

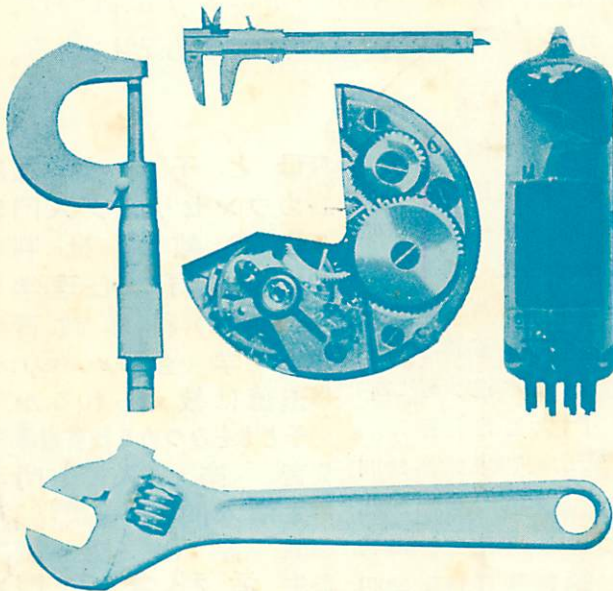
技術教育

特集 電気・栽培学習

No.204

電気学習の視点
電気になれさせたい！
栽培学習への提言
教育工学の基礎 IV

7
1969



東京学芸大学付属
大泉中学校蔵書



数学教育ノート

●遠山 啓著 数学教育改革運動10数年を、水道方式の原理を中心に回想し、さらに数学教授学の樹立をめざす著者がその原理を示し、分析検討した数学教育覚え書。

国土新書②9

〈最新刊〉

価350円

非行児とともに

私はあきらめない

●小宮隼人著 学級集団から疎外され、世間から白眼視されている非行児を、学級づくりの中にどう位置づけ、育成していくかを、著者の豊富な体験をもとに語る。

国土新書②8

〈発売中〉

価320円

〈既刊〉

- | | |
|--|---|
| ①父親復興 <small>新=子どもの抗議</small> 鈴木道太著 260円 | ⑭母と子の詩集 周郷 博著 300円 |
| ②現代っ子教育作戦 阿部 進著 250円 | ⑮カウンセリング入門 佐治守夫著 280円 |
| ③母ありてこそ <small>最初の人間形成</small> 周郷 博著 280円 | ⑯現代教育批判 齋藤喜博著 280円 |
| ④婦人グループ活動入門 三井為友著 280円 | ⑰才能教育の心理学 トランス著 300円 |
| ⑤授業 <small>子どもを革新するもの</small> 齋藤喜博著 280円 | ⑱未来の科学教育 板倉聖宣著 320円 |
| ⑥親と教師への子どもの抗議 鈴木道太著 280円 | ⑲小学生 <small>子ども研究入門</small> 水野茂一著 320円 |
| ⑦集団教育入門 大西忠治著 280円 | ⑳道徳は教えられるか 村井 実著 320円 |
| ⑧おかあさんの知恵 <small>家庭教育への提言</small> 唐沢富太郎著 280円 | ㉑子どもをみつめる読書指導 今村秀夫著 320円 |
| ⑨しろうと教育談 <small>科学と芸術と教育</small> 遠山 啓著 280円 | ㉒音楽入門 諸井三郎著 320円 |
| ⑩ <small>年齢と発育にあわせた</small> 子どものしつけ 早川元二著 280円 | ㉓生活人間学 <small>新しい教育学・家政学への提言</small> 溝上泰子著 330円 |
| ⑪一つの教師論 齋藤喜博著 280円 | ㉔教育と認識 勝田守一著 300円 |
| ⑫日本のはじける芽 <small>子どもの詩にそうて</small> 国分一太郎著 280円 | ㉕生活科学入門 岩本正次著 320円 |
| ⑬テストの心理学 品川不二郎著 280円 | ㉖教育の復権 <small>教育課程と教科書</small> 山住正己著 320円 |
| | ㉗日本理科教育小史 蒲生英男著 320円 |

1969. 7.

技 術 教 育

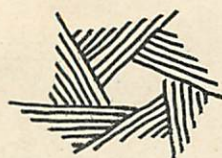
特 集
電 気・栽 培 学 習

目 次

電気学習の視点	志 村 嘉 信	2
——新しい技術教育の建設のために——		
男女共学における電気学習の指導計画	熊 谷 穰 重	4
電気になれさせたい!	鹿 嶋 泰 好	7
——放電管の性質——		
栽培学習のあり方をめぐって	保 泉 信 二	12
食物学習における実習例	坂 本 典 子	14
新しい機械学習をめざして(2)	村 田 昭 治	16
栽培学習への提言	宮 崎 彦 一	22
ゲルマニウムラジオの徹底的研究	井 上 誠 一 郎	26
パイプペインダーの利用法(Ⅱ)	奥 野 亮 輔	33
小学校家庭科		
子どもに学び子どもと創造する新しい授業の実践	飯 野 こ う	38
技術・家庭科の男女差別に反対しよう(2)	佐 々 木 享	45
ソビエトの学校における家政Ⅸ		
授業を安全におこなう技術の諸規則, 課外作業, 直観教具	豊 村 洋 子	51
しろうとのための電気学習	向 山 玉 雄	55
教育工学の基礎Ⅳ		
学習=生理学的, 工学的側面	井 上 光 洋	57
第9回技術・家庭科夏季大学講座要項		62
第18次産業教育研究大会要項		63

電 気 学 習 の 視 点

—新しい技術教育の建設のために—



志 村 嘉 信

1. 電気学習のねらい

電気とは何かを子どもたちに質問しても容易に即答できない。それだけ電気の本質的な解明にはむずかしさがある。しかし、日常生活の中でこの電気の起こすさまざまな現象を利用して子どもたちの遊びの世界が作られていることは事実である。したがって、電気とは何かについて答えられなかった子どもでも、豆電球は何によって点灯するかとか、ベルやモーターは何によって動くのかということについては容易に答えられる。

人間生活の中から電気の利用ということを切りはなすことはもはや不可能なことである。そこで子どもを教育の主体として考えた時に、教師はどのような教育を進めたらよいかという問題がおこる。電気を利用したおもちゃとか、機械とかこれに類するものをただ与えておけば子どもたちは賢くなるとはいえない。やはり、豆電球が点灯するという現象も教育的にその意味をとらえて指導しなくてはならない。教師が教育の信条としてもっている柱というものはあると思うが、つぎのような姿勢は忘れてはならないと思う。「誰が、誰のために、いつ、どこで、何をどのように教えるか」ということである。

2. 第18次大会で明らかにしよう。

改訂指導要領も決定して各地で問題点が指摘さ

れている。電気学習についていえば、男女同一内容が学年が別れて指導されるようになっている。これは技術・家庭科教育の本質をゆさぶる非常に大きな問題である。

男女の差別はゆりかごからはじまっているのである。まず与えられるおもちゃが生長するに従ってますます異質のものになる。女子は電気や機械から遠ざけられていく。良妻賢母といった明治の思想がいまだに根強く残っている。電気や機械を知らないほうがあたかも美德でもあるかのような考えである。電気や機械を知らなくては良妻賢母とはいえないのではなからうか。逆説的であるがこの考えのほうが正しいと思う。

理科教育では男女同一内容を同一教室で行なっている。技術・家庭科では別学になっているということの本質を教師は大きく疑問を持って問題にすべきである。今の教育を進めたらいつまでたっても日本では女性の科学者は生まれまいだろう。
* 男女にわかりやすい、おもしろい授業が実践されるように皆で考えていきたいものである。

3. 電気のエネルギー変換としてのとらえかた

社会生活をとりまく電気をどのようにとらえたらよいかについては、その現象や利用のしかたについて、エネルギー変換として系統的にまとめて指導することが確認されている。

内容は電気回路に始まり、電気の計測、熱エネルギー変換、機械的エネルギー変換と発展していく。そして、この利用の過程の中で、電気の起こすさまざまな現象を原理・法則性をふまえて指導するものである。現象を扱う中では、直流や交流の特徴をとらえられるし、電磁現象もやさしく指導する。ラジオにおいては、電磁波による情報伝達の手段の意味を重点としておさえられる。

交流から直流へのエネルギー変換として整流器の問題をとらえることもできるが、真空管技術にかわって半導体への技術も見逃すことはできない。

ここにあげた内容は、生徒の前に教材・教具があって指導が徹底するわけで、生徒が何を学ぶかということで、これだけ明確になっていれば後はどのような方法が一番よいかという方法論になる。この点も今年度の大会でも自主編成を進める実践を持寄って検討したいものである。

4. 電気の技術史をどのようにとらえるか

技術・家庭科教育を進める中で、技術史のあつかいは、重要な問題であると確認されてきた。

電気の技術史をどのようにとらえたらよいかという具体的な実践報告は数多くないようである。電気の場合にはその歴史だけをあげてみると、ボルタによる電池の発明は電気の研究が進められる上に功績の大きいものである。教室授業では、できれば同じような教材が得られて生徒の実験実習的なものが生徒の手によって体験されると認識や思考において非常によいのではないか。また、ボルタが電池を発明するまでの当時の社会の背景とか、研究の過程とか、発明によって社会にどのような波紋をまきおこしたかなどの側面もしっかり押えたいと思う。

これらの科学者が実験的に発明・発見したものをそのまま、教室授業で講義的に話してみたり、単なる実験のみの追求に終わったのでは技術教育に

ならない。技術史というのだから、一つの発明発見がどのような過程で展開されて次の発明発見に至ったかを押えなくてはならない。

同時に、真空管を例にとれば、効率よく、場所をとらないようにするためにはどのような真空管を考えたらよいかとか、トランジスタがどうして利用されるのか、トランジスタにかわる製品は何かを考えさせることのできる授業が技術教育ではないかと思われる。ともすると、技術史というと、暗記を強要するような授業になりかねない。

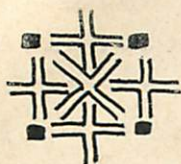
ところでこの技術史のとらえかた、指導の方法については研究の段階といえる。というのは、技術史として単独にとらえたらよいか、それとも、電気学習のエネルギー変換の中で個々にとらえて指導すべきかということである。いずれにしても、生徒の前に何らかの教材が形として現われないとわかりやすい授業にならないと思う。

5. 電気学習の社会科学的側面

電気現象とその利用について、技術史も含めて授業が構成されていても、電気の果している社会的な役割も指導しないと十分な指導内容といえない。新しい電気製品が開発されて、生活が便利になり、あるいは豊かになっていきつつあるのかもしれないが、ともすると消費的なコマーシャルに振りまわされてしまうことのないようにしなくてはならない。改訂指導要領にいう「カタログが読めること」などというのは教育内容としてほんとうにふさわしいものなのかをじっくり考えてみる必要がある。

社会科学的側面というのは広い意味にとれるわけであるが、正しいそしてよい教育によって、子どもを賢く、幸せにしてやりたいものである。そのためには、現場教師が力を結集して、簡単なもの素朴な実践でも報告しあい自主編成を進めていきたいものである。(杉並区立高円寺中学校)

男女共学による電気学習の指導計画



熊 谷 穰 重

はじめに

昨年の八王子大会で技術・家庭科の授業は男女共学で行なうことが基本的条件であるという産教連の強い意志表示に戸惑ったのは私一人ではなかったことであろう。産教連に参加して日も浅く暗中模索していたあの頃の思い出として今でも深くこびりついている。なぜ男女共学が良いのか、なぜやらなければならないのか、迷っていた。今まで10年近くも別学で授業をし続けて少しの不思議も感じなかった。別学が当然のように思っていたからであろう。女子が機械をいじったり、電気をいじったりすることが、男子が調理室には入っていることが不自然にも感じた。私自身、技術科教師が調理室をのぞくこと被服室で会合を持つことが変な感じであった。家庭科に対しいっさいふれないように意識的に行動したことも一因であろう。区内で合同研究会を持っても、話し合う内容に行きづまり、内容そのものが違っているのだからしかたあるまいという気がしていた。毛嫌いしたのではなく慣れてしまったのだ。

しかるに産教連において男女共学論が出た時は驚きであった。現在ある技術科を解体し、家庭科を取り入れた弱少技術科になるのだろうか、やがては技術科不要論にまで発展する恐れさえ感じた。家庭科は教科としての意義を認めないといいながら、技術科の意義すら認められない状態でもある。こんな、弱い状態の時、家庭科的要素を取り入れた、教科は更に弱くなるのではないか。自己批判の連続であった。ただ文部省が作った教科なのだから存在理由はあるのであろう。はなはだ情ない逃げ道を持って今まで来たことが残念である。まだこんな気持を持っている人もいることであろう。何かこの教科の本質を見極めたい。これが私の出発点でした。何とかして強硬な理論体系、自信がほしい。この要求を大切にして来た。途中で他教科に変わっていった人、小学校、高校とへ転校して行った人も少なくはなかった。これらの人

々も私と同じ感じを持った人々ではなかったらうか。

八王子大会以来、共学の善悪について少しずつ目を向けて来た。実践家たちの報告も聞いた。そして今これだけのことは言えるようになった。

- ①普通教育で、技術・家庭科だけを別学にするのは教育基本法に違反する（専門教育ならともかく）
- ②クラス担任として、男子だけ女子だけでは、生徒の様子が把握できない（生活指導上大変困る）
- ③別学にするとクラスの持っている雰囲気がかわる（良い意味でも悪い意味でも）

こんなことがわかってきた。しかし自分1人の力ではどうすることもできない。何とかして、実現する日を待っていた。家庭科の先生にも時々話を持ちかけ必要なことを注入し、実践報告など見せた。そして今年の4月から2年と3年の1時間だけ共学で行なってみることにした。11年目にして共学で行なえる授業への期待とうれしさでいっぱいである。1時間1時間を意義あるものにして行こう、共学にしてよかったという反省が1年後に出るように頑張りたい気持ちでいっぱいである。

指導計画を作るにあたって（3年生の電気学習を中心に）3年生が1、2年のとき受けて来た（特に女子）家庭科はどんな様子であったらうか、このあたりの分析からはいったほうがよいと思いついてみた。

ぜんぜんと言ってよいくらい技術的内容にふれていない。1、2年ではミシンを使用した程度で各部の名称がわかるくらいである。教科書を使って授業を始めるにしても男子と女子では内容に違いがあり、共通している点として屋内配線、回路計、けい光灯、電気アイロン、モーター、それに女子のほうで家の設計がはいっている。

そこで考えたことは、教科書からぜんぜんかけはなれることは最初としては、指導上困難でもあるので、一部教科書を使って指導することにした。

ただ次のようなことは守っていった。

- ① 教科書一辺倒にならないようにしたい。
- ② 順序ある配列を考えたい。
- ③ 理論的なものに集中せず、実践を取り入れたい。
- ④ 実践、実習を通して証明に持っていきたい。
- ⑤ 常に生徒に興味を持たせるようにしていきたい。
- ⑥ 家庭科教師にも指導できるようにしたい。
- ⑦ 既成のものにこだわることなく漸新なものを取り入れたい。

以上のような希望をふまえて作成することにした。

まず導入の段階として生活技術を取りあげ、やがては生産技術へと発展して行く方針を取って、まず家を中心として家族構成がどのようになされているか、母親の仕事、父親の仕事、子どもたちの仕事、はどのようになされているか、そこにはどのような要素があるであろうか。家族全員が満足して仕事をしているだろうか。満足する条件として住いがある。はたして今住んでいる家は住みよいだろうか。それではどのような家が住みよく、使いやすいであろうか。それには外的条件と内的条件があるであろうという具合に住居からはいった。

全体計画での位置づけ

	1 学期	2 学期	3 学期
1 年	設計・製図 (25時間)	木材加工 (35時間)	
2 年	栽培 (20時間)	金属加工 (25時間)	
3 年	機械設計製図 (15時間)	木材加工 (35時間)	金属加工 (25時間)
	家族構成と家庭の栄養 (20時間)		マシンと機械要素 (15時間)
1 年	機械 (30時間)	電気ラジオ学習 (45時間)	
2 年	家の設計 (4時間)	電気技術 (31時間)	

時間数と講師の関係から1年の栽培・金属加工は別学で行なうことにした。2年の太字の項目を共学の時間とし主として、家族構成と家庭の栄養と名をつけ、経済生活、栄養、調理を中心に行なうことにした。

3年の太字の部分共学で、ラジオ学習と並列で行なうことにした。特に変わったところはないがまず1年を過して試みるのが重要であると思ひ、なるべく実行できそうな計画を立ててみた。

指導計画

学習項目	学習内容
○小住宅の設計 すみよい条件 { 外的条件 内的条件	○すみよい家の条件を考えさせる。一般に、日当り、風通し、水はけ、環境の良い所などがあげられるが自分たちの住んでいる所を考えさせてみる。坪価、立地条件等。

- 間取りの設計
 - 部屋の位置によって使いやすい家、使いにくい家を例にとる。東西南北から、各部の位置を考えさせる。一般には常識とされていることでも子どもたちには理解できぬ。部屋の独立、各部の広さ大きさ、
- 小住宅の模型製作
 - 1cm方眼紙に間取図をかかせ厚紙によって模型を作らせる。大きさ立地条件、家族構成は指定するののも一方法と考える。敷地40坪、家族4人(中学生1名、高校1名)一坪(3.3m²)の広さを知り現在の工事費、材料費を調べさせ、建築費総額を計算させてみる。
- 屋内配線
 - 電気の流れについて
 - 器具にはどんなものがあるか
 - 回路はどのようなものになっているか
 - 安全について
 - 直流と交流
- 部屋の位置によって使いやすい家、使いにくい家を例にとる。東西南北から、各部の位置を考えさせる。一般には常識とされていることでも子どもたちには理解できぬ。部屋の独立、各部の広さ大きさ、
- 1cm方眼紙に間取図をかかせ厚紙によって模型を作らせる。大きさ立地条件、家族構成は指定するののも一方法と考える。敷地40坪、家族4人(中学生1名、高校1名)一坪(3.3m²)の広さを知り現在の工事費、材料費を調べさせ、建築費総額を計算させてみる。
- 一般家庭で使われている電気経路について学習し、発電所から家庭工場への消費地までの一貫した流れについてまとめる。
- 家庭内で使われている器具をあげ構造をしらべさせる。スイッチ、ヒューズ、接続器具、電流制限器、照明器具
- 回路はどのようなものになっているか、実験をかねて調べる。
- 例としてスイッチはどんな働きをしているのか。
- ヒューズにはどんなものが使われどんな働きをしているのか。許容電流とは何か。
- 安全器具にはどんなものがあるだろうか。そしてそれにはどんな規定がなされているか調べてみる。
- 家庭に流れている電気は交流であるが、電気には、直流と交流があることを知らせる。
- オシロスコープ、ネオンランプ、直流モーター、交流モーターを使って、目で確かめさせる。
- 交流から直流を取り出す方法、原理を知らせる。
- セレン整流、整流管を使用して、交流から直流を取り出す方法を学習する。
- コンデンサを使って、コンデンサは交流は通すが、直流に対しては充電はするが通すことはない。実験を通して、直流、交流の違いをはっきりさせる。
- 乾電池を使って回路の意味を定着

乾電池と豆ランプ	<p>させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 乾電池に豆ランプを接続させて回路を作り、あかりのつくのを観察させ記号配線ノートに書かせる。
スイッチ	<ul style="list-style-type: none"> 次に途中にスイッチを入れ、点滅させてみる。回路図を考えさす。
豆ランプ2つ	<ul style="list-style-type: none"> 豆ランプ2個を直列に接続させて点滅させてみる。回路図をかく。
オームの法則	<ul style="list-style-type: none"> 豆ランプ2個を並列に接続させて点滅させてみる。回路図をかく。 どちらがあかるかったか、理由を考えさせる。
乾電池2個	<ul style="list-style-type: none"> 乾電池2個と豆ランプ2個を接続し点滅させてみる。回路図をかく。
回路計と測定	<ul style="list-style-type: none"> 乾電池2個を並列につなぎ両端の電圧は何ボルトか、考えさす。 上の実験で電流・抵抗・電圧は、何によって測定すべきか考えさせる。 回路計を使って1つずつ測定する。 回路計を観察し、疑問点をさせせる。
直流電圧測定 直流電流測定 交流電圧測定 抵抗測定	<ul style="list-style-type: none"> 直流電圧の測り方と原理を理解し測定物に当る。 同じように直流電流、交流電圧、抵抗の測定方法と原理について、理解し、測定物に当り、方法を覚える。
電気の歴史	<ul style="list-style-type: none"> 2年の時教科書に出てきたオームについて、年代、出身地程度でよいので記憶させたい。
時代と背景	<ul style="list-style-type: none"> その頃の世界はどんな状態であったらうか。日本はどんな状態だったか、想像して作文させ、その時代の背景を思い浮かべさせる。
電気に働いた人々	<ul style="list-style-type: none"> その他、クーロン、ボルタ、モルルス、ジュール、ベル、エジソン、マルコニー、フレミングについても考えてみたい。
電熱器具	<ul style="list-style-type: none"> 電流の3作用として、電熱作用、電磁作用、化学作用がありその中の電熱作用として大切なものであることを知る。 どんなものがあるか調べさす。
ニクロム線	<ul style="list-style-type: none"> ニクロム線の種類、成分、特徴を調べさせ、熱エネルギーの根源であることを知らせる。 ニクロム線、鉄線、銅線を並べて

電気アイロン	<ul style="list-style-type: none"> 電気アイロンを分解し、構造を理解し、回路がどのようになっているかノートにかかせる。
自動温度調節器	<ul style="list-style-type: none"> 自動温度調節器を観察させ、図解し説明する。
バイメタル	<ul style="list-style-type: none"> バイメタルはどんな働きをしているか。どんな物質からできているか調べさせる。
電気こて	<ul style="list-style-type: none"> 電気こてを作り発熱する様子を観察する。 ロースター、電気ストーブ、電気釜の構造についても考えさせる。
モーター	<ul style="list-style-type: none"> 回転原理について説明する。発電の原理についても合わせて行なう。
単相誘導電動機	<ul style="list-style-type: none"> 電気洗濯機に使われているモーターは単相誘導電動機であり、回転磁界を作るため、コンデンサ型、分相起動型、くま取り型があることを知らせる。 単相誘導電動機の実物を見て回転子、固定子を観察し、原理と合わせて学習する。
三相交流	<ul style="list-style-type: none"> 一般の家庭で使われているものは単相交流誘導電動機であるが、工場の動力源として使用されているものは三相交流誘導電動機であることをつけ加えておく。
電気メッキ	<ul style="list-style-type: none"> 電流の化学作用として、電気メッキがある。実験を通して化学作用のあることを知らせる。
けい光灯回路	<ul style="list-style-type: none"> けい光灯を分解し回路の様子を知り回路図をかいてみる。 けい光放電管を観察し、白熱電球とくらべてみる。放電現象について知る。
安定器 グロースター コンデンサ	<ul style="list-style-type: none"> 安定器、グロースター、コンデンサの働きについて調べる。 各部の電圧、電流、抵抗を測定してみる。
放電	<ul style="list-style-type: none"> 放電とはどんなことなのか調べさせ、真空管の働きと同じ動きであることを知らせる。

(東京・葛飾区立一之台中学校)

電気になれさせたい!

—放電管の性質—



鹿嶋泰好

1 はじめに

生徒たちは、電気というと必ず、おもしろそうだ! わかりたい! と目を輝かすが、その反面「目に見えないからこわい!」「感電するのでは?」と電気に対するコンプレックスもかなりもっている。

しかし、われわれ教師は、それを自分なりに解決してゆく能力を養わせる必要があることは周知の通りである。

そのためには、具体的な手段として、教材、教具により、生徒たちにつまづかせたり、関心を持たせたりすることが必要になってくる。

一人一人の生徒が、「電気は、こういう性質があるのか!」「こういうふうに使えば安全なのだな!」「どうして、このような現象が起こるのだろうか?」という素朴な、漠然とした疑問をまず抱き、直接、電気器具、測定器に触れ、観察し、調べ、考え、確かめていって、おのおのの性質や働きを系統的に理解し、追求していったならば、コンプレックスがなくなり、電気を見る目が育つのではなからうか!

しかし、限られた時間の中で、学習効果をあげ、理解を定着させるには、教師の示唆と助言により、生徒たち同志の中での話し合いを円滑にさせ、個人から協同への力で、自発的に解決させ、思考的判断力のもとに 응용できる学習でなくてはならない。

ここでは、「1968年12月号“電気学習における指導の考察”」であげた「放電管の特性」を具体的に取りあげ、電気を生徒たち一人一人に近づけるには、どうしたらよいか、考えてみた。

2 指導目標

- (1) 問題点を科学的にとらえ、自主的に解決できるようにする。

- (2) 創造的・活動的な生徒を育てる。
- (3) 班長を中心に各係に責任を持たせ、協力の意義を理解させるとともに、その態度を養う。
- (4) 実験、実習を主に取り入れ、電気に慣れさせる。
- (5) 正しい測定の方法と、測定器具の取り扱いを徹底させ、許容誤差が重視されることを知らせる。
- (6) 計算を通し、数学を道具として広く利用できるようにする。(計算尺をなるべく使わせる)
- (7) 安全について考えながら、正しい実験ができるようにする。

3 学習形態

(1) 班編成について

第一に、技術科では、教科の特質から、実験、実習を伴い、計器、機械、教具など、限られた施設、設備の中で学習を進めていくには、集団学習が必要になってくる。

第二には、班編成することによって、個人個人の疑問点をまず、生徒たち同志で考えると共に、個人の責任制を追求し、班活動を通して、「おれでもできるんだな!」「おれも、みんなと同じようにわかった!」というような、個人個人に自信を持たせ、集団の利益を統一的に結合させることができる。この2点を考え、班活動を重点的に試みたわけである。

班の構成については、班長は、かれらが選出する(3名)。

次に、自分はどの班長と学習したいか考え、希望を申し出る。しかし、人数の調整で、アンバランスの時は、班長と希望者との間で話し合い、人数を調整している。

班員の任務において、班長は班を中心とした話し合いの司会と同時にまとめ役をする。班員は、書記、整備、工具に分けられ、書記は、実験、実習における測定記録と同時に、教師の発言伝達、内容をまとめ記録する。

整備、工具係は、班で使用する器具の出し入れとも

に班員での話し合いにもとづき、正しい配線、正しい実習をするように、班員に指示し、実習させる。

本校では、3年生1クラス(男子のみ)平均、15人であるので、3班、5人で1班編成し、班長1人、記録係2人、工具、整備係2人とおく。

(2) 班活動について

実習、実験にはいる前に、注意しなくてはならない事柄は、本時の導入時で一斉に指示、伝達を教師側とする。細かい指導に関しては、本時にはいる前日、班長を集め、本時の実習に対して注意すること、何を問題点にして、取り組むか、班員をどう活動させるか、どんな実験器具材料を用意したらよいか、話し合い、各自の班でそろえるものを調べておく。本時になって、教師の一斉指示伝達が終了後、班長は、工具、整備係に準備するものを指示し、実験できるようになるまで配線、準備させる。

この時、班長は手を出さない。準備している間に、記録係は、班長とどんな方法で記録したらよいか、打合わせ、記録できる状態にする。

班長は、班での準備ができあがり次第、再確認し、教師に伝達、確認を受けたら実験を開始する。実習中は、お互いに助けあい、正確、安全スピードを考え、班全員が実習に参加できるよう班長中心に努力し協力する。

(3) 学習を進めていく上での留意点

1. 実験段階を生徒に明確にはあくさせる。ただし、教師は班長に伝え、班員全体には、班長が指示する

ようにする。

2. 実験における安全と正確さを考え、各係に責任を持たせる。
3. 班員で活発に話し合えるように、時間を計画に入れておく。
4. 生徒たちで、問題点を見つけ、解決できるように、教師と、班全体との話し合う時間を設ける。
5. 実験、教具、測定器は、生徒たちが自由に使いこなせるように、班の数だけそろえるようにする。
6. 学習カードを作り、自主的に実験を進め、結果、考察がまとめられるものにする。(別表1)
7. 問題のある生徒(能率が悪い、知能が低い等)に対しては、机間巡視で個別指導すると同時に、班員によくいい含め、班員でその生徒を立ち直らせるようにする。
8. 評価は、学習カード、レポートを通して、班単位で行ない、個人の評価は、筆記試験で行なうようにする。

(4) 授業案

1. ねらい
 1. 放電管(けい光管)は白熱電球とちがい負性抵抗をもつことを知る。
 2. 正しい測定の仕事と、測定器の取り扱いに注意する。
2. 展開

	指導内容	生徒の活動	教師の活動	留意点
導入 5分	前時の確認 本時の学習予定	<ul style="list-style-type: none"> ノートを開き、前時の確認をする。 学習カードに氏名、組、番号、ねらいを記入。 	<ul style="list-style-type: none"> 放電現象、放電管の構造、白熱電球の構造等を話し合う。 学習カードを配り、本時の学習内容や、測定の仕方の注意。 	
展開 25分	受験回路の配線	<ul style="list-style-type: none"> 班長が工具、整備係に何を準備したらよいか問いかけ、準備させる。 記録係はどんな順序で測定していったらよいか班長と話し合い、準備する。 工具、整備係を中心に班員で実験回路をつくる。 記録係の準備完了 	<ul style="list-style-type: none"> 必要な教具、測定器、材料を出してやる。 回路ができあがったら班長中心に点検し、完全であつたら終了したことを伝達にこさせる。 記録係の準備はよいかどうか問う。 	<ul style="list-style-type: none"> 準備するものに落ちていないものがないかどうか注意する。 電圧計、電流計の接続と測定範囲の設置に注意する。 学習カードのNo.4まで記入されているかどうか注

