

技術教育

東京学芸大学付属
大塚中学校蔵書

11

1967

特集 教材と授業の変革
第16次産業教育研究大会の成
果と反省
栽培の学習はどうすべきか
技術科の災害問題
しろうとのための電気学習
教師のための電気学習
エレクトロニクスの応用装置
戦後の技術教育史V

産業教育研究連盟編集

国土社

国土社／教育書

新しい

家庭科の実践

後藤豊治編

B 6 判上製
価550円 円120

明日の家庭科をどうするか。定見のない、従来のあり方を反省し、教科の変遷と自主編成の歩みを縦系にとり、また、小・中・高校における内容の検討一特に中学校の被服・調理・住いの実践を横系にして、その中から家庭科教育の本質に迫った。技術教育との結びつきを意識しつつ、生産・労働、地域社会の課題等の面から教材と教授法を大胆に組みなおし、現場の悩みと要望に応える。

技術教育の学習心理

清原道寿 著
松崎 巖

A 5 判 函入
価900円 円120

従来の産業心理学的研究では、現実の授業場面における生徒たちの学習心理過程を分析することは、ほとんど行なわれなかった。技術教育の研究にあっては基本的であり不可欠なこの面を、計画的な観察と詳細なデータによって克服し、はじめて「技術教育の理論」を体系化した。「つめこみ」を排し、生徒に適した本格的な技術学習の指導を目指す人々の必読書。

技術科学学習指導法

稲田 茂著

A 5 判 函入
価700円 円120

学習指導上留意すべき一般の事項として明確な指導目標、技術的知識と技能との融合、生徒の学習事項と教師のそれとの区別、適切な指導形態や管理形態の問題、他教科との関連、危害防止対策等をあげ、その観点から設計・製図・木材加工・金属加工・機械・電気・総合実習の各項目にわたって具体的にその指導法を詳述した。とくに思考学習の問題を意識しつつ時代の要請に応えた書。

技術教育と災害問題

佐々木享 著
原 正敏

B 6 判
価500円 円100

技術教育の場で起る災害の実情をできるだけ具体的に示し、災害は決して子どもや教師の不注意で起るのではなく、物的・人的な教育条件の不備にその主な原因があることを示し、災害防止の方策の根本問題と緊急にとられるべき方策について検討し、全く不備な災害補償制度についてもその現状と改善策について考察した。

東京都文京区目白台 国土社 振替／東京90631



技術教育

1967・11

特集 教材と授業の変革 —— 研究大会の成果と反省

目次

技術教育における教材と授業の変革

—— 第16次産業教育研究大会の成果と反省 ——

- 全体会と問題別懇談会……………佐藤 禎一… 2
第1分科会——加工部会……………西田 泰和… 5
第2分科会——機械部会……………村田 昭治… 9
第3分科会——電気部会……………小川 顯世…14
第4分科会——家庭部会……………植村 千枝…19
産教連第16次静岡大会に参加して……………岡 邦雄…22
技術家庭科と高校入試……………林 次郎…25
栽培の学習はどうすべきか……………刀福勇太郎…28

<教材教具解説>

- 小判型ストーブの製作……………松尾 保作…31

技術科の災害問題

- 文教委員会傍聴記 —— ……………原 正敏…34
しろうとのための電気学習(8)……………向山 玉雄…40
次号予告……………43

<教師のための電気学習>

- 電気理論の基礎 4 コンデンサ……………佐藤 裕二…44

技術教育の課題と実践の視点(1)

- 技術教育の諸課題 —— ……………北沢 競…49

エレクトロニクスの簡単な応用装置(25)

- 発煙検出器……………稲田 茂…55

第2次大戦後の技術教育史V

- 産振法制定以降の生産教育(産業教育)……………清原 道寿…59
産教連ニュース……………63
在日朝鮮人帰国協定期間に関する決議……………64
情報 最近の産業教育映画……………62

技術教育における 教材と授業の変革

——第16次 産業教育研究大会の成果と反省——

全体会と問題別懇談会

どれい自由から抜け出そう

——「混乱は力なり」(第14次)——「教師は王様である」(第15次)——このことはどれも正しいが、今われわれはその両方のことを反問して見なければならぬ。その両方のことは一面的にとらえれば誤りを犯す。この厳しい現代の中で、われわれが得ている自由とは、なんだろうか。与えられた自由を甘受してはいられない。われわれはそのような自由をむしろ「どれい自縛」として捨て去り、自らが自由を創り出すことが必要なのだ。われわれ自らの手で、われわれ自らに価値のある自由を！ 後藤委員長の例年の温和さとちがった格調の高い開会の挨拶が全国の研究家140名の耳を打つ。教育課程改変を目前にひかえて今次大会の神経がピンと張りつめられる。それを受けたかのように清原先生の講演。

教育主権は現場にある

——「技術学習の心理と指導法」の標題で行われた講演の冒頭に、先生の教師哲学。われわれは果たして、子供をみつめながらその能力をばして行こうとしているのかどうか。行動や学習能(x)は人間(p)と環境条件(E)との関係で表われる。子供たちが与えられた条件の中でどのように反応して行か、反応し得るのか——精神的な発達段階については岡邦雄先生もまとめられているが、ピアジェなど特徴的な研究をしている他には中

々研究の困難な分野である。後期中等教育の答申を作成している審議会のメンバーである成瀬正夫氏などは、「技術教育は早いほどよい」と云っているが、これは言語関係の研究を完成化したものから云っているのであって極めて一方的な観方である。技術教育を意識的に可能にするのはピアジェの指摘しているように11・12才頃からであろう。体力の面からもそうである(詳細は略)。われわれの技術教育の目的は職業教育でもないし、能力を固定化し、教育の中に差別を持ち込むためのものではない。職業教育についてはアメリカのD・E・スーパーなどの追跡研究などの例でも云われているが、職業的成熟度は高2・3年でやっと到達できる。

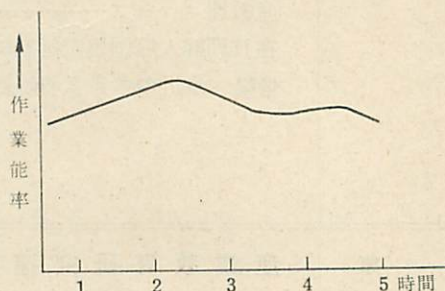
また知能も固定化して考えることは誤りであるし、男女の性別で能力差があるとも考えることも誤りである……等々、検査例をさみながらPについて。Eについても学習条件の設定に直接関係の深い教示の学習時間と練習効果、作業能率は開始後2時間目が最高になること、作業のスピードと正確さのどちらを先に重視すべきか等〔くわしくは「技術教育の学習心理」(国土社刊)参照〕

$$B = f(P \cdot E)$$

B——行動

P——人(個人差あり)

E——Pに気づかれた環境(実際は客観的外界)



々、教育現場ではややもすると忘れられている重要な問題を指摘。「体制」づくりにけん命な勢力に対する理論的警告と受けとることもできる講演。日頃なかなかきけない先生の話しが熱っぽくわれわれの耳を打ったのも今次の大会の意義を示すものであった。午後は一斉に分科ごと、常企委員中心にゼミ。これも本年の初の試み（分科会報告参照）。いずれにせよ教育課程改変が秘密裡に行われていること自体、極めて非民主的であり、その内容は国民教育の課題と相反したものであることは明白である。国民の教育は、国民の側のものでなければならず、過去十数年間研究を続け、ようやく技術教育の本質が解明され始めて来ている中で、まさに教育の主権をわれわれのものにすべく、内容、方法共に確立すべく……分科会の討議はいかに。

蟬しぐれ去り蛙の合唱の止んで

橘荘旧館2階、風もなく暑さ消えぬ宵を例年参加される朝鮮大学（現在、認可問題で不法な圧力が加わっていることはご承知のとおり）の先生方を囲んで座談会。またすばらしい映画「祖国に捧げる歌」を観賞させていただく。旧日本帝国主義のぎせい朝鮮人が、今また「帰国協定」を一方向的に破棄されようとしていることに深い憤りを感じる。次いで専修大の佐々木氏を中心に、先国会で暴露された「安全問題」を語り合う。子供の手首を失い、技術科教師をうらんだ父母が今は教師と共に学校設置者に立ち向うに致った経過に感動を覚える（詳細は国土社刊、原正敏・佐々木享著「技術教育と災害問題」参照）。あまりの熱気にか、昨夜は宵のうちから合唱していた蛙も黙っているのが面白い。終って委員諸侯、深更に及ぶ速報ガリ切り。

2日目夜 今日にはクーラーのある部屋をお借りして、皆ゆったり。丸1日討議してきた自信、満足感、今後の責任、期待それぞれ胸の中に秘めて集まれたことと推察。話しは現場の困難点から。特にこの大会に参加するのも1つの斗いであるという報告（東京・三宅島）に、都内の先生方は啞然とする。地方はさらにひどい。組合員であるが故に不意転、不利益を加えられること（場所は伏します）。ここ数年、反動勢力が強まっていることがひしひしと感ぜられる。神戸からは一方向的に偏向教師として退職させられた報告、アチーブ全廃の背景が語られる。地域ごとの学力調査、中高の協議会で学校がランキングされる事態を知らずにアチーブ全廃が全人教育に連るものと早合点することの間違いを知る。むしろ学テの地方版なのである。さてまた男女共学問題に移る。今年は大阪の中川氏が南海電鉄の事故に合われて出席でき

ないので少し淋しい。広島の中川氏「京都の世木先生の苦労された男女共学をすすめるための準備が中々できないが、何とか努力したい」「今日的女子分科会で県の代表的な人が席を蹴ったようだが彼女も非常に熱心な人なので……」と静岡グループ。男女共学問題が単に性別の差を否定することから発しているのではないのだが、現実にはそれを推進できない状況は増々複雑、混頓としてきたように思えた。しかし語り合いの進む中で、何が最も女教師をして「家庭科」に城を築かせているのかも明らかにされてきているようである（3日目、全体会についての後節にゆずる）。いよいよ女性論・社会史の段階も無視できなくなってきたのかと思う。夜も更けるので散会。まとめ速報、3時になってやっとできたとのこと。本当に世話人もご苦労様です。

分科会報告を終えて全体討議に移る（最終日）

4つの分科会から2日間にわたって語り合われたことが特徴的に報告される。会場は満員だが昨年の京都大会より少いよう。今年の内容は例年と違って1本の筋が感ぜられるのは産教連役員の準備もあろうが、参加された先生方の日頃の研究が深まっていることも大きくあざかっているのであろう。質問が電気に集中する。「エレクトロニクスか通信機学習なのか」「電磁気学」を主にしてはいけぬのか、「エネルギー変換と機構の関係から発展させるのはどうだったのか」。秋田大の佐藤先生から、電磁気現象の技術的学習を大切にすることはもちろんであるが、電子工学の発展の目覚ましい今後の時代を考えて、エレクトロニクスの観点からの教材研究も進めて行く必要もあるのではないか。通信機学習に片寄ってはならないのではないかという発言。次に「電気学習における安全の問題」は討議されたのかとの質問。これは今後の課題というが、安全については電気学習そのものの中にとりこまれているからよい……と云うのか。分科会では話し合いは特になかったとのこと。司会の方が「機械学習の方では？」と水を向ける。安全問題というと木工に集中されているが、これは技術教育全体にかかわる問題であるので、今後、「労働と安全」について幅の広い検討が必要となる。ここで佐々木氏から再度訴え。「広島訴訟」についての請願署名・カンパ。

栽培学習はどう発展させるべきか

地方では農園に草が生えたり、農家に貸したり、学校設置者である市町村が他に転用しようとしたという問題をかかえている。とても20時間でこなし切れるものではない（これは宿舎での雑談から・山形県）。今年も「栽培の分科会」を設けなかったが、本問題について討議し

たいという先生方も数人こられた。次の教育課程改訂ではなくされるというウワサである。果して農業学習を全面的に、中学校の課程から抹消してしまってよいのだろうか。農民は自らの手で子弟を教育せよとでも云うのか。神奈川の草山先生が、こんこんと栽培学習のあり方を説く。生産対象は工業と全く異なるが、「自然をよくみつめる」ことは技術、いな人間生活の根本ではないか。そして植物の生産にとってよりよい条件をつくり出す基本的なことがらは是非学習させるべきだ。3要素・人工栽培・品種改良など、今の理科第分野でノートだけの植物学習は子供を困惑させるだけである。まず育ちやすい野菜・草花を手近に栽培させること。キク・ダリアなどは子供向きの作物ではない——これは手がかかりすぎる。むしろ麦のようなもの、水盤で稲をやらせるとかの方が手もかからずつづの種子が20本以上に分かれ、それに穂が実り——1つづがいくつに増えたか——等、興味も深めることができよう。栽培学習も生産技術の観点からもう一度見なおして見る必要がある。……一同感じ入って傾聴する。あまりバッチリ話されたので質問も出にくいようであったが、消されるといわされる栽培学習が、実は技術教育の欠かせられない分野であるということをも再認識されたものと思う。

再び男女共学について

昨年話し合いを受けて、まず素朴な意見から。「女子の特性は認めるのかどうか」「共学の実践の中で、男子にとってマイナスにはたらく面はないか」(静岡)。「そういうことはなく、授業はかえって生き生きしてくる」(東京)。「いろいろ心配される点があると思うのはわかる。やはりまず教師間でなっとくのゆくまで話し合う必要がある。男女の技術学習のとりくみで差があるとは考えられない。今の教育はむしろその差をつくっているのではないか」(京都)。実践家の発言には何としても重みがある。男女共学がなかなかやりにくい現状ではあるが、1時間でも実践してほしい。家庭科の内容もいわゆる男子分野の内容も、男女共通に近づくためにはどうしたらよいか、男の先生方にもぜひ考えていただきたいと、植村先生が切々と訴える。今、男女共通が不可能な学校でも来年はどうしたらよいか、もし共通でやるとすれば自分としてはどうやるのだろうか、考えるだけでも努力して下さいと司会。家庭科教師の大切な城、被服・調理分野がくずされては大変と家庭科団体の圧力も強いとき。女教師が自ら女子教育を後向きに進めざるを得ない日本の現状、女子をますます家庭の中に追いやろうとする反動教育政策の根源はなにか等は第分科会で語ら

れたことであろうが、全体会でももう少し深く訴えられなかったのは残念であった。しかし報告にあるように共学で栽培・食物にとりくんだ実践(大島)等、今までの工的分野の共学から更に本質的な観点からの実践も進んでいる。お互いにがんばらねばならないという雰囲気が盛り上っていたことが感ぜられた。

岡邦雄先生も

最後の1時間も迫り、岡先生の講演というか、語りかけというか、戦前から戦後へ、技術教育、科学教育一筋に生きて来られた越し方の想い出から、現在の教育行政・政策に対する深い憂いや怒り、今後の研究への情熱がほとばしり出るお話をきく。その中で男女の性別の差が身体的、心理的な面にあるとしても、認識能力に差のあらうはずはない。「6つの能力」(学習労働への積極的態度・作業上の注意力の深まり・理論的興味の深まり・技能の発達度合・知能・概念把握……3月号に詳細発表)に差があるというのか。中学校でなぜ男女の差別を必要とするのか(技術教育)。学習能力上の差が性別であるなどともない。性のちがいが積極的に生かされるのは学習内容の差からではない。男女共学の中でしかわからないのだ……70才をとうに越えられた先生の口から深い洞察の結晶がほとばしる。(まとはは 別途掲載の予定)

最後に諸決議・訴え

遂に3日間の大会に別れる時が来る。家永教授の教科書検定訴訟を私援する要請書署名カンパ。神戸市の教員に対する不当弾圧阻止署名カンパなど集約。最後に「技術科教員免許状切下げ徹底要求に関する決議」「在日朝鮮人帰国協定延長要請に関する決議」を満場一致で採決。特に免許状問題では今次大会で地元で万端準備に駆け回られた村野氏から、レッドパージ以来の教育裁判の中で苦しい経験を通して得られた免許状の取得問題が訴えられる。さまざまな署名カンパが訴えられたことも、研究大会で決議をしたことも連盟の大会では異例のことのようであるが、それほど情勢が変化していることを示すものであろう。お茶や茶アメのみやげまで斡旋して下さった村野夫妻のあいさつ。向山事務局長の閉会のことばが終っても別れられない雰囲気。また身は遠く離れても心を通わせ、実践や研究でますます堅く結ばれんことをねがってと、もう一度司会が閉会のくりかえし。本当にこの暑い中、悪条件の中を全国各地の先生方ごころう様でした。また地元静岡の先生方にはすっかりお世話いただきありがとうございました。今後ますます厳しくなる教育政策の中で、何が真実なのか、子供や父母、同僚

と共にわれわれ自らのものを創造するためにがんばりましょう。

技術科教員の免許状切下げ徹底要求に関する決議

昭和33年6月「学校教育法施行規則の1部を改正する法律」により、学習指導要領が改訂され中学校に「技術・家庭科」が新設された時、36年までの3年間にこれまで「職業」「図工」の免許状所有の教員で「技術・家庭科都道府県研究協議会」(12日講習)に参加したものに「技術」2級免許状を交付するという、教職員免許法1部改正案付則の定めるところにより、これまで「職業」1級免許状所有者も一律に2級に切下げられて現在にいたっております。その後もこのことについて当局の責任で行うべき措置をとっていません。

私たちは次のことを要求します。

- 1 昭和33年以前において「職業」1級免許状を所有しまた現に所有している者に対しては、無条件に「技術」1級免許状を授与すること
- 2 同じく戦前に「職業」2級免許状を取得し、現に「技術」2級免許状を所有し、当該教科を担当し、または担当する意志のある者に対しては、すみやかに行政上の責任において研修を行い「技術」1級免許状を取得させること。

以上決議します。

昭和42年8月5日

第16次産業教育研究大会

文部大臣殿

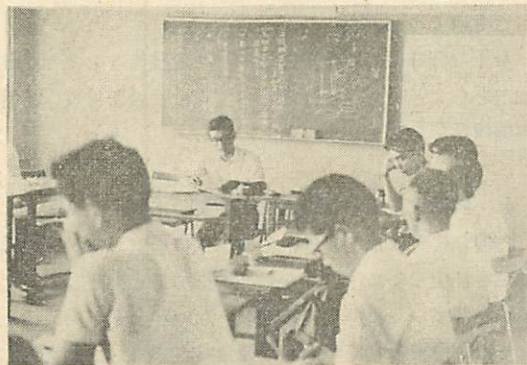
第1分科会—加工部会—

1. 概 要

セミナーと討議ので部よりなる。討議は自己紹介からはじまり、現在とり組んでいるテーマや、問題点を出し合った。この教科の本質にかかわる内容の問題、男女共通の問題、教育条件にかかわるもの、安全教育など、技術教師の悩みは大きい。それだけに討議に参加した人びとの問題意識はきわめて高かった。

4人の発表者の問題提起からみ合わせ次の6つの項目を柱として、討議を展開することとした。

- ① 技術教育のねらいと加工学習の内容
- ② 災害と安全について
- ③ 男女共学をどのように押し進めるか。
- ④ 技術科における態度についての考え方
- ⑤ 学習集団をどう組織するか
- ⑥ 評価と技術教育のねらい、本質との関連



2. セミナーの内容

「加工学習における教材・教具と授業の変革」

佐藤 禎一

教育課程改訂の作業が進行しているが、中学校の技術教育は、一般教育としておさえ、特定職業のための職業教育の方向をたどらしめないような実践を展開せねばならない。

われわれは技術学習の方法として、「製作」を主張している。それはおきまりで自動的なものづくりや、態度主義にもとづくものではなく、技術の本質にもとづくものである。どのようにい機械や装置があっても、労働力(技能)と結合しなければその価値は発揮されない。それ故に技術教育の内容は、実践的なもので組織されねばならない。その実践は発明的・創造的・製作的な力を養うものであるから、法則や規則の学習も大切にされなければならない。

技術的实践は総合的なものである。技術学習では何よりもまず子どもにやらせてみることを、作らせてみることを。その中で法則性を認識しておれば、すぐれた技術になるということを教えたい。

加工学習の内容は、生徒の神経系統の発達に度合い、経験を一般化する能力、興味等と結びつけて考える。

技術教育の系統性を持たせるための具体的内容として、労働手段、材料、構造の三つの柱をたてる。この三つの理論的基礎として、技術学と技術史をとりあげる。

実践例として、おもちゃの自動車、板材を用いた腰かけをあげる。のみ、かん、のこなどの手工具から、木工旋盤を使用する中で、技術の歴史を感覚的に受けとめさせる。またのみを研がせる中で、材料や工具の性質について知らせ、さらに安全の指導を行なう。製図の学習はものを作った後で行なうほうが効果的である。そのほうが寸法記入の仕方など理解しやすい。

板材による加工の主目標は、構造について理解させることである。構造には静止したものと、動くものがある。(機構)動く構造としては機構模型をとりあげる。加工学習は加工の分解にとどまることなく、機械の学習と融合して行なわれなければならない。

3. 提 案

(1) 加工学習における授業の変革

東京・保泉 信一

加工学習における子どもの実態を調査したところ、工程の見透しのつかないものが多かった。製作意欲は十分持ちながらも、容易な実践に落ち込む生徒が多かった。作品の評価についても、合理的な判断によらず、感情的にめんどうであるから適当にこしらえてしまったというような表現をする者もあった。

このような問題克服にする方途として、教科書にかかれている題材から指導内容をきめてくるのではなく、内容にあった題材をどう組織するかということを出発点としなければならない。実習例として、17 入とマス(木製板金の内張り)や折りたたみイスの製作をあげる。

マスでは正確に寸法をとり、切断しないと目的にかなわない。いかにすばやく切断できるか工夫しなければならない。

この分野の指導では工程全体を見通すことのできる能力や、正確に作業をする態度を養うべきである。

(2) 授業と教材の変革——加工学習を中心に——

東京・永嶋 利明

① 安全を授業と教科書のすみずみまで入れよう。

安全管理についての行政への要求のみならず、現場の安全教育を具体的に論じることが大切である。安全教育は授業のすべての場において考えられなければならない。1例として研削作業をとりあげる。

② 多様な題材を授業に入れよう。

③ 教師の技術習得の過程を研究しよう。

生徒の技術習得の過程を分析することは欠くことができないが、教師自身も研修することが肝要である。ドリ

ルの研削のくふうとして、大きな径から練習することを述べる。

④ 現象面のみにとらわれないようにしよう。

たとえば、子どもは高温に熱した銅であれば、すべて焼きがはいると考えがちである。こうした誤りに気づかせるような指導のくふうをしなければならない。

(3) 創造的思考力をのばすための

金属加工学習の題材

埼玉・堀口 栄一

金工学習では、機械工具の持つ特性と、材料の特性を組み合わせ、効果的な加工することが大切である。このことは創造的思考力を養う道に通じると思う。

製品の価値は、材料・形・大きさだけでなく、加工の仕方や精度によって定まるからこうした面を、授業の中でおさえていきたい。

実習例としてちりとりとぶんちんをあげる。ちりとりでは加工の仕方により強度が異なることを理解させる。

ぶんちん製作は問題点が多いことを指摘する。多少寸法に狂いがあっても、また加工手順を変更しても、たいした問題にならない。生徒は単に労力を提供するにすぎない。彼等は美しさを追求するだけである。こうした点を克服するために木と金属材料を用いたブックエンドの製作をとりあげた。

(4) センイ加工の学習

千葉・諸岡 市郎

技術革新と男子技術者の不足から女子の能力に期待する職場が増えてきた。従来男子のみであった技術系の学校にも女子入学者が増え、女子のための技術教育機関の設立も企てられている。このような観点から技術・家庭科女子向きの内容を再検討する必要がある。男子は生産労働、女子は家庭労働という考え方は改められなければならない。生産技術の教育は全ての青少年に与えられるべきものである。

女子の分野にある被服製作は、生産技術としての繊維加工としてとらえ、その内容の主流は、被服材料学と縫製機械学である。

4. 技術教育のねらいと加工学習の内容

内容の検討については、木材加工に集中したが、金属加工を軽視したわけではない。木材加工を実践していた参加者が多かったからにはほかならない。金工の実践例としては、提案者のほかに、補強金具(東京)や伝票さし

(熱処理を含む)(静岡)の製作例があげられた。

ここではのみの教育的意義に論議が集った。現在の生産現場における大量生産を眺めたときに、のみでほぞ穴を作るという加工法は、接着剤の発達によって接着接合に変わりつつある。このような状況の中でのみをことさらにとりあげる意味があるのだろうか。のみを加工学習で重くみるのは、ほぞ穴が存在するからというのではなく、別の観点から検討してみなくてはならない。のみをとりあげるのは、それに木・金工旋盤のバイトの切削原理の理解に発展する可能性を持っているからである。

のみを使うということから、刃研ぎをさせるという例があげられた。(東京)刃とぎについて技能主義におちいるのではないかという意見があったが、しかし刃物の切削角と材料の関係を手の感覚を通じて認識させる上にも、また安全教育においても、さらに道具を大切に扱うことの正しい意味を理解させるうえからも必要なことである。

木材加工で、材料の特性を理解させる点からほぞ加工はぜひやらせるべきだという学校と、ほぞは説明だけにとどめ、他の仕方でも構造を強化する製作をとりあげるといふ学校があった。

技術の学習では原理法則を大切に、ただ慢然と物を作ることにおちいつてはならない。技術学的知識を大切にすることはわかるが、プロジェクトは子どもが生き生きとして学習するうえから捨ててしまうわけにはいかない。製作においては本来理論と実践は有機的に関連しているものだが、現実にはこのかみ合わせがうまくいかない。そのために授業過程の中にさまざまな実験を取り入れる。(神奈川)

この意見に続いて、製作は法則を教える手段なのか、それとも、法則は製品を合理的に作るための手段であるのか。技術教育誌7月号の佐々木氏の論文と、授業入門(国土社)の佐藤氏の論文を読むと、この点で対立しているのが、皆さんはどのように考えられるか。(北九州)

この質問に対し、原、佐々木、佐藤の三氏から説明があり、若干の論議が行われた。二つの論文において、原理法則を教えるという点においては共通している。けれども強調する視点が違っている。

学習指導要領では製作することをたてまえとし、作るこののみが強調せられ、そのために知識の系統性が失われ、結果として子どもからも他教科の教師からも軽視される。われわれはもっと科学を教えるということをお大切にしなければならない。これは技術科においても例外ではない。

しかし科学を教えるということで内容を整備してゆけば、工業高校で取りあげる工学と同じものを水で薄めたものとならざるを得ない。知識体系を認識させる手段として実験や製作を取りあげることは、経験カリキュラムにおける有力な武器としてのプロジェクト法の弱点をつくらせても、技術科の本質を解決することができるとは限らない。

こうした意見のくい違いは、技術をどのように考えるかということからきているようである。技術の定義の主なものとして、労働手段の体系説と、意識的適用説がある。また技術学についても今日の工学に相当する一般技術学と、ある製作においてのみ必要とする特殊技術学がある。

技術科の授業では、単に労働手段だけでなく、そこに労働力(技能)が加えられることによって技術的实践が可能となることを考え、技術をば、過程しつつある手段として把握するのが大切なのではなからうか。又適用説から眺めた場合、主体的な人間の能力を重視したもので、人間は技術的対象の中に法則性を意識する。客観的法則性の場において行動する。技術的労働にはこうした意識が常に働いている。人間が人間になったのは、労働の過程の中で、法則性のあることを意識したことからである。技術的労働の中に、法則性があることを意識し、さらに認識すれば科学となり、労働者が科学を身につければ、すぐれた技術(近代的技術)となる。かような意味において技術科では労働(製作)を重視し、その場において、法則性の理解に努めるべきである。

加工学習の目標としては、作業の工程を自から計画し実践できる能力、材料に応じた労働手段を選択する能力を養うことが大切であるということで次の災害と安全のテーマに移ることとなった。

5. 災害と安全について

技術科の災害については大きな関心がもたれている。しかしその対策は十分であるとはいえない。一技術科教師の働きや、教室での指導や安全テストの実施だけでは心細い。根本的に問題を解決するには、立法・行政と相まってなされなければならないということを痛切に感じる。

ここでは次のような点について話し合われた。

定期点検の実施

学校行事の一つとして設備の定期点検を行なう。学校内のみならず、教育委員会にも連絡し、危険な個所の発見と改善や耐用年数のすぎた機械工具は速かに交換する。

安全標識をつけ安全教育を徹底する。
正しい機械工具の扱い方を熟知させる。

ただし生徒に機械に対する恐怖感を植え付けないように留意する。

学級の人数を半減しなければならない。

一人の教師で50人もの生徒に目をとどかすことはできない。広島県では大事故発生以後、半級で指導しているという例が報告された。(広島)

労働衛生上、塵埃の処理を完全にできる装置を施すべきである。

塵埃や有害なガスの発生する中で平気でいるような状況において、生活指導として食事の前に手を洗う習慣を身につけさせても意味がない。

安全対策の一つとして安全テストを行ない、安全知識の有無を確認しても事故が防止できるとは限らない。その前に安全な機械を提供することや、過大な人数を適正な人数にすることのほうが大切である。今までの例を見ると、大きな事故が生じてから対策をたてている。安全教育と安全対策は明日からでは遅すぎる。知っているだけでなく、今日ただ今から実行されなくてはならない。

6. 男女共学について

センイ加工の学習、諸岡氏の提案と京都殿田中の実践例を討議の手がかりとして進められた。殿田中学校の実践は一般技術教育としての技術・家庭科は男女共通でなくてはならないという立場にもとづいて行なわれたものである。

1年生の木材加工から取組み、現在では次のような時間数で実施している。

1年、木工(箱の製作)17時間、製図 17時間 計34時間

2年、機械(ミシン、自転車)24時間

3年、電気(電気回路と測定、ネオン管テストの製作、ブザー、送電、屋内配線、モータ)30時間

この内容は男女両教師によって指導される。毎日放課後担当者相互において、授業の反省や準備を行なう。

この地域社会では、男子生徒は女子の程度が低いと考え、女子生徒は生産技術に関することがらには不向きであると信じ込んでいた。共通共学で技術・家庭科を実践することによって、このような偏見を取り除くことができた。女子は生産技術に関する仕事もできるという自信を、男子生徒は女子生徒を見なおすようになったこと、他教科の教師もこの点に気づかれている。生活や感情の面にあらわれた詳しいデータはとっていないが、このこ

とによって、ある程度効果があらわれていると考えることができる。(京都 世木)

共通共学とした場合、男子は日常の経験上、電気学習に対するレディネスが女子よりも大きいと考えられる。女子の指導についてはどのような対策をとっておられるかという質問に対して、男女混合のグループを編成し、集団学習を行なうという回答があった。

製図の学習のとき、女子はしばらくの間、男子よりも少し進度が遅くなるが、作業の終末や、作品をみた場合大きな変化は見られなかったということである。

われわれは、この実践を進めるために、きわめて大きな努力が払われていることを見逃すわけにはいかない。まず共学にすることの意義を根本的な理論から説きおこし同僚はもちろんのこと、時間割の編成上他教科の教師にも説得し、具体的なカリキュラムの作成について話し合いを行ない、4年目に実践の段階に入り得たということである。

この共学の問題についての論議の中で、男子だけ受け持っている、学級担任として学級活動の指導を行なう場合教師と生徒との間は溝ができ円滑にいかない(北九州)という悩みが訴えられていた。この論議のしめくりにおいて、加工、機械、電気、家庭という分科会の分け方では、共通共学の問題について十分な討議ができないから、問題別の分科会を設けるのが望ましいという提案があった。男女共通の問題は教科の基本的性格にかかわるものであるため、賛否両論がある。理論的にも実践的にも研究が深められなくてはならない。

7. 技術科における態度についての考え方

42年度教育課程改訂の仕事の中で、奉仕とか勤労の精神を体得させるには、どうしたらよいかということで検討され、奉仕や勤労の実習のための時間を設けるという意見が有力であるといわれている。技術・家庭科がこのことと結びつけられて、戦前の作業科と同じような性格を帯びるのではないかという疑いがないでもない。われわれは技術科における態度について再検討をすすめ、このような暗雲を払い去らなければならない。この問題の討議の前に、清原先生から戦前の作業科や、戦中の修練科についての説明があった。

