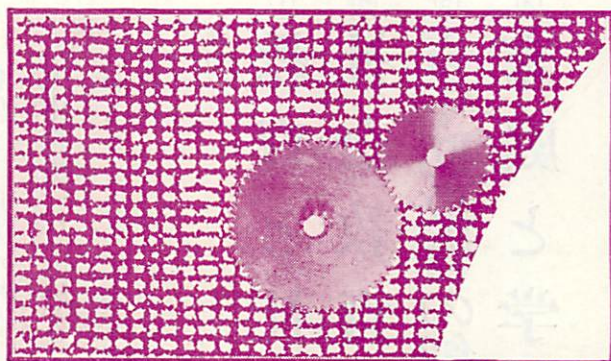


技術教育

10
1977

産業教育研究連盟編集 No. 303



特集／回路学習からトランジスタまで

電気学習における系統化の理論

手作りのゲルマニウムラジオ

わかるトランジスタ学習をめざして

トランジスタをどう教えるか

実践の報告

一つの電気実習体系について (高校)

家庭機械学習への取り組みとその展開

知えおくれの子どもと技術教育

技術史・論学習を深めるために

教科書の技術史的分野の占める割合

技術と技能 (I) —カリキュラムから—

連載／産教連のあしあと (8)

26年版学習指導要領と生産教育

生産技術の教育実践史—労働の詩に学ぶ—

国 土 社

宮原誠一教育論集

〈全7巻〉

〈特色〉

学校教育・社会教育の本質をとらえる宮原教育理論の集大成。
教育実践・教育運動の内部から問いつづけた問題提起集。
子どもの声をきき、子どもの心に語りかけることのできたユニークな感性の所産。
大胆、鋭利、柔軟な教育時評は、戦後教育三十年の問題史。
戦後教育の初心を堅持し、荒廃した日本教育の進路を示す。

⑥ 教育時論

第6回配本

編集解題

碓井正久
宮坂広作

本巻は、戦後の教育諸問題について、その時々が発言された文章を主に、丸山真男、竹内好各氏との対談などで構成した。いずれも、戦後の教育に深くかかわってきた著者の、「時論」を超えた主体的な問題提起である。

〈既刊〉

① 教育と社会

編集解題
碓井正久
藤岡貞彦

② 社会教育論

小川利夫
島田修一

③ 青年期教育の創造

木下春雄
千野陽一

④ 家庭と学校

千野陽一
室俊司

⑤ 教師と国民文化

編集解題
北田耕也
神山順一

⑦ 母と子のための教育論

神山順一
北田耕也

内容見本進呈

四六判 上製 函入
定価④三、〇〇〇円
定価各二、五〇〇円



国 土 社

1977, 10, 技術教育

目次

□特集；回路学習からトランジスタまで

- 電気学習における系統化の理論 向山玉雄… 2
- 手作りのゲルマニウムラジオ 下田和実… 6
- 一石トランジスタでどこまで教えられるか 角田武克… 8
- わかるトランジスタ学習をめざして
- ベース電流を基本にした指導—— 木下洵… 11
- トランジスタをどう教えるか 鈴木武利… 14
- (高校) 一つの電気実習体系について 和泉勲… 17
- 電磁石の吸引力を利用したテコクランク型電動機 谷中貫之… 22

□実践の報告

- 家庭機械学習への取り組みとその展開 中村よし子… 26
- 知えおくれの子どもと技術教育 深沢六郎… 31

□技術史・論学習を深めるために

- 技術史学習——理論，導入，実践—— 小山田了三… 35
- 教科書の技術史的分野の占める割合 井上平治… 40
- 技能と技術（その1）——カリキュラムからの考察—— 大河真忠… 44

□連載

26年版学習指導要領批判と生産主義教育

- 産教連のあしあと（8）—— 清原道寿… 49
- 生活技術の教育実践史（1） 川口幸宏… 53
- ドイツ民主共和国の農業教科書 永島利明… 57

学校の話題.....14	教育時評.....25
新聞にみる教育問題.....21	質問コーナー.....61
図書紹介.....24	授業のための本.....62

電気学習における系統化の理論

向 山 玉 雄

1. 系統的指導はなぜ必要か

一般に系統学習は問題解決学習と対比させて論じられることが多い。この場合、問題解決学習はある一つの目的に向って生徒自らが計画を立て、その計画と実施し評価されるという点で、一つの目的だけを達成する場合にはそれなりの利点があり、子どもたちが自ら考え、自ら問題にとりくむという点で評価されている。しかし、問題解決学習をくりかえしていても、その時々問題は解決されても、全体としてどれだけのまとまった知識が身についたかという学力の問題として考えると断片的で、ただやったという経験しか残らないのではないかという批判が生まれる。

このような批判に対応するものとして系統学習が主張される。系統学習は、学習する事項全体を科学の体系などを基本にして順次ならべ、その順序にしたがって子どもたちに教えていくというものである。このような系統学習は、なによりも学習すべき内容を一定の先まで生徒も教師も見通すことができ、しかも学習の前後が一定のつながりで進行するという点ですぐれたものである。

ところで私たちは技術・家庭科教育の中にもちこまれているプロジェクト学習を批判し続けてきた。プロジェクト学習は「実生活主義」や「啓発的経験」を重視した昭和26年度版学習指導要領に

典型的にあらわれたもので、その後も技術・家庭科の学習指導ではプロジェクト学習が良いと信じこまれて今日まで続いているといえる。しかし、当時のようにいろいろな仕事を経験する中で将来の職業についての知識を得させるという当時の考え方からすればまだよかったかもしれないが、今日のように、高度に発達した科学技術時代において、技術に関する系統的知識や能力を身につけるためには、あれこれの仕事を経験させるというだけでは、この教科の使命ははたせないことは誰が考えても明らかなことである。

ところが今回発表された新学習指導要領では、今までの批判を無視して、今まで以上に体験的学習の性格を強くし、プロジェクト中心主義になろうとしている。指導要領にかかわって文部省の鈴木寿雄氏は「授業時間内に多くの生徒が予定どおり作業を完了するようにするには、現行のような講義の時間をできるだけ切り詰め、教師の情報提示の活動を効率化する必要がある」（『総合教育技術』8月号P109頁）と述べている。講義を少なくしそれを情報提示におきかえるという発想は、技術の系統学習をますます軽視し、理論的・科学的なうらづけとなる根拠も教えることなく、ただ物を作らせたり、経験をさせるという、技術・家庭科にあらわれているプロジェクト学習の害をま

すます助長することになりかねない。

私たちはこのようなさまざまな理由からしても今後ますます、系統的な学習を強めるよう研究実践をしていかなければならない。

2. 学習指導要領や教科書にみられる電気学習

私たちが行なう実践や研究は、目の前にいる子どもにどういう力をつけるかという現実から出発するのが常であり、それは正しい。したがって現在の子どもたちが最も影響をうける学習指導要領や教科書がどうなっているのか、その問題点を教師自身が認識しているかどうかは実践の方向をきめる重要な要因となる。

来年度から使われる教科書を分析してみても、今までの批判をよそに依然として電気器具学習に終始している感が強い。2年生の電気は、最初に回路と測定がでてくるのでこの中で基礎をしっかりと教えておき、あとは教師が自主編成することにより組みかえが可能であるが、3年生の「増幅器の製作」については、何のために増幅器を教えないといけないのか明確でなく、はじめからおわりまで、製作という流れの中で関連知識を記述するというもので、そのまま使えば授業にならない。子どもにとっても教師にとってもおもしろくないものになっている。細かい内容についても同じことで表面的なことしか記述してないので、この教材で教えるべき中心は何なのか最後までわからないままで授業が終わってしまうことになりかねない。(教科書の問題については「中学校教科書の研究」一ツ橋教房。p.232～を参照)

さらに新指導要領では、時間削減、内容の精選を名目に最も重要な部分を削除してしまった。今まで多くの現場実践から明らかになっていた、回路学習と測定が項目からきて、いきなり、器具の保守から入るというような学習指導要領では、子どもたちに電気をわかるように教えることは不可能に近い。特に今回の学習指導要領のように時間

数が大幅に減少した場合には、各領域の内容構成をその基本から組みなおさなければならないにもかかわらず、それをしないで、現行の学習指導要領のある一部をカットするというやりかたでは、子どもたちにしてみれば断片的な知識や作業を押しつけられるということになる。なによりも弱点は精選にあたっての考え方、理論的根拠が全く明らかにされないことである。ただ思いつきで、これはカットしようとか、この部分はかんたんにしてしまおうという考えで時間数減に対応してきたと思われる。これでは無責任という他はない。

3. 技術史的観点を系統化の柱にすることについて

産教連では、すべての領域について、技術史的観点で系統化を考える試みを続けてきている。このことは、技術史的知識を子どもたちに教えるという教育内容としての意味と、教材と教材を歴史の発展過程にもとづいてつないでいくという二つのねらいをもっている。その場合単に技術史の流れにもとづいて教材を並べていくというのではなく、「技術の発達の中で人間の生産や生活を大きく変えたような結節点となる技術」に目を向けて、その結節点となるような教材を典型的な教材として、それをじっくり考えるという立場でいわゆる精選を考えている。

電気分野については技術史年表などをもとに重要な歴史的事項をあらい出し、自主テキスト「電気の学習(1)」の巻末年表を提示している。

このような技術の歴史的発展を整理することは、これをすぐに教室に持ちこむためではなく、教える側の教師自身が電気技術全体の流れを頭に入れそれぞれの教材を位置づける目安にすることにねらいがある。

技術史を整理するなかで私たちが注目したことの第1は、その流れを大きく、くくってみると、電波が流れることにより、電気エネルギーに有用

な仕事をさせるという「回路」を中心とした柱と、もう一つは、電磁気現象の発見によって、磁気作用に関する研究の流れの二つである。そして、今日では、この二つは完全に統一され融合しながら電気技術が発達してきているということである。このことから私たちは、電流の流れで説明できるものと電磁気概念がないと説明できないものの二つが教育内容としてうかび上ってくることを認識した。そこからは、回路と測定を徹底して教える教材群と、電磁気の基本を徹底的に教える教材群とを分け、最終的にはこの両者を統一して、電気回路や機器を考えられるように系統化を考えてきたといえる。

前掲の年表の整理の中からでてきた第2の点は、技術の発展過程の中からでてくる主要な法則の発見や、装置などの発明を洗い出してみると、今までわすれていた教材の中にも、大切なことがあるのではないかということに気づいたことである。

例えば、1800年にボルタが電池の原型を発明していることについて、電池の発明は今まで静電気的な概念でしかとらえられていなかった電気を、長時間連続して流せる電流を獲得することによって、その後の電気の学問が飛躍的に発展しているし、オームの法則もそういう中で可能にした実験の中から生まれたものであると考えると、「電池」という教材はきわめて重要なものとして位置づける必要があるのではないかということであった。その結果「電池」教材のあつかいがそれまでとはずいぶんちがったありかたになっていったことは事実である。(電池をどのように扱うかについては向山著「電気教室200の質問」の電池の項を参照)

また電磁波の問題について考えてみよう。電磁波は1864年マクスウェルによってその存在を予言され、その後ヘルツやマルコニーによって実験さ

れその存在が証明されるい及んで情報伝達的手段として大きく使われるようになる。電磁波は、電気理論上の一つの発見ではなくて、発見そのものによって、生活や社会を大きく変えてしまったという点で正に典型的な教材になり得るものである。ところが学習指導要領は、43年版から教育内容として落とし、それをトランジスタに変えてしまった。これはトリックでありすりかえである。内容精選の理論がしっかりしていないから、このような誤りを平気でおかしてしまうことになる。電磁波とトランジスタは内容選定にあたっては全く異質のものであり、電波のかわりにトランジスタを教えるという発想はどう考えてもおかしなことである。また電波が特にむずかしいとか子どもの興味もないというならば話は別であるが、放送局から出た電波が空間を伝わって受信機までとどくという現象は、その不思議さにおいて、子どもは常に知りたいという欲求をもち、大きな興味を示すものである。

私は電波を教える教材としてのラジオは教育内容として欠かせないものと思う。本号でも下田先生が「手作りのゲルマニウムラジオ」の報告をしているが、その意味では重要な問題提起である。6石や10石を使った高度なラジオを作れといっているのではない。教え方によってはゲルマニウムで充分なのである。

トランジスタも発明以後、電気通信機器等の部品の一部として盛んに使われ、将来ますます重要なものとして産業上位置づくという点では大切な教材の一つである。トランジスタや真空管は歴史的に見ると電波を利用する技術と深くかかわって発達してきている。ゲルマニウムは検波を可能にし、真空管は増幅を可能にすることになって、ラジオ受信機等が飛躍的に発展する。そして、トランジスタは、もっと小さくてかんたんな固体で真空管に変わるものはないかという発想で発明され

たものである。とすればむしろ、トランジスタ学習と電磁波の学習を結合させていくことは、歴史の上からも道理にかなっている。

本日は、角田氏が「一石トランジスタを中心に指導して」を報告しているが、下田氏の実践とこの二つは完全につながるべきもので、それが全体の中で系統的に組みこまれば、教育内容のうえからも系統性のうえからも重要な実践となっていくのではないだろうか。

4. 科学の構成と子どもの認識能力の発達

学習指導要領が経験主義的、プロジェクト的方向をたどる中で、私たちが何よりも子どもの発達や認識を大切にすれば、教科全体のバックボーンに学問の体系を尊重しなければならないし、一つの領域についても、その領域に見合う科学や学問に依拠しなければならないことは今後ますます重要となる。

しかし私たちは今までも、子どもたちの技術認識を現実的なところからきりこむことによって、やがて学問の体系にもとづいて学習できるよう子どもに育てることをねらいにしてきた。技術のとらえ方を「労働手段の体系」でとらえ、そのことから、先ず材料にさわらせ、道具を手くにぎって働きかけの中で技術的認識を集めていくという方向は全く変わるものではない。したがって学問に依拠するということは、現在ある電気工学や電子工学をそのまま教えることではない。むしろ子どもの認識に合わせて体系だてた指導内容の一つ一つが学問的うらづけの中に位置づいているといつたほうがよいかもしれない。さいわいなことに、技術史的観点で系統化することは、そのおすじにおいて学問的体系に合致しているということからみて、系統化にあたっては、技術史的観点を主要な柱にしてまちがっていないかった。

故岡邦雄氏はすでに1964年の時点で科学の構成と子どもの認識を結合しながら教科編成を試みよ

うとしている（「技術教育」1964年3月号「技術科再編成の理論」）

岡氏はこの論文の中で「子どもの発達段階も、科学の歴史的発達段階も、教科編成の段階も、科学の構成の段階に平行し、それに準じて行なわれる。何となれば、人間の存在と進歩の根源は生産であり、その生産は自然なくして行なわれず、自然の法則に従わなければ不可能であり、したがって人間の認識は、最も深い根源においては自然の認識だからである」と述べ次のような図式を提示している。

(I)一つの科学の構成段階

体験	経験	実験	論理	理論
----	----	----	----	----

(II)子どもの認識能力発達の段階

体験	経験	実験	(論理)	(理論)
----	----	----	------	------

(III)科学の系統（体系）

- a. 構造的（論理的）体系
- b. 段階的・歴史的体系

5. 教材、教具の開発と系統的学習

ここ数年自作教材や教具の研究が盛んに行なわれている。特に電気分野においてはその成果は他の分野を抜いて多種類にのぼっている。今年行なわれた産教連の全国大会にも、教室いっぱい、入りきれないほどの自作教具が持ちこまれ参加者を圧倒した。広島サークルの教材研究はすばらしいもので、谷中氏の場合には図画だけで400種以上にのぼっている。そして実にすぐれたものばかりである。しかしこれらの自作教具もある一つの理論的根拠にもとづいて系統化され、さらにその中から典型となるべきものを中心にすえなければならないだろう。さらに生徒に作らせるべきものと認識をたしかにする補助的な役割をもつものとに分けそれが電気学習全体の系統化の中でつながりをもてたときにはじめて名実ともにすばらしい教材として、子どもたちをおどらせることになる

う。

産教連として今まで考えてきた理論的な柱をかいつまんて解説してきたが、これらの考え方にもとずいて編成されたのが、自主テキストとしての「電気の学習」(1)と(2)である。しかしこれとても

まだまだ不十分のもので、おおすじの考え方がつらぬかれているというにすぎない。今後多くの実践プランが出て、それが集団討議にかけられ、さらによいものができていくことになるう。

(東京都葛飾区立奥戸中学校)

手作りのゲルマニウムラジオ

下 田 和 実

1. なぜゲルマニウムラジオをとりあげたか

現在の教科書には増幅回路がとり上げられ、インターホン製作するようになっているが、どうも私にはピンとこないところがある。また市販の教材もいろいろ出ているが、あれではハンダづけの技術だけを教えているような気がしてならない。たしかに鳴った時は喜ぶが、子どもたちが何を学んだかをたしかえて考えてみると、大きな疑問が残る。

大阪ではここ数年サークル活動で、子どもに興味をもたせ、楽しい授業ができる教材を追求しているが、このゲルマニウムラジオもサークル員みんなが作って、子どもの授業に生かしている教材の一つである。

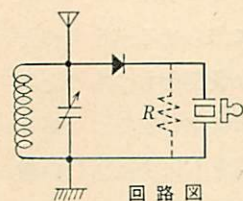
2. 準備するもの

〔材料として〕

厚紙100×70 フィルムケース ポリバリコン
エナメル線0.2×0.3φ ゲルマニウムダイオード
クリスタルイヤホン はとめラグ はんだ
ビス など

〔使用工具〕

打ちぬきポンチ 6φ、2.4φ ハンマ ドライバ
ニッパ ラジオペンチ はんだごてなど



回路図

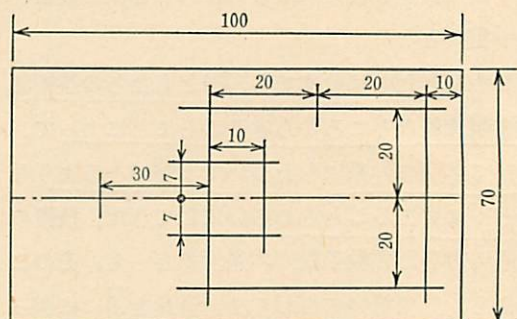
図中のRは、なくてもさしつかえない。

3. 作り方

(1) 基板のけがき

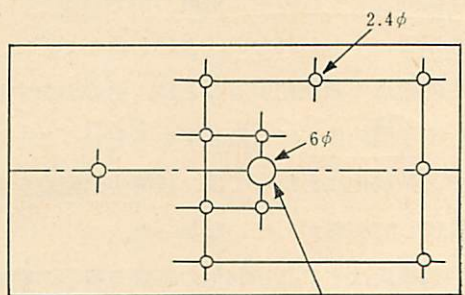
手近にあるボール紙を利用する。厚さは2～3mm

あればよい。図のような大きさに切って、部品の取付け位置を考えて寸法を測り、けがきをする。その場合上図回路図の形に似た部品配置になるように考えるとよい。

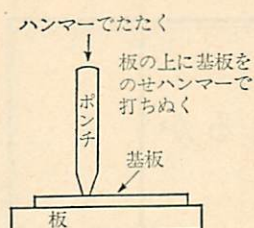


(2) 穴あけ

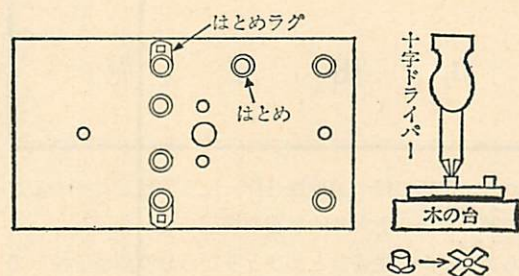
穴あけは直径6mmと2.4mmの二種類になる。工具はいろいろ使えると思うが、私たちの場合は打ち抜きポンチを利用した。下に板をしいてこの上でやらないと机等にきずがつくので注意する必要がある。



この穴を最初にあける



(3) はとめの取り付け
はとめは2ヶ所にラグ板をつけて取り付け、残り5個所にははとめだけつける。文房具などにつける普通のハトメでよい。ハトメ

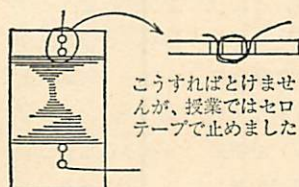


は十字ドライバーの先をハトメにあて、柄を手の平でたたくとつぶすことができる。ハンマーなどで強くたたきすぎるとつぶれすぎて失敗するから注意する。

(4) コイルの製作

コイル作りはこの教材の中心となる。市販のコイルをそのまま使うのではなく、一回一回自分の手で巻いていくところに生徒の興味もでて、楽しい学習ができる。

ボビンは、金属以外ならば、竹や紙など身近にあるもの何にでも巻けるが、私たちはフィルムケースを使用した。



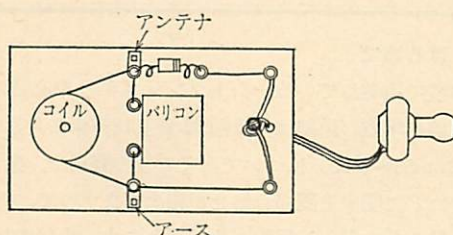
エナメル線は0.3mmの太さが適当で、それより細いと子どもたちは切ってしまうことが多い。8mか9m(100~120回)巻くとおよそ200マイクロヘンリ

一となる。エナメル線を配布する時には、何かに巻きつけさせ、そこからボビンに移していくとよい。そのままだと、生徒は線をぐちゃぐちゃにしまいほぐすのに大変である。

(5) 部品取付け・配線

コイル、バリコンだけはビスで取り付け、ゲルマニウムダイオードははんだづけする。

配線図にしたがってハンダづけしていけば完成である。電燈線アンテナを利用するときは、感電防止用コンデンサーを直列につけなければならない。



4. おわりに

子どもたちは、自分で作ったラジオから放送が聞こえると「ワー鳴った!」と大よろこびではしゃぐ。このよろこびは市販のキットを作り上げたときとかわらない。ましてや全部自分で作ったものであるから、学んだ内容はずいぶんちがった質のものになっているだろう。

作り上げて一番多くでてきた疑問は、「電池がないのになぜ聞こえるのか」ということであつた。

そこでこの疑問に答えるために同調の説明に入る。同調をどう指導したかは1977年1月号の「技術教育」に報告してあるのでそれを参照してほしい。

(下田和実「チョークとコンデンサを利用したわかりやすい同調回路」)
(東生野中学校)

随 想

情報化社会って本当?

福山を去るとき、あの記事は国会図書館に行けばあるだろうと軽く考えていたが、それが誤りだった。中国新聞をみても山陽新聞をみてもなかった。国会にあるのは広島市版や岡山市版ばかりである。それではと思って中国新聞社の東京支社に電話してみると、福山圏版はあるという。急いで行ってみた。しかし、3ヶ月しか地方版は保存してないという。6月以後の記事をみせてもらったが、さがしていた記事はなかった。がっかりしていると、受付嬢が福山支社に電話してくれた。1ヶ年だけは

保存してあるという。福山までいくのは大変だなと思い山陽新聞の支社に電話してみたが、岡山県の東部版しかないという。福山まで行かなくては行けないと思った。

現代は情報化社会だといわれるが、しかし本当にほしい記事はなかなかないものである。もっとも地方版のなかに参考になる記事もある。福山の中学が田んぼを作っているという記事があった。こういう記事も一年しか保存されないかと考えると、本当に残念だ。(TN)

一石トランジスタでどこまで教えられるか

角 田 武 克

1. はじめに

本校で指導している一石トランジスタを中心とした増幅器の学習（詳細は「技術教育」1977年2月号〈No. 295〉p.56～p.58）について、その後の経過や、生徒の動きなどに関する問い合わせが相次ぎますので、再度、この誌上をお借りし報告させていただきます。まだまだ本校でも研究が深まらず、どちらかというと教師が中心に授業を進める形態から脱し切れていませんが、一石回路を数多く取り入れることにより、生徒がより意欲的にトランジスタの理論と実践を自分なりに結合させ、自分の頭と手で学習を深めてくれることを願って試行錯誤の段階です。全国の仲間のご批判を願う次第です。

2. 生徒の実態から

過日、長野県教育センターで第3学年で取り上げる増幅器の学習について、生徒と担当教師を対象にアンケートによる実態調査をしたところ、次の結果が出た。

- (1) 好きな生徒が多い。（木材加工の40%に次いで27%で2位）反面、嫌いな生徒も比較的多い。（製図の43%、栽培の19%に次いで12%で3位）また学校による差が見られる。
- (2) 好きな生徒は大別して、次の3つに分けられる。
 - ・もともと電気が好きと思われる生徒（39%）
 - ・電気学習のもつ論理性に思考活動の楽しさを感じていると思われる生徒（21.4%）
 - ・作ったり実験したりすることに喜びを感じている生徒（28.5%）
- (3) 嫌いな生徒は知的面での抵抗が84.2%と圧倒的に多い。

また、教師の側も生徒と同じように「むずかしい」と感じているため、教師の側には不安感が生徒の側には興味をなくすといった結果をもたらしている。

本校においても調査の結果、上記と大差ない結果が表

われた。電気の持つ論理性と作ったり実験したりすることの兼ね合わせを具体的学習の場面でどう仕組んでいったらよいのか、生徒ひとりひとりが自分の課題を持って加工学習（木・金工のような）のように自分の力で歩いていく学習を電気学習でもさせたい。この願いが一石トランジスタの学習を生んだのであった。

3. トランジスタ学習では何を学びとらせたらよいのか

技術教育（どの教科でもそうであろうが）を通して生徒が身につける力は、単に知的な力や、技術的な力だけではない。それ以上に生徒自らの手で計画したり調べたり、設計したり、工夫したり、実験したり、製作するその学習過程そのものが最も大切な学習であると思う。どんな高度な知識を覚えても、どんな立派な作品を作ろうともその知識が単なる詰め込みであったり、その作品が人真似であったのでは生きた学習にならない（勿論、それなりに価値はあるだろうが）。自分の頭と手で自ら学んだその学び方（パターン）が将来、いろいろな新しい未知な場面でその学習過程が生きてくる。そのパターンこそが新しい創造活動に向けられていくべきものと思う。そのためには、常に生徒ひとりひとりが主体となって頭と手を結びつけた活動が大切になり、その場では教師は単なる援助者に過ぎなくなる。生徒が自分の課題を持ち自分の手と頭で課題解決に立ち向うならば電気学習においても論理と実践が分離することはなくなる。

本校では、このような学び方のすじ道、つまり、ひとり歩きを目標とする学習ということでトランジスタ学習を（他の領域でも同様だが）位置づけ、生徒が自ら学んでいくその過程の中に大切な学習の要素があると考えている。

その意味では一石トランジスタを中心に学習し、ねらいはあくまで一石トランジスタの働きを理解し、それを生かした回路を自分なりにくふうし、製作することに置

き、生徒の個々のレベルで学習が自分のものとして進展するような扱いをくふうしている。

上記のようなねらいを果すためには、現在の教科書にあるインタホンやラジオの学習では生徒が自ら学ぶということは無理であり、どうしても製作に比重がかかり、理論的なことは軽く扱うという指導にならざるを得ないと思う。電子機器に始めて接する生徒にとって、直接3石インタホンや6石トランジスタラジオをぶつけるよりも一石を中心としたいろいろな電子回路をくり返し学習する、その基礎の上にたってインタホン、ラジオを自分の力で学習していくといった経路を歩むことは“むずかしい”という生徒のイメージを変える上にも大切である。

4. 一石の学習で留意したこと

この学習で意図したことは、

- (1) トランジスタの学習の前に電源装置(右下図)で

コンデンサや抵抗、

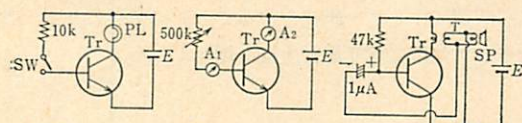
ダイオード、トラン

スなどの基本的電子

機器の働きや電源と

負荷との関係や交流と直流のちがいなどの電気の基本的性質や、テスターの扱い方の確認、組み立て技術の基礎などを、2学年の学習の発展として全員、共通にしっかり確認させておき、その土台の上に生徒に自ら歩ませようと配慮した。

- (2) トランジスタの基本的な性質として①トランジスタのスイッチ作用、②トランジスタの増幅作用、③トランジスタを使った回路による発振をとり上げその基本回路(下図)を中心に数十種の一石回路を



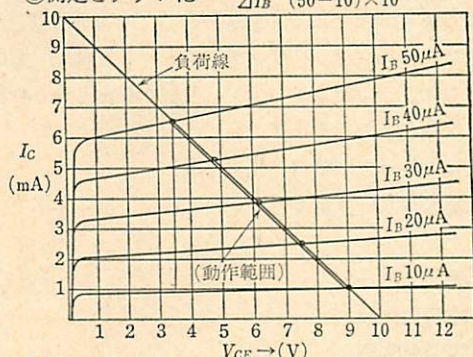
①トランジスタのスイッチ作用 ②トランジスタの増幅作用 ③トランジスタの発振

系統づけ、生徒の課題に従って回路の働きを徹底的に追究、討論、組み立てをさせた。この基本の上に立って自分の回路の設計、製作に歩ませるよう配慮した。

- (3) トランジスタの働きの中でも特に重要と思われる増幅作用では定量的な扱いをし、電流増幅率の測定はもとより2SC828による I_C-V_{CE} 特性を測定し、(グループで)負荷線との関係から増幅作用を数値的にとらえさせた。(つぎの図)

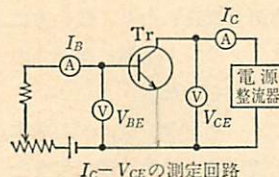
I_B を $20\mu A$, $30\mu A$, $40\mu A$, $50\mu A$ に変化させたときの I_C と V_{CE} の関係

$$\textcircled{1} \text{測定とグラフ化 } \alpha = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} = \frac{(6.5-1) \times 10^{-3}}{(50-10) \times 10^{-6}} \approx 120$$



I_B (μA)	0.1	0.2	0.3	0.4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	0.4	0.76	0.82	0.83	0.85	0.86	0.88	0.9	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.98	1.0
20	0.9	1.5	1.95	2.0	2.05	2.12	2.15	2.22	2.3	2.38	2.46	2.52	2.6	2.65	2.7	2.7
30	1.3	2.95	3.25	3.33	3.35	3.43	3.5	3.58	3.65	3.73	3.8	3.9	4.0	3.8	4.15	4.15
40	1.95	4.0	4.4	4.55	4.65	4.95	5.05	5.15	5.2	5.35	5.5	5.6	5.7	5.9	6.0	6.2
50	2.1	5.2	5.6	5.75	5.9	6.05	6.3	6.5	6.62	6.8	7.1	7.3	7.55	7.8	8.05	8.3

I_C-V_{CE} 特性



I_C-V_{CE} の測定回路

このような定量的な扱いには異論もあったが、電気が論理的、数値的に組み立てられている厳しい側面を理解させる意図から、この増幅に限り定量的な扱いをした。生徒(特に下位生)にとってはやや抵抗があったようだ。

- (4) これらの基本的な回路の学習の後、十数種に及ぶ一石を使った回路(前掲No.295参照)をくり返しくり返し生徒自らの手と頭で組み立てさせ一石回路に慣れさせた。

