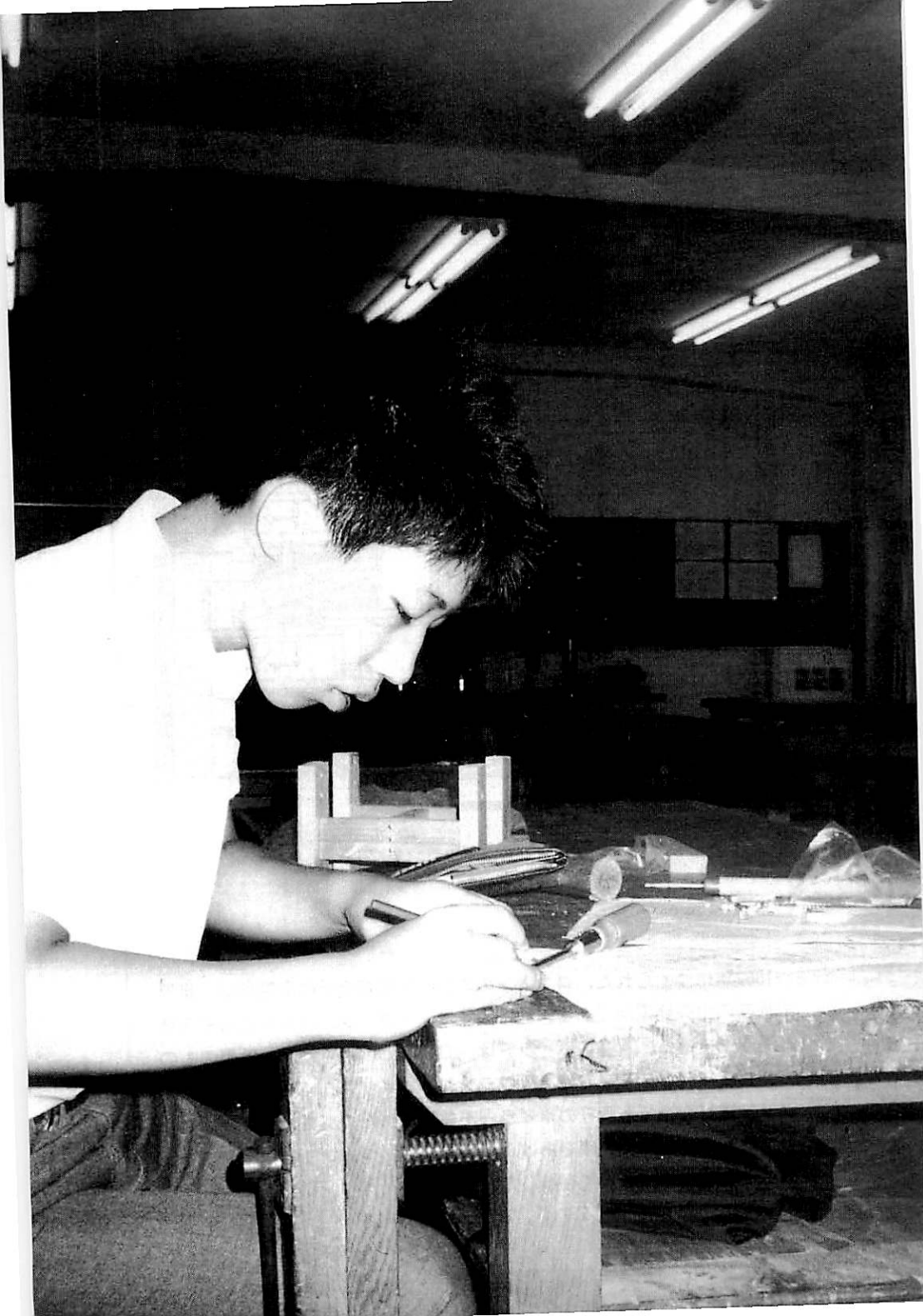
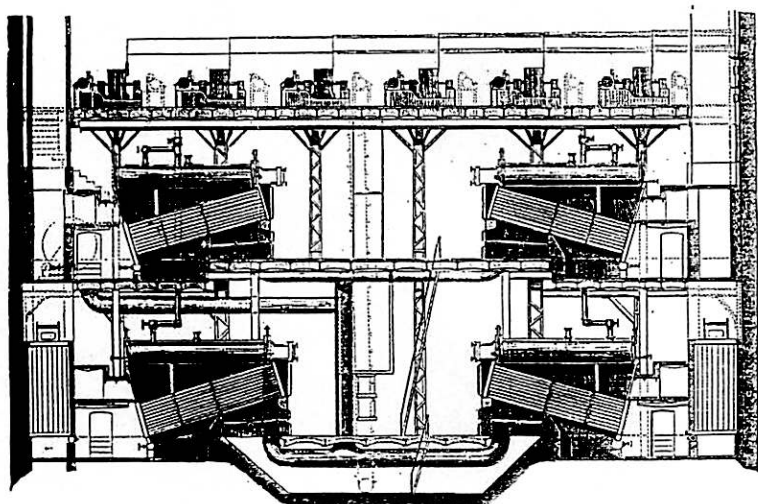




絵でみる科学・技術史 (87)

エジソン中央発電所



1882年につくられた、ロンドンのエジソン電灯会社の発電所は、世界で最初の中央発電所である。図は同年ニューヨーク、パール街の中央発電所設備である。4基のボイラーは Babcock & Wilcox 社製のもので、1880年代アメリカを始め、フランス、イギリス、イタリアなどのエジソン電灯会社でも同社のボイラーが採用された。バブコック社はこうして欧米の発電所で実績をあげ、日本の発電所においても、戦前まで最も主要なボイラーとして存続した。



今月のことば

人にやさしい技術

大東文化大学
諏訪 義英

情報化を積極的に推進している大学の話である。情報化は、たんに研究・教育や事務領域に限らず、学生にも各種情報を提供して便利さを味わわせてもらうのも必要だろうということになって、テレフォン・インフォメーションを考えた。電話から案内、連絡、予約等ができるシステムを作ろうというのである。

その一つに、学生が休講案内を知るサービスが盛り込まれた。たしかに、一時限目の講義に間に合うよう朝早く家を出て学校で掲示板を見たら「休講」では、「何だこれは、こなければよかった」ということになる。朝、家を出る前に電話で休講の確認ができれば、ゆっくり眠ることも勉強することもできる。学生にとって思いやりのあるサービスとなる。

しかし、「待てよ」という声がでる。やはり早く登校して、休講とわかったらその間、図書館に入って勉強するか、たとえ勉強しなくとも友人同士でだべり合うこと自体に意義がある。電話案内で休講を知って登校しなければ、ますます学生の孤立化は深まる。「それは教育的にマイナスである」というのである。「いや、休講とわかれば、電話で連絡し合って結構友人関係を温めますよ」という学生擁護論さえでて、議論はつきない。

その結果はわからない。しかし、良かれと思った機器の導入や技術の開発が思わぬ波紋をうむことは確かである。

「すべての人にやさしい技術」、この言葉が平成2年度版『国民生活教育』の随所にちりばめられる。高齢者や障害者をも含めたすべての人の生活に多くの便益をもたらす技術をというのである。そして2部から成る『国民生活白書』は、その第2部を「技術と生活」に当て、ホームエレクトロニクス化を含めた家庭生活、社会生活全般に互って技術のもたらす効用についてふれている。科学技術庁からは、すでに「ホームエレクトロニクス導入の未来像」が出版されている。生活と技術、生活技術と生産技術のかかわりが改めて問われている。

技術教室

JOURNAL OF
TECHNICAL
EDUCATION

産業教育研究連盟

■1991年／6月号 目次■

■特集■

共学電気の 教材と授業

「電気学習」とは何か

電気学習への期待と課題

岩間孝吉 4

アナログ信号からデジタル信号へ

電気2の導入

橋本敦雄 9

電気って？

三浦安典 18

遊び感覚を取り入れた電気の授業

安田喜正 24

電気学習の意義とその工夫

自作ビデオ教材、模擬電気機器の接続

榎本俊秀 30

私の電気授業

近藤泰直 36

実践記録

お菓子が光った!?

電気1 照明器具の指導

鈴木泰博 44

訪問記

ロンドン散策記(2)

藤木 勝 54

連載

授業よもやま話 (3) エンジン (1) 山水秀一郎 62

泡を探る (14) ガラスの泡 もりひろし 66

住居学習の創造と課題 (3) 芸術教育との結合 菊地るみ子 58

すくらつぷ (27) 家庭訪問 ごとうたつお 72

創るオマケ (30) まねじまる あまでうす・イツセイ 78

きのこは木の子 (14) 「無から有」の恐さ 善本知孝 84

私の教科書利用法 (62)

〈技術科〉「安全は目から、耳から、心から」

〈家庭科〉生徒が調べる保育学習

飯田 朗 80

村上恵子 82

外国の技術教育と家庭科教育 (37)

リンシェーピングへ

先端技術最前線 (87) ボクは高所恐怖症ではありません

日刊工業新聞社「トリガー」編集部 70

絵でみる科学・技術史

エジソン中央発電所

山口 歩 口絵

すぐに使える教材・教具 (80)

ちょっと変わったベン立て

金子 史 94

産教連研究会報告

91年東京サークル研究の歩み (その3)

産教連研究部 86

■今月のことば

人にやさしい技術

諏訪義英 1

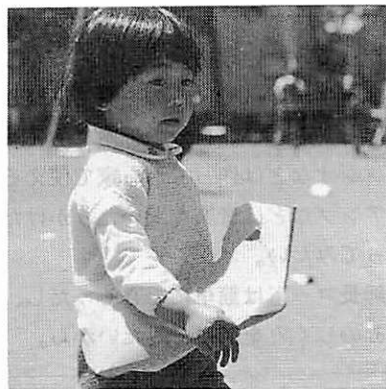
教育時評 88

月報 技術と教育 43

図書紹介 29

全国大会のおしらせ 90

口絵写真 飯田 朗



「電気学習」とは何か

電気学習への期待と課題

.....岩間 孝吉.....

1. 男女中学生の「電気学習」に対する印象

中学2、3年生の男女55名に、「電気学習」についてのアンケートを実施してみた。その結果を以下に示してみる。

(1) 「電気学習」で製作してみたいもの

○電話機	6名	○コードレス留守番電話機	2名
○インタホン	10名	○ICを使った装置	2名
○トランシーバー	6名	○電子手帳	2名
○ラジオ	5名	○延長コード	2名
○スピーカー装置	2名	○電気スタンド	1名
○アンプ	2名	○ワイヤレスマイク	1名
○ラジカセ	2名		

〈作ってみたい理由〉

- ・3年生が作っているのを見て、楽しそうだったから、自分もインタホンを作ってみたい。自分の部屋にもインタホンや電話があると便利だから。
- ・ラジオなどは作ってから家で使えるし、生活に便利だから。
- ・アンプなどは音楽を聞いたりかけたりするので、そういう役立つものを作ってみたい。
- ・延長コードは簡単にできそうだし、よけいにほしいから。
- ・そのしくみを調べてみたいから。

(2) 「電気学習」で学習したいことがら

○自動車のエンジンのしくみ	10名	○いろいろな電気回路について	3名
○F1型エンジンのつくり	1名	○IC（集積回路）について	2名
○コンピュータのしくみ	3名	○トランジスタについて	2名
○コンピュータの種類	2名	○蛍光灯のしくみ	1名
○ファミコンの構造	3名	○いろいろなスイッチのしくみ	1名

〈学習したい理由〉

- ・エンジンなど、機械を分解してみたりするのが好きだから。
- ・いろいろなコンピュータがあるけれども、中身がどのようになっているのか、また、種類も知りたい。
- ・トランジスタのことをよく聞くけれども、何も知らないなので、どんなものか調べてみたい。
- ・蛍光灯のつくしくみを知りたい。

「電話機を作ってみたい」などと平気で言うのは、電話機のしくみを知らないからだろうが、まだ知らない不可思議なものへの探求心は強いと言える。知らない者の強みかもしれないが、「簡単に作れるのではないか」という安易な気持ちも見受けられる。この地域の生徒の実態かもしれないが、「日常生活で使えるものを製作して、使えればよい」と気安く考える気風がここにも現れていると言えそうである。

「どんなものを制作してみたいか」「どんなことを学習してみたいか」というような質問に対する答には、この地域の学校の実態が反映されていると言えだろう。教師は、この実態を十分に踏まえて、題材や指導計画を練りたいものである。

2. 電気学習の題材をどうするか

学習指導要領の「指導書」には、「材料は身近にある入手しやすい市販部品を使用させるが、市販の半完成品教材の使用は避けるようにする」とある。キット的教材を戒めた記述だろう。

現場の教師は、教科書の内容の多さと授業時間数の少なさの間で悩んでいるのが現実である。実習教材の選定についての問題点を思いつくままに列記してみる

と、次のようなものがあげられる。

- ① 半完成品教材でないものを製作させるとしても、材料の調達・試作品の製作等の時間がなく、よい題材を取り上げたいという願いとの狭間で葛藤し、悩みが多い。
- ② 実習題材の材料費(教材費)が、1つの作品あたり1,000円～2,000円ないしは3,000円～4,000円もかかる等、家庭の経済的負担が大きく、考えさせられる。
- ③ 子どもたちの多様な興味に応ずるために、何種類かの題材を個人あるいはグループで選択させる方法をとろうとすると、施設・設備・用具の不足や1学級あたりの生徒数の多さがしばしば障害になる。

さて、教材メーカーから出されているカタログ等を見ると、手頃なものとして次のようなものがあげられる。

〈100V交流電源を使うもの〉
テーブルタップ、電気はんだごて、蛍光灯、電気スタンド(白熱電灯)、インテリアライト

〈乾電池等の直流電源を使うもの〉
電話置き台(電子オルゴール)、導通テスト(LED、電子ブザー)、インタホン、トランジスタラジオ、回路計(テスト)

このようなものを1個ないし2個、実習題材として選択し、製作させながら電気の学習を指導する、というタイプの授業が多いのではないか。交流電源を使うものを1個、初めの部分で扱い、直流電源を使うものを後半で扱うということもあろう。

半完成品(キット)的なものではできれば避け、各部品(パーツ)や種々の素材で注文して取り寄せ、その学校なりの特色が少しでも出せる取り組みができればなおよい。筆者自身、勤務する学校や生徒の実態に即して、題材選びをしている。

電気のはたらきや性質をよりよく学習するためには、光・熱・動力・信号や音声等に変化させる、さまざまな電気機器を扱うのがよいだろう。しかし、実際には限られた時間の中では、中心にする実習題材をいくつか絞って、電気学習を展開させることが肝腎だろう。

3. 「電気学習」の一般的な指導計画

現行の学習指導要領のもとでは、「電気1」「電気2」領域の扱いとして、合計50～70時間くらいを電気学習にかけてきた学校もあるだろう。学習指導要領の改訂で、「電気」(35時間扱い)となり、さらに内容の取捨選択を迫られている。こ

ここでは、35時間で指導する場合を考えて、計画を作ってみた。

1. 身近な電気機器のしくみ…………… 7 時間
 - ①電動機を備えた電気機器（電動鉛筆削り器、電気洗濯機等）を調べる
 - ②電熱機器（電気こたつ、電気あんか等）を調べる
 - ③照明機器を調べる
2. 電気回路と回路計…………… 8 時間
 - ①電気機器に使われている材料を調べる
 - ②電気回路のあらわし方
 - ③電気回路をつくり、図にかてみる
 - ④回路計（テスト）を使ってみる
3. 電気機器の点検と安全な使い方…………… 6 時間
 - ①電気機器の故障の原因
 - ②故障の修理法
 - ③電気機器の安全な使い方
4. トランジスタを使った簡単な電子機器の製作…………… 12 時間
 - ①トランジスタ・抵抗器・コンデンサ等を調べる
 - ②電子回路の構成
 - ③トランジスタを使った簡単な報知器の回路
 - ④報知器の製作
5. 電気・電子技術の進歩と私たちの生活…………… 2 時間

4. 電気学習を楽しく充実させるポイント

一般的な「電気学習」の指導計画を、その学校の実情に合ったユニークなものにする手立ては、どのようにして可能になるのでしょうか。技術・家庭科担当教師の力量を問われるところである。

(1) 子どもたちの身近な生活の中で使われている電気機器のうち、どのようなものを取り上げて授業を組織するか。一例をあげてみると、電動鉛筆削り器がある。学校内で古くなって使われなくなったもの等を各班に用意し、ケースをはずして中を調べてみる。電気を取り入れる部分・制御するスイッチ等の部分・電気を動力に変えるモータの部分・過熱した場合等の安全装置（温度ヒューズ）を見つけてることができる。また、子どもたちが興味を持っているヘアードライヤー等も、取り上げ方によっては大変興味深い教材になるのではないかな。

(2) 学習指導要領の技術・家庭科の目標と「電気」の主旨を十分理解し、それを乗り越える教育実践をめざしたいものである。「……取扱いや設計と製作を通し

て……理解させ、……活用する能力を養う」と学習指導要領にもある。活用する能力にとどまらず、電気エネルギーをより有効に利用できる電気機器が考えられるような学習にまで深められる生徒もいるであろうと思う。

(3) 地方の中学校では、「技術科」の教員免許状なしに、この教科を担当することを求められることが多い。自分が中学生だった頃の記憶を大切にしながら、子どもたちと一緒に苦労しつつ、学びつつ指導にあたるのが、子ども心をつかむことになるだろう。同じ学校の先輩や近隣の学校の担当教師たちの協力も大きな課題である。

(山梨・勝山村立勝山中学校)



学級担任のための フアックス資料集

子どもの自立をはげますアイデアカード

実践資料研究会編

B5判 各1800円

1. 自分を発見するカード 2. コミュニケーションカード 3. 生活つくりカード 4. 賞状 5. 万能力カード 6. 子ども理解のためのアンケート

子どもの心を解放し、教室にさわやかな風を意欲を吹きこむ、すてきなカードが100種類!



■年間40週を具体的に

・各学年ごとに、一年を40週にわけ、各学期別、各月別のポイントと見通しにしたがって、各週ごとの課題と取り組みをくわしくのべる。
・取り組みの段取り、手順から必要な通信、プリント資料を収録した学級づくりノートハウ掲載!

654321
年年年年年年

森行宮 森行志
川田下 川田賢

絃後順 絃後廣
一彦夫 一彦夫
著著著 著著著

学級づくりの
ポイント
40週

〈小学校〉全6巻
A5判 各1800円

〒102 東京都千代田区飯田橋2-1-2 民衆社 振替=東京4-19920 電話03-3265-1077

武藤徹・川口洋一・三浦基弘編

青春の羅針盤

希望と勇気の輪をひろげる連帯の子育て
(B6判 192ページ 1030円 民衆社)

絶賛発売中

アナログ信号からデジタル信号へ

電気2の導入

.....橋本 敦雄.....

1. はじめに

20世紀後半に入ってから通信・情報分野における技術の発達はめざましい。われわれは日常生活の多くの場面でその恩恵を受け、昔に比べるとずいぶん便利な生活ができるようになってきた。このことは中学生にとっても同様であり、コンピュータを使ってゲームやその他のいろいろな作業をしたという経験を持つ中学生が増えてきている。こういった傾向は今後ますます増えていくと思われる。

現代社会においては、情報の多くはデジタル電気信号に変換されて処理されている。したがって、これについては電気領域と関連させて、生徒にある程度理解させる必要があると思う。そこで、「電気1」を学習した後の「電気2」で、連続的なアナログ信号を非連続的なデジタル信号に変換する（以下、デジタル化と記す）概念を約2時間扱いで指導してみた。対象は3年男子の単学級である。なお、この実践は1989年11月に行ったものである。

2. デジタル化の概念を扱う必要性

現在、われわれの生活に大いに役立っている技術の影には、多くの人々の長年の努力がある。そういったことを知るには、技術の歴史を学ぶ必要がある。そして、全体の流れをある程度理解できるようになれば、生徒の「技術を見る目」は少し違って来るにちがいない。

しかし、技術の歴史は人類の誕生とほぼ同じくらいから始まっているので、限られた時間内に多くを学ぶことは無理である。そこで、歴史的に考え、後世に大きな影響を与えたと思われるものを取り上げ、それらを学んでいくことが必要である。何がそれに当たるかは人によっていろいろちがうだろうが、デジタル化技術は今日の社会の状況から考えると、それに値するものと思う。したがって、デ

デジタル化を教材として取り上げる意義はあると思う。

3. 題材について

生徒は「電気2」で電気信号の増幅を学習する（電気2の指導計画については後述）が、その導入として「音声はマイクロホンにより、音声と同じように変化するアナログ電気信号に変えることができ、これを音声信号という」ということを学習する。実際に、生徒は音声信号をオシロスコープで観察することができる。今までだと、その次に増幅の学習をすることになる。しかし、現在では音声情報をデジタル信号に変換して伝送する方法が多く用いられて来つつあるのではないだろうか。なぜならば、デジタル信号は伝送中に雑音の妨害を受けにくく、また、受信して再現した音声情報も正確さを失いにくいという利点があるからである。このことに関して、生徒は現実問題としてある程度体験しているだけに、多少は予測がつくと思う。たとえば、騒音の中で対話をしている二人の声はうまく伝わらないということや、小学校で学習した糸電話も距離が広がったり、糸に何かが触れたりすると声がうまく伝わらないという事実から、そのことがいえる。そこで、これらを明確にしていく。

まず、アナログ信号に変換された音声信号に雑音を加えたときの様子をオシロスコープで示す。この実験には、音声信号と雑音の両方を入力すると、出力側には2つが合成されたものが現れるようにした教具を用いた。これにより、情報を正確に伝送する場合、アナログ信号だけを使うので不十分であることを説明していく。

次に、どのようにしたら情報を正確に伝送できるかという問題に移る。はじめに、「形が複雑でしかも大きくてこわれやすいものを遠方に運ぶにはどのような方法を用いるか」という問題で考え、「分解して運ぶ」という答を引き出す。次に、別の例で、「遠方にわかりやすい合図を送るにはどのような方法を用いるか」という問題で考え、「簡単な信号を組み合わせたもの（デジタル信号）」という答を引き出す。以上、2つの話を具体化するための教具として、分解の概念は「アナログ信号模型」と「標準化模型」を、デジタル信号の概念は「符号化模型」をそれぞれ用いた。さらに、同じことを教えるのにOHPやCAIも使ってみた。

情報が正確に伝達できるということを、前述のような方法を使ってしっかりと押えた上で、連続的に変化するアナログ信号の瞬間瞬間における電圧の大きさを読み取り、それを数字という符号に変換し、連続的に送ればよいことを理解させる。そのために、AD（アナログーデジタル）変換器とコンピュータを組み合わせた教具を用いた。この教具のはたらきは次のとおりである。直流電源装置を使っ

て、0～5 Vの直流電圧を連続的に変化させながらA/D変換器に入力すると、出力がコンピュータのディスプレイに22ミリ秒ごとに表示されるしかけである。プログラムを変えると、表示された点が表している電圧の大きさが順次ディスプレイの左端に数字で表示されていく。教師の説明と並行してこれらの教具を用いれば、聴覚だけでなく視覚からもデジタル化の概念をとらえることができるので、理解が深まると思う。

デジタル化の概念は1938年にフランスのリーブスが考えたものだが、当時はまだそれを実用化することが技術的に困難であった。しかし、1948年にトランジスタが発明されてから実用化が可能になり、急速に発展した。このように、デジタル化は考えとしては比較的早くからあったのだが、技術の未発達のため、実用化は遅れた。しかし、いったん実用化されると、その勢いはめざましく、今では情報通信のほとんどの分野で利用されるようになっている。こういう歴史のある技術を授業で取り上げ、人間の発想（夢）が技術の進歩により可能になっていくことを理解させたい。

4. 授業展開

(1)指導計画

電気2の指導計画（全25時間）は次に示すとおりで、本時はその1、2時間目である。

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1. 増幅のしくみ……………4時間 | 4. インタホンのしくみ……2時間 |
| *デジタル化の概念 | *機能のあらましと使い方 |
| *身近な電子機器 | 5. インタホンの製作……………10時間 |
| *低周波増幅とその回路 | *工具の使い方 |
| 2. 増幅に使われるおもな部品…3時間 | *材料表と工程表の作成 |
| *増幅に使われるおもな部品(電池・ | *部品検査・取り付け・配線・ |
| 抵抗器・コンデンサ・スピーカ・マ | 組立 |
| イクロホン・変成器・ダイオード・ | *動作試験と調整 |
| トランジスタ)の性質とはたらき | 6. まとめ……………2時間 |
| 3. トランジスタによる増幅回路……4時間 | *電気技術の進歩と生活 |
| *増幅回路のしくみ | |

