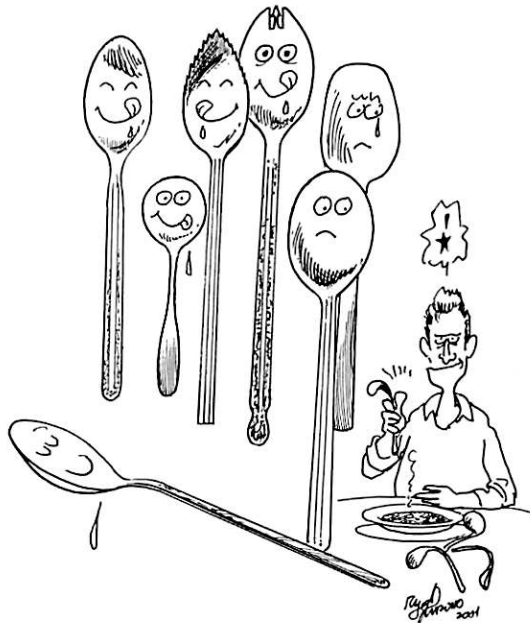




## デザインの文化誌 (6)

### スプーン



スプーンは、古代エジプトやギリシャ・ローマで、料理用や、化粧材料を溶かすために用いられたのがはじまり。当時のスプーンの柄の先は釘のように尖っており、貝の肉を取り出すのに使ったといわれている。

日本では栃木県で奈良時代の竪穴式住居跡から青銅製のスプーンが出土している。日本で現在のようなスプーンがつくられはじめたのは、明治の末で手づくり。機械化されたのは第一次世界大戦にヨーロッパでつくる余裕がなくなり、日本に注文がきたのがきっかけである。新潟県燕市は全国の95%のスプーン生産量で、しかも世界一でもあるのである。



今月のことば

## 最近話題のケナフ教材

愛知教育大学  
日下部信幸

学校教材としてのケナフについてさまざまな意見があり、否定論まで出ている。これはケナフを、環境教材とし扱ってきたことが原因であるように思われる。筆者はケナフを、紙教材として、紙のムダ使いやリサイクルに目を向けさせたり、紙の白さから環境問題を考えさせたり、繊維から紙ができる過程や市販のケナフ製品を理解させたりするのに、とても優れていると考え、大学の授業で7年前から実践している。

第1に1時間（45分）の授業で原材料（ケナフの生木）から紙（葉）ができることである。約30 cmに切った生木をカッターナイフで表皮を削って除き、皮（繊維束）を剥いで1cmくらいに切り、ミキサーにかけてパルプ化する。葉の型枠に注ぎ、古新聞と古布の上に置き、アイロンでプレスして乾燥させる。葉や茸、とうもろこしの茎など紙になる多くのものは、パルプ化するのに煮沸したりして長時間を要するが、ケナフは約15分で生木から直接パルプ化できる。

第2に市販のケナフ製品（ティッシュ、ノート、便箋、封筒などの紙製品やフィルター、使い捨ておしぼりなどの不織布や衣料などの繊維製品）は全てケナフ入りである。紙教材では、ケナフ100%と牛乳パックのパルプ50%混入の2つの葉をつくって比較し、ケナフ100%はざらざらした紙にしかできないが、牛乳パックのパルプを混ぜると滑らかな紙になることから、ケナフ製品はなぜケナフ入りなのかを理解することができる。

第3に糊を加えないのに原材料の繊維のみで紙になる過程（これが学生にとって最も感動するところである）が体験でき、好みの葉が失敗なくつくれる。

第4に牛乳パックを混入することで、紙のリサイクルは簡単にできることや紙は精練・漂白して白さを出していることに気付き、45分で葉が2つしかできないことから紙のムダ使いに気を付けるようになるなど、学習効果は大きい。

このように、紙問題を考えるうえで、学校教材としてのケナフを1クラスで2～3本栽培して、生木から紙づくりを体験させることは大いに意義があると思う。

# 技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION

No.586

CONTENTS

# 5

2001

## ▼ [特集]

## 電気・機械・エネルギー変換をどう教える?

---

すべての領域を貫くエネルギーの視点 野本 勇……………4

発電機の製作を基軸に

時間を節約できるケント紙製ボンボン船 居川幸三……………10

走行距離レースで人気抜群! ベビーエレファント 村橋広一……………16

生活に必要な電気技術を教える 山浦龍康……………24

テーブルタップ・ペットボトルランタン

6つの働きが楽しめるトランジスタ実験キット 長沢郁夫……………31

待機電力をもっとよく知ろう 下田和実……………38

## 実践記録

きれいな海は、みんなの願い 前田智幸……………48

浦安市民が取り組む三番瀬クリーンアップ



▼連載

- 遊んで学ぼう電気実験② 磁石が一円玉を泳がせる 福田務……………54
- 魚のアラカルト② 魚介類の美味しさの秘密 落合芳博……………58
- 和菓子の文化誌⑤ 和菓子の意匠(2) 青木直己……………62
- 煉瓦のはなし⑫ 煉瓦の寸法(2) 小野田滋……………66
- 花と緑のある生活・術⑫ イングリッシュガーデンからジャパニーズガーデンへ  
下村 孝……………82
- 高校「生活技術」の授業⑨ 食生活指導の事例(1) 志知照子……………70
- 機械工学の歴史をたどる⑫ 江戸時代の機械技術(1) 和時計  
三輪修三……………78
- 発明十字路⑫ 中が見える「ウインドたとう紙」 森川 圭……………74
- でータイム⑫ 限定 ごとうたつお……………86
- デザインの文化誌⑥ スプーン 水野良太郎……………口絵

■産教連研究会報告

- ものづくり教育と「学びの教育課程」 産教連研究部……………88

■今月の言葉

- 最近話題のケナフ教材 日下部信幸……………1
- 教育時評……………92
- 月報 技術と教育……………93
- 図書紹介……………94・95
- BOOK……………15・37
- 全国大会のお知らせ……………90

Editor ■産業教育研究連盟 Publisher ■農山漁村文化協会  
Cover photo ■真木 進 Art direction ■栗山 淳

# 電気・機械・エネルギー 変換をどう教える？

## すべての領域を貫くエネルギーの視点

発電機の製作を基軸に

野本 勇

### 1 栽培から始める技術教育

中・高一貫の学校でも技術教育は、中学校の3年間しか授業時間内に組み込まれていません。生活に必要な技術・技能を学ばせるために、現在のカリキュラムでは、食と唯一素材をつくりだすことのできる栽培から始めています。次に「もの」をつくるための手順として、設計の意義と共通化された製作図の学習から始め、加工技術の習得へと進んでいきます。加工技術は、木材加工の材料から始まり、金属加工、機械のしくみ、電気・電子部品の加工へと進みます。今後は情報教育が取り込まれるでしょう。

カリキュラムを考える場合に、それほど教科書を用いませんが、改めて教科書を見ますと、木材加工から始まり、電気・情報基礎・金属加工・機械・栽培と（家庭科領域は省略）なっていますが、金属→機械領域以外は繋がりが非常に薄く、始めて教科書を見る生徒には、領域が変わると中身がまるで違って見えて、単にものをつくる教科としか見えないようです。技術は「もの」をつくるだけの教科とわれてしまい、たまに理論的な話や簡単な計算をさせただけでも、びっくりし、ワケが分らない、難しい話より何かつくろうという声が出ます。

学んだ内容が次に繋がるようにするためにも、また幅広い技術の内容を、細切れ状態にしないためにも、短い3年間で「ものをつくる」過程を系統立てて学ばさせる必要性を強く考えます。そのために、3年間の学習に「もの」をつくる以外の、大きなテーマを与えて、領域が変わっても、そのテーマに添って学ばさせることができれば、自ずと「ものをつくる」過程が分かり、社会に出たときにひとつの経験として役立つと思って取り組みはじめました。

### 2 エネルギーの大切さ

現カリキュラムに移ったときに、授業がうまくいかず悩んだことがあります。

それまでは、時間数も多く取れていたのと、私学であることで、中1は栽培のみ、中2は木材加工のみ、中3は電気たまたに機械等の計3ないし4領域を、ゆっくりと教えていました。現カリキュラムに移るときに、余りにも内容が偏っているのと、体験的な学習を学校全体でも取り組もうとなったときに、技術科としても教科書にある程度そって内容を増やすことにしたところ、前に触れましたように、単にいろいろなものをつくる教科に変わってしまいました。

授業がうまくいかずに悩むなかで、気が付いたことがありました。最初に取り組む栽培学習で次のようなことに気がきました。少しでも早くより多く収穫するため、フレームを含む施設栽培、養液栽培などで、温度を上げるために、大量の「エネルギー」が必要になることです。

栽培から続く木材加工でも、同様に気付いたことがあります。資源として良質な樹木の減少と、今まで用いなかった樹木を利用するため、木材の性質を均質にする工夫として、間伐材を接着し大きな反りのない材料に利用することがあります。このとき、木材材料の性質を変えるため大量の「エネルギー」が必要なことです。さらに金属加工では、他の力（主に熱エネルギー）を加えることによって、鉱物資源から材料を取り出し、再度熱を加えることによつてはじめて利用できることに気がきました。

このように、すべての領域にエネルギーがかかっていることに気付いたのです。特に金属では、熱の加え方によって、軟らかくしたり、硬くしたり、曲げたり、と性質を変えられることを、机上で話すよりも、実際に体験させたほうが分かりやすいし、次の機械の製作にも繋がりますので、簡単なポンポン蒸気船をつくらせています（写真1）。

金属から続く機械学習では、機械を動かすためには、他の力「エネルギー」が必要になることを教えます。その力は、まず畜力・風力・水力から始まり、石炭や石油を燃やすワットの蒸気機関が発明され、さらにより小形で力の強い動力を得るために内燃機関が発達したことへと学習を進めます。このように熱エネルギーが力のエネルギーへ変換される過程を学び、とくに外燃・内燃機関の学習では、機構の学習も組み込んできました。しかし、現在では機構そのものを用いることが少なくなり、サーボモーターを用いた電気信号に変

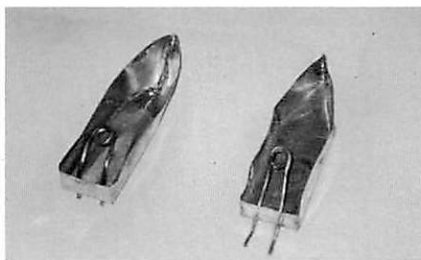


写真1 ポンポン蒸気船

わってしまいました。その電気信号から、電気の重要性を説明し、電気の領域につなげていきます。また、電気エネルギーは他のエネルギーに変換することが容易なので、現在ではなくてはならないものだし、安全に使うためにもていねいに教える必要があります。

### 3 エネルギーの変換を中心に

以前は技術史を中心に技術教育を行えると思って実践したこともありましたが、しかしながら、1つの事柄を説明しだすと、多方面にまたがりすぎて、まとまりのないものになってしまいました。例えば、産業革命の時代背景に合わせて、蒸気機関から内燃機関の話をして、その力をそのまま用いるよりも、発電機につないで電気エネルギーの形で取り出し、再度電気を機械の回転力の形に戻したほうが良いというように、電気の話をしているのか機械の話をしているのか、迷ってしまうことがあります。

工作機械の発達についても、手回し動力から、モーターの動力の利用というように、機械利用の話から、電気エネルギーの利用の話に移ってしまいました。それぞれの領域で歴史的な話もちろんしますが、その中でも「エネルギー」をどのように利用するのかの話が多いことに気がつきました。

人類史をふりかえっても、新しい「エネルギー」を手に入れることで、大きな節目ができることが多いと思います。産業の大きな変化を支えたのも、火力を水蒸気の「エネルギー」に効率よく変える技術で、その技術があつてはじめて現在があるといっても過言ではないでしょう。このへんのエネルギー変換に関しては、写真2のベビーエレファントなどが、代表的な教材になるのではないのでしょうか（現在は時間数が充分にとれないので行っていません）。

このようなことから、昨年度から「エネルギーの変換」を中心に授業を組み立ててみました。製図と木材加工は、どうしても他の領域との繋がりが薄いので

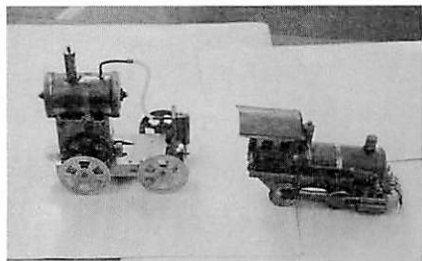


写真2 ベビーエレファント

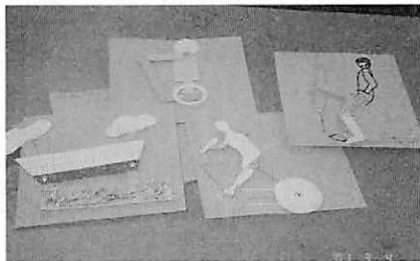


写真3 リンク模型を用いた模型



で、技能の修得を中心に行いました。

金属加工の発達は、軽く丈夫な材料の確保にいろいろなエネルギーを活用した歴史でもあります。その材料から新たに工具の進歩が生まれ、機械要素・リンクの発達につながることを学ぶ機構の学習へ進みます。作業として短時間につくれることから、2次元的なリンク装置を用いた機構の模型などもつくらせ、学習の定着をはかります。写真3はリンクを用いた模型で、構想から製作まで2時間ていどでできますので、いろいろといくつもつくらせます。

機械学習や電気学習で「エネルギーの変換」を中心に行うことはいままで通りで問題はないのですが、領域をつなぐために、機械から電気の変換（発電機）に取り組んでみました。小々理論的な内容を理解させた後に、製作に取りかかったのですが、思わぬところで失敗してしまった生徒がおりました。

## 4 回転力を電気エネルギーに変えよう

いままでの電気学習では、機械学習の延長としてモーターを使った模型を教材としていましたが、でき上がったものは模型ということもあり、使い道がありませんでした。子どもたちの興味のあるロボットなどは、大切にしてくれそうですが、TVのロボコンにあるような程度の内容を考えたとき、個人で製作させるのには費用・製作時間の関係で厳しいものがあります。

電気エネルギーの変換で、モーターの説明のときに、他の力でモーターを回せば発電機になることを話したのをヒントに、発電機をつくらせ、3学期に制作しているラジオの電源に用いたら、実用性が出て考えて取り組みました。

何種類かのキット教材の中から手ごろと思えたのと、直流電源が取り出せるので、大和科学教材研究所の発電機（写真4）を選び、取り寄せてみました。



写真4 手回し発電機

充分に見本をつくらずに製作したため思わぬ失敗をしてしまい、次の学習に繋がらなくなってしまいました。発電機の製作説明には、電磁誘導について簡単な実験を行い、その他についてはキットの解説書をそのまま利用しました。

## 5 ガリガリ発電機の完成

発電機の構造は基本的には、3極モーターと何ら変わりません。製作はそれ

3年 組 番氏名 \_\_\_\_\_ 70

発電機 まとめ 組み立て修了後、次の事をまとめてから提出

- 1 電圧・電流計に、発電機の赤(黒)コードと電圧計の赤(黒)端子を繋ぎ  
ハンドルを(どちらか) (右) 左に回し、発光ダイオードが点灯した時

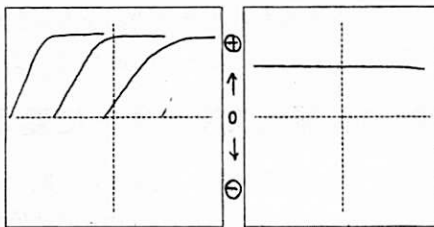
1.5 V (左側のメーター) 2 A (右側メーター)

- 2 模型を動かしてみよう

20cm 動くのに 14 秒 かった ↓

波形が3本は3極あるから

- 3 オシロスコープでどのような波形か見てみよう！  
(波形の横軸は時間、縦軸は電圧の大きさ、中心より上は+で、下は-を示す。詳しくは教科書を参考にする)



発電機の波形

直流の波形

- 4 制作の感想を書け

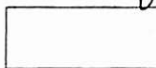
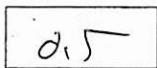
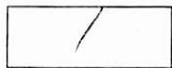
コイル製作の段階で多分ミスがあり、作業が遅れたが最終的には少量の油だけで

それに動くものになったので一応大丈夫である。

全体的に割とシビアな構造だと感じたが、作業を始めたころこれらがいろいろと  
細かく電力を起すことができた。このころに納得できた気がした。歯車を使って

コイルを回転させるのが気持ちよく、達成感があった楽しかったと思う。

チェック欄



- 3 -

図 学習のまとめ

ほど難しいものではなかったのですが、エナメル線の被膜を取らなかったため、発電しなかったり、コイルの巻き方を間違えて交流電源になって、豆電球は点くが模型が動かなかったりするのがいました。なかでも、なぜ絶縁被膜を取らなければいけないのか質問されたことに小々の驚きと、電気の基本的な知識の学習のまずさを思い知らされました。

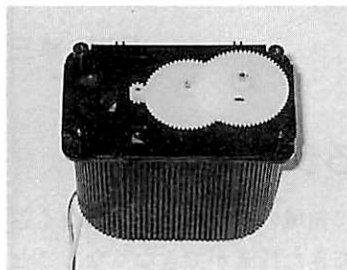


写真5

でき上がったところで、豆電球をつないで、電球が点くか確かめさせたところ、あちこちで「ガリ・ガリ・ガリ……」と不気味な音がします。そのうち「先生、歯車が空回りして電気が起きません、どうしたらよいですか」という質問攻めにあってしまいました。原因は写真5のように歯車の強度が足りずに、強く回したときに壊れてしまうことにありま

した。私が見本を組み立てたときに、小々空回りをしましたが、説明書の注意書きに「ハンドルを静かに回して」とありますので、静かに回す分には、強いトルクがかからないので、歯車を壊すことはなかったのです。

生徒にしてみれば、でき上がったものを早く動かしてみたいのは当然のことでした。その結果、内部の軸受部分に摩擦を減らすための油等を十分にささずに動かし始めました。界磁のコイルがはみ出して動かない状態であるにもかかわらず、力任せでハンドルを動かすものだから、結果として歯車を壊わしてしまったようです。細かな所を調整させて前頁図のようなまとめを行いました。

## 6 発電機まとめ

製作キットは、電力が思ったほど強くなく、実用的なものできたのは、半分程度でした。主にコイルの線径が太くて巻き数が少ない、ゆとりを持たせるため磁石とコイルの隙間が大きすぎるなどで、十分な電力が得られませんでした。また、歯車の材料が悪く（力のある生徒には強度が足りない）十分な回転力が得られませんでした。今回は直流発電機でしたので、整流子が必要になり構造が複雑になっています。今後は、無理に直流でなくて交流発電機ならば構造が簡単にできますので、キットを用いずに教材化を考えてみたいと思います。

防災用に手回し発電機付きのラジオが割合と安く売られているのを見ると、次回からはこの発電機を製作し、ラジオと組み合わせて製作させると、実用面からもいいのではないかと考えています。 (東京・麻布学園)

# 時間を節約できるケント紙製ポンポン船

居川 幸三

## 1 金属がむずかしければ紙でつくろう

新指導要領の実施になると、技術科では大幅に領域の選択縮小を余儀なくされる。特に、電気・機械分野で、これまでやってきた授業ができなくなることは、寂しいし、問題も多い。そこで、私なりに要項を解釈して、授業内容を工夫してみた。これまでやってきた実践をできるだけ生かそうという試みである。これまで機械領域では、エネルギー変換の学習として、ポンポン蒸気船をつくらせていたのだが、船体を銅板や黄銅版で組み立てるのには、金属加工の技術をいくつも指導する必要があるし、時間もたくさんかかった。しかし、エネルギー変換を教える教材としては、このエンジンは簡単につくれ、原理もわかりやすい教材なので、なんとか今後も使えないかと考えた。そこで思い出したのが、以前産教連で提案された、「紙でつくるポンポン船」である。以下は、その実践事例であるが、短時間でできあがり、失敗をおそれず、みんなが楽しめるよい教材であるので、ぜひ試みてほしい。

## 2 船体づくりの時間をエンジン取り付けに回せる

なんといっても、自分がつくったものが動くのは楽しい。また、制作にたいして手間や時間がかからないことは魅力である。以前は、黄銅板を使っていたが、今年は製作時間の短縮を考えて、ケント紙でつくらせてみた。写真1は今年度の生徒作品である。黄銅板でやらせていたときは、はんだづけが難しく（特に船首の曲線部分）、女子の一部では予定時間内（5時間）に船をつくらせるだけで終わってしまったが、今回のものは船体づくりが簡単で、エンジンを取り付け、動かすことに集中できたので、生徒は最後まで意欲を持ち、楽しい授業となった。

### 3 ケント紙でつくるポンポン船

<授業の導入 1/5>

自然界にあるエネルギーをどのように動力につくりかえてきたか、「原動機の種類と歴史」の学習から始める。(略)

その中で、蒸気を利用したエンジンとして、ポンポン船を演示してみせる。教室の上に小さな水槽を置き、ポンポン船を走らせるのだ。

子どもたちは興味津々と見ている。燃料に火をつけると、モーターもないのに舟はスイスイとしゃくのように走り始め、生徒たちから「おーっ」と歓声上がる。

これからが、ポンポン船の製作である。「どうして舟は進むのだろう」と、軽く問かけをしながらいろいろ話し合わせる。「パイプの中の水が沸騰し、蒸気がパイプの外に出るので船が進む」。ここまでは、容易に答えられるのだが、「蒸気が連続して出て、推進力を得る」ということまでは、なかなかたどり着けない。そこで、次のような説明をしておく。

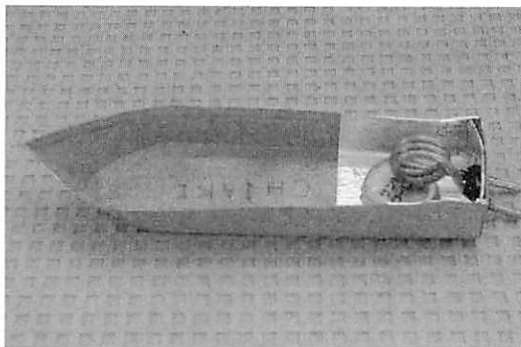
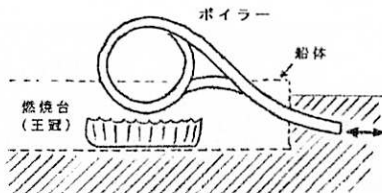


写真1 生徒のつくった紙製ポンポン船

= ポンポン船の動くしくみ =

ボイラーに入った水は、熱せられると高温高圧の蒸気となって、外に出ます。これが舟の推進力になります。舟の外のパイプは水に浸かっているため、この部分が冷やされて、パイプ内部の圧力が低くなります。このため、水は急激にパイプに引き込まれます。しかし、ボイラー部分は常に加熱されているため、急激に沸騰し、また、外に飛び出します。これが繰り返しておこるために舟は、推進力を得、走り続けます。



次の時間から製作開始だ。「さあ、つくってみよう」。

<船体づくり 2 / 5 >

☆ 材料…ケント紙 (B5の大きさ)、アルミテープ (のりつき)、水性塗料

舟の展開図 (図2) は、ケント紙に印刷したものを配り製作を始める。紙を切って折り曲げ、速乾ボンドで貼り合わせるだけなので、30分もあれば組み立てられる。できあがったものから順に塗装をしていく。塗装は、見栄えをよくするだけでなく、「紙製」の舟の防水のために絶対必要なものである。また、塗膜によって、ケント紙も丈夫になる。塗料は油性を使いたいのだが、水性でも十分である。

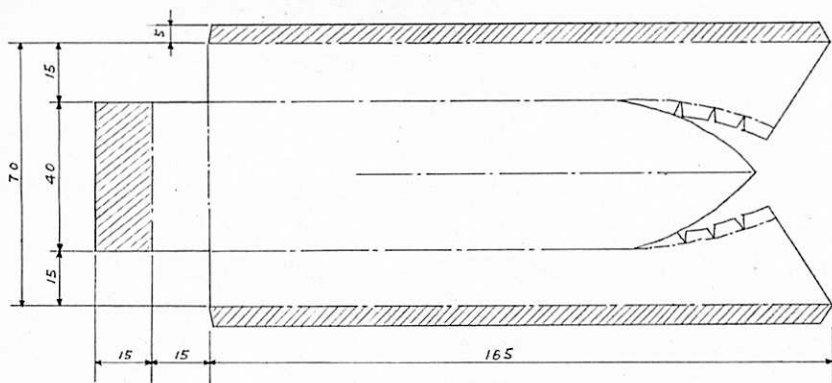


図1 ポンポン船の展開図

= 作業のポイント =

- ① 折り曲げるところは、定規などを当てるときれいで確実に曲げられる。
- ② 図中の斜線部位は補強部分なので、切り取らないでいねいに折りまげ、速乾ボンドで貼り付ける。
- ③ すき間が空いていると浸水するので、ボンドを薄く塗っておくとよい。
- ④ アルミテープは防火用で、横だけでなく、後側にも貼っておく。

<エンジン部の加工 3 / 5 >

☆ 材料…やきなましをした銅パイプ ( $\phi 3 \times 300$ )、耐熱性ボンド

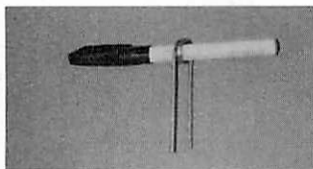


図2 細パイプに銅パイプを巻き付けボイラーをつくる

エンジンは、銅パイプのボイラーである。パイ

ブの加工は、細マジックにパイプを2～3回巻き付ければでき上がり。(図2参照)

ボイラー部分と吹き出し部分の長さを切りそろえ、形を整えておこう(先端の穴もきれいに磨いておくこと)。

組立ては、すぐに終わるので、もう一度ポンポン船の動くしくみをふりかえり、パイプをどのように取りつけたらよいか考えさせたい。ボイラーの形や、取り付け位置の微妙な差で、完成度は大きく違ってくる。