<一石を使った回路例>

- ①水位報知器(Ry利用, ミニプザ利用)
- ②断線報知器(Ry利用, ミニプザ利用)
- ③光電報知器(on-off, off-on)
- ④一石増幅器(直接結合, トランス結合)
- ⑤低周波発振器(電子ブザー)
- ⑥イルミネーション(パイロットランプ利用, 発光ダイオード利用)
- ⑦メトロノーム
- ⑧タイマー(時限on, 時限off)
- ⑨サイレン
- ⑩電子小鳥(残留音なし, 残留音付)

その他、これらの回路に要素をかえたものを合わせると数十種になる。

上記の一石回路では回路の解析、製作にかなりの個人差が目立った。

(5) これらの学習の最後に、学習したことをもとに自分で作りたい回路（生徒の能力に応じて一石を使った回路、原則として）を設計し、プリント基盤を製作し、組み立て、プラスチックカバーを加工し完成させた。この学習は、全て、生徒がひとりひとり独自に自分の力で歩ませた。

＜生徒が作った回路例＞（多い順）

- ①電子小鳥（残留音付）
- ②サイレン
- ③電子ブザー
- ④水位報知器
- ⑤断線報知器
- ⑥一石ラジオ
- ⑦電子風鈴
- ⑧定電圧電源
- ⑨電子タイマー
- ⑩音声リレー

上記の他、自分なりに回路を改良したり、使い方に工夫をしたものもあり、プリント基盤、ケースの加工に工夫をしたものが見られた。

以上のような点に留意して、一石トランジスタの基本的な原理にたち返りつつ、生徒に自らの手と頭で歩ませようとした。この学習で十分目的を果し得たものと確信している。特に、一石回路をくり返しくり返し学習することで始め論理的に回路をし組んでいたものがかなり感覚的にとらえ、し組めるようになったことや、この一石の学習の力で他の3石や6石の回路を洞察したり、他の回路にとり組もうとする意欲はかなりでてきた。

5. 「一石トランジスタでできるもの」を追及させて

一石トランジスタを使った回路で特に生徒が興味をもったものは、やはり音や光など具体的なもので反応するものや、反応が音や光など具体的なものに興味が集中した。特に発振を使った回路ではブザーがないのに音が出ることに興味を示し、その音をコンデンサの充放電により断続させる装置などは生徒の興味を呼んだ。

基本的な回路の学習の上に立って、自分の回路を設計するのであるが、生徒は①今までの基本回路の学習、②増幅の定量的な扱いによる定量的な計算、③資料としての教科書や資料集（正進社）、④学校にある資料（教師の蔵書も含めて）、⑤友だちや先生のアドバイスを手がかかりに自分の回路を設計するのであるが、この段階になると能力的にかなりの差が見られ、低位生は基本回路を改良するぐらいの作品から上位生になると自分でかなり

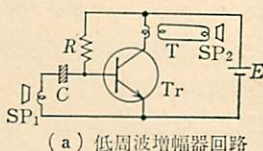
高度な資料から作品を設計し、自分で材料を整えて3石から6石ぐらいまでの作品を仕上げた生徒まで、それぞれの能力に応じて自分なりの作品にとり組んでいた。

＜O君のくふうから＞

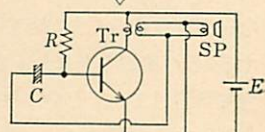
右図のような低周波増幅器(a)の回路でSP₂をSP₁に合わせたなら「ピー」という発振音（ハウリング）が出たことから(b)図のような発振回路をくふうしたO君

＜K君のくふうから＞

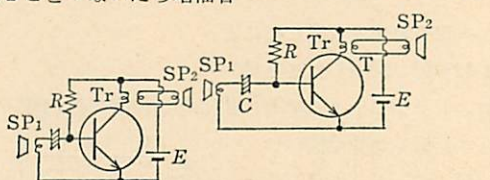
右図のような低周波増幅器2こをつないだら増幅音



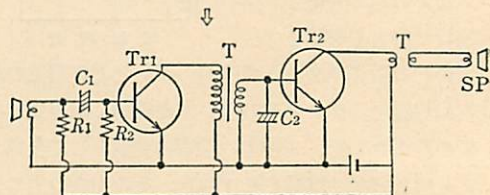
(a) 低周波増幅器回路



(b) 発振回路



2つの1石低周波増幅器



2石増幅器

が大きくなったことから下図のような2石増幅回路をくふうしたK君など、生徒の発想でかなりおもしろい回路がくふうされた。また、この一石の学習を基礎にかなり複雑な電子機器に取り組み、一研究（当校で実施している一年間にひとり一研究をすること）に発表したり、アマチュア無線にとり組む生徒も増えている。

6. 実践を終えて

自ら歩むという学習には、この一石トランジスタの学習は非常に有効である反面、一石では利用価値の高い作品を作ることは非常に難しい。この矛盾を今後克服していかなければならない。一石の学習を基礎に3石へ進むのは理想だが時間的なことや経費の面から無理である。この点、一石か二石トランジスタで生徒の満足のいく作品の開発を生徒とともにしていかなければならない。その意味では生徒が興味を示し、しかもエレクトロニクスの初歩としてのラジオ（一石か二石）を二年の電気との関連を考えながら見直してみる時期が来ているように思う。

（長野県松本市立鎌田中学校）

わかるトランジスタ学習をめざして

——ベース電流を基本にした指導——

木 下 洵

はじめに

従来、トランジスタのはたらきについての学習は、3つの電極を知り各電極間の電流を回路計を用いて測定させ、B—E間の電流変化とE—C間の電流変化とを比べさせ、トランジスタのはたらきを考察させていた。ここにおいて、生徒はベース電流の変化分とコレクタ電流の変化分の関係が知らされたにすぎず、トランジスタの増幅作用としての理解のためには、教師は補足説明というより、知らすための講義的な説明になりがちであった。

しかし、ここでは、「ベース電流があってこそ、コレクタ電流が流れる」、そして「ベース電流とコレクタ電流の大きさをベース電流の有無から比べられる」という学習ステップこそ大切であり、従来の学習過程に欠けていたと思われる。

また、生徒にとって「理解する」「わかる」ということは「生徒が、今までの学習によりわかったことを土台に関係づけて、これらの事象を考えることができる」状態であると考えられる。そこで、本時の学習過程の構成と展開において、2年の電気学習において製作した導通テスト（豆電球を使ったもの）を利用して、各電極間の電流のようすを豆電球の点滅および明るさで気づかせ、感動させてゆくように構成し、既習事項であるダイオードの順方向、逆方向の関係から、電流の流れやすい方向を予想し、確かめてゆくという展開を考えた。

実践例

(1) 題材名 インタホンの製作

(2) 題材の目標 各回路要素のしくみとはたらきがわかり、インタホンの製作ができる。

(3) 学習目標と全体指導計画（時配）

- ① 音声を音声電流にかえるしくみがわかる。……(1)
- ② 低周波増幅器が音声信号を増幅していることに気づくことができる。……(1)

- ③ ダイオードのしくみとはたらきを調べ、整流作用についていえる。……(2)
- ④ トランジスタのしくみとはたらきを調べ、増幅作用を確かめることができる。……(4)
- ⑤ 電池、抵抗、コンデンサ、変成器、スピーカのしくみとはたらきを調べ、その使用法がわかる。……(7)
- ⑥ トランジスタを使った増幅回路の構成ができる。(2)
- ⑦ インタホンのしくみを調べ、回路構成ができる。(2)
- ⑧ 回路図をもとに、インタホンの材料表、工程表を読みとることができる。……(1)
- ⑨ 回路計で各部品の点検ができる。……(1)
- ⑩ 回路図をもとに、部品の配置ができる。……(1)
- ⑪ 工具を正しく安全に使い、部品の取り付け、配線ができる。……(4)
- ⑫ 回路計でインタホンの点検ができる。……(2)
- ⑬ 組み立てたインタホンの作動・調整ができる。……(1)

(4) 本時の目標行動

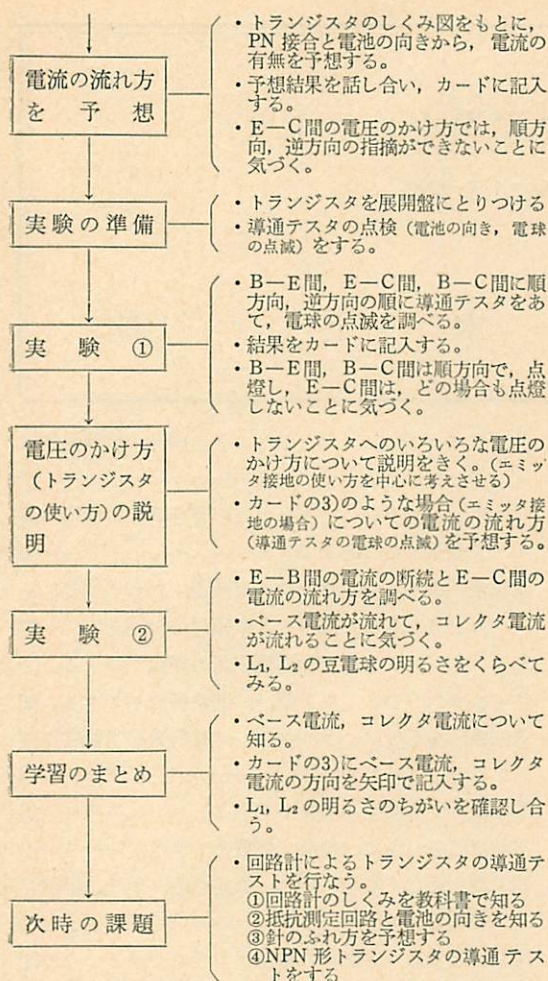
- ④ トランジスタのしくみとはたらきを調べ、増幅作用を確かめることができる。

- ⑦ トランジスタのしくみがわかり、実物で、各電極を指摘することができる。……(1)
- ④ 導通テストで、トランジスタの各電極間における電流の流れ方を指導できる。……(1)本時
- ⑦ 回路計のしくみがわかり、トランジスタの導通テストができる。……(1)
- ⑤ ベース電流の変化とコレクタ電流の変化を調べ、増幅のようすを説明できる。……(1)

(5) 本時の学習展開

学習事項の
確認

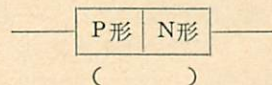
- ・ダイオードのしくみと電流の流れ方がわかる。
- ・順方向と逆方向の意味がわかる。
- ・ダイオードへの電圧のかけ方と導通テストの電球の点滅がわかる。
- ・トランジスタのしくみと各電極を指摘できる。



(6) 生徒の実態（前提テストの結果）調査人数22人

④問題と正答者数

- ①半導体といわれる物質名を2つ答えなさい。
..... (18人)
- ②つぎのダイオードのしくみ図に電流の流れやすい方向を矢印で示しなさい。..... (19人)



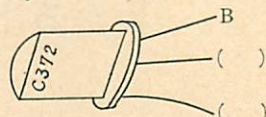
- ③つぎのダイオードの図記号の下に電流の流れやすい方向を矢印で示しなさい。..... (19人)



- ④電流の流れやすいように、ダイオードに電圧をかけるのを何方向というか..... (17人)
- ⑤2SB×××という型名のトランジスタは、NPN形

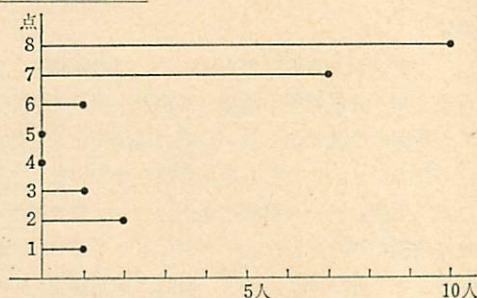
か、それともPNP形か。..... (16人)

- ⑥つぎのトランジスタの略図に、電極名を符号でかきいれなさい。..... (15人)



- ⑦導通テスト（乾電池、豆電球を使った）に電流が流れると豆電球はつくか。つかないか... (21人)
- ⑧導通テストの電流の流れる方向は、テスト棒で、黒から赤の方向か、赤から黒の方向か。 (20人)

⑨得点者数分布



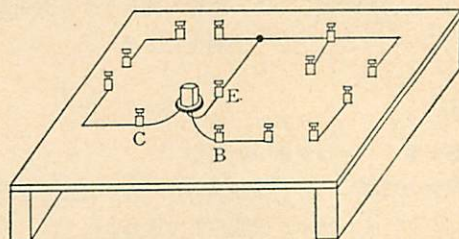
⑩実態からみた指導上の留意点

半学級編成というクラスで、前時の「トランジスタのしくみと電極」及び、前々時の「ダイオードのしくみと電流の流れ方」の学習において、実験等で、充分、生徒に理解されるよう留意したにもかかわらず、④、⑤、⑥、の問題におち込みがみられた。

また生徒の能力も加わり学習に興味を示さない生徒1名を含む4名においては、本時の学習にもついてゆけないことが予想される。また、合併の学級編成(43名)の場合には、前提条件も、もっと悪い結果が予想されることから、教具の確充、手だての工夫を考えてゆきたい。

(7) 本時の学習資料

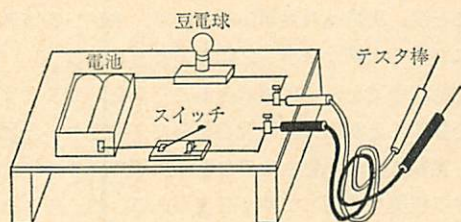
(a) 教具1（トランジスタ展開盤）



一石増幅回路の学習用展開盤として製作したものを利用する。

(b) 教具2（導通テスト）

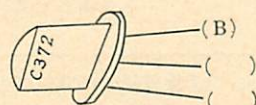
2年時の電気学習において製作したものを使う。



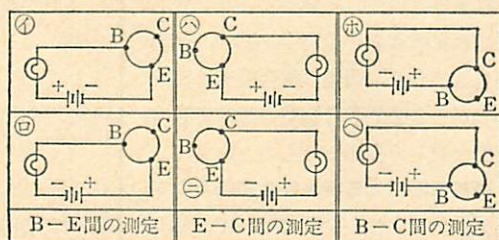
(c) 学習カード (本時分)

6. トランジスタの電流の流れ方

- (1) 2SC372 (NPN 形) の各電極を調べ、実験板に固定する。

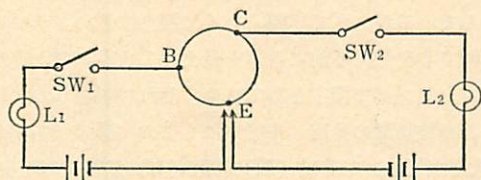


- (2) 各電極間に電圧をかけ、電流の流れ方をダイオードの場合 (PN 接合による順方向、逆方向) から、次の (イ) ~ (イ) の各測定条件ごとに予想し確かめる



	測定条件	予想	導通テストによる測定結果
B-E 間	(イ)		
	(ロ)		
E-C 間	(ハ)		
	(ニ)		
B-C 間	(ホ)		
	(ヘ)		

- (3) 図のような実験回路で、B-E 間に順方向、E-C 間に逆方向に電圧をかけ、 SW_1 , SW_2 をいろいろ開閉してみよう。またそのときの L_1 , L_2 の明るさを比べてみよう。

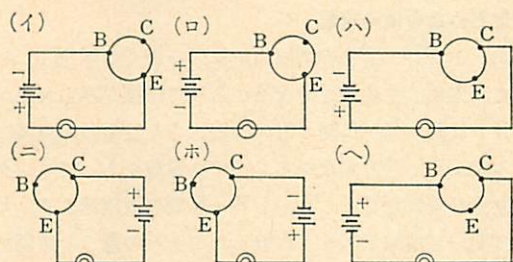


実験結果

(9) 実践結果 (事前・事後テスト結果から)

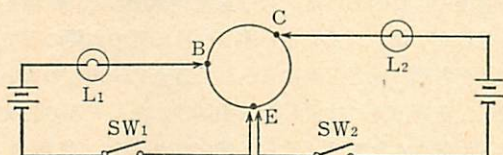
(A) 事前事後テスト問題

- ① 図のようにトランジスタに電圧をかけたとき、豆電球の点灯するのは、(イ) ~ (イ) のうちどれか。記号を○でかこみ、○をつけた理由も、かんたんにかきなさい。(トランジスタは、NPN 形である)



記号に○をつけた理由

- ② 図のようにトランジスタに電圧をかけたとき、どのように電流が流れるか。図に矢印で電流の方向を記入しなさい。(トランジスタは、NPN 形である)



事前・事後テストの結果 (調査人数22人)

問 題	事前テスト (正答者)	事後テスト (正答者)
①	(イ) (ロ) の選択	2人
	その理由	2人
②	I_B , I_C の方向	0人

(C) 考察

- ① 事前テストにおいて、ダイオードの電流の流れ方から予想し、(イ) (ロ) を選び、理由の書けた生徒が2名あったが、テスト問題も、いきなり6種類の電圧のかけ方を提示するのでなく、ステップを細分化して、生徒の予想を調査すべきであったと思われる。② 事後テストにおいて、コレクタ電流がベース電流に入るとする生徒が3名あったが、トランジスタの使い方で、3通り (エミッタ接地、ベース接地、コレクタ接地) を提示し、考えさせようとした。そして、エミッタ接地が増幅において利用されていることに気づかせようとしたがその確認が不完全であった。③ 生徒の考え、実態を確認しながら学習を進めていくことが大切であるという考えに立ち、本時は授業時間の前半を、本時のねらいと実験の予想、考え方に充たした。そのためか、事後テストにおいて、高い正答率をひきだすことができたと考える。

④ ベース電流とコレクタ電流の比較のため、電源電圧を等しくし、回路中の豆電球の明るさで比較させたが、トランジスタの規格、使い方が適正でなく、今後、さらに検討してゆかなければならない。

まとめと今後の課題

① トランジスタの増幅作用に入るまでの学習において、従来、生徒の思考段階からみて飛躍がみられたが、B-E間、E-C間の電流の流れ方を豆電球の点滅により確かめ、逆方向ながら、ベース電流があつてコレクタ電流が流れたこと、しかもB-E間の豆電球より、E-C間の豆電球が明るく点燈したことへの驚きを確認でき

たことは、次時への足がかりになり、トランジスタの学習において大切なステップになったと考える。

生徒は事実を素直に感じとることから、このような実験を数多くとり入れ、探究心を育ててゆきたいと思う。

② 実験には、予想させることが大切であり、さらに予想する根拠を確認してゆく必要がある。

トランジスタへの電圧のかけ方も、生徒の実態思考段階を考慮しつつ、3通りから6通りへと分析させてゆくなど、学習過程の構成と展開を考えてゆきたい。

以上、ささやかな報告を綴ってみました。先生方のご指導をお願いします。

(富山県東砺波郡城端中学校)

新聞にみる 学校の話

全校田植え祭り(毎日小学生新聞7月21日2面)。

愛媛県今治市上徳甲富田小学校で、このあいだ、全校児童が参加して、田植え祭りをしました。ジリジリと照りつける夏の太陽の下で、お友だちは、汗とドロにまみれ、五十アールもの広い学校田に苗を植えました。手助けしたPTAのお父さん・お母さんたちは「きっと豊作になるよ、草取りなど、これから農作業にがんばってね」と、はげましていました。

こんなに違う旅行費(東京新聞7月10日10面)。

(前略) 昨年、関西への修学旅行に関して、数社の旅行業者から見積書をとって、詳しく比較、検討してみた。A社が一人二万円、B社が二万五千円、C社が二万七千円である。コースも、旅館も似たようなもので、どうしてこんな差がでるのか、不思議でならないが、徹底的に内容を調べた上で、もっとも安いA社に契約した。……不安はあったが、旅館の食事から業者のサービスまで、全く問題はなかった。生徒も十分に満足して快適な旅行を終ることができた。

ところが意外なうわさが流れてきた。「うちの子供たちは、安い修学旅行しかできなくて、かわいそうだった。隣の中学ではたっぷり予算をとって、デラックスな旅館にも泊ってよかったらしい」という父兄の声があちこちで交されているというのである。なんでも費用が高ければ旅行にみえるのだろうか。……

「がんばる全盲の岩間君、高校普通科で初の挑戦」(北海道新聞76年12月7日縮刷版18頁)。

札幌の私立北星学園男子高2年B組、岩間勝美君(十八歳)、彼は二歳のとき失明、札幌盲学校中等部卒業後

視覚障害のハンデを乗り越えて昨年春から同校に通っている。全盲生が高校普通科に通学するのは全道で初めて、全国的にも珍しいケースだ。それだけに教育的差別観の克服を目指す同校の全盲生との統合教育の取り組みは関係者の注目を集めている。岩間君の毎日の学園生活は視覚障害者を差別する進学、就職の厚い壁への一つの挑戦であり、同校の統合教育の実践は、とかくしりごみしがちな公的教育機関の障害者教育に対する消極的な姿勢を厳しく告発したものといえる。

高校新聞にみる新高校生事情(夕刊フジ7月7日12面) 現代の高校生気質について、都高校新聞研究会副会長の……大木薫先生(四九)はこういう。……「極端な話ですが、『純愛』といえ、いまのおとなはプラトニック・ラブをいうが、高校生の間ではセックスまでいっても一人の相手を守っていれば『純愛』なんです。先生に対する態度も変ってきた。授業時間が終わるとすぐいなくなる教師を「カネと共に去りぬ」教師と批判し、そこから先生は知識を教えるティーチングマシンでいいという開き直りが生れたが、いまは「ふれあい時代」ですね。廊下でも「オイ、元気か」と肩をたたき先生がもてるんです……」。

(いまの高校生は)男女交際や遊びに関しては、たしかに進んでいるが、さて学問、とくに漢字に弱い。テレビの影響で字を覚える前に言葉を覚えてしまうので、自分のフィーリングで漢字をあてはめ、それで納得してしまう。高校新聞の見出しや記事にもこの「感字」が多い。「大逆点(転)三連破(覇)」「遊(有)意義な高校生活」「料(良)妻健(賢)母」……いちいち教えあげたらきりが無い。……うっかりすると「感字のほうがいいんじゃないか」と思わせるあたり、さすがフィーリング時代である。

トランジスタをどう教えるか

鈴木 武 利

実物を対象にして手足を合理的に動かすことは私達の生活にとって欠くことのできない「働きかけ」である。頭の中に知識をたくわえ、その知識を更に手足の働きの中で実践することが、技術科の授業展開では大切なのであるから、当然主体的な学習の実践が私達教える側の教師はもちろん、生徒達にも必要条件となってくる。50分の学習が全員にその学習のよさを味わせる対策と指導法が大切になってくると思われる。そのためには、

- (ア) 生徒の実態を把握すること (イ) 教える内容の教材構造を検討すること (ウ) 授業の展開をどう進めるか、などが問題点になってくると思われる。

以上のことをふまえ、三年の電気分野「トランジスタをどう教えるか」の実践方法をあげてみたい。

(1) 生徒の実態把握

三年の電気学習に入るにあたって次のような事前調査をしてみた。①技術科の各分野の中でどの分野が好きか。②音と電気電子部品について基礎知識の調査

①については、電気、木材加工、金属加工、機械の各部分野について、次のような結果であった。電気分野57%、木材加工25%、金属加工9%、機械9%、三年生という発達段階から考え、これから学習する内容の電気分野に最も強い関心を持ったと思われる。しかし電気分野の内容をもう少しついでに生徒にきいてみると、いわゆる電気工作に興味をいだいている生徒が多いということであった。

②については

- 1 音の速さはどのくらいですか。
- 2 音を遠くに伝えるにはどうしますか (伝えられるもの)。
- 3 ダイオードというものを知っていますか。
- 5 ラジオを組んだことがありますか。

1については32名の生徒のうち11名が300~350m/sと答えた。2については糸電話やスピーカー電話ラジオな

どをほとんどの生徒が答えている。3については、知っている生徒は3名だけだが4については26名の生徒しかもトランジスタが増幅の働きをするということを知っていた生徒が2名あった。

5のラジオを組んだことのある生徒は4名だけであった。以上のことから、三年の電気分野に関しては、興味と関心の度合は高い、しかしあまり予備知識はもっていない、プラモデル作りの電気学習ではなく、基礎知識をしっかりとっておいた技術科の電気学習をしていく必要を感じた。

(2) 電気分野の教材構造をどう考えたか

この電気学習内容では設計、製作、電気と生活の3部に分けられているが、この場合学習の流れも自然と区切りがでやすく、特に設計と製作のつながりがしっくりしないことが多かった。設計段階ではどちらかといえば理論的な学習が、製作段階では労作的な学習形態となってそのどちらかにウェイトが置かれるようになり技術教育の本当のねらいから逸脱することになりかねない。この問題を解決するため電気学習内容の全体を見とおしたプログラムを組んでみた。基礎的な事項を学習するプログラム、その上に立って発展的に学習するプログラム、そして総合プログラムと理論と実習の製作が有機的な関連を持てるようにしたものである。

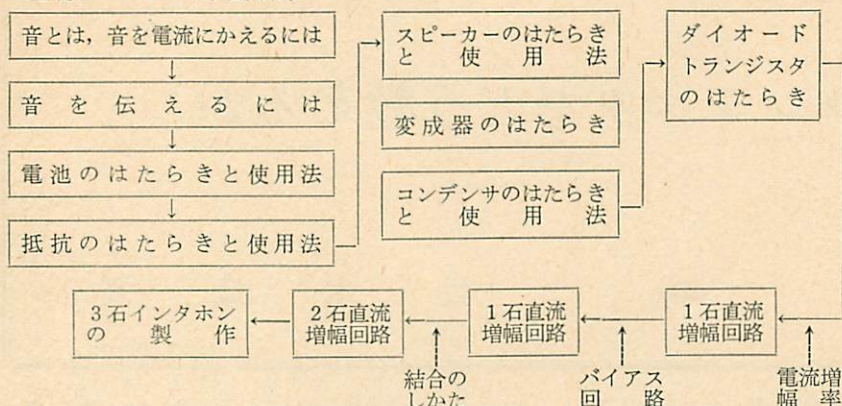
三年のこの電気分野のねらいは電気回路を理解し回路が組めるということである。理論と実践実習とを関連づけて進めていくことが大切であり、実習回路のプログラミングがぜひ必要になってくる。

(3) トランジスタを教えるについての理論的なおさえ方

①半導体とは

金・銀・ニッケルなどは固有抵抗が非常に小さく電気を通しやすい物質を導体と呼ぶ。これに対しガラス、マイカ、ペークライトなどは抵抗が非常に高いので電気を

〔基礎プログラムの学習内容〕

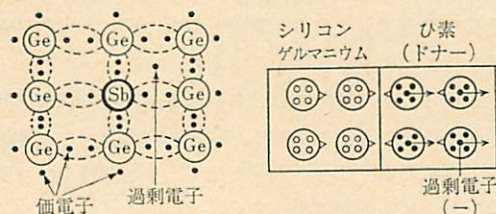


通さない。このように電気を通さない物質を絶縁物と呼ぶ。導体と絶縁体との中間の性質をもつ物質を半導体と呼びセレン、ゲルニウム、シリコン、カドミウムなどがこれに属する。常温での抵抗が $10^{-4} \sim 10^7 \Omega$ 程度のものである。

②半導体の原理

ゲルマニウムの原子番号は32であるから Ge 原子は32個の電子をもっている。この電子32個がいくつかの軌道に分かれて回っているのであるが、Ge の場合一番外側の軌道上には4個の電子がありあと28個は内側の軌道をまわっている。Ge 原子が集まると外側にある4個の電子は互に規則正しく整列して結合し安定して結晶を形成する。これを共有結合と呼ぶ。

・N形半導体——共有結合した Ge 結晶にアンチモンのような5価の不純物元素をわずかに加えると Ge の4個の電子はアンチモンの5個の電子のうち4個と結合して安定する。そしてアンチモンの電子が1個余ることになる。この1個の余剰電子は自由に動きまわるので自由電子とよぶ。余剰電子によって電気伝導をする半導体をN形半導体と呼ぶ。



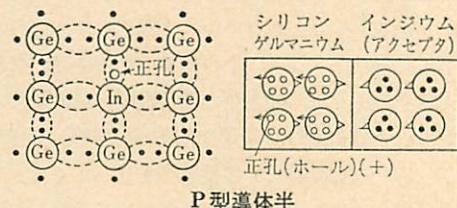
・P形半導体——4価のゲルマニウム元素にガリウムやインジウムなどの3価の元素を加えると Ge 元素に対してガリウムやインジウムの元素が1個不足する。つまり Ge には他からの電子1個を受け入れることのできるホール (穴) がある。これを正孔と呼びこの正孔が他の電子と結合して導電作用がなされる。このよう

な半導体をP型半導体と呼ぶ。

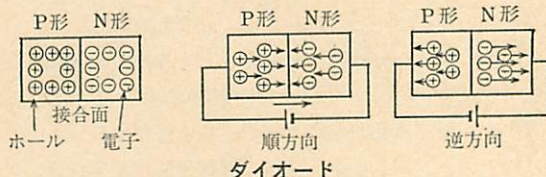
③ダイオード

P形半導体とN形半導体との結晶を合わせたものをPN接合と呼びPNの半導体をダイオードと呼んでいる。

P形半導体の端子に+、N形半導体の端子に-の電圧を加えると正孔は電池の負極にひかれて



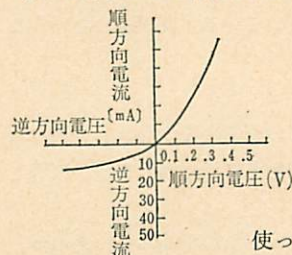
P型半導体半



ダイオード

N形半導体の領域に侵入し電子は電子の陽極にひかれてP形半導体の領域に突入していく。このために正負の電子が中和したような状態となって両電極の端子間に電流が流れる。この電流は常に一定方向に流れるため順方向電流と呼んでいる。この場合結晶体の抵抗値は小さくなる。この場合と反対にP形に(-)、N形半導体に(+)の電池をつなげば接合面では正孔も余剰電子も存在しなくなる。両端子間には電流は流れない。この状態を逆方向と呼ぶ。

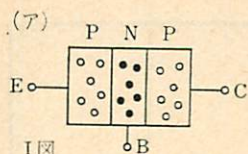
次の図はゲルマニウムダイオードの特性曲線を示したものである。この特性曲線からわかるように順方向では



加える電圧が増すにつれ流れる電流が大きくなるが、逆方向の場合は反対方向に流れる電流はわずかである。従ってこのゲルマニウムダイオードを使って整流または検波を行う。

④トランジスタ

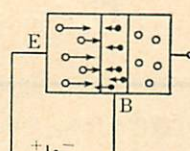
トランジスタはP形半導体とN形半導体のサンドイッチでPNP接合形とNPN接合形の2種類に大別できる。



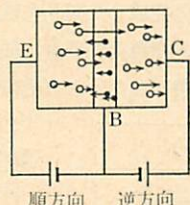
左図は PNP 形である。2 個の P 形半導体の間にきわめて薄い N 形半導体をはさんだものである。

I 図では電圧が加わらない状態を示したものである。この場合 P 形半導体の E (エミッタ) と C (コレクタ) には多くの正孔が存在しているが両者の間の N 形半導体のベースの電子の数は P 形の正孔にくらべて少ない。このトランジスタに E に正 B に負の電圧を加える (II 図) と両極間に順方向の電流が流れる。

