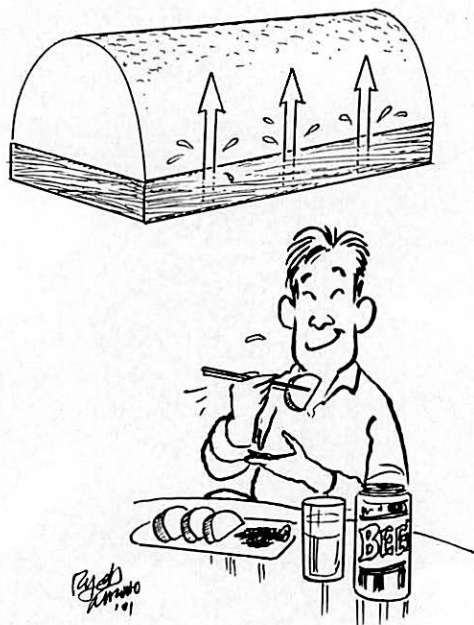




デザインの文化誌 (5)

カマボコ



カマボコが作られた年代は、はっきりしない。^{まんじゅうや ぼん}饅頭屋本の『節用集』(1496年)に、「蒲鋒・蒲鋒」などの字が見える。そして、足利義晴將軍の献立(1522年)に「かうの物、かまぼこ、ふくめ鯛」と記してある。^{うんばいろは}『運歩色葉集』の「^{かまぼこ}蒲穂子」という字があることから、室町時代中期には、ガマの穂を形どったものが現われたようだ。

板付カマボコの初出の文献は、『食物服用之巻』(小笠原備前守政清、1508年)。板をつける理由は、カマボコに水分が多いときは、板が吸収し、逆に乾燥しはじめると、板からカマボコに水が補給されるからである。板についた(?)先人の知恵。



今月のことば

体を張って教育に

東京工業高等学校

熊谷穰重

毎年冬になると右手の親指が痛む。それは若かりし頃、電動金切鋸で文鎮の丸棒を切断時、一瞬目を離した瞬間キリコを指先で切り落とそうとしている生徒を発見。身を挺して生徒にぶつかり手を掴み退けた。

その時、私の指が鋸と材料の間に挟まれ、指先を5針縫うはめにあった。生徒の指が無事だったことが、何よりもうれしかった。自分の痛さはふっとんでしまった。驚いた他の生徒が、体育の女教師に連絡し、あふれる血を手ぬぐいで縛り、外科に行き、その時、親指の皮はめくれ骨は見えていた。

まず、ホウロウ引きの白い洗面器の中に指を入れ、亀の子タワシで鉄のキリコを洗い落とし、おもむろに縫いはじめた。それを、私はじっと見ていた。

指先を怪我した人はわかるように、指先には神経が集中していて痛み倍增。にもかかわらず、知ってか知らずか、若いからいいと思ったのか、手術が終わってから、医師曰く「あ！ 麻酔するの忘れた」。付き添って来てくれた、女教師、あまりの手荒な処置に貧血を起こしうずくまってしまった。

その医師は、院長であった。今だから言えるが、そのほうが治りが早いのか。そのあとの痛さは想像にまかせます。熱い夜、クーラもない蚊帳の中、心臓より指を下げようものなら、ずきん、ずきんの連続。3晩まんじりともしない夜を過ごした。身から出たさび、自分の授業中での出来事、自分のことは自分で処置した。

これがもし、生徒の指が落ちてしまったらと、今思うとぞっとする。一生、悔いが残り、補償問題にでもなったら、今なら、教育委員会も力になってくれるであろうが、若輩の身ではただ生徒の安全のみを考えていた。

怪我ではないが、学級崩壊、授業がうまくいかず、休職、退職と簡単に身を引く教師が出ているようだが、体を張って真摯な気持ちで当たってもらいたいものだ。今も昔も同じ、教育には体を張ってのぞんでほしいものである。

技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION
No.585

CONTENTS

2001

4

▼[特集]

子どもを魅了する授業の発想

ものづくりで何を大切にするか 金子政彦……………4
子どもの失敗も大事に

何で動くの!? 歯ブラシロボット 内糸俊男……………11

「たたら製鉄」で「鉄」をつくる 矢嶋修一……………16
刀匠と中学生が鉄づくりに挑む

磨けば磨くほどおもしろいスプーンづくり 後藤 直……………22

鋸を使わない(?) 木材加工 綿貫元二……………28

集中度抜群! つくりたい作品をつくる授業 橋本敦雄……………34

楽しさが伝わる布を使ったものづくり 森田裕子……………38

国際会議報告

国際産業遺産保存会議に参加して 玉川寛治……………46



▼連載

遊んで学ぼう電気実験① 方位磁石を作る 福田務	52
魚のアラカルト① 魚の通信簿 落合芳博	56
和菓子の文化誌④ 和菓子の意匠 青木直己	60
煉瓦のはなし⑪ 煉瓦の寸法(1) 小野田滋	64
花と緑のある生活・術⑪ 花と緑と社会情勢 下村 孝	80
高校「生活技術」の授業⑧ 家庭の中の情報・電気・機械 志知照子	68
機械工学の歴史をたどる②③ 熱工学とその発展 三輪修三	76
発明十字路②③ 発泡スチロールの体積が瞬時に50分の1に 森川 圭	72
でータイム④⑤ 募金 ごとうたつお	84
パソコンソフト体験記⑦ プレゼンテーションに最適「Power Point」 飯田 朗	86
デザインの文化誌⑤ カマボコ 水野良太郎	口絵

■産教連研究会報告

これからの技術教育・家庭科教育を考える(家庭科編) 産教連研究部	88
----------------------------------	----

■今月の言葉

体を張って教育に 熊谷穰重	1
教育時評	92
月報 技術と教育	93
図書紹介	94・95
全国大会のお知らせ	90
BOOK	37・63

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

子どもを魅了する授業 の発想

ものづくりで何を大切にするか

子どもの失敗も大事に

金子政彦

1 マスコミに登場したものづくり

近頃、“ものづくり”という言葉が日常の生活の中でよく耳にするようになった。その理由を考えてみたとき、思い当たるものがあることに気がついた。教育改革をめぐる最近の一連の動きの中で、この言葉が新聞・テレビなどのマスコミで多く取り上げられるようになったからである。ものづくり基盤技術振興基本法の制定、ものづくり教育・学習における懇談会の中間まとめ、教育改革国民会議報告、ものづくり大学の開校——最近の各種の報道の中からものづくりに関係するものをざっと拾い出してみただけでもこれだけある。

ものづくり基盤技術振興基本法は、ものづくり基盤技術の振興に関する施策を総合的かつ計画的に推進するため、一昨年（1999年）3月19日に制定された法律である。ものづくり教育・学習における懇談会の中間まとめは、厚生労働省（その当時は労働省）が文部科学省（その当時は文部省）と共同で、ものづくり教育・学習のあり方等について、一昨年10月より検討してきたことがらの中間報告で、これに沿ったものづくり教育・学習を試行的に実施するための資料となるものである。ものづくり大学は、製造・建設の分野の新しい人材を育てるべく、厚生労働省が音頭を取り、国・自治体・産業界が出資して設立した大学で、埼玉県行田市に本年（2001年）4月開校予定である。

また、昨年（2000年）12月22日に教育改革国民会議から出された報告——教育を変える17の提案——の中でも、職業観・勤労観を育む教育を推進する観点からいくつかの提言をしているが、その中で「中学・高校・高等専門学校・大学などでは——職業能力の向上を図る観点から、ものづくり教育・職業教育や起業家精神の涵養のための教育内容を充実する」「高校生が幅広くものづくりに親しみ、自らの進路を考えることができるよう、高校の総合学科の設置を段階に促進する」と述べている部分がある。

さらに、若年層の理科離れもかなり進んでいるようで、「日本経済発展の原動力になったのは技術力なのに、支える人が供給されなくなってきている。社会全体で認識し直し、学力低下に歯止めをかけるべきだ。今から取り組み直せばまだ間に合う」*と、産業界でもこの事態を深刻に受け止め、企業には危機感が広がっている。

2 どう認識する“ものづくり”という言葉

なぜものづくりがマスコミで取り上げられ、注目されるようになったのか。それは、ものづくりについての国民の関心が高まってきたからだけでなく、日本の技術力の将来性に対して、政界や経済界・産業界がかなりの危機感を抱いていることが大きく影響している。これは、先に紹介した“ものづくり教育・学習に関する懇談会”における検討状況の中間まとめ”に次のように記されていることでもわかる。「若年者を中心としたものづくり離れや技能離れといった傾向が続く中で、産業界の各分野でわが国の経済発展に重要な役割を担ってきた優れた技能者の確保や、その後継者の育成が困難となってきた」。だから、ものづくり大学の設立までして、新たな技術者を養成しようとしているのだと思う。

1998年12月に告示された学習指導要領の内容を批判検討するとき、今までに触れてきたものづくり路線の延長線上で考える必要があるのではないか。私たちがものづくりに関する指導を計画して進めるときに、こうした背景を頭に入れて取り組まねばならないだろう。

3 新学習指導要領で触れているものづくり

1998年12月14日に告示された学習指導要領では、技術・家庭科の技術分野に「技術とものづくり」という項目を新設し、従来の木材加工・金属加工・機械・電気・栽培という領域をくくる言葉として登場した。そこでは、工的な製作と農作物の栽培を“ものづくり”として同列に扱っている。なお、家庭分野の被服製作などはこの“ものづくり”からはずされてしまっている。

また、小学校の理科では、3年から6年までのすべての学年で「物質とエネルギー」の指導に当たっては、2種類（3年は3種類）程度のものづくりを行うものとする」としている。なお、「昆虫の育ち方、植物の育ち方については、飼育、栽培を通して行うこと」となっている。

さらに、今回の改訂で登場した総合的な学習の時間では、「ものづくりや生産

活動など体験的な学習を積極的に取り入れること」としている。

このように、“ものづくり”という言葉が随所に登場する新学習指導要領であるが、理科や総合学習でものを作ることと技術・家庭科でものを作ることとは当然ながらちがいはあるはずである。この点に関しては、本誌2001年3月号の拙稿をご覧いただきたい。

4 教材選定の観点

学習指導要領の改訂によって、授業の中に占めるものづくりの比重が増し、さらに、それまであった領域がなくなることとなった。それでは、何をもとに授業を進めていけばよいか。その答の1つとして用意したのが教材をよりどころにするということである。今までも製作学習の中でさまざまな教材を扱ってきたが、領域ごとに1つないしは複数の教材を用意することが多かったと思われる。今後は、ねらいを定めて、取り上げる教材を吟味あるいは厳選する必要がある。その場合、ものづくりを主体とした学習では、どのような教材を取り上げるかが学習効果を左右することになると思われる。

そこで、次のような観点で教材を選定し、ものづくりの学習を進めていってみてはどうだろうか。

①素材に直接触れて、その特徴を感じとれる教材

磨きあげられた金属の光沢や木材特有の香りに感嘆する。通常は固体の金属がいても簡単に溶ける姿に感動する。大豆が黄粉や豆腐に変身することを目の当たりにする。こうしたことを学習の過程で味わわせることは大切である。

②作ることが楽しくなり、しかも、奥が深い教材

ものを作ることの好きな子どもは多い。比較的短時間で完成にこぎつけることができるが、発展性を持っていたりして、学習の幅が広げられるようなものを取り上げたい。たとえば、布は縫って使うものだという固定観念があるが、布を使って、しかも縫わずに作品を作りあげたりした場合、それだけで作ることが楽しくなりはしないか。

③子どもの発想が作品づくりに生かせる教材

「あのような材料からこのような作品が生まれるなんて」というようなことがよくある。子どもは大人の及ばないような発想をすることがある。子どもの発想をうまく引き出し、それを形に表現できるようにすることも大事である。

④社会とのわたりを常に意識した教材

ものづくりを単なるものを作る体験活動に終わらせないためにも、常に産業

と結びつける学習が必要である。

教材選定の際の観点をいくつか示したが、どういう教材がよい教材と言えるのかは今後の課題としたい。

5 作業中の子どもの失敗にどう対処するか

ものを作った経験の少ない現代の子どもにとっては、製作学習を進めている過程でうまくいかないことや失敗をする場面が多く出てくることが当然あり得る。そうした場合、教師はどのような心構えあるいは姿勢でそれに対処すればよいだろうか。

私自身のものづくりに関する指導を振り返ってみたとき、授業で扱う教材は、子どもに製作させる前に事前に試作品を作ってきた。これは、子どもがどこでつまづきやすいか、どういう点に気をつけて指導すればよいかなどを検討するためである。試作品製作中に失敗したことも何回かあった。私が失敗するのだから、子どももおそらく同じような失敗をするであろうと考えた。そのとき、その失敗が作品の完成に対して致命的なものなのか、その後の修正で修復可能なものなのかを判断しなければならない。子どもが同じような場面に遭遇した場合、どの程度の失敗なのかを判断するのは、製作経験の乏しい子どもたちにとってはまず無理であろう。それなりの対応を考えておいてから授業に臨む必要がある。そのあたりを具体的な例をあげて述べてみよう。

まず、1つ目の例である。2年生の電気の教材として、写真1に示すような教材（マルチ報知器）を製作させた。この教材は、各部品をハンダづけしたプリント基板・スピーカ・電池・スイッチをプラスチックケースの中に組み込んだものであり、スイッチ取り付け用およびスピーカの音抜け用の穴をそれぞれケースにあげなければならない。穴あけに卓上ボール盤を使用することにしたとき、この穴あけで子どもが失敗しそうな場面を、今までの経験からいくつか予想してみた。

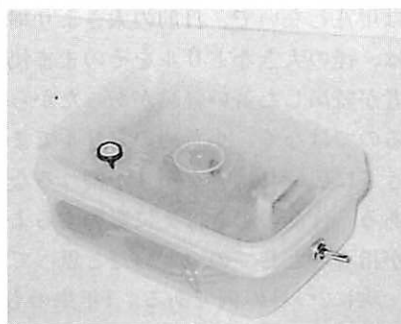


写真1 マルチ報知器

失敗1：あけた穴の裏側にかえりができる。

失敗2：穴あけ時にケースにひびが入ったりケースが割れたりする。

“失敗1”は失敗とは言えないようなもので、修復可能である。“失敗2”は

作品にとって致命傷になりかねないような失敗である。これらの予想される失敗に対して、実際の授業ではどのように対処したか。

「あけた穴の裏側にかえりができる」ことを防ぐには、材料の下にあて木を敷いて穴をあければよい。そのためのあて木を機械のそばに置いておいた。ただし、「あて木を敷いて穴をあけるといいよ」ということは一言も言わずにしておいた。それは、たとえかえりができたとしても、後で修復可能だったからである。その結果、子どもたちはどういう行動をとったかという、あて木を敷かずにそのまま穴をあけ、裏側にかえりができていることにすら気づかない者がほとんどであった。スイッチを取りつける段階になって、「先生、スイッチがうまく固定できません。どうすればよいのですか」と、私のところへ訴えにやって来る子どもがぞろぞろ出てきた。私に「自分であけた穴をよく見てごらん」と問いかけられ、そこで初めてかえりができていることに気づく子どもが大半である。かえりを削って取りさえすれば何の問題もないことを伝えたと、安心して次の作業へ取りかかっていった。穴あけをすれば必ずかえりができることを穴あけの前に伝えてから穴あけをさせることも考えられるし、そのほうが親切だと思う読者の方もいると思うが、穴あけをすればかえりができることを子どもに気づかせたかったので、今回はそうしなかった。

「穴をあけたときにケースにひびが入ったりケースが割れたりする」ことが多くなることが今までの経験から十分に予想されたので、必要な太さのドリルは用意しないで、目的の太さより細いドリルを機械に取りつけておいた。これは、径の大きなドリルをそのまま使って穴あけをさせ、ケースにひびが入った者が続出した苦い経験があったからである。目的の大きさの穴をいきなりあげるのではなく、小さめのドリルでまず穴をあけ、リーマを使って目的の穴の大きさに広げれば、ケースが割れるなどという失敗はまずしないとの判断からである。作品のできばえに影響するような致命的な失敗はさせないようにするのが指導者としてのつとめだと思っている。

次に2つ目の例である。1年生のもののづくりの教材として写真2に示すような教材（ミラーつきミニボックス）を取り上げた。この教材には釘を打つところは何箇所もある。この釘打ち作業での失敗として、板が割れる、釘が板のわきからはみ出す、部品をまちがえて釘打ちするなど、いろいろ考えられる。こうした失敗の場面で子どもからいちばん多く出てくる教師への助け船は、「先生、この釘を抜いてください」という、板に完全に打ち込まれた釘を抜いてくれという注文である。

板に傷をつけずにうまく釘を抜くにはちょっとしたコツがある。このような場合、げんのうとあて木を持って来させ、子どもの見ている前で釘を抜いて見せる。すると、私がいとも簡単に釘を抜く様子を見て、「すげえ、どうしてそんなことができるの」というような目で、作業をする私の手元と私の顔を見比べている子どもの姿がそこにある。

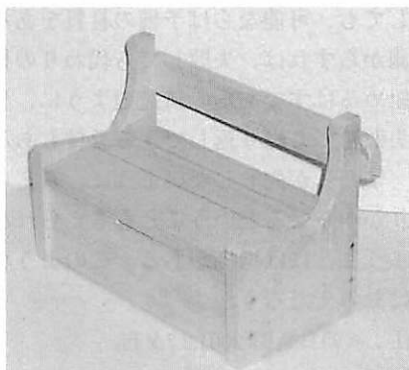


写真2 ミラーつきミニボックス

6 授業中の失敗のすすめ

「子どもに失敗をすすめるとは何事だ」などと思わないでほしい。失敗をしないための工夫や失敗をしたときの対処法をいくつかの例をあげて述べてきたが、こうしたことを最初から子どもに望むのには無理がある。作業中にいろいろ失敗を繰り返す中で上手にできるようになり、うまくやるコツを会得していくのではないか。要するに経験あるいは体験が必要なのである。私自身も、こうしたコツや対処法は人から教わったものではなく、何回か失敗を繰り返す中から自然に会得したものである。

「ものを作った経験の乏しい今の子どもは失敗するのが当たり前である」ということを前提に、ものづくりの授業で考えておきたいことをいくつかあげてみる。

①授業の中に失敗する場面を意図的にしくむ

「なんだ。子どもに失敗を強要するのか」というと少々大げさだが、失敗することによって気づかせることも必要なのではないか。失敗を繰り返しながら作業をすることで、ある程度段取りをつけられるようになってくるのだと思う。「失敗する場面を意図的にしくむ」というとおおげさだが、致命的な失敗がおきないような配慮を教師側でした上で、失敗する場面をわざと設定してみることも必要なのではないか。失敗の中から学ぶことだってあるはずである。

②安心して失敗できる環境を整えておく

万が一失敗した場合には、代替りの材料を与えることを事前に伝えておいてから作業を始めることにしておいたり、材料をいくらかでも用意するのは無理と

しても、可能ならば予備の材料をある程度用意しておいたりしたい。子どもの側からすれば、失敗しても代わりの材料があるとなれば、安心して作業に取り組めるはずである。鑄造のように、型（鑄型）さえきちんとしていれば、何回失敗しても繰り返しできる教材もある。

子どもが失敗しないように、考えられる手だてをすべて取ってから作業に取りかからせるということも考えられなくはないが、何もかもお膳立てをしてしまうことには抵抗がある。このような見方について、読者の皆さんはどのようにお考えだろうか。

（神奈川・鎌倉市立腰越中学校）

注：＊朝日新聞 2001.2.7夕刊

『昭和日本技術教育史』 清原道壽著

A 5 判 上製 1038ページ 14,000円 （本体）

70年の歩みを振り返り、21世紀の技術教育を構想する基本文献。戦前から戦後にわたる技術教育研究の第一人者による総まとめ。好評発売中！

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、御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 〒333-0831 川口市木曽呂285-22 飯田 朗方

「技術教室」編集部 宛 ☎048-294-3557

何で動くの!? 歯ブラシロボット

内糸俊男

1 音! 光! 動き!!

「音! 光! 動き!! この要素の中で、どれかが入っていれば、間違いなく子どもたちは引きつけられるね」。こういうことを初めて聞いたのは、確か教育実習のときだっただろうか。授業中に子どもをこちら側に引きつけるには、これらの3要素のうち、いずれかが含まれていけば何とかできるという話だったと記憶している。実際に教職について以来、何時間もの授業をやってきたが、この言葉は確かに当たっていると言える。新任の頃、僕のつまらない話に愛想を尽かし、全く話を聞いてくれない子どもたちでも、この3要素のいずれかを含む教材を見せて数分は何とかこちらの話を聞いてくれたものだ。どんなに友達ちとのおしゃべりが楽しくても、一瞬、視界の中を何か得体の知れないものが横切ったり、何かの音がしたり、パッと光るものを見たりすれば、そちらのほうに気を取られてしまうのは、人間が動物である以上当然のことだとも言えるのかも知れない。生き物の本能的な部分である。そういうわけで、僕は自分のつたない説明を補助するための教具や、子どもに製作させるものにはできる限り3要素のいずれかを含むように心がけているつもりだ。

2 何でこんなものが動くんだ!??

ここ数年、地域で行われる教育フォーラムの中で「親と子の遊び道具作り」というコーナーを担当している。毎年冬に、その中で小学生を対象に工作を行っている。これまでに凧やコマ、ブーメラン、紙飛行機、ミンミンゼミなどいろいろなモノを作ってきた。音、光、動きのいずれかを含むものを子どもたちは非常に喜び、それを作ることに熱中するのだが、昨年、僕は歯ブラシロボットなるものを作らせた。

この歯ブラシロボットのおもしろいところは、一見全く動きそうにないもの

が動くところにある。普通、動くものというと、足がついていて歩くとか、タイヤがついていて回ることによって動くといったものをイメージするが、この歯ブラシロボットには足もタイヤもない（厳密に言えば、歯ブラシでできた足がついていると言えるが、普通の足のイメージではない）。ついているのは歯ブラシから柄を取ったブラシ。ただブラシを置いておくだけでは動かないが、それに振動を加えると、まるで意志を持ったかのように動き出す。まるで踊っているかのようである。この予想外なところが実におもしろい。

3 歯ブラシロボットとの出会い

ブラシに振動を与えると動くのだということを知ったのは、数年前、仮説社の『ものづくりハンドブック5』を読んだときだった。缶の底にブラシをのせて振動を与えると動き始めるという（写真1）。その本には、動く歯ブラシの紹介とともに、たわしに電池とモーターを取りつけ、振動を与えることによって動くおもちゃが紹介されていた。そのときには、なるほどなあと思心した程度だった。

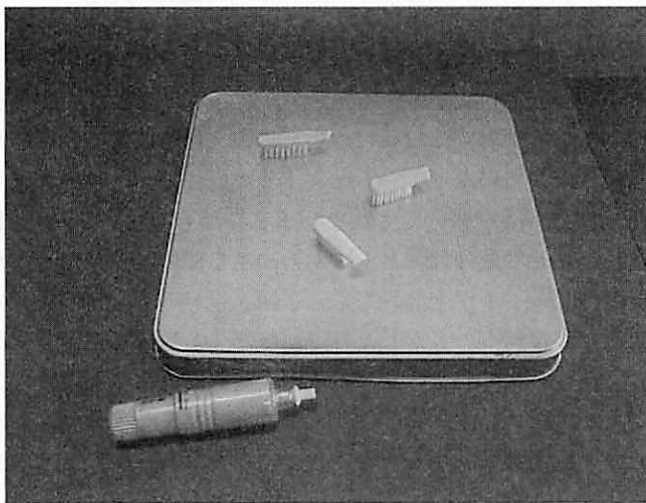


写真1 踊る歯ブラシ

その後、『100円ショップで大実験』（Gakken）にも同じタイプの実験が紹介されていた。100円ショップで売られているブラシに、同じく100円ショップで売られているフェイスマッサージャーを針金で縛りつけて動くようにしたものが紹介されている。『ものづくりハンドブック5』で紹介されていたものと原理は同じだが、電池とモーターを別々に買って、わざわざ配線をし、おもりとなる消しゴムをつけてという手間のかかる作業の代わりに100円のフェイスマッサージャーを使っているのが違うところだ。初めてこのおもちゃを見たときと同様、おもしろいなあと思うと同時にこれは簡単、すぐ作れるぞと思い、このと