正しい勤労観を養うことは憲法や教育基本法にあり、大切なことである。けれども生きる権利と尊厳を無視したり、ゴマカシの仕事にもひたすらだまされて働くということであってはならない。もともと勤労観を養うことは、学校教育全体としての課題である。それを一教科の

中に閉じ込めることは、過去において犯された同じ誤りを繰り返すことになりはしないか。技術科で養う態度とは、技術科でないといけないところのものでなくてはならない。合理的な判断にもとづいて、作業工程を自から計画し、実践し、反省する一連の技術的実践の過程で獲得する態度を要求する。そのような態度とは、創造性、合理的に計画する態度、不撓不屈・責任・誠実などである。よい製品は自然の理法に従うことによって作られる。法に従うには誠実でなければならない。物はごまかすことができない。すぐに結果が製品に、わが身にはねかえてくる。そういう意味においては、技術の習得は誠実の実践であるといえる。技術科でねらう態度とは結局誠実・端正な態度である。誠実・端正な態度を持った人間は、社会的に有益な仕事に対する正しい尊敬の念を持つ。このことは人間形成にとってきわめて重要なことである。生産技術の教育が、一般普通教育として、男女すべてに行なわれる理由はここにある。

8. 学習集団をどう組織するか

技術科の授業においてグループを編成することが多い。これには二つの類型がある。一つは機械や工具の掃除をしたり、材料を分配するためのもので、これを管理上、あるいは便宜上のグループ編成という。他の一つは、協働して問題を解決しようとするもので、小集団学習といわれるものである。前者において働く思考は主として個人思考であり、後者で働くのは集団思考である。作業過程の中で生じるつまづきや困難を協働で解決することは態度形成の上からもきわめて大切である。認識は感情的なものから始まり、理性的認識へとたかまり、技術的実践によって検証されなければならないが、その場合、

個人で考えるよりも集団で考えたほうが一層確かなものとなる。蛍光灯の製作をこのようなグループ学習で進めたという報告があった。(静岡)またこれに関連してバズ学習を技術科で取り入れて実践しているという例も出された。(東京)

9. 評価と技術教育のねらい、本質との関連

評価の仕方としては、ペーパーテストと作品の評価、観察などがある。

製作する前にどのような点に注意すべきかを指示しておく、たとえば穴のあけ方、接合の仕方など、こうしたものは作品にあらわれる。ペーパーテストのほうは作品にあらわれない概念の評価に役立てる。のみの使い方、寸法記入法・作業工程についての理解度など、作業をしなくても単に暗記しておればできるようなものは避けた。(東京)

技能や態度の評価もされないと技術教育のねらっているところがあらわれない。一部分の評価に終ることがしばしばある。態度はどうするか。(静岡、神奈川)

態度の評価は感想文をかかせることによってよくわかると思う。(東京)

技術学習の評価では商品のカタログの知識をたしかめることにならないようにしなければならない。たとえば、釘の長さは2.5倍といわれるが、すべての場合に正しいとはいえない。固定的な概念を与えることによって、創造力を失わしめないようにするため、評価についてはいっそうくふうと努力を払わなければならない。評価は技術教育の目標ともかかわる問題であるが、時間不足のため十分な討議ができなかった。

(西田 泰和)

第2分科会—機械部会—

I

分科会の進行は、参会者の自己紹介と問題意識の発表、セミナー、提案者による問題提起、討論、まとめの順になされた。

参会者から出された問題は、

1. 機構学習のあり方
2. 機械学習における形態
3. 工作機械を機械学習として取り組む意義と是非

4. 男女共学の機械学習
5. 機械学習の重点、範囲と程度
6. 動力の伝達、効率、計測について
7. 機械の分解・組立てについて

II

1. 機械学習のねらいと教材構成

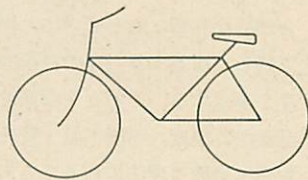
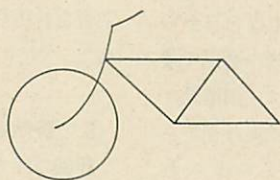
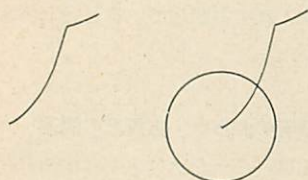
(東京・池上 正道)

①ハンドルから
前フォークをかく

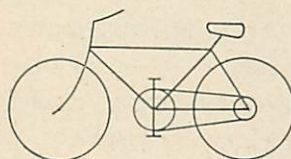
②前輪をかく

③骨組をかく

④後輪とサドルをかく



⑤動力を伝える部分をかく



⑥荷台・泥よけの部分进行かく

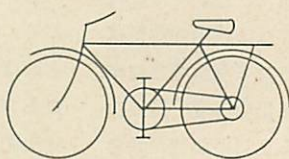


図 1

(1) 機械の定義

機械は、ア、エネルギーの変換・伝達を行なうもの。

イ、機構を持つものである。

ウ、エネルギーの種類は機械であるか否かを
限定しない。

とするジデレフ・カラシニエフの機械の概念を実例
をあげて解説。

(2) 機械学習における教材の選定の視点

子どもの能力の発達段階に応じたとか、施設設備に
見あう題材の選定などは一般的にのべられてきた。し
かし、機械独特の教材選定の視点はなんであるうか、
それは機械を理解させるに欠くことのできない機械の
主要な条件から考えなければならない。

ア、機構を教えるのにふさわしい教材か

イ、エネルギーの変換、伝達を教えるのにふさわしい教
材か。

この二つの視点を中心にして選定しなければならない
い。

このように考えてくると、裁縫ミシンは、機構を教える
にはふさわしいが、自転車はふさわしくないとか、自転
車は、動力の伝達を扱うのに役立つという判断がくだ
せることになる。学校にある工作機械類をこのような観点
から検討しなおしていく必要がある。

(3) 機構の指導はどのように行なうか。

機械を理解させるのに、部分から出発しない。機械全
体を把握させ、その全体の構造の中に位置づけられた、
機構としてとらえる。

その指導法の1つに、機械のスケルトン（構成の骨組

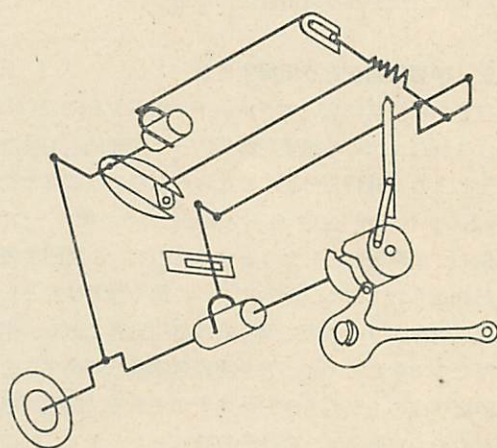


図 2

を線図で表した）のかき方を教え、徹底した指導を行な
い機械の構成をもっとも簡易化した図としておぼえさ
せる。（図1～図3）

機構を理解させるのにもう1つの方法として紙模型を
作る方法がある。

まず、よくおもちゃ屋で売っている「へび」（図4）
の話をし、あれはそれぞれ節をとめてあり、それが動く
ようになっている。それぞれの節をリンクとよぶが「へ
び」リンク装置と呼ぶことはできない。なぜならば、一定
の運動をさせることができない。機械学習では機械とし
て大切な限定運動をすること、リンク装置としてとらえ
られなければならない。

紙模型は、厚紙と鋸、古いけしごむなどを用いて、まず

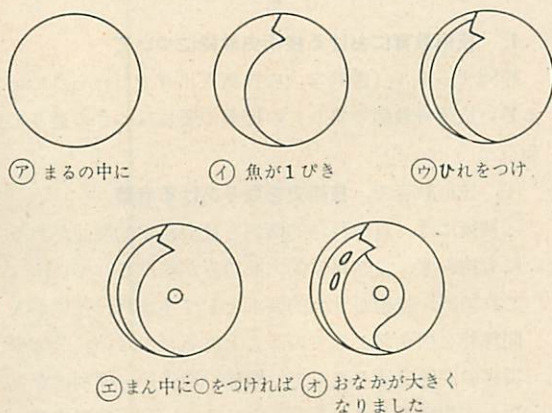


図 3

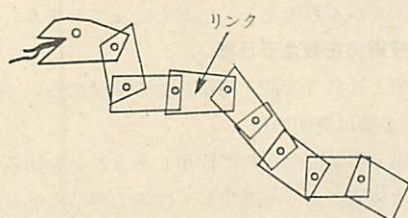


図 4

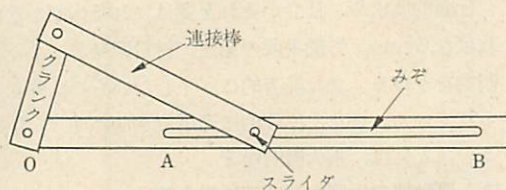


図 5

四節回転機構を、作らせ、固定節、クランク（回転運動をする節）てこ（首振り運動をする節）接続棒（回転運動をする、クランクと、てこやスライダを結合する節）を理解させる。これまでの指導の最大の欠陥は、教師が示範用の模型などは作るが、生徒が手をくだして学べるような配慮がかけていたことではなかったか。図5のように作らせれば、みぞの長さは、クランクの長さの2倍以上必要なこと、また、みぞの端は接続棒の長さからクランクの長さを引いた点Aとなりみぞの地の端は、クランクの長さ、接続棒の長さをたした長さの点Bになることも理解させる。作る過程には、こうした定量的な内容も含まれてくる。

(4) エネルギーの変換・伝達について

エネルギーの変換・伝達については、動力伝達装置については、どうしても連比をとりあげ、速度を変えること

だけに注目しがちである。しかしながら、自動車の変速装置を考えてみれば、明かなように、減速することは、回転力を強くするためである。実際に、変速装置の実物について歯車の切りかえのようすを知らせ、実物を操作させればいっそう、その効果が大きい。その他に、トルクコンバータ、などの説明もなされた。

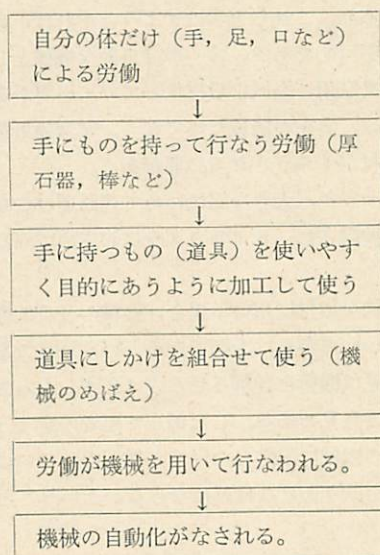
機械学習に工作機械を取り入れることについては、機構を教えるという点から考えれば、必ずしも適しているとは言えないという意見も述べられた。

2. 技術の意義と機械の合目的性およびその「からくりを教えることの大切さ」

(東京・小池 一清)

まず、技術をどう考えたらいいか。「目的を達成するためのよりよい仕方や方法（労働手段）」を技術と考える。技術学習の中心的課題として、⑦先人の開発された労働手段、道具や機械を理解する能力、④手段に対する創意性、⑦実践上の技能を育てることをあげる。

(1) 技術の理解にあたっては、労働手段の移り変りの観点からの認識が大切であり、その観点から機械学習もとりくまなければならない。



(2) 加工学習の中でも機械学習を大切に

学習手段の変せんを 手→道具→機械への発達としてとらえること、加工学習で使う、きり、くりこぎ、ハンドドリル、ボール盤……と機械のしくみの各部のくふうのされ方が理解され、機械を見る眼を育てる必要がある。

道具にしくまれるからくりが、機械へと発展してい

く。具体的な実物が豊富に提示された。

原始的な、素朴な機械から組み立てていく。

授業の中で問題意識が常に「よりよい方法はないか」という生徒の姿勢を作ることになる。

(3) 授業の中で問題意識を持たせる。

授業のはじめから、動いている機械をみせ、機械のしくみを「どうしてこのように動いているのか」なぜ、このような運動が必要なのかをつかませる。

(4) 自転車学習からの脱皮の必要性

機械学習の中心的な課題から考えて、大切にしたい内容は、ア、手による労働から機械への発達

イ、機械の基本的構成についての理解

ウ、動力を伝えたり、運動の仕方を変えたりするしくみ

エ、運動部分の摩擦と軸受などすれあう部分のくふうのされ方、および注油

オ、機械を作る材料

カ、機械の形態と力に対する強弱

キ、機械各部のいろいろな組み立方式

ク、分解、組み立て、整備等に関する技術的理解と技能

などであり、これらを学ばせようとするれば、自転車だけでは、不可能である。多くの今日的な機械として、工作機械や家庭用の機械を教材化していく必要がある。このためには、実在の機械だけでなく、学習効果を高めるために教材がくふうされる必要がある。

クックサック、大きな箱につめて遠路運びこまれた氏の力作が披露され、8ミリカメラにおさめて帰る人もあった。

工作機械を教材に用いる場合、機械の合目的性を理解させるといふ点からは大切であるという意見であり、池上氏の意見は機構を理解させるのに必ずしもふさわしくないとする意見である。したがって両者の意見から考え、特室の機械に限定しないで、学習のねらいにふさわしい機械を取りあげなければならないということになる。

<学習資料の例>

自然科学との関係	技術的事項	社会・産業との関係
真空と大気圧力についての研究は進んでいた。 蒸気の研究はまだそれほどはなかった。	1695 パイピンの大気圧機関 シリンダ ボイラ 1 体 1705 ニューコメンの大気圧機関 1697 セグアリーの 大気圧機関	1 鉄産の排水馬や水車では限界に達し、新しい方法が求められていた。

III

1. 技術教育における技術史教材について

静岡サークル（静岡学大の技術系出身者で作られている若い技術科教師の集り）の提案の要旨はつぎの通りである。

(1) 技術教育で、技術史を取りあげる意義

技術には、自然科学的側面と社会科学的側面があるにも拘らず、自然科学的側面のみが強調されている。これでは、技術が社会的要求として生まれ、技術が人間疎外を引きおこしていることに気づかない。公害や災害の問題を通りこして、機械の進歩——便利になった——生活がよくなるとしたいいわゆる「便利史観」（現行の教科書の最後の生活と機械などという内容のほとんどがこれである）におちいってしまう。

(2) 技術史を教える目標

① 技術と社会（産業・経済）この関係について知らせる。「必要は発明の母」

② 技術と科学はたがいに作用しあうことを知らせる。科学は技術によって進歩し、技術も科学によって進歩する。

③ 技術には時代的制約、原理的制約、経済的適用の限界などがあることを知らせる。

社会的要求や、社会がそれを受け入れる体制がなければならぬ。労働手段の発達、材料開発、によって制約を受ける。また経済的にペイしないものは葬りさられていく。また、原理的に適用できないものもある。たとえば、永久機関など

(3) 原動機の学習における技術史教材

<指導の観点>

ア どのような社会的要求から発明され、発達したか
イ その構造と原理、それ以上に発達しなかった時代的制約は。

ウ その機械の社会と他産業への影響

エ 自然科学との関連はどうか。

蒸気機関——内燃機関——日本の自動車技術の順に取りあげる。

＜討論＞

技術の発達の順序と教える順序の関係について、石黒氏（愛知）より問題が出された。

技術史を特設することについて討論をした。現行の美術科における美術史、音楽科における音楽史のように、年度と作者と作品名を覚えるようなことになるおそれがあるので反対である。機械のからくりをわからせるために、その技術的必然性や、社会的な要求、それにともなう社会問題などを取りあげ、授業のすみずみまで、技術史的視点を浸透させることが大切である。そしてどこではどのような内容を取りあげなければならないか、具体的プログラムを作らねばならない。

また石黒氏の提起された問題は、生徒の理解の順次性としてはそう言えないこともないが、現在の進歩発達した技術的所産を生かすためには、それらをあらゆる面から検討しなおさなければならない。

技術史の参考書として、手頃なもの

- ア 人類と機械の歴史 Sリリー著(小林伊藤訳)岩波新書
イ 独占資本の内幕 マッコンキー著(柴田訳) //

- ウ ボールベアリング物語 ベーシキン長谷川訳 現論社
エ 紡績、蒸気機関 井の川潔 など

IV

1. 教具について

- ア 網羅的でなく学習の重点についてのみ作る
イ 示範用と生徒用に分けて作る
ウ 示範用は大きく簡素に（市販のものは多目的すぎる、複雑すぎる）
エ 生徒用、リンクの紙模型、ノギス目盛板、機構模型の製作など全生徒がひとりひとりで手を動かし、たしかめることが可能なものが必要である。これまではともかく、熱心な教師のみが、模型を作って生徒に見せるにすぎなかった。

結論としては、教具は、メカニズムをモデル化したものであり、実在の機械を見る眼を養い、機構をしくむ能力を養うことをめざさなければならない。

2. 学習形態

グループ学習の問題

生徒を安全に作業させ、学習効果のたかめるためには管理は必要なものである。

しかしながら、グループが便宜主義的、教師の取締りの末端になることは警戒しなければならない。班

員のメンバー構成がかなりむずかしい。

机の数に応じた班の数でよいのだろうか。集団で学習するという以上3人以上でかつ多すぎないこと。結論的に4～6人ぐらいの人数がよいと思われる。班員は全員が役割をもち、相互に役割点検する。または作業中に助けあい、相互評価をしあうことが大切である。機械の台数等に制約され、グループが大きくなりすぎるが多い。

これも前述の全生徒がとりくめるような教具を取りあげることによって、克服していかなければならない。

グループ学習では、問題点として、頭を働かせて、手足を動かしているのは班員の1～2人で他は、傍観者になったり、なんでも、yes、で人のものまねばかりということがある。相互の役割分担、点検、批判と援助が民主的に行なわれなければならない。

3. 工作機械学習の対象とすること意義と問題点

(1) 意義

- ア 機械を生産手段の発達の過程としてみるために必要である。機械の合目的性を知らせるのに役立つ。
イ 自転車学習を乗りこえるために活用すべきである。

(2) 問題点

- ア 機構が教えにくいものが多い。
イ 数が少なく、教師の説明に終るおそれがある。
ウ 精度と要するものが多く、分解して内部まで調べるのが困難である。

V

1. 機械学習の重点

- (1) 機構について、そのおもなしくみを理解させる。
(2) エネルギーの伝達、変換について知らせる。
(3) 機械の合目的性を知らせる。あらゆるしくみは、機械の目的を最もよく果せるようにしくまれていることを知らせ、機械を全体の統一されたものとしてつかませ、その機械の目的をじゅうぶん発揮させ、効率をよくするために、整備や調整が考えられる。

2. 機械学の重点とそれに見あう教材・教具の選定

- (1) 機構学習にふ
ア 足踏裁縫ミシン
さわしいもの。 足ふみ糸のこミシンなど
イ 機構模型の製作
板金、紙模型（全員が作る）
(2) エネルギーの変換
伝達の学習
ア 自転車、変速装置、内燃機関など
イ 機構模型、動力の伝達を含むもの（全員で製作）

- (3) 機械の目的 ア すべての実在している機械性をわからせる。機械、前2項を重ねられるもののぞましい。

以上が第2分科会の主要な討論の内容であったが、機械学習について、技術史的な視点の導入があり、機械学習についてのこれまでの成果を集約した大会といえそ

うである。参加者の層が多様であり、必ずしも研究が深まったとはいいがたく、多くの研究課題を生むこととなった。この分科会に参加して、連めい研究部がこれまで、どのような実践と研究の歴史的経過をたどって、現在のような考え方に到達したのかをはっきりさせておくことがたいせつであろうと思われた。(村田 昭治)

第3分科会—電気部会—

＜第1日セミナーと提案＞

今年の本分科会は、第1日目は参加者全員が自己紹介をかねて、どういう問題をかかえているかを出しあうことから始まった。そのあと、セミナーとして向山氏の実践が報告され、それが終わったところでいったん休憩、再開後提案にうつった。それも、一つの提案ごとにそれについて討議するという形でなく、全部の提案をまとめて聞いて、それにもとづいて討論の柱を立て、第2日目は討論に終始する、という方法をとった。

1 自己紹介の中で出てきた問題

○始めて出てきたが、全国的なようすを知りたい。○教育課程改訂の方向を知りたい。○文部教研では小手先の指導法ばかりで、内容には全然ふれられなかった。内容について本質的な問題を知りたい。○内容のおさえたをとくに子どもの側に立って考えたい……などなど。

2 セミナーの内容

電気野分の学習内容と教材・

向山玉雄 (東京・堀切中)

私の電気学習には2つの柱がある。1. 回路学習として、2. 電磁気現象の理解。

回路としては「どこが電源でどこが負荷かを見よ」と口ぐせのように言って、順序よく見ていける方法を身につけさせる。まず電池と豆電球の接続から始めて、エレキットを使ってどんどん組み立てさせる。測定しなければわからないことはすぐ測定させる。そのくりかえしの中で測定技術が身についてくる。また、これまで本誌に発表してきたような“はんだごて台”“家庭用配電盤”“ネオン管テスト”などつぎつぎに作らせる。そうやって物を作ることを徹底的に重視し、それについて毎時間レポートを書かせてゆくと、屋内配線なんかやる必要は

ない。電磁気教材としては、

1. ブザー (実用器、DC1.5~4.5V, AC3~6V) : 以前は2年生の時に電磁石を作らせていたが、昨年からこれにしている。でき上がると家にもって帰り、これを利用していろいろな装置を家で作っている。

2. トランス : これも実用ベルトランス。ブザーと組み合わせて使ったり、整流器と組み合わせたりする。

3. モータ : 誘導電動機については、いくら完成器で説明しても生徒の身につかないので、今年は小型誘導電動機 (フォノモータ用、100V, くまどり線輪型) を作らせることにした。これはまだ実際にやらせていないので結果の報告はできないが、かご型回転子の構造や働きなどは、製作によってはじめてたしか知識となることが出来るものと期待している。

ラジオについては、コイルやコンデンサの性質や働きはラジオにはいる前に十分学習し、実験もしてある。そして去年から、トランジスタ・ラジオを手がけている。この場合やはり最初に半導体について正しい理論を与え、回路を順番におさえてゆく。そのため製作もゲルマニウムラジオ、トランジスタ1石イヤホン式、スピーカ式と3回やらせる。

3 提 案

(1) 電気学習の一授業案 (コイルとコンデンサ)

佐藤享 (静岡・大仁中)

技術科で育てるべき能力を「生徒が直面する生活や生産に関する具体的な問題を、既知の知識や技能を組み合わせ、変形しながら解決する能力」と考え、次のような授業を行なった。これは、コイルとコンデンサの直流・交流に対する性質を調べ、両者の組み合わせによって同調回路を構成する授業である。

まず図1~図4の実験をする。生徒の大多数は図4の

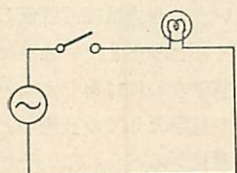


図1

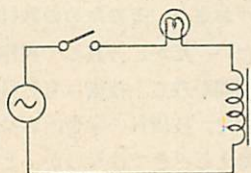


図2

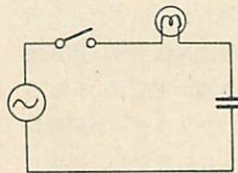


図3

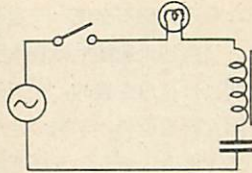


図4

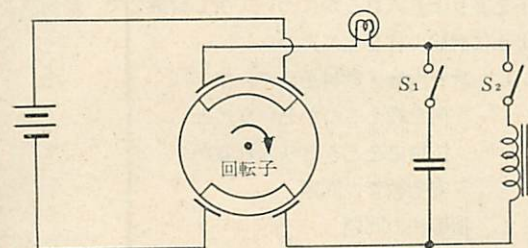


図5

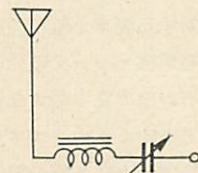


図6

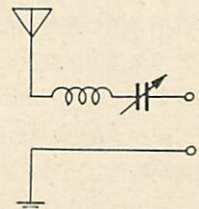


図7

実験でつまづき、そこで今までの抵抗とはちがうのだということに気づく。そこで直流・交流に対する性質をしらべるために図5の教具を用い、 S_1 、 S_2 をそれぞれ別々に閉じて、回転子の静止の状態とゆっくりまわす時と早くまわす時の電球の明るさに注意させる。ここでコンデンサとコイルの周波数に対するリアクタンスのグラフを書かせ、リアクタンスの性質が全く逆であることに気づかせる。

以上の後、「アンテナから希望する周波数の局を選び出す回路と原理を考えよ」というと、生徒はこれまでの知識をもとにグループなどで研究して図6のような回路を考える。教師は図7によって補足説明し、生徒の考えがすばらしいものであることをほめてやる。このあと、最終的には各自が鉱石ラジオを製作してこれをたしかめる。

(2) 小学校の電気学習を中学校でどう受けとめるか。

志村嘉信(東京・高円寺中)

小学校の理科でいくらか工作的なことをしてはいるが、その場合工具の使用法などおさえていないと思われる。またせっかく小6まで電気について学習しながら、中学校ではそれがブツンと切れてしまう。それらの欠陥を救うため、1年2学期の終り頃に、男女共学でパイメタルを製作させてみた。内容は、真鍮板と鉄板とを短冊に切って、重ねて穴をあけ、リベットでかしてパイメタルを作るので、で上がったものが熱でどう曲がるかを実験し、さらに電光灯のグローランプを外部からマッチの火であぶってパイメタルとしての働きをたしかめ、サーモスタットについての知識を得る、というものであ

る。

共学についての論議は、家庭部会および最終の全体会でかなり徹底してなされているのでそちらにゆずるとして、この授業を通じてはっきり出てきたことは、女子は最初のうちは機械や工具になれていないのでオドオドしているが、やがて活潑にやるようになり、学習の終り頃には男女間に有意差はほとんど見られなくなったこと、かえって穴あけ作業などでは男子をリードする場面も見られたこと、そういう過程を通して男子が女子を見なおすに至ったこと、などがあげられよう。

(3) 技術史との関連

西山昇(島根・瑞穂中)

技術と社会との関連を知るためにも、またこれからの技術への展望を得るためにも、技術史をもっと活用しなければならない。その意味で、3年で2、3時間かけて電気史をやっている。その中で重要な所だけぬき出すと：—17世紀にギルバートが地球磁石説に到達したのは、大航海時代に羅針盤についての知識が船乗りなどの間に蓄積されていたのをうけつたもので、そういう船乗りや船大工の間から新しい知識を得た点、ガリレオと同様にその近代性を高く評価する必要がある。

1800年ヴォルタの電池の発明によって電気の研究は大きな飛躍をとげ、1820年代にはアラゴ、アンペール、エールステッド、オーム、ファラデーといった名前がぞくぞく登場するのだが、その中で決定的な役割を果たしたのがエールステッドによる電流の磁気作用の発見とファラデーによる電磁誘導作用の発見であった。前者は偶然の発見であったが、ファラデーは、電流から磁石が得ら

れるなら逆に磁石を使って電流が得られるはずだ、と考
えた。当時19世紀前半は資本主義興隆期に当り、市民階
級の間には自由主義的、楽天的世界観が支配的であつ
た。国立研究所で、学歴の全然ないファラデーが研究員
として、自由にそういう研究課題を自ら設定し、追求し
てゆくことのできる時代だったのである。

その電気を使って何か役に立つことを、という要求が
とくに商業部門の速やかな通信に対する要求と結びつい
てここに電気通信が誕生し、一方発電機・モータの発達
が動力源をかえていったのだが、その中で見のがせない
のは、ジュールなどの努力によって当時ようやくエネル
ギー理論が確立しつつあり、その基礎の上に各種の電気
技術が一せいに開発した点である。

20世紀の電気技術で特徴的なことは、戦争と共にそれ
に役立つ技術が生まれ、それがその後の技術をかえてい
ったことである。たとえばショックレのトランジスタの
発明はレーダの性能をあげるために鉱石検出器を研究し
ている中から出てきたもので、こういう戦争目的のため
になされた発明は悪い発明であることを強調しておく必
要がある。

(4) 社会的な問題

小川顕世(神戸・原田中)

技術という概念は勝義において社会的概念である。第
一に技術は経済性を考慮に入れなければ成り立たないこ
と、第二にその技術の成立する基盤がその時の社会であ
ること。したがってわれわれが技術について生徒に語ら
るときつねにこの観点がぬけてはならない。とくに教科書
や指導書に決して出てこない問題、たとえば資本主義社
会では資本の要請によって技術がどれだけゆがめられ、
片輪にされ、時には停滞させられているかという問題
(その一つの例は蛍光灯に見られる。岩波新書「独占資
本の内幕」参照)や、技術が果して人間の幸福のために
正しく使われているかという問題(たとえば公害問題、
戦争と技術の問題など)は、教師がたえず注意を払っ
て、生徒に投げかけてゆかなければならない。

4 明日の討論の柱

以上の提案の後で秋田大の佐藤先生から、教育課程改
訂期にあたる今、一番大事なのは、内容、教材の問題で
それと指導法の問題とを分けて考えないと混乱が起きる
おそれがある。向山提案は、電気はむずかしくない、
興味をもってやれるのだ、ということを実証した点、し
かも科学性・系統性をおさえている点、ことに内容をま

ずおさえ、そのための教材をというゆき方は高く評価し
たい。だが、一貫して製作学習でゆこうとしている点に
疑問が残る。技術は自然科学の基礎なしにはありえない
ので、技術科の学習内容はやはり科学としての技術学と
考えるべきではないか、という意見がのべられた。それ
をめぐって二三の意見交換があり、また今日の提案の骨
子をどうとり入れるかについて少し討議して、結局次の
ように討論の柱を立てた。

1. 教育内容・教材をめぐる

何を教えるのかということ
技術史をどうとり入れるか
安全教育の問題

2. 指導法の問題

技術的概念の形成過程
授業における子どものつまづき
製作学習の意味と位置づけ

この二つの大きな柱をめぐる、子どもの立場から話
し合い、教育課程改訂への視点を明かにしたい。(しか
し、実際の討論は、司会のまずきにもあつて、必ずしも
うまくこのルールにのつたとは言いがたい。その点、司
会者として、参加の先生方にあらためておわび申し上げ
る)

<第2日 討論>

1 内容、教材をめぐる

まず、技術科の内容は何なのか、という問題について
話し会われた。その中で、電気における技術学とは電気
工学体系そのもののことか、という疑問が出され、また
“技術学を教える”という言い方に対して、たとえば原
子構造から出発して電子論的に理論体系をおさえること
などは、技術科にとって必ずしも必要ではないのではな
いか(広島・三吉)という疑問も出された。それに対し
て、中学校では転移性のあるものを選ばねばならない。
電気では回路・電磁気・電子と考えたらよいのではない
か、という意見(福島・橋田)、技術学といっても工学
体系そのままでないが、普通に出ている電磁気学の本
の中の順序は系統性からいって最低限必要で、その意味
で技術科の内容は電磁気学に近いものと考えてよいので
はないか、そこへ製作学習をむやみに持ちこむとその系
統性がくずれるおそれがある(秋田大・佐藤)という意
見も出された。つまり学習内容を支える柱として、順次
性・系統性というものが、子どもの発達段階とならんで
立てられなければならないのに、今の教科書の内容は、
電気工学の分類のおおのの中から一つずつ引っぱり出

してならべたにすぎない。これではバラバラになったものを教えよということで、技術学的な観点、順次性や系統性がぬけてしまっている。たとえばアイロンのコード一つでも、こういうものを使う、こうなっている、こういうやり方、というのではなく、やはりジュールの法則——発熱——酸化皮膜というおさえ方でなければならないし、コンデンサなど何度も出てくるが、それを回路理論の中の正しい位置でまとめてやらないと、子どもの頭を混乱させるだけではないか、などの点が出された。