	<p>実験・測定</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 工具、整備係が、測定値を読み、班長が記録係に伝達する。 ◦ 班長が終了したことを確認し、伝達する。 	<p>「実験、測定、開始」と</p> <p>告げる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 測定にあたっては班長の指示に従うように伝達。 ◦ 机間巡視。 ◦ 測定し終わったら班長は伝達にくるように指示する。 	<p>意する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 測定誤差の少ないように、正しく正面から読ませる。 ◦ 班長を中心に正しく早く安全に測定させる。 ◦ 記録ははっきり、正しく書かせる。
計算	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 計算尺の使い方を班長中心に確認し、分担して計算する。 ◦ 班長は測定結果を第一位四捨五入と班員に指示する。 ◦ 計算結果を記録をもとに方眼紙にグラフ化する。 ◦ 班長は班員の進みぐあいを見て、学習カード、No.7に進む。 ◦ 班長を司会として、各班員の意見を聞き、記録係が書記する。 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 班員で測定結果を分担し計算するように指示する。 ◦ 机間巡視。 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ これから考察までの時間は班長を司会として班員のみで、どんどん進めさせる。 ◦ 班員の協力の意義を気づかせる。
発表	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 最後に班で発表できるように班全体で一つの意見にまとめ、班長の学習カードを教師に提出。 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 学習カードを受けとり、班で発表する者を決めさせる。 	
整理反省	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 班長以外の班員1～2名が前に出て班の考えを発表。 ◦ けい光灯は白熱電球と異なり、電圧が高くなるほど、抵抗が小さくなることに気づく。 ◦ 構造に問題があることを知る。 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 各班の考えを前に出て発表させ、質疑応答をさせる。 ◦ 各班の意見をまとめ助言する。 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 学習カードにまとまっているものを読ませる。 ◦ 生徒の意見を大事にする。
20分	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 次時の予告を聞く。 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 抵抗が小さければ電流が多く流れることから、電流を制限するにはどんな装置が良いだろうか。次時に考えることを伝達。 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ どうして抵抗が小さくなるか専門的に考えとむずかしいので、気づかせる程度にする。
次時の予告	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 各係は測定器具、教具材料を所定の位置に、保管する。 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 後始末を指示する。 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 正しい測定器の保管に注意。
評価	<p>ねらい 1. については後日学習カードを提出させる。 ねらい 2. については、机間巡視等でチェックする。 ◎その他、後日の班長会議の時に、班員の活動はどんな状況であったか意見を聞き後日の授業で改良する。</p>		

★表-1と図-1は、ある生徒の学習カードから写し書きしたものである。

表一 学習カード

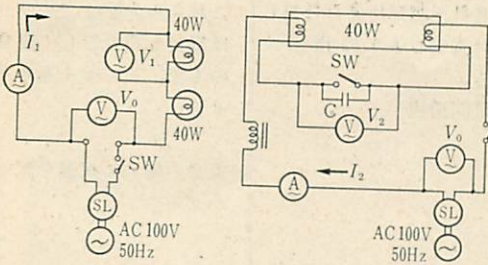
1. 本時のねらい。
 ○放電管(けい光管)は白熱電球と異なり、負性抵抗をもつ。
 ○正しい測定の仕方と、測定器の取り扱いに注意する。

7月19日第3時
 3年A組10番
 2班記録係
 氏名
 加藤和男

2. 実験教具回路

a 白熱電球

b けい光灯回路



3. 準備

- a 交流電圧計 150V 計 1台
- b 交流電流計 1A 計 1台
- c テーブルタップ 1個
- d 回路計 1台
- e 計算尺 1台
- f スライダラック 1台
- g 工具 ニップドライバ
- h 方眼紙 1枚
- i リード線 8本

4. 測定器の規格を調べよう。

計器名	型	class	No.	会社
電圧計	可動コイル型 整流器型	2.5	163489	ウチダ
電流計	可動コイル型	2.5	163432	ウチダ
回路計	可動コイル型	2.5	120675	サンワ

5. 本日の温度は 25 度。

6. 計測

	測定 I 白熱電球				測定 II けい光灯		
V_0 (V)	I_1 (A)	V_1 (V)	R_1 (Ω)	I_2 (A)	V_2 (V)	R_2 (Ω)	
120	0.44	65	148	0.75	64	85	
115	0.40	64	160	0.72	60	83	
110	0.35	65	186	0.70	57	81	
100	0.29	69	238	0.67	52	78	
95	0.23	70	304	0.65	48	74	
90	0.18	72	400	0.63	45	71	
85	0.14	74	529	0.62	43	69	
80	0.10	75	750	0.60	40	67	
75	0.05	75	1500	0.58	38	65	

◎測定器の内部抵抗は無視する。

◎ $R_1 = \frac{V_1}{I_1}$, $R_2 = \frac{V_2}{I_2}$ ◎測定値は第1位未満

四捨五入

7. グラフに測定値をとり、測定 I, II が同時に比較できるようにする。(図一)

8. 結果の考察

a 計測中に何か変わったことがあるか。

- 測定値が一定して変化しない所がある。(次時に扱うこと)
- けい光灯が75Vあたりで消えそうになる。(次時に扱うこと)

b 測定の結果をグラフに表わしてみても、何か気づきましたか。

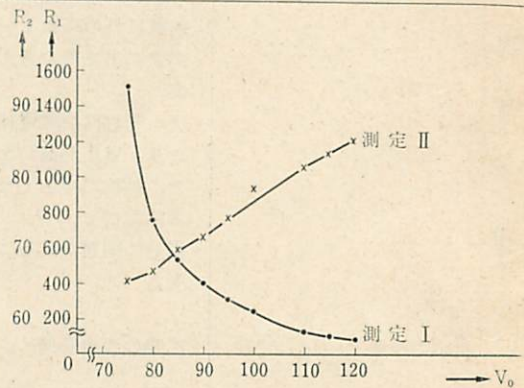
(負性抵抗) 抵抗の変化に違いが見られ、けい光灯では白熱電球と異なり、電圧が高くなるにつけて、抵抗が少なくなっている。

c 白熱電球とけい光管の構造について、再確認し、どうして(b)の結果になったのか、考えてみよう。

- 白熱電球は導体の発熱作用を利用しているのに対し、けい光灯は、電子とガス体の衝突による発光原理のため、電圧があがれば、衝突が激しくなり抵抗が小さくなる結果が表われると考える。

9. 次時の予告

- 交流の電流を制限するには、どんな装置が必要か考える。



図一 学習カードNo.7

5 おわりに

これが技術科の授業内容かな、と疑問を感じる点もあると思われるが、教科書からとり残され、教師が何を言っているのかわからない生徒、考える能力はあっても発表できない生徒、考えることができず、みんなから取り残され、1人孤独にしている生徒など、教師が技術科の性格、目標は何かなどと難しいことを考える前にこれらの生徒たちをいかに授業の中に溶け込ませるか、いかに

電気に近づかせるか、暗中模索を続けてきた。

ここであげた1授業の実践例は意を表わすのに充分ではない。

学習や話し合いに、彼等同志で助け合い、問題点を解決しあってこそ、授業という、退いてしまう生徒が、授業の中に1歩でも近づいてくると考えている。

誌面の都合で提示するのは避けたが、本時がおわると必ず班長を中心に教師と話し合いを持つようにしている。その中で××君はいつも、何もやらないのに、この間の授業で「技術科は大変でむずかしい所もあるけれども、おもしろいね。」といったので驚いた。という班長

の意見を聞いた実践がある。こんなところに技術科の果たす役割があるのではないかと再認識させられた。

こんな小さな実践の1例からも、彼等同志で、問題点を話し合い、お互いに協力、助言し合って学習を進める。1つの班学習が全人教育の一環としての重要な役割を果たしている。とみてもよいと考えている。なお、先にあげた学習カードの内容について詳しく触れることができなかったが、測定の結果から出てくる、ねらい以外のいろいろ気づいた点、問題点については次時で関連して出てきた時に、解決するように計画している。

(東京都八王子市立恩方中学校)

情報

新学習指導要領による

45・46年度の移行措置

—文部省通達—

文部省は、「中学校学習指導要領の移行措置および移行期間中における学習指導について」去る5月29日づけで、各都道府県教委宛に次官通達を発した。その中で、技術・家庭科については、つぎのようである。

技術・家庭

ア 昭和45年度および昭和46年度の男子向き第1学年においては、必要に応じて、現行学習指導要領第2章第8節第2のAの〔第1学年〕の2の「(3)栽培」の内容を軽減してもよいこと。

イ 昭和45年度および昭和46年度の女子向きの第1学年においては、現行学習指導要領第2章第8節第2のBの〔第1学年〕の2の「(3)設計・製図」および、「(4)家庭機械・家庭工作」のうちの「家庭工作」の内容を、新学習指導要領第2章第8節第2の女子向きの〔第1学年〕の2の「C住居」の趣旨を生かして指導するように配慮すること。

ウ 昭和46年度の女子向きの第2学年においては、必要に応じて現行学習指導要領第2章第8節第2のBの〔第2学年〕の2の「(3)家庭機械・家庭工作」のうちの「家庭工作」の内容を軽減して指導してもよいこと。

昭和46年度の男子向き第2学年の技術・家庭の指導については、現行学習指導要領第2章第8節第2のAの〔第2学年〕の2—(2)に規定する事項を省略または軽減し、新学習指導要領第2章第8節第2の男子向きの〔第2学年〕の2—Dに規定する事項を付加して指導するものとする。

(注1)〔第2学年〕の「設計・製図」。

(注2)〔第2学年〕の「電気」。

高校進学率80%をこえる

本年度の全国高校入学状況を概況すると、3月の中学校卒業者は、173万2千名であり、このうち高校入学者(高専を含む)の総数は、139万1千437名であり、その進学率は80.3%となる。なお、昨年次は77.7%であった。

これを各府県別にみると、90%台の進学率の府県は東京・神奈川・京都・大阪・広島である。なお、80%以上の進学率の府県は、以上の5府県を加えて23府県におよんでいる。なお、昨年次では、16府県であった。80~89%までの府県をあげると、群馬・埼玉・富山・石川・福井・山梨・長野・岐阜・静岡・愛知・三重・滋賀・兵庫・奈良・鳥取・岡山・山口・香川・福岡となっている。低い方の60%台は、青森・岩手・福島・高知・長野・熊本・宮崎の県くらいになる。

なお、中卒者総数の減少により、公立定時制高校と私立高校の定員割れがいちじるしくなった。公立定時制高校では、12万4千名の募集定員にたいし、入学者数は、9万5千名弱であり、約3万名の定員割れであり、私立高校では、43万2千名の募集定員にたいし、入学者数は41万3千名で、約2万名の定員割れである。この定員割れの実態を府学別でみると、私立高校では、秋田・山形・東京・神奈川・山梨・愛知・三重・和歌山・島根・香川・長崎などに大きくあらわれ、公立定時制高校では東京・神奈川・青森・宮城・群馬・埼玉・新潟・石川・山梨・三重・滋賀・京都・和歌山・岡山・愛媛・高知などがはなはだしい。(R)

栽培学習のあり方をめぐって



保 泉 信 二

1 新指導要領に思う

去る43年12月17日、文部省は、中学校の学習指導要領の全ぼうを明らかにした。産教連でも12月21日の例会と、1月6、7日の合宿研究会で検討を加えた。その結果については「技術教育」誌、2、3月号に報告した通りであるが、更に、文部省に対し、改訂学習指導要領案について内容改善に関する要望書^{注①}を提出した。その中で、栽培に関しては、

「栽培学習が、3年生になったことは、生徒の興味や発達段階からみて、今迄の現場の声や研究成果を無視したものといえます。栽培に限らず、他の分野においても、学年配当のワクをはずし、学校によって、自主編成できるように改めること。」の要望を行なった。

栽培学習については、その他、いろいろな問題点があると思うが、現行の内容と対比して、次の点が指摘できると思う。

1. 「近代技術」ということばが消え、「生活を明るく豊かにする」技術・家庭科になったこと。
2. 特別教育活動の中に「勤労、生産的行事」が、新たに設けられたこと。
3. 3年の総合実習がなくなったこと。
4. 1年から3年の学習に学習内容が移ったこと。

この4つの点から、指導要領案を検討してみると、その1つとして、次の点が警戒すべきことである。^{注②}勤労、生産的行事の設置とかかわることであるが、栽培学習が、学校行事の一貫として位置づけられる危険性があることである。かつての職業科が、学校のイモ掘り、草とり、イナゴとり、あるいは、便所のくみとり等に利用されてきたことを……。

現状はどうなのだろうか。

教科書について考えてみよう。

検定戦争に生きのびてきた(?)教科書会社3社が、すべて、草花と、果菜類の2本立てとし、草花でも、果

菜類でも、実習できるよう編集されているが、うち、2社の教科書が、草花と果菜類の内容のうえでの割合が、2対1であり、果菜類(作物)の学習は、つけたしであり草花の学習が優先している。

実習園について考えてみよう。

都区内の学校はもちろんのこと、都下の学校でさえも、校庭の日当たりの悪い片すみに、申しわけ程度の花だんを用意している学校が多いのではないだろうか。

これらのことから考えてみても、草花学習、花だん作りが中心となり、栽培学習が、栽培技術の学習ではなく、情操教育や、学校の美化運動とむすびついている。こうした栽培学習でよいのだろうか。

2 農業高校の実践報告をきいて

昨年、18次教研東京集会に参加し、農業高校部会より「農業高校の現状と課題」なる報告をきいた。その中で、問題点として、受験体制からくる無気力という形の退廃、高校の娯楽センター化、学習の放棄、女子進出によって疎外される男子、閉ざされた未来、専門教科の細分化と並列、還元金にしばられがちな作業内容、農業高校斜陽化への教師のあせり、施設・設備の貧困、などの指摘があった。

これらの困難な条件の中から、これらをすくう道は、教科の自主編成にあるとし、教育課程を、農芸化学(農産製造学)と食品化学を結合するかたちでの、天然有機化合物に関する知識や取扱い技術、および、微生物利用工業面へと応用発展してゆく進路を定着させ得るような教育課程づくり」との実践報告をきいた。中学校と高校との性格のちがいにしろ、中学校の栽培学習を考えなおす1つの視点になる気がしてならない。

ここで、ある教科書の栽培の目次をのせてみよう。

草花

第1 栽培の計画

①栽培の目的 ②草花の種類 ③草花の育て方と環境 ④草花と肥料 ⑤花だんの計画

第2 栽培の準備

①おもな用具 ②安全のこころえ

第3 栽培の方法

①育苗て ②植えつけ ③手入れ ④病気や虫害の防除

学習の反省

とある。

この指導計画と前述の高校の自主編成の方向と対比して考えてみよう。

今迄の栽培のあり方を、教科書でみる限りにおいては、栽培方法の学習に徹していると思う。前述の目次が、そのことを示している。うね幅を何cmにするとか、覆土を何cmにするとか、葉がちじれる病気には〇〇液がよいとか、球根は何月ごろ掘り出して貯蔵しておくとか、詳しく示されているが、気温、水分、日照などの諸条件と作物の栽培、土壌や肥料などの必要な知識が片すみに、追いやられることが多い。これでは、一般普通教育としての栽培ではなく、園芸家をつくるための技能を教えるようなものである。もっと科学的に（化学を含めた）、教科を編成しないと、やり方主義に、おち込む。

学習内容を、科学的に検討してみなければならない。この指導計画については「技術・家庭科の指導計画」国土社刊（7月発刊予定）を参照されたい。

3 草花中心の栽培学習から脱皮

ここでもまた、実践報告をもとに考えてみよう。第7回全国中学校技術・家庭科研究大会、茨城大会の資料の中に次のような実践報告があった。「中学1年生の男子は、栽培の実習をよろこんで行なう。たねまき、苗植え、球根ほりとり、肥料をほどこすこと、みな意欲的である……（中略）……生徒は“為すこと”が楽しいのであって、“何のために”、“なぜ”というようなことは、生徒自身は必要を感じていない。よく実習もし、学習したと、教師が考えても、何も定着していないことがある。……

私は、生徒一人ひとりが、何か、ひとつ、栽培について体験の中から、理解し、体得し、定着していることによって、しらずしらずのうちに、花を愛し、自然を愛する心が、育って行くことを念じている。また、目にみえないが、自然に対す関心が高まり、豊かな情操が、つちかわれることを知識以上に望むものである」とのまきがきのもとに、毎時の指導計画があった。

この教師の指導から、子供たちは何を学ぶのだろうか。

か。まさしく、「生活を明るく、豊かにする」技術、家庭科の指導計画である。「期待される人間像」にみられる、小市民的な生活、マイホーム主義、科学や政治、社会的問題を追求する姿勢でなく、従順な市民を求める思想につながるものであろう。注①

花を愛する心が、郷土を、国を、国家を愛する心に、つなげようとするあらわれを示さないだろうか。栽培学習が草花中心である限り、栽培技術を教える内容とはならず、情操教育をねらいとするものとなる。情操を高めることを否定するのではなく、技術教育をおしすすめる立場に立つと、技術教育の範ちゅうにはいらぬ異質のものを感じる。

教育は（教科にも通じることであるが）、科学でなければならぬ。その科学性を失ったとき、教育（教科を含めて）は、破壊されると考える。

4 技術教育に「化学」をとり入れることについて

今度の指導要領の改訂で、初めて、技術・家庭科の指導要領の中に、「化学」ということばが、とり入れられた。現代の生産技術の中で、化学技術の占める割合は大きい。ところが、化学技術を他の分野で、指導することはむずかしい。これを技術教育として構成するには、栽培学習が、やりやすいように考える。

作物の生育にとって、温度だとか、水だとか、気候、土壌などの環境の影響はきわめて大きい。これらの環境を変えることによって作物を管理する技術、栽培技術の中でも、重要な側面をもっているが、化学的に環境や条件を調節する技術もまた、大切である。

5 技術教育としての立場から

理科教育と技術教育との関連がしばしば問題にされるが、技術の特性は「複合性」にある。一つの法則やら原理に、いろいろな社会的条件が加味されて、新しい技術が構成される。技術は、たえず更新されて行くものだと考える。ここに、理科教育とちがった側面がある。

この更新の条件は純粋に、科学的な根拠を持つ場合と多分に、社会的政治的な場合とがある。したがって、栽培学習は、日本の政治も、農業政策も、産業構造も、公害も、いろいろな角度からの検討が必要である。

注①産教連ニュースや雑誌等に報告されると思う。

注②本誌2月号「学校行事となる栽培学習」

注③本誌3月号「新指導要領技術・家庭科改悪の背景」
（東京・府中市立第3中学校）

食物学習における実習例



坂 本 典 子

1 はじめに

食物学習については、現在では献立学習に重点がおかれています。献立の立て方の条件として、栄養の充足ということは理解できても、家族の嗜好とか、予算をたてて経済的にとかいってみても、生徒の認識過程を考えたとき、果してそれらが、はっきり把握できるものでしょうか。それらはどうも、現在のおとなの生活のおしつけであって、献立の立て方に対する正しい認識は期待できないのではないかという疑問がわいてきます。

また、献立のパターンを与えて、一食分として実習させる方法がとられていますが、一度に、2種類、3種類の料理作りに追われてしまい、個々の生徒にとって、食品の特性や取扱い方に対する理解度も、一様にはなりません。共同で作って食べるという目的に走りすぎて、食品の変化する過程を知るといふ目的意識はほとんどかえりみられぬままに過ぎてしまうのです。

食物は、人間が成長し、生きるために不可欠なものであるだけに、個々の食品に対して、もっと慎重に、そして科学的に取扱う態度こそ養いたいものです。今回は、自分の実践の中から、2~3の例をあげましたので、皆さんのご批判をあおぎたいと思います。

2 実習例

(1)食品の保存

食品を保存するということは、人間社会に、食糧の計画生産が始まると同時に、余剰生産物の貯蔵ということで、欠くことのできないものであった。

食物を天日乾燥したり、冷凍や燻製にする方法で、それらは現在に引きつがれている。食品の保存を歴史的にとらえると同時に食品中の水分を少なくして、微生物の繁殖を防ぐということで、次のような実習を試みた。

(材 料) 大根(水分92.7%) 塩

(用 具) ほうちょう、まな板

(方 法)

- ①大根は洗ってうすく輪切りにし、せん切りにする(切り方を各自実習)
- ②材料の半分は風通しのよい所で2~3日放置する(広げる物は紙、竹簀などがよい。水分を吸収しない皿などは不適當。晴天なら1~2日。)
- ③残り半分を3等分して、乾いたまな板の上のせ3通りの方法で観察する。時間は10分間くらい。
A切った状態のまま
B材料の2%の食塩をふって軽くまぜる
C材料の5%の食塩をふって軽くまぜる
- ④強くしばって汁をだし残った材料の目方を計る。

(整 理)

- ①日干しにした大根は少し黄色味をおびてちぢんだ、切り干し大根になる。

	カロリ	水分	たん白質	脂肪	炭水化物		灰分
					糖質	せんい	
大 根	25	92.7	1.1	0.1	4.7	0.8	0.6
切干し大根	229	31.0	10.1	0.7	43.9	6.8	7.5

- ②A, B, Cの分離液はその順に多くなる。

Aのように食塩を加えないものにも、いくらか分離液のあるのは、切口の組織の破壊によるものである。

- ③乾燥または、塩づけによって、食品の水分を少くすれば微生物の繁殖を防ぐことができる。
- ④細菌の発育は水分50%程度でほとんどとまるが、かびは13%のところでも発育する。
- ⑤生魚のように腐敗しやすいものでは、初期の乾燥を低温でしかも急に行なうことが必要なので、塩を用いてこの間の腐敗を防ぐ。

(2)炭水化物を主成分とする食品の調理

(材料) いも……じゃがいも、さつまいも

(用具) なべ、蒸し器、竹ぐし(さいばし)

(方法)

①じゃがいもは皮をむく。(皮の目方を計って廃棄量をしらべる)

②3cm角ぐらいに切って、材料の半分は水を入れたなべにいれる……煮る方法

(ゆでる方法)

③残り半分は、蒸し器に入れる。蒸し器の水は②と同量にしておく。……蒸す方法

④両方を同時に火にかけて加熱する。ふっとうし始めたら3分おきぐらいに竹ぐしをさして、やわらかさの加減を調べ、所要時間を比較する。

⑤やわらかくなったら、皿にとり、形、味の比較をする。

⑥ゆで汁、蒸し汁を100ccずつ器にとり、ヨード反応で、でんぷんの溶出状態を調べる。

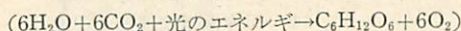
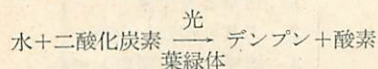
(整理)

①蒸す方が時間がかかるが、くずれ方の少ないことがわかる。

②ヨード反応によって、蒸したほうがでんぷんの流出量が極めて少ないことがわかる。

③味を比較してちがうことがわかる。好みは生徒によりいろいろである。また食塩をつけたほうが、食べやすく、おいしいことがわかる。

(備考) 緑色植物は光のあるところで、根から吸収した水と、気孔から取り入れた二酸化炭素を葉緑体の中でデンプンや糖などの炭素の化合物に変える働きがあり、いもはそのデンプンが貯えられたものであることを理解させる。また種子、果実にも貯えられることを知らせる。



(3) 砂糖の加熱による変化

(材料) 砂糖、酢、ピーナッツまたは豆類

(用具) ビーカーまたは小なべ、温度計、皿

(方法)

①砂糖50gに水30ccを加えて加熱し、温度計を入れ

て、次の温度になったら、温度計の先から一滴ずつ水中におとす。105°, 110°, 120°, 130°, 140°, 150°, 160°, 170°, 180°

色がつき始めたら、別皿に小さじ一杯ずつとっておく。水の中でかたまつたものは、すぐとり出して、指でつまんで柔らかさを比較する。

②砂糖50gに水30ccを加えて、140°Cになったら火からおろし、ピーナッツまたは豆(細かくきざんでおいてもよい)を入れて手早くかきまぜる。

③砂糖50gに水30ccを加え、これに食酢10ccを加える。味をみる。火にかけて140°Cになったら $\frac{1}{3}$ を残して別皿にとり、ピーナッツを入れてまぜる。

④残りは、さめると糸を引くから温度計の先につけて、はし2本に糸をまく要領でまく。

(整理)

①温度が高くなるほどかたくなる。140°Cくらいから色づきはじめ、180°Cをこえるとこげ茶色になる。

②砂糖だけに豆をまぜたものは、ひえると白い結晶になって、不透明な豆板ができる。かく押しして結晶をだしたものは、フォンダンという洋菓子のデコレーションや、和菓子の砂糖衣に用いられる。

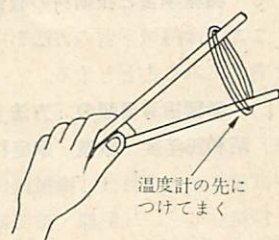
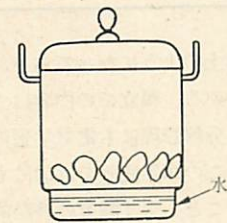
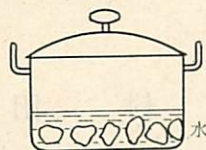
③砂糖に酢をまぜたものは、最初はすの味が強い。加熱して火からおろしたときは、すの味は感じない。酸を加えて蔗糖液を加熱すると、一部は転化糖になって、これが、結晶になるのを妨げる。この豆板は透明な状態である。

④糸ひきは、60°Cくらいになるとよく糸をひく。結晶を防ぐため、酸を加えたものを使う。

(備考) 砂糖はさとう漬、ジャムなどの貯蔵性食品の加工に用いられるが、濃度が65%以上になると防腐性があらわれるからである。

3 おわりに

実習の中から断片的にひろって紹介しました。食物学実習の教材として何を選ぶかは、大変迷うことですが、私たちが日常、食している頻度数の高いものをえらび、その食品のもつ特性を実習に生かしてみてもどうかと考えています。しかしそれら食品の特性や調理による変化は最終的には、もっと高度な、食品加工、調理技術へと発展させ、そこに結びつけなければいけないものであると思います。(東京・大田区立大森第7中学校)



温度計の先につけてまく

新しい機械学習をめざして (2)



村 田 昭 治

3 機械学習と技術科の教育方法

ここでは機械学習の方法を中心に、技術科教育の方法を考えてみることにする。

(1) 学習指導要領の「方法」検討

A 昭和26年度 職業・家庭科(試案)文部省 によれば第6の大項目は「機械操作」でありその中項目は、

- 1)組立て (配線・照明器具・電熱器具・通信機)
- 2)操作 (農業機械・原動機・工作機械・裁縫機械・照明器具)
- 3)分解修理 (日常生活の器具・工作器具・農具・電熱器具・照明器具)

以上のようになっており、電気と機械を大項目で一括している。組立ての内容はすべて電気学習であり、操作、と分解修理にも電気学習の内容が含まれている。

この26年度版では前にも述べたように「実生活に役立つこと」や「職業の啓発的経験を与える」「地域性を認める」特徴があった。

ここで大項目といわれているのは「分野」に類するもので、中項目は「仕事」に類するものであり、「小項目」(前述カッコ内)は教材に類するもののように思われる。

このうち、おもに機械学習に関連のある内容について抄録すれば表2のようになる。

<表2>

大項目 機械操作

中項目	小項目	技 能	技術に関する知識・理解
操 作	農 業 機 械	1 動力伝達のしかた 2 ベルトのかけかた	1 動力の伝達 2 動力の種類 3 歯車・軸と軸受の働き 4 製造機械の働き
	原 動 機	1 原動機のすえつけ 2 スイッチの扱い方 3 メーターの見方 4 発動機・電動機の扱い方	1 原動機の種類 2 電流の磁気作用 3 直流・交流(サイクル)馬力 4 発動機の種類と用途 5 燃料の種類
	工 作 機 械	1 木工機械の扱い方 2 工具の使い方	1 荷重と安全率 2 工具の種類と用途 3 機械材料の種類と用途 4 工作機械の種類と用途
	裁 縫 機 械	1 ミシンの扱い方 2 ふみ方 3 糸・針の選び方 4 糸のかけ方 5 針のつけ方	1 機械としかけ 2 主要部分の構造と機能 3 ミシンの操作

		6 縫い方 7 付属品の扱い方 8 手入れの仕方 9 調節のしかた	
	照 明 器 具	略	略
分 解 修 理	日常生活の器具	1 修理のしかた 2 手入れのしかた 3 部品の取替え 4 ミシンのそうじのしかた 5 油のさし方 6 ミシンの部分品の取替え方	1 部品の規格 2 部品の種類・用途 3 修理について 4 器具の構造と用途 5 故障修理 6 油の種類
	工 作 器 具	1 ねじのしめ方 2 工具および材料の扱い方	1 工具の種類と用途
	農 具	1 ばね・弁・パッキング・管・つぎ 手等の扱い方	1 ポンプ（噴霧器などのしかけ） 2 農具の種類・用途

B 現行の学習指導要領

ご承知のように 教育内容と方法を示す表現として

ウ 故障の点検

日常の点検・使用中の留意事項・点検の順序・故障の原因など

エ 分野・組立・調整

工具の使用法、分解・組立の順序、部品の手入れと交換、調整の要領など

オ 洗浄・給油

日常の手入れ、洗剤の選定、洗浄法、給油の箇所、給油の時期と量、給油法など

があげられており、その方法について

「自転車、裁縫ミシン、農業機械などを整備するのに必要な技術」「取りあげる機械に即して指導」することになっているので、教科書の多くも自転車の整備という見出しになっている。機械の学習の方法が主に、故障の点検、分解・組立・調整・洗浄・給油といった整備にかかわるものであった。(傍点引用者)

C 新しい学習指導要領案

2学年の目標(3)は

「機械の整備を通して、機械のしくみについて理解させ、機械を適切に使用する能力を養う。」

となっており、ここでも、機械の整備が、機械学習の方法と見ることができる。

機械領域の(1)に

「動く模型または生活用品の設計と製作を通して、機械のしくみについて指導する。」

という項が加わっているので、ここでは「製作」という方法が添加されたと考えられよう。(傍点引用者)

以上、3つの学習指導要領について、その方法を比較してみるならばつぎのようになる。

昭和26年度	現 行	新 案
(1) 組 立	故 障 の 点 検	設計と製作
(2) 操 作	分 解 ・ 組 立 ・ 調 整	整備
(3) 分解・修理	洗 浄 ・ 給 油	

