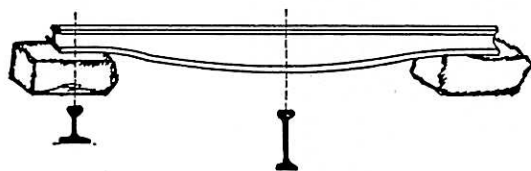
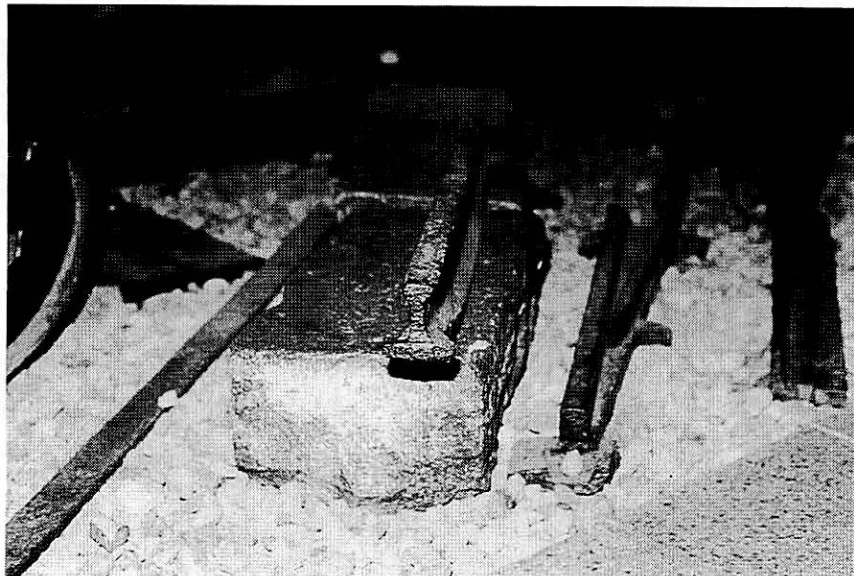


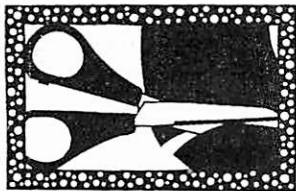
絵でみる科学・技術史 (99)

魚腹レール



1789年、鑄鉄製エッジレール(edge rail) (写真中央)をW.Jessop (ジェソップ 英国) が発明。これは、その形状から魚腹レール (fish bellied rail) とも呼ばれている。枕木間の中央部のレールは、両端と比べ肉厚になっている。これは、中央の曲げモーメントが大きくなるため、これに抵抗できるように、このような形になっている。(写真は、スコットランド グラスゴー交通博物館)

やさしさを人と地球に



東京都八王子市立打越中学校

~~~~~小池 一清~~~~~

学校でいろいろと備品や消耗品を買くと、必ず梱包のひもなり、商品を入れた各種の箱などがゴミとして出る。それらのものは多くの場合、ごみ捨て場、あるいは焼却炉へ直行されるのが一般的である。これは何も学校だけでなく一般家庭や企業においても同じことがいえるでしょう。

わたくしは技術室などの場合、はずしたひもや箱など、再利用できそうなものは捨てないことにしている。例えば、小物の箱などは木材加工の実習のさい、くぎを入れて班ごとに渡す小箱などに再利用している。あるいは、作業で失敗した「曲がったくぎはこの箱に入れましょう」など、できるだけ利用価値のありそうなものは捨てたりしないで再利用を心掛けている。梱包のひもにしても、はさみやナイフで切り刻むような取りはずし方はしない。できるだけ利用できるにはずし、必要な時に使えるように保管しておく。気前よく捨てる人に限って自分が必要なとき、「どなたかひもはお持ちではないでしょうか？」と声をかけたり、あるいは、事務室などに行き新しいひもを気軽にもらってきて使われている。直接ゴミを出すのではなく有効利用の後に捨てる心がまえも大切にしたい。

人が生きて行く上で水や空気は最低限かかすことのできないものの代表的なものである。それが今日、全地球的規模で放置できない諸問題を抱える時代をむかえている。日本の場合でみると、戦後の窮乏生活から抜け出し、所得水準が向上するにともない、節約や有効利用の心は忘れられ、年毎に大量生産・大量消費一途に企業優先で経済が発展を続けてきた。資源の有効利用や、一つのものと大事に使おうとする消費者の心を大量消費へと体質改善を図るために「消費は美德」のPRまで出る時代へと移ってきた。そのつけが今になって水質汚染、大気汚染などに代表される社会問題になり、「地球にやさしい」「人にやさしい」生産や消費の在り方が再検討される時代を迎えている。生産における企業優先から「人間優先」への変換が強く求められている。

# 技術教室

JOURNAL OF  
TECHNICAL  
EDUCATION

産業教育研究連盟

■1992年／6月号 目次■

■特集■

## 今の電気回路で 何を教えるか

- |                                  |      |    |
|----------------------------------|------|----|
| 回路の基本構成と実験・製作                    | 古川明信 | 4  |
| これからの電気学習をどう進めるか                 | 金子政彦 | 14 |
| 製作途中で変身する教材作り                    | 水口大三 | 22 |
| 実習体験と基礎技術の応用                     | 廣野義明 | 28 |
| 必修四領域「電気」学習の意味<br>生活と技術、そして学習の論理 | 岩間孝吉 | 32 |
| テスト製作と測定実習                       | 清重明佳 | 37 |
| 実践報告<br>「電気」領域における課題解決学習         | 鈴木泰博 | 46 |

連載

楽しい家庭科の授業づくり (1)

筑波大学附属小学校見学記

中屋紀子 58

授業よもやま話 (15) 超音波の話

山水秀一郎 64

すくらっぴ (39) おくれ

ごとうたつお 72

きのこは木の子 (25) きのこは血を清めるか

善本知孝 76

私の教科書利用法 (74)

〈技術科〉栽培にチャレンジ!

飯田 朗 72

〈家庭科〉被服製作とコンピュータ (その2)

宮林博子 74

外国の技術教育と家庭科教育 (48)

女性のスロイドの発展

永島利明 82

先端技術最前線(99) ハイビジョンを100万円にする法

日刊工業新聞社「トリガー」編集部 68

技術・家庭科教育実践史 (53)

金属加工領域の教科書題材の変遷 (2)

久保田浩司・向山玉雄 78

絵でみる科学・技術史 (99)

魚腹レール

三浦基弘口絵

すぐに使える教材・教具 (92)

積層材利用教材 いす

金子 史 94

産教連研究会報告

'92年東京サークル研究の歩み (その4)

産教連研究部 86

■今月のことば

やさしさを人と地球に

小池一清 1

教育時評 88

月報 技術と教育 56

図書紹介 89

全国大会のおしらせ 90

ほん 45・57

口絵写真 飯田 朗



## 回路の基本構成と実験・製作

……古川 明信……

### 1. はじめに

理科の授業で電気抵抗をテーマにした研究授業を見たことがある。班編成のグループ実験で、良導体、溶液、みかんなどの供試材料について、電流と電圧を測定し、そのグラフから電気抵抗の性質を調べるものであった。

先生の板書や、生徒がプリントに書き込む回路図を見ると、回路図についての約束ごとがないから（普通、そうである）、電源が下にあったり右にあったり、左にあったり、それぞれまちまちで統一されたものがない。従って、電流の流れが簡単につかめない。各班で作る回路構成もバラバラであるからクラスで統一的に討議しようと思っても整理するのに時間がかかる。

決められた回路図の書き方や、部品配置を指定することは生徒の自由な発想や創造性をつむ恐れがあるという主張も出そうだが、はたしてそうだろうか。

電気計測の場合、電圧計と電流計の中どちらを先に接続すべきかと問われれば、まず電流計を接続し（直列接続）、閉回路を完成させた後、電圧計を被測定箇所両端に（並列接続）接続する。これが電気計測の鉄則である。この考え方、順序性を無視したのでは正しい結果が出ない。この逆では少し複雑な回路になると正しい計測はできない。できたとしても無駄な労力と意味のない思考が続くだけである。

### 2. 基本構成図の有用性

(1)電気回路の全体像が把握でき、個々の学習の位置付けが明確になる。

電気回路の構成を図1のように表した場合、構成要素は電源、制御部、負荷の三つの部分から成り立つことが分かる。

電子回路では信号の流れを主とするので、信号源と出力の対応になる。いずれ

も左から右への流れとして共通性がある。

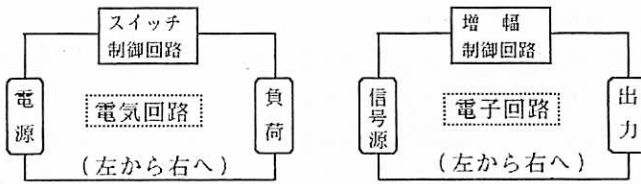


図1 電気回路の基本構成

個々の要素について学習する場合も、いつもこの全体像を把握（読む）した上で、学習するようにすれば、要素相互間の関連も理解でき、効果的である。

例えば、電源には直流と交流があるとして学習するのが通常であるが、図1では電気回路を構成する電源部分の学習であり、回路全体の中でどこに位置付けられるかを明らかにして学習すれば、整備された学習ができる。

電気史では静電気から動電気への流れがあるが、接続電流を流すことのできるボルタ電池の発明以後、急速に電気技術が発展した理由もこの構成図を使うと説明し易い。また、この構成図では、図2のように各要素での技術的発展の方向性や、各要素の特徴なども図式的に読みとることができる。

制御部分の発展段階を例にとると、それは手動から自動化への展開として位置付けられる。その中身については、機械的な素子による制御（機械的接点機構）から電子回路制御（無接点機構）へ、さらに進んでコンピュータ制御にいたる発達段階として捉えることができる。構成図では図2の点線で示すように図示できる。

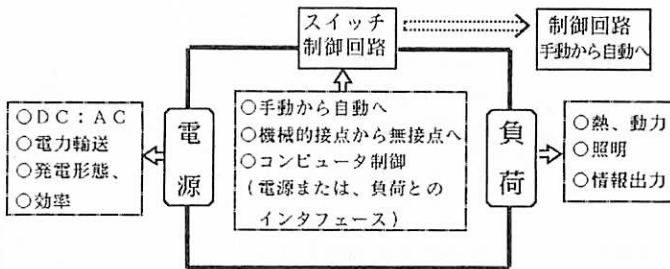


図2 構成要素と全体像

このような意味から、手動から自動化への典型的な題材として、バイメタルのスイッチ機構を重視したい。この題材は簡単な構造のバイメタルを使って温度制御をする回路であるが、手動から自動化への意味を実験やグラフで考えることので

きる教材である。

そしてこれを基礎に蛍光灯回路の点灯管につなげて行ける題材である。教材を工夫すると生徒の視覚に訴えながら、興味深い授業ができる。制御技術の発展からみれば一つの節目に相当するものと言えよう。

電気用語には多くのタンスがあって混乱することがある。図3の構成図で考えると、それらは電流を流そうとするときの、反作用に対して付けられた名称であることが図式的に理解できる。

また、むずかしいとされる電気学習も、電源は直流と交流の2種類であり、負荷または素子の種類は3種類であること。回路はそれらの組み合わせとして考えれば良いことが分かる。

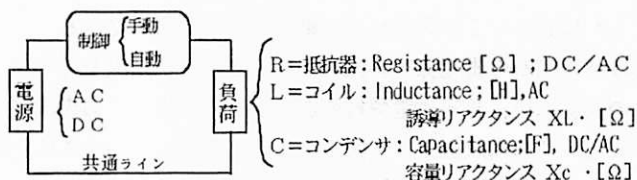


図3 回路素子と反作用の名称

- 回 R = 発熱作用：ジュール熱・電流制御、電圧発生、電圧分割  
 路 L = 界磁作用（電磁石）：起電力、動力、電圧変換（トランス）周波数制  
 素 御、共振  
 子 C = 充電・放電作用：共振、周波数制御

## (2)思考の集中化、能率化

回路学習の目標を、私は「読めて、画けて、作れる」と主張しているが、特に回路を作る段階で、生徒の中には、どこから手をつけていいのか全然分からない生徒がある。この場合、思考を集中させる部分を図4のように限定すると学習が容易になる。学習者は図4のスイッチの組み合わせをいかにするか、それだけに集中すればよい。

すばやく回路作りをする生徒の思考過程を見ていると、まず、スイッチ回路を作ってから電源や負荷を接続して行く。この例に従えば、思考部分を指定することは無理な形ではないと思う。つまずきの解消に役立つと言えよう。

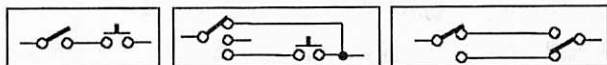


図4 スイッチ部分の中身



### (3)基本構成と回路図の共通性

回路図を画く場合は、電源から負荷へ流れる電流経路が一目見て分かるような書き方が必要である。従って、左に電源を書き、右に負荷を置く。その中間に、スイッチ回路を画き、電源の下端と負荷の下端は直接結んで共通ラインとする（アースライン）。この書き方の特徴は電源の二端子、負荷の二端子の中、アースラインに相当する端子間を直接結んでいるため、回路構成や、閉回路の筋道が単純化されることになる。

授業の板書やプリントに書く場合もいつもこの原則を守るようにする。そうすれば電流経路がいつも一定で、回路の働きやスイッチを挿入する場所、回路全体の流れが分かりやすく、共通理解が早い。

電子回路についても図5のように、左（入力側）から右へ（出力、負荷）信号が流れていくことには変わりはない。この場合、信号の経路が重視されるので、直流電源は右側に画く。

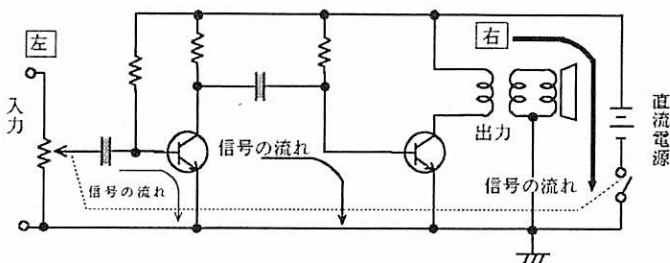


図5 電子回路の場合

電気の安全とか感電についての学習もこの基本構成図のままで学習することができる。アース（共通ライン）の用語については、図6の配電線回路で無理なく理解することができる。しかし、教科書ではなぜ2次側をアース板（1m×1m）を大地に埋めるのか、その説明がされていない。従って、生徒からアースの必要性について疑問が出るはずである。

落雷または、何らかの原因で1次側の高電圧が2次側に通じた場合、その高電圧は2次側に接続された多くの負荷を破壊する。配電線の一端をアースしておけば、アース線に大部分の電流が流れ、家庭の電気器具の被害を最小限に押さえることができる。

感電についての学習は、大地を共通ラインとして人体が間接的に接続されていることを説明すれば良い。電圧側に人体が接触した場合、人体は高抵抗として回路内に含まれていることになる（人体を等価抵抗に置き換えて閉回路を作る）。

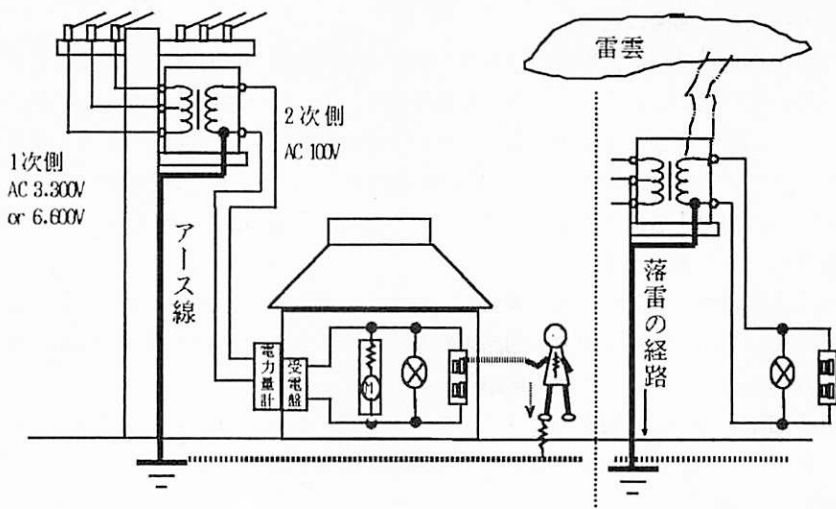


図6 屋内配線とアース回路

このように共通ラインを回路図の下に画く方法は回路図が統一的で混乱がなく、合理的な学習ができる。

教科書のスイッチの位置は図7 (b) のように負荷の後へ置くようになっている。これはおそらく、図のようにスイッチが低電位側にあると人体がスイッチに接触しても負荷による電圧降下のため、感電による傷害が少なくてすむという、高圧電気機器の実装上の問題から出てきた書き方と思われる。

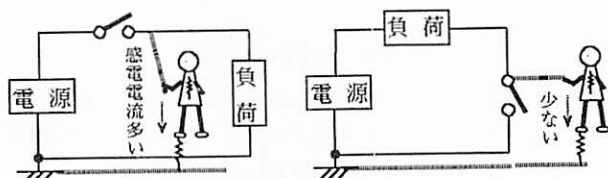


図7 スwitchの位置と感電の関係

しかし、今は、真空管のような高圧を扱うことは少なくなってきた。私たちが使う直流電源は乾電池のように低圧電源の方が多い。このような考え方を忠実に守るとすると、交流電源で行う実験は、いつも電圧側を検電ドライバーなどで検出して、低圧側にスイッチを入れてから実験をせねばならない。はたしてそこまで注意できるだろうか。

回路の構成や、論理を学ぶには感電事故に対処した書き方より、回路が分かる書き方を優先したいと思う。それは統一的で、できるだけ簡潔な書き方である。図8は生徒が画いた回路図の1例である。これを見ても一層その感を強くする。

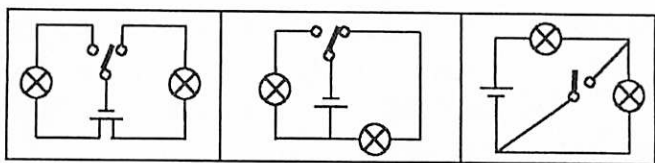


図8 生徒が画く回路図

図8は中学校の新入生に対するテスト問題である。このような形でしか、テストはできないだろうと思う。電気嫌いを多くするだけである。

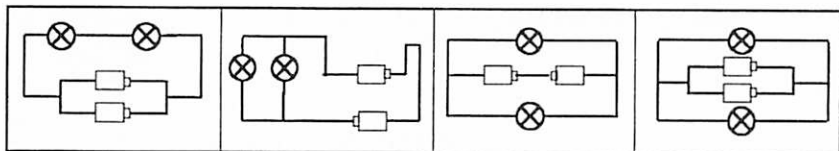


図9 新入生のテスト問題

図10と図11は教科書の書き方と、今までの書き方を比較したものであるが、初心者にとってどちらが分かりやすいであろうか。

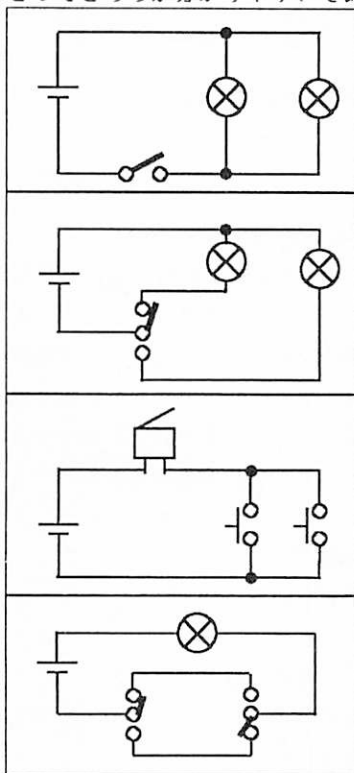


図10 教科書の回路図

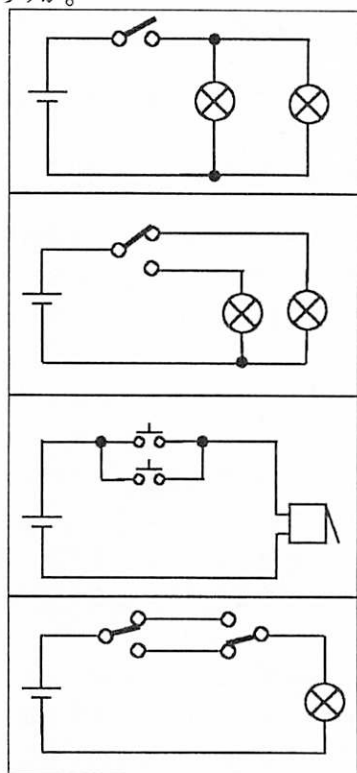


図11 統一した回路図

以上、回路の基本構成に従った回路図の書き方について述べたが、実験器具の部品配置や、回路仕組みを理解するのに分かりやすい場合はそれらに合わせるのは勿論である。その例として、蛍光灯の実験装置やバイメタルの実験がある。バイメタル実験の回路図を図12に示す。

電気学習を楽しくしたり、製作の前段階や、回路学習の確認などに実験を行うと効果的である。しかし、実験を伴う授業では事前の準備として、大きな労力と細心の注意が必要である。みのむしクリップ1つ取ってみても、リード線の長さ、クリップの材質など市販品で良いものがない。私の場合はテスター用被覆線などで自作している。

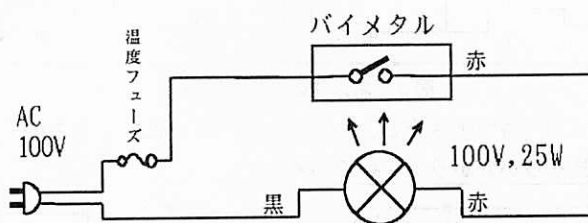


図12 バイメタルを使った温度調節回路

## 4. 実験・実習の実践例

### 4. 1 回路作りの実践例：島根大学教育学部家庭電気

回路作りの学習では、スイッチをいかに使って目的の負荷を動作させるか、その組み合わせを生徒自から考え、作り出すことのできる環境作りをすることが大切だと思っている。そのためには生徒の思考段階を整理し、できるけ無駄の無いように、混乱を少なくするような学習の順序性を見いだすことが必要と思われる。逆に言えば、問題なくできた生徒に対しても、より困難な課題を解決する場合には、この思考の順序性をヒントに解決の手がかりを与えるようなものであって欲しいということである。このような観点から、下図のようなプリントを作成し、回路作りの実践をしている。学習者の思考順序は①、②、③で行うように指示する。尚、これらは展開板による実験を併用している。

○ふだん何気なく付けたり消したりしている電気器具なども、このように実際に回路を作ってみると、とても難しく悪戦苦闘したが、仕組みを見ると本当に良く考えられているものと感心させられた。

○いろいろな回路が作られて面白かった。思うような回路がなかなか作れな

ったけど、いろいろやっている中で、新しく気付くこともあったりして、少しずつ理解できたと思う。

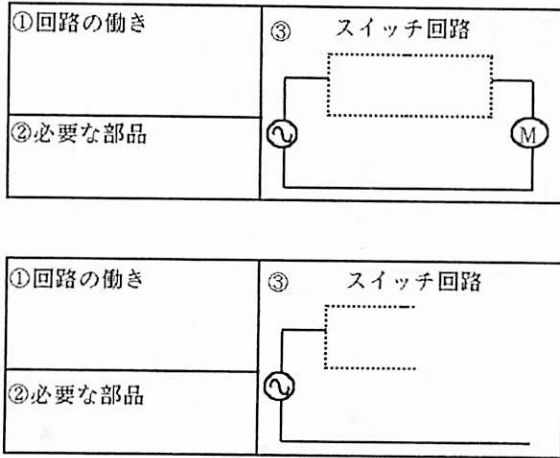


図13 実験プリントの1例

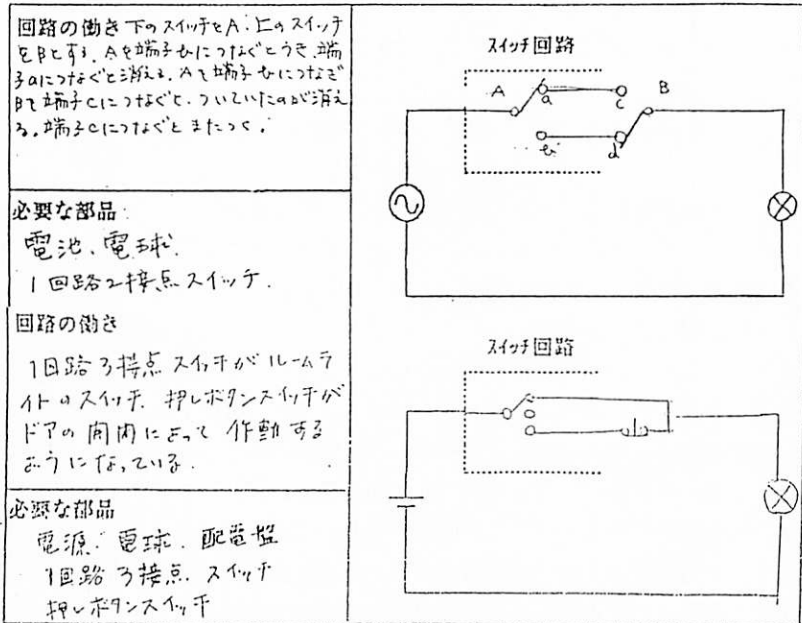


図14 学生の解答例

#### 4. 2 バイメタルの実験例：島根大学教育学部附属中学校（'92.3）

図14の実験器具を使って、温度と時間の関係(ON、OFF)を測定する。調整ネジを締めた場合と比較し、グラフ化する。

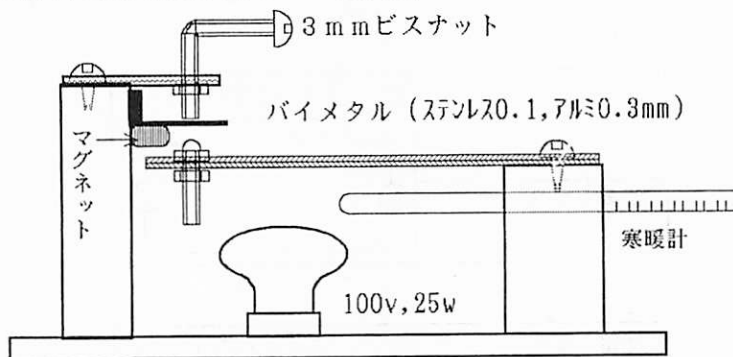


図15 バイメタルの実験器具

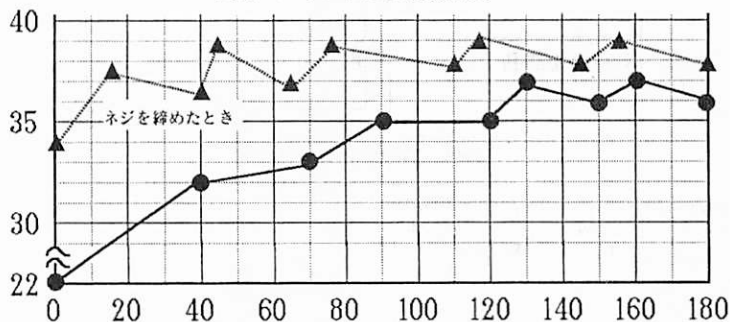


図16 温度特性の一例

- うまく温度を制御できたと思う。体にネジがゆるめだったので設定温度が低くなってしまい、いまいちきちんとしたグラフにならなかったと思う。
- 温度によるよって抵抗の変化するセンサがあると、もっと複雑な制御ができると思う。

このバイメタルの感度は接点部の調整や電球と、バイメタルの間隔などで変えることができる。しかし、グラフから分かるように、温度上昇は短時間でできるが、温度を下げる場合は室温で冷やすから時間がかかる。授業時間との関係で横軸はそう長く取れない。従って、1°C位の変化でON、OFFする感度が必要である。高温動作にすると、多く時間がかかる。この温度特性と重ねて図16のようにスイッチ特性を書く場合があるが、この両者を直ちに理解したり、グラフ化する事はできないことが分かった。接点(接片)が温度変化でどう変わるのか、そのアナログ的变化とスイッチのON、OFFするデジタル表示(2値を取る)と

の関係を理解するにはきめ細かな学習の順序が必要と思われる。

## 5. おわりに

電気学習が分かりやすく、楽しくできればと思い、基本構成の重要性や、実験をできるだけ取り入れることについて述べてきたが、紙面の関係で製作

題材に触れることはできなかった。教科の独自性とか、理科との違いなどを念頭に入れると、製作は大きな柱になると思う。実体験が貴重になった今日だけに、よけいにその必要性が認識される。それだけに題材選択は重要である。

例えば、ラジオの製作ではゲルマニュームラジオを入門的に作ってきたが、今では3端子IC（何回も本誌「技術教室」に登場）で感度や選択度の良いものが出ている。これらを使って完成度の高い充実感のある製作へ変えて行くことも必要ではなかろうか。

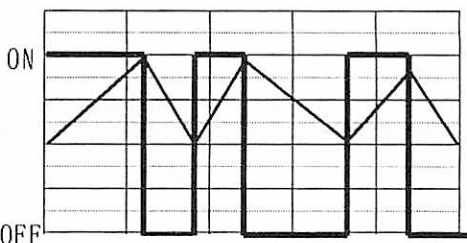
電気技術の進歩は制御関係で特に著しいが、デジタル的な方向に移りつつあるように思う。これらの方向性を踏まえた内容にも留意すべきだろうと思う。

初めてものを作る場合に、いきなり完成されたものが出ることはまず無い。バラックによる実験と試行錯誤が続く、このような意味も含めて、製作の前に実験をもっと取り入れたいと思う。実験用のボード盤も出回ってきたのでこれらを使うとラジオもC、Rを穴に差し込んで実験できる。但し、同調回路は別の小型基盤に組み、二端子を出すようにしている。

電気学習を板書と講義で済ますことは、荒海に槽も持たず、漕ぎ出すようなものではないと思っている。基本構成図は羅針盤の役割を果たしてくれるし、実験実習や、製作は内容を定着させる推進力だと思っている。

そのために教具の開発が必要であるが、しかし、自作した教具も生徒に取っては半分頑具である。そして乱暴に扱う。これらに耐えて堅牢で精度が良く、簡単に、費用もかからないとなれば、大変難しい話である。そうではあるが、どこかで妥協しながらも、興味ある教材を作ることが、必要ではないかと考えている。

(島根大学教育学部)



## これからの電気学習をどう進めるか

……金子 政彦……

### 1. はじめに

現在、中学校では平成5年度からの新学習指導要領完全実施へ向けて、移行期間中である。改訂学習指導要領で全員必修の領域に指定された「電気」については、本校では男女共学で実施することになっている。電気領域は、理科との関連を考へて、今までは「電気1」と「電気2」を続けて3年で履修（ただし、男女別学）させていた。改訂学習指導要領でも「電気」は履修学年が指定されていないため、3年生で履修させる予定でいた。ところが、諸般の事情から2年生で履修せざるを得なくなった。その間のいきさつについては本誌1992年4月号の拙稿にて述べてあるので、ここでは省かせていただく。

さて、「電気」を2年生で履修させるとなると、生徒の発達段階や他教科との関連を考へて、指導計画を考へしたり授業展開のしかたを工夫したりする必要が出てくる。そこで、本稿では、電気学習をどうとらえ、今後どのように進めて行ったらよいか述べるとともに、小・中学校の学習指導要領の理科ではどのようになっているかという点にも触れてみたい。また、今までの実践事例を紹介し、これを今後もそのまま実行できるかという点についても考へてみたい。

### 2. 電気学習でねらいたいもの

理科では、電気の単元は2年生の後半に学習する例が多い。本校の場合も現在はそうである。電気学習を済ませた3年生（ただし、技術・家庭科の電気学習はまだ未修の段階で）に「電気っていったい何？」と聞いてみると、「電子の流れでしょう」という答が返ってくる。「それじゃあ、電子の流れっていったい何？」と重ねて問いかけてみると、しどろもどろの答しか返ってこない。生徒いわく。「だって、先生、そんなことは理科ではやらなかったよ。オームの法則とかの計



算のしかたは教わったけれども……」。また、ある何人かの生徒がこんなことを聞いてきたことがある。「先生、ハンダというのは電気を通すのですか。」答を言うかわりに、逆にこう聞き返した。「えっ、どうしてそんなことを考えるんだい。それなら、ハンダづけは何のためにしているのかな。」もし、ハンダが電気を通さないのだとしたら、ハンダづけはどういう意味をもつことになるのだろうか。こうなると、今までの自分の実践を反省しなければならない。

電気に対して十分な知識を持たない生徒の実態を目の当たりにしたとき、35時間という限られた時間の中で電気をどう教えるかということは非常に重要な意味をもつ。そこで、少ない時間の中でも、押さえない内容として次のものをあげたい。