具体的な教材の問題にはいって：——

電磁石について。作るの簡単だが、そこでの法則性すなわち磁界の強さは n/I に比例し i に比例し、さらに μ に比例する、そのことをどれだけおさえているか、という質問に対し、向山氏から、ここでは磁石の性質からはいり、電流による磁界のこと、コイルのことを最初にまとめておいて、製作にはいる前にどうしたらよい電磁石ができるかを考えさせる。巻数は、長さは、電流は、……とつぎつぎにこちらから聞いていって、その中でどれだけの太さの線をどれだけ巻けばよいかを、線の太さと抵抗の表を与えて計算させてきめてゆくのだ、という報告がなされ、これはやはり単なる製作学習でも、また理科の授業でもないことがたしかめられた。

蛍光灯について。子どもは、蛍光灯についてはまず発光原理がわからない。それに安定器の必要なわけがわからない。これは放電管の特性から言って負抵抗というものがあるからなのだが、それがむずかしい。そういう、なぜか、が子どもにはつきり説明できないものを教えるという点に根本的に無理があるのではないか、という指摘がなされた（秋田大・佐藤）。

電動機について。秋田大の佐藤先生から、誘導電動機を教えることには反対だ、という意見が出された。電動機で大事なことはエネルギー変換ということで、それをはっきりさせるには、負荷——速度——電流の関係がはっきりつかめるものでなければならない。その意味で誘導電動機は落第で、ここで必要なのは直流直巻モータだ、というのである。それに対して向山氏から自分としては、作業現場のどこにでもある、一地向く用いられている誘導電動機をずてることはできない。またセミナーで述べた電動機製作も、誘導電動機だからこそ子どもがつまづくのでやるのだ。直流直巻なら小学校ですですで作っており、黒板上でも理解できるから製作する必要はないと考える、という意見が出された。また、誘導電動機は必要と思うが、それには単相よりもかえって三相のほうが回転原理など理解し易いのではないか、という意見

（神戸・小川）も出た。

この蛍光灯や誘導電動機をめぐる討論の中で、秋田大の佐藤先生から、日常的なものの必ずしも基礎的ではないので、教育的見地からは日常的なものも捨てる必要だ、という意見が強く述べられたが、その点については十分に掘り下げた討論がなされなかった。今後の大きな課題として考えてゆかねばならないと思う。

ラジオについて。向山提案では、いきなりトランジスタで増幅理論をやっても、従来通り真空管でやっても、生徒の受けるむずかしさは似たようなものだ、ということだったが、一般には、トランジスタ・ラジオを組むにしても、理論は真空管のほうでやったほうがやりやすいし、そうすればトランジスタ理論に深入りしないでもよいのではないか、ということであった。

ここで佐藤先生（秋田大）から、ラジオで何を教えるのか、という質問が出された。通信技術として教えるのなら、送信機はおかしいので、少なくとも発振回路は必要だ。しかしエレクトロニクス入門として教えるのなら電波関係で、アンプだけでよいのではないか、ということである。この点について西山氏（鳥根）、三吉氏（広島）、宇佐美氏（静岡）から電波まで出した実践の報告があり、佐藤先生自身も、通信技術の面を重視したい、と言われた。この通信かエレクトロニクスかという視点は、本大会ではじめて出された新しい視点で、今後これを一つの重要な問題として考えてゆきたい、という向山氏の発言があった。

技術史の問題 どこで技術史を入れるか、西山氏のようにならざるかそれとも折にふれてやるか、意見が分かれた。また発明にはよい発明と悪い発明がある、という意見に対してつぎつぎと賛成反対の意見が出たが、松室氏から、電子計算機の発達と、それにともなうけんしょう炎のような職業病との関連を見ると、技術の進歩によって人民の生活もやがてはより豊かになるにしても、現在は独占に完全に奉仕しており、人民の生活のことは忘れられている。それをわれわれの側にとり戻さねばならないので、そのことを直接生徒に訴えるのではなく、ただその問題意識だけはいつも持っていなければならない、という指摘があった。また向山氏からは、技術の善い悪いはすぐむずかしいが、善悪を言う前に実態を正しく教えることが必要だろう、という意見が出された。

まとめとして向山氏から、技術科の教師が技術史に目を向けて勉強しはじめたのはここ数年のこと、これは文部省から出たものではなく、われわれの手による成

果であることを評価したい、と述べられた。技術史の勉強によって社会的なものに目が向けられると同時に、バラバラな教材そのものの間の有機的なつながりが、教師の頭の中にできてくるのが大切な点で、それはおのずから授業に反映してくるだろうと思われる。

2 指導法をめぐって

向山氏の報告が経験主義学習であるかどうか、製作のもつ意味をどう考えるかが焦点となった。向山氏から、自分のやり方は、教材だけ見るとやたらに物を作らすようだが、その際いつも4つくらいのことを考えている。

1. 全体を通じているんな装置について生徒が言葉で説明できるようにしたい。それによって、新しいものが出てきた時にそれを解明できる基礎を作りたい。2. 回路の進路ができるようにしたい。ごく簡単なものから複雑なものまで、そのため徹底的に測定を重視する。3. 組立・配線の能力をつけさせたい。回路図を見ながらハンダづけという作業を何回もやらせる。4. 自分たちのやった教材が現代の産業技術にどうつながるか、その展望をもたせたい。そうして最終的には、自然科学的要素の認識により、いろいろな装置や機器を分析し使ってゆけることを目標とするので、内容があってそのために教材を考え、それを教える方法が出てくるのだ。発想としては、たとえばズナにどれだけ自然科学的要素をもちこむか、でなく、電磁石という内容に対してどの題材を選ばよいかということだ、という説明があった。

これに対して佐藤先生から、それなら私の考えていた製作学習とはちがう。ただ、まだちょっとひっかかるのは、物を作ったとき、それに自然科学がどう利用されているかに必ず戻るのが、そこに一つの法則性があり、それが技術学的概念なので、たとえば回路という場合、大きく言えばオームの法則に戻る、その戻り方が問題なのだ、という指摘があった。しかしこの問題について、たとえばオームの法則は技術的概念としてはどういうことになるのか、といったくわしいことについてはあまり深まらなかった。その結果、少くとも外観上は、佐藤先生の意見と向山氏の意見とのくいちがいは残ったの

だが、それが果して平行線なのかそれとも同じ所に帰着するのか、両者の間を埋めるものは何なのか、そういった問題は今後に残されている。

この他に、電気における安全性の問題、設備の問題、男女共学についての問題などもある程度話し会われたのだが、いずれも十分深く討議したとは言いかねる状態でもあり、紙面の制約もあるのでここにはすべて省いたことをおわびしたい。

最後に、今まであまり発言されなかった人を含めて、参加者全員に感想をのべてもらった。その中で印象的だったのを二三あげると：――

この会に参加するまでは、指導要領をはなれることなどとても考えられなかった（愛媛・松木）。製作ばかりに走って内容の研究が不十分だったことに気がついた（北九州・加来）。討論の中から電気学習の一つの系統性が自分なりにつかめたような気がする（静岡・関）。自分でやるほかしかなかったなあという気持ち（広島・三吉）など。

朝鮮大学校の李氏は、一番感激したのは私だと思う、と前置きして、内容選定の視点との指導法とかで教えられることが多かった、という謙虚な発言があり、その上で、祖国朝鮮民主主義人民共和国では今年の4月から9年制の基本生産技術教育が始まっているので、それをもっとよく知った上で、日本のものとくらべてみたい、という内に自信を秘めた発言をされたのが心に残った。

最後に、佐藤先生（秋田大）から、研究のための方法論上の助言として三点について述べられた。

1. 内容の問題と指導法とをごっちゃにしないこと。
2. 技術の進歩に対して、将来への見通しが必要である。製作学習一辺倒では、将来予算や設備がどんどんはいってきた時、こんなことはする必要がない、ということになりかねない。その時に、内容に対する視点がはつきりしていないと立ち向かえない。
3. 今の技術科は混沌としている。それをわれわれのほうに引っ張りこむのに、一番強いのは教師の実力だ。だからサークルなどでも、教師自身の研修を継続的に続けてゆく必要がある。（神戸・原田中、小川顕世）

第4分科会—家庭科部会—

1 自己紹介

約40名の参加者、昨年の京都大会と同じ盛会ぶりであ

る。先づ自己紹介から始まる。さすが地元静岡岡が半数近くを占めていることは心強い。村野先生の地域に密着した研究活動の成果であろう。

大会参加の動機は人々によって違うが、主なものを拾うと、北九州市の早瀬さんは高度成長していく産業を目のあたりみて、教育にどうとり入れたらよいのか考えさせられ「産業教育研究大会」という名にひかれて出席したという。また技術教育誌を通読されたり、岡邦雄編の技術家庭科入門を読まれ、産教連の研究方法を更に一層知りたいと出席された愛知の山村さん、大阪の高浜さんの発言は、書くことの意味と責任を一層痛感させられる。家庭科教師1人という話し相手のない職場はかなりの多い、だから愛知の山田さんはじめ多くの方々の会に対する期待は大きい。しかしいく人か数人の家庭科教師がいても文部教研べったりで、教科の本質に触れる話し合いが全く不可能だと訴える東京の坂本さんの悩みは、自主的研究に踏み切っている教師の共通の問題点でもある。

毎年感じることだが、新しく参加され、その1回限りで産教連と切れてしまう方々が多いことを、ほんとうに今年からはなくしたい。そのためにも1人1人の発言を大切に、実のある内容だったという印象をもてる充実した会にしたいと思う。その意味で村野さんを通してサークルで交流を深めてきた青木、小倉、岡田、森さんの静岡志太サークルのメンバーや、森さんの伊豆七島グループの白石、萩原、寺沢さんの若い方々の参加は頼もしい。また継続参加の鳥取の仙石さん、大学講座から引き続いて参加されたという山口の盛谷さん、神奈川の塚本さんの努力は大切にしなければならない。幼児をもつ女教師が研究会参加のため数日間家をあけることは、男性教師には考えられないほどの努力を払っていることも改めて考えたいことである。

女教師の中に黒2点の岡邦雄、草山貝胤先生には、討議を本筋にもどす客観的な役割を担っていただく。岡先生の最初のことは、技術・家庭科の・(ポツ)は差別を象徴している。この実態を見究め、教育内容を是正していく家庭科教師の負担は大きい。草山先生はその・が挿入された昭和33年8月の歴史的瞬間を想起し、無知な家庭科教師の裏面工作がいかに熾烈で教育を否めたかを話される。全面改定を前にして自戒をあらたにしたのである。

2 提案 1. 技術的能力を高める授業の工夫<電気教材を中心として>静岡大学附属中学校、村田咲子
教科書をみると点検と修理が中心であるが、すぐ役立つ

つかにみえるそれらの学習は実はすぐ役立たなくなってしまう。作り方の手順や扱い方だけでは状況が変わった場合どうすることもできないのだ。それでは理論学習だけでも実際の応用発展は困難である。「やり方主義」や「工学の知識」ではなく、この教科のねらいは具体的な問題にぶつかったとき自然科学が供給する知識や技能をどうあてはめ解決するのかという「技術的能力」を育てる教科であると考え。教材選定をこの立場でみなおすと、いかに女子向きは差別されているかがわかる。理科では当然扱っていることでも、技術・家庭科になると女子にはそんなことまで教える必要がない、と手加減を加えるのは矛盾していないか。未分化な子供たちに出来るだけ沢山の素材を与えあらゆる可能性をのばしてやらなければならない。それが義務教育のねらいではないか。したがって教材内容を男女同一内容でとりあげる立場をとった。

……理路整然と説く村田さんの教科の本質論は参会者の心を強く打ったのである。実践例として屋内配線を取りあげる。視覚に訴えるようにと実際に活用している教材を持ち込んでの説明である。板にカットアウトスイッチとモーターを配線してとりつけ、モーターからアース線を引っぱりアース棒を設置できるようにしてあるものである。

子供達は常識的な知識として、アースすることやゴム長やゴム手袋をすることで感電防止ができると簡単に考えている。電流はアースするとやはり回路として流れるのであり、アースが不完全な場合は電圧もあり、電球までもつくことを実験をとおして概念確立をした。アース棒を埋めるための穴掘りは大変だったが、いくつかの段階で測定させることができた。合成抵抗によるという理論的なことをわからせることができたのも、前時に豆球を用いて直流で電圧を測り内部抵抗を加えて電圧降下をわからせておく実験をしたことが大いに役に立った。水道管にアースをつなぐ理由も、接地のしかたが不完全だと安全でないこともよく理解させられた。現行女子向きではシンボルと配線図、点検、修理であるが、電圧側、接地側とアース、回路要素、配線材、交流の性質、送電、電圧降下、許容電流に重点をおいて約4時間をかけることにしている。

——討議、教材を工夫しながら、言葉で教えるのではなく具体的な現象を理論的に追求させる学習の手だてはみごとだったので、同意の表情は扱みとれたが、意見は余りかわされなかった。本格的な電気教材の指導はまだまだなのである。

- ・水道管の材質が電流を通しにくいビニル管に変わったときは危険である。(広島, 世良)
- ・同教材, 同一内容なら共学にすればもっとすっきりする。なぜ実施しないのか。(大阪, 高浜)
- ・電気教材1つだけを共学にするわけにはいかない。全体構造にも影響を及ぼすので, 教科部会で検討中である。共学が望ましいと思っているので, できるだけそうしたいと考えている(提案者, 村田)
- ・両者スイッチを実験に使ったのはよかった。あわせて片道スイッチの危険も教えること。許容電流の実験など, いろいろあるので, ぜひこのように工夫してとりあげてほしい。(東京, 村田)

3 提案 2. 施設設備の充実活用と安全指導<調理実習をみなおして>焼津中・森光子

調理学習の立場から安全教育を問題にする。ある日の実習をめん密に観察すると, 服装, ほう丁を扱うこと, ガスの点火, 揚げ物手法など, 不注意や合理性に欠けた場面がかなりあった。床の応急処置や調理台の配置のまずさからも危険である。そこで合理的な用具の扱い方の指導をする必要がある。理解のテストでは正答が出せる熱伝導の問題も, 実生活上ではぬれた布であつて鍋を持ち運んでいることなどである。又施設設備の改善要求を出さねばならない。調理台の配置を交互にして混雑を避けたか, ポンベの格納庫や, 2口コンロには必ずコックを2ヶつけるなどである。その他学習内容の中に食品衛生を大幅にとり入れて関心をもたせたい。冷蔵庫の内部温度を測定させ保存期間はどのくらいか確認させたり, 添加物や中性剤の毒性についても触れる必要がある。生命尊重の立場からも, 調理学習では特に安全教育を考えていきたい。

——討議, きめこまかな調査結果や, 配置図や用具の図解のプリントで説明されたのでわかりやすく, また調理実習という身近な授業のため見すごされがちだった安全教育の問題が提案されたので, 我然討議が活発になり, 午前中いっぱい費したほどだった。討議の結果ははっきりしたことは次のようなことである。

- ①女子はおとなしいから事故を起さないという見方はあやまりである。木工機械を扱わないため事故統計にはないが, 安全会での念坐の統計は女子が多いことでもわかる。
- ②実際学習の人数は安全教育の徹底と密接に関連をもつ。1クラスを半分にした場合学習能率の上がることをみても少人数にすべきである。このことは今後の調

査で明確にしていこう。また広すぎる教室も危険である。適当な人数と, その動線から明らかにされなければならない。

- ③火災についても危険な設備は消防署の査察を受け改めること, 家庭科教師が協同で調査し意見書を教育委員会に提出するくらいのとりくみも必要である。消火器は混合がよい。調理衣は綿を材料にしたものがよい。調理室の周囲は広葉樹を植えるなどの配慮を。
- ④食品の残留農薬や, 添加物, 洗剤については食品の原型の新鮮なものをよく見せておく必要がある。調理法も変えなければならない。化学せんいによる皮ふの害など, 便利な消費物資を否定するのではなく, 正しく使いこなし, 正しい批判を出していくためにも化学的技術の能力をつけなければならない。

4 提案 3. 学習指導の方法<電気教材で>

藤枝市立西益津中・青木千枝子

動機づけをし, 問題意識をもたせて学習をし, その学習から次の疑問をひき出し次時への学習の発展とする。次時への課題発表は仮説であり, 子供らは予習学習をする。教師は前もってめん密な学習計画をたて, 逸脱しないように示唆, 暗示, 助言によって授業をすすめていく。図式化すると, 「生徒の課題発表—仮説—実証—たしかめ—問題把握」である。電気教材(けい光燈)に例をとると, 「交流は電圧に比例するだろうか」という発問から比例, 反比例の討議が高まったところで, オームの法則で考えるよう示唆を与え, 公式にあてはめると, 電流の強さは, 電圧に比例し, 電気抵抗に反比例することを理解させ, さらに実験でたしかめさせる。けい光管に電流を流すと破損することから, なぜだろうというグループ討議となり「回路に抵抗を入れる」となる。電流をとおすと破損はしないが発光もしない。なぜか, やつと安定器でなければと気づく。安定器の構造や, けい光燈の回路の学習をする。次期はわかりにくかったコンデンサの働きについての学習をすることになる。

討議や実験などで問題を解決していくので, 理論的な電気学習はどうしても, 現行時間20時間では足りない。また共学内容としてもとりあげていきたい。

(註, 詳細は技術教育9月号No.182 p 30~32掲載)

——討議, 時間不足から, 前日村田さんから電気学習の提案があったので, 発表内容が学習内容より学習方法に重点がおかれた。主な意見は次のようである。

- ①仮説という言葉を用いるのはどうだろうか。もっと厳密な言葉の科学があり, ここではふさわしくない。

②授業の展開の中で混乱と試行錯誤があってもよい。探究していくことは現行指導要領のわくを越えることになる。教師側のめんど密で広い教育計画が裏づけとして必要になる。

5 提案 4. 男女共学の学習計画〈食物学習の指導〉

東京都大島第1中学校 森田啓子

4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	月
食 物				栽 培		製 図		木材加工				
栽 培												

昨年度の技術・家庭科サークルの中で可能な限り男女共学でとりくもうと意見が一致し、中学1年の中味をまづ検討し次のような計画をたて、目下とりくんでいる。中間発表であるので栽培、食物学習しか経験していないが、全く抵抗がなく別学よりも生き生きした授業ができる。教師のしっかりやらなければ、という姿勢が子供達にも敏感に扱みとられるのであろうか。

食物学習の内容

A. 身体と食物

- 1) 食品と栄養素
- 2) 栄養素の働き
- 3) 青少年期に特に必要な栄養素
- 4) 栄養所要量、食品群別摂取量のめやす

B. 食品と調理

- 1) 調理の目的
- 2) 調理の方法
- 3) 栄養素の調理による変化
 - ①たんぱく質を含む食品 ④炭水化物を含む食品
 - ②ビタミンを含む食品 ⑤食品

C. 食生活

- 1) 食生活の記録
- 2) 食生活上の色々な問題
- 3) よりよい食生活へ

食物の授業内容で工夫している点は、食品に含まれる栄養素を分析表の数値からわからせる従来の方法をやめて、もっと子供らに具体的に理解させるように、加熱や酸による変化を調理手法の中で体験させながら気づかせる方法をとった。つまり化学的な法則性をふまえた手法を中心とした調理実習を行っている。例としてプリンを作らせたが、たんぱく質が加熱によって凝固すること、従

ってたんぱく質の多い食品であり、鶏卵の他にたんぱく質の多い食品にはどんなものがあるか、それらはどのような調理をしているかなどの学習のまとめで味噌汁の煮干やスープのガラの入れ方も、カレーライスの肉をいためて煮込むことも実習しなくても理解された。ねらいを明確に、できるだけ単一にしたことがかえって転移力のある学習効果をあげることができた。

6 提案 5. 男女共学で食物学習をとりあげる

焼津市立大村中学校・村野けい

毎年共学にしたいと自分自身は考えていても、別学が打ち出された現行内容の中で、疑いを抱かないで忠実に実行している同教科の教師を説得することは実に難しい。今年こそと3月に教科部会をもって話し合ったが、1人の反対のためにあきらめ新学期を迎えたのであるが、実さいに学習をすすめる中で製図器具が男、女とも必要となり、不足して困ったりで、ではいっそのことはホームルーム単位で担当した方が時間割も変えられ、用具も間にあう、といった実さいの運営の上で男女共学が実現したのであった。またその中で調理実習も行うことができた。カレーライスを取りあげたのであるが、はじめ女子の方が優越感をもっていたが、実さいにやらせると男子の方が行動的であり、混合班はてばやくできたが、女子班は男子班と比べると仕上がりが実に遅い。このことから女子は男子の行動的なところを、男子は自分の命を守り大切にするための学習を学ぶべきである。授業形態からも学習内容からも共学が望ましい。この学習をきっかけに栄養の配分、献立作成の学習に発展させていきたいと考えている。またこのような新しい学習分野の設定から男女ともに現行内容の見直しと系統化が必然的におこってくる。

(註、詳細は技術教育誌9月号No.182 p24～29に掲載)
— 討議・提案4, 5は共に男女共学にふみきった経過なので、いっしょにして討議時間を設けたのであるが、静岡の原さんの方から、「女子内容を圧縮してまでも共学にふみきる必要があるのか、女子に必要な家事処理技能をみっちり身につけてやるのが、女らしさのある、主婦としての自信をつけさせることではないか。経済的

に安定していれば共働きは必要ない。女の分担である家事に専念することが真の幸福な女性の人間像である。」と強く主張された。今までの討議の殆んどが共学をたてまえることが望ましいという立場で主張されてきたのであるが、2日間のまとめの段階に入って、その最も根本的な問題に対して皮肉にも明確化が迫られたことになったのである。

このことから、家庭生活のあり方が述べられ、家庭論に発展し、婦人の解放論まで討議は飛躍してしまったのである。要約すると「歴史の中で作られた女性観を打破すること」「女性の社会的進出は必然である」「生活様式も変化する、男性と対等に仕事をもち続けるには男子と同等の学力が要求される、従って技術教育は当然の権利として学習すること等である。しかしながらこのような話し合いは、原さんの疑問を真向から否定することになったため、途中で去ってしまわれたのである。参会者の多くの共学賛成論に立たれていた方はこの討議から意識が明確になったのであるが、少しでも疑問を持たれている方にとっては果してどうだったのであろうか。

とにかく家庭科を考えると、家庭生活を教える教材と考えがちである。そのことから婦人論にまで広がり、教育の中味とは余りかわりない論争に終始してしまう。教師の思想性を前面に出すのではなく、それをふまえて教育の中味をどうとらえ実践したか、その結果子供らはどう変化したかを問題にし話し合わなければならない。具体的な教育内容の問題や、子どものつまずきを出し合い、その原因や方法を討議するなかで共通の理解が

生れないだろうか。その意味で、提案4と5の食物学習の展開のしかたが異なっているのが比較しながら大いに討議することで、家庭科の自主編成への視点がある程度明確にされたであろうに、全く触れることができなかったのは惜しかった。

7 ま と め

昨年の大会では「共学」の意義と不合理を確認したのであったが、今年はそれをふまえた共学の実践や、共学に近づけた内容の提案が全部をしめたことは目ざましい発展であった。今年はその上になつて更に次のようなことがほぼ共通理解となった。

- ① 現行内容はねらいが多すぎるのでポイントをしばって根本的な学習ができるようにする。
- ② 人類文化の歴史の中に衣、食、住の基本形態を探り、教材選定の視点の1つとして考えよう。
- ③ 地域の教師、特に技術科の教師と共同研究の場を設け教育内容で共学できる中味は積極的に実施していこう。

最後に岡邦雄先生の言葉を引用しよう。「製作学習を大切に」物の本質を知るには作らせてみることである。物に対する目を見ひらかせ、物を考え、創造する力をつけるのだ。女子だけを狭い範囲の家庭技術にとじこめておくことは、考える力のない人間になる。——大きな示唆を受けて全国に散っていった仲間達・1年後の再会を約して。

(文責・植村千枝)

産教連第16次(静岡)大会に参加して

今年8月、静岡の研究大会に、私は家庭科の分科会に参加した。それは、いま、周知のように、中学校の技術家庭科が重大な危機に当面しているので、私としてはこの教科の本質について少し基本的な考察を進めて見たく、そのためには特に家庭科の授業実践に学ぶことが必要であり、実践家の報告と討論を聴かねばならなかったからである。

家庭科分科会についての全般的、かつ詳細な報告は、別に責任者によって書かれる筈であり、それに私のような傍聴者の報告はなるべく簡単にすべきだと思うので、ここでは、この分科会で聴いた最もすぐれた一つの実践

報告だけにしぼって、それについての手短かな所感を述べるに止めたい。その報告とは、静岡大付属中学校の村田咲子氏の技術的能力を高める授業の工夫<電気教材を中心として>と題する報告である。報告者は、ここでの実践テーマとして、技術家庭科(女子むき)中の「屋内配線」をとり上げ、その授業過程を具体的に示すために、その「屋内配線」をコンパクトな一枚の、独自の配線盤を製作展示させたが、これはかなり高度の「工夫」と呼ぶべきものであろう。しかし、この実践報告全体は決して断片的ないし局部的な、いわゆる「工夫」などというべき内容のものではなく、全く開発的見地から見

て、理論的にも、実践的にも実に深く考えられ、周到に組立てられ、確実に検証せられ、全過程の要所要所を実に胸のすくような明快さで抑え、指示した立派な“構想”であった。私はまだこの報告原文の全文に接する機会を得ないので、ここではとりあえずその要旨記録によって紹介するに止めざるを得なかった。そのため以下の記述に多くの誤解があるかも知れない。この点、報告者の了解を願いたい。

①誰でも知っているように、“指導要領”の電気分野はとくに“屋内配線”あたりがひどくお粗末で、特に<家庭科>つまり<女子むき>において甚しい、即ち“屋内配線”では、単に点検・修理もごく表面的に、かつ簡単に教える“役立ち主義”の指示に止まり、サッサと流してしまう。そこで現場では電気洗濯機についても、それがいきなり風呂場の簀の子の上に置かれた場合だけを想定し（台所の隅で乾燥した床の上に置かれるという場合もあるのに）、接地（アース）と言えばこの単元では中学生にとってかなり高度の、かつ重要な配線部分なのであるが、それをごくお手軽に持出して、ゴムの手袋をつけ、長ぐつをはけば感電を防ぐことができるが、安全のためにはぜひアースをとらねばならぬという風な授業が行なわれる。感電という感覚的な実から導入されることは当然であるが、話はそこで済んでしまう。報告者は、まずこのような“実用主義”ないし“役立ち主義”の、つまり<女子むき>の授業では、実は何の役にも立たないことを指摘する。

②次に報告者は、工学的（技術学的）知識を中心とする実践は、物事の本質を見きわめることはできるが、ともすれば（中学校の課程では）断片的注入的に陥り易いと技術家庭科は技術的能力を育てる教科であることを指導する。私はこういう明快適切な指摘を今まであまり聞いたことがなかった。

③さらに進んで報告者村田氏は、物を作るということとは人間の全面的発達を促す大きな動機となるべきことではないだろうかと言及する。そしてあくまで具体的な物にぶつかりながらその個々の事実を論理的（科学的）に結合する授業でありたいと訴える。そのために少し授業がむつかしくなると、そういうことは理科で教えればよいということになりがちである。しかし、教える必要がないということと、何とか指導法を工夫して教えて見るといことは別物だと大へん含みのある表現がなされている。話がむつかしくなると、それは理科に委せろ、と言っても、現在の現場での理科の授業状況では、委せられるかどうか、大抵の場合、その保証がないのではな

いか。それをただ委せろで済ませることは教師として甚だ無責任であろう。だから教える必要がないと言う言葉は決してそれに続く言葉ではないのである。そこで誠実かつ積極的な報告者は、ここで全く別な道をとった。即ち何とか指導法を工夫して子供の技術的能力を伸ばすという道であった。ここでの“工夫”には、既に述べたように、ちょっとした思いと言った程度の、いわゆる“工夫”ではなくて、本格的な授業組織の体系を、実践を通して、それを土台としてつくり上げることであった。

さて技術家庭科の対象である技術には、道具・機械および装置の三大部門がある。このうち第三の装置は現代技術のうちで最近とくに重要性を高めている一部門である化学技術用の諸装置をいうのであるが、これは戦後に何回かの“指導要領”に一度も顔を出したことがなく、従って教科書にも全然とり入れられておらず、現場の教科研究者にほとんど無視されている。それはここでの問題にならないので保留する他ない。それで現行の“工学”中心の加工・機械・電気の分野だけについて考えると、加工と機械で一系列を成し、電気はそれとちがった系列を成している。そしてこの第一系列の主軸となっているのは加工であり、第二系列の主軸は電気回路である。室内配線の如きは後者の最も代表的な単元であり、電気学習の実践を基本的に組織するには、この回路についての認識は不可欠である。しかるに“指導要領”の羅列的な内容編成では、この回路の主軸性が少しも明らかに貫かされていない。だからその実習教材の一つとして電気洗濯機におけるアース線設定の場合にも、通り一遍の“点検・修理”のワク内で表面的に、感覚的に流されてしまう。これでは“役立ち主義”が一向役に立たないことになる。現象の表面を撫でさすただけでは、子供の技術的能力を技術的認識にもとづかせることができないからである。さればといって技術学的な、つまり中学生の認識発達の順序を越えた固定的な“専門的”知識の注入では、子供の受入れが却って個別的断片的なものになって、目ざす系統性の実現が、結果的には、上の感覚主義的授業と同じ失敗に終らざるを得ない、報告者は、この点を鋭く追及して、けっきょく電気学習の基本を回路の理論的解明を、まだ科学と技術との未分科の段階において、あくまで具体的な教材により、きわめて柔軟な子供の知性を育てていく順序を踏んで子供にとつくりと理解させるという“工夫”を実施し、そしてみごとに成功したのである。

電気学習において、一貫して回路を主軸とし、具体的な配線や製作を通して理論的（科学的）解明を与えよう

とした実践者の試みは未だきわめて少ない。私の学んだ範囲では、向山玉雄氏のハンダゴテ台の製作を教材とした“製作を中心とした電気学習の実践”^{*}と、この村田氏の実践ぐらいなものである。回路は、黒板や紙に描いたダイアグラムで回路要素をサラリと説明されただけでは、電池に針金を結びつけることにさえ子供はつまずく、報告者は、回路を線をひいて描いた回路としてでなく、生きた回路として取扱う。そのばあい基本的な回路理論にもとづかなければその取扱いは困難なのであり、また子供に回路の基本的意味をわからせることはできないと考えたのである。しかも屋内配線の一部としての洗濯機の配線には、子供たちにとって感覚的に重大な感電の問題があり、そのために接地（アース）線が実物として付加される。そこには抵抗の並列接続の問題があり、特に重要な“電圧降下”の問題が解明のカギとなっている。従って報告者は全体の配線を電圧側と接地側にわけて理解させるという正攻法をとっている。このためにはかなりの時間がかかり（電圧降下についての予備実験を別にして4時間）、その授業内容をいささか盛沢山の感がある。報告者はその困難を覚悟の上で大胆にこの授業

を、理論的にも周到に計画し、実施したのである。私はここにもいろんな意見が出ると思うが、その積極性に敬意を表したい。

④報告者には最初から強い決意があった。それは義務教育の段階では男子と女子とで別の内容を教えること自体がおかしい、男子も女子も平等にどこまで伸びるかわからない能力の可能性を内在している。だから全く同じ内容を与えて、その無限の可能性を最大限に発揮させることこそ、教師の義務だという決意である。そして最後に報告者は、この授業を通して見て、女子には無理だとか、男・女に能力差があるとかいうことは考えられないことがハッキリした。こうした授業のなかで私は男女共通の路線の上に立って教材を解釈し、授業を進めていくことが現在の子供たちのためにどうしても必要なだと報告を結んだ。

報告者のいう“工夫”はこれからもっと磨きがかかって、もっと周到な用意にもとづき、一そう筋の通った、一段とスッキリしたものになり、子供たちがそういう指導の下に、技術的な学習を進めるなかで、生活の智恵と生涯の知識を深め、かつ科学に対する目を次第に、自律的に、見ひらいていくであろう。