組立ては、船尾にキリで穴をあけ、ボイラーを取りつけていく。パイプの周りには、水が入らないように、耐熱性のボンドで固め、図3のように王冠をはさんで動かないように固定しておこう。

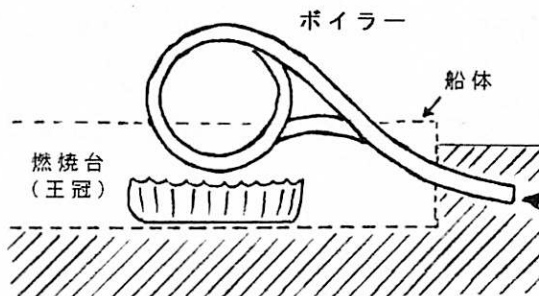


図3 ポンポン船のエンジン部分の構造

<試走および走行試験 4 / 5 ~ 5 / 5 >

☆ 燃料…ベースト状アルコール燃料(チューブ入り—1本150円くらい) なくなればキャンピング用の燃料等を利用するとよい。

前時の組立てまでが順調に進んだものは、どんどん試走させる。適当な川や水路があればいいのだが、私の場合は、ポンポン船用の水槽を自作した。自作と言っても簡単なもので、タル木で枠をつくり、そこにコンパネ(建築用ベニヤ板)を縦切りした板を、底板および側壁に打ち付け、ビニールシートを防水用に貼っただけのものである。緑日の金魚すくいなどの水槽である(見栄えをよくするために、内側には、白のペンキを塗った)。

<参考>専用水槽の大きさ…600mm(幅)×3600mm(長さ)×150mm(高さ)

ポンポン船を動かす前に、ボイラーにスポイトで水を注入する。反対側から水が出ればOK。水に浮かべて、燃料受け(ビールの王冠を利用)にゲル状の燃料を入れ点火すれば、しばらくしてプップッと蒸気をはき出しながら進み始

める。「動いたっ!」、もう歓声ばかりである。この時間(試走)からすぐ走行試験も始める。「速くまっすぐ動く」・「とにかく動き続ける」・「動くがすぐに止まる」の3段階でチェックをする。チェックは、評価カードだ。評価することは、子どもの意欲を倍増させる。何とか上位のカードをもらおうと、パイプの向きなどを調整し始める。あわてて舟を沈没させるものや、あやまって舟を燃やすものも出てくる。とにかく大騒ぎである。チューブの燃料はすぐになくなり、予備の燃料が必要になる。

## 4 すぐに動かせるポンポン船の魅力

エネルギー変換とは、自然界にあるエネルギーをいろいろな方法で他のエネルギーに変えることである。古くから利用されてきたものが、熱エネルギーを動力に変える原動機である。風力・水力・火力といろいろ考えられてきたが、技術科でエネルギー変換を学習させる場合は、やはり実際につくらせてみないと子どもたちは理解しにくい。

ポンポン船は燃料を燃やす→蒸気が発生する→動力(推進力)が得られる→舟が動く、という一連の流れがあり、子どもたちにすぐに受け入れられる。理論的な学習はするが、とにかくすぐに動かせるということは、魅力である。

また、紙でつくった場合、安価だし、失敗してもすぐにやり直しできる。廃棄する場合も分別が容易である。近頃の生徒は一生懸命つくったものでも、製作が終わったらすぐ捨ててしまうものも多くなった。しかし、この作品の場合は、そういったときでも後の処理が簡単なので教師は楽である。

## 5 年間指導計画での位置づけ

来年度から新指導要領による教育課程が始まる。本年度の3年では、「機械

### 年間指導計画

	一学期										二学期										三学期									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1年	技術B-1(情報)10h										技術A-1~4(技術とものづくり)30h																			
											家庭A-1~4(生活の自立と衣食住)30h																			
2年	家庭A-5(調理)10h										技術B-2(情報)8h										技術-5(技術とものづくり:エネルギー変換)22h									
											家庭B-1~4(家族と家庭生活)30h																			
3年	家庭B-6(簡単な衣服制作)15h										技術B-3・4・5(情報)20h																			

表 平成13年度に計画している授業プラン



領域」の一部で昨年度と同じような取組みを行うが、2年生でも、来年度の教育課程を考えて、「技術とものづくり」の選択題材として、表のような内容を計画している。

＜自然界にあるエネルギーの利用（エネルギー変換）…22時間＞

- ① 動力への変換（ポンポン船の製作を通して）…5時間
- ② 機械の動くしくみ（エレファント号の製作を通して）…8時間
- ③ 電気エネルギーへの変換（発電所から家庭まで）…3時間  
→いろいろな電池の製作実習を計画している。
- ④ 電気エネルギーの利用  
（センサーを使った簡単な電気器具の製作）…6時間

教育課程の再編により、3年の授業時間が大幅に削減された。このため、自由な領域選択ができなくなったので、これまでの「電気領域」で行ってきたことをどこに組み入れたらよいか迷う。発想の転換を図ればよいかもしいないが、これまで培ってきた技術家庭科教育の柱は失いたくない。したがって、かなり窮屈な内容ではあるが、来年度はこの計画に従って実践しようと考えている。

（滋賀・湖北町立湖北中学校）

BOOK



『匠の新世紀—ものづくり考』 神奈川新聞報道部著  
（四六判 330ページ 2,000円(本体) 日本評論社）

灯台下暗し、という言葉がある。この本はまさしくそれにぴったりだ。

京浜工業地帯。戦後、奇跡といわれた日本の経済成長達成の一翼を担ったパワーゾーンだ。バブル経済が崩壊した今、そこはどうなっているのだろうか。神奈川新聞報道部の若手記者が約1年間にわたり潜入し、21世紀にむけての技術的な可能性を探ろうと、じつに生き生きとリアルにドキュメントしたのが本書である。ほくは新聞連載のときからワクワクしながら読んでいたので、この度こういう形で上梓されたことを心から喜びたい。

「ものづくり基本法成立に、県内の中小、零細の製造業関係者は口をそろえて言う。「ようやく、われわれの仕事、技術が評価されるときがきた」。バブル経済の陰にあって、3K（きつい、汚い、危険）の代名詞のようにいわれた製造業は失地回復、そして自立へ向かう。」（第2部「人材」より）

本書の中の数々の感動的なエピソードを教材にして生徒に具体的に“夢”を語り聞かせることが出来たなら、ものづくりの好きな子どもたちにとっても、どれほどの励みになることか、はかりしれないと心底思ってしまう。

本書は、第1部「最前線」、2部「人材」、3部「教育」、4部「自立」、エピソードから成り立っている。

なんの変てつもなし近所の小さな町工場で、実は最先端のモノがつくられているとは……。

ぜひ一読されたし。

（白銀一則）

## 走行距離レースで人気抜群！ ベビーエレファント

村橋広一

### 1 3年間のカリキュラム

本校では、1年生が木材加工に35時間、2年生が電気に35時間、3年生では、半年のなかで3時間のうち1時間を情報基礎（17時間）、2時間を機械・電気学習に充てています。

機械学習と言えば、整備学習としてエンジンの分解・組立・始動・運転をさせて、4サイクルエンジン、2サイクルエンジン、ディーゼルエンジン、などについて学習させていたことを思い出します。その後、動く模型に重点を置き、生徒がいきいきとした活動をしていたこともありました。しかしながら、完成度の高いものが、なかなか製作できなくなり、機械学習に魅力を感じない時期がありました。そこに登場してきのが、このベビーエレファント号でした。内燃機関ではなく、外燃機関と言うことで、最初は生徒がそっぽを向くのではないかと思っていました。しかし、予想に反して、意欲が大変ある生徒のすばらしい反応に、教師のほうもそれにのめり込んでいきました。

内燃機関については、爆発のエネルギーを使って回転力を得ることを学習し、4サイクル、2サイクルエンジンの仕組みや、ロータリーエンジンの仕組みを学習させます。外燃機関は、化石燃料を燃やし蒸気の力で回転力を得てピストンを動かしていますが、蒸気の力の利用は、蒸気タービンとして発電所などで今でも活躍していることを学習します。

最近の傾向として、ロボット学習でも生徒の活動がいきいきとしていることが報告されており、そちらの教材も視野の中にありますが、このベビーエレファント号の魅力は捨て切れません。そこで、このベビーエレファント号の製作をしながら、どんな機械学習をしているかを報告したいと思います。

## 2 先輩たちの感想文で導入

この題材の導入として、最初の授業で、過去の先輩たちの感想文を読んで聞かせます。年により、感想文を読んですぐにどう感じたかを、書いてもらったこともあります。そこでは、なぜ先輩たちは、「あんなに大きさに走ったことを喜ぶのかわからない」「自分のベビーエレファント号は走るだろうか」「先輩の記録を抜いてみたい」こんな感想文が多かったのですが、製作し走行させた後の感想文では、「先輩の言っていた意味が分かった」「自分のつくった機械が動くなんて感動です」というようなことを書くようになりました。

どうやらこの感想文での導入が、その後の学習意欲に深く関わっているような気がしています。

## 3 評価は走行距離でします

機械とはなにか、機械の歴史などに簡単にふれてからすぐにベビーエレファント号の製作に入ります。機械学習をベビーエレファントで行うには、作業のなかでどうしても金属を扱う必要が出てくるので、結果的に金属の学習もしています。ですから、ベビーエレファント製作に必要な、けがき、切断、穴あけ、ねじ切り、半田付け、研磨、ヤスリがけを扱っています。金属そのものの性質などは、真鍮と鉄について簡単にふれ、焼きなましのところ、焼き入れ、焼き戻しに軽くふれています。製作しながら金属加工の内容、機械要素の説明、リンク・カム装置の仕組みなどをそのつど学習していきます。

評価は製作の最初から走った距離ですと言っており、燃料をわたして4回の走行に取り組みます。この4回のなかでよりよく走らすための調整をしていき、走行距離を大きな表に記録していきます。この走行距離を記録しながら、どこが悪いから走行距離が伸びないのかの話合いが始まります。全員の走行が終わった

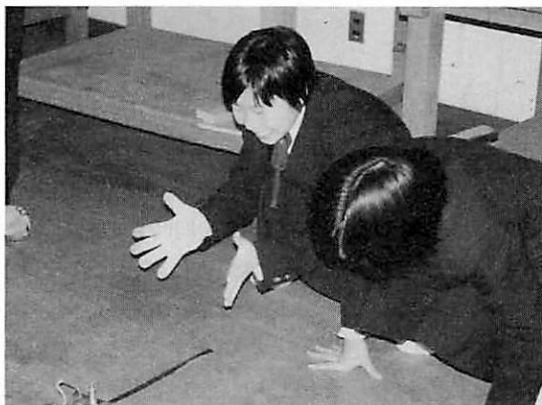


写真1 ベビーエレファントが走った！

あと、目の前にマツダの工場がある土地柄でもあり、ロータリーエンジンの学習、そのなかでもルマンを取り扱った映画を視聴します。また、ロータリーエンジンと2サイクルエンジンの類似点などの学習、点火装置、燃料装置についても学習し、機械の学習を終えます。次の感想文で授業の様子を紹介します。

## 4 生徒の3年間の感想文から

1999年「ベビーエレファント号製作と受験は同じかもしれない」

女子 Fさん

私は、前から自分のことを“不器用”だと思っていました。ですが、今回ベビーエレファントをつくってみて、自分は“超不器用”だとわかりました。銅パイプを切るとき、ボイラー固定バンドに穴をあけるときの、そして息を吹き込んでまわすとき。すべて自分の不器用さに嫌気がさしました。でも、実際に走らせたとき、最高で18mも進んでくれました。こうなると、今まで憎らしかったベビーエレファントが、急に愛らしく思えてきました。銀色のベルトさえ輝



写真2 走行テストの出足しは好調

いて見えました。つくる最中では、順序を何度も間違えて、よく構造もわからないまま説明書に従ってつくっていました。ですがこうして終わってみると、すべてが「走る」ことにつながっていて、1つも欠かせないだとわかりました。そして私は、これを「受験」に置き換えられるのではないかと考えました。今やっ

ている“苦しいこと”“嫌なこと”つまり勉強や「受験生らしい生活」は、すべて「合格」につながっていて、同時に“喜び”にもつながるのではないかと思います。だからといって、急にがんばれるほど私は“器用”ではないので、このベビーエレファントをつくっていったときのように、少しずつ“部品”＝“力”をつけていきたいと思います。そして完成品でも1つひとつ結果が違うように、私の精一杯を出し切りたいと思います。そして良い結果が出せたなら、もっと良い“走り”＝“自分”をめざして、新しい部品をそろえていきたいです。

2000年 「感動を味わいたい」男子 M君

### 事前

僕はベビーエレファントの製作にあたり、とてもワクワクしています。なぜなら、自分で製作したものが動くなんて、今の自分には考えられないからです。先輩たちの作文を先生が読まれたときには、先輩たちのベビーエレファントが走ったと



写真3 空気もれがないか点検

きの喜びや感動が、とてもよくわかりました。だから自分も頑張ってベビーエレファントをつくり、先輩たちの喜びや感動を味わいたいと思います。しかし1つ心配なことがあります。それは走らせたときに、いろいろな故障が起こらないか、ということです。先輩たちの作文にもあるように、自分も先輩たちのようになったら、どうしようかという不安です。でも、不安なんて吹っ飛ばすような、世界中で1つしかないベビーエレファントを完成させたいと思います。

### 事後

ワットが機関車をつくって長い年月がたった今日。僕は機関車の原理を振り返ったものが、ベビーエレファントだと思います。だから製作するときには、昔の人が蒸気を振り返り、歯車を動かすということ、よく思い浮かべたなどを、よく思い浮かべたなど、感心していたと同時に、自分がワットになったような気持ちになっていました。しかし、つくり始めると何度も何度も失敗を重ねました。そんなことにはくじけませんでした。なぜなら自分のつくったベビーエレファントが、常に動く姿を頭

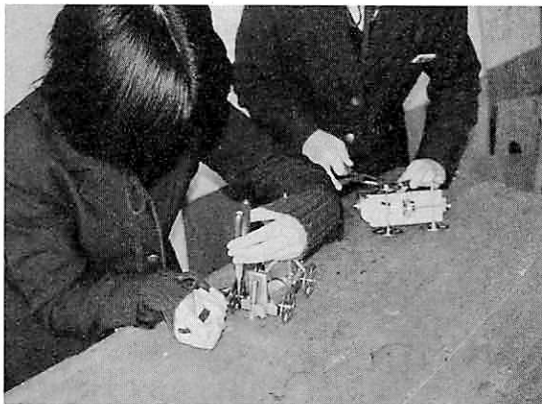


写真4 車輪の取り付けが運命の分かれ目

に思い浮かべていたからです。多少、動かないのではないか、という不安な面もありましたが、自分の思いはそんな気持ちに負けませんでした。そして、動かすときにあたっては、動くという強気な姿勢がベビーエレファントに伝わったのか、運良く1回目から動きました。たった5mだったものの、ベビーエレファントが可愛らしくなりました。

動いたと言うことで、記録を更新する目的で2回目も続けてやりました。2回目もうまく走りました。ゆっくりと自分のペースを保ちながら一步一步順調に前進していきました。そして、記録は13mという大台にのり、調子づいて3回目もやりましたが、記録は伸びず、終了しました。その後いろんな人を手伝いました。そして走ったときには、自分のもののように喜びました。

つまりベビーエレファントを製作してみて、僕は、人と人とのふれあいの大切さを学び、本当の喜びをも学びました。これから、受験という大きな壁が待っていますが、努力を続けて、ベビーエレファントが走ったときのような本当の喜びを、もう一度受け止めたいと思いました。

## 2001年 「部品でもけがをするんですね」 女子 Mさん

私たちは製作前に、先輩たちの作文を聞きました。そのとき、「走らなかった」とか「やっと走った」等と色々なことばが出てきたので、不安でした。でもつくるときになったら、楽しくなってきた、そんなことばは忘れていました。ベビーエレファントを製作するには、初めてやること、初めて使う道具がたくさんありました。例えば、ドリルとかバーナーです。バーナーは恐ろしいイメージがあったし、ドリルも恐ろしいイメージがあったので、それを使うときは、緊張しました。でも使い終わると思ったより、恐ろしくありませんでした。作業は1つひとついいねいに、やっていきました。ヤスリがけがをするときも、ねじを締めるときもです。私はつくっている途中、手を切ってしまいました。ねじを締めているときです。道具でしか、けがをすることはなかったのですが、部品でけがをしてしまいました。今は傷もきれいに治りました。だんだん完成に近づいていくにつれ、あの言葉を思い出してしまいました。あの言葉とは、「走らなかった」「やっと走った」などということばです。

完成し、息をふいてみると、スムーズではありませんが、回ってくれました。だから、油を差してみると、結構スムーズにまわりました。このときはちょっと、ほっとしました。それから走らすまで何回か油を差すうちによく回るようになりました。1回目は走りませんでした。でも4回のうちで、8m走ったの

で良かったです。でももう少し走ってほしかったです。燃料は今年のジェルタイプより固形燃料のほうが良かったです。

## 2001年 「油の威力はものすごい」 男子 T君

先輩たちがつくるのをみていて、僕がつくる日はいつだろうと、待ちこがれて1年、やっと念願のベビーエレファントを製作する学年になった。やはり、先輩の達成しきれなかった、夢の30m台を超えるような、蒸気機関車になってほしかった。製作途中いろいろあった。間違え、失敗し、友だちに教えてもらい、教えてあげ、みんな協力して子象をつくっていった。

人が早々とつくり終わっても、自分は夢の30mを目指していいいにつくった。そして、自分がつくり上げて、まだの人がいるので、走らせることができない。その間は、先生が手で回してなじませたほうが、摩擦が少なくなり、よく走ると言われたので、人を手伝いながらずっと馴染ませていた。あと、CRCをつけると、すごいことに、音が全然なくなり、摩擦が少なくなった。すごかった。ついに走らせることのできる日になった。僕は急いで走らせた。お湯を入れ、ジェルメタを入れ、火をつけた。1回目は、全く走らなかった。絶望的だった。



写真5 期待を込めて水を注入する

もしか走らないのではないかと、言うことが頭をよぎった。しかし、そんなことはない、と言い聞かせ、2回目に挑戦した。なんと2m程度しか走らない。グレルかと思ったが、3回目を一応やった。5m前後しか走らない。最後に託した。せめて10m台はほしかった。4回目はいい調子で走った。僕の夢と、希望をのせて、僕の「象」は走った。余裕で往復してくる象をみて、思わず名前を付けて、叫びそうになった。10mまであと2m、1m、50cmとなってくると僕の象が急に元気がなくなった。そして次の瞬間、象は成仏した。あと10cmだった。涙もそりゃでそうになった。でも出なかったが最後にもう巨象に見えた。そして、巨象を見ながら心の中で連呼した。「僕の夢を乗せて走ってくれ

てありがとう、そしてさようなら。」

## 5 感想文から思うこと

3年生という受験学年からか、蒸気機関車の製作と受験、ひいては将来に向けての進路を考えての感想文が多かったようです。これもパワーをどうつくり、どう変換させるか、という機械そのものの教材の質によるものと考えられます。1つひとつの積み重ねが、確かな「力」をつくっていく。このことが、実感と



写真6 ベビーエレファントは女子の人气が高い

して感じ取れるためではないかと思われます。また、先輩の感想文と記録を発表することで、先輩の記録を塗り替えたい、という意欲にもつながっていったようです。製作途中の真剣さ、走らないときの落ち込んだ表情、走ったときの輝くような笑顔、他の教材ではなかなか味わうことができないものだと思います。見た目の作品の良さと走るかどうかは別物。このハラハラ、ドキドキがある教材だともいえます。潤滑油についても、カラカラと音を出して回っていたものが、潤滑油のおかげで、静かな音になり、いつまでも回り続けることが実感を持ってわかります。このすばらしい教材を、今後も何とかして、やり続けたいものです。

## 6 3年生に聞いてみました

そこで3年間の技術の授業で、2001年に次の題材の中で1つしか残せないとしたらどれを選びますか、というアンケートを1つのクラスに聞いてみました。(次頁の表参照)

理由は、男子はあとで使えるものがよいということで、マルチランタンラジオが多く、女子は走ったときの感動と製作途中の苦労が一番大きかったので、ベビーエレファントというものが多かったのです。ここで目につくことは、女子がベビーエレファントに好感を持っているということです。従来、機械につ



いて敬遠しがちという通説を覆す内容となりました。人それぞれに思うことが違いますが、生徒の思いが、こういうところにあるということも、今後、題材選定にあたって、考えておく必要があると思われます。3年生という学年での意味合いがあります。それができないとするならば、2学年でやることとなるかもしれません。また、3年でやるとすると、選択教科の中でやることとなると思います。

題材	領域	男子	女子	計
ゴミポイ	木材加工	2人	0人	2人
マルチランタンラジオ	電気	8人	3人	11人
ベビーエレファント号	機械・金属加工	5人	12人	17人
	計	15人	15人	30人

表 生徒が残したい題材

平成14年度からのカリキュラムは、下記のように予定していますが、「ベビーエレファント」の学習は、中学3年間の5時間の学習のなかで、2年生において20時間でおこないたいと思っています。

1年は、ものづくり・情報とコンピュータで

木材加工 25時間

情報 10時間

2年は 機械学習 20時間

3年は 情報 15時間

(広島・広島市立楠那中学校)

産教連のホームページが  
リニューアルで開始!

<http://www.sankyoren.com>

全国大会の案内、出版物の紹介、  
産教連の活動を紹介しています。

ぜひ、ご覧下さい。

### 生活に必要な電気技術を教える

テーブルタップ・ペットボトルランタン

山浦 龍康

## 1 生活で使われている電気エネルギー

電気の授業で、私が生徒に教えるときに、ベースとして考えていることは、あまり専門的な事は抜きにして、自分たちが生活するうえで必要な事柄を念頭において取り組ませることです。とにかく生活に密着している部分に目を向けて、必要な技術・知識を教えるということを重視しています。

まず始めに取り上げることは、エネルギー変換についてです。家庭において電気エネルギーそのものは、役に立つわけではありません。電気エネルギーに何かしらの作用を与え、動力、光、熱、情報伝達などの他のエネルギーに変換して生活に役立っている、という事を理解させます。

電気エネルギーが他のエネルギーに変換することを理解させるために、授業の一番最初に、自分たちが知っている電気製品をあげられるだけあげさせます。具体的にあげてくる電気製品は、冷蔵庫、オープンレンジ、洗濯機、炊飯器、ステレオ、テレビ、ヒーター……等です。生活の中で使われている電気製品のうち、光ったり、熱を発したり、映ったりするものには意識が強く向き、すぐにあがるのですが、動くものである車に電気が使われているという認識は薄かったようです。あげられた電気製品は、よく思いついた生徒で20個くらいでした。

次に、それらを、4つのエネルギーである、光エネルギー、熱エネルギー、動力エネルギー、情報伝達エネルギーに分類していくと、生徒たちは電気をいろいろなエネルギー変換し、生活で役立っているんだと認識してくれます。

それから具体的に電気製品の内部に入っていきます。理科の範囲にも入っていきますが、電気製品は、仕組みを大きく分けて、4つの部品である電源、負荷、スイッチ、導線から成り立っていることを理解させます。ここでの範囲は、全ての部品に関してあまり深入りしません。

最も重視して指導していることは、導線と負荷に関してです。なぜならば、

生活するのに必要な電気製品を用いるときに、人が一番密着する部分で、一番注意しなければいけない部分だと思ったからです。導線の許容電流に関することと、消費電力についての指導に、力を入れていきます。

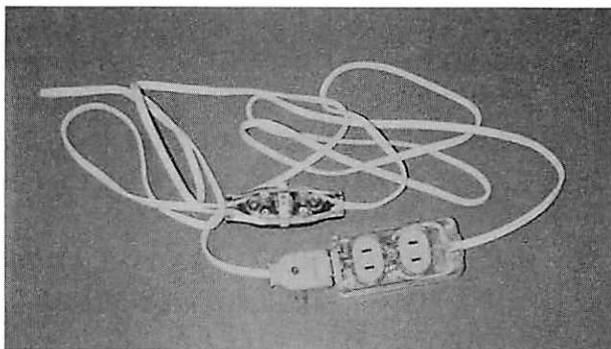


写真1 教材にしているテータップ

## 2 テータップの製作・導線の加工

これらの許容電力・消費電力を理解させるために、製作として取り上げた教材はテータップです。この教材は、キットもありますが、教材費削減のためコード、スイッチ、電源プラグ、差込口を単品で注文しています。

スイッチと電源プラグと差込口は中身が見えるようスケルトンタイプにしています。中が見えるので、生徒の興味が湧くのと同時に、スイッチや差込口の構造が一目でわかるようになっています(写真1)。また、製作することで電源、負荷、スイッチ、導線の関係を理解させるのには、最適の教材になっていると思います。

製作で一番重視していることは、導線の加工です。コードに流れる電流は種類にもよりますが、ここで用いているより線では、細い銅線50本で最大12A流れることを理解させています。加工のときにより線のコードを真中からニッパで二股にわけて、さらにニッパでコードのビニール部分の絶縁被覆をはがさせるのですが、そのとき細い導線をニッパで何本も切ってしまうと、流せる電流が減り、発熱により火災の原因になるよ、と促がしてやると子どもたちは危険と感じてか、加工に一生懸命に取り組みました。1本も銅線を切らずに銅線が抜けぬ生徒を誉めると、「俺も抜けなかった!」と喜んで取り組みます。銅線が3本以上切れた生徒に関しては、切ってしまった銅線全部をもう一度切断して、新たに加工をやらせませぬ。何回も3本以上切ってしまうと、導線が短くなる生徒はクラスで5人くらいでした。

導線の加工に集中して取り組んだので、技能が高まり次回からは早くできる

ようになったと思います。導線の加工が完了したら、スイッチ、電源プラグ、負荷を差し込むテーブルタップ差込口の、中身の金属部分であるネジに導線を右に巻きつけて完成です。テーブルタップが完成したら、ちょうど暑い時期なので扇風機に差し込んで動くかテストをします。自分がつくったもので電気製品が動くと生徒は予想以上に喜ぶことを知りました。扇風機が動いたら涼んでいることにしています。