(2)本時の指導目標

アナログ信号をデジタル信号に変換することについて知らせ、さらに、デジタル信号を送ることの利点を理解させる。

(3)本時の行動目標

音声を電気信号に変換して伝える方法には、音声をアナログ信号に変換し、それをさらにデジタル信号に変換して伝送する方法があることが説明できる。

(4)下位行動目標

R 1. 「変換」の意味が言える。

①オシロスコープのはたらきを知る。

②アナログ信号とは連続して変化していく量をその変化にあわせて連続的に表していく信号であるということを知る。

③アナログとはもともと「似ている」という意味であるということを知る。

④アナログ信号を用いた具体例（たとえば、時計・糸電話等）をあげることができる。

⑤雑音はここでは情報の伝達を妨害する複雑な音のことであるということを知る。

⑥アナログ信号の短所として雑音により形が歪むことがあるということが説明できる。

R 2. 複雑な形をした物体を遠くまで運ぶとき、途中でこわれてしまうことがあるということが言える。

R 3. 複雑な形をした物体を遠くまで運ぶときは、分解して運び、目的地に着いてから組立てることが多いということが言える。

R 4. 簡単な合図とは「信号が『ある』『ない』の2つの組合せからできている」ということが言える。

⑦アナログ信号の短所を補うには単純な形の信号に分解すればよいということが説明できる。

⑧デジタルとはもともと「指」あるいは「数字」という意味であるということを知る。

⑨デジタル信号とは連続して変化していく量をその瞬間瞬間の値で表していく信号であるということが説明できる。

⑩デジタル信号を用いた具体例（たとえば、のろし・モールス信号等）をあげることができる。

⑪デジタル信号は雑音に強いということが説明できる。

⑫デジタル化とはアナログ信号をデジタル信号に変換していくことだと言える。

⑬いくつかの事例が与えられたとき、デジタル化しているものを選択できる。

(G) 音声を電気信号に変換して確実に伝えるには、音声をアナログ信号に変換し、それをさらにデジタル信号に変換して伝送することが行われていることが説明できる。

(5)指導案

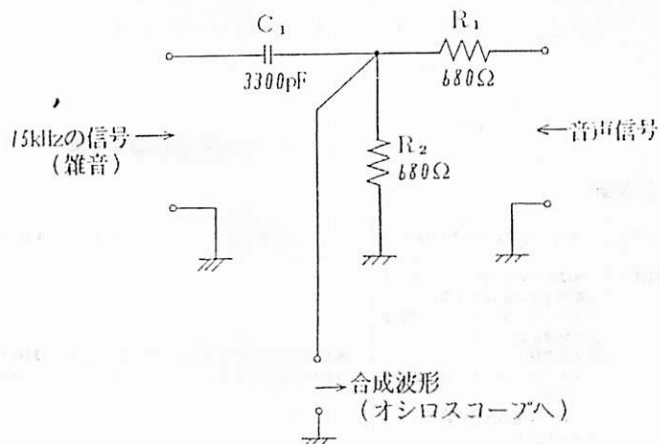
No.467 1991年6月号 13

(6) 教具

指導案の各演示実験では、次に示すような教具を使った。

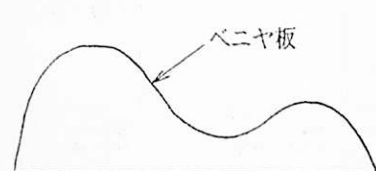
演示実験 2

右図のような回路のもので、オシロスコープに音声信号（人間の声）と雑音（発振器から取り出した15KHZの矩形波）を入れて合成し、その波形を観察する。

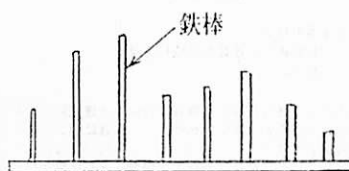


演示実験 3

説明を簡単にするため、アナログ信号はすべて正の範囲内で振れるとした。

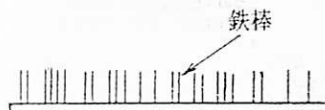


アナログ信号模型



標準化模型

演示実験 4

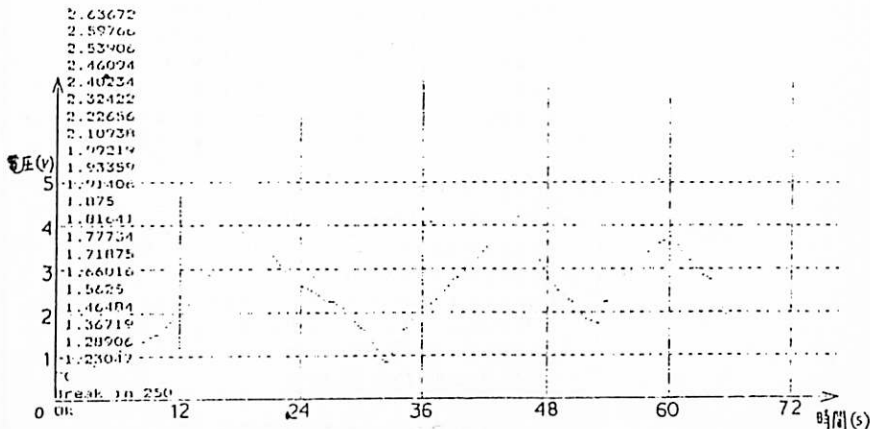
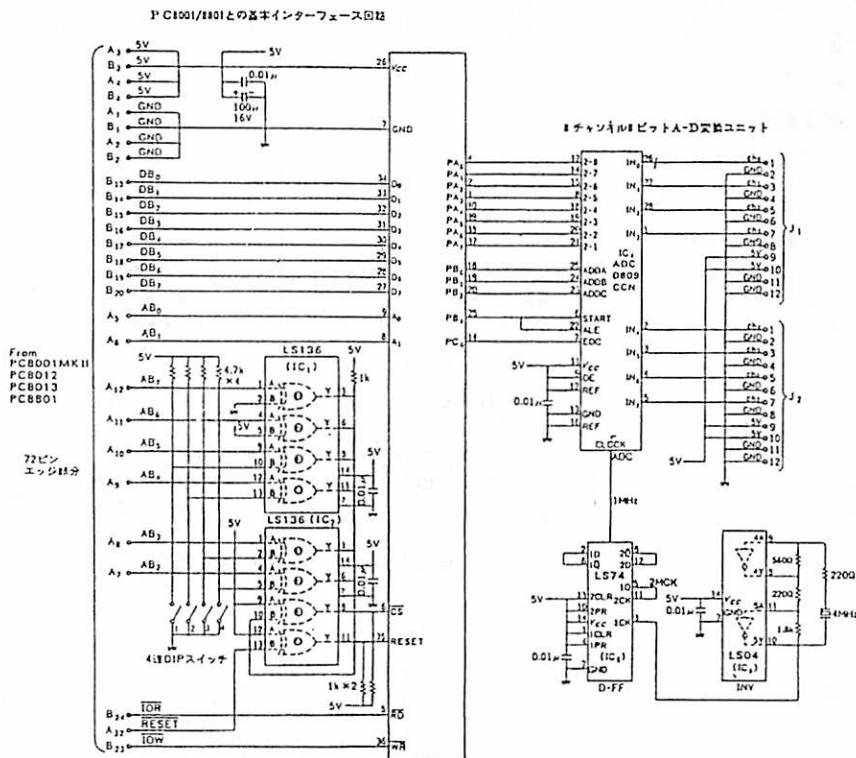


※パルス数変調（音声信号を標準化し、その標準値にパルスの数を対応させる方式）を使った。

演示実験 3、4 に相当する内容を、別の学級ではOHPを用いて行い、さらに、別の学級ではコンピュータソフト「ハイパーNOTE」を使って作ったCAIを用いて行った。

演示実験 5

「トランジスタ技術」(1983年7月号CQ出版)を参考に、次の回路を使った。
これは0~5Vの入力電圧をデジタル化するためのAD変換器である。



このAD変換器を
パソコンに取りつけ、
実際に入力電圧をデ
ジタル化している様
子を前ページに示し
ておいた。

(7)授業結果

授業後、生徒にア
ンケートをとってみ
た。それをまとめた
ものを以下に示して
おく。

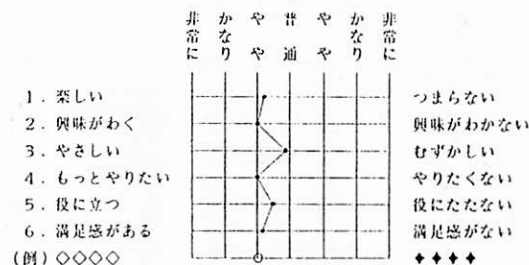
きょうの学習についての感想

組 番 名前

<回答方法>

きょう学習したことについて、自分の気持ちに近いものを下の表の各項目から
1つずつ選び、その箇所に○をつけてください。

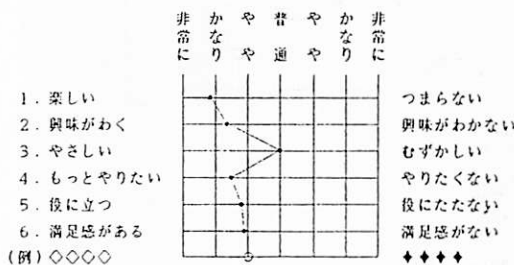
また、ここにある項目以外のことで感じたことがあったら、下の欄に書いてく
ださい。



(きょうの学習ではかに感じたこと)

- ・こういう基礎的なことからだんだんむずかしいことを学びたい。
- ・今まで見たことのない機械などを見ることができて、よい勉強になった。
- ・それまでは全然興味がなかったけれども、少し興味がわいた。
- ・いろいろなことに触れたのでよかった。 ・知らないことがわかった。
- ・実験がおもしろかった。 ・むずかしかった。

模型を使ったクラスの結果 (20人)



(きょうの学習ではかに感じたこと)

- ・コンピュータを使っている授業は初めてだったので、大変おもしろかった。
- ・いろいろなものを使ってやったので、あまり忘れないような気がした。
- ・少しわからないところがあつたけれども、よかった。
- ・コンピュータのことがよくわかった。 ・コンピュータの授業だったので、楽しかった。
- ・コンピュータを使っておもしろかった。 ・コンピュータを使ってからかなりわかった。
- ・実際に実験をしたりするのが楽しかった。
- ・いろいろな機械を扱ったのでおもしろかった。

OHPを使ったクラスの結果 (19人)

(8)まとめ

単学級（生徒数19～20人）で行った授業だったので、生徒の動きがよく見え、改めて単学級のよさを感じた。

教具の1つである模型は、視覚に訴えるための工夫（たとえば色を塗る）がもう少し必要であった。

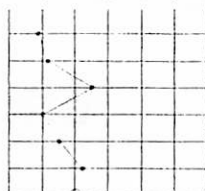
生徒のアンケートを見ると、「むずかしい」と感じた者が

多かった。自分では生徒に順序よく考えさせながら理解させていきかけたのだが、実際は教え込むということに力が入っていたのかもしれない。もう少し内容の精選が必要であると思う。

非常に や や や や 非常に
かなり や 通 や かなり

1. 楽しい
2. 興味がわく
3. やさしい
4. もっとやりたい
5. 役に立つ
6. 満足感がある

(例) ◇◇◇◇



つまらない
興味がわかない
むずかしい
やりたくない
役にたかない
満足感がない

★★★★

(きょうの学習ではかを感じたこと)

- ・ふだん何気なく使っているものがこのようになっていたとは思わなかった。
- ・PCを使ってAD変換の勉強ができて、大変よかった。
- ・PCでいろいろなことができたと思った。
- ・ふだんあまり気にしていないことが多かった。・PCをまたやりたい。
- ・AD変換を思いついた人はすごい。・PCはすごい。
- ・もう少しいろいろ実験してみたかった。・PCができてよかった。
- ・AD変換についていろいろわかった。・もっと詳しく知りたい。
- ・棒グラフで表すところが気に入った。・もっとPCで授業をやりたい。

CAIを使ったクラスの結果 (20人)

第3回

地域から子育て・教育を考える 東京集会

<主催>集会実行委員会

実行委員長 大槻健東京民研議長

事務局 東京民研 ☎03-3293-6007

1991年6月2日(日)

会場 明治大学駿河台校舎(JR、地下鉄 お茶の水駅)

全体会講演 「現代っ子のからだ事情」 正木健雄

分科会 午前10時～11時半

午後0時半～午後5時

電気って？

……三浦 安典……

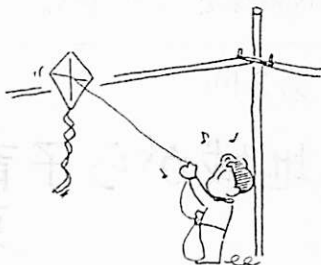
1 はじめに

映画「007シリーズ」で、敵がホテルに侵入しボンドをおそう。ボンドは侵入者を風呂桶の中に倒し、そばにあった点燈中の電球をぶち割り、コードにつな

がったままのその電球を風呂の水の中に入れる。その侵入者は感電死してしまう。

本当に死んでしまうのかな？ そんなにたくさん電気が流れるの？

電力会社は電線の近くでタコ上げをしないよう広告などで指導している。でも考えてみると、たこの糸は1本である。1本だけなのになぜ危険なんだろうか。だって、豆電球を点燈させるには電線は2本接続しないと駄目だし、電池のプラスとマイナスを接続しなければ点燈しない。そんなことは小学生でも知っているのに……。



今年度から新教育課程の移行期間がスタートした。本校では次年度からが電気の共学授業のスタートである。私にとってはそれが電気領域での初めての共学であり、多少の不安がある。でも、確かに女子の方が電気が苦手な生徒が多いだろうが、逆に男子が得意かというとも必ずしもそうとも限らない様にも思う。

2 女子に電気

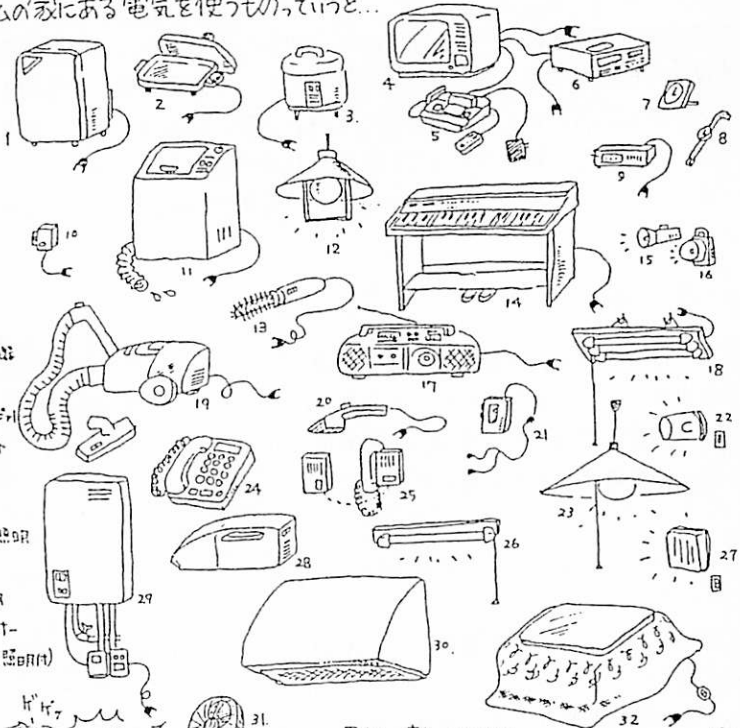
女子への電気、ということで、ある女の先生に聞いてみた。

Q「自分が中学生だったら、電気のどんな内容のものを教わりたいですか？」

A「電気は嫌、教わりたくもない。教わる必要性も感じない。それで別に不自由は感じないし、困らない。わからなきゃわからなくてもなんとかなってしまう。」

電気を考える

私の家にある電気を使うものっていうと...



1. 冷蔵庫
2. ネットワーク
3. 炊飯器
4. T.V
5. ファミコン
6. ビデオ
7. 目ざまし
8. 腕時計
9. オートタイマー
10. 洗濯機
11. 洗濯機
12. 照明
13. ドライヤー
14. エレクトリック
15. 懐中電灯
16. 自転車ライト
17. テンカセ
18. 照明
19. 掃除機
20. コーヒー
21. オートマン
22. 風呂場の照明
23. 照明
24. 電話
25. ドア内電話
26. 台所照明
27. トイレ照明
28. 小型クーラー
29. ガス給湯機
30. 換気扇(照明付)
31. 扇風機
32. こたつ
33. 電気おむしり



電気が熱になたり。
電磁石になてモーターを回すのは
何とかわかる気がするけど.....
発光する(光る)のだけは よくわからん。
何で 明るくなるんだらう。

冷蔵庫、どうして
冷たいんだ
らう....

せめて、簡単な
修理くらいは
できるように
したいなあ...

毎月毎月、
使用電氣量と
いうのが伝票で
来るけど.....
どうやって、はかっているの!?



こういうものが 玄関に
あるけど、役割りには
わからんけど、しくみまではどうも..
わかりたい。

100ボルトに
感電すると
どんなかんじだ
らう....
ショック死かな。

クリスマスの
千かり照明のしくみって..
☆ おもしろいな。 ☆

どうしても教えると言うのなら『こんなことをすると感電する』とか『火花が出る』とか『火事になる』とか……それと、『実験を多くして欲しい』電流か電圧とかの『理屈ばかり』言われると訳がわからなくなってしまう。」

放課後の技術科準備室で、私が遊び半分で作った感電装置（乾電池とコイルを使用した簡単なもの）を工作部員に試してみた。彼らは面白がっているんな生徒に試していた。でも一番面白がっていたのは女の子であった。

「ええ～！ やだあ～！ 凄お～い！ でも面白いね。××ちゃんもやってみなよ！」

3 授 業

授業ではできるだけ実験を多くし、「自分で考えること」を重視したい。今現在、男子だけの授業で行っているが、こんな授業も何かの参考になるかと思い、書いてみる。

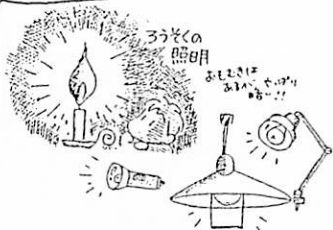


- (1)あなたの家にある「電気を使うもの」って……？
- (2)「電気って何？ どんなもの？」こんなふうに人に聞かれたら、どのように説明する？
- (3)今、突然電気が来なくなったら、そして、それがず～っと続いたら？
- (4)電線によく雀がとまっている。裸線にとまっても焼き鳥になって落ちては来ない。どうして？
- (5)時々、いたずらぼうずが先生の目を盗んで、コンセントに針金を差し込んだりしている。さて針金を入れると感電して危険なんだけれども、
「針金を1本だけしか入れなくてもしびれるのかな？ それとも2本じゃなきゃしびれないのかな？」→ {アース} その少し後で行う実験は
{許容電流実験1：細い電線への過大電流→発熱、溶断、発光、カーボンの発生}
{許容電流実験2：シャープペンシルの芯や鉛筆の芯を電源コードの一部にし、負荷を接続する→発熱、火事の危険、発光、電球の原理、紫外線}
- (6)地面にも電気が流れているってことを知っているかな。それは電力会社が流しているんだよ。ということは、君たちの立っている地面に電気が流れているわけだ、でも裸足で歩いてもしびれない。なぜ？ 実際にやってみようか？

{実験：白熱電球を点燈させる簡単な電気回路を作る。ただし、電源のアース側の電線の一部として鉄板（軟鋼板）を使用する。その鉄板の上に素足で両足



安全上の
問題がちやいねー



ろうそくの
照明

おとしきほ
あつたけー!!



ごほんほ オサベ
たて

1合や...
たら...
こーお
きい
うまい!!

や、たことあつけど
本当に
大変なほど
こたえ!!



温かい器が
使えはいい
フコ
はー

そーいさ
新聞のいりつれたけ...
新聞のうたがめは
OK!!



うーむ
突然
電気が家に
来なくなつたら!!
今あるもので
どうとどの生活が
できるんだろうか...



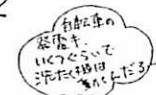
ニュースは
新聞のせ!



悪臭
モア~

冷蔵庫は
マワト

当然
冷蔵庫の
使用が22℃
でなければ
回らない!!



お車の
洗剤を
100%使って
洗ったのは
おかしな
こと

これが
一番
おんどくせい!

きれいに洗うと
15℃
大変!!



家庭用器用と
いって
山手/金沢/大阪
のよう

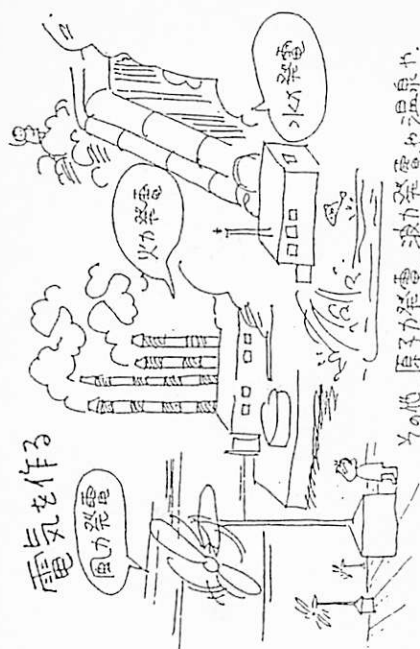


がーん
うたたね
これば
油くさい



他に
することはない
ゴロ...
知れたい仕事は
言われよう?

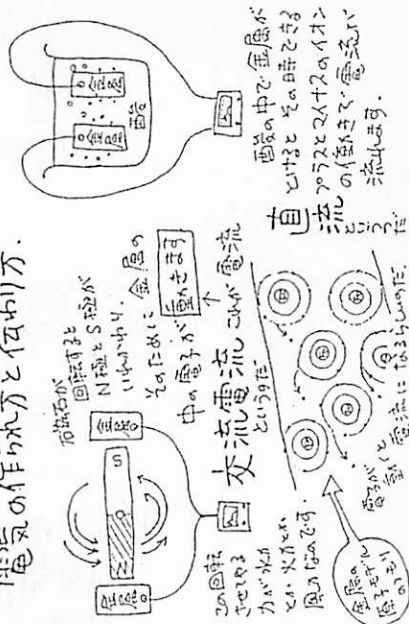
二つの中は
湯たんぽ!!
これが安全!!



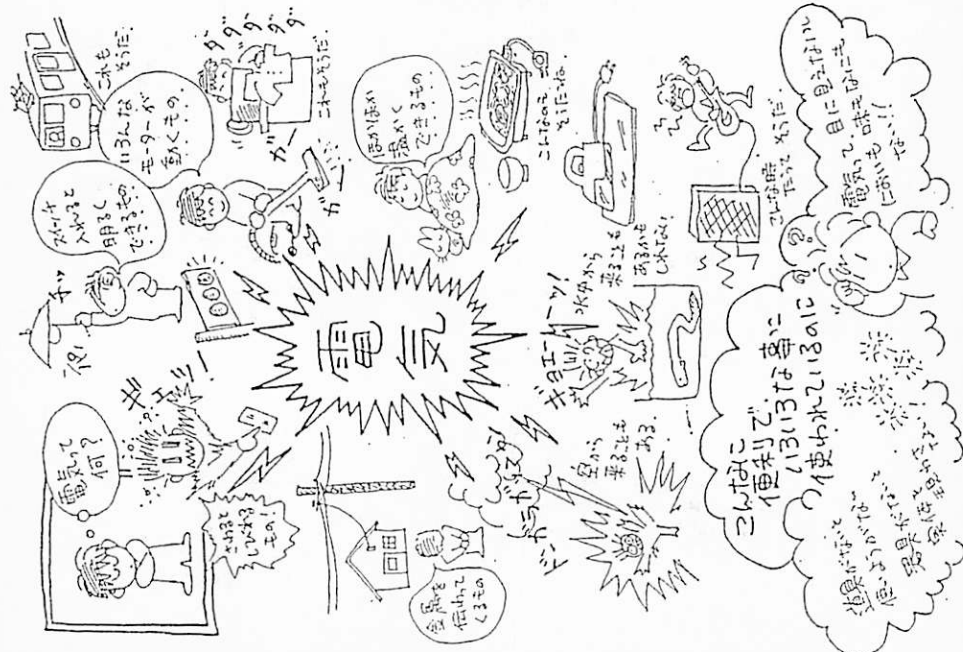
電気を作る

その他、原子力発電、波力発電や温泉も、海熱など、いろいろあります。利用して電気は作られています。

電気の作りかたと伝わり方



電池の中、金属がこすれ合うと、電気が流れます。電気が流れると、電球が光ります。



電気が便利で、いろいろなことに使われています。

で立ち電源を入れる。電気は鉄板を通して電球を点燈させる。もちろん鉄板を通して電気は流れ、その鉄板の上に素足で立っている。立っている人は電線の雀。}

さて、彼はしびれるだろうか。しびれないとしたら、なぜ？→ {抵抗、電位差}

- (7)もしも電力会社がアースを使わなかったらどうなるだろうか。

{実験：乾電池、豆電球間に100m巻の電源コ

ードを使用する→遠くにいる人達に電気を送る方法。高圧送電線はなぜ必要？→抵抗、超伝導}

- (8)感電すると人間はどうなるの？ いったいどのくらいで危険なの……？

- (9)豆電球が点燈する時に流れている電流と、人間が死になる電流とを比べたら、いったいどちらが大きい？

- (10)洗濯機にはそのボディーの後ろから緑色の変な線が出

ている。あの緑色の線は何だろうか {アース線}。そ

の線は地面に接続するのであるが、その線を地面に接続しないとどうなるの？なぜ危険なの？→ {感電、漏電} 逆にアース線さえ地面に接続していれば本当に安全なのかな？→ {漏電遮断機、サーキットブレーカー、ヒューズ}

もしも、漏電遮断機やサーキットブレーカーが正常に働かなかったら、どんなことがおきる可能性があるかな？ などなど……実験は続く。

実験はイメージの世界、イメージさえ広がればこっちのもの……？



イラストは本校の美術教師の「高橋たかね」の作である。イラストを画くのが大好きであり、今回は私に協力してくれた。私も授業の説明などでよくプリント類を作るのであるが、イラストまではなかなか出来ない。自分もこんなイラストが描けたらといつもうらやましく彼女を見ている。こんなイラストがもっともっと自分で描けて授業のプリントを飾れたら、授業ももっともっと楽しくなるかななどと思ってしまう。

彼女いわく、「なんでもいいから描いてみたらどうですか。私のなんかたいしたことないですよ。恥ずかしいですよ」と言うのだが、彼女のイラストは私の手により市内の技術科教師達の手に渡り、もう授業で使われているとか……。

(神奈川・海老名市立今泉中学校)

