



# デザインの文化誌 (77)

## 万華鏡



万華鏡というと、土産物屋で売っている千代紙で巻かれたものを出しませんか。美しい語感から、万華鏡は日本に古くから伝わる伝統工芸と錯覚しがちですが、実は1816年にスコットランドのデイビッド・ブリュースター (Sir David Brewster) という物理学者が“Kaleidoscope”という名前で特許を申請したのが起源。

ブリュースターは、灯台の光をより遠くまで届かせるために鏡 (多面的レンズ) の組み合わせを工夫している最中に、この万華鏡 (kakeidoscope) を発明。

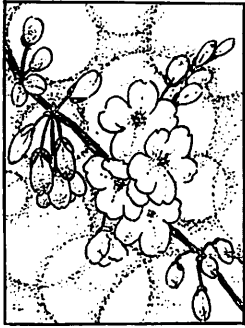
日本は、1819 (文政2) 年には万華鏡を示す「紅毛渡り更紗眼鏡流行 大阪にて賸物多く製す」という記述が「摂陽奇観」にある。発明後わずか3年にして日本でも製作されはじめている。

1980年代の終わり頃にアメリカで、美しい万華鏡を見直そうという運動を Cozy Baker がはじめた。これがきっかけとなり、Kaleidoscope Renaissance と言われるように、美しい万華鏡のブームが再び巻き起こった。

蛇足の註: “Kaleidoscope” はギリシャ語を元にした造語。“kalos” = 美しい、“eidōs” = 形、模様、

“scope” = 見るもの の3語を合わせたもの。ブリュースターによる造語。

(イラスト・水野良太郎 文・友良弘海)



今月のことば

## 教育の原点と学ぶことの 意味

新潟大学教育人間科学部

鈴木 賢治

卒業と入学を迎える季節がきた。高校の世界史の未履修問題は改善できるのだろうか。学生に聞いても、「世界史を習ってません」「ルネッサンス以降しか習っていません」「物理の授業で化学を学習していました」など、枚挙にいとまがない。知らないことが多く、とまどう毎日の原因がここにあった。未履修問題は、日本の教育の歪みを象徴する問題である。中学校の技術・家庭科は、よりひどい扱いになっている。松山市の愛光中学での技術・家庭科の未履修が報道されたが、他県の中学でも同様の事例がたくさんある。さらに問題なのは、免許外担任である。私が調べた平成17年度の新潟県の中学校では、技術科では209名中77名が免許外、家庭科は209名中75名が免許外である。英語661名中2名、保体518名中10名が免許外と比較しても、飛び抜けて技術・家庭科がないがしろにされている。「免許更新制」「不適格教員」などを口にする前に、教育行政は免許外担任の改善と教員の適正配置をすべきだ。新潟県の時間講師109名中に技術・家庭科が42名を占める。免許外、時間講師に常勤講師も含めれば、技術・家庭科は制度的未履修状態に等しい。中学に限らず大学の教員養成でも技術・家庭科は同様の扱いを受けている。これは、新潟県に限ったこととは思えない、日本の教育の歪みだ。受験競争の是正の名の下に共通一次や「ゆとり教育」が導入されたが、受験競争は改善されず、技術・家庭科の扱いに象徴される歪みはより進んでいる。なぜならば、ニート対策やキャリア教育が叫ばれていながらも、ものづくりや働くことに最も身近な技術・家庭科がこの有様だからだ。未履修対策の補習を負担と受け止める学校でよいはずがない。世界史や技術・家庭科を学ばないことは損失であり、生徒の学ぶ権利が奪われていたのだ。日本は、競争社会の30年で学ぶ意味を忘れてしまった。教育に関わる人たちは、学ぶことの意味を問い直し、学校を教育の原点に引き戻すために、長い道のりを歩む覚悟が必要かもしれない。学ぶことが人間を豊かにすることを学校が教えるとき、技術・家庭科がようやく生き返る。

# 技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION  
No.657

CONTENTS

2007

4

▼ [特集]

## 教科書を補うこの授業と実践

---

技術科教師にとって悲しいとき 内糸俊男……4

電気教材の説明書作成の舞台裏 水田 實……12

私の教科書利用法 橋本敦雄……18

教師もわくわくしたいから 吉田 功……22

授業のなかでの教科書活用法 金子政彦……30

---

実践報告

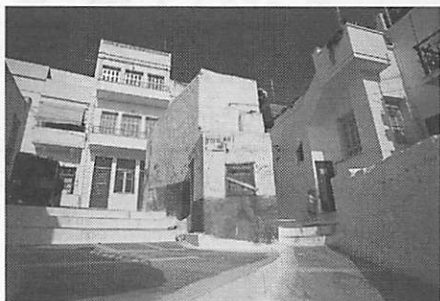
具体的課題でweb情報検索の指導 小川 恵……38

エッセイ

竹は地球を救う 田中一男……44

特別報告

生徒が主人公の学校教育を 飯田 朗……48



## ▼連載

- 度量衡の文化誌④ 伊能忠敬の測量方法 三浦基弘……………54
- 農の教育力④ 地域の活力と住民力(3) 阿部英之助……………58
- 今昔メタリカ⑧ 金属の強さ(1) 松山晋作……………62
- 明治の“食育小説”を読む⑩ 村井弦斎の『食道楽』秋の巻(4)  
安い材料で美味しくつくる 黒岩比佐子……………66
- 法隆寺の文化誌⑥ 法隆寺金堂と五重塔の空間を探る(前編) 堀内仁之……………72
- 環境つれづれ草⑨ わが国の水資源と水環境問題(3)  
水環境問題発生の原因分析 谷口幸幸……………76
- 勧めたい教具・教材・備品⑫ 環境に優しい“ものづくり”を  
株式会社 シャトル……………80
- 発明交差点① 自然光の新しい価値を生み出す 森川 圭……………84
- スクールライフ⑭ 期限切れ ごとうたつお……………88
- デザインの文化誌⑰ 万華鏡 水野良太郎……………口絵
- 産教連研究会報告
- 食にかかわる実践の検討 産教連研究部……………90
- 今月のことば
- 教育の原点と学ぶことの意味 鈴木賢治……………1
- 教育時評……………92
- 月報 技術と教育……………93
- 図書紹介……………94・95

# 教科書を補うこの 授業と実践

## 技術科教師にとって悲しいとき

### 技能の高まりを実感できる題材の工夫

内糸 俊男

## 1 下手なモノは作れない

当たり前ですが、技術科で実習を避けては通れません。この教科の目標は「生活に必要な基礎的な知識と技術の習得を通して、生活と技術とのかかわりについて理解を深め、進んで生活を工夫し創造する能力と実践的な態度を育てる」とされていますから、当然、技術科の時間に作ったものは、それぞれの家庭で大いに活用されて当たり前ということになります。これはかなりのプレッシャーですが、最大のプレッシャーは、各生徒の家庭からお金を集めて材料を購入するという事にあります。「下手なモノは作れない」という意識が非常に高まります。授業で作るわけですから、当然、それを作ることで、生徒が何を学ぶことができるのかということが最も重要です。それと同時に、価格や生徒の技能などを考えて、作るもの＝題材を決めてきました。木材加工では、



写真1 持ち帰られない椅子

これまでの経験のなかで試行錯誤しながら2×4材による椅子という題材にたどりつきました。学習内容、価格、求められる技能の程度など、いろいろな面で必要な条件を満たす優れた題材でしたが、ついに衝撃のセリフにより、考え直すことになったのです。そのセリフとは「こんな重いもの、持って帰れるわけないっしょね。置くとこだってないし……」。技術科の教師をしていると、技術科教師特有の悲しいとき（悲しいセリフほか）があります。たとえば、「こんなので作りたくねえじゃ」「おもしろくねえ」「こったらこと、できねえ」といったセリフ。もっとグサッとくる

のは、「買ったほうが安いべや」。悲しい場面でいうと、せっかく作った作品を「持って帰ってくれないとき」がそれにあたります。2×4材の椅子を作り始めて数年は、「持って帰ってくれない」という場面に遭遇したことはなかったのですが、ついにその場面に遭遇したのです。「持って帰ってよ」と言ったところ、返ってきたセリフが「こんな重いもの、持って帰れるわけないしょね。置くとこだってないし……」だったのです。言われた瞬間、私の頭に浮かんだのは次のようなことでした。「家に置けるようなサイズのものを作れよと言ったのに、それを無視してるからじゃないか!」「構造材だからもともと重い。背もたれつけると重くなるってあれほど言ったのに!!」

こう思いながら、「そうかあ、置くとこないか……。もうちょっとデザイン考えればよかったね」と言うと、その生徒は「技術室で使えばいいじゃん。プレゼントするよお!」と、あっけらかんと言うのでした。思わず私の口から出たのは、「そうかあ。ありがとね」。「じゃあね、先生」と言って、私のもとを立ち去る生徒の後ろ姿を見ながら、私は新しい題材を考えることを決意しました。

## 2 2×4材を使うようになった経緯

衝撃のセリフを浴びるまで、2×4材を材料に用いるようになって数年になっていました。それまでは、12×210×1000の板材を材料としていましたが、思うところあって2×4材に切り替えました。ものづくりの経験がますます少なくなっている今の子どもたちが、初めて木材加工をすることを考えると、接合方法としてさまざまな組み手を取り入れることは困難です。何よりも、すべての子どもに自分の手でこんな素敵な作品ができたという経験を積んでほしいと思えばなおさらです。そうなると、当然、釘打ちによる接合となり、板材の出番ということで、教師になって以来、一貫して板材を使って木材加工を行ってきました。

以前の学習指導要領では、木材加工1・2があって、木材加工1を終えてある程度の知識・技能を積み上げた後に、角材による椅子の製作が行われていました。実際、私が中学生の頃、板材で小物入れを作った翌年、角材で折りたたみ椅子を作った記憶があります。しかし、現行の学習指導要領では、時間数の制約もあって、知識・技能の十分な積み上げの後に製作に入ることはできません。板材で製作するとなると、作品は自ずと教科書で紹介されているような本立て、マガジンラック、CDラックなどといった箱ものになります。

一枚の板材から箱ものを作るとなると、縦びきをしなければならない場面が多くなります。初心者にとって正確に鋸びきを行うのは至難の業。そのため、子どもたちがけがきを終えた段階で、縦びきの部分は私が丸鋸で切断していました。こうしなければ、完成度が極端に悪くなるのです。

釘打ちも初心者にとってはけっこう困難です。毎年、釘打ちの段階で釘を曲げてしまったり、板を割ってしまったりといったトラブルが発生します。十分に練習してもらって技能を身につけたうえで製作に入れば問題ないのですが、現行の時数ではそんなことは言っていられないのが実態です。やむなく、十分に釘打ちの技能を身につけないまま本番突入です。当然、失敗する子どもが出てきます。下穴をあけることの徹底など、失敗してしまう子どもを出さないように心がけてきたつもりでも、やはり釘を曲げてしまう子どもは出てきます。また、かなりの精度で部品を加工しなければ、組み立て時にゆがみが生じます。切断面の垂直がしっかり取れていなければ、完成度はたちまち低くなるのです。

板材には上記のような問題点があります。これらを解決するよい方法はないものかと、長年考えていました。そんななか、DIYの世界で、2×4材による日曜大工の工作例を紹介した雑誌や書籍を書店で見かけることが多くなってきました。ホームセンターで2×4材を取り扱うところも多くなり、簡単に入手できるようになりました。電動工具メーカーのWebページでも、2×4材を用いた木工の作品例が紹介されるようになりました。そういった環境の変化から、私も板材による問題点を解消するには、2×4材を用いてはどうだろうかと考えるようになったのです。

### 3 2×4材で解決できる点と新たに生まれる問題点

2×4材とは、2×4工法で家を建てるときに使う規格化された構造材です。これまで扱ってきた板材は、12×210×1000のものを1枚使用してきたのですが、ほぼ2000円弱の費用がかかります。同じ費用で38×88×1800の2×4材が約6本は買えます。大きな角材なので、6本もあれば立派な椅子やテーブルが製作可能です。組立でもドライバドリルを使ってコーススレッドで接合するので、要求される技能の程度が低く、鋸による切断も固定しやすい横びきが主となるので、初心者も鋸びきが容易です。硬さも適当で、切りごたえがあります。厚みが十分にあるので、接合時に割れることもほとんどありません。加工がそれほど精密に行えなくても、十分な完成度を持つ作品に仕上げることができます。もともと構造材なので、完成品はかなり頑丈です。塗装をていねいに行う



ことで、完成度はさらに上がります。

こうして板材で私が感じていた問題点は解決されますが、問題点が全くなくなるというわけでもありません。いくつか問題もあります。

### ①作品が大型化することによる問題点

技術科の作品は、文化祭などで展示するのが一般的です。2×4材で作ると、作品がこれまでに比べて大型化するので、展示場所を新たに考え直さなければならぬ場合が出てきます。また、製作途中のものをどこに保管するかという問題もあります。さらには、「完成した作品をどうやって家に持って帰ってもらうか?」も、場合によっては考えなければなりません。材料の保管場所も問題です。本校のように1学年10人程度の場合は問題になりませんが、1学年で80人とかになると、用意しなければならない材料は6フィート材で100本を超える数量です。各部品に切断したとしても、結構な大きさになるので、技術室以外の保管場所が必要でしょう。この材は非常に重いというのも問題点の一つです。椅子などを作ると、持ち帰る場合、とてもじゃないですが、手でもって帰るとするのは無理です。家の人に取りに来てもらうか、教師が宅配する必要がありますでしょう。

### ②使用工具が変わる点

多くの学校の技術室にある木工具は、従来の板材を釘打ちによって接合するという題材に合わせて整備されているのがふつうです。釘打ちによる接合という前提があるからか、玄翁<sup>いんのおう</sup>はどここの学校にも十分な数があります。しかし、この2×4材での木工は、木ねじ(コーススレッド)による接合です。ドライバドリルが必要となります。最近でこそ安価(1万円弱)で手に入りますが、スムーズに作業することを考えると、少なくとも3人に1つは準備する必要がありますでしょう。一度整備すれば、以降の出費はありませんが、最初の投資は避けられません。

### ③輸入材であるという点

製作題材には地元の良質な木材を用いるのが一番よいとは思いますが、地方でなら可能でも、都市部では厳しいものがあります。私の学校のある地域には製材所が数軒あります。こういう恵まれた環境にありながら、2×4材を使うのはかなり後ろめたいものがあるのですが、それでも使ってしまうのは、価格が理由です。実際、角椅子づくりで必要となった材料費は1人あたり1100円でした(2×4材3本の材料費)。同じ価格で地元の材を使うには、相当勉強してもらう必要があります。