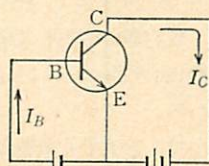
次に III 図のように B-C 間に正負の電圧を加えるとトランジスタのベースは非常に薄くしてあるために実際にはエミッタの正孔がベースを突き抜けてコレクタ側に移動しエミッタとコレクタ間に電流が流れる。この場合ベースに加わる負電圧を低くしてコレクタに多く注入しコレクタ側から補給される電子と交わりコレクタ電流が多く流れる。しかもベースとコレクタの間は逆方向であるので抵抗が大きい。従ってコレクタ回路に抵抗をつなげば抵抗の両端子間には電圧降下によって高い電圧が発生することになる。



II 図

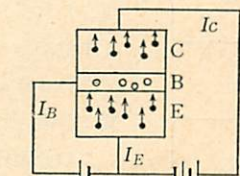


III 図



E-B 間は順方向なので E 内の電子は B に、B 内の正孔は E 内に流れこんで中和する。E-B 間に電流が流れる。

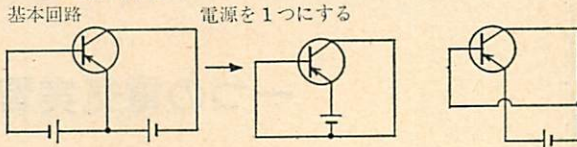
$$I_E = I_B + I_C$$



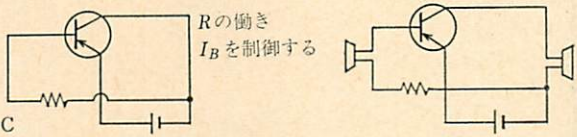
$$I_E = I_B + I_C$$

I_B がきわめて小さいので、 I_E と I_C とはほぼ等しい値になる。つまり微小な I_B が流れると大きな I_C が流れる。

回路の構成

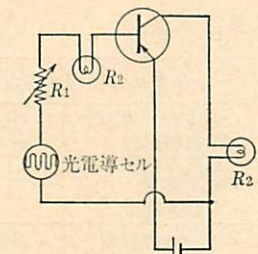


実際の回路



いうことは、①半導体の意味を知る。②ダイオードの働きを知る。③PNP, NPN の接合による I_C の電流増幅を知る、という 3 つの段階が必ず必要なのである。

トランジスタの実習回路 (トランジスタの電流増幅を調べる)



・ R_1 を調整することにより I_B を制御し、 R_2 が点灯しないほど小さい電流でも TR の働きで I_C が増幅され、 R_3 が点灯する。
・ R_2 回路を切れば R_3 も点

幅しないことから I_C には I_B が影響していることを知ることができる。

・ 光電導セルを回路に接続し光を当てることにより抵抗の値が変化することを調べる。

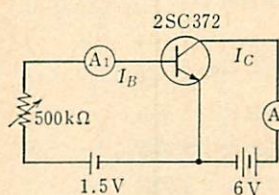
・ I_C/I_B を目で確かめることができる。

(4) まとめ

中学校にとって、トランジスタを使ってカジオを組むことはむずかしい技術ではない。しかしトランジスタを教えることは非常にむずかしい。理論をおしえ「どうしてこうなるか」のしくみを知った上で実習し検証していくことが真の技術教育であると思う。知らなかったことを知ることの喜び、自分で作ったものが科学の原理原則にあっていることを知ったときの驚き、そして自分で工夫したことが、生活の中で役立つと知ったときの楽しさを子供達に体験してほしいと願う。

トランジスタの学習でも単なるラジオ組立学習に終ることなしに理論をしっかりとのおさえ実験によってデータをまとめグラフ化しそしてその働きを基にして回路を考え、組んでみるという過程を重視したい。

(山形市立蔵王第一中学校)



R (kΩ)	I_B (μA)	I_C (mA)	h_{FE} I_C/I_B
50	290	15	52
100	270	13	50
200	220	10	50
300	180	8	45
500	120	6	50

トランジスタの電流増幅率をしっかりと覚えておく。 I_B のわずかな流れが大きな I_C となってあらわれることを生徒に確認させたい。つまりトランジスタを教えると

一つの電気実習体系について

和 泉 勲

私は今年の3月まで、定時制の工業高校電気科に勤めていましたが、そのときに試みた一つの電気実習体系について書く機会ができましたので以下に簡単にその内容を示し、各方面の方々のご意見を伺いたいと思います。

1. 実習の概要

・方針 次の方針で計画を立てた。

- ①製作を含み、その製作課程の中で電気を理解する上での基礎実験実習を行なう。
- ②製作は一人に一個製作させ必ず完成させる。
- ③完成した製品を別の実験実習で使用する。
- ④指導書の順番に従って、一つの作業（課題も含む）が終了しなければ絶対に先の作業へは移らない。

項 目	時間数	含まれる実習（主なもの）
2 学 年	① 半田ごて製作	36 - 電圧計、電流計の使用法 - 抵抗測定法 - 抵抗の性質 - 電力測定 - ヤスリかけ
	② 電圧計、電流計 製作	48 - メータの性質 - 抵抗率 - 分流と分圧 - メータの校正 - 抵抗の製作
	③ 測定器実習	20 - 交流回路（R, L, C回路） - オシロスコープ - 特殊抵抗測定
3 学 年	④ 電気工事	48 - 線の接続 - 工事法の基礎 - 配線図面（作成、解説） - 電気法規 - 応用工事
	⑤ 直流電源製作	48 - トランスの性質と特性 - ダイオードの性質と使い方 - 板金加工 - C, L, Rの働き - 電源の性能
	(強電実験)	24 - DC発電機と電動機 - 変圧器
4 学 年	⑥ トランジスタア ンプ製作	48 - トランジスタの性質と特性・使い方 - 増幅の実験 - 電圧増幅回路 - 電力増幅回路 - 電子測定器 - プリント基板作成 - 板 金
	(強電実験)	24 - 誘導機 - 同期機
	(テーマ実験)	40

表-1 年間計画表

これらからも分るように基本方針は「製作を中心に置く」ということである。この方針のもとに作った年間計画表が左の表-1である。

・年間計画表 定時制での計画で、1年のときには実習の時間はなく、(電気工学の授業時間の中で基礎的な実験実習は行なわれる)。2年から4年まで、各学年4単位であるが、説明等の時間も考慮して2、3年は年間120時間、4年は110時間で計画されている。

この計画表の中で、①②⑤⑥が製作を含んでいて、これらの順番も電気工学の進捗とも関連するが、先に作った製品が後の実験実習に利用できるようなと決めてある。すなわち、①で作られた半田ごてによって以下の②③⑤⑥の実習で使用する（必ず自分で作った製品を使わせる）。

②によって作られた電圧・電流計によって③⑤⑥の実習に使わせる。

⑤によって作られた直流電源によって⑥のトランジスタアンプを働かせる。

次にこれらの実習で使う指導書の例を示す。

・指導書の例 (②の電圧計の設計と製作の中の抜粋)

電流計の設計

＜理論＞ メータ自身でも電流計として使用できるが、メータの定格電流以上の電流は測定できない。そこで、次にメータの定格電流以上の電流計を作ること考える。メータの定格電流以上の電流が測定できる電流計を

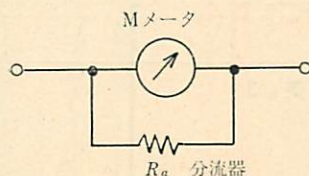


図 1

＜分流器の設計法＞ 定格電流 $I_{M(A)}$ 、内部抵抗 $r(\Omega)$ のメータを使用して、定格電流 $I_{0(A)}$ ($I_0 > I_M$) の電流計を作るには分流器 R_a を何オームにすればよいかを考えてみよう。

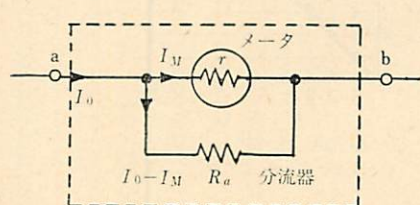


図 2

が分流器へ流れるようにすれば定格電流 $I_{0(A)}$ の電流計になる (図2)。したがって

$$I_M = I_0 \frac{R_a}{R_a + r} \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{であるから } R_a = \left(\frac{I_0}{I_M} - 1 \right) r (\Omega) \dots\dots (2)$$

で計算される R_a を分流器として使えば定格電流 $I_{0(A)}$ の電流計ができる。

・目盛の変更 メータ自身の目盛を I_0/I_M 倍して読まねばならない。この I_0/I_M を分流器の倍りつという。

＜例題＞ メータの定格電流が1.5[mA]、内部抵抗が102[Ω]のものを使って、定格電流 50[mA] の電流計を作るには、何オームの分流器を作ればよいか。

〔解答〕 $I_M = 1.5(\text{mA})$ 、 $r = 102(\Omega)$ 、 $I_0 = 50(\text{mA})$ であるから(2)式により

$$\frac{1}{\left(\frac{50}{1.5} - 1 \right)} \times 102 = 3.15 [\Omega]$$

したがって $R_a = 3.15 [\Omega]$ の抵抗を分流器として使い目盛は図3のようにすればよい。

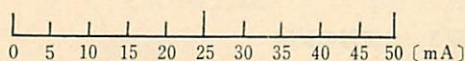
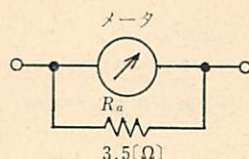


図 3

実習1 分流器の設計

イ 各自のメータを使って 5[mA]、10[mA]、50[mA] の定格電流の電流計用の分流計を設計しなさい。

ロ 5[mA]、10[mA]、50[mA] の電流計の目盛を書きなさい。

＜結果イ＞

- i 5[mA] 用電流計の分流器 R_{a1}
- ii 10[mA] 用電流計の分流器 R_{a2}
- iii 50[mA] 用電流計の分流器 R_{a3}

＜結果ロ＞ 目盛を下に書きなさい。(空白省略)

実習2 分流器(抵抗器)の製作

実習1で設計した値の分流器(抵抗器)を作る。

作り方

- i 材料はマンガニン線を使用する。
- ii 作る抵抗値に分けてマンガニン線の長さを求め、その長さよりも少し長目に線を切る。
- iii ホイットストンブリッジでマンガニン線の抵抗値を測定しながら抵抗器が設計値になるよう線の長さを調節する。

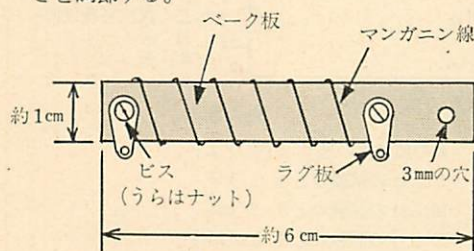


図 4

iv 設計値のマンガニン線ができたならば、図4のようにバーク板に線を巻き、線端を固定する。

注 バーク板加工は鉄ノコ、ボール盤で行う。抵抗値が小さい場合には、マンガニン線を数本並列にして使う。完成した抵抗器は再度ホイットストンブリッジにより抵抗器を測定して調べる。

＜考察＞

- イ 前頁の(1)式から(2)式への誘導をしなさい。
- ロ 分流器の倍りつとは何ですか。説明しなさい。
- ハ 抵抗器を作る材料にマンガニン線を使ったが、このマンガニン線は他の抵抗材料とくらべてどのような

利点があるか。

ニ でき上がった分流器の外観をスケッチしなさい。

オ 分流器を作る上で苦労した点を3つ以上あげなさい。

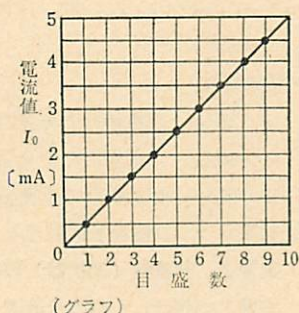
<感想> 実習1, 2の感想を書きなさい。

実習3 分流器の試験

作った分流器が正しく働らくかどうかの試験をしてみる。理想的には5[mA]用として作った分流器をメータに接続してメータの目盛数と電流との関係を調べると、

目盛数	電 流 [mA]	備考
1	0.5	
2	1.0	
3	1.5	
4	2.0	
5	2.5	
6	3.0	
7	3.5	
8	4.0	
9	4.5	
10	5.0	

表2 データ



回転数 (グラフ)

上の表のようになるはずである。

<方法>

イ (結線図) 図5の結線をしなさい。

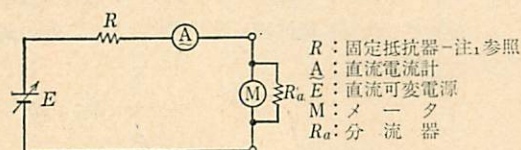


図5

注1 R の値は次の通りによい。

5[mA]の試験のとき 5[k Ω]

10[mA]の試験のとき 2[k Ω]

50[mA]の試験のとき 500[k Ω]

ロ R_a を5[mA]用の分流器にする。

ハ メータの目盛が1目盛振れるまで E を上昇させ、そのときの電流値(A)を読む。同様にして2, 3, 4, …, 10目盛まで順々に上昇させ、その都度電流値を読む。

ニ R_a を10[mA]用にして同様の試験を行う。

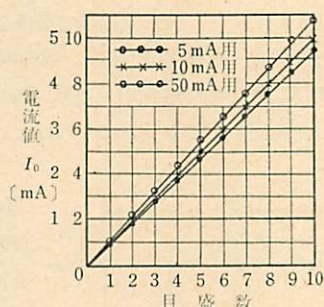
ホ R_a を50[mA]用にして同様の試験を行う。

ヘ 横軸に目盛数、縦軸に電流値をとってグラフを書きなさい。

<結果>

目盛数	電 流 値 [mA]			備 考
	50	10	50	
1				
2				
10				

表3



注: 50[mA]用の場合は電流値の目盛を5[mA]用の10倍で読む

図6 グラフの例

<考察>

イ 設計値に対しておよそ何%ぐらいの誤差がありますか。また、その誤差の原因はなんだと考えられますか。

ロ メータ自身の内部抵抗は前に測定したが、分流器をつけた場合の電流計としての内部抵抗はいくらになるか、計算しなさい。

i 5[mA]のときの内部抵抗 r_{a1}

ii 10[mA]のときの内部抵抗 r_{a2}

iii 50[mA]のときの内部抵抗 r_{a3}

○ 指導の方法

① 指導書を中心として講義をしながら適当なステップずつ課題や実験実習をさせる。

② 早く進める者は、そのステップの範囲内で次々と先へ進むことができる。

③ 1つのステップが早く終わったものは他の遅い者の手伝いをさせる。

④ ステップ終了ごとに指導書に書き込まれた課題の答えや実験データを調べる。

2. 結果

学校内の先生方の協力によって約2年間かけてでできた実習体系である。指導書の内容などに多くの変更や訂正をしなければならない点があるが、この実習体系自身は次の点を考えれば成功だったと思われる。

①実習に以前よりも興味をもつようになった。

生徒一人ひとりが製作し、その製品ができ上がらないと次の実験実習に支障が起きるので熱心にやらざるを得ない。また、その製品が単に作って完成させるだけであっても長時間しかも工作のほとんどが手作業のため製品に愛着がでてくる。このようなことから興味をもつようになった。

②一つ一つの作業を確実に終わらせるようになった。

今まで行なってきた一項目ずつの実習体系だと考察や検討事項が時間等の関係からおろそかになっていたが、この体系では必らず一つのステップごとに課題や考察事項があり、それが終了しないとつぎのステップへ進めないようになっていた。したがって必ず課題、考察が行なわれ（中には他人に全部聞く者もいるが）一つの区切りをつけて先へ進むようになった。

③基礎実習の習得が良い。

実際に必要な所で必要な実習が行なわれる。たとえばどうしても抵抗を測る必要があるときに抵抗測定法を学

ぶ。また実際に必要で重要性の高い作業や課題は何回も重複してでてくる。これらのことから、基礎的な実習の習得が良いのではないかとと思われる。

3. 改良点

前に述べた指導書の内容の改良の他に、次の点を改めたいと思う。

①製作品をできるだけ実際の生活で使えるようなものにする。いま組まれている製品の半田ごて、電圧、電流計、トランジスタアンプのなかで、実際の生活ですぐ使用できるのは半田ごてぐらいであるが、その他の電圧、電流計を回路計（テスタ）に、トランジスタアンプをラジオに変えたいと思う。回路計にしてもラジオにしても回路が複雑になるが、実際面で使えるということからさらに愛着が増すものと思う。

②電気工作以外の作業の増加

木工および簡単な機械工作はいまの実験にも含まれるが、この他に施盤作業、溶接作業（スポット、電気）を入れる計画にしたい。総合的にいろいろな技術を組み入れることによって、実習に変化がでて、その変化によって興味が長続きし、その興味の連結によって技術や理論、技能の習得ができるように思う。

（東京都立小石川工業高等学校）

新聞にみる 教育問題

「総合選抜足踏み」（朝日・5月26日11版1面）

受験競争の過熱、学校格

差の拡大、塾通い、越境入学など教育のひずみを生む原因の一つとして、公立高の入試が各地で大きな問題となっているが、……全国の通信網を動員して、その現状と改革の動きなどを探った。その結果①選択方法、学力検査のやり方、内申書の比重、学区調整など、五年間に何らかの制度改革をしたところが二十二道府県ある②制度改革など、改革への動きを示しているところは二十五道府県にのぼる③学校群を含め総合選択制度は、実施後とやりめたり、実施の方向を打ち出しながら宙に浮いているところなど足踏み現象が目立つ④学区としては中学区制がますます増えている、などが明らかとなった。この調査結果は、高校進学率の高まりのなかで、どの府県も選択制度の「決定版」を生み出し得ていない悩みを示すとともにいつでもどこでもさまざまな試行錯誤が繰り返されている現状を浮き彫りにしたといえる。

「足切り半数が実施」（朝日8月4日1面）

五十四年度から実施される共通一次テストに伴う国立大学独自の二次試験の実施方法が百二十校全部出そろった。それによると、①共通一次による「足切り」国立四十五、公立十五の計六十校と半数が実施する方向、②二次試験科目は東大を除き従来よりかなり減っており、二教科が中心、③とくに教育学部系では一教科とか実技だけとか少ないところが目立つ、④医学部系では学科試験廃止が三校あるほか、面接をとり入れるところが十七校にのぼる、⑤五教科のうちでは数学、英語を課し、社会科を除外するところが多い、⑥二次募集をする大学は非常に少ない、⑦国立大と入試期日をずらす公立大学は八校ある、⑧推薦入学志願者にも共通一次の受験を義務づける傾向が出ている一などが全体を通じて特色といえる。

＜解説＞ 今年ももっとも問題となったのは54年度から始まる大学共通テストであろう。もっとも警戒すべきことは東大にかわって早慶など私立大の特権大学にしようという主張が多くなったことである。入試の弊害をなくす具体的方法の提案が望まれる。特に普通高校の教師にそのことが必要である。

電磁石の吸引力を利用したテコクラク型電動機

谷 中 貫 之

この電動機はU形電磁石の吸引する力をテコクラク機構によって回転力をとりだしたものです。しくみについてのあらましについて説明しますと、電磁石は鉄片をすいつける力があります。この吸いつける力を利用するわけです。電磁石に電圧をかけ電流を流すと鉄片が吸いつきます。吸いついたままでは運動しないので、鉄片が上下に動くようにするため電磁石の電流を断つと鉄片がはなれる。電磁石の電流を流したり電流を切ったりするためカムとスイッチ（断続器）をつけました。鉄片の上下運動を回転させるためテコクラク機構を用いて回転力にかえるわけです。

・活用場面について

(1) 電磁石電流制限器の鉄片と、この電動機鉄片の動きを比較する。電流制限器は過大電流が流れることによって鉄片が吸いつけられ接点をはなれる。この電動機は一定の電流を断続器で断続する。

(2) 電動機学習の導入として

電磁石についてはよく知っており、大変興味を示します。またしくみが手にとるように見えます。

(3) 機構学習としての教材化ができること。

鉄片の上下運動を回転運動にかえるためのしくみをみつけだすことが容易です。またミシンと比較させてももしろい。ミシンでは鉄片がふみ板に相当します。

(4) 電気回路の開閉にカムと接点（スイッチ）が用い用いてあるのでカムの働き、もう一步進んで目的を果すためには、どんな形が有効であるかなども考えさせることもできます。またエンジン学習における断続器の学習もできます。

・組立上の注意

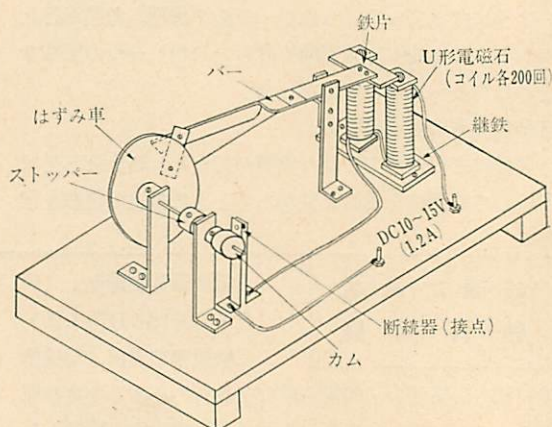
カムの取り付け位置は鉄片から一番上位にきたとき断続器の接点が閉じるように固定します。カムの調整ができたなら、クランク軸を手で回してやると鉄片が上下運動をしますからクランク軸から手をはなし、ただちに鉄片を手で押えたり、はなしたりする動作をくりかえしますとクランク軸は連続してまわると完成です。

・使用上の注意

この電動機はDC10V～15V電源でしかも容量（1 A

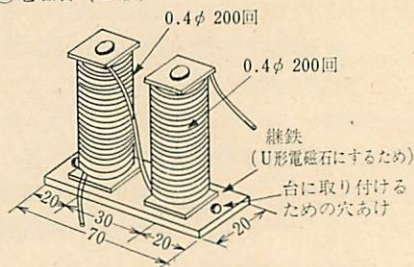
～2 Aぐらいとりだせるもの）が大きくなければ回りません。だから電池ではだめです。必ず直流電源装置を使用してください。電源を接続して始動するには手でクランク軸をまわしてやると回転しつづけます。電流計を接続してみますと1 A～2 A流れますが消費電力のわりに力もなく動力源として使うことはできません。連続運転にあたっては可動部分に給油して下さい。

見 取 図

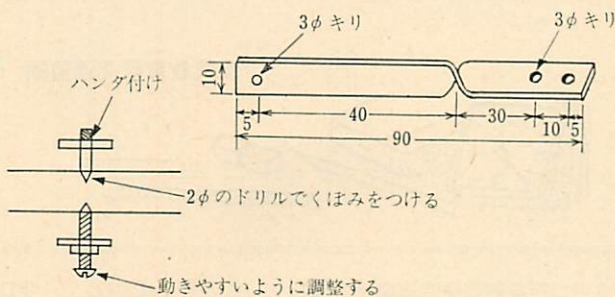
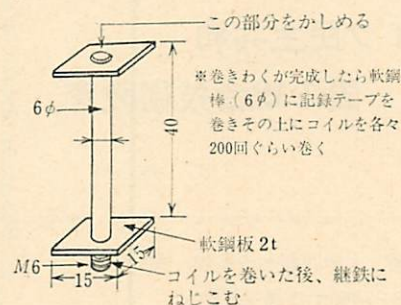


組立のしかた

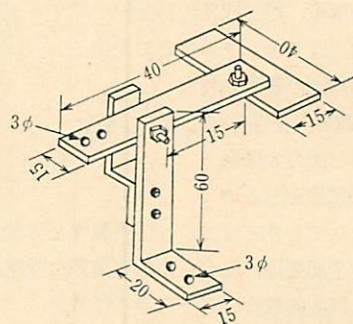
①電磁石 (U形)



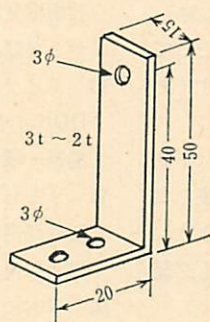
②コイルの巻きわく



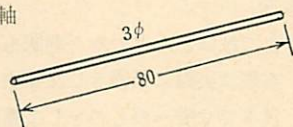
③バー (材料-軟鋼 3t)



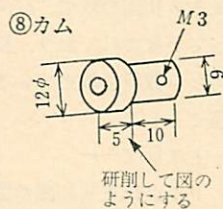
⑥軸受



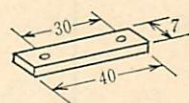
⑦軸



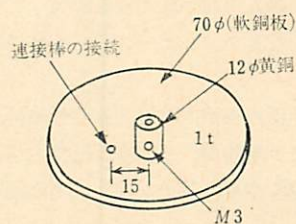
⑧カム



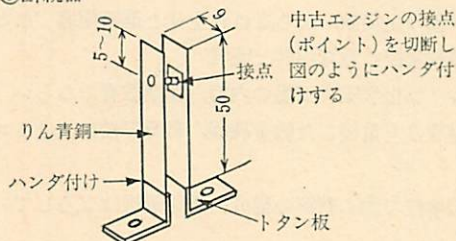
④接続棒



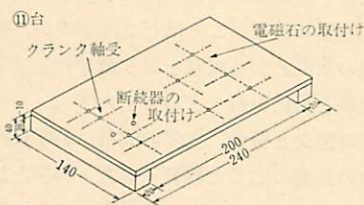
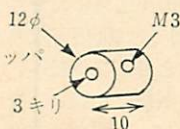
⑤はずみ車

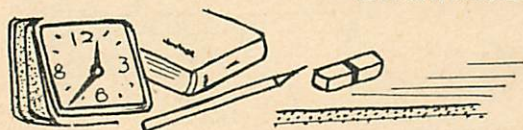


⑨断続器



⑩ストッパ





本書は産業教育研究連盟が主催している去る3月27日から5日間ドイツ民主共和国を訪問した際、むこうで話を聞いた全文および質疑応答などすべてを収録したものである。

今まではほとんどの本が翻訳ものであったのに対して、本書は実際に見聞きした事実をまとめたものとしては、日本では唯一のものとして重要な役割をはたさるう。

書名は「総合技術教育」となっているが、内容はドイツ民主共和国の政治、経済、文化をはじめ教育制度などすべてが含まれており、技術や家庭科教育はもとより、如何なる教科を教えている教師、研究者にとっても必読の書である。

——主な目次——

I ドイツ民主共和国の歴史と現状

戦争の惨禍を越えて、DDRの建設と5つの観点。経済問題と経済協力、農業問題、労働者の生活。文化遺産の保存、都市と農村の較差 など

II 教育制度と10年制学校

社会主義建設と教師の役割、教育のめざすもの10年制学校と総合技術教育の内容、針仕事の位置づけ、総合技術科目と他教科との関係、学校園作業
一学級の生徒数、おちこぼれ生徒と進路指導 など

III 職業家校の教育内容と運営

ベルリン化学国営工場の内容、職業教育のねらい
基礎課目を重視した教育課程、職業学校におけるコース
職業学校で働く教師の構成、進路選択はどうしているか。

学生の一日のスケジュール、学力と進路選択
家庭生活に必要なことはどこで学ぶか、特別学級、
共通の基礎となる内容をどう選びだしているか など

VI 理論と実践の統一をめざす大学

大学の歴史と特色、大学の改革、科学技術の国際協力
社会の要請に応じた教育・研究・科学と技術の結合
社会科学と技術の結合、工場実習はどう行なわれるか

FDJの活動と大学問題への参加、実習工場

V 生き生きと活動する課外活動

ピオニール宮殿、国際友好クラブの部屋
ピオニール鉄道サークル、余暇の利用とサークル活動
技術開発運動の部屋、電気技術の部屋
オトギ話の部屋、カリキュラムはどこで作るか。

VI ドイツ民主共和国の教育の特徴

DDRの社会と教育、生産労働と教育の結合
進路・職業指導と能力の開発

VII 子どもの発面発達をもとめて

総合技術教育をなぜとりあげたか。技術教育と労働
総合技術教育と全面発達、総合技術教育実践の課題

VIII 日本における民主的教育改革と総合技術教育

資本主義と「総合技術教育」
民主的教育改革運動と「総合技術教育」
オープンスクール論と「総合技術教育」
日本における「総合技術教育」の今日的意味

IX DDR訪問のための案内

日本とDDRのビザ、言語、貨幣、チップ、ホテル、
交通、食事、デパート、おみやげ、出入国カード

X ドイツ民主共和国の日常生活・風物

工作の授業では何を作っているか、通学カバン
家庭科は自由選択、婦人のおかれている状況
家事労働、じゃがいもとグリンピース、ドイツのコーヒ
消費物資の価格、生活の表情、非行、家賃と給料、
デパート、ベルガモン博物館、ベルリンと竹トンボ
蛍光灯と電燈、DDRの車、若い女性、水車小屋 等

産教連では本誌読者に割引販売いたします。定価
1,300円のところを1,080円＋送料でお分けします。
1冊の送料は160円、2冊では200円となります。
申し込みはハガキに冊数を書いて下記へ。
支払は本が到着してから振替をお願いします。
〒125 東京都葛飾区青戸6-19-27 向山玉雄方
産業教育研究連盟事務局



文部省は8月13日に、49年度、50年度における「父兄が支出した教育費」調査と、50年度の「地方教育費」調査（中間報告）をまとめた。（「朝日新聞」8月14日による）

45年度と50年度を比較すると、父兄が支出した学校教育費（給食費、学用品費、通学費など）は、小学生は、1人あたり26,650円→58,329円。中学生は35,370円→79,965円。高校生（全日制）は68,910円→100,262円と約1.7倍にふくれあがっているという。

この増加のおもな原因は、小学校の場合、給食費が37.2%で最も高い率を占め、(37.2%)中学生は教科学習費が高い(27.7%)。学用品費は小学生15,700円、中学生20,900円、高校生16,000円で、このうちノート代が小学生1600円、中学生2900円、高校生2700円となっている。DDRでは給食費を除いて無料だったことが思い出される。あちらでは、市販ノートは高いので質問したら、子どもには「無料」という答が、当然のように返ってきたものである。

日本は社会主義国ではないが、ノートを公費で支出させるというようなことは絶対に不可能かどうか、教職員組合が中心になって、地方自治体に、たえず要求して行くべきだろう。ノートまでできないとしても、生徒手帳代とか卒業記念アルバム代など、実現可能なものは、まだまだある。「教科書無償措置法」が成立したのは1963年12月だったから、もう13年になる。小・中学校に「教科書」が入っていないが、高校では教科書代が大きいに違いない。特に私立高校は授業料が大きいので、「教科書無償」より、授業料等の補助が先になるが、高校が準義務教育化した現在、高校教科書を「無償」に近づけることも必要であろう。しかし、1963年の小・中の時のように「広地域採択」と交換条件ではなく、その学校独自で使いたい教科書が使えるというのが必要なことである。

学用品のなかで、特に「色鉛筆」の購入数量が、1人あたり、小学校14本、中学校6本、高校2本というのもおもしろい。実際に画やグラフなどを書くために消耗するよりも、電動鉛筆削り器に食われて消耗する部分が大きいのではないのではないだろうか。こういうものを「無償」にすることには、色鉛筆メーカーは、きっと反対するだろう。製図器などは「その他の学用品」に入るのかどうか、この項目は、小学校3,861円、中学校2,344

円、高校1,415円と「色鉛筆」と同じく減ってきている。工業高校などの「製図器」は中学校より、はるかに高価なはずだが、平均化されて低くなったのか、よくわからない。それにしても、小学校に、そうしたものを上まわる、こまごました市販教材をたくさん買わされすぎるのではなかろうか。