遊び感覚を取り入れた電気の授業

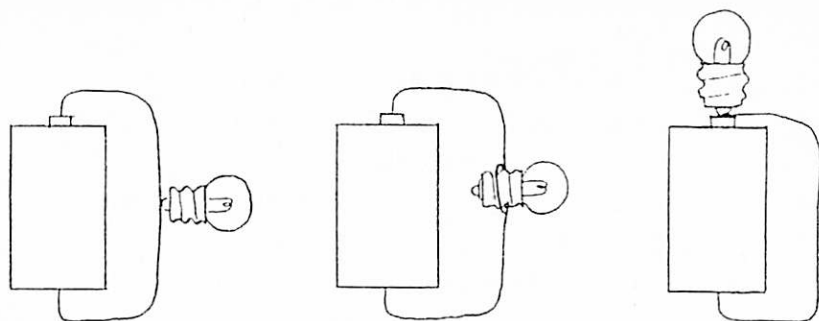
..... 安田 喜正

1. 子どもの実態をつかむ

「技術教室」(1988年12月号)に小林利夫氏の興味深い実践報告が出ている。電気の授業の導入で、乾電池・豆電球・エナメル線・紙やすりの4つを生徒に渡し、だれが最も早く豆電球をつけることができるかを競争させるというものである。この報告によると、5分間で10人程度の生徒しか豆電球を点灯させることができなかったということである。

この結果に興味を覚えたので、私も同じようなことを早速やらせてみた。ただ、材料の都合もあったので、各班(6~7人)に単一乾電池1個・豆電球1個・エナメル線15cm・紙やすり少々をそれぞれ2組ずつ渡し、どの班が何分で点灯させることができるかを競争させるという形で行ってみた。

最初は「そんなん軽い軽い」と言っていた子どもたちだったが、「あちっ! この電気きついわ」「ビリッときたぞ」と悲鳴があがる。乾電池をショートさせるようにエナメル線を接続し、熱くなったエナメル線に驚かされるのである。男子が「熱い!」とか「痛い!」とか言っているのを見て、手が出せないでいる女子もいる。結果は惨憺たるもので、点灯するまでに最も早い班では2分しかかからなかったのに対して、最も遅い班では何と12分もかかったのである。豆電球がソケットにはまっていて、2本のリード線が出ていれば即座に点灯させることができるはずの子どもたちだったが、電球を裸にただけでどう接続したらよいのか全くわからなくなってしまうのである。この実験での子どもたちのおもな結線のまちがいは次図のようなもの(はじめにエナメル線を両極につなぎ、それに豆電球をくっつけようとする)であった。なお、居川幸三氏も「技術教室」(1990年9月号)にこれとよく似た子どもの姿を紹介しておられるので、参考にされるとよいだろう。



まちがいの例

この実験で、首尾よく点灯できた場合でも、あちこちさわっているうちに偶然についたということが多く、電流の流れを考えてつなぐことができたところは皆無に近かった。最も早く点灯させることができたグループは遊びの好きな男子のグループで、小学校の頃からミニ四駆を組み立てて遊んでいた連中であつた。このことから考えると、ものを作る遊びの中でしだいに電流とか回路とかいう概念が形成されてくるのではないかと思う。

かつては、小学校の3、4年の理科で、針金やボール紙を材料にして懐中電灯を作らせるなどしていたものだが、最近は実験材料がキットになっていて、作ることによって考えるという仕事がないのではないかと思う。いま、中学校の技術・家庭科では、そのあたりから電気の学習をやり直さなければならないのではないかと考えている。

また、電球が光を出すしくみを学習すれば、この回路の問題は解決する。このように、電流とか回路とかいう概念は、電気の仕事をするもののしくみを学習する中で、さらにしっかりとしたものになっていくものだと思う。

2. 遊びの中で電気を身近な存在に

(1)電気人間

T：「電気ウナギとか電気ナマズとかを知っているかい？」

「じゃあ、電気人間は？」

「実は、何を隠そう、先生は電気人間なのだ」

とか何とか言って、テストのリード線を2本同時に口にくわえると、テストの針が電圧のあることを示す。

S：「何か種あるんでしょう」

T：「別に種はないよ。それでは、君たちもやってみなさい」

S：「えっ、きたないですよ」

「バッチイよ、先生」

T：「しょうがないなあ。アルコールで消毒してやろうか」

生徒たちがテストを電圧計のレンジにして、リード線を口にくわえると……。

S：「あっ、ほんとだ、ちこっとだけ針が動いた」

なぜか、ほんの少し電位差ができる。そのために針が動くのである。

「でも、先生はもっとようけ（たくさん）の意）振れたで」

T：「どうだ、君たちでも電気起きたか？ でも、君たちのはチョロイ。やっぱり、電気人間にはかなわんだろう（実は、教師用のテストリードの先にはマイナス側にだけ小さなアルミ箔をあらかじめ巻いておくのである。さらに、食塩を少しなめておけば最高である）」

などとからかいながら、

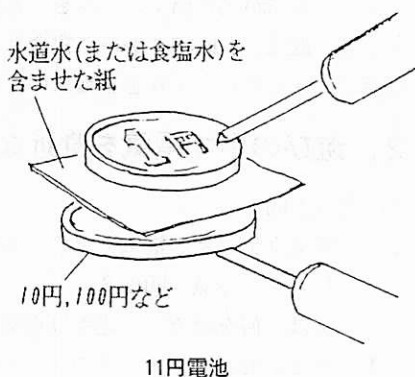
「実は、先生のはテストリードを水の中につけるだけで電気が起きる」と、コップの水でも電気が起きることをやって見せ、リード線の先についていたアルミ箔を見せて種明かしをし、異なる金属の電極を電解液に浸すと電圧が発生することを教える。

(2)11円電池

「それでは11円でできる（買えるのではない）電池を作ってみよう」と言って、1円玉と10円玉の間に水（食塩水ならばいいことはないが、水道水で十分）に浸したわら半紙の切れ端をはさんで、電圧を計らせてみる。

11円を試し終った子どもたちは、100円玉を使ったらもっと電圧が高くなるのではないかなどと、冗談とも本気ともつかないことを口走りながら、硬貨の種類を変えたり直列にいくつつないだりしながら、しばらく遊んでいる。

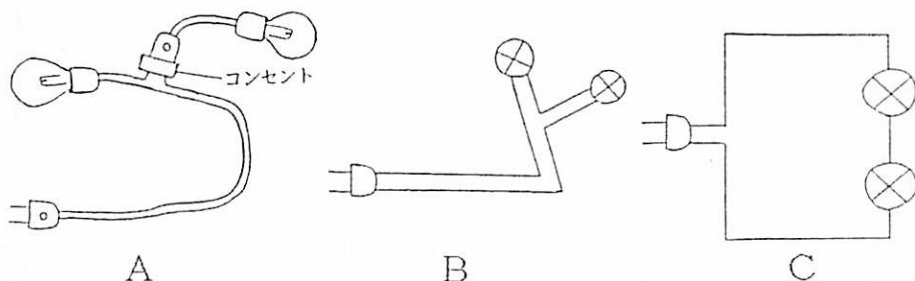
じゃがいもやみかんなどに銅板とアルミ板（トタン板でもよい）を差し込んで電池にし、直列にいくつつないで発光ダイオードを点灯させるなどの実験をしておもしろい。



3. 回路図で電流の流れを整理

(1)回路図の意味

豆電球 2 個・乾電池等を使って回路を作らせ、負荷の直列つなぎと並列つなぎとで豆電球の明るさはどうちがうのか、電流の流れ方はどうなっているのかなどを考えさせる。その後、下図 A のように、2 個の電球を直列につないだものを電源に接続して電灯を点灯させ、回路図に書かせてみる。何も説明をしないでいきなり書かせると、下図 B のような図を書く生徒が多い。そこで、電気にとっては、下図 B と下図 C の持つ意味が同じであることを考えさせ、電気の通り道をできるかぎり単純に書き表そとするのが回路図であることを理解させる。



(2)直列か並列か

電気の通り道ができたかどうかを回路図を使って確かめるには、教室の蛍光灯の配線を考えさせるのがおもしろい。「教室の蛍光灯の配線は直列か並列か考えてみよ」という課題を出すと、スイッチ 1 つで全部が一度に点灯することとその並び方から、「直列」という答を出してくる生徒がかなりいる。そこで、直列の場合の回路図を書かせて、「もしこの中の 1 本を取りはずしたらどうなるか」を予想させ、実際に点灯中の 1 本を取りはずしてみせる。そして、点灯したままの他の蛍光灯を見せながら、「このことを考えて、もう一度回路図を考えよ」と、改めて課題を出し、並列の回路図を書かせる。

4. 製品を作る作業の中で

電気エネルギーを利用する技術ということを考えたとき、単に原理がわかるだけでは不十分である。常に、効率のよさ・耐久性・安全性・確実さ・正確さ等の問題が考えられなければならない。回路の学習やさまざまな実験で原理を学習した後、実際に生活の場で使用に耐える製品を作らせるのは、そうしたねらいを持っていると考える。

たとえば、ハンダごての製作では、組立の作業をしながらどんな力をつけることができるだろうか。ハンダごての製作中や使用中におきるおもな事故（失敗）は、ショート・断線・漏電のうちのいずれかだろう。「ターミナルへのコードの

接続作業の中で、どうしてターミナルの位置が前後にずれて取りつけるようになってるのか」「プラグへのコードの接続作業の中で、どうしたら断線したり接触不良をおこしたりしない取り付け方ができるか」などを考えながら組立作業をさせることで完成度が高まるし、電気を取り扱う上で考慮すべきことを意識づけることができる。

5. 生活の中の意外性の追究

(1) コンセントの穴

T: 「コンセントの穴は2つあるが、よく見ると長い方と短い方がある。どうして長いのと短いのがあると思う？」

S: 「えっ、うっそお！コンセントは交流でしょう。なんで？」

T: 「じゃあ、見てごらん」

S: 「ほんと、知らなかった。なんで？」

「先生、コンセントには交流が来るとちがうの？」

T: 「そうだよ」

S: 「じゃあ、なんで+-の区別があるの？」

T: 「これは+-の区別じゃあないんだ」

S: 「それじゃあ、何なんですか？」

T: 「今日はこの謎を解明してみよう」

ということで、まず、テスタのAC150Vレンジでコンセントの電圧を測る。

T: 「だいたい100Vの電圧があるね。もし、リード線の片方を抜いたらテスタの針はどうなる？」

S: 「振れない」

T: 「これで、もう一方のリード線の先を持つと」

S: 「何もおこらん」

T: 「そのとおり。針は振れない（あらかじめホット側とアース側を確認しておき、はじめはホット側を抜いて、手で持つ）」

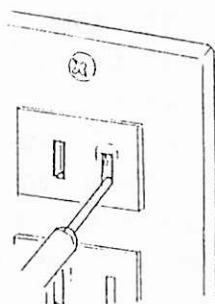
「ところが、テスタリードを差し込んであるコンセントの穴を変えると……」

S: 「あっ！おかしいな」

「えっ！なんで……」

テスタの針は30V前後をさす。さらに、はいているスリッパを脱ぐ。すると、針は50Vぐらいまであがる。

「ねえ、先生の体を電気が流れとるんやろ。だいじょうぶなの？」



コンセントの穴

T:「だいじょうぶ。先生の体に流れているのはほんの少しの電流だからね」

ここで、柱上変圧器から家庭までの電流の通り道を図で説明し、アースのはたらきと電気器具の安全な使用方法について話をするにしている。

アースを教材にした授業では、「技術教室」(1988年5月号)に谷川清氏が興味深い実践を紹介しておられるので、参考にされるとよい。

このアースの授業では大変な失敗談がある。もう15年も前のことである。その頃の私の勤務校はまだ木造の校舎で、屋内配線も旧式だった。アースを説明するのに、いつもコンセントの片側とアースの間に電球をつないで、点灯する様子を見せていた。さて、勤務校が変わって、授業で同じことをやろうと、アースに接続した電球の片側をコンセントに差し込んだとたん、学校中が停電して大騒ぎになった。停電の原因を作ったのが私とわかって、職員室へ入って行くときのバツの悪さといったらなかった。実は電球を接続した瞬間に漏電ブレーカーがはたらいたのだった。漏電ブレーカーの作動電流は30mAとなっていた。これでは100Wの電球では停電になるはずである。もっと小さな電球を使えば成功していたかもしれないが、それ以後、私はこの実験は授業ではやらないにしている。もちろん、世の中にはわざと漏電ブレーカーを作動させて、安全装置のはたらきを説明しているような、ずうずうしい人間もいるのではないかと思うが……。

(三重・大安町立大安中学校)

ほん

『図説 レーザー』 S. ギビリスコ著 小島英夫 訳

(A5判 192ページ 1,700円 大竹出版)

レーザー。laserはLight Amplification by Stimulated Emission of Radiation

(放射の誘導放出による光増幅)の頭字語である。今年の湾岸戦争でレーザーが威力を発揮した。ミサイルの誘導、通信、無人監視カメラなどに応用されたのである。

すべての技術は平和的にも軍事的にも利用される。技術が優れば、優れるほど、軍事に利用されると被害がより甚大になるのだ。

この本の著者は米の数理論語学者。レーザーの原理から応用までわかりやすく論じている。応用面では医療が多い。レーザー

メスはすでに知られているが、もうひとつの分野は泌尿器系の病気の治療という。コンジロームという伝染性のイボはペニスやヴァギナの表面や内部に生ずる。いままで治療がむずかしかったが、flashing という治療法で病気の再発率が低くなった。鍼久にも応用できる。針をつけ人間ヤマアラシのようにならなくても済むとユーモラスにも書いている。測量、溶接継手の検査、通信などにも応用。具体的に説明している。

わかりやすくするため原書にない図を挿入し、読者に丁寧な翻訳をした訳者の心意気も伝わってくる。(郷 力)

ほん

ほん

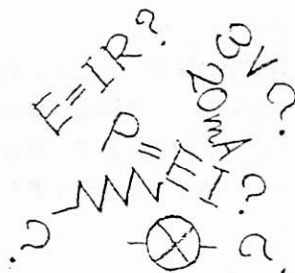
電気学習の意義とその工夫

自作ビデオ教材、模擬電気機器の接続

……榎本 俊秀……

1. はじめに

電気領域の学習に入るとき、毎年感じることもある。それは、一部の生徒なのだが、「電気の学習」と聞いただけで学習意欲喪失気味になってしまう生徒がいることである。これは、小学校および中学校の理科の「電気の学習」でかなりつまづいているのが原因のようである。そこで、このような生徒の学習意欲を駆り立てる手立てを探ってみた。



2. 研究の主題

この教科では、どの領域においても、社会や家庭における生活と技術の関係を深く考えさせることによって、実践的な態度を養わせないといけない。それには、より日常生活に密着した題材を選ぶことが最適であり、そのような題材こそ生徒が最も興味・関心を持つものである。そこで、電気領域に関心を持たせ、学習意欲を駆り立てる手立てとして、次の2点を研究の主題とした。

- (1) 電気領域に興味・関心を持たせるための事前の取り組み
- (2) 電気領域における学習意欲を持たせる教材

3. 研究内容

- (1) 電気領域に興味・関心を持たせるための事前の取り組み

①夏休みの課題

「研究の主題」の項でも述べたように、社会や家庭における生活と技術の関係

を深く考えさせる機会を与えるために、次のような課題に取り組み、評価をした。課題の内容は「夏休み中に、家庭生活に役立つ手伝いをしなさい」というもので、生徒が提出したレポートを教科通信（下を参照）に載せ、それを授業中に配付して講評するという形で評価をした。その結果、技術・家庭科の目標・意義等を再認識させることができた。

教科通信

技術・家庭科

平成2年

9月20日（木）

技術・家庭科通信（3年男子）

NO. 1

夏休みの課題

* 山口 よし（3-1）
内容：店の月19日・・・出前に行った。どじょうを開いて並べた。ごぼうを笹
説明：店の手17日・・・店の掃除をした。どじょうを開いて並べた。ごぼうを笹
が発見：がきこぼした。椅子のカバーを洗濯のためはすした。ごぼうを笹

* 笹井 淳司（3-1）
内容：笹井 淳司（3-1）
説明：笹井 淳司（3-1）
が発見：洗剤の影響で皮膚がめくれた。

* 元林 樹宏（3-1）
内容：元林 樹宏（3-1）
説明：母の話を聞いて、牛乳の床を牛乳の薄め液で拭いた。なぜ、そうしたかという
が発見：母の話を聞いて、牛乳の床を牛乳の薄め液で拭いた。なぜ、そうしたかという

* 本持 憲吾（3-1）
内容：本持 憲吾（3-1）
説明：扇風機の掃除の日、扇風機のカバーや羽根などの掃除をした。
が発見：自分で拭いた扇風機の風をあたってると涼しく感じる。

* 吉村 直記（3-1）
内容：吉村 直記（3-1）
説明：店（花屋）の掃除、あと片付け
が発見：店の仕事は、色々あるのに、片付けだけでもしんどかった。毎日の苦労がわ

* 飯田 泰規（3-1）
内容：飯田 泰規（3-1）
説明：自動車の掃除
が発見：クスの掛けをしながら、天井や窓に掛けるからだ。最後に、空ぶ

* 河合 正平（3-1）
内容：河合 正平（3-1）
説明：朝のとき、大きなバケツ一杯ぐらい水をやる。また、時々肥料の油粕や米
が発見：朝のとき、大きなバケツ一杯ぐらい水をやる。また、時々肥料の油粕や米

* 北 竜太（3-1）
内容：北 竜太（3-1）
説明：自動車の掃除
が発見：朝から取りかかった。まず最初に車全体に水をかけ、ある程度

②電気使用量と電気料金

まず、電力量計の観察をさせた。これは、電力量計に消費電力の異なるいくつかの電気機器を接続し、アラゴの円板の動く様子を観察させるものである。その結果、「消費電力の大きいものほど円板が速く回転する」ことがわかったようである。

電気ご使用量のお知らせ

ご使用期間
3/12~4/9

当月指示値
932.4

前月指示値は 932.4

ご使用量
205 kWh

毎度ありがとうございます。

年 月 分
3 4

契約種別
従量電灯甲

契約種別
016

お寄せ番号
10324378150201

領収金
4355 円

契約額
126 円

消算額当額(再掲) 円

消算額当額(再掲) 円

ご使用量
0 kWh

ご使用期間
2月13日 ~ 3月11日

電気料金領収書のお知らせ
(前月分口座振替用)

年 月 分
3 年 3 月分

契約種別
従量電灯甲

金額
4355 円

振替月日
3 月 22 日

ご使用量
195 kWh

ご使用期間
2 月 13 日 ~ 3 月 11 日

早収期限日
4 月 4 日

今月分のご使用量は上記のとおりです。

5 15

京都下 075 341-1111

上記金額を口座振替により領収いたしました。

〒100-0001 東京都千代田区千代田 1-1-1

関西電力株式会社

お知らせカード (表面)

電気料金単価表

[illegible]

●電気料金の計算方法（従量電灯甲）

表面の「ご使用上」によりご削除下さい。

[illegible]

お知らせカード (裏面)

次に、電気使用量のお知らせカード（上を参照）を使って、電気学習への意識づけを行った。これは、電力量計と指示数・使用量の関係を説明した後、「お知

らせカード」の裏面の電気料金単価表をもとに、電気料金を計算させるものである。さらに、月ごとの電気使用量と電気機器ごとの使用頻度について考えさせることにより、日常生活と電気との関わりや、消費者として無駄なく合理的に電気を使うことも意識づけた。

③効果

はじめ、あれだけ「電気の学習」に対して拒否反応を示していた生徒たちが、前述のような取り組みをすることによって、電気と生活との関わりや電気の大切さ等に気づいてきたようだった。後でわかったことなのだが、これらの生徒たちは「オームの法則」等の計算につまづき、学習意欲を失っていたのであった。

(2) 電気領域における学習意欲を持たせる教材

「研究の主題」の項でも述べたように、日常生活に密着した題材を選ぶことが最適であることと、電気の学習に対して心を開いてくれたことの両方を生かす工夫が大切である。そこで、電気領域では「電気機器の安全（過熱事故の防止）」に力点をおき、「自作ビデオ教材と模擬電気機器の接続実習」に取り組んだ。その具体的なねらいは次のとおりである。

ア. ビデオの内容と自分の日常生活の様子を対比させ、自ら課題を想起させる。

イ. 家族の一員として家族を守り、より幸せな家庭を築き上げるための意欲を持たせる。

①自作ビデオ教材

学習意欲を駆り立てるために、導入での工夫が大切と考え、生徒を配役とした「電気機器の安全」導入ビデオを制作した。その内容を以下に示す。

出演者：本校3年生男子2名、女子1名

撮影場所：本校管理用務員室

撮影時間：2時間

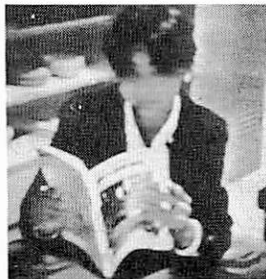
登場人物：母親、兄（高校1年生）、弟（中学3年生）の3人（下の写真参照）



母親



兄(高校1年生)



弟(中学3年生)

場面の状況

居間で母親が夕食の準備をし、兄が新聞を読んでいる。そこへ弟が学校から帰って来る。弟は、最近、技術・家庭科の授業で「電気機器の安全な使い方」を習ったところである。そして……。

脚本（一部省略）

弟：ただいま。

母：お帰り。

（弟、座る）

弟：お兄ちゃん、これ危ないやん！

兄：何が？

母：危ないって、また、二人でエッチな話してるんやろ。

兄弟：（二人同時に）してわんわ！

弟：これは「たこ足配線」といって、危ないんや。こんなんしてたら、火事になるやん。（と言いながら、次々にプラグを抜いていく）

母：あんた、賢いなあ。

兄：おまえ、よお知ってるねえ。

弟：ポリポリ。（と言いながら、頭をかく）

母：あんた、そんなこと、なんで知ってるの？

弟：学校で習ったんや。

母：へえー。ええこと教えてくれるんやなあ。それは何の教科や？

弟：技術・家庭科や。

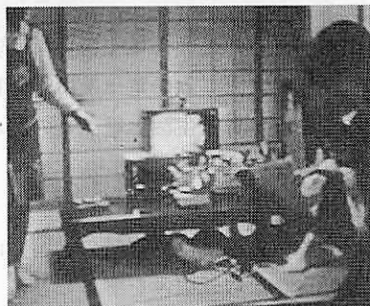
母：ほんまに。それで、その先生カッコイイの？（母親、身を乗り出す）

弟：全然……。

母：なんやあ。（落胆の表情）

②模擬電気機器の接続実習

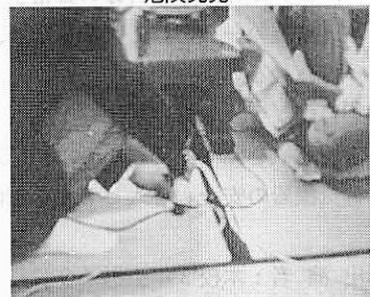
木材の廃材・コンセント・テーブルタップ・トリプルタップ・各種コード・さ



弟帰宅



危険発見



プラグを抜く

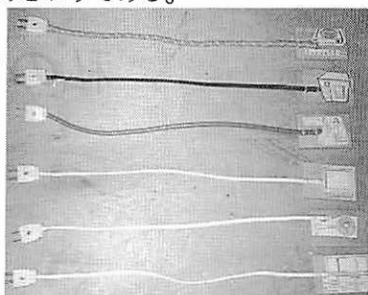


最終場面

しこみプラグ・電気機器取扱説明書を用いて、下の写真に示すような2種類の教具を作り、たこ足配線でも安全な場合・たこ足配線でなくても危険な場合等、班で実習に取り組ませた。教具のあらましは次のとおりである。

〈模擬電気機器〉

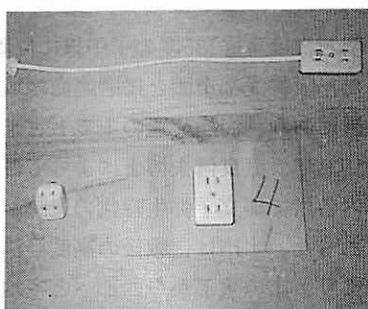
- A：扇 風 機 44W ビニルコード
- B：テ レ ビ 81W ビニルコード
- C：冷 蔵 庫 104W ビニルコード
- D：電気こんろ 600W 袋打ちコード
- E：掃 除 機 630W キャブタイヤコード
- F：電子レンジ 890W SBRコード



模擬電気機器

〈配線器具の定格電流とコードの許容電流〉

- A：壁画コンセント（2口） 15A
- B：テーブルタップ（3口） 10A
- C：トリプルタップ（3口） 15A
- D：さしこみプラグ 15A
- E：延長コード（ビニルコード） 12A



配線器具とコード

③効果

まず、「電気機器の安全」導入ビデオについては、学習の意義づけとして大変効果があり、教室中が笑いの渦となった。「模擬電気機器の接続」実習についても、学習の意義づけが明確だったので、大変熱心に学習に取り組んだ。ただ、本物の電気機器ではないため、危険な場合のインパクトがないことから、危機感が感じられなかった。

4. まとめ

やはり、どの教科でも、生徒たちに学習内容を明確に提示することが第一である。その上で、さらにその学習内容の意義づけをすることによって、学習意欲が誘発されるのだと思う。

だから、今回の研究ではこのことに重点をおいて、導入でかなりの工夫をした。結果としては、生徒たちは学習の意義がはっきりしているので、大変わかりやすかったと好評だった。

（京都・京都市立北野中学校）

私の電気学習

.....近藤 泰直.....