この教材は非常に完成率が高く、できない生徒は学年で2人でした。できない生徒は、作業が遅く、時間内に組み立てが全部できなかっただけでしたので、私があとで組み立てて渡してあげました。

電気の世界では、この導線の加工とはんだづけに関して最も力を入れて指導しています。生活において役立つ部分、例えば、TVのプラグが壊れたり、アイロンのコードが切れたりした場合に、自分で修理すればよいと思っているからです。ちょっと壊れたり、古くなったら、新しいものに代えるという今の時代には、程遠いかもしれませんが……。

導線の加工とはんだづけは誰でもできると思います。ぜひ、それぐらいの修理は自分でできるようになって欲しいです。

### 3 消費電力と電気料金

完成したテーブルタップは家に持ちかえるのですが、持って帰る前に消費電力と、テーブルタップ許容電力について理解させます。テーブルタップはプラグ・タップ・スイッチの規格から15A流せるが、コードが12Aの許容電流なので、流せる電流の一番少ないコードに合わせて、つないでいい電気製品は1200Wまでだよ、と教えます。

また、このことを理解させるために、家にあるテレビや、パソコン、冷蔵庫、ステレオ等の電気製品の定格消費電力についてと契約電流について調べさせてこさせます。それらを足し算させ、1200w以上にならないように接続するよう指導していきます。家で用いる電気製品なので、使用するときこれとこれは一緒につないではだめだと、すぐに覚えてくれます。

また、契約電流についても調べてこさせますので、この時間に合わせて、電気料金がどのように決まるのかもここで指導します。ここでは、電気料金表を提示して説明をします。自分の家庭の基本料金が契約電流で決まっている、ということと、使用電力量が～kwから～kwまでがいくらで、その合計が電気料金になることについて説明します。生活に密着している部分でもあり、今まで

まったく意識がなかったのに、金銭にかかわるせいもあってか、子どもたちは非常に興味を持って聞きます。契約電流以上の電気製品をつなぐとブレーカーが落ちるシステムを理解させたあと、生徒たちは使用電力を意識してくれるようになります。ここでの授業はこちらが一方的に説明する形なので、今後工夫をしていきたいと思っています。ここまでが、電気全般の指導です。この後は電気エネルギーの4つの変換のひとつ、光エネルギーに関する教材を用いて指導しています。

## 4 ペットボトル蛍光灯ランタンの製作

教材は、(有)テクノキットから出ているキット教材の「ペットボトル蛍光灯ランタン」です。電源として乾電池を用いて、トランジスタのスイッチング作用を利用し、トランスで昇圧して高圧電気を発生させ、蛍光管の両端に加えて点灯させます(写真2)。



写真2 ペットボトル蛍光灯ランタン

ここでこのキットを取り上げた理由は、電気エネルギーを他のエネルギーに変換していることを体験してもらうこと、ペットボトルの利用を通して若干でも生活に密着したリサイクルについて理解させること、半田付けの習得です。それらを理解させることに重点を置きますので、

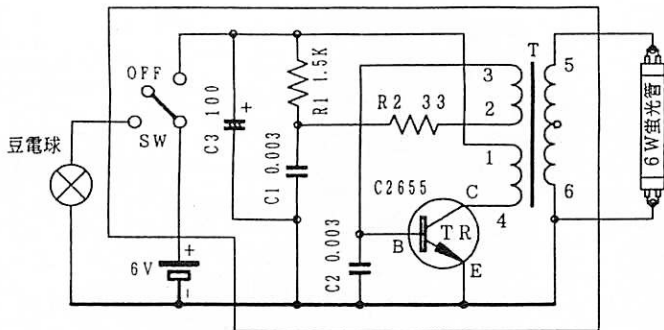


図1 ペットボトル蛍光灯ランタンの回路図

基板に組み立てる1つひとつの電子部品に関してはあまり深入りはしていません。基板についての説明と、抵抗の役割くらいです。

## 半田付け

一番重視して指導することは、半田付けについてです。前にも述べました通り、これからの自分の生活において役立つ技術と思っているからです。

電気エネルギーが光エネルギーに変換される仕組みの説明は、製作課程で行います。まず始めに、基板の役割についてと抵抗の役割について指導します。生徒たちは抵抗と聞くと「電気の流れにくさ」という認識があるようですが、その「電気の流れにくさ」が電流を調整しているということの認識が薄いことが分かりました。続いて基板に抵抗を取りつけて半田付けの指導をします。

ここで注意することは、いも半田（半田をたくさんつけてしまうこと）と、基板と部品の足をしっかりと半田付けをすること、隣の銅箔どおし、部品の足どおしを半田でつけないことです。前の2項目についてはよくできるのですが、どうしても半田をたくさん溶かしてしまい銅箔どうしを半田でつけてしまう生徒がクラスで10人くらいいました。そんなときは、私がくっついた半田を溶かして落としてあげます。

また、生徒たちは低温で溶ける金属にとても興味を示しましたので、基板の組立ては面白がり（その関係でいも半田の人が多かった）、集中して取り組みました。蛍光灯の基板はあまり複雑ではないので、飽きさせないで授業をすることができました（図2は基板と部品の配置図）。

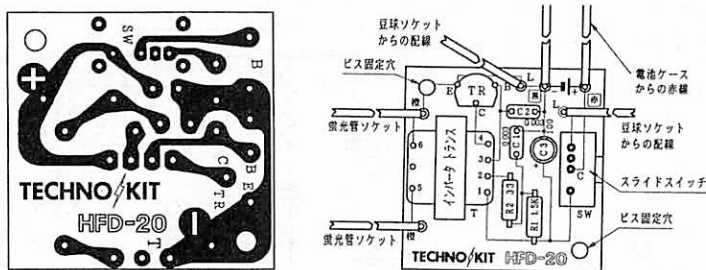


図2 蛍光灯の基板と部品の配置図

## ペットボトルの加工と取り付け台の組み立て

基板の組み立てが完成したら、カバー部分であるペットボトルの加工を行います。

ペットボトルの加工はごく簡単な作業で終わります。キャップの部分にドリルで5 mmの穴をあけて、



写真3 ペットボトルのスイッチが出る部分を加工する

て、その部分をカッターで切り落とします。また、スイッチが出る部分を底から3 cm×1 cmの大きさに開けてカバーは完成です。(写真3)

次に基板や電池ボックス、蛍光灯を取りつけるための取り付け台を組み立てます。この部分は木材で組み立てるのですが、キットになっているので不器用な生徒でも簡単に組み立てをすることができました。

組み立てた取り付け台は自分の好きなカラーに塗装を行います。取り付け台は反射板の役割もするので「銀色がいいよ」といっても、みんなカラフルな塗装をしたがりだったので、色は自分で決めさせて行いました。ここまでできたら、取り付け台に基板、蛍光灯、電池ボックスをビスとナットでそれぞれとめて完成します。

## 5 授業を終えて一今後の課題

ペットボトル蛍光灯ランタンの製作を終えた生徒たちの反応は、私が力を入れた部分である半田付けの習得については、ほぼ全員が理解できたと反応してくれました。しかし、光エネルギーに変換する仕組みについては、どちらともいえないという生徒が多かったようです。また、一番興味を持ったことは？という質問と一番困難だった作業は？という質問は、両者とも半田付けという答えが多かったようです。

また、リサイクルについての意識は地球規模で行うべきだ、1人ひとりが意識を持って取り組むべきだ、いい事だと思うなど、1人ひとりの意識は高いということがわかりました。下の感想文は、今回の製作に関しての感想文です。

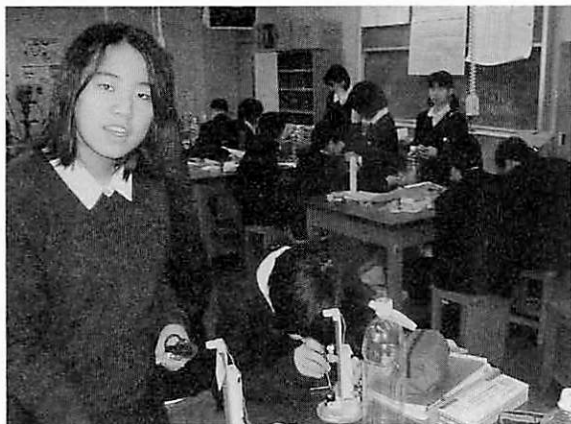


写真4 作業風景

「蛍光灯ランタンをつ  
くってみて」

蛍光灯ランタンをつ  
くってみて、私が一番苦勞  
したのは、「半田付け」で  
す。最初はなかなかうまく  
できず、玉ができてしま  
ったり、しっかりふさ  
げてなかったりと、苦戦  
したことはたくさんあり  
ました。でもだんだんと  
なれてきて、そんな失敗

も減ってきました。4時間もかけて「半田付け」が終わったときは、喜びと共に達成感が感じられました。まだ最初の段階の「半田付け」でこんなに苦勞したので、先が思いやられるなと思ったけど、何の支障もなく、完成したのでよかったです。

今後の課題についてですが、生活に関わる電気技術を習得させるというテーマで自分自身に取り組んだわけですが、それらのことをいかに生徒たちにわかりやすく教えるかということに関しては、まだ満足できませんでした。今後は教材の工夫を行い、いかにわかりやすく生徒に教えられるか、ということ課題にしていきたいと思います。また、時間数も、今後減っていくと思われるので、そのなかでどういったらよいか、短い時間内で伝えるべきことを伝えながら、実習をこなすことができるか、ということも課題になると思います。

(東京・世田谷区立玉川中学校)



## 特集▶電気・機械・エネルギー変換をどう教える？

### 6つの働きが楽しめるトランジスタ実験キット

長沢郁夫

#### 1 新学習指導要領でのポイントをおさえる

平成14年度から全面実施される新学習指導要領では、従来の技術・家庭科の電気領域は、「技術とものづくり」において必須の「機器のしくみと保守点検」や、選択履修の「エネルギーの変換と利用」のなかで取り上げられることになった。それぞれの電気に関する学習内容をまとめると次の表になる。

	学習項目	電気に関する学習内容
必修	「機器のしくみと保守点検」	・ 基本的な電気回路 ・ 電気による事故の防止 ・ 回路計による点検等 〔実習・製作〕 電気プラグ交換、延長コードの製作等
選択	「エネルギーの変換と利用」	・ 電気エネルギーの利用（動力・光・熱・情報伝達） ・ 電気回路の配線・点検等 〔実習・製作〕 報知器の製作、ランプの製作等

「機器のしくみと保守点検」では、ものづくりで使用するボール盤等の電気機器のしくみや、機器の保守点検のしかたを学習する内容が示されている。また「エネルギーの変換と利用」では、簡単な電気回路の製作が盛り込まれている。

さて、本稿では、「電気機器の保守点検」にも活用でき、「エネルギーの変換と利用」の製作題材例としての「簡易テスト」と、この簡易テストに内臓したトランジスタの増幅回路に、光センサや温度センサなどを接続することで、6つの働きが楽しめる「トランジスタ実験キット」を紹介しながら、ものづくりをとおして学ぶ電気学習のポイントについて考えてみたい。

## 2 ものづくりをととした電気学習

ものづくりの体験を通しながら電気の学習を進めることは、生徒の興味・関心を高め、生活に必要な基礎的知識や技能を定着させ、実践的な態度を育てるうえできわめて大切なことである。

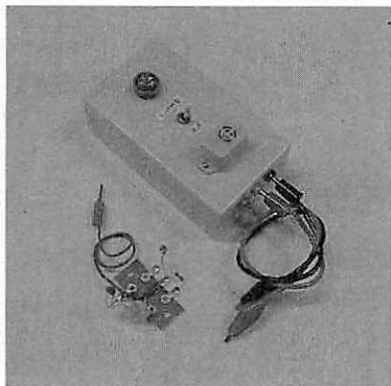


写真1 簡易ラスタと各センサ

また、電気の製作題材選定の視点では、中学生にも理解でき、ブラックボックスにならないように、単純な回路構成で原理を学び、応用面で生徒の創造力を育むことが大切ではないかと考えている。次に紹介する「簡易テスト」の製作題材は図1に示すように、豆電球や、ブザーを用いて、電池の検電や回路の導通試験を行うために役立つ、いわば「機器のしくみと保守点検」にも利用できる製作題材

として適している。また、回路中にトランジスタを付け加えて、水位ブザーとして活用できるように工夫している。

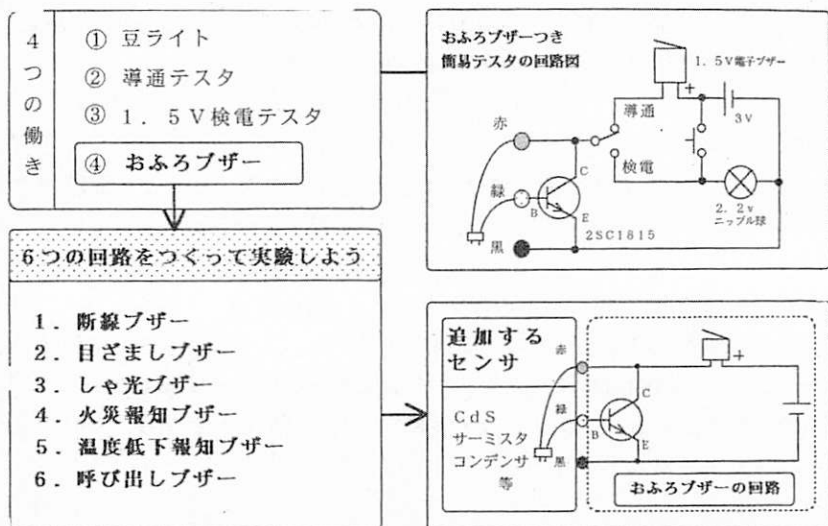


図1 簡易ラスタとおふろブザー回路

さらに、今回紹介するのはこのトランジスタを利用して、いろいろなセンサ等を使って、実験回路が製作できるように発展させた製作題材である。

### 3 アニメーションを利用した指導の工夫

次に、電気学習の指導ポイントとして、電気学習が理解しにくい点として、電気の流れは目に見えず、直感的にとらえにくいことがあげられている。そこで、回路設計の指導の工夫として、回路に流れる電流をコンピュータを使用したアニメーション教材を作成して指導することにした。作成した、アニメーションは、図2に示すように、簡易テストの「1.5V 検電回路」と「導通回路」が、切り替えスイッチによって切り変わるとき、どのように電気の流れが変わるかを示したものである。この簡単なアニメーションによって、電気の流れがイメージでき、生徒にとっても理解しやすかったようである。

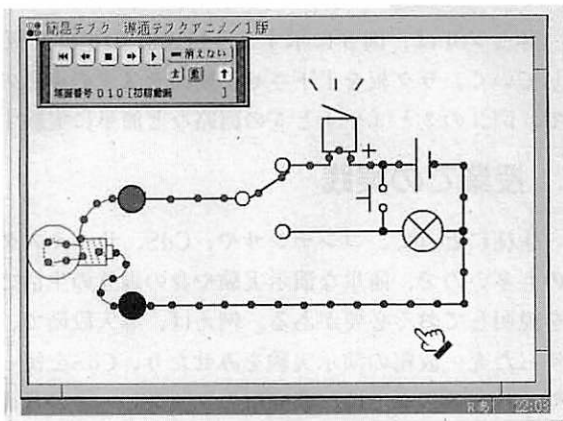


図2 簡易テスト回路のアニメーション

### 4 トランジスタとセンサを使った実験回路

トランジスタは、今回の学習指導要領の改訂では、詳しく扱われなくなった。しかしトランジスタは家電製品の電子回路の要となる素子であり、その働きなしでは、生活を支える電気機器も現在のように発展しえなかったであろう。トランジスタの指導の扱いは、今後、電源、負荷、導線とスイッチで構成される電気回路の中であって、電流を制御する部品として紹介する程度になると考えている。

さて、ここでは、光や温度などの変化を抵抗値の変化に変換するセンサや電気を蓄える働きのあるコンデンサを使い、次の6つの働きをさせる実験回路を構成した。いずれも、原理がつかみやすいように、できるだけ部品数を減らし回路を極力シンプルにしている。

わずかな部品を追加することによって、「簡易テスト」の水位ブザーを含めた4つの働きの他に、次の6つの回路が実験できるようにした。

- ① 断線ブザー…導線の断線を利用
- ② 目ざましブザー…CdS利用
- ③ シャ光ブザー…CdS利用
- ④ 火災報知ブザー…サーミスタ利用
- ⑤ 温度低下報知ブザー…サーミスタ利用
- ⑥ 呼出しブザー…コンデンサの充放電利用

各センサは、図3に示すように、3Pの平ラグ板の両サイドにハンダづけをしていく。ラグ板を上下させ、簡易テストの赤黒のクリップをつけ替えることで、図3の②と③や④と⑤の回路など簡単に実験することができる。

## 5 授業での実践

生徒にとって、コンデンサや、CdS、サーミスタの電子部品は初めて見るものも多いので、簡単な演示実験や身の周りの生活でどのように使われているかを説明しておく必要がある。例えば、導入段階で、容量の大きなコンデンサを使った充・放電の演示実験をみせたり、CdSを使った自動点灯する常夜灯の例や、サーミスタでは、家庭用のファンヒータの背面に取り付けられている温度センサーなどを紹介している。

CdSやサーミスタは、光や温度に対して電気抵抗がどのように変化するのも簡単に押さえておく必要がある。CdSは明るくなると抵抗値が下がり、サーミスタは温度が上がると抵抗値が下がる特性がある。

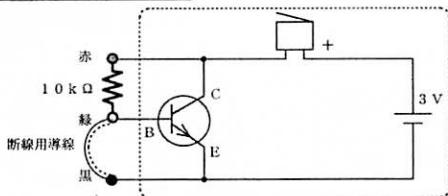
今回開発した「トランジスタ実験キット」は基板の上で簡単に回路がつくれ、簡易テストにつないで、家庭生活でも実用的に使えるような場面が豊富である。学習のまとめとして、生徒に、「トランジスタ実験キット」の製作レポートを書かせ、生徒が、「自分だったらこういう場面に生かして使いたい」というアイデアを考えさせるようにしている。生徒のなかには、「おじいちゃんの部屋とつないで呼び出しブザーに使いたい」とか「防犯ブザーに使いたい」などいろいろな具体的な生活場面での応用例がたくさんでた。

今後さらに発展させて、このようなセンサとコンピュータ制御の組み合わせによって、家電製品がコントロールされていることも「情報とコンピュータ」と関連させて学習させたいと考えている。

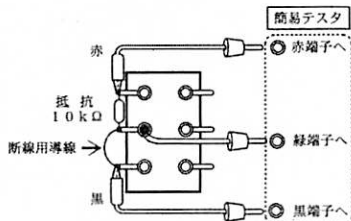
## トランジスタ実験キットの製作

※ 実験するとき、簡易テスタの切りかえスイッチを導通側にしておく。(回路の電源スイッチの役目をしている)

### 1. 断線ブザー

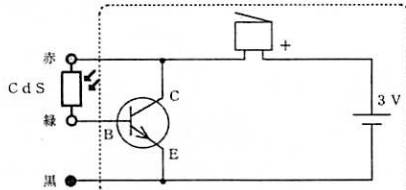


・断線用導線がつながっているときは、電流はトランジスタには流れないので、ブザーは鳴らない。断線するとベース電流が流れ、トランジスタで増幅されたコレクタ電流が流れてブザーが鳴る。

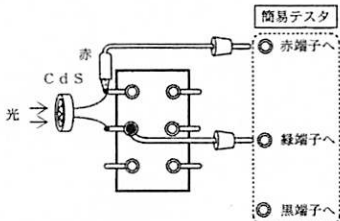


### 2. 目ざましブザー

C d S を利用



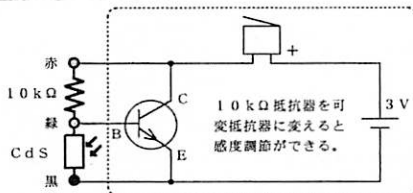
・明るくなるとCdSの抵抗値が小さくなるため、ベース電流が流れ、トランジスタで増幅されたコレクタ電流がブザーを鳴らす。  
・暗いときは、CdSの抵抗値が大きいため、ベース電流が流れずブザーも鳴らない。



↑  
ラゲ板を裏返す

### 3. シャ光ブザー

C d S を利用



・暗くなるとCdSの抵抗値が大きくなり、10kΩの抵抗を通してベース電流が流れ、トランジスタで増幅されたコレクタ電流がブザーを鳴らす。  
・明るいときは、CdSの抵抗値が小さいため、ベース電流が流れずブザーも鳴らない。

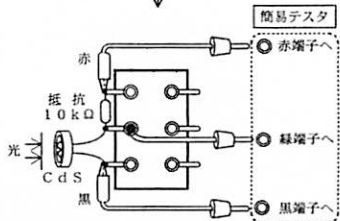


図3(1) 6つの回路図と実験図

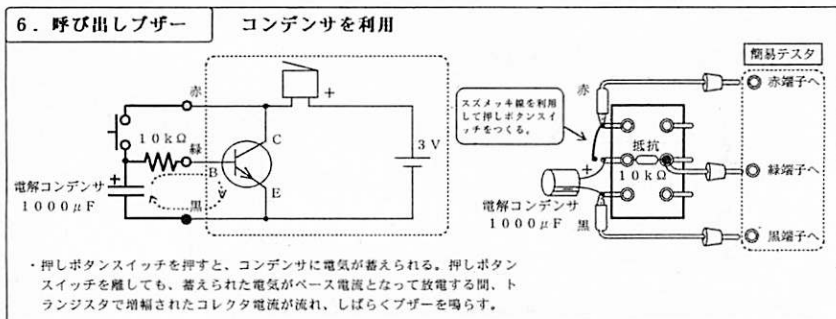
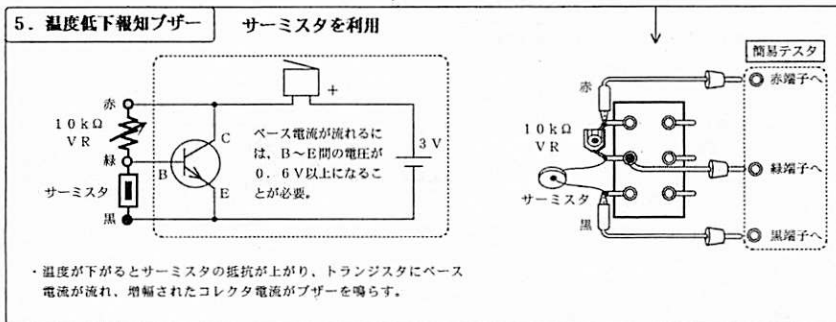
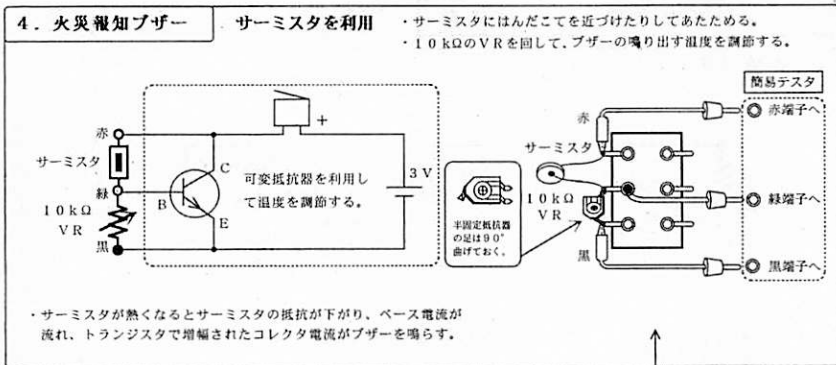


図3(2) 6つの回路図と実験図

## 6 電気の基礎・基本の定着をはかる

技術・家庭科の電気領域の学習では、製作活動や実験などの体験的な学習をとおし、親しみを持たせながら学習をすすめていく必要がある。しかし、これまで必修であった「電気」領域は、今回の改訂では内容的にも時数的にも大幅に縮小された。そのため、「技術とものづくり」での電気に関する指導にあたっては、まず生活の中で生きて働く基礎・基本の確実な定着をはかることが一番重要になる。

さらに、今回紹介した「簡易テスト」のような、製作した作品を使いながら、電気回路の故障発見などの問題解決的な学習を行ったり、個性や創造性を育てるために、興味に応じた課題選択できるような場面設定を工夫したい。そして、ものづくりを通して、学ぶ楽しさをいっそう伝えていきたいと思っている。

(島根・島根大学教育学部附属中学校)

BOOK

『日本の公的職業資格制度の研究 一歴史・現状・未来一』辻 功著  
(A5判 360ページ 5,400円(本体) 日本図書センター)

明治維新以降、わが国は欧米の近代国家の仲間入りを目指し、戦後の高度経済成長を経て欧米に追いついた。この発展過程の中でわが国の公的職業資格制度がどのようにして作り上げられてきたかを明らかにしてくれる本である。博士論文が土台となっているだけに、極めてアカデミックな本でもある。本書が扱う公的職業資格は316種にのぼり、しかも明治初期から1990年まで約120年間の職業資格の動向を捉えた研究書はわが国で初めてのものと言えよう。わが国の公的職業資格制度の歴史が色々な側面から概観できる、大変興味をそられる本である。

本書は職業資格制度の歴史を通して、当時の明治政府の政策を読み取る。一例として、明治初期には公的職業資格制度の制定に積極的であった政府が、1877年以降は消極的になったとしている。もう一つの特徴は、公的職業資格を学歴ないし学歴外の諸要件等との関係で追究している点であろう。学校教育の普及、整備の過程、すなわち学歴と職業資格との相互関係を追究。それによると、初期の、学歴を極めて重視した無試験認定から、指定校・認可校の増加を経て、受験資格の際の基礎資格あるいは試験の一部免除に利用されるような形で変化してきたとしている。