総じていえることは、機械の整備が表現をかえてめんどとして続いていると見ることができよう。

(2) 機械学習の方法をめぐる考え方

機械学習の方法をめぐるのはいくつかの考え方があり、日教組教研や文部省の教育課程研究集会などにおいてもそれぞれいくつかの流れに分類できそうに思える。

A 問題解決学習を中心にする考え方

問題解決学習は、技術・家庭科における主流をなしてきたということができると思う。これに対して系統学習を主張する側から批判があげられながら、機械学習の内容方法が変わってきたように思われる。

技術・家庭科が発足して2～3年後の実践として、理論的にもつこんだものとして、いくつかの論文の中から、山岡利厚氏の「機械学習における問題解決学習——自転車の指導を通して近代的技術に対処できる能力を育てる——」(1960年「技術教育」9月号p.33)をとりあげてみよう。

氏は、「技術的問題解決の過程を考えてみると、解決のために、はたらく力に技術的知識と技能が存在する」とし、「技術が生きてはたらく能力となるためには、技術的知識や技能を動員し解決の方向へ導く力」の必要を

とき「技術的能力」は「技術的知識・技能・技術的判断力の一体」であると把握する。そして判断力を思考過程から3つに分ける。

第一思考 「構造が目的に応じた機能をもつため自然法則の適用をみいだす思考」

第二思考 「構造・原理の理解の上に技術的知識・技能を動員し、自転車の整備の仕事を計画する、作業管理に関する思考過程」

第三思考 前二つの思考過程でなされた「創造的思考の結論の実証」「問題発見、問題究明の方向に働く思考の過程」

そして問題解決学習の「問題」は『それは機械学習に例をとれば、「自転車の整備」という技術的实践への課題すなわち仕事といえる』ととらえている。

山岡氏によれば、機械学習における学習活動の様式は、表3のようになる。

様式	観察	研究	実習	計画
内容	<ul style="list-style-type: none"> ◦ スケッチする ◦ 観察記録をとる 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 計算する ◦ 資料研究する ◦ 研究討議する ◦ 説明を聞く ◦ 実験する ◦ 測定する 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 分解する ◦ 組立する ◦ 調整する ◦ 給油する ◦ 洗浄する ◦ 点検する 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 作業計画をたてる ◦ 作業記録をとる (実証反省)

表3—技術学習における学習活動の様式（「技術教育」1960. 9月号 p.36 より）

そして自転車の整備の学習場面は、「軽くてじょうぶなフレームや車輪のしくみはどうなっているだろうか」という問題提起に対し、思考の方向づけは、「フレームに加わる立パイプの動き」「炭素鋼の性質と炭素鋼の利用」「車輪に加わる力とリムの断面の形状」などをめざし、学習活動は、「形状の観察スケッチ、力の方向の記入」などとなっている。

きわめて、きめのこまかい、実践から生れたものであり、「自転車の学習は自転車という素材を通して、機械一般の整備への発展を考える立場から眺める必要があると思う」と述べられている。

にもかかわらず、「自転車の整備」に関連する内容に限定されている。

では「その思考の角度づけ」のうち、工学につながる内容はどのようなものがあるかひろってみよう。（引用は筆者が表の中から要約した）

- ・ 荷重と構造
- ・ 断面形状と強度
- ・ 炭素鋼の性質と利用
- ・ 締結部の要求される条件と締結の方法
- ・ 締結用機素の特長（締結用としての）
- ・ 力の伝達経路と運動の状況
- ・ 往復運動→回転運動にかえる機構
- ・ チェーン伝導
- ・ 歯車伝導 回転比
- ・ 自転車を走らせる推力、トルク
- ・ 軸および軸受け、荷重方向と軸受
- ・ 軸受けの種類、特に玉軸受
- ・ 潤滑の意義、潤滑油の性質と使い方
- ・ 弾性と緩衝作用（バネ・空気）
- ・ ブレーキ など

学習活動は、さきに表で示したように、観察、研究、実習などが詳細にのべられている。

この方法では、「技術的知識と技能の一体化をはかり技術を生きたものとして学ばせる」意図が見られ（p.37 学習カードの利用について言及し、「量的能率」に傾むくだけでなく、「創造的思考の方法」を学ばせる「質的能率」をねらう必要をとく。「教師の論理を一方的におしつけた学習に終る危険性」について警告し、「生徒の主體的な活動を通してはじめて技術の本質がとらえられるものであることを心しなければならぬ」としている。

問題解決学習の立場から、問題が実習例の具体的なものから出発し、技術的思考と、生徒の主體的な活動が学習活動の中において統一できるようにとする論文の主張がきめこまかに展開される。

ここでは、「特殊から」「一般」への原則が強く表わされている。

B 系統学習を主張する立場

この考え方については、技術教育 1962年・7月号の「金属・機械加工学習をどのように考え、どのように実践したか」阿部司を出発点として、問題解決学習や、機械の整備中心の学習への批判などが、集約された、「技術科教育の計画と展開」技術教育を語る会著 p.134以下をとりあげてみよう。

ここでは、学習指導要領をきびしく批判しながら、つぎの文章に示されるように、現在までひろく実践されている「自転車の整備学習」を批判する。

「自転車のハンガ部の分解・組立の学習をとおして、

軸、軸受、チェーン、鎖歯車なども学習するようにくまれている。さらに軸受では、特殊なハブの軸受けなどが主にとりあげられていて、一般的な平軸受や玉軸受などは、副次的なとりあつかいがなされている。「教える内容が断片的に組まれているのである」としている。

そしてこの教授計画機械(Ⅰ)の内容は、つぎの通りである。

- 1 道具と機械
- 2 仕事の原理
- 3 機械の仕事をするための原理としくみ
- 4 機械の部分と接合するしくみとその原理
- 5 機械の材料

その授業の一例がリンク装置を例に示して展開されるここでは、

教授の方法は「観察→模型→講義→実験→講義」となっている。

この考え方では、自転車学習の否定ないしは批判、機械一般の教授という原則を貫こうとする。

このことはつぎの文章からも読みとれる。「機械分野の学習の再編成のしかた」についても「①機械要素 ② 機構 ③動力を生みだすはたらき ④ 運転の仕方」という計画に従って、その背景にある素過程に含まれる原理を土台としながら組まらねばならない。」(p.136 傍線引用者)

この考え方の基本をさぐる意味で、総論の「教授内容の選定と教授計画」の章をみよう。

「技術科において、子どもたちに獲得させる知識と能力というのは、わたしたちは技術学の基本と技能とである」「技能は技術学的法則を習得するための手段」(田中実氏の説)や「技能の習得より、技術の理論的な体系を習得し、技術学の法則を理解させること(長谷川淳氏の説)」に学ぶとしている。

「素過程」といい、「技術学の法則性」の重視といい、いずれも、数学教育・理科教育・技術教育の民間教育団体の影響を強く受けている。

この研究団体は、「一定量の知識」を与えることを特に重視し、「技能は認識の手段」であるという位置づけをする。

内容と方法を統一的にとらえると主張されているが、教授計画が、内容について詳論しているのに比べて、教育方法については、リンク装置以外についてはどのように展開されているかはっきりしていない。

前に引用したように、「観察、講義、比較、測定、実験」などを重視しているということしかわからない。

ここでは、「具体から、抽象へ」という方法上の主張と、「素過程に含まれる原理を土台にしながら」くむという関係がどのようにつながるかは明らかではない。

(3) 機械学習の方法

これまで、学習指導要領における方法と実践家たちの、二つの大きな流れについて引用してきたが、なるべく主観や批判をまじえず、疑問を残す程度にふれてきた。ここでは、微力を省みず、それぞれについての問題点について考えてみたい。(もしわたくしの読みちがいであるかもしれませんので、ありましたらご批判いただきたい。)

① 機械学習の方法は多様でなければならない

機械学習の方法が、学習指導要領に見られるように、整備を中心にしてのみ成立するとは考えられない。

「整備」は機械の各部の構造、材質、締結法、工具や測定具のしくみと使用方法などを知り、かなりの熟練を経てはじめてできる方法であり、かなり高い水準のものと考えられる。

にもかかわらず、整備しながら機械の内部を知るといえるのでは、分解が破かいになったり、前よりも具合が悪くなったりするおそれがある。整備は、いわば、総合的判断に支えられた巧みな手によってなされるものだと考える。「日常生活に役立つ」という、おとなのおもいつきは実際にやってみたら思わぬ問題にぶつかることになる。

問題解決学習の代表として、山岡氏の実践を引用したが、山岡氏の学習の方法は表3に示したように、かなり多様である。問題解決学習を批判する立場のひとつの実践もまた、多様である。

そこで、まず取りあげられているのは、「観察」である。

観察や比較は、理科教育だけの方法ではなく技術・家庭科の重要な方法であろうと考える。

山岡氏は、その観察をたしかなものとするために、スケッチさせる、記録をとるといった方法を取りあげている。

研究という様式にまとめられている中に、計算・資料をしらべる、実験する、測定するなどがある。

これは数学・理科・社会科などで採用される方法である。これらの方法については、技術科独特な学習方法でないということではぶくことは生徒たちの学習活動を縮小化する結果をまねくと思われる。

また、岡邦雄氏が、最近の著作でしばしば強調されてきたが、機械のしくみを知らなくとも、使う(使用)によって、そのものについて次第に理解していくという過

程を考えて提案されている。「技術家庭科の創造」国土社)

使用から機械のしくみにせまった実践も(問題解決学習の形態をとりながら、展開された例)がある。

たとえば、足踏み式の裁縫ミシンにおいて、小学生や中学生が時々とまった際、逆転して困ることに直面するこれをきっかけにして、リンク機構の死点に至るまで研究を進めたり、はずみ車の役割に着目させた例もある。

また、模型を作りながら学ぶとか、計測をしながら、学ぶということが、実習の分解、組み立て、調整といった整備に先だてて学ばれることによって実効をあげている。

② 生徒の能力の発達を重視していく必要がある。

中学生に道具の名前をきいてみて、げんのう、金づち、片手ハンマ、プラスチックハンマがいずれも、「とんかち」と理解されており、その差異は知られていないことや*、鋼を鉄一般と理解し*、焼きがはいった部分をやすりがけしてしまうという事実につづいた方も多いと思う。生徒の生活実態や、現在までの技術的知識などを教えてみるならば、その年齢までに到達し得た、知識や技術の範囲を考慮し教育方法を考えてみなければならないことに気づく。

その意味からすれば、「使用」を中心に、出発できる(危険の場合はさける)それから、給油の問題もてこように、どのような材料でできているか関心をもつようにもなる。また、原理的には同じものについて「観察」「比較」という方法などもきわめて有効でもあった。後にも述べたいと思うが、中学校で、機械学習に先行してなされた学習によって生徒が獲得した資質を生かすような配慮が必要であろう。

1968 「技術教育誌」 「道具の概念のひろがりと深まり」 村田

1966 「技術教育」 9月号「加工学習の1つの問題点」 p.20~25

③ 教科の各領域・関連他教科との関連を考慮して

機械の学習においても、「使用」「観察」「比較」などが有効であることをのべてきたが、材料をどのように使うか、道具をどのように使うか、体験のなかから学んできたものを意識化し、そのうちにひそむ法則性を気づかせていく加工学習の成果が、機械学習に活用されなければならない。

小さなくぎをうつときは、柄を短くもつて、大きなくぎを打つときは柄は長くもつ。ということは、打撃力と柄の長さの関係として子どもたちに把握されているなら

ば、それが、機械の分解にあたって役立たなければならない。また、機械のしくみをしらべる場合、観察、比較をする。この場合、スケッチをさせるが、製図学習における立体の表示(絵画的描図 Pictorial drawing)の体験や方法がいかにされなければならない。

また、機械製図において測定具のあつかいを学んでいけば、機械学習における測定には有力な武器がふえることにもなる。

理科で身につけたメスシリンダの目盛の読み方などは、すきま容積の測定に生きてくる。数学科での計算能力が、機械を製作する場合の材料計算や、排気量や圧縮比、トルクの計算に生かさなければならない。

これは計算練習そのものではなく、技術的な概念と結合させていくとき技術科としてとりあつかう意義がでてくる。教科や分野を分けるのは、学習内容の系統化や取りあつかいの便宜上のまとまりであって、現実の社会でおこる諸現象や生徒にとっては別々、バラバラなものではない。次号で詳しく述べたいと思うが、製作という機械学習の方法をとりあげてみると、それに先行する加工学習の不充分さを痛感するし、関連、他教科の学習が、問題解決能力に直接結びつかない場合が多いことに気づく。転移性の問題が論じられるようになってからかなりひさしい。にもかかわらず、法則性を教えても、その適応の場を設定し、問題を解決する体験をさせなければ、定着し、生きて働く能力とならないという現実にはしばしばであらう。

法則性を教えておけば、自然に問題解決に結びつくという主張をしばしば選ばれたエリート教育の場のひとびとから聞かされ情報革命下の教育のあり方ということで、知識と手わざの結合や、実験、実習が、まどろこしいものとしてさけて通るきらいがある。

数学教育などで一次方程式から二次方程式へ進むというような常識とはいかないまでも、ここで学ぶ製図が加工学習のどこへつながり、その学習が機械学習のどこにつながるかという見直しをもつ必要があると思う。

④ 全生徒の活動できる機械学習を

機械のしくみをわからせるために、グループごとの機械の比較研究をさせた(1961年)こともあった。

どのようにしたらわかりやすいか、機械の内部を切断して見えるような教具を作ったこともあった(1961~64年)具体的な例から出発して抽象化し、工学の原理に結びつけるために生徒にみせる教具を多数作った時期もあった。(1952~1955年)

いずれも、生徒の理解をたすけるために、多様な教具

が考案されはした。しかし多くの場合は、教師が生徒に見せ、説明するための教具であったし、生徒の活動が、受動的になるものが多かった。

ところで、加工学習と機械学習の結合で機構模型を作ったり、紙模型を全員で作って実証したりするようになると、生徒たちの活動が全員のものとなってきた。また機構や運動伝達のしくみを理解させるために、スケルトンを線図でかくとか、針金で作ってみるといことは、しばしば「頭をはたらかせずに手を動かしている」という非難をはねかえす。「頭と手の結合」を実際的に可能にしてきた。「できる子どもに、知識の体系を教える」教育から「すべての子どもに楽しく知識の体系を実践を通して学ばせ、すべての子どもが能動的に活動する」機械学習が実践的に可能になってきつつある。これはこれまでの全国の良心的な教師の努力の成果を集大成することによって可能になってきたといえよう。

⑤ 特殊から一般、一般から新たな特殊へ（わかる過程から創造する過程へ）

実在の機械は、それぞれ、合目的的に創られたもので、その目的に応ずる、構造、機能をもっている。この機械を構成するためにあたって、工学的な法則はどのように適用されているかを、設計者の立場にたって追体験させる過程がほしい。しかし、工学に結びつくものがなんであるかわからない生徒には、実在の機械の中に共通に存在するそのしくみや原理・原則を発見させる必要がある。

それは、観察、比較、計測、などの方法によって、機械のしくみについて気づく、わかるという第一の過程である。これまでの実践は機械をわからせるという点にかなり重点があったよに思われる。

糸のこミシン、裁縫ミシンのふみ板からベルト車への


力の伝達について「首ふり、運動⇔回転運動」のしくみに気づかせ、それを平面化した、教具を用いて観察、比較から共通な面を気づかせ、そのふみ板やベルト車の外形をした板をとりはらうと、四つ棒のてこクランク機構となる。この四本の棒には等間隔に穴があけられ、各節の長さをかえると、運動の範囲がかわる。特殊から一般抽象化の過程である。ここで得られた、四節回転機構が紙模型として全生徒の手によって作られる。これは工作用紙を用いるので、長さが定量的に把握できる。つぎにふみ板の棒に大振子の形のものを取りつけると、原動側と従動側の逆転がおこるが、これが共通のてこクランク機構であるという事に気づく。紙模型をベニヤ板や、古い製図板上に鋸でとりつけておくので、それを天地を逆にしたり横転すると、多様な機械の一部分になる。これは一般(工学の内容につながる)化された知識から特殊な、ある目的をもった機械を考案したり、製作したりする第一歩となる。このしくみを用いて、役に立つ機械をしくんでみようというのが、一般から特殊の過程と考えることができると思われる。分析→原理的な姿にし→一定性的なものから定量的なものまで検討し、→よく理解されたしくみを使って、機械をしくむという考え方である。

この実践については、次号で図や写真を入れて詳論したい。

「自転車の整備学習」に問題があるとして、この整備学習を機械の製作に取りかえたとしても、問題は残る。

機械を使う、しらべる、わかる過程を経てこそ製作という方法が生きてくる。このためにはかなり大胆な教科課題の改造が見込まれなければならないであろう。(以下次号)

(東京大田区立六郷中学校)



みつばちぶっくす

対象…小学高学年、中学
全 30巻
A5判 上製
定価各60円

30	詩と作文	柳内達雄著
29	ゆかいなレクリエーション	江橋・吉村著
28	ゲームのいろいろ	松原五一著
27	ぼくらの水泳教室	上野徳太郎著
26	ぼくらの野球教室	神田順治著
25	わたしの舞台美術	川尻泰司著
24	わたしの舞台美術	吉田謙吉著
23	少年少女音楽教室	真篠 将著
22	少年少女合唱歌集	清水 修著
21	もけい工作	柳原良平著
20	写生画のかき方	後藤楨二著
19	たのしいデザイン	羽場徳蔵著
18	テッサン・水彩・油絵	伊原宇三郎著
17	版画と木彫工作	木村鉄雄著
16	やさしい草花の育て方	浅山英一著
15	たのしい手芸	藤田 桜著
14	たのしい人形づくり	東畑朝子著
13	やさしいお菓子とお料理	山田・水上著
12	生活のくふう	吉沢久子著
11	たのしい理科工作	三石 巖著
10	水生動物の飼育と観察	沼野井春雄著
9	昆虫の採集と観察	古川晴男著
8	植物の採集と観察	本田正次著
7	地図とグラフ	三野・野村著
6	天体と気象しらべ	原田三夫著
5	おもしろい理科実験	小島繁男著
4	校内放送のすべて	鈴木 博著
3	学校新聞のすべて	加藤地三著
2	ぼくらの学校学芸会	富田博之著
1	町やむらをしらべよう	桑原正雄著

栽培学習への提言

宮崎彦

1. 「栽培学習」はなぜ敬遠されるのか

本誌に紹介されるレポートの中味を領域別に眺めてみると栽培学習に関するものがめだって少ないようである。

このことはなにを意味するのだろうか。いろいろな見方もあるだろうが、多くの現場では栽培学習そのものの取扱いを敬遠しているというのが実態のようである。

栽培学習が疎んじられやすい一般的な理由をあげてみると

1. 学習のねらいがはっきりしない。
2. 内容が広範囲でその程度が明確でない。
3. 学習に必要な土地、施設、用具等があまり十分でない。
4. 結果のあらわれ方（開花結実等）が遅いので題材としてのまとまりをもたせるのに苦労する。
5. 花だんづくり等の学習の中味が勤労愛好的な奉仕作業に転化されがちである。
6. 栽培学習についての基本的な経験のない技術科教師が漸次多くなりつつある。
7. 準備や整理（あとしまつ）に予想以上の時間がかかるので過重労働になりやすい。
8. 単元としてのまとまりが長期にわたり小間切れてきた学習になるので授業研究の対象になりにくい。

等の諸点をあげることができよう。

これらの諸問題はそのうちのどれ一つを取上げてみても大きな問題であって、適切な解決策は、なかなかつかみにくい。そんなことから積極的に問題点と対決するという姿勢が全く後退して、指導要領に定められているのだからしかたなしに20時間を教科書学習やスライド等で適当にすましていくといった傾向が多いように思う。これほど無意味で無責任な学習場面はない。このへんで裁

培学習そのものについて真剣に考えてみる必要がある。

2. 栽培学習は必要である。

栽培学習の意義や必要性が現在の中学生の発達段階や生徒達の興味の実態に即応しているのだろうか、私は疑問に思う。とくに現在の教科書を教えようとするその感を強くする。しかしその反面今日のように機械文明の追求だけでもまた片手落ちのような気がする。すくなくとも全人教育を目指す義務教育のどこかの過程で、生産活動の最も基礎的な仕事即ち自然を正しく利用し有効に働かせてわれわれ人類に必要な生活物資を生産する体験学習があつてしかるべきだと思う。

生徒自身もまた生命の神秘さ、植物を育てる喜び、きれいな花への興味等は予想外に強くもっていることがわかる。又それにもまして現実的な果樹づくりに対する関心は強い。以下、今春の4月中旬に行った技術科への関心調査から関係ある部分のみを拾いあげて考察してみよう。（対象人員、約100名）

◎ 技術科でいままでに学習したものの中から印象度の強いものの順にあげてみなさい。結果は下記のとおりである。

(1)木工作（とくに荷重実験） (2)金工作（とくにせんばん操作） (3)自転車分解 (4)製図 (5)花づくり (6)機械要素等の学習

◎ 技術科を学習してよかった、役に立ったと思うことがあつたら具体的に書いてみなさい。

栽培関係のみを拾いあげてみると

(1)草花のつくり方がわかった (2)肥料の与え方 (3)あぶら虫の予防法がわかった

◎ 花づくりや栽培の仕事に興味がありますか。

ある 28% ない 31%

どちらともいえない 40%

◎ 栽培学習をしたらどんなものをつくりたいと思いますか。

- (1) 果樹果菜類 (バナナ, ブドウ, 梨, 桃, みかん, リンゴ, 西瓜, 苺, 等)
- (2) 花づくり (3) サボテン
- (4) ヒョウタン等特殊なもの

◎ 栽培学習でとくに知りたいと思うことがあったら書きなさい。

- (1) さし木の方法について知りたい。
- (2) 花の品種改良のしかた
- (3) 病害虫の防ぎ方 (アメリカシロヒトリの退治法)
- (4) サボテンの花を咲かせるには
- (5) 肥料や土のつくり方

等の回答が得られた。

集計作業をおしながら次のようなことを感じた。

1. 栽培学習に対する生徒達の興味なり欲求は、単純であり、日常生活的な分野から少しもでていないが、その知識の範囲は以外に広い。
2. なぜこのように行うのか、こうすることが、なぜ一番よいのかというような探求的な態度は、栽培に関する限り、殆んどあらわれていない。
3. 実践をとおしてたしかめる、機会なり経験が乏しいので、栽培そのものをごくかんたんな余技的なものとして受けとめている。

このことは今後栽培学習を推進していく際の大きな問題といえよう。

栽培学習を単なる表面的な興味を満足させる学習として組織するのでなく、栽培に対する好嫌度が「どちらともいえない」と答えた40%の生徒も、きらいだと答えた30%の生徒も、みな意欲を示すようにするためにとかく死角に追いやられがちなのこの分野を檜(ひのき)舞台に押しあげて、いろんな角度から、スポットをあててみたいものである。

3. 栽培学習を構造化するための視点はなんだろうか。

新指導要領改訂の要点(三晃書房)の中で栽培学習は、とかく情操教育や勤労教育というねらいで指導が行なわれがちなので、「理科における植物生理の学習を基礎として対象に積極的に働きかけるという合理性や計画性を重んじた栽培学習にしたい」と述べているが趣旨そのものは大変よいと思うが具体的にどう構造化したらよいのかという点になると少しも明瞭になっていない。そこで、小学校教育の発展の上に中学校の理科等と関連を

もたせながら組織するとしたらどんな図式が考えられるだろうかという発想のもとに書いてみたのが図1である。系統性に欠けていると一般的にいわれる技術科の中でも栽培分野はとくにその感が強い。いまやっている作業が、これからやろうとする学習がどこに位置し、どこへつながるのかを常に意識した授業にするためにも構造化の視点をはっきりさせたい。

4. 事例『スポンジ栽培』をどこへ位置づけるか

「重くて土づくりがめんどうな植木鉢栽培に、軽くて通気性のよい廃品のスポンジを応用したら、より手軽に草花がつかないだろうか？」

これは本校緑化クラブの女子生徒の着想である。この課題を解決するために次のような作業がなされた。

1. スポンジの通水性、通気性(乾燥度)について調査する

a 砂土とスポンジではどちらの乾燥が早いのだろうか

①十分にしめしたスポンジ。②砂土。③スポンジ+土。の3種類について乾燥するまでのようすを重量の変化で調べてみる。(φ15cmの鉢)その結果スポンジは砂土よりも乾燥度の早いことがわかった。尚スポンジの大きさ1cm³も8cm³も結果的には大差がないようである。

b 保水力、吸水力をよくするためにはスポンジブロックの大きい方がよいか小さい方がよいか。

吸水力、保水力については気泡のこまかいスポンジほど性能が高かったので一般的にはスポンジを薄片にきざんだ方が栽培しやすい。

c スポンジの腐敗と変質性

スポンジの細片を肉汁の中に2週間放置してみたがスポンジそのものの重量の減少は測定できなかった。また5ヶ月間鉢栽培に使用したスポンジ片は、まわりに土砂がしみこんで硬化するが内部には影響が少ない。水洗するともとどおりになり弾力、外観ともにあまり変化がなかった。

2. スポンジを使用した朝顔の栽培比較

朝顔を5ヶ月間、φ20cm鉢で栽培してみた、肥料は、油粕、ハイポネックス、少量

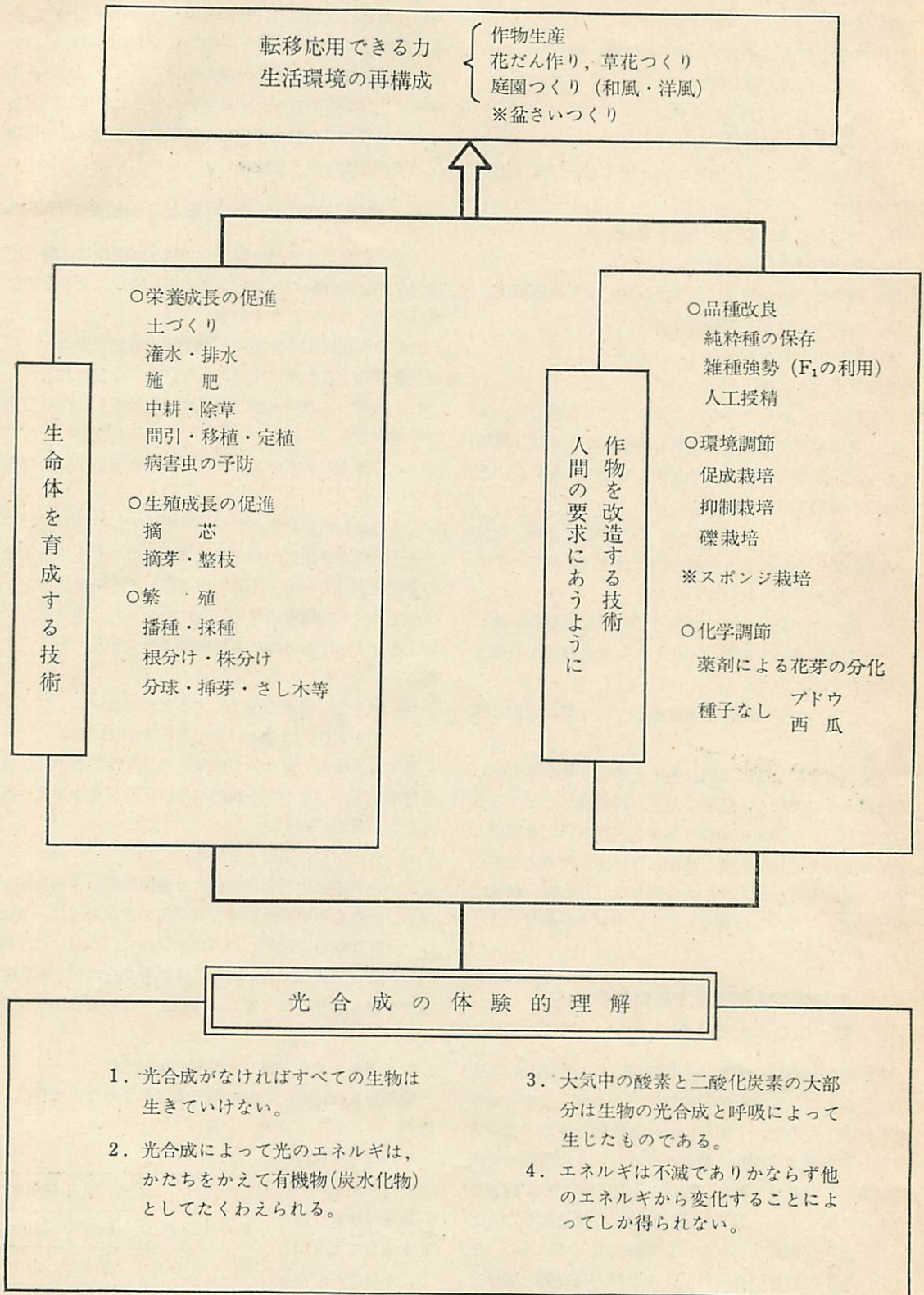
その結果は次表の

とおりである。

重量は鉢から抜いて水洗して土をおとし、水をきってから

	重量	結実数
スポンジ+土	65g	16ヶ
畑の土	45g	9ヶ

図1 栽培学習構造化のための模式



測定する。

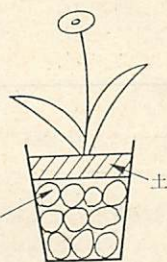
重量、結実数ともにスポンジ栽培の方が試験結果ではすぐれている。

3. ベコニヤで調べた最も効果的なスポンジの使い方
- a スポンジだけを使う
 - b スポンジの上に土を2~4cmの厚さにかける
 - c スポンジに少量の土と堆肥、油かすをまぜる
 - d スポンジに土をまぶせる



(a)

- 倒れやすい
- かわきやすい
- 管理困難



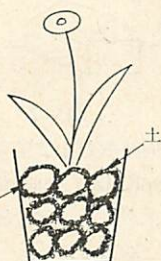
(b)

- ややかわきやすい。



(c)

- 鉢が重くなる



(d)

