

東京大学付属
大塚中学校蔵書

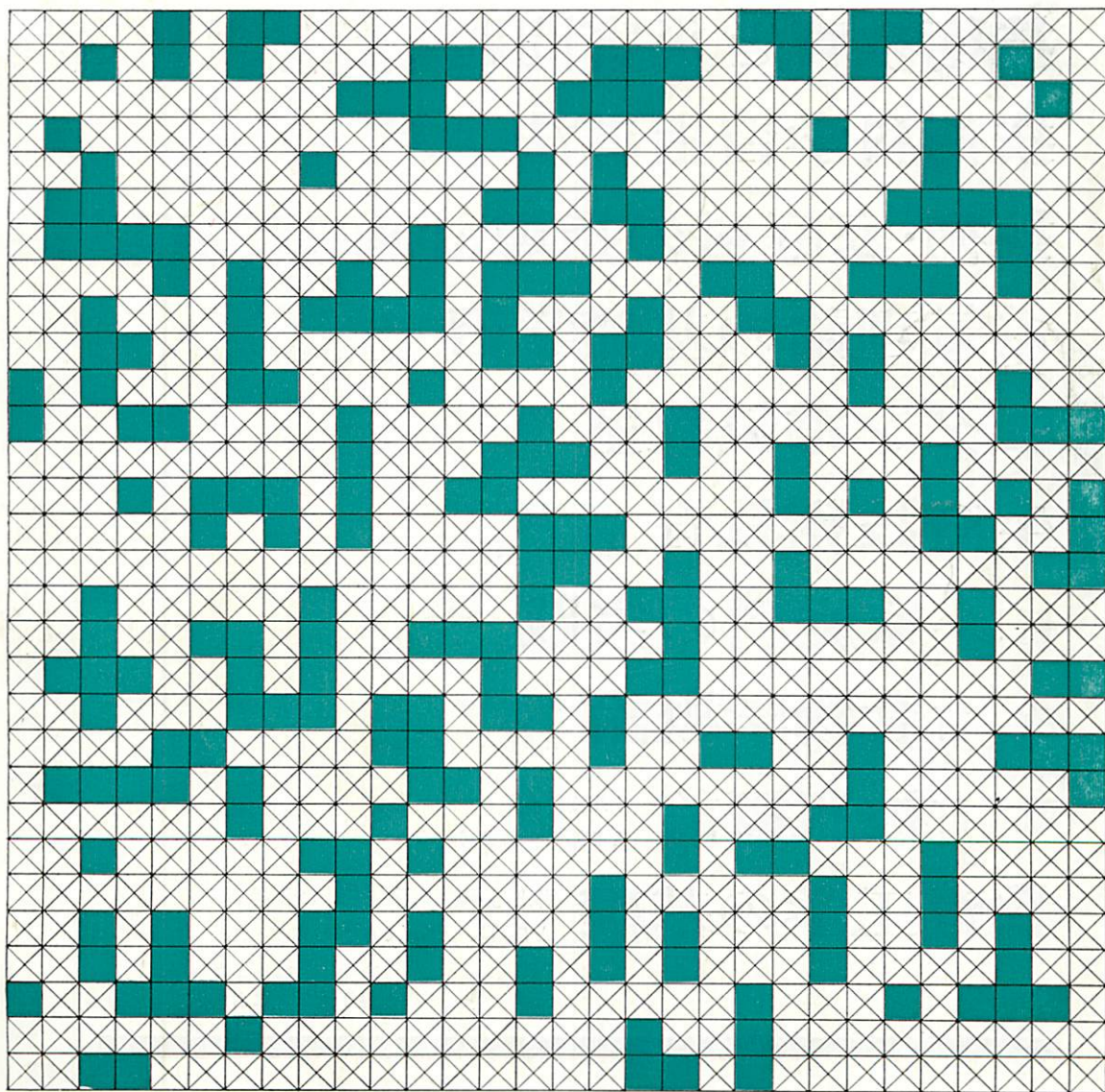
技術教育

6 1972
NO.239

技術教育の中で「まさつ」を
どう教えるか検討しよう
機械学習における摩擦と潤滑
「まさつ」と機械学習について
摩擦力—理科での扱い

「機械の学習」における摩擦
自主テキストではまさつを
どのように考えているか
はさみの歴史2
技術論と教育 (15)

特集
技術教育
“まさつ”を
どう扱うか



国土社

東京都文京区目白台1-17-6

振替口座／東京90631



- 技術教育の学習心理** 清原道寿・松崎 巖著
A 5 箱入 価 900円
- 技術教育の原理と方法** 清原道寿著
A 5 箱入 価 950円
- 中学校技術教育法** 清原道寿・北沢 競著
A 5 箱入 価 1,200円
- 技術教育と災害問題** 原 正敏・佐々木享著
B 6 判 価 500円
- 技術科学学習指導法** 稲田 茂著
A 5 箱入 価 700円
- 技術・家庭科の指導計画** 産業教育研究連盟編
A 5 箱入 価 1,200円
- 電気理論の基礎学習** 佐藤裕二著
A 5 箱入 価 800円
- モダン電気教室** 稲田 茂著
B 6 判 価 300円
- 生産技術教育** 桐原葆見著
A 5 箱入 価 550円
- 新しい家庭科の実践** 後藤豊治編
B 6 判 価 650円
- 改訂食物学概論** 稲垣長典著
A 5 箱入 価 950円
- 改訂被服概論** 小川安朗著
A 5 箱入 価 900円
- 教育工学の基礎** 井上光洋著
A 5 箱入 価 1,000円

ご注文は、現金をそえて、
最寄りの書店をお願い致します

1972, 6,

技 術 教 育

特集：技術教育で“まさつ”をどう扱うか

目 次

技術教育の中で「まさつ」をどう教えるか検討しよう……………	保 泉 信 二…	2
機械学習における「摩擦」と潤滑の指導……………	小 池 一 清…	4
「まさつ」と機械学習についての一考察……………	佐 藤 禎 一…	6
摩擦力——理科でどう扱っているか——……………	鷹 取 健…	8
摩擦法則を追い求めた人びと……………		11
「機械の学習」における摩擦 ——岩波新書「摩擦の話」を読んで問題点を考える——……………	池 上 正 道…	13
自主テキスト「機械の学習 ⁽¹⁾ 」では まさつをどのように考えているか……………	向 山 玉 雄…	17
第20次全国大会・第1分科会(栽培・食物)の報告……………		20
<実践記録>		
けい光燈の授業……………	堤 実…	23
簡易導通テストの製作学習……………	谷 中 貫 之…	26
機械の製作学習に対する一考察 ——ミシンを模型化する製作学習について——……………	津 沢 豊 志…	31
<教材・教具研究>		
アーク溶刻をとり入れたぶんちんの製作……………		34
中教審答申にみる労働力政策の歴史的考察(1) ——「能力・特性」による「能力主義」教育の問題点——……………	大 谷 良 光…	36
<実験・実習のくふう>		
木材の曲げ試験……………	紫 田 徹 稲 川 公 道…	40
<はさみの歴史2>		
わが国におけるはさみの発達……………	永 島 利 明…	41
<私ならこうする>		
技術・家庭科「学習ノート」に思う……………	向 山 玉 雄…	45
<子どもの目・教師の目>		
明治村をたずねて……………	熊 谷 穰 重…	46
東京サークルだより……………		50
<資料> 47年度地方教育予算の概要……………		51
技術論と教育(15)		
補論2：「技術者」の規定と「工業教育刷新案」……………	大 淀 昇 一…	53
産業教育研究連盟・第21次全国大会……………		60
<情報> 日本教育法学会第2回定期総会から……………		62
産教連ニュース……………		63

技術教育の中で

「まさつ」をどう教えるか検討しよう

保 泉 信 二

1883年、一つの摩擦実験の結果が、イギリスの「機械学」誌に発表された。タワーの実験報告である。かれは、直径100mm、長さ150mm、弧角157度の砲金製すべり軸受について、いろいろな荷重や、回転速度のもとで、摩擦係数を測定し、その値を論文に表示している。しかし、「タワーの実験」として、かれの名を摩擦と潤滑の歴史の上で不朽にしたのは、この労力的な測定値ではなかった。

かれは実験の途中で、軸の下面に油をひたす潤滑法をやめて、給油器で、すべり面に油を供給するため、軸受の上部に、直径10mmあまりの小孔をあけた。たまたまその状態で軸受を回転したら奇妙なことに、その小孔から油が吹き出してきたのである。これは意外な現象であった。

かれはコルク栓や木栓をつくって、小孔をふさぎ、油の吹き出すのをとめて、摩擦実験をやったところ、まもなく栓はぬけてしまった。

そこで、栓をかたく打ちこんで実験をやったが結果は同じだった。この吹き出す油は高い圧力をもっているにちがいない。こう考えて試みに、圧力計をこの小孔につないだところ、14気圧用の圧力計の針が、目盛りを振り切るほどの高い圧力が検出されたのである(注1)。

1

このタワーの実験は、摩擦の実験における、副産物にすぎなかった。ところが、この意外な結果

がやがて、次につづく、レイノルズの流体潤滑理論へと引きつがれて、まさに、摩擦の歴史上の画期的な意味をもったのである。おそらく、彼は、現在に生きていたとしたら、自分の研究が、彼の意に反していることに、たいへんな苦痛と恥辱を感じるにちがいない。

わたくしたちが、機械学習で、軸受の授業を組んだ場合、なぜ、油をさすことによって、摩擦を少なくすることが可能なのか。潤滑油の粘性の大小は、軸受の回転の摩擦力に関係があるのか、ないのか。軸と軸受面との油膜は、軸に加わる荷重の大小によって、切れることがあるのか、ないのか、それはまた、回転速度とは全く無関係なのかどうなのか、生徒の疑問に答え切れる実践をしているのであろうか。

タワーの実験によって、潤滑油に、大きな圧力が加わっているのであるということを知ったことが、軸と軸受とのすきまや、軸受の摩耗、更には材質を考えるてだてにもなり得ているのである。

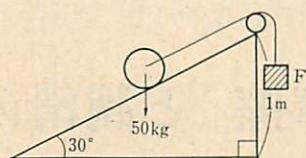
最近のように、毎分5万回とか、10万回とかの高速研削機などの軸受を考える場合、「油によって、潤滑をする」という従来の考えを変えて行かない限り——空気軸受や磁気軸受——それは単なる物知りの技術教育にしかならない。

2

次に、理科教育が常套手段としている、摩擦による損失ぬきの教育論である。

「図のような斜面に、重さ50kgの荷物がのっている。

これを斜面にそって、ひっぱり上げるのにいくらの力でひけばよいか。ただし、荷物と斜面のあいだ等の摩擦はないものとする」



このような、摩擦による損失をぬきにした問題について技術教育の立場から検討してみることである。

実は、機械の発達で、この摩擦と頑強に戦いながら発達してきたのである。

たとえば、木製の水車等の仕上げは、ひじょうに粗雑であり、摩擦による損失が大きく、効率のひくいものであった。ところが、木製の機構から金属製の機構に、技術の発達にともなって、さまざまな機械が、かわって行くにしたがって、効率は一層高まった、近代的な旋盤やフライス盤等の工作機械の効率は、0.80内外、自動車の伝導機構に至っては、0.9ちかいものもある。

ところが、機構が複雑（たとえば、ウーム伝導のように、50分の1とか、80分の1とかに減速させると、歯車とねじとかの噛み合いは、この摩擦のために、相当多量のエネルギーが消費される）化すると、摩擦による損失も大きくなり、効率向上のための対策が、たいへん重要になってくる。

ここにこそ、技術教育の意味があるのだと思う。

たとえば、摩擦を少なくするために、仕上げ面をどの程度にするかという加工技術上の問題もある。更には、それに伴う材質、機構の改善、潤滑油および注油法、軸受等、そこには、いろいろな潤滑方法の研究があり、現在の技術を支えているのである。

工作機械の効率をはじめとして、原動機における効率の問題をとりあげることは、技術と摩擦と

の関係を理解させる上で、たいへん有効な手段であると思う。

3

技術の世界には、摩擦を「0」に近づけようとする方向と、摩擦を積極的に利用とする方向とある。ある一つの機械なり技術の中では、両者が混在している。

調帯による伝動、摩擦車、クラッチ、ブレーキなどは、摩擦の積極利用の方向である。

調車における全接触角や調帯のかけ方をはじめとして、クラッチやブレーキにみられる摩擦熱にともなう材質やしくみのあり方等、技術そのものの問題なのである。最近の宇宙工学では、このことが特徴的にあらわれている。

最近の技術では、摩擦による切削、摩擦による溶接などの技術が開発されていることを耳にします。この観点から、まさつと技術との関係を理解させることも大切なことと思う。

4

摩擦という現象は、日常生活や、技術の世界のどこにでもころがっている問題である。ところがレオナルド・ダ・ヴィンチが摩擦現象を手がけて以来500年のうち、凹凸説、分子説、凝着説とまさつのしくみに関する理論が提起され現在においても科学的に必ずしも解明されてはいない。

技術の世界においては、摩擦という現象が多く利用されているが、最近の宇宙工学の発展にともない、「まさつ」は、これからの技術にとって、今までの歴史上でもそうであったように、人類にとって頑強な敵になろうとしている。

今までの実践記録を読んでも、「まさつ」と真正面からとりくんだ実践は少ないと思う。技術教育を研究する人たちの、これからの大きな柱として、まさつをどう技術教育に位置づけるか検討しよう。

（産教連常任委員）

注1：岩波新書「摩擦の話」曾田範宗著 p.182より

機械学習における「摩擦」と潤滑の指導

小 池 一 清

まえがき

機械に油をさす必要があることを生徒は常識的に知っている。油をさす目的はなにか？ あるいは油をさすと、どのような効果があるのか？などをたずねると、「よく動くようになる」程度の理解が一般的である。

機械のすれ合い部分の摩擦と潤滑の問題をどのような取り上げをしたらよいかを考え、つぎのような指導をおこなってみた。

1. 手の摩擦実験

T 「両手をこのようにして、こすり合わせてみよう」
(左右の手のひらを合わせて、キュ、キュとこすりてみせる)

P 「こんなことをして何になるんだ」といった顔つきで、ぼつり、ぼつりとはじめる。

T 「もっと精一杯力を入れて！ 先生がやめてというまで続けなさい」

P こんどは、いわれたとおりに力を入れてこすりはじめる。

P (しばらくして)「つかれた！」の声がでる。

T 「マダ、マダ続ける！」

P 「もうだめだ。疲れた！」

P 「あつくなってきた」「やけどしちゃうよ」

T 「ハイ。そこでやめ」(15秒間くらい続けてやめさせる)

T 多くのものが、「ハア、ハア」息づかいがあらくなっている。

T 「いま一生懸命手をこすりてもらいました。これがきょうの勉強の実験です」

P ？？

この実験は、15秒間くらいである。力を入れて精一杯やると、実際に腕がだいぶ疲れるとともに、手の平もか

なりの温度になり、あつさを感じるようになる。生徒のあいだから「ああ、疲れた」「あついよう」ということばが自然にでてくる。

手の平をこすり合わせると疲れる、あつくならないという現象を、機械のすれ合い(摩擦)部分にあてはめると、どのようなことがいえるかを考えさせてみる。

まず、疲れたという問題は、自分の手の摩擦のために自分の体の力をたくさんついやしたことになる。手の平に力を入れれば入れるほど、体のつかれが多くなる。このことを機械にあてはめて考えれば、各部の摩擦が多ければ多いほど動力が多くなりついやされることになる。これをうらがえせば、摩擦は少ないほど動力のむだ(動力の損失・エネルギー損失)が少なくてすむことになる。

また、手の平があつくなった。これをもっと続けるとどうなるかを考えさせてみる。やけどをする、皮がむけるなどの答が出てくる。これを機械にあてはめるとどうなるか。すれ合い部分の部品が焼ける、すりへるなどの予想を導きだすことは容易にできる。

では、手の平を長時間こすりても、先の実験ほど疲れたり、あつくならないようにするには、どんなふうをしたらいだろうか石けんをぬってやったらどうだろうか。よくすべるようになるから、あまりつかれなくなり、そう簡単にあつくならないことが予想できる。

こんなことから、機械においてもすれ合う部分になにかをぬってやればよいことに気づかせる。油の答がすぐに出てくる。

2. 油を使った摩擦実験

では、摩擦面に油をぬると、ほんとうに動きがよくなるかどうかをためしてみよう。ここで図1のような実験をしてみる。刀刃の平な面に金属片をのせ、刀刃の端の方を静かに持ち上げる。どのくらいで金属片がすべりだすかを鋼尺の目盛で読みとってみる。油をぬらない状態

でまず数回たしかめてみる。つぎに油を刀刃の面にぬった状態で同じことをしてみる。生徒は前より少ない持ち上げで金属片がすべりだすと予想をたてる。実際にたしかめてみる。結果は②図のように油なしの場合よりもはるかに高く持ち上げないと金属片はすべりださない。油

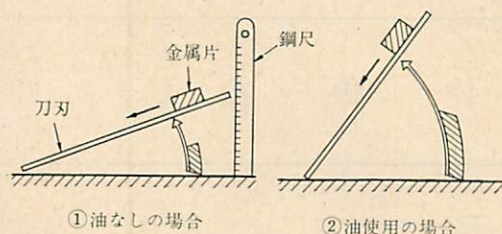


図1 摩擦実験(静摩擦)

をぬった方が、動きが悪くなる結果がでた。生徒は、そんなバカなと思議がる。しかし、事実は事実なのである。

これはいったいどういうことなんだろう。油をぬった方が動きが悪くなる。この実験は、生徒に油についての認識をかえる大きな契機を与えてくれる。油に粘性のあることを生徒は気づいていない。油をつければ、なんでも動きがよくなるわけではない。つけたがためにかえって動きが悪くなってしまう場合もあることを教える。軽い荷重の部分に粘性の高い油を使用すると、粘り気のためにかえって動きが悪くなってしまう。たとえば、とけいやレンズシャッタの金属面に粘性の高いものを使うと、動きが悪くなってしまう。

3. 油を使った動摩擦実験

油をぬった方が動きが悪くなるという実験だけでは、生徒は納得しない。そこで、動きがよくなる実験をつぎに取り上げた。

方法は、図2に示すようにおこなってみた。技術室の

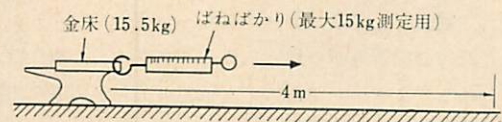


図2 動摩擦の実験

床(板張り)の上に金床(重量15.5kg)をおく。これをばねばかりで引張る。そのとき示されるばねばかりの目盛が、そのまま金床と床との摩擦力となつてあらわれる。

摩擦には、静止しているものがすべりだすときの摩擦(静摩擦)と、すべっているとき作用する摩擦(動摩擦)とがある。静摩擦については、すべり軸受とかがり軸受の学習のおりすでに扱っているの、ここでは運動中

の摩擦(動摩擦)の実験を取り上げた。

まず床上においた金床をばねばかりで静かに引っ張る。金床が動きだしたら、そのまま約4mmくらいの距離を引き続ける。そのときはかりの指示目盛がどのくらいの位置を示していたかを読みとる。同じことを3回くりかえし、その平均的な読みを記録する。

つぎに、実験に使う範囲の床面にマシン油をたらし、上と同じたしかめをおこなってみる。

〔実験結果〕

- (1)油なしの動摩擦力 …………… 4 kg (0.26)
- (2)油をぬったときの動摩擦力…………… 3 kg (0.19)

この実験の場合、(1)(2)の摩擦力の差は1kgとなった。生徒はもっと差がでるものと予想していたようであった。

4kg、3kgを金床の重量15.5kgでそれぞれ計算すると摩擦係数とよばれるものが算出できる。カッコ内の数字はそれを示したものである。摩擦係数が小さい方が摩擦力が小さく、すべりがよいことを理解させる。

こんな扱い方で油をぬった場合とぬらない場合の摩擦力の差を取り上げてみた。

4. 摩擦面と潤滑油のはたらき

上記の学習に続いて、ここでは摩擦面に油(潤滑油)をぬるとどのようなことがおき、どのようなはたらき(効果)があるかを取り上げた。その内容をかいつま

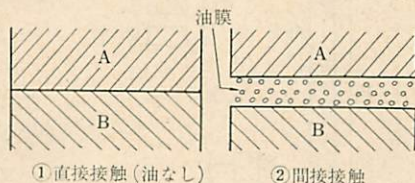


図3 注油と油膜

んで示すとつぎのようになる。

(1)注油によって図3②のように接触面(A・B間)に油膜がつくられる。すべり軸受の場合は

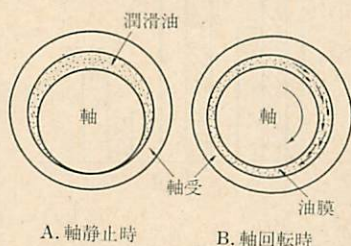


図4 すべり軸受と油膜の構成

軸の回転により潤滑油が回転方向に引き込まれ、油膜が構成される。(2)油膜がつくられると、接触面は摩擦係数の小さい油どうしの摩擦になるため、すべり(動き)がよくなる。(3)油膜の構成により、図3のように間接接触になるため部品の摩耗が少なくなり、機械の寿命が長くなる。などを取り上げて指導した。

(東京都八王子市立第2中学校)

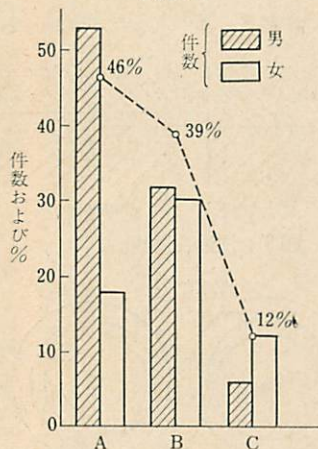
「まさつ」と機械学習についての一考察

佐 藤 禎 一

はじめに

「まさつ」をきちんととりあげることは、たしかに技術的には面白いことである。今年の新入生の2つのクラス（男女共通 週1時間 男女各40名）の生徒に、「まさつ」と言われたら、どんなことを思い出すか、考えるか、調査をして見たら、回答は大体、抵抗感に関するもの、温度や熱に関するもの、静電気に関するものの3通りとなり、156件が得られた。その想起率及び件数は表1のようである。（本文中の件数は男子及び女子）

〔表1〕



A……抵抗感に関するもの（以下、回答項目を男女別に、多い順に列記）

サンドペーパー 13, 7
ブレーキ 12, 6
ベアリング 6, 0
コロ 5, 0
小学校理科の実験でコロがまさつとすべりまさつ 3, 2
のこぎり 2, 2
タイヤ 2, 1

車・わっか 2, 0 けしごむ 1, 1
その他、すべり止め、スキースケート、滑車、歩く、ピンのふた、ねじりまわし、レール、くつのうら、スイッチなどのつまみ、まさつで動くおもちゃ各1件。

B……温度、熱に関する回答

火をおこす 10, 8 熱くなる 9, 6 きり 5, 4
マッチ 4, 3 手をこする 1, 3 火打石 1, 2
その他、火事、すりきず、原始人など

C……静電気に関する回答

下敷をこする 0, 7 ナイロンやセータ 1, 3
静電気 4, 2 その他発電1件。

A～C以外には、単なる説明1, 2。じしゃくを連想したもの1, 1。回答不能2, 1。

以上の結果を見てわかるように、「まさつ」に関する子どもたちの体験や、小学校理科教育で身につけたことは、相当一般化されており、技術的に「まさつ」をとりあげて学習できる素地はできているものと思われる。

1. 本校における機械学習と「まさつ」

機械学習の中心課題は、しくみ（動き）と作業機の特徴である。それに付随して材料研究や歴史的研究がでてくるが、教授過程としては初めに操作や観察等、実物にふれさせねばならない。「まさつ」についてふれるのは分析的な学習、研究段階のことになるが、私の場合はどの学校でもふれられていると思うが次の点で「まさつ」について考える程度である。

ア. 力の伝導装置で、まさつ車、ベルトとベルト車、軸受と潤滑剤、まさつクラッチ

イ. 作業機との関連で、車輪、切削抵抗、止りセンタウ。原動機学習で、シリンダとピストンリング

エ. 機素としては、テーパキー、ピン

これ等の学習場面で用いられる「まさつ」の概念は、いわゆる「まさつ」であって、子どもたちが思考する際に新たに追加される方向性には、まさつ面の広さ、粗さ相接する材質との関連であり、2以下にふれるような点については考えさせていなかった。こうした中で、子どもたちが興味を持って学習したのは、軸受における潤滑剤のはたらきと、ベルトワックスのはたらきを同じ油脂類であるが矛盾なく思考できるようになったことぐらいである。この学習は、簡単な実験をやることで効果があるので、ここ15年間続けている。（図1参照）

ベアリングについては一通り、解体屋などで集めて来

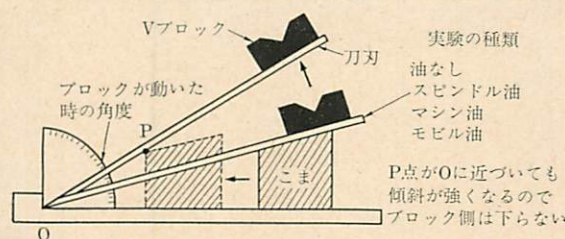


図 1

である。問題なのは、子どもたちが表面粗さと「まさつ」との関連を矛盾関係でとらえられるような教授ができないことである。まさつクラッチの場合は、なぜ相接する面を平滑にした方がよいのか、という疑問を強く抱くような場面を設定しにくい——ただ教師のことばではなく、作業場面で何とかできないか。

2. 「まさつ」の性質をとらえる学習として

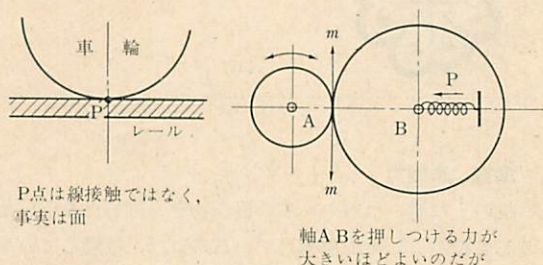
前掲の調査でわかるように、子どもたちは“ザラザラした面”がまさつを強くおこすという単純な認識を相当持っている。もう1つは、接する面積の大小との関係も理解している。まさつクラッチや、まさつ車の場合は材質との関係もあるが、相接する面が任意の時点で常に同面積であるような平滑なものである方がよい。この相反する事実（サンドペーパーなどと比べて）を見て強く印象づけるものとして2年段階の機械学習としては、まさつ車の製作がよい。クラッチもまさつ車も直圧が強いことが必要であるが、圧力をかければ軸受にもかかって効果は半減してしまう（クラッチのようにスラストの場合はよいが）。又、製作実習ではボールベアリングは使用できない。列車の車輪とレールとの関係も、軸受と関連して矛盾関係にあるが、これも同様である。急坂の場合、砂をまいて走行することと、サンドペーパー的認識及び直圧と接触面積の大小の関係は共通する。しかし、サンドペーパー的認識のみをとり出した場合、車輪とレールの関係はわからなくなる。そこで「まさつ力」という「力」の関係に置きかえて考える必要がでてくる。ここでは、「まさつ」が凹凸作用なのか、分子間引力との関係なのか、というような難解な問題として子どもたちに提起することは無意味もしくは害となる。「まさつ力」の作用が図のようにやさしく提起されるならば、歯車とサンドペーパー的認識、ギアオイルとまさつ車、潤滑剤等、相矛盾したように見える事実関係を、共通した法則的な論理的認識としてとらえることを可能にする。

以上のことからわかるように「まさつ」の学習のボー

A. 横にはたらく「まさつ力」と思われているもの



B. 直角にはたらく「まさつ力」



C. まさつ車を軽く、効果的に利用するための軸の位置と、回転方向（A→原動車とする）

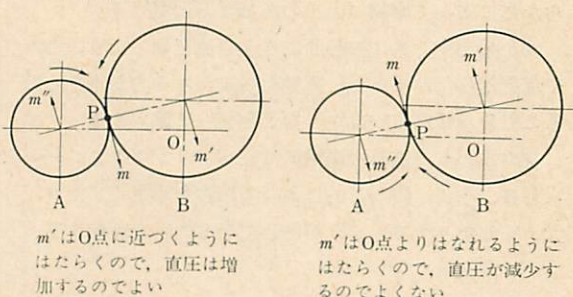


図 2

ントは、接触面積の大小と直圧の大小、及び材料関係であり、凹凸関係ではないことである（この関係は剪断応力として必要）。単に「まさつ」という観念やことばを用いて学習を進めるならば、むしろ混乱を生じさせることになるので、不用意に「まさつ」を重視して教授課程に組込まない方がよいし、従来の日常用語的に扱っていた方がよい。これを「力」の関係に置き換えて教授課程に組込むとすれば、まず、さまざまな事実関係をきちんと認識させることが必要である。私の場合は、前月号で紹介したような機械模形製作が終った段階で、まとめの一部として、前述したような関係について考えさせたいと思っている。まさつ車や、ベルト又はギアを用いた江戸時代からの座繰器には、図2-Cで示したような知恵が明瞭である。理くつだけの学習にならないよう注意しながらやって見たい。初めてのことでないのでわかりにくい点もあるし、急いでまとめたので意味のとりにくい点もあると思う。乞指導。（東京・調布市立第5中学校）

摩 擦 力



鷹 取 健

摩擦，摩擦力

机の上に置いた本やいろいろな物を、押したり引いたりして動かし、物が運動している時には、接触している面に、その運動をさまたげる力がはたらくことを知る。

同じ物を木やガラスなどの板の上で動かし、面のなめらかさによって摩擦に大小のあることに気づく。

物を動かすとき、接触面にろうや油を塗ったり、ころや車を使ったりすると、運動をさまたげる力が小さくなることを、ぜんまいばかりなどを使って確かめる。

身のまわりの道具や機械には、ベアリングやブレーキなどのように、使う目的によって摩擦を小さくしたり、大きくしたりするくふうがされていることを理解する。

以上の文章はまちがっていないし、摩擦については、この程度のことが子どもに教えられればよいと考える人は多くいるのではないのでしょうか。

実は、この文章は1958年文部省告示の小学校学習指導要領、第5学年の内容の一部なのです。(5)の「物の運動に伴う摩擦の大小と、その利用について調べる」

この学習指導要領の第4学年から第6学年までに、「摩擦」のほかに力学に関係する教材はかなりあります。しかし、小学校の理科教育では「力」そのものを教えようという教材はありません。

ところで、私たちの身のまわりにみられる力学現象は、「重力」と「抗力」、そして「摩擦力」が関係しています。従って、摩擦力の問題は力学をどのように構成するかという問題を抜きにしては考えられないと思うのです。

「摩擦」が力であることをきちんと子どもにとらえさせたいと思います。それで、まず力の学習、抗力の学習をして摩擦力の学習をさせるべきです。力の学習については、重力や磁気力をとりあげましょう。抗力は、物を支

えている物体が変形することによって支えられている物体におよぼす力であること、摩擦は、接触しあう物体がたがいに運動を妨げるようにおよぼしあっている力であることを理解させるべきでしょう。

しかし、1968年に改訂された学習指導要領では「摩擦」がなくなりました。

中学校の教材ではどうでしょうか。1959年に発行された『中学校理科指導書』（文部省）を調べてみましょう。

第2学年「(2) 力と仕事についての基本的な性質、および動力を伝える方法、物が力によって変形することなどを指導する。ア 力のつりあい (イ) で摩擦をあつめています。

斜面と摩擦

(a) 斜面上の物体にはたらく力を調べる。

解説 斜面上に止まっている物体にはたらく重力、斜面から受ける斜面に垂直の力、斜面に平行な摩擦力の3力がつりあっていること。

実験・観察例 斜面の実験を行なう。

(b) 斜面の利用を知る。

解説 くさび、ねじについても扱う。

(c) 摩擦力は、物と物とが接する面にはたらくことを理解する。

解説 最大静止摩擦力は、垂直に押す力によって変り、また、触れあう面の性質によっても異なること、また、これは運動摩擦力より大きいことを扱う。

実験・観察例 最大静止摩擦力を測る。

ここでは指導書の解説に「重力」がでていいますので、当然教科書にもでていますが、奇妙なことに指導要領では第3学年になってはじめてでてくるのです(力と運動(イ)重力)