「家庭教育費」は49年度だけの調査だが、小学生が48,491円、中学生が42,744円、高校生が21,997円で、このうち、塾と家庭教師の費用が、小学生が18,000円、中学生が16,000円。勉強机や鉛筆削り器などの物品費が、小学生19,000円、中学生13,000円。図書費は小学生13,000円、中学生11,000円となっている。塾の問題はこのままにしておいてよい問題ではないとは言うまでもない。義務教育がこうした「補完物」によって成り立っているとすれば、教科書を無償にしても、そのほかの学用品を無償にしても、さらに大きな負担が、苦しい家計から支出されていることになる。「サンデー毎日」8月28日号では、日本子どもを守る会編の「子ども白書」のセンセーショナルな部分を紹介している。「どうする、このような横着な子どもたち」という表題がある。学用品の支出と関係する部分がある。

物が豊富にあるから、かなり高価なものでも、なくしたからって大さわぎなどしない。

消しゴム、鉛筆などはもちろん、ジャンパーやカーディガンなど「だれのですか」と聞いても持主が現れない。「ぼくのです」という。それだけのことを恥ずかしがったり「どうせまた買ってもらえばいいや」と思うらしいのだ。

ところが、新しい物に対する執着心はあって、親が買ってくれなかったりすると、万引をする。まことに始末が悪い。東京のある小学校では1年生の男の子の60%が万引の常習者だったことさえある、という。先生や親が叱ろうとすると、「じゃ、アパートの窓から飛び降りる」（後略）

だから、子どもの生活、子どもの文化を、どう「教育」の中にとりこんでゆくか。子どもを全面的にとらえ直さないと、「高度成長期の決算」の後始末はできないということだろう。「純経済的な問題」とは言えないと思うのである。（池上正道）

家庭機械学習への取り組みとその展開

中 村 よ し 子

1. はじめに

1 学年で被服実習を行なってきたので 2 学年は、ミシン操作についての知識・技能は習得されているはずである。

ところで、子どもたちのミシンの使い方を見ていると、「ミシンを使いこなしている子ども」、「ミシンに使われ悪戦苦闘している子ども」、さまざまである。この子どもたちに、ミシンの操作法、たとえば、上糸がゆるい場合は？、返し縫いをするときは？、針のつけ方は？、ボビンに糸を巻く場合は？、など聞いてみると、ほとんどの子どもが答え、操作してくれる。しかし、「どうして」ということばを返すと、その説明ができる子どもは、ほんの少数しかいない。

縫うための操作法に主目的がおかれているときは、単なる操作のみでミシンの調子がよければ使うことができるが、少し複雑な整備・調整をしなくてはならなくなると子どもたちの行動は止まり、他のミシンへと移動していってしまう。そこにはそのミシンと子どもとの間に「どうして〜」「どうすれば〜」というねばり強い解決への行動はみられない。

したがって、家庭機械学習に対する構えも受け身である。また、これが 3 学年の被服実習に影響してくる。そのため、布を送ってくれないから、針目が飛ぶから、布が薄いので、どうしても縫い目にしわがでてしまうから、などの理由で、ミシンが悪いという簡単な結論を出してしまう。この場面を見て、指導者はつい子どもに、いやみや、ぐちをこぼしてしまう。しかし、これは家庭機械の指導のまずさ、学習のあり方に問題があったのではないだろうか。

家庭機械学習の目的は、最終的には、機械を使いこなせるための、操作、調整、整備ができることであり、そのためには、そのメカニズムを知ることが必要になる。

このような事実の結果を分析してみると、操作法を中

心に学習するときも、機械として知っておかねばならない基本的なものがあるはずである。それは、動き方から見つけ、「どのように操作すればよいのか。」という技術的な思考をさせていくことが必要である。

したがって、1 学年では、機械の動きを「動くものと、動かないもの」との関連からとらえさせ、よりよく取り扱うための手だてとして操作法を教師が意図的に指導することが必要である。2 学年では、操作をとおしてとらえた機械の合目的な動き方を、「しくみ」の面から追求する学習によって機械を理解させなくてはならない。

このような学習には、まず、「機械（ミシン）とは、どんなものか」ということを、道具から機械へ、そして機械の発達の過程の中で、現在の機械をとらえさせていくことが必要である。そして、人間の要求と、社会の要求と、技術の発達の中で、よりよい機械の改良がされていくことを、論理の上に立って学びとっていくことが大切である。こうした学習の中で子どもたちは、ものの表面だけを知るのみに終らず、そのもののつくりや、相互のはたらきを見ぬく力、考える力が育っていくのである。

2. 機械学習への導入

「機械とはどんなものか」を知るためには、その機械の生いたちを考えなくてはならない。そのため、機械学習の始めに、まず、機械に対する考え方や、既存の知識を知ることから入る。

前回の発表の（1977 年 4 月号）——家庭機械学習の事前調査と考察——でのべたように、子どもは、道具と機械は別のものとしてとらえ、両者を一つの発達系列としてとらえていないことがわかった。また、機械とは、どんなものかについては、大変不明瞭なとらえ方で、道具以外のものは、すべて機械として名前をあげている。た

たとえば、時計、写真機、鉛筆削り器、ボイラー、そうじ機、冷蔵庫、扇風機、自動車などである。ここで、「扇風機は、なぜ機械なのですか。」という問いに対して、子どもたちの多くは、「動力で動くからです。」とのべている。自動車もまた同じ考え方である。

したがって、子どもたちは、機械というものの性質から、または、そのはたらきのようなものからとらえているのではないため、工具も装置も器械も機械もみな同じになってしまうのである。

真保吾一著の「機械の要素」によると次のようにのべている。

「クギを打つとき用いるハンマのような相互運動をする部分のないものは機械ではない。したがって、これを機械と区別して工具と呼ぶ。また、蒸気を発生させるときに、水を加熱する装置であるボイラーや、熱をつくるために燃料を燃焼させる炉——略——化学反応タンクなども、同様な意味で機械ではなく、これらは装置といわれる。時計や写真機やハカリ、そのほか数・量を測定する計器類なども機械に似ているが、有効な仕事をしているとはいえないので、同様に機械といわず、これらは器械と呼んでいる。

機械というのは、いくつかの部品を組み立てて、その部品の間にいろいろな運動が行なわれるものであって、動力によって機械をはたらかせることにより、人間の仕事を代わって行なわせることができるものである。」

機械学習の第一歩は、子どもたちが考えてきたいろいろなものを整理し、機械にあたるものをもう一度確認させ、その発達してきた過程を調べ発表させていく学習へと進むのである。

3. 機械学習の展開

人間が生活してきた歴史の中で、道具から機械へ移り変っていったもの、また、その機械の発達してきた過程などを各自で予想をたてたり、調べたりして発表する場を設定する。そこで、機械は、人間の要求、社会の要求、技術の発達などから道具が改良されて生まれてきたものであることを認識させ、理解させ、機械に対する取り組みの基本的な構えをつくる。

(1)かたたたきの場合

●肩や背中をたたきたい場合、どうするか？

・手でたたく

——満足できない場合は——

・背中をたたくものをさがす

木の棒、ほうきの柄、本、金づちなどを利用する。

(自然のもの、身のまわりにあるものを利用する。)

——もっとたたきやすくするには——

・使いやすい形に変形する

たたき部分は、とがっていない方がよい

たたき部分が、広い方がよい

かるいものがよい

しなってくれるものがよい

(自然のものを加工して利用する——道具のはじまり——)

——これまでの考えは、人間の手の補助手段の一つとして考えられているが、人間の代りに仕事(肩をたたき)をしてくれるものはないだろうか。——

・肩たたきのようなものを腰かけの背もたれの上につけて動力でたたく

楽である

好きな時間たいておれる

かたたたきは固定されているので、たいてほしい部分にかたたたきがあたるように、からだを動かしていかねばならない

(仕かけを使う——機械のはじまり——)

・動力によるかたたたき、マッサージ用で、腰かけの背もたれの部分に、たくさんたたきものがついている

楽である

手ではできない細かい運動を繰り返してくれる

時間的制限がない

からだにやわらかくあたり気持ちよい

(機械の自動化)

⑤()は発達史のときまとめる部分を関係のところに書いておいたものである。

以上の子どもの話し合いをまとめてみると次のようである。

① 素手で直接おこなっていた仕事を、なにかものを使って仕事をするようになる。道具のはじまりである。道具のはじめは、自然界から得られるそのままのものである。

② 加工を加え、使いやすいものに形をかえて使うようになる。

③ 人間は、仕事を何回となく繰り返しているうちに、それを効果的におこなう方法を考えるようになる。そして、より楽に、より早く、より正確にという人間の要求から改良され機械化へと進むのである。

(2) ものを縫い合わせる機械の例

・はじめは道具として使われている糸や針や縫い方から、模倣して考えたであろう。

・手ぬいそのままの模倣では、機械化は、なかなか考えられないだろう。

・手ぬいをヒントに、新しい方法を考えることが必要ではないだろうか。

(手ぬいの運動は間けつ的で糸の長さも最初から定められ、しかも針を刺す度に一度ずつ糸の全長を引き締めなければならない。こんな複雑な運動を機械的に行なうことは、あまりにも困難である。)

・始めから二本の糸で縫いの方法を考えたのではないだろうか。一本の糸で縫うための機械化が考えられたのではないか。

・おもちゃのミシンの針目は、表の方は、現在の針目のようであるが、裏側は、チェーンステッチのようにになっている。(実物観察より)このようなミシンが昔は、実用的に使われていたのではないだろうか。

・針の穴が、ミシンの場合は、下にあるが、手縫いの針は、上に穴があいている。これは、機械化されていく時の大きな革命ではなかったのだろうか。

(実際は、おもちゃのミシンと、当時考えた一本の糸で縫うかん縫い法とは違っているが、考え方としては、よい発想である。)

(この当時は、一本のかぎ針によるかん縫いミシンを組み立てて特許をとっている。このミシンは、かぎ状の針を有し、これが縫い物の上から貫通し、縫いもの下にできている糸輪を引掛けて引き上げるといったものである。機械は、木製のものでやっと被服が縫える程度である。)

——問題点として——

かん縫いの縫い目は糸を切らず無限に縫い続け得る長所のある反面、糸量を多く要し、従って縫い目がふくらみ、糸の縮りが比較的弱く、また、解け易いという多くの欠点を持っていた。そこで、欠点の解決へと要望され、研究がされていった。

・一本の糸で縫うと解けやすいので、二本の糸で縫い合わせることを考えていったのだろう。

・二本の糸をからませることを考えたのだろう。実物のミシン縫いから考えてみて。

・引きしめが悪いため糸が浮いてしまうという欠点から、引きしめる部分の研究がされたのだろうか。

・布を送る装置は、考えていなかったのだろうか。

・手で回していたのではないだろうか。

・足ふみによる動力の伝達は、いつごろ考えだしてきたのだろうか。

(1834年、本縫いという形で現われてきた。

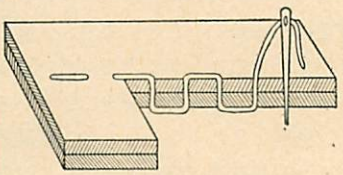
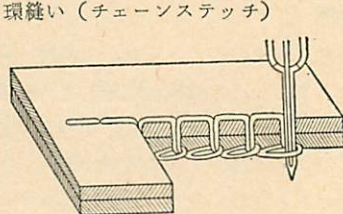
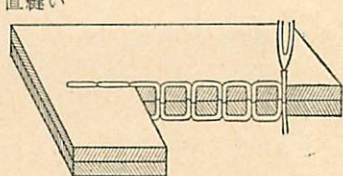
「布を縫うミシン」という名で先端に針穴をもつ針と二本糸をもって本縫いを代表するミシンが考察された。

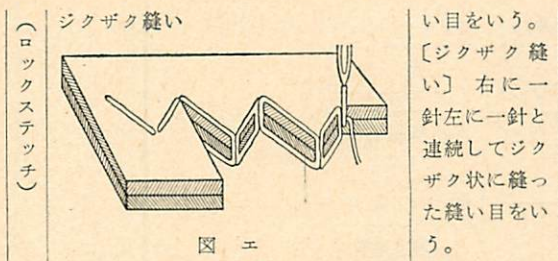
先端に針穴を持つ針と下糸のおさとを用いて本縫いの縫い目を作るもので、その他、間けつ的な送りによって布を送るという特徴を備えている。原理としては、完全であるが、実用的に見ると運動が非常に緩慢で騒音を発し、摩滅が多く機械としては十分な機械を発揮していなかった。その後、改良され、「送り装置」すなわち、前向きの歯をもつ送り片の往復する装置、回転がま、などが考えられていったのである。)

④()は、ミシンの歴史をまとめて学習する中でのなしを、子どもの話し合いの中で関連しているところに書きかえたのである。

子どもたちは、現代のミシンから、歴史をさかのぼって考えることによって、手縫いからどんな点が改良されていったのか、ミシンでも手縫いと同じように針と糸で縫い合わされるのであるが、その縫い合わせのための三要素が総合的に一つの仕事になっていかなければならないことなどが、話し合いの中でわかっていったようである。これは、ミシンの学習展開に大きく役立っていった。

図1 縫い方による縫い目のちがいを

手縫い	 図 ア	一本の糸により、布地の上下を交互に通して縫い合わせる。一般的には一針抜き走り手縫いがある。
ミシン縫い	環縫い (チェーンステッチ)  図 イ	一本の糸が鎖状にからみあっている縫い目をいう。布の表面から見ると本縫いと同じだが、裏面は鎖状に見える。
本縫い	直縫い  図 ウ	上糸と下糸がからみあっている縫い目。 [直縫い] 進行方向に連続して縫った縫



(3)仕事(縫い)部のしくみ

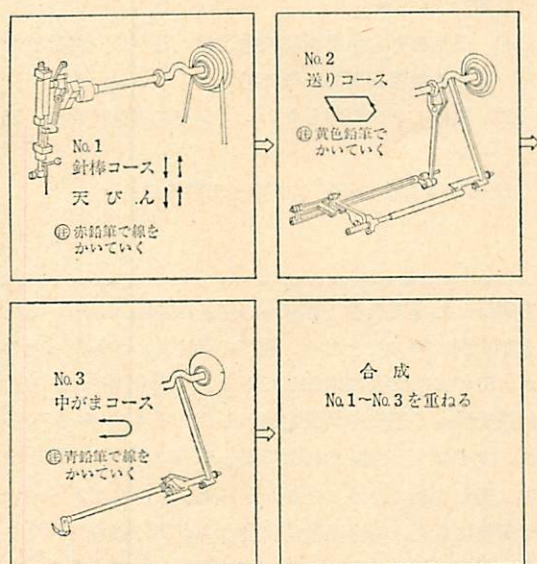
手縫いの三要素を子どもたちは学習しているので、ミシン縫いの場合も、この三つの仕事かどの部分から伝わってくるのかということを調べていけば、縫いの総合運動がわかるだろうという発想で学習が進められる。

これは、ミシンの「動力伝達経路」の学習として展開するのではなく、子どもたちが、「縫う」ためには、三つの仕事が必要ならば縫うことはできない。だから、ミシンにも、その部分があるはずである。捜してみよう」と学習は、子どもの要求から展開されていくのである。

これは、ミシンの動力伝達経路の学習から考えると逆思考であるが、これが子どもたちの学習過程であるのだから大切にしたい。

この観察は、子どもたち自身、まだ各部分の名称を知らないで、ほとんど図解していく。これを TP にまとめて見ると次のようになる。

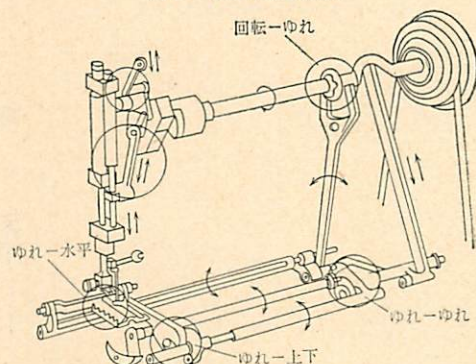
図 2



⑥時間をかけないように運動経路は線で書いていくので上記の TP のようにノートにはていねいに書かれてはいない。

針棒、送り、中がまのそれぞれの動きをさせるために、動力が伝達されるだけではなく、動力伝達される過程を観察すると、運動の形がかわっているところがある。その部分を捜し、動きの変化を観察させる。上図を各自ノートに書いているので、運動の形がかわるところに○印をつけさせる。

図 3 動力伝達経路



⑥上図(図 2) 合成 TP の上に○印と運動方向をかき入れる。

○で囲まれた部分は多くあるが、これを整理すると、リンク装置と、カム装置と、回転運動伝達のしくみとがある。したがって、主にこの三つのしくみを学習すればよいことになる。

以上のように動きを観察させ、とらえさせる中で、学習内容を整理していくと、次の頁の図ようになる。

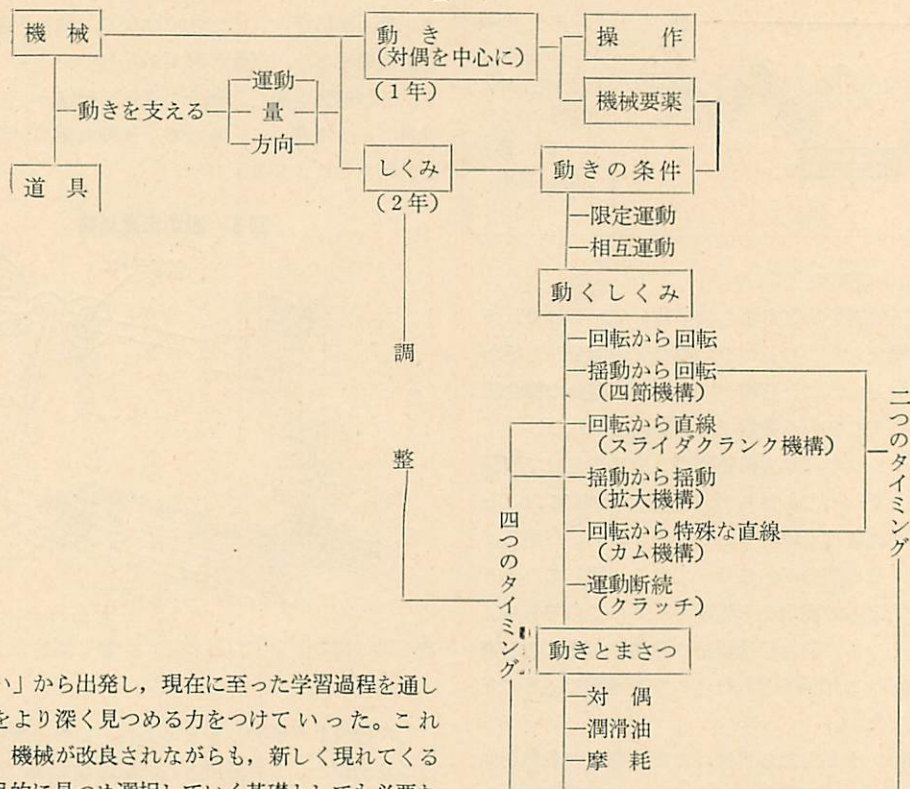
機械学習は、単なる動きのしくみをばらばらに学習しても、これはミシンを使う技術までには高まらないであろう。大切なことは、相互的な動きの中で一つの動きをとらえ、この一つの動きが、相互のかかわりの中で、調整整備がされるという考え方で学習が深まっていかないと、「ミシンを使いこなす」能力までには高まらない。

4. おわりに

以上のように、学習の導入段階、展開のはじめに、機械の発達してきた過程を取り入れてきたことが、機械に対する興味づけともなり、大きな関心と共にいろいろな疑問をもってくる。すべてに応ずる力のないわたくしは、時々立ち往生をしたことがあるが、子どもたちは、実に生き生きと話し合いを進めていく。

この話し合いの中で、現在ある機械ができあがるまでには、長い過去の歴史の中で、失敗とむだの繰り返しをしながら、人間が時代の要求から「より速く」「より正確に」「より楽に」と考えられてきた。そして、ミシン

図 4



が「手縫い」から出発し、現在に至った学習過程を通して、機械をより深く見つめる力をつけていった。これは、今後、機械が改良されながらも、新しく現れてくる機械を合目的に見つめ選択していく基礎としても必要な事柄であると考えられる。

一方、日常生活の中では、かなり機械を使って生活していることを再認識させ、機械を正しく選択し、取り扱いができるような、ものの見方、考え方を育てあげ、行動化へと発展させたいと考える。(愛知教育大学)

参考文献

- 1) 文部省：中学校指導書，技術・家庭編，開隆堂出版（1970）

- 2) 真保吾一：機械の要素，理工学社（1967）
- 3) 産業教育研究連盟：技術教育，国土社（1976，No. 297）36—39
- 4) 愛知教育大学附属岡崎中学校：科学性，情操性を高める学習指導243（1968）
- 5) 裁縫ミシンのあらまし：ブラザ工業株式会社，55—58
- 6) 「ミシン」の掛図：ブラザ工業株式会社

子供ニュース

年々ふえる子供の胃カイトウ (サンケイ 9月7日13日版 18面)

こどもの胃カイトウ，十二指腸カイトウがこのところ急増しているが，原因の大半はいやな「塾通い」や受験の悩みからくるストレスによるものだ。大人のストレス性カイトウがいまやこどもの世界に広がっている…。この研究をまとめたのは旭川医大の並木正義教授らのグループで並木教授が15年前に小学校児童の集団検診をした際，低学年の児童三人に胃カイトウを見つけたのが研究のきっかけ。

並木教授らが37年から51年までの15年間に内視鏡検査

を実施した小児患者（零歳～14歳）は446人。……これを年次別に調べたところ，最初の年は2，3人だったのが，51年には20人に増加している。原因を調べた。その結果受験への不安や緊張を表わしたこどもに多くみられ，カイトウと診断されたこどもの約68%が，いやいや塾に通わされていることがわかった。なかには，三つの学習塾に加え，英会話教室に通うよう再三強制された9歳の男児が通う途中吐血，病院に運ばれた例もあるという。並木教授は「周りの者がこどもの悩やみを理解してやるが一番大事だ……」と話している。

知えおくれの子どもと技術教育

深 沢 六 郎

1. 手先きを訓練すると、脳も発達する

知えおくれの子どもに限らず、近ごろの子どもはナイフで鉛筆がけずれない。はちまきや靴のひもが結べないという。そこで、教室から鉛筆けずり器を引きあげ、ナイフを用意した先生もでてきた。むかしのお手玉、あやとり、たこ作りなどをすすめる運動もはじまった。

昨年12月18日、教育課程審議会が、指導要領の改善について文部大臣に答申をしたが、その中で、改訂しなければならない背景として「学校教育の現状が、ともすれば知識の伝達にかたより、児童生徒の調和的発達がおおそくなる傾向にある」として、いくつかの方向を示した。その中で「学校生活全体における体育的活動や保健上の配慮と相まって、健康の増進や体力の向上を図ることにより健康的な心身を養う」とか、「勤労にかかわる体験的な学習を重視し、正しい勤労観を育成する」などが大きくとりあげられていることに注目したい。

知えおくれの子どもや、幼児の教育での基礎的な教科は、一般に音楽・美術・体育・技術家庭であるといわれている。これらは、抽象的思考作用によって教育するのではなく、みな、体の筋肉運動を通して、具体的な表現をもって実現される教科である。歌をうたう、手や体を動かしてリズムをとる、音楽に合わせてダンスを踊る、絵をかく、粘土で細工する、板にクギを打って物をつくる、彫刻をする——どれひとつとってみても、みんな筋肉運動を通して実現されるものばかりである。また、「はえば立て、立てば歩めの親心」というように、子どもの発達の原始形態は、すべて筋肉運動であることがわかる。高等な知的精神活動、たとえば、知覚・認識・思考・判断・創造・意欲・情操などの基礎であり、下部構

造となるものは筋肉運動であって、知的発達は筋肉運動に支えられて、深く関連しながら発達するものである。

時実先生の「脳と人間」など脳にかかわる本によると、脳細胞は、生まれた時には、すでに140億が完成されているという。脳のはたらきは、細胞間の結合が精密化し、神経繊維の髄鞘化がすすむにつれて向上していく。

手を支配する運動野にある脳細胞は生後15カ月で細胞間が神経繊維で順次複雑に結合されていく。

脳細胞の発達には一定の順序があり、感覚や運動の中樞が早くから発達をはじめ、連合中枢（思考や判断）はだいたいおくれから発達をはじめめるようである。これらの発達は適度に使ったり、訓練（学習）することで発達が促進されるという原理がはたらいている。また、脳全体の中で運動機能をつかさどる中枢はおおよそ3分の2をしめているといわれ、中でも手先き指先きを支配する中枢の割合は比較的大きいといわれている。

こういうことを考えあわせると、知えおくれの子どもや幼児の教育は、身体的筋肉運動を通さない学習はあり得ないし、それがまた脳の発達を促進するものであるといえる。さらにこれらは普通児にもいえることで、筋肉運動によって発達した脳が、高度な精神活動をする脳の発達の基礎となっていることを考えておくべきだ。

2. 手先き、指先きを使う学習

夏休みが終って登校すると、学校のまわりは雑草が茂って人の住みかとは思えない。放課後みんなで草とりをした。中学生だというのに草がとれない生徒がたくさんいる。葉の先きをつかむので、葉がむしれたり手からすべりぬけてしまう。根もとを親指と人指し指で固くはさ

むように教えたが、どうしてもすべりぬけてしまうという。力を入れてつかもうとするが手が笑って力がいらないという。

技術・家庭科で鉄骨の組み立てをした。直径4.5ミリのボルトをドライバーとペンチでねじどめするわけである。鉄骨の穴を合わせ、ボルトを通し、ナットをペンチでつかみ、ドライバーでボルトを回す作業である。ドライバーを握る、ボルトを押しながらねじる、さらにドライバーを落とさぬように、みぞからはずれないように気をつけて持ちかえる。簡単のようだがかなりむずかしいとは予想した。知えおくれの学級の男子8人中、時間はかかったが、なんとか固くしめた生徒は2人だけであった。

もうすこし生徒の実態を知りたいと思い、体育主任の藤本陸雄先生の協力を得て、体力や運動能力の各種検査を実施してみた。やはり握力や指先きの器用さは極端に劣り、けんすい、立幅跳び、反復横跳びなどもむずかしい。片足で立って静止をつづけることもできない。体の重心が概して後方にあるため、坂道の登りおり、転回とかはねる運動などをこわがる傾向のあることもわかった。

ドライバーが器用に使える子どもにしたい、ということから「ねじりこみ競争」を試みた。比較的やわらかいラワン材に15ミリの木ねじを早くねじりこんでしまう競争である。材料を教室にもちこんで、暇さえあれば練習させた。1日おきにテストをして記録を表にした。8人中1番早いA男と1番おそいB男のタイムは次のようである。A男は、33秒・24秒・19秒・18秒・14秒・15秒で、B男は、4分11秒・3分20秒・3分14秒・2分41秒・1分15秒・1分2秒であった。A男は、およそ半月の間に時間を半分以下にB男は4分の1以下に短縮している。このほか、板に穴を並べてあけ、棒をさしこむ「棒さし競争」、針金に小さなナットをさしこむ「くしぎ競争」、取っ手を打つと加算数字が出てくる「タッピング競争」など、遊びの中にいろいろのくふうを試みている。

技術・家庭科で、木材や金属の加工をしたり、粘土をこねてちやわんを作ったり、細かい活字をひろって印刷をしたり、また、編み物、縫い物、調理などをすることが、なんとだいたいな学習であるかと痛感する。手首や指先きが柔軟で、器用に物作りができるということは、職業生活に直結するもので、人間生存のまったく重要な条件である。これらは、本を読んで覚えらるるものではなく、生活や遊びの中で、またドライバーのような学習の中で、体を通して学びとっていくものである。かわいそ

うだと過保護になったり、ろくなことができないからとやらせなかったり、親がかかわってやってしまったのでは困る。手先きのことは入試に関係ないからと、目さきの国数英だけやればというのでは、知識ぶくれ障害児を育成しているようなものだ。

3. 目→頭→手の学習

技術・家庭科で小鳥小屋を共同で作ることにした。見学した小屋を参考にして設計図をかいた。T定規・三角定規を使って書きはじめた。知えおくれの学級男子8人だが、物差しで寸法をはかることのできない生徒がある。直線を引くのだが、左側を目盛りに合わせて右側を合わせようとする、もとになる左側がうごいてしまう。左手で定規をおさえ右手で線を引くのだが、途中から定規がうごいてしまう。鉛筆をねかしすぎて鉛筆のしんがもぐってしまう。定規から鉛筆をはなれてフリーハンドとおなじ曲った線になる者もいる。だいたい進行して板の打ちつけにはいる。げんのうの頭部に近いところを握ってくぎを押している。30回も40回も打つかうはするが、すこしもはいらずポリリとおちてしまう。柄じりを持たせ打ちおろすことを教えたが、こんどはくぎの頭にげんのうがあたらずにはずれたり、くぎが曲がったりしてしまう。

これらの動作は、視覚で得た情報を、頭の指図で手をコントロールする体のはたらきである。曲がった線しかかけない生徒、くぎの打てない生徒は、目と手の共応動作に困難性があり、手首や指先きの柔弱性に欠陥があると予想される。

美術の時間、画用紙に直径20センチの円をかき、周囲を12等分（できる生徒は24等分）して、その1点から各等分点に放射状に直線を引かせた。赤青黒などのボールペンで美しい模様にした生徒もいた。コンパスや定規で各自に工夫してかかせたが、わずか2回（4時間）でじょうずに早く直線がかけられるようになった。

迷路競争をやらせた。わら半紙半分に、幅3ミリの曲がった道路を2メートルの長さに1センチごとの目盛りをつけて印刷した。スタートからゴールまで、赤鉛筆で道からはみ出さないように線を引くのである。何秒でゴールするかエキサイトして競争をはじめた。半月くらい放課後毎日やり記録をはり出したが、8分くらいかかった生徒が、3分くらいでかけるようになった。

また、目と手の共応、手首の柔弱性の訓練に、次のような道具を作り、授業のはじめ、残り時間、放課後などに実施した。自転車のスポークに、太さ5ミリ長さ5セ

1センチの鉄の頭をつけ、片方に木の柄をつけてハンマーにした。段ボール箱をひらげ、直径1センチの黒丸の外に直径3センチの丸をかき、それを的にさきのハンマーで打って穴をあける。黒丸2点、白丸1点、はずれ0点で5回ずつ打って得点を競争する方法である。ハンマーを握る場所は限定され、押したのではスポークが曲がって穴はあかない。くぎ打ち動作の基礎になると思われる。打つことはすきらしく喜んでやり、命中率も非常にあがった。

目と手・目と足・目と体がす早く正確に共応するということ、とてもだいじなことはたつきである。それらは訓練したり、慣れることでどんどん進歩するものである。年をとると自動車の免許をとるのに苦労するように、子どものころほどよく身につく。そして、これらは前記のような特別の指導法でないとできないというものではなく、輪投げ・ボール遊び・たこ上げなどの遊び、草とり・掃除・料理などの仕事など、あらゆる生活の中で、手や足や体を動かすことによって進歩するものである。テレビにかじりついて動かない子、勉強部屋から出ない子どもには何か考えてやる必要がある。

4. 全身を動かして学習する

知えおくれの学級の生徒をみると、身長は平均に近く体重がこれにつき、胸囲の発達が悪い。運動能力はだいぶおけている。50メートル走・持久走は比較的よいが、立幅跳・ハンドボール投げがこれにつき、けんすいでは、1年男子全国平均4.3回、県平均6.2回に対し、本校適性(特殊)学級1.2回と極端に低い。また、握力・立位体前屈・肺活量なども目立って低い。