私は何かを学びたくてこの集会に出て、まさにその学びたいことを学び得たよろこびを感じた。（岡 雄邦）

^{*} “技術一家座科授業入門”（明治図書、1966年）

p 169 以下

P T A 入 門

宮原 誠 一著

価 330 円 十 80

国 土 社

技術家庭科と高校入試

林 次 郎

はじめに

昭和38年8月31日学校教育法施行規則の一部改正する省令で学力検査の完全実施と中学校からの調査書その他必要な書類と、選択のための学力検査の成績等を資料としなければならないとされ、41年度まで9教科の学力検査が行なわれてきたのである。ところがこの入試制度が中学校教育の正常性をゆがめ、生徒の荷重な学習負担を軽減するため等の立場から、41年7月18日文部省は世論や学識経験者の意見を入れ、いかなる教科を学力検査の対象とするかを各都道府県教育委員会の判断にゆだね、更に調査書中の各教科学習の評定と、学力検査の成績は同等に取扱うとしていたのをさらに記載内容および取扱等については調査書の信頼性と客観性を高めるため、じゅうぶん研究し適切に定めるようにと改められた。その結果42年度の高校選択から各都道府県ばらばらの姿で行なわれたのである。以前からも、主要5教科と実技教科の不平等配点もかなり目立ったものだったがそれにもまして、9教科が5教科にまた3教科になり、中学校での学習効果を判定する入試の学力検査が、わずか3教科で入学者の素質検査とみられるようなものまでになった現状をみると、技術科の教師として、これで中学校教育は本当に正常化されたのであろうかと首をかしげるのである。

1 入試で実技教科がなぜ多くの県で除外されるのか

受験準備のため知育偏重の教育になり、教科の実技、実験、実習、創造的思考力のかん養、情操の陶冶、実践力の育成などが軽視され、理解の伴わない記憶のみの、受験準備教育が行なわれてきたとする。改革の記事を見るたびに、果して5教科になれば、当局の言われる正常な授業ができるのであろうか。こういう美名のもとに実技教科を除外しなければならない理由として考えられることは、

①技能の検査はむずかしい

②主要5教科と実技教科の相関が強い

③実技を伴う教科までペーパーテストを実施するのは本末転倒している。

等の考え方である。まず①について検討してみたい。私達が指標する技術科の目標は単なる職業訓練的な技能ではない、将来の21世紀につながるを彼等に技術性を身につけさせることである。保体のマット運動、音楽の実音テスト、美術の描画テストなどは、知職理解のペーパーテスト以外に、同一の客観テストが実施されている県もかなり多かったが、どの県でも技術の実技テストは実施されていない、実技テストが技術科においてそれほど困難であろうか。又それほど大切であろうか、今かんなくずりを一つの技能としてテストする場合、これは本当の技能であるのかは別問題として考察してみよう。

出題者側において木材の木端を見分け、荒けずりとして裏金を0.3mmぐらいに調節しない目けずりをする実技テストを実施した場合

知識として……………木材せんい（木目を見分ける）

かんなの構造しくみを知る

技能として……………かんなの調節ができる 正しく

持てる けずる木の止め方

ならい目けずりの要領

切削のしくみとして……………すくい角 刃先角、切

削角、にげ角の必要なわけ、

けずりくずができるしくみ

などの内容ならば理科と同じくペーパーテストで十分である。木取りを方眼紙を使用し木立を作る場合、木裏が外になるように側板の木取りをさせる事も可能である、社会科、理科が何んのうたがいがもなく実施されているのにこの教科だけ除外される点、私は納得がゆかない。これ等の面の研究がまだまだ不足しているのだと考えれば現場においてもその責任はあるのではないだろうか。

しかし製作段階における個々の評価はペーパーテストでは困難であることは当然で出題者側にとって設問は限

られたものにはなってしまうのもまた事実である。

②の問題については1966年技術教育12月号宮田氏の、研究によると、技術家庭科の学力と、数学科の学力との相関、知能との相関が密接であると論じ、技家の学力を高めるには、特に数学科の学力向上と関連的、併行的にこれを図ることが肝要であると述べられてあった。勿論科学技術教育としての立場から考察されたものと思われるが、相関は強いことと、テストを除外することは別問題である。各県教委が入試を試問する機関として高校側中学校側と代表が出され、このような問題が徹底的に議論されたと思われるが、有名校を除いた高校側としては近年基礎教科の劣る生徒が入学している現状から実技教科は内申即ち報告書で、教科だけ検査をすればよりよい生徒が選択できると考えているのではないだろうか。

反面5教科になった中学校側として、受験体制の中での学力で本物の学力とは言えない、これからこそ生きた学力として定着させることができるという意見もあるが、英、数、国、社、理といった特定の教科だけが更にひどい競争になり補習塾が繁昌し今より以上に音美保健技がいびつな教科になってしまわないか、現場教師の意欲の点、生徒の興味の問題、点取主義になった現在のドライな生徒にエンジンの分解組立として何人の生徒がまじめに取り組むだろうか、本質的な技術的能力が判定しにくいとして安易に除外されることが技術教育の退化をもたらしてはしないかと案ぜられるのである。

③今迄の授業研究において遅々としてではあるが授業の科学化のため組織化、構造化を進め作るという実践を通し知識技能、創造的思考力を養ってきたのである。単につめこみや、黒板授業、耳学ほどむなしなものはないとしてこの教科の性格を認識してきた。我々は決して技術科においては、ゆがめられた授業をしてきたのではないことははっきりといえるであろう。マスコミや、一部でいわれていることに対し大いに反発したいのである。実験実習を通した場合と、知識だけをつめこんでテストした場合その結果に差異のあることは論をまたない。

2 全国の実態

昭和42年度は9教科23県、5教科17県、4教科2県、3教科3県で大半は9教科実施したのであるが、43年度

の実施予定では、教科別テストを廃止する兵庫県を除いて9教科実施するのはわずかに6県、5教科は過半数の34県、4教科が2県、3教科が3県という。いずれも内申書を重視し各県独自の方式により実施されるようだ。

3 N県の実態

(1)42年度の9教科、43年度9教科実施予定(一部変更) 県教委検査問題作成の基本方針

①学力検査の問題は中学校指導要領に示される各教科の目標に即し内容の基礎的・基本的事項について出題する。

②学力検査の問題は9教科で1学年から3学年の全学年の指導内容から出題する

③学力検査の問題はできるだけ理解の深さや、応用力、考える力などができるよう配慮する。

④各教科の性格に応じ、実験、実習、実技などを通して育成された学力をみられるよう配慮する。

とさせ次のような出題をしたのである。(昭和42年度)

設計製図 ・第三角法による投影法についての知識理解

・ねじの略画法についての知識、理解
・木取りについての知識理解、工作法についての知識理解(接合法とかんかけずり)
・塗装に関する知識、理解

・金属材料の性質、用途に応じた選び方についての知識、理解、工具の種類と工作法についての知識、理解

機 械 ・機械についての知識、理解(伝導機構と軸受)ガソリン機関のしくみについての知識、理解、機械の調整について機関の故障のおこる原因を知る能力

電 気 ・ラジオ受信機の回路についてと電力増幅回路の測定についての知識、理解

栽 培 ・肥料成分のはたらき(N肥料)についての知識、理解と草花の生育との関係についての理解

各教科30点満点であり技家点数分布グラフにおいては問題があまりすぎた感もあるがグラフは右寄りである。

(3)学力検査にきて中学校側から県教委へ要望する。

毎年郡市の校長会を通じて、各教科の出題の範囲、程

(2)結果の検討

年 度	国 語	社 会	数 学	理 科	音 楽	美 術	保 体	技・家	英 語	総合平均点	
										全受験者	合格者
41 年 度	14.6	12.9	15.6	12.5	11.6	18.8	18.1	18.5	17.5	15.6	16.0
42 年 度	16.5	14.4	12.6	14.1	21.3	17.9	22.3	17.4	11.6	16.5	16.7

度について要望を出している。技術家庭科についても、特殊な工具機械を必要とするもの（施設設備の充実度）など各種の要望は大半それが認められてきた。

(4)43年度の選抜は前述の如く9教科となったがその内容はつぎのように改められた。

	国語	社会	数学	理科	英語	音楽	美術	保 体	技・家
学 力 テ ス ト			5 教科		50%	テ ス ト 25%			
						別に 内申書作成	25%		
内申書 (調査書)			全教科		50%				

即ち内申書50%（全教科）、学力検査で5教科が50%残り4教科が25%で、残り25%を、当日学力検査として実施しがたい内容（実技をさす）については、内申書の上に更に上積した別な報告書を作成しなければならないことになった。4教科については内申が75%となったわけで指導要領記載以外の評価の側面とも考えられる25%の内容はまだ発表されていないが、仕事をすすめる計画性作品の創造性、などではないかと相像される。

4 入試と学力検査

1963年技術教育8月号、1965年5・6月号に高校入試問題の検討(1)(2)で産教連研究部の問題に対する批判が行なわれたが当時より作問構成設問方式がかなり高度になりつつある現状で、知識理解のみでなく、実践を通して得たもの、思考力を問うもの更に再生法、完成法、真偽法、選択法、組み合わせ法というアチーブ式から記述式にして確実なものを問うようになってきた。しかし、今年9教科実施される県においても、知識理解中心の客観テストであることは例年の通りだと推察される。今ここで設問の傾向としてどんなものが問われるか考えてみると。

- 栽培…出題量は少なくなったが、草花や野菜を総花的に問うより、ある草花や野菜の栽培をとおして栽培条件や栽培技術を問う
- 設計製図…描図、読図の能力をみるため、見取図から三角法三面図をかく作図題や不足線を補うもの、寸法記入の基準部など基礎的な面が相変わらず出題されるのではないかな。
- 木材加工…製作学習としての工具の名称や使用法などが影をひそめ、本立、腰掛などの学習から荷重、構造、接合、加工法を考えたり、のこぎりかんなどを使う場合の切削のしくみを技能まで含め出題する？
- 木材加工に加えて測定を含めたものの外、正しい材料認識、理解力、機械を使用した加工技術（工作）

5. 機械…細かな機械要素の名称、個々の機械の構造を問うより、共通的な観点から機械のしくみ、運動を分解組立にからませて出題する。更には機構から効率を問うなど、理論や原理をゆがせに出来ない。

6. 電気…回路部品の丸暗記でなく、回路の中でR.C.Lはどんな働きをするのか、ラジオならば真空管だけの知識理解でなく回路のなかでどんな動作をするのか測定を通して得た力がためられるのではないかな。

5 内申書と技術家庭科

島根県が80%、長野、和歌山県が70%、静岡県61%、大阪府55%、鳥取県52%、北海道、宮城、富山などでは内申と学力検査の相関グラフを作り、ある水準のものを合格とする、その他の県でも内申書と学力検査を同等にみる事が決定したようである、そこで公平な立場からも、正しい評価のありかたが一層重要視されることになった、今迄の評価は知識偏重であったりして合理性を欠いていた。物を作ることによって創造的な思考力を養うと大きくふり上げてみるが、抽象的なことばだけで、各分野における具体的な指導目標が欠けし生徒の行動に置きかえた姿としてとらえていなかった。その点1966年12月号向山氏の論文はまさにこの点をついたもので敬服させられた。即ち電気学習の目標と評価の視点である。そこで各分野具体的到達目標をもち、指導によって、その距離を総合的に測定する。しかも忙がしい限られた教職生活の中でだれでもが出来る評価の方法を模索しなければならぬ。実際場面において的確に行なうには、

- ①教材を学習のねらいに即してよく研究する。
- ②いつ評価するか、学習前、学習中、学習後、
- ③評価はだれがするか、教師、生徒相互または個人
- ④評価はどのような方法で行なうか
- ⑤評価の観点、特に尺度についてはできるだけ客観性をもたせるようにする。
- ⑥以前に行なった評価結果をじゅうぶん生かし生徒一人一人の発達がわかるようにする。
- ⑦評価手帳（エンマ帳）の考案設計を行ない、知識理解20、技能（製図、工程分析力、中間作品）30、態度20、創造性10、計画性10、作品15（試案）とし、知識理解は主に中間定期その他ペーパーテストにあて、授業中や実習中にチェックで記入出来るようにし合計100として、評価できるよう工夫すべきだ。

（奈良県大和郡山田市立郡山中学校）

栽培の学習はどうすべきか

刀 禰 勇 太 郎

1 かげをひそめた栽培の学習

技術科発足と共に大きな変化をなしたものは、栽培学習で20時間となってしまったことである。「男子向きでもっとも大きな問題点は、生産技術学習としての農業的分野の軽視である。わずか20時間の栽培学習では、学習の効果はほとんど期待できない。」と言っている通りで、いまさら、栽培学習って何かという人も多いことと思う。最近出版された「技術家庭科授業入門」「技術科の指導計画」の2冊をみたが、前者には栽培は入っていない、後者には入っていた。その他福井県技・家研究会場の“指導の手びき”をみても技術科といいながら栽培の分野は入っていない。武生市技術家庭科研究会でも毎年発行している「技術家庭科の歩み」中にも一篇も栽培についてのものはない。技術科の研究会にいつてみても、栽培の学習をやっているのをみたことはない。ただ、産業教育研究連盟の夏の大会の折の分科会には、栽培の分野も入っていて一すじの光明を見出したこともあるが、大勢の先生方は、心は工的分野にそそがれている。

実際わたし自身の反省としても、農学校出身であったため農業に関心をもち、職業・家庭科時間常に農業の担任をさせられてきた。否国民学校高等科時代の農業以来のことで20年近く農業を担当させられてきたわけで、そういう者からみて、まことにさみしい現実であると共に、このままでよいのだろうかとなえず考えさせられる。

したがってわたしは心の奥には栽培への郷愁^{きょうしゅう}みたいなものがあるのかも知れない。しかし、この栽培への執着や関心から断絶せねばならなくなったのが技術科の誕生であった。それは何も栽培の軽視を指導要領がうたっているわけではなく、誰もどうでもよいと言った筋もないのに、どうしたわけか皆、栽培を見むきもせず、授業も教科書をよんでお茶をにごしてきたわけである。

新しい電気・機械分野へ新たな関心と興味が注がれて、講習会、研究会は、再教育講習とあいまって、みんなの目は電気や機械に向いてしまった。わたしも技術研

修に東京へいったり、工業高校へいったりもした。更に内地留学をする人もでてきて時代の寵児^{ちやうじ}的存在の電気や機械の学習にかたまっていたのである。その結果、ラジオやエンジンのことが頭からはなれなかったわけである。

ところが、ある程度浅いながら電気や機械の勉強も終えた今日、長い間忘れていた、栽培学習に関心がむいてきた。それは忘れていたことを思い出すように。

その忘れていたことを思い出させてくれたものは外ならぬ文部省の学力テストであった。

①技術家庭の新教育課程・国土社

2 文部省学力テストで一番悪かった栽培

昨年6月24日に全国一斉の学力テストが行なわれ、中学校では数学、技術・家庭、音楽の3教科実施であった。わたしの属する武生市の平均が11月ころ印刷されて届いた。その結果は次のようであった。

(学年)	(分野)	正答率
1年	製 図	75.8%
1年	金属加工	64.6%
2年	製 図	49.9%
1年	木材加工	54.6%
2年	測定用具・精度・刃物	36.2%
2年	機 械	57.5%
2年	材料、構造、作業順序	33.9%
1年	栽培(肥料、その他)	24.1%

と全分野の中で最後の栽培の分野が一番悪く、栽培への長年の軽視が端的にあらわれている。武生市という一地域でのことで福井県全体のことではないが、大体この傾向が他でもみられたのではなかろうか。積年の軽視の反応がここに如実にあらわれたわけであろう。文部省はこれをどう解釈するかはわからないが、まさか「だから栽培はなくてもよい」とは言わないでほしい。

これは一口にいえば、みんなの教師が、機械や電気のことばかりに気をうばわれていて栽培の方がお留守になった結果であって、こん後、少し気をつけて、栽培の学

習にも本腰をいれればよいわけである。

この栽培の分野の何ができなかったかという、「油かすを肥料として施す場合の使用法についての知識と理解」である。なんのことはない、「油かすを水にとかし、くさらせてから使う」という簡単なごく常識的な問題ができなかったわけで出題者は、毎日いくらかの実習を各学校でやっていればできるとして提出したに違いない。——ところが実習をやっていたのであらず、口で説明したにすぎなかった。

この外肥料配分のはたらき、土や肥料などと作物の栽培との関係など出されたわけだが、油かすの問題が一番弱かったのだ。

3 低調な栽培関係の研究

教師が、今度の改正で栽培をみんな軽く考えて、新教材の機械電気に集中していく傾向は、文部省の「研究の手びき」が機械電気編を次いで木工、金工編をというように、栽培編は出さなかったことで明かだが、教科書会社から出されている、技術家庭教育（月刊）の中には

(1)技術における理論の範囲と程度 佐口孝明 栽培—花だんづくり第15巻8号6頁

(2)中学校教育と農業の現状 相賀幸雄 第16巻1号10頁

(3)農業技術の進歩と指導・普及 安田誠三 第16巻第8号6頁

(4)栽培学習のねらいと人間形成について 中村邦男 第17巻第1号15頁

(5)農的分野の教育内容についても充分の考慮を 中村邦男 第17巻5号10頁

とあり、比較的によく取あげてある。実教出版の「技術家庭」（月刊）誌上には

(1)土と肥料(1)(2)(3) 白石彌一 44号～46号

(2)都市における栽培学習(一) 中村邦男 71号

(3) 全 (二) 全 72号

(4)新しい栽培技術—促成・抑制栽培を中心に— 鶴島久男 (76号, 77号)

の4つがある。

「技術教育」（月刊・国土社）の方は、

(1)栽培学習のゆくえ(一) 葛飾サークル 129号(1963. 4月号)

(2) 同 (二) 全 130号(// 5月号)

(3) 同(栽培学習の内容)(三) 131号(// 6月号)

(4)栽培学習分科会報告(名古屋大会夏季大会) 135号(1963. 10月号)

(5)栽培学習について 永島利明 145号(1964. 8月号)

(6)栽培学習について(分科会報告)花巻大会 147号(1964. 10月号)

(7)中学校技術科における栽培教育の計画(試案) 173号(1966. 12月号)

菅原・佐藤・小野寺・毛利・武田

技術教育の方は民間教育団体の産業教育研究連盟編集であるから比較的栽培学習の分野の追究についても配慮していることは、まことに喜ばしいことである。

栽培関係の発表はまことに低調であって、現場の実際授業をもっている人のものは、更に少い。前記中村邦男氏は現在中学校長で、長い間栽培関係の分野で活躍されてきた方だけに、今日の現状はみるにしのびず、何回もいきどおりして発表されたものにちがいない。

栽培関係の研究は文部教研・教組教研においても同じであって、やはり低調な研究であり、ここ数年は皆無といってもよいのではないかと思う。

この低調さの原因は、いろいろある。県や市町村教委の指導主事の方の指導においてもこういう面はノータッチの形であったことに一半の原因はあろうし、他に考えられることは、従来研究されているからやらなくともよいという考えもある。しかし、戦前の人はいざ知らず、戦後の人は、栽培の勉強は余りしなかったのではなかろうかと思われるので、栽培の素養が全くないのでやらないということもある。戦後の工専出の人は、技術科の担当によいというわけで担当しているが工業分野は得意でも、農的分野は必ずしも得意とはいえない。

栽培関係の低調さは、教師そのものの罪もあるが、「戦時教育令」を最高として、戦前戦中、戦後は、食糧増産の一環をになう教科としていつも、増産、増産、と文句なしに、どうしたらつくれるか、よけいとれるかということが目的であって、議論など云々されなかったことにもよる。——したがって、この20時間の栽培は、『従来の職業・家庭科のなかで、農業がきわめて非教育的に行われていた反省であろう。』という人もある。

②「技術・家庭科の新教育課程」国土社

4 「栽培」教育の計画について

栽培は低調・不振だが、最近これに対して、何とかせねばならないという気運が漸くもりあがりつつあるようで、まことに喜ばしい。教育課程の大改訂を前に一石を投じておかねば、ますます不振になるという心配も加わっていることも若干手伝っているかも知れない。

中村邦男氏の都市における栽培学習(2)によれば都市では草花が一番良いとされて、くわしい内容をかかげてあってよい参考になる。しかし時間数はかかげてなく、20時間を基本としているようである。

佐口孝明氏の花だんづくりを都市向きに立案したものを紹介してあるが、これも時間数の明示はないので大体20時間とみてよい。

永島利明氏の案は1年20時間 2年20時間 3年20時間合計60時間となっている。

菅原、小野寺、武田、佐藤、毛利の五氏の共同提案では42時間としてある。

これら4つの案は、最大60時間から、現行の20時間まで広い幅があり、まだ一致した意見がでないことは、この栽培に対する討論が熟していない証拠であろうか。

とにかく、栽培20時間は最低厳守することであろう。しかし、ただ単に形式的に、教科書をよんで流すおそれが多分にあることは否めない。それほど、栽培の教材が教えにくいものであって、雑然とあれもこれもと盛りだくさんに少い頁数の中に押しこまれていて無味乾燥ともいいたい。ただ興味を引くのは、きれいな花のカラー写真がどの教科書も口絵に挿入していることぐらいであろう。わたしは、2~3の教科書の栽培関係の図と表を他の金工、木工、機械、電気、製図と比較してみたことがある。その時、気づいたことは、栽培にはどの教科書も表がやたらと多いことであった。

これは、いかに栽培に対して、雑然とした記述をし、何を一体教材として、何を栽培の基礎技術にとりあげようかという気はくく欠けているといいたい。背骨が1本欠けているからに外ならない。

何を栽培させるが決定せずに、あれもこれもと入れるために、よんでみてどうもしっくりしない。

金工では、ぶんちん、ブックエンドというものが代表としてあるのに、栽培では、果菜と花と2つあって、果菜には、トマト、南瓜などあり、花にいたっては、何種類もあげて、一体何を栽培すべきか迷ってしまう。

栽培の計画ではまずものを作るという前提に立っていないかねばならないと思う。堀越久甫、川田三郎両氏は岩波の現代教育学巻の中で『極端にいえば、たった1つの作物でもいいだろう。それが教材として取扱われて、完全に利用されればよい』といわれて、暗に中学校の栽培で取扱っている多種類のものを批判しているように思う。

金属加工では、1年生でチリトリを取りあげて、基礎的知識・技能をねらっているし、木材加工では、本立てを通して基礎的技術をというように、それぞれ取りあげ

ている仕事の内容は1つであり、単純であるのに、なぜ栽培だけ、いくつもの作物を取りあげるのだろうか。

この点、技術教育(41年12月号)の試案こそ、キュウリ1種の栽培を通して、栽培の基礎的事項を修得させようとするものである。

キュウリはわたしの体験でも、ちょうど4月からの新学期にもよいし、大体学期で終了できてよい。形態観察にもよいし、遅まき、促成の栽培も可能でよい。

こういう点から現行の教科書をみると、まことに雑然としている。教える側も、受けとる生徒側も、まことに困ったものである。キュウリ1つに教材を整理すると、非常にすっきりとしてくる。このキュウリを中心にして、作物汎論的なものを学習のまとめにして補助すればよい。

キュウリを例にして

- ・品種の選択
 - ・発芽率
 - ・種子消毒
 - ・播種・育苗
 - ・仮植定植
 - ・一般管理(肥培管理、病害虫の防除等)
- (交配収かく)

以上のような内容を具体化すれば20時間でよいであろう。もちろん30時間でも40時間でもやれるが、現行のように、一体何の学習をしたのか思い出に残るものは何もないのでは迫力のないものになる。

キュウリを教材にすれば、これを中軸にして、栽培の研究もしやすくなる。職家時代、わたしはキュウリの促成栽培をビニールハウスでやってみているので、技術教育としてもよいことを自信をもっておすすめできる。

技術の理論と称するものも、このキュウリを通じて行うことも可能である。

ただここで問題としたいことは、栽培で取り扱う理論の範囲に、花だんの種類や、草花の種類とか、花だんの設計等が理論ではないことを承知してほしい。花だんの種類が理論ではなく、栽培の理論としては、花芽の分化のようなものをさしたいのである。

“花芽の分化”の理論はまことに広範であり難解だが、中学生にわかりやすくするのが、われわれの仕事だ。

「技術の理論」が一昨年来大流行したが、技術の理論ばかりふりかざしては、工業高校化するおそれがある。やはりいいふるわされた言葉だが、「なすことによって学ぶ」ということが技術の生命ではないだろうか。

栽培の学習も、そうする過程の中で体得していくこと、その中で理論的なものにも目を開かせていくことであろう。培栽学習不振の新頂門の針ならば幸いである。



小判型ストーブの製作

松 尾 保 作

〔1〕 製作の意義

1. 鉄板でストーブを作るといふ事に生徒の学習意欲をだす事ができる。
2. 鉄板に熱のあたる箇所によってどの様に変形するか。又一番火力の強い個所に対してどの様なつくり、構造にしたらいかを学ばせる事ができる。
3. うち出しという事を学ばせる。
4. ふち折り、はぜつぎ、巻き、という板金の基本的技術を学ばせられる。

〔2〕 材料

鉄板	24#	1350×200	1枚
		520×270	2枚
		170×140	1枚
		310×70	1枚
平板	t=3	530×20	1本
		235×20	4枚
アングル	t=3	270×20	4本
赤リベット	3φ		14本
はりがね	8#	140	1本

〔3〕 工作順序

1. ①を寸法に切りそれぞれの穴を切り穴にふち折りを行い、煙筒の穴はあとで工作すること。
2. ②を寸法に切り、たき口を開きふち折りをする。たき口の蟠番作りはあとにする。
3. ③のごとくをつくる。
4. 上板と側板をつなぎ“ごとく”を中に入れて底板をとりつける。
5. 底板に足をつけ、たき口の蟠番をつくり煙筒の穴をつくる。
6. たき口の戸、空気ふたをつくりとりつける。
7. えんとつをつくる。
8. ゆわかしをつくりえんとつにはめる。

〔4〕 工作上の留意点

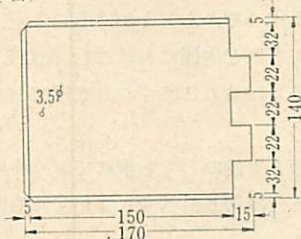
別紙 — 3 — — 4 — のとおり。

工作上の留意点

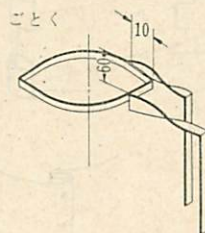
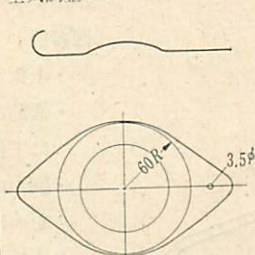
- (1) 胴一・寸法にしたがって切りとったら下記の順序に工作をすすめる。

a 焚き口を切りとる

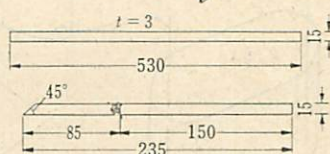
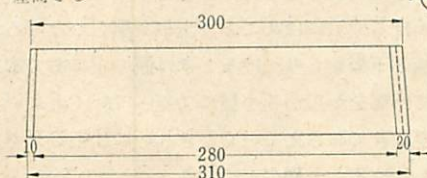
たき口戸

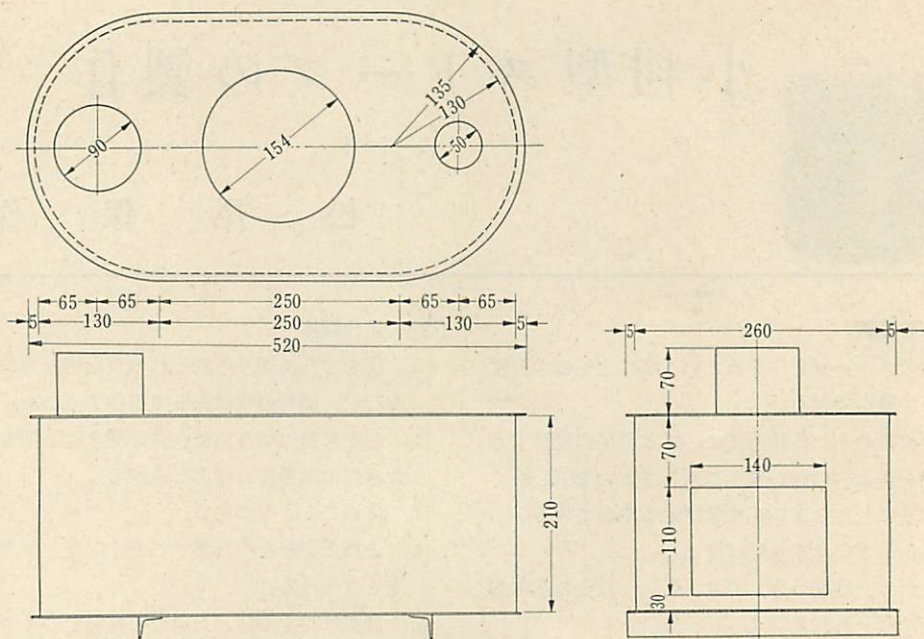


空気調整ふた



煙筒さし





- b 焚き口のふち折りをする
- c 右側は約とり蝶番をつくる
- d 焚き口のふたの取手とりつけ穴を高さの中央
りり少し下目にあける
- e 接合される両端をあちこちに打ち木を用いて

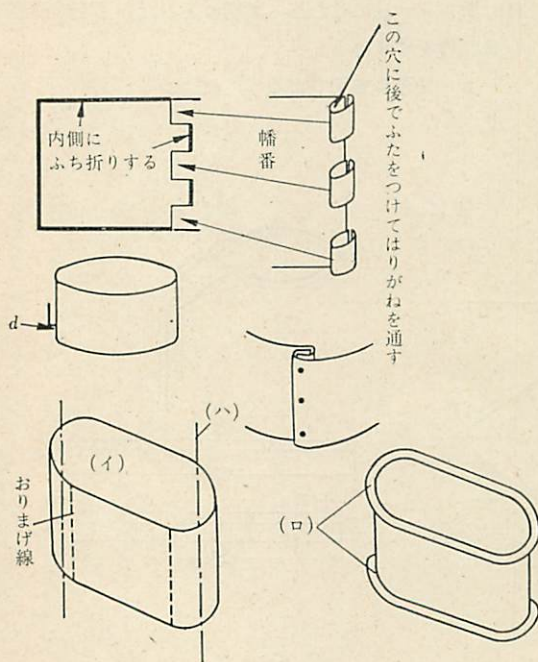
おりまげる

- ・ 胴を型にあるめる時あらかじめ折りまげ線のところを折っておくとまるめやすい
- ・ (ハ)の部のまるみは鉄筒を使用しすじのつかぬよう少しづつじわじわまげてゆく
- ・ 接合部は右図の様につき合わせ穴をあけ赤鉄でとめるかボンチでしめるとよい
- ・ (ロ)部のひだは胴部が仕上って①ばん最後にうち木あるいはからがみ小槌にてたたきながらまげる
- ・ (ハ)の中心線をはっきり示しておく

〔2〕 上板・なべ（やかん）をかける口と空気調整口を切りとりふちをほとんど内側におりこむ。ただしなべ（やかん）をかける口はおりこまずおりまげておくこと右図参照

- ・ 上板・下板とも端はどうち木にておりまげる
- ・ 煙筒になる穴は切りあけてしまわずに右図のように工作する。
- ・ 胴の中に入れるごとくは上板の中央の穴（やかんをかける穴）にはめこんで上板を胴とつなげる。
- ・ 上板と下板をとりつけるときは胴の中にあて木を入れて内側をからがみ小槌にて打っていくとよい。尚くぎぬきでおさえていくときれいに仕上る又ボンチでかしめると一層丈夫になる。