- 成長良好
- 倒伏しやすい。

以上の結果から手数等をも考慮に入れて (b) または (d) の方法がよい。

4. スポンジ栽培をしてわかったこと。
- (1) スポンジは乾きやすいので、注水回数をますか、水うけ皿を準備しなければならない。
 - (2) 肥料ぎれになりやすいので追肥回数をふやすか、油粕等を鉢のすみに置く。
 - (3) 徒長しやすいので化学肥料のちっそ成分はなるべくさける。
 - (4) 倒伏しやすいので風の強い日の管理には注意が必要である。
 - (5) 病気がおこりにくい。
 - (6) 土だけの鉢よりも $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{4}$ くらいの重さなので取扱いに大変便利である。

等々の成果が、作業の結果としてまとめられている。以上紹介したスポンジ栽培の仕事は生徒の思いつきで、クラブのテーマとして取上げられたものである。従って、たて、よこの関係はあまり明確でない。然し意図的に植物生理を基本において指導の手を加えれば立派な題材として取上げることができる。

「土」がなくても、植物生理の基礎理論がわかれば、スポンジでも瓦礫でも植物の栽培は可能になるわけであるからそんな意味からも栽培についての実践記録を交換してどこに位置づけて系統化していくべきかをお互いに真剣に考えてみたいものである。

栽培学習は未解決の多くの問題をかかえている。しかも3年生教材にされようとしている。実践の上に正しい批判を加えてよりよい技術科の創造を願うや切。

8月の広島集會に、少しでも材料をまとめてもらいたいと願っている。

(新潟県青海中学校)

ピアジェの発達心理学

波多野完治編 A5上製函入
定価 800円
〒120

ピアジェの認識心理学

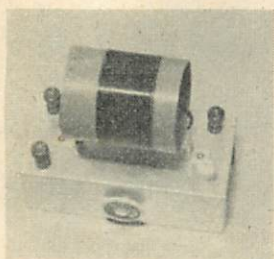
波多野完治編 A5上製函入
定価 980円
〒120

ピアジェの児童心理学

波多野完治著 A5上製函入
定価 1,200円
〒120

国土社

ゲルマニウムラジオの徹底的研究



井上 誠 一 郎

はじめに

ラジオ学習にゲルマニウムラジオをとりあげ毎年製作実習をしてきましたのでいろいろ気のついたことを具体的に記述します。参考になれば幸いです。

ゲルマニウムラジオの製作実習を題材に設定した理由は、次のような理由からです。

1. 最も簡単な回路で製作しやすく、受信回路全体を視覚的にも捕えやすい。
2. 回路全体の把握によって、形の上で創造的な思考を加える余地があること、3球ラジオでは、もはや生徒の発達段階では理論的にこれを把握する力はなく、まして形を作り変えるような創造力をふるう余地はむづかしくなる。
3. 製作が協同ではなく個々に行なうので実習による効果は協同製作に比して遙かに大きい。
4. アンテナ、アース、コイル、バリコン、イヤホン、抵抗……等の回路要素についての働きを理解させるのに都合がよい。
5. 製作に対する意欲が強い。

以下、設計上の要点、製作上の注意を製作例について説明します。

設計上の要点

まず、図1に示すような基本的な回路を基にして回路要素についてその働きを十分に生徒に理解させる必要があります。

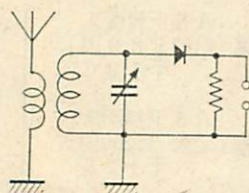


図 1

1 アンテナ

図2に示すような標準アンテナの意義を生徒に説明します。高さ8m、水平部12mの

アンテナは、受信機のアンテナコイルのインピーダンスにマッチしていて、この標準アンテナの使用は、あらゆる放送波帯用の受信機に適合するようになっています。日本のラジオメカは標準アンテナにマッチするようアンテナコイルを設計しています。

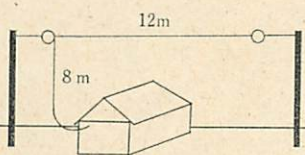


図 2

アンテナコイルは、ローインピーダンス型(図3)とハイインピーダンス型(図4)があり、ローインピーダンス型では、コイルの共振周波数を受信する最高周波数の1.2倍程度にとりますので $1605\text{KHZ} \times 1.2 = 1926\text{KHZ}$ (約2000KHZ)となります。

ハイインピーダンス型では、コイルのインピーダンスは、一例をあげれば1.2mH(ミリヘンリー)と高く、共振周波数は、受信最低周波数より低くなります。(約350KHZ)従ってアンテナも短いアンテナが使用できます。ラジオ用並4コイルは、ローインピーダンス型(約260 μH)が多く使用されていますので標準アンテナが適しています。

ローインピーダンス型



図 3

ハイインピーダンス型

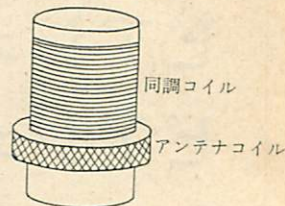


図 4

アンテナが電波を誘起する手段として必要であることを視覚的に生徒に説明することは重要なことです。並4

コイルを使用するとき、アンテナ端子を切替えてアンテナの長い場合はアンテナコイルの巻数が少なく、つまりAL端子に接続し、アンテナが短いときは、アンテナコイルの巻数の多いAs端子に接続します。この理由も以上のことから説明できます。

2 接地（アース）

最近のラジオ受信機では、受信機の感度が上昇し電氣的にも安定していますのでアースは殆んど使われないのが実状です。ゲルマニウムラジオでも実際受信に当っては標準アンテナを使用すればアースの効果はそれ程大きく認められません。しかし、アンテナからアース（大地）に高周波電流が流れてアンテナコイルの両端に電波によって電圧が誘起されることを説明するとき、アースは重要な役目をします。微弱な電波を受信し、または強力な電波を送信するときアンテナとアースの関係は非常に重要となりアースの完璧であることが要求されます。アースの意義は、わかりやすくいえば地球に確実に電氣的に接続することと説明すればよいと思います。接地抵抗の少ないことが望ましいわけですが図5のような方法で実験しています。各種のアースについて電球の明るさを比較します。船舶では、船体がアースとなり海面に電流が流れること等つけ加えています。船舶用無線ではアースは特に重要で木製の漁船では、甲板から船底の外側に銅板を張ってアースとし、接地抵抗を少くし送信時の空中線電流の増加をはかります。とにかくアンテナとアースは完全なものを用いるよう強調します。放送局や無線局がアンテナやアースに建設費の大きな部分を投入していることもこの際説明しておきます。

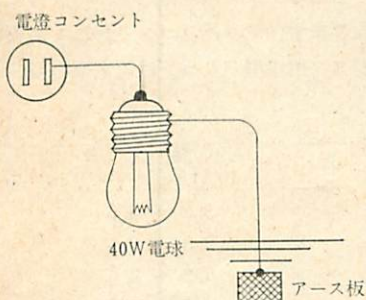


図 5

あり、同調すると言う意味も自然に理解されるようになるので自作をおすすめします。巻線は0.4mm~0.5mm程度が巻きよくホルマル線かエメナル線が入手しやすいので利用しています。

巻数については、ボビンの径とバリコンの容量からモ

ノグラフまたは計算で算出できますがバリコンは一般に単バリコン、330PF~430PF程度が多く市販されていますのでコイルの巻数は、カットアンドトライによって実験的に求める方法をとっています。テストオシレータと組み合わせ図6のようにすれば受信周波数範囲が正確にわかります。図7は周波数範囲。

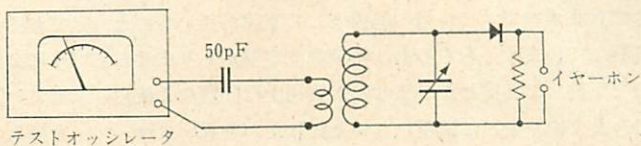


図 6

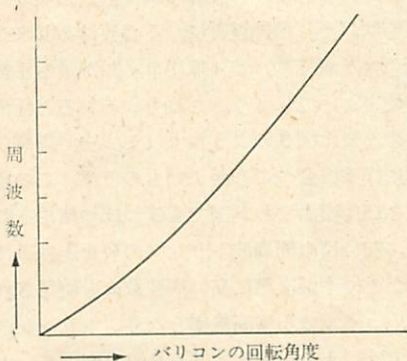


図 7

コイルの良さを示す方法として

$$\pi = \text{円周率}$$

$$f = \text{周波数}$$

$$L = \text{インダクタンス}$$

$$R = \text{抵抗}$$

$$Q = \frac{2\pi fL}{R}$$

を用いていますがこの式から巻線の抵抗、Rを極力少くすればQの値が良くなることがわかります。Qは高い程よいことは言うまでもありません。図8は放送波帯のコイルの例です。Qが大きいと同調が尖くなり共振電流が大きくなり、したがって感度も増大して好結果が得られます。（市販の並4コイルは80程度以上）

コイルの径 (mm)	コイルの巻幅 コイルの径	巻線の径 (mm)	KHZ Q(535~1605)
19	2~3	0.2	77~97
25.4	1.5~2	0.2	95~118
32	1.1~1.5	0.26	107~132
38	0.9~1.1	0.26	102~199

図 8

(NHK・技術教科書)

私は、コイルの巻棒として好んで水道管用の塩化ビニ

ールパイプを用います。4mの長物を木工用の鋸で切断して使用しています。また塩化ビニール管の継手もごろな材料です。コイル枠材料として高周波に対する損失が問題となりますがこの塩化ビニールパイプを使用して短波帯のゲルマニウムラジオを製作して実験してみました。標準アンテナを使用して当地(愛知県豊橋市)で東京の日本短波放送(NSB)3925KHZが実用的に受信できていますのでコイル用の巻枠として支障が無いものと判断しています。もちろん、特別な測定器がありませんので正確なことはわかりませんが実用上は問題なく使用できますので大いに活用していただきたいと思います。またコイルのQはコイルの巻幅とコイルの径との比が1に近くなるよう心掛けて設計すれば最良となります。しかし実際は、それ程神経質になる必要はありません。

市販のコイルでは、並4球用コイルが最も手軽に入手できて使いよいでしょう。これもいろいろと活用の道があります。また図9のようなμ(ミュー)同調のコイルも小型に作る場合つごうがよいものです。このコイルは昭和15年頃よりわが国でもぼつぼつ使用されるようになり、初めは中間周波トランスのQを上げるために用いられたのですが次第に高い周波数にも使用されるようになり、コイルは小型高能率となり、トランジスタの発達によりラジオの小型化は進み今日に至っています。この

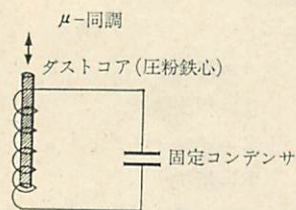


図 9

巻数が少なくなり銅線の抵抗Rが減少し

$$Q = \frac{2\pi fL}{R} \text{ を満足させる効果があります。}$$

8 コンデンサ

コンデンサの考え方は、技術科の教科書にも示す通りコンデンサの構造は、2枚の薄い金属板に絶縁物をはさんで対向させたもので……。 (略)

- 1) 2枚の金属板に電気をたくわえる。
- 2) 直流は通さないが交流は通す。
- 3) 周波数の高い交流ほどよく通す。

(開隆堂、技術科教科書より)

として一般に認識されています。そしてコンデンサの静電容量は、下記によって決まるとされています。

A) 対向する金属板の面積

B) 対向する金属板間の距離

C) 対向する金属板間に挿入する誘電体

ここで私が問題にしたいのは、上記にもある通り金属板に絶縁物を挿んでとあるように一般にコンデンサに挿入されているコンデンサペーパー(紙蓄電器)雲母(雲母蓄電器)チタコン(チタン磁器)……等が単なる絶縁物として考えられていることです。この誤りを明解しておく必要があります。これらの挿入物質は、図10のように2枚の金属板間が真空のとき(実際は空気と考えてもよい)と比べて図11のように金属板間にある種の物質を挿入したときコンデンサの静電容量が増加することから誘電体として空気を入れたとき(空気は自然に入る)を1とし、ある物質を挿入したとき増加した静電容量との比を誘電率としていることに注目していただきたいことです。

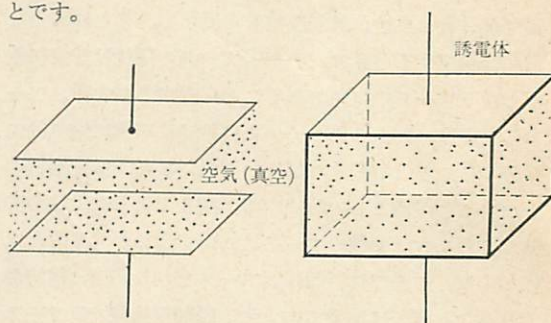


図 10

図 11

コンデンサを小型にするには、金属板間の距離とか面積の他に誘電体物質を適当に選定することが重要なことを認識すべきであると思います。勿論、誘電率は絶縁耐力の高いことも要求されます。誘電率の表を図12に示しておきます。したがって製作例にも示したような自作のバリコンも可能で学習用のゲルマニウムラジオの設計にはごろな題材となります。ポリバリコンと称して市販されているトランジスタ用小型バリコンは誘電率の高い

図12 誘電率表

物質名	比誘電率 10 ⁹ H Z(ヘルツ)
軟質塩化ビニール	3.3 ~ 4.5
硬質塩化ビニール	2.3 ~ 3.1
ポリエチレン	2.2 ~ 2.4
ナイロン	4.0 ~ 4.7
白雲母	6.0 ~ 8.0
石英ガラス	3.5 ~ 4.0
マイカレックス	6.5 ~ 9.5
長石質磁器	5.0 ~ 7.0

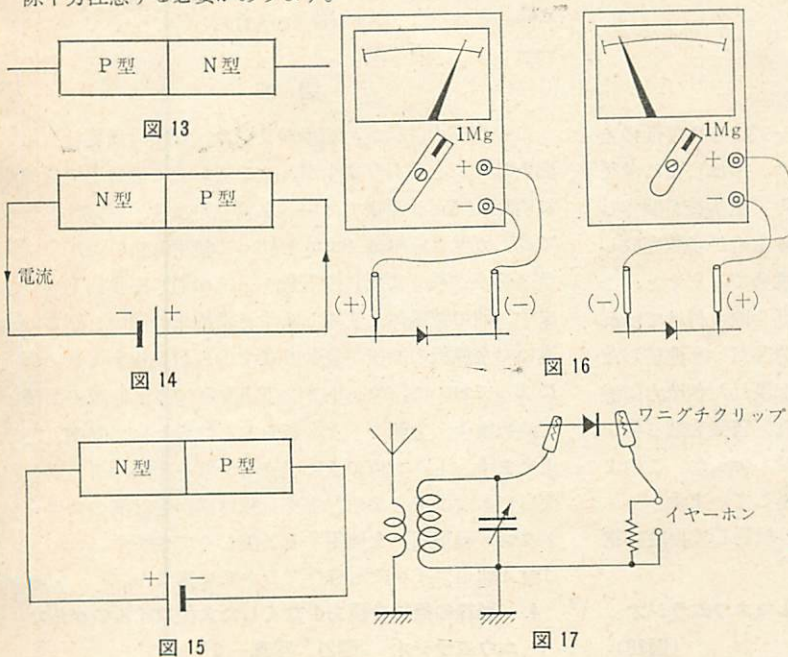
理科年表より

10⁹H Z は測定周波数を示す

物質をバリコンの極板間に挿入してあることも生徒に理解させるとよいと思います。

9 ゲルマニウムダイオード

ゲルマニウムダイオードは、図13のようにP型 (Positive) とN型 (Negative) の半導体を接着したものです。電流は、図14のように流れ、図15のような接続では、わずかししか流れません。P型からN型に流れるとき順方向と言います。このことから、一般にゲルマニウムダイオードの良否を判定するのに図16のようにテスターを抵抗計としてリードを正方向と反対方向に接続を替えてテスターの抵抗値の指示の差が大きい程良品とされています。この方法でゲルマニウムダイオードの良否を判定することは決して悪いと言うものではありませんが数値の上で明確に判定しにくいきらいがあり、また雑音の発生や、音質の良否、リード線の接続が悪いために生じるトラブルの判定は困難ですので、私は図17に示すような方法でゲルマニウムラジオの検波器としてワニグテクリップでつまみ1個1個テストをしています。この方法ですと上記のようなトラブルの発見は容易で音質、音量、ともバラツキがない良品を選定でき、また感度も耳で聞いて比較できますので最良の方法と考えております。ゲルマニウムダイオードは、IN34、IN60、SD46、OA72、OA79……等の一般用、短波用ならたいい使用できます。ゲルマニウムダイオードは、実際にテストしてみてもかなりの感度差がありますので製作に当っては、購入の際十分注意する必要があります。



10 クリスタルイヤホン

ロッシェル塩の結晶に電圧の変化を与える。市販のイヤホンで放送を聴取したとき、音質、音量ともに優れたものがよいことは言うまでもないのですが、これもまた十分購入の際、実際に聞き比べてテストする必要があります。不良品は、音量も少なく、音がしわがれていて明瞭に良品と比較できます。ゲルマニウムラジオは単純なだけに部分品の一つ一つにつき十分な考慮が払われなければなりません。クリスタルイヤホンは、インピーダンス、1000HZで100KΩと高く、負荷抵抗として500KΩ~1MΩを並列に入れて聞く必要があります。この抵抗は無くても鳴りますが音質が悪くなります。

コイル製作例について

毎年、3年生の製作実習には、ゲルマニウムラジオを製作していますので実習例も多くなりました。スタイルも年ごとに変わって試みてきました。その方法も一長一短です。以下製作例をもとにして説明します。

1. 塩化ビニール管を用いたゲルマニウムラジオ

図18に示すようにコイルの巻枠として塩化ビニールパイプ (水道配管用) を使用します。鋸で切断、穴あけ加工、ヤスリ仕上げ……等で巻枠を美しく仕上げます。コイルを巻き、バリコン、端子、ゲルマニウム等一切の部分品を組み込みできるだけスマートに仕上げます。巻線終了後は、高周波ニス塗布して線のバラけ止めとします。高周波ニスは、一般に入手困難でありますので一般市販の速乾ニスを塗布してもよいでしょう。コイル末端のハンダ付けはエナメルをよく剥取ることです。特別な端子を使用せず3mmのビス、ナット、ラグ板スプリングワッシャーで固定しました。塩化ビニールパイプの径は外径で57mmを使用していますが、もっと径の少ないもの (外径33mm) を使用したときは、バリコンの取り付け位置に苦労しました。57mmのパイプならバリコンも管内に納まり好都合です。また、コイルの巻幅と径の比が1付近となりコイルのQが良くなると思えます。

コイル自作の困難点は、線の処理であらかじめボール紙等の巻枠に巻いたエナメル線を生徒に手渡すよう

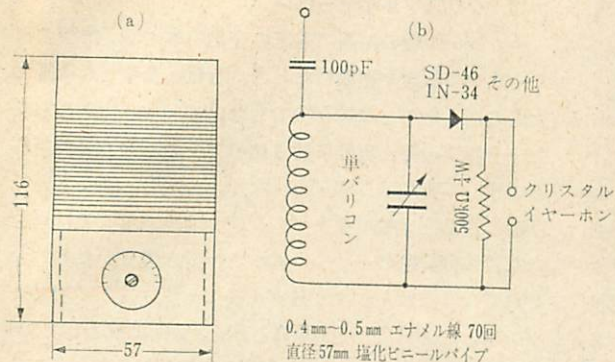


図 18

にすればよいでしょう。コイルの巻数は2回や3回は多くても少なくとも支障はないわけですが、生徒は決められた通り真剣に巻きます。カットの写真は、コイルを市販の小型シャーシーに頑丈に取り付けたものです。

2. 並4コイルを用いたゲルマニウムラジオ

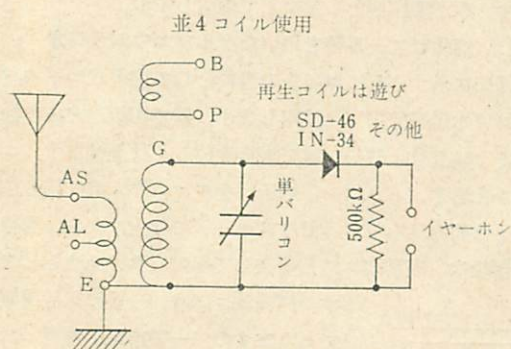


図 19

初めてポピュラーな回路で部分品一式を与えて形の上で創造力をふるう場を与えてみました。形は自由に考えなさいと言うわけです。こうした試みで全生徒が製作し写真1, 写真2, に示すような面白いものが多数完成し展示会を開きました。しかし全体を眺めてみますと、こちらの意図に反して単に板の上に部品を取り付けて鳴ればよい式のものもあり、中には、部分品だけを連結したひどく粗末なものも2~3見られ一部優れた創造力に感心しながらもまた他方ひどい形に呆れ、苦笑を禁じ得ないもの等、必ずしも成功とは言えませんでした。このような試みは、まず失敗であったと反省しています。

この点につき、今後は十分に研究、検討して再度実施してみたいと思っております。

3. 平行板バリコンを自作したゲルマニウムラジオ

(図20)

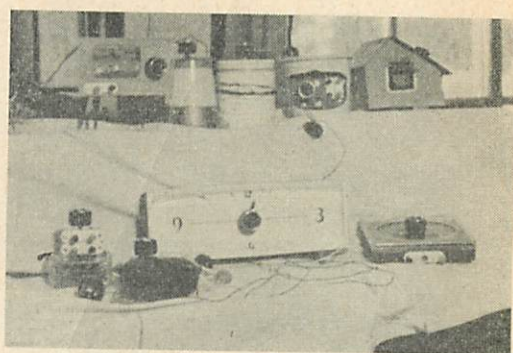


写真 1

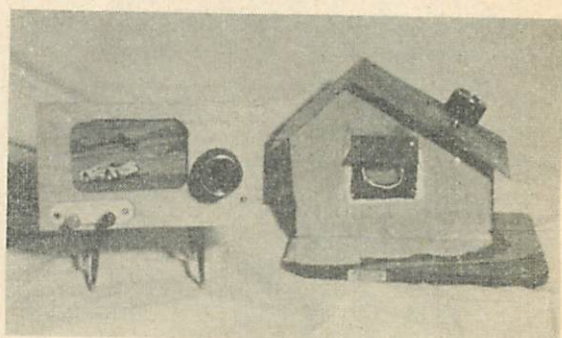


写真 2

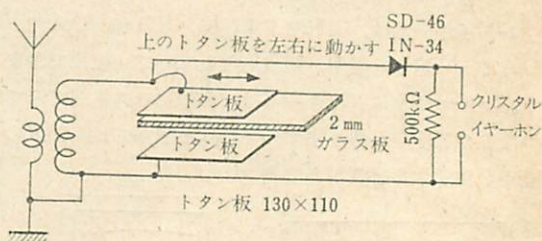
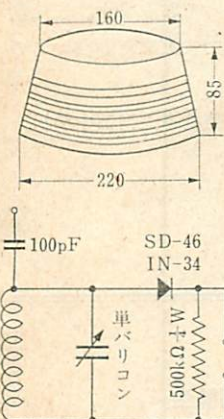


図 20

このラジオは私が、初歩のラジオ(誠文堂新光社)に発表したことがあります。コンデンサの性質を視覚的に明瞭に捕える意味でたいへん役立ちます。誘電体としては、ガラス板厚さ2mmを切って使用しましたが、プラスチック系(文房具の下敷……その他)も良いと思います。他の誘電体を使用しますと誘電率の違いと厚さの違いで金属板の面積が変わりますから金属板を大きめに切っておいて、カットアンドトライでトタン板の面積を決めます。上側のトタン板を左右に動かして同調点を求めます。トタン板の上にアクセサリを乗せると案外面白いことができます。トタン板は両面塗装済のカラートタン(屋根用)を使用すると美しくできます。コイルは並4球用コイルでも自作でもかまいません。

4. 巻線の抵抗を極力少なくした大型コイルのゲルマニウムラジオ (図21 写真-3)

思いきってコイルを大型にしてQを上げるよう試みました。巻線は、ビニール絶縁電線0.18mm, 30本撚りを写真-3のようなポリエチレンの洗面器に巻いています。巻線が撚り線ですので高周波の表皮効果(電流の分布が電線の表面に集中する)から電線の表面積が大となり損失が少なく、高周波コイル用に開発されたリッツ線と同様の効果を期待したアイデアです。結果は良好です。洗面器の径が20cm以上と大きいので巻線がバラけないようにニスを薄く塗っておきます。ラジオは、小型に作るばかりでなく反対に大きく作ることも面白いと思います。この大型コイルの問題点は、巻線相互間の線間分布容量がビニール絶縁物の誘電率が大きいので増大するのではないかと考えられる点です。実験的には、このような点についてまで解明できませんでした。



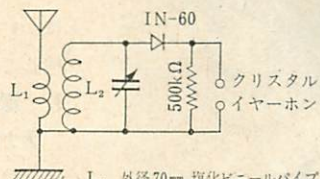
ビニール線
0.18×10本撚り
33回巻く

図 21

5. 日本短波放送が受信できるゲルマニウムラジオ (図22)

ゲルマニウムラジオを短波帯にまで拡大して受信しようと言うのもで強電界の放送なら受信可能です。東京の近郊なら問題なく受信できると思います(周波数によっては近距離のスキップがありますが、地表波の強い地域では標準放送波の感度と同様と考えてよいと思います。愛知県豊橋市(東京より230km)の地点でも電離層反射の電波を標準アンテナで受信しています。製作は、塩化ビニールパイプを使用しました。バリコンは普通の単バリコン 330PF~430PF のものを使用して下さい。ポリバリコンは容量の変化が大きいので感心しません。

標準放送に比べて電界強度が低いので試作程度に止めて生徒の実習には、標準アンテナの架設ができる者以外は向きません。



L₁ 外径70mm 塩化ビニールパイプ
0.4-0.5mm エナメル線 5回
L₂ L₁から1mm離して
0.4-0.5mm エナメル線を 9回
バリコンその他の部品全部を塩化ビニールパイプに取り付ける

図 22

6. ゲルマニウム検波トランジスタ1石ラジオ (図23 写真-4)

ゲルマニウムラジオに1石のトランジスタ増幅回路を追加したもので半導体が検波のみでなく増幅にも使用されていることを知らせ、トランジスタに馴れる機会を与えることとなります。真空管で構成され電子工学部門も現在では已に半導体の知識が無くては実用になりません。真空管による学習の他にこの程度のラジオ製作をする機会を与えることは現在の電子工学を理解する上に役立つものとしておすすめします。

この回路の特長は、極力部分品の数を少くしたことでバイアス抵抗、コンデンサも省いています。また製作に当たっては特にトランジスタ用の小型部品を使用せず並4コイル、アルミシャーシー、単バリコン、端子、スイッチも普通のものを用いてハンダ付けその他の製作を容易にしています。電池は、単3号を2本直列で3Vとしましたが1本でも実用上支障はありません。感度、音量ともに十分に1石追加の効果は明瞭です。音量が豊富ですのでダイナミックな迫力があります。

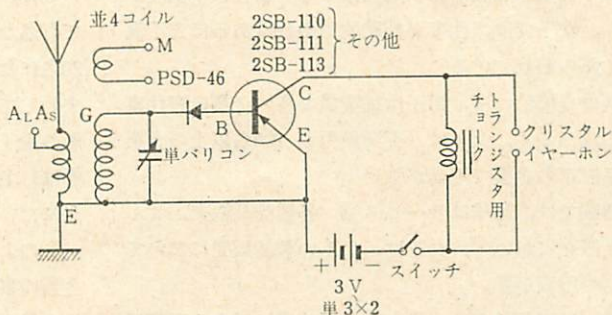


図 23

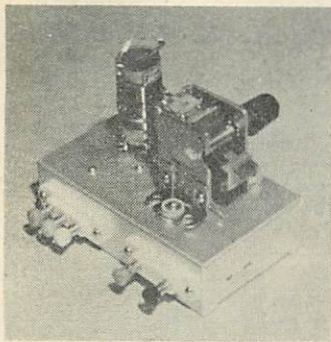


写真 4

製作に当たっては、特に誤配線に注意し、電池を接続する時は一人一人について配線を点検しています。

7. 電燈線アンテナについて
アンテナとして標準アンテナを架設することが望ま

しいのですが一般家庭では思うようになりませんので電燈線アンテナを使用しています。市販の物は、チタコンのハンダ付けがむづかしくチタコンを熱によって不良化しますので図24の方法をとっています。この方法ですと丈夫で製作も容易で安心して使用できます。なお電燈線アンテナでは危険であると考えて、けい光燈スタンド、その他の電燈線コードに0.4mm~0.5mm エナメル線を50回程巻いて電燈線とエナメル線との間の微小容量を利用した電燈線アンテナを使用したこともあります。

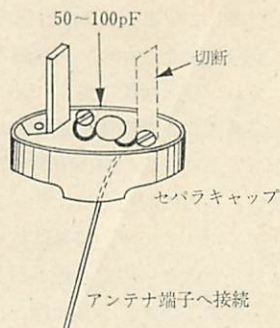


図 24

電燈線アンテナの製作は十分注意して実施して下さい。コンデンサの意義を解せずアンテナ端子と電燈コンセントを直接連結する生

徒もあり要注意です。

おわりに

ゲルマニウムラジオは回路が単純なため軽視しがちですが教材としては十分な内容を持っています。また創意工夫をこらす余地もありますのでまだまだ面白いものが考えられると思います。

(愛知県豊橋市立南部中学校)

情報

高校卒就職者の不満

東京都飯田橋公共職業安定所では、管内の中小企業、173社に、43年4月新規就職の地方高校卒男女512名を対象に、43年5月~10月に個別面接調査をし、青少年がどのような不平不満をもつかを調べた。その調査によると、男女とも約24%が職場に不満をもち、従業員数が多い企業ほど不満度が高まる傾向にあるという。

男子の場合には、就職先の将来性に不安があったり、じぶんの仕事に意義や誇りを見出せない場合に不満度が高まり、女子では、仕事が補助的であればあるほど不満が強くあらわれている。

