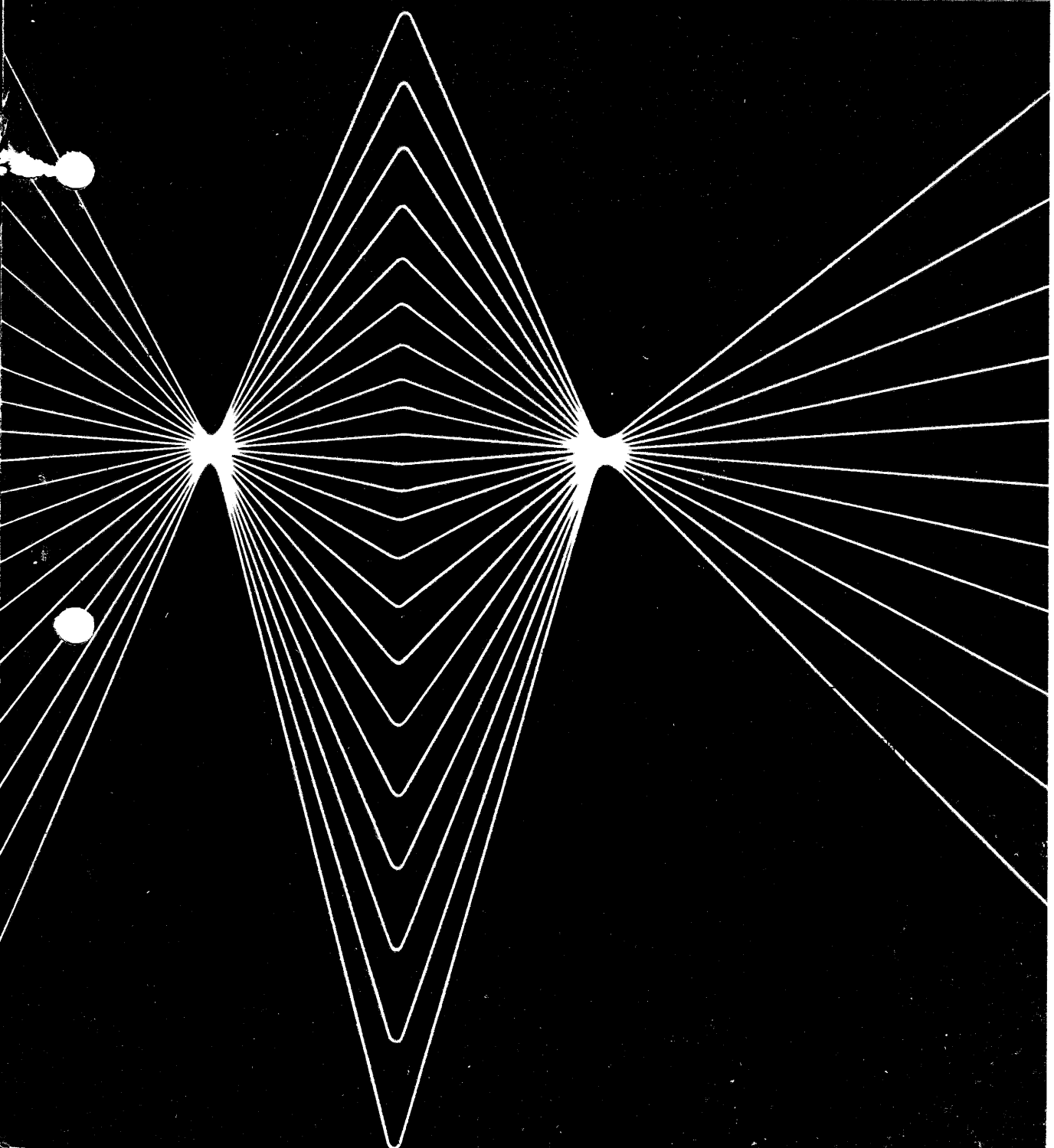


技術教育



技術・家庭科教育図書

●桐原葆見著

改訂増補版

価五五〇円 千三

生産技術教育

新しい技術時代と産業現場の要請に対処する中学・高校の基礎教育と産業訓練はいかにあるべきか。諸外国の実情をにらみ合せ、日本の産業と科学に鋭いメスを入れ、技術教育内容のあり方を打出した。

●稲田 茂著

価二五〇円 千六

モダン電気教室

どんなに電気に弱い人でもたちどころに理解できると大評判！技術の専門の先生が読んで学ぶというより、この本からの話材を活用して、指導するにはまたとない本である。思わず吹き出したくなる話、東西古今の面白い話にたとえて語るやさしいが初歩の知識一切を述べた書！

●真保吾一・稲田 茂共著

価五五〇円 千三

家庭工作の指導法

日常生活が、日に日に電化・機械化されていく今日、家庭科教育の機械・工作指導に対する要望も急速に高まっている。本書は、中・高生の必修事項と主婦として必要な項目、家庭電化製品の解説から家具の塗装まで、具体的に解説。

●稲垣長典著

価六五〇円 千三

食物学概論

食物学は、栄養学と食品学に調理法の融合した学問である。従来、調理がおそかにされたきらいはありましたが、本書はこうした点を完全に是正した充実した好個の解説書である。

●小川安朗著

価六〇〇円 千三

改訂被服概論

被服について、自然科学と社会科学の双方から、個々の問題点や基本事項を解説し、材料・品質・保存法・変遷などを詳解した。

●清原道寿編

価四〇〇円 千六

技術教育の実践

職業編

中学の職業教育の役割・指導の実際・施設・設備など広範な研究をもとに、技術教育の方法を具体的に展開する。

●笹山 京編

価四五〇円 千六

技術教育の実践

家庭編

従来の家庭教育の伝統を残し、戦後大きく発展・充実した教科内容に新たな内容を注入し、実践の方法を示した。

特集 / 実践的研究の成果と課題

機械工学の基礎 真保吾一... 2

実践的研究の成果と課題

○全体会議 ○加工学習分科会 ○機械学習分科会
○電気学習分科会 ○栽培学習分科会 ○女子の技術学習分科会 10

<実践的研究>

蛍光灯の指導について 小山和... 39

栽培学習の脱皮 斎藤正美... 44

機械工作学習の実践(2) 北村勝郎... 47

<海外資料>

生徒の職業オリエンテーションと職業相談(5) ... 杉森勉... 53

<教具解説I>

エレキットによる電子回路の基礎実験 向山玉雄... 57

<文献ダイジェスト>

最近の教育誌から 水越庸夫... 61

産教連ニュース 63

次号予告・編集後記 64

機械工学の基礎

真 保 吾 一

本稿は、昭和38年8月産業教育研究連盟主催夏期大学講座で講演したことを修正し、なお若干の追加解説を加えたものである。

1. 機械工学の基礎

機械には、種類が非常に多く、どういうものが機械で、どんなことが機械工学の範囲かということがなかなかつかみにくいので、機械工学を初めて学ぶ者にとって、どんなものから初めに手をつけていったらよいかということは見当がつかねるかも知れない。工学の基礎には科学（数学、物理、化学）はもちろん必要であるが工学には工学自体の基礎があり、機械工学には機械工学の基礎がある。

数学や物理にもまた、おのおのその基礎的なものがある。たとえば数学を学ぶには、1に1を加える加え算をまずしっかり身につけることである。

機械工学を学ぶ者も、まずその基礎をしっかりと身につけて、おいおい高度の事がらを学ぶようにしなければならない。それでは基礎となることはどんなことかということが問題である。ここでは一般羅列的知識は避けて、理論面を取り入れた基礎的なことを、なるべく平易に解説してみたい。

2. 機械工業と機械工学

機械工業は、工業の中でも最も広い範囲にわたっているもので、他の工業と明確に1線を引いて区分できない場合もあるが、概念的にいえ

ば機械および類似物の製造ということが主体である。

機械工学は、すべての機械に対する理論の追究であり、したがって機械の製造も含まれれば修理、整備などのサービス工業部門に関するものも含み、また操作という面を考えれば、広く他の工業部門に関するものも含まれてくる。たとえば、自動車の操作ということを考えれば運輸業に関連し、製紙機械の操作は製紙業に関連する。機械加工なども、工作機械の操作ということが最も重要な面である。

機械工学の中には、機構学、機械力学、材料力学、熱力学、水力学、機械設計、機械理論、材料学、測定学、製作法、取扱整備法など多くの部門が考えられるが、機械のはたらきがどんなものかということがすべての基礎となっている。

中学校の技術科では、金属加工や設計、製図などが機械とは別個に感じられるように位置づけられているが、前述のように、ともに機械工学の立場から見れば、この中の部門と考えられるもので、前者は製造関係を主とし、後者は機械理論や操作整備関係を主とする差違があるだけである。

3. 機械の基本的なはたらき

機械というものには、非常に多くの種類があるが、これを機械という分類に入れ得るための本質は何であるかということが最も重要な点である。

たとえば人間を人間として格付けする本質は何か。人間には色の白いのも黒いのもあり、鼻の高いものも低いものもあるが、猿とは違う、人間として共通した本質があるはずである。

機械にもこうした本質があるはずで、その本質を備えることによって機械という仲間に位置づけられているのである。

わかりよいように、多くの人が機械について気づくような点をあげてみよう。

まず、機械はどれをみても、主要部が**運動**している。そのためには、幾つかの部分によって**組み立て**られて、1つの部分の運動が、他の部分に運動を伝えている。すなわち、組立てられた各部分が**相対運動**をしている。

運動を伝えるには各部分に**力**が加えられなければならないので、各部に力が伝えられ、したがって**エネルギー**が伝達される。

力を伝えることから、各部分がそれに耐える**抵抗力**（強さ）を持っていなければならない。

伝達される運動について重要なことは、不規則なでたらめな運動では使いようがないので、必ず一定の規則的な運動、すなわち、**限定運動**（後に詳述）をしていなければならない。

以上のような条件をそろえれば、一応機械といえることができるが、でなければ機械の仲間入りができない。

そこで、機械というものには、よくつぎのような定義が与えられている。

機械とは抵抗力を有する物体を組合せたもので各部の運動は限定され、これにエネルギーを供給し、仕事をさせるものである。

これらのことから、機械運動に関する機構学、機械力学、材料力学、熱力学、流体力学などは機械工学の中でも基礎的な重要な部門といえることができる。

4. 一般機械要素と機構学からみた機械要素

このようにみえてくると、運動している各部が機械のもとになると考えられる。これが機構学からみた機械要素である。

ふつう、一般機械に共通した部品を機械要素と称している。たとえば、結合用のボルト・ナ

ットなどはこれであって部品を所要の形にするため重要なものであるが、機構学的に言えば、これは機械の性質を具現するために必要不可欠の要素とはいえない。

相対運動するための要素ということは、2部分が互に接触して相対運動している部分ということである。これが**機械要素**または**機素**であって、たとえば回転軸の軸受部の表面や、軸受の軸支持部表面などこれである。

相対運動をしている機素の1組を**対偶**（たいぐう）といい、1組の対偶部と他の対偶部を連結している部品（機素と機素とを連結する部品）を**リンク**（節）という。たとえば、軸にはめこまれた歯車が、一方では軸受部（機素）で軸受と対偶になり、他方で歯車の歯の面（機素）で他の歯車と対偶になり、この2つを、連結している、歯車および軸の結合体は1つのリンクである。ミシンのふみ板、ピットマン棒、ベルト車（軸とも）など、おのおの1つのリンクである。

機械運動では、1つのリンクがある一定の運動をしたとき、これにより伝えられる他のリンクは、必ずこれに対応する一定の運動をしなければ利用できない。たとえば、1つの歯車が90°回転したとき、これとかみあう歯数2倍の歯車は、必ず45°回転するというように一定の運動が伝えられる。このような運動を**限定運動**といい、限定運動を伝える対偶を**限定対偶**という。

目的通りの運動を伝えるには、このような対偶、あるいはリンクを、さらに幾つか連結しなければならない。このようにリンクのつながったものを**リンクの連鎖**といい、限定運動を伝えるものを**限定連鎖**という。

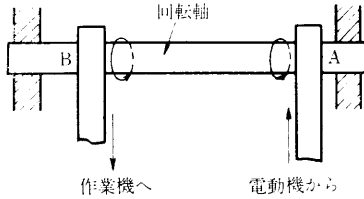
機構——1つのリンクを固定し限定運動をする連鎖を機構という。あるいは2つ以上の物体の組合せである機械の一部または類似物で、その一部の運動が他の部分に一定の運動を起こさせるものを機構という。したがって機構とは各部に伝わる力を度外視し、その運動が機械の運動と同様なものである。木や紙で作った模型で機械運動を伝えるようなものも機構である。

5. 運動伝達の機械要素

(1) 軸

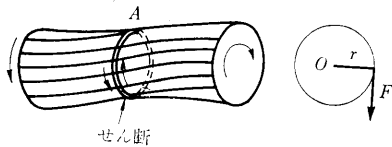
運動の伝達の要素として最も多く利用されているのは回転軸であって、軸受で支えられ、これと対偶になっている。

軸は回転しながら回転力を伝えている。1図



1 図

のように軸の1端A部を電動機で右回りに力を加え、右回転させれば、作業機を伝動するB端では、回されまいとして、左回りの抵抗力を生ずる。したがって、この力で軸はねじられながら回転している。一定回転で回っている場合は、回す力のモーメントと抵抗する力のモーメントは等しく、つりあっている。



2 図

いま、棒をねじる力を、棒の周縁で Fkg 、半径 $r\text{ m}$ とすれば(2図), 中心Oの周りにねじる力のモーメント T は, $Fr(m \cdot kg)$ である。軸が1回転すれば, F の力で $2\pi r(m)$ の距離を動かすことになるので, 毎分 n 回転 ($n\text{ rpm}$) で回転しているとすれば, 毎分なされる仕事は

$$2\pi nrFkg \cdot m = 2\pi nTkg \cdot m$$

1秒間には $\frac{2\pi nT}{60} kg \cdot m$ の仕事をする。

1馬力(PS)は $75\text{ kg} \cdot \text{m/s}$ の動力であるから, このとき軸の伝える動力 $N(PS)$ は

$$N = \frac{2\pi nT}{60 \times 75} (PS) \text{ である。}$$

r を cm とし T を $cm \cdot kg$ とすれば

$$N = \frac{2\pi nT}{100 \times 60 \times 75} (PS)$$

軸はねじりの作用に対して, ねじり切られまいとする抵抗力を生ずる。この抵抗力は, 2図のAという断面がせん断されようとする力に抵

抗するもので, **せん断応力**と呼ばれる種類のものである。このせん断応力 $\tau kg/cm^2$ とすれば, 材料力学から

$$\tau = T / \frac{\pi d^3}{16} \quad \frac{T = cm \cdot kg}{b = \text{軸の直径}(cm)}$$

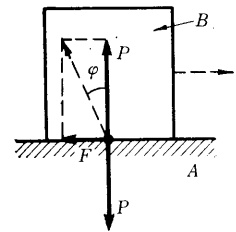
(2) 軸受

軸を支える軸受には支持部が面であって, 両者がすべり運動をしている場合と, 線や点で受けていて両者がころがり運動をしている場合とがある。前者を平軸受, 後者をころがり軸受という。

平軸受は面で受けているため大きな力に耐えられが, 大きな摩擦力が起こり, これによって, かなりのエネルギーの損失が起こる。

ころがり軸受は線や点で受けているので力に耐えることは平軸受より劣るが, 抵抗がころがり抵抗であるからエネルギー損失は少ない。

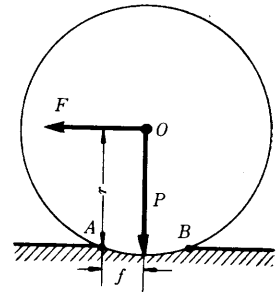
2つの物体A, Bの接触面(3図)の摩擦力 F は, 接触面を直角に押す圧力を P とすれば, μP で表わされ, μ を摩擦



3 図

係数という。材料が鉄類のとき, μ は0.3くらいまでになり, 相当大きな摩擦力が起こる。

ころがりの場合, 4図のように, 丸い物体が平面の上をころがるときは,



4 図

理論上点で接するはずであるが, 実際は図のように面(A, B)で接する。

いま, P という荷重がO点にかかっているとき, F という力をO点に加えて, A点を支点としてころがすときの回転モーメントは Fr であり, P という荷重によって, これをもとにもどそうとする回転モーメントは Pf である。 $Fr = Pf$ でつり合って, ころがってゆくのである。

$$\frac{F}{P} = \frac{f}{r} \text{ この値をころがり抵抗係数という。}$$

ころがり抵抗係数は, 硬い材料の場合, 面A

B が極めて小さいので、値は非常に小さい。鋳鉄と軟鋼の場合0.03程度である。したがってころがり接触が完全に近ければころがり抵抗はあまり問題ではない。

(3) 潤滑

軸と軸受、その他2つの運動部品の接触面は、金属と金属のように硬いものが直接接触すると前述のように大きな摩擦抵抗を受け、エネルギーを損するとともに運動部分が摩滅し、また摩擦の熱を発生して、ついに焼付くこともある。このような状態を緩和するために、接触面の間に油のようなものを入れて固体間の接触を避ける。これを潤滑といい、油のような材料を潤滑材という。

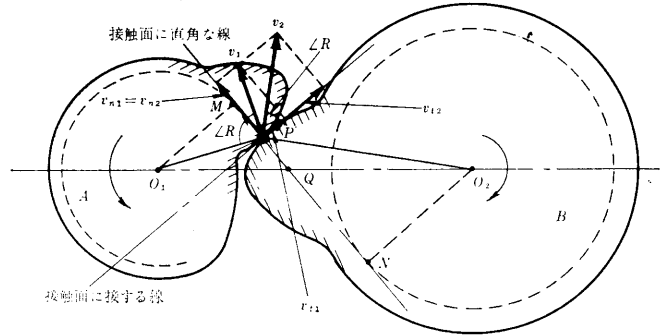
潤滑材が両固体を完全に隔て、両者の運動が互に影響せず、ただ潤滑材自体が運動により内部で引きさかれようとするだけになれば、抵抗力はただ潤滑材の粘性だけによるようになり、非常に小さくなる。この状態を**完全潤滑**という。したがって、この場合は油の粘度が小さいほど抵抗が小さい。しかし油の粘度があまり小さいときは、あるいは荷重が大きいとか回転が小さいときなどにも、油が軸を十分浮かせることができず、油の膜がうすくなって、固体間の運動が相互に影響されるようになる。この状態を**不完全潤滑**という。この状態が相当進んでもなお油が摩擦を減らす性質を持っている。これを**油性**という。したがって不完全潤滑では、油性のよい油が適する。不完全潤滑がさらに進むと、ついに固体接触をはじめ焼き付いたりする。

したがって潤滑油を選ぶ場合に、ミシンのように高速回転、軽荷重のものには、粘度の小さい油が適し、内燃機関のような高荷重のものには相当大きい粘度のものでなければならない。またころがり抵抗の場合、完全なころがりであれば潤滑油は不要なわけであるが、幾らかの摩擦があるので、僅かの潤滑油を用いるのがふつうである。またころがり軸受の場合はさび止めや、ごみよけの目的を主として油やグリースを用いることもある。

(4) 運動の伝達

機素の間に運動を伝達するには、接触面に平行に摩擦力で引っばる場合と、接触面に垂直方向に押す場合の2つの種類がある。

前者には、摩擦車、ベルト、ロープなどがあり、後者には歯車、カム、ねじ、リンク装置、



5 図

鎖などがある。

5図で、2つの機素 A 、 B が P 点で接して、 B から A に運動が伝えられているものとする。

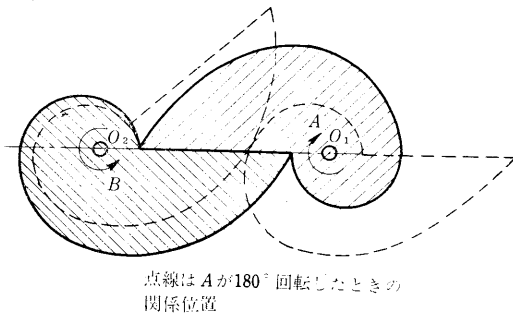
A の上の点 P の速度を v_1 とし、その P 点における接触面に接する方向の分速度を v_{t1} 、それと直角方向の分速度を v_{n1} とする。 v_1 の方向は O_1 を中心とする回転であるから O_1P と直角である。また B の上の点 P の速度を v_2 とし、分速度をそれぞれ v_{t2} 、 v_{n2} とする。 v_2 の方向は O_2P と直角である。

接触点における接触面と直角方向の速度は両者が等しくないと互に離れたり、食い込んだりして正確な運動を伝えられないので、これは等しくなければならない。接点で接触面に接する方向の両者の速度の差は、すべりの速度である。ころがり接触の場合は、すべりがなければずであるからこの速度は両者で等しい。すなわちころがりの場合は $v_{t1}=v_{t2}$ 、 $v_{n1}=v_{n2}$ であるから、したがって v_1 と v_2 は大きさ方向ともに等しい。このことから $\angle O_1PO_2$ は2直角ということになり、いいかえれば P が O_1O_2 上にあるということである。このことは、ころがり接触をするための重要な条件である。すべり接触の場合は中心線上でないところで接触をする。

ころがり接触の場合は、両者の P 点の速度は等しいから、回転比(角速度比) $v_1/O_1P : v_2/O_2P$ は、半径 O_1P と O_2P に逆比例する。 P は

O_1O_2 直線上の点であるから、もし回転比一定であれば、 P 点は常に定点である。このことは、一定回転比で伝動するころがり伝動では、2つの機素は中心線上の定点 P で接する円板形になるということである。この場合加えられる力は P 点で円に接線方向になるので、運動を伝えるには P 点における摩擦力によるほかにない。このような車を **摩擦車** という。

摩擦力だけによる伝動は、抵抗力が摩擦力より大きくなると、すべて運動が伝えられなくなる欠点がある。積極的に伝動するには、接触面を、これと直角方向に押せばよい。このためには伝動する車の接触周縁の形が一方は中心からの半径がだんだん大きくなり、他方はこれに対応して半径がだんだん小さくなる形であればよい。



6 図

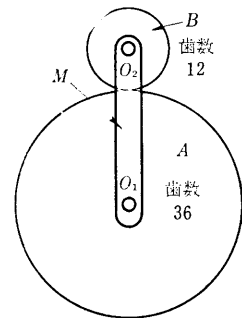
6 図は、このような車の1例で、 A の1回転で B も1回転するが接触点は O_1O_2 上に移動するので、速度比は一定にならない。この周縁の1部を利用し、この多くの組を各車に設ければ、かみ合う歯車のような形を考えることもできるが、形がやっかいなのと速度比一定でないので用いられない。

5 図の P 点ですべり接触をさせれば、 P は O_1O_2 上にはない。このような P で接触している場合の回転比は $v_1/O_1P : v_2/O_2P$ であってこれは、 $O_2Q : O_1Q$ の比に等しい (証明略す)。すなわち2つの接触部の曲線に直角な直線が、いつも定点 Q を通るような形にすれば、一定回転を伝えることができる。このような曲線は、回転中心に対して半径が変化していく形とな

り、したがって接触面を直角方向に押す力によって運動を伝え、積極的に確実な運動が伝えられる。この伝動は O_1Q と O_2Q を半径とする円板のころがり伝動と等しい回転比の伝動をする。この O_1Q 、 O_2Q を半径とする円がピッチ円である。**歯車** はこのような接触部の組を車の周囲に多数設けたものである。このような接触部の曲線としてインボリュート曲線が広く利用される。5 図の O_1M 、 O_1N を半径とする円は、このインボリュート曲線の基礎円になり、これに巻きつけた PM 、 PN という線を基礎円に巻き付けあるいは、ほどいてゆけば P 点を通るインボリュート曲線になる。

歯車のピッチ円は現物を見ただけでは定めにくい。殊にインボリュート歯車はインボリュート曲線の性質上、2つの歯車の中心距離が少しくらい変化しても正しいかみ合いをするので、歯車を組合わせた中心が定まらなければ、理論的には定まってこない。

歯車の回転比 は歯数に逆比例するが、これは各歯車軸の位置が固定している場合であつて、1つの歯車軸の位置が、他の歯車軸の周りを回る **差動歯車** のような場合は、計算はややむずかしい。この場合は、歯車のかみ合いによる回転と、軸の回転とが合算されると考えればよいのであるが、複雑な装置になるとやはり考えにくい場合がある。計算のしやすい1例としてつぎのようにすると便利である。



7 図

7 図のようなかんたんな遊星歯車装置の場合、

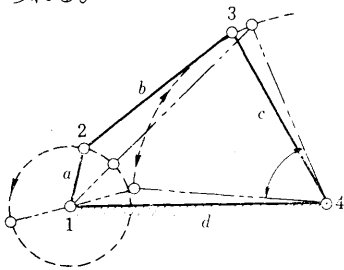
まず軸の位置を回すため、初めに全体を回して、つぎに、軸位置を固定したまま、固定歯車を先に回したと反方向に回してもとにもどせば固定歯車に対して軸を回したときの回転が見出せる。後段の軸位置を固定した場合の計算は、ふつうの回転比の計算であるからかんたんである。

	A	B	M
O_1 の周りに全体1回	+1	+1	+1
Mを固定しAを-1回	-1	+3	0
計	0	+4	+1

この例では、Aを固定しMをAの周りに1回回したとき (O_2 を O_1 の周りに1回回すこと)、Bは4回回ることがわかる。

カムの中板カムのようなものは歯車の歯が1個の場合と考えれば全く同様な機構であるが、速度比が一定でない場合が多い。みぞカムは板カムの変形と考えることができる。

ねじは運動伝達用の場合はみぞカムの変形ともみられる。



8 図

リンク装置も接触部を押す力によって伝動されるものであって、基本的なものは長い棒を結合したもので、中でも4本の棒を8図のように結合した四節回転機構が最も基本になる。結合部は軸と軸受の接触部と同様な機構である。

リンク装置は、運動各部の位置が重要である。各リンクが全回転するか揺動運動するかを見分けるには、つぎのように考えればよい。たとえばdを固定したときcの点4の周りの運動については、他のリンクaとbが1直線にくるかまたは重なるときがあれば揺動し、このようなところが生じなければ全回転する。8図の場合cは揺動し、aは全回転をする。すなわちこれによってどのリンクがてこになり、どのリンクがクランクになるかが定まり、固定するリンクにより、てこクランク機構または両てこ機構、両クランク機構などを生ずるのである。

スライダ・クランク機構も四節回転機構の変形と考えられるので、長さの関係から異なった伝動機構になってくる。

鎖の伝動はベルト伝動のような巻きかけ伝動で摩擦力による代わりに接触部を押す力で確実

に伝動するようにしたものである。

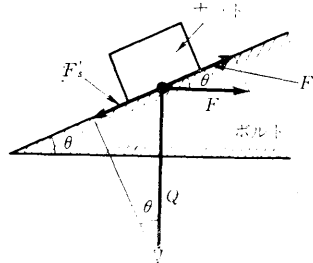
6. 結合の方法

1つの運動体、すなわち1つのリンクを作るのに単一体では製造や分解組立整備に不都合な場合が多い。このようなとき、幾つかの部品を結合する。

2つの部品を結合する方法にはつぎの3方法がある。

- (i) 摩擦力による。たとえば軸とボス部
- (ii) みぞと突起による。例、キー、コッタ
スプライン軸
- (iii) 結合部品の段の間に挟む。
例、リベット、ボルト・ナット
- (iv) 材料の粘着力による。
例、はんだ、溶接

上記のうち、ねじは最も多く用いられるものである。ねじは斜面の応用といわれるので、いま斜面と考えてねじの締め付けの力を考えてみよう。



9 図

斜面方向の分力 $F_s = F \cos \theta$ と、 Q によって生ずる斜面方向にもどそうとする分力 $F_s' = Q \sin \theta$ とは等しいので

$$F \cos \theta = Q \sin \theta$$

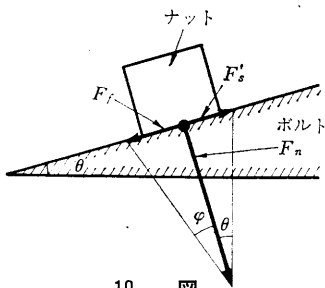
$$F = Q \tan \theta$$

実際には摩擦力があるので $F = Q \tan(\theta + \varphi)$ となる。 φ は摩擦角といい、 μ を摩擦係数とするとき、

$$\mu = \tan \varphi \text{ で表わされるものである。}$$

Q という力で締め付けるとき上式の F という力がスパナで加えられるねじ面における力である。スパナの部分ではハンドルの長さによって加えられる力はこれより小さくなる。また、ナット下面の摩擦力に打ち勝つだけスパナにはさ

らに多くの力を必要とする。



10 図

いまねじが締め付けられているとき、10図のように接触面に直角方向に F_n という力でおされているとすれば、これによりねじもどそうとする斜面方向の分力 $F_s' = F_n \tan \theta$ である。斜面上でこれを支えている摩擦力 $F_f = \mu F_n = F_n \tan \phi$ であるから、ねじが自然に戻らないためには

$$F_n \tan \phi > F_n \tan \theta$$

すなわち $\phi > \theta$ でなければならない。ねじのコイルの角 θ が摩擦角 ϕ より大きくなると締め付けがきかなくて自然にもどる。

7. その他の要素

機械類に共通して使用される要素として、なお重要なものにつぎのようなものがある。

(1) **ばね** これは弾性を利用したもので、多くの機械構成材料が荷重に対して変形の小さいことが望ましいのに反し、これは荷重の割合に変形の大きいものである。その特長として変形と荷重が比例する。これらの特性を利用して衝撃の緩和、エネルギーの貯蔵、圧力の制限、力の測定、部品の固定用などに用いられる。

(2) **ブレーキ** これは運動を制止して速度を遅くしたり、運動を停止したりするに用いるもので、多くは運動面に摩擦力をはたらかせてエネルギーを吸収させる。吸収したエネルギーは熱となってその部を熱する。

(3) **クラッチ** これは、2回転軸の間に運動を伝えたり断ったりするために、2軸を回転中に接合したり離したりするものである。断続がかんたんに行なわれるように、接合は摩擦力によるか流体圧力などによる。

(4) **はずみ車** これは、回転軸の1回転中の回転速度の変動をなるべく小さくするための

もので、加えられる回転力の変動の大きいような場合に用いられる。

回転力の大きいときは速度が過大になりやすいので、このときエネルギーをはずみ車が吸収して、速度の過大を防ぎ、回転力が小さくなったとき吸収エネルギーを放出して回転の過小を防ぐものである。

吸収または放出エネルギー $E \text{ kg}\cdot\text{m}$ は次式で表わされる。

$$E = \frac{I}{2} (\omega_1^2 - \omega_2^2)$$

ω_1, ω_2 は変化した初め終りの回転角速度 (rad/s)、 I は、はずみ車の慣性モーメントで、各部の微小重量を $\Delta W \text{ kg}$ とし、その回転中心からの距離を r^m 、重力の加速度を g^m/s^2 とすれば $I = \sum \frac{\Delta W}{g} r^2$ で表わされる。

上式から回転の変動を小さくするには I を大きくすればよい。 I を大きくするには、はずみ車の全重量を大きくすればよいが、同じ重量でも、厚さが薄くて直径の大きいものの方が I ははるかに大きくなるので、はずみ車の効果が大きい。

(5) **つりあいおもり** 回転軸中に重量が回転中心より偏して分布していると、その重量により遠心力を生じ、常に軸に力がかかり、軸受部に方向の変動する力が加って振動を起こしたりするので、このふつりあいの力をつり合わせる必要がある。このためには、この遠心力と反対方向に等しい大きさの遠心力を生ずるようにおもりをつけておけばよい。これをつりあいおもりという。つりあいおもりによる遠心力は次式で表わされる。

$$\text{遠心力 } F = \frac{Wr}{g} \times \left(\frac{2\pi n}{60} \right)^2 \quad (\text{kg})$$