〔3〕 煙筒



技術科の災害問題

—文教委員会傍聴記—

原 正 敏

第55回国会の最後日(42. 7. 21)の衆議院文教委員会で、技術科の災害問題が取上げられた。これについては、毎日・読売・東京の各紙でかなりのスペースをとって報道されたので、多くの読者がお読みになったことと思うが、文部省側の答弁の中には、かなり重要だと思われる点も少くないので、当日の模様を、「文教委員会議録」によって再録しておこう。

地下の傍聴者入口で、所持品検査(新聞紙すら持込めない)を受け、階段を何階も駆け上り、やっと文教委員会にかけつけたときは、すでに長谷川正三代議員(社)の質問がはじまっていた。小さな部屋で、傍聴者の席が明示されているわけではなく、後方の座席が2つ3つ空いてはいるものの、坐ってよいものやら、悪いものやら。しばらく立って見まわしていたが、文句をいわれたらその時と、最後部の椅子にかけてしまった。それ以後も10人位の傍聴者が入ってきて、会場は満員(超満員といったほうがよいかもしれぬ)の盛況。

正面には、議長の床次委員長(自)、その右隣が鈴木文部大臣、右へ順に斎藤初中局長、鈴木教科調査官、望月職業教育課長が並んでいる。答弁はもっぱら斎藤初中局長が行い、鈴木、望月両氏が斎藤氏にメモを渡したり、耳打ちしたりして大童である。以下「会議録」の主要部分の抜粋である。・印の欄は、私のコメントである(傍点筆者)。

・長谷川委員 そうしますと、現在中学校の技術・家庭科の教育を律しているものは、学習指導要領と、さらにこの手引き、指導書、こういうものが中心となっていくわけであると解釈してよろしゅうございますか。

・斎藤政府委員 学習指導要領は国の基準としての意味であり、それからこの手引きとか指導書は、文部省設置法に基づきまして教育関係者に指導、助言をするためのものでございますので、律するという意味が違いました、片方は法令的な律し方、片方は指導、助言というも

のと、かように存じております。

・長谷川委員 指導、助言上の責任はありますね。

・斎藤政府委員 ございます。

・長谷川委員 そこで、この学習指導要領は37年から完全実施にされたといういまの御答弁でございましたが、この37年以後今日までの、特に技術・家庭科男子向きの学習中に起こりました廃疾災害の数といえますか、統計の概略をお示しいただきたいと思います。

・斎藤政府委員 昭和38年度は41件でございまして、うち指の損傷が39件、39年度は37件でございまして、うち指の損傷が34件、40年度が33件でございまして、うち指の損傷が30件でございまして。

・拙著『技術教育と災害問題』所載の統計表(34~35頁)と比べると38年度、39年度ともすこし少い。これは拙著が選択職業を含めているからである。逆に40年度が多いのは、拙著の統計後、過年度の災害給付が申請されたことによる。

・長谷川委員 40年までしかいまわかっておらないんですね。

・斎藤政府委員 41年度はまだ正確に締めておりませんが、現在まで25件ということだけ判明いたしております。

・長谷川委員 その数字は何を根拠資料としてお調べになりましたか。

・斎藤政府委員 これは学校安全会の給付金の支払請求件数をもとにいたしましたものでございます。

・長谷川委員 私が技術教育の災害についていろいろ述べられた民間の図書の統計をもって調べてみますと、ただいま文部省の言われた統計の数よりもだいぶ多くなっているようなのですが、これはどういうわけかと思えますと、厳密に授業時間中ということに限って——2時間連続して授業があつて、間に休み時間が入っている、その休み時間に、こういう工作のような仕事でありますから、長い休み時間でないので連続して作業している、そ

ういうときに起った事故は厳密にそれからはずしている。あるいは放課後引き続いてあるいは教師がついて、あるいはクラブ活動のような形でやっとなにに起った事故、そういったものが全部除かれて、厳密な授業中の事故がいまの数のようでございますけれども、そうでございますか。

・斎藤政府委員 そのように存じております。

——中 略——

・長谷川委員 それじゃもう一つだけ伺いたしますが、中学校の各教科別の授業中に起こりました廃疾件数というものはわかっておりますか。

・斎藤政府委員 総数が、37年度で138件、38年度で182件、39年度で188件、40年度の11月までで92件という状況でございます。

・この数字は、おかしい。おそらく特活中の廃疾数が含まれているように思われる。私の統計では、正規授業時間内のそれは37年度87件、38年度65件、39年度55件である。

・長谷川委員 その中で最も高い部分を占めているのは何ですか。

・斎藤政府委員 技術・家庭科に関連するものが多くございます。

・長谷川委員 学校の正規の授業中に廃疾ということなどは重大なことでございます。お互いに子供を持っておりますが、自分の外供が正常に生まれていながら指を4本なくしてしまう。ひどいのは右手と左手も指を落している。こういったような事故が正規の授業でこんな数起っている。しかも年々起っているということはきわめて重大なことだと思うのです。この理由は何かという、私少し調べてみたわけですが、これは学習指導要領の中に教えなければならないものとしてあがっている工作機械の使用法を教えるというものの中に、こういう事故を起こす可能性の強い、いわゆるその世界ではもうだれでも知っているような、そういう問題を平気で載せておけるということ。さらに、これを教える手引きとして出ております先ほどの手引書等に、卒直に申すなら、誤りであるとも言える代用品の使い方の指示がしてある。こういうことが、こういう事故の続出する非常に大きい原因になっているように考えるのである。その点について当局は御存じですか、何の機械が私がいま申し上げたもののなか。

・斎藤政府委員 この技術・家庭科の男子向けの技術の中で何の機械によるものが多いかという点でございますが、丸のこ盤のものと手押しかな盤のもの、これが数

として多うございます。

・丸のこ盤、手押しかな盤に次いで電気かなが多い。
・長谷川委員 いま丸のこ盤と手押しかな盤というお答えでございましたが、これは明らかに、学習指導要領に工作機械の使用法としてあげている中に、のこ盤、かな盤、糸のこ盤などという項がありますね。そうして、のこ盤には丸のこ盤、帯のこ盤をさすものであることは明らかでありますし、かな盤というのは、手押しかな盤をさすものであることが明らかである。しかも、さっき申し上げた「手引き」の中には、この手押しかな盤については電気かなをもつてかえることができるという指示がしてある。また、丸のこ盤のかわりに、電気丸のこを使つて充ててもよろしいと書いてありますね。そして代用のものは、いま申した指導要領に示しておりますこの丸のこ盤なり手押しかな盤よりも値段の安い簡易なものでありますから、地方の貧弱な市町村の学校、分校等ではどうしても大きなものが据えられないために、代用品としての電気のあるいは電気かなというものを使う。その場合に、それはかつこうが違いますから裏返しにして使うということになる。それは非常に不安定で危険である。もちろん、いま統計で見ますように、本物のといいますか、学習指導要領で示しているところの丸のこ盤とか手押しかな盤というものが一番多いのですが、同時に、代用品による廃疾災害というものもこれを追って多い。こういう実情であると思うのであります。しかもこの件につきましては、長崎事件であるとかあるいは広島県の布野村の事件であるとか、この完全実施の37年の直後に起っており、特に広島県の布野村の有田さんというお子さんと事件については、親御さんが国家賠償法による訴訟を起こして非常に物議をかもしておる。ここに私写真を持っておりますけれども、こういう悲惨なかつこうに最愛の愛児がなつたとすれば、親御さんが、わが子を愛すると同時に、こういう災害が正規の学校の授業の中で起こるということは非常にたいへんなことであるということで、おそらく、単に自分の子供の賠償請求という意味もありましようけれども、警鐘を乱打してこういうことを改めさせるという意味が私は大きいと思うのです。私はいま裁判の問題をここで論じようとは思いませんけれども、こういう事態が37年以来起っておりますが、これについて文部省は認識を持たれておったのか、これについて何らかの指導、助言あるいは訂正、そういったものを行なってきたのか、今年は42年であります。ですからもう5年もたつておるわけでありまして、この間一体どういう処置をとられて

きたのか、ひとつ責任のある御答弁をお願いいたします。

・斎藤政府委員 実は私、現在初中局へ参りましてからいま御指摘の事例等が耳に入りまして、第1点は、技術・家庭科でございますからあぶなくないほうがいいけれども、しかし、使いようによっては全然安全なものというばかりでいけない面もあると思うのです。

・これは大変な発言だ。義務教育の一般普通教育としての技術教育に、不安全なものも必要だということのだから。女子年少者労働基準規則<以下女年規と略記す>が年少労働者に使用を禁じている危険な機械を使わさねば、技術教育ができないというのか。

技術を練磨する、それと教育との限界の問題になってくるだろうと思うのです。そこで第一には、災害の状況等の件数、それが何によって起こっておるかという件数を具体的に示して、また損傷の発生の具体的な場所等を加えまして、そうして都道府県の教育委員会に、職業課長のほうから文書をもって指導上の注意というものを与えた点がございます。

・この通達には廃棄災害統計と3つの廃棄事件をごく簡単に記載し、「こんど工作機械についての安全教育をいっそう徹底するよう、貴管下の学校に対し、御指導方お願いします」というだけのもので、何らの具体的指示もしていない。

それからもう一つは、機械の整備にあたりまして、文部省といたしましては工作用品の基準ということを示して、器具の性能、そういう点を明らかにしていく。そして何と申しましても技術・家庭科の技術部面は教育課程の非常に新しい要素でございますので、実は指導者の養成についても不十分な点もあり、また市町村における器材の設備も十分でないということで、一面においては財政援助を技術・家庭科について特別にやっていきたいというようなことを考えておるわけでございます。

・初めから判っていたことではないか。

・この言葉を絶対に忘れないように。

しかし、先生御指摘のように、こういうような事例というものをよく分析いたしまして、通常の技術教育の中で安全であり、しかも技術を習得する。そうしてその使用法をできるだけ確にすることとを念頭に置きながら、改訂の際に十分検討いたすつもりで現在進行中でございます。

・7年間も眼をつぶっていて、これから「いたすつもり」とは、おそれ入る。これでは全く答弁になっていない。

・長谷川委員 現在、次の改訂期に臨んでこの点は再検

討して善処をする、こういうような御答弁であります。それはもちろんけこうなことだろうと思いますし、ぜひやらなければならないことだと存じますが、私はいま責任ある御答弁を要求したのは、37年にこれが完全実施の段階から42年の今日まで、具体的に文部省はどういう通達なり指示なりあるいは訂正なり、そういうことをしたのか、こういうことを聞いておるのであります。

・斎藤政府委員 41年の1月でございましたか、技術・家庭科における安全教育について、各都道府県に対しまして、先ほど申しました具体的な件数とか事例を示して、そうしてこの工作機械等についての安全教育をいっそう徹底するようという指導を、正式の文書によって出したものがございまして。

・工作機械一般が危険なのではなく、女年規が禁じている木工機械が危険なのだ。この点を文部省は常に曖昧にしてきた。

・今日技術科で頻発する災害の原因は安全教育の欠陥にあるのではなく、教育諸条件の不備をふくむ安全管理の欠陥にある。この点をすりかえてはならない。

・長谷川委員 そこで、私は非常に疑問に思うのですけれども、それは33年にきめられて、34年ごろからぼつぼつ実施に移り、37年には完全実施になり、そうしてさっそくもう長崎事件あるいは広島市の布野村の事件、こういう悲惨な事例が起こり、以後これが続出して、先ほどの統計のように、相当数の中学校全体の廃棄事件の中でも最高を占めるというようなことが年々続いているにもかかわらず、これに対して通牒を出したというのは、私ここに持っております望月哲太郎さんという職業教育課長の名前で出したものじゃないかと思いますが、これが出ている程度だということは、はなはだ怠慢のそしりを免れないと思いますが、その点、大臣いかがですか。

・釧木文部大臣 学習指導の途中におきましてこういったような問題が起こってまいりましたのは、はなはだ遺憾だと思います。もちろん器具、機械の取り扱い方についての、教育上の取り扱いその他についての手ばかり、また指導の手ばかり等もあったと存じますが、これに対しまして、文部省が41年1月に初めて出しました。

・機械の取扱い方の手ばかりや、教育上の手ばかりではなく、女年規が指定した機械そのものが危険なのだ。

その後そのままにいたしておりますことは申しわけないのでございますが、その後、やはり十分これらの取り扱いについていろいろな研究を進めてまいっておると存じますが、なお今後そういったような問題に対処する意味合いにおきまして、早急に私としまして、これに対処

する措置をとりたいと考えておる次第でございます。

・早急にとるべき措置は、これら危険機械の使用禁止の通達を出すことであり、国民に今迄の誤りを卒直に謝することだと思ふのだが。

・長谷川委員 大臣が卒直に非を認められたと申しますが、手ばかりを認められたような御答弁で、今後早急に対処したいということばでありますから、それは了いたしますが、しかし、これはいいかげんにお茶を濁してはいけな問題でありますから、もう少し質問を続けさせていただきますと存じます。

第一は、科学技術の進歩に伴って、これに即応する教育をするということで、中学校の子供にも技術・家庭科を設けて、いろいろこういうものを使いこなすような子供をつくりたいという気持ちからでありましょうけれども、この学習指導要領に工作機械の使用法として明記され、のこ盤、かん盤、糸のこ盤とあげている。この機械自体が、労働基準法に基づく規則、女子年少者労働基準規則というものがございます。この中で、第8条の41号で、いわゆる学習指導要領として、のこ盤と称しております丸のこ盤、帯のこ盤について、これは女子や年少労働者に使ってはならないということが明記されておる。また、かん盤というものは、これは手押しかん盤をさすわけであります。これも基準法の表現では、21号に木工用かん盤機となっておりますが、これが手押しかん盤をさしておことは定説であります。こういうふうには、いわゆる女子や年少労働者には労働基準法で禁止をしておる。そういうものを直接中学校の教材に持ってきて入れるというようなことは、どう考えましても——これは工場で工員を養成するときに、その準備教育期間に慎重に扱ったということならば、これは多少理解もできますけれども、そういうものをぬけぬけと入れて、しかも全国の中学校の状況を見ますと、地方あるいは山村の分校等では専門の先生などはいない。聞くとところによると、この学習指導要領ができましてから、12日講習というような講習を各地で開いて、即席の、全くあぶなっかしい指導法の伝達講習のようなものをやりまして、それで教育に当たらせておる。その中に、こういう労働基準法でもその規則で明確に禁止をされておるようなものを入れておるということは、私はこの指導要領をつくったのはだれか存じませんが、そういう知識がなかったか、うっかりしたのかどうかわかりませんが、けれども、どう考えても適当でないと思いますが、いかがですか。

・斎藤政府委員 労働基準法で年少労働者の就業制限の

ものは、全部はずすべきだということには私はならないと思います。年少労働者が業務のために就業するということと、教育上指導者がおってそれに安全手当ををするということは、これは必ずしも一方にあるから全部排他的に考えなければならないというものではなくて、たとえば引火物のようなものも、理科の実験では先生の指導のもとだからやる。しかし、年少労働者が一本立ちでそういうような危険な業務に従事することはいかぬ。

・教師の指導のもとだったら理科の実験に何をやらせてもいように言うのは明らかな誤りである。「毒物及び劇物取締法」「消防法」「市町村火災予防条例」の適用をうけるのである。

これは両方の観点から考えられるべきでございますけれども、しかしまず、そういうふうには就業上も危険だというようなものを取り込むにあたっては、教育上どういうふうな安全防護措置を講ずるか、あるいは指導上どういう注意があるべきか、その限界をやはり真剣に考究すべきだと思いますので、ここに列挙してあるものはすべて教材教具としてははずすというふうには、簡単にいかないと思っておるわけでございます。

・労働基準法（およびそれに基く規則）が、年少労働者が一本立で業務に従事するときだけを問題にしているように言うのは大間違い。勉強不足も甚だしい。「経験又は技能を有しない訓練生」や「満18才に満たない訓練生又は女子である訓練生」を法に定めた危険有害業務に就かせるのは特例なのである。その際に使用者会社が講ずべき措置の基準も定められている。使用者（会社）はその都度、都道府県労働基準局長に、「職業訓練に関する特例許可申請書」を提出して、許可をうけなければならない。現在の技術科のような教育条件では職業訓練の場合は絶対に許可にならないだろう。

・長谷川委員 あなたがそういうふうに関き直っておっしゃるなら、私はこれは絶対許せない。それは、すべて労働基準法のものは何でも教育に取り入れてはいけなとは申しません。あるいは高等学校等の程度で、専門の工業中心のような学校のところで、これは18才未満であっても、十分な専門家のいるようところでやるということはある得でしょう。私が申しているのはそういう一般論じゃないのです。いま申し上げたような山村の今日の中学の水準というものがどういう状態にあるのか、皆さん御存じでしょう。どれだけ専門の教師が配置される可能性があるかということも、いまのあの窮屈な定員ではどうにもならない。

資格も何もない者が、臨時の免許状でやっているとい

うような状況があるでしょう。体育の先生がこの危険な機械をいじる技術・家庭科の教師を兼ねているというような学校もたくさんあるわけです。そういう中で労働基準法にも明記されているような、私が言ったのは具体的に言ったのですが、丸のこ盤とか手押しかな盤とかいうものを、あるいはその代用として使ってよろしいなどと言っている電気かんなを裏返しに使うとか、電気糸のこを裏返しに使うとか、そういうようなことをやらせているということは、これは必ずしもいけないとは言えないというような一般論であなは律するつもりですか。

—後 略—

・これは長谷川氏の言い違い。当然電気丸のこであるう。

・斎藤政府委員 いかなる工作機械等を使用することが——これは中学校でございますから、別にすぐ労働をするということじゃなくて、将来の男子のために必要があるということで、専門家が検討されてピックアップされたものでございます。

・専門家が検討したというが、教材等調果研究会の委員の誰1人も、女年規でのこ盤、手押かな盤など危険な木工機械の使用を禁じていることを知らなかったのではないか（委員会の席上これに関する発言は全く無かったのであるから）。

しかし、一面、教育環境が先生御指摘のように不十分である。専門家が見て完全な形で行なわれることを想定して書いておいても、現実にはいろいろな障害が起こることがあるわけですから、その点は今後の改訂の際に十分考究してまいりたい、かように考えておるわけでありす。

・教育条を無視して教材を選定するなどということでは専門家と言えるだろうか。逆に、専門家が見て完全な形で行なわれることを想定して書いたということを知っていながら、不十分な教育環境のまま放置したのは、まさに文部省の責任なのだ。

・長谷川委員 つまり今後の改訂の際に十分考究してまいりたいと言ってしまう、それはそれでいいと思いますが、いままでこういうことをやってきたということに対して何らの反省がないのですか。

・斎藤政府委員 文部省といたしましては、実は37年以來、この教科が実施されてからずっとこの機械・器具の取り扱いにつきまして、特に安全性を必要とするような機械の取り扱いにつきまして、指導者の講習という形で実施してまいったのであります。しかし、現実には相当の被害の発生があることでございますから、そのことと

現職の指導者の資質等にもらみ合わせながら、改訂の際には十分考究してまいりたい。かように思うわけでございます。

・問題を教師の資質に転化するのが文部官僚の常套手段。危険な機械の使用強制そのものが問題なのだ。

・長谷川委員 お役人の答弁というものは、責任をかぶることを避けるというような癖があると思うのですが、私はいま、まじめに日本の教育の問題を腹突き合わせてここで考え合っているという立場で申し上げているのですから、端的に伺いますが、この教材は、日本の実際の現状の中で、また労働基準法に基づくこの規則等の関連もありまして、そういういろいろな関連から見てやはり適当でないと判断をされるのが私は当然だと思いますが、これについて、ひとつお役人的でない、誠意のある御答弁をお願いします。

・斎藤政府委員 この技術・家庭科につきましても、十分専門家が用具等について検討して出したものでございますから、私がここでこの材料は**抜くべきだ**とか、これは**不備だ**とかいうようなことは、いまそれだけの判断を持ち得ないのであります。

・十分専門家が検討して、あんな危険な機械を生徒に使用させることを決めたというのだ。

・これだけ事故が頻発し、これだけ批判が寄せられてもまだ判断を持ち得ないというのは火星人の感覚なのか。

でございますから、むしろ今後の改訂の際に、専門家にもこの問題についてどういうふうに考えるのかということをも十分に考えてもらいますとともに、たとえば、いまのこのかんなを裏返しに使うということの使い方は、防護装置を用いて、これは私もしろうとでございすけれども、**当て木をやってやるというのが通常の形だ**そうでございますが、そういうものをうっかり欠いてやったような場合に、不慮の災害が相当数起こるというようなことはあるわけですから、現実の問題としては、指導者に対する注意と、それからできるだけ安全防護の措置をとるということを指導要領の課程でやっていく、他面、この問題を専門家の間の十分な討議にゆだねたい。かように存ずるわけでございます。

・当て木をやれば、電気カンナの裏向き使用は危険ではないというのか。電気カンナの裏向き使用を禁ずるように記述した実教の教科書は間違いだということか。初中局長の意見が正しいのなら、そんな間違った教科書を合格させた教科書審査官は首にしなければならぬ筈だ。

・長谷川委員 私は専門家でないから、ここで何とも言えないというような御答弁ですが、あなたは初中局長で

しょう。しかもこの事件は、さっきから申しておるように、きのうきょう起ったんじゃないのです。完全実施する前に、すでにこれできたときからこの問題を識者は指摘しておる。皆さんのきらいな日教組の第9回全国教研集会で、これが出たその翌年でしたか、34年の千葉の集会において桐原葆見先生が、今度出たこの機械についてはよほど気をつけないといけないということを指摘されております。それ以後年々、技術・家庭科の問題として民間ではいつも問題になっている。おそらく全国の指導主事などをお集めになったときには、問題になったようなことがあったのじゃないかと思えます。まして37年に完全に実施しなければならなくなりましてから、さっき申し上げたとおりいろいろな事件が続出して、年々こういう事件があつたと断っていない。にもかかわらず、きょうこの場合になって、専門家でありませんから私はここでどうこうは言えませんが、のんきなことを言っている姿勢が私は納得できないのです。まあしかし、そう申してもあなたのほうで責任を感じないというのでは、あとは道徳の問題ですから、私はこれ以上この点については申し上げませんけれども、私は、なまじこういうものを国家基準性などいっておおように取り上げるために、あやまちがあつてもそれを直すにすみやかでない。

・<余りにのりくらりとした斎藤初中局長の答弁にうんざりしていた与野党の委員も傍聴人も、“道徳の問題だ”という一言で大爆笑>

何だかんだ補強をやって生き延ばさせようとする、そして改訂の時期にそつとそれを抜いてしまつて過去の責任は何も感じていないというような、そういう取り運び方をするとすればこれは重大だ。——中 略——

少なくとも、いま申したような技術・家庭科の学習指導要領の中の具体的な問題を私はいま提示したわけでありまして、これについては、もし不適当なことがあつて学習指導要領の改訂の際に考慮するというならば、私は、そういう言い方だけでなしに、いま現にこの『手引き』によってやっていけば相変らず出るおそれがあるのですから、至急これを差しとめるとか訂正するとか、そういう臨機の処置をとるべきだと思いますが、そういうことについてひとつ大臣の御所見を伺います。

・鯉木文部大臣 いま卒直に申しまして、実はこの指導要領の内部のこまかい点につきまして、私も勉強が非常に不十分でございます。ただいまの長谷川委員の技術・家庭科に対します御指摘は、私どもとして非常に示唆に富んだ御指摘であつたと思ひます。いま申されましたように、局長といたしましては、指導要領を自分でいま変革するというようなことを御答弁できないのは私も当然だと存じますが、しかし、現実には先生方の指導能力といろいろの問題を考えますと、非常に危険を伴うこれらの問題につきましては、やはりこの改訂を待つて措置をするということになしに、これらに対処する措置をとらなければならないと思うのでございます。

・ここでも先生方の指導能力のせいにしている。警戒を要す。

・これに対する措置を大いに期待しようではないか。

41年度に通牒を出したばかりでございますし、これに対して適当な措置をいたしたとと考えるのは、それらの措置を含めまして私も早急に検討いたしたいと思ひます。

新聞記者の話では、文部大臣がこれほど卒直に欠陥を認めて、善処を約したということはめずらしいことだろう。おそらく、今回の学習指導要領の改訂で、丸のこ盤や手押かんな盤を生徒に使用させることはなくなるだろうと思われる。また改訂をまたず何らかの措置がとられるものと期待している（少々甘い見方かも知れないが）。長谷川代議士も、しばらく様子を見て、何らの措置もとられない場合は再び国会で追求するといっている。

だが、この委員会を通じて、長谷川氏のするどい追求にあいながらのりくらりとして最後まで、のこ盤・手押かんな盤そのものの危険性をみとめず、学習指導要領や『手引き』の誤りを認めなかった斎藤初中局長の“能吏”ぶりには“感歎”の外はない。しばしば指摘したように、災害の原因を教師の指導能力のせいになっていることは、今後われわれが、教委・設置者の責任であろう安全管理と、生徒に対する安全教育的区別を明確に把握して、上述のようなまやかさに乗ぜられないように注意が肝要である。

しろうとのための電気学習 (8)

向 山 玉 雄

- 43 回路計とはどんな測定器でしょうか、またどんなものが測定できるのでしょうか。

普通テスタといわれているもので、正確にはサーキット・テスタ（回路試験器）といえます。

一つの計器で電流や電圧の測定ができるばかりでなく、電気機器や器具の試験や故障発見などができる大変便利なものです。次に主な使いみちをあげておきましょう。

まず抵抗が測定できます。ラジオ用の抵抗が何 Ω あるかはもとより、電球の抵抗やニクロム線の抵抗などテスタがあれば測定することができます。また、抵抗測定用レンジを使えば、電線やコードなどの断線の有無を調べる普通テストや、回路がどこかショート（短絡）していないかどうかを調べる絶縁テストなどもかんたんにすることができます。

直流電圧が測定できます。乾電池は直流電源ですが、この電圧が何Vあるかテストすることができます。たとえば単一乾電池は1.5Vときめられていますが、これをテスタで測って1.3Vぐらいしかなければ、使い古したもので消耗していることがわかります。

交流の電圧が測れます。私たちの家庭に供給されている電気は交流の100Vですが、テレビの画面が暗かったり電気そうじ機の吸引力がいちじるしく弱くなったような場合、テスタで電圧が低いことが原因であれば、90Vとか92Vとかいうような値を示すのですぐにわかります。

直流の電流が測れます。かい中電燈を点燈しているような場合、豆球には直流の電流が流れています。これがどのくらいかmAで出るようになっています。テスタでは普通500mAぐらいしか測定できませんが、日常使う電気器具などの測定にはこれで十分間に合います。

その他テスタでは応用的な使用をすれば、低周波出力やコンデンサの容量、コイルのインダクタンス、トラン

ジスタの良否なども測定、検査することができます。

- 44 普通のテスタでは交流の電流は測定できませんが、なぜでしょうか。

日常私たちが測定したい電気の単位で、テスタで測定できないのは交流の電流だけです。したがって、屋内配線に流れている電流が何Aかはかりたい場合は、交流の電流計を使わなければなりません。

テスタに使ってあるメーターは直流の電流計で、そのままでは直流の電流しか測定できません。したがって、交流電圧を測定する場合には、中に抵抗を入れて回路を変えるようになっています。また交流電圧を測定する場合には、中に内蔵されている整流器で交流を直流に変えてからメーターに加えるようになっています。したがって交流を測定する場合には回路が複雑になり、目盛りも変えなければならずひじょうにめんどうになります。しかも私たちが必要とする交流電流は普通2Aとか3Aとか場合によっては15Aというような大きなものですから、1mAというような感度の電流計では無理なのです。しかしテスタによっては交流電流も測定できるようになっているものもありますので絶対に測定できないということではありません。

- 45 テスタにはいろいろな種類があるといわれますが、購入する場合どんなテスタを買えばよいのでしょうか

まず型からいうと次の図に示すように測定の種類や測定範囲をスイッチによって切り換えるものと、ジャックによって切り換えるものと二種類あります。どちらが良いとか悪いとかいえませんが、概してジャック式のほうが安価です。ジャック式は測定の目的によっていちいちテストピンをジャックに差しかえなければなりません。スイッチ式のほうは、テストリードは一定の所に差したままで、ロータリースイッチを回すだけで切り換えるこ

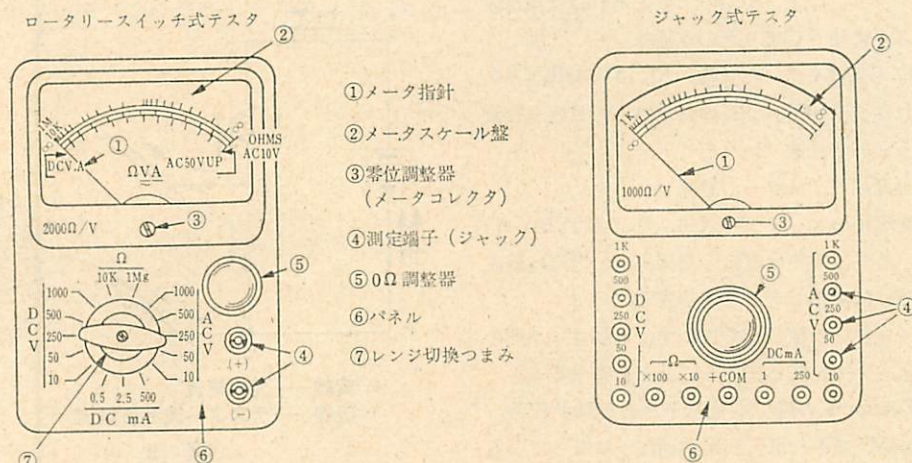


図 1

とができて便利です。だからなれてくるとスイッチ式のほうがはるかに使いやすく、能率的ということになります。

テスタにはそれぞれ性能や測定範囲などを示すことがらが書かれた説明書がついているので、これを見ればどんなテスタか直ちにわかります。次に一例をあげましょう。

★メーター感度 $65\mu\text{A}$

★中型高感度

測定範囲

DCV : 0—5—10—50—250—500—1,000—5,000V
(10,000 Ω/V)

ACV : 0—5—10—50—250—500—1,000V
(5,000 Ω/V)

DCA : 0—100 μA , 0—2.5—25—250mA

OHM : 0—2k—20k, 0—2Meg—20Meg Ω

C : 0.0001 μF —0.01 μF —0.15 μF

DB : —20dB—+63dB

SIZE : 110×160×70mm

Weight : 800gm

電池 1.5V×2

このテスタは、直流電圧は0Vから5V、10Vというように最高5,000Vまで測定でき、直流の電流は μA 単位では100 μA まで、mA単位では250mAまで測定できます。また抵抗は低い抵抗では2k、20k、200kレンジがあり、高抵抗では2M Ω と20M Ω があって20M Ω まで測れるようになっています。また電流感度は $65\mu\text{A}$ であるからひじょうにより性能のメーターを使っていることがわかります。

普通私たちが使うテスタでは、電圧は100Vまで、抵抗は1M Ω ぐらいまで測定できるものが使われており、この程度で十分間に合います。

テスタはレンジのまちがいがによってメーターを焼いてしまうことがもっとも注意しなければなりませんが、最近では、まちがって使うとヒューズがとんでテスタ危険から守るようになってきているものがあり、初心者でも安心して使えるものもあります。

また導通テストで導通があるとブザーが鳴るブザー内蔵のテスタもあります。

テスタを購入する場合には信頼できるメーカー品がよいことはもちろんですが、2、3の試験法をあげると、テスタを机の上に水平におき、指針のずれがないこと、また垂直にしたり、横にした場合のずれが少ないものを選ぶのがよい。また、0 Ω 調整をし指針を動かして針ガスムースに動き、定位置にもどることが大切で、急に振れたり、途中までしかもどらないのは不良品です。

46 テスタの目盛り板やパネルにはいろいろな記号が書かれていますが、それらはどんな意味でしょうか。

DC : Direct Current の略で直流の意味

AC : Alternating Current の略で交流の意味

V : ボルト、電圧の単位

A : アンペア、電流の単位

OHMS : オーム(Ω)と同じ、抵抗の意味(単位)