1. 本校の概略

明石市は東経135度の子午線に位置し、「日本標準時の町」として知られている。また、阪神大都市圏と播磨臨海地域、あるいは、海を隔てて淡路・四国とを結ぶ位置にあり、海陸交通の上でも古来より重要な役割を果たしてきた。

1931年、直良信夫博士によって西八木の海食崖から明石原人が発見されたり、市内各所で縄文・弥生時代の遺跡が発見されたりするなど、早くから開けた土地であった。本市は、戦後の高度経済成長期においては、大都市人口の外延的拡大により、市の東部から西部へと宅地開発が進み、現在では27万人をこえる人口規模となったが、近年増加率は安定化の傾向をみせている。都市機能の面からみると、阪神大都市圏のベッドタウンの性格が強いが、古くから酒や瓦などの地場産業が発達し、また、戦前からの機械・金属などの重工業事業所の進出などの工業的機能も有している。

さらに、明石海峡の好漁場では、たい・たこ・あなご・のりなどが水揚げされ、特に、明石海峡の好漁場では、たい・たこ・あなご・のりなどが水揚げされ、特に、明石だい・明石だこの名は全国的に知られている。農業においては、瀬戸内特有の溜め池を利用した近郊農業が盛んに行われている。

本校は1947年4月に兵庫県加古郡二見町立二見中学校として二見小学校内に併設され、その後、1948年に二見町福里に移転し、現在の校舎は1974年に溜め池を埋め立てて建設されたものである。学級数27、生徒数1032名の市内でも中規模の学校である。本校では、「たくましく心豊かな子を育てるために、楽しい中にも厳しさのある学校の実現をはかる」を教育目標に掲げ、「自治」「共同」「健康」を校則として、師弟同行、和気あいあいの毎日が続いている。

2. 新学習指導要領へ向けての展望

新学習指導要領の全面実施へ向けて、平成元年度から移行措置が進められている。平成2年度からは、道徳・特別活動は新学習指導要領で行われ、各教科においても、現行学習指導要領にとどまらない本格的な移行措置が進められている。

いうまでもなく、移行措置は、現行の学習指導要領に基づく教育課程から新しい学習指導要領に基づく教育課程への切り替えを行う際、今までの学習指導要領の系統と新しい学習指導要領の系統を無理なく接続するために行うものである。したがって、今回の移行措置についても、内容面で無理のない指導計画を立案すべきであるとともに、前回のときと同様に、支障のないかぎり、できるだけ早期に、新しい学習指導要領の趣旨を生かした教育活動を展開していくよう努力することが肝要である。

しかしながら、新学習指導要領はいくつかの問題点をかかえていることもまた事実である。①11領域の中から7領域以上を選択履修させる方法、②特定の領域を履修指定した点、③2つの新たな領域の新設、④週当たりの授業時間数の削減等がそれである。現場の教育実践にたずさわる教師として、地域の実情も考慮した正確な現状分析をもとに、基礎・基本を大切にする授業を追究する必要がある。

3. まず生徒の実態把握を

計画を立てて行動を起こすには、まず、できるだけ正確な実情を把握することが肝要である。ある書物から最新のデータを資料として得るとともに、自分でアンケートをとって、授業実施戦略の糧としてみた。以下に示すのは、これらの資料とそれに対する考察である。

まず、次の資料を見ていただきたい。

	全国平均	兵庫県
100世帯あたりのカラーテレビ契約数	81.0%	76.9%
100人あたりの電話契約数	41.4%	33.9%
ルームエアコン普及率	54.6%	70.0%
ビデオテープレコーダー所持者	29.9%	31.6%

(『'90イミダス』より)

この統計よりうかがえることは、兵庫県民の電気機器普及率はほぼ全国平均なみであるということである。ただ、エアコンの普及率の高さが目につく。これは高温多湿の気候のためであろうか。

次に示すデータは、二見中生活実態調査と銘打った、学習指導用の資料から引用したものである。

〈質問〉学校生活は楽しいか

楽しい……………36% 普通……………53% 楽しくない……11%

〈質問〉ファミコンを持っているか。

持っている……70% 持っていない…30%

〈質問〉自分の部屋があるか

ある……………67% 兄弟共用…………29%

〈質問〉テレビを見る時間はどれくらいか。

0～1時間……19% 1～2時間……36% 2～3時間……29%

3～4時間……9% 4～5時間……7%

〈質問〉今の悩みは何か。

1年 勉強…52% 進路…12% 友だち…9% クラブ…19% 家庭…8%

2年 勉強…43% 進路…39% 友だち…10% クラブ…4% 家庭…4%

3年 勉強…29% 進路…55% 友だち…9% クラブ…1% 家庭…6%

ファミコンの所持者が70%をこえている点は印象的である。テレビは3時間と見すぎで、悩みは勉強と進路が学年が進むにつれて多くなっている。この結果から見るかぎりでは、二見中生はおおむね健全に育っているのではないだろうか。3年生は、目前に控えた卒業へ向け、「進路」という大きな壁を乗り越えようとしている。進路が目前に迫れば迫るほど、勉強のことが悩みになってきている。「電気」は3年になってから履修するので、生徒の置かれている現状を理解しつつ、効果的な計画が待たれるところである。

また、次のデータは、電気学習の途中で実施したアンケートの結果である。これは3年のある学級42名（女子）のものである。

〈質問〉コンピュータゲームで遊んだことがあるか。

ある……………92.7% ない……………7.3%

〈質問〉コンピュータゲームができる機器を持っているか。

持っている……65.8% 持っていない……34.2%

〈質問〉ワープロを使ったことがあるか。

ある……………59.5% ない……………40.5%

〈質問〉次の工具を使ったことがあるか。

ラジオペンチ ある……………71.4% ない……………28.6%

ニ ッ パ ある……………73.2% ない……………26.8%

ド ラ イ バ ある……………100%

回路計 ある………70.7% ない………29.3%
はんだごて ある………80.4% ない………19.6%

〈質問〉電気製品を修理したことがあるか。

ある………21.9% ない………78.1%

〈質問〉電気で動く作品を今までに作ったことがあるか。

ある………73.1% ない………26.9%

〈質問〉トランジスタを見たことがあるか。

ある……… 7% ない………93%

このアンケートから見ると、ドライバ・ペンチなどの工具は今までに使ったことはあるが、それは電気機器の修繕のためではなく、もっぱら製作のために使っている。トランジスタを見たことがないのは、電気製品のケースを開けた経験を持たないことを意味している。

4. 指導計画試案

今まで述べてきたことを元にした、「電気」領域の本校試案（指導項目および指導目標）を以下に紹介しておく。主題材はヘアードライヤならびに水位報知器の製作である。

指導計画………全35時間

1. 電気と生活………1時間

- I. 発電・送電のしくみ、電気エネルギーが光・熱・動力・電子機器等に利用されていることの説明ができる。
- II. 電子機器の種類、社会での果す役割がいえる。
- III. 電気学習のねらいがいえる。

2. 電気回路と回路図………3時間

- I. 電気回路の構成が説明できる。
- II. 電気回路を回路図でかく理由がいえる。
- III. 回路図がかける。

3. 回路計………1時間

- I. 回路計のはたらきが説明できる。
- II. 回路計の各部の名称がいえる。
- III. 回路計の取り扱い上の注意がいえる。

4. 電源と負荷の関係………2時間

- I. 電圧・電流・電力・交流・周波数の意味と単位がいえる。
- II. 電力の公式・オームの法則の説明ができる。

Ⅲ. 電気抵抗・直流電圧・交流電圧・直流電流の測定ができる。

5. 導線・スイッチ..... 1 時間

Ⅰ. いろいろなコードの特徴と用途が説明できる。

Ⅱ. スwitchの種類と用途が説明できる。

6. 部品..... 4 時間

電池・抵抗器・コン

Ⅰ. 電池の種類と使い方がいえる。

デンサ・マイクロホ

Ⅱ. 抵抗器の種類がいえる。

ン・イヤホン・スピ

Ⅲ. コンデンサのはたらき・単位がいえる。

ーカ・変成器・ダイ

Ⅳ. マイクロホン・イヤホン・スピーカ・変成器

ード・発光ダイオ

のはたらきがいえる。

ード・トランジスタ

Ⅴ. ダイオードのはたらきがいえる。

Ⅵ. 発光ダイオードの使い方がいえる。

Ⅶ. トランジスタの各電極名がいえる。

7. ヘアードライヤの製作..... 1 1 時間

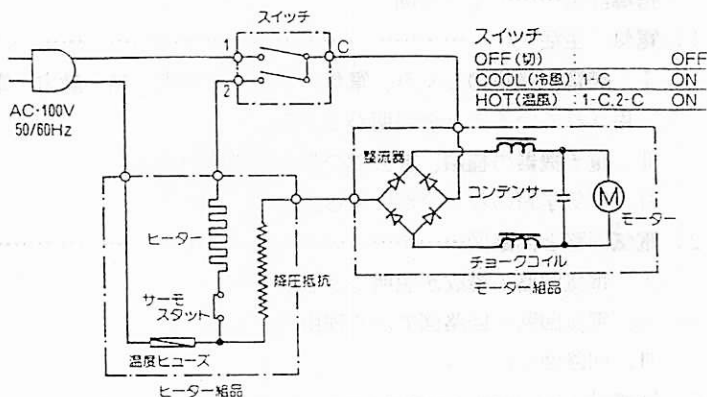
Ⅰ. 組立説明図を見て、ヘアードライヤの組立ができる。

Ⅱ. 回路図が読める。

Ⅲ. 順序よく部品の取り付けができる。

製作を通

じて、①工
具の名称・
使い方を知
る。②回路
計を用いて
電気機器の
点検ができ
る。③導電
材料と絶縁
材料の特徴



を知る。④電気機器の制御装置（温度ヒューズ・サーモスタット・マイクロコンピュータ）について知る。

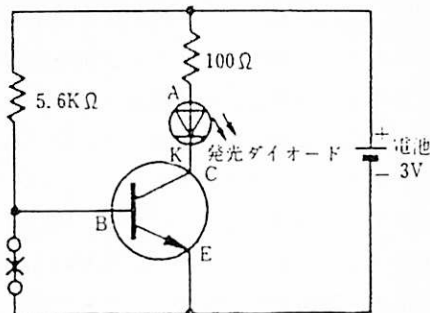
8. 屋内配線と電気機器の正しい使い方..... 2 時間

Ⅰ. 屋内配線について知り、漏電・感電・過熱および短絡による事故の防止の方法について説明できる。

9. 水位報知器の製作..... 9 時間

- I. 使用目的・使用条件にあった水位報知器の構想をまとめることができる。
- II. 使用する部品を決定し、回路図をかくことができる。
- III. 回路図をもとに、材料表・工程表の作成ができる。

製作を通じて、①抵抗値をカラーコードから読み取ることができる。②コンデンサの定格電圧の意味を説明できる。③電解コンデンサの極性を見分けることができる。④トランジスタの各電極を見分けることができる。⑤トランジスタの2つの形(npn, pnp)をいえる。



10. 電気技術の進歩と生活…………… 1 時間

- I. 電気機器や電子機器がどのように使われているかといえる。
- II. 電気技術の進歩が生活にどのような影響を与えているかといえる。

5. まとめ

3年の授業を担当するたびに思うのだが、教科書を持ってこない生徒が増え、作業終了後の清掃もしなくなり、授業中の私語が目立つようになる。生徒の内面を考察してみると、学年が進むにつれて、進路に関する悩みを訴える人数が増えている。高校入試は私立3教科・公立5教科であり、実技教科の1つである本教科は入試を行わないせいもあって、とかく疎んじられる傾向にあることは否定できない。

しかしながら、技術革新の進歩が著しい現代において、電気に関する基礎・基本を習得することは大切である。ことに、物が豊富に与えられる現代の子どもたちにとって、日常生活に必要な基礎的な知識と技術の習得不可欠である。一昨年度・昨年度と続けて3年を受け持ち、「ぜひ、指導方法を工夫してわかりやすい授業を提供していかねば」とつくづく思った。

生徒の実態を観察していえることは「実習は好んで取り組む」ということである。それならいっそのこと「実習をとおして必須事項を入れていこう」との考え方に立ってできたのが前記の指導計画である。一方で、学習指導要領の各項目は最低限履修させるよう心がけた。従来、普通教室を使って座学でやっていた内容を実習の時間にもってきた。したがって、抵抗器のカラーコードの読み方などは実習の時間に出てくる。トランジスタの増幅のしくみも同様である。授業開始直後の一斉授業として、組立の説明の中で必須事項を取り上げ、製作の過程で戸別

指導をしながら、5～6人の小人数の生徒に理解できているかどうか、問題を投げかけていきたいとの意図からでもある。教材は今までに扱ったものを選定した。ドライヤは教材業者のキット、水位報知器は基板に配線用導線で配線をし、部品は買い集めたもので、それぞれ電気1、電気2の実習教材である。

ところで、平成5年度からは新学習指導要領全面实施となるが、本校では昨年度より1年は男女共学で履修させている。年間を前期・後期に分け、前期は奇数クラスが「食物」を、偶数クラスが「木材加工」をそれぞれ履修し、後期はその逆とするというやり方である。したがって、技術を教える私は1年間に2回「木材加工」を指導することになる。「電気」についても家庭科領域と抱き合わせて履修させようと考えている。残りの3領域をどれを履修させるかは、市内の他校の様子・産教連の仲間の動向をも考慮しながら、慎重に決めていきたい。いずれにしても、教育の主役は子どもであることを念頭に置きつつ、基礎・基本に立脚した分かりやすい授業を心がけていきたい。

参考文献：新しい技術・家庭 教師用指導書

'90イミダス

二見中生活実態調査

(兵庫・明石市立二見中学校)

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

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

- 16日○高校の服装自由化。全国に先駆け高校中退者を受け入れてきたことで知られている北海道余市町の北星学園余市高校は昨春、服装を自由化した。「生徒の個性を重んじ、自由な精神を持つ人間を育てるには、制服の廃止も欠かせない」「服装は本来、個人が着たいものを着るもの」。ところが生徒たちは反発した。驚いた教師たちは、自由化の意味を改めて説いた。半年後、3年生のアンケートで78%が賛成に変わった。「生徒を疑いの目で見たり、服装でいがみ合うこともなくなり、精神的に楽になった」と深谷哲也校長。
- 20日○入試答案改ざん疑いで校長らを逮捕。兵庫県立農業高校の入試答案改ざん事件で、保管中の答案に正解を書き加えるなど手を加えたとして、同校校長石田義治容疑者と同校教諭一人が神戸県警に逮捕された。校長を巻き込んだ不正事件に、教育関係者は大きなショックを受けた。
- 22日○文部省は、外国人が公立小中高校などの教員採用試験に合格した場合、常勤講師として採用できることを各都道府県教育委員会などに通知した。従来、非常勤としてしか認めていなかったが常勤まで門戸を広げたことになる。
- 23日○事故を起こした美浜原発2号機、運転を3年半停止。関西電力は2号機の蒸気発生器を修理するのではなく、新しく製造して付け替えることに方針を固めた。交換には発注から3年半はかかる。その間2号機は停止したまま。
- 26日○円盤に音の溝を刻んだアナログ・レコード、今秋で国内生産中止。日本のレコード史は1世紀。CDに負ける。
- 26日○257人卒業お預け留年。明治大学。法学部の卒業予定者のうち23%が単位不足のため留年。このうち「債権法」の単位を落としたものが148人。再試験を3回実施。それでも取れなかったため、卒業判定会議で留年決定。
- 27日○東京地裁、鹿川君へのいじめ認めず。東京都中野区立中野富士見中当時2年生であった鹿川裕史君が86年2月、「このままじゃ『生きジゴク』になっちゃうよ」の遺書を残して自殺した事件をめぐる鹿川君の両親が損害賠償を求めた訴訟の判決がでた。暴行の感謝料400万円を4被告に命じただけで両親の訴えは、実質敗訴の判決であった。
- 2日○首都圏私立大学、昨春入学者の費用を東京地区私立大学教職員組合連合会が発表。自宅外通学の場合、入学時に要した費用、平均200万円。月々の仕送りは、平均12万円強。親は大変。
- 4日○高槻市内の高校1年の女生徒が市個人情報保護条例にもとづき自分の内申書の開示を請求したが、市教委の決定が延びている問題で同女生徒は「速やかに決定しないのは違法」と同市と市教委を相手に違法確認と5万円の慰謝料を求めて訴訟を大阪地裁に起こした。
- 9日○ウランを食べる細菌を発見。米地質調査所のデレク・ラブリー博士らは、水中のウランを除去する細菌（GS15と呼ばれる鉄還元細菌）を発見し、英科学誌『ネイチャー』に発表。
- 11日○全国の中学・高校の70%強が細かすぎたり、縛り付けなどの批判を受けている校則の見直しをこの3年内にすすめていると文部省が調査を発表。

(小池)

お菓子が光った?!

電気1 照明器具の指導

広島県呉市立吉浦中学校

鈴木 泰博

1. はじめに

電気1では、「電気機器のしくみと回路」の単元で電気器具、照明器具、モーターを備えた器具について指導することになっているが、その中でも私は特に照明器具に重点をおいて指導している。

夜の闇をどのように明かるくするか。人類は長い間木の油やガスを燃焼させてあかりをつくった。しかし、より便利なあかりを求めて電気を利用しようとした。スワンやエジソンは白熱電球を発明したが、さらに効率の良い光を求めて、放電を利用した蛍光灯が発明された。

白熱電球に見られる数々のくふうもすばらしいが、私は蛍光灯の指導の方に重点をおいている。その理由は、蛍光灯は電気の様々な現象を応用しているからである。白熱電球は抵抗の発光にしかすぎない。いわば燃焼による光である。ところが、蛍光灯は発光まで数々の手順をふむから、科学的考察にはもってこいの教材である。電気のおもしろい現象を実験しながら考察させると、生徒は授業に集中してくる。

また、蛍光灯の学習の最後に、ブラックライト・ブルー蛍光灯を使用して、身の回りにどれほど有害な蛍光物質がつかわれているか実験してみせた。メーカー側の、消費者の身体のことを考えない、売れば良いという姿勢が生徒にもよくわかったようである。

2. 指導計画

電気1は20時間で指導していた。

(1) 電気と生活

1時間

(2) 電気回路

1時間

- | | |
|-----------------|------|
| (3) 回路図 | 2 時間 |
| (4) 回路計 | 2 時間 |
| (5) 電源と負荷と導線 | 2 時間 |
| (レーシング・カーを使って) | |
| (6) 電気器具の製作と点検 | 2 時間 |
| (はんだごての製作) | |
| (7) 電気機器のしくみと回路 | |
| 電熱器具 | 2 時間 |
| 照明器具 | 4 時間 |
| モーターをそなえた器具 | 2 時間 |
| (8) 電気機器の安全 | 2 時間 |

3. 指導内容

(1) 蛍光灯の導入……

T 自然にある光にはどんなものがあるかな？

P 太陽、蛍

T 太陽はどうして光るのかなあ？ 簡単に言うと、あれは大きな火の玉なんだ。燃えているんだよ。

P 蛍はどうして光るのですか？

T あれは、蛍の中で化学反応がおきているそうだ。熱くないんだと。他にはないかなあ？ ヒントを出そうか。一瞬だけ光るもの。

P あっ、カミナリ！

T そうだ。あれはどうして光るのかな？ 雲にたまった静電気が地上に放電するんだよ。その時、一瞬明かるくなるだろう？

実は、蛍光灯はこの放電を利用しているんだ。

言わば、白熱電球は太陽のように燃える感じだが、蛍光灯はカミナリのような放電現象を光として利用しているんだ。

(2) 蛍光管の構造

※※蛍光管を班に一本ずつ渡して、

T 白熱電球と蛍光灯と構造はどう違うか？

P 長い。白い。ソケット。足が4つ。

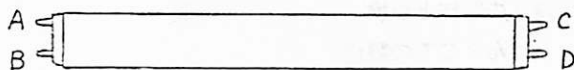
T そうだねえ。足が4つあるけれど、これはどうつながっているのかな。どうやって調べたらいい？

P 割ってみる。

T 割らずに調べるの！ どうやったらいい？

P テスターで調べたらいい。

T そうだ。それでは、テスターで導通を調べてみよう。
どうつながっているのだろうか？



A、B、C、Dにテスト棒を当てて、調べてみよう。

P AとB、CとDが導通があります。

T すると、中はどうなっているのか見たいだろう。

これは、割ってみないとわからないから、実は割ってみました。

＊＊ フィラメントの部分を見せる

T こんなのは、何かで見たね。

P 白熱電球のフィラメント

T 蛍光灯はフィラメントが向き合っているんです。そして、このあいだで放電がおきるのです。

実は、中が見える蛍光灯があるんです。これだ！

＊＊ と言って殺菌灯を見せる。

T ほら、透明だろう。これを点灯すると、放電の状態がよくわかります。

(3) 放電の状態を見る。

T この透明ガラスの蛍光灯は殺菌灯といえます。それでは、つけてみます。

＊＊ 青白い放電がおきている。

P きれいだなあ。ところで、フィラメントをよく見てください。

光っていますか？

P 光っていない。

T そう。蛍光灯のフィラメントは白熱電球のように光りません。これで、蛍光灯のフィラメントと白熱電球のフィラメントは働きが違うことがわかりましたね。ところで、この殺菌灯は強烈な紫外線を出します。目をやられるから、直に見てはいけません。

P えーっ。もう見てしまうた。

(4) 蛍光灯の発光のしくみ (OHPを見せながら)

① 蛍光管のしくみ

T それでは、蛍光管が光るしくみを考えていきましょう。

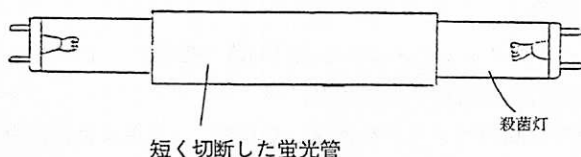
フィラメントが熱せられると、熱電子が出てきます。蛍光管の中には水銀蒸気が入っており、熱電子が反対のフィラメントに飛んでいくとき、その水銀蒸気にあたります。その時、一瞬水銀原子は不安定になり、紫外線を出して、もとの状態に戻ります。その紫外線が蛍光物質に当たり、光を出すのです。

〔実験〕 蛍光物質が紫外線で光ることを確認する。

(準備物) 10Wの殺菌灯・40Wの蛍光管を短く切断したもの・10W用安定器
ビニールコード・ACコード

T さて、蛍光物質が紫外線で光るということを実験してみます。

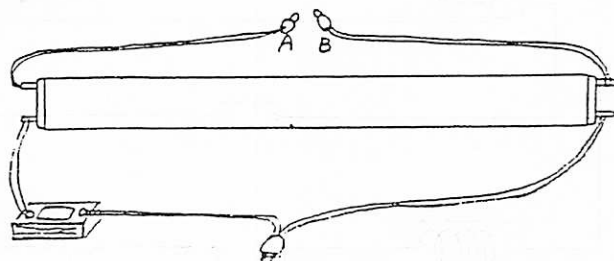
＊＊ 殺菌灯に蛍光管をはめこんで点灯する。蛍光管の部分だけが光る。



②点灯回路のしくみ

- (1) 点灯スイッチをおすと、回路が完成して電流が流れ、フィラメントが赤熱され、電子が出る。
- (2) 点灯スイッチを離す瞬間に安定器に高電圧が発生して2つのフィラメントの間で放電を始める。

〔実験〕 次の図のように配線する。



T AとBをつなぐと、電流はどう流れるか、班で相談してみなさい。

P 安定器、フィラメント、AとB、フィラメント、の順で電流が流れる。

T それでは、やってみるぞ。両端が明るくなったねえ。

これは、なぜだろうか？ はい、班で相談してごらん。

P ????