W はおもりの重量 (kg)、 r はおもりの重心と回転中心との距離 (m)、 g は重力の加速度 (m/s^2)、 n は毎分回転数である。

これから、つりあいおもりは、重量が小さくても、回転中心から大きな距離につければ、遠心力が生ずる。

8. 材料および材料力学について

工学あるいは、工業において材料に関する知識や、材料の強さに関する材料力学は最も重要

なものであるが、今回は割愛する。

9. 力学

機械の力学、熱力学、流体力学などを含めて力学的事項は、基礎となる重要なものであるが物理学で研究されている基礎的な力学を確実に把握しておくことは是非必要である。殊に機械的な力学は広く利用されるもので、中でも力の分解、合成などは自由に応用し得る必要がある。

力学については範囲が広いので、ここでは2～3の注意事項をあげるに止める。

(1) 力のつりあい

物体の状態とこれにはたらいっている力の状態について、まま誤解することがある。物体が運動していれば、何等かある大きさの力が加っていると考えられやすい。物理学の最も初歩として、慣性の法則というのがあって、物体に力が全然加えられなければ、その物体はいつまでも静止しているか等速度運動をするという。反対に静止または等速度運動をしている物体に加えられている全体の力の合力を求めれば0でなければならないということであるが、これが誤られやすい。飛行機が等速飛行をしていれば、これに加わる空気抵抗と機関からの推力とはつり合って合力は0でなければならない。加えられる力が大きくなれば加速してゆくわけである。

回転運動の場合も、一定速度の回転をしているときは、それに加えられている回転モーメントの合モーメントはつりあって0になっている

(2) 力学上の単位

力学上の単位として物理では**絶対単位**が用いられ、工学では特に機械関係ではほとんど**重力単位**が用いられているので混同しないようにしなければならない。

絶対単位では基本単位として長さ、質量、時間が用いられる。この単位はふつつぎのようなものである。長さに cm 、質量に g 、時間に s を用いる CGS 系と長さに m 、質量に kg 、時間に S を用いる MKS 系である。

したがって、これ以外の単位はこれから誘導する。

たとえば力 (F) は $1g$ のものに $1cm/s^2$ の加速度を与えるものを1ダインとして規定する。

すなわち

$$F = g \times \frac{cm}{s^2}$$

MKS では $1kg$ のものに $1cm/s^2$ の加速度を与えるものとして1ニュートン(N)と規定している。この場合は

$$F = kg \times \frac{m}{s^2}$$

重力単位では基本単位として長さ、力、時間が用いられ、ふつつぎのような単位である。

長さに m 、力に kgw (または単に kg と記す)、時間に s で、他の単位はこれから誘導する。

したがって、質量(M)=(力)/(加速度)

$$= \frac{kg}{\frac{m}{s^2}} = kg \cdot s^2 \cdot m^{-1}$$

という単位になる。力を重力で表わしているのので、加速度は重力の加速度、すなわち標準として約 $9.8m/s^2$ を用いる。これから

$1kg$ の重量のものの持つ質量 $M = \frac{1}{9.8} kg \cdot s^2 \cdot m^{-1}$ である。この質量が、 $M.K.S$ 単位では1 (kg) という質量に相当する。

$C.G.S$ 系および $M.K.S$ 系における質量の単位名と、重力単位系の力の単位名がともに g 、 kg などと同一のものを使用していることから、とかく混乱生ずるが、重力単位では kg や g は決して質量ではないことを銘記すべきである。

10. 自転車やミシンの実習が機械工学として

果たす役割

自転車やマシンは、その中に含まれる要素には、やや特殊のものが多かったり、マシンなどは程度が高いともいわれるので、基礎的な機械工学を学ぶための実習材料として、必ずしも最も適しているかどうか問題があるが、身近にあって取り上げやすいということから、その中の基礎的な部分を利用することができるであろうし、かんたんな機構部分を取り上げて、計算することなどで運動伝達とかエネルギーの伝達を理解させることに利用できるであろう。

(東京学芸大学教授)

(本稿に関する詳細については、市ヶ谷出版発行拙著「教師のための機械工学入門」を参照されたい)

実践的研究の成果と課題

— 今夏研究大会から —

ここに掲載した諸稿は、産教連の今夏研究大会の報告と、大会での研究討議をとおして明確となつた成果および今後の実践的課題について、それぞれに分担執筆していただいたものである。

今夏研究大会が多くの成果を生み、盛会のうちに終ることのできたのは、地元愛知県の関係者、とくに大会の運営と推進の任にあたられた三矢幹夫氏の労に負うところが大きい。ここにあらためて、感謝の意をのべる次第である。(編集部)

全体会議

(提案) 技術科教育の再編成と2・3の問題

東京都 向山玉雄

1. 指導要領は変わらざるを得ない。

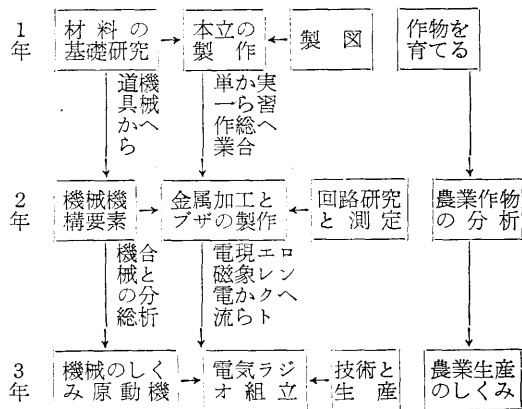
現在の指導要領が発表されたのは、昭和33年であるから今年で5年経過したことになる。この間この指導要領をめぐる多くの批判がなされてきたが、特にこの指導要領を手もとにおいて5年間の実践の中で現場教師の問題提起は貴重なものである。

これらの批判の中には教育に関するさまざまなものがあつた。結論としていえることは指導要領に忠実な授業をなす限り、変化する技術の中で、真に技術を自分のものとして正しい方法と態度で研究し、それを主体的に考えてゆく人間はできないということが明らかになった。

しかしわれわれ教師はこのような指導要領がかかるのをまわっているようではいけない。それらの不備をおぎないながら具体的自主的な授業を進めなければならない。

2. 指導の基本計画

指導計画が改善され修正されてゆく過程の中で、教科としての技術科の全体構造と、子供たちが身につける「技術の学力」の相互関係を有機的に調整しなければならない。



(提案) 技術・家庭科指導における理念と現実

愛知県 織田清

1. 現在の子供たちの生活は21世紀にわたる。現在の教育は、この一事実の中に存在する指導理念を達観したうえで立案計画され、実施へと移されなければならない。
2. 教科「技術・家庭」は、科学的な思考力と、技術的な実践力を実際場面への展開を題材にとって学習し、個人的能力としての定着を図る教材ともいえるよう。技能訓練的なことをめざした過去の職業教育に

対して、この点についての考え方の核心に触れない限り、表面的・直接的な教材の研究だけでは、ことた)りるものではない。

3. 子供たちの中学校期における諸能力は、かならずしもこれらの教育的意図を受け入れるだけのものを持ってはいない。教育的・教科的な指導理念と、その教育内容の系列から考えれば、ごく基本的なものから実際展開の場面まで、また手近かな実用としての生産、製作から創意工夫発案といった学問的な段階にいたるまで、そこには、きわめて長い系統と広い配列が必要となってくる。しかし現実の中学校三年間では、指導内容の精選を要することは必須の要件である。内容の範ちゆうと方法、必要と可能を再考究する必要がある。
4. 指導の系統を考えることは、指導能率とともに指導の有効性を生み出す基本でもある。現代社会の要求しているものは真に何物であるかを、純粹に究明してみることが大切である。それを基盤にして、中学校教育に位置する技術教育の存在を確立し、その内容を系統化することが大切である。しかし、あくまで当教科は子供たちの現在から将来に益すべき問題解決を前提とせねばならない。ここに教科指導の理念と方法の中に、新しい意味での単元学習としての性格を考えなおさねばならない。

(提案) 技術科の内容と指導法検討の基本的視点

大阪府 西田 泰和

1. 指導計画をたてる場合、すぐれた実践的能力・行動的知性を養う意味において、技術学の系統を重視せねばならぬ。具体的な行動とのかかわりなしに扱うことは技術学的知識の詰込みに終り、技術の教育とはなりえないし、また人間の顕著な特徴の一つである価値を感ずることもない。価値意識は労働や経験によってのみ体得できるのではなかるうか。
2. 技術とは客観的法則性の意識的適用であるから、まず認識して後で実践に適用するのであると、機械的、通俗的に把握するのは危険である。
3. 技術は経験の所産である。人間は経験によって思考する。しかし経験することと思考することとはちがう。技術学習での技術的経験は、習慣的なものではなく、実験的能動的経験であらねばならぬ。技術的思考は実験的能動的経験の中にふくまれている。
4. 技術科の学習はプロジェクトによって進められる。客観的知識と、主体的な実践は手段と目的の明確なる構成的作業、プロジェクトによって統一される。

る。しかしプロジェクトのすべてが教育的とはなり得ない。

(提案) 機械学習の系統性について

三重県 福井 栄一

1. なぜ石油発動機をとりあげるか。
構造や修繕法を教えるのでもなく、分解組立や操作を教えるのでもない。目的はそれらを通して機械一般の技術学的知識と技能を得させるのである。原動機を通して機械におけるエネルギーの変換、伝達、機構や構成材料などをおさえてゆくのによからである。
2. 石油発動機によって何を教えるか。
①熱機関の原理
②回転運動の発生する機構の説明
③分解組立作業を通して
気化器の原理、弁開閉装置の機構
ピストンクランク機構、金属材料と材料力学、軸受、点火プラグと発電機、調速機

(提案) 技術科学習計画の批判とその再編成

愛知県 加藤 慶一郎

予定されていた石黒福蔵氏の欠席で変更されて提案された内容は、機関誌「技術教育」8月号に発表された、製図学習の自主編成の経過について説明がなされた。

(提案) 女子の技術教育をいかにすすめるか

東京都 中村 知子

家庭科と技術科のバラバラ学習はダメ!!

現行の指導要領によれば、女子は生活技術を、男子は生産技術を中心に学習することになっている。なぜこのように生活と生産を別にして指導しようとしているのか、性別によって教育内容をかえることが、全面的な人間形成という点でマイナスにはしないか。男女の特性に応じて進路をきめたとあるが、特性とは具体的には何か。等々考察してみると現行の中でも男女を通じて共通点は多々ある。そこで男女が共に学ぶ時間を設けるべきである。

以上全体会は6氏の提案がなされ、質議応答もなされたが、時間不足で、特に取りあげるべき問題はなかった。本提案はこれから3日間行なわれる各分科会の方向を示すようになされ、以後の分科会の研究討議の雰囲気をもりあげるのに有効であった。

(後藤幾郎・清水行)

加工学習分科会(A,B)

〔第1日〕分科会「加工学習」設定のねらい（技術教育7月号参照）が紹介され、確認され会が進められた（A、B班ともに）。

▷レポート発表および問題提起◁

1. 名古屋、三輪和義「加工教材の検討と取扱いについて」目標を「加工学習は製作に重点がおかれ易いが現在の学習が適当であるか。現在、取りあげられている教材について選択必要条件を考えながら、不適当なものを除き、どんなものを補ったらよいか。」におき、加工学習方法の分類と教材の適格性について発表され、①1学年の教材は何が適当か、②2学年の教材は何が適当か、について問題提起がなされた。

2. 東京、佐藤禎一「加工学習における指導計画のありかた」目標を「加工学習は機械学習、電気学習へつながるものである。生徒に興味を抱かせながら問題を解決させる指導」におき具体的実践例が紹介され、「生徒の認識の発達段階に即した指導計画はいかにしたらよいか。」について問題提起がなされた。（以上A班）

3. 東京、村田昭治「加工学習における問題点」

4. 愛知、木村政夫「加工学習を中心に」

（要旨は中学校産業教育研究大会資料参照）

以上で提案説明を終り司会よりの説明を中心に討議を進めると同時に全会員からの提案もふくめて2日からの討議の問題点を確立したいとの意見により次のような討議の柱がたてられた。

▷討議の柱（問題点）◁

1. 製作段階における思考力をどの段階でどのように指導するか。
2. 教科書の取扱いと知識と技術の関連はどのようになっているか。
3. 基礎技術の発展性、系統性をどのようにとらえ、ふまえていくか。
4. 基本工作法と機械工作、応用工作の関連をどのようにするか。

5. 機械学習と機械製図等の関連性をどのように結びつけるか。

6. 技術の限界とその段階（深さ、広さ）をどのようにおさえるか。

7. プロジェクトの設定をどのようにしたらよいか。（以上B班）

〔第2日〕昨日B班の方で分科会の分け方が問題となりA、B班共通問題をテーマとして合流が決まり、共同で討議となった。昨日までの確認がなされ、討議の柱が追加された。

8. 計測の問題をどこでどの程度（精度）に扱ったらよいか。（愛知、松波）

その後「討議内容は提案のどれかに属していると思われるので実際に困まっている問題から奥深くほりさげたらどうか。」と声がかかり、提案者（村田）から、木工、金工用工具の共通性発見の具体的実践例にもとづく説明があった。技術教育7、8月号に記載しておいたが、加工学習において考案設計から評価整理までの一連の過程の中で生徒の能力が無視された形で教材が出てくる場合がある。（生徒の認識発達段階に即していない場合）こんな場合、具体的に物にせまり思考力を高めそれぞれの関連性、法則性を見つけさせて、それを活かしていく指導が必要ではないだろうか。つまり予備の中間的研究の段階をもうけて、知識を押しつけるのではなく自発的に、観察比較する実践活動（考える力を重視する学習）をさせたらどうだろうか。もち論見通しをもつた組織立つた計画の上に立つ指導を考える必要はあるが……

具体例の紹介のあと、次のような質疑があった。「生徒の発達段階における観察比較はどの程度まで指導するか。」（神奈川県）に対して「観察から直観的にわかる事例を一般化し法則性をみつけて発展させる。」（村田）関連して、「切削工具、機械の技術要素の系統について」（木村）がのべられ、「理科との関連をより深く保つことが技術科学習をより進める方法では

ないか。」と追加された。さらに「学習した事を生徒の頭に固定させるためには反復することが必要でもち論各工程ですが整理するときは最後に製作終了でよいのではないか。」「加工学習には工具、機械が必要であるが、どの程度機械力にたよるかについては安全教育の立場からも考えてみる必要があるが、技術の発展の歴史にならって目的をはっきりさせた上で監とくのもと共同的に扱った方がよい。1年では手工具、2年では機械ということは一応のめやすで常に発展的であってよいのではないか。」(しかし危険をとまなうことであるから機械と加工材料の関係、仕事量など計算の上に立って知らせておくことが大切であるとも強調された。)製作段階における思考の評価方法は難しい。「評価の難しいことは手薄となっているのではないか。」について「事前指導を実際に即して行ない、働きや名称などはペーパーで思考の評価は作業時その場で判定する。」「その場で判定ということはいろいろな言葉をはさんでやって反問してやって、その場の現象を観察することである。これは小人数の場合であって多人数の場合は教育条件を越えているので不可能である。まず教育条件をつくるよう運動しなければならぬ。多人数の場合の評価方法として観察記録をさせておけば技能的思考過程と認識の状態が同時に判定できる。」また「ペーパーでする場合は基礎的技術学習を応用した問題を取りあげるように考える。」「評価は働きと順序について選択させる応用問題で、できていれば思考力はできていると判定する。」「考案設計→製図→製作という流れは生徒の発達段階に応じて、それぞれに適した方法をとるのがよいのではないか。」「1年の最初が問題となるのではないか。」「私の方は設計製図ノートを作って指導している。製図をするには形をはっきりとつかむ必要があるので、1年生では形のあらわし方として斜、等角投影図を最初に行なっている。2年では最初に見取図(スケッチ)をかかせる。スケッチが困難と思われるものは部品、略画法によってかかせ製図に入る。そして最後に動きに関係するものを設計するという形をとっている。一般に考案設計は形体による目的実現の段階である。中学では材料を選定してやって、特性を知らせる程度である。加工技術については非常にむずかしいが、機能・構造について学習すべきではなからうか。機能に新しい考案ができれば立派な考案がされるであろう。製作学習を通して機能的な構造を思考させることができればよいとされねばならない。製作途中でも考案設計が行われてもよいと思う。そうした意味で製作後にもう一度設計させている。(これは理想的

なものが設計されることになる。) また、動的なものを設計にとり入れると興味が倍加するものである。」「

昼食をはさんで機能・構造に関して実践のあとを写真およびスライドにより紹介された。その紹介がもとになり話題にのぼった主なものをあげると①時間がゆるせばできるだけ大きいものを製作させて理解を深めた方がよいこと。②材料費を安価にし丈夫さと加工のしやすさからどんな材料が適しているだろうか。③板材、棒材という関連はどうか。④各地では何を扱っているか。⑤総合実習をどう扱っているかなどがある。特に板材、棒材の見解は一致しなかった。ただ構造的に、荷重の加わる場合、どうあればよいかというときに見わけがつけばよいのではないかなど……と合致した。関連して助言者より技術的思考について見解のべられ、教師は技術教育でなければ身につけられない思考力を考えてみる必要があるとして、1) 技術はある条件において正しくても、ある条件では矛盾をもつ。2) 技術では物事を逆から考えることによって眼が開けることがある。3) 技術は時期が違くと見直される。4) 技術は社会的な生産の中におかれている。……とのべられた。以上のような問題を生徒たちに考えさせるのだということを教師が把握していなければならぬことを指摘された。続いて、どの地方も研究が遅れていると思われる3年の総合実習をどうとらえているかについて話が進んだ。総合実習として指導要領を受け入れているところは参加校のうち4校。その中でも生徒に栽培を入れた3コースから選択させている校(福井県)もあった。全国的に扱われていない理由(困難点)は、1) 設備が完全に整っていない。2) 特別教育活動(クラブ)との時間配当上でうまくいかない。3) 実習費が高くなる(500円までを目標としている、積立をしているが何を目標とするかは未定である。というところもある)があげられ、教師の指導力が問題となり興味的に走っている特殊な場合の紹介もあった。結局それらの障害をのり越えて実施するには総合実習のあり方として、総復習的なものを考えていきたいが発展的なものにしたいという程度に発言は終わった。関連して指導要領の中の総合実習の意味はやや理解できない面があるのではないか。という発言が助言者よりあり諸外国の様子の紹介もあった。

〔第3日〕 基礎技術とプロジェクトについて、まとめることになった。近代技術から基礎技術とは……と考えるべきではないが、指導要領によれば教材と関連して、狭い範囲で解せられている。材料を十分に生かす上で要素作業と解すべきではなからうか。(三輪)

実践的研究の成果と課題

今まで基本工作法だけを基礎的技術と考えがちであったが、材料の性質、設計のしかた。総合的な技術判断力も含まれるのではないか(村田)。と意見がのべられ、考案設計、試作の考え方は未経験のものをいかにさせるかということで適当な条件を与えるか、模型を使っていくとか、いろいろあるが認識発達段階を追って失敗も歓迎という意味で経験を通して理解させるようにしている(三輪・佐藤)。中間的教材を考え、方向性を与えてやり、考えさせる(村田)。結論とはならないが、基礎的技術という語は、時代とともに変わっている。プロジェクトの中で現代に合った基礎技術と基礎学力を身につけさせなければならないが、基礎的技と

術プロジェクトの関係は定めていないので仮説的な実践経験による研究にまつほかない……と助言者は結ばれた。

最後に来年の分科会の方向として

物を完成する場合、作っていく目的に従って、形を表わすにはどうしたらよいか、形を見つめる能力、形を作り出す能力を養うことについて生徒たちが作り出している能力を実証的に見出していく方向としたい(佐藤)。助言者より技術教育はどこも混乱している。教育の主権は現場の教育の中にあるので研究のために種々のサークルで大いに研究しなければならないと結ばれた。(大会記録者)

加工分科会に参加して

— これからの課題はなにか —

その1

「なぜ加工としたのか」ということから始まったことが、まずこの分科会の討議内容を示唆して有効であった。見まわすと参加者の半数以上が40才を越えた年輩の先生方であった。これにはいろいろな現実の反映があるだろう。それにしても、木工→金工の中で、設計や製図とのかかわり合いを含めて、教材に系統性を与え、学習過程を整理しようという意図の下に行なわれた討議に最後まで参加された姿には一つの遺憾を持たざるを得なかった。「指導要領どおりやっています」と報告する先生。彼は指導要領どおりにさえ実践できるはずのない教育条件・施設設備の中にあっても、そう言わざるを得ない現実。指導要領どおりに一度やってみなければ、脱皮できないということはないし、また指導要領どおりと言って自分なりに実践を積んで行けば、必ずさまざまな疑問に突き当たざるを得なくなるわけであるが、度し難いのは教科書のページを追って行くことが指導要領どおり、という発言の中身である場合である。提案は現在の教材を批判的に分析する形と、全く新しいと思われる形とでなされたわけであるが、子供たちに技術についての正しい認識を得させるには何をしなければならないのか、ということがこの分科会の話し合いの中から得られたかどうか

か。木工で軽荷重→重荷重へ、木工→金工の中で、材料認識、切削についての系統性、あるいは精度を高める目的的学习の中での工作図や工程観念。このようなかかわり合いのすべてが、この分科会で、子供たちの認識の発達過程との関係から明きらかにされ得たとは思われない。ともすれば、木工は木工で話し合われざるを得ないような雰囲気やぬぐい去ることが、できたならばそれでこの分科会の目的は達せられたはずである。何のために本立をつくり、いすをつくるのか、生活経験主義や職能教育主義でないことは確認された雰囲気の下ではあったが、この「何のために」ということが複合的なものだけに、このことは「子供たちにどのような力をつけるのか」ということを、もう少し明確に打ち出すべきであったが、時間切れということで今後に期待を残したのはよかった。今後の問題を明らかにする意味から、もう少しこの間の経過を具体的に述べておこう。

材料認識や正しい形(部品)を形づくるプロセス—分割、計測、切削工具と切削形式の学習—の中で養われる力。部品を構成する中で接合法と荷重の関係や学び、物質を構造物として扱うための基礎能力を身につけることが、次に動く構造物—機械—に移行して行くことを可能にするのだ、という視点をもっと鮮明に出すべきであったのだ。岡崎大学付属中の実践がこれに応えられるものであったが、やや遠慮されたも

のと思うし、また研究部提案の方も、そこまでの実践が不足であると感じる。これからの実践の中に、もっと整理された形で、子供たちの認識の発達に順次性に対応した形で、加工学習が課せられなければ、よい報告もできないであろうし、またよい実践でありながら、ひとにわかってもらえないことになるであろう。加工学習が木・金工を統一したものであるから、木・金工併用の総合製作をやればよいのか、ということではないことは言うまでもない。固体を構造物として利用するために、物質そのものもっている性質と、その物質が加工（変形）される時に示す諸性質を法的に認識させられるよう典型的な教材を選ぶこと。いわゆる工学的認識からの迫りかたを、子供の認識過程とのかかわり合いで系統だてることが目的なのである。

（真理は一つだと言うことからこの系統だても一つの形態しかあり得ないなどと考えるわけではない）このように考えてくると、年輩の先生方が少しでも新しいものにふれて行きたいという姿勢もさることながら、中学に入って新しい教科として受け入れられる技術科（当然男女共学）の中身が、子供たちに対して正しく位置づけられねばならない重要性に気付かねばならない。加工学習は技術教育課程における基礎部分であって、この分野を軽視して機械や電気だけを重点的に指導すること教育的に誤りをは犯すことになる。なにも加工学習に100時間も必要だということではない。学習内容としては機械・電気分野が教育課程の最終段階であり、内容も複雑・高度であるから、当然この分野のほうが多くの時数なくしては、子供たちに統一的な認識の形成や、概念を把握させることはできない。要は、静止している構造物→動荷重を受ける構造物、一定の運動をくり返す構造物→エネルギーの転換・固体・液体・気体（物質の3態）と熱エネルギーさらに物質の運動形態の一つとしてとらえられる電気現象の教材、という系列の中で、素材に考えられがちな、切る、けずる、あるいは構成するということをおろそかにしないで、ちみつに教材化しなければならない、ということである。こうした基盤の上に立ってこそ工作法上の数式、精度、近似値の学習から、機械や電気への定量的な接近が可能なのであり、技術的法則性の認識——子供たちにとっては概念化——が遂行される。当然、この概念化も段階的である。中学1年でも、小学校でも、ハサミとナイフの刃のはたらきかたのちがいは定性的に概念化され得るはずである。そうした上ではじめて技術の歴史的な発展性ということについての問題も考えられることになる。それ抜きにしてオノ

が最初で、ナイフは更に後代であり、ハサミにいたっては金属の利用ということも考えて、まだ1000年に満たない歴史しか持っていないなどということを教えたところで、子供たちに歴史と技術の発達との関係を理解して行く道すじを与えることにはならない。技術科の教育内容を正して行くことなくして、技術の社会性や歴史性を学習させることはできないのである。このような話し合いは全く出されなかったのであるが、最近技術史関係の出版物も目についてきたこともあり、教師も一通りの歴史的認識は持つ必要があると思われるので、筆が走った次第である。技術史の教材化がこのように、ただちに、右から左に移される形で教材化され得るものではないことは理解していただくとすれば、労働の観念を正しく導き出すということも、（言葉の上だけでなく）そう安易なものではないことがおわかりのことと思う。と言って手がつけれない問題かということになるが、私たちの指導力も一つ一つの蓄積の上に発展するものであれば、技術教育の中身にかかわるものに、さまざまな方向から接近する努力を重ねて行くなかで、現代の技術教育に対する全体的構想もわかってくるようになるであろう。常に真実とは何かを目指し、実践を工夫して行くことが、国民の要求や課題にこたえる技術教育はいかにあるべきかを明らかにして行く道すじである。というありきたりの結論を最後に、加工分科会参加の感想とする。

（佐藤禎一）

その 2

1. 学ぶことの多い地道な実践

分科会の第一印象は、現場実践が年々実質的になり、討論も地についてきたことである。

言葉少なに語られる実践も、具体的であるだけに説得力を持っていた。

日常の実践から生まれた、各種の疑問や矛盾とまともにとりくんだ先生方の実践に新鮮さと、力強さがあった。ある枠にあわせるためとしか受けとれないような実践は、説得力もなく、部分的には学ぶべき事であっても、それ自体、構造的には矛盾にみちているように思われた。今回の研究会で、全国各地の先生方が参加されたが、高い実践を持ちよつた方々は、いずれも、民間のサークルや、地区の技術・家庭科研究会を活発に進めている人々で、集团的・継続的研究がいかに大切かを雄弁にも語っていた。

以上二つの点すなわち、

実践的研究の成果と課題

(1) 現場実践の諸矛盾と正面からとりくむこと。

(2) 地区研究会を継続的・精力的に行うこと。

をおたがいに確認しあって、一年間の実践を積み重ねたいものである。

2. 教科の理論の大切さ

話題はいかに具体的であっても、実践例がいかに多様であっても、それぞれの実践が、どんな子どもを育てようとしているか、教科の理論をどう考えておられるか、矢張りはっきりできてきているように思いました。

例えば、本立や傘立、ブックエンドを実習例にとっても、そこで「なんのために」「なにを」「どのように教えるか」がはっきりしないならば、新しい実践をきりひらいていく力にはならないではないかということです。三河教育研究会の製図実習帳の中にもそのような努力のあとを見ることができ、岡崎附属中の木村先生の実践にも、教科のねらい、教科全体の学習指導計画、その中の各学年のねらいや計画があり、すぐれた実践が生まれてきたように思います。たとえば、分科会で、木工をとりあつかっていても、その分科会が常に教科の全体構想や、教科の理論とつながっていかねばならないと思いました。このような意味からも「基礎的技術とは何か」が問題になった事も意義深いと考えます。今まで考えられた「この実習例には、切る・けずる・くぎをうつ……といった基礎的技術が含まれているから」という要素作業と等置できるような考え方に対してはいくつかの反論が出された。「基礎」というときに、それは「何の」基礎なのか。「技術の本質はなにか」について考えることの大切さについて清原先生からの助言があった。我々は教科の理論を具体的な実践を通して、確めるとともに、内容の不明確な「近代技術」「基礎的技術」「認識」「創造的思考」などということばにふりまわされないようにしたいものである。

3. 加工分科会の性格を明らかにしよう。

さきに大会分科会提案として、本誌7, 8月号に「加工分科会」という耳なれないことばを持ちだした意義について述べた。

もう一度その発想について考えてみると、

(1) 従来の木材加工、金属加工という分け方では「製作学習における生徒たちの認識の構造」を明らかにするために不適当である。

(2) 技術学の系統から考えて、材料、材料力学的な内容(荷重、材料と構造の強さ、機械要素の強さ、機械の構造)、工具と機械のしくみ、およびその用法(例えば切削のしくみ)など系統的に一貫した指導体系を作

りだすことが可能であろうという見方から。

(3) 現場の実践の固定化を防ぐ。特に実習例の固定化にとまらぬ考え方の固定化を防ぐ。

(4) 「加工学習」を軸として、材料、工具と機械、構造と機能、設計のしかた、作業の計画のたて方、生産労働……など多面的に検討し、教科の全体構想や教科の理論を実践的に明らかにしようとした。

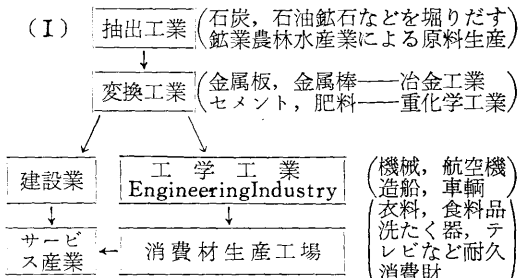
というふうにまとめられよう。

しかしながら、分科会の討論を通して「加工学習」についていくつかのイメージがあることが明らかになった。

(ア) 木材加工学習 プラス 金属加工学習

(イ) 製作学習のこと。

(ウ) 木材加工プラス金属加工プラス繊維加工プラス食品加工……



「人間の工業活動を過去のように1組の組みあわさった手工業としてではなく、人間の利益のために物質世界を改造していく1個の多重な流動過程」(パネル「戦争のない世界」p.75~76)を工業生産ととらえ社会的生産の未来像へつながる一般普通教育としての内容はないかという見方、があったように思われる。

しかしながら、ウのように、木材と金属を材料としてプロジェクトを構成したから加工学習だという考え方や、いたずらに各分野を算術的に加えたから、加工学習といえると思えることは本質的にまちがいであろう。

加工学習をつきつめていくと技術科教育の本質にぶつかる。これに関しては、川瀬論文(本誌4,5号)岩手の論文「技術教育研究の基本問題」(本誌8月号)加工分科会提案「加工学習における思考」(本誌7, 8月号)夏期大会提案木村政夫氏「加工学習を中心に」三輪和義氏「加工教材の検討と取扱いについて」などについてご検討いただきたい。そして加工学習の本質を実践的に明らかにしたいものである。

(村田昭治)

機械学習分科会(A)