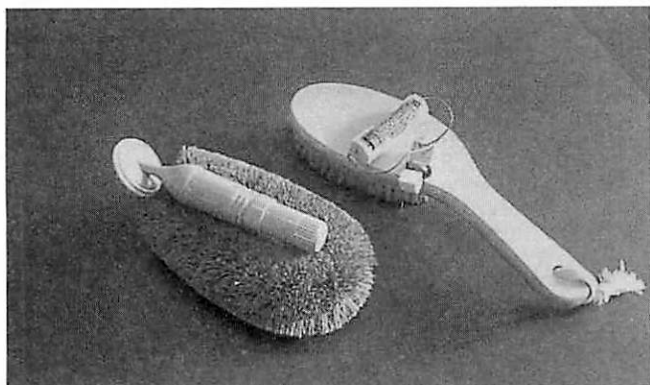


写真2 タワシロボとブラシロボ

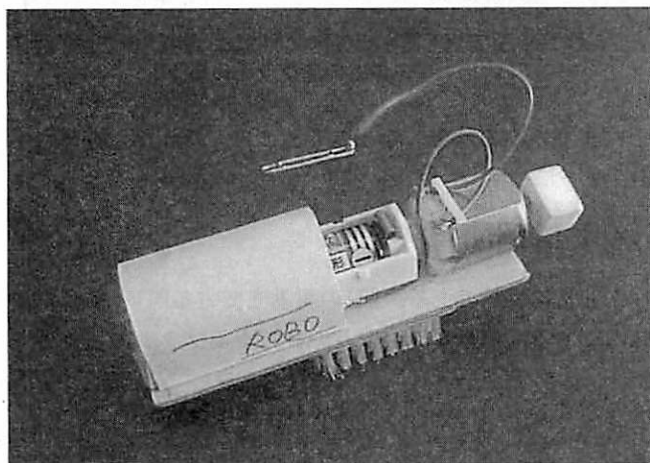


写真3 歯ブラシロボット

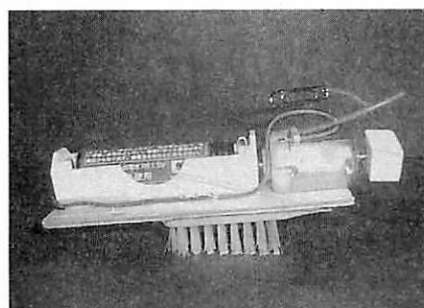


写真4 歯ブラシロボ(横から見たところ)

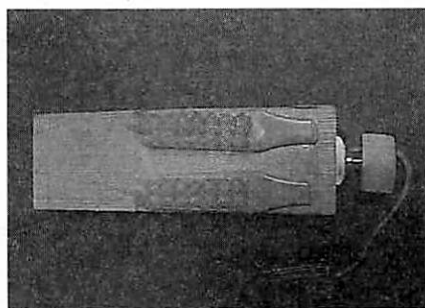


写真5 歯ブラシロボ(下から見たところ)

きは実際に近所の100円ショップで買って試してみた(写真2)。確かに予想外な動きがおもしろい。ただそこが売りだと言えばそれまでだが、動きがあまりにも予想外で、進む方向をコントロールできないのが気になった。このおもちゃのことはそれっきり忘れていたのだが、ある日、『子供と作る1000円ロボット秘設計図』(アスキー)という本を本屋で見つけた。その

中に同じ原理で動くおもちゃが紹介されていた。歯ブラシロボットだ。これが今回、子どもたちと作ったモノだ（写真3～写真5）。歯ブラシを2本使い、レールをまたがせることによって進む方向をコントロールする

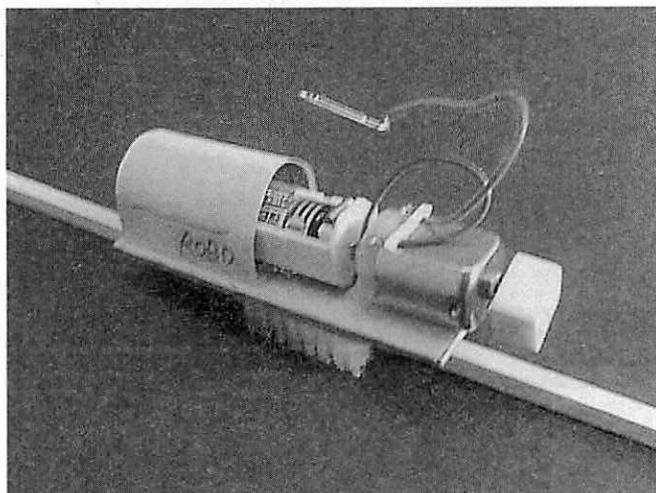


写真6 レール上の歯ブラシロボット

ことができるのが、それまでの本で見たものと違うところ。これなら遊び方も広がりそうだ（写真6）。

4 歯ブラシロボットは超簡単！！

このロボットは製作が非常に容易である（図1の組み立て方参照）。接合を両面テープで行うのが味噌である。消しゴムの取り付け方や歯ブラシの切り方で動きに多少の差は出るが、工作に不慣れな子どもでも簡単に完成できる。工作の得意な人とそうでない人で完成後の動きにそれほど差が出ないところがおもしろい。初めてモーターを利用した工作をするときの格好の題材ではないかと思う。

先日、始業式後の

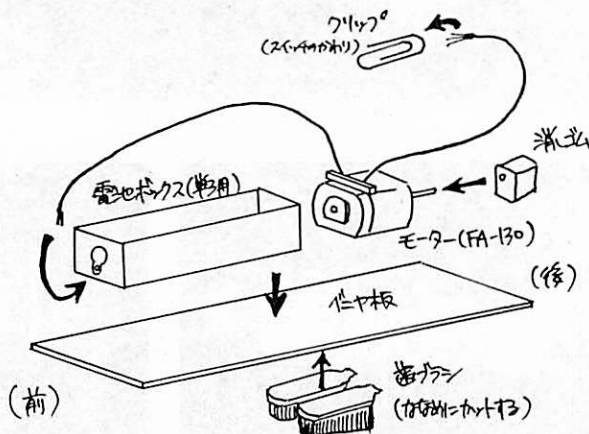


図1 歯ブラシロボットの組み立て方

レクリエーションで本校の4人の子どもたち、小1の女の子2人、小3の男の子1人、中2の男の子1人と歯ブラシロボットを作って楽しんだが、どの子も1時間で完成できた。小1の女の子はビュンビュンごまを作ったことがあって、それを思い出したのか、消しゴムにマジックで色をつけて、動きだけでなく、色の变化まで楽しんでいた。男の子たちはブラシを増やして、微妙に変化する動きを楽しんでいた。

また、近くの小学校に勤務する友人の息子さん（小3）にこのロボットを紹介したところ、冬休みの自由研究の題材にして、歯ブラシをたわしに変え、ムギ球でランプをつけるなどいろいろと工夫したようである。

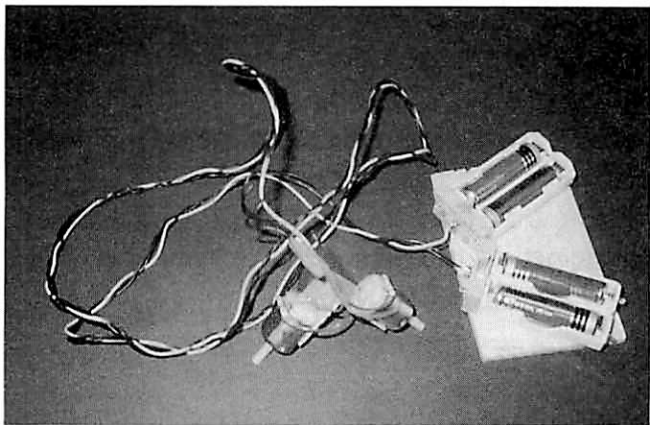


写真7 ザリガニロボット

この歯ブラシロボット、小学校低学年の工作でも十分に扱えると思う。まず最初にこれを作らせて十分に楽しんでから、振動による動きでなくタイヤをつけるとか、足をつけるなどして改良していくのも一つの

方法かと思う。モーターの軸の回転をそのまま利用したロボット（写真7）も最近、雑誌で紹介されているので、これに発展させてもおもしろいのではないか。ものは試し、歯ブラシロボット、一つあなたも作ってみませんか？

（北海道・厚沢部町立清水中学校）

特集▶子どもを魅了する授業の発想

「たたら製鉄」で「鉄」をつくる

刀匠と中学生が鉄づくりに挑む

矢嶋修一

1 なぜ、鉄をつくるのか

鉄の発明が古代国家を発展させました。鉄製のスキやオノがつくられ森林を切り開き、土地を耕すことができました。鉄製の道具でつくられた田に水が引かれて栽培できるようになったので生産量が増えました。そして、その鉄は、木炭を使って還元し鍛造すれば、どこでもつくれます。

この鉄を子ども自らがつくることによって、鉄に対するイメージを変えると同時に、先人の技術や現代の鉄づくりの基礎、そして人の知恵のすばらしさ、さらに人の社会について学ぶことができると思います。

2 鉄づくりができるまで

私の鉄づくりは、1978年の産教連第27次技術教育・家庭科教育全国研究大会から始まりました。大会前夜の、記録映画「和鋼風土記」との出会いでした。それは、日本鉄鋼協会による、鳥根県吉田村菅谷での「たたら製鉄」復元のドキュメントでした。雪の中の「鉄穴流し」と炉を壊わし「鉋^{けら}」を取り出す画面が、私の脳裏に焼き付きました。そして「鉄をつくってみたい」と思いました。しかし、何から手をつけてよいのかわからず、10年が経過しました。今回は5回までの鉄づくりの報告です。

▼1989年8月 鳥根県安来市の「和鋼記念館」を見学

たたら製鉄について調べるきっかけが欲しくて訪れた記念館で、鉄穴流しの模型、砂鉄、玉鋼、てんびんふいご…そして、本物の「鉋」との出会い。

●1994年3月 【第1回 鉄づくり】

▼1994年8月 熊本・玉名でゴルフ場造成中に発見された製鉄炉跡を見学。平安から鎌倉時代の製鉄跡で、炉やふいご座跡を見学。砂鉄の採集と鉄をつくるのに多量の木炭を必要としたことが、山中であることから実感できた。

▼1994年8月 社会科の授業を創る会の夏期合宿研(佐賀市)に参加。小学校で、はじめて製鉄実験をした久津見さんに、鉄づくりの構想を相談。

▼1995年8月 熊本市伝統工芸館見学



写真 第5回鉄づくり

刃物の町、熊本市川尻町で刃物師から包丁づくりについて説明を受ける。「手押しふいご」について調べる目的もあったが、「現在、使用している職人さんはいない」とのこと。しかし、さまざまな刃物の材料を提供してもらった。

▼1996年3月 武山鑄造(株)熊本工場(大津町)で鑄造技術について説明を受ける。工場長の武山孝一さんはこれまでにいろいろと指導していただいている。また、生徒の工場見学、鑄造実習にも協力していただいている。

▼1996年4月 天明鑄機(熊本市)を見学

キューボラを使ってマンホールの蓋などの鑄造製品を製作。作業工程を説明していただいた。そして、コークスや石灰石などを分けてもらった。

▼1996年8月 樋口刃物店(熊本城南町)を訪れる

「今でもふいごを使っている鍛冶屋さんに感激」という新聞記事を目にして、早速出かけた。樋口さんには、手押しふいごを分解し、各部を調べたり、寸法を測るのを手伝っていただいた。ふいごの「ピストン」にあたる部分に「ためきの皮」が使っていることを初めて知った。その後、夏休みを利用して「ふいご」を製作したのはいうまでもない。

●1996年11月 【第2回 鉄づくり】

▼1998年7月 「大英科学博物館展」(北九州市小倉区)見学

鉄の大量生産を可能にしたベッセマーの転炉の実物に感動。イギリスのコールブルックデール峡谷の製鉄所、その夜景を描いたルーテルブールの画も当時の産業革命の雰囲気が出ていた。

▼1998年7月 熊本県荒尾市在住の刀匠松永源六郎さんに出会う

「熊本県民文化祭あらお」で、たたら製鉄の体験を指導された松永さんのことが新聞で紹介された。早速、松永さん宅を訪問し、私の第3回の鉄づくりにとりくむ決意と構想を話し、協力をお願いした。その後、第5回鉄づくりでも

全面的に協力していただいた。私の鉄づくりのひとつの転機となった。

▼1998年8月 鳥根県横田町、吉田村で「たたら製鉄」を調査

横田町の鳥上木炭銑工場を見学し、真砂鉄を少し分けてもらった。また、「奥出雲たたらと刀剣館」では、刀剣づくりの工程、ふいごなどの展示物があったが、たたら炉の断面モデルが印象的であった。当初予定していなかった吉田村の「菅谷たたら」を見学することにした。「山内生活伝承館」の見学の後、高殿、金屋子神が降りてきたといわれる桂の木、けらを小さく砕く銅小屋、事務所にあたる元小屋などを案内していただいた。たたら製鉄に生きた人々の技術と彼らの持つ自然観を少しは理解することができたのではないかな……。

●1998年11月 【第3回 鉄づくり】

▼1998年12月 熊本県立装飾古墳館での「たたら製鉄」復元実験を見学。国選定保存技術者の木村明氏（村下・鳥根県横田町）ら4人の指導で、3基の「たたら炉」を使って製法の解明実験が行われた。けらが取り出されたのは、99年5月20日で、約30kgであった。

●1999年3月 【第4回 鉄づくり】

●1999年12月 【第5回 鉄づくり】

●2000年11月 【第6回 鉄づくり】

3 これまでの鉄づくりの経過

【第1回 鉄づくり】 1994年3月22日 菊陽町立武蔵ヶ丘中学校

◆実験のあらましと結果

炉を木炭用こんろ2個でつくる。外装はペール缶を利用する。粘土を内部に貼り付けて1週間程度乾燥させる。準備した砂鉄5kg、木炭30kg。

作業は、木炭を炉頂まで入れ、そこまで赤くなったら砂鉄100g入れ、さらにその上から木炭を入れる。これを繰り返す。「操業」約6時間。

炉を壊わし「鉗^{けら}」らしいかたまりを取り出した。それを、武山鑄造に持ち込んで、工場長をはじめ技術者数名に調べてもらった結果、「どうも還元不足らしい」という結論に達した。実験炉でできた本物けらは、どんな形をしているのか？

【第2回 鉄づくり】 1996年11月20日 菊陽町立武蔵ヶ丘中学校

◆実験のあらましと結果

手押しふいごをつくり、送風装置として使用することにした。

炉を耐火レンガと粘土でつくる。レンガを耐火モルタルでつなぎ、12段積み

上げる。その内側に粘土40kgを貼り付け、炉底を丸くした。自然乾燥を20日間行い、ひび割れは粘土で補修した。さらに、実験当日木片を入れ空焚きをして強制乾燥を行った。準備した砂鉄は15kg、木炭は約30kg。

炉の内側に貼り付けた粘土が実験開始間もなく崩れ落ちたので、実験を中止。砂鉄がもったいないので中止した。1回目につき粘土が課題。ガックリ。

【第3回 鉄づくり】 1998年11月4日 菊陽町立武蔵ヶ丘中学校

◆実験のあらましと結果

前回の課題を解決するために、資料や島根県横田町、吉田村での現地調査の結果を参考にしたが、さらに刀匠の松永源六郎さんに協力してもらった。

また、炉を高くし、砂鉄が降下する時間を長くして、還元が十分に行えるようにするため、耐火レンガを16段積み上げた。課題の粘土は、粘土業者と打ち合わせ、また松永さんの提案で、山砂を約30%混入した。粘土は十分検討して購入したつもりであった……。木炭（松炭）は大きめに切る。砂鉄は福島県の浜砂鉄と有明海で採集した砂鉄（合計35kg）を使用した。

また、羽口も大きくした（直径30～40mm）。また、送風機（送風量 $2.2\text{ m}^3/\text{min}$ ）を2台購入した。

実験の計画、実験炉づくりをはじめ、装置の製作、準備、砂鉄の準備、その他器具の準備は私と生徒で行い、当日の鉄づくりは松永さんをお願いした。

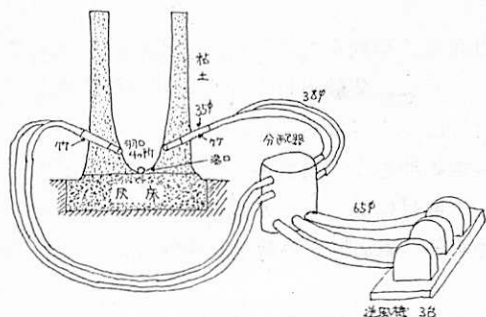
刀匠松永源六郎さんの協力を得ながらの鉄づくりであったが、私が準備した粘土の材質が原因となり、鉄づくりがうまくできなかった。後でわかったことだが、一般に教材用の粘土は石を砕いたものを材料にしていることが多く、壁材などに使用する土粘土に山砂を混合したものでないと、炉材には適さないことがわかった。また、送風機を2台使用したが、送風量の不足や送風用のパイプの大きさが小さいのではないかなどの検討が必要である。

結局、多くの方に協力していただいたのにもかかわらず、大きなけらもできずに失敗したことは、私に多くの課題を残した。

【第4回 鉄づくり】 1999年3月29日 菊陽町立武蔵ヶ丘中学校

◆実験のあらましと結果

予算が少ない現状を考えると、安い費用でたたら製鉄の実験ができるために、耐火レンガと少々粘土でできるこの実験炉での鉄づくりの技術確立が必要があると思った。春休みを利用しての実験であったが、2年生有志が実験の手伝いをした。送風量を上げるために、送風機をさらに1台追加し3台とした。最大風量は $6.6\text{ m}^3/\text{min}$ となった。また、送風機から分配器までの管を、内径



第5回たたら製鉄炉の全体図

35mmから65mmの集塵機用に変更した。これにより、管を曲げやすくなり、送風機と分配器の接続が容易になった。さらに、分配器から羽口までの管を内径30mmから35mmに変更した。

最大の課題であった粘土を、玉名市の粘土業者から購入した。この粘土は「のほり窯」や

「家の壁」などに使用しているとのこと。

耐火レンガで築炉し、内壁に粘土をはり、炉底を含む下段は3週間、上段は2週間自然乾燥させ、前日に木片などを燃やして強制乾燥を行った。

木炭は松炭を600gずつビニール袋に入れて準備し、目減りしたら入れて合計51.6kg使用した。

今回は、特別トラブルもなく最後まで実験を行うことができた。鉄づくりの条件のひとつは粘土であることがわかる。そして、順調に「操業」できていることが「ノロ」の流出でもわかる。生徒も大いに感激した。操業後、小さな鉄の塊や海綿状に生育した鉄があることが確認できた。

【第5回 鉄づくり】 1999年12月2日 大津町立大津北中学校

◆装置の改善

実験炉をこれまでの耐火レンガ製からすべて粘土だけで築炉した。これは、前年12月、熊本装飾古墳館でのたたら復元実験で使用されたものと同じ構造である。炉づくりには、刀匠松永源六郎さんに協力していただき、1日がかかりで元窯をつくり、後日上窯をつくった。校長の協力で、雨露から炉や炉床を守るため屋根を設置した。送風装置は前回と同じ送風機を使い、羽口へは送風機から分配器へ送り、圧力を一定にし、羽口は左右2カ所、合計4カ所として、分配器から4本のビニールパイプで送風した。また、灰床は80cm×80cm、深さ30cmとし、集めておいた木材を10数回燃やしてつくった。

◆事前学習のとりくみ

今回は、特に子どもたちの自主的なとりくみを重視し、各班でテーマを決めて調査・まとめを行った。テーマとして、○砂鉄の採集と利用法○刀匠松永源六郎さんに学ぶ○鉄砲小路(屯田兵)の歴史と生活の聞き取り調査○武山鑄造で鑄造法の調査と鑄造○現代の製鉄法などを考えた。また、武山鑄造では、2

年生のクラス別に工場見学と実際に鋳型をつくり、鋳造（表札を）を行った。

【たたら製鉄の事前学習】

【第1次】もののけ姫のたたら場を学習の導入とする。たたら製鉄の方法、ふいごのしくみを知る。【第2次】ビデオ「和鋼風土記」から学ぶ。【第3次】各班の調査結果を発表する。【第4次】操業時の役割分担と記録等について確認する。築炉に取り組む。【第5次】たたら製鉄の実験操業。【第6次】たたら製鉄の操業記録（ビデオ）から学ぶ。

◆結果と考察

- 材料 ・砂鉄 荒尾市の有明海で採集 32.5kg
福島県の海岸で採集 10.0kg 合計42.5kg
・木炭 岩手産松炭 144.0kg
・粘土 玉名市の九州カベコンより山砂30%と40%混入粘土購入

○結果

- ・操業時間…4時間30分・砂鉄の装入量：42.5kg（37回装入）
・木炭の装入量：90.0kg ・生成鉄量：約4.6kg（歩留10.8%）

はじめてけらしい鉄塊ができた。一部を割ってみるとキラキラ銀色に輝く断面が見える。大きい炉の割には準備した砂鉄の量が不足し、昼には「操業」を終えた。これからいいけらができると期待されただけに残念であった。

なお紙面の都合で、それぞれの実験の具体的な経過や結果は省略。

【第6回 鉄づくり】2000年11月24日 大津町立大津北中学校

第5回の鉄づくりの方法で再挑戦。前回に比べ、より完全なけらを造りたいものです。（第6回以降は次の機会に詳しく報告する予定です。）

4 おわりに

実験は、刀匠の松永さんをはじめ、たたらに関わる人たちの協力ではじめて可能です。2001年3月に第7回の鉄づくりを予定しています。鉄づくりの技術を何とか確立し、楽しい授業づくりをめざしたいと考えています。

（熊本・大津町立大津北中学校）

磨けば磨くほどおもしろいスプーンづくり

後藤 直

1 技術・家庭科の原点に立ち戻る

一昨年の関東甲信越地区中学校技術・家庭科研究大会茨城大会に参加しました。その中の講演での文部省の教科調査官の「もし、現場から技術・家庭科の教科としての価値が発信されないと、次の指導要領改定では（教科がなくなる）というわさは本当になるかもしれない」という話を聞いて驚きました。

自分なりに技術・家庭科が大切だと感じたことを発信することは大切だと感じました。私自身、技術・家庭科の大切さを感じたのは、今から10年ほど前の産教連の全国大会のときです。向山玉雄先生に技術・家庭科で何を教えるのか分からないと聞きましたところ、「まず製作をしてみることです。製作をする中に価値があります」と意見をいただきました。そのとき、技術・家庭科がものづくりの教科であることが何より大切だと教わりました。技術・家庭科の価値はやはりものづくりなのかと今でも思います。

幸い、今まで私のスプーンづくりの実践はたびたび発表の場を持つことができました。そこで、自分自身のスプーンづくりを振り返りながら、技術・家庭科のものづくりの大切さを考えました。

2 楽しさが引き出す学習意欲

最近、私が一番関心のあることが、学習の意欲についてです。生徒の学力は学習意欲によってさらに差が開いていると感じます。

コンピュータについて私が経験した例について述べます。学力がふるわない生徒の話です。その生徒は、どの教科にも学習の意欲は持てないようです。技術・家庭科の場合も、現在やっている情報基礎の授業の課題に取り組もうとする気持ちが全然ありません。学校の授業ではコンピュータを理解していないと評価せざるを得ません。

しかし、彼は携帯電話が大好きです。流暢に携帯電話の番号を押して操作します。そればかりではありません。彼の話によると、iモードというインターネットの情報サービスを携帯電話を通して受けているということです。マニュアルとかを読まずに覚えたそうです。私は携帯電話を持っていないので、全く使えません。操作する姿をすごいと感じました。

彼が携帯電話を駆使して行っていることは情報の活用です。学校の授業では、コンピュータを使っている情報の活用ですが、機械は違いこそすれ、コンピュータの操作に違いはありません。また、インターネットを活用することも、彼の普段の生活で行っていることと授業で行っていることは、目的は違っても差はないわけです。

彼は理解するのに時間がかかっても、本当は意欲があれば授業のコンピュータの学習を理解できるはずですが、しかし、学習をあきらめてしまいます。技術・家庭科の授業でも、コンピュータを教えるようになってからそういう生徒を多く見かけるような気がします。

もちろんコンピュータは前と比べるとずいぶん操作しやすくなりました。コンピュータを情報収集の道具と考えると、生徒はそんなにつまづかないで使える道具という気がします。しかし、プログラミングなどコンピュータを使っている製作になると、以前と同様に、やる気をなくす生徒が出てきます。

コンピュータを使っている製作では、操作を「理解する」ことから始まります。ですから、操作の理解につまづくと、そこから先に進めることができません。

でも、つまづいた生徒でも、じっくり取り組めば、理解をして先に進むことができるはずですが、「理解する」のに、早く理解できる生徒もいるし、理解するのに時間が必要な生徒もいます。どんな生徒でもていねいに学習を進めれば理解できるのですが、学校の時間の中では十分な環境にありません。学習に大切なのは楽しさです。理解することに意欲をそがれると、それ以上の意欲が持てなくなります。数学など技術・家庭科以外の教科でも同様に、生徒の理解に十分な時間をかけることができないため意欲がそがれているのを感じます。

3 見通せることが製作の楽しさ

一方、金属加工のものづくりの場合も、やはり意欲を持てなくなり途中で製作を投げ出す生徒もいます。思いどおりに加工できないことであきらめるからです。しかし、意欲を持てないで投げ出す生徒でも、完成までの見通しを持つことができる意欲をとりもどすことができます。

スプーン製作を始めた頃と比べて、私は製作の楽しさのとらえ方が変わってきました。もともと私がスプーンを製作することを題材にしようと考えた理由は、スプーンの加工は、他の金属加工の製作にないおもしろい工程を含んでいるからです。それまでの金属加工の製作題材というと、切る加工、削る加工、曲げる加工のものが多かったのです（また、産教連の実践を参考にして、低融合金を溶かして鑄造する「キーホルダーの製作」も実践に含まれるようになりました）。

一方、スプーンの製作の場合は、上記の工程のほかに、火で材料を熱して叩く工程や、厚い鋼板をたがねを叩きながら切断する工程があります。これらの加工方法はダイナミックです。他の金属加工の製作題材では味わえない加工の体験をすることで、生徒は生き生きと製作を進めることができると考えました。