何を教えるべきか

1969年、文部省が告示した中学校学習指導要領ではどうなつたのでしょうか。

力とエネルギーの「エ 仕事とエネルギー (ウ) 摩擦力に抗して物体を動かすには、仕事をしなければならぬこと」のところに摩擦力がでています。

翌年発行された『中学校指導書 理科編』(文部省)では「摩擦については、最大静止摩擦力、接触面積の大小、摩擦係数、すべり摩擦、ころがり摩擦、減摩剤など指導事項が多いが、ここでは摩擦力と仕事との関係に重点をおき、これらのすべてに触れることを期待しているのではない」(p.79)としています。

これに対して、教科書の記述は次のようなものがあります。「磁石の力」、「重力」、「弾性の力」、「摩擦力」、「はなれていてもはたらく力と、ふれ合ってはたらく力」などと説明して、摩擦力については「回転している自転車の車輪を止めるにはブレーキを使う。ブレーキは、図のように、車輪にゴムをおしつけるしかけになっている。このゴムと車輪との摩擦によって、車輪の回転は止まる。ブレーキのゴムと車輪との間に摩擦力がはたらくからである」と記述して終っているのです。

また、ある教科書では、力のつりあいのところで「つくえの上に置いた木片に、糸をつけて引いてみよう。引く力は、つくえの面がざらざらしているばあいと、なめらかなばあいとでちがうであろう。物体と物体とがふれあうとき、ふれあう面に生じる、動きをさまたげる力を摩擦力という。

物体が動いているときの摩擦力はどのようにしてはかたらよいだろうか。また、摩擦力は、面の性質によってどうちがうだろうか」として続いて摩擦力の大きさとの面の性質との関係を調べる実験を用意しています。

自転車のブレーキのゴムと車輪との間にはたらく摩擦力について記述している教科書では、さらに仕事とエネルギーのところで次のように扱っています。

「摩擦力に対する仕事 これまで、重力に対して物体を持ち上げるときの仕事について調べた。

しかし、仕事は力×距離であって、力は重力だけでは限らない。つくえの上で物体をおしたり引いたりして、すべらせて動かす場合のように、摩擦力に対しての仕事もある」このあと板の上で木片をすべらせ、すべっているときの力の大きさと動く距離をはかって仕事の大きさを求めさせています。この結果から、教科書の著者は、重力に対して仕事をするとときと摩擦力に対して仕事をするときのちがいを結論づけているのです。

もう一つの教科書では、同じく仕事とエネルギーのと

ころで摩擦力を扱っています。

「ゆかの上で物体を動かす仕事 ゆかの上に置いてある物体を、引いて動かすようなばあい、摩擦力がはたらく。重さ500g重の木片を、ざらざらした面の上で引くときの仕事と、なめらかな面の上で引くときの仕事はちがうだろうか。

・動かしているとき、木片にはたらく重力、面の抗力、摩擦力、引く力は、それぞれどんな向きにはたらくしているか。

・動いているときの摩擦力を F [g重]、動かした距離を S [cm] とすると、仕事はどう表わされるか。

(以下略)」

私は、今、手もとにある教科書のうちから2冊とりあげて紹介してみました。いずれも学習指導要領に従って作られていますが、後者の方は、従来の記述を多少とも残して摩擦力を扱っていることがわかります。1958年の指導要領では力学としては何ともすっきりしない記述でした。すなわち、「力」がきちんと教えられないで、摩擦力がでています。しかしとにかく「摩擦」は扱われていました。摩擦力と仕事との関係は、1969年の指導要領になってでてきたもので、代わりに摩擦力をまともに扱う姿勢はなくなったのです。私は大変残念です。

というのは、理科の第1分野の目標として、文部省は物質概念とエネルギー概念の二つを基本的な概念として取り上げ、これを主軸として内容を構成したと記述しています。それなら、物質の原子的構成、分子間力、分子の運動などミクロな段階の法則性の学習から、摩擦力、付着力、凝集力などの学習への道をつくってもよさそうなものです。(けれども、学習指導要領では物質の構造は大きく扱われていません)

こんな授業を

私たちのなかまは、ここ10年ほどの間に摩擦力についての学習をかなり精力的にすすめてきました。板倉聖宣さんたちの仮説実験授業について、正しくお伝えできるかどうか心配なのですが、以下かんたんに記してみます。

① ばねに木片をつるして、ゆっくり上に動かすのにはどのくらいの力があるか。

② なめらかな平面に木片をのせて、横にひっぱって動かすのにはどのくらいの力があるか。(引力の他に木片にはどんな力が作用しているか考えさせ、作図させる)

③ ざらざらの紙やすりの上で、②の木片を横にひっぱ

- って動かし、②のときとどちらが大きな力が必要か。
- ④ 「おたがいにふれあっているものが、たがいに動くのをとめようとする力」を摩擦力とよび、静止摩擦力と運動摩擦とがあることを説明する。
- ⑤ 長いひもにつるしたおもりを、ほんの少しだけ横に動かすには（おもりにはたらく地球の引力とくらべて）どのくらいの大きさの力があるか。
- ⑥ 角材の上におもりをのせて、角材が下の板をおす力を2倍、3倍……と大きくしていくと、摩擦力はどうかわるか。（グラフに描く）
- ⑦ 角材の板の面とふれあう面積の大小で摩擦力を比較する。
- ⑧ スケートのエッジと摩擦力 スケートの場合にエッジをうすくして圧力を大きくする。その結果、エッジの下氷が少しとけてすべりやすくなることを説明する（潤滑油）。
- ⑨ ひきだしが机の面をおす力と、ひきだしを横にひっぱって動きださせるために必要な力の大きさを比較する。
- ⑩ 摩擦係数の説明。
- ⑪ 摩擦力を小さくするコロの実験。
- ⑫ 摩擦力をへらす人間の努力（コロから車、軸受け）と摩擦力をふやす努力。
- ⑬ コロを上からおしつける力がふえると、摩擦力はどう変わるか。
- （「ばねと力」の授業を経てから「まさつ力」を行なうようになっていきます）

このような授業は、教科書に摩擦力がなくても小学校で行なわれています。力の概念が子どもにつくられてい

るなら、小学校で成功しているのです。これを、中学校でやってもさしつかえありません。

一般的にいうと、摩擦力は、今まで小学校では十分な学習はしていません。それで、中学校においては摩擦力の存在や原因を考えることをテーマにして学習させたいと思います。この場合、摩擦力の原因については、面を構成する物質の分子間の力を重視したいと思うのです。そして、潤滑材の役割についても、面の凹凸を埋めるといよりは、むしろ接触しあう面の性質を変える点に着目したいのです。

机の上の物体にばねをつけてひっぱっても物体が動かないことがあります。前記の②とで、摩擦力は物体にはたらく力と反対向きで、その力と同じ大きさだけ生じます。（摩擦力の存在）

摩擦力の大きさは、たがいに接している面の性質によるのです。たとえば、ガラス板とガラス板が接する場合は、紙やすりとガラス板とが接する場合よりも大きいこと、つまり、ざらざらしている面であれば必ず摩擦力が大きいというわけではありません。（摩擦力の原因）

外力がますと摩擦力もありますが、これには限界があり、また、面を押しあう力と摩擦力とは比例します。（最大摩擦力）

前記の④のように物体が運動するときにも摩擦力がはたらきます。（これは物体の慣性の学習のために重要なことです。静止摩擦力、運動摩擦力）

あと、摩擦力の問題として前記の⑫についてふれてみたいと思います。潤滑材も、たがいに接触する面にとって適当な場合だけが有効だということも忘れるわけにはいきません。

近代日本教育論集

国土社

東京都文京区目白台
1-17-6

●海後宗臣・波多野完治・宮原誠一監修 <全8巻> 各A5判・上製・箱入

近代日本の教育形成の基盤となった明治以降の代表的論稿より、最も重要な役割りを果たした約200点を選んで原文のまま復刻、収録した資料集。教育に携わる研究者・教育者はもとより、教育専攻学生の必読書。

- | | | | |
|---------------|------------------------|-----------|------------------------|
| 1 ナショナルリズムと教育 | 編集・解説 中内敏夫
価 1,300円 | 5 児童観の展開 | 編集・解説 横須賀薫
価 1,500円 |
| 2 社会教育と運動 | 編集・解説 坂本忠芳
価 1,300円 | 6 教師像の展開 | 編集・解説 寺岡昌男
〔近刊〕 |
| 3 教育内容論 I | 編集・解説 志摩陽伍
価 1,300円 | 7 社会的形成論 | 編集・解説 宮坂広作
価 1,300円 |
| 4 教育内容論 II | 編集・解説 志摩陽伍
価 1,500円 | 8 教育学説の系譜 | 編集・解説 稲垣忠彦
価 2,000円 |

摩擦法則を追い求めた人びと

技術の歴史の中で、摩擦は、たいへん問題にされてきたことがらである。はたして、摩擦は信用できることなのかどうかということすらが問題にされた。

次の話はたいへんおもしろいことだともう。18世紀にはじめて、蒸気機関車がつくられたときに、動輪とレールとの摩擦力が、おもい列車をうごかすのに十分かどうかという問題がおき、一部の科学者は、レールに歯をつけ、機関車にも歯車をつけたらどうかということになった（ちょうど、信越線、碓井峠のアプト式レールのように）。ところが、機関車の動輪とレールとが、平滑であっても、りっぱに、列車を動かすことができたことによってこの心配も吹きとんでしまったといわれる。

摩擦の問題を研究した科学者は、大ぜいいた、と言われているが、イギリスを中心としておこった産業革命を契機として、機械における摩擦の問題が、当時の発明家や科学者に、直面した難問となった。機械の発達は、まさに、摩擦との闘いの歴史であったと考えてよい。

これほどまでに、研究の対象であった摩擦も、凹凸説が、主流であって、それに疑問をもつ科学者を育てなかった。上記のエピソードは、まさに、そうした時代の発想からうまれた提案であったのだろう。

私たちが、「機械」等の学習の中で、摩擦の問題をとりあげるときに、世界の科学者が、摩擦をどう研究してきたかを知ることが、たいへん重要なことと考え、以下3人の業績についてふれてみたい。

レオナルド・ダ・ヴィンチ (1452~1519)

「モナ・リザ」や「岩窟の聖母」などの画風から、科学者としてのダ・ヴィンチを連想することは困難であるが、14才ごろからフィレンツェの工房に入り、科学者としての基礎教育をうけたと言われている。

彼の業績を岩波新書「摩擦の話」曾田範宗著についてみると、

「摩擦力は、物の材質がちがうと、大きさもちがう」

「なめらかなものは、まささが低い」

「あらゆる物体は、すべらそうとすると、摩擦力という

抵抗を生じる。この摩擦力の大きさは、表面がなめらかな平面と平面との摩擦の場合、その重量の四分の一である」

摩擦係数の概念、摩擦の大きさ等に関して、見事な推論をしているという。

「しかし、二つの摩擦する物体が、違った硬さのものである場合には、軟かい材質の方が、硬い材質の方を摩擦させる、その理由は、摩擦面にはさまれた第三物質が、軟かい方の材質の摩擦面に埋め込まれ、固定されて、その面は、やすりのような働きをし、それが硬い方の材質を摩耗させる」。

摩擦力の大きさを考える場合、材質の軟硬の問題は、特に、ころがり摩擦の場合、重要なことになる。

ころがりの摩擦の場合は、右図のように、物体の表面にある無数の小さな凹凸部が、かみ合うことと、圧力のために表面が多少くぼむことで生じる。

今重さ W 、半径 R の車輪の中心 O に水平の力 P を加えると、ころがりの摩擦力 F は

$$F = P = r \frac{W}{R}$$

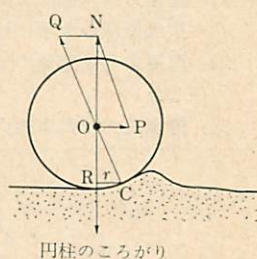
(ただし、 r はころがりの摩擦係数)

この場合、 r は面が軟かで、車輪がくい込むほど大なるので、もし、面がかたくて、車輪がくい込まぬときは、 $r=0$ したがって $F=0$ となり、この場合には、ころがりの摩擦力ははたらかない。

これは、現代物理学における、ころがり摩擦の理論ですが、ダ・ヴィンチが、材質の軟硬に目をむけたことは、今日の潤滑技術への先駆をなしたものでしょう。

もう一つは、接触面積の影響について、「同じ重さの物体の摩擦力は、その接触面積に関係しない」とのべている。

これは、後述のクーロンの法則の主要な柱である。



アモントン (1663~1705)

フランスの物理学者で、実験的な方法で、摩擦の研究を系統的に行なった人で、クーロンに先だつこと 100 年前、クーロンの法則を確認している人といわれている。その中で、次の二つのことが特徴的である。

「摩擦力は、荷重の三分の一である」

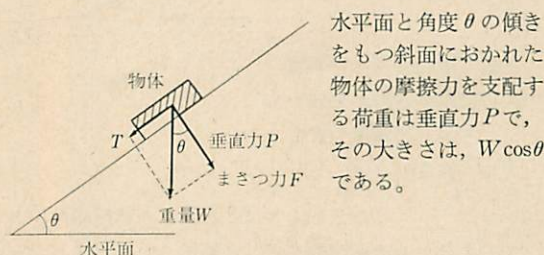
「摩擦係数は、摩擦面の接触面積の大小には関係しない」

この時代には、デ・ラ・ヒール (1640~1718)、パラ (1666~1716)、オイラー (1707~1783)、デザギュリエ (1683~1744) 等多くの物理学者の手によって摩擦の問題が手がけられた。ダ・ヴィンチ後 200 年、クーロン前 100 年という時代の中で、理論的には、進歩的な面はみられなかったものの、凹凸説 (ダ・ヴィンチからクーロンへの系譜) や分子説 (デザギュリエの摩擦力のあらわれるほんとうの原因は、摩擦面のもつ分子力の交錯にあるという見解) ありで、まさに摩擦の研究史でいうと百家争鳴の戦国時代に、摩擦に関して、クーロンの法則の基礎をきづいた人である。

クーロン (1736~1806)

クーロンの法則

- 1) 摩擦力は摩擦面に働く垂直力に比例し、見かけの接触面積の大小には関係しない
- 2) 摩擦係数 (動摩擦) はすべり速度の大小には関係しない
- 3) 静摩擦力は動摩擦より大きい



以上のクーロンの法則は、ダ・ヴィンチ以降、300 年の研究史の中で集積されたものであり、一個人の研究成果ではない。しかし、彼は、摩擦がきわめて、複雑な因子によって影響されることを承知して、

「物体が一つの平面上ですべりはじめるときは、

- 1) 接触面の材質、および潤滑状態
- 2) 接触面の大きさ
- 3) 接触面にかかる荷重
- 4) 接触してからすべるまでの時間
- 5) 大気 (特に湿度) の影響

が影響する」
「たがいにくるすべり合う二つの面の摩擦抵抗の物理的原因としては、表面の凹凸部のひっかかりによる以外には、考えられない。そこでは、凹凸部に曲げも、破壊も、乗り越えも、つぶれもあろう。しかし運動するためには、これらのひっかかりを克服せねばならない。これらの原因のうち何ものが真の原因であるか、これを決定するのは実験のみである」

18 世紀の摩擦研究者の中で、もっともよく現象を知りぬいて、物性論の一面をのぞかせながら、かつ断固として凹凸説の立場をつらぬき通した人でもあった。

樫の木で作った摩擦実験装置の中から、数々の実験データをとり、摩擦法則を不動のものにした人であった。

その他、動摩擦の測定、ピボット軸受等の研究の中から、今日時計など広く用いられている精密機械の軸受、「石」——主としてルビー——を用いることの有利さを系統的にデータで示したことも大きな業績の一つとされている。

前掲の岩波新書「摩擦の話」から、摩擦法則を追い求めた、ダ・ヴィンチ、アモントン、クーロンの 3 人の業績をまとめてみました。

機幾の歴史を手がけようとすると、摩擦の歴史をぬきにしては考えることができません。

ダ・ヴィンチからクーロンに至る 300 年の摩擦研究の中で、表面の凹凸を小さくしておけば、二面の分子間力により、両者の間に強い愛着がおこり、それが摩擦力としてあらわれるはずであると予言しながら、実証し得なかったが、20 世紀に入ると諸科学の発展とあいまって摩擦の原理として凝着説が広く認められるに至ったのであるといわれているが、凹凸説や分子説の完全な否定の上になりたっているのではなく廃棄されるものではないとすると、軸受の授業一つを例にとっても、技術教育にとって大変重要なことといわざるを得ない。

(文責・保泉信二)

*

*

*

*

「機械の学習」における摩擦

——岩波新書で摩擦の話をもとで問題点を考える——



池 上 正 道

1. 摩擦の概念の導入

技術教育において摩擦をどう教えるかということは、たいへん重要な問題である。私の手もとに昨年出版された岩波新書の曾田範宗著「摩擦の話」がある。この本の冒頭に、著者の少年の頃の思い出がのっている。

「この父の実家にはいろんな思い出があるが、いま「摩擦の話」をしようと思いついて、真先に記憶に浮かぶのは、われわれの寝室にあてられた奥座敷の重い鏡戸である。おそらく一枚板かなにかだったと思うが、夜ねるときにこの鏡戸をしめるのがなかなかの大仕事だった。一人でしめないと二人がかり三人がかりでよいしょよいしょとやって、やっと成功した。ときについに手におえぬときは、おばあさんに窮状を訴えてた。するとおばあさんはろうそくのかげらをもってきて、だまって敷居にそれを塗っていった。するとまるでその重い戸が浮いたように軽くなって、一人でかるがると開閉できた。

べつに不思議とは思わなかった。ただ重い戸だから、おとなでなければ動かせなくとも仕方がないと素直に納得していた。小学校の一年ぼうずには開くことのできない摩擦の扉だった。また摩擦の世界の扉でもあった」(同書1—2ページ)

こうした「摩擦の世界」への興味をいざなう経験は、子どもの周辺から案外引き出すことができるような気がする。よく教室の入口の引き戸の戸車が古くなって、なかなか動かないことがあるが、日本の家屋の敷居にはまっている榎のぼうが摩擦の説明には向いている。また、このようなていどの知識は、小学校で獲得している子どもにもいるにちがいない。ところが、摩擦のような境界領域というのは、その後の理科教育でも、必ずしも系統的に発展させられないガラタ教材になっている可能性がある。このような概念は、むしろ技術教育として、しっ

かり位置づける必要がある。ところが、軸受などは出てきても、基本的な摩擦という概念をきちんと系統的に積みあげるといことは学習指導要領に全くない。したがって「機械の学習」(1)で摩擦を系統的にとりあげていることは非常に重要なことである。さきにあげた岩波新書は、誰にでもできる簡単な実験を多くのせている。もっとも簡単なのは机の端に辞書を置いて、ばねばかりで引っばる実験がある。辞書をねかせても、立てても、ばねばかりの表示はかわらないということがわかる。(機械の学習のp.11図26には滑車をつけて分銅で引っばる図があるが、岩波新書のp.8は、この方法で辞書を引っばる図が出ている。ばねばかりで引っばる方法をa、プリーを介して分銅で引っばる方法をbとし「この方が正確である」としている。ここから「まさつ力は、ふれ合う面を垂直に押し合う力に比例し、物体と表面がふれ合う面積の大きさには関係しないという法則がある」ことが説明される。昨年、このテキストを使ったとき、この部分のいい説明ができずにもたもたしたが、この岩波新書をもとで、この部分の実験ならすぐできる、ような気がした。机の部分は、摩擦係数のちがう下敷きや紙ヤスリを貼りつけるようにして、辞書のかわりに「ぶんちん」の材料を切って使い、接触面にこれもビニールをはったり、紙ヤスリをはったりすれば、よい実験ができるにちがいない。(図1) この場合、ばねばかりの目盛りの零点は水平位置で正しく零に調節し、すべり出すときの目盛りが静摩擦力であり、すべり出して、そのまま適当な速度のまま目盛りをよむと動摩擦力がわかる。これを3回ずつ測って平均値を出し、金属片の重さで割ると摩擦係数が出てくる。テキストには

鉄と鉄の場合のまさつ係数(乾燥)	0.15
同上	(塗油) 0.11~0.12
石と石	(乾燥) 0.63
木と木(かしわ)	(") 0.62

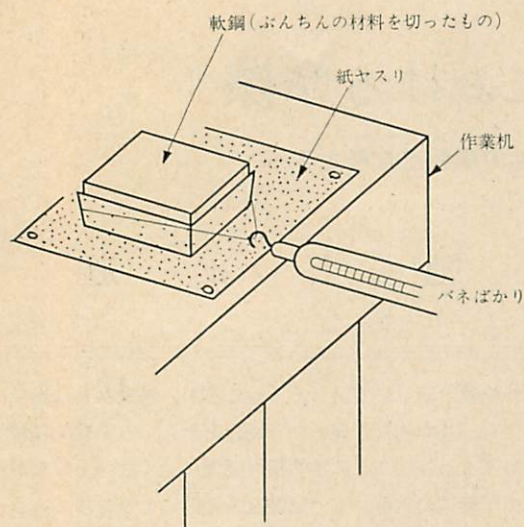


図 1

とあるが、これは、ぜひ実測させたいものである。また静摩擦係数と動摩擦係数をあわせて実測させるようにしたい。こうした実践がいくつかあつれば、この部分は、さらに改訂できるはずである。テキストにないが、ぜひおさえないのは動摩擦係数は静摩擦係数より小さいということである。さきの本のp.14には、クーロンの法則、またはアモントンの法則といわれているものを、つぎの二つの式でまとめている。

(1) 摩擦力は摩擦面に働く垂直力に比例し、見かけの接触面積の大小には関係しない。

(2) 摩擦力(動摩擦の場合)はすべり速度の大小には関係しない。

(3) 静摩擦力は動摩擦力よりも大きい。

2. 凹凸説と凝着説——潤滑との関係

テキストの図25には「まさつのしくみ」として「機械部品は、他の部品との接触面をいくら研磨しても、かならず微少なでこぼこができる。まさつがおこる原因は、機械の場合のでこぼこによることが多い。運動するためには、図25のように、そのでこぼこを相手の山の斜面にしたがって引き上げたり、おしつぶしたりしなければならず、このときの抵抗がまさつとなる」としている。この図25というのは図2に示す。岩波新書の方にはp.133にこの図があるが、

(1) 二面の凹凸部が主としてたがいにかみあった状態で接触すると考えた場合

としてのべている。「十八世紀のフランスの凹凸論者をはじめ、クーロン自身もまた模型的にはほぼこの考え方をとっていた。これを凹凸説といっている」と書かれている。

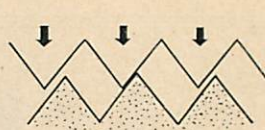


図 2

ところがそのあとに、

(2) 二面の凹凸部が主としてたがいに凸部で押しつけられた状態が接触する場合

として、図

3に示すような図が掲げられている(p.134)

これによると、A、B二面は山と山と

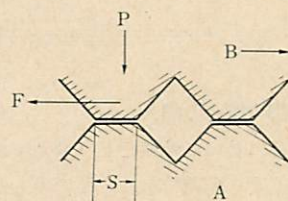


図 3

で接触する。この真実接触部の面積は、見かけの接触面積の数百分の一から数万分の一しかないもので、たとえば、見かけの接触面積が数 kg/cm^2 という低い値でも、この山と山との真実接触圧力は数百ないし数万 kg/cm^2 という非常に高い値となる。そのため山のとがった先端は、ふつうその弾性限をはるかにこえて塑性的に流動を生じ、各山は平均して面積 S で接触するようになる。この面積 S 内では、高い圧力と変形のために、わずかのよごれの膜は破壊、はく離、または貫通されて、A、B固体の素地そのものの強い凝着——原子的な付着とみてよい——がおこる。この状態でBを矢印の方向にすべらすと、凝着面積 S 、またはその近傍の弱い断面のせん断でちぎれる。

いま一つの山にかかる平均の荷重を P 、せん断でちぎれる力(摩擦力)を F 、材料の流動する圧力を p 、材料のせん断に抗する強さを τ (タウ)とすれば、接触面積 S および摩擦力 F は

$$S = \frac{P}{p} \quad F = \tau S$$

であるから、摩擦係数 μ (ミュー)はこの二式から

$$\mu = \frac{F}{P} = \frac{\tau}{p}$$

であらわされる(同書p.134)

これを「凝着説」という。この本には、はじめ、紅茶茶わんが受け皿の上ですべてこぼれることがあるが、底がぬれると、かえってすべりにくくなる状態を指摘していた。これは、乾いているように見える瀬戸物のすべすべした面でも、じつは、うすい油膜があって、ぬれる

ことによって油膜がなくなるから、すべりにくくなるのだと、イギリスの十九世紀の物理学者レーリー卿がのべた話を紹介している。図3の模型は、こうした表面のよごれなどの吸着物質の膜のない場合で、接触面には分子間の引力が作用する。そして、摩擦係数を計算すると「凹凸説」でいっても、「凝着説」でいっても、ほぼ同じ値がえられるという。この二説の論争は十九世紀中には解決しなかった。じつは潤滑の理論とも関係してくるので、テキストには図4のように「潤滑油のはたらき」を

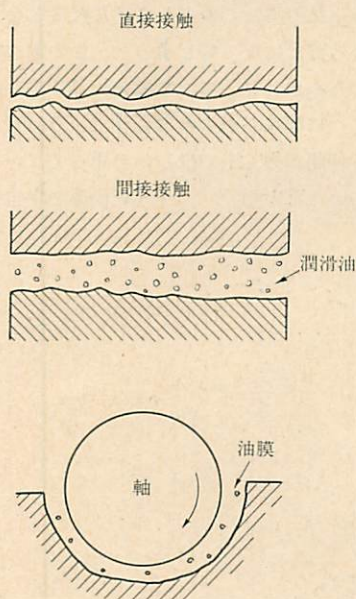


図 4

説明しているが、岩波新書の p.145 では、凹凸は非常によい仕上げ面でも $10^{-4} \sim 10^{-5} \text{mm}$ でいどの高低差がある。それにくらべ、油の分子の長さは 10^{-6}mm でいどのにすぎないから、単分子膜との、それに近い薄膜が表面に吸着しているといどでは凹凸に事実上関係ないはずである。とのべている。凝着説をとるならば、潤滑は「油が凹凸を埋める」のではなく、凹凸はあってよいのであって、潤滑は、油の分子膜によるものだとする。1分子膜の厚さは $20\text{\AA}$ (オングストローム) でいどで、この分子膜一枚では、かなり摩擦係数が大きくて、潤滑の効果に不十分であるが、三枚になると半分くらいに低下し、七、九枚から十数枚前後になってさらに若干低下するが、ほとんど一定値におちつく (同書 p.162) ことが実証されている。

凝着説を実証するハーディとホルムによる実験は、なめらかな固体表面を真空中で実現し、表面の薄膜 (空気中では必ずこうしたよごれの膜が発生する) を除去する

と摩擦係数が確実に増大することを明らかにした。このようによごれの分子膜のない状態に新書の p.149 の図 (図5) のようになっていて、金属原子の a_1 が b_1 に対向してつり合った

位置から矢印の方向に移動すると、その変位の小さいあいだは a_1b_1 間に弾力的な力が働いて運動に抵抗する。しかし a_1 が b_1b_2 の中間点をすぎると a_1b_2 の引力が a_1b_1 の引力より大きくなり、やがて b_1 は a_1 の引力から解放されてもとの位置にもどる。 b はこのさいもっていた弾性エネルギーを駆動エネルギーに変え、結局熱として失うと考えられる。(同書 p.150) また、摩擦がおこなわれるとき、瞬間的に、表面の破壊がおこなわれ、きれいな表面が露出する。これが分子引力の作用する距離に二つの金属を近づけると考える。これが今日では認められている学説のようである。

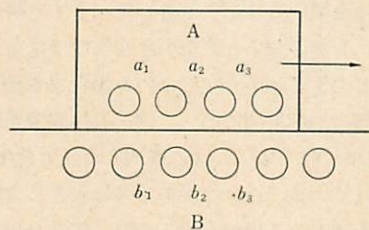


図 5

テキストは、この凝着説には全くふれていないが、この点は考える必要があるのではないかと、特に追加したいと考えるのはつぎの点である。

テキストは、この凝着説には全くふれていないが、この点は考える必要があるのではないかと、特に追加したいと考えるのはつぎの点である。

- (1) 摩擦は表面の破壊をともなうこと。
- (2) 潤滑油は表面の凹凸を埋めるのではないこと
- (3) 油膜が物質の接触をさまたげていること

3. 潤滑油の問題

平軸受の軸受メタルは「軸よりやわらかい金属を用い、摩滅すればこれをとりかえる」(テキスト p.12) というが、なぜ「軸よりやわらかい金属を用いる」のか、これは、硬い材料どうしの接触のほうが、真実接触面積が小さく、そのため真実接触圧力が高くなる。どちらか一方の材質をやわらかくすることで、軟らかい材質とくいませて真実接触圧力を下げることである。軸受メタルをとりかえる方が軸をとりかえるより便利だからこちらを交換するようにしているのである。潤滑油は、二面の金属原子間の強い干渉を、より弱い流体分子膜の力の干渉におきかえるはたらきをする。「平軸受は軸の回転速度がおそいとき、荷重の大きいとき用いられ、玉軸受は荷重に対する軸受能力が大きい」という記述も、なぜ、そうなるかは説明していない。ここでは接触摩擦面温度が関係し、高温になると、吸着分子膜がとけて、酸素と結合して酸化したり、分解・重合などの化学的变化をお

こし潤滑の機能を失う。これは焼きつきである。ころがり摩擦は滑り摩擦より摩擦係数が小さいから、ころがり軸受の方が高速回転に強いわけである。「ただ、油の分子は金属の分子と引き合って、うすい膜を作る」とあるが、金属の分子と直接引き合うのではなく、間に酸化膜などのよごれが介在している場合でも差支えない。

潤滑油の粘性については、流体潤滑理論が出てくる。p.186にはレイノルズの説明した圧力発生原理がのべられている。これは軸の下方に引きこまれた油の圧力が軸を浮かせる働きをするので、軸はなめらかに回転する。だから、軸受の潤滑油には、回転数や荷重によって、適切な粘度が必要となるのである。この点にふれたのは、粘性のある油のかわりに空気を使うと空気軸受になることである。空気の粘性は油の約1000分の1だそうである。軽荷重で高速回転のものに限られる。この本には注射器はそのままで最高の空気軸受になると書いて

ある。また磁気軸受は、磁気力で浮上させて真空中でも回転させられるもので、将来の高速車両の支持方式として考えられている。これは物体が接触しないのだから、摩擦が全くないわけである。

おわりに

本来なら、もっときちんとした指導計画をたて、それを実践した結果を書くべきであった。しかし、この摩擦を技術教育としておさえる視点も、これまではっきりしていなかったもので、この本から学んだことをメモ風にしきとどめるだけになってしまった。この本は技術史的な観点がつらぬかれていて、摩擦をめぐる二つの学説の発展が、じつに興味ぶかくのべられている。ぜひ、授業に利用する仲間が多く出てほしいと思って、いそいでまとめさせていただいた。(板橋第2中学校教諭)

○日本演劇教育連盟編

A5判 各 700円

中学校劇脚本集 (上)

(下)

あこがれ／新聞配達／兄貴／幕のしまらない
劇／雪あな／受験／ノイローゼ／友情のキャンピング・ペーパー／おりょうの木／宇宙からの訪問客／ふとった殿さま／ほか

だれかがよこした小さな手紙／チンチロリン作戦／幕があがるまで／深い淵のほとりに／将棋とボールと成績表／だれも知らない／ビル街裏／ねずみの町／病む子の祭／ほか

▷国土社刊

○日本演劇教育連盟編

A5判 各 850円

中学校劇名作全集 (上)

(下)

三つの願い／桃源にて／彦市ばなし／汚点／蘭学事始／火星から帰った3人／スキノウの笑い／どろぼう仙人／花火／あの世この世／むじな沢のはなし／どこかで春が／あこがれ

こうして豆は煮える／飢餓陣営／ふるさとの英世／海彦／山彦／あまのじゃく／空の勇者リンドバーク／緑の星の下に／夕ばえ／さようならロバート／まっかっかの長者／ほか

自主テキスト「機械の学習⁽¹⁾」では

まさつをどのように考えているか

向 山 玉 雄

1. 自主テキストができるまで

自主テキスト「機械の学習⁽¹⁾」を最初に執筆したとき、4～5名の共同執筆であるが、軸と軸受けのところを分担した私は、軸や軸受を機械一般の問題として教える場合、何を教えればよいのかをとまどってしまった。私たちのねらっている中学校の技術教育では、学習したことが、現代の生産技術に役立てられても、その内容が最も基礎的なものにならなければならないし、またすべての機械をみる場合の共通の学力になるようなものでなければならないとも考えた。