【第一日目】時間的關係上提案者の問題提起にとどまる。

服部提案(愛知 西批把島中)「原動機学習において創造的思考力を伸ばすにはどのようにしたらよいか」

技術・家庭科は現代社会に生活するすべての人間に必要な近代技術に関する基礎的教養を進路いかんにかかわらずすべての生徒に習得させることを主目的にしている。すなわち、技術・家庭科の総括目標にかかげられているように「物を創造し生産する喜びを味わうと共に、考えながら作る活動」を通して近代技術を理解し活用する能力を養い、生活に処する基本的な態度を養うことが技術教育のねらいであると思う。要約すれば「技能」の教育でなく、「技術」の教育でなければならないこと、単に技術は盲目的な繰り返しと経験主義的学習によって養われるものでなく、その作業過程において自然科学の知識理解を土台にし、生徒の思考能力が十分に習得されるような技術指導でなければならないと思う。このように生徒が一つの現象に対して問題解決への思考体制を習慣づけることは、やがて入るであろう社会生活、職業生活への一般的、基礎的な準備と生涯絶えることのない人間形成の過程に必要なと考えられるからである。つまり技術の教授をとおして人格を変容しすぐれた実践能力、ものの見方、考え方、行動のしかたを高めることを終局的ねらいとしているのである。このような意味において、「原動機学習」の場合、分解・整備学習に入る前に機械要素、原動機の種類、内燃機関の構造と作用などの全般についてある程度時間をかけて講義するという座学が一般に行なわれている。しかし、知識学習と技能学習とを分離した指導では、生徒のもつ探究意欲や創造的思考力の発展を阻害することになる。このことは技術・家庭科でのプロジェクトについてもいえる。機械学習の場合、内容的に高度なものをもっているのに、この分野にそうした指導形態がとられているのではなからうか。こうした「原動機学習」のプロジェクトのなかで、どのような指導形態を採用し、どのように生徒の思考体制をとらえたら、生徒に洞察力や判断力を形成

させることができるであろうか。

横山提案(東京 杉並井草中)「原動機学習をどのように展開させるか」<提案要項は本誌8月号32頁にあるから参照されたい>

なお、この提案を補足したかたちで次のような説明がなされた。(提案の要旨も付記しておく)

① 知識先行型とか知識後行型とか、指導法を問題にすると、しばしばいわれるが、どの教材にもあてはまる一般的な指導法というものはなく、むしろ、教材に即してこのことは考えるべきだ。

② 構造、機能の理解のために必要部分の簡単な模型を作らせたり、作っておく。

③ 生徒の思考力をのばすために、原理的な面の指導だけにとどめて、あとは生徒にまかせるという形がとれるものもある。(例 カム線図、指圧線図)

④ 原動機を歴史的にとらえていくことは、社会と技術との関係を考えさせる土台のひとつになる。

⑤ 原動機学習のねらい。原動機を機械の一種として、エネルギー転換機械の側面から主としてとらえさせる。これは2年の機械学習の発展と深化を意図するものである。

牧島提案(長野 高森南中)「原動機学習で何を教えるか」

1 原動機(石油発動機)のもつ教材の意義

原動機の学習を単に機械学習の発展としてみる見方には疑問が残る。機械としてのメカニズム理解という学習の系列の中に、エネルギーの転換とか電磁誘導現象などの理解ということが入っているからである。

2 整備修理のねらいは何か

機械学習における整備修理は、機械がもつ機能を十分に発揮しているかどうかを見きわめる力を養うために指導すべきである。そのためには、単なる部品の交換方法、洗浄方法を教えるのではなく、締結、回転、伝達、潤滑など機械の本質的な立場に立ってなされなければならない。

3 分解組立の学習のねらいはなにか

これも整備修理の学習と同じように、分解組立の作業に主目的があるのではない。

実践的研究の成果と課題

4 技術科における安全教育の立場からの検討
操作運転を安全教育の一環として位置づける。それゆえ、操作運転を実施して、その知識を教える。

〔第二日目〕 討論をする前に参加者の共通理解を増すために、参加者の原動機学習の実態について調査した。

〈原動機教材の種類〉

- ・農業用発動機 15%
- ・スクーターエンジン 80%
- ・その他 5%

なお、乗物として利用しているところは20%、他は分解実習にのみ利用している。

〈施設〉

金工室、木工室の二室を所有しているところ 15%
討論はこの大会最初の分科会というためか、積極的な討議はすくなく、提案者に対する質問や、原動機学習以前の問題（施設、設備の充実方法、生徒の班編成のしかたなど）について論じられることが多かった。

(大会記録者)

機械学習分科会(B)

2人の提案者の提案説明を要約すると、つぎのようである。名古屋市の仮屋先生の提案は分解、組立を中心とした学習で次表により、2年生の自転車学習と3年生のガソリン機関の指導内容とその系列をあげ、それにとまなり実習面での施設、設備の充実、安全保持、消耗的物質の補充、限られた機械での一斉学習、破損部品や紛失部品の補修、操作運転、引火性物質の保管管理、の諸問題が提案された。

教材		自転車(2年)	ガソリン機関(3年)
機械要素	締結用	ねじ ピン	ねじ, ピン, キー
	軸用	軸 軸受(玉軸受)	軸(クランク軸) 軸受 (ボール・ベアリング, ローラー・ベアリング)
	管用	管, 管接手	管, 管接手, 弁, コック
	伝導用	チェーン	ベルト, カム, リンク, チェーン, 歯車
	緩衝用	バネ(コイルバネ) ブレーキ(リムブレーキ, ハンドブレーキ)	バネ(コイルバネ, 板バネ) ブレーキ(拡張ブレーキ)
機械材料	金属材料	鋼, 合金, 鋳鉄	鋼, 合金鋼, 鋳鉄, 軽合金
	非 //	潤滑油, ゴム皮	潤滑油, ゴム, 石綿
動力伝	動力の伝達	チェーン伝達機構	チェーン, ベルト, 歯車伝達機構
	運動の方向をかえる	ブレーキ伝達機構	ベルト, チェーン伝達機構, 変速装置(歯車)
	直線運動を円運動にかえる		リンク装置(ピストンの運動)

達機構	回転運動を直線運動にかえる		カム装置 (吸排気弁開閉機構)
	間断的な運動		板カム, クラッチ機構
	自動制御装置	フリーホイール装置	調速装置, 自動変速装置, フロート室燃料調節装置
測定器具の使用法	ノギス トルクレンチ		ノギス トルクレンチ 圧縮圧力計 燃料消費量測定装置
分解, 組立, 調整	分解組立の順序 部品の手入れおよび交換		工具の用途別使用法 調整の要領
洗浄 給油	日常の手入れ・洗浄の方法・潤滑油の選択給油場所および量		
故障の点検	日常の点検場所と順序 故障の原因		日常の点検・始動前の点検・運転中の留意事項 停止後の点検 故障の原因
燃料			燃料の選定・給油の時期, 給油上の注意事項

東京都の池上先生の提案を要約すると、これまでの機械学習は、自転車やミシンの分解、組立に、エネルギーを浪費させており、「考えさせる」学習が少なかった。例として「モジュール」「軸つぎ手」「自転車の左ペダル軸は左ねじ」等を暗記させるのみに終わっている。こうした指導「原理」に根本的検討を加える必要がある。技術教育8月号に記載の「機械要素の学習指導計画」により、機械要素中心の学習方法が提案された。

又、会員からもいろいろの討議問題がだされ、それらをまとめた問題について討議された。

1 「機械学習において分解組立の重点をどこにお

くべきか。

機械学習において、分解、組立は大切なことで、生徒に実際にさわらせ、考えさせる必要がある。又その時間に教えた機械要素をはっきり意識して行なうことが大切で、ただ漠然と分解、組立をすると、その順序と仕方の理解のみに終り、機械要素をみおとすことがある。分解組立の手段として、分解中心学習と、機械要素中心学習の2つの議論がだされた。

全部、始めから終りまで分解、組立をすると時間的に無理があり、つめ込み式になりやすく、その機械の分解、組立はできるが、他への応用力とならない場合が多い。機械によっては特殊な機械的要素が多く、一般的機械要素の理解が困難である場合が少なくない。また、分解、組立に特殊な工具が必要であり、その名称、使用法を理解させるのに煩雑であるので、機械要素別の指導計画を立て、最も適切な教材により、一歩突こんで考えさせることによって応用力ある実力をつけることができる。その反論や意見として、個々ばらばらに機械要素を理解して、総合的な実力となるだろうか。機械全体の機能を考え、分解によって、各部品の関係機構、要素を理解させ、その特殊の要素から一般化して行くことが大切ではないか。生徒に分解、組立の完成の喜びを与えることも必要ではないか。実際の分解には、できるだけ測定器具を用いて、科学的、力学的態度でのぞみ、「かん」「こつ」といった職人的なじょうずな工具の使用法を教えるのは問題である。又全部の分解、組立、必要論もだされた。この討議の結論は得られなかったが、要するに、技術教育は職人を作る職業教育や、現場の技術者を養成するものでもない。人間の基礎である技術的思考力を育成するものでなければならない。そのためにはいろいろの条件の差によって、文部省の示す指導要領通りでなくても、子供に実力をつけることを考えて指導計画を立てることが必要である。今までの討議のまとめとして、つぎのような分解、組立を中心とした指導計画案がだされた。

機械学習指導計画（2年）配当時間 20

順番	単元名	時数	指導内容
1	機械としての自転車	1	動力の変換
2	自転車のてい結	2	パイプラック→ろうづけ ハンドル前フォーク→引き 上げうす クランクピン
3	リンク機構	1	ペタル・クランク、ブレーキ
4	ブレーキの構造	2	力の計算

5	自転車の軸受	3	主軸受 ラジアル スラスト
6	動力の伝達	1	チェーン三段ギヤ（歯数と 回転数の関係）
7	ハンガ部の分解	2	軸受
8	ペタルの形、強さ	1	断面積 応力
9	ペタルの分解	2	（正しい分解の仕方）
10	緩衝装置	1	
11	フリーホイール	2	（後車輪は分解しない） （ムシ、空気の入っている 理由）
12	車輪	1	
13	まとめ	1	

（自転車の分解は、ハンドル、前車輪、ペタル等にし、時間のかかる後車輪の分解はやめ、別にフリーホイールを用意して行なう。）

II 機械学習と設計製図との関連と位置づけはどのうにさるべきか。

機械製図は実物を測定させながらかかせることが大切で、そのことによって、ただ製図を模写する技術のみに終らず、いろいろの製図が読め、簡単な図面が製図通則に従い画けることが必要である。また、見取図から複写図まで製図を行程順にかかせることも必要であろう。製図の教材として、Vブロックは製図の基礎的事項の理解に多く使われる。ボルト、ナットは特に実物を見てかかせないと、機械学習との関連がなくなり、不完全ねじ部、30度の傾斜をつける理由等の理解がしにくい。両口スパナはボルト、ナットの略画法と関連ができ、コンパスの使用法としてはよい教材であるが、実際に測定してかけない欠点がある。歯車の製図には回転断面がでており、想像線や切断線などが使われている。自転車の部品（チェーンびき、クランクピン、クランク、ペタル軸等）特にクランクピンは左右対称でなく第1角法、第3角法のよい教材である。仕上記号など理解させるにはピストンのように表面の処理差が大きいものが適当である。材質などでもまだまだ未解決の問題があるが、教材としては安価で数が多くあり、左右対称でないような意図的な物により、数少なくかかせ効果をおげることが大切であろう。

III へき地および大規模学校における機械学習をいかに進めるか。

施設、設備の面でかなりの学校差がある。47学級というマンモス学校で実習室が、ただ1つしかなく、その実習室利用のクラス割り当てが1学期2時間しかない。また、授業時間も時間割り作成や、主要教科重点主義のため2時間続きができない。どうしても実習をするには青空教室で、といった学校。実習室が狭く、

実践的研究の成果と課題

工作台、戸棚等で身動きできない学校や、へき地で設備面では充実しているが、生徒に技術的態度のない学校。などの現状の説明から討議された。できるだけ黒板中心授業に終ることなく、教師の模範実習や、代表生徒による実習を他の生徒は記録見学させる方法もある。機械要素別学習なら教室でも割合にやりやすい。適切な教材を、自動車会社でさがしたり、教師自身で創作するなどして、限られた設備を有意義に使うことが大切である。

IV 高校入試問題について

高校全員入学による入試問題撤廃の意見もだされたが、現状では入学者を選考しなければならぬので、やむおえないだろう。技術科は教科の特質からペーパーテストだけでは不合理の面もありうるから、実技のテスト（客観性がない）を併用してもよいのではないか。現状では入試問題によって授業が左右されたり、そのための特別な授業を行う学校はないようです。問

題の傾向としては、数学的なものが多い。県によっては、実習をしていないとできない問題がだされる傾向もあるようだ。また、県によっては技術科のテストが無い所もあり、その配点はいろいろで、主要教科に比べて3分1の程度の配点の県等もかなりある。教科である以上、どの教科も同等であるべきで、配点の多少によって、重、軽視されることは問題である。選択教科は、英語選択に主を置くようになりつつあり、英語選択をしないと進学できないといった、必修教科化の傾向にある。このことが技術科教師の定員減にもなりうる、非常に大きな問題で関心を持って考える必要がある。

最後に8ミリ映画「リンク装置」の自作が映写され聴視覚教育について討議された。授業の流れの中で適切な映画、スライドを見せることは大変によいことであるが、現状では聴視覚教室も少く困難である。学習能率をあげるために大いに研究する必要がある。

(大会記録者)

機械学習分科会に参加して

— これからの課題はなにか —

その1

この夏の研究大会で初めて原動機学習の分科会が設けられた。機械学習の第二部をなす原動機学習について、従来から実践が進められていたにもかかわらず、いままで、この大会で取り上げられなかったのは、2年生の機械学習と比較して、その理論と実践の負しさを反映してであろうか。そうだとしたら、本大会で当分科会が置かれたことは、それだけ、現実的に実践が進んだことを意味しており、この教科のために喜ぶべきであろう。

当分科会に、わたくしは提案者として参加した。研究討議の詳細は大会報告にゆずるとして、ここでは、今後に残された実践的課題について、会の感想をおりまぜつつ述べていきたい。

1 原動機学習のねらいをはっきりさせよう

2年での機械学習は特定の機能をもった個々の機械（主として作業機）を対象にして、機械要素・機構・機械材料などを抽出したり、再構成したりして、機械に関する発展性のある思考や技術的能力を育成しようとしている。これを継承して、3年生の機械学習を進

めていくとき、本来どのような教材をどのようなねらいで取り上げるのが望ましいであろうか。（この点について分科会での討議は十分なものといえない）

機械をその機能で分類すると、原動機、作業機に大別される。2年生には、機械学習の基礎的部分を習得させるということで、原動機、作業機の両者に共通する事項の指導を進めてきた。そこで、2学年の学習で得たものを、さらに深め、その上、機械についての認識をより確かなものにすることが、3学年の機械学習のねらいとなるであろう。エネルギー転換機械という側面を主として取り上げて原動機の学習を進めていくことは、上述のねらいを満たすと思われるのだが、この問題について今後の検討をお願いしたい。

2 機械学習全体を包含する指導計画をたてよう

現在の指導要領によると、統一的視点に立って機械の指導をすることが不十分になるうらみがある。たとえば、機械要素の学習は2学年で、機構の方は3学年でと分離している。機構の学習が2年生の認識の発達段階では無理ということは、わたくしの経験によればなかったし、むしろ、機械要素と機構とを総合的につかませた方が学習効果があがるのである。以上は一例にすぎないけれど、原動機の学習に機械学習としての

一本の筋をとすためには、順序だった学習の系列を作らなくてはならない。(当分科会では、結果的に2学年の学習と切りはなして討議することになってしまったけれど、これは、参加者各人の2学年の機械学習内容についての見解が、共通理解に到達するには相当はなれていたためであろう。)

統一した総合的な指導計画をたてるさい、次のことは当然検討されなくてはならないだろう。

(1) 数学や自然科学との関連。たとえば、リンク機構の運動については幾何学的な解明を、エネルギー転換については熱力学の面からの理解を必要とするわけである。設定した目的の達成のために、常に生徒の認識の度合について、他教科と連絡をとりあう必要がある。

(2) 学習内容についてどの程度まで掘りさげるべきか。限られた配当時間内であれもこれもということはいはざるべきではない。技術学の系統性も、もちろん大切だが、国民教育の一環として、ミニマムエッセンシャルズをおさえていきたいものである。

(3) 技術史的な視点をどうするか。社会科でいくぶんかはふれられるはずであるけれど、原動機(機械)についての一般的理解を生徒に得させるとき、技術史的なものを無視してはならない。これも、たんに、年表ふうにはなく、産業や社会との関係において発展してきたことを明らかにし、将来の技術的な進歩についての展望にもふれていきたいものである。

これらの各項を実践的に検討することによって、当分科会で問題になった、分解組立、整備修理、操作運転の要不要および必要とすればどこまでを指導するかということについて、解決の方向にむかうであろう。

3 女子にも機械学習を

こう書くと、すでに、女子の学習内容の中に機械学習は含まれているではないか、という声があがるだろう。たしかに、「家庭機械」という狭い枠の中で「機械」学習は存在している。次代にならなければならない国民の一般教養の教育という観点からは、これで十分なのかどうか。わたくしとしては、男女共学の機械学習に変えていきたいと思うが、現行指導要領の中で、これを実行することには相当の困難がともなうのである。みんなまでこの可能性を考え、指導要領が改められる方向にもっていききたいものである。

(今後の実践的課題というテーマからいえば、すこしばかりアサッテの方を向いてしまった。この問題はここで取りあげるまでもなく、本教科発足以来たえず

論議されていることであり、全体的に検討されるべきものであるが、ネジをはさずのをすら恐れるという女生徒の存在している事実を知らされて、わたくしとしては、正しい機械観を女生徒も自分のものとする方向に教科の内容が改善されるよう望むゆえに、あえて付記することにした。)

(横山忠太郎)

その2

はじめA班と提案者交替をしようかどうかという話があった。はっきりきまらないまま進行すると昼休みにA班から一人の先生が来られて「なんだ、まるで同じことをやってるんじゃないか」ということで大笑いになった。けっきょくB班だけで進行して行った。分科会全体を通じて話がどうもかみ合わない、じれったさのようなものを感じていた。一般的にいって、現在おかれている条件が明らかになれば、この中で、このような計画で教育したら子どもがどう変わったか、というのが民間教育団体の研究会では常識的な論理の立てかたである。ところが文部教研の問題の立てかたはそうではない。「目標」があらかじめきめられていて、このために技術的に、どのようにしたらよくなるかどんな涙ぐましい苦勞をしたかということになる。これでは議論が白熱するなどということはない。民間の研究会では、お互いに顔は知っていても、教育のしごとを本当に愛しており、そのために、少々のは犠牲にしてもかまわないというような友人たち同志の共通の意識とちがった主張が討議をまきおこす前提条件である。しかし、この分科会はそのふんい気が出なかった。控えめに、遠慮がちに出される意見の中には、もっとはっきり、言いたいことは何でもズバズバ言ってくれれば、討議が発展するのと思ったことがしばしばで、出席者の多い割に低調だったのは残念だった。そして「何を教えたらいいか？」という一番大切な内容での議論がぬけてしまったので、あまりひとりでしゃべると押しつけになるし、どうしようかと、司会席でしょっちゅうイライラしている状態だった。いくつもの思いついた点をあげると

① 機械の学習は分解・組立をマスターさせることに目的を置いてよいのか?—私は一貫してこの疑問を持ちつづけている。これに対して、「部品のバラバラな知識を教えても技術は身につかないのではないか」という反論があった。それはたしかにそうである。だが、自転車を分解し、組立てることによって、どのような能力が身につくのか? これ以上のこの問題の討

実践的研究の成果と課題

議に発展しなかった。「機械学習における分解組立の重点」という表現も、しぶしぶ妥協したが、これからは、「分解組立」に拘束されない論議がなされることを望みたい。

② へき地における問題と、設備のない大規模学級の学校における悩みが出された。47学級というようなマンモス学校では、実習室があるというだけでは、どうにもならない。自転車の分解などできないし、どうしても黒板中心の授業が多くなる。そんな場合も、その条件の中で、子どもにもっともよく理解されるような方法を自主編成する必要がある。これは同様の意見が多く出たし、独創的なものも多い。しかし見せるための実物を揃えるということの必要さは共通に理解された。

③ 混乱させないために「創造的思考」ということばは私自身は使わずにきてしまった。それは、めいめい自分のイメージで論議して、こういう便利なことばを使っていると、話はそこでストップしてしまうおそれがあった。

④ 2サイクル・エンジンのクランクケースのはずしかた、自転車のクランクピンのぬきかた。ボルトナットのしめつけぐあいとスパナの大きさ等の、試行錯誤で自分で子どもに発見させることのできないようなもの、やはり自分でやらせて会得しないと技術教育にならないだろうという意見が出た。しかし、これでも

慣性の法則などから説明する必要がある。むしろ、いろんな原理を考えさせることと切りはなしてはならないのである。

⑤ 須田郡幸田中学校の鈴木秋男先生自作の映画「リンク装置」が最終日に上映されたが、これなど、第1日目にやられていたら、もっと議論も発展したろうと思う。もっとも高く評価してよいものであろう。

⑥ 教科書や高校入試問題によって現場の教育がかなり影響されていることもはっきりした。教科書は、すでに統一採択になっているところは、ほかの教科書を見る機会も少なく、その教科書の通りやってしまう。これが教育研究を停滞させる原因にもなる。

入試問題は数学などと同じ配点がないところがあり岡山で $\frac{20}{50}$ 、岐阜で $\frac{50}{100}$ 、三重で $\frac{10}{30}$ 、愛知で $\frac{8}{15}$ (?)しかなく(東京、静岡、鹿児島が $\frac{100}{100}$)、これにも問題がある。 $\frac{100}{100}$ にさせるべきであろう。少なくとも、技術科教師の運動として出てこないかぎり、改められるわけではない。しかし「高校入試そのものが、一定の倍率でおさええており、おとすことが目的になっていて、大いに問題がある」という発言があったことは、すばらしいと思った。本来なら、高校全入が出てきて、その教育の中味はという順で進むべきものだが、なかなか本質的なことが出てこなかった。(池上正道)

昭和39年度文教予算概算要求決まる!

8月31日、文部省は、来年度文教予算の概算要求額を決定し、大蔵省に提出した。それによると、総額4,369億5300万円で、本年度予算の38%増となっている。

この概算要求の重点項目は、○初等中等教育の振興、○青少年の健全育成、○科学技術教育の振興、○大学の整備充実と学術の振興、○教員養成制度の改善、○私学振興、○芸術文化の振興、○国際文化交流の推進、○オリンピックの開催の以上9項目にわたっていて、いずれも重要なものではあるが、総花的という観をまぬがれまい。もっともこれからの査定でどのような姿に変わるか注目したいところである。

以下、この概算要求項目のうちから、科学技術教育の振興についてみると、つぎのようなうちわけになっている。(単位百万円)

科学技術教育の振興	28,176
・理科教育設備費補助金	1,131

・理科教育センター設置費補助金	80
・産業教育負担金及び補助金	10,554
・国立学校理工系学科の新設等	544
・高等専門学校の創設	879
・公立大学等設備費補助金	238
・私立大学研究施設設備助成補助金	2,500
・私立大学等理科特別助成補助金	3,404
・科学研究の振興	4,343
・民間学術研究団体振興	279
・特殊法人日本学術振興会の設立運営	591
・南極地域観測再開準備費	3,633

なお、産業教育関係のうちわけは、工業高校新増設費補助(53億1千800万円)でもっとも大きく、高校産業教育一般設備費補助(20億7千280万円、10ヵ年計画の第1年度分、補助率 $\frac{1}{3}$)、中学校技術・家庭科設備費補助(5億2千200万円、第2次5ヵ年計画の第1年度分、補助率 $\frac{1}{3}$ 、一校約75万円)、自営者養成農業高校拡充整備費補助(7億6千800万円)、農業教育近代化促進費補助(3億2千300万円)などとなっている。

電 気 学 習 分 科 会 (A)

<第1日>

提案 名古屋菊井中 若泉氏

電気学習は中学校最終段階でありその上相当なウェイトがかかっており、理論的な面が多いのでどうしてよいか困る。そこで私の学校ではつぎのような学習系列と時間数で実施している。

屋内配線(8時間)→電熱器具(5時間)→

照明器具(5時間)→電動機(2時間)→

ラジオ受信機(24時間)→産業と電気の関係(1時間)

3球ラジオの回路の働きが一番わかりにくいので部品の働きを理解させる必要がある。それにはいきなり理論から入らずに視覚にうったえる方法で理解させてはどうだろうか。

部品の働きについてはラジオ学習以外の所で学習できる。たとえば抵抗器は電熱器の所で、コンデンサーおよびコイルは蛍光灯の所で真空管の電子放射を蛍光灯の所で学習させる。その他部品の学習に利用する教具を工夫しラジオ学習の助けにしたらと思う。

提案 ラジオ学習の反省 大阪 枚方第一中 西田氏

1. 昨年度の大会でラジオ組立学習が理科の学習にどのような影響をおよぼしたかということ を報告した。また技術教育誌1962年11月号で技術科と理科との関連について見解を述べた。実践とのかかわりなしに電波や電子などの抽象化された知識を与えることは、認識はもとより蓄積も十分でないということを物語ったものといえる。しかしただ一回のテストをもっていきることはできないので38年3月に再び同様の問題でテストを実施してみた。

2. ラジオの学習では、産教連研究部の報告1962年6月号にも見られるように指導上いろいろ困難点がある。問題点を克服するための案が示されているので、指導上大へん参考になった。3球交流ラジオは11月号で述べたように3回路に区分して指導した。

検波回路・増幅回路・電源回路の配線図をかきそれぞれの部品の働きや電流の流れる方向を記入するといった問題を作成し実施した。ゲルマニウムラジオと違

い回路が複雑になるので理解しにくいようである。教材や教具について更に工夫する必要がある。検波回路の部品のはたらきをたずねた問題では正答率は49.6%、グリット検波のしくみについては57.5%、増幅回路のはたらきでは49.3%、電源回路では39.4%。

このあと質疑に入った。

秋田県 若泉先生に対し教材の配列を変えるときに時間数はそれでよいか。内容をくわしく。西田先生に対し結果にいたるまでの過程を話していただきたい。

若泉 名古屋市のカリキュラムによって実践してみた。照明では実習がなく2時間であるがラジオ学習の前提としてここで実習をする必要があると考え、照明を5時間とした。

西田 電気学習の系列については技術教育にのせてあるが、ラジオ学習に46時間、原動機に26時間かけている。屋内配線は2年生の3学期にやる方がよいと思う。

以上のような質疑の後、ひきつづき以後の話し合いをどのようにすすめたらよいかで意見が出された。

富山県 電気学習の中で学問的要素をどのくらい取り入れたらよいか話し合ってくれ。若泉先生のいった電熱や照明をラジオ学習の助けとしてやることには賛成できないが。

若泉 同感であるが働きを説明しただけでは理解しにくいので視覚にうたえて概念を知らせる必要がある。屋内配線の実習を行なっている学校はどのくらいあるだろうか。

行なっている学校……………2校

部分的な実験……………4校

行なっていない……………2校

実物を見せる程度に止める学校もあった。その他電線の抵抗、許容電流、ブレーカー等についても学習している。

<第2日>

富山県の時間配当、東京・岡氏の提案の順で話し合いがすすめられた。

実践的研究の成果と課題

富山県 高陵中 大坪氏

送電(2時間) 発電(2時間) 屋内配線(2時間)
配線器具(2時間) 電熱器具(2時間)
照明(4時間) 電動機(5時間) ラジオ(25時間)

提案 電気学習における生徒の認識と問題点

東京, 文京, 第一中 岡氏

1. 基礎的事項が生徒たちにどのように理解されているか。

2. 回路計のしくみの理解にオームの法則がどのように適用されているか。(技術教育7月号参照)

3. 分析結果の問題点

(1)オームの法則の理解のしかたについて、法則の内容を把握するよりも関係式そのものを丸暗記する傾向が強い。(2)単なる実証や実験のみでは認識されにくい。(3)実証や実験がわかりにくい。(4)理科学習との関連。(5)屋内配線・回路計・電熱器を第2学年後期に指導する。電気学習の題材そのものは今後とも研究しなければならないが、屋内配線から電熱器までの内容を第2学年後期で指導したらどうか。そのためには理科学習の電気分野の進捗とも関連するが遅くも後期には学習展開が行なわれるであろう。理科の方で法則面を指導し、技術科では生徒たちの身近な具体的な電気事象を学習させれば、効果的に行なわれるのではないか。回路計のしくみや使い方も第3学年になって学習していたのでは電気学習の指導そのものがスムーズに行なわれないではないか。回路計は、実証するための計器の一つであり、概念を確認するためにも必要な計器の一つである。針のふれるしくみや交流電圧測定回路の整流器をのぞけば「オームの法則」で学習を展開してゆけるのではないか。第3学年でけい光燈、電動機、受信機学習などに重点をおいて指導できるわけである。

(2)各題材ごとの関連性と発展性を吟味する。各題材でおさえる概念と、その発展性をぬきにすると、各題材が独立して、無用な重複が多くなり、「指導時数が足りない」という声に終止符を打つことはできないであろう。

(3)生徒たちのわかりにくいところは、回路計の目盛の読み、けい光灯のしくみ、電動機の回転原理、グリッド検波のしくみ、組立の方法(技術教育7月号参照)。

以上で提案と発表を終り、それらにもとづいて、具体的研究討議に入った。まず司会者からテストの扱い方についてどのように指導したらよいだろうか、との話しかけがなされ、これにたいし、つぎのような意見がでた。

岐阜 これからの社会は定量的概念が必要であるから電気学習において徹底させる必要がある。

名古屋 一つの教材でテストを学習させずに総ての場所で学習させるとよい。技術科に理論的な面をどのていどとり入れるかということについては。

富山 工作だけで終始する場合、現象だけを取りあげられる場合、実験で現象を抽象化する場合とあるが扱い方の態度、理科との関連について。

岐阜 現象面をとりあげる程度でそれ以上中学で扱う必要はないと思う。これは技術科全体の問題であるなどの考えがのべられた。

またラジオ学習に利用している教材、人数、方法等各県の現状についても討議がなされ、その結果、家庭にある中古品を利用している県、セットを利用する県、見せる程度に終る所といろいろあった。作ることにより原理を理解させる必要がある。したがって完成の喜びを味う上からも製作は必要であるという意見もあった。しかしどうしてもハンダづけに終始してしまうのでどうしたらラジオ学習の目的に到達できるか。理論面の学習で同調回路の理解が困難である等の意見が多かった。

<第3日>

各校の総合実習の現況について発表しあった。

名古屋 高一4球ラジオと機械設計をやっている。

東京 総合実習としてはやってないが、全体の学習の中に含めてやっているという感じである。

その他、3学期は入試の準備等でやってない学校が多かった。

このあと司会者から今までの大きな問題点としてつぎのようなことがあげられた。

A班 実践を通じて行なう教科であるが、基礎的な理論をどこまでつかませるか。

B班 (1)各教材を通じて大切なものはどれか。(2)電気現象はわかりにくいので視覚に訴える中間教材を考えたい。(3)どの程度まで教えるかということ理科との関連が問題になったが、理科では不十分なので、技術科で2年生から扱う必要がある。

中間教材と電気学習の各地のようす、同調回路指導の方法については。

愛知県 論理的思考をさせるために中間教材は必要なのではないでしょうか。

同調回路の指導法については、(1)コイルとコンデンサーの交流に対する働きを知らせることが大切である。(2)回路図から暗記させるようにしている。要するに中学生には教えこめないとといったような考えがのべ

られた。その他、つぎのようなことへのべられた。

愛知県 指導要領の改訂があるように聞いているが現場の意見をよく聞いて改訂するべきである。地方の者には中央の動きがわからないので、中央の人でこの

ような意見を伝えてほしい。

愛知県 3日間に電気学習のアウトラインはつかめたが、今後の課題として電気学習の教材をどうおさえるか研究したいと思う。(大会記録者)

電 気 学 習 分 科 会 (B)

岡崎市の美川中学校河合憲一氏は「記号配線図を利用して、実際の回路配線を理解し得る能力を習得させるための、特に考慮された装置」、「回路構成・機能を理解させるための装置」、の2点につき特に必要性を感じ、そこでパネル型ラジオにより理論的学習と製作学習とを有機的、立体的に関連されたものを工夫した。理論と回路実習とを結びつける教育、回路機能、組立配線は製作実習を通さないと理解しえないし、反面時間も十分にかかる。そのため、パネル型のラジオにより学習し、前記の目的を完遂し電流系路が理解できるように研究した。