このような新たな問題点を感じながらも、2×4材を取り入れて数年が経過しました。子どもたちも存分に鋸びき、ドライパドリルによる接合を経験し、技能の高まりを感じてくれました。ところが、幸せな日々はいつまでも続かなかったのです。

## 4 新たな題材を考える

新たな題材を考えていく際に、満たすべき条件として、次のようなことを意識しました。

### ①生徒自身が技能の上達を実感できること

教育の対象を考えた場合、真っ先に思い浮かぶのは知の教育。すなわち頭の教育ですが、それと同様に大切なものとして、昨今、頻繁に耳にする心の教育があります。さらには「健全な精神は健全な肉体に宿る」ということで、体の教育も欠かせません。学校における教育活動ではこの3つをバランスよく成長させていくために、日夜努力していると言えるのではないのでしょうか。こう考えた場合、技術科の教育で担うべきものとして特に意識しなければならないものは、技術に関する知識と同様に、技能、すなわち体の教育を重視すべきではないかと、ここ数年強く意識しています。したがって、題材に求められる条件として、生徒自身が技能の上達を実感できることという条件を考えました。

### ②鋸を存分に使えること

ものづくりの材料としては、やはり初心者には木材が適していると思います。木材を必要な長さに切断するために用いる鋸は、木材によるものづくりに欠かせません。一見、簡単な道具に見えますが、あさりやのこ身の幅など、さまざまなしくみが潜んでいるのも魅力です。現実問題として、鋸がうまく扱えないからと言って、大人になったら困るわけではありませんが、学校でしか使うことのない道具であっても、何度も使うことによって、うまく扱えるようになったという記憶を、体に刻んでほしいと思っています。人間はものを作ることでより幸せに生活できるようになってきたのであるということ、授業を通じて追体験してもらうことが可能な教科が、技術・家庭科であると考えています。鋸でうまく木材が切断できなくても生きていける世の中、包丁がうまく扱えなくても食べていける世の中だからこそ、技能の習得が必要であり、生徒のからだの中にたくさんの文化を刻み込み、自分自身で文化を再創造することを喜ぶという体験が大事なのではないのでしょうか。それが人間として豊かに生きていくことにつながっていくのではないかと思います。

### ③正確に加工する必要性を生徒自身が感じられること

技能の習得をめざすためには、正確に加工することを強く意識させる必要があります。やはり、箱ものを製作することが、この条件を満たすことにつながるのではないかと考えました。

### ④材料費が安いこと

これは改めて説明するまでもありません。幸せなことに、教材費が集まらなくて困るといった経験はまだありませんが、所得格差が広がっていると言われる昨今、教材費はできるだけ安いに越したことはありません。

### ⑤持って帰ってくれること

ここが一番の難関です。自由題材にすれば持ち帰ってくれるのかも知れませんが、指導が大変になり、全体的に完成度が下がってしまうことも考えられます。持ち帰ってくれることだけを考えて自由作品にしてしまうと、作品によってはほとんど鋸での切断が必要ないものを作る生徒が出てくる可能性もあります。持ち帰ってほしいというのは切実な願いですが、これを第一にしてしまつては、教科の存在意義そのものが揺らいでしまいます。

## 5 ロッカー整理箱

5つの条件を満たす題材とは何だろう？ 持って帰ってもらうにはどうしたら？ ということを考えているうちに、発想を逆転させてはどうか？ と考えました。全員が持って帰ってしまう題材ではなく、全員が持って帰らない題材、すなわち、全員が学校で使う題材を考えればよいのではないかと思ったのです。こんなことを思いついたのは、ある日の放課後、教室でロッカーを眺めていたときです。「どうしてもロッカーが乱雑になってしまつて汚い」と、職員室で話題になる場面がよくあるのですが、「どうしたらいいんだろう？ 隠せばいいんじゃないか！」と、ふと思ったのです。すなわち、ロッカーにスッポリはまる箱を作り、引き出しのようにして使えばよいのではないかということです。これなら、生徒は、3年間、使い続けてくれるのではないかと考えたのです。



写真2 ロッカーの惨状

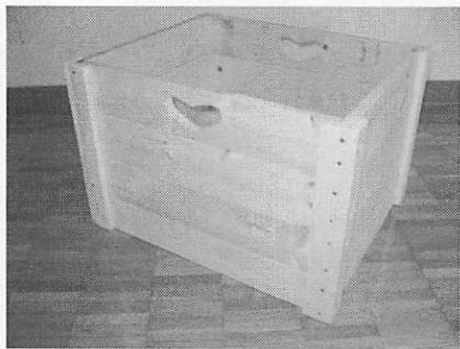


写真3 ロッカー整理箱

な道具や手間がかかって大変だと思った。それと作りごたえがあると思った」とか、「実用的だなと思った。便利だと思った。イイと思う」「カンナやノコギリを使うのは大変だけどだんだんうまくできるようになった」といったことが書かれていました。

箱を作るにはさまざまな方法がありますが、今回はあえて難しい方法、面倒

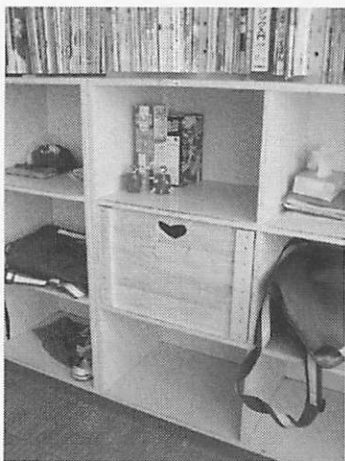


写真4 使用イメージ

な方法を選択しました。そのため、製作に12時間を要しています。以前の題材では、練習用の題材としてペン立て等を製作していましたが、今回はこの時間を削って12時間を確保しました。作り方や材料の提供のしかたによっては、短時間でも箱を作ることはできますが、あえてそうしませんでした。それは先に述べたように、「鋸を使う回数を多くしたい」「道具を使う回数を多くしたい」という願いがあったからです。そのため、子どもたちにとってはかなりハードルが高くなっていますが、最終的には、技能の高まりや達成感を感じてくれたようです。今後の課題としては、組み立てる際に材料を固定する治具の作成

や、製作にかかる時間数の削減などがあげられます。

## 6 教科書をどう使う？

現行の学習指導要領では、昔と違って、加工に関する内容が木材加工、金属

加工といった形で材料ごとに分かれていません。今、子どもたちが日々の生活の中で使っているものに目を向けてみると、数え切れないほどのプラスチック製品があります。小学校入学時に多くの子どもが買ってもらった学習机を考えてみても、無垢材で作られた学習机はあまりにも高価で、ほとんどの人たちにとって手の届かない代

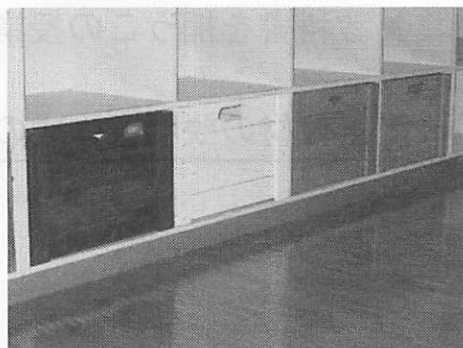


写真5 使用中のロッカー整理箱

物。多くは合板やプラスチックが使われている机を買っているという現実があります。加工の材料を木材や金属に限定しない今の形は妥当なのかもしれません。しかし、加工に関する内容が、単に身の周りの製品を形づくっている材料の持つ特性を理解することだけが目的ではないとすると、わざわざ授業のなかで数種類の材料を用いて作品を作る必要はないのではないかと思います。かえって加工に関する技術や技能を高めることを考えると、デメリットのほうが大きいのではないでしょうか？ 今、教科書の製作例も木材のみを材料としているのではなく、金属やプラスチックも材料として使っている例ばかりです。教科書の製作例をそのまま使う場合は、教科書の記述の流れに沿って授業を進めるのがベストですが、ロッカー整理箱のように教科書の製作例にはないものを作る場合には、教科書に沿って授業を進めることはできません。ロッカー整理箱の授業の場合、各種工具の扱い方や塗装の方法などについて説明する際に、資料集のような使い方で教科書を使います。当然、インパクトドライバ、替え刃式鋸の扱い方など、そもそも教科書には記述がなかったり、不十分な点については自作のプリントで補います。鋸について書かれている部分など、もう少し詳しく記述してあると使いやすいのと思うことがあるのは正直なところですが、実際に子どもたちを目の前にして、何らかの願いを持って実践する場合には、教科書のみで授業を進めていくことはできません。そこで何を提供するか、技術科教師としての醍醐味があるのかもしれないと思います。

(北海道・檜山郡厚沢部町立鶉中学校)

## 特集▶教科書を補うこの授業と実践

### 電気教材の説明書作成の舞台裏

水田 賢

#### 1 はじめに

教材メーカーである私たちの場合、基本的には学習指導要領および教科書を参考にし、かつ、頭に入れて説明書を作成します。しかし、少しでもおもしろく、かつ、説得力のあるものにするため、比較的フリーの気持ちで編集いたします。それでは、私どものやってきたことを以下に記します。

#### 2 はじめて作ったはんだごての説明書

今から40年前に、ある教材メーカーにはんだごての完成品を売り込みに行ったところ、「完成品もよいが、はんだごてのキットを作らないか」との提案をいただき、そのときはじめて教材キットの市場があることを知り、製造して納めることにしました。ただし、はじめてのことであり、私は営業のため、プロの工場長に頼んで説明書を作成しました。細かいことは覚えていませんが、ただ完成品を分解した図面とネジ締めやコードの処理など、生徒が理解するというよりプロがわかるという組立図でしかなかったと思います。

そして、今なお、メーカーとして陥りやすい悪い癖、わかるものにしかわからない、という説明書になっていたのです。

#### 3 不完全なものは現場で修正

当時勤めていた会社の社長はとても器用な人で、年配にもかかわらず細かな作業が得意であるだけでなく、独特な発想、工夫、発明ができる人でした。

部品が不備で、たとえば、こて先を止めるネジ切りがあと一山タップが切れてなく、こて先が止められないというようなとき、お客さんにお叱りを受けるわけですが、当時の社長は「技術科の先生なんだから、この程度の不良は自分で手直しすればよいのに」というのに対して、私はすかさず「社長、それはメ

「カーのわがままで、お客さんには通用しません」と、よく言い合いをしたものです。

しかし、発明や工夫がいっぱいできる優秀な技術家さんは、ジャンク物や不良品を分解して試作品に使っています。そんな中からすばらしい製品が生まれているのも事実です。

その社長が口癖のように言っていたことに「すべての物を不思議を持って見よ、そうすれば工夫や発明ができる」と。

## 4 トランジスタの説明のくふう

トランジスタには3本の足があり、ベースにわずかな電流を流すとコレクタからエミッタに電流が流れる。これはご存じのとおり増幅作用ですが、もう一つ3本足のスイッチという役目もあります。弊社の技術部長は下の図1、図2のように3本足のスイッチと説明しました。これは大変好評を得ました。

トランジスタをスイッチという概念で説明すれば、生徒にわかりやすかったと思います。

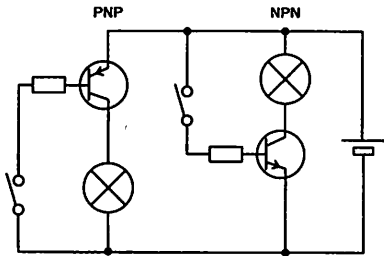


図1 トランジスタのスイッチング作用

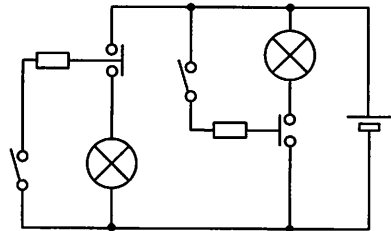


図2 図1の等価回路

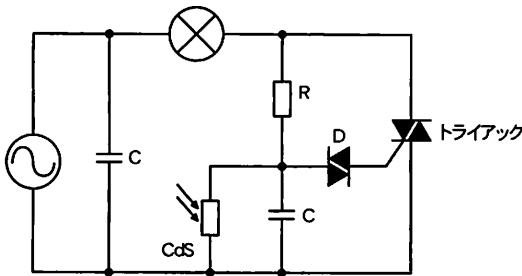


図3 常夜灯の回路

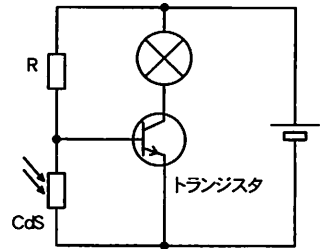


図4 図3の置き換え回路

## 5 交流の位相制御を直流回路に置き換えて説明するの一手法

図3は100Vの常夜灯(暗くなると点灯)の回路図です。トライアックの回路を生徒たちに教えるには難しすぎます。そこで、図4のように、直流に置き換え、いちばんシンプルな1石トランジスタ回路に置き換えると、誰でも理解できる回路図になります。

## 6 音センサライトはIC回路で置き換えて説明

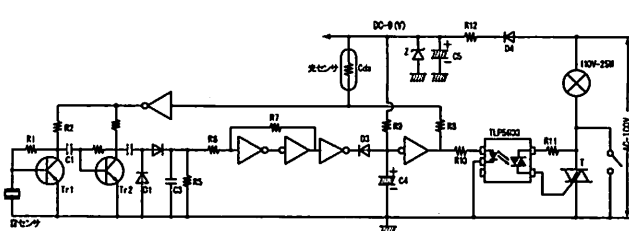


図5 音センサライトの回路図

まず、この製品は100Vの電源を使用した音センサライトです。暗くなり、手をたたくかドアをノックする

と30秒間電球が点灯するというライトです。このICとトライアック回路を見ても、先生方でさえなかなかわからない難しい回路図です(図5)。

これを図6のように、センサ

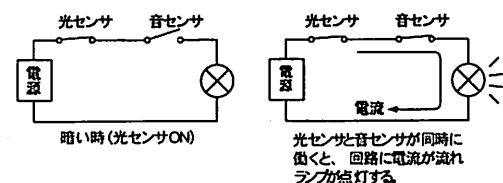


図6 センサ回路の説明図

回路をスイッチに置き換えて説明しました(これは教科書の説明になるでしょう)。

まず、光センサと音センサを直列のスイッチ回路に置き換えたわけです。暗くなって光センサ回路がONになり、音センサが音に反応して初めてライトが点灯するわけです。

## 7 組立説明書での説明にも限界あり

本誌2006年8月号の下田和実先生(大阪市立大桐中学校)の「テーブルタップは奥が深い」は素晴らしいレポートと存じます。全く同感するとともに、敬意を表します。弊社は15年前に透明テーブルタップキットをわが国で初めて開発、大量に販売しました。それに伴い、組立不良や誤使用による事故が数件発生しました。組立説明書のみでは限界を感じた私は、そこで、縦84cm、横