∞ : 無限大の記号、抵抗が無限大の大きさ、つまり絶縁物であることを意味する。しかし1M Ω までのテスタではそれ以上の高抵抗は ∞ を示すので注意する。

UP : アップ, 以上, AC50VUP とあれば交流50V
以上に使う目盛りという意味

ONLY : 専用目盛りという意味, AC10VONLYとあ
れば交流10Vレンジの時だけこの目盛りを使
うという意味

— : 直流用のメーターの意味

~ : 交流用のメーターの意味, たとえば[Ω V A]
とあれば電圧は直流と交流用に, 電流は直流
だけに使用できるという意味

□ : メーターの種類をあらわす, 可動コイル形の
メーターを使ってあることを意味する

COM : Common の略で共通端子をあらわす記号,
tcoM であれば⊕側が共通端子になっている
ことを意味する。主にジャック式のものに
かかれてある。

47 テスタ (メーター) の電流感度とはどんなこと でしょうか。

メーターの性能 (感度) をあらわすもので, 電流をあら
わす数字と単位であらわします。つまりそのメーター
を最大に振らせることのできる電流の値です。たとえば
1mA の電流感度といえは 1mA の電流が流れると指針
が目盛りいっぱいになるメーターで, この数字の少な
いほうが感度のよいメーターということになります。

私たちが普通使うテスタのメーターには 1mA から 500
 μ A 程度のもので十分です。この場合 500 μ A のもののほ
うが感度のよいメーターということです。

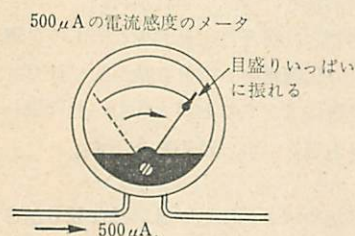


図 2

感度のよいメ
ーターほどコイ
ルに巻いてある
電線が細く, 機
械的ジョックに
弱いので注意し
て取り扱いねば
なりません。

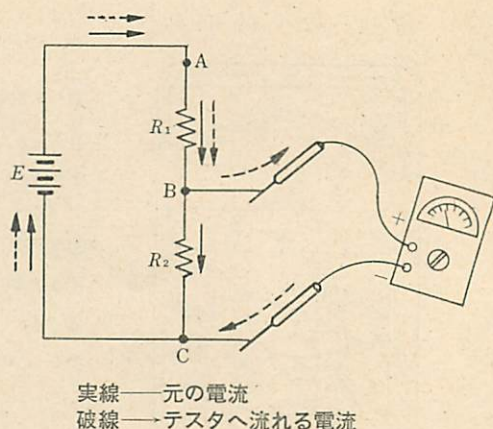


図 3

合, テスタ棒を B・C にあてると, テスターには破線
のように電流が流れ指針が振れます。ところがこのことは
 R_2 に並列に抵抗が入ることになり, 電流は R_2 と
メーターに分流するため, R_1 には二線の電流が流れ R_1
の部分の電圧は多くなります。また R_2 の電圧は低くな
ります。そしてメーターに流れる電流は, メーター内部
の抵抗が高ければ少なく, 内部抵抗が低ければ多くな
ります。

しかし, テスタの内部抵抗はレンジによってちがうの
で, それぞれの場合について書くことはできず, そのた
め 1V あたりの抵抗がかかれてあるのです。つまり 2000
 Ω /V というのは 1V あたりの抵抗が 2K Ω という意味に
なります。したがって, 500V レンジを使った場合には
2K Ω $\times$ 500 = 1,000K Ω の内部抵抗ということになりま
す。

ところで Ω /V というのはオームの法則の電流を求める
式 V/Ω と逆になっていますので, Ω /V は電流の逆数とい
うことになります。したがって Ω /V の絶対値が大きいほ
ど電圧感度はよいことになります。

すなわち 電流感度 = $\frac{1}{V/\Omega}$ ということになり, 2000
 Ω /V のテスタは

$$\frac{1}{2000\Omega/V} = \text{となり, このテスタの電}$$

流感度は 0.5mA, 500 μ A ということになります。だか
ら Ω /V をみれば電流感度を計算することができます。

48 テスタの目盛り板の左下すみに 2000 Ω /V Ac. Dc と
書かれてありますが, この数字はどういう意味ですか
 Ω /V はオーム・パー・ボルトと読み, 電流感度が電流
に対する感度をあらわすのに対してこれは電圧計の感度
を表わすものと考えてよい。そしてテスタを実際に使う
場合にはこの数字のほうが重要です。

次にその意味を考えてみましょう。

図3で R_2 の両端に加わっている電圧を測定する場

49 よく測定には誤差が重要だといわれますが, テスタ
による測定はどのくらいの誤差があるでしょうか。

メーターには精度をあらわすいくつかの段階があり,
テスタは準普通IV級の誤差 2.5% のものが使われま
す。

特別精密級	I (誤差±0.2%)
精密級	II (誤差±0.5 および 1%)
普通級	III (誤差±1.5%)
準普通級	IV (誤差±2.5%)

この数字は、フル・スケールでのメーターの固有の誤差をあらわすもので、テストのように測定範囲を変えて使うものは、同じ測定値でもレンジにより誤差がちがってきます。

今ある電圧を測定したら 100V を指示したとすると、真の値は $100V - 2.5V = 97.5V$ から $100V + 2.5V = 102.5V$ の間にあることになり、またメーターの指示が 50V を示したとすると、真の値は 47.5V から 52.5V の間にあることになります。つまり 50V を示した場合には誤差は $2.5/50 \times 100 = 5\%$ となります。ところがもし最大目盛 50V、誤差 2.5% のメーターで 50V の指示を示したとすると、真の値は 48.75 から 51.25V となり、誤差は少なくなります。つまり同一レンジならば指示が低いほど測定値の誤差は大きくなります。

だから測定にあたってはできるだけ指針が最大目盛り附近を指示するようなレンジを選ぶことが誤差を少なくします。たとえば単一乾電池一質の電圧を測定するのに、DC 50V レンジを使うより PC10V レンジを使うほうが誤差は少なく、より正確に測定することができます。

50 テスタを取り扱う場合に一般に注意しなければならないことはどんなことでしょうか。

1. 機械的な衝撃を与えないこと、特に物にぶついたり、高い所からおとすとメーターの可動部分をいためます。
2. 外部の磁界のあるところに近づけないこと、メーターが電磁力により動くので外部磁界に近づけると可動コイルに作用して誤差を生じます、電源トランスやスピーカーなどの上に置いてはいけません。
3. 使用場所に注意すること
特に温度の高い所、チリやホコリの多い所での使用は避けること、鉄粉などがつくと誤差や故障の原因になります。
4. 測定レンジおよび極性をいつも確認すること
抵抗計レンジや電流測定用レンジで電圧を測定すると一瞬にしてメーターのコイルを焼いてしまいます。また 10V レンジで 100V を測定したような場合も同じです。
また、直流の場合に極性をまちがえるとこわしてしまいます。
いつも念を入れてたしかめることが大切です。

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 5-19-27

技術教育 12月号 予告 <11月20日発売>

特集・効果的な学習指導の方法

効果的な学習指導法

加工学習	佐藤 禎一
	保泉 信二
機械学習	小池 一清
電気学習	向山 玉雄
	岩見 則男
点火装置の授業	平井 屯

電気学習(共学)の実践	村田 咲子
技術教育の課題と実践の視点(2)	北沢 競
教師のための電気学習	
電気理論の基礎(6)	佐藤 祐二
エレクトロニクスの簡単な応用装置(20)	
残響時間計	稲田 茂
第2次大戦後の技術教育史	清原 道寿

電気理論の基礎 4

コンデンサ

佐藤 裕二

コンデンサの性質は、交流理論の中でも、特に難解なようであるが、それは、積分の概念がはいつてくるためである。一方、コンデンサは、エレクトロニクスに欠くことのできない重要な回路素子であり、また、コンデンサの性質を応用したいろいろの技術が駆使されている。したがって指導もむづかしいが、やりがいのある基礎的要素といえる。

(1) コンデンサの直流的性質

図3-45のように、二枚の金属板(極板)を対向させて、電圧を加えると、極板の一方に＋電気、他方に－電気が集まる。これは、クーロン力による。したがって、電池の電圧が高いほど、＋の電気の引っぱり合う力が大きく、また、極間の距離が小さいほど電気がたくさん極板に集まる。いま、極板間距離を一定にして、電圧 V を増していくと、極板にたまる電気の量は、電圧に比例して、図3-46のようになる。しかし、一定の電圧 V_m になると、極板間の空気の絶縁を破って、＋が互いに引き合い、電流が流れてしまう。この現象を絶縁破壊またはパンクといい、この V_m をコンデンサの耐圧という。 V と Q は比例するから、比例定数を C とすると

$$Q = cV \begin{cases} Q: \text{クーロン} \\ V: \text{ボルト} \\ C: \text{ファラド} \end{cases}$$

となる。この比例定数 C は、コンデンサの構造で決まる

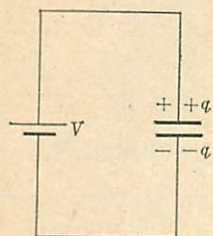


図3-45

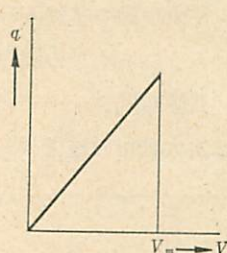


図3-46

が、単位は、1Vの電圧をかけたとき、1クーロンの電気がたまるものを、単位のファラド(F)としている。また C を静電容量(キャパシタンス)といい、

$$C = \frac{\epsilon S}{4\pi d} \begin{cases} C: \text{pF} = 10^{-12} \text{F} \\ \epsilon: \text{誘電率} \\ d: \text{極板間距離 cm} \end{cases}$$

で表わされる。つまり、極板の対向面積及び誘電率が大きいほど、極板間距離が小さいほど静電容量が大きく、たくさん電気がたまる。

また、誘電率 ϵ は、極板間にある物質(媒質)によって決まる定数で、真空、空気、その他の気体では、大体1で、紙、絶縁油、プラスチック類が2~3、ガラスが5~10の値である。

この式からわかるように、対抗面積 S を変えれば C が変わる。これを利用したのが、ラジオに用いられる可変空気コンデンサ(バリコン, 30~350pF)である。また、二枚の長い錫箔(またはアルミ箔)を、パラフィン紙をはさんで巻いたものが、ペーパーコンデンサ(チューブ型)で、0.001 μ F~0.1 μ Fの静電容量をもち、耐圧も1000V位である。その他、アルミ箔とマイカ(雲母板)とを交互に積みかさねてプラスチックで固めた、あめ色のマイカコンデンサは、100pF~250pFの容量を持ち、高周波が通るときに、熱になってエネルギーが失われる、いわゆる高周波損失が少いため、高周波回路に用いられる。整流回路やバイパスに用いられる2~20 μ Fの大容量コンデンサは、ほとんど電解コンデンサで、極板はアルミで、極板の間にはアルミの酸化被膜がそのままはいる、その膜が薄くて誘電率が大きいので、小型で大容量となる。ただ、電解コンデンサの使用上の注意として、(1) 極性をまちがえない。(2) 使用電圧以上は絶対かけない。(3) 高周波回路に使用しない。(高周波損失が大きいので) (4) 高温になる場所にとりつけない。(密閉してあるので、ガス発生により爆発する)

さて、図3-47のようにコンデンサに直流電圧を加え

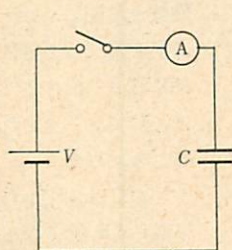


図 3-47

ると、瞬間的にメーターが振れ、つまり電流が流れてコンデンサが充電される。

これを実験で観察するには、コンデンサの端子に、テスターをオーム計にしてテスト棒を当てればよい。オーム計は、電池と電流計が直列になっているから、図 3-47と同じ結果となる。テスターの振れは、C が大きいほど大きく振れるが、この電流を充電電流という。一たんふれたテスターの針は、また徐々に戻り、零となる。一回充電したコンデンサに、すぐもう一度テスト棒を当てても、C はすでに充電されて、V ボルトになっているから、テスタは振れない。しかし、15秒もたった後では、いくらか振れる。これは、コンデンサの電圧が下がったことになり、 $V = q/C$ で C は一定なるゆえ、 q が少なくなったことを示す。つまり、コンデンサには、C と並列に R という絶縁抵抗が、図 3-48 のようにはいついて、この R を通して貯まった電荷量が逃げると考えられる。この R は、ペーパーやマイカコンデンサで、 $100M\Omega$ 以上もあり非常に大きい。スチロールコンデンサは特に R が大きく、 $10^{15}\Omega$ くらいある。また、200V ぐらいで充電したコンデンサの端子を、ドライバーなどでショートすると、火花を散らして放電する。ラジオなどで、スイッチを切ってもしばらく鳴っているのは、B 電圧が、コンデンサを充電しており、スイッチを切っても、放電するのにある時間がかかることと、真空管のヒーターも、冷えて消えるまでに、時間を要するためである。

コンデンサの形の大きさは、容量と耐圧で決まるが、容量は、 μF 、または MFD で記入してあるが、いずれも $10^{-6}F$ のことである。

また、耐圧の方は、TV300VDC とあるときは、直流 300V に一分間耐え得るという意味だから、交流の場合は $300V \div \sqrt{2} \approx 214V$ までしか使用できない点、注意を要する。また、WV500V とかいてあれば、使用電圧 500V 以下という意味である。

(2) コンデンサの直列、並列接続

前式から明らかなように、極板の面積 S を増せば、静

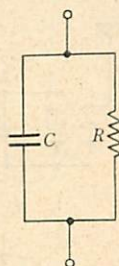


図 3-48

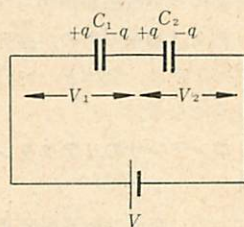


図 3-49

わらない。

つぎに、静電容量 C_1 , C_2 のコンデンサを直列にしたときを考える。

いま、図 3-49 のように直列にした C_1 , C_2 を電源 V につなぐ。そのとき、 C_1 の電池側の極板に $+q$ の電気が貯まったとすれば、向いあった極板には、必然的に $-q$ が発生する。しかしこの $-q$ は、 C_2 で回路が切れているから、電池の一極から流れて来たものとは考えられない。この $-q$ は、実は C_1 の右側極板と、導線と、 C_2 の左側極板よりなる導体の中に含まれていた電子が、 $+q$ のために引き寄せられたものである。

同様に、 $+q$ の電気によって $+q$ の電気が反発されて、 C_2 の左側の極板に集まり、その量は $+q$ となる。なぜならば、 C_1 の右側極板、 C_2 の導線及びそれを結ぶ導線全体は、初めから電気をもっていない。つまり電氣的に中性であったのだから、発生した電荷の合計は零にならなければならないからである。

また、 C_2 の左側極板に発生した $+q$ によって、右側極板には $-q$ が引きつけられる。

このように、電池からこのコンデンサ等に貯えられた電気は、結局 $+q$ と $-q$ だけである。したがって、合成の静電容量を C とすると、

$$V = \frac{q}{C}$$

となる。また、 C_1 , C_2 の両端の電位差 V_1 , V_2 は、

$$V_1 = \frac{q}{C_1}, \quad V_2 = \frac{q}{C_2}$$

そして、

$$V_1 + V_2 = V$$

であるから、前式を代入すると、

$$\frac{q}{C} + \frac{q}{C_1} + \frac{q}{C_2} = V$$

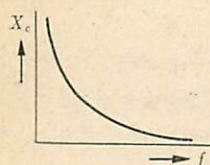
$$\therefore \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

たとえば、同じ容量のものを二つ直列にすると、容量は

電容量 C は、S に比例して大きくなる。ところが、コンデンサを並列につなぐことは、S を大きくすることにほかならない。ゆえに、 C_1 と C_2 を並列にすれば、合成静電容量 C は、

$$C = C_1 + C_2$$

となる。もちろん耐圧は変



半分になる。ただし、それぞれのコンデンサには全電圧がかからないから、例えば容量のものが直列になっている時は、全体としてCの耐圧は倍になる。

(3) コンデンサのリアクタンス

図3-50

コンデンサは、直流は通さないが、交流はある程度通すので、交流に対し一種の抵抗体として働く。この抵抗にあたるものを、リアクタンス (X_c) といい、オームの法則のRのかわりに、 X_c を用いれば電圧、電流、リアクタンスの関係が計算ができる。 X_c は、次式で表わされる。

$$I = \frac{V}{X_c}$$

$$X_c = \frac{1}{2\pi f c}$$

$$\begin{cases} V : V \\ I : A \\ X_c : \Omega \\ f : c/s \\ C : F \end{cases}$$

これを図で表わすと、 X_c と f は逆比例するから、図3-50のように双曲線の関係となる。もちろん、 X_c と C の関係も同じである。具体的にいうと、100pF のコンデンサの1MCに対する抵抗 X_c は、

$$X_c = 1 / 2 \times 3.14 \times 10^6 \times 100 \times 10^{-12}$$

$$= 1 / 6.28 \times 10^{6+2-12}$$

$$= 1 / 6.28 \times 10^{-4}$$

$$= 10^4 / 6.28 = 1.6 (K\Omega)$$

しかし、1KC に対する X_c は、

$$X_c = 1 / 2 \times 3.14 \times 10^3 \times 100 \times 10^{-12}$$

$$= X_c \times 10^3$$

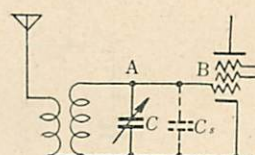
$$= 1.6 K\Omega \times 10^3 = 1.6 M\Omega$$

となる。つまり、コンデンサの容量を決定するときは、そのコンデンサを流れる電流の周波数を考える必要がある。

(問 1.) 低周波のグリッド配線が長くなるときは、発振を防ぐため、シールド線を用いるが、高周波のグリッド回路には用いないのはなぜか。

(解) シールド線は、銅線を網目管状にして、中味の導線を、絶縁物を介して被覆してあり、それをアースすることにより、外部からの電磁誘導を防止するものである。(さらにその上を、ビニール被覆をかぶせてあるのが普通である。) したがって、中味の導線と

図3-51



外被との間にコンデンサを形成し、等価的に図3-51のように、Cでアースされることになる。

このCは、1m当り数+pF 近くなるが、導線を流れる電流周波数が1Mcの高周波だとすると、前述のように X_c は数K Ω となり、導線は交流的に、数K Ω でアースされたことになる。低周波のときは、 X_c は数M Ω になるから、ほとん

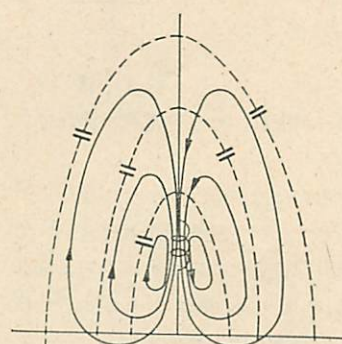


図3-52-53

ど低周波電流はアースへ逃げない。また、高周波の場合は、外被と導線の間の絶縁物のためのエネルギー損失が大きく、これも、シールド線を使用できない大きな原因である。

(問 2.) 同調コイルと検波グリッドとの配線を、できるだけ短く配線する理由。

(解) 図3-52において、ABの配線が長いと、ABとアースの間にコンデンサのを形成し、それが同調バリコンと並列にはいる。したがって、バリコンの最小、最大容量を、 C_{max} 、 C_{min} とすると、バリコンを

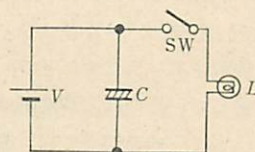


図3-54

0° から 180° まで回したとき、 $C_{max} + C_s$ 、 $C_{min} + C_s$ の範囲に変化するの、最高の同調周波数が低くなるなどの不都合を生ずる。 C_s のような容量を迷容量または浮遊容量という。

(問 3.) アンテナは、一種の同調回路であることを説明せよ。

(解) アンテナは、コイルLだけで、閉回路を形成していないのに、なぜ電流が流れるかという疑問は、図3-53の等価回路を見れば理解できると思う。つまり、アンテナと大地の間には、図のようなコンデンサを形成し、これによって沢山の閉回路ができ、しかもLとCに

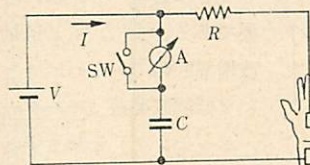


図 3-55

た、共振するといっても、シャープな共振ではなく、広い周波数範囲にわたってなだらかな共振曲線である。標準アンテナは、高さ 8 m、水平部 12m の逆 L 型であるが、アンテナコイルの L を除いて、 $L=14\mu\text{H}$ 、 $C=150\text{pF}$ 、 $R=50\Omega$ である。このように周波数が高くなると、1本の導線でも、R、L、Cを含むインピーダンスとして考えねばならない。

(4) コンデンサーの利用

(a) 直流的な利用

・写真用ストロボフラッシュ

電池 V と、コンデンサと、キセノソランプと、スイッチ SW を図 3-54 のようにつなぐと、V によって C は充電される。SW は、シャッターボタンと連動されており、シャッターを押すと SW がはいて、瞬間的 (1/2000 秒位) に放電して L が発光する。同じような装置で、たくさんの C を充電し、一気に放電し、瞬間相大電流を流して数万度の温度を作り、核融合の実験に用いようとする研究を行なわれている。

・嘘発見器

図 3-55 のような回路で、A はマイクロアンメータ、C は $10\sim 100\mu\text{F}$ 、R は $100\text{K}\Omega$ ぐらい。手に食塩のりで電極 (銅板) をはりつけると、感情が動いたとき (たとえば嘘を言ったとき) 汗を出すので、極板間の抵抗が変化し、電流 I が変化しようとする。しかし、増加しようとする I は、大きな抵抗 R があるので、一旦 C を充電し、ゆっくりを通して放電する。この充放電電流をメータで見ることができる。つまり、コンデンサの利用で、電流の微小変化分だけ測定できるわけである。手に極板をはり付ける間は、メー

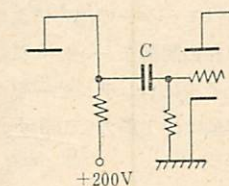


図 3-56

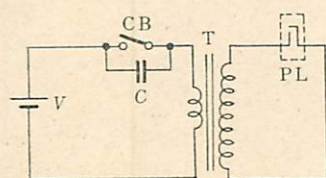


図 3-57

よって共振回路となる。図より、アンテナの根本の方が沢山の電流が流れることが判るが、アンテナの電流分布は特別の分布をしている。また、共振するといっても、シャープな共振ではなく、広い周波数範囲にわたってなだらかな共振曲線である。

標準アンテナは、高さ 8 m、水平部 12m の逆 L 型であるが、アンテナコイルの L を除いて、 $L=14\mu\text{H}$ 、 $C=150\text{pF}$ 、 $R=50\Omega$ である。このように周波数が高くなると、1本の導線でも、R、L、Cを含むインピーダンスとして考えねばならない。

(4) コンデンサーの利用

(a) 直流的な利用

・写真用ストロボフラッシュ

電池 V と、コンデンサと、キセノソランプと、スイッチ SW を図 3-54 のようにつなぐと、V によって C は充電される。SW は、シャッターボタンと連動されており、シャッターを押すと SW がはいて、瞬間的 (1/2000 秒位) に放電して L が発光する。同じような装置で、たくさんの C を充電し、一気に放電し、瞬間相大電流を流して数万度の温度を作り、核融合の実験に用いようとする研究を行なわれている。

・嘘発見器

図 3-55 のような回路で、A はマイクロアンメータ、C は $10\sim 100\mu\text{F}$ 、R は $100\text{K}\Omega$ ぐらい。手に食塩のりで電極 (銅板) をはりつけると、感情が動いたとき (たとえば嘘を言ったとき) 汗を出すので、極板間の抵抗が変化し、電流 I が変化しようとする。しかし、増加しようとする I は、大きな抵抗 R があるので、一旦 C を充電し、ゆっくりを通して放電する。この充放電電流をメータで見ることができる。つまり、コンデンサの利用で、電流の微小変化分だけ測定できるわけである。手に極板をはり付ける間は、メー

タを閉じておかないと、メータを破損する恐れがある。

タを閉じておかないと、メータを破損する恐れがある。

・ストップ・コンデンサ

真空回路で、C を結合コンデンサ (カップリング・コンデンサ) というが、実質的にはプレート直流電圧 V_p がグリッドにかからず、しかも、交流電圧はかかるように用いられている、直流阻止交流結合コンデンサーというべきものであり、直流を阻止するのでストップコンデンサとも呼ばれる。(図 3-56)

・コンタクトブレーカの焼損防止用コンデンサ

エンジンの点火装置には、必ずコンタクトブレーカがついている。図 3-57 で V は 6~12V の蓄電池で、CB がコンタクト・ブレーカであり、一種のスイッチである。T は高圧トランス、PL が火花点火用の電極をもつプラグである。一般に BC を閉じるとき、自己誘導によって、V と同じ方向に誘導起電力が発生するので、CB が切れるとき火花を散らし、CB の平滑な表面を汚損し、スイッチの切れ具合が悪くなる。したがって PL に発生する高圧も低くなる。そのために、CB に並列に $0.2\mu\text{F}$ 位のコンデンサを接続し、瞬間的に増加する電流を、C を充電させることにより吸収させて火花を防止し、一方電流の切れを良くして 2 次側にできるだけの高圧が発生するようにしている。

(b) 交流の利用

・常滑回路

三球ラジオなどで、AC を整流管で整流したのち、さらに平滑回路を通して交流分を取り除き、完全な DC を取り出す方法が用いられるが、このように特定の周波数の交流を取り除く回路を、フィルタ回路という。図 3-58 の平滑回路は、50c/s 以上の交流を取り除くフィルタ回路である。まず整流された電流には、50c/s ($K \times 80$) のような双二極管で整流され

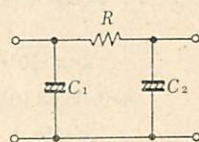


図 3-58

たときは 100c/s) の交流分と直流分からなる脈流と考えてよい。したがって、直流の方は、C は通らずすべて R を通る。交流分の方は、50c/s に対する C のリアクタンス X_c と R の関係を、 $X_c \ll R$ としておけば、R よりも C の方がはるかに通りやすいから、C を通ってアースへ逃げる。また、生き残った交流分も、再度によってアースへの逃げ路を与えられるから、このフィルタを通り過ぎるのはほとんど直流だけということになる。普通の回路では、 $C_1=C_2=10\mu\text{F}$ 、 $R=3\text{K}\Omega$ が用いられるが、

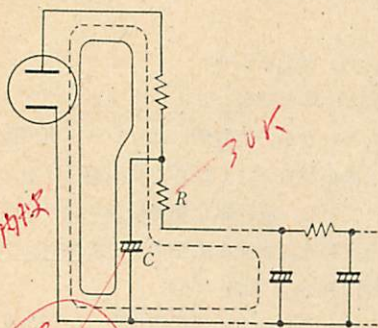


図3-59

$$X_c = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 10 \cdot 10^{-6}} = \frac{1}{3.14 \cdot 10^{-3}} \\ = \frac{1000}{3.14} \approx 320 \Omega$$

したがって、 $X_c \ll R$ となっている。

・デカップリング回路

デカップリング回路とは、図3-59におけるRとCをいい、1種のフィルターである。R、Cがないときは、真空管を流れる交流電流（低周波）は、プレートに負荷抵抗 R_p から電源の平滑回路のコンデンサまで行って、はじめてアースに落ち、それからカソードへもどってくる。この間、長い配線を通るため、他のグリッド回路へ電磁誘導をおよぼし、低周波発振を起こす可能性がでてくる。そこで、 $X_c \ll R$ の関係にあるRとCを図のように、負荷抵抗のあとに付加しておけば、RよりCの方が通りやすいので、Cを通して直ちにアースへ落ち、カソードへ戻る。普通、低周波回路では $R=30K\Omega$ 、 $C=3\mu F$ 位であるが、低周波電流を 1kc とすると、

$$X_c = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^{-6}} \\ \approx 0.053 \times 10^3 = 53 \Omega \\ \therefore X_c \ll R$$

このようなデカップリング回路は、多段の低周波増幅

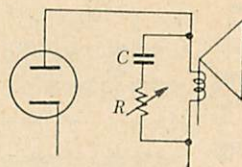


図3-60

止めることができる。

・音質補償回路

図3-60で、スピーカと並列に、CとRを直列にパイパスとして入れると、プレート電流を流れる交流分のうち、任意の周波数以上のものを、パイパスさせてスピーカの音質を変えることができる。たとえば、Rを大きくするとパイパス回路の抵抗が大きくなるので、大部分はスピーカの方を流れるが、Rを小さくするとパイパスを流れる交流分が多くなり、スピーカの音は、高音（周波数の大きい音）が消え、低音が強調される。Cは $0.01 \sim 0.1 \mu F$ 、Rは $500K\Omega$ が用いられる。また、図では、可変抵抗に高圧（B電圧）がかかるので、普通はRの一端はアースに接ぐ。この回路では、 X_c が周波数によって変化すること、Rを変えると、CとRによってできたパイパス回路全体の抵抗を変化させることができるという点を応用したものである。

・進相器

交流モータは、構造上ほとんどコイルでできているので、電流の位相がおくれて力率が悪くなる。そこで、モータに並列に $10 \sim 300 \mu F$ のコンデンサーを入れて電流の位相を進ませ、力率を改善する方法がとられている。

このような目的に用いられるコンデンサーを進相器という。なお、コンデンサーの容量はモータの出力により最適値が決める。また、単相の誘導モータには、回転磁界を作るため一つのコイルにコンデンサーを入れて、位相をずらしている。容量は、1馬力で $100 \mu F$ 位のものを用いる。

*

*

*

*

*

技術教育の課題と実践の視点 (I)

——技術教育の諸課題——

北 沢 競

1 「技術革新」と教育

現代は、ひとくちに「技術革新」の時代だといわれている。そうしてその技術革新に対応することが現代教育の使命であるともいわれる。だが日本の技術革新は、どういう性格を持っているのか、またそれが教育へ何をもちがらしているのかについて、できるだけ正確な分析をはかれないかぎり、具体的に教育の問題を考えることはできない。まずそうした日本の技術革新の特徴を考え、そこから現在当面する課題をさぐりたいと思う。

朝鮮戦争は、1950年の6月に勃発している。この戦争が、わが国の経済へ及ぼした影響は、きわめて甚大なものがある。つまり第二次大戦によって、産業の荒廃はその極に達し、日本の経済は壊滅的な状態にあった。独力でその復興をはかるのは、かなり困難であったのである。ところが朝鮮戦争の資材調達や特需が、荒廃した生産と流通に刺激をあたえ、それがテコとなって急速に経済の発達をおし進めたのである。こうした事情で発達するわが国の経済を1956年の経済白書は、はじめて「技術革新」という表現であらわしている。

元来技術革新というのは Innovation の訳であり、シュムペーター (A. Schumpeter) の景気循環論に発する概念である。シュムペーターは、景気の上昇と新技術との関係を結びつけ、景気の上昇には、かならず何らかの新技術が関与しているという。すなわち企業へ新技術が導入されることによって、飛躍的に生産力が拡大され、好景気をもたらすという見方である。もちろん特定な部門だけが生産力を拡大しても、それが直ちに景気を上昇することにはならない。ところが単独な部門で生産力を拡大すると、それは関連する他産業にも多大の影響を及ぼしていく。つまり特定な部門で生産力を拡大するためには、原材料の調達や、製品の販路開拓が必要になる。またそれらに裏づけられて特定部門の生産が拡大できるともいえる。したがって特定部門で新技術を導入

し、生産を拡大すれば、それが社会全体の景気上昇の要素となることができるのである。

なるほど景気変動の長期波動を見ると、それぞれの時代に、たとえば工場制手工業の時代には、主として労働力の組織化の側面に、近代の機械工業においては、主として労働手段の側面に、それぞれ新規な技術が関与している。その限りにおいて、この論は正しいとすることができる。つまり技術が発達しそれが企業で活用されるとき、社会経済へ及ぼす影響は、きわめて大きいといえるのである。しかしある特定な産業部門での生産力の拡大がいかなる原因で発生するかは、技術の持つ社会的な性格を考えようとするとき、重要な意味を持つ。