体力をつくるということから、教室にすもうマットをしいたり、卓球台・エキスパンダー・鉄あれい・パーベルなどをそなえつけている。教師が赤い顔をしてパーベルをあげたりすると、みんな寄ってきて、おれもおれもと挑戦してくる。記録をはり出したり、進歩の結果を表にするなどして、興味をもたせて継続させるのだが、ちよっと手をぬくとやらなくなってしまう。

体育の授業では、初めの7分くらいで、段昇降・腕立て伏せ・腹筋・背筋・人を背負っての脚屈伸などをかけ足と組み合わせでトレーニングする。球技では状況を判断して走ることはむずかしい。器械運動では、マット上で回転すると、目がまわったり頭の痛くなる生徒もいる。跳び箱では、勇気がなくて思いきってとべないし、特に鉄棒では抵抗が大きい。陸上競技はなんとかやれるが、高跳び・ハードル・リレーなどがむずかしいよう

ある。

これらの生徒は、「わたしにはどうせできない」と思いこんでいるため、そばから「それ」とか「だいじょうぶ」とひと声かけるとか、軽く手をふれてやると安心するらしくできるようになる。また、水泳でどうしても水にもぐれない生徒が、ある日突然にもぐれるようになった。その日はプールの水かえで排水をはじめ、体育の時間に水の深さが半分になった日である。指導内容をこまかく組んで無理なくすすめるなければならない。

生活のテンポをきびきびやると頭も敏感になるものだといわれているが、この子どもは立ち居振る舞いがとてもいい。服の着がえ、集合解散など、生活にくぎりをつけ、てきぱきやるようにしている。本校では、スピンドル油をモップで引いて掃除をしているが、このクラスだけは水ぞうきんでふいている。15分くらいの短い時間だが、みんなで汗を流す。べつに差別しているわけではなく、これがこの生徒にとって一番いいことだからである。重い物を抱く・背負う・揚げる・運ぶなど、また、機敏にとぶ、はねる、方向をかえるなどだいじな学習である。

5. 国語も数学も美術も、技術科の授業である

白と黒の碁石を、等間隔に五こずつ対応して並べ、「白い石と黒い石の数は同じですか」と質問すると「同じです」と答える。見ている前で黒い石の間隔を縮めてもう一度同じ質問をすると「白い石の方が多い」という。これは白い石の方が長く並んでいるからで、この生徒は、数と長さを混同している。また、長さのちがう竹ひごの下をそろえて「どちらが長いですか」と質問すると、長い方を指す。見ている前で、短い竹ひごが長い竹ひごより上になるように移動して同じ質問をすると、短い方が長いという。これは竹ひごの一点だけを見て答えたもので、長さは二点間の距離であるという基本がわかっていない。また、「200円に30円足すといくらですか」というと「50円」と答える。200円と30円ではやはり50円と答える。200円の2と、30円の3をたして5となり、100円は答えやすいので自然に口からでてきたものと思われ、この生徒は10進法がわかっていない。

数学で長さの学習にカレンダー作りをした。夏休みの計画表にするためのものである。竹ひごで長い短いをはっきりさせ、ものさしの目盛りの読み方を教え、指定した長さの線引きの練習をした。7月21日から31日までの半月の日を入れ余白にスイカ・ヒマワリ・登山などの絵をかく。3人の生徒は、まだじょうずにものさしが使え

ないので、5センチ角のますとし、他の生徒は、幅1.5センチの横けいに、日・曜・天気・行事・反省などの欄をつくった。「長さの勉強をしましょう」ではなく「カレンダーを作ろう」のように、学習を作業化することで、理解もしやすいし、興味もあり、手を通した経験であるために定着度も期待できる。また、生徒の能力に応じ、よりむずかしいものを、正しく早く美しく要求すれば、きめられた時間を、それぞれの生徒が精いっぱい努力することができる。

あらゆる学習は、感覚を通して外界の刺激を受け入れることから始まるといわれている。新生児が吸う動作をするが、これは原始反射で、指でも着物でも吸うが、2～3週間するとおっぱいでないと吸わなくなる。すでに唇を通しておっぱいの感触を学びとったわけである。このように、目・鼻・口・耳・手・皮膚などの感覚器官で学びとることが、これからのあらゆる学習の基礎になってくる。

目で見て、大きい・小さい、長い・短い、多い・少ない、丸い・三角・四角、青・赤・黄、こい・うすい——などだけを考えても、学校で習う教科にみんなかわりがある。母親とよその人のように複雑な形になっても、生後6か月ほどで見分けがつく。

では、本当に正しく識別しているかというと、実はそうではない。白黒5個の碁石が、並べ方によって数が混乱したり、長さのちがう竹ひごの置き方でまちがえたり、同じ量の牛乳を、コーラの普通びんとホームサイズびんに入れて並べると普通びんの牛乳が多いという。絵をかくても、頭と手と足だけで、胴のない人間をかくたり、たてよこの寸法割合がとれていなかったり、両側の電柱や樹木が横向きに書かれたりすることはしばしばある。色についても、髪と服は黒で顔は黄土色、口は赤である。まったく人物を見ていないのである。透明プラスチックに1センチ方眼をかき、それを通して見て寸法割合を読みとらせたり、顔をさすって、暖い・やわらかい・しっとりしているなどを読みとる。黄土色の紙と顔をくらべて色のちがうことを知る。工夫して色をつくってみる。つくった色と顔の色をくらべてみる。このように、実物に触れて、形や、割合いや、色を意識していく。まさに技術・家庭科指導法そのものである。

6. 生活を豊かに、生きがいを持たせることである

宴会に出席しても、酒がのめなかったり、歌や踊りや話のへたな人は、つまらないひとときとなる。地区の体育会へ行っても、スポーツのまったくへたなお母さん

は、じょうずな人をうらやましく思い、つまらない1日をおくって帰ってくる。知えおくれの子どもは、毎日をそういう気持ちで過ごしているわけで、いうならば慢性的欲求不満症にかかってしまうわけである。ものをいわない子どもになったり、学校を休む子どもになったり、粗暴や非行をする子どもになったり、二次障害として好ましくない性格の子どもにまでしてしまうことになる。

努力すればできるという学習課題・作業内容・係活動などが適切に用意され、やったらできたという満足感、充実感を味わうことができれば欲求不満は解消するものである。これらは、技術科の授業で、あるいは技術科のような指導法を取り入れることによって可能である。そしてこれらは、自分ひとりで満足するものもあるが、多くは社会的に認められたときにいっそう効果があるものである。教師から、友人から、親から「できたね」という確認、「よくやったね」という称賛、「ありがとう」という感謝のことが必要である。

子どもが学級の一員として、家族の一員として、その責任を分担し仕事をするにより、学力や体力が伸びることは前にもふれたとおりである。仕事が自分のため学級や家のため、社会のためになることがわかるとき、生きがいや自立心も育つものである。子どもに仕事を与えるということは、仕事のできるりっぱな人格者として認めることでもある。

小中学校に適性学級（特殊）の設けられているのもこのためである。授業中はもちろんだが、昼休みの時間をのぞいてみる。4校時が終ると、パン係・牛乳係・お茶係がでかけていく。先生に呼ばれて勉強の続きをしたり注意を受ける生徒もいる。「A子ちゃん、きょうは自分でお弁当つめてきた？」先生も並んでの食事である。校内放送も終り食事も終る。小鳥の世話をする人、花の水やり、ピンポン、竹馬、輪投げ、キャッチボール、だれひとりぼんやり座っている生徒はいない。活気にあふれたひとときである。ごくあたりまえのことのようだが、実はそうとうむずかしいことである。

知えおくれの子どもの教育は、各教科は勿論、学校生活、家庭生活全体の中で、身体活動による作業、具体的活動などで体験的に学習させることである。端的にいえば、朝起きるからねるまで、技術・家庭科の授業をしくんでやることである。そして、子どもの実態を的確に理解し、細かい指導過程に組み、常に子どもに目を向け、愛情に支えられた配慮が必要である。

（山梨県・甲府市立西中学校）

技術史学習

——理論、導入、実践——

小山田了三

第1節 技術史から何を学ぶか

技術とは何か、の問いかけに多くの答が寄せられている。しかしながらこれにはまだ明確な定説を見ていない。技術に定説が与えられていないとすれば、その歴史を語る技術史に本質規定が与えられないことは当然なことかもしれない。この事はまた逆に技術史の本質規定を確立することなく技術の概念規定を行なえないことを示唆しているとも考えられる。

技術史の領域についても現在に至るまで確立されていないことは、過去「技術史」と呼ばれ、その範疇に入れているものの多くが、道具や機械の歴史や発明史あるいは科学の応用史を中心としたものから、他方では文明史的・経済史的なものなど、多種の内容を含むものが見られることから明らかである。元来、技術史研究は技術の歴史的・社会的存在意義、その成立の原因、進歩を法則的にとらえ、人類歴史の進歩と対比させて、その時代の文化に普及している種々の思想と科学技術思想間の相互作用やある特定の時代の技術とそれがもたらしたもののについて研究する一般文化史研究の一部分である。したがって技術に直接たずさわらない人々に技術史を学ばせることは技術に関する理解を広げるためにきわめて有効な方法である。この「理解」は単に技術的方法への理解にとどまらず、より広範な意味に解される。即ち、技術は元来人間の本性——ヒューマニズム——と結びついたものであり、人間の社会生活や一般的思想と関連しており、また人間の文化的遺産の重要な部分であることなどについて理解することを意味する。

さらにまた技術史によって技術を未来に展開する時、我々はその進む方向や、望ましいあり方について新しい示唆を得ることができよう。技術史による学習のみ、これらの目的をかなえてくれる唯一の方法ではあるまいか。そしてその時初めて我々は、技術に今日的意義を与えたといえる。

その内容を単なる物の変遷史ととらえるのは皮相的であろう。とりあげられる内容は、技術の社会的側面の諸問題——即ち、ソーシャルニーズと技術の成立関係を考察し、技術の進歩のあとに人類の歴史と進歩と英智を学び、技術の展開発達と進歩する社会(学問社会も含めて)との相互関係を考察することなど——を含んでいる。

第2節 技術史学習(内容展開方法)の問題点

2.1 系統性

技術史学習の最大のメリットは、技術自身には余り興味を示さない生徒にも、歴史を通じて技術一般について理解させ、技術の成立の具体的過程や進歩、それに伴う社会的経済的影響を中心として技術に関心を持たせることができる点であろう。そのためには、歴史の示す事例から特定のものを精選し分り易く学習させなければならぬ。なぜなら、このような訓練を経た技術に直接係りのない者によって、将来、創造的寄与をもたらす何らかの指針が与えられるかもしれない期待があるからである。

分り易い学習のために技術教育の内容は、科学分野の性格をもつものとして当然系統化されていなければならない。このことは技術理解のために授業の展開が系統的であるということのほか、その成立、進歩についても系統的展開が望ましいことを合わせて含んでいる。したがって技術史学習においても系統性が考慮されるべきであろう。しかしながら、技術史の発見の過程の多くは合理的説明ではなしえない意外性に支配されている。そのため現在の様な単元配置についていえばおそらく最もよい形態は、各種の教材にあわせて技術史を致叙法で扱うという方法ではないかと思われる。

2.2 学習形態

次に技術科の学習に技術史をとり入れる場合どの様な形態が望ましいかが問題である。現在、教科に与えられた時間から考えて、確かに多すぎる実習教材の時間を割

いて技術史の事項を独立につけ加え、古代から現代にわたる技術史の概論を講義することは可能でないし、適当でもない。また、技術学習は実習的作業的なものを中心となるべきであることから考えても講義中心となることは望ましいことではない。したがって、実習を損わずその中心に取込める形態が考えられなくてはならない。

筆者は技術史を学習にとり入れるためにその内容を大まかに2つに分けた方が良く考えている。即ち、①技術の発達史の部分、と、②労働の意義や社会経済との関連の歴史である。前者は作業中において取り上げが可能であり、後者はまとめの段階で扱い易い。

2.3 学習利用の方法

技術史の学習利用にも2つの方法が考えられる。即ち1つは間接利用ともいうべきもので、教師が技術の発達過程を理解しておき、ある学習を展開する場合にこれからの学習展開の方向への手がかりを与えるために用いるものである。これは動力の移り変わりなど技術の発達過程と生徒の思考過程に比較的同一性がある時に扱い易い方法である。

もう1つは直接的利用で事例を生徒に示すやり方で、これによって技術の発達や成立の過程や技術の発展がどの程度まで社会的・経済的な必要に基づいて押し進められるかなど総合的理解を得させるために有効な方法である。

第3節 学習段階への導入と実践

3.1 学習段階への導入

技術学習の中の技術史の導入形態として、技術史の時間を独立させたものが考えられる。加工、機械、電気などの学習領域と並べて技術史学習を独立させるか、又は技術史学習を軸にして各学習領域を大巾に割いてかなりの部分を歴史的な発達過程にあわせて展開する方法である。これは技術の発達とその社会的経済的(時には政治的)問題とを統一的に教えることを主眼とする場合は魅力ある方法といえるが、教材に多くの時間をかける必要があり、歴史的順次性は技術の順次性、系統性とは一致せず、進め方によっては社会科学的内容とのバランスがきわめてむづかしい。

さらに重要なことは、技術学習は労働実践を中心に展開するものであり、その意義、独自性から考えて技術史学習に限らず、労働体験と結びつかないものは教科の立場を弱めることはあれ強めることにはならない恐れが十分ある。したがって技術史学習はあくまで技術学習の一つの補助手段と考えられるべきで、これに何時間もの時間を費やし作業を中心とした内容が中途半端になること

は極力避けるべきである。

では技術史の学習導入にはどのような形態が考えられ、また望ましいか。

まず、各単元の導入の段階が考えられる。この段階の意義づけは(どの教科の学習についても同じことが言えたが)、これからの学習内容へ生徒の興味と関心を集め、単元全体の展望を考えることを目的とする。しかし、まだ学習する技術の内容にふれていないのであるから、この段階では学習内容もできるだけ少なくし、1時間程度におさえるべきであると考えられる。

次には、学習展開の中途に導入する形態がある。この場合、関連する単純な補助教材を2、3用い、これらの解説とその意義づけを与える。例えば、トランジスタやモーターの原理などの特定部分について、その歴史的な発達を関連教材とからませて考えるものである。この方法では、展開が学習計画の中に無理なくみ込まれ、特に歴史的に重要な部分を強調できる利点がある。ここで平行して用いる関連教材は、常識化したものを扱う方が生徒も興味をもち、取扱いやすい。しかし、技術についての解説や変遷の意義は、学習目的から余り離れないように簡単な考察にとどめた方が良くであろう。

特に実習に技術史を取り入れる場合は、できるだけ簡単な教材を選びその発達史程度にとどめておかないと実習がなおざりになる恐れがある。

最後に、いわゆるまとめの段階に取り入れる形態が考えられる。しかし、単元のまとめの段階のみに技術史学習を取り入れることは、その単元で取り上げた教材全体と技術史が直接関連づけられる場合は良いが、多くは単元の部分的な事項としか関連づけられないため、最後に技術史が独立して入ってくるイメージが強く学習がしにくい。

ところで学習展開の流れから見れば、技術史学習の主目的の一つである技術の社会的側面を学習させるためには、まとめの段階において取り扱うのが最もやり易い。したがって、「導入」、「中間」の段階において技術の発達と意義に触れ、これらを「まとめの段階」で総合的に扱う方法が良いのではないかと考える。なお、技術史学習は教材量の多少と共に質の問題に大きく左右されるから十分な用意が必要である。

3.2 学習実践

筆者は機械、原動機の学習について次の様な展開をした。単元導入においては、簡単に文化史的、社会的背景に触れた方が良く考え20～30分程度の時間を割いた。

学習展開ではケース・ヒストリの方をとった。単元

半ばでは教材に平行して常識化している事例を大まかな年代順倒叙法によって選び、これについて簡単な解説を加え、変遷の意義を考察させた。例えば動力の変遷においては、人力→畜力→自然力→火力→原子力のような典型的パターンをとり上げた時が展開がし易かった。この場合、力点は技術史を通じて技術一般についての理解と技術のおいたちや発達を学ぶことである。特に実習中の技術史の取り入れは簡単な教材を選びその発達史にとどめた。解説を作業を中断して行うとまとまらなくなるので、この点は避けた方がよい。

旋盤学習においては2、3の発達過程にあった単純な作業器を作り、これを動かして時代の変化と共にどう変化し改良されてきたかについて話し合いをし解説を加えるという方法をとった。ある時には、今行っている作業がどの時代に当るか年代のみ板書して、機械が進歩するための年月の重さを体験的に学ばせようとした。

最後のまとめの段階で技術と社会経済との相関を考える総合的立場からの考察を行った。

(実践例)

技術史学習を取り入れ易いのは各分野で最も基本的かつ典型的な教材の場合であるが、単元でいえば機械の発達や加工法などの進歩の場合である。部分的な取り入れでは技術学的系統性をそこなわないモーターや熱機関の原理などの場合は取り上げ易いようである。

筆者は道具から機械への発達を学習させたが、原始的な道具の段階から、機械に至る発展の概要および機械とその原理について基本的認識を与えた。また機械の生い立ちが、人間の生産的労働行為における目的達成のため、道具の工夫で始まったこと、道具や機械が人間の知的欲求により生まれ、進歩発展したことを竜骨車や踏車などの灌漑用具を例として説明した。またそれに伴う技術と社会の発達との関係を例えば農具の千歯が後家ごろしと言われたほどであったが、この発明によって余剰労働力が増したことを示した。

旋盤は技術史的に比較的取り上げ易い。それは歴史的な生い立ちに沿った教材が作り易く、その構造、しくみを理解し易いことによる。工作機械技術について、精密加工や大量生産方式、互換性製造などの基本的な問題を知ることや、人間の労働を手の訓練から解放した意味を学習させることができる。

機構については「自転車」の学習の中に自転車の改良進歩とミシンのそれをからめて「しくみの発達」の形で取り入れた。これは単純な原理をもち、しかも身近にあるメカニズムであり、発展段階も簡単である。そのため

機構の改良ということも理解しやすく、事例も生徒の知能の発達段階に合致しているので展開し易い。

また、一つの科学的(理論的)発見が技術とどの様にかかわりあい、それがどの様に工業化されていったのかという工業化過程を学習する目的で、例としてトランジスタを取上げてその発見と実用化について学習した。

3.4 新しい分野、一化学技術学習の必要性

教科書にはないのであるが、筆者は現在の教材に歴史を中心として2～3時間程度化学技術の分野も加える必要があるのではないかと考えている。上述の機械学習においてはエネルギー変換のしくみを学習することを目標としたが、この化学技術学習においては、自然界のもう一つの重要な物質変換とそのしくみを学ぶものである。

我国の工業と輸出において化学工業の分野はかなりのウエイトをしめており、しかも種々の問題をかかえている。技術教育は生産技術の教育を旨とするものであるから、主幹部門であるこの分野を概観することは是非とも必要なことである。学習の内容は熱力学的ポテンシャルによる物質変換とそのしくみ(装置)や実験室の分溜管が大規模化した化学工業の蒸溜塔に至る過程とそのクロードサイクルなどについてそのおおまかな発展と工業化への道を学習することである。これは科学がどのように技術とかがわっており、科学的発見から近代重工業成立に致る工業化の過程やプラント組立などに結びつけた学習である。このような学習は資源のない我国が生産輸出で国際社会で生存し続けるために必要なものであると考える。

第4節 我国の遺産

先に述べたごとく、技術がより技術の本質につながるためにはそれが単に物の歴史に陥入ることなく、技術の発達の状態を正確にとらえるものでなければならない。しかも、それを単なる科学の応用史として眺めるのではなく、技術の成立する要因と、その発展の法則を考察しながら、技術と文化とを密着させた総合的立場からとらえるものでなくてはならない。したがって、技術史は各国や各地方の技術の歴史を探り、その中に残るその国や地方独自の民族性と、民族の特殊性のにじみ出た文化を見とどけるところまで進めて行なう必要がある。特に今回の教育課程改訂により教科が細かい指導要領の拘束からはずされ、ある程度広い枠の中で多様な内容のものが取り上げられる可能性があり、その際、我々は自国の技術をふり返り先人の智恵と独自の技術思想を知る時間をとるべきであると考えらる。

現在まで我々の技術は金属材料や機械動力使用による

いわゆる西洋文明に対して、後進国として歩いてきたとされている。確かに近代文明といわれる個々のものについて見ればかなりの遅れはあったことを認めることにやぶさかではない。しかし我国と西欧の科学研究の能力という点から眺めた場合、問題はそう単純には割り切れない。

元来異なるものについて価値観を比較する場合、風土、体形、歴史、世界観などを考慮せず片よった感覚でものを見るのは、余り科学的であるとはいえない。特に、我国と欧米とでは、自然へ対応認識も異なっていることである。多くの事例を見れば我々の祖先は諸種の悪条件にもかかわらず、これをのり越えてその能力を十分発揮しているといえる。

我々は彼等の作りあげたその誇るに足る文化遺産を引き継ぎ発展させ子孫に伝える必要があろう。以下我国の優れた技術の2、3の例を簡単に述べる。

(日本刀)

材料の分野で特筆されるのは日本刀のそれであろう。我国の鉄鉱石原料は砂鉄が主であった。また鉄を溶かす(1800°C) コークスがないため、鉄の処理に利用できる最高温度も燃焼時間の短い松炭による場合で、最高1200°Cと低い。そのため刀鍛冶は独特な工法を開発した。まず砂鉄粉を原料とし石英粉と木炭粉を重ねてたたらで熱し半溶のアメ状のものを作る。これから純度の高いもの(銑鉄)を集めて再び石英粉と木炭粉を重ねてたたらで溶かして炭素の多い鋼の元、玉鋼が得られる。これを焼いて鍛えることによって鉄中の炭素の量を加減し材料を均一にした。また、これに焼き入れを行い鋼の剛柔の特性を与えた。後のドイツのタイガー戦車の鋼板(モリブデン鋼)は日本刀の材質をまねて作られたものであった。

(信玄堤)

山梨県の甲府盆地は、釜無、笛吹、荒川など諸川の合流地として古来しばしば水害を被った。とりわけ、釜無、御勅使両川の合流地付近は防水の難所で、ここが決壊すると、下流一帯に氾濫して甲府盆地に大被害を及ぼした。戦国時代、武田信玄は大工事を行なってこれを治めた。まず釜無川にそそぐ急流の御勅使川の上流に将棋頭という圭角の石堤を築いて水流を南北に分けた。主流は東北に流し、釜無川との合流点ではこの2川を激突させてその水勢をそぎ、この激流をさらに東岩の高岩(赤岩)の崖下にあてて水勢を弱めた。次にこれが逆流して西岸の堤防を決壊するのを防ぐため、合流点に“十六石”と呼ぶ巨石を並べてさらに水勢をそいだ。東岸には1800

メートル余りの堅固な堤防を築き、堤上に竹林を植えて防水林とし、堤防守には様々の特権を与え堤防保護と防水の任にあたさせた。これが“信玄堤”と呼ばれたものである。この堤防は普通の一直線の本堤防だけではなくその内側に流れの方向にそって雁行状に数本の支堤防を作り、堤防間の留水によって本堤を守り決壊を防ぐという独特の工法を駆使したものである。その築防技術は江戸時代には甲州川除と言われ、治水法の一権威となった。“信玄堤”の名はこのほか数所に残っているが、治水事業の結果、盆地低部の氾濫原においても新田開発が盛んになり、水利灌溉の便も良くなって農業生産力は飛躍的に増大した。

この様な激流の水勢のそぎ方といい、護岸法といい自然力を利用した誠に巧みな工法であった。

(久田のお舟江)

対馬の厳原町の外港にあたる久田には、江戸時代寛文三(1663)年に造られた舟着場が残っている。当時、対馬藩の公用船が参勤交代や朝鮮貿易のために利用した場所である。舟着場は背後と海側の2方が崖に囲まれた海岸から奥まった場所に作られている。ここに至る水路は海岸沿いに岸にほぼ直角方向に導かれており、沖から海岸方向への波の力をほとんど受けにくいしくみになっている。水路は崖の裾を廻って、その蔭のプールになった舟着場に入る。万一この水路に直接大きい波が寄せても、波浪は水路から広いプールへと広がって、その力は10分の1程度に弱められる。またプールに水量が多くなると水はプールの片側からあふれ出るようにつくられている。さらに舟はこの水路の波を直接うけない奥まった場所に水路に対して直角に作られた石の突堤の蔭につながれている。このように舟が災害から二重三重に守られる様な構造がとられている。

(ゼロ戦)

近代の技術においても日本的思考の現れを示すものは少なくない。その1つである物の性質を自然のままに利用するという考えは、材料に実用化された。即ち、世界の名機といわれる零戦のケーブルがこの例である。飛行機の操縦桿を同じだけ動かした時、高速でも低速でもほぼ同じ回転半径をとるようにするためには、低速では操縦桿のさが良く、高速ではにぶくする必要がある。このためケーブルの本来持っている伸び縮みする性質、即ち、弾性をそのまま利用して低速ではケーブルは本来の長さを保ち、高速ではケーブルが伸びるようにした。これは当時世界中どこでも考えつかなかったアイデアであり、現在はジェット機のケーブルにスプリングを入れる

方法で利用されている。

(PS—1 飛行艇)

今1つ飛行艇の例をあげる。戦後我国で作られたPS—1飛行艇は荒天(波高3m, 風速25m)にも着水できる世界に優れた飛行艇であるが、これは着離水の造波抵抗を減少させるというアイデアから出たものである。艇首で立ちかけた波を艇体底面の面側に設けた溝沿いに後方へ導きその勢力を鎮静して、艇の揺れを少なくし、水流は放出しても無害な位置から開放する構造を取り入れた。

これらの例を見ると我々の祖先の“人力は自然の力に及ばない”という発想からでていることがわかるが、これらはいままでは簡単に非科学的だと考えられることが多かった。しかし上述の様に我国の自然力への対応の仕方を見ても、欧米の様に自然と対決するという考えでなく、無理をせず徐々に力を分散しながら対応していこうという姿勢である。

この様な自然あるいは対象への深い観察とそれにより見出したものを経験法則として十分利用していた。しかし、これを理論化し公式化しなかったため、近代では我国の遺産は科学性が低いという誤解をうけることになったということである。しかし実際には上述したように優れた技術が多く残っており、我々はこれら先祖の文化遺産を理解し、守り、発展させなくてはならない。

第5節 まとめ

我々が現代に生き、生活の質的維持、向上の考えを放棄しない限り「反技術」の考えはありえない。そして現代においては、技術の発展と科学の進歩は拮抗し、立証された科学の諸事実は、技術として直ちに生活の中に織り込まれている。課せられている技術発展を目ざして、我々は歴史の中の多くの累積事例から、未来における望ましい技術のあり方を創造的総合的立場から展望しなければならない。これはまた技術史に負わされた学習の今日的意義であるとも言えよう。

技術史学習のさらに進んだ学習段階では、次のような内容が含まれよう。即ち、技術に直接かかわるものも、

技術の外にある者も技術的発展の歴史を学習することによって技術的方法を理解し、技術のみならずすべての学問・技芸(アーツ)における本質的なものを選び出す方法を学ぶこと、そして、科学原理のうち生産過程にのる合目的なものだけが技術原理となり技術の芽ばえとなるものであること、また、技術は取り巻く社会との相関において、自らの内部矛盾と反論が技術に内蔵されて重要な役目を演じ、発展してきたこと、したがって技術はそれ自身、内的社会的制約をうけて成り立っているものであること、さらに総合的な観点から、技術についての多くの誤解を正し、技術と人間性の本来の姿を再認識させることなどである。我々はその方法論に立ち、過去の技術の諸現象を現代の歴史の目を通して再構成し、さらに現代に続く技術の未来像を描き続ける任務を負うものであろう。

参考文献

小山田了三“工業技術教育の方向”長崎大学教育学部教育学科学研究報告 第22号 昭和50年

小山田了三“技術教育と技術史学習”長崎大学教育学部教育学科学研究報告 第24号 昭和52年

原正敏、佐々木享編“技術科教育法”(学文社) 昭和47年

日本教職員組合編“技術教育—私たちの教育課程研究”(一ツ橋書房) 昭和46年

H・ホッジズ著、平田寛訳、“技術の誕生”(平凡社) 昭和50年

フォーブス著、田中実訳“技術の歴史”(岩波書店) 昭和31年

産業教育研究連盟編“新しい技術教育の実践”(国土社) 昭和48年

樋口清之“梅干と日本刀”(祥伝社) 昭和49年

小山田了三編“長崎県の技術史—スライド集”解説 昭和50年

磯貝正義、飯田文弥“山梨県の歴史”(山川出版) 昭和48年

佐貫亦男“ゼロ戦と人力車”(ごま書房) 昭和50年。
(長崎大学)

電気教室200の質問

向山玉雄著

B 6判
価 1,200円

モダン電気教室

稲田 茂著

B 6判
価 850円

国 土 社

教科書の技術史的分野の占める割合

井 上 平 治

1. 調査の目的

技術科教育は実習を通しての応用教科である。実習を通しての応用教科の認識の方法はまず体験がある。体験により、それを理論化することが行われる。次にその理論から発展して推論がたてられる。この推論が正しいか否かを確認するために実験を行う。同時にこれはまた体験でもある。この段階の体験においては、はじめの体験よりも、高次の体験である。このように技術科教育の認識方法は、らせん階段状の発達をしてゆくのである。

一方、教科書の役割は、生徒にその体験の材料、つまり教材を与えているのであるが、この教材は単なる体験のための教材であっては技能教育となってしまふ。

時代からその次の時代に引継がれ、育てられてきた文化遺産を正しく理解し、未来を正しく予知するために必要な能力を育てるための体験の材料でなければならない。計画的教育の中では、それは歴史教育である。ここに歴史的教材が用意されなければならない理由がある。歴史的な教材を産業技術史的分野として、戦後、発行された教科書にどのような内容で、どれくらいの量で扱われているかを調べ、今後のこの分野の扱いを考える一資料にしたいと考えている。

2. 各学習指導要領における産業技術史的内容の抽出

戦後告示された学習指導要領は次のとおりである。

22年版 職業科、26年版 職業・家庭科

32年版 職業・家庭科改訂版

33年版 技術・家庭科

44年版 技術・家庭科改訂版

教科書は学習指導要領に準拠して作成されているのでその影響がある。そこで戦後において、出された学習指導要領の中から産業技術史的内容を抽出した(第1表)

第1表 学習指導要領の産業技術史的内容の抽出

職業科 (22年版)	
1. 職業指導編	該当事項なし

2. 農業編

第1章 農業の教育の目的

(7) 合理的・能率的な農業や日常生活の基礎となる科学的・歴史的・地理的知識

第3章 農業の教材

(3) 目標となる理解

23 品質改良は農業の発達にどんなに役立つか

67 明治以来わが国の養蚕業はどんな道をたどって発達したか

69 製糸の方法は明治以来どんなに発達してきたか

76 稲こきはどんなふうに進歩してきたか

3. 工業編 該当事項なし

4. 水産編

第1章 水産の教育の目的

(8) 水産業の技術と経営および日常生活を合理化させる基礎となる科学的・歴史的・地理的・経済的知識

111 漁船の発達は水産業にどんな影響を与えたか

5. 商業編

第4章 商業の教材一覧

第7学年 単元3 ものが手にはいるまで

(2) 商業のはじまりとその発達の歴史

職業・家庭科 (26年版)