T みんなわからんようだから、説明します。これは、回路が完成されて、

フィラメントが赤熱されて出た電子が、フィラメントの近くの水銀蒸気
に当たって紫外線が出て蛍光物質が光っているのです。

それでは、AとBを離すぞ。

※※ その瞬間、「パッ」と蛍光管が発光する。

P 「オーッ」と歓声をあげる。

T いいかな。いつ点灯した？ もう一回やってみるからな。

T AとBをくっつけると、両端だけ光る。これは電流がAとBを流れる
からだね。AとBを離すと、その瞬間に点灯するだろう。これはAとB
を離す瞬間に高電圧が発生するからなんです。

【実験】 班に一組の蛍光灯セットを渡して、実際に回路を接続させ、確かめ
させる。

〔パソコン・グラフィックスによる点灯回路の指導〕 FM8を使用

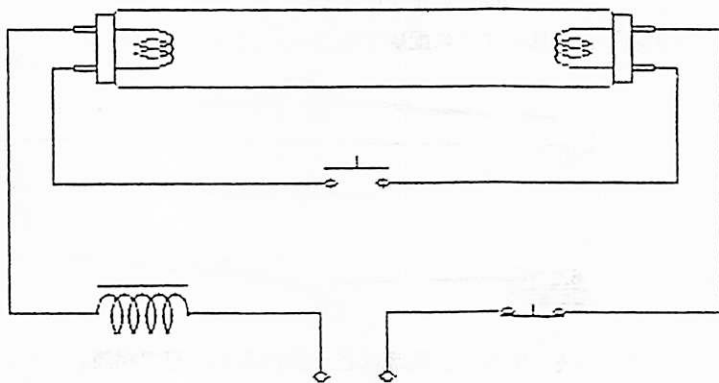
蛍光灯の点灯の手順の指導にパソコン・グラフィックを利用してみた。

授業中に私がパソコンを操作してみせて、生徒には休憩時間に操作させ
た。

◎点灯スイッチ式

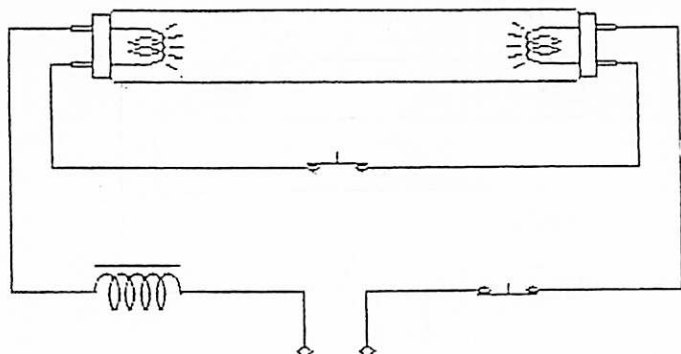
スイッチライレール……※ Key ラオス

①



スイッチヲハナス……！ Key ヲオス

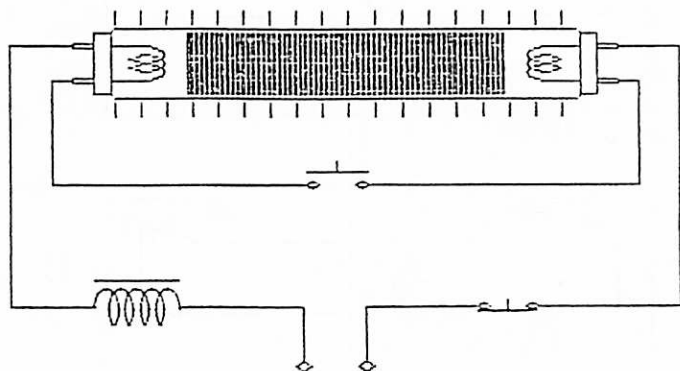
②



テントウスイッチヲハナス……！ Key ヲオス

スイッチヲオス……# Key ヲオス

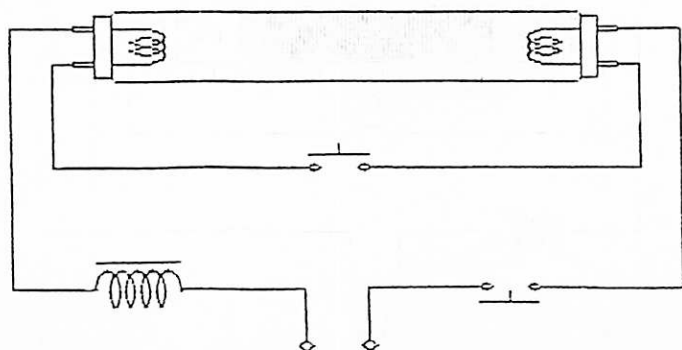
③



ショウトウスイッチヲオス……# Key ヲオス

スイッチヲオス……# Key ヲオス

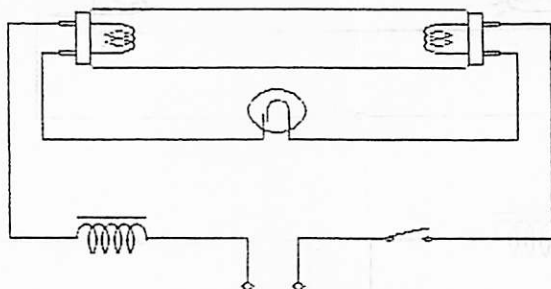
④



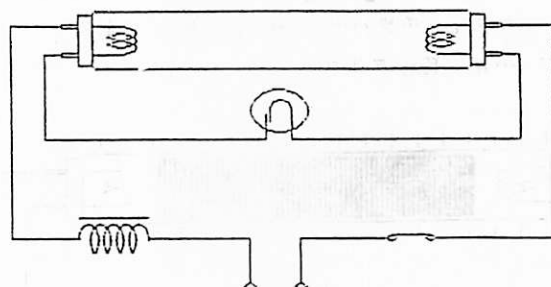
◎グローランプ式

スイッチライレル……* Key ラオス

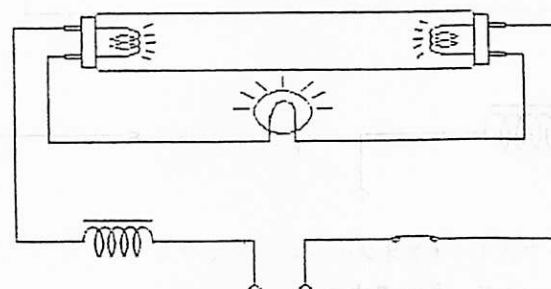
①



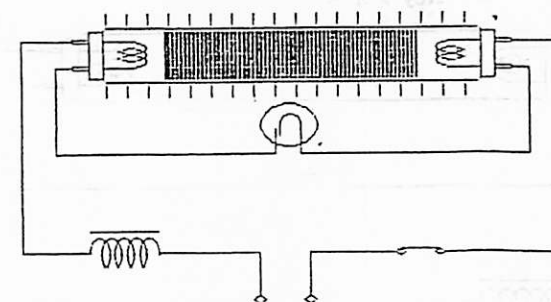
②



③



④



スイッチヲキル……# Key ラオス

(5) 安定器のはたらき

〔実験〕 安定器のはたらき (高電圧の発生)

T 安定器のはたらきはふたつありますが、ひとつは放電に必要な高電圧を発生させることです。それでは、安定器と電池を使って高電圧発生の実験をします。

乾電池を4本直列にします。何ボルトですか？

P 6 ボルト

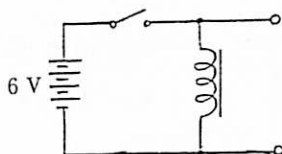
T そう、6 ボルトです。これで感電しますか？

P しません。

T そうですね。これに安定器を並列に接続します。この端子に触ると、ちょっと感電するはずです。それじゃあ、一人一人に触ってもらいます。

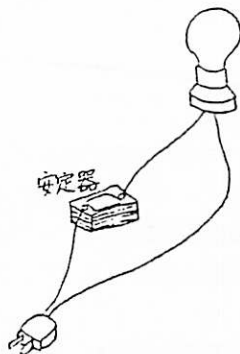
P えーっ、うそー。

T ちょっと感電するだけじゃけえ、恐れることはない。体験してみんちゃあわからんじやろう。



〔実験〕 安定器のはたらき (電流の制限)

T 安定器にはもうひとつ点灯中、安定した電流を流すというはたらきがあります。交流に対して抵抗となってある一定の電流を流すように制限するのです。



このままでは電球は暗い

安定器の両端をショートすると電球は明るくなる。

(6) グローランプのしくみとはたらき

T 蛍光灯はさっきの実験でわかるように、スイッチを入れても白熱電球のようにすぐには点灯しません。

ここで、復習しますが、AとBはなぜくっつけるのかな？

P フィラメントを熱するため。

T そうですね、フィラメントに電流が流れ、ジワーッとフィラメントが熱くなる。そしてAとBを離すと？

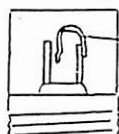
P 高電圧が発生する。

T そう、そして放電が始まるのですね。

先生が子どもの頃の蛍光灯は紐をしばらく引っ張っておいて、両端が明かるくなって紐を離して点灯していました。

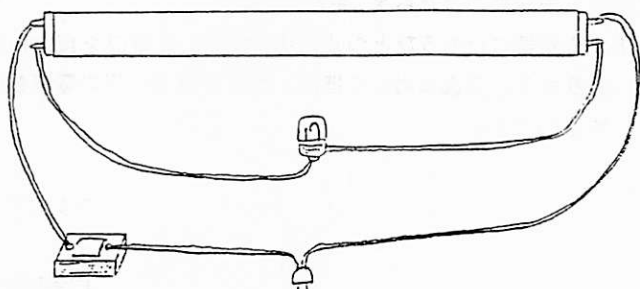
しかし、これは不便ですから何か良い方法はないものかと考えられました。

これはよく考えられているんだ。



可動電極

(バイメタルが使っている)



スイッチを入れるとグローランプ内で放電が起きる。すると、バイメタルの温度が上がり、固定電極にくっつく。この時フィラメントに電流が流れ熱くなる。さて、可動電極が固定電極にくっつくとき電流は直に流れるから、放電は停まる。放電が停まるとグローランプ内の温度は？

P 下がる。

T そう。それでバイメタルは固定電極から離れ、この時、安定器に高電圧が発生する。こんなうまい仕組みを考え出したのです。

P ホーッ、と感心している。

〔実験〕 バイメタルの動くようすを見せる。

(方法) オーバーヘッドにグローランプを置く。蛍光灯回路に接続するとグローランプの影が映り、可動電極のバイメタルが動くのが見える。

(7) ブラックライト蛍光管

ブラックライト蛍光管は近紫外線 (320~400nm) を放射し、照射されたある種の材料から特有の色をもつ可視光線を放射させる作用がある。

この近紫外線を利用して、食品の種類や品質 (鮮度の良否、有害着色料、毒物、混合物など) の鑑別が簡単にできる。

〔実験〕 蛍光物質が入っている物を調べる

(準備物)

- ◎ブラックライト蛍光管 10Wをつけた蛍光灯スタンド
- ◎肌着 (一般のスーパーで購入した物と生協で購入した物)
- ◎菓子類 (一般のスーパーで購入した合成着色料入りの物)
- ◎洗剤 (『ザブ』などの一般の洗剤と生協の洗剤)
- ◎その他 身の回りの文具、靴、衣類など

(方法)

暗幕を引いて、部屋を暗くする。品物を机の上に用意して、ブラックライト蛍光灯を ON する。

蛍光物質がしようにしてある物は鮮やかに、不気味に光る。白い衣類は、鮮やかに光る。カッターシャツ、靴ひも、靴下など身近かなものも光る。そして、子供向きの安い有色の菓子類も不気味に光る、このようすをみると生徒は驚き、その有害性に気付く。

ロンドン散策記（2）

東京学芸大学附属大泉中学校

藤木 勝

タワーブリッジの構造と歴史

3月号では、ロンドンのタワーブリッジについて、それがどのような仕組みで開閉されていたか書きましたが、あまりにも唐突で、非常にわかりにくかったことと思います。今回、少し、余裕があって前段を読みました。これで一つの章を読んだことになります。

.....

80年以上の間、タワーブリッジは水力によって運転されていた。全世界に賞賛されたその機械装置はウィリアム・ジョージ・アームストロング（ミッチェル有限会社）によって設置されたものであった。その会社は、水力のあらゆるものに関して19世紀の偉大なリーダーであった。

パワーの供給は有り余るほどであったし、いつでも利用できる状態にあったその大きな（パワーの）蓄えは、機械装置が決して不都合を感じることなく申し分のない働きをすることを意味していた。

アームストロングは、ニューカッスルの出身であり、並み外れた男であった。——法律家、発明家、科学者、軍事工場主、造船業者であった。——彼はあらゆる種類の——穴開け機械、リフト、錨巻き上げ機械、運河用水門、旋回橋、吊り上げ橋などの——水力機械を発明した。

はじめのころ、1846年に特許となった彼の水力クレーンへの大きな注文は、彼が法律に関する最初の仕事をあきらめ、エルスウィックのニューカッスル上流に位置するティネ州に自分の工場を建てる気にさせた。

それ以来、水力技術者としての成功は、単にエネルギーの源としてよりはむしろエネルギー分配の手段として水を使用することから生まれたものだった。1851

年に、彼は、必要とされるちょうどその時まで力を蓄えておくことのできる（重量負荷式）緩衝装置を建造した。7年後、彼自ら次のようなことを書くこととなった。「この装置は水圧機械装置の普及に対するすべての障害を除去する。それは、ほとんどすべての主要な港湾施設や、国土における多くの管理体制の樹立に適用される。そのシステムはまた鉄道駅の多くの仕組みークレーンを動かすことばかりでなく転車台を動かすことや、横移動機械や、無蓋貨車昇降機や、穴開け機械など一に採用できる。それはまた、石炭の出荷・発送において無蓋貨車を持ち上げたり傾けたりすることや、旋回橋を開閉することやその他多くの目的のためにどしどし使われる」

1854年、クリミア半島における戦争でアームストロングは武器の製造に関心を持つようになった。彼は、後装銃や装甲艦を作ることにより、第2の、以前よりも大きな富を得た。そして、やがて、1900年に彼が死ぬ頃までには、彼の会社はクルップ社と世界で一番大きな軍事生産工場の地位を競い合うようになった。

タワーブリッジが開いたとき——その時はロード・アームストロング氏によってだが——彼は76歳であった。

彼は、ひとりの王室の友人と外国の実力者を自宅に招待した。その家は、ノーザンバーランド州、ローズベリー近くのクラグサイドにある崖の上に、そびえ立つように高く作ってあったものだ。

電気についての先駆者、ヨゼフ・スワンは、彼の友人であり、またニューカッスル出身の仲間であった。クラグサイドの家は電気照明がほどよく取り付けられた最初の個人の家であった。その家には水圧で動かされる装飾品などもあった。

例えば、乗客用エレベーターや焼き串し装置や集中暖房装置などである。温室の中の重い植木鉢すら水力装置によって移動させることができた。

ここ数十年間の間に水力利用はありふれたものとなってきた。19世紀末期には大部分の都市は、公営の水力エネルギー供給会社を持った。その会社は、水圧本管でクレーンや船の修理用のドックの水門や乗客および鉄道貨物リフトにエネルギーを供給した。そしてそれは、しばしば電気よりも有利なものと評価されていた。

水圧機械は、板金を曲げる仕事や縁を付ける仕事やリベットを打つ仕事や板金を打ちぬいたり穴を開ける機械など普通の金属加工業に使用されるようになってきた。ウィリアム・アロルは、建設業における水圧機械の応用を水圧プレスや多様な水圧穴開け機械や蒸気ポンプなどの面で最高点まで広めた人であった。

タワーブリッジ
のための水圧機械
は、ヴァリー、そ
して、多分ブルネ
ル——彼はエルス
ウィックで20年以
上も早くから徒弟
時代を過ごしてい
たのだが——とと
もにアームストロ
ングによって設計さ
れた。(アームス



タワーブリッジの全景

トロングの専門性は、多くを望まれ、ブルネルはグレート・イースタン会社の赤字後、彼の家族が大変困った状態にあった時採用された。)

機械装置はエルスウィック工場で生まれ、アームストロング社のサムエル・ジョージ・ホモフレイの監督のもとジョン・ガスによって建設用地に築きあげられた。その機械装置は南側通路につながるアーチの中のエンジンルームと二つの橋脚の中の機械装置用の部屋を占有した。

最近のテイブリッジの災害が原因で、商務省は「あらゆる橋は、1平方フィートあたり56ポンド(時速87マイル)の強風に耐えるように設計されるべきこと。」と要求した。実際、供給パワーは商務省の要求の2倍に等しいことを事実上意味するように、タワーブリッジの機械装置は、全て二重になっていた。

1879年12月28日、入江の氷のような水中に、テイブリッジと旅客列車のほとんどが姿を消したとき、一般的に次のようなことに意見が一致した。

「橋の転覆を引き起こした原因となったことは、いいかげんに建設された構造物といいかげんな保守管理に作用した風圧である。」と。

事故に関する商務省の調査は、残骸を調べる委員会のヘンリー・ロゼリー、鉄道の検査官の長であるコロネル・ヨーランド、そして土木学会の長であるウィリアム・バーロウらによって指揮された。

重い責任が、鋳造品の品質や職人の技術水準および保守管理のいいかげんさなどに対して課せられた。橋の設計者、トーマス・バウチ氏は、以下に述べるようにひどく孤立してきた。「設計上の失敗のために、彼はすっかり責任を負うべきである。これらの建造のために、彼がおもに責められるべきである。そして……

彼はまた保守管理の失敗に対しても、仮に完全でないにしろおもに責められるべきである。」

北英鉄道会社もまた、列車が高架を、最高限度の速度だとしてゼネラル・ハッチンソン（鉄道省検査官の一人）が指摘していたその速度を非常に超過して、走り抜けていくのを許していたということで、責任から完全に逃れられるのではないことがわかった。

鉄道構造物に風圧を考慮に入れる工学技術者仲間の中に、なんらの共通理解も無かったことが判明した。かつて、1870年代初期、バウチ氏がその問題に関して、王室天文学者であるジョージ・アイリー氏に相談をした時、アイリー氏はこう言っていた。「橋の表面のような平らな平面がその全長で受けるであろう最大級の風圧は、1平方フィートあたり10ポンドである。」と。

バウチはこの一般的な助言を、特別な外界に曝された環境条件に対して何ら予測することなく、テイブリッジに適用したのだった。同時に、彼は、どこか他のところで作られた条件を——フランスでは1平方フィートあたり55ポンド、アメリカでは50ポンド——考慮に入れるべきだったのである。彼はまた次のようなことを知ることができたのだった。後に、フォース・ブリッジについて技師と相談したベンジャミン・ペーカー氏は、1平方フィートあたり28ポンドを主張していた。最終的な結果は、1平方フィートあたり56ポンドの商務省の決定だった。

フォース・ブリッジの建設期間中は、完全に外界に曝された状態に設置された普通の風力計と大きな風速計を使用して、慎重に風圧が記録された。1884年1月の大変な強風の間、その大きな測定器は1平方フィートあたり35ポンドの圧力を示した。しかし、再び、これについて何ら追跡調査は記録されなかった。

ヴェリーはその問題に大変関心をよせていたので、会社を説得して、タワーブリッジの機械装置の部屋と車道に、そして上部歩道に、一連の小型自動風速計を設置することを認めてもらった。跳ね橋そのものには、彼自身これまで聞いたこともないと思う程の5000平方フィートもある巨大な風速計を設置した。

1896年11月、土木学会に送られてくる論文を評する議論の中で、ヴェリーはこんなことを言っていた。「小型の風速計と大型の風速計とを比較することにより、表面積が増大するにつれて圧力の減衰が顕著であるので、その大きさとは無関係の表面積で1平方フィートあたり56ポンドの圧力に備えるという一般原理の誤りは短時間のうちに証明されるだろう。これらの発見は、ずっと前に吹き飛ばされ、そしてストローのように軽々と持ち去られるはずであった建造物に責任を負うべき人にとっては、ほんの気休めとして役に立つだろうと。」

芸術教育との結合

高知大学教育学部

菊地るみ子

はじめに

これまで、住居学へのアプローチや、環境教育の取り組みと課題などについて取り上げてきました。実践が少ないのは、さまざまな困難性があるからでしょうが、それだけに、取り組みがいがあるともいえる課題でもあります。その上に住居学習は、技術科からも家庭科からも取り組める領域ではないでしょうか。今回は見落とされたり、狭い範囲に押しとどめられている問題として、芸術教育との関連について考えてみたいと思います。

産教連の中での芸術

このことで臉に焼きついているのは、荒井一成さんが創られた本立てです。何年前かに、産教連大会の分科会会場で、見せていただいたものなのですが、木肌を生かした透明感のある美しい色合い、すっきりとしたデザインが何より素敵だったと、今も鮮やかに思い出ことができます。私にはよく理解できませんでしたが、技法もさまざまに組み合わせられていたようです。その本立てに合う場所など何処にもありませんでしたのに、ひたすら欲しいと思ったことでした。それからさらに、長谷川圭子先生が、丹念に編まれて創り出されたミッキーマウスくんも思い出されます。あのミッキーマウスの愛くるしさからは、たぶん先生が苦勞されて仕上げられたことなど、みじんも感じらない芸術作品であったのです。

今回の産教連大会の折に、ベビーエレファントづくりに挑戦したのも、この首振りエンジン蒸気機関車の美しさに、心を引かれたことが強く影響しているようです。あの時試走させていただいて、それ以来、まだ一度も走らせる機会がないのですが、大切に飾って自慢しています。

衣食住の中の芸術

高知というより、土佐といった方が適切でしょうが、郷土料理に皿鉢（さわち）料理があります。この皿鉢料理の組み物は、海の幸と山の幸に富んでいて、見事な食べ物の芸術です。毎食ごとに、緑黄色野菜をしっかりと食べたいと思っている私にとっては、栄養のバランス上は少々もの足りないのですが、美しさという点では大いに自慢できるものです。皿鉢料理だけに限らず、料理は味だけでなく盛り付けも重要です。あまりに凝りすぎた上等な懐石料理などは、美しすぎて食べるのに落ち着きませんが、バサッと盛られた料理より、彩りや取り合わせの考えられた料理の方が好ましいものです。

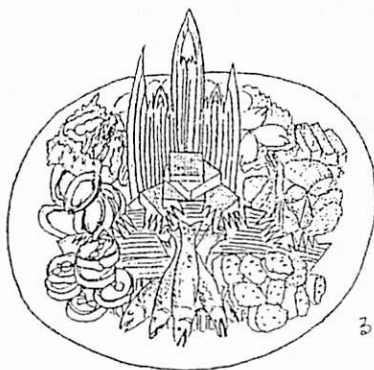


図1 皿鉢料理

はじめに食べ物ありきになってしまいましたが、衣生活に関しても同じことがいえましょう。ファッションについては、きりがいい感じですし、美意識も人によってかなり違うので、ここでは取り上げませんが、芸術であることは確かでしょう。刺子や刺繍、染色なども芸術であり、機能性だけでは語り尽くせません。

住まいについても芸術性は、たぶんに発揮されます。ただし、衣や食よりもずっと高価なものです。高名な建築家の手になる住まいの何と芸術的なことか。もっとも芸術に走りすぎると、住み心地が悪いのではないかしらと、ひがみ半分に考えたりしますが……。公営住宅のような庶民の住まいも、芸術的であれば申し分ないのですが、どうもそのようには行かないようです。そこで庶民にとっての、ささやかな芸術性の発揮しどころとして、インテリア装飾が注目される由縁でしょう。しかし、個人的なレベルの芸術性の発揮だけでなく、地域の快適環境づくりに、この芸術性を大いに求めたいものです。

芸術教育との結合

今から紹介させていただくアメリカの教育実践例は、奈良女子大学文学部で、教育哲学を担当されています松井春満先生¹⁾によって報告されたものです。現在の内地留学先において、私の指導教官になっていただいている先生です。

この教育実践は、審美的教育をくぐらせることによって、人間性の実現をめざ

す教育を試みようとするものです。紹介されているのは「都市づくり教育計画」の理論と実践で、ロサンゼルス近郊の小学校高学年や中学校で、1981年当時に実施された事例です。この教育計画では、学級の全員で、自分たちが住む一つのモデル都市の模型を、作りあげていく活動が主体になっています。

まず「私は何者か」という問いを考えることから出発し、さまざまな角度から自分の存在を描き出し、これに評価を加えてみることによって、さまざまな人間関係や事物との関わりに気づき、さらに地域社会についての認識へと広がって行きます。この教育計画のねらいの一つは、コミュニティに積極的に参加する人間像の形成にあるのだそうです。都市模型の製作段階は、事象の形の感覚を確かめることから始まります。これは指導者が、空間感覚は創造性と深く結びついた感覚と考えているからです。つぎの段階は地図の作成、つぎに模型づくりになります。環境問題はこの教育計画を終始一貫する主題の一つで、スライドなどを用いて、集団討議によって環境をめぐる思考の展開がはかられます。

この教育計画では、行政当局が先生を対象とした講習会を実施し、講習会後に希望によって実施校を募り、その中から計画採択校を決定し、補助金を交付することになっています。さらにすばらしいことは、芸術家、技術者、法律家などの専門家が実際に授業に出向き、先生と互いに連携し、補佐し合って子どもたちに働きかけて行くことです。その中で専門家というものの思考方法を、子どもたちに啓示することが期待されているのだそうです。わが国でも、このような専門家による、対等な関係での支援が受けられるようになったら、授業実践がさらに発展するのではないのでしょうか。

科学と芸術との調和

前回ご報告させていただいた付属中・高の環境教育研究会でのことです。教育方法を担当されている杉峰英憲先生が、環境教育を構造化する役割を分担されることになりました。その過程の中で急浮上したかに思えたのは、審美的アプローチならびに美意識の問題です。研究会当日欠席された杉峰先生の代わりに、私が中・高の先生方にお話した時には、先生方は相当な違和感を感じられたように思えました。環境教育研究会でのそれまでの話合いの経過では、どちらかというと、科学中心に考えて行こうとしていたからです。杉峰先生が、環境保全や環境づくりに積極的に関わるようになるには、何かセンスが必要ではないだろうかというようなことを、ちらっと話されたことはありましたが、研究会の中で大きな議論には発展せずじまいでした。

私自身は、わりあい感性的な人間ですし、こちらに来てから現代における科学

万能の考え方に対して、感性や直観、芸術が、人間の認識にとって不可欠な重要なものであるということを、再認識するようになっていたので違和感はありませんでした。これには松井先生の授業で、²⁾『人間と教育』というテキストを使った講義を受講させていただいたり、E. カッシーラーの『言語と芸術』を、英訳に苦しみながら読んだりしたことが大きいと思っています。

確かに現在の教育制度では、芸術教育は、技術・家庭科と同じように、一般的には軽視されている教科、分野のようです。しかし、科学的思考ですらセンスが求められるのですから、科学と芸術との調和を教育の中で実現して行く必要があります。そこで最後に、執筆した人たちがオシャレな本だと自慢している、

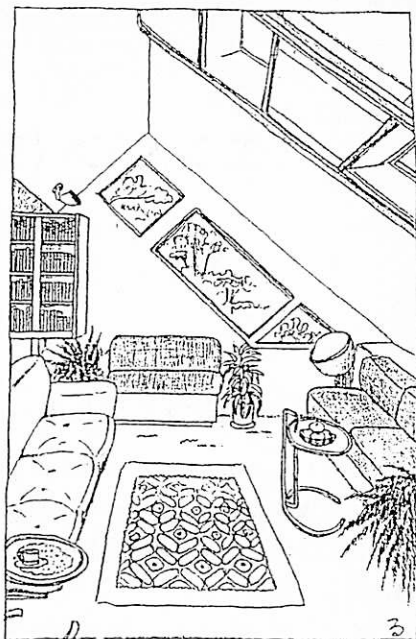


図2 調和を求める部屋

ごく最近出版された『住まい15章』（住まい15章研究会編、学術図書出版社）を紹介して、このことを実際に確かめていただきたいと思います。

おわりに

先日、奈良教育大学附属中学校の学習研究会に参加して、各学年で宿泊学習に取り組んでおられることを知りました。生徒の主体性を尊重しつつ、地域に学ぶ体験が重視されていました。海や山でのくらしの総合的な体験と理解は、子どもと先生のネットワーク、各教科の先生方のネットワーク、さらに地元の人とのネットワークの賜物でもあるように思えました。「このような取り組みをして行くためには、教師の勇気が必要である」と報告された附属中学校の先生の言葉が印象に残っています。これからの課題も多く残されていますが、この機会に、以前より少しでも力を入れて、住居学習に取り組んでいただけたらと期待しております。

注

- 1) 松井春満「アメリカ現代教育哲学に見る Aesthetics および Aesthetic Education の考え方」『奈良女子大学教育学年報』第2号 1983年
- 2) 皇紀夫・松井春満・和田修二『人間と教育』ミネルヴァ書房、1985年