- ① 回路図が読めてかける。さらに、回路図をもとに、目的の回路が作れる。
- ② 電気エネルギーを熱・光・動力等のエネルギーに変換するしくみとそのため  
のくふうがわかる。
- ③ 電気機器の簡単な保守・点検ができる。

### 3. 学習指導要領ではどうなっているか

技術・家庭科の電気領域と最も関連性のあるのが、他教科ではとりわけ理科であろう。ただ、「技術・家庭科でしかできない電気学習というものもあるはずだから、理科とは切り離して考えた方がよい。」という考えも成り立つ。しかし、私としては、どうしても理科と無関係のカリキュラムを考えにくいのである。そこで、改訂された学習指導要領ではどのような内容になっているかを見てみた。

まず、中学校の理科では、「第2 各分野の目標及び内容の〔第1分野〕」の「内容」のところで、次のように記してある。

(前略)

#### (4)電流

電流についての観察、実験を通して、電流と電圧との関係、電流の働き及び電流と電子の流れとの関係について理解させるとともに、電流と磁界についての初歩的な見方や考え方を養う。

##### ア. 電流と電圧

- (ア) 回路（直列の回路及び並列の回路のみを取り上げ、それぞれについて二つの抵抗のつなぎ方を扱う程度とする）をつくり、回路の電流や電圧を測定する実験を行い、各点を流れる電流や回路の各部に加わる電圧に
- (イ) 金属線に加わる電圧と電流を測定する実験を行い、電圧と電流の関係についての規則性を見いだすこと。

を見いだすとともに、金属線には電気抵抗（物質の種類によって抵抗の値が異なることを扱う程度とし、合成抵抗の式は扱わない）があることを知ること。

#### イ. 電流の働きと電子の流れ

- (ア) 電熱線を用いて水を熱する実験を行い、発熱量は電流と電圧に関係することを見いだすこと。（電力や電力量にも触れる）
- (イ) 磁石や電流による磁界の観察を行い、磁界を磁力線で表すことを理解するとともに、コイルの回りに磁界ができることを知ること。
- (ウ) 磁石とコイルを用いた実験を行い、磁界中のコイルに電流を流すと力が働くこと及びコイルや磁石を動かすことにより電流が得られることを見いだすこと。（レンツの法則、フレミングの法則は取り上げない）
- (エ) 直流や交流の特徴を示す現象の観察、実験を行い、直流と交流の違いを知ること。
- (オ) 真空放電などを観察し、空間にも電流が流れる場合のあることを確かめるとともに、電流は電子の流れであることを知ること。

#### (5)化学変化とイオン

化学変化についての観察、実験を通して、電流分解や中和反応について理解させるとともに、これらの事象をイオンのモデルと関連付けてみる見方や考え方を養う。

#### ア. 電気分解とイオン

- (ア) 水溶液に電流を流す実験を行い、水溶液には電流が流れるものと流れないものがあることを見いだすこと。
- (イ) 電気分解の実験を行い、電極に物質が生成することを見いだすとともに、この実験結果からイオンの存在を知ること。
- (ウ) 電解質水溶液と2種類の金属を用いた実験を行い、電流が取り出せることを見いだすこと。

(後略)

また、「内容の取扱い」のところで「(4)電流は第2学年で、(5)化学変化とイオンは第3学年で、それぞれ取り扱うことを標準とする」とある。

次に、小学校の理科では、「第2 各学年の目標及び内容」の「内容 B. 物質とエネルギー」のところで、次のように記してある。

[第3学年]

(前略)

- (3)乾電池にいろいろな物をつないで回路を作ったり、物に磁石を近付けたら

して、物の性質を調べることができるようにする。

ア. 物には、電気を通す物と通さない物があること。

(後略)

[第4学年]

(前略)

(3)乾電池や光電池、豆電球やモーターなどを使い、電気や光の働きを調べることができるようにする。

ア. 乾電池や光電池、豆電球やモーターなどを使い、電気や光の働きを調べることができるようにする。

イ. 光電池を使ってモーターを回すことなどができること。

[第6学年]

(前略)

(3)電磁石の導線や電熱線に電流を通して、電流の働きを調べることができるようにする。

ア. 電流の流れている巻き線は、鉄心を磁化する働きがあり、電流の方向が変わると、電磁石の極が変わること。

イ. 電磁石の強さは、電流の強さや導線の巻き数などによって違うこと。

ウ. 電熱線に電流を流すと発熱し、電流の強さによって発熱の仕方が違うこと。(電熱線の太さや長さの違いによる発熱の違いは取り上げない)

小学校段階の電気学習をもとに、電気領域のカリキュラムを考えるとすると、実験・実習を主体にしたものにし、さらに、教材・教具を工夫しないと、子どもの理解が不十分なままに終わる可能性が大きいだろう。

#### 4. 今までの実践から

今まで、電気学習は男女別学で3年で履修させてきた。どのような内容で行ってきたか、昨年度(平成3年度)行った電気学習の中から、電気学習の導入部分の授業のところが回路づくりの授業のところを紹介する。

##### <電気学習の導入>

「電気」の最初の授業では、電気史に関する読み物学習や電気にしびれさせる体験学習等、いろいろな実践を試みてみたが、子どもの状況や教師の準備等を考えたとき、いまだに「これだ」という方法にぶつかっていないのが正直なところである。

昨年度は、電気の歴史を1枚のプリントにまとめたものを資料として使いながら話をした後、その中にあった“ボルタの電池”を実際につけてみようというこ

とで、過去の科学者が行ったことを追体験してみることにしたのである。ただし、実際には“ボルタの電池”ではなく、過去に何人かの実践例があるように、“11円電池”なるものを作ったのである。

[実験テーマ]

11円電池を作り、電圧の発生を確かめる。

[実験方法]

11円電池の構造と作り方を記したプリントをあらかじめ配って、実験のやり方を説明しておく。11円電池は、適当な大きさに切って水道水で濡らしたワラ半紙を1円硬貨と10円硬貨の間に挟んで作る。電圧の発生は回路計を用いて確かめさせる。

各班（8班編成である）に11円電池の材料（ただし、硬貨は生徒が用意）と回路計1台を渡し、指示どおりに実験を行って、その結果をレポートにまとめさせる。

所定の実験の終わった班は、それぞれ自分たちの創意で、11円電池を直列にいくつかつないで22円電池や33円電池を作って、電気が発生するのを確かめたり、1円硬貨や10円硬貨のかわりに5円硬貨・50円硬貨・100円硬貨等を使って試したりしていた。

<回路づくり>

回路づくりの授業については本誌1991年10月号にも拙稿がある（これは平成2

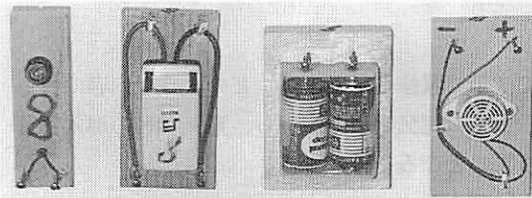


写真 1

年度の実践である）が、昨年度（平成3年度）はそのときの反省をもとに、展開のしかたを少し変えて行ってみた。授業展開はだいたい次のとおりである。

写真1のような電池・押しボタンスイッチ・

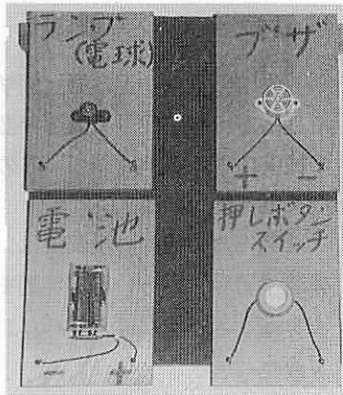


写真 2

豆電球・電子ブザーとみの虫クリップつきコードを各班（8班編成である）に1組ずつ渡し、与えられた学習課題に取り組みさせた。学習課題は全部で4つ用意し、ステップごとに簡単なものからむずかしいものへと配置した。この学習課題は、すべて厚紙に記して（1枚の厚紙に1つの課題しか示さない）、課題ごとに班単位で配布した。1つの課題が終るごとに、その課題で学習すべきことがらについてまとめを行い、次の課題へと進んだ。説明用あるいは課題提示用として写真2のような教具を使い、これを黒板から吊り下げの形で使用した。なお、回路づくりの授業の前に、図記号の学習を済ませてある。

生徒が取り組んだ学習課題およびその課題で学習することがら・生徒の活動状況は次のとおりである。

#### 〔課題1〕

次に示す回路を実際に作り、示された通りの動作をするか確かめてみよう。「スイッチを押すとブザーが鳴る、あるいは豆電球が点灯する」

目的の回路が文章で示され、それをもとに試行錯誤的にでもよいから配線を行い、指示どおりの動作をするかどうか確かめるのだが、使用部品がわずか3つだけということもあって、どの班も簡単に解決した。ここでは、班によって取り組む課題の内容を少し変え、スイッチを押すとブザーが鳴る班と豆電球が点灯する班の2通りになるようにした。

課題1終了後、生徒たちが行ったのと同じことを写真2の教具を使ってやってみせ、その動作を確かめた。次に、課題1の回路を回路図で表示させ、回路図上で電流の流れ方を確認した。

生徒の活動を見ていて気がついた点は、目的の回路が言葉で示されると、回路図で考えようとしなくて、すぐに実際の配線に移ろうとしたことである。これを、段階を追って、回路図で考えるように仕向ける意図で指導した。

#### 〔課題2〕

黒板に示された回路を見て、どのような動作をする回路かを考えてみよう。次に、考えた通りの動作をするかどうか、実際に配線をして確かめてみよう。

この課題では、図1のような回路を写真2の教具を使って示した。生徒の活動の様子を見てみると、黒板の回路を見て、回路図に書き直して考えようという者はほとんどいなく、黒板のとおり配線をやってみて考えるという者ばかりであ

った。そこで、自分たちで配線した回路を見ながら回路図に書き換えさせ、回路図の上で動作を再確認した。さらに、回路図を使って考えるときにやりやすいように、回路図の統一的な書き表し方（電源を左側に、負荷を右側にというように）もあわせて指導した。

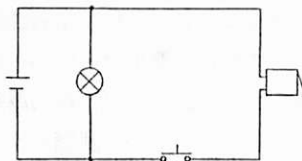


図 1

〔課題3〕

右に示す回路図(図2)を見て、どのような動作をする回路か考えてみよう。次に、考えた通りの動作をするかどうか実際に配線をして確かめてみよう。

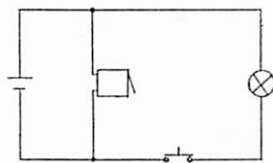


図 2

これは課題2と負荷の位置が入れ変わっているだけの回路である。ここでは、回路図をもとに実際の配線をする際のコツ（回路図の左側から右側へ向かって、電流の流れにあわせてというように）を伝授した。

〔課題4〕

下に示す回路を回路図で表してみよう。次に、回路図を見ながら、実際に配線してみて、目的の動作をするかどうか確かめてみよう。

「スイッチを押すと豆電球が点灯し、同時にブザも鳴る」

この課題はそれまでのまとめとも言えるべき課題である。この課題に対して、多くの班は写真3のような配線（豆電球とブザを直列につないでいる）をしていた。この配線ではブザは鳴るが、豆電球はつかない。ここで、改めて考え直し、正しい配線であるブザと豆電球の並列つなぎに到達していた。

回路づくりの授業の仕上げとして、階段灯のスイッチ回路・自動車のルームライトの回路を含めて、4つほどの回路を提示して、それを回路図で表すという課題に取り組みさせた。

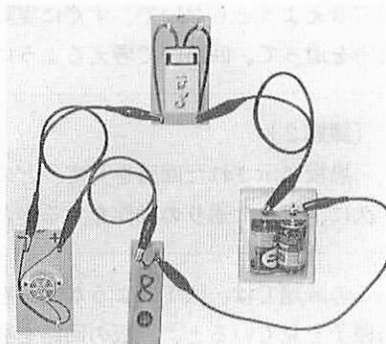


写真 3

## 5. 今後どう進めるか

神奈川県では県下一斉の学習検査なるものが2年生に対して実施されているため、指導計画の立案に際してはいくつかの制約がある。その詳細についてはここでは省略させていただき、本誌1992年4月号の拙稿をご覧願うことで代えさせていただきます。

さて、制約は指導計画立案の段階だけではなく、授業を進めていく段階でも起ってくる。その中で最も大きい比重を占めるのが教科書の記述の問題である。前述の学習検査が検定教科書に書かれた内容をその出題対象としているため、教科書を大きくはなれて授業を進めることがむずかしく、指導計画に教師の創意と工夫を加えることを困難にしているのではないと思われる。

産教連の粘り強い運動によって、学習指導要領ならびにそれに基づいた検定教科書の中身もずいぶん改善されてきている。技術史的な内容が教科書に盛り込まれるようになったのも、運動の成果の1つである。しかし、まだまだ検討すべき点も多い。「こんなことは教える必要はさほどない。それよりも、これをこのように教えたほうが学習効果が認められるはずだ」とたとえ思ったとしても、学習検査のためにそれができないことすらある。その一例として、回路計の授業を考えてみよう。回路計にはアナログ式とデジタル式の両方があるが、現在の検定教科書にはアナログ式の回路計しか載せていない。授業で回路計にはアナログ式とデジタル式の両方があることを紹介し、測定実習ではデジタル式の回路計を使うと思っても、学習検査のことを考えると、躊躇せざるを得ないのである。

以上、触れてきたようなことから、教育課程の自主編成を進めるだけでなく、検定教科書の中身を検討し、教科書を改善していく運動も押し進めていくべきではないかと思う。

## 6. おわりに

電気学習は、昨年度までは3年生で実施していたのを、今年度は2年生で実施するようになった。本稿で紹介したものはいずれも3年生に対して実践したものである。2年生に対する実践を行ってみて、今までの実践との比較をまた別の機会に報告してみたい。

(神奈川県・鎌倉市立玉縄中学校)

## 製作途中で変身する教材作り

……水口 大三……

### 1. はじめに

私は、最近の授業を「生徒自らが体験し学ぶ内容にする」ことを心がけている。ここ10年の間に生徒の生活環境が大きく変わり、生活体験の少ない生徒が増えてきたことが感じられる。電気の授業は目に見えないものを対象としているため、この点から考えても取り組みのむずかしい領域である。

ここで実践例を紹介する。本県（静岡県）の東部地区では、数年前まで基礎教材として“電子びっくり箱”を授業で扱ってきた。私も10年前にこの教材を知った。この教材は基本的にはトランス・トランジスタ・抵抗器の3つの部品で構成されており、9Vの乾電池で交流を発生し、手を触れるとビリッと感じ、作品として大変興味をそそられた。また、製作しながら前述の3つの電子部品のはたらきを学べることがわかり、教材として適切であると判断した。そこで、他の中学校の教員から見本を見せてもらって検討し、電気2領域の導入学習で使用することに決めた。費用は当時約600円であった。

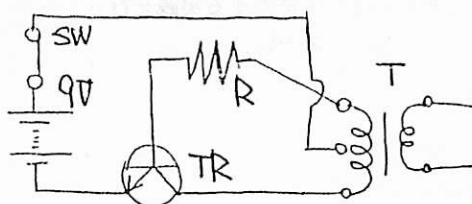
### 2. 教材の製作

この教材“電子びっくり箱”の材料表・回路図・外観は以下のとおりである。

〈材料表〉

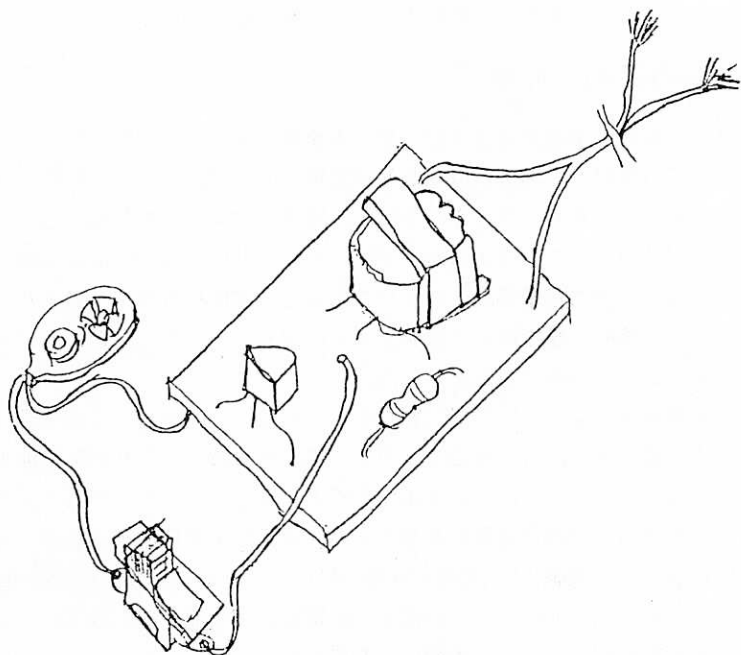
基 板：25×40の銅張積層板  
トランジスタ：2SC1815  
トランス：1K：20K  
抵抗器：約27KΩ  
その他に、スイッチ・コード・ピンナップ等

〈回路図〉



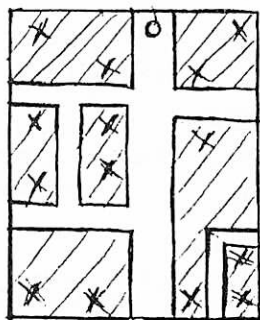


〈外観〉



製作手順は次のとおりである。

- ① 約25×40mmの銅張積層板に、右図にならってペイントマーカーで黒く塗った糸を穴に通す。
- ② 基板のエッチング液入りの装置に約15分浸す。
- ③ 基板の水洗いを十分にし、シンナーでペイントマーカーを落とす。
- ④ 基板の保護のためにフラックスを塗る。
- ⑤ ハンドドリルあるいはミニボール盤で基板に穴（ドリルの直径1mm）をあける。
- ⑥ トランス・トランジスタ・抵抗器の3つの部品を基板にハンダづけする。
- ⑦ 付属部品のスイッチ・ピンナップ・コードをハンダづけする。
- ⑧ テスタで交流電圧を測定するか、自分の手で触れてビリッとくるかを確認する。
- ⑨ 外見の工夫を各自の自由で行う。（菓子箱やボール紙等、いろいろ使用して



いた)

- ⑩ 応用・発展として、この回路で蛍光灯を点灯させる工夫を考える。(蛍光灯の両端にピンが2つあり、この一方にコードをつないだ)

### 3. 教材の応用・発展

電子びっくり箱の中身を各自に作らせ、人を驚かすための工夫についても各自に任せた。この教材の原理は、直流9Vが交流110Vに変化することである。つまり、人を驚かすおもちゃ作りをしながら、電気のマジックを体験するわけである。ハンダづけやエッチングのちがいで、一人ひとりの作品の性能が微妙に変化する。生徒は、3つの電子部品からなぜこんなものが作れるのかを考えた。中には作りながら直感的に発振のことを発言する生徒もいた。キーンという音がトランスから発生して、謎解きの鍵となった。

普通の基礎教材なら、ここで終了になるものが多い。しかし、この電子びっくり箱は4Wの蛍光管を点灯させることができる。もちろん、9Vの乾電池1本ではパワーが弱い。しかし、直列に2本つなぐと、みごとに蛍光管がつく。直流から交流に変換させる回路(装置)を考えると、蛍光灯を点灯させる装置に変身することになる。交流電源110V前後と同様の扱いはできない(装置の発振回路に無理があるため)が、前述の3つの部品で乾電池から交流電流が取り出せるのである。生徒も私も夢中になって実習に取り組んだ。

### 4. 生徒の感想

#### (1)基板づくり・ハンダづけについて

(A) 苦心したところ

〈生徒A〉

「トランジスタのつける向きをまちがえてしまったので、班の人に協力してもらった」

〈生徒B〉

「基板のエッチングがうまくいかず、銅がなかなか落ちてくれなかった。特に、針金のところは落ちなかった。ハンダづけがうまくいかず、広がってしまった。また、少しにするとつながってしまった。それに、ハンダが電流を通さないところについてしまい、はがすのに苦労した。もし、そのままにしておくと、今までの作業が水の泡になってしまうので、少しあせった」

〈生徒C〉

「マジックインキを塗るときに、マジックインキを塗らない部分が細くなってし

まった。マジックインキがすぐはがれてしまって苦労した。針金を通す穴をあけるのに、なかなかあかなくて苦労した。ハンダづけのときにハンダが広がってしまい、見本のプリント基板のようにはうまくいかなかった」

〈生徒D〉

「銅をはがす割合。回路のむだの省きかた」

(B) うまくいって自信のあるところ

〈生徒A〉

「回路のむだが少ない。変成器・トランジスタ・抵抗器の足が少しでもまっすぐにおりている」

〈生徒B〉

「穴あけは早くできてうまくいった。プリント基板は欠けたりしたところがなく、だいたいうまくできた。ハンダづけ失敗したところがあったけれども、うまくいったところも少しあった」

〈生徒C〉

「うまくいったところがなかなか見つからないが、作業が早く進んことである。班長であってこわがらずに自分からどんどん進んで作業することができた。基板のマジックインキがむらなく塗れたと思う」

〈生徒D〉

「自信のあるところは特にないが、マジックインキで塗るところまではうまくいった」

(C) 学んだところおよび感想

〈生徒A〉

「基板づくりはおもしろかった。エッチングがうまくいかなかった。基板の銅が少しはげて、きたなくなってしまった」

〈生徒B〉

「プリント基板の作り方がわかった。エッチング液は塩化第二鉄を濃度30%～40%で水に溶かす。基板ができたらフラックスを塗る。トランジスタのレポートを書いたので、トランジスタについてよくわかった。初めは遅れていたけれども、早く完成した。びっくり箱だけれども、あまりショックが強くなかった。だいたいうまくいってよかった」

〈生徒C〉

「トランジスタのことがレポートを通じてよくわかった。トランジスタの歴史・トランジスタの発明・トランジスタの増幅作用などがレポートでわかり、そして、実習で使い方がわかり、大変よかった」

〈生徒D〉

「トランジスタについては、家で学習してきたこともあって、よくわかった。基板なんてあまり時間がかからないと思っていたが、けっこうかかった。あれだけの装置でびっくり箱ができるなんて、早くやりたい」

(2)外見の工夫したところについて

(A) 苦心したところ

〈生徒A〉

「まず、どの箱などに入れてしかけようか迷った。チョコレート箱だと人によってあけるときの持つところがちがうと思ったので、家族の人の意見を聞いた。銅線がどうしても見えてしまうので、なるべく短くしようとしたところ、接着剤でつけるのに苦労した」

〈生徒B〉

「みんなとちがうものに電気を流したかった。金属でないお札にアルミを貼って電気を流した。アルミの貼り方がむずかしかった」

〈生徒C〉

「フィルム空き箱の中に回路を入れた。蓋のところにアルミホイルを貼り、さわると感電するようにした。苦心したところは、蓋がしっかりしなくて、感電しないときがあったことだ。箱の中に入れるとき、リード線がじゃまになってしまった。ビーという音がしてしまった。アルミホイルはハンダがつかないので、セロハンテープでとめた」

〈生徒D〉

「他人が外から見てもわからないように、うまく筒の中に部品全部を入れて固定するときに、アルミホイルがすぐにぐしゃぐしゃになってしまい、何度もやり直した。また、アルミホイルの筒がうまく回らず、銅線が切れてしまったときもあった」

(B) うまくいったところ

〈生徒A〉

「スイッチも中に入れてしまい、見える部分は銅線の先の3～4mmが2箇所だけのところ」

〈生徒B〉

「どこのところをさわっても電気が流れるようになってよかった」

〈生徒C〉

「アルミホイルを使ったので、紙の箱でもうまくいった。小さくまとめることができた」

〈生徒D〉

「すぐにだれでもだませてしまうようなものにできあがった。具体的には、アルミホイルの裏面の見えないうちに銅線を貼ったところ」

(C) 実際の使用例および感想

〈生徒A〉

「普通にアルミホイルを取ってもらえばそれでOK。苦勞したかいもあって、自分ではなかなかいいアイデアだと思うが、変成器が中で音を出すので、気がつかれてしまうかもしれない」

〈生徒B〉

「親戚の家に行って行ったら、ほとんどの人がひっかかったので、とてもおもしろかった。でも、あまり度が過ぎるとよくないと思った。しかし、チョコレート箱だけあって、ひっかかる人が多かったが、キーンという音がするので、気づく人もいた。今度はインターホン。楽しみだ。自分の作ったもので遊べたりすると、最高にうれしい」

〈生徒C〉

「アルミを貼ると電気の流れがとても弱くなるかと思ったが、それほどでもなかった。驚いてくれた人がいた」

〈生徒D〉

「蓋がしまっていれば2個のアルミホイルに手が触れるので、感電する。アルミホイルはよく電流を通したので、よかった。少し音が出て困った。うまくアルミホイルのところに手が触れないところもあるようだった。小さくできたし、だいたいよかったと思うが、少しショックが強すぎると思った」

## 5. まとめに代えて

最近、業者が作ったカセットライトまたはトップライトとして、もっと高性能のものが出回っているが、手作りでしかも3つの電子部品でできる教材として、これからも使えるように考える。

なお、この教材の製作は6時間扱いであった。(静岡・三島市立山田中学校)

絶賛発売中!  