59cmのカラー刷りのポスターを作り、1校の注文ごとに1枚ずつつけて代理店さんに配ってもらったのです。1万4000部印刷し、使い切ってしまいました。

さらに、軸の太いスタビードライバーを先生一人ひとりにサービスで注文ごとにつけておりました（今はもうつけていません）。

透明テーブルタップとポスターの原稿は私が作りました。

## 8 テーブルタップとプラグの組立てでもっとも注意したこと

テーブルタップやプラグを黒く焦がした事故例のほとんどが、ネジ締め不足でした。一見締まっているのですが、端子と金具の間にごくわずかな隙間があり、ガタガタ動くわけです。

ふたをする前に必ずコードを前後左右に引っ張り、びくとも動かねば、そこで先生がOKを出して、初めてふたを締めてもよい許可を与える。先生の許可とは書いていませんが、しつこいくらい繰り返して書きました。締めつけトルク5kgの説明も繰り返しております。

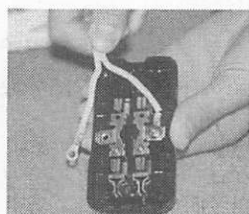
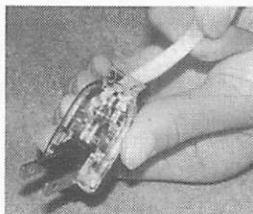
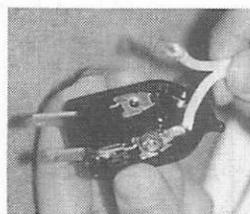


写真1 プラグおよびテーブルタップの組立検査

## 9 テーブルタップの組立てにみる失敗例と成功例

テーブルタップを使っていたら、座布団とテーブルタップが焦げたという事故が発生しました。現物を返してもらい、チェックしたところ、圧着端子とテーブルタップの金具の間に隙間があり、左右に動いているのです。事故状況を聞いてみると、そのテーブルタップからやぐらこたつとポットを使用中に、お母さんがさらにアイロンかけをはじめたら、テーブルタップが焦げかけ、おまけに座布団も焦げかけてきた。よく計算してみると、19A、1900W相当使っていました。端子が緩んだ状態でたくさんの電気製品を使用すると、端子の接触部分が負荷となって、ブレーカを働かすことなく火災を引き起こす危険性があります。では、このような失敗を未然に防ぐには、どのように指導すればよいのでしょうか。

毎年たくさん採用していただいていた地区がありました。かなりたくさん販売しているのに、1個も不良や苦情が発生しないのです。代理店の社長さんに尋ねてみると、「この地区では、先生方の勉強会で、テーブルタップの組立てでは、ふたを締める前に必ず先生が完全に組み上がっているかチェックし、先生がOKした順番にふた締めを許可する」との答えが返ってきました。この指導法を全国の学校に普及したいものです。

## 10 成功する秘訣は適正な工具を的確に使用すること

- ①ドライバーは先端2号を使用のこと。金属部分の軸の直径6mmφ、取っ手部分21mmφくらい以上、スタビードライバーは30mmφ。
- ②ニッパーはよく切れるものを使用のこと。刃が悪いとコードむきが難しい。
- ③圧着ペンチは適正な使いやすいものを使用のこと。

〈注意〉

ラジオペンチは端子を締めるのには適当でない。はんだづけも、ネジ締めの下側コード部分は電気安全法上禁止されており、端子の側も避けたほうがよい。

ドライバーの使い方のコツは、垂直にしっかり押える。7割をネジを押しす力に振り向け、残り3割の力を回すほうに使う。

通電部分のネジ締めは、5kg以上のトルクで締めると、電気安全法では決められています。トルク5kgといっても生徒にはわからないので、直径20mmくらいの軸径のものなら、手の平でしっかり押さえながら回していき、最後は3分の1回転くらい、手が空回りするくらいなら完璧です。

ここで気をつけていただきたいのは、通電部のネジ締めはスタビードライバーを使用してもよいが、ふたを締めたりプラスチック部分への締めつけに使ったりすると、ネジ山が壊れたりプラスチック側が壊れたりすることがあります。手加減ということを技術科では学んでほしいです。

## 11 テーブルタップの組立ては最低限の工具で

阪神大震災でいちばん役立ったのは、延長コードの組立てを学習していたことという報告がありました(当時、兵庫教育大安東茂樹先生の調査による)。震

災のときなどに十分な材料や工具がないことを前提にすべきです。そこで、工具は最低ニッパーとドライバーだけでコード処理しようと思えば、図7および

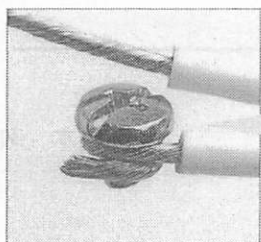


図7 「の」の字型

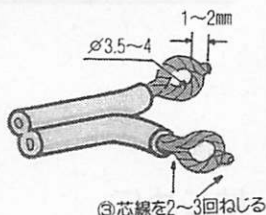


図8 めがね型

図8のように、「の」字型か「めがね」型しかありません。圧着端子などないわけですから、この方法を教えていただきたいものです。

## 12 技術科余話——旅先でナイフを作った話

昭和55年5月、仕事でイタリアのミラノへ行きました。その街でおいしそうな果物を買って、ホテルまで持ち帰ったのはよいのですが、硬い皮におおわれて、むかないと食べられないが、ナイフがありません。ホテルのレストランに行ってナイフを借りてくれればよいわけですが、イタリア語は一言もしゃべれないし、英語で難しい依頼もとてもできません。しかし、このおいしそうな果物を何とかして食べたい。そこで思いついたのが、洗面具入れの中にある爪切りと爪磨きのヤスリです。そのヤスリで爪切りの細長くなった金具をゴシゴシと削り、数センチの刃先を作り出し、それで果物をむきました。その果物の名前はわかりませんでしたが、おいしかったこと。

その爪切りは数年前まで使っていましたが、飛行場の検査がうるさくなったため、取りあげられてしまいました。

(久富電機産業株式会社)

## 特集▶教科書を補うこの授業と実践

### 私の教科書利用法

橋本 敦雄

#### 1 はじめに

毎年4月、全国の中学生に教科書が無償で配付されるが、技術・家庭科の場合、教科書会社が2社であるから、生徒が転校しても、同じ教科書を使う可能性は50%である。私の場合、転入生が来ると、まず前の学校でどの教科書で何を勉強したかを確認する。同じ市内でも内容が違うこともある。しかし、教科書は同じものを使っている。

このように、学習する内容や順序が違っていても、基本となる教科書はほとんど変わらない。したがって、技術科の授業において、教科書をどのように利用していくかを検討することは大切なことと考える。そこで、授業における教科書（本校ではT社版を使用）の利用法の一例を紹介させていただく。

#### 2 教科書の利用に関して

最近の教科書は紙質がよく、見やすくなっている。また、資料集としても使える。したがって、なるべく、毎回の授業で最低1回は教科書を使うように心がけている。教科書の利用目的に関しては、次の3つに分類できると考える。(1) 基礎基本を学ぶため、(2) 資料集として、そして、(3) 技能を理解するための解説書として、である。

ただ1コマの授業のすべての時間、教科書を使って進めていくということはありません。必要なときに必要なページを開いて説明していくということが多い。また、実習のとき、生徒が参考のために教科書を開くということもある。さらに、定期試験の前には、範囲を教科書のページ数で示すとともに、学習のポイントとして「授業で勉強したことについて、教科書を使ってノートにまとめる」ということを生徒に伝えている。試験後にノートを点検するが、これをしっかりやっている生徒は試験の成績も比較的よい。

### 3 2年での実践例

2年では、1年で学習したもののづくりの学習をさらに発展し、エネルギー利用の基礎的な知識と技術を身につけさせ、生活と技術とのかかわりについて理解させることをねらいとしている。具体的には右の内容を指導している。

1. 地球の内部にあるエネルギー資源とその利用
2. 発電のしくみ
3. 延長コードの製作
4. 電気を光に変えるしくみ
5. 電気を熱に変えるしくみ
6. ハンダづけ
7. LEDライトの製作
8. 半導体
9. 動力伝達のしくみ
10. 機構模型の製作

図1 指導内容

右記の内容に関する目的別の教科書利用例を次に紹介する。

#### (1) 基礎基本を学ぶための利用

##### ①資源、エネルギー、発電等

最初の授業で、この1年間、資源やエネルギーおよびそれらを利用していくしくみを中心に学習していくことを

生徒に伝える。はじめに、教科書の口絵のページの「かけがえのない地球の持続のために」にある、右上の文を生徒に読ませる。

次に、生徒に指示を出す。「これから学習していくうえで大切な言葉がこの文に5つあります。それを言いますので、すべて○で囲んでください」そして、「最初は、資源。2つ目は、エネルギー。……」とゆっくり言っていくと、生徒のほうもだんだん予想がつき、「次は製品だ。消費だ」と口に出して言いはじめる。それが終わると、

資源 → エネルギー → 製品 → 廃棄物  
(無限ではない)      (発電)      (生活)      (消費)

てまとめる。

図3 板書事項

そのあとは、次のような質問(Q1～Q4)をしながら進めていく。

Q1：石油や石炭はすぐに出てくる。

「ほかはないだろうか」と促すと、天然ガスなど答えが返ってくる。

Q2：石油はあと40年くらいという答えは出てくるが、あとはよくわからないようである。

Q3：水力、火力、原子力、太陽光、

- Q1. 地球の内部にはどのような資源があるか。それらはいつ頃できたのか。
- Q2. 現在のような使い方を続けていくと、各資源はあとどのくらいでなくなってしまうか。
- Q3. 発電方法にはどのようなものがあるか。また、それぞれの長所と短所は何か。
- Q4. 廃棄物を減らすためにはどのような方法があるか。

図4 質問事項

燃料電池、風力、地熱などが出る。該当ページに発電所の写真が出ている。

Q4：リサイクルがすぐ出る。

以上の部分は、教科書に参考事項が多く記載されている（(2)①を参照）。補足として「エネルギー環境教育情報センター」から出されている資料<sup>1)</sup>を使うが、1時間の中で最も多く教科書を使うのがこの授業である。

次の授業では、ビデオ「46億年の贈り物」<sup>2)</sup>を見て、その内容をプリントにまとめる。ビデオの感想としては「[資源は大切に使わなければいけない、電気のむだづかいはやめよう]と改めて確認した」というものが多い。

### ②電気エネルギーの変換

これについては、「動力、光、熱、情報への変換の原理」（教科書P.84、85）で簡潔にまとめられている。その部分を読ませるとともに、実物を見せながら授業を行っている。「3図 放電を利用した例」（P.85）はわかりやすい。発光ダイオードについては「電流を調節（制御）する部品」（P.87）を参考に、青色発光ダイオードなどの説明をしながら取り扱っている。

### ③動力伝達のしくみ

これについては、まず、ビデオを使って動きを見せる。その後、教科書の「2図 回転運動を伝達するしくみ」（P.71）や「2図 リンク装置のいろいろ」（P.89）を写させる。

## (2) 資料集としての利用

### ①資源・エネルギーに関する具体的な資料として

「使用電力量や発電所の数などのグラフ」（P.129）や、「日本の発電電力量の割合」（P.161）のグラフが利用できる。また、「ペットボトルやアルミニウムからリサイクルされた製品の写真」（P.10）、「使用済み自動車の90%近く（質量比）がリサイクル可能であることの記述」（P.37）、そして「使用済みコンピュータとごみ問題のページ」（P.142）なども、最初の授業で利用できる。

### ②白熱電球と蛍光ランプのちがいの具体的な資料として

「1表 白熱電球と蛍光ランプのおもな特徴」（P.100）を使い、「なぜ白熱電球は蛍光ランプより寿命が短いのか」ということを考えさせることにより、2つの発光原理の理解を深めることができる。さらに、発光ダイオードをその表に加えると、どのような言葉が入ってくるかを考えさせることもよいと思う。

### ③電気による事故の防止や安全対策の学習資料として

「3表 ビニルコードの許容電流」（P.77）に心線数や心線の直径、許容電流

の関係が出ている。この部分は、延長コード製作の前段階として、また、電気による事故の防止や安全対策の学習の資料として使っている。教科書の資料に関しては、古いものもあるので、自分で用意したほうがよいこともある。

### (3) 技能を学ぶための解説書としての利用

#### ①はんだづけの説明書として

「4図 はんだづけの例」(P.95)に、こて先とはんだと心線が大きく描かれている。それを見せたあと、はんだがとけた状態の絵を黒板に大きく書いて、電流が流れないはんだづけでは、いけないということを説明していく。そして、使わなくなったプリント基板をひとり1枚ずつ配り、はんだづけの練習をさせる。はんだづけは初めてという生徒が多いが、やっているうちにだんだんおもしろくなるのか、熱心にやる。私が回っていくと、自分のプリント基板を見て「これでいいですか?」と聞いてくるが、「上手」「もう少し平らに」「黒板の図を見てごらん」等々、個々に対応していく。

#### ②コードの端末処理の説明書として

コードの先端処理の方法に関しては「資料 ビニル被覆の取り方」と「2図 電源プラグの交換の例」(P.75)がわかりやすい。これを参考に、芯線のより合わせ方などを説明する。全般的にわかりやすい図が教科書には多くあるように思う。

## 4 まとめにかえて

ここでは、2年の場合を取り上げたが、1、3年もなるべく教科書の利用を心がけている。探していくと、教科書には必要と思われることが幅広く記述されている。より詳しく扱いたいことに関しては、自分で用意したプリントやビデオ等の視聴覚機材、さらには、実物で補足する。ただし、基本は教科書である。冒頭で述べたように、どの生徒にも無償で配布され、同じものが使えるからである。また、教科書を中心とした授業を行うと、生徒も後で勉強するときにはわかりやすいと思う。教える側としても手軽に使えるという利点がある。

現在の3年生は平成14年度版の教科書を使っているが、1、2年生が使っている平成18年度版は説明が詳しくなり、使いやすい。時代の変化にあわせ、さらに使いやすい教科書を望む。

#### <参考資料>

(1)「地球環境とエネルギー」(エネルギー環境教育情報センター)

(2)「46億年の贈りもの」(電気事業連合会) (神奈川・座間市立栗原中学校)