エンジン (1)



宮城教育大学
山水 秀一郎

ガソリンの持つエネルギー

ガソリンは原油を精製して作られる沸点の低い炭化水素で、常温ではもちろんのこと、零下50℃近くの酷寒でも容易に揮発して、空気中で燃え易い混合ガスになる。この気体に発火点（約500℃）以上の熱源を近付ければ、発火し燃焼が急激に広がり爆発する。

いまガソリン1グラムは空気中で完全燃焼すると約10.5キロカロリーの熱を発生する。これは4.46 t（トン）の物体を1 m上げる仕事に相当する。または1 tの自動車を4.46m揚げる仕事でもある。

なおこの熱を有効に動力に変換するには、空気との混合ガスを点火前に密閉した容器（シリンダー）中に入れ、ピストンの力で容積が約1/8まで押して圧縮する。何故圧縮するかはその方が次に起る爆発力を強くするためである。これは点火時の混合ガス温度が圧縮比（シリンダーに吸い込んだ容積と圧縮した容積の比）のべき乗に比例して上昇する性質を利用したもので、この操作によりディーゼルエンジンでは圧縮した空気に軽油を噴射すると点火するほど高温になり、また自転車の空気ポンプを圧縮するとポンプの筒が発熱することから理解できる。この高温の混合ガスに電気火花により点火すると、ガソリンは瞬時に熱焼し燃焼生成物として、さらに高温気体を発生する。この高温気体は膨張してシリンダー内の圧力を上げ、ピストンを押して動力に変換される。

ところでエンジンの熱効率（燃料の持つ熱量と機械的出力の比）はシリンダー中の爆発温度と燃焼ガスを放出する大気温度の差が大きいほど良くなるので、圧縮行程は効率の大幅な改善をもたらす。初期の内燃機関では大気圧のガソリン混合気に点火したらしいが、現在、ガソリンエンジンおよびディーゼルエンジンでは、できるかぎり圧縮比を上げようと努力しているのは以上の理由による。

さて、もう少し計算の遊びを続けよう。

高い所にある水を落として水車を回し、発電機を働かせるのが水力発電である。そこで高所にある水の持つエネルギーとガソリンの熱エネルギーを比較してみよう。

さてガソリン 1 kg の熱量は 1.05×10^7 (cal) である。一方、高さ H (m) にある M (kg) の水は $0.24 \times 9.8MH$ (cal) の熱量に相当する。いま高さ $H = 100$ (m) とすると、1 kg のガソリンに相当する水の重さは 4 万 4 千 600 kg になる。この計算よりガソリンの持つエネルギーは如何に大きいかを納得できよう。このことは高さ 186 m のアーチダムで有名な関西電力の黒部第 4 発電所の巨大な設備で出力は 33.5 万 KW、一方、東京電力鹿島火力発電所には単機 (1 台) で 100 万 KW (全体で 440 万 KW 発電している) の設備があり、その規模の大きさは水力に較べて比較にならぬほど小さい。これは上述のことを考えると当然であろう。なお、重油の熱量は 1 万 (Kcal/kg) である。

(注) 1 重量キログラム (1 kg f なわち 1 kg の物体に働く重力の大きさ) の物体を 1 m 持ち上げるに要する仕事量は $1 \text{ [kg f} \cdot \text{m]} = 9.8 \text{ (J)}$ 、また 1 (J) の仕事は 0.24 (cal) であるから、 $1 \text{ [kg f} \cdot \text{m]} = 9.8 \times 0.24 \text{ (cal)} = 2.35 \text{ (cal)}$ 、ガソリン 1 g の熱量は 10.5 (kcal) であるから、したがって $10.5 \text{ (kcal)} = 4.46 \times 10^3 \text{ [kg f} \cdot \text{m]}$ になる。

エンジンのトルクと馬力

エンジン性能の一つの目安として馬力と言う単位で表した最高出力の表示がある。ここで 1 馬力とは 1 秒間に 75 kg の物を 1 m 引き上げる動力、すなわち単位時間当りの仕事である。自動車のカatalogを見ると Ps/rpm と書かれている。これはエンジンの毎分回転数 (rpm) が何回転のとき最高何馬力 (Ps) であるかを示したものである。

ところで馬力はエンジンの回転数とトルクの積で与えられる。トルク (回転力) とは、ボルトをスパナで締め付けるとき、どれほどの力を要するかを表すもので、それはスパナの長さに加える力の積 (単位 $\text{kg} \cdot \text{m}$) で示す。エンジンの場合、例えば大衆車のカatalogから $13.1 \text{ kg} \cdot \text{m} / 3200 \text{ rpm}$ とはエンジンの回転数が毎分 3200 回転のとき、クランクシャフトにつけた 1 m の棒の先に 13.1 kg の力を生じることの意味する。

さて、トルクはシリンダー内の爆発によりピストンが下がり、クランクシャフトを回転させるために生じるもので、排気量が決まればほぼ定まる値である。そ

ここで馬力を上げるには回転数を上げることになる。しかしこれもピストンの往復運動に限度があり、また高速では吸気バルブが開く時間が短くなるため十分に混合気が入らなくなり、ある回転数（ほぼ6000 rpm）を超すと馬力はむしろ落ちてしまう。

図に大衆車のエンジン回転数に対するトルク及び馬力を示したエンジン性能曲線を示す。この図のトルク曲線は比較的平坦であるが、ここで最大トルクの山が低回転数部にあるものを低速トルク型エンジン、反対に高回転数部にあるものを高速トルク型エンジンと呼んでいる。

前者は回転数の低いところで大きな力を出すので、発進停止の頻繁なタクシーなど、また変速機の段数を少なくできるので初心者への乗り易い、低速でねばり強いエンジンである。

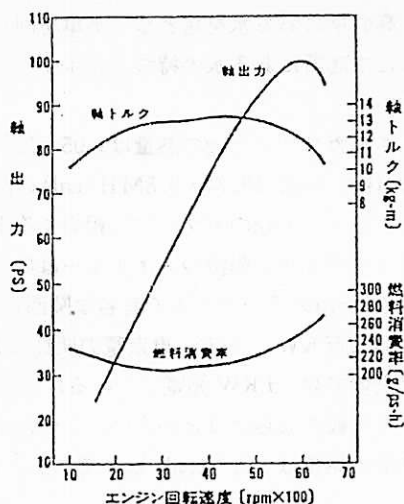
一方、後者は最高出力も高回転数でることになり、エンジンの力を最大限に引き出すには、常にエンジンを高回転数に保たなければならない。そのため変速機を多段にして、たえずギヤ比を変える面倒な操作が必要になり、この型はスポーツカーやレーシングカーに用いられている。

さてトルクを大にするにはシリンダー内の爆発力を大にすればよいので、シリンダーの容積を大にする、吸気バルブの数を増す、ターボのような過給機を使い吸い込む混合気を増す方法がある。

さらに馬力の向上には高速回転にすればよいので、可動部分の運動速度の上限を上げる試みがなされている。例えばピストンは高速運動するので軽い方が有利、そこでアルミ合金の使用とか、ピストンの運動速度を下げるためストローク（上死点と下死点間の距離）を短くする、従ってピストン径は大きくなる。さらにバルブの軽量化のため、従来の吸・排気各1本ずつの2バルブを各2本にした4バルブ方式が採用されてきた。これは高速回転のとき吸排気を敏速に行うためバルブ径を大きくしたいが、燃焼室上部のスペースに限度があり、また大形にすると重くなり高速開閉に追従できなくなるのを防ぐためである。宣伝文句の16バルブと言うのはこれである。

また、パワーアップにはシリンダー内壁の摩擦軽減のためピストリングの本数

エンジン性能曲線



を少なくするとか、圧縮比の増大が行われている。ここで圧縮比とはピストンが混合気を何分の一の容積まで圧縮したのか割合を示すもので、この値を上げると爆発したときの熱効率が良くなり大きなトルクが得られるので漸次増大の傾向にある。

その他、エンジンの効率向上策として燃料供給装置の改善がある。いわゆる電子制御燃料噴射装置（EGIとかECIと略称されている）である。これはガソリンの量を決めるため、現在エンジンはどのような状態にあるかを各種センサーで測り、それらのデータからコンピューターは最適な空燃比になる燃料の量を算定して供給するシステムである。かつては高級車やスポーツカーに使われていた技術も、エレクトロニクスの進歩でコストが低下し、現在ではほとんどの車種に採用されている。

さて話をさらに拡大し次のことを考えてみた。それはエンジンの動作説明が、すでに回転している状態で、その動作を継続するための観点から行われていることである。と言うのは、エンジンは他の原動機、たとえばモーターや蒸気機関のように自己起動が出来ない。いかにガソリンが満タンで整備十分でもピストンを外力で動かさない限りエンジンは動き出さない。電源スイッチを入れれば回転するモーター、蒸気弁を開くと回転し始める蒸気機関に比較して短所であると言えないだろうか。

昔、クランク棒というハンドルをエンジンのフライホイールにかみ合ったギヤの軸に差し込み人力で汗水たらして起動したり、最近でもバイクの中にはキックペダルを踏んでスタートするものもある。

これらは、すべてエンジンを起動するための操作で、今では自動車はバッテリーで回る始動（セル）モーターで起動している。このモーターは短時間定格のため非常に小型であるが1馬力ぐらいあり、スイッチを入れた瞬間、バッテリーから数十アンペアの大電流が流れ、そのため端子電圧は降下してカーラジオが中断することを毎度経験する。

この始動モーターに使用されるモーターは、直流直巻電動機と呼ばれる形式のもので、新幹線の電気機関車や電車に使用されているモーターと同種である。

このモーターは電磁石の界磁コイルと回転子コイルが直列に接続した構造を持つため、発生するトルクは流れる電流の自乗に比例する。そこで回転数がゼロ、静止時よりスタートするとき、伝源電圧がもろに加わり大電流が突入する。そこで起動トルクは非常に大きくなり、これが重い負荷でスタートする電気機関車用モーターに使用される理由である。

泡を探る

——第14話 ガラスの泡 (困った気泡 その2)——

科学評論家

もり ひろし

ガラスの中の泡

昔は窓ガラス（製造業者は板ガラスという）をつくるのはなかなかむずかしいことだった。窓ガラスやガラス製品をよく見ると、ガラスに気泡が入っていくのが見つかった。東京の聖路加病院の中にある教会の礼拝堂は、大正時代につくられたステンドグラスでも有名だが、このステンドグラスを真近かに見ると、直径数ミリの気泡があちこちに見える。今でも、みやげ物屋の店先にならぶ安手のガラス製品よくみると、けっこう泡の入っているのを見かけるだろう。

ガラスをつくるとき、泡はつきもので、直径が2mmから5mmの比較的大きな泡をプリスター（気泡）、0.1mmから2mmぐらいの小さな泡をシード（種子）とよんでいる。プリスターは、パッとガラスを見て、泡が入っているとわかる。小さいシードになると、手元にとってガラスを見てみると、ガラスの中に白いゴミのような物があって、さらによく見ると、気泡であるとわかる。じつは後で述べるように、プリスターより大きな泡は、製造上とりのぞくのは簡単だ。シードより小さければ、窓ガラスやコップぐらいなら気にならない。ただしレンズや鏡に使う光学ガラスでは、0.05mm（50 μ ）より大きな泡があると製品として通用しない。ガラスをつくるときに泡をとりのぞくことを「泡ぎれ」、その工程を清澄過程とよんでいるが、これはガラス製造技術が高度化した今日でも、製品の歩留りを上げるための最も重要な工程なのである。



プリスターの
はいったコップ



シードの
はいったコップ

なぜ泡ができるのか

ガラスを作るには、石英（硅酸、 SiO_2 ）の細かい砂であるケイ砂に、たとえば炭酸ナトリウム（ Na_2CO_3 ）などを加え（それぞれ大きさをそろえた粉末で）、ルツボの中でくずガラスとともに高熱に溶かし、これを冷やして作る。多くの鉱物が、いったん高熱で溶かして急激に冷やせばガラスになるが、我々がふつうガラスとよんでいる硅酸塩ガラスは、急冷しなくても冷えれば自然にガラス状態になる。

粉末というものは、粉と粉のあいだに空気がたくさんあるから、この空気がガラスの中の泡になるかということ、そうではない。ガラスの中にできた泡の空気の成分を調べてみると、窒素が大半をしめるふつうの空気の組成とは全然ちがって、二酸化炭素や水、酸素などが主である。

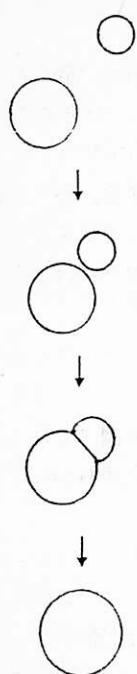
なぜこれら二酸化炭素や水、酸素ができるのだろうか。上にあげた例で言えば、ケイ砂と炭酸ナトリウムは、二酸化炭酸や酸素を大量に発生しながら、 SiO_2 と Na_2O とが無秩序ににからみあってガラス（硅酸塩ガラス）になる。ついでに言えば、自然界の鉱物は大なり小なり水分子がくっついていて、ガラスができるときにも、かなりの水分子が遊離してくる。

化学反応で発生したガスだけが気泡として残り、空気が入らないというのは、ガラスのふしぎの一つである。

ともかく、溶融したガラス原料（溶融ガラス）の中には、大量のガスが溶けこんでいて、何かのきっかけで微小な気泡をつくる。いったん気泡になれば、溶融ガラスの表面へと浮かび上がる傾向をもつが、しかし、溶融ガラスは水にくらべてもはるかに粘性が大きく、浮上するのに時間がかかる。直径1mmの気泡で1時間かかって50cm、これが十分の一の直径0.1mmの気泡になると、1時間かかって百分の一の0.5cmしか上昇しない。光学ガラスで許されない直径 50μ （0.05mm）の気泡など、ほとんど動かないと言ってもよい。

どのように泡をとりのぞくか

大きな気泡の方が早く上昇するのだから、気泡を大きくす



気泡の合体

ることが泡を取りのぞくことの第一だ。ビールの泡もながめっていると次第に大きな泡になっていったが、溶融ガラスの場合も、気泡どうしが接触すれば合体してより大きな気泡になる。いや正確に言えば、小さな気泡が大きな気泡に吸収されてしまう。小さな気泡ほど圧力が大きく、大きさの異なる気泡が接触すると、くっついてできた膜を通して、圧力の高い小さな気泡から圧力の低い大きな気泡へと気体分子が移動して、小さな気泡は消えてしまう。そしていったんかなり大きな気泡ができると周囲の微小な気泡をつぎつぎと食ってますます大きくなり、すみやかに上昇して表面から出ていく。

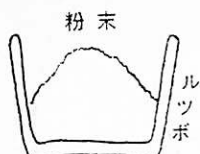
そこで問題は、莫大な数の微小な気泡しかない状態で、どのように、気泡どうしをくっつけるか、である。

それにはひたすら攪拌して、気泡どうしの接触機会をふやす。微小な気泡を無数にふくむ溶融ガラスは不透明だが、これが大きな気泡に成長して溶融ガラスから逃げていくと、次第に透明度をましていく。そこでこの攪拌の工程を、清澄過程とよぶのである。これが泡切れの第一の方法だ。

第二の方法はちょっと変わっている。いろいろの種類のガラスの泡のでき方を調べてみると、ガラスの原料を溶融するときの化学反応で、二酸化炭素などの気体を大量に発生するものの方が、かえって泡が残りにくいことがわかった。どういことだろうか。

これはつぎのように考えられる。溶融ガラスに気体分子が目一杯溶けこんでるときは（過飽和と言う）、一気にある程度の大きさの気泡が生成して、すみやかに抜けてくれる。逆に比較的ガスが少ない場合には、いつまでもガスが抜けないのである。こうした場合、あらかじめガラス原料に清澄剤というものをまぶしておく、溶融したときにさかんに気体を発生してくれる。この清澄剤は、硫酸ソーダや硝酸ソーダで、要するに気体分子を発生しやすくするものである。気泡を逃がすために泡を出やすくするというのも、おもしろい。

必要に応じて清澄剤を加え、ひたすら攪拌して気泡をとりぞくわけだが、非常に小さい気泡がすべて目に見える気泡に成長してしまうとは考えにくい（少なくとも目に見える大



ガラス原料

↓ 熱する



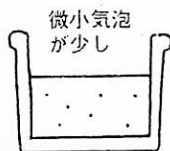
溶融ガラス

↓ かきまぜる



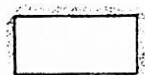
気泡を成長させて、逃がす

↓ 成型



微小気泡が少し

↓ しめ



透明な光学ガラス

清澄過程

きさになれば、清澄過程でなくなることを目で見えて確認できる)。さらには、「非常に小さい気泡」と言うとき、どこまでが溶けている状態で、どこからが気泡を形成した状態なのだろうか。両者のあいだにはっきりと線が引けるのだろうか。

このような哲学上の悩みに対して、ガラスは実践的な回答を用意してくる。気体は温度が下がるほど液体への溶解率が高まる。温度とは分子の勢いを表わす指標だから、温度が下がればそれだけ気体分子もおとなしくなり、液体中でもじっとしていられるわけである。溶融ガラスの温度は1400度から1500度もあり、それを常温にまで下げるのだから、その差は大きい。だから、溶融したガラスにむくまれる微小な気泡は、だんだんガラスの温度が下がっていくと、ガラスの中に溶けこんで、跡片なく消えてしまう。

この過程を、シメ(setting)とよんでいる。溶融状態でひたすら攪拌して大きな気泡を逃がし、もう大丈夫というところで温度を下げはじめて、微小な気泡を退治するのである。

以上の話からもわかるように、ガラスの中から空気を完全に追い出すことは、なかなかむずかしい。「たくさんかきまぜればよい」と言ったが、これも度をこすと、ルツボの壁の成分がガラスに微量であれ混入して、品質を落とす原因にもなるという。

天文台用の特望遠鏡のレンズやカメラのレンズに使う光学ガラスは、いちばん高度な性能が求められている。しかし、泡切れを求めるあまり、他の品質——ひずみのなさや、均質な屈折率・分散——を犠牲にすることは、もっと困ることだ。そこで、ごくわずかの気泡があっても機能にさしさわりの出ないようなレンズの作り方・みがき方も、古来追求されてきたところである。

このように、人びとはガラスから泡を追い出すために必死の努力をつづけてきたが、世の中にはアマノジャクがいるもので、わざわざ気泡を大量にふくんだ気泡ガラスが作られるようになっている。その話はまた稿を変えてすることにしよう。

先端技術最前線 (87)

ボクは高所恐怖症ではありません

ガラス拭きロボット

日刊工業新聞社「トリガー」編集部

日本はロボット王国だと言われている。人手不足解消の切り札となっている産業用ロボットは、その機能・精度そしてなによりも“かしこさ”において日本産のものが圧倒的にリードしているし、通産省が音頭をとって進めている極限ロボットなどの開発においても世界より一歩も二歩も先を行っているというのが共通の認識。

一口にロボットといっても多種多様——である。すでに実用化されているものとしては、自動車製造ラインで大活躍しているロボットから、正月のニュースでおなじみの消防ロボット、そして100メートルの海の中へ潜り調査をしてくれるウォーターサーチロボットなど、3K職場や容易に人間が近づけない場所で働いているものが多い。

3Kといえば、ビルの窓拭きはその典型だろう。一応、命づなやゴンドラに乗っているが、つらい中腰姿勢の作業がともなうため、出来ればロボットに担当して欲しい仕事だ。

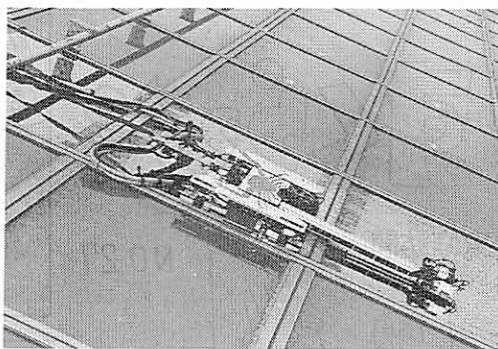
そこで登場したのが、このほど清水建設が開発したガラス拭きロボット。吸盤が着いた手足を使ってガラス屋根をきれいにクリーニングしてくれるスグレモノだ。

このロボット、カナダ大使館に1号機が導入されたことと、カニのように横歩きをすることで「カナディアン・クラブ（クラブはカニの英語名称）」と命名されたが、サッシュ枠に入ったガラスを1枚ずつクリーニングしながらガラス屋根を上から下に移動していき、1日100枚、1ヵ月で1,700枚のガラスをクリーニングする。

傾斜部でも大丈夫

カナダ大使館のガラス屋根（3,165枚のガラスで構成）の総面積は4,742㎡で、

そのうち3,623㎡（ガラス1,890枚分）は傾斜している。太陽光を豊富に享受できるガラス屋根だが、美しい外観を保つには毎月1回、全面のクリーニングが必要。ただゴンドラを使えない傾斜部のクリーニングについては、作業員がガラス屋根に登って行う効率の低い作業になるため、この部分を解消できるガラス拭きロボットの開発が望まれていた。



開発に当たっては、ガラスが入った高さ14mmのサッシュ枠を乗り越えて次の枠へ進めることや、障害物をくぐり抜けること、さらにガラス屋根に負担をかけない軽量の機構の提案が焦点となったが、清水建設が完成させたもの。

カニのように横歩き

「カナディアン・クラブ」は、ステンレス製で、縦114cm、横70cm、厚さ12.5cm。十字の縦と横の部分はエアシリンダ。両方のシリンダの両端部の裏側にはロボットをガラス面に固定させるための吸盤を1つずつ装置している。またクリーニング機構は、横シリンダに着いた吸盤の中に組み込まれている。

ロボットの動きは、この縦横のシリンダを操作することが基本。まず縦シリンダは横シリンダの中央部を基点にして上下にスライドする。一方、横シリンダの方は左右対称の伸縮運動を繰り返す。ロボットは、これらのシリンダの動きと、吸盤の吸着・脱着を組み合わせることで横移動時にはカニが横歩きをするように、また縦移動時には尺取り虫が歩くようにガラス屋根の上を上下左右、自在に移動する。またクリーニング作業は、自動車のワイパーがフロントガラスをクリーニングするように、ロボットが幅1.5mのサッシュ枠の中を横移動しながら行う。これらすべての作業はパソコンで管理されている。これら制御情報の伝達などは、ロボットについている2本の制御用ケーブルを通じて行うが、このケーブルは同時に洗浄水、駆動用圧縮空気の補給などの役割を担っている。

このクリーニングロボットの能力は、作業員2人分の作業量に相当する165㎡/日。カナダ大使館では毎月、作業員30人分の作業量に相当する約2,800㎡のガラスクリーニングを行うという。

（飯島光雄）

すくらっぷ

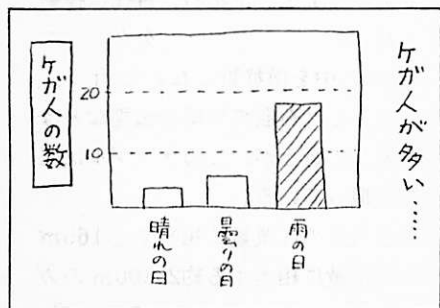
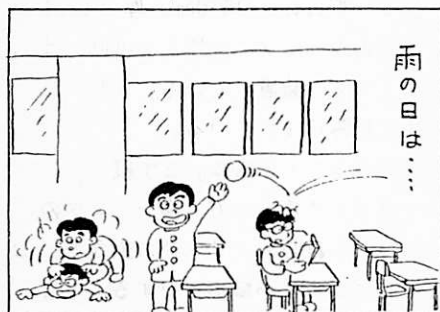
家庭訪問

NO 27



by ごとう たつお

ケ ガ

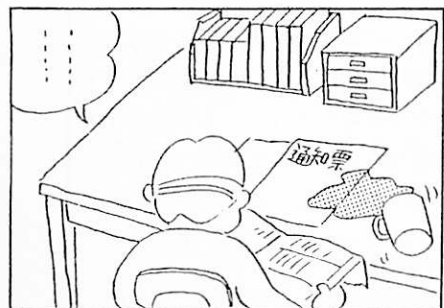
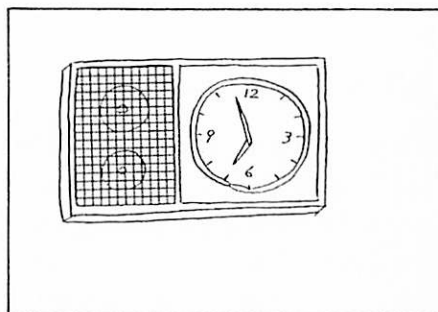


家庭訪問



不注意

注文



リンシェピングへ

茨城大学

永島 利明

ストックホルム市庁で

カールベルス学校では30代くらいの若い校長の説明をうけた。イタリアのモンテッソリの影響を受けているのですか、と質問したら、そうではない。ストックホルム大学の教育学部と共同研究しながらやっているということであった。この学校を辞去してから、デューク・エイコ氏にストックホルム市庁に案内していただいた。この市庁は湖畔にある美しい建物である。

この市庁の一階に食堂がある。スウェーデンは生活水準がたかいので、外食すると、かなりたかい。しかし、官庁の食堂を使うと、かなり食費が安くなると、エイコ氏が教えてくれた。日本でも霞が関や県庁に出張すると、官庁の食堂は安い。このアドバイスはリンシェピングでたいへん役立った。

ストックホルム市庁は観光名所のひとつである。この市庁の全庁内を見学するには、観光業の免許をもっていなくてはならない。エイコ氏はその免許を所持しておられた。この庁舎を有名にしているのは、ノーベル賞の受賞式が毎年行われていることである。そこは美しい天上の高い広間であった。このほか、議会議室や市の歴史を伝える記念品が多数ある。そこでエイコ氏とは別れた。