東京都堀切中学校の向山玉雄氏「電気学習の指導計画」は、電気学習は理論的系列が多く、その原理原則を実物や模型によって理解させること。中間教材(教材間の欠けている面を結ぶもの、ある一つのことを説明するために子供の認識を高める補助的な教材)を製作して、電気教材の中だちをされることなど基礎的な実験実習をすることにより、より高い理解が得られるよう工夫した。

以上2名の提案から第1日の討論が発効したが、電気学習には流れが必要であり、系統系列の問題、教材配列の問題、子供の認識過程の問題、技術科と理科との関係などの問題点があげられた。どの面をつかめば電気というものが理解できるかのポイント、現在の教材の中で重要点となっているという、電気学習でおさえるべき重要点はどこか、の系統系列の問題が大きな柱となって討論された。

その中から(1)現在の五つの教材(屋内配線、蛍光灯、電気器具、電動機、ラジオ受信機)を吟味し、重要点を明確にすることになり、(2)教材間の深い関係、(3)理科との関連をさがすことになった。

系統的でない生徒の認識が高まらず、バラバラになってしまう。屋内配線を学習するときにも、モータ

ーを学習するときにも、電気一般の知識が必要であり、電気学習には系統性が必要である。一般に見えない電気を、テスターでとらえその後、熱・光・力・電波(電熱器・蛍光灯、モーター、ラジオ)の順に入っているようだが、教材配列・系統性については電気学習の重要点をみつけてからすることになった。まず最初に技術科の使命は、「原理原則を生徒達に教えるところにあるのか。」「実習製作をさせることにあるのか。」の論議がなされた。電気自身は、人間の眼に見えないので理論的にとられることが大切であり、作るだけでは、原理原則の理論学習はできない。アイロン一つにしても技術的な手段であり、技術の応用から誕生したものである。理論を知っての応用である。作ることもよりも、原理原則を知り、使う能力、態度が大切である。しかし反面原理原則という理論だけでは理論を完全に身につけさせることが不可能である。製作、実習、体験を通じての間に身体的理論把握をさせること。そこには製作、労働の喜びが生まれ、実際に理論がどのようにになっているか知ることができる。実習実験は理論をいかに身につけたかをしり、理論の応用の発見や工夫に必要であるし、生徒の電気に対する興味や態度が、基礎的な実験によってますます積極的になる。

技術科の場合、原理原則の教育と実験実習の教育とを切り離すことはできない。知識だけでは従来の主知主義教育になる。後者の如く経験的な指導法は新しい意味の経験的な知識として把握され、実験的な経験から、また実践して理論を把握し、新しい応用へと進歩することができる。

以上のようにわれわれには、理論面と技術面の二つの指導が必要であることがわかった。

第二日、教材配列の問題で、どこまで生徒に教えたらいいか。各々の単元を分析しその系統性はどのよう

実践的研究の成果と課題

であるかから始められた。

1 屋内配線について

この単元が生徒にとって一番身近なものではあるが、一般に重要視されず、考え方、取りあげ方に大きな個人差があった。屋内配線という言葉じたいが教育用語でなく、導入で使われたり、整理の段階で使われたり、あるいは単元として必要べからざるものとして取り扱われたり、その考え方には狭義・広義など種々な意味があった。

2 蛍光灯について

蛍光灯の原理は簡単だが、実習することにより他の方法を見つれたり工夫したりするのに大切であるし、蛍光灯を作ることよりも最近では、蛍光灯を使っての測定実験に重点が移っていくようである。蛍光灯についても実験実習をしておかないと、故障した場合の処置(修理ではない)、事前の処置や取扱ができない。またバイメタルの原理を知っていても実際には、相当な応用や変化がなされ能率的にバイメタルが巻いてあったりする。電気学習には関係のない、ゴムプッシングが使われたりして、蛍光灯の実習が必要となっている。学習の系統性からいって、ここにコンデンサーが使用されているので、しっかり理解させておけば、ラジオ受信機学習が容易になる。

3 電動機について

ラジオとの関係が少ないので、ラジオ学習の前でも後でも取りあげることはよいが、単相誘導電動機は多種類あって大変指導しにくい。電磁石や磁力線を、自作のコイルや生徒に模型を作くらせて、実物や模型による原理の説明が多い。空間的、時間的な磁力線の理解は、単なる言葉では不十分である。しかし原理的な模型から実際のものに入るには、相当の<落差>が感じられ、思考的教育が、困難な教材であり一番欠陥が多い。また軸受など機構的な部分の説明がないのも一つの欠点といえよう。

4 ラジオ受信機

ラジオについては、全員が大変な苦勞をしているようだった。理論学習と回路実習との結び付け方が困難であるし、ほとんどが中間教材のようなものを自作している。ラジオは、回路研究でありながら製作に時間とられるが、鳴ったりするので興味が大きく、ややもすると作る方に力が入って、作る前の、回路理論や電流理論、あるいは作ってからの方に力が入らないことがある。

真空管にしても現象として、とらえさせ真空管自身が、技術的産物なので、その特性をとらえさすべきな

のに、多極管になると指導がむずかしい等々。ラジオ学習指導については、まだまだ研究する必要があるようだ。

5 総合実習について

都心では進学競争がはげしく、3年3学期はほとんど進学のためのアチーブタイムになっているようだ。そのため総合実習については地方の方が有効に使われている傾向であった。総合実習は、グループ学習・集団学習としてもよく、教師、地域などの違いもあるので弾力性のある教育課程が必要であり、つめこみ主義のものでなく子供の自主性、能力、興味のあるものがほしい。しかし一般に電気の場合の総合実習は、ラジオ学習としてかたづけられて(しまっ)ている。

以上、各教材についての討論があったが、電気学習として共通に言えるのは、

- イ. 電気についての設備や備品が少ないこと、理科といっしょにされたり、木材・金属加工学習・機械学習に比べて不十分であるため設備基準の変更が大切。
- ロ. 中間教材となるものができていなくて、教師に多大の負担をかけている。
- ハ. 入試・実力テストなど電気について男女の間に大きな能力差ができています。

第2日、午後にはつぎの3氏から発表があった。名古屋菊井中学校若泉芳雄氏「ラジオ回路構成を中心とした一考察」電気理論は難解であって理論と実践が遊離すると単なる組み立てに終りやすい。そこでラジオ以前に各々の部品の働らきを明らかにして、回路要素を(たとえばコイル誘導リアクタンス実験によりコイルの働らきを)把握させ理論的に究明してから実践に入る。

東京都文京第一中学校岡喜三氏「電気学習における生徒の認識と問題点」オームの法則がいかに理解されているか。各教材ごとの関連や発展はどのようなか。

大阪市枚方第一中学校西田泰和氏「ラジオ学習の反省」三球ラジオやゲルマニウムラジオについて調査した資料にもとづいての考察、などの発表から討論がなされた。

電気学習を2年生から取りあげ、2年のうちに屋内配線と電熱器を指導してしまっているところもある。木工・金工を圧縮し電気学習に十分なる時間(80時間)をかけている。電流電圧の測定から回路計の使い方を指導しラジオ学習と結合させてゆく。しかしラジオは、複雑なので視覚・聴覚・触覚にうたえて、整流、増幅、検波の順で指導する。完成的な段階で卒業する

者とそうでないものができるが個人差があり論理的な経験や肉体経験として会得するものなどいろいろ生まれる。技術教育と人間形成との問題にまで発展していった。プログラム学習や集団学習が、からんでおとっているものは教えられ、すぐれているものは教えるという集団学習が技術学習である。

第3日には「電気学習をさまざまげているものはなにか」の問題から話し合いがはじまったが、やはり(1)入学試験や上司の無理解、(2)生徒の経験度数が少ない、(3)理科との兼ねあいがむずかしい、(4)設備・教室の不足、(5)地域による感度の違い、(6)ハンダ実習やハンダレス、(7)部品・器具の盗難などがあげられた。

「今後技術科の問題点となるところは」については今後実践をとおしての教育で、基礎的な理論はどこまで把握させたらよいか。理論と技術実習のかねあいはどのようにしたらよいか。理科との関係はどうしたらよいか。中間教材としての自作研究の必要性。ラジオの同調部分の指導、などいろいろ提案されたが、最終的な結論はでなかった。文部省の指導要領改正は現場の困難点・問題をよく聞いてやってほしいという、会員の考えが、よくわかった。各地方により条件は異なるが、その特色を生かして、今年1年間お互いに研究工夫し、来年度その成果をもちよることを念願して3日間の討論が終った。(上野理男)

電気学習分科会に参加して

— これからの課題はなにか —

その1

まずさまざまな問題をかかえている現場では、どこから整理してよいのやら大変な事にちがいなかるう。施設・設備・教材・教具・教員数・生徒数……等、まったく手のほどこしようもない。理想から遠い苦しい条件だけである。そのどろんこの中で真摯な努力と実践を通してもがいている先生方に接し、嬉しいやら、頭の下がるやらで拝聴したわけである。しかし後日この感じが薄らいでゆく気持ははたしてどうしたことだろうか。発言した方がたをのぞく多くの方。必ずしも共通理解の基盤に立ってその方針が討議されたとは言えない節もあったのではなからうか、電気学習はその本来の特殊性から、技術や知識にかなりの落差・位相のある原因も加わっているのかも知れないが。実習もやらない電動機を2時間で学習する授業や電気工事法の屋内配線がでてくるかと思うと、生徒の指導法について、その定着率から出発した工夫(大阪)など非常に地味な研究と取り組んでいる方もある。そしてその方法過程で中間教材の工夫をされた努力も大いに見のがせない事例であった。又各題材毎の関連性と発展性を吟味した指導事例(東京)など非常に有意義であったといわねばならない。まさに教材の整理や指導法における生徒の思考過程は、大切なことにちがいない

ことを再認識させられた。電気学習ではいったい何をねらうのか、もう一度私たちは真剣に考えてみなくてはならないわけであるが、つねにこうした条件下における教材や指導方法を念頭においてなされるべきであった。

屋内配線→電熱器具→照明器具→電動機→ラジオ受信機→産業と電気との関係というような教材配列で教材特有のねらいとそれを達成するために実践を通じて屋内配線から電動機までの経験を統合してラジオ受信機の回路の構成とはたらきを理解し、製作するのに必要な基礎的技術を習得させる提案(名古屋)も大変結構だと思って聞いていました。ただ各教材特有のねらいをもう少し詳細に聞かせていただきたかったと残念に思っています。そしてそれがラジオ学習とどう結合されてゆくのかも。もしかりにラジオ学習に結実させ得る各教材というねらいがあるとすれば、必ずしも教材は一定(たとえば電熱器具で電気アイロン、照明器具でけい光灯)でなくともよいということも考えられる。他の教材に変え得ることも可能ではなからうか。たとえば変圧器もその一連の教材となり得る(富山)。

つぎに学習内容の深化の問題について少しく考えてみよう。討議の大部分の中心でもあったかに聞きとれるのであるが一応われわれの実践を待つより方法はないのではなからうか。それは、あくまでわれわれは生徒対象であるということをお忘れずに研究せねばなら

実践的研究の成果と課題

いからである。それはあらゆる心理学(教育心理学的)的手法を十分にとり入れなければならないゆえんである。どこまで、どのように、どの教材で、ということがしばしば用いられるけれども、どこまでという線はあってなきが如くであると私は考えたい。従来の産業構造分析からの必要度からのみ選択した教材であり内容ならばいざしらず、現在の視点では、工場即技術科ではないことは論外である。したがって、多くの討論の中で相当高度な内容と思われるものがちょくちょくとび出したこと、それはわれわれの研究途上の内容深化の上であるならば大変結構な事であるがそれが技術科の教育内容に直結しないように望みたいと思う。たとえば絶縁抵抗器(メガ)など単なる高度な計器を使用することがよいとは思われないことは大方の人が賛成であろう。あるいはオッシログラフなども同じで波動の説明の補助として使用されるなら納得できるわけであるが教育内容として取りあつかわれる重要な位置としては使用できない。なぜならかなり高度な内容をもつ器機の説明に従って生徒が使用できるかどうか、疑問であるし、メガは普通高校の理科からも教育内容から除外されている。要は今後生徒の思考過程の研究と、教材のもつ意味とを考慮して、技術科として、どのような内容構成をしなければならないものか、理科学習とにらみ合わせ(学習進度のみではない)て、いわゆるミニマムなものを選定してゆくべきであろう。おおかたの計器の指針がゆがんでいることにも気づかず、高度な内容を豊かにすることは考えるべきではなからうか。そしてものを作りながら考える学習(その中の工学的内容をいかにすべきか)に長い間研究に研究を積みかさねることが私たちの努めるべきことだと思う。

(水越庸夫)

その 2

1 分科会の特徴

今年の分科会の第1の特徴は、話し合ったほとんどのことがらについて共通理解ができたということである。このことは全国各地で同じような実践をしている人々が集まって話し合いが行なわれたということもあるし、討論をしてゆく中でそのほとんどについて意見が一致することが多かったということである。したがって分科会そのものの討論はかなり充実した中味のあるものができたのではないかと私は考えている。

第2の特徴は、分科会参加者の多くは文部省が出している指導要領や教科書を、そのまま授業の中で実施

している先生はほとんど無かったということである。これは子供に教える内容そのものもかなり自主的な組み替えが行なわれているし、電気学習全体の時間数においても内容から出発した必要時間数(50~80時間)を確保しているという実践例がかなり出ていることであった。

第3に電気という目にみえない、抽象的思考にうったえることの多い教材を、なんとか子供たちにわかりやすく認識させようと自作教材を工夫して実践している人が全国各地(大阪、東京、岡崎、岐阜、広島など)にいたということである。

2 分科会で話し合われた主な内容

この分科会で話し合われたことは「まとめ」にくわしく書かれているが、主な項目を上げると次のようなことであった。

- (1) 今まで一般的に行なわれてきた教材の教育的価値(屋内配線、蛍光灯、電動機、ラジオなど)
- (2) 電気教材では何をどのように配列するかという系統性の問題
- (3) 電気学習における子供の認識の問題
- (4) 新しい教材としての中間教材、自作教具の問題

(1)については各教材について電気器具の分解や修理というようなことが中心ではほんとうの子供の学力にはならず、もっと電氣的、技術的なすじみちを探索する必要があるのではないかという共通理解であった。

(2)の問題については各学校によって、独自の系統性が考えられていたが、電気学習を2年生から始めることを研究する必要があるという意見が出たことは特に重要であった。

(3)については今大会でも最も研究がはなされてきた状況がみられたが、私たちが良いと思って実践した方法がほんとうに子供たちに理解されているかどうかは子供の側から十分に考えないとほんとうに学力として身につけているかどうか疑問であるということである。この点は各教材について今後の研究をまたねばならない。

第4の電気学習をすすめるための新しい教材としては、屋内配線を回路学習として位置づけるための模型、誘導電動機の原理を説明するための自作教材、交流現象と回路要素の働きを理解するための教材、ラジオ学習がはんだづけに時間をとられることを補うためのハンダレスによる教材等、先生方の毎日の実践の中でなやんだことがらを基本にして作った教材はどれも貴重なものであった。

3 電気学習の実践はどこまでできているか

実践的研究の成果と課題

毎年このような全国的な大会になると、同じ内容について同じ意見のくりかえしが多いものであるが、今年はかなり進んだ実践や、層の厚さが目に見えて感じられたことはこの分野において、現場実践がかなり行なわれていると解釈してもよいものと思われる。

特に教科書にでていた教材群（屋内配線、電熱器、蛍光灯、電動機、ラジオ）についてはかなりの実践が進み、屋内配線で電気工事の種類を教えたり、配線器具の名前を暗記させたり、蛍光灯の所でスタンドを製作させたりという実践はほとんどみられず、屋内配線では回路の学習を中心とし、蛍光灯でも部品の働きや測定実習を中心に行なっているなどはその成果のあらわれである。

その結果として、現在のような器具中心の学習ではその器具を如何に正しく位置づけても問題は解決されず、新しい教材の発見を含めて電気教材全体の組み換えをすることが指摘されたことも一つの進歩である。

ラジオ学習についても、はんだづけに時間をとられて初期の目的を達成できないという全体の雰囲気であり、その結果として「ハンダレス」による実践が各地で行なわれつつあるようであるが、ハンダレスが正しく位置づけられればこれも一つの前進とみてさしつかえないのではないと思われる。

この他具体的にはたくさんあるが、設計製図—木工—金工—機械—電気という順序で実践が進められ電気はいつもあとまわしにされ、おくられていたものが、最近になって、かなり全国的に実践が行なわれてきていることは喜ばしいことであった。

4 今後に残された実践的課題

いくつかの気のついた具体的な課題をあげてみるとつぎようになる。

(1) 今まで行なわれてきた電気教材についての取り

扱い方を整理し、正しい方向での実践が進められる必要がある。これが教科書を正しく書き換え、指導要領をかえてゆく力になる。

(2) 今までの教材の欠点をおぎない子供の認識を高めるための新しい教材を発見し、実践し、それを全国の仲間と交換し合う必要がある。

(3) (1)(2)をふまえた上で電気教材の新しい編成がえが必要となる。これは各種の組み合わせ、取り扱いがでてくると思うが、現段階では数多くの独創的な教育計画が実践され公開されることが重要である。

(4) 新しい教材の発見や古い教材の正しい位置づけ、学習指導の創造はとかく教師の一人よがりになりがちであるが、これは常に子供たちの認識に合わせて生き生きとした授業展開のうらづけの中で評価する必要がある。

(5) 実験学習が盛んに行なわれているが、どのような実践が技術の学力を高めるために必要か具体的に明らかにする必要がある。

ラジオ学習における「ハンダレス」についてもただはんだづけの時間がなくなったというだけでなく、その教育的意味を明確にしてゆく必要がある。

(6) 以上の電気学習の実践は、この分野だけの独立した研究ではなく、中学校の技術科教育の全体構造の中で常に考える必要がある。そこで始めて電気学習の必要時間数や、どの学年で教えるかということが問題になり得るのではないかと思う。

(7) 技術教育の研究は教材研究が中心になりがちであるが、あらゆる実践の中でどのような能力を身につけた子供を育てるかということを明らかにしてゆく必要がある。このことは授業展開をなまの形でいきいきと再現できるような実践がのぞまれているということでもある。

(向山玉雄)

×

×

×

×

×

栽培学習分科会

提案1 栽培学習をどう考えるか

愛知県丹羽郡扶桑中学校 齋藤正美

1 栽培学習の位置

技術家庭科発足以来研究会や講習会が多く開かれていますがその内容は工業一色の感がしている。何か忘れられて存在しているのが栽培学習ではなかるうか。

2 趣味の園芸でよいか

指導要領によれば栽培学習は20時間とし、実際の管理運営は教科外活動としているが、科外活動を前提とした学習計画は変則で技術科教師の負担を多くしている。これは結果として他の領域をおろそかにして栽培するか、栽培の手をぬくかどうかになる。そこで栽培は少数熱心な教師と生徒の趣味の「園芸」となっているのが現状だが、これで栽培学習の目的が達せられるだろうか。

3 栽培学習の実状と問題点

イ. 栽培学習の授業形態と時間数

質問紙法で愛知県下50校、岐阜・三重・静岡県等計60校に調査を依頼し48校から回答があった。それから判断するにその半数が教科書を読んで通る一斉授業形式に流れている状態で、この学習の位置づけがはっきりしていない。それは時間数20時間では中途はんばで何もまとまてできないという理由も多い。又実際は実習を行なう場合、小さな花壇に多数の生徒が集っても時間の空費や安全教育の面から考えても一斉授業の形態が多くなるもの無理のないように思われる。

ロ. 理科学習の発展性

小学校理科学習の栽培を発展系統化するためには中学校で男子だけに栽培を課するのは変則的ではなかるうか。

ハ. 栽培学習と他の領域との関連性

栽培学習と他の製作、電気、機械の学習の連関性とか、系統性が何か、異質的な存在で結びつきは考えられない。栽培学習は継続して学習すべきものであるから週一時間を年間通してはどうだろうか。

<討議の概略>

三浦 栽培の基礎技術はこれでよいか、大変疑問で

ある。日本人の食糧である米麦や野菜の栽培の仕方は一般教養としてぜひ必要である。地域社会（社会学級、婦人学級など）で栽培の基礎は中学生で指導してほしいとの要望が強い。また都市でも樹木や鉢植え、花壇の取扱いすら知らないでは困るであろう。現在青年で農業に就いている者がほとんどいなく、皆町へ出てしまう。これからの農業はどうなるのか。中学生に栽培を指導するのに20時間だけでどうして指導するのか。実習をしたらとてもできない。理論だけで栽培はできない。週一時間、年間35時間は最低必要であり、2年、3年でも学習すべきである。

後藤 ① 植物生理は理科で学習しているが食糧生産の栽培技術とどうつながるか限界があり、ここに栽培の位置があるのではないか。

② 工業ブームで中学生が多く工具になるがこれもいつまで続くか疑問である。

③ 従前からの農家は発展せず一度離村して、帰農した者が成功している例が多い。これは今までの農家は古いからに閉じこもってしまったのに対し、一度離村した者は客観的に農業を見、農村はフロンティア的に経営して成功している。農家の在り方は一考を要する。

④ 生産には工業的生産と農業生産とあるが、この農業生産の基礎はいつ、どこで学ぶのか。

⑤ 現在の農業は農産物の価額の不安定、農業政策のまずさから、農業への関心がなくなり離農するのが大きな原因であろう。しかし産業の中心的存在である農業を中学生にどのように一般教養として、基礎を指導すべきかをとりあげねばならない。

武内 ① 栽培学習は小学校で朝顔と水栽培。中学では理科で理論だけ学ぶ、栽培は理論だけではできない。実習して始めてできる総合的なものである。

② 栽培は非常にむずかしい。へたしたら植物はすぐ死んでしまう。1回失敗したら最低1年またねばならないし実習期間が長く、土壌や環境によって結果も違う。手入れや取り扱いの時期と要領がある。

③ 家庭学習で栽培をせよとは無理である。生徒は朝学校へ来、帰るのは夕方栽培する時間がない。

提案2 都市における栽培学習について

名古屋市立振甫中学校 山口泰夫

1 栽培学習の現状

① 実習の場を得ることが困難であり得られたとしても生育中の草花が受ける被害も考えねばならない。その上年間を通してわずか20時間で管理運営をすることになり必然的に半分以上クラブ活動や教師の仕事になってしまう。

② 団地生活者が多く、またこの方面の子弟には就職は皆無で求人もない。したがって生徒に関心がない。

2 今後どうしたらよいか

以上の理由から栽培学習の実践的活動は無理で花壇経営(技能)を学級活動へ移し、教師は側面から指導し教科では知識理解にとどめたらどんなものだろうか。そしてこの時間をもっと加工、機械、電気等の学習へまわしたらどうか。

<討議の概略>

三浦 栽培学習は技術だけでなく生活に明るい、うるおいを得ることも大きな目的であり、重要なことである。これをのぞいて生産活動を考えるのはどうかと思う。道徳的生物愛好等、生物を養い生産するうちに精神的な面を養成する人間形成の面も無視できない。一般教養として絶対に栽培の基礎を学習させるべきである。

相沢 職業としてでなく家庭で花作りをするくらい技術は、必要で、その前に学校で取り扱うべきことがあるのではないか。

大口 農村、都市の区別なく行なわれる栽培学習でなければならない。また方法によっては教室内でも栽培学習はできる。それは水栽培、屋上箱栽培、鉢物栽培等考えられると思う。発芽実験、つぎ木、さし木等もできよう。しかし栽培学習で一般教養として何を目的として何を学習させ、栽培の基礎能力をどこまで身につけさせるべきかわからない。

斎藤 栽培学習をなくしたらどうなるかを考えると理科学習だけでは学習できないことがたくさんある。これをどうするか。また作物は生きているからこれを栽培することによって人間形成に与える影響も無視できないのではないか。

三浦 栽培は①体を通して技能を習得させ楽しませる。②栽培の知識を理解して今後の発展の基礎を養う。③植物栽培を通して精神的人間形成をする、この三つが目的ではないか。

後藤 栽培学習の根本は植物生理ではないのか、ソ連では理科の植物生理から食糧生産まで一環して指導

している。こうでなければならぬと思う。しかし植物生理だけでは科学的実習のすべてではない。

司会 栽培には技術面と人間形成の面とがあり、技術面は植物生理とか栽培技術であり、人間形成の面には科学的に実践する判断力と生物愛好的な、なごやかな精神力養成だと思われる。では技術面の植物生理には何があるか。

斎藤 栽培では播種・培養・管理・収穫まで継続的総合的に一環した長期観察実験である。

武内 栽培を科学的に実践し、化学的に扱うのが好ましい。中学生で化学の分野が少ないのでこれを補う栽培学習をしたらよい。

向山 技術科に栽培が必要な理由を検討してみたら、技術には工業技術と農業技術とがあり本質的なちがいを考察してみたが、物を作ることにはちがいが無いが、内容が異なるので比較にならない。そこで実践を考察してみると①職業科時代の栽培学習は地域と密接に結びついていた。②後になって段々と実験栽培学習が行なわれるようになった。③農業教育は勤労意欲を育てることであった。これらを現代の栽培学習と比較すると①は現在の栽培学習は地域社会に結びつかない。③は絶対的なものではない。ただ特に重きをおかれただけである。②は理科の学習と同じである。したがって栽培学習の必要性がなくなった。しかし性質の違った面を学習するには栽培の必要性がある。また農業は国の基礎産業であり総合的技術であることから、その基礎である栽培を技術・家庭科の学習からのぞくことはできないであろう。

まとめ

栽培学習は現状のままでよいのか大変疑問である。栽培学習がふるわないのは学習時間が指導要領に最低時間と定められている。ほとんどの学校がこの最低で学習しているため中途はんばで完全な学習を困難にしているし、学習内容が現実と離れているためであろう。栽培学習は都市、農村、男女の区別なく一般教養として全員に学習させるべき性質内容のものである。工業ブームで農業を見向きもしないこの考えが栽培を軽視し、栽培すなわち農業あるいは環境美化と混同し技術科教師を圧迫している。

栽培学習には大きな意義がある。栽培学習には技術的な面と人間形成の面とがあるが、このねらいを達成するためには、最低35時間～105時間必要である。しかも、それは実験実習による学習をとおしておこなわれるものである。(与語仁造)

女子の技術学習分科会

女子の全体会

〔提案〕

1. 機械的分野における基礎的技術とは何か

半田市半田中学校 鈴木敬子

- A. 家庭機械の利用を日常生活の中にとり入れるには機械を授業の中にとどのようにとり入れたらよいか。
- B. 女子生徒は機械に対するコンプレックスを持っている。
- C. 20時間をいかに利用したらよいか。

女性は本来機械操作にむかないのでしょうか。私は決してそうでないと思う。教育と習慣によって機械を親しみやすいものとし高度な技術をも身につけることができると思う。しかし今日の実情は入試にしばられ、もりたくさんの内容を観念的形式に詰め込み、教師も生徒も学習の真の目標を見失っているように思われる。これでは女性の機械に対する劣等感を取り除くことも、科学性を高めることもできないと思う。こうした点から提案する。

2. 家庭機械(電気)における指導はどうしたらよいか

名古屋市菊井中学校 加藤郁

技術・家庭科の学習は、原理より方法へ、方法より経験への道を進み、学習=実践(応用、創造的思考)とならなければならないと考える。この目標到達のためには、その基礎となる知識が必要であり、この基礎的な知識と技能面とが遊離しないように、理科との関連、教材教具との面とらえてみた。前者は理科と技術・家庭科のカリキュラムを時期的に考慮して編成した。その結果理科学習は具体化されて、生活に活用されやすいという良点と、技能指導の場合の知識面の再現にいたずらに時間をかけることなく、計画時間内に

行なうことができた。後者は、実物標本模型、要を得た図表など、考える教材教具の使用により文章説明の場合より適確に理解されたと思われた。こうした基礎的な知識と技能が一体となって、生活に活用されるものと思う。

3. 電気学習を指導して

府中第一中学校 小林美代子

電気学習を指導して、いろいろ反省した。

◎指導項目と重点・基礎事項

屋内配線…電気回路・オームの法則・抵抗・直列並列・電力量の計算・電源と負荷・電位差

電熱器の取りあつかい…回路計の使用・電熱器の回路・ジュール熱

回路計のしくみと使用法…計器の接続・抵抗のつなぎ方・電流と磁界・フレミング左手の法則

照明器具のしくみと故障…けい光燈の組立て・交流・光・放電

◎生徒が理解しにくかったことから考えて今後の研究を必要とする点

① 電気学習では回路の理解が基礎となると思うがその教材として屋内配線を取りあげたが、実際に全体を見ることができず、規模の小さいひと目で見られるもので回路学習をした方がよいと思う。

② 考えさせるという点から見て、電気学習は他の分野(特に調理・被服)にくらべて非常に系統立っているが、生徒に考えさせることと、その考える材料をどこまであたえるかの研究をし、またわかりやすい数字を示して、簡単な計算によって理解を深める指導が必要であると思う。

③ 理科で基礎的なことを理論的に指導したことが

実際に身につけていないことが多い。たとえば、計器のつなぎ方で、電流計は直列と言葉では答えても実際となるとわからない生徒が多い。法則を単に暗記しているにすぎないのではないか。

◎男女差について、学習意欲・テストの結果(100点満点で15.5点の差)などでは男女差がみられたが、この結果から一がいに女子が劣るとは言えないと思う。指導法に問題があるのではないだろうか。具体的な実際に即した学習方法を研究し、適切な教具を使って段階を追って、生徒の考えを深めていく必要があると思う。

4. 技術教育的立場からみた家庭科教育

千葉県市川第一中学校 諸岡市郎

文部省では本教科において男女、違いのある教育が叫ばれている。女子の教育内容は近代教育にそぐわないところが多い。被服内容をみても洋服、和服を縫うということに時間をかけすぎて生徒に思考させるということには役立ってない。家庭機械をみてもミシンが20時間あるが、これが特別機械として扱われ被服製作面と切りはなされている。男子は木工、金工共に物を製作しながら機械についての学習をしていく。この面、女子は機械が理解しにくい。女子でも簡単な機械から複雑な機械に移っていくと理解が早い。

又被服教育は被服生産のうつりかわりを考えて行なうべきである。家庭で糸をつくる。はたを織る時代はすぎて、現在では服まで機械で多量生産できる。生産技術教育としての被服教育を考えなければいけない。研究大会資料 p.36 案に対し研究がほしい。

5. 技術・家庭科のねらいは何か

岩手県常盤中学校 千田カツ

この教科が移行期として出発してから、4年目を迎えたが、現在まだ多くの問題がある。その中で上記問題についてもっと探究し、教材、方法の吟味にあたってみたいと思う。

多々混迷の中で次の2点から考えると

1 基礎技術をどう押えるか。——創造力を養うとは一体どういうことか。創造力、それは新しく作り出す力、進歩発展する科学の示す原理とそこから導き出される技術、さらに又原理や技術を生かすために具体的にはどのようにすればよいかを思考する仕事や

学習が大切である。

2 他教科の連関した「総合学力」として——特に理科学習の結果が十分活用され、そして合理性に立つ批判力、観察力が日常実践の中で培われなければならない。

したがって教材やその方法の吟味については常に、なぜ、いかにして、何を、という視点から出発すべきであると思う。プリントおよび私見について話題を提供する。

6. 家庭科教育のねらいと実践例

東京都和光学園 伊藤富美代

家庭科は物を作る教科である。手あるいは身体の労働によって、子供のよりよい成長、発達に役立てる教科である。だから常に、何をつくるか、何をつくらせるか、何のためにつくるかが大きな問題である。人間として世の中に生まれている以上健全で幸福な生活をおくりたいと願うのは当然である。その幸福な生活をおくるためには被服生活、住生活、食生活をより健全にして健康を守らねばならぬ。「自分の健康は守られているか。」これを見きわめる目を子供に養う、どうしたらこれができるか。