そこで今までの軸と軸受けのあつかわきを反省してみる。軸受けの種類を「平軸受」「玉軸受」「ころ軸受」とに分け、それぞれの軸受の構造や特徴をかんたんに教える。平軸受は接触面積が大きく、まさつが大きい、玉軸受やころ軸受は、接触面積が少なく、まさつが少ないので回転が軽くなる……というように教えたような気がする。油をつけると軸と軸受が油膜で直接あたらなくなるのでなめらかに運動するようになるといういどで潤滑のはたらきを説明していた。

今までの実践を反省するにあたって、このような内容がはたして、生産技術の基礎になるのか、軸受の原理を教えたことになるのか考えてみた。その結果、「機械の運動する部分は、すべて軸と軸受と考える」こと。その場合なめらかな回転運動を作るには、「まさつ」の問題が中心になること、軸と軸受はいかにしたらまさつを少なくして、エネルギーの損失を少なくするかが技術的に大きな課題であること。そう考えないと軸受、まさつは一般的な問題としないと考えるようになった。そこで、まさつの大きさはどのような条件によってきまるのだろうか考えてみた。いくつかの機械工学の本を調べたのであるが、私の期待するような内容で書かれたものはなかった。そこで私は工学の参考書をあきらめ、科学一般、物理学の参考書で調べることにした。こちらのほうはや

り、まさつの問題を本格的に記述したものが何冊もあった。そこで、はずかしい話であるが、自分のもっている知識がいかに不十分なものであるかがわかった。

私たちが技術教育の内容をきめるものはすでにまとめられている技術学（工学）の中からやさしいものを取りあげるのではなく、技術に関する諸現象を自分で解釈し、それについて、自然科学的にも、社会科学的にも学習を積みあげ、それを教材化するという過程が如何に大切であるかがわかる。そうしてできた体系はおそらく今の工学の体系とは少しちがったものになるのではないかと私は予想している。

こうして私は軸受を、まさつを中心に記述することになった。それがテキストにはあのようにあらわれた。途中集団討議により、変更をしたところもあるが大項はかわっていない。でき上ってから、まさつのところだけが異質であるという意見を何人かから聞いた。また、そこだけ扱いにくい、教えるにくいという意見もきかれた。しかし、最初から完全なものができるわけがない。私たちの作る自主教科書は検定教科書とちがって、よくないところがあれば、みんなの意見で書きなおせばよい。そういうことを何回も重ねて、やがて、国民の大多数がなっとくできるような教育課程の自主編成ができるのだと思う。

2. 自主教科書の記述

§運動部分のまさつを少なくするしくみ

1. 機械の動きとまさつ

物体が運動しようとしたり、あるいは運動しているとき、その物体とそれに接する他の物体との接触面で、運動を妨げようとする力が働く、この現象をまさつといい、そのとき生ずる力をまさつ力という。

まさつは日常いたるところで経験するもので床の上の重いものを引きづるのに力が必要なことや、打ち込んだ

くぎがぬけないことなど、まさつ力によるものである。機械が仕事をしているときは、運動を伝えていくしけのいろいろな部分に、かならずまさつがおきる。このようなまさつにうちかって仕事をさせなければならない。まさつは多ければ多いほど、動力がそれだけ損をすることになる。

したがって、たくさんの機械を使っている工場では、このまさつによる損失が大きく、使用電力の半分以上がまさつによるとさえいわれている。そこで、機械の動く部分のまさつをどうしたら少なくすることができるかは、機械を扱う場合の大きな技術的課題である。

2. すべりまさつとこがりまさつ

機械部品は、他の部品との接触面をいくら研摩しても、かならず微少なでこぼがある。

まさつがおこる原因は、機械の場合、このでこぼによることが多い。運動するためには、図25のように、そのでこぼを相手の山の斜面にしたがって、引きあげたり、おしつぶしたりしなければならず、このときの抵抗がまさつとなる。

机の上に物をおき、図26のように、水平に引っ張る力を、じょじょにふやして行くと、まさつ力 F にうちかかったとき物体は動きはじめる。動きはじめると、まさつは少なくなる。

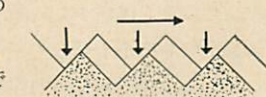


図25 まさつのしくみ

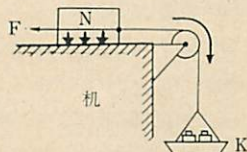


図26 すべりまさつ

この引っ張る力は、物体の重さが大きいほど必要になる。まさつ力は、ふれ合う面を垂直に押し合う力に比例し、物体と表面がふれ合う面積の大きさには関係しないという法則がある。

まさつ力を、接触面に垂直にはたらく力で割った値をまさつ係数といい、接触し合う物質によりことなる。

鉄と鉄の場合のまさつ係数(乾燥)	0.15
同上 (塗油)	0.11~0.12
石と石 (乾燥)	0.63
木と木 (〃)	0.62

まさつには、機械の場合、面と面がすれて運動するようなすべりまさつと、丸い物体が平面をころがっていくような場合に生じる、ころがりまさつとがある。

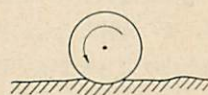


図27 ころがりまさつ

ころがりまさつは、すべりまさつにくらべて、その

大きさは、はるかに小さい。

- <課題>11
1. 重さ30 kgの物体と重さ20 kgの物体を机の上をすべらすとすれば、どちらがまさつが大きいのか。
 2. 2つの物体が、ふれ合って運動している場合、すべる速度の大小は、まさつの大きさに関係があるだろうか、考えてみよう。

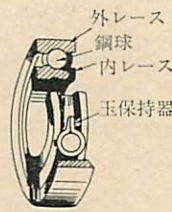
3. 軸受と潤滑

回転軸を支える部分を軸受という。これを広くとらえると、機械でまさつ運動をする部分は、すべて軸受の機能を果たしているといえることができる。

ブッシュ(軸受メタル)



平軸受



玉軸受



ころ軸受

図28 軸 受

軸受は、軸とのまさつのしかたによって、分けると、図28のように面と面がすべり接触する平軸受と、ころや鋼球を用いて、軸と線や点でころがり接触する、ころがり軸受とがある。

ころがり軸受は、玉を使ったものを玉軸受、ころを使ったものをころ軸受という。平軸受は、軸との接触面につつ状の軸受メタル(ブッシュ)を入れる。軸よりやわらかい金属を用い、摩滅すればこれをとりかえる。

平軸受は、軸の回転速度がおそいとき、あるいは、荷重が大きいときに用いられる。ころがり軸受は、平軸受よりまさつが少ない。したがって、動力損失も少なく、高速回転に適する。ころは玉より、接触面積が広いので、荷重に対する軸受能力が大きい。

<課題>12 ミシンと自転車について、どのような軸受が使われているか調べてみよう。

軸と軸受が、力の損失なく、なめらかに回転するためには、その部分のまさつを少なくしなければならない。まさつを少なくするためには、部品と部品との凹凸を少なくするか、部品の重量をへらし、接触面に加わる荷重を少なくすることが必要である。

まさつ面に油をつけると、油の分子は、金属の原子と引き合って、うすい膜をつくる。これを油膜という。

油膜ができると、まさつの面と面とが、直接、接触しなくなり、接触面の凹凸も直接あたらなくなるので、ま

さはひじょうに少なくなる。このまさを少なくし、動きをよくするとともに、部品の摩耗や焼きつきを妨ぐことを潤滑という。

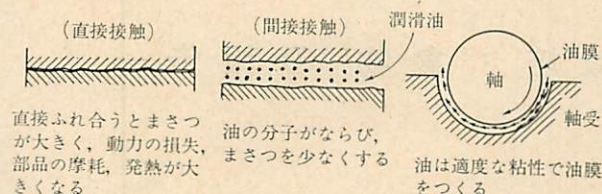


図29 潤滑油のはたらき

これに用いる油を潤滑油という。潤滑油は、まさをへらすほか、空気をさえぎるので、さびを妨ぐこともできる。また、まさを少なくすると、部品相互の接触によっておこる騒音を小さくすることもできる。

3. まさつの法則を教えることの重要性

まさを教科の中で教えるとすれば、理科か技術しかないが、理科で教えようと教えまいと、技術を構成する各種の場面で、この摩擦をぬきにできないところがたくさんあるという点で、技術教育としては重要である。

そこで、取り上げ方であるが、摩擦という問題だけを特別と出して、技術のすべての分野にでてくる摩擦の問題を解けるようにするあつかいもあるが、現在の研究ではまだそういう方式をとり入れるまでにはなっていない。そこで、どこかに特に摩擦をぬきにしては考えられないような技術を教える場面で、具体的に追求しながら、摩擦について技術的思考をさせながら学習させるというほうが現実的であろう。

しかし、如何に具体的な教材をもってくとしても、摩擦についての基本的な法則を教えないのでは、その知識は他に応用できるような一般的な知識にはならない。今までの技術学習が不足している部分はこの部分ではなかったかと思う。

ここでいうまさつの法則とは

- (1) 一般に摩擦力は物の重さ（摩擦面に働く垂直力）に比例する。
- (2) 重さが同じであれば、相手の面と接触する摩擦面積の大小には摩擦力は変わらない。
- (3) おなじ重さでも、接触面の材質がかわると、摩擦

力は大幅にちがってくる。これは摩擦力が接触面になにか第3の材質をはさむと大きく変わってあらわれることを意味する。

(4) 摩擦力はすべり速度の大小には関係しない。

(5) 静摩擦力は、動摩擦力よりも大きい。

これらの法則は、クーロンの法則とも呼ばれ、普通三つにまとめられている。

これだけの法則をしっかりと理解しておく、

技術現象をこれをもとに考えていくことができる。

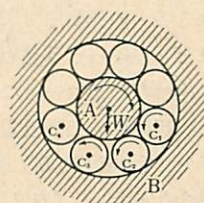
たとえば、機械が運動している場合、回転速度の多少はまさに関係あるだろうかと生徒に質問を出してみる。答はいろんなものがでてきて、こんらんしてしまう。そこで、もし速い方がまさが小さければ、速く回転している機械ほどまさは少ないことがわかり、そう考えると回転速度に関係ないことがわかる。

また、まさつの大きさはみかけ上の接触面積には関係なく、垂直方向の力の大きさにより大きくかわるということも子どもはあまりよくわかっていない。

「まさは接触面積が多きいほど大きい」と考えている子どもが割合に多い。このことがしっかり理解できないと技術的な問題を正しく理解することができなくなる。

一つの例で考えてみよう。次の図はベアリング軸受の図で自転車などに使われる。

ボールベアリングの場合、ボールとボールはすれあって、すべりまさを生ずるが、となりあっている球と球の押し合う力は、荷重Wにくらべて非常に小さい。したがってまさが小さい。こ



こでのまさはけっきょく荷重Wによりきまる。荷重WをささえるベアリングC1, C2, ..., それを支えるCはころがりまさとになっているから摩擦係数が非常に小さいのでまさは小さくなる。もし、ベアリングがないとすればAとBは直接せしよくすることになり、荷重WをささえるAとBの接触面がすべることにより、大きなすべりまさを生ずることになる。

第1分科会（栽培・食物）の報告

1. はじめに

産教連の第20次研究大会の第1分科会の報告が記録者の手ちがいがおくれたことを最初におわびします。栽培および食物の分科会で参加者は男子6名、女子16名という状況。提案は栽培1、食物2が予定されていたが、はじめに参加者の自己紹介かたがた参加の動機などを述べていただいた。参加者の意識として参考になる点もあると思うので、およその傾向を集約してみた。

産教連で打ちだしている総合技術教育や労働の問題についての取り扱いを知りたい。（石川・宮野、神奈川・村田、東京・荒瀬）昨年から男女共学の実践を始めている。産教連の実践をいかしている。（大阪・森、坂田、小西）岡先生の考えに共鳴した。さらに新しい視点を見出したい（兵庫・藤枝）。教育実習をどう取り組むか模索している。現場の実践を知りたい。（福岡大学3年の学生3名）夢我夢中で家庭科の授業をやっていたが、10年ほどしてやっと目覚めた。最初組合運動にはいったが、それだけではいけないことに気づいて家教連にもいった。巨摩中の公開授業に参加し、たびの実践にはおどろいた。（大阪・藤田）栽培についての現場の先生方の実践を知りたい。（鹿児島大学教育学部・木佐貫）

2. 栽培の提案

栽培学習の一考案（高石中学校・中川正幹）

栽培学習をすすめるには、地面、器具、施設がほとんどなく、世話がかかりすぎる。時間の割に効果が現われにくく、生徒に興味づけにくいなどといわれている。

ほかにも多くの問題点があげられるが、生徒に親しみのある教材をえらび、日照や温度に対してきわめて敏感な性質をもった草花や作物を考えてはどうだろうか？と取り組んでみた。生徒は意外にはやく反応を示しはじめ自分たちの身のまわりの事柄に眼を向けだし、意識がもりあがってきたように思う。

I みつばの軟化栽培

1. 栽培過程

整地——元肥——播種——管理——収穫
|—————|—————|
根株の育成——|
4月下旬～6月下旬—————→10月下旬

根株の伏せこみ——茎葉の生育——茎葉の伸長——収穫
（日光照射始、（着色）
時間延長）

|—————約2週間—————|
|—————伏せこみ後約30日—————→|

2. 作業内容

- ④軟化の適温調節
- ⑤検温
- ⑥日照時間調節
- ⑦着色日照時間調節
- ⑧薬剤散布
- ⑨収穫

3. 学習事項

- ④植物の構造と生育状況
- ⑤軟化の必要性
- ⑥生育時の適温（最高発芽温度20℃ぐらい）——電床（3.3m²当り200～300W）
- ⑦日照時間と植物内の変化（間接日照、直接日照）
- ⑧宿根生の収穫
- ⑨灌水と水質

伏せこみ後日々に変化していく状態、日照による緑化は生徒の観察眼を養い、人為的な調節がこんなに大きな変化をきたすかということが栽培を通して理解できる。ただし気候の変化の激しい地方や、寒冷地方には難がある。根株は露地栽培、箱栽培などできるが生徒の家で植付け、伏せこみ時集めて以後、校内で栽培しても二回収穫でき、観察の時間的よゆうは充分みられる。

4. 生徒の意見

- ①自然の状態をある程度変化させることができ、効果的な事項がわかった。
- ②人為的な作業を行なわなかったものは、いろいろな影

響をうけた。例えば、

イ、空がくもりすぎた。風の向きにより空気の汚れの影響をうけた。

ロ、水道の水は塩素くさく、川の水は汚れ、それによる灌水の影響をいろいろうけた。

(水道、住宅汚水、工場汚水、井戸水)

③栽培の時間に植物を育てる三条件や、農薬、肥料、生長促進剤など公害問題と一しょに考えなおそう。

④農作物の保存、生産の分布など学習を深めよう。

ほかに「えのきだけの電床栽培」、「トマト、なすの日照時間の変化による生産の状況」についての実践報告が、かんたんに説明された。

以上の実践報告について、この学習には労働がはいってこない(東京朝鮮高校・金)という指摘もあったが、全体として、わずかな面積と設備でも実習が可能だということで、栽培学習の取りくみ方として、おおいに参考になったようである。それでも軟化みぞの設備費に7万2千円、維持費に7千円かかるとのこと。しかし日照時間によって緑の着色の状況がちがってくるのが目でたしかめられること、水質によって成長がちがってくること、水道の水は塩素がつよくて成長がわるいこと、味の培養したものを施したのが作物に残留していたことなど、栽培学習を通して始めて理解されることである。そこには、当然、水質汚染、残留農薬の問題など、刻々増大している自然破壊に対する問題などと関連があり、公害を理解させる最も基本的な学習であることが確認された。

成育したみつばは、30日くらいで、カミソリのような鋭利な刃物で刈りとり、生徒に持ち帰らせ、食用として供される。栽培学習は当然男女共学の教材でなければならないことなども確認された。

II 食物の提案

(1) もちつきをして

——米の歴史の学習より——(東京・織田)

長い時の流れの中で、私たちの祖先は少しでもくらしよい生活をするために、いろいろな努力をし、工夫を重ね、失敗や発見をくりかえしてきた。今の生活をもっと自分たちの生活として大事にしていくなかに米というみんなの生活と切りはなせないものの歴史を通して、考えてみるのが、自分たちのよりよい生活をきずくための基礎の一つになってくれればと思って実践したものである。

・ 学習したプリントのなかみ

時代によって米の食べ方、食べた人が移り変わったことを中心に、その背景をおりまぜてつくりあげたもの。

・ プリント学習を終えて

こどもたちの作文の紹介。

・ みんなで確めたこと

ウルチ米はついたらのりになるけれど、モチ米は、おもちになるということを、実際に手や目で確かめることができた。(詳細は「技術教育」No.226号参考)

米には、うるち(粳)米ともち(糯)米がある。古くはそれぞれ、うるしね(粳稻)、もちいね(糯稻)といわれ「うる」と「もち」は、稲、あわなどを大別するとき用いられたことばで、「うる」は「もち」に比して透明であり、炊いたとき粘り気が少ないなどの特徴がある。そのねばり気のちがいを、炊いてみて気づかせた実践である。

質問として、うるちはついたらのりになり、もち米はついたらもちになるという表現はおかしいのではないか(大阪・坂田)。かしわ餅の皮はうるち米の粉で作る(東京・荒瀬)の指摘があり、これについて語源的には明確にできなかったが、うるち米・もち米は全く性質がちがうものであり、小学校では実際に米を扱いながら、ちがいが理解されればよいと思う。またいねの語源として、むかしは「ね」といい、尊いものには「い」をつけるならわしから、「いね」というようになった。利用法にも地域性のいかされた方法があるはずである。疑問は疑問として残しておくのも一つの方法であり、次の教材として、粘性の問題などに発展させてもいいのではないかと(大阪・中川)という意見があった。

一方食物学習で従来の栄養素のことや献立のこと、調理では、きり方や煮方、ごはんのたき方にしても水の量などきちんと教えたいと思うが、小学生として教えておかなければならぬ内容をどのようにおさえていけばいいか(大阪・鯉島)という質問があった。提案者からは何でも教えてしまうより、自分たちできりひらいていく力がつくような教材をみだしていきたいという考えが述べられた。「もちつきをして」の提案については、授業の展開として、餅を作ってから歴史的な扱いをする方向へ導きだしたほうがよかった。従来やっているきり方、煮方、味つけなどを全部説明してから実習するのは、疑問は全くわいてこないし実習に対する抵抗もない。あとは楽しくわいわいやるだけで終わってしまう。子どもへの教材としては常に考えさせるものを与えなければならぬ。調理実習のオリエンテーションは、けがを

しないでいかにかんたんにし、物を扱わせてみたらどうだろう。まず作らせてみてから科学的に解明していく。米の歴史についての学習にしても、米作に対する労働力の考え方も無視できない側面である。また、いもでんぶん、米でんぶんの比較なども扱えるのではないか（神奈川・村田）という指摘があった。

（２）食物学習で何を教えるか

——自主教科書「食物の学習」(1)——

従来の献立学習を中心とした食物学習ではなく、個々の食品のもつ物理的・化学的性質をいかして、単独で食品を扱いながら、調理や加工の方法を実習していくことに重点がおかれています。どの食品をえらぶかは、生活の中での頻度数とか、歴史的にみて日本人の生活と深くつながりをもつものとか、食品加工上特に重要なものとか、に視点がおかれています。さらに、それらの食品をとおして、人間の食生活がどのように移り変ってきたかについても、考えさせていこうとしています。

学習内容としては

(1) 人間と食物

植物の成育、動物の成育を知ることによって、人間の成長を知り、人体を構成する成分を理解する。

(2) 食品と栄養素

母乳（牛乳・人乳）が乳児の成長に必要な栄養素をすべて含んでいることに着目し、成長に必要な栄養素が何かを理解しその働きを考える。

食品成分表の見方を理解する。

(3) 食品の調理・加工に用いる道具・器具・燃料

歴史的な変遷をとおして、現在使われているものの正しい取扱いを理解する。

(4) 植物性食品の調理・加工とその材料認識

いも・米・小麦粉・その他のでんぶんを主成分とする食品・砂糖・葉菜類・果実類を中心に特性を知る。

(5) 動物性食品の調理・加工とその材料認識

魚介類・獣肉類・卵・牛乳の調理・加工上の特性を知る。

「食物の学習」(1)は以上だが、後半として、調味料の特徴・食品添加物・食糧構成と流通機構・食品の組み合わせなどが構想されています。

以上の提案について、討議を深めたわけですが、その中のいくつかの指摘を集約しておきます。

献立作成という作業は、生徒のおかれている生活状況が、食べさせられている立場であることを考えると、や

はり無理があるだろう。また献立学習の取扱いでは系統的な学習はできない。どうしても断片的になってしまう。献立一つ一つが完結していることが献立主義の弊害でもある。しかし、提案された「食物の学習」の内容はなんとなく、農産加工・畜産加工の印象がつよく、食物学習がこれでいいのかとちょっと疑問も残る。食物をエネルギー転換の関係としてとらえれば、熱のエネルギーから力のエネルギーに変えることによって労働に従事することができるということも理解できる。食物の学習はやはり、六つの栄養素を中心にして教えることがいいような気がするのだが……。 (神奈川大学・村田)

農産加工・畜産加工という指摘の理由について質問があり(東京・荒瀬)、食物学習を技術学習的に捉えることで加工が先行していると思う。こういう扱いが、いいとかわるいとかは、実践してみた結果、どうであったかということを実に理論化してみないと、はっきり断定はできない(神奈川大学・村田)という意見であった。

次に料理の味のことが問題になった。この提案では料理の味付けなどについて、全くふれられていないが正しい味を教えなければいけないと思う。たとえばシチューを例にとってみても子どもはそれの本当の味を知らないことがわかった。おとなは、子どもに正しい味を、正しい材料と調味料によって教えていくことが必要である(大阪・鯉島)。それについて食物の味に対する考え方が話しあわれたが、人間は生きるためにおいしいものを食べる権利があるのだから、おいしいものを作ることは大切だ。しかし食物をおいしくたべる方法は、なにも味付けだけの問題ではない。一番手にはいりやすい食品をえらぶ能力や、季節の食品を上手にいかす能力や、食品の特性をいかす能力が身につくのであれば、料理は創造的においしいものがつくられるようになるのではないか(大阪・中川)という意見があり、材料を大切にすることの大切さが確認されたようである。

そのほか食生活の改善にふれる必要はないかについて、多少の論議はあったが、食物の学習をかりに、提案のような技術学的側面から扱っていくにしても、食生活と人間とのかわりが抜けてしまったのでは、食品の食物としての意義も充分いかされてこないことになる。食物学習のなかに生活認識を追求する面をどのように位置づけていくかが今後の課題として残されたようである。

(産教連編「食物の学習」(1)は、印刷されておりますのでご希望の方は、事務局までお申し込みください)

(文責・坂本典子)

けい光灯の授業

堤 実

はじめに この原稿は堤先生が校内で研究授業したときに使ったプリントを送っていただいたものをまとめたものです。けい光灯という教材は今まで多くの人から報告され実践も深まっていると思いますが、けい光灯で何を教えるのか、授業はどんなふうに進めればよいかという点になると、まだ整理されていないような気がします。もっともっと多くの人のきこまかい授業記録を出し合って、その内容と方法を科学的なものにしたいものです。そういう仕事が民間教育にたずさわる私たちの仕事だと思うのです。読者の中にも校内研究会、地区の研究会等で使ったプリント、資料等ありましたらぜひ送って下さい。

1. 日時 昭和46年6月25日(金)第4時限

2. 題材 けい光灯——基本回路——

3. 題材設定の理由

電流のエネルギーを熱、光、音、動力等にかえるしくみの中でたくさんものがあるが、日常生活の中で利用しているもので、身近なものとしてけい光灯をとりあげた。とくにけい光灯を点灯させるために、どういう接続をしたらよいのか、初歩的な出発からしてみたい、AC 100Vを通じてフィラメントを切ってしまうところをやってみよう。そこから「なぜか」「どうしたらよいか」「こうしたらどうだろうか」という、そこに思考のつきかきと、科学的な理論と知識、それが他のものへと発展、応用できるようなものとした。

4. 生徒観

わたしなりに楽しい授業ができる学習集団である。そ

れは両方の立場からはなれて、お互に「学びあう」というふんいきがある。性格の差はある、しかし何のわだかまりもなく考えを出しあうことや、つまり、失敗は多くても、意欲的にたちむかう所がよい。

ただ「何を学ぶのか」「学ばせなくては行けないのか」という必要感は余り生徒がもたない。手と頭の結合が技術であり、そこから合理的な思考力と実践力が育つものであることを明確にしておくことを、わたしの課題として今後とりくんでいきたい。

5. 目標

実験、製作をとおして次のことを学ばせる。

- (1) けい光ランプを点灯させるための回路構成
- (2) 白熱電灯とけい光灯の発光原理
- (3) 電気学習としての発展

6. 学習計画

けい光灯はどんな特徴をもっているだろうか……1時間
けい光灯はどのような原理で発光するだろうか……1
放電管を発光させるためには、どんな部品を、

どのような回路にしたらよいだろうか……1(本時)
点灯、消灯のためのしくみとスイッチ……………1
雑音を防止するための部品と回路……………1
電流、電圧の測定のしかた、故障発見……………1
けい光灯の製作……………2

7. 本時の学習

安定器の電流制限や、高電圧発生のはたらきが、実験や観察を通してわかり、放電管を放電させる回路が構成できる。

8. 本時の展開

学 習 項 目	教 師 の 活 動	生 徒 の 活 動	留意点 準備等
・本時の学習について ・フィラメントから熱電子を	・前時の学習を想起させる 本時学習の提示 ・前時に放電管と電源をどのよ	・放電管のしくみと原理の確認。大部分の生徒は答えられると思う。	・放電管

発生させるにはどんな回路にしたらよいだろうか。

うに結線したらよいかについて各個人がかいた回路図の中から提示し、その可否を検討する。

- この回路に電流を流したらどうなるか予想させる。
- フィラメントが断線する実験をする。なぜだろう。
- フィラメントの断線を防ぐためには回路に何をいれたらよいか。

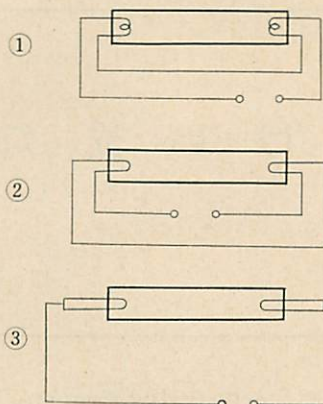
高電圧を発生させるためには安定器をどのように使ったらよいだろうか。

- 安定器を回路にいれた実験をする。(どこにいれたらよいか)
- 安定器をいれないとフィラメントがきれた。いれたらきれなかった。
- 安定器の働きとはなんだろう
- 模型を使って安定器は抵抗の役目をしていることを定着(確認)させる。
- こんどはフィラメントを加熱した状態においてP点を切ってみよう。どうなるか。
- 高電圧の発生(安定器の中を流れる電流を切ると安定器の中から高電圧が発生し、両極に電圧を加え電流を放電させる働きをしていること。)

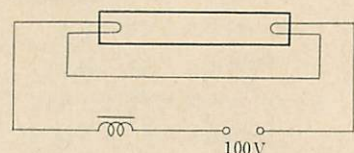
そのことを実験でたしかめる

- ①回路を手で切ったら放電した。自動的に回路を切る働きは何か。
- ②展開板を使って結線し、点検する。そして点灯させてみる

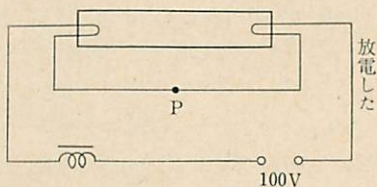
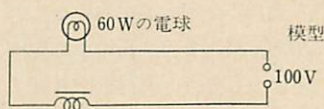
次時予告



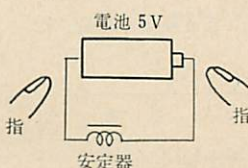
- 生徒は①か②をえらぶだろう。
- 点灯しない。きれる。両側だけ光る。わからない。電流が流れすぎた。電圧が高すぎた。
- コイル 抵抗 電球等と答えるだろう
- 安定器だと答える生徒もいるだろう。



完全放電はしない。きれない。抵抗のはたらきをしている。電流の制限のはたらき。



高い電圧がかかったから。わからない図のように回路をつくりどちらかの一方をはなすとその瞬間しびれるので驚く。



実験装置

- 生徒がなぜかという疑問となるほどという学習の成果を味わうことができたか。
- 安定器

- 安定器の働き
- ①抵抗の働き(電流の制限)
- ②高電圧の発生の働き

- 安定器実験装置各グループ配付

＜授業の反省＞ フィラメントを加熱した状態でP点をきいたら放電したことについて、なぜかと質問してみたが、生徒はわからなかった。ここにこの授業のつまづきがあった。

高電圧発生を実験でたしかめさせたが、実験そのものはわからせても、そのこととけい光灯の放電とをむすびつけて原理を考えることはなかなかむずかしい。

高電圧発生の原理まで理解させなければならないのかどうか、理科との関連等も考えてよくわからないところである。けい光灯の授業は何年もやっているが、子どもたちが何をおぼえて、何を身につけてきたかと思うとき、まだまだ不十分なところが多いように思える。

(静岡県、西伊豆町立仁科中学校)

第5回全国商業教育研究集会のご案内（予告）

全国の高校商業教育関係者、研究者のみなさん

来年度より実施されようとしている高校新学習指導要領は、中教審「教育改革の基本構想」答申とともに高校の学校制度・教育課程・教育内容のすべてを「能力・適性」と「国家・社会の要請」に従って「多様化」しようとするものであり、商業教育を「小学科」制と新設技能科目の設置によって一層の細分化・単純技能化におこみ、生徒の学力水準のレベルダウンと進路の袋小路をつよめ、高校教育としての存在を失わしめるものであることが、いよいよ明白になってきました。高校商業教育がすべての青年に保障されるべき完全な後期中等教育の一環として発展することをねがう私たちは、こうした今日の商業教育の危機の本質を明らかにし、更に高校教育課程改訂期にあたって、真に科学的な教育内容と父母・生徒の教育要求にこたえる商業教育のあり方とそれにふさわしい教育課程編成・教科内容の創造的実践化の方向を明確にしたいと考えております。第4回全国集会が全国から多数のみなさんの参加をえて、こうした課題を成功的に果すよう訴え、予告ご案内をいたす次第です。

◇ 期 日 8月7日・8日・9日

◇ 会 場 滋賀県大津市打出浜1-2 公立学校共済組合宿泊所「さざなみ荘」電話<0775>23局1611番
(国鉄 東海道線「大津」駅バス10分名神高速道路「大津I・C」より5分)

◇ 大会主題 国民の教育要求にこたえる商業教育のあり方を明らかにする

◇ 講 演 「商業経済諸科学の発展と高校商業教育」(仮題) 大阪市大商学部教授 上林貞治郎氏

◇ 研究テーマ

(1) 教育課程改訂と商業教育の新しい創造の基本内容——高校三原則と職業教育の実践化をめざして

(2) 商業教科内容の自主編成と授業の改革(商業経済科目・簿記会計科目・情報処理科目・技能科目)

◇ 研究討議のすすめ方

四分散会方式で第一テーマは共通テーマとし、第二テーマは科目群ごとにそれぞれ研究討議をふかめる。

◇ 会 費 参加費(会場費・資料代を含む) 700円 宿泊費 4,300円(2泊5食)

◇ 集会日程

	8 : 00	9 : 00	11 : 00	11 : 30	12 : 00	12 : 30	1 : 00	2 : 30	5 : 30	7 : 00	9 : 00
7日			受 付	全 体 集 会 (講 演 他)	分 散 会 (テーマI)	入浴・夕食	商教協総会	(地方毎)			
8日	朝 食	分 散 会 (テーマI)	昼 食	分 散 会 (テーマII)	入浴・夕食	各県交流会					
9日	朝 食	分 散 会 (テーマII)	全 体 集 会								

◇ 参加申込み

○申込み先 滋賀県大津市秋葉台 873-49 山崎景三方 商教協第4回全国大会現地事務局(〒520 電<0775>22局1608番)

○申込み方法 予約金1000円(宿泊不要の方は700円)を添え、申込めたい。(振替利用の方は神戸42001番 全国商業教育研究協議会宛)