ストックホルムにいて、残念に思ったことは、必要な教科書が手に入らなかったことである。あらかじめ予約していたA & W社以外にはまったく接触できなかった。出版社の所在地に行っても、ドアは数字のカギがあって、その番号を知らなくてはどうにもならない。あらためて開放性のある日本の教科書出版社がなくなつてしまった。日本も将来はこうなるのであろうか。デューク・エイコ氏にこの話をしたら、20年前からでその前はこんなことはなかったという。外国人が増えてコソドロが増えた以後であるという。

日本では学校では機械警備になり、数字式のカギになっているし、マンション

でも、子どもが数字の解読遊びがはやっているという。その地域の住民はよいが、旅行者にとっては大きな負担である。

リンシェピングへ出発するため、ドロティング町のクィーンズホテルで支払いをした。ドロティングとはスウェーデン語で女王ということである。毎日朝食には青いリング、サンドイッチなどの朝食つきであった。支払は後払いである。スウェーデンの小数民族であるラップ人の中年のおじさんが経営していた。団地の教室で経営している小ホテルであった。

リンシェピングへ

リンシェピングにいくのには、国内線でいくので、ブロンマー空港に行く必要がある。地下鉄でブロンマー駅へ行き、そこからバスでいく。下車して駅前広場のバス乗り場で、乗り場をさがしていたら、若いブロンドの女性が乗り場へつれていってくれた。お店や町で何人かの女性に会って、訪問先をたずねたが、英語が通じたのは、この人だけであった。一般にスウェーデンの若い女性は英語は上手ではないようにみられた。

町できょろきょろしていると、スウェーデンの人は近よってきて、説明してくれる。この点では大変助かった。アメリカでは地図を広げたり、きょろきょろしていると危険だといわれているが、この国は治安がよく大変よかった。ストックホルムではバスに乗って1時間以内に同一方向のバスにのりかえると、料金はいらぬ。だから、バスの乗車券は途中下車して用事をたすのに便利である。しかし、ブロンマー空港行きのバスにはこの方法はとられていなかった。下車直前に男の老人がそのことを教えてくれ、空港行きのバス停まで案内してくれ、再び、同じバスに乗り去っていった。

ブロンマー空港は国内便のための空港である。国内便はスカンジナビア・エア・ラインズ(SAS)ではなく、スウェードエア(Swedair)である。この会社は87年4月に改名した。このときにこの会社の便を使ったが、旧名をつけた飛行機がとんでいた。サーブ社製の30人乗りのプロペラ機を利用した。レシパー型の防音器をつけて、40分すると、リンシェピングについた。国家公務員は外国旅行をするとき、飛行機を利用しないと、旅費が出ないという規則になっているので、飛行機を使うのであるが、鉄道を使えないので、不便である。各国の実情を知るには鉄道を使ったほうがよい場合があるのだが。

リンシェピング空港につくと、リンシェピング大学スロイド教員養成学部の事務職員アニタ・キラランダールさんが出迎えてくれた。中年の暖かい人であった。私生活でもいろいろとお世話になった。ただ、彼女はタバコをすう。一般にスウェ

ーデン人はタバコが好きなのである。私の職場では会議中はタバコをのまないことになっているので、リンシェーピング大学滞在には紫煙に悩まされた。

アニタさんの車にのせてもらって、10分くらいすると、下宿先のセント・ラー

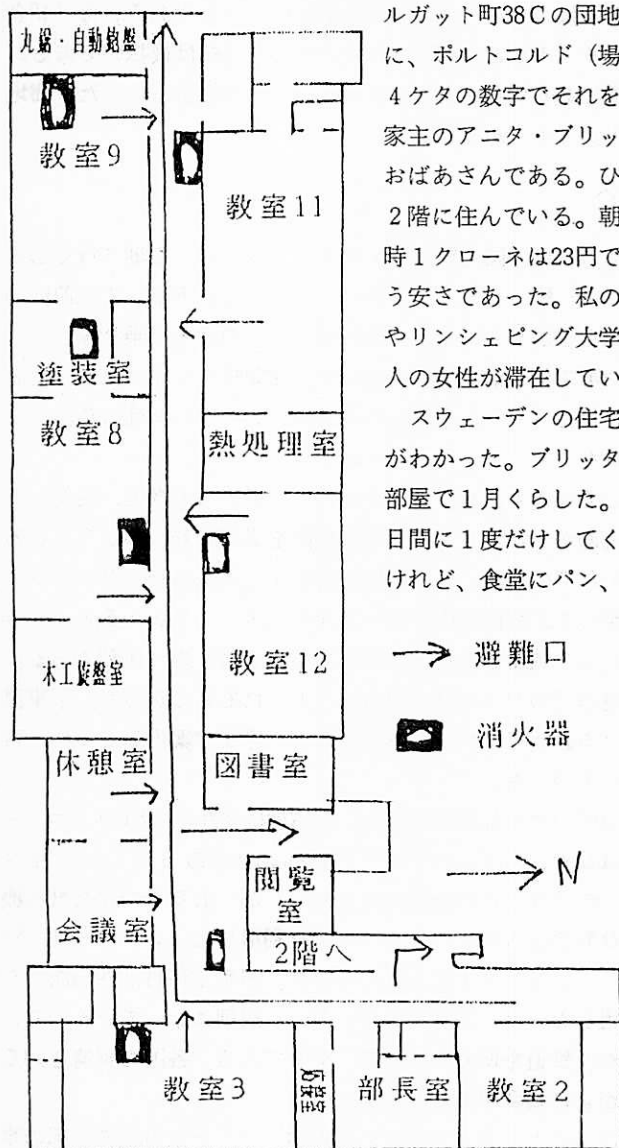
ルガット町38Cの団地につく。建物に入るのに、ポルトコルド（場所のコード）を押す。4ケタの数字でそれを押すと、建物に入れる。家主のアニタ・ブリッタさんは60歳くらいのおばあさんである。ひとりぐらしで5DKの2階に住んでいる。朝食付で90クローネ（当時1クローネは23円で日本円で2070円）という安さであった。私のほかにドイツ人の男性やリンシェーピング大学に留学しているカナダ人の女性が滞在していた。

スウェーデンの住宅事情は非常によいことがわかった。ブリッタさん宅の10畳くらいの部屋で1月くらした。ベッドメイキングは3日間に1度だけしてくれた。朝食付といったけれど、食堂にパン、バター、チーズがおい

てあり、それを自由にとって食べるだけの簡単なものである。ストックホルムやイエテボリのホテルも同じ方法であった。

日本だったら、朝食つきだけでも、共済組合の保養所ですら、4000円以上はするであろうか。

私の勤務先の茨城大学で研究者を向い入れたときに



スロイドの実習棟

も、このような豪華な部屋は準備できないであろう。部屋は道路に面しているが、2重窓で完全に防音防寒されていた。この家は4階建であったが、エレベータがついていた。スウェーデンのエレベータは日本のエレベータのようにドアが閉じてしまうと、外部が見えないというタイプではなく、外からも内部がみえるようになっている。地震などの災害時にエレベータがとまっても、とじこめられてしまうという心配はないであろう。どんな家にも2階建にもエレベーターがついている。この国は老人や障害者にやさしい住宅を作っているのを実感できた。

スロイド教員養成学部にて

スウェーデンの大学は始業時刻がはやい。翌朝リンシェーピング大学のスロイド教員養成学部を訪ねた。リンネ町にある。正確にはスロイド・インステチュートと称しているが、日本流に言えばスロイド教員養成学部であろう。

学部長のベンクト・ウェターストランド氏は長身の白髪の60代の紳士である。8時に応接室に招かれた。この学部長は気さくな人で、日産のスカイラインをのりまわし、私の希望したところを方々につれていってくれた。彼は「日産の車はすばらしい」とほめていた。

前ページにこの学部の9万分の1の実習棟の図面をのせたが、このほかに講堂と学生の控室がある。スウェーデンの都市部では木造の家は珍しいが、この学部は木造であった。実習棟の教室2、部長室、教室3の上側だけが2階になり、事務室、会議室、木工室がある。教室12には金工旋盤3台、柱立ボール盤3台、金工用帯鋸1台がある。このとなりに熱処理室がある。溶接設備、熱処理の炉、スポット溶接などがある。これ以外はすべて木工用の教室や設備である。スウェーデンのスロイドは伝統的に木工中心であるが、その伝統は生きていたと感じた。

木工のおもな機械設備はつぎの通りであった。道具類は省略した。

教室2——木工用帯鋸1台、柱立ボール盤1台、両頭研削盤1台

教室3——木工用帯鋸1台、木工旋盤3台

木工旋盤室——木工旋盤6台

教室8——角ノミ盤、柱立ボール盤、刃物研削盤

教室9——角ノミ盤

2階木工室（図面では省略した）——木工用帯鋸3台

合計すると、木工旋盤9台、金工旋盤3台、木工用帯鋸5台、柱立ボール盤6台、丸鋸盤・手押しかな盤・金工用帯鋸盤・自動送りかな盤各1台であった。学生約100人の小じんまりした学部にしては、機械設備は豊富であった。

創るオマケ

第30話…まねじなる

あまです イッセイ

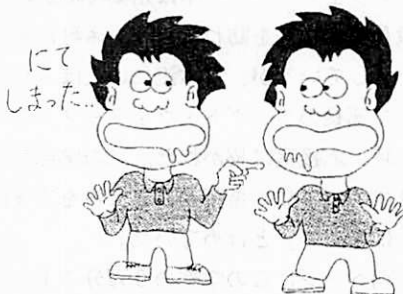
「あんな人になりたいなあ。」人間、そう思うことはしばしばありますよね。それはどんな人でも生きていくうえでの理想というものがあるからだと思います。

あんな人になりたい。べつに歴史にでてくるえらい人じゃなくても、もっとみじかなところに理想の人はいるものです。

人に親切になりたいなあと思っているけどなかなかできない。親切が恥ずかしくてなかなかできないんです。そんなときに、すうっとできてしまう友達がいると、おおおっっと、きてしまいますネ。尊敬、尊敬。まだ未熟な自分をみとめると、よし、ぼちぼちまねしてみようかなと思えてきます。がんばろう。

大人はずるい。なにかと子供を理屈やへりくつでまるめこうとします。常識ってこういうものだよ。常識なんて人それぞれでさえ微妙にちがうはずなのに、いかにも全世界共通で、諸行無常のむかしからいっしょだ。みたいなことなのです。ワケわかんない。でも、ときにはまともなことをいう大人もいます。たぶん子供にわかりやすく伝える方法を知っているのだと思います。自分のことをよく理解してくれ、よきアドバイスをしてくれる人、人間的に尊敬しちゃいます。生活の中で、少しずつその人の考え方が身についてくるようです。話し方まで似てきてしまうのは気のせいでは

ようか。



生活の中で自分にビタッとくる人に会うチャンスは少ないかもしれません。でも情報進んだ現代。メディアをとおして理想の人物に、出会えるはず。テレビやラジオの番組、小説、まんが、音楽など。しらすらすのうちに理想の人物像が頭の中に形づくられてきます。とくに音と言葉で、ひとの心を刺激し続けるミュージシャンたち。いつの世にも大きな存在ですね。

さて、理想となる人を目標に、その言葉や行動をまねていきます。言葉や行動がいままでの自分より、少しでも向上すると、自分をとりまく環境が変わってきます。つまり、ちょっとした自分の変化がまわりの人たちにもわかってくるのです。さらに、まわりの人の自分に対する態度が変わってくると、自分がその理想とする人のまねをしやすくなってきます。理想の言葉や行動が、だんだん自然にとれるようになります。

ただし、まねしようとしてもどこかでまねしきれないこともわかってきます。やはり自分は自分だったことに気づき始めるのです。「理想」の中の「自分」から、「自分」の中の「理想」へ。徐々に自分という形で自分に溶け込んでいく理想の人物。もうそこには、まねということではなく、その人自身のオリジナルを生みだしていきます。

ところで、マイケル・ファラデー（イギリス人、1791～1867）は、電磁誘導現象の発見者で有名ですね。そのファラデーはまた、合金鋼（鋼と他の金属をとかし合わせてつくった物質。ステンレス鋼やクロム鋼など）の創始者としても、歴史に残る偉人です。実はファラデー、合金鋼を創ろうとして作ったのではなく、理想の鋼をまねて作ろうとして生み出したのでした。

18世紀になるとイギリスでは、インドからもちこまれる質の優秀なウーツ鋼(Wootz：ダイヤモンドのように硬いという意味のサンスクリット語)への関心がたかまりました。ダマスカス鋼とも呼ばれるインドのウーツ鋼は、2000年も前から、理想の鋼として、近東やヨーロッパで珍重され続けたものです。その質の高さではヨーロッパのどんな鋼もかないません。どんな秘密がかくされているのか。インドのウーツ鋼の秘密をつきとめ、これにおとらない鋼を開発するためにファラデーは研究を依頼されたのでした。

ウーツ鋼でつくった刀剣(ダマスカス刀)は、独特な波紋をもつことで有名でした。この波紋は、ダマスト模様といって、優秀な鋼のシンボルとされました。ファラデーは、このダマスト模様こそが、ウーツ鋼の秘密を解くカギであると考えたのでした。そして彼は、ウーツ鋼にふくまれていたアルミナとけい酸に着目し、これがダマスト模様のできる理由だと予想するのでした。

ところが予想はずれ、イギリスの鋼にこれらの物質を入れても模様はあらわれませんでした。ファラデーはそれでも、鋼と“他の物質”が固まるときの結晶形成が、模様につながることを信じ、こんどは、いろいろな金属をかたっぱしから鋼に合金させました。ここから合金鋼の開発です。

結局ファラーデーは、ウーツ鋼と同じ模様の鋼をつくることはできませんでした。ウーツ鋼は合金鋼とはちがったのです。しかし、理想のダマスト模様をおって、79種の合金鋼を試み、良質な合金鋼を創りだしていったのです。それらの合金鋼が現代生活に欠かせないものになっていることはいうまでもありません。



理想のものを追って、まねていく。つまり、学んでいくことです。まねればまねぶほど、今までの自分とミックスしあってオリジナルを創りだしていきます。まねんでいく間には壁もあるでしょう。でも理想にちかづくための努力なら、どうして惜しむことがありません。まねしきれなくても必ず自分に役に立つ“まねじなる”が生まれるはずです。理想と現実とはいうけれど、人生の理想はやはり持ち続けたいものです。

(題字・イラスト 田本真志)

(おわり)



「安全は目から、 耳から、心から」

男女共学で安全で楽しい授業

＊東京都保谷市立柳沢中学校＊

◇ 飯田 朗 ◇

安全な作業で楽しい授業

スーパー新人類と言われる今の子どもたちには、学校の授業の中でも「3K」が嫌いなようです。それはマスコミで騒がれているように、キタナイ、キケン、キツイ、と言われる製造業に就きたがらない高校生や大学生が多いことを見知っていることの影響もあるでしょう。しかし、それよりも自分で物を作ることや、炊事・洗濯や裁縫といった家事を手伝うことが少ないからだと思えます。

そうした子どもたちを指導していて特に困るのは、刃物を使い慣れていないことです。例えば、金切りばさみを配ると刃先を他人に向けて手渡しをします。これはほとんどの生徒がそうすると言ってもいいくらいです。

「田中君、そのまま鈴木君に向けて渡そうとすると危なくないかい。」と私が聞くと、田中君はキョトンとしています。「刃先を自分の方に向けて手の平で包むように持って鈴木君に手渡しなさい。」と言いますと、田中君は私に「先生そうしたら僕の手を切るかもしれません。アブナイジャナイデスカ!。」と、真顔で言い返してきました。これには私の方が困った顔をしてしまいました。

私が子どものときは、親が仕事をしている手伝いで、鋏や錐を手渡すのに、刃先を向けて手渡そうものなら「危ない、刺したらどうする!」とえらく怒られたものです。刃先を人に向けないことは当たり前と思っていました。

ところが、中学生にとってはまず自分の身の安全が第一なので、作業の安全については、いろいろな機会に口酸っぱく教えていかななくてはなりません。

髪の毛長い生徒への配慮

作業を楽しく安全にできることは、男女共学を進めていくときに大事なことのひとつです。同時に、「女子にもできるだけいろいろな工具を使わせること」もその一つで有ると思います。昨年度、女子だからと差を付けないで3年生の「選択」

の授業で私が教えた女の子に聞くと、面白かったのは「一番は、ハンダ付けで、二番目はドリルで穴を開けたこと。」と言います。卓上ボール盤での穴開け作業も初めはおっかなびっくりでしたが、繰り返すうちにじつに楽しそうに作業をしていました。そんなこともあってか受験勉強に忙しい3学期に、Y子さんは放課後、「技術室に来て「ハンダ付けをやらせて」とストレス解消にきました。

私はこうした経験からも、さらには女子差別撤廃条約の精神からも、「女子には危険だから」と工具の使用を制限するのではなく、男女ともに平等に、機械工具も含めておおいに使わせていくべきだと思っています。

しかし、ここで一つ注意したいのは、髪を長く伸ばしている生徒たちです。中学生の頭髪については、学校によって規制がありますが、私はいづれなくなるものだと思っています。私の勤務校では、髪のかかなり長い女子が多くいます。また、男子でも結構おしやれに髪を伸ばしています。1年生の授業では、そうした女子でも積極的な子が多く、作業も丁寧でした。教師とし

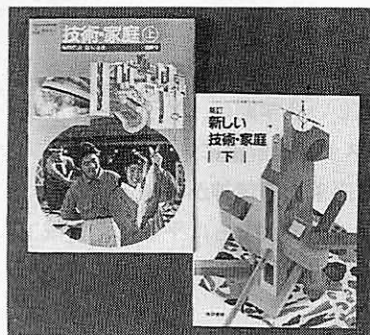


1図 卓上ボール盤の作業の安全

てはうれしく思いながらも卓上ボール盤での作業とハンダ付けなどではかなり気を使いました。女子の場合やはりちょっとしたかすり傷でも、絶対にあってはいけないのです。男子は可いということではありませんが、少しでも「怖い」と思うと、女子の多くが、たちまち消極的になるから余計に気をつかいました。

そこで、教科書ではどうなっているかを見るとK社では「卓上ボール盤の作業の安全」のところで第一に帽子をかぶることが挙げられています。しかし、T社では図中で作業をしている男子生徒は帽子をかぶっていますが、文章での注意はありません。中学生に教える教師としては、安全な作業の原則的なことはその都度記載されていることが望ましいと思います。実際の授業のなかで、帽子をかぶらせるのはついおろそかにしがちですが、こうした原則的なことが安全で楽しい男女共学の技術教育を進めていくには必要なことだと思います。

こう考えるようになって私は今年度、生徒と作業をするときのスローガンは「安全は、目から、耳から、心から。」にしました。



生徒が調べる 保育学習

＊岡山県岡山市立妹尾中学校＊

◇村上 恵子◇

○はじめに

生徒たちの日常生活が忙しくなっていることで、平日に幼児と一緒に遊びふれ合うことは大変むずかしくなっているが、学習を主体的に取り組ませるためには事前の体験学習が必要と考えた。夏休みに“幼児の観察レポート”を宿題とし、幼児とのふれ合いを課題とされてきた。また、近所や親戚に幼児がいない生徒には、グループで保育園を訪問するように促し、事前の園との打ち合わせや心の準備等を指導してきた。

○班でのとりくみ

各班でのテープについて①教科書や保育関係の本は参考にしてもよい。②夏休みの課題レポートの中からピックアップしてまとめる。③家の人たち（両親や祖父母）に聞いたり、お店の人、幼児の保護者、保育園の先生、親戚の人等、なるべく人に尋ねて資料を集める。これらの方法を示し、人に尋ねたり、訪問することは、社会の人たちに接することであり、自分のあり方を問う一つの機会となる。幼児を知ることだけでなく、尋ねるときにはどのようにしたらよいかといった社会のマナーを知り、社会とのコミュニケーションを持つ場にもなると考えた。

2学期、課題学習をやった生徒の顔は輝き、それをもとに次の課題に発展できる手ごたえを感じた。

幼児の生活・遊び・おもちゃ・食物・衣服については、グループでテーマを選び取り組む。グループ編成は、各クラス的生活班を利用し、女子のみの合併クラスなので、3～4人の12班に分けている。次に、ある班の取り組みについて取りあげる。

テーマ “幼児の遊びとおもちゃ”

各自のテーマ

1. 男女の遊びのちがい (課題レポートより)
2. 年齢別の遊びのちがい (課題レポートより)
3. 遊び 今・昔 (級友・祖父母に聞く)
4. 屋内外での遊びのちがい (課題レポートより)
5. 全員でお母さん方にアンケートをとる。

アンケートは、全員で近所のお母さん方50人に用紙を配り、39人から回収した結果をまとめている。

アンケート

私たちは 今 家庭科の授業で「保育」について学習しています。班ごとにテーマを決め、そのことについて調べています。そこで、お忙しいなか申し訳ありませんが、アンケートに御協力をお願いいたします。私たちの班では「幼児の遊び」について調べています。

1. 子供さんの年齢は？ また性別は？

_____ 歳 (男・女)

2. もっているおもちゃの数は？

3. ここ半年の間に買ったおもちゃの数

4. どんな時に おもちゃを買ってあげていますか

5. おもちゃを1つ買うときの平均的予算は？

(a. 2000円以下 b. 2000 ~ 4000円
c. 4000円以上 d. その他 _____)

6. 普段、どういう遊びをさせていますか

7. 大好きな遊びは何ですか

8. 親は1日のうち何時間くらい子供と遊びますか

(a. 1時間以下 b. 1~2時間 c. 2時間以上)

9. 幼児の遊びに対する親の関心は？

(a. 自然に親しませる b. やりたいことをやらせる
c. 明るく遊ぶこと d. その他 _____)

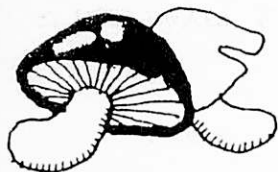
10. その他 _____ 御意見 御感想をどうぞ

※御協力 ありがとうございます。尚、アンケート用紙は1/2に回収させて頂きます。3年D組担任一同

それぞれのテーマを7時間でまとめ、各班で発表する。生徒発表で不足な点は教師が補足するようにしている。

○まとめと課題

テーマを班で選び、それに沿って各自が調べる箇所を分担することにより、何をすべきかが明確になり、自主的に学習することができた。上記の班のように、アンケートをとり、お母さん方の子育ての実態をつかもうとする積極的な働きかけができた班もあり、生徒たちのすばらしさを教えられた。このあと6時間でおもちゃ作りをし、サイコドラマを演じた班、パネルシアターを作った班、親戚の幼児が待っているといってフェルトでパズルを作ったり、それぞれ班で工夫をこらしていた。今のところ、完成したおもちゃは、親戚や近所の幼児にあげる場合が多いが、遊んだ時の幼児の反応がわかるように、保育園に持って行って遊べたらいいと考えている。



「無から有」の恐さ

東京大学名誉教授
善本知孝

「無から有」が生まれるのは物質の世界では見えなかったものが見えて来ることの外にない。人の目はミリメートルのものは見られるが、その千分の一のミクロンの世界は見れない。微生物はミクロン単位で、一つ一つの微生物は人の目に見えない。カビやバクテリアが日常生活で見えることがあるのは、彼らが大繁殖して大きく固まったり、彼らの作った色素が貯まった時である。つまり一つ一つのカビやバクテリアは人の目に見えず、彼らが存在しても人は気付かない。それが繁殖し固まると見えるものになるのである。キノコを育てるときにはこの見えないバクテリアやカビなど微生物が繁殖し、大変な害を与える。

微生物は人にとって気づかれないうちに忍びこんでくる。前夜、何も異常がなかったバンに朝カビが生えて食べられないなどといった例は「無から生まれた有」が生みだしたドラマの一つであろう。木材を崩して木粉とし、これに養分として米糠を加えてエノキタケを育てるときにも似たことが起こってしまう。木粉・米糠の混合物は培地と呼ぶが、培地は彼らにも都合がよい。エノキタケ菌を植え付ける前に既に色々な微生物が入りこんでしまっているが、彼らは「無の世界」の住人であるから、人はその侵入に気づかない。そこにエノキタケを植える。その結果侵入微生物もエノキタケ

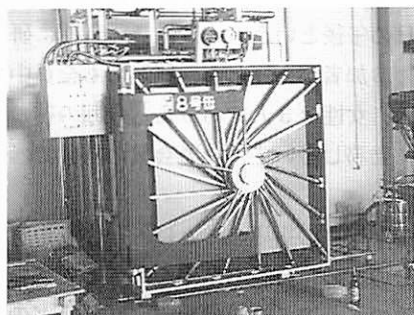
と共に生育する。概していうと彼らはエノキタケより強い。本来なら生育する筈のエノキタケがなかなか生育しないことが起こってしまう。時には培地は彼らに占拠されてしまう。

こんなことはエノキタケ栽培以前に行われていたきのこ栽培では起きなかった。従来のシイタケ菌のコナラ原木への植え付けでは、コナラの中には菌は殆んどいなかった。だから木の中の菌を殺すというのをきのこ栽培者は意識していなかった。ところが原木を木粉にした途端に空気に接する面が増え、微生物が増えやすくなった。それに米糠は微生物に役立つ養分をもっている。そこで木粉・米糠培地では菌は木より増え易い。だから木粉、米糠を培地に使うときには予め培地を殺菌してからエノキタケを植え付ける手順を取らざるをえない。

殺菌というと何を想像されようか。まず、お医者方が注射をするときにやるアルコールでの消毒、その前に注射器の蒸気殺菌も想像されまいか。あれは本格的な殺菌である。そんな大げさでなくとも、トゲ抜き用に使う針を事前に火であぶるのはご存じであろう。加熱殺菌である。いろいろな工夫の殺菌が身近にある物を使って昔からなされてきた。それぞれの殺菌作業で道具についていた微生物が全て死んだとは思えないし、その確認は実際にはなされないで、道具は