調理実習、被服製作共に実習する目的、要点をつかんで、自然科学的なせまり方、本質を見きわめる。そしてその中で現在社会の矛盾を発見させる。そしてこれをどう解決したらよいかを子供たち自身に考えさせていくことが大切である。かく家庭科の本質を考えると家庭科は生産技術として取り扱うべきだと思う。

7. 教育計画について

(東京)武野野市立二中 植村千枝

1. 可能な範囲の男女共学の教育計画の発表

年	4	5	6	7	9	10	11	12	1	2	3
1	製 図 (25)			木材加工 (20)		金属加工 (20)		布加工 (10)			
2	共 機 械・機 械 製 図 (25)			栽 培 (20)		食 生 活 (10)					
2	別(女子のみ) ミシン操作と被服製作 (40)			調 理 (30)							
3	住生活 (10)	電 気 (30)		別 (女子のみ) 総 合 実 習 (50)		家 庭 生 活 と 家 族 (15)					

(注) 1年は全部男女共学 2年は1時間共学 2時間別学
3年は1学期共学 2学期以降を別学

各分野のねらいについても発表する。

2. 共学の理由と実践結果

金属加工を例にとり、2年の家庭工作の目標に「金属製の修理材料によるかんたんな修理を行う」となっているが、ほとんどとり上げられないままになっている現状分析を行い、

実践的研究の成果と課題

- ① 日常生活に限っても金属加工品が大部分であるから、正しい使用操作ができるため金属をけずったり曲げたり接合する学習が必要であること。
- ② 木材加工では手工具でよいが、金属加工になると機械加工の必然性がでてくる。
- ③ 材料、加工法の比較検討ができる。

以上の理由から薄板金加工を1年で木工の後にとりあげた。実践の結果、次のようなことがわかった。

- ① 男女差は全くみられなかった。
- ② 木材加工だけに止めず、金属加工をとりあげると、木材加工で学習したことが、比較しながら再び問題にされるので理解度が深まった。
- ③ 金属材料をミシンのときに知識として教えるより

も、実感としてとらえられている。

その他、リベット接合の箇所があるため、1ガスやパスを用いて精密な測定の実用性が理解されたり、折り曲げたり、はんだづけの加工から、木材と異なる金属の特徴が容易につかめた。カリキュラム編成について何が子供の学力として必要かを考えた場合、女子にも技術教育としての視点が必要である。現行内容では併列的で、発展的な教材配列になっていない。1つの教材がどのような筋みちで定着し発展していくかを考え組みかえてみる必要がある。それには同教科担当者と共通理解を得られるよう共同研究を行なうことが、まず必要なことであり、地域サークルへの呼びかけもおこなわなくてはならない。

女子の技術学習分科会 (A)

1 研究事項 (() 内は提案者)

- A 原型と型紙について (愛知県 森部陽子)
- B 2年教材で、ゆかたとパジャマをどう取り扱うか。(石川県 林よし)
- C 調理実習において実習費・教材費など、どのような状態か。また材料購入についてどんな方法がとられているか。(愛知県 渡辺千代子)
- D 技術・家庭科は他教科にくらべ、内容が広範囲にわたっている。一学級の生徒数も多く、週3時間の指導では浅く広くという現状だと思う。不足した設備でいつそう効果をあげるには内容方法をどのようにしたらよいか。(愛知県 服部民)
- E 塗装法、しみぬき法など教科書にでている薬品などは市販されているものに比べると時代遅れのものがある。教科書に従うべきか、新しいものによるべきか。(石川県 森下知慧子)
- F 男女共学について次の2点(名古屋 野原鈴子)
- イ 共通分野の学習について男女共学が望ましいか。
- ロ この会場でどれだけの学校が共学を行なっているか。
- G 被服その他における進度差の取り扱いについて、学校の設備、受け入れ態勢も考慮して

(三重県 太郎館みえ)

2 話し合い (ABCは上記研究事項のABCと同じ)

- A 縫わせることに時間をとるよりも原理指導に時

間をつかった方がよい。型紙よりは原型(大きっぱなもの)から指導、すなわち型紙のできた由来から理解させている。

原型という言葉に意味があると思う。もとの型をとって上半身を包むもの、下半身を包むもの、そしてズボンと3つの型の共通面をまとめて教える。そうすれば被服にかかる時間は少なくともよい。文部省は被服に時間をかけすぎている。

- B 名古屋市では休養着として、ゆかた、パジャマを取り扱い、地域性にそって取材している。パジャマを取り扱っても2年の被服領域に5時間の和服理論が扱われている。関連している入試問題も県下の状況をよく判断して出題するということが耳にしたので心配ない。

- C ①一人分を決め生徒に購入させ、実習後ノートを提出させて処理している。

・一回分50~60円としグループごとに生徒に購入させている。但し調味料は一括学校で購入する。

- D ①あればその管理や、活用に苦勞する。なければ指導ができなくて困る。どちらにしても系列をよく考え、内容をよく吟味して、絶対数は決まっているからそれに合うようにすればよい。したがって家庭学習も考えられるようになる。

②週3時間で効果のあがる指導方法を研究する必要がある。

E 今までは染物をするという方法指導から実習が生まれていたが、これをほり下げ、染めるということはどうすることか、何によって染められるか、を考えさせる。こういう指導がしてあれば新しい染料がでてでも困らない。塗料にしても同じ条件である。

F ①愛知付中は特別な学校ではあるが1時間共学、2時間別学である。共学の結果として製図における初期の段階では女子の方がよい。理解度でも男女の差はない。けい光灯においても、けい光灯はなぜこのように組立てるという原理を教えればよいと思う。男女の違いはあっても理論に差はない。教えたことについては女子の方がまじめだが発展性では男子がよい。女子の方が劣るとい

ことは社会環境に影響することがない。

②理科内容と技術家庭科内容と比べてある程度まで共学でよいと思う。しかし指導書の中でねらっている主旨は違うと思う。同一教材にしても男子には男子の、女子には女子のねらいがあり一考の余地がある。

③昨日からの関連もあるが男子でも女子でも基礎的なものを教えなければ身につかない。基礎的なものは男女共学でよい。木工での木取りも女子にさせてよい。木材は何か、加工は何か、どういう機械がいるかなど現場でないとう理解しにくい。個人差は男女それぞれある。男女共学でよい。指導要領の時間はあくまで基準であり、不必要なところはカットし、職場で適宜認めあえばよいと思う。

女子の技術学習分科会 (B)

1 研究事項

- ・技術・家庭科の問題—本質的なこと。
- ・技術・家庭科の中での家庭科の位置。
 - ・この教科のねらい
 - ・男女共通について
- ・指導法
- ・時間配当—内容の配置—単元のとりあげ方。
- ・指導技術型紙・教科・教具など。

2 質疑応答

- ・ミシンのロットの部分は時間的にむりであり生徒自身も理解しにくいのでこれをはぶくようにしたが、ロットの指導はどうしたらよいか。
- ・被服学習指導上ミシンを取り扱わなければならないが、実際にミシンを分解して、指導しなくてはならないか。
- ・ミシンは女子の生活において切っても、切れないのだからミシンよっての機械指導をすることが必要で、ロット機構の指導は素通りでなく、そこを通ることはできると思う。よい教具にあたらないうところ、なやみがあると思う。位置づけという意味もあるがよい教具を使えばやれる教材だと思うがどうだろうか。
- ・男女共通問題でその内容は1年で設計製図・木材加工、2年は機械学習、3年は電気学習をしている。利点は①ホームルームの形体でしているの

授業がやりよい。②内容的な面で男子は活発な点もあって女子は刺激される。③男子ばかりだと、やかましく授業がうるさくなる。私は指導要領にある男女同じものだけを一緒にやり、これから先、もう少し考えてできるだけ男女一緒にやってゆこうと思っている。

- ・型紙について1年ではスカートを使って構造と結びつけ、ウェイトに合わせる方法・ダーツ・タックの点について自分で発見し、どの位置にとらせるのがよいかという過程をふませ2年は、またの作り方、腰の伸縮とゆるみ、また上・また下・またの位置を発見させ型紙をつくる。3年間通して方式にこだわらず3年は上衣の型紙がどういう大きさから発展するか。分割して型紙をとることが容易であることをわからせた。
- ・型紙を利用し自分にあった補正をし、デザインの入れ方を教え原型からするのは専門家にまかせた方がよいと思う。
- ・生徒に即した指導をする必要がある。
- ・基礎技術のおさえ方は、たとえば物さしを使う技術はいろいろな場合に応用発展し、採寸の仕方も同様ミシン縫いも基礎技術としておさえた。「技能は経験によって上手になっていく能力」という目的でおさえた。

実践的研究の成果と課題

1. 家庭機械学習にとどめていてよいか
2. 電気の指導法をどうしたらよいか
3. 教材教具の工夫をどのようにしているか
4. 家庭科教育の現状とこれをすすめるについての問題点は何か

以上4つを重点的に話し合うことになった。

1について

- ミシンの分解などよりも、たとえば油のさし方を教えた方が家庭生活上役立つことが多い。もっと家庭生活に適應できるような教材を教えたい。
- そういう狭い考え方に反対である。近代人の意識としてもメカニズムを教えることで、思考を練っていくことができる。特に女子は機械に興味をもたない場合が多いから教育の中で変えていかなければならない。家庭機械でなく、機械そのものを教えよう。
- ミシンだけで機械を教えることができると考えてはいけない。たとえばミシンで油のさし方を教えると、摩擦部分の滑りをよくする。油膜を作って摩擦を防ぐという点は理解させられるが、冷脚させる目的に油が使われていることをわからせることはできない。男子と同じように高速度回転の作業機械を使う金属加工学習をとおして実感としてわからせたい。そうしないと軸受の油槽もオイルリングも単なる機械要素の知識の羅列として終わってしまうのだ。

2について

- 教科書どおり屋内配線から入ったが生徒がついてこないで、教師が生徒の前で配線してみせたら興味をもった。教具を作る場合も生徒の前で作ると興味をもってよい。
- 屋内配線は生徒にとってとりつきにくいから、目ではっきりとらえさせる電熱器具の導通テストから入り、テスターの使い方を理解させ回路学習に発展させる。交流については計器を製作させてはどうだろう。

3について

- ミシン教材は、縫合用ミシンと、分解用ミシンを分けるべきだ。廃品回収や、古くなったミシンを分解用にまわすとよい。

運動観察用には、アームからロットを全部とり出し、木製の支えの台に、もう一度はずみ車から上下軸とロットをつなげてのせたものの考察発表や、四節リンクの部分を棒で作る方法、B会社製の分解用セットの紹介もあった。

- 電気教材は、検電棒、簡易テスター、グローランプ、安全器などの考案教具が岐阜から発表された。
- 被服教材は、型紙の基本的な展開図が東京から示された。 $\frac{1}{4}$ 型紙をいきなり与えるのではなく、静止状態の実測から運動によるゆるみの分量を理解させ、 $\frac{1}{2}$ 型紙を基本型とすること。

4について

- 指導要領に示された教材をこなすのにやっとならぬことが各地から訴えられた。
- 地域のグループ研究でかなりの成果をあげている実例も示された。特に静岡県焼津市を中心にしたサークルでは、被服教材の検討がすすめられ、和服教材はかなり前からとり上げていない。岐阜サークルでは、3年間中部電力サービスセンターをかりて、電気の研究会を続け、すぐれた実践例を発表した。
- 男女差をなくすために教材の再編成を行うことは、一応理論的に正しいと思っても、アチーブとのかかわりもあり、女子向き内容をどうするかでまだまだ話し合いが足りなかった。

特に問題となったことは、被服製作でなく被服学習として服装史的な背景が欲しい和服教材をとり上げるのがいけないのではなく家庭学習にまで持ちこむほどの負担をかけて何を思考させたか明らかでない指導に問題がある。たとえば既成の型紙を使用させることなどで、パジャマでも同じことが言えよう。

女子の技術学習分科会に参加して

その1

記録の順序にしたがって感想をのべさせていただきます。

◎機械学習について

機械学習でいつも問題になることは、ミシンの学習をするのか、機械学習としてミシンを取りあげるのかということですが、機械学習としての立場で取り組んでいる所が多いようです。しかし指導の過程で、縫う仕組みの学習に時間をかけすぎると、ミシンだけにとどまり、機械一般への発展性が弱くなってしまいう心配があります。

学習の能率をあげるためには、よい教具をそろえることが大切だろうと話し合われ、名古屋の酒井とみ子さんから、ミシンの部品をバラバラにしたものを指導者の手元に用意しておき、生徒は実際のミシンを観察し、指導者が必要な部品を組み合わせて動かしてみせて機構を考えさせているとの報告がありました。どこでも教具の製作に工夫苦心されているようです。

又、技術検定をとり入れて指導したところ、生徒一人一人が意欲的に学習したという報告も半田中学の鈴木敬子さんからありました。すべての生徒に徹底した指導をしたいとの熱意に敬意を払いましたが、技術検定については、よほど慎重に研究をする必要があると感じました。

◎男女共学について

男女一緒に学習している所(全時間でなく一部)は2校だけのさびしさでした。「生徒の現在および将来の生活が男女によって異なる点のあることを考慮して」の理由で、好むと好まざるとにかかわらず男女別の目標を立て、男女別に学習することが、生徒の将来にとって、本当に幸福なのか、もう一度考えてみる必要があるのではないのでしょうか。社会の進歩・産業の発展のめざましい現在に、義務教育において、男子は生産面に、女子は家庭面にときめつけてしまってもよいのでしょうか。

また、実習をとまなう教科であるだけに、ホームルームの形態で協力して、仕事を進めていくことにも大きな意味があるのではないのでしょうか。

この問題については、あまり話し合いが深められませんでした。会の終了後にもっともっと話し合いたかったとの声もあり、多くの方々が、疑問を持ちながらも、日々の教材研究に追われている実情ではないのでしょうか。

◎被服学習について(型紙・基礎技術を中心として)

岩手の千田カツさんは次の2つのねらいのもとに、実践を進められています。

- ① 縫う技術より着る技術の指導であるとともに、性能指導であること。
- ② 生徒の発達過程に即し、創造的知性を養うこと

を重点とすること。

報告が特に型紙指導にしばられました。被服構成の原理を理解させる目標のもとに、1年スカート・2年スラックス・3年ブラウスを教材として、生徒の活動によって、原型を造り、製作するわけです。3年では既製服(商品)と主婦労働にまでおよんでいます。

(千田さんの考え方は技術教育7月号にくわしくのべられている。)

被服指導は長くつづけているだけに惰性におちいるおそれも多いわけです。いつも本質から見直して、基礎技術は何なのかの研究・実践を深め、教材も単なる重複は思い切って、切り捨て、並べかえるなりして、考える教科としての系統づけを早くしなければと思います。1年のブラウス・スカートと3年のワンピースはくりかえしが多いのではないのでしょうか。作りあげることに追われぬ学習をと考え、私の所では、1年スカート・2年パジャマ・3年ブラウス(外出着の意味も含めて)取り上げています。

◎最後に

司会の方から名古屋市の研究状況についてくわしく報告がありました。名古屋では先生方をあつめて講習し、その場で教具を作り、各校に持ち帰って指導に使うとのこと、すぐ授業に役立つ点ではよい講習のようにはうかがいましたが、生徒にぶつかってでてきた問題を持ちよる研究会こそ必要なのではないのでしょうか。

記録にある通り研究事項として、提案者3人から本質的問題と具体的な指導法の問題とを提案しましたが、話し合いが本質的問題まで進まず、質疑応答を主とした形で、指導法について進められました。

質問する側・答える人と固定せず、参加者全員が同じ立場で、自分の実践や問題点を遠慮なくだして、研究しあい、深めあい、はげましあい、今後の課題を持ち帰って、一年間の実践を重ね、また来年お互いの進歩を確かめあう分科会を期待していただけない、それぞれ立派な実践を持って集まられた多くの方々と十分にお話し合いできなかつたことが残念でした。(小林美代子)

その2

討議の柱を工的内容に限らず、家庭科とのかかわりの中で問題にしたことは、現行指導要領の矛盾点に触れることになり、よかつたと思います。

最初の討議では家庭生活に役立つ教材に重点をおいた実践例が出され、賛成者もかなりありましたが、電化製品によって合理化されたはずの時間は何に利用さ

実践的研究の成果と課題

れているのだろうか？ という疑問が投げかけられたころから、本質への道がひらけていったようです。余暇がバカンスに変わったように、商業政策におどらされてはいないか。本当に必要な機械を吟味して購入できる力さえも現行内容ではおぼつかないということになり、教材のたしかめによっていきました。

昨年度は全く触れられなかった電気分野に論議が集中したことは、何ととっても画期的な進歩だったと思います。移行3年目だからあたりまえなどと簡単に言えないものを感じたのは私だけだったのでしょうか。全く無知だった工的分野を、ともかくこの3年間で、製図、木工、機械・電気と教えてきた家庭科教師の努力が、1つ1つの実践をとおして見える思いでした。

岐阜から出された蛍光灯を理解させるためのいろいろな自作教材はそのものの素晴らしさよりも、それが作られるようになった基盤に、3年間のサークル学習会があったことを切り離して考えることはできないのです。又静岡県の焼津サークルは移行前からあり、指導要領をうのみにすることなく、何が子供たちの学力として必要かを、たえず問いただしてきたのです。東京北多摩サークルも同じです。その他石川県や、岡崎市、大島にもサークルの芽ばえがあり、そうした地域からの発言は、指導要領のわくにしばられず思考学習として教材を見直そうとしたり、男女別学にも批判的でした。

一方、自主的サークルのない地域では、6日間講習に甘んじていたり、おしつけられる研究協議会にいやいやながら参加するだけです。与えられたものをいかにこなしたらよいかという立場から、なかなか脱却できないようでした。子供の学力の上から教材内容を変えたり増やしたりする実践例が出されると、「指導要領の時間と違ってよいか」と必ず質問が出されます。とりわけ従来ある家庭科教材に対しては保守的で、2年のひとえ長着の製作が家庭学習にまで持ちこむほど長時間かかり、毎時のねらいが繰返しの技法だと指摘されても、義務教育中に和服一枚は教えなければならぬと思いこんでいたり、アチーブに出るからとり上げるという主体性のなさです。

討議のメモを整理しながら、積極的な家庭科教師の考え方にも3つの異った層のあることに気づいたので、その特徴と問題点を記してみますと、

①の層としては、創意には欠けるが忍耐強く勤勉です。多くの家庭科教師の代表的なタイプとも言えましょう。指導要領の改訂につぐ改訂にもめげず、それを何とかこなそうと努力しています。与えられたものには実に忠実に従うけれど、自分らが変え得るものであるということには気づいていないのです。そのため指導要領を批判し、自主編成をするということにひどく抵抗を感じるのです。

②の層としては近代化された家庭科教師のタイプです。合理的にものごとを処理する能力がある反面、模倣的な面も強いのです。今回の改訂内容に最も理解を示し、いち早く（木材加工のデザイン研究をしたり、電気の学習を自分自身でもやり、かなりのレベルに達した人もいます。しかし技術・家庭科のもつ矛盾についてはほとんど無関心です。指導要領に示されている家庭機械、家庭工作のとらえ方と、調理や被服製作は「女子のための技術教育」にvarietyないことに気づかないからです。限られた時間内での教材の工夫はできても、教科を体系化する方向も、男女共学にする運動も起り得ないのではないのでしょうか。

③の層としては、問題意識をもちながら地みちな実践を続けている家庭科教師たちです。少いながらサークルのひろがりの中から育てられつつあるのです。子供の学力を中心課題に据え、思考させる教材としては何がよいか、どんな展開方法をする子供のとりに組みが変化するかなど真剣に考えようとしています。そうした中で男女の差別についても問題にしはじめ、共学にふみきる学校もでてきています。しかし家庭科という教科内だけの本質究明では、どんな自主的サークルであっても、逆コースに結びつきやすいのです。

異った立場の意見が多かったので、かみ合わない場面もかなりありましたが、対立は討議を深める結果になり自分とは全くちがう立場でとりくんでいる人たちの存在を知ったことは、こうした大会ならではの思いです。自分の周囲では触れられない、進んだ地域の教材のとりくみに刺激されたり、教科の目標のたて方によって、展開方法がまるで異り、子供の学力にも開きがでてくることがわかったことは、明日からのとり組みに大きな示唆を与えてくれたのではないのでしょうか。

(植村千枝)

×

×

×

蛍光灯の指導について

小 山 和

はじめに

一般教養としての技術教育をめざして工的内容を中心に系統化された技術家庭科の教育も完全実施一年余現場における精力的な実践研究によって、そのねらいや方法が次第に鮮明になってきた。しかしこの間において、電気分野の指導をどう展開するか、という問題はわれわれの経験や技術の貧困さとあいまって困惑の域を脱していないように思う。当地区においても、ある者は、製作過程を重視するあまり、ラジオ学習がハンダづけの学習になったり、原理尊重をうたうあまり、理科学習との区別がつかなくなったり、電気学習についての考え方は統一されていない実状である。

本報告は、そのような悩みを持った現場の一人として、昨年来蛍光灯を素材として技術科における電気学習のあり方を求めて苦しんだ実践の記録である。大方諸先輩の御批判を頂ければ幸いである。

1 電気学習の重点

技術の学習で最も大切にされなければならないことは、製作目的や意図をたつためする方法を考えさせ、決定させるということであるように思う。科学的原理や法則の認識にもとづいて技術目的を達成するための素材結合の方法を洞察し、より合理的なものを判断し選択できるような状態に生徒を導びいていくことである。このような基本的立場にたつて学習過程を考える場合、方法の選定について仮説をたてたり予想する段階が重視されることはもちろんであるが、たてた仮説を実践的に検証し確認していく過程が大切にされなければならない。実践することにより検証し、誤りを正し、更にそれを繰返して他へ適用できるよう一般化や習熟をはからなければならない。電気分野の指導にあたってこのような技術学習の本質を忘れてはな

らない。電気学習では既製の電気機器を素材とすることが多いわけであるが、指導にあたって単に、それ等の機器の中に適用されている原理や法則を抽出し理解させるという角度からの学習であったならば、理科学習となら異なるところがない。生徒のすべてに、それ等の電気回路を作り出す立場から、既有的経験を動員したり新たに獲得した知識をもとにして、どのようにしたら、はたらきを満足させる電気回路を作ることができるか部品はどう結合したらよいか、予想（設計）させ、検証（製作実践）する過程を通して、電気学の中にある基礎的な原理や法則がどのように適用され、総合されて電気機器が作りだされたかを実証的にとらえるような角度からの学習を考えたい。「回路要素をどう結合するか」を考えさせる学習、すなわち「回路を構成する能力の養成」を電気学習の重点と考えたい。

2 蛍光灯指導の学習計画

(1) 指導のねらいとおさえどころ

電気学習の基本的立場にそくして蛍光灯指導を展開する場合、まず素材の持つ教育的意味を明確にすることが大切である。ここでは指導のねらいにそくして何をどの深さまで学習させることが、回路構成能力の養成につながるかをはっきりさせてみた。

指導のねらい	おさえどころ
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 良い照明の条件が理解できる ◦ 放電管のしくみから放電に必要な条件が発見できる。 	<ul style="list-style-type: none"> • 照明器具の種類方法・良い照明の条件・蛍光灯と白熱電灯との比較・発光原理 • 放電管のしくみ（熱陰極、真空、水銀アルゴンガス蛍光物質） • 放電発光の原理（熱陰極と熱電子蛍光物質と可視光線、水銀ガスと紫外線） • 放電管の特性（放電開始電圧点灯後の電圧、熱陰極電圧、放電

実践的研究

<ul style="list-style-type: none"> 放電条件をみたすための回路部品のはたらきがわかる 	後は電流制限ができない <ul style="list-style-type: none"> 安定器のしくみとはたらき (コイルと鉄心, 自己誘導による高電圧 500~1500V $\frac{6}{1000}$秒 誘導リアクタンス配線記号) 点灯消灯スイッチのしくみ, はたらき, 配線記号 グロースイッチのしくみ, はたらき (バイメタル, 放電熱と熱膨脹, 放電電圧85V以上配線記号) コンデンサのしくみ, はたらき (放電充電, 雑音防止)
<ul style="list-style-type: none"> 回路部品のはたらきから部品の 	<ul style="list-style-type: none"> 放電発光の条件 (熱電子高電圧, 電流制限)

接続法が考えられる。	<ul style="list-style-type: none"> 配線記号・抵抗の接続法 (直列並列)・結線図
<ul style="list-style-type: none"> 結線図にしたがい配線できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 実体図・部品検査法 (導通絶縁)・結線法 (接しよく抵抗絶縁不良)
<ul style="list-style-type: none"> 計器により組立結果の検証ができる コイルを含む交流回路の特色が理解できる 	<ul style="list-style-type: none"> 導通テスト・直流抵抗, 負荷電流と電圧の測定・消費電力の計算・安定器と力率
<ul style="list-style-type: none"> 蛍光灯故障の原因がわかり対策がたてられる 	<ul style="list-style-type: none"> 故障の症状と原因 (故障箇所の子想, テスターによる発見法)・修理法・蛍光灯の保守管理法

(2) 蛍光灯学習の指導過程

さきに究明した電気学習の基本的な考え方に生徒の心理的系統を考慮して指導内容を組織化し体系づけたものが次表の学習過程である。この表は学習活動を生徒

の問題解決の過程にはたらく心理的ながと技術の成立過程との両側面からとらえようとした試案で囲まれた部分が学習問題で1~7の順に学習が進められる。

		学習の段階 (論理的系統)						指導のねらい () ←内は時間数	
		既習の学習から問題に気づき学習の方向がわかる	実態をしらべる	原理を追求し予想をする	原理の関連を考えながら判断する	作業する	結果を検証する		一般化する
		課題把握 (1)	部品の研究 (2.5)	回路構成 (1.5)	組立 (0.5)	検証 (1)	一般化 (0.5)		
意識の深まり (心理的系統)	解決の方向を求める	①良い照明器具とはどんなものかをいう ・照明器具の種類をしらべる ・照明器具に何故電気が使われるか考える ・よい照明の条件をしらべる	・照明器具の種類をしらべる ・照明器具に何故電気が使われるか考える ・よい照明の条件をしらべる	・照明器具の種類 (白熱電灯, 蛍光灯, アーク灯, 水銀灯) ・電流利用の合理性 ・よい照明の条件 (明るさ, 光の色, 影, 安全性, 経済性)	・消費電力, 寿命, 明るさ, などについて比較 ・加熱発光 (電流の熱作用~抵抗体, 高熱~可視光線)	・放電管, 安定器, 消灯・点灯スイッチ, グロースイッチ, コンデンサ	・放電管, 安定器, 消灯・点灯スイッチ, グロースイッチ, コンデンサ	・よい照明器具とはどんなものか理解し, みわけることができる ・蛍光灯回路の研究を意図し原理を追求しようとする態度ができる	
	関連統合を求める	②蛍光灯はどんな点がつくれているか ・蛍光灯と白熱電灯の特長を比較してみる ・白熱電灯の発光原理について復習する	・蛍光灯と白熱電灯の特長を比較してみる ・白熱電灯の発光原理について復習する	・蛍光灯を分解しどんな部品がつかわれているかしらべる ・部品のはたらきについて予想	・はたらきの大要を予想	・放電管, 安定器, 消灯・点灯スイッチ, グロースイッチ, コンデンサ	・放電管, 安定器, 消灯・点灯スイッチ, グロースイッチ, コンデンサ	・放電管発光の条件が見える ・放電条件をみたすための部品のはたらきがわかる	
	経験の再構成を求める	・回路部品のしくみとはたらきを実験的にしらべる ・安定器, スイッチ, グロー, コンデンサのしくみとはたらき	・回路部品のしくみとはたらきを実験的にしらべる ・安定器, スイッチ, グロー, コンデンサのしくみとはたらき	・放電管のしくみやはたらきはどうなっているか ・放電管の発光原理を実験でしらべる ・放電管の発光条件をまとめる	・放電管を水中でこわしそのしくみをしらべる ・放電管の発光原理を実験でしらべる ・放電管の発光条件をまとめる	・真空, 水銀ガス, 熱陰極, 蛍光物質 ・放電の原理, 放電管の特性 ・熱電子, 高電圧, 電流制限	・放電管, 安定器, 消灯・点灯スイッチ, グロースイッチ, コンデンサ	・放電管, 安定器, 消灯・点灯スイッチ, グロースイッチ, コンデンサ	・放電管発光の条件が見える ・放電条件をみたすための部品のはたらきがわかる
	経験の再構成を求める	・放電管を発光させるための部品の結合法を考え記号配線図に書く ・結線のしかた, 記号配線図	・放電管を発光させるための部品の結合法を考え記号配線図に書く ・結線のしかた, 記号配線図	・放電管のしくみやはたらきはどうなっているか ・放電管の発光原理を実験でしらべる ・放電管の発光条件をまとめる	・放電管を水中でこわしそのしくみをしらべる ・放電管の発光原理を実験でしらべる ・放電管の発光条件をまとめる	・真空, 水銀ガス, 熱陰極, 蛍光物質 ・放電の原理, 放電管の特性 ・熱電子, 高電圧, 電流制限	・放電管, 安定器, 消灯・点灯スイッチ, グロースイッチ, コンデンサ	・放電管, 安定器, 消灯・点灯スイッチ, グロースイッチ, コンデンサ	・放電管発光の条件が見える ・放電条件をみたすための部品のはたらきがわかる

<p>実践し結果をたしかめようとする</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 工具を準備し工具の使い方をしらべる——工具の使用法 • 部品検査をし配置を考えて実態図に書く——実態配線図、部品導通テスト • 回路を組み立てる——部品配置、結線法 	<p>①配線図にしたがって蛍光灯回路を製作しよう</p>	<p>○配線図にしたがって回路の組立てができる</p> <p>○回路計により組立て結果の検証ができる</p> <p>○コイルを含む交流回路の特色が理解できる</p> <p>○故障の原因がわかり対策がたえられる</p>
<p>適用・応用を求め経験の一般化をはかろうとする</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 正しく組立てられたかどうか点検する——導通テスト、直流抵抗 • はたらきをたしかめる——負荷電流と電圧の測定、消費電力の計算 	<p>②組立てた回路は正しくはたらくだろうか</p>	<p>○どんな故障がおきやすいだろうか</p> <p>○故障の原因がわかり対策がたえられる</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • どんな故障がおきやすいか予想考える——故障のおこりやすい箇所の予想 • 症状から故障の原因を考え対策をたてる——故障の症状と原因、対策 	<p>③どんな故障がおきやすいだろうか</p>	<p>○どんな故障がおきやすいだろうか</p> <p>○故障の原因がわかり対策がたえられる</p>

3 蛍光灯指導の実際

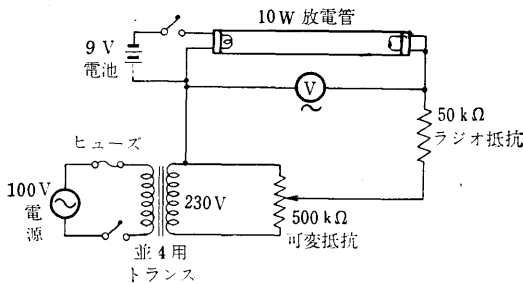
紙面の都合もあるので前記学習過程表の中とくに問題と思われる学習場面のみについて指導の実際をやや詳細に記したいと思う。

(1) 回路要素の指導

蛍光灯指導を展開する場合、いろいろな困難点が考えられるが、とくに回路部品(放電管安定器コンデンサー)の働きを把握させる学習は回路構成の出発点であり、単なる抽象的な理解にとどまる場合、回路構成は不可能である。とりわけ電気現象は眼にみえにくく具体的な理解が困難なので、部品のはたらきを感覚的に把握させるための教具の工夫と活用が大切である。

① 放電管

回路構成の中核となる部品であり真空管への発展的な要素を多く含んでいること等から発光の原理および発光条件、放電管の特性等を大切に扱いたい。その意味で1図に示す実験装置を考えて使用しているが効果的である。