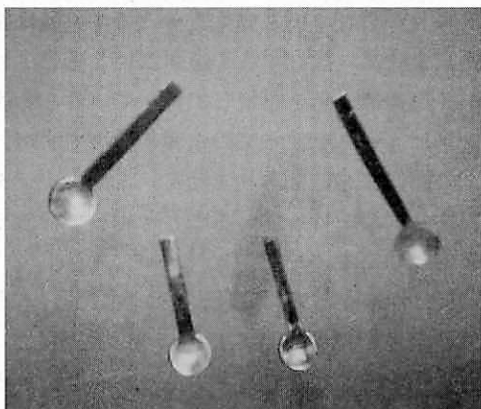


写真 磨き上げている途中のスプーン

■生徒へのインタビュー

実際に生徒はスプーンを製作してみて、何を楽しいと感じているのでしょうか。現在、選択の授業でスプーンを製作している12名の生徒にインタビューをしました。

「スプーン作りで一番楽しめた製作の工程はどれですか」

- ・ 設計をするところ…………… 2名
- ・ たがねを使って切断するところ… 2名
- ・ 火であたため鑄造をするところ… 2名
- ・ 磨き上げるところ…………… 6名

火で材料を熱して叩いたりする工程や、厚い鋼板をたがねを叩きながら切断する工程が楽しいと思う生徒もいます。しかし、それよりも磨き上げることが楽しいと感じる生徒も多いということです。

どうしてそう思うのか聞いてみましたところ、「だんだんとでき上がってくるのを実感できるから」という答えが多かったのです。

スプーンの製作の場合、磨き上げるのに時間がかかります。製作に必要な時間の3分の1くらいは磨きに時間を使います。また、作業もひたすらやすりで削って傷を落とすことを繰り返すばかりで、単調な作業です。しかし、金属の表面を磨き上げる作業をしながら、金属の表面の光沢の変化を感じることができます。最初は傷だらけの表面が、作業を進めるうちにだんだんと金属の光沢が出てきます。完成の見通しを持てる作業だから楽しく製作を進めることができるわけです。

ある生徒は、磨き上げるまでの製作でうまくスプーンの形をつくることできませんでした。やる気がそがれた状態です。しかし、磨けば磨くほど金属の光沢が出てくることが分かったと、一生懸命取り組みました。その生徒の作品は、形はよくありません。しかし、光沢では誰にも負けない作品を作ることができました。完成までの見通しが持てたおかげで、意欲を持ち直すことができたわけです。

確かに、この生徒の作品の評価は高くありません。しかし、磨きの工程のおかげで、この生徒は非常に製作に満足しています。満足感が大切だと思います。満足感を持つことができることはものづくりの教科の大切なところではないでしょうか。

＊参考までにスプーンの作業工程を紹介します。

①設計をする

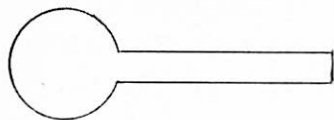
次の点に気をつけて、スプーンの設計をします。

- ・皿（スプーンのくぼみ）の部分は、 $\phi 30\text{mm}$ の円が望ましい（くぼみをつけるための専用のプレスをする道具や治具がありません。ハンマーの丸い部分で叩いて鍛造をします。そのため、スプーンの形状は楕円よりも円のほうがきれいにくぼみをつけることができます）。
- ・柄の細さは、幅4mm以上にする（それ以上細いと、金属は加工するときに曲がりやすく、製作途中で折れる危険性があります）。

②けがきをする

150×3×2(mm)のステンレス鋼板にけがきをします。（このサイズのステンレス鋼板は市販されていません。そのため、教材の業者に特注しました。金属の材料を扱っている教材の業者でしたら作ってくれます。しかし、多少の時間はかかるかもしれません）。けがき針で直線部分を、けがき用コンパスで曲線のけがきをします。

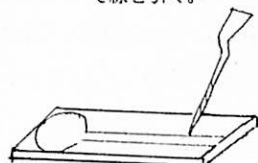
①設計 使いやすい形をデザインする



直径30mmの
円が良い。

幅4mm以上

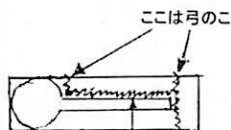
②けがき けがき針、けがき用コンパス
で線を引く。



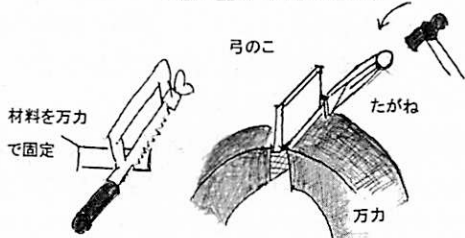
けがき針
(鋼尺をあてて線を引く)

加工する部分にマジックインキ
で色を塗り (ハッチング)

③切断 弓のこたきがねをつかう

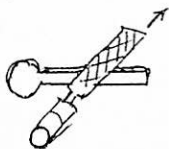


ここはたがね



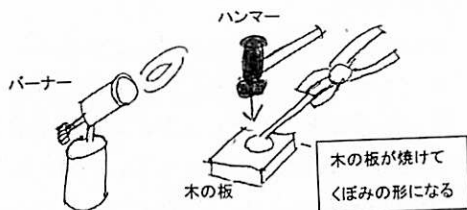
④やすりがけ

万力で固定してけがき線まで削る



⑤鍛造

ガスバーナーで加熱してから、
ハンマーでたたいて形を整える。



⑥仕上げ

皿の内側は軸付砥石で磨く。
内側はやすりがけ、耐水ペーパー、研磨材で布磨きの順に仕上げる。



クランプ

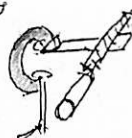


図 スプーンの作り方

③切断をする

弓のこを使って切断します。弓のこで切断できない場所は、万力に材料をはさみ、たがねをあてて叩いて切断します。

④やすりで削る

弓のこ、たがねの切断は切断面が荒いです。鉄工やすりを使ってけがき線まで削ります。

⑤鍛造をする

ガスバーナーで皿の部分の熱します。材料が黒っぽく色が変わってきたら、板の上に材料を置き、ハンマーで叩きます。

⑥磨き上げる

3段階で磨きます。まず、荒しあげです。軸付砥石で皿の内側部分、鉄工やすりでその他の部分の深い傷を落とします（一番根気がいります）。次に耐水ペーパー（180番くらい）でやすりの傷がなくなるまで磨きます。最後は、金属研磨材を布につけ、鏡の光沢ができるまで磨きます。

4 授業で残るものとは

学校で教えることは何かを考えました。よく言われることですが、学校を卒業すると教えた内容はすっかり忘れてしまいます。では、授業で何が残るのかというと、努力して学習の成果を上げられたことの自信だと思います。

理解する学習の場合、理解をしていないと先の学習に進むことができません。理解できる生徒は楽しく深く学習を進めます。しかし、つまずいて理解できなくなると、この先どれだけ頑張れば理解できるか見通しを持つことができません。自信を失うばかりです。いったんやる気を失うと、やる気をとりもどすのが難しいのです。

一方、ものづくりは違います。スプーンづくりの実践で生徒は、製作につまずいたとしても、完成の見通しを持てることで学習の意欲を持ち直すことができることを学びました。納得いく加工ができた喜び、いいものを完成させた喜びが、今後の自分の自信になると思います。

そのためにも、私は生徒のやる気が失われないような支援をこれからも大切に行っていきたいと思います。

（新潟県・青海町立青海中学校）

特集▶子どもを魅了する授業の発想

鋸を使わない(?) 木材加工

綿貫元二

1 ナニ?! 鋸を使わない木工!?

「切削・切断」という加工技術の基本を学習する機会に鋸を使わない。

「なんということをするんや! この未熟者めが!」

とお叱りを受けそうな次第ですが、そうせざるを得ない事情がありまして…

…。

「そんな言い訳は聞きたくない!」

「ぶひーっ」

「困ったな、これ泣くんやない。聞いたるがな、ゆうてみい」

「ほな、聞いてな」てな訳で。

2 いざ、木材加工なり

この実習を行うにあたって、特に重視したことは、これまでの授業での生徒

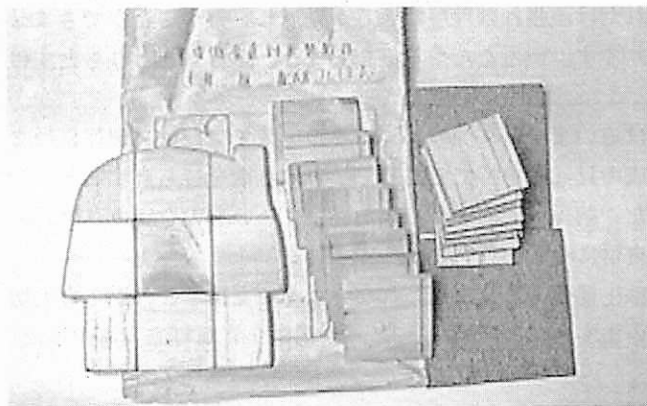


写真1 鍋敷の材料

の実態を踏まえた、作業可能な目標設定です。何よりも、できることとできないことを見極める必要がありました。無理な授業(作業)目標を立てると、変な話ですが、自分で自分の首を

締める結果になりかねません。

そこで、私は加工学習を行うときの目標を、次のように設定しました。

- (1) 素材に触れ、その感触を掴む。
- (2) 素材の特徴を知る。
- (3) 素材に合わせた加工法を知る。

以上の3点を確認して、木材加工に突撃していきます。

檜の小片9枚を、コルクベニヤに張りつけた鍋敷の製作(写真1)です。ここの学習のポイントは、以下のことになります。

- ・木に触れる(手触り、匂い)(単板、合板)(針葉樹、南洋材、コルク)
- ・木目を知る。(節、木表、木裏、柾目、板目)
- ・木を切る。(糸鋸盤)
- ・木を削る。(紙やすり)
- ・木を接合する。(木工用接着剤)

3 なんで鍋敷？

刃物を極力使用しないで済む木材加工はないものか、というところからの出発。当然、大きなものは無理なので、小さなもの。そのぶん、材質にこだわろうと思いました。「でも何を作る？」と悩んでいたとき、京都府八幡市の男山中学校へ通う私の娘が1年時に製作した鍋敷が目にとまったのです。

「これは使える」と思い、早速、出入りの教材屋さんに打診したところ、なんと板の厚みがあわないのです。私が5mm厚板を想定していたのに対し、カタログに出てくるような材料は12mm厚がほとんどで、薄くても10mm厚のものでした。困っていたら、薄く加工してくれるところを教材屋さんが探してくれ、6mm厚への加工が可能になったのです。

4 では、製作に、切断は糸鋸盤で

木は自然のものなので、湿気や乾燥具合で若干伸び縮みをします。45mm角で発注し、生徒に40mm角に落とさせることにしました。

そこで、何を使って切断させるかが頭の痛いところで、鋸だと机を切ったり椅子を切ったりするのは目に見えているし、それくらいならまだしも、投げたり、振り回しながら追いかけあいをしたりすることが十分に予測できていたの、鋸だけは使わせることができなかったのです。

では、どのようにして切断するのか？ と技術室を見渡せば、投げたり振り

回したりできないものがありました。それは、糸鋸盤です。

技術室に可動の糸鋸盤が8台あったので、「これを使わない手はない」と製作に踏み切りました。

5 後は紙(神)頼み

端面、切断面、表面、面取り等の加工には紙やすりが大活躍をします。仕上がりが具合と、作業時間が見事に比例するので、作業の意味が具体的に分かる場面です。＜器用・不器用、上手・下手以上に「磨きに何時間かけたか」ができ映えに反映する＞このことは、製作への抵抗感や劣等感を排除とはいいかなくても、弱めることには貢献しているようです。

1枚ずつ処理をして9枚とも寸法を揃えたら、コルクベニヤへ張りつけます。木工用の接着剤で、十分に強度も出ます。

6 材料の配付、回収にも工夫

檜の板が9枚、土台になるコルクベニヤが1枚、小さな材料なので、紛失がこれまた心配ということで、図案兼材料入れの紙袋(図1)を作らせることにしました。まず、材料を配る前に図案を画かせます。デザインが決まった生徒

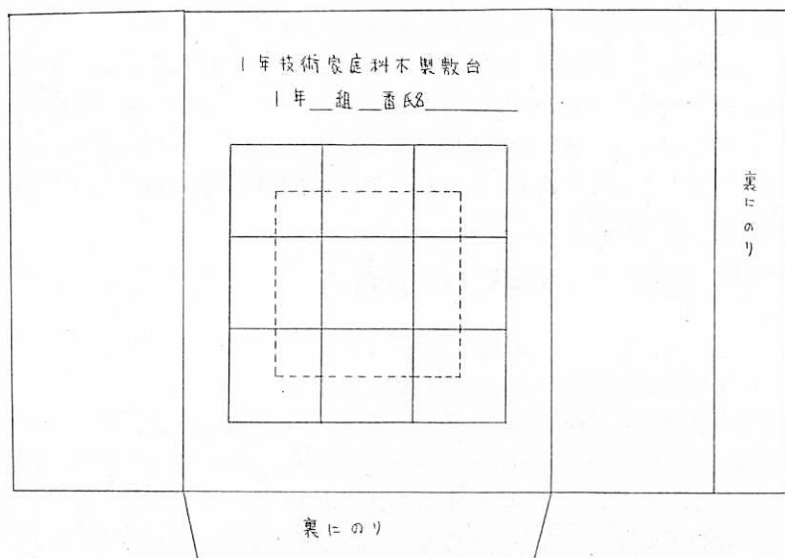


図1 紙袋兼用の図案用紙(縦212mm 横292mm)

は、図案を画いたその紙で袋を作ります。袋ができた生徒から材料を受け取りに来るというシステムにしました。

これがなんと大正解！ この後の実習でも、材料入れには紙袋が大活躍しています。

7 いよいよ仕上げです

接合した材料の外周を、各自がデザインした形へ糸鋸盤で切っていきます。その切断面も紙やすりで研磨し、全体の形を滑らかに整えてでき上がりとなります（写真2）。

製作の進度というものには、必ずズレが生じるものです。そのようなとき、進みの早い生徒には一言、「磨けば磨いた分、きれいになるで。もっと磨いてみーな」

それでも、「もうできてもーたわ」という感心なお坊っちゃんには、「さらに布で磨くと、艶が出るでえ♥」と、こっそり耳元でささやいてあげましょう。

ひたすら磨くだけのこの製作は、不思議なことにかかなり好評で、製作への参加率、完成率もそれまでになくよいものになりました。

しかしながら、このひたすら磨くだけの製作は、技術の教師としては不完全燃焼というか、物足りなさが残ってしまいます。情けない話なのですが、現状では刃物を指導するどころか、いかに目に触れないようにするかに注意を払わなければいけないのです。

しかしながら、「それでも学習の機会は保障したい」と願えばこそ、「加工学習の3目標を達成できるように、手を変え、品を変え、アプローチするしかない！」という結論に辿り着いたわけです。

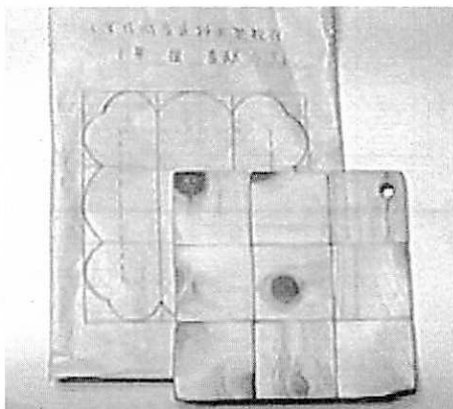


写真2 できあがった鍋敷

8 アルミ缶で金属加工なり

普通の手ハサミだけでできる金属加工。作品（箱）の材料（空缶）は自己調達としました。この時点で、生徒の実習への参加率の低下は大体予測できたので、

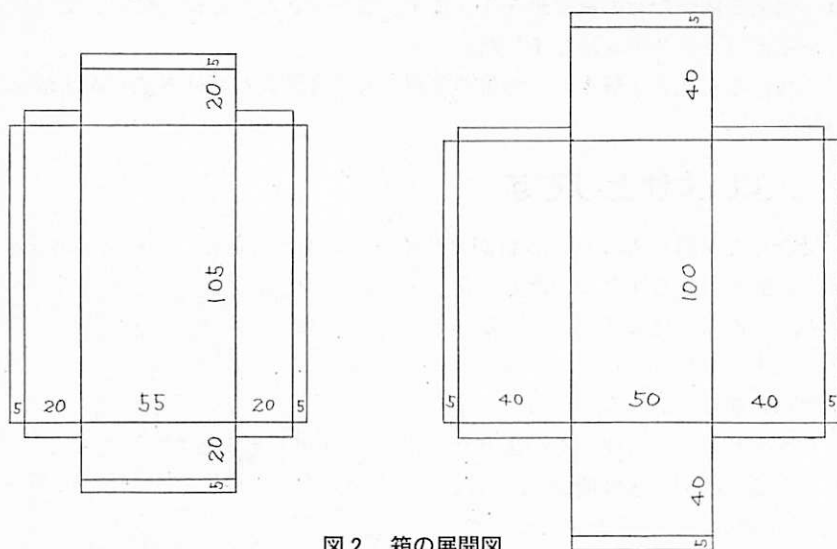


図2 箱の展開図

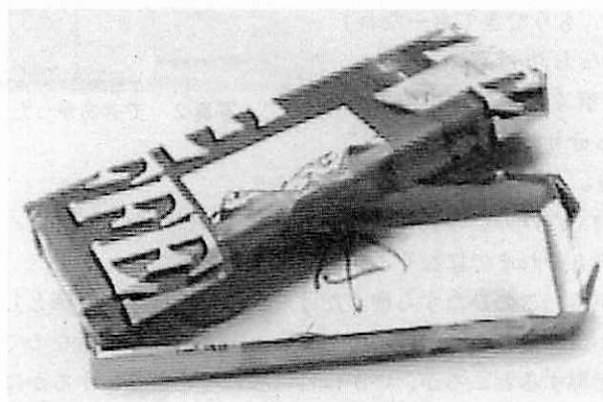


写真3 廃アルミ缶利用の作品見本

ここでは二段構えの製作にしてみました(写真3)。

「一段目、紙で箱を作る」

紙に展開図を書き、組み立てます。(図2)

紙の箱の組み立てや展開図の中で、縁折り、折り曲げ順、接合などの板金加工のポイントをつかみ、金属の特徴をおさえるようにします。

設計上で気をつけないといけないのは「ふた」と「本体(身)」の開口部の寸法に、5mm以上の差をつけないと、うまく蓋を被せることができないという

ことです。

紙の作品は材料忘れがないので、完成率が高くなります。

「二段目、アルミ板で箱を作る」

持参のアルミ缶をハサミ・カッターで切り開き（写真4）、アルミ板にして展開図を画きます。文房具のハサミで切って縁折りをし、折り曲げて組み立てていきます。金工用のハサミでなくても、十分に切断できます。折り曲げは、定規を使うと綺麗にできます。

学習段階では熱処理まではいけなくても、知識として、金属の切り口が未処理のままだと刃物のように鋭く危険であることや、加工硬化が顕著に出やすいことなどを知っていれば、生活の中でも活かせる部分があります。

今回、日頃馴れ親しんでいるアルミ缶を製作の材料としましたが、材料忘れや、持ってくる気がない者も多く、意欲と真面目さを持ち合わせた生徒だけが完成させることができた作品となってしまいました。ちなみに、素材をアルミ薄板にしたのは、以前、軟鋼板で道具箱を作らせたときに、生徒にこっそりと端切れで手裏剣を作られてしまった経験があったからです。

このように、困難なことも多く、大変ではありますが、多くの生徒にとって金属加工は「学校で経験しないと一生経験することのないもの」ではないだろうか、という思いで日々取り組んでいます。（大阪・守口市立第二中学校）

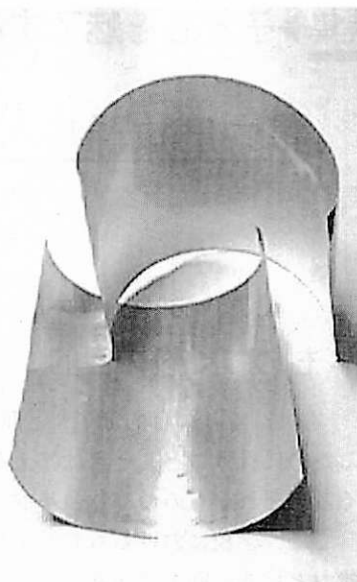


写真4 アルミ缶から作ったアルミ板

特集▶子どもを魅了する授業の発想

集中度抜群！ 作りたい作品をつくる授業

橋本敦雄

1 ものづくりの目的

「ものづくりの目的は？」と問われれば、「日常生活をより快適で合理的にするために行うこと」と私は答える。必要だ、あるいはあれば便利だ、だからつくる、それがものづくりの基本ではないだろうか。

では、学校におけるものづくりの学習の目的は何か？ これは、創意工夫の能力と技能の向上であると考え。ものづくりの目的を達成するためには、考えるだけ、あるいは、ただ手を動かすだけでは不十分である。そこで、学校という場所と時間が限定された中で、この2つを伸ばす試みとして、与えられた材料から製作可能なものを考えさせ、ものづくりをしていくということをやってみた。

ここでは、2000年度の選択技術「木材加工」の取組みを報告させていただく。

2 選択技術の授業内容

授業の概略は以下のとおりである。

対象生徒：2年生男子26名（4クラスからの希望者が集まっている）

授業日：毎月の第1、第3、第5の各土曜日の1校時

ねらい：限られた条件の中で、どれだけいろいろな発想ができるかを訓練することとした。

対象の生徒は、1年次に板材を使って木材加工の基礎的な学習をしている。それを前提とし、技術科室にあった杉の丸太材等（写真1）を与え、これから何ができるかを考えさせ、ものづくりを行わせた。丸太材は、過去3回ほど教材として扱ったので、若干の余分があった。工具は、切り出しナイフやのみをはじめ、授業で使ったものを教卓に並べておき、自由に使わせた。また、生

徒によっては、必要に応じて、彫刻刀やナイフ等を自宅から持ってきて使っていた。

最初の授業で1年間の流れを説明し、後は、紙を渡して、材料を見ながら作れそうなものを紙に描き、うまくいきそうだったら製作に入るよう指示をした。何人かが作り始めると、徐々につられて作り始めていく。月に2回程度の授業であるが、早い生徒は、2学期の終わりには2つ目の作品に取りかかり始めている。

技術の授業では40人近くの生徒が一斉に作業をするので、窮屈であったり、時には工具の使用順番待ちをすることがあるが、選択授業のときは人数も少なくのびのびと作業ができる(写真2)。また熱心に質問にくる生徒もいる。

各生徒の1つ目の作品をまとめると次のようになる(写真3)。

人形(9人)。印鑑、三角定規、さいころ、ろうそく立て、ペーパーナイフ、ピストル、船、小物入れ、球、鉛筆立て(各1人)。その他(7人)。

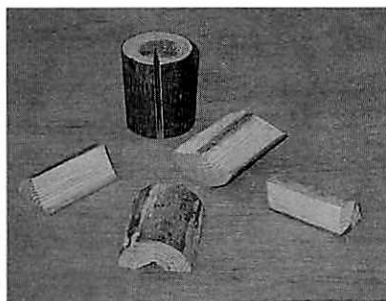


写真1 材料の杉の丸太材



写真2 作業の様子

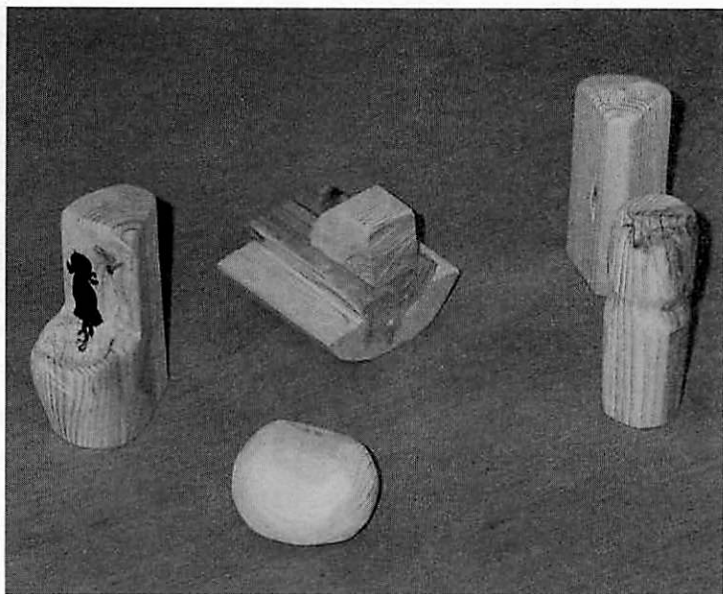


写真3 完成作品

現在（2001年1月）、約1／3の生徒が2つ目に取り組んでいる。いろいろな発想をと期待していたが、与えられた材料から製作可能なものとして考えられるのは、どうしてもこけし人形のようなものになってしまいがちだった。しかし、中にはのみとやすりを駆使して球に取り組んだり、ほぞ組みを利用してろうそく立てをつくった生徒もいた。私も生徒から意見を求められたときは、なるべく肯定的なアドバイスをするようにしてきた。

3 まとめにかえて

選択授業ということで、一斉に教えることを減らし、多くの時間を生徒にまかせた。最初から厳密に設計することなく、比較的ゆるやかなスタートであった。生徒は、失敗しても材料は補充できるという安心感から、試行錯誤でやっていくうちに、途中で作品を変えていった者もいる。

技能の向上は繰り返すことだと考えるが、限られた時間内ではそれほど多くは繰り返すことはできない。しかし、自分が考えたものをつくる場合は集中度が増し、技能の向上を促進するのではないかと思う。また、創意工夫する力は、考えることと、試行錯誤でいろいろやっていくことにより少しずつ伸びていくように思える。

