

技術教育

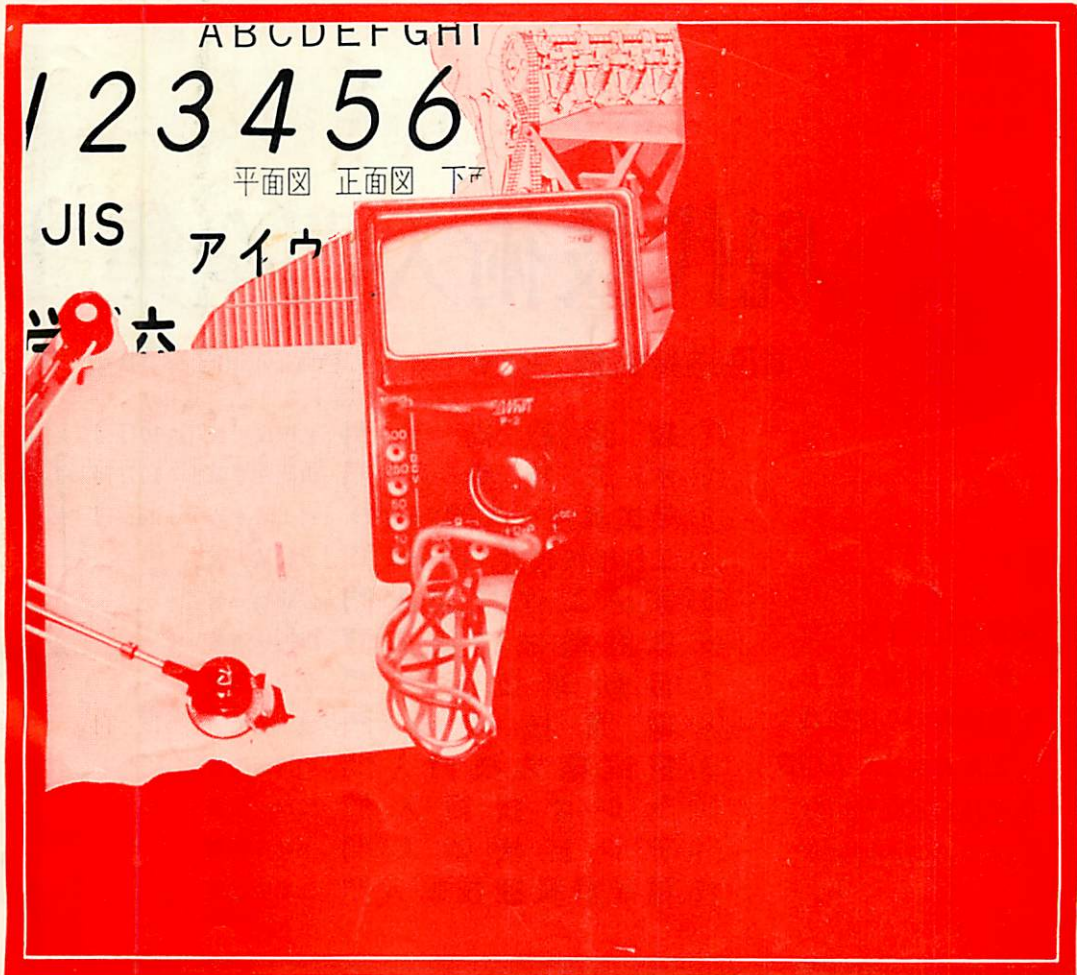
11

特集 教科書の功罪

No.196

1968

教科書の正体は何か
 教科書採択の現状と問題点
 教科書どおりに教えて困ったこと
 教師のための新しい技術 I
 技術・家庭科の教授活動の構成的考察 III



東京大学付属
 大泉中学校蔵書

国土社 / 新刊

技術教育の原理と方法

清原道寿著

A 5判 上製函入
価 950円 円120

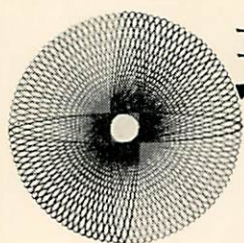
現在の技術革新を労働内容の変化の面から分析し、
労働力を育てるための技術教育の基本問題を検討し、
その技術的教育の原理と方法を究明した。

技術教育の学習心理

清原道寿著
松崎 巖

A 5判 上製函入
価 900円 円120

従来ほとんど行なわれなかった授業における生徒た
ちの学習心理過程を計画的な観察と詳細なデータに
よって分析し、はじめて「技術教育の理論」を樹立。



現代技術入門全集

清原道寿監修 A 5判 函入 定価各450円 円100

家庭でも、学校でも
楽しく利用できる、
工業技術の基礎知識を
ときあかした入門書。
中学技術家庭科には
最適の副読本。

- | | | |
|--------------------------|-------|------|
| ① 製 図 技 術 入 門 | 丸田良平著 | 10月刊 |
| ② 木 工 技 術 入 門 | 山岡利厚著 | 10月刊 |
| ③ 手 工 具 技 術 入 門 <金工I> | 村田昭治著 | 既 刊 |
| 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 | 既 刊 |
| 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 | |

技 術 教 育

1968・11

特 集 教 科 書 の 功 罪

目 次

教科書の正体は何か	佐藤 禎一	2
教科書採択の現状と問題点について	保泉 信二	8
検定済教科書をめぐって —その選択, 内容など—	志村 嘉信	11
技術・家庭科教科書についての考察	鹿嶋 泰好	14
教科書どおりに教えてこまったこと —1年「設計, 製図の基礎」(女子向き)—	村野 けい	18
アルカリ化成法によるぶんちんの表面処理	近藤 昌徳	20
模型製作を入れた機械学習	久保 三左男	23
けい光燈学習における技能評価の1例	佐藤 吉男	27
栽培学習の現代的意義と研究の方向(2)	浜田 重遠	32
ソビエトの学校における家政I —その意義と成立過程—	豊村 洋子	35
情報 第4回関民教埼玉集会報告		40
見学記 —日本電気・白洋舎・労働科学研究所—	村野 けい 小倉 未起子	41
教師のための新しい技術I —自動制御—	井上 光洋	45
しろうとのための電気学習	向山 玉雄	51
新刊紹介 教育工学入門		54
態度の問題 —教授活動の構成的考察III—	岡 邦雄	55
産教連ニュース		63
編集後記・次号予告		64

「教科書」の正体はなにか

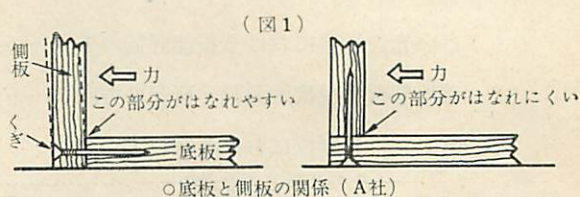
佐藤 禎 一

技術科教科書といわず、教科書の内容がさまざまな問題をはらんでいることは家永訴訟に端的に現われている。私は以前から教科書を能率のわるい資料集でいどにしか考えていなかったので、教科書採択期になっても技術学（工学）的な資料がいかにも多いかという観点でしか3社（タッタ3社になってしまった）の比較をしてこなかった。であるから比較的“法則性”をまとめた章を持つC社がよいと思っていた。そして、それ以上教科書の内容を追求もしなかったし、追求したところでどうしようもないとなかばあきらめていた。しかし4月号で向山さんが指摘したように「子どもたちは1冊ずつ持たされているという事実」の前に立ってもう1度教科書のもつ“わるさ”をみなおしてみる必要を感じた。“資料”だけを見ていると職業・家庭科時代より“近代化”されてきたと思ひ、少しは内容がよくなったという錯覚に陥る。それは「少しはよくなっていなければおかしい」という期待があるからで、そもそもそんな期待を持つこと自体が誤っていたのだとつくづく思う。C社にしてみるところで大差はない。さて教科書の持つ具体的な恐ろしさの例をあげてみたい。「恐ろしさ」といっても、それは人さまざまならえ方であろうが、私は知的判断力をまひさせるものまでもその“恐ろしさ”の中にふくめる。

1 製作單元の中にある“法則的なことがら”についての記述は、ほとんど無益化されている

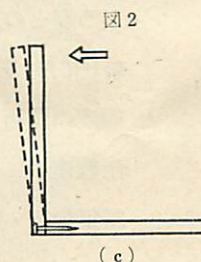
例1 本立の組立てかたが教科書によって異なることについて。

本立の組立てかたが異っていても別に問題となるわけではない。問題となるのは、その記述のしかたである。本立の側板をA社のように断定的に記述すること自体が技術的な思考とは無縁なのである（図1）。



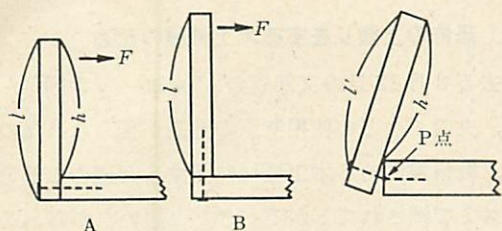
B社のばあいは「どちらの場合も、図からわかるように、強さに大きなちがいはない。」と記述されて大体同様の図を掲げているが（同図の1部・図2）、この図の方が技術的思考力に発展性がある。

A社がなぜ断定的になったのかというと、木口方向の引張り強さが弱いことだけを考えたからであろう。しかし、2つの部品の組合わせの変形を考えるもう1つの要素に力のモーメントを考えねばならないし、その力の



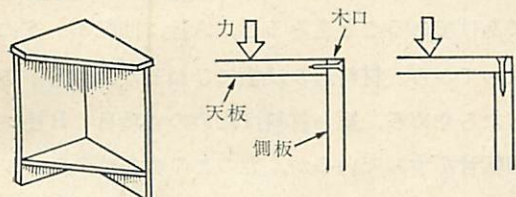
方向は逆の場合も考えに入れておく必要がある。私は1年生に“教材のこしかけ”を作らせているが、こういうばあいは“てこ”にもどして(図3), Aの方がやや強いことを強調している。と

図3



にかく, A社の本立は工作図から挿絵まで全部がB型で, B社はA型なのには驚くほかはない。もしテスト問題にA社の断定的な判断を押しつけるとしたら死んだ技術教育という以外にない。C社の場合は台の製作ということで, こうした混乱を避けているが1年生の教材としてはより賢明な題材であろう(図4)。どの教材も「木材の方向性」

図4

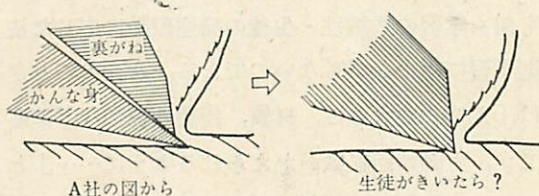


を強度の点で記述しているのかというところではない。C社だけはきちんとした図を入れているが, B社は全くふれようとしていない。そして「木材の特ちょうを生かして工作しよう」などといった。木材の強度は2年生まかせということであろうが, 本末てんとうであろう。なぜこんなに同じ単元で記述のしかたがちがうのだろうか。こたえは従来から言い古されていることだが, まず“できればよい”という作業中心主義, 科学抜き技術観。生徒がかしこくなることをさまたげている指導要領なのである。静荷重に対応する本立。木工の魔王, ばげものの本立に固執することは技術教育を死産させているのである。

例2 てんでバラバラの切削学習

どの教科書も両刃のこの刃型の説明がある。“ノミ型”“ナイフ型”の2つに分類してどんな法則性を学習させようとしているのだろうか。当然, このことは刃ものの「くさびの作用」と「ずれを共なった切削」についての学習につながるのだろうと思うが, どの教科書もそんな本質にはおかないである。切削に関する角度についての記述のしかたもバラバラ。B社は逃げ・すくい・刃先・切削の4つの角をごていねいにかんなのこで記述, C社はすくい角を省略, A社は逃げとすくい角を省略している。説明も全くなくて「切削角はやわらかい木材をけずるものでは小さく, かたい材料をけずるものでは大きくしてある」といって, その下にかんなの裏金を使った図と1枚刃の図がのせてある無神経さである(A社)。B社では「刃物の切れるしくみ」を1項目設定しているが裏金の使用すなわち切削角の増大という記述のしかたで, もし生徒が, それなら両刃のカナ身を使えばよいではないかときかれたらどうするつもりなのであろう。(図5参照) 私は1年生に

図5



A社の図から

生徒がきいたら?

木彫模型を作らせるが, のみの学習に重点をおいている。そこで切削のしくみをきちんとおさえ(現に発表済み), 角については刃先角と, “切りこみ角”ということばをまず使うことにしている。逃げやすくいを任意に操作できる作業で効果が適確なのは木工せんぱん(2年で)である。B社のようにすべてを1年生で, というのも無神経である。でも刃先角のいろいろを比較して資料にしていることはよい(C社)。この大切にされて

いるかにみえる「切削」は、次の金工では“ハサミ”の切れかたに発展して“剪断”ということになるが、これは3社共同様（そのはず指導要領に忠実なのだから）。ところが365日過ぎて2年生になると、すっかり影をひそめてしまう。“タガネ”と万力の関係で“剪断作用”のはたらくことに言及しているのは1社もない。ただC社が参考図に“シャー”を掲げているのが救いである。B社は2年の木工で、くさびとせん断作用の関係を切削曲線で説明しているが生徒には理解できるかどうか？。バイトの切削になると説明は不十分を通りこして、オシルシ程度になるが、これは元来難解だからということなのだろうか。ここまでの切削学習も決して生徒にとって理解しやすいことではない（私の木工せんばんによる学習の結果は発表済み）。技術的な法則学習が高まるにつれて記述がアイマイになるのはどうしたことなのか。一言にして言えばそれまでの切削学習も、その場かぎりの教材でしかなく単元が過ぎれば忘れられてよいような教育思想に基く。少しも法則学習を大切にしていない体質がそうさせるのであろう。C社のように全く難しいドリルのことまでつけたしても何も学習の系統性・生徒の発達段階に応じた法則学習にはつながらないのである。A社のごときは「工作物の大きさ、材質、作業の種類などに応じて、主軸の回転数がかえられるように……」とあって、丸削りの切削速度の図表1つ掲げていない。そして「やり方」については「安全な作業」として8項目も掲げるのである。すべて大切なことは教師が苦勞して生徒に資料を示すべきである、といった官僚的な態度がそこここに感ぜられて、これが生徒の使う教科書かと疑いたくなるのである。4月号で向山氏が指摘しているように「技術科の教科書の最も悪いことは、教えるべき重要な知識がほとんど書かれておらず、書かれてあるものは、“○○の作り方”だけ」（本誌4月号

4ページ）なのである。いかに教科書がまじめな技術教育を実践しようとする現場と、かけ離れたところで作成されているのか、次のことから明白である。

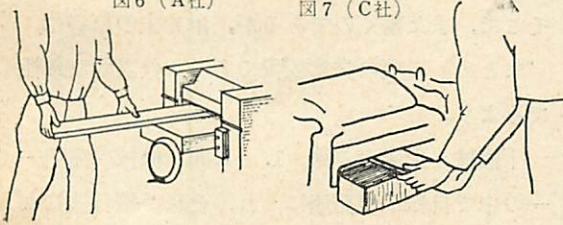
2 恐怖の上塗りをする木工機械の記述

去る2月12日の文部省の“通知”で手押かな、丸のこなどの使用制限の意志が伝えられたので、教科書にある木工機械に関する記述の1部分はスミで消されてしかるべきだと思いながら、その記述のしかたをみたが、1部分を訂正するに値する文章がないようである。訂正どころのさわぎではなく、全く無責任きわまる記述である。少しは良心的にインフォメーション程度の記述かと思っていたところ、1年生に木工機械を使用させることを当りまえのこととして書いてある。木工機械の主な構造やはたらきを知ることはよい。しかしどうであろう、丸のこの“安全な”使い方としてあげてあることをみると、A社：回転が一定になってから、材料送りは横にひねるな、異常があったらやめろ、短い材料はだめの4項目 B社：回転音がすんでいるか、丸のこの歯先はテーブル上面から3～5ミリ、木材の点検、たてびきよこびきの使いわけ、おし棒使用、正面をさけよ等々10項目、C社は「取り扱いはとくに安全に注意する」として丸のこ使用なく、自動かんなの項で「安全確認表」7項目。「使用中の注意事項」で5項目。この項目の中で気になるのは「先生に使用の許可をうけたか」「異常があったら運転をやめて先生に報告する」とある。生徒に災害が生じたら先生の責任だといわんばかりである。また生徒が運転中に教師がそばについていられないような記述である……「先生に報告する」。たとえ自動かんなでも運転中に教師がついていないでだい丈夫なのだろうか。1～2馬力の動力機械、カッターのしめつけ具合、切削抵抗の大小、送り速度

の一定量もわからない生徒である。生れて初めての木工機械である。まして丸のこの材料とのこ身の磨き抵抗の増加は押し方で急激に変化する。10年間使用していても細心の注意でのぞんでいるのが普通である。とにかく使わせることが前提の記述、おまけに使わせることさえできない記述である。「使用前によく点検して異常の有無をたしかめる」と書いて、そのなにが異常かは1つも書いてないのである。こんな馬鹿げた教科書があるのか。「おこりやすい危険・傷害などについてじゅうぶん知っておく」と書いて、その内容は1つもふれていないのである。無責任きわまりない。教師でさえ機械の異常を知るには相当の経験、知識を必要とする。この教科書は教師にお説教をしているようなものであって子どもたちには「けがをしろ」といっているようなものである。それは記述だけではない。下図のような写真や挿絵が示している（丸のこA社は掲げる気もしない）。

図6 (A社)

図7 (C社)



図はどれも写真版であるが、図6の左手のオヤ指以外の4指の位置が板の下側にまわっている。私も材料の送りは生徒にやらせているが、左手の指先は軽く板材の上にそえる程度に置くよう指導する。子どもたちは板が自動的に送られてゆく“動き”に意識を集中してしまい、自分の置いた手の位置を忘れがちになることが多いので危険を感じているからである。テーブルと板材の間に手が少しでもくいこまれたらアウトである。図7の姿勢を見ると、いかにも材料を押している体つきにとれる。自動送りでは押す必要はメッタにない。押さなければ進まないほどくい込み量をとつ

てはモータにもよくない。それに機械の正面に位置しているが、自動かなといえども危険である。本地区のある学校ではカッターが飛び出した事故があった（幸にもベッドに当って、ベッドがいたんだ程度で済んだが）。いずれにせよ無神経な図版である。一方では、手のこの用法で「のこぎりは押すときに比べて、引くときに力を入れるが、力はいりすぎると、まっすぐに切れないので注意する」（B社）などと感覚的な面にわたって細く記述がある。その次の行にはもう前述のていたらくである。とにかく何か狂っているとしか思われぬ。2年生の手押しかなも同然であるので省略する。とにかく丸のこ、自動かな、帯のこ、手押しに関しては殺人的な記述としかいえない。こんな内容を検定教科書にする根拠は何か。結論的であるが労働者を人間扱いしない思想が、こういう内容をもった教科書自体が低級な労働者教育には打ってつけであろうという感覚を生み出しているのであろう。憤りを感じざるを得ない。

3 羊頭狗肉を売る内容——ミテクレにばかされるな

“教科書はダメなものだ”という先入観があるので以上のようなことがらが輪をかけて目に写るのなら腹立ちもその絶大なるものとはならないかもしれない。残念なことに私は、「教科書も使いようで何とか利用できよう」と良心的？ に構えていたので細部の検討をしなくて来ていた。ところが本稿を書くに当って少しつぶさに点検したところ啞然としているわけである。ケチばかりつけないで何とかホメル所はないか。2つ3つホメルことにする。1つはC社の栽培の基礎的部分に見られる科学的な姿勢、あとは各社とも色彩効果をねらったこと、口絵グラビア版によいものが散見されること、以上であってそれ以外には特にな

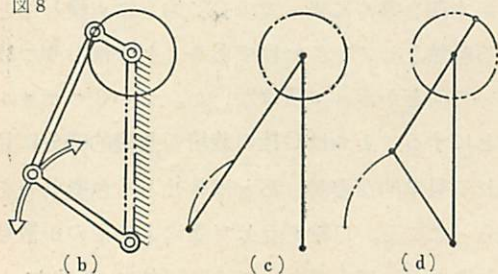
い。C社の栽培を除くと残念なことに、あとは“ミテクレ”のよさでしかない。教科書採択に当たってどれほど現場教員の意志が反映されるしくみが保証されているのか千差万別のようなのであるが、当市では教師1人1人が“投票権”？を持っていて、いやでも3社の教科書をみる義務がでてくる。中にはパラパラメクルだけでどの社がいいなあ、と決めてしまう先生もいるらしい。そうすると図版や色は絶大な効力を発揮することが推察できる。うら表紙の図柄にいたく引かれてしまう先生もでてくる……いわく、材料試験の資料がよい、工作機械の近代的なものがよく出ている、原動機の内容がくわしい、せんばんと自転車の歴史があるぞ……。

さて、ここで見れば見るほど欠点だらけの教科書の内容にもう1度帰らせていただく（本当はもう見るのもイヤなのだが）。2年生の機械学習がいかにチャチなものであるか（まるで自転車屋の新入り奉公人？むけである）、まず“機械の3要素”をおさえたものが1つもない。残念ながらB社は4要素である。“反省”の項に「機械は四つの主要部分からできていることがわかったか」とある。“支える部分”は3要素の中にくまれているという学説がいつどんな理由でこうなったのかは寡聞にして知らないが、3要素を無視したナンセンスものよりはよっぽどよい。3要素でなくて“機械要素”となると生徒が目を通すほどたくさんでてくる——全く見たことも、見ることもできないようなものをふくむ——。従来の記述に比

べて少し救われるのは“材料”に関する記述が若干増える傾向が見えることだけである。こうして「反省」の項が——機械学習のですぞ——自転車はワカッカか、機械要素がワカッカかの2種類になってしまうところ（A社）もでてくる。私は伝達機構の中で特に子供たちがリンクに興味を持つことを知り、それを重視しているが、さて教科書ではどうかとみると「4節回転機構」の基本形態を部分の名称まで押えているのはB社だけである。（図8はその図版の一部*1）しかし本文中にクランクの回転量をテコまたはスライダの運動量に等置する作業を指示するものは1社もない。従来、相当に出題もされたミシンの機構についての記述はC社5ページ、B社1ページ、A社においては巻末の資料のどんづまりに1ページ。A・B社ともなんのためにミシンを掲げたのか理解に苦しむ（機械の重要部分——仕事をする部分——とくに縫合機構が忍者のように消え失せている）。かくて自転車全盛期を謳歌している次第となる。そこで、また驚くのであるが、単元末の反省や、“まとめ”の項の文章表現である。代表的なA社でみよう。

「機械と生活」の節。1. 人間と機械の発明——の中で自転車の発達にふれ、それが飛行機になり「このように人間は新しいアイデアを出し、それにもとずいて新しい機械を発明してきたのである」——そして今日の電子計算機うんぬん。どうして自転車から電子計算機までの文章が書けるのか不思議な魔術である。2. 機械の発達と生活の向上、として「わたしたちの生活はますます豊かに、また便利に」「わたしたちは機械の学習で得た知識や技術をもとにして」……なんと大げさであろう。この文の「機械」は実は自転車以外の何

図8



*1. このB社の図(b)は、残念ながらクランクが回転できない図となっている。このままだとクランクピンがクランク軸にひっかかる。この図は裏側から見たものならばなしは別であるが。

ものでもない学習しかできない教科書だったことをきれいに忘れていたのである。裏表紙にせんばんの歴史があることと、ブンチン作りの時に習ったせんばんとは全くつながらない内容であることは現場では明白な事実なのである。ちょっと見て、この教科書はいいなどとおせじにも言えるしものではない。誰が煮ても焼いても喰えない教科書をつくらせているのか。果して指導要領はこういう教科書を生みだすためのものなのか。指導要領はもっと幅の広いものである、とは誰かが言わなかったか。たとえそうであったにせよ検定官の権力におびえる編集者・執筆陣。そしてその権力に傘をさせる文部省、自民党政府の諸文教政策。ばけものを生み、はびこらせているのは誰かは明白であろう。教科書がもっと自由に書かれ、まじめな技術教育——生徒1人1人にしっかりし

た基本的な知識・技能を身につけさせようと努力している現場の研究の成果を無視し或は敵視している体制でよい教科書は生れるべくもあるまい。

(ばけものの世界での研究——文部教研——は悪さに輪をかける) 私たちの目指す技術教育とは縁のない教科書であるが、もう黙って見すごすのも誤りとなりつつある。再改定がどうなるか、甘い期待は持つ方が間違いである。私たちは科学的で、生徒の発達をきちんと見た教育内容のすい進に努力して行く中で、このばけものに対処する必要がある。1人1人の努力とその成果を持ちよることが今後ますます重要になるであろう。このことは単に技術・家庭科の問題にとどめることもできないことは当然である。民主主義を守る闘いの中に位置づけられない運動は消されてしまうことを忘れまい。

(武蔵野市第5中学校)

昭和43年度 下中教育奨励賞 申請規定 (下中科学研究助成金)

この研究助成金は学校教師の真摯な研究を助成し教育の発展を願うためのものであり、故下中弥三郎翁が生前その制定を念願した教育奨励賞の意味を持つもので、本年度は、特に自然科学にかかわる研究を重視する。

対象 全国の小、中、高校の教師。研究は個人、共同を問わない。

金額 総額 250万円。50件の予定。

申請 A. 財団事務局に申請用紙を請求し、所定の必要事項を記入して締切日までに提出する。 B. 最も新しい研究事項を400字原稿用紙5枚以内にまとめ、申請書に添付する。添付原稿は返還しない。 C. 研究事項は教育に直結するものがのぞましい。 D. とくに自然科学の教育にたずさわる教師の積極的な応募を期待する。

締切 昭和43年11月30日

発表 昭和44年2月21日(受賞者に直接通知し、新聞紙その他の報道機関に発表する)

申請書の送り先

郵便番号 102

東京都千代田区四番町四ノ一 平凡社内

財団法人 下中記念財団

電話 東京(265)0451(代表)

備考 (申請用紙を請求する場合は切手15円、沖縄の場合は「特別返信切手券」1枚を同封すること)

教科書採択の現状と 問題点について

保 泉 信 二

すべての国民は、よい環境のもとで、設備のそろった学校で、教育をうけられるよう願っている。親にとっては、自分の子どもが、人間的に、豊かに、成長して行くのに必要な能力を育てることを、学校に求めるし、教師自身もその要求に、こたえるよう努めなくてはならない。

ところが、現在の学校教育には、さまざまな矛盾がある。たとえば、文部省の学習指導要領のもとでの学習内容には、むだなことを教え、逆に、たいへん重要な内容をおとしてしまっていることが少なくない。

また、教育費一つとっても、多くの矛盾をかかえている。ここでは教科書を例にとって考えてみよう。私たち、教師の毎日の教育活動の中で授業が一番重要である。その授業をよりよく組織するためには、立派な教科書を使いたい。現状はどうだろう。

個人的にも、さまざまな教育条件から判断して一番よいと判断した教科書が、使用できないことを、どう考えたらよいのだろう。

教科書選定委員会で答申した教科書が採用されない現実があることをどう考えたらよいのだろうか。

現在の教科書の採択制度や広域採択などに問題がありそうに思える。西日本のある県では、教科書選定委員となった教師が、白昼、逃げかくれるようにして、教科書採択のため、出張して行くときく。もっと民主的な、ガラス張りの採択制度になってほしい。

子どもの権利を守るために世界人権宣言をうけて、1959年、国連総会で、採決した「児童の権利宣言」というものがある。その中に

「児童の教育および、指導について、責任を有するものは、児童の最善の利益をその指導の原則としなくてはならない」

という条項がある。

ここで、この条文を、あらためて確認し、教科書の選択問題を考える視点にしてみたい。以下、府中市の教科書採択制度を中心にしながら、問題を深めてみたい。法律の専門家ではないので、ごく常識的なことしか、わからないが、教育の関係者としての発言である。

① 当市における教科書採択の手つづきと、その経過。

a 組織図および任務（下図参照）

各教科教科書選定委員会は、校長1、教科主任等7名で構成され、

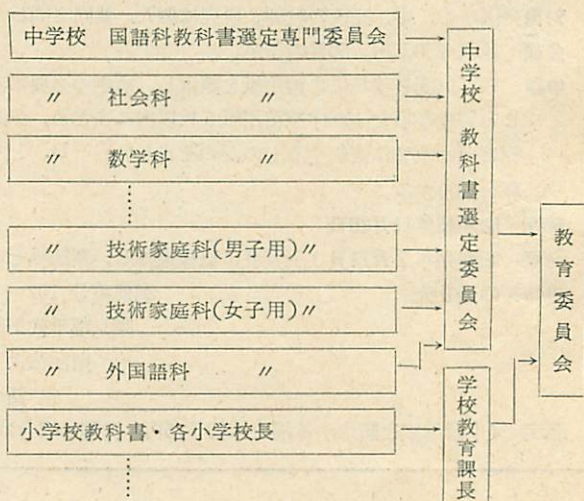
見本教科書による教科書の研究。

各種目について、2～3種の教科書の選定を主な任務としている。

中学校教科書選定委員会は、学校教育課長、指導主事、学事係長、指導係長、小学校長、中学校長で構成
法律などの研究

都教委よりの指導、助言、援助の確認

各教科教科書選定委員会から提出される資料の研究、協議、指導助言



教育委員会への資料の作成等。

現場教師の参加した各教科教科書選定委員会は、2～3種の教科書について選定基準は、

内容の選択—おさえ方、配慮、経験、程度や幅、組織配列および分量—系統性や関連性
表現—資料のとり上げ方、文体他
使用上の便宜

の4つにわたって

記述については、他よりすぐれている点のみにする。

ただし数量的表現はしない

というものであった。

b 44年度教科書採択についての経過

6/13 職員朝会において初めて、44年度使用教科書について全職員に説明

6/17 前回の内容について、係より内容説明、市教育センターにて、教科書会社よりの編集方針についてのテープを聞く会。

教科別実施することの2点。

この説明会について職員より不満の声

6/18 技術家庭科説明会に参加

市の7校のうち1校のみ参加、時間のろう費、不満をもって帰る。

7/4 教頭より朝会にて

教科書採択の公正確保についての調査について説明、教科書会社よりの金品の提供の有無、学校への訪問の有無、回数などについて、皆無しとして報告の様子

7/8 法定展示会（立川教科書センター）へ参加、全職員。教科として2～3種にしぼって帰る（A社、B社、C社）。

7/9 市教委による、44年度教科書採択要項説明会ひらかる。教頭、教科書係参加。

7/10 昨日の説明会の内容を職員会議にて報告。

その際、

採択手づき上、教科書研究時間の不足（1両日中に学校としての種目を決定してほしいことへの不満など）

採択用資料作成について、その記述のし方について、1種ではなく2～3種答申すること。順位をつけないことで現場の意見がどう反映されるかの疑問、要望などである。

7/11 この日以降、市内各所で各教科教科書選定委員会（第1回目にして終会）ひらかる。技術科とし

て、家庭科と協議の上、C社の教科書にしぼる。

7/12 技術科教科書選定委員会

協議の上A社、B社、C社の3社について答申することに決定、分担して資料作成。

7/13 教育委員会への資料の提出（全く平等にA社、B社、C社）提出期限ぎりぎりです。

以降教科書選定委員の任務おわる。

9/2 「A社」との決定を係よりうける。

A社となった理由、等一切不明。

教科書採択上の矛盾、不合理な点、疑問点を感じた。次にそのいくつかをのべてみたい。

② 教科書採択上の問題点

教科書の採択に関しては、教育関係の法律をしらべてみたところ「地方教育行政の組織および運営に関する法律」（以下「地教法」）第23条に、教育委員会の職務権限として「教育委員会は……次の号に掲げるものを管理し、及び執行する」