一般的に、それは自由競争の経済法則にあるとされよう。しかしそれだけでは、かならずしも問題は明らかとならない。日本のように、戦争による膨大な物資の消耗や、冷戦下での戦力の位置の確保などに便乗した経済の発達、それにかからんだ生産技術の発達ということもあるからである。

特にわが国における1950年以降の景気は、特需にはじまる外部資本で進められたという決定的な特徴がある。それはさらに、アメリカの極東政策における日本の役割り、すなわち冷戦や熱戦と無関係ではなかったといえよう。

新技術の開発には、特に新規な発明レベルの開発では、蓄積された基礎研究と、莫大な資金が必要である。ところがわが国の基礎研究は、一般に戦時の荒廃とその後の空白期間において、著しく諸外国からおくられてしまった。ちょうど第2の鎖国のようなものがあつたのである。また資金においても、わが国の企業は欧米工業国のそれに比べて貧弱である。そのために、外部資本にたよらなくてはならない。つまり政府資金や外資というひもつきでことを進めねばならなかったという事情がある。

(1) 中村 静治 「技術革新と現代」 P197

こうした条件での生産技術の発達、当然シュムペーターの論で説明できるものではない。すでに周知のように、現在の生産技術の大半は、明らかに Copy-Engineering なのである。あるいは外国技術を器用にこなし、商業レベルの技術に解消しようとする、改良技術だともいえるのである。

蓄積された基礎研究や資力の不足は、日本のあらゆる諸問題を考えるとき、つねに介在する問題点である。したがってこれはあらゆる問題に共通する課題ではあるが、技術革新という、何かバラ色のムードでとらえようとされる技術の問題については、もっと謙虚な立場で考えてみなければならない。というのは生産技術の役割が、たんに景気を維持することで十分であるとは考えないからである。そのような景気の維持も重要ではあるが、もっとも大切なことは、その景気がどのような背景で保たれ、またどのような具体性において国民個々に還元されているかということである。そういったことが明らかでない限り、少なくとも教育の問題をとらえることはできないと思う。

そこで課題の焦点は Copy-Engineering や改良技術ではなく、日本の術技が、国際社会での技術的な独立をどう進めるかということに集約されてくる。それがなされることにおいてのみ、景気の持続ということが、本当に国民個々へつながってくるし、生産技術の持つ公的な意味を、人間個々へ還元することができると考える。そこにこそ技術教育の目的があるべきだろうと思うのである。

ところが技術教育を進める場合、現在の科学や技術の発達に対する、未来のある具体的な事態を予想し、それに順応できるような教育という考え方が、どうしてもあるように思われる。この立場は現在の姿を継続的にとらえ、その発展としての未来であることに1つの問題がある。未来は、はたして現在のストレートな延長であるうか。むしろバナー (J. D. Bernal) のいうように、未来は「予想すべからざる変化」² としてとらえるべきなのである。それほど発達のテンポは早く、かつ動的であり、現在の発達に諸矛盾が含まれているからである。しかし「予想すべからざる変化」ということは、技術教育の目的や方法を設定するのに、なんの資料もないということではない。また現在の教材自体が、教育的に意味のないものであるということでもない。この「予想すべからざる変化」という仮説に立って、現実の諸矛盾を更新

(リホルム) し、そうして未来における生産技術の公的役割に働きかけるような、そういった実践力に富んだ人間が求められなければならないのである。つまり現実の生産技術を越えた、生産的な人間が考えられていくべきなのである。

しかしそうした創造的な人間の資質を育てようとすることは、なにも技術教育ばかりの課題ではない。現代教育の最大の課題である。だが技術がどのような性格を持ち、現実の生産技術がいかなる矛盾を持っているかを知ること、技術教育の大切な基盤である。つまり未来を「予想すべからざる変化」としてとらえることは重要だが、その発想には必ず現実があつてのことであるからである。現実の事実を知ることにおいてのみ、「予想すべからざる変化」に対応する技術教育が生れる。また創造的な思考力とか、技術的な思考力とかいわれているねらいも、教師の切実な課題として位置づくはずである。

そのために、科学や技術の発達が、現実がいかなる問題を人間や社会にあたえているのか、そういう点について考えてみる必要がある。つまりひとくちに技術革新といっているが、それはいかなる問題をはらんでいるのかということである。バラ色のムードではな、子どもに何を与え求めようとしているかということである。しかしそれは、あくまでも子どもをそうした技術革新下の生産へ、ただ順応させようとするのではない。当然内在する諸矛盾や新しい動向を明らかにすることで、それに適応できる教育をするためである。また子どもに、そのような諸問題を積極的に解決し、日本の技術的独立と、それによってもたらされる、技術の公的意義を知らせたいがためでもある。

これからそういった現代の問題をさぐりながら、技術教育の課題をさぐって見ようと思う。

2 科学技術の急速な発達の特徴と教育

まず第1に、現代の大きな特質の1つは、いうまでもなく諸科学の急速な発達である。わけでもない自然科学や技術の発達は、目ざましいものである。森昭氏は、「現代は10年ないし10年以下の年月において、知識内容が倍増する時代である」と、アメリカの教育協会のレポートを引用して述べているが、これらの原因は、自然科学と技術の急速な発達によるもので、それを軸とした諸科学全体の発達にある。

とくに現代の自然科学においては、自然な状態における自然の事実を客観的に観察し、それを抽象するという

(2) バナー：田中・拓植編「現代の科学技術教育」P21

(3) 森昭「未来からの教育」P109

「観察科学」の方法は、次第に減少している。それにかわり、ある仮説を設定し、その仮説を実証する実験設備を用意し、そこにあらわれる諸現象を科学的に解析し抽象しようとする、「実験科学」の重要性が増してきた。その結果、自然科学の学門体系が、自然な現象から抽象されるだけでなく、人工的な条件のもとで、実験的に導かれる割合が、相対的に増加しているのである。そのために、自然の観察法やその分類法といった研究上の手段が、ある精緻な実験設備にかわるという現象を生み、そうした精緻な実験設備が、自然科学のさらに深い真理を導くということが、急速におこっているのである。これはまた他の自然科学の諸分野、たとえば理論物理学などに、飛躍的な発達をうながすのであって、まさに自然科学の発達はきわめて急速なのである。だがこのような発達は、たんに知識内容を増加させるということだけで済むのだろうか。むしろ未知の発見が、既知の概念を否定する場合も急速にあり得るのである。

それらの事例は、科学史上幾多ある。たとえばアリストテレス (Aristoteles) 以来の目的論的自然観は、16～17世紀におけるコペルニクス (N. Copernicus)、ニュートン (I. Newton) 等の機械論的自然観に勝利をゆずり、19～20世紀においては、アインシュタイン (A. Einstein) の相対性の論理、さらにボーア (N. Bohr) による量子力学等、まさに伝統的な物理学を否定する革命的な発見であったのである。こうした事例は、その例を上げれば、際限のないほどにある。しかもこうした革命的な発見に支えられて、科学は発展しているのである。そうして戦後は、自然科学と技術はたがいに協力して、それぞれの分野で独特な学問の拡大と細分化をはかりながら、他方では宇宙開発という飛躍的な研究が進められているのである。そうしてこの研究は、宇宙に関する自然科学の概念を、根本から改めるかも知れないという可能性を含んでいる。

技術においても事情は同様である。たとえばピストン・エンジンにおいて、クランク機構のものは、ピストンの往復運動を、クランク・シャフトの回転運動に転換する合理的な機構である。しかしそれは同時に矛盾でもあった。つまり爆発による熱膨張力を、直接シャフトの回転運動にすることができるならば、スライダ・クランクの損失を除去することができる。こうしてドイツやアメリカは、ロータリーエンジンの研究に着手し、日本においてもごく最近その実用化がなしとげられた。その結果、単位重量あたりの馬力は3割に増し、振動が少なく、構造が簡単となり、燃料の消費量を20%も少なくする

ことができたのである。またそれらの研究過程においても、ローターと外殻との接触点の気密性に関し、機械工学・冶金学等に関する一段の発達があったし、今後さらに、商業レベルの技術へ完全に解消されるためには、さらに進んだ研究がなされるだろう。そうして従来のクランク機構の持つ技術的意味は、少なくともピストン・エンジンに関する限り、相対的に減少していくといえるのである。こうした事情において、自動車工学における伝統的な学問体系は、まったく新しい立場から再考察されなければならない時に至っている。

つまり科学や技術は、常に動的なものであるが、科学や技術の発達が急速であるときには、その知識内容が増加するだけではなく、全体的な体系をかえる場合が多くなるのである。そのために新しい概念をも含めて、それらが相互に関連し合う新しい学問体系が重要となる。シェミノフ (V.S. Smirnov) は、「科学技術が量的に拡大したのではなく、質的に変化したのである」といっている。こうした見解は、一般的に科学や技術の普遍性を前提する旧来の考え方に対し、きわめて有効な階梯として聞かなければならない。つまり学問体系が急速に変化していくという事実を、教育は如実に反映していかなければならないという課題である。

3 価値の変化と教育

第2にこのように学問体系が変化するのにつれ、人間は自然やその所産に対し、たえず新しい視点から新しい価値づけをしなくてはならないという課題がある。

ビューラー (G. Bühler) や牛島義友氏の研究によると、人間は個々の成長過程において、なにが自分に必要な精神活動であるかを、常に動的に判断していることがわかる。つまりある年令の特定な時期には、主観的精神活動があり、それを通過すると客観的精神活動がある。そうしてまた主観的な精神活動があるというように、個人の精神活動は生活と密接につながる行動との関係で、生活弁証法的に動的である。つまり価値ある対象が、年令や生活の条件においてかわるのである。しかしこうしたことは、学問体系が変化することとは直接関係がない。学問体系が変化しなくても、人間の価値観がわかるのである。だが学問体系自体が変る場合には、当然それにとりもなう人間の価値観を変えねばならない。つまり現代においては、人間の内と外の要因に、それぞれ価値観を変えねばならない要素が含まれているのである。

(4) シェミノフ：田中・拓植編「現代の科学技術教育」P 6

またある年令段階における価値判断の空間的対象は、きわめて多岐にわたるものである。それは快とか美とか満足とかいう、主として個人的・主観的領域に近いものから、公的社会における法とか真理のように、主として規範的・客観的な側面に近いものまで、その空間的広がりには大きい。森昭氏は、「善・悪に関する道徳的観念をはじめ、宗教的・法的観念は、伝統の隋性による規定が持続する傾向が強く、反対に有用や否やとか、真・偽に関する観念は、技術と科学と共に変化し、前進する可能性に向って大きく開かれている」と⁵いっている。そしてさらに、『未来からの教育』では、「“仲間的”な人間関係のモラルでなく、“合理的”な組織体のいわばドライなモラルが、今日以上に重視されねばならないだろう⁶」ともいっている。つまり比較的变化の少ない価値の分野をも、現代では新しい価値観で再評価されているのである。ここにはもろもろの条件を判断し、幅広い視野で価値体系を主体的に築く自由が許される。そうして、ポアンカレ (J. Poincaré) のいうように、科学や技術がたんなる事物の知識ではなく、事物の関係の認識であるという真理が意味を持つことになる。

価値は、本来そういった主体的な行動体験や行動目的から意味づけられた実在であり、けっして客体に存在する不変の属性ではない。そうして人間は、経験を重ね主体的な行動を自ら実践することで、個と環境における価値の自覚へ深まることができるのである。つまり人間は広義の学習をおこなうことで、そのものの価値を知るとともに、必要に応じてそれを放棄することもできる。そうして本当に必要にして価値あるものが何であるかを、明らかにとらえることができるようになるのである。またそのように動的な自由が保証されることにおいてのみ、価値ある行動ができるという、最も大切な認識へ到達することができるといえよう。

ところがさきにも述べたように、自然科学や技術が急速に発達しているために、人間をとりまく総ての環境を著しく変化させている。その変化はきわめて急速なのである。したがって伝統的な価値観をもって、その規範で対象を見ようとしても、すでにそれは実在へ対応するものとならない。よく物質文化に相対して、精神文化のおくれを問題にする場合があるが、そうした場合も、急激に発達する物質文化に対し、人間からの価値づけが、必ずしも物質文化の発達とともに進んでいないことをものがたるものである。そうしてそのような現象は、まさに現代の諸相に幾多見られる現象である。したがって現代においては、伝統的な価値体系に対決し、常に実在へ対

応する価値体系を創設しなくてはならないという課題がある。ここにも教育が果さねばならない仕事があるといえよう。

さらに人間は一般的に見て、学問体系や価値体系に対し、その意義を認めて寄りかかっていたいものである。権威主義に対して服従することで、安心したいという気持ちがある。ところが学問体系の増大と変化、価値体系の変動となると、何に寄りかかるべきかの対象を失ってしまう。そうして一方では、自ら価値体系を築く努力を惜しむものは、自らを無主体な混迷へ誘ってしまう。また主体的に生きようとしても、何が現代で価値あるものであるかを判定することは、きわめて忍耐強い努力が必要となるのである。そのために、何かに盲従してしまうとか、あるいは外部的な誘惑や圧力に屈して、判断をせずに行動するような、そういう衝動的な殺人的な行動をとるようになりがちなのである。そうして現象や事実の根元に対し、厳密性を欠くようになる。それは当然大衆社会の混迷となってあらわれるのであって、教育はこの混迷に対応できる子どもを育てねばならないのである。

4 企業のなかの技術の特徴

こうした学問体系や価値体系の変ぼう、大衆社会の混迷という諸問題のなかで、具体的に技術が機能している企業はどのようなものであろうか。その企業は人間に何をさせようとしているのかについて、さらに検討してみる必要がある。これは直接技術教育を進めるうえの、きわめて重要な観点となる。つまり科学や技術の発達、企業というルートをへることによって、企業は労働者や技術者に対し、何とめることになるかということである。

一般に経済社会における生産は、特定の生産関係と生産力によって規定される。そのうちでも特に核となる働きを持つのは生産力である。企業は生産力を拡大するために、あらゆる手段を導入する。技術の開発や導入もその1つである。企業は新技術を生産へ結合し、生産力を拡大しようとする場合、まず労働対象・労働手段・労働力等へ働きかける。と同時に生産関係により多大な規制をして進める。中村静治氏は、「新技術の出現とその採用との間に企業家の利潤計算過程という媒介が存在し、利潤計算のテストにパスした新技術のみがイノベーションとなり、新投資を実施するので、科学技術の進歩がストレートに新技術を促しているのではない⁷」としてい

(5) 森昭：「教育人間学」P526

(6) 森昭：「未来からの教育」P131

(7) 中村静治：「技術革新と現代」P32

る。つまり技術が実際に生きて働くためには、企業における生産関係の濃縮が、強力におこなわれるのである。もちろん技術自体も新しい諸研究を通して、企業の制約を克服しようとする。しかし生産が企業としておこなわれる限り、技術は生産関係により規制されるという面の方が強くなる。たとえば装置産業に見られるフィード・バック・システムや、組立製造分解に見られる単純単一反復作業、情報処理への電子計算機の導入等、いずれも技術の成果ではあるが、それは企業の「利潤計算過程」のわく内でおこなわれるもので、そのわくを無視した導入はあり得ない。したがって同種の企業間において、その生産方法がさまざまであるのも、このような生産関係の条件内で、最も合理的な組織が構成されるためである。また新しい技術が出現しても、それが総ての企業へ直ちに採用されないのは、各企業の持つ特殊な条件規制によるものでもある。だが共通の点は、そのした生産関係の条件内で生産力を拡大する場合には、労働手段や労働対象、労働力等へ逆に働きかける力が強くなるということである。もちろん労働手段や労働対象、労働力が、生産関係の働きかけを無制限に受け入れることはできず、その限界を規制するものではあるが、生産関係はそうした限界の極限における可能性までを利用しようとするのである。こうした場合、そこに生産に関する技術上の諸問題が発生するわけだが、わけても教育の立場からは、直接人間の能力が介入する労働力の問題が重要となる。

戸坂潤氏は、「労働力については、これが労働技能となつてあらわれるのである。技能とは人間の労働力の持つ1つの資格である。いうまでもなくこれは、労働手段ないしその体系に対応して初めてなり立つものであり、したがって第1次的に夫によって決定されるのだが、併し第2次的には逆に労働手段の持つべき諸条件をば決定する標準となるものである」としている。つまり実際に労働力を提供する人間は、技能の資格をもって、労働手段で労働対象へ働きかけることが重要なことであるのだが、その働きかけは、逆に労働手段やその体系から拘束されるという関係をいったものである。このことは、たとえば前記のフィード・バック・システムにおいては、人間の手や頭や心の全体的な働きかけを必要とせず、それらのある一部分は機械の持つ自然的な生産過程に移されている。それは人間のある特定な機能を機械に代替させることであり、したがって人間に残された労働の分野は、全体の一部ということの意味する。ところが移管された部分は、石炭の地下ガス化のように全体がかわったので

はなく、その一部がかわったにすぎないのである。単純に計器の監視だけを続けることが、ほんとうに人間の技術的機能を発揮していることなのかどうか、むしろフィード・バック・システムが労働者の労働規制をおこなっていると見られる面が強いのである。

しかも本質的な問題は、このような新技術の導入が、つねに企業の「利潤計算過程」という結果から生れたものであり、けっして労働者の人間的な労働技能という角度から生れたものではないということである。そういった人間的な労働技能という側面は、結局「利潤計算過程」に対した徴力となっている。そうした労働力を提供して還元される代償は、労働者の自己実現ではなく、自己規制の代償へであるということになってくる。現在いろいろな部間で進行している自動化は、いまだ半自動化の状態から脱し得ない。そうして特定な部分を除いて、この半自動化の状態はまだまだ長く続くものと考えられる。そうした場合、「局部的自動化は、全体として労働者階級の犠牲をいっそう強要し、その“人間疎外”の度をますます深めずにはおかない」という見方が、現在の産業が持つ1つの傾向として問題化するのである。

この問題を、もう少し考えて見ることにしよう。籠山京氏は、技術者・熟練工・未熟練工という縦の人間関係にかわり、現代は持術者、技術労働者・単純労働者という横の人間関係が生れていることを指摘している。¹⁰つまり徒弟的な主従関係の職場には、未熟練工→熟練工→技術者という、よい意味での自己実現の場があった。もちろんかかる徒弟制度そのものも賛美するものではないが、現代における単純労働者は、「はじめから終りまで一人前の単純労働者であり、生産の根幹的分担者」なのである。したがって自己実現を具現し、自己を成長させる過程が、労働力の消費過程に存在しないということである。だから単純労働者は、生涯その部門にある限り、ほとんど自分の人間的な労働技能を発揮することはできず、企業の「利潤計算過程」から規制される方式へ、ただ順応せねばならないということになるのである。これはたとえば軍事生産のために労働力を吸収し、思想教育をなし、若い労働力を一方的に規制した事情と、いかほどの相異があるだろうか。ただその相異は、国家による統制と、企業における統制という相異以外に見あたらないように思う。しかも日本の企業が、企業体以外の外部

(8) 戸坂潤：「科学論」P128

(9) 山田坂仁：「技術と経営」P147

(10) 籠山 京：「技術革新と技術教育」P114

(11) 籠山 京：前掲書 P116

資本、つまり政府資金や外資にたよるよらねばならない実状を思うとき、その相異はいつそうせばめられるのである。

また、いわゆる技術者においても、従来必ずしも創意に満ちた見とおしのきく者でなければならないということではなく、どちらかという輸入技術¹²を器用にこなすような技術者でことがこぼれた。しかしそのような状態だけでは、これからの国際的な視野での技術に関する問題を解決していくことはできない。さきにもふれたように、どうしても日本独自の力で開発される技術が、求められなければならないのである。つまり Copy Engineering ではなく、オリジナルな Engineering が今以上の役割りで求められなければならない。そうすることにおいてのみ、日本の技術がその真価を世界に問うことができるといえる。またそうした外的な課題だけではなく、技術者には内の課題も課せられている。というのはさきの単純労働者の問題も、この技術者の力によるものが大きいからである。すなわち日本の特殊な状況を明確に理解し、そこに派生している諸問題を主体的に解決できるのは、この技術者によるからである。技術者は、企業の求める「利潤計算過程」へ、その技術的能力をもって参加できる唯一の労働者である。したがって彼等こそ生産過程における人間的な自己実現を、平等に与えることのできる企画者となれる。技術者は生産における労働の位置を正しく理解し、企業と労働者のそれぞれの利害を調節し、真に生産的なユニークな技術を創案していく責任があるといえる。

しかし一方では、企業の技術はつねに「利潤計算過程」で評価されるということがある。つまりオリジナルな技術開発よりも、ユニークな技術者の能力よりも、Copyの方が企業の利潤蓄積に有効である場合もあるのである。それは現実的な企業の立場である。したがってこの立場をまったく無視することは、企業の性格を否定することにもなりかねない。こうした矛盾が、実は技術の問題を考えるとつねに介在してくるのである。まさに技術が生産で正しくその役割りを発揮し、広く人間に至幸と福利をもたらすためには、今後に残された課題は大きいのである。つまり企業は、労働者や技術者に対し、現実の諸問題を解決する力を求めながら、他方ではもっ

と本質的なところに根を張る病根をいやしてほしいという、まさに矛盾した二重の願望を持たねばならないといえる。

む す び

以上現実の諸相から抽出した若干の課題は、いずれも技術教育の目的や内容、およびその方法に、きわめて明確に含まれていなければならない。というのはここで抽出された程度の課題は、けっして特殊なものでも、専門的なものでもなく、ごく常識的な一般的な課題だからである。一般的であればあるほど、それは一般普通教育の内容として、つまり一般民衆が技術に接する接し方として、技術教育の課題になる。

広義における技術は、人間の目的に対する広義の行動につねに内在する。つまり目的に対し、どのように諸条件を認識し、それに働きかけ手段をつくって、合目的な過程を実践するかにある。だからあくまで具体的であって、抽象化された観念というよりは、むしろ具体的な日常生活につねに存在する性質のものである。だがしかし、一般民衆に対し技術に接する接し方を学ばせるとする考え方は、ともすると現実の企業にかかわる生産技術を軽視し、生活一般を具現する技術とか、子供の技能的素養をただのばすだけとかいったことになりかねない。もちろんそういった消費的な技術や、主観的な技能の側面も重要であるが、それだけが技術教育の目的となるべきではない。むしろ現実の生産活動に内在する諸矛盾を積極的に解明していけるような人間教育に、技術教育の一般教育としての意味があると思う。すなわち科学や技術の発達に伴う学門体系の変容、価値体系の変化、大衆社会の混迷、そうして企業の技術導入とそこに求められる新しい人間資質、その矛盾点、こういったものを基本的にふまえた技術教育が、今後の技術教育の課題として考えられねばならない。それは消費的な技術や主観的な技能だけでなく、現代と未来に生きて働く生産的な技術へ対応する子どもを育てるがためである。(以下次号)

(信州大学教育学部技術科研究室)

(12) 星野芳郎：「技術革新」P131

発煙検出器

稲 田 茂

27 発煙検出器

火災報知器には、現在いろいろな方式のものが考案され、すでにその多くが実用化されているが、それらのほとんどすべてが、火災による温度上昇によって動作し、火災を報知するものばかりである。しかし、火災に煙はつきものであるから、ある程度火が燃えて、温上が上昇しなければ動作しないような、温度上昇方式のものより、火災のさい最初に発生する、煙によって動作する方式のもののほうが、それだけ火災の発見が早く、大火になるのを未然に防ぐことができよう。その意味でここに紹介する装置は、煙により動作して、火災を報知する方式のもので、その記号配線図を示すと、図1のようであり、図からわかるよ

うに、電源回路 (6×4の回路)、電圧増幅回路 (6SJ7の回路)、サイラトロン回路 (TY 66 Gの回路)、光電管回路 (PG12の回路)、継電器 (A)などで構成されている。

まず図1のさしこみプラグを、電源コンセントにさしこみ、スイッチSを入れると、装置の各部に所要の電圧が加わり、装置が動作状態になる。そこで、2本の光電管 $V_1 \cdot V_2$ に光をあてると、これらの光電管が動作して、電圧増幅管 6SJ7の第1グリッドが、0Vに近くなるので、6SJ7に大きなプレート電流が流れる。この電流によって、図の抵抗 $500K\Omega$ の両端に生じた電圧で、サイラトロン TY66G のグリッドが、カソードに対して大きく $\ominus$ 電圧になるので、サイラトロンは放

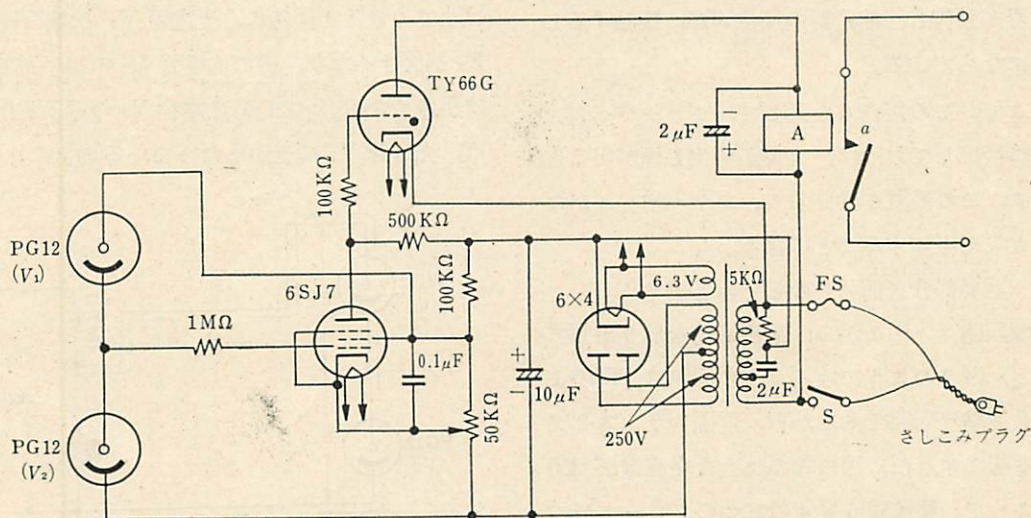


図1 発煙検出器記号配線図

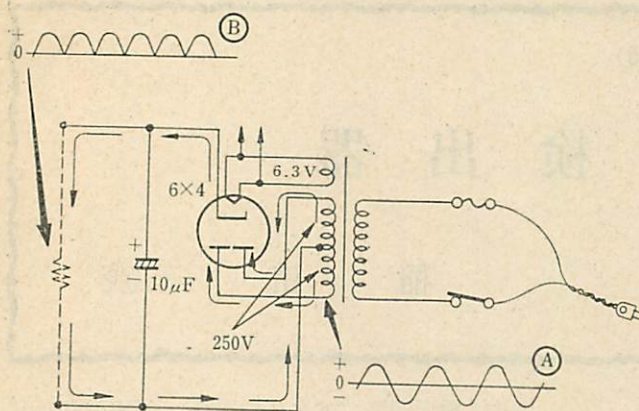


図 2 電源回路の働き

電せず、プレート電流も流れない。したがって、このプレート回路に接続された継電器Aも、まったく動作しない。

つぎに、一方の光電管 V_1 にあたっている光を、煙によってさえぎると、 V_1 の内部抵抗が増加し、それが原因となって、6SJ7の第1グリッドが、カソードに対して大きく $\ominus$ 電圧になる。そのため6SJ7のプレート電流が、ほとんど流れなくなり、抵抗 $500K\Omega$ の両端の電圧が、 $0V$ に近くなるので、TY66Gのグリッドがほぼ $0V$ になる。したがって、TY66Gが放電し、大きなプレート電流が流れるから、プレート回路に接続してある継電器が動作し、継電器の接点aが、接触するしくみになっている。

そこで、この接点aを通して、ブザーやベルを電源に接続しておけば、火災が発生し煙が出ると同時に、この装置が動作して、ブザーやベルがなり、火災を報知することになる。

1) 主要部分(部品)のしくみと働き

(a)電源回路 図1から、電源回路を取り出して示すと、図2のようになる。この回路は、図のように全波整流回路であるから、電源トランス2次側の巻線に生じた、図のAのような交流電圧 $250V$ によって、整流管 6×4 の二つのプレートが、カソードに対して、半サイクルごとに交互に $\oplus$ 電

圧になり、 $\oplus$ 電圧のとき、プレートからカソードに向って、図の矢印のように電流が流れるので、出力端子に、図のBのような、整流電圧がえられることになる。

なお、このような全波整流回路の、詳しい具体的な働きについては、すでに「講座7」の中で解説したので、それを参照されたい。

(注) この装置の電源回路は、全波整流回路にしたが、3球ラジオの場合の電源回路のように、その平滑回路を、 $10\mu F \rightarrow 3K\Omega$ というようにして、十分平滑できるようにすれば、この装置の場合も、半波整流回路で何ら差しつかえない。

(b)光電管回路 図1から、光電管回路を取り出して示すと、3図のようになる。図において、2本の光電管に平等に光があたると、2本の光電管がまったく同様に働き、図の矢印のように電流が流れるので、図に示してある、光電管 V_1 、 V_2 のそれぞれの端子電圧 E_A 、 E_B は、まったく等しくなる。つぎに光電管 V_1 にあたっている光を煙がさえぎると、光電管 V_1 の内部抵抗が非常に大きくなる。したがって、図の矢印の電流が、それだけ小さくなると同時に、光電管 V_1 の端子電圧 E_A が大きくなり、逆に光電管 V_2 の端子電圧 E_B は小さくなる。つまり光電管 V_2 の端子電圧 E_B は、光電管 V_1 に光があたっている場合にくらべ

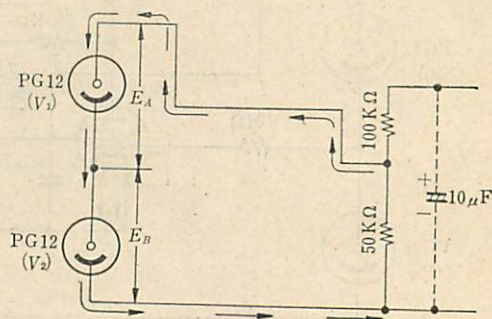


図 3 光電管回路の働き

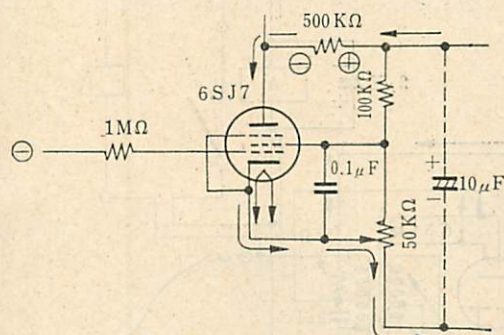


図4 電圧増幅回路の働き

て、光電管 V_1 の光がさえぎられた場合のほう
が、はるかに小さくなる。

(注) この場合、光電管の内部抵抗は、光電管にあ
たる光をさえぎる、煙の濃度によって変わり、煙
の濃度が大きいほど、内部抵抗が大きくなる。

(c)電圧増幅回路 またその場合と同様にして、
電圧増幅回路を取り出して示すと、図4のよう
になり、すでにこれまでに何度も出たことのある、
ふつうの電圧増幅回路である。いま図の入力端子
に、小さな $\ominus$ 電圧を加えると、6SJ7の第1グリ
ッドが、カソードに対して、わずかに $\ominus$ 電圧にな
るにすぎないから、大きなプレート電流が流れ、
この電流で、抵抗 $500K\Omega$ の両端に、図の $\oplus\ominus$
のような、大きな電圧が生ずる。

つぎに図の入力端子に、大きな $\ominus$ 電圧を加え
ると、6SJ7の第グリッドが、カソードに対して、
大きく $\ominus$ 電圧になるから、小さなプレート電流し
か流れず、抵抗 $500K\Omega$ の両端には、小さな電圧
しか生じないことになる。