今回は選択授業で行ったものづくりということで、状況が一般的ではないかもしれないが、報告させていただいた。

今後、ものづくりの視点として、つくったものが不要になったときに再利用できるかどうか、ということも大切になってくると考える。具体的には、リサイクル可能な材料にはどのようなものがあるかを考える、といったことである。国のレベルでリサイクルに関する法律が成立している中、ものづくりの学習でも、つくること、あるいは生産活動が社会においてどういう位置にあるのか、ということを知る工夫をしていきたいと考えている。

(神奈川・座間市立座間中学校)

BOOK



『インターネット学習をどう支援するか』佐伯 胖・菊宿俊文著
(B6判 224ページ 1,700円(本体) 岩波書店)

コンピュータやインターネットを学校教育に積極的に取り入れることに対して、大いに躊躇してきた産教連の多くの会員にとって、安心と、そして自分もこんなことで良いのならやってみようかなと自信を持たせてくれる本である。著者の1人である菊宿さんは今年の1月号の対談に出ただただの方である。

著者の1人、菊宿さんはコンピュータやインターネットにすぐにとびつくことができない先生たちに以下のようなエールを送っている。「今必要なことは、インターネットに『はまって』いないあたりまえの感覚で、インターネットやコンピュータを使った授業にどんなものがあるかを模索し、自分のインターネットやコンピュータに抱えている疑問やためらいみたいなものを大切にしながら、コンピュータに地道にとりこんでいくことではないだろうか?」そして、「もうそろそろ、コンピュータを活用した授業というものの広がり、『コンピュータのできる』先生たちの実践から、『授業ができる』先生たちの実践へ広がっていく時期が来ているのかもしれないと思う。また、それを望みたい。」と、授業を大事にしている先生たちに大きな期待を表明している。

この後には、もう1人の著者である佐伯胖さんが、政府のIT政策やインターネットを利用した学習の問題点を鋭く指摘している。政府が打ち出した「ミレニアム・プロジェクト『教育の情報化』」について、その「解説」を詳細に分析しながら、「これはまったく、わが国の従来の教育での、黒板とチョークでの教師主導型授業そのものを、ただコンピュータとプロジェクターに置き換えようということではないだろうか。」と手厳しく批判している。

またインターネット利用の学習についても、「自分の『ホームページ』を作成すれば、『情報を発信した』こととしてではやられる。これは大きなカンチガイであり、情報を『発信』しているのではなく、電子チラシ広告のゴミをまきちらしているだけのことである。」と厳しく戒めている。さらに、インターネットによるコミュニケーションの喪失について、「互いが相手の立場や置かれている状況についてまったく知ることでもできないで、ただ『いいたいこと』を発信するだけになってしまうと、結果的には、『とてつもなく軽い会話』が、相手の心をスズズにしてしまう『中傷メール』の交換になってしまう。」として、その弊害を指摘している。

そして2人の結論は「どういうことにコンピュータを使いたいかについて『コンピュータの機能』から考えるのではなく、あくまで子どもたちとの関わりの中で、子どもたち自身の学びを育てる授業実践そのものを大切に、授業で子どもたちとどういうことをしたいのかについて、しっかりした考えをもつことの大切さを確認したのである。」としている。コンピュータ利用の教育に躊躇している先生方に、ぜひ、読んで欲しい1冊である。そして良い授業を作るために、コンピュータが必要なのかをよく考えて使って欲しい。

(沼口 博)

楽しさが伝わる布を使ったものづくり

森田裕子

1 楽しんで学ばせたい被服学習

最近、切に思うのだが、年々波縫いどころか、玉結びや玉止めすらできない生徒が増えている。中には針の穴にすら糸をなかなか通せずに、「先生、針の穴が小さくて入らない。もっと大きな穴の針ないんですか」と聞いてくる。針も学用品の針だから十分すぎるほど穴は大きい。作品を作り始めても、どんなにいていねいに説明しても、「できない」「わからない」と聞いてくる。失敗したら作品を投げ出す有り様。いったい、生徒の手はいつ頃からこんなにも不器用になったのだろう。しかも、自分で考え創意工夫する力、最後までやりぬく忍耐が年々欠けてきている。一昔前、被服でパジャマやスカートなどをじっくり一つのものに時間をかけ、ていねいに仕上げていた時代は夢のようである。

このような背景は裁縫の経験不足が大きな原因と考える。小学校の5、6年生のときに家庭科で手縫いを習ってきたとはいえ、その技術を家庭で生かすことは少ない。家庭からミシンが消えつつあり、被服は既製服があふれ、手作り風のバックや小物、雑巾までもがスーパーで売られている。手作りの服は今や貴重品である。家庭の中でも、裁縫を行う母や祖母の姿を見ることすら少なくなってきた。ズボンの裾上げも接着テープでアイロンをかければ済んでしまうように、家庭における裁縫は必要性が薄れてきた。

しかし、針と糸を使って「縫う」という作業は万国共通の素晴らしい伝統文化であり、人間が衣服をまとう以上、布との関わりは深いのである。せめてほころび直しくらいできるようにさせたいと思う。何よりも、物を作る楽しさ、布のぬくもりを生徒に伝えたいのである。ものづくりの大切さが叫ばれているにもかかわらず、新学習指導要領により技術・家庭科の授業時数が削減され、ものづくりが困難になっている。このような時代の中で、生徒に裁縫を楽しんで学ばせるため、次のことに心がけている。

1. 短時間で簡単にできる。
2. 同じ課題で応用発展ができる。
3. 生徒が好むデザインの題材とする。

2 気に入った教材のひとつ「ウォールポケット」

製作の時間は、大きな題材でも5～6時間、計画の時間を入れても6～8時間で完成させたい。たとえば、ウォールポケットでも、生徒の技能によってこれだけの応用ができる。

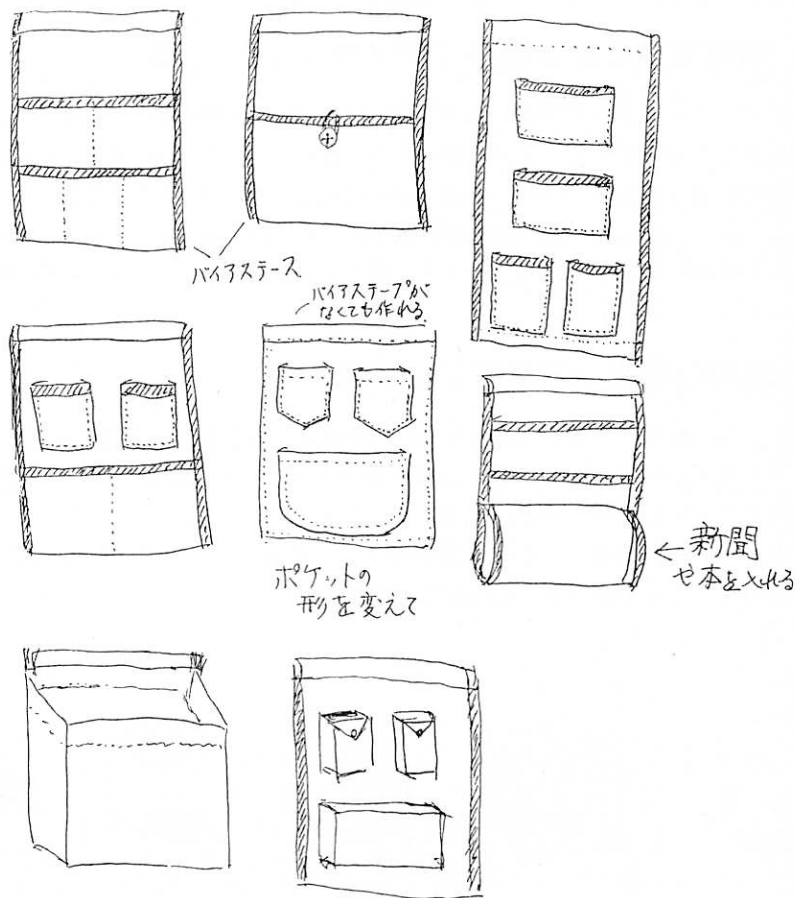


図1 ウォールポケット

糊がついていて、アイロンをかけるだけで接着するバイアステープを使えば、ミシンで縫う際にずれがなく、ミシンに不慣れな生徒でも楽に縫うことができる。また、装飾の仕方も、刺繍・アップリケ・ステンシル・布用染色ペン・ビーズ・スパンコール・リボン・レース等、さまざまに応用ができるのである。ミシンが苦手な生徒でも、装飾すれば立派に見栄えのする作品に仕上がる。また、時間的に能力の差が出てしまっても、遅れている生徒には早く簡単にできるデザインや方法をアドバイスし、進んでいる生徒には装飾に工夫をさせることができる。ウォールポケットは、一度失敗してもデザインを変えて簡単に作り変えることができるので、好きな題材のひとつである。

3 短時間でできる教材「ティッシュケース」

次に、ティッシュケース。これは以前にこの「技術教室」(1999年4月号)で紹介したものである。まつり縫いと返し縫いを用いて作り、ほころびなおしで最も活用されるまつり縫いと返し縫いが作品を作りながらマスターできる。また、縫い代も入れて作った型紙を使えば、ペンで型紙の周りをなぞるだけで、物差しを使わなくても型どりができ、縫うことに専念できて、短時間で製作することができる。

4 端切れを使ってかわいい小物作り

お手玉は幼児のおもちゃ作りでも活用できる。お手玉も、生徒の技術や能力に合わせて応用できるようさまざまな形になっている。図2の1、2は1枚の布でできている。図2の3、4は2枚、5は4枚で作られている。図2の3～5はカーブや角を縫うので難易度が増す。この他に、デザインを工夫すれば、端切れでこんな小物を簡単に作ることができる。

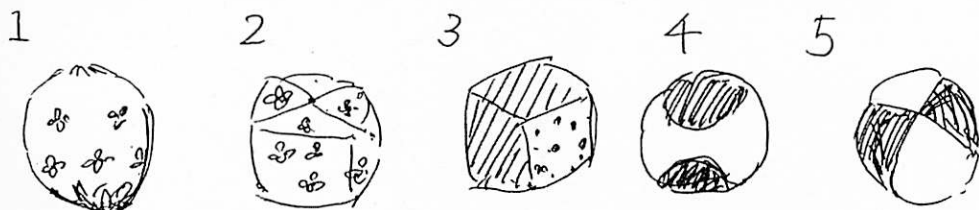
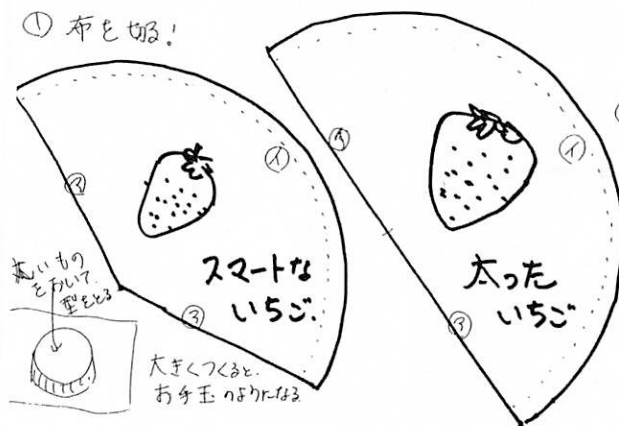


図2 お手玉

『いちご』

① 布を切る!



② めう (②と⑦を合せる)



③ めう



波ぬいて
一まわりをぬく

④ 糸を
しほ



内側へ
入れる



『ミニトマト』

※



⑥ がくを
いちご本体に
つける



完成

⑤ みどりの布



切り込み
を入れる



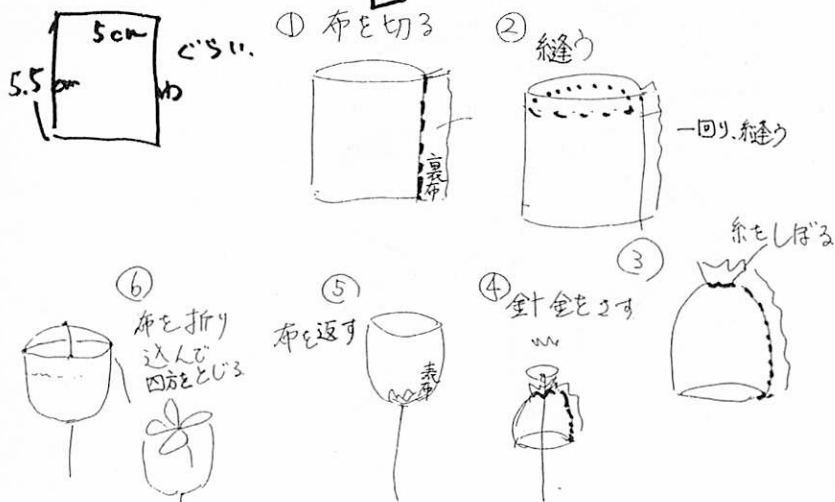
がくを
つくる

※ 大きさをいろいろ調整

して、つくとおもしろいよ!

図3 いちご (上) とミニトマト (下)

「チューリップ」



「フクロウ」

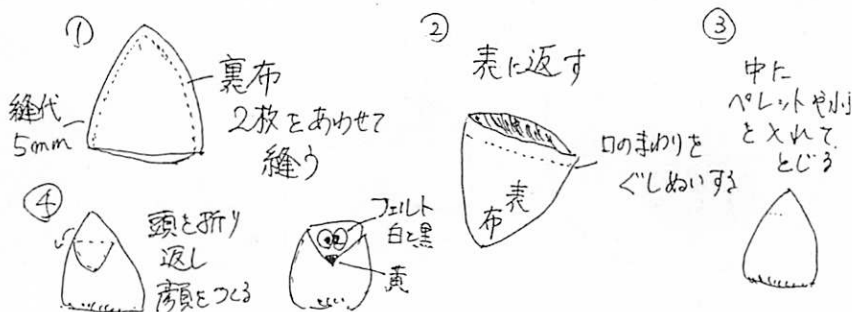
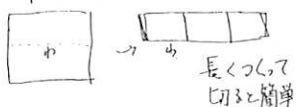


図4 チューリップ (上) とフクロウ (下)

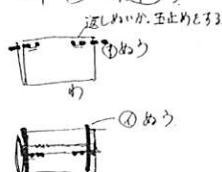
これらの「いちご」や「ミニトマト」は型紙の円の大きさを变えるだけで簡単に大きさを变えることができる。「チューリップ」「フクロウ」もぐし縫いを使って同じように簡単にできる。これらの物は1時間の授業の中で完成でき、1つ目より2つ目と、より早く上手に作れ、生徒自身満足ができ、意欲的に取り組めると思う。

『リボンのリース』

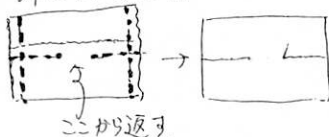
① 布をきる



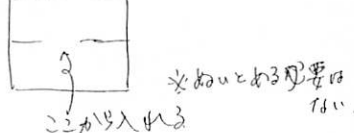
② 布を縫う



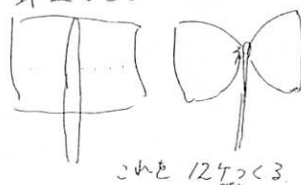
③ 布をひっくり返す



④ 綿を入れる



⑤ 針金でとじる



⑥ 針金で輪をつくる



⑦ 針金の輪にリボンをつけていく

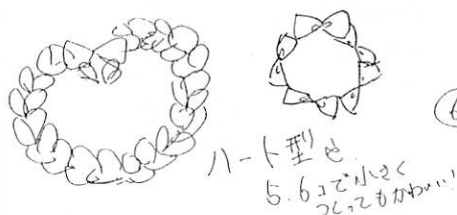
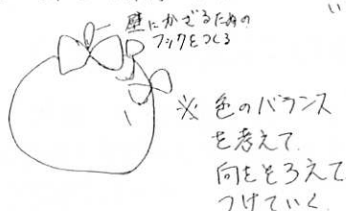


図5 リボンのリース

5 個人差を考えた作品づくり

「リボンのリース」(前ページ参照)や「クリスマスツリー」は1つの型でいつでも繋げることができ、生徒の努力や能力に応じて作品を仕上げるができる。

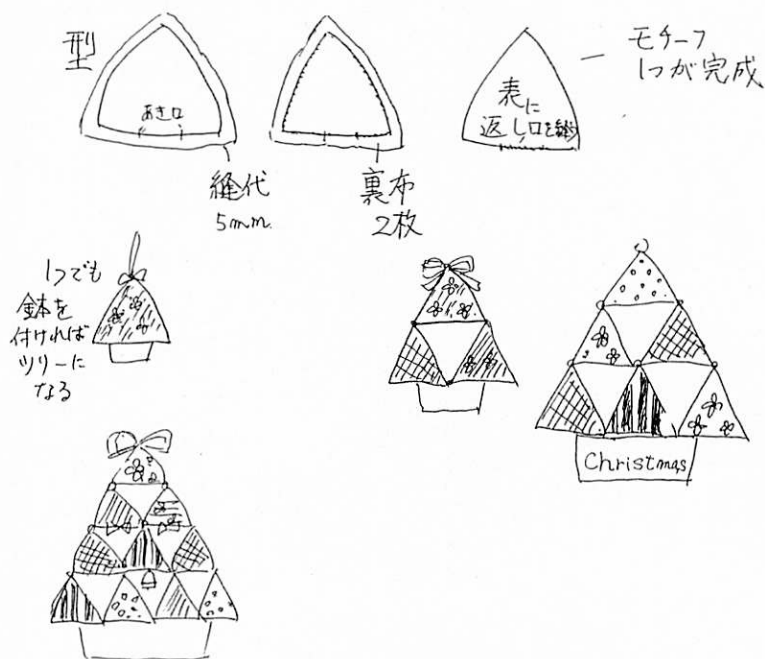


図6 クリスマスツリー

6 縫わずに作る作品(1)

「アルバム」は針や糸を一切使わず、既製のファイルに布でカバーし、両面テープや接着剤で色画用紙を張ればでき上がる(図7参照)。これはファイルだけでなく、ノートや本にも応用できる。

7 縫わずに作る作品(2)

針や糸を使わずに簡単にできるものとして、「卵のポプリ」「ペーパーウェイト」をあげたい(図8参照)。これは端切れをさらに、ピンキングバサミで小

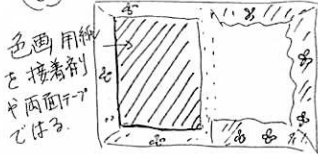
- ① アルバムに布をはる
両面テープで固定する



②



③



完成

図7 ミニアルバム

さく切ってボンドで貼りつけるだけでできる。大きな題材を製作して早く完成した生徒に行わせるとよいと思う。

「ペーパーウェイト」



石を使って使う

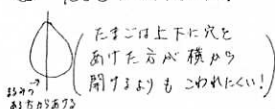
図8 卵のポプリとペーパーウェイト

8 まとめにきて

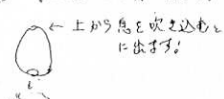
以上のように、布を使ったものづくりは生徒の能力にかかわらず、多様な形で楽しみながら製作ができると思う。ものづくりを通して、手先の機能訓練

だけでなく、物作りの楽しさや布のぬくもり、ほんの布一切れでも大切にすることや物を作り出す創造力が育てられると思う。

- ① たまごに穴をあける。



- ② たまごの中身を出す!



- ③ たまごをよくかわかす。

- ④ たまごにポプリを入れる。



- ⑤ たまごの口を閉じる (オーガンジーレースなどで利用すにいい!)
ボンドで布をほりあめせる。

- ⑥ ボンドをかわかして

完成!

図9 卵のポプリの作り方

(茨城・水戸市立緑岡中学校)

国際産業遺産保存会議に参加して

産業考古学会理事
玉川寛治

国際産業遺産保存会議（TICCIH2000）が2000年8月30日から9月7日まで英国で開催された。8月30日から9月2日までは、事業報告、事業計画、役員人事などを決定する総会と研究発表が、ロンドンのインペリアル・カレッジで行われた。研究発表は、全体会議A「18世紀の産業革命」と、B「大量生産と消費者運動」（各6件の発表）および16の分科会が開かれた。日本から11人が参加し、分科会で6件の発表を行った。私の参加した分科会のなかで特に興味深かった発表は、①ドイツのラインラント博物館がウオーターフレームなどアークライトのクロムフォード綿紡績工場の当時の紡績機械のレプリカを作成し、それを運転し実際に糸を紡いで来館者に見せている経験の報告（歴史的に有名な機械の実物展示分科会）と、②ミュール綿紡績工場における女性労働者と男性労働者の労働の性による差別についての報告（産業遺産の解釈におけるジェンダー、人種および階級の論点分科会）の2件であった。

9月3日から7日まで、産業遺産ツアーがコーンウォール、ウェールズおよびスコットランドの3組に分かれて行われた。最終日の7日夜、マンチェスター科学・産業博物館に全員が再集合し閉会集会が開かれた。ここに翌日から開催される英国産業考古学会（AIA）年次総会の参加者が合流し、TICCIHとAIAメンバーの交歓レセプションが開かれた。

ここでは、(1) 産業考古学とTICCIHについて、(2) 私が参加したスコットランドの産業遺産見学ツアーで見学した産業遺産について簡潔に紹介する。

1. 産業考古学と国際産業遺産保存会議

産業考古学 産業考古学は、1950年代後半に英国で成立した学問である。

ロンドンの旧ユーストン駅の壮大なドーリス様式（パルテノン宮殿を典型とする古代ギリシャの建築様式）のポーチを取り壊す提案が国鉄から出されたときに、活発な反対運動が起こった。この運動は広範な人びとに支持されるよう

になった。しかし、当時のH・マクミラン首相は、この反対運動を一顧もせず、取り壊しを指示した。このような当局の理不尽な破壊行為に対する市民の反対運動が、産業考古学を誕生させるきっかけとなったのであった。

その後、各地で産業遺産の調査・研究が行われ、いくつかの大学では市民を対象とする公開講座がひらかれた。その間、1956年バース大学の教授によって組織された、統一した調査票を使い、英国全土の産業記念物の大規模なアンケート調査が開始された。回答は7200件にのぼった。この調査は、王立イングランド、ウェールズ、スコットランド歴史的記念物委員会に引き継がれ、英国産業遺産のデータベースを構築するうえで基礎資料となっている。

今は世界遺産に登録されている、世界最初のコークスによる製鉄炉と、最初の鉄橋、アイアンブリッジを保存する運動などをつうじて、英国各地に、歴史学者、考古学者、技術者、一般市民などが参加する産業考古学の地方団体がつぎつぎと結成されていった。1973年に、全国組織として、AIAが創設された。AIAの入会案内リーフには「英国産業の過去について関心を共有する人のための全国組織です。この学会は、この国の多種多様な産業遺産を調査し、記録し、保存し、紹介している人びとを結集しています。産業建築物、鉱物採取、産業遺産観光、動力技術、産業建築物の適用性のある再利用、および交通史は、まさに、本学会員が現在研究しているテーマです。AIAは、産業考古学の幅広い分野で活動しているアマチュアグループおよび専門家団体にとって価値あるフォーラムです」と書かれている。日本の産業考古学会（JIAS）が創設されたのは1977年2月12日である。

産業考古学のエッセンスは、産業の過去に関するわれわれの認識を広げる手段の一つとして、産業遺産（有形の証拠物 [景観・遺跡・構造物・機械、製品その他道具類]、産業証拠物の絵画・写真による記録、産業にかかわりをもった人々の記憶・意見等の聞きとり記録を包含する）を系統的に研究することにある。

産業考古学のもう一つの特徴は、産業遺産の調査・研究にとどまらず、その保存と有効活用の方策を探索することである。

TICCIH AIAが中心となり、英国の産業遺産の保存・活用に関係する政府関係機関イングリッシュ・ヘリテッジ、ヒストリカル・スコットランドなどが協力しあい、国際的な協力機関を作ろうということで、1973年第1回国際産業記念物保存会議（FICCIM）がアイアンブリッジ峡谷博物館で開催された。

1978年スウェーデンのストックホルムで開催された第3回会議で、国際会議

の名称を国際産業遺産保存会議とあらため、3年ごとに開催すること、さらに恒常的な国際組織として、国際産業遺産保存委員会（会議と委員会の略称はいずれもTICCIH）が設立された。その目的は、産業遺産の保存・研究・記録、科学的調査、展示およびそれらに関する教育について国際協力を推進することであった。

この会議から、JIASの会員がTICCIHに参加した。1981年の第4回会議以降JIASが日本代表として加盟している。

今年の会議は、本来第11回会議であるが、ミレニアム記念ということで、TICCIH2000の名称で開かれたのである。参加は29カ国、参加者192名であった。内訳は、[ヨーロッパ150] 英国58、スウェーデン21、ベルギー12、フランス10、ドイツ10、ノルウェー8、スペイン8、ポルトガル6、イタリア5、フィンランド4、オーストリア2、デンマーク2、ギリシャ2、アイスランド1、オランダ1、[旧ソ連圏14] ロシア5、ハンガリー3、ルーマニア3、ポーランド2、ラトビア1、[北米9] 米国5、カナダ4、[中南米4] アルゼンチン2、メキシコ2、ブラジル1、[アフリカ2] 南ア連邦1、ザンビア1、[アジア] 日本11、[オセアニア] オーストラリア1