「六、教科書その他の教材の取扱いに関すること」とある。

一方、「義務教育諸学校の教科用図書の無償措置に関する法律」（以下「教科書無償法」）の第10条に、採択上の都道府県の教育委員会の任務として「都道府県の教育委員会は、当該都道府県内の義務教育諸学校において使用する教科用図書の採択の適正な実施を図るため、……市町村の教育委員会……の行なう採択に関する事務について適切な指導、助言または援助を行なわなければならない」とある。採択に関しては二つの条文があるが、「地教法」の「教科書の取扱いに関すること」を、

「取扱い＝採択」と考えることには素人考えながら、かなりの無理があり、異論のでるところである。

この辺の事情については、佐々木渡氏は次のようにのべている。

「異論があるとするのは、単に条文の表現の上ばかりでなく、地教法成立の事情からも言える。それは次のようである。本法と同時に教科書法案が上程されたのであるが、この教科書法案には、教科書の採択に関して数条が設けられ、その中には、市町村立の小中学校の教科書を、都道府県委員会の権限とする規定があった。教科書法案にこのような規定があったのであるから、同時に上程された、地教法の右の規定が、教科書の採択権を意味していると考えられない。何となれば、右の規定は、地方教育委員会の職務権限をも規定しているからである。」

旧教育委員会法に第49条教育委員会の事務として

「四、教科用図書の採択に関する事」という規定があったのが、地教法では「教科書の……採択に関する事」を改められた理由もはっきりしてくる。つまりこの規定は、単に採択に関する事務をさしていたにすぎない」（「教育法規精解」—明治図書刊、p. 175～176）との見解である。

たとえば、採択権が教育委員会にあったにしろ、前章でのべたような、教科書選定委員会で、その構成から考えただけでも、われわれが、平等に書いたA社、B社、C社、の資料から、A社を採択した根拠がどう導き出されてきたのか疑問としてのこる。

よい教科書とは、生徒の能力、学校の社会的、地域的条件、学校の諸条件（施設、設備、生徒の実態、教育目標、組織など）などに合った教科書を使ってこそ、その教育効果が高まり、よい教科書と言えるのではないだろうか。こうした、きめこまかな事がらが、無償、広域採択の美名のもとに消え去っている。したがって、われわれ教師は、毎日の実践で、教科書を作ってゆくといい姿勢を示し実践することが大切である。

もう一つの問題点は、広域採択ということである。

このことは、「教科書無償法」、第12条で「都道府県の教育委員会は、……採択地区を設定しなければならない。」と規定している。

教科書の採択が、学校→教育委員会（やがては文部省）へと移行しているのと同時に学校→地域市町村（やがては日本全域に）の意図と同一のものである。無償、広域採択の中味と教育の国家統制（画一化）の中味とは、同一のものなのである。

技術家庭科のように多額の教育予算を必要とする教科においては、地域によって教育予算の格差が大きすぎる

だけに余計に矛盾がつきまとう。

その他、民主的にみえる組織も（各選定審議会を設け答申をうける）運用のし方によっては、意見が反映されないで終わってしまうという問題がのこる。（たとえば、2種以上の答申をすること、順位はつけないという答申のかたちをとったりすること）

③ 教育課程編成権の問題について

教科書選定委員会の発言の中で、

「教科書が新しくなると、教育課程を組みなおさなくてはならず、めんどうである」とか「教育課程は、きまっているのだから、どの教科書になっても同じである」、「めんどうだし、同じものなら、来年度教科書をかえることはない」などがみられた。

教育課程編成に関しては「地教法」第23条に、「五、学校の組織、編成、教育課程、学習指導、生徒指導及び職業指導に関する事」が教育委員会の職務権限として規定されている。教育課程編成権を問題とする場合には、教育課程とは何かということから出発しなくては議論にならない。

学習指導要領の総則には、「学校においては、……地域や学校の実態を考慮し……発達段階や経験に即して、適切な教育課程を編成するものとする」とある。

この場合の教育課程を考えると、編成は学校独自のものとなり、学校がその編成権をもつものである。もっと広げて解釈すれば中学校においては、各教科担任といえよう。

教師一人一人が、教科書を自分の実践の中で作るという姿勢を育てることが、教科書の問題を解く鍵となる。

（府中市立第3中学校）

モダン電気教室

●稲田 茂著

B6判 164頁 価 300円

国 土 社

どんなに電気に弱い人も、読んで即座に理解できるように、電圧・電流・抵抗の一般概念から電流の三大作用まで、面白いたとえ話と多くの図版で平易に解説した入門書。

検定済新教科書をめぐって

—その採択、内容などについて—

志 村 嘉 信

はじめに

各会場では教育課程改訂を前に大いに波乱を呼んでいる。近年ともすると、生活指導の部会や研究会へ足を向ける教師が多かったが（これも教師のものぐさというか保守的な教育姿勢にもよることだろうが）、ひとたび、教育課程改訂の方向が打ち出されると、現場教師はにわかには落ち着きを失なって、改訂の動向に不安をいだいているようである。したがって教科の研究会がにわかには活気を帯びてきたことと、若い教師の教科研究への取り組みが多くなってきたことが、最近の研究会の大きな特徴といえる。

組合主催による恒例の夏の教研集会も、例年だと生活指導部会が盛況だったが、今夏は各教科部会へ参加する人が多く、特に神話教育を織り込むと予想される社会科部会は例年になく参加者があつたと聞く。

教育課程と平行して、一方では文部省検定による教科書も出版された。すでに文部省による現行の教科書検定制度は憲法に違反するものとして、東京教育大の家永三郎氏らを代表者とする訴訟問題がおこされていることはご承知の通りである。

ここでは、検定制度を法的にみてどのような違憲問題となっているかを述べるのではなく、その制度のもとに編集された教科書が、どのような内容に変革したか。また、どのような問題が指摘できるかといったことを、教科書をめぐるとの問題の側面として探ってみることにした。

1 どのような方法で採択されるか

ニュース源の範囲がせまいので、すべての方法を列挙できないが、各地の様子をあげてみると、つぎのようになる。

私の所では、教科書採択委員が校内に1名いて、あら

かじめ検定済になった教科書の名簿からどの教科書を採択するかを各教科をまわって調査していた。この事務は教育委員会の仕事を校長が引き受け、校長の仕事は現場教師が代行しているのである。ここにも上意下達式の考えが教育現場をおおっている。

採択にあたっては、第1から第3まで選択して、その理由まで記入するが、全く希望しない場合とか、第一希望だけ記入して後は余白にすると、その理由まで書かなくてはならない。子どもや教師を混乱させるような悪い教科書を並べておいて、どれがよいか選ばせるのであるから、この不合理さには腹が立つ。人事移動の第3希望校まで無理に書かせるカードと全く同じである。採択委員はメッセンジャーボーイみたいに、ただ機械的に校長と各教科担任の間を往復している。校長は一人部屋に閉じこもって、なんら教科書採択にあたって見解を述べない。これでは、誰でも校長の職務ができそうである。

このような実情の中から果して教科書採択が民主的に行なわれるかどうか疑問を感じる人も多いと思う。そこで組合としても平行して同時調査を進めたが、その結果は発表されていない。

ある地区においては、部会を開いて検討し、その地域（市区町村が単位となるが）で集約したと聞いている。

なんらかの形で現場の声が反映した採択数は、東京都の場合に、都段階で一括集計をするようである。そして教科書会社には、その実数が内示されるらしいというより、教科書会社のほうで都教委に口を割らせて、投票数を知るようである。

一方、市区町村単位で投票された教科書の採択数は、局外には極秘の扱いのため公表されていない。したがって、各市区町村で集計された数を知るには、組合の集計で確認する以外に方法がなさそうである。それと、市区町村単位で集計された投票数によって、教科書採択をす

ると、教科書会社そのものの死活の問題にも発展するので、都段階で集計された率によって、教科書会社の配布率を割り当てているようである。したがって、ある地区で希望した投票順位第1位の教科書は、その地区で採択されず、第2位の教科書が採択されたものとして、強制的に配布されることにもなる。

このように、使いたい教科書も選べず、教科書統制によって画一的に教育を押しつけようとする文部省とその一連の反動政策に対して、現場教師はもっともっと、目覚めなくてはならないと思う。

2 現場で安心して使える教科書だろうか。

新教科書を採用するにあたって、「教科書編集趣意書」と題した小冊子が各教科担任全員に配られた。集録したのは文部省であるが、なんのためにこのような印刷物を発行したか。まえがきを読むと、

- ① 採択がじゅうぶんな調査研究にもとづいて適正に行なわれるようにすること
- ② 編集の趣意を明らかにすること

の二点にまとめられる。

①の項であるが、じゅうぶんな調査研究とはいうものの現場教師がいかに教科書の中味を討論しても、投票による実数が明らかにされないと、適正に採択は行なわれたとはいえないのではないか。いわば、当りくじのないくじ引きをやらされるようなもので、このような手口を見破らないと、いつまでもわれわれはだまされていることとなる。

②の項の編集の趣意を明らかにするとあるが、(注)書きで次のような文章がのっている。

「本書の記載項目については適切な資料となるよう文部省において一定の基準を定めて統一したが、記載内容はすべて発行者の責任において記述されたものであり、文部省としての意見は入っていない。」

このアンダーラインの部分に注意してみなくてはいけない。文部省の一定のわくの中でしか教科書の中味が編集できないのである。つまり、建物にたとえれば、骨組を文部省がやってしまい、その形に合った建物しか、教科書会社では仕事ができないのである。その中に住もうとする、生徒や教師は、仕切られた壁のために、正しい評価判断とか科学的な思考や視点の自由さえもち得ないように拘束されてしまうのである。

このような情勢の中で、各社が明らかにした教科書編集の基本方針は、A社、B社がそのトップに学習指導要領に準拠すると大きく柱を打ち出している。C社だけが

大書していないのかなと思ったが、やはり小さな活字ではあるが、まえがきに書いている。

新教科書の内容はどうだろうか。まず手にとってパラパラと見て感ずるのは「絵本」を思わせる色刷りという印象をうけることである。旧来の図版とそれほど変りばえしない上に、色刷りをして、理解を深めようとしたのかも知れないが、内容がいいという感じはしない。いまだに、ただ作るとか、工具はこういうふうに使えばいいとかいった技能的な傾向が強く、ものごとをありのままに考えさせたり、疑問を起こさせるような内容や順序の配慮に欠ける。このような教科書を使うために、理解が深まるどころか、教師は教科書通りに教えるために(教科書を理解させるために)苦勞するし、生徒も質問できる状態にまで指導されずに授業が進められるのではないか。

実際問題として、教科書通り教えている教師はほとんどいないのではないか。保守的といわれる年配の家庭科の教師ですら、教科書とは異なった被服実習や調理実習を実践している。

真実のところ、現場で使いやすい、生徒も理解しやすい教科書編集をしてもらいたい。同時に、これこそ技術家庭科の教科書だといわれるものを作っていかなければならない。男女同一授業、同一内容の実践が急速に進展しつつある現在、一枚一枚プリントを作り、純教科書として、正しい学力のつく授業が行なわれつつある。このようにすばらしい自主的な授業の積み重ねを研究会やサークルに持ち寄ってよりよい中味にしたいものである。

3 内容面で改善する点はないだろうか。

教科書が教科書らしくあるためには、内容的に充実していなくてはならない。サークルや研究会に参加しているいろいろ討論し、また実践例に接していると、新しい資料が絶えず得られる。すでに、旧教科書が出版される当時の実践においても、教科書にはないが、重要な内容だと一致した意見のものもあった。工具、機械においても、すくなくとも必要とするものもあったし、特に各領域における技術史の視点をどのようにとらえたらよいか、問題提起されている。

新教科書を見ると、この技術史の扱いが極めて弱く、大型機械や研究所の写真の程度でお茶をにごしている程度にしかっていない。栽培、製図、木工金工、機械、電気の領域において、高校や大学の授業の中味をうすめたような内容だと、講義的なものになるし、一方的に知識をたくわえる詰め込み教育になりかねない。

技術史を扱うことによって、学習した領域が社会的・経済的にどのような体系に関連しているか、ものの方考え方の幅が拡大するのである。

また、指導要領のわくにはまって身動きのできないことにもよるが、学習する過程の順次性をもっと科学的に生徒の立場にたって考えるべきではないか。たとえば、電気学習も2年生から教えられないものか。1年と2年にまたがる木工、金工の実習を1年木工、2年金工というように分離して材料の学習をもっとやり易く考えられないものだろうか。

4 検定済教科書と施設・設備、生徒数の問題

教科書の中味はすくなくとも、中学生として最低限指導されなくてはならないものとすれば、関連した問題が派生する。

まず、施設・設備の点であるが、工具の種類や数量においても、大きな問題がある。とり合いのため、けんかをしたり、工具がないために手あきになって遊んでいる生徒が出てくるのである。機械にしても、穴あけのために10分も20分も待たなければ自分の順番がまわって来なかったりする。しかも安全性の問題は旧教科書よりいっから詳しくのっているが、機械そのものの安全性もあるが一人の生徒が危険もなく実習できる広さが与えられて

いるかどうか、はなはだ疑問である。紙ヤスリを使用し舞い上げるほりもある。切傷のような外部的要因と、ほりや、揮発性油からくる内部的な要因からの安全性の考え方があるのではないか。後者の場合に、換気扇をつけている実習室があるだろうか。

このように、施設や設備、十分な指導が徹底できる生徒数になってこそ、安全教育の成果が実現するのである。教科書の説明は、危険があるがケガをしないようにという安全の考え方をしている。これは全くおかしな表現である。危険を承知で工具や機械を使用させようとしている。まず一番に危険のない状態にしてやらなければ教育的配慮とはいえない。

5 現場教師の教科書への考え方

一般的、常識的な見方として、教科書に依存する教師の姿勢は、それほど大きなものではない。参考的に使うというのが大方である。これでは教科書の意味がなくなるわけで、もっとよい教科書を指導要領のわくにとらわれずに独自性をもった、しかも誰にでもできる、教えられる教科書作りを進めなくてはならない。それには、教師がもっと、本を読み、実践して絶えず記録したものを、サークルなどで発表しあって内容を高めていかなくてはならないと思う。(杉並区立高円寺中学校)



全国普通課程題校長会の試案

高校普通課程の多様化

去る9月18～19日に、札幌市で開かれた全国普通科高校校長会において、つぎのような常務理事会案が提出された。後期中等教育の多様化が賛否両論をめぐってやかましいとき、賛成論のひとつとして、その試案をつぎにかかげよう。その試案の内容は、教育学的・心理学的にいろいろ問題があると思われるので、検討・批判の資料としていただきたい。

普通科高等学校教育課程の改善について

1. 改善に対する基本的態度

- (1) 高校への進学率上昇に伴う実態に即応すること
- (2) 生徒の能力、適性、進路に応ずる教育を強力に推進すること
- (3) 男女の特性に応ずる教育を行なうこと
- (4) 人間性を養い責任感や社会連帯意識の強化をはかる

こと

2. 改善に関する具体案

- (1) 教育課程の領域について＝教科と特別活動（従来の特別教育活動と学校行事をまとめたもの）の2領域とする。
- (2) 単位について＝単位時間（1学年35単位時間をもって1単位とする）、卒業に必要な単位数（85単位以上）はそのままとする。
- (3) 履習と修得について＝履習と修得の区別を廃して、すべて修得とする。
- (4) 教科内容について＝(ア)教科内容の幅を広くし、能力の高い生徒の能力開発に努めるとともに、能力の低い生徒が学習しやすいようにする。
(イ)各科目の内容、程度を多層化し、従来のA、B、甲乙等にとらわれず、Practicalとacademicの2極間で変化に富む教科書を作る。(22ページにつづく)

技術・家庭科教科書についての 考察

鹿 嶋 泰 好

1

われわれ教師の前には生徒があり、教材教具、指導の場を通して生活に必要な基礎的技術を習得させ、さらにその習得の過程で、物事を探求していく態度や合理的に物事を処理する能力を養うことをねらいとして、日夜努力している。

生徒の学習活動の場は、教材と生徒の認識の接触する所で成立し、教師は、学習の効果をあげるために、教具、資料、教科書などいろいろな手段を指導過程の中に用いる。これらの手段が学問的体系によっていかによく組織されていても、生徒の学習過程を無視して与えられるのでは、生徒はその手段に対して、ついてくることができないし、消化することもできなくなってしまう。反対に生徒の関心や認識の現状だけに、取らわれ、安易な手段を用いては、認識を高めることはできないのではないだろうか。

学習集団の中に生徒たちの発達段階、認識の能力差による手段の適切さが、配慮されていないければ、効果が向上しないと思われる。この前提に立つならば、技術・家庭科教育に占める教科書の性格なり役割は、自然と定まってくると考える。技術・家庭科のねらいをは握るならば、教育課程の改訂にあたって、いろいろ問題が考えられ、文部省から示された指導要領にもとづいて作製されている教科書であり、一応生徒に持たせなければならぬ実情から、現行の学習指導要領には、各項目の基本的事項の範囲や程度が明示されていない。それだけに各学校の教科書に対する扱い方が多様であり、学習指導に対する認識がうまくかみ合わない結果が出てきてしまう。そして、学校の実態を踏まえながら、生徒たちの能力段階に相応して、どのような視点から基本的事項を精選し、具体化するか困難をきわめる。

では、われわれが教科書に望む要素は何だろうか。簡

単にまとめてみれば、「既存技術」を、未来に変化発展していく技術へ効果的につながる可能性を含んだ、実践的、合理的なものと言ってまちがいでないと思う。教科書は教師のためのものではなく生徒のためのものであり、学習を始めるのに確実なよりどころ、すなわち、最も信頼できるよき参考書である。このことから考えると、生徒が教科書をどう使うか、言いかえれば、教師が生徒の側に立って受けとめ、どのように使わせるかが重要な問題になってくる。このような問題を含んでいる限り、教科書に望む要素として、生徒に技術を学ぶ必要性を感じさせ、学習の興味を誘発するようなものであり、学習発展段階に応じて創造性を持った思考、自主性のある思考を育てられるような指向性をもっていることではないだろうか。

教科書には、われわれ教師が学習指導を進める過程にそってまとめられているとは限っていないが、題材の指導におけるカリキュラムが作られ、系統的にそのすじみちを立てているわけであり、生徒の心身の発達段階、能力差、または、学校の施設・設備に応じて手段を考える必要は言うまでもない。現場教師の中には、教科書を軽視し、不用論を唱えたり、実践活動にのみ終始したり、教科書の上に主体性を置き指導配分をページ数で表わすなど多種多様ではあるが、前にも述べたように、教科書をおもに使用するのは、教師自身より生徒であり、信頼性が強い事実を見ても、一つの課題をどうやって解決したらよいかを考え、その方法を分析検討し、計画的に学習できる習慣を身につける必要性は十二分にあると思われる。そして、主体的な学習形態を技術学習でさらに具体化し、一貫した学習の流れの中に、「創造的思考」の設定ができるように徹底し、教科書を有効に活用する必要性を考え、教科書の扱いや、内容精選も今後重要な課題にならざるをえないと思う。

このような立場で私なりの考察を述べてみたい。1年から3年まで多くの分野に分れている、特質のある技術・家庭科ではあるが、ここではB社を中心に電気の分野を取り上げてみた。

(イ) 題材の選定と配列

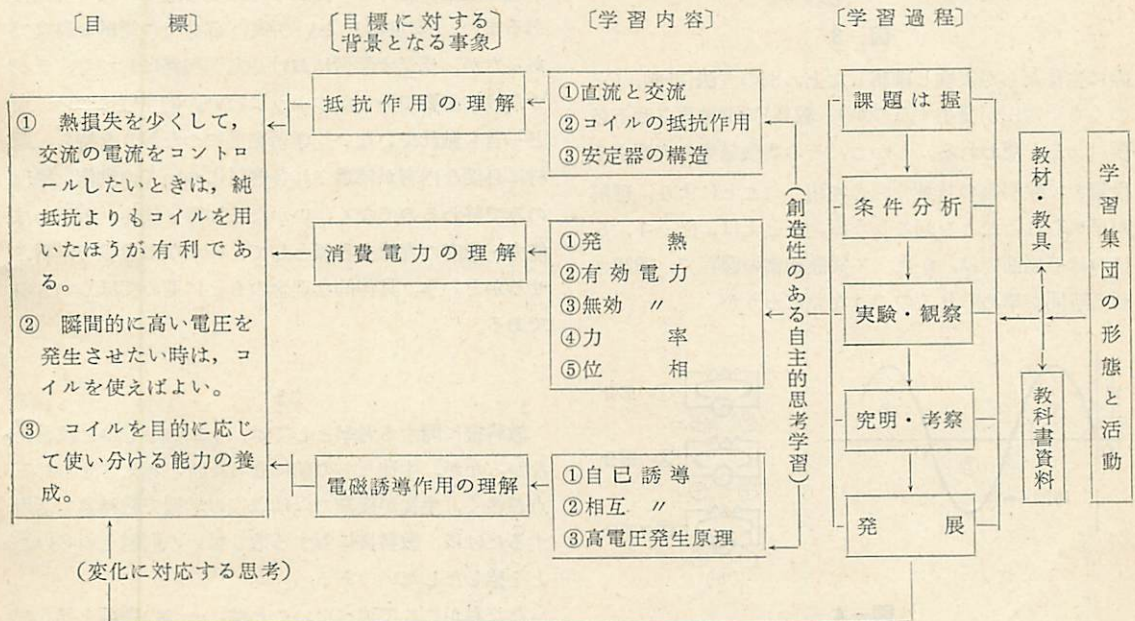
この分野の学習では、他の分野と異なり、3年で始めて扱われており、技術・家庭科の本質から考えて、断片的に原理・原則だけの理科的判断に終わっているような錯覚を起こしがちな説明で終わってしまえば、苦勞も水の泡である。易から難へと「電気」の分野における一貫した系統性のある題材の配列と、そこで押えなくてはならない観点が明確にされなくてはならない。生徒が最も学習しやすいように、そして、主体性のある題材の配列であり内容でなくてはならないと考える。他の分野と異なり非形象的であるだけに、実践と理論が遊離しがちであり、真の技術教育からそれるような傾向があってはいけない。このような点から考え、現在の教科書ではこの分野をどう扱っているかみてみると、「電気アイロン」「屋内配線」「けい光燈」「電動機」等一貫された流れになっているが、たとえば、「屋内配線」では、「しくみ」「工事方式」「配線器具」等と、安全性をあげながら、詳細にわたっての定格表示、記号、図や資料など一つの資料集であり、「どうしてこういう規則があるのか」という思考的場が欲しい感がする。また、その反面「け

い光燈」,「受信機」,において、色彩図を取り入れながら「力の合成」「回路の動作原理」と、かなりなかに入りこんでいる点が見られる。題材によって、多少のニュアンスのちがいはあるが、一般に学習の重点の置き方がまちまちで、易から難への考慮がはらわれていても、学習指導過程上の扱いによって変わってくるし、その反面、教科書の中に系統性のある目標がはっきり打ち出される必要があるのではないだろうか。しかし、生産された電気製品をそのまま認め、ただ生活ともつながりを持たせるような、従来の職・家的内容に比べてみれば、かなりの改良は見受けられる。客観的な見地から考え無理なことではあるが、教科書に対する不用論、主体論を唱えながら指導する前に、学校の実態に相応してカリキュラムを作成し、補足しながら有効に教科書を使い分ける必要性は言うまでもない。

(ロ) 学習過程上における教科書の考察

理科でないといっても、電気分野では、法則性についてそのまま現実の問題として取り上げられるものであるし、それをさけることはできない。その意味では、他教科とは不可分の関係にあることが多い。しかし技術・家庭科においては、実験実習を通して生徒の思考学習を促進させ、法則性や特性などが、最少消費の原則に基づき、使用目的・能率・経済性・安全性など、現実の問題においていかに活用されるかを認識させることから、いかに活用したらよいかという必要感や態度にまで高めら

図一 学習過程の組織化 (安定器の働き)



れるような指導が望ましいと考える。そこでけい光灯学習における「安全器の働き」について学習過程を組織化し、教科書について考察してみたい。(図1)

図-1に示したような学習過程の中に、現状における教科書を取り入れる場合、教科書に主体性を持たせた学習であってはいけないことは、当然であるが、その過程の中で、たとえば「安全器のしくみ」を考える時、教科書では図-2のようにあげられているが、これを図のみ

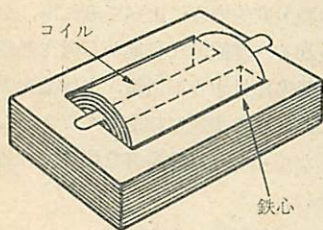


図-2

で生徒たちにははっきりわからせることは無理であり、実際の学習集団活動を通して実物を分解させてみなくてはならない。これと同じようなことが「安定器の電圧発生」に関する実験でも言えるであろう。この際図-3のような教科書の実験を取り入れるのであったら、実

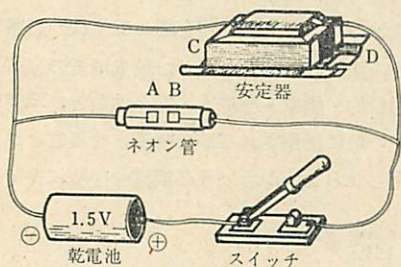


図-3

際に生徒たちが実験し確認した上、別の方法〔計測、(どのくらい電圧が発生するのか)、教具〕で再確認させる必要はあると思われる。しかし、その実験結果を究明する段階で、教科書の言葉や図を利用したことにより、理解が早められることも起こりうる。たとえば、図-4、5における場面では、かえって実験観察の課程で、確認させる時間が早められるのではないだろうか。

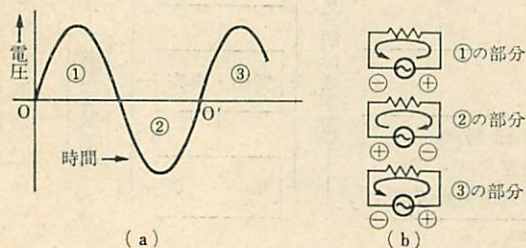


図-4

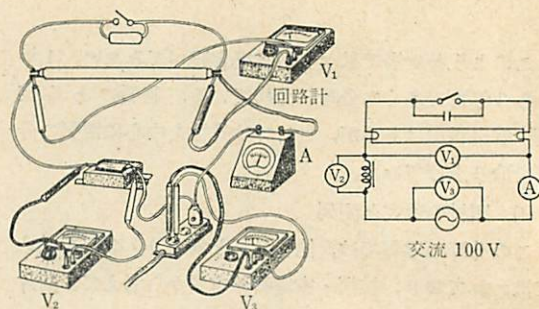


図-5

またその反面、教師自身教科書に迷わされがちであると同時に、生徒たちに理解させるには、かなりの困難さを持った内容も見られる。図-6のような場合、これを電力と関係づけるのは困難ではないだろうか。やはり、

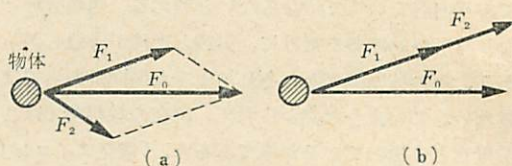


図-6

教師の教具による電力における実験観察の学習過程後の、究明の段階で扱うものであろうが、逆に言えば、このベクトル図のみに指導方向が進みがちな、危険性を持っていると考える。ここまで扱うのであったら、もう少しかみくだいた表現方法を考えてもらいたいものである。実践と理論が離れているような錯覚を起こされても仕方あるまい。「安定器」という狭い部分での簡単な考察であったが、ラジオ学習における電源回路にしても、ラジオだけに必要であるかのように扱い、応用性についてなど一言も触れていない。学習発展につながりを持ち、題材に必要な内容が精選され各題材についての動作、原理のみで終わるのでなく、いかなる知識・技能、あるいは能力・態度の育成を目標として、いかなる過程で学習させるかという、具体的な理念のもとに進めてほしいものである。

3

教科書に関する考察としては、十二分なものとは言えなかったが、生徒たちの前に立った時、考えさせられる点が多く、生徒が授業の以前以後の学習で教科書を活用するだけに、教科書に対する取り扱いの問題点の多いことを感じただいである。

ただ私がここで述べたいことは、一つの課題をどうや

って解決するかを考え、その方法を分析究明し計画的に学習できる習慣を身につける必要があるのではないか。学習の流れの中に「思考的な学習場」が設定され計画・実践・理解・反省・評価という学習過程を新鮮なものにするならば、科学的な思考の深まりを助けるような教科書の使い方を工夫することが大切なのではないか、ということである。まして製作実習を伴う「手と頭を使う教科」であるだけに、一つ一つの工程を科学的に考え、合理的に処理するために、教科書の扱い方の工夫は必要であろうし、やり方主義に陥らない配慮や、技術性・技能性を養う配慮が教科書を効果的に、むりなく、むだなく活用する重要な観点であると考えている。本質的に他教科と趣を異にする、その特質を再確認すると同時に、前にも