○予約期限 全館借切確保のため、宿泊を要する方は5月末を第一次メ切り期限としますので、ご協力を。

簡易導通テストの製作学習

谷 中 貫 之

1. はじめに

電気学習において、電気回路、すなわち電気を目的に合うように流したり、あるいは目的にあうように流すことをやめたり、制御したりする方法及び電源と負荷から成立していることをしっかり教えることがきわめて重要であることはいままでもない。新指導要領の改訂に伴い2年生で「豆電球、ブザー、スイッチ、電池などを用いた電気機器の設計と製作を通して電気回路のしくみについて指導する。」という項目ができた。この電気機器の製作を通して電気回路のしくみを理解させ、電気学習の導入をすることになっています。現2年生の移行過程に伴い、上記のような電気回路の製作を通して、どんな題材で、どんな内容を教えていけばよいか、いろいろと考えさせられるが、私なりに、豆電球を点灯する回路、ブザーを鳴らす回路は新鮮味がないと思い、この回路の発展的なものとして、導通テスト（検知部を豆電球、ブザー、ネオン管）の製作学習を通して、創造的な思考能力及び実践的な態度を高めたい。このテストは幼稚なものであり、遊びも兼ね、実用的なものを作らせた実践の一部をのべ皆様方の御指導をいただきたい。

2. 指導過程

(1) 導通テストの働き及びしくみについて指導する。

① 豆電球を用いた導通テスト

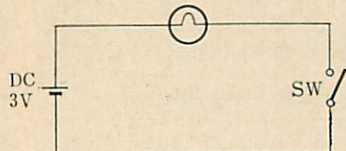


図1 豆電球の基本回路

電源と負荷があって成立することの説明、豆電球の点灯回路をシンボル、記号を用いてかかせる。

- ・電流はどのように流れるか赤鉛筆でたどらせる。
- ・テスト棒をショート（短絡）させると豆電球は、点灯するだろうか。

- ・豆電球を点灯させ経験等について話し合う。
- ・電気回路は

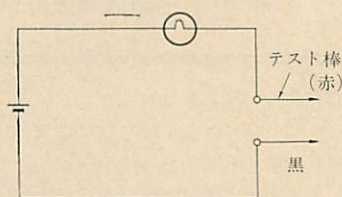


図2 豆電球の発展回路

② ブザーを用いた導通テスト

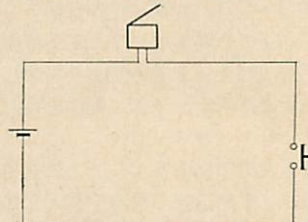


図3 ブザーの基本回路

シンボルを使ってかかせる。

- ・電流はどのような方向に向って流れるだろうか。

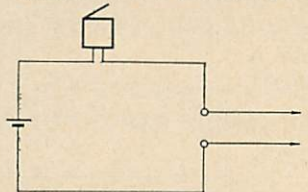


図4 ブザーの発展回路

③ ネオン管を用いた導通テスト

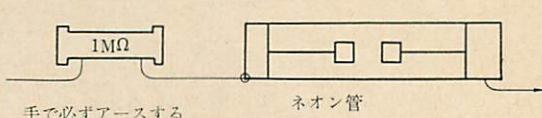


図5 検電器

- ・電力会社の人が各家庭の屋内配線の定期点検されるとき使用されていて赤い光をだすものを知っていますか（2割ぐらい知っていた）・図のような簡単な検電器を各班に渡して実験させる。※留意事項として、①活線、死

- ・テスト棒の先端に大きい抵抗を接続すると明るさはどのように変化するだろうか。
- ・教師実験で確かめる。

- ・ブザーの用途について
- ・負荷となる部品は
- ・電源には、直流電源と交流電源があること。
- ・ブザーの回路をシンボルを使ってかかせる。

- ・テスト棒を短絡させるとどうなるか。
- ・テスト棒の先端に大きい抵抗体を接続すると音はどのように変化するだろうか。

線があり、ネオン管が発光するとき活線であることを知らせ、深入りしない、㊸感電に注意する㊹手でアースしないとネオン管が発光しないこと・この検電器をシンボルを使ってかかせる。実験によってネオンが発光していることを確かめたら、次にネオン管について説明する。・発光電圧75V以上であること。・使用電流（定格電流1mA以下であること。・豆電球とネオン管の消費電力について説明。

検電器は手でアースすることは危険であるので次の2種類の回路を考えてみた。この回路について考えてみよう。

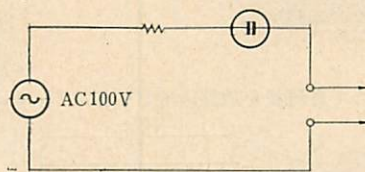


図6

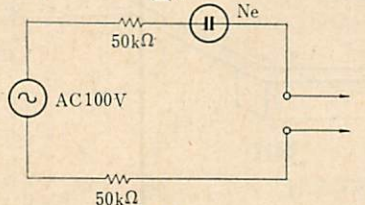


図7

がある。2・3の生徒はけい光燈の安定器に書いてあるとこたえた。では交流はどのように流れるか説明しよう。よく聞くんだよ。直流電源の場合は図のように流れる方向が一定ですね。交流電源の場合は図のように、電

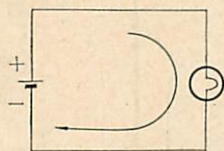


図8

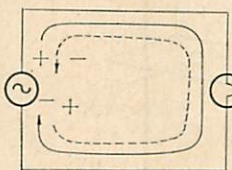


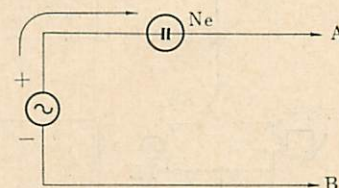
図9

ですすみすま。30万kmと答える。この光と早さが同じだ。なるほど。では地球を1秒間に何回回ると思ふかね。先生7周半ぐらい回る…早いなあ、交流電気の話はここまでにして、ネオンカン導通テスト㊸㊹の回路について考えてみよう。テスト棒を短絡したとき流れる電流はいくらになるか、㊸と㊹の場合を計算してみると、

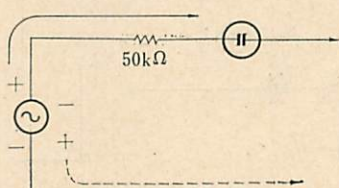
$$I = \frac{E}{R} = \frac{100V}{100K\Omega} = 1mA \text{ となります。この回路になぜ}$$

100KΩの抵抗が入れてあるかな、それはネオンカンに1mA以上流れてはいけない目的で入れてあると答える。ネオンカンの保護用抵抗であることを説明する。

㊸㊹の回路はどちらがすぐれているかね、……わからない、では説明しよう、㊸の回路に電源を接続しテスト棒、㊸㊹を両手で握ってみようか、先生危険ですよ。まあ握ってみよう、どんな気持ちですか。まあまあだ、みんな握ってみるかね、感電するから握らないと答える。君はねむたそうな顔をしているので刺激をあたえて目をさまさしてあげよう。握りたくない、先生が握ったのだから心配はいらんよ、おそろおそろと握った、どんな気持ちでしたかね、少しビリビリするような気がした。これから感電について考えてみよう。



- ・A端子に手をふれるとどうだろう…感電する。
- ・B端子にふれたらどうか……感電しない。



- ・C端子にふれたらどうか、感電しない（なぜか）……抵抗があるから。
- ・D端子にふれたらどうか。……感電する。

図10

ネオンカン導通テストに使用されている50KΩの2個の抵抗の働きをまとめてみよう。だれか言うてみてくれるか、それは、ねえネオンカン保護用抵抗とね、もう一つは感電防止です。以上で検知部（豆電球、ブザー、ネオン）をいろいろかえた導通テストについて考えたわけですが、みんな導通テストを作りたいと思いますか、先生作ろう、どんなものを作りたいか。ガヤガヤと話ごえがする。

みんな静かにしろ、実は1週間前に部品を仕入れているんだ。先生どんなものを作るの……豆球を用いた導通テスト、ブザーを用いた導通テスト、ネオンカンを用いた導通テスト全部を1つの基板にとりつけて作ることにします。ただ一度に3つのテストを使用することは不可能であるので、3路スイッチを2個用いて、このスイッチの切り換えによって豆球の導通テスト、ブザーの導通テスト、ネオンカンの導通テストとして使えるように下記

のシンボル・記号を用いて、この1時間で、回路図をかいて下さい。班ごとに相談してもよい。必ずどのように電流が流れるかを考えながらやりなさい。自分のかいた図によって作ってもらいますよ、大変だ早くやろう……。

・回路図をかくときの留意事項

- ・線が交わって接線するところは黒く塗りつぶすこと、
- ・線（コード）は垂直線と水平線を使ってかくこと。

20分ぐらい経過した頃、できたものからもってこさせる。ここで特に留意したことは、図面の上を鉛筆でたどりながら、ここをこのように電流が流れるな、交流はここを流れるな、といった具合に点検したので、学習意欲がわき、生き生きとした学習活動であった。宿題とし

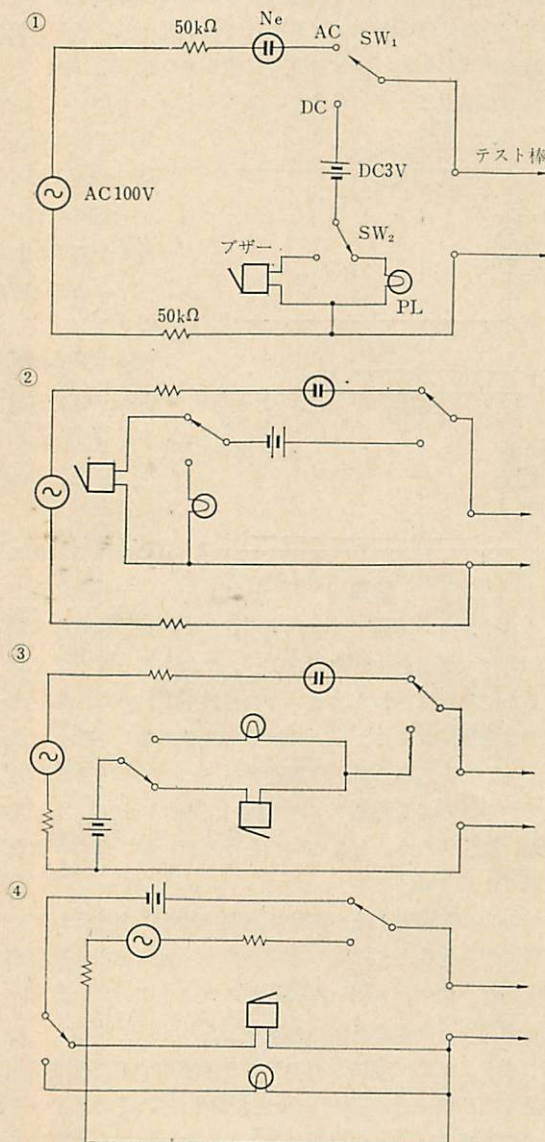


図11

て、回路図はいろいろと考えられるので、2通りかいて明日の朝、学級委員のそこへ提出してください。忘れたものは10通りかいてもらいますよ。

全員提出してくれるかどうか気がかりであったが、全員（80名）が提出してくれたので、これで電気学習がスムーズにできる。

(2)生徒が提出した回路図（同じ図ははぶく）（図11）

この回路図は生徒に印刷配布（4枚）しもし間違いがあれば訂正し、回路図が整然としてわかりやすいものを一つ選んでください……。こうすることによって回路図に慣れさせようとつとめた。

(3)簡単導通テストの回路図

(4)基板の製作

時間が不足するので各班長を放課後残し製作する。

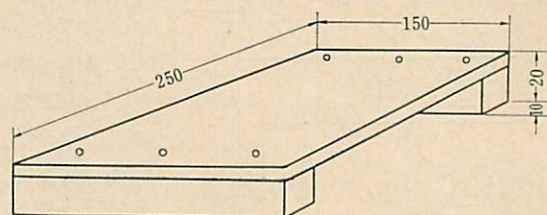


図12

目止めと染色を同時に行ないワニス塗装とする。

(5)部品の固定とスイッチなどを取りつけるパネルの製作

回路部品およびパネル用アルミ板を班長を通じて渡す。部品の固定（ネジ止め）とパネルの製作は回転学習とし能率をあげる。

④パネルの作り方

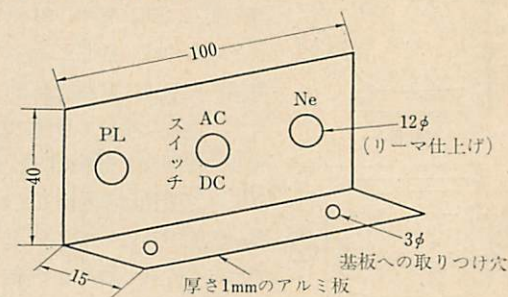


図13

直角に折り曲げる方法……箱万力寸法15mmのところはさんで折り曲げる、山形鋼を使用しない。

⑤部品を固定するための留意事項

- ① 整然と部品配置し配線が最短きよになるように、
- ② 2 Pターミナルのとりつけ方について、(略)
- ③ テスト棒の接続位置（2 Pターミナル）④交流電源

(差しこみプラグ及びコードの位置) ⑤抵抗50KΩのとりつけかたの工夫。

(6)配線作業の留意事項

今日は2時間で配線作業をしていただきます。下記のような留意事項をまもってやるよう指示する。

①部品の端子、コードの端子は前もってハンダメッキをしておく……この方法を採用することによって、たやすくハンダ付けができる。

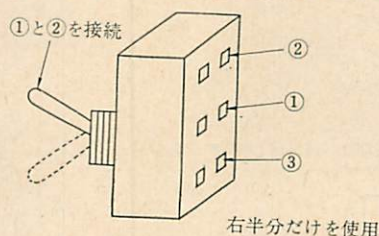


図14

②電池ホルダは、ハンダ付けの端子にあまり長く電気ごてをあてているとホルダ

が溶解するので注意する。③電池の接続は直列にし3Vととする。④アンテナスイッチは構造がわかりやす

(7) 部品表

品 名	規 格	数量	単価	金額
角ブザー	DC 3 V用	1	200	200
電池ホルダ	UM 2 個入り	1	50	50
電池	UM 1	2	30	60
ターミナル	2 P	1	30	30
アンテナスイッチ		1	40	40
スナップスイッチ	6 P	1	85	85
豆球ソケット付き	2.5V用	1	25	25
ネオンランプ ソケット付き	100V用	1	40	40
抵抗50KΩ	$\frac{1}{2}W$	2	10	20
テスト棒		1組	75	75
差しこみプラグ		1	20	20
その他	1×100×50 16芯(電燈線用)		120	120
アルミパネル板 ビニールコード ビニールコード 色別配線 (赤)(黒)(青) ビス・ナット 合板(基板) クギ ハンダ ワニス との粉				
合 計				765

くて説明はいらないが6Pのスナップスイッチは構造がわかりにくいので図のように説明する。

右半分だけを使用する。

⑤色別配線を施し、点検に便利なくふうさせる。例えばAC回路赤のビニールコード、ブザーに取付けにはみどりのビニールコード、DC回路に黒のビニールコードの接続をする。

(8) 配線の点検および電気機器の点検

みんな、配線が終了したね。あやまりはないかね、はいと答えるもの、わからないと答えるものいろいろである。配線図(回路図)を見ながら配線にまちがいがないか調べてみよう。調べた箇所を赤鉛で配線図をたどってみなさい。配線に誤りのあるもの2、3人あり放課後やりなおすよう指示する。豆電球、ネオンランプ、電池、テスト棒をとりつけてください。みんなとりつけましたか。

……テスト棒を短絡して豆電球がつくか、——ああついた、と言って、ものをすぐはかってみるものあり、はかるのはやめて、ブザーがなるかね、ブザーと鳴らし教室は活気づく、鳴らすのはやめなさい。次に交流電源を用いてやるわけですが、みんなの回路は短絡するようなどころはないかね、調べてみるんだ、……心配ないよ——念には念をおさないと学校のヒューズがとんだら大変だから、もう一度、交流が流れるところのビニールにコードの線を指でたどってみよう、先生、まちがいはないと思います、これから差しこみプラグを交流に接続するわけですが、各班1名ずつコンセントにさしこんで下さい、おそろおそろさしこむ、ついた、ついた……上記のような過程で導通テストの点検が終了します。

これからいろんなものをはかってみることにしようか、“はいはい”豆電球の導通テストにしてね、ドライバーの金属部(はしからはしまで)を測定するわけですが、この金属部分は電気を通すかね、それは通すとこたえる。測定して下さい。豆球がつかない……おかしいな、テストがこわれているんだろう、テスト棒を短絡してみると豆球がつく、どうしてつかないと思うかね、——それは抵抗が大きいかからだ、ブザーでやってみよ、——音がでない、交流電源にしてネオンランプでやってみなさい、ついた、ついた、鉛筆の芯は導通があるかどうか確かめて下さい。いろいろと測定し導通があることを知る。この三つのテストのうち、どれがすぐれていますか、それやネオンランプとしたときです、そうですね、それじゃ、学校には電気はんだごてがこんなにたくさんあるから調べてくれるか、はい……差しこみプラグの両

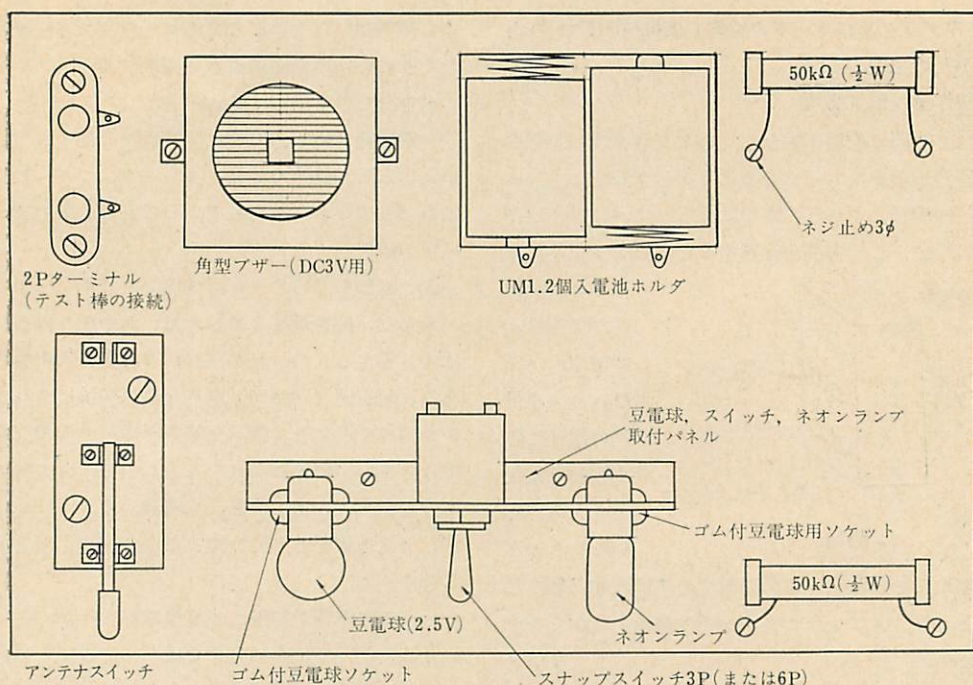


図15 部品配線

端で測定し不良品をよりだしてくれた。このテストは家に持ちかえることにしますが、家でも有効に使って下さい。家にブザーのない人はブザーをとりはずし、家の来客用ブザーにして下さい。

(9) 終りに

この導通テストの製作学習は始めてでありどのくらいの時間を要するか、めやすがつかず、どうせやるのなら少々時間がオーバーしても、前にのべたように電気回路のしくみについてしっかり教えた気持でやってみた。指導項目に要した時間は(1)の導通テストの働きとしきりについて2時間、3路スイッチの切り換えによる導通テ

スタの回路図1時間、(5)の部品の固定とスイッチなどをつりつけパネルの製作3時間、(6)の配線作業2時間、(8)の配線の点検及び器具の点検1時間、製作学習と要した時間は計9時間である。この電気回路の製作学習は導入的なものであり、時間を余りとりすぎないようにしたいものであるが、電気学習の出発点でもあり、時間がゆるす限りわかるまで扱いたい。不勉強ながら、ありのままを紹介し全国のみなさんからのご意見を聞かせていただき、今後研究を積み重ね、学習指導に役立てるよう頑張りたい。

(広島県御調郡御調町立御調中学校)

吉田とし・ジュニア選集

少年少女たちの喜び、悲しみ、そして苦しみなど、さまざまなこころの動きをとらえ性格の違った個性ゆたかなそれぞれの主人公を登場させ、読者を魅了する作品集。深い人間愛に美しく色どられた胸打つ感動の作品。小学上～中学向

国土社

東京都文京区目白台1-17-6

- | | |
|--------|-------|
| 1 真知子 | 価500円 |
| 2 恵子 | 価600円 |
| 3 あゆ子 | 価500円 |
| 4 久美 | 価500円 |
| 5 サルピナ | 価500円 |
| 6 敦子 | 価500円 |
| 7 郁子 | 価600円 |
| 8 のり子 | 価500円 |
| 9 真奈 | 価500円 |
| 10 七枝 | 価500円 |



機械の製作学習に対する一考察

——ミシンを模型化する製作学習について——



津 沢 豊 志

こんなおもちゃのようなものを作ることが機械の学習の導入といえるだろうか？というのが数種の作品例をみて感じた私の素朴な第一印象であった。以来、私はこの得体のしれない新指導要領の中の新生児について、いろいろ頭を悩ましていたのであるが、はからずも今夏、芦屋市で行なわれた産教連全国大会に初参加し、そこで買い求めた「技術教育」2月号にのっていた小池一清氏の「作る機械学習の意義」を読むことによって、私の考えがしだいに明確にされてきたのである。

新指導要領の構想では、その製作学習がその後の展開でどう発展し、どう整備学習に結びついていくものか頭の悪い私にはいかにも見当がつかないのである。

また、いろいろな作品例をみても生徒の製作意欲をわかせるようなものは少ないし、これでもって「機械は身近なもので自分でも扱えるという自信を各生徒にもたせる。」(中学校指導書・技術家庭編 文部省 P67)ように指導する自信はとても私にはもてそうもない。

また「機械とは何か」をまだじゅうぶん学習していない生徒に着想させたり、設計させたりすることは無理であり、いきおい、作品例をみせて、それと同じようなものを作らせるか、レディメイドの製作図や説明書によってプラモデル的に製作することに終わってしまうおそれがある。

かくて指導要領の意図と反してこの新生児は、機械学習とはつながりの薄い半独立的な単なる加工組立学習(学習といえるか?)となってしまうのではなからうかと心配するのである。

つまり、この新生児は形式はともかく実質的には私生児だったということになりはしないか？

私はこの新生児ははっきりとした両親があり、その両親の必然的な要求から生まれたものであって当然、両親とは血のつながりがあり、その家族を構成する大切な一員でなければならないと思う。

この新生児を家族の一員として正しく位置づけするには、もっとその扱い方を考えねばならないのではない。

そのために私が考えた構想は、

① 製作学習は導入的な意味で最初に(軽く)扱うべきものではない。

ではどう扱うべきか。

② 製作学習そのものを2年の機械学習の中核とする。具体的な方法として。

③ 実物とかけはなれた、おもちゃの製作でなく、現実の機械を素材として、それを模型化する製作学習を行なう。ということである。

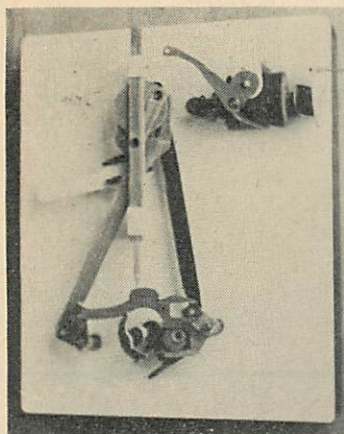
ではこれらの条件をみたす題材としてどんなものがあるか？いろいろあると思うが私はミシンの模型化を取りあげたい。

それは、ミシンには次のような機構がふくまれており、機構学習に最適だと思うからである。

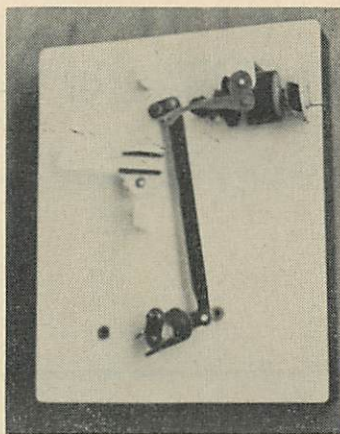
- (ア) てんびん……………円筒カム機構
- (イ) 針棒……………スライダ・クランク機構
- (ウ) 中がま……………てこ・クランク機構
- (エ) 水平送り軸……………板カム機構
- (オ) 上下送り軸……………てこクランク機構
- (カ) 布送り台……………両てこ機構
- (キ) ふみ板……………てこ・クランク機構
- (ク) その他、ベルト車、クラッチなど。

写真①のものはミシンの機構を指導するための教具として昭和39年に作り、翌40年に市教委の実験学級として研究発表したもので、写真のものは当時のものから2回改良してできあがったものである。余談になるが、その後、42、3年頃よりプラスチック製の類似教具の市販品が目につくようになり、世の中には同じような着想をする人もいるものだと感心したものである。

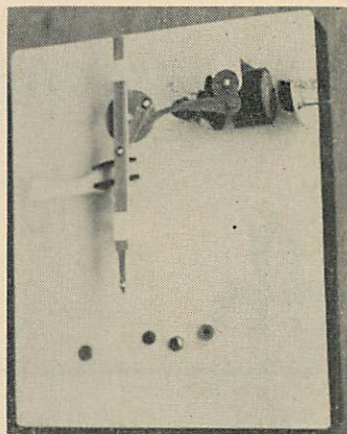
ただ私の教具がそれらと違う点は、てんびん、針棒、



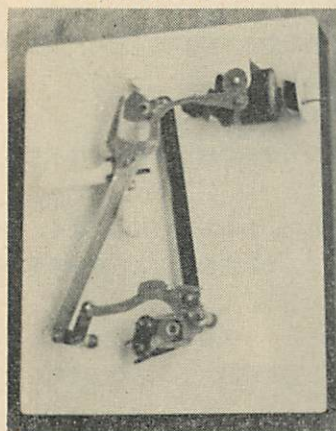
写真① 全体図
右上のハンドルをま
わせば全体が動く。



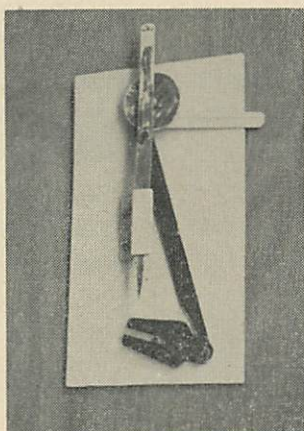
写真③ 針棒運動機構
てんびんカム機構



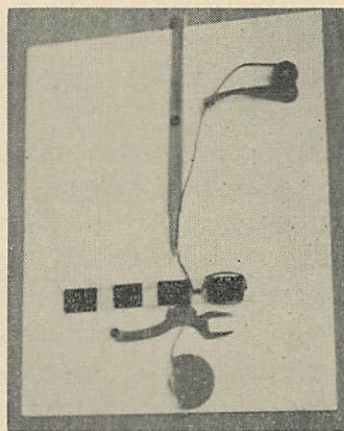
写真② 中がま運動機構



写真④ 水平送り軸運動機構
上下 " "
布送り台 " "



写真⑤ 生徒作品



写真⑥ 縫うしくみを説明する教員
各部品を手で動かし縫うしくみを説
明する。そして「これらを動かすし
くみはどうなっているのだろうか？」
と問題を投げかける。

中がま、布送り台の運動機構がみなワンセットにまとめられ、実物同様、総合的に、相互に関連性をもって動くようになっていることと、道具なしに手軽に分解、組立ができるので、各機構を独立させて動かし、そのみに焦点を合わせて指導ができるようになっていることである。(写真②～④) こうすることによって一見複雑に見えるミシンも各個撃破され、単純な要素の組合せにすぎないことが理解されるのである。

このようにこの模型は指導用の教具として出発したのであるが、いつしかこれを3年生の総合実習の題材として製作させてみたらどうかと考えるようになった。そのために生徒が作れるような加工法、材料等いろいろ考えねばならなかったが、ほぼその見通しがついたので44年度に実施してみたのである。

材料は1ミリ厚の塩化ビニール板とビス・ナットだけで、材料費は110円を要した。塩化ビニール板は金切はさみで容易に切断でき、粘りがあるので折れにくく、加熱することによって容易に折り曲げたりできるので、とても良好な材料であった。

模型全体を個人で全部作るのは時間的にも費用的にも無理だと思ったので、針棒の運動機構のみ必修とし、それ以外のどれか1つの機構を選択させた。写真⑤はその作品例である。中には模型のリモコン船のモータを取りつけた電動式のものを作った者もいた。さらに私を感激させたのは卒業までに完成できなかった者のうち数名が自発的に卒業式の翌日やってきて完成したことであつた。

幸い今年また3年生を受けもったので総合実習として

2年生の機械の製作学習のリハーサルをかねてやってみるつもりである。前回ははじめてのことでもあり、私自身明確な目標ももたずに実施したので、ただ実物のミシンを観察し、スケッチして、任意の方法で設計図をかきそして作ったというだけの学習に終わったように思う。

今回は単なる総合実習としてでなく機械学習の一環として取りあげる。その方法として、導入の段階で写真⑥の教具で問題意識をもたせ目標を明確にとらえさせる。そしてミシンの各機構を定性的にはもちろん、場合によっては定量的にとらえさせる。次に機構のどれかを指定または選択させて個人製作させ、グループでそれらをもちより、写真①のような完成したものを組立てさせる予定である。

この製作学習はかなり時間がかかるが、それでもいいと思う。極論かもしれないが、2年の材料学習では整備学習はいらない！2年は製作学習、3年で整備学習。これが妥当な線であり、かつ現実的でもあろうかと思う。

私の考え方に独善的な点多々あると思うが、機械学習に対する考え方の大部分に、小池氏はじめ産教連の方がたと共通するところがあることを2月号より発見し心強く思うとともに、産教連では私などより一足も二足もはやく、そのような理論を打ち立てられていることに敬意を表する次第である。これを機会に私も仲間入りさせて頂いてよろしくご指導をお願いしたい。

(大阪府堺市立三国丘中学校)

機 械 の 学 習 を 使 っ て

熊 谷 稯 重

機械要素的な内容である、ベルト・チェーン、歯車、リンク、カム、バネ、と学習して来て、そこに潤滑油となっているのではなく、「機械の動きとまさつ」となっており、その中にまさつを少なくするために潤滑油が使われるようになっている。そこで私は生徒に教える時、その関連で、ベルト、チェーン、歯車、リンク……と学習する中で、ベルトはまさつをうまく利用したものだし、軸受などは少ない方がよいというように、まさつとはこんなものだという程度に過してしまった。

例を三輪車にとって、よくキーコ・キーコと音を鳥らしながら走っているのを経験したことがあるだろう。なぜあのような音が出るのか、油を注すと音はなくなり軽くなったことを知っているか。なぜ油をつけると音はなくなり、軽くなるのだろうか……考えてみよ……と質問を投げかけるが返ってくる答は、油をつけたからだとしか答えず、それ以上のことは考えない、中には12Pを読んで、油模が出来るからとか答えるが半信半疑の答になっている。10という力が出るモーターでもまさつが大きいため3という力しか利用できなかったら7という力が無駄に働いていることになる。そこでまさつを少なくす

るために、重量を軽くしたり油をつけたりするのだという結論にもっていつている。しかし生徒にはよく理解できないらしく興味を示してくれない。その理由は簡単に実証できないということではないだろうか。簡単に考えて、斜面の上に物をのせ、角度を増して行く時、同じ大きな重量であれば重い物ほどまさつが大きいのか小さいのか、重量には関係ないのか、接触面における状態によって異なるのか。各々の条件によって異なるので実験によって証明できることが原因ではないだろうか。

私は前にクギの実験を行ったことがあるが、クギを打つと抜けなくなるのは、まさつ力によるものであるとされている。よって1本より2本、2本より3本とまさつは多くなるので抜けなくなるこの実験ではその通り実験できたし、理論と実験が確認できたので生徒も興味を持ったが、同じように簡単に実験できなくて困っている。何かいい方法はないものだろうか。たしかに油をつけると軽くスムーズに回るのだが、それらを数値であらわせるようにしたいものである。誰れか教えて下さい。

(一之台中学校)