第2章 職業・家庭科の教育内容

第3節 家庭生活・職業生活について
社会的・経済的な知識理解

項 目	内 容
家庭経済	5. 産業の発達と家庭生活
わが国の産業と職業	4. わが国の産業や職業の動向

第4章 教育計画の例

第2節 都市工業地域男子向き課程の例

第6 単元展開の一例

C 単元の展開

学習内容

5. (1) 木材工業の発達と家庭生活

職業・家庭科 (32年版)

第3章

第1群

留意点1 今日行われている栽培・飼育や加工の技術の中に幾多の科学性が含まれているが、なお不合理な点も少なくない。各地の技術を比較したり、歴史的な発展のあとをたどったり、それらの背景となる科学的な根拠を調べたりさせて、改善のきっかけを発見し、それを実践に移すように導くことがたいせつである。そのためには、理論と実際とを一体とした指導が望まれる。

1. 栽培—農耕〔留意点〕

(1) 各地の農耕技術に目を向けたり、歴史的な発展を調べたり、その背景となる科学的な根拠をさぐったりして、伝統的な生産方法や生活様式を科学的に改善する方向を見いだすようにしむける。

2. 栽培—園芸

(1) 各地の園芸技術に目を向けたり歴史的な発展を調べたり、その背景となる科学的な根拠をさぐったりして、伝統的な生産方法や生活様式を科学的に改善する方向を見出すようにしむける。

3. 4. 該当事項なし

5. 飼育—養蚕〔留意点〕

養蚕では、わが国養蚕業の経済的・技術的な推移を理解させ養蚕の基礎的な技術を習得させ、また化学繊維の発達に伴い、今後の養蚕業にどんな点について改善くふうしたらよいかを学ばせる。

6. 農産加工—加工〔留意点〕

(3) 農産加工を通して、伝統的な生産方法や生活様式をいっそう科学的・合理的に改善しようとするようにしむける。

技術・家庭科 (33年改訂版)

第3学年 2 内容

(1) 機械

コ. 機械と生活や産業との関係

生活の効率化と機械の利用、機械技術の進歩が各種産業に及ぼす影響など。

(2) 電気

ケ. 電気と生活や産業との関係

生活の効率化と電気の利用、電気技術の進歩が各種産業に及ぼす影響など。

技術・家庭科 (33年改訂版)

第1学年 2 内容

B 木材加工

(7)ア 木製品に関するデザインと加工技術の進歩について知ること

C 金属加工

(7) 塑性加工技術の進歩について知ること

第2学年 2 内容

A 木材加工

(7)ア 生活様式の変化と加工技術の進歩との関係について知ること

B 金属加工

(7)ア 切削加工技術の進歩について知ること

第3学年 2 内容

A 機械

(7)ア 機械技術の進歩について知ること

B 電気

(7)ア 電気技術の進歩について知ること

C 栽培

(6)ア 作物の品種改良および栽培技術の進歩について知ること

3. 調査対象

昭和22年の学習指導要領に準拠して作られた教科書については、国立教育研究所から借りた「職業指導」日本職業指導協会（1冊で第1学年から第3学年まで、3年間通して学習するようになっている）と「中等農業」中学校教科書株式会社のみである。

昭和26年の学習指導要領以後の教科書については、他の発行所との比較上、検定年度がそろっていた方がよいのであるが、資料の収集が思うようにいかず、第2表のような検定年度になっている。

4. 調査の方法

調査対象に選んだ46冊の教科書について、次の順序で調査を行なった。各冊毎の総頁数を調べる。総頁数は、まえがき、もくじ、さくいんを除いた。しかし産業技術史的内容の扱いが、前見返し、後見返しに絵や写真としてでているので、それぞれ総頁数に加えた。

産業技術史的内容の占める頁数を調べる。端数は行数を数え、その頁数の全行数を数えて、1頁分の何割にあたるかを計算する。産業技術史的内容とは、第1表に示した学習指導要領におけるこの分野の内容について、教科書に記述されている内容をいう。また本文や見返しに年を追って表わされている工業生産品の推移、産業別人口の表やグラフはこの分野の内容とみなした。

5. 調査結果および考察

各期の学習指導要領に準拠して作られた検定教科書について学年別の調査結果は第3表のようである。

22年版の特徴的なところは、学習指導要領職業指導編に扱っていないのであるが、教科書では年表、職業のうつ

第2表 調査対象の検定年度

教科書 発行所	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
職業科 学習指導要領 (22年版)に準 拠したもの											職業指 導編 22年 立部省 検定済	農業編 24年 文部省 検定済
職業・家庭科 学習指導要領 (26年版)に準 拠したもの		29年 文部省 検定済							30年 文部省 検定済	27年 文部省 検定済		
職業・家庭科 学習指導要領 (32年改訂版) に準拠したもの	31年 文部省 検定済				31年 文部省 検定済	左に同 じ	左に同 じ	左に同 じ	左に同 じ			
技術・家庭科 学習指導要領 (33年版)に準 拠したもの	36年 文部省 検定済	左に同 じ	左に同 じ	左に同 じ								
技術・家庭科 学習指導要領 (44年改訂版) に準拠したもの	46年 文部省 検定済	左に同 じ										

りかわり等の扱いがある。農業に関しては、第3学年で養蚕の歴史を扱っている。

26年版については、学習指導要領においてもこの分野は少ないが、J発行書の教科書第3学年用の扱いに注目すべきところがある。その内容の要旨は、ロビンソン・クルーソーが絶海の無人島で生きていくために必要な用具を、長い時間と苦勞の末に作り出していく。また人間が次第に道具をふやしていき、ついには手で作るものを機械を使用して作るようになる。また産業革命にふれて、さらに現代の機械文明まで6頁にわたって概説的な扱いをしている。このような扱いは、その後の教科書には見られないものである。

中央産業教育審議会が設置され、その第一次、第2次建議に基づいて、32年に学習指導要領改訂版が出された。それに準拠した教科書は、各種の産業の紹介が多く見られる。なかでもG発行所の第2学年の教科書は各種の産業を概説的に扱っているが、それぞれの産業についての歴史的な流れを記述しているのが特徴的である。

昭和31年1月6日に、32年改訂版が告示されてから、わずか2年後の昭和33年には、技術革新に対応して、科

学技術教育の振興がされれば、それまでの職業・家庭科が技術・家庭科と改称されることとなった。

32年版のこの分野の扱いは、各発行所とも共通性がある。それは学習指導要領の通り、第3学年用の教科書の機械と電気のそれぞれの分野の終りに、「機械(電気)技術の進歩と工業の発展」のような項目を設けて、歴史的な説明をしている。また見返しに、工作機械の発達を絵・写真を用いて扱っているが、前後の見返しを利用したこの種の扱いは、このあとの教科書に見られる方法である。

44年版の学習指導要領に準拠して作られた教科書は、2発行所のみである。この分野の扱いは、学習指導要領にもあるように扱いの量が増えている。また扱い方についても、技術の進歩と人間の生活との関係を記述しているものが多く見られる。さらに公害問題についてもふれている。

6. 総括

各期の産業技術史的分野の量については、各期の資料の総頁数の和で、取扱い頁数の和を除いたもので、第4表の通りである。職業・家庭科(26年版)は1.4%、職

第3表 学年別産業技術史的分野の占める割合

区 分	教科書 発行所 学 年	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
26 年 版	1 年		0.2							0.4	0	3.2	0
	2 年		1.2							0.8	1.0		0
	3 年		4.2							0.8	4.0		1.1
32年改訂版	1 年	0.6				0.1	1.5	0.5	0				
	2 年	0.3				0	1.2	4.6	2.0				
	3 年	0.6				0	0.5	0.9	0.7				
33 年 版	1 年	1.1	0.5	0	0								
	2 年	2.6	0.2	0	0								
	3 年	2.2	0.9	1.6	0.9								
44年改訂版	1 年	5.2	2.8										
	2 年	4.2	1.0										
	3 年	4.6	1.2										

業・家庭科（32年改訂版）は0.9%，技術・家庭科（33年）は1.0%，技術・家庭科（44年改訂版）は3.1%であった。26年版のこの分野の扱いが多いのは、各種の産業について、単元教材としての扱いをしており、歴史的な流れを生徒に把握させるための年表やグラフが多いのである。それ以後は、特に33年版からは、各単元の末尾ではあるが、歴史的な流れを概説的に2頁くらいを費して、その量は44年改訂版ではさらに増えている。

技術はその時代、その時代の社会的な現象である。換言すればその時代の社会的な所産であるから、生徒に歴史的な教材を与えることにより、社会の発達と技術との関係を知ることが、現在の技術についても、より理解が深められるであろうし、さらに将来の技術を予測できる能力が育てられると考える。このようなことからすると、産業技術史的分野

の扱いは、より多くてもよいのではないと思われる。

しかし、単に量的に増えることだけを望むのではない。質的にどう教材化するかが重要である。現在民間の研究団体でも、産業技術史そのものを学習する方法、あるいは現在ある教材の中に、組み込んで学習する方法など研究で、私自身も今後の研究課題としたい。

第4表 各期の産業技術史的分野の占める割合
(数字は%)

26 年 版	1.4
32年改訂版	0.9
33 年 版	1.0
44年改訂版	3.1

参 考 文 献

1. 清原道寿著「技術教育の利理と方法」国土社
2. 産業教育研究連盟編「技術・家庭科の創造」国土社
3. 産業教育研究連盟編「技術教育」1969年2月号、1970年12月号、1971年1・2・4・6・7号 国土社
4. 日本教育大学協会編「自然科学と技術の歴史」日本教育大学協会通信教材部
5. フォーブス著 田中実訳「技術の歴史」岩波書店
6. 日本科学技術史体系 第10巻 教育3 日本科学史学会

(北海道教育大学函館分校)

新しい技術教育の実践

産業教育研究連盟編

B 6判
価 1,200円

新しい家庭科の実践

後藤豊治編

B 6判
価 1,000円

国 土 社

技術と技能(その1)

—カリキュラムからの考察—

大 河 真 忠

1. はじめに

技術とは何か、技能とは何か、どこまでが技術でどこからが技能か、これらのことにについて明確に定義することは非常にむづかしい。ただ技術論、技術史的な立場からは技術を「生産的実践における客観性である労働手段の体系」とし、技能を「主観的法則性」として定義している。もっとわかりやすく言えば技術的とは社会的・抽象的であり、技能とは個性的・具体的であると言える。さらに現実的には、生産過程の計画、管理を技術、生産行為を技能とよんでいる場合が多い。

さて現在技術・技能関係に従事している人々の名称としては技能者（技能工）、技士、作業員、技術員、技術者、技師などという呼び方をしている。ユネスコの勧告のなかでは、技能者（Skilled Worker）技術員（Technician）技術者（Engineer, Technologist）と分類している。そしてそれらの人々は何らかの教育機関をへてそれぞれの職業分野に従事している。

小論ではこれらの技術・技能教育を行なっている機関、主として大学(工学部)、高等専門学校(以下高専)、工業高等学校(以下工高)、職業訓練校(以下職訓)、各種学校および社内教育機関などについて機械工学と電気工学のカリキュラムを分析してそれらのカリキュラムの特色と比較を行ないながら、現在日本で行なわれている技術、技能教育と1962年ユネスコの職業教育、技術教育に関する勧告のなかで述べられている試案との比較などを行ないながら技術と技能のカリキュラムについて考察してみたい。

2. 技術教育・職業教育に関するユネスコの勧告(注1)

1962年11月9日より12月12日までの間フランスのパリで開催されたユネスコの第12回総会で採択された勧告について広義の技術者の分類と技術者の備うべき資質およびカリキュラムについての試案は次の通りである。

2.1 技能者、技術員、技術者の教育目標

4) 技能者 (Skilled Worker) の教育は彼等の後年の専門化と高度化のために必要な幅広い基礎を与えはするものの、その力点は将来就職したときに必要な実技と理論に指向されなければならない。

(4)技術員 (Technician) の教育は実際の知識や技能を無視することなく個々の職業の技術的な面に力を注がなければならない。

い技術者 (Engineer, Technologist) の教育は幅広い基礎を持たなければならない。そして彼等の専門分野に適切な科学の実用的知識を与えなければならない。研究や開発の専門分野に従事しようとする人にとってはこれらの分野に必要な科学の進んだ研究をする機会を与えるべきである。これとは反対の分野、即ち生産や管理の分野に興味を持っている人のためにはこれに必要なより専門化した技術の勉強が同様に可能でなければならない。

2.2 カリキュラムの試案

2.2 表は前述三者の教育内容の試案である。ここで一般科目とは語学・社会科学等，基礎科学科目とは数学・

2.2 表 ユネスコの試案

	この教育を受ける 前の教育年数	この教育の年数 終業年数	一般科目 (イ)	※基礎科学科目 (ロ)	※一般技術科目 (ハ)	※専門技術科目 (ニ)	実習 (ホ)	筆記・口頭試験に加えるべき資格試験 論文又はプロジェクト
技術者	11 ～ 13	4 ～ 6	10 %	20 ～ 30%	20 ～ 30%	20 ～ 30%	10 ～ 20%	
(A) 技術員	11 ～ 12	2 ～ 3	10	15	20	20	35	〃
(B)	9 ～ 10	3 ～ 5	10	15	20	20	35	〃
技能者	8 ～ 10	2 ～ 4	20		20		60	実テ 技ス

物理・化学・生物等，一般技術科目とは例えば応用機械学・材料力学・熱力学・流体力学など，専門科目とは例えば熱機関・圧縮機械・工作機械・構造学・電子工学などである。なお※印は必要な実習・実験を含むものである。

3. 大学のカリキュラム(注2)

3.1 表のごとく全国15大学の機械工学部，電気工学部のカリキュラムからそれらの特徴とそこで養成されている技術者の備えるべき資質・内容などを考察してみた。

3.1 表 大学・機械系学部のカリキュラム

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
機械製作	4	2	②			②			① 2				③	②	6
〃 実習	1	①	① 1		①					②	②	③	2	2	②
工業数学 I	4	①	③	②	8	5		④ 2	4	⑫	⑧	④	②	④	4 ⑧
〃 II	4	④		②					2		⑧	12		6	8
工業力学 I	2	④	②	②	④	①	⑥	④		④		④			④
〃 II	2			④											
材料力学	4	②	①	④ 2	① 8	⑤ 3	⑤	⑥ 2	4	④ 2	⑩	2	③	④ 4	④ 4
材 料 学	2	②	②			⑮ 1.5	2	2	4	② 2	2	④	② 2	④ 4	4
熱 力 学	4	② 1	③	④	① 4	① 1.5	⑮	3	4	④	4	④ 4	③	④	④ 4
流体力学	4	④					⑤ 2					④			
振 動 論	2														
制御工学 I	2		①	②	① 2	3	⑮ 2		4	② 2	2	4	2		4
〃 II	2	②	1		4			③							
機械設計製図	4	④	②	2	⑥ 2	⑩	④	⑥	② 4	② 2	③ 6	② 2	②	③	④
溶接工学	2		1		4			2		2		2		②	
応用光学 I	8														
生産機械 (工学)			4		4	3	2		2			6			4
計測工学	4	2	1		2	3.5	② 2	②	2	2	2	2		6	2
科学技術論	2													4	
一般電気工学	2	②	③	② 3	④	4	6	② 2	4	④	2	④		4	4
一般電子工学	4	② 2		2				2			2	1	4		2
機械設計 I	2		①	②			④		④	④	2	4	②	④	②
〃 II	4	⑧	②	②									2	2	4
機械工学実験 I	4	④	②	④	② 2	②	③	④	②	②	②	②	②	③	②
〃 演習	2	⑤	1	②				①	②	②					②
機械工学史 (概論)					2		②						① 2		
弾性力学	2	⑤ 1	②	2	6		2		2		2	2	2	2	2
構造力学	2							2	2		2	4		4	2
塑性力学	2		1			1.5	4	2		2		4		4	2
伝 熱 学	2	②	① 2	②	2	3	⑮ 2	②	2	2	2		2	2	2
機械要素	2		③	②	① 2				1						
数値計算法	2	2			6										
管理 (生産) 工学	2		1	2	4	1.5	2	2	2	2	2	2	2	2	
速度過程論	2											2	2		
気体力学	2				4	1.5		2			②		2		4
流体機械		②	①	② 2	2	1.5	2	2	2	4	4		4	4	2
応用物理実験			①	4	2		5		2	① 4	③	8		① 4	8
応力解析	2	2							2	2	④	4	4		
塑性工学	2	2	3	② 2	2	3	4	4	4	2	4	4	2	4	2
表面工学	2	2	1									2			
熱応力論	2											2			
流体熱工学	2														

内熱機関工学	2	② 2	① 2	② 2	2	3	4	2		8	4	2	2	6	6
流体(力学)工学	2	3	② 2	④				③ 4	6	④ 4	6	4	③	④ 4	④ 4
油圧工学	2		1					2	2	2				2	
振動工学(論)	2				① 2	1.5		2				2	2		
制御要素理論	2												2		
切削工学	2	2				3				②	2				
自動機械	2														
エネルギー変換(工学)	2							2					2		
確率と統計	2				2				2	2	④				4
電気工学実験	1	②			①	1			1			①			1
金属(材料)工学		4	② 1		2	2.5	4								
冷凍及空調工学		1		2	2	3	1	2		2	4		2	2	
図 学		①				②				2	②	4		②	4
工作法(学)		②	②	②	4		④ 2	④		2	4	2	4	④ 2	
流 水 学		①	①		④ 6	⑤ 3									4
化学工学大意				2	2	1		2	2	2	③				2
機械力学		④ 1	⑤ 2	② 2	2		⑤ 2	2	4	2	6	③		③ 4	8
機 構 学		3	①		①	⑤	②	②	2	②	2			2	
蒸気動力(工学)		4	①	② 2	2	4.5		2	2			4	2	2	
外 国 語			⑤								6				
燃焼工学		2	1					②	4	2			2	2	
推 計 学		1					2	4							
制御要素		2													
船舶工学		2				3		2							
車軸(自動車)工学		2		2		3	3	2	2	2	2	2	2	4	
システム工学		2			2	1.5			2			4	2		
情報処理工学			1				2	3	2	4		4	4	6	2
原子力工学		2	2	2	2	1.5	2	2	2	2	② 2		2	2	
航空工学		2		2			2								
工業経営(経営)		2				1.5	2	2	2	2			2		
数学演習		①		①		7.5	⑥							②	
工作機械			2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	
歯 車			1												
必 修	5	69	64	65	25	33	60	53	11	55	24	64	45	54	40
選 択	61	13	12	21	72	51	30	23	65	21	52	16	33	32	44
合 計	66	82	76	86	97	84	90	76	76	76	76	80	78	86	84

○印は必修。必修・選択・合計は卒業に必要な専門科目

3.1 機械系学部のカリキュラムと特徴

機械系としては機械工学科、精密工学科、生産機械工学科、動力機械工学科、金属工学科、鉄鋼冶金学科などを含んでいる。3.1表は機械工学科系の学部で開講されている専門科目の一覧表である。A₁~A₇は国立大学、B₁₁~B₄₁は工科系単科大学、C₁~C₄は私立総合大学である。このように分類したのは教員、施設などによりカリキュラムに大きな相違があるかどうかを考えてみたためである。ただ3.1表のように1つ1つの教科について比較したのではあまりにも細かくなりすぎるので

3.1.1 表のような約20の群に再編成しそれらを再度3.1表の単位数を基準としてまとめてみたのが3.1.2表である(48頁)。機械系学部のカリキュラムの特徴と大学間の比較をするとなつぎのことが言える。

(1)工業教学系、物理、化学系は他の専門科目と同じか、またはそれ以上の比重を占めており工学との関連の深さを裏づけている。

(2)A、B、C各グループを比較すると機械工作系、力学系、流体系、設計・製図系、電気工学系、動力系、実習実験などはほぼ同じ単位数でこれらが機械工学系学部の

3.1.1 表 機械系科目の集約化

集約学科目	教 科 目 の 例
機械工作系	溶接工学, 塑性工学, 表面工学
工業数学系	数値解析
応用力学系	量子工学, 応力解析
材料学系	金属工学
熱学系	熱応力論
流体学系	油圧, 流体力学
制御系	計測, 速度過程エネルギー変換
機械要素系	振動論
設計製図系	演習, 機構学
各種機械系	生産機械, 自動機械, 工作機械
技術史系	科学技術論
電気工学系	電子工学
管理工学系	工業経済論
物理・化学系	原子力・原子核
動力系	冷凍・空調, 燃焼工学
情報処理系	応用計算機, システム工学, 数値計算法
ほか 4 系	省 略

3.2.1 表 電気系科目の集約化

集約学科目	教 科 目 の 例
電気物理系	真空管, 気体電子, 磁性体, 高圧, 固体電子
電気応用系	照明, 音響
物理化学系	応用電気化学
電気機器系	絶縁設計工学, 演算機器
電力系	発生工学, 発電
通信工学系	有線, 無線, 伝送工学
物性・材料系	固体物理, 半導体, 電気材料学
情報処理系	ソフトウェア, 数値計算法
ほか 13 系	省 略

注 学科目が教科目をあらわしているもの(例・機械工作系の機械工作法), 工学や論の一部を省略した。1表と2表の重複するもの, 自明のものを省いた。

中核をなすものであろう。その他技術史系, 外国語, 機械要素系, 材料学系などは大学の独自性を出している。ただ同一大学に類似学科のある場合は単位数が少なくない。

(3)各大学の専門科目数は34~54科目で平均40教科である。このバラツキが少いのは修業年限が同じ4年間であることから推察できたが予算, 人員によるカリキュラムの違いとしては表われていない。従って国立大学も私立大学も施設・設備を別にすればカリキュラムからは大きな差はない。ただBグループは歴史も条件も違うのに教科数, 履習単位数など非常に共通したものが見られる。

(4)大学を卒業するために必要な単位数は平均して130~140単位であり, その内訳は平均して一般教養科目34~36単位, 外国語12~16単位, 保健・体育4単位, 専門科目76~80単位となっている。ただ, この場合の必修の単位数と選択の単位数の比率では必修の多い大学9校, 選択の多い大学6校となっている。どちらがよいかこのデータだけでは一概に断定できないが, ただ今後の検討課題としては残る。

(5)卒業研究については, 一般に卒業に必要な単位数の8割を3年次で修得しておれば卒業研究を行なえるようになっており単位数は4~15単位が特別研究・卒業研究・卒業論文という項目で入っている。

(6)機械工学を大雑把に分けると機械製作に関連した学科とエネルギー(動力)に関連した学科がほぼ二分して全体の6割以上を占めている。

3.2 電気系学部のカリキュラムと特徴

電気系の学科とは, 電気工学科, 通信工学科, 電子工学科, などを含んでいる。ただ最近の技術革新により従来の重電コース, 弱電コースの他にエネルギーコース, 物性コースなどと分かれているところもある。電気工学系の学部で開講されている専門科目は約80科目ある。この教科数約80科目を, 3.2.1表のような21の群にまとめて再編成したものが3.2.2表である。これらの表から電気系学部のカリキュラムの特徴と大学間の比較をみるとつぎのことが言える。(1)3.2.2表で電気物理系, 工業数学系, 電気磁気系, 電気回路系と4科目で電気系カリキュラムの50%位の比重を占めている。従って大雑把に言って電気工学は電気理論と回路の演算などが主であると言える。(2)卒業に必要な単位数は機械系と電気系では大きな差はないが, 同じ大学でも必ずしも同じではない。

(3)大学間に大きな差があるのは通信系(類似学科があるため), 電力系(コース制による)などがあり電気回路系では差が少い。(4)実験・実習が機械工学の場合よりも多い。これは機械系のように“物を製作”しないので比較的容易なためと抽象的な学問なので実験が欠かせないためもある。(5)電気物理系, 物理・化学系, 力学系など機械工学系に比べて理科との関連が非常に深いと思われる。

＜参考資料＞

(注1) 1962年11月ユネスコ第12回の勧告 実教出版 工業教育資料51。

(注2) A₁~A₇ 北海道, 東北, 東京, 名古屋, 京都, 大阪, 九州各大学。B₁~B₄ 室, 東京, 名古屋, 姫路の各工業大学。C₁~C₄ 早, 慶, 立命館, 同志社大学。

3.1.2 表 機械系集約学科目の単位数

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
機 械 工 作 系	12	10	9	6	6	8	10	10	7	8	10	10	9	10	8
工 業 数 学 系	11	6	4	4	14	14.5	8	6	10	14	20	16	2	18	24
応 用 力 学 系	18	19	10.5	18	25	12	21.5	20	14	16	26	19	13	17	28
材 料 学 系	2	6	5	0	2	5.5	6	2	4	4	2	4	4	8	6
熱 体 学 系	8	5	6	6	7	5.5	7	5	6	6	6	10	5	6	10
流 御 学 系	10	10	7	8	12	7	9	11	10	14	10	8	7	14	14
機 械 要 素 系	14	6	3	2	9	6.5	8.5	7	6	6	4	10	8	6	6
機 計・製 図 系	6	0	4	2	6	1.5	0	2	1	0	0	2	2	0	0
設 計・機 械 系	10	16	6	6	9	14.5	10	8	12	12	15	12	6	13	14
各 種 機 械 系	2	2	6	2	4	5	4	2	4	2	2	8	2	2	4
技 術 史 系	2	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	3	4	0
電 氣 工 学 系	7	8	3	7	5	5	6	6	5	4	4	6	4	4	7
管 理 工 学 系	2	2	1	2	4	3	4	4	4	4	2	2	4	2	2
物 理・化 学 系	8	2	3	8	6	2.5	7	4	6	9	10	8	2	7	10
動 力 学 系	2	11	5	10	6	10.5	5	8	6	12	8	6	8	12	6
情 報 処 理 系	2	5	1	6	2	1.5	2	0	5	2	4	8	6	6	2
交 通 工 学 系	0	6	0	4	6	3	2	4	2	2	2	2	2	4	0
外 国 語 系	0	0	3.5	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
実 習・実 験	4	4	2	4	4	2	3	4	2	2	2	2	2	3	2
卒 業 研 究	5	—	15	10	11	6	—	5	4	6	—	10	6	4	4

3.2.2 表 電気系集約学科目の単位数

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
電 氣 物 理 系	8	14	4	4	8	6.5	11	2	6	9	14	4	6	4	4
工 業 数 学 系	10	7	4	8	10	9.5	12	8	10	16	22	8	9	8	16
電 氣 磁 気 系	6	11	5	6	8	7.5	11	12	8	8	8	14	6	12	8
電 氣 回 路 系	18	12	8	14	12	11	17	17	15	12	18	16	6	16	4
管 理 工 学 系	0	2	2	2	6	3	2	2	3	0	0	0	2	0	0
図 学・製 図 系	0	1	1	0	0	0	2	0	0	2	3	6	0	2	1
制 御 工 学 系	6	4	4	4	4	6	2	5	6	4	6	8	6	4	3
物 理・化 学 系	2	6	2	7	2	2	5	2	4	1	9	8	0	6	6
電 氣 機 器 系	8	2	4	11	8	3	5	8	6	8	10	4	6	9	7
力 学 系	0	8	4	3	10	1	9	0	9	10	10	2	2	0	5
電 機 工 学 系	10	4	4	8	8	3	7	12	4	4	6	6	2	7	7
機 械 工 学 系	0	7	0	5	4	3.5	6	5	2	4	6	4	0	6	2
通 信 工 学 系	8	14	0	2	4	7.5	10	5	9	0	2	0	8	4	6
物 性・材 料 系	8	2	5	8	11	6	6	4	4	4	6	2	7	3	5
法 規 系	0	2	1	1	2	1	1	1	3	2	2	2	2	2	4
計 測 系	4	9	2	6	8	1.5	2	6	4	12	10	4	4	6	7
情 報 処 理 系	4	6	4	6	10	1.5	10	2	11	8	5	16	12	6	8
技 術 史 系	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0
外 国 語 系	0	0	3.5	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
電 氣 応 用 系	8	2	1	4	2	0	4	2	2	4	6	10	2	6	6
実 験・演 習	7	16	8	13.5	10	9	14	6	8	9	9	7	12	11	6
卒 業 研 究	5	—	15	10	12	12	—	5	2	6	—	2	6	4	4

昭和26年版学習指導要領批判と生産主義教育

清 原 道 寿

1 職業・家庭科教育第1回研究集会

職業教育研究会主催の第1回研究集会は、1952(昭和27)年8月18日～20日に、小田原市立第2中学校と箱根温本の開雲荘で開かれた。研究主題は「職業・家庭科の教育内容と指導計画」であり、日程は、第1日午後開会、小田原二中を会場として、文部省長谷川淳事務官の職業・家庭科と職業分析の講演と質疑、その後、湯本の開雲荘に移動し、夜7時30分より10時まで、提案と研究討議、第2日目はAM8.00～PM4.00まで前日につき研究討議、PM4.00～5.30まで宮原誠一東大助教授の「平和と生産のための教育」の講演、さらに夜は8.00～10.00時まで提案と研究討議、第3日目は、小田原第2中学校に移動し、同校の授業参観後授業およびその指導計画について研究討議を正午まで行って、研究集会を終了した。

参加者は、それまでの職業教育研究会会員の中から申込順によって、30名に限定した。会費は100円、なお宿泊費(2泊5食)は職業教育研究会が負担した。このときの参加者の都道府県をみると、東京(10)・千葉(3)・栃木(1)・群馬(1)・神奈川(2)・福島(3)・静岡(2)・富山(1)・京都(2)・兵庫(1)・大分(1)であり、申込者中3名が欠席している。以下この研究集会の内容について、特徴的なことをつぎに要約する。

〈職業・家庭科と職務分析の講演をめぐって〉 文部省・長谷川事務官(工業担当)は、昭和26年版「職業・家庭科」学習指導要領の編集者のひとりであるが、同要領の編集主任者の島田喜知治事務官(農業担当)とは対立的な考え方をとっていた*。したがって、昭和26年版の学習指導要領の「仕事中心主義」に対しては批判的であった。講演では、はじめに、仕事中心主義の「職業・家庭科」教育の現状批判にはじまり、職業・家庭科の性格・目標についてのべる。その性格・目標として5つをあげ

ているが、その内容は宮原誠一・清原道寿編著の「職業指導細案」(1952年4月刊 牧書店)第1章職業科の性格・目的を整理したものである**。

*長谷川事務官と島田事務官は、ともに雑誌に論文を発表して、職業・家庭科学習指導要領に関連して論争している。これについては後の機会にゆずる。

**この著書は、後でくわしくふれるように、中央産業教育審議会の第1建議の台本となったものである。この著書の第1章は、後述するように審議会に原案資料として提出された。

この講演をめぐって、長谷川事務官に対して、つぎのような質問応答がおこなわれた(特集号p.23～24)。

問 この指導要領では、とても本質的な職業科の教育はできない。文部省では廃止または改正の意志はないか。



写真1 第1回研究集会報告の特集号

答 今のところ多くの欠点があるが、文部省としては折角作ったので、今少し様子を見たい。今廃止または改正することは、混乱を来すというのが当局の理由です。私の個人意見は別ですが……

問 この指導要領のある方が混乱する。速に改正するように努力してほしい。

答 私も同感です。今のうちに引っこめた方がよいとさえ思っています。

問 教科名について、職業科と家庭科が1つにくっついている点はどうか？ 私たちが実践する上に、いろいろ不便である。

答 これも困ったものです。来少しこのまま進めたい。免許状についても矛盾が起っているが、これには法的根拠がない現状です。

以上の質疑応答から明らかなように、長谷川事務官は昭和26年学習指導要領について批判的であり、このため、後述する中央産審の「職業・家庭科教育の改善について」の建議の推進者となるのである。