3刷

生徒に見せたくない。教師が読んで授業にしたい  
ネタがたくさん!

# 科学ズームイン

三浦基弘著

1,100円 民衆社

## 実習体験と基礎技術の応用

……廣野 義明……

### 1. 本校生徒の現状

生徒は素直であり、指示されたことに対してはよく努力してこれをこなすが、創造的なことがらは不得手である。課題追求は常に教師から与えられる目標であり、自主的な目標を定めるところまでは到達しにくいようである。

受け身の姿勢のため、計画性・どのように作製するかを見通す力・失敗したときにやり直す根気（意欲）等が稀薄である。これは、学力の向上をめざすことが目標（チャレンジ精神＝高学歴を取得することが可能になる）ではなく、教師と対話をするための一つの手段としてとらえている場面も見られる。

自由に自分の考えを主張し、実行できる者と、言うには言うが、表面に出ず、行動に出せない者がいる。入学当初は意欲があるが、学力差が出てくると、意欲を失う。もしくは、小学校の関係教科（家庭科・図画工作科・理科等）の学習の基礎部分でつまずき、それらを基準として得手・不得手（好き・嫌い）を判断し、意欲が鈍る場面もある。

さらに、対友人・対教師の人間関係が学習意欲に大きく影響してくるのも幼さゆえであろう。

### 2. 具体的な行動目標

具体的な行動目標として、「①『もの作り』を通してその方法や手順を考える力、②状況を判断して『もの作り』に対処する力、③『もの作り』に必要な技術を理解し用いる力、④創作し生活に生かす力」の4つを養わせたい。

### 3. 具体的な実践例

最近の生徒は、生活や製作における体験が不足しているために、学習活動が円

滑に遂行できない場合がある。そのため、1年生で、集団での活動に対する態度（集団の規律の遵守）を養わせ、定着させる指導が必要である。生徒の製作等の体験の状況・既習事項の調査等を含めながら、効果的かつ安全に作業できる体制（ルール）を具体的かついいねいに指導するように配慮しながら、授業を進めている。

また、教師の一方的な指導で生徒たちに理屈を「教え込む」のでは、「自ら考えて行動する」生徒は育成されない。技術・家庭科は、実習（経験）を通して理論を学習する教科である。そのため、作品を製作する上で必要な具体的イメージ（作品の製作目標等）を生徒たちに持たせながら、学習できる環境を整えていくことが必要である。

家庭生活・社会生活の充実と向上に必要な基礎的知識や技術を習得させる教科、実践的・体験的な学習を重視する教科、工夫し創造する能力と実践的な態度を育成する教科であることを踏まえて、次の点に重点をおいて指導することを心がけている。

- ①基礎的・基本的な知識と技術の定着を図る学習活動
- ②完成の喜び・仕事の楽しさを体得させる学習活動
- ③実践的な態度を育てる学習活動
- ④実践的・体験的な学習活動
- ⑤問題解決を図る能力を育てる学習活動
- ⑥個に応じる学習活動

さらに、教科の特質上、学習内容が多様であり、学習活動もさまざまに組み合わせられて展開している。学習活動の組織には個別学習・グループ学習・一斉学習等があげられる。これらの学習活動の組織にはそれぞれの特徴があるので、それらを踏まえて、どの場面ではどのような組織にしたら効果的に学習指導を進めることができるかを考えて進めている。

これまで述べてきたことの実例として、生徒の実習レポートを後に掲げておく。

#### 4. 今後取り入れて行くべき有効な指導法

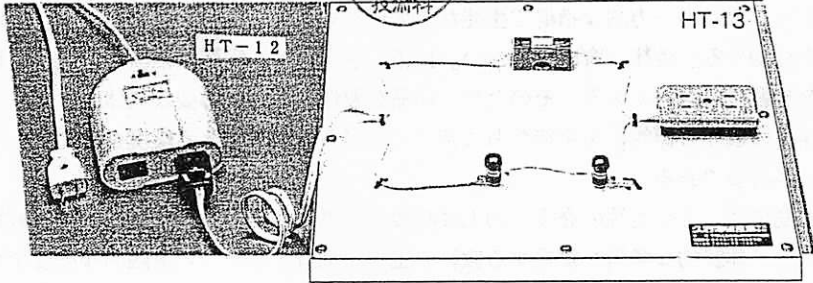
仕事の楽しさや完成の喜びを体得させるとともに、生涯にわたる学習の基礎を培う観点を踏まえて、生活者としての自立のための教育へと発展させて行きたい。

また、全学年男女共学の可能性を探るとともに、実践研究をいっそう深めて行くことも、今後の課題である。

学習課題 カレントタップ実験ボードによる交流実験

2年 1組 16番

氏名 森川 仁史



接続図 (カレントタップ実験ボード、負荷：ヘッドライヤーとする)

実験 No.1

永久磁石による電流感知法

目的 電流を測るには、電流計などを用いるが、簡易的に電流が流れているかどうか調べる方法として、永久磁石を用いるだけで、簡単にわかる実験を試してみる。

実習器具 ・ジャンパー線 (1.25mm<sup>2</sup> × 0.1mm)  
・永久磁石

- 実習項目 (1) 永久磁石でコードをたどり、電気の流れを振動として感知する。  
(2) 1本 (ビニルコードを裂いて2本にしたときのどちらか一方) と2本 (ビニルコード) のときの違いを感知する。

結果と考察

磁石を使ってコードの5mmぐらいたったうと手にビリビリ電気が流れていることを感じた。

→ 1本のところをたつたと手にビリビリ感じた。

→ 2本重なっているところをたつたとぜんぜんビリビリこなかった。だからコードは2本重なっている方が安全なので、2本重なっているのだと思った。



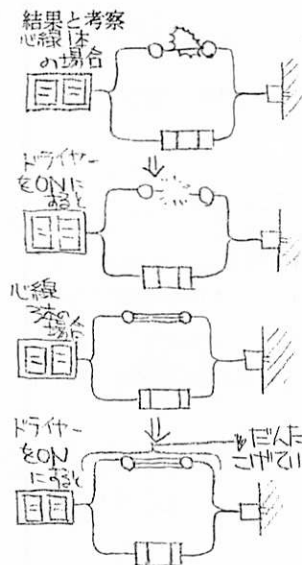
実験 No.2

導体の公称断面積による許容電流

目的 電流によるコードの発熱実験から、導体の公称断面積による、許容電流を知り適正な電流値（定格電流）を理解する。

実習器具 ・心線4本（φ 0.18mm）

実習項目 ジャンパー線の代わりに、(1)心線1本（φ 0.18mm）と(2)心線3本（φ 0.18mm）の実習をおこなう。



心線1本の場合は一瞬だったけどもすごかった。一瞬のうちにショートして切れてしまった。ショートして心線はとけていた。このことを見て、どれだけの電流が流れているのかかわかった。心線3本の場合は1本のときとはちがってすぐにショートしなかったけど、たんたん時間がたつにつれてこげてきた。(茶色) 1本より3本のほうがつよいと分かった。

<体験実習の確認>

- ① 電流が流れていることを感知できたか。  はい  いいえ → 実験1へ
- ② コードが2本平行になっている時と、1本のときの違いが感知できたか。  はい  いいえ → 実験1へ
- ③ 電流によるコードの発熱が、どのようなものか体験できたか。  はい  いいえ → 実験2へ
- ④ 電気について知りたいと思うか。  はい  いいえ

参考文献：「カレントタップ実験ボード HT-13 マニュアル」(株)久富電機産業  
「OASYS 30-AX301/SX301 操作マニュアル」(株)富士通

(神奈川県・寒川町立寒川中学校)

# 必修四領域「電気」学習の意味

生活と技術、そして学習の論理

……岩間 孝吉……

## 1. 「電気」授業の反省と指導計画立案のために

中学校技術・家庭科担当教員が、「電気」領域の学習指導をより充実したものにするには、どのような努力をしたらよいであろうか。——年度や学期の区切りの時に、時には授業を実施しながらでも、例えば、次のような書物をひもとき、学ぶことは有益であると思う。今、この小文を執筆するためにも、同様の学びの作業を繰り返している。

A. 中学校技術・家庭科「教科書」(下巻)と教師用指導書——実際の授業で使う部分や参考になる部分を重点的に読みなおす。すみからすみまで目を通してしていると時間が不足するかもしれないので程々に。

B. 教育現場の先輩教員や実践家たちが書いている技術・家庭科「電気」の参考書——①産業教育研究連盟編集『中学技術の授業』(民衆社、2、500円)の中の4電気の項、②技術科教育実践講座刊行会編集「技術科教育実践講座」第3巻『電気』(ニチブン発行)、などは実際の指導にすぐに役立つ。

C. 中学校学習指導要領関係の指導書や手引き類にも、ひと通り目を通しておくことは当然必要なことである(批判的な立場に立つにしても、そうでないにしてもである)——①文部省『中学校指導書 技術・家庭科』(開隆堂出版 90円)、②文部省『中学校技術・家庭指導資料 指導計画の作成と学習指導の工夫』(開隆堂出版、130円)、③津止・浅見・河野編著『改訂 中学校学習指導要領の展開、技術・家庭科編』(明治図書 1,340円)。指導書や手引き類は10年前(1981年・昭和56年)実施のものと同じなので要注意である。

D. できれば、技術・家庭科という狭い立場だけでなく、人間教育全体の立場から、技術・家庭科教育やその授業実践を見なおすことを示唆されるような書物にも目を向けたいものである——たとえば、①佐伯胖著『「学び」の構造』(東洋

館出版社 1,350円)、「学ぶ」とは一体どういうことを意味するのか、この人間にとっての根本問題を平易にしかも深く学ばせてくれる一書である。著者の文章は、中学校「国語」教科書にも掲載されている。②斎藤喜博著『私の授業観』(明治図書 1,600円)、「私は『授業』という仕事は、激しくきびしいものなのだと思います」という冒頭の言葉は、実践者としての迫力を持っている。この本は現場教員時代最後の著書であるという。

## 2. 技術・家庭科必修四領域と教育現場の現実

「木材加工」から「保育」までの11領域を定め、「木材加工・電気・家庭生活・食物」の四領域はすべての生徒(男女を問わず)に履修させるとしていることを、どのように受けとめたらよいのであろうか。——ただ単に、学習指導要領でそのように決められているから、というだけでは、確かな授業実践を創り上げていくことはできないと思う。指導する立場にある教員自身は、この四つの領域内容をすべての中学生たちに学ばせることが有益である、という確かな根拠を持ちたい。少なくとも持てるよう努力したいと思う。

そのためには、「木材加工、電気、家庭生活、食物」などの領域が浮上してきた背景や意図を学ぶことも必要であろう。以前から、男女の別なくすべての中学生たちにこれらの領域内容を学ばせるべきである、との主張や教育実践のあったことも知られている。なぜ、今、必修領域「電気」なのか？

また、一方では全国の中学校の半数近くが学年1学級程度の小規模校であり、担当教師たちは免許外担当(「技術」「家庭」の免許状を所有しない)が少なくないという現実がある。これらの小規模校は、1学級あたりの生徒数も20~30名程度(ところによっては10~20名)のところが多く、人数的には、実習の多い技術・家庭科の授業がやりやすいともいえる。ところが、そうした学校の技術・家庭科は免許外担当の教員が教えざるを得ない状況である。人数が少ないから、免許外担当でよい、ということではあるまい。他の様々な事情(教員定数法や財政的理由等)があるのだろうけれども、過渡的(最善ではないが)な措置として、近隣の2校くらいを兼務で教える技術・家庭科担当の専門教員(非常勤講師という不十分な待遇でなく、本務教員として)を配置できないものであろうか。これは、週担当時数の少ない他の教科の免許外担当についても言えることであるが、学校運営全体を考えると、兼務教員の存在は不都合が多いわけで、やむをえず存在するとしても1~2名以内にとどめなくては、また別の問題を生ずることになってしまう。

いずれにしても、技術・家庭科をめぐる人的、物的条件が整備されることが何

より重要である。ことに、生徒たちが大好きな技術・家庭科を、楽しく有意義に学ぶことができるために、何よりも人的（教員）条件の充実が重要であることは論を待たない。意欲的な担当教員の配置により、小規模校の技術室や家庭科室に明るさがとりもどされ、工具や用具、機械や器具類が有効に使われる日が待たれているのである。新指導要領で実施される予定の「家庭生活」や「情報基礎」のことを考えると、なお一層担当教師たちの力量が問われることになる。

### 3. 今、必修「電気」の学習指導のために、教師は何を学ぶべきか

技術・家庭科も含めて、中学校教育に広く要請されていることとして——①生徒の自主的、自発的な学習活動を引き出すために教師が適切な援助（指導）をすること ②学び方を学び、主体的に生涯学習を続け、自己実現を目指すこと、などがある。教育の究極的な目標は、人格の完成であろうが、それを具体的に実現していく場は、家庭生活や社会生活（学校もその一領域である）である。それらの生活の充実向上は、必要な知識や技術の習得によって可能になるわけであるから、技術・家庭科の学習はかなり直接的に寄与することになる。

現実の社会生活が家庭生活がどのようなになっているのか、どのような方向に変化しつつあるのかを、ある程度見極めなくては、人間らしい生活をするために必要な基礎的な技術や生きた知識というものを把握することはできない。指導する側にいる教師自身の科学・技術に対する考えや、社会生活の変化に対する関心・態度のあり方が問われることになる。先に、小規模校にこそ、技術・家庭科担当の専門教員の配置がぜひ必要である、と言った理由もこのような点にある。例えば——①これからの学校教育の方向をふまえて、技術・家庭科でなければできない体験的な学習をどう組織するか ②一人ひとりの生徒の能力や可能性を豊かに引き出すための学習指導をどう展開するか ③日常的な生活体験の中での問題解決能力を発揮できるようにするには、如何なる題材を用いて、如何なる学習指導の過程が有効か、④「電気」領域に即して考えれば、身近な電気機器の保守や点検の学習には、如何なる電気機器をどれだけ用意し、どの程度の実習体験を積み重ねることが可能なかなど、目前の生徒たちの現実を見すえつつ、専門的な判断の求められるところである。

日進月歩の「電気」に関する科学・技術の変化・発展に驚きを感じ、学びつつ教え、教えつつ学ぶ教師でありたい。現在の人間生活が「電気」と切り離しては考えられなくなっていることをふまえつつ、「電気」と共存する人間らしい生活を追求していくような、「電気」の学習はどうあったらよいのか、常に原点に立

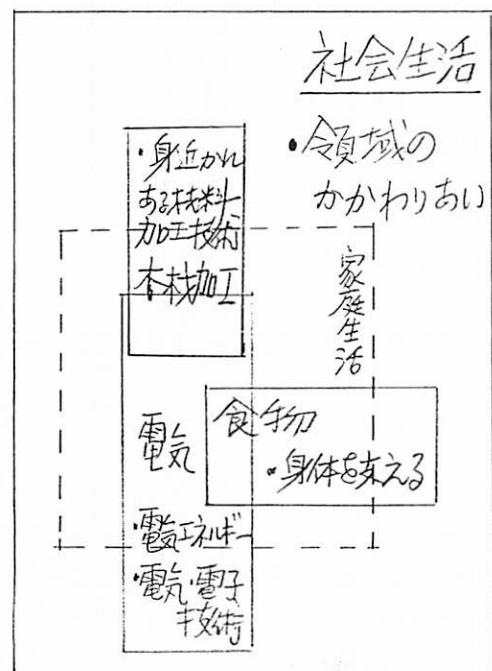
ちもどりながら実践を深めていきたいものである。——「電気」のすべてがわかってしまって、その知識や技術を伝授する姿勢ではなく、生徒たちと共に様々な電気現象に驚き、すばらしい電気技術の進歩の世界に目を開かれ、共に探究していくような姿勢が求められると思う。日常生活の中にあるすばらしい家庭電気機器のメカニズムや問題点に目を開かれるようなとり上げ方と同時に、人間らしい生活の追求ともかかわって、「便利さ」優先の危険性にも気づけるような取り上げ方も求められよう。

#### 4. 「電気」学習指導計画を組み立てる柱

| 領域   | 身近な日常生活との関連                     | 個人を支える社会生活との関連                 |
|------|---------------------------------|--------------------------------|
| 電気   | 身近な電気機器を適切に使う<br>電気エネルギーの有効利用   | 電気・電子技術の発達が工業生産の根幹を支えていること     |
| 木材加工 | 身近にある木材を適切に使う<br>加工技術の習得        | 木材資源供給のしくみ、木材加工法や木工製品          |
| 食物   | 健康な身体を支えるため食生活、<br>食品を選び調理をする技術 | 食糧生産と供給のしくみ                    |
| 家庭生活 | 毎日の衣食住の生活と家族のか<br>かわり           | 学校や職場、地域社会とのかか<br>わりの中での個人の生き方 |

##### (1)生活の論理

上記の表で、日常生活との関連をみると、指導要領改訂の度に、この部面のウエイトが大きくなっていることがわかる。必修ではない他の領域、金属加工・機械・栽培・情報基礎・被服・住居・保育と必修四領域とが、どの程度ちがうのか。以前の技術系列・家庭系列の名ごりの要素があったり、限られた週時間数の中では、一つのすじとして「生活に必要な基礎的な知識と技術の習得を通して……」を貫く以外にないのかもしれない。「電気」も含めて、技術・家庭科全体が、人間らしい生活の創造に寄与しようということであろうか。矮少化された生活の論理だけではなく、技術や学習（教育）の論理とのバランスが重要である。



## (2)技術の論理

技術・家庭科における「技術」というものを、人間生活向上の視点とか家庭生活の視点からも考えさせる、という意見もあるようだけれども、何か「技術」そのものの本質をあいまいにしてしまう心配がないであろうか。

生活の論理は、あくまでも学習の出発点、土俵となるべきものではある。しかし、現実の生活そのものが尾をひきすぎていては、学習の深化は望めないし、現状維持的体質を温存してしまうであろう。そうではなくて、「技術」の論理、「技術」を学習する営みは、そのこと自身が一つの目的的行為であり、「技術」の修得が、新しい世界、新しい可能性の世界を切り開くものである。よく使われる用語でいえば、一種の問題解決の学習に近いともいえよう。

## (3)学習（教育）の論理

中学生が「電気」に興味をもったり、毛嫌いしたりする理由は様々である。目に見えない、一見正体不明の電気には、誰もがある種の興味や疑問をもつであろう。誤って感電したり、ショートさせたりしたことの怖さからおそれている生徒も少なくない。また、めんどくさい電気抵抗の計算などから学習に抵抗を感じている生徒もいよう。しかし、これらすべての「電気」学習へのつまずきとみられることは、逆に「電気」学習への重要な糸口、ヒントになっているのではないか。

学習の論理とは、「電気」学習のつまずきの裏がえしであり、学習の可能性の論理でもある。技術・家庭科教育の論理は、この不思議な現象、巧みな技術への素直な驚きやあこがれに、教員自身が常々目を開かれていなくてはだめである。

## 5. 「電気」学習の題材と学習指導の実際

人間らしい生活を創っていくための「電気」学習や、人間の可能性を切り開くような「電気」学習の内容や方法のためのアイデア。

- 電気に関する発明発見のワクワクするような物語（教員の実演による追実験やビデオ映像などの利用もあろう）。
- 不思議な電気現象の演示、体験から電気の性質を知るおもしろさ（例えば1.5V電源の回路計での抵抗測定で人体を流れる電気を知る等）。
- 電気技術のおもしろさ、便利さ、すばらしさの見本。
- 自分の家の屋内配線や電気機械への注目（例えば、オーディオ興味、ビデオ興味、コンピュータ興味、ラジコン興味、ファミコン興味、アマチュア無線興味、テレホン興味、エレキバンド興味、CD・LD興味、等々）して、生徒自身でしらべてみる（安全に注意）等。

（山梨・勝山村立勝山中学校）

## テスタ製作と測定実習

……清重 明佳……

### 1. はじめに

私たちの身の回りの家庭電化製品は、日ごとに大型化・小型化や特長のある方向に生成発展し、消滅を繰り返している。平成3年度から学習指導要領も改訂され、従来の「電気1」「電気2」がなくなり、「電気」のみになっている。だから、男女共学としての必修領域「電気」をどう位置づけ、「電気」で何をどの程度教えるか」が大きな課題である。

最近の電化製品はマイコンが付加価値を高め、「時間が来ればご飯が炊けている」になるのである。これが、生成発展後は通信・電話・電力線をまとめた信号処理中心のH A（ハウスオートメーション）の時代になる。このようなとき、男女共学の「電気」

の学習内容としては、図1のように、電源・スイッチ・ヒューズ・負荷とこれらを接続する配線の5つの分野であると考えて

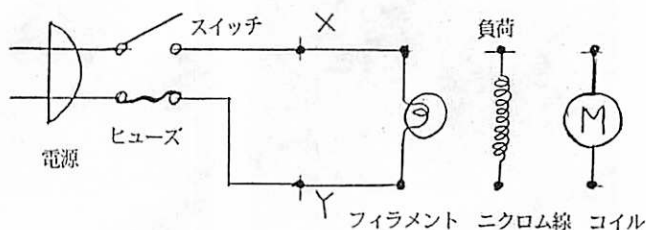


図1 基本回路

いる。ほとんどの読者の皆さんも理解いただけると思うが、言い換えてみると、これらは電気エネルギー・電流制御・安全・人間に役立つエネルギーそして回路である。私はこれが「電気」の基本的な指導となる「何を」にあたる部分だと理解している。

だが、最近の電化製品は図2のように進歩発展して、さらに信号が加わった回路となっている。すなわち、センサー・タイマー・プログラムなど、人間にとっ

て必要な外部入力により一度電気信号に変え、それをさらに信号処理して、負荷を動かしたり停止させたり変化させたりすることができるような回路になる。

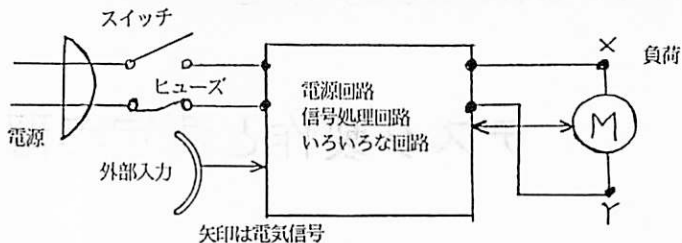


図2 電気回路

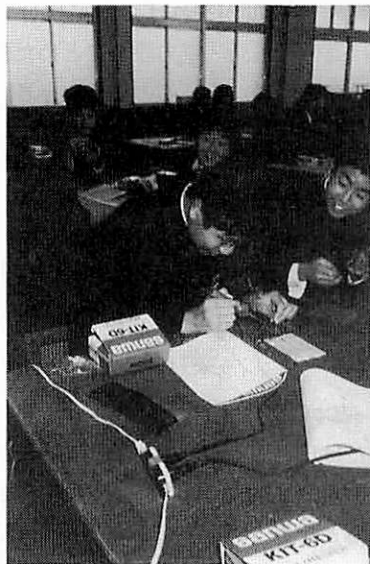
結論としては、

図2のような

電気回路を6つ目の分野に位置づけ、以上の6つの分野を「電気」の基本的目標にしたいと考えている。また、「どの程度」は授業を行う教師の実践力で決まるのではないかと思う。

## 2. テスタの学習の位置づけ

技術・家庭科専任の教員数の関係もあって、1年生は男女共学で「木工加工」と「電気」を履修させた。「電気」の授業は各学級（全校で9学級、260名）9班編成で行い、全部で約32時間を配当した。



テスタの製作実習の授業風景



学習目標は「テストの製作学習と『電気』理解のプロジェクト学習」とした。これは「①テストの製作の体験学習である。②いろいろなテスト測定方法による『電気』の理解である」ととらえたからである。

電気学習の内容・配当時間当は次のとおりである。

1. 電源（電気エネルギー）……………12時間

身近な電気部品や電気製品を題材とする。

A) 交流電源について

電源コンセント、送電・配電、発電等

B) 乾電池について

マンガン電池の記号表示、電池の原理、水に対しての金属のイオン化傾向列、電池の種類（マンガン電池・空気電池・アルカリ電池・水銀電池）、電池の歴史（バグダット電池・ガルバニリーナ電池・屋井電池）、ジャガイモ電池の製作と発光ダイオードの点灯、電池の管理・保存・購入について等

2. テスタの製作…………… 8時間

今回は安価に入手できた“サンワKIT-6D”を採用した。費用は3,000円ほどであった。製作途中の修理は、その都度に測定できない場合、放課後に教師が行った。作動しない原因のほとんどはハンダづけ不良で、ロータリスイッチの不良品が3個あった。

A) ハンダづけのしかた

予熱、溶かすハンダの量、富士山フィレット

B) 各部品のたらき・名称等

抵抗器・可変抵抗器・ダイオード・コンデンサ・電池

3. 測定実習……………12時間

抵抗測定の実習を中心に授業展開した。その中身は後述するが、おもに体験学習（測定）と発見学習を中心に実践してみた。

### 3. 測定実習の済践例

測定実習の部分の授業展開例として、抵抗測定の実習を具体的に以下にあげてみる。

1) 抵抗測定のしかた

(略)

2) 抵抗のはたらき

①回路に必要な電流・電圧をつくる。

具体例として、電流一定のもとに、電圧を調節する可変抵抗器を説明する。ポ

リュウムと ADJ(Adjuster)のはたらきとして、家庭のテレビ・ラジオにも触れる。Adjuster は可変抵抗器で、アジャスタと呼び、調整器の意味であるという説明もしておく。

## ②負荷とは何か。

負荷は、電気回路を教えるとき、スイッチ・ヒューズ・電源とともに大切である。電気学習では、この組み合わせ回路・電気部品とそのはたらきが日常生活の上で理解でき、適切に活用できればよいのではないかと考える。すなわち、負荷とは電気エネルギーを他のエネルギー（光エネルギー・熱エネルギー・力エネルギー等）に変換する抵抗であり、人間にとって有効な仕事をするものだとすることを理解させたい。

### 発見学習 1……負荷の例

家庭電気製品販売店とか日常生活上では、どのような負荷商品があるのかあげさせる。具体的には、熱エネルギーへの変換商品の例としてアイロンあるいは実習に使用したハンダごてを、光エネルギーへの変換商品の例として蛍光灯と白熱電球を、力エネルギーへの変換商品の例としてモータをそれぞれ学習させる。

### 体験学習 1……精密抵抗器の観察

製作実習では合計16個の抵抗器のハンダづけをした。この抵抗器はすべて精密抵抗で、最上級生の3年生の男子生徒でも知らないものである。

### 発見学習 2……精密抵抗器の抵抗値のカラーコード表示の特徴

この精密抵抗器は第1色帯から第5色帯まであり、民生抵抗ではないのである。（民生抵抗は第4色帯まで）