アーク溶刻をとり入れたぶんちんの製作

1 材 料

本体 軟鋼棒 16×16×200 1本

アーク溶刻 八幡溶接棒イルミナイト系G200
(一般の軟鋼用溶接棒) 1本

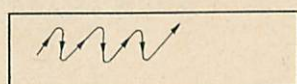
ツマミ 軟鋼棒 16φ×30 1本

2 加工法

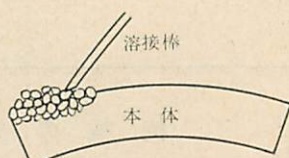
ア、軟鋼棒を下図の如くわん曲させる。



イ、アーク溶接棒を100~120Aにセットし、左図の如く、ビートを盛っていく。この場合、溶接棒一本で、ぶんちん一本を仕上げるようにするとよい。その所要時間はだいたい50~70秒位が望ましい。



(平面)



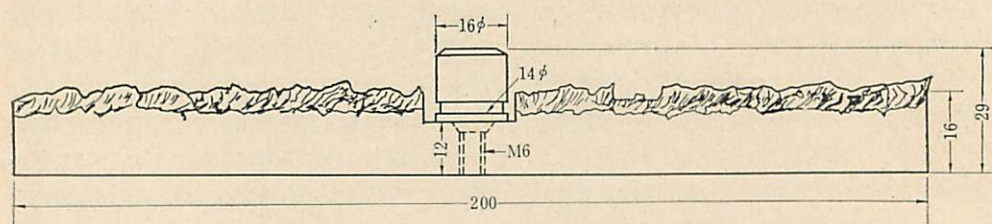
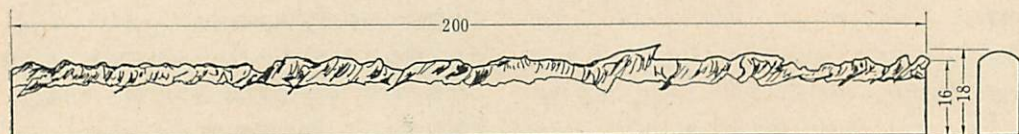
にキズをつけないように注意する。

3 安全について

ア、高温の作業であるから露出部のないよう服装をととのえること。

イ、強い紫外線が出るので溶刻中に保護メガネなしで溶刻をみないこと。

ウ、溶剤が終った温度が下がったら、ピッチハンマ、ワイヤブラシでスラグをとり仕上げる。その場合溶刻面



昭和46年5月25日 伊 藤	以 角 法	溶刻 punches 2A-1003
中島・技術研究部		

ウ、安全装置があるからといって安易に扱って感電しないこと。

エ、温度が下がるまでに、かなりの時間がかかるから、よく冷えてから次の工程に入ること。その場合水などで急冷すると、ヤキが入ってヤスリがけが困難になるから注意したい。

＜解説＞ このレポートは去る1月、愛知県中島郡平和町、平和中学校の松波逸雄先生から送っていただいた「新指導要領に基づく指導計画はどのように展開すればよいか」という題の印刷物の中から転載させていただきました。このレポートは、中島地方技術家庭科研究部（代表・祖父江中・伊藤先生）の共同研究の成果をまと

めたものです。

「従来のぶんちんより、シンプルな構造であり、より個性的、より芸術的な面を加味することにより、生徒独自の作品を仕上げていくことを特色としての、アーク溶刻ぶんちんをとり上げた」とまとめられています。

最近接機などを技術科の設備として取り入れる学校があることをいくつかの地域から聞いていますが、溶接という技術が、金属加工上のような位置でなされているかを十分考え、「加工法」の視野を広めるために有効な教材を考えることが今後の課題となるでしょう。

研究物があつたら送って下さい。担当 向山 玉雄
（東京都葛飾区青戸6-19-27）



表面化した週5日制検討の動き

公務員の週休2日制をめぐる論議が高まってきたのにもない、教育界では教員の週休2日制、それと関連して学校の週5日制について検討しようとする動きが表面化してきている。日教組（横枝委員長）はこの問題に積極的にとりくむかまえて、執行部は6月の秋田大会に討議資料を提出することになるだろう。

大企業を中心に欧米なみの週休2日制実施の動きが表面化しつつあり、公務員についても、労働省などから調査研究を進めようという声がでてきている。これに対して山中総務長官が、先日国会で「公務員の週休2日制はまだ考えていない」と水をかける発言するなど時期早尚論もあるが、実施論は近いうちに大勢を占めるようになるであろう。

これにともなって公務員の週休2日制も当然取り上げられるが、そこで学校のあり方が問題になる。一部では、教員が週休2日になったとしても、直ちに学校も週休2日にしなくてもよいという意見もある。しかし、学級担任制をとっている小学校では、担任教員が休日をとれば授業の実施は困難になるなど、実際問題として教員の週休2日制に対応して、学校は週5日制にならざるを得ないであろう。

また、公務員の週休2日制から教員を切り離すことは労働情勢から不可能といえるし、かりに切り離してみたとしても、週休2日制の父母の側から「子どもと一緒に休みをとりたい」という圧力がかかることも予想される。実際、欧米ではめずらしい学校の週6日制をとって

いる西ドイツにおいては、父母の要請によって5日制への切りかえが、除々に進行している。

このように、教員の週休2日制とそれにともなった学校の週5日制は、いずれ実施される見通しだが、そのためには、①教育課程の再編成などの学校内部の問題、②週2日休む子どもの有意義な受け入れ体制など、家庭、社会の問題——等があり、慎重に検討する必要があるといえよう。

そこで教育界では、将来にそなえて、教員だけでなく学校の週休2日制についても検討すべきだという意見が表面化してきている。文部省、自民党文教部会の内部からも、「考慮すべき課題だ」という声が、散発的にあがってきている。全連小など校長会の間でも検討の動きがでてきている。

とくに日教組は積極的で、執行部は6月の秋田大会に提案する本年度運動方針案の作成にはいっているが、この問題をどう取り上げるかをめぐって討論が行なわれている。

日教組は労働条件改善の見地からすでに教員の週休2日制実施の方針を決めているが、学校の週5日制については、これまで検討していなかった。執行部内部では「影響が大きい問題であり、長期的な取り組みが必要だ」という意見も強く、結局秋田大会では、具体的方針を示すところまではいかずに、討議資料を提案することになりそうである。

中教審答申にみる

労働力政策の歴史的考察(1)

——「能力・特性」による「能力主義」教育の問題点——



大谷良光

はじめに

山梨県甲府市で開かれた第21回教育研究全国集会で「外なる能力主義と内なる能力主義の告発」が叫ばれ、中教審路線の「能力、特性に応じた多様な教育＝子供の差別、選別教育」との断固とした対決が決議された。このような社会情勢の中で、技術科教育のあり方を検討するために、戦後の科学技術教育振興政策を労働力政策とその理論的支柱である「能力主義」＝「人的能力開発」論の視点から明らかにすることは、意義あることであろう。

特に現在、技術教育研究・実践者の中で文部省の働きかけもあって、「教育と労働（生産・産業）との結合」の問題が、体制下における情勢、「技術革新」の現状の分析を抜きにして、または、第二義的にしていきなり「教育と労働の結合」の重要性を強調する気風の強い中で「情勢分析」はますます必要であろう。

尚本論は、小生の大学在学中の卒業論文の一部を若干修正したものであり、未熟な誤った記述もあるとおもいますが、現情勢の下であえて発表する必要性を痛感し、投稿するものである。

1 国家独占資本の教育政策の概観

(1) 本論の分析の視点

資本主義体制下における支配階級のエリート教育政策は、国家独占資本の経済的政治的要求によって、第一に、国家独占資本企業の「安上がりな労働力」を養成確保することと、労働者と大多数の人民を管理するためのハイタレントの育成が課題である。第二に、人民の精神的統一資本家階級との階級協調、軍国主義帝国主義復活へのイデオロギー統制などのイデオロギー教育の要望がある。一口で言えば前者が「労働力政策」後者が「軍国主義」教育である。両者は独自のイデオロギーの支柱を持ちなが

ら、政策の具体的な実施の場では複雑にからみ合い、教育における深刻な諸矛盾をつくりだし、それを激化させているのである。

本論は前者を中心に検討し、特に政策の分析をするものである。そこで、展開の立場は、科学技術教育振興政策を労働力政策の重要な環として把握し、労働力政策の理論的支柱である「能力主義」教育論に視点をあて分析することを通して、科学技術教育振興政策の全貌を明らかにするものである。

(2) 「能力主義」教育論の能力観

まず初めに、「能力主義」という一見聞えがよい言葉の持つ意味を本論を展開する前に確認しておきたい。

能力主義は元来封建的、特権的な階級社会を否定し、民主主義の原理としての「国民の平等権」という近代原理を打ち出したところに積極的、進歩的の意味があったのである。フランス革命（1789年）に象徴されるブルジョア革命の中で、「すべての市民は、法の目からは平等であるから、その能力にしたがい、かつその特性および才能以外の差別をのぞいて平等にあらゆる公の位階、地位および職務に就任することができる」（フランス人権宣言第6条）という「法の前の平等」として能力主義は登場したのである。

日本国憲法も、その革命的性格を継承し、すべての国民は「その能力に応じて、ひとしく教育を受ける権利を有する」（第26条）と能力主義に基づく平等の原理を唱えている。

しかし、凶悪なブルジョアジーは、ブルジョア革命時のすべての革命的諸原理を形骸化させたように、能力主義の革命的原則＝差別の撃滅、を抜き去り、「能力主義」によって「差別・選別をする」という原則に変質させたのである。

では、「差別の撃滅」という本来の能力主義の原則」と、

(1) 信濃毎日新聞、1月19日号

『能力主義』によって差別・選別をするという原則』の理念的対決点はどのように表われているか。前者は、「教育権は親を中心とした国民にある」(杉本判決)という理念の下に、子供の人間の成長と学習権を完全に保障する立場で、子供の能力の全面発達を促すものである。後者は、「教育権は国家にある」(国家教育権)立場から、「教育は社会的要求(産業界の要求)に従う」すなわち、「産業の労働力需用に合った能力の開発の必要性」によって、子供の能力の固定化と奇形化が図られるのである。こうして、前述した対決点は「子供の能力の全面開花」か、「能力の奇形化と固定化」かとなる。

そして、このことの現象的な対立は、「能力主義」の原則が教育現場に具体的に適用された場合の非人間的な効果(富山県の多様化の弊害、愛媛の学力テストと非行児の全国一番)と、激しい政府の弾圧の中でも「子供の全面発達」のために活動している教育現場(京都の民主教育、民教連の実践報告)の中に、その差違がはっきりと表われている。

(3) 科学技術教育振興政策の展開の特徴

戦後教育政策を巨視的にとらえるならば、「新安保改定」を境として、前者50年代と後者60年代に別れよう。50年代の主要な特徴は「生産の技術水準が総体として低く、いわゆる『労働力の高度化』がとくに問題とならず敗戦後の政治的動揺がつづき、資本主義体制を守る政治体制がいまだ脆弱といった当時の情勢では、日本資本主義の教育によせる第一義的な要求は、そのような政治体制に帰一する国民意識・イデオロギーの形成にあった。」しかし、60年代は「国民所得倍増計画」による「人づくり政策」により、軍国主義復活のための国家主義による国民意識の統合＝イデオロギー支配と、「高度成長」を支える「労働力政策」——「人的能力開発政策」の全面的支配の貫徹であった。

以上の巨視的な戦後教育政策の段階の把握から、科学技術教育振興政策の展開を分析するならば、

①50年代は、諸外国の技術革新に対応する教育改革に刺激され、「技術革新は高い水準の科学技術教育を要求している」という「見地」から、「科学技術教育振興＝科学

者・技術者の増加」にその政策の関心を寄せていた。そして、そのための理工系大学、職業高校の増設とそれを補完するために総合制の廃棄と高等学校の種別化、「コース制体制」がひかれた。このことは、「経済復興」「高度成長」高度蓄積⁽⁵⁾の進む中で、独占資本の教育要求実施の準備が完成されてきた時期であった。

②60年代は、50年代に復活した日本国家独占資本の強力な「労働力要求」のために、国家の経済計画の一環として、科学技術教育振興政策＝「教育計画」が組み込まれた。すなわち国家の総合的な労働力開発プランとしての「人的能力開発政策」として登場したのである。アメリカ帝国主義的教育方針として「活躍」した「人的能力開発論」は、ロストウ・ライシャワの近代化論と共に日本へ導入され、日本の「伝統的差別体制」を補完する精神教育と結合し、「和魂洋才」⁽⁶⁾としての「人的能力開発政策」として展開したのである。

2 「能力主義」教育の基本路線の設定とその展開—60年以前—

(1) 「経済復興」による「産業の教育への要求」の原型の確定期(～54年)

朝鮮戦争による「特需」を契機として資本の蓄積、重工業を中心とする「合理化」を進めた日本独占資本は、「教育に対しての産業の要求」を積極的に提示するようになった。GHQ、リッジウェイ司令官の指示で、吉田内閣は教育制度検討のため、会社社長を中心とする「政令諮問委員会」をつくり、委員会は1951年10月「教育制度の改革に関する答申」を発表した。「答申」は、戦後民主教育の原則の廃棄をねらい、高校教育三原則の否定、教育の国家統制化など、戦後反動化の源をなすものであった。

日経連に代表される独占資本は、52年10月、54年12月に「要望」を発表し、「教育界と産業界との協力関係」「戦後の教育改革はわが国の実情を無視したもの」と非難し、戦後教育の民主化制度の廃棄を要求した。

また、日経連は日経連教育部を教育委員会へ格上げし、新たに「学校委員会」「産業訓練部」を設置し、産業界の教育への本格的な働きかけの体制を構築していったのである。

(2) 「技術革新」による科学技術教育振興期

「デフレ恐慌(54年)」のあとの技術導入で、重化学

(2) 経済審議会「経済発展における人的能力開発の課題と対策」(1963年1月)、第一章の1「人的能力政策の意義」の要旨。……筆者

(3) 同上

(4) 二輪定宣、浦野東洋「戦後日本資本主義の展開と教育」『講座現代民主主義教育2』青木書店205ページ

(5) 本論第一章、第3節参照

(6) 山科三郎『安保条約下の教育』130ページ

(7) 複線コースの強調、総合制高校の廃止、学区制の廃止。

工業と共に、軽工業の「技術革新」が漸次進み、将来を見通しての科学・技術者の絶対的不足が叫ばれ始めた。時あたかも、スプートニクに象徴されるソビエトの社会主義建設の前進——生産と教育の計画化への成功と、資本主義国家間の国際競争の激化により、各国独占資本は「科学技術教育」の強化、教育改革を唱えた。OEEC（欧州経済協力機構）は1955年に「西欧における科学技術者の不足」を報告し、イギリスも56年に「技術教育白書」を発表し教育改革を鼓舞した。これらの改革の特徴は、「科学技術者」養成の観点からの教育制度再検討であった。

日本における「技術革新の高度化」に対する国家独占の見解は、西欧のそれと同じく「いまにして経済の画期的な成長発展に対応する技術者、技能者の養成計画を企て、産業技術向上の確保を図らないならば、わが国科学技術は日進月歩の世界水準に遅れをとり、列国との競争に落伍することはけだし必至の勢であり、悔をつぎの世代に遺す」と「ある意味では、悲愴感さえたどっている」ものであった。⁽⁸⁾⁽⁹⁾

しかし、貧乏な日本独占資本は、欧米の教育改革の対応と異なり、「高い科学技術教育」と「大量の科学・技術者の必要」を唱えつつ、巨額な財政を投資して教育改革をすすめるのではなく、投資は貧弱で、たとえば自然科学研究費の各国政府支出額の比率を比較してみると、米国3%、ソ連2.5%、英国4.7%、日本1.2%というぐあいであった。⁽¹⁰⁾ また高い基礎知識、広い教養の上に科学技術教育をほどこすのではなく、「現教育は普通教育へ偏重しすぎておる」という批判をおこない、職業教育の必要性を説き、普通教育課程、学校の圧縮により、理工系学生の増員、工業高校の増加という政策をとった。日経連の56年度「意見」<(8)の注を見よ>では「科学技術の高度化の要請に対応する技術者・技能者の要員を想定し」①「専門大学の設置」②「法文系学生の圧縮と理工系学生の増員」③「初級技術者、監督者養成のための工業高校の充実」④「勤労青少年の技能教育の刷新」⑤「義務教育における理科、職業教育の推進」を掲げている。これらの具体化が、高等学校、中学校におけるコース制の採用という「能力主義」政策の原型を生み、1954～56年

の高等学校の教育課程の改定、1957～58年の義務教育の教育課程の改定となって表われたのである。

また、「特設道徳」の実施（1958年）と呼応する、「産業人としての人格教育、職業教育にも重点をおく」という精神主義を強調し、改定された中学校技術・家庭科でも「協同と責任と安全を重んじる実践的な態度を養う。」⁽¹¹⁾という「態度」主義が強調された。⁽¹²⁾

（3）「差別、選別」政策の展開

50年代の「能力主義の原型＝差別、選別」教育政策は前述したように「技術革新の高度化」に供う、科学者、技術者の急増加対策として打ち出されたわけである。政策がどのように展開されたか、その主なものを列挙しておく。

- A) 52・10 政令諮問委員会「教育制度の改革に対する答申」
- B) 52・10 日経連「新教育制度の再検討に関する要望」
- C) 54・12 日経連「当面教育制度改善に関する要望」
- D) 55・12 鳩山内閣「経済自立5ヶ年計画」
- E) 55・12 文部省「高等学校学習指導要領一般編」
- F) 56・11 日経連「新時代の要請に対応する技術教育に関する意見」
- G) 56・11 関西経済同友会「科学技術教育に関する意見」
- H) 57・10 中産審「中堅産業人の養成について」
- I) 57・11 中教審「科学技術教育の振興方策について」
- J) 57・12 日経連「科学技術教育に関する意見書」
- K) 57・12 政府内閣「新長期経済計画」
- L) 58・3 教課審「小、中学校教育課程の改善」答申
- M) 58・10 文部省「小、中学校学習指導要領」官報で告示
- N) 59・7 中産審「高等学校における産業教育の改善について」
- O) 59・12 経済同友会「産学協同センター設立方針」
- P) 59・12 経団連「科学技術振興財団設立方針」

(11) (8)と同じ。

(12) 文部省「中学校学習指導要領技術・家庭」

但し、中産審とは、中央産業教育審議会の略称。以下、中教審→中央教育審議会、教課審→教育課程審議会です。

(8) 日経連技術教育委員会「新時代の要請に対応する技術教育に関する意見」56年11月8日

(9) 海老原治善「戦後教育内容政策運動の展開過程」『国民教育研究所論稿5 1963. 7』27ページ

(10) 行政管理庁行政監察局『大学における科学技術行政監察結果報告書』（1960年6月）

戦後教育の反動化の源である「A」は、6・3・3・4体制の検討、総合制高校の廃止、中等、高等学校の複線型を提唱した。内容は、

①中学校、高等学校は、普通教育と職業課程（実用的職業教育）にわけらる。

②大学は2・3年の専修大学（工・農・商および教員養成）と4年以上の普通大学にする。

③6年制（中学校+高等学校）の農工商等の職業課程に重点をおく「高等学校」をつくる。

④5～6年制（高等学校+大学）の農・工・商・教育等の職業教育「専修大学」をつくる。

「実際社会の要求に応じ得る」「普通教育の偏重を改める」という産業界から打ち出された複線型は、中学校時代から、子供を職業へ進むものと、進学するものへ選別するという「能力別編成」以外のなにものでもない。さらに、教育内容についても「特に職業課程については、地方的な特殊事情に応じ、適切効果的な教育を」というように格差付けをねらっている。このように「A」は、昨年答申された中教審答申「学校制度の拡充整備」の骨子とも言える6・3・3・4体制の全面改定を意図していたのである。

52年・54年に日経連は「B」「C」を発表し、企業の中堅的監督者・職業人の養成のための高校教育の複線化を強く求め、また、新制大学の改善について鼓舞した。これをうけて文部省は、高校教育課程の検討を始め55年「E」を発表し、その中で「普通課程の中に文科系コース・理科系コース・非進学用・職業女子コース」をもうけた。さらに、世田谷工業高等学校附属中学のような6年制「中学」をつくり、選別体制の地歩を築いた。

「科学技術教育の振興」が叫ばれた56年後半から57年にかけて、56年には「F」「G」57年に「H」「I」「J」などの「答申」と「意見」があいついで出された。それらの政策は「科学技術系大学学部」の質の向上を強調し、中・高等教育については「生徒各人の進路、特性、能力に応じ普通課程（必要により、さらに人文系

と理工系）と職業課程に分けた効果的な教育を実施する」（J）という前提に立脚し①「高等学校および中学校においては、進路指導をいっそう強化する」（I）②「中学校においては、義務教育の最終段階にあることにかんがみ、高学年においては、いっそう進路・特性に応ずる教育を行う」（I）という「進学組」と「就職組」のコース制を導入したのである。③「高等学校の普通課程においては、進路に応ずる教育を充実するため、コース制を強化する」（I）④「高等学校の定時制課程においては、……いっそう職業教育を重視」（I）というものであった。ここではじめて「能力、特性」によるコース分け、それを補完する進路指導の強化というように、60年代の「人的能力開発政策」としての「能力主義教育」が理論的に登場したのである。

文部省はこれらの答申を受け、小・中学校の教育課程の改定（L、M）をおこない、理工系大学の増員、工業高校の増設をした。

50年代の「科学技術教育振興政策」の特徴をおおづかみに言うならば、

①複線型コース制という「差別・選別」体制が50年代後半には、「能力、特性」による「能力主義」観としての理論的装いを付け、強化され、60年代の「差別、選別」体制の原型がつけられた。

②「能力主義」の原型政策の展開は、1954～56年の高等学校教育課程に象徴される、高校のコース制、職業学校の増設という形で表われ、ひき続き、1957～58年に中学校の教育課程改定、コース制と強化された。そして再び50年末から60年にかけて、高等学校を含む「後期中等教育」の多様化が独占の強い要求となって展開されるのである。

③大学に対する政策の展開は、激しい介入にもかかわらず、大学人の反対の力で政策の遂行がはかどらなかった。しかし法文系対理工系の学生比を上昇させ、50年代後半は「産学協同」の重要性が強調されるようになった。（つづく）

（東京都多摩市立東愛宕中学校教諭）

*

*

*

*

木材の曲げ試験

柴田 徹
稲川 公道

1 課題設定の理由

木材加工学習として重要なことは、材料の性質を知り、それを合目的に生かしていける能力を養うことである。そのため、材料試験の方法を可能な限り工夫してみることにした。

一般に材料試験には、曲げ強さ、引っ張り強さ、圧縮強さ、せん断強さ、硬度試験、切削試験、衝撃試験、接合強さなどがある。その中でここでは後に記すような曲げ試験を紹介したい。教科書では、幅が2倍になると応力は2倍、高さが倍になると応力は4倍というように、結果のみがとりあげられている。厳密な意味での曲げ試験はむずかしいが、できるだけ定量的な追求をすることによって、定性的な認識を高めていくべきであると思うのです。

2 授業の実例（材料学習の展開例）

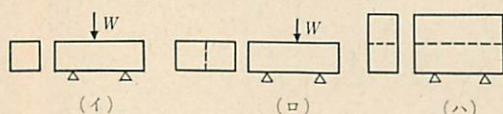
主眼 「材料は幅が広がるよりも、高さが高くなった方が、曲げ強さはより強くなることを理解させる」

準備 ○曲げ試験器 5×5×240
○ノギス 10×5×240 } 各班分
○試験片 5×10×240

授業過程の流れ。

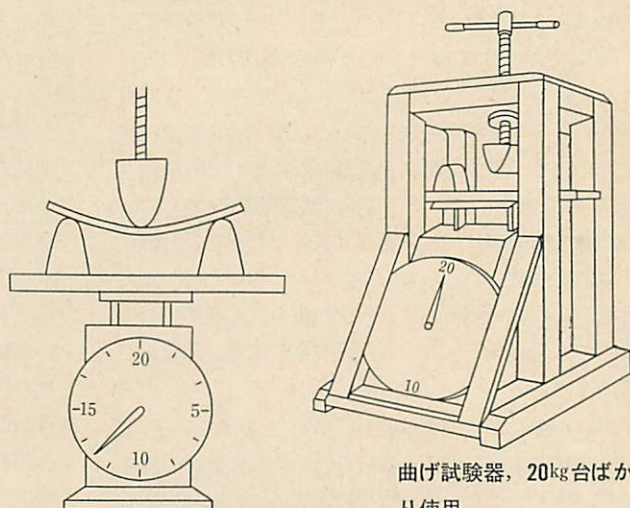
学 習 活 動・学 習 内 容

- 1 本時の主眼を確認する。
○木材の曲げ強さ
- 2 木材の曲げ強さはつぎの状態では、どのように変わるか考えさせ、予測を立てさせる。



○仮説 ハ→ロ→イの順に強い。

- 3 仮説を実証する手だてを確認する。



曲げ試験器、20kg台ばかり使用

- 4 試験の使用法、観察法について説明し、実験順序を確認する。
- 5 試験片の分配と作業の指示をする。
- 6 曲げ試験をする。
○試験片の測定（ノギス）
○イ、ロ、ハの順に試験
○材料の観察、計器の読み、スケッチ、データ記録
- 7 データを発表し合い考察させる。
仮説は実証されるか。
- 8 仮説の理論的根拠について教師が説明する。

$$M=OZ \quad Z=\frac{bh^2}{6} \text{ (長方形)}$$

- 9 試験結果が必ずしも、理論的原理と一致しない理由を考えさせる。
○ねじれの要素が加わること
○木材の方位性と荷重
○木材の不均一性など
- 10 以上の学習から構造材の一般的な荷重に対する材料の生かし方を考えさせる。

（福岡県、福岡市香椎中学校）

わが国におけるはさみの発達



永 島 利 明

はさみの渡来

中国大陆では早くから黄河などの流域に青銅器文化が発達していた。日本で水稲栽培が行なわれ始めた頃、すでに中国では鉄器時代に入っていた。中国に発達した金属文化は周のおわりから漢代のはじめにかけて、朝鮮半島に伝わり、さらに西日本に渡来した⁽¹⁾。

金属の渡来した頃、大和国家による統一が完成し、いわゆる古墳時代にはいる。

日本の最古のはさみはこの時代の古墳から発掘されている。奈良県珠城山古墳と高崎市乗附古墳から出された鉄のはさみがそれである(図1)。



図1 珠城山古墳のはさみ

(奈良県磯城郡大三輪町珠城山古墳より出土。刃わた18cmの環状銛6.5cmおれている部分=2点鍛線=がある。)

珠城山古墳は垂仁天皇珠城宮跡と伝えられる珠城山上にある。しかも大陸や朝鮮方面の帰化人が居住していたといわれる地域で、中国、朝鮮の系統をひく出土品を多く持っていた。このことは日本最古の古墳のはさみが中国から渡来したことを示すものである。

中国漢代の出土のはさみは柄頭がたがいに交っており、珠城山はさみと似ている。

ところでここにいくつかの新しい疑問が生じてくる。それは漢のはさみとギリシャのはさみとの形の上でのちがいがらおこるものである。両方とも元支点的の握りばさみであるが、漢代のはさみは8字状、ギリシャのはさみはU字状である。このふたつのはさみのあいだに、影響や交流があったかどうか。また現在の日本の握りばさみと古代ギリシャのは

さみとの近似から、このあいだにどのような歴史的な関係があったらうかという興味ある課題も生じてくるのである。

8字状のはさみ(漢代のはさみ)はU字状のはさみ(ギリシャのはさみ)から進化したものである。漢代のはさみは実用性よりも儀礼的な装飾性に中心がおかれて作られていた。漢代のはさみの特徴は機能よりも形の上での美しさにあるように思える。このはさみの後端のパネの形は、ギリシャのはさみのそれにくらべ

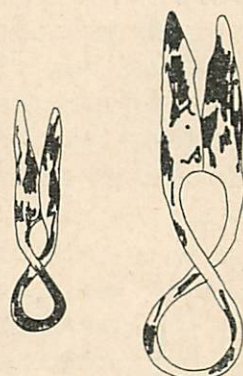


図2 漢代のはさみ
(洛陽より出土した。)

て、その曲線の中にリズムカルな美しさがある。また、ひとつには機能的な進歩の跡も示している。

古代における鉄の鍛え造りや鋳物造りの技術はきわめて原始的な段階にあった。そのころは鉄はたたくことによって、あるいは火や水の中に入れることによって、鋼的な硬さはだせても、十分な弾性をだせるまでに熱処理技術は進んでいなかった。発掘された古墳のはさみを見ても、まだ、後端のU字状のところに薄く巾をもたせて、パネの出どころにするという形態上の工夫はなされていない。単に一本の鉄線をU字形に歪曲させて、その先の部分を薄く叩きだして、二枚の刃を形づくってあるにすぎない。したがって抗張力もすくなく、激しく押し握って使うと、たちまちU字状になった底辺のところから折れてしまう。こんなことがしばしばおこり、その結果これを防ぐ方法がいろいろと考えられたにちがいない。

つまり、この底辺の折れを防ぐとともに、同時にパネの力を増大させるという一石二鳥的な知恵の漢代の8字形のはさみの押える部分(力点)は、もっぱら交差した

上部の刃のミネで、下部の環状にふくらんだ部分は、単にパネの出どころであるにすぎない。だから後世になって、鋼材自身に抗張力をだせる熱処理の技術が発達し、形態的にパネのdashが工夫されるようになって、またもとのギリシャ型（U字形）の素朴で使いよい型にもどり、現在にいたったものと考えられる。

ところで、8字状握りばさみを日本に伝えた中国では、宋の時代をすぎるところから握りばさみの形のはしだいにおとろえ、その後の中国の歴史の中からまもなく姿を消してしまった。

また、西洋においても、ギリシャのはさみはU字状部の折損という同じ欠点を持つところから、折れた二つのものを交差させて、中心を鋸どめしたと思われる中間支点の洋ばさみが、ローマ時代に考えだされている。またそのU字状部の底辺にあるひとつあるいはふたつのちいさな円形のふくらみに、ようやく補強・改良の名残りとどめている羊毛刈りばさみもある。またフランス中世の理髪ばさみのように、ふたつに折れたものをそのまま鋸どめしたという、苦心のあとがしのばれるものもある（図3）。



図3 フランスの中世の理髪ばさみ

だが、ここにひとつの驚くべきことがある。それは3000年前にギリシャのはさみを発明したヨーロッパにも、その後これを伝えた中国にも、近世以後まったく断絶してしまっただけのU字状握りばさみが、極東の孤島日本に厳然と現存し、「日本ばさみ」とか「和ばさみ」という名称を与えられて、りっぱに生きている事実である。しかも明治・大正になって握りばさみはあらゆる用途に応じて多種多様な形をもつようになった。

このように誕生の地は外国でありながら、それが日本に導入されると、すっかり形を改めて、もとのものよりよくなってしまう。誕生の地では、消滅してしまっただけのもので、日本ではまことに日本的になって生きている。このようなことはほかの面でもみられる。例えば仏教などもそうである。このように外国から渡来したものが日本化した現象は日本人の生活のいたるところにみられるものである。学習用具として広く用いられるそろばんなどもそうで、はさみとよく似た歴史をもっている。

古代のはさみ

いまから約千年前の承久年間に源順が編集した「倭名類聚抄」は分類体の辞書で日本最古の大百科辞典で古代文化の貴重な文献であるが、その中からはさみに関係あるものを取り出してみると

裁縫具 剪刀（毛乃多知加太奈）

容飾具 鋸刀（波左美）

鍛冶具 鋸刀（波左美）

とある。読者のみなさんは「はさみ」が容飾具や鍛冶具にあって、当然あってよさそうな裁縫具にははさみの名がみえないことに気づかれたであろう。裁縫に使う裁ち刃ものとしては、

裁縫具 剪刀 前音即反俗云 毛乃太知加太奈 所以裁衣裳也

とあるだけである。

はさみの記事を編集のとき忘れてしまったのであろうか。あるいは何かの誤りではないだろうか。このような疑問は日本の服装史をひもとくと解決できる。つまりわが国の服の形は古代においては、直線が縫合されたものになっており、したがって、このような直線裁ちの場合には、はさみより小刀のような刃物のほうが便利だったのである。

日本において織物があらわれるのは弥生時代からである。それ以前は獣皮を主とし、これに製織しない植物繊維がともに使われていたらしい。絹が日本に伝わった年代は正確にはわからない。魏志倭人伝に日本人が当時すでに養蚕を行っていたという記事があるので、だいたい3～4世紀には絹が伝わっていたのであろう。

奈良時代に入って中国から染織の技術が伝えられて、絹は上流階級のあいだに相当の需要があった。しかし、一般庶民は絹以外の布を用いていた。その布は麻、からむし、藤、こうぞその他植物性の繊維でおられていた。こうした傾向は、その後もながく続いて上流は絹、下層は麻というふたつの大きな流れを作り近世におよんでいるのである。木綿は奈良時代に伝えられたが、広まらず室町時代から普及した。

