713)0716 郵便番号153

直接購読の申込みは国土社営業部の方へお願い
 いたします。

現代技術入門全集

全 12 巻

※ 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、実際的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 |

A 5 判・上製・函入
定価各 550 円

中学校の技術・家庭科
の権威ある教育図書!!

東京都文京区
目白台1-17-6
振替東京90631

国士社

技術・家庭科教育の創造

産業教育研究連盟編
A5判・価980円

技術教育の学習心理

清原道壽著
A5判・価900円

技術教育の原理と方法

清原道壽著
A5判・価950円

新しい家庭科の実践

後藤豊治著
B6判・価550円

技術教育と災害問題

佐々木正敏著
B6判・価500円

改訂食物学概論

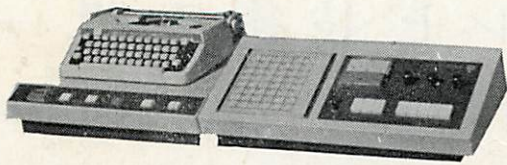
稲垣長典著
A5判・価950円

<新製品紹介>

解答を即座にプリントアウト



東芝グループ反応測定装置



- ・正解は黒、誤解答は赤、解答状況がワンタッチでプリントされます。
- ・一度メモリーにセットすれば、出欠者は自動的にプリントされます。

BE-10PA
32,500円

BE-10SA
12,500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 TEL 571-5711