### 教師もわくわくしたいから

吉田 功

## 1 はじめに

現在、私の行っている授業は、教科書の内容を踏まえつつも、それ以外の資料やプリントなどを使うことが多い。それは、私が教えたいことや取り上げたいことが教科書の記載だけではもの足りなく、かつ、時間の限られているなかで、ポイントを絞ったメリハリのある授業にしたいからだ。

以下に、現在に至った経緯と授業の様子を紹介する。

## 2 新採1年目の授業で

私が技術科の教師になった当時、私は「電気」領域の指導に自信がなかった。そのため、作品の製作をはじめまでの間、私は教科書を読んで説明し、プリントを埋めるような授業をしていた。この授業は、私自身、正直、納得のいかないものだったし、苦痛にすら感じた。おそらく、授業を受けていた生徒たちも同じような気持ちを抱いていただろう。今思うと本当に恥しいし、当時の生徒たちには申し訳ないな、という思いでいっぱいだ。

こうしたなか、「電気」領域の締めくくりとして、原子力エネルギーについて考える授業を行った（本誌1998年5月号参照）。この授業は、教科書にあるものというより、自分で資料を探し、考え、準備をして行ったものである。とにかく、今でも思い出すのは、自分の知らなかった世界がどんどん広がっていくという驚きや喜びにわくわくしながら、次から次へと資料を調べ、自分で作り上げたものを生徒たちにぶつけていた姿だ。

新採1年目の授業実践を振り返ってみると、やはり、この経験が私にとって一番の収穫だったと思う。それは、教師自身が教える内容に対し、おもしろいと感じたり、感動したり、わくわくしたりしなければ、生徒たちにも伝わっていかないということに気づかせてくれたからである。



### 3 私が重視していること

1年目の経験をもとに、私は、毎年、授業内容の改善を図ってきた。もちろん、技術・家庭科の目標である「生活に必要な基礎的な知識と技術の習得を通して、生活と技術とのかかわりについて理解を深め、進んで生活を工夫し創造する能力と実践的な態度を育てる。」<sup>1)</sup>は踏まえる必要がある。そのうえで、この教科の学習で私が重視していることは、次の4つである。

- ①人間の諸能力を磨きたい、あるいは取り戻したい、また、そのきっかけにしたい。
- ②社会のことにも目を向けさせたい。
- ③考えて行動する習慣や創意工夫する力を身につけさせたい。
- ④人と関わらせたい。

これらのなかでも特に重視しているのは、1つ目の「人間の能力を磨きたい、あるいは取り戻したい、また、そのきっかけにしたい」ということだ。

以前から指摘されているが、今の生徒たちは、とにかく直接体験が少ない。このため、前の世代の人たちもっていた洗練された感覚や知恵を急速に失いつつあるように感じる。こうしたなかで、人間の諸能力を磨くために、授業では、目で見、耳で聞いて、鼻で嗅いで、肌で触って、口で味わうような、五感を刺激する機会をできるだけ取り入れていくべきだと私は考えている。たとえば、ものづくりの場面では、肥後守ひごのみを使って鉛筆を削ったり、さまざまな木材をかんなどで削って香りを嗅いだり、各種の道具を使ったり、栽培した作物を食べたりすることを取り入れている。また、電気機器の安全な使い方に関連しては、コードの発火実験の際、コードが焦げる臭いを嗅ぎ、異常に気づくことができるように指導している。まだまだ不十分かもしれないが、人間の諸能力を磨く一助になればと思っている。

それでは、以下に授業実践例をいくつか紹介する。

### 4 授業実践例

#### (1) 1年生のオリエンテーションで

1年生の初回の授業では、私の自己紹介をした後、技術・家庭科の概要や3年間で学習する内容を、教科書を用いながら大まかに説明している。その後、1年間の授業計画や評価のこと、持ち物、心構えについて話したり、ファイルの準備をしたりしている。

そして、次の時間の授業では、「なぜ人間は勉強するのか」<sup>2)</sup>という資料を読み、(技術・家庭科を)勉強する意味・目的を考えさせている。授業では、生徒が資料を一段落ずつ読んだ後、感想を書いて発表させている。昨年度取り組んだ生徒たちの感想として、次のようなものがあった。

・ビーバーやキツキたちは、生まれながら持っている道具を使っているが、人間は使えない。だけど、どんどん自分たちで知恵を使っていき、道具や言葉などが使えるようになったのがすごかった。(男子)

・「なぜ人間は勉強するのか」を読んで、祖先が学んできたことを私たちに伝えたり、基礎的なものを学んだりするために勉強をするのかなと思いました。(女子)

・「なぜ人間は勉強するのか」を読んで、勉強は、生きていくために必要な知識を得るためだと思います。友だちのよいところ学んだりして、どんどん知識を増やしていくことが大切だと思います。そして、次の世代に受けついでいかないと意味がないと思いました。(男子)

・昔の人間が生きるためにしたことが、今の勉強につながっているのだなと思いました。(女子)

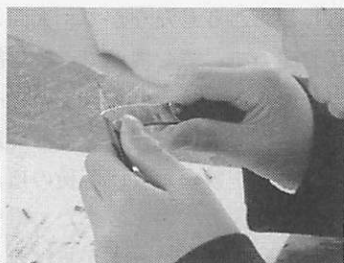


写真1・2 肥後守で鉛筆を削らせる

このように、生徒たちは、勉強する意味や目的について、改めて認識できたようである。そして、3回

目の授業では、「人類の発達を道具使用の面から考え、体験しよう」というテーマで、肥後守を使っての鉛筆削りを行っている。事前に資料<sup>3)</sup>を使って、肥後守の持ち方、削り方、注意事項などを確認し、鉛筆を削らせている(写真1・2)。その他、以前は4回目の授業で火おこしも行っていたが、現在は、ほかの内容との兼ね合いで行っていない。

## (2) 2年生の機器のしくみと保守点検の授業で

機器のしくみと保守点検の授業のなかで、簡単な回路づくりを行っている。前任の囑託の方が製作した教具(写真3)を使い、回路図から回路を作ったり、回路から回路図を起こしたりしている。

授業では、はじめに金工室の電灯のスイッチで3種類の回路の例（直流電源と交流電源、豆電球と蛍光灯のちがいはあるが）を紹介し、2～3人に1つの割合で教具を渡し、3種類の回路を作らせている(写真4)。

1つのスイッチで1つの電球をつけたり消したりするパターン、1つのスイッチで並列につながれた2つの電球をつけたり消したりするパターンは、大体のグループでできる。

ところが、3つ目の切り替えスイッチ2つを使い、片方のスイッチでつけたら、もう片方のスイッチで消すことができる回路となると、がぜん苦戦しはじめる。「先生、できた」という声を聞き、実験をするが条件に合っていない。その声に、ほかの

グループも負けまいと熱心に取り組み出し、至るところで「先生、できた」という声があがる。順番に回っていくのも大変なぐらいだ。できあがった回路を試してみるが、不正解が多い。「残念」とか、「あれ？ つかないよ」という私の言葉に、生徒たちは「あ、本当だ」とか、「うそー」と言って悔しがる。そして、「ここをこうしたらどうだろう？」とお互いに相談しながら、また別の方法に挑戦しはじめる。どこのグループが正解の回路を早く見つけ出すのか、実験に没頭するその場の空気に、私はわくわくしながら机間巡視を続ける。

正解の回路に近づくと、生徒たちは、まるで宝くじの当選番号を確かめるような面持ちで最終点検をし、私のチェックを受ける。そして、「正解！」と大きな声で言うと、「やったー！」と歓喜の声をあげ、ガッツポーズをする。

早くできたグループには紙を渡して回路図をおこさせているが、回路はできても回路図をかくのは別だ。ここでも苦戦し、生徒は必死に考えている。回路図もできたグループには、切り替えスイッチを3つ使って、同様の働きをする回路を考えさせている。

その一方で、次第に飽きてくるグループも出はじめる。頃合いを見計らって

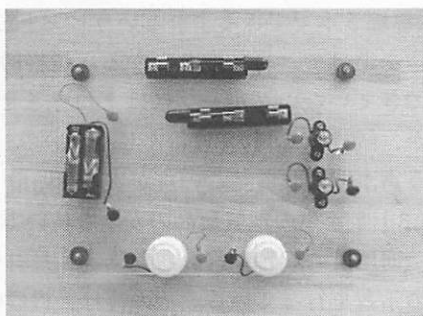


写真3 前任が製作した回路の教材

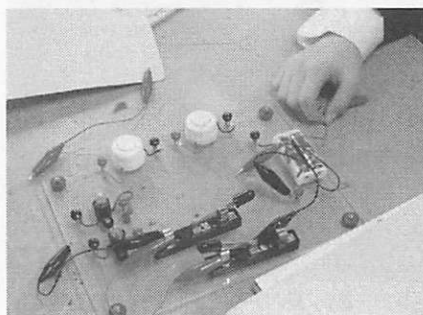


写真4 3種類の回路をつくらせる

「導線5本でできるよ」というヒントを出す。すると、「えっ!」という驚きの声をあげて、再び取りかかる。最終的には答えの回路を教卓のところに置き、できていないグループにはまねをさせるが、この間、「電気がつかないよ」とか、「電池が切れているんじゃないの」「電球が切れているんじゃないの」という声が聞かれる。この声が次の回路計(テスト)の学習につながってくる。

### (3) 2年生の電気製品の安全な使い方の学習で

回路計の学習が終わった後、延長コードの製作を行い、導通試験・絶縁試験の学習を行っている。その後は、機器の定格と安全な使い方の学習に入るのだ

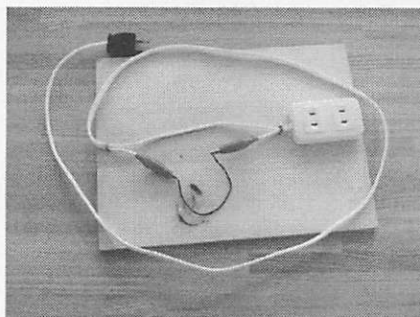


写真5 一部分に細いコードを使用した過電流の実験装置



写真6 写真5の実験装置に電気掃除機をつなぐ(しばらくしてコードに変化が起きる。)

T: 「見て、見て、コードから煙が出てきたよ。」

生徒たち: 「わー!」、「先生、(ビニールの焦げる臭いが)臭いー!」

T: 「この臭いをよく覚えておくんだよ。もし、家の中でこのような臭いを嗅いだら、(火事の前兆かも知れないから)おかしいと思うんだよ」

T: 「この上に紙を置いてみようか」(コードの上に紙を置く)

生徒: 「あ、燃えている」(炎は出ないが少しずつ燃えている。まわりの生徒

が、ここでは、たこ足配線にからんで、コードに過電流を流した実験とコードを束ねて電気製品を使った場合の実験を行っている。

まず、コードに過電流を流した実験は、コードの一部分に細いコードを使用し(写真5、写真6)、電気製品を使ってみるものである。これは、コードの芯線が一部切れた状態を想定している。授業は、次のように進んでいく。以下の記述で、実験の説明などは省略してある。

T: 「それじゃはじめるよ(テーブルタップにつないでいる機器のスイッチをONにする)。はい、〇〇君は、この掃除機を使ってこのあたりを掃除して」

生徒たち: その様子を見て笑う。

たちも真剣なまなざしで見ている。) (写真7)

T: 「もし、この火が大きくなったらどうなる？」

生徒たち: 「火事になる」

T: 「そうだね。延長コードを作るとき、芯線が切れたらダメって言った理由がわかったかな。そうじゃなくても、プラグを抜くときにコードを引っ張って抜いたり、コードが家具の下敷きになっていたりしたら、このような状態が起こり得るんだよ」

なかには「もっと(紙を)燃やして」という困った声もあるが、「本当に火災報知器が鳴ったら困るから、次の実験にいくよ」と言い、次の実験に移る。

T: 「今度は、コードを束ねた状態(写真8)で電気機器を使ってみる実験をやるよ。こういうの、よくあるでしょ。コードが長いとうっとうしいから束ねていない？ 今回はパワーアップして掃除機を2台使うよ。じゃ、□□君、掃除のほうをお願い。今度は先生も手伝うよ」

生徒たち: その様子を見て再び笑う。

T: 「(実験をはじめてしばらくしてから)△△君、コードの束ねた部分と束ねていない部分を触ってみて」(△△君、恐る恐るコードを触る)

T: 「どう？」

△△君: 「こっちのほう(コードを束ねたほう)が熱い」

T: 「ほかの人も触ってみる？」

ほかの生徒: 「本当だ」

さらに続けると、束ねたコードの部分から煙が出始める。(写真9)

T: 「煙が出てきたね。今度は、さっきよりもすごいね。」

生徒たちは、どうなるのか、わくわくしながら見ている。次第に煙の量が増え、最後はコードが溶けて芯線が接触し、ポンという音とともに小さな炎が上

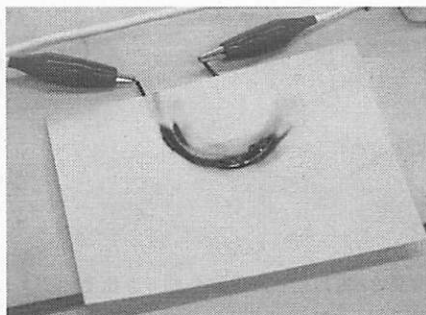


写真7 燃えるコード

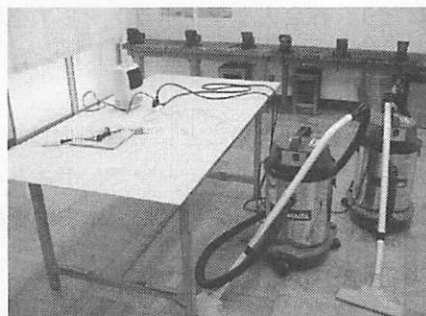


写真8 コードを束ねて電気掃除機を使う

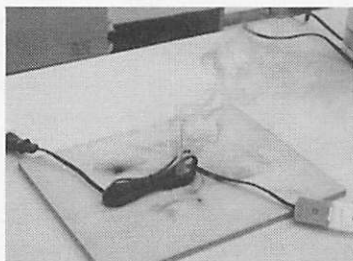


写真9 束ねたコードから煙りが出る

がる。

生徒たち：「きゃっ!」、「おう!」、「すげー!」（驚きの声を上げる）

生徒たちの様子を確認してから、電気機器を止め、火を消す。

T：「これで終わり（換気扇は回しているけど）。煙が臭いから窓を開けて。それじゃ、席について」

生徒たちは、口々に「すごかった」とか「臭い」と言いながら着席し、実験の様子をプリントにまとめていく。

#### （4）その他

（1）から（3）以外に、社会人ボランティアとともに、さまざまな木材をかんで削って香りを嗅いだり（本誌2006年5月号参照）、自律型ロボット（レゴ・マインドストーム）のプログラミングを行ったりしている。