述べた不可分の関係にある教科との関連が、重要な問題になってくることは言うまでもない。

この紙面で述べてきた教科書、つまり技術・家庭科用教科書以外に、他教科における教科書を学習過程の中にどう取り入れていったらよいか、それぞれの担任教師との連絡をとったのち、われわれ教師が系統性を持った指導過程を考え、研究し、教科書の同ページを生徒が読み、教師が説明したり生徒に質問したりするような「教科書を教える」、のではなく「教科書で学習するもの」でありたい。そして現場教師同様、編集者にあっても、学習目標にみあう学習指導案の作成が、先決問題となるといっても過言ではかならう。

(八王子市立思方中学校)

資料

文部省44年度予算概算要求額

——産業教育関係 総額70億円——

44年度予算概算要求額で、産業教育関係は、下記のようであり、42年度の子算52億8788万円にくらべて、約18億円の増である。中学校の設備整備補助額は、約3億円である。下記の文中、カッコ内の数字は、43年度予算額である。単位は千円。

産業教育の振興 7,083,168(5,287,885)

産業教育振興費負担金補助金

6,979,911(5,222,885)

(1)高等学校産業教育施設、設備費補助

6,261,148(4,762,693)

①一般設備費 2,900,000(2,367,637)

産業教育振興法にもとづく基準による9年計画の第4年次、補助率 $\frac{1}{3}$

②一般施設費 3,047,722(2,186,892)

10年計画の第4年次 ▷単価—R31,800円(30,200円), S26,100円(24,000円), W21,600円(19,300円), ▷構造比率—R40%(35%), S50%(50%), W10%(15%)
▷補助率 $\frac{1}{3}$

③設備更新費 145,000(120,000)

昭和27~29年度に整備した設備の更新、6年計画の第3年次、補助率 $\frac{1}{3}$

④産業科施設・設備費 6,416(11,164)

44年度新規1科, 43年度からの継続1科, 計2科(前年度4科), 補助率 $\frac{1}{3}$

⑤共同実習所施設・設備費 12,000(同額)

設備—42年度新設商業教育共同実習所の継続分1カ所, 43年度新設商業教育共同実習所の継続分1カ所(施設—44年度新設がないため要求せず), 補助率 $\frac{1}{3}$

⑥衛生看護科施設・設備費 150,010(65,000)

92校(うち44年度—新設8校) 補助率 $\frac{1}{3}$

(2)高等学校産業教育実習船建造費補助

180,000(120,000)

大型(200トン)6隻(前年度大型4隻) 補助率 $\frac{1}{3}$

(3)自営者養成農業高等学校拡充整備費補助

138,763(107,392)

設備 B類型—44年度新設 3校(単年度整備)2年で整備, 施設 A類型—44年度新設 寄宿舎1校 B類型—44年度新設, 寄宿舎, 実験・実習用施設 3校 補助率 $\frac{1}{3}$

(4)普通科職業教育設備整備補助 100,000(新規)

普通科の農業, 工業, 商業の職業教育設備の整備, 5年計画の初年度, 3,206校, 補助率 $\frac{1}{3}$

(5)中学校産業教育設備整備費補助 300,000(232,800)

設備参考例による充実 2年計画の初年度▷公立=本校 10,886校, 分校 498校▷私立=本校 605校▷補助率 $\frac{1}{3}$

教科書どおりに教えて困ったこと

— 1年「設計・製図の基礎」(女子向き) —

村 野 け い

1年生女子の「設計・製図」を教授するに当たって、A教科書に従い、表1のような計画を立てて授業をすすめていきました。まず身近な裁縫ミシンの改良から、その設計の重要なことを理解させる導入がされ、考察し設計することが、よい製品を作るためにたいせつで、その考案設計には、計画が大切であり、また図面が作る物を表わすのに重要になる。その図面による表わし方を学習するのだということで、第1時間目はスケッチによる設計する物の表わし方を、身近にある筆入れやマッチ箱等で

(表1) 設計・製図の基礎

題 目	指 導 内 容	教材教具その他	時間
1. 考案設計と物の製作 2. 設計する物の表わし方	(1)スケッチ (2)模型による表わし方 (3)製作図	・アイロン、はかり、タイムスイッチ等 ・掛図、模型製作図 (アイロンのスケッチ アイロン箱 //)	1
3. 投影法	・正投影法 (1)第三角法による表わし方 (2)第一角法による表わし方 (3)その他の投影法による表わし方	・立体模型 ・各種投影図例 ・製図用紙 ・マッチ箱 ・アイロン箱 ・三角定規 ・ボール箱 ・机の引出し	1 (2)
3. 投影法つき問題例	・正投影法と等角投影法の練習 ・第三角法の練習	・製図用紙 ・三角定規 ・練習問題	1 (2)

・製 図 1. 製図のきまり	・製図のきまり (1)図面と尺度 (2)線の用い方 (3)寸法の記入法 (4)文字のかき方	・掛図 ・図面例 ・製図用具 ・製図用紙	1
・製 図 2. 製作図のかき方	・製作図のかき方 (1)製図用具の点検と準備 (2)用紙の張り方 製図用具の置き方 (3)線の引き方	・製図板・T定規 三角定規 ・製図用具一式 ・製図用紙、A4. ・消しゴム、止めピン ・鉛筆けずり箱など	2
・製 図 のつづき	・線と文字の練習	掛図	2
・製 図 つづき	(4)図面の配置 ・りんかく線・部品表 ・標題欄 (5)製図の順序 ・製作図の反省		2

書くことによって表現させます。

第2時間目は、スケッチでは、物の外形がわかるだけで、その大きさや、内物の構造などを正確に示すことはむずかしいから、物を形や大きさを正確に表わすため、三つの方向から見てかくとよい。として教科書に、アイロン箱を3つの面を通して見る図とそれを書いてまとめた図について説明します。そして製図用紙を折って、投影面を作り、投影の条件、投影面、物のみ方について説明し、第三角法による正投影図をわからせませす。空間を四つに仕切り、第一角、第二角、第三角、第四角と名づける。立画面、平面面、側画面の投影面によって区切られた所に物をおく、そして第三角の位置に置いたものをガ

ラス板ごしに見た形として三つの面をかき表わしたものをこれを第三角法による正投影図という。と説明する。

生徒は、このあたりで、わかったような、わからないような、顔をしています。空間を四つに仕切る。これがまずピンとこないようです。教科書は次の行で、他にも投影図のかき方があり第一角の位置においてかき表わすのが第一角法です。ほかにもある。とのべています。次にもういちど第三角法による表わし方を図で示して、図面の展開と正投影図をかこんで、その関係位置を示してあります。これは、色刷りでわかりやすく、これなら理解しやすいと思いますが、この第三角法は、機械製図をはじめ多くの製図に用います。と結び、つづいて第一角法による表わし方を、同じ形態で、次頁に表現し、開き頁に、対照的に見られるように書かれて、造船・建築などの製図に用いられている。と結び、他の投影法による表わし方にはいっています。だから、第2時間目に、第三角法と第一角法を説明し、それぞれの特徴を知らせ、またわからせ、投影のし方が技能として、指導のねらいにおかれているのです。このように期待して、例題を書くために、斜投影法、等角投影法による立方体のかき方を第3時に扱い、構想図のかき方を知らせ、アイロン箱や、手近かの立体を書かせました。ところが、なかなか、そのスケッチ式、フリーハンドでかくことがたいへん時間がかかります。線引きを使って、投影法（等角、斜）をかく——まだ製図用具を使わない段階だから——のに、実に不正確な立体をかきます。マッチ箱をかくてもイビツですし割合も、全く不釣合にかく生徒が多いのです。小学校の図工や、数学で、立体をかいたはずなのに、正確に書く生徒は半数に足りません。水平線や垂直線のかき方もマチマチな方向から引いています。この構想図のかき方だけでも、順序立てて指導する必要があると思うが、ここでは、こうかけば立体を一目でわかる図はかきやすいし、定規を使ってかけることを指導すればよいとなっているので、第4時に第三角法の正投影図のかき方の練習にはいりました。ところが第2時の扱いで、わからせたはずのものが、いっこうにわかっていません。第一角法と混同しているし、正面図や平面図などの関係位置も、さっぱりわかっていないのではじめからやり直さねばなりません。あまり早く第一角法をも説明したことが混乱させた原因だと思えました。

第三角法についてだけ理解させ、練習を十分してから、第一角法についてふれることにした組は、その混乱がほとんどありませんでした。そのため、B教科書の展開順を追って授業をすすめてみました。まず、立体のかきあ

らわし方からはいり、立体のみ方とかき方をわからせ、練習します。形を三つの図であらわす方法例は、マッチ箱を用い、また斜面のある立体、曲面のあるもの、等のかく練習をし、問題例をいくつかくり返させました。そして、外形線や、中心線、などそれをかくのに必要な線の名称やかき方を知らせ、立体の正面の選び方を考えさせ、形を一つの図であらわす方法にとすすめます。三つの図面からものの形を知るといふことにもどります。これをかき表わす場合に、斜投影図や等角投影図が使われるとよい図がかける、という順序で練習にはいませます。(外観図)第6時間目から7時間目に、第三角法による投影図にはいるのに、今まで学習してきたような方法で図に表わすことを正投影とよぶことを説明して、投影法説明器と模型を使って、立画面、側画面、平画面を説明します。教科書を生徒はもっていないので、プリントを用意して練習させました。投影された3つの図を一つの平面上に展開するときは、立画面をもとにして、その横と上に広げて図を配置することを説明してここで、第三角法とよぶことを理解させ、いままで学習したことが、第三角法による投影図であったことを確認させるのです。そのあと製図のかき方にすすめ、製図のかき方から製作図、考察設計とすすめ、最後に、第一角法による投影にふれ、このとき空間を分割することにふれるのです。この順序ですすめると、混同はまったくなく、スムーズに理解されたのです。

A教科書でやっていくと、生徒は、むずかしいものだと思ひこみ、教師は、わからせるため、ヤッキになって説明しようとし、いくたびかあともどりをしなければなりませんでした。創造的思考力をねらうことにはほど遠い授業になってしまいます。B教科書においても、平面図法も、展開図法もありませんので描図することには力がつきません。読図を目標におくというのでしょうか、果して、正確に図面をよみ取ることができるかと思われまます。工作で簡単な花台を作ることに終るので、その製作図をかくだけで、もう製作図をかく機会もないのですから、機械製図の読図力にまで力はつかないのです。

指導要領が、教科書の内容を決めるのですが、教科書通りで教えていって、指導要領の示す目標が達せられないのでは、教科書がわるいことではないわけですが。指導要領の目標が適当だと思えば、指導する教材の例や、その指導展開法を自分で工夫しなければと痛切に思います。また、指導要領のワクだけにとどまることでは、ほんとうの学力が生徒に身につかないことも、この製図以外の領域でも多く経験します。(焼津市大村中学校)

アルカリ化成法によるぶんちんの表面処理

近 藤 昌 徳

1 はじめに

技術科発足以来、金属の切削加工の教材としてぶんちんを製作してきたが、せっかく苦労して仕上げ、ピカピカに研磨まで仕上げた作品が、十分な表面処理ができないためにすぐ錆がでて生徒を失望させてきた。

昨年、大分大学の結城助教授の御助言をいただきアルカリ化成法による表面処理の実践を試みたが、従来の表面処理法に比べて、容易に、安価に、しかも丈夫な美しい表面処理ができたので実践のありのままを報告してみなさんの御批正をおおぎたいと思います。

2 アルカリ化成法とは

別名アルカリ黒色酸化法とか、銅の黒染法とかよばれており、140°C程度に加熱した濃いアルカリ溶液中で化成処理を行い、鉄の表面に黒色の酸化膜をつくるものである。

防錆効果はメッキには及ばないが、幾多の長所(注1)をもち、カメラ、銃身、タイプライター、工作機械等に防錆、美観のため多方面に利用されているものであるが、技術科には一度もとりあげられていないようである。

化学的には鉄表面に磁性酸化鉄の皮膜をつくるもので生成皮膜は四三酸化鉄である。

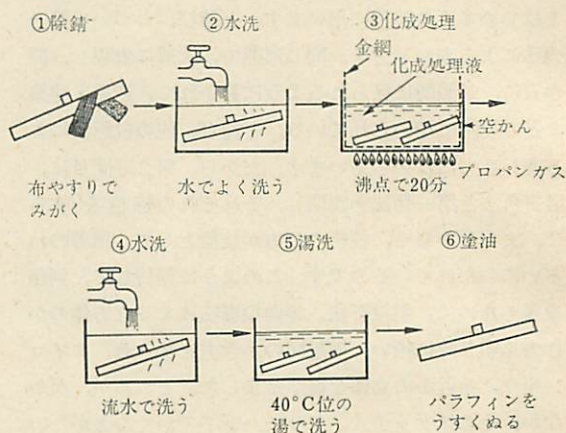
3 工 程

実際の工場生産の場ではかなり複雑な(注2)工程で着色処理を行っているが、私は基本的な工程をぬきだして右上図の程度とした。

化成処理液の割合

- 苛性ソーダ 45% (500g 120円)
- 燐酸ソーダ 10% (500g 220円)

4 指導過程

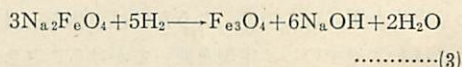
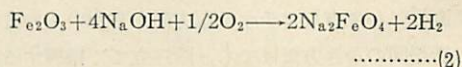
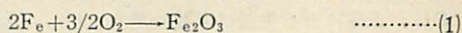


- 亜硝酸ソーダ 5% (500g 300円)
- 水 40%

いずれも比較的安価、薬局で手軽に入手できる。

化学反応式

生徒には理解困難だが、大要次のように説明出来る。



(1)の反応により、鉄表面は酸化剤(亜硝酸塩他)により酸化第二鉄となり、これが苛性ソーダと反応して(2)のように鉄酸ソーダを生成するが、これは不安定な中間化合物であり直ちに(3)のように還元されて Fe_3O_4 となって表面に皮膜が化成される。

学 習 活 動	留 意 点	時間	備 考
1. アルカリ化成法の原理、方法	・化学反応式はかんたんに取り扱う。	15分	見本、カメラ掛図

2. 除錆, 水洗	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 布やすりでよくみがく。ごみ, よごれ, さび ◦ 水洗は化成処理の直前に行う。(さびる) 	30分	布やすり 水槽
3. 処理液の調合	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 一人分 20cc 程度とし, 計算を正確に ◦ 天びんの目盛を正しく調む。 	15分	天秤, メスシリンダ, 薬品
4. 化成処理	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 徐々に加熱しながら薬品を溶解させる。高温で急に苛性ソーダを溶解させると突沸して危険である。 ◦ ぶんちんは金網に入れて, 出し入れする。 ◦ 沸点(この処理液では 140°C~150°C)で 10~20 分煮沸して静かに取り出す。液は強アルカリなので皮ふや工作台, 衣服につかないようにする ◦ 有害な苛性ソーダのミストを吸わない。 ◦ 火力を調節して静かな沸とう状態を保つ。 ◦ 着色状態と原因 <ul style="list-style-type: none"> 美しくつやのある黒色……良好 青紫色うすい黒色……液のうすすぎ 時間不足 温度の低すぎ つや消し, 肌荒黒色……温度が高すぎる 茶褐色……濃度が濃すぎる 	25分	処理液, 容器, プロパンガス, 金網
5. 水洗, 湯洗	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 流水で洗う。アルカリ分が残ると, 後日それが析出して白色の粉状のものがつく 	10分	
6. 塗油, 仕上げ		5分	パラフィン
7. 反省, 評価 化成処理の特長		10分	

5 反省と問題点

- ① 熱源に電気コンロを使ったが, プロパンガスの方が火力の調節ができるのでよい。
- ② 化成液を入れる容器はいろいろ使ってみたが, 病院で手に入れた薬の空かんが手ごろでよい。ピーカーは使えない。
- ③ 除錆と共に脱脂(ソーダ灰30gを水1ℓにとかした液で5分)をする方がよい結果がでる。
- ④ ぶんちんの出し入れ用の金網は金物店で鶏舎用の金網を買い簡単につくる。
- ⑤ 濃度が濃くなると沸点が上昇したりしてよい着色ができないので, 水分を補給しなければならないが, 化成液が熱いうちに水を入れると突沸して危険である。一回分だけの適量づくり, 不経済だが処理液は一度使ったらすてる方がよい。
- ⑥ 一般に高炭素鋼ほど温度を高くする。
- ⑦ 塗装法, 青やき法に比べて防錆効果が大きく, 美しい仕上がりとなる。
- ⑧ めっきに比べると防錆効果はおとるが, めっきのような施設がいらず容易に, 経費が安くできる。化成液を効率よく使えば一人当たり5円以下でできる。

⑨ 技術科に化学的教材を導入できる。しかし, 化学反応式がむつかしいのが問題である。

6 おわりに

ピカピカにみがきあげたぶんちんの表面が見事な黒色に化学変化していく様子に, 子供達は驚きと喜びのまなざしで実習に参加した。しかし, たった一度の実践だし, 資料がなく幾分手さぐりに実践した面もあり, 実践記録としては不十分な点が多々あるが, 今後実践を重ねてゆきアルカリ化成法を技術科の教材として位置づけたいと思う。

(注1)

アルカリ化成法の特徴(金属材料第7巻第11号, p.31より)

- (1) 複雑な形状のものでも均一に着色皮膜が生成される。
- (2) 皮膜の厚みは着色時間にもよるが, 大体 1~3 μ であり, 精度的に問題がない。
- (3) 皮膜は黒色美麗であるから反射を減う光学機械には好適であり, 工作機械, 工具などには重厚な感じを与える。

また、装飾的にも好ましい。

(4) 適当な防錆処理を施せばかなりの耐食性を有する。

(5) 摩擦に対してもかなり強いので、摺動部分の多い

(注2)

工場の実際の工程 (前掲書 p. 32より)

アルカリ脱脂→水洗→除錆→水洗→酸洗→水洗→アルカリ回収液洗い→化成処理→アルカリ回収液洗い→水洗→

化成処理→アルカリ回収液洗い→水洗→湯洗→稀クロム酸洗い→

(2)
→油煮

→水置換性防錆性

→熱風乾燥→防錆油処理

(化成処理(2)は高炭素鋼の場合)

個所にも使用できる。

(6) 酸化着色処理により材質に影響を与えない。

(7) 処理方法が簡単であり、コストも安い。

参考文献

1) 金属材料第7巻第11号「鉄の着色」石綿利夫

2) 金属表面技術便覧(新刊) 日刊工業新聞社

(大分県連見郡日出中学校)



高校普通課程の多様化(2)

(13ページからのつづき)

(5) 必修教科、科目について=すべての生徒に修得させる教科、科目を最小限にとどめ、選択の幅を広げる。また男女の特性を配慮する。

(イ) 男女すべての生徒に修得させる教科、科目(※印は新設科目)、国語のうち「現代国語」、社会のうち※「現代社会」(倫社、政経を総合したもの)、数学のうち「数学I」、理科のうち※「自然科学」(科学的事実の理解と科学的に考察する基本能力を養うもの) 保健体育のうち「体育」

(イ) 男女の特性によって修得させる教科、科目
男……保健体育のうち※「武道」(柔・剣道を主とする) 女……「家庭」のうち「家庭一般」

現行では必修科目は41~51単位であるが、上記科目の単位合計数は33単位程度にとどめる。

(6) 類型、学科の多様化について=必修科目の縮小によって生じるゆとりを類型、学科の多様化にむける。

(イ) 類型=大学進学のための類型(文科型、理科型)
一般教養を主とする類型(国語、社会、数学、理科、保体、芸術、外国語の7教科について、生涯教育につながる展望のもとに完成教育をめざす、女子について

は家庭科を重視する)

職業的教養を加味する類型(一般教養類型に準じ職業専門教育を重視する)

(イ) 学科=現行の「高等学校設置基準」第6条第2、第3項中、非職業的学科を普通科高校に組み入れ、実情に応じ、新たに小学科を設ける。おもなものは次のとおりである。家庭科、外国語科、美術科、音楽科、保健体育科、理数科

(7) 教科、科目の学年指定について=このことについては多様化に伴い弾力性をもたせるように改める。

(8) 適性指導の時期について=生徒の適性に応じるように教育課程を多様化した以上、早期に適性を見出し学習させることが望ましい。現状としては、第1学年の第2学期(9月)から適性別教育が行なわれるようにしたい。

小学科を設けた場合は、入学前指導が前提であるが後日不適応が判明したときは、単位の互換認定の保証のものに転科させる。

(9) 特別活動について=人間性を養い、責任感や社会連帯意識を強めるために特別活動の振興をはかり、教育課程のなかの位置づけを明確にし、その評価法も確立すべきである。

模型製作を入れた機械学習



久保三左男

はじめに

機械は現代の生産の主要な技術的基礎である。一般普通教育としての技術・家庭科において「機械」学習がとりあげられているが、ここで一度機械学習についてそのねらいを考え指導方法について、ささやかな実践の報告をしてみたいと思う。

1. 機械学習のねらい

機械学習を通じて、理解させ、習得させなければならないことはだいたいつぎのようなものだろう。

- ①. 機械構成材料の代表的なものについて、その性質を理解させる。
- ②. 機械要素について理解させる。
- ③. 代表的な機構について理解させる。
- ④. 測定器の使用を習得させる。
- ⑤. 道具、機械の扱い、簡単な卓上工作機械の操作を習得させる。
- ⑥. 原動機の種類を知り、エネルギー変換について理解させる。
- ⑦. 燃料、潤滑油について、その種類、用途を理解させる。
- ⑧. 機械の故障の点検、分解組立、調整、洗浄、給油についての技術を習得させる。
- ⑨. 機械の発達史を学習させる。(産業の発達との連関をとりながら)
- ⑩. 現代の生産の組織を理解させる。

2. 機械学習の実際

学習指導要領に示されている、中学校技術・家庭科の機械の学習の目標、内容はつぎのようである。

[第2学年]

目 標

機械では、機械の整備に関する基礎的技術を習得させ機械の材料と要素に関する理解を深め、それらを活用する能力と態度を養う。

内 容

- | | |
|----------|-------------|
| ア. 機械材料 | イ. 機械要素 |
| ウ. 故障の点検 | エ. 分解・組立・調整 |
| オ. 洗浄・給油 | |

[第3学年]

目 標

機械では、第2学年の「機械」の学習を発展させるとともに、主として原動機の取扱いに関する基礎的技術を習得させ、機械技術の特性およびそれと生活や産業との関係を理解させ、作業を精密、確実に進め、安全に留意する態度を養う。

内 容

- | | |
|-----------------|-------------|
| ア. 機械の要素と機構 | イ. 原動機の種類 |
| ウ. 内燃機関の構造と作用 | |
| エ. 潤滑油 | オ. 故障の点検 |
| カ. 分解・組立・調整 | キ. 起動・運転・停止 |
| ク. 洗浄・給油 | ケ. 燃料 |
| コ. 機械と生活や産業との関係 | |

学習指導要領に示されている、目標、内容は、故障の点検、分解、組立、調整、洗浄、給油あるいは「作業を精密、確実に進め、安全に留意する態度を養う」……等に重点がおかれているようである。「機械」の機構、材料……については、軽くあつかわれているように思われる。

そうして、どうかすると機械の「修理屋」になるための教育になってしまいがちになる。一般普通教育として、科学技術の常識を教える技術・家庭科の内容としては、あまりにも貧弱である。「機械」の学習においては

機械の「しくみ」を中心にして、材料、要素、工作機械の操作、機械の発達史などをうまく関連させて、授業を展開していくべきであろう。

3. 機械学習の問題点

機械学習においてとりあげる教材は、2年生では、自転車、ミシン、3年生ではガソリン機関、石油機関などである。

授業の形式は、講義ないしは、観察、実験、分解、組立というものになる。その中でも、どうしても講義が多くなりがちである。技術・家庭科においては「製作」ということが重視されなくてはならない。けれども機械学習において、「製作」に関係あるものとしては、分解・組立ぐらいである。この分解・組立にしても、各学校の備品状況によって（本校では、教科用自転車5台、ガソリンエンジン6台である。）満足におこなえない場合も多い。どうかすると掛図を見せたり、カットエンジンを見せたりするだけで、あとは講義だけで終わってしまいがちの時もある。

これは大きな問題である。実際に、目で観察し、手でふれて、はじめて知識は確固としたものになるし、特に技術・家庭科では、そのことが大切なはずであった。

4. 機械学習に模型製作を入れた理由

前述したように、機械学習ではどうしても講義が中心になってしまっていて、「製作」ということは、はりにくい状態である。そこで簡単な模型製作を「機械」の授業と関連づけて行うことによって、現状を打破したいということが一つ。

もう一つの理由は、講義でいくら説明しても、理解しにくいことを、各自が実際にじかに接してみても、理解しやすくなるのではないだろうかと思ったからである。事実、図を見せたり、機械のカットしたのを見せたり、スライドを見せたりすると、話だけの場合よりも、生徒が興味を持って学習に取り組んでいることがある。実際に製図から各部品を作り、模型を作っていくことにより、そのものの「しくみ」をその製作の過程の中で理解していくことは容易なことである。

5. 2行程1サイクル機関の模型製作

〔1〕 2行程1サイクル機関をとりあげた理由

ガソリン機関の説明の中で、4サイクル機関、2サイクル機関の動作原理と分解、組立、各部分の説明がとりあげられている。

最近では、ロータリーエンジンも実用化されてきたので簡単な動作原理を、レシプロ・エンジンとの比較の上で説明するのも必要だろう。

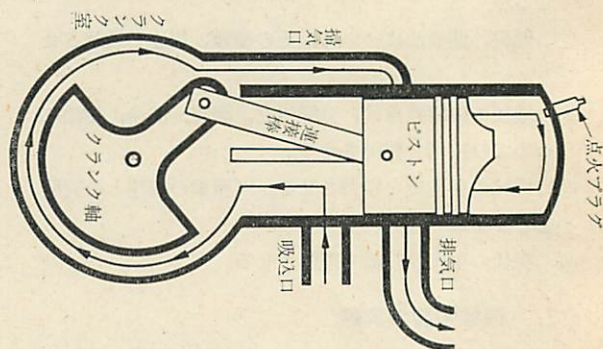
生徒にとって、4サイクル機関の動作原理は、クランク軸の180°回転につき、1行程を行うので理解しやすい（図示だけでも理解でき、教材用カット模型でもあればなおさらよい。）2サイクル機関の説明は、4サイクル機関のあとにおこなうのであるが、4サイクルの動作にくらべて、働きが、重なってくるので、理解しにくい様子である。クランク軸の360°回転で、吸気、圧縮、爆発排気の行程がおこなわれているのであるが、黒板の図示だけではもうひとつというところだ。その他、吸入弁、排気弁のない理由、混合油を燃料に使用する理由クランク室内で混合ガスを予圧するしくみ、掃気口の役割……これらの理解しにくい点を多く持っている。2サイクル機関の紙模型を作ることによって、少しでも、理解しやすくなればと思って、取り上げてみた。

また、2サイクル機関そのものの、将来性を考えた場合、小型で構造が簡単、高出力……と4サイクルとくらべて何らおとっている点もない。ただ性能の点で今後の課題が残されているが。

エンジンは、一方では大型化し、また一方では小型化する傾向にある。現在の自転車のような手軽さに経済性を持った、将来の乗物を考えた場合、それは2サイクルエンジンを利用した乗物以外には考えられないだろう。そういう点では、たいへん将来性のあるものであるとも言える。

以上2つの理由、（動作原理のむずかしさ、機関そのものを考えた場合の将来性）で2サイクル機関を紙模型の教材としてとりあげてみた。

図1 2サイクル機関の紙模型



〔2〕 製 図

製図は最初のことであるので、黒板に図示（図1、

図2 シリンダ・クランク室

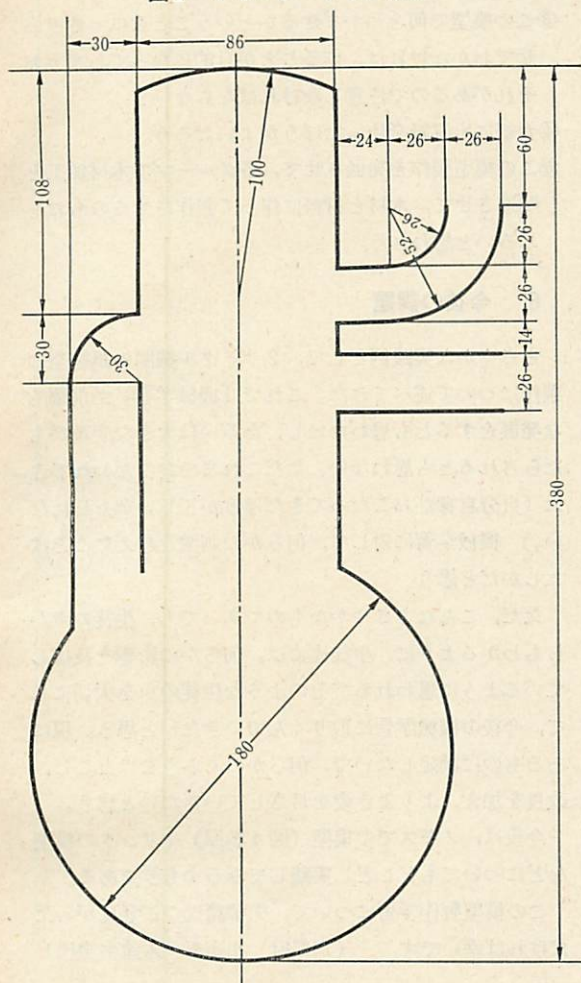


図2を参照して、生徒に用紙に書かせた。(図示する前に、その寸法で一度模型を作って定められた運動をするか、どうかをたしかめておくこと。) 線はよくわかるようにあとで5 mmの太さに書かせた。