### 発見学習 3……精密抵抗器の抵抗値のカラーコード表示の特徴

精密抵抗器のカラーコードは左端から詰めて色帯表示してある。最後の第5色帯の茶色は±1%の誤差を表している。これが精密抵抗といわれる所以である。また、学習課題として、ハンダづけした精密抵抗の抵抗値を読ませてみる。

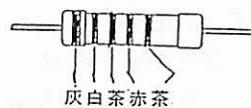


図3 精密抵抗の例

### 発見学習 4……抵抗計の目盛りの特徴

抵抗計の目盛りにはどのような特徴があるか、よく観察させる。たとえ時間がかかってもし生徒に発見させ、なぜそのような特徴があ

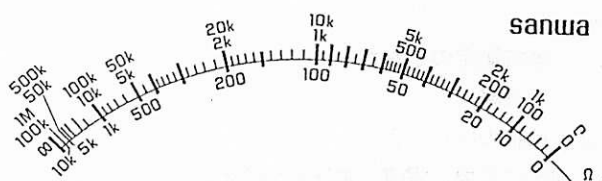


図4 抵抗目盛り

るのか考えさせる。その特徴とは、「①右端が  $0\ \Omega$  になっている。②目盛り線の間隔が等間隔ではなく、左が詰まり右が荒い不等間隔目盛りである」の2つである。

### 3) 測定学習

#### 体験学習2……抵抗値の測定④適確なレンジの選定)

適確なレンジの選択ができることをねらって、抵抗値の測定をさせる。 $100\ \Omega$  と  $30k\ \Omega$  の抵抗を測定する場合、もちろん、前者は  $10k\ \Omega$  レンジ、後者は  $100k\ \Omega$  レンジがよいが、このようにすぐに頭で答を出す生徒が各学級に1人ぐらいいはいる。そのときには「本当か」と、必ず再問する。それでは、 $30k\ \Omega$  は  $1\ M\ \Omega$  レンジと  $100k\ \Omega$  レンジのどちらが測定しやすいだろうか。

この実習は目盛りについて考えさせるための課題であり、少し重点的に説明した。測定そのものはどちらでもよいのだが、抵抗目盛りの目盛り線の間隔が右端が荒く、左端が詰まっていることを、測定を通じて理解させたかったのである。この部分は教科書だけでは理解しにくく、本物だからこそできる体験学習でもある。説明としてはこれで2年目になる。

この実習は別の言い方をすれば、「指針が目盛りの中央にくるようにレンジを選ぶ」ことを見つけさせ、考えさせる課題ともいえる。

#### 体験学習3……抵抗値の測定(測定の習熟)

これはテストに慣れさせることをねらって、身の回りにある品物を自由に測定させ、導体と不導体(絶縁体)の両者に分けさせた。このとき、A D J とレンジ選択を何度も学習させた。

測定物の例としては、本・机・金属製筆箱・シャープペンシルの芯・衣服・手・万力・硬貨・水等をあげておく。

#### 体験学習4……抵抗値の測定(導通試験)

テストを使った測定で最も利用の多いのがこの導通テストである。断線しているか接続しているかを  $10k\ \Omega$  レンジを使って調べるものである。実際には、各班でテストリード線3組6本ぐらいをまとめさせ、それぞれの線がどの線と接続しているかを導通テストさせた。 $0\ \Omega$  ならば接続、 $\infty\ \Omega$  ならば断線である。これは、生徒が楽しみながらわいわい取り組み、うまくいった題材である。導通試験の説明を最後に行う。

#### 体験学習5……抵抗値の測定(白熱電球の抵抗測定)

この学習に入る前の事前指導で、各班で  $40W$ 、 $60W$  の電球を持参するように言い渡し、さらに、不要の白熱電球が家庭にあったら持って来るように指示しておいた。

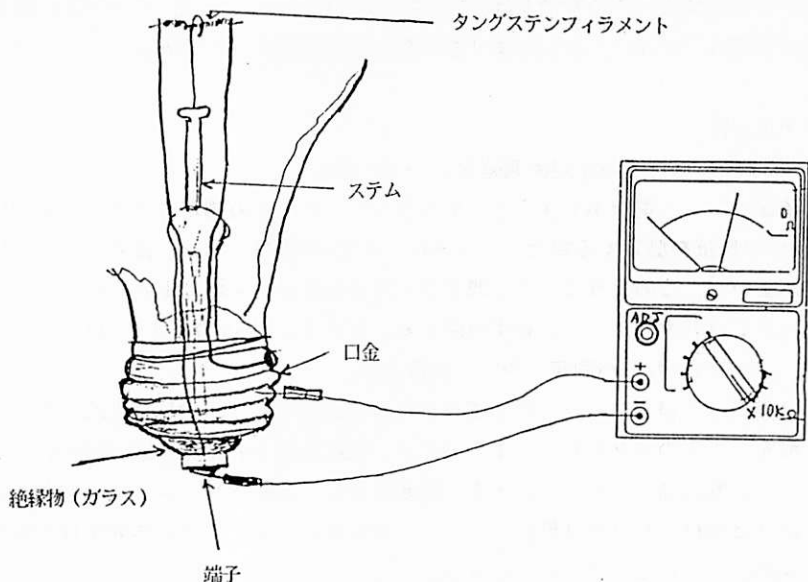


図5 電球の内部

電球の中の構造を簡単に説明するとともに、持参させた電球を耳の近くで振らしてみよう。すると、シャリシャリと音がするが、電球は立派に点灯する。「音がするのになぜつくの？切れているのでは？」という疑問が当然湧く。そこで、なぜ音がするのか、電球を割って中を調べさせた。タングステンフィラメントが切れていると、もっと大きな音がする。「音がするとフィラメントが切れている」と思っている人が多いのではないだろうか。これは生活の知恵なのか。それよりも、抵抗値の測定結果による判定の方が大切である。判定は下のようになる。

|     |          |   |                     |   |       |
|-----|----------|---|---------------------|---|-------|
| 抵抗値 | $\infty$ | → | タングステンフィラメントが切れている  | → | 点灯しない |
| 抵抗値 | 一定       | → | タングステンフィラメントは切れていない | → | 点灯する  |

そこで、「100V40W用の白熱電球と100V60W用の白熱電球の抵抗を測定しなさい」という課題を出し、10kΩレンジで抵抗を測定させ、結果を報告させる。その結果、40W電球は22Ω、60W電球は12Ωであった。

一方、計算により抵抗を求めさせる。計算式は次のとおりである。

$$W = E \times I$$

(W: ワット = V: ボルト × A: アンペア)

ここで、W (ワット) とは「負荷がした仕

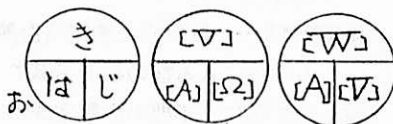


図6 オームの法則

事」として考えさせる。

また、オームの法則「 $A \times \Omega = V$  (エイ、オーム、ブイ)」も説明する。覚え方は小学校での速さ・時間・距離の関係である「おはじき」との比較をさせた。さらに、数学で学習している  $Y = aX$  の関係と同じであることも教える。

さて、計算により求めた抵抗値と測定結果を比較させてみると、ちがうことに気づくのである。測定値の方が小さいのである。そこで、「なぜ測定値と計算値がちがうのか」を次に考えさせる。この課題は次の体験学習で解決する。

#### 体験学習 6……抵抗値の測定 (消灯直後の白熱電球の抵抗測定)

白熱電球を長時間点灯させ、消灯後すぐに抵抗を測定させる。ある程度の時間点灯させていた40Wの白熱電球の抵抗を10k $\Omega$ レンジで測定させると、うまくいった場合、指針が20 $\Omega$ から200 $\Omega$ の間を左右に動くことが観察できた。一方、点灯している電球に手を触れて、熱いということを体験させてみる。

さて、「なぜ測定値と計算値がちがうのか」という疑問に対する結論は、「温度が上がるとフィラメントの抵抗は大きくなり、逆に、温度が下がると負荷の抵抗値はなくなる」ということになる。ここで、ヤマト1・リニアモーターカー・MRIのような具体例を出して、超電(伝)導の入門的な話をする。

#### 体験学習 7……抵抗値の測定 (計算値と測定値のちがいの確認)

テスタ(サンワKIT-6D)の製作に使用した30Wのハンダごての抵抗を測定(10k $\Omega$ レンジで340 $\Omega$ あった)させ、計算値と測定値とが一致するか確かめさせる。

#### 体験学習 8……抵抗値の測定 (豆球の抵抗測定)

10k $\Omega$ レンジで豆球の抵抗を測定させてみたところ、結果はほぼ0 $\Omega$ であった。測定にあたっては、テスト棒をあてる場所(耐子と口金)を確認させておく。この実習が終わったところで、「乾電池1個と豆球1個とエナメル線で点灯させる実体配線図をかけ」という課題を出す。

#### 体験学習 9……コンセントの電圧測定

AC250Vレンジを使って、コンセントの電源は100Vであることを確かめさせる。この学習のとき、女子は怖がってしまい、なかなか測定しなかったので、女子に対しては無理やりにも測定をさせないといけなだろう。

なお、指針が100V前後に振れないテスタは修理した。

#### 発見学習 5……電源コンセントの観察

電源コンセントをしっかりと観察させ、その特徴を見つけさせる。JISマークや形式認可記号を発見した生徒には拍手を送るとよい。コンセントの穴の大きさのちがいを見つけた生徒にはさらに大きな拍手を送りたい。

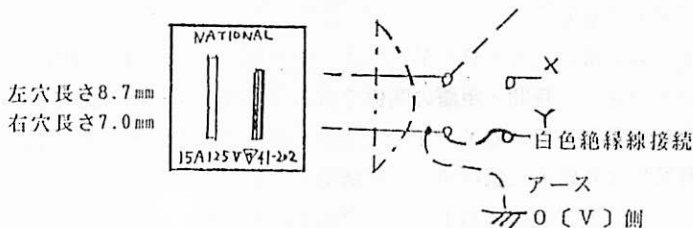


図7 電源コンセントの特徴

(注) 左穴の長さ 87mm、アース側で白色絶縁線接続 0V側

右穴の長さ 70mm、プラス側で黒色絶縁線接続100V側

#### 発見学習6……2点スイッチを使った回路図の作成

「階段のある家にスイッチが2箇所あり、2箇所でも電球の点滅ができる。このような回路の回路図を完成させなさい」という課題を出す。

#### 体験学習10……抵抗値の測定（絶縁試験）

電気アイロン、グローランプ、ダイオード、コンデンサについて測定させる。その後、絶縁試験についてまとめる。

#### 体験学習11……乾電池の電圧測定

バッテリーチェッカーレンジを使う方法とDC2.5Vレンジを使う方法の両方を体験させる。

#### 体験学習12……ショートの実験と感電の体験

ショートの実験も感電の実験も、どちらも屋内配線板を利用する。ショートの実験は、図8のX-Y間にシャープペンシルの芯を置いて行う。

100Vにさわる感電の実験は、電球を点灯の状態にして、図8のXがYの一方のみを手でつかんでみる。

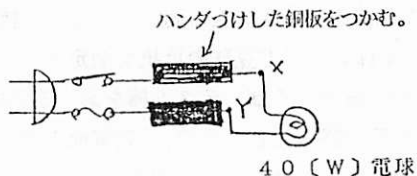


図8 100Vをつかむ

この実験についてはこんなことがあった。1年生のある男子生徒が準備室にやって来て、次のようなことを囁いた。「小学校3年のとき、家庭で電源コンセントの穴に針金を突っ込んだんだ。手の皮に穴があいてショックだったので、お母さんといっしょに医者に診てもらった。それ以来、電気はきらいになったんや」そのとき、こんな会話が交わされた。「もうテストがあるからいいだろう」「うん」

#### 体験学習13……抵抗値の測定（水道水の抵抗値）

適当な容器に水道水を入れて、1MΩレンジでその抵抗値を測定させる。これ

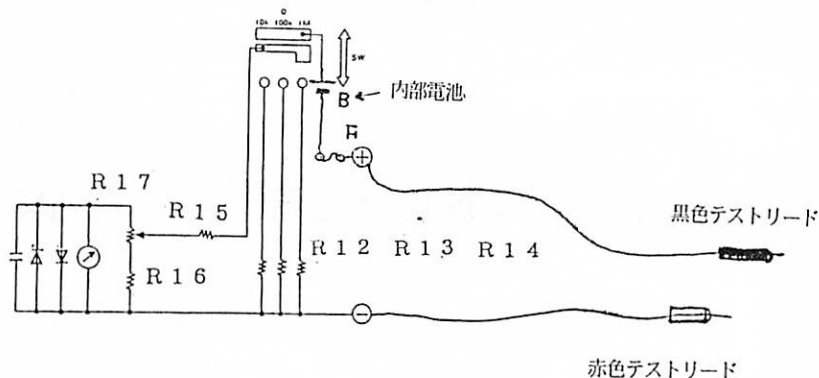


図9 抵抗測定レンジと内部電池の接続

は大変興味がわくよい実習だったと思う。

発見学習7……抵抗測定レンジと内部電池の接続

抵抗測定レンジにした場合、内部電池の接続がどうなっているか、考えさせる。

(大阪・大阪市立蒲生中学校)

ほん

## 『アウトバーン』キルミュバウム社著 岡野 行秀監訳者

(A4変型判 110ページ 2,800円 学陽書房)

All roads lead to Roma. (すべての道はローマに通ず) これは有名な言葉である。ローマ帝国時代、道路網の全行程は約80,000kmに達した。そして今なお、スペインからシリア、ドナウから北アフリカへとといった帝国時代の地図に張りめぐらした道路が残っている。ローマ時代の一番古い道路は、紀元前305年に建造されたアッピア街道。全長16km。ローマ道路は近代舗装技術の始祖といわれ、輝かしい技術を示している。

さて、この本は設計や施工の参考書としてはもの足りないところがあるが、アウトバーンの建設の計画と実施について、わかりやすく説明してある本である。設計や施工の参考書としてはもの足りないところが

あるがアウトバーンの歴史から、この社会的、経済的意義を述べ、環境問題にもふれている。文中3/1は道路写真でとても見やすい。本の構成は、アウトバーンの歴史 1971年以降の連邦アウトバーン・ネットワークの建設計画と建設の継続 連邦アウトバーンの社会的、経済的な意義 連邦アウトバーンと交通の安全 連邦アウトバーンと環境 連邦アウトバーンの計画と建設 連邦アウトバーンの設備と道路標識 連邦アウトバーンの交通管制とシステム 連邦アウトバーンの維持管理と冬季の対策 連邦アウトバーンの保全 連邦アウトバーンの近代化 その他の施設 連邦アウトバーンのサービス施設の13章からなる。(郷 力)

ほん

# 「電気」領域における課題解決学習

広島県呉市立広中央中学校

鈴木 泰博

## 1. はじめに

いままでの授業はともすれば教師主導であった。この教師主導の授業形態は日本が欧米から学び追いつく時代には適していた。しかし、日本が欧米に追いつき、追い越した今日においては適していないのではないだろうか。

今日求められる能力は、記憶能力ではなく、自ら課題を持ち、開発し、創造する能力である。その能力を高めるために、教師主導の授業ではなく、生徒が主体に取り組む授業として、課題解決学習を行なってみた。

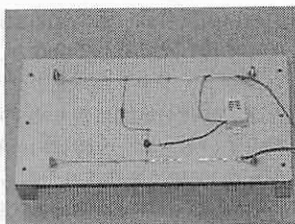
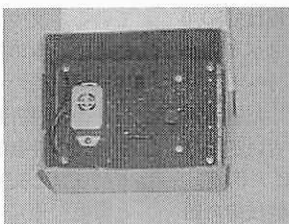
課題解決学習は、初めに生徒自らが「課題」を見つけ、その課題を解決するために自ら「計画・立案」し、そして「実践し、修正」したあと、自ら「評価」というものである。

## 2. 指導上の工夫

### (1) 教材と教具

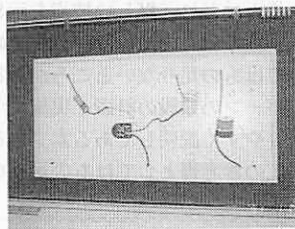
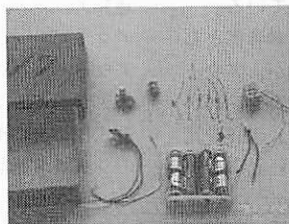
#### ① 明ONブザー

これは箱を開けるとブザーが鳴る装置である。



#### ② 個人用実験盤

広島県で開発された、いわゆる2線式実験盤である。



#### ③ 個人用の実験部



品

トランジスタ、抵抗、電子ブザー、CdS セルなど。

④ 提示用拡大実験盤

ホワイトボードの鉄板で作った。実際に動作するし、電流の流れなども描くことができる。

(2) ワークシート

生徒の発想が自由に書かれる形式のものにした。また、その授業の最後に要点をまとめるためのプリントも用意した。

(3) 班学習

班討議を成功させるために3~4人の班を作り、班で相談する場面を多く作った。この班討議は生徒に大変好評であった。


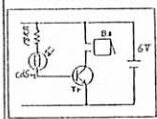
3. 技術・家庭科 (電気領域) 学習指導案

(1) 題材名 トランジスタを用いたブザー回路の設計・製作

(2) 指導の目標

- ① 電気回路の構成および電子の働きと利用について理解させる。
- ② 電気機器を安全かつ適切に活用する能力を養う。
- ③ 簡単な電気機器の設計と製作ができる。

(3) 展開

| 過程   | 教師の活動                                                                                                                                                                                                                                               | 生徒の活動                               | 指導上の留意点                                                                                                                                                                              | 評価                                                                                                                      | 教材・教具                                                                          |                                                                                       |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 課題   | 1.前時の復習<br>2.明ONの装置を班に一つ渡す<br>3.「蓋を開けてごらん」<br>4.「ブザーの音を止めてください。」<br>5.「ブザーが鳴ったり鳴らなくなったりするのはどういう時なんだろうか。」<br>6.「明るくなったらブザーが鳴るよ。今日はこの回路を学習するのですね。」                                                                                                    | 始め<br>装置を提示<br>問題点の確認<br>本時の学習目標    | 1. T回路を想起し発表<br>2. 「何だろう」<br>3. 蓋を開けるとブザーが鳴る (なぜだろう)<br>4. ブザーを止める方法を考える<br>5. 学習課題を把握する。                                                                                            | 6 班構成<br>これまで学習した水位検知器の回路図を提示しておく<br> | 問題点をはっきりさせる<br>学習目標が把握できたか                                                     | 明ON装置<br>サーキット<br>水位検知器の回路図<br>カード<br>実験盤の拡大<br>表示板<br>電源<br>赤青チョーク<br>太字マジック<br>シリンク |
| 計画立案 | 7. 「どういった性質の部品が使っているだろうか。」<br>8. 「そうらしいね、どの部品だろうか。」<br>9. 「そうです。この部品は光導電セルといいますが、光導電セルは明るさで抵抗が変化します。調べてみよう。」<br>10. 「その装置は光導電セルとトランジスタなどできていますね。光導電セルをT回路のどこに入れたらよいのだろうか。ワークシートに自分の考えた回路を書いて班で話し合って最もよい回路をフィルムに書いてください。」<br>11. OHPでフィルムに書いた回路を投影する | 学習の計画<br>光導電セルの性質調べ<br>CHI<br>回路の考案 | 7. (光を感じる部品がある)<br>8. 部品を探す<br>9. テスターで明るく暗くする時の抵抗値の変化をみる。<br>10. ワークシートに回路図を書き、フィルムにも書いて提出する<br> | テスターのレンジを確認する<br>和音監視<br>積極的に話し合っているかどうか<br>和音監視する光導電セルを回路のどこにいれたらよいか                                                   | 光導電セルの確認<br>光導電セルの抵抗値の変化がわかったか<br>テスター<br>光導電セルとその回路<br>カード<br>TPフィルム<br>サインペン |                                                                                       |

|       |                                                                                                                                     |                                    |                                                                                      |               |                                       |                                                    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|
|       | 12. 「班で考えた回路の説明をしてもらいます。」<br>13. 課題にあった回路かどうか生徒に考えさせる。                                                                              | CH                                 | 12. 説明する。<br>13. 課題にあった回路かどうか考える。                                                    | フリートーク        | 課題にあった回路かどうか                          |                                                    |
| 実践・修正 | 14. 「それでは、作って確かめてみよう。自分の回路。そして班の回路を作ってください。」<br>15. 「正しく動作しましたか。正しく動作しなかったら、班の人に尋ねて直してみなさい。」<br>16. 「どの回路が正しかったか。」<br>17. 回路の仕組みを確認 | 回路の製作<br><br><br>CH                | 14. 実験室に部品をはんとつけて、回路を作る。<br>15. 配線まちがいがあれば修正する。<br>16. どの回路が正しかったか話し合う。<br>17. 発表する  | 実験室と部品を用意する   | 回路図どおりに製作しているか。積極的にしているか<br>印刷機を修正したか | 実験室にて<br>行った<br>部品 (T, R, B, 光導電管)<br>OHP<br>サインペン |
| 評価    | 18. 「今日学習したことのまとめと自己評価をワークシートに書いてください。」<br>19. 「この回路はどんな物に使われているか。」<br>20. 後片付けをしよう。<br>21. 次時の課題を知らせる                              | 自己評価<br><br>片付け<br><br>次時の確認<br>終了 | 18. ワークシートに書く<br><br>19. 発表する。<br>20. 部品、実験機、テストターを片付ける。<br>21. 次時もT Rの回路学習したことを確認する | 生徒が気づかない時は教える | 本時の学習をまとめ、自己評価表に記入する                  |                                                    |

## 4. 授業の記録

### 課題づくり

(教) トランジスタの勉強をしてきましたが、今日は一歩進んだ勉強をしたいと思います。

その前に今までの復習をしてみましょう。最初に作った回路はこれでしたが、トランジスタが働くためには2種類の電流が流れないといけなかったね。それを描いてもらいましょう。

誰か描いてください。

[行動] 画用紙に描いたTRの回路図が黒板に掲示してある。生徒が2人出て、 $I_B$ と $I_C$ の流れ方に油性インクで記入する。

(教) これでいいですか？

(生) はい。

(教) いま、赤で描いてくれた電流を何といいますか？

(生) ベース電流。

(教) 青で描いてくれた電流は？

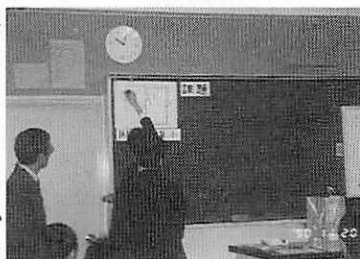
(生) コレクタ電流。

(教) ベース回路の抵抗が大きくなると、ベース電流はどうなりますか？

(生) 小さくなる。

(教) コレクタ電流はどうなりますか？

(生) 小さくなる。



(教) ベース回路の抵抗が小さくなると、ベース電流はどうなりますか？

(生) 大きくなる。