ところで、戦後の公的職業資格制度の改革について、著者は技術革新や労働省による労働監督行政の強化、戦後の新社会の出現や企業の急速な成長、商品や生産物に関する各種の規制や規定に関わって出現しているという。また今日では、高度福祉社会の実現や健康、スポーツ、リクレーション、医療、看護などに関わる新しい職種に対応した職業資格の創設などが見られる。こうした今日の職業資格制度のあり方については、著者は非常に複雑で整理が難しいとしている。確かに、近年の職業資格制度のあり方は著者も指摘するように整合性や統一性がないように思われる。何らかの整理が必要ではないだろうか。

最後に、統計的な手法を使った学歴や職業資格へのチャンネル分析などは大変興味深く、今日の職業資格と学歴の関係を示してくれるものであろう。こうして「学歴の要件だけは、すべての過程で機能していたのである。しかし、学歴は職業資格取得過程の前面に立つより、背後に退いて、間接的に機能することのほうが多くなってきたといえよう」と著者はまとめている。こうして、学歴は今日も機能しているし、今後もまた機能しつづけるであろうと予測している。

法制史として抱えざるを得ない問題があることを認識しつつまとめた著作である。しかし、今日までの公的職業資格の抱える問題・課題を歴史的に整理し、包括的に示してくれる好著であることは申すまでもない。職業資格や学歴に関心のある方は是非読んで欲しい一冊である。(沼口博)

## 特集▶電気・機械・エネルギー変換をどう教える？

# 待機電力をもっとよく知ろう

下田 和実

『技術教室』1998年5月号に「待機電力って何？」を書いたのですが、あれから3年になり、待機電力もすっかり市民権を得て、待機電力を知らない人はいなくなりました。NHKテレビの「待機電力を減らそう」というキャンペーンが大きな力になったと思います。電気メーカーも商魂たくましく「待機電力を少なくした」というのをセールスポイントにして、新しい製品をつくり続けています。そこで、再度、待機電力についてまとめてみました。授業に役立つ製品も紹介しています。前回と重なるところもありますがご容赦願います。

## 1 待機電力とは

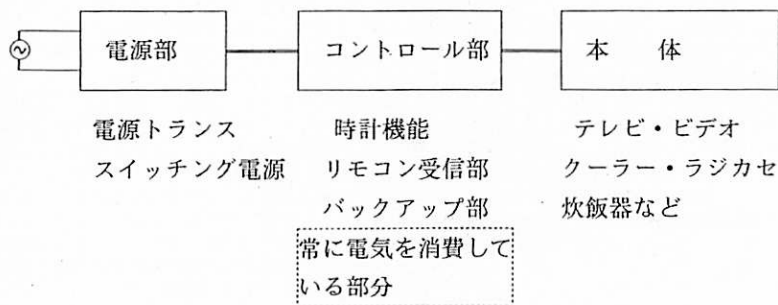


図1 待機電力が発生する仕組み

図1のコントロール部まで常に電気を消費しているのです。待機電力の定義は書物によりますと、「機器の本来の機能をいつでも、または設定した時間に発揮できるようにするために、消費している電力」と書いてあります。

テレビのACコードをコンセントにつなぎ、メインスイッチをオンにしリモコンでパワーオフしている状態。タッチ式インバーター蛍光灯スタンドをコンセントにつないだ状態。ほかにエアコン・炊飯器・電子レンジ・ガス石油ファ



ンヒーター・給湯器・ミニコンボと、家の中を見回すだけでもかなりになります。このように明かに待機電力を消費していることが納得できるのですが、知らない間に消費している電気があるのです。

## 2 これも待機電力？

普通に用いている小形のラジカセやゲーム機のACアダプターをコンセントにつなぎっぱなしにしているとACアダプターが少し暖かくなっています。これはACアダプターのなかにトランスがあり（写真1）、ラジカセなどの器具につながってなくても1次コイルに励磁電流が流れ続けるからです。大型のCDラジカセは、大型の電源トランスが器具の中に組み込まれています、ACアダプターをつながなくてもすむので便利なのですが、電源スイッチが2次側についていますのでコンセントにつなぐと図2のように励磁電流がながれて電力を消費します。

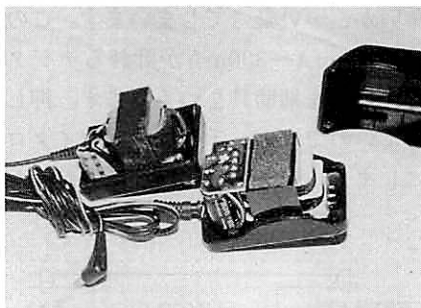


写真1 ACアダプターの中にトランスがある

CDが登場する前のアンプやステレオシステムは、電源トランスの1次側にスイッチがついていましたのでパワースイッチOFFのときは電流は全く流れなかったのです。CDの登場と同じころソフトスイッチがミニコンボや全自動洗濯機・ファンヒーターなどに使

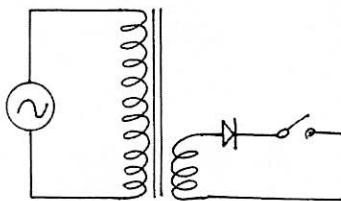


図2 励磁電流が流れて電力を消費

われるようになりました。このソフトスイッチを可能にしたのがコンピュータの電源用に開発されたスイッチング電源です。電圧変動が少なく、励磁電流も少なく、軽くて小形にできるので、あっと言う間にあらゆる家庭電化製品に使用されるようになりました。しかも、1996年の改正「省エネ法」以後のスイッチング電源は効率が改善され、待機時の電流もグンと少なくなりましたが、これ以前のスイッチング電源が使われている電化製品の待機電力は現在の2～3倍以上消費します。

私たちの周りにはソフトスイッチの電化製品がたくさんあります。そして、

これらの製品は、コンセントにつなぐだけで電力を消費し続けるのです。待機電力1W以下のミニコンポが発売されたのは、昨年の夏頃からではないでしょうか。この頃では待機電力0.5W以下を達成などという製品もあります。

### 3 待機電力を測定するには

待機電力の値が、カタログや取り扱い説明書に明記してある製品が多くなりましたが、記入されていない製品もあります。明記されていても本当はどれくらいか、つい疑ってしまいます。この微量な待機電力を測定するには、交流電流の200mA～300mAが計れるデジタルテスターがあれば簡単に分かります。まず簡単な補助具をつくります。押したときに切れるスイッチがあればどれでもよいのですが、手軽なのはマイクロスイッチでしょう。補助具は図3のようにします。写真2は出版社の方が分かりやすく改良してくださったものです。

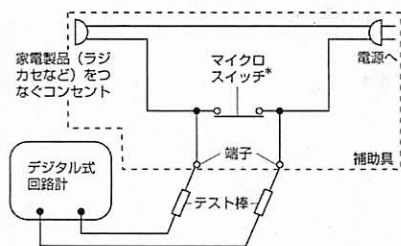


図3 補助具の回路図

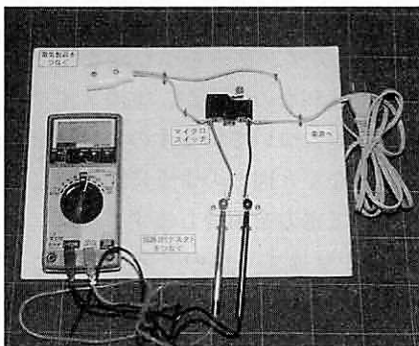


写真2 改良した補助具

いつでもどこでも測定できるように、コードに小形のマイクロスイッチと、わに口クリップを取りつけて簡単にし、テスターをつないで測定します。マイクロスイッチなどをテスターと並列につないでおかないと、コンセントにつないだときの突入電力が大きいので、テスターの保護ヒューズが切れてしまいます。そのため、安定してからマイクロスイッチで切り替えてやるのです。このことがわかるまで10本以上のヒューズをとばしてしまったものです。最近、交流電流が測定できるデジタルテスターが、安く入手できるようになりました。今、使用しているのは200mAまで計れますが、できれば300mA以上測定できるほうが、テレビなどで電源ON状態の電流が計れて、電源OFFとの比較ができてよいように思います。教材カタログに0.3W～1500Wまで測定できるワットアワーメーターがありましたので早速入手してみました。下に紹介しておきます。

ワットアワーメーターで電気は無駄使いを見つけ、省エネルギーを上手に行いましょう。

電気料金の表示が  
できます!!

- ワットアワーメーター  
5681-012 EPW-002D
- 電気料金表示、  
二酸化炭素排出量表示付。



●ワットアワーメーター  
5681-002 EPW-002C



## ■ワットアワーメーター

品番	品名	規格	本体価格(¥)
5681-001	ワットアワーメーター	60Hz	20,000
-002	〃 EPW-002C	50Hz	20,000
-011	ワットアワーメーター	60Hz	28,000
-012	〃 EPW-002D	50Hz	28,000

### 〈特長〉

- 共通
- 身の回りの電気製品の使用電力(量)および微小な待機電力(量)を手軽に計る事ができます。
  - 電圧と電流の高速サンプリングと高性能マイクロプロセッサーによる演算で、ひずみ波も高精度で計る事ができます。

### 〈仕様〉 共通

- 電源 AC100V ●負荷接続 AC最大15A
- 表示 LCD 4桁(002C)  
● 4 1/2桁(002D)
- 測定範囲 電力 0.3~1500W  
電力量 0~9999kWh
- 測定精度 50~1500W 誤差±2.5%
- サイズ 64W×116H×59D(mm)

資料 教材カタログにのっていたアワーメーター

## 4 待機電力を計ってみよう

今回は、写真2の補助具を使って計ってみました。

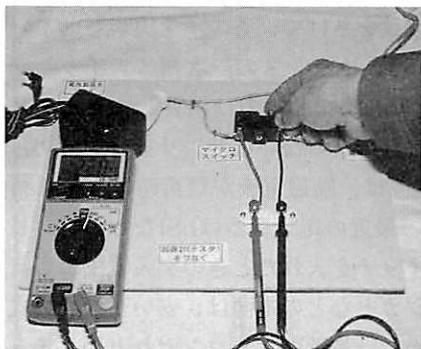


写真3 MD用ACアダプターを利用 (26.8mA)

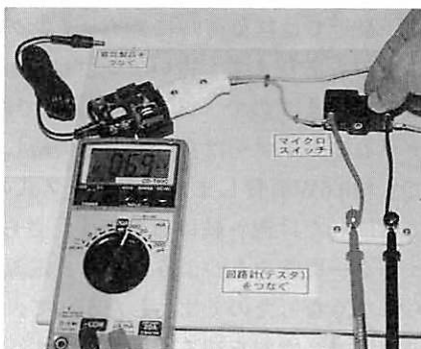


写真4 スイッチング電源タイプ (6.9mA)

上の結果から、従来のトランスタイプのACアダプターよりスイッチングタイプのACアダプターのほうが、無負荷状態の電力がぐんと少ないことがわかりました。携帯電話のACアダプターは4mAですから、電力でいいますと0.4Wとなります。電流と電力の関係は、電力 = 電圧 × 電流で、写真3の場合は、26.8ですから電力 = 100V × 0.0268Aで約2.7Wとなります。この説明は教科書にものっていますので参考にして下さい。

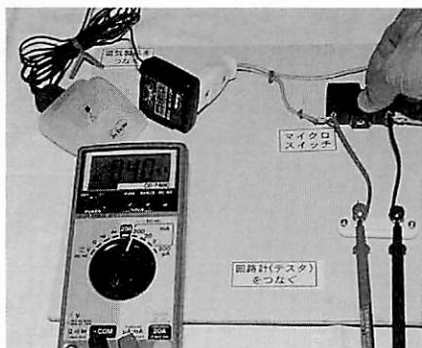


写真5

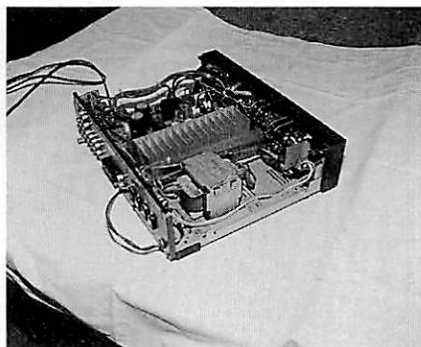


写真6 古いアンプ

## 5 スイッチング電源とは

電圧変動の極めて少ない安定した電力を供給できるものです。大きなトランスを使わないので器具が軽く、ソフトスイッチが可能になり、家庭用の電化製品に多く使われるようになりました。

1996年の省エネ法改正にともない、メーカーも本格的に取り組みだしたのです。最近では無負荷時にスイッチング周波数をさげて、省エネを実現させているものもあります。古いアンプは(写真6)、トランスの一次側にスイッチがついていますので、スイッチOFFで電流は0になり電力は消費しません。ビデオ等のタイマーは常に電力を供給しなければならないので、リモコンで切っても約5.6W消費します。トランス式の電源は、励磁電流が負荷時でも無負荷でも同じだけ流れ続けるのです。さらに、最近の電気機器はLSIなどのコンピューター機能をもつようになり、電源スイッチを入れたときの突入電圧に耐えられなくなったのです。したがって、ラジカセなどの電源は、安いトランス式の電源で2次側を切るだけなのです。しかし、最近のミニコンボなどのスイッチング電源は、効率がよく待機時の消費電力が少ないのです。

大阪日本橋のジャンク屋で、9VのスイッチングACアダプターが650円でゲットできましたので、さっそく性能チェックです。CDラジカセ以前のダブルラジカセの附属のACアダプターと比較してみました(写真7~10)。

なんとスイッチング電源だとトランス式のACアダプターを接続してラジカセの電源を切った状態より、スイッチング電源でラジオを鳴らしてもトランス式より電流が少ないのです。これには私もびっくりしました。家のコードレスホンのACアダプターをスイッチング電源に取り替えようと、ジャンク屋へい

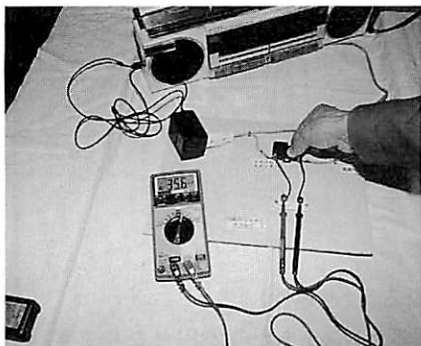


写真7 ラジオを受信しているとき (35.6mA)

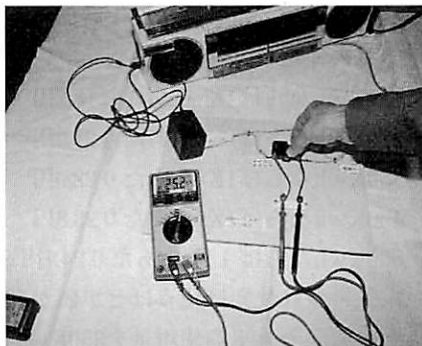


写真8 スイッチを切ったとき (25.2mA)

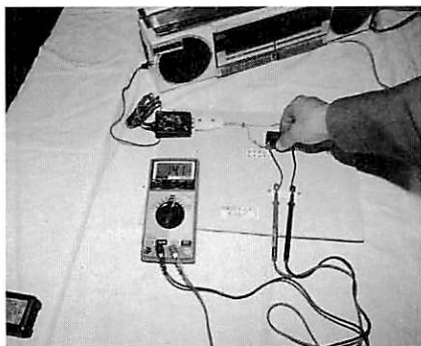


写真9 スイッチング電源で受信 (14.1mA)

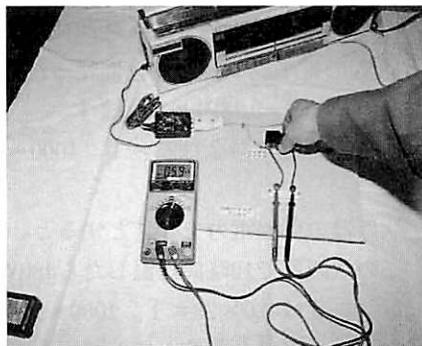


写真10 スイッチング電源でスイッチOFF (5.9mA)

きましたら、なんと売り切れ。今度入荷したら買い占めなければ。スイッチング式のACアダプターは、家電ショップのパーツコーナーにあります。約4000円の値札が付いていました。やはり無銭家はジャンク屋に出てくるのを待たねばなりません。

## 6 待機電力を身近に感じるには

今、家庭の電力量の約1割は待機電力といわれています。授業で待機電力を扱う場合、電気料金表から料金が計算できるようにすると、より効果的になります。さらに、カタログの電気料金が1時間当たり23円となっている理由、電子レンジでご飯を3分暖めたときの電気料金など、生徒でなくても興味を引くのではないのでしょうか。電気料金を求める授業プリントの一部を紹介します。

授業では関西電力の契約種別の料金表をプリントし、1ヵ月の電力量から電気料金を計算します。

～カタログで電気料金が1時間当たり23円なのは～

1月の使用量

120Kwhならば1Kwhあたり18.7円

280Kwhならば1Kwhあたり21.9円

350Kwhならば1Kwhあたり22.9円

450Kwhならば1Kwhあたり23.8円

500Kwhならば1Kwhあたり24.1円

電気料金は使えば使うほど単価が高くなる。(逆進性)

一般家庭の月平均使用量を350Kwhとすると1Kwhあたり23円となります。

1KWの電気ストーブを1時間使用すると電気代は23円です。

1KWの電子レンジを1分間使った電気代は？

23円÷60分=0.38円となります。

(1Whの電気料金は $23 \times 1 / 1000 = 0.023$ 円)

炊飯器の保温電力を40Wとすると。

この炊飯器で12時間保温したら480Wh

電気料金は $480 \times 23 \times 1 / 1000 = 11.04$ 円

電子レンジでお茶碗1杯のご飯を暖めるには約1分30秒

電気代は $0.38 \times 1.5 = 0.57$ 円

3杯だと $0.57 \times 3 = 1.71$ 円

5杯だと $0.57 \times 5 = 2.85$ 円

5Wの保安球を1日(24時間)点灯させたら $5 \times 24 = 120$ Wh

電気代は $0.023 \times 120 = 2.76$ 円

1ヵ月なら30倍(82.8円)

1年なら365倍になります。(1007.4円)

家庭内の常時コンセントにつながっている電気製品を調べてみましょう。結構ありますね、待機電力はどれくらいになるのでしょうか。

## 7 テレビの主電源とは

テレビの主電源を切れば、電気を使っていないとほとんどの人が思っていま

す。私でさえ待機電力を計ってびっくりしたのです。テレビの主電源はテレビが誤動作して、勝手にONにならないようにリモコン回路の働きをとめるため、一部のメーカーを除けば主電源を切っても待機電力はほとんど変わらないのです。最新のテレビは、大きさに関係なく待機電力そのものが小さくなっています。これも計ってみると一目瞭然です。

テレビの主電源の役割を説明するには、リモコンの誤動作ができればいいわけです。これに最適の教材が、久富電機産業KKのリモコンタッチライトRC-01（定価3570円）です。これのすばらしいところは、家にあるどのリモコンでも作動するように、メーカーのプロテクトが設定されていないので、リモコンの周波数に近いインバーターの蛍光灯でON・OFFするのです。

電球型蛍光灯の注意書に、◎“赤外線リモコンを採用したテレビなどの近くで点灯すると、リモコンが誤動作することがあります。”とあります。まさにこの教材は誤動作には最適なのです。腕に自信のある方は基盤だけの販売もあります（写真11）。

メーカーには申し訳ないので、このリモコンタッチライトはタッチ式蛍光灯スタンドの待機電力の説明をしたり、リモコンで働く電気製品の待機電力説明には最適なのです。実習教材以上の価値のある教材です。私のおすすめの一品です。

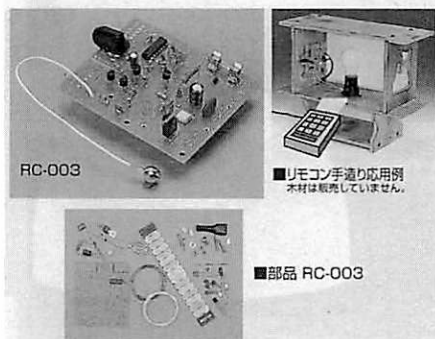


写真11 基盤

## 8 待機電力を考える教材は

いろいろな教材メーカーからテーブルタップが出ていますが、待機電力を考えたり省エネを取り扱うには、テーブルタップに通電ランプがついていて、さらに中間スイッチがあればコンセントを抜かなくても電気を完全に止めることができます。テーブルタップについては、『技術教室』1998年6月号を参考にしてください。問題は中間スイッチが高いのです。7Aまででしたら比較的安く入手できるのですが、10A以上になりますと数も少なく高くなります。テーブルタップ本体にスイッチのついた教材がありますが、作業が少なく発展性や作業性などを考慮すると、テーブルタップとしては実用性は高くても、教材とし

ては不向きのように思います。コンセントに通電ランプがついたら、その性能を発揮させるにも低価格の10A以上の中間スイッチの開発販売を教材メーカーにお願いします。ホームセンターにいきますと、下のようなさざまなテーブルタップが販売されています。これも省エネ意識の高まりの成果でしょうか。

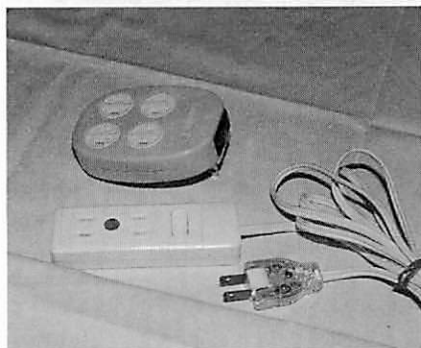
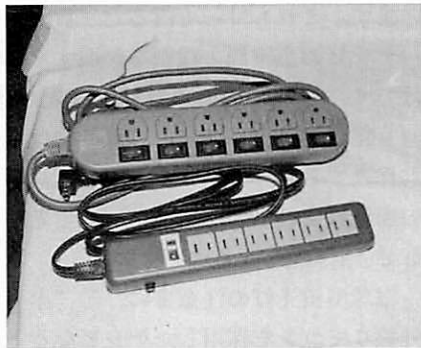
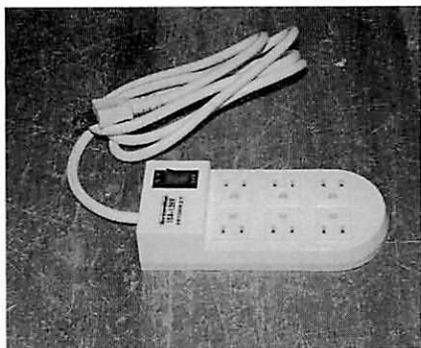


写真12 各種テーブルタップ

## 9 おわりに

現代生活では、待機電力を避けて通れません。私たちは待機電力をよく知って、そしてうまく付き合っていかなければならないのです。

メーカーの宣伝文句を、「ほんまかいな」とときには疑ってみなければなりません。「待機電力のムダを省きます」そして「コンセントをON/OFFするので、常に流れている待機電力をカットし、電気の消費のムダを省きます」と書いてあるのです。待機電力を理解すれば、このリモコン自体が待機電力を消費しますから「まゆつば物」ということが分かるのです。最近のパソコンに図4のようなステッカーが張ってあるのを見かけますが、これは日米政府間の合意



のもとに実施されている呼びかけの国際エネルギースタープログラムのロゴマークです。1996年改正の省エネ法をクリアし、国際エネルギースタープログラムに参加し商品を登録すると、日米共通のロゴマークをつけることができます。当然商品の宣伝効果は高まるわけです。そんな商品も私たちは自分の目で測定して確かめてみたいものです。

文中で紹介したワットアワーマーターの精度保証は50W以上

です。50W以下は誤差が大きくなるそうです。私たちは0.3から正確に計れるメーターの商品化を願うものです。2000年度の生徒の感想文を資料としてつけておきます。参考にしてください。

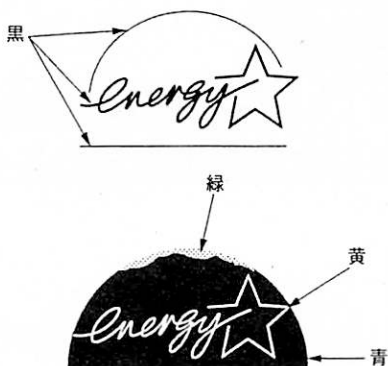
### [3年生の感想文]

私は、待機電力について前まで少しは知っていたつもりだったけれど、先生の話聞いてもう少し分かったような気がします。

例えば、私は、MDとスタンドのコンセントは、つけっぱなしだったけれど、それだけで電気代が取られているということにすごく驚きました。それで、授業でつくったテーブルタップを今、かなり利用しています。いちいちコンセントを抜かずに、スイッチ一つで電気が切れるので、はっきりいってお気に入りの一品です。私はこれからも、待機電力節約のためにテーブルタップを使っていくつもりです。

- 参考文献 ・ 日刊工業新聞社 スイッチング電源入門  
 開隆堂 続家庭科の実験・観察・実習指導集  
 開隆堂 家庭科実験・実習カードブック  
 トップマンカタログ 久富電機産業カタログ

(大阪・大阪市立新生野中学校)



(引用：国際エネルギースタープログラム  
 制度要綱 別表)

図4 パソコンに貼ってあるステッカー

# きれいな海は、みんなの願い

## —浦安市民が取り組む三番瀬クリーンアップ—

浦安郷土史研究家  
前田智幸

### オリジナルバンダナにこめた願い

「おはよう」「今日は寒いね」「みんな来てくれるかしら」。2000年11月12日朝8時、曇り、北東の風。浦安三番瀬クリーンアップ大作戦（会長 上野菊良）の実行委員会のメンバーが集まり始める。主婦、OL、市の職員、会社の管理職、中小企業の経営者などまちまちだ。この日のために、仕事を終えた午後7時に集まり、11時ごろまで幾度も打ち合わせを重ねてきた。また休みの日には、クリーンアップする海辺を歩き、ゴミの量を予測し、必要な人員、ごみ袋の枚数、設置しなければならない仮設トイレの数などを調査してきた。