また、人と関わらせたいということでは、教え合い学習や協同作業を取り入れたり、社会人や学生ボランティアを導入したり、企業の力を借りて情報モラル学習の一環として、「NTTドコモ ケータイ安全教室」を実施したりしている。

さらに、社会のことにも目を向けさせたいということでは、「技術の発展と人類の調和」というテーマで、ポストハーベストの問題などを取り上げた（本誌2003年6月号参照）ほか、さまざまなビデオリを活用している。

## 5 おわりに

私の授業は、大きな流れとしては、教科書に沿いつつも、私が教えたいことや取り上げたいことを中心に組んでいる。それは、教師自身が教える内容に対し、おもしろいと感じたり、感動したり、わくわくしたりするものでなければ、生徒たちにも伝わっていかないと考えているからだ。

このような考えの背景には、私自身の経験もあるが、私は、学習指導要領に示された目標を山の頂上とするならば、そこに到達するために、地域性などを考慮に入れたさまざまな道筋があってよいと考えているからだ。それは、多様性とも言うべきものだろうか。私は、技術・家庭科は、どの教科よりも、その多様性が認められてよいと考えている。

そういう意味で、教科書は最低限の教育を保証する（一つの道筋を提示する）

ために大切だ。ただ、私としては、もっと多くの道筋（内容）が示されているのもよいと思う。それとともに、教科書以外にも、よい資料がたくさんあるので、それを見つけられる目を私は持ち続けたいと思う。そして、常にバージョンアップを図り、生徒が夢中になる姿や何かを成し遂げたときの喜びの表情を見られるようにしていきたいと思っている。

今、現場の教師たちは、さまざまな仕事を抱え、精一杯取り組んでいると思う。よい授業を行うためには、教科書の内容を充実させるとともに、教師が教材研究を十分できるような時間の保証が必要である。「教育」が大きく変わろうとしているなかで、このことを、声を大にして多くの人に伝えたい。

〈引用・参考文献および資料ビデオ・DVD〉

1) 中学校学習指導要領（平成10年12月）解説—技術・家庭科編— 文部省

2) 「なぜ人間は勉強するのか」 三木雄一「中学校 進路指導のポイント」

全国進路指導研究会編 民衆社 1987年4月の中に収録されている

3) 「イラスト版 手のしごと 子どもとマスターする49の生活技術」

子どもの生活科学研究会編 谷田貝公昭、村越晃監修 合同出版1995年7月

4) これまで授業で活用したビデオ・DVD

・「あっ、あぶない」—その時あなたは— 製品安全教育

中学校・高等学校編 24分 企画：（財）消費者教育支援センター

制作：NHK情報ネットワーク

・「水俣病ビデオQ&A」30分 制作：シグロ 1996年

・「ポストハーベスト農薬汚染」20分 小若順一 学陽書房 1990年

・「抗生物質が効かない 命が危ない！ 耐性菌汚染」39分

小若順一 三五館 2005年

・「今、子どもたちが危ない！ こどもの体と食生活の危機」22分

制作：全国農村映画協会 農文協

・「私たちの体は、日本の大地が育てる」25分

制作：桜映画社/MOAプロダクション 農文協

・「土を喰らう」80分 企画・販売：「土を喰らう」制作委員会 2000年

・「東京原発」（DVD）110分 G Pミュージアムソフト 2002年

（東京・小平市立小平第三中学校）

## 特集▶教科書を補うこの授業と実践

### 授業のなかでの教科書活用法

金子 政彦

#### 1 教科書は授業のなかでどんな役割を果たしているか

教師としてもう何十年も授業を行ってきたが、その間の授業中に、「はい、それでは、教科書の〇〇ページを開いて」という言葉を何回発したことだろう。そもそも、授業を行う側の教師と授業を受ける側の生徒のそれぞれにとって、教科書とはいったいどのような存在なのだろうか。

授業を受ける生徒にとっては、学習を進めるうえでのよりどころとなる、主たる学習資料になる。それでは、授業を行う教師のほうはどうだろうか。私は、教師になりたての頃は、教科書の記述にそって授業を進めていたから、教科書は大変頼りになる存在であった。したがって、教科書が変われば授業内容そのものが変わるということになっていた。

ところで、「学校においては、検定を経た教科用図書を使用しなければならない」と、検定教科書を使うように学校教育法に規定されている。このことからすると、授業のなかで教科書を使わなければいけないことになる。どう使うかは授業を行う教師に任されている。その教科書に関しての苦い思い出が頭をよぎる。

#### 2 教科書に対する苦い思い出

話は今から30年ほど前にさかのぼる。前述したように、私は、教師になってからの最初の何年間かは、ほぼ教科書の内容にそって授業を進めていた。いわゆる「教科書を教える」式の授業だった。そのうちに、教科書を頼りにした授業にもの足りなさをおぼえるようになってきた。そして、「この現状から何とか脱却し、自分なりに満足のいく授業がしたい」思いが募り、「教科書で教える」式の授業を模索しはじめた。もちろん、教師になってすぐに産教連に入会し、機関誌の「技術教育」誌（その当時はこの名称だった）も定期購読してい



た。その雑誌の実践報告のなかのいくつかを参考にして授業実践をしたこともたびたびあった。

ある年、思い立って、産教連編の自主テキスト（現在は廃刊になっている）を購入し、それを参考に、自作の授業テキストを作ったことがある。ちょうどその当時は教育課程の自主編成運動が注目を集め始めていた頃で、私自身も、単元によっては、教科書を使わずに、自作のプリントを用意して、それを頼りに授業を進めたことも何回かあった。そんなことから、その年の授業は、教科書は使わずに、時間をかけて作った手作りの授業テキストを使って授業を進めることにした。もちろん、生徒には教科書も持って来させていた。授業を進めていてしばらく経った頃、手ぶらで授業に臨んでいる生徒がいつの間にか多くなっていることに気がついた。なぜそうなったのが。「先生は教科書も持ってこいと言っているが、授業では教科書なんて全然使わねえじゃないか。どうせ使わないのなら、重たい思いをして教科書なんか持ってくるのは面倒くせえ。教科書を持ってくるのやーめた」という生徒や、「授業内容は配られるテキストに書き込めばいいのだから、ノートもいらない。使わないものは持ってくるにはおよばない」と思うような生徒がいつしか出てきて、その生徒たちに追随する者が増えてきた。どうもそういうことらしい。

「教科書を使わずに、自分で作ったテキストを使って授業をやろう」との思いが強く、生徒のことは眼中になく、教師の私だけが張り切っていて、空回りの授業をしていたようである。「教科書・テキスト・ノート・筆記用具の4つは毎時間持ってくるように」と教師はいうが、実際の授業ではテキストしか使わない。そのうち、使わないものは持ってくる必要がないと勝手に判断する生徒が出てくる。しまいには、テキストや筆記用具すら持ってこない横着者が現れる。こうした生徒のまねをする者が次第に多くなっていった。こういう図式だったと思う。

### 3 授業のなかで教科書をどう使おうと思っているか

前述した、若い頃の苦い経験に懲りて、現在は、生徒指導上の観点からも、教科書は持ってこさせることにしている。教科書を持参させるからには、たとえわずかの時間でも授業中に教科書を開かせて使うように心がけている。今の私は、教科書は補助資料として使う程度で、自作のプリントを主に使って、たいがいの授業を進めている。

これまでの長い経験から、教科書に関して何を学んだか。いくら力を入れて

教科書の中味を教えようとしても、うまくいかないということである。教科書の内容を規定しているのが学習指導要領であるから、その学習指導要領に問題ありと思っているならば、なおさらである。一言で言えば、「教科書を使って教える」ではなく、「教科書も使って教える」ことが大事だということである。要するに、教科書は授業中に使う参考資料とするにとどめればよい。すると、必要な内容が教科書に載っていない場合はどうするか。私の場合は、そのようなときには、旧版の教科書・市販の各種書籍・今までに手に入れた各種のパンフレット類などから、授業に必要な内容にあわせ、自分で教科書がわりの資料を作って使ってきた。その資料のなかには、前に触れた産教連編の自主テキストも含まれている。

## 4 教科書使用上の三原則

三原則とは私が勝手に名づけた名称で、ふだんの授業を進めるうえでよく使っている、教科書を使う際に心がけている点を3つあげたものである。

<原則1>たとえ1分でもよいから教科書を開かせる。

前述したように、生徒指導上のこともあって、私の授業では、毎時間、教科書を持参するように指示している。教科書を持ってこさせるからには、ほんのわずかの時間でも、授業のなかで教科書を開く場面を作るような授業展開を心がけている。

<原則2>教科書と同じことは板書しない。

その日の授業で重要なところや要点などを授業中に板書することは、教師ならばだれでもやっているはずである。その場合、たとえ、ほんのわずかでも、教科書の記述とはちがえて書くことにしている。今までの経験から、生徒は、教師の板書事項をそのままノートにメモする傾向が強い。それゆえ、言い回しや表現のしかたを教科書とは多少変えることで、変化をつけることにしている。その場合、参考にするのは、他社あるいは旧版の教科書などである。

なぜ、そんなことをするのか。教科書と同じことを板書するくらいだったら、教科書の該当箇所にマーカーペンなどでしるしをつけさせればすむはずだと考えるからである。

<原則3>教科書は穴のあくほど目を通す。

非常に使いづらいと不評で、産教連主催の全国大会でも、その問題点が多数指摘されている現行の教科書。実際、私も、使ってみて、大変使いにくいと感じている者の一人である。そうは言っても、生徒にとっては授業のよりどころ

となる主要な学習資料なので、いい加減な扱いはできない。教科書を使いやすいものに変えていく運動を進めるのはもちろんであるが、生徒のことを思えば、今ある教科書をどう活用すればよいかを考えなければいけない。いくら使いづらいとは言っても、教科書は多くの人の手を経て作られているので、使える部分もかなりあるはずである。では、どうするか。

教科書の隅から隅まで目を通し、何ページの何行目には何が記述されていたかまで頭の中に入っているくらいにしておく。私は、そうしておいて、必要に応じて、授業で使えるところを選んで使っている。

それでは、実際の授業のなかで、どのような形で教科書を使っているか、その例をいくつか具体的に紹介したい。

## 5 生徒が感動した鑄造の授業

3年の技術・家庭科の授業は週に1時間しかない。これは、技術分野と家庭分野をあわせての時間数であるから、技術分野で使える時間は年間で十数時間程度である。したがって、製作に当てることのできる時間は10時間くらいしかない。その限られた時間のなかで何を教材として取り上げるか思い悩んだ末、いま取り上げているのが鑄造を利用したキーホルダーである。生徒が製作するのは、低融合金を使った飾りの部分だけである。作品完成後の生徒の感想文をいくつか紹介する。



キーホルダー生徒作品

- ・鑄型ができあがるまで単調で退屈な作業が続いていたが、できあがった鑄型に溶けた金属を流し込むときが、いちばん緊張して楽しかった。金属が固まったときも、固まった後に取り出して仕上がりを見たときも感動した。(女子)
- ・製作のフィナーレである鑄込みがいちばん印象的だった。今まで一生懸命に作ってきた鑄型に金属を流し込み、できあがった作品を見たとき、大変うれしかった。(男子)
- ・ドロドロに溶けている金属をこんなに間近で見たのは初めてだったので、とても印象に残っている。鑄型に流し込んだ後も、固まるのが意外に早くて驚いた。(女子)

- ・それまでの下準備は完璧だと思って鑄込みをし、固まるまで待っている間のわくわく感がたまらないし、鑄型からできあがった作品を取り出して、思いどおりにできているのを確認したときのうれしさが何ともいえない。(男子)
- ・仕上げが最も印象に残っている。作品の角をやすりで丸くしたり、表面を研磨剤をつけて磨いてもっと光沢が出るようにしたりした。「もうすぐできあがるんだ」と思って、わくわくしながら作業をやっていた。(女子)
- ・デザインは一つだが、同じ形・同じ大きさのものが何度でもいくつでも作れるというところに魅力を感じた。(男子)
- ・「キーホルダーってこんなふうにするんだ」とって思って、びっくりした。「大仏用の鑄型は相当大きいんだろうな」と思うけれど、全然想像できないから、見てみたい気がする。(女子)

ここに紹介した最後の2つは、作品完成後に感じたことを記したもの、その他は、授業のなかで最も印象に残っている作業について記した部分である。生徒のなかにはやすりがけや研磨剤を使っての仕上げ磨きをあげている者もいるが、圧倒的に多かったのが、低融合金を溶かして鑄型に流し込む、鑄込み作業をあげた者である。

生徒たちは2年生の時点ですではんだづけを経験し、金属が溶けることを体験してきている。ただ、はんだは比較的軟らかく、使う量もそれほど多くなかったため、金属が溶けたという実感はあまりなかったようである。それに比べて、鑄造に使った低融合金は、硬くて、ある程度の重量感があったので、この金属のかたまりが本当に溶けるのか、作業をするまでは半信半疑のようであった。

金属は硬くて丈夫なものという観念が生徒の頭の中にあるのが、溶解鍋の中でいとも簡単に溶けていく姿を目の当たりにして、感動するのだと思う。金属を溶かすという醍醐味を味わわせるのには、恰好の教材といえる。

## 6 鑄造の授業で何を指導するか

教科書では、鑄造についてどの程度触れているか。T社は、南部鉄器の鑄造作業風景の写真とVブロックの鑄型の図とともに、金属の鑄造について、1ページの3分の1ほどを割いて取り上げているにすぎない。K社も似たようなもので、低融合金を使った作品作りを写真入りで紹介しながら、1ページの3分の2ほどを使って説明しているにすぎない。

授業では、説明のための時間はあまりとれないので、最初の作業に入る前の

20分～30分、教科書を使いながら、鑄造に関する説明をただけであった。これだけでは、鑄造についてどれだけの知識が身についたか不安があったので、早船ちよの著作による「キューボラのある街」のなかから、鑄造作業風景の描写の一節をコピーして読ませることにした。この小説には、“湯”や“砂型”という、鑄造独特の言葉が随所に登場し、鑄造そのものについての理解と同時に、産業としての鑄造についても理解が深められると思っただのである。