1 図

○実験の内容

- イ. 放電管を発光させるのに高電圧が必要である(電圧計で測定)
- ロ. 発光に熱電子が必要である
- ハ. 放電管が暖まると熱陰極を加熱する必要がない
- ニ. 点灯後放電管には電流を制限するはたらきがない。

い。

ホ. コイルには逆起電力がある

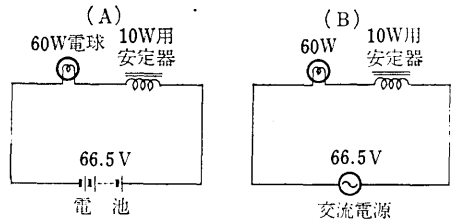
ここではイロニに指導の重点をおきたい。

② 安定器

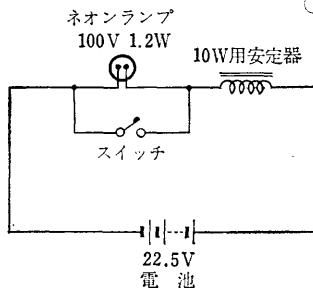
放電管の特性についての指導がきいていれば当然生徒の中から発光条件を満足させる部品としての安定器のはたらきが予想できるはずである。このような方向づけの上に、安定器では、コイルの交流に対する抵抗作用(誘導リアクタンス)とスイッチとの併用による高電圧発生を2点を明確に把握させる。このため当校では2, 3図の教具により理解を深めている。

○実験の内容(2図)

- イ. (A)(B)両者の電球の明るさを比較する。
- ロ. 安定器には交流の流れをじゃまする働らきがある。



2 図 安定器の誘導リアクタンス



3 図 安定器の逆起電力

○実験内容図(3図)

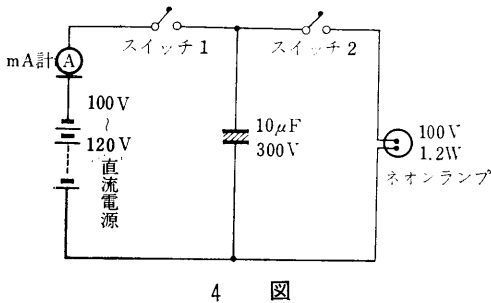
- イ. スイッチを切る瞬間放電管がひかる。
- ロ. 安定器の両端に高電圧が発生する。
- コイルの逆起電力についての理論的根拠については

実践的研究

理科の分野で相当深い指導がなされることになっているので、すでに指導が終っているならばあまり深入りせずに「機能の利用」ということにねらいをおいて指導したい。

③ コンデンサー

蛍光灯回路の全体からいうとあくまでわき役なので「雑音防止」という機能面の指導にとどめ、余り深入りしない方がよい。容量リアクタンスの指導等本格的な扱いはむしろ、単相モーターやラジオ学習にゆずるべきだと思う。当校ではコンデンサーの導入として本単元を扱い、次の教具を利用することによりその初歩的な性質を理解させている。

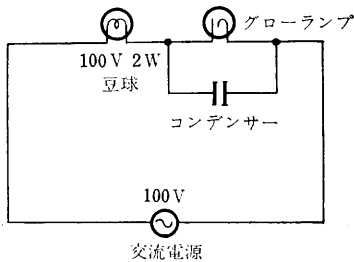


4 図

○実験の内容 (4図)

- イ. 充電作用……スイッチ1を入れることにより、mA計の針が振れる。
- ロ. 放電作用……スイッチ2を入れる (1は開く) ネオン球が光る。
- ハ. 平滑作用 (ラジオ平滑回路の指導に用いると効果的)

……④スイッチ2を入れてスイッチ1を開閉する。⑤コンデンサーをはずしてやってみる。



5 図

⑤ ネオン球

の光り方を比較する。以上によりコンデンサーの平滑作用を視覚化することができる。「雑音防止」については5図の教具により、ある程度理解させることができる。

④ グローランプ

バイメタルの熱膨脹による自動スイッチのしくみが中心である。バイメタルについては理科ですでに学習しているので理解は容易である。点灯スイッチのはた

らきと関連づけて指導しておく、放電電圧85V以上をおさえておきたい。教具は5図を参照。

(2) 回路構成の指導

蛍光灯指導最大のポイントであり、既有的知識や前段までの理解事項を総動員して、予想をたて、思考をはたらかせながら仮説を設定する。実際の学習は紙上で配線記号を使用しておこない、結線図を作りあげるまでの過程でこの作業により生徒の回路についての見方、考え方は非常に深まるように思う。実際指導では「回路部品をどう結合すれば放電管をひからせることができるか」という場面設定にもとづき、回路部品の接続法を考えさせる。この場合、生徒の能力によって異なるとは思いますが、次のような段階を踏んで指導すれば能率的、効果的な学習展開になるように思う。

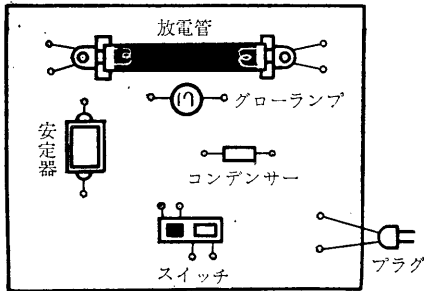
学 習 の 段 階	予 想 さ れ る 結 果
1. 放電原理の復習と放電条件の確認	<ul style="list-style-type: none"> ○熱電子の発生 ○高電圧 ○電流制限
2. 熱電子発生のための電源と熱陰極との結線法 ・次図を掲示して考えさせる。	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">(A) </div> <div style="text-align: center;">(B) </div> <div style="text-align: center;">(C) </div> </div> <p>A. B. C 三案が予想される 話合いでB案に集約する</p>
3. 高電圧電流制限をさせるための安定器の接続法	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">(D) </div> <div style="text-align: center;">(E) </div> </div>
4. 安定器と点灯スイッチの関係想起し点灯スイッチの接続位置を決める	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">(F) </div> <div style="text-align: center;">(G) </div> </div>
5. 消灯スイッチの接続位置を決める	
6. コンデンサーの位置決定	
7. 結線図完成。	<p>D. E 案に集約, E案のまづいことは点灯スイッチとの関連で結論を導く。</p> <div style="text-align: center;"> 完 成 図 </div>

なおこれはスイッチ式の回路を扱ったものであるがこのような指導のあと発展的にグローランプ式を指導しているが転移は容易である。

(3) 製作及び検証段階の指導

回路製作については製作技術そのものよりも結線図

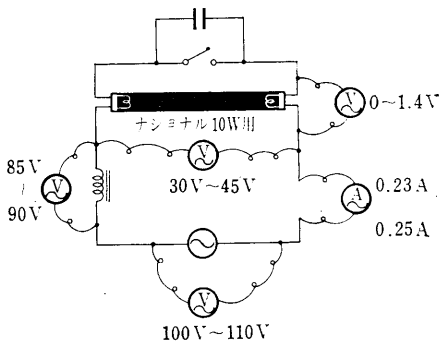
が正しかったかどうかを検証するという立場で指導する。したがって配線等も簡略にし、ハンダづけはおこなわない。図に示すようなパネル板の上に、回路部品をならべた配線板を準備しておきミノムシクリップで接続し実証するようにしている。又このような平板的な蛍光灯回路では、次の段階において負荷電流や電圧の測定、回路部品の機能観察、消費電力の計算等指導が容易で能率的である。



6 図 配 線 板

回路が完成し点灯したら次は計器により、電源電圧、放電管電圧、負荷電流等を測定することにより仮説のたしかさを数量的に確認させると共に回路部品のはたらきや交流回路の特性について理解を一層深めるよう指導したい。

次図は計器の接続箇所及び本校10W用の測定結果である。



7 図 測定結果

電源電圧と負荷電流の測定から電圧×電流=電力の計算結果と蛍光灯の消費電力(管に表記されている)が一致しない不合理にふれさせ、
交流の電力=電圧×

安定器の銘板

蛍光灯安定器 GX-1011 MA-6 C8108 FL-10X1 100V 60 \sim 0.23A 35W 52% ∇ 10-2522ADK7

電流×力率(%)であることを指導する(安定器のネームプレートを読ませる)。力率の理論的扱いについてはここでは理解困難なので単相モーターやラジオ学習の項にゆずり、本単元ではコイルを持った交流回路の特性の理解を深める立場からとりあげていくのがよいと思う。

4 指導後の反省と問題点

結果の詳細については紙面の都合で省略したい。

(1) 製作目的に応じて電気回路を積極的に創造し改造できるような能力の養成を最終的なねらいとして電気学習のあり方を求めてきたが、蛍光灯の指導については、放電管のはたらき、特性を中心にして、これを発光させるためには、他の部品をどう結合したらよいか、結線図を考案し実証する学習を実践的に展開することが、生徒の技術的創造力を高める方法であり、理論と実践を統一的に把握させる一方法であるとの結論を得たように思う。

(2) この場合、指導のポイントはあくまで回路部品をどう扱うかであり、構成に必要な条件を明確にしてそれを満足するための部品のはたらきを具体的、感覚的につかませる指導が大切である。その点教具の工夫活用はよかったように思う。今後一層教具の研究改良に努力していきたい。

(3) 「蛍光灯」という素材は、中学3年生として格好な素材であり交流回路の基礎的な特性や各種測定法を理解させたり部品としての放電管、安定器、コンデンサ、等交流回路として転移性のある内容を数多く持っておりモーターやラジオ学習の前段の学習として大いに研究すべきである。

(4) 電気技術はその本質において原理的な知識と結びつく面が非常に多く、原理の理解を抜きにした電気学習はあり得ない。この点理科学習との関連を明確にしていれば理科の学習が技術科の指導に先行することができるならば電気分野の指導は極めて効果的に実践できるものと思う。本校ではそのように処置して実践している。

以上まことに貧弱な報告で申しわけない次第である。

先生方の率直な御批判を御願ひして終りにしたい。

(長野県小県郡依田窪南部中学校)

栽培学習の脱皮

齋藤正美

技・家科の一領域としての栽培学習は誠に陰のうすい厄介な存在となっている現状をどのように脱皮したら、近代的なものにすることができるだろうか。現在低迷している原因はどの辺にあるか考えてみることも必要であろう。

① 施設設備の面から全国同じ歩調の学習ができず都市および近郊附近の地域では、その半数近くが知識の理解程度にとどめ、全く実習をとまなわない学習が進められている。(別紙資料③参照)

② 時間数20時間では中途半端で栽培学習らしい学習形態がとりにくく、クラブや課外活動的色彩がこい。

③ 学習内容が仕事中心的で原理原則的なもののおさえが少なく、学習成果は作物のでき、ふできによる面の評価が多い。

④ 栽培学習は長期にわたる管理と生物体を扱うことを片時もゆるがせにできないもので陰の苦労が極めて多く、地味で教師も生徒も興味がうすい。

以上のような原因から、いっそ栽培学習を削除し、他の領域にふりかえた方がすっきりとした技・家科になるのではないかと意見も聞かれる。しかしながら現代の時流にともなって、農業の近代化や農業高校の体質改善、更に工業生産と異なって生物を扱い、長期にわたる管理が人間形成に極めて意義のあること。そうした経験を義務教育期間に持たない生徒は、永久に自然のしくみにおける生命の尊さや、生物育成の楽しさを知らずに終ることになるだろう。

このような観点に立って、栽培学習を前向き姿勢で受けとめ、更に前進させるためには新しい学習内容の再編成が必要であると思う。

そこで従来の教科のワクをひろげ、理科学習との融合を考え、実験実習を主とした形態の内容を考えてみた。諸先生方の御批判を仰ぎたい。

§ 栽培学習の学習内容編成の基本

① 現在の栽培学習ではますます衰微の一途をたどることは必然である。しかしこれからの日本の産業構造と農業の近代化から考慮すれば、義務教育期間に栽培学習を抹殺したり軽視することは、極めて危険なことであり、円満な人間の育成はできないと思う。

② 現在の栽培学習ではやり方主義の趣味の園芸程度に終り、栽培の原理原則から新しい栽培技術の基礎を養う芽は育たない。

③ 栽培学習内容の選定については、視点の相違によって異なるが、植物生理学に基礎をおいて、理科学習の第2分野と深い関連を持つことは必然である。しかるに現在の理科学習ではあまりにも学習内容が多くそれ程期待できない。

④ 以上の観点から作物育成の立場から、理科学習の植物分野を融合した形の学習内容の再編成が必要ではなからうか。

⑤ そこで第1学年においては、播種、成育環境と管理、開花結実、繁殖をとり上げ一貫した作物育成の場から学習する。第2学年においては現在の農業技術で進歩が著しいと考えられる肥料、農薬、除草剤の化学的領域をとり上げた。これは技術科学習内容が物理的領域を主流とした欠陥を補う意味においても意義があるものと思う。

⑥ 時間数は最低50時間を確保しなければ、まとまりのある学習はできないとし、第1学年30時間、第2学年20時間とした。

この時間数は木材加工と総合実習の時間を削減すれば可能であると思う。

§ 学習内容

1年 作物を育成し栽培のあらましを知る

[学習のねらい]

30時間

1 地域の実状や学校の状況を考慮し栽培が容易で、しかも教育効果のある作物一つを選んで育成する。

[例] ダイズ、ジャガイモ、ホウレンソウ、コス

モス、アサガオ等]

- 2 作物を播種から収穫まで一貫した継続管理により生育過程の観察、調査を自主的に行なう。
- 3 都市など実習地を持たない学校では鉢栽培、箱栽培、花壇等を工夫して栽培する。
- 4 作物栽培の基礎になる植物生理に重点をおき、実験実習を主とする。

〔学習内容〕

(1) 播種

種子の構造、発芽力、発芽に必要な条件を調べ播種の方法、時期を理解する。

(1) 種子の構造、発芽力について調べ、発芽試験を行い発芽率を知る。

(2) 発芽に必要な水分、温度、空気について調べ、そのうち水分と温度について実験をする。

(3) 播種の時期と方法について調べ、種まきをする。

(2) 作物の生育環境と管理

作物の生育に必要な土壌、養分、気象条件などについて調べ、生育にともなう管理と、これを改善することを考える。

(1) 土壌の種類とその性質についてしらべ、保水力と酸度検定について実験する。

(2) 根の構造と養分の吸収についてしらべる。

(3) 肥料要素と成育との関係を調べ、肥料試験をする。

(4) 日光、温度、雨量と成育の関係をしらべ、日光と生育について実験する。

(5) 作物の生育にともなって行われる移植、定植、中耕、除草、施肥等について理解する。

(6) 栽培管理について、どんな点について改善したらよいか。又その方法について考える。

(3) 開花と結実

作物の開花結実に影響する気象条件について理解し、これを利用した栽培技術について知る。

(1) 花の構造と授粉についてしらべる。

(2) 作物の開花時期と日照時間、温度についてしらべ短日性植物（コスモス、ダイズ等）について実験する。

(3) 低温処理、コルヒチン処理が成育に及ぼす影響と栽培技術として利用されている点についてしらべる。

(4) 繁殖

採種、さし木、つぎ木等による繁殖の方法と品種

改良について理解する。

(1) 採種の方法と品種改良について理解する。

(2) 株分け、さし木、つぎ木、とり木の方法時期について理解する。

(3) キク、バラ等でさし木の実習をする。

1年 作物栽培の技術を深かめる

〔学習のねらい〕

20時間

1 1年で学習した栽培の基礎をもとにして、更に深く掘り下げ、実験を主として学習する。

2 実験は2～4時間くらいで、まとまりのあるものを選ぶ。

3 分析的な解明により、科学的に判断したり、処理する能力態度を養う。

〔学習内容〕

(1) 肥料の使用法

肥料の種類や使用法についてしらべ、そのうち硫酸安、過りん酸石灰について実験を行なう。

(1) 肥料の種類と使用法についてしらべる。

(2) 硫酸安について実験をする。

A アンモニアの検出 硫酸安をとかした液にネスラー試薬を加え、その反応をみる。

B 硝酸化成作用 硫酸安を加えた土を1～2週間放置し、デフェニールアミンの濃硫酸を加え、硝酸の存在をみる。

(3) 過りん酸石灰について可溶性リン酸の析出をする。モリグラン酸アンモニア液を使う。

(2) 除草剤の使用法

除草の方法と除草剤の種類や使用法について理解する。

(1) 従来行われている除草法についてしらべる。

(2) 除草剤の発達と、その種類使用法についてしらべる。

(3) 除草剤を使用して校庭の除草を行なう。

(3) 病虫害の防除

病虫害の種類と農薬の使用法について理解する。

(1) 病害の防除法と殺菌剤の種類と使用法をしらべる

(2) 虫害の防除法と殺虫剤の種類と使用法をしらべる

(3) アブラムシ、アオムシの生態をしらべひ酸鉛、

B. H. C.、硫酸ニコチンをかけその効果をしらべる。

(4) 農薬による危険防止について理解する。

(別紙資料は次ページ)

実践的研究

<別紙資料>

栽培学習についての調査

愛知県丹羽郡扶桑中学校 斉藤正美

1. 調査期日 昭和38年6月15日～6月30日
2. 調査方法 質問紙法
3. 調査範囲 愛知県下 50校
岐阜, 三重, 静岡県 10校 計60校
回答数 48校

内訳

1. 農村, 山村地域 18校
2. 都市地域 19校
3. 農村を主とした商工地域 11校
- 計 48校

① 選択教科として農業科設置の有無 ◎数字は実数

	有	無	計
農山村	6	12	18
都市	0	19	19
農村を主とした商工地域	1	10	11
計	7	41	48

② 栽培学習で取上げられている教材

	草花の栽培	草花と果菜類	計
農山村	5	13	18
都市	12	7	19
農村を主とした商工地域	8	3	11
計	25	23	48

③ 栽培学習の授業形態

	教科書中心 一斉授業	実習と 一斉授業	実習中心	計
農山村	7	11	0	18
都市	8	9	2	19
農村を主とした商工地域	5	6	0	11
計	20	26	2	48

④ 栽培学習の時間数

	他の領域に廻 した方がよい	現状で よい	20時間では 足りない	計
農山村	0	10	8	18
都市	0	17	2	19
農村を主とした商工地域	1	9	1	11
計	1	36	11	48

〔問題点〕

1. 栽培学習の教材としては、農山村地域では草花と果菜類をとり上げている学校が多いが、他は草花の栽培だけになっている所が多い。
2. 栽培学習の学習形態は、教科書中心の一斉授業形式が相当数ある。都市および農村を主とした商工地域では半数に近い。
3. 栽培学習の時間数については、農山村地域では不足している（10時間から20時間）としたものが相当数ある。
4. 栽培学習は、施設設備、時間数、継続管理等で忘れられた存在となっている。

技術・家庭科教育図書

家庭工作機械の指導法
食物学概論
改訂被服概論
技術教育(家庭)の実践

真保吾一著 価 550円
稲田茂著 千 120
稲垣長典著 価 650円
千 120
小川安朗著 価 600円
千 120
籠山京著 価 450円
千 100

国 土 社

機械工作学習の実践 (2)

北 村 勝 郎

ぶんちんのつまみ取りつけ用ねじの下穴を、ボール盤を利用して正確に穴あけする技術の指導法

2年男子 単元 ぶんちんの製作
(25時間)

1 いままでの学習

- (1) 単元 せっけん入れの製作 (前記参照)
- (2) 単元 ブックエンドの製作 (前記参照)
- (3) 本単元の学習の流れ
 1. 各種の金属製品をみて、どんな加工が主体になっているか話し合う。
 2. 加工法の進歩と、日常生活とは、どんな関係があるか話し合う。
 3. どんな学習をしたらよいか話し合っ、学習目標を「機械・工具の性能を生かして、精密で正確な金属加工の手順」を学ぶことに決める。
 4. どのような学習のしかたで、この学習を進めたらよいか話し合い、技術目標として、底面が平で、側面や端面が底面に直角なぶんちんを、金属を使って作ることにきめる。 (1)
 5. ぶんちんの目的や製作意図の内容を明らかにする。
 6. 意図に合ったぶんちんの条件を考える。
 7. 既習の技術をもとにして、意図にそったぶんちんの設計手順を話し合う。
 8. 意図に合ったぶんちんの形を考え、大きさを決めて見取図にする。 (1)
 9. 材料の種類や性質を、ぶんちんの条件や加工法の上から、材料を決定する。
 10. 部品の結合方法を 研究する。
 11. 略構想図を見て、加工内容をもとにし、ぶんちんの条件をもとにして吟味、修正する。 (1)
 12. 構想図をもとにして、既習の製図技術を使って工作図をかく。 (2)

13. 製作に必要な仕事内容と各工程に必要な工具・機械・資材をしらべる。
 14. 各部品の合理的な製作手順を研究し、大まかな工程表を作成する。 (1)
 15. 材料の切断方法を研究して方法を決定し、おもりの材料を切断する。 (2)
 16. おもりの製作目的に応じて、機械・工具の機能性能を生かし、正確・精密な平面切削方法を研究し、決定された方法を実践して、おもりの加工仕上げをする。 (5)
 17. つまみを正しく取りつけるために、ねじの下穴を、正しく底面に垂直にあける方法を研究し、決定された方法にそって穴あけする。 (2)
 18. おもりの仕上げ削りをする。 (1)
 19. おもり製作の学習を整理する。 (1)
 20. つまみ製作のために、機械工具の機能・性能を生かし、正確・精密に、旋削やねじ切りする方法を研究し、決定された方法にそってつまみを作る。 (5)
 21. 組立はどのようにやったらよいか話し合い、ねじ結合やカシメ結合の方法を研究し、決定された組立方法で、組立を実践する。 (1)
 22. さびどめの方法を研究し、さびどめ法を実践する。 (1)
 23. 学習の整理をする。 (1)
- 2 ねじの下穴を、ボール盤やその他工具の機能を活用して、正確にあける技術 (別紙学習過程表参照)

旋盤の性能を活用して、正確な旋削加工をする技術の指導法

1 この学習の位置

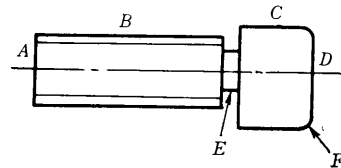
- (1) 本単元の学習の流れ (前記参照)

(2) 学習活動20「おもり製作の学習整理」の内「おもり製作のおもな仕事を復習し、材料と刃物の運動の関係を話し合って研究する」学習の流れ、

- ① 材料の切断はどのようにしたか思い出し、材料と刃物の運動関係を話し合う。
- ② 材料を切断するには、材料と刃物の運動関係をまだどのようにくふうできるか話し合って研究する。
 - 材料を固定し、鋸刃を直線運動させる。
 - 材料を固定し、鋸刃状の刃物を回転し、材料を回転軸と直角方向に送る。刃物を材料の切断線の方向に送る。
 - 材料を回転し、刃物を回転軸と直角方向に送る。
- ③ ボール盤での穴あけでは、材料と刃物の運動関係はどのようにになっていたか話し合う。
 - ドリルを回転し、材料を軸と直角方向に固定し、ドリルを回転軸方向に送る。
- ④ まだほかに穴あけの方法はないか話し合って研究する。
 - 材料を回転し、ドリルを回転軸方向に送っても穴あけができる。
- ⑤ おもりの平面切削では、材料と刃物の関係はどうなっていたか話し合って研究する。
 - 材料を万力に固定し、ヤスリを切削方向に送る。
- ⑥ 平面を切削するには、まだほかに材料と刃物の運動関係をくふうできないか、話し合って研究する。

- 材料を固定し、刃物を回転しながら切削方向に送る。
 - 刃物を回転し、材料を回転軸と直角方向に送る。
 - 材料を固定し、刃物を切削方向に直線往復運動させる。切削方向と直角に送る。
 - 刃物を固定し、材料を切削方向に直線往復運動させ、刃物を切削方向と直角に送る。
 - 材料を回転し、刃物を回転軸と直角方向に送る。
- ⑦ このほかに金属製品を作るには、どんな切削加工が必要になるだろうか。
 - ⑧ 材料を丸く削るには、刃物との運動関係をどのようにくふうしたらよいだろうか。
 - 材料を回転し、固定した刃物を回転軸方向に移動させる。
 - ⑨ 旋盤では、材料と刃物の運動の関係は、どのようにになっているか。
 - 旋盤の構造・機能
 - ⑩ 旋盤ではどのような加工ができるだろうか。
 - 旋盤で可能な加工と、そのときの材料・刃物の運動の関係

2 つまみ製作のために、機械工具の機能・性能を生かし、正確・精密に旋削やねじ切りする方法を研究し、決定された方法にそって、つまみを作る技術



過程	学習問題	学習活動とその内容
目的・意図の内容把握	1. つまみ頭部の製作には、どのような加工をしたらよいだろうか。	(1) 工作図を見て、材料からつまみを作り出すには、どんな加工が必要になるか話し合って研究する。 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 材料の切断 ◦ 各面の切削加工（端面，外周，段づけ，切り込み，切り落とし，ねじ切り）旋削が主になっている。
条件・問題点の発見	2. つまみをそのように加工するには、どんなことが問題になるだろうか。	(2) 各面の切削加工は、どんな道具を使って、どのように削ったらよいか研究する。 (3) 旋盤でそのような加工をするために問題になる点はないか話し合う。 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 旋盤の使い方 <ul style="list-style-type: none"> ・ 操作方法 ・ 材料や刃物の取り付け ・ 回転速度や送り速度 ◦ 旋盤の準備作業 ◦ 能率的な旋削順序
条件・問題点の整備	3. 各面の切削加工の方法を研究してみよう。 ① A面やD面を旋盤では、どのように削ったらよいだ	(4) 材料や刃物はどのように取り付け、どのように送ったらよいか実物を見ながら研究する。 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 端面切削の材料と刃物の運動関係 ◦ 材料の取り付け方 ◦ 端面切削に適する刃形

<p>ろうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦材料はつかみ代だけ寸法が余分にあること (5) 予備材料での切削加工を観察し、作業の悪いところはその原因を考えて、やり方を改める。 <ul style="list-style-type: none"> ◦刃先の高さで切削との関係 ◦切削の基準は回転軸で、材料の中心と回転軸が一致している必要があること ◦回転速度と送りの関係 ◦切削油の選択
<p>② B面やC面は、どのように削ったらよいだらうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> (6) B面やC面のような切削には材料をどのように取りつけたらよいか研究する。 <ul style="list-style-type: none"> ◦チャック仕事 ◦センター仕事 (7) いろいろな刃形を観察し、その刃物はどんな仕事をするのに適当か考え、バイトを選択する。 <ul style="list-style-type: none"> ◦バイトの種類とその特徴 (8) バイトを取りつけ、刃物はどのように送ったらよいか復習し、いろいろな刃先のバイトを取りかえての予備材の旋削を観察する。 <ul style="list-style-type: none"> ◦仕上程度とバイトの使いわけ ◦回転速度と送りの関係 ◦回転速度と切り込みの関係 ◦切削油 (9) 寸法はどのように測定したらよいか研究する。 <ul style="list-style-type: none"> ◦旋削での仕上程度に応じた寸法のはかり方 ◦ハンドル目盛の使い方
<p>③ E面の切り込みや、材料の切り落しはどのようにしたらよいだらうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> (10) どんな刃形のバイトを選び、材料やバイトはどのように取りつけ、バイトをどのように送ったらよいか研究する。 (11) 予備材での加工を観察し、悪いところがあったら、その原因を考え改める。 <ul style="list-style-type: none"> ◦回転速度と切り込み送り量 ◦刃物の逃げと切削との関係 ◦切削油 (12) この仕事では、寸法はどのようににはかったらよいか研究する。 (13) この仕事で、中心まで切り込んだらどうなるか考え、確かめてみる。 <ul style="list-style-type: none"> ◦突切りのしかた。
<p>④ 下面の面取りは、どのようにしたらよいだらうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> (14) 下面の面取りでは、どんなバイトをどのように取りつけ、どのように送って加工したらよいか研究する。
<p>⑤ ①～④の仕事の準備作業はどのように実施したらよいだらうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> (15) 材料はどのくらいの長さに切り取っておいたらよいか切断方法を研究する。 <ul style="list-style-type: none"> ◦材料はつかみしろ、切りしろ、けずりしろを加えた寸法に切り取っておかなければならないこと。 ◦1コ1コ各自の分だけずつ切り取るよりも、協同して何個分かまとめて切り取った方が材料の節約になる。 (16) センタ仕事のセンタ穴はどのようにあけたらよいか研究する。 <ul style="list-style-type: none"> ◦穴あけの方法（旋盤、ボール盤） ◦センタドリルの利用 ◦中心に正しくあくこと (17) それぞれの仕事の旋削に必要なけがきと、そのけがき時期をくふうする。 <ul style="list-style-type: none"> ◦旋削の基準が回転軸になっている。 ◦けがきの省略ができる。 ◦送り方向のけがきは切削の目やすになるのであった方がつごうよいこと。 ◦削ると消えてしまうので時期を考える必要があること。 ◦取りつけの目やすにするけがき。

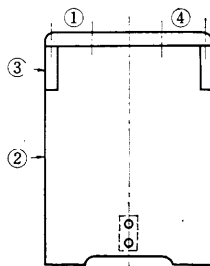
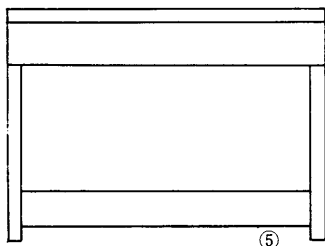
方法の決定	4. つまみの旋削には(4)~(17)のそれぞれの仕事をどんな順序で組み合わせてやるのがよいだろうか。	(18) (4)~(15)の仕事の組み合わせ方をくふうして、合理的な切削順序を研究する。 ・つまみの合理的な旋削順序
方法の実践	5. つまみの旋削を実際にやってみよう。	(19) つまみを、決定された方法にしたがって実際に作ってみる。 ・つまみの製作
技術の伸長	6. 今までの旋盤での仕事を整理してみよう。	(20) 旋盤での仕事のうまくいった点、うまくいかなかった点を反省し、うまくいかなかった点については改善案をくふうしてみる。 (21) 金属加工の仕事で、まだ自分たちのやってみない仕事で、自分たちのできそうな仕事を考え、やり方をくふうしてみる。

目的の仕事に機械のもっている性能を組織立てて、正確で能率的な仕上手順をくふうし仕事を進める技術の指導

2年男子 単元 いすの製作 (18時間)

1 いままでの学習

- (1) 単元の位置 花台の製作、製図、本立の製作、せっけん入れの製作 (以上1年)
機械製図、ブックエンドの製作、ぶんちんの製作 (以上2年) なお木材加工や金属加工など製作に関する各単元の最終の位置をしめる。
- (2) 本単元の学習の流れ
- ① 能率的な仕事の進め方と生産や生活との関係を話し合う。
 - ② 機械を使って能率的で正確に作れる仕事の進め方を学習することを学習目標にきめる。
 - ③ ブックエンドやぶんちんの製作を思いおこし機械を使う仕事で、むだな時間のかかりそうな点を話し合って予想する。
 - ④ 木工機械での仕事で能率をあげるには、どうすればよいか話し合って研究する。
・みんなが同じ形で、同じ寸法のものをつくる
・機械を調節したり、目盛を合わせたりする時間をなるべく節約する。同一種類の仕事は、協同してみんなの加工をやってしまう方が早くできるし、むだな時間をふせげる。
 - ⑤ そのように仕事を進めるために、みんなが同じいすを協同して作ることに技術目標をきめる