こうして予算が立てられた。ポスターやチラシを自分たちで作るなどして切り詰めても、予算は最低20万円必要だった。その資金を調達するため実行委員は手分けして協賛してくれそうな地元企業を回ることにした。中には冷たく断われたところもあったが、多くは「業績が厳しいので」と言いつつ、こころよく協力してくれた。大口のスポンサー企業を探すこともできたがそうはしなかった。ただ実行することが重要なのではなく、多くの市民の協力と参加が必要だと考えていたからだ。1人でも多くの人に手伝ってもらいたくて、オリジナルバンダナも作ることにした。その売上の収益も今回のクリーンアップの財源とすることにした。しかし、1枚500円のバンダナもすんなり買ってもらえるわけではない。クリーンアップの趣旨や三番瀬の大切さを説き、理解を得なければ買ってもらえないのだ。

### 意外な協力者

地元ミニコミ紙や市の広報紙にもPRをお願いして回った。そして、クリーンアップ実行前日の11月11日、実行委員会のメンバーは、手作りチラシを手に浦安駅前に立った。マイクを手に、明日のクリーンアップ参加を呼びかける者。

駅口やショッピングセンターの前に立ちチラシを配ろうとする者。大半は目をそらし、足早に去っていく。しかし中には、ある老夫婦のように「私たち参加しますよ。ごくろうさま」と、近寄って声を掛けてくれる人もいた。そんな言葉に実行委員は励まされた。協力的な姿勢を示してくれたのは意外にも若者たちだった。中には「参加したいので道順を教えて」と聞いてくる若いカップルもいた。

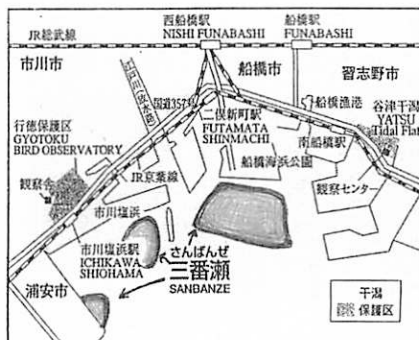


図1 浦安三番瀬の位置

そして実行当日の朝、8時半。テント、机などの設営物資を積み込んだトラックが到着する。テントを張る者、机を並べる者、3枚のバンダナを縫い合わせたしるし旗を立てる者。それぞれの受け持ちの役割をこなしていく。9月に集まった第一回目の打ち合わせ会では、きこちなかったコミュニケーションも回を重ねていくうちに打ち解けて、今朝の協働作業はバッチリだ。

## あったかい漁師さんの差し入れ

「委員長、水が届いていません」という声が聞こえる。見るとシジミ汁を作る班が届いた資材を点検しているところ。「ハイ分かっています。もうすぐ届きます」という声。

海辺の寒い中でゴミ拾いは、からだ冷えただろうからと、帰りに暖かいシジミ汁を味わってもらうことにしていた。そのシジミは浦安遊漁船協同組合の漁師たちが、朝早く江戸川にとりに行き届けてくれた贈り物だった。

9時を過ぎると早くも人が集まり始める。幼い子の手を引いた家族連れ。同じブルズンを着込んだ若いカップル。カルガモの親子のようにリーダーの後に並んでくるボーイスカウト、ガールスカウトの子どもたち。先生を真中に神輿をかつぐようににぎやかにやってくる小学生。ねじり鉢巻に長靴とやる気まんまんのオヤジたち。性別年齢を問わず1人で参加した人も多かった。

参加者は名簿に名前を書き、渡されたワッペンを胸に貼り付ける。ワッペンは、赤、黄、緑、青と色分けされていた。そしてその色はクリーンアップを受け持つ地域を示していた。

浦安の三番瀬に接した海岸線は約2キロメートル。ここを4つの区域に分け



写真1 受付する参加者



写真2 ゴミの集め方を説明しているところ



写真3 4つに区分された場所を示す旗印と朝早く若者たちによって用意されたハシゴ

てごみ拾いをすることにしていた。海岸には既に間隔をおいて赤、黄、緑、青の旗が立てられ、堤防を越えて海辺に出られるようにハシゴが取り付けられていた。これは浦安青年会議所の若者たちが朝早くから用意したものだだった。

## もどる磯の香り

「浦安三番瀬クリーンアップ大作戦」を指揮する上野実行委員長の挨拶に続いて、横山清美副会長からごみ拾いをするうえでの注意。海草の生えている岩やコンクリートはすべるので気をつけるよう。流木など重いものを1人で無理して持とうとしないよう。係員の指示に従うようなど。

その後、ワッペンの色に合わせて受け持ち区域に移動、そして作業開始。濡れてくずれたダンボール箱からはみ出した何十枚もの音楽CDを手にと「何で？」と見つめる高校生。草むらから拾った人形を抱きしめる子。全く手をつけられないまま捨てられた弁当に「もったいないことをする奴がいる」と怒るオヤジ。それぞれ思いは複雑だ。進む前には、そんな打ち上げられたごみのうねりが果てしなく続く。しかし、ふり返ればごみの匂い

が消え、磯の香りを取り戻した海岸線が少しずつ延びていく。

こうして1時間半がすぎた。多くの参加者が堤防の上から海をながめていた。さっきまであったごみの帯が消え、ごみ色の海岸線は海草のグリーンの海岸線に変わっていた。そしてその先の海には何千羽の海鳥が羽を休めていた。こうして2000年秋の「浦安三番瀬クリーンアップ大作戦」は終わった。

回収したごみの量は約2トン。少ないように思われるがごみの大半は発泡ス

チロールやペットボトルなど容積の割には軽いものばかり。回収したごみ袋の数は1000個を超えた。参加市民約300名、後援は浦安市、市教育委員会など8団体。協力は、子ども会、自治会、生活クラブなど22団体。協賛は地元企業を中心に21団体だった。

参加者へのアンケート結果を見ると、三番瀬に関心がある、ごみ問題に関心がある、海が好きだからといった積極的な理由をあげた参加者は全体の65%にもなっていた。また「自由に感想をお書きください」の欄に書かれていた意見で最も多かったのが、ごみの量の多さに驚いたという感想、次いで多かったのはスチロールやペットボトルなどプラスチック



写真4 集めたゴミは、ほとんどプラスチックだった

ごみが大半を占めていたことについてだった。これ以外に、参加してよかった。大勢が参加しているのを見て感動したなどの意見も寄せられていた。

## 環境教育の必要なのは大人たち

浦安の三番瀬クリーンアップ大作戦は、これまで3回行われた。この環境保全事業は、1人の環境保護活動家の発想から始まる。横山清美さんは、「環境パートナーシップちば」の代表のほか、いくつもの環境保護団体の役員を引き受けている積極的な環境活動家だ。「江戸川環境ネットワーク」の共同代表でもある彼女は、流域の市民とネットワークを組み合わせながら河川の清掃や自然観察会を開催している。その横山さんに、ふと、疑問がわいてきた。江戸川も荒川も上流域から下流域までさまざまな団体がネットワークを組み、水辺をきれいにしようとしているのに、東京湾の海辺にはなぜそれが無いのだろうと。事実、彼女の住む浦安は、海洋汚染の進行していく昭和46年に全面的な漁業権が放棄した。それを期に漁場は次々と埋め立てられて、ディズニールランドやホテル、モダンな住宅が次々と建てられていった。だから、ほとんど市外からの移住者であり、海とともに暮らしてきた住民は10人に1人に過ぎない。三方を海に囲まれながら、高い岸壁と塀で海に触れることのできなくなった住民の多くは、海に関心を示さなくなってしまっていた。本当に無関心なんだろうか。試しに日頃は工事用の道路で市民の立ち入りが許されていない道路の通行を認めてもらい、その先に広がっている三番瀬に親と子を連れて行った。砂に手を入れると面白いように出てくるアサリやアオヤギに子どもたちの目が輝いた。10年以



写真5 打ちあげられたゴミの帯がどこまでも続く

上も海の近くに住みながら、こんなに近くに水のきれいな海があったことを知らなかった親の多さに驚いた。

横山さんは、子どもたちへの環境教育への障害になっているのは、無関心な大人たちだということに気づく。そして環境保全には大人と子どもとが同時に学べる場づくりが必要だということを痛感する。そこにこれまでの環境活動家として

のノウハウを活かすことを考えた。

浦安三番瀬クリーンアップ大作戦実行委員会にはフォーマルな規約はないが、いくつかのルールはある。一つは、開発推進派であろうと環境保全派であろうとかまわないが、実行委員会で、あるいはクリーンアップ当日に、自己の主張をしてはならない。二つ目は、議員、政党、政治団体など、いかなる政治的な意図をもった個人や団体であろうとも参加を歓迎するが、当日、チラシなどでPRする行為を行ってはならない。三つ目、ともにクリーンアップに汗を流すことによって、市民が自発的に自然環境を守りながら美しいまちづくりに取り組む「動機づけ機会」を提供するにあって、実行委員会は政治的な発言は行わない。

## 子どもたちの涙

市内のある小学校の教室での一コマ。ビデオで「漁師町の記録」が流されている。どの子も食い入るように画面を見つめている。中にはうっすらと涙を浮かべている子もいる。テレビは、積み重ねられた漁船が真っ赤な炎につつまれ、遠巻きにそれをジーっと見つめている漁師たちを映し出していた。子どもたちは大切なものが失われていったことを感じ取っていた。

今から400年ほど前に始まった江戸の街づくりは、わずか100年足らずで世界最大の都市へと拡大した。それは増えつづける人に動物性蛋白質を供給しつづけられる江戸（東京）湾があったからに他ならない。その漁業のほとんどが干潟から続く浅瀬の海で行われていた。東京湾は350年もの間、成長しつづける東京に蛋白源を供給してきたのである。昭和の始めまでは、東京湾奥の江戸川河口付近でのイワシやイカの水揚げ量は、千葉県でトップだった。しかし、工業化の進展に伴い川や海の水の汚染が進行し、東京湾の奥からは急激に魚介類



写真6 多くの子どもたちが参加している

が姿を消していった。そして魚のいなくなった浅瀬の海は次々と埋め立てられ、そこに工場が建てられた。その工場からの排水によってさらに汚染は加速度的に進んでいった。

黒く濁り、貝も魚も死んでしまった海を目にした浦安町では、昭和33年6月10日、漁師1000名が廃液を垂れ流していた工場に乱入するという町民蜂起とも言える大事件がおきた。この事件はマスコミで連日大々的に報じられたが、そのことが、同じような汚染で苦しんでいる全国の漁民に衝撃となって広がり、浦安の漁民を支援し、法の不備を正そうとする漁民の全国運動にまで広がっていった。その結果、工業優先の壁を突き破り、漁民の大正時代からの悲願であった水質汚濁防止法がその年の12月に国会を通過した。

明治後期までは136平方キロメートルもあった東京湾の干潟は、現在では木更津地先の盤州干潟と市川地先の三番瀬を残すのみで、面積も10平方キロメートル。実に93パーセントが消えてしまった。救いは、環境保全の機運の高まるなかで、海水浄化メカニズムの研究が進むにつれて、干潟の浄化機能に目が向けられつつあることだ。海水の浄化機能を持っているのは水深3から5メートルまでの海であって、東京湾全体の数パーセントに過ぎない。地域生命主義の考えに立てば、人間ばかりではなく、そこに住む生きものたちにとっても良好な環境が保全されなければならないといえる。浜辺の生きもの住む場を保全するため、第4回目の浦安三番瀬クリーンアップ大作戦は2001年5月26日(土)に実行される。

〈2001年5月26日の第4回浦安クリーンアップ大作戦のお問い合わせ先〉

(事務局) 横山清美 電話047-353-8134

eメール：k-yoko@pop21.odn.ne.jp

# 磁石が一円玉を泳がせる

東京都立烏山工業高等学校  
福田 務

## 【実験の狙い】

磁石に鉄片は吸い付くが、アルミは吸い付かないことはよく知られている。ところが、アルミの一円玉を水面に浮かべ、強い磁石を近づけて、すばやく動かすと一円玉は、ゆっくりと磁石に引かれるように水面を移動する。一円玉に磁石が触れたわけでもないし、風の作用でもない。これはなぜだろうか。磁石と電気の深いつながりがあるからこそ、こんな現象が起きるのである。

前回に引き続き、ピーカーを用意して試してみよう。

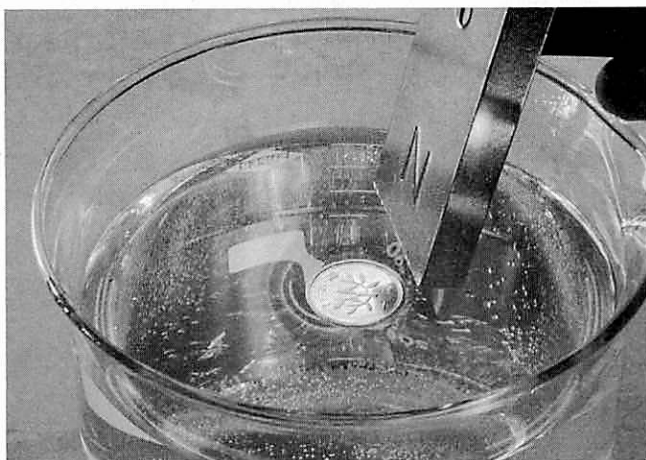
一円玉はなぜ動いたのだろうか。

## 1 瞬間的に一円玉に電流が走る

[モーターと発電機の間を考えてみよう]

磁石のそばに導線を置いて、この導線に電流を流すと導線は力を受けて動く

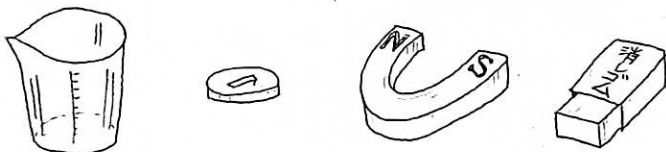
実験の様子



磁石に引かれるように一円玉はゆっくり動く



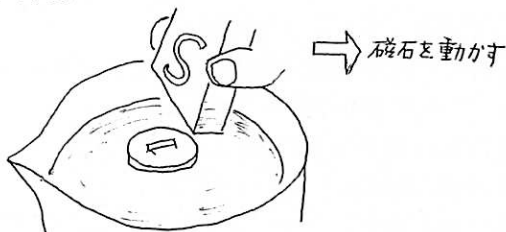
- ① 器具、材料を用意する。



- ② ビーカーに水を入れ、アルミの一円玉をそっと浮かべる。



- ③ 磁石 (N極でもS極でもよい) の先端をそっと一円玉の表面に近づけて、左から右へずっと、動かしてみる。



- ④ 磁石の動かしかたを変えて、一円玉の動きを観察してみる。(一定の速さにする、あるいは、一円玉からの離れ際を早くするなど)



- ⑤ 磁石の代わりに、消しゴムを一円玉の表面に近づけて、動かしてみよう。  
③の場合とどう違うだろうか。

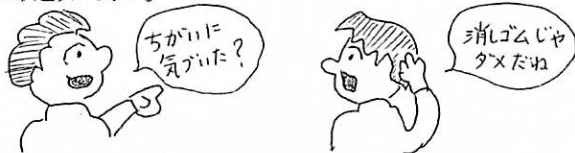


図1 実験の進め方

### 【実験に必要なもの】

ピーカー（1000cc程度のもの）	1個
一円玉	2～3枚
磁石（U字形磁石または棒磁石）	1本
消しゴム（大きめで新しいもの）	1個

うとする。この力を電磁力といい、モーターはこの力のおかげで回転する。

また逆に、磁石のそばに導線をおいてこの磁石を動かすと、瞬間的に導線に電流が流れる。発電機はこの作用のおかげである。

モーターと発電機は、表と裏のあいだ柄である。



図2 磁石を動かすと一円玉に電流が流れる？

## 2 これは不思議？ 一円玉が、減った磁力線をおぎなおうとする。

【逆らう性質は、ものごとの本性】

磁力線はN極から出て、S極に入ることは知られている。

いま、S極を遠ざけようとする、上向きの磁力線が減るので、一円玉にはこの磁力線を増やすまいとして、上向きの磁力線をおぎなうような電流が流れる。逆らおうとするわけである。この結果、一円玉の上側に磁力線を発生する極、つまりN極ができることになる。

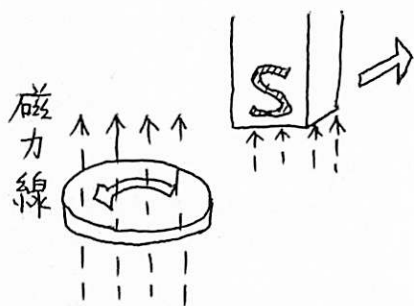


図3 逆らおうとする性質がもたらすものは？

## 3 こんどは、一円玉が瞬間的に磁石になる。だから、磁石と一円玉は引き合う。

一円玉に磁力線をおぎなう役目を与えたのは一円玉に流れた電流である。磁石を動かしたため、一円玉が発電したのである。

一円玉がN極そして、磁石がS極になっているから一円玉と磁石は引

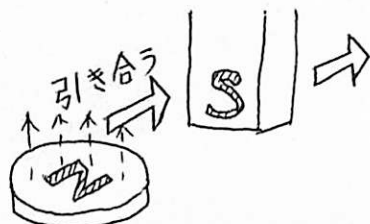


図4 一円玉のN極と磁石のS極が引き合う

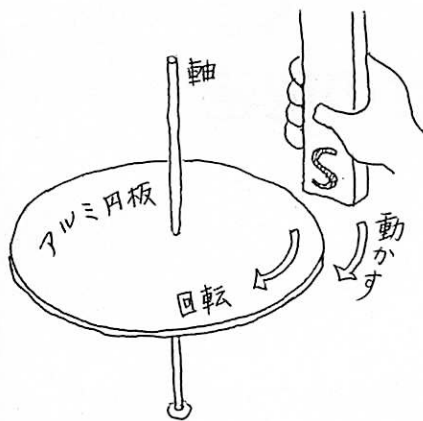


図5 アラゴの円板



図6 アラゴの円板の原理

き合って動いたのである。

あなたのそばには、大きな一円玉の電気装置がある？

【実験からの課題】

家庭の電気料金を測る電力量計や扇風機・換気扇などのモーターが作動するのは、この一円玉の実験の原理と共通である。家の戸口にある電力量計のアルミ板が回転しているのを、日常見慣れている人は多いが、これは一円玉の移動と同じ原理と考えられる。

図5はアラゴの円板と呼ばれる有名な実験装置である。自由に回るように軸で支えたアルミ板の周辺を磁石でなでるように（もちろん触れてはいけない）移動させると、アルミ板は磁石について回るのである。

ちょうど、水面に浮かべた一円玉が磁石について動くように、アルミ板の縁が磁石と反対の極（このばあいはS極）となるからアルミ板は回り続けようとするのである。これは、フランスのアラゴ（Arago 1786～1853年）が発見したもので、アラゴの円板と名づけられている。

さて、家庭の電力量計の場合には、アルミ板の周辺をまるで永久磁石をまわしているがごとくに磁力線だけがまわるようにコイルを組み合わせて回路を作っているのである。

電力をたくさん使えば、磁力線の回転速度は速くなり、使い方が少なければ、速度は遅くなる。

換気扇や扇風機のモーターも回転原理はアラゴの円板の原理と共通である。

# 魚介類の美味しさの秘密

茨城大学教育学部  
落合 芳博

## 美味しさとは

キャビア、トリュフ、フォアグラ、これらは世界の三大珍味といわれる。国産でないこともあって値段も相当なものだが、はたして日本人の味覚を満足させているのだろうか。国産の食材でも、これはうまい、と思わず言ってしまうものはたくさんある。その多くは魚介類なのである。

人間は美味しさをどこで感じるかといえば、主体が舌であることは容易に想像がつく。舌の表面には味覚芽と呼ばれるブツブツがたくさんあって、そこに味を感じ取る細胞（味細胞）がひしめいている。様々な物質がこの細胞を刺激すると、その興奮が脳に伝わり、味覚を生じる。

味覚には5つの基本味（甘味、苦味、酸味、塩味、旨味）といわれるものがあり、すべて味細胞で感じ取る味である。一方、渋味や辛味など、他の味覚もあるが、感じる部位が違う異質の味といえる。基本味の中の旨味とは、昆布や鰹節の出し汁のほのかな味のことであり、世界的に見ても日本人ほどこの感覚に優れている民族はいない。それだけ、昔から出し汁の微妙な味わいによって日本人の味覚が鍛えられてきたのであろう。しかし、昨今の食生活の変化、とくに味付けの濃い食物の蔓延を見るにつけ、この優れた感覚が近い将来失われてしまうことが危惧される。

## 魚介類の濃厚な風味の謎

とりたて、むきたてのウニの身（卵巣や精巣）を舌の上で転がすと、とてつもなく濃厚な甘味と旨味を感じ、しばらく言葉を失う。自然の恩恵につくづく酔いしれる。これに醤油でもたらそうものなら、舌がとろけそうな感覚におそわれる。人間に食べられるために生まれてきた訳ではないのに、なぜこれほどまでに食べた者を参らせるのか。ウニが苦手という方には、新鮮なものとの

出合いがない場合が多い。ウニがだめなら、ホタテ貝や貝柱や甘エビの刺身はいかがだろうか。やはり濃厚な甘味を呈する。ホヤやナマコに至ってはゲテモノと感じる人も多いと思うが、好きな人にはたまらない珍味となる。魚でいえば、マグロのトロが最も甘味が強い部分である。また、上述のように、鰹節、煮干しなどでとった出し汁は日本料理には欠かせないものである。ただし、ここで挙げたものはまた、アレルギーを起こす可能性の高い食べ物なので、美味しさを満喫できる人は残念ながら、おのずと限られてくる。

## エキス成分と味

このような美味しさを感じさせる理由は、エキス（溶け出してくる汁）の中の様々な物質（エキス成分）の存在による。少々話は難しくなるが、エキス成分は、窒素を含む遊離アミノ酸、オリゴペプチド、核酸関連化合物、有機塩基と、窒素を含まない有機酸、糖とに分類される。アミノ酸は前所述べたように、本来、タンパク質を構成する成分ではあるが、タンパク質に組み込まれない状態のものを遊離アミノ酸とよぶ。表に示すようにアミノ酸にはそれぞれ特有の味がある。最も有名なのは昆布だしに大量に含まれるグルタミン酸であろう。魚介類にも多かれ少なかれ含まれている。某社の調味料「味の素」の主成分がこれである。そのほか、トマトにも多く、緑茶の旨味もグルタミン酸の同類（テアニン）による。他に重要なアミノ酸として、鰹節だしの風味に貢献するといわれるヒスチジン、ウニ特有の風味に欠かせないバリン、メチオニン、ホタテ貝などの甘味を支えるグリシンなどがある。

表 アミノ酸の味

甘 味	グリシン、アラニン、スレオニン、プロリン、セリン、ヒドロキシプロリン
苦 味	フェニルアラニン、アルギニン、ロイシン、イソロイシン、バリン、メチオニン
酸 味	ヒスチジン、アスパラギン酸、グルタミン酸
塩 味	アスパラギン酸
旨 味	グルタミン酸、アスパラギン酸

もう一つの大事なグループが核酸関連物質で、鰹節だしに多く含まれるイノシン酸、干しいたけに多いグアニル酸が主体である。魚の干物や肉類の旨味の主成分はイノシン酸である。イノシン酸はATP（アデノシン三リン酸）というエネルギー物質の分解物であり、動物が死ぬと次第に分解が進んで、イノシン酸が多くなる。生物を生かすための物質が美味しい物質に変化するのだから不思議なものである。また、新鮮すぎるものよりも、ほどよく古くなったものの方が美味しいということになる。マグロや肉類では冷蔵庫中に一定期間おいてから食用にするのはこのためである。生け簀から取り上げて生け造りにした魚が美味しいのかどうかは疑問である。イノシン酸のもう一つの特徴はグルタミン酸があると、お互いに旨味を強めあうこと（旨味の相乗効果）である。昔の人の知恵は大したもの、昆布と鰹節を合わせてだしをとると一層美味しいものに仕上がることを経験的に知っていた。科学は先人の知恵、知識を理屈をつけて説明しているに過ぎないことが多い。

他にも、タンパク質そのものやグリコーゲンが甘味やこくを強めているという説もある。微量なものまで含めると数多くの物質が味の発現に貢献しているが、主要成分だけ混ぜ合わせて合成エキスを作っても、似たような味が再現できるという。しかし、味覚には呈味成分だけでなく、香りもまた大切で、鼻をつまんで、あるいは風邪などで鼻が詰まった状態でもものを食べても美味しくは感じない。醤油の香り自体も魚介類の風味を引き立たせ、わさびや刺身のつまも、なぜか相性がよい。煮たり焼いたりすると香りが一段と引き立ち、違う味わいが楽しめる。また、我々は目でも味わっている。暗闇で、あるいは目隠しをして食べても美味しいとは感じない。そのほか、刺身などの歯ごたえ（こりこり感）、ねっとり感、脂のノリ具合、のどごし、適度な温度等も不可欠な要素である。さらに、器にきれいに盛られれば、まさに芸術品であり、食べる人の感性を刺激する。ほどよく空腹であれば美味しさは倍增する。ソクラテス曰く、「食物の最も良い調味料は食欲である」。一方、味覚は食べる人の機嫌（喜怒哀楽）や食卓の雰囲気、食事をともにする相手によっても大きな影響を受ける。したがって、美味しいものを美味しく食べるためには、これらの条件にも恵まれていなくてはならない。

## 自然界の賜物のすばらしさ

魚介類を前にしたら、畏敬の念を持って、そこに含まれる呈味成分を一つ残らず味細胞にこすりつけるくらいの気持ちで、味わいたいものである。これは



また、我々の味覚を鍛え、食生活を豊かにし、幸福感をもたらし、よくぞ日本人に生まれけり、の感を強くさせることだろう。これらの美味しさはまた、ご飯よりも日本酒と相性がよい（酒の肴である）ことも事実である。魚介類の風味の謎が解明されればされるほど、自然界の賜物のすばらしさに、ただただ頭が下がるばかりである。また、それぞれの魚介類が生きるために必要な成分として呈味物質を絶妙なバランスでためこんだ結果、人間（主に日本人）を魅了することが、ますます不思議に感じられる。