日本を除き、中南米、アフリカ、アジアからの参加がすくなく、中近東からの参加がなかった。

TICCIHは、今回の総会でユネスコに世界遺産登録を勧告する国際記念物遺跡会議（ICOMOS）と提携して産業遺産の保存・活用をすすめる協定を結んだ。

2. スコットランド産業遺産ツアー

TICCIH2000の会期中に、総会、研究発表の合間をぬって、ロンドン市内の産業遺産見学会が行われた。さらに、9月3日から9月7日の足かけ5日間、ウェールズ、コンウォールおよびスコットランドの3コースに別かれて見学ツアーが行われた。筆者はスコットランドコースに参加した。TICCIH2000に引き続き、7日から14日まで、AIA総会がマンチェスターで開催され、グレーター・マンチェスター、ランカシャー、チェッシャーの産業遺産の見学会が計画されていた。ここでは、スコットランドの産業遺産のうちで印象深かったものについて簡単に紹介する。

Forth Railway Bridge 鋼鉄が錬鉄に代わって大規模構造物に使用された英国における最初の例（1882-1890建設）。設計はJ・ファウラーとB・ベーカー

一。総橋長8,296フィート。3連ダブルカンチレバー構造。2つの主径間は1,700フィート。この素晴らしい橋はビクトリア朝時代の精華である。天空を目指した、パリのエッフェル塔とならび鋼鉄の時代の到来を告げるモニュメントだと評価されている。

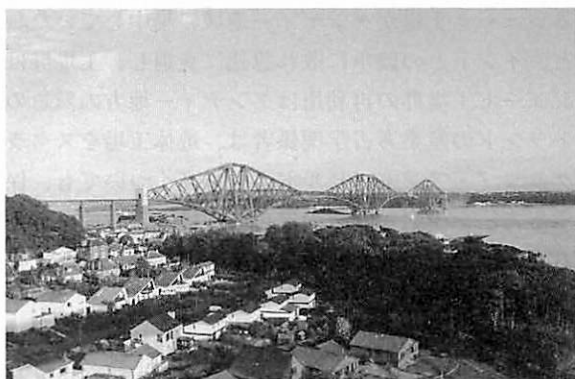


写真1 Forth Railway Bridge

日本人の技術者渡邊嘉一がカンチレバー橋のデモンストレーションを行っている写真は有名で、一昨年日本で開催された大英科学博物館展に模型と写真が出展された。なお、フォース鉄道橋の模型が、千葉県立現代科学館に展示されている。

私たち日本からの参加者は、保存工事用リフトで橋の頂上に登らせてもらう幸運に恵まれた。世界遺産にノミネートされているこの橋をTICCIHに披露しようという意図があったのではと思っている。帰国後、英国の全鉄道施設を管理しているレール・トラック会社から、「貴方は、2000年9月3日、高さ369フィートのフォース橋の頂上に登ったことを証明します」と書かれた証明書が送られてきた。産業遺産保存にかける英国人の意気込みに気圧される思いがした。

建設中の57名の犠牲者を忘れてはならないと、見学ガイドブックに書かれていた。

ダンディーのジュート紡織工場群 ダンディー市はエジンバラの北方約110kmに位置し、Tay川の河口にある。ダンディー港はスコットランド東海岸で最大の港である。ダンディーは古くから亜麻工業の盛んな所であった。ジュート糸は、帆船用のロープやカーペット用裏地の原料として、インドから大量に輸入されていた。ジュート繊維は亜麻や大麻と比べて繊維が長く硬いので、綿や羊毛、亜麻と比べて糸を紡ぐのは困難であった。英国で長年にわたってジュート紡績機械の開発が試みられたが成功しなかった。1833年ダンディーの住民トーマス・ネイシュが実用可能な機械紡績法を発明した。1840年にカルカットからジュート原料が輸入されるようになって、ダンディーのジュート産業は本格化し、やがて世界最大のジュート産業地となった。最盛時には300をこえ

るジュート工場がダンディー地域に集中していた。しかし、1960年代にはいると、インドとの競争に敗れ急速に衰退し、工場群は遊休化してしまった。遊休ジュート工場群の再利用はダンディー地方の緊急の課題となっている。スコットランドの産業考古学関係者は、遊休工場をスクラップにするのではなく、スクラップ・アンド・ビルドよりも高くついても、保存、改修、修復して再利用する方法を模索し、その実現に向けて精力的に行動している。工場群を保存することは、市民共有の産業遺産であるジュート工業の歴史的都市景観を保存することだと認識しているからである。

ジュート工場は、ダンディー大学の施設や学生寮、集合住宅、デザインセンター、設計事務所、オフィス、商店などに転用されている。しかし、なお多くの遊休工場が荒れるにまかせて放置されている。

ダンディー市の中心部に、ダンディー繊維博物館がある。この博物館は、1833年創業の亜麻紡績工場で、後にジュート紡績工場となった、ヴェルダント工場の建物を再利用したものである。遊休工場をダンディー遺産基金が買収し、博物館として保存・再利用している。

ここでは、ダンディーのジュート産業の歴史、労働者の生活、労働争議の記録などが展示されている。ダンディー工科大学で教育・研究用に使われていたジュート紡績機械、ジュート織機、ジュートロープ製造機が一式設置されており、これらの機械はすべて、ダンディーのジュート工場の元労働者が運転して見せてくれる。

Stanley Mills R・アークライトが関係した水車駆動綿紡績工場、西工場は1786年建築（十字形の鋳鉄製柱をもつ煉瓦造）、耐火建築の中工場（1822年以降建設）とミュール精紡機用に建設された東工場（1840年）などが残っている。1989年に操業停止。1995年にHistoric Scotlandが、Heritage Lottery



写真2 ダンディー繊維博物館のジュート織機

Fund（宝くじ）の援助をうけて、取得。Phoenix Trustが集合住宅に改装する事業を始めている。すでに中工場と東工場の一部では入居が始まっている。

英国産業革命初期の綿紡績工場が、1989年まで操業を続けてきたこと、その工場を保存し再利用するために、産業考古学関係者が奔走して

いる姿に感動した。

New Lanark Mills D・デールとアークライトが1785年に建設した綿糸紡績工場。1800年までは世界最大の紡績工場であった。デールの養子となったロバート・オウエンが経営した。オウエンは1825年New Harmonyに空想的社会主義セトルメントを建設するために経営から手を引いた。村落と周囲のランドスケープはきわめてよく保存されている。労働者住宅のほとんどは1785～95年に建設されたもので、ニューラナーク協会が住宅用に内部を改装して賃貸している。1986年に世界文化遺産の登録申請したが、ユネスコによって延期されてきたが、あらためて2000年再度登録申請がされている。

第1工場（1789年）は1994年から復旧工事が行われ、現在は、ニューラナークホテルとして活用されている。第2工場（1788年）は1884年に拡張された。第3工場は火災で焼失後（1826～33年頃）に耐火工場として再建された。オウエンの住宅は修復されて公開されている。

The Institute for Formation of Character（1809～1816）には、Philiphough Millから移設された横型蒸気機関、Ettrick Millから移設された紡毛ミュール精紡機（1891年ブラッド社製）とカードが置かれている。焼失した第4工場の水車ピットにFifeから移設した水車が置かれ稼動している。第3工場には1931年に設置された発電用タービン水車があり、電力はニューラナークで使用するほかに、売電してトラストの財政に寄与している。

おわりに

TICCIH2000に参加して、英国の産業考古学関係者の長年にわたる活動が、政府や地方自治体を動かし、産業遺産の保存・活用にかなり多くの予算を計上するまでに発展していることを目の当たりにして大きな衝撃を受けた。日本の産業考古学関係者の果たさなければならない役割は大きい。



写真3 改修を待つStanley Mills西工場



写真4 New Lanark Mills。手前はロバート・オウエンの住宅

方位磁石を作る

東京都立烏山工業高等学校
福田 務

子どもから大人まで楽しめる電気実験

本号から、子どもから大人まで楽しんで学べる電気に関する実験を取り上げます。内容は、昨秋、電気学会から出版された電気の実験集『遊んで学ぼう電気』の自由研究』を執筆した方々が、本のテーマを中心にアレンジし、範囲を広げて一テーマずつ紹介します。

初級、中級、上級と範囲はまちまちですが、工夫をしながら試みてくだされば幸甚です。

[実験の狙い]

ハイキングや山登りをするとき、方位磁石が地図を読む手助けをしてくれる。方位磁石を使うとなぜ方角を知ることができるのだろうか。

その理由は、宇宙の大空間に浮かんでいる地球そのものが巨大な1個の磁石になっているからである。自分が巨大な磁石の上に立っていることを自覚するためにも、方位磁石を作って、地球に磁気があることを、自分の目で確かめて

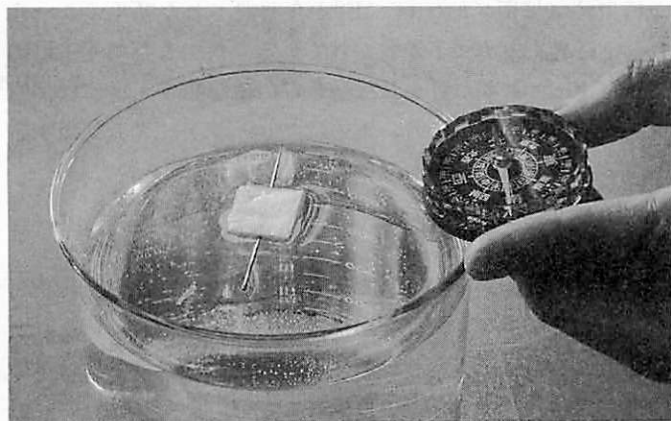


写真1 方位磁石を
水に浮かべ
る
磁気を帯びた針を
水面に落とすと南
北方向に向く。

みることにしよう。

[方位磁石を作るのに必要な材料]

ビーカー (1000cc程度のもの)	1 個
裁縫に使う針	3 ~ 4 本
磁石 (U 字形磁石または棒磁石)	1 本
発泡スチロール片 (かみそりで薄く切る) または紙片	少々

[実験の進め方]

- ① 実験に必要なものを準備したら、裁縫に使う針の頭の部分を磁石の S 極 (あるいは N 極) にくっつけてまさつする。
- ② 針を紙きれにさし、ビーカーに水を入れる。

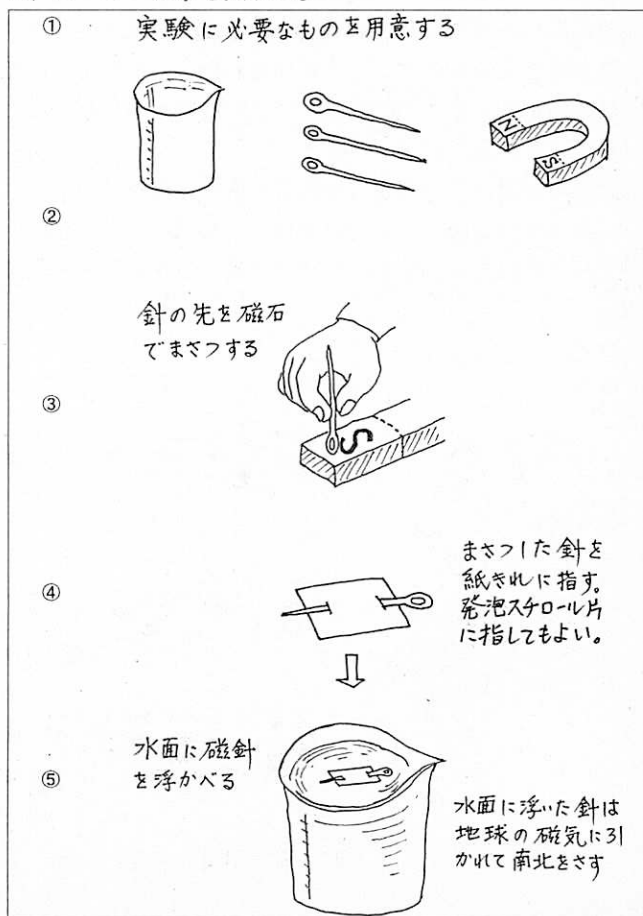


図1 方位磁石の作り方

- ③ 紙きれにさした針を水面に落とし、静止した針の方向を確かめる。
- ④ 別の針を使って①～③と同じ実験をする。

[磁気誘導はどのように起きるか]

S 極に針の頭を近づけると、なぜそこがN 極になるのだろうか。また磁石は、なぜ両端だけに力が作用し、中央部にはN、S の性質が生じないのだろうか。

この理由は次のように説明できる。

もともと鉄の内部には、図2（上）のようにS 極とN 極を備えた非常にこまかい磁石がたくさんひそんでいるものと考えことにする（この考え方を分子磁石説という）。まだ、磁石にならない鉄の内部は、これらが無秩序にバラバラな位置にあるため外部には磁石の性質をあらわさないと考える。ところが、いまS 極を近づけると、こまかい磁石はS の影響をうけて、図2（中央）のように整列する。そこで外部にN、S の性質があらわれることになる。

針の中央部は、なぜ磁石の性質があらわれないのか。

この理由は、図2（下）のように中央部では整列しているこまかい磁石が隣同士打ち消し合ってしまうため、両端にしか磁石の性質はあらわれないのである。

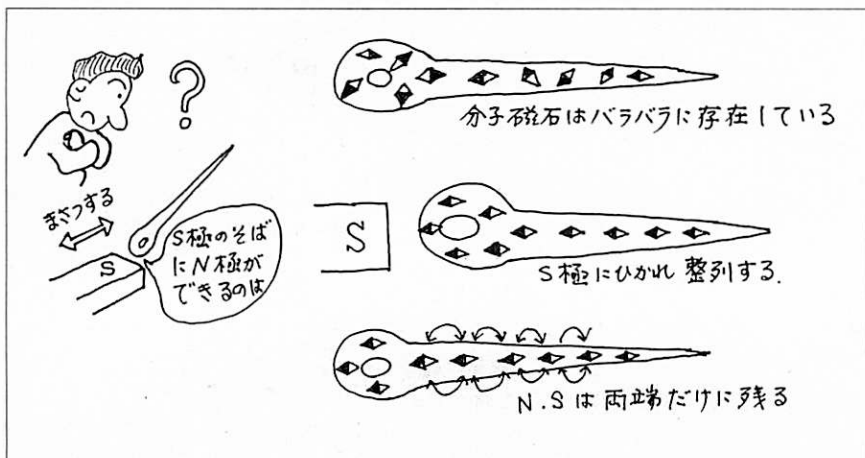


図2 磁気誘導の起きる理由

(実験からの課題) [あなたは、どう考える]

いま、A、B 2本の針がある。このうち1本だけが磁石になっていて、他の1本は磁石になっていないものとする。A、Bどちらが磁石なのか、ほかのものは何も使わないで、A、Bだけで見分けるにはどうしたらよいか。

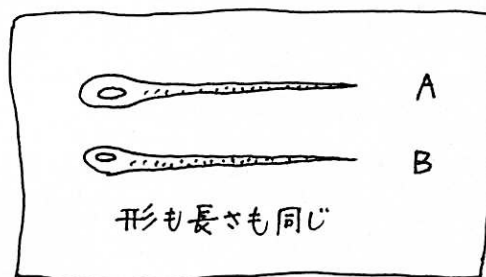


図3 A、Bどちらが磁石か？

(ヒント) 針の中央部は、NでもSでもない。

[答]

2本以外のものは使わないということがポイントである。磁石の中央部は引き寄せる性質をもっていない。したがって図4のように、どちらか1本の針をもって、相手の針の中央部にふれてみればよい。このとき、引き寄せる力が働けば、手にもったほうの針が磁石になっているし、力が働かなければもったのは磁石ではないことになる。

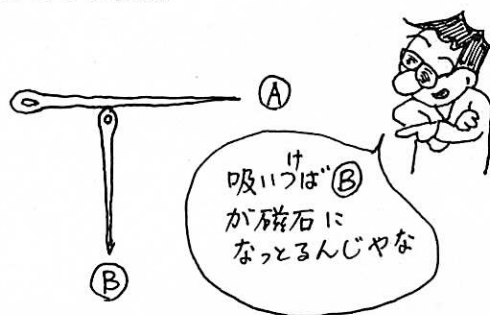


図4 どちらか1本の針を相手の中央部にふれると……

(知識)

地球のもっている磁気を地磁気という。地磁気があるため磁針を自由に運動できるようにしてやれば、地球自体のもっているN、S極に引かれて磁針は南北を指すのである。

魚の通信簿

茨城大学教育学部

落合 芳博

「牛乳や卵は良質のタンパク質を含み、栄養価が高い。」多くの方々が盲目的に信じて疑わない「常識」であるが、なぜそうなのか、肉や魚はどうかと聞かれると返答に困るのではなからうか。本稿では、「栄養価」とは何か、「良質」とは何か、そして魚介類の特徴について、あらためて考えてみたい。

生きるための必須アイテム

動物、植物、微生物など生命活動を営む「生物」にとって、最低限なくてはならないものは何だろうか。ほとんどの場合、酸素と水ということになるが、栄養素の中ではタンパク質の必要性が最も高い。漢字で書くと「蛋白質」、すなわち卵の白身を意味するが、英語の Protein には「最も重要なもの」という意味が込められている。栄養学、生化学ではタンパク質と書くが、食品学の分野では「たんぱく質」と表記する。タンパク質は生物の体を作る成分、建物でいえばセメントの役割を持ち、また生命現象を担う数多くの酵素はタンパク質の仲間である。勿論、炭水化物や脂質と並び三大栄養素の一つである以上、エネルギー源としての役割もあるが、このことはあまり重要とはいえない。話をもとに戻すと、どんな生物もさまざまなタンパク質を持ち、生きるための道具としているのである。

タンパク質って何物？

タンパク質はアミノ酸という物質が一系列に鎖のようにつながったものである。通常、アミノ酸が100個以上つながったものをタンパク質とよぶ。生物の種類によって、タンパク質の種類や働き、性質はまちまちだが、タンパク質をつくっているアミノ酸はほとんど共通していて、約20種類ある。それぞれのタンパク質はそれぞれの生物の中で最もよく働けるように、デザインされている。そのために20種類のアミノ酸の中から最も都合のよいアミノ酸をつなぎあわせ

てつくられる。どのアミノ酸を選ぶのかは遺伝情報物質DNA（デオキシリボ核酸）に書き込まれている。タンパク質の設計図に相当する部分は遺伝子とよばれ、アミノ酸の種類と並び方が暗号化されている。ごく最近判明したことが、人間の遺伝子の数は3万種類程度と、ハエの倍くらいしかない。無限の能力を秘めたヒトという生物の複雑さはどのように発現されるのか、全く不思議である。消費者である動物、生産者である植物、分解者である微生物は持っているタンパク質がかなり異なり、動物でさえも陸地に住むもの、海に住むもの（海といっても、浅海、深海、温水、冷水などさまざま）いろいろあり、タンパク質の種類や性質が異なるのは当然といえよう。必然的にそれぞれの生物のタンパク質に使われるアミノ酸の種類や使用頻度は違っている。人間と牛、人間と魚、人間と植物、と縁が遠くなるほど、この差は大きくなる。ただし、それぞれの生物の中で、タンパク質はベストな状態で働いていることを忘れてはならない。

タンパク質を摂取する意義

上で述べたとおり、タンパク質は生物の体をつくるために必須の物質である。生物は常にベストコンディションを保つために、タンパク質を絶えず分解し、作り直している。年中無休で道路工事をしているようなものである。この作業は死を迎えるまで延々と続けられる。人間の場合でいうと、個人差や年齢差もあるが、1日あたり400g程度のタンパク質が片方では分解され、同時にその埋め合わせも行われている。昨日の自分と今日の自分は変わらないようにみえるが、確実に更新されている。分解されたタンパク質の90%近くはリサイクルされて新たなタンパク質の材料となるが、損失分の10%は食物からとらなければならない。ここで問題となるのが、体内でつくることができない「必須アミノ酸」である。先に述べた20種類のアミノ酸のうち、8種類（あるいは9種類）を食物からとらなければいけないことになる。食物とは、生物そのものか、それを加工、調理したものがほとんどであるから、他の生物のタンパク質を取り込んで、埋め合わせをすることになる。

「良質」の意味とは？

つまり、埋め合わせを楽に行うためには、人間のタンパク質とあまり変わらないものを食べるのがよい。必須アミノ酸のバランスが似ているからである。牛、豚などの哺乳類は人間とほとんど同じアミノ酸バランスのタンパク質を持って

表1 動物性食品の栄養的特性（可食部100gあたり）

	アミノ酸 スコア*1	タンパク質 (g)	脂質 (g)	カルシウム (mg)	鉄 (mg)	コレステロール (mg)
ヒラメ	100	19.1	1.2	15	0.5	65
カツオ	100	25.8	2.0	10	1.9	65
サケ	100	20.7	8.4	14	0.9	65
ウナギ	100	16.4	21.3	95	1.0	200
サメ	58	18.9	2.3	5	0.4	55
クルマエビ	74	20.5	0.7	50	0.8	150
イカ	71	15.6	1.0	18	0.2	300
ホタテガイ	71	13.8	1.2	49	1.0	40
アサリ	81	8.3	1.0	80	7.0	55
牛肉(和牛かた)	100	18.3	16.4	4	1.9	60
鶏卵(全卵)	100	12.3	11.2	55	1.8	470

*1 FAO/WHO一般用(1973年)。(四訂日本食品標準成分表より抜粋)

いる。これが良質ということである。鶏肉も鳥ではあるが、かなり近いバランスをもっている。牛乳、卵が良質であるのも当然であろう。魚介類の場合はどうであろうか。表1を見ていただければ分かるように、魚は人間と同じ脊椎動物なので、アミノ酸バランス（アミノ酸スコア）が完璧なもの（100）が多いが、イカ、タコや貝などの軟体動物では低い数値を示している。しかし、この数値はあくまでも、人間のタンパク質にどのくらい似ているのかを示す尺度に過ぎない。言わば、人間のほうからの一方的な評価であり、それぞれの生物にとっては100点満点なのである。栄養価全般に言えることではあるが、人間にとって必要な栄養素が凝縮されているほど良質な食品であるとされる。食べられる側からすれば、生きていくため、子孫を残すために必要に応じて貯めておいたものを人間に横取りされているに過ぎない。それに点数をつけるのだから、

表2 カツオ君通信簿

通信簿

海野カツオ君

栄養価：100点（申し分なし）

美味しさ：85点（鰹節なら100点）

値段：90点（庶民的な値段）

季節感：80点（初鰹、戻り鰹、冷凍品あり）

レシピ数：50点（食べ方が限られる）

容姿：100点（理想的な流線型、色も縞も良）

勤勉さ：100点（死ぬまで泳ぎ続ける）

表3 魚介類の特徴

- ・食用となる種類が多い（日本では約400種の魚が漁業の対象）。
- ・成分が多種多様である（種類、漁場や産地、季節、年齢、餌、体の部位などにより異なる）。
- ・いつ、どの位獲れるのか、獲れなくなるのか予測が難しい。
- ・魚の体の両側には血合肉がある（マグロ、サバ、イワシなど、よく泳ぐものに発達している）。
- ・腐敗や変質が速い（消費期限がとても短い）。
- ・脂質が固まりにくい（有名なDHAなどの割合が多い）。
- ・ビタミンDが多く含まれる（カルシウムの吸収に効果的）。

人間の身勝手さもここに極まれり、といえよう。果たして、学校で、職場で、家庭で、このような一方的で不当な評価がなされていないだろうか。カツオといえば「たたき」だが、見方によっては表2のようになる。

その他、健康に影響を及ぼす成分、日本人に不足しがちな成分（カルシウム、鉄）も表1に含めた。タンパク質が100点満点のウナギや卵も、コレステロールの含量からみるといただけない。脂質の摂り過ぎが体に良くないのは明白だが、脂っこいものに慣れた人たちは脂肪分の多いうなぎや牛肉に舌鼓を打つのであろう。

人間にとって都合がいいか悪いかは別にして、魚介類の特徴について表3にまとめた。

■ たかがイワシ、されどイワシ

日本型食生活といえば目刺し（イワシの干物）やアジの開きを連想する程、魚介類は日本人の健康増進に随分と貢献してきた。人間にも人種、個人差があるように、よくみると魚1匹1匹に個性がある。イワシといえども、顔つきや体の模様が違うし、痩せたものもいれば脂のノリのいいものもある。国籍（どこで獲れたか）による違いも大きい。獲れたてでピチピチのものもいれば、生け簀で虫の息のもの、魚売り場では目が赤く、腹が裂けているものもある。おのずと料理法、食べ方も違ってくる。イワシとして十ば一絡げにするには無理がある。食べるために命を奪うのだから、できるだけ残さずに、味わって食べてあげたいものだ。

和菓子の意匠

(株) 虎屋・虎屋文庫

青木 直己

1. 小豆の見立て

私が勤めている虎屋に「夜の梅」という煉羊羹があります。小倉羊羹を切ると、断面に粒のまま残った小豆が姿をあらわします。この小豆が夜の闇に浮かぶ白い梅を表現しているのです。この風情は『古今和歌集』のおおしこうちのみつねの和歌、

春の夜の闇はあやしな梅の花

色こそ見えぬ香やは隠るる

を思い起こさせ、早春の夜に咲き誇る白い梅の馥郁たる香りが感じられます。小豆を梅に見立てることによって、春の夜の情景を世界を小さな羊羹のなかに再現するのですが、この見立てという手法によって単純化されたデザインがかえって人を引きつけるのでしょう。