〔3〕 材 料

- ケント紙 (B4) 1枚
- 厚紙 (白, t0.5) (B4) 1枚
- ハトメ (5φ) 3個
- セロテープ (12mm×400mm)

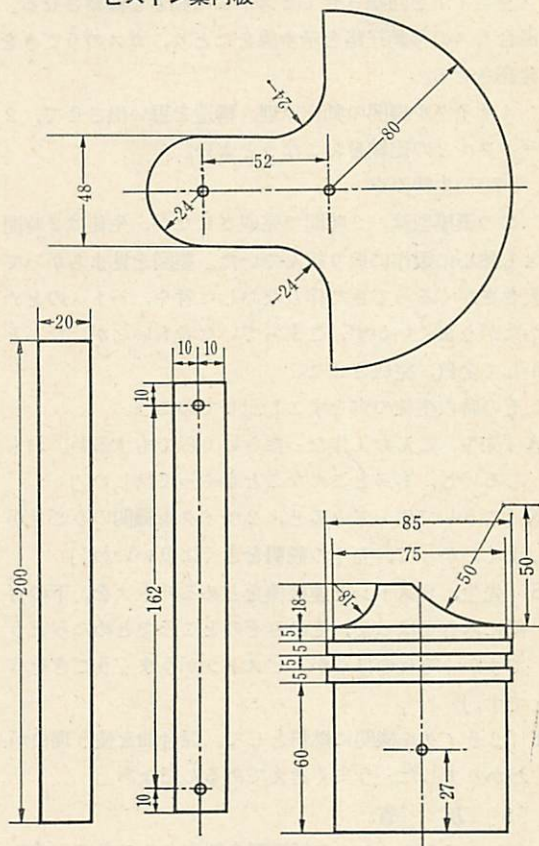
〔4〕 道具, 準備物

- 製図用具
- 色鉛筆
- ハサミ ハトメどめ
- 穴あけパンチ

〔5〕 製 作

①図1をケント紙 (B4) に書く。わかりやすいように

図3 ピストン・接続棒・バランスウエイト
ピストン案内板



線の太さを5 mmの太さにする。

- ②厚紙に、図2、ピストン、接続棒、バランスウエイト、ピストン案内板を書く。
- ③部品がわかりやすいように色鉛筆で、色分けする。
- ④ハサミで切り取る。
- ⑤連結部分に穴をあける。(ハトメでとめるから5φの大きさにする。)
- ⑥組立てる。ハトメでピストン、接続棒、バランスウエイトをつなぐ。さらにバランスウエイトのクランク軸の位置で、①で書いた図とつなぐ。(ハトメでとめる)
- ⑦各部分に名称を記入する。(排気口、掃気口、吸気口、クランク室、シリンダ、点火プラグ、ピストン接続棒、バランスウエイト、ピストンリング、ピストンピン、クランク軸……)
- ⑧ピストンがシリンダ内を移動するように、案内板をセロテープでとめる。
- ⑨混合ガスの移動経路を示す。

〔6〕 使用法

各自の作った紙模型を机の上に置いて、2サイクルの

説明をする。まず名称の復習を行ない、その後、バランスウェイトを回転させてピストンの動きを観察させる。混合ガスの移動経路を示す線をたどり、ガスのうごきを確認させる。

4 サイクル機関の動作原理、構造を思い出させて、2 サイクルとの比較をおこなうとよい。

〔7〕 生徒の声

この紙模型は、2時間で完成させたが、生徒は2時間も熱心に製作に取り組んでいた。製図を見まちがって大きさがくるってきて作りなおした者や、ハトメのとめかたがうまくいかず、こまっていた者もいたが、なんとかして全員、完成させた。

その時の生徒の声をすこし記しておこう。

A「先生、こんな工作だったらいくらでもするわ。おもしろいし、もっとこんなことをやってほしい。」

K「こうして作ってみると、2 サイクル機関のうごきがよくわかって、先生の説明をきくよりいいわ。」

S「先生、ピストンと連接棒をとめるハトメを、下の台紙にみぞをほって、そのみぞのところをとめたらどうですか。そのほうが、ピストンがうまくうごきそうです。」

T「2 サイクル機関に燃料として、混合油を使う理由がわかりました。うまく考えてあるんだなあ。」

〔8〕 反省

はじめて2 サイクルの紙模型を製作させてみて、感じたことを書いてみよう。

①これまでの機械の授業がどうしても、講義中心になってしまっていたが、この紙模型を製作することによって、生徒各自が主体的に取り組んでゆくことができるようになった。

②簡単な模型であっても、「動く」ということは、生徒にとって大変興味のあることらしい。この興味を大切に、今後は、「動く」ものの中に、含まれている

法則性を見つけだしていくように指導したい。

③この模型で何をつかませるかということをはっきりさせておかなければ、作ることが目的になってしまうおそれがあるので注意しなければならない。

④台紙にも厚紙を使ったほうがよいだろう。

⑤この模型製作を発展させて、各グループで木材加工と関連させて、木材を材料に作って製作させるのもおもしろいと思われる。

6. 今後の課題

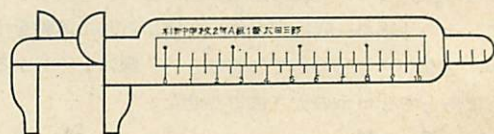
ささやかな実践例として、2 サイクル機関の紙模型の製作について述べてきた。これで「機械学習」が飛躍的な発展をするとも思わないし、あるいは大きな変革もたらされるとも思わない。ただこれまでおこなわれてきた（自分自身がおこなってきたほうが正しいかもしれない。）機械学習に対して、何らかの刺激を与えたことはたしかだと思ふ。

ただ、こんなささやかなものであっても、生徒の声からもわかるように、生徒達には、何らかの影響を及ぼしているように思われる。そのような生徒の声を大切に、今後の機械学習に取り組んでいきたいと思う。現にあるものに満足しないで、何らかのくふうをほどこし、改良を加え、よりよき姿をみざしていきたいと思う。

今後は、ノギスでの模型（図4参照）やリンクの模型などについてもどしどし実践してみるつもりである。

この模型製作学習について、先輩諸氏のご意見がいただければ幸いです。（京都府 相楽郡 木津中学校）

図4 ノギスの模型



* * * * *

けい光燈学習における技能評価の1例



佐藤吉男

はじめに

技術家庭科における評価活動は、他教科に比して遅れている面が多い。その原因は本教科が誕生して以来、日が未だ浅く、教科そのものに対する研究も十分になされていないこと等、色々あるが、その一つとして、この教科は実践活動(実技)を通して学習を進めるといふ、教科のもつ独自性をあげる事ができる。しかも同じ実践教科である音楽、美術、保健体育にくらべて、機械器具、工具類を使用し、不十分な施設・設備のもとで、多くの生徒を相手に、安全作業に留意しながら学習を進めていかねばならない等、評価活動を阻害している条件があまりも多かったのではなからうか。最近、評価が話題となってきたのを機会に、従来教師の主観にたよってきた学習評価を反省し、少しでもよりよい評価活動を進めようとして、ささやかな実践を試みた。その結果を御報告し、諸先生の御指導を仰ぎたいと思います。

1. 評価にあたって

学習指導の評価は、生徒各自が指導目標のどこまで到達したか、しなかったか。どこが分り、どこが分らないでいるのか。どこが進歩し、どこが遅れているのか。どこに指導の欠陥があったか等、その変容を具体的にとらえ、今後の指導や学習の在り方に役立たせる事をねらいとしている。したがってそのためには、従来とかく抽象的であった題材の指導目標や評価の目標、評価の方法等を明確にしたところの、評価計画をたてる必要があるのではなからうか。

けい光燈学習の指導目標をたてるにあたっては、まづ電気分野の指導目標を明確にする必要があるので、電気技術の面から私なりに、次の3点をあげてみた。

電気理論を背景として

- ・ 電気計測の技術
 - ・ 電気機器の点検修理、操作、製作の技術
 - ・ エネルギー変換よりみた回路構成の技術
- そしてこれらが相まって現代の電気技術に対応する能力を形成し、やがては新しい回路を構成する創造的能力の開発育成をめざす。と、とらえる。

2. けい光燈学習の指導計画

けい光燈学習の指導目標を電気分野の目標、学校の現状、生徒の実態等を考慮し次のようにたてた。

指導目標

知識・理解

- ・ けい光燈の構造と働きを理解する
- ・ 放電と発光原理について知る
- ・ 各部品のシンボルを理解する
- ・ 回路と回路要素のしくみ、働きを理解する
- ・ 回路計や交流電流計の取扱い。測定方法を理解する

- ・ 各部品の検査方法を理解する

- ・ 交流の電力の表示のしかたを知る
- ・ けい光燈の特色や合理的使用方法を知る

技能

- ・ 配線図を読むことができる。書くことができる
- ・ 回路計を抵抗計、交流電圧計として使用できる
- ・ 交流電流を使用できる
- ・ 工具が正しく使用できる
- ・ 配線図をみて組立配線ができる。また、点検、修理ができる。

表現・創造

- ・ 回路要素の記号を用いて自分の考えた回路を表現する力
- ・ 原理的な事柄を他の方面へ利用しようとする力

態 度

- 自分の責任分担をはたし、協力して作業をする
- 工具、計器類を正しく使用し、注意深く作業を進める
- 安全に留意して作業を進める
- 目的に応じて計器を選びまた、必要な回路を構成する

指導目標を抽象化すると指導の焦点がぼやけたり、さらに評価の観点もあいまいになる恐れがあるので具体化をねらった。

ついで前記の指導目標を達成するため、年間の指導計画を(表1)のようにたて、指導の結果改良すべき点や気づいた事柄を朱書していき、次の指導の参考とするようにしている。

表1 第3学年 技術科 指導計画(年間)

月週	指導項目	指導内容	時間	評価			資料・その他
				知識・理解	技能	表現・創造・態度	
	1. けい光燈の構造と各部分の働き	◦ けい光燈のしくみと部品 ◦ けい光放電管のしくみと働き ◦ 安定器のしくみと働き ◦ 点燈管のしくみと働き ◦ 点燈、消燈スイッチのしくみと働き	2時間	◦ 各部分のしくみとはたらき ◦ シンボルと部品記号	◦ 部品記号による部品の表し方 ◦ 部品点検の仕方	◦ 部品を他の場面に利用する	◦ グロー式けい光燈 ◦ スイッチ式// ◦ R. C. Lの教具 ◦ テスター ◦ 検流計 ◦ 棒磁石 ◦ グローランプ
	2. けい光燈の回路	◦ けい光燈スタンドのしくみと働き ◦ コンデンサーのしくみと働き ◦ 点燈管式けい光燈のしくみと働き	2	◦ 点燈の順序 ◦ コンデンサーのしくみとはたらき ◦ けい光燈の回路要素の必要性と構成	◦ 回路図のかき方とよみ方	◦ 回路要素を用いて異なる回路がかけられる	◦ テスター ◦ トランジスタ ◦ コンデンサー ◦ スライダック
	3. けい光燈回路の測定	◦ 交流の電圧と電流の時間的關係と電力 ◦ けい光燈の電力と電圧、電流との關係 ◦ 計器の使用法と測定	2	◦ 交流の電圧、電流と電力の關係 ◦ 計器の取扱いと測定のしかた ◦ 計器のえらび方	◦ 計器の使用法と測定 ◦ 回路構成	◦ 協調と責任 ◦ 安全作業 ◦ 注意力、慎重 ◦ 測定目的に応じた回路図	◦ 展開板 ◦ 交流電流計 ◦ テスター ◦ コンデンサー ◦ 積算電力計 ◦ 10w電球
	4. けい光燈スタンドの組立	◦ 工具の使用法 ◦ 部品検査 ◦ 組立と配線 ◦ 点検方法	2	◦ 部品の検査方法	◦ 工具の使用法 ◦ 点検の方法	◦ 協調と責任	◦ 組立セット ◦ 組立工具 ◦ テスター
	5. 取扱いと故障対策	◦ 点燈回数と寿命 ◦ 温度と周波数 ◦ 白熱電燈との比較 ◦ 主なる故障とその対策	1	◦ けい光燈の特色 ◦ 主なる故障の症状原因、対策	◦ 故障の発見と修理		◦ テスター ◦ 電圧特性のグラフ

3. 技能の評価

技能は二つの部面をもっている。一つは知識・理解の面であり、二つめは身についた実技として、反射的、無意識的に一定の行動の型を示すことである。例えば回路計で抵抗値の測定ができるという技能を考えた場合、一つはそのことについての知識・理解が必要であることと、もう一つは、無意識的に回路計を抵抗計にセットし、レンジも切換え能率的に正確に早く測定するということである。したがって技能はペーパーテストによ

て、評価が可能な面をもっているわけであり、この部面は従来より実施されてきた。第2の部面は、表現、創造、態度の評価と同様困難な点であり、従来とかく、教師の主観による観察で評価がなされる場合が多かった。評価をなるべく客観化し、また容易にして、従来の難点を少しでも解消しようとして、技能の指導目標と評価の観点を細分化し、ペーパーテストで評価可能なもの、実験実習中における観察によって評価可能なものとに分析して評価計画表(表2)を作った。

表2 技能評価計画表

技能目標	評価項目	評価観点	場面	方法
○各部品の異常の有無の点検ができる	回路計による部品検査	けい光放電管の導通試験ができるか 安定器の導通試験、絶縁試験ができるか スイッチの導通試験、絶縁試験ができるか 点燈管の絶縁試験ができるか コンデンサーの //	回路計の測定の実習	ペーパーテスト 観察
○スイッチ式と点燈管式けい光回路の配線図をかくことができる。よむことができる	回路図	回路要素の記号がかけるか 回路図がよめるか、かけるか	テスト	ペーパーテスト //
○目的に必要な計器がえらべて正しく使用できる ○目的に必要な回路構成ができる、また記号を用いて回路の表示ができる ○測定の目的、個所が分り測定ができる結果の処理ができる ○安全に作業を進めることができる	回路の測定	計器類取扱いの一般的注意を守っているか 回路構成が正しく速くできるか テスターにより抵抗値測定ができるか テスターにより交流電圧測定ができるか 交流電流計を使用できるか 測定箇所は正しいか 計測の結果を正しく処理できるか	回路の測定実習	観察 観察 観察ペーパー テスト報告書 観察 // // 報告書
○組立に必要な工具を選び正しく安全に使用できる ○作業工程が分る ○部品検査方法が分り検査ができる ○部品を正しく取付ける事ができる ○配線図をみて配線ができる ○機械的点検と電気的点検ができる ○異常の有無、故障の原因が分りその対策ができる	組立・点検	ドライバー、ニッパ、ラジオペンチ、ナットまわし、電気ごて等が正しく使用できるか 部品の検査の仕方、取付、組立の順序はどうか 正しく、きれいな配線をしているか 点検箇所が分っていて点検ができるか 接触不良、短絡、断線、絶縁不良等の点検とその対策	組立実習	観察 観察 観察 報告書 ペーパー テスト 報告書
○けい光燈の正しい取扱いができる ○用途に応じた照明器具をえらぶことができる ○主なる故障の症状とその原因が分り安全な処置ができる	取扱、修理	故障の原因がわかり修理方法が分るか 適切な修理ができるか	組立実習テスト	ペーパーテスト

(7) 実験、実習の報告書による評価

電気分野の実習学習はグループ形態をとる場合が多い

が、グループごとの評価は可能であるにしても、グループ活動の中における、生徒個々の技能の評価となると困難である。この困難をやわらげ評価をしやすくするためと学習指導に利用するため、実習報告書(表3)を作成してみた。左側には実習要項を、右側には記録欄を設け、必要に応じて中心より切りとられるようにした。また、

グループの誰がどんな係を分担したり、どんな活動をしたかをみるために、各項目ごとに作業担当者の氏名を記入させると共に、学習中気づいた事柄を記入させるようにした。提出後、教師側では測定値は大差がないか、どうか、教師の観察結果との比較、学習の困難点、指導の改善点を探ったりする。

表3 けい光燈回路測定実習報告書

1. 目的

- 交流の電力=電圧×電流×(?)で表わされることを確かめる
- 電圧のずれ、電圧と電流のずれを確かめる
- 部品検査ができるようになる
- 計器の使用法になれる
- 回路が作られるようになる

2. 器具

- けい光燈展開セット(No.), 回路計(No.)
- 交流電流計(No.), 工具一式
- 10W電球

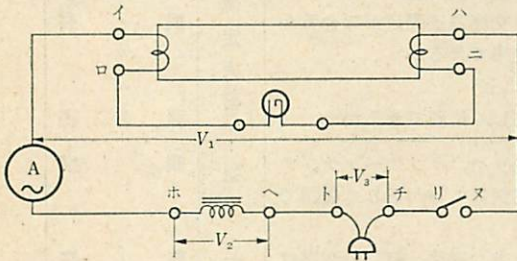
3. 実習要領

①部品検査

テスターを抵抗計にして部品の導通をしらべ異常の有無、抵抗値をはかる

②測定回路の構成

- ①展開板に各部品を取付ける
- ②部品相互間の配線をする



③点燈中の電圧・電流の測定

回路をもう一度ためしてから電源を入れること、感電しないよう注意する

④始動時の電圧、電流の測定

⑤電力の計算

次の式に測定値を代入して電力を算出する

- ①けい光放電管の電力=けい光放電管に加わる電圧×電流
- ②安定器の電力=安定器に加わる電圧×安定器を流れる電流
- ③けい光燈の電力=電源電圧×電流

年 月 日 組 班
係 氏名

①

部 品 名	導通有無	異常有無	抵抗値	使用レンジ	検査者名
けい光放電管					
安定器					
コンデンサー					
点燈管					
スイッチ					
電源コード					

②

取付部品名	進度	氏 名	配 線	進度	氏 名
ランプソケット			イ~ホ. 間		
点燈管ソケット			ハ~ト. 間		
電源スイッチ			ト~チ. 間		
ターミナル			チ~リ. 間		
安定器			ス~ハ. 間		
コンデンサー			ロ~ニ. 間		

③

測定する電圧電流	測定値	使用レンジ	測定者名
回路に流れる電流	A		
放電管に加わる電圧V ¹	V		
安定器に加わる電圧V ²			
電源電圧	V ³		
イ~ロ間の電圧	V ⁴		
ハ~ニ間の電圧	V ⁵		

④

測定する電圧電流	測定値	使用レンジ	測定者名
回路に流れる電流	約 A		
放電管に加わる電圧V ¹	V		
安定器に加わる電圧V ²			
イ~ロ間の電圧	V ⁴		

⑤

けい光放電の電力W ₁	安定器の電力W ₂	けい光燈電力W ₀
W	W	W

⑥ 分った事柄、気づいた事、反省

(4) 組立実習報告書による評価

スタンドの組立セットの実習においても、前記の(7)と同様に実施し、回路測定の実習時における係の分担と重複しないように各係を生徒同志できめさせ、なるべく色々な経験がなされるように配慮すると共に個人評価の観察場面を多くし、実習中の観察に便利ようにした。け

表4 けい光燈組立実習報告表

年 月 日 組 班
係氏名

順序	工程	内 容	進度	工具、計器	作業者名	気づいた事反省など
1	部 品 検 査	イ	けい光放電管	Ω	テ ス タ ー	
		ロ	安 定 器	Ω		
		ハ	点燈スイッチ	Ω		
		ニ	消燈スイッチ	Ω		
		ホ	コンデンサー	Ω		
2	部 品 取 付	イ	安定器の取付		ド ラ イ バ ー ニ ッ パ ナットまわし ラジオベンチ ハンダごて	
		ロ	スイッチの取付			
		ハ	ソケットとリード線のはんだづけ			
		ニ	ソケットの取付			
		ホ	コンデンサーの取付			
3	配 線 と 組 立	イ	ソケット～点燈スイッチ間		ド ラ イ バ ー ニ ッ パ ナットまわし ラジオベンチ ハンダごて	
		ロ	ソケット～消燈スイッチ間			
		ハ	ソケット～安定器間			
		ニ	電源コード～安定器間			
		ホ	電源コード～消燈スイッチ間			
		ヘ	差込プラグの取付			

(5) 実験実習中の観察による評価

実習中の観察は、教師は指導をしながら一定の時間内に、技能と態度の評価をするので、できるだけ観察の対象を少なくすると共に、さらに観点を実験・実習時と、組立時で、異なる生徒の評価ができ終る時に一応全員の評価ができるよう配慮した。実際の評価にあたっては、今日は誰と誰の、何を評価する、と予め意図してあたる必要がある。表5はチェックリスト表である。

4 反省、その他

実習を学習の中にとり入れた結果、従来と比較して①学習意欲が盛んになり学習内容の定着率がよくなった。②技能・態度を評価する機会が多くなり評価がしやすくなった。③レポート形式による評価はグループ内における個人評価をする上に大いに参考となった。しかし、形式は学習指導用に使用するか、評価を目的として使用するかによって異なるので、もう少し検討、整理したりして今後研究していく必要があると思った。

技能の指導目標をたてる時、××が出来るようになるのか、それとも××を身につけさせるのか、さらに目

い光燈組立実習報告書(表4)の進度の欄には、測定した場合は測定値を記入させ、部品取付や配線組立の際は、その作業が済み次第チェックマークをつけさせたり、回路図には朱書していくように指導し、学習中における各班の進度を知ると共に、作業者の技能の評価の資料にしている。

表5 技能評価チェックリスト表

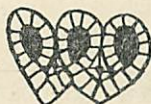
項目	回路成	測 定	組 立	評 点	所見
	回しつ 路くく 図早れる にくる より回 り路 正が	部 品 か 検 査 が で き	電 圧 が 電 流 の か 測 定	工 用 し て 正 し く 使	
班 別					
氏 名					
班 氏 名					

標を高度において、××に習熟させるのか、技能の程度を明確にしなければならぬと感じた。何故ならば、それによって評価活動が異なってくるからである。

グループ学習に実習・製作等の実践活動を多くとり入れることにより、さらに電気分野全体を見通し、系統的な評価計画をたてて評価を実施するならばグループ内における個人の評価も可能であると思った。

以上、始めて評価活動を取りあげてみたのですが、評価にこだわりすぎて他の面がおろそかになり、評価そのものに振り回されるけ念があった。十分警戒しなくてはならないと思う。(山形県飽海郡菅里中学校)

栽培学習の現代的意義と研究の方向(2)



浜 田 重 遠

炭酸ガス濃度を高めた場合の実験的研究の例

水 稲¹⁾

水稲は寒冷地などでは苗床をビニールで被覆し、育苗し、早植をして、米の増収をしている。このビニール被覆中の苗床に炭酸ガスの適量を送入すれば、更により結果が得られるのではないかということが発想される。そして今や実用化の段階に来ている²⁾。

筆者は既に10数年前に試験として下記のことを行なっており、興味ある結果を得た。この試験は中学校や高校で行なうのに、理科学習、炭酸同化の技術化という点でもとりあげられてよいものと思う。

まず、ワグネルポット等の鉢に土壌を一定量ずつみた

し、N、P₂O₅およびK₂Oをそれぞれ約1gずつ施し、比重選ならびに、消毒した稲種もみ数個ずつをまき、発芽後に発育の順当なものを一定株数だけ残す。(生産の初期だけで試験を打切る場合と長く継続する場合、その他試験の目的で株数は適宜に定める)

草たけを測定した後、供試鉢を2群に分け、1群は炭酸ガス供給区とし、他を対照区とする。両者をそれぞれ別の箱(前記したガラス箱)に移し、両区とも扉を閉じ、密封して、炭酸ガス区には前に述べたようにして、CO₂を供給する。晴天が多い程CO₂の効果があがる。然し、日照のため箱内の温度があがり、35°Cにも達するときには、速やかに扉を開放する。

表1の場合、5月25日～7月1日は昼間9時間ずつ、

表1 稲の草たけ変化 (cm)

区	月日	5月25日	6月8日	6月15日	6月22日	7月6日	7月20日	7月27日	8月17日	9月7日
CO ₂		4.5	22.9	32.3	37.4	58.4	64.4	68.8	96.9	108.5
対 照		4.5	20.6	28.0	35.4	54.9	69.7	79.2	101.9	108.8

7月2日～9月7日は3時間ずつ、炭酸ガスを供給した。CO₂区の炭酸ガスの濃度は供給を開始した直後では0.4vol%とした。もちろん箱の中の炭酸ガスは時間の経過と共に徐々に減少して行く。(例えば9時間後における炭酸ガス濃度はCO₂区では0.2～0.1vol%, 対照区

でははじめ0.03vol%のものが多少減少し、9時間後には0.02vol%位になる。稲苗の草たけは生育の初期において、CO₂区がまさり、茎数においてもCO₂区のもの著しく増加した。(表2参照)

表2 稲の茎数変化

区	月日	5月25日	6月12日	7月1日	6日	14日	20日	27日	8月4日	12日	17日	9月7日
CO ₂		1	1.2	3.5	3.7	3.7	4.5	6.1	8.7	9.1	9.2	9.2
対 照		1	1	1.4	1.7	2.9	3.7	4.2	4.2	4.3	4.4	4.4

つぎに、地上部の重量を比較してみよう(表3)

表3 稲株地上部重量 g/1株

月 日	7 月 6 日			7 月 27 日		
	葉 身	茎・葉鞘	計	葉 身	茎・葉鞘	計
CO ₂	1.134	1.986	3.120	3.336	6.427	9.763
対 照	0.626	0.853	1.479	3.251	4.455	7.706

この表3でわかるように、CO₂区では地上部とくに茎・葉鞘の部の重量が大きかった。これは同化作用で出来た成分が蓄積されたためであると思われる。

また、花芽(幼穂)形成もCO₂区では早く、7月26日であったのに対して、対照区では8月5日で10日以上ひらきがあった。(以上は水稻農林17号を用いての試験)。

実際問題として、稲の全生育期間中に炭酸ガスを多給することは現在では不可能であるがビニール育苗中に実施することはできる。筆者の研究は1955年であったが、1966年には北海道、長野その他多くの場所での圃場育苗中にCO₂を多給した後に、田植をして、米の収量を高めている^[2]。

二十日大根^[3]

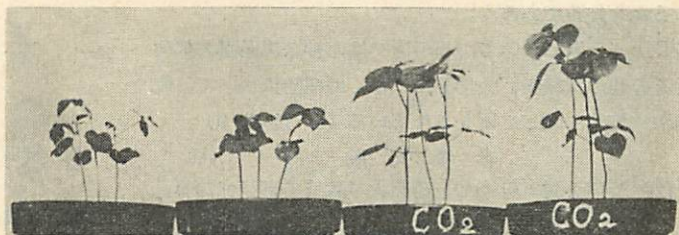
表5 赤丸二十日大根の化学的組成

	葉 部		根 部		
	CO ₂ 区	対 照 区	CO ₂ 区	対 照 区	
水 分	91.61%	92.34%	94.37%	93.57%	
乾 物	8.39	7.66	5.63	6.43	
乾 物	炭水化物 (グルコースとし て換算)	19.78	11.57	23.79	21.23
	全窒素(N) (粗蛋白質として)	6.48 (40.50)	6.78 (42.38)	5.29 (33.06)	5.45 (34.06)
中 %	P ₂ O ₅	1.16	1.52	1.37	1.36
	K ₂ O	7.59	7.33	6.61	6.46
	MnO	0.055	0.048	0.015	0.017
	SiO ₂	0.96	1.23	1.33	1.24
粗 灰 分	19.08	20.52	21.15	20.78	
C/N	3.1	1.7	4.5	3.9	

なお、表5によれば、カリ分が、葉部、根部ともに、CO₂区の方に多く含まれていて、このことは、炭水化物の含量と照し合せて見て興味があり、従来から言われているカリ炭酸同化との関係が、ここでも浮んでくる。

小豆^[4]

小豆(丸葉1号)をつかって、前記とほぼ同様に行なった結果、CO₂区の小豆は対照区のものに比し、茎高が大



上記の稲の場合と同様に行なったその結果は表4に示すように、CO₂区の生育がよく、とくに根部の発育が目立った。

表4 赤丸二十日大根の収量(20株)

	CO ₂ 区 (A)	対 照 区 (B)	(A)/(B)
全重量	690.90 (g)	327.71 (g)	2.1
葉 部	325.85	223.55	1.5
根 部	365.05	104.16	3.5

また、成分的に見ても、CO₂区のもは炭水化物が増し、食用に供した場合に、美味であろうと推察される(表5参照)。

となり、また茎葉根それぞれの重量も大であった。開花始期もCO₂区のもののが数日早かった。また稲や、二十

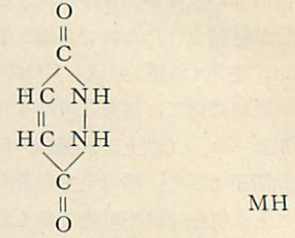
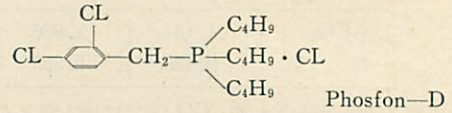
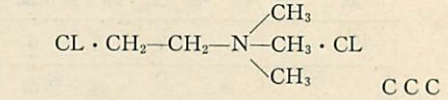
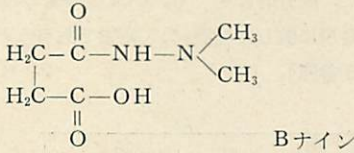
日大根の時と同様に、葉の成分として、CO₂区のもの炭水化物が多く、C/N比が大であった。

以上のほか朝顔、大豆などでも試みて同様な結果を得た⁵⁾。

この種の試験を行なうにあたっては、ガラス箱やフレーム等を作るために設計製図し、木材加工、その他CO₂を送入するための考案などの技術学習も必然的におこなわれる等多くの効果がある。

葉による植物の生育調整

植物は日長処理によって開花を早めたり、延ばすことができるが、一方、薬品によって、生育を調整することが可能である。即ち、オーキシシン類、ジベレリン類などのほかに、Bナイン (B-995)、CCC、Phosfon-D、MHなどの生長抑制剤があって、これらを適当に使用することによって生育を促進したり、抑制できる。



二十日大根⁶⁾

鉢植の二十日大根の生育の初期に3,000 ppmつまり0.3% 程度の水溶液を葉面に噴霧すると、表6に見るように、地上部に対し発育を抑制し、根部ではかえって肥大した。