一方、まずくて食えない魚もいる。猫もまたいで通るので、通称「猫またぎ」という。人間に好かれる魚、嫌われる魚、気にもとめられない魚。なぜ、このような分類ができるのか、現時点では説明のしようがない。ただ、食べられたくないがために不味い物質を蓄えることも、自然界で少なからぬ種類がとっている手段ではある。美味しい物質をためこんで人間に気に入られている生き物に、はたして何かメリットはあるのだろうか。とりつくされて絶滅の危機に瀕しているものもいるというのに。

# 和菓子の意匠 (2)

(株) 虎屋・虎屋文庫  
青木 直己

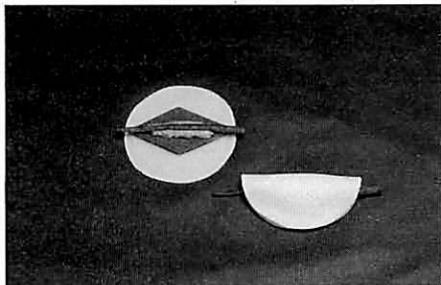


写真1 菱葩

## 1. 陰陽の形

お正月を彩る和菓子に「はなびら餅」があります。半円形の餅の中に三角形の赤い餅が透けて見え、端からごぼうの先がのぞいています。このお菓子はもともと菱葩ひしはなびらという正月の行事食でした。

古くから宮中を中心に公家社会などで食べられ、現在でも正月に御所で召し上がられているということです。直径15cmほどの薄く伸ばした丸い餅の上に、小豆の渋で染めた四角い菱餅を置きます。そのうえに白味噌を塗り、柔らかく煮たふくさ牛蒡を載せるのです。かつてこの餅を頂いた人びとが、丸餅で菱餅や味噌、菱餅に牛蒡を包んだことから「つつみ雑煮」と呼ばれていました。今でも白味噌は京都が本場、お正月の雑煮も白味噌だそうです。つつみ雑煮とは言い得て妙な表現です。

菱葩は、菌固はがためという正月三が日の行事に由来します。菌とは齢よわいのことで、菌を固め、長寿を祝うために鏡餅、大根、瓜、猪肉、鹿肉、押鮎などを食べるのです。

古くから御所などに伝わる鏡餅の図をみると、丸い伸ばした餅と、赤い菱餅が描かれているので、正月にふさわしい餅だったのでしょう。ごぼうは年魚とも呼ばれる押鮎おしなの見立てです。まさしく菱餅はお目出度い食べ物と言えましよう。

さて、菱葩の形です。前近代おんみょうどうの社会では陰陽道が、生活のいろいろなことを律していました。その中に物事を陰と陽に分ける考え方がありました。もちろん陽が吉なのですが、数字では奇数が陽、天が陽で地が陰、男が陽で女が陰な



のです。そして丸が陽で、四角は陰にあたります。菱葩の丸い餅と菱餅は、宇宙を表わしているとも言えるのです。単純な形のようにありますが、なかなか奥深いものがあります。

長く正月の行事食として続いた菱葩を、裏千家の家元が御所の許可をいただいて初釜に用いたのがはなびら餅の最初で、明治時代のことです。ぜひ来年の正月には、陰陽の形を召し上がってみてください。

## 2. 季節の形を食べる

早春、百花にさきがけて咲く梅の花は私たちに春の香りを届けてくれます。前回ご紹介した未開香は、梅の香りのイメージを食べる和菓子です。梅は和菓子にとって重要なモチーフで、いろいろに意匠化され、和菓子屋の店頭をにぎわしています。

梅にかぎらず花は季節を表わします。たとえば日本人の精神性を象徴するといわれる桜もそのひとつ。毎年桜の時期になるとそわそわ、うきうきするのは私だけではないでしょう。爛漫と咲き誇る桜の花は、寒い冬が終わり、やっとおとずれた春を感じさせてくれます。

花見にかぎらず、この時期になると多くの和菓子屋の店先に登場するのが、桜餅です。桜餅は、桜を意匠化したというよりも、桜そのものを味わう和菓子といえます。塩漬けた大島桜の葉で、餡を包んだ生地をくるみます。生地は関西が道明寺、関東は小麦粉生地が多いようです。葉から餅に移った桜の香りを楽しむもよし、餡の甘さと葉の塩味を一緒に味わうことも、このお菓子の特徴です。桜の花の形こそしていませんが、塩漬けた葉が直接的に桜をイメージさせてくれます。

ただなんと言っても桜は、菊や梅などとともに和菓子にもっとも多く登場す



写真2 霜紅梅（梅の和菓子）

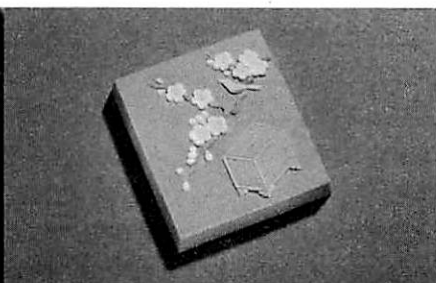


写真3 初音（梅の菓子）（「和菓子で遊ぶ 洛中洛外図」展より、撮影・市川）

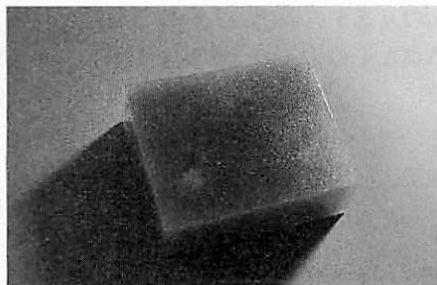


写真4 吉野の里（桜の菓子）

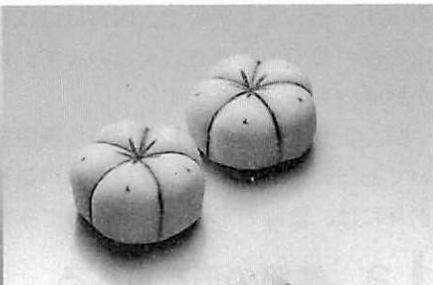


写真5 嵐山（桜の菓子）

る花でしょう。その数はそれこそ枚挙に<sup>いとま</sup>遑がありません。各地の桜の名所に想を得たものも多く、和菓子でめぐる花見の旅も楽しそうですが、ここでは桜のお菓子をいくつかご紹介するにとどめたいと思います。

青梨というお菓子があります。葛粉を餡生地をつなぎとして練り、蒸してから餡を包んだものです<sup>2)</sup>。色は緑色で、ケシの実をまぶした姿はまさしく梨です。秋は果物の美味しい季節、梨は秋の味覚のひとつとして私たちを楽しませてくれます。種類も多く、二十世紀、芳水や懐かしい長十郎などが知られています。このうち長十郎は赤ナシ系に属し、二十世紀は青ナシ系ということです。

しかし、お菓子の青梨は梨の種類というわけではなく、熟さない前の梨の青さを表わした夏のお菓子です。虎屋の古文書によれば文政10年（1827）に「梨」の名前で登場します。色は青で、ケシの実を付けるとありますから、現在の青梨と一緒にです。餡は、白餡を使うのですが、楊子で切れば白餡が梨の果肉に見立てられます。

みずみずしい青い梨をお菓자에写し取った姿と、葛のなめらかな舌触りが夏の暑さを一事忘れさせてくれます。ちなみに6月に販売される虎屋のお菓子です。また、色を変えて熟した梨を表現した黒梨というお菓子もあります。

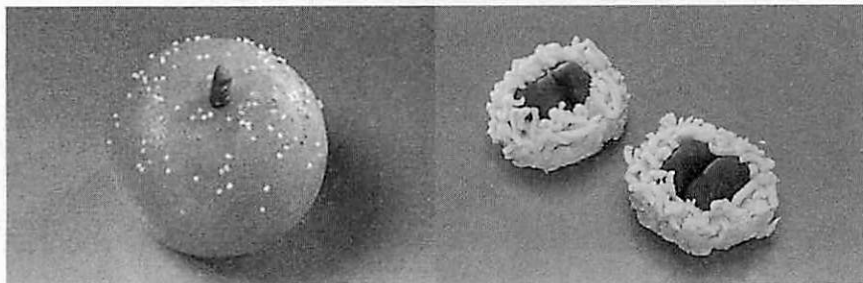


写真6 青梨

写真7 山路の秋

こうした工夫は他にもあります。三内丸山遺跡の調査成果のひとつに、縄文時代から人間の手によって栗が栽培されていたことがあげられます。縄文人たちは自然の山栗だけでなく、自らの手で栗を栽培していたのです。その後も栗は秋を代表する味覚の一つとして食べ続けられ、千利休の茶会記には茶の湯の菓子としても登場します。栗は日本人にとって親しみやすく、かつ大事な食べ物だったのです。また栗は茹でたり、蒸したり、あるいは焼栗など楽しみ方も多く、全国に栗の産地があります。栗の実を抱いたイガの姿は秋の風物詩となっています。

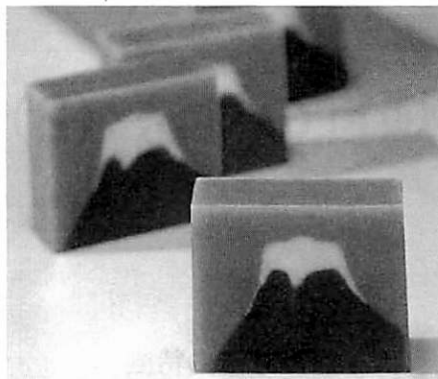


写真8 高根羹

これも虎屋のお菓子なのですが「山路の秋」というお菓子があります。秋に販売される菓子なのですが姿がまさしく栗なのです。新栗を使ったそばろで栗のイガを表わし、中には栗色の実が2つおさまっています。このお菓子の餡も白餡で、皮をむいた実の白さを表現しているのです。非常に手の込んだお菓子ですが、栗そのものを材料として使っているので、新栗の風味や香りも一緒にお楽しみいただけます。

「山路の秋」は、昭和58年（1983）に、当時の虎屋の店主、黒川光朝が命名した菓銘です。秋の山道になる栗を思わせる名前ですが、同じ姿でイガを緑色にした「ささ栗」は江戸時代から続くお菓子です。和菓子は意匠と菓銘が一つになってこそ楽しみが増すのかもしれませんが。

さまざまな意匠で私たちを楽しませてくれる和菓子、町の和菓子屋さんやデパートの地下の食品売場には、季節を彩る和菓子の姿が見られます。ぜひ、和菓子屋を散策しながら、季節の和菓子を味わい、またその姿や菓銘の響きをお楽しみください。

(注)

- 1) 塩押しあるいは塩漬けした鮎のこと。鮎はその年に生まれ、その年のうちに死ぬので年魚ねんぎょとも呼ばれる。
- 2) 虎屋では、この製法のお菓子を水羊羹製と呼んでいます。

## 煉瓦の寸法 (2)

(財)鉄道総合技術研究所  
小野田 滋

### 4. 煉瓦寸法の特徴

さて、前回は全国の煉瓦の寸法がおおよそ7種類程度に大別されることを実測結果によって示しましたが、それぞれの煉瓦寸法にはどのような特徴があるのでしょうか？ 今回は、この7種類の煉瓦の寸法について、地域性や時代別の特徴を見てみましょう。

(1) Iグループの煉瓦 (長さ×幅×厚さ=228.1×112.3×76.2mm)

Iグループの煉瓦は、長さ、幅とも大きく、また厚さが70~80mmと群を抜いて厚肉なプロポーションを持つグループで、体積も2000cm<sup>3</sup>に達するなど、わが国の煉瓦としては最大級の大ささを持っているのが特徴です。このような厚みを持つ煉瓦は、前回紹介した大高庄衛門の分類にもなく、きわめて特異な種類のものと考えられます。このIグループの分布は顕著な偏りが見られ、図1のように静岡県下の東海道本線浜松以西から滋賀県中部の野洲あたりにかけての東海道本線の構造物に集中して見られます。また、長野-直江津間の信越

本線にも1箇所のみこの寸法の煉瓦が見られますが、煉瓦に記された刻印などの特徴が東海道本線のもの共通しており、おそらく敦賀から海路で直江津まで運搬され、使用されたのではないかと考えられます。

(2) IIグループの煉瓦 (長さ×幅×厚さ=220.1×105.7×68.2mm)

IIグループの煉瓦は、長さ、

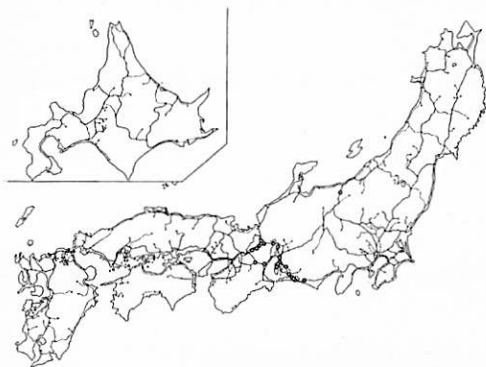


図1 Iグループの分布 (小野田・1998)

幅とも平均的な寸法ですが、厚さが65～70mmとI群に次いで厚肉なグループです。このグループは、大高庄衛門の分類のうち山陽形に相当するものと考えられ、兵庫県下の山陽本線に顕著に見られるほか、静岡県下の東海道本線、大阪の南海電鉄沿線などにも集中して存在しており、Iグループの東側と西側に分かれて分布しているのが特徴です。

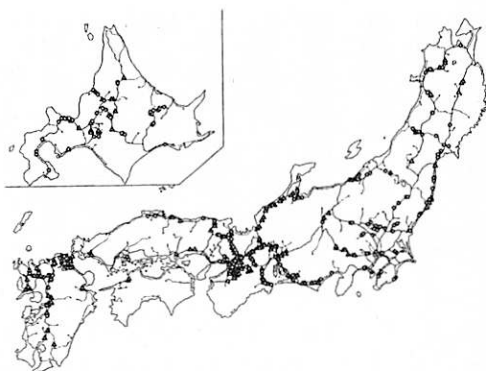


図2 Vグループの分布(小野田・1998)

(3) IIIグループの煉瓦(長さ×幅×厚さ=224.3×107.2×58.8mm)

IIIグループの煉瓦は、長さ、幅とも平均的な寸法ですが、厚さが60mm前後とやや厚めのグループで、全体の約3分の1強を占める数のデータがこのグループに属しています。大高庄衛門の分類では東京形がこのグループに相当するものと考えられますが、大高自身は当時[1905(明治38)年]の煉瓦のうち7割の煉瓦が東京形で占められていたと述べており、実測結果からもその傾向が認められます。

(4) IVグループの煉瓦(長さ×幅×厚さ=227.8×110.6×56.0mm)

IVグループの煉瓦は、厚さは平均的な寸法ですが、長さ、幅がやや大きいグループです。大高の分類でこの寸法に該当するのは作業局形ですが、これを裏付けるように鉄道作業局が建設した東海道本線や肥薩線などの路線を中心に分布しています。

(5) Vグループの煉瓦(長さ×幅×厚さ=222.6×116.3×54.7mm)

Vグループの煉瓦は、長さ、幅、厚さともほぼ平均的なグループでIIIグループに次いでデータ数が多いグループです。大高庄衛門の分類のうち並形がこれに相当すると考えられ、図2のようにその分布も関西周辺と北九州地方に集中して見られます。大高はこの並形が関西地方を中心に流通していると述べましたが、逆に関東地方はまばらで、実際の測定結果からもその事実が証明されたとと言えます。

(6) VIグループの煉瓦(長さ×幅×厚さ=218.6×104.3×51.2mm)

VIグループの煉瓦は、長さ、幅ともに平均的かやや小さく、厚さが50mm前

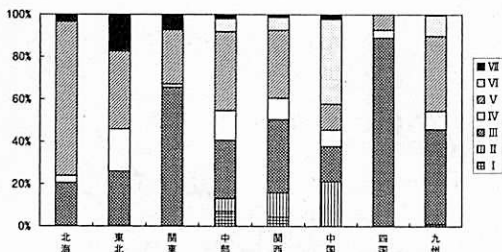


図3 地域別のシェア (小野田・1998)

後と薄肉のグループで、体積も1200cm<sup>3</sup>以下とI群に比べて60%程度の体積(従って重量も60%)しかありません。大高庄衛門の分類のうち山陽新形がこれに相当すると考えられ、このため兵庫県、岡山県、山口県下の山陽本線に顕著に見られるほか、九州の一部などにも分布しています。

著に見られるほか、九州の一部などにも分布しています。

#### (7) VIIグループの煉瓦 (長さ×幅×厚さ=213.3×101.5×55.4mm)

VIIグループの煉瓦は、長さ×幅が小さく、厚さは平均的なグループで、大高庄衛門の分類ではこれにあてはまるグループはありません。東北本線の沿線を中心に、関東、東北地方に集中して分布しています。

## 5. 地域別の特徴

図3は、各地方ごとにそれぞれのグループが占める割合を示したもので、地方によって大きな違いが見られることが理解できます。

北海道ではVグループが全体の50%以上を占めており、この地域の煉瓦が他の地域と隔絶されて発達していたことを示しています。東北地方は、全国的に見て少数派であるIVグループとVIIグループがそれぞれ20%近くを占めており、この地域で行われていた現場での煉瓦生産がこうした数字にも現われていると考えられます。これに対して関東地方は東京形に対比されるIIIグループが全体の3分の2にあたる66%を占めており、銀座煉瓦街建設以来の伝統を持つこの寸法が、関東地方の大規模煉瓦工場を通じて大量に流通していたことを示しています。しかし、中部地方になるとIIIグループのシェアは30%以下となってしまう、逆に並形のシェアが37%と完全に逆転してしまいます。また、中部地方では肉厚であるIグループやIIグループのシェアが合計13%に達しており、この傾向はさらに近畿地方や中国地方で強まっています。こうしたことから、中部地方では関東地方より近畿地方の影響が強かったと考えられます。

近畿地方は、中部地方とともにすべての煉瓦寸法のグループが混在し、この結果からも煉瓦寸法の不統一を訴えた大高庄衛門の嘆きを理解することができます。中国地方は、山陽形に対比されるIIグループが21%、山陽新形に対比されるIVグループのシェアが40%に達しており、山陽鉄道の建設がこの地方の

煉瓦寸法に大きな影響を与えていたことがわかります。四国地方は実測例そのものが少ないのですが、ほとんどがIIIグループによって占められており、北海道と同様に他の地域と隔絶して発達した傾向を示しています。九州地方はIIIグループが45%、Vグループが35%とシェアを分けており、中部地方や関西地方と同じような傾向を示しています。

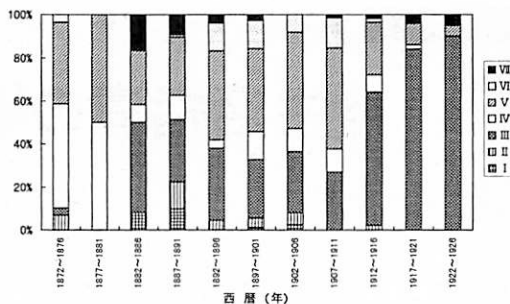


図4 年代別のシェア (小野田・1998)

## 6. 年代別の特徴

図4は、年代ごとの各煉瓦寸法の比率を示したのですが、地域と同様に年代によっても大きな違いを読み取ることができます。

IグループとIIグループは、東海道本線建設の最盛期である1887(明治20)年代初期にピークがありますが、その後は廃れてしまいます。これに対して東京形の煉瓦に対比されるIIIグループは、煉瓦の大量生産が可能となった明治10年代末頃から急激に増加し、以後、明治40年代までは30%弱で推移し、大正時代に入ってから再びシェアを伸ばして大正末には90%を占めるに至りました。先に紹介した大高庄衛門の主張が1905(明治38)年に行われていることから、これが契機となってそれ以降東京形が普及したとも考えられますが、1907(明治40)年には鉄道国有法に基づいて全国の幹線を構成していた私設鉄道が国有化され、国有鉄道内部で煉瓦の規格が統一されますので、こうした要因が重なって東京形へ収斂したものと考えられます。作業局形に対比されるIVグループは、鉄道作業局が鉄道建設の中心であった明治初期に50%近いシェアを占めていますが、私設鉄道が登場し始める明治10年代後半から減少してしまいます。並形に相当するV形は、明治時代の全期間を通じて25~50%のシェアを確保していますが、大正時代になると東京形に押されて急速に衰えてしまいます。

このように、煉瓦の寸法は地域や時代を映す鏡であり、こうした個々の煉瓦の寸法を調べることによってその系統を把握することがある程度可能となるのです。

# 食生活指導の事例 (1)

愛知県立起工業高等学校  
志知 照子

## 1 指導の工夫

食物学習の目標のひとつに「1日分の献立を立てることができる」と掲げています。目標達成のためにいろいろ工夫をしていますが、指導に困難を感じています。

### (1) 5年前からの試行錯誤

生徒たちに、朝、昼、晩の献立を考えなさいという課題を与えたとき、ほとんどの生徒がお手上げ状態でした。献立が思い浮かばないのです。手がかりとして「明日、食べたいものを書き出してごらん」としても、サンドイッチ、ラーメンぐらいという有様です。とくに食べたいものがないという生徒には昨日食べた献立を書いてもいいとしましたが、「夕べね、肉と卵を煮たのがご飯の上に乗っているのを食べたけれど、それって何というという料理？」という調子で、料理名がわからないのです。「牛肉だった？鶏肉だった？それによって名前が変わるわよ」「そんなこといちいち気にして食べていないよ」とのこと。こんな有様ですから、材料の分量なんて到底思い至りません。

次の年は、日常よく食べられているだろう料理とその材料と分量を一覧表にして「その中から組み合わせを考えて、1日の献立にしてごらん」としました。すると、似たり寄ったりの献立表が集まりました。たとえば、丼物1品だけで汁物も漬物もありません。食卓に関心が薄いのでしょうか。主菜は書いてもその周りがある副菜にまでは考えが及ばないのです。

そういうわけで、3年前からは、献立は一汁二菜の配膳図を埋めるように考えさせています。お膳の枠の中に丸を5つ書いておいて、その中に料理名を書きこませるのです。こうするようになってからは、体裁の整った献立を考えられるようになりました。



## (2) 食品を知らない!

生徒の献立を検討すると、緑黄色野菜がまったく入っていなかったりします。それを指摘すると「緑黄色野菜ってどういう野菜?」という質問が返ってきて慌てさせられました。献立をたてる学習に入る前には、食品群別摂取量のめやすや食品の特質を学んでいて、何が緑黄色野菜で1日にどれくらい摂取しなければいけないか学んでいるはずなのに、それがぜんぜんわかっていない。それで、どれくらい知らないか、調査をしてみても愕然とさせられました。ほうれん草と小松菜の区別がつかない、かぼちゃの外観を知らない、皮付き竹の子の姿を知らない、白菜の旬は夏だと言っている、食物の基礎の基礎が危ういのです。どういう食材があるか知らない生徒たちを相手にどこから手をつけたらいいのだろうかと悩みました。実物を集めて見せようか、でも5クラス1週間にわたって生鮮食料品を調達するのは難しい。そんなときに、ヤマザキからでている『楽しい食事プランシールセット』を知りました。実物を見、触れるようなわけにはいかないでしょうが、これを活用しようと思い立ちました。シール貼りは楽しそうですから、食物学習の最初に計画して、導入としました。

## 指導計画 (21時間)

- 1 食品群別分類表をつくる (ヤマザキのシールを使って) … 1時間
- 2 第1回調理実習「和食の献立」(五目飯、茶碗蒸、酢の物) … 8時間
  - ① 配膳図をつくる (ヤマザキのシールを使って)
  - ② 材料の食品の特質
  - ③ 五目飯の栄養のバランス (バランスシートの書き方)
  - ④ 食品の購入の決め方と選択・保存のし方
  - ⑤ 調理法の種類と調理器具の使い方
  - ⑥ 調味の基本 (調味料の量の割り出し方)
  - ⑦ 調理実習 (2時間)
- 3 第2回調理実習「洋食風の献立」(ハンバーグステーキ、ポテトサラダ、豚汁、ほうれん草の胡麻和え) … 8時間
  - ① 配膳図をつくる (ヤマザキのシールをつかって)
  - ② 栄養素の働き (5大栄養素について)
  - ③ バランスのよい栄養摂取 (バランスがとれているとは?)
  - ④ 献立の検討 (1日分の献立をどう考える?)
  - ⑤ 献立と家庭経済 (栄養価と価格と高齢者にやさしい食材と調理法)

⑥ 食品の安全と衛生（食中毒、食品添加物、環境ホルモン、狂牛病）

⑦ 調理実習（2時間）

4 第3回調理実習（調乳と離乳食と幼児のおやつ作り）…2時間

5 第4回調理実習（鍋貼餃子、青椒炒牛肉絲、黄花湯）…2時間

## 2 クイズ感覚で集中する食品分類

### (1) 食品群別分類表をつくる

これは中学生向きにつくられたもので、食品の絵が描かれた小さなシールです。これが高校生向きに、4つの食品群に分類されています。

シールを配ると、「先生は僕らを馬鹿にしているんじゃないか」という生徒がいました。シールとは、あまりにも自分たちを子ども扱いしているという抗議です。しかし、取り掛かり始めると例外なく無心になってやっています。プリントの下方に答えを逆さまに書いておきますので「できるだけ下を見ないようにやっごらん」と言うと、能力のある生徒は下を隠してクイズを解くような感覚でやっています。家庭科の授業に興味を持てなくて普段ボーっとしてば

1 群	2 群	3 群	4 群	5 群	調味料	加工品
りんご	バナナ	トマト	鶏肉	魚	醤油	パン
みかん	イチゴ	ピーマン	豚肉	牛肉	味噌	餃子
ぶどう	オレンジ	ナス	鶏卵	豆腐	酢	うどん
梨	パイナップル	ピーチ	牛乳	納豆	塩	ラーメン
桃	グレープフルーツ	アボカド	ヨーグルト	漬物	砂糖	お菓子
いちじく	メロン	パプリカ	チーズ	天ぷら	食塩	アイス
りんご	バナナ	トマト	鶏肉	魚	醤油	パン
みかん	イチゴ	ピーマン	豚肉	牛肉	味噌	餃子
ぶどう	オレンジ	ナス	鶏卵	豆腐	酢	うどん
梨	パイナップル	ピーチ	牛乳	納豆	塩	ラーメン