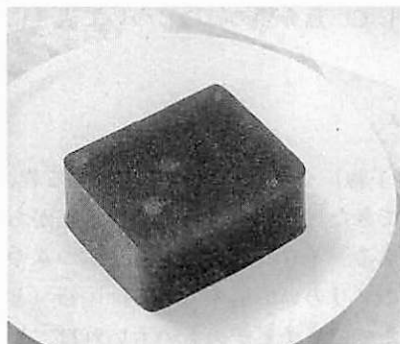


写真1 夜の梅

ちなみにこの菓子銘は、虎屋の元禄7年(1694)の記録に登場します。ちょうど和菓子が菓銘を意匠性を獲得して大成した時期にあたりますが、当時は干菓子で、煉羊羹に「夜の梅」が登場するのは、江戸時代後期のことになります。

もうひとつ小豆の見立ての例をご紹介します。小豆を千鳥などの鳥に見立てることがあります。甲斐国(現山梨県)の歌枕「指山の磯」は、大日本地名辞典によれば、山梨県東山梨郡八幡村塔の山の崖が、笛吹川に突出するところをいい、河畔の松林が海浜を思わせ、すこぶる景勝に富むとあります。また、千鳥の名所としても知られ、東に連なる塩の山とあわせて歌に詠まれている

ます。

塩の山差出の磯にすむ千鳥

君がみよをば八千代とぞ鳴く

『古今和歌集』読人不知

景勝の地に集う千鳥の姿が目には浮かびます。

お菓子の「指出の磯」は、斜めの黒煉羊羹が山の傾斜を、透明感のある道明寺羹は川の流れを、その中に配された小豆は千鳥の姿を思わせます。抽象化された意匠の中に、自然が表現されています。この「指出の磯」の菓銘は、和菓子が大成したすぐ後の時期にあたる元禄15年（1700）の記録にみられ（注1：虎屋黒川家文書）、その姿は宝永4年（1707）に作成された菓子絵図帳に描かれています。このように和菓子は、日本の自然や名所、古典文学などと結びつきながら意匠化されているのです。

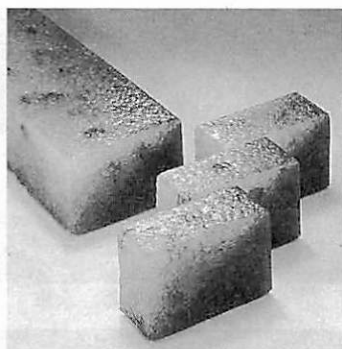


写真2 指出の磯



写真3 宝永4年（1707年）御菓子之書図（虎屋文庫蔵）

2. 意匠の工夫

先月号でも触れましたが、江戸時代には素材の形や色を巧みに利用して和菓子の意匠性を高めています。たとえば「水車」（みずぐるま）という菓子があります。みずぐるまとはいうまでもなくスイシャのことです。流水を受けて羽根車を回転させて灌漑や製粉などに使われていました。電力や火力の動力が一般化する戦後まで各地で活躍していました。また、現在ではほとんど姿を消していますが、水車を観光資源としたり宣伝用に新たに水車を作るお店も見かけます。

黄色い蒸羊羹の中に水車を象った「みずぐるま」、その水車の部分は蓮根を利用しています。蓮根の周りを切れば水を受ける羽根車が現れます。この発想は、素材のもつ形を巧みに使ったもので、和菓子は素材の味だけでなく、その持つ形までもを取り込んでいるのです。

四季折々、和菓子屋の店頭をかざる色とりどりの菓子。春になれば桜、夏は

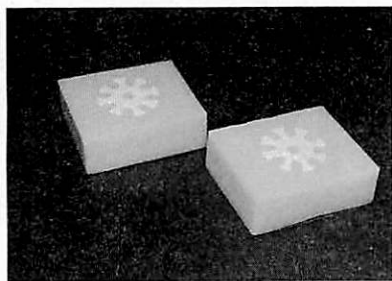


写真4 蒸羊羹 水車

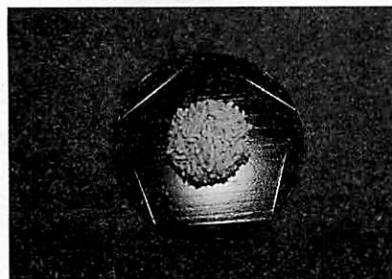


写真5 春気色

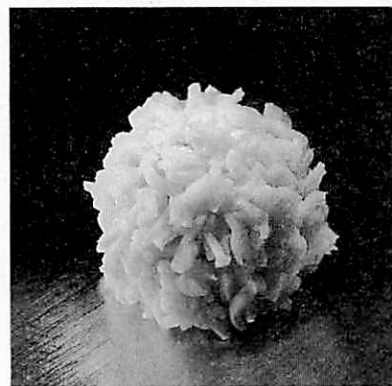


写真6 雪餅

涼しげな葛や寒天の菓子、秋には紅葉や菊を象った菓子が並びます。そうした菓子をひとつひとつ見ていくと、同じ題材でも形を具象的に模したもの、あるいは抽象的にあらわしたものなどさまざまです。

抽象的な表現といえば、餡玉のまわりに色を付けたそばろ状のあんをつけていく「きんとん」があります。桃色と緑の2色を染め分けたきんとんは、春の野の^{はるげしき}様を写して「春気色」と呼ばれます。

山芋を材料にしたきんとん「雪餅」は、独特の味わいとともに、際だった白さが特徴です。材料の性質上製造した時からすぐに召し上がって頂かなければならないのですが、白一色のシンプルな姿が魅力です。

3. 菓銘と意匠

抽象的に事物を写した和菓子はほかにも色々あります。梅は百花にさきがけて咲き、その香りは春の到来を感じさせます。「未開香」という菓子があります。「みかいこう」と読むのですが、漢文読みをすれば「いまだ開かざるかおり」と読めます。香りの花、梅が開花するまへのつぼみを意味します。虎屋には「未開

香」と「新未開香」という菓子があります。ともに梅を象ったもののなのですが「未開香」が具象的に梅をとらえたのに対して、「新未開香」は梅のつぼみを抽象化しています。

写真に見るように、羊羹製（注：こなしともよばれる。羊羹製は蒸羊羹の製法に由来する伝統的な呼称）と呼ばれる餡と小麦粉などを使った四角い緑色の生地で、餡を包んでいる姿が梅のつぼみをあらわしています。まさしく菓銘と

意匠で梅のつぼみを表現した菓子です。

こうした自然をあらわした和菓子をもうひとつ。夏の強い日差しで、水が熱せられて水蒸気となり、揺れて蜃気楼のように見える事があります。水を求め近づくと、逃げるように遠ざかることから逃水（にげみず）と呼ばれる現象です。

逃水を意匠化した和菓子があります。黄色い下半分の生地が波うち、日差しに灼かれた地表を思わせ、上の黒い生地に浮かぶ筋が逃水をあらわしています。思いがけない意匠が、夏の日差しと逃水の不思議を思わせます。めずらしいデザインの菓子と言えましょう。この菓子は明和7年（1770）の虎屋の古文書に記録され、200年を超える古さを持っています。

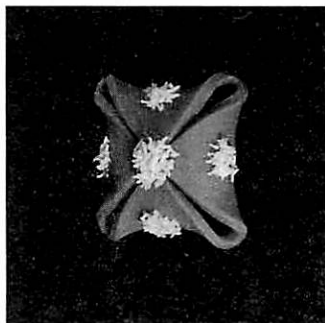


写真7 新朱開香

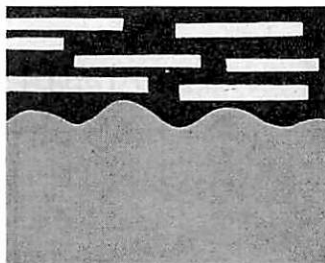


写真8 にげみず 逃水

BOOK

『触れることが脳を育む、人を育む』福原義春・大島清著
(四六判 136ページ 1,200円 求龍堂)

脳と生殖器の関係や胎児の研究などを続け、生殖生理学と大脳生理学の権威である大島清氏をゲストに招いての、資生堂会長の福原義春氏の対談シリーズ、「福原義春サクセスフルエイジング対談」の1冊。

脳は発生のときに皮膚から生まれ、先がふくらんで大脳、後ろにのびて脊髄になるので、皮膚の状況はそのまま脳のあり様を語っている。化粧をしていない素顔がツヤツヤしている人の脳はツヤツヤ、心もツヤツヤ、健康そのものであるという。

また、人間の脳を大雑把に、おでこのほうの前頭前野のソフトウェア、残りをハードウェアというように区別すると、ハードウェアには情報を送る4つの支店（頭頂連合野、後頭連合野【視覚前野】、側頭連合野【嗅・味・聴覚】、運動前野）があって、感覚や運動情報を脊髄から受けて、いろいろ処理したのち、最後のまとめ役の前頭前野に送る仕組みがある。小さいころからまんべんなく五感や運動情報を脳に送ってやらないと、そのソフトウェアが未完成のままになる。未完成のまま思春期を迎えると性欲が暴力に変わるといふ。

本書を読むと、大島氏が「皮膚はたんに外と中を隔てている膜ではなく、皮膚は内と外を交流させ、常に脳と直接交流し合って人間の生命力を按配してくれているもの。『第2の脳』といわれるゆえんです。」と言うのが、納得できる。

授業の中にも、皮膚からの感覚を大切に教材を考えたい。（本多豊太）

煉瓦の寸法 (1)

(財)鉄道総合技術研究所

小野田 滋

1. 煉瓦の寸法は手の大きさに決まった？

このシリーズの第2回目でも紹介したように、煉瓦構造物は「オナマ」と呼ばれる基本寸法の煉瓦を、モルタル目地でひとつひとつをつなぎ合わせながら縦横に積み上げることによって完成します。この「オナマ」の寸法は、縦横に積んだときになるべく半端ができないよう、「長さ：幅：厚さ」の比率はおおむね「4：2：1」という寸法比で仕上げられますが、実際の寸法は製造所や納入先などによって微妙に異なっていました。

そもそも、煉瓦の寸法は何を基準にして決まったのでしょうか？ それは、煉瓦を積む職人が片手に煉瓦を、もう片方の手にモルタル目地を塗る鋺（こて）を持って作業ができる程度の大きさに仕上げられたからであると言われています。皆さんが片方の手のひらに煉瓦を持ってみた時のことを想像してみてください。親指と他の4本の指との間の手のひらの間隔は、（個人差もあるでしょうが）およそ $10\text{cm} + a$ くらいの幅になるはずです。これが煉瓦の幅として、経験的に用いられたものと考えられます。実際の煉瓦の寸法を測ってみると、長さについては21～23cm、幅については10～11cm、厚さについては5～7cm程度で仕上げられていますが、この幅の部分の寸法が先ほどの手のひらの幅に相当するわけです。

煉瓦の寸法を決めていたこのほかの要素としては、煉瓦工場で働いていた女性作業員の手の大きさや、煉瓦を焼成する際の火の通り、手作業で無理なく積める程度の重さなども考慮されていたと考えられます。いずれにしても、予め規格や寸法が決まっていたそれに基づいて煉瓦の製造が始まったわけではなく、あちこちで煉瓦を製造したり施工している中から経験的にある一定の値に収斂したのが煉瓦の寸法なのです。

ちなみに、外国で製造された煉瓦は、西洋人の体格に合わせて作られたため、

日本の煉瓦より大きな寸法のものもあるようですが、わが国ではこれをベースとして日本人の体格に合った寸法に少しずつ修正しながら用いたのではないかと思います。

2. 煉瓦寸法の規格

とは言うものの、煉瓦のような大量生産品は、ある一定の寸法で製造されなければ、それを使う現場が大混乱となってしまうことが容易に想像されます。初期における煉瓦の製造は、寸法に関する明確な規定のないまま、あちこちで製造が開始されました。初期の例では、1872（明治5）年の銀座煉瓦街建設にあたって、東京府建築掛が制定した「煉化石併生石灰入札仕様書」に記載されている「長さ7寸5分（227.3mm）×幅3寸6分（109.1mm）×厚さ2寸（60.6mm）」という寸法がありますが、各現場単位で用いる煉瓦の寸法がある一定の値に揃っていれば、特に不都合もなく工事が行われていたのでしょう。このため、全国で統一した規格を決める必要性もほとんどなく、現場ごとに煉瓦の寸法を規定するだけで十分に事足りていたと考えられます。

しかし、あちこちに煉瓦を製造する大工場が設立され、煉瓦の生産が拡大するにつれて、煉瓦の寸法がまちまちであることの弊害が目立つようになりました。特に煉瓦を生産する側としては、納入者ごとに煉瓦の寸法を変えて作らなければならないため効率が悪く、これを何とか統一した寸法にしたいとの機運が高まりました。1905（明治38）年、大阪窯業の支配人であった大高庄右衛門は「煉瓦の形状に就て」（『大日本窯業協会雑誌』No.159（1905））と題した論文を発表し、関西地方で納入される煉瓦の寸法がまちまちであることの不合理を訴えました。その際に、「関西地方に於て製出する煉瓦の各種」として5種類の煉瓦の寸法が掲載されましたが、それは下記のようなものでした。

このうち東京形は、1872（明治5）年に東京府建築掛が制定したものと同じ

	長さ	幅	厚さ
並形	7寸4分 (224.2mm)	3寸5分 (106.1mm)	1寸7分5厘 (53.0mm)
東京形	7寸5分 (227.3mm)	3寸6分 (109.1mm)	2寸 (60.6mm)
作業局形	7寸5分 (227.3mm)	3寸6分 (109.1mm)	1寸8分5厘 (56.1mm)
山陽新形	7寸2分 (218.2mm)	3寸4分5厘 (104.5mm)	1寸7分 (51.5mm)
山陽形	7寸5分 (227.3mm)	3寸5分5厘 (107.6mm)	2寸3分 (69.7mm)

大きさで、当時の総生産量のうち7割近くのシェアを占めていたこと、また並形に比べてひとまわり大きいことから同じ容積の構造物を造る場合に少ない個数で済むと述べ、大高はこの寸法へ統一することを主張しました。作業局形は鉄道作業局で用いられていた規格で、前回紹介した「高架鉄道用並形煉化石」とは異なる寸法でした。また、山陽形と山陽新形は、山陽鉄道（現在のJR山陽本線およびその支線群を建設した私設鉄道）で用いられていた規格で、山陽形は5種類の中で最も厚さが厚く、山陽新形はその逆に最も厚さが薄いのが特徴でした。この報告から、明治30年代末には関西地方の煉瓦はほぼこの5種類の寸法に収斂していたこと、煉瓦の寸法が生産者側ではなく発注者側の論理で決められていたこと、煉瓦の寸法に鉄道の規格が大きな影響を与えていたことなどが理解できます。

こうした主張にもかかわらず煉瓦の寸法はなかなか統一されませんでした。が、前回も紹介したように、1907（明治40）年の鉄道国有化によって全国の幹線鉄道が国によって一元管理されると、煉瓦の寸法も徐々に統一される方向へと向かい始めます。1911（明治44）年に鉄道院が制定した「並形煉化石仕様書」では第1種と第2種の2種類の煉瓦寸法が規定されていましたが、1917（大正6）年に制定された「土工其ノ他工事示方書標準」では先に述べた東京形に統一されました。さらに1925（大正14）年には商工省によって日本標準規格（JIS）が制定され、他の業界を含めた全国统一規格の寸法が決定し、ここに大高の主張がようやく実現しました。

3. 煉瓦の寸法を調べてみる

このように、煉瓦の寸法が統一されるまでには約半世紀にわたる長い期間を要しましたが、規格が統一されていなかったということは、逆の見方をすれば煉瓦の寸法を調べることによって年代や地域の差異を把握することができる可能性を意味しています。こうした研究はすでに近代建築の分野で進んでおり、現存する煉瓦建築の実測結果から、年代による違いや地域による違いがある程度把握されています。

そこで筆者は、これまで注目されていなかった土木構造物（トンネル、橋脚、橋台、アーチ橋など）を対象として全国調査を行い、時代や地域による違いや傾向を把握することとしました。煉瓦は成型や焼成の際に収縮するためひとつの構造物でも寸法のバラツキが多く、このため10個あたりの寸法を平均してそれぞれの構造物を代表する煉瓦の寸法としました。調査データ数は、全国各地

グループ	データ数	平均寸法 (mm)			平均体積 (cm ³)
		長さ	幅	厚さ	
I	36	228.1	112.3	76.2	1952.6
II	88	220.1	105.7	68.2	1587.6
III	579	224.3	107.2	58.8	1415.2
IV	144	227.8	110.6	56.0	1412.9
V	516	222.6	106.3	54.7	1295.4
VI	109	218.6	104.3	51.2	1168.5
VII	54	213.3	101.5	55.4	1199.0

表1 煉瓦寸法の分類 (小野田・1998)

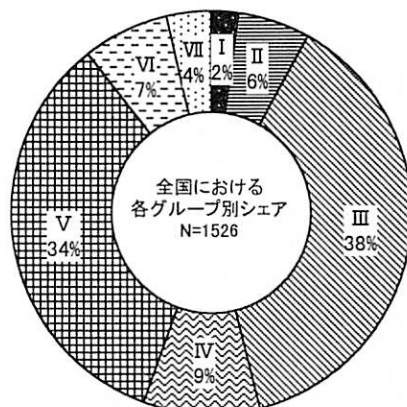


図1 全国における各グループ別のシェア (小野田・1998)

の1303箇所の鉄道用煉瓦構造物から集めた1526データにおいて (同じ構造物でも部位によって煉瓦の寸法が異なっている例もあるため、1箇所の構造物で複数のデータがある)、これをクラスター分析と称する統計分析手法の一種 (近い値を持つデータ同士を数学的に結びつけながらある集団を形成させる手法) を用いて、全体をいくつかのグループに区分しました。表1、図1はその分析結果を示したもので、全国の煉瓦の寸法は、おおむね7つの大きなグループに区分されることがわかりました。

この分析結果から、最も大きなグループの煉瓦 (Iグループ) と最も小さいグループの煉瓦 (VIグループ) では体積比で約1.7倍の違いがあり、ひと口に煉瓦と称しても実に様々な大きさがあることが理解できます。その大きな違いは厚さに現われており、最大と最小では実に25mmの寸法差があります。

次回は、この分析結果を基にして、時代や地域によってどのような傾向があるかを明らかにしてみましょう。

家庭の中の情報・電気・機械

愛知県立起工業高等学校

志知 照子

1年生では「家庭生活と情報」、「家庭生活と電気・機械」、「家庭園芸」と「被服」の一部を指導しています。工業高校ですから工業科目として『情報技術基礎』があります。それで家庭科の中では、実際にパソコンを操作させることまではしていません。4月のはじめにまず、情報処理とは何かについて考えさせています。

1. 情報の流れと情報処理

情報化時代、情報化社会、情報処理というと「パソコン操作」と短絡的に考えられがちです。情報というのはそれだけではないよ、もっと身近に考えることがあるよといったくて次のような実習をしています。

生徒たちがファッション雑誌をまわし読みしながら、「いいな」「私もこんな格好をしたい」とため息を漏らしていいましたので、こんなプリントを作ってみました。

——よりよく見せたいあなたの外見——

仕事に行くとき着たい服	ここ一番きめたいとき	家でくつろぐとき
私の職業は…	どういうとき…	何をしているとき
費用… 円	円	円

Q 1. あなたがこだわったところはどんなところですか…

Q 2. この実習で気づいたことはなんですか…

教師が用意するもの…プリント、新聞広告、通信販売のカタログ、ファッション雑誌、のり、はさみ

まず、自分の将来の職業を考えさせ、「そのとき着たい服」の写真を切り抜かせました。服だけでなく腕時計、バッグ、靴、身につけるものすべてにわたって考えさせました。着る目的をはっきりさせてから作業に移りましたので、それなりのデザインの品をスムーズにいくつか選んでいました。メーカーや、価格、材質、サイズなどを比べて取捨選択しながら組み合わせを考えさせ、最終的に決定した写真を貼らせました。**情報の収集**→**情報の整理**→**情報の分析**→**判断**→**意思決定**の流れをプリントの上でさせたのです。

この單元ではありませんが、図書館で調べ学習させて発表の工夫をさせたりもしています。また、去年の暮れに校内にインターネットで調べ学習をする設備が整いましたので、これから取り組んでいく予定です。

2. 家庭電気機器の活用

ここでは電子ジャー炊飯器、電子レンジ、電磁調理器、電気冷蔵庫、洗濯機、ルームエアコン、電気掃除機、ホームセキュリティについて構造とそのはたらき、使い方や選び方について講義しています。電子ジャー炊飯器や電気掃除機などは実物を教室に持ち込んで説明をしています。電子レンジについては加熱原理とはたらきについて講義をした後で、実験をしています。教科書にはジャガイモを使った実験が掲載されていますので、これに私なりの工夫を加えて準備から片付けまでの労力について、電子レンジとほかの調理機器を比較しています。

1 電子レンジの加熱の特徴を知る実験の工夫

——試料をジャガイモから餅にかえる——

ジャガイモは加熱された状態を確かめるために、半分に切る必要があります。見た目だけでは火が通っているかどうか判断できないのです。それで、ジャガイモを餅にかえてみました。餅はぷくっと膨らみますので、どの部分から加熱されているか、加熱途中をのぞいているだけでわかります。時間が経過するにしたがって、餅は膨らむだけ膨らんで破裂してしぼみますので、生徒は面白がって喜びます。

実験 電子レンジ

(1) 餅を電子レンジのターンテーブルの中央 A と端 B において30秒加熱す

る。AとBにはどんな違いが生じるか。

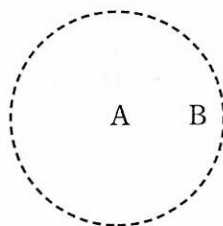
【仮説】

- ① 先にふくらみ始めるのはどちらか。
② ふくらまなかったほうを半分に切ってみる。

餅がやわらかくなったのはどの部分か。

。中心部

。角から



【結果】

- (2) 餅を4個用意する。Aはそのまま

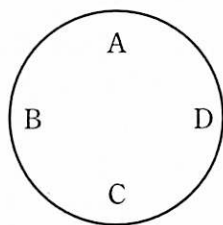
Bはキッチンペーパーでくるむ。

Cはラップで包む。

Dはアルミはくで包んで、ターン

テーブル上に右図のように置く。

30秒加熱した後、A～Dの状態はどうなっているか。



【仮説】

【結果】

2 調理機器によって生じる風味の違いの実験

——試料をジャガイモからサツマイモにかえる——

調理機器によって、加熱時間や風味や労力がどのように変わるかという実験です。加熱時間によって風味が大きく変わるサツマイモでやっています。

- (3) 電子レンジとほかの調理機器を比較しよう。

大きさ、太さのそろっているサツマイモを6本用意する。

A 洗ってラップで包んで電子レンジで加熱する。中心部に箸をさしてすっと通ればできあがり。加熱にかかった時間はどれだけか。また、芋を人数分に輪切りにして、試食しなさい。

B 蒸し器に水を入れ、ガスコンロにかける。沸騰するまでにかかった時間はどれだけか。次に、芋を入れ、やわらかくなるまでの時間を計って、試食しなさい。

C オープンを250℃にまで熱する。火を入れてから、充分熱くなるまでの時間はどれだけか。芋をアルミはくで包んで天火に乗せ、中段に入れて、やわらかくなるまでの時間を計って試食しなさい。

	準備時間	加熱時間	試食結果(風味)
電子レンジ			
ガスコンロ(蒸し器)			
ガスオープン			

3種類の芋を食べ比べて、どんなことがわかりましたか。

(4) 今日の実験の感想を書きなさい。

この実験では、準備時間から測らせました。『時は金なり』からいえば、電子レンジは便利な道具です。ふかし芋が数分でできてしまうのですから。しかし一口食べた生徒は「これが？」と、期待はずれでがっかりしています。一応歯が立つまでに柔らかくなっているのですが、もそもそとしていてちっともおいしくないのです。蒸し器でふかした甘い芋やオープンで焼いた香ばしい芋と食べ比べさせますと、その違いがはっきりとわかるようです。

3. 実験の進め方

「調理」は2年生で学習する予定ですので、1年の生徒たちはこの時をはじめて調理室にはいります。実験が目的ですので、調理室の使い方をくわしく説明しているだけの時間がとれません。それで、生徒たちが入室して席に着いたらすぐ、示範でガスコンロに蒸し器を準備し、オープンに火を入れます。それぞれにサツマイモを入れてから、電子レンジの使い方を説明しています。調理室には3台の電子レンジがあって、1台あたり13人の生徒が遠巻きに取り囲むかたちになります。試料が餅ですので大きく膨らみますから、遠巻きでも観察できます。まず仮説を立てさせてから、レンジの操作を代表の生徒にさせます。柔らかくなった餅は生徒の間に回してさわらせてからプリントに結果を記入させています。そのあと、各台でサツマイモを加熱させて、人数分に輪切りにしたものを試食させます。そうして食べ終えた頃に、示範の蒸かし芋や焼き芋もできますので食べ比べさせています。これで50分の授業がいっぱいですので感想は宿題としています。

この実験から電子レンジの便利さもよいのですが、手間をかけた調理もそれなりのよさがあることを伝えることができています。

発泡スチロールの体積が 瞬時に50分の1に

森川 圭

バイオベンチャーバンク（東京都新宿区、03-5322-3608）の勝田公雄社長は、発泡スチロールを常温で短時間に50分の1に減溶する液体を開発、「エコカトン50」という商品名で販売を始めた。発泡スチロールを溶解して減溶する液体はこれまでもあったが、溶解後の液体の処分法が課題となっていた。これに対し「エコカトン50」は溶解せずに空気を抜くだけなので、環境を汚染せずに手軽に減溶できるというものだ。