(教) そうですね。コレクタ電流は？

(生) 大きくなる。

(教) そうですね。このことを踏まえて、勉強を始めましょう。

きょうは、おもしろい物を用意しました。玉手箱です。班に1つ渡すから取りに来てください。指示するまで、開けないように。

[生徒の行動] 玉手箱(明るくなるとブザーが鳴る装置)を取りに来る。

(教) はい、それでは箱を開けてください。

[生徒の行動] 玉手箱を開けるとブザーが鳴る。(わーっ！と少し驚く)

(教) きょうは新しい部品を用意しましたが、これは何に関係があるだろうか。班で話し合ってください。

(生) 光。光が当たったらブザーが鳴って、暗くなったら鳴らない。

(教) 他の班はどうですか？

(生) 同じです。

(教) どうやら、そのようです。きょうはどういうことを勉強しましょうか。

(生) きょうはどうしたら明るくなるとブザーが鳴るかということをお勉強したいと思います。

(教) 「どうしたら明るくなるとブザーが鳴るか」ですね。

では、本時の課題をワークシートに書いてください。

## 計画・立案

(教) それでは、今日の授業をどういうふうに進めていきたいと思いますか。

(生) 部品を調べて回路を考えます。

(教) どの部品かわかりますか？

(生) はい。

(教) じゃあ、まず、部品を説明します。

名前は光導電セルといい、硫化カドミウムという物質でできています。

性質は、明るさによって抵抗の値が変化します。では、明るい時と暗いときでは抵抗がどう違うのか調べてみよう。

どうやって調べたらいい？

(生) テスターで。



(教) レンジは？

(生) 10KΩレンジ。1MΩレンジ。

(教) あれっ、2つ出てきたぞ。10KΩレンジと1MΩレンジとどっちがいいかな？  
全く値がわからないときはレンジはどうしたらいいの？

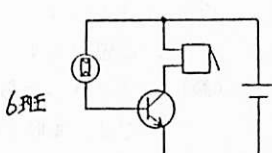
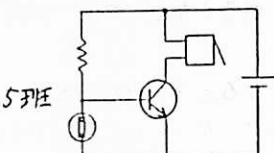
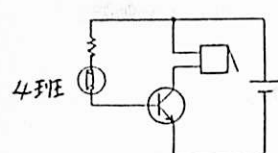
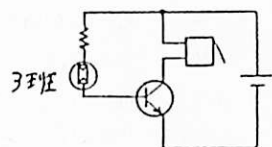
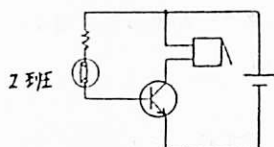
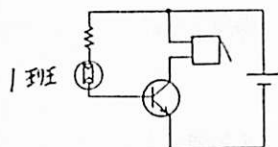


(生) 大きいレンジにします。

(教) そうですね。この場合は1MΩレンジがいいですね。  
箱の中に光導電セルが入っているから見てください。  
それでは、明るくしたり暗くして、抵抗値を測ってください。

[生徒の行動] 班に1台あるテスターで光導電セルの抵抗値を測定する。

(生) 1、2、3、4班。



(教) そうですね。似たようなのは？

(生) 6班の。

(教) そうですね。5班だけ違うね。5班どうぞ。

(生) 線を切ったらブザーが鳴る回路に似ていたらいいと思ったので。

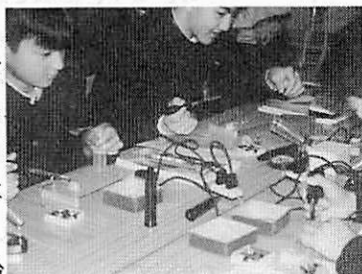
### 実践・修正

(教) いろいろな意見が出ましたね。

さて、それでは、みんなが考えたそれぞれの回路でもいいし、班の回路でもいいし作ってみよう。

[生徒の行動] 一人ひとりが実験盤に部品をはんだ付けて回路を作る。

<状況> 次々に回路ができて、ブザーが鳴り始



める。5班だけ正しく動作しない。授業参観者8～9名が5班の机に集まり、注目している。

ベース抵抗が適切な値でなかった(18K $\Omega$ を使用していた)ので明るくても暗くてもブザーが鳴ったため47K $\Omega$ のように指示した。一人の生徒はトランジスタが2SC372だったので増幅率が小さく正しく動作しなかった。トランジスタを2SC1815に替えたら、自分達の考えた回路図通りの暗くなったらブザーが鳴る回路ができた。

(教) 詳しい値でなくてもいいですから、明るい時と暗い時の抵抗値を発表してください。

(生) 明るい時は抵抗が少なくなって、暗いときは抵抗が大きくなりました。

(教) それでは、この部品を利用して、先生がいま配った玉手箱の回路はどんな回路にしたらいいか考えてください。

自分で考えて、班で考えてください。

〔生徒の行動〕 自分で考案した回路や班で話し合った回路をワークシートに書く。

班で話し合った回路をTPペンでTPフィルムに書く。(TPフィルムは9cm $\times$ 11cm $\cdots$ OHPのステージに6枚乗せるため)

〔生徒の行動〕 班の回路をTPフィルムに書いたら提出する。

〔教師の行動〕 OHPを投影する。

(教) それでは、みんなが考えた回路を説明してもらいましょう。

はい、1班から。どうして光導電セルをここに入れたのですか？

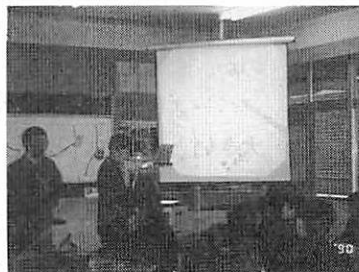
(生) 以前、可変抵抗器をここに入れました。似たような感じがしたので。

(教) はい、3班どうぞ。

(生) ぼく達は可変抵抗器を付けたときと同じ感じで、この光導電セルでベースの電流の値をコントロールするという感じで、もし、この抵抗の値が0になった場合、トランジスタが壊れたらいけないのでここに抵抗を加えました。

(教) それは抵抗を加えた理由ですね。光導電セルをここに入れた理由は。

(生) それはベース電流の中でこの部品をここに入れておくと暗くなったり明るくなったりした時に電流の値が変わるので、ブザー



が鳴ったり鳴らなかつたりすることができ  
ると思います。

(教) はい、ありがとうございます。では、4班。

(生) えーっと、白い箱(玉手箱)の中の回路を思い出してみると抵抗が使っ  
てあったので。(みんなの笑い声)

(教) なぜ、光導電セルをあそこに入れたのですか？ 他の班にも同じ回路や  
似たような回路がありますね。どの班のが同じですか？

## 評 価

(教) みんなできたようなので、結果を聞きましょう。明るくなったらブザー  
が鳴る回路になりましたか？ 1班は？

(生) になりました。

(教) 2班はどうですか？

(生) できました。

(教) 3班はどうですか？

(生) できました。

(教) 4班はどうですか？

(生) できました。

(教) 5班は？

(生) 暗くしたら鳴って、明るくしたら鳴りま  
せん。(みんなの笑い声)

(教) これは、実は今度やろうと思っていた回路なんです(笑い声)。はい、  
6班は？

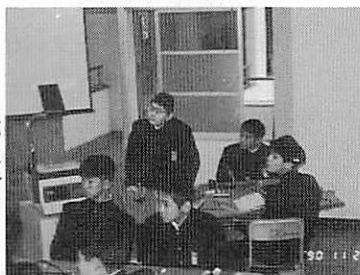
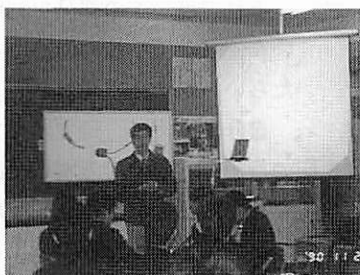
(生) になりました。

(教) この回路は抵抗が入っていませんが、これは抵抗が要るんですよ。もっ  
と明るかったら光導電セルの抵抗がもっと小さくなって、電流が流れ過ぎ  
て壊れてしまいます。

では、なぜ明るくなったらブザーが鳴る  
のか、まとめましょう。

ベース電流とかコレクタ電流とか抵抗が  
大きいとか小さいとか、ということばを使  
ってワークシートにまとめてください。自  
己評価も書いて下さい。

[生徒の行動] ワークシートにまとめる。



(教) それでは、発表してください。

(生) 光導電セルは明るくなったら抵抗が減って、暗くなったら抵抗が増えるので、明るいと抵抗器だけの値になり、ベース電流が流れるのでブザーが鳴ります。暗いと抵抗が大きくなるのでベース電流が流れないのでブザーが鳴らないのだと思います。

(教) 他の人はどうですか？

(生) 同じです。

(教) これで、「どうして明るくなったらブザーが鳴るか」ということがわかりましたか？

(生) はい。

(教) きょうは5班が別の回路を作ってくれましたが、違いわかりましたね。

(教) それでは、この回路はどんなところに使われているだろうか？

(生) 電卓。

(教) あー、あれは違うんだよ。あれは、太陽電池といって、光が当たると電気が起きるの。電池だからね。

この回路は目覚ましに使えるね。明るくなったらブザーが鳴るんだから。

(生) でも、季節によって朝の明るさが違う。

(教) ああ、そうか。しかし、それを調節するようにしたらいい。可変抵抗器を使うといいんです。

ここに、先生の家から持ってきた掛け時計があります。実は、この時計に光導電セルが使っているんです。

(生) へえーっ。

(教) 掛け時計は時報が鳴りますね。むかしの掛け時計は夜中でもボンボンと鳴ったのです。寝ているときにボンボン鳴るんですよ。1時間おきに目が覚めるだろう。これでは、困るので、現代の掛け時計は明るい時だけ電子音で時報が鳴るようにしてあるんです。こんなところにも技術の進歩が役立っているんですね。



それでは、片付けてください。

終わります。

## 5. 課題解決学習に対する生徒の評価

◎ 従来の一斉授業について（短所の指摘が多い）

- ① 先生が先に正解を教えたり、説明したりするので、生徒の出る幕がない。
- ② 先生ばかりしゃべっていたので、生徒の発表はごく一部だった。→間違いをおそれた。
- ③ みんなで話し合うことができなかった。
- ④ 自分の意見を尊重することが少なかった。

◎ 今回の課題解決学習について

（長所）

- ① 問題を自分で導こうとする。
- ② 一人ひとりのアイデアを班で持ち寄り、確かなものにすることができる。
- ③ クラス全体で討議し合う。
- ④ 印象強く記憶できる。
- ⑤ 楽しい。
- ⑥ 自分一人の力でやり切ると違う気持ちになる。
- ⑦ 生徒自身がみんなで協力して何かをやりとげるのは良い。
- ⑧ わからないものを発見できた授業。
- ⑨ わかりやすい授業。
- ⑩ 教員と会話をしているよう→気楽に発表できる。
- ⑪ 眠くなることはなかった。
- ⑫ 班の人の意見が聞けて、見聞が広がるし、班の意見が合っていたら1人でなくみんながうれしくなる。
- ⑬ 好奇心が出てくる。
- ⑭ 自分の意見を尊重できる。
- ⑮ 自分の意見を伝えぬぎ通せることは、自分に自信がつくし、心もきたえられる。
- ⑯ クイズみたいで楽しかった。

（短所）

- ・班の話し合いのとき、他のことをしゃべったりした。

## 6. 生徒の感想文

2学期が始まり、技術の授業はクラス単位となり、内容も先生が一方的に生徒に教え込むのではなく、自分たちで、特に班で解決する時間を組み込むといった新しいやり方を試みたのだった。

このやり方は、僕としては、授業内容がより充実したものとなったのではない



かと思う。例えば、ある問題がここにあったとする。以前ならば、まず先生の方から真っ先に正解を教えられる。そして、今度はまた先生がすじ道をたててそれを説明していく。生徒は、というと全く出る幕がない、おもしろくない授業だった。しかし、今回はそのある問題を、まず自分で正解に導こうとする。その一人ひとりのアイデアを班で持ちより、より確かなものとし、今度はそれをクラス全体で討議しあうのである。そして、ここでようやく先生が手をつけるのである。クラスの考えをまとめ、説明していく。結果的には、教わることは一緒でも印象強く記憶できるのはやはり後者である。

こうすることによって、生徒一人ひとりの理解度が高まり、より高度で、より充実したすばらしい授業内容になったのではないかと思う。

また、こういう授業形式を他の授業でも生かすことができたらと思う。

## 7. おわりに

今回の課題解決学習は生徒に大変好評であった。その理由は、従来の一斉授業と比較すると、課題解決学習は生徒が自分で考え、みんなで話し合っただけで確かめる主体的な学習で進んだからであろう。生徒中心の授業を作れば生徒は目を輝かせて、本質に迫っていくのである。しかし、この根底には、生徒と教師が人間的な温かい信頼の糸で結ばれていなければならない。

話し合いに時間を使うと、授業の時間がどうしても不足ぎみになるので、生徒に考えさせたら良いことでもつい教師の方で説明してしまいがちであった。もっと、生徒に考えさせて、生徒のことばでまとめていかなければならないと思う。

また、「課題づくり」のための教具はどの授業でも生徒をひきつけることができた。生徒が「ハッ」とする教具をつくり、授業の計画をつくるのが大切だが、その教具は理論と哲学に裏付けられたものでなければならない。

2年生で「電気2」の内容を指導する場合、電気についての知識が非常に低い（電流、電圧、抵抗、オームの法則など…）ので、それらを十分に指導する必要があると痛感した。

- 18日○夜走るソーラーカー、三洋電機が大坂で公開。太陽電池とりん酸型燃料電池を組み合わせ夜間も走行可能なソーラーカー「MIRAI 1(未来1号)」。二人乗りで、外観は小型スポーツカーなみ。21世紀に実用化
- 22日○ゴキブリ一匹、JR東海11両編成の普通電車を止める。原因はモータに電流を送る接触機の接点にゴキブリが一匹はさまり、一部の車両のモータが動かなくなったためとわかった。虫一匹もムシできない。
- 25日○たばこ、ジュースなどでおなじみの自動販売機、今度はCDの自動販売機がレコー店の前に4月より北海道から九州までの200カ所に登場。設置するのは大手レコード会社、東芝EMI。
- 25日○遺伝子組み換えで花の背丈をミニ化。キリンビールが開発。花の大きさはそのまま、植物の草丈だけを小さくした「ミニトルコギキョウ」の開発に成功。種苗法に基づく品種登録を農林水産省に出願。
- 30日○アレルギー児童、ソバ給食で死亡は市の責任。札幌地裁判決、1560万円の賠償命令。そばアレルギーは、そばを食べたり、そば粉を吸ったりした際に起きる。ぜん息を含む全身のアレルギー症状を急激に起こし、ショックに陥る。ぜん息患者の1.46%がそばアレルギーを持っているという。
- 2日○昨春の首都圏私立大下宿生、仕送り月12万5000円。入学時費用は、受検料が約37万円、大学時の住居費約60万円、合計約205万円。前年度調査より2.2%増。自宅外通学生は大変。首都圏私立大20校の新入生対象の調査果。
- 6日○2人乗りの空ぶ船、表面効果船艇(WISE)、国産化に成功。鳥取大学工学部久保昇三教授と三菱重工神戸造船所の共同研究で完成。翼が地面にかかる気流の圧力が高くなる「地面効果」を利用して浮かび、プロペラで飛ぶ。高度は約1メートル。グライダーのようにわずかの推力で飛ぶため、エンジンは小型。時速は80キロから150キロで一般の船の3~5倍。横風にも強い。平坦なら陸上もOK。値段は1台480万円。
- 9日○文部省、問題行動生徒の「隔離指導」の乱発に「待った」。同省は東京の立川市や京都市などの中学校で校則違反を理由にその生徒を他の生徒から隔離して「個別授業」を行っているケースが相次いで明らかになったことを受け、「個別指導の適用は慎重に」するようとの見解をまとめた。同省の問題行動に関する懇談会は1983年、校内暴力が多発したことから、「最大限の努力を尽しても正常な教育環境を維持できず、他の子供の教育に支障が生じる場合」との条件をつけ、「個別の処置」を認める提言をした。それに基づき、同省は出席停止や個別指導の運用についての通知を都道府県教委に出していた。その運洋に「慎重な判断」を通達することにした。
- 14日○文部省、「40人学級」の後を受け、今後の学級編成と教職員定数のあり方を深る調査研究協力者会議の初会合を開催。「30人学級」に踏み出すか、学級定数を据えおいて1クラスの教指数を増やすかなどを検討する。(小池)

# 『レール300 世界の高速列車大競争』マレー・ヒューズ著 菅 建彦訳

(A 5判 306ページ 2,600円 山海堂)

東海道新幹線が開通したのが1964年10月1日。書評子は63年に試乗した。鴨宮—小田原間。座席が何種類もあり、どの座席がいちばん乗り心地がよいかを研究していると係員が説明をしてくれた。運転台にも行き、分あたり通過する電柱の数により速さがただものではないと感じた。二度目の試乗は開通前の9月13日。このときは、開通時の座席席になっており、最初の試乗のときあった耳鳴りもなくなり列車の気密もよくなっていた。また、8,000万ドル(当時288億円)は世界銀行から貸り入れた。一緒に乗った世界銀行とIMF関係の外国の職員は、「すばらしい」と言っていた。しかし本心は今考えると、返済金は大丈夫だろ

うかと思って試乗したのではないか。

この本は世界の高速鉄道の現代史をまとめたもの。東海道新幹線の成功が先進国に与えた影響が大きい。

表題の『レール300』は1989年に開業した、フランスのTGV (train de grande vitesse 最高速列車)—大西洋線で時速300kmの列車運転を開始したことによる。フランスのTGVの構想から建設を中心に、失格したイギリスの独創、慎重に挑戦するドイツなど各国の取り組みが紹介されている。高速鉄道のはなやかな陰に、環境、騒音問題があり、まだ解決されていない問題がある。将来の鉄道である磁気浮上式鉄道には懐疑的な見解が述べられている。(郷 力)

## 産教連の会員を募集しています

年会費 2,500円です。

会員になると本誌への優先掲載、『産教連通信』の配付の他特典もあります。

「産教連に入ると元気が出る」と、みなさんが言っています。

ぜひ、いっしょに研究しましょう。

入会希望者はハガキで下記へ！

〒189 東京都東村山市青葉町3-39-17 亀山俊平

# 筑波大学附属小学校見学記

—山本紀久子さんをたずねて—

宮城教育大学

中屋 紀子

## 授業づくりのアイディアは「人」から

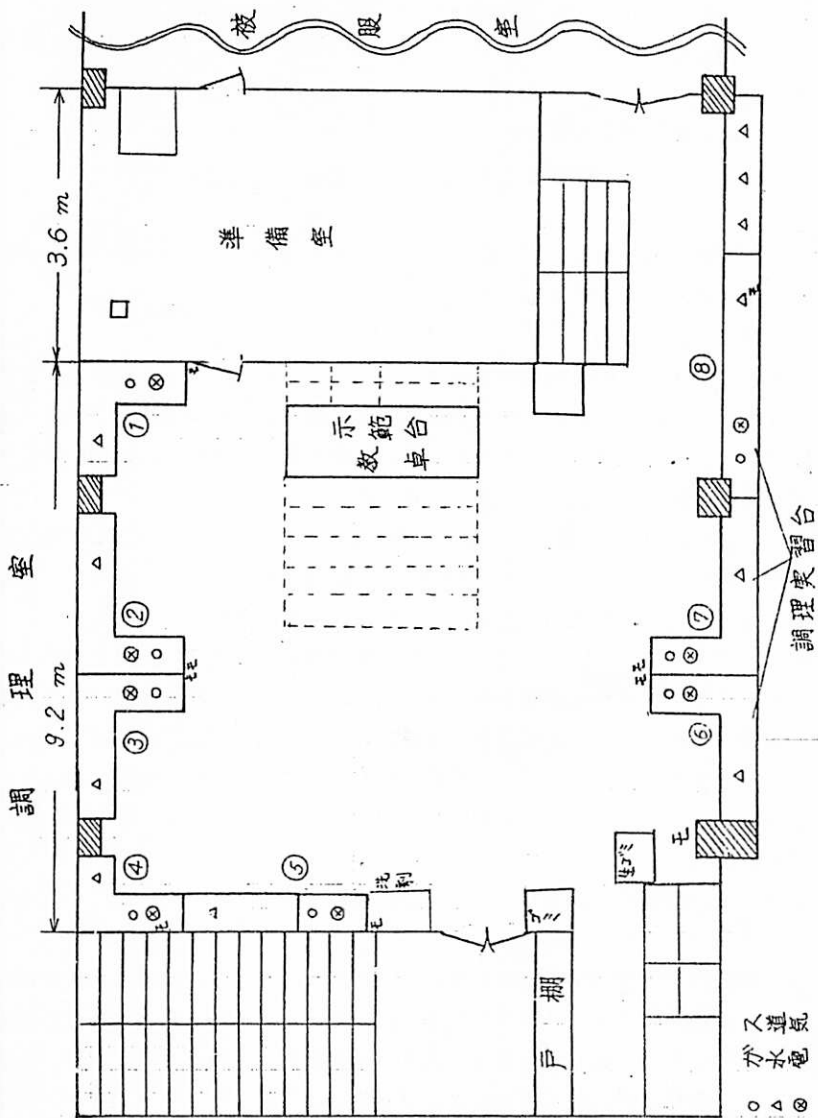
授業づくりのアイディアを得るために、直接「人」から得る情報が馬鹿にならない。とくに、すぐれた実績をあげている人から直接話しを聞いたり、実際に教育の現場をみせてもらおうと本当によく分かる。

大学家庭科教育研究会の春の研究会の際、一緒に宿泊した研究仲間と筑波大学附属小学校へ山本紀久子さんをたずねることにした。1991年4月3日のことである。山本さんには無理を言って、朝早く出てきて頂いた。しかも、短時間しか時間がとれなかった。私はやめようとしていた。研究会の報告で手いっぱい、くたびれ果てていたからである。でも、「行った方がいい！」という友人の一言につられてでかけた。はじめ、午後からゆっくり打ち合せを兼ねて山本さんを尋ねようという計画だった。でも結局、研究会の時間延長で、時間がなくなったので、朝のうちに歩いて行っておいて本当によかった。初めの計画を断念せざるを得なかった。だから、本当に、いいチャンスを逃さなくてすんだ。持つべきは……、と改めて感謝をした。

## 筑波大学附属小学校で見たこと

ちょうど、桜の花が咲きかけで、陽当たりのいい校舎がまぶしく感じられた。春休みで、子どもたちのいない家庭科室にも気持ちのいい陽があたっていた。がらんとした部屋だが、山本さんが動くとならなって想像しているけしきが静から動へと変化する。子どもたちの様子が想像できるのである。

校舎の3階にある家庭科室は入ってすぐが調理ができる実習室、次の部屋が山本さんの研究室兼準備室、つきあたりがミシンを使える実習室という構成になっている。



調理室見取図

調理室は特徴的だ。実習室の両サイド、窓に面して水まわりとガステーブルがある。ガステーブルは火口が3口のものでまんなかにロースターがついているごくポピュラーなタイプ。ユニット式で立派すぎるものとは違う。テーブル様の机と椅子が実習室に置いてあり、グループワークができるようになっている。

黒板の上の壁には、調理実習の際の注意事項が図入りで貼ってある。右の写真1を見てほしい。

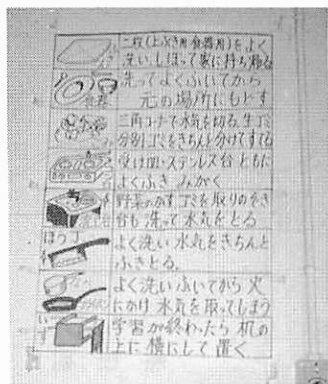


写真1 調理の注意事項

まんなかの山本さんの研究室の本棚には、ずらっと並んだファイルがどっさりある。それが印象的である。ファイルには授業記録がファイルされている。山本さんに聞くと一つの本棚には、これまで書いた論文等、もう一つの本棚にはこれから書く論文の資料がファイルされているとのことである。「授業に10回くらいかけると、(論文として)書けるようになるよ。」と何事もなく山本さんは述べられる。授業案はいくつか作ってみるものの、実際の授業となるとなかなかむずかしく、1~2回位しか授業ができていない私には耳の痛いところである。

そして、ガラス戸がついた仕切りのなかは畳の部屋。作法室かと見まちがうのだが、そこにはファイルと書棚と教材用の資料がびっしりと詰まっている。山本さんの著書『実践力を育てる家庭科の授業』(図書文化)の実践を飾っている大きなマットの実物も、そこから出してみせてくれた。宝ものを収納庫のなかから出してきたという様子だった。そのマットは子どもたちの作品をつないだ大きなものである。

つきあたりの部屋のそのまたつきあたりは黒板である。その黒板には子どもたちの作品が所狭しと貼ってある。

まず、筑波大学附属小学校校歌が目に入った。なんと、この校歌は刺繍で描かれている。赤い布に1字~3字まで刺繍で描いてある。それを組み合わせて完成させているのである。遠くから見ると大ききの違う赤い色紙が8行にわたって貼ってあるように見える。近くでみると、ひとりひとり異なった色々なステッチで「筑波」「大学」「附」「属小」「学」「校」「校歌」などと描いてある。子どもたちは黒板に貼っていく自分の作品を胸を踊らせて見ていただろう。そんな光景が目に見えかてきた。

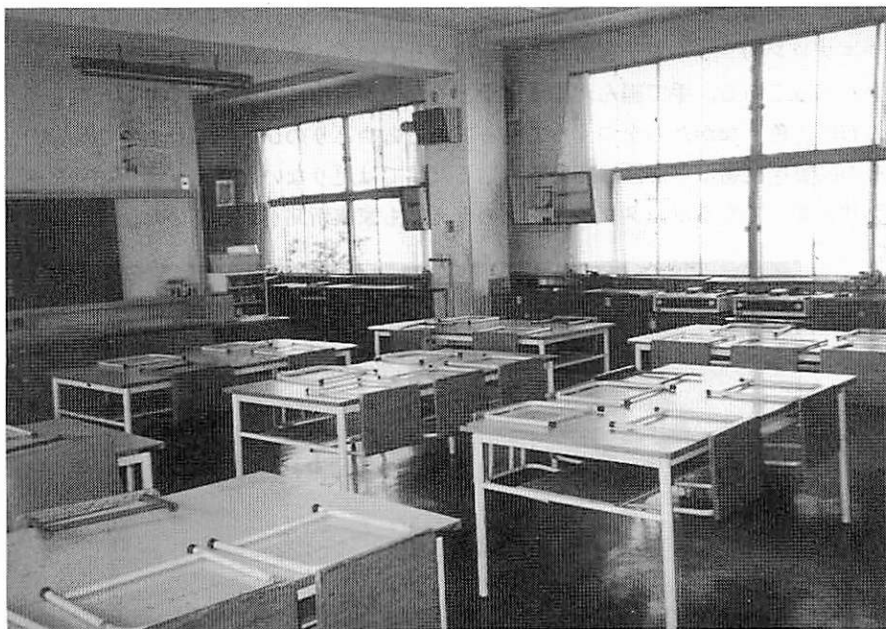


写真2 調理実習室

その下には、毛糸で作ったぼんぼり付きの袋、色違いのポケットが3つついた大きなかべかけなどが貼ってある。

そして、子どもたちが作るドレッシングのビンに貼る大きなラベル、子どもたちが書いたミシンの取り扱い説明書が何枚か（「消費者教育を取り入れたミシン縫いの授業」『家庭科教育』1991・5参照）、家族新聞、子どもたちが書いたきれいな図付きの料理のレシピ（スクランブルエッグ、ポーチドエッグ、きのこオムレット、ベーコンエッグ、フレンチトーストなど）、手で編んだひもがついた袋やエプロン、（エプロンに

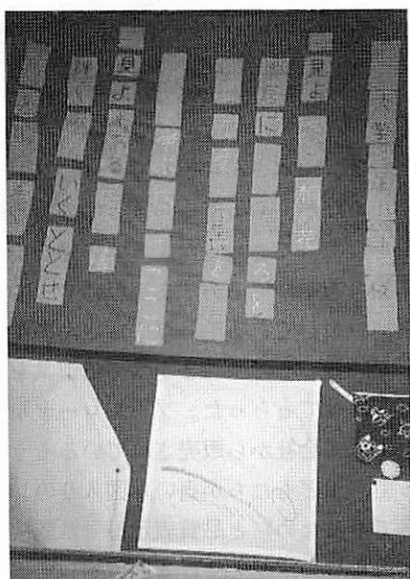


写真3 校歌の刺繍

は色々な刺繍などが施してある)が貼ってある。山本さんは授業のなかでふくろやエプロンのラベルを子どもたちに作成させている。その品質表示番号承認申請書が飾ってある。手で編んだ帽子、子どもたちが自由に考えた柄で刺した刺し子の布巾、色々なかたちをつくって貼ってあるあやとりのひも(これも手で編んだ)、その品質保証書などが貼ってある。貼るだけでは足りない見え、黒板の前にズラリと並べてあるポータブルミシンのうえにも家族新聞が載っていた。



写真4 手で編む実習

私たちは、山本さんに頼んで、「手で編む」の実演してもらった。本で読むではいたのだが、やってみると手の動きがよくわかる。手で、毛糸を使って一本の紐をつくってもらった。5本の指をつかって、また、10本の指をつかってメリヤス編の布をつくる方法を実際にやって見せてもらった。

さらに、教材である毛糸は山本さんの手で一人分ずつ、実際の毛糸の様に玉巻きにしている。その玉巻きをつくる道具をみせてもらった。そして、道具を実際に使ってみせてもらった。ソールローヤル玉巻き器というのがその道具の名称で、ロイヤル株式会社から販売されているそうである。

そして、子どもたちが書いた図入りのレシピ(子どもたちがそのレシピをみなが作ってみるため)と品質表示番号承認申請書のコピー(子どもたちが自分で作った作品をこの承認を受けると仮定して書き込む)、ラベル用の布(人数分束にしてある)を頂いた。名残惜しかったが、時間切れ、帰らなければならなくなっ



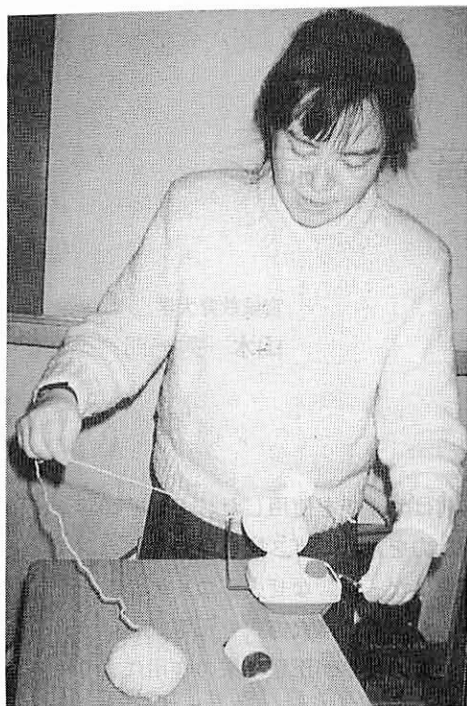


写真5 玉巻き道具

「技術教室」(1991年6月号)もコピーして配りつつ。「え!編針なしで編める?」という声に内心ニタニタしながら……。

た。収穫が大きかった筑波大学附属小学校訪問だったと一緒にいったみんなと「よかったね」といい合った。

山本さんありがとう!!