表6 二十日大根に対するBナイン、CCC、噴霧の効果⁶⁾

項目	1株あたり生体重 (g)		水分 (%)		乾物中 (%)							
	地上部	根部	地上部	根部	全炭水化物		全糖		還元糖		非還元糖	
					地上部	根部	地上部	根部	地上部	根部	地上部	根部
対照	10.4	4.2	95.8	93.6	14.20	18.20	2.71	12.76	2.19	12.54	0.52	0.22
Bナイン	9.0	10.2	98.5	95.0	12.83	20.83	1.62	18.15	1.06	17.83	0.56	0.32
CCC	8.5	8.0	98.4	94.3	12.11	20.48	1.98	16.75	1.10	16.52	0.88	0.23

しかも、根部における糖分とくに環元糖を著しく増した。

このような試験を中学校でとりあげることによって、本立のできなくて、技術学習に興味を失っていた生徒はもちろん、ほかの生徒の中にも、自分の天分がどこにあるかを知るであろう。

Bナイン等について、わが国では、神奈川県園芸試験場その他の試験場、大学等で、多くの植物について、使用方法や作用に関して研究されている (6, 7, 8, 9)

参考文献

- (1) 浜田重遠 (1955) 信州大学教育学部研究論集, 5: 111~116
- (2) 戸刈義次 (1967) あすの農業技術 10話, p.205~237, 家の光協会, 東京
- (3) 浜田重遠 (1955) 信州大学教育学部研究論集,

- (4) (1956) 信州大学紀要, 6: 133~143
- (5) (1958) 信州大学教育学部研究論集 9 227~232: 農業技術(1957)12(3)586~587
- (6) 吉野 実 (1966) 農業および園芸, 41, (7), 1007~1070
(1967) 同 上 42, (7), 1023~1026
(1968) 同 上 43, (4), 597~599
- (7) 横田 清 (1968) 同 上 43, (6), 951~954
- (8) 高橋英一 (1968) 同 上 43, (7), 1061~1065
- (9) 原田良平 (1968) 同 上 43, (7), 1111~1116

ソビエトの学校における 家政

その意義と成立過程

豊村 洋子

はじめに

わが国の家庭科に類した教科が、ソビエトの学校においても存在し、実施されていることは、ほとんど知られていないと思われるので、若干の紹介を試みたい。

次回より、ソビエト8年制学校の教師用に書かれた、ゲ・エス・サブリナ著「学校における家政」（1964年版モスクワ）の抄訳を主とし、それに多少の解説をあわせおこなって紹介をすすめるつもりであるが、今回は、この書の著者が、多くは語れなえなかったことについての補足もかねて、ソビエトの〈家政〉のより深い理解をたすけるために、あらかじめふれておく必要であると思われることをクルプスカヤなどの論説、その他をみながらのべておきたい。

1 総合技術教育との関連

ソビエトの〈家政〉は、中等教育段階における「労働教授」システムの教科の一つであり、家庭経営の日常的な労働を遂行するための知識、技能、習熟を形成して、実生活にたいしての準備をするという課題をになうと同時に、諸種の生産的な労働にたいしても準備するという広範な可能性をも有している。

ソビエトの学校教育のなかで、「労働教育」は、他の知育、体育、美育、徳育とともに、重要な比重を占めている。

一般普通教科の学習を通じては、知的な分野を習得し、「労働教授」において、それらの知識（主として自然科学的な知識）が検証され、定着される。頭脳労働にも、肉体労働にもすぐれて対処できる人間、すなわち、全面的に発達した人間の陶冶をめざす総合技術教育が、ソビエトの学校体系の根幹をなして、おしすすめられているのである。

総合技術教育の提案者は、マルクス・エンゲルスであるといわれ、マルクスの起草した「第1インターナショナルの決議」の第3節にその起因がもたれている。このなかで、マルクス・エンゲルスは「教育ということによって、われわれは、三つのものを理解する。(1) 知的教育、(2) 身体的発達、(3) ポリテフニズム的教育（すべての生産過程の一般的な原理を知らせ、それと同時に、児童および青年に、すべての生産における基本的用具の使用法についての実際的技能を与えるもの）」とのべている。

この理念は、レーニンによってさらに発展させられた。「若い世代にたいする教授と生産的労働とを結合することなしには、未来社会の理想は考えられない。つまり、生産的労働を伴わない教授と陶冶も、教授と陶冶を平行的におこなわない生産的労働も、現代の技術水準と科学知識の状態によって要請されるだけの高さに達することはできないのである」と、教育のなかに生産的労働をとり入れることを強調した。

かくて、新しいソビエト社会主義国家の誕生によって、これらの理念を実現するための大きな一歩がふみだされたことはいうまでもない。その後のたびかさなる学制改革や、カリキュラムの改訂にも、レーニンが示した教育と労働の総合という原則は、あくまで不動であって、総合技術教育にもとずいた、知的にも、肉体的にも発達するような人間をめざした教育が、おこなわれている。

ソビエト学校体系のなかにおける〈家政〉の出現は、その視点を単に国内にとどめず、流動する世界の社会・経済のなかにまでひろげるならば、それは多少にかかわらず、現代の科学技術革新の影響を受けざるをえなかったと、とらえられるであろう。しかし、この国にあっては、さらに、総合技術教育をより強力にすすめるうえで、の考慮があったとみなされるのであり、これらの経過に

ついで、次の2において、いくらかのべようとおもうので、いますこし、総合技術教育について論述したい。

レーニン夫人であり、総合技術教育について150以上の論説をのこしたといわれるエヌ・カ・クルプスカヤに学校のなかで果さるべき技術と労働の役割をきいてみよう。クルプスカヤは、技術やそれに照応する労働組織を、学校のすべての訓育的、陶治的な作業の中核的な問題とするが、それは、概していわれるところの労働や技術をいうのではなく、現代の技術であり、現代の労働組織であるという。「しかも、この技術を、その発展においてとらえるのであり、今日の技術のみでなく、明日の技術をもとらえるのである。われわれは、働らくことができ、技術のあらゆる変化に適応でき、また、自覚的な規律に貫かれ、大きな熱意をいだいて、労働にたずさわることができるような労働能力をもった世代を育てなければならず、さらに、たんに盲目的に仕込まれた遂行者としてではなく、生産の組織者であり、生産を理解し、知っている主人であるような労働能力をそなえた世代を育てなければならない。われわれは、わが国の学校を、たんなる労働的なものではなくて、総合技術的なものになすべく努力している。」と、組織された労働を基盤として、自覚的な、若い世代を養成することの重要性をのべている。

上の引用をみると、今日、世界の先進国にひきおこされている新しいタイプの労働者の要求、つまり、科学の基礎に精通し、同時に系統的な肉体労働にも適合した、多面的な教養をうけた、あらゆる部門に対処できるタイプの労働者の出現が要求されている動向を、すでに見通していたかのようである。

さらに、クルプスカヤは、教育内容における科学的意義と、社会的意義とを結合させて、総合技術教育をといっている。「伝達される教材は、科学性の観点から検討さ

れるべきである。教材が、その科学的意義という観点から正しく選択されているかどうか、とり入れられた事実が、当核の科学の領域にたいして、最大の意義をもっているかどうかを明確にしなければならない。さらに、価値のある、科学的に点検された総体のなかからの選択を、つまり、その時機、その都市、その地区における、社会的な生活や労働を適切に分析するために知らなければならないことを、まさしく、そのような社会的に意義あるものを、選択せねばならない。知らされる事実は、たやすく習得され、興味もたれ、理解でき、子どもたちの身ぢかにあるものになさしめるような事実を、伝達する形態が必要である。」とのべ、総合技術教育の内容は、つねに科学的にたしかめられ、社会性との統一がなされていなければならないことをあきらかにしている。

ところで、クルプスカヤは、技術にたいする興味は、幼い時代から目ざまさなくてはならないとき、もし真剣に総合技術教育を組織しようとするならば、子どもの力、年齢の特性を考慮しながら、できるだけ早くから労働のよろこびや、労働にたいする興味をかきたてるように、自分たちがやっていることがもつ社会的有用さを子どもたちが理解できるように、学校のプログラムを研究し、校外活動も適切に組織しなければならないという。

また、クルプスカヤは、総合技術教育の展開は、実生活に必要なもの、一定方向に子どもたちを育成していく労働であること、たとえば、コンロを使用して簡単な食物を煮たり、お茶を入れたり、身のまわりの整頓をしたりするような、日常生活に必要な簡単な労働技能の教育が、保健—衛生面、図画、算数などの授業内容と結合し、さらに、子どもたちが、技術にたいしていただく興味の発達と結び合わされていかなければならぬことを示して、こうした教育が、子どもの総合技術教育の視野をひろげる一方法であるとみなしていた。

クルプスカヤのいだったポリテクニズムの理念は、現在のソビエトの学校の労働教育、総合技術教育にそのまま継承され、その志向されたものにたいする正しい理解や、正しい実践をいかになすかということがその時々課題となっているようである。

2 成立過程

現在の<家政>は、1959年の学制改革により、とり入れられたものであるが、女性の家事処理技術を教えることとしては、すでに16世紀の半ば頃、富裕な市民層という土壌のなかにあらわれた法典「ドモストロイ」にその萌芽がみいだされる。そのころまでの教育は、およそ庶



ソ連邦タタール自治共和国ザインスク中学校
(第3学年の労働の課業)

民のものではなく、宗教と教育が緊密に結びついて、つねに支配階級の有力な武器となっていた。女子教育が男子教育と比べて低く発達がおくっていたのは、ロシアの場合とくにはなほだしく、上流、貴族社会では、家庭で教育を受けるものが多く、一般民衆のなかにあつては、女子教育はほとんどないといつてもよかつた。女子のための学校は、1765年、パーヴェル一世の皇后マリヤ官庁の下に「200人の上流社会の子女のための学校」ができたのはじまりである。

1884年、一般教育学校に手の労働が導入されたとき、少女向きの内容が考慮され、裁縫、手芸その他の作業があらわれた。ロシアギムナジヤのプログラムには、「手芸教育の目的は、さまざまな種類の、婦人の仕事のために、一般的な準備教育を生徒たちに与えることであり、また靴下、簡単な下着、衣服などの日常生活に必要なものを、家族や自分のために製作することにある」とのべている。この時代の手工学校に総合的な教育がすべてに含まれていることは、19世紀の啓蒙主義思想の影響を受けたものであろうといわれている。のちに、少女たちの労働準備教育内容として、種々の家政管理の一日常的な知識が導入されて、この教科が「家政」と名づけられた。

1917年の10月革命は、教育全体をいちじるしく前進させた。すなわち、この年の6月には、「党綱領改正のための資料」がだされた。そのなかには、第7条「身分制の廃止。すべて市民は、性別、宗教、人権、民族による差別なく、完全な同権をもつ」。14条「16歳未満のすべての男女児童にたいする無料で義務的な普通教育と、総合技術教育（生産のすべての主要部門のことを理論と実践とにおいて知らせるもの）。教授と児童の社会的一生産的労働との緊密な結合」などの条項が含まれている。

1920年に最初のソビエト学校の教科プランが公布された。特別な教科目として技術的なものは入っていないが、説明書は、工作室あるいは学校農園での作業時間は、いろいろな教科目に含まれ、それに関連して手職がおこなわれるとしている。労働学校においては、裁縫教授や、若干の家庭管理、日常生活についての習熟が与えられた。

1957—58学年度から、上級学年に「家政」が選択として少女向きに入れられた。1959—60学年度から「家政」はソビエトのすべての一般教育学校の必須科目となった。

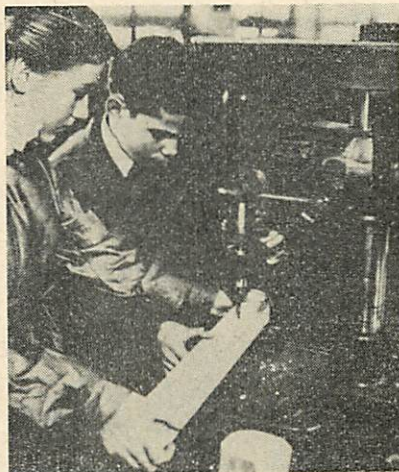
さて、「家政」が、女子向きにとり入れられ、やがて選択から必須へと改訂されていった背景については、次

のようないきさつがある。

1958年9月、ソ連邦共産党中央委員会幹部会において、エヌ・エス・フルシチョフ（当時首相）のおこなった「学校と実生活との結びつきの強化、ならびにソ連邦における国民教育制度のいっそうの発展について」の演説が、ウチーチェリスカヤ・ガゼータ（教員新聞）その他に掲載されている。

「8年制学校では、その教育課程には、子どもたちの科学の基礎の学習、総合技術的教養と労働の訓練、共産主義的徳の養成、体育および、芸術における良き趣味の発達にたいして、大きな配慮がはらわれていなければならない。このばあい、子どもたちの健康を損うような過重なものを課してはならぬ。

婦人の労働の特殊性についても忘れてはならない。わが国においては男性と女性は、量質ともに平等の労働にあつては、平等の報酬をうけている。しかしながら、生活上の特別の条件の責任が負われている。たとえば、育児、家庭の管理、ある程度の料理をすることは、まったくさけることができない。将来においては、共同炊事制はさらにひろく発展するであろう。しかしながら、その共同炊事制においても、婦人の労働が圧倒的な量を占めるであろう。したがって、少女たちには学校の授業時間に料理、裁縫その他の女性本来の特技を教授しなければならない。これはすべて学校のプログラムに規定されるべきである。」（傍点筆者）ここに引用した部分の後半が「家政」に関係がある。



学校の仕事場で（8年生）

ついで、翌1959年の新学期をむかえる前々日の教員新聞には、その年の9月1日から施行される教科内容についての論説が掲載されている。関係分をみると、「初等

の諸学年（1—4学年）の児童たちは、〈手の労働〉のなかで、紙、ボール紙、布、粘土その他の材料をあつかう作業や、植物の栽培をとおして、多くの知識や習熟を得るであろう。

たとえば、4学年の子どもたちは、製本作業、厚紙細工をおこなうこともあり、少年少女たちは、たやすい衣服のつくりをしたり、既製の型紙を使って、簡単なものを縫ったり、模製製作に従事する。（傍点筆者）

5—8学年の労働教授の目的は、生徒たちを技術的、農業的、日常経済的な知識や能力によって武装し、技術的思考力および設計的才能の発達をうながすことにある。

5—8学年の労働教授は、学校作業場や、教育の実践過程のなかで教授され、かれらがそれぞれの力に応じて、社会的に有用な仕事に組織的に参加することによって実現される。少女たちには、家政の知識がとり入れられる。（傍点筆者）

こうして〈家政〉は、高学年の女子向きに入ることになった。社会主義国であれば、このことへの反論もあったかと推察もされるが、つまびらかにはわからず、おおよそ、すう勢は男女の性別による適性を生かすための配慮がなされたこと、みなしたようである。

男女の特性、能力の差ということにたいしてのクルプスカヤの見解は、われわれに貴重な示唆を与えてくれる。女史は、男の子も女の子と同様に裁縫、編物、下着の修理、食事の支度、掃除などを学ぶように提案しており、大きな体力を必要とするある種の労働をすることは、女性にはできないけれども、そのことによって、女性の個性が、なによりもこまごました家事にむいているとか、あるいは家事労働にこそ女性がもっともその能力を発揮しう分野であるなどと考える根拠をあたえるものではなく、女が家事をするように生まれついているという意見は、かつての『奴隷所有者が奴隷は奴隷となるべく生まれついているのだ』といったことばと同じくばかっている論破する。さらに、本質的に女の個性が、男の個性よりも家事にふさわしいときめられるものは何もなく、このような偏見が「男性と女性の関係をこくない、不平等の根源をもちこむ。女の生活だけをこの偏見が苦しめたのではなく、一つの家庭にだけ疎外をもたらし、相互の無理解をもちこんだのではない」と、本質的に男と女の特性という差をつける理由はなにもなく、むしろそのような考えが、生活を疎外させるのだといましている。

フルシチョフテーゼは、クルプスカヤの見解を照合す

るまでもなく、教育の「分化」をとりいそいだ感がする。

年代をまた1942—43学年度の後半から、54年までの間にさかのぼってみよう。革命後のソビエトで実施されていた男女共学が、この期間、72の都市で別学がなされている。あたかも祖国戦争のさなか、ドイツ・ファシストの攻撃をうけて、ソビエト全土は、全活動を戦時体制に再編しなおされ、学校も複雑な戦時情勢によって、いくたの困難に逢着した時代である。分離授業をはじめ一方、生徒の初級および、召集前の軍事体練教育が新しく実施された。このように、男女平等をめざす社会主義国にあってすら、戦争という暴力が児童の平等ないとなみを奪ったのである。

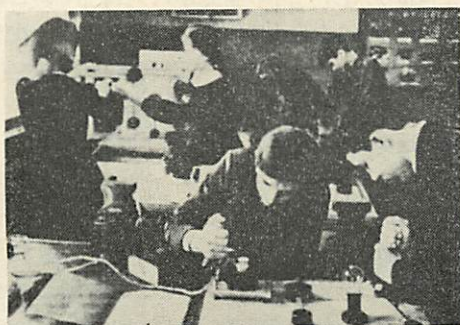
〈家政〉という教科の成立過程も、その国の教育体系のみならず、より領域のひろがりのなかに、ひいては、世界的な視野のなかにとらえなければならないといえよう。さらには、世界の工業先進国でいっせいにすすめられている初等、中等の学制改革、後期中等教育段階の再編成もそこに含めてみなければならないし、世界の科学の進展、社会経済の歩み、思想闘争などにも、すくなくからずかかわりあっているといえるのではなからうか。

ところで、フルシチョフテーゼをまったく否定的にとるのは当たらないであろう。彼があの時点において、革命の苦しみ知らぬ若い世代が、社会主義という「ゆりかごから墓場まで」社会保障の成立している温床のなかで育ち、労働を軽蔑する風潮がようやくあらわれていることを憂えて、近い将来に訪ずれるであろう共産主義社会をになつてたつにふさわしい知的にも、身体的にもすぐれた若者を要求して、総合技術教育を強力に押しすすめる警鐘をならしたのは、認めなければならないであろうし、〈家政〉を「労働教育」のなかに位置づけたことももちろん正しいといえる。

それゆえに、この国が永年の国家的事業としての、児童の年齢段階に応じた心理学的、身体的発達と教育とのかかわり合いをみた、もろもろの研究の結果として、〈家政〉は、むしろ、総合技術教育のより適合した展開をはかるべくうけ入れたとみなすべきであろう。つまり、頭脳分野の学習においては、男女は何等差別されることはないけれども、肉体的労働の分野においては、心身の発達の未分化な低学年では、男女の差は比較のみられない。しかし、高学年へとすすむにしたがって、肉体的変化やエモーションに差があらわれるので、それらの特性が考慮されて、たとえば、肉体的にも大きな力を要する金属加工、木材加工などにかんする作業を男の子が

おこなうとき、それと平行して、女子には、裁縫その他がおこなわれているのであろう。

ここで見落してはならないことは、ソビエトの〈家政〉は、実生活の労働の準備とともに、生産にかかわる労働にたいする準備としての知識、技能、習熟の領域の増大を可能ならしめている点も強調されていることである。



カザン第20学校の作業場
(電気機械の組立をおこなっている8学年生)

3 展 望

労働教育、総合技術教育にふまえて、全面的に発達した青少年の育成をはかることを、教育の目的とするならば、〈家政〉ほど、かかる理想的な教育にたいする可能性をもたされている科目はないであろう。それだけに、この教科のあり方、あらせ方が、重要な人間形成の一助をになうということさえできよう。そのあらせ方によっては、幼い者をもつ、無限の将来性を包んだ芽を、一面的に、また閉鎖的に萎えさせてしまうこともありうるが、教育の場へ労働を導入することによって、その可能性ある芽は、総合的に、すこやかにつちかわれるであろう。労働の過程は、こうした陶冶への、のぞましい働きを、地道に確実に積みあげていくのである。

しかしながら、労働をするとき、ただ目的設定もせず、器械を動かすことをさせたり、縫わせたりするならば、これは単なる職人養成の教育になってしまうであろう。同じ食物、同じ衣服をとりあげても、その科学的な視点、そこにある社会とのつながり、その歴史性、そして未来へ向けての目が開かれていくような、はかりしれない子どもの可能性がすくすくと伸びゆく教育が、ま

のぞまれるのである。

最近の情報によれば、ソビエトでは、今年度より、初等教育年限4年間を3年間に短縮することによって、中等教育段階を一年早く、4学年から開始することになっているということである。現在あいついでおこなわれている教育革命は、現代科学の要請ということもあるが、ソビエト教育心理学の長年の実験研究の成果をたずさえたうえでのことといわれている。先にもものべたけれども、この国のように子どもの年齢や心身発達段階にそくした教育方法を、国家的な仕事として追求しているところはないのではあるまいか。1959年の改革のいくつかのあやまちから、1964年に若干の手なおしがあった。さらに1965年、教育科学アカデミヤは厳密に自己批判しながら、1970年を目途として、教科内容の大幅な改造も着々とすめ、教科書30種類をつくり、新しいプログラムにのっとった指導要領もつくりあげたという。

〈家政〉も必須化されて、やがて10年を迎えようとしている今日、より豊富な実践にもとづいた教科書や指導書があらわれていることと思われるのだが、それらはまだ手もとにとどいていない。それらの内容は当然、学校と実生活、あるいは教育と生産的労働とのより一その結合、ポリテフニズム教育を助長することを志向したものであるにちがいない。労働教育の諸問題は、社会の進展につれて、いっそうシリアスな課題としてわれわれに提起されてくる。その一分野をになう〈家政〉も、いまだ試練の時期を過ぎてはいない。

未来の共産主義建設に必要な条件が、〈家政〉の教科内容や実践に、どのようにうちだされてくることであろうか。それが今のわたくしの大きな関心となっている。

以上簡単に、ソビエトの〈家政〉についての予備知識的なものをのべた。

次回からは、冒頭にあげた書籍の抄訳をするつもりであるが、本書以外の雑誌、新聞などに関連の記事、論文があるばあいには、適宜に付加していきたいとおもう。

（なお、本稿は、北大砂沢喜代次教授のご校閲をたまわりました。紙上をかりてあつくお礼をもうしあげます。

（北海道教育大学）

第4回関民協埼玉集会

— 技術教育分科会報告 —

第4回関民協埼玉集会は初秋の冷気を感じる8月17、18両日秩父路、長瀬の溪流を望む川辺の宿で開かれた。その経過、討議内容について報告します。

〔司会〕 池上正道（板橋第2中学校）

〔問題提起〕 保泉信二（府中第3中学校）

〔参加人員〕 7名

①技術教育をどう考えるか

現在技術教育は、指導要領の改訂期にあり教科の歴史的な動きの中で、すでに数度の改訂がなされた。このような中でも職業家庭科と新しい技術家庭科の内容の間には大きな断層があった。そのために技術家庭科担当教師は教材研究と授業研究で、精一杯であり、教材内容に対する批判まで到達できない状態にあった。

特に技術科の内容が保守管理や整備取扱いに重点がおかれていたため、指導要領に追従し、教科の内容を把握し、批判ができる段階になる頃に再び改訂されるというように、きわめて無方針な運営がなされたが、このような運営のもとでは技術教育の内容を深める素地は作れないのではないだろうか。

②男女共学の問題について

現在の義務教育の段階で完全に男女別学が実施されているのは技術科だけである。しかし教育の機会均等の面からも、また教科課程からも別学をしなければならない規定はないし、一部では教育課程を自主編成して授業を実施し技術・家庭の学習効果をあげている学校があることについては、かつ目する必要がある。

しかもこれ等男女共学を実施している学校においても職員間の理解の程度と、特に平行して担当する女教師との意識との問題で多くの点もっていることが明らかにされ、今後この問題点についても職員相互の理解を深めさせる努力をする必要があることなどが論議された。

③技術の歴史的側面の学習および方法

技術教育は、技術学を教科の柱にすえる必要がある

のではないだろうか。プロジェクト方式を主体とし、機械、工具を使つての製作学習が単なる労働手段の体系として指導されているのであってはならない。

教材の組立てかたとしては、工学的な考えを技術学習の中に組み入れ、工学の歴史的な発展をも指導してゆかなければならない。特に現象にとらわれず、技術学を歴史的流れの中でとらえ、価値判断のできる生徒の育成が必要なのではないだろうか。

④技術の進歩と教育課程

現代技術は日進月歩しているが、それにつれて、教科書の内容についても、多種多様であり、IC回路をとり入れた教科書なども見られる。このような状況の中で、三球ラジオの組立てだけ実施しているのはなぜか。また、新しい技術が開発されるたびに教科書の内容をかえてよいのかどうか考える必要がある。

教師のサラリーマン化の傾向が強くなって、自己の労働時間と、労働内容を最少限に止めようとする考えが、教科書を変えることによって起る、教材研究、教育課程の編成等の労務の増加を回避しようとする考えはないだろうか。これは、現代の反動的な教育から生徒を守り、日本の教育を守ろうとする主体性を失った教師の態度というべきではないだろうか。

⑤民間研究をどう進めるか

本研究集会の参加人員を見ても、東京から4名、山梨1名、埼玉4名（秩父のみ）と例年減少の傾向をもっているが、技術科を担当する教師の団結によって現在の反動的締めつけの中から困難ではあるが研究意識のある仲間を結集して自主研究の団体をつくるべきだ。

とくに本集会を期に、当地区にぜひ新組織をつくる努力しよう、ということを確認しあった。

⑥おわりに

参加人員が少なかったが、それがかえって幸して、話し合いが、座談的に進められ、研究態勢の進んでない地域の人に大きな刺激となると同時に、文部教研に見られぬ自由な研究実践の報告は、参加者の今後に対する意欲を盛上げるのに役立った。来年度の集会には、より多くの仲間が参加されることを希望して集会の報告とする。

（埼玉県秩父郡横瀬中 村田栄二）

見 学 記

—日本電気・白洋舎・労働科学研究所—

村 野 け い
小 倉 未 起 子

7月20日の同好会の集まりのとき、夏季教研の持ち方、テーマについて話し合いが一通り終わった後、誰彼となく、みんなで一度見学にいきたいワね、との話が出た。教研テーマは、教育課程、指導要領の改定に当り、家庭科の教材はどのように精選したらよいか。というのであるが、そのねらいは、学習内容の精選が必要であるといわれているが、どんな教材を、何のために、どの程度教えたらいいか、ということである。そこで小学校とも共同の研究であることから、とくに「調理と、被服」の領域について話し合いをすることにした。そして、現在の教材の吟味から考えられることは、衣服教材としては、製作を中心にする学習より、むしろ材料学習や衣類整理を学習することが必要であるし、食物にしても、献立学習を、家庭生活の中のみとどめて、家庭料理の例をひと通り学習するということでは、今後の社会の実情に合わないことから、またすさまじい普及力で増加している、インスタント加工食品や冷凍食品、給食、外食等の問題もあるので、こうしたことを、食物学習内容に当然とり入れる必要がある。と、こんなことから、地方では見られない会社、工場の給食状況とか、衣類整理に関係したところ、のどこかを見学したいという声が出たのであった。

8月初め、産教連全国大会に出席し、植村千枝先生にそのことを話したところ、二つ返事で、快よくその世話を引きうけてくださったのに甘え、全く終始面倒をおかけすることになってしまったことを、先ずここで改めて感謝しお礼を申し上げるわけである。どこか良いところを、などとの漠然とした希望にもかかわらず、適当する幾カ所かを選定し、交渉をされ、具合がわるいところに当るとまた別の場所を当てるの再交渉など、夏の暑さの中を、さぞかし汗を流し、奔走していただきましたことと一同で話合ったことで、しかも一日だけの限られ

た日程を、能率的に、有効に目的にそうようにとのスケジュールまで、配態して、次のような見学先を選定されたのである。

- 1 東京都港区芝の日本電気株式会社、三田事業所、工場見学と給食情況視察
- 2 太田区下丸子白洋舎東京支店見学
- 3 労働科学研究所高木和男博士の講話
- 4 羽田空港見学等

以上の経過で実現したその日は、夏休みも余すところ3日という、8月28日のことであつた。まったく、第2学期を迎えるのに、ちょうどよい、夏の研修のしめくくりとして恰好のよい勉強であつた。

静岡発8時15分の新幹線は、1時間半後の10時近くには早くも東京駅につき、そこで植村先生はじめ、阪本・中村の産教連中央研究委員の先生方に、武蔵野サークルの方など東京の先生方のお迎えをうけて恐縮した。

1 NECでの見学印象および感想

東京駅から30分かからず三田の日本電気株式会社(NEC)についた。すでに見学者を迎える態勢でいてくれて、案内された会議室までエレベーターで上る。東京でも、もっとも古く、明治32年と設立されたといわれるから、70年余り経つわけで、まったく、今日の電子力時代、エレクトロニクスで、未来をひらく、——時代まで、電話の初歩時代から、科学の先端、時代の進歩の先がけになってきたのである。NECの名は耳に親しく聞いていたものの、正確には、どんな事業内容であり、どういう生產品があるのか規模についても知らなかった。

エレクトロニクスの総合メーカーとして、世界でも屈指の、資本金200億円という、そして従業員は3万5千名との大会社である。あまりに多種多様の事業、生產品

内容で、ここに列挙できないばかりか、名も知らないものもあるが、電話機、交換機を主体とした有線通信機の素材から製品までの一切、無線通信に関する一切。電波電子事業、家庭用電気機器のすべて、という風にあらゆる品目が営業品種にあげられよう。三田営業所では、各種自動電話交換機、電話機、ビデオホン、各種部品等で、5,500名の従業員が働いているとのことであった。

大工場にしては、騒音がなく、ほこりもなく、ただ、電線機器が、ずらりと並ぶその前に整然と腰をかけて、手先で、細かい、小さな部品や、電線をつないだり、検査したり、組立てたり、流れ作業でやっている仕事を、驚異の眼を見張ったのである。動かしているのは、目と、手先である。上半身が僅かに揺れ動く、腰掛けたままの姿勢。ずっと同じしごととのくり返し。そして細かいしごと。