作業学習の途中で図1に示す課題をレポートとして出しておき、やらせることにした。これらの課題は、作業の説明プリントを見たり、実際に作業をすればほとんどわかるようなものである。生徒たちは、鑄込みを行って、溶けた金属が固まるのを待っている間を利用してやっていた。

|  |
|--|
| 鑄造作業について、次のことに答えなさい。<br>1. 湯口とは何か。<br>2. 空気抜きとは何か。また、何のために作るのか。<br>3. 湯道とは何か。<br>4. 湯口や湯道という言葉に現れた“湯”という言葉の意味は何か。<br>5. 中子とは何か。<br>6. “鑿(あるいは巢)ができる”ことがあるのだが、鑿とは何か。また、鑿ができる原因は何か。<br>7. バリとは何か。また、それを取り除くにはどうすればよいか。<br>8. “玉”という字の形がはっきりとわかるような作品を鑄造で作る場合、鑄型はどのように作ればよいか。 |
|--|

図1 作業レポート

## 7 最初の授業での教科書の使い方

授業内容がおもしろいと生徒が思っているかどうかを問う前に、教師自身はその授業をおもしろくてしかたがない、やりたくてたまらないと思っていなければいけないと考えている。そう思っていれば、その思いや熱意が自然と授業を受ける生徒に伝わると考えている。このような授業の一例として金属加工での最初の授業を紹介する。

「みんなの身の回りには金属製品がたくさん使われているね。それらの製品はどんな金属でできているか知っているかい？ それでは、君たちが金属についてどのくらい知っているか、調べてみよう。自分が知っている金属の名前をあげてみなさい」と生徒に問いかけ、1人1つ答えるという条件で、金属名を片っ端から答えさせる。生徒が答えた金属名はそのまま板書する。こうしてあげられた金属の種類は、教室内の生徒数の半分以上をやや超える程度が多い。ここで、色チョークを使って、書き出された金属名を純金属・合金・非金属その他に分類していく。この時点では、これらの名称は伏せておく。その後、「金属クイズ」と表題のついたプリントを渡して、ただちにクイズに取りかか

らせる。このプリントには、日常生活でよく見かける金属製品が記されており、その製品はどんな金属かを答えさせるようになっている。時間で区切って答合わせを行う。ここまでの学習をとおして、生徒があげたのは純金属が多いのに反して、日常使われている金属は、合金が多いことが明らかになる。ここではじめて金属には合金とそうでないものがあることを知らせる。

ここまでの段階では、教科書は使っていない。学習効果を考えるならば、むしろ、教科書は開かせないほうがよい。ここまでの、「自分たちは金属について何も知らないに等しいのだ。だから、これから金属についてもっと勉強するのだ」ということを自然にわからせるようにし向ける。それと同時に、「身の回りの金属製品にはどうして合金が多いのだろうか」という疑問がわいてくるようにもし向ける。学習に対する機が熟したころあいを見計らって、教科書を使って、この疑問を解き明かす手がかりを見つけるように授業を進める。

この後の授業の様子は次のようである。教科書に記されている合金についての説明文を確認する。そこには、「金属にほかの金属や元素を加えると、もとの金属と異なる性質が現われます。これを合金といいます」と記されている。ちなみに、私の勤務校ではT社の教科書を使用している。教科書とは少し表現を変えて「合金——金属にほかの金属（あるいは、非金属）を加えて作った金属」と板書する。生徒は板書事項をノートするので、それをすませたころあいを見計らって、「この文章のなかで注目したい単語に印をつけてごらん」と促す。どこに印をつけたかを何人かの生徒にたずねると、「非金属」という単語だと答える。「先生はちがうところに印をつけたい」と生徒に伝え、かっこ書きの部分をついたん消してから、前と同じことをたずねると、生徒たちは考えこむ。そこで、少しヒントを与える。「先生が印をつけたい言葉は教科書の文章にもあります」と。しばらく考えさせた後、前述の文章の“加える”と“作る”の部分に色チョークで印をつける。印をつける前に生徒にたずねたときに、私が印をつけたところと同じところを答えた場合には、その生徒をほめる。も

合金というのはひとりではできただけではなく、ある金属に他の金属を加えてわざわざ作ったのです。では、だれが何のためにそんなことをしたのでしょうか。それまであった金属ではどうも役立たないし、使いにくい。だから、先人たちが苦勞して考え出したのでしょうか。皆さんが日常生活のなかでよく見かける合金のいくつかについて、何のために作られ、どういう特徴があって、どんなところに使われているか、これから学習していきましょう。

図2 合金の説明

し、ちがうところを指摘したとしても、気にしないようにさせる。そうしておいて、なぜ、この言葉に着目し

たかを説明する。その説明はざっと図2のような具合である。

この後、おもな合金についての学習を1時間、弾性変形・塑性変形・加工硬化などの金属の加工上の性質を1時間、それぞれかけて学習する。全部で3時間を材料学習にあてている。この部分は、教科書では1ページにも満たない内容となっている。ただでさえ授業時間が足りなく、さっさと製作に移ればよいのにとだれしもが考えるのに、なぜこれだけの時間を材料学習にあてるのか。それは、「これだけはいま教えておかないと、もう後でどこでも学ばないかもしれない」という、私の金属学習に対する一種のこだわりである。

## 8 ひとひねりした教科書の使い方

今までにあげた例以外に、教科書の使い方の例をもう1つあげる。これも、授業の最初の部分での使い方の例である。私は、教科書はあくまでも説明のための補助資料ととらえ、記述してあることを全部説明しようなどとは考えないことにしている。

これから学習する単元の最初の授業で、その導入部の展開のしかたによって、その後の授業に対する生徒の食いつき方がちがってくるはずである。そう考えて、最初の授業では導入のしかたに工夫を凝らすことにしている。その場合、生徒が持っている教科書の記述のしかたもある程度考慮しなければいけない。金属加工の授業の現在の導入のしかたは前述したとおりで、それ以前は、教科書の関係から、少し異なっていた。そのあたりを含めて紹介する。

自分の知っている金属の種類を答えさせ、それらを順に板書するところまでは前項で述べた授業展開と同じである。ここで、図3に示すプリント（T社、平成8年版下のP.14）を配る。

現在、最も多く利用されている金属は鉄で、鉄の使用量はその国の生活レベルを推定するバロメータといわれています。

人類が最初に出会った金属は、天然に産出するごく少量の金、銀、銅でした。鉄の実用的な利用は紀元前2000年頃、アルミニウムは1880年代、チタンはかなりおくれて第二次世界大戦後に始まりました。

このプリントを生徒に渡すとき

図3 クイズ形式のプリント

には、この文章のなかの金属名はすべて空欄にしておき、空欄にはどんな金属名が入るか考えさせる。この段階では、ヒントなしで全部答えられる生徒はまずいない。そこで、教師側から少しヒントを与える。「君たちがあげてくれた金属(すでに板書してある)のなかに正解があるよ」と。これで大部分の答はわかる。しばらく考えさせた後、時間で区切って正解を教える。

(神奈川・鎌倉市立玉縄中学校)

# 具体的課題でweb情報検索の指導

私立和光学園  
小川 恵

## 1 具体的課題でWeb情報検索の指導

1年1学期の総合学習で、テーマ「障害を持つ人とともに生きる」という学習を行っている。導入段階では、「見える障害、見えにくい障害とはなにか」を講義形式で学習する。つぎに、それに関連したことや、ふだん自分が疑問に思っていること、調べてみたいことなどを、個人それぞれの基礎学習としてレポートにまとめる。ここまでならば一般的な調べ学習といったものであるが、本校では、〈班単位の訪問学習〉を行って、学習を深める体系をとっている。

この基礎学習や訪問活動の受け入れ先を見つけるために、書物や施設のパンフレットなどだけではなく、web上の情報を利用することを勧めている。

## 2 コンピュータを使ったことがない中学生は少数派

近年のコンピュータの普及によって、今や一家に1台のパーソナルコンピュータ(PC)を所有していることが当たり前になっている。家族のなかで決まりがあるにしても、多くの子どもたちが自分の思いのままに、自由にPCに触れる機会があることは間違いないだろう。小学校でも授業でPCを用いている学校は、少なくないと聞いている。そのこともあって小学校の中学年から、もしくはもっと若年から、PCに慣れ親しんでいるように思う。

〈本校生徒のPC使用頻度調査〉

コンピュータの単元を扱うとき、どこに焦点をあてればよいかの目安にするために、生徒の実態を知ることが大切である。そこで、「コンピュータ学習のはじめに」と位置づけ、生徒たちがどのくらいの頻度で、どんなことにコンピュータを使っているのか、使ったことがあるのかについて事前アンケートをとった(対象は1年生4クラス157人)。結果をみると学年でPCを一度も使った経験がない生徒は1人だった。未記入のものもあったので正確な結果ではない



が、未経験者はごく少数だといえる。さらに、「1回しか触ったことがない」生徒はとてもなく、逆に日常生活のなかで定期的にPCを利用している生徒が112人（約7割）いた。また、1週間に1～3時間程度の利用をしている生徒が多かった。1週間のうちほぼ毎日PCに向かい、合計10時間を超す生徒も少なくはない。なかには24時間/週という生徒もいた（表1）。また、使用目的はメールやチャット、インターネットでの調べもの、ゲームといったことが多かった。これら2つのことから技術の授業で

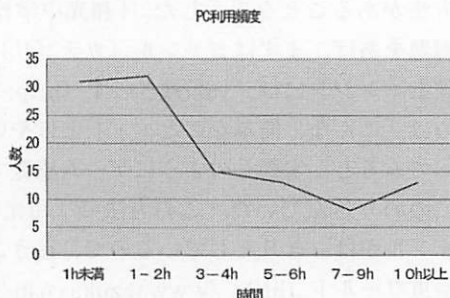


表1 コンピューター利用頻度/週あたり

扱う重要なことは、コンピュータの基本的な使い方（文字を打ったり、クリックしたりなど）、特定のソフトウェアの使い方を扱うのではなく、さまざまな情報が渦巻いている社会のなかで、子どもたちが生きていくために、与えられた情報だけではなく、自分で選択し、善し悪しの判断が付けられるような力を身につけることが必要だと考え、冒頭にあげた総合学習での課題を背景にweb上の情報について考えることのできる授業作りをめざした。具体的には全10時間で、次の単元構成で行った。

| 単元 | 内容                                  | 時間  |
|----|-------------------------------------|-----|
| 1  | 情報を検索する（ジャンル検索とキーワード検索）             | 2 h |
| 2  | 情報を読み取る                             | 2 h |
| 3  | ファイルの保存の仕方                          | 2 h |
| 4  | ネチケットを考える                           | 2 h |
| 5  | IDとパスワード<br>(コンピュータ室利用オリエンテーションを含む) | 2 h |

### 3 具体的課題でWeb情報検索の指導

私たち教員も、なにかと知りたいことがあるときにはインターネットを利用することが多い。そんなとき、ほとんどが関連性のある用語をキーワードボックスに入力して検索をかける。生徒たちもこのやり方で情報を得ることが多い

ようだ。この方法で検索をかけると用語さえ間違っていなければ、容易に目的の情報を引き出すことができる。しかし、あいまいな用語や言葉では出てこないときもある。そういった時にはジャンルから絞り込んで目的の情報を見つける方法があることを提示した。「和光中学校」のホームページを見たい、という例題をあげ、まずはジャンル（カテゴリ）から検索させる。

検索エンジンには「yahoo!きっず (<http://kids.yahoo.co.jp/>)」を用いた。はじめは「こんな、簡単なこと・・・」とぼやいている生徒も何人かいたが、いざやってみると、宝探しのようにゲーム感覚でのめり込み、一定の時間はモニターにのめり込んでいた。この方法で「和光中学校」を探すと、「学校」というジャンルがはっきりとしているので、迷うことなく探し出せる。ところが「手塚治虫ワールド (<http://www.tezuka.co.jp/>)」や「ひのき」について調べたい、などと、だんだん視野をほかに広げていくと、探し出すルートが人によってかわってきたり、見つけれなかったりと個人差がでてくる。ここで他の人の探し方を聞いて「こういった見つけ方もあるのか」と気づかせたい目的があった。

同じ例題をジャンルではなくキーワードで検索をし、欲しい情報がはっきりとしているときはキーワード検索を利用し、なにか漠然としたことや曖昧なときにはジャンルから検索する方法もある、とくくった。

次に、検索エンジンを「YAHOO! JAPAN (<http://www.yahoo.co.jp/>)」に変え、キーワード検索を行った。多くの生徒はひとつの言葉をキーワードボックスに入れ、結果を上から順に見ていることに気づいた。1学期のいちばん最初に授業で扱った「技術入門」（仮説社）に関わって「火打石発火法」をボックスに入れて検索をすると、200件近くもの件数がヒットする。そのキーワードを「火打石\_火打金」と変えていくと検索結果がしぼられ、最後に「火打石\_\_火打金\_\_火口\_\_付木」と4つのキーワードを入れて検索をすると8件の件数にしぼられる。この数であればすべての情報を読んでもそんなに手間ではないし、むしろ限られた数なのでわかりやすい。といったように、複数のキーワードで限定する方法や、入れるキーワードに工夫が必要なことを見つけていった。web上の情報を見つけることに慣れている生徒は多いけれども、このように系統だてて実践していくと、「へえー」と新しい発見をしたようにのめり込む生徒が多かった。

## 4 情報の信憑性を確かめる

火打石発火法について書かれているHPで、個人のホームページなのだが間

違った情報が記載されていたページがあった。生徒は、授業で火打石発火法を実際に体験しているので、文章を読めば書いている人が正しいことを言っているのか、見当はずれなことを言っているのかが判断できる。

そこで、そのホームページの文章を全員で読んでみる（実は2004年に実践したときには、見当違いの内容が書かれたホームページがあったのだが、その後、実践したときには該当ページは見当たらなくなっており、唯一残っていたページには間違えた「本の情報」が書かれていたので、これを利用した）。その後「もっと詳しく「火打石発火法」のことを調べたい時はどうすればよいだろうか？」と生徒に投げかける。生徒の反応はととてもよく、「ここに本の名前が書いてある、それを読めばいいじゃん。」と答えてくれる。まっぴら！とばかりに、「じゃあ、探してみようか」と出版されている本の書名や著者名、出版社などが調べられる検索エンジン「Webcat Plus (<http://webcatplus.nii.ac.jp/>)」を使って調べる。

ここで初めてホームページに書かれているような本は存在しないことがはっきりとわかる。書かれている本の著者名、もしくは出版社のどちらかで検索をすると、似たような書名が検索結果としてでてくる。どうやら書名を間違えているようだ、とわかる。たいした情報の間違いではないのかもしれないが、生徒と授業を進めながら、自分が経験したことは物事を判断する際の大きな力になること、ホームページに書いてあることがすべて正しいとはいえないこと、たとえ信憑性があるような内容でも、他の文献や複数の情報とを比べ確かめていくことが大切だと話をしている。今後、同じように実践できるとは考えにくい。あらかじめ教員のほうで偽の情報が掲載されているように見えるページを作っておいて、生徒にみせる方法や何か別のことを考える必要があるだろう。