## 家庭教材研究でさっそくやってみよう!

せっかく、いろいろ教えて頂いたのだから、山本さんの『「学ぶ力」を育てる授業づくり』(明治図書)や『消費者としての自覚を高める家庭科の授業』(図書文化)や、『教育研究』誌などの研究成果をとらえなおして、さっそく大学の授業でいろいろ取り組んでみようと思って帰ってきた。

さっそく、大学の「家庭教材研究」という講義で「手で編む—くさり編みとメリヤス編」をやってみた。山本実践を大学で講義した増淵哲子さんの「編物を考える」

## 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 〒203 東久留米市下里2-3-25 三浦基弘方

「技術教室」編集部 宛 ☎0424-74-9393

# 超音波の話

宮城教育大学  
山水 秀一郎

## 1. ガス点火器と超音波の発生

家庭用のガスコンロに点火するとき、20年前はマッチを使用した。そして10年前は乾電池のヒーターで点火した。現在は少し力を入れてガス栓をひねるとガシャンと音がして火がつき台所のマッチは不要になった。なぜ火がつくのか、そして点火のための熱エネルギーは何処からくるのか。この点火方式を圧電式というが、それは指でちょっと力を入れてひねると、その仕事が圧電効果の作用により火花に変化する。この作用は、結晶構造の材料で、その構成原子が電気を帯びており、通常は図1 (A) のようにプラスの電気の中心とマイナスの電気の中心が一致しているが、この結晶に力を加え歪ませると電気の中心は食い違ってきて、(B) 図のように上がマイナス、下がプラスになり材料全体として両面にプラス、マイナスの大きな電気が生じてくる現象である。そ

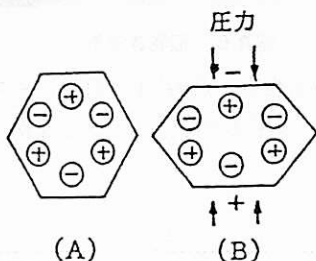
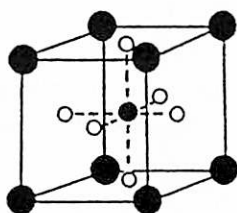


図1 圧電現象

こでこの高電圧を針電極間に導き放電させて、その火花でガスに点火する。この結晶を歪ませる仕事は指でツマミをひねりバネ作用で行われる。さてこの現象に対して反対に結晶に電圧をかけると、その大きさに比例した歪が生じる。これを逆圧電効果と言う。このように加える電圧の大きさ及び極性で歪の大きさと方向が変わるので、交流電圧を加えると結晶は交流の周波数で振動することになる。そこでこの振動は接触している物体に伝わるが、これが超音波の放射である。なお圧電材料としてチタン酸バリウム磁器が広く用いられている。この物質は図2のような構造をしており、原子直径の大きいバリウム Ba は各四隅にあり、その中央に直径の小さな酸素原子 O が存在している。そこでマイナスの電気をもち酸

素はプラス電気の大きな Ba の隙間にあるため、外力による変形で簡単に動ける状態にあるので、この材料の圧電効果は非常に大きい。そこでガス点火ではばね機構で圧電材料を叩くと火花が飛ぶ程の高電圧を発生する。



- : バリウム (Ba)
- : チタン (Ti)
- : 酸素 (O)

図2 チタン酸バリウムの結晶構造

また機械振動と電気振動の相互変換器である超音波変換器として広く使用されている。

また磁歪現象を利用した約 50KHz 以下の超音波の発生、受波素子がある。一般に磁性材料には磁歪と言う磁化することにより外形の変化する現象がある。磁性体は図3 (A) のように非常に小さな磁区という等価的に磁石の働きをする微小区画の集合体からなっている。常にはこの磁区は勝手な方向を向いておるが、これにコイルを巻き電流を流して外部から磁界を作用させ磁化の方向を揃えると各磁区の向きは図3 (B) のように変わるので、全体として外形は変化することになる。この変形が機械振動になり、超音波変換器として送波器として動作する。

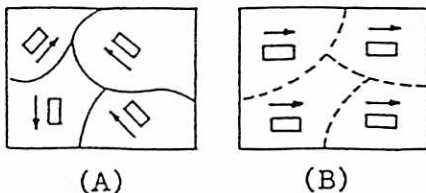


図3 磁区回転による長さの変化

またこの逆に外力により変形すると磁化が変化する現象があり、そのため上に巻いたコイルに電圧を誘起することになる。これは磁歪の逆効果と呼ばれるもので受波器の働きをする。このような効果に顕著な材料としてニッケルやアルミ合金およびフェライト (各種金属酸化物を圧縮成形して焼結したセラミックス、成分材料により永久磁石、鉄心材料が作成される) を用いた振動子が、魚群探知機や超音波洗浄器の音源に使用されている。

その他の超音波変換器にマグネットと電流を流したコイル間に発生する力を利用したいわゆるスピーカーがある。これは空気中に音波を放射するには適するが、固体や液体のように密度の高い物体への放射には適さないものである。

## 2. 超音波応用

松本清張に「砂の器」と言う小説がある。その中に作曲家の主人公の自宅に押し売りが来て玄関先でタンカを並べ始めると、頭がポウッとして気持ちが悪くなり早々に退散する話に、相棒は面子にかけて挑戦するが、やはり同じ目にあうく

だりがある。この押し売り撃退法は玄関先に耳に聞こえない強力な超音波を放射して押し売りの神経を攪乱する訳である。すなわち超低音波振動により内臓が振動して苦痛を感じることは知られており、これを押し売り撃退に利用したものである。また、1975年東京の映画館でアメリカ映画「大地震」を上映するとき、スピーカーから超低周波音波を観客席に向け放射したところ、聞こえない空気振動で観客に不安感をかもし出すのに効果があったと記録に残っている。

このような生理的現象はさておき、超音波の効果的な2、3の応用を紹介する。

## 2. 1 超音波診断装置

同じ原理によるものに、魚群探知機や製品を壊さずに金属の内部欠陥が検査できる超音波探傷器がある。超音波診断装置は周波数1～10 MHzのパルス状の超音波を人体中に放射すると、病変のある部分、たとえば腫瘍では、その組織密度に変化があるので、伝搬して来た音波はそこで反射する。その反射波を映像に変え、超音波が横切った部分の輪切りした断面像をブラウン管に写し出すのがこの装置である。長い歴史のあるレントゲン線では組織の密度変化が約2倍程度にならなければ判別できず、その状態では既に手遅れであるので、早期診断には役立たないのに比べ、超音波では人体の軟部組織の映像化力がすぐれ、苦痛や傷害が全く無い。とくに産科医は胎児の性別判断に使用しているが曝射される超音波エネルギーは胎児にも母体にも影響を及ぼさないことは大きな特長である。図4は正常妊娠の胎児像である。



図4 正常妊娠の胎児像

さらに胎児の心臓拍動を初期の段階で捉えると、血管中の血流量の測定に超音波のドップラー効果を応用した装置がある。この効果は、たとえば救急車がサイレンを鳴らして近づいて来たときは音が高く、通り過ぎると低い音になるなど音波や、電波に見られる現象で、運動体に当たって反射して来た音波の周波数が発射時より、どの程度高くなったかを検出して、胎児の心拍とか（受胎後早い時期に検知できる）、血管中の血流計として応用されている。なお、テレビの字幕に示されるプロ野球の投手の投げたボールのスピードを測るスピードガンは、マイクロ波電波を飛翔中のボールに当て、その反射波の周波数変化より測るもので、これの大型化が自動車のスピード違反取締器である。いずれもドップラー効果の応用である。

## 2. 2 超音波洗浄装置

機械部品の表面がどれほど綺麗になっているかは、機械とくに電子回路部品等

の寿命と信頼性に大きく影響する。手作業による洗浄法は高度の汚れや複雑な構造の部品には困難で時間を要するとともに、破損する恐れがある。そこで洗浄槽内の洗浄液に超音波変換器より、例えば28 KHzの超音波を放射すると液は沸き立ち、槽内に入れてある部品は数分もすれば綺麗になって、槽から取り出すことができる。この方法は小さな穴や空洞のある部品の洗浄に適し、作業効率が良く流れ作業の工程に組み込み易い。さらに引火性の洗浄液は不要で、危険性の少ない液が使用できる。洗浄の原理はキャビテーションと呼ばれる現象の応用で、それは液体中に超音波が放射されると、音波の圧縮と膨張により液体中に高圧と低圧が交互に発生する。いま低圧のとき液体中にそれまで溶け込んでいた極く小さな無数の気体が泡になり瞬間的に膨張する。つぎに高圧の状態ではその泡は破裂して、その部分に瞬間的に数百気圧にも達する高圧力の衝撃波を発生する。この衝撃波が部品の汚れを除去することになる。このキャビテーションが絶大な力を持つ事は高速で回転する船のスクルーの羽根の先端に穴があくほどであり、それは古くから知られている事実である。

### 2. 3 超音波溶接（溶着）

薄い金属箔や細線の溶接とか、プラスチックの溶着に超音波を用いると見事に行われる。この金属溶接法は図5のようにアンビル（金床）と振動を伝えるチップ（先端部）の間に溶接物を挟み、適当な圧力を掛けながらチップを水平方向に振動すると溶接が行われる。溶接原理は、超音波振動により接触面がお互いにこすられ、表面の酸化物が破壊されるので金属間は活性化し局部的な摩擦熱の発生で、一方の部材が他方の部材に擦り込まれるのではないかと説明されている。この方法は非加熱で行われる冷間溶接なので、材料の性質と組織が変化しないためトランジスタやICのリード線の接続に利用されている。またポリスチロール、アクリル、塩化ビニールなど各種プラスチックの溶着に用いられている。接合物どうしの接触面に圧力を加えながら超音波振動を与えると、接合部に圧縮、膨張、或いはせん断と言った種々の力が加わり急激な温度上昇で溶けだし溶着する。この方法では接着剤不要で溶着するので、部品の変形、変質が無く、短時間で加工でき、洗浄などの前処理不要の長所を持っている。とくに食品、燃料など変質し易い物、爆発可燃物をプラスチック容器に密閉するとき非常に便利である。

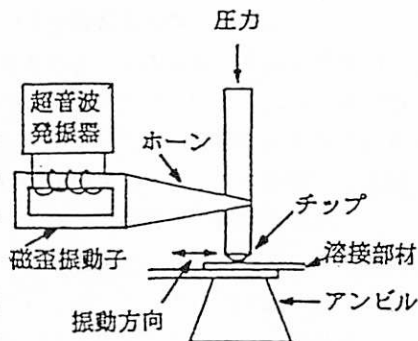


図5 超音波溶接の原理図

の部材に擦り込まれるのではないかと説明されている。この方法は非加熱で行われる冷間溶接なので、材料の性質と組織が変化しないためトランジスタやICのリード線の接続に利用されている。またポリスチロール、アクリル、塩化ビニールなど各種プラスチックの溶着に用いられている。接合物どうしの接触面に圧力を加えながら超音波振動を与えると、接合部に圧縮、膨張、或いはせん断と言った種々の力が加わり急激な温度上昇で溶けだし溶着する。この方法では接着剤不要で溶着するので、部品の変形、変質が無く、短時間で加工でき、洗浄などの前処理不要の長所を持っている。とくに食品、燃料など変質し易い物、爆発可燃物をプラスチック容器に密閉するとき非常に便利である。

# ハイビジョンを 100万円にする方法

日刊工業新聞社「トリガー」編集部

今年7月のバルセロナオリンピックのハイビジョン放送に向けて、100万円台のハイビジョンテレビが相次ぎ発売されている。

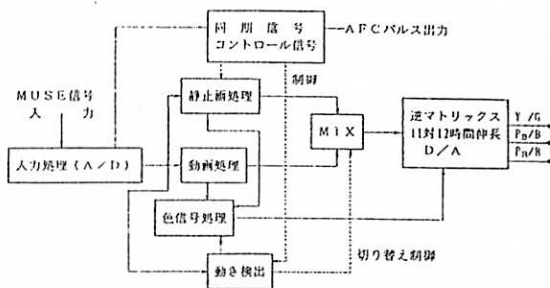
350～450万円もしたハイビジョンテレビが急激に価格を下げている。これを実現させたのが「簡易型MUSEデコーダー」。この出現によって“ハイビジョン定義論争”も戦わされたが、簡易型もハイビジョンを名乗ることで決着した。

ハイビジョンをそのまま放送するには、現行のNTSC方式の3チャンネル分の放送波が必要になるので、このままでは地上放送はもちろん、衛星放送でも送信は難しい。そこで、信号を圧縮して放送し受信時に復元するMUSE方式が、NHKによって開発された。この方式では「人間は、静止している画像は細かい部分まで認識しているが、動いている場合には細かい部分まで認識していない」という性質を利用している。このことから、①動いている部分では細かい部分の情報をカットして送り、②静止している部分はより精密に、多くの情報を複数に分けて折り返し送っている（以上「フルスペックMUSEデコーダー」で受信）。

「簡易型MUSEデコーダー」では、静止画像も動画と同様に細かい情報をカットして復元するというものである。これにより、通常のMUSEデコーダーに必要なハイビジョンLSIを大幅に減らすことができる。また、「フルスペックMUSEデコーダー」のハイビジョンテレビとLSI回路の共通化を図ることなどの量産効果で、コストダウンを可能にしているという。

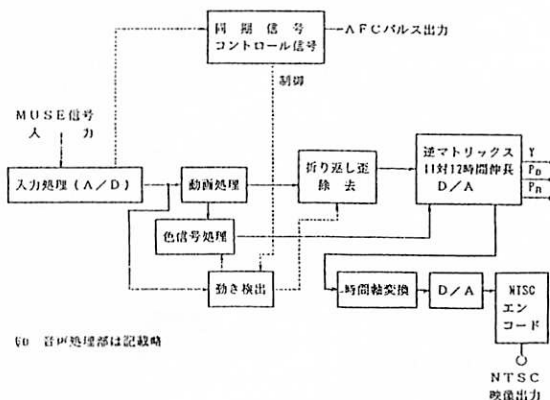
このようなR&Dによって、ハイビジョンの低価格は促進されているが、ハイビジョンのメリットとは何だろうか。一般に「従来の放送に比べ5倍の情報量の画像」と「4チャンネルデジタル音声」が挙げられている。そして、ハイビジョン画面の縦横比9：16であるが、これによる「視野角において水平角が30度程度確保できると、臨場感が豊かになる」というメリットが実は重要なのだ（現行のテレビは3：4で、視野角は約10度）。

### MUSEデコーダの基本ブロックダイアグラム



① 音声処理部は記載略

### 簡易型MUSEデコーダの基本ブロックダイアグラム



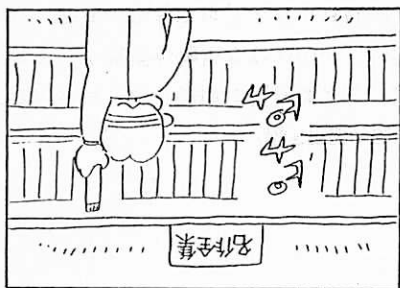
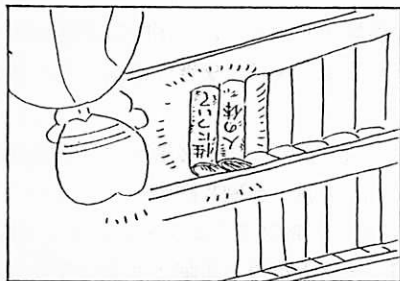
① 音声処理部は記載略

(松下電器の例)

私たちは、もともとはフィルムで撮影された映画を電子映像に置き換えて、家庭のテレビで楽しんでいる。テレビ放映されている映画が物足りないのは、画面のサイズによるところが大きい。現行のテレビ放送の視聴では、7H（Hは画面の高さ、7Hでは視野角10度）から臨場感が得られるまで画面に接近すると、52.5本しかない走査線が見えてしまい、粗さばかりが目立って楽しむにはほど遠い。ハイビジョンでは、走査線が2倍以上（1125本）ある高精細な映像、推奨されている3Hの近接視聴とワイドな画面（視野角30度）の相乗効果で、劇場に近い臨場感を体験できるのである。

この面からも、現行放送の範囲内でハイビジョン番組が見ることができる「ワイドテレビ」が商品化され、横長ブラウン管の量産に加え、ワイド画面の啓蒙に少なからず貢献しているのである。このように、地歩を固め“ハイビジョンが一家に1台時代”へのシナリオが進んでいる。

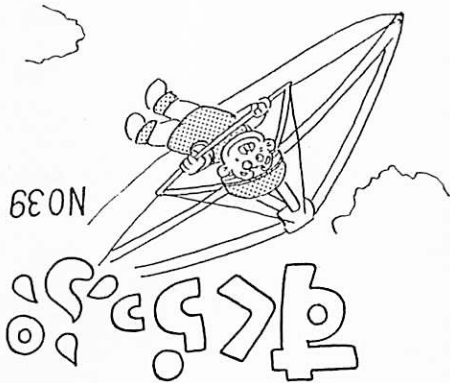
(常川幹也)



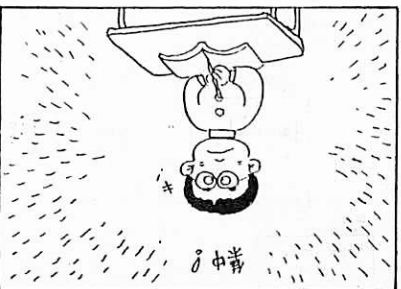
人気の本

おくれ

by こころたつお



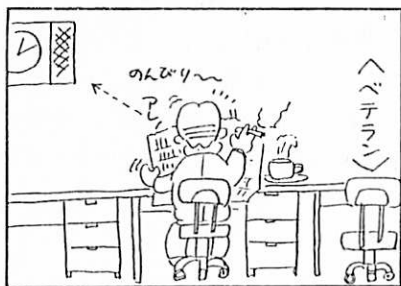
NO39



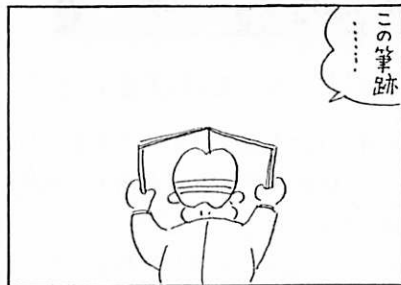
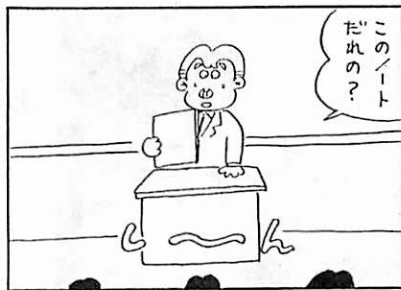
対応



おくれ



推理