大企業の会社の、分業の、ほんの一コマを受けもっている。けれどそれが一つ一つ重要で僅かのミスもできないしごと。……何かしらこのことが私には、強く印象に残った。そして後で、給食の見学と、その給食喫食者の様子をきいてこの仕事と結びつけて考えられたことは、労働と食物・食欲と運動との関連であった。

1,500食位を供するという屋上にある給食の施設を見学した。ちょうど昼食がで上がり、専ら、オムレツライスを盛りつけているところであった。美味しそうな香り、と美しい色どりであるし、量もたっぷりある。10人程働いているようにみえた。下ごしらえのときが、みられなかったが、さぞ忙がしいだろう。だが、機械化された調理用具で、洗浄し、切断されるから、たちまち何百食かが用意される。庖丁で一個一個皮をむき、刻むよりは早い。

給食室で作られた3~4種類のメニューが食堂の入口に陳列されていて、その値段の安いのにも感心した。市販で100円~150円のものが5・60~70円で、3分の1から半分位の値段で供されている。味噌汁一杯が10円である。これらのメニューの中から、好みのものを選び、購入してある食券で引替えて、食堂で喫するのである。私供一行19名にも、お弁当給食を試食にと供されて、いただいたが、ハンバーグにマカロニサラダ、野菜の煮付等、数種類の取合わせで、献立の一食としての食品の種類、分量等適当であり味も美味しくできていた。25・6種類を毎日変化させて供するので、ほとんど一カ月余同じものが出ることはないとのこと。それでも若い従業員の中から、給食への不満、要望が出る、とのことであった。

おそらく、彼等にとっては、地方の、ふるさとの味や食べ方とは異なる、集団給食の味覚が、物足りないこともあるが、わたくしには、職場でのしごとからくる運動不足も影響して、食欲がないのではないかと考えられたのであった。——このことは、後で、高木博士の講話の中からも併せ考えられることであった。

従業員の中学卒業生の多くは、地方出身で北海道、四国、九州等からも就職してきている。来年度新採用の頃は、初任給1万9千500円、寮費は18才未満は無料で、食費は3,800円位であるとのこと、都内には30カ所にわたって宿舎が完備されている。さすがに、都内随一の大工場であると感心する。都内にも事業所が十指に余り、全国の主要な都市、大阪、札幌、仙台、金沢、名古屋、静岡、広島、高松、福岡、北九州、千葉、横浜、新潟等数え切れない支社、出張所等ある。日常の私達の生活に密接な電信、電話、テレビ、ラジオ、電気機器のすべてが、これらの会社の生産にかかわることを、いまさらに感銘深く認識したのであった。また、技術・家庭科で僅かに、家庭電気の基礎知識をかじったことが、多少親しみをもち得ることになったが、もっともっと電気の知識を学ぶ必要を痛感した。

2 白洋舎での感想

下丸子営業所まで、電車で一時間余り、午後一時過ぎに、着いた。ここもNECと同様明治30年に創立以来、70年近く、戦前、戦中、戦後一貫して、営業を続けている、このクリーニング業界では世界的にも大工場といえる。資本金は、10億円という。北は札幌南は九州の各都道府県をはじめ、香港、ロスアンゼルス、メキシコ等にも支社があるとの事、都内だけで10カ所余支店がある。しかし分散しているせいもあってNECに比べると施設は貧弱である。

あらゆる衣類のクリーニング、しみぬき等ばかりでなく、最近では、カーテン、じゅうたん等のクリーニングから、マット、モップ仕器の手入れにまで及び、生活様式の変化に順応して、しごとの幅が広がっているとの事である。出張クリーニングといって、使用した場所で使ったままの状態でクリーニングする仕組みもあり、国鉄の電車や、飛行機の内部等をはじめ建物の天井、内部等をクリーニングする。クロス張り、化粧ベニヤのかべ等は新しくよみがえる。——すでに、衣服類だけでなく、住まいにも及んでいるのだ。なおクリーニングの他保管ルームがあり、衣服はもちろん、大きなジュタンや、寝具までも預る設備がある。これは便利だと思った。せ

まい住居で、保管用設備もおけない最近のアパート暮らしでは、季節外のオーバー、背広、等でも預けられたらさぞ便利であろう。衣類に適した低温度、低湿度を保ち、防虫、災害を防ぐ保証つきで安心できる。季節のかわり目の無料保管も便利である。地方住まいをしていて、このような設備のある、大クリーニング工場を利用することができないのが残念に思うことは、見学をしてゆく部屋ごとに感じられた。

参考までに、保管料金は、洋服の場合には金額見積高の2%、皮革、フトン類は3%、毛皮、ジュエタンは5%ということである。クリーニングの工程をみてゆく中で、衣服の種類別、せんい別、染色別の分類と、(マーキング)、除塵、洗浄(洗浄機で、つぎつぎと7回も洗うドライクリーニング、また、しみ抜きをする技術の熟練者の技法、仕上げのさまざまな機械装置、等、実にスピーディーで、手際よく、みるみる美しく仕上がってゆくのに、ため息が出る。こうして、正しく、美しく手入れされて、山積まれた洗濯物が、依頼主に、誤りなく届けられるまでの整然とした秩序は、みごとだと思ふ。

部屋ごとに書かれていた、「目標」、モットーを私はメモしてきた。

プロ意識の徹底。

- お客様の期待をうら切らない。
- 専門知識をもっている。
- 常に改善を心掛けている。
- パイオニア精神をもっている。
- 自己のしごとにプライドをもっている。

また、別に、

品質、納期サービス
技術、商品知識
開拓、開発、積極性
信念、熱意

なる程、このようなモットーを旨として、従業員は、夏の暑さにも汗を流して、営々として、働いているのだ。若い男、女、中年の人もみんな、働いている。その姿は美しい。私の学生時代は、もう30年も先のことだったが、同じこの白洋舎を見学した時のことを思い出した。時代とともにその規模、機械化、の発展を痛感した。

3 高木和男先生の講話

私共、見学者の日程を短縮して下さるために、わざわざ、労働科学研究所から、見学先の、白洋舎まで出張くださった、先生の調理の科学、給食学等の著書を、ぜひ分古い昔拝見したので、もう大分のご年配を予想し

ていたのに、たいへんお若く元気でいられるのが意外であった。

高木先生も、私どもといっしょに白洋舎内を見学されたあと、食堂の一部を借りて、講話をして下さったのである。要旨は、衣類せんたくも社会化されたが、食生活も大分社会化してきた、戦争前と異り、手弁当をもつ人も少なく、子供も大人も、給食、外食者がふえた。主婦のみ昼食をとるので栄養がわるい例もある。今は、食事のし方で集団給食の知識が必要になった。勤める主婦も多くなり、夕食を作る時間を省くため、やがて夕食まで社会の中に入ってゆくのではないか、――

それは、同時に、家庭科の料理の上にも問題が出てくることになる。既製の食品、調味料等が出廻り、これらを利用する人も多いから、家政系大学などの食物教室では、従来の家庭調理を主体にしたものでは教えることがなくなってしまう。社会化を考え、先の見通しをもって教える必要がある。料理がキライな人であっても家庭に支障がないかもしれない位である。

学校給食センターが、小中学校の給食実施に伴わない地方にも設けられようとしているが、これは問題である。オートメ式は、大規模生産が上がるが、それだけの施設が必要である。然し、食事は、午前中の3~4時間だけで施設の活動が終るし、その施設もいく種類か必要で、投下資本に対して、能率が上がらない、せいぜい1500食位がよいところで、3,000~3,500食位となると、能率は上がるが、大きくなるとかえって不備が大きくなる。

センターで作るのは、かえって無理な料理になり、味もわるく、献立が画一的になる、(腐っても困るし)食べものは、出来あがってから30分以内に食べるのがおいしい。(かんどっくり方式)ところが、大量の場合は、できてから食べるまで2時間もたつことがある。でき立てのおいしいものが食べられないで、腐らない食べものしか作れないことになる。材料入手も、大がかりになり、5000人以上になると、冷凍食品にしか材料を得られない。魚肉の冷凍したものを、もとに戻して使うとか、加工した肉を使うので、味も規格が一定して同じになる。また食品加工の下請会社の衛生にも問題がある。野菜の冷凍も、煮てあるのでビタミンが不足している。材料がせいまい範囲になる。センター方式に給食施設はしない方向に、家庭科の先生は心がけてほしい。等の骨子で話され、後質問に回答された。そして、家庭科での食物学習のあり方にも、大きな示唆が与えられたのである。

調理学を、体系づける必要を感じた。そして、食物を、食べられるまでの手法、加熱のし方から分類して、

調理の理論、科学的な扱い方を、限られた基礎学習の中でどうとり入れていくか、私どもの課題は今後、たくさん残されていることを感じたのである。

白洋舎を辞する時は5時を過ぎて、予定していた羽田空港見学も、見合わせて、そこで一同は解放した。夏の一日の、見学の実のりは、職場にいろいろな形で反応されていくことをお互の胸の中でうなずき、東京を後にしたのであった。

わたくしも、第2学期はじめに、(現在)さっそく衣類整理の学習を生徒に指導している。また、秋の教研集会にも、見学で得たものが、何かの形で、話題になることを期待している。

(静岡県焼津市大村中学校 村野記)

× × × × ×

(1) 日本電気——釜ができて自動スイッチで炊飯ができるという、何と驚異的な出現だったでしょうか。しかし大ぜいの未経験の生徒を扱っていて、中釜との間に入る水の分量が米の分量によってちがうのはいかにも非能率的で、科学技術革新時代にもっと電気を簡潔に利用できないものかと思っていた矢先、売り出されたのがNEC(日本電気)の直置き炊飯器だった。そんな印象からNECとは、科学性のすぐれた家庭電気器具メーカーを頭に画いて出かけたのですが、創設以来一貫して通信機を中心に、エレクトロニクスの道を歩み続け、技術の時代から情報革新へと移行しつつある産業界の渦中であって中心になって活躍している会社でした。

見学したのも通信部門で、有線通信の電話機を組み立てる部と、半導体集積回路の組立部門でした。わが国のIC界をリードしているとのことでしたらぜひ見学したいと思いましたが時間がなくて残念でした。

有線部門では、全国ダイヤル即時化、または自動化でその整備が急ピッチで進んでいる中で、そのための仕事に、高校出身の女工員が活躍していました。多くの電気計器を駆使して、細かい配線を色別になっているコードによって配線していました。一般事務の仕事とちがって技術的な張り合いも多いかと思いましたが、退職してゆく者が数多いとか、非常な高度の産業に従業していても、分担される面は単調なもので、現代分業時代の労働意識に徹するむずかしさといったようなものを感じました。そのことは給食室を見学したときも同じで、2,500名分の食事ができるセンターでしたが、これは焼津病院や学

校の給食室を大きくしたもので、コールドチェーンの利用など期待いたしましたが、さほど目を見張るほどのことはありませんでしたが、大量炊飯で生産に対する食事部門といった感じでした。どこの家でも同じ時間に同じご飯をたく作業は、そのうちなくなってもよいもののように思えます。副食だけは自分の摂取量にふさわしいものをそれぞれ組み合わせる楽しさや、好みはとっておきたいとしても、あの少ない人数で大量の仕度をしている所をみて、それも近いと思われました。

(2) 白洋舎——白洋舎は15年位前に見学した当時と、外観は余り変りなく、内側の機械は大型化されていましたが、やはり生産とちがって消費面を扱うところということを強く感じました。

出張クリーニングで部屋までクリーニングされることや、衣類保管ルームなど、手ぜまな都会の人々の要求にこたえた点や、労力の協同化というか、現代の分業の一つともいえておもしろいサービス業です。

しかし、前の見学場所の日本電気と比べると設備が実に貧弱なのはどうしたことでしょう。電気メーカーのように一か所に集中的に設備投資できるのと違って、サービス部門はどうしても地域に分散しなければならないことや、まだまだ家庭でやっていて企業として採算がとれないため設備や厚生施設にまで廻らないのではないのか、などと思ったりしました。

(3) 労働科学研究所——最後にうかがった労働科学研究所の高木先生のお話で、家庭科そのものの行くえについて思い切った御意見をうかがえたことは、日頃考えていても、自分がたずさわっている教科だけに、言い出しにくかったことなど感激でした。

「家庭科でやっている調理のようなものは常識でしょう。煮るとか蒸すとかに本質的なものがあるはず」とおっしゃったお言葉。以前は調理の五法(生食を加えれば六法)に徹して、後で献立ての時、調理法も組み合わせたものだが……。かつて生活に必要な基礎的技術、技術とは何か? 基礎的とは何か? と問題になったものでしたが、生産または生活に必要な常識的な技術を考える時家庭でもおぼえられる常識の中に、学校では何を学習させるかという問題が提起されました。ファイトが沸き立ちました。責任の重大さを思いながら、教科の重大さを他の人にも早くわかってもらいたいと思ったのです。

(静岡県益津中学校 小倉記)

自動制御

井上光洋

1・1 はじめに

ルネッサンスと宗教改革は、中世の退廃したキリスト教に対し、人間の精神的革新運動として、現実のままの感覚と批判精神を発達させた。当時の絶対主義と結びついたキリスト教会、封建的に対峙した啓蒙主義者は、実証的な合理主義を解放の旗じるしに戦ってきた。このような革新運動の底流には、近代科学の発達が重要な役割を果たしてきたことは見逃がせない事実である。つまり「神の摂理」によって固定されたものと思っていた地球が「うごく」とガリレオ・ガリレイによって主張されたり、ダーウィンの「種の起源」は今まで信じきっていたキリスト教のトグマ、神学の世界観を根底からくつがえすことになった。

世界史のなかで、ふつう暗黒の中世と呼ばれているこの時代も、技術史の分野では、実り豊かな時代であるといえる。たとえば今日わたしたちの使用している機械の要素の源をたづねてみると、たいてい中世に端を発しているし、近代冶金学も同様である。

わたくしは「新しい技術」と銘うったが、同じようにこれを歴史のなかにたづねてみると意外とふい時代にその原型を見つけることができる。そして今日わたしたちの学んでいる科学技術も歴史のなかの一つの過程であり、発展段階にあると考えねばならない。

中世以降、さきにも述べたように、さまざまな闘争をくり返しながらか、近代科学技術はめざましい発達をとげ、人間社会に確固たる、地位を獲得した。

わたくしたちが科学技術を学び、また科学技術教育をおこなう場合、これらを歴史的にとらえることは非常に意義のあることである。それは第1に、歴史の特性として決して人間社会の歴史は固定したものではなく、たえず動いて、変化しているダイナミックなものであるこ

と、そのなかからさまざまな教訓を引き出すこと。第2に、過去の歴史の過程から未来への方向づけを与えること。第3に、歴史と自己との関係から、人間の主体性を確立することである。

わたくしは、このような立場から、新しい技術・自動制御をとらえ、何回かにわたって書いてゆきたいと思っている。

1・2 自動制御の概念

人間がこの地球上に誕生して以来、いつの時代においても、たえず文明を発達させてきた。そして現在では、人間は、その五感五体に代るいろいろな機器を考案し、さらにその頭脳の代用となる“コンピュータ”を開発しつつある。たとえば自動車は足で歩く労力や物を運ぶ労力を大幅に軽減させてくれるし、また起重機は何百人もの腕をもってしても動かせないような重いものを、いとも簡単に目的の場所に運ぶことができる。しかしながら自動車や起重機も人間がこれを適当に操作しなければ、無用の長物となってしまう役に立たない。自動車は、運転手がアクセルのペダルをふみ、速度を適当に変え、ハンドルを回転させて進行方向をきめているからこそ、自動車を自分の手足のごとく自由に働かせることができる。また船も同じように、都合のよい方向に船を走らせるために、操舵を適当に操作して舵を動かしている。

このようにたいていの機械は、その持っている機能を十分に発揮させるためには、人間がその機械に適当な操作をおこない、適切な運転状態をもってゆき、さらに異なった状態の変化に対応して新しい操作をおこなうことが必要となるだろう。自動車や起重機、旋盤などの機械を対象として適当な操作をおこない、目的にかなう、あるいは目標と定めた状態に変化させることを「制御」と呼んでいる。この場合、人間が自動車や船を操作してい

るので、人間と機械とが一体となってひとつの制御系 (Control system) を構成していることになる。

一方、ふつう家庭で使用されている電気炬燵はどうであろうか。これはニクロム線のヒータと温度を検出するバイメタルによってできている。ニクロム線に電気が通じると発熱し、炬燵をあたためてゆく。だんだん温度が高くなり、定められた温度より高くなると、バイメタルの方もだんだん曲ってきて、接点のところにすきまができて電気が流れなくなる。すると熱の供給を断たれた炬燵は、熱が外部に逃げる一方で、温度はだんだん下ってくる。同時にバイメタルはもとの位置にもどって電気を通じ、また温度があがる。だいたいこのような仕組みで温度をほぼ一定の値に保つておくことができる。

このように電気炬燵は、人間がつまみの強・中・弱をあらかじめ設定しておけば、ほかに何らの操作をおこなわなくても、自動的に機器が作動する仕組みになっている。そしてこのような機械のことを自動機械とよんでおり、ほかにも自動エレベータやならい削り旋盤がある。これらのことを一般に自動制御装置 (automatic controller) とよび、この装置でひとつの仕事がおこなわれる系のことを自動制御系 (automatic control system) とよび、前述の自動車や船の制御のように人手を借りる手動制御と区別している。

制御方式にはふたつの種類があり、そのひとつは開ループ制御とよばれるもので、図 1・1 に表わしたような系で、たとえば街燈などで夜暗くなると電気が自動的につく自動点滅装置や、自動的に開閉するトビラなどがそれである。要するに、操作が一方だけに与えられるものである。もうひとつの方式は、制御要素から制御対象

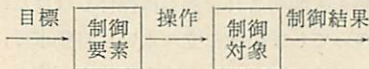


図1・1 開ループ制御

に与えられた操作によって、変化して生じた制御の結果をたえず測定機器で検出し、それをフィードバックさせて、もとに戻して、はじめに与えられた目標とした値と比較して、それにもとずいて新たな操作を行うような方式である。この方式をフィードバック制御あるいは閉ループ制御とよんでいる。図 1・2 は、この系をあらわしたもので、出口から入口に制御結果の信号を送り返す「フィードバック信号 (戻りの信号)」の径路、いいかえれば復原径路をもっている。

わたしたちは一般に自動制御系といった場合、フィードバック信号の径路をもっている系のことをいう。

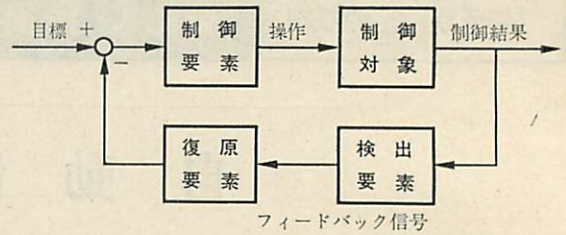


図1・2 閉ループ制御

さて、さきほどのべた電気炬燵を例にあげて、自動制御系について考えてみることにしよう。

電気炬燵をブロック線図で描くと、図 1・3 のようになる。このブロック線図からわかるように、自動制御系

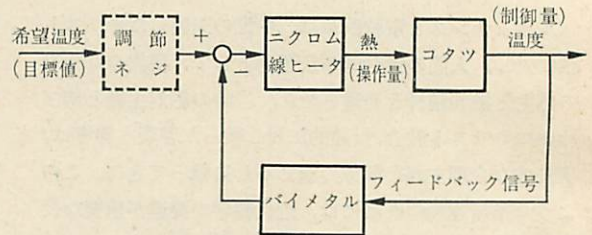


図1・3 電気コタツのブロック線図

が制御の働きをおこなうには、制御の信号の伝達径路がループをなしており、バイメタル→ヒータ→コタツ→バイメタルと循環している。自動制御装置が、つねに制御結果を反省しながら、訂正動作をおこなえるのはこのためである。

ここで自動制御系の特徴をいくつかあげてみると、つぎのようなものがある。

- (1) フィードバック信号の径路があり、制御の信号の径路が閉じたループである。
- (2) 制御の信号はかならず一方に伝達する。
- (3) 制御量に対応する目標値がある。

ところで自動制御系を目標値と制御量の関係で分類すると、定値制御、プログラム制御、追値制御の3つの形式に分類できる。定値制御というのは目標値が時間的に変化しないもので、水力発電所の水車の回転速度制御、電気炬燵、などがある。プログラム制御とはあらかじめ時間的に目標値が決まっているもので、これにあわせて制御する形式である。追値制御では、目標値が時間的に未知関数で、あまり平和的な機器ではないがミサイル、一般にサーボ機構とよばれているもの、ならい削り旋盤、化学工業の比率制御もこの種のものである。

1・3 自動制御の歴史

自動制御はふつう18世紀後半のジェームス・ワットの蒸気機関用调速機にはじまるといわれているが、実はそれ以前にも自動制御とよんでもよいものがいくつか発明されていた。

紀元前、中国の後漢末期に指南車という、お祭などのときに、先頭をゆくだしものがあった。これはいつも一定方向の南を指さしていた。後世の歴史家は、これは磁石によってできているのであろうと推測したが、「宋史

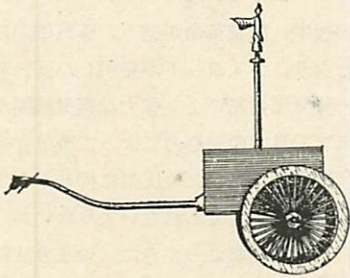


図1・4 指南車

輿服史」が発見されて、そのなかに指南車の構造がくわしく描かれていた。それによると指南車は磁石ではなく精巧な歯車装置を組み合わせてできていることがわかった。

だから指南車は世界で最初の方向制御装置といっていよう。

つぎにあらわれたのがオランダやドイツの海岸地方の

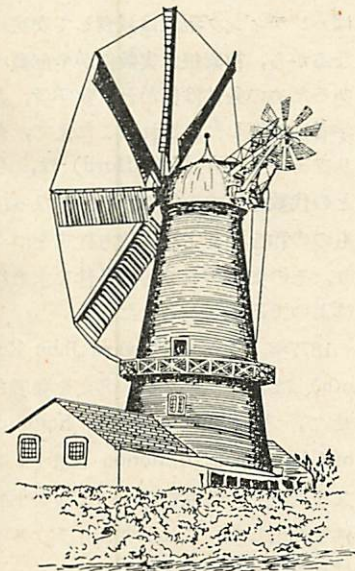


図1・5 風車の方向制御装置

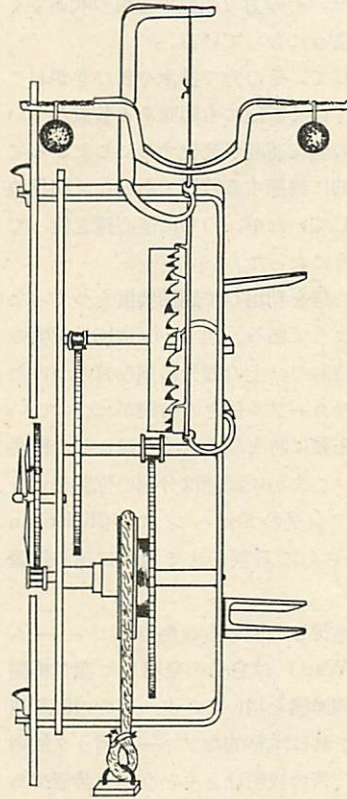


図1・6 15世紀頃の機械時計

全体をどの方向にも向けることができるようにしたものである。つまり子風車の風受けが親風車のそれと直角にとりつけてあるので、親風車の向きが悪ければ、風は子

排水や粉ひきの風車に取りつけた装置である。この地方は偏西風によって風車をまわしていたが、風はいつも西から吹いてくるとはかぎらない。風の力を十分に利用するためには風車のはねをいつも風が吹いてくる方向にむけておかなければならなかった。そこで発明されたのが風車の方向制御装置である。構造はいたって簡単で、大きな親風車のうしろの方に小型の子風車とりつけてあり、これが親風車

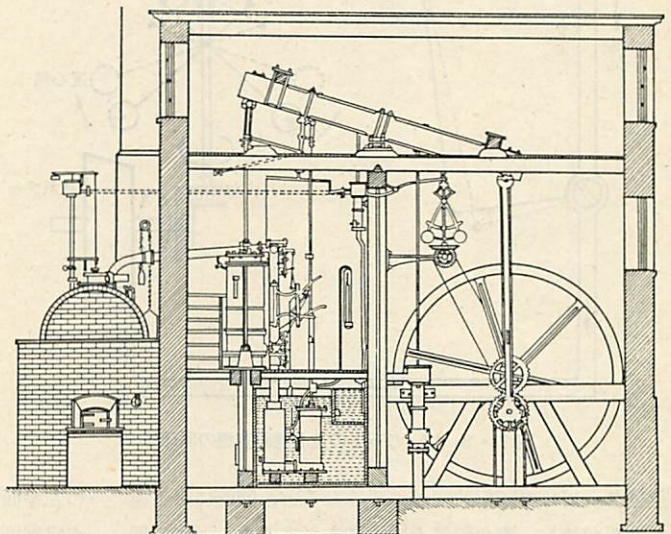


図1・7 ワットの複動回転蒸気機関 (1784年)

風車の風受けにあたり、その力で親風車を風の吹いてくる方向に向けさせるようになっている。

当時は風車をまわして、その力で排水や粉ひきがおこなわれていたが、粉をひく石臼にも興味ある装置がついていた。それは石臼の回転速度が変化するようにして石臼のすきまを自動的に調節する装置であった。初期のころは人の手で調整していたが、のちに遠心錘を使って自動的に調節するようになった。

しかしもともと遠心錘を利用して調節装置をつくったのは、時計が最初のものである。図1・6は15世紀頃のもっとも簡単な機械時計で、上の部分に刻み目のついた横木とふたつの小さなカーソル付きの分銅がついている。時計は一秒一秒正確に時を刻まなくては、その精度が落ちてしまうので、こまかい調節は分銅の位置をずらしておこなった。オランダのホイヘンス (Christiaan Huygens) はこれをさらに発展させて時計に遠心錘調速機を用いた。

やがて産業革命が進行しつつあるなかで、ジェームス・ワット (James Watt) は自分の発明した蒸気機関 (図1・7) に遠心錘調速機を用いて、タービンの回転速度を制御している。これは本格的なフィードバック制御で、近代の自動制御技術の夜明けともいえるべき装置である。

図1・8は遠心錘調速機の原理を示したものであるが、

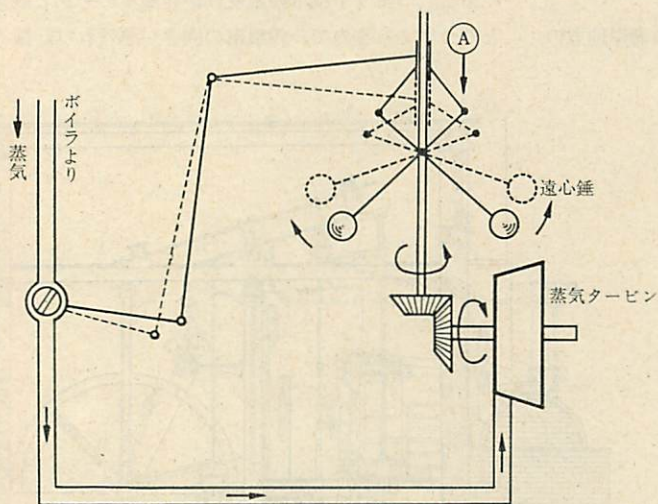


図1・8 J・ワットの遠心錘調速機の原理

蒸気タービンの回転速度がはやくなると、回転による遠心力が増加し、遠心錘は上の方にあがる。するとAの部分さがり、蒸気弁を閉じる方向に作動する。また蒸気

タービンの回転速度がおそくなった場合、遠心錘はさがり、蒸気弁を開ける方向に作動して、タービンに蒸気をたくさん送りこみ回転速度をあげる。このようにして、回転速度がつねに一定に保たれる仕組みになっている。

この調速機の原理からわかるように、フィードバック原理とは、ある動作をおこないながら、実際の動作によって生じた値と目標とした値とをつき合せて、その差を計測し、少しずつその差を減少させてゆくようにつぎの動作をおこなうことである。動作によって生じた値はもどって目標値とつき合わせるの、もどりの信号、つまりフィードバック信号とよんでいる。

19世紀の後半、産業革命が進み、蒸気機関は最も有力な動力源となり、J・ワットが発明した弱い蒸気機関にかわって、蒸気圧の高いより強力な蒸気機関が必要となった。いままで自力の遠心力によって蒸気弁の開閉を制御したが、蒸気圧が高いため反対に押しかえされてしまう、ふつう常識では考えられないようないわゆるハンデイングという現象がおこってきた。つまり回転速度を制御しているにもかかわらず、回転速度が周期的に大きく変動する振動現象があらわれ、制御がうまくできない場合がおこることがはっきりしてきた。

このためハンデイング現象を解析し調速機をうまく運転するにはどうしたらよいか力学的研究がおこなわれはじめた。1868年、マックスウェル (James Clerk Maxwell)

は、この問題を研究し調速機系を力学的に解析し、求められた代数方程式の複素根の実数部が全部負であればハンデイング現象は減衰して安定になるから、複素根・実数部が全部負であるための条件は何かと、数学者、力学者に提案した。これにこたえて、クリフォード (W.K. Clifford) は、もとの代数方程式の根のうち対になったものの和を根とする代数方程式をつくり、その実根が負である条件を求めればよいであろうと考えた。

1877年、ラウス (Edward Jhon Routh) はクリフォードの考えを発展させて、A Treatise on the Stability of Given State of Motion と題する論文を発表し、特性根がすべて複素平面

の左半面にある条件を提出した。これが今日「ラウスの安定判別法」とよばれているものである。

またこれとは全く独立に、スイスのストドラ (Aurel

Stodola) は水力発電の水車用调速機の安定性について研究していた。彼は数学者フルビッツ(Adolf Hurwitz)に研究を依頼した。フルビッツは、与えられた代数方程式のすべての根の実数部が負である条件をその方程式の係数から導き出す彼独特の方法を発表した。これがいわゆる「フルビッツの行列式」として有名な安定判別法である。ラウスもフルビッツも研究交流もなくたがいに独立に研究をおこない、それぞれ個性ある方法で安定判別法を導き、その底流には共通の思想があり、同じ結論となった。これは技術史的にも非常に興味あることがらである。