なお職務分析については、フリックランド著「職務分析」の翻訳者として、職務分析の歴史をのべ、中学校では、工業高校や技能訓練所と異って、職務を「社会経済的諸条件・作業条件・文化的諸条件」の分析をふくめた広い立場から分析して、教育内容を導きだすべきことを主張した。

＜平和と生産のための教育の講演をめぐって＞ 官原誠一は、昭和24年に生産主義教育論を提唱して以降、この理論と実際の深化に努力し、昭和27年ごろから、中学校の生産教育について、職業教育研究会と協同研究をするようになり、前述の「職業科指導細案」はその成果といえる。また、昭和27年8月から創刊された、日本生産教育協会*（常任理事・官原誠一、桐原傑見）の機関誌「青年学級」にも、職業教育研究会が協力執筆することになった。本研究集会にも官原誠一は、第2日・第3日に参加して、研究討議に加わるとともに、講演において、生産主義教育論と相いれない、各種の生産教育論の考え方を批判し、それによって生産主義教育論を明らかにしようとした。つぎの内容を要約する。

まずはじめに、平和教育をめぐる4つの偏向として、①説教主義の平和教育——ことばの上だけの平和讃美の教育、生徒にそのような作文やポスターなどを書かせて終る教育、②知識主義の平和教育——国際連合の平和機構などについての知識をひとつのようないくつかの羅列する教育、③行事主義の平和教育——国際親善子ども会やユネスコの青少年運動に参加するなど、平和にちなんだ

行事をやる教育、④基調主義の平和教育——平和教育即人間教育というだけで、平和の条件をつくりだす態度や構えをとらない、はなはだ気分本位の教育、このような平和教育をめぐる4つの偏向に対して、ほんとうの平和教育はどのようなものかという点、官原誠一は、広狭2義の平和教育をあげる。

広義の平和教育とは、平和の条件をつくりだす実力を養っていく教育であり、それはつぎのような教育を意味する。①人間尊重の教育——人間らしく生きるための基本的な権利が全人類の上に実現され、保障される条件をつくりだす教育、②生産尊重の教育——万人が人間らしく生きるためには、ただそれを願望するだけでは何にもならない。それを実現するための条件は生産である。……自分たちの必要とするものを他人から奪ったり搾取したりする人は、平和を語る資格はない。こういう人は暴力やその集中表現である戦争を好むものである……。③科学尊重の教育——科学を生産に応用することによって、生産力の向上がもたらされる。……そして人間の社会は発展してきた。この意味で、自然科学と社会科学が生産の発展の基盤となるのである、④歴史尊重の教育——現代は世界が1つになるべき歴史的な条件が成熟しているとみてよい時代である。そうした歴史観を明確に認識する歴史教育が必要である、⑤共働尊重の教育——共通の利益のためのプロジェクトを民主的に相談してきめ、各人はその個性と能力とに応じて全体の中の部分部分を受けもち、全体における部分として働く教育。

以上の5つのすじ道をすべての教科課程の中に生かしていくのが広義の平和教育である。

狭義の平和教育は、いわば国際理解のための教育ともいえるべきもので、小・中学校を通して系統的に学習する性質のもので、社会科を中心に、各教科でとり扱われる。この狭義の平和教育は、広義の平和教育の土台の上にあってはじめて生きるものである。

つぎに生産教育をめぐる偏向とそれに対する生産主義教育のあり方について、つぎの5つがあげられる。

（1）生産一般主義の生産教育と生産主義教育 生産一般主義の生産者とは、時と所を超越して、単に物をつくる教育を行えば生産教育であるとする立場。生産主義教育とは、こうした生産一般主義ではなくて、日本を独立させるための教育、そのためには青少年にどのような能力と態度を身につけさせたらよいかということを考えた教育である。このような生産主義教育は、青少年にとって、将来の産業活動に向って基礎的で準備的なものでなくてはならない。だから地域社会の産業改造という狭

い視野からの課題を直線的にもちこむ種類の教育とはちがう。ここで基礎的なものという意味は、現代日本の産業の科学技術的な基盤を高めるという点で基礎的なものということである。したがって、ここで問題とされる技術の教育も、こういう意味の基礎的技術の教育でなくてはならない。

(2) 生産増強主義の生産教育と生産主義教育 現在の生産の停滞状況に対して、ただ何でもよいから物を作れといったように、生産の増強を目的にした生産教育、こうした生産増強主義教育は、増産のために勤労主義—働け働け主義の生産教育にも転化する。これに対して、生産主義教育は、このような働け主義の教育ではなく、どうしたら労働の生産性を高めることができるかを追求する基礎的な学力を青少年に養う教育である。

(3) 適応主義の生産教育と生産主義教育 適応主義の生産教育とは、現在の産業秩序は動かないものとして、それに適応した知識や能力を養うことを目的とする教育である。生産主義教育は、青少年が将来日本の産業をつくり変えていく活動に参加できるような基礎的な学力を養う教育である。

(4) 地域主義の生産教育と生産主義教育 地域主義の生産教育は、地域社会という狭い視野からの課題を直線的に教育にもちこむことを重視するもので、日本の経済的独立のための総合的な産業計画とつながりをもたない教育である。生産主義教育は、中央および地方の総合開発計画の視野から計画と実行がなされるべきであり、経済力の地方差をなくし、都市と農村の分裂を止揚するという立場になったものである。

(5) 仕事主義の生産教育と生産主義教育 仕事主義の生産教育とは、昭和66年版の中学校学習指導要領「職業・家庭科」編にみられる「実生活に役立つ仕事」を中心とする教育であり、科学と労働との結合をもとめず、知的学習を軽視して、ただ、あれやこれやの仕事なまわす立場に立つ教育である。生産主義教育論によると職業・家庭科は、日本の産業の近代化の基礎に立って、その生産技術の基礎となり典型となるものを、教育的に系統的に学習させることに、その基本的な教育目標がある。

以上が研究集会における講演「平和と生産のための教育」の要点である。

この生産主義教育論は、こののちの職業教育研究会の実践的研究に影響するし、産業教育振興法による中学校産業教育研究指定校の理論構成に大きく影響していくのである。

・財団法人日本生産教育協会は、宮原誠一のイニシアチブのもとで、平凡社下中弥三郎の財政的協力によって昭和27年に設立された。その設立計画書によると設立の趣意は、宮原誠一の生産主義教育論にそのままよっている。理事長には、下中弥三郎、常任理事には宮原誠一、桐原保良があたり、事務局長は杉平利一である。この協会の事業は、生産教育に関する研究調査や、実験協力校での研究、学校・公民館・工場・事業場における生産教育の運営への参加、講演会・講習会の開催、生産教育施設の設計と器材の斡旋取次などであり、なお雑誌「青年学級」を編集し、8月号が創刊号となる。同名誌が先に刊行されていたため、第3号より「青年学級の友」と改名。しかし同雑誌は数号にして廃刊。

＜研究主題提案の要点＞ 提案は、職業教育研究会常任幹事によって行なわれた。

平和教育と職業・家庭科……………池田種生
職業・家庭科の基本的性格……………清原道寿
工業的教育内容——仕事の選択基準を

確立するための試論……………鈴木寿雄
栽培（園芸）における教育内容……………中村邦男
飼育に関する教育内容……………渡部俊雄
職業生活に関する社会的な知識理解……………高薄重夫

①筆者の提案した「職業・家庭科の基本的性格」では昭和26年版の学習指導要領の性格づけ——実生活主義・地域主義・啓発的経験主義の3本の柱だててを徹底的に批判し、さらに職業と家庭を1つの教科にした統合の理由づけを批判し、職業科の基本的性格をのべたものであり、くわしくは、この提案を肉づけした筆者の執筆原稿（岩波講座 教育第5巻所収 職業科）によってのべられている。

教育内容（工業的・農業的内容）については、「現代産業と関連をもつ基礎的技術に、教育内容選定の基準をもとめる立場にたった。そうした立場にもとづいて、具体的な教材例が提案された。社会的経済的な知識理解については、従来の職業指導的な情報に偏向していた内容を「基礎的技術」と関連して、その技術がおかれている社会・経済的背景を理解させるような教育内容を選定すべきであるとした。

さらに、参加者の中からの報告として、かつて静岡県庵原中学校で全村学校による生産教育を中心になって実践した、望月定治（現在、興津中学校）がその実践と反省を行ない、つぎのようにのべた。「……その時（庵原中学校で全村学校を実践した時）は無我無中で、自分で借金したり、生れて初めての農耕・飼育の仕事に打ちこんだが、果してこういうことでよかったか、今から考えると、全村学校の生産教育には疑問の点が多い。現在は庵

原中学校でもいろいろ考えてきていると思う。私も興津中学校に転じて、ここは、庵原村のように、純農村ではないので、新しく考え直して出発しようと思っている。しかし何でも、目的にむかってやれば、やれるものだという気持ちだけは、われわれ教師は、いつも持ちつづけたものである。」

このほか、参会者から、職業指導に関する報告（適性検査実施報告や就職者の満足度の調査報告）があった。このことは、職業・家庭科が、啓発的経験主義の強調から、職業指導のためにある教科であるとの認識が教師の一部に存在していることをあらわしている。基礎的技術の教育を行なう職業科と、職業指導は分けて考えるべきだとの提案がなされたが、教師の多くには、まだ共通の理解をえられなかった。

また、授業実践の会場校となった小田原第2中学校は文部省産業教育研究指定校として、神奈川県における、職業・家庭科教育の先進校であるが、その考え方にも職業・家庭科で実践する「実技」を、「トライ・アウト」として位置づけて、職業指導的な立場を色濃く残していた。

〈参加者の感想から〉 参会者の中には、校長が3名いるが、その感想はなかなか特色あるものであった。つぎに、そのいくつかを掲げる。

「安価な妥協を完全に排除して、あの酷暑と闘いながら、2泊3日、朝の7時半から夜の10時まで（途中1時間半ずつの食事休憩時間をとっただけ）熱烈な研究討議を精力的に継続したこの度の仕事は全く後味の良い充実したものであった。」

「指導要領を盲拝し、地域社会の固定観に捉らわれ、日和見的な、非良心的な教育営為を繰返していくならば決して日本の独立はあり得ないと思う。こうした点からも、私は独立と平和と日本の復興を希求し、生産主義教育の本道にひたむきに、掘り下げていった。この度の会員の姿に胸迫るものを覚えた」

「職業・家庭科コース・オブ・スターディの批判は、最も進歩的であった。……」

「今後こうした集会を継続強化させて、機関誌も活版に幅ひろくひろげ、……教育内容並に指導計画の研究と充実に図り、……当局に対しては産業教育振興の予算増額の措置（特に中学校に）あるいは職業教育振興を正常化するために、高等学校入学選抜制度をいかに改善すべき

か、更に前進した教科書の発行と、採択の民主性を要請する……」

以上は、校長の意見である。このように戦後から約10数年間は、教育的識見をもった、文部省の指導要領の枠などにこだわらないような、気骨のある校長が、各地に存在し、これらの校長が卒先して職業・家庭科の教育を重視し、教科担当教師を指導する場合も多かった。現在は、このような一見識をもって、学校教育を運営する校長がほとんど見あたらなくなり、保身上、上部の監督・行政当局の顔色のみをうかがうような校長が多く見受けられるようである。

つぎに参会者の中の教諭からよせられた感想の一部をつぎにとりあげる。

「充実しすぎた感があった。今少し時間的ゆとりがほしかった」（静岡・鈴木茂）

「地方の下部組織からも問題を提案し討議したかった。このため、各県、郡、市に系統的な組織を持ちたい」

「提案の基本方向を裏づける具体的な案が1日も早くほしい」（福島・佐藤政己）

「……私たちの念願する学校を実現するために、実験指定校を持ち互に研究するような方向へ持っていきたい……」（静岡・望月定治）

「……世界観と結びついた統一ある研究集会で、しかも理論と実際の統一を目標とした理論的な掘り下げを得まして、大いに勇気づけられました。当地の研究会を足場として具体的な実践を重ねて行きたいと存じます。」（栃木・小西豊）

「……教育の現場で、種々な問題と取組んでいる私達に對して、今後どのような態度で、いかなる方向に進むべきかを明かにされ、また限られた人数で、親しくなごやかな中に意見をのべあうなど、この会合は非常に成功したと存じます。私は今後当研究会と共に、職業・家庭科教育の振興と充実にあらゆる活動を続けたいと決意しています。」（京都・世木郁夫）

この最後の感想文は、京都府船井郡園部中学校、世木郁夫教諭のものである。同教諭が学校をでて数年位のころ（26～27歳）のこと。この第1回研究集会の参加者のうち、現在会員として残っている者は、同教諭と諸岡市郎（千葉県）の2名である。

（大東文化大学教育学科研究室）

生活技術の教育実践史(1)

——労働の詩から学ぶもの——

川 口 幸 宏

1

いくつかの詩を紹介しよう。

働く父 六年

近藤益雄指導

今日も稲こぎだ
父の足は
又痛むのだろう
足が弱いのに
機械ふみだ
私は父に稲を取ってやる
働いてゐる父の顔が
熱さうにやけてゐる
なにくそ
今にみてゐる
この父だつて
もとの財産を取りかへさないものか
私も少しなりと
とりかへさうと思ふのだ

お父ちゃん 五年

中井喜代之指導

ランプの下で日記つけてゐる
泥つけていたんだ大きな手
鉛筆にぎって何か考へてゐる
暗いランプの光。
お父ちゃんの顔がおこつたやうに見える
今日わしが銭つかつたからだ
お母さんにそつといつて
読書の雑誌を買つた
それをつけてゐるのだろう
鉄筆なめて又書きはじめた

みやこおい 四年

妹尾輝雄指導

うすぐらいたんぼ道
お母さんとみやこおひに行つた

ふけ田まではなかなか遠い

僕はすきばらをこらへて

歩いてゐる

どこかでふくらうがなくよ

いたさうな僕のかげが

ながあくうつつた

たきもの出し 四年

角 虎夫指導

たきものをいのつて
坂道を行きはじめた。
足がおもかつた。
足を下した坂道、
ひざぼんさんがじゃんとなつて
とことこ走つた
べんぶがちぎれるやうだ。
広い道に下した。
からだか風に吹かれるやうだ。
首の手ぬぐひをのけた。
首が長くなつたやうな気がした。

いずれも戦前の作品である。指導過程の中で生まれたものであつて、いわゆる「ひとり歩き」する作品ではない。しかし、前二者は親の労働をじっと見つめている作者の姿が作品から読み取れるし（かといつて、静的な感じは少しもない。親の感情がそのまま作者にとけこんでおり、作者自身が家事労働の「協働」者であることが理解されるだろう）、後二作品は作者自身の労働の息づかいがこちらにまでつたわってくる。

いまでは、じつに多くの子どもが。家庭の生活とむすびあわなくなつてきている。たとえば、農家の子どもがネギを採つてきてくれといわれ畑に出ていったが結局どれを採つていいのかわからずこまつたという話。そこま

まり、子どもの「生活」は家庭やあるいは地域社会の「生活事実」とはことになっているのが、今日の状況なのである。なるほどそう考えてみれば、さきの参院選のさ中に朝日新聞紙上で佐藤藤三郎氏が、子どもには百姓をつがせない、塾へやっつけていい学校に入れ、学歴社会で勝ちのこるよう子どもを育てたい、という趣旨のことを述べていた。佐藤藤三郎氏といえば、あの『山びこ学校』で育った生徒である。その佐藤氏ですら、現在の子どもに、自分たち地域社会の生活事実とは遊離した生活、具体的には農業生産を核にした生活台にありながら、それに根ざさない生活を希求するというのであるから、私にはきわめて驚きであった。高度に発達した資本主義国などと呼びならわしている日常生活のなかで、農政はすでにノー(No)政に変貌してしまっているということの実感でもある。だがそれよりも、子どもにとって、日常の生活とはなになのかを、根底的にとらえかえしてみることの必要性を痛感した。

たとえば、冒頭の作品をいまいちど、見てみよう。〈働く父〉の作者は、「熱さうにやけてある」父親の顔のなかに、足が痛くても借金をかえそうとふんばりつづける生活の意欲を読み取っている。この父親の労働をみて、おそらく「かいしよなし」「無能ゆえの貧困」などとは思まい。父親と同じほどの労働量と労働力を一日もはやく身につけて一人前の百姓になりたいと願っているだろう。また〈お父ちゃん〉の作者は、父親には内緒で買ってもらった雑記帳だったが、一日のおわりに記帳する父親にはそれがわかってしまった。「泥つけていたんだ」父親の手をあらためてみると、働いても働いても雑記帳すらよるこんで買ってもらえない貧困な家庭生活の事情が、なんとなく実感されるのである。教科書には一生懸命働けば立身出世できるようなことが、事実話として載っている。しかし、じぶんのうちはどうなのか。働いても働いても、とれただけの半分は年貢にとられてしまう。そういう「生活事実」「社会の事実」は、おそらくこの作者たちには認識されているにちがいないだろう。〈みやこおい〉の作者も〈たきもの出し〉の作者も、自分の汗で、自分の息づかいの苦しきによって、それらを感じとっているであろう。

だが考えてみれば、自分たちの生活によって(生活を通して)子どもを教育していくというのは、人類の歴史でずっとつづけられてきたことである。動物の親は、そのほとんどが、子にまねをさせる。そうすることによって、生命を守ることを習得させた。人間は、教育ということを生の中から独立させて「学校」をつくりあげて

きたけれども、しかし、学校外での生活のほうがはるかに時間が多く、しかもそのほとんどが家庭での生活である。幼時には背にくくられて親と一日を共にする。ペスタロッチーは名著『リーンハルトとゲルトルート』のなかで、家庭生活、日常生活における親の教育力をきわめて重視している。それが総ての教育の基礎であるというのである。糸くりをしている母親の側で、子どもが遊んでいる。母はその労働のまにまに、子どもに語り、うたい、ともに数を数える。このなかに真の教育の姿があるというのである。これを通して、子は親の愛を知り、感謝を知り、そして賢明になってゆく。まさに教育の原則が、家庭のなかにひそんでいるのである。民衆は、ペスタロッチーのように計画的には児童を教育することはできなかった。しかし、背負われていた乳児が田のあぜで親の姿をふりかえりふりかえりしながら自然の動植物と遊ぶようになり、そのうち子ども集団のなかで「子ども遊び」をするようになる。その「子ども遊び」は大人の社会のうつしものであることが多い。階級・差別などにくい社会の事実もそのままにうつされるが、「労働」性もまたとり入れられる場合が少なくない。子どもなりの社会関係を修得しながら、いつしか親の労働を手伝うようになり、やがて「協働者」に成長してゆく。ここまでくれば一人前というわけである。この間に、親は、生活の「技術」をじっくりと子どもに教え込む。子どもにとってみれば、その成長過程は、「生活技術」を身につけるものにほかならない。「生活」とは、その日常を通じて、大人になってゆく準備過程であり、労働者として一人前に育つ過程であるといってもよい。

だがしかし、佐藤藤三郎氏のいうように、家庭がその責を果たし得ない現実にあってはどうか。否、佐藤氏ばかりでなく一般に指摘されているように、家庭や地域の「教育力」の低下の現実にあって、子どもはどうやって一人前の労働者として育ってゆくのだろうか。

2

大正期のある教師が、教育によってどのような子どもを形成するのかについて、たいへん簡潔に書いている。

元気で
すなおで
勉強ずきで
運動ずきで
きれいずきで
仕事のできる
——こうした子供が理想

ここにみられる児童像は、ひたむきに生きる庶民の姿でもある。すなわちこの教師は、「庶民の生活像」をそのまま学校にとりくんでいる、ということができよう。学校と社会とをきりむすんだ、新教育運動に特徴的な動向であるといえ、そのままであるが、地域社会の教育力の喪失といわれている今日にあっては、とりわけ意味をもってはこないだろうか。私には、この簡潔に表現された教育のありかたを、いま一度、とらえかえしてみる必要があるように思われる。

元気で——ごくあたりまえのことである。だが、朝礼で10分とは立ってられない子どもが、なんとふえてきていることか。以前は都会のもやしっ子といわれた。しかし、今日では、都市部以外の学校でも元気をうしなした子どもがふえているという。これも「塾」や「深夜放送」のためでないといいきれるだろうか。

すなおで——強権的なすなおさを要求しているのではない。どことなく無気力で、どことなくニヒルで、表面だけとりつこう子どもがふえていることもまた事実である。60年代、阿部雄氏は「現代子ども気質」として、雑草のようなたくましさをあげていたが、それは強権をかいぐってでもいたずらをしぬく子ども像からくる評価だった。だけれども、今日の子どもはどうだろうか。「すなお」になった——それが事実であろう。しかし反面で、たくましさがなくなった。

勉強ずきで——これはもういう必要もないだろう。学校・塾・家庭教師・土曜日曜はテスト。よくからだがつと思われるほどの勉強ぶりである。だが、「主要教科」以外には目もむけない。主要とは入学試験問題に出るか出ないかによってきめられる。人生とは入試なりとあきらめ顔で黙々と勉強をつづける。だから、勉強とは入試教科の知識化の作業でしかない。考えたり、創造したりするのは、とてもにが手である。

きれいずきで——たしかに今の子どもはきれいずきになっている。だが、エンピツは電動式で削ったゴミはママがボイ。ケシゴムで消した際に出るゴミは電池式でガーガーと吸いとる。出るゴミもないからそうじしたりかたづけたりしなくてもすむ。要するにきれいにするのでなく、きれいになるのである。タケウマもタケトンボも、工作も、みんなデパートにうっているから、自分でつくらない。つくらないからゴミも出ない。ママやパパが与えてくれ、場合によっては片づけてくれるから、自然ときれいずきである。

仕事のできる——これは大のにがて。ぶきょうな子がなんとふえていることか。手をケガなどしたことがない

というのは、私たちの子どものころには、お金もちの(いいところ)のおぼっちゃんで、いつもパリッとした服をきて、だから、あこがれの的ではあったけれども一緒に絶対にあそばない子ぐらいしかいなかった。仕事のできることはあたりまえであった。きらいできらいで逃げまわっていたが、つかまってしまいどうにもしかたなく仕事をさせられたことがあるが、その仕事は一応「完成」したものであった。部分的には親に修正してもらったりしたがほとんど親からはまかせられた。ところが私の義弟など(中三)は、家のそうじや雑草ひきですら、どうやっていいかわからない。何をやっていいかわからない。だから、家の中で親がバタバタやり出すと、外へ逃げ出す。身の置きどころがないからである。中学三年といえば、もう立派な労働者であっていいはずである。それがこのありさまだから出すコトバもない。おそらくこれは、私の特殊事情ではなくて、現在の平均的な子ども像ではないだろうか。

このように、ごくあたりまえのコトバでつづられている児童像が、じつは今日の児童の実体とはまったくくいちがっていることがわかる。そして今日の実体は正しくくいちがっているのではなくて、そのほとんどが、その成長をゆがめられているものである。さきの大正期の教師は後に生活綴方運動の発展に大きくかかわるが、彼のねがいは、社会が子どもを圧迫し苦しめているならば、教師こそがその苦しみから子どもを救うために、敢然と立ちあがらなければならないとした。そういう教育の熱情を考えてみれば、今一度、「元気で、すなおで、勉強ずきで、運動ずきで、きれいずきで、仕事のできる——こうした子供が理想」といった意味をとらえかえしてみることは、きわめて重要なことである。

3

今年の「教育方法学概説——生活教育史」の講義で、教育における「労働」の大切さを強調したところ、さっそく学生から反論が出た。それは二つの傾向にわけられる。一つは現実の教育のあり方を無視した観念論であるということ。丁度、文部省から学習指導要領(案)が提出され、そこに勤労精神を尊ぶことが書かれていたため、私は「観念論者」とともに「反動」の烙印をおされてしまった。あと一つは、労働教育は安手の労働者づくりをすることになり、資本家に益するものにしかすぎない、というのである。

この二つの傾向は少なくともこの発想の根源は同じであろう。それは、地域の教育力の存在が見えなくなつて

いる世代である、ということである（とはいふものの、彼らの多くは、子どもが存在すること自体がすでにそこに教育的作用がはたらくという、生活教育論者なのであるが）。子どもの成長の過程にそって、子どもを労働者に育てあげてきたという歴史が今は崩壊し、むしろ、親の生活基盤とは全くことなった「生活」がきづきあげられようとしているのである。たしかに、農業生産や漁業や林業など、自然を相手にして闘っている労働者にとって、それを大切にしない成長政策のなかでは、「苦しさことのみ多かりき」で、福沢諭吉のいうように、頭さえよければ、学歴さえあればどんなものでも出世ができるという近代能力主義の信仰をもたざるを得ないであろう。また、都市労働者にしても、何ら創造性のない機械的な単純労働のくりかえしの毎日を、どうやって子どもに、ほこりをもって労働の価値を語ることができるだろうか。ここにもまた、立身出世主義がまかり通る原因がある。親は自分の生活を子どもに伝えるにしのびない、啄木のいうように「はたらけどはたらけどなお楽にならざりじっと手を見る」のが現実の労働性なのである。この学歴社会への親の期待は、学校教育のありかたをかせ、また家庭や地域のありかたをかせてきた。だから一面では学生のいうように、「労働教育」（おそらく学生は、「労働者教育」のイメージでとったのだろうが、ここでは、労働＝生活技術の意味で用いたい）の主張は観念論であり、あるいは安手労働力生産の反動理論と理解されるのもやむを得ない。

しかし、近ごろ話題になっている「大学生のブルーカラー化」というコトパでわかるように、われわれは「学歴社会」の観念のトリックにひっかかっている。「学歴」を身につけて立身出世ができるのは、やはり一部のもののなのである。他は「学歴」の期待値からはずされ、いわゆる「一流」「二流」以下のレッテルの「学歴」がはられてしまう。高度経済成長の時には資本の拡大の波にのって「二流」も「三流」も、ある程度の期待値が出たが、今日の安定経済となると、失業者の群がぐんと大きくなり、脱サラリーマン化の現象がもてはやされる。要するに「学歴社会」とは支配構造の別名でしかない。わが国では、資本主義経済のもとでの「学歴社会」であ

り、60年代急速に地域破壊・家庭破壊をおこしてきた。離農・離漁・出稼ぎ、をして何よりの自然破壊である。こうしたなかで人間として生きる権利をいちばん虫ばまれたのが、子どもであろう。

4

「労働教育」の主張は、その内容において、子どもの人格の一面としての「仕事ずき」の形成ということを含むのであるが、そればかりではない。うしなわれた家庭や地域の教育力の回復をはかるという意味をももつのである。現在では、全国の民主教師や民主的な父母の力によって、「生活教育」あるいは「労働教育」という形で実践され、成果をあげてきている。

わが国の教育の歴史のなかで、昭和期になるとくに「生活技術」と呼ばれる概念が実践家のあいだで重視されるにいたる。これは、今日とは状況が必ずしも同じではないけれども、教師が、家庭や地域のもつ教育力をほりおこし、学校教育のなかにとりこんできた実践である。おもに生活綴方教師たちがその実践のなかに手であった。本稿では、それらの実践を通してほりおこされた「生活技術」とはどのようなものであったか、それがどのように形成されたかを、概観することを意図している。とくに子どもがうたい綴っている作品を中心にそれらをさぐってゆきたい。ただ、生活綴方教師がほりおこした「生活技術」の教育、「生活教育」は、すでにその原型が大正期の新教育運動のなかで形成されていた。それは前述の「理想の児童」像によってもわかるだろう。したがって、たんに生活綴方運動だけに視点をあてるのではなく、大正期から昭和期にかけて、如何に形成・発展されているのかという論及方法を、換言すれば、生活技術の教育実践の歴史を概観してみたいと思う。

児童の「生き方」の問題を真摯な態度で見つめていた教師の群像——そこに子どもの生活の破壊に悩まされている今日の教師たちが学びとろうとするものは、数多くあるにちがいない。本稿がそれへせまるための小さな手がかりになれば幸いである。

（かわぐち・ゆきひろ 埼玉大学教育学部）

改訂 被服概論

小川安朗著

A5判 価 1,300円

国土社

ドイツ民主共和国の農業教科書

永 島 利 明

はじめに

ドイツ民主共和国(以下東独という)の教育について、わが国の研究者の関心は高い。しかし、教科書についての研究は行われていなかった。東独の普通教育における農業教育の教科書としては、1964年に編集された「社会主義生入門—農業用」7—8学年用、1965年に編集された同9学年用および10学年用がある。また、学校園用教科書としては1965年に編集された3—4学年用の「わたしたちは学校園で働く」と5—6学年用の「学校園にて」の2種類がある。これらの5冊の教科書は技術教育の教科書としてユニークな内容をもっており、わが国の技術教

育のあり方を考える上で参考になると考え紹介する。

女子の生産労働への参加

日本の低学年の教科書では人物の役割の固定化が批判されている。例えば、母親は家で家事をし、父親は社会に出て働くというように描かれている。すなわち性の分業を肯定した立場から教科書が書かれている。東独の学校園の3—4学年用の教科書では、その表紙に少女がトマトを収穫している絵であり、2人の男子と協力してテンサイ糖の播種の区画づくりをしたり、播種後の覆土をしたりしている図がのっている。5—6学年用では表紙にレーキで細土している女子がいたり、移植したりしてい



写真1 私たちは学校園で働く



写真2 植物生産の基礎(7—8学年用)

る。

高学年用では、14頁分に人物を描いた写真やさし絵がのせられており、そのなかで男女ともに登場しているのは、小麦の観察である。また、牛への給餌は2名の女子のみで行っている。10学年用では46頁に男女が電気計器の測定をともにしている写真がある。

人物の写真や図をのせている頁数をみるとつぎの通りである。

3—4 年用	人物 6	3 (女子がはいっているもの)
5—6 年用	" 8	2 (")
7—8 " "	9	2 (")
9 " "	1	0 (")
10 " "	4	1 (")

ここから比較的低学年に女子を生産労働に参加していることを理解させるために、女子が生産労働に参加しているものをのせていることがわかる。写真1は3—4学年用であり写真2は7—8学年用である。

経営や経済の学習

計算や記帳の問題は生産には不可欠のものである。このことが必ずといってよいほど、低学年の教科書にはあらわれている。3—4年用には5種類の表がある。種まきをした日付と発芽した日・時間を記入するもの、温度記入用の表、収穫表、種まきから収穫までの必要日数の記録、収穫物の価格表などである。また計算も重視している。5—6年用では肥料の必要量、種子の必要量、野菜の収支の計算などがある。5—6年用では記録を重視していて表が多く26種類もある。それも生徒が記入するためのものが多く、つぎのように空白があり記入しやすいように工夫されている。わが国で市販されている学習帳と教科書をかねている感じがする。

種子と発芽の見積もり

野菜の種類	面積 m ²	種子の量	発芽後
パセリ	12	12	
トマト	80		160

表1 表の例 (5—6年用9頁より)

7—8年用の経済は「人間労働の基本は労働である」ことが強調されている。労働生産性は一定の時間に生産される生産物の量によってはかれるが、その測定法がのせられている。その向上法として自然条件の利用 (正

しい耕作や施肥、かん水、病虫害防除)と最新の農業知識の利用、機械の利用が説明されている。また農業協同組合の農業労働者になるための進路指導もある。どのような学歴でどんな資格が与えられるかがある。