- ⑥ 考案設計について (省略 強度に対する指導内容をおとさぬこと)
 - ⑦ 製作準備について (省略)
 - ⑧ 機械を使って、板を正確に能率をあげて平面けずりする方法をくふうし、板を設計の寸法に仕上げる
 - ⑨ 組立について (省略)
 - ⑩ 仕上げ塗装について (省略)
- ### 2 学習活動⑧の学習の流れ
- (1) 目的・意図の内容把握
- ① どんな板削りをしようとしているか話し合っ
て確認する。
 - (2) 条件・問題点の発見
 - ② そのような板削りをするための条件・問題点を話し合う。
・木工機械のしくみや働きがわかり、性能に応じた使い方ができること
・能率のあがる仕上順序をくふうし、実践してみる
・安全に注意すること
 - ③ それぞれの木工機械のしくみと働きを、実物をみて研究し、安全のために、とくに注意しなければならない点を話し合う。
・木工機械の構造・機能
・回転数、刃物の鋭利さと安全
 - ④ 手押しかんなで板を削るにはどのようにしたらよいか研究し、予備材でたしかめてみる。
 - ㉑ 手押しかんなで平面削りするにはどうしたらよいか研究する。
・材料の送り方
・送り方向と木材の特性
 - ㉒ 手押しかんなでかねを出すには定規をどのように使ったらよいか研究する
 - ㉓ 安全のために材料をどのように持ちどどのように送ったらよいか研究する。
 - ㉔ よく削れないときにはどのように調

術は実現しない。自然科学や技術の体系の内面から研究の必要を感じるテーマであっても、その研究にじゅうぶんな金と人が使えるとは限らない。というのは賢本は長期的見通しをもつ余裕がないからである。分業により専門は細分化され、身分上の問題で、職の流動性を欠き、現場との接触が思うようにならず、生産上の緊急な要請に感じて、747を造り出すというこどもむずかしい。そして「技術する」喜びを見出せない多くの技術者はサラリーマン化して情熱と創造性を失い、資本の意図とは逆の結果さえ招く……」(p5)

「肉体的労働と精神労働の分裂が解消し「生活を豊かにする」ことを目標に生産が行なわれるなら、科学技術はすばらしい発展を遂げるであろう、という万人の夢はまさに現在では「夢」なのである。(p6)と結んで

最後に技術教育のあり方として「技術とは何なのかという技術の本質に生徒の目を向けさせることが大切である……エッセンスを知識として認識するのではなく、実践的なプロセスとして生徒が主体的に受けとめることが可能となる」。「現在の技術教育が無意識のうちには生徒を機械の部品として、思考しないオペレーターとして生み出すという危険を避けなければならぬ」。「理科教育と密接な関係のもとに技術教育がなされなければならないことは、現代科学技術の性格から明らかである。しかしそれと共に自然科学の体系とは異なる技術学の方法その論理が存在することに注目しなければならぬ。……どんなに新式の教材を用いても現在では数年を経れば旧式のものになる可能性があり、高度で複雑なものは逆に生徒の本質的理解を妨げ、自分でおそれもある。技術学の方法に目を開かせ、自分では理解し、技術の進歩に併して技術者として進み、その重要性をもつこと……むしろ困難は技術する喜びを求めてではなく、失業の不安から技術学ほうとす

る生徒の状態を、どうやって逆転させるかにあると思

う」そして想像以上の困難があるが、それを成し遂げられるのは人間だけである、と言う。

渡辺氏は、「技術教育というとき数学とか物理・化学等の基礎教育からいわゆる工学に至る一連の教育と

いうことを考えますがこれはもちろん技術教育の基礎をなすもので技術の基礎知識教育でありますがここにもう一つ必要な点に前記のべたように技術者としての物の見方、考え方の教育であります。これは口で述べても本を読むことによってなかなか訓練されない……。要はこの問題を解決する事よりもその問題を解決

する過程における種々の経験こそ技術教育にとって最も貴重なものであると考える次第であります」と述べている。理科教育での研究方向として細谷氏は科学研究という雑誌の江沢洋氏の文を引用して「理解した」ということをその人の想像力が自由自在に活動を始めうる状態になったこと、と定義したいと思ひます。理解したその瞬間から、その人はくさんの問題・疑問にぶつかることになるというわけですが。……《水は高きより低きにつく》ことを教えられた後に毛細管現象や植物体内の水の上昇現象を思いつき、そこに矛盾を感じるとしたら教師は確かにわからせることに成功したといえるだろうというわけですが「そして教師はなんとしてもこの生徒の「認識」の成立を支配している法則を把握しなければならぬでしょう (p17)」そして認識の成立について「たとえば近頃の子どもは、ほおっておいたら自然に「現代の子」になったのではないはです。おとなが「現代の子」を造り上げてしまいうるな働きかけをしておきながらそれに気がついていないにすぎません。おとなが意図すると否にかかわらず、また気付くとも否にかかわらず、なしてしまつた一定の働きかけに对应して子ども側の側には一定の「認識」なり「行動体系」なりが造られてしまつてです。この対応の存在を自覚して一定の働きかけに気がつき意図したときに教育という営みが成立するといえましょう」(18頁)「わかる」ということに関する研究は「単にいわゆる「教授内容」と「教授方法」との2つを知らなければならぬということではありませぬ……『何を』と『いかに』の問題の要はこの両方について知り、一つの教授案を作り上げなければならぬ点にあると思ひます。もし別々の形であつかわれるとすれば、そこではまた『教える』『わかる』という二つが並ぶふんに予想されていないのだ、とさういえるかも知れません」と。この両者の関係について、「より質の高い内容」といふ時それはなにも自然科学の専門家がみても高級であるといふような意味ではなくて生徒がその内容を理解することに、いろいろな場合に想像力を自由自在に活動させようとするものという意味してゐるのではないでしょうかと述べられています。最後に科学史について「科学史が過去の科学的発明、発見の歴史的記述ではなく、その成立の過程とその過程を支配する法則性を明らかにして、それを示されるならば、今後の正しい認識の成立についての示唆をわれわれに与えてくれるでしょう」と (p20)。

(水越記)

最近の教育誌から

「技術は過去の経験の積み上げられた結果であるといふ」とも言う。甘利・湯浅氏は「生産の構造の特徴は目的意識性にある。すなわち人が労働を行い物を作り出すときには生産を始める以前に意図する結果を考え浮かべていてその結果が自然の中にひき起こされるように行爲する」。「自然の法則性を人類が意識するのはまさに生産的な実践労働の中であり、その中で得た経験や知識を用いて生産を行なっていくわけで、自然の法則性を意識的に適用することが生産行動の特徴となっておりここにこそ「技術」が成立する基がある」(p3)といわば応用説(意識的適用説)を主張する。「そして自然の法則をさぐり出す人(科学者)やそれを集中的に利用して実際に物を作り出せるようにする人(技術者)が分化して人類文明の急速な開化へと導いている」とく。更に科学の進展なくして技術の飛躍的進歩は期待できないと述べている。これは現代社会における技術の特徴であり、たとえば「自然科学者によってある物質の諸性質を規定する法則が明らかになり、工学者はこの法則を足がかりとして全く新しい物質を合成する(合成ゴム、ナイロン)(ガルマムや有機材料による電子回路電子)。また自然科学が発展していくときに役立つ実験装置の原理がそのまます新しい生産工程にとり入れられる(ウラノ235, 238の工業的分離)、「新しい技術は社会的経済的要因によっていろいろな矛盾をはらみながら進展していく、すなわち生産の論理に制約されて」(p5)と現在生産の論理はいかなるものか次のように述べている。「労働者・技術者・管理者の分裂が生じ、技術者内部での階層分化が進む。現在技術者と呼ばれている人達は、技術の本質を担い実践するという意味での「技術する人」という面ばかりではなく、資本が生産を支配し利潤を一層増大するために資本家の後部の代行人としての面も背負わされて資本が生み出し育ててきた一つの階層である。逆に労働者といわれている人達の労働からは本来的には人間の労働に必ず伴っているはずであった技術的な面が抜け落ちてきている。現代はすべて資本の効率から技術が取り扱われており個人の生産者が喜びをもって労働し、考え生産上の法則性を適用しようなどということが意識されてはいない。技術者は直接の生産の場から切りはなされて根を失い、労働者は技術からひきまかれ8時間の生理的苦痛のみを生命とひきかえに課せられる。ここに労働の疎外にもついで技術の疎外の現象があり、技術そのものもいろいろな歪みを生じる」また「技術者が技術の発展を願って思いきり活動しようとしても、技術の発展が資本のその時の意図に合致した場合にしか技術進歩し、良い物が作られて行くと考えられます」(p8)

夏休みだというのにとりして反比例的に本を読めたいたろう。やりたいことは山ほどあるのに、民語のこと父の仕事の郷土誌のことやら、机の上には未開封の雑誌が3冊、それはそれ整理のつかぬままにページをめくった。

少古くさいが「技術・家庭教育」Vol.14No.7「社会的史的にみた技術の本質と現象の技術」甘利俊一(九大工学部)湯浅敏史(法大工学部)「近代産業における技術について」渡辺正(成蹊大工学部)と、「理科教室」Vol.6No.9「子どもの思考からおとなの思考へ」一エドヴィエの考えをめぐって一細谷純(国研)諸氏の文を御紹介しよう。エドヴィエの心理学についてはこの欄で一読をおすすめしたことを記憶していますが、はたしておよみになる時間の余ゆりがありましたかどうか(Paget, J., Inhelden, B., De la logique de l'enfant a la logique de l'adulte 1955)。

まず甘利・湯浅河氏は技術は「電気冷蔵庫が使えるようになるという立場よりも物を作り出す立場にとって基本的なものであり、この意味で技術の本質は人間の存在、特にその労働と分ちがたく結びついてきたように思える」とし、また「人の思考さえ実は労働によって規定されているといえる。それは人間の知識の根源が労働以外にないからである」(p2)「そこで人間は労働対象(自然物)の中にあらかじめ目的とする変化を道具によってひきおこし、その行為が生産物の中に解消されてゆく、この労働によって物が作り出されると同時に、労働を行なう人間の技能が向上し、自然への認識が深まる。労働の結果人間の外と内に貯えられたこの両者は次の労働をより高度なものとするの役に立つ」(p3)という。渡辺氏は、「技術に必要なものは実際に物を作り実験すること、しかも実験の結果についてはできる限り分析し理論的裏づけをする必要がある場合、それは理論から出発して実験によって理論の正しいことを実証する場合もあり、実験が先行して、それに対する裏づけのために理論を考える場合が起こることも当然あり、この様に理論と実験、物を作る場合においては製作とが相まって技術は進歩し、良い物が作られて行くと考えられます」(p8)

生徒の職業オリエンテーションと 職業相談(5)

杉 森 勉

“I 職業オリエンテーションに関するクラス担任の活動経験”の論文は、バシキール自治共和国ビルクス市の状況をM. M. ミンガレエワが報告したものの要約である。

I 職業オリエンテーションにかんするクラス担任の活動経験から

1 職業的興味とクラス担任の活動

1961年5月30日付ソ連邦閣僚会議の「中等普通教育学校の生徒の生産教育の改善にかんする」決定は、学校が、教育・訓育活動の過程でソ連邦社会における各種労働について生徒に教え、生徒が職業を意識的に選択するのを援助しなければならないことを、規定している。

しかしながら、観察によれば、個々の8年制学校ではまだ、生徒に職業を教え、生徒のしっかりした職業的興味の形成を助ける組織的目的な活動が行われていない。したがって、卒業生でさえも現在の職業について明瞭な概念をもたず、困惑を感じて、どんな職業を選び、どんな労働に従事すべきか、わからないことが多い。

しかるに一方、8年制学校を卒業すれば、生徒は、生産教授をとまなう中学校・テフニクム（中等専門学校・職業技術学校）に入るか、あるいは生産に従事しながら夜間学校で学習をつづけるかしなければならない。いかなるばあいにも生徒は、あらかじめ、意識的に自分自身の一定の活動分野を選択しなければならない。生徒がこの課題を正しく解決するのを大いに助けるのは、クラス担任である。

この論文では、職業選択のための生徒の準備にかんするバシキール自治共和国ビルクス市の各学校のそれ

ぞれのクラス担任の活動経験が明らかにされている。

先進的なクラス担任は、クラスにたいするその訓育活動計画の中で1連の方策を毎年定めて、組織的にこの活動を行っている。はじめにクラス担任は、ふつう、正しい職業選択の意義を説明し、人間自身ならびに社会がこのことに関心をもっていることを生徒に示す。人間の興味・能力・健康状態に適応した労働は、人間の創意・鼓舞・労働生産性向上の源泉である。

しかし、正しい職業選択の意義を理解するだけではまだ決して十分ではない。クラス担任は、いろいろな職業の社会的意義、その特徴を生徒に教える。たとえば、ビルスク市第7・8年制学校のクラス担任教師M・D・マクシモワとM・E・アルフェロワは、生徒の観察、生徒・教師・父兄との懇談によって5学年から自分の担任の生徒の志向・傾向・興味を明らかにしている。6、7、8学年でこのテーマの懇談会、作文、その他の施策が毎年くりかえされる。このことによって、職業的興味の不変性の程度を確認することができる。

すでに5学年でクラス担任M・E・アルフェロワはつぎのような質問にたいする回答を筆記で生徒に提出させた。①あなたは何になりたいか、②あなたの好きな授業は何か、③あなたはどんな本を読むのが好きですか、など。今年年度、この生徒たちは8学年になり、あらためてこのような質問に答えた。

集まった資料の分析によれば、個々の生徒の職業的興味は、もう5学年で決定されることがわかる。しっかりした興味をもった生徒は、クラスの中で28%である。

7学年の生徒A・コースチアは5年のときからトラクター運転手になることを念願して、彼はつぎのように書いている。「私はトラクター運転手になりたい。

自分でトラクターを運転し、わが国民が土地を耕し、処女地を開拓するのを助けることは、非常に興味深いことである」。

音楽学校で勉強することになっているこの学年の女生徒B・エレーナは、同じようにしっかりした興味もっている。彼の女はつぎのように書いている。「私はピアニストになりたい。私は音楽に魅力を感じている。音楽—それは絵のようなものである。絵によってえがけるのは個々の挿話にすぎない。音楽ではあらゆるものを書くことができる」。

一定の職業にたいする興味と健康状態との間に不一致が表われた生徒にたいする活動では、大きな教育上の手心が必要である。近視で、身体のおわりもう1人の生徒が飛行士か、船員になりたがっている。これは幾分、中学生がときには自分の可能性（学習成績・能力、健康状態）を考慮しないために、起るものである。このようなばあいには、教師の大きな、鋭敏な、個人的な活動が必要である。

職業選択のために生徒が準備するさい、クラス担任は父兄にたいするとくべつ活動を行なう。クラス担任は、生徒の興味、能力の研究に家族を参加させ、この重要な問題にたいする生徒の準備にあたっての義務を父兄に説明する。

職業の選択について書かれた生徒の作文の分析結果は、父兄のなかには、子どもがなるべく汚れない、らかな職業を選ぶように主張するものがあることを示した。

第2中学校8学年の女生徒はつぎのように書いている。「私は工場で働らくか、または未開墾地、建設場へいきたいと思う。労働者の専門はらくではないが、そこでは多勢の青年が働らいているので、私は労働者の専門が好きである。……しかし両親は、私が薬剤師になることを希望している。というのは、それはきれいなしごとだからである。私はこの専門がきらいである」。

大衆的職業・肉体的労働にたいしてまちがった態度をとった父兄にたいして、クラス担任は、学校と生活の結びつきの強化にかんする法律の見地からソ連邦の学校が当面している課題を説明し、これらの父兄にたいし大いに個人的活動を行なう。

生徒の興味を研究して、クラス担任は、職業の内容を十分に生徒に教え、訓育活動の過程で任意の職業に興味をもたせ、その職業にたいする意識的態度を育て、この興味を強固にするように努力する。このさい、職業についての広範な学習を組織して、クラス担任は、そのうちの、都市・コルホーズ・州が必要とす

る職業を生徒にいつそう深く教える。

2 職業的興味の育成

職業にたいする興味の育成のための効果的な方策の1つは、生産の先進者たち、共産主義労働作業班員たちとの会合である。たとえば、ビルクス市第1、第2、第3中学校ではこのような会合を行なうことが伝統となった。懇談会は直接生産場でひんばんに開催され、そこですぐれた生産人は、自分たちの作業成果を生徒に物語り、その職業の内容を生徒に紹介する。

「何になるべきか」、「どの作業もりっぱである一趣味にかなった職業を選べ」などのテーマによる座談会は、生徒が職業を選択するのに役立つ。この座談会には、職業のごく重要な特徴、その内容・意義・将来性を生徒に説明するよう前もって依頼された各種専門の教師を招待する。大衆的職業にたいする尊重心を生徒に訓育するために、専門家は職業のにぎやかな、外見上魅力ある面を説明するばかりでなく、労働の平凡な日常生活をも説明する。

ブリスク市8年制学校の7学年のクラス担任S・B・ファワリソワは、「何になるべきか」というテーマの座談会のための生徒の準備にあたって、自分の選んだ職業にかんする書物を生徒に読むようにすすめた。クラスにたいする活動を何年も続けて、クラス担任はやはり、担任の生徒たちの職業的興味を明らかにするいくつかの質問に、生徒たちが筆記で答えるように提案した。回答を分析して、S・B・ファワリソワ教諭は、座談会に生徒の興味をもつ職業の専門家たち（石油技術者・医師・裁縫女工・料理人など）を招待した。

座談会で、クラス担任は、第22回共産党大会においてフルシチョフ首相が提案したごく重要な命題の1つ—共産主義が幾百万の労働によってはじめて建設されるものであることを、生徒に思い出させた。同女教諭は、つまらない、些細な、興味のない職業が存在しないことを指摘した。国家・国民により多くの利益をもたらし、労働が喜び、創造の源泉となるためには、仕事の種類・専門を自分で正しく選択しなければならない。職業を選択するには、よく学び、労働の知識・技能・熟練を習得しなければならない。来賓の演説後、生徒たちは自分の夢・興味のある職業について語りあった。

座談会の開催についてクラス担任を大いに援助するのは、学校の卒業生である。卒業生たちは、生徒と経験を分かち合い、自分の選んだ職業、自分の遭遇した困難について語った。

ブリスク市第3中学校のクラス担任は、その活動にあたって、たいせつに保管している卒業生の手紙も利

用する。

ここに、学校の記念祭に送られた手紙の抜すいを引用しよう。

女子卒業生Sはつぎのように書いている。「1954年に学校を卒業して、私はマクニトゴルスク市へ出発した。そこで2年制の技術学校に入り、優秀な成績でここを卒業し、もう5年間冶金コンビナートの『電気』職場で変電所の当直勤務者として働らいている。無事故で働らいており、私はこの専門がたいへん好きである」。

今度は生徒たちが、先輩に自分の夢や計画を書き送り、このようにして有益な文通が行なわれる。

職業についての生徒の学習活動の過程でクラス担任は、ピオネールとコムソモールの組織に依存して、職業選択のための集会を開催する。

3 職業オリエンテーションと見学

生徒の職業オリエンテーションのために大きな意義をもつのは、生産場・発電所・諸施設・教育機関の見学である。

第2中学校8学年のクラス担任F・G・チメルハノワは、見学の目的についてあらかじめ企業または施設と相談し、たとえば、つぎのようなテーマの見学を行なう。

①企業・施設についての一般的学習—職場・作業場・研究室の見学。

②職業のつぎの諸問題にかんする座談会—①ソ連経済の発展における任意の職業の意義、①その職業の内容、②その職業を習得すれば、何をすることができるか、③職業は人間個人にたいしてどんな要求を提起するか、④職業を習得するためには、生徒はどんな知識と技能を必要とするか。

専門家は、科学と技術が任意の職業にもたらす労働の性格と条件の変化について、生徒に説明する。

農村の学校では生産見学中に、クラス担任は、ソ連邦共産党新綱領にえがかれた明日の農村を生徒に明らかにして、生産の発展とともに、文化が発達し、農村勤労者の生活条件が改善されることを、生徒に説明する。すべてこのことは、農業労働・農業的職業にたいする尊敬の念と興味を育てるのに役立つ。見学後、定例のクラス集会で生徒はふつう、自分たちの印象を語り合い、職業について自分たちが新しく知ったことにかんする報告を書く。

ビルクス市第2中学校では、見学中にえた印象を生徒は、とくべつの日記に記録する。

8年制学校の生徒は、生産教育をとまなう中学校の専門を知らなければならない。そのためにクラス担任

は、都市・地区の学校で教授されている専門について、8学年の生徒に教えなければならないし、また先輩たちが生産教育をうけている企業の見学を組織しなければならない。

このように、第2中学校の8学年のクラス担任は、F・G・チメルハノワはまだ学年度のはじめに、学校で先輩たちが習得している建設職、およびその他の各中学校で教授されている職業について、自分の担当クラスの生徒たちに詳しく教えた。その後、この女教師は、穀物コンビナートの建設場の見学を組織した。

生徒の職業オリエンテーションにかんする活動は、ときにはいくつかの学校で行なわれているように、8学年卒業直前または生産教育をとまなうクラス編成の直前ではなく、できるだけ早期に実施することが、非常にたいせつである。

4 職業情報と文献の利用

職業にかんする情報のために経験豊かなクラス担任は、クラスの壁新聞も利用している。第2中学校の8学年では、壁新聞「当直勤務者の声」が発行されている。この新聞の毎号にかならず、ある職業にかんする物語りが掲載されている。職業にかんする物語りは、学校全体の壁新聞にも掲載されている。ある学校ではとくべつの掲示板「職業の物語り」が設けられて、この掲示板的資料は組織的に更新される。

職業の選択について生徒を援助するために、クラス担任は、この問題にかんする必要な文献を逐次選択しなければならない。

この方面で大いに役立つのは、職業の内容を明らかにし、科学・技術のいろいろな分野について教える芸術文献、科学知識普及文献、研究報告文献である。しかしながら、芸術文献を読むことは、職業を偶然選択する結果になることもありうる。生徒は石油技術者の書物が好きになったらばあ—その生徒は石油技術者になりたくなった。船員の物語りを読むと—この生徒のそれまでの企図は変わってしまう。生徒が職業について「あちこち飛び移ること」のないように、クラス担任は、生徒の志向を注意深く研究して、生徒の興味をもった職業の特徴がその生徒個人の素質に適しているかどうかを、判断しなければならない。

すべてこのことにもとづいて、すでに学校で生徒が自分の職業の選択を確実なものにしなければならない。生産、科学と技術の成果にかんする知識の普及書は、生徒が自己の興味・志向・能力を明らかにするのに役立つであろう。

5 職業的興味の安定と実際の活動

生徒の興味を明らかにし、安定させるために大きな

意義をもつのは、実際の活動である。すなわち、サークル内、学習工作室における課業や、社会的作業である。労働的活動によって、生徒は自分自身、自分の知識・技能・傾向を点検することができるのである。

6 職業的興味と教師の目的的活動

生徒の職業的興味に及ぼすクラス担任の目的的活動の影響を明らかにするために、プリスク市8年制第5学校と第2中学校の7～8学年においてこの問題の研究が行なわれた。研究にあたっては、アンケートの質問、作文、生徒・教師・父兄との懇談などが利用された。

第2中学校の8学年では、各種職業にかんする生徒の学習活動が広範に行なわれた。活動は、独特の心理学的・教育学的実験の実施であった。8年制第5学校の8学年ではこのような活動は、行なわれなかった。

比較観察の結果は、第1表と第2表に引用されている。

第 1 表

第2中学校8学年の生徒の職業の選択

	男生徒 (15名)		女生徒 (19名)		生徒 34名中	
	数	%	数	%	数	%
職業を選択しなかったもの…	1	6.7	1	5.3	2	5.9
職業を選択したもの……………	14	93.3	18	94.7	32	94.1
<内訳>						
建築工……………	3	21.4	—	—	3	9.4
旋盤工、フライス工など…	2	14.3	7	38.9	9	28.1
飛行士……………	5	35.8	—	—	5	15.6
地質学者……………	1	7.1	2	11.1	3	9.4
教師……………	—	—	7	38.9	7	21.9
医師……………	—	—	2	11.1	2	6.3
画家・音楽家……………	2	14.3	—	—	2	6.2
畜産学者……………	1	7.1	—	—	1	3.1

2つの表の分析結果から、クラス担任教師の目的指向的活動が生徒の職業的興味を形成することが、確認される。各種職業について学んだ第2中学校8学年の生徒34名中、職業を選択しなかったものは、2名にすぎない。職業オリエンテーション活動が行なわれな

第 2 表

8年制第5学校8学年の生徒の職業の選択

	男生徒 (14名)		女生徒 (21名)		生徒 35名中	
	数	%	数	%	数	%
職業を選択しなかったもの…	4	28.6	9	42.9	13	37.1
職業を選択したもの……………	10	71.4	12	57.1	22	62.9
<内訳>						
教師……………	—	—	5	41.7	5	22.7
飛行士……………	3	30.0	—	—	3	13.6
石油専門家……………	1	10.0	1	8.3	2	9.1
医師……………	—	—	4	33.4	4	18.2
旋盤工……………	1	10.0	—	—	1	4.5
コンバイン運転手……………	1	10.0	—	—	1	4.5
地質学者……………	—	—	1	8.3	1	4.5
建築家……………	—	—	1	8.3	1	4.6
無線技術者……………	2	20.0	—	—	2	9.1
製図工……………	1	10.0	—	—	1	4.6
船員……………	1	10.0	—	—	1	4.6

った第5学校8学年では、同様に職業選択をしなかった生徒は、13名もいた。これらの生徒は、職業の選択についてよく考えなかったし、自分自身どんな労働に従事すべきか、わからない。これらの生徒の1人はつぎのように書いた。「私は8年制第5学校の8学年Bクラスの生徒ですが、7年間の勉強で、自分の職業について1度も考えたことがない。どんな職業を選んでよいのか、わからない」。

第2中学校8学年のクラス担任は、職業オリエンテーション活動を組織するばあい、生産的職業と建築職に大いに注意を払った。しかもこれは成果をあげた。28.1%の生徒は大衆的生産的職業を選択し、9.4%は建築職を選択した。

このことは、生徒の職業オリエンテーションにかんする活動が学校の活動の重要な1環とならねばならないことを、立証している。

職業と専門の選択についての生徒にたいする組織的援助は、全学校計画ならびにクラス担任の計画の中にもりこまれねばならない。

×

×

×

エレットによる電子回路の基礎実験

向 山 玉 雄

はじめに

去る8月3日、4日、5日、名古屋市で開かれた産教連の夏季研究大会および8月19日、20日両日御岳で行なわれた日教組の夏期教科研究集会において、電気学習における中間教材として電気回路における抵抗、コンデンサー、コイルなどの働きを理解させるための実験装置についての提案をしたところ、全国の実践家より予想外の反響があり、御意見や御批判をいただいたので、教材の正しい教育的位置づけをする意味においてその概要を書き、御批判をいただきたいと思う。

1 電気学習における中間教材

従来の電気学習は屋内配線から始まって、電熱器具、蛍光灯、電動機、ラジオというふうに電気器具がその中心になっており、各教材間のつながりはあまり考えられていなかった。しかしこれら各々の教材についてはその教育的意味づけが研究され、最近では正しい方向での実践が非常に多くあらわれてきている。しかるにこれらの各教材をいかに教育的に実践しても、もともと電気器具が教育のために作られたものではないので、子どもの認識や電気の理論的なすじ道から考えるとどうしてもつながらぬ面が出てきた。

特にラジオ学習においては抵抗、コンデンサー、コイルなどの部品が多数使用され、しかもラジオ回路には直流分も交流分も流れているという複雑な回路では、その原理を理解させるためには各部品の働きを十分に知らなければとうてい理解することはできない。

しかしラジオ以前に学習する蛍光灯や電動機がそのままラジオ学習に発展できるかというとはそうではなく、その知識はきわめて断片的で役に立たないことが多い。そこでこれらの教材と教材との間隙をうめて子どもたちの頭脳がむりなく発展できるような教材が必要となってくる。

これはラジオ学習ばかりでなく、電動機にしても原

理の説明と実物のモーターとがどうもかみ合わないという声があり、それをうめるための教材が多くの実践家によって工夫されていることでも明らかである。

このように教材と教材との間隙をうめ、子どもたちが無理なく電気学習ができるという意味で、私は「中間教材」という言葉を使わせていただいた。さらにこのような種類の教材はある一つの現象や技術的事実を説明するために子どもたちの認識をいちじるしく高めるといふ側面を持っていなければならないことはもちろんである。

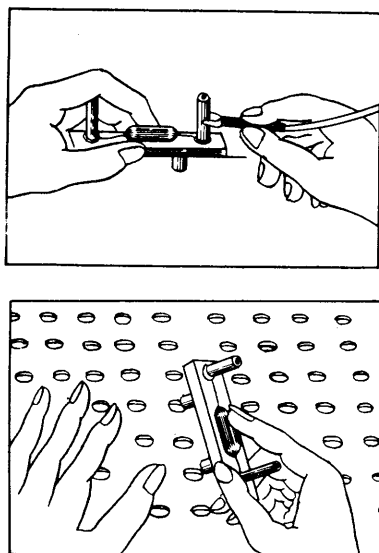
2 実験学習の前提となるハンダレス

ラジオの製作に要するはんだづけ作業の時間は相当なもので、このために学習のねらいである部品の働きや、回路の原理、測定などの学習が不十分となってただラジオを作って放送を聞くだけで終わってしまうという危険性があることがたびたび指摘されている。

ましてやラジオ学習の理解を助けるための目的に用いられる実験装置が10時間も15時間もかかったのでは話にならない。そこでこの種の装置は短時間でしかもたやすく回路が自由に作れるということが第1の条件となる。そこで私が利用したのは「エレット」による回路の製作であった。これは(1)図のようにはんだづけ作業を必要とせず、接続線の両端についているクリップで部品台のターミナルピンに自由に接続ができ、しかも取外しも自由にできるという特徴をもっている。

さらに部品の取付けは組立板に部品合をさしこむだけでよく、配置変更も自由自在にできるという利点もある。

このことは回路図があれば一つの回路を作るのが充分で可能であるし、部品の直列、並列回路をつくる場合、電圧や電流の測定などの場合、クリップをはずしたりつけたりする作業だけで自分の思った回路をつぎ



1 図

つぎと作ってゆくことができるという実験学習としては決定的な条件をそなえている。

3 この装置でできるおもな実験の種類

この装置では数多くのおもしろい実験ができるが、そのおもなものをあげてみるとつぎのようになる。

- (1) 直流と交流の性質を調べる実験
- (2) 直流と交流に対する抵抗の働りを調べる実験
- (3) 直流と交流に対するコンデンサーの働りを調べる実験
- (4) 直流と交流に対するコイルの働りを調べる実験
- (5) コイルとコンデンサーの直列回路に交流を流した場合に起る電気現象(直列共振)を調べる実験
- (6) ネオン管を作ったテスター(導通テスト、電圧テスト)として利用する実験

さらにこのような電子回路の基礎的な実験に各回路の学習を通して、

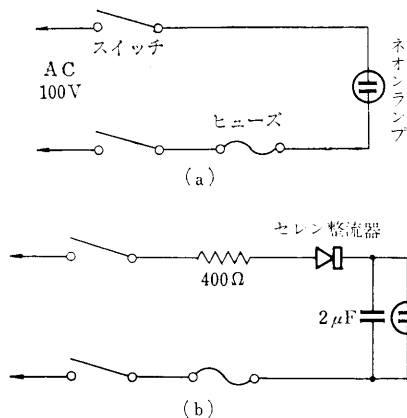
- ① 電圧、電流、抵抗などの基礎概念
- ② 電圧や電流、抵抗値などの測定法
- ③ 直列や並列の電気的意味
- ④ 回路における電流配分や電圧配分の法則
- ⑤ 電磁誘導作用とコイルのリアクタンス
- ⑥ 整流作用と平滑作用
- ⑦ 回路における、スイッチとヒューズの役割
- ⑧ 回路図の読みかたと書きかた
- ⑨ コイルやコンデンサーによって作られる位相