写真1 生徒が作った食品群別分類表

かりいる生徒でも、このときばかりは、黙々と参加しています。

「竹の子って野菜なの?!」  
「バターは牛乳だから1群じゃないの?」「マヨネーズは卵だよね」という声が飛びかいます。  
(写真1)

### (2) 和食の献立の配膳図を作る

第一回の調理実習で五目飯と茶碗蒸ときゅうりとわかめの酢のものを作らせますので、この材料を前時のシールを使って食品群に分類させます。復習にもなりますし、実習のイメージ作りができます。和食の配膳の指導もできます。「五目飯って、こんなにたくさんの材料が入っていたの?」「5種類入っているから五目飯って言うんだろ」と言い合っています。(写真2)

### (3) 食品の特質

ここでは第1回調理実習で使う食品に限って取り上げています。教科書では

1群の食品から順に、4群までで説明がなされています。この順通りでは食品の説明がだらだらと続くことになり、生徒があきてしまいます。それで五目飯のレシピの材料に書いてある、米、鶏肉というように、それだけを取り上げることにしています。

米については、たんぱく質も脂質もビタミンも含むと説明し

ますと、「米はでんぷんだけじゃないの?」という質問が出ます。中学ではでんぷんを多く含む食品として米を学習しているので、米はでんぷんしか含まれないと錯覚している生徒が多いです。

#### (4) 栄養のバランス (バランスシートの書き方・読み取り方)

五目飯は米も鶏肉も野菜も入っているので、生徒は五目飯さえ食べていれば栄養満点と錯覚しています。「それだけでは足りないよ」と言いたくて、このプリントを作っています。

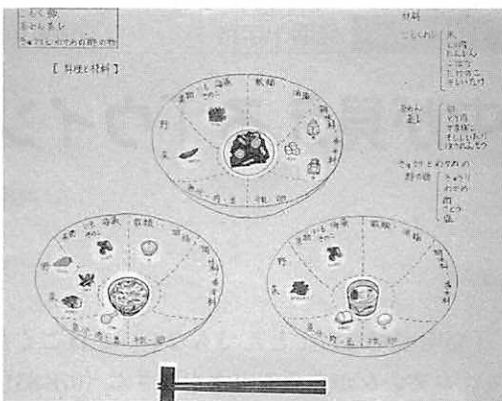


写真2 生徒が考えた和食の献立

### 3 実習費について

1年間の実習にかかる費用については、食器や調理器具は県費で、食材は私費で賄うことになっています。はじめは食材を生徒の持ち寄りにしていましたが、忘れ物があったり、こちらが期待している食材が集まらなかったりしましたので、後には一括購入するようにしました。集金は1000円を現金で教師が徴収していました。年度の終わりに清算して、10年以上は本人に返金して、1円単位の端数は生徒会に寄付していましたが、今は、学年会費として徴収する中に「家庭科実習費」を加えてもらって、そこから支出するようになりました。これで、教師が現金を扱わなくてすむようになったので、それだけでも、負担は軽くなりました。

# 中が見える「ウインドたとう紙」

森川 圭

「発明家だなんてとんでもない。私はごく普通の主婦ですよ」と目を細めニコニコ笑いながら語る吉水幸枝さん（078-851-8115）。実は、暮らしの中からの工夫にかけては日本でも指折りの婦人発明家なのである。75歳になった現在も旺盛な探究心を持ち続ける一方、発明家の育成にも情熱を傾けている。

## 日常生活での工夫

「お寺に嫁いできてからというもの、いつも忙しくて、ほとんど外出すらできないような状態が続きました。広い部屋を効率よく掃除するのに、『こんなぞうきんがあればいい』と思うと、自分でさっさと縫ってしまいました。子どもが生まれたとき、布団がずれて困っても、自分で考え、ずれないように布団をこさえちゃう。そうして生まれたものばかりなんです」と、紙袋の中から、たくさんの品々を取り出して見せてくれた。



写真1 吉永幸枝さん

吉水さんの自宅は、神戸市住吉町にある200年近い歴史を持つ浄土宗・徳本寺である。

三十数年前、京都府のお寺から徳本寺に移り住んだ時、水洗トイレの水が過ぎることに驚いた。三角の水槽を開けてのぞくと、玉のついた棒がストンと下がり切れば水が止まることが分かった。これを速く下げるために、ビールの空き瓶に水をつめ、棒の両側に1本ずつ入れてみた。その分だけ速い。7カ所あるトイレに計14本、三十数年間でどれだけ節水できたことか。

子どもの頃から、手芸や工作が大好きだった吉水さんは、その器用さを生かしながら日常生活を少しでも便利にしてくれるような品を次々と考案していった。

「毎日の家事を愚痴っぽくやっていたら、つまらないでしょう。家事でも育

兎でも工夫しながらやれば、見違えるほど楽しくなりますよ」と語る。

## 手抜きのための発明

そんな吉水さんが“発明”という言葉と出会ったのは、1972年。兵庫県で開催されていた「暮らしと発明展」を見に行った時からだ。「それまで、発明っていのうは、エ

ジソンとかキューリー婦人などが考えるものとはばかり思っていたんです」。ところが発明展をのぞくと、自分が日頃考えていたり、家族のために作ったものと同じようなアイデアグッズが並んでいる。住職の妻の仕事、義父母の世話、子育てと超多忙だった吉水さんにとって、“それ”は手抜きのための工夫だった。「これなら私にもできる」と、その場で発明協会に入会することを決めた。

入会直後から特許の取り方などを勉強。それもそのはず。これまでに考案した作品を弁理士に見せたところ、「それ全部を特許出願しなさい」といわれたからである。忙しい家事の合間を縫って、翌月には早くも展示会に出品。しかも、いきなりトップ賞を受賞してしまった。この時の出品作は「中が見えるたとう紙」。

「うれしくて足が震えました。それからいろんな賞をいただきましたが、初めていただいたあの賞のことは忘れません」

吉水さん一家は、お寺という職業柄、着物を着て接客にあたる機会が多く、自ずと家族全員が着物愛好家だ。ところが、着物は取り出して着るまでが大変。着物は普段は一着ずつ丁寧にたとう紙と呼ばれる和紙に包み、タンスにしまっている。

和紙は不透明だから、内容が分からない。したがって、その都度包みを開いて柄などを確認しなければならない。出し入れを乱暴にすると、たとう紙の中の着物がすれて、シワの原因になるから気を使ってしまう。そのための時間と労力は大変なものだった。

そこで吉水さんは「中が見える包みにすれば、いちいちひもをほどかなくてもすむ」と考えた。最初は和紙の代わりにビニールを使うことを考えたが、これはだめだった。着物がベタベタとくっついてしまい、感じが悪いし空気の流通も悪い。包みの中間を持つと腰が折れてダラリ。ビニールでは柔らかか過ぎた



写真2 ウインドたとう紙



写真3 ポケット付き洋傘

のだ。

そこで別の材料を探したところ、輸出用パイプに使われている発泡ポリエチレン製の包装材料に目が止まった。すぐに取り寄せて着物を包んでみたところ、透明なので内容がよく見えるうえダンボールの波が平行に通っているため空気の流通もよく、腰が折れない。止め具も市販のものは3カ所をひもで結ぶものだったが、それを1カ所にワンタッチで付け外しができるようにした。「従

来のたとう紙より嵩ばるのが唯一の難点」(吉水さん)だったが、すぐにスポンサーがつき、売り出された。

吉水さんは、透明たとう紙を考える一方で、従来のたとう紙に改良を加えた「ウインドたとう紙」というものも考案した。各種の着物をたたんでたとう紙にしまった状態のものを、着物業者は本と同じように“文庫”と称している。従来の文庫は、中の着物を見分ける際、重なっている着物を持ち上げながら柄を選んだものである。「ウインドたとう紙」は何枚積み重ねても横からひと目で見分けられるように、着物を包んだ紙の側面の一部分に、透明のセロファンをつけて窓(ウインドー)の役割を付け加えたものである。

## ポケット付き洋傘

もっとも、最初に商品化されたのは「たとう紙」ではなく「ポケット付き洋傘」だった。「主人や息子がすぐに傘の袋をなくすのを見て、広げた傘の内側に袋がしまえるポケットを付けたんです」。だれしも経験のあることだが、出先で雨にあうと傘袋の始末に困って柄に結び付けたりするものの、格好のいいものではない。この作品は大型スーパーのダイエーが目をつけ、「ポケット付紳士傘・婦人傘」として売り出した。ダイエーの新聞広告には、吉水さん自らが登場し、大いに話題を呼んだ。

以来、今日に至るまで吉水さんが考案した発明品は70点を超え、商品化されたものも十数点に及ぶ。

昭和49年3月には、「衣服収納箱」で科学技術庁長官奨励賞を受賞した。この作品は縦60センチ、横50センチ、奥行き90センチの収納箱。取手部分を大きくして虫除け薬の収納用にし、また、手前部分を透明にして中の衣服が一目瞭然になるようにしたもの。これまではいちいち引き出しをあげ、やっと見つけ

でも、捜す時に取り出した不用な衣服を元にもどすのに苦労したが、捜すのも、元にもどすのも簡単な省力タンスだ。

ほかにも、汚れがつかずしかも中の減り具合がよく分かる「毛糸・手芸糸容器」、布地の裁断を簡単にする「目盛りつきアイロン台」、たたみジワをなくし、フタを開けるとひと目で好みの帯が見つかる、帯をつるした「帯ダンス」、野菜がこぼれ落ちない「折りたたみガードつきマネ板」など、多種多様な発明品がある。



写真4 毛糸・手芸糸容器

## アイデアは“愛”

「お金をもうけようなんて気持ちは全然ないですよ。でも、私の考え出した物を欲しいと言ってくくださる人がいるとうれしいですね」と吉水さんはあくまでも謙虚だ。

「私の発明の源になっているのは、その時々を大切にすること。主婦ほどいろんな可能性を持った職業ってないと思うんです。家の中を見渡しただけでもアイデアの種はゴロゴロころがっていますよ」

たくさんの発明品の中には、「回転シート」というものもある。これは誰にでもできるから「皆さんもやってみてはいかがか」と吉水さんはいう。シートは普通、布団にかぶせて周囲の端を折り込むように使うものだが、吉水さんは2枚のシートをはいで筒に作ってしまった。その中に布団を入れるわけで、これなら寝ていてシートがめくれることもないし、また、少しずつずらして使うから、大変長持ちする。東京の大学へ行った息子さんに2枚持たせてやったところ、4年間使って、まったく傷んでいなかったそうである。

「アイデアは“愛”である」。これが吉水さんのモットーである。「物に対する愛着、使う人への愛情、それに、自分のためにしていることが人の役に立つんですから、日常生活が楽しいですよ」。

台所の片隅でふと生まれたアイデア。主婦ならではの暮らしの中に芽生えたアイデアを、工夫という調味料で味付けして大きく育てていく。「たとえ、それが商品化につながらなくても、体験を通じて生活が少しでも合理化できれば、それなりにその人にとっては素晴らしいことです」と語る。

# 江戸時代の機械技術(1) 和時計

青山学院大学名誉教授  
三輪 修三

機械工学の発達の跡をたどるこの連載では、これまでずっと西洋のことを述べてきた。今回と次回は江戸時代の日本で生まれた独特の機械技術、すなわち和時計とからくりの話をするにすることにする。明治以後、わずか100年ほどのあいだに日本は技術最先進国の一つとなった。外国の人はこれを日本の奇跡と呼び、その秘密を知りたがっている。だがこれは奇跡でもなんでもない。江戸時代に蓄えた高い技術レベルと、その後の発展に尽くした先輩たちの努力のたまものである。いまは国際化の時代といわれる。国際化とは英語をあやつることではない。やたらに外国の事情に詳しくなることでもない。国際化とは何よりも(外国の伝統や文化は尊重しながらも)まず自分の国のことをよく知って、これを正しく外に伝えることから始まるのである。

## 1. 江戸という時代

日本の江戸時代は鎖国で社会が停滞した時期と思われているが、これはまちがっている。20世紀イギリスの最大の歴史学者といわれたアーノルド・トインビーやアメリカ・ハーバード大学の歴史学教授ライシャワー博士(駐日大使でもあった)もいうように、江戸時代は250年以上もの長いあいだ戦争がなく、世界の歴史に例のない平和な時代だった。物品の生産と流通は全国的に進み、文学でも芸術でも庶民文化が栄えた。幕府の中央大学(昌平黉)や各藩の地方大学(藩校)をはじめ、いたるところに寺子屋がつくられて、教育は民衆に広くゆきわたった。江戸中期(18世紀初め)の民衆の識字率は当時のイギリスやフランスをはるかに抜いて世界一だった。当時のヨーロッパでは貴族ですら、大多数は自分の名前を書くのがやっとだったという。このように江戸時代の日本は、近代科学と工業技術だけを除けば、成熟した近代国家として世界の最先進国の一つだったのである。



## 2. 江戸時代の時刻法

江戸時代は平和な世の中で武士は官僚化し、商業も発展して人びとの日常生活では時間が重要な役割をもつようになった。当時の時刻制度は「不定時法」といい、夜明けと日暮れ（日出、日没ではない、注を参照）で1日を昼と夜に分け、昼と夜とをそれぞれ6等分して一刻とした。したがって一日は十二刻から成るが、

一刻の長さは昼と夜とで異なり、季節によっても異なる。不定時法は人間の自然な生活リズムに合うもので、昔は世界じゅうどこでも使われていた。それが14世紀ころになるとヨーロッパに機械時計が現われ、ヨーロッパの人びとは機械の動きに合わせて1日を24等分して1時間とする、いまの「定時法」に変えてしまった。機械に人間を合わせたのである。ところが人間の生活リズムは機械のようなわけにゆかない。それで西洋ではいま「夏時間」といって、昼の長い夏のあいだは時計の針を1時間早めて、太陽光を有効に利用しようとしている。これは人間の生活リズムに合った不定時法の良さを部分的に採用するものともいえる。

[注] 江戸時代の天文暦学では暦をつくる必要から定時法を採用して、1日を100等分した一刻を時間の単位とした。いまの14.4分に当たる。「一刻を争う」というときの一刻はこれで、15分弱がのんびきならぬというのは現代の感覚に合わないが、のんびりとした時代だったのだろう。江戸時代の天文暦学では、夜明けは日出の2刻半（現在の36分）前、日暮れは日没の2刻半後と定められた。日出と日没前後の薄明かりのときも昼間に含めたのである。江戸時代の一刻という時間の長さについては、「いっとき」（民間）と「いっこく」（暦学）を混同しないよう注意を要する。

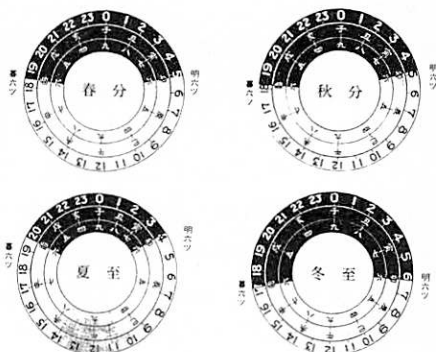


図1 江戸時代の時刻法（不定時法）

## 3. 機械時計の伝来から自作へ

日本に西洋から機械時計が伝わったのは戦国時代のさなか、天文20年（1551）のことだった。来日したフランシスコ・ザビエルが京へ上る途中、周防（山口県）山口の領主の大内義隆にキリスト教宣教の許可を求めて献上した物品の中

に機械時計があった。この時計は戦火で失われて現存しない。現存する最古の機械時計はスペイン領メキシコ総督を通してスペイン国王から難破船救助のお礼として慶長16年（1611）に徳川家康に贈られたもので、いまは静岡県久能山の東照宮宝物殿に保存されている。目覚しつきの置時計で、「マドリッドのハンス・エヴァロ、1581年これを作る」との銘がある。

日本での機械時計の製作は当時ポルトガル宣教師が建てたセミナリオ（神学校）で行われていたらしいが、くわしいことはわからない。確かなところでは江戸時代のはじめ、京都の人形師、津田助左衛門が家康の時計（上記の時計とは異なる）を修理し、これとは別に新しい時計をつくって家康に献上している。彼はのちに尾張徳川家に召抱えられた。名古屋を中心とする尾張地方でからくり（時計の応用である）がさかんなのはこれと関係がある。その後、京都、金沢、長崎などにも時計師が現われて、大名や大商人の求めに応じて技術的にも芸術的にもすぐれた時計がつけられていった

日本人は好奇心が強く、西洋渡来の鉄砲や機械時計をみて、ただちに複製をつくった。真似であってもすぐに同じ物ができるといのはたいした技術力なのだ。いつまでも真似に留まっているのはいけないが、技術がなければ真似すらできないのである。いま世界的に有名なスイスの時計でさえ、もとはといえば当時先進のイギリスの真似から始まったもので、「あんな安物をつくりおって」と始めはけいべつされていたのである。

#### 4. 不定時法への適応と二挺天符式和時計

前に述べたように、江戸時代日本の時刻法は不定時法だった。定時法に合致した西洋の機械時計は、そのままでは日本では使いものにならない。ここで日本人は自然の生活リズムは変えないで、逆に機械時計を不定時法に合わせる、という芸当をしてみせたのである。こうして世界でも例をみない独創的な機械時計、しかも技術的にも芸術的にも完成度の高い機械時計が江戸時代の日本で作られた。和時計である。世界の中でこんなことをしたのは日本人だけである。このことはうんと誇ってよい。

時計を不定時法に合わせる方法には二通りあった。当時の時計は針が1本しかなく、1日に1回転した。不定時法に合わせる一つの方法は、時刻表示

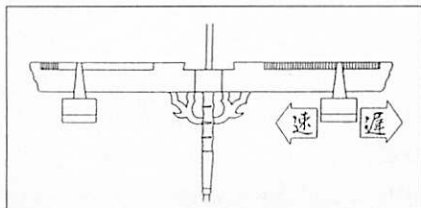


図2 天符の錘の移動による不定時法への対応

の目盛りを可動式にして、目盛りの位置を半月ごとにずらして調整するもので、割駒式といわれる。もう一つの方法は、目盛りは固定したままにして、時刻を刻む天符（図2参照）の錘の位置をずらして天符の動き、つまり針が動く速さを変えるやり方である。この方法では錘の位置を毎日、昼夜ごとに調整しなければならない。このめんどろを避けるために考案されたのが二挺天符式の和時計

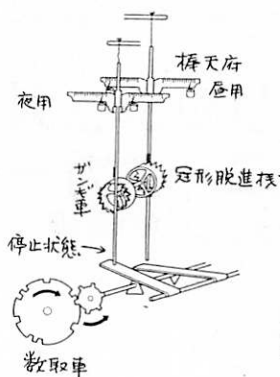


図3 二挺天符式櫓時計とその構造



である。昼用と夜用の二挺の天符を用意し、夜明けと日暮れにこれを「自動的に」切り替えるのである。季節による昼夜の時間変化に対しては、天符の錘の位置を半月ごとにずらして調整する。こんな巧妙な仕組みを誰が考案したのかはわからないが、17世紀の末には二挺天符式和時計が現れている。長崎の出島にいたチチングというオランダ商館長はこんな珍しい時計は見たことがないといってこれを買おうとしたところ、値段が高すぎて買えなかったという記録がある。

和時計にはいろんな種類のものがある。まず櫓時計と置時計がある。豪華な装飾を施したものが多く、大名時計ともいわれる。

時計の応用で万歩計もつくられた。尺時計は日本独特のものである。時計の動力源である錘は重力によって次第に下がっていくから、錘の位置で時刻がわかる、というわけだ。錘は毎日引き上げることにして、目盛り板（節板という）の長さを1日分にしておけば、昼夜の長さのちがいは目盛りの刻みかたで解決する。季節変化に対しては節板を半月ごとに付け替えればよい。尺時計は形が細長いので柱にかけることができ、大商店で広く用いられた。やがて時代は明治になって日本は定時法を採用する。このとき和時計のほとんどは棄てられ、または外国に渡ってしまった。いま国内ではいくつかの博物館でしか見られない。返す

えすも残念なことである。



図4 尺時計（節板式）

# イングリッシュガーデンから シャパニーズガーデンへ

—里山ガーデニングの展望—

京都府立大学人間環境学部

下村 孝

## 里山

連載はじめの計画では最終回の今回は、「里山ガーデニング」がタイトルとなるはずであった。しかし、この言葉は副題に利用することとし、わが国ガーデニングの今後のあり方を示すフレーズをタイトルとして最終回の話を進めたい。

里山とは、畑と水田というわが国農業の主要なフィールドの後背地として存在し、薪炭の材料であるクヌギやコナラの材や畑の地力維持に必要な落ち葉を提供してきた身近な山地を指すなどと定義されることもある。すなわち、中山間農村地域の里のバックグラウンドにある山を指すということになるが。しかし、筆者は里と山を切り離さず、住まいに隣接する水田と畑の「里」の部分とその背後にある「山」の部分をも含めた区域をまとめて里山と定義するのがふさわしいのではないかと考えている。しかし、そのような解釈のほうが最近では一般的のように思われる。筆者の年代の人たちにはこのような里山は実体験のある身近な存在であり、原風景として心の中に根強く残っているのではないだろうか。里山を後者のように定義して話を進めることとする。

## 里山ガーデニング？

突然、耳慣れない用語が飛び出したが、ここには、原風景として日本人の心の中に残っている里山の中に、これからのガーデニングのあるべき姿を探しだそうという主旨が込められている。山里の農家の軒先や庭の花と緑の<sup>しつら</sup>設え、用いられている植物材料、管理手法など、わが国のガーデニングがあるべき姿を示してくれているのではないだろうか。イングリッシュガーデンにあこがれ、模倣し、無理をしてガーデニングを試みてきたにもかかわらず、植物はうまく育たず、枯れてしまう、安上がりの趣味と思って取り組んでみたが、意外に金

もかかり、思った程美しい設えができなかったと後悔している新参ガーデニング愛好家の実態が多くのアンケート調査から浮かび上がってくる。しかし、新たにガーデニングに取り組むようになった人々は、栽培だけでなく、デザインの面にも目を向け、住まいや町並みを美しく彩ることに心を配り、安らぎのコミュニティーの広がりなどの利点にも喜びを見いだしてきたのである。このような愛好家に、ガーデニングを放棄させてはならない。そのために、里山ガーデニングの視点から今後を見つめる必要がある。

## 再び、ガーデニングブームの調査から

前回、内容の一部を紹介した実態調査の他に、筆者の大学に近い区域で、ガーデニングに取り組む人々の実態を調査したものがある。

これは、大学周辺の住宅1600軒余から、花や緑を植えたコンテナを利用して約160軒を選び出し、その中から許可を得た100軒余を対象としたものである。住宅前面を月に1回写真撮影し、その写真をもとに、外観評価、植物更新の有無、管理の実態などを分析した。調査を担当した院生は毎月、1kmほどの距離を歩き、100軒の住宅の前でカメラを構え、それぞれ2、3点の写真を撮るといふ仕事を根気強く続けてくれた。光線の具合が悪くなったり、雨が降ったりすると、翌日の都合のよい時間に出直したりしなければならぬし、7、8月の熱帯並の直射光下での「撮影行」など、つらい経験もあった。しかし、得られたデータは膨大で、数字に裏付けられた貴重な知見が蓄積された。

コンテナに植えられる植物の種類は250を超え、これらを木本類、草本1、2年草、宿根草等に分類してみると、宿根草が30%強ともっとも多く、次いで木本類、20%強、そして1、2年草が18%となった。しかし、100軒余のうちの10軒以上で利用されていた植物を取り出すと、その数は37種類となり、1、2年草が20種類で50%を超えた。一方、木本植物は、針葉樹の品種“ゴールドクレスト”とヘデラ類のわずか2種類に限定されてしまい、1、2年草も、使用されていた総軒数を算出すると、パンジーが480軒で2位のビオラ、220軒を大きく引き離した。しかし、パンジーとビオラはほとんど同じものと考えられるので、これを合計すると700軒になり、それに次ぐ第3位、200軒のペゴニアを圧倒的に引き離す結果となる。さらに、パンジーは月ごとの利用件数でも11月から翌年の6月までずっと1位の座を守っていた。これまで、春の草花とされていたパンジーが、わが国では晩秋から夏前までの季節を彩り続けているのである。住宅前面におかれたコンテナ植栽の中は、木本類ではゴールドクレ

ストとヘデラ類が、草本草花ではパンジーとピオラが圧倒的なシェアで咲き誇っているというのが現状であった。なるほど、これらの植物は丈夫で長持ちな優等生である。ヨーロッパ北西原産のパンジーは、さすがに5月を過ぎると温度の上昇のために徒長気味で見苦しくなってくるが、とにかく、生きながらえて6月まではもつのである。ヘデラやゴールドクレストは常緑で1年中緑を提供してくれる。しかし、わが国のガーデニングの将来はこれでいいのか、というのが私の感想であった。

## 「美しく」がガーデニングの神髄

もちろん、ブームの中で、新たに導入された宿根草や低木類、そして、季節の草花を積極的に取り入れて、コンテナ植栽のローテーションに心がけている家庭も調査の中から浮かび上がってきた。しかし、それらは少数派であり、とりわけ、美しく管理できている事例はきわめて少ないのが実状である。先月号で述べたグリーンアドバイザーへのアンケート調査では、客からの質問の1位が植物の育て方であり、また、今後勉強を必要とする項目の1位も同じ回答になっていた。ブームの中で新しく導入されてきた植物を愛好家も提供者側も扱いかねている現状が見て取れるのである。また、1年を通しての調査で、冬季のコンテナ植栽のみすぼらしさが実態として浮かび上がってきた。コンテナの中に植えられた植物の種類ごとに、開花期などから、それぞれの季節にふさわしい植物かどうかを判定して見た所、季節が過ぎてしまっている不適合植物が、10月を超えると一挙に増加し、その状態は2月まで維持されることが明らかとなった。すなわち、秋に植え替えられた季節の草花は、そのまま、最盛期を過ぎてても放置されて、春の植え替え期を迎えるということを示している。地球温