社会主義国では企業において社会主義的競争が行われるといわれている。それは勤労者大衆の積極性と創造的発意にもとづいて社会的労働の生産性を向上させ生産を改善させる、社会主義的生産様式に固有な方法であるという。教科書では「社会主義的競争は農業生産協同組合と組合員農民の同志的協力に相互扶助にもとづいて、農業生産協同組合の生産と労働生産性を向上させる重要な意義をもつ」と説明している。その競争の種類には経営内部的なものと、経営内部を超えたものとある。前者は農業生産協同組合内の集団や個人の間で行われるものであり、後者は農業生産協同組合相互の間で行われるものである。しかし、それは単に競争を行うだけのものではなく、経験の交換を行い、ともに生産と労働生産性を向上させている同志的結合も重視されている。

いわゆるノルマといわれる労働標準についても書かれている。農業生産協同組合における労働計画や賃金は労働標準にもとづいている。それは生産と労働生産性をあげるために重要である。その測定法も詳しく説明されている。給与の支払は仕事の量と困難度によるという。

10学年の経済IIにおいては、まず、農業は社会主義社会の重要な分野であるが、生産を向上できない困難さがあることが指摘されている。農業は単に労働だけでなりたつものではなく、自然過程と労働過程が結合しており、生産の向上は、たえず変化している自然条件に依存している。農業生産のこの特殊性は、農業が工業生産方式をとることを妨げることはできない。社会主義農業では大規模農業を行うことができる。生産手段の集中化は専門化・協同化・総合化を可能にしている。そのことは農業が工業生産方式をとることの基礎となっていて、社会主義の農業経営の主要生産部門を形成している。このように農業の大規模生産の優位性がとれている。

また、生産における決定的要因としての労働の役割が力説されている。労働手段、労働対象についてもふれている。主要な生産手段である土地は増やすことができないので、できるだけ集約的に利用しなければならない。土地の肥沃度は腐殖土と関係し、カリが不足すると、土地は病害にかかりやすい。

農業生産をたかめるために、生産の単位を大きくする必要がある。このことは完全な機械化と機械の完全な使用の前提である。この説明には畜産を例としてあげてい

る。畜産において、労働手段や労働対象がどうなっているか、が説明されている。また、畜産は平均して、収入の3分の2にあたるので、重要であるとし、畜産経営問題もとりあげている。

安全

安全のことは学校園では、最後のページに4つのことが詳細に説明されている。

学校園の2種類の教科書は、ともに最終のページに「身体を清潔に、そして健康にしよう」、「園芸用具の保管と手入れ」、「学校園における災害を防ごう」、「してはならないこと」をあげている。労働安全や労働衛生に細かい配慮をしていることがうかがえる。その内容を示す。

1. 身体を清潔に、そして健康にしよう。

〔3—4年〕 作業をする場合、手・靴・長靴をよごしやすい。作業服をきたり、エプロンをかけて、校服をよごさないようにしよう。

天候（晴、風、湿度）に応じて、帽子やハンカチをつけよう。作業する場合には、じょうぶな靴をはこう。作業後靴を清潔にしよう。手とつまは石けんとブラシを使い洗う。

作業のほうびとして新鮮な人参、トマト、キュウリ、ラデッシュ、リンゴ、桜ぼ、アカスグリ等をもった場合には、水でよく洗った後に、食べよう。

多くの花木の実には毒がある。だから、先生の許可なしに果実や野菜を食べてはならない。病虫害駆除剤にも毒がある。大人といっしょならばそれを扱ってよい。〔5—6年〕〔3—4年〕にほぼ同じ。「鎖、指輪、ネックレス、腕輪、腕時計は作業のさまたげになるので、つけてはいけぬ」が加えられている。

2. 園芸用具の保管と手入れ

〔3—4年〕 すべて用具は清潔に乾かして保管しなければならない。作業後用具は棒切れやぼろで掃除をする。秋に仕事を終えたときには、きれいにした道具に油をぬる。道具小屋には道具をおく場所がある。道具かけ用くぎや道具かけにおこう。

ジョウロやバケツは空にして逆にしておく。

作業を始める前に道具小屋に行く。道具係が必要なものを支給する。

〔5—6年〕 ほぼ同じ。

3. 学校園における災害を防ごう。

〔3—4年〕 学校園は授業または教師の指示のあったときのみはいることができる。学校園のなかではゆっくり歩き、騒ぎまわってはいけぬ。

規律と注意深さが災害を防ぐのに役立つ。すき、シャ

ベル、フォーク、ツルハシは刃、歯を動かさず、下にしてもつ。作業をしているとき、道具を使っている人のうしろにいてはいけぬ。作業をしているもの同士の距離は、お互いに邪魔にならないため、少くとも1m20cmなければならない。

用具が不用になったとき、土の上におく。

シャベルやくわは刃を下におくか、立てておく。歯のあるフォークは歯を下にしておく。

ジョウロにいれるときは、2.5lのものがよい。

〔5—6年〕〔3—4年〕に同じ。「小さいけがをして、すぐ教師に報告しなければならない」が加わる。

4. してはならないこと。

〔3—4年〕 大人用のくわで耕やすこと。肥料用のフォークを持歩いたり、作業をすること。6kg以上の荷物をもちあげる。3kg以上の荷物を長く運ぶこと。木に登ること。生徒がけがをしたならば、教師はただちに報告しなければならない。

〔5—6年〕 6kgをこえる荷物を持ち上げること。3kgをこえる荷物を長い時間運ぶこと。木に登ること。

10学年用では特に電気安全が重視されている。電気の人体に及ぼす影響が書かれている。「65V以上の電圧は生命に危険であり、決して接触してはならない」とことと「電気機器は専門家のみが扱うべきである」ことがゴシックで書かれている。

有機農業

肥料は農業のなかで特に重要なものであるが、とくに有機質肥料の学習に重点がおかれている。3—4年用では熟成・半熟・未熟の3つのたい肥の絵が書かれている。これに色をぬる学習をしている。たい肥の外観の変化をつかませるためであろう。また、24種類の植物や動物が書かれている。たい肥に適するもの（例えば雑草）には赤く色をぬり、不適当なもの（例えばガラス）には青をぬるという指示がある。たい肥になる材料を理解させるためである。この学年では肥料としてはたい肥だけがあげられている。

5—6年用では有機質肥料と無機質肥料をともに学ぶが、別にたい肥に1章をとっている。たい肥はきゅう肥のかわりではなく、土壌そのものを改善するという役割、つむ場所、施肥法が説明されている。7—8学年用も2種類の肥料を学ぶが、有機質肥料はきゅう肥、糞尿、たい肥および緑肥に含まれていること、涼しい曇った日に畑にすきこむこと、有機質肥料の必要量が示されている。

東独の10年制学校における農村向きの社会主義生産の

導入の教科書における学習内容は、3—6学年が普通の露地栽培、7—10学年が技術教育（機械工学、機械要素、トラクター工学、農業機械、電子工学）、栽培、畜産および経済の3分野に大別できる。教科書のなかでは、これらの比率はどうなっているのだろうか。全体の頁数は401頁であるが、各分野の配分を表2に示す。

分野	領域	頁数 (%)	分野頁 (%)
技術教育	機械工学	63 (15.71)	247 (61.60)
	機械要素	29 (7.23)	
	トラクター	52 (12.97)	
	農業機械	31 (7.73)	
	電子工学	72 (17.96)	
農業	栽培	53 (13.22)	83 (20.70)
	畜産	30 (7.48)	
経済	経済 I	24 (5.99)	71 (17.70)
	経済 II	47 (11.72)	

表2 各分野の割合

上の表に示すように、技術教育が全体の6割、農業が2割強、経済が2割弱とみられる。7学年には栽培や畜産のような生命育成的分野がみられる。この分野にも農業用の機械が書かれている。栽培には種子選別機、すじまき機、播種機、じゃがいも収穫機、噴霧機、収穫機、脱穀機、土壌粉砕機、テンサイ糖収穫機、耕運機、乾燥機などの機械が説明されている。このことから栽培も単なる露地栽培ではなく、大規模な機械化農業に適合した作物の栽培体系に学習のねらいがあることがわかる。

畜産には畜舎の清掃の機械化、飼料粉砕機、飼料運搬車、飼料給与オートメーション等がある。このことも大規模な多頭飼育に学習のねらいがあることを示している。

生命育成技術のうち、全体の約36%がこうした農業用・畜産用機械の学習にあてられている。（具体的には栽培53頁中24頁、畜産30頁中6頁である）。純粋の生命育成技術は全体の約13%とみられる。

都市における学校園教育の重視

わたしたちはいまだ東独の農業教育に関係する教科書をみてきた。しかし、それは農村部だけのものではないか、という誤解をうけそうである。確かに7—10学年のそれは農村向きのものである。けれども、学校園教育は大都市でも非常に重視されているという事実をつぎにあげたい。フリードリッヒ・ウィルヘルム・エンケは²⁾ 1972年よりベルリンのフリードリッヒ・シャイン公園で学校園教育の研究を始めた。大都市という条件のもとで実

行しうる教育プランをさがすための努力が行われた。公共の緑化施設のなかで、草花の栽培という社会的有用労働を通じて、小さいときから労働を尊重するという教育をし、社会的に必要な労働を準備する科学的教育をしているのである。エンケ等は公園の労働のなかで生徒の美的教育を重視した。そのことは社会主義における美的文化的価値の必要をあらわしていると同時に、町や市の公共の緑化を維持管理する際に、自然環境保護の実際の活動として評価されている。

労働は学校の草花や木を栽培することとならんで、花壇で栽培されているものの手入れを扱っている。そうすることによって学校園教育を定着させることができた。教育課程のなかで学習と労働の統一の原則が実現した。同時に公園局の人々と協力して働くことによって、勤労を尊重する思想を養うことができる。経験から生徒は作業用の土地として1.5平方メートル、手入れ用地として2.5平方メートルが与えられる。しかし、この土地は緑地帯を犠牲にすることはできないので、必ず行われるわけではない。なぜならば、緑地帯はついたてとなり防音の効果があるからである。

日本の技術教育と関連して

いまだ東独の農業技術教育をおもに教科書を通じてみてきた。そのなかには体制のちがいがわが国の技術教育には生かさないものがある。例えば、経済の内容は社会主義社会の農業経営の形態としてみることもできても、小農制をとるわが国における普通教育の農業教育の学習形態になりにくいであろう。一方、女子の生産労働への参加、有機農業の一貫した重視、都市における栽培教育の重視など学ぶべき点も多い。また、電気的安全はわが国の安全に関する書物には「8アンペア以上の電流は人体に危険である」というように電流の強さが影響すると書いているが、東独の場合、「電圧65ボルト以上が危険である」というように電圧で書かれている。

一般に人体の感電の危険度は人体の通電電流で電圧の大きさは間接的なものである。従って各国で採用している安全電圧は異なっている。チェコ20V、ベルギー35V、スイス36V、オランダ50V等となっている³⁾。このように国によって違っているのも興味深い。

引用文献

- この文献は茨城大学教育研究所紀要7号を訂正加筆し、写真を加えたものである。
- エンケ、大都市における学校園と公園花壇。総合技術教育と訓育、1975年5月号。
- 寺沢正義、職場で役立つ電気安全 1968年 20頁。

質問コーナー

〔質問〕

電磁石は、エナメル線をたくさん巻いた方が、磁石の強さは増すものと思っていました。実際はそうではないそうですが、その辺の事情をお教えてください。

〔お答え〕

電磁石はエナメル線などを巻いて作ります。そこで10回巻くよりも100回巻いたもの、あるいは200回巻いたものの方が、磁石の力は強くなるように思いがちです。しかし、エナメル線の直径、鉄心の直径、電源の電圧が同じであれば、コイルを10回巻いたものも100回巻いたものも磁石の強さは同じなんです。こんな説明をすると「そんなバカなことはないでしょう」と、生徒がぐちゃぐちゃかってくる。「だって先生、理科で習いましたよ。」「どんなことを?」「電磁石の強さは、コイルの巻き数で変わるって。」「君の記憶は、少しどこかに不十分なところがあるかも知れないよ。もう一度理科の先生に聞いてもらいましょう。数日してその生徒に廊下で会えると、「先生やっぱり巻き数で変わるんですよ」という。「そうか、君の記憶は間違っていないかったか。」「そうですよ。磁石の強さは、コイルを巻いた回数とそのコイルに流れる電流をかけ算した答えが大きいほど強くなるんだから、コイルの巻き数をふやした方が強くなるのは間違っていないよ。」「じゃあ僕の負けかな。」「そうですよ、先生はこのあいだ、電源のボルトとエナメル線の太さが同じで、もう1つぐの太さも同じならコイルを1回巻いても、200回巻いても磁石の強さは同じだよ。コイルの巻き数は関係ないんだよ。といましたが、それはやっぱりおかしいんですね!」

この中学生のいっていることは、半分だけ正しいのですが、残り半分についての見通しがもてないために巻き数にこだわっているわけです。電磁石は、巻いたコイルに電流が流れて磁石になるのですから、1回巻いたものより100回巻いたものの方が、それだけ強い磁石になるはずだと中学生が思うのは当然でしょう。

彼がいうように、(コイルに流れる電流)×(そのコイルの巻き数)を起磁力といい、その答えはアンペアと巻いた回数をかけ算したもののだから「アンペア回数」または「アンペアターン」という単位であらわします。この式

の計算結果の答えが大きいほどその電磁石の力は強くなるわけです。彼はこの式をもとに、巻き数を多くした方が磁石の力は強くなると主張してきたわけです。この式からとらえるかぎりでは、彼の主張にあやまりはないのです。たとえば、Aのコイルは巻き数50回、Bのコイルは巻き数200回のものであるとしましょう。ABのコイルにそれぞれ1アンペアの電流を流したとすれば、これを上の式で計算すると、Aは(1アンペア)×(50回)=50アンペアターン。Bは(1アンペア)×(200回)=200アンペアターンとなる。したがって、巻き数の多いBコイルの方が磁石の力は強くなる。しかしこの場合注意しなければならないことがあります。それはABどちらのコイルにも1アンペアの電流を流したことです。同じ電流を流した場合には、巻き数の多いコイルの方が起磁力は大きくなることは、この計算から間違いのないことです。

問題はここから先です。上のABのコイルを今度は同じボルトの電源(DC)につないで、強さを比較したらどうなるでしょうか? やっぱり200回巻いてあるBコイルの方が強いだろうか? それとも50回のAコイルの方が強いだろうか? 彼に聞いてみました。「たぶんBコイルの方が強いと思います」彼の答えである。この場合の答えは、「ABどちらも同じ」が正解なのです。

それはなぜでしょうか? 今ABどちらも同じ太さの鉄心を使い、それに直径0.23mmのエナメル線を巻いたとしましょう。50回巻いたAと、200回巻いたBのコイルでは、コイルの抵抗はどう違うのでしょうか? 直径0.32mmのエナメル線1m当りの抵抗値は0.221Ωです。これをもとにAB両コイルの抵抗を計算してみます。Aコイルのエナメル線の長さが5mとすれば、Bコイルは巻き数が4倍だから長さは5の4倍つまり20mととらえてよいでしょう。今計算を簡潔にするため上の0.221Ωを0.2Ωとして計算してみます。

Aコイルの抵抗は $0.2\Omega \times 5 = 1.0\Omega$ 。Bコイルは $0.2\Omega \times 20 = 4\Omega$ となる。次にこれをDC 3ボルト電源に接続したときコイルに流れる電流をオームの法則の式で計算してみると、Aでは $3V \div 1\Omega = 3$ アンペア。Bでは $3V \div 4\Omega = 0.75$ アンペア となる。これから前記のアンペアターンを計算すると、Aでは $3A \times 50回 = 150$ アンペアターン。Bでは $0.75A \times 200回 = 150$ アンペアターン。したがって起磁力は同じです。Bコイルは巻き数が多い分だけ抵抗が増し、その分逆に電流が小さくなるため、巻き数を多くしても電源のボルトが同じなら決して起磁力を強くすることはできません。1回巻きと、200回巻きの計算もしてみてください。(小池)

授業のための本

石田尚豊編 職人尽絵

(日本の美術132号)

美術書といえば、豪華本

が多く、1万円以上するものも珍しくないこの頃である。しかしながら「日本の美術」誌は雑誌というかたちをとりながらも、手ごろな価格でわが国の古典を紹介し、読者の心を豊かなものにしてごまかせてくれる。職人尽絵もそのなかの1冊である。本書では、働く人である職人がどのような社会的基盤のなかで登場してきたか、がとりあつかわれている。16世紀以前は「道々のもの」といわれ、職人が絵画の対象となるのは鎌倉末期の職人歌合からであった。職人絵がまとまってあらわれるのは東北院歌合からである。この歌合は花園天皇御物と考証され、その制作年代は、その崩御の1348年以前とされている。そのほか4種の歌合が説明されている。

私たちが使う材木は製材されている。ところが製材用鋸が完成していないときは、くさびを打ちこんで木を割りやりかんなどで木面を削った。そのことは松崎天神縁起から知ることができる。それが裏表紙に美しいカラーでのせられている。技家に関係するものとしては大鋸、かん、はたおり図、鍛冶、とぎ、車作等々多い。なお、132針磨とあるのは針の穴あけの誤りである。

(至文堂刊 980円)

農文協編 日本民族の自立と食生活

食糧問題を産業・経済の問題として考えている限り日本の食糧自給の実現は不可能である。しかし、食糧問題を経済学の範囲をこえて国民の食生活のあり方の視点からみなおしてみると、問題解決のカギは手近にある。食糧問題は「食物の食べ方」「人間の生き方」の問題である。そして、それは、日本民族の自立の問題、開発途上国・植民地の解放の問題と深く結びついている。こうした問題意識は生産や生活に深い関連をもっている技術家庭科の教師も是非もたねばならないものである。

本書は伝統的な日本人の食生活が農業生産と密接なつながりをもっていたことをまず示している。この点は食生活の歴史としても、また栽培などのなかでも技術の授業としても使用できる。その食生活を戦後のいわゆる食生活の近代化がゆがめたことを具体的にのべている。

特に栄養学が人間を無機的な機械のように部分に分解して、それぞれの機能とその維持に必要なものの量を計量して、それらの総和が全体であるとしてしまう科学至上主義をもっていることを批判している。このような栄養学のひきまわし的な指導が日本人の体力や生命力を低

下させているという。本書は家庭科の教師には必見の書であろう。

(農山漁村文化協会 700円)

中尾佐助 栽培植物の世界

私たちの身近な植物には多くの栽培食物がある。それは人間の最も重要な文化財である。わたしたちは栽培植物をもっとよく知る必要がある。本書には栽培や食物などの授業に使用できる由来が豊富に書かれている。

私たちは栽培食物といえば、イネとかムギをまず想像する。これはまったく当然のことながら、イモ類、マメ類、果樹、野菜類のほか、工芸作物、草花、飼料作物などかなりの他方面にわたる。それにまつわるエピソードをユーモアをまじえながら説明している。それに思わずひきこまれてしまう。

最後に「食糧増産への一つの提案」を提起している。熱帯のジャングル地帯を開墾して、米の大増産をする。この大増産をする資格をするのは日本人であるという。確かに米を増産してすべての人が生活を豊かにすることは理想かもしれない。しかし、日本の米作に適作した田を放棄して、他国で米をつくるというのは空想ではないか。満州がだめならブラジルがあるさというような農業論では困るのである。

(中央公論社刊 1200円)

ビヤネル多美子著 スウェーデンの性教育と授業革命

カバーには「学校はエリートを育成してはならぬ、それがスウェーデンの授業革命。そこには性の平等と、でき過ぎる子ができない子を待つ、という教育がある」とスウェーデンの教育理念が書かれている。この国は世界ではじめて家庭科教育の男女共学を実現した。私はどうしてそのことができたのか、どのような教育観から実現できたのか、ということをはなれたいと考えていた。この本は1969年以後のスウェーデンの教育改革について詳細にふれている唯一の日本の文献である。

第2章の「男や女をつくるのではなく」をみると、本年から家庭科のみの必修ではなく、中学1年以後の工作は木工・金工・裁縫の選択のいずれかを選ぶ選択制であったものが必修になるという。

第4章の「おしつけ授業でなく」は各教科の主要な内容が紹介されている。特に工作は生徒たちがフルに自分の創造力を生かせる科目で、大きく改正された。製図がとり除かれ、生徒たちはおのおの考えて物を創造する。

一部だけしかここでは紹介できなかったが、産教連の運動とはほぼ同じ内容を実現しているスウェーデンの教育が描かれている。われわれの先駆者としてこの本は非常に有益なものをもっている。

(昌平社刊 980円)

資料

文部大臣 海部俊樹殿
中学校学習指導要領案

「技術・家庭」科に関する要望書

昭和52年7月17日

産業教育研究連盟

委員長 後藤豊治

(東京都目黒区東山 1-12-11)

私たちは、日本の技術教育、家庭科教育の発展をねがって戦後28年間にわたり研究と実践に取り組んできた教育研究団体です。

6月8日に発表された学習指導要領案について検討した結果、次の諸事項について要望します。

貴職が、この要望事項の主旨をいかし、学習指導要領の改善、およびそれにともなう教育条件について改善をはかることを強く要望します。

要望事項

1. 学習内容の精選について再検討することを要望します。

〔理由〕 今回発表された学習指導要領案（以下改訂案という）によると、「目標」から「……その科学的な根拠を理解させるとともに……」が削除されています。また「学習内容」から「材料や構造の強さに関すること」「塑性加工や熱処理」「電気回路要素」などを主として理論学習の柱になるような内容が簡略化または省略されています。

このことは、技術・家庭科の性格をやり方主義にまします傾斜させ、科学的な根拠を教えないで、ただ物を作るだけの教科にして行くおそれがあります。子どもの発達に応じて理論と実践を統一的に教えられるよう教育内容を再編成されるよう要望します。

2. 指導計画の作成にあたって「男女相互の理解と協力を図るために」性別による履習のわくをさらに弾力的に扱えるよう要望します。

〔理由〕 改訂案「第3指導計画の作成と内容の取扱い」1(2)から男女共に履習できる領域をもうけたことは、現行指導要領よりは評価できます。

しかし、性別による指定領域が改訂案にみられるように多くては、共通に履習できる領域がせばめられ、特に

女子の技術教育が軽視されるおそれがあります。

「男女相互の理解と協力をはかる」という主旨をもっと徹底させるために性別による指定領域を少なくし、指導計画が、もっと弾力的に幅広くできるよう改訂されることを要望します。

3. 被服 1. 2. 3. にみられる「スモック」「スカート」「パジャマ」の題材を削除するよう要望します。

〔理由〕 改訂案によると被服1で「スモック」、被服2で「スカート」、被服3で「パジャマ」を題材としてとりあげるようになっていますが、生徒に何を製作させるかは本来学校で考えるべきものです。

今回の改訂案にあるように、指導計画の作成にあたっては、「地域や学校の実態、生徒の必要性、ならびに男女相互の理解と協力を考慮して指導計画をたてる」という主旨を生かすためにも、上記題材を削除することを要望します。

4. 指導要領の実施にあたって教育条件の改善をはかることを要望します。

〔理由〕 技術・家庭科では、実習中工具や工作機械を使用し危険をともなうし、生徒ひとりひとりに物を作らせるので、その安全と作業の効果をあげるため授業にあたって1学級の生徒数を25名を限度とし、授業を行えるなど教育条件の改善を要望します。

以上

＜お知らせ＞ 産教連では6月に発表された学習指導要領案について、上記の要望書を文部省に提出しました。その要旨は9月号に掲載しましたが、その全部を知りたいという要望がありましたので、資料としてのせました。そのため産教連ニュースは休みました。

技術教育 11月号予告 (10月25日発売)

特集 子ども・青年のゆたかな発達をめざす技術教育・家庭科教育—第26回大会

<記念講演>

現代の技術・労働と教育……………芝田 進午

<大会報告>

全体会……………後藤豊治・池上正道
分野別分科会

○製図・加工・住居(保泉信二) ○機械(小池一清)
○電気(熊谷稔重) ○栽培・食物(植村千枝)
○被服(藤村知子)

問題別分科会

○男女共学(平野幸司) ○学習集団づくり(後藤

豊治) ○高校と教育課程と技術教育(水越庸夫)

○発達と労働(諏訪義秀) ○技術史(佐藤禎一)

○施設・設備(永島利明)

産教連のあしあと……………清原 道寿

技術と技能(そのⅡ)……………大河 真忠

<教具の紹介> 電磁石の吸収力を利用

したスライダクランク電動機……………谷中 貫之
直角定規とカセットテープ入れの製作

……………志村 嘉信

フライス盤による切削加工……………岩間 考吉



◇今年も例年のように福山市で産教連の大会が開かれました。本年の特徴は若い

初参加の人が8割近くにもなったことです。21世紀を荷なう若者とともに学び合うことができたのは大きな喜びでした。

◇大会で伺ったもっとも大きな非しみは、若い新任の技術科の教師が自ら命をたったというニュースでした。その人の死を無駄にすまいと考え、帰省してより、中国新聞や山陽新聞を調べてみましたが、どこにもその記事を発見することはできませんでした。あるいは見落したかもしれませんし、備後版しかのらなかったかもしれません。このようにその地方だけしか知らない記事が沢山あると思います。是非編集部に知らせていただければと考えました。そうすることによって本誌を充実させることができるでしょう。

◇今月号は電気の特集しました。思わずこの記事を教室でしてみたくなるように感じました。

◇ところで原稿を書いていただく方にお願ひがあります。電気の場合、図面が非常に多いのです。記事をわかりやすくするために必要なことですが、原稿用紙のなかに図面を書かないで下さい。必ず別紙に書くようにしてもらいたいと思います。印刷するとき、活字を組む人と、図面を書く人は別なのです。非常に時間がかかります。

◇最近原稿を心よくひきうけてくれる方が多く感謝しています。しかし、非常に少数ですが、すでに活字で印刷された原稿を送ってくる方がいます。そのような原稿を編集部を送って下さる方は必ずどこで発表したものか、発行者の転載許可を得ているかを、原稿のなかに明記して下さい。採否を決定する上で必要ですので、願ひします。(TN)

技術教育 10月号

No.303 ©

昭和52年10月5日 発行

定価 390円 (〒33) 1カ年4680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・東京6-90631 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願ひいたします。

電 (943) 3721~5

心理学の巨匠J・ピアジェの世界的研究の完訳

ピアジェ
シェン
スカー
数の発達心理学

遠山啓・銀林浩
・滝沢武久訳
価二六〇〇円

ピアジェ
インヘル
ダー
量の発達心理学

滝沢武久
・銀林浩訳
価二六〇〇円

判断と推理の発達心理学

ピアジェ著
滝沢・岸田訳
価二〇〇〇円

ピアジェ
インヘル
ダー
記憶と知能

岸田博
・久米秀訳
価三〇〇〇円

ピアジェ
インヘル
ダー
心像の発達心理学

久米博
・岸田秀訳
価三五〇〇円

ピアジェ研究の第一人者J・波多野完治氏の労作

ピアジェ
の発達心理学

波多野完治編
価一八〇〇円

ピアジェ
の認識心理学

波多野完治編
価一八〇〇円

ピアジェ
の児童心理学

波多野完治著
価一八〇〇円

幼児教育の古典J・モンテッソーリの名著の完訳

モンテッ
ソーリ
幼児の秘密

鼓常良訳
価一八〇〇円

モンテッ
ソーリ
子どもの発達

鼓常良訳
価二八〇〇円

モンテッ
ソーリ
子どもの心

鼓常良訳
価二〇〇〇円

勝田守一著作集

全7巻

- 戦後の日本教育の最高峰といわれる勝田教育学の集大成。教育の本質が問われ、教育改革が激しく論じられ争われている今日の教育の指標。
- ①戦後教育と社会科
 - ②国民教育の課題
 - ③教育研究運動と教師
 - ④人間形成と教育
 - ⑤学校論・大学論
 - ⑥人間の科学としての教育学
 - ⑦哲学論稿・随想

各2,500円
他は各2,000円

教授学叢書

①授業 人間について

林竹二編著
価二〇〇〇円

③授業に
おける技術と人間

稲垣忠彦著
価二二〇〇円

④授業の原理

柴田義松著
価二二〇〇円

⑤授業の心理学をめざして

吉田章宏著
価二二〇〇円

⑥音楽指導の技術

近藤幹雄著
価二二〇〇円

教育心理学入門

滝沢武久
・宮田達彦著
価二二〇〇円

文化心理学の探究

城戸幡太郎
価一七〇〇円

東京都文京区目白台 1-17-6

国土社

振替口座/東京 6-90631

宮本常一監修

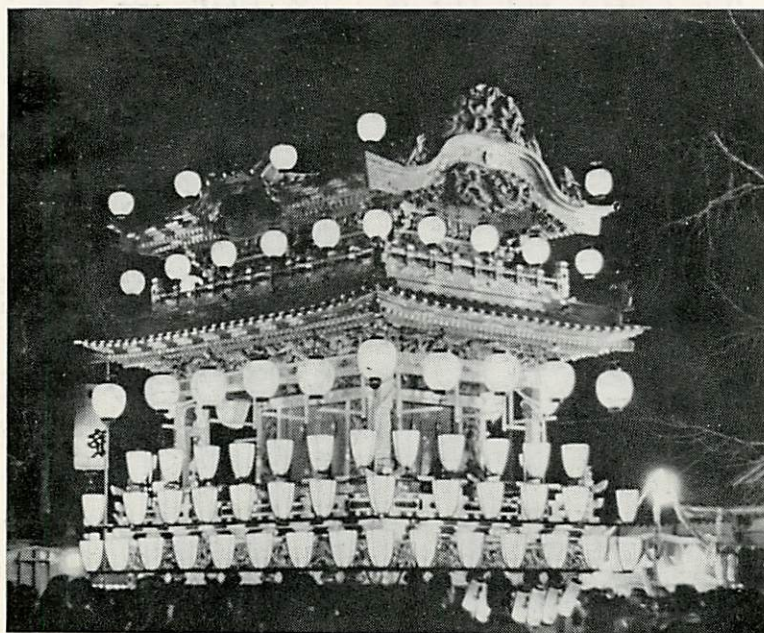
新日本風土記！

日本に生きる

全20巻
完結！！

〈対象〉 小学校上級～中学生向

→写真は秩父の夜祭り⑬関東②より



日本は島国である。沖縄、九州、四国、本州、北海道を始めとする無数の島々を集めても四〇万平方キロにみえない。この叢書は、一億を超す日本人が、この狭い国土で、どのように暮しを立て、どのように生きてきたかを詳説した。

〈全20巻内容〉

20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
総論	北海道	東北②	東北①	関東②	関東①	北陸	中部山岳	東海	近畿③	近畿②	近畿①	山陰	山陽	瀬戸内海	四国	九州③	九州②	九州①	沖縄・奄美
	青森西部	岩手・青森東部	福島・宮城・茨城	埼玉・栃木・群馬	東京・神奈川・千葉	富山・新潟・石川	福井・山梨・長野	岐阜・愛知・静岡	和歌山・三重・滋賀	京都・奈良	兵庫・大阪	島根・鳥取・兵庫と京都北部	岡山・広島	山口	徳島・香川・愛媛	福岡・大分	長崎・佐賀・熊本	鹿児島・宮崎	

写真・図版多数挿入

A5判 上製 定価各1,500円

国土社

112

東京都文京区目白台1-17-6
振替口座／東京 6-90631