企業の規模別では、男子は従業員の多い企業ほど仕事への不満が多く、女子は、従業員数が100名以上の企業と29名以下の企業で不満が強い。

業種別では、男子はサービス業、各種商品販売、せんい製品販売において、女子は、せんい製品販売において仕事への不満が多い。

なお、労働条件では、男女ともに残業に対する不満が高い。

集まらぬ職業訓練生

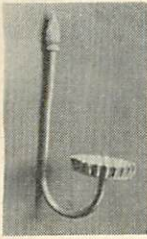
東京都の職業訓練所は、16か所で、機械・溶接・經理・タイプなどの訓練生を6千3百名収容できるが、訓練生が集まらず、現在では、ほとんどの訓練所が定員を下まわっている。

また、埼玉県職業訓練所においても、自動車整備工建築大工などをのぞいて、他のコースはガラあきの状態である。現在、県内10職業訓練所の採用定員1230名にたいして、訓練生は991名である。たとえば、訓練所として有名な川口市職業訓練所で、鋳物工訓練コースの定員20名にたいして、応募者はわずかに6名、他コースからまわして、現在の訓練生は8名である。また、大宮訓練所の電子機器組立工コースの定員25名にたいして、応募者は11名、秩父職業訓練所の機械調整工コースの定員25名にたいして応募者はわずかに6名である。

このような訓練生の減少にたいし、東京都では、中小企業の事業内訓練所を積極的に援助することになり、中小企業の事業内訓練生に1人当り年間6200円を補助するほか、訓練施設の一部を開放する予定である。(A)

パイプベインダーの利用法 (II)

奥野亮輔



II パイプベインダーの利用法

中学校技術科において、パイプを利用した教材はいろいろ考えられるが、その中、4例について述べてみたい。

II-1 本たて

本学では18.4φの電線管を使用した。

A 使用材料

		数量	原価
①電線管	18.4φ	3 m	120
②ベニヤ板	460×230	6枚	90
③鋼板	250×40×1.2	4枚	60
④足はめゴム	18.4φ用	4個	24
⑤ボルトナット	4φ×25	8本	32

⑥ボルトナット	3φ×15	8本	24
⑦接着剤			40
⑧紙やすり		1枚	10
			400円

使用工具

①パイプベインダー	⑥ハンマ
②万力	⑦ポンチ
③金切りのこ	⑧平やすり
④ボール盤	⑨金敷
⑤タガネ	⑩圧縮器
B 製図	
C 作業工程	

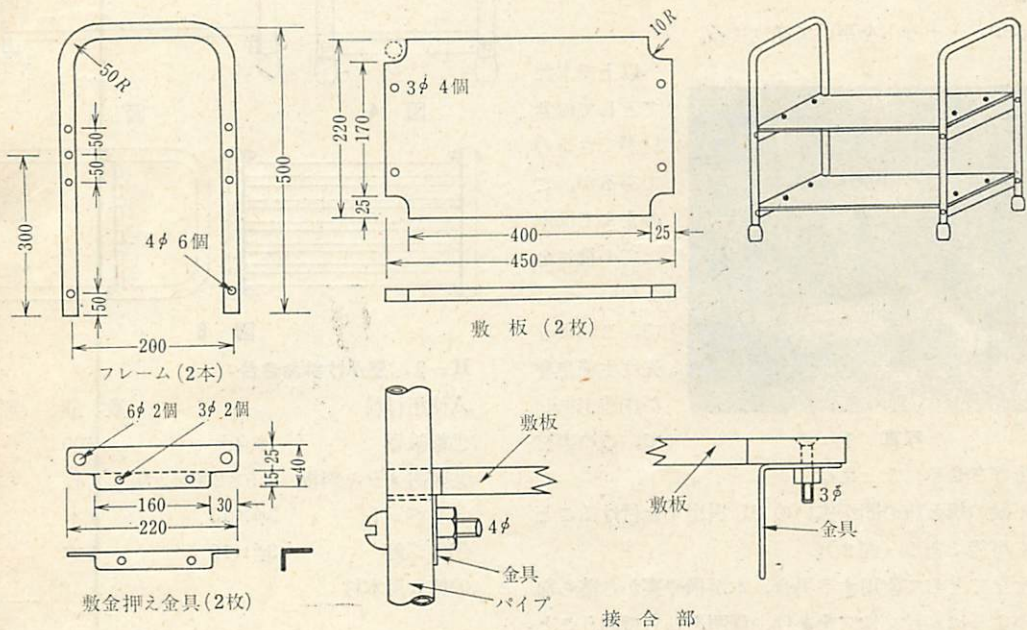


図 1

a パイプ部

- ①パイプベンダーを用いて所定の寸法に曲げる（同寸法の物2本）。
- ②2本の曲げられたパイプを所定の寸法に金切りのこで切断する。
- ③切断箇所をやすりで仕上げる。
- ④所定の箇所にポンチを正確に中心に打つ（中心に打たないと、穴あけのときドリルが踊り危険である）。
- ⑤パイプを水平に保ち、4φのドリルで穴をあける（ボール盤用万力を用いるとよい）。

b 敷板部

- ①ベニヤ板3枚を1組にして接着剤を用いて合板を作る（2組作る）。
- ②乾燥後、のこぎりとミシンのこを用いて所定の寸法に仕上げる。
- ③端および表面を紙やすりで研まする。

c 敷板押え金具

- ①タガネ、万力、金敷などを用いて所定の寸法に切断する。
- ②切断箇所をやすりで仕上げる。
- ③ポンチで穴の位置を打つ。
- ④ボール盤を用いて穴をあける。
- ⑤所定の箇所を折り曲げる。

d 組立て

- ①敷板押え金具の穴に合わせてベニヤ合板に穴をあける。
- ②ボルト・ナットを用いて組立てる。

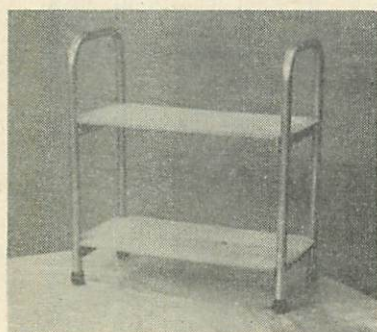


写真 1

を仕上げさせる。たとえば、

- ①下段の板と床の間が広いので、引出しを付けることも可能である（図2）。
- ②本たてとして使用する場合、本が横や裏から落ちないようにパイプに穴をあけ、周囲をひもで囲うこともできる（図3）。

以上で本たてとしての素材ができるのであるが、このままでは本たての役目をしない。そこで、これより先は生徒自身が創造工夫して、この素材

③本たての両側を板でおおい、ブックエンドの役目を果させる（図4）。

④飾り棚として使用する場合、敷板を1枚ふやすことも可能である（図5）。

⑤なべや食器類の水切り台として使用する場合、ベニヤ合板をはずして、かわりに細木を5~6本つける（図6）。

このように生徒自身の工夫を取り入れて作りあげた後、塗装をほどこす。

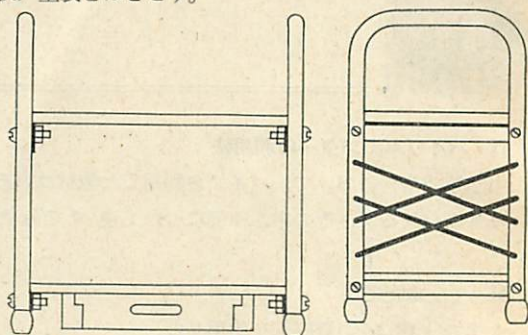


図 2

図 3

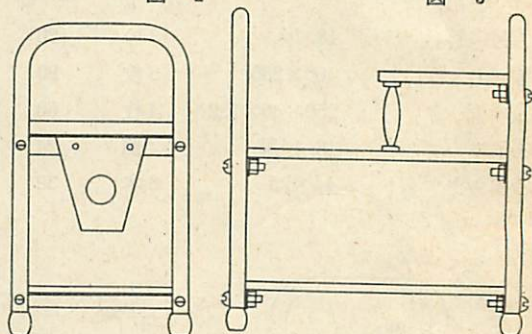


図 4

図 5

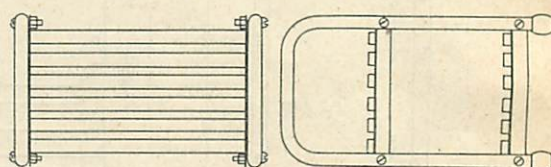


図 6

II-2 壁かけ鉢おき台

A 使用材料

	数量	原価
①電線管	18.4φ 600	25
②亜鉛メッキ鋼板	0.5×200×200 1枚	20
③リベット	3φ×10 4本	4
④ネジ釘	3φ×10 1本	1
⑤飾り用木材		

50円

使用工具

- ①パイプペインダー
- ②万力
- ③金鋸切りのこ
- ④金敷
- ⑤ハンマー
- ⑥ポンチ
- ⑦ボール盤
- ⑧平やすり
- ⑨タガネ
- ⑩ラジオペンチ
- ⑪金切ハサミ
- ⑫板金用コンパス

B 製図

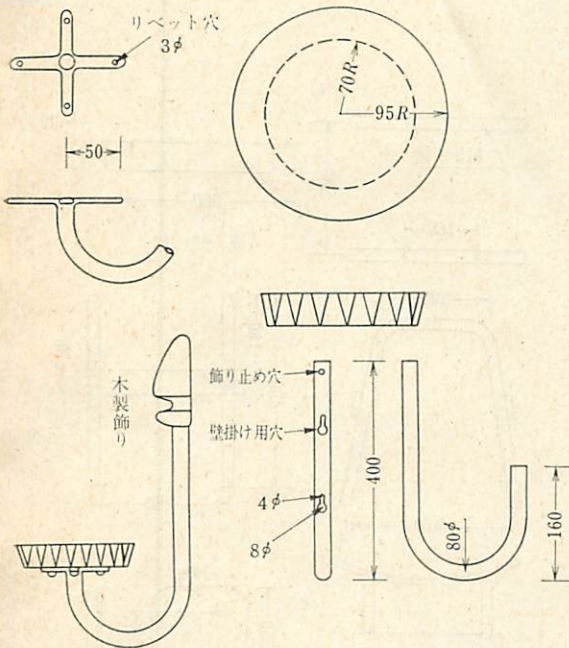


図 7

C 作業工程

a パイプ部

- ①パイプペインダーで所定の寸法に曲げる。
- ②曲げたパイプの先端を金切りのこで十字に切る。
- ③パイプの先端を十字に折り曲げて、その部分をハンマーと金敷を用いて平らにしてヤスリで角をとり、所定の個所にポンチで打つ。
- ④十字に曲げた個所にボール盤で穴をあける。
- ⑤壁掛け用穴を大小2個ずつあけて、その間をタガネで切断する(図7参照)。
- ⑥パイプ先端に飾りを止めるための木ネジの穴をあける。

b 受皿部

- ①亜鉛引き鋼板に所定の寸法を卦書き、その円周を24~48等分の卦書き線を入れる。
- ②鋼板を円に切り、ラジオペンチを用いてひだをつけて皿状にする。

- ③所定の個所にポンチを打ち、ボール盤で穴をあける。(この場合、パイプの十字にあけた穴に合わせて皿にポンチを打つとよい)

c 飾り部

- ①パイプの穴を塞ぐ目的から、この部分に適当な飾りを木で製作する。(旋盤やミシンのこ、小刃、ノミ等を使用して作るとよい。本学では旋盤を用いて作っている)

d 組立・塗装

- ①リベットで皿とパイプを接合する。
- ②皿のついていない方に木で飾りをつけて、木ネジで固定する。
- ③塗装をする。

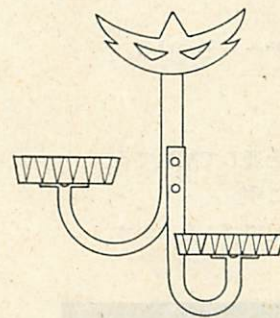


図 8

II-3 折りたたみ椅子

A 使用材料	数量	原価
①パイプ 18.4φ	2 m	80
②鋼棒 8φ	300	20
③ナット 8φ	2 個	10
④足はめゴム 18.4φ	4 個	24
⑤ズック 250×400	1 枚	100
		234円

使用工具

- ①パイプペインダー
- ②ダイズ(8φ)
- ③金切りのこ
- ④平やすり
- ⑤ボール盤
- ⑥ポンチ
- ⑦金敷
- ⑧ハンマー
- ⑨万力

B 製図

C 作業工程

a パイプ部

- ①パイプペインダーで所定の寸法にパイプを曲げる。
- ②曲げた2本のパイプを寸法通り切断する。
- ③通しボルトの入る個所にポンチを打ち、ドリル(8φ)で穴をあける。

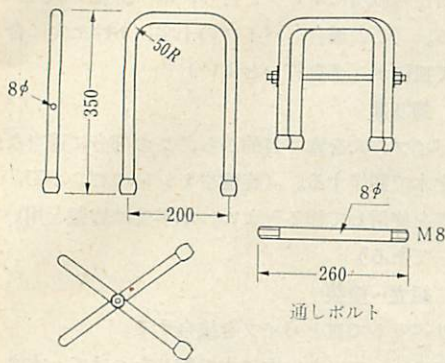


図 9

b 通しボルト

- ①鋼棒の先端をやすりでテーパをつける。
 - ②ダイスでネジを切る。
- c 組立・塗装
- ①パイプに通し、ボルトを通して組立てる。
 - ②パイプ部に塗装をほどこす。
 - ③ズックを縫いつけて、足にゴムをはかす。

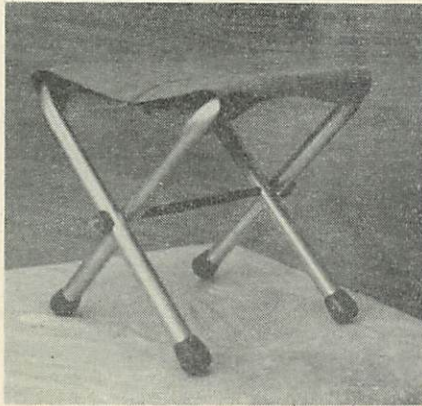


写真 2

II-4 腰掛

A 使用材料		数量	原価
①パイプ	18.4φ	2.5m	100
②木材	10×60×400	2枚	40
③ベニヤ板	360×360	3枚	80
④足はめゴム	18.4φ	4個	24
⑤ボルト	5φ×15	12本	60
⑥接着剤			50
使用工具			294円
①パイプバインダー	⑧ポンチ		

- ②万力
 - ③金切りのこ
 - ④木工用のこ
 - ⑤木工用鉋
 - ⑥圧縮器
 - ⑦平やすり
 - ⑨ハンマー
 - ⑩金敷
 - ⑪ドライバー
 - ⑫タップ (5φ)
 - ⑬紙やすり
- B 製図

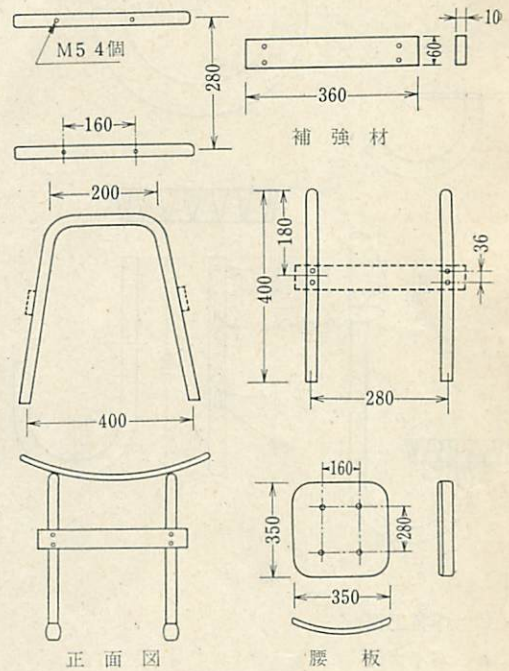


図 10

C 作業工程

a パイプ部

- ①パイプを所定の寸法に曲げる。(同寸法2本)
- ②曲げた2本のパイプを所定の寸法に切断する。
- ③穴あけ箇所をポンチで打ち、穴あけする(下穴は規格では4.1φであるが、パイプの肉が薄く軟らかいので4.0φと少し小さくした方がよい)
- ④タップ(M5)でネジを切る。

b 補強材

- ①所定の寸法にのこ・鉋を用いて仕上げる。
- ②所定の個所に穴(5φ)をあける。

c 腰板

- ①ベニヤ板3枚を1組にして接着剤で接着し、曲りの

- ついた圧縮器を用いて圧縮し、合板を作る。
- ②圧縮後、所定の寸法に切断し、紙やすりで仕上げ
る。
- ③所定の個所に穴をあける。(この場合、パイプの穴
に合わせて穴をあけるとよい)



写真 3

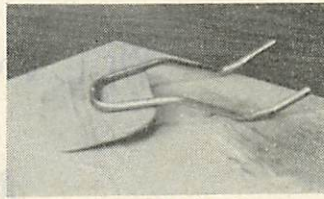


写真 4

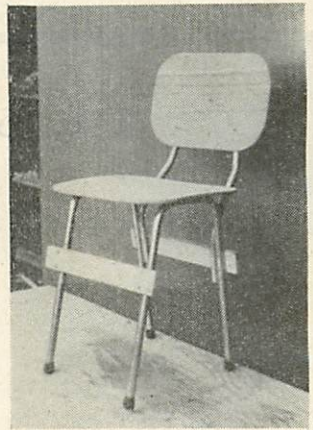


写真 5

d 組立・塗装

- ①各部品ごとに塗装する。
- ②ボルトで各部品を組立てる。

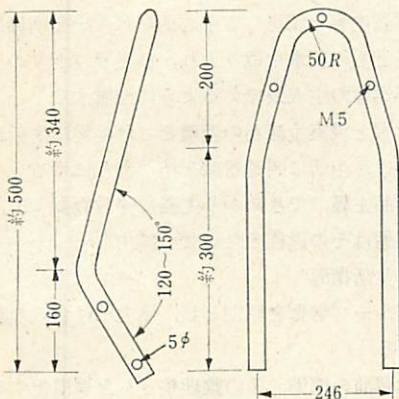
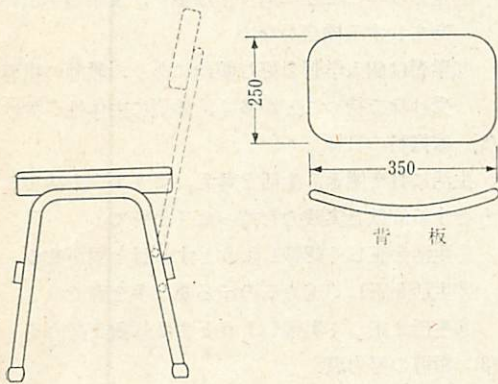


図 11

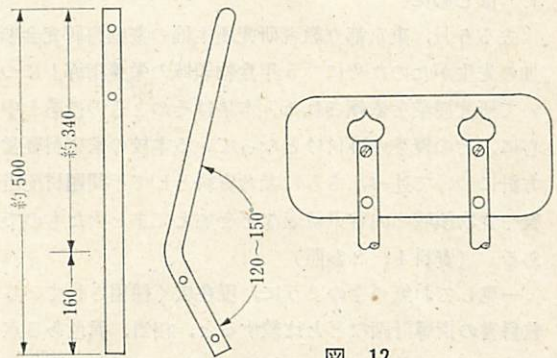


図 12

この腰掛を製作後、背掛をつけたいと考えた生徒には簡単につけさせることができる。(図11参照)

もし、この背掛の製作がむずかしい場合には、2本のパイプを使用して背板と脚のパイプとをボルト(5φ)で固定した方がやさしい。(図12参照)

この場合、パイプの切り口が眼につくので、この部分に木材を旋盤で加工したものはめ込むとよい。

また、この腰板と背板表面にレーザーを張って仕上げることも可能である。

おわりに

中学校技術科の教科書に記載されている実習例は種類が少なく、毎年同じ物を作り、兄弟の多い家では同じ作品が2~3個もたまりかねない。その作業過程が教育目的であるとはいっても、やはり異なった作品の方がよい。

このようなことから中学校技術科で使用できそうな教材を開発するために、本学の職業科の学生と共に考え検討したもので、未完成であり実際の現場に合わないところが多数あると思われますが、これを契機にパイプを使用した教材が取り入れられれば幸いです。

(北海道大学岩見沢分校職業科教室)

子どもに学び子どもと創造する

新しい授業の実践

飯 野 こ う

1. はじめに

去る6月、東京都立教育研究所主催の家庭科研究会参加の先生がたのために「5年食物領域の栄養指導」について研究授業を依頼された。本稿はそのときの授業を中心に、その授業の裏付けとなっている本校の家庭科経営方針について述べ、さらに参考資料として年間題材配当表や食物領域の内容系統表などを加えてまとめたものである。(資料1, 2参照)

一見してお気づきのように、現在広く採用されている教科書の指導計画などと比較すると、相当、異色ある点が認められると思うが、これは、わたしの単なる思いつきや机上の計画だけでできたものではない。この学校に赴任して4年目、毎日の実践を通してこの地域(武蔵野市の団地家庭)の生活環境の中でゆがめられた子どもたちのつまづきに心を痛み、子どもたちの要求に耳を傾け、子どもに学びながら、家庭科でつける学力とはなにかを仲間とともに語り合うなかで作りあげてきたものである。

近ごろ、私の乏しい見聞の範囲ではあるが、家庭科の授業の画一化、形式化が目立ち、それに伴い子どもたちの受け身な学習が気になっている。「家庭科があるから学ぶ」という消極的な学習態度から、家庭科でなにを学ぶのかという主体的な学習の取り組みに変えていかなければならない。

子どもたちに主体性を要求する限りでは、まず教師自身が主体性を持つことである。われわれ現場の家庭科の教師はもっと地域の生活に目を向け、子どもたちの実態に根ざした授業の創造に努力すべきではなからうか。ここに、ささやかな問題提起をし、大方のご批判を得たいと思うわけである。

2. 本年度家庭科経営の方針

(1) 家庭科よりみた児童の実態

- ①安定したサラリーマン家庭が多く、家庭的な問題で不満を訴える子は少ない
- ②現在の生活を満足とし、生活への関心や問題意識がうすい
- ③安定しているわりには、物や金について関心は強く、経済観念はなかなか発達している
- ④家庭生活については、身なり、くらし方など体裁をととのえようとする傾向が見られる
- ⑤塾やけいこごとに通う子が多く、家事の手伝いはあまりする機会がない
- ⑥学習は個人学習を好む傾向にあり、教師の指導を受け身で待つことが多く、学習に主体性が欠ける

(2) 家庭科の目標

生活に目を開き、生活を考え、よりよい生活をしようとする意欲と実践力を持った子を育てる

- ①生活を正しく認識しようとする目を開かせる
- ②生活を正しく進めるのに必要な手を育てる
- ③生活を正しく実践しようとする意欲を高める

(3) 指導の努力点

学習指導

- ①学習内容を精選して中心的なねらいを明確にする
- ②子どもの要求を取り入れ、ひとりひとりの子どもが学習の主人公であるように配慮する
- ③学習と現実生活との遊離をさけ、常に生活に目を向け、生活に問題意識を持つようにする
- ④作品主義、できあがり主義に陥らぬように、製作、実習はその過程をたいせつにする

生活指導

- ①グループ学習を原則とし、協力助け合いの態勢をとる
- ②学習前の準備、後の整理整頓を習慣化する

資料1 昭和43年度年間指導計画による食物領域の内容系統表（6年は省略）

学 年	5 年		
	1 学 期	2 学 期	3 学 期
学 期			
題 材 名	・かんたんな調理	・野菜の栄養と食べ方	・応接と訪問
実 習 教 材	・ゆでたまご	・野菜サラダ・油いため	・茶のいれ方
復 習 教 材		・ゆでたまご	
新しく使用する調理用具	・洗いおけ ・皿 ・ざる ・たまご切り ・ボール ・はし ・ふきん ・台ふきん ・目じゃくし ・マッチ	・まないた ・ほうちよう ・中華なべ ・フライ返し	・きゅうす ・菓子ばち ・茶わん ・とりばし ・茶たく ・ぼん
計量器具および計量物	・台はかり……たまご ・計量カップ……水 ・温度計……湯	・台はかり……野菜 ・計量スプーン (小, 大) 塩, 油	・計量カップ……水 ・計量スプーン……茶
衛生・安全で新しく注意すること	・熱湯の扱い方 ・ガスの点火, 消火 ・一酸化炭素の中毒 ・身じたく, 手洗い ・食器, 調理用具の扱い ・ふきん, 台ふきん	・なまでたべる注意 ・ほうちようの使い方 ・まないたの衛生 ・油の使い方	・熱湯の扱い方
調 理 技 法	・ゆでる ・計量的態度 ・目ばかり ・たまご切りの使い方	・生食 ・いためる ・いろいろな切り方(せん切り・わ切り・くし形・小口切りなど)	・茶の入れ方
栄養的知識食品の取り扱い	・たまごのおもな栄養 ・たんぱく質とそのはたらき	・野菜のおもな栄養 ビタミンC ビタミンA効力(カロチン) そのはたらき	・茶の成分 ・茶の種類産地 ・茶の歴史 ・有害食品について(菓子)
日常の食生活への関心や実践的態度	・たまごの栄養 ・たんぱく質をふくむ食品への関心	・10円で買える野菜の量 ・季節に出まわる野菜 ・野菜の鮮度と栄養	・家族や, 客に茶がすすめられる ・茶の味に関心をもつ
その他の調味料	・食品成分表について知る ・塩味	・塩味 ・ソース	

資料2 昭和43年度家庭科年間題材配当表（6年は省略） 大野田小学校 ○の中の数字は時間

学 期	1 学 期 (26時間)				2 学 期 (26時間)			
	4 月	5 月	6 月	7 月	9 月	10 月	11 月	12 月
	6 時間	8 時間	8 時間	4 時間	6 時間	8 時間	8 時間	4 時間
5 年 題 材 (小題材)	1	2	3	4	5	6	7	
	わたしたちの家庭④ ・いろいろな家庭② ・家族の立場と役割②	かんたんな調理⑥ ・食事の仕事① ・たまごの研究と実習計画② ・ゆでたまごの実習② ・実習のまとめ①	わたしたちの衣服⑧ ・すきな服装② ・紙のきもの ・針の使い方② ・ボタンつけ②	身のまわりの整理整頓⑥ ・整とんのかた② ・整理ぶくろ(アップリケ)④	まくらカバー⑩ ・形と大きさ② ・縫いかた④ ・かんたんなししゅう④	野菜の栄養と食べ方⑧ ・いろいろな野菜② ・野菜サラダと油いための実習計画② ・野菜サラダ実習② ・油いため実習②	すまいのそうじ⑧ ・すまいのよごれ② ・ごみの成分② ・そうじのしかた①② ・そうじのしかた②	

3 学 期 (18時間)		
1 月	2 月	3 月
6 時 間	8 時 間	4 時 間
8		9
ミシンの使い方 ⑭		応接と訪問 ④
・ふみかた ②	・縫い方2②	
・から縫い1		・対応のしかた ②
・から縫い2②	・小さなもよう ②	
・から縫い3②		・茶菓の実習 ②
・から縫い4②		
・縫い方1 ②		

③みんなで使う用具をたいせつにし、その保管を完全に

④子どもたちの意見や係りの立場を尊重し、自由で民主的なふんい気をつくる

(4) 食物領域の指導方針

①教材をしぼり、中心的なねらいが明確になるようにする

②調べる、実験するなどの感覚的な認識から入り、子どもたちが体験的に理解するようにする

③実習教材の練習をはかって、復習的につぎの実習に組み合わせ、基礎的な能力の充実をはかる

④実習教材を中心に、食品に即して栄養的知識を与え、6年を通して、その正しい理解をはかる

⑤学習が定着し、生活への関心を高めるようにする

3. 昭和43年度年間題材配当表 (資料2参照)

4. 年間指導計画による食物領域の内容系統表 (資料1参照)

食物領域の指導において、子どもも教師も学習に困難する栄養指導をどのようにするかが問題である。栄養と調理指導とが好ましい関係で学習のなかで結びつかず、「教えたはずなのに……」という嘆きをくり返してきた。そこで、実習教材の食品を中心に、それと関連づけられる範囲から実際に食べたり、さわったりする中で無理なく理解できるように考えた。また栄養のあるなしを子どもたち自身に確かめさせる方法として、食品成分表を5年の初めから利用させることとした。食品成分表などはむずかしいかという心配もあったが、子どもたちはむしろ興味を持ち自分たちも買って家庭で調べたいという希望が多い。

5. 授業の実際

題材名 5年 かんたん調理

(1) 題材について

5年になって家庭科が始まると、子どもたちは、早く調理をしたいと希望する。この希望をかなえてやると同時に、これからの食物領域学習の出発点でもあり、身につけさせなければならない基礎的な知識・技能・態度があり、食物学習の楽しさも困難さも体験させなければならない。そこで私はこの題材の実習はゆでたまごにした。

ゆでたまごは、野菜サラダに比べて時期的に衛生上安全であるし、初期の実習教材としては、作業要素が簡単で、使用する用具も少なくすむ。しかし、材料については栄養的な理解や加熱による状態の変化もあって学習の効果は多い。栄養的理解は野菜、くだものなどのビタミンC、Aより体をつくる栄養としての第一義的なたんぱく質の理解を先にしたほうがよい。またゆでるということは燃料の扱い方の学習となり、点火、消火、火の調節、一酸化炭素の中毒など、早く学習したほうが現在の子どもの生活環境では生活に役だたせることができる。この地域の子どもは、団地のせまい台所に入ることが少なく、家庭では自動点火のガス台を使っているのので、マッチがこわくてすれない子どもが少なくない。

また、ゆでたまごを先にすると、つぎの野菜サラダ、油いための実習に復習的に取り入れられ、これまで練習する機会の少なかった調理教材の練習によって、定着をはかることができるし、試食も楽しくなる。