## 5 相手のことを考えるってどういうこと

生徒に最も考えてほしいこととしてネチケット (network etiquette) がある。コンピュータだけでなく、中学生の携帯電話所持率も高まっている近頃において、併せて考えていきたいことである。生徒の生活を見ても、携帯電話での相手が受け取ったらどんな思いがするかを全く考えていないメールのやり取りや、嫌がらせがととても目だつ。去年は「高額な請求がきた、先生どうしよう」という生徒の相談を何件か受けたことがあるが、最近は専ら相手に化けた嫌がらせのメールの相談が多い。

これまでの授業では1人1台のコンピュータを使って学習してきたが、この

授業内容は、自分だけでなく大勢で意見交換をしながら深めていく必要があるだろうと思い、教室にモバイル用のコンピュータとプロジェクター、スクリーンを持ち込んで学級で討論する形にした。「情報モラル研修教材 (<http://www.japet.jp/moral/>)」は、「掲示板・チャット」、「電子メール」、「携帯電話」など、さまざまなパターンをこうしたらどうなるかということ

|  |   |
|--|---|
| <p>インターネットを利用する上で気をつけなければならないこと<br/>組 番</p>  |   |
| <p>実習：web2.0 について考えてみよう</p>  |   |
| <p>これから考える Web ページは学習用の Web ページです。1 つずつ順に見ながら答えていきましょう。</p>  | <p>○ google を使ってキーワード検索をします<br/>キーワード <b>情報モラル</b></p>  |
| <p>・「デマ情報のフェイク化」について</p> <p>○ このようなメールがきたらあなたは どうしますか？</p> <p>○ 友達にメールを送信して（よい・わるい）理由：</p>                                 | <p>4、「電子メール」を体験してみよう<br/>～ C 太 14 歳の場合～<br/>○ C 太が書いたメールを読んであなたは どう思いましたか？</p> <p>○ どうしてこのような状況がおこってしまったのでしょうか</p> <p>○ どんなメールを送ればよかったのでしょうか、書いてみましょう</p> <p>_____</p> <p>_____</p> |
| <p>・「盗まれた個人情報について」</p> <p>○ 個人情報って何</p> <p>○ このような事件を見つけたらあなたならどうしますか</p> <p>○ 容易に館員登録を送信して（よい・わるい）理由：</p>                 | <p>5、「セキュリティ」を体験してみよう<br/>～ D 美 14 歳の場合～<br/>○ 「T 彦からのメール」を読んで、どのような内容でしたか</p> <p>○ あなたが D 美さんだったらどう思いますか？</p>  |
| <p>・「偽りの自己紹介」について</p> <p>○ A 子さんはどうしてだまされてしまったのでしょうか？</p> <p>・「教室の中のいたずらが広まってしまう」について</p> <p>○ なぜ C 子さんの話がひろまったのでしょうか？</p> | <p>○ 偽りのメールではないということを手伝うためににはどのように送ればよいでしょうか</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>   |

表 3 問題シート

クリックしながらweb上で疑似体験できるページと、アニメを使っていくつもの困った事例があげられているわかりやすいサイトである。

例えば、情報モラル研修教材 (<http://www.japet.jp/moral/jirei/topic11.htm>) では、携帯電話のメールにデマの情報(らしきもの)がきたことを例示して、その対応を考えさせるようになっている。

授業では、問題シートを用意しておき(表3)、「このようなメールがきたら、あなただったらどうするか?」と考えさせ、その理由を含めて生徒に発言してもらう。もちろんふざけて「自分は絶対、友だちに送る!おもしろいから!」という生徒もいるが、そこは周りから「ただの嫌がらせじゃん!」などと意見がでてくるので、もりあがった意見交換ができた。

なかには事例と「同じようなメールがきたことがある!」とか、「この前同じような経験をした!」といった生の声が聞こえてくることがあり、さらに生徒の関心を惹いたように感じた。これが一部の生徒だけでなく、学級の8割はワイワイと声をあげるのだから、よほど身近な事柄なのだと感じた。

コンピュータはどんどん生徒の身近な道具になりつつあるが、それを十分に使いこなせていない子どもや大人がたくさんいるように思う。特にネットワークに関わっては物理的には相手が見えなくとも、必ず向こう側には誰かがいること、見えないから何をやってもいい、ではなくて見えないからこそより丁寧に、慎重に関わっていく意識が大切なのだとこのことを考えていきたいと思っている。

先日、クラスの生徒が「この前〇〇からメールで告げられてー、でも本人じゃないってわかったから無視したけど本当、うざいよねー」と言ってきた。

さらに彼女は「顔が見えないから誰だかわかんないし、マジでやめてほしい」と続けた。そんなメールをやり取りする関係が当たり前のような環境のなかでも、彼女のような正しい感覚は誰にでも持っていてほしいと思うし、身につけさせていきたい。

#### 参考 web サイト

- yahoo!きっず (<http://kids.yahoo.co.jp/>)
- 手塚治虫ワールド (<http://www.tezuka.co.jp/>)
- yahoo! japan (<http://www.yahoo.co.jp/>)
- Webcat Plus (<http://webcatplus.nii.ac.jp/>)
- 情報モラル研修教材 (<http://www.japet.jp/moral/>)

# 竹は地球を救う

株式会社 竹資源開発  
田中 一男

## はじめに

「竹は地球を救う」とはなんと大きな表題とお思いでしょうが、私なりの思い入れがあるのです。現在、二酸化炭素濃度が高くなり、地球温暖化がすみ地球環境が悪化しているとの報道に私は一種の後ろめたさを感じるのです。

私は昭和36年から平成11年までの38年間、空を飛び続けた元パイロットです。平成7年には20,000飛行時間を達成し、定年退職時には22,000飛行時間を記録しました。その間運輸大臣表彰はじめ無事故機長表彰などを戴きました。現役機長時代は、その日その日の安全飛行に専念し、世の中の仕組みや、環境問題にはとんと疎い生活を送っていました。38年間にわたり日本国中を空から眺める環境にあったわけですが、いつも感じていたのは、日本は豊かな緑の森におおわれた美しい国土だとの思いでした。ヨーロッパからアフリカ、中近東、インド大陸上空を飛ばすと、広大な土地の大部分が赤茶けた荒野や砂漠が広がっているのです。日本と比べると緑が少ないのが大変気になります。これが本当の地球の姿だと思いました。

現役時代を振り返るとき、地球環境に対して負荷をかける仕事に関わっていたことに気がきました。大型ジェット機は10,000メートルの高空を大量の燃料を消費しながら飛行するので、大量の二酸化炭素を排出するのです。二酸化炭素を浄化するには、緑の森林が必要なのですが、森林伐採が続いています。

## 熟年起業

定年退職後、自由になった時間をボランティア活動に励みたいとの思いから、東南アジアに植林をするNGOにも参加し、環境問題に関心を持つようになりましたが、植林は苗木を植えてそれが木材として利用できるまで40~50年とがかかります。その間にも大量の森林が伐採され、地球環境は確実に悪化すると思

うのです。なんとか森林伐採を抑制することはできないものかと考えていたとき、めぐり違ったのが竹資源開発株式会社という零細企業でした。経営者が語ったのが、竹は3年で生長します。5年もすると建材として木材に勝る部材として活用できます。竹は無尽蔵なエコ資源ですとの説明でした。このコンセプトに共鳴して、この会社に投資し経営を引き受けることになったのです。

## 竹の効用と建材

持ち前の好奇心で竹の効用を勉強して、森林伐採を抑制する一助として、竹を木材の代替として普及させることができないかと、農林省や国土交通省住宅局へ直接出向き、指導を受けるだけではなく、日本竹協会のメンバーとして、中国を訪問して竹資源事情を視察したりしました。

竹の有効利用について、さまざまなアイデアを考えました。竹の繊維で紙ができないか製紙会社にアイデアを持ち込みました。既に製品化されていました。竹繊維をプレスして部材に利用できないか、竹を飼料化できないかとある大学の農学部教授に相談してみました。竹の繊維は堅いのでそのままでは家畜は消化できないが、発酵させれば、牛などの反芻動物の飼料になるかもしれない。もし成功すれば地球の食糧事情は好転する。現在、穀物の収穫量の大部分が家畜の飼料にまわっているので、この穀物を人間の食料に回せれば世界の食糧危機は回避できる、すばらしいアイデアだとの助言を得ましたが、零細企業には製品開発の費用を負担するには荷が重すぎて断念しました。自分の能力としては、木材の代替品として竹フローリングが最も効果的との結論に達し、竹フローリングを取り扱っている業者の方とも積極的に意見交換して、竹フローリングの完成度向上と施工要領を確立してきました。しかし、日本の建築業界は竹フローリングを積極的に採用する状況にはないようです。その理由としては、竹フローリングは無垢材ですから温度湿度の変化により伸縮が生じるため、施工が難しい面があることと、商品として利幅が少ないため建築業者としては魅力が少ない建材と思われるようです。

今年になって竹フローリングの需要が伸びてきています。これは、エンドユーザーである施主の方の関心が、地球環境と家族の健康に向いてきていることによります。竹は清潔で防菌防かび効果に優れ、竹特有の堅牢さで耐久性があり、健康な住宅に最適な天然素材で床暖房にも最適なフローリング材なのです。

## 竹フローリングの製造と施工

竹フローリングは成長の早い竹をステック状に切り出し無垢の竹材を積層して製造されます。積層の仕方により、縦積層と横積層の二通りの製法があります。縦積層は柾目に見えますので施工後、竹とは気づかないほどです。横積層は竹の節が見えますので竹の雰囲気が出ます。この施工は、無垢材ですので温度湿度の変化で伸縮する特徴があるため適切な施工マニュアルが必要です。

床材は接着剤と釘で施工するのが常識ですが、私は環境保全を優先する立場から、接着剤と釘を使用しない施工法を勧めています。建材のリサイクルを可能とする考えです。建築物を改築する場合、接着剤や釘で固定した床材は建築廃材となりますが、竹フローリングなら再使用が可能なのです。建築廃材をできる限り削減することは地球環境にとって大事なポイントだろうと思います。この考えは早稲田大学工学部建築科の研究課題のひとつにマッチしていたので、実験に取り上げられましたのでアイデアと竹フローリングを提供しました。

私は竹フローリング「置く竹」を商標登録し、素人でもDIY (Do It Yourself) で自宅を竹フローリングにリフォームできる工法を考案しました。床材は構造物にしっかりと固定するものとの常識を破ったのです。その発想の原点は日本人が永く生活してきた畳です。畳は床材の一種ですが何処にも固定されていませんが安心して生活ができます。「置く竹」も接着剤や釘で固定しなくても安心して生活できる床材です。竹は地球環境に優しい上に人にも優しい素材です。竹の建材や竹酢液が健康に貢献できないか確かめるために、ある医科大学皮膚科教授の研究會に参加して勉強しました。

## 住宅環境とアトピー

アレルギー性鼻炎、アトピー性皮膚炎、気管支ぜんそくに悩む家族が増えています。アレルギーとは体内でアレルギーを引き起こす「要因」が、身の回りの「アレルゲン (アレルギーの原因となる物質)」に反応して起こります。

アレルギーの原因の一つはダニです。ダニの大部分は人間に無害であると言われていますが、実験によると、無菌のマウスをダニが生息する環境で飼育すると100%アレルギー抗原ができるとのこと。ダニは寿命が短くダニの死骸と糞はカーペットなどにたまりまゝ。これが乾燥してハウスダストとなって空気中を舞い、鼻やのどの粘膜、皮膚から侵入してアレルギー抗原となり体内に蓄積されます。一度何らかの機会に抗原 (原因) に接触するとからだに抗体



が作られます（これをIgE抗体といいます）。二度目に抗原に接すると抗体と結合して正常であれば発病しません。これを免疫といいます。しかし、アレルギーの場合はこの抗原と抗体が結合したものが、逆にからだに対して悪影響を及ぼしアトピーとして発病するわけです。アトピー性皮膚炎の患者さんは強いかゆみを覚えるため、無意識に皮膚をかきむしり、汚れやすくなり、皮膚のバリアー機能がなくなり不治の病になる可能性があります。住宅建築コストを抑えるためにリビングはコンパネ（耐水ベニヤ板）にカーペットを貼る工法が流行したことが、現代のアトピー性皮膚炎の多発に大いに関係があると思われます。絨毯やカーペットは家ダニの繁殖の巣ですから、乳幼児の時期からカーペットの上で生活してきた日本人は少なからずアレルギー抗原を蓄積していると言えます。アトピーで悩む家族は大変な苦勞があり、食事やさまざまな民間療法を試みるのですが、意外と関心が薄いのは、アトピー発症の根本原因といわれる住環境には無頓着な場合があります。カーペットの部屋はどんなに掃除をしてもダニを根絶することは不可能だと言われています。カーペットをやめてダニが住めない竹フローリングに改修するのがもっとも効果的だと、今注目されています。

## シックスクール問題の解決のひとつに竹材利用を

児童生徒が学校で気分が悪くなる症状が問題になっています。教室の床材や壁材からホルムアルデヒドなどが放散され、シックハウス症候群が学校で起こるのです。このことが登校拒否の一因となれば深刻ですので校舎の改修の際、竹フローリングが採用されています。

私が最初に直接関与した竹フローリング施工は、山梨県のある市立中学校の廊下と職員室です。幼稚園や老人ホームでの採用例も多くなりました。シックハウス対策として改正された新建築基準法では、内装材の安全基準が厳しくなり、ホルムアルデヒド放散量により使用制限があります。しかし、竹フローリングは規制対象外で無制限に使用できる安全な建材です。

## おわりに

竹が有効に活用されると、その分、森林伐採が抑制されます。初対面の方からお仕事はと聞かれたら、私は臆することなく「地球を救う事業をやっています」と応えるでしょう。竹は地球を救うとはちょっと大げさでしょうか。

私どもの「置く竹」の施工例は、別稿にゆずりたいと思っております。

<http://www.takesigen.com>

# 生徒が主人公の学校教育を

教育研究全国集会2006に参加して

東京都教職員組合荒川支部  
飯田 朗

## 1. 2006年夏の全国教研

昨年の8月17日から20日にかけて、埼玉県内で「教育研究全国集会2006」（集会テーマ「みんなで21世紀の未来をひらく教育の集い」）が開催されました。私は、第9分科会技術・職業教育に司会者として参加しました。