## 栽培にチャレンジ!

\*東京都保谷市立柳沢中学校\*

◇ 飯田 朗 ◇

### 栽培について学びましょう

4月に入り気温も上がってきましたので、3年生に「栽培領域の学習を始めます。」と発表しました。「栽培! やだなー、芋堀ならやりまーす。」とあまりよい反応がありませんでした。しかし、裏庭に出てスコップを持たせると、ワイワイいいながらも畑を耕し始めました。天気も好いしのんびりした気分で一汗かいて、とおもっているうちに「オーイ虫が出てきたぞ。」の一声にみんな集まってしまいました。「なんだ、芋虫か。」「違うよ、兜虫の幼虫だよ。」などと興味深々。敵はいっこうにできそうもありません。額に汗したのは教師が一番でした。

教科書には「色とりどりの草花は、わたくしたちの心をなごやかにし、穀物や野菜は、食物となるなどわたくしたちの生活にとってなくてはならないものである。」(K社下巻100頁)とありますが、生徒にとっては食べる部分しか関心がないのです。草花を育てて心和むのはもっと歳をとってからでしょう。

### 調理も、栽培も

小雨の日の教室。教科書の栽培領域で光合成についての説明が終わったところで少し時間が余りましたので「世界の多くの人々が主食としている作物にはどんなものがあるでしょう。」と質問してみました。「コムギとお米」という答えが多く返ってきました。「それでは小麦やお米が田や畑で実っているのを見たことのある人はいますか?」と聞くとぼらぼらとしか手が上がりませんでした。私の勤務校の周りにはまだ畑があり、小麦やトマト、なす、トウモロコシなどを栽培しているのを見かけます。しかし、田んぼはありません、不思議に思っていると、生徒に「先生はよそから来たから知らないんでしょう。隣は田無市というくらいですね、ここは昔から田んぼはないですよ。」と教えられてしまいました。

それと、多くの生徒は「小学校の理科の時間にジャガイモの観察はしたけど、ベランダで毎のパックの中で育てたんです。」と観察だけで収穫まで経験していないとのこと。ましてや稲を育てた経験者は2名しかいませんでした。

こんな話をしながら、ふと「日本人の主食である米、ほとんどの生徒が毎日食べている米がどこでどのように栽培されているのかを教える必要はないのか？」「田んぼの持つ保水能力などについても教えるべきでは？」「米の輸入が大問題になっているいま、米や小麦の調理方法さえ教えていけばいいのだろうか？」こうした疑問が頭の中で大きくなってきました。

## 食べられるの？

K社の教科書には栽培の実習例としてアサガオ、秋ギク、スイセン、カブ、レタス、トマトが載っています。4月から始まる学校のカリキュラムからすると栽培できる作物が限られそうですが、多少の土地が有るならジャガイモやサツマイモ、トウモロコシなども育ててみて欲しいと思います。また、少量でも稲を育てられないかと考えています。生徒は「これ食べられるの？」と期待しながら種蒔きをするのではないのでしょうか。光合成作用を「空気中の二酸化炭素と根から吸い上げられた水を原料とし、葉緑体において、光のエネルギーを利用して糖をつくる。このとき、酸素が放出される。」と棒暗記するよりも、自分が育てた稲や芋を食べることで、お米を農家はどんなに苦勞しているかを知ることにつながっていけばと思うのですが、どうでしょう？ 私自身は稲を実習で扱ったことがないので確信はありませんが、バケツを利用した程度でも実践したいと考えています。

## 栽培学習にチャレンジしましょう

「畑にする土地がない。」「土がない」など学校によっては栽培学習にすぐに取り組めない場合もあるでしょう。しかし、3年計画くらいを立てて徐々に植木鉢、プランターなどを揃えていけないのでしょうか。私は前任校で、選択授業においてトマトを植木鉢で栽培させました。鉢を玄関前に置かざるを得ないスペースしかなかったために、否応なしに来校者の目に止まりました。その一人、教育委員会の方が激賞してくださり、他の職員も栽培学習を見直してくれました。そして、今も栽培学習がおこなわれていると聞き、うれしく思っています。

学級に一鉢でも何か栽培してみたいかかでしょうか。収量を考えたらほんのわずかですが、まずは教師自身が試してみると、栽培学習のおもしろさを知ることができると思います。今年こそ栽培にチャレンジしましょう。



## 「被服」制作と コンピュータ (その2)

＊新潟県新潟市立寄居中学校＊  
宮路 友子

一年生男女共学の被服習(家庭生活)の教材として、ショートパンツ・ランニングシャツを取り上げた。それは生徒が日常着として、普段着用していることや男女共に着用でき、被服の立体構成の中では比較的簡単に製作できる教材であると考えたからである。ここでは、日常着としてのランニングシャツ・パンツを考え自分の作りたいデザインをコンピュータのグラフィック機能を利用して描かせイメージを明確にさせた後、製作活動に入れるように試みた。

### 研究の実際

#### 1. コンピュータによる被服のデザイン学習のねらい

ア、日常着としてのランニングシャツ・パンツを考え自分の作りたいデザインをコーディネートすることができる。

イ、コンピュータの使いを理解し、協力して操作することができる。

#### 2. コンピュータを取り入れる利点

5月号で述べたことに追加して、次の点が利点としてあげられる。

ア、ランニングシャツ・パンツの組み合わせにかなり多くのバリエーションがでてくるため、その組み合わせの中から思いがけない柄や配色のよさが発見できる。展開においては、着用目的を考えたデザインの学習を重視し、各自の好みにあったデザインの考案のための時間を十分に確保するようにしたい。そのため、プリントされた図を色塗りさせる場所を他にもうけた。

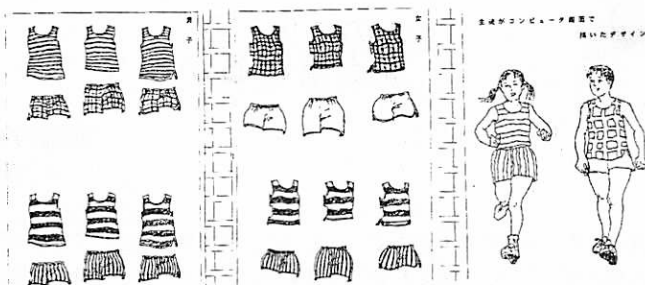
#### 3. ソフトの概要

このソフトもすべての操作をマウスだけで行えるようにした。男女別に6種類のパンツと12種類のランニングシャツを選んで組み合わせることができる。またそれぞれの地や模様の部分に基本の7色とそれに対応した中間色4色計35色を選んで塗ることができる。できあがった作品は印刷(白黒で色はでない)すること

ができる。

作りたいランニング・  
ショートパンツ

作りたいベスト・  
ショートパンツ



#### 4. 授業の結果から

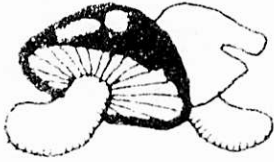
コンピュータを用いた授業では、紙による着せ替えを行った他の授業に比べて、デザインが良くでき、生徒の意気込みも感じられた。製作時までこの興味・関心を持続させられるかどうか疑問であったが、コンピュータ画面に描いたデザイン・配色をもとに生徒は布地を自分で買いに行き、忘れものをしなくなった。(当校は新潟市の中心地にあり商店も多い。)

でき上がった作品は男子生徒の中で、スリットの入った形のパンツに取り組み細かく難しいミシンぬいに挑戦し完成させたり、女子生徒もすそを折りかえすなどの流行の形に変えたり、ししゅうするなどの工夫が見られた。

#### まとめ

- (1) コンピュータで、これから作ろうとしている作品を具体的にイメージ化すれば、生徒は画面を通した作品完成をめざして意欲的に取り組む。
- (2) 作りたい作品を繰り返し、繰り返しデザインさせることによって、作品のイメージが頭の中に明確に具体化され、自主的に学習するようになる。

5、6月号ともソフトの問い合わせ先…〒950 新潟市大西畑町458番地1  
新潟市総合教育センター内コンピュータ教育 坂井潔先生



## きのこは 血を清めるか

東京大学名誉教授  
善本知孝

年をとると身体の働きが気になりがちです。勿論最大の関心時はガン、でもこれは天命的な気持ちと繋がって、脱ガンへの努力は日常性を欠きます。むしろ日々になるのは血圧とか血糖とかいった類の、いわば努力次第で何とかさげられそうな血の病気のことでしょう。きのこを食べたら身体によいと思う人に贈る知的情報第3弾は血の病気に関係することです。

血液は大きく分けると、液体の血漿とその中に浮いている血球とからできています。後者の血球には赤血球と少しばかりの白血球、それに血小板があるのはご承知の通り。今話題にするのは主に前者の血漿に関係しています。「漿」は広辞苑を引いたら「米を煮た汁」とありました。血漿のベースは水ですから尤もな名ですが、医者は難しい言葉を使いますね。血漿に溶けているのが、アルブミン、グロブリンなどのタンパク質、ブドウ糖、中性脂肪やコレステロールなどの脂質ですが、そのほか、カリウム、ナトリウム、ホルモン、ビタミンなどもありますから、年をとった人が気にする糖やコレステロールはみなここにあることになりすね。それに食品や薬として体内に入ったものだって、相当部分が血漿として流れているというわけです。

まずはコレステロールの話です。コレステロールは血管がつまる病気とされる血栓

症(心筋梗塞や脳梗塞)でいつも話題になります。コレステロールは「脂肪」ではないのですが、「脂質」というとコレステロールも入る名前になります。コレステロールは肝臓で作られ、血漿となり種々の組織に移っていき、細胞に入りこんで脂肪、リン脂質、アポタンパク質と一緒に複合体を作ります。そのせいか、いつも脂肪と一緒に扱われますが、脂肪とコレステロールでは人体内での役割が大変に違います。脂肪は主にカロリー源なのにコレステロールはホルモンの原料に使われます。肝臓で作ったものだけでは不足なのか、食物としてもコレステロールを摂ります。人は動物の脂肪とともにコレステロールを食べ、肝臓に集めます。大事なもののなので、コレステロールは肝臓以外の細胞それぞれでも作られますが、それはその場所だけのことで、血漿として流れることはありません。流れるのは肝臓を通るものだけだそうです。

さて大切なコレステロールですが、血液に沢山ありすぎると、害をします。「沢山ありすぎると有り難みが減ってね」などという感情論が根拠ではありません。もともとコレステロールは血漿では馴染みが悪い方で、過剰だと分離し血管を詰まらせるのです。「台所で皿についた油を水で流し落とすのは大変ですね。水道水に油が馴染んでくれない。」あれを思い起こすと馴染ま

ないものの像が頭に馴染んできます。コレステロールは油の系統の物質、血漿は水の系統の物質。だから過剰になくてもコレステロールを血漿浮かせて運ぶにはいろいろな工夫が人体では行われています。つまり洗剤のように水にも油にも馴染むものを人体は血漿に入れているのです。入れているといっても人が生まれながらに洗剤役のものを作ることもあるし、食物として取り込むこともあります。大豆のレシチンや植物油の不飽和脂肪酸（リノール酸）が人体内の有力な洗剤役つまりコレステロールの運び屋となるのは有名です。運ぶだけでなく、必要とする組織の細胞に入り易くする役目もするようです。そこでレシチンやリノール酸を食べるとコレステロールが血管に詰まるのが防げるのです。過剰のコレステロールを除く、これは血を清めることですね。

話はやっときのことコレステロールの関係に入りますが、きのこを食べると血漿中（正確にいうと血漿中の凝固しやす成分を除いた血清中）のコレステロールが減ることには幾つかの証拠があります。シロネズミを使っての実験では多くのキノコで効果が認められています。エノキタケ、ナメコ、マッシュルーム、コウタケ、キクラゲ、シロキクラゲ、マイタケなどです。キノコの何がコレステロールを減らすのか、一般的には解っていません。

シイタケは例外です。エリタデニンという化学成分が血清のコレステロールを減らすことが大分前から知られ、人間を使った研究で効果が示されています。私もコレステロールが少し高めと医者に注意されていますが、値は血清1デシリットル中200mgを少し超える程度です。そんな患者に毎日干しシイタケを9グラム（生シイタケなら10倍、大きめのシイタケ2個）を食べさせ

てからコレステロール値を測りますと、一週間ほどで効果が現われるそうです。12パーセントも減るのです。

シイタケのエリタデニンはDNAで有名な核酸と関係する化学物質です。これがどうして血清コレステロール値の低下を起こすのか、これについての研究は入りくんでいて素人には理解しにくいのですが、要はコレステロールがエリタデニンにより分解しやすくなることのようにです。

これで血管をつまらせるコレステロールの話は終わりです。次は高脂血症。脂肪が血管に異常に貯まったときに起こる病気です。血管の壁がポロポロになるそうで、シロネズミに脂肪を異常に沢山食べさせて、そんな状態を作り、毒素を注射してやると静脈が簡単に破壊して死ぬとのこと。高脂血症は血液のいろいろな性質に影響を与えますが、その一つとして血小板を凝固しやすくすることがあります。著しい凝固が起こると血管壁が傷つきますが、こういった害に対してマンネンタケの成分が防止効果を示すことが知られています。マンネンタケのエキスが血液から脂肪を除くのだそうです。エキス中の核酸と関連があるアデニンが原因物質です。

以上の例をみますと血液から無用な成分を除く浄化作用にキノコの核酸が役立つと思いたくなります。核酸はDNA、RNAとして全ての生物に存在しますから、こんな作用をキノコに限った話とするのは不自然です。でもRNAは菌が貯蔵しておく物質の一つであるといわれていますから、キノコを特に核酸利用の対象に選ぶのも全く無根拠ともいえないでしょう。それに菌の一つ酵母の核酸は調味料の工業原料に使われています。核酸はDNAや調味料として話題になりがちですが、私には健康にも深く関わるように思えてなりません。

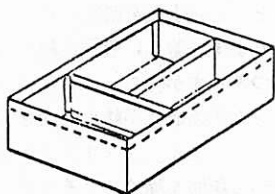
## 金属加工領域の教科書

### 題材の変遷(2)

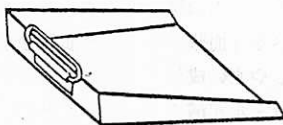
久保田浩司 向山玉雄

昭和37、41、44年版の金属加工(1)の題材

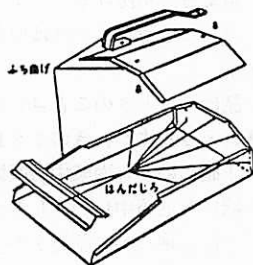
それぞれの年度の教科書でどのような題材が取り上げられたかを具体的に示すために、構想図又は製作図を示す。図の下の見出しは、左から発行年度、教科書会社名、題材名を表している。



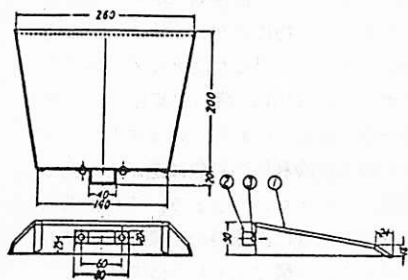
37、大日本図書、筆洗い



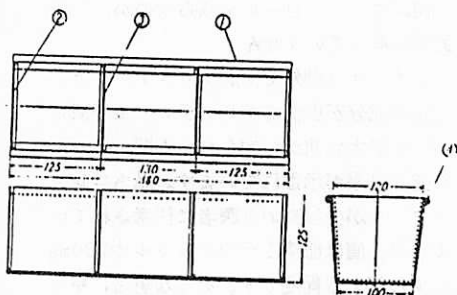
37、大日本図書、ちりとり



37、中教出版、ちり取り

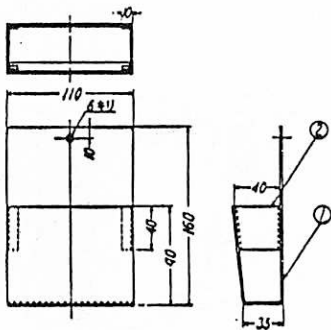


37、実教出版、ちりとり

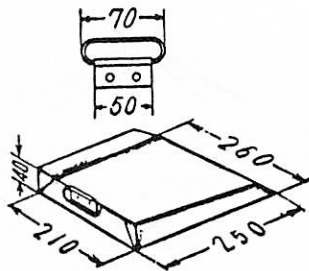


37、実教出版、水入れ

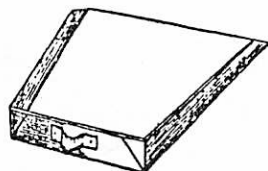
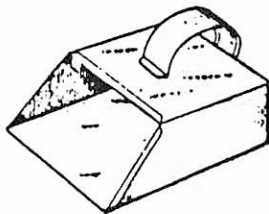
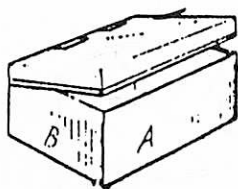




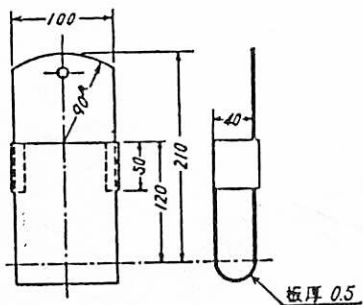
37、実教出版、葉書入れ



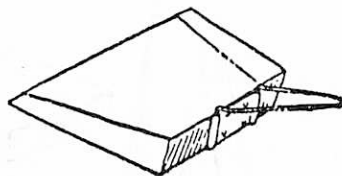
37、実業之日本社、ちりとり



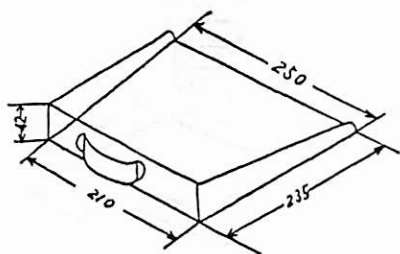
37、実業之日本社、ふたつきの箱 37、実業之日本社 37、開隆堂出版、ちりとり  
粉や米をすくう用具



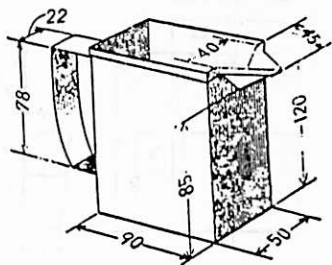
37、学校図書、状さし



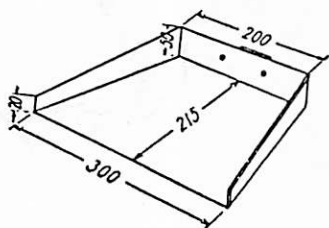
37、学校図書、ちり取り



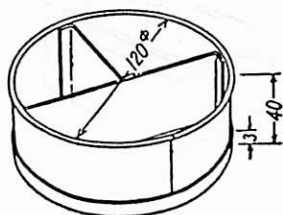
37、三省堂、ちりとり



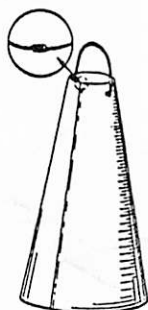
37、教育出版、角形計量カップ



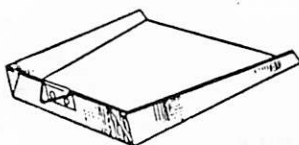
37、講談社、ちりとり



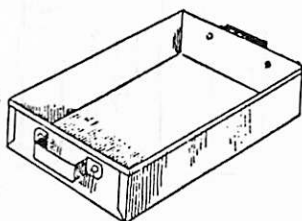
37、講談社、筆洗



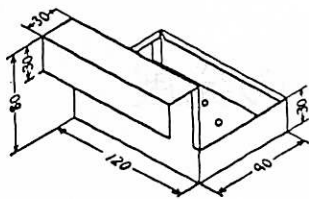
37、日本文教  
火おこしえんとつ



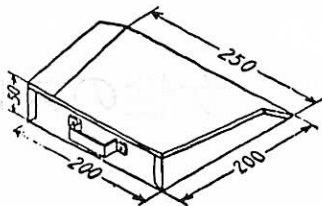
37、日本文教、ちりとり



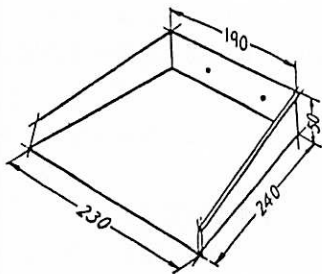
37、日本文教、部品整理箱



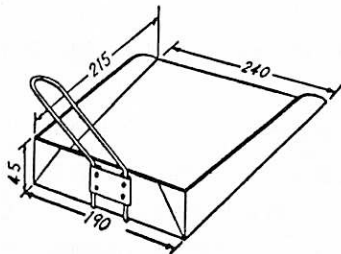
41、実教出版、せっけん入れ



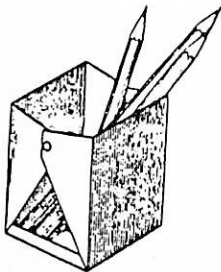
41、実教出版、ちりとり



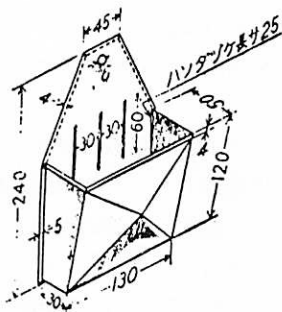
41、開隆堂出版、ちりとり



41、学校図書、ちり取り



41、教育出版、鉛筆立て



41、教育出版、状さし

## 女性のスロイドの発展

茨城大学  
永島 利明

### 私立教員養成所

マリア・ノルデンフェルド (M・N) 付属の織物学校では織物理論、簡単な織物、織物の美術、見本の製作研究等が行われた。期間は6週間、週当たり30時間であった。

教員養成所には教育実習用の小学校があり週当たり4～6時間の実習をした。生徒数は1922～23年には教員養成所166人、職業学校285人であった。この2つのコースの教育費は無料であった。そのほかに織物学校の生徒は32名であった。

日本でも師範学校の授業料は無料でしかも生活費まで支給されていたので、高い学力をもった人が集まった。しかし、小学卒業生が入学する農学校、工業学校などの実業学校は授業料が必要であった。この実業学校はスウェーデンの職業学校と同じ種類のものである。この点から見てもスウェーデンが実業教育に熱心であったことがわかる。なお、マリア・ノルデンフェルド学校の教員数は1923年には30人であった。

M・N学校は1952年にイエテボリのパーサ町40番地にあり、国の補助を受けていた。そしてつぎの7つのコースを持っていた。

- 1) 上級女子手労働教師養成コース、2年制。
- 2) 上級職業コース、2年制。職業学校の女教員または補習学校の手労働担当女教師の養成、裁縫の指導者養成。
- 3) 織物実習コース、1年制。
- 4) 3)を終了したもので織物教師または職業学校の織物教師を志望するもののコース、1年制。
- 5) 工業学校の被服教師。
- 6) 家庭裁縫の実習コース、15週。教員養成コースの予備校。

## 7) 植物繊維の染色・糸紡ぎコース。

スウェーデンでも日本の師範学校と同様に生活が困難な学生には奨学金が支給されることもあった。

この二つ以外にも教員養成学校があったが、詳細は不明である。1950年には国立の家庭科教員養成大学が創立されて、やがて私立の教員養成学校はその使命を終えた。

## スウェーデンの女子の手工

日本では家庭科は長い間被服と食物が中心となっていた。このため被服は家庭科に属すると考えられている。しかし、明治時代の一時期に義務制になるまで女子の手工があったように、日本でも別の教科とみられていた。スウェーデンでは織物、手芸、裁縫に属するものは現在でも木工、金工とともにスロイドと称する一教科である。ヨーロッパでは1700年代より紡ぐ、織る、縫う、刺しゅう、編む等の女の手仕事の教育が行われている事が知られるようになった。産院、救貧院、授産施設等において少女やときには少年も自立した生活を守る能力を養うことを学んでいた。それが家庭教育の替わりをしていたのである。原始社会より衣服やシャツやカバーをつくることは家庭で行われた。織物を売り収入を売るとは大切なこと<sup>1)</sup>であった。

1800年代に少年のためのスロイド学校があったが、少女のためのスロイド学校も同じように作られた。19世紀の中頃に多くの小学校で少女が手仕事をするようになった。しかし、その教育は系統性がなく教育的ではなかった。少女たちは先生のしていることを模倣しているのであった。それは中世からの徒弟制度と同じ方法であり、教育をうけた教師もいなかった。

女性のための手仕事の先駆者は、ベルリンで活躍したドイツ人の女性校長ロザリー・シャレンフェルト(Rosalie Schallenberg)であった。そのころ技術教育ではデラ・ポスがロシア法を完成していた。彼は遅れたロシアの資本主義を急速に発展させるために設立された鉄道学校の校長をしていた。技師の養成期間を短くするため、多くの作業から重要度の高いものを選び、順位を付けた。そして順位の高い作業を集中して訓練し、試行錯誤を避けた。サロモンもほぼ同じ方法を完成していたのは先にみたとおりである。<sup>2)</sup>

シャレンフェルトは集団教育を推薦し、一斉にリズムをとりながら作業をするようにした。一斉授業をすることについては渡辺辰五郎や朴沢三代治と同一である。この三人が同一の教育方法を取ったことは裁縫についての集団教育が世界的に必要であったことを示している。

シャレンフェルド法がスウェーデンに紹介されたから、女子のスロイドのことが議論され、1870年代には学校の指導主事のあいだでも話題になった。1877年に男子の木工のスロイドに補助金を与えることが承認されたとき、女子の手仕事のスロイドである裁縫や織物に対しての補助金は承認されなかった。しかし、農村やいくつかの自治体では補助金を与えるところもでてきた。これによって男子の木工をするところが増えたように、女子の手仕事の教育がはじまった。

1881年、ハルダ・ルンディン (Hulda Lundin) はストックホルムでドイツやイギリスで女子の手仕事を学ぶ奨学金を与えられた。彼女はベルリンでシャレンフェルド法の教育を受けた。そこで彼女はあまりにもハードな教育をする欠点を知った。ルンディンの指導によるストックホルムの講習会はそれを参考にしてまとめられた。それはシャレンフェルドの方法を修正したものであった。

この方法は集団教育と初歩的な練習を含むサロモンのスロイド法 (木工) と似ていた。サロモンはルンディンに形式的陶冶を強調し、(つまり一般教育としての重視し) の勤勉と正確さを養うように話した。しかしながら、ルンディンは実用的な器用の意義を主張した。彼女は裁縫等の女子の教育は実用性がなければ、当時の社会に受け入れられないことを見抜いていた。日本でも学校の裁縫は役に立たないという批判に絶えずさらされていた。

ルンディンは1882年にイエテポリで教員養成所を設立した。最初は3週間であったが、後に延長されて、3学期制 (1年6ヶ月) となった。彼女の教え子であるアンドレア・エネロティ (Andrea Eneroth) は1907年に自分の教員養成所を設立した。ウップサラでは1898年にイイダ・ノルビー (Ida Norrby) が家政専門学校で女性のスロイド教員の養成を始めた。イエテポリのルンディンの教員養成所ではマリア・ノルデンフェルトが教育を担当した。マリアはネースで2回も木工の講習会を受けた。彼女はイエテポリの学校で当時家庭で行われていたヘムスロイドといわれた手仕事を教えた。1891年にはマリア・ノルデンフェルトは「マリア・ノルデンフェルト教員養成所」を設立したのはさきに見たとおりである。

ノルデンフェルトは若かったから、サロモンやルンディンよりも近代であった。彼女は二人の先駆者のモデルシリーズを好まなかった。彼女は教育は役立つものをすべきであるという立場から、美的な要素を重視した。そして家庭で行われているスロイドを発展させたり、図画と協力しようとした。それにもかかわらず、彼女はルンディンの陰になり、その立場を守った。1900年代の長い間スウェーデンの学校においてはルンディンの方法は支配的であった。

1896年に議会は最低25人以上いる女子のスロイド学級に対して補助金を与えることを決定した。すでに、15人以上いる男子のスロイドには補助金を与えること

を決定していた。そのことによって教科の方法論的な目的が違ってしまった。女子のスロイドは集団教育で、男子のそれは個人教育であった。10年後補助金を与える条件は同じになった。スウェーデンでは性別の制度があっても、時がたつと改善されていく。それがこの国のよい点である。1900年代にはほとんどの学校の女子が女子のための手仕事の教育を受けることになった。

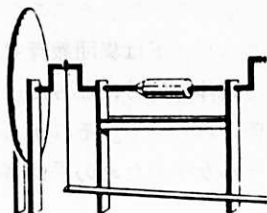
## ネースの女子労働学校と手仕事

1874年、ネースにおいて女子の労働学校が設立された。そこでは紡ぎ、織り、手縫い、ミシン縫い等が行われた。そこでは定期的に週24時間の手仕事と家事労働の教育をした。しかし、まだ、家庭における手仕事を十分分析しておらず、体系的な教育が行われていなかった。民衆は贅沢品よりも実際の生活に必要なものを求めていた。1886年より少女たちに対して実用的な大工仕事の教育が行われていた。日本では与謝野晶子がそれよりもずっと後になっても勉強の役に立たない手工は女性どころか男子にさえいらないと主張していた<sup>4)</sup>。

1886年よりネースではルンディン法が導入された。そして一斉教育よりも個人教育をするように修正された。短い期間であったが、労働学校では高度の教育が行われていた。織物や裁縫は二人の教師が担当した。ハルダ・ルンディンは少なくとも2回(1887年と89年夏)ネースに来て、自分の教育方法について講義した。彼女は一斉教授や初歩的な練習について粘り強く、たくみに講義した。

### 引用文献

1. Hans Thorbörnsson, Nääs och Otto Salomon. OrdBildarna AB, 140-144 (1990)
2. Hjärna - Händer. 100 års slöjdundervisning, Slöjdforum, 22~23(2.1991)
3. Maria Nordenfelts Högre handarbetslärarinnesminiarium och för kvinnlig yrkesundervisning. Svensk Slöjdtidning 5(1923, Nr 3)
4. 松岡忠雄、1910年代・1920年代における美術教育の成立過程の研究—図工・手工教育の脱皮・総合と造形芸術教育への志向—、筑波大学学校教育学部紀要11巻、180 (1989)。



## 東京サークル研究の歩み

その4

産教連研究部

〔4月定例研究会報告〕 会場 麻布学園 4月11日(土) 15:00~17:00

新学期の始まりとともに、教師と生徒との新たな出会いが始まる。教師・生徒それぞれに、この1年間どのようにつきあっていこうかということに思いを巡らす。ということで、今回の研究会では、新学習指導要領の移行期間中である本年度の年間指導計画の検討と、完全実施になる来年度の教育課程および指導計画の検討を併せて行うこととした。

当日は、参加者の勤務校の今年度の年間指導計画を報告してもらい、情報交換するとともに、「技術教室」(1992年4月号)をも参考にしながら、これからの技術・家庭科教育について検討してみることにした。