要するに、古代から中世までの日本の生地はすべて植物性のものであり、厚手の毛織物（動物性）はまったくなかったのである。そして裁断する線も、和服では現在もそうであるように、直線裁ちが中心であった。曲線が作られることはあってもそれらは主として大きいカーブであった。

倭名類聚抄が書かれた頃は現在のはさみの役割は毛乃多知加太奈がはたしていたのである。はさみを使うよりも、毛乃多知加太奈のほうが何枚も重ねて裁つ場合や直



図4 毛乃多知加太奈の使用法（石山寺縁起より）

線裁ちの場合には便利だったのである。図4に示した絵は石山寺縁起巻5に収められている裁縫の図で栗田口隆光（室町時代）の作といわれている⁽³⁾が、布を何枚も何枚も積み重ねている。こうした場合ははさみで切るよりも一層便利である。

以上で倭名類聚の裁縫具にはさみがみえず、毛乃多知加太奈が唯一の切断具として書かれている疑問がとけたと思う。当時のはさみは容飾具と鍛冶具の波左美だけである。

容飾具のはさみは元の方に支点のあるU字状の握りばさみである。古墳から最初に発見された8字状の握りばさみの環状もすでにこの頃消滅して、現在使われているU字状の形のものが現われてきた。波左美はもっぱら毛髪を切るのに用いられた。このことは容飾具に分類されていることでも明らかである。しかしこれとしても分類上どちらかのウエイトで決められたことで、毛乃多知加太奈の補助具としても使われたであろう。

かなきりばさみの起源

鍛冶具として書かれている鉸刀（波左美）は中間支点方式のはさみであったと考えられる。ここではじめて握りばさみでない型のはさみが登場してきたわけである。

金属を切るはさみとしては、世界最古のものとしてはローマのはさみである。刃が短く丈夫にできていて、鉛や針金を切るのに使われていたというので、今までのところ世界における金切ばさみの祖先であるといえる。

いつごろからこの型のはさみは日本で考えだされたの

だろうか。このはさみはわが国で創造されたのか。それとも渡来したものだろうか。これはもちろん渡来したものだと考えられる。すでに中国では唐の時代（AD 618～907）に最初の中間支点のはさみが現われている。唐から日本に帰化した鍛冶工などの手によってもたらされたのが、日本における最初のもの、すなわち金切りばさみの起源であると推測される。

その証拠として正倉院御物のなかに金銅剪子というはさみがある。これは銅に

金メッキしたはさみで図5のようにみごとな形をしている。このような濃厚な装飾をほどこすのは日本的ではなく、多分に中国的である。所蔵されているのが正倉院で金銅づくりになっていることを考えると、中国造りかあるいは帰化人が日本で作ったかはわからないけれども献上品であったことはたしかであろう。したがって儀礼的な装飾性の強いもので実用性にとぼしかったであろう。

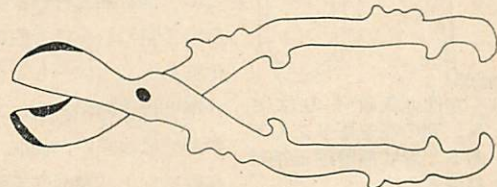


図5 金銅剪子 花木を剪定するはさみの形で銅製。両面に金メッキがしてある。長さ22.3cm、厚さ0.2cm、重さ155g（正倉院蔵）

この金銅剪子は花を切るはさみとして使われたという説がある。正倉院の性格から考えるとこの説は肯定されるであろう。正倉院は756年（天平勝宝8）に聖武天皇が崩御され、光明皇太后が先帝遺愛の宝物をあつめて東大寺の大仏に献納し、その冥福を祈られたことに端を発している。このように仏教的な色彩が濃く、花を切るといっても仏花を切るためのものであると考えられる。

ところで混同してはならないことはこのはさみが花を切るはさみとして用いられたとしても、それは現在使われている花切ばさみではないということである。現在の花切ばさみは、室町時代に博多に伝えられた高麗ばさみあるいは中国より種子ヶ島に伝来してここで作られた種

子ヶ島ばさみが発達して、そして江戸時代に完成したものである。

794年に都が京都に移され、広大な平安京や大寺院があいついで建設されて大工事が行なわれ、多数の大工が集められてきた。

工具が多く必要とされたので、鍛冶工が多くなってきた。このような時代を背景として鍛冶具の波左美は重要な工具となった。容飾具の波左美は、一部の人に用いられたにすぎなかったが、鍛冶具の波左美の実用性ははるかに高かった。

鎌倉・室町時代のはさみ

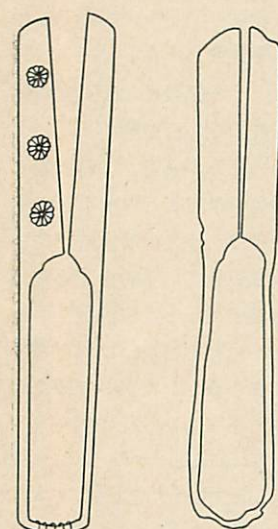


図6 左は北条政子のはさみ。菊の花を彫りこんである。右は熊野速玉神社のはさみ。

鎌倉・室町時代のはさみは非常に数が少ない。わずかに国宝として神社に保存されている手箱のなかから貴重なはさみが発見される。鶴岡八幡宮の雛菊絵硯箱はわが国に現存する最古の硯箱といわれる。その文具のなかに一ちょうのはさみがある(図3)。

つぎに室町時代のものとして熊野速玉神社の雛菊絵手箱のなかにも他の化粧具とともに一ちょうの握りばさみがある。この神社には宮中、仙洞、室町殿および諸国守護職

から13組の神宝御調度が献進された。これはそのなかのひとつで、青銅造り、全長15cmである。

さきの政子のはさみもそうであるが、いずれもU字状の曲った部分がまるい棒をそのまま曲げるような形で、ここをうすく平らに幅をひろげて弾性を与えるという技術はまだ行なわれていない。すなわち、刃に対して柄の曲った部分の厚さは、わずか2〜3倍にすぎない。

北条政子のはさみも速玉神社のはさみも年代がはっきりするので貴重な資料である。

<参考文献>

1. 岡本誠之 鉄 えくらん社 1959年 40—86頁。
2. 正宗敦夫校訂 倭名類聚鈔 風間書房 巻十四—五(裏・容飾具)、巻十五—十六(表・鍛冶具)、巻十四—9(表・裁縫具)。
3. 石山寺縁起巻5第1段。「富み栄える藤原国能の邸内」の一部分である。巻5は正中年間(1324—26年)に作られたといわれている。この絵は日本絵巻物全集22巻13頁(1966年刊 角川書店)に所収されている。栗田口隆光の作といわれているが異説もある。この絵はつぎのことを示している。

天治年間(1124—26)のことであった。藤原国能は貧しい上に子供さえなく、ついに妻を離別した。悲しんだ妻は石山寺に七日間の参籠し、観音より如意宝珠をさずかった。以後は夫婦が再び相まみえ、家門は栄え、さらに男の子さえもうける幸を得た。この図は観音の利生によって幸福な日々を送る国能の邸宅を描いている。その一部である中世貴族の生活の一端を細かくあらわしている。(つづく)

新社会科用語事典

国土社

東京都文京区目白台
1-17-6 振替90631

●菊地家達著

〈小学校5年〜中学向〉

全6巻

定価各1,600円・揃価9,600円

本書は、新学習指導要領のもとに編集された小・中学校の教科書から、社会科学習の基礎となる用語を集め、専門語でもその意味が正しくとらえられるように、説明、図表、写真等を用い、解説した小学校高学年より中学生向副読本。

① 自然と国土

② 農林・水産業

③ 鉱工業

④ 交通運輸・通信

⑤ 政治と社会

⑥ 日本の歴史

技術家庭科「学習ノート」に思う

向 山 玉 雄

また新学期がやってきた。机の上には各会社から送られてくる問題集や「学習ノート」のたぐいが山と積まれている。どの教科も同じである。特に東京は入試科目である、英・数・国の三教科はその量たるやものすごい。技術・家庭科は入試科目からはずされてずいぶんその量は減少したが、それでもまだまだすたれてはいない。その中で、いわゆる学習ノート類はかなりの学校で使われているようだ。各教科書会社で作ったものをはじめ、その他の会社で作ったものも、〇〇会社準拠という名で作られている。私もかつて何回も学習ノートを使わせたことがある。技術・家庭科のように自習しにくい教科は、この種のものがあると、「ここをやっておきなさい」で自習させることができる。出張の時など安心して出かけることができるというものである。技術・家庭科は休暇の時なども、男ばかり、せまい教室につめこむので、補教に行くのをいやがり、おちおち休暇もとれないとこぼす先生が多い。たしかにその通りである。だから学習ノートがあれば便利なのである。

つまり学習ノートは、あれば便利だというのが主目的で、これを使わせることによって、特別に技術の学力を高めるとか、思考を高めるとかいうことを真面目に考えている人は少ないように思える。

ではその学習ノートをどのように利用しているのだろうか。1つは出張や休暇の時などに課題として出し、利用する場合、もう一つは説明が一段落したとき、それを整理する意味で使わせる場合である。あとは実習で進度に差ができた時など、「終わった人は学習ノートをやらないなさい」という形で使っているところが多いようだ。提出したノートは一つ一つたんねんに採点している人もいるだろうが、私も含めて私のまわりの人は、A、B、Cぐらいの段階で採点して返している場合が多いようである。私も何年か使わせてみて、はたしてこれでいいんだろうかという疑問が生じてくる。学習ノートを使って知識の整理をさせているつもりで、知らず知らずのうちに型にはまった思考しかさせていないという結果が生じているのではないかと思う。

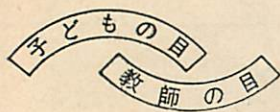
学習ノートは、多くの場合、教科書準拠であるから、教科書の中からまとめやすい項目をかき、空らんを作ってそこをうめるようにしているのが多い。答えは教科書をまるうつしにすれば良いようになっているのが多い。これで真に勉強していることになるのであろうか。教科書そのものが、系統的に知識を記述していればまた話は別であるが、多くの分野は「〇〇の作り方」「〇〇のやり方」という実習中心の記述の中ではなおさらのことである。

たしかに便利な場合もある。たとえば、電気で、配線図をかかせたり、テスターの指針の目盛りを読ませたりする場合は、この種のものがあればやりやすい。しかしこれもよく考えてみると、いろいろ疑問がでてくる。たとえば電気の配線図などに、画用紙をくばり、きちんとした電気製図にもとづいて書かせたほうが、生徒の興味や効果からいってもよいように思える。またエンジンなどの機械学習は、図をよくみて、それにもとづいて構造などを理解させることは重要なことであるが、多くの「学習ノート」では、図そのものをすでに書いてあって、名まえを調べて入れるという形になってしまっている。この種の学習では、名前を調べるよりも、むしろ、図そのものを最初から書かせることのほうが重要ではないだろうか。そういう意味で現在市販されている学習ノートのたぐいはこのへんで考えなおしてみる必要がある。私はこの種のものをすべて否定するものではないが、ただ便利だから使うという姿勢ではいつまでたっても、作り、売るほうの側も一向に良いものを作る努力はしてくれないように思う。

私は技術の学習で、ていつ的にレポートをかかせている。たとえば、テスターの目盛りなどは、数字を入れるよりも、目盛りそのものを書かせ、目盛りがどのようにつけられているか理解させるようにしている。

教科書に対しての批判は最近手をつける人が多くなったが、問題集や学習ノートも今後批判し、自主編成の運動の中にくり入れていかねばならないだろう。

(葛飾区立堀切中学校)



明治村をたずねて

熊谷 稜 重

三年前の広島大会の帰りに愛知県の犬山にある明治村をたずねて見ました。その時写して来た写真が数枚あったので、写真の説明を加えながら明治村の宣伝と、明治村機械館をのぞいてみようと思います。修学旅行の1コースに取り入れても勉強になるし、職員旅行、学年旅行にも加え、明治を再現するのも楽しい思い出になるのではないのでしょうか。それに加えて、技術科の教師ならば興味のある古い機械が並んでいると云うことです。見たこともない古いものではなく、つい先日まで家の納屋にあったとか、今でも使っていると思えるものなのです。それが、並べられてみると高価で、実に価値のある、歴史の一ページを飾るにふさわしいものになっているのです。私も、明治村を見てからは古いものに興味を持つようになりました。そうは言っても古いものはなかなか見つけることが出来ませんが、古本を探すのとはちがひ、足で歩かなければ見つかりません。これからもひまを見ては古い物を見つけ、生徒に見せてやりたいと思っています。産教連大会で何回か歴史を大切にと言われながら、私達の手で出来ることは、なるべく実物を見せたり、事実を忠実に教えることしか出来ません。そんな意味からも昔の人はこんなものをこのように工夫して使っていたと言うことにもなると思います。

明治村機械館設立の意義

わが国は鎖国によって欧米の科学技術に閉ざされていたが、開国とともにいち早く海外の科学技術を導入し、日本の近代化を図りました。その顕著なものの一つが機械力の利用でありましょう。原動機械、工作機械、繊維機械、印刷機械、などが産業各方面に輸入されるとともに、これらの機械の国産化がはじめられました。

しかし機械の発達はやがて次々と新しいものに取りかえられ、古いものは廃品となり、当時の機械を知りにくくなっているのが現状です。博物館明治村は設立の趣旨に基いて、これら失なわれつつある機械を収集し、

ながく保存するとともに、運転展示を行なうことになりました。
(財団法人 博物館明治村)

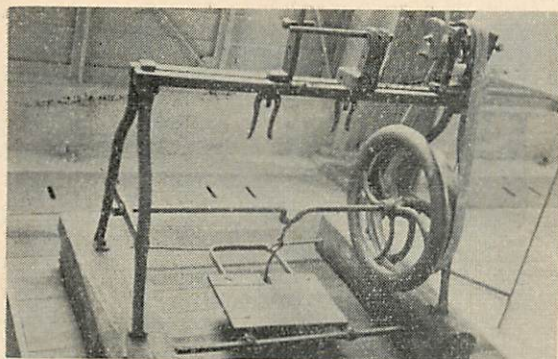
道具から工作機械へ 工作機械

人類には、ながいあいだ道具の時代がつづいた。18世紀に産業革命がおこり、機械がひろく使われるようになると、道具はもちろん、機械をも機械でつくりはじめた。機械をつくる機械は工作機械とよばれ、機械による工作が誕生した。技術はここに自立をはじめる。幕末に長崎、鹿児島、佐賀、横須賀などに外国から工作機械が導入され、やがて明治政府と職人の手で工作機械の模倣による国産がはじまった。陳列されている伊藤平治の工部省工作分局のものが、その最古のものである。しかし工作機械は国産がおくれ、外国依存の時間がながかった。

わが国で工作機械工業がおこったのは、日露戦争の時からでは。国鉄から寄贈された多くの工作機械は最近まで使用されていたものである。

手織から機械紡織へ C繊維機械

糸を紡ぎ、布を織る仕事は、人類のながい手作業であった。絹、麻、木綿、羊毛の繊維を紡織する機械が産業革命によってつくられ、人手の苦しい作業から解放された。幕末の日本は、鹿児島をはじめとして、イギリスから紡績機械を輸入し、力織機を自作して、いち早く世界の綿業国となった。ミュールからリングへの転換は後進国にとって有利であった。しかし最新の輸入紡績機械とならんで臥雲辰致^{がうんたつち}の発明した簡単なガラ紡績が今日まで併用されている。絹のほうでは、官営富岡製糸所をはじめ、器械製糸が明治初期に導入されても、座繰製糸が根強くのこり、末期になってやっと器械製糸が座繰を追い越した。輸入織機はすぐ模造され、ボタン、ジャガードなどの名称で普及した。羊毛の紡績は、官営千住製絨所（今の東京スタジアム）からはじまり、日露戦争のころから発達した。



B-3 足踏旋盤 FOOT LATHE

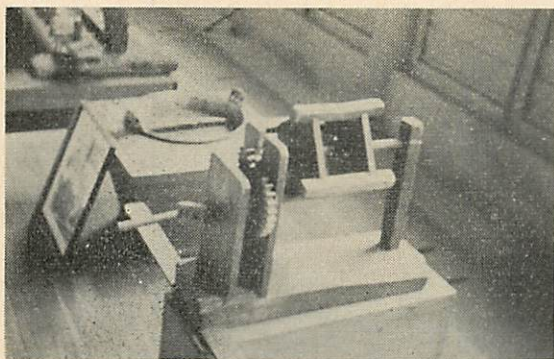
製作者 伊藤嘉平治

製作年 明治8年(1875年頃)

出品者 東京工業大学技術史研究室

山形の伊藤嘉平治(1852—1900)がつくった国産最初の旋盤である。東京の田中久重工場でオランダ輸入の旋盤を見て、帰朝後これを作った。工作機械の先駆者、関口八重吉博士によって東京工業大学に寄贈された。

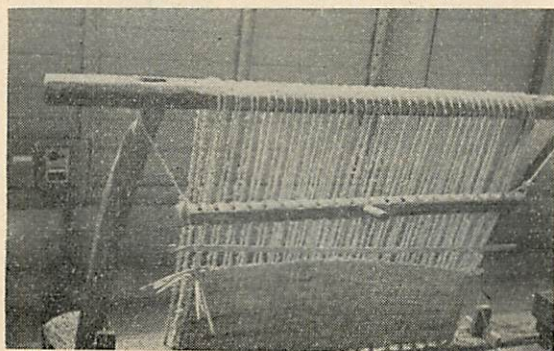
(注 鋳鉄か鍛鉄かうっかり見落してしまいました。)



C-1 手回し座繰 HAND Reeling Instrument

手回し式の簡単な座繰で古くから全国的に広く普及していた。一条のものが多く、二条のものもある。岡谷地方では明治初期に足踏座繰が発明され、やがてすたれた。

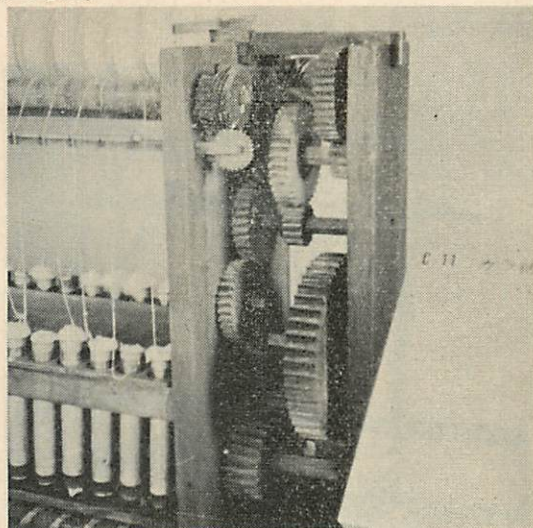
(注 足踏か足紡かはっきりしません。この写真でクラック、歯車などよく作られています。全部木製です。)



C-6 むしろ機 Stram-Mat Loom

使用地 愛知県小牧地方
寄贈者 愛知県波多野一氏

農家において自家用のむしろを生産するために使用された。一人がかりで一日に厚手のむしろ二枚を織ることができた。

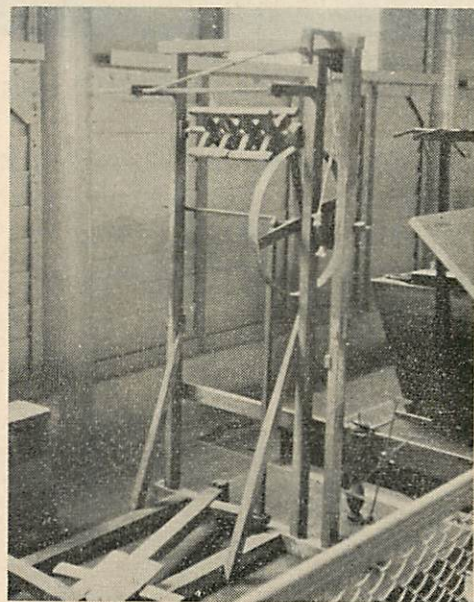


C-11 ガラ紡機(水車式)

Cup-Throsthle water-wheel spinning machine

ガラ紡機は、愛知県三国地方を中心に全国に普及した。山間部では動力として水車が用いられ、水車紡とよばれた。

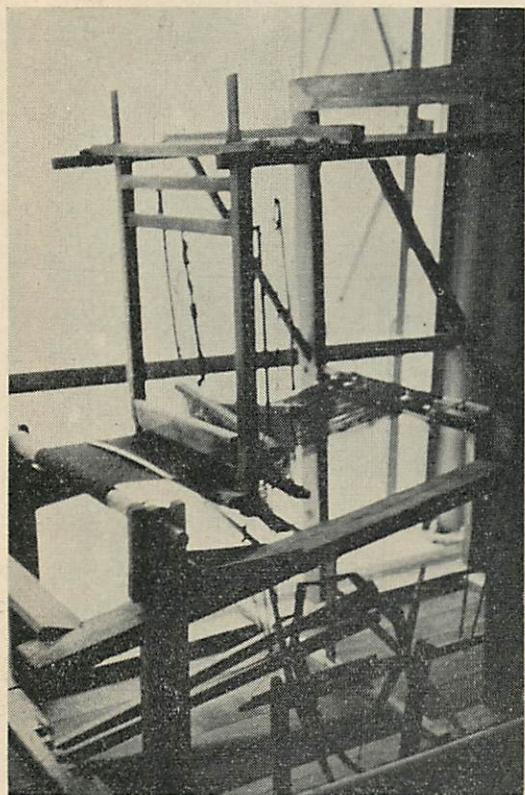
(注 すべての木製で作られ、平歯車、ウォーム歯車が使われ、減速もうまく行なわれている。製作年が示されていないが感心するものばかりです。)



C-3 足踏座繰 Foot-Reeling Instrument

岡谷地方で使用された座繰と同質のものである。足踏座繰は現在も愛知県、岐阜県、長野県等の山間部で使用されている。

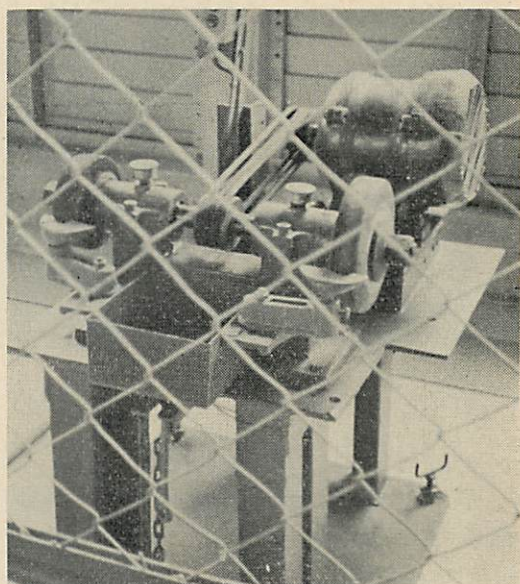
(注 四節クランクをたくみに使い輪をまわし、すべり摩擦で上の座繰をまわして、糸をまく装置などは機械の機構を学習する上で参考になるものです。)



C-4 高機 Takabata—Loom

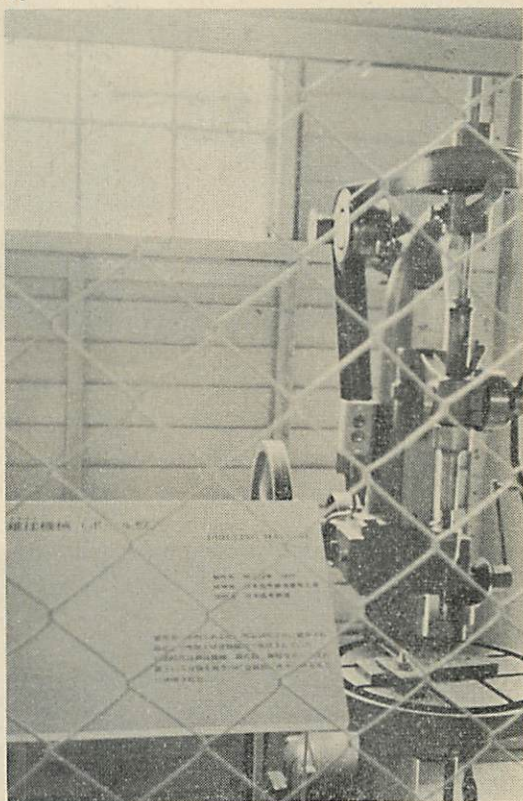
日本の在来の技術の伝達のうえに発展した木製機械

これらの外に、ボール盤、丸鋸、グラインダー、発電機、電動機などめずらしいものが展示されています。これらの他に建造物などにも見るべきものがあります。是非一度は見ておきたいものです。名古屋バスセンターより直通のバスもあります。

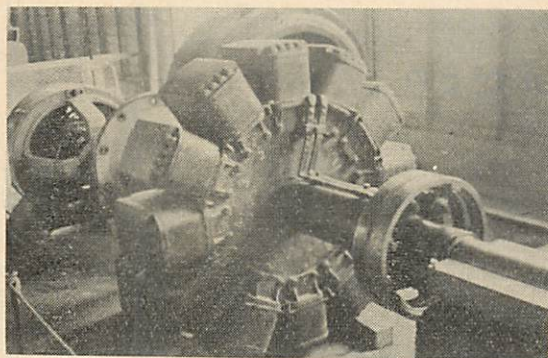


ボール盤 DRILING MACHINE

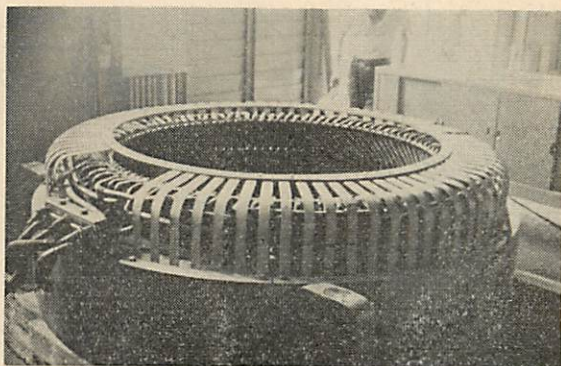
明治18年製作、製作者不明、最近まで使用されていた。



グラインダー



回転子



固定子



同和対策協の「同和教育に関する当面の指導指針および同和教育行政に対する要望事項」

総理府の同和対策協議会（堀木鎌三会長）は、去る3月23日、指導指針と要望事項をまとめて文相に提出した。「同和」教育という意識に立っている限り、部落解放の教育とはならないという意味をも込めて、ここにその要約を掲載するので、批判・検討をされたい。

同和教育に関する当面の指導指針

同和教育は、憲法と教育基本法にのっとり同和对策協議会の答申（'65.8）の趣旨にそって現代社会に根強く存在する部落差別をなくす教育である。

答申は「同和問題は、人類普遍の原理である人間の自由と平等に関する問題であり、日本国憲法によって保障された基本的人権にかかわる課題である。その早急な解決こそ国の責務であり、同時に国民的課題である。」と述べている。また「部落差別は半封建的な身分の差別である。しかもそれは、心理的差別（人々の観念や意識のうちに潜在し言語や文字や行為を媒介として顕在化する）と実態的差別（同和地区住民の生活実態に具現されている）とに分けることができる。」としている。

同和教育は、このような差別の二側面をとらえて行なう必要がある。心理的差別に焦点づけて行なう教育は、広く国民一般を対象とし、憲法で保障された基本的人権を阻害するような不合理な差別を払拭しすべての国民が自由で平等に生活することのできる民主的社会を築くために行ない、実態的差別に対する教育は、同和地区住民を対象として自主性・社会性をつちかい、その進路を保障し、社会的進出の道を切り開くために行なう。答申でも「同和地区に滞留する過剰人口を近代的な主要産業の生産過程に導入することにより生活の安定と地位の向上をはかることが、同和问题解決の中心的課題である。」と述べているように進路保障に特に力を注ぐ必要がある。

この教育は、学校教育、社会教育、家庭教育の領域で正しく受けとめ、地域ぐるみの教育として積極的に推進するよう努めなければならない。

以上の見解にもとづき、同和教育の当面の指導指針を次のように定める。

1 学校教育、社会教育に共通した指針

(1)地域の実情を十分把握し、これに即応するよう配慮する。(2)教育の中立性を守る。(3)成果を高めるために、教職員や社会教育の指導者の養成・確保に力をそそぎ、その資質の向上に努める。(4)実践に結びついた研究活動を推進する。(5)同和地区のない地域でも積極的に啓発する

2 学校教育における指針

(1)児童、生徒の発達段階に即し組織的に行なう。(2)教育水準を高め教育上の格差を是正し、児童・生徒の健全な成長を図る。そのため、児童・生徒間の心理的差別を生じさせないように相互理解を深めること、広く社会の各分野に進出するに必要な実力を養成すること、進路指導を積極的に行なうことに配慮を加える

3 社会教育における指針

(1)国民の自発的な学習を基盤として同和问题に関する学習意欲を喚起し、学習機会を提供する。(2)同和地区住民の教育文化水準を高め、家庭・社会生活の充実に資する。(3)関係行政機関や団体などと密接な連携の下に行なう。

要望事項

文部省に、以上を参考とし指導指針を定めるとともに次の点に関し、早急に具体化するよう要望する。

(1)同和教育予算の増額、特に大学進学奨学金の予算化
(2)加配教員の増員 (3)同和教育に関する研究体制の整備
(4)指導資料の作成 (5)大学における同和教育実践への配慮
(6)幼児教育推進のための措置 (7)諸条件の整備

東京サークルだより

東京サークルでは毎月第1土曜日3時より神田の鬼頭商店の3階で定例研究会を開いております。2月・3月は、進学、就職と忙しい時期でもあって、出席者は少なく実のりのある研究会にはならなかった。しかし3月には全生研の常任委員である川辺克己先生を囲んで学習集団作りについて行いました。その時の話の内容をのせます。

川辺先生の話

1「学習集団作りについて」

私の学校の67才になる英語の先生が、ある時突然興奮して「君々、あのA君が暗記して来たよ」とびっくりして話しかけてきた。A君とは、施設から来ている3男坊で夜尿症で粗暴で感情らしいものを持っていない。何か読ませようとしてあてると黙ってしまって口を開かない。何回あててもその通りなので最近ではあきらめてしまっており、A君の所にいくと次にとぼしてしまっていた。そのような子供が英語の時間に文を暗記して来たのだからびっくりするわけです。その理由は……

ある時、班長から当てないと言うことは良くないことだよ、最初は当てられなかったから彼等は楽でよかった、うれしかったと思うよ。しかし最近では当てられないことを不満に思っているのではないだろうか。やはり当ててもらふことにした。しかしまてよ当てられて、今まで以上に恥をかくことのないように君達が指導することができるか……そこで彼等、班長達は、当てられなくなった者をあげたら、A君、B君、C君、D君と4人いることになった。これら1人1人を指導する班長をつけ、指導することになった。A君を指導することになったE君は生徒会の副会長をし、クラスでは班長をし、200米を走らせれば、3年生にも負けない力を持った優秀な生徒である。彼の班である時、廊下でホウキを使ってホッケーをして遊んだ（オリンピックの影響か）それを見ていた他の班の者に見つかり、A君たちがホッケーをしていたのは良くない。班長が指導しなかったからだとするしあげられ、A君に謝罪せよとせまて来た。しかしそこで班長であるE君は強引に、A君には全々話をさせずに、ホッケーを行ったのは悪いが、僕達の年令でホッケーくらいするのが当然でしないやつはしたくてもできないのだとA君をかばった。そのくらいにしてA君をかばうのでA君はE君の言うことをよく聞き、英語を暗記

して来たのである。他の班長は、きついことばかり言って指導を行なわないでいるのでいつまでたってもよくならなかった。

これから見てもE君は教師よりも指導能力があったことになるのではないだろうか。

このように学級集団作りの中でつちかわれて来た方法が授業からとりのこされた者に目を向けて行ったことがわかった。以上で話は終ったがこの後

2 学級集団と学習集団のちがい

- ① 学級集団は自主管理ができるが、授業の場合は教師の指導からのりこえられないことがある。
- ② 班の作り方 規模が違っている学級集団の班は7名～12名までとされているが、教科内容の場合は4～5名がよいとされている。

3 学習集団が成立するための条件として

- ① 班の中のコミュニケーションができることである。
討議のしかた話し合いになれていること
- ② 班員相互の援助や協力の力があるかどうか
- ③ 班相互の競争の経験があるかどうか
- ④ 班長と班員の関係になれているかどうか（指導をうけられるか）班長のうしろに先生がついているかどうか、班員は班長に対しどんな件を受け入れどんなことをうけ入れられないでいるか
- ⑤ 班員が班長をリコールさせることになれているか