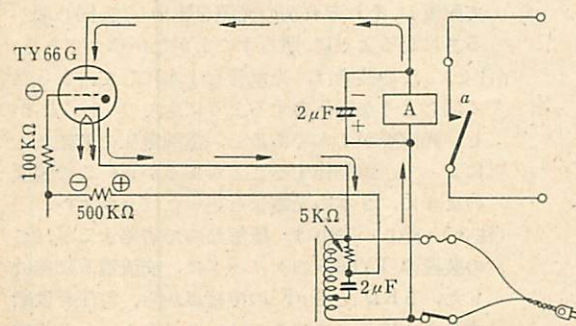


図5 サイラトン回路の働き

(注) 回路の $50K\Omega$ ボリュームの値を調整すると、
6SJ7のカソード電圧が変化する(カソードに対
して、プレートやグリッドの電圧が変化する)の
で、この回路の感度が変わる。また、6SJ7の第
1グリッドに接続してある、 $1M\Omega$ の抵抗は、こ
の真空管の第1グリッドが、カソードに対して、
 $\oplus$ 電圧になるのを防ぐためのものである。

サイラトン回路 まえの場合と同様にし
て、サイラトン回路を取り出して示すと、図5
のようになる。この図からわかるように、 $500K\Omega$
の抵抗の両端に、図の $\oplus\ominus$ のような大きな電圧が
生ずると、この電圧で、サイラトン TY66G の
グリッドが、カソードに対して大きく $\ominus$ 電圧にな
るので、サイラトンは放電せず、プレート電流も
流れない。したがって、継電器 A も動作しない。

しかし、 $500K\Omega$ の抵抗の両端に生じた、図の
 $\oplus\ominus$ の電圧が小さいと、サイラトンのグリッド
は、カソードに対して、わずかしき $\ominus$ 電圧にな
らないので、サイラトンが放電し、大きなプレ
ート電流が流れる。そのため継電器 A が動作して、
その接点 a が接触することになる。

(注) すでに前にも述べたように、サイラトンは
は、グリッドが大きく $\ominus$ 電圧のときには、放電せ
ず、プレート電流もまったく流れないが、グリ
ッドの電圧が $0V$ に近づくと、急に放電し、大きな
プレート電流が流れる性質がある。

継電器 この装置に使用する継電器は、動作
電流 $40\sim 60mA$ くらいの、メーク接点(継電器が
動作すると、接触する接点)をもつものでなけれ
ばいけない。なお、継電器に並列に接続してあ
る、 $2\mu F$ のコンデンサは、まえにも述べたよう
に、電源が交流のため、半サイクルごとに継電器
が振動するのを、防ぐためのもので、 $1\sim 8\mu F$ く
らいのコンデンサなら、どんなものでもよい。

2) 回路の働き

まず図6のように、この装置の継電器接点 a を
通して、ブザーを電源回路につないでおき、装置
を電源に接続して、スイッチ S を入れる。する
と、電源トランス 2 次側の一方の巻線に生じた、

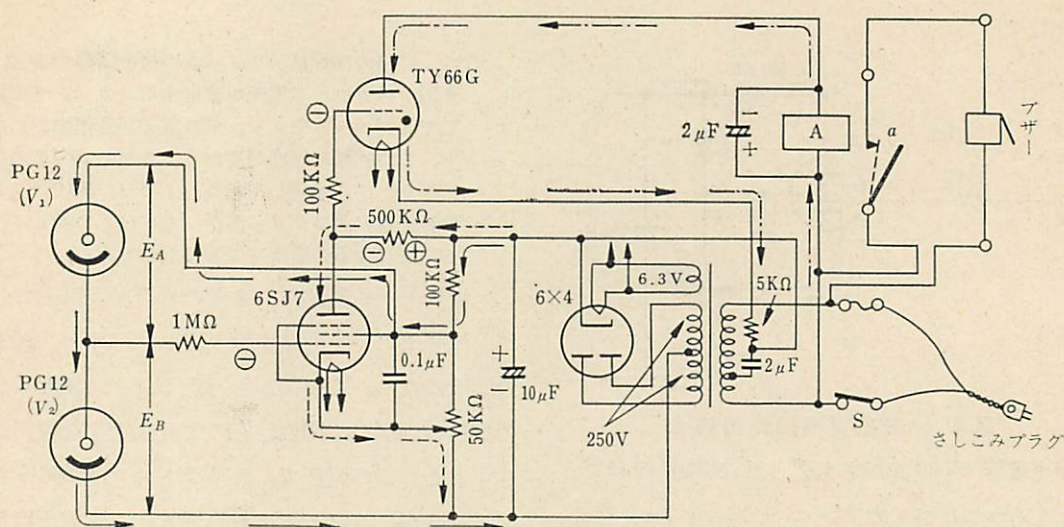


図6 発煙検出器の働き

交流電圧 6.3V により、電子管 6×4, 6SJ7, TY66G のヒータが加熱されるとともに、2次側の他方の巻線に生じた、交流電圧 250V が 6×4 で整流され、PG12, 6SJ7, TY66G のプレートとカソード間に加わり、プレートをカソードに対して⊕電圧にする。このとき 2本の光電管PG12に光をあてると、これらに図の実線の矢印のように電流が流れて、V₁, V₂ の端子電圧が等しくなり、装置が動作状態になる。

そこで、6SJ7のカソードのポリューム50KΩの値を調節すると、6SJ7の第1グリッドが、適当な⊖電圧（カソードに対してわずかに⊖電圧）になり、6SJ7に図の破線の矢印のように、大きなプレート電流が流れる。そのため抵抗 500KΩの両端に、図の⊕⊖のような大きな電圧が生じ、この電圧で、TY66G のグリッドが、カソードに対して、大きく⊖電圧になるので、TY66G は放電せず、プレート電流がまったく流れない。したがって、継電器Aも動作せず、継電器の接点aが接触しないから、ブザーもならない。

しかし、2本の光電管PG12のうち、一方のV₁にあたっている光を、煙でさえぎると、V₁の内部抵抗がまし、V₁の端子電圧が大きくなり、V₂の端子電圧が小さくなるので、6SJ7の第1グリ

ッドが、カソードに対して大きく⊖電圧になる。そのため破線の矢印のプレート電流が小さくなり、抵抗 500KΩの両端に生ずる、図の⊖のような電圧が小さくなって、TY66G のグリッドの電圧が、0Vに近づく（グリッドがカソードに対して、わずかしき⊖電圧にならない）ので、TY66Gが放電して、図の一点さ線の矢印のように、大きなプレート電流が流れる。したがって、継電器Aが動作し、その接点aが接触するので、ブザーがなることになる。

以上が、発煙検出器の働きの概要であるが、この装置の光電管にあてる光を、眼に見えない赤外線に替えれば、そのまま盗難予防器としても利用できよう。

(注1) この装置の2本の光電管は、なるべく離して配置し、それぞれ別の光源を使用して、同じ明るさになるように、照らすことがたいせつである。

(注2) この装置は、光電管を1本にして、まったく同じような動作をするようにもできる。しかし、光電管が1本であると、電源電圧の変動などによって、誤動作することがあるから、この装置のように、2本の光電管を用いたほうがよい。

(注3) 詳しい理由は、難解なので省略するが、この装置のTY66Gのグリッドに、交流電源に接続した、5KΩと2μFの接続点から、電圧を供給するようになっているのは、サイラトロンが放電するのに、つごうよくするためである。(つづく)

産振法制定以降の生産教育

—産業教育—〔I〕

清 原 道 寿

1 生産教育（産業教育）の理論と実践

産振法制定ののち、1955～56（昭30～31）年をさかいに、日本の産業界が本格的な「技術革新」に突入するまでの数か年間、「生産教育」は産業教育の名のもとに一躍して「官許の流行」をみるにいたった。とくに、中学校においては、産振法にもとづく「産業教育研究指定校制度」（1952年）がもうけられ、研究指定校が地域の中心校として「産業教育」の研究と実践に取りくむさいに、これまでの「生産教育論」に目をむけ、それらに「産業教育」の理論的根拠をもとめる教師も多くなった。また、1951（昭26）年11月を第1回とする日教組教研集会においても、技術教育に関する分科会（テーマ主題 職業教育の現状とその改善策）があり、その研究と実践の基盤を「生産教育論」にもとめ、第2回から「平和と生産のための教育」分科会として研究と実践を進めることになる。

こうした状況のなかで、東京の中学校職業科教師を主体に1949（昭24）年に発足した職業教育研究会（現在の産業教育研究連盟の前身）は、1951（昭和26）年以降、宮原誠一氏の生産主義教育論に近い立場で、中学校の技術教育の実践的研究にとりくみ、その前進と理論化につとめるにいたる。また、1952（昭27）年には、日本生産教育協

会が、宮原誠一氏のイニシアチブによって設立され、「生産教育の研究と実行を、町に村に、学校に工場に事業場に、まきおこす。」ことを目的にまず勤労青少年の青年学校を対象とする活動をはじめた*。

*日本の生産教育協会は理事長大中弥三郎、常任理事宮原誠一、桐原葆見で発足した財団法人であり、事業の一環として、1952年8月より雑誌「青年学級」（第2号より“青年学級の友”と改称）を発刊したが4号で廃刊、また、長野県飯田市の農工学校を生産教育の実践学校として組織することに努力した。しかし、この協会設立の最初の意図にかかわらず、財政面やその他の理由で、設立後1年余でその活動は停滞してしまった。

しかし、前述したように、生産教育論には、いくつかの考えかたがあり、そのため、学校の現場であらわれた「生産教育」「産業教育」の方向と内容には、それらの理論がいりまじって取りいれられ、そのうえ、学習指導要領の制約もあって、さまざまな混乱が生じ、また、こうした風潮にたいして、はげしい批判がよびおこされた。しかし、このような批判は、「生産教育」「産業教育」の理論と実践の発展をうながし、それが、1955～56年以降、支配階層から強行されてくる、「科学技術教育振興方策」を批判的に受けとめる基盤のひとつになったといえる。

① 学校の全教育課程を、被教育者が「科学的生産人」「近代的生産人」となるための基礎教育

として再編成する立場からすでにのべたように、城戸幡太郎氏は「生産学校での教科課程は、生産と何らかの関係をもちたように構成されねばならない。」とし、各教科のありかたをのべている。⁽¹⁾

また、宮原誠一氏も、「生産のための教育とは、広義には、科学的な生産人を育成する人間教育ということであり、狭義には、前者の一環としての生産技術の教育ということである」⁽²⁾とし、広義の生産教育は、生産とのかかわりあい、全教育課程を再編成することをもとめている。このことは、アメリカの中産階級上層以上の消費生活を背景とする「新教育」それが消費生活中心の教育内容であることへの抵抗として、「生産教育論」が主張されていることから当然のことである。日本における「新教育」の教育内容は、あまりにも消費生活中心に編成されていて、「生産」「産業」

(生産・流通)とのかかわりは、ほとんど無視されていた。こうした教育内容にたいして、全教育課程を「生産」さらには「産業」との関連において再編成することなしには、「生産教育」⁽³⁾という国民的教育課題は解決されない。このように、全教育課程を、具体的には、どのように再編成するかが、「生産教育」や「産業教育」を実施する中学校の実験的研究における課題となった。

このような、全教育課程を「生産」「産業」とのかかわりあい、再検討するという実験的研究が当時の「産業教育指定学校」である中学校にかなり多くみうけられた。それらの研究を検討すると「生産教育論」に影響されたことがあきらかである*。

*これについて、いくつかの学校の研究物から引用してみよう。

産業教育が近代的有能な産業人として必要な知性や技能を身につけ、豊かな人間を啓発することにあるとすれば、当然学校教育全般において計画され運営されなければならない。(新潟県大湊中学校 1953年)

民族の課題にこたえる「科学的産業人の育成」と

は、産業技術の基礎的能力と、産業社会についての正しい社会認識とをもった子どもを育成することである。こうした教育のためには、教育全般がかかわりをもたなくてはならない。(静岡県浜松西部中学校 1945年)

近代的生産人——科学的技術を身につけるとともに、知的な文化的教養のある全人的資質をもつ人間——の育成は、特定の教科のみによって達成することはできない。すべての教科がそれぞれの立場に応じて計画実施されるものである。(栃木県武茂中学校 1955年)

「正しい社会認識をもった科学的生産人の育成」は産業教育のめざす根本理念である。こうした産業教育は職業・家庭科1教科だけでなく全教科がこの柱に続くものである。(群馬県桐生北中学校 1956年)

産業教育の目的とする人間像は科学的生産人である。こうした生産人の育成は、産業についての正しい知識・理解・態度の教育と産業技術教育によらなくてはならない。このことから産業教育は、教育の全領域にまたがっている。(香川県満濃中学校 1957年)

さらに、文部省の研究指定校にもかかわらず、「職業・家庭科」のわく内研究にとどまらないで、広義の「生産教育」の視点にたつて、教育全般の検討を問題とすることのできたのは産業教育振興法という「産業教育」が、前掲のように、「教育基本法にのっとり」被教育者にたいして、「農業、工業、商業、水産業その他の産業に従事するために必要な知識、技能を習得させる目的をもって行う教育」であるとしたため、その目的を達成するには、技術教科のみでなく、他の各教科がかかわりをもつと解決することができたからである。

しかし、「正しい社会認識を持つ科学的生産人(産業人)」の育成を旨として、全教育課程を、生産・産業(生産・流通)とのかかわりをもたせるように再検討するという場合に、そのかかわりの

(1) 城戸幡太郎『日本のカリキュラム』P90~92

(2) 宮原誠一『教育学ノート』P46

(3) 清原道寿『教育原理——産業教育の理解のために——』(1953年 立川図書) P150~170

もたせかたによって、その実践的研究には、つぎのようにいくつかのちがった特徴があらわれたのである。

①各教科それぞれの現在の内容（学習指導要領・教科書に記された内容）を検討し、生産・流通にかかわる内容を選び出す*。そしてそれらの内容を、各教科それぞれの系統性をこわさないかぎりにおいて、全教科を相互に関連させる、「**相関カリキュラム**」を編成する。

*新潟県大湊中学校の実践（1953年）に例をとろう。たとえば、2年の社会科では、「村・都市の生活」「近代工業」「天然資源の利用」の単元を選びだし、「村・都市の生活」では農業・林業・水産業の歴史と現状および問題を中心内容とし、「近代工業」では、私たちの生活と工業“マニファクチャ”産業革命・金属工業と動力の発達・資本家と労働者・日本及び世界の工業地帯・工業国と原料国・近代工業と社会生活の変化・社会問題＝日本の人口と産業をとりあげ、「天然資源の利用」では、天然資源と人の生活・各種産業と石炭の消費量・炭坑で働く人々・六大資源の分布とその利用・只見川総合開発をとりあげている。また2年の国語科では、「日常のこぼれ」「会議の進め方」「研究して発表する」の単元によって、日常の応待のしかた、電話・放送の聞きかた、メモのとりかた、会議の進めかたと話しあい、研究のしかた・まとめ方、発表のしかた、論文のよみとりかたなどの言語技術をしっかりと学習し、さらに文学作品を通じて、働くものの世界観・倫理観・人生観を高めるように指導する。つぎに、保健体育科では、⑨「身体的活動の経験を広げ、基礎的技能を発達させる。」⑩「健全な習慣・態度の育成——社会的習慣・態度、仕事上の習慣・態度、個人的な習慣・態度」⑪「農業労働にともなう不良姿勢、農村の発病・死亡に食生活の合理化」⑫「社会生活・職業生活における身体の安全に関する知識・理解・態度の育成——作業の能率と安全、疾病の予防その他」⑬「職業と身体的特性」⑭「公衆衛生」などについて指導する。

以上のように、各教科それぞれの内容を産業教育的視点から検討し、現行の内容に欠けているものは、各教科の学習系統性をこわさない範囲でございながら、各教科の運営をしようとするのである。

②科学的生産人が、社会科学の基本・自然科学

の基本・生産技術の基本を正しく習得しなくてはならないとする生産教育論をよりどころにし、とくに社会科学の基本の学習を中心とする「社会科学」、自然科学の基本を中心に学習する「理科」、生産技術の基本を中心に学習する「職業科」の3教科の内容を中心に相関カリキュラムを、編成する。

*群馬県桐生北中学校の実践例（1955年）として、技術教育の教材「内燃機関」（3年男子）を引用しよう。

<目標>

①自然のエネルギーを利用する、現在の原動機概念、および原子力利用法を理解させる。

②内燃機関とその燃焼の関係を理解させ、内燃機関の近代産業にせしめる状態を理解させる。

③ディーゼルエンジンの運転・構造を研究し、機械操作の技術を身につける。

④ディーゼルエンジンの分解・組立により、機械工具の使用法を身につける。

<指導内容>

①原動機とその種類（2時間）

②原子力の歴史と原子力（2時間）

③内燃機関とその燃料（2時間）

④小型ディーゼルエンジンの運転（4時間）

⑤小型ディーゼルエンジンの構造（6時間）

⑥小型ディーゼルエンジンの分解・調整（4時間）

<他教科との関連>

①自然のなす仕事——理科（水・風・温度）

②ウランウム——理科（元素）

③内燃機関——理科（交通機関）

④内燃機関用燃料——理科（燃料・比重・引火点・発火点・粘度）

⑤カム軸・カムギヤ——理科（歯車）数学（歯車の計算）

③職業・家庭科を「生産技術の習得および経済生活の一般的理解ならびに正しい勤労に対する基礎教育」をおこなう教科として、「産業教育」の中心教科に位置づける。この職業・家庭科の単元内容に関連する各教科の内容を抽出し、各教科でそれらの内容を指導するさいに、職業・家庭科との関連を考慮して指導する。

*新潟県塩沢中学校の実践（1955年）から例をあげると、2年男女共通の職業・家庭科の単元「じやがいもの栽培」について、社会科（1年「国土の開発

と日本の産業」「国土と私たちの生活」)、数学科(1～2年「学校の図面」、2年「測量と測定」)、理科(1年「生物のすみかとなかま」「季節の変化」、2年「生物のからだとその働き」「天気の変りかた」)、おなじく2年の「自転車の分解」について、数学科(2年「比例と反比例」)、理科(2年「道具と機械」)図工科(1～3年「精密描写」、2年「説明図」)、国語科(1年「考えるすじ道」)などの関連内容があげられる。これらの関連内容を各教科で指導するとき職業・家庭科の単元内容を考慮して指導するのである。

この当時以上のような実践的研究は、かなり多くみられたが、各教科で中核とする職業・家庭科

の内容が、1949年12月に中間発表された、1951年版学習指導要領および教科書に準拠していること、各教科の内容もやはり、学習指導要領および教科書に準拠していること、したがって、当時の学習指導要領それにもとづく教科書のもつ生産教育上の問題点をそのまま受けついでいて、関連内容抽出のための全教科教師の努力にかかわらず、歴史的意義をもつ実践的研究は、ほとんどみられなかったといつてよい。(以下次号)

情 報

最近の産業教育映画

先日第19回東京都教育映画コンクールがあり、その中の産業教育部門を見て審査する機会があった。これは都がその年に作られた教育映画を審査して金・銀賞を決めて、良い映画作りの奨励をするものである。今回のコンクールには次にあげるような映画が参加した。

海の牡蠣(東京シネマ)日本をとりまく海、その大陸棚に広がる水産資源を人工的に広げようとくりくむわが国の研究のあらまし。

乳牛のエサと栄養障害(農村漁村文化)乳牛の四つの胃の消化生理を解明しながら栄養障害の原因と症状、そしてその対策として乳牛の栄養生理を解説したもの。

奄美大島の紬(日映新社)鹿児島県の代表的工芸品の一つである大島紬を映画化したもの。

青函トンネル(理研映画)津軽海峡に掘る青函トンネルの建設記録映画の第一部。

くっつける(学研映画)物と物をくっつけるとはどんなことか、接着剤の性質や接着の科学をわかりやすくみせたもの、中学校技術科用。

織物と編物(東邦シネプロ)天然繊維と化学繊維、衣服の中心となる織物と編物がもつさまざまな性質を科学的に映写する。

あなたもお客様(日本シネセル)これからの商店経営

のあり方を、メーカーと消費者との結びつきを重点に展開したもの。

安全作業シリーズ・電気編(千歳映画)低電圧感電災害の多い一般作業者を対象に、その原因、安全対策を具体的事例をあげながらうつす。

地下を進む都市開発・シールド工法(日本技術映画)モグラのようにトンネルを掘る機械を使い、工事中の騒音や振動を与えないようにして地下を掘り進む。

研究と技術開発(読売映画)日立製作所が企業の中で組織研究を紹介しながら現代の技術開発と研究のようすをうつす。

本牡埠頭第2部(理研映画)横浜港に今建設中の本牡埠頭工事の記録映画。

日本の誇り出光丸(岩波映画)21万トンという大型タンカー建設の記録、建設は石川島重工業。

礎(いしずえ)(岩波映画)槍・穂高・焼・乗鞍の水を集めて流れる梓川に作られる大発電所の建設記録。

産業教育映画といっても、相変わらず建設記録が多く私たち中学校の技術科教師が直接子どもに見せたいと思うものは少ない。しかし今回の場合はいくつか私たちが使えそうなものがあつた。たとえば、「くっつける」「織物と編物」「安全作業電気編」などがこれにあたる。

(向山)

9月9日夏の集会后はじめての委員会を開いて、今年の集会の成果、問題点などを話し合いました。各分科会のまとめは本誌に掲載されていますが、それを受けて、これからの連盟の研究活動方針や分担などが話し合われました。今年は、研究が東京在住のものだけでなく、広く全国の人たちと手をたずさえて研究できるよう、研究テーマをできるだけ具体化し、問題点や作業の内容をはっきりさせてみました。

次にその概要をあげておきます。御意見をお寄せ下さい。また、このような柱にそってぜひ研究し、その成果を送って下さい。

今年は、教育課程の改訂等もあり、非常に重要な年になると思います。指導要領がいかに変わろうとびくともしないだけの私たちの自主研究を進めてゆかなければならないと思います。まだ会員になっていない人はぜひ入会して下さい。そして連絡をとり合って研究を進めていきましょう。

▷昭和43年度研究活動方針◁

会員一人一人の独創的な実践を尊重すると共に、共通の課題について実践し、まとめあげていく作業を進めたい。特に今まで私たちが弱くとされていた実践の理論化と系統化に重点をおいて研究を進めていきたい。

1 昭和33年に現在の学習指導要領ができた時から今年で9年、私たちはこの間多くの実践や研究報告をしてきた。しかし、今年ふたたび教育課程が改訂されようとしている時、これを徹底的に批判するためにも、これまでの私たちの研究をまとめると同時に、これまでに行なわれた技術教育に関する論争や、連盟以外の実践なども分析し、整理していく仕事を進めたい。

これは、「技術科の歴史と展望」(仮題)としてまとめていきたい。

2 教科編成の方法についての研究

技術家庭科の教科編成にあたって、私たちは今まで「技術とは何か」という技術の本質究明からはいり、技術の規定として「労働手段の体系説」を取り入れ、これを中心にして教科課程の再編を考えてきた。

しかし、このような本質究明が各分野におおられたとき、具体的にどのような柱をもとに内容選定をするのかや、科学としての技術学とのかかわり合いなどで、まだ不十分なところが多い。

そこで今年は、各分野をつらぬく教科編成の柱をさら

に検討し、新しい教科課程を作っていきたい。

3 教育内容についての研究

技術家庭科では何を教えるかという中味の研究がこれにあたる。

これについて私たちは②の教科編成の立場から、労働手段として③道具や機械を中心にし、その対象としての材料やそれらを結合するものとしての人間の労働を大切にするという立場をとってきた。

一方内容編成にあたっては、技術教育を通して、子どもにどのような能力を育てるか、技術能力はどのように発達するかを検討し、能力指導の探究という面から内容研究にせまっている。

今年はこれを各分野についてさらに具体化し、授業の中で検証し、整理し、系統化する仕事を進めていきたい。

その一つの方法として教科書の自主編集を進めてみたい。これは教科書を作るというのではなく、私たちが今まで授業の中で使ったプリントや問題をもとに検討し、子どもにわかるような文章で書くことによって、私たちが最低これだけは教えたいというものを示していきたい。

4 学習指導法についての研究

技術科教育の方法について、私たちは今までにも多くの実践報告をしてきたが、中でも最も大きな特徴は、製作(物を作らせること)を授業の中に積極的に取り入れてきたことである。

そして、製作学習の意義については、単に知識を定着させるための手段ではなく、生産技術が、物を作ることなしには考えられないこと、したがって、物を作る学習を授業の中に持ち込むことによって、作らなければ得られない技術的概念が形成されること、などを主張してきた。

今年はこの問題をさらに深め、どこでどんな物を作らせるのが有効かきびしく分析し、作らせなくてもよい場面と、作らせなければどうしても身につかない能力を区別していく。また、指導要領にあらわれた物作り主義やプロジェクト法とのちがいを明らかにし、これと混同されないようにしていきたい。

一方、授業の中での子どもの技術的概念の形成や認識過程を明らかにするために、学習過程の中での子どもたちのつまずきを明らかにする研究を進めてきた。

今年はさらに各分野で、多くの教材の中でのつまずきを明らかにし、各分野ごとに整理しながら子どもの認識過程を明らかにしていきたい。

そして全体としては「技術教育における子どもつまずきと認識過程」というテーマでまとめていきたい。

5 私たちは今まで男女の差別教育に反対し、「女子にもまともな技術教育を」という観点で運動を進めてきた。しかし、男女の共通学習が現在の日本でどこまで可能で、その場合どんな内容を編成すればよいかという点になるとまだまだ不十分な点が多い。

今年はこの問題をさらに掘り下げ、特に家庭科教育の問題も重点的に研究し、技術と家庭との統一という方向で研究を進めてみたい。

6 研究テーマが東京在住の教師だけでなく、広く全国的に研究に参加できるよう、テーマを具体化しそれらの実践が、まとめに反映するよう配慮したい。

そのため雑誌「技術教育」や産教連ニュースに一貫性のある継続記事のをせ、その中で地方会員とのむすびづきを強めたい。

具体的には、③の内容研究における子どもに与えるための教科書や、④の子どものつまずきなどは雑誌に毎月のせるように努力したい。したがって授業の中で発見した子どものつまずき、授業に配布したプリントなど、一枚でも半枚もよいからぜひ送ってほしい。

7 施設・設備、安全教育、免許状問題などを全国の仲間と手を組みながら検討し、これの改善のために努力したい。

また、生徒および教師をとりまくさまざまな悪条件をどう克服したかというようなことも研究テーマになるよう検討し、実践記録として残していきたい。

教材の開発なども積極的に進めたい。

産業教育連盟、事務局（会費 300円）

東京都葛飾区青戸 6-19-27 向山方

在日朝鮮人帰国協定延長要請に関する決議

わたしたちは日本の平和と民主主義の教育の実現を目指して研究と実践をつづけておりますが、この時点で在日朝鮮人の朝鮮人学校における民主的・民族的教育の研究・実践に携る人々と友好と提携をはかってきました。こうした観点からみてわたくしたちは日本政府が過去8年間も順調にすすんできた在日朝鮮人の朝鮮民主主義人民共和国への帰国事業を今年の11月をもって打ち切ることを一方的に決定したことに対して深い関心を持ちます。

在日朝鮮人のほとんどが戦前の日本帝国主義の朝鮮に対する植民地政策の犠牲として徴兵・徴用などで強制的に日本へ連行された歴史的事情を考えるならば在日朝鮮人の生活権と民族的諸権利は当然、保障されなければならぬものと考えます。

祖国への帰国希望者があるならば帰国事業を保障することは当然の措置であり朝鮮民主主義人民共和国赤十字会との間に定結された1959年の帰国協定は。日本政府が「帰国事業の本来の目的は達成した」として一方的に破棄することのできない国際協定であると考えます。その協定の一方的破棄を宣言したことは国際的信義にもとるものであり、かつきわめて非人道的な措置と言わざるを得ません。わたくしたちは平和と民主主義の教育を推進するとともに、そのことをねがうすべての国の人々と共に友交的に交流を続けて行くことを守るためにも「帰国協定」の破棄に反対し帰国事業を無修正で延長することを要請します。

1967年8月5日

第16回産業教育研究大会

技 術 教 育 11 月 号

No. 184 ©

昭和42年11月5日 発行

定価 150円 (〒12) 1か年 1800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 東京都目黒区上目黒 7-1179

振替・東京 90131 電(943)3721

電 (713) 0716

営業所 東京都文京区目白台1-17-6

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。

電 (943) 3721~5

ホームライブラリー

創刊

日本の子どものしつけ

鈴木道太著

価 三〇〇円
上 二八〇円

教育をはだでうけとめ、社会生活の現況にマッチしたモラルの確立につとめる。子どもをこよなく愛し、児童福祉に精励する著者ならではのみずみずしい独創的なしつけ方。

P T A 入門

宮原誠一著

価 三〇〇円
上 二八〇円

ここ数年来、だんだん形骸だけになりつつあるPTAをたて直すためには、どんな運営・活動をすべきか。著者はその役割から説きおこし、PTAを全く生まれかわるように、実例をあげてやさしく述べた読本。



国土社



宇宙のなかの人間

関口直甫著

B6判 上製
価 五〇〇円 上 二八〇円

宇宙！その神秘のベールは、躍動し目ざましい発達をとげた現代の科学の前に、切って落されたかに見える。しかし、なおそこに、理論によって説明できない未知なる世界が厳然と存在する。本書は、最新の物理的世界観に立つて、宇宙を見る新しい目を開く必要のあることを指摘しつつ、前進してやまぬ天文学の世界を興味ぶかく展開し、読む人に多くの示唆を与える。

地球科学入門

その歴史
と現状

山下昇著

自然科学入門
シリーズ ③
A5判 上製
価 五〇〇円 上 二八〇円

多くの部諸門・諸分野を包含している一大総合科学としての地球科学の体系を確立し充実させることは急を要すると同時に、至難であるといわねばならない。著者は、脚光をあびつつある地球科学を漸新な視点から、各々異なる諸分野の成立と発展と関連を意欲的に追求し、現在にいたる学究上のエピソードと歴史を紹介し、個々の事実を評価して科学史の上に適確に位置づけようとした。

ご注文は最寄りの書店に！

国土社

すぐれた実践の成果を背景に、一目で解るように解説した!!

図解技術科全集

全9巻 別巻I

清原道寿編

B5判 上製 函入 一部オフセット二色刷
定価各650円 別巻1000円 千120

技術科はむずかしいといわれております。とりわけ指導することがよりむずかしいといわれております。それは初めて生徒が耳にする機械の原理や構造をとり扱うからでもあります。こんな時にはこの全集を開いて下さい。この全集は中学の工業分野の学習に登場する機械の話や必要な知識を、全国の優れた実践家が授業で確め、その成果をふまえて解説してあるからです。そして他の本にはみられぬ、新しい知識と難解な事項はすべて図で解き、一目で解るように特に工夫しているからです。

- 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

発明発見物語全集

全10巻

板倉聖宣・大沼正則 編
岩城正夫・道家達将

科学の秘密! 真理を探索する科学者の姿。
科学者の夢と情熱を語り、発明発見の際の
湧きおこる感動を生きいきと再現した科学
史!

昭和40年度 全国学校図書館協議会推薦
同 サンケイ児童出版文化賞推薦

A5判 上製 定価各400円 千80

- ① 数学=ピタゴラスから電子計算機まで
- ② 宇宙=コロンブスから人工衛星まで
- ③ 原子=デモクリトスから素粒子まで
- ④ 電気=らしん盤からテレビジョンまで
- ⑤ 機械=時計からオートメーションまで
- ⑥ 交通=くるまから宇宙旅行まで
- ⑦ 化学=酸素ガスからナイロンまで
- ⑧ 物質=鉄からプラスチックまで
- ⑨ 生物=家畜から人工生命まで
- ⑩ 医学=おまじないから病気のない世界へ

東京都文京区目白台1-17-6

国土社

振替/東京90631番

技術教育 ©

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

I.B.M. 2869