通産省がLCAの定着・普及策

通産省はパソコンなどの工業製品に、数値化された各種の環境データを表示することで、消費者や企業の環境問題への意識高揚を狙った「グリーン購入推進事業」に乗り出した。電機メーカーに呼びかけ、来年度から開示内容や表示方法について実証実験を行い、早ければ2002年度にも日本案としてISOへ提案する考えである。製品の生産から廃棄までに要する資源枯渇量や環境汚染量を客観データに基づいて調査、分析、評価するLCA（ライフ・サイクル・アセスメント）の定着、普及を促す。

環境ラベルはISO基準によりエコ・マークのように第三者機関が認証するタイプ1、企業が独自の責任で定めるタイプ2、環境への負荷を客観・定量化された数値で表示するタイプ3の3種に大別される。通産省が普及促進を図るのはタイプ3で、日本ではキャノンなど環境問題に関心の高い一部の企業を除いてほとんど導入が進んでいない。しかし、2000年3月にISOがガイドラインともいえる技術報告書を作成したことで先進各国は一斉にISO提案の準備作業にかかろうとしている。

通産省では2001年度の新規事業として外郭団体の産業環境管理協会（東京都台東区）を中心に実証実験を行う。このため2001年度の補正予算に3億円を盛り込んだ。具体的には電機メーカー数社を選定し、生産から廃棄までの二酸化

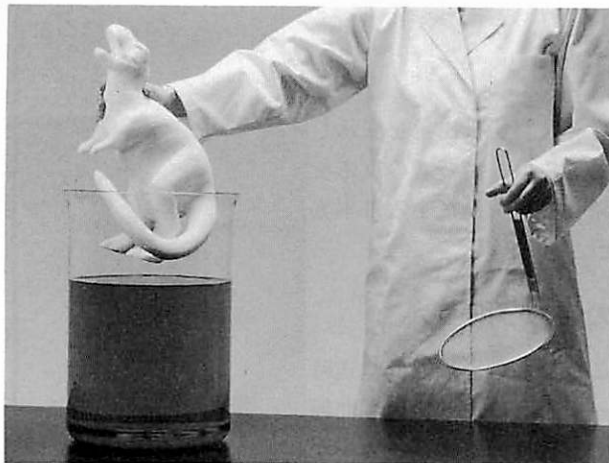


写真1 エコカトン50に
入れる前

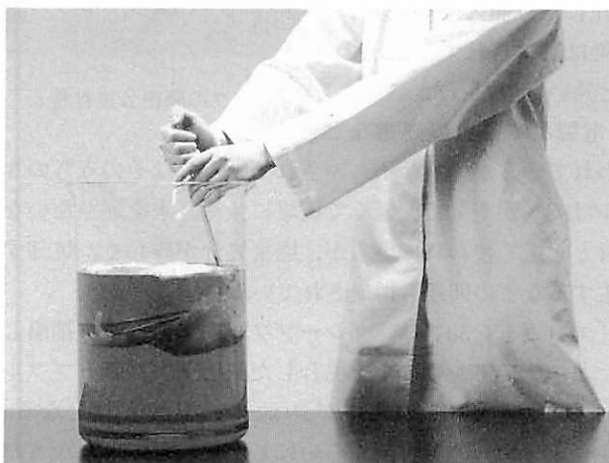


写真2 エコカトン50に
入れるところ

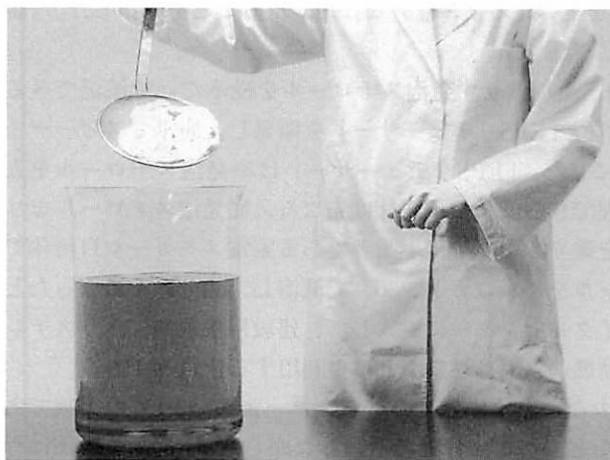


写真3 瞬時に体積が50
分の1に縮む

炭素やフロンなどの環境有害物質排出量を表示した製品を実際に販売してもらい、消費者の反応を探りながら、02年度以降にISOへ提案する日本案の作成を進める見通しだ。

家電リサイクルの強力な助っ人

工業製品本体もさることながら、最近は輸送時に使用する発泡スチロールなどの取り扱いも問題視されている。これまで、数社の電機メーカーが発泡スチロールの減溶化に取り組んでいたが、溶解方法などでは二次汚染は避けられず、LCAの観点からは環境保全にほど遠いものだった。

発泡スチロールは家電製品や鮮魚の運搬など、包装材として大量に使われているが、リサイクルされているのはそのうちの3割程度。発泡スチロールは98%が空気で、軽くて衝撃に強く、水を通さないなどの特性から、包装用材とし広く使われているが、廃棄処分が難しく、焼却するとダイオキシンを発生するなどの問題も指摘されている。

勝田さんが開発した「エコカトン50」は、グレープフルーツの皮から抽出した油（シトラスオイル）とエチルアルコールを混合した減溶剤。グレープフルーツを遠心分離器にかけると、下が種、真ん中がジュース、上が油層となる。これまで油は、ミネラルウォーターの芳香剤くらいにしか使われていなかったが、「エチルアルコールを混合すると、意外な作用が出ることを見出した」（勝田さん）。

「エコカトン50」は加圧や加熱せず発泡スチロールを浸るだけで減溶できるのが特徴。同社では減溶剤「EPSリデューサー」を開発し、簡単にスピーディに減溶処理できるようにした。「EPSリデューサー」は廃発泡スチロールを入れるだけで自動的に処理できる。また、同社は先ごろ、廃発泡スチロールをリサイクルするシステムを確立した。排出事業者である家電メーカーや自治体で発生した廃発泡スチロールを「エコカトン50」で減溶し、50分の1になったところで同社の埼玉リサイクルセンターに搬入して、建設用接着剤、ポリスチレン原料、撥水性塗料や助燃剤、固形燃料などに再利用する仕組みである。

同社はわが国では数少ないバイオ分野のベンチャー企業。0-157の天敵であるファージを発見するなど、バイオ分野で活躍しながらも、「遺伝子操作は行



写真4 バイオベンチャーバンクの勝田公雄社長

わない。環境にどこまでも優しく、生命の知恵を有効に利用して地球の未来へ役立てる」ことをモットーとする。

ソニーだって最初は何も作れずに苦労した

「われわれは当初、バイオベンチャーの創設は、日本では無理だと考えた。でも、考えてみれば、米国でも最初は無一文で多くのバイオベンチャーがスタートした。あのジェネテックだって当初は2人だけでバラックづくりの所からスタートしたと聞いている。『日本は環境が悪い、ベンチャー企業育成の土壌がない』とよく言われる。しかし、われわれだってここまでやってこれた。まだまだ日本にだって可能性はある」(勝田さん)。

同社の現在の売れ筋製品は、食材に直接使える除菌・抗菌剤の「パワーアンチ」。それまでの植物性抗菌剤とは違い、タマネギやグレープフルーツなど食べ物の成分に酵母菌から抽出したポリアミド酸を混ぜた純植物性の除菌・抗菌剤である。「それぞれの除菌・抗菌効果はわずかしかないが、これらを組み合わせると殺菌に近い、高い抗菌効果が表われる。こんな偶然を発見できたことはラッキーとしか言いようがない」(勝田さん)。

「パワーアンチ」は大腸菌0-157、サルモネラ菌、腸炎ビブリオ菌、黄色ブドウ球菌など、様々な菌に有効で、吹き付けた後の水洗いが不要。使用した食材をそのまま調理できる簡易さもあって、売上は対前年比約200%増と好調に推移している。特に昨夏は猛暑の影響から、食品取り扱い業者からの問い合わせが相次ぎ、これまでにない好調な売上を記録したという。

「バイオビジネスもまだまだ多くの困難に突き当たるだろう。でも、ソニーだって設立当初はテープレコーダーの完成に四苦八苦した。電気業界では、今ではみんな当たり前のように電化製品を発売したり改良製品を出したりしているが、数十年前はいずれの製品も作るのに大変だったはずだ」(勝田さん)。

熱工学とその発展

青山学院大学名誉教授
三輪 修三

1. 熱工学とはどういう学問か

熱工学とは、物理学でいうところの熱力学を基礎として、水蒸気や空気の熱的性質を扱う熱物性、それに伝熱工学と燃焼工学の3つの分野を加えて構成される工学分野である。熱工学の応用範囲は内燃機関や蒸気・ガスタービンなどの熱原動機、加熱炉、設備・冷暖房などのエネルギー機器に及ぶ。

熱力学は材料力学や流体力学にくらべると、うんと新しい学問である。18世紀の中ごろに実用化されたワットの蒸気機関が熱力学誕生のきっかけとなった。ここでは技術の発展が刺激となって科学が生まれたのであって、科学が技術をつくったのではないことに注目したい。いまでは技術というと「科学の応用」だという見方が強い。だが歴史的に見ると事実はその逆で、技術からの刺激が新しい科学を産んだという例がほとんどである。

2. 熱力学から熱工学へ

19世紀のはじめ、フランスの軍人科学者サディ・カルノーが経済学上の関心から蒸気機関の科学的研究をはじめた。その作動原理を学問的に明らかにして、機関が出すことができる最大出力を知ろうというのである。彼は1824年に『火の動力についての考察』という小冊子を出し、ここで熱力学という学問が生まれた。その後、熱の本性をめぐる研究が進み、熱は物質ではなくてエネルギーであることをマイヤーとジュールが明らかにした。ちなみに、エネルギーということばはギリシャ語のエン・エルゴン（工作中）から派生したエネルゲイア（作用、活動）という語をもとに、イギリスの工学者ランキンが19世紀中ごろにつくったものである。現代中国の学術語でエネルギーは「能源」という。熱の研究はカルノー以後さらに進んで、1845年までには「エネルギー保存の法則」ならびに熱と機械の仕事との交換の割合を示す「熱の仕事当量」という考

え方が確立した。これらは熱力学の第一法則といわれる。ドイツの医師マイヤーならびにイギリスの科学者ジュールらの功績である。

つぎに問題となったのは、熱の流れが一方向であって、熱が“ひとりでに”低温から高温に移動することはない、という熱現象の「非可逆性」である。これは熱力学の第二法則といわれる。ドイツの物理学者クラウジウスはこのことを理論的に研究して、非可逆性の指標として「エントロピー」という概念をつくった。熱の流れが一方向的であるということを物理学のことはでいうと、「エントロピーは常に増大する」と表現される。

18世紀の蒸気機関にはじまった熱原動機は19世紀の末までには急速に進歩して、内燃機関や蒸気タービンが次々と実用化され、1899年にはディーゼル機関も市場に現われた。リンデが発明したアンモニア圧縮機（製氷機）の出現は1875年である。熱原動機や冷暖房機器など、熱関連技術の発展は工学的な研究とシーソー・ゲームの形で展開した。つまり、これらの熱機器の出現は一方では物理学としての熱力学の発展をうながしたが、同時に、熱・流体と機械的仕事を研究するエネルギー変換工学をはじめとして、伝熱や燃焼の研究に及ぶ「熱工学」を産み出したのである。

3. 伝熱工学の発展

熱が物質内をつたわる現象、すなわち「伝熱」の研究では、フランスのフリーエが1822年に発表した金属内の熱伝導に関する論文がそのさきがけである。1830年、ジョージ・スチーブンソンの蒸気機関車ロケット号が成功を収めたが、その成功の蔭には多量の蒸気を有効に発生するボイラーと伝熱管の改良があった。だが、彼は伝熱を学問的に研究したわけではない。広い応用範囲で伝熱の体系的な研究が始まったのは19世紀後半である。このころには蒸気機関車に過熱蒸気（圧力を上げて100℃以上の高温で沸騰する強力な蒸気）が使われるようになり、新参の蒸気タービンが船舶や火力発電所で多く用いられるようになった。熱の発生・伝達効率の良いボイラーや熱交換器の必要がここでは切実なものとなり、伝熱の工学的研究が盛んになったのである。研究が本格的になるのは20世紀に入ってからである。伝熱工学が関係する問題には伝熱管や電解槽の熱伝導、流体の対流による熱伝達、流体が沸騰状態にあるときの熱伝達などがある。ごく最近では宇宙工学の進展と高性能なプラントの出現で伝熱工学の重要性は増している。

熱動力プラント（火力発電所）の大型化と高性能化にともない、1950年代か

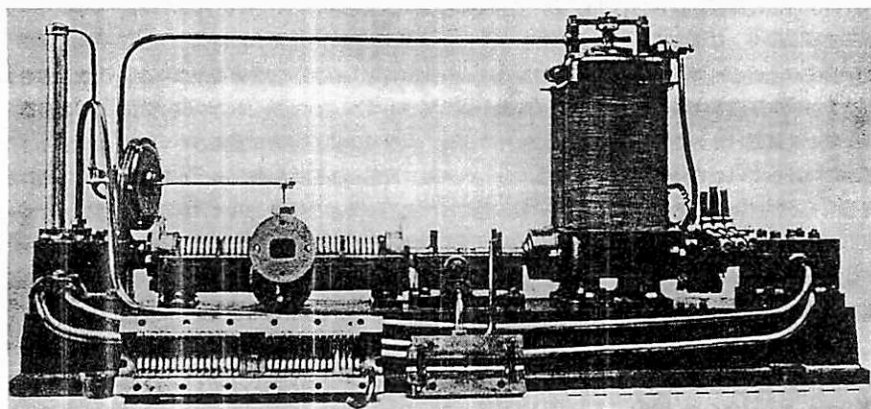


図1 パーソンスの発電用蒸気タービン (1884年)

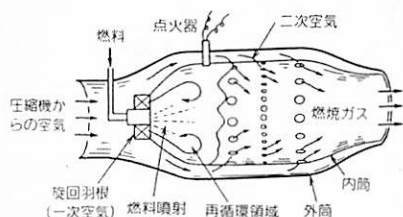


図2 ガスタービン用燃料器
高岡嵩『燃える』より

らは研究は新しい段階に入った。ボイラーの水循環に關係して気体と液体が混ざった状態の流れ(気液二相流)が、そして1970年ごろからは超臨界状態(気体と液体が混在できる最高の温度・圧力よりもさらに高い、超高温・超高压の状態)の伝熱現象が新しい研究課題となっている。いまではこれらの分野でもコンピュー

ータによる数値解析が広く行われていて、現象の解明や機器の設計に利用されている。

4. 燃焼工学の発展

ものが燃えるという現象を物理的に正確に表現するのは意外にむずかしい。19世紀の終りごろに実用化された自動車や火力発電は20世紀に入ってからはいっそう発達・普及し、エンジンやボイラーの効率向上を求めて燃焼に関する技術的な関心が急速に高まった。1928年には燃焼を工学的に語りあう国際会議が開かれている。燃焼の本格的な研究が進み、工学的に大きな発展をみたのは第二次世界大戦後である。ジェットエンジンやロケットの発明にともなうすぐれた燃料の技術開発と、そのための基礎研究が必要となったからである。1970年代には工場や自動車から出る燃焼廃ガスによる大気汚染が深刻になり、社会問題として大きく取り上げられて、公害対策のためにも燃焼の研究は一段と促進されることとなった。

最近ではレーザー応用機器の進歩で、燃焼現象を詳細に観察・測定することができるようになった。コンピュータを利用した数値解析も容易になり、燃焼工

学・燃焼技術は新しい展開を迎えている。

熱工学はいま新しい時代に入ろうとしている。生物の体内での熱移動や熱現象に関する研究も始まっており、生体・医用技術という新分野への熱工学の発展が期待されている。



写真1 抜山四郎
(1896, 明治29～1983, 昭和58)

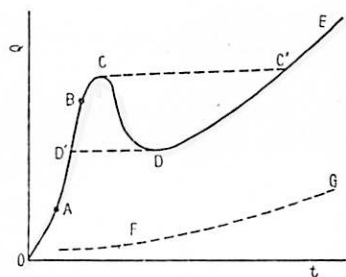


図3 抜山による沸騰曲線
(1934, 昭和9年)

5. 新聞の三面記事から始まった沸騰熱伝達の研究

熱沸騰伝達とは、例えば焼けた鉄板の上に落とした水が瞬時に沸騰して蒸発し、そのことで熱が（鉄板から水へ）移動する現象をいう。このとき、鉄板が水に接触する表面積を増やしていくと水に伝達される熱量も増えるが、あるところで伝達される熱量が不安定になるという、奇妙なことが起こる。

この現象は1934年（昭和9）に東北帝国大学教授の抜山四郎が発表した論文で初めて明らかにされた。彼の研究の動機は新聞の三面記事だった。彼自身の回想によれば、大正の終わるか昭和の初めごろ、暴風で日本の駆逐艦が陸へ吹きつけられて大破した。抜山が軍人に、なぜ沖へ逃げなかったのか、とたずねたら、ボイラーでは火を入れてから蒸気を使えるまでに30分以上、丸缶では5時間以上もかかる、という。彼はこの時間を短縮しようとしていろいろ調べたところ、既にすたれていたフラッシュ・ボイラーというものがあることを知った。焼けた鉄板に水を吹きつければ瞬時に蒸気が出る。彼はこれをヒントに蒸発率を高めてボイラーを小さくしたいと考え、蒸発率の極限值を見出そうとして沸騰熱伝達の研究に取り組んだ。こうして得たのが図3に示す沸騰曲線である。横軸は伝熱面温度 t 、縦軸は沸騰による伝達熱量 Q である。図で伝熱面の温度を上げてゆくと、伝達熱量 Q の変化は（それまでの常識に反して）曲線のある点Cで極大になり、その後D点の極小値までいったん減少して、CとDの間では沸騰は不安定状態となる。沸騰現象にこのような不安定状態があるというのは世界的な大発見であって、この曲線は彼の名を記念して「抜山カーブ」といわれる。現在の動力プラント（火力発電所）の高効率化で伝熱問題がクローズアップされるにつれ、抜山の研究がどれほど重要で先駆的なものだったかは改めて見直されている。

花と緑と社会情勢

京都府立大学人間環境学部

下村 孝

ガーデニングブームの実態調査

連載予定の回数が残りが少なくなってきた。1年前に作った連載計画によると、11回目の今回は、「わが国独自のガーデニング ―ガーデニングブームの実態調査から―」というタイトルが準備されている。実は私の研究室では、数年前からガーデニングブームの実態を探るためのアンケート調査や家庭園芸の実態調査を進めていた。一昨年の春から共同でこのテーマに取り組んでいた大学院生が精力的に仕事を進めていたので、おそらく、この時期には成果を報告できるだろうと考え、このテーマを設定していた。膨大なデータが蓄積され、院生と共に日夜奮闘して新しい発見がいくつも散りばめられた立派な修士論文が完成した。彼女はこの原稿が印刷になる頃には、園芸専門学校でランドスケープやガーデニングを教えているはずである。今回の調査で得た知見と経験が生きた教材として授業の中に反映されるであろうことを期待したい。

ともあれ私は予定通り、上に述べた成果をもとに原稿を書くことができる。

ガーデニングブームの「起こり」

上に述べたガーデニングブームの調査は3つのパートに分かれ、ガーデニングブームの始まりと実態、そして今後の課題を明らかにしている。

まず、わが国のガーデニングブームを考える際に、1990年に大阪で開催された国際花と緑の博覧会（花博）を頭に描かねばならないだろう。花博開催の準備のためにわが国の園芸・造園界から多くの人々がヨーロッパに出かけ、ヨーロッパのガーデニング紹介のきっかけが作られたと考えられる。そこで、この90年以降、今日までの出版状況から、ガーデニングブームの動向を探る調査を行った。

複数の出版目録をもとに、園芸、ガーデニング関連の単行本の出版点数を調

査した。家庭園芸・家庭菜園に分類される書籍は1990年から1993年まではほぼ横這い状態であったが、1994年以降増加に転じ96年からは右上がりのカーブが急上昇して、98年には150点を数え、93年の3倍弱になった。これを、別の項目に分類されているラン栽培の発行点数が10前後を行き来しているのに比べると、ガーデニング



写真1 ブームの中で行ったコンテナーガーデニングの講習会

関連圖書の発行の急増ぶりが実感できる。また、同じ傾向が園芸関連の雑誌の発行状況にも現われている。雑誌新聞総カタログという情報誌をもとに、園芸・ガーデニング関連雑誌の推移を見ると、90年の32誌から97年の39点誌にわずかに増加が見られる。しかし、これをガーデニング関連雑誌に限ってみると、93年を境に急増して99年には93年の2倍の雑誌が発行されていた。ただし、この経緯には休刊、廃刊される雑誌もあり、それらを差し引いての数字であるために、実際に創刊されたガーデニング関連雑誌は数字の上で2桁にのぼる。また、出版目録を用いて、タイトルと内容説明の中から特定のキーワードを含む書籍を抽出したところ、ガーデニングとガーデンを含む書籍の出版点数が96年以降急増していることも明らかとなった。特にガーデニングをキーワードとする書籍は95年にはほとんど見られないが、98年には50点を超えていた。これは、タイトルだけに限定しても同様の傾向が見られ、ガーデニングをタイトルに含む書籍は98年には30点が出版されていた。このように、ガーデニングブームは93年頃からブームの兆しを見せて、その後、急速に人々の関心を集めるようになったことが窺えた。

ガーデニングブームの要因

次に、家庭園芸普及協会という社団法人が認定する資格であるグリーンアドバイザー資格保有者へのアンケート結果を見てみる。1999年に開かれた5年に1度の資格更新講習に参加したグリーンアドバイザーにアンケートを配布して回答を求めた。回答者の多くは、園芸店、ホームセンター園芸部門、種苗会社、造園関連業に勤務する人たちである。ブーム開始の時期を聞いたところ、花博開催年の90年がもっとも回答が多く、その後に95年、96年が並んだ。しかし、ブームのきっかけでは「自然志向」がもっとも回答が多く、次いで、「雑誌の影響」、「テレビの影響」と並び、「花博」は「園芸は安くて楽しめる趣味」の後になった。花博が緑一辺倒であったわが国の都市緑化や住宅の庭に花を持ち

込む意識を高めたことは間違いない事実だと思われる。その後に、バブルに疲れた日本人の自然回帰や安上がりののんびりとした園芸への志向が重なってガーデニングの下地が形成されたと読み解くことも可能である。ところで、花博とほぼ同じ数の回答を集めたのが「コンテナ」であった。コンテナについては、連載の第6～7回で触れ、イギリスでのブームがわが国にも伝搬し、ガーデニングブームの引き金となったことに言及した。わが国では、ポリプロピレンの白いプランターが軒先園芸の主演を演じてきたが、最近ではその影が薄くなってきている。今回の調査では、雑誌「NHK趣味の園芸」のタイトルとサブタイトルに現われるプランターとコンテナの推移を調査した。その結果、コンテナは1991年に初めて現われ年々増加すること、それまでコンテナの代わりをつとめていたプランターが95年に姿を消して、コンテナにとって代わられたことが明らかとなった。わが国のガーデニングブームには、庭の有無に関わらずに楽しめるコンテナガーデニングの導入が重要な役割を演じてきたという筆者の持論が裏付けを得たように思う。

ところで、上に見てきたガーデニングブームであるが、ガーデニング関連の書籍の出版点数も雑誌の創刊数も98年を境に下降線を示している。数字を調べたことはないが、テレビがガーデニングを取り上げる頻度も低下しているように思われる。気の早い週刊誌は2年前にブームは終わったなどという記事を載せたりしていたが、業界内部でも、ブームの翳りが指摘されている。もちろん、ブームとは、「はやり」である以上「すたり」がつきものであろう。しかし、このブームが日本人の花と緑への関心を引き起こしたことは確かであり、その中で、安らぎやコミュニケーションの喜びを得てきた人々も少なくない。また、住まいや町並みを美しく彩るガーデニングが文化としてわが国に定着することも望ましいことであるといえよう。この点については、最終回の次回に、調査の後半を紹介しながら意見をまとめた。

ところで、ブームの翳りに経済的な要因が推測されている。そのことを別の視点から少し、眺めてみよう。

インテリアグリーンと不況

上に述べた院生と同時に研究室を巣立っていく4年生の1人が商業空間での緑の利用実態を調査した。これは、本連載の第1回目に「私は10年ほど前に、大阪市のショッピングセンターや地下街の衣料品店を対象に、このような観葉植物（インテリアグリーン、以下IG）についてのアンケート調査を行った。」

として紹介した過去の調査との比較研究という形をとったものである。筆者は、前回調査をとりまとめた論文の中で、「IGを利用する店舗はその比率が高く、今後IGの利用はさらに広まるものと考えられる」と述べていた。実際にIGを利用する店舗、2に対し、非利用店舗、1の比率の分布を示していた。ところが、今回の調査では、その比率がほぼ逆転してしまっていた。もちろん、調査対象としたショッピングセンターなどの改装があったり、店舗側担当者の反応の変化などがあり、前回と同じ母集団とはならなかったが、利用店舗の比率の低下は筆者にとって予測もしない驚きの結果であった。実は、前回の調査時期を10年ほど前と書いたが、実際に