4 学習集団で取りくむこと

班長は ④ははっきり反応させること、授業の内容をうけとめること。

⑥理解できないことを先頭に立って質問する要求すること。

⑦何でわからないのか説明できること。

教師側 ④今何を一番おしえなければいけないのかはっきりさせること。

⑥班と班をぶっつけあわせること。

⑦成功感をあじあわせること。

学習集団を作る時には学級集団作りと同じ方法をとること。

◎ 討議のしかたについておしえる。

◎ 集団の取りくみについて

（文責 熊谷）

47年度地方教育予算の概要

政府予算は、大幅に遅れて4月28日ようやく成立したが、都道府県予算は3月末にいっせいに成立している。高校の授業料値上げが要請されるなど教育予算の編成にも多難が予想されたが、以下各都道府県における新年度予算の概況とその特色を見てみよう。

規模

新年度の各都道府県予算は、本予算として編成されている。政府予算の成立にともなった追加予算が組まれるだろうが、当初予算の各費目ごとの全国集計額は次のとおりである。(単位 億円)

小学校費	7,455	大学短大費	285
中学校費	4,280	社会教育・体育費	451
高等学校費	4,910	その他教育費	1,609
特殊学校費	530	私学助成費	368
合計……19,888			

これは、前年度末の予算額に対して10%強の伸びとなっており、追加を見込めば2兆円を越えると思われる。

給与費

この予算の基礎となっているのは教職員定数の増減であるが、過密・過疎現象が対照的に表われている(表参照)。教職員の給与・手当などの新規予算は、ベースアップのほか教職調整額、特殊業務手当などの新規計上が含まれているが、そのほかにも府県限りの手当なども予算化されている。

高校予算

進学率の向上も伴って高校の新增設が大きな課題となっている府県が多く、新設費を計上しているのは61校にも達している。

また県立学校の新設として養護学校の新設も、岩手・群馬・埼玉・千葉・福井・滋賀・大阪・和歌山・佐賀・鹿児島(以上精薄)、福島・茨城(肢体不自由)、山梨・三重(病弱児)などで計画されている。

いわゆる高校教育の多様化をめざすものとして、次のような学科の新設、転換などが計画されている。まず一種の“ブーム”となっている情報処理科や情報科は、宮城・福島・栃木・群馬・埼玉・福井・三重・広島・徳島

(各1学級ずつ)、千葉・岐阜・佐賀・熊本(2学級ずつ)、長崎(3学級)などで予算措置がとられている。このほか、理数科が岩手・岐阜・山口・事務科が岩手・岐阜・山口・福岡、看護科が北海道・愛媛、などが計画されている。

情報関係学科の新增設に伴い、府県単位で情報処理センターを設置するところもある(宮城・福井・長野・岐阜・奈良・島根など)。また、教育研修のためのセンター建設もふえてきている。

授業料値上げ

高等学校(全日制)の授業料を値上げしたところは次の表のとおりであるが、いずれも月額1200円となっているのは自治省の地方財政計画にならったものである。

へき地・給食・公害

へき地学校対策では、へき地教育センターの増設やスクールバスの購入やへき地教員優遇策などが考えられているが、極度の過疎現象で皮肉にも教員のダブつくところもあり、今までの対策が果たして意味があるかどうかで改めて問題とされているところもある(兵庫)。

学校給食対策は、文部省の施設・設備の整備に対する補助のほか、貧困家庭やへき地学校児童生徒のための給食費補助など、都道府県の助成も進められている。

交通安全対策や公害対策(防音、空気清浄機設置、移動教室)等の予算計上も新しい施策として注目される。

社会教育・体育

“生涯教育”の推進をスローガンとしている県も多く、幼児教育のための母親学級から就学前教育はもとより、成人学級、婦人学級、高齢者学級などの予算措置のほかに、少年自然の家の建設が1/4以上の道府県で計画されている。また本年度から社会教育指導員が設置されたが、これは、退職校長らによる社会教育指導陣の強化をねらいとした文部省の新規予算でもある。

最後に体育関係では、スポーツセンターをはじめ野球場やスケート場などの建設が各都道府県で計画されている。

47年度都道府県予算とそこにおける教職員定数の増減

	47年度予算	46年度教育 費 現 計	教 職 員 定 数 の 増 減				左 の う ち		高 校 教 職 員 定 数			(円)	
			小学校	中学校	特殊校	計	養護教員	事務職員	教 員	事務員	助 手	授業料(全日)	
北海道	110,680	102,483	113 △	180	44 △	23	69	77 △	120	14 △	8	○	1,200
青森	31,998	29,594	56 △	22	19	53	11	17	56	2	5		800
岩手	35,147	31,346	△ 128	△ 57	4 △	181	△ 5	18	11	8 △	1		800
宮城	35,761	34,368	△ 24	△ 93	32 △	85	5	13	28	17	13		900
秋田	31,451	30,001	△ 44	△ 110	2 △	152	—	—	2	9	—		1,000
山形	28,672	27,525	△ 59	△ 46	12 △	93	△ 6	6	10	1	5		1,000
福島	46,590	42,737	△ 50	△ 82	6 △	126	3	3	38	—	—		900
茨城	45,627	38,005	78 △	△ 88	— △	10	6	3	99	2	5	○	1,200
栃木	34,865	30,109	61 △	△ 77	13 △	3	5	7	72	3	8		950
群馬	30,712	25,966	60 △	△ 68	22	14	7	—	1	1	1		950
埼玉	55,275	51,305	956	198	55	1,209	67	78	141	15	10		800
千葉	53,013	49,187	658	246	73	977	52	92	126	16	12	○	1,200
東京	184,460	161,477	1,092	636	83	1,811	39	72	107	64	177		800
神奈川	73,086	62,532	1,235	477	82	1,794	77	119	54	15	14		600
新潟	51,942	49,830	△ 64	△ 173	6 △	231	12	15 △	10 △	2	8	○	1,200
富山	22,941	21,467	21	7	10	38	5	12 △	34	—	4	○	1,200
石川	21,860	19,941	78	18	45	141	11	21	11	15	12	○	1,200
福井	17,114	16,214	7	8	13	28	7	6 △	18	5	—	○	1,200
山梨	17,534	16,614	23 △	41	5 △	13	6	15	—	—	11	◎	1,200
長野	42,236	39,170	25 △	58	49	16	1	10	— △	5	10		800
岐阜	32,852	30,281	115	25	7	147	15	24	61	3	10	○	1,200
静岡	54,649	50,375	158	71	20	249	19	27	59	4	10	○	1,200
愛知	83,945	86,536	802	273	25	1,100	85	91	130	13	13		650
三重	36,591	32,740	131	49	9	189	13	24	48	9	13	○	1,200
滋賀	20,354	16,393	74	16	13	103	12	12	26	9	7	○	1,200
京都	37,061	33,613	336	103	23	462	21	33	28	4	2		600
大阪	127,164	109,082	1,529	625	63	2,217	84	157	182	17	12		600
兵庫	76,406	71,577	244	191	7	442	30	6	90	8	12		800
奈良	19,504	16,799	158	25	10	193	9	13	3	3	2	◎	1,200
和歌山	21,297	20,205	69	23	—	92	9	27	13	2	—	○	1,200
鳥取	16,003	14,508	△ 1	△ 39	39 △	1	2	6 △	1	—	7	○	1,200
島根	22,296	20,008	△ 92	21 △	17 △	88	2	5	2	—	2	○	1,200
岡山	36,170	32,102	△ 4	△ 5	21	12	13	13	6	2	—	◎	1,200
広島	47,904	40,915	181	84	13	278	21	27	14 △	2	—	○	1,200
山口	33,343	28,235	△ 42	△ 91	40 △	93	6	16 △	44 △	3	5		850
徳島	19,445	18,360	△ 40	△ 36	4 △	72	5	3	8	—	—	◎	1,200
香川	19,104	16,879	△ 9	△ 8	18	1	6	9 △	16 △	8	6	○	1,200
愛媛	28,161	28,792	△ 68	△ 90	23 △	135	17	16	14	—	—	◎	1,200
高知	20,033	18,666	10	—	—	10	10	13 △	13	—	—	○	1,200
福岡	73,781	63,187	288 △	△ 275	67	80	10	31 △	33	17	44		800
佐賀	20,269	19,255	△ 60	△ 27	19 △	68	3	5	11	—	8	○	1,200
長崎	36,398	33,392	△ 108	△ 69	47 △	130	9	17	83	11	12	○	1,200
熊本	37,630	35,126	△ 97	△ 65	27 △	135	4	10	85	14	26	○	1,200
大分	28,856	26,995	△ 14	△ 65	22 △	57	10	8	—	8	9	○	1,200
宮崎	25,410	21,539	△ 40	△ 65	35 △	70	5	15 △	4	4	2	○	1,200
鹿児島	43,184	40,097	△ 69	△ 106	24 △	151	19	—	95	6	13	○	1,200
総 計	1,988,753	1,805,524	8,558	3,096		11,656			1,714				
	(単位百万円)		△1,013	△2,036		△1,917			△ 293				
			7,545	1,060	1,134	9,739	811	1,192	1,421	301	501		

(注) △印は減, ○印は値上げ, ◎印は全学年値上げ。

補論2：「技術者」の規定と 「工業教育刷新案」



大 淀 昇 一

1 はじめに

前回にも述べたように、一なる天皇を価値の中心として、そこから人々の社会的関係を規定する政治、道德、倫理などにかかわる事柄が演繹的に引きだされてくるということと、欧米から輸入されてくるすでに評価の定まった科学・技術上の諸成果を、数学と外国語に堪能な科学者・技術者がさまざまに解釈、論証して日本に適用してゆくという日本の科学、技術のあり方は、どちらも演繹的であるという意味で一つの整合性を保っていたということができよう。だが、明治44年の関税自主権回復、また第一次世界大戦による欧米の科学技術製品の輸入途絶は、日本にも自生的で帰納的、それゆえに独創的な科学技術を興さねばならぬという関心を広汎に及びおこした。また上記に述べた整合性は、帝国大学の各分科大学を進学価値の中心とする関心（いわゆる立身出世主義）を人々に及びおこし、ここに、小学校—中学校—高等学校—帝国大学という進学コースを主とする広汎な進学競争が展開され、しかもこの時期にはその進学欲求をすべて満足させることがきわめて困難な状況にたちいたったのである。すなわち、天皇が政治、道德の中心であるということと、常に欧米からプリンシプルが来るという模倣の科学技術との整合性は、ひとつには、政治、道德のあり方と対立する帰納的、自生的科学技術がおこなねばならぬということによって、ふたつには、天皇と欧米の科学技術のプリンシプルが価値の中心になっているということによっておこる広汎な上級学校への進学要求を満し得ないということによって、大きなゆさぶりがかけられたのである。しかもこの矛盾打開への道はきわめて困難なものである。高橋亀吉は次のように述べている。

「我が経済は『模倣』に由る従来の如き発達に最早略ぼ飽和するに至ったのである。だから、この行詰りを打開する道は、唯だ一つ『創造』的産業の発達に精進する外にないわけだ。然るに、従来の我が経済、政治、教育

等の諸制度は、模倣時代に適順して発達せしものなりし結果、創造的産業の発達を図るに不適當の点が少なくないのである。例へば、その政治、教育制度が画一的中央集権である如きは、『模倣』には便宜なるも、事情を異にする各地各様の現実から出発することを必要とする創造的産業の発達には全く禁止的制度である。又、学校の教育が詰込み主義であること、学者、研究家の多くが翻訳本位であること等もまた、模倣時代の遺風であって創造を阻むものである。経済制度に於ても、官民の保護助長その他の努力は専ら先進国に発達せし産業の模倣移植に集中せられ、その創造的研究は、極めて軽視せられてゐる。斯くては、模倣に由る行詰りを創造に由って打開する見込はない。」（下点筆者）と。

このように、関税自主権回復のころから、第一次世界大戦をはさむ前後の頃は、内閣制成立以来の日本のあり方にきわめて大きい疑問点がつきつけられた時期でありしたがって科学技術や教育のあり方についてもさまざまな審議、調査が重ねられ、また意見が展開された。ここでは主として技術者の工業教育のあり方に対する意見をみてみることによって、上記の矛盾の克服はどのように考えられていたかをうかがってみることにしたい。

注 高橋亀吉「最近の日本経済史」平凡社S5 P522

2 生産調査会の答申

生産調査会は、農商工高等会議（明治31年11月をもって終了）の次に設置された商工行政上の大調査会で、「生産に関する重要事項」を調査、審議させるためのものであった。明治43年3月25日農商務大臣の下に設置され、9つの諮問に対する答申と、13の建議をなして、大正2年6月13日廃止された。この9つの答申のうち大正元年9月5日の諮問「工業発達助長ニ関スル件」に対する答申から工業教育についての考え方をうかがってみたい。というのは、この答申は「諮問のあった前年7月に改正関税が実施され、従来輸入にまつた工産品を製造す

べき工業を内国に起こすことが要請されたのに対応するもので、第一次大戦直前の時代におけるわが国産業政策ひいては技術政策のあり方を示すものとして大きな意義をもつ⁽²⁾」(下点筆者)ものとして一つの基準点を示しているからである。しかもこの調査会には、はじめ平井晴二郎(東京開成学校工学科からアメリカの Rensselaer Polytechnic Institute 卒業)、渡辺渡(東京大学理学部採鉱冶金学科卒業)の2工学博士が入っていたのであるが、この諮問のなされた直後の大正元年9月12日に真野文二(工部大学校機械科卒)、中沢岩太(東京大学理学部化学科卒)、高松豊吉(同)平賀義美(同)の4工学博士が臨時委員として任命されている点からいっても重要である。まず諮問理由としては、「我国生産力ノ増進ヲ図ルガ為ニ工業ノ発達ヲ助長スルノ必要アルハ言ヲ俟タス多年ノ宿望タリシ閏ノ改正モ昨年七月ヨリ実施セラレタルヲ以テ従来輸入ニ俟チタル工産品ヲ我国ニ於テ製品シ内地ノ需要ヲ充タシタル後、更ニ海外市場ニ新輸出品ヲ供給スルニ至ルノ時機モ漸ク將ニ近キニアラムトス一略一此等ノ目的ヲ達スルノ方策ニ付、将来ノ方針ヲ確定セムトスル是本問題ヲ提出スル所以ナリ」とこの時期の産業上の重要問題が真正面から問われている。同年12月4日になされた答申は、3部にわかれ、その第1部第3に「工業教育及工業試験所ニ関スル件」という項目があり、その1が「工業教育ヲ一層奨励スルコト」となっている。そこではまず「工業ノ発達助長ヲ図ラントスルニハ物質的補助ノ方法ヲ考査スルト同時ニ苟モ事業上ノ改進黨図ル以上ハ夫ノ新シキ経営ヲ誤ラサル人物ノ養成ヲ盛ニシ、俱ニ進路ヲ開発スルニ勉ムベキナリ云々」と述べられて、次の3つの事が主張されている。そのイとして「工業補習教育ヲ奨励スルコト、近時我が国ノ工業補習学校ハ其ノ数ニ於テ大ニ増加シタルノミナラス、其ノ成績ノ見ルヘキモノ亦ナキニ非スト雖モ之ヲ欧米ニ比スレハ其ノ発達猶甚タ幼稚ニシテ、其ノ学科ハ木工、金工、染織等僅ニ數種ノ工業ニ過キス、故ニ今後益々工業補習教育ノ普及ヲ図ルト共ニ、之ヲ各種ノ工業ニ及ホシ、尚進ンテ年令十八歳以下ノ徒弟ニハ總テ補習教育ヲ義務トスルノ程度ニ至ラシムル必要アルヘシ」(下点筆者)があげられている。この工業補習教育義務制については、大正6年9月号の「太陽」誌上において京都帝大工科大学教授工学博士青柳栄司が、ドイツの例を引きながら一層強く主張している。⁽³⁾すなわちドイツにおいては、「満十四才で義務初等教育を修了し更に満十七才まで昼間毎週六時間及至八時間は其の職業に関する授業を強制的に受くるもので従って無月謝である。」という制度があ

り、日本においても「都市は率先して義務的工業補習教育を実施して現時の小学校を利用し、なる可く昼間教育を施すこととし、独逸の方法を斟酌して日本に適應する方法を立てて工業界の精兵を作りにすることが最も緊要の事に属する」というのである。これからみると、工政会の労働問題調査委員会の決議における「労働時間内ニ於テ補習教育ヲ受ケントスルモノニ對シテハ使用者ハ義務教育終了後最長四ケ年ヲ限リ之ヲ認ムヘキ義務アルモノトス」(「技術論と教育」(13)参照)という考えはいささか積極性を欠くものといわざるを得ない。

次にロとして「職工ノ講習會ヲ開催スルコト」として職工に新しい知識を伝える方法を講ずべきことが述べられている。さらにハは「高等工業学校ニ製紙科、製糖科、工業彫刻科、紡績科、製革科、製油科等特殊工業ニ関スル学科ヲ増設スルコト、現時各種工業ノ発達ニ伴ヒ之ニ従事スヘキ高級技術者ノ必要ハ益々急ナルヲ覺ユ、サレバ今後在来ノ教育機関中前掲ノ特種学科ヲ増設シ、以テ斯業ノ技師及教員ヲ養成シテ特種工業ノ助長発達ニ資スヘシ」となっている。以上がこの答申における工業教育についての考えなのであるが、たいした理念のない付焼刃的な対策に終始しているといえよう。ただ工業補習教育について若干積極的な意見が述べられているにすぎない。

3 機械学会機械工業助長案調査委員会の報告書

次に技術者グループのまとめた意見としては、機械学会の中に大正2年1月設置された機械工業助長案調査委員会の報告書にもられたものがあげられるであろう。

この報告書は、大正6年11月に提出されているのであるが、この間しきりに機械学会の中で意見交換の会合がもたれている。機械工業というのは、機械を製作する産業それ自体としての意味と、機械を使うことによっておこる近代工業の基礎としての意味があり、問題はむしろ後者の方であって、機械工業を論ずることは、近代工業を包括的に見る視点を提供するといえるであろう。すでに手島精一は東洋経済雑誌の明治40年3月23日号(Vol 55 No 1380)に「機械工業の起らざるを憂ふ」という一文を寄せ、日本における機械工業の大切さを次のように言っている。「今後我が邦は満韓を始とし、支那方面に発展せんとし、外国製品と大なる競争を為さざるべからざるに於ては、工業の基礎を形成する機械の製造は、自ら之を製作するの要あり、是に於て機械工業会社の設立は最大急要に属するものなり、然るに其興起なきは是れ我が邦工業が片面的発展を為し居るものにして、例へば薄弱なる地盤に数層の煉瓦石造の大建築を為すが如し、其

危険なること風前の灯火に均しからん、具眼の士は爰に思ひ当る所なかるべからず」と。

ではまず調査委員会の報告書を見る前に、学会員の広い関心をよびおこした大河内正敏の「工業教育私見」と調査委員会委員長阪田貞一の「工業上の戦後経営策」をみてみよう。

イ大河内正敏「工業教育私見」(機械学会雑誌第7号 大正3年2月号)

大河内正敏は機械製造工業の発展の問題に技術者の養成をいかにしたらよいかという点からアプローチしてゆく。まず日本の技術者は大体三種にわけて養成されているという。その1は、職工あるいは工手で、徒弟学校、工手学校、職工学校などにおいて養成されている。その2は、高等工業学校で養成される者、その3は、大学で養成される者である。大河内正敏はこの特に大学程度の工業教育について論じる。まずこれまでの工科大学での教育は、設計者、すなわち「紙上の経験のみで諸機械を計画する人」の養成が主であったという。明治の初年においてはそれでよかったかもしれぬが、こうした設計者の必要数はほぼ充足されてきたので、工科大学卒業生の大部分は工場や現場に出て、「工場の整理とか、職工の管理とか、或は又直接仕事の指図」といった仕事についている。だがこうしたことは学校教育では顧みられていないので、不遇の技術者として終る可能性も多いし、また会社からは卒業生がすぐに役に立たぬという苦情が出てくる。大学教育はいささかも社会に迎合する必要はないが、しかし没交渉であってはならない。そこで大河内は、「今日の高等工業及大学程度の工業教育に、工場の管理事務や経営に必要な諸学課を加入し、同時に大学程度の工業教育の一部を、一層科学に近接せしめる事が目下の急務と考へるのである。」という。すなわち前者の学課としては、工場管理法、工業経済、工場法、交通経済学、銀行論、外国為替があげられる。

「次に現今の工業教育の欠点は、研究的の仕事を軽視する事である。唯已に出来上った物に就いて、夫れを能く理解して是に殆ど等しい物を作る事を教へる。即ち已に知られて居る各種の条件や規則許りを教へて居て、如何にして未知の条件や規則を見出す可きや、と云ふ必要な教育を省略して居る。更に語を換へて言へば、研究方法を教へない事である。」このあたりのことは、日本の科学技術を田中王堂は、argument であるといったことが思い起されるであろう。大河内はさらに言をついで「此弊も亦模倣時代の遺物であって、已に外国で研究された事、発見された物を此方の物にするより以上、更に

一步を進める余裕の見出されない時代には止むを得ない事であるが、今日は断然自国に於て万般の事を研究し、自国の規則、条件を作る時代である。」と述べている。

このためには、技術者から高等数学の重荷を解き放ち、工学は応用物理であるというたて前から実験を重んずべきことが主張されている。工学の諸問題は、けっしてすべてを数学でもって理論的に解決できないというのである。最後に工業教育での外国語の廃止が提起されている。それは工学教育に必要な文献をすべて日本語で用意することでもって、日本の技術を大切に育てゆく精神を養うと同時に、工学知識の供給の制限をとりはらうことになって、下級の技術者も努力次第でいくらかでも発展してゆける道を開くことになるというのである。そして「技術界には少しの先取権がなく、悉く平等の競争になり、全く腕の競争になると云ふ事が、斯界に何程の利益があるか想像の及ばない位である。」と言う。

ロ阪田貞一「工業上の戦後経営」(太陽・大正6年7月号)

阪田はまずこの時点における経済界の好況に警告を発し、「戦争といふ一時的偶然の事件に依って膨脹したる我が輸出貿易と製造工業は、謂はば空中樓閣の如きものであって、戦争の終結と共に直ちに旧態に復すべきが故に、決して樂觀を許さぬ。」という。元来欧米にたいする日本の輸出品は、ぜいたく品又は嗜好品であるから、戦後にとられるであろう保護貿易政策の打撃をまず受ける。しかも東洋市場への粗加工製品の輸出は、中国などでそうしたものを作る製造業がおこってきているので、戦後はいちちしく日本の市場がせまくなるおそれがある。それゆえ阪田は、「今後の我が製造工業は、従来の如く贅沢品や嗜好品若しくは粗製品の製造のみに甘んずべきにあらず、宜しく複雑精巧なる機械類を始めとして、生活上の必需品及び精巧品を以て、欧米並びに東洋市場に活躍せねばならぬ。それにはこの際従来の方針を一変する必要がある。」と主張する。そして、次の3つの問題が提起される。ひとつは、「科学研究を盛ならしめよ」ということで、「科学研究は直ちに我が国民の死活問題となるべく、国民の幸福も国運の隆昌も、畢竟根本は科学の力に在るが故に、吾人はこの際極めて誠実なる態度を以て科学者を待遇し、科学者は又その天職を理解して大に研鑽し、以てその威力を発揮することを期せねばならぬ。」という。ふたつめは、「専門技術家の養成」であって、素養ある技術家が多量に養成されるべきであるという。さらに大河内正敏のように、「技術家の生命は研究に在る」といって、会社、工場において技術

家の研究的仕事が保護されるべきことがいわれている。最後に、職工のための「補習教育の急務」が説かれ、阪田は企業内の補習教育を提起している。

ハ機械工業発達助長案

以上のような意見の発表があったあと、「機械工業発達助長案」が大正6年11月提出された。作成にあったメンバーは、⁽⁴⁾阪田貞一（工）、加瀬正太郎、吉野又四郎（工）、田中不二、内田徳郎（工）、黒板伝作（工）、松浦和平（工）、小西正二（工）、北浦重之、湯浅藤市郎（工）、期波忠三郎（工）、島安次郎（工）、清水連郎（工）、広田理太郎（工）（カッコして工としたのは、後工政会のメンバーにもなった人）の14人であった。この案は、7章から成っているが、工業教育については、第4章技術の第一節工業教育の施設経営のところに述べられている。まず工業教育を二大別して、職工の教育と、技師の教育をあげている。そして後者においては被教育者は皆相当の人格をそなえているので、「修身齊家に関する学科目」をもうける必要はなからうが、前者においては、被教育者は「人格教育の基礎甚不十分に於て、且つ社会に於ける周囲の事物も、多くは知識道徳の低級なるものなるが故に、特に精神的教育に重きを置くの必要あるべし」とまず人格の修養について述べられている。職工の教育については、「その技能教育にありては、実地の技能の熟練を基とし、之を助くるにその技能に関連せる科学的知識の補給を以てするを至当とす、職工教育にして人格の修養を忽にし、技能の熟練を軽んじ、学科程度の高きを喜ぶが如くんば、これ其の根本を失するものとふべし」とその内容が規定され、さらにその制度的保障としては、昼間の職工学校は「職工たらんと欲する子弟の家庭の境遇が、彼等をば月謝を払ひて数年の学校生活を送らしむるに堪えざるもの多い」ということで、主たる教育機関とは考えられず、夜間の補習教育がそれにあてられている。さらにこの章の第三節には「熟練職工の養成に関しては、有為の職工を優遇し、その勤続を奨励すること最も肝要なり、職工を優遇しその勤続を奨励するには、一最も適当なる賃金支給の方法を講ずること。二工場に於て教育費を負担して補習教育を受けしむこと。三失業手当、養老金、労働保障等の制度を設けること。四管理法を改良し、職工をして自ら奨め自ら修むるに至らしむること。五業務の継続を保証する方法を設けること。等を必要とす」というように、職工養成のための社会政策的視点まで示されている。

技師の教育については次のように現状を批判する視点のみ示されている。

「技師の教育に関して現今の教育方法の欠点とも思はるゝは、事務に関する教科の備はらざることなり、技師として教育せられたる者の多くが、工業経営の才職に乏しきは今日一般に認めらるゝ所にして、其原因は教育方法の不備に基くものゝ如し、抑技術と経済とは異りたる目的を有するものなれども、経営上適当に之を調和するにあらざれば工業の目的を達成すること能はず、之が調和を図るには、技術と経済との知能を具有せざるべからず、故に技師の教育としては、一面に於て工業経営者となるが為に必要なる事務経営の才能をも養ふことを図らざるべからず」と。

大河内正敏にいわせると、かつて技師というのは、設計者＝「紙上の経験のみで諸機械を計画する人」であるというのが日本における現状であった。ここでは、そうしたあり方がはっきりと批判され、技師は工業経営者でもあるということが提起されているといえよう。また職工教育については、明治26年はじめて「実業補習学校規程」ができたとき文部省の北海道、府県への訓令には、「⁽⁵⁾輓近宇内各国ノ富力ハ年一年ニ倍加シ進テ止マサルノ勢アリ此レ蓋科学盛ニ興リ其ノ發明ノ応用ヲ各般ノ実業ニ及ボシ細大ノ技術ヲ盡シ以テ百倍ノ生産ヲ収ムルニ外ナラス我カ国ハ方ニ文明ノ進歩ヲ見ルニ抱ラス此ノ科学的ノ知識能力ハ未タ普通人民ニ浸潤セス教育ト労働トハ画然トシテ殊別ノ界域ニ立チ農工諸般ノ事業ハ其ノ大部分ニ於テ仍旧習ニ沈澁スルコトヲ免レス今ニ於テ国家将来ノ富力ヲ進メントセハ国民ノ子弟ニ向テ科学及技術ト実業ト一致配合スルノ教育ヲ施スコトヲ務メサルヘカラス」という言葉があったが、明治35年改正の際の訓令には⁽⁶⁾「⁽⁵⁾この言はきえて、⁽⁶⁾徳育ハ教育ノ基礎ニシテ特ニ実業ニ従事スル子弟ニ対シテハ専ラ私利ニ馳スルノ弊ヲ避ケ信用ヲ重シシ公益ヲ尚フノ氣風ヲ養成スルノ要最モ切ナリ宜シク生徒各自ノ性情ニ応シ總テノ教科目ニ通シテ徳性ヲ涵養シ実践躬行ヲ勸奨セルコトヲ期セシムヘシ」ということが強調されており、この反動化の方向に⁽⁶⁾委員会の考えはのっかっているといえることができる。

農商務省商工局長の岡実、「我国に『工場病』『社会病』を起さずか起させぬかと云ふことは今後の工業の幹部となつて行くべき知識階級を養成する学校教育如何に依る、而して又工場の職工をしてストライキをさせないのは無論の話、同じ一つの原料を使ふにも工場主の為に倏約して使はなければならぬ、石炭を一つ投込むにも周到の注意を払い、製品を扱ふにも成るべく汚れないやうに注意する、総て工場主の為に慮ると云ふ風に職工の精神を発達させることは矢張り幹部たる技師長、工長等の

心掛け如何に依るのであります」といって、先にのべた⁽⁷⁾整合性のゆるみを、労働者に対して教育勸諭を基準にした倫理感を一層強調することによって復元させようとしているのであるが、この委員会は、職工教育に関しては科学技術の自生的、創造的發展にそぐわないこうした考え方に浸されていたといえるであろう。

4 連合工業調査委員会の「工業教育刷新案」について⁽⁸⁾

工学会は、明治12年工部大学校の卒業生によって設立された組織であるが、その主催の下に工業関係の14の学会および協会すなわち、機械学会、火兵学会、建築学会、工業化学会、照明学会、造船協会、暖房冷蔵協会、鉄鋼協会、鉄道協会、電気学会、電信電話学会、土木学会、日本鋁業会、工学会から委員が選出されて、エンジニアリングスタンダード、工業教育制度および工業発展に関する調査機関として連合工業調査委員会が大正7年1月設置された。そして工業教育制度についてはその中の第二特別委員会で17回にわたって討議され、大正9年2月連合工業調査委員会理事長古市公威に対して「工業教育刷新案」が報告提出されている。この案は、技術者グループによるこの時期のもっとも包括的なものであるといえるが、委員の寺野精一、佐野利器が大正8年10月9日文部省の工業教育調査委員会で説明した際、理想案すぎるとしてしりぞけられ、実際には機能しなかった。しかし、14もの工業関係の学会、協会から選ばれた委員によって検討されたこの案は、技術者の主張として一つの基準となるものであるし、また工政会をとりまく回りの動きを知る意味でも重要であると考えられるのでここでその内容を検討してみることにする。まずこの案作成にあたったのは次の12名の委員である。すなわち 寺野精一(工)、桂井三(工)、香村小録、門野重九郎(工)、大河内正敏(工)、西原種雄(工)、佐野利器(工)、岡田竹五郎、鳳秀太郎、青山忠治、斯波忠三郎(工)、中村幸之助(工)(カッコして工としたのは工政会のメンバー)がそれである。

「工業教育刷新案」は3章からなっており、第1章緒言、第2章制度及組織、第1工業教育機関、第2高等教育機関の制度及組織の大綱、第3中等教育機関の制度及組織の大綱、第4初等教育機関の制度及組織の大綱、第5一般事項、第3章説明、第1工業教育機関に就て、第2高等教育に就て、第3中等教育に就て、第4初等教育に就て、という構成になっている。

イ 技術者の規定

まず第1章において工業技術者の規定が明確にされて

いる。従事する事務として3種あげられている。それは「『調査』に従事するもの(計画、設計、研究等)、『作業』に従事するもの(製造、工作、運動等)、『事務』に従事するもの(企業、経営、商務、監理等)」であり、工業技術者の階級として、「甲、技師、乙、技手、丙、工手及職工」の3つがあげられ、従事する事務に応ずる教育組織、技術者の階級に応ずる教育系統が主張されている。そしてつまり甲、乙、丙に対応する高等、中等、初等の教育制度、組織の考察に入っていくのである。

大正8年1月の第3回第二特別委員会の席上にこの原案が出ているのであるが、その備考に、「技師は技術の首脳者にして学識及経験を有するもの、技手は技術を分担するものにして学術又は経験を有するもの、工手は技師技手の手伝を為すものにして学術上の技能あるもの、職工は労働者にして専門の技能あるもの、職工として技能に富み識見あるものは職工長(頭梁親方)として乙又は丙の階級にあるべく労働者にして技能なきものは人夫又は徒弟として範囲に加へず」となっていて、技師、技手工手、職工についての規定があたえられている。なお原案では「工業技術家」という言葉が使われていたが、この点について「右原案中『技術家』とあるは職工を包含せざるものなるやにも解釈せらる工業教育の点よりせば職工を包含せしむ可きこと勿論なるも職工を含むものゝ総称として技術家なる字句は異様に感ぜらるゝを以て『技術者』と訂正すること」というふうに落着いた。