参加者の勤務校の本年度の年間指導計画については、紙幅の関係からその全部を紹介できないので、参加者の報告の中から共通したもの・特徴的なものを次にあげておく。1つ目は、どの参加者もできるところから少しずつ共学実践を広げて行き、できれば全面共学へ持って行きたいと考えていることである。特に、新学習指導要領に基いた教育課程になる1、2年生については、全員共学でと考えていた。2つ目は、コンピュータ導入に伴って、コンピュータ室の整備が済んだところでは、「情報基礎」の授業をやる、いや、やらざるを得ないと考えていることである。3つ目は、環境問題に目を向けた取り組みをしている、あるいは、してみたいと考えている参加者がいるということである。

ここで、研究会の会場校である麻布学園(男子校)のカリキュラムを参考までに少し紹介すると、次のようである。2-1-1と、1年生のみ週2時間で、他の学年は週1時間となっている。これらの時間の中に製図・加工・栽培・電気を配置し、それを高校1年で履修する「家庭一般」へつなげようという計画だそうである。ただ、家庭科の専任教員がいないので、その内容をどのように取り扱っていくかは今後に残された課題とのことである。



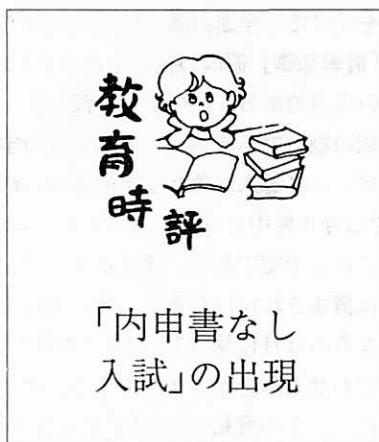
さて、参加者の報告を受けて、早速討議に移ったわけであるが、意見交換の中で話題になったのは、「情報基礎」領域の扱いをどうするかという点と、評価のやり方をどうするかという点である。この2点に絞って、その内容を紹介したい。

まず「情報基礎」領域の扱いであるが、平成5年度の学習指導要領完全実施へ向けて、各地域でコンピュータ導入が急ピッチで進められている。それに関連した意見として、「本校では今年度中にコンピュータルームが完成し、20台の生徒用コンピュータが配備される予定である。使えるコンピュータがあるのに『情報基礎はやりません』では済まされないだろう。あるのに使わないというのでは周囲からの風当たりが強くなるのは目に見えている」「本校ではノート型パソコンを購入して生徒に自由に使える形をとる予定である」などというのがあった。授業の進め方・授業形態についての意見では、「できれば1年からやらせたい。新しい教科書では『情報基礎』は上巻に収められるそうだから、ますます好都合である」「私も1、2年で履修させるのに賛成する。その場合、道具として使えばよいのではないか。したがって、指導時間としては全体で20時間もあればよいと思う。これを1、2年に10時間ずつ配当して行うというのはどうだろう」「新学習指導要領では全体的に1つの領域にあてることのできる時間が今までに比べて少なくなり、技術教育の内容が薄まるという感さえる中で、既存の領域の指導時間を無理に削ってまでして1、2年で情報基礎をやるのはどうかと思う。1、2年でやるのには反対しないが、既存の領域の指導にしわ寄せがこない形で行いたい」といろいろあったが、共学でやりたいというのは全員共通し、できるだけ1年から履修させたいという点でもほぼ一致していた。また、「『情報の加工』」ということが3月の定例研究会（テーマは情報基礎）でも大きな話題になったが、その意味を再考してみる必要がある」「情報基礎で“制御”を教えるべきだという意見もあるようだが、制御は積極的に教える必要はないと思う」というような意見も出された。

評価の問題については、「今までは別学が多く、評価も男女別というのが多かったと思うが、共学がこれだけ進んだ現在、国語や数学などと同じように男女一緒に評価するのが当たり前と考えたい」「たとえ共学で授業を進めていても、男女の学力差がどうもあるように見受けられるので、男女別に評価しているが、この点についてどう考えたらよいのか」というような意見が出された。話は発展して、通知表による学習評価の知らせ方にも及んだが、授業形態と評価の関係・評価方法等、技術・家庭科として評価をどのように扱って行ったらよいのかという点については、時間の関係もあって、今後の検討課題として残された。

(金子政彦)

文部省の高校教育改革推進会議（座長・上寺久雄・兵庫教育大学長）は定員の一部は内申書なしで学力試験だけで選抜できる道を開く方針を4月25日までに固めた、と26日の朝日新聞は一面のトップ記事で報じた。6月ごろ発表する予定の「中間まとめ」に織り込む予定だという。全国的



に「内申書重視」の方針が出されたのは1966年7月18日の文部省通達で、それまで、ほとんどの都道府県で9教科全部について行われていた学科試験が、東京都などは、一挙に3教科に減らされた。（その後5教科になり現在に至っている）たしかに音楽や保健体育、技術・家庭等の教科の学力をペーパーテストで測定するのは無理がある。当時は、そのような教科の「問題集」も多く売り出され、「技術・家庭科」も、3年になると授業は実習をやらずに「問題集」のドリルを行っていたということもあった。記憶力のよい子が勝利を占めることになる。これは、どう見ても不合理であった。「技術・家庭」でもものを作るのは得意だがペーパーテストは苦手という子は救われなかった。高校進学率が94パーセントになり、かつては進学をあきらめていた子どもも高校を目ざすようになり、高校が準義務教育化してくると「内申書重視」「推薦入学」「単願」なども一定の支持を得るようになる。

「内申書重視」で、「行動及び性格の記録」などの欄の存在も大きな問題だが、日ごろの成績評価が中心となる「学習の記録」（5段階相対評価—10段階の府県もあるが一で記録される）が最も重要になる。東京

都の場合は入試教科以外の教科は評価の数字を1.2倍し、のちに1.3倍し入試教科はそのままの数字を加えるので、「内申書」の「学習の記録」が合否にたいする影響は大きい。内申書と試験の点数をどう加味するかは都道府県でみな方式が違っていたが、内申

書の「学習の記録」の評価を親に開示していたのは東京都だけである。「情報公開条例」に基づく内申書の「開示請求」が全国的に増えている。

東京都の場合でも、「内申書重視」に問題がないわけではない。新しく作られた団地などで殆どの子どもが成績優秀な地域での「5段階相対評価」は、普通の子どもを「劣等生」に仕立てるし、ちょっとした身体上の欠陥によっても評価が下る。運動神経の鈍い子どもや、障害のある子どもが被害者になる。内申書に「相対評価」を使うことで、どの地域の子どもの学力も等しいという仮定はこうした不合理はあるが、「教育の機会均等」を守るという点で支持された措置であったと思う。成績上位の子どもにたいして「内申書なし」の措置をとったとしても、東京都が現在行っているような「総合選抜」はこれだけで実施不可能となる。その東京都でも「入学者選抜制度検討委員会」は単独選抜に変更することを主張しているが「内申書なし」入試もこれと軌を一にしている。一部でも「内申書なし」を制度化することで、単独選抜化が進み入試がより激化する必配は避けられないであろう。（池上正道）

## 図書紹介



## あかりの百科

東洋経済新報社刊

照明は半導体がコンピュータのような華やかさはないが、本書によって、地道な研究が行われていることを理解することができる。人間は5感をもっている。そのなかで目は正確な情報を受け取る感覚器官である。しかし、照明がなければ、この高性能な情報受信器も、その機能の発揮をいじりしく制限されるであろう。

照明を研究するという事は、目の特性と光の関係を明らかにして、目に最適な環境をつくり、情報を受け取り、目にやさしく、楽しんでいくことを促進していくことである。

本書はあかりと生活史、光と色、目の働き、ランプ・照明、あかりの設計、暮らしのあかり、仕事のあかり、交通のあかり、街のあかり、楽しむあかり、光と生物の10章からなっている。

白熱電球といえば、エジソンを思い出すが、白熱現象はすでに1801年にH. デーヴィによって発見されているし、1840年代になると、さまざま人々によって電球の研究が試みられている。このことが示すようにエジソンが電球を「発明」したというのは適切ではないとのべている。

蒸気機関におけるパバンやニューコメンやワットの関係が白熱電灯にもあったわけである。エジソンはその実用化に貢献したのであった。本書はこのような身近

な話を意外なエピソードで解説していて、興味深い。

卒業式には「蛍の光、窓の雪」とうたわれてきた。今は歌わない学校も増えてきたが、蛍の光や窓の雪で勉強したという話である。実際にそんなことができるであろうか。蛍が光を出すのは、人間様が勉強するためではなく、雄が雌を呼ぶための求愛のサインであるという。

宮本武蔵が佐々木小次郎と対決したとき太陽を背にして闘った話は有名である。太陽の光が目に入って目の感度が低くなる。これを順応といっているが、順応や目の分光感度というような学問的な話をよく知られている逸話を引用してたくみに説明している。この順応という現象は私たちの身の周りで起る現象である。どんな現象が起きるか、読者の方々が考えてほしい。

いままでおもしろい話ばかりあげてしまったが、どうしたら目によいか、という照明の条件もとりにあげている。例えば、高齢者にやさしい照明、VDTと照明、睡眠と照明、時差ぼけの解消などがある。交通のあかりも有益である。

読んでいて、楽しいエピソードが沢山出てくる。授業のネタに使える話が多い。是非読んでほしい。

(1992年3月刊、B6判、1300円、永島)

## 積層材利用教材 います

北海道 室蘭市立東明中学校 金子 史

- <特 徴> 1. 3枚の板材の厚さを一定にそろえて積層材を製作し、それから角材を製材する。角材を構成する単板の厚さを利用し、ほぞ、ほぞ穴加工を行うことでけがきを簡略化し、加工も比較的容易にすることができる(図1)。
2. より加工を能率的にするために、積層材製作時の接着剤に墨汁を混入し、接着層を明確にした。またこのストライプが教材のアクセントにもなる。
3. 座板は合板であるが脚とのバランスを考慮し、積層材から製作した積層材ブロックをオーバーレイし外観をより引き立たせた。

<材 料> 材料は厚さ7mmのスギの板材を用い、繊維方向をそろえた3層の積層材を製作し、21×40×410の脚の部分の角材4本と21×40×370のぬきの部分の角材4本を製材して用いた。座板は290×290×7の合板を用いた。

- <作り方> 1. けびきやスコヤなどにより端金を用いて一度に寸法を入れる。ほぞの長さはほぞ穴に水平な方向の女木幅の2/3である。このとき材に水平な方向のけがきは必要ない。ほぞ、ほぞ穴、ぬきの十字相欠き継ぎの全てを行う。なお座板に接する上部のぬきのほぞ、ほぞ穴は図2のようになるので注意する。
2. 胴つきのことのみにより万力に固定し、ほぞと相欠き継ぎの加工を行い、げんのうとのみによりほぞ穴を加工する。このとき角のみ盤を使用すると能率がよい。ほぞ側は黒い接着層を均一に取り除き、ほぞ穴側は残すよう加工する。
3. 座板は4すみを20mmほど45°にかき、積層材のブロックをはりパテうめし、カンナやサンダーで平面を出し、ふちを付ける。

4. 部材の加工を全て終わったら、面取りをし、組み立て前に塗装を行う。今回はポリウレタン塗料を用いた。
5. ほぞ頭の面取りをし、ほぞの木殺しを行い接着剤を塗布し、組み立て、当て木を用いCクランプや端金で圧縮し、完成である。

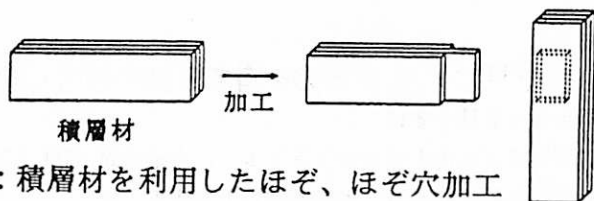


図1：積層材を利用したほぞ、ほぞ穴加工

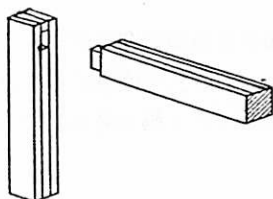
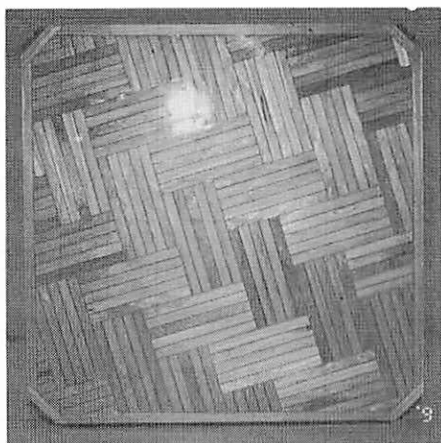


図2：上部のぬきのほぞ、ほぞ穴加工



第41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

「社会や生活を見つめ生きる力を育てる技術教育・家庭科教育」

1992年8月6日・7日・8日

於：〒484 愛知県犬山市大字犬山字寺下1 田中屋旅館 (TEL 0568-61-2251)

名古屋より名鉄で約30分「犬山遊園」下車徒歩1分

## ●記念講演

講師 久保田 競 (京都大学霊長類研究所教授)

講演テーマ「知能を発達させ『わざ』を獲得する手のはたらき」

主な著書：『手と脳』、『手のしくみと脳の発達』『能力を手で伸ばす』。

## ●大会日程

| 日      | 時          | 9                | 10               | 11               | 12         | 1             | 2              | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8           | 9 | 10 |
|--------|------------|------------------|------------------|------------------|------------|---------------|----------------|---|---|---|---|---|-------------|---|----|
| 8/5(水) |            |                  |                  |                  |            |               |                |   |   |   |   |   | 実践を<br>聞く夕べ |   |    |
| 8/6(木) | 受付         | 基<br>調<br>報<br>告 | 昼<br>食           | 記<br>念<br>講<br>演 | 分野別<br>分科会 | 夕<br>食        | 総 会<br>教材教具発表会 |   |   |   |   |   |             |   |    |
| 8/7(金) | 分野別<br>分科会 | 昼<br>食           | 特<br>別<br>講<br>座 | 問題別<br>分科会       | 夕<br>食     | 実技コーナー<br>交流会 |                |   |   |   |   |   |             |   |    |
| 8/8(土) | 問題別<br>分科会 | 閉<br>会           | 見学会、解散           |                  |            |               |                |   |   |   |   |   |             |   |    |

|        | 分科会名                | 研究討議の主な柱                                                                                |
|--------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 分野別分科会 | 1 製 図<br>加 工<br>住 居 | 1. 図面の読み・かき・利用の能力をどう育てるかの検討<br>2. 男女共学の木材加工の教材内容<br>3. やさしくできる金属加の教材内容<br>4. 環境・住居学習の検討 |
|        | 2 機 械               | 1. 機械学習の内容としての蒸気機関の検討<br>2. 作って確かめる機械学習のあり方<br>3. 子どもが意欲を示す機械学習の方法                      |
|        | 3 電 気               | 1. 男女共学で教える電気学習の実践<br>2. 電気の履修学年と理科との関係<br>3. 興味と理解を伸ばす教材・教具と指導法                        |
|        | 4 栽 培<br>食 物        | 1. 男女共学で教える食物学習の実践<br>2. 食・環境・社会に広がる栽培学習<br>3. 日本の地域風土を生かす食生活                           |
|        | 5 被 服<br>保 育        | 1. 男女共学の布づくり・衣服づくりの検討<br>2. いかに着るかをどう教えるかの検討<br>3. 幼児の発達と保育学習の内容                        |

- 提案：多くの方が分科会等で提案されることを希望しています。どなたでも自由に発表できます。提案の内容は一時間の授業の記録、こどもの状況と授業の工夫、教材や教具の新しい開発など、なんでも結構です。提案される方は7月15日までに発表の要旨を1,200字以内にまとめ、下記宛に送って下さい。

提案の送付先：〒247 横浜市栄区本郷台3-35-1103 金子政彦まで

- 特別講座

1. 技術教育の本質とコンピュータ教育 向山玉雄 (奈良教育大学)
2. 技術史教材発掘法 藤木勝 (東京学芸大学付属大泉中学校)
3. 教育に生かしたい身近な環境問題 佐伯平二 (名古屋科学館)
4. 被服領域における新素材の動向 日下部信幸 (愛知教育大学)
5. あたりまえの食生活—現代栄養学批判—坂本典子 (新潟大学)

- 実技コーナー (みんなで教材を作るコーナーです)

使い捨てカメラを利用したインバータ蛍光灯、フィルムケースを利用したアルコール銃、吹き上げパイプ、鋳造メタルのキーホルダー、蒸気機関車ベビーエレファント号、生麩づくり、カルメ焼き、糸づくり布づくり、簡単おもしろ電気回路等いっぱい。

- 教材・教具自慢会 (全国各地から持ち寄った自慢の教材教具を見る会)

|        | No. | 分科会名               | 研究討議の主な柱                                                                                                |
|--------|-----|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 問題別分科会 | 6   | 情報基礎と<br>コンピュータ    | 1. 教科全体のバランスの中での「情報処理」の内容検討<br>2. コンピュータ機器導入の実態と対策                                                      |
|        | 7   | 家庭生活               | 1. 教科全体のバランスの中での「家庭生活」の内容検討<br>2. 各地の実践の交流と問題点・今後の方向性                                                   |
|        | 8   | 授業づくり              | 1. 授業づくりと授業研究の方法<br>2. のる授業のせる授業<br>3. 失敗しない授業の条件                                                       |
|        | 9   | 共学・<br>教育課程・<br>評価 | 1. 共学の年間モデルプランの検討<br>2. 望ましい領域選択のあり方<br>3. 共学と評価・新指導要録<br>4. 「選択教科」問題の対応<br>5. 学校5日制等の社会の変化に対応した教育課程の検討 |
|        | 10  | 技術史と<br>教材         | 1. 話す技術史・読む技術史・作る技術史<br>2. 技術史の観点を取り入れた教材・教具<br>3. 身近な技術遺産を生かした授業                                       |

#### [今大会の研究の柱]

1. 日本の技術教育・家庭教育は今どんな状況におかれているか、全国各地の様子を交流しあいます。
2. 新学習指導要領や新教科書の問題点を検討し、今後の取り組みの方向を明らかにします。
3. 子どもたちの興味を増す教材を工夫し、楽しくわかる授業を追究します。
4. 技術科と家庭科が両立し、たがいにプラスにはたらく、男女共学を基本とした教育課程を編成します。

産教連大会に参加すると

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 技術教育・家庭科教育について、今最高水準の話が聞けます。</li> <li>2. 日常の悩みから授業の方法まで、気軽に話かけられます。</li> <li>3. 全国の動きが会に参加しているだけで、よくわかります。</li> <li>4. 楽しい教材をその場で作り、持ち帰ることができます。</li> <li>5. 明日の授業に役立つ資料が、たくさんあつまります。</li> <li>6. 参考になる図書を、割引で買うことができます。</li> <li>7. 気持ちの暖かい人の集まりです。参加後も連絡し合える友達ができます。</li> </ol> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



☆交通のご案内

列車利用

Aコース（関東，関西方面より）

東京 新幹線 電車 徒歩  
 大阪 名古屋 30分 犬山遊園 1分 田中屋旅館

Bコース（富山、高山、下呂方面より）

富山・高山 JR 下呂 JR 美濃太田 JR 徒歩  
 新鷺沼 3分 犬山遊園 1分 田中屋旅館

車、バス利用

東名  
 多摩  
 北陸 } 高速道路—小牧インター—田中屋旅館  
 20分



〔付近の見学場所〕

モンキーセンター  
 世界の猿類の収集・総合研究・育成・保護を中心に広く活動している。見だけでもしめる。  
 博物館明治村  
 明治時代のいろいろな建物があり、明治の文化や生活を理解することができる野外博物館。  
 リトルワールド  
 世界各地の民族資料（六千点）家を展示。まさに地球のミニチュア版。家族連れでしめる。

〔費用〕

参加費 5,000円（会員4,000円，学生3,000円）  
 宿泊費 1泊3食 10,500円

〔申し込み方法〕

◎下の申し込み用紙に記入の上現金書留で

申し込み・問い合わせ先

〒333 埼玉県川口市根岸1024-1-403 産教連事務局

TEL 0482-81-0970

『技術教室』6，7，月号のとじ込み郵便振替又は現金書留

全国研究大会参加申し込み書

|      |      |     |                   |              |
|------|------|-----|-------------------|--------------|
| ふりがな | 性別   | 年齢  | 参加予定分科会<br>分野別〔 〕 |              |
| 氏名   | 男女   |     | 問題別〔 〕            |              |
| 住所 〒 | 都道府県 | 市郡区 | ○印をつけてください        |              |
|      | TEL  |     | 提案<br>(有・無)       | (会員)<br>(一般) |
| 勤務先  | TEL  |     | 宿泊する日<br>5日 6日 7日 |              |

## 特集 楽しい授業の工夫

- |              |      |            |      |
|--------------|------|------------|------|
| ○手づくりカヌー     | 亀山俊平 | ○肥後守作り     | 後藤 直 |
| ○たのしい木材加工    | 飯田 朗 | ○ミニナイフづくり  | 近藤孝志 |
| ○作って確かめる住居学習 | 荒谷政俊 | ○力学をわかりやすく | 三浦基弘 |

(内容が一部変わることがあります)

### 編集後記

●イギリスでいちばん尊敬されている科学者はニュートンだそう。二番目はウィリアム・トムソン。彼は1896年、ビクトリア女王から爵位を贈られた。50年間物理学教授としてグラスゴー大学につとめ、この大学の近くを流れている川の名から、彼はケルビン卿といわれるようになった。彼は早くから熱力学におけるカルノーの研究に着目し、熱関係の理論を研究し、絶対温度の概念を導入した。絶対温度のK(ケルビン)は彼の名から取ったものである。彼は日本とも関係が深い。グラスゴー大学に留学した若き日本学生たちに物心両面から面倒をみた。エピソードのひとつとして1940年6月26日、彼の80歳の誕生日に日本の教え子が祝電を送っている。「私は昨日、東京の六人の教え子か達から電報を受け取った。『心から貴方の誕生日を御祝い申し上げます。マスダ(増田礼作)・タニダチ(谷口

直貞)・ワタナベ(渡辺嘉一)・マノ(眞野文二)・ゴトウ(後藤牧太)・タナカダテ(田中館愛橋)』。激しい戦争(日露戦争のこと)の最中に私を思い出すことは、彼等にとって至難なことであつたらうに！」(『国際日本を拓いた人々』北政巳)。明治政府は、功績に対し「勲一等旭日章」(1901年)を贈っている。ダイヤー(工部大学校都検)でさえも「勲二等」であつたのと比較するとケ卿の日本との関わりの大きさがわかつた。電気の実験も多くすすめ、大西洋海底ケーブルを敷くのに貢献したため、34歳の若さでナイトになっている。●今月号の特集は「今の電気回路で何を教えるか」。金子論文に、11円電池を作り、電圧の発生を確かめる実験がある。こういうわかりやすい実験が生徒の認識を高めるひとつとなる。電気そのものは目にみえないが、脳にわかりやすく電気の認識が点灯するあたりが求められている。(M. M.)

### ■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☆書店でお求めにでき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☆恐縮ですが、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 | 3,906円 | 7,812円 |
| 2冊  | 7,566  | 15,132 |
| 3冊  | 11,256 | 22,512 |
| 4冊  | 14,916 | 29,832 |
| 5冊  | 18,576 | 37,152 |

技術教室 6月号 No.479 ©

定価600円(本体583円)・送料51円

1992年6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 ☎03-3265-1077

印刷所 ミュキ総合印刷株式会社 ☎03-3269-7157

編集者 産業教育研究連盟 代表 向山玉雄

編集長 三浦基弘

編集委員 池上正道、稲本 茂、石井良子、永島利明  
向山玉雄

連絡所 〒203 東久留米市下里2-3-25 三浦基弘方

☎0424-74-9393