使われている。これはどの程度の殺菌作業をすれば使用目的に差し支えないかが経験的にわかっているせいであって、多くの場合殺菌は不完全である。

木粉・米糠の殺菌は経験がない初めての出来ごとである。そこで目的の達成にどの程度の殺菌でよいか解るまでには大変な苦労があったようである。上記の全ての殺菌方法が確かめられたのは言うまでもない。その結果現在はオートクレーブという圧力釜の親方のようなものの殺菌がなされている。

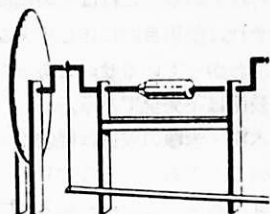


巨大な釜は密閉され、加熱される。1時間ぐらいかかって蒸気と空気は120度、1、4気圧余となるが、その状態が1時間ほど続くと殺菌が完了する。熱がひくのは更に1時間かかる。普通オートクレーブを使うときにはこんなに長い時間はかけない。そうしなければならないのはひとえに木粉の所為である。木粉が断熱体で、熱が木粉の中の方まで伝わるのに時間がかかるせいである。もっと温度を上げれば殺菌は早くすむのではなからうか。確かにその通りである。しかし都合の悪いことが起こる。そうすると木材の一部が分解して培地が酸性になってしまい、エノキタケの生長に都合が悪い。木粉の一部が熱で分解したため、これはなかなか面倒な問題である。上述

の条件でも木粉は大丈夫とは必ずしも言えない。それに米糠も熱に強くはない。そこでオートクレーブが大変普及した今日でもオートクレーブのような高温になる加圧釜を使わず、ご飯を炊くような普通の釜をつかって大気圧下、100度、6～7時間の条件で殺菌している栽培者もいる。こうすれば米糠も木粉も変質する心配は少ないから、エノキタケの生育に都合が悪いものは出てこない。

エノキタケ以外の微生物が木粉、米糠培地にひそかに入りこんで、エノキタケの生育を妨げるということは、長い栽培経験のいろいろな場面で現われ、栽培者に損害を与えた。このことが栽培者には実感として伝わっているから、今ではこんな大がかりな方法での殺菌対策を立てるのが当たり前になってしまった。他のどのキノコも似た仕方の殺菌がなされているが、唯一の例外はマッシュルームを作るときである。この時には木粉、米糠を使わず、ワラを使う。ここに秘密がある。ワラは木粉と較べ腐りやすい。ワラの積み方に注意すると、腐るにつれてワラの温度が上がる。80度以上にさえる。この温度が数週間続き、その間にワラの殺菌が進む。つまり人工的ではなく、自然発生した熱で殺菌が行われたことになる。完全な殺菌とは言えないが、この程度でマッシュルーム生産に差し支えないことが経験でわかっている。

エコロジーシイタケという話を数回前にしたが、生態系を乱さないという角度から見ると、ワラを使うキノコ栽培の方が理にあっていくことになるが、皆様はどうお考えであろうか。



東京サークル研究の歩み

■■■■■■■■■■ その3 ■■■■■■■■■■

産教連研究部

〔4月定例研究会報告〕 会場 麻布学園 4月13日(土) 14:30~17:30

新学期が始まってほぼ1週間たった土曜日の午後という、大変忙しい時期に研究会を持ったにもかかわらず、かなり多くの参加者があったが、偶然にも全員中学校へ勤務していた。また、初参加者は1人、女性は3人であった。今回の初参加者は東京サークルのある会員と同じ職場に勤務していて、その会員の誘いで参加したということである。

当日は、杉原博子氏(江戸川区立東葛西中学校)の指導のもとに、糸作りの実技講習から始まった。杉原氏は、この研究会のために材料の原毛をわざわざ準備の上で参加された。割り箸と厚紙で作った手づくりのこまを使って、30分ほどの時間をとって、実際に原毛から糸を作ってみた。使った道具と材料の原毛は、おみやげとして参加者に提供された。この「原毛からの糸作り」は、本年(1991年)の夏に埼玉県秩父郡長瀬町で行われる「産教連全国大会」の実技コーナーにおいても実施する予定である。

さて、糸作りの実技講習の後、この日の本題である年間指導計画の検討に移った。中学校では本年4月入学の生徒から新学習指導要領に基づいたカリキュラムで授業を行うことになっている。そのような状況も踏まえて、参加者各人の学校の本年度の年間指導計画と、指導計画を実施する上での問題点や新年度へ向けての抱負を語ってもらい、授業を進める際の参考にしてもらうこととした。参加者全員の年間指導計画については、紙数の関係から記すことはできないので、質疑応答・意見交換の中から特徴的なものをいくつか述べて、定例研究会の報告に代えたい。

1つ目は、新設領域「家庭生活」との関連で、食物学習の進め方をどうするかという問題であった。現行の学習指導要領では、「食物1」「食物2」「食物3」あわせて、最大105時間分も指導できるが、新学習指導要領ではこれわずか35時

間に縮小されてしまっている。「食物」領域は内容が豊富で、35時間では子どもの力がつくような指導はとうてい無理である。しかも、食物学習は子どもの興味・関心が極めて高く、子どもの希望を満たす意味でも、できるだけ多くの時間を確保したい。できれば、食物学習は全学年にわたって指導したい。この点については、参加者の中では特に異論はなかった。それでは、どのようにすれば食物学習を全学年にわたって行うことができるか。その一例を以下に示しておく。1年では「家庭生活」の中の「食」にかかわる部分で食物学習を取り上げ、「1つの領域を2つの学年にまたがって指導してもよい」という指導要領運用上の細則をもとに、「食物」領域を2年と3年にまたがって指導する形で食物学習を取り上げる。また、食物学習では、「栄養のバランスを考え、食品をどのように組合せて食べればよいのか、考えて作れる生徒を育てる」ことをねらいとしたいという意見も出された。

2つ目は、栽培学習の見直しに関する問題であった。実習をさせても、土を素手で直接さわらずに、手にビニル袋を巻いて作業しようとするなど、土いじりをいやがる生徒が年々多くなってきている状況がある。だからこそ、「栽培」領域を大事にしたい。ただ、栽培学習を進める場合、この領域だけを独立して履修させるのではなく、たとえば、食物学習と並行して学習しながら、その学習の流れの中に栽培学習を織り込むというような形態で授業を進めてみてはどうか。このような意見が多く出された。

3つ目は、限られた施設・設備の中で、いかにして作業能率を上げ、製作に要する時間を短縮するかという問題であった。この問題に関して、被服の製作実習で、ミシンを使って能率的にしかも失敗のない縫い方をさせるための工夫について、発案者に熱心に質問し、「今日は参加してよかった」と満足して帰った、ある参加者の姿が印象的であった。

4つ目は、授業の進め方に関する問題であった。産教連では、これまで男女共学を推し進めてきたが、共学を推進するにあたって障害となる点の1つに、評価（特に3年の）の問題があることが指摘された。年間を前期・後期に分け、技術系列と家庭系列を年度途中で入れ替える形をとった場合、2学期終了時点までの学習内容によって評価をするのでは、公平な評価になりにくい（高校入試の選抜資料として2学期の成績評価が使われる）というのが、その主張である。また、技術系列と家庭系列を隔週ごとに交互に行っているという学校がいくつかあった。

時間数削減の問題、選択教科の扱いの問題等、討議したい内容もあったが、時間の関係で、別の機会に譲ることとした。

（金子政彦）

4月13日「朝日」の第3社会面に出たプロボクサー・大和武士氏の「私と先生」欄での談話が話題になっている。(杉)という署名があるので、記者の聞き書きだと思うが、部分的に引用させていたと、複雑な家庭環境に育ち、「自分勝手な大人たちを憎んだ」という。「中学に入学

すると、うっぶんが噴き出した。みんなの注目を浴びるために、けんかをした。車やバイクを盗んだり、先輩から借りた自動車を乗り回したりした。校則を守っているみんなが幼く見えた。「乗るか」と、クラスの友だちを誘うのがかっこいい、と思い込んでいた。「中学へ行ったのは1年の夏まで。心配した先生が家に来たこともあるけど、信用しなかった。僕の前で『やればできるんだから』と励ますようなことを言いながら、陰では友だちに『あの子をつき合うな』といった。表面だけいいかっこしやがって。こんな大人にはなりたくない」と。「14歳で少年院に入った時も、学校はかばってくれなかった。ようし、20歳までは思いっきり悪いことをやったるぞって決心した。」「退院すると大阪のやくざの組に入った。でも事件を起こして別の少年院に。先生たちは厳しかった。純粋でいい人もいたんだろうが、素直に開けなかった。僕はわるいやつだった。」ボクシング界のことを書いた本をよみ、ボクサーを志す。「20歳の誕生日に退院した。やくざが出口で待っていたので、迎えにきた母と裏口から逃げた。そし一人で東京に向かった。」そしてボクシングジムに入る。



あるプロボクサー の教師不信

「第1戦のときは、相手の顔を中学校や少年院の時の先生だと思ってなぐった。確か2ラウンドKO勝ちだった。」「いま突っ張っている彼らには『頑張っ
て、何かを見つけて欲しい』といたい。」
「その何かが見つかるまでは、突っ張り続けるしかないよ。」このように結んでいる。

同紙の4月19日号の「声」という投書欄に「やりきれない教師批判風潮」という45歳の公務員の方の投書が出た。

「氏にとって教師は、きっと信頼に足らない、憎悪の対象でしかなかったのだろうが、この記事を読む限り氏の学生時代の素行は決して許さるべきではない。それなのに、最後は「相手の顔を中学校の教師」と思ってなぐるとするのは、やりきれない話である」と結んでいる。

大和氏は中学校でも少年院でも、教師の体罰を受けており、これが教師にたいする増悪を増幅したことは確かであろう。しかし、20歳まで「ツッパリ」を続けなければならないわけではない。20歳に至らずとも、自ら反省して真面目な人生を歩んだ「元ツッパリ」諸君もいることは確かである。氏に限らず、教師から体罰を受けたことで反社会的行動に走ったということはあるだろう。しかし、教師は体罰を行わず、「ツッパリ諸君」と粘り強く付き合っている中学校もある。また反社会的な行動まで、これによって合理化できないのは当然である。大和氏は、本当に反社会的行動の反省も語らなかったのだろうか？ 朝日新聞はこの疑問にも答えるべきである。(池上正道)

図書紹介



アイヌの碑

朝日新聞社

いま、日本には多くの外国人が集まってきた。また、韓国人や中国人などの日本に永住しているいわゆる在日外国人がいる。日本は国際化しなければならない、という人は多いが、外国人に求めているのは日本人と同じになることを望んでいる。第2次世界大戦のころほど強制的ではないけれど、本質的には変わってはいない。

異質的なものをきらうのは、在日外国人に限らない。日本の先住民であるアイヌ人についても知らうとしない人が多いのではなかろうか。最近、社会科の教科書に出てくるチャクシャインの乱について知っている教員志望者はほとんどいなかった。（恥しいことであるが、最近まで筆者も知らなかった）。

著者は北海道沙流郡二風谷（にぶだに）に生まれたアイヌ人である。このために本書にはアイヌ人の生活や技術の伝承のしかたが、興味深く書かれている。

アイヌの人たちは北海道のきびしい自然のなかで生活していたので、独特の食物保存法を知っていた。例えば、秋に収穫を見落したじゃがいもを春に集めて、水で洗いそれから指先で皮をむき、それをうすずつき、焼いて食べた。これは食べ物を粗末にできない時代に考えられた保存法であった。

北海道といえば、鮭（さけ）がとれるが、網とかぎで鮭をとる方法が書かれている。とれた鮭を自家で消費するだけでなく、隣や近所の人々にわたる共同体を大切にす

るアイヌの生活が絵のように表現されている。特に、私たちが知らなければならないのは、江戸時代から続いてきた強制労働と強制移住のことである。北海道は江戸時代から明治時代まで、米がとれなかったので、松前藩は家臣に米のかわりに土地を支給した。その土地を場所といい、そこは漁場だったり、海産物がとれるところであった。この場所を商人が請負い、アイヌを労働力として徴集した。明治時代にも形をかえてそれは続いた。

和人（日本人）によって農耕のできるよい土地を追われて、不毛の土地に移住させられるようになった。この強制移民は世界の小数民族のほとんどが経験している。典型的な例はアメリカインディアンである。希望のない荒地で作物がとれず、飢えに苦しむようになった。当時の新聞はアイヌの人口が減少した理由を梅毒によると根拠のない報道をしている。

両親を失った少年が盲目の祖母の指図で食用にできる野草を集める話は人ごとではないように思われる。飽食の時代に生きるいまの子どもに想像できるだろうか。輸入食糧の増加によって、農村を追われている日本の農民を思い出した。

著者は仕事で方々を旅行するかたわら、民具を集めて、アイヌ文化資料館を完成させた。それによって狩猟民族の技術を知ることができる。

（1990年12月刊、文庫判、420円、永島）

あなたが変わります ひとまわり大きく

第40次技術教育・家庭科教育全国研究大会
1991年8月7日(水)～9日(金)

主催：産業教育研究連盟

日程

日	時	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8月6日(火)												実践講座		
8月7日(水)				受付 基調提案		昼 食		記念講演		分野別分科会		夕 食		総会・交流会
8月8日(木)		分 野 別 分 科 会				昼 食		問 題 別 分 科 会				夕 食		実技コーナー交流会
8月9日(金)		問題別分科会		終りの会		見学会・解散								

〒333 埼玉県川口市根岸1024-1-403 飯田朗方 産教連全国研究大会実行委員会 ☎0482-81-0970

● 上野 $\xrightarrow{\text{上野新幹線}}$ 熊谷 $\xrightarrow{50\text{分}}$ 上長瀬

大会スローガン

「確かな学力と豊かな創造力を育てる技術教育・家庭科教育」

研究の柱

1. 新学習指導要領を検討し、実践上の問題点を明らかにしよう。
2. 真の「男女共学」実践を推進しよう。
3. ものをつくる授業で大切にする基本的学習事項を明らかにしよう。
4. 楽しい教材で、よくわかる授業を追究しよう。
5. 子ども・青年が生き生きと活動する学習集団づくりを追究しよう。
6. 生きる力を育てる小・中・高一貫の技術・家庭科教育を追究しよう。

分科会名			討 議 の 柱		
分野別分科会	No.	1 製図加工	1. 図面をかき、正しく読む能力をどう育てるか検討する。 2. 基本的に欠かせない加工学習の内容を検討する。 3. 工具のしくみと正しい使用法の学習をどう展開するか。 4. 製作題材の研究と学習展開をどうすすめるか。 5. 住居学習でどんな能力を育てるか。 6. 新学習指導要領の製図・加工・住居の問題点を明らかにし、望ましいあり方を検討する。	問題別分科会	No.
		2 機械	1. 基本的に欠かせない機械学習の内容を検討する。 2. 作って確かめる機械学習のあり方を検討する。 3. 子どもが意欲を示す機械学習の方法を検討する。 4. 新学習指導要領の機械の問題点を明らかにし、望ましいあり方を検討する。		
		3 電気	1. 基本的に欠かせない電気学習の内容を検討する。 2. 回路の基礎が身につく教材と指導の方法を検討する。 3. トランジスタやICを含んだ簡単な回路をどう教えるか。 4. 新学習指導要領の電気の問題点を明らかにし、望ましいあり方を検討する。		
		4 栽培	1. 基本的に欠かせない栽培学習、食物学習の内容を検討する。 2. だれにでもできる栽培学習の題材と方法を検討する。 3. 「栽培」と「食物」をつなげた実践の方法を検討する。 4. 食物の基本を学ぶ教材と授業展開を検討する。 5. 新学習指導要領の栽培・食物の問題点を明らかにし、望ましいあり方を検討する。		
		5 被服	1. 基本的に欠かせない被服学習の内容を検討する。 2. 布加工の観点から教科書を見直し、実践のあり方を再検討する。 3. 保育学習の内容と展開のポイントをさぐる。 4. 新学習指導要領の被服・保育の問題点を明らかにし、望ましいあり方を検討する。		
分野別分科会	No.	6 教育課程	1. 新学習指導要領における領域選択の望ましいあり方を検討する。 2. 各地の男女共学の実践を交流し、問題点と今後のありかたを検討する。 3. 教育改革の動向と新しいタイプの高校のあり方を検討する。	問題別分科会	No.
		7 情報基礎	1. 「情報基礎」の内容を検討し、問題点とわたしたちの対応を明らかにする。 2. コンピュータ機器導入の実態と対策を明らかにする。		
		8 家庭生活	1. 子どもの生活実態を明らかにし、「家庭生活」との関係を追及しよう。 2. 「家庭生活」の内容を検討し、問題点とわたしたちの対応を明らかにする。		
		9 教材教具と授業	1. 目標達成にせまる教材の自主編成をどうすすめるか。 2. 思考力を育てる学習展開と教具の工夫をどうすすめるか。 3. 実践の評価方法と授業改善をどうすすめるか。 4. 技術の歴史をふまえた教材・教具の工夫をどうすすめるか。		
		10 子ども・青年の状況	1. 学習活動に十分のってこない子ども・青年の状況を交流し、意欲と感動を育てる実践を検討する。 2. 一人ひとりが積極的に活動し相互に高めあう学習集団づくりをどうすすめるか。		

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。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 横浜市長区本郷台3-5-1-1103 金子政彦まで

産業教育研究連盟の歴史

Q：どうして産業教育研究連盟という名前にしたのですか？

A：戦後、日本の独立と社会の民主的発展のための生産の人間を育成する立場から、教育と生産の結合をめざしてこういう名前にしたのです。

Q：これまで、どんなことをしてきたのですか？

A：男女が共に学べるように、また小・中・高一貫した教育が行われるよう、そして教育課程の自主的編成などをめざし努力してきました。

Q：なにか出版物はあるのでしょうか？

A：月刊で『技術教室』という雑誌を発行しています。このほか、これまでたくさん本を出版してきましたが、最近のものではシリーズの『手づくり教室』や『共学・家庭科の授業』などを出版してきました。

Q：産教連の歴史を簡単に紹介してくれませんか？

A：いままでの概略を年表にしましたので参考にして下さい。

1949年 5月「職業教育研究会」として発足。

1952年 第一回合宿研究会を箱根で開く。これが全国研究大会のはじまり。

1954年 「産業教育研究連盟」と改称。機関誌「職業と教育」を「教育と産業」に改題。

1968年 『技術・家庭科教育の創造』（国土社）を刊行。技術・家庭科の基本的な考え方を打ち出す。

1970年 「自主テキスト」「機械の学習」を発行、以後各領域10冊を発行。全国的に好評を博す。

1975年 『子供の発達と労働の役割』（民衆社）を刊行。子供の発達における労働や技術教育の重要性に着目し、全面的発達実現のための教育課程を提言。

1978年 連盟編集誌「技術教育」は（No.309）から民衆社より出版、7月号より「技術教室」と改名。

1985年 『手づくり教室』シリーズの出版開始。以後今日まで43号を数え、各方面で好評を博す。

1986年 第三回海外教育視察団を組織し、ドイツ、スウェーデンを訪問。「わたしたちの見たスウェーデンの技術教育・家庭科教育・職業教育」をまとめる。

1987年 『共学・家庭科の授業』（民衆社）を刊行。

1990年 「中学技術の授業」（民衆社）を刊行。

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

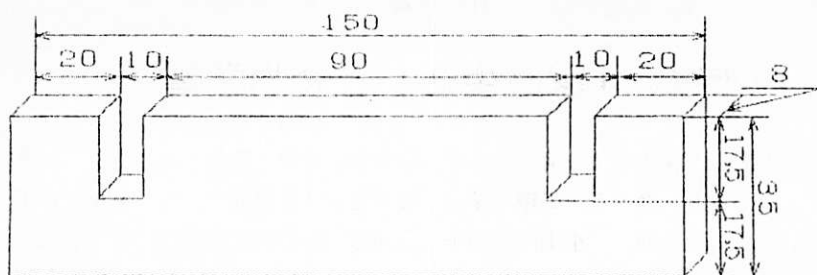
参 加 者	ふりがな	性 別	年 齢	参加予定分科会 分野別（ ）問題別（ ）				提案 有 無	会員・一般	
	氏 名	男 女		各 欄 に ○ 印 を				一般参加者	会員参加者	学生院生
	住 所 〒	都道府県	市郡区	6 日	7 日	8 日	宿泊なしの方	5,000円	4,000円	3,000円
				宿泊				一泊二日の方	15,000円	14,000円
							二泊三日の方	25,000円	24,000円	23,000円
							三泊四日の方	35,000円	34,000円	33,000円
	勤務先			昼食						

すぐに使える教材・教具 (80)

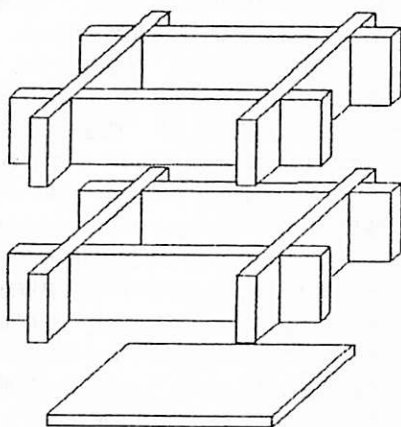
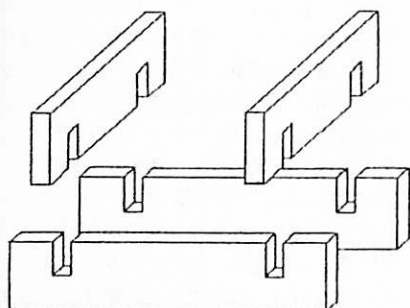
ちょっと変わったペン立て

奈良教育大学大学院 金子 史

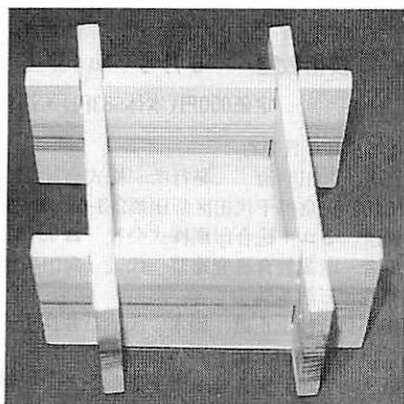
- 〈特徴〉
1. 組手（相欠きつき）を利用した。
 2. 形をひし形にした。（一般的な正方形ではなく、形の変わったものを作った。写真参照）
 3. 少ない材料で短時間に出来る。（端材等の利用）
- 〈材料〉
- ここではスギの征目を使った。心材と辺材のコントラストを生かしてきれいな仕上がり出来る。準備する材料は、長さ150mm、幅35の合板1枚である。
- 〈作り方〉
1. 同じ形、同じ大きさの部品を8枚作る。ホゾの幅は板厚（8mm）より大きくとる。そうすることで組んだときにひし形に変形させることが出来る。
 2. 万力にはさんで胴つき鋸で図面のように切り込みをいれる。5mm幅くらいのノミで欠いてホゾを作る。（図1参照）
 3. 同じものを8枚作るので板を重ねて作業すると能率がよい。また工作機械を使用すると、もっと簡単かつ正確で能率的にできる。
 4. 当て木を用い、サンドペーパーで部品の仕上げをする。
 5. 部品4枚を仮り組し、2個の枠を作り、ひし形に変形させる。（図2参照）
 6. 仮り組した枠の一つを用い、ひし形に変形させたまま底板の合板を合わせてけがき、それに沿って切る。
 7. ひし形に変形させたまま接着し、当て木を用いて、たがねで圧縮する。（図3参照）
 8. クリヤラッカーのスプレーで塗装を行う。表が乾いたら裏を塗装し、それぞれ2回ずつ行う。塗装が乾燥したら完成である。（写真参照）



<  1 >



<  2 >



<  3 >

特集 「家庭生活」と食物学習

- 「家庭生活」の課題 菊地るみ子 ○小麦の栽培と製粉 東 正彦
○育て・つくって・食べる 山岸 洋一 ○ジュースと糖分 宮田 良子
○子供が発明した料理 小山内美和子 ○「家庭一般」の中の「家庭生活」 畠山智恵子



●大昔、濃尾平野は伊勢

湾つづきの大海原であつた。中古の時代になって木曾、長良、揖斐の三河川が上流から土砂を運んで海中に積り、三角や丸形の寄州になった。当時の民は、比較的洪水の被害を受けない三角州の高い所に畑を開墾したり集落を作った。そして洪水から守るため、堰堤を設けた。低地に水田をつくり生活に潤いをもたせた。この三川と支流に囲まれた低温地に洪水防御のため輪形の堤防、「輪中」も生まれてきた。三川の合流する地点は、愛知、三重、岐阜三県の境にあたる。2.6mの河床の差により、洪水時はこの地点で何度も沸騰した。宝暦年間、徳川家重の時代、幕府は外様大名の筆頭である薩摩藩の勢力を削減するため、この治水難工事をお手伝普請として島津藩に命じた。家老平田靱負が指揮をとり、947名の薩摩隼人で工事を行った。世に言う「宝暦の治水」である。工事は困

難を極め、1755年に完成。総工費約40万両、51名の割腹者、33名の病死者。靱負も責任をとり、従容として自刃した。この4月、修学旅行で、3年の生徒たちとこの地に訪問。「刀を鎌にかえ、耐えねばならなかった薩義士の屈辱と、美濃農民の苦悶が、この三川の底に眠っている。揖斐、長良の背割堤1kmにわたって植えられている千本松原は、藩士が植樹したものです。」と治水神社宮司さんの熱弁に生徒達は圧倒された。明治時代に入り、オランダ人技師デ・レーケの指導で近代的河川工事が行われ三川分流が完成した。木曾川には60か所の発電所がある。長良川は現在、河口堰問題でゆれている。川の流れに歴史があり、工事の歴史に流れがあったのである。●今月の特集は「共学電気の教材と授業」。現在は「火主水従」で水力発電量は少なくなった。しかしダムのことを生徒に紹介してもムダにはならないだろう。(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で定期購読の申込みをしてください。会費書店でお求めになら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.467 ©

定価600円(本体583円)・送料51円

1991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 ミユ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