ロ 高等教育の制度と組織

大正8年3月の第二特別委員会の席上、「高等教育機関の制度及組織の大綱」の原案が提案され、寺野精一委員長から提案理由の説明があった。それによると、原案は、「A高等教育機関は同時に研究機関たるべきこと、B教育を余り一定型に強制せざること、C主要課目に力を注ぐ様を為すこと、D社界との接触を図ること」の4点を充すことを考えて作られたという。そして当時の大学は狭い一定型の技術者を養成することに腐心していることに對する批判が特に展開され、「法科の如きは卒業生の為すべき学務実にも多種多様なべしと雖も其の学修は経済と六法の外に多く出る所なし工学は自ら性質同じからずとは云へ余りに微細に亘りて一定型の履習を為さざれば完全ならずと為すことに誤りあるを思ふなり」として各項目が定められたと寺野は説明している。この案はおおむね賛成の評価をうけたが、一部の委員から専門的職業教育も高等教育でおこなうべきではないかとの異議がだされ、日を変えて「専ら一定型技術家の養成を目的とし一学科の範囲を小にして一定の課定を設け是に依り

て学修を強制する制度の高等教育機関の必要の有無」という議題で審議された際、委員長が冒頭こうした制度は「学究の極度自ら浅薄に流れ何れかと云へば中途半端で徹底的ならず」と言い、別段反対もなくこの議題はそれきりになってしまった。前記の異議をとこなした人は生産調査会の臨時委員だった真野文二であり、結局「工業発達助長ニ関スル件」という諮問に対する答申の内容の第1部第3の1のハの項目はこの委員会では全然問題にならなかったといえる。「高等教育機関の制度及組織の大綱」から主なものをひろいだしておこう。

- 1 高等教育機関は高等学校卒業以上のもの及び中等教育を終り検定試験に合格したるものを收容して三ヶ年以上の専門教育を施すものたること
- 2 高等教育機関は同時に学術の研究機関たるべきこと
- 5 高等教育機関は重要な学科目に対する研究並に学修の機関（インスチテュート）を以て組織すること
- 6 学修の為に数個の部門を設けること、但一部門の範囲を可成大ならしむべきこと
- 7 各部門には基礎科目、主要科目、補助科目を設け一部門内に於て基礎科目の外、一定数又は一定組の主要科目を修了したるものを以て卒業となすこと

ハ 中等教育の制度と組織

「中等教育機関の制度及組織の大綱」から主な項目を引き出しそれにコメントを加えてみることにする。

- 1 中等教育機関は中学校第四学年修了以上の学力ある者及初等工業教育を終り検定試験に合格したる者を收容して二ヶ年の専門教育を施すものとす、但学科の種類に依り一ヶ年を延長することを得ること
- 前記の入学資格を有し一定期間現業に従事せる者に対しては優先選抜の制を設けること

2 中等教育は一職業に対し須要なる教育を施し之に従事し得るの実力を養成するを目的とすること、中等教育機関は同時に技術の研究機関たるべきこと

この第2項に関しては、原案では中等工業教育目的として、イ工業従事者の為須要なる教育を施すを以て目的とす。従って一職業に対して之を実行するの実力養成を主とし研究者たるの素養を作るを副とす。ロ中等教育機関は同時に技術（学理の応用）の研究機関たるべきこととなっていたが、中村委員によりイに関して『工業従事者』とあるときは学理研究の助手等直接工業に従事せざる者にありて抵触の事実を生ずべし」とクレームがつけられ、また『研究者たる素養を云々』なる字句を存するときは必ず研究者たることの養成を為さざる可からざることとなり実行上都合悪敷場合あるべき」とも言い出

されてこうした内容は削除され、さらにカッコの中の「学理の応用」という字句もとりはらわれた。

5 中等教育に於ては各種職業別に応じたる学科を設け、学年制により修身（公民心得を含む）国語、数学、外国語、物理、化学、体操並に工業に関する科目及実習を課すること

中等教育になると俄然修身教育が強調されてくる。これに関して次のような討論がなされた。「最近農商務技師の惨殺事件の例に鑑み実業に従事するものに於ては修身学課に一層必要なりとの説多数にして其学課をして有効ならしむべき教育の方法に就ては余程の考慮を要す可し山崎局長（文部省実業学務局長山崎達之助のこと）は現今は修身学課の根柢を教育勅語に於けるも実業学校に課すべき修身学課としては尚一層広きものと為し公民たるの素養を作るの必要を認むる旨を述べ加茂理事も絶えず同一の教師をして担当せしむることより人を替へて実際に経験ある人に実験的講話を為さしむる方生徒をして傾聴せしめ易く有効ならんと説く佐野幹事は実業界に処するものとしては公民たるべき修養を必要とすべきを以て『修身』の下に『公民学』と割註を為せば可ならん云々」と

ニ 初等教育の制度と組織

「初等教育機関の制度及組織の大綱」から注目すべき項目をあげておく。概してこれに関しては議論の対立あまりなく、すべてはこれからの問題であるとして委員間の最大公約数的な項目がすべてあげられているようである。

- 1 初等教育は工業に関する知識を普及し職工又は工手たるに必要な教育を施すを以て目的とすること
 - 2 前項の目的を達する為に次の各号を必要とすること
- (1)義務教育の延長並に其实業化 (2)補習教育機関の完備 (3)徒弟教育機関の完備
- 6 普通学の中修身に於ては公民心得を授け公德に関し充分の理解を与ふる様努むること、又数学、理化学に重きを置くこと
 - 12 将来に於ては満16才迄の補習教育を以て国民の義務となすべきこと

これら3つの「制度及組織の大綱」を通じていえることは、高等教育においては、基礎学と実験・研究重視の思想を打ち出したが、中等教育になると理論とか研究の軽視が目立ち、反対に教育勅語を基礎とする前近代的価値観重視の方向が高まってくる。近代科学をおこした実験の精神は、高等教育においてのみ保障せられているのである。また初等、中等、高等の連絡がはっきりして

いなくて複線型の教育系統になっているというのも問題であろう。

注(1)日本科学技術史大系3 資料2—3

(2) // 資料2—3の解説参照

(3)青柳栄司「強国と成る可き根本大策」(工業教育の振興) 青柳は工政会のメンバーとなった。

(4)日本科学技術史大系3 資料5—2

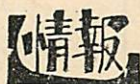
(5)明治以降教育制度発達史第3巻P684

(6) // 第4巻P587

(7)岡実「商工業の勃興と能率の増進」工学会誌第404号(大正6年1月20日帝国ホテルにおける通常会の講演)

(8)「工業教育刷新案」工学会誌第440号(T9年7月) なお第二特別委員会での審議内容は、工学会誌第424号から第432号を参照した。

(東京工大教育学研究室)



文部省・教科書裁判に資料提出

去る3月30日、文部省は、門外不出のマル秘文書——教科書検定の調査意見書、評定書、議事録、答申書の写しを、東京地裁民事三部(高津裁判長)に提出した。

文部省は、教科書検定には極端といってもよいほどの非公開主義をとっており、教科書訴訟が起こされる以前からこれら四文書についても①内部手続きに関するもので、外部に明らかにするいわれがない、②公開すれば調査員らに外から圧力がかかるなど、公正な検定に支障をきたす恐れがあるという理由で、マル秘にしていた。

「提出せよ」という原告側要求に対し、文部省は上述の理由で拒否し、文書提出をめぐって激しい争いが展開されていたが、昨年12月17日、最高裁第3小法廷(関野小郷裁判長)は「提出命令は出せる」との判断を示し、四文書の提出命令が実質的に確定した。文部省のショックは小さくなかったようだが、民事訴訟の場合は提出命令に応じなくてもよいので、当時、岩間初等中等教育局長が「提出するかどうかよく相談して決める。結局、どちらの方が有利か、不利かで決まることになるう」と語っていた。

文部省がどうでもか注目されていたが、「提出に応ずるが、調査員の名は伏せることにし、そのため調査員の調査意見書、評定書は謄本で出す」ことに決定、2月29日に高津裁判長に通知した。これは裁判所の提出命令に100% 従ったものではないが、裁判の進行にどんな影響をもつであろうか。4月13日から再開される口頭弁論を皮切りに教科書訴訟は、新局面を迎えるといえよう。

文書提出に踏み切った文部省は、①原告は、調査官主導で審議会はかくれみのだと主張しているが、「逆転不合格」にみられるように、審議会の主体性が明らかとなる②原告は調査官は恣意的に検定していると主張しているが、適正な資料、定められた手続きにより、公正な審議答申が行なわれ、手続き的に不備のないことが明白に

なる、③原告は欠陥理由をあとから作られたと主張しているが、当初から審議会で審議されたものであることが明確になる。等の利点があると“強気”のかまえをみせている。

これに対して原告側は、①議事録とはいえないような文書もあるが、“杉本判决”ではけられられていない検定手続きについて文部省を追いつめ材料ができた、②検定手続きにとどまらず、検定が検閲になっている実態もいっそうはっきりした、としている。家永教授が「文部省がそれほど有利になるものならば、なぜ今まで提出を拒んでいたのだろう」と笑ったそうだが、文部省が拒否した場合と応じた場合のどちらがマイナスが小さいかを計算して提出を決めたとみてよいであろう。拒否すれば、一般に民事訴訟では相手の主張がそのまま認められるケースが多く裁判が不利になるし、世間の疑惑を招くことになる。提出すれば、今後の検定行政に支障を生ずる恐れがあるほか、原告側につけ込まれる材料をふやすことになる。文書提出命令が確定してから約100日、慎重に考えて提出の道を選んだものといえよう。

教科書検定記録の提示、公開について、専門家はもとより各紙の社説も、一様に歓迎しながらも、種々の問題点を指摘している。

まず、文部省の検定審議会の短い審議と独立性、委員の人選などについての疑惑(朝日、毎日など)が投げかけられている。読売の社説は、文部省の非公開主義をきびしく批判し、すぐれた教科書は秘密のベールに包まれた「検閲の作業」からは生まれえないし、秘密主義は、独善と偏向を生みやすいことを銘記せよと指摘している。

さらに、検定制度は再検討の段階にきているという主張、検定制度を生んだ背景と秘密、非公開をつくりだした教科書観にふれて抜本的改善を訴えたものなどもあった。自由採択制と条件整備も提唱されていた。

産業教育研究連盟 第21次全国大会

期日 8月2日(水) 3日(木) 4日(金)

場所 箱根湯本温泉 ホテル大喜園

神奈川県足柄下郡箱根町湯本茶屋186

電話 箱根 5-7366

日程

時 日	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
8月2日 (水)	受付	全体会	昼食	分科別分科会	入浴・夕食	入門講座							
8月3日 (木)	分科別分科会	昼食	問題別分科会	入浴・夕食	総会								
8月4日 (金)	全体会	開散											

大会テーマ

「国民のための技術教育・家庭科教育をめざし、自主的研究を推進しよう」

——総合技術教育にせまる実践を考える——

分科会構成

分科別 第1分科会 食物、電気

第2分科会 被服、機械

第3分科会 栽培、加工、製図

問題別 第1分科会 男女共通学習

第2分科会 技術史・公害

第3分科会 学習指導と集団作り

第4分科会 生活と技術家庭科教育

入門講座

8月2日午後7時30分～9時まで、主としてはじめて参加された人のために開講するもので、希望者は自由に参加できます。

主に次のような内容を予定しています。

1. 技術とは何か、技術論と技術教育
2. 民間教育運動とは何か、その課題
3. 生き生きとした授業をすすめるために教科書と私たちの自主編成

提案について

だれでもどんな内容でも提案できます。授業実践、教

材研究等気軽に提案して下さい。希望者は7月10日までに1000字以内の要項原稿をそえて事務局に申し込んで下さい。なお資料を持参していただける場合は150部作り当日をもってきて下さい。

参加費 1,000円

宿泊費 1泊2食付 2,500円(予約金1,000円前納)

申込 下記様式により参加費1,000円、宿泊希望者は予約金1,000円をそえ事務局に申し込んで下さい。ふりかえを使う場合は別に申込用紙だけを事務局に送って下さい。

申込期間 6月1日～7月15日

宿舎には人員の制限がありますので、早めに申し込んで下さい、申込期間をすぎると、この料金では宿泊できない場合があります。

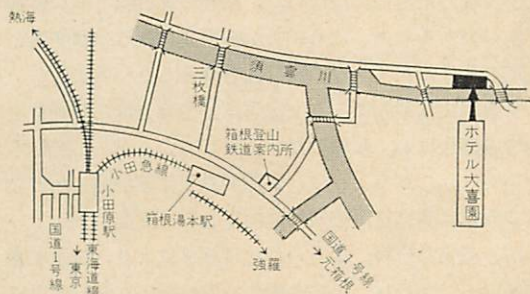
申込先 東京都葛飾区青戸 6-19-27 向山玉雄方

産業教育研究連盟事務局

TEL 03(602) 8137 ふりかえ 東京 55008

第21次産教連大会申込書

氏名				男・女	年令	
現住所	〒					
学校名						
希望分科会	分科別	問題別	入門講座希望	有・無		
宿泊	○でかこむ	希望	有・無	8月1日	2日	3日
送付した金額	円	送金方法	現金書留、ふりかえ、その他			



全国大会を成功させるために

だれでも気軽に参加できます技術教育、家庭科教育の発展を願ってがんばっている全国の先生、研究者、学生のみなさん！ 今年も別紙要項のように第21回目の研究大会を開きます。

産業教育研究連盟（略称産教連）は技術教育と家庭科教育を研究する民間教育研究団体で、月刊雑誌「技術教育」（国土社）を編集し、常に国民の立場に立って自主的な研究を続けてきました。

ふだんはそれぞれの職場やサークルなどで研究を積み上げていますが、一年に一回全国規模の研究大会を開き、全国の仲間との交流を深めながら、お互に意見を交換し議論し、研究を深め広めています。私たちの研究会は、人から依頼されたり、押しつけられたものではなく、集まった参加者の意志により、全く自由なふんい気の中ですすめられます。したがって、だれでも、どんな問題をもっても参加できます。

小学校の家庭科、中学校の技術・家庭科、高校の職業科を担当する先生が今まで多かったようですが、ここ数年、大学で技術科や家庭科を専攻する学生の参加も増加しています。大学で技術や家庭の教師の養成にあっている先生方も大歓迎です。

今までは個人で参加された人が多かったのですが、ここ数年地域サークルが盛んになったため、サークルの代表として、また職場の担当教師全員で参加するという人も増えてきています。新しくはじめて参加される人、家庭科の先生もたくさん参加します。

ぜひ今から計画を立て、さそい合って参加して下さいようをお願いいたします。

分科会は全部男女共通で行ないます。分科会構成は分野別分科会と問題別分科会に分け、分野別で深められなかった問題も、問題別でちがった側面から討論するようにしております。

分野別分科会では＜食物・電気＞というように技術教材と家庭科教材を組み合わせてありますが、これは、両

者の関連を追求しようとするものではなく、分科会が技術の教師と家庭の教師ができるだけ同数で討論できるようにするためです。

ここ数年大会の大きな柱に「男女共通学習」をとりあげてきましたが、それには先ず家庭教材の内容を技術の教師が聞き、技術の内容を家庭科の教師が聞くことによりお互の内容を理解し、そのうえで男女共通学習をたてまえとした一貫した内容を追求するという方向をとっているためです。

大会テーマ「総合技術教育」産教連が総合技術教育をとり上げたのは1970年のことですが、その主旨は、今までの自分たちの理論や実践を総合技術教育という視点でみるとどうなるのか考えてみようというところからでした。総合技術教育は、生産労働と教育との結合によって人間の全面発達をめざす教育思想です。この思想を私たちの実践にてらしてみ、第1に技術教育における労働の役割について考えること、第2に、技術教育と科学との結合を考えること、第3に、集団主義教育と技術教育のかかわりを考えること、の3つについて考えようとしています。まだ十分に深まっているとはいえませんが、小・中・高を通した一貫した技術教育を考える柱として今年も総合技術教育の考え方を全分科会で追求しようと思います。

分野別分科会で話し合うこと 各分科会で、まず学習指導要領、教科書の検討をします。その中から現在の技術教育をとりまく状況、子どもの状況を明らかにします。そして、今までの実践や研究をもとに真に子どもをかしこくする内容、授業のありかたを研究します。そして、ここ数年続けてきた生使用の自主教科書をもとに具体的にきめこまかに検討します。自主教科書は、今まで「機械」「電気」を発表してきましたが、東東サークルでは今年は、「食物」「製図」「加工」を新たに検討できるような準備をすすめています。

問題別分科会で話し合うこと 「男女共通」では、男女による差別教育の問題、共通学習の実践の交流と内容編成のしかた、実践上の課題など。「技術史、公害」では技術史を取り入れた授業実践、技術史教材、技術教育で公害をどう考えるか、教材化、実践例など。「集団作り」では児童生徒の要求を組織し、共同学習をすすめるための集団作りについての実践と課題。「生活と技術・家庭」では「生活を明るく豊かにする」という指導要領の問題を検討し、生活と教科とのかかわりを追求します。（文責向山）

日本教育法学会第2回定期総会から

日本教育法学会の第2回定期総会が、4月1、2日、『教育権をどう受けとめるか』を基本テーマとして開催された。家永教科書訴訟で東京地裁から文書提出を命じられていた文部省が、関係文書を3月30日に提出した直後でもあり、各方面からの関心もよせられ、のべ350人を越える参加者があった。

総会

第1日目の研究総会は、牧征名氏(静岡大)が、教育を受ける権利の内容と、その関連構造について報告した。牧氏は「能力に応ずる教育」の意味は、能力に不足がある場合には教育を受ける受け方の程度や機会に違いがあることはやむをえないという考え方ではなく、能力にふさわしい教育の条件を整備することによって等しく教育を受ける権利を差別なしに平等に各個人に保証することにこそある」と指摘し、教育を受ける権利の保障を前提とした上で、その内容として①人民の知的精神的自立と知的探求・学習の自由、②労働権の本質的保障、③全面発達への権利、④政治的主体としての自己形成をあげ、構造化して教育を組織する理論を提示した。

つぎに、綿引まさ氏(東京・松葉小)は「教師は教育権をどう受け止めるべきか」を、杉本判決や中教審答申が現場へ与えた影響を紹介しながら報告した。「日本の子どもは、テスト体制、ゆがんだ生活指導、貧しい施設や多い父母負担などで教育界の片すみにも追いやられたといつてよい。教師には、子どもなんかそっちのけで上ばかり見ている“ひらめ”型がふえていた。『教育の自由は教師にある。教育の主権者は子どもなのだ』と述べた杉本判決を読んで、あけぼのの光を見たような気持ちだった。同時に、ずっしり重い責任を覚えた。子どもを教育の主権者として据えよう。そのためには研修権を確立することだ」と述べた。

2日目の分科会は3つに分かれ、各テーマにそって報告(3人)があった後、質疑応答と討論が行なわれた。

第1分科会・教職員給与特別法と教職員の労働条件

このほど制定された教育職員給与特別措置法とそれにもとづく条例などが教職員の給与・労働条件にどのような問題を提起しているかを確かめながら、教職員の給与

労働条件のあり方や教育労働の本質などが、教育法学の立場から論じられた。

そこで、給特法制定の政治的意図は、労務管理の強化と教師の聖職者意識温存にあることが明らかにされた。

さらに、複雑な条文を持つ給特法の解釈には多くの疑問が出された。この法の特徴は、教員に労基法33条3項を適用し、37条を適用除外するものであるといえよう。実際の運動の中で時間外労働の割り増し賃金を要求していくことは教員の労働条件改善に有効かつ必要であることも話された。また、給特法に対する戦いを単に労働時間の問題とするのではなく、労働条件のすべてにかかわっていくような交渉権の確立、団結強化の問題に逆に発展させていく必要があることも話された。

第2分科会・学校教育と社会教育における専門性の保障

ここでは、教育課程の自主編成、クラブ活動と社会教育の問題、指導主事、社会教育主事の地位などのほかに研修、養成、免許制などの問題がとりあげられた。

佐藤司氏(神奈川大)は「教育法制における専門性の保障(総論)」の報告の中で、教職の専門性保障の法原理とその争点を、従来の研究成果をあとづけつつ整理して示した。社会教育については島田修一氏(東大)が報告し、「社会教育の主体」形成と「教育労働基本権」の構築を専門職化問題の今後の課題として提言した。また小島昌氏(東京・両国高)からは、教師の専門性について、教育課程の自主編成の観点から考察し、自主編成運動の体験にもとづいた報告がなされた。

第3分科会・学力テスト・教科書裁判の分析

ここでは学力テストと教科書裁判とに即して、教育裁判の意義、裁判過程に見出される問題点、教育現場と地域に結びついた裁判運動などが、追求された。

報告では、渡辺洋三氏(東京大学)が「学テ・教科書裁判の歴史的社会的意義」について行なった。この中で、教育裁判を教育法の場面からだけでなく社会のあり方全体から見直そうとするものであり、とくに憲法問題、司法問題および70年代状況のそれぞれの中に位置づけながら、多くの問題を提起した。また、教育の内的事項と外的事項の区別の評価に関して、活発な討論も行なわれた。

21次産教連大会を成功させるために、第21回の産教連大会は、8月2日、3日、4日の3日間行なわれます。今年は検定教科書も新しく使われはじめたことでもあり、技術・家庭科の内容あり方をめぐって議論がわくことと思います。今年は昨年までのテーマをそのまま継続し深めることになると思います。一年間の実践をもちよって多数参加されるよう今から準備にかかって下さい。

本部でも今その準備に全力を上げています。大会のチラシの印刷も5月10日頃にはできる予定です。会員の方にはお送りしますが、会員でない方も必要な方は部数をお知らせ下さい。お送りします。

またできるだけ多くの人から提案してほしいと思っています。あまりかたく考えずに、一時間の授業を話してもらえばいいのです。ぜひ事務局まで知らせて下さい。

毎年の大会で、おびたしい量のプリントがもちこれますが、東京サークルでは、電気、機械、食物の自主テキストの他に、今年は、製図、加工をまにあうように作りたいとがんばっています。

自主テキスト「電気」の学習 (1) 再版、すでに昨年の大会で発表全国の先生方から使用し、検討していただいていた「電気」はこの新学期で、生徒にもたせて使用してくれる学校が多く、最初に印刷した3000部はすでに無くなり、第2版を印刷すべく今準備をすすめています。この雑誌がでる頃はできあがっております。使用していただける学校がありましたらぜひ使ってみて下さい。新しい検定教科書の悪さが、あちこちで指摘されていますが、このままでは技術・家庭科はいつまでたっても、ただ物を作らせるだけの教科になりさがってしまうおそれがあります。もっと系統的な知識や技能をきちんと書いた教科書が必要です。連盟の自主テキストは、その意味で、自主編成の一つのきっかけを作れるのではないかと思います。印刷してから今日まで、テキストについての手紙がこない日はほとんどないくらいです。それだけ現場は、教科書にものたりなさを感じ、自主編成の気運が高まっているといえるのではないのでしょうか。

「食物の学習」印刷進む自主テキストの第3部としての「食物の学習」は昨年の大会ではガリ刷りで提案し批判していただいておりますが、このたび本印刷の運びとなりました。内容は前とほとんどかわりませんが、全国のみなさんの意見を取り入れ、部分的に訂正、加筆した

り、弱いといわれた「栄養素とそのはたらき」を全面的に書き加えるなどの修正をしてみました。ぜひ読んで検討し、批判して下さい。私の学校では1年生の技術・家庭科を3時間全部共学にしたので、今年は食物の学習はこのテキストを使って、家庭科の先生に教えてもらっています。小学校から入学したばかりの1年生にとって、男女共学は何の抵抗もありません。みんな生き生きと学習しています。価格は生徒用として使用する場合は一部100円です。また研究会等で1部～数部使用する場合は150円です。一冊の場合、送料は55円かかります。入用の方は事務局まで代金(切手でも可)をそえて申し込んで下さい。どのくらいでるかわかりませんので、1000部しか印刷しません。早めにどうぞ。

民教連、技術関係団体の共同研究進む 日本民間教育団体連絡会に加盟する技術教育関係の団体は、産教連、技教研、家教連、商教協の4つですが、この4団体は、すでに昨年来4回にわたって共同研究を重ねてきました。その報告は「日本の民間教育」第9集(200円、送料75円、事務局)にのせてありますが、3月は技術教育研究会の主張をきき、全国教研の報告もし合いました。第4回目は4月25日に開かれますが、今回は全国商業教育研究会の主張と運動の方向などについて意見を聞き、理解を深めたいと思っています。これでひととおり各団体の主張をききおわれれば、次はテーマをきめて本格的な共同研究が始められると思います。研究の内容についてはまたいずれ本誌でも発表していきたいと思っています。

東京民教連の結成 東京には全国団体の代表の連絡会である日本民間教育団体連絡会がありますが、東京独自の民教連は今までありませんでした。全国的に地域の民協や県民協が次々に結成される中で、東京だけが立ちおくれではという声が強くなり、何回かの準備会を重ね、5月7日には結成大会をもつはこびになりました。産教連の東京支部としても、保泉組織部担当常任委員を窓口にしてこの結成に全面的に協力し、積極的に動いてきました。そのようなすはまた次号でお知らせできるでしょう。

会員、読者のみなさんの地域や県にはすでに民協があるところもあり、またこれからできるところもあるでしょう。一人でも二人でも地域の民協には積極的にとびこみ、技術のサークルを作っていくたいものです。

(担当 事務局、向山 東京都葛飾区青戸6-19-27)

特集：男女共学の運動の成果と課題

共学の実践の中から

—その意義と問題点—……………世木 郁夫
男女共学における学習集団づくり…………熊谷 穰重
技術教育と男女共学……………森下 一期
男女共学の実践……………紙村節子・中川茂樹
中嶋景子・石塚藤也

小学校の家庭科は真の共学か……………織田 淑美
なぜ男女共学ができないのか(アンケート)
中学校用技術教科教科書批判……………中村 克明
<資料>
技術教育と男女差別……………編集部
技術論と教育(16)……………大淀 昇一



◇本誌にくわしく予告しましたように、本連盟主催 第21次全国大会が、8月2日～4日の3日間、箱根・湯本で開催されます。多数の方々の参加を期待します。

◇本誌も8月号は、大会テーマ「国民のための技術教育・家庭科教育をめざし、自主的研究を推進しよう——総合技術教育にせまる実践を考える——」を中心に、特集する予定です、みなさまの研究・実践記録をおよせ下さい。

◇9月号の特集は「技術教育と公害」です。10月号はとくに特集テーマをもうけません。みなさまの実践記録を中心に特集しますので、多数のご投稿をお願いします。原稿は、400字原稿紙に横書き、図版・写真をいれる場所は、6～7行あけておいて下さい。ガリ版印刷そのままのものは歓迎しません。400字原稿紙4枚半で本誌1

ページ分になります。枚数は制限しませんが、1ページ～5ページ(400字原稿紙4枚半～26枚程度)までが適当です。

◇本誌は、みなさまの自主的研究・実践を全国の先生方に紹介し、各地の自主的研究を推進することを編集方針の中心にすえています。ご投稿の締切り日は、毎月15日になっていますので、適時玉稿をおよせ下さい。本誌1月号から連載しています「実験・実習のくふう」「私ならこうする」「教材・教具の研究」「子どもの目・教師の目」のような原稿もどんどご投稿下さい。

◇高校が進学者の増加で実質的に「全入」に近づいてくるにともなう、高校の「一般技術教育」が各地の高校で問題となってきています。そうならば、中学校と高校の一貫した技術教育が大きくクローズアップされてきます。中学校と高校の技術教育担当者の緊密な研究体制の確立がぜひ必要になってきます。中学校技術・家庭科教師は、高校の技術教育のあり方に目を向けましょう。

昭和47年6月5日 発行

定価 200円(〒20) 1カ年 2400円

発行者 長 宗 泰 造
発行所 株式会社 国 土 社
東京都文京区目白台 1-17-6
振替・東京 90631 電 (943) 3721
営業所 東京都文京区目白台 1-17-6
電 (943) 3721-5

編集 産業教育研究連盟
代表 後藤豊治
連絡所 東京都目黒区東山 1-12-11
電 (713) 0716 郵便番号 153

直接購読の申込みは国土社営業部の方へお願いいたします。

勝田守一 著作集 全7巻



『能力と発達と学習』
『教育と認識』などの
名著をあらわし戦後日
本の教育学の最高峰と
いわれる著者のノート
や未発表論文にいたる
まで三年の歳月をかけ
て実践・研究にやくだ
つよう編集・解説した
教育・思想界待望の書。

- | | |
|---|--------------|
| 1 | 戦後教育と社会科 |
| 2 | 国民教育の課題 |
| 3 | 教育研究運動と教師 |
| 4 | 人間形成と教育 |
| 5 | 学校論・大学論 |
| 6 | 人間の科学としての教育学 |
| 7 | 哲学論文・随想 |

四六判上製箱入

価各1600円

東京都文京区目白台1-17-6 国士社 振替口座/東京90631

教育

■教育科学研究会編集

日本教育界の知恵と良心を結集した最高權威の教育総合誌。科学的な教育理論と方法論を追求し、その成果を収録する。論文・実践記録・講座など、現場に直結する研究を掲載。

定価2000円

国語の教育

■国士社編集

国語教育界の現状を打破するために、広範な分野の一流執筆陣を動員し、常に本質的・実践的な問題を大胆に提起。研究者の視野を拡大し、授業の質を高める専門誌。

定価2000円

数学教室

■数学教育協議会編集

正しい算数・数学教育の確立をめざして、高く広い立場と深く新しい理論をもとに研究実践の成果をつみあげてゆく先駆的な専門誌。水道方式・量の理論等すぐれた研究の紹介。

定価2100円

理科教室

■科学教育研究協議会編集

理科教育を広く科学と技術の教育の中核として位置づけ、子どもたちの科学的認識形成のための教材研究と指導法の体系化をめざす専門誌。教育現場と密接に結びついた新鮮な内容。

定価2000円

技術教育

■産業教育研究連盟編集

新学習指導要領にそくし、学習指導法、技術の基礎講座・教養講座などを中心に教師の技術に対する教養と指導力を高める専門誌。付録として毎月のプロジェクトを添付。

定価2000円

月刊社会教育

■社会教育編集委員会編集

社会教育のむかうべき正しい道を明らかにする理論的探求と広く実践家の体験交流をめざす国民のための国民の手による社会教育総合誌。権力に左右されない自由・独立の編集。

定価2000円

科学教育研究

■仮説実験授業研究会編集

子どもたちに圧倒的に支持される授業、科学の一般的基礎的概念を確実につかみとらせる授業、熱意ある教師ならだれにでもできる授業。それらを追求し、伝統的理科教育の根本的改造を迫る。

5号より
定価580円

現代教職課程全書

既刊10巻

各A5箱入
上製本

- 1 **学校経営学** 東京教育大学教授 吉本二郎著 価1,000円
- 2 **教育方法** 京都教育大学教授 佐伯正一著 価700円
- 3 **中等教育原理** 名古屋大学教授 広岡亮蔵著 価840円
- 4 **教育行政学** 東京教育大学教授 伊藤和衛著 価750円
- 5 **教育心理学** 東京教育大学教授 辰野千寿著 価1,000円
- 6 **道德教育の研究** 立教大学教授 明治学院大学教授 沢田慶輔・神保信一著 価1,200円
- 7 **社会教育** 前国立社会教育研究所長 二宮徳馬著 価800円
- 8 **現代教育学原論** 大阪大学教授 森 昭著 価1,000円
- 9 **初等教育原理** 前名古屋大学教授 重松鷹泰著 価1,000円
- 10 **教育社会学** 愛知教育大学教授 橋爪貞雄著 価1,200円

国土社



教育の近代化に東芝視聴覚機器

新発売



使いやすさ………
低価格で好評です。

調整のわずらわしさを省いた 東芝カラーカメラIK-83—— 650,000円

- 自然色に忠実で鮮明な画像
- 高い信頼性と安定性
- 調整不要で操作は簡単
- 使いやすい装備

*お問い合わせ・カタログのご請求は——

東芝 東芝商事株式会社通信商品営業部ビデオ課
東京都中央区銀座5-2-1 東芝ビル 104 TEL(03)571-5711(大代表)