(2) 題材のねらい

①食事の仕事は、衛生・安全・能率に留意し、食品の栄養的な理解のもとに調理するという基本的な態度を身につける。

②たまごの栄養から、たんぱく質のはたらきを理解し、日常の食生活でたんぱく質のとり方に関心を持つようにする。

(3) 題材構成と時間配当

①食事の仕事	1時間
②たまごの研究と実習計画	2時間(本時)
③ゆでたまごの実習	2時間
④実習のまとめ	1時間

(4) 学習の展開

①食事の仕事

・家庭の食事はだれがつくるか、自分はどんな仕事を受け持つか、そのなかで失敗したこと、ほめられたことは何か

・なんにもしない子が相当いる。

・共働きの家庭ではインスタントラーメンをよく作って食べる。

- ・仕事の失敗はひじょうに多い。こぼした、割った、こがしたなどいろいろな報告がかわされるなかで食物学習のふんい気が高まっていく。
- 食べることを中心に、前後にどんな仕事があるか、グループで研究する
 - ・後片づけは、文句ないが、食べる前の仕事はグループによって多少の違いがある。これまでなら、ぜんだてが無理なく位置づいたけれど、近ごろのすまいはダイニングキッチン形式であるからぜんだては取りたてて仕事と考えない。むしろ近代的な母親たちのようすからは食事の計画、こんだてづくりが強く打ち出されていることに気がつく。
- 食事の仕事で、常に注意しなければならないたいせつなことを2つの熟語であらわしてみよう
 - ・衛生・栄養・安全・能率のことがみつかる。それぞれ具体的にはどんなことがら関係するかグループであてはめてみる。
衛生……中毒、伝染病
栄養……偏食して病気になる
安全……手を切る、やけど、火事
能率……早くできないとおなかがすいてしまう
- 次時の予告
 - ・たまごを1個こわさぬように持ってくる
- ②たまごの研究と実習計画（研究授業）
 - たまごはこわれなかつただろうか
 - ・こわさずに持ってきた子は5重丸をノートにつける
 - ・こわさないためのくふうを発表しあう。
わたにくるんで小箱に入れてきた
新聞紙に幾重にも包んできた
たまご入れの器に入れてきた
タッパーウェアに水を入れたたまごを浮かしてふたをしてきた（これは予想もしなかった方法）
 - ・こわれやすいものをこわさぬようにくふうして取り扱うことのたいせつさがわかる（次回の実習の時は全員ずつと慎重になった）
 - ・こわれてしまった子は教師の用意しておいたたまごを与える。
 - たまごの大きさと重さ
 - ・各自のたまごを実物大にノートに写生し、かささと重さをたしかめさせる。
 - ・たまごの重さをはかる。
あらかじめ上皿自動ばかり、おわん、タオルのふきんを用意しておく。
上皿に不用意にたまごを乗せて、あやうく落ちそう

になってあわてるが、すぐおわんに気がつき、おわんを利用してはかる

- ・グループで大きいたまご、小さいたまごの重さを発表する。
大きい65~70g, 中50~60g, 小さい40~45gに分けられる。ここではたまごがころがらぬようにタオルのふきんを利用してたまごを安定させるグループもある。
- ・上皿自動ばかりの正しい使い方
たまごをはかった時点で、既習のはずである上皿自動ばかりの正しい使い方を復習する。
- 目ばかりの練習
 - ・たまごの大きさと重さを標準にして、リンゴとトマトのおよその重さを予想させる。今後の実習や日常生活のなかでは野菜や果物についておよその見当をつけることが必要になるが、そのさいたまごを尺度にするとよいことをわからせる。
 - ・あらかじめグループのみんなに予想を言わせ、後ではかりに乗せて重さを知る。ほうぼうのグループで「バンザイ」とか「残念」とかにぎやかになる。1班はK君が片手にリンゴ、片手にたまごを3つ持ち両方を比べあてリンゴの重さ約180gと計算した。このK君は落ち着きがない、勉強もよくできないと思われている子である。ふだん優秀といわれる子たちが、とんでもない数字をばくぜんと出しているのと、おもしろい対象だった。物に即して具体的に考えられる力をつける必要がある。
- たまごの栄養について調べる
 - ・たまごの栄養について知っていることを発表しあう。たんぱく質、しぼう、ビタミンなどと答える。「それでは、たんぱく質はたまごのどこにあるの」とたみこんで発問する。私の意図は栄養というもののは食品の限られた部分に、それぞれ分かれて存在するものではないということをお知らせしようということであったが、予想に反して「たまごの白味の部分」という答が出る。みんなも認めているので原因をきしてみると、4年の理科、たまごの白味を使った実験でたんぱく質を知った、黄味については実験しないし、黄味にもあるとは教えられなかったという。はからずも学習の盲点を知らされた結果になったが、誤まった認識をしないようふだんの学習でじゅうぶん注意しなければならぬと思った。
- たんぱく質のはたらき
 - ・人間の体の%は水分で、残り%の半分はたんぱく質

からできている。

- ・成長期の子どもたちは体をつくるために特に必要である。
- ・成長したおとなも体の組織のつくりかえが行なわれるのでたんぱく質がたいせつである。
- ・教科書を読み、たんぱく質のはたらきを調べる。
- ・たんぱく質が栄養の第一義的なものとして体をつくるたいせつな栄養であるとともに、エネルギー源にもなることを知る。

○たまごのたんぱく質を食品成分表によって調べる。

- ・食品成分表は2人に一冊用意しておく。
- ・食品成分表の意義と使い方についてわかりやすく説明する。
- ・全たまごのたんぱく質をリンゴのたんぱく質と比べさせる。

(食品成分表に子どもたちは興味を持ち、授業のあと「先生どこでこの本売っている」とみんながききにくる)

- ・たまごの内部構造図を示し、およそ、から①、黄味③、白味⑥、の割合になることを説明し、50gのたまごの食べられる部分はどのくらいかグループで考えさせる。
- ・たまごが栄養的にすぐれた食品の王様であることを説明する。

○たまごの鮮度

- ・このようにすぐれた食品でも鮮度が落ちるとひどい中毒を起こす。鮮度の見分け方を調べてみよう。
- ・明かるさ、表面のからの状態、塩水に浮かすなどの方法が答えられる。
- ・あらかじめ用意した新鮮なたまご10個、3週間ぐらい前に買ったたまご10個でこの3つの方法をたしかめる。

○ゆでたまごの実習計画

- ・グループごとに相談する。
 - ①準備すること(たまごは大小1個ずつ持ってくる)
 - ②必要な用具は何か(家庭科室にある用具の中から選び出し、簡単な絵で示す。多くの子どもが用具の名前も知らない)
 - ③身じたくはどうするか
- ・他のグループには、わからぬようにそっと相談し、計画表は教師に見せ、合格するまで相談する。

○たまごの家庭における使用状態の調査

- ・プリントによってつぎの時間までに調べてくる

③ゆでたまごの実習

○準備

- ・身じたくの目的を確かめ、身じたくを点検する。
- ・手指のけが、化のう、ほうたいなどのある子は申し出させる。
- ・手をよく洗う。
- ・グループの調理台をセットし、前時調べた必要な用具を出す。
- ・それぞれの用具のなまえ、材質取り扱い方の注意を話し合う。
- ・家庭科室での調理実習の際の約束ごとを確かめる。

○ゆで方

- ・たまごは洗ってから使う。
- ・計量カップで水をなべに 1000cc はかり小さいほうのたまごを入れ、たまごがかくれなければ、さらにはかって水をたす。水の量を記録する。

○燃料の扱い方

- ・家庭科室の元せん、器具せん、を確認し、グループで点火した。経験者がまずつけてみる。
- ・いったん消火して、改めて正しい点火のしかたを練習する。
- ・炎の大きさと色とを観察し、強火、中火、弱火の確認をする。
- ・火にかけた時間を記録する。
- ・教師はだまってなべに塩を入れて回る

○ふっとうのようすを確かめる

- ・ふっとうの状態が子どもたちにはよくつかめない、少しあわがたちはじめるとふっとうしたと思う。温度計を入れてはかってもうまく100度にあがらないので、グラグラふっとうしているのにまだ、ふっとう後12分の時間をはからないグループもできる(ふっとう後何分というきめ方は研究の余地があるようだ)

- ・ふっとうまでの時間を記録し、ふっとう後12分間ゆでることにする。

○一酸化炭素の中毒

- ・12分間のゆでる時間を利用して、一酸化炭素の中毒について話し合い、ガスの取り扱いに注意を喚起する。
- ・12分たったら水を入れたボールにたまごをつけ、2～3分で引きあげ皮をむく。

○第2回目をゆでる

- ・ゆでた湯は水を入れて温度を下げ、危険を少なくしてから流しに捨てる。大きいほうの卵をゆでる。
- ・水の量、ほのお、時間などよく観察し記録する。

- ・点火の経験の少ない子に、点火、火の調節、消火をさせる。
- ・ふっとうしたら、温度計ではかって温度がさがらない程度に火の調節をする。

(ふっとうが続く程度の火の調節のしかた)

・もりつけ

- ・たまごはたまご切りで切り、かわいた、きれいな皿に自由にもりつける。
- ・大きいほうのたまごと小さいほうのたまごを観察し、柔らかさを比べて試食する。(大きいほうがすこし柔らかい)

④実習のまとめ(ゆでる時間が同じなら大きいほど固まりにくい、その差、5gで1分間ぐらいのゆでる時間差が考えられる)

・実習でわからなかったこと

- ・なぜ塩を入れるかという問題が多く出た
たまごが割れて中味が出ないような働きをすることを説明する。

・ふっとうまでの時間の違い

- ・各グループのふっとうまでの時間を発表し、この時間の違いを検討する。同一グループでも1回目と2回目では時間が同じではない。
- ・水の量、火力の強弱、たまごの数と大きさ、なべのふたの有無が原因としてあげられ、さらにたまごの温度が出される。この問題を出したのは、家にわとりを飼いたまごのあたたかさを知っている子だったがこれを機会に冷蔵庫で冷えたたまごについても考える必要のあることがわかった。
- ・使用するなべの形によっては時間の変わることも問題として出された、先輩の実験資料をみせて器具の火のあたる部分の形によって違うことを知らせる。
- ・ぼくもやってみようという声がある。

・ふきんの取り扱い

- ・データーを示して消毒殺菌の必要性をよくわからせる。

・家庭でたまごを食べた記録(資料3参照)について

- ・この調査で気がついたことはないか
たまごは朝よく使われる。これは調理が簡単だからだろう。
たまごは、ぼくたちが気のつかないところでも使われている。
(フライのパン粉の下で、てんぶらの衣のなかで、ホットケーキやおやきのなかで)

・実習のまとめ

資料3 家庭でたまごを食べた記録の集計

調査人員 5の2 30名

調査期間 5月15日～5月20日(6日間)

<たまごの朝・昼・夜の使われ方>

たまご料理の種類	朝	昼	夜	朝	昼	夜
な ま た ま ご	19	1	7	70%	3%	25%
はんじゆくたまご	24	7	2	72	21	6
かたゆでたまご	4	5	9	22	27	50
目 玉 焼 き	19	8	4	61	25	12
た ま ご 焼 き	15	7	7	51	24	24
オ ム レ ヅ	2	0	24	73	0	92
そ の 他	24	20	27	31	26	36
合 計	107	48	80	45	20	24

- ・この時間で学習したことと、調理実習の記録をもとにノートに自由にまとめることをつぎの家庭科までの宿題とする。

6. 授業の反省と今後の課題

- ・食品成分表を使ったのはよいがせっかくだから、他の栄養の数値も見せ、たまごのすぐれていることをわからせたら、という意見があった。私は最初の段階では、数値の単位の違う(たんぱく質g、ビタミン国際単位)ものの数字を比較してもかえって混乱を起こすと思い、たんぱく質に限ってリングと比較させたのである。比較するものがなければ、多い、少ないといってもよくわからない。
- ・家庭科室にはってあるたくさんの自由研究はいつでもやるのかという質問があった。その先生の学校では子どもたちが塾やけいこに忙しくて、時間のかかる自由研究などはやりたがらないと言われる。この風潮は私の学校とても同じ、それゆえに自由研究をやらせたい。特別課題を与えるようなことはないが、授業のなかで「こんなことを調べてみるとおもしろいね」とか「集めてみたら」などヒントを与えることはある。

私が努力していることは自由研究の取り扱い方である。子どもが自由研究を持ってきたら、何によって研究したか、研究で苦心したこと、研究してみても気がついたことなどを必ず発表させる。なるべく時間の初めにさせると、はからずも学習の導入になったり、その日の学習の中心問題であったりする。また、教師の予想していなかった子どもの認識のしかたがわかったりして学習を進める上に役だっている。発表することで子どもの自信がつくし、他の子どもも刺激されてやってくる。研究は仲間が集まるとす

ることを奨励している。

7. おわりに

家庭科室の正面に、本年度の目標が掲げている。

●みんなのちえをあつめて学習しよう

●生活に目をむけよう

・調べてみよう

・考えてみよう

・たしかめてみよう

・作ってみよう

通信箋にしばられた子どもや親たち、もったのびのびと体全体で勉強することを考えよう。そして小さい彼らなりに現実の生活に目を向け、社会とのかかわりの中で問題がつかみとれる力をつけたいと願っている。

あとがき

この原稿は、雑誌「家庭科教育」11月号に掲載されるはずでしたが、次のような事情で急に取りやめとなり、初校プリントまで印刷しながら、日の目を見なかったものです。掲載中止のいきさつについて、編集長は詳しく話そうとしましたが、電話で問い正したところ、大体つぎのようなことでした。

(1) 家庭科教育9月号に島根大学の村田泰彦先生が「家庭科における教育思想」を発表されておりますが、この時、文部省のあるお人からきつい注意があったそうです。

(2) ついで10月号に戸山高校の和田典子先生が「現行家庭科の問題点と課題」を発表されました。これがまた、その方を刺激して、重ねて、きつい注意があったそうです。学習指導要領の改訂で大変神経質になっているということでした。

それで、編集部としては、これ以上、文部省を刺激するのはよくないという編集会議での結論になって、せっかく、活字に組んで初校を出したものを急に中止してしまったという次第です。自主編成が気に入らない文部省に天下の教育雑誌が気兼ねをするということでしょうか……この実践は、東京都立研究所の授業依頼によって公開し、当日参観の60名の先生方は、子どもたちの生き生きとした楽しい学習ぶりをご存知のはずです。

「教育という作用は、学問的な要求と、生徒や、地域社会の現実との対決の中につくり出される創造だといってよい」とある教育学者はいわれました。わたしも、ささやかながら、このことをふまえ、子どもとともに授業の創造につとめています。そして、子どものからだにしみとおる授業はどうしたらよいか、子どもがよるこび、目を輝かす授業はどうするかに取り組んでいます。指導要領や教科書にあぐらをかいて、惰性の授業はしたくありません。そのような現場の必死の努力や願いをなぜ明らかにしてはまずいのでしょうか。わたしたちは、文部省をはじめ管理職のえらい人たちの顔色をうかがうより、毎日の子どもの目がこわいのです。現場の教師たちは子どもたちが目を輝かして授業に取り組んでくれるとき、はじめて安心するのです。

武蔵野の小・中合同研究会でこのことを報告しましたら、植村先生から「技術教育」に掲載されたらという、おすすめを受けました。昨年の実践とて、いささか恐縮でしたが、ここに経過報告をそえ、公表させていただくことにしました。

(東京都武蔵野市大野田小学校)

技術教育

8月号 予告(7月20日発売)

特集 新しい教科課程の建設

——研究大会提案号——

加工・機械・電気・栽培・被服・

食物学習について……………研究部
製図学習の指導について

——自己診断カードの利用——…鶴石英治
木材加工技術の指導法のくふう……松田昭八

電気学習の系統化と

課題構造への試み……………岡元京一
といしの安全作業……………永島利明
教育工学の基礎〔5〕……………井上光洋
東ドイツの技術教育〔1〕……………清原道寿

技術・家庭科の男女差別に反対しよう (2)

佐々木 享

II

戦前のわが国では、小学校から大学に至るあらゆる段階で男女別学が強行され、とくに(旧制)高校・大学等の高等教育機関からは、女子は閉め出されていた。それだけでなく、等しく中等教育機関でありながら、男子の学ぶ中学校(旧制)と高等女学校とを比較すると、「高等」の文字の付けられた後者のほうがあらゆる教科にわたって程度の低いことしか教えられなかった。別学の強要は女子の差別と結びついていたのである。このような事情を考慮をすると、戦後の新しい教育制度のもとで男女共学を主張し実現することは、同一教室で男女が学べるようにするという意味のほかには、教育内容のうえで女子を差別してはならないという願いのこめられている民主的な要求でもあったのである。

このような一般的な意味における問題としては、技術・家庭科において男女共学を主張することは決してまちがったことではなく、原則的には、貫徹しなければならぬ民主主義的な要求である。しかし、教育内容のこまかな点にたち入って考えるときには、技術・家庭科の男女差別に反対するという主張と、技術・家庭科を男女共学にせよという主張とは、必ずしも同一の内容をもつ主張だとはいえないことに注目すべきである。技術・家庭科を男女共学にせよと主張する人の論点には以下にのべるようにこの点が明確でないばあいが多い。

国語、社会、科学、理科等々の他の教科にあっては、ほとんど例外なしに、男女別学に反対することと教育内容上の男女差別に反対することが同義である。技術・家庭科のばあいに微妙な問題が生ずるのは、技術・家庭科の教育内容には技術教育と家庭科教育という二つの異質のものがふくまれているからである。この二つの教育内容すなわち技術教育と家庭科教育とがともにすべての

男女生徒に差別なく学ばせるべきものであるならば、いうまでもなく、この教科も字義通り同一の教室で男女共学として行なうべきであろう。しかし家庭科教育という教科の教育を中学校の段階で、女子だけでなく男子にも女子と全く等しく学ばせるべきものなのかどうかについて私は確言することができない。もちろん、(中学生あるいはそれ以上)の段階でも家庭科教育を男女共通に課すべきだという「意見」や「主張」はあるし現に一部の人々によって実践もされている。私は、このような主張には賛同するし、多くの困難な条件をのりこして行なわれている実践に反対するものでは決してない。問題は今日の段階においてこのような主張が、民主的な教育の実現をめざすという点からみて、じゅうぶんに説得的な根拠があるのかどうかという問題なのである。

私は家庭科教育の研究者ではないので、このような微妙ではあるがしかし正確な理論的根拠が要請される問題を解明する力量をもっていない。だから、68年夏の産教連大会の席上でも、理論的な問題としてでなく、現に行なわれている事実の問題として、私は「資本主義国のみでなく社会主義国をふくめた諸外国でも家庭科教育を男女共学にしている例を知らない」という意味の発言をしたのである。(村田氏のまとめでは、この下線部分がぬけているわけだが、これは私の発言が不十分だったためかもしれない。)原正敏氏が岡邦雄氏の書いたものを批判して「技術家庭科という教科が全く同一内容で男女に共学で教えられるべきだとする(岡邦雄氏のいう——引用者)『第二の原則』自体が正しいといえるかどうか疑問である。そこには技術と家事労働の本質(家事労働は社会化されなければならないが、技術が社会的な問題であると同じ意味での社会的な問題ではない)の混同があるように思われる。私は寡聞にして、社会主義国を含めたすべての国々で、※男女の教育内容が全く同一であるという

国を知らないといったのもほぼ同様の趣旨によるものである¹³。原氏の書いたものが誤解されやすかったのは、私が印をつけたところで、「家庭科をふくめた男女の教育内容が」というところを省略したからに過ぎない——もっともこのことは原氏の論文の前後をみればわかることである。

ただし、うえに引用した原氏の文言のうち、「このような原則自体が正しいといえるかどうか疑問である」というくだりは、「このような原則」とは厳密にはどういうものを明らかにしていないという点で、さきに私が※印をつけた部分と同様に誤解を招いている。向山氏はこの部分をとりえて、「男女共学の原則自体が正しくないということになれば、私たちの運動は全く進まないことになり、体制側に男女別学の口実を与えることになるのではないかと批判し、「男女共学の原則はこの運動を進める大前提にならないと考える」といい切っている¹⁴。ここで注意しておきたいことは、原氏は岡氏の理論の乱暴さを批判しているのに、向山氏は「私たちは、家事労働をそのまま技術教育の中に取り入れるような方向で研究していない」「現在行なわれている技術・家庭科の内容をもって、そのまま共通の学習としているのではない」といいながら、原氏への反論のなかでは、岡邦雄氏同様に家庭科教育の内容をどう扱うかという点にはひとつもふれることなく、「それぞれの分野の再編成をはかりながら、統一をめざして研究している」といっているにすぎないことである。向山氏は、氏のいう「それぞれの分野」なるもののなかに家庭科教育の内容が入るのか入らないのかを示さなければ、ことからの本質的な点において原氏を批判したことにはならない。すなわち岡氏は「技術家庭科を技術と家庭という2つの異質なものの詰合わせの教科としてではなく、一体の系統をもった1つの教科として再編成すること¹⁵」を前提として、つまり「技術・家庭」でなくポツなしの「技術家庭」を構想し追求すべきものとしたうえで「他の教科とともに子どもの人間性をゆたかに伸ばす教科としてまったく平等・同格に扱われねばならぬ」という第一の原則を掲げているのである。私も、もし技術・家庭科がポツなしの単一の教科でありうるなら岡氏の第一の原則なるものに賛同したいところである。ところが、家庭科教育を否定し去ることができないからには、そういい切ることはあまりにも乱暴な非現実的な論理であるといわざるを得ないのである。岡氏は、「一体の系統をもった1つの教科として再編成すること」を主張

している同書の論文において、同氏の構想する教科のなかで家庭科教育の内容をどう考えるかという点についてはただのひとつもふれていない¹⁶。それだけでなく、同じ論文のなかで同氏の構想する教科をしばしばたんに「技術科」とよび¹⁷、しかも「ここでの技術は『生活技術』などといい加減に呼ばれている生産以外の『技術』ではなくて、ハッキリと生産技術であらねばならない」といい切っている。私も技術教育の内容は生産技術であるべきだという主張には全く賛成であるが、こういい切ってみたところで、いやいい切ってしまうと家庭科教育はどうなるのかという問題は全く解決しないことになる。

こう考えてくると、男女共学という原則と家庭科教育とのかわりあい検討されなければならないことになる。くりかえしになるが、私も、中学校期の教育は原則として、全教科の学習をふくむあらゆる教育活動の面で男女共学であるべきだと考えている。この原則的な問題をもう少し立ち入って検討してみよう。

教育基本法では、教育の機会均等の原則をうたった第三条で、性のちがいによって教育上に差別があってはならないことを規定している。

第三条 すべての国民は、ひとしく、その能力に応ずる教育を受ける機会を与えられなければならないものであって、人種、信条、性別、社会的身分、経済的地位又は門地によって、教育上差別されない。

戦前のわが国では、中等教育の段階において男女が差別され、多くの高等機関が女子に門戸を閉じていたことはよく知られていることであり、このように女子に対する教育の機会を制限しながら教育内容とその水準の点で女子を差別してきたことについてはすでにのべた。戦後の今日においては、基本的に、性別を理由とした制限や教育内容面での差別はなくなったものとみてよい。技術・家庭科で内容を「男女向き」「女子向き」に分けて女子に男子と同等の技術教育で受けることができないようにしていることは、厳密には教育基本法第三条の精神に反しているといつてよい。

教育基本法は男女共学についてはつぎのように規定している。

第五条 男女は、互に敬重し、協力し合わなければならないものであって、教育上男女の共学は、認められなければならない。

教育基本法に掲げられた男女共学の原則を正面から検討した論文は、私のみる限り、意外に少ない¹⁸。教育基本法にもられている諸条項を解説しその理念と方向を明

らかにしている完像誠也編『教育基本法』(新評論)のなかで、第五条を担当した城丸章夫氏はその解説の冒頭に男女共学についてつぎのように書いている^四。

同一の教育のなかで、男女が同時に、同一の授業を受けることが、もともとの男女共学の本旨である。これをひとつの学校についていえば、教育活動の圧倒的部分に男女が共同で参加するようになっており、男女別の活動部分が少しはあっても、その部分が両性の教育を受ける権利を、かえってより多く保証するという場合に限られていることが必要である。

私たちはこのような見解に賛同してよいと考えるが、城丸氏は、このようにのべたあと、男女別の学級編成や校舎を男子棟女子棟に分けたりするのは共学ではないといい、さらに、男女共学与教科との関係についてふれてつぎのようにいつている。すなわち同氏は、『両性の本質的平等』の見地からするならば、男子のみ、女子のみに適した『教科』は実際問題として存在しない。男子が学ぶあらゆる教科を女子もまた学ぶことができるし、女子の学ぶあらゆる教科を男子もまた学ぶことができる」といい(下線は、原文では傍点)、戦後の経験を通じて、小学校の全期間を通じて体育さえも共学が可能であることが明らかになったという例をあげている。

城丸氏は、ここに引用している論文全体を通して、戦前のわが国における男女別学の思想を追求し、そのいわれのないことを明らかにしながら、共学の積極的意義として、①教育の機会均等、②両性の相互理解および協力の経験、③教育費の節約をあげ(同上書 194 ページ)、また、戦後の国民が男女共学を支持した背景には、男女共学を実現することが ①「家」を中心とする家族主義的な男女差別の克服、②婦人の政治的参加権の確立、③男女労働者の同一労働・同一賃金の確立、というような課題とつながっていたからだという重要な指摘をしている。同氏はまた別の論文のなかでつぎのようにいつている^四。

共学は、もともと、男女の教育上の機会均等をめざして発生したものである。それは社会的な男女の同権、なかでも職業上の差別の撤廃と政治上の差別の撤廃ということと堅く結合している。共学はこの角度から検討されねば、問題の核心にふれることができない。

ここにのべられている観点は、われわれが第一節でのべたことと共通するもので「差別に反対する」という観点である。

ところで城丸氏はさきに引用した男女共学を原則的な

規定した文章のなかで、男女別の活動部分が「両性の教育を受ける権利を、かえってより多く保証するという場合」に限り「男女別の活動部分」が少しはありうることを容認していたことに注目したい。この例として同氏は、高学年の体育・スポーツと家庭科とを例にあげている。体育・スポーツについて論ずることはここでの課題ではないから省略するが、同氏はつぎのようにいつているのである(同上書、184 ページ)。

家庭科は女子固有の教科であるとみなされてきたが、これも戦後の経験は共学の可能性を立証している。しかし、女子が家庭を営むうえでの中心であるという歴史的・社会的事情が大巾に変更されず、家庭科を学びたいという要求が存在するかがり、これを追加的に学ぶことを禁ずることは適切ではない。

城丸氏は家庭科教育の民主的前進のために研究し発言してきた人であるから、みられるように、男女共学与家庭科教育とのかかわり合いについての発言に慎重である。この文章を慎重に読めば城丸氏が男女共学という原則に特殊なまた微妙な例外がありうるばあいとして行論のなかで体育と家庭科だけをあげている点からみて、同氏はまず技術教育と家庭科教育とを区別し技術教育には例外がありえないと考えているらしいことが推測される。このことを前提としたうえで、家庭科教育については、他の諸教科と同列に論ずることのできない微妙な問題があることを指摘している、と考えてよい。家庭科教育について、同氏は、一方で男女共学の可能性が立証されているといい、他方で、今日の段階において女子(のみ)が(男子と比較して)「追加的に」家庭科を学ぶことを否定してはいないのである。しかし、ここでの発言の意味は十分に明らかではない。たしかに、小学校の家庭科教育はその全内容を男女共学として行ないうることがほぼ20年間にわたって、事実として立証されている。同氏のいう「経験」とは主としてこのことをさしているとみるべきである。そして、中学校(およびそれ以上の段階)での家庭科教育の男女共学については、同氏が「立証している」というとき、それは文字通り「可能性」の問題として理解すべきではなからうか。というのは、同氏は後段で、一定の条件のもとで女子が家庭科教育を「追加的に」学ぶことを認めているからであり、明瞭ではないが、このような特殊な事情がありうるのは中学校およびそれより上級の学校のことをいつていると解されるからである。城丸氏の文章を以上のように解するのは、私が以上にのべたような意味で同氏の男女共学論に賛同しているからである。

さて、以上の検討をへてここでの一応のしめくりをつけなければならない。技術・家庭科における男女共学という問題（のたて方）の解決策あるいはその当否をみきわめるかぎりが、家庭科教育（とくにその性格・目標・内容）をどう考えるかにかかっていることは、上記の検討した諸点から明らかである。ところで、私が家庭科教育の諸研究をひろくみていないためなのであるが、中学校およびそれより上級での家庭科教育を男女共学という点から論じた研究はいたって少ないように思われる（実践は別である）。「真に生活を守り、人間を守るための」家庭科教育の研究と実践をすすめるために1966年に結成された家庭科教育連盟においても、その会誌『家庭科研究』や『家教連ニュース』にみるかぎり、また私が家教連に加盟しているいくつかの人々から話をうかがったかぎりでは、ここでの問題にふれるかたちではあまり研究されていないようである。家庭科教育者連盟の研究の動向を私が見聞きして理解するかぎりでは、問題が山積しているなかで家庭科教育独自の課題と領域を研究するのが発足もない同連盟のおもな課題となっており、共学問題について（厳密に研究されているのではないが）しいていうならば、中学校やそれ以上の段階でも家庭科教育の完全な共学はのぞましい追求すべき課題であるが、それを実現し要求するために解決しなければならない問題はあまりにも多いのであるから、今日の段階では、男女差別に反対し民主主義的な家庭科教育の実現をめざすという方向で少しづつでも男女共学をかちとっていくべきだ、というふうに要約できるように思われる。

ところでこのような観点は、じつは家教連独自のものでなく、家庭科教育をふくめて今日の日本の教育の民主的前進をねがうものにとってはかなり共通した見解であると思われる。たとえば後藤豊治氏がつぎのようにいっているのも、上の見解と共通する基礎に立っている⁴。

「(技術・家庭科の内容を)一教科として統合するためには、統合すべき視点・根拠が明確でなければならないが、いまのところそれを見出しにくい*。とすれば、両者はそれぞれの独自性にとって、それぞれの道を歩むべきであろう。男女ともに生産技術の基礎を学ばせる必要があるなら——筆者は必要ありと考える——、『技術科』は共通必修教科としてはっきりした形をととのえとよい。また、教科構造観として、家庭生活にかかわる教科——学習領域が必要なら、それが「家庭科」としての独自の体系をなすことになる。こうして、それぞれの独自性を確立したうえで、その類縁性や連続可能性をさぐり直すべきだと考える。