ところで19世紀後半から20世紀初頭にかけて、技術や工学の分野で徐々にではあるが、定常的な動きのない工学からダイナミックな動的変化をとり扱う工学へと新しい分野が芽ばえてきた。そしてダイナミックな動的変化は数学で表現すると微分方程式や偏微分方程式で表わされるので、ダイナミックなシステムをみつかることは微分方程式をどう解くかという問題に帰着した。

そのよい例として调速機系があり、このほかには電気工学の分野があった。とくに電気回路の解析には大きな意味をもってきた。たとえば、インダクタンスLと抵抗Rを直列に電源に継いだ電気回路について考えるとき、これまでは静的な定常状態に関してのみ考えればよかったが、回路に急に何ボルトかのステップ電圧をかけたとき、最終電流の何%が何秒後にその値をとるか、また最終電流の何%を何秒後に実現するにはどうしたらよいかという問題が重要な課題として浮びあがってきた。もともと微分方程式をそのままの式で解いてゆくことは、数学をひとつの補助手段として使っている工学者にとってはかなり難解なことである。

イギリスの電気工学者ヘビサイド(Oliver Heaviside)は全く奇抜な発想で、容易に微分方程式を解く方法を考案した。彼の方法は微分 $d/dt = P$ という演算子用法を用いて代数的に微分方程式を解こうとするものであった。このヘビサイドの考え方は、割算掛算を対数を使って計算し、その結果真数を求めてから、はじめの式の答を導きだすのと非常によく似ている。ヘビサイドの演算子用法も、与えられた微分方程式を解くときに、まず演算子Pの方程式に変換して代数的に簡単に計算をおこない、その結果から微分方程式の解を導きだした。ヘビサイド自身ははじめ電気技術者であったが、つんぼになったためのちに、彼のおじでホイートストンブリッジで有名なホイートストン卿の影響を受けたのか、独学で電気物理を研究した。しかし彼は数学を数学的厳密さを考慮

せずに研究の補助手段として考えていたので、思いきった発想ができたのであろう。ヘビサイドの演算子法は発表されるや、あまりにも独創的であったことと、数学的な厳密さを欠いていたのとで、彼はケンブリッジ学派の激しい攻撃を受け白眼視され、不遇な生涯を送った。彼の論文はイギリスの Proc. Royal Society vol 51. 1892 vol 54. 1893. 彼の名著「電磁気学 (Electromagnetic theory I・II・III, 1893, 1899, 1912)」にまとめられている。

もともと演算子法のような記号算法は、微積分法の創始者の一人であるライプニッツにまでさかのぼって数学史的に検討できる。ヘビサイドの演算子法はたしかにいろいろ欠点があり、また発散級数の展開に難点があったりして批判されるべき点が多かったが、実際の電気回路の解析に適用してみると、全く実験結果と一致していたのである。このため多くの数学者がヘビサイドの演算子法に興味をもち、その解法の秘密をさぐり、数学的に裏づける研究をさかんにおこなうようになった。

ブロムウィッチ (Bromwich) は演算子Pを複素数として、複素積分

$$\frac{1}{2\pi i} \int_{Br} e^{pt} \frac{F(p)}{P} dp$$

によって解を導きだそうとした。またカーソン (J. R. Carson) はPを第2種ラプラス変換

$$F(p) = P \int_0^{\infty} e^{-pt} f(t) dt$$

の演算子とし、この逆変換によって証明しようと試みた。現在では第1種ラプラス変換

$$F(p) = \int_0^{\infty} e^{-pt} f(t) dt$$

を用いて原関数 $f(t)$ から像関数 $F(p)$ を求めて、ラプラス変換表と対照しながら解を求めている。

このようにして20世紀初頭、数学の分野でも長足の発達ぶりをみせ、ばらばらに各方面に散在していた自動制御理論を統一的にとらえようとする気運が盛りあがってきた。

一方、19世紀後半から工業方面では、動的機械の大型化が進み、また化学工業も大規模になるにつれて、油圧制御装置や空気圧制御装置のような補助動力を導入する必要にせまられてきた。そしてヘビサイドが実験したような単位ステップ入力をいれたとき、どのような応答を示すか、つまり過渡応答特性の解析手法もだんだんと体系化され、演算子法を応用した自動操舵の研究がさかんに行なわれるようになってきた。

1932年ベル電話研究所のナイキスト(Harry Nyquist)

は、当時問題となっていた弱い電波を着実に増幅するラジオ用アンプのフィードバックループをもった増幅器回路の安定判別法ををを発表した。この理論が発表されるや、機械のメカニズムであれ、電気回路、化学工学であれ、ダイナミックなシステムはみな微分方程式で表わされ、たがいに同じ理論のあつかいができることがはっきりしてきた。これはウィーナーが1948年に提案した「サイバネティクス」への序曲ともいってよいだろう。

1940年頃からフィードバック増幅器理論が自動制御の分野にも応用されるようになり、また演算子によって系の伝達関数を表現し、すべての工学の分野にわたって制御系の問題が論じられ、自動制御は統一的な独立の学問分野として成長しつつあった。

第2次世界大戦はいやがうえにも、自動制御を発達させた。まずアメリカではレーダーとその周辺機器の開発を中心として、レーダーを常に目標の飛行機にむけておく追従制御装置、またレーダーと対になっている高射砲

にくりこまれる計算機、ドイツでは誘導爆弾など沢山うまれてきた。まもなく周波数応答などの線形理論は完成の域に達し、それにかわって非線形、多変数制御、むだ時間をもつ系、サンプル値制御の研究がさかんになり、統計的手法が自動制御解析に応用されるようになった。

第2次大戦の貴重な遺産ともいべき計算機は、半導体の出現と相まって急速に発達した。これは自動制御系の解析、設計にあたって、強力な武器となって、大規模なプラントの最適制御の複雑で多量の計算でも、短時間で確実なデータ処理がおこなえるようになった。

一方、ソ連のポントリヤギンは、最適手法として「最大原理」を発表した。自動制御はここ数年のうちに、従来とは異った新しい段階にはいり、計算機とともに新しい数学的手段が大きな位置をしめるに至り、今後大きく変遷してゆくにちがいない。

(東京工業大学教育研究室)

技術的知識

燃料電池の実用化すすむ

——燃料補給は1年に1回——

燃料を1回補給すれば、あとは管理なしに半年以上も働きつづける燃料電池の実用化が、最近急速にすすんできている。数年前まで、1ワット当り5万円程度もしていたが、現在は、コストが半分以下にさがってきたし、電燈線の引けない離島の燈台や、山間僻地の雨量計・水位計や、通信用として使用されるようになってきている。とくに、関西地方の電気メカが、3キロワット以上の大出力の燃料電池の実用化につとめている。

燃料電池は、ふつうの乾電池などのように、電池内に転換される化学エネルギーを貯えておくのではなく、燃料（これまではメタノールであったがヒドラジンを使うようになってきている）と酸素または空気が供給され、その量に応じて電気を発生するエネルギー転換器であるといえる。

燃料電池は、すでに燈台の電源用として、千葉県市原燈台、兵庫県飾磨燈台、秋田県土崎燈台で使われている。これらの燃料電池は、メタノール（メチルアルコール）を燃料とし、1回2000リットルの燃料を補給すれば1か年間働きつづけるようになっている。

これまで離島の燈台では、アセチレン燈が使われていた。これでは、月に1回ずつ燃料を取りかえなくてはな

らなかつた。以上の燈台の燃料電池は、出力25ワットの据置型のものであるが、ヒドラジンを燃料とする50ワットの移動無線用の燃料電池もすでに試作され、さらに、100～1キロワットの大出力のヒドラジン燃料電池の研究もすすんでいる。

また、燃料電池は、燈台のほか、水位・雨量計用としても使われはじめ、福井県の九頭竜川テレメーター局には、出力35ワットのメタノール燃料電池が設置されている。

これまでの燃料電池は、触媒として、白金やインジウムなどを使っていたので、コストが高かったが、それらより安価な銀およびパラジウムを使うようになって、コストがさがり、35ワット出力で42万円となり、1ワット当り5万円であったものが、1ワット当り1万円台となり、燃料費は6か月分で5千円である。

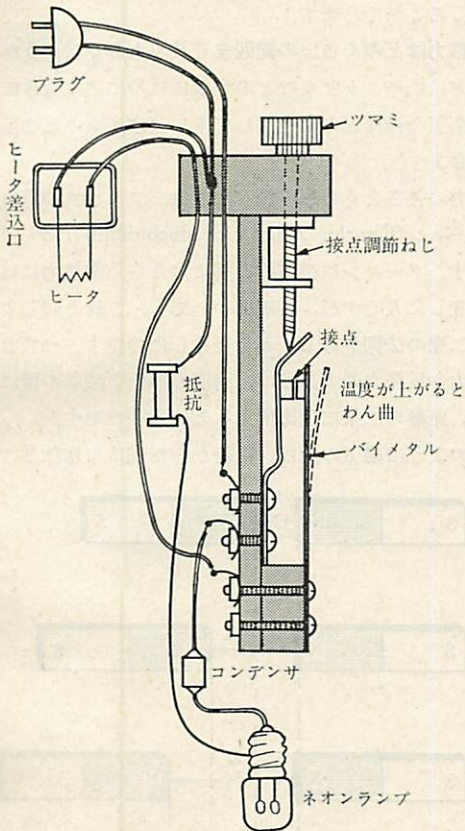
燃料電池の特徴は、原理的に永久連続放電の可能性をもっているほか、発電効率が火力発電などの他の発電方式にくらべて高く、また電池として重量効率および容積効率にすぐれている点である。

なお燃料電池のこんごの普及は、電気自動車や潜水艦用などの大出力の動力源の点ではまだまだであるが、放送・通信用とか、海洋開発などの分野での実用化は、近いうちに実現するだろう。

しろうとのための電気学習 (14)

向山 玉雄

88. 熱帯魚の飼育に利用する温度調節器はどんなしくみになっているのでしょうか。



発熱体に電流を流して熱を発生させる電熱器具は、電流を流しつづけると温度がいつまでも上昇するので、危険なばかりか、電力がむだに消費される。そこで、熱量や温度をコントロールするための装置が必要になる。

コントロール装置としては、普通、自動温度調節装置と、温度ヒューズが使われ、それぞれ器具に合った装置が工夫されている。

熱帯魚の飼育に利用されているサーモスタットは左の図のようになっており、それだけが独立しており、しかも外部からよく観察できるので、教材用に最適である。

図をみてわかるように、電源からヒーターまでの間にバイメタルを入れ、これによってスイッチの接点を開閉することによって温度を一定に保とうとするものです。

この中で $100\text{K}\Omega$ の抵抗は、ネオンランプの安定抵抗として、ネオンランプは、通電中の表示灯としての働きをもっています。

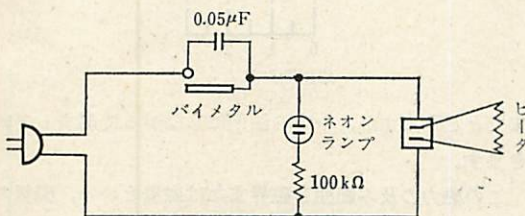
89. 磁石と電流の間にはどんな関係があるのでしょうか。

磁石というと私たちは、子どもの頃砂場で砂鉄をとって遊んだときの、あの永久磁石を思い出します。つまり鉄を吸引するもの=磁石であるという概念が強く頭の中に残っています。

また一方電気(電流)というと、電線によって送られてきて、私たちの家庭で電燈をつけたり、モーターをまわしたりする働きをもったものであると理解しています。

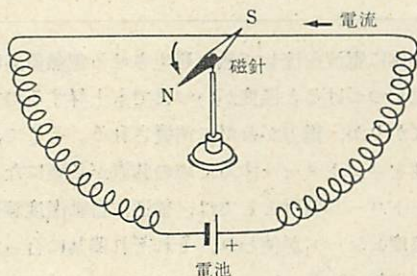
この磁石と電気の関係は?と聞かれると全く性質のちがうもののように思いがちです。しかし、この二つの間には非常に深いつながりがあり、電磁石に関する理論や実験は、この二つの関係を理解することが最初でもあり最後でもあるといっても過言ではないくらいです。

もちろんこの関係は最初からわかっていただけではなく、ボルタが電池を発見してから20年も、全く別々のもの



のであると思われていました。両者の関係が発見したのは、デンマークのエルステッドで1819年のことです。エルステッドは、コペンハーゲン大学で、学生に講義実験をしているとき、机上においてあった磁針が動いたことから、いろいろくわしい実験をし、電流と磁気との関係が発見したと言われています。

しかし、このちょっとした発見が、やがて電磁石の発見となり、電磁誘導の発見となり、さらに発電機やモーターなどの実用装置へと発展し、電磁気学の基礎を作ったのです。



90. 磁石が磁気を生じるのをどのように説明したらよいでしょうか、

磁石は、鉄・ニッケル・コバルトなどを引きつけるが、このような性質を磁性といい、磁性の原因と考えられるものを磁気といいます。そして、磁性を持つ物質を磁性体といい鉄・ニッケルの合金、 $>$ 鉄 $>$ ニッケル $>$ コバルトの順にその性質は強くなっています。

人工の磁石は、鉄を磁化して作ったもので、棒型、U型、馬蹄形など用途に応じていろいろなものを作られています。ドイツのゲッチンゲン大学の教授であったウェーバー(Wilhelm Eduard Weber 1804—1890)は1852年磁気の原因を説明するために分子磁石説いうのをとなえました。

それによると、鉄のように強い磁石になる物質は、微小な永久磁石—これを分子磁石という—と見なすことができ、磁化される前は、この分子磁石が、N、S勝手な方向を向いているため、互に磁気作用を打ち消し合って、外部に磁気があらわれない。ところが、何らかの方法でこの分子磁石を一定方向に整然と並べると、強い磁石の性質があらわれ磁極があらわれる。そしてその鉄を構成している分子磁石が全部同一方向に並ぶと最も強い磁石となり、それ以上磁石の性質は強くならない。この現象を磁気飽和という。というように説明しました。

これは、電気の本質を解明するのに原子の中で運動している電子の働きによって説明するのとよくにている。

つまり、磁石の最小構成単位を分子磁石と考えればよいことになる。



磁化される前の鉄



磁化された鉄

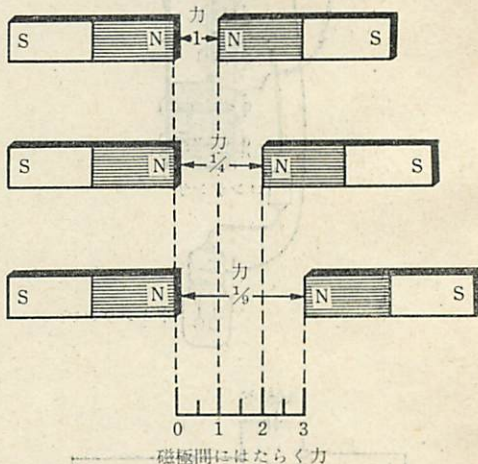
棒磁石は途中のどこでどんなに小さく切っても切り口の両端には必ず、N、Sが出来るという不思議な性質がありますが、これも分子磁石で説明すると、うまく説明することができます。

91. 磁力はどのくらいの範囲まで及ぶものでしょうか。

磁力は鉄やニッケルなどの金属には特に強く働きますが、空気や紙などの中を通しても、一定距離のところまで働きます。

磁力の強さをくわしく調べたのは、フランスの電気学者クーロン(Charles Augustine de Coulomb 1736—1806)です。クーロンは帯電体の間にはたらく電気力について研究した人ですが、磁石についても、これと同じように逆乗の法則があることを発見したのです。つまり、吸引力や反発力の大きさは、両極の磁極の強さの積に比例し、距離の二乗に反比例するというものです。

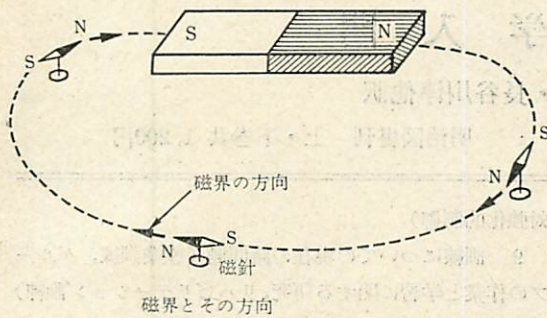
このように磁気力は、磁極から相当はなれたところ



までとどきますが、一定の法則にしたがって弱まっています。

この磁力の及ぶ範囲を磁界または磁場といい、磁気N極に働く力の方向をその場所の磁界の方向ときめてい

ます。



92. よく磁力線ということばを聞きますが、どんな性質をもった線でしょうか、

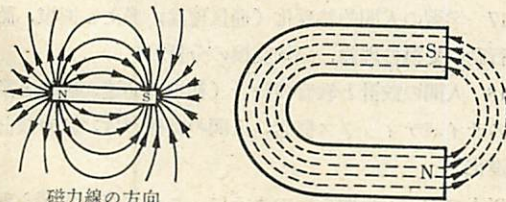
磁石には磁界があり、磁界の中では磁極の位置や距離によってその強さがちがいます。そこで磁界の中で起こるいろいろな現象を説明するために考えだされた仮想の線が磁力線です。

これは紙の上に鉄粉をおき、下に磁石を近づけて、紙をポンポンと軽くたたくと、鉄粉は磁気を中心にして放射状に広がることを実験することができるので、この実験と合わせて理解すると磁力線概念が具体的になってきます。

磁力線の性質としては次のようなことがあります。



鉄粉は図のようになります。



磁力線の方向

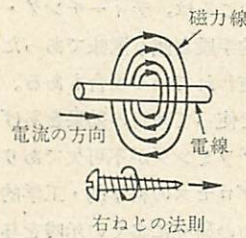
1. 磁力線は、連続した一つの曲線であり、途中で交わったり、枝分れることはない。
2. 磁界内では異符号の極間をすすんでおり、Nからでて、Sに入る。
3. 磁力線は、引張られたゴムヒモのように、それ自身縮まろうとする張力がある。
4. 磁極に近いところほど（磁界の近いところほど）磁力線の密度は大きい。

93. 電流の方向と磁力線の方向はどのようにきめられるのでしょうか。

電線に電流を流すと、電線のまわりには必ず磁力線が発生し、磁界が生じます。そして、このことが磁気作用の最も基本になるものと考えてよいでしょう。

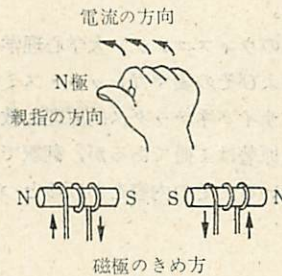
そして、磁界の強さは、電線をコイルの中に鉄心を入れると、さらに強くなります。これは、コイルにすると磁力線の密度が大きくなり、鉄心を入れると、磁力線が非常に通りやすくなるからと考えてよいと思います。

(1) 一本の電線に電流を流した場合

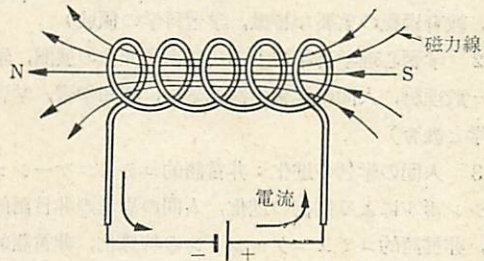


右ねじの進む方向に電流が流れると、磁力線はねじの回転方向に発生する

(2) コイルに電流を流した場合



右手を親指だけ出して図のように軽くにぎった場合親指外の四指の方向に電流が流れるとすれば、親指の方向がN極となる。したがって磁力線は親指から出て、反対側に入るものと理解する。



94. 電磁石はどのような性質をもった磁石でしょうか。

普通磁石というのは永久磁石このことで、いつも磁化された状態になっているが、電磁石は、電流を流しているときだけ磁石になり、電流を切ると、磁気はほとんど0になるという性質をもっています。

そして電流の強さによって、自由に磁気の強さを変えられるという便利な性質があるので、ベル、ブザーをはじめ継電器などに広く用いられ、すべての電磁気の応用装置はここから出発していると考えてもよいほど基本的なものです。

(おもしろい問題があったらお知らせ下さい)
東京都葛飾区青戸6-19-27

教育工学入門

カール・スミス著・長谷川淳他訳

明治図書刊 上・下巻共 1,200円

「教育工学」ということばは、最近数年前からあらわれたものである。使いはじめのころは、ティーチング・マシンを中心に、教育に工学的手段を使う意味であったし現在でも、そうした意味で使われている場合もある。しかし、これらの工学的手段を使って教育の効果をあげるには、よく計画されたプログラミングが不可欠であり、被教育者の心理的・生理的プロセスの科学的・工学的な研究が必要である。そのための研究に多くの示唆を与えてくれるのが本書である。

本書の原本は、アメリカのウィスコンシン大学心理学科教授のカール・スミスおよびその妻マガレット・スミスの共著である、「学習のサイバネティック的原理と教育の設計」の翻訳である。原著は1冊であるが、翻訳では、上・下巻にわけられている。その内容をあげるとつぎのようである。

<上巻の内容>

- 1 学習の科学と人間の要素（教育における技術的開発、教育過程の重要な特徴、学習科学の領域）
- 2 学習心理学百年の歩み（学習研究法の展開、学習の一般理論、人間の学習の次元分析、認知学習、学習心理学と教育）
- 3 人間の学習の進化：非言語的コミュニケーション（シンボルによる制御の進化、人間の思考の非言語的媒介、非言語的コミュニケーションの特殊化、非言語的教授技術）
- 4 人間の学習の進化：言語によるコミュニケーション（話し言葉、書記法の起源、音標書記法、書記法の人間の要素の分析、読書・本および学習）
- 5 現代視聴覚技法（遠隔伝送技法、訓練用テレビ、テレビ教育手法、視聴覚学習の理論的解釈）
- 6 視聴覚学習の評価（特定技法に関する研究、設計変量に関する研究、教育テレビの研究、テレビの動機づけ効果、学習科学への貢献）
- 7 訓練の科学と軍事（戦時訓練の問題、訓練研究の原理、戦後の軍事訓練）
- 8 訓練科学の貢献（作業分析と訓練計画、運動技能の分析、制御系としての個体、サイバネティック的制御、

対強化的制御)

9 訓練についての現在の諸問題（産業訓練、グループの作業と学習に関する研究、リハビリテーション訓練）
<下巻の内容>

- 10 ティーチング・マシンとプログラム・ブック（ティーチング・マシンの起源、ティーチング・マシンの発展コンピューター制御ティーチング・マシン）
- 11 自己教授のプログラミング（プログラムにおける変化、プログラムの作成、理論的考察）
- 12 プログラム教授の研究（態度研究、プログラムの教授効果、プログラミング因子、一般的問題）
- 13 教科書のデザイン（言語の一非言語的デザイン、教科書デザインの実例、グラフィック・コミュニケーション理論）
- 14 実験的行動サイバネティックス（行動組織のサイバネティックスの概念、研究の方法論、遅延感覚フィードバック、空間的に置換された感覚フィードバック）
- 15 教育技能の分析（教育的技能の道具の基礎、書学の研究、読学の次元分析、話の行動的分析）
- 16 転移の問題（学習転移の諸現象、転移のサイバネティック的分析、非対称転移）
- 17 学習の人間の特殊化（通信理論、考える機械、認知行動の変換の理論、認知変換の分析）
- 18 人間の設計と教育の設計（初期の発達、教授と訓練のサイバネティックス概念、人間の動機づけ、教育設計の進化）

以上の内容から明らかなように、これまでの学習心理学や学習方法の検討のうえに、サイバネティック的方法によって、教授＝学習過程へのアプローチを試みたものであり、教育工学の入門書として、おそらくわが国唯一のものといえよう。工学技術の飛躍的進歩に対応して、教育の急激な転換がせまられているとき、これまでの伝統的な学習心理学や学習方法を検討し、新しい方向を見出すために必読の書といえよう。上・下2巻で600ページの大著であり、翻訳書であるので、全部を通さなくても、まず、興味のあるような章節から読みはじめても日常の教育実践に大きく役だつてであろう。

態 度 の 問 題

—技術家庭科における教授活動の構成的考察(Ⅲ)—



岡 邦 雄

1. 興 味

われわれは前回において、知識習得の過程についてきわめて不十分ながら、その過程の順次的かつ流動的な機構について略述した。知識の習得と定着は、われわれの授業において最も主要な課題となっているものではあるが、われわれ教師の任務は決してこれに尽きるものではない。すなわち能力形成の“Circuit”の右側につながる分岐(shunt)回路に横たわる各要素点各駅に停車しながらターミナルの態度に至り、さらに“Circuit”に、あるいはそれをまわって左側の主回路に戻らねばならない。そしてこの分岐回路においてまず通過せねばならぬ“駅”は興味である。

さて教師は、すべての子どもたちのなかに、しっかりした注意と一生懸命、しかもよるこんで勉強しようという意欲を呼び起すような教授の客観的な条件をつくり出すことの必要を切実に経験する。そのような物質的・精神的条件をつくり出すことは、教師にとって最も重要な教育機能である。この教育機能の本質は、それぞれの子どもがもっている学習動機をよび起して活動させ、その影響の下で子どもたちが自分の学習作業に精出すように指導することにある。このさい注意すべきことは、教師は子どもがその学習に勤勉なるべきことを直接に命令することはもちろん指導することではなく、その適切な指導活動の間接的な結果として、子ども自身さえ意識しないうちに、自然

に自発的にその学習に積極的態度をとっているように誘導することである。

かくて教師は、すでに述べた“Circuit”の右側(知識とは反対側)にと、子どもたちをつれていかねばならない。この興味にはじまり、注意をへて態度に至るコースは、左側と同じく、一つの回路を成すものである。しかし左側とはちがって、今度は、次に述べるように興味のような、基本的には子どもの主観的な感情が働く領域にはいるのであり、感情とともに意志も現われ、作業における緊張感も生まれる。いわば左側に比べて右側の回路は、子どもたちの学習労働を通しての、まだ素朴な、素直な人間性が全面的に流露する領域であり、したがってどの教科も共通にもっている一般の領域だといってもよい。これが左側の学習を力づくよく自己激励することになる。そしてわれわれの学習指導は、とうぜん子どもの興味に始まる、その右側の領域をも完全に支配する本質のものとならねばならない。まず、ここで興味の規定を与えておく。「興味の規定」興味とは、何らかの対象の内容に対する特別の注意を伴う感情である。もう少し詳しくいえば、われわれがある対象によって無意的注意を起させるような心的傾向にあるとき、この傾向またはその主観的・主体的側面を興味という。すべて本能活動を促がす刺激となる対象は先天的に、習慣・教養などにより常に注意される対象は後天的に、興味を起す。

興味は、子どもに、その活動に対する（準備）能力を与える。しかし逆に、まず活動（目的志向的な活動）があって、それを行なうなかで興味が生じてくる場合もある。たとえば、職業上の興味・学習上の興味などである。学習上の興味などは、ほかならぬ学習を行なうなかで形成されるのが普通である。そして興味は、活動がさらに発達する上に重要な影響を及ぼす。

学習の内容が子どもに興味あるものであり、その活動を推進する動機を出発点とする子どもの認識的志向に合致するものであるならば、この内容はある生きた意味をもつ。すなわち学習は、子どもの活動や、外界・社会に対する子どもの態度の発達と結びつき、そのために学校で得られる知識の習得は深まる*。

興味は学習活動において重要な役割を演ずることとは、学習を子どもにとって興味あるものにするという課題を教師に提起する。その課題解決の心理学的基礎は二重である。

1. 子どもが既にもっている現在の興味にもとづいて学習を興味あるものにすること。
2. さらに教科自体に対する新しい興味を形成すること。

2. 学習動機の発達と学習上の興味の発達

子どもが彼等の学習に当る場合、そこにいくつかの動機が考えられる。そのなかから最も大きい意義をもつ主導的なものを引出すことができる。これをもってこの場合の他のいくつかの動機を便宜上、代表させることもできよう。教師の根本的な任務は、いろいろな動機となり、それを満足させようとする意欲となって現われる知識（広義）に対する要求を、子どもたちのなかに呼びますことである。知識に対する要求を創造する前提となるものは、子どもたちに特有な積極性と知識欲

とである*。

前節に述べたように、教師は、子どもが既にもっている現在の興味にもとづいて学習を興味あるものにするとともに、教科自体に対する新しい興味を形成することを課題としなければならない**。

この学習上の興味は、学習活動の動機の発達と関連して形成される。したがってこの興味の形成は、広汎な、一般的な、子どもにとって意義ある学習動機の発達に依存しなければならない。

学習動機の発達	学習に対する興味の発達
第1（学校へはいったばかりの子ども、7才ぐらい）学習そのものを行なうこと。すなわち学習活動の内容に対する興味がまだ少しも分化せず。	第1（小学校低学年）事実・生きているもの、明瞭なでき事・具体的事物に対する興味が主になっている。
第2（2～3年）立派な小学生になろうとする。学習の新しい動機が生じる。学校での学習過程そのものに対する興味を失わないが、授業が中止になっても、何かの理由で宿題が与えられなくなっても不満に思わない。この第2段階にはいると、その興味がハッキリと現われ、学習活動を行なうことそれ自身の興味からその内容に対するものに移行する。そしてその学習活動に対する興味が徐々に分化し、発達する。子どもには科学的知識（教科内容）の意義がハッキリし始め、本来の認識的興味が発達する。活動は意識的なものになる。	第2（高学年中学校）具体的な興味とともに、すでに以前から発達している初歩的な形式においてしか存在しなかった現実の諸現象の関連、工業技術や農業技術の相互関係、その理論的意味づけに対する興味が現われる。
第3 高学年ないし中学校になると、学習の興味が再び多少変化する。その興味は、次第に生徒の将来の活動範囲（ひろい範囲）のなかにある動機や生徒の前にひらけた広汎な社会生活、世界観、生徒の生活的志向や理想に対する依存性を示し始める。	第3（それ以上の学年）それが一そう深く、かつ明瞭になる。

上表に示したように、学習動機の発達と、子

* スミルノフ心理学。(II). p. 24.