里山ガーデニングの神髄、畑の縁に咲くチューリップ

暖化の進む中で、都市の気温は上昇し、近畿地方の太平洋側などでは冬季も雪に覆われることはほとんど無い、ガーデニング愛好家にとって、冬の間の住まいの前面の装飾は重要な課題といえる。が、実状は上に見たとおりなのである。安心して利用できる多様な植物が求められているとい

えよう。

## 里山の植物とガーデニング

上で、「里山」にあるべきガーデニングの姿を探ると書いた。しかし、植物材料は自生の植物でなければならぬと主張するのが、本意ではない。もちろん、庭先に、おそらく裏山から移植されたと思われるシャクナゲが見事な花を咲かせているのを見ることもあるし、カエデの下草としてエビネが可憐な花をつけているのを見ると、自生植物のもつ、所を得た落ち着きに思わず感じ入ったりする。しかし、私よりも感心するのは、農家の玄関先のアプローチや畑の畦に、何年も植えっぱなしになっていると思われるプリムラやチューリップが季節を違えず優しい花を咲かせて景観を演出している姿である。また、冬の農家で、犬走りに沿って植えられたガザニア・リゲンスが日溜まりの中でぼつりぼつりと花を付けているのも、上に見た冬季のコンテナ植栽のヒントになる。いずれの草花も里山の自生種ではなく、外国からの到来者である。それらが、あたかも自生種のごとく日本の里山の季節を演出している所にこそ、これからのガーデニングのあるべき姿を見る思いである。上述のグリーンアドバイザーへのアンケート調査で、今後のガーデニングのあり方を尋ねたが、このまま、ヨーロッパの「模倣」を続けて良いという回答は2%に満たず、「日本型に改良する」と日本独自の様式を模索するという回答がいずれも40%を占めた。

連載の中で、人の生活にとって花と緑がいかに大切であるかということを取り返し述べてきた。

人々は、バブル経済崩壊のあとに生じたガーデニングブームのなかで、植物を身近におくことの効用を学んできた。そして今、ブームの沈静化のなかで、無理しなくとも植物を身近に置くことができる自然体のガーデニングを求めた模索がはじまっていると見ることができる。その回答が里山ガーデニングではないだろうかというのが、私の現在の到達点である。これを結論として12カ月にわたる連載の幕を閉じたい。

テスト時間

# 7-10-タイム

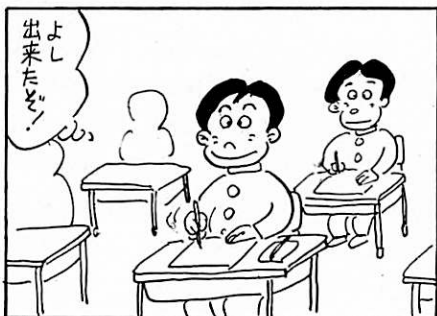
限定

N046



by ごとうたつお

限定

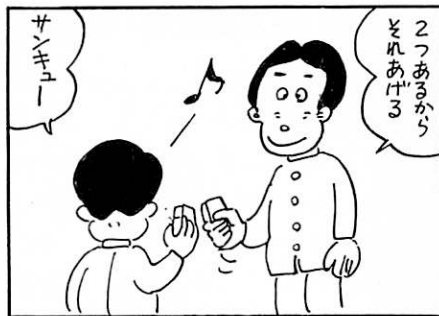
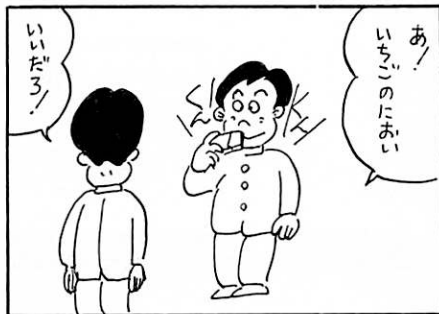




# 寝ぐせ



# におい消しゴム



# ものづくり教育と「学びの教育課程」

[3月定例研究会報告]

会場 麻布学園 3月10日(土) 14:00~17:00

## 「学びの教育課程」創造のためのヒントを探る

新学習指導要領の完全実施を間近に控え、学習者の側に立った教育課程づくりが望まれている。折しも、本誌の2001年3月号で『「学びの教育課程」を創造する』という特集が組まれたので、この号の執筆者の中のお2人を講師にお招きして、改めてお話をうかがい、「学びの教育課程」創造のためのヒントを探る目的で学習会を開催した。そこで、3月の定例研究会はこの学習会を兼ねるという形をとった。当日、講師としてお招きしたお2人は、東京大学名誉教授で日本教育方法学会代表理事の柴田義松氏と和光大学教授で日本民間教育研究団体連絡会世話人の梅原利夫氏である。

学習会当日は、産教連(産業教育研究連盟)の会員をはじめとして、技教研(技術教育研究会)会員、家教連(家庭科教育研究者連盟)会員等、幅広い参加者があり、全員で30人近くになった。沼口博産教連委員長のよりの今回の学習会設定の趣旨説明を含めた挨拶の後すぐに講師の話に入った。

はじめに、柴田義松氏が『技術教室』3月号の論文『「ものづくり」(労働)の教育的意義』の解説を中心に、ご自身の研究と技術教育や労働の教育との関わりについて話をされた。「学校は技術教育を行う場所として始まった経緯がある」という話から当時の様子を描いた絵をOHPを使って参会者に紹介して下さったのが印象的であった。



写真1 柴田義松氏

続いて、梅原利夫氏は、ご自身が子どもの頃に受けた技術教育の経験談から話を始め、『技術教室』3月号の論文「技術科と家庭科の存在意義を問い直す」のポイントとなる点を中心に、話をされた。技術・家庭科に寄せる思いを熱く語って

ださったが、その熱意が参加者にも十分伝わったのではないかと思う。

「ものづくり」あるいは「労働」をどのようにとらえて実践していくかという点を中心に討議が進んだ。企業で使っている「モノづくり」と教育で使っている「ものづくり」の違い、工的な「ものづくり」と農的な「ものづくり」の違い、「労働」と「勤労」の違いについて、いくつかの意見交換がなされた。



写真2 梅原利夫氏

「人間にとって労働は重要な意味を持つものだから、学校教育の中でも取り上げるべきである」という柴田氏の話や「社会科の教科書に産業革命の記述がある。教科書を読んだだけ、あるいは、教師の説明を聞いただけでは、産業革命の持つ社会的意味がよくわからなかったが、自分の目で綜統とひを見て初めて産業革命が理解できた」という梅原氏の話から、技術教育の大切さがくみ取れた。

「科学的認識、技能、技術観が有機的に結びついて、学習の効果をあげることができると思うが、科学的認識あるいは理論的な知識を子どもに植えつけることが不十分なのではないか」「ものづくりでは、手わざでつくる、道具を用いてつくる、実用物をつくるの3要素が大事だと梅原氏はいうが、実用物の意味を作る子どもにとって有用なものという解釈をするならば、その考えに大賛成である」「家庭科にとっても、ものづくりは大切であるが、ものづくりでカバーできないジェンダーや職業・家庭生活も大切にすべきである」などの発言があった。

「技術教育・家庭科教育は人間形成にたいへん重要な意味を持つものだから、何年か後の教育課程の改訂で技術・家庭科という教科が仮になくなるようなことがあっても、技術教育・家庭科教育はなくなるはず。学校教育の中での技術・家庭科の存在感を積極的にアピールしていこう」ということで、学習会を閉じた。こうした研究会をこれからも計画していきたい。

定例研究会に関する問い合わせや資料請求は下記へお願いしたい。

野 本 勇 (麻布学園) 自宅TEL 045-942-0930

E-mail i\_nomoto@yellow.plala.or.jp

金 子 政 彦 (腰越中学) 自宅TEL 045-895-0241

E-mail mmkaneko@yk.rim.or.jp

(金子政彦)

# 第50次技術教育・家庭科教育全国研究大会(一次案内)

主催 産業教育研究連盟

大会テーマ 「巧みな手 科学する頭 人と人を結ぶ心 を育む」

会場 国立オリンピック記念青少年総合センター

〒151-0052 東京都渋谷区代々木神園町3-1 TEL 03-3467-7201 FAX 03-3467-7797

日程・時程 2001年8月5日(日), 6日(月), 7日(火) 一日だけの参加もできます。

日 時	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
8/4(土)												実践を語る会 (資料袋詰作業)		
8/5(日)	(受付)	全体会	記念講演	昼食	問題別分科会	夕食	総会		交流会					
8/6(月)	特別講座	教材教具 発表	昼食	授業実践分科会		夕食	フリータイム							
8/7(火)	実技コーナー	全体会	(見学会)											

参加費 5,000円 (会員4,000円、学生2,000円)

宿泊費 大人1泊 D棟個室：バス・トイレつき4,300円

A棟個室：グループユニット内にバス・トイレ・洗面所・  
談話室2,300円

注意事項 会場は国の施設です。宿泊費用は前金で全納です。ご協力お願いします。  
宿泊棟の種類によって、形態・費用が異なります。D棟男女計60名/  
A棟男女各30名予約済

希望する種類については、申し込み順に決定させていただきます。

パジャマなどの寝具は必要です。

食事は3食2,000円以内で質・量とも十分です(食堂)。

参加申し込みと一緒に概数把握のため仮申し込みしてください。

問い合わせ 〒204-0011 東京都清瀬市下清戸1-212-56-4 産教連事務局

藤木 勝まで

TEL, FAX 0424-94-1302

## 記念講演

「学びのカリキュラムづくり」(仮題)

講師 佐藤学 東京大学大学院教育学研究科教授

## 問題別分科会

依頼レポートや参加者が持ち寄ったレポートをもとに、さまざまな授業実践に共通する問題点や課題を討論します。プリント1枚のレポートも討論資料となります。だれでも自由に意見を述べることができます。

1. 環境教育（取り上げる教材とその視点、ふさわしい教材さがしのヒントなど）
2. 教育課程（教育改革との関連、実施上の諸問題、選択教科の扱いなど）
3. 総合学習（生活科との関連、取り上げる教材、地域との関わりなど）
4. 子どもの発達（障害児教育、もの作りと技術・労働の意義など）
5. 授業研究（授業研究の方法、ビデオによる授業記録の検討など）

## 授業実践分科会

参加者が持ち寄ったレポートをもとに、よりよい授業実践をめざして討論する分科会です。プリント1枚のレポートも討論資料となります。だれでも自由に意見を述べることができます。

6. ものづくりA（木工・金工・布の加工を中心として）
7. ものづくりB（機械・電気・エネルギー変換を中心として）
8. ものづくりC（栽培と食物を中心として）
9. 情報とコンピュータ（コンピュータの利用・通信ネットワークを中心として）
10. 家族と家庭生活（人間の発達と家族・すまいと地域を中心として）

## 特別講座

先端技術を支える地域の産業、服飾・流通産業、教育、保育などに直接携わる方の講演と懇談です。

柴田義松（東大名誉教授）、井上高光（さつき幼児園理事長）、亀田真理（伊勢丹ザ・メッセージバイヤー）、増田俊彦（東洋工芸株式会社社長）、他

## 教材・教具発表会

あっ、こんな教材・教具があったのかと興味あるものが参加者から紹介されます。自分の教材を披露することができます。

## 実技コーナー（内容検討中）

すぐ使える教材を自分の手で実際に作り持ち帰ります。材料費は実費。これを機に全国に広まった教材も多い。多くの方が参加できるように昼間に行うようにしました。

「教育改革国民会議」の提案を受けて、「学校教育法の一部改正」などの法改正が審議される。学校教育法第26条の「児童の出席停止」は「市町村の教育委員会は、性行不良であって他の児童の教育に妨げがあると認める児童があるときは、その保護者に対して、児童の出席停止を命ずることができる」となっていて、

第40条で「中学校にこれを準用する」とある。高校には、この「準用」はない。それは、高校では第11条の「学生・生徒等の懲戒」が適用されるからである。「学校教育法」が出来た時は「伝染病にかかり、若しくはその虞のある児童または性行不良であって」となっていたが「伝染病」は1958年に「学校保健法」2条に移されたという経緯があり、「性行不良」を「伝染病」と同列に扱ったという、子どもの人権を尊重したとは言えない出発点を持っていた。今回の改正は、出席停止を命じることができる子どもの行為として、①他の小・中学生の心身に損害を加えるか財産に損害を与える②職員に心身に損害を与える③学校の施設または設備を損壊する④授業その他の教育活動の実施を妨げる——という点を示した。その上で、出席停止にした子どもに対して「学習に対する支援その他の教育上必要な措置を講ずるものとする」とした（2月14日「朝日」の記事）。事実、これまで、「出席停止」にしても、その間の教師の労働過重に対する保障は全くなく、家庭訪問などに心身をすり減らし、教師のほうで「不登校」になる例もあったので、こういう「支援」が具体的に行われることは、よいことであるが、これだけでよいものであろうか。

教育時評



## 学校教育法改正と 「出席停止」

「学校教育法」第11条の「学生・生徒等の懲戒」は「校長及び教員は、教育上必要があると認めるときは、文部大臣の定めるところにより、学生、生徒及び児童に懲戒を加えることができる。ただし、体罰を加えることはできない」とあるが、「学校教育法施行規則」第13条第2項から第4項までに「法律効果を伴う

懲戒」（退学、停学、訓告）が書かれているが、小学校、中学校は除かれている。小学校、中学校では「個別に呼んで叱る」とか「立たせる」などの「事実上の懲戒」は、これまでの判例から「体罰」でなければ認めている。この「懲戒」と今度の「出席停止」はどう違うのかを子どもに納得させるのは難しいのではないか。学校長の判断によるのではなく、教育委員会が決定するので、学校長の権限を通り越して行われる可能性は依然として残る。「懲戒」ではない、と強弁しても、事象としては「懲戒」とかわりはない。また、新しい指導要録の「参考様式」が2000年12月4日の教育課程審議会答申で示されたが「総合所見及び指導上参考となる諸事項」という文章で記入するかなり広いスペースが取られているので、事実として「出席停止」が行われたのに、これを書かないことは難しい。「開示」を前提とすると、教師の悩みは尽きない。これが、「指導用録抄本」とし上級学校に送られた場合に、不利な影響が出るのは避けられないであろう。また、「出席停止」措置の決定を不服とした場合の救済手段も書かれていないが、このような場合の「適正手続」は明記されるべきであろう。

（池上正道）

- 17日 ▼東京都立衛生研究所は下痢症の治療薬として広く使われる特効薬ニューキノロンが効かないサルモネラ菌を検出していたことが分かった。専門家はこの種の耐性菌がこの5年間に急増していると指摘している。
- 18日 ▼総務庁や郵政省はパソコンや周辺のコードなどから漏れる電磁波を通じて情報が第三者に盗まれる危険性について自己防衛や対策の必要性を呼びかけた。
- 19日 ▼文部科学省は指導力に問題のある教員への対応を明確にするために、地方教育行政法の改正案の原案の内容を明らかにした。本人の同意なしに子どもを直接に指導しない職に異動させることができるようになる。
- 21日 ▼文部科学省の調査によると、今春の高校卒業予定者のうち、就職希望者の昨年12月末時点での内定者は過去最低だった前年同期と比べ、わずか1.5ポイント増えたものの僅か72.8%で、厳しい状況にあることが分かった。
- 23日 ▼米国のワシントン大学や航空宇宙局(NASA)の研究チームは、約2億5千万年前に生物種の約9割が減んだのは巨大隕石の衝突が原因らしいと米科学誌サイエンスに発表。
- 24日 ▼青山学院大学理工学部の秋光純教授らは電気抵抗がゼロになる超伝導材料として実用面で優れた物質を発見。これまでの最高の絶対温度39度で超伝導となる二ホウ化マグネシウムは、経済的に見合う化合物として期待されている。
- 1日 ▼環境省は安価で低公害というガソリンの代替え燃料のガイアックスについて、自動車排ガス調査を実施したところ、ガソリン使用時よりも一酸化炭素と炭化水素の排出量は少ないものの、窒素酸化物は逆に増えたことが分かった。
- 4日 ▼九州大学大学院の入江正浩教授らは光が当たると1ナノメートルの単位で伸び縮みする有機化合物の結晶を発見。ジアリアルエテンと呼ばれる一種の化合物。
- 4日 ▼「新しい歴史教科書をつくる会」の主導で編集され、検定中の中学歴史教科書について、文部科学省は137カ所に上る検定意見を付け、筆者側はすべての部分で修正した。
- 5日 ▼日本橋女学館短期大学の池木清教授の調べによると、女性の小学校長の割合は最高が富山の37.6%、最低は北海道の5.1%と地域によって格差が大きいが分かった。
- 6日 ▼文部科学省の調べや朝日新聞によると、卒業式での日の丸掲揚、君が代斉唱をめぐる教育委員会は地方公務員法上の職務命令を出して実施を求める例が増え、従わない場合は懲戒処分も予想されるという。
- 8日 ▼米ルーセント・テクノロジー社ベル研究所などの国際研究グループは、マイナス270度以下の極低温で超伝導体になるプラスチックを発見。
- 12日 ▼兵庫県宝塚市の市立良元小学校で男性教頭が男児生徒の首筋にカッターナイフを突きつけていたことが分かった。(沼口)

『ものづくりの方舟』赤池 学著

A 5判 342ページ 3,200円(本体) 講談社 1999年7月刊

熟練や技能は縄文時代以来のものづくりの淘汰の歴史の中でサバイバルしてきたものである。技術の安全性とその機能は日本で多く深く、たくわえてきた知恵であり、次世代の製造業の重要な源であり、武器であるというのが著者の考えである。

1960年前後の世代の人たちは浅草のりの栽培農業に代表される自然経営の産業とそれと違うハイテクなものづくりという産業が発展するいうなかで生まれ育った世代で、本書ではこの世代こそ地球環境を守ることの解決法を提案できると書いている。

高度成長を支えた技術が便利だと思った容器からダイオキシンのような有害な物質が流れだしたり、冷蔵庫やエアコンに使われ暑さを征服した夢のような物質とほめられたフロンガスが、オゾン層を破壊する悪者とわかってきた。脱エネルギーの主役とみられてきた原子力がチェルノブイリのように取り返しのつかない不幸を人類にもたらした。人類はすばらしいと評価された物質やシステムを発展させた。しかし、わずかな年月でマイナス面が明らかになるものも少なくなかった。

本書が「方舟」という題名を付けたのは旧約聖書の話である。人類の墮落を怒って神が大洪水を起こしたとき、ノアが家族とともに生活に必要な最小限の必需品や動物とともに方舟に乗り込んで難を

のがれ、人類は滅びなかったという。

本書が明らかにしようとしているのは、人間が必要としている方舟につむべき科学技術はどのようなものであるべきかということである。地球温暖化が進み、エネルギーの削減が必要になり、また、有害な化学製品の削減が必要になっている。復元可能な生産の材料は動植物からえられる。また、超軽薄短小なものづくりの技能も材料ごとの作業と、加工法の開発の伝承を必要としている。この両者は今まで古いものとして切り捨てられてきた。この本はそれを身近な生活や生産の中から紹介している。

例えば、手の不自由な人の使うバリアフリーの食器はどのように作られているか、エアコンを使わない次世代の住宅、マニュアルもなく数式を解いていく能力とは別の創造力を必要とする金型作りなどのケースをこれでもか、これでもかというほど、あげている。その結論として、「不思議さが手の中から生まれる喜びの教育を、私たちは忘れかけている」と述べている。

著者が訪問した企業は大小をあわせて50以上もある。インタビューの内容は技術科の教材に関連しているものが多い。企業で働いている熟練技能者の話がおもしろい。しかし、日本の例だけではなく、欧米のケースをあげて、客観的に観察している。技術科の教師の実践に自信を持たせてくれる本と思われる。(永島利明)



## 図書紹介

『にっぽん台所文化史<増補>』 小菅 桂子著  
A 5判 256ページ 3,000円(本体) 雄山閣出版1998年4月刊

本の帯には「台所と調理具のうつりかわり」「カマドと水甕にはじまる台所からシステムキッチンまでの道を、台所道具、食生活の変化などとともにたどる台所変せん史」と書いてある。

台所や道具は食生活により変化し、住宅全体にも影響を及ぼす。したがって、この著は、台所・道具から見た食生活史でもある。

この本の最大の特徴は、書籍のみならず、新聞記事、製造会社の宣伝パンフレット、新聞の俳句欄、婦人雑誌の記事や掲載された広告、コマーシャルなど取材源が多岐にわたることである。したがって写真・図版が多く具体的に当時の様子が良くわかる。物のようすのみならず、台所を使う人の動きまで目に見えるようである。これは著者の経歴からくる研究姿勢によるところが大きい。

著者は大学卒業後、ニュース映画とテレビニュースを作る製作現場で仕事をしている。著者は「身についた報道屋としての物の考え方、調べ方が脈々と生きている。なにごとにやらずまずとにかく足で調べること、あわせて生活史として記録された日々のニュースを常に取り込み、活かすこと、それを土台に原稿を書き、しゃべる、それが私の仕事の進め方なのである。したがって今回の台所史もただ単に台所の歴史を書くというのではなく、どういった時代背景の中で、生活用具が生まれ、台所が変化していったのか、それは食が先か、道具の変化が先か？明治、

大正、昭和という時代の中でこれらがどう育ち、どのように生きていったか、その精神を根底において、つまりドキュメンタリーとしての台所史を書きたかったのである。」と述べている。

竪穴住居から述べてあるが、主として文明開化以降について述べている。掲載されている図版をいくつか紹介しよう。

「出島のオランダ屋敷」(著者は日本の台所イコール食生活の文明開化はここから始まったと考えている)。

横浜開港資料館蔵の「亜墨利加人之図パン製ノカマド」。

明治10年に来日したモースの著書『日本のすまい・内と外』から「都市住宅の台所」「七輪」「(小物差しの)竹筒」「古い農家の台所」「カマド」。

女子師範学校教科書『厨房心得』は座式台所が描かれている(近々30~40年前までは座って勝手仕事をしていた)。

日本でガス灯がともったのは明治5年だが、調理用熱源になったのは大正になってからと述べ、報知新聞の広告には「たった一本のマッチで」「18分で二升のご飯が出来た」というコピーがある。

『家事教科書』から水の「濾過器」や初期の氷を入れて使う冷蔵庫が掲載。

明治以降の図や写真に登場するのは外国人を除いてほとんどが女性である。そこには毎日延々と続く家事労働が見える。現在の台所と比較して考えると、台所の変遷は女性の家事労働軽減の歴史とも言える。(野田知子)

### 特集▼「ものづくり」を通して深まる学び

●技術教育における「ものづくり」  
●高校職業学科の7年を振り返る  
●クワを持ち耕しはじめた生徒たち

奥野亮輔  
石川幸孝  
福岡あゆみ

●子どもの力を引き出す「ものづくり」  
●小学校1年生の「ものづくり」  
●学校・家庭・地域をつなぐ「ものづくり」

佐藤教子  
真山英子  
鈴木・吉田

(内容が一部変わることがあります)

#### 編集後記

●特集の居川実践を読んで、先を越されたと感じた。ボンボン船の船体を紙で作るという点である。私としては牛乳パックを利用して船体を作ることを考えていた。廃物利用であり、塗装の必要もない。●ボンボン船を走らせると生徒が夢中になることは間違いない。そこで、もう一つ考えているのは、製作時間が充分取れない場合は、銅パイプの部分は、あらかじめ加工済みものを貸し出すのである。いかに速く走らせるか、船体の設計に時間をかけるのである。どこに重点をおくかで、まだまだ活用できる教材である。開発者の白銀さんの発想にあらためて敬服する。●ベビーエレファントも産教連が生んだ教材と言える。開発者の藤木さんは現在の事務局長である。しかし、村瀬実践では、生徒に先輩たちの感想文を読むことで、より良い記録を出すように、生徒たちの意欲を引き出すという授業展開の工夫をしている。良い教材は、授業展開の工夫で、さらに生徒を生き生き

させる。●今時の子どもたちは、「意欲がない」「自分勝手だ」ということをよく聞くが、千葉県浦安市での三番瀬クリーンアップには、多くの子どもたち、青年たちが参加している。前田さんの報告の中での、「子どもたちへの環境教育への障害になっているのは、無関心な大人たちだ」という指摘には同感である。目的がはっきりと自覚できれば、「3K」嫌いといわれる子どもや若者でも、三番瀬クリーンアップのように汚れることも厭わずに、自らの意志で取り組むのである。「奉仕活動」ということを法律で押し付ける必要はないのである。●教育時評にあるように、今審議されている「学校教育法の改正」で「出席停止」が議題になっている。手に負えない生徒に対して、その親に「お宅のお子さんは、学校に来なくてよい」というのだから。40人も教室に押し込んで、「はやくはやく」「もっともっと」と競争させるのを止めれば、こんな法改正は必要ない。(A・I)

#### ■ご購入のご案内■

☆本誌をお求めの場合はお近くの書店に定期購読の申込みをしてください  
☆書店でお求めになれない場合は農文協へ、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。  
☆直送予約購読料は、1年間8640円です(送料サービス)。☆農文協へのご送金は、現金書留または郵便為替00120-3-144478が便利です。  
☆継続してお届け致しますので、中止の際は1ヵ月前にご連絡下さい。  
☆1993年3月号以前のバックナンバーのご注文・お問い合わせは民衆社(TEL03-3815-8141)へお願いします。

技術教室 5月号 No586◎

定価720円(本体686円)・送料90円

2001年5月5日発行

発行者 坂本 尚

発行所 (社)農山漁村文化協会

〒107-8668 東京都港区赤坂7-6-1

電話 編集03-3585-1149 営業03-3585-1141

FAX 03-3589-1387 振替 00120-3-144478

編集者 産業教育研究連盟 代表 沼口 博

編集長 飯田 朗

編集委員 植村千枝、永島利明、沼口 博、三浦基弘、

向山玉雄

連絡所 〒333-0831 川口市木曾呂285-22 飯田朗方

TEL048-294-3557

印刷・製本所 凸版印刷(株)