レポート数が少なかったのは残念なことでしたが、中学校と高等学校の両方のレポートを聞くことができたことと、中・高の教員がそれぞれの立場から研究協議に加わることができたのは良かったと思っています。なお、これから述べることは、発表されたレポートの一部で、発表順でもありません。中学校と地域で活躍する工業高校のレポート概要と、私個人の感想です。

## 2. 全国的に「荒れ」が広がっている？

全国的に「新たな荒れ」が広がっていると聞いてはいましたが、大阪のレポートには現実の厳しさを実感しました。

大阪・宮崎レポート「授業が成立しない学年での取り組み」は、転任した中学校での、授業を成立させるのも厳しい状況から始めたという実践でした。この中学校の生徒たちの様子は、例えば始業式では運動場に行かないで、体育館裏に集まっていたり、学級毎に並ぼうとしなかったり、並んでも列になっていないなど、転任そうそう「気がめいる」状況だったそうです。

授業を始めると、「技術室の窓は毎日のように石ころをぶつけられて割られる。机の上はもうこれ以上落書きできないような落書きだらけ。机の横についている100V電源もまともなものは無い様子。そして授業中にもかかわらず技術室(木工室)に來ない生徒。教室にくるが授業に参加しない、生徒によっては窓から教室に入ってくる、机の上ののっている。ガム、飴、喫煙。席につけない。私語が多く、説明は聞けない。」という、聞いただけでも教員の方が逃

げ出したくなる状況だったといいます。

今回、こうした報告は1本でしたが、全国的に珍しくはないようです。学校の差もあるでしょうが、厳しい状況が広がりつつあるのは確かなようです。

### 3. 授業楽しかった

そんな状況からスタートした技術の授業ですが、卒業前の色紙には「授業で作りたいすに座っているよ。授業楽しかったし、技術は好きな科目でした。」「いろいろ迷惑かけたけど、先生やさしかった。これからもがんばってください。」「先生とけんかもしたけど……いろいろ迷惑かけました。」「わかりやすく教えてくれてありがとう。」などという感想を生徒たちが書いてくれるまでになったと聞くと、参加者もうれしくなりました。

宮崎氏がまず始めたことは、「整備、整理・整頓」です。机の上にはカバー代わりのベニヤ板を置き、市教委に要求して机横の電源を修理してもらい、道具・機械類は使いやすいように配置するなどから始めました。

授業中、説明に集中できない状態に対しては、「男女別または机別に生徒を集めたりして説明。または教師が机のところに行って説明。集まってこない生徒でも、作ろうと思う生徒は、わかった生徒に聞いてやっている。質問は、先生のところに来てするように習慣づける。見本にはマジックインキで「見本」と書いておく（それでもなくなることは、よくあった）。」

### 4. 生徒を信じて

宮崎氏は教室が無駄地帯にならないために、「最低限守ってほしいことを訴える。壁に書いて貼っておく。できないときにうるさく注意する。しかし、生徒の様子を見て生徒を追いつめない。心の中では、できなくても仕方ないかと思ひ、態度には絶対だめという雰囲気を作る(実際むずかしいが)。ちゃんとしようという生徒は、何人かいるので心情的に周りの生徒を味方にする。」

他にも生徒への心配り、気配りがあるのですが、長くなるのでここまでにします。それにしても、よくここまで生徒を信じて実践を貫いたことに敬意を表したいと思うと同時に、やはり基本は「生徒を信じて」の実践だと思いました。

### 5. 授業をとおして何を学ばせるか

東京・内田氏のレポート「技術の授業をとおして何を学ばせるか」でも、生

活指導面の問題が出されていました。

「忘れ物・おしゃべり・チャイム着席違反」の「授業3悪」に、「話が聞けない・挨拶ができない・集中力が続かない・自分をあきらめる」を加えた「授業7悪」へ深化している現実を見つめながら、二次災害とも考えられうる「親とのトラブル」「親同士のトラブル」「何でも学校へ」や、「友達関係がつかれない」などの問題に対して、内田氏は「1、原因追及をしない。2、未来に目を向け、目的論的にとらえる。3、意図や目的を受け入れ、行動を見る。」という対応をしています。

そして、1年生では生徒の「安全と安心」からスタートしたそうです。授業ではどんな取組みをしたかというのを、レポートの見出しだけ紹介します。

- 1、最初の授業で「オッ、みんな座って待っていてくれたんですね」
- 2、最初の技術室で「時間までにあつまれましたね」  
「授業では一生懸命やっている人を大切にしたいです」／「教えられたことより学んだことを大切にしてほしいです」／「危険なことは危険だといえます。真剣に怖がって欲しいです」
- 3、木材加工で「みんなベテラン、よしやってみましょう」  
「何が違うか発見してみましょう」／合言葉は「手伝って」「手伝いましょうか」
- 4、金属加工で「どう手伝って欲しいですか？」
- 5、機械学習で「ありがとうございます」
- 6、電気・栽培の学習で「あっと驚く展開を」

見出しだけを見てもわかるように、生徒へ呼びかけ、話しかけを工夫しながら、授業を受ける態度や友だち同士の助け合い・学び合いの基本的なルールを教えています。

内田氏の実践は以前にも紹介していますが、私は協同学習であり、技術教育の目標を追究しながらも、目の前の子どもたちの実態からスタートして、ものづくりの楽しさや大切さを教えている実践だと思いました。

## 6. 地域と結びつく工業高校生

高等学校の報告で注目を集めたのは、地域に住む方の家電修理を実施した北海道の樋上レポートでした。北海道の教育改革による高校再編・統廃合で平成

11年に生まれた、農・工・商の3つの学科のある高校での実践です。

1年目は生徒の実力とスタッフの数（教員1名 生徒6名）等の問題で、学校関係者の修理品（約30個）を直す取組みでした。しかし、この取組みに感動した生徒が、学科の課題研究発表会で後輩たちにその取組みのすばらしさを伝えました。その時の2年生が3年生になり、樋上氏の元に「家電修理をしたい」と16名も集まり、地域へ打って出るようになったそうです。生徒が16名も集まったので、指導する教員も3名になり、予算も9万円（前年度の3倍）もつきました。

家電修理の取組みは、6月からの課題研究の開始とともにスタートです。課題研究は週1回4時間続きの4単位です。生徒は戸惑いながらのスタートでしたが、この取組みの基本コンセプトは「自分で調べて自分で直す」でしたので、教員はアドアイスのみを行いました。やがて、地方有力紙の「北海道新聞」や、地元紙「日刊富良野」で報道され、その後、地域ラジオでも取り上げられて、地域からどんどんと修理品が集まったそうです。なかには、20年以上も前のものもあり、メーカーや販売店から修理を断られたものもあり、その修理の苦難が伝わってきました。

「ゲーム機を直してくれてありがとうございます。これはためていたお小遣いで買いました。お兄さんたちで食べてください。」と小学生の兄弟たちからの手紙とお菓子が届いたこともあったなど、感動の連続だったようです。

1年間で100個以上の製品を修理した活動が地域に広まり、いまでは地元高校の注目の活動のひとつになっているというのを聞いて、工業高校が地元で生き生きと教育活動をしている姿に、拍手を送りたくなりました。

## 7. 小学生を工業高校の学校祭へ

地元と結びつく実践がもう1本ありました。青森の三上レポート「課題研究におけるベイブレードウェイトディスクの製作と第4回ベイブレード大会」です。ベイブレードというのは、ベイゴマの現代版ともいえる児童のおもちゃですが、それにつけるウェイトディスクを高校生が設計・製作し、それを使って小学生が試合をする企画・運営までの実践報告でした。

4年前に校長が機械科職員室で、「なぜ工業高校の学校祭には小学生が来ないのか?」「小学生を呼ぶようなイベントを考えてくれないか」という発言から始まった「ベイブレード大会」も、4回目を迎えています。

「ベイブレード大会」は、生徒の課題研究における1つのテーマとして研究

生徒を募集し、CAD・CAMをはじめ、マシニングセンタや多種の工作機械すべてを生徒自身が操作し、設計から製作までを行っています。数種類のウェイトディスクを、百数十個も製作する作業は半端なものではありません。ペイブレード大会に参加した小学生が、地元の工業高校へ進学してくることを願わざるをえません。

## 8. 公園をつくる工業高校生

和歌山の中岸レポートは、建設工学科の課題研究で、新中山（同窓会所有の山）での「桜の山公園」づくりの実践報告です。公園づくりは3ヵ年計画でおこなわれています<sup>注1)</sup>。

建設工学科では課題研究に「新中山の桜の山公園づくり」をテーマに生徒を募集して、建設技術コース8名、建築技術コース12名が取り組むことになりました。実習課題は「①桜の山の下草刈り②100年山桜群生地への間伐材等利用の歩道づくり③河原家バイオトイレづくり④間伐材による公園ベンチづくり」です<sup>注2)</sup>。

地域の里山を守るだけでなく、環境問題にもかかわる大きな課題は、高校生にとっては手ごたえのあるものでえあり、やりがいもあったこととしました。

## 9. ワーキングプア・インターンシップ・体験学習

話は前後しますが、分科会の冒頭に、参加者から自己紹介を兼ねて、学校や地域の様子も語ってもらいました。青森県での高校卒業後の就職先がないこと、なかでも水産業の不況がひどく、水産高校の卒業生の進路は大変に厳しい状況だといいます。青年の就職先の少なさは県によって多少違いもあるようですが、希望の就職ができる卒業生の少なさは共通しているようです。

これは中学生の進路選択にも大きな影響を与えており、職業高校を嫌って普通高校への進学希望者が増える傾向に拍車をかけています。それと、特にワーキングプアの問題、インターンシップ・体験学習については分科会の全体とおして、話題になりました。

中学生の5日間の職場体験<sup>注3)</sup>が文科省の号令で全国的に展開されつつあります。また、高校でのインターンシップも各地で実践されています。これは中学生や高校生が学校を卒業した後にフリータやニートにならないために、在学中に、就職することの大切さや、まじめに忍耐強く働くことの必要性を学ばせ

るのが目的ではないかと、考えられます。

## 10. 本当の「教育の目的」を

今回、各県のレポートから高校の統廃合が全国的に進められていることがよくわかりました。それぞれの教職員組合はいろいろな対応をしているようですが、在職する教職員もさまざまな取り組みをしています。今回のレポートでは、その高校が在る地域の住民や企業だけでなく、小学生までも対象にして、その学校と職業教育の魅力をアピールしている実践がいくつもあり、高校が「地域の学校」であり続けようとする実践が増えていると思えました。

残念ながら教育基本法が改悪されてしまいました。しかし、憲法で保障された学ぶ権利、教育の自由に基づいた実践を進めたいと思います。

最期に、技術科の授業で「勤労と責任」を学ばせたいと思っていますが、難しいところです。しかし、今後の「職場体験」でなら可能性は高いのではないのでしょうか。強制される「職場体験」ではなく、かつて（旧）教育基本法第1条の教育の目的にあるように、「心身ともに健康な国民」の育成をめざした取り組みを考えたいと思います。中学校で「ものづくり」に関わる数少ない教員の立場からの発想をいかせたらと思います。

### （旧）教育基本法

#### 第一条（教育の目的）

教育は、人格の完成をめざし、平和的な国家及び社会の形成者として、真理と正義を愛し、個人の価値をたっとび、勤労と責任を重んじ、自主的精神に満ちた心身ともに健康な国民の育成を期して行わなければならない。

注1) 「新中山<sup>しんちゅうやま</sup>」とは新中会（旧県立新宮中学校同窓会）が新宮高等学校創立100周年記念事業の一環として桜3000本、杉8000本、桧8000本を植樹した山のこと。

注2) 「川原家」とは、昭和中期まで300年続いた熊野川河原に栄えた「川原町」の建築物で、大雨のときには解体して丘にあげ、水が引けば再び組み立てて使用した。

注3) キャリア・スタート・ウィーク（文部科学省主催）（職場体験チャレンジ月間：平成18年11月1日～11月30日）「キャリア・スタート・ウィークは中学生が5日以上の職場体験を行います。子どもたちが、働くことの喜びや厳しさを学ぶ貴重な体験となります。」（キャンペーンポスターから）

# 伊能忠敬の測量方法

東京都立小石川工業高等学校  
三浦 基弘

## 測量の方法

忠敬は誰でも知っている方法で測量した。つまり、当時ふつうに行われていた田畑や宅地を測るやり方で、日本全土を測量したのである。しかし、システムの誤差を減らす工夫をしており、何とんでも日本全土を股に掛けた情熱と体力は、その高齡を考えると驚嘆に値するのである。

忠敬の測量方法は、広く一般的に使われていた「道線法」と「交會法」である。ただし、忠敬の優れているのは、誤差の確認をしながら丁寧に測量していること、また地上の測量結果を天体観測（天測）によって補正しているところである。天測による補正は、伊能隊が初めてである。

忠敬が採用した測量方法の要点は、次のとおりである。

### ・道線法

道筋に沿って道路を多くの区間に分割し、測量する方法である。主要道路のように順につないだ導線の距離が長くなると、ある区間で生じたわずかな距離や方位の測定誤差がそれ以降の測点の位置を狂わせ誤差が生じる。屈曲の多い山道などでは、この方法は限界がある。距離は歩測、間縄、鉄鎖などで測り、

また2点間を結ぶ方向の方位（南北からの方角）を彎窠羅鍼わんからしんで測った。

例えば海岸線を測る場合を考えよう（図1）。測定点1、2、3、…に杭を打ち、その傍らほんに梵天ぼんてん（現在用いられているボールのこと）を立てる。

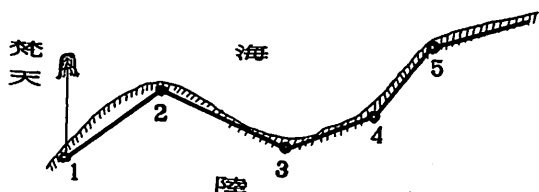


図1 道線法の方法



2点間の長さは、初期の頃は間組が使われたが、水分により伸縮する、強度が小さい、強風にあおられるなどの欠点があるため、のちに忠敬の考案した鉄鎖が用いられた。傾斜の

ある坂道では小象限儀で勾配を測り、「割円八線対数表」(八つ線分とは8つの線、正弦( $\sin \theta$ )、余弦( $\cos \theta$ )、正接( $\tan \theta$ )、余接( $\cotan \theta$ )、正割( $\sec \theta = 1 / \cos \theta$ )、余割( $\operatorname{cosec} \theta = 1 / \sin \theta$ )、正矢( $\operatorname{versin} \theta = 1 - \cos \theta$ )、余矢( $\operatorname{covers} \theta = