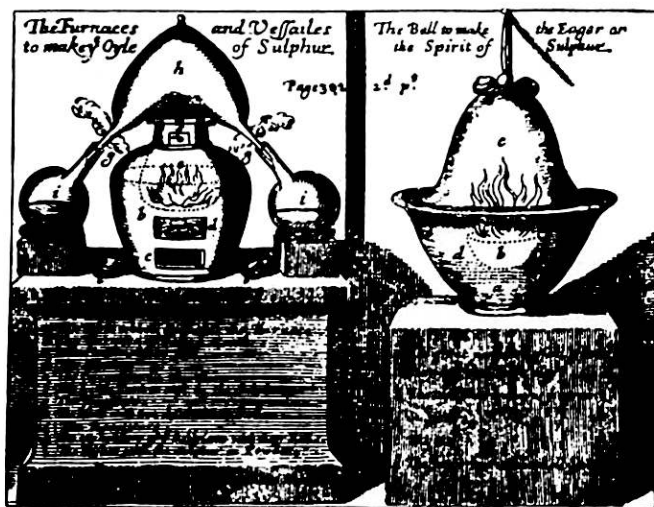




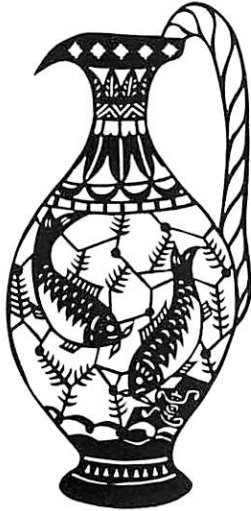
ベル(鐘)法による硫酸製造



17世紀初頭までには湿った容器内で硫黄を燃やすと硫酸が生じることが知られた。その後少量の硝石を加えると好結果が得られることも知られた。図は17世紀になって一般化したこの製造法の装置を示す。

出典：Partington, J.R., "A short History of chemistry" (1951), p.56.

MacMillan.



「早朝クラブ活動、 夜間クラブ活動」 なにい！

東京都江戸川区立松江第一中学校

石井 良子

東京オリンピック、札幌オリンピック以来、日本はスポーツに熱中しはじめた。それにつられて国民の総意であるかのように、金メダル至上主義が侵透してきた。しかしその陰に、スポーツをしていれば安心、少々のことには、目をつぶってしまう、等々の弊害も生まれているようだ。その現われか、非行に荒れた少年達をスポーツでなんとか立ち直らせようと努力した時もあった。これらのことの流れの上に、現在のクラブ活動も変化している。365日休みなし、(意識の上で)早朝、夜間と練習に練習を重ねる。その結果、No.1の座を手に入れる訳である。我が校もその類いである。しかしこのクラブの生徒諸君、朝が早いと朝食ぬき、夜間練習の疲れが次の日にも抜けないうえ、気分悪く授業が受けられない。中学生だということにスポーツ体型へ変型しはじめている。これらの現象は、全国にも表われはじめたことを推測できる。さて、どこか「変」なのである。子供の心身の発達は何？ 成長は何？ 指導者であり、教育者である私たちは、今、足元をみないでいるととんでもない淵へとこけてしまうのではなからうか。もっと不幸なことは、親御さん達が、そんなわれわれを信用して何も言えないことであろう。勝って自信をつけて、りりしいわが子を見つめる時はよいけれど、社会に出た時にその名誉にふさわしい人間性を身につけて真の大人に成長できているのかどうかである。このことに心して私は、このようなクラブ活動に一石を投じたい。

技術教室

JOURNAL OF
TECHNICAL
EDUCATION

産業教育研究連盟編集

■ 1987/5月号 目次 ■

■ 特集 ■

授業は教師の 演出だ

- | | | |
|---------------------------------|------|----|
| 蛍の光を作って送り出す | 熊谷穰重 | 4 |
| 若い先生にすすめたい小さい工夫 | 志賀幹男 | 9 |
| 教師1年生になったつもりで | 藤木 勝 | 13 |
| 女子のキーホルダー製作 | 成島重幸 | 17 |
| 子どもが喜ぶ実験
「電気を熱に変えるしくみ」の授業 | 安田喜正 | 21 |
| 糸電話と蓄音器による導入 | 足立 止 | 25 |
| へたな教師がする授業の工夫 | 金子政彦 | 30 |
| 「作る」学習に「読み聞かせ」を加えて | 池上正道 | 36 |
| 研究授業をすれば力がつく
技術・家庭科の授業研究のくふう | 岩間孝吉 | 42 |
| 論文
古代ギリシア人と鉄 (下) | 豊田和二 | 52 |
| 実践記録
技術教室での生活指導の基本 | 飯田 朗 | 49 |
| 教材研究
技術科3年プリント | 廣野義明 | 91 |

連載

科学の散歩道 (10) 人工関節のはなし (1) 内田貞夫 84

だれでもできる技術学習の方法 (14)
技術科教師の工夫 作業学習の終わりのさせ方 小島 勇 64

私の教科書利用法 (14)
〈技術科〉寸法の記入の仕方を教えることとは 平野幸司 74

〈家庭科〉布の成り立ち、糸の成り立ち 植村千枝 76

はじめてわかる情報基礎 (2)
デジ丸の冒険 (2) たし算の巻 中谷建夫 80

マイコン制御の基礎知識 (2)
マイクロコンピュータの発展と利用 鈴木 哲 58

先端技術最前線 (38) 母親の胎内に近い音環境
日刊工業新聞社「トリガー」編集部 82

絵で見る科学・技術史 (38)
ベル(鐘)法による硫酸製造 菊地重秋 口絵

マンガ技術史 (2) Big the Tech. 道具の発達 (2)
和田章・みみずきめいこ・藤野屋舞 68

グータラ先生と小さな神様たち (2) 白銀一則 78
思いを蒼穹のかなたに馳せて

全国大会のおしらせ 94

産教連研究会報告

'86年東京サークル研究のあゆみ (その7) 産教連研究部 86



■今月のことば

「早朝クラブ活動、
夜間クラブ活動」なにい!

石井良子 1

教育時評 89

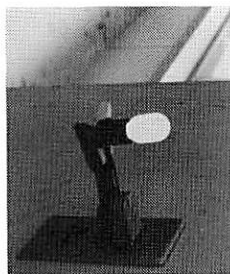
月報 技術と教育 88

図書紹介 90

ほん 12・48・63・67

おしらせ 20

口絵写真 柳澤豊司



蛍の光を作って送り出す

熊谷 穰重

特集を組むにあたって

読者の皆様は、全国に何千名いるのでしょうか。この「技術教室」という雑誌をどのような位置づけに置いて読まれているのでしょうか。ある人は私の教育の骨子であると言い、ある者は何か珍しい実践が見つかるのではないかという期待を持って購読していると言う。私達は、雑誌の特集を組むに当って、目的を持って執筆者に原稿を依頼しているのである。今回の5月号は4月当初に発売になる一年の最初にあたる月である。新しく教師になられる若い先生方に何らかの形で、参考になればと思い、「授業は教師の演出だ」と特集テーマにした。

教師生活、10年、20年となると自分に合った授業形態が出来上がり、いかにもそれが一番効率の良い授業であるかのような錯覚に落ち入ってしまうことがある。はたして、それで良いのかどうか、岩間孝吉先生の「研究授業をすれば力がつく」が如実にそこに現われている。一時間一時間の授業を研究授業をするつもりで細かな所まで神経を使って授業を行うことが大切であることを教えてくれている。

その中であって、かなりのベテラン教師である成島先生は、女子に金属加工でキーホルダーの製作を行ってみた。一般に木工・電気は乗入れて行っているが、金属加工を実践した例は珍しい。生徒の感想まで時間がなくてのせてもらえなかったが、素晴らしいものが出来た。これなども教師の熱気溢れる演出があったからこそ出来たものと思われる。

藤木先生の「教師一年生になったつもりで」と題して、教科書はしっかり読もう、教科書題材は必ず試作しよう。など初心に帰って取り組むことの必要が強調されています。その他、金子先生、安田先生、足立先生の実践の中に教師の演出で生徒に興味をつけさせ、楽しいわかりやすい授業の追求をめざしていることがご理解ねがえることと思う。あなたも、これらの先生のような演出を盗んでは

らしい教師生活のスタートにしていなければ幸いである。

私の実践

「蛍の光を作って送り出す」実は常夜灯のことである。私はここ10数年来三年の一時間を男女共学で授業を行っている。一年間35週として35時間しかないが実は40時間位授業を行っている。それは、補教や欠勤の場合、全部技術の時間にもらってまう。時には学活も道徳の時間も、もらうこともある。それほど、生徒は技術を楽しみにしている。またやりがいのある一時間である。

一年間の授業内容

	一学期	二学期	三学期
栽培	ナスの鉢植栽培	キクの福助づくり	チューリップ、クロッカスの鉢植え
食物	手打うどん	カステラ、マヨネーズ	
電気	電気の学習(1)直流と交流、(2)電気の法則、(3)電気計算、(4)テーブルタップと蛍の光、(5)テスター)		


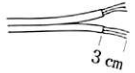
上記の内容を全部行っている。講義だけでなく必ず実習が入っている。これをすべての先生に強制することは無理である。私だから出来ると思っている。これも体力と演出力に物をいわせ、生徒を自分の片腕として動かすことによつていかようにでもなるといふことである。

今回はテーブルタップと蛍の光のみを取り上げることにする。その他は、どこかで発表済みである。ご希望があればプリントを送ります。

〈テーブルタップと蛍の光〉

三年の三学期、男子の2時間では電気2でトランジスタラジオの製作に入っている時、「テーブルタップ」……「くだらねえのやるんだなー」と考えるのが普通の生徒…そこが違うのが我が校の生徒、三年生だが素直で教師の言われるまま、すべて吸収する知識欲に燃えている。反発するようではどんなことでも定着しない。

製作の順序

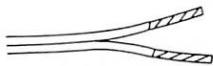
1. ACコードをニップを使って二つにわける 	・女子はニップを使うのがはじめて「ツメ」を切らせて興味をつけさせる。 ・コードと電線の違いを知る。
2. 反対側も同じように開く。 	・なぜ反対側をやるのか説明する。

3. ビニール(絶縁体)をはぐ ワイヤーストリッパー を使ってみる

4. 芯線の本数をかぞえてみよう
ビニールコードの許容電流

断面積	芯線数	直径	許容電流 A
0.75	30	0.18	7
1.25	50	0.18	12
2.00	37	0.26	17

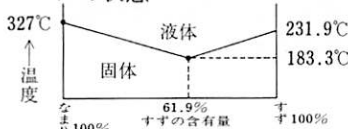
5. 芯線を指で右まわりにねじる
両方とも同じように



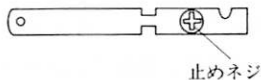
6. 金属の部分(芯線)にはんだをながす
一移間2mmの早さでこてを動かす。



ハンダの状態



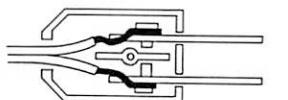
7. プラグのネジをゆるめて分解する。



8. 図のように芯線を止めネジに右まわりに取りつける。硬く締める。



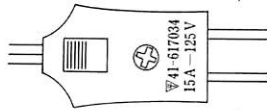
9. 接触面がが多くなるように強く締める。



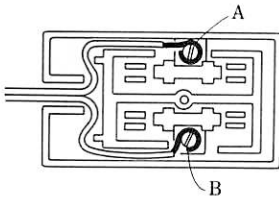
- ・すぐに裸にするのでストリッパーと言うと説明すると女子はすごく喜んで興味を持ち、使いたがる……成功
- ・大学の先生にもやらせてみたが数えたの生まれてはじめて、やってみる。
- ・数えることに意義があるのですぞ！馬鹿にはならない。
- ・50本 12Aであることがわかる。
- ・なぜねじるか…50本の芯線がばらばらにならないため。
- ・プラグやテーブルタップにネジ止めするときはずれないため。
- ・はんだはずず(錫)となまり(鉛)の合金で良く電気を通す。合金にしたため融点(溶ける温度)が下った。183°Cでとける(てんぷらの油の温度と同じ)
- ・液体・固体 融点を理解させるのに最適である。
- ・本当にくだらない電気の授業だと思っ人が多、しかし三年の三学期は無心にスケッチをする。じっくり見つめさせることを強調する。
- ・こんなことするの生まれてはじめての男子、女子なので珍らしがって、またわからない。で一時ざわつくが、理解した時、自分のものになっていく。
- ・先生、中こんなに複雑なの…と驚く者も出てくる。知ることのすばらしさを経験させてあげてほしい。
- ・15A—125V 許容電圧の意味が理解

できるのである。

10. ふたをする。



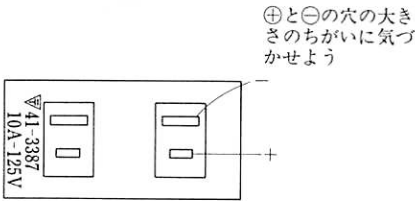
11. テーブルタップのネジをはずす。



12. AとBのネジをゆるめる。

13. 図のように右まわりに取りつける。

14. 上ぶたを取りつける。



15. 導通テストをしてみよう。



・意外と内部は複雑になっていることを知らせる。これも誰れかが考え設計したことを考えさせ。

・じっくりスケッチをさせ、うまく出来ていることを気づかせる。

・右まわりの意味をわからせる。

・+ドライバー、-マイナスドライバーの2種類あることを気づかせる。

・山の溝に合った大きさのドライバーを使うことの大切さを身を持って経験させる。強要して体で憶えさせる一生で最後の経験になるかもしれない生徒が多いことを教師は知る必要がある。

・テスターを使って導通テスト、ロータリースイッチはどこに合せたらよいか、やらせてみる。

蛍の光

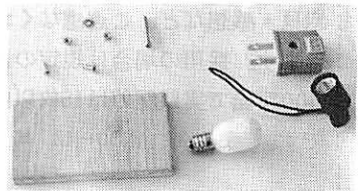
テーブルタップは、あくまでも接続部品であって回路の要素を持っていないのである。そこで負荷の部分として、蛍の光の製作にあい込んだのである。

材料

1. ベニヤ板、100×60×5
2. プラグ
3. ナツメ球
4. ソケット
5. 30mmビス
6. 木ネジ
7. ワッシャー

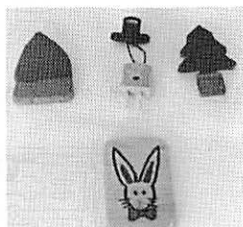
製作工程

1. ベニヤ板に自分の好きなデザインをさせる。今年は兎年なのでウサギのデザ

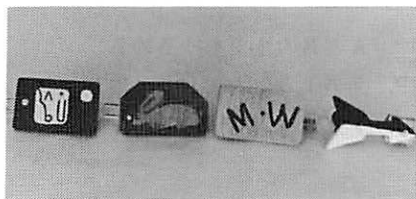
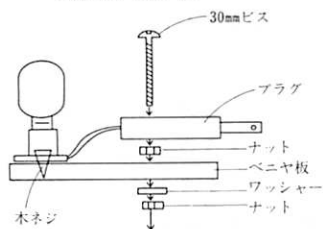


インとしてみた。その他、思い思いのデザインをする。

2. 糸ノコ、カッターで形にし、サンドペーパーで表面を磨く。
3. ポスターカラー、絵の具で色をかく。
4. プラグとソケットを接続させる。
5. ソケットをベニヤ板に木ネジでとりつける。
6. プラグに30mmのビスを通しナットで固定してからベニヤ板に貫通させワッシャーを入れて固定する。



固定のしかた



わずか2～3時間の実習であるが電気学習が含まれており共学の内容として十分である。小型で夢があり喜ばれる題材である。雑かしい教材が喜ばれるようだが、簡単な教材で自信をつけ、更に上のものに意欲をつけさせることがこれからの教育には大切ではないだろうか。

投稿のおねがい

会員みなさんの投稿をお待ちしております。実践記録、研究論文、自由な意見・感想など、ご遠慮なくお寄せ下さい。採否は、編集部にてさせていただきます。採用の場合は規定の薄謝を差し上げます。原稿用紙は、ヨコ書き400字詰で実践記録は15枚以内、研究論文15～23枚、自由な意見は1～3枚です。 送り先 〒350-13 埼玉県狭山市柏原3405-97 狭山ニュータウン84-11

「技術教室」編集部 宛 0429-53-0442 諏訪義英方

若い先生にすすめたい小さな工夫

志賀 幹男

1. はじめに

青年教師を自負しながら頑張ってきた15年間。気がついたら中堅と呼ばれる年齢になっていて、このような論題で文章を書いている。実に面はゆい気持ちである。

想えば15年前のちょうどいまどき、大学を卒業し、定期船しか交通手段のない岬の中学校へ赴任した。全校生徒が74名。運動場の隅にある倉庫二階に起居した。技、理、体の三教科を担当し、しかも泊り込みで週二日、隣（船で50分）の中学校と技術を兼務した。今思うと信じられないような劣悪な条件でよくも頑張ったものと当時を懐古する。

そんな中でも一番こまったのが、主免である技術科の授業である。授業教室もなければ工具、機械類もほとんどない。当時は「産振」と呼んでいたが、その充実率たるや17%であったのを今も記憶している。何をしようにも見通しがたらず途方に暮れ、明日の授業が苦痛の毎日であった。こうした困難に直面し技術科教師たることを放棄し、副免の数学か小学校へ転身しようと真剣に悩んだものである。

ちょうどこの時、県の教研集会で今は無き“近藤正徳先生”にめぐりあった。近藤先生は本誌にも数度実践を被歴された、文字通り大分県の技術科、また産教連のリーダーであり、そのバイタリティ、先見性には驚嘆すべきものを持っていた。私が訴える悩みに「実験装置がない？ だったら作れば良いじゃないか。」「金がない？ だったらしつこく管理職にもらうまでだ。」「生徒がのってこない？ だったら生徒がハッとするような教材を君が自主編成しろ。」万事がこんな調子で実に単純明快である。私は目から鱗の落ちる思いがし、それから近藤先生通いが始まった。このサークルには工藤先生（現大神中学校長）と言う名人肌

の先輩もいて、自作教具作りの「イロハ」を教わった。自主編成教材を考えては実践し、「技術教育」（「技術教室」の前身）に投稿していたのもその頃（新卒2～3年）である。

ところで、学校の中に住居があると言うのは実に便利なもので、職員室が私の居間、そして理科室は私の研究室であった。夕食のすんだ生徒がまた学校にやってきて、「今日は何するんかえ」と言っは様々な実験装置や教具作りをしたものである。今の新卒の先生方には想像もできぬような生活をしていただけで本当に懐しい。

2. 技術科教師に問われる力量（視点）

最近、私たち教師を取りまく状況には大変厳しいものがある。教師の力量がとやかく話題にされ、そのたびに官制研修が強化されてくる。しかし今の若い教師に一番欠けているのは、私が体験したような「すばらしい先輩との出会い」であり、自作教具や自主編成教材を構想する「時間的、精神的ゆとり」そのものである。その点で臨教審や文部省のうち出している“新採用者研修制度”には根本的な誤りを感じている。

ところで私は技術科教師に必要な視点として次の3つを考えている。

- ① まず尻軽く小まめで体を動かすことを厭わぬ教師であること。
- ② 個性的で発想が豊かな教師であること。
- ③ 自分自身が燃える教材で勝負する教師であること。

以上の視点は「工具管理」「自作教具作り」「自主編成運動」につながるものである。以下、これら3点をふまえ、若い先生方に是非すすめたい一工夫、小さな知恵あれこれを『工具、準備室の管理』『ちょっとした授業の工夫』に分けて紹介してみたいと思う。

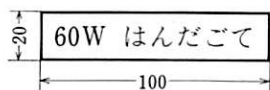
3. 工具、準備室の管理、一工夫

「その教師がどの位の力量を持っているか、どんな授業を日頃やっているか、準備室を覗けばすぐわかる。」これは私の尊敬する先輩からよく聞かされた言葉である。「準備室には教師の、その教科にかける情熱、教育理念、思想性まで滲んでいる。」と。私も全くの同感で胆に命じているが、現実にはなかなか難しい。

(1) 準備室の整理について

まず若い先生、とりわけ新採用の先生にすすめたいことは、自分の手で準備室を整理し直して見ることである。（他に担当者がいる場合は相談して）。一度全ての工具を準備室から出して、自分の意図で並べかえるのである。それだけで工具

の保管場所が頭に入ってしまう、大変役立つと思う。また、中には名称や何に使用するのかわからないの工具（装置）も結構あって、それらを覚える上でも良い機会になる。



ところで普通、準備室を整理する場合、棚や壁を「電気」「機械」「金属」「木工」「製図」関係と言うように、それぞれのセクションを決め整頓することが多い。そして各セクション毎に、例えば「電気」関係の場合は「テスター」「はんだごて」「テーブルタップ」と言うように、個々の置き場を決めていく。その時、棚や壁に必ずラベル表示をすることである。ラベルは左の図1のようなもので、白地の下敷き等を「押し切り」で切って作る。字はマーカーペイントで書き、両面テープではると良い。なお、「はんだごて」や「テーブルタップ」等は雑然となりやすいもので、必ず箱に入れてしまうようにする。箱にも前後にラベルをはり、入れる工具名を記入しておく。



(フィルム付インデックス使用)

図2

ところで普通、準備室を整理する場合、棚や壁を「電気」「機械」「金属」「木工」「製図」関係と言うように、それぞれのセクションを決め整頓することが多い。そして各セクション毎に、例えば「電気」関係の場合は「テスター」「はんだごて」「テーブルタップ」と言うように、個々の置き場を決めていく。その時、棚や壁に必ずラベル表示をすることである。ラベルは左の図1のようなもので、白地の下敷き等を「押し切り」で切って作る。字はマーカーペイントで書き、両面テープではると良い。なお、「はんだごて」や「テーブルタップ」等は雑然となりやすいもので、必ず箱に入れてしまうようにする。箱にも前後にラベルをはり、入れる工具名を記入しておく。

さらに、余裕があれば工具一つひとつに「ドライバー」から「ペンチ」にいたるまで、ラベル（フィルム付きインデックス）をはることをすすめたい(図2)。私の場合9班編成をしているが、例えば4班の場合は「No. 4」「No.14」と1ケタの数字が4の工具を使うと言うふう

に約束してある。また、機械分解用工具セットのように、互いの工具が混りやすい場合、絶縁テープを数色用意して、1班用(セットNo. 1)は黒、次は赤を巻くと言うように色分けしておくとう便利である。

以上の作業を行うことは大変な労力を要するが、とにかく技術科の教師は小まめで、労力を惜しまぬことが肝腎である。生徒にきちんとした片付けの指導をするためには、まず片付けやすいような条件(環境)整備が第一と考える。

(3) 箱作り

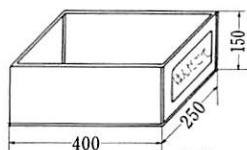


図3

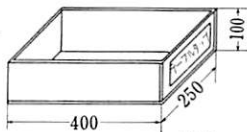


図4

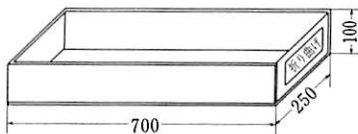


図5



図6

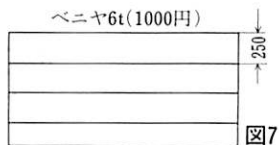


図7

上手な工具整理をするには工具をできるだけ箱に収納して片付けることである。私は図3～図5のような3種類の箱をたくさん作り、各品目ごとに収めて管理している。箱は3種類とも幅を同じにし、図3と図4のものは長さもそろえている。こうすると棚に置く時、2～3段に重ねられ、場所もとらず便利である。

次に箱の作り方を図3の場合で説明する。まず図6のように厚さ12mmの「コンパネ」を丸のこで幅15cmに切断し、これを外枠とする。次は底板であるが、図7のように厚さ6mmのベニヤ板を幅25cmに切断する。さらに両刃のこでそれぞれを所定の寸法に切断し、「木工ボンド」と「釘づけ」で組立てる。

きわめて単純な組み立て方であるが、けっこう丈夫で、少々の工具を入れても心配はない。丸のこで「コンパネ」を切断することに自信のない人は、購入した製材所に頼むと良い。とにかく外枠と底板で無駄の出ないようにうまく材料取りすれば、1箱300円以下で十分製作できる。製作に要する時間も短く、生徒2人で1つ作らせると1時間足らずで出来上がる。

なお、図4の箱を3ヶ所ほど間仕切りすれば、1つの箱に「けがき針」「ポンチ」「けがき用コンパス」と同時に収められる等、工夫もでき、それぞれの学校の実態も等慮して、是非取りこんで欲しいものである。 (つづく)

(大分・宇佐市立北部中学校)

ほん

『子ども体験』

村瀬学著

(四六判 240ページ 大和書房 1,600円)

まぎれもなく教師受難の時代である。ものづくりにかかわっているぼくらにとっても、技術科はけって安全地帯ではなくなった。「教材研究」だけは「いま」の子について行けない—これが正直のところぼくらの実感ではないだろうか。そんなぼくらに、絶えざる光明を送り続けているのが、村瀬学氏である。氏はいう「大人の世界は決して子どもの世界《地つづき》ではないし、大人は決して子どもの世界の見方を乗

り越えてきたのではない。大人は単に発達段階的に子どもより高次な段階にいるわけではないのである。」と。氏の数々の著書を貫くモチーフがこれである。そしてここに、たぶん我が国においてはじめて、世界のレベルに耐えるだけの「子ども発見の体系的な書」が誕生したのである。

まず本書から読まれることをお勧めしたい。きっと目が覚める思いがするだろう。

(白銀)

ほん

教師1年生になったつもりで

藤木 勝

はじめに

私の勤務する学校には、毎年教育実習生がきます。彼らに必ず言う事は、「教材研究をしよう」です。このことは、経験豊かな先生にとっても、言葉で理解できても、納得出来るまでのことは、ほとんどないほどの、難しいことです。

けれども、努力次第でかなりのことができると思います。少ない経験から、これまで私がやってよかったと思うことがらや、しなければいけないと思うことを紹介します。

1. 教科書をもっと読もう。

教科書は、生徒全員が持っている共通の資料集です。これをしっかりと読むことが大切です。ところが、これが意外と出来ていないのです。教科書至上主義ではないが、限られたページに経験者のエッセンスがつまっているともいえます。その際、自分が中学生になったつもりで読まなければいけないと思います。そして、いつも「なぜなのか」「どうしてこうなるのか」と疑問を持ちながら読むのです。実は、教科書には、簡潔に表現しようとしたために誤解を招いたり、かえって理解しにくくなっている部分があります。生徒に理解させるのに1ページは必要なのに、わずか2～3行で済ませていることもあります。

このことを承知したうえで、図版一つ一つまで「教科書を読み取る」ことが大切だと思います。

2. 教科書題材は必ず試作しよう。

私は、今でもそうですが、新しい題材は、必ず試作しています。これを行うと、予想もしていなかった事柄が体験できるのです。すなわち、授業にとりいれよう

とする時の必要時間数（教師が試作する時の数倍以上の時間が必要である。）、必要な工具、指導上の留意事項、コツ、などが把握できるのです。この段階でより良い方法を求めて改善し、生徒には「立派な作品」を提示するのです。生徒は感心したり、とても出来ないと言うかもしれません。そこは、よく聞いてまねをすれば君達も十分可能だと励ますのです。先輩の作品があれば最良の目標になります。逆に、先生の失敗例も貴重な指導材料となります。

3. 説明図や教具はできるだけ大きくしよう。

自分では大きく書いたつもりの方が、教室の後ろに行ってみたら、あまりにも小さくて、生徒に申し訳ないという気持ちになったことが何度かあります。また、いろいろと説明したいと思ったばかりに大変見にくく、わかりにくくなっていることがあります。たまには、板書を他の教科の人にってもらおうのもよいのでは、と思います。

教具は、理解を助ける大切なものです。技術・家庭科の教師は、常に何か教具を考えています。その際、目的を絞りきりましょう。誰の目にも単純そのものと映るものが役にたつことが多いものです。生徒が自由に触って試すことができ、壊れても心配の無いものが良いと思います。この点、市販の教具にはアイデアが良いが使いがたがどうも、といったものもあります。自分なりに使いやすく改良しましょう。また、そのようなことは、教材・教具の業者にすすんで助言したり、アイデアを提供したいものです。

4. 原理は、原理そのままの実験で例示しよう。

これまでに述べてきたことと関連しているのですが、教科書・および資料集には、しばしば「原理」が書かれています。例えば「コンデンサのしくみ」「コンデンサは交流は通すが直流は通さない」——これに対して、私は、次のようにしました。

- a. キッチン用サランラップとアルミホイルを用意して、2枚のアルミホイルが互いに絶縁されるようにして長さ40cm位の棒に巻き付けてコンデンサを製作する。（業務用の長いアルミホイル：幅30cm、長さ25mがよかった）
- b. 交流100v、交流電流計を接続、たしかに原理そのままでした。

もう一つの例を紹介します。「気化器の原理」です。これは「技術教室1986／10」に書いてありますが、太いビニールチューブと細いビニールチューブをそれぞれ1本準備し、図のように接続するだけです。そして電気掃除機の風を送り込みます。見事にバケツの水は霧状に変化します。

5. 工具の管理を工夫しよう。

先生がたは皆、機械や工具の管理に頭を悩ましていることと思います。本校でも生徒の忘れものなどで増えていく工具もあれば、ナイフやねじ回しなどちょっと気をゆるめると、たちまちなくなってしまうものがあります。単にそれだけならばたいして問題にならないのですが、悪用されると大変なことになります。

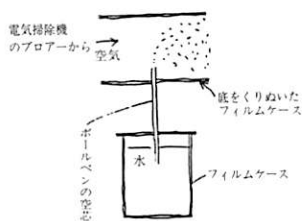


図 1

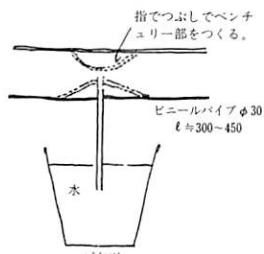
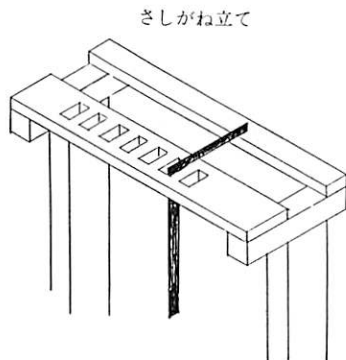
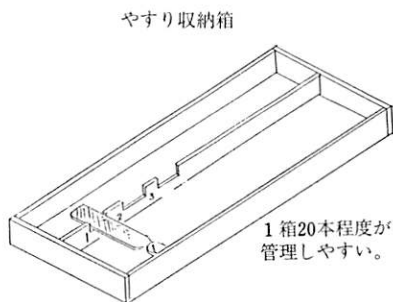


図 2

また、刃物類は良く切れることが重要で、たまたま、だめな工具が〇〇生徒に渡ったりしていると、とんでもないいいがかりのもとになったりもしますし、良く手入れのされた工具を使用しないと、作品の仕上がりに大きな影響のあるのも確かです。そこで、私の場合、うまくいっている例を紹介します。

例 1) 金属加工用のヤスリは 3 年毎に更新します。新品には 1 番から通し番号 (1 クラスの人数分) をつけます。この番号と生徒の出席番号とを一致させ



て使わせませす。まちがって他人の番号の物を使用する事は厳禁します。また、その工具は通し番号の記された収納箱に本人が返却することとします。これと同じ方法で「のみ」の管理も行っていますが、数年来特別問題ありません。ただし、「のみ」は、使用前に業者に依頼して全部研磨してもらっています。

例2)「さしがね」は以外に始末の悪いものです。上図のようにしてうまく整理しています。同様にしてかなりのものが整理できるのではないかと思います。

6. 研究会や博物館などの積極的利用をしよう。

技術・家庭科は他の教科に比べて、教員の定数が少なくなっています。そのためどうしても情報不足になりがちです。本校では技術・家庭科はそれぞれ1人です。私は、外に刺激を求めて機会があれば、研究会などでできるようにしました。各種の研究会のうち、一番刺激になり勇気づけられたのは産教連の大会や、地区のサークルです。夏の大会は、きわめて実践的な研究会であり、深夜まで熱心な討論がつづきます。この大会に参加すると「よし、俺も頑張るぞ!」という気持ちになってきます。是非、参加しましょう。

博物館などの資料館は、各種の資料はもちろんですが、フィルムライブラリーがあって、借用することができます。また、電力会社、ガス会社なども最近では消費者教育に力を入れており、「電気教室」「〇〇教室」などを開催していますし、フィルムを借りることもできます。私は学校で「電気教室」を実施してもらったことがあります。生徒の評判は上々でした。

最後に

ずらずら書いてきましたが、多忙を理由についつい怠惰になりがちな自分自身に焼きを入れようと、日頃、気をつけておきたい教材研究の基本的事項を述べてみました。参考になれば幸いです。 (東京・学芸大学附属大泉中学校)

読者からの写真を募集!

本誌の口絵に、いつも生徒が技術・家庭科教育に関係しているスナップを掲載してきました。読者のみなさんから現場の写真などを募ることになりました。ふるってご応募下さい。採用者には記念品を差し上げます。規定は、白黒フィルムを使用。キャビネ判を送って下さい。なお、不採用の写真は返却いたしませんのでご了承下さい。宛先は、民衆社編集部「読者の写真」係。 (編集部)

女子のキーホルダー製作

成島 重幸

金属加工領域を女子（3年）で指導するにあたり、材料費が安く、限られた20時間のなかで材料の性質・加工法・使用工具・さびを防ぐ方法・生活への利用などを含んでいる題材としてキーホルダーを扱ってみた。

材料は黄銅板を使用。（80×40×3）

工程表

No	工程	作業内容	指導留意点	工具	時配
1	設計	<ul style="list-style-type: none"> 各自で考案する。 実物大で紙にかく。 	<ul style="list-style-type: none"> あまり複雑な図案はさせず線の組合せで考えさせる。 紙と金属を切断するときのちがいをとらえさせ考案させる。 	<ul style="list-style-type: none"> コンパス 定規 分度器 厚紙 	2
2	けがき	<ul style="list-style-type: none"> けがき針でけがきをする。 くさりをとりつける止め穴にはセンターポンチを打っておく。 	<ul style="list-style-type: none"> 鉛筆または油性ペンで下絵をかき、けがき針でかくようにさせる。 力を入れ過ぎないでかかせる。 	<ul style="list-style-type: none"> 油性ペン けがき針 	1
3	切断	<ul style="list-style-type: none"> 金切り鋸、タガネなどで切断線を切る。 	<ul style="list-style-type: none"> 仕上げ線を切断しないようにさせる 平タガネ、金切り鋸の使い方を練習材を用意しておき練習をしてから本番に入るようにさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> 金切鋸 タガネ ボール盤 	6
4	<ul style="list-style-type: none"> ヤスリがけ 面とり 	<ul style="list-style-type: none"> 金エヤスリ(平・半丸)で仕上げ線までヤスリをかける。 面とりをする。 くさりを取りつける止め穴をドリルであける。 	<ul style="list-style-type: none"> (平・半丸)のものを各自に持たせる(100円位) 材料が小さいためヤスリがけは直進法と目どおし法を中心斜進法もあることを知らせる。 センターポンチですべり止めをして穴あけをする理由をしなくてあけた場合とで比較させとらえさせる。 アルミ黄銅板の練習材を用意してお 	<ul style="list-style-type: none"> 金エヤスリ ドリル(3.2mm) ボール盤 	8

			<ul style="list-style-type: none"> き自由に練習させる。 ・材料の性質のちがいをとらえさせる。 	
5	・仕上げ	<ul style="list-style-type: none"> ・布ヤスリ(400#)で仕上げ、ピカールで磨き、光沢剤を塗る。 ・本体にくさりのカップをはめリベットでかしめる。 ・イニシャルをいれる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金属の表面処理の方法を理解させる。 ・リベット打ちの方法を黄銅を使い示範してみせる。 ・刻印を軽く打たせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・布ヤスリ、ピカール ・光沢剤 ・刻印

3


工程表により授業を進めてみたが3学期という時期で欠席した生徒などは少しきつかった。実習を終えていえることを何点かあげてみた。

1. 設計においては一定材料をどのように生かして使用するかで3つに分類することができる。

材
料
一
定


(80×40×3)

その1 直線を使ったもの




700の作品

その2 材料をいっぱい使ったもの



702の作品

その3 曲線を多く使ったもの



703の作品

設計で材料を1/2にして考案させても良い作品が可能であり、切断して余った

材料を生かし、時間の余った生徒にとりくませるのもよい。構成のおもしろい作品ができる。

2. 表面の汚れをとり除く場合クレンザーを少量つけ磨かせるとよい。仕上げのヤスリをかけさせる時は使い古したものを使用させると表面に傷がつかない。

布ヤスリの大きさは人さし指で押えるぐらいの大きさ（2cm）に切っておくと無駄がなく、力が入りやすい。

3. 止め金具をとりつけるとき黄銅リベットは大きな力が必要。小さいと斜めになったり本体を傷つけるため、アルミリベットを使うとつぶれやすい。材質がちがってもさび止め、光沢剤を吹き付ければわからなくなる。

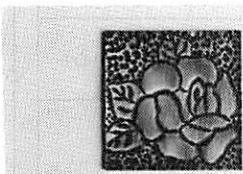
4. 金属磨き（ピカール）は少量を作品全体につけ、力を入れてふくと、黒くなるので、汚れたならば布をとりかえる。

吹き付けでさび止め、光沢剤を吹きつける時は、作品を全部ベニヤにかけて、45～50cmぐらい離れてからおこなうときれいに仕上がる。

5. 材料に銅板を使用すれば（キーホルダーにも、ペンダント）にも使用できるものが製作可能である。

銅板を使用した場合は仕上げで、いぶし仕上げを行えば、作品に変化があり一段と深い色合いをつくりだすことができる。

※いぶし仕上げの手順→



いぶし仕上げ

- ① 仕上がった作品を中性洗剤で洗う。
- ② いぶし液（市販）を水でうすめる。（約300倍）
- ③ 黒くなるとすぐとり出して、きれいに水洗いする。
- ④ 黒くなった銅板を紙ヤスリで水をかけながら磨く。（方向一定）
- ⑤ 美しいつやを出すため仕上げ液を筆でぬる。（市販）

6. 完成した作品評価の時間が十分とれずクラス単位でおこなってしまう結果となり、反省まとめをさせるには3学期より1～2学期に相互乗入れをした方が良かった。

今までは木材領域をおこなっていたが材料費が400円（ヤスリを含む）で安い

こと、また1/2の材料(40×20×3)にしても十分な作品を仕上げることができ、生徒も自分の能力にあったものにとりかかれ、興味を持続させる題材として女子には適しているといえる。

金属材料の表面処理は理科で学習したことと関連させていけば知識、技能の定着が一層深まりのあるものと期待することができる。

厚さ1mm位の薄い銅板と空き缶を利用し、物入れを製作しても学習内容は十分であり、材料費は安く20時間でゆとりを持って指導ができる。

題材を決めるときには、生徒の興味・関心を高め、工夫できる点を多く含んでいるものを教師は選択できるよう生活のなかから見つけだす努力をしていきたいと思います。

(千葉・八千代市立勝田台中学校)

読者のみなさんへ！

7月号以降の特集が下記の予定です。会員のみなさんの投稿を待っております。最近、自由投稿が多く編集部として、とても喜んでおります。一般の方でも会員になって下されば投稿は受け付けます。ふるって玉稿をお寄せ下さい。なお原稿はご返却できませんので、コピーでも結構です。

月	特集タイトル	月	特集タイトル
7	リサイクル教材の試み	11	大会号 小・中・高一貫の技術教育
8	男女共学の現状と課題	12	自主教材の徹底研究(家庭科中心)
9	マイコン導入を検討する	1	技術史をとり入れた実践
10	つくる学習の功罪	2	コンピュータ時代の手作業

(なお特集は都合で変更することがあります。)

子どもが喜ぶ実験

「電気を熱に変えるしくみ」の授業

安田 喜正

1. 今日の授業、ちっともおもしろくなかったよ

放課後のクラブの時、電気はにがてなM子が、「今日の授業はおもしろくなかった。」この日の授業では、豆電球、スイッチ、電池などを使って、目的に従った回路を考え、回路図に従って配線（結線）する実習（実験）をやった。

M子は「理科の授業と同じやない。先生前の時、これからだんだんおもしろくなるって言っとったやない。」と不満気である。「でも、おまえも一応回路組めとったし、回路図もかけとったやないか。」という、「他の子に教えてもらっただけで自分ではほとんど考えなんだ。」という。やはり製作ぬきの電気学習は電気のにがてな子にとっては、つまらないものようである。そんなとき、授業を楽しくするには、まず教師自身が楽しめることをやるに限る。

2. 今日はお菓子作りだぞ

授業開始のあいさつがすむなり、教卓に、ボウル、あわ立て器、牛乳、玉子、ホットケーキミックスをとり出す。ボールに玉子を割り入れて、あわ立て器でシャカシャカやり出すと、「先生、何？ それ、今日は家庭？」「わっ、きたな、先生、それほんとに食べるの？」子どもたちが思い思いに勝手なことを言い始める。「オット、玉子の割り方がちょっとへたやったな。ここでチョコと塩をひとつまみ入れる。これで焼き上がりが10分早くなる。」などとブツブツ言いながらホットケーキのタネができあがる。

「サテと…タネはできたが、問題はこれをどうやって焼くかだ。…ガスコンロはおろか、フライパンもない。そこは心配なく、デンキ、これさえあればなんでもできる。これ、ネ、このワク、タネもシカケもないただの木のワク、これにステンレスの板を2枚さし込んで、ここにコードをつなぐ。これにタネを流しこんで

コードをコンセントにつなぐ、これで、OK、この時間の終りにはおいしいホットケーキが焼けている、というわけ……」

産教連ではおなじみになった電気パン焼き（蒸し）器（図1）の実験である。昨年までは牛乳の空パックを使ってやっていたが、今年は、昨年の神奈川大会で教えていただいた立派な木のワクのものをごしらえてカッコよくやることにした。

「ヘーそんなんでどやって焼けるの？」「ウッソー、中何もないのに？」「先生、その木きれい、ひょっとして、ぼくらの本立作ったのこりの木とちがう」「そのとおり、ゴミ箱行きになっとったヤツがまた役に立った。」「わっきったなー！」

「大丈夫、きれいにカンナかけて、洗ってあるから。」

こうしてホットケーキをしかけておいて、ストーブやアイロンなど電熱器のしくみの学習に入る。

3. いろんなものに電気を流してみよう

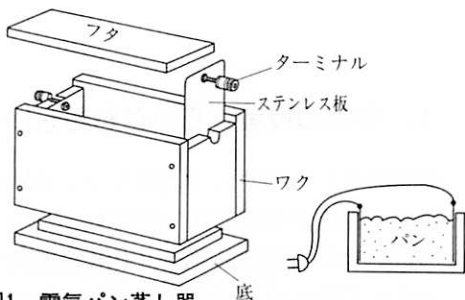


図1 電気パン蒸し器

ダンボールの箱の中に入ったガラクタの中から、折れた電気ストーブのヒーターやら、アイロンの発熱体やらをとり出し、スライダックにつないで電流を流す。ニクロム線が赤熱してくると、「ワッ赤なってきた」という声が出はじめる。600 Wの電熱線をまっかにしてぶら下げたところなど壮観である。「これ、何ていうんや？」「ニクロム線」「どんな性質の金属や？」「抵抗が大きい」「他には？」「……」「鉄や銅の線ではあかんのか」「銅は抵抗が小さいであかん」「どれ、いっぺんやってみよか。」と、ビニールコードの芯線1本や、荷札の針金をスライダックにつなぎ電流を流してみる。銅は赤くなって光りはじめたところですぐとけて切れる。鉄はもう少したえるがすぐ切れる。ニクロム線の細いのでためしてみると、白く光るほどでいってもすぐには切れない。「鉄でも銅でも高温にはなる。けれどもニクロム線に比べると溶けやすいし、酸化しやすいんやな。」「こんなんはどうや」と、シャープペンシルの芯で実験してみるとこれはよく高温に耐える。「先生、鉛筆やったらどうなる。」「ほんならやってみようか。」鉛筆はシンが太いだけあって豪快である。木と木の接着目から煙がシューシューと吹き出す。そのうち木がポッと燃え出す。しばらくして木の部分が燃え落ち、まっ赤になった芯があらわれると「ワーすごい。」と子どもらは大喜びである。

そんなことをして遊んでいる間にホットケーキのやけるにおいがしてくる。「ワー、ええにおい。」「どれどれ、もうよさそうかなあ。取り出してみるか、

まずは電気を切らんと危いでね…。」どうや、うまそうやろ、外が全々こげてないのに中まできれいにやけとるやろ。」「先生、それ蒸しパンとちがう？」「ま、そんなとこかな…。」男子だけで授業をしていた頃は、こんなことをゆっくり話す間もなく、パンはとり合いになっていたものだが、さすがに女生徒がいると遠慮するらしく、「一つ食べてみな」とすすめると、やっと手を出す程度で、なかなかへっていかない。それでもあとでノートを見ると、「とてもおいしそうだった。女の子にもすすめてくれたらよかったのに」という子どももおり、内心は食べてみたい気分だったことがわかった。

4. それ、形状記憶合金とちがう？

次はアイロンのサーモスタットのしくみの説明である。ガラタ箱の中から、針金の様なものを取り出し、ライターの花を近づけると、火を近づけたところから生き物のように折れ曲がる。「あ、知



図2 バイメタルの実験

っとる、それ形状記憶合金やろ」「ウーン、君なかなかよく知っとるね。」「残念ながらこれはちょっとちがう。実はこれは、時計のかっこうした壁にかける温度計あるやろ。あの中に入っているのをとってきたんやけど、バイメタル、というものなんや。」(図2)「バイとは2を意味することば、メタルは金属、つまり2枚の金属板がはり合わせて作ってある。」「金属というのは普通、温度が上がるとのびる。でものび方は金属の種類によってちがう。よくのびるのもあまりのびないものもある。」「あっ、わかった、よくのびるのと、のびないのとをはり合わせてあるんでしょ。」「そのとおり。アイロンやオーブントースターなど、温度調節を自動的に行うためにこのバイメタルを使ったスイッチがよく使われる。」「アイロンとオーブントースターに使われていたサーモスタットをとり出し、ライターで温めては水で冷やしながらか、各班を回って、サーモスタットのしくみを見せていく。

5. 電気ざぶとんをどうぞ

「今日は寒いねえ、ちょっと冷えるんでこういうのを作ってみたんだが、君、ちょっとすわって見ないかい？」「何、それ」「電気ざぶとん」「ただの紙とちがうの？」「でもコードが出ている。ちょっ

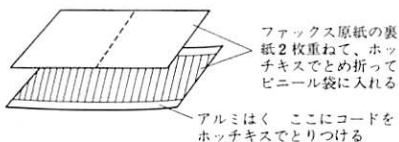


図3 電気ざぶとん

とさわってごらん」「あったかーい」「材料はホラ、印刷のとき使う原紙の裏紙なんだ。」「でもどうしてあったかくなるの」「実はこの紙が黒いのは炭素がうすく塗ってあるからなんだ。この炭素の膜に電気を流してやるというわけだ。」「ふーん、電気が流れると何でも熱くなるのか。」「まそういうことだね。」

6. 電気パン焼き器の発熱体は何か

「じゃ、最後に考えてもらおうよ。電気パン焼き（蒸し）器では何が熱くなって焼けたのか?」「うーんと…鉄板!」「木の板」「熱くなりそうなものは、それしかないけど、焼けたホットケーキは、どこもこげていない。もし鉄板や木が熱くなったとすると、鉄板や木にさわっているところから焼けていくから、中がやわらかくて外はこげるのではないかなあ、ところが実際は外よりも中のほうがよく焼けているような気がするね。」「じゃあ、塩から熱が出たんだ。」「どうして?」「だって先生がはじめに、塩をひとつまみ入れると早く焼けるって言ったじゃないか」「あ、あれね、塩を入れるのにはわけがあるけど、熱を出したのは塩だけじゃないんだ。パンを焼いている時、電気はどこを通っていると思う?。ステンレス板どうしは離れているし、木の中はほとんど電気は流れない。」「そうするとパンの中?」「そう、パンの中を電流が流れる。それでパンが熱くなって焼けてくる。塩を入れると電気が流れやすくなるんだけど、それは3年生になったら理科で勉強するところだから今日は説明しないけど、理科の時間を楽しみに。」「先生、今日はたいくつしなかったよ。今日みたいに食べることを毎回やってほしいなあ。」とはM子の注文である。

最後に、勉強はあまり得意でないM君の感想を紹介して終りにしたい。

——電気のごとは理科で勉強したけど、さらによくわかった。電気でたったあれだけのしくみでパンがやけたのでびっくりした。電気は身近にあって、たいせつなものなのでもっといろいろなことをしりたいと思う。——M——

(参考) 今年の2年生電気の指導計画 全18時間

電気はなぜ便利か（導入）	1時間
電気回路と回路図	2時間
電気を熱に変えるしくみ	5時間（うちハンダごての製作 3時間）
電気を光に変えるしくみ	3時間
電気を動力に変えるしくみ	5時間（うちモーターの製作3時間）
発電・送電・配電のしくみ	2時間

(三重・員弁郡北勢町立北勢中学校)

〈電気Ⅱ〉

糸電話と蓄音器による導入

足立 止

はじめに

電気Ⅰで、電気をエネルギーとして熱、光、動力に変換する方法、および制御の原理、方法を教える。その上に、電気Ⅱでは、電子のはたらきを制御することにより増幅回路をおしえるわけですが、この増幅ということがやっかいで、水門を用いたり水の流れを用いたりしてやるわけですけれど、どうもわかりづらいのです。

そこで、ここ2年、ふれたり、作ったり、実験したりしてやっていることを中心に電気Ⅱの導入を次の様に試みました。まだ、充分、実践してない部分もありますので、理論づけ、ねらいのはっきりしてない部分もあるのですが、報告いたします。

増幅ってなんだ

「電気信号の小さな変化を電気信号の大きな変化にすることを増幅という」

某社の教科書の記述ですが、電気信号増幅という言葉の意味がなかなか理解してくれません。そこで次の実習を組みました。

(ア) 〈糸電話づくり〉

P 「先生、今日から電気だけど何やるんか」

T 「そうやね、糸電話つくってもらおうと思ってんね」

〈大阪弁がぬけません〉

P「糸電話?!」

T「そうや、やったことある?」

となるわけですが、2時間かけてこの実習やるわけです。10～20mの糸電話ならともかく100～200mぐらいひっぱって電話ごっこをします。

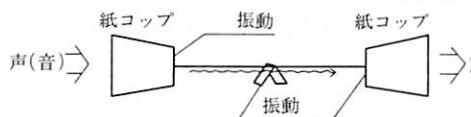
T「きこえますか」

P「きこえます。よく聞こえます」

ワイワイと振動による情報の伝達のはじまります。コップを2個つけて、同時通話の実験などもあちこちではじまります。

そして、残り30分ごろ、実験を終え、次の様な板書をいたします。

T「え～今日は、音が伝わる実験をやったわけですが、まとめて見ると次の様になります」(1図)



T「声(音)が紙コップにあたり紙コップの底を振動させ、その振動が糸に伝わり糸を振動させた。

振動した糸は、再びコップの底を振動させて、空気を振動させ耳に聞えたわけだね」

P「それだけか!」

T「実習は、終わったけども、今日の大切な所をまとめると……」

- ① 聞える音………16～2万Hz
- ② この周波数(上下にふるえる数)…音声周波(音波)
低周波

③ 糸をふるわせる……音はエネルギー
としている。

T「以上だけだね、音が小さかっただろう、音を大きくする糸電話を考えて、レポートを2枚以上かいてくること」

P「え～ッ」

ということで、この実習を終えます。

この実習のポイントは次の様なことです。

(ア) 音は、振動する(振動させる)からエネルギーをもっていること。

(イ) 他の物質（ここでは、糸）を伝わって、元の音に再生されること。

(ウ) 聞こえる範囲があり、ふるえる数（周波数）が決っており、この振動を低周波という。

(イ) 〈蓄音器で「増幅」を

P「今日は、何の実験?!」（こうくると、こちらもやりやすい）

T「これこれ（箱を見せて）」

P「何んだ」

T「蓄音器だよ」

P「蓄音器?!」

電気の時代に育った子ども達は、蓄音器という言葉は知っていても、見た子、聞いた子は少ない。ふたを開け、ゼンマイを巻き、レコードの上に針をかける。コードや、電池はいっさいない。スピーカーもない。しかし、どこからともなく、聞こえてくる音に、興味を示します。

P₁「大きな音がでるなあ」

P₂「小さくできんのか」

P₃「ぼくも、ハンドル回させて」

と反応は、さまざまですが、音をきかせた後、針を、レコード盤からはずし、2図の様なものを見せる。

T「糸のかわりに、レコードの針をつけたんだけど、ほら、これでも音がでるだろう」

P「ぼっ、ぼくにもやらせて」

T「昨年も、これをやってね、評判よくてね。そうそう、先生より大きな音の出せる、蓄音器を作ったら、+αをあげようかね」

P「本当か?!」

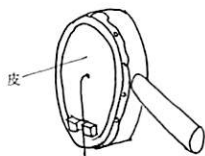
T「ああ、本当だよ、ただし、こんなものもあるけど」と、3図（タイコ式）4図（共鳴箱式）を見せ、音を出してみる。

共鳴箱式は、かなりの音量できこえてくる。

以上が、電気Ⅱの導入であるが、音波に対する感心は、かなりたかまる。

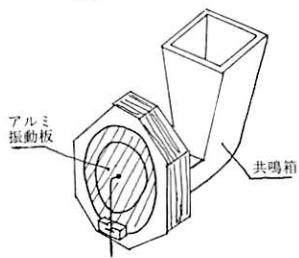


図2



デンデンタイコ型

図3



共鳴箱付型

図4

〈何をねらうのか〉

「鶴巻温泉」での産教連大会のおり、神奈川の白銀先生が「リカちゃん人形」のことを話されていた。「シンプルなわりに感度がよい」

私もつねづね、こうしたおもちゃの中に、導入教材が見つかるのではないかと考えています。

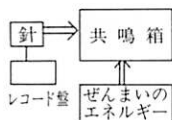
この導入を思いついたのも、あの「笑い袋」である。かたむけると「ワッハッハー」と笑が発せられるが、おもしろいと思い数年前購入しましたが、簡単なレコード盤針共鳴箱とでけっこう大きな音がでます。その後、ひっこしでどこかへ消えてしまいましたが、笑のかわりに簡単なメッセージを伝える電話を手に入れることができ、再びやってみようと思ったわけです。

これらの実習・実験には、次のことをねらいにしています。

- ① レコードのぎざまれた音は、私達がはたす声の波形に等しいこと、つまり波形を手本としながら、それを共鳴箱をつかい大きくしている。
- ② エネルギー源は、ぜんまい（手まわしたエネルギーをたくわえる）であり音を大きくしようとするれば（とり出すとすれば）エネルギー源がいること。
- ③ 針の小さな振動を、共鳴箱を使って大きくしたこと。
- ④ 蓄音器では、一定の音量であり、大きく小さくもできないこと。

（制御の難しさ）

以上を、蓄音器を使っておさえながら、次のまとめをする。



増幅という概念は、入力となる小さなエネルギーを、忠実に大きなエネルギーの変化にかえることです。

つまり

（ア）針の振動を入力、（イ）共鳴箱を「増幅器」、（ウ）ぜんまいのエネルギーを、直流電源へとおきかえ、増幅器の概念をつかませることに重点をおきました。

（ウ）〈電気信号へのおきかえ〉

まだ、この分野では、充分ではありませんが、次の様な教

具をつくり授業をしています。



- ①レコードの針の機械的振動を電気信号におきかえるためスピーカーを改造したものを使用する。
- ②エネルギーの供給を電池とする。
- ③ラッパの部分をスピーカーにおきかえる。

この教具をレコード盤の上ののせて声を出させ、「機械的振動をただ共鳴箱のみではコントロールできなかったが、電気的信号におきかえることで、大きくも小さくも、コントロールできる。これが、電気による、増幅なんだ」と結論づけています。スピーカー同士の、話しや実験よりも、ずっとおもしろく、授業ができました。以上、増幅ということのみの導入にどうか思いやっていることをそのまま報告いたしました。

おわりに

現在、蓄音器にのめりこんでいます。音のレコードがなぜあんなに速くまわしているのかふと考えてみました。速さはエネルギー、速い程、針へのエネルギーの供給は大きいはず、現在のレコードの回転数が33回転、45回転と遅いのは、小さな振動を電気信号にかえて大きくする技術が発達したからではないかと思ます。もうひとつ、コンピュータの発達で、デスクやテープ、ICの中への記録が急速に発達していますが、このレコード盤こそ、人類がはじめて、見えない事を記録したはじめてのものなのです。

エジソンが、1877年に、蓄音器を発明した時、まわりの人々が「おお、この機械の中にもうひとりのエジソンがいる」「神様なんとふしぎなことだろう」と言ったことを思いうかべつつ、アルミ筒に（ビールのアルミかん）機械的に声を記録できないものかと、アルミかんを片手に思案中です。電気ざらい子どもをつくらないためもっともっと、授業の中へおもちゃをとり入れましょう。

（福岡・大野城市立大和中学校）

へたな教師がする授業の工夫

金子 政彦

1. はじめに

教師になって生徒に教えること十数年、中堅と言われる年になってしまった。しかし、授業の方は一向にうまくならず、月日ばかりたってしまったようである。今までの授業を自分なりにふり返ってみたとき、授業がうまくいったと思うのはほんの数えるほどしかない。いろいろ書物を読みあさり、先輩の先生方の授業や実践記録をも参考にして研究はしているのだが、なかなか教え方が上達しない。したがって、自分自身では授業のへたな教師の部類に入るのはないかと考えている。その私が今までの経験から得た授業の工夫の中から、新任ないしは経験の浅い教師が参考になると思われそうなことからを中心に、私なりにまとめてみたい。

2. 授業形態を決めるに至る要因

授業の工夫について述べる前に、自分の授業について、経験の浅い教師はいったい何に影響を受けるのか、その授業形態に至る決定的要因は何なのかを考えてみたい。

私の場合には、教師になりたての頃、たまたま立ち寄った書店で、「技術教室」という一冊の雑誌（当時は「技術教育」という名前であった）を手にしたことに始まる。以後、この雑誌を定期購読し、その中の実践記録をも参考にしながら、自分なりの授業形態を見出し、現在に至っている。

私の知っているある教師（実は前任校に勤務していたとき

に、私が初めて指導した教育実習生であったのだが）は、市内に勤務する教員で組織する研究会の研究発表会での発表をヒントに、プリント学習を始めて現在に至っているそうである。このプリント学習というのは、毎時間書き込み式のプリントを配って、その日の授業内容を記入させ、授業が終わったときには1ページ分のノートができあがっているという方法だそうである。この方法にも利点・欠点がそれぞれあるということで、いろいろ工夫をしているとのことであった。

どのような授業形態をとるにしろ、若い頃、いかえると教師としての経験が浅い頃に受けたヒントなり方法なりが、その後の授業に大きな影響を与えていると言ってもよい。

3. 年間指導計画と授業との関係

年度当初に年間指導計画を立てることは、教師ならば誰もがやっている。私の場合には次のようにしている。各単元（領域）の指導時間や指導内容について、年度初めの段階で大まかにおさえておく。その上で、次の単元の学習へ入る前に教材研究を改めてやり直し、その単元の指導計画の細案を作成する。指導計画を立案する際に、前年度の授業記録（といっても毎時間の授業内容をノートに1行程度メモしただけのものであるが）が参考になる。また、教材研究は特に念入りに行い、何をどの程度まで教えるのか、どの場面でどのような発問をするのか、どの部分でどういう資料を使うのか、どこでどのような実験を行うのか、などという細かいところまで検討しておく。そうすることによって、授業で生徒に対したときに心のゆとりが生まれ、授業が滑らかに進む。時間がない場合など、どうしても教材研究が不足するが、そのまま授業に臨んで何回も失敗したことを経験してきている。

4. 授業を進める上での工夫

指導計画をきちんと立て、教材研究もしっかりやって授業に臨めば、まず大きな失敗はしないのではないかと思う。その上で、いろいろ工夫を加えると授業に幅ができてくる。

それでは、私が今までに行ってきた、授業に幅を持たせる

工夫のいくつかを実例を交えながら紹介してみることにする。

(1) 授業には必ず物を持って行くべし

私が教師になりたての頃、「授業に行くときには何か品物を1つでもよいから必ず持って行け」と先輩教師に言われたことを今でも思い出す。教科書・教材研究ノート・プリントその他の指導資料を持って授業へ行くことは誰もがやっていることと思う。それに加えてさらに、教材・教具と称する品物（これは自作のものもあれば市販のものもあるであろう）も併せて持って行く場合もある。この品物が授業で重要な役割を演ずる。この品物はその授業のために作った教具である必要は必ずしもない。過去の生徒作品でもよいし、準備室にころがっているがらくたのようなものでもよいのである。こうした品物を1つポケットにしよばせて授業の教室へ向かう。

教室で生徒と向い合ったとき、この小道具がその日の授業の導入の役割を果たしたり、その日の授業内容に迫る大事な品物になったりするわけである。品物があれば説明に説得力もあるし、生徒の理解も早いはずである。品物のあるなしで授業は大ちがいである。最近の私は、授業へ行くとき持っていく物は、チョークとこの品物ぐらいである。

それでは、この小道具を使った実際の場面をあげてみよう。

ア.「木材加工Ⅰ」の授業にて

「今、先生の上着のポケットにある品物が入っている。だれか見たい者はいないか」1年生ならば、ここで大勢の手が上がる。その中の1人を指名して、黒板の前に立たせる。その上で、他の生徒には見えないようにして、持って来た品物をこの生徒に見せる。「今、この品物を見たね。何を見たのか、君が見た品物の形をみんなに教えてあげなさい。ただし、ゼスチャーはだめ。言葉だけで教えること」こう私が伝えると、この生徒は「こんなはずではなかった。手を上げなければよかった」とでも言いたげに、困ったような顔をしながらも、一生懸命に説明を始める。しかし、説明を聞いている生徒たちは、みんなよくわからないという顔をしている。ここで、物の形は図にかいて示すとわかりやすいということを説明する。このとき使う品物はできるだけ形の複雑なものがよ

い。これで図面の必要性・ありがたさの理解が深まることはまちがいないだろう。

イ. 「機械 I」の授業にて

「今日はねじについて勉強します。では、まず手はじめてねじを作ってみよう。30秒くらいですぐにできるよ」と言うと、生徒たちは不思議そうな顔をする。そこで、おもむろに持って来たワラ半紙を1枚取り出し、「これがねじだ」と宣言する。「先生、何言ってんの。頭がおかしくなったんじゃないの」とでも言いたげな顔をして、冷たい視線をこちらへ向ける。そこで、このワラ半紙を対角線に沿って切り取って、直角三角形の紙を作る。そして、その斜辺にあたるところに目立つ色を塗って、鉛筆に巻きつけ、生徒たちの前に掲げてみせる。その上で、「はい、これがねじです」と改めて宣言する。この間、1分足らずである。ここからその日の授業の本題であるねじの学習に入って行くわけであるが、授業に対する生徒の取り組み方はずいぶんちがうと思われる。

(2) 教師も役者になるべし

「授業は教師と生徒で作出す一つのドラマである。しかも、それはやり直しのきかない、一度限りのものである」とは言えないだろうか。そうだとすると、教師はそのドラマに出演する一人の役者ということになる。役者であるから、当然演技力も要求される。と言っても、何も本職の役者のような、上手な演技を期待しているわけではない。

何か実験をやる場合、その経過および結果は教師にとっては既知である。今やっている授業内容が次のどの内容とどう結びつくのかも、教師はあらかじめ知っている。その上で授業をやっている。それを今初めて知った・体験したというそぶり、生徒とともに驚き感動してみせるということがあってもよい。そこに演技が必要となる。

このようなことから考えると、授業において、教師の演技という手段を使って生徒とのやりとりを通じて、学習事項を生徒の脳裏に焼きつけるというのも、一種の手法としておもしろいのではないか。

それでは、そのような場面をあげてみよう。

ア.「金属加工Ⅱ」の授業にて

「今ここに針金（実はこの針金はピアノ線であるが、それは最後まで伏せておく）が用意してある。これを真赤に熱した後、折り曲げてみたい。先生がやってみせてもよいのだが、だれかやってみてほしい者はいないか」数人の手があがる。その中の一人を指名して、教卓の前へ呼び寄せる。「それでは、先生の言うとおりにやってください」と言って、その生徒に針金を渡す。ガスバーナーに点火し、針金の先端を赤熱するよう促す。「先生、素手で持って熱するんですか。いくら何でもそれはないでしょう」との声に、「大丈夫、先生が保証する」というと、おっかなびっくりで針金の先端をガスバーナーの炎に近づける。緊張のあまり、暗示にかかったように、こちらの指示に従っていく。こうなればしめたものである。こちらのペースにはまってしまったのだから。熱し始めてから1分ほどで先端が赤くなってくるので、そのまま手で曲げるよう、次の指示を与える。「冗談じゃあない。先生、正気か」とその生徒が問う。そこで、「それもそうだな。ここに水の入ったバケツがあるから、それで冷やしてから曲げてみなさい」と再度指示を与える。言われたその生徒は、その指示どおりにやってみる。針金を手で持って曲げようとして力を加えたところ、ポキリと折れてしまう。そこで「なぜ折った。だれも折ってくれと言った覚えはない。曲げろと言ったはずだ」とその生徒を責めたてる。すると、この実験を見守っていたまわりの生徒たちの中から「そんなことを言うなら、先生がやってみせてくれ」という声があがる。「よろしい。それではやってみせよう」と言って、先ほどの針金を取り出し、加熱をする。ここまでは先ほどの生徒がやったのと同じである。真赤になったところで、くだらない話をしながら生徒の気を少しそらし、赤熱部分が少し冷えるのを待ち、水の中へつつ込む。すぐに取り出して曲げてみせる。今度は折れずにうまく曲がる。何人かの生徒は、先ほどの生徒がやった実験と教師の私がやった実験のわずかのちがいに気がつくが、大部分の生徒は不思議そうな顔をしたままである。ここでようやくこの実験の種あかしをする。

外見では容易にわからない金属（この場合は鋼）の材質変化を生徒の脳裏に焼きつける一つの方法としてどうだろうか。

(3) わざとまちがえよ（失敗してみせよ）

生徒は指導者としての教師の立派な姿をいつも見ているから、教師の失敗する姿を見ると大変喜ぶ。教師とて人の子、いつでもうまくやるとは限らず、失敗もすればまちがいもおかす。これを逆手にとって授業に利用しようというのである。

(4) 黒板を上手に活用すべし

最近ではOHP・ビデオ等の機器を授業に取り入れて使う例が多くなっているが、私はどうもそれらが好きになれない。昔ながらの黒板を使う授業が好きである。黒板の使い方や板書のしかたについては、今さら述べる必要もあるまいと思うが、その工夫次第で授業が生きもし死にもしてしまう。

(5) テストも活用すべし

テストを活用するといっても、授業中にテストを頻繁に行うという意味ではなく、テスト形式の手法を取り入れてみてはどうかということである。生徒にとってテストは学校生活の中でのいやなものの一つであることはまちがいない。そのテストを授業の中にうまく取り入れてみようというのである。その場合、全員が同一の問題に取り組むような形式ではだめで、一人ひとりが異なる問題に取り組むようにするのである。こうすることによって、他人との比較でテストを考えるのではなく、自分の過去と現在との比較でテストを考えるようになる。そうして、自分の理解の不十分さを克服しようとして、夢中になって授業に取り組むのである。

具体例については本誌(1986年3月号)を見ていただきたい。

5. おわりに

私が行っている授業の上での工夫を5つほど紹介（紙数の関係で一部実例を省いたところもあるが）してきたが、これはほんの一例にすぎない。それぞれの先生方がこれをヒントにして自分にあった独自の指導法を工夫して、授業をおもしろいものにして行ってくれればと願っている。

（神奈川・鎌倉市立鎌倉第二中学校）

「作る」学習に「読み聞かせ」を加えて

3年生週1時間での「機械1、2」の授業

池上 正道

1. 「作ること」だけではなく、多様な授業形態で

3年の3時間の授業のうち、週1時間だけ、持つことになり、それも「半学級」で出来ることになった。3年前、週3時間とも「半学級」にして週に授業だけで21時間でやってみたことがあるが、時間数の多いのもきつかった。今度は16時間で、これなら出来ると、指導計画を立てにかかった。「作る」授業をしたかったが、「動くおもちゃ」は避けた。なんとか技術史の流れを押さえて、本当に「機械」の学習をしたというものをしたかった。そこで思いきって宮崎洋明氏の「ミニゴールドスチームカー」を手掛けて見ようと考えた。かつて産教連の大会の「実技コーナー」で最初にお目にかかった時、普通のハンダごてでなく、硬蠟を使い、ガス・トーチで溶かすやり方を見て、これはとても授業で使うのは危険で出来ないと思ったが、その後、何とか挑戦する機会があったらと考えていた。

これを独立して2学期に作らせるというのではそれに時間を取りすぎて内燃機関の方に時間が回らないおそれがあった。「作ること」を独立して考えるのではなくて、全体の流れの中で機械をどう教えてゆくかを考えてみることにした。

結果的に言うところのことになる。材料は1学期の終わりに渡すが、完成は3学期になる。作る作業は、しばしば「中断」して、その間に「内燃機関」が入ってくるのである。中間テスト、期末テストの前はこれと関連させながら「内燃機関」をも教えて行く。こうすれば、「蒸気機関」ばかりやっていて「内燃機関」を学習する暇がなかったということはない。「スチームカー」は完成したが教科書は殆ど開かなかったというのでは、学校教育にたいする批判は出てくる。また内燃機関は、やはり普通教育の内容として、必要なものであると思う。これを全くカットしてよいとは思わない。しかし、せっかく面白く作っていて、何の関係もない別の話に移ったならば、彼らは「反乱」を起こすであろう。しかし、

何故、ここで内燃機関の話が入るのかということ、彼らが納得すれば、授業を成立させることは出来る筈である。

2. 普通教育としての技術教育で伸ばす力はなにか？

4月号に井野川潔氏との対談で私が発言していたのをお読みいただいた方も多いと思うが、ビデオの利用の他に井野川氏の文章の「読み聞かせ」も入れた。こういうことは国語の教材であって「技術・家庭科」のとるべき手法ではないと考えている人があったら、とんでもない誤りであると思う。普通教育としての技術教育の中で獲得される知識・技能というものは、専門教育としての「技術教育の基礎」と限定してはいけないと思う。ものを作ること自体が総合的な学習である。その中で子どもが伸ばす力は技術的な力だけではない。技術にたいするものの考えかたなども大切な指標となる。普通教育としての技術教育の内容はどうあるべきかという点ではもっと論議してみる必要があると思う。専門教育、職業教育との間に厳密な線は引けないと考えている人もある。私は、中学校の技術・家庭科で獲得する知識や技能は専門教育につながるのもあるだろうが、技術・職業教育というようにひとまとめに言ってしまうものがあると思う。そうであるからこそ技術史の流れを踏まえて、技術の学習を通じて、もっと「人間」を教えなければならぬと思う。その視点がないと、独創的な学習の流れを組むことは難しい。

それはともかく、この週1時間の学習を、まず、「ミシン」から入った。それも家庭科の教材で古くなって廃棄した足踏み式HA型ミシンの頭部だけもってきて、はずみ車からどのように運動が伝わるかを考えさせる。テキストとしては吉田元著『裁縫ミシン』（家政教育社）の「ミシンの歴史」から教材化した。本当は、この前に「織り機」を作らせたかった。縦糸を開閉して罫に巻いた横糸を通す経験があると上糸の輪の中に下糸を通すこととの共通点がわかるのである。感覚的なわかり方でよい。裁縫ミシンは回転運動を往復運動や揺動運動に変換し、その同じ運動の繰り返しによって「縫う」という仕事をやってしまうのだということ教えることから始まる。それには構造の簡単な100年の歴史のある、こうした古いミシンが教材として良いのである。それには「縫いの原理」は理解しなければならない。手でちょっと回すとくるくるまわる軽さをまず経験させる。これがミニゴールドスチームカーを自作したとき、シリンダーの穴の位置をいかにげんにしたため失敗したようなときに、自分の工作のまずさと関連してこの精度を出すのにワットやトレビシックが苦勞したかということを理解するに至るのである。

人間が植物の繊維から糸を作りだし、それを編むことを考え、織り機を作り出して織ることを知る過程は出来れば系統的に教えたい。しかし、そのためには教

育課程をかなり大きく書き換えないと無理であろう。それでも「被服Ⅰ」の中で少しでも糸を紡ぐこと、織ることを教えると違ってくる。そうした学習をした子どもたちを京都の「西陣会館」や横浜の「シルク博物館」に連れて行くと、織り機の前でくぎずけになる場合に出会う。「家庭生活」を新しい領域として加えるのなら、こうした「衣」の歴史をどうしても内容として考えてほしいと思う。

たしかに、系統的な技術史の知識は、こうした順序で教えることが必要であろうが、「縫う」ということだけをメインにする方法もある。

人間の最初の衣服は獣の皮をなめして体に纏うことから始まった。縫い合わせる糸としては細長く切った革が使われた。そうした縫い合わせには「糸」を通す「針」が必要になる。麻、絹、綿、羊毛などで糸を紡ぎ、それを織り、布にする過程は簡単にすませて、子どもの興味を「糸」と「針」に集中させる。こうした技術史的資料は郷土資料館などで見せることが出来る。次に「縫う」という仕事を機械にさせるにはどういうことを考えたかという問題がある。はじめから「針」と「糸」があって「運針」という「仕事」から技術・家庭科教育が始まるのではないと思う。「運針」を教えながら「縫うとはどういうことか？」を考えさせても面白いのではなかろうか？ とにかく、普通に縫って行く「鎖縫い（Chain Stitch）」を機械でやらせようと考えた。吉田元氏の『裁縫ミシン』によると、1825年にフランスのバーセレミー・シモニー（Barthelemy Thimonnier）は1本糸の鎖縫いミシンの特許を得て普仏戦争の軍服の仕立て用として実用になった。「この当時の裁縫ミシンはテーブルらしいものではなく、針の上下する所に両手で布を保持しながら支えつつ、これを手加減で前進させて縫う、きわめて原始的な構造のものでありました」と吉田元氏は述べている。（同書31ページ）

現在の2本の糸で縫う「錠縫いのミシン」は1834年、アメリカのウォルター・ハント（Wolter Hant）によって作られたが1844年、アメリカのエリアス・ハウ（Elias Howe）は布送り装置や布押さえを備えたものに作り上げた。吉田元『裁縫ミシン』には、シモニーやハウが「機械打ち壊し運動（ラッドライト運動）」で大変な目に会ったことやハウがシンガー社を相手どって特許権侵害で告訴し勝訴した話も出ている。シンガー社が裁縫ミシンの大量生産に乗り出し、その後1849年にアメリカのホイラー（Wheeler）が回転かまを完成、1872年にホイラー・ウィルソン会社の発明した天びんのついたのがH A型と呼ばれているミシンであることなどもこの本から教えられた。こうした歴史的な発展のわかる教材としては、この「旧式ミシン」はむしろ貴重な存在になる。はじめは馬鹿にしていた子どもたちも、こうした技術的に記述されてくると、その構造の巧みさに感動するようになる。「縫いの原理」だけ取り出して教えるとアレルギーを示すような教

室の状態でも、先人の苦勞に感動した中で天びん、中がま、針棒、送り歯の運動を理解しようとする空気が出てくる。はじめは、ただ、はずみ車をまわして喜んでいても、段々裏にある大振り子、小振り子が回転の角度を拡大して「中がま」を動かすことがわかってきたり、はずみ車の回転を速くすると、必ず針棒、中がま、天びん、送り歯が揃って速くうごくようになるという「機械的運動」の典型を「発見」するのである。

この「裁縫ミシン」で「機械1」に出てくる機構は学習できる。針棒を動かす「往復スライダークランク機構」、上軸から大振り子の運動を作り出す「てこクランク機構」、教科書には出て来ないが「揺動スライダークランク機構」である。このまとめとして昨年6月10日「時の記念日」に朝日新聞の「今日の問題」に出ていた「時を刻む」という論説を読んで聞かせた。次のような文章である。

デンマークの首都コペンハーゲンで市庁舎やチボリ公園に近い都心に宿をとった。早朝から15分おきに市庁舎の時鐘が鳴る。時差ぼけを解消しようと思っても、寝ていられない。

市庁舎の入り口の右手の一室に、イエンス・オルセンの天文時計がある。高さ3メートル、幅5メートルほどもある巨大な時計で、同じ時刻でも、中部欧州標準時、真太陽時、恒星時を示す3つの文字盤を含め、惑星の動きや月齢、日の出、日没時刻などを示す合計18の文字盤がついている。時計全体がガラスの箱に納められ、複雑な機械の動きが目で確かめられる。

この時計を独力で設計したイエンス・オルセンは1872年、古都リーベに生まれた。幼少の頃から世界一の天文時計を作りたいという夢を抱き、欧州各地を修業して腕を磨いた。資金難のため製作にとりかかったのは70歳を過ぎてからで、1945年、73歳で急死するまで製作に没頭した。死後に完成した時計は、1955年、国王の手で始動され、以来、コペンハーゲンの名物になった。

重りの動力で動き、振り子の運動が秒針を刻む旧式の時計である。ガラスの向こうに磨きあげた金属の輝きがある。細工の仕上げの美しさ。複雑にかみ合った歯車が回っている。メカニズムの動きの面白さ。

毎年、月の動きによって変わるイースターの日をカレンダーにどう表示するか、複雑なうるう年の計算をどう組み込むか、などの問題にオルセンは苦勞した。いま大型コンピューターならずとも、ちょっとした特殊電卓なら、こんな計算は簡単なはずだ。

水晶発振を利用する安物のクォーツ腕時計でも、精度は恐らくオルセンの時計を上回るだろう。

それでもなお、この時計が見る者を感動させるのは、ここに一人の職人の

生涯をかけた執念のようなものを見るからだろう。

電子装置が音もなく動かすデジタル時計の液晶文字や蛍光文字とちがって、天体がめぐり、時が流れるという実感を与えてくれるかもかもしれない。むかし、振り子がチクタクと時を刻んでいたあの柱時計のように。

私は、機構学習の途中に、「静かに聞く」読み聞かせの機会を作ることは、かなり大きな効果があると思う。たしかに機構学習や、時には製作学習の中に、それを停止して、「読み聞かせ」を捜入すると「早く作らせろ！」と言い出す生徒が出ることは確かであるし、学校の状況によっては、困難を伴うこともあるかも知れない。しかし授業全体のリズムを、作りかけたら作るばかりではなく、こうしたスライドや映画を見せたり、良い文章を読んで聞かせたりすると、それなりに受け入れる雰囲気も作れるのである。しかし「読み聞かせ」によい文章を探すのは、なかなか難しい。吉田元「裁縫ミシン」は印刷して与える内容としては良いが「読み聞かせ」には、そのまま使いにくかった。「時の記念日」の朝日新聞の論説委員が書いたと思われるこの文章はしめくりとして使えた。

次の感想文はこの時、書かせたものである。

ぼくたちの日常にあるものでも、伝統という歴史があると思う。ものすごい長に年月をかけているのだなと思った。ミシンの錠縫いや布送り装置にしても、ウォルター・ハントやエアラス・ハウという人は、すごく頭をふりしぼっていると思う。この時計にしてもミシンと同じように長い歴史があると思う。今では、みんな気軽にミシン、時計といっているけども、その一つ一つのものには昔の人の「これを絶対につくってやる」という意気込み、執念は、ミシン、時計に限らず、他のものにもあると思う。やはり昔の人が苦心したものだから、これからも、これをなくさずに受け継いで行けたらいいなと思う。(小田原 学)

3. 「ミニゴールドスチームカー」と並行して「ガソリン機関」を教える

7月に入って1学期の期末テストが終わるとNHK教育テレビから録画した「内燃機関と外燃機関」を視聴させる。ここで「ニューコメン機関」からワットの蒸気機関、トレビシックの蒸気機関、ルノアールのガス機関、オットーのガソリン機関、航空機に使われるジェット機関などが説明される。以後の授業は蒸気機関とガソリン機関を対比しながら展開する。2学期の中間テストの前や期末テストの前には教科書を参考にして「内燃機関」の授業をし、テストの範囲は「ミニゴールドスチームカーと内燃機関」としている。製作そのものは、「内燃機関」の授業で中断されることがあるが、それを不自然でないように「演出」するこが

大切なのである。教科書のままでは、なぜガソリン機関に「往復スライダークランク機構」を使っているのか理解させられない。しかしニューコメン、ワットの蒸気機関はそうではなかったし、「首振りエンジン」も機構が違う。こうした比較考察が可能になる。

「ミニゴールドスチームカー」と「ガソリン機関」に入ってから井野川潔氏の文章を「読み聞かせ」に使った。たとえば、次の会話はトレビシックとペルーからエンジンの買い付けに来た客の間に交わされているものである。

「・・・わたしはソホーへ行って、ワットのエンジンを見ました。そして、あきらめて国へ帰ろうと思いました。ところがリバプールで、あなたの蒸気クレーンを見たのです。これだ、これだ、とおもって、さいごののぞみをかけて、こちらにうかがったわけです」

「それは、けっこうですな。そんなら、よくおわかりでしょう。ワットのエンジンは、低圧エンジンで、まあヨボヨボのおばあさんみたいなものです。あらましの力は、じぶんが動くことのために、つかわれてしまうのですからね」

トレビシックは、すっかり、きげんよくなって、大きな声でせつめいします。(『スチーブンソン』 114ページ けやき書房)

こうした会話が実に生きている。トレビシックの人間像がこうした会話の中でつかみとることが出来るし、それと同時にトレビシックのしてきた仕事の技術的な意味も理解出来るようになっていく。

期末テストの末尾に感想を書いてもらったが

○「ミニゴールドスチームカー」ではじめて蒸気で動くものを作ってとても感動した。それまでは、そんなのは素人には作れないと思っていたからである。(三沢将人)

○はじめは誰でも動くだろうという気持があったが、いざやってみるとなかなか動かない。あれこれやり、動いた時の感動が忘れられない。(矢野学)

○僕は機械関係のことはあまり好きではなかった。けれども、いろいろなことを教えてもらって、ある程度わかるようになったら、けっこう“おもしろいな”と思えるようになりました。池上先生、どうもありがとうございます。(岩尾哲)

スチームカーそのものの指導記録は機会があったら書きたいと思うが、よい教材を開発していただいた宮崎洋明先生にお礼申しあげたい。

(東京・東久留米市立久留米中学校)

研究授業をすれば力がつく

技術・家庭科の授業研究のくふう

岩間 孝吉

1. 校内研究の中心に授業研究を

中学校に長年勤務している教員の通弊であるが、他教科のことはよくわからない。また、いろいろ口を出してほしくない、というのがある。ことに、授業研究会などになると、この傾向が顕著で、発言をしないですませるための方便に使われたりすると、何のための授業研究か、と思わされることが少なくない。

教員になりたてのころは、大方そうではなかったと思う。何もかもがわからなくて、同僚や先輩がどんなやり方をしているか、真剣に見たり聞いたりしてやっていたと思う。

なぜこのような状況に陥ってしまったかと冷静に考えてみると——①長年の生活の惰性のようなもの、②自分のやっている仕事を意図的にふりかえてみる時間、ゆとりのなさ、③互いに他人のやっている仕事の領域を侵すまいとするセクト意識、④教員が専門職として如何なる力を身につけていかなくってはならぬかを明らかにしながらない教育界の体質、等が浮んでくる。しかし、ここでは一つ初心にかえて（教員になったばかりの時のことをお互い思い起こして）、技術・家庭科の授業をすすめていく上で、何が最も大切なことなのかを考えてみたい。優れた現場教師の先輩たちは、特別な能力に恵まれていたり、特別な努力をしているというより、この技術・家庭科教師としての初心を如何に持ちつづけるか、という一点に心をくだき、自己修練を積み重ねている人、と

いうべきであろう。

授業研究の第一歩は、まず「ぬすむ」ということではないだろうか。これは古くから、日本の優れた職人たちが弟子を訓練する方法として用いられてきた方法である。徹底して、教えることをしない、伝授などしない、のである。〇〇の方法でやればうまくいくからやってみよ、などと教えない。本当に必要を感じて、求めてくるまで待つ。求めてきても、なお教えたりしない。本当に必要なことだったら、優れた先輩教師のやり方を奪い取る如くぬすむ、のである。真に学習する必要があると感じて求め、学ぶとき、うち学習は本物になるという、最新の学習心理学の法則にもかなうことである。

だから、実際の授業研究でとり上げる内容は、まず教室の雰囲気はかなり左右することになる座席や班の決め方から入っていくのも一つの方法である。実習をとまなうこの教科では、特別教室の座席一つにも心すべきことが多い。学習に必要な持物の手ぎわよい点検方法や、係の生徒の動かし方も、授業の進行を大きく左右することがある。一生懸命とりくんで作った作品や苦心してまとめたレポートを短時間でみて返してやることも、次の授業のやる気を起こさせる大切なポイントとなる。先生が、いいかげんにしか作品をみてくれないと、生徒もまた次にはやる気をなくした消極的になりくみになってしまうものである。

2. 共同指導案づくりから始めよう

(1) 校内教科部会を定期的に開く

中学校の規模によっていろいろ事情は異なるけれども、まず大切なことは、同じ技術・家庭科を担当する教員（技術系列・家庭系列ともに）のチームワークづくりである。現実には、小さな学校のために1人で2教科あるいは3教科も担当しているところもあろう。逆に、大規模校すぎて、担当教員が6人以上もいてまとまりにくかったり、技術や家庭の教員免許をもっていない若い先生たちに押しつけていたりするところもあるかもしれない。

徒らに現状をなげき、不平をならべたところで改められな

いとしたり、しっかりと腰をすえて現状をみつめ、打開の方法をさぐらなければならない。不利な状況の下でも、教員としての実力をつけ、向上していく努力をおしんでは解決はないであろう。

まず、校内の数人で、あるいは教科担当者全員で、研究会をもつことから始める。とり上げる内容は、ごく日常的な悩みごとや、生徒たちの実態についての情報交換などが話しやすいであろう。定期的に教科の会合がもてるようになったら、学習指導案を共同でつくる作業を具体的にすすめたい。一応、研究授業を誰かが担当してやることを前提として検討する機会が多いが、はじめから特定の人に押しつけるのは賢明なやりかたではない。まず、一つの指導案を共同で、みなのお知恵を出しあって作るという共同作業に重要な意味がある。

(2) 共同指導案から研究授業へ

若い人が言い出した場合には、勇気を出して研究授業をさせてもらい、いろいろ批判してもらって、今後の指導に役立てることができる。しかし、一般的には先輩教師がそれなりの経験を生かした授業を提供した方が、授業からお互いに学ぶことが多いし、研究会の話題も充実したものになるであろう。とまれ、若い人にしろ、ベテランにしろ、共同指導案づくりをふまえて、自分なりのカラーを実際の授業に生かすことが大切であるし、そうでないと冷い紋切型の授業になってしまう。

授業における教師の力量は、様々な形で発揮される。——①子どもの実態の把握。これは、授業の要所所で先手を打つために、ぜひ必要なことである。集団の雰囲気や乱しやすい生徒の所在であるとか、それへの対応策。機械や電気に関する専門的知識の豊かな生徒やその生徒を授業の中で生かす方法など。②教材解釈の力。教えるべき教材の内容を、教師自身十分に理解しておく必要がある。理解するだけではなく、実生活との関連であるとか、歴史的経緯、理科などとの関連等、学習させることの何倍もの情報を持っていないと、それはならない。それでも、とっさの生徒の質問には面くらうくらい、生徒の目は鋭いものを持っている。③1時間の授業を

展開していく力。担当教師が教材を媒介にして生徒と三つどもえの格闘をする場が授業である、ともいえよう。様々な教育器械や手段を用いて教材を提示し、ぐいぐい引っぱっていく力が求められる。時には授業の中で立往生し、生徒といっしょに考えこんでしまうこともあるかもしれない。生徒がよく活動し、深く考える授業の中では、教師自身多くを学ぶものである。

3. 研究授業を観る側の責任

教育現場の授業研究において、意外と忘れられがちなのが、研究授業を観せてもらう側の準備である。ことに多人数の教員のいる学校や大きな研究会では、それなりのテーマや、授業観察の観点が準備されていなければ、研究会は散漫なものとなり、良い点もあったけど、まずい点もあったなどという一般論の言いあいになってしまう。苦勞して授業を提供してくれた研究授業者に対して、まったく失礼であるばかりでなく、観る者も勉強にならない。筆者の勤務する中学校も教員数50名以上の大規模校であるが、全校の教員が参加して実施される研究授業では、次の9項目の観点が提示され、これを手がかりに授業観察をする。

授業を担当する教科以外の方は、各教科ごとに一つの観察項目を分担し、さらに3～10項目くらいに観点を細分化したメモ用紙を用意して研究授業にのぞむのである。授業終了後はただちに教科ごとに各人のメモをもちより、教科主任を中心として、今自分たちが目のあたりにみた授業の様子を分担した授業観察項目に従ってまとめてから、授業研究会へのぞむのである。授業研究会では、各教科からの報告を受けた後、いくつかの討論の柱に従って研究会はすすむので、一方的に感想をのべあって終るということはない。

授業観察の観点	担当教科
(1)意欲をもって学習にとりくんだか	
(2)発表する態度や聞く態度はよかったか	
(3)班活動が活発にできたか	

(4)学習規律の定着化をはかる具体的なとりくみがあったか	
(5)学習課題が明確に提示されたか	
(6)教材教具は適切に活用されたか	
(7)教師の発問・板書は適切になされたか	
(8)学習ノート（ノート・プリント）の活用ができたか	
(9)本時の目標が達成されたか	

〈授業観察の観点、小項目例〉

- (1) ①班や全体の中で自分の意見が出せたか。
 ②班の意見をまとめてクラス全体の場に出せたか。
 ③学習ノートをきちんと書いていたか。
 ④作業にすすんでとりくんでいたか。 (中略)
- (5) ①本時の学習のねらいが指導者に意識されていたか。
 ②本時の課題の必然性のようなものが生徒に伝わっていたか。
 ③提示された課題が達成されたかどうかチェックされたか。
- (6) ①題材に合った教材教具であったか。
 ②授業の流れにそった活用がなされたか。
 ③教材教具の使い方に、指導者なりのくふうがなされていたか。
 ④その教材教具を使用してみて生徒の反応はどうだったか。
- (7) ①発問の内容が、授業の展開のカギとなっていたか。
 ②発問が適切な時期になされていたか。
 ③発問の内容が、生徒の発言や作業を誘発するものであったか。
 ④板書内容は適切であったか。 (以下略)

4. 授業の導入・展開の技術

一つの単元（領域）の学習をはじめる時や1時間の授業のはじめの部分には、いわゆる導入といわれる部分がある。技

術・家庭科の場合、ものを製作したり整備しながら学習するのであるが、単なるもの作りや操作主義に終わらないために、その学習の意図というものを生徒たちにわかる内容で提示し気づかせたいと思う。

機械2のエンジン学習の場合など、ことに男子生徒たちの多くは、何も言わなくても、こんどエンジンのところをやるとなると、いろいろな形で関心を示してくる。しかし、何のためにガソリン機関の学習をするか、などということが生徒の側からすぐに出てくるわけではない。まわりくどい話ではなくて、ずばりエンジン学習の本質に迫りながら、事からの重要性に気づかせるような方法はないものだろうか考えてみた。筆者のエンジン学習の授業第1時は、最近次のようなスタイルですすめることが多い。

T. 「これからエンジンの学習をはじめのだけれども、みんな一つの質問を出すので、いっしょに考えてみてほしい。それは、自動車や列車や船や飛行機という4つの交通機関のうちで、最も早く実用化されたものはどれか。また、最もおくれて実用化されたものは何だったのだろうか、ということだ。」

P₁ 「自動車です。」

T. 「たしかにP₁君がいうように自動車は早かったが、それは蒸気自動車だろう。あまり一般的ではない。他に意見のある人は？」

P₂ 「じゃ船です。」

T. 「船、正解。動力で動く船は1807年、フルトンの外輪船クラームント号が有名だな。これはアメリカでのこと。使われた動力は何だったのだろうか。」

P₃ 「蒸気機関だと

T. 「その通り。1801年にワットが実用化した蒸気機関が動力に使われて

思います。」

いた。では、最後の交通機関は何だったのだろうか。」	P ₄ 「もちろん飛行機。」
T.「飛行機、正解だ。これを飛ばした有名な自転車屋の兄弟は誰だっけ。」	P ₅ 「ライト兄弟。」
T.「そう。ライト兄弟は1903年についに世界初の動力付飛行機に成功したわけだが、それは今からたった80年ほどのこと。エンジンは何を使ったのだろうか。」	P ₆ 「……………」
T.「蒸気機関かな、それともガソリン機関かな。」	P ₆ 「ガソリン機関。」
T.「蒸気機関をつんだ飛行機というものを想像してみるとどんな感じなものになるだろうか。重量なんか。」	P ₇ 「重い、重い。」
T.「飛行機が飛べるためには、何よりも軽くて強力なガソリン機関が必要だったことがわかるね。蒸気機関じゃとうてい空へはとべない……………」	

(山梨県・甲府市立南西中学校)

ほん

『機械発達史』

中山秀太郎著

(四六判 256ページ 大河出版 1,800円)

技術史の本は数多く世に出しているが、社会との関わりで丁寧に書かれているものが少ない。この本は物語風に書かれ、とても読みやすい。クロンプトンのミュール機の説明では、ミュール（騾馬）は、牡騾馬と牝馬のあいの子。アークライトの機械

とジェニー機との長所をとり入れた新しい紡績機械。改良されて沢山の糸を供給できたとある。第一章技術の幕あけ 第二章機械文明へ向って 第三章機械文明の終幕から成る。

(郷 力)

ほん

技術教室での生活指導の基本

埼玉県川口市立芝園中学校

飯田 朗

私が新任の時のことである。ある先輩教師に、「とにかく、技術室から生徒が抜け出さないように、何か作らせていけばいいんだから。」、技術科の授業とはその程度に見られているのかとガッカリしたのを、十年たった今でも覚えています。

昨年の神奈川で行われた全国大会に、若い先生が多く参加していたなかから、「技術室に生徒がなかなか来ないので困っているのです。」という声があり、私の新任時代のあの先輩教師の言葉をまた思い出しました。

この4月から、技術科を教える先生がたのお役に立てば幸いです。

1. 最も大切にする授業

技術科室で新入生と初めて出会う時、何回経験していても、なんとなく照れるものです。しかし、この時が一番大切なのだと思います。

この初めての出会いが、その後の1年間、さらには、卒業させるまでの授業を大きく左右する、と言ったらおおげさでしょうか。

まず、私は安全に力点をおいて次のように話しをします。

「技術科室には、いくつかの機械が置いてあります。正しい使い方をすれば、とても便利ですが、まちがえるととんでもない大ケガをします。

ですから、技術科室では特に次の三つのことを最底限守ること。

- | |
|-----------------------------------|
| ① ふざけない。 ② 工具をいたずらしない。 ③ 後片づけをする。 |
|-----------------------------------|

これが守れない人には、私はとても厳しくおこります。」

そして、技術科室にある工作機械を全部見せながら説明します。

「ケガをしてからでは遅いし、ましてや、他の人にケガをさせてからでは遅すぎる。」が私の口グセになっています。

そうした注意は、授業の中でも何度も何度もするわけですが、この初めての授業の時に効果的だと信じています。

私の勤務校では1年生の1・2学期は共学です。(1学期奇数クラスが技術科、偶数クラスが家庭科。2学期11月まではその逆。12月からは別学。)

新入生は、特に1学期は、クラスも新しく女子がいることで、男子はついうかれがちで、目立とうとする子が多くいます。3年生の男子ばかりの授業の後は、つい一見かわいらしい1年生にあまくなりがちです。しかし、そこであまい顔をしてはいけません。しかし、工作機械の危険性ばかり強調しすぎると、自分で操作をしたがらなくなる子もいます。技術室は危険も一杯だけど、魅力も一杯あることを教えましょう。(アンケート結果3参照)

2. 教師も生徒も時間厳守

私の授業では、技術室へ遅れてくるのは、1年生の時が一番多く、2年生後半からは、ほとんどいないと言えるでしょう。(アンケート結果2参照)

私が実行しているのは次の2点です。

- ① チャイムが鳴ったら教師は黒板の前に立つ。
- ② 説明はできるだけ短く、そうじもできるだけ簡単に。

なあんだあたりまえのことではないか、と言われることです。しかし、これを確実に毎日、毎時間実行することは、とてもむずかしいことです。

教師が時間を守っていると、生徒も守るようになります。

また、掃除は終りのチャイムが鳴ってからではなく、その前に終るように指示します。1年生のはじめのころは、終了15分前に作業をやめさせ、掃除をさせるようになります。やがて慣れてくると、5分ぐらいあれば十分になります。

3. 全員完成を目指す

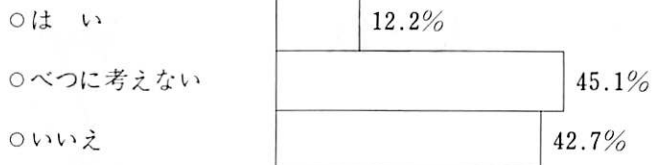
「技術科なんて」と思っている生徒でも、作品ができあがった時はうれしいものなのです。(アンケート結果1、4参照)

生徒に文句を言われても、完成するまで、とことんやらせる気構えが必要です。

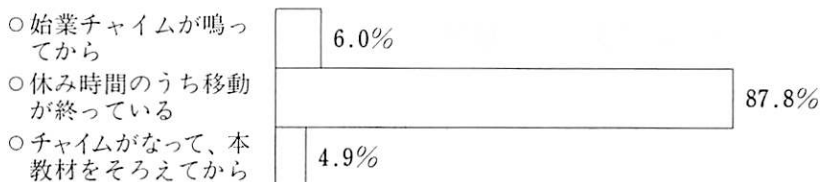
参考として、本校の59年度の2年生82名に対して行なったアンケート調査を紹介。(新任の先生に私が最も望むのは、生徒をおさえつけ、言うとおりに動かそう、などと決して思わないことです。自分の個性を生かした授業ができるようして下さい。そのために私の拙い文章が役立ったなら無上の喜びであります。)

学習意欲を高めるためのアンケート調査

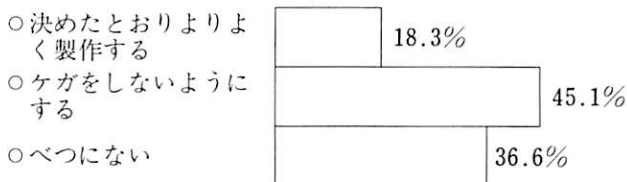
1. あなたは、技術科の学習を楽しみにしていますか。



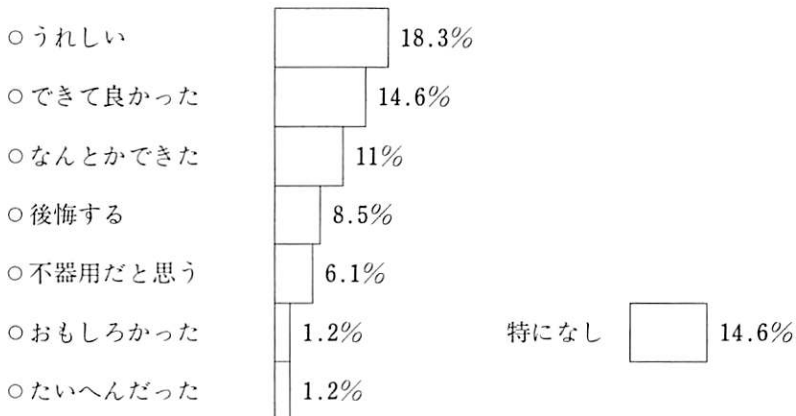
2. 他教科が終わって、教室から技術室へ移動するとき、いつ移動しますか。



3. 製作中、特に気をつけていることは何ですか。



4. 出来上がったときの感想は



古代ギリシア人と鉄(下)



早稲田大学

豊田 和二

4. 日常生活に使われた鉄器

上で述べたように、前9－8世紀は鉄器と青銅器の併用時期で、量的には後者のほうが多かったであろう。しかしその併用期を経過する過程で、鉄の“銅化”技術が十分修得されて鉄器が日常生活の次元でも利用され、ここに鉄器時代の開幕を迎える。これがアーケイク期である。鉄は武器（剣、短剣、槍の穂先、矢筈、鏃）だけではなく、工人の道具や農耕具（斧、手斧、鑿、鋸、小刀、その他の用具、犁の先刃、鎌など）にも利用されるだけのものではなくなった。鉄製の鉤、銚、釘、その他馬銜のような多くのもの、そしてオリーブ油ランプの鉄製台立てが出土品に含まれている。同じ頃に、鉄の薄板とそれ金工技法として利用して形造る技術が習得された。

前6世紀になると、ギリシアの鉄器が輸出された形跡が認められる。小アジアのゴルディオンから出たいくつかの鉄製品はギリシア産と信じられているし、ケルチ（ソ連のアゾフ海の南）で発見された骨製柄をもった鉄製小刀はイオニア産だと主張されている。このような例から、当時のギリシアに刃物製造業が成立していたと仮定してもよかろう。しかしながら、出土する鉄製品の量はこの時期先細りになっていく。鉄製品が腐蝕しやすいのは常識だが、古くなったり破損した鉄製品は再製されて利用されたことがその理由である。ペロポネネス戦争中のプラタイアの破壊（前427）で、銅・鉄製品を使って寝台を造りヘラ女神に捧げたと、トゥキディデス（3巻68章）は記録している。武器類がもはや墳墓から見あたらなくなるので、別の理由として提示できるのは、特にアテナイなどの例が典型的だが、田園部に居住した貴族を主体とした戦士階層が市壁の内側に移住して都市の住人になった生活様式の変化であろう。同じくトゥキディデスは、昔ギリシアではすべての者が帯刀していたが、最初に携帯を廃して生活様式を便

利で贅沢なものにしたのはアテナイ人だと記述している（1巻6章）。

この頃鉄製品だけでなく、鍛冶屋自身とその作業場も一般的なものとなった。アッティカ陶器に描かれた黒像式壺絵（前7世紀末—前480頃）やその後の赤像式壺絵（前530/20—前4世紀）の陶器上に表現されている。たいてい鍛冶神へバイストがその屋の親方として描かれ、両手で鍛冶用火鉄を持ち、鉄敷の前に座って、弟子に手伝わせて鉄塊を鍛えている。仕事場の壁には道具（鉄鎚、蝶番で固定した火鉄など）と完成品がかけられている。道具類は、すでに現代のものと大変よく似ている。

出土した鉄製品は多いが、未だその冶金学的調査、例えばその特性が製造法について本格的になされていない。だが例外的に、神殿建築に用いられた多数の小鉄材が調査されている。あの建築史上の傑作ギリシアの伝統的な石造建築は、多様な型の水平鉄製錠と垂直の合い釘によって、石の角材が接合され組み合わされて建造された。特別な凹みがそこに設置する錠の型にしたがって石材に刻まれ、錠を固定した後にその隙間を熔解した鉛でもって埋めた。アクロポリスのパルテンとプロピュライア（前門）からの前5世紀後半の資料について、アメリカの研究者たちが金属組織学から分析した。初め錠が熱した鉄棒の両端を錠打ちして太くする圧縮形成によって鍛冶されたと推測された。しかし、もっと詳細な研究によって、鉄棒の両端を重ねて熱して鍛接したのものもあれば、いくつかの鉄材を一緒にして鍛接したのものもあることが判明した。すべてのものが冷間錠打ちの証拠を残し、結晶粒の大きさと炭素含有量は相当変化していた。一本の錠のさまざまな箇所、鍛鉄の炭素含有量が約0.9%を含む高炭素含有鋼との間を変化しているのである。

錠や合い釘を応用した石造建築技術は、かつてはオリエントから伝播した技術と主張されていた。しかし、スウェーデンの考古学者 C.Nylander によってこの説は完璧に否定された。ギリシアから隣国のリュディアで発明された二重錠の技術がアカイメネス朝の古都パサルガダイ、そして帝都ペルセポリスで利用された。また合い釘の技法はギリシアで最初に出現し、ペルセポリスでも使用されたことを報告している。現在では、ギリシア石造建築技術のペルシアへの伝播と、ペルシアで働いたギリシア人石工、工人の活動が明らかになっている。

錠や合い釘を応用した技術は、ある地方のブルーム炉で大量の鉄生産が確保されて初めて可能となった。二つの石材を接合させるためには最低二つの錠が必要となり、その寸法は数cmから数10cmまで変化しているが、神殿を建立するためには何トンもの鉄が必要であった。建築用の鉄が通例大規模に利用されていた事実、鉄生産が絶えずまた急速に増加していたことを確信させる。錠は鉛と木材で

造られていたが、造船所で鋸や釘、その他に大量の鉄が使用されていたことは留意すべき点である。だが残念ながら、その解明はまだ将来の研究課題のままである。

5. 鍛冶工の技術と分化の始まり

ギリシアの鉄加工の歴史が文献で確認されることは、まず例外的で期待できない。エレソスのテオプラストスが『金属について』、ランプサコスのストラトンが『鋳山器械について』、ピロンという人物が『鋳山業』の書を著わしたと伝えられるが、残念ながらどれも現存していない。勢い我々としては、劇作家や詩人、歴史家、哲学者らに散見できる偶発的言及に頼るしかない。ヘロドトス（1巻68章）は、アルカディアの町テゲアに住む鍛冶屋の話をしている。彼は鉄敷、鋸、一對の吹子ふいごを使用していると述べられている。ヘロドトスでも他の作家でも、鉄鍛冶工が“(青)銅の鍛冶工”(chalkeus)と表記されているが、これは銅や青銅鍛冶工の延長上に鉄鍛冶工が存在していたことを物語る。ヘロドトスは別の話（1巻25章）で、キオス出身のグラウコスがリュディア王アリュアッテス（前617～560）の命で、巨大な銀の混酒器と鉄を鍛接した台を製作して、鉄の鍛接技術の発明者として称賛された逸話を紹介する。だが、鉄の鍛接技術はずっと以前からあったことは明らかである。

悲劇詩人ソポクレス（前5世紀）はその『アイアス』（651）の中で、鋼鉄の焼入れを詩的表現で述べている。古代医学の最高峰『ヒポクラテス集典』中の一論文、「養生法について」で焼入れが述べられ、他方「コスの予後論」では「オリブ油に浸された鉄」と述べられており、これは鋼鉄の硬度を保ちながら脆さを減少させる焼戻しの操作を指す可能性がある。哲学者プラトンはその『政治家』（280d）で当時の手工業組織に言及しているが、武器製造業は防禦物製造にかかわる多様な技術の一部門であると述べている。これは、鉄鍛冶工が当時すでに分化し、武器製造工がその一部門になっていたことを示唆する例証である。初期の鉄熔錬師や鍛冶工の社会的組織については、具体的証拠がまったく不足している。だが前5世紀以降は少なくとも、商工業の栄えた大ポリスでは大規模な作業場で産業用奴隷、つまり奴隷工人が使用されるようになった。前4世紀アテナイ人の弁論家デモステネスは、父親の遺産中に32人か33人の刀剣工奴隷を雇用していた刀剣製作場、また作業場で加工する象牙や鉄などがあったと陳述している。父親の没したのが前377年頃なので、前5世紀後期から前4世紀初頭の状況を示す。大規模製作場の経営者は一般に職人ではなく、また管理は経験を積んだ職工長の手に委ねられた。別の弁論家リュシアスとその兄ポレマルコス（前5世紀）は、

120～100人の奴隷工人を使う楯製作場を所有していた。だがアテナイの製作場で100人もの工人を使用する場合はごく稀で、多くて30人、普通は4～5人の仕事場であって、現代の“工場”のイメージとは縁遠いものだった。

こうして、ギリシアは特定の大都市にだけ、特にアテナイでは鉄鍛冶工の職に分化が発生したと思われる。前5世紀後半には、市中で各種の刃物師、鍛造工や刀剣工や大鎌造工や槍造工が普通に見られた(アリストバネス『平和』546-549)。だがその現象は、田園地域には浸透しないものだった。緊急時や戦時に際しては、武器・武具類製造のためにギリシア各地から工人が招集され、技能によって工人の生産を分担させていた記録がある。この傾向は古典期からヘレニズム期にかけて強まる。ここでは、十分発達した鉄の熔錬と加工業は、アテナイではペリクレスの時代を通じて確立されたと結論を下してよいだろう。

6. 錬鉄生産と鉄の交易

鉄鉱はギリシアの島々と同じく本土でも採掘できるが、それらの地域の内の限られた場所でのみ鉄の熔錬が実施された。前5世紀には、鉄鉱石や燃料としての薪が豊富といった条件が整った場所で熔錬業が成立していたが、未だ本格的に考古学調査がなされていない。古い研究によれば、良質の鉄鉱床がペロポネソス半島の南端、一番東の岬のラコニア湾に面したアソボスとボイアイの間で採掘された。また大量の鉱滓堆積物がボイアイで発見されている。鉄山はエウボイア島でも経営され、アテナイの南東、エーゲ海のキュクラデス諸島中のいくつかの島でも採鉄と熔錬が行なわれた。

鉄の交易はかなりの規模のものであったろう。だが、鉄製品の名声で知られたいくつかの地域は、近隣地方の広い範囲での熔錬や加工業、また他の産業地から輸入された鉄や銅の加工技術に、その高名の原因を負っているかもしれない。例えば、エウボイアやボイオティア産の武器、カルキディケ産の短刀は有名であるが、実体を反映したものだろうか。また、ある種の鋼鉄は海外から、特に小アジアから、金属はリュディア、シノベ、カッパドキアなどから輸入された。金属加工品の取引も、ある程度“需要と供給”の法則にしたがってごく一部では運営されていたと推定できる。これはクセノポンがその『家政学』(4巻5-6章)で、銅鍛冶工の数が多数になりすぎればその製造品の価格が下落して廃業になるし、同じことが鉄鍛冶工にもあてはまる、と説明しているからである。

前384年より前の古典期の鉄製日常生活品が出土したので重要なのは、カルキディケ半島のオリュントスである。発掘からは多様な鉄製品の利用、彫刻刀、鎌、鑿、斧、鋏、小鋸、ドリフト(ドリル抜き)、鍵、鉤、鋸、鎖、種々の型の釘が

報告されている。他方、鉄の応用は軍事技術の面でますます進んだ。武器や甲冑に加えて、海戦や攻城技術への応用が著しい。敵船を引き寄せるための引っ掛け錨や、一種の火炎放射器（鉄板で覆われた筒から吹子で空気を送って先端に吊した鍋の中の硫黄、タール、木炭を燃やし、敵陣に火をつける）が登場した。

7. 古代ギリシア鉄器産業の発展段階

相当な困難を伴うことを覚悟するとすれば、ギリシアにおける鉄加工業発展の輪郭をある程度、現段階での区分として示すことは可能であろう。

(1) 鉄器時代前（前14～12世紀）

完全な青銅器時代で、鉄器は外国から輸入された、散見される鉄製品は何ら技術的・経済的な意味をもっていないが、鉄そのものの象徴的意義は有していた。権力者の象徴、貴重品、装身具として用いられた鉄製品の出生地は不明である（推定されるのはキュプロス、シリア、小アジアであるが）。

(2) 原鉄器時代（前12～10世紀）

鉄製両刃短剣に加えて、前12／11世紀以降は最初の鉄剣が原幾何学様式初期の埋葬墓から出土する。鉄製品の数は増加し、ビンなどの装身具、斧、手斧、鑿などの道具も登場するが、まだ武器類が優勢である。そして墳墓で発見される点を考慮すると、鉄はまだ高価なものだった。前12～11世紀に、輸入された材料の加工が一部地域で始ったかもしれない。

(3) 青銅器復活の併用期（前10～8世紀）

地中海世界の混乱が鎮静し、錫・銅などの交易がまた盛んになった時期。少なくともギリシア本土で鉄の熔錬は一部で開始されていたが十分普及しておらず、良質の青銅器は一般に鉄器よりも優れていた。

(4) 初期鉄器時代（前8～6世紀）

前800年前後が、ギリシアが完全な鉄器時代に移行したかを判定する転換時期であるが、年代をそれ以上に細かく決定する絶対的な証拠がない。ある土地での鉄冶金術の確立とは、特殊な鍛冶屋用具を持ち焼入れ技術を修得した鍛冶工の存在を意味した。もはや鉄製用具のない職業、鉄製収穫用具なしの農作業、鉄斧のない伐採と鉄製木工用具のない加工を想像することはできなくなった。そのような状況にもかかわらず、鉄そのものはまだかなりの価値をもったままのものだった。そのため、鉄は通貨の形で一般的な価値の代替物として利用された。また鉄器はさまざまな用具の加工、切断部分に使用されただけでなく、作品品の材料（釘、付属品、表装具、棒、甲板など）、建築石材の接合具としても利用された。

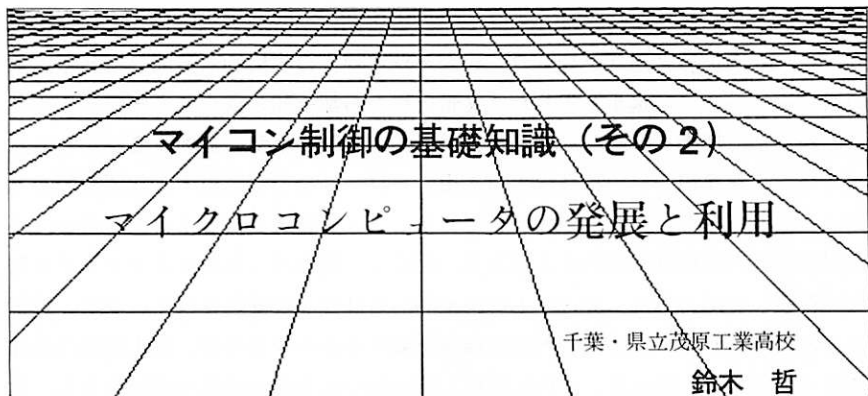
(5) 盛期鉄器時代（前5世紀～ヘレニズム時代）

完全に発達した鉄器時代は、ギリシアの古典期、ヘレニズム時代、ローマ時代、ヨーロッパ中世へと連綿と続くヨーロッパ鉄器時代の本格的な幕開けである。鉄の冶金術はかなりの進歩を示した。文献史料から都市間の鉄交易も知られうるし、鉄鉱が通常に採掘された。鉄製品が日常生活の全般と軍備の需要をまかなっただけでなく、建築用石材の接合に大量に用いられ、鉄冶金学に対する学問的関心も芽ばえ、アリストテレスやテオプラトンらによって論議されるようになるが、その記述内容の詳細は不明のままである。同じく、偶然だったにせよギリシアに铸铁が存在したかの謎は、考古学上の出土品からは今なお確認されていない。鉄鍛冶工の職業も分化し、手先の熟練と経験を要するあらゆる技術、例えば鉄の表面硬化（鋼化）法、焼入れ、それに焼戻し法が知られるようになっていたろう。大きなポリスには、鉄製品の生産高を高める要因となった大規模製作場があったが、全体からみればまったくの少数であった。他方、田園部では鉄鍛冶工はまったく分化せず、その社会的役割はおそらくホメロス、ヘシオドスの昔から大差がなかったであろう。ヘレニズム時代に入ると、鉄生産高が増加し、また戦術用兵器の大型化と攻城器械などの使用が著しくなった。

以上のギリシア鉄器時代の区分は、あくまで筆者個人の現段階での試論的見解である。今後の考古学上の新発見、また研究の進展によって当然変更されることになる。その意味でも、1980年ギリシア人考古学者A. ゼスビニによるマケドニアのシンドス古墳群の発掘で、大量の金製品と並んでテーブルや椅子などの鉄製ミニチュアが出土した成果が注目される。前6世紀という早い段階で、このギリシア文明圏からはずれた辺境の地でなぜ鉄剣も含めた大量の鉄製品が出土したのか、今後の調査結果が持たれる。

〈参考文献〉

- 大村幸弘「鉄を生みだした帝国」NHKブックス391、1981年
B. フェリントン（出隆訳）『ギリシャ人の科学』上、岩波新書199a、1955年
立川昭二「古代近東における鋼鉄の出現をめぐって」『史観』54・55合冊、1959年
立川昭二「オリエント＝東地中海域の製鉄業の成立」『古代史講座』9、学生社、1963年
立川昭二「ヨーロッパにおける鉄器の製作」『歴史教育』14巻3号、1966年
立川昭二「鉄」学生社、1966年
豊田和二「初期ギリシアの石工用具について——鉄製用具導入の観点から——」『科学史研究』No146、1983年
伊藤正「北ギリシャ発掘(1)——シンドス——」『プラティア』No13季号、1986年
R.Pleiner, Iron Working in Ancient Greece, Praha, 1969.
C.Nylander, Ionians in Pasargadae, Uppsala, 1970.
A.M.Snodgrass, The Dark Age of Greece, Edinburgh, 1971.



2. 制御のための電氣的基礎知識

マイコンで機械を制御するためには、前回述べたように機械とマイコンとの間に、インターフェースが必要です。このインターフェースは、電気回路で構成されることが多く、電氣的な知識が必要になります。ここでは一般的な電子部品について説明します。電子部品といっても、その種類は膨大になり、日進月歩変化しています。

電子部品を大きく分けると抵抗やコンデンサのようにその素子のみでは増幅等の働きができない「受動素子」と、トランジスタやICのような増幅作用ができる「能動素子」に分けられます。また、この他に電子回路を実際の機器として成り立たせるためにソケットやコネクタ、基板といった補助部品があります。電氣的インターフェースは、これらの部品を組み合わせで構成されますが、実際に電子回路を組み上げると、その部品個々もっている抵抗とか、容量以外にその部品の取り付け形態によって生まれる漂遊容量や一般的に雑音と呼ばれるものによって回路動作にトラブルを生じる場合もあります。これは、デジタル回路よりアナログ回路をより多く発生しますが、デジタル回路を扱う場合でも注意が必要です。

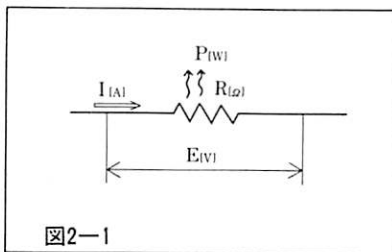
これから基本的な電気・電子の規格や使用方法について説明します。

A. 抵抗

抵抗は、電流の制限などの目的や電圧の分圧、ICのプルアップ、プルダウン等様々な使用方法があります。

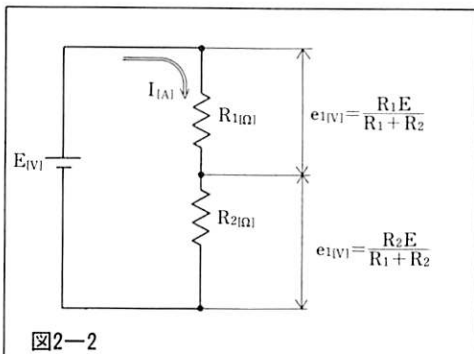
抵抗の選定は、抵抗値そのものと抵抗で消費される電力値の2つによって決定されます。もし電力値を誤れば発熱焼損するので注意が必要です。抵抗値はオームの法則、電力値はジュールの法則により算出されます。また、抵抗は2個以上を組合わせて使用することがありますが、これもオームの法則で算出されます。

図2-1において、 I ：電流、 E ：電圧、 R ：抵抗とすれば、 $I = E/R$ の関係があり、抵抗値により回路に流す電流を制限することができます。また、ジュールの法則により、 P を消費電力とすれば、 $P = I^2 R$ で電力値を決定します。この電力値は、小さいものから順に



$1/8$ [w]、 $1/4$ [w]、 $1/2$ [w]、 1 [w]、・・・等あります。

図2-2は抵抗による分圧を示すもので、抵抗 R_1 と R_2 により電圧を e_1 と e_2 に分圧しています。このときこの回路を流れる電流は、



$I = E / (R_1 + R_2)$ となります。

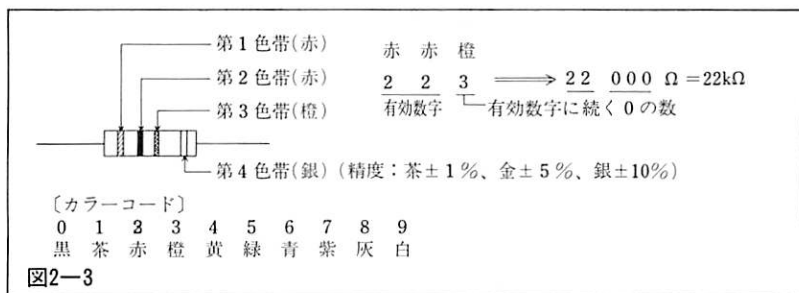
抵抗を使って分圧すれば希望の電圧を一応得ることができます。

抵抗には、抵抗値が固定なもの、回路が完成後調整可能な半固定なもの、可変なものがあります。特に固定抵抗について説明します。固定抵抗には材質による分類と定格による分類があります。

イ) 炭素被膜抵抗器

一般に使用する抵抗は大部分がこの抵抗です。図2-3のようにカラーコードで抵抗値と精度を読みます。色と数字の覚え方は各自調べて下さい。

この抵抗は、温度上昇で抵抗値が減少します。この変化は抵抗値が高いほど大きくなります。

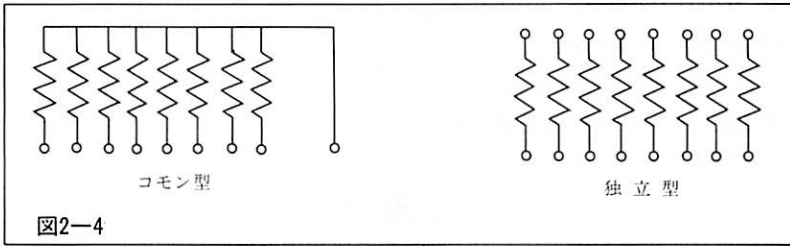


ロ) 金属被膜抵抗器

この抵抗は、価格的には高価ですが、雑音の発生、抵抗値の安定性、精度では炭素被膜抵抗器より優れています。これらの条件を必要とする機器への使用が増加しています。デジタル回路における抵抗値は一部を除いて大雑把な抵抗値でも十分ですから価格的に安価な炭素被膜抵抗器を多く使用します。

ハ) 抵抗アレイ

集合抵抗と呼ばれているもので回路のより一層の小型化、部品点数の削減のため使用されています。特にデジタル回路では同じ抵抗値を数多く使用することになるので、この抵抗アレイは便利なものです。コモン型と独立型がありますが、デジタル回路ではプルアップ×プルダウンとして使用される場合が多くコモン型が使用されます。



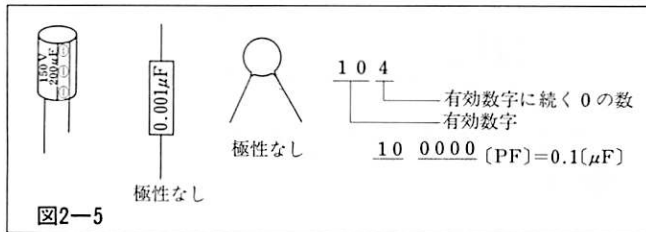
二) その他の抵抗器

小型電力用として金属酸化物被膜抵抗器、大電力用として巻線抵抗器があります。巻線抵抗器は近年姿を消しつつあり、それに変わって電力用抵抗器としてホーロー抵抗器やセメント抵抗器がよく使用されています。セメント抵抗は基板にも実装されています。

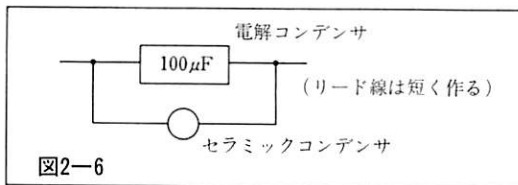
B. コンデンサ

コンデンサを使用するときは容量の適切なものを使用するとともに、そこに加わる電圧に耐えるよう安全をみた耐圧のものを使用します。図2-5に若干の例を示しますが、

極性のあるもの
とないものがあり
ます。主な用途は、電源回路
における平滑用、
直流分の除去、

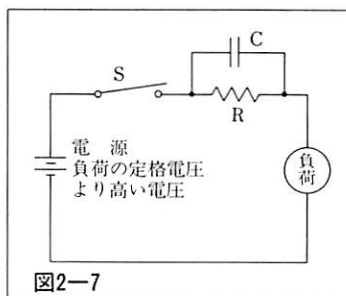


デジタル回路の雑音防止用バイパスコンデンサ、一時的な過電圧の供給等があります。特に、忘れてならないことはコンデンサには使用周波数範囲



があります。たとえば電解コンデンサは高い周波数には不向きです。そこで、図2-6のように高周波的にも応じられるように電解コンデンサと並列にセラミックコンデンサを接続して使用することもあります。

電磁石や機械などを駆動する場合、慣性の影響のため入力を与えても起動時に大きく遅れた動作をすることがあります。これを防ぐために一時過電圧供給回路で多くのエネルギーを一時的に与え急速動作させることができます。図2-7は一時過電圧供給回路です。



すなわち、スイッチSを閉じた瞬間コンデンサは無抵抗状態で過電流がコンデンサを通して負荷に流れ、負荷を駆動しようとします。

しかしその流れる電流でコンデンサは充電されるのでコンデンサを流れる電流は次第に（短時間に）流れなくなります。このとき電流はしかたなく抵抗Rを通して流れることになり、これにより過電流でない定格の電流を負荷に供給することができます。

コンデンサは、種類も多く使い方も抵抗より難しくなります。抵抗は過電流によって焼けることがあります。電解コンデンサは過電圧や極性の間違いによって爆発することがあります。ここではよく使用されるものを説明します。

イ) アルミ電解コンデンサ

単に電解コンデンサまたは略してケミコンと呼ばれ小型大容量で極性があります。低周波でのカップリング（直流分の除去）回路やバイパス回路、それに電源の平滑回路に使用されています。また周波数特性が悪く高周波では使用できません。一番劣化しやすいコンデンサであると言われています。

ロ) タンタル電解コンデンサ

小型大容量コンデンサでアルミ電解コンデンサに比べて、漏れ電流特性、周波数特性、温度特性が優れています。近年よく使用されているようです。

二) セラミックコンデンサ

温度補償用と高誘電率型が代表的なものです。デジタル回路の雑音防止用バイ

バスコンデンサとして利用されるのは後者です。また高周波特性も優れメモリボードの基板を見るとよく目につきます。

この他に、マイカ、ペーパー、MP、等のコンデンサがあります。マイカコンデンサは最高のコンデンサですが大きく高価です。

C. ダイオード

ダイオードはその材質の違いでゲルマニウムダイオードとシリコンダイオードがあり主としてシリコンダイオードを使用しています。ダイオードは電流を一方にだけ通す素子で論理用、検波用、サージ対策用、整流用などがあります。

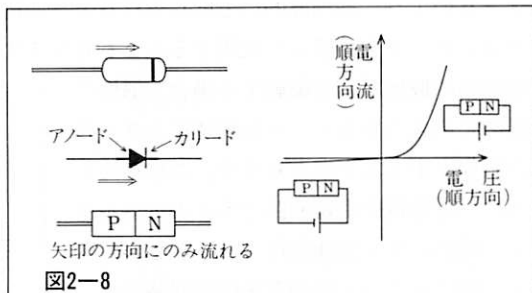


図2-8

ダイオードは、自由電子の入れる余裕(正孔)のあるP形半導体と半導体の中を動きやすい自由電子のあるN形半導体を接合してつくられます。図2-8はダイオードの例、回路上の記号及び特性です。順方向に電流を流すための順方向電圧は、ゲルマニウムダイオードで約0.2V、シリコンダイオードで約0.6V程度です。

またダイオードには、電圧の安定化や基準電圧の発生にツェナーダイオードと呼ばれる種類のものがあります。これは、逆に電圧を加えこの電圧を上げていくと、あるところで急に電流が流れます。この電圧を降伏電圧といいます。

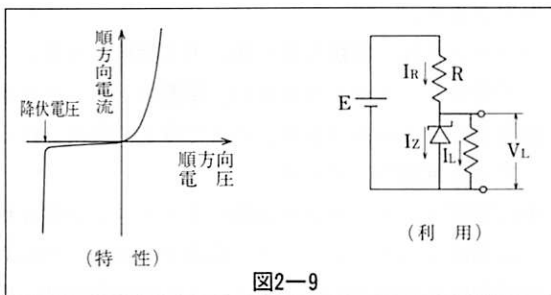


図2-9

図2-9は、その特性と利用についてのものです。利用は、ある電流範囲で V_L を一定にする回路です。これをツェナー電圧といいます。Eが高くなった場合 I_z が増加し、この分 I_R も増加しRの電圧降下が高くなり V_L は一定に保たれ、 I_L が増加した場合、この増加分だけ I_z は減少します。このため I_R は変化せず V_L も一定に保たれます。

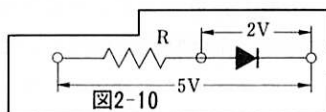


図2-10

以上の外、表示用として電流を流すと光を出すものがあります。インジケータに利用される1個のものと7セグメントLEDと呼ばれているものがあります。

この発光ダイオードは、通常2V程度の電圧をかけると10mA~20mAの電流が流れ、あらかじめ決められた赤色や緑色に発光します。しかし、通常5Vの電源を使用した場合が多く電流制限用として直列に抵抗を接続します。

図2-10で抵抗Rを計算すると

$$R = (5V - 2V) / 10mA = 300\Omega$$

ほん

『建築設計競技 コンペティションの系譜と展望』

近江榮著

(A5判 304ページ 鹿島出版会 3,200円)

スポーツ競技の雌雄を決する方法は単純明快。例えば100m。早い者が一位。混戦になっても写真判定で解決できる。

建築物のデザインを決めるために、建築界では、通常「コンペ」と呼ばれている設計競技が行われる。採用デザインを決めるのに審査員をおき、決定する。ところが決め方が問題。人脈、政治力が働いて決められたコンペが少なくないということだ。

この本は、建築家や一般市民にとって憶測の域を出なかった日本のコンペの内幕を明らかにした画期的なもの。

戦後、本格的公開コンペのはしりになった「広島平和記念カトリック聖堂」。ところが宗教家と審査員の間に考えの隔りがあ

り決定されず、審査員のひとり村野藤吾が設計することになった。コンペ本来の姿でなく後味の悪い結果の例。

「仙台市公会堂」コンペ例。一等の設計案にクレームがついた。図面の仕上げ法が墨入れと規定しているにも拘らず、一等案は写真というもの。規定違反の作品を入選させたことで応募者に不満を募らせた。

著者は、音楽界「毎日コンクール」や文学界の「芥川賞」などの例をあげ、建築のコンペを史的に述べ、未来の理想的なコンペを追究している。著者は評論家的でなく実際に「第二国立劇場」の審査員もしていることから、なかなか説得力がある。歴史に残る労作になろう。(郷 力)

ほん

作業学習の終わりのさせ方

〔技術科教師の工夫〕（その14）

埼玉県与野市立与野西中学校

小島 勇

製作や作業をする教科学習で、子供達が夢中で取り組んでいる時、作業を時間どおり止めさせるには、一定の方法が必要である。

この論文は、中学校の技術家庭科における「製作学習の終わりのさせ方」について述べたものである。

一般的に、技術家庭科の製作は、10時間、20時間単位というまとまった時間で、一つの製作をさせることが多い。そのため何週にもわたって、作業が続き、その時間内ごとに、生徒全員の作業進度がうまくおさまるようにするのは難しい。

幾つか理由がある。生徒の個々の作業能力の違い、機械や道具の数と作業工程の色々な取り組ませかたによる違い、工程の難易による違い、子供達自身の工夫等々、製作の時間がたつにつれ作業進度にバラツキが多くなっていく。いずれにしろ、製作学習に熱中する子供達は、それぞれの作業に夢中である。個々、バラバラの作業であっても、夢中でも、製作学習も「時間どおり終了」させるのは当たり前である。

私は、次のように授業で指導する。

事前の指導

一番最初の授業（学習びらき）の説明の中で、「作業やめ」の方法と約束を教える。

○終了5分前に「あと5分」と、先生が大きな声で言う。

・作業が簡単な物は、3分前の指示とする。

○「やめ」の声で、15秒以内に、総ての作業を中止し、自分の椅子に座る。

○15秒以後、総ての物を机の上に置き、手かひぎのうえに置く。

授業の中での指示 () は教師の指示の言葉)

(1) 大声で **あと5分！！** という。

・「終了5分前」の言葉は、喧噪な作業遮断には優しすぎる。

(2) **止め！！**。これももちろん大声。

(3) **全員、すわりなさい！！** これも命令形。

・**時間を計ります**。教師は自分の腕時計だけをみて、子供達の集中を待つ。チラッチラッと視線だけ集中している子供達におくる。教師はもちろん不動。

15秒の時間が守れないときもある。そのときの状況に応じ、時間の配分はながくしてもよい。しかしあまり時間が長引く場合は、つぎのように経過時間を読み上げる。

5秒経過、既に座ってまっているひとがいます。

(5秒、10秒、15秒まで)

作業によって、また、子供によって着席が、上記の指示で完成されないときもある。

その時は、つぎのように言う。

まだの人、全員で、待ちます。

後は、全体がシーンとその人をまてばよい。

(4) つぎは、しっかりした口調で言う。 **総てを、机の上に置きなさい。**

手をひぎの上におきなさい。

・この指示に、素早く反応できない子供がいるときはつぎのように言う。

まだ、出来ていない人がいます。

(5) 集中を確認して語る。あと僅かの作業で終わりになる人は、授業後、先生の回りで、特別に許可します。先生が判断します。申し出て
ください。

(6) 姿勢を正しなさい。この指に集中しなさい。

指1本を顔のわきに立て、この指示を、二つ言います。
ゆびを2本にし、語る。(二つ以上はいわない) (以下略)

作業を中断させるのに笛を使う実践もある。

しかし、私は室内で笛を使うのが、なぜか性に合わない。嫌いである。

必要に応じて、しっかり大きな声を出すことの方が好きである。

私は、大きな声が出せる教師と、子ども達には知られている。

どなる教師ではない。大きな声が出る教師である。

道具の片づけ について

次のような手順でやると良い。

- (1) 班長は、道具を片づける。
・全て教卓に集めると良い。
- (2) 班員は、机の上を整理させる。
- (3) 全部終わった班から、座って待つ。
- (4) 全班が片づけ終わったら、授業が終わる。

片づけに必要な時間を適切に保証し取りくませる。

道具は、その道具の形の違いにもよるが、大きなしっかりした箱が一番収納しやすい。

全て教卓に集めるようにすると眼が届く。

道具は、全て班に決まった数だけ割り当て責任を持たせる。

終了後、当番班か、技術科の学習係に整理させるとよい。

授業の中で作業内容によって、道具の片づけは異なる。
しかし、次のことを原則にすると指導しやすい。

片づけが終わったら班から、座ってまつ。

「作業をやめさせる」ことも、「片づけ」を早くさせることも、待つことを指導の中心にすえるとよい。

片づけさせることへの指導ではなく、座って待つことへの指導である。
早く座れたことの評価である。

早く「座れた」ことを評価する。ほめる。

その指導が徹底すれば、教師が毎回言わずとも、教卓に立ち「やめ」「片づけ始め」とだけ言って時計を見てるだけで、片づけが完了するはずである。

良い指導とは、その事柄そのものを直接指導することでなく、その事柄が自然に完成していること、子どもが気づかず目的を達成していることを導くものを言う。そして、それを子どもが取りくんだものとして正当に評価し、なぜ取りくめたかを明確にしてあげる指導を、よい指導というのである。

ほん

『幻想の「技術一流国」ニッポン』

内藤克人著

(文庫判 311ページ 新潮社 360円)

欧米による昨今の対日貿易批判には厳しいものが見られる。自動車、VTRなど特に耐久消費分野で摩擦が激しいようである。

巷間では日本の技術は米ソに次ぐ力をもっているということが敷衍されているようであり、またマスコミもそれに一役かっているところがある。

本当にわが国の技術は一流で高水準なのだろうか。著者はこの問いに「技術が一流ということと、生産数量が多いということは違うことです。」と答えている。

つまり、わが国は品質の良いものを大量に生産するための技術（プロセス・イノベーション）には優れているが、新製品を生み出すための技術（プロダクト・イノベーション）は相当遅れているということである。

国産と称する通信衛星の重要部に輸入品を使わざる得なかったり、原子力発電も一部輸入にたよらざる得ないなど、わが国の技術が未だ自立していないことを教えてくれる本である。
(亜乗土)

ほん

Big the Tech.

Act.1 道具の発達②



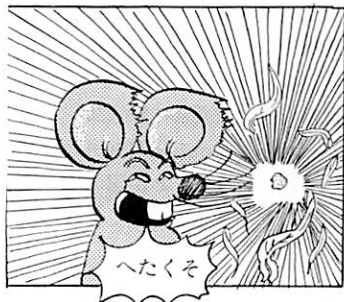
原案・和田章 原作・みみずき めいこ 絵・藤野屋舞



今から100~300年前
生きていた猿人は石で狩を
した……
それはただの石ころ、だが
やがて石器へと発展する。



とあっ



まあ
待て

ビッシューン



覚悟しろ
ねず公!!



なんだよ!
急に!

いい方法が
ある



人間は
考える葦なのだ

ホレ
ホレ



これなら絶対
当る!
確率の問題だ



どうやって
投げるんすか
森田さ~ん

ザン



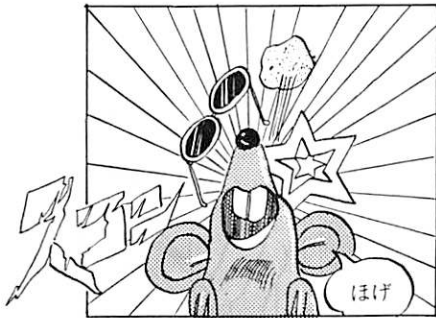
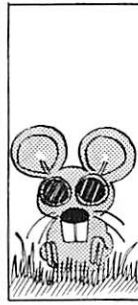
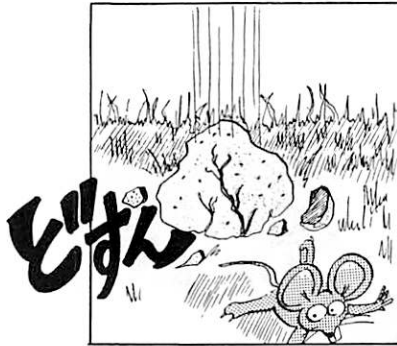
一生
やってろ!!



これだ!!

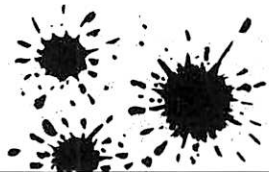




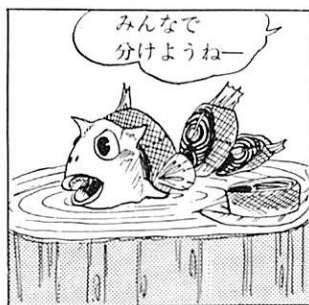




石だらけの村で
猿人達は次々に足を
切った



そして、カケた石で
肉がさける事を知った
のであった。





寸法記入の仕方を 教えることは

* 東京・八王子市立櫛田中学校 *

◇ 平野 幸司 ◇

K 「前にも伺ったことがあるんですが、生徒の立体の表わし方は斜投影図の表示方法が多いんですか。」

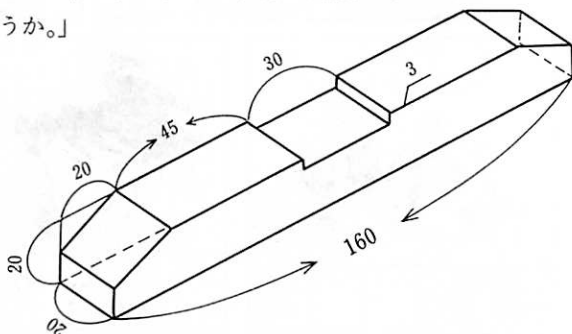
私 「そうですね。比率で言うと7：3位の割り合いかな。」

K 「そんなに多いんですか。それと、寸法の記入の仕方の問題があると言ってましたけどどういうことでしょうか。」

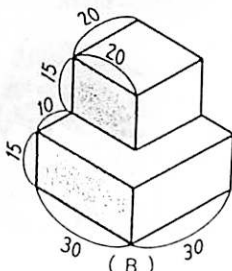
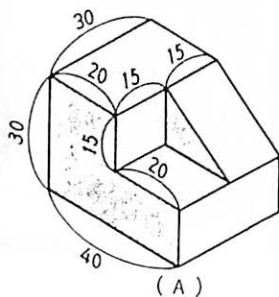
私 「最近の事だが、二年生なんだが、構想図を書かせたら、寸法線の入れ方が右の図のような書き方なんだね。この書き方はどこからくるのだろうかと思って教科書を見るとK社の9頁の練習問題（右下図例）にもあるんだね。もち論この書き方は、寸法を記入して見よう、というのだから、正しい書き方を学ばせる例題の表示方法だから仕方ないんだと思うが、小学生時代から身に付いてしまっていると直らなくなってしまうんだと思うがね」

K 「そうですね、三つ児の魂ですね。」

私 「そうなんだね。だから、



下の図形をかき、必要な寸法を考えて、寸法を記入してみよう。



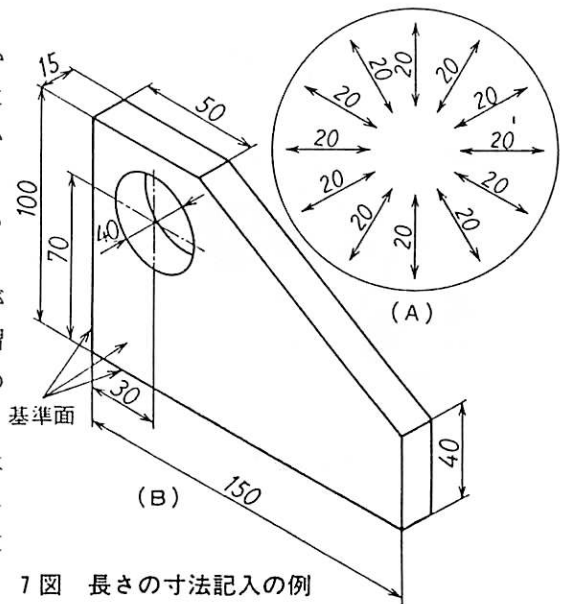
(単位は mm とする)

寸法記入はどのようにするのか
 ということはいち早く身に
 付けさせた方がいいのではない
 かな。

小学校高学年でもいいのかも
 知れないね。

今のように製図の授業時数が
 削られていては、その慣れた習
 慣を正すことは不可能に近いの
 ではないかな。」

K「僕等でも（K君達の頃は
 40時間位かけて製図の授業をし
 て来た）よく先生に注意されま
 したね。」



7 図 長さの寸法記入の例

私「そうだったかな。忘れたけれど、でも、繰り返すことが教育かも知れないね。
 右の図だが、この寸法記入の例一つ取っても色々なことが説明出来るんだが、
 K、お前だったらどんなことを説明するかいやって見な。」

K「ウー、厳しいナ。」

まず、寸法というのは、もの大きさを示すだけでなく、位置なんかも知らせ
 る働きがあるんです。この図の基準面というのはその例ですね。

それから、寸法は重複した記入はしないこと、そして、必要な寸法はすべて記
 入し、関連する寸法は、なるべく一カ所にまとめるようにする。

まあこんな所ですか、先生どうでしょうか。」

私「大体いいと思うけど、もう一つ、いちいち計算して求める必要がないよう
 に記入することも入るかな」

K「ああ、そうでした。それから、形態上のことですが、補助線のこと、矢印
 のこと、単位はすべてミリメートル、アラビア数字を使う。数字の向きのこと、
 小さい寸法は内側で、大きい寸法は外側にかく、といったことも説明すべきでし
 ょうか。」

私「それだけのことを、この7図一つの中から説明出来れば上々だろうナ。」

K「やっ一つほめられましたね。」

私「ハハ……、しかし、技術科は物を作る教科であるから、図面は大事なも
 のね、人に見やすい図が書け、読図しやすいルールを教えることは非常に大切だ
 と思うよ。」



布の成り立ち、 糸の成り立ち

* 宮城教育大学 *
❖ 植村 千枝 ❖

1. 被服材料の学習の捉え方

新しい教科書では、今までのようにすぐ被服製作に入るのを避け、材料の研究をしたのち指定の製作に入るのが特徴的です。東書は被服1の最初の頁に綿花の収穫とコットンボールの写真が掲載されていますから、それをとっかかりに材料の学習に入ってほしいと思います。開隆堂は被服1、2、3とも、各2頁見開きを使って、材料学習を段階的にできるよう配慮されています。新任教師や、新しく材料学習から入ろうとする場合、この教科書の方が参考になります。ではどのような組立て方になっているか、上・下巻ともおとしてみることにします。

被服1は「布の成り立ち」として布を観察し、いろいろな布があること、参考例として簡単な織機を作って布を作るなど、まさに布の成り立ちの学習です。被服2では「糸の成り立ちと特徴」で、布地をほどいて糸をとり出し、その糸の撚りをほどいて繊維をとり出し、顕微鏡での拡大写真と、繊維の特徴が解説されています。被服3は「布の性質」で、布の吸湿性、通気性、保温性を簡単な実験やデータで調べ、種類による特徴を理解するよう考えられています。

各学年ばらばらにとりあげず、ひとつながりに組立てて材料学習とし、共学でとりあげてみてはどうでしょう。特に上巻に収められている「布の成り立ち」「糸の成り立ち」までを一区切りとし、「特徴」と下巻の「布の性質」を合わせ、二段階にするのが理想的です。今回は教科書に沿って、布の観察→布づくり→糸の観察→糸づくり、ですが、繊維→糸づくり→布づくり→布の観察も可能です。

2. 布の成り立ち、糸の成り立ち

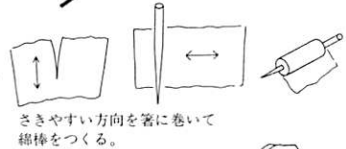
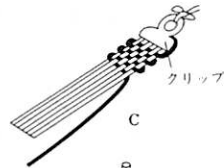
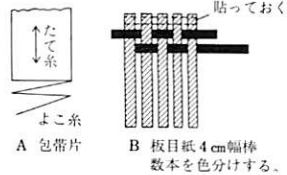
先月号に、苧麻や、線花のことに触れておきましたが、本当は、原材料を入手するか、学校園で栽培しておき、それを使って、実さいに糸にすることから始めてほしいと思います。しかし、入手困難なところもあるかと思えますから、次のことをおすすめします。保健室に伺って脱脂綿と、包帯を譲り受けること。従来

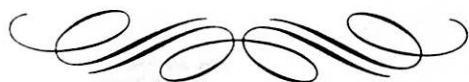
のもので、ネットや両耳切断のものは避けます。ひとつまみの綿と、長さ5cm位に切った包帯片を使って、材料学習開始です。

教科書は日本手拭いを使って三方向に引張らせ、その違いから、たて糸、よこ糸の役割割りや、織布としての構造を確認させています。そのあとルーペで拡大して糸の組み合わせを調べさせ、平織り、あや織り、メリヤス、フェルトなどの特徴を確認することになっていますが、あれもこれも同時にとりあげるのはやめ、平織り布を基本にすえた学習にすること。つまり手拭いで確認したのち、包帯片を観察材料に使わせます。さっそくほどいたり、ルーペをのぞく子に「どのような組合わり方か、わかったらノートに図解してごらん」と指示すると、けっこう真剣に観察します。「たて糸によこ糸が交互に組み合わせあって、次の段は1つずれて又交互に組み合わせあってる!」「たて糸によこ糸は直角だ!」などの発見があればしめたものの、更に確認用のB図のような示範物を黒板に貼付し、組織図を組立てさせるのも一つの方法です。これを使いあや織りの説明もできるわけです。

教科書で紹介されている織機もかなり簡単ですが、C図のようにタコ糸やりリヤン、中細毛糸又、紡いだ糸を用い、クリップで押え、長目に用意した1本の糸をよこ糸として、棒針でときどき整えながら織にすすみ、上下はしばって房とし、しおりを作るなど、具体的に小物づくりをできるだけ体験させましょう。織ってはじめて、たて糸に型紙の中心を合わせて裁断する意味がわかるのです。布が織り上るまで耐えてきた丈夫な糸であることを体験するからです。

包帯からほどけたよこ糸の端をピンを使ってほぐしてみましよう。細かい短い繊維が無数に出てきます。脱脂綿の端をひねったものと並べて、ルーペでみると同じなので「わたを燃ると糸ができる!」ことを知ります。D図のように綿棒を作り、無理なら2人で組ませて、引張りながら燃りをかけさせましよう。離すとほどけてしまうので、できた糸の中間点を持って両わきを離すと自然に絡んで、双糸(諸糸)ができあがります。





グータラ先生と 小さな神様たち(その2)

思いを蒼穹の
かなたに馳せて



神奈川県海老名市立海西中学校

白銀 一則

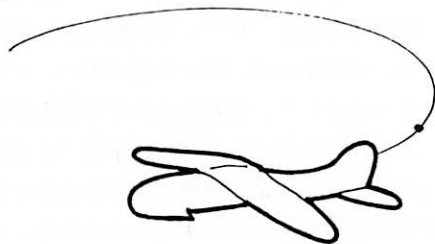
酒井くんがグラウンドで紙飛行機の滞空時間22秒を出した時、ぼくは生徒たちに「おれは30秒の壁を破ってみせるぞ!」と宣言、2時間ばかりでつくった“飛鳥”をグラウンドから抜けるような蒼穹に向かって「エイ」と投げると、一直線に弧を描いた“飛鳥”が校舎の3階に達したとみるや、そこからまっしぐらに急降下。頭がグラウンドのぬかるみに突き刺さっていました。見事なもんです。「3秒08!」タイムを告げる生徒たちの元気な声。

その後、酒井くんによって30秒の壁がついに突破、紙飛行機づくりもそろそろ終焉だな、と思っていた矢先に、服部くんがなんと1分05秒87というとんでもない記録を出したのです。

服部くんのレポートを覗いてみますと—

2月6日の技術の時間に校庭で紙飛行機を飛ばしていた。みんなはほとんどいい記録を出しているのに、ぼくのはまったくだめだった。そして主翼や尾翼などをいろいろ曲げてみたりして飛ばしてみてもだめだった。

ぼくは半分あきらめかけた。でもなんとか飛ばしたいので、また羽の調整をした。今度は主翼の後ろを少し下にさげ、尾翼を少し傾けて、そのななめ後ろを両方とも少し上にあげた。そして飛ばしてみると、くるくるまわりながら落ちてきた。ちょっと傾きすぎかもしれないと思って、尾翼の片方を平らにして、もう片方はそのままにした。ぼくは少し期待をもって飛ばしてみた。そうしたら、ぐうーんと上昇して行って左旋回し、ずっと同じ高さでまわっていた。これはひょっとすると20秒いくかもしれないと思っていたら、安宅くんの「20秒いった」という声がしたので「やった!」と思った。まだ飛行機は同じところで30、40秒飛



んでいた。ぼくはひょっとしたら1分いくかもしれないと期待した。そして50秒すぎたところで、ようやくゆっくり旋回しながら落ちてきた。ぼくは「なんとかして1分もってくれ」と心の中で叫んだ。57、58、59、1分。とうとう1分たってしまった。そしてまもなく飛行機はゆっくりと着地した。記録は1分05秒87だった。ぼくはかんげきした。はじめはまったく飛ばなかったのが1分以上も飛んだなんて信じられなかった。やっぱり最後まであきらめるものではないなと思った。

その日は、飛行機が飛んでいる姿が目からはなれなかった。

初めはぼくにも、生徒たちのように「たかが紙飛行機じゃないか」（常木くん）とか「くだらないな」（酒井くん）とか『『今度のテーマは紙飛行機だ』と銀ちゃんが言ったときはびっくりした。はっきりいってバカにしていた・・・』（石田博宣くん）とか、そんな軽はずみな気持ちがなかったといえはウソになります。授業時数に余裕が出来たこと（ちなみに三年生の技術科は週4時間です）、そして新潟大学の鈴木賢治さんの熱心な勧めもあって踏み込んでみたというのがそもそもいきさつなのですから。正月休みにつくったテキストを携えてね。

でもやっていく中で、子どもたちの目の色が変わっていきます。親の“攻撃”を巧みにかわしてつくった「第6号機」に1分5秒の夢を托す常木くん。「飛ばしたらもうおりてこない紙飛行機」を夢見る酒井くん。屋内記録20秒をめざし「受験勉強もしないで飛行機を作る日が続きそう」な石田くん・・・というように。

でも一『いたずら小博士の電気実験』を贈呈下さってありがとう存じました。前に頂いた『ボンボン蒸気船』は研究生に読ませております。子供のときに手を使うことを怠った青年たちは、知ることが即戦力になると錯覚しているので、その習性を破壊することから始めなければなりません。今回の書物もまず私が十分たのしませて頂きます。（酒井高男さん）どころではないものね、受験生の親たちは。こまった、こまった。



デジ丸の冒険(2)

たし算の巻

絵・文 中谷建夫 (大阪府貝塚市立第二中学校)

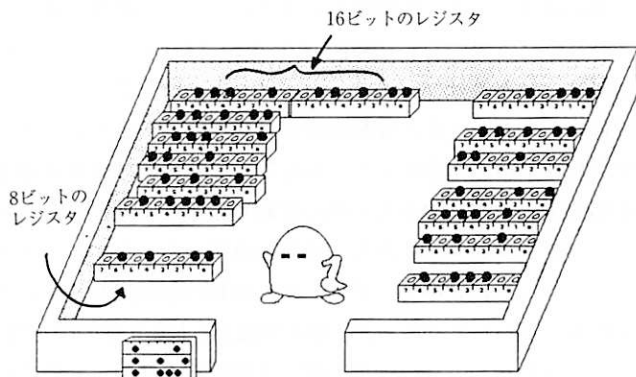


レジスタ：
register

置数器と訳されること
がある。
コンピュータ内部
(厳密にはCPU内部
で演算をする場合、一
時的にデータなどを記
憶しておく装置である。

アキュムレータ：
accumulator:

レジスタのなかでも
演算の際によく使われ
る。その演算結果も最
終的に格納されるよう
なものをアキュムレー
タまたは累算器という。
本文の場合、レジス
タAがこれに相当し、
アキュムレータと呼ば
れてもよいものである。



デジ丸の夢はこの惑星で一番立派な商人になることです。
ということで、数の計算を習うためにバイナリ氏の村を訪
ねることにしました。

彼の住まいには玉が幾つか乗せられた奇妙な箱が沢山並ん
でいました。その箱は彼らの日常生活には欠かせない大切な
道具で、「レジスタ」と呼ばれていました。

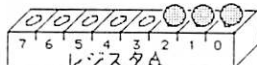
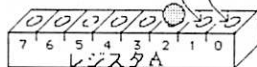
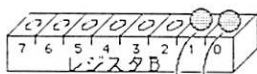
たし算では、さっそくこのレジスタを使って $3 + 4$ のたし算
をしてもらいましょう。

10進数と区別するた
め、2進数の11は、
11(2)と表す。

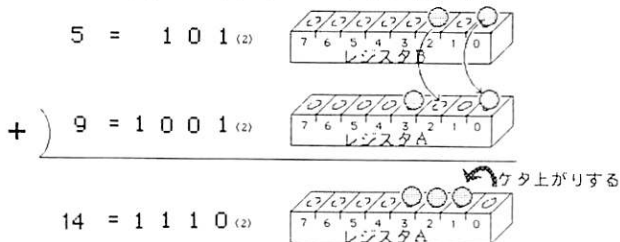
$$3 = 11^{(2)}$$

$$+ \quad 4 = 100^{(2)}$$

$$7 = 111^{(2)}$$



ケタ上がり また、10進数では $8 + 2 = 10$ のようにケタが上がるように、2進数でも $1_{(2)} 1_{(2)} = 10_{(2)}$ とケタ上がりが発生します。では次に、 $5 + 9$ をします。



ビット: bit
binary digit 2進数字の略。

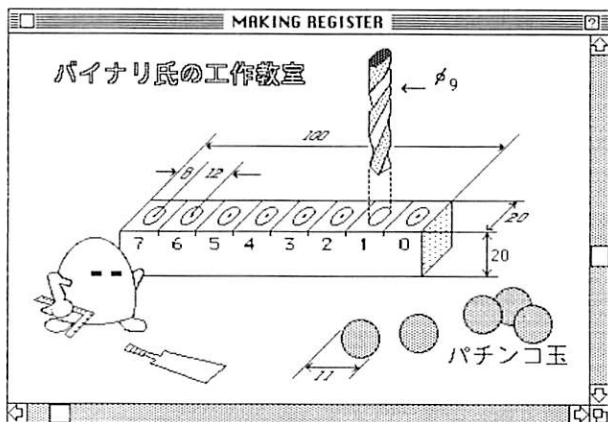
1か0かの2つの状態で表現する。本文の場合はレジスタに玉があるか、ないかで表現している。

この図のように8ビット(ビット0~ビット7までである)のレジスタでは、 $2^8 = 256$ 、つまり0から255までの結果が得られる加算ができます。

もしも、もっと大きな数を加算したいならレジスタを二つなげば(16ビットのレジスタになる)、 $2^{16} = 65536$ とって65535までの加算が可能となります。

さあ、皆さん。身近な材料でレジスタを作りましょう。(最低2つ、できれば10個ほど必要です)

来月からはこれを使って引き算、かけ算、わり算などはもちろん、もっと素晴らしい世界を旅することになります。



絶賛発売中!

生徒に見せたくない。教師が読んで授業に使いたいネタがたくさん!

科学ズームイン

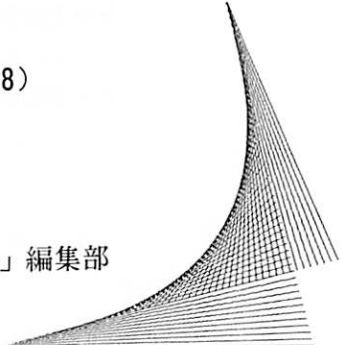
三浦基弘著
950円 民衆社



先端技術最前線 (38)

母親の胎内に 近い音環境

日刊工業新聞社「トリガー」編集部



人間にとって一番やすらぎを感じる環境は、母親の胎内と同じ環境だと言われている。胎内は“重低音”と呼ばれる周波数帯域(20Hz~40Hz)にピークを持つ低音優位の音環境で、人はこの快適な音環境を体で覚えている。

コンピュータシュミレーション 技術を駆使

松下電器産業の音響研究所は、この重低音帯域を含む10Hzの超重低音域から125kHzの超高音域までを均一に再生できる空間を、長さ3.3m×高さ1.5m×幅1.8mのカプセル内に作り上げた。一見、スポーツカーを連想する外観は、音響工学から割り出した数値をコンピュータが分析したもの。

このコンピュータ技術は有限要素解析法と呼ばれる、コンサートホールやスタジアムなどの大規模音場の設計に用いられてきたもの。今回は、それを小空間の音場設計に応用した。カプセル床面から前面にかけての左右には、新しく開発された全長4.3mのホーンロードスピーカ(ホーン形状のスピーカ)が組み込まれており、このスピーカとカプセル内の構造を一体化したため10Hzからの超重低音帯域の再生が可能となった。あたかもホーンスピーカの中に人が入って聞くような音場を作り出しているという。

スピーカシステムとしては超低音域、低中音域、高音域、超高音域と4つの帯域別(4ウェイ)に合計14のスピーカが配置されているが、これらのうち超低音域を再生するのがホーンロードスピーカ。小さな音でも長いロードの中で反射を繰り返して増幅され、出口では大きな音になるという拡声器と同じ原理に基づいている。カプセル内を均一な音圧領域にするために設計された、大面積振動板のスピーカに匹敵する能力を持つ高効率のスピーカだ。そのため、アンプも従来の1/10の出力で済むという。また、振動板の材質には天然高分子のキチン質で強化された高剛性クラフトパルプを採用して再生音の低歪化を図っているのも新技術の一つ。

スピーカの設計技術と音場制御技術とを融合させ、豊かな低音域と張りのある中高音域を両立させた音響空間を作り出している。

A V機器を満載

一方、カプセル内部にはCDプレイヤー、VTR、ビデオディスクプレイヤー、28インチディスプレイなど、話題のA V機器をはじめ、総合エレクトロニクスメーカーである利点を生かして、エアコン、照明、リクライニングシートなどの環境制御機器も音響工学、人間工学上、最適な配置で装備されている。居心地の良い空間で“二人だけで”すばらしい音と映像を楽しめるというわけだ。

従来のリスニングルームでは、低音域は30Hzまでの再生が限界。40Hzまで再生できれば良い部屋だと言われてきた。われわれ人間の耳に聞こえる下限は20Hzだ(ちなみに上限は20kHz)。システムは「10Hzまでの音を均一に再生できるため、どんなソースを持ってきても低音が不足することはない」(音響研究所・開発担当者)。現実には録音技術は進歩しており、CDなどでは今まで録音時にノイズなどの問題でカットされていた低音も入るようになってきている。

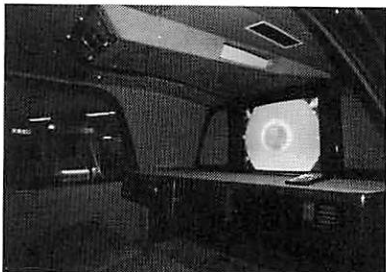
低音の不足に対しては、従来からシートにスピーカなどを埋め込み、人間の皮膚感覚を利用して機械的振動で聞かせようというものはあるが、「機械的振動は一切排除して、空気振動だけで再生するものは、このシステムが初めて」(同)

内部の空間は思ったよりもゆったり。外部との遮音も完璧(500Hzで30dB以上確保)で、体を包み込むような重低音の響きを体感できる。

(奥村 功)



カプセルの外観



A V機器を満載したカプセル内部

技術科教育とともに
歩んで60年
これからも懸命に
ご奉仕いたします

技術科用機械工具と材料の専門店

創業1921年

株式会社 **キトウ**

東京都千代田区神田小川町1-10
電話 03(253)3741(代表)

人工関節のはなし(1)

—生体関節について—

信州大学繊維学部
内田貞夫

ハイテク・バイテクと賑やかなことだが本音は経済の弥縫策、グルメ・旅行のブームも明日知れぬ生活の息ぬきに軽い財布の底をはたいて増税に協力するだけ、食べものはまずくなり、土地は値上り、水も空気も汚れて自然は枯れ心もすさみ、人間らしい喜びが減ってゆく、こんな感慨は老人のひがみであろうか。

ガン制圧作戦も遅々として進まず、エイズという強敵まで現れた。21世紀のバラ色の夢はどこに消えてしまったのだろうか。

生産が美德でなくなった時代にエンジニアの眼はふと人間——人体そのもの——に向けられた。構造物や機構としての骨格と筋肉、ポンプとパイプの循環系、センサーと情報伝達・処理の巨大システムである脳と神経、物質交換装置としての内臓諸器官、それらはかつて工学の出発点でもあったのだが、今度は医学が工学技術にラブコールを送る番であった。そして、X線や超短波の見事な断層写真が示すように、新しい医用検査機器は多くの体内情報を提供し、幾つかの人工臓器が実用化され、医学の進歩は人間を頭脳つきのロボットに変えてしまうのではないかと心配になるほどである。

S. 何だか、えらくリキんでますね。

T. 近頃腹の立つことが多いからね。いいたいことは遠慮しないのがオレの精神衛

生法だ。・・・ところで、医学と工学の接点の一例として人工関節をとりあげようと思うのだが、今日はまず人間の関節について少しばかり。

1. 生体の関節

力学的構造としてとらえた人体は、圧縮力を支える骨と引張り力を発生する筋肉から作られた機構と見なすことが出来る。蝶番関節(1軸まわりに回転できる、自由度1)については2つの筋群の拮抗作用が位置をきめ、球関節(3軸まわりに回転、自由度3)に対しては少なくとも4つの筋群が位置ぎめに必要である。そして、人間の片手の全自由度は普通27と数えられる。

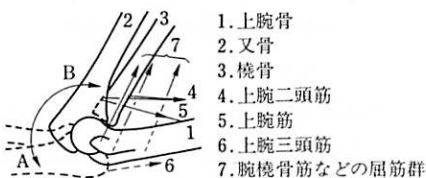
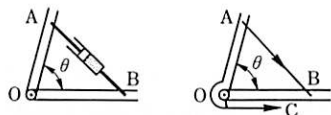


図1 肘関節(A伸展位, B屈曲位)

肘では尺骨が、手首では橈骨がヒンジとなり前腕のネジを可能にしている。



θ はABの長さ 索の場合、ABがたるまないようにCで引張る。

図2 蝶番関節の位置ぎめ

関節で結ばれる骨の端は軟骨に被われ、関節包と靭帯に囲まれていて、滑膜を通じて供給される関節液が軟骨を潤滑している。

この軟骨と関節液の組合せがもたらす、 $1/100$ 以下の低摩擦係数は工学的興味の対象となっていて、また軟骨やその下の海綿骨の変形性能は衝撃吸収にも役立っているのである。

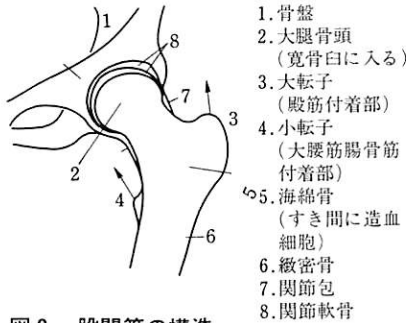


図3 股関節の構造

なお、人間は直立歩行を身につけたおかげで胃下垂などにも悩まされるわけだが、骨盤の位置の変化も筋肉に過大な負担をかけ、これが腰痛症の原因だといわれる。また、手の指は「腱」で腕の筋肉に遠隔操作され、それが細く美しい指がショパンの名曲を奏でることを可能にしたのである。

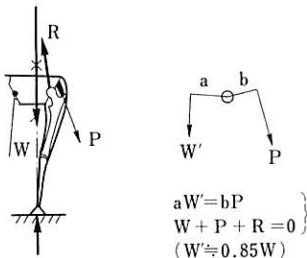


図4 片足立ちの釣合と股関節にかかる力

2. 関節の力学

関節に働く力を見積るのは意外に難かしいが、およその見当はつけられる。例えば、

片脚立ちのとき股関節にかかる力は、股関節まわりの体重と筋力のモーメントの釣合いから $aW' = bP$ (図4参照)

a/b は姿勢で変るが普通1.5以上であるから $R \approx \vec{P} + \vec{W}$ は最小でも体重の2倍以上、恐らく3~4倍と推定できる。

同様にして爪先立ちのときの足関節の荷重、跳躍時の足・膝関節の荷重などを見積ることができるが、スポーツでのこれらの値は、体重の10倍をこすことも珍らしくないように思われる。

関節にかかる力の大きさ以上に推定困難なのはその方向であるが、生体にはいろいろな荷重を受けながらそれに応じた形を作ってゆく性質があり、また過大な曲げモーメントを骨に与えないように筋肉が配置されるのが普通だから、それらを参考にすることができる。

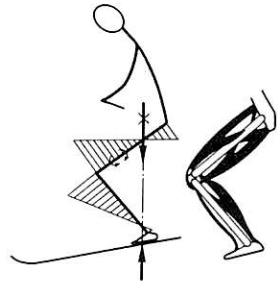
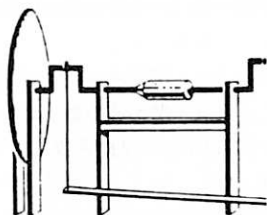


図5 下肢に働く曲げモーメント (スキー)

中腰姿勢では大腿四頭筋・膝蓋靭帯の張力と骨の圧縮力が膝付近の大きなモーメントと釣合う。

関節部の海綿骨で軽く作られ緩衝性のある、太くなった骨端は、荷重面積増大・腱や靭帯の附着面の確保・モーメントアーム増大などに有利で、また長骨中間部のパイプ状の緻密骨は座屈・曲げ・振りに対して有効な形態である。

*片手の運動の自由度は、肩(3)、肘(2)、手首(2)、指(4×5本)で合計27となる。肘の2には前腕のねじれを含めてある。



東京サークル研究の歩み

・・・・・・・・その7・・・・・・・・

産教連研究部

〔11月定例研究会〕 この月は、東京都教職員組合の教育研究集合に合流することにした。技術・職業教育分科会は、小中高の教師の合同で交流し、わかりやすく、しかも質の高い授業の追求をテーマに会をもった。また、家庭科教育分科会は、男女共学の家庭科で何を、どう教えたらいいか。最低必要な教育内容は何か。などをテーマに実践をもとに話し合った。会場は、いずれも北区の聖学院。

〔12月定例研究会〕 産教連第35次全国大会（神奈川県鶴巻温泉）の成果と今後の課題を検討した。

○製図・加工・住居分科会 実習題材、教材面では、目新しい方向を提起する発表は残念ながら見られなかった。加工学習でいえば、実習題材でゲタなどのように、全国的に多くの会員の間に波及するようなものが生まれると良いと思う。誰かが発表したものを、さらに他の会員が発展させる取り組みが今後の研究が必要である。それがなければ、各個人の私的実践の単発で終わってしまう。全国の会員が良いものを相互に継続、あるいは発展させる取り組みを大切にしたい。

○機械分科会 中学生に必要な機械学習の内容は何かを再検討し、子どもたちに育てたい能力は何かを洗い直すことが必要である。学習指導要領を脱した実践によって、現在の機械学習を文化遺産の継承および子どもの能力発達の2面からさらに意義あるものに高める研究が必要である。

○電気分科会 交流をどう教えるかにかなり時間をとった。発表者や発言者は電気にくわしいベテラン。聞いている人は、若手あるいは電気が苦手な人。そうした点で聞く方がベテラン者に圧倒されざみであった。そうならないために、若手や苦手な人に焦点を合わせ、そうした人たちが自信をもって大会から帰れるような分科会運営の工夫・配慮が必要である。実習での使用工具類の管理方法、全員に電気の実習題材を完成させるための工夫点など、だれもが知りたい入門的なことからについても情報交換を望む声もあった。

○栽培・食物分科会 栽培では、実習用地の十分な学級で、プランタ、鉢、花壇等を使用し、花、野菜などの栽培をとおして、生徒のものの見方、考え方を変えていく実践が、目的を達成している例、たとえば、荒れた学級から全校美化、花のある中学校への変身などが報告された。食物学習では、イワシの加工学習を通して、調理の原点をさぐる指導が発表された。産教連では生徒から消費への系統的学習も大切にしようと努力してきた。その意味で、栽培学習で、例えば、ナスの栽培から栽培技術、農業問題や食糧問題にも目を向けさせるなど、指導内容の構成を今日の社会的状況もふまえて考えてみる工夫が大切である。食物学習でも単に食べるものを作り、試食するだけで終らせない指導を捜し合うことが必要である。また、栽培・食物の学習が、今日の子どもたちの様々なマイナス面の実態をみながら、心の健全育成上にどのような意味や指導分野をになったらよいかも明かにしてみることが必要である。

○被服・保育分科会 今までの被服の授業は、製作のみに追われてきた。それからの脱出が、糸紡ぎの実践であり、機織りの導入であった。しかしこのことは原理・原則を知るだけにとどまりやすく、それからの発展が難しかった。これらの状況を考えたとき、被服学習では、科学的な視点から被服をとらえること。事物の原点を知り、生きる力としていくこと。人間の生き方を考えること。などの観点を検討、指導内容や指導方法の改善を図っていくことが必要である。たとえば、服装の歴史を知る、被服の原理を知る、材料を知る、などの学習のあり方を今後さらに研究・検討していくことが必要である。既製品を選ぶ力、新製品に対する知識、服管理への能力形成などもさらに研究を深めたい。

保育学習については、人間の発達段階を正しく理解する、人間を育てる、人間の生き方を学ぶ、等の観点についてお互いが自分の実践をもとに再検討を加え、指導改善の糸口を生み出せるようにしたい。

以上、各分科会の今後の課題を記してみた。短い時間での意見交換であったため、十分検討しきれない面があります。各地のサークル活動、個人研究等で賛同いただける部分を汲み取って生かしていただければ幸いです。

〔12月理論合宿研究会〕 箱根湯本、南風荘を会場に会をもった。テーマは「基礎的知識、技能」を中心に、の考え方、とらえ方、今後の教育の視点等を取り上げた。これは研究活動方針の「4. 基礎的知識、知識の内容を技術の革新に対応できるものに編成していくこと。」とかかわって取り上げたものである。問題提起は、技術分野について向山玉雄氏（北海道教育大）、家庭科分野について坂本典子氏（新潟大）の両氏にお願いした。詳細は、現在出版を計画している「技術教育論叢」にまとめて発表する予定である。

（小池記）

- 17日○全国高校長協会と全国普通科高校長会は、国立大入試のグループ分けについての改善要望書を国立大学協会に出した。
- 運輸省が窒素酸化物や黒煙対策として研究・開発をすすめてきたメタノール車の実用化が東京都内で開始された。窒素酸化物は半減し、黒煙もほとんど出ないということで注目されている。
- 19日○松下電子工業は超L S I 製造に関する新技術を開発。これは従来の工程に簡単な工程を追加するだけのもので、これにより解像度を向上させ、次世代の超L S I 製造技術にも応用できる。
- 21日○文部省は「初任者研修制度」試行の実施地を発表。これによると三十六都府県で実施される予定で「国定教師」づくりではないかとの反対の声もあがっている。
- 23日○文部省によると、国公立大二次試験の志願者のうち約15%にあたる10万人が足切りされていることがわかった。
- 松下電子工業は演算速度が世界最高なうえ、サイズは最小の四メガビットのダイナミックRAMの開発に成功。
- 24日○名古屋工業大学高分子工学科のグループは、従来の約十倍近い粘りを持つ金属繊維を開発。炭素繊維やガラス繊維に比べ高い信頼性を持っているため、様々な分野に利用されそう。
- 25日○N T Tは世界初の16メガビットRAMの開発に成功したと発表。
- 27日○日本地下鉄協会はりニアモーター式15日小型地下鉄電車の実験車両が完成、走行試験に入ると発表した。
- 2日○科学技術庁金属材料技術研究所は、絶対温度百度で超電導現象が始まり、絶対温度77度で電気抵抗がゼロになる酸化物の開発に成功。この物質はセラミックス結晶体で、イットリウム、バリウム、銅の酸化物。世界最高の温度。
- 3日○科学技術庁金属材料技術研究所は、前日の発表に続き、絶対温度123度で超電導現象を示し始め、93度で電気抵抗がゼロとなる新材料を開発したと発表。昨日とは異なる材料という。
- 6日○塩川文相は「教科書については現在、臨教審内部で現行検定制度維持と新たな認定制度の創設、無償と有償の論議があるが学校教育をめぐる環境や義務教育に対する政府の責任など総合的に考えるべきだ」と述べ、自由化論をけん制した。
- 8日○静岡県工業技術センターの技師グループは電子レンジの原理を応用した「曲げ木加工」技術を開発。従来の技術では大型の装置時間もかかっていたのが、これによると小型で短時間で済むという。
- 12日○東大工学部の田中昭二教授らのグループは、セラミックス超電導材料の一種について構造を解明、発表した。高温超電導のメカニズムを解明するものとして注目されている。
- 14日○N T TはI Cの製造技術で限界といわれていた線幅を一ケタ以上縮め、0.01ミクロンの線幅で加工する技術を開発。光速度に近い電子が方向を変えるときに出す放射光を利用したもの。
- 15日○法務省は小・中・高における「いじめ」の実態調査結果をまとめ発表。これによると、女子の比率が増え、言葉によるいじめが多く、また4割がじっと我慢していることも分った。(沼口)

2月23日、大分地方裁判所の川本隆裁判長は1985年度の大分県立高校入試で、志望していなかった高校に振り分けられた生徒6名が「合同選抜制は教育を受ける権利を保障した憲法26条と教育基本法3条に違反する」として、大分県と3人の高校長を相手に、志望校への入学と一律10万円の損害賠償を求めた「大分合同選抜訴訟」で原告の請求を棄却する判決を言い渡した。

憲法26条は「すべて国民は、法律の定めるところにより、その能力に応じて、ひとしく教育を受ける権利を有する」となっており、1969年の「教科書裁判」の東京地裁の「杉本判決」で、「この規定は憲法25条をうけて、いわゆる生存権的基本権のいわば文化的側面として、国民のひとりひとりにひとしく教育を受ける権利を保障し」たものという解釈が現れて以来、「ひとしく」に力点があることが通説となっていた。教育の最低の保障をうたったもので、「能力に応じて」に力点があるのではない。ところが1985年、臨時教育審議会が発足して、特に第1部会で部会長の香山健一氏などが、全く逆の解釈を主張し始めた。「能力に応じて」に力点があるとする考えである。

「合同選抜」は高校入試制度の選抜方法として、特に人口の集中している大都市でとられている。東京都は1982年から「グループ別合同選抜」という方法をとっている。大分の該当地域では3校の合同選抜であったようだが、その場合には3校の志願者を「合同」してテストを行い、3校の定員の合計の人数を合格させる。一定以上の学力



大分合同選抜訴訟 と「教育の自由化」

があれば、とにかく高校に合格することを保障する方法で、まさに「ひとしく」教育を受ける機会を保障した、憲法、教育基本法の精神に合致する方法であった。

ところが、これを「憲法26条に違反する」として訴えたのである。その論拠は、自分で選んだ高校に入れなかつ

たことである。ここで求めているのは「高校受験の自由」である。香山氏は「教育の自由」は「機会均等」に優先するという理論構成を試みた。「受験校を選ぶ自由」は、決して、「高校教育を受ける自由」とは同じではない。「受験校を選ぶ自由」を拡大することは学区を拡大する事である。帰結するところは、ますます競争率の高い「名門校」が出現し、結果として高校教育を受ける機会を奪われるものの数も増大する。香山氏の主張は合同選抜制、総合選抜制、さらには「学区制」までも否定する論法で、これを「教育の自由化」と称したのである。「大分合同選抜訴訟」はこの理論を判例で合理化する目的もあったのではないかと、あまりにも臨教審と時を同じくしてはじめられている。

しかし、この「憲法26条違反」の主張は、見事に退けられたと見てよいであろう。国立大の「複数受験制導入」も「教育の自由化」を推進した結果である。新幹線や飛行機で数万人が東西に移動したり、「共通一次」で10万人が「足切り」されたが、これも「能力に応じて」教育を受ける権利の保障の結果出てくる副次的な現象と考えているのであろうか？ (池上正道)

図書紹介



野菜工場

丸善刊

物をかくとき、問題がどこにあるかを考える。著者は「日本や開発途上国では、重大な農業問題や食糧問題が起きている。これは農業の生産性が工業にくらべて著しく低いためである。この解決のために農業に先端技術を導入することが急がれている」とのべている。その対策として水耕、野菜工場、バイオテクノロジーが農業の分野で注目をあびている。

しかし、筆者は農業に問題があるのは、日本や開発途上国だけであろうか、と思ったのである。アメリカでは現在未曾有の農業不況に農民が悩んでいる。問題を生産性だけの観点からみるのが妥当であろうか。

果せるかな、野菜工場はいまだコスト高であると、著者はその問題点をあげている。農業の先端技術をバラ色にみることは、早計ではなかろうか。まだ工業生産的農業は露地生産の補助でしかないのである。

第1章「なぜ野菜工場をつくるか」では、土を使った栽培への限界がのべられている。野菜工場の7つの利点として、①時間空間によらない生産ができる。②狭い土地で大量生産ができる。③無農業栽培。④連作障害がない。⑤高品質な野菜の供給。⑥自動作、省力化。⑦有時のさい必要というのである。①～⑥は現在の野菜工場でも可能であろう。しかし、有時のさい必要というのは理解しかねる。不作だったり、戦争に食糧が入らなくなったら、野菜工場を運転するエネルギーはどうして、供給されるの

か、疑問がある。

第2章「不可欠な水耕栽培」では、栽培の原理、肥料の三要素、リービッチの法則、PHの調節などがとりあげられている。実用化されている7種類の水耕栽培の紹介も行われている。1985年の筑波の科学博覧会に展示されたトマトが7000個とれたハイポニカ水耕などが紹介されており、興味深い。また、等量交換方式などのあまり知られていない方法もとりあげられている。

第3章「野菜はどうすれば育つか」では、光、温度が植物の生長にいかなる影響を与えているか、ということについてのべている。太陽光が必ずしかり光源として望ましいとはいえないという指摘がある。

第4章「野菜の生長を測る」では、まず、著者の略歴が書かれている。大学では、物理学を専攻し、日立製作所でレーザーを研究していた。1973年に通産省の未踏技術調査委員となったのが、野菜工場の研究に入る動物であったという。この後で、現在まで著者がしてきた仕事を紹介。「もぎとらずに重さを測る」「果樹をこわさずに甘さがわかる」などのエピソードがある。

第5章「世界の野菜工場」では外国の例を紹介。第6章「野菜工場はこれからどうなるか」では、費用高を扱っている。

本書には、この分野における最新の情報がコンパクトに書かれている。関心のある方に、是非おすすめしたい。

(1961年10月刊 四六判 1300円 永島)

〈以下紹介するものは1月号廣野義明「教材の精選」の授業プリントです〉

技術3年プリント NO. 7

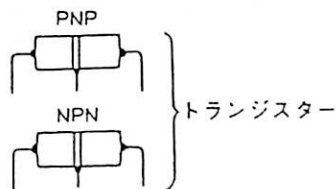
IC (Integrated Circuit) の知識

Integrated Circuitとはどういう意味か、辞書で調べてみよう。ふつう集積回路と訳されている。

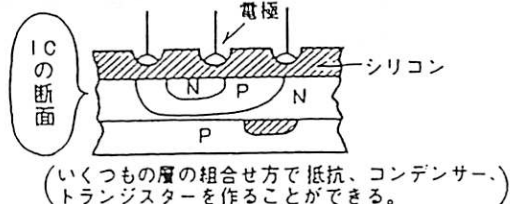
トランジスタ回路で配線をプリント化したことから、回路のトランジスタや抵抗などの回路要素も、どうにかしてプリント化できないかという発想が生まれるのも当然である。いくつものトランジスタや抵抗などをプリント化したものが、集積回路である。現在ではコンデンサやコイル類もIC化されるようになってきた。

ICは、電子計算機、TV、ラジオ、テープレコーダー・・・などいろいろな電気機器に使われているが、使う回路の機能に合わせて作られているので、その種類も数多い。

IC の 構 造



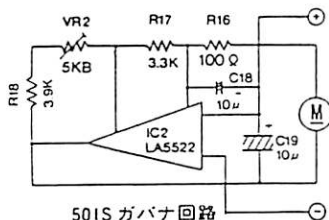
IC = トランジスタ + 抵抗 + コンデンサー



※ IC 2 LA5522は、どのような目的のもとに作られたICだろうか？

【ガバナ回路】

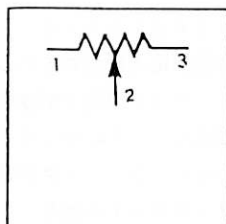
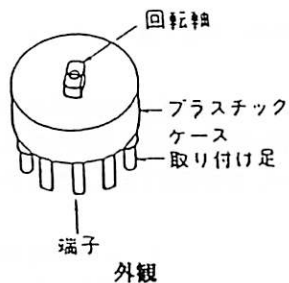
3V専用IC (カセットプレイヤー用として開発された) を使い長時間 (1,500時間以上) 安定した電力をモータに供給している。そのため回転ムラがほとんどない。



可変抵抗器について

記号 VR

1. 外観と図記号

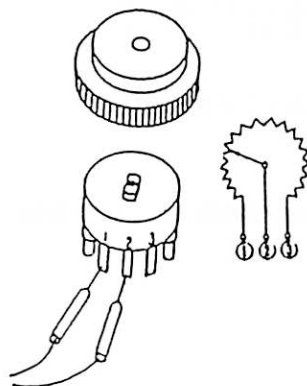


図記号

2. はたらきとしくみ

可変抵抗器は、抵抗皮膜の上を、金属片が回転（移動）し、抵抗値を自由に変化させるようにしたもので、最大の抵抗値でその大きさを表します。10K Ω のボリュームは0 Ω ～10K Ω まで変化するという意味です。音量調節と電圧を調整する回路に用い、回転角度（スライド位置）と抵抗値の変化で、A、B、C、D形などの種類があります。

3. ボリュームの点検



(抵抗レンジ1K Ω)

端子1～3間の抵抗値		Ω
端子1～2間の抵抗値	最大	Ω

半固定抵抗器について

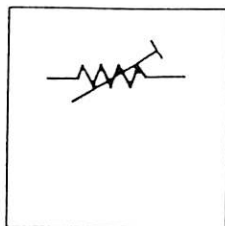
記号 VR

1. 外観と図記号

ドライバーで動かして抵抗値を調節します。



外観



図記号

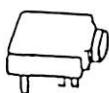
2. はたらきとしくみ

可変抵抗器のように回転する軸をもたず、マイナスドライバーで抵抗値を調節する可変抵抗器を半固定抵抗器といいます。

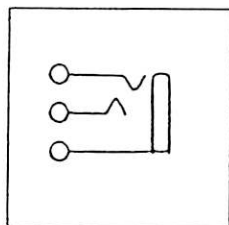
ヘッドホンジャックについて

記号 HP J

1. 外観と図記号



外観



図記号

2. はたらきとしくみ

ジャックのはたらきは、プラグを挿入することによって回路を簡単につなぐための接続器具になります。

最後に電池接点を取り付けます。

以上で全ての部品取り付け完了です。

(おわり)

1987年 第36次

技術教育・家庭科教育全国研究大会

主催 産業教育研究連盟

大会テーマ

生きる力の基礎となる技術教育・家庭科教育を！

産業教育研究連盟は、1949年に創立以来38年間、日本の民主教育の発展を願って、全国の仲間の皆さんとともに研究や実践をつみ重ねてきました。

今年は、臨時教育審議会や教育課程審議会の答申が出され、「戦後教育の見直し」が至るところで具体化されようとしています。一部にはすでに実現しているところもあります。

私たちは従来より、子どもにとって、手と頭を使う技術や労働の教育が重要であることを主張して来ましたが、これらの答申は、技術や労働の教育を軽視し、技術・家庭科の時間削減など知育偏重の教育を推し進めようとする内容です。

私どもの連盟に集まる多くの会員は、これまで子どもの真の発達を願い、各地で自主的な教材の開発や教育課程の工夫、技術と家庭の男女共学の推進といった面で多くの先進的な成果を築きあげてきました。こうした豊富な成果と、多くの会員の力を結集し、これからの教育課程に生かしていこうではありませんか。

会場となる大阪のサークルの若い先生方も、全国から集って来られる教師・学生のみなさんを迎える準備を着々と進めています。多くの方が参加され、多くの成果を全国へ持ち帰り、広め、新しい教育課程を私たちの手で創っていこうではありませんか！

- 1、期日 1987年8月7日(金)、8日(土)、9日(日)
- 2、会場 大阪府池田市伏尾温泉 不死王閣 TEL 0727 (51) 3540
大阪府池田市伏尾町128の1 (〒563)

3、日時

日	時	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
8/6(木)										実行委員会	夕食	技能講座			
8/7(金)		受付	基調報告	昼食	記念講演		分野別分科会				夕食	教材教具・発表会・総会・全国委員会		交流会	
8/8(土)			分野別分科会	昼食		分野別分科会		問題別分科会			夕食	実技コーナー		交流会	
8/9(日)			問題別分科会	終りのつどい			解散								

1、大会の主な内容

全体会 記念講演「技術教育と学力構造—習熟概念をめぐって—」

稲葉宏雄氏（京都大学教授）

基調報告 産教連常任委員会

分科会

実技コーナー「とうふづくり」「火おこし器」「パン焼き器」「スタンド」「織り機」などを予定

技能講座 若い教師のための基礎的技能講座

終りのつどい「臨教審、教科審への対策と私たちの教育課程」（仮称）

2、提案

できるだけ多くの方の提案（1時間の授業記録、子どものつまづき、反応、教材教具研究等）を希望します。提案希望の方は7月15日までに、1200字以内に要旨をまとめて、右記宛申込んでください。送付先〒191 東京都日野市南平5-12-30小池一清まで

3、費用 参加費4000円 会員は3500円(学生3000円) 宿泊費 1泊2食付8300円

4、大会参加申込みのしかた

大会参加申込みについては

(会員の場合) 宿泊なし 3500円(参加費)	(一般の場合) 宿泊なし 4000円(参加費)
1泊2日 11800円(参加費+宿泊費)	1泊2日 12300円(参加費+宿泊費)
2泊3日 20100円(")	2泊3日 20600円(")
3泊4日 28400円(")	3泊4日 28900円(")

を「技術教室」とじ込み郵便振替か、現金書留で払込んで下さい。申し込み締切は7月28日(火)。

5、申込および問合せ先

〒175 東京都板橋区高島平1-9-1 大東文化大学沼口研究室内

産教連全国研究大会実行委員会 03(935)1111 内線 389

(夜間および土、日)〒176 東京都練馬区光が丘7-3-3-1108 沼口宅

TEL 03-976-6641

きりとりせん

産教連全国研究大会参加申込書(現金書留で申し込みをされる方はこの申し込み書を同封して下さい)

参 加 者	ふりがな	性別	年齢	会 員 般	<連絡事項>		
	氏名	男	女				
	住所	〒 都道府県 市市区					
	勤務先	☎					
宿 泊	6日(内)	7日(内)	8日(日)	9日(日)	各々希望の欄に○印をつけてください 定金は 左の額で 異なります 宿泊なしの場合 4,000円(参加費) 一泊二日の場合 12,300円(参加費+宿泊費) 二泊三日の場合 20,600円(* + *) 三泊四日の場合 28,900円(* + *)	希 望 分科会 問題別()	分 別 別() 問 別()
昼 食					提 案(有、無)		

産教連の編集する

月刊雑誌「技術教室」

を読んで、全国の仲間と交流しよう

技術教育・家庭科教育に関する論文・実践記録・教材研究・情報等多数掲載されている。
定価580円 500円

直接購読の申込みは民衆社営業部宛・振替、または現金書留で申込んで下さい。
東京都千代田区飯田橋2-1-2

民衆社

振替 東京4-19920

電話 03(265)1077

民衆社の本

たのしい手づくり教室

つくる・そだてる・考える

産業教育研究連盟企画

向山玉雄・諏訪義英 編

A5判・定価 各950円

だれでも楽しく作れる子どもの実用書。教材としても最適。学校図書館・市民図書館の1/3クエスト多数

特集 ゲタか木立てか

- | | | | |
|--------------|------|---------------|------|
| ○ゲタの製作と歴史 | 坂 明 | ○板材(木立て)作りとゲタ | 平野幸司 |
| ○木づちの製作からゲタを | 綿貫元二 | ○ゲタと板加工の検討 | 池上正道 |
| ○生徒が調べたゲタの話 | 野本 勇 | ○ゲタを作る工程 | 飯田一男 |

編集後記

今年の大学入試は多くの混乱をもたらした。足切りで受験できなかった人たちがら始まって、定員超過の合格者にもかかわらず生じた定員不足の状態、そして補欠合格によるうめ合わせ、などなどである。そればかりではない。東大に喰われた京大のあわてように見られるように、合格者の流れは大学間格差を浮彫りにした。入学者の学力を基準とした大学の序列化を見事に示した。波紋は大きい。国公立大学のそんな混乱が私立大学の入学者確定にまで影響し、私大より優位に立とうとした国大協の思惑通りになった。受験生に国公立大学入学の機会を拡大するといひながら、その思恵を受けたのは、やはり“学力”のある子だ。見事に描きだされた能力主義的序列化の図。

そして進路指導に見通しを失った高校側の反発。

新聞の社説にも失敗だったとする論調が多い。それにもかかわらず数年は続けるという塩川文相。波紋の深刻さを認めようとしぬ当事者。売上税が足もとに火をつけて、地方選挙も影響しているというのに、売上税撤回を素直に認めようとしぬ中曾根さんにも似ている。

立案者は頑迷であってはならない。まして生徒を相手とした教師となると。授業は教師の意図するところから始まる。そこに観客に見せる演劇の演出者にも似た思いがこめられている。しかし授業は生徒に見せるために企画されたものではない。生徒自身が主役でもある。そこに授業をつくりだす難しさがある。(S)

■ご購入のご案内■

☆本誌をお求めの場合はお近くの書店に定期購読の申込みをしてください☆書店でお求めになれない場合は民衆社へ、前金を添えて直接お申込みください。毎月直送いたします☆送料ですが、送料をご負担いただきます。直送予約購読料(送料加算)は下記の通りです☆民衆社へのご送金は、現金書留または郵便振替(東京4-19920)が便利です。

	半年分	1年分
各1冊	3,780円	7,560円
2冊	7,320	14,640
3冊	10,860	21,720
4冊	14,400	28,800
5冊	17,940	35,880

技術教室 5月号 No418 ©

定価580円(送料50円)

1987年5月5日発行

発行者 沢田明治

発行所 株式会社民衆社

〒102 東京都千代田区飯田橋2-1-2 ☎03-265-1077

印刷所 ミュキ総合印刷株式会社 ☎03-269-7157

編集者 産業教育研究連盟

代表 諏訪義英

連絡所 〒350-13 狭山市柏原3405-97

狭山ニュータウン84-11

諏訪義英方 ☎0429-53-0442