(後藤氏は*印の所に、「VII章の岡邦雄『家庭科教育の本質によせて』はこの点について新しい視点でほり下げた論文であり、大きな問題提起である」という注をつけている。ところでこの岡論文は本稿の注で指摘したごとく、後藤氏の論旨とは全く不整合である。)

私自身が家庭科教育研究に不案内であるために多くの研究者の研究成果をかりたわけであるが、技術・家庭科の家庭科教育の部分については、私たちは、家庭科教育の独自の課題と領域を追求するとともに⁴、その内容を男女に共通に課するという方向を理論的にも実践的にも追求しなければならない、という結論に到達することができた。誤解をなくすためにさらにいえば、家庭科教育の男女共学は上にのべたような課題として提起されているのであるから、技術教育と同列に、全く男女同学にすべきだというかたちで問題を提起することは、理論的な根拠が極めて不十分であるという点からみて、実践的な課題としてもおおいに疑問があるというべきであろう。

III

いうまでもないことであるが、私は中学校で家庭科教育を男女共学とすることに反対するためにこの文章を書いているのではない。学習指導要領によって、技術・家庭科においてはますます男女差別が強化されようとしているので、この差別に反対すること、とりわけ女子が技術教育の面で男子から差別されていることに反対して共学を一步一步前進させることが重要であることをより強く主張しているのである。家庭科教育の面についていえば、家庭科教育をうけないことによって男子が女子から差別されるとはいいいにくいように思うが、教科としての家庭科が女子の地位を低め女子を差別する道具にされることに反対し、小学校同様に家庭科教育を男女に共通に課する部分を拡大することも——そのためにはそこで何を教えるのかという家庭科教育としての理論上実践上の課題があるのだが——私たちの重要な課題であると考えている。技術教育と家庭科とを全く同列に論ずることに反対しているのは、技術教育の面での女子に対する差別という今日の段階で決定的に重要なことをあいまいにするおそれがあるからである。実践の問題に即していえば、私が技術教育における男女差別を問題にし技術教育において男女共学を拡大することをより多く主張してきたのは、うえにのべたことのほか私が技術教育の研究者であり技術教育の実践をしている教師達とのふれあひが多かったからである。だからといって私は家庭科の男女共学に反対した事実はなく、共学を可能とする家庭科教育の研

究を大いに視迎しているし、多くの困難をのりこえて実践している教師を尊敬こそすれ軽視したことはない。

技術・家庭科における男女共学の実践の形態は、理論的にも実践的にも多様である。すでに今日までに学年全部を共学にするばあい、週3時間のうち1~2時間を共学にするばあい、特定の(単元領域)の一部又は全部を共学にするばあい等々の例が組合の教研集会や各地の民間教研団体の集会で報告されている。私は、今日の段階では、どの形態が最もぞましかなどという必要はないと考える。放置すれば、学習指導要領の要求している通りに全くの別学になってしまうのであるから、たとえ僅かの時間でも共学を実践することができたならば、そこを足がかりとしてさらに前進する努力を重ねればよいのであって、それはどうしてそういう共学の実践ががちとられたのか、そこで何を教えているかを学びあえばよいのである。このように考えると、全国教研熊本集会で一部にみられた「何を教えたらいのかはつきりしなければ技術・家庭科の男女共学はできない」という発言は正しくないし、京都の代表が「技術・家庭科の男女共学は、研究ではなくて運動でありたかいなのだ」といっていたのはことからの真実の重要な面をついているといつてよい。

あえてつけ加えれば、事情によっては、同一の教室で学ぶ文字通りの男女共学を実践する過渡的段階として、別教室になっている女生徒にたいして男子と同等の技術教育の授業が行なわれるばあひも容認されてよいと思われる。男女差別に反対するという観点からみれば、軽視でもない重要な実践だからである。このような実践が教育内容の面からみて、岡氏のいう「旧態依然たる男女差別」の域を脱していることは明らかである。もちろんこのような形での男女共通学習(前節の用で城丸氏のいう男女共学とは異なっているのでこう呼ぶ)が最もぞましいということではできないが、これを実現すること自体も容易ではないのであるから現場教師の創意ある実践として認められてよいと思うのである。(公立の中学校は原則として男女共学になっているから本質的な問題ではないが私立の女子中学校などでは、女子にも技術教育を行なうという観点をはつきり確立しておかないと、女生徒への技術教育は全く脱落してしまう——現に多くの女子中学校ではそうなっている——という問題もある。)

さいごに、第一節で引用した文章が提起していた問題のうち、残された点にふれておく。それは、技術・家庭科を担当する教師が学級担任になると、教師からみても

生徒からみても「不運であり」困難な問題が生ずるということである。教員のしごとが専門的な職業であることの実定法上の基礎が教育職員免許法にあることを考えると、原則として「技術・家庭科」の教師はありえないのであって、免許状所持の関係からいえば現実には技術科の教師と家庭科がいるのである。したがってこの教科の教師が学級担任となるとときに生ずる学級経営上の困難点を克服するためにも、技術科教師にとっては技術教育の共学、家庭科教師にとっては家庭科教育の共学が要請されるわけである。このような要請はたんなる便宜上の問題としてではなく、男女生徒の差別に反対するという本質的な要請と結びついているものとして理解されるべきであろう。

- (13) 原正敏「技術教育」教育科学研究会編『教育科学入門』1967年、82ページ。
- (14) 産学教育研究連盟編『技術・家庭科教育の創造』1968年、240ページ。
- (15) 岡邦雄氏は「中学校期の教育は全面的に、すなわち原則的、かつ現実的に、男女共学であるべきだ」といっている(岡邦雄編、前掲書、212~213ページ下線は引用者)。このいい方のうち下線部分の意味とくに「全面的」ということと「原則的」との関係は全くあいまいである。
- (16) 岡邦雄氏は、後藤豊治編『新しい家庭科の実践』(1967年、国土社)に「家庭科教育の本質によせて」(237~260ページ)という一文を書いているが、おどろいたことに、ここでも家庭科教育の内容についてはただのひとこともふれられていない。強いていえば植村千枝氏のカリキュラム表が引用されている(250ページ)だけである。この表のなかの1年の共学の項には、「食物(栄養所要量、調理法、実習2回)」というのがふくまれているが、引用した同氏はこれをどう考えておられるかは明らかでない。
- (17) 私もしばしば——というより技術・家庭科教育のうちの技術教育について発言したりものを書いたりする殆どすべてのばあひに——「技術科」ということばを使っている。しかし私はいつも技術教育としての「技術科」教育をいっており、家庭科教育の内容は技術教育ではないから「技術科教育」のなかには入らないことを明確にしてきた。岡氏のいう「技術科」はこの点があいまいなので、同氏のいう「技術科」と私のそれが同じ性格のものなのかどうかは明らかでない。この点については、たとえば、拙稿「技術科教育の性格と目標」『教育』1966年5月号、拙稿「技術教育研究の視点・方法をめぐって」『教育』1999年1月臨時増刊号、など参照。
- (18) 最近目についたものでは、たとえば、後藤豊治「男女共学制のひずみ」(全国進路指導研究会編『後期中

等教育再編成と進路指導等』1966年所収)、橋本宏子「男女差別と教育の軍国主義化」(同上編『選別教育と青少年の進路』1966年所収)などがある。前者は家庭科教育の問題点をふくめ高校段階において男女共学の原則がゆがめられつつある事実を論じたものである。後者は、現実社会において婦人労働者が差別されている実態を明らかにし、これが学校教育にも及んでいるという論点を明らかにしたもので、男女差別教育に反対するたたかひの意義とその重要性を解明している点で注目すべき論稿である。

(19) 宗像誠也編『教育基本法』1966年、182ページ。

(20) 城丸章夫「男女共学論の再検討」『教育』1966年4月号、30ページ。

(21) 『家庭科研究』第2号(1967年8月)に植村千枝氏が、産教連の研究(あるいは主張)と討議の紹介として、家庭科の男女共学にふれている(10~11ページ)

(22) 『家庭科研究』第3号(1968年11月)には、定時制高校1年で「一般家庭」を男女共学として実践した報告(18~19ページ)とそれをめぐる討議(21~23ページ)が紹介されているが、本稿での問題にふれるかたちの議論はみられない。

(23) 後藤豊治「家庭科をとおして何を学ばせるか」、同編『新しい家庭科の実践』1967年、21ページ。

(24) 民主的な家庭科教育の研究をすすめている人々には、技術・家庭科において、技術教育と家庭科教育のそれぞれの役割と内容を混同することに反対する意見も有力である。日本教職員組合編『国民のための教育実践・家庭科教育』1966年、44ページ。

(25) 私は、どのようなかたちにせよ、技術・家庭科の男女共学を実践している人々を尊敬している。それは、教委・校長をはじめとする権力者側の抑圧をのりこえ、同僚や父兄の理解を勝ち得なければできないことだからである。またその共学の実践を報告して下さることにはとりわけ賛意と尊敬の念を示さずにはいられない。今日では、技術・家庭科の男女共学はごく特殊な例をのぞけば明白な学習指導要領違反として摘発さ

れかねないからである。このような事情を考えると、この文章でも、どこの誰が共学の実践をしている事実を数多く引例をすることに、活字として報告されている以上は、引用されることも覚悟されているとは思いますが——それは弾圧の口実——になりかねないので何がしかのちゅうちょを感ぜざるを得ないのである。

(26) 岡邦雄氏がこのような実践を真向から否定したことから同氏と原氏との間の論争が生れたのである。岡氏は、若手のサークル・技術教育を語る会『技術科教育の計画と展開』(1965年)に「女子技術科教育」というものが書かれている(205~210ページ)ことをもって、「家庭科はまったく別扱いになっており、旧態依然たる男女差別が平然と行なわれている」と非難されたのである(同編『技術・家庭科授業入門』217ページ)。ところで家庭科教育が別扱いにならざるを得ないことは、本稿第二節でのべたとおりである。今日の段階では家庭科教育が別扱いならざるを得ないのは、岡氏自身が「男女共学方式による技術家庭科の総合的自主編成」の例として引用している植村千枝氏の実践でも、2学年の2時間、3学年の1時間は別学になっていてそこで女子が家庭科を学ぶことになっていることにも明らかである(後藤豊治編「前掲書」、250ページ)。

(27) この点については、たとえば兼子仁『教育法』1963年、116ページ以下参照。

(28) 本文の越旨とはやや異った問題であるが、技術科教師が家庭科教育について理解をもちそれを担当できるくらいの力量をもつこと、また家庭科教師が技術教育について理解をもちそれを担当できるくらいの力量をもつことは望ましい。現に数多くの人がそういう実践をしていることは差別に反対し共学を実現するうえに寄与していることは疑いない。しかし、家庭科の免許状をもつ教師が技術教育をも担当すべきなのか、逆に技術科の免許状をもつ教師が家庭科教育をも担当すべきなのか、という理論上の問題は私にとっては未解決である。

電気理論の基礎学習

佐藤裕二著
A5上製函入 価800円

より効果的な技術教育を実践するためには、まず教師自身が技術の基礎である自然科学を根底から再学習しなければならないという見地から、教師のための電気理論を工学と融合させながら、ごくやさしく解説した本誌「技術教育」に連載した「教師のための電気入門」に加筆訂正した書

最新刊!

国土社

ソビエトの学校における*

*家政

授業を安全におこなう技術の

諸規則 課外作業 直観教具

豊村洋子

1. 裁縫室における授業を安全におこなう 技術の諸規則

(1) 裁縫ミシン作業にさいして

① 作業をはじめる前に、配線コードや差し込みの整備の確認をする。コードが裸になっていたり、コンセントの故障があるばあいには、作業にとりかかることを禁止する。

② ミシンに注油をするさいには、電気を入れてはならない。

③ 長い髪がミシンの回転部に触れないように、きちんとまとめておかねばならない。

④ 裁縫ミシンで仕事をおこなっている生徒には、どのようなものでも手渡しすることがあってはならない。

⑤ ミシン作業のさいには、針に刺されないように、両手の正しい位置によく注意をする。

⑥ 作業終了後は、作業場所を整理し、裁縫ミシンを柔かな布で掃除する。

(2) 電気アイロンの作業にさいして

① 作業の事前に、コードに露出部分がないかどうかの点検をする。

② コードがアイロンに接触しないように、またアイロンを熱し過ぎないように注意する。

③ かならず、柄でもってアイロンをとりあげる。

④ かならず、アスベスト製の敷台の上に、アイロンを置く。

⑤ 布地を湿らせるばあいには、霧吹きを使用する。

(3) 手縫い針を使用する作業にさいして

① 一定の場所(針やその他の専用の保存箱、ピンクッションなど)に針を保管しておく。

② 口に針をくわえたり、衣服に刺すことを禁ずる。

③ かならず、指ぬきを使用して裁縫をおこなう。

④ 糸を歯で切ることを禁ずる。

(4) はさみを使う作業にさいして

① 一定の場所におくこと。

② はさみの尖った刃先を友だちにむけて手渡したり、尖ったところを押えたりすることを禁止する。

③ はさみの刃を開いたままにしておいてはいけない。

④ ミシンが回転している傍へ、はさみを置いてはならない。

2. 食品準備の授業を安全におこなう 技術の諸規則

(1) 家政科食品準備室にガスストーブが設備されてあるばあいには、以下の諸規則を守らなければならない。

① ストーブを使用する前によく換気をする。ベンチレーターが設備されているならば、スイッチを入れる。パーナーや天火の栓はりじられており、ガス流通口の栓を開く(カランの先のコックはホースの軸にそうように向けられていなければならない)ことを確認する。

② パーナーの焰は均一の青色でなければならない。もし焰が黄色く、割れているときにはパーナーを調節する。

③ 食物がわきたっているときには火を小さくする。

④ ガス天火のパーナーに点火をする前に、天火を2~3分間開き、換気をしなければならない。

可燃性ガスは危険であり、空気と混合し合って爆発することを記憶しておきなさい。

(2) 電気コンロを使用するばあいには、以下の注意が必要である。

① 電気を入れる前に、露出している箇所がないよう

に、配線コードの整備をしておく。ニクロム線は、コンロの熱板のみぞのなかに固定されていなければならない。コンロは耐火性の台（れんが、アスベストその他）の上に据えられなければならない。

② コンロに電気を入れるとき、差し込みプラグは、ローゼットの軸受けいっぱい挿しこみ、どのようなばあいでもコードを引っぱってコンロを動かしてはいけない。

③ 電流の打撃をさけるために、調理用にアルミニウム製食器を使用してはいけない。エナメルペイント塗りの食器を使用するのがもっともよい。

④ 煮物のときには、なかのものが縁にこぼれないように注意する。強く煮たぎっているばあいには、焰を少しの間止めることもありうる。

⑤ たまねぎ、じゃがいもその他をいためるばあいには、木製の柄か、乾そう布をとりつけた（とりはずしのできる）フライパンを使用することがすすめられる。

（3）石油コンロを使用するさいには、つぎのような注意が必要である。

タンクに石油を入れるばあいは、かならず火を止めてからすること。石油は離れた場所に置く。消化器、砂その他を用意しておき、石油の火を水でもって消さない。

例外として、若干の農業学校では薪ストーブを用意してもよい。このばあいは、火の燃えをよくするために、作業前に火床の灰をのぞき、きれいにしておく必要がある。火がたきつけられてからは、燃えない薪が重なり合わないよう、ときどき薪を入れ違いにおく。新しい薪は、燃えた薪の上に置くようにする。

ストーブ口の前面の床には鉄板を置かなければならない。

（4）刃物を使用するさいには、以下の注意が必要である。

① 傷を受けないように最大限の注意をはらう。たとえば、ばれいしょはみぞつきほうちようで皮をむき、魚はうろこ取り器でとり、肉は肉むき器のなかへは、木の棒でさし入れることがすすめられる。ほうちようやフォークを手渡すばあいは、かならず柄の方から渡さなければならぬ。

② 玉ねぎ、じゃがいもなどの根菜類を切るばあいには、まな板の上で、正しい切り方を守り、手のひら上や宙に持ったままで切るようなことがあってはいけない。たまねぎ、にんじんその他を切るときには、ほうちようの刃先をまな板から高く離さないようにし、ほうちようの柄を上下に前進運動をさせながら切りすすめていく。

この方法でおこなうならば玉ねぎは細かく早く刻むことができ、手に切傷を受けたりすることはない。

③ おろし金をあつかう作業のばあい、慣れないうちは、とかく手指を引っかいたりするので、取りあつかいは慎重に、気をつけることがかんじである。根菜類（だいこん、にんじん、かぶその他）がすり残ったときには、かけらをゆっくりすり続けることが必要である。

（5）食物準備のさいの衛生・保健的諸規則の遵守
学校において食物準備の授業を組織するには、保健・衛生的な規則をよく守る必要がある。

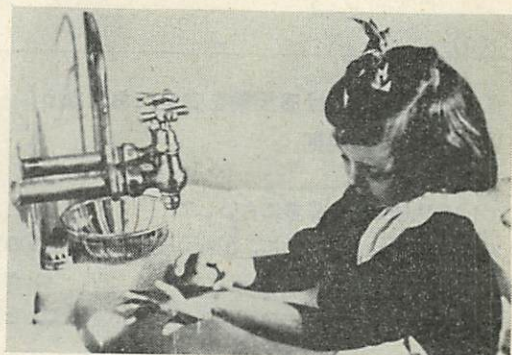


図 1

① 調理室は清潔であるように心をくばり、食物の廃物の保存を正しくする。これらは密閉容器に入れておき、折をみて運び出さなければならない。雑布は一定の場所におく。食後は、すみやかに皿の整理をする。

② 食料品を正しく保存する。調理のおこなわれる前日から食料品の購入や注文をなし、冷蔵庫や地下室に保存することが必要である。多くの食料品は、伝染病や食中毒の原因となる微生物の活動によって悪くなる。微生物は高温で死滅し、冷氣はその繁殖をおさえる。食料品の保存にさいして衛生・保健的規則を厳密に守ることは、微生物に接触する可能性を除くことになる。伝染病を媒介するハエの撲滅をはからねばならない。食卓に配膳された食料品には覆いをかけるべきである。

③ 生徒たちの個人衛生に留意せねばならない。作業衣（三角布、前掛、袖当）をせずに仕事にとりかかってはいけない。髪は三角布できちんと整えなければならない。作業をはじめる前と、休憩時間の後には、石けんで手を洗わなければならない。

生徒たちはつめを短かく切り、用便に立つときや、休憩時には作業衣を脱がなければならない。

3. 課外作業

諸学校における特別に設備された家政科教室の設立

は、課外活動の広範な発展を可能ならしめている。希望によって、裁断と裁縫、刺繡、編物、料理その他のグループを組織することができる。多くのばあい、グループの立案者や指導者は家政科の実習を担当する教師である。



図2 料理クラブ——味つけパンの製作

固定のカリキュラムにしたがって配分された家政の学習時間は、ひじょうに制限されているけれども、上述の活動にたいする生徒の興味は、きわめて大きいということを考慮しながら、このようなグループを組織することが必要である。どのクラスにも、編物や手芸にことさらに熱中したり、時間の合い間をみては絶えず何かをやっている子どもがいるものである。家政の教師は、かれらが興味ある作業につくように援助を与えなければならない。

グループの作業内容をきめるには、何よりもまず生徒の嗜好や家政教室内の教具の在庫を考慮に入れなければならない。グループの諸テーマは家政科の実習の代替であってはならない。たとえば料理の例をとってみると、プログラムには、小麦粉をあつかう料理の作り方はひじょうに少ない時間しか割当てられていないが、このことにたいする生徒の興味はたいへん大きい。したがって教師は、自分のプランのなかに、これらの仕事のこともあらかじめ考慮しておかなければならない。課外作業で生産への見学を組織することはひじょうによい。見学の組織について教師は、事前に生徒たちに伝えておく。すべての生徒は班に分けられる。それぞれの班には資料を収集する課題を与える。見学を終えたら資料の整理をおこない、家政の授業用の直観教材、たとえば織物、糸、ボタンその他の標本が作られる。

4. 直観教具

家政実習室には直観教具が確保されていなければならない。裁縫の授業ではひろく図表が利用される。たとえ

ば、実物大の作品の型紙製図、衣服の裁縫に必要な布地量、布によって選択される糸や針など。またひとつひとつの縫い目、各部分、完成製作品の見本やその他の技術的な学習が応用される。また調理の課業では生産品の実物、数種の食品材料の標本（ひきわり小麦その他）、実物模型、掲示図その他が利用される。それらのうちのいくつかは生徒自身によって作ることができる。たとえば織物や糸、食料品の標本など。これらの直観教具の多くは、配布教材として役立てることができる。

5. 助言

子どもたちがメージャを用いて型紙製図のやり方を知ることが有益である。

(1) メージャを使用する製図のやり方。

希望する大きさの型紙製図をするためには、メージャを修正しなければならない。メージャを次のようにして作成する。丈夫な紙を用意し、その上にまずABなる1辺をとる（図3参照）。この1辺の長さは基本となる型紙製図の半胸囲（この場合は44cm）と同寸でなければならない。線ABを1cmの目盛りに分ける。この線の前から任意の角度に補助線ACをひく。この線の長さは自分のサイズと同寸である。（たとえば40の寸法用には、この長さは40cmであること）。つぎに、点Cと点Bとを結び、AB線上にのしられた点より平行線をひく。この線は、線分ACと交差してそれを44等分する。ついで、各部分を2等分する。ACEDを2cm幅にする

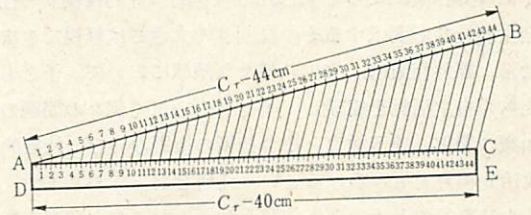


図3 メージャ

しをつけ、切る。かくて自分の寸法に合った型紙製図をするためのメージャが得られる（40で）。

これを応用して好みの寸法のメージャを作ることができる。少女たちは製図をするとき、このメージャを応用しながら割り出し寸法の公式を使って計算することから解放されるのである。教師は黒板に型紙製図をおこなう（たとえば44の寸法で）。ところが同時にこのメージャを利用して少女たちは、自分の寸法に合わせて実物大の型紙製図をかくのである。

(2) 共軛線をひくために、強い丈夫なボール紙または合板で作った雲形定規を利用すると便利である（図4参

照)。

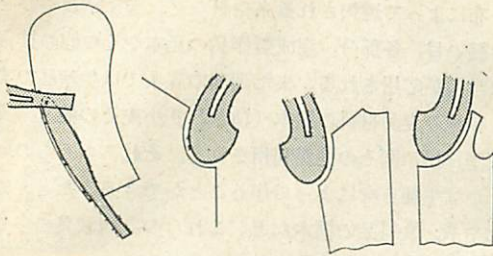


図4 雲形定規を利用した線のつなぎ方

6. 訳者から

今回で本書の約半分を終えました。今までは、少々省略はありましたが、だいたい忠実に紹介してきたつもりです。次からは、授業案やコントロール作業の実施その他に入るわけですが、これらをおよそ2回ほどにまとめて終了したいとおもいます。

今日は本文をできるだけ短かく、図、写真などをむしろ多く考とえまとめてみました。それでも、著者が本書でわずかしかふれられていない「課外作業」や「直視教具」については若干の解説をしておきたいとおもいます。

(1) 課外作業について

課外作業は、義務的な教科やカリキュラムのそとで学校がおこなっている陶冶的性質のさまざまな課業とさまざまな教育的方策のことをさし、わが国のクラブ活動に当るものですが、生徒の自主的活動の指導において、とくに課外作業によって果される教育的訓育的役割り—社会主義社会が要求するその役割りの大きさは軽視できません。課外作業は、文化の種々な領域において、子どもたちの自主活動を組織し、子どものいづく個々の問題の知識の深化、普通教育と総合技術の視野ならびに社会的政治的視野をもひろげるといふ任務をおっております。

生徒を対象とする課外作業と教師のおこなう教育作業には一定の継承性がありますが、これは学校の課業にこだわるというのではなく、課外作業は生徒たちが任意に参加し、自由に選択して参加するものです。したがって、その内容は柔軟性があり、参加する者の希望や要求により変化され、また地域の具体的な条件によっても変わるものでなければならぬとされております。

それで、生徒自身によって学習、技術、芸術、体育その他多様な作業計画がたてられ、プログラムがたてられ、実施されますが、作業は大衆的なもの、サークル形式、個人的なものなどいろいろあり、これらの作業形式もまた、たがいに関連し合っています。

大衆的な作業のなかでは、さらに一定の問題を追求し

たいというサークルが生まれる土台が作られ、サークルもまた個人的な課題の研究と結びつきます。サークルにも教科サークル、労働技術サークル、芸術創造サークル、体育サークルなどがあるようです。サークルの仕事がその教科の授業のまねごとであったり、カリキュラムのわく内にとじこめたり、また授業のさいの学習過程で習得するだけの準備がなされていない問題や教材とか、習得の困難なものをもちこんではいけないということは、本書でもいませめておいております。

課外作業の指導者は教師で、1966年からは、教員の定数のなかに、課外および校外の指導者がおかれるようになりましたが、労働技術サークルなどにはとくに家政の教師があつたことは当をえていませう。教師は、教授の過程での子どもたちの個人的な特性、発達水準、興味、要求、才能などを理解し、適切な助言と推せんをおこないます。たとえば、労働技術のサークルでは、初等の諸学年(1~4学年)の労働の分野でも、興味の未分化なこの年齢の子どもたちは、もっぱら教師の指導のもとでおこなわれます。初学年の子どもたちには、この分野の創造的傾向、才能、技術的理解、構成、発明などの欲求は、ようやくあらわれはじめたばかりであるからです。この上の学年になりますと、技術的にも、機械器具についても固定した、分化した興味をあらわしはじめ、さらに上の8~10学年の生徒のためには、技術サークルでの作業は、社会的・生産的労働に参加する機会をいっそうひろくすることと関連させて、この年齢層の子どもたちに特有な労働的・技術的興味を満足させることができるように構成されます。したがって、課外作業は子どもたちじしんの自助活動や創造性を発揮する可能性をひろげ、子どもの創造活動が大きな場所をしめるとはいえ、作業をすすめるにあたっては体系的な、しかるべき教師の指導も必要とされてくるわけです。

学校内外のいかなるサークルの仕事も、その他の集団の作業も、その作業と実生活との結合、実践との結合という観点から考慮がはられなければなりません。生徒集団のどのひとつにしる、課外作業を遂行しつつ自分の殻にのみとじこもった孤立した生活をすることは不可能で、子どもたちは、集団のなかにいながら、またほかの集団とも接触をし、労働の尊さを身をもって自覚したかれらは、自分たちの労働の実りを、ほかのものたちのものともして高めあつていくようになります。

なお直視教具については、次の機にゆずります。

(北海道教育大学)

しろうとのための電気学習

向山玉雄

116. 最近よくUHFということばをききますがどのような意味でしょうか。

現在テレビ放送などに使われているのはVHF (Very High Frequency の略) といって周波数は30~300MCの電波ですが、UHF というのは Ultra High Frequency の略で、ウルトラというのは「超」という意味で、これは極超短波といわれています。

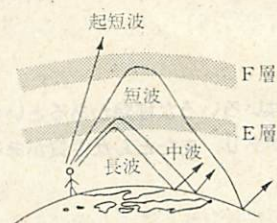
これでテレビ放送を行なうと、チャンネル数を増加できることや、映像が鮮明になることなど利点があります。現在は全国で12のチャンネルしかとれない放送がUHFを使うとチャンネル数は50になるといわれます。

117. 電離層というのはどんなものなのでしょうか。

無線電信が実用化されはじめた頃、当時の物理学者は電波の到達距離を盛んに計算したといわれています。ところが実験してみると、結果は計算によって求めた値よりも遠くまでとどくことに気がつきました。そこで、空中に何か電波をいたずらするものがあるのではないかと考えるようになりました。そしてとうとう1902年に、大西洋をへだてた2人の学者が同時に独立して地球の上空を膜のようにおおっている電波を反射する電離層を予言したのでした。

電離層はこの2人の名前をとって、ケネリー・ヘビサイド層と呼んでいます。電離層は、電離されたイオンの層で、地上100kmのところをE層が、400kmのところをF層があります。

アンテナから発射された電波は地表にそって進む地表波と空間に向かってとぶ空間波の2種類があります。この中で、地表波は山や家などの障害物の中を進むのでこの電波はだんだん弱められて遠くまでとはどきません。ところが空間波は電離層で反射されて地表にもどってくるので、遠くまでとどかせることができるわけです。



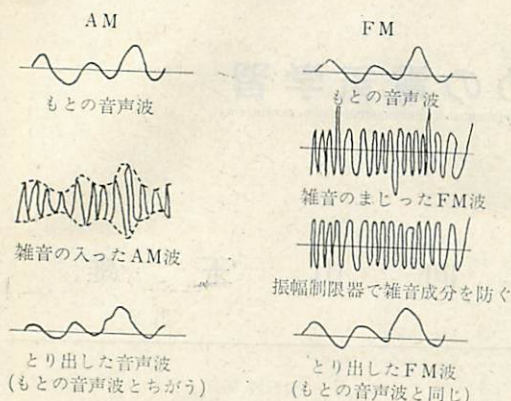
118. FM放送は音質がよいといわれていますがなぜでしょうか。

ラジオの電波は音声電流を高周波の上のせてアンテナからとびでるようにしてあります。ところが音声電流を搬送波(高周波)にのせるのにAM(振幅変調)とFM(周波数変調)の2つがあります。AMというのは、高周波を音声電流の波形に応じて変化させたものです。ところがラジオなどに入る雑音の多くは、電波からうけた電流の大きさ(振幅)をかえられるためにおこることが多く、雑音電波が放送の上に重なって変調波の波形をかえてしまうのです。