調査を行ったのは1985年であり、昨年から見ると15年の年月を経ていたことになる。論文を発表したのは1988年だから、わが国はすでに「バブル景気」を謳歌し始めていた頃であった。もちろん、筆者とて、それからまもなくして、バブルが崩壊し、さらに10年で、絶不況の時代が訪れるとは思ってもいなかった。だから、商業空間でのIGの利用がさらに広がることにも大いに確信を持ったのであった。今回の調査でも、商業空間に置かれたIGがそこで働く人たちに安らぎを与える要素として受け入れられている事実は明らかになった。それでは、IGを置かない店舗が増えたのはなぜか。第一の理由は「販売促進のため」(77%、重複回答)というものであり、これは前回の50% (重複回答) を上回っていた。残念ながら、その原因が業界のトレンドか経費の配分の問題なのかを調べるができなかったが、販売促進上、IGが必要ないとの判断が見てとれた。そして、IGを置かない理由の中に、経済的な理由も30%強 (複数回答) あった。IGを置いたが利用の目的が達成できていないという店舗に理由を尋ねると、余分な費用がかかるという回答が20%見られ、これらを考えると、アパレル業界におけるIG利用の減少に不況が影を落としていることは間違いのないと思われた。前回、今回ともに、アンケート調査の結果は、コンクリートとガラスの商業空間で働く人々にとってIGが安らぎを与えていることを明らかにしている。にも関わらず、そのIGが不要なものとして排除されようとしている現状に、今の政治の無情を感じざるを得ない。



写真2 観葉植物 (IG) を配置した衣料品店

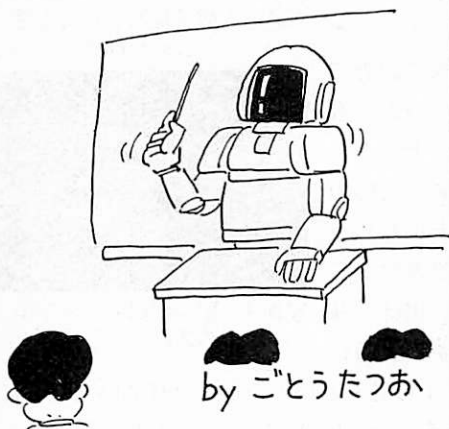


写真3 IGを排除した地下街の店舗

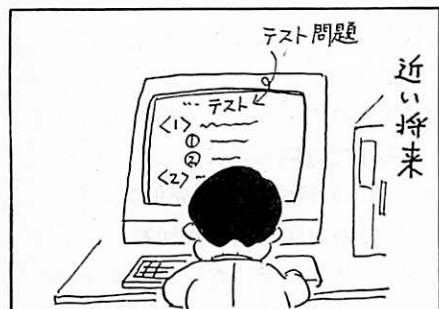
7. 7. 7. タイム

募金

NO 45



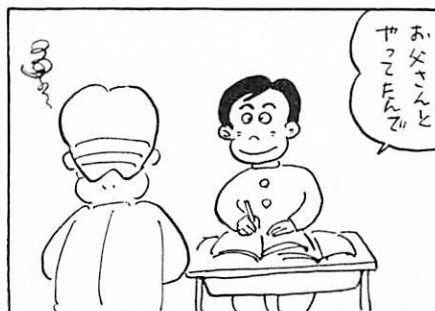
テスト



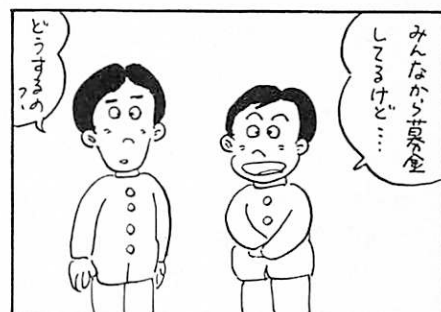
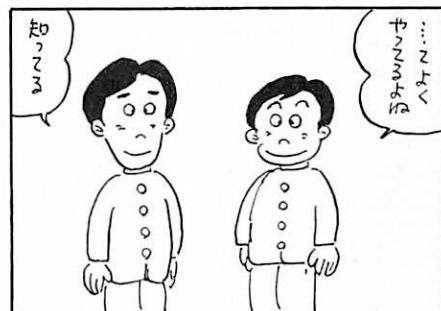
メール機能



テレビゲーム



募金



プレゼンテーションに最適 「Power Point」

東京都荒川区立第九中学校
飯田 朗

操作は簡単

「総合的な学習の時間」が始まって、学校での「調べ学習」が盛んになってきた。「総合」や各教科での「調べ学習」での成果を、まとめたり発表するときに、パソコンを活用する方法が考えられる。その時に、このソフトが力を発揮する。有名なマイクロソフト社の製品である。

図1の操作画面右側で、文字を書き込んだり、画像を取り込んだりできる。左側は各頁の内容が表示されている。図2は生徒がまとめた1頁で、写真と解説文は、パソコンのハードディスク上の電子百科事典からの引き写しである。

写真の取り込みや、文字の形や色をいろいろと工夫することも簡単である。「アニメーション操作」というのを選択すると、発表の時のプレゼンテーションとしての画面表示に「効果」を工夫を凝らすこともできる。最初に題字や説明文を隠しておいて、説明をしながらパソコンの操作をして、画面の横とか下から題字や説明文が出てくるようにするのである。また、アニメーションで「効果」を使うときには、音もつけられる。

改めて紹介する必要のないほど有名なソフトであるが、実際操作している教師はまだ少ない。しかし、他人の操作を見ているよりこのソフトの操作は簡単である。ワープロ操作が未熟な生徒でも、十分使いこなすことができる。

技術科の「情報基礎」の中で、このソフトの使い方を教えるのが技術教育なのかは議論のあるところであろう。しかし、見方を変えて、「情報の加工」という位置付けはできないだろうかと思う。

1年生では技術科の授業でよりも、社会科での地域調べや遠足の事前調査など、調べる目的や項目のはっきりしたものがよいように思える。

技術科の教師が他教科への授業協力や、放課後における指導への協力も必要になろう。1人の教師で40台を指導するのは、困難である。パソコンを媒介に、

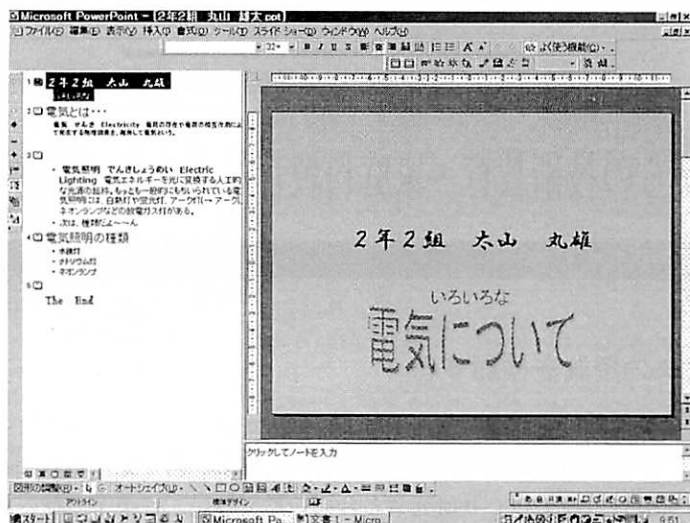


図1 基本操作画面

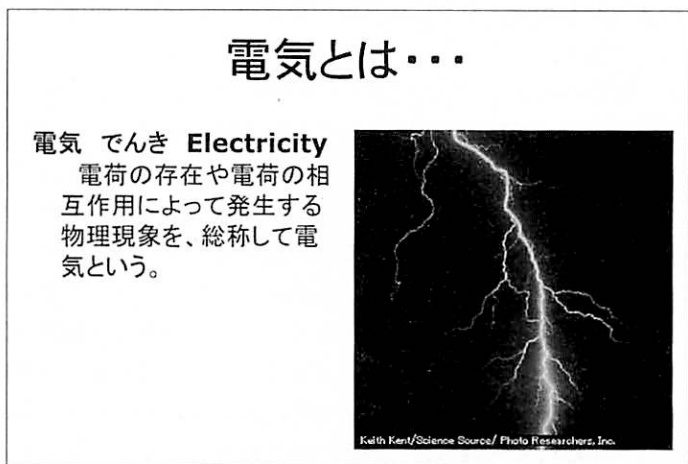


図2 生徒がつくった1頁

教師同士の総合力を高めることも必要になっている。パソコンは技術科だけで扱ってれば良いという時代ではないと思う。

教師自身もこのソフトの操作を身につければ、研究発表や授業中の資料提示などでおおいに活用することができる。

これからの技術教育・家庭科教育を考える（家庭科編）

〔2月定例研究会報告〕

会場 麻布学園 2月17日（土）15：00～17：00

家庭科の授業を検討する

参加者の少なかった前回とはちがって、会場が狭く感じられるほどの参加者が集まり、家庭科の授業について熱のこもった討議が繰り広げられた。今回の研究会は家庭科の授業づくり研究会と合同の形で行い、授業案の検討を中心に進めた。家庭科の授業づくり研究会は野田知子氏の呼びかけで昨年（2000年）8月から始まったもので、おもに休日の午後を使って、月1回ほどの割合で行っているものである。

1 授業報告「幼児の遊び」 矢郷朋子・小柳陽子（いずれも女子聖学院中等部）

中学校家庭科の保育領域で幼児の遊びについて取り上げた、1時間の授業報告である。遊びと勉強のちがいを子どもに問うところから授業に入る。次に、幼児がよくやる遊びを書いたカード20枚ほどを用意し、4人1組のグループに1セットずつ渡して、自由に分類させる。渡したカードの中には白紙のものも何枚か混ぜておき、カードにあらかじめ記載されていない遊びも書き込めるようにしておいた。作業が一通り終わってから、分類のしかたを資料を使って紹介する。以上のような流れで授業を行ってみた。この実践では、現代社会の中



写真 授業で用いた玩具を前にした報告者

で自己の基準をある考えのもとにしつかりと打ち立てることを子どもに育むことを授業の根底においてみたとのことである。授業で用いたカードや玩具を紹介しつつ、自分の実践を緊張しながら報告する、若い2人の教師の姿（左の写真）がそこにあった。

「子どもの発達を支えているのが幼児期の遊びであるというように幼児の

遊びの役割をとらえ、学習者自身の今までの発達を振り返ることで学ぶことができる。そういう意味からいうと、中学生が保育園や幼稚園へ出かけて、ただ漠然と幼児の保育状況を見学するだけでは得るものが少ないと思う」「さまざまな種類のおもちゃを数多く用意し、遊具や玩具から子どもの発達を考えさせる授業を展開してもおもしろいのではないか」などという意見を参考に、保育環境に重点をおいて授業に取り組んでみたいという、報告者の意気込みも加えて、改めて授業を組み立ててみると2人の報告者は語っていた。

2 授業構想「お茶の教材化」 三山裕久（東京大学）

お茶を通じた文化の教育に興味を持ち始めたのは、岡倉天心の「茶の本」と出会ってからである。茶に秘められた歴史、茶の種類や製茶の方法等を調べていくうちに、興味を引かれる点が数多く出てきた。お茶の栽培や加工の方法、お茶の文化と茶道とのかかわり等、調べてみたいことが多々ある。これらを整理して、教材化してみたい。

この提案に対して、「米を教材にして文化の学習を行っている実践がすでにある。お茶もおもしろそうなテーマであるので、ぜひ取り組んでみてほしい」と激励の意見がいくつも出された。

3 授業案「食物連鎖から『食べるとは他者の命をたべること』を意識させる」 野田知子（大東文化大）

調理実習をととして、他者の命を食べることを認識させるために、魚丸ごと1尾の調理を実習させる。実習の前に命をいただくことを意識づけるため、魚の調理実習の説明の授業の中に魚における食物連鎖についての内容を組み入れる。具体的にはイワシを取り上げて授業を展開する。この授業案での授業はまだ実践に移してはいない。

「鶏の解体を取り上げるより魚を捌くほうが命を食べることを教えるのに向いている」という意見が多く占める中であって、「人が生まれるということと命をいただくことをセットにして保育学習の中で取り上げるほうが効果的ではないか」という意見が少数ながらあった。

定例研究会に関する問い合わせや資料請求があれば、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 (会費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

「学びの教育課程づくり」(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。

地元産業振興協会関係者、デパートの服飾開発担当者、保育園理事長 他2～3名交渉中

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。

昨年12月16日に、J R 渋谷駅東口の路上で通行人8人を次々と金属バットで殴って重軽傷を追わせた少年(17)の審判が1月31日、横浜家裁で行われ医療少年院送致が決まった。1月31日の「朝日」の夕刊の記事では「責任能力については、少年は非定型精神病の治療を受けていたが、事件の一連の経過を通じて、

意識の混濁や認識、知覚の混乱もなく、幻覚や妄想などの病的体験に支配された形跡もなく、責任能力に欠けることはない」と判断した。／その上で決定は、少年は小学校時代から不登校や家庭内暴力などの問題を起こし始め、中学校ではほとんど登校しないまま家の引きこもり、家庭内暴力を繰り返すようになった。／高校生になってからは、塾に通いながら通信制高校に学び、1年余りは比較的安定した生活状態を続けていたが、結局、対人関係を円滑にとることのできる社会性を獲得できないまま、あらゆる面で行き詰まり始め、(事件)当日を迎えたことを指摘し、『少年の資質、家庭環境などを総合考慮すると、刑事責任を問うのは相当ではなく、少年院において相当長期間にわたる矯正教育を施し、当面は医療少年院で引き続き治療が必要』と判断した。」と報じた。

同紙で少年事件の背景を探る厚生労働省の研究班班長を務める吉川武彦氏の話が出ている。「思春期特有の心の問題を抱える少年たちがみな事件を起こすわけではない。しかし、こうした事件が起きた処分が決定するたびに、不登校や家庭内暴力の子供を持つ親たちは『我が子は大丈夫なのか』と不安を感じることになる。教育、医療、



医療少年院送致で満足はできない

司法などの関係者が連携して、問題を抱える子どもとその家族に相談に乗り、社会全体で考えていく新しいシステムづくりが必要だ。」

折しも埼玉県庄和町の「朝倉病院」に、精神病入院患者の違法拘束や診療報酬の不正請求などの疑いで、埼玉県は1月19日に精神保健福祉法に基づく実地調査を行った。

2月8日の同紙では、生活保護を受けている人を長期入院させてくれる「最後の切り札」が「朝倉病院」だったという福祉事務所職員の話を書いている。我が子が「非定型精神病」と診断された場合、このような病院に入るしかないのか、という絶望感が出てくる。「極度のストレス」をなくして、発病を防ぐことは勿論だが、不幸にし、このような病的な状態になった時は、安心して治療できる場所が必要であるが、日本の場合、これが極めて貧困である。2月2日の同紙夕刊の記事では1月下旬から厚生労働省と法務省が、重大な事件を起こした精神障害者を集める専門施設を作る構想を協議し始めたという。これに対して、自ら入院経験を持ち、障害者のサポート活動をしている広田和子さんは「地域で孤立している障害者が残念ながら事件を起こすのであって、必要なのは24時間救急精神医療の整備や、地域支援体制だ。法を犯した障害者という部分だけが突出して議論されることはおかしい」と語っている。医療少年院で、完全に治癒して社会復帰が出来ることが理想であるが、完全に治癒しない場合、心のケアが出来て、医療の施設もある、治療しながら働くこともできる場所を作る構想も必要である。

(池上正道)

- 17日▼東京大学生産技術研究所の木下健教授のグループはそよ風程度の微風で航行できる新開発の水中翼付き双胴型ヨットを開発。操縦も簡単で、小型で軽量なので車で運べるという。
- 19日▼文部科学省の「英語指導方法等改善の推進に関する懇談会」（座長：中嶋嶺雄東京外国語大学長）は小学校の教科に英語導入を検討する事などを提言した最終報告を文相に提出。
- 22日▼経済産業省・資源エネルギー庁の燃料電池実用化戦略研究会がまとめた報告書で、燃料電池自動車に「ガソリンが主要な燃料となる可能性が高い」との判断が示された。
- 23日▼大阪大学などの研究グループは病原性大腸菌O-157の全遺伝子情報（ゲノム）を解読したと発表。
- 25日▼文部科学省は教育改革国民会議の提案などを受けて、適確性を欠く教員を他の職種に配置転換したり、大学への17歳入学の制限を廃止するための改正6法案を通常国会に提出する方針を固めた。
- 27日▼全日制都立高校の教諭が少年事件の多い「17」歳の子供達の道徳感をアンケート調査した。その結果、飲酒や朝帰りはOK、映画館でのケータイは絶対にダメ。親が子どもを殴るのは半数以上が許すが、子どもが親を殴るのはダメという結果が出た。
- 31日▼兵庫県立高砂南高校の高橋洋三校長が、昨年5月の全校朝礼で日本刀2本をさやから抜いて振りかざすなどして生徒たちに講話していたことが分かった。
- 1日▼文部科学省は4月から、「安心」で「豊か」だと実感できる社会を表現するために人文・社会・自然科学の知識を総動員した「社会技術」づくりの研究に着手する。
- 1日▼警察庁が公表した調査結果によると、たばこや酒をコンビニで買った、路上や公園で飲酒、喫煙する中学・高校生が増加しているという。
- 2日▼東北大学金属材料研究所の井上明久教授らは、強度が極めて高く、延性に富み、耐熱性でしかも軽いマグネシウム合金を開発した。
- 4日▼東京女子医大のグループはニワトリの心臓の筋肉になる細胞を特殊な培養皿で育て、薄い膜にした「心筋シート」を開発。1枚で自然に脈動したほかに、2枚重ねてリズムを合わせることに成功したという。
- 8日▼米国の業界雑誌社PVニュースのまとめによると、2000年の国別太陽電池生産量で、日本が2年連続世界1になった。企業別でもシャープが昨年の3位から日本メーカーとして初めてトップになった。
- 8日▼理化学研究所のグループは太さが3ナノメートルの極めて微小な電線を自由に配線できる技術を開発。
- 13日▼文部科学省高エネルギー加速器研究機構と米国、スタンフォード加速器研究センターは宇宙から反物質が消えた謎を検証するための実験で、物質と反物質を支配する物理法則にわずかの違いがあり、その違いを説明する「CP対称性の破れ」の存在を証明できると発表。（沼口）

『地球持続の技術』小宮山 宏著

新書判 240ページ 660円(本体) 岩波書店 1998年4月刊

「ものづくり」が環境破壊の根本原因だとする著者の論は極めて明確だ。しかし、著者は科学・技術否定論者ではない。これまでの科学・技術史をエネルギー保存の法則や化石資源利用の問題点から辿り、科学・技術のあり方などについて、今日の最新の知見を利用しながら解決への方途を指し示してくれる一冊である。

まず、著者は「人間の活動のうち、農林漁業などは太陽エネルギーによる生物資源を利用するものであって、本質的には環境系を破壊するものではない。一方、人間が地下資源を利用しておこなうさまざまな人工物の生産、つまり『ものづくり』はそれとは異なる。」として、「ものづくり」が生態の環境破壊につながっていることを明らかにする。さらに、私たちの「日々の暮らし」も地球環境に大きな影響をおよぼしているというのだ。「『ものづくり』も『日々の暮らし』も、そのほとんどが自然に逆らう活動であるため、エネルギーを必要とするのである。もし太陽のエネルギーが途絶えたとしたら、バイオスフィアの循環は停止し、それと同様に、エネルギーを使えなくなればわれわれの活動は、生産も消費もすべて止まってしまうだろう。」と著者はいう。

私たち技術・家庭科に携わる者にとって根本的で等閑視できない、大変重要な問題について触れた本である。それだけに、ていねいに著者の考えについて理解

する必要があると思われる。著者の考えの基本的な枠組みはbiosphereとエネルギー保存の法則に依拠している。バイオスフィアとは「太陽エネルギーによる生態系の営みがおこなわれている部分のこと」であり、私たちが住み、生活をしているこの地球の表面のことである。

この地球の表層についてみると、質量保存の法則に従って、存在する元素の総量はほとんど変わっていないというのだ。問題なのはバイオスフィアにおける循環に回復不可能な変化が起こり始めており、しかも私たち生命体の存続が困難な状況が出現してきているというのだ。

その困難な状況を生み出してきたのが「ものづくり」と「日々の暮らし」だと指摘する。「ものづくり」とは、化石資源と鉱物資源を利用した生産活動のことを指している。一方、「日々の暮らし」とはエネルギーを消費している家庭や職場、そしてそれらをつなぐ交通、通信などということになる。「ものづくり」にかかわる問題は、単純化していえば化石資源の枯渇と鉱物資源の廃棄による物質循環のストップにある。

しかし、著者はやや楽天的な展望を描いている。その楽天的展望は専門的な知見だけでなく、多くの人々との共同と連体の力によるものである。

(沼口 博)

『国際博覧会歴史事典』 平野繁巨著

A 5 判 372ページ 3,500円（本体） 内山工房 1999年7月刊

昨年12月15日、愛知万博の計画が、博覧会国際事務局（BIE）の総会で登録承認され、国際的に認知された。誘致構想から12年、開催に向け手続きは完了したが、展示内容が、いまだに定らず課題は山積している。97年当時の構想は瀬戸市の「海上の森」が予定地で、森を開くことを売りものに加盟国の賛同を得た。ところが、その後、絶滅危惧種のオオタカの営巣が確認され、跡地に住宅を建設する計画もBIEから環境破壊の疑いがあると批判された。結局、森の展示面積は250haから9haに削減された。目玉の「森」から離れてしまった。

昨年10月に開幕したドイツ・ハノーバ万博は「環境博」を掲げたが、1200億円の赤字を出した。万博は経済成長の象徴で、環境の字を冠するのは形容矛盾だという識者もいる。そもそも産業技術の成果を内外に示すものであった万博が、脱工業化時代に存在する意義は何か。万博の歴史的役割は終わったのではないかという議論が起きている。

書評子は近代的な万博は、1851年、水晶宮（クリスタルパレス）展示で有名なロンドン博と思っていたが、本書では1475年ロンドンで開催された「フランス物産展示会」を近代的な博覧会の原形としている。仏のルイ11世がフランスの産物が豊かで優れたものであることを知らせるためであった。

博覧会の起源を辿ると、遠く聖書の時代にまで遡るといふ。旧約聖書のエステル書に、当時インドからエチオピアにかけて支配していたアスエルスが、その勢力下のすべての貴族と人民を一堂に集めて一大展覧会を催し、180日の長きにわたり、自己の王国の富と栄光を誇り、勢力の大きさを示した故事があるそうだ。

第一次世界大戦後、国際博の復活が軌道に乗り、開催計画が乱立の傾向が強くなり、フランスが音頭を取り、1928年国際博覧会条約が締結された。同時にパリに博覧会国際事務局（Bureau International des Expositions）が創設された。BIEはフランス語の頭文字をとったもの。この条約では国際博の性格を規定し、開催方法や頻度を定め、主催国の責任と参加国の義務を明確にすることになっているが、必ずしもその目的を十分に果しているとは言い難いというのが、著者の分析である。日本は1965年にこの条約に加盟した。

日本で初の万博は1970年の大阪万博。「人類の進歩と調和」をもとに76か国など史上最高の参加を得てアジア初の国際博だった。それ以後莫大な「ヒト・モノ・カネ」を投じての国際万博は、根源的な疑問が投げかけられているという。歴史的、体系的に書かれた書である。

（郷 力）

特集▼電気・機械・エネルギー変換

- 機械学習の取組み
- 待機電力を計ってみよう
- トランジスタを利用した製作題材

村橋広一
下田和美
長沢郁夫

- ボンボン船からエネルギーを考える
- 電気技術を習得させる
- 発電機から模型を動かす

居川幸三
山浦龍康
野本 勇

(内容が一部変わることがあります)

編集後記

●今月号の冒頭に、産教連常任委員金子が、実践とともに提案を載せている。併わせて毎月の東京サークルの定例研報告もお読みいただき、これからの技術教育・家庭科教育についてのご意見をお寄せいただきたい。●技術科の教員には、1つのテーマを研究し続ける人が多い。今回の後藤実践と矢嶋実践は、何年間も研究と実験・実践を続けてきた努力の成果である。紙面には載り切らない、数々の苦労があったことと思う。●ものを作る経験の少ない生徒が多いだけでなく、授業をまじめに受けようとする姿勢のない生徒も増えているようだ。もし、私が生徒にのこぎりを使わせることができないとしたら、どうするだろう。今月号の綿貫実践では、そうした状況での苦肉の策が載せられている。困難な状況に置かれても不屈の精神と、楽天性を発揮している綿貫氏の実践からその秘訣を学びたい。●技術・家庭科の授業で、ものをつくる

楽しさや感動を伝えたいという教員が多いことは、特集記事を読むと良くわかる。しかし、かたや「楽しければいいのか」という疑問も出てくる。楽しく、ためになり、「生きる力」になる授業の創造をはかりたい。今年の全国研究大会で、大いに論議が起こることを期待している。今から、日程の確保をしていただき、多くの方が参加されることを期待する。●水産高校の実習船が、アメリカ軍の原子力潜水艦に衝突されて沈没した。行方不明者が全員見つかるまで捜索活動を続けてほしい。日本政府が強く要求をすべきだし、潜水艦の行った行動に対しても強く抗議すべきだろう。同僚の子どもを持つ親として、ニュースを聞くたびにやるせない気持ちになる。国民の生命を、政府が大切にするのは、当たり前のことである。子どもたちと、明るい未来を語りあえる国でありたいと強く思う今日このごろである。(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
☆書店でお求めにでき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 4月号 No585◎

定価720円(本体686円)・送料90円

2001年4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)