など数えあげれば電気に関する基礎的法則や技術的概念はほとんど入ってきている。

つぎにおもな回路についての概要を説明してみる。

4 交流と直流の性質を調べる実験

つぎにあげる回路図のような回路をつくる。



2 図

(a)図のようにスイッチとヒューズを通して100V用のネオンランプにAC100V電源に入れるとネオンランプの両極が光る。

(b)図では回路にセレン整流器を入れ平滑用のコンデンサーをつなぐと交流を直流にかえることができる。その結果ネオンランプは片側だけが光るので交流の下半分が消え電流は一定方向に流れることが理解できる。400Ωの抵抗は整流器に過大電流が流れた場合安全を保持するために入れたものである。

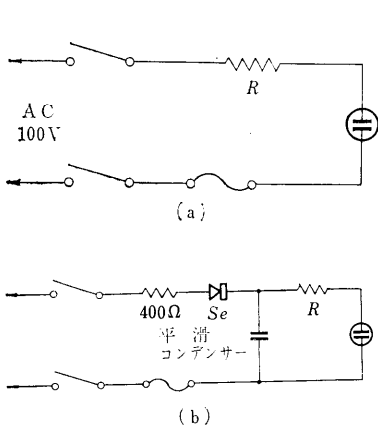
なお平滑コンデンサーをはずすと光ってはいけな半分の極の方にも放電がおり交流分が含まれ完全に整流されないことを目で見て理解することができる。

5 交流、直流に対する抵抗の働り

ラジオ用の固定抵抗1KΩ1コ、3KΩ1コを準備し、つぎのような回路をつくって抵抗値をいろいろかえることによって、ネオンランプまたは2触光のタングステン電球の明るさがかわることを観察する。

(3)図(a)(b)のような回路を作って抵抗Rの値を500Ω、1KΩ、2KΩ、3KΩ、5KΩとつけかえることによってネオンランプまたは2触光タングステン電球の明るさがどうかわるかをみると、直流の場合も交流の場合も同じように明るさが暗くなることをみることができる。なおこの時の電圧、電流、抵抗との関係はオームの法則にしたがって増減するし、抵抗を直列接続や並列接続にかえることによって電圧や電流が抵抗値に応じて配分することも測定によってたしかめることができる。

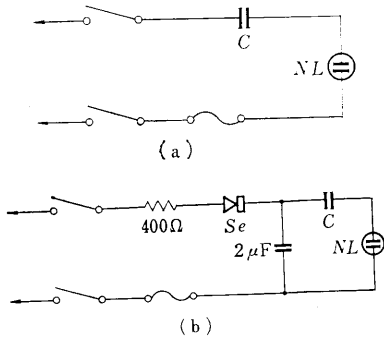
なおこの時の指示灯はネオンランプ、タングステン



3 図

6 交流, 直流に対するコンデンサーの働き

交流, 直流の回路の中にコンデンサーを接続し, その静電容量をかえることによって, ネオンランプの明るさを観察させる実験である。



4 図

(4)図 (a) (b) のような回路を作り, ラジオ用コンデンサー $0.5\mu\text{F}$, $0.1\mu\text{F}$, $0.01\mu\text{F}$, $0.005\mu\text{F}$ などを準備し, 回路の C をつけかえると交流回路では, 電流がコンデンサーを通ることができるので容量が小さくなるにしたがって NL は暗くなるのがみられるが, 直流回路ではコンデンサーを電流が通れないので NL はまったく放電しないことが見られる。

さらにコンデンサーを直列接続, 並列接続にしてみると, その容量の変化が目でも見て理解でき数学的公式をはっきりと認識させることができる。

また交流に対してはコンデンサーは一種の抵抗と同じように働くが, その大きさは $\frac{1}{2\pi fc}$ という公式によってあらわされ, 容量リアクタンスの意味も数字と目の両方から認識させることができる。

なお直流電流はテスターによって十分測定することができるが, 交流電流は特別な電流計が必要なので,

電球どちらでもよいがタングステン電球の方が変化がはっきり目で見られるし, 電圧や電流の変動も少ないようである。

それが無い場合には(a)図の中にある抵抗 (たとえば $1\text{K}\Omega$) を接続し, その両端に発生する電圧を測定してそれを抵抗値で割れば回路を流れる電流は計算によって求めることができるので, 測定と計算と両方で回路学習の理論を深めることができる。

7 交流, 直流に対するコイルの働き

つぎの図のように交流および直流回路にコイルを接続し, タングステン電球の明るさを見ることによってコイルがどのようなはたらきをするか理解させる実験である。

回路図(a)

のような交流回路にま

ずコイル L

(私はダイ

ナミックスピーカーの

フィールド

コイルを使

ってみた)

を接続して

明るさをみると, コイルを入れない場合よりも暗くなるが, この場合はコイルそのものが持っている抵抗による電圧降下がおもな原因である。つぎにそのままの回路でコイルの中心の間に鉄心を除々に入れてゆくと, タングステン電球はいちじるしく暗くなってゆくことをみることができる。これはコイルに鉄心が入るとコイルの誘導リアクタンスが非常に大きくなり, 逆起電力によって電流の流れを大きくさまたげるからである。

同じ実験を(b)図のような直流回路で行なうと, 交流と同様に電球を暗くする(抵抗として働らく)ことがわかるが, 交流の場合ほどいちじるしい変化はみられない。またコイルの中に鉄心を入れたり, 出したりしても, 電球の明るさは全く変化がみられず, 直流では電磁誘導が起らないので, 鉄心が関係ないことが理解できる。

8 コイルとコンデンサーの直列回路

つぎの図のようにコイルとコンデンサーを直列につ

ないで, コイルの中に鉄心を出し入れしたり, コン

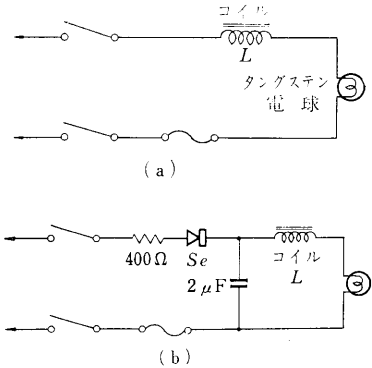
デンサーの容量をかえて, 電球の変化をみる実験である。

この回路では, コイルの誘導リアクタンスとコン

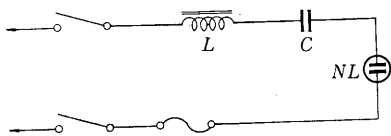
デンサーの容量リアクタンスが, お互にどのような働き

をしているかが理解できる。すなわちコンデンサーも

コイルも交流に対しては, 一種の抵抗に似た働きを持



5 図



6 図

っているので、この回路の交流抵抗(インピーダンス)は、両者の和になりそうなものであるが、実際の電球は思ったほど暗くならない。またコンデンサーの容量を $1\mu\text{F}$ 程度にして、コイルの中に鉄心を入れてみると、前よりも一層明るくなることが見られる。

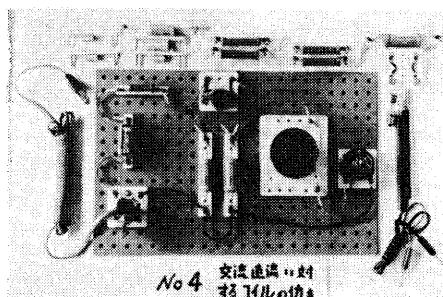
これはコンデンサーとコイルは、交流回路ではリアクタンスとして働らくが、その性質は逆になり、コンデンサーでは電流が 90° 進むのに、コイルは 90° おくれるので、両者はお互に打ち消し合って、かえってインピーダンスが減少するためである。

さらにコイルとコンデンサーの両端の電圧を測定すると、コイルの両端には 92V 、コンデンサーの両端には 97V の電圧があらわれたが、コイル+コンデンサーの両端には 58V の電圧しかなく、両者の和はオームの法則のように単なる算術和にならないことがわかる。これらはすべて位相によって起る魔術であるが、中学生に位相をどう説明するかはともかく、ラジオの同調回路でコンデンサーの容量をかえることによって、ある特定の周波数の電波だけをえらび出すことを理解させるのに、この実験を用いると $2\pi fL = \frac{1}{2\pi fc}$ になった時、インピーダンスは0になって、ある周波数の電流が最大になることを目と測定によってたしかめることができる。

9 教材を授業の中でどのように利用するか

今まで説明してきた5つの回路実験は、このキットの中心となるもので全部ではないが、これをどこで利用するかということについては、私もまだ十分に研究していない。

だいたい2つの利用面が考えられる。その第1は、



エレキットの実物

ラジオ学習に入る前(組立の前)に、このキットによってこれらの実験をし、抵抗、コンデンサー、コイルなどの働きを十分に理解させたい。ラジオの組立に入る場合で、第2はラジオの組立と併行して組立の過程で、適当にこれを利用して、生徒の認識を高める場合である。いずれにしても、このような実験を子どもたちに行なわせることによって、ラジオ回路の理解力をいちじるしく高めることは事実である。たとえばラジオの中では、コンデンサーは交流は通すが直流は通さない。しかも同じ周波数ならば容量が大きいものほど通しやすいという説明をしても、ラジオ回路それ自身の中で電球をつけたり、高周波交流をかたんに測定することはできない。しかしこの実験によって生徒は、目と数字の両面から、このことをはっきりと理解でき、その上で周波数のちがう交流、(高周波)について思考してゆけばよいわけである。

さらに現在の電気学習の大きな欠点として、交流の説明をどこでするのが明らかでなく、交流現象についての技術的知識にきわめて不足している時、このような数多くの交流回路の実験をすることによって、その目的はかなり達成することができる。

なおこの回路を実際に組立てる時間は、1回路5分あれば十分であり、測定を入れても1時間に1~2回路を教えることができるので、時間数はほとんど問題にならないし、3球ラジオそのもののはんだづけ作業をへらすことによって、十分に実験の時間は確保できると考えている。

× × ×

以上「電子回路基礎実験キット」の主な内容とその教育的意味を解説しましたが、なにぶんにもまだ実践の日が浅いので不十分な点があると思いますが、全国の実践家の皆さんの御意見をおよせ下されれば幸いです。

なおこれについての御意見、質問、批判などお寄せ下さる場合には下記の所にお問い合わせ致します。

内容面のこと：東京都葛飾区立堀切中学校
向山玉雄
材料、部品のこと：東京都千代田区神田錦町
3の9
光和株式会社 吉田孝久
Tel (291) 5406

■文献ダイジェスト■

最近の教育誌から

夏休みだというのにどうして反比例的に本を読めないだろう。やりたいことは山ほどあるのに、民話のこと父の仕事の郷土誌のことやら、机の上には未開封の雑誌が3冊、それはそれ整理のつかぬままにページをめくった。

少々古くさいが「技術・家庭教育」Vo. 14 No. 7「社会的にみた技術の本質と現実の技術」甘利俊一（九大工学部）湯浅欽史（法大工学部）「近代産業における技術について」渡辺正（成蹊大工学部）と、「理科教室」Vo. 6 No. 9「子どもの思考からおとなの思考へ」—ピアジェの考えをめぐって—細谷純（国研）諸氏の文を御紹介しよう。ピアジェの心理学についてはこの欄で一読をおすすめしたことを記憶していますがはたしておよみになる時間的余裕がありましたかどうか（Piaget, J., Inhelden, B., De la logique de l'enfant a la logique de l'adolescent 1955）。

まず甘利・湯浅両氏は技術は「電気冷蔵庫が使えるようになるという立場よりも物を作り出す立場にとって基本的なものであり、この意味で技術の本質は人間の存在、特にその労働と分ちがたく結びついてきたように思える」とし、また「人の思考さえ実は労働によって規定されているといえる。それは人間の知識の根源が労働以外にないからである。」(p2)「そこで人間は労働対象（自然物）の中にあらかじめ目的とする変化を道具によってひきおこし、その行為は生産物の中に解消されてゆく、この労働によって物が作り出されると同時に、労働を行なう人間の技能が向上し、自然への認識が深まる。労働の結果人間の体の外と内に貯えられたこの両者は次の労働をより高度なものとするのに役立つ。」(p3)という。渡辺氏は、「技術に必要なものは実際に物を作り実験することで、しかも実験の結果についてはできる限り分析し理論的裏づけをする必要がある場合によっては理論から出発して実験によって理論の正しいことを実証する場合もあり、実験が先行して、それに対する裏づけのために理論を考える場合が起こってくることも当然あり、この様に理論と実験、物を作る場合においては試作とが相まって技術は進歩し、良い物が作られて行くと考えられます。」(p8)

「技術は過去の経験の積み上げられた結果であるという」とも言う。甘利・湯浅氏は「生産の構造の特徴は目的意識性にある。すなわち人が労働を行い物を作り出すときには生産を始める以前に意図する結果を考え浮かべていてその結果が自然の中にひき起こされるように行為する」「自然の法則性を人類が意識するのはまさに生産的な実践労働の中であり、その中で得た経験や知識を用いて生産を行なっていくわけで、自然の法則性を意識的に適用することが生産行動の特徴となっておりここにこそ「技術」が成立する基がある」(p3)といわば応用説（意識的適用説）を主張する。「そして自然の法則をさぐり出す人（科学者）やそれを集中的に利用して実際に物を作り出せるようにする人（技術者）が分化して人類文明の急速な開花へと導いている」ととく。更に科学の進展なくして技術の飛躍的進歩は期待できないとのべている。これは現代社会における技術の特徴であり、たとえば「自然科学者によってある物質の諸性質を規定する法則が明らかにされると、工学者はこの法則を足がかりとして全く新しい物質を合成する（合成ゴム、ナイロン）（ゲルマニウムや有機材料による電子回路電子）。また自然科学が発展していくときに役立った実験装置の原理がそのまま新しい生産工程にとり入れられる（ウラン235、238の工業的分離）、「新しい技術は社会的経済的要因によっていろいろな矛盾をはらみながら進展していく、すなわち生産の論理に制約されて」（p5）と現在生産の論理はいかなるものかを次のようにのべている「労働者・技術者・管理者の分裂が生じ、技術者内部での階層分化が進む。現在技術者と呼ばれている人達は、技術の本質を担い実践するという意味での「技術する人」という面ばかりではなく、資本が生産を支配し利潤を一層増大するために資本家の役割の代行人としての面も背負わされて資本が生み出し育ててきた一つの階層である。逆に労働者といわれている人達の労働からは本来的には人間の労働に必ず伴っているはずであった技術的な面がぬけ落ちてきている。現代はすべて資本の効率から技術が取り扱われており個々の生産者が喜びをもって労働し、考え生産上の法則性を適用しようなどということが意識されてはいない。技術者は直接の生産の場から切りはなされて根を失い、労働者は技術からひきさかれて8時間の生理的苦痛のみを生命とひきかえに課せられる。ここに労働の疎外にもとづいた技術の疎外の現象があり、技術そのものもいろいろな歪みを生じる」また「技術者が技術の発展を願って思いきり活動しようとしても、技術の発展が資本のその時の意図に合致した場合にしか技

術は実現しない。自然科学や技術の体系の内面から研究の必要を感じるテーマであっても、その研究にじゅうぶんな金と人が使えるとは限らない。というのは資本は長期的見通しをもつ余裕がないからである。分業により専門は細分化され、身分上の問題で、職の流動性を欠き、現場との接触が思うようにならず、生産上の緊急な要請を身を感じて、アイデアを追うということもむずかしい。そして『技術する』喜びを見出せない多くの技術者はサラリーマン化して情熱と創造性を失い、資本の意図とは逆の結果さえ招く……」(p5) 「肉体労働と精神労働の分裂が解消し『生活を豊かにする』ことを目標に生産が行なわれるなら、科学技術はすばらしい発展をとげるであろう、という万人の夢はまさに現在では『夢』なのである。」(p6) と結んでいる。

最後に技術教育のあり方として「技術とは何なのかという技術の本質に生徒の目を向けさせることが大切である……エンジンを知識として認識するのではなく、実践的なプロセスとして生徒が主体的に受けとめることが可能となる」「現在の技術教育が無意識のうちに生徒を機械の部品として、思考しないオペレーターとして生み出そうとしている危険を避けなければならない」「理科教育と密接な関係のもとに技術教育がなされねばならないことは、現代科学技術の性格から明らかである。しかしそれと共に自然科学の体系とは異なる技術学の方法その論理が存在することに注目しなければならない。……どんなに新式の教材を用いても現在では数年を経れば旧式のものになる可能性があり、高度で複雑なものは逆に生徒の本質的理解を妨げるおそれもある。技術学の方法に目を開かせ、自分で学ぶ態度を身につけさせてはじめて、技術の発展の法則を理解し、技術の進歩に倍して技術者として進みうるのである」「そして教育における側の思考内容が決定的重要性をもつこと……むしろ困難は技術する喜びを求めてではなく、失業の不安から技術を学ぼうとする生徒の状態を、どうやって逆転させるかにあると思う」そして想像以上の困難があるが、それを成し遂げられるのは人間だけである、と言う。

渡辺氏は、「技術教育というすぐ数学とか物理・化学等の基礎教育からいわゆる工学に至る一連の教育ということを考えますがこれらはもちろん技術教育の基礎をなすもので技術の基礎知識教育でありますがここにもう一つ必要な点は前にのべたように技術者としての物の見方、考え方の教育であります。これは口で述べたり本を読むことによってはなかなか訓練されない……。要はこの問題を解決する事よりもその問題を解決

する過程における種々の経験こそ技術教育にとって最も貴重なものであると考える次第であります」と述べている。理科教育での研究方向として細谷氏は科学研究という雑誌の江沢洋氏の文を引用して「理解した」ということをその人の想像力が自由自在に活動を始める状態になったこと、と定義したいと思います。理解したその瞬間から、その人はたかさんの問題・疑問にぶつかることになるというわけです。……「水は高きより低きにつく」ことを教えられた後に毛細管現象や植物内での水の上昇現象を思いつき、そこに矛盾を感じるとしたら教師は確かにわからせることに成功したといえるだろうというわけです」そして教師はなんとしてもこの生徒の「認識」の成立を支配している法則を把握しなければならないでしょう (p17) そして認識の成立について「たとえば近頃の子どもは、ほおっておいたら自然に『現代っ子』になったのではないはずです。おとなが『現代っ子』を造り上げてしまうような働きかけをしておきながらそれに気づいていないにすぎません。おとなが意図すると否にかかわらず、また気付くと否にかかわらず、なしてしまった一定の働きかけに対応して子どもの側には一定の『認識』なり『行動体系』なりが造られてしまうのです。この対応の存在を自覚して一定の働きかけに気付意図したときに教育という営みが成立するといえましょう。」(18頁) 「わかる」ということに関する研究は「単にいわゆる『教授内容』と『教授方法』との2つを知らなければならないということではありません……『何を』と『いかに』の問題の要はこの両方について知り、一つの教授案を作り上げなければならない点にあると思います。もし別々の形であつかわれているとすれば、そこではまだ『教える』『わからせる』ということがじゅうぶんに予想されていないのだ、とさえいえるかもしれません」と。この両者の関係について、「より質の高い内容をという時それはなにも自然科学の専門家がみて高級であるというような意味ではなくて生徒がその内容を理解することによって、いろいろな場合に想像力を自由自在に活動させるようなそんなものを意味しているのではないのでしょうか」と述べています。最後に科学史について「科学史が過去の科学的発明、発見の歴史的記述ではなくて、その成立の過程とその過程を支配する法則性とを明らかにしてくれるならば、今後の正しい認識の成立についての示唆をわれわれに与えてくれるでしょう」と (p20)。

(水越記)

▷本年度新役員決まる

8月の総会で決定した委員の中から選ぶことになっている各役員が、8月30日の委員会で決められた。委員長は引き続いて後藤先生にお願いすることになりました。先生は大学の方で大変おいそがしく、委員長代理のような形で誰か仕事を分担したほうがよいだろうということになって、規約にはありませんが、事務局長格に水越先生が推せんされました。その他の顔ぶれは次のようになりました。なお、地方委員の方はまだ確定されていないのがありますので、決まりしだい本欄でお知らせいたします。

研究部……向山玉雄，村田昭治，中村知子，

小林美代子，横山忠太郎

組織部……池田種生，佐藤禎一，池上正道，

横山忠太郎，植村千枝

財務部……清原道寿，後藤豊治，水越庸夫，

池田種生，佐藤禎一

編集部……清原道寿，後藤豊治，稲本茂，

佐藤禎一，向山玉雄，村田昭治，

植村千枝

本部の活動方針も討論されましたが、特に強化されなければならないことは、研究部の中の女子部が独自の活動を活発にできるようにすること、研究部の活動が組織部の活動と密着すること、財政的なゆとりが全くないため、財政を援助する形をできるだけとること、などでした。会員制をどうするか、季刊ニュースの件地方との連携の具体策など、次の委員会で話し合いをする予定ですので、会員各位のご意見をお送り下さい。

▷本年度活動方針の提出おくれる

総会席上提案された本連盟の活動方針をめぐる意見が活発でありすぎ、まだ正式に決められていない。現在の技術教育をめぐる様々な問題点の共通理解を徹底したほうがよいから、あわてることはない、じっくり討論し合おうということになっている。問題の一つは、技術教育関係では全国的組織を持つ唯一の民間教育研究団体であり、4000部の「技術教育」の編集者であるわれわれの、現在におけるあり方は如何に、ということ、単なる教材研究だけではいけないのではないか、という問題である。技術学論争も一段落したところで、改めて技術教育の本質論を現在の日本の諸政策や経済情勢の中で話し合うことも必要であろうし、それなしには今後の運動の進め方も進展しないであろう。と、意図の押し売りはできない。その

うち読者諸氏のご批判をたまわることになりますので、よろしく。

▷山形県民間教育研究団体合同研究集会のこと

8月18日、19日と山形県の上山で山形県民間教育研究団体合同研究集会が開かれた（山形県サークル協議会、山形県教組主催）。この技術部会は、「機械学習の内容検討と指導」というテーマで小松吉雄氏がサークル研究のまとめを発表し、これを検討した。分科会参加者は10名だったが、充実した討議をおこなうことができた。この集会は産教連地方委員の吉田久次郎氏が分科会運営責任者となり、常任委員の私が講師ということで呼ばれた。この地方の技術科教師のサークルに大きな期待がかけられている。（池上正道）

▷民間教育団体二つのニューフェイス

先月号で紹介した「全国進路指導研究会」の記事が9月2日の日本教育新聞に出ていたが、「全国各地のサークル代表、活動家など約二百名が参加した」となっていて、実際の10倍になって報道された。しかも9月4日の「民間教育団体総まくり」という座談会で

A ことしの研究集会にニューフェイスがあったね

D 第一回大会を開いた全日本教育研究会議と全国進路指導研究会の二つだ。

A 全日本のほうの感想は。

C ズバリいって発表大会に終始したといえる。「人づくり」をテーマにした分科会の討議など、ずいぶん焦点ぼけしていた。

B 誕生後間もない団体だから仕方ないかな。

A もう一つの進路指導についてはどうかね。

C この団体は全日本とは対照的でアンチ文部省なんだ。

D 文部省の打ち出す進路指導に真っ向から対立するというわけだね。

C そうだ。文部省のいう「進路・特性に応ずる教育」は裏を返せば差別教育だというのがこの団体の基本的な考え方といえる。

B しかし、参加者は少なくなかったらしいね。

E 二つとも道けわしといったところか。

と書いている。教育ジャーナリズムにとっては興味のある話題らしい。

しかし、実際に200名あつめる大会を持つ日も、かならずくるだろうと関係者ははりきっている。

特集：職業訓練の現状と動向

事業内職業訓練の現状と動向……………後藤豊治
 職業訓練と後期中等教育の関係……………宮地誠哉
 機械関係養成工の学力……………水越庸夫
 中卒者の動向と各種学校……………編集部
 <実践的研究>
 製作学習と技術的適応能力の伸長……………島津喜文
 女子向き電気学習の指導……………深尾望子
 技術教育の基本的問題(2)……………岩手・技術教育を語る会
 最近の牛乳加工食品と肉加工食品……………河野全一

<座談会>
 全国高校入試問題の内容と
 その問題点を検討する(2)
 池上正道, 佐藤禎一, 向山玉雄, 村田昭治
 高校入試の問題点をさぐる……………黒沼良作
 <海外資料>
 生徒の職業オリエンテーションと
 職業相談(6)……………杉森勉
 <教材・教具解説>
 回路計の製作と指導……………河内洋二

編 集 後 記

◇燈火親しむ候となりました。秋に入りはじめは、むしろ夏の疲れが一度に出て、どうもからだの調子が悪いものですが、いまごろになると、その疲れもいえ、また日日の実践にも、油がのってきたことと存じます。気候もよくなってきたことだし、お互に読書に、実践活動にどん欲になりたいものです。

◇さて、本号は産教連の今夏研究大会の記録をもとにして、その成果と課題を整理してみようと思い、それを特集テーマといたしました。

大会記録の整理は、開催地名古屋市および愛知県下の先生(大会記録者)にお願いいたしました。しかしこれだけでは、あまりおもしろくないと思いましたので、各分科会参加者(産教連会員)にお願いして、参加分科会の研究討議をつうじて、とくに実践面から、今後どのようなことを課題としてうけとめ、どのような方向で実践をすすめていったらよいかを、だしていただきました。現在の段階から一歩でも二歩でも前進するためには、いままで歩んできた道をふりかえり、それを正しく評価していくことがどうしても必要なわけです。技術教育という構築物は、そういう努力なしには、さらに巨大なものとなりえないでしょう。そのような努力なしの構築物は、たとえそれが高くみえてもしょせんは砂上の楼閣にすぎないのではないでしょう

か。この研究大会に集まった人たちは、全国の技・教科教師の数からみれば、わずかなものといえましょう。大会には参加されなかった人たちのなかに、優れた実践をやっているかたも少なからずあることと思います。しかし、数は少なくともいちおう全国から集まり、日ごろの実践をもとに討議した内容は、正しく評価する価値をもつものと思います。本号が今後の技術教育を前進させるためのかてに、少しでもなればと念じております。ご意見、ご批判をお寄せください。

◇現在、技術教育において、技術学の体系をどのように学習内容にもちこむかということが、さかんに論じられております。そこで本号では、真保先生に「機械工学の基礎」ということで玉稿をお寄せいただきました。機械学習の実践に役立たせていただくことを期待します。なお、本号に掲載を予定していました、河野全一氏「最近の牛乳加工食品(2)」、「技術教育の基本問題(2)」(技術教育を語る会)、それに高校入試問題の座談会(2)などは、紙面のつごうで来月号にまわすことになってしまいました。執筆者や読者のみなさんに深くおわびいたします。

◇本誌では、「実践的研究」の投稿を歓迎しています。採用の分には薄謝を差しあげます。お気軽にご投稿ください。

技術教育 10月号 No. 135 ©

昭和38年10月5日 発行

定価 120円 (〒12) 1か年 1440円

発行者 長 宗 泰 造
 発行所 株式会社 国 土 社
 東京都文京区高田豊川町37
 振替・東京 90631 電(941) 3665
 営業所 東京都文京区高田豊川町37
 電 (941) 4413

編集 産業教育研究連盟
 編集代表 後藤豊治
 連絡所 東京都目黒区上目黒6-1617
 電 (712) 8048

直接購読の申込みは国土社営業所の方へお願いいたします。

国土社新刊案内

学校経営大系

海後宗臣他編

全五巻

価各二〇〇円 下三〇

従来、ともすれば看過され、旧態のまま放置され、あるいは事なかれ主義におちいって、その科学的な経営に関する研究は、他の領域にくらべて十分でないといわれてきた「学校経営」を、当代最高の教育学者の共同執筆にゆだねて解説した豪華本

第一巻 学校経営の基本

執筆 相良惟一／藤尾孝治／吉本二郎
／幸田三郎／秋元照夫／小林哲也
／森隆夫／皇晃之

第二巻 教育委員会と学校

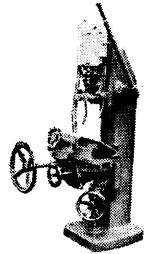
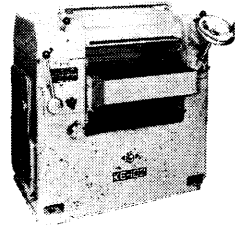
第三巻 学校の組織と教育活動

第四巻 児童生徒と教育活動

第五巻 学校と社会・家庭

丸三の木工機械

各種木工機械500台以上
展示しております。
御来社下さい。



(御一報あり次第カタログ進呈)

丸三商事株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋2-11 電話(271)1516(代表)~9-8618
工場 静岡県浜松市

技術・家庭科先生の新入門書

稲田茂著

電気工学入門

新書判 価一五〇円

男子向き、女子向きに共通した教材研究。
複雑な電気理論から、基礎的なものを取りあげ、平易に解説。

眞保吾一著

機械工学入門

新書判 価一三〇円

カタログふうの一般知識・技術なら、概説的な解説書で間に合うが、教師にとっては理論的根拠がないと行きづまってしまう。本書は技術の最も基礎的となる理論を平易に解説。

入門技術シリーズ

全五巻

指導要領に記載されている中学技術科の一切の内容を平易に解説

- 1 木工技術の初歩 山岡利厚著
- 2 金工技術の初歩 村田憲治著
- 3 原動機技術の初歩 眞保吾一著
- 4 電気技術の初歩 馬場秀三郎著
- 5 ラジオ技術の初歩 稲田茂著
- 6 テレビ技術の初歩 小林正明著
- 7 製図技術の初歩 川畑一著

A5判 上製
定価各 250円 下60

営業所が6月末日限りで本社 文京区
高田豊川町37の方に移転致しました。

実教出版株式会社 発売

東京都千代田区五番町5 電・東京(301)1121~9

昭和二十八年七月二十五日 第三種郵便物認可
昭和三十四年四月十七日 国鉄東局特別取扱認許第四八九号
昭和三十八年十月五日 発行(毎月一回五日発行)

技術教育 第十一卷 第十号 (通巻第一三五号)

定価二二〇円(二二二円)

国 土 社

産業教育研究連盟編

技術科大事典

類書の追隨不可能な

膨大な新資料

技術革新に対応して、急速な
発展と充実を要望されている
技術科教育の新しい内容と方
法を、多数の図版を駆使して
具体的に解説した。

現場の創意にみちた実践研究
と産教連十余年の研究成果を
もとにして編集した本書は、
日々の実践に精根をうちこむ
現場教師のかけがえのない伴
侶となるだろう。

すいせん 東大教授 細谷俊夫

B5判 上製 函入 定価三八〇〇円 一・二二〇

内容見本呈

★主要目次★

第一章 総説

II 技術革新と中学校の技術教育
技術科学習指導

第二章 技術科の学習内容

I 学習内容の分類 II 製図
III 木材加工 IV 金属加工
V 機械 VI 電気 VII 工
業技術に関する社会経済的知識
VIII 栽培

第三章 学習指導案

I 学習指導案の内容 II 製
図 III 木材加工 IV 金属
加工 V 機械 VI 電気
VII 工業に関する総合実習
工場見学 VIII 栽培 IX 農業
第四章 ミ・ソの技術教育の実際
付録 農業・商業・分野の学習内容
と指導案

前労働科学研究員長
日本女子大学教授

桐原葆見

小・中・高校家庭科指導に関する一切の項目を網羅!!

家庭科大事典

定価 3600円
B5判 上製 函入
総頁 768頁 重版!

お茶の水女子大学教授
稲垣長典 監修

本書は、小学校・中学校・高等学校の新指導要領に準拠し、
小学校・中学校・高等学校を一貫する家庭科学習をめざし、
立体的かつ総合的に取り扱い、家庭科本来の目標に立脚し、
実生活においても広く活用できるように各界の学者・専門家を
動員して編集したものである。

すいせん 蟷山政道・大橋 広・山下俊郎・香川 綾

★ご注文は最寄りの書店に。書店で購入の困難な方は送料をそえて国土社に★

技術教育 編集 産業教育研究連盟 発行者 長宗泰造 印刷所 東京都文京区高田豊川町37 厚徳社
発行所 東京都文京区高田豊川町37 国土社 電話 (941) 3665 振替東京 90631番

I.B.M 2869