ところがFMというのは、振幅はかえずに、音声電流の大小に応じて搬送波の周波数の数をかえるようになっています(信号が大きいところは周波数が高くなる)。これは超短波を使うので中波よりも雑音が少ないうえに、雑音が入っても、振幅制限器という装置で切りすててしまうため、もとの音声をそのままとり出すことができるのです。

また超短波は広い周波数の幅を使えるので、混信することがなく、となりの電波との間が200kcもはなれていないため、15kcという高い音を送っても、混信することがありません。これが中波であると、10kcおきぐらいにほかの放送局があるため、音声信号は5000サイクル以下にしなければならず、音楽などのステレオ放送は困ることがおこるのです。

テレビの音声信号はこのFMで送られてくるので、雑音が少なく、ラジオより音質はよくなっています。



119. 電波にはいろいろな種類があるといわれますがどんな種類があり、またどんな性質があるのでしょうか。

電波には、周波数や波長により次のような種類があり、それぞれ電離層に対する影響などがちがいで、多方面に使われています。

長波…遠くまで飛んでも弱まらない。E層でよく反

射される。空間波はアンテナから200kmの点にもどる。ここで地表波といっしょになるのでフェディング現象がおこる。200km以内がよくきこえる。

中波…普通の放送に使われる電波。空間波は昼は太陽の紫外線のためにE層に入って屈折するとき急に弱くなって地表へもどらない。夜はよく反射するので遠くまでとどく。

短波…100メートル以下の短い波長。ほとんど空間波、E層をつきぬけてF層に達し、ここで反射されて地表にもどる。地表にもどるとふたたび反射し、電離層と地球の間をとびながら地球をぐるぐるまわって遠く外国まで伝わる。

超短波…毎秒3億回以上も変化する。電波光のように反射器をつけて自分のおもう方向に電波を集中して発射することができる。わずかな電力で電信することができる。E層もF層もつきぬけて反射しない。したがって電離層より高いところをとぶ人口衛星などの通信にも使われる。

電波	周波数	波長	性質	用途
長波 (LF)	10K c	30,000m	1年中・1日中変化少ない	大陸間の遠距離通信、海上無線
中波 (MF又はMW)	100Kc	3,000m	昼より夜・夏より冬がよく伝わる	船、飛行機の通信 (100~500Kc) 普通のラジオ放送 (535~1605Kc)
中短波	2 Mc	150m	夜間よく伝わる	中距離通信 (短波放送・アマチュア無線)
短波 (HF又はSW)	4 Mc	75m	電離層・季節・時間のえいきょうをうける	遠距離通信 航空無線
超短波 (VHF)	30Mc	10m	電離層を抜けて光のように直進する	テレビ、FM放送 近距離通信 (警察・タクシー)
極超短波 (UHF)	300Mc	1 m		レーダー、ラジオゾンデ、テレビ 中継、カラーテレビ
	30万Mc	1 mm		

学習 = 生理学的, 工学的側面

井 上 光 洋

4-1 はじめに

近年、生物学の問題を工学的に扱ってゆこうとする気運がもたらがってきた。これは、ミクロなレベルとマクロなレベルの両者についてもいえることで、前者においては、細胞生物学、さらには分子生物学と、生命の有機体の本質にアプローチするもので、後者においては、生物体を1つのシステム(制御系および情報伝達の通信系)とみなして、そのメカニズム特性を解析しようとするものである。

たとえば、人間を例にとって考えてみよう。まず人間は、体温の制御のシステムをもっている。体温はだいたい36.5°Cに保たれ、それよりも温度が高くなるうとすると、汗をだして体内の熱を発散させようとし、それより低くなるうとすると服をきたり火で暖まったりして、体温を保とうとする。このような人間の温度制御の機能は明確に、1つのシステムとしてみなすことができるのである。このほか、運動・姿勢制御、目耳鼻舌や皮ふの感覚器からの情報を処理して手足口などに決定を下す機能をもっている。いうまでもなく人間全体を制御するコントロール・センターは脳である。このように人間は脳を中心として種々の制御系を構成しており、これらが複雑にからみあって影響し合っているのである。

とくに人間の場合、知的活動において他の生物に優っている。これは脳の構造とその機能に大きな相違があることに起因している。

このように生物学上の問題を工学的に解析してゆくと、そのメカニズムや構造をより鮮明に浮き彫りにすることができる場合が多い。このことは、生物と機械との間には、基本的なアナロジー(類似性)が存在しているからである。しかしながら厳密に現象をとらえてみると、工学的なシステムは、抽象的なモデルとしての存在

価値があり、生物における通信と制御のシステムは、その細部を消去して切りすてて、近似的にシステムをとらえてゆくのである。したがって生物におけるシステムは複雑であるが故に、それを一般化し抽象化してゆくことが解析する上で大切なことである。

さて、生物と機械との基本的なアナロジーが存在することを、学問的にはじめてまとめ上げたのは、ノーバート・ウィーナー(Norbert Wiener)である。この生物学と工学との境界領域に生まれた新しい学問分野は“サイバネティクス”と呼ばれ、生物と機械の問題を“通信”と“制御”の観点から新しくとらえ直そうとするものである。この新しい学問、サイバネティクスはどのようにして成立してきたのか。これは遠く古代文明のあけぼのの頃にまでさかのぼることもできるが、工学や技術がはっきりした理論として確立しつつあった18世紀産業革命の初期にもとめることができよう。それは、ワットの蒸気機関の调速機であり、水力発電所の调速機である。数学的な側面としては、ライプニッツの論理数学、微積分法、ヘビサイドやラプラスによって創始された演算子法がある。このような技術的な側面としての工学、理論的側面としての数学が密接に結びついて、新しい学問分野の花々を咲かせたのである。それは“制御(control)”という概念、すなわち“フィードバック制御”のそれである。フィードバック制御の原理とは、あるシステムや機構において、ある動作を行いながら、実際の動作によって生じた値と目標とした値とを突き合せて、その差を計測し、少しずつその差を減少させてゆくようにつぎの動作を行うことである。動作は連続的に行う場合もあるし断続的に行う場合もある。動作によって生じた値はもどって目標値と突き合わせるのもどりの信号、つまりフィードバック信号とよんでいる。

ウィーナーは、この制御の理論と情報の理論を、生物

学の問題へと発達させた。彼の著書“サイバネティックス”は、工学の歴史にとって、記念すべき金字塔であろう。なぜなら、サイバネティックスは、工学にかぎらず生物学、社会科学的問題としての社会現象を統一的に総合的に解析してゆく方向を指し示しているからである。すなわち、工学的手法の他の学問分野への適用の可能性と有効性が明らかになってきたのである。

“サイバネティックス”の語源²⁾は、“舵手”を意味するギリシャ語の“キュベルネテス”で、これを英語読みにしたものである。これは制御や通信の問題を当をえて表現しているといつてよい。

彼は、動物の神経回路と計算機とのアナロジー性の問題に触れ、「神経系におけるニューロンの神経興奮の発火は、起るか、まったく起らないかという悉無律に従う性質 (all or none character) をもつが、これはちょうど2進法で0か1かの数字の1つを、二者択一的に1回えらぶのと同じことである。」「シナプスは、他のニューロンからの出力のある組合わせが、つぎのニューロンの神経興奮を発火させることになつた刺激であるかどうかを決定する機構にほかならない。計算機の機構でもちょうどこれに対応するものがなくてはならない。動物における記憶の本質とその多様性を説明する問題は、計算機の中の記憶装置を人工的につくる問題に対応するものとなる」とのべている。

しかしながら、神経系を近似してモデル化した場合、確かにこのようなアナロジーが存在するが、神経はもっと複雑でモデル化しきれない部分も多々あることも事実である。したがっておのずからこの方法には限界性があり、それを極めることはその限界を追求する過程では、意味あることのように思われる。

ウィーナーはサイバネティックスの考えを更に発展させた。それは“学習する機械”の提案である。生物組織を特徴づけているものの一つに“学習する能力”がある。“学習”とは、新しい経験によって、過去の環境やそのもとでの経験をもとに、今までとは異なつた存在に変容してゆくことである。このことは、生物体であれば多かれ少なかれあることで、その生物の一生の間、環境に適応してゆく能力をそなえている。いわゆる“進化”の問題と関連している。彼はフォン・ノイマンのゲーム理論を例にとり、学習する機械の実現性を示した。ゲーム理論では、ルールや経験を記憶しておき、行動と戦略を改良してゆくプロセスが基本となっている。ここには、記憶、学習、予測の理論が存在し、これらをもとに1つの学習機能の役割がある。

ウィーナーがサイバネティックスを提唱して以来、生物学と工学の境界領域に新しい学問分野が開拓されてきている。第一に、生物体の問題を工学的に研究するバイオニクス (bionics)。これは、神経細胞や神経回路網のモデル作成、感覚器官や運動器官を工学的に研究してゆくこととするものである。第二に、学習のメカニズムをとらえてゆくこととする学習制御、大脳生理学。そのほか、パターン認識、ロボットの研究など、多方面にわたっている。

4-2 神経系のモデル

生物体、とくに人間における神経系の情報伝達とその処理の能力は、工学におけるパターン認識、電子計算機の能力と比較して、複雑ではるかにそれをこえるものをもっている。たしかに、電子計算機は大記憶容量と情報処理の能力に関しては非常にすぐれている。しかし、文字の読み取り、音声の識別などはきわめて初歩的なものしかその能力をもっていない。パターン認識というのは、機械を使って、なんらかの形で生体 (人間) の知覚の基本的な機能を模擬 (シミュレーション simulation) することである。

このように生体のもっている機能とその能力を生理学的にアプローチするとともに、それらを工学的に解析しモデル化し、情報と制御の理論を駆使し、工学的側面からアプローチすることは、研究の方法としてさかんに行なわれるようになってきた。

人間の神経系は、3段階の神経構造によってなりたつておりといつてよい。図4-1のように、受容部 (receptor) と神経組織 (nervous system) との関連は、脳を経由して情報の処理が行なわれている。また受容部と効果部との相互関連については、おもにフィードバック制御の理論が有力な方法となっている。このシステム

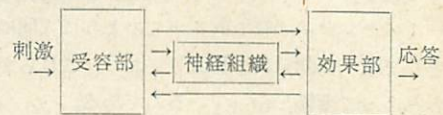


図4-1 生体の神経系

の特性の解析には、いわゆる“暗箱 (black box)”の動特性テストの方法 (dynamic test methods) が用いられている。³⁾

ブラック・ボックスの方法は電気の回路解析にはじまったもので、図4-2からわかるように、入力 (刺激) を変化させて、出力の応答の変化の様子からシステムの特性を明らかにしようとするものである。

たとえば、2次系の微分方程式の特性のあるシステム

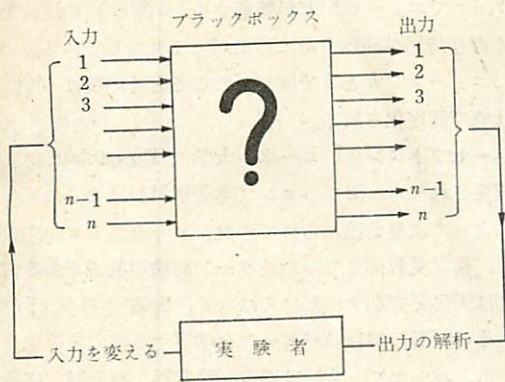


図4-2 ブラック・ボックスの原理

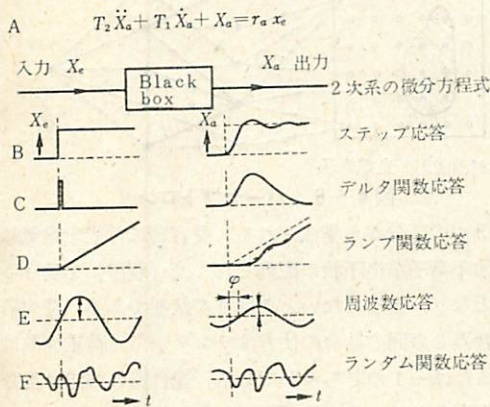
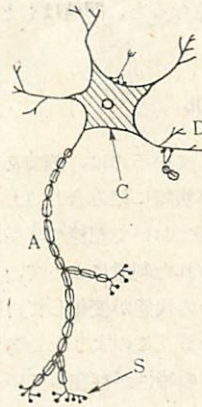


図4-3 ブラック・ボックスによる動特性テストの例

では、入力として図4-3の左側の関数を与えてやると、出力として右側の応答がえられる。これを発展させると、ある系に特定の入力をインプットすると、その出力がでてきて、これらの入力と出力の関係から、システムの内部構造の機能を明らかにすることが可能となる。

この方法は、生体工学や制御工学などにおいてしばしば用いられる。

さて、神経系は神経細胞（ニューロン）によって構成されている。この細胞の機能は、信号を伝達することで、電気通信でいっている信号の通信路と相似なものである。図4-4は、神経細胞の構成図で、それは細胞体、樹状突起、神経繊維、シナプス小頭部からなりたっている。これらの要素からなる神経系は、電気的には離散的な情報処理の系とみなすことができ、パルス周波数変調（PFM）を基底としている。信号は電気的なパルスで、大きな刺激に対しては密度の高いパルス列、小さな刺激に対しては密度の高いパルス列が対応しているのである。このパルスはアナログ量として表わされ、だ



A: 神経繊維・軸索
S: シナプス小頭部
C: 神経細胞体
D: 樹状突起

図4-4 神経細胞

から系の動作決定は、アナログ的である。またアナログ量⇔デジタル量の変換も容易に可能なのも大きな特徴である。

ニューロンの機能には、次のものがある。

入力：興奮性入力（EPSP）と抑制性入力（IPSP）とがあり、電気的にはそれぞれ+と-の入力で、信号のパルスの伝達は、これらの2つの種類による複雑なバランスによって行なわれている。

閾値：内部（記憶）エネルギーと出力パルスの基準となり、電位が閾値と等しくなるとニューロンが興奮し、出力パルスを発生させる。

遅れ：入出力のパルスの間には、時間的な遅れがある。これは制御系にみられる“むだ時間”に相当しているといつてよい。

このような仮定のもとに、神経系のニューロンのモデルを多くの人々が提案している。古くは W. S. McCulloch と W. Pitts⁴⁾ のモデルがある。また合田⁵⁾ は神経系をサンプル値制御系としてモデル化した。このモデルによれば、ニューロンの機能を図4-5のような閾値変化をもたせたシステムとして考えている。図からわかるように、出力パルスが連続的につづくとき最大閾値より

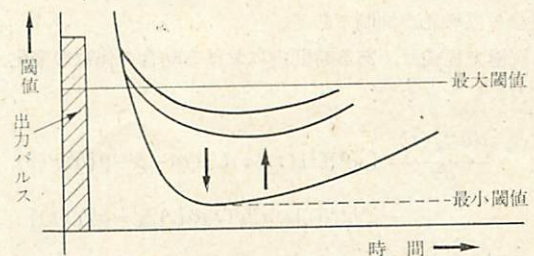


図4-5 出力による閾値変化

も低下してゆき、パルスがなくなると、閾値はもとの最大値にもどってゆく。

4-3 記憶と学習のモデル

人間の脳の高次神経活動を制御しているのは、脳である。脳は、数十億個もの神経細胞が複雑に組み合わせられてきている神経回路網である。脳において記憶や学習が行なわれるのは、外部から与えられた刺激によって、シナプスの状態、神経回路網の結合の状態が変化して、組織化されてゆくことに起因している。このようなシステムを自己組織系といい、脳にはこの特性が存在している。

一方、生化学的な見地から、記憶と学習のメカニズムを解明しようとする気運は、最近の分子生物学の進歩とともにさかんに行なわれるようになった。分子生物学では、生物体の現象を分子のレベルにまで追求するもので、遺伝や生命現象、タンパク質の合成などの問題にとりこんでいる。この側面から脳における記憶や学習を考えると、これらによる変化を細胞中のアミノ酸、タンパク質の構造と結合の変化に結びつけている。とくにリボ核酸はアミノ酸の配列を決めるものとして、注目されている。

Caianiello の神経と記憶の方程式：⁶⁾ Caianiello は、人間の思考過程における神経の活動を神経方程式 (neuronic equation)、学習による永久的な変容の過程を記憶方程式 (memonic equation) として表わした。

神経方程式は、ニューロンの状態を $U_h(t)$ として、静止 0、興奮 1 のいずれかにきまるとする。時刻 $t+\tau$ のニューロン h の状態では、

$$U_h(t+\tau) = \phi \left[\sum_{k \neq h} a_{hk}^{(\tau)} U_k(t-\tau) - S_h \right]$$

ある。 $\phi(x)$ はステップ単位関数である。

$$\phi(x) = \begin{cases} 1 & (x > 0) \\ 0 & (x \leq 0) \end{cases}$$

$a_{hk}^{(\tau)}$ は時刻 $-\tau$ におけるニューロン k に与える影響の係数で、この値が正ならば、ニューロン h は興奮し、負ならば静止か抑制である。

記憶方程式は、ある時間内における結合の係数の変化を表わしたもので、

$$\frac{da_{hk}^{(\tau)}(t)}{dt} = [\alpha^{(\tau)} U_k(t-\tau) U_h(t) - \beta^{(\tau)} \phi \{ a_{hk}^{(\tau)}(t) - a_{hk}^{(\tau)}(0) \}] \times a_{hk}^{(\tau)}(t)$$

なる方程式で表わされる。 $a_{hk}^{(\tau)}(t)$ ははじめ初期値 $a_{hk}^{(\tau)}(0)$ であるが、時刻 t_1 のときニューロン k が興奮し、時

刻 $t_1+\tau$ でニューロン h が興奮すると $a_{hk}^{(\tau)}(t)$ の値は大きくなり時間が経過するにしたがって減少してゆく。つぎにニューロン h と k で興奮がおこるとその値は $A_{hk}^{(\tau)}$ の状態で固定化される。

パーセプトロン⁷⁾：コーネル大学の Rosenblatt により開発されたパーセプトロン (学習機械) は多くの研究者によって改良を重ねられてきた。パーセプトロンの役割は、視覚受容部をもったパターン認識の装置である。これは図形を弁別するだけでなく、有限回の試行の後、その図形の集合のパターンを学習する能力をそなえている。パーセプトロンは通常、受容器、連合器、応答

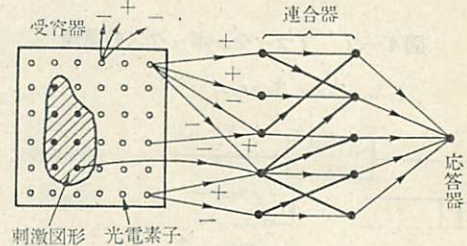


図 4-6 パーセプトロン

器の 3 つの部分から構成される。受容器には光を電気に変換する素子が格子状に配列され、光 (刺激) を受けると 1 となり、そうでないときは 0 の状態である。受容器と連合器との間の結合の仕方はランダムで、荷重係数は +1 または -1 のどちらかである。連合器の機能は信号の荷重和をとり、その値が閾値より大きいと +1、さもないと 0 である。応答器はさらに連合器からの荷重和をとり、基準の値より大きければ +1、それ以下ならば -1 という応答を出す。このような機能をもったパーセプトロンにいくつかの図形のパターンを提示し、パターンの認識を訓練し学習させるのである。そして正しい解答をするようになれば、学習が完了したことになる。これをパーセプトロンの収束の定理とよんでいる。

4-4 適応制御と学習制御⁸⁾

人間は環境の変化によりよく適応してゆくために、“学習”をおこなっている。この学習の機能を自動制御系に導入して、学習制御系の設計研究が、電子計算機の誕生とともに考えられるようになってきた。技術的には、学習制御は適応制御の発展したものとみなすことができる。では、適応制御と学習制御との相違を比較してみよう。

適応制御は、新しい環境のもとにおいて、応答を最適にするように自己を修正するものである。したがって、ある環境のもとで、最適値からはずれたパラメータ状

態にある制御系が、与えられた評価基準にしたがって、最適な応答を示すようにパラメーターを調整すれば、これは適応制御系である。学習制御は、先行経験をもちいて、おかれた環境のなかに類似性を認識して、それを活用して最適の方策を見つけたして行動することである。

このように考えてみると、適応制御と学習制御との間には、力点のおき方にその相違があることがわかる。前者においては、新しい状況への反応（応答）に力点があり、後者においては、過去の経験と状況の再生・予測の認識に力点をおいている。

学習制御系のモデルは多くの研究者によって提案されてきたが、基本的には大記憶容量をそなえたデジタル電子計算機によるシミュレーション技術である。学習制御系はブロック線図であらわすと図4-7である。これから明らかのように、学習制御は、先行経験の記憶をもとに、制御装置で最適探索の演算を行なう仕組みになっている。

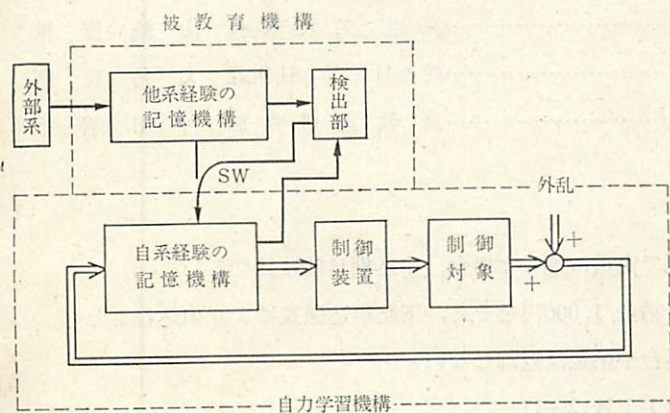


図4-7 学習制御系のモデル

☆ ☆ ☆

教授と学習：学習とはある学習目標に向かって過去の先行経験をもとにして行動の可能性、普遍性や一般性を追求してゆく過程である。教授（教育）とは、学習者が学習の過程においてその手助けをする手順である。

したがって、学習と教授は1つの行動過程を異なる2つの観点からみたもので、両者は一對の密接な関連をもっている。この一對の関係にある教授を研究することは学習制御の研究に重要であり、ぜひ必要なことである。

最近、人間の思考・学習過程を研究し再構成するプログラム学習、ティーチング・マシンの研究は、両者の接近により新たな寄与となるにちがいない。

(注)

- 1) 自動制御の技術史に関しては、“技術教育”1968 11月号。“教師のための新しい技術I”を参照。
- 2) ウィーナー著、鎮日恭夫訳“サイバネティックスはいかにして生まれたか” p. 228 みすず書房
- 3) H. Drischel: “On the dynamics of cybernetic systems of the body” Karl-Marx University
- 4) W. S. McCulloch & W. Pitts “A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity,” Bulletin of Math. Biol. 1943
- 5) 合田 “生体機能をもつ情報処理系の研究” I. II 生産研究 Vol 19, No 9, 10 1967, 9, 10
- 6) E. Caianiello “Outline of a Theory of Thought Processes and Thinking Machines” J. of Theoretical Biology, 1964—4
- 7) F. Rosenblatt “Principles of Neurodynamics: Perceptrons and the Theory of Brain Mechanisms” Spartan Books 1961
- 8) J. E. Gibson “Nonlinear Automatic Control” MacGraw Hill 1963.

☆ ☆ ☆

第9回 技術・家庭科夏季大学講座 要項

会 期：昭和44年7月29日(火)～31日(木)の3日間

会 場：東京都立教育会館（東京都新宿区赤城元16）

（電話）東京—260—3251

地下鉄 東西線（国電・高田馬場、国電・飯田橋連絡）で神楽坂駅下車，飯田橋よりの出口を出て徒歩で約2分

講座内容と講師

技術教育における「技術」の概念	日本学術会議員	福島 要一
改訂学習指導要領の審議過程	宇都宮大学教授	馬場 信雄
生活と高分子化学	明治学院大学助教授	岩本 正次
サイバネテックスと教授過程	東京工大教育学研究室	井上 光洋
食品と公害	国立栄養研究所	岩尾 裕之
工作機械の歴史	東京工大教授	山崎 俊雄
切削用治・工具の基礎知識	蛇の目ミシン技術課	大竹 良重
技術・家庭科の授業過程	産教連研究部	村田 昭治

参加会費および申込み

1. 会 費：3,000円
2. 定 員：80名（会場の関係で定員に達した場合，申込期日前に締切る）
3. 申込方法：7月15日までに予納金 1,000円をそえ，下記申込様式により申込むこと
（なお不参加の場合予納金は返却しない）

4. 申 込 先：東京都目黒区東山1丁目12-11

産業教育研究連盟「講座」事務局

（電話）東京—713—0716（振替）東京 55008番

5. 宿 泊：原則としておせわいたしません。
6. 申込様式：連絡場所・所属学校名・氏名

第18次 産業教育研究大会 要項

テーマ：新しい教科課程の建設

日 時： 昭和44年8月7日(木)～9日(土)
会 場： 広島県佐伯郡宮島町「まこと会館」

<研究のはしら>

- ① わたしたちのめざす教科課程
② 材料・道具・機械をどう教えるか
③ 技術・家庭科教育と技術史的側面
④ 子どもの認識と技術の修得過程
⑤ 学習指導要領でいう「生活に必要な技術」とは何か

<日 程>

日	時	9.30	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
8月7日(木)		受付	講演	ゼミナ	休憩		分科会			休	憩		懇談会	
8月8日(金)			分科会		休憩		分科会			休	憩		懇談会	
8月9日(土)			全体会											

<講 演>

教育課程の変遷と現場実践の役わり

国学院大学教授 後 藤 豊 治
産教連委員長

<分科会>

- 第1 (加工部会) 第2 (機械部会) 第3 (電気部会) 第4 (栽培部会)
第5 (被服部会) 第6 (食物部会) 第7 (高校部会)

<ゼミナ>

分科会における討論のはしらを明確にし、研究大会をみのりあるものにするために、連盟本部研究部よりの提案を中心に検討する。

<提案について>

各分科会での提案を募ります。提案希望者は、7月10日までに、1000字以内の発表要項を下記申込み先へ送付して下さい。

<参加申込み>

○申込み先

東京都目黒区上目黒5丁目8-9

産業教育研究連盟本部

(電話) 東京-712-8048 (振替) 東京 55008 番

○大会参加費

700円

○宿泊希望者

宿泊予約金——300円

○申込み方法

下記様式により参加費（700円）をそえて、7月25日までに前記申込み先に申込みこと。

第18次産教連大会申込書					
氏名		性別	男・女		
勤務先					
自宅住所					
希望分科会	第分科会(部会)	提案	する	しない	
宿泊	希望する	8月6日	×	×	夕食
		8月7日	朝食	昼食	夕食
	希望しない	8月8日	朝食	昼食	夕食
		8月9日	朝食	×	×
添付金額	参加費(700円) 宿泊予約金(300円)				
送金方法	現金, ふりかえ, 小為替, その他()				

○宿泊について

宿泊所：広島県宮島町「まこと会館」

宿泊費：1泊3食つき、1250円の予定

宿泊申込み：宿泊希望者は、上記様式の申込書に宿泊予定日時を記入し、宿泊予約金300円をそえて、7月25日までに上記連盟本部宛に申込みこと。

技術教育 7月号

No. 204 ©

昭和44年7月5日 発行

定価 170円(〒12) 1カ年2040円

発行者 長宗泰造

編集 産業教育研究連盟

発行所 株式会社 国土社

代表 後藤豊治

東京都文京区目白台1-17-6

連絡所 東京都目黒区東山1-12-11

振替・東京 90631 電(943)3721

電(713)0716 郵便番号 153

営業所 東京都文京区目白台1-17-6

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

中学校の技術・家庭科
の権威ある教育図書!!

国土社

東京都文京区目白台1-17-6 郵便番号112 振替・東京 90631

技術・家庭科教育の創造

産業教育
研究連盟 編

創造的な実践を研究する産教連が、技術教育に対する考え方と位置づけを明らかにしながら、教材と内容の構成を考察し、技術・家庭科教育のあり方と将来の展望を述べた。

A 5判 上製 価 980円

技術教育の学習心理

清原道寿 著
松崎 巖

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

A 5判 上製 函入 価 900円

技術教育の原理と方法

清原道寿 著

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

A 5判 上製 函入 価 950円

新しい家庭科の実践

後藤豊治 著

教科の変遷と自主編成の歩みを縦糸に、小・中・高校における内容の検討を横糸にして、家庭科教育の本質に迫った。教材と教授法を大胆に組みなおして、現場の悩みに応える。

B 6判 上製 価 550円

技術教育と災害問題

佐々木享 著
原 正敏

技術教育の場で起こる災害に関し、実情をできるだけ具体的に示し、物的、人的教育条件の不備が主な原因であることを指摘し、災害防止策と補償制度の改善策について検討した。

B 6判 価 500円

改訂 食物学 概論

稲垣長典 著

最近の研究成果をことごとく導入し、基礎栄養学と基礎食品学の概念をはじめ、個々の問題をやさしく詳解した。学生・家庭科教師・調理研究家必読の書。

A 5判 上製 函入 価 950円

海後宗臣・波多野完治・宮原誠一監修

近代日本教育論集

全 8 卷

近代日本教育の形成過程を探る、
明治以降の代表的な教育論文集!!

1 ナシヨナリズムと教育

(編集・解説 中内敏夫) A5判 上製 函入 定価一、三〇〇円 発売中!

5 児童観の展開

(編集・解説 横須賀薫) A5判 上製 函入 定価一、五〇〇円 発売中!

2 社会運動と教育

編集・解説 坂本忠芳 柿沼 肇
教育における人民的発想の歴史的展開を、社会変革の運動の中にさぐり、それが教育運動の思想として、次第に結実してくる過程をあきらかにした



6 月中旬刊行
A5判 上製 函入
定価 1,300円

近 刊

毎月一冊刊行予定

〈第3巻〉
教育内容論 I
編集・解説 志摩陽伍

〈第4巻〉
教育内容論 II
編集・解説 志摩陽伍

〈第6巻〉
教師像の展開
編集・解説 寺崎昌男 中内敏夫

〈第7巻〉
社会的形成論
編集・解説 宮坂広作

〈第8巻〉
教育学説の系譜
編集・解説 稲垣忠彦 横須賀薫

A5判 上製 函入
予価各一、三〇〇円

東京都文京区目白台1-17-6

国 土 社

振替口座/東京90631