* ダニロフ，“教授学”（上），p. 335

** スミルノフ“心理学”（II），p. 24.

もの学習に対する興味の発達とは、その時期にかなりのズレがあるが、前者の段階は、ほぼ後者の段階に対応する。しかしこの関係は、学習動機の段階的発達があって、それに対応して学習に対する子どもの興味が発達するとか、あるいは逆に学習に対する子どもの興味が学習動機を規制するとかいうふうに固定的に考えるべきではなく、この対応関係はやはり相互的であり、その相互対応のなかで子どもの能力全体が、その心理的発達とともに発達するのである。

学習の新しい動機と新しい学習興味とが相互的に形成され、教材を処理する上でも新しい能力を獲得する。

興味の基本的特徴の一つは、その興味を実際的活動のなかで満足させようとすることにおいて示される興味の活動性である。たとえば機械の構造を単に知ることよりは、その模型を自分で作ることのほうが重要なのである。この場合、機械の構造を知るという学習動機に対応して、それをただ観察して知るといふことでなく、そこに学習興味を呼び起して模型を作らせるという対応が興味の活動なのである。そしてまさにこの活動性が少年の興味をひく理論に関する一段ふかい興味を呼びさますことになる。

(仕事に対する興味) 手仕事(作業)を教科の出立点とし、最後までそれから離れることのできない技術家庭科中学校段階においては、その学習上の興味に、仕事作業自体によって呼びおこされる直接的な興味のほかに活動の結果に対する間接的な興味もある。教材や子どもの作業は子どもの能力相当のものであること、またあまり容易すぎたはならないことが必要である。そうでなければいずれにせよ、子どもの注意を他のことに外らしてしまふ。すなわち困難を克服する能力を子どものうちに発達させることが困難になるか、あるいは授業が面白くなる。

学習上の興味は、その本質上、けっきょく次第に知的興味に到達する。もちろん能力の関係はいつてくる。そして前回に述べたような習熟によって動かされる“Circuit”(ロータリー)、その右側で意志や感情の作用を受けた後、この興味は“Circuit”を通り、さらにその左側の知識集積のコースにも戻ってゆくのである。

3. 注 意

注意とは、ある心的内容が特に明瞭に意識上*に現われ、他の内容が閉却される心的過程をいい、意識の根本的特質の一つである。過程としては意志の形式をもつ。観察は、人間による現実の感性的認識の積極的な形式である。その観察において、運動や行動が肯定的積極的な役割を果し得るのは、その運動や行動によって事物の特徴——一般的には操作してはじめて認め得るような特徴——を知ることができるということだけによるのではない。それは視知覚だけが働く場合には眼にとまらないでしまうような事物の細部も運動的活動によって、それに注意が強く集中されるからである。したがって手は知覚に参加することによって、その手のほうに眼をひきつけ、知覚をより狭小な局部に集中させ、このことによって事物の特徴をよりよく観察させるのである。

(注意の一般的特徴) 知覚は選択作用をもつ。それで人は知覚によって事物を選択的に反映するが、その場合、反映したある対象を取出し、同時に他のすべてのものを捨象するということが行なわれるならば、それは上に述べた規定の示すように、この対象に注意しているということである。

人間の認識活動において、またその他、人間の

* 眼耳などの感覚器官は、色、声などをそれぞれ別々に認識するのであるが、意識は対象を総括的に捉える心理作用である。なお、これを意識の作用と規定し、意識そのものを、“現実体験される一切の体験、あるいは現象”とする規定もある。

あらゆる活動において、その注意が非常に重要な役割を果すのはこのためである。

(子どもの注意の発達) 子どもにおける注意の発達は、その身心の発達の精確な一指標と考えられるほど明瞭にそれに依拠するものである。子どもの注意は、はじめは無意的* な性格のもので、外的な刺激の特性によって呼び起される。

生後半年を過ぎると、子どもは周囲の事物に大きな興味を示すようになり、それを眺め、口にもってゆき、手にとって振りまわすようになる。物をいじることができるようになると、それによって注意の対象の範囲は著しくひろめられ、またある一つの対象に注意が長いあいだ保たれるようになる。しかしこの年齢では、子どもの注意はいまだ非常に不安定である。この年齢になると、コトバをだんだん理解するようになる。

満1年が過ぎると、子どもは一人で移動できるようになり、また物をいじるだけでなく、最も簡単な行動を遂行する能力をも身につけてくるために、その行動において利用できるさまざまな事物が注意の対象となる。それとともに注意は活動の課題に従属するようになり、ここに有意的注意の萌芽があらわれる。4～5歳の子どものときはときどき自分が遂行している活動の課題に従属した、強い、固定した注意を表わすことがある。長時間おもしろい遊戯をあそんだり、大人の話に注意ぶかく聞くことができるが、それでもまだ不安定であり、その範囲もまた狭い。(しかし遊戯によって注意の強さや集中性が発達していく。遊戯はこの時期の子どもの活動の基本形態である)。

学校は子どもの注意に大きな要求を提出する。
子どもは自分の興味をひくことばかりでなく、興

* 意識が自然にある対象に引きつけられる場合で無意注意という、ここでは注意がこの無意注意的な性格のものを指す。これと反対に注意が有意的なもの(有意注意)とは、有意的(随意的)に対象に注意するものである。

味をひかないことに対して注意を注いでいなければならない。子どもの側でも小学校進学直前には注意の操縦について若干の経験を積むまでになる。そして学校の教育に対する用意(能力)ができたことを示す。

低学年ではまだ無意的注意が支配的である。この注意は作業に対する興味や授業の直観性によって、また授業における子どもの心理の感情的側面にどう作用するかによって大きく左右される。低学年の子どもが教材の本質的な点を見のがしたり、重要でないことに注意をむけていたりするのは、後者の子どもにとって興味ある特徴が子どもをひきつけるからである。

低学年の子どもの注意の範囲はまだ狭い。それは通常2～3の対象に限られる。(大人の場合は4～6に及ぶ)。だから反復して知覚させる必要がある。

(知覚と注意との関係) 有意的注意の発達が十分でないので、子どもの知覚は表面的なものになる。しかし就学前の子どもに比べると、低学年の子どもにあっては有意的注意がよく速く発達する。学習活動においてはすべてが直接的な興味をよび起すとは限らない。この低学年期において注意ぶかくするという習慣が徐々に作り上げられていくのである。これは学習活動にとって非常に大切な意義をもっている。

少年期(高学年ないし中学校)になると、低学年期に比べて注意の強さ集中性および固定性はとうぜん増大する。学校における彼等の注意は、注意ぶかいという習慣のほか、認識的な性格の興味の現われによって条件づけられるようになる。多くの事がらが少年の興味をひく。しかしまたそれゆえに、少年は容易に作業から注意をそらせてしまう。少年は努めて活動を求め、そしてこの時期の少年には固有の衝動性があるので、少年は注意を操縦することはまだむづかしい。しかし注意を意図的に方向づけたり、維持したりする一種の

技能（能力）は発達しつづける。教師の巧みな指導があれば少年は次第に自分で自分の有意的注意を育成するために努力するようになる。作業中に注意ぶかくしているという習慣は既に小・中学校期から発達する。技術家庭科における、いわゆる安全の問題に対する、少年たちの注意の発達段階は、危険な作業に対し、十分な注意の集中性を保証し得るまでに高められねばならない。

（注意と思考）中学校期における注意の特徴としては、次のことがあげられる。すなわち既に一般化とか、結論づけができるようになってはいてもやはりまだ直観的なもの、具体的なもののほうにより強い注意がひかれやすい。だから子どもに可能な程度の思考活動、しかも若干の努力を必要とするような思考活動が要求される場合に、注意は最もよく維持される。

注意をひきつけ、それを保持するのはそのためである。何となれば有意的注意は、何よりもまず組織された注意であり、そして学習とは、意識的・目的志向的な一定の仕方では組織された活動だからである。

授業を正しく組織すると、教材そのものはそれほど興味をひくものではない場合でも、授業の構成という点で厳密な体系が立てられておれば、子どもは、授業には注意ぶかく取り組むものである。すなわちこのような場合には、学習の動機を子どもの興味に依拠させるというよりも、その授業（教授過程の全体）の体系それ自身が子どもの注意を促がしてそれを成功させるのである。いいかえれば、特に注意を促がさないでも授業全体が子どもの注意をひとりでの促さないではおかないように体系化される場合である。

有意的注意は、何よりもまず組織された注意である。ところで学習は、意識的な、目的志向的な一定の仕方では組織された活動である。して見れば学校教育こそは、まさに有意的注意を教育する最

も重要な手段である*。

4. 態度について

われわれは、既出の教授過程の図式**においてしばしば見たように、左端に知識習得のターミナル、まん中のロータリーに能力形成の Circuit、そして右端のターミナルに態度を位置せしめた。ところでこの態度と呼ばれるものは、実は学習労働に対する子どもの態度をいうのである。この態度に達するには、既述の興味・注意の各地点を通るのであるが、このコースは Circuit の左側にある知識習得の路線に対して学習労働の路線であり、われわれの授業と学習において、知識と対して最も重要、かつ独自の地位を占めている。すなわち態度は、はじめ興味や注意と共通の学習労働から出立して、興味が実践的活動の興味から理論的興味に徐々に発達し、注意が身体的訓練を通して安全に対する注意をも含めた作業上の注意として発達する間に、学習労働への積極的態度を形成する。繰返していえば、このコースを進めてきた興味および注意に次いでそのターミナルの位置を占めているのであるが、それは興味・注意と並ぶべきそれ自体としての内容をもつものではなく、それまでの全コースを特性づけている学習労働に対する態度にほかならない。したがって態度は、ここで終点的であるとともに総括的な地位を占めているのである。このコースにおいては、子どもは絶えず精神的および身体的緊張にあり、自分たちの能力に照して克服することがちょうど可能な程度の困難に当面し、それによる満足や失敗を経験し、それに伴う感情や意志を示す。そして一般的には積極的態度、さらに進んでは学習活動を最も完全に遂行する方法を絶えず自ら探究すべき

* スミルノフ“心理学”（I）、p.259.

** “技術教育”1967年3月号、p.8；1968年6月号 p.5.

創造的態度がとられるようになるのである。この
さい興味が存在すること——子どもが興味の発達
をへてきていること——の意義は実に大きい。

まずこの学習の過程において子どもが体験する
感情的および意志的作用について簡単に述べてお
く。

(情動および感情) 情動とは人間的な感動を意
味する。但しこの場合、“感動”は、動物と共通す
る性的衝動の如きものをも含めた広義の“感動”
(Emotion) とし、この場合、それを含めないもの
を“人間的”とした。レーニンは、“この情動なし
には、人間の真理探究はあり得なかったし、また
あり得ないだろう”といった。この言葉は、中学
校教育の問題に対してとくに技術家庭科において
典型的に適切である*。

人間は現実を認識し、また活動の過程でそれを
変化させながら各種の態度をとる。現実のある現
象は彼を喜ばせ、他の現象は彼を悲しませる。こ
れらの喜びや悲しみは情動的体験の一種であり、
現実に対する人間の主観的態度、人間に作用する
ものに対する彼の体験である。

情動および感情の源泉は、客観的現実そのもの
である。いいかえれば、情動および感情は、実在
の世界の反映の一形態である。知識のような認識
過程とはちがって情動および感情は現実の事物や
現象そのものの反映ではなく、これらのものが人間
の欲求や活動の動機に対してどのような関係にあ
るかということの反映である。また情動や感情
は、現実の事物や現象と、人びとの欲求あるいは
社会の要求との一致ないし不一致の体験である。

緊張は、ふつう能動的な状態、活動への準備、
注意の集中、知的活動の高まり等と結びついてい
る。しかし時には緊張は制止された状態、行動の
破壊をひき起し、集中を妨げる。このような作用
のちがいは、人がこの活動を行なう用意、知識や

能力の程度によって決まる。

幼稚園期には既に高次の感情がかなりな発達を
遂げる。この年齢において非常に重要な意義をも
つものは遊びである。子どもは遊びにおいて一定
の役割をもち、その役割から出てくる要求に自分
の行動を従わせる。子どもはこの役割を行ない他
人の立場に立つことによってより複雑な形の共体
験をもつようになる。この遊び(集団)から学習
労働に徐々に転化し、特に集団学習の形におい
て、上に遊びについて述べた効果が全面的に発揮
されることになる。

知的感情は、認識的興味と結びついて著しく発
達する。子どもの認識的興味は、直接に身のまわ
りにある事象の特性を知ることだけではなくて、
より広汎な現象を知ることにもむけられる。これら
の興味が満足され、子どもが現実の多様な現象を
知ることは、子どもの知的感情発達の重要な条件
となるのである*。

低学年においては、学習が初めて子どもの生活
の主要な内容となる。それは困難の克服、活動の
成功あるいは失敗、その社会的評価と結びつい
て感情の発達を促進する。低学年の子どもでは、
この感情は主として彼の能力、器用さ、強さの社
会的評価によってひき起される。

学校の提起する新しい要求や、就学前と比べて
新しい形の社会生活によって子どもが自分の行動
を社会的要求に従わせたり、これらの要求に反し
て生じる情動の表出を抑える能力がだんだん増大
する。この点において子どもの社会的責任である
学習活動自体や学校の集団生活への参加、さら
にはこの集団内で形成される態度の体系はきわめて
重要な役割を演じる。この経験にもとづいて義務
や責任の感情が形成され、自分の個人的感情を共
通の目標に従わせる能力が形成され、自分個人の
やったことだけでなく、友だちや全集団の成果に

* スミルノフ“心理学”(II), p. 28.

* スミルノフ“心理学”(II), p. 58.

対しても関心を抱くようになる。

知的活動によってひき起される感情の満足は、問題が子どもの能動的な思考活動を要求するようなものである場合、その問題を解決することによって生じる。低学年の子どもにおいては、彼等の知的感情は、具体的・直観的な事物とより多く結びついている。

とうぜん低学年の子どもにおいては、事実、具体的な事件の認識に対する興味が優位している。中学年の子どもの知的感情に特徴的なことは、より固定的で、より深い認識の興味、あれこれの命題の証明や根拠の探求、知的活動の一般的発達と結びついた活動的体験が生じることである。

(意志) 意志的行動とは、意識的に立てた目的の達成をめざす行動のことである。そして意志は、意志的行動の根源であり、意志的行動によって発達する。

外界に生起するすべてのものと同様に、人間の目的志向的活動も因果的に制約されたものである。

意志的行動は、社会的労働の過程で生じ、形成された。人間はその行動を現実の客観的法則に従わせねばならない。またそもそもの最初から社会性を帯びた労働において、人間は直接に欲求の満足をめざさない活動をするようになった。

思考的活動には、達成しなければならない目標を意識し、立てた目標を達成するため手段を意識することが必要であった。意識的な目標があり、またこの目標を達成するための手段を意識することこそ、まさに意志的行動を特徴づけるものである。ところで(両者目標の意識と手段の意識)は、共にコトバによって可能になったものである。コトバもまた、互いに何かを語る欲求を人びとの間に発生させる労働から生れたものである。したがって意志的行動には、労働の最も重要な特徴が具体化されている。労働は、意志的行動が発生し、

発達する基礎であった。

労働のなかで生じた意志的行動は、その後の歴史的発達の過程で独立した活動として分離するようになった。しかしそれにもかかわらず、労働活動(子どもにとっては学習労働)は、やはり人間の意志的行動、形成の基礎となるものである。労働の社会的形態、人間の社会的な生活条件——すなわち社会のなかで生活し、自分の要求を社会的な方法、社会的労働によって満足させる人間は、自分の個人的な欲求を満足させるばかりでなく、社会の欲求に従って、全体としての社会の欲求を満足させるために活動しなければならないのである。

目的を立てるということは、意志的行動の目的をコトバで定式化することである。コトバによって表現されるのは行動の目的の他に、目的実現の方法、行動の結果、その結果に対する態度、行動の過程で生じる新しい目的その他である。

(意志的行動における困難の克服) 意志的行動と結びついた困難を効果的に克服する基本的条件は、人が強固な、一定の信念をもち、完成した世界観(教師の場合には教育観)をもっていることである。人間の行動は常に一定の方向性によって特徴づけられる。しかし高い道徳的原則・社会的義務に従う場合にのみ、人間の意志は本当に価値あるものであり、この条件においてのみ、意志の高度な発達が肯定的な評価に値いすることはいうまでもない。

(子どもの意志的行動の発達) 子どもは意志的行動ができるようになる前に、まず自分の身体的運動を習得し、それを随意的に行なうことを学ばねばならない。子どもは幼児(3歳まで)にすべての基本的運動を習得するが、これは意志的行動の前提をなすものである。

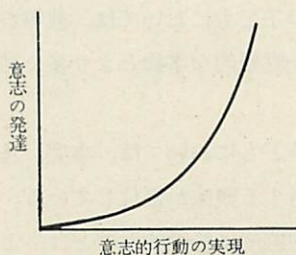
意志的行動の発達に重要な役割を演ずるのは、大人の系統的な要求や、大人から依頼される仕事

である。

幼稚園期の子どもの意志活動（意志的行動）の発達に重要な意義をもつものは、子どもの集団遊びである。集団遊びは、子どもがそのなかで住んでいる社会関係の反映である。遊びの規律（役割）に従うことは、子どもの意志的行動を鍛える最初の学校である。

学習労働（学習活動）は、子どもの意志的行動を行なう能力に対して新しい要求を提出するものである。学校や家庭における学習活動は、子どもに一定の外的な行動を要求するだけでなく、自分の心理過程、自分の知的活動を統制する能力をも要求する。彼は辛棒づくよく提起された問題（記憶・知覚・思考に伴う困難の克服）を解決し自分の思考活動を目的志向的に調整しなければならない。学校は必要な結果を得るために守らねばならぬ一定の作業規則を要求する。心理学の示すところによれば、学習動機は、3～4年ごろから子どもの意志的行動を組織し、5～6年になって明瞭に現われ、その生徒集団の功積や名誉を維持しよ

うと努める志向（意志の動向）が見られる。そして学校の要求を遂行することは、意志発達の豊かな源泉となる*。



すなわち意志行動に出る能力は、実践を通して生活のなかで実際に当って意志的行動を実現することによって初めて形成される。したがって

子どもを困難にぶつからせないような大人の配慮は意志の教育には役立たないものである。意志は困難の克服によって育てられる。意志の教育は年上の人個人の勝手によっても行なわれるが、とくに子ども自身の意志的行動が彼ら自身の意志を育てる。したがって意志の発達に及ぼす意志的行動の効果は、図に示すように累積的であり、その発達曲線は上むきの凹形を成す。

(つづく)

* スミルノフ “心理学” (II), p. 91

清原道寿 編

〈 図 解 〉 技術科全集

全 8 卷 別巻 1 卷

各巻650円 定価1,000円

むずかしい機械の理論や電子の話が、説明ぬきで解る中学副読本

国 土 社

- ① 図解 製 図 技 術
 - ② 図解 木 工 技 術
 - ③ 図解 金 工 技 術 I 塑性加工
 - ④ 図解 金 工 技 術 II 切削加工
 - ⑤ 図解 機 械 技 術 I 機械のしくみ
 - ⑥ 図解 機 械 技 術 II 内燃機関のしくみ
 - ⑦ 図解 電 気 技 術
 - ⑧ 図解 電 子 技 術
 - ⑨ 図解 総 合 実 習
- 別巻 技術科製作図集 図面と作り方

産教連ニュース

地方委員の委嘱おわる、第17次八王子集会後はじめての常任委員会で、本年度の地方委員について検討し、直ちに依頼状を発送しました。今年は組織の拡大をめざして、全国各地域の組織状況を総点検しました。分析にあたって作った資料は、「過去5ケ年間に連盟の夏期集会に参加した各県別の名簿の作成」「現在の各県別の会員名簿の作成と台帳」、「過去3ケ年に雑誌技術教育に執筆された各県別の名簿」の三つでした。

この三つの資料の分析の結果、県によっては全く陥没しているところのあることがわかりました。たとえば、青森、栃木、茨城、千葉、富山、岐阜、三重、滋賀、奈良、鳥取、山口、香川、徳島、高知、佐賀、長崎、熊本、宮崎、鹿児島などが連盟会員としての核がないということがわかりました。もちろん、これらの県には、今まで大会に参加したり、6、7年前まで会員だった人はいるのですが、最近あまり集会への参加がないところ。そこで、とりあえず、これらの県をのぞく全県に1名以上の地方委員の願いをしました。現在返事がどんどん送られているところですが、ほとんどの人が引きうけて下され事務局としては非常にうれしく感謝しています。また、連盟の活動家のない県については、現在組合の教文部や他の民間教育団体の組織に援助をお願いし、全県に組織を広めるべく努力しています。もしこのニュースをお読みになった読者で、ぜひ一緒に研究してみたいという先生がいたらお知らせ下さい。また自分の近くに民間教育運動に興味を持っている人がいたら紹介して下さい。

地方委員の人には「地域の実態に応じてサークルを作り、継続的に研究すること」「雑誌、技術教育への原稿の執筆」「地域の研究や情報の連絡」「夏期集会への積極的な参加」などをお願いしました。これらの条件について、自信がないとおことわりの手紙をいただいた先生もおりますが、これは、あくまでも原則的なことで、地域にはその地域の状況がありますので、その中で無理のないようあくまでも地域に根ざした研究をしていただければよいと思います。そして、それが民間教育運動の現時点で最も大切なことであると考えています。本部委員の方は現状とほとんど変わりませんが、新しく志村、保泉、坂本、永島先生などを常任委

員に加えて張り切っています。これらの組織については、次のニュース「産教連通信No.34号」（10月発行予定）でお知らせする予定です。

新入会者の現状 このところ新入会者が非常に多く、事務局をよこばしています。8月の入会者11人、9月の入会者10人と8月から9月で全部で21名もの入会者があり、これは今までにない、画期的なことです。9月には大分から一度に6人もの入会者があったのもうれしいことでした。近くの仲間に入会希望者がいたらぜひ勧めて下さい。会費は300円分の切手でもけっこうですがなるべく15円切手20枚にして下さい。

東京を支部に 東京の組織を支部の形にすることを考えています。今まで本部委員が東京の委員も兼ねていたもので定例研究会も、本部の中核研究会と東京サークルがいつも同じテーマでやっていたものを、東京サークルの研究会は独立してできるようにしようというものです。これにより、本部の研究会は中核として本質的な問題だけにし、東京は一応本部と切りはなして、独自の研究をすることができるわけです。一度にはうまくいかないにしても、徐々にと考えています。

産教連通信の原稿募集 特に男女共通学習の実施をした原稿をお願いします。私たちの研究の柱に男女共通学習についての研究がありますが、これは理論的には理解できても、いざ実践するとなると現在のように「男子向き」「女子向き」の別学体制の中では非常に困難です。にもかかわらず、最近特に共通学習の賛同者は多く、実践も少しずつ生まれています。特に工的内容を中心に週3時間のうち1時間だけを共通学習にした実践はかなりやられていると思われ。このような実践が少しでもあったら文にして報告して下さい。その他地域の研究のようす、授業の記録、技術科教育感などなんでもけっこうです。

教科書の自主製作 私たちが日常授業の中で使用している生徒用のプリントを集めて、みんなで検討すれば、私たちの考えている教科書ができるのではないかとのお考えのもとに、現在「教科書の自主編集」と名づけて仕事をはじめています。さらに積極的に1時間単位の短い生徒用の資料（教科書）を作っていこうという運動もすすんでいます。授業で使ったプリントの残りがありませんでしたらぜひ送って下さい。

（東京都葛飾区青戸6-19-27 向山）

特集 指導法の工夫

技・家科の指導法のくふう……………小池一清
製図学習の指導法のくふう……………宮崎健之助
けい光燈学習を中心とした

指導法の改善……………鹿島泰好
機構学習の指導……………本間正彦
食物学習で何をどう考えるか……………坂本典子
工場見学記……………村田昭治

教科書の問題点と教師のかまえ……………浅倉達夫
生化学からみた「授業」……………藤井清久

〔連載〕

しろうとのための電気学習……………向山玉雄
ソビエトの家政学……………豊村洋子
教師のための新しい技術……………井上光洋



◇ 教育の民主化の一環として、検定教科書制度がはじまって20年を経過しました。その20年の時日をふりかえってみて、「教科書」はどれだけ進歩したでしょうか。

◇ 職業・家庭科から、現在の技術・家庭科までの「教科書」をふりかえってみると、第1に、教科書の種類が少なくなり、寡占体制が進行したことです。職業・家庭科の発足当時には、十数社から出版されていたものが、ことしの夏の展示会では、三社になってしまったことです。こうしたことになったについては、いろいろな原因がありますが、そのなかで、文教政策としての統一採択制度が大きな原因のひとつであるでしょう。

◇ 教科書の内容からみれば、そのときどきの学習指導要領に制約をうけていますが、現在の「家永裁判」に集中的にあらわれているように、統一採択制度と期を一にして、検定による教科書の官僚統制が年を追って強化されてきたことです。それは周知のように、社会科に強

くあらわれていますが、職業・家庭科、つづく技術・家庭科においても例外ではありません。

◇ そうした官僚統制の強化によって、このたび改訂された技術・家庭科教科書の3冊をみても、ほとんど同じような内容になってしまっています。同じような内容で採択を争うため、ひとつには、「買収」と紙一重の宣伝が裏面で横行するとともに、ちょっと見た目をひくような無意味な「色ざり」競争になっています。そのため、ほんとうに教育にとりくんでいる教師たちは、教科書の内容から脱却せざるをえなくなってきています。

◇ 本号では、このような教科書の現状に対して、教科書の功罪を特集しました。なお、教科書の問題については、こんごもできるかぎりつけていきたいと思えますので、みなさんの御投稿をおまちしています。

◇ 改訂学習指導要領の中間発表も、11月初旬にはおこなわれるはずですが、来月号にはその全貌を掲載できるでしょう。

東京学芸大学
大泉中学校
編集後記

技術教育

11月号 No. 196 ©

昭和43年11月5日 発行

定価 170円(千12) 1カ年2040円

発行者 長 宗 泰 造

編集 産業教育研究連盟

発行所 株式会社 国土社

代表 後藤豊治

東京都文京区目白台1-17-6

連絡所 東京都目黒区東山1-12-11

振替・東京 90631 電(943)3721

電 (713) 0716 郵便番号 153

営業所 東京都文京区目白台1-17-6

電 (943) 3721~5

直接購読の申込みは国土社営業部の方へお願いいたします。

教育の復権

教育課程
と教科書

山住正己著

〈国土新書26〉
価三二〇円

戦後、日本の教育に強い影響を与えた事件——家永・教科書裁判、教育課程審議会の「小学校教育課程改善についての中間まとめ」発表、小学校教科書の改定、文部省「小学校学習指導要領」草案の発表、等——に論求し、曲り角に來た日本の教育を憂い、戦後の教育改革の復権を叫ぶ。

すばらしいお母さん

佐藤喜美二著

——一年生の母親のために——

〈ホームライブラリー④〉
価三四〇円

はじめての入学児を持つお母さんは、喜びと同時に、どんな準備をしたらよいかなど、不安もまた大きいものです。教師経験豊かな著者が、教師の注文だけでなく、母親の立場や子どもの心をも理解して、入学前の心配に答え、子どもをのびのびと育てるすばらしいお母さんになろうと語りかけます。著者のあたたかい人柄と人生観のにじみ出た好著。

お母さんの算数教室

黒田孝郎著

〈ホームライブラリー⑥〉 価三三〇円

子どもの相手をしながら勉強の手ほどきをするお母さんがたのために、現代数学の観点にたつて、やさしい指導を述べた。

生活人間学

新しい教育学
家政学への提言

溝上泰子著

〈国土新書23〉 価三三〇円

日々の暮らしの一瞬一瞬を自覚して生きてこそ、自己も社会も変えることができる。これを、家庭生活を基盤として究明したのが本書である。ここから新しい教育学・家政学が創造される。その基本構想を提供した著者会心の作。

教育と認識

勝田守一著

〈国土新書24〉 価三〇〇円

生活現実、教科、教師により、子どもの認識の質と発達はどう変わり、深められていくか。密度の高い思考によつて、教育のプラグマチズムを克服し、教育論議を救い、教育研究の方向を示した格調高い論文。

生活科学入門

岩本正次著

〈国土新書25〉 価三二〇円

生活とは何か。いかに生活を改革すべきか。本書は、生活の歴史をふりかえりながら、自然科学の成果を巧みに照射して、生活の改革をうながす。食品・被服・住居にいたる日常生活の諸問題の欠陥を指摘して、平明に説いた生活読本。

昭和四十三年十一月五日 発行 (毎月一回五日発行)



国土社 / 脚本

中学校劇名作全集

●日本演劇教育連盟編 全2巻 A5判 各巻850円

我が国の学校劇の名作の中より、特に中学生のため、上下二巻に各16編ずつ選び、収録しました。解説、装置図、楽譜付。

上巻 三つの願い (小山内薫) 彦市はなし (木下順二) 花火 (林黒土) 他
下巻 あの世この世 (北村小松) まっかっかの長者 (生越嘉治) 他

小学校劇名作全集

日本演劇教育連盟編

初・中・上級 全3巻

各巻900円

数多くの学校劇名作の中から、特に小学生にふさわしい作品60編を学年別に初級・中級・上級にわけて各巻に20編を収録。所要上演時間・男女別人数をあらかじめし、解説、装置図、楽譜を付けました。

初級 ひよこが生まれた (斎田 喬) 火のないとき (下畑 卓) 他18編
中級 ながいはなし (国分一太郎) 四つの小さな劇 (富田博之) 他18編
上級 おもちゃの裁判 (久保田万太郎) 学級図書館 (落合聡三郎) 他18編

〈好評脚本〉

中学校劇脚本集

●日本演劇教育連盟編 上・下 全2巻
A5判 各巻700円

学級集団をそだてる 初・中・上級 全3巻

小学校劇脚本選

●日本演劇教育連盟編 A5判 各巻680円

中学校 学校劇脚本文庫

●日本演劇教育連盟編 1・2・3集 全3巻
A5判 各巻550円

学級全員のための 初・中・上級 全3巻

学校劇選集

●日本演劇教育連盟編 A5判 各巻450円

ぼくはテレビの
けらいじゃない

●富田博之著 A5判 価550円

童話劇20選

●小池タミ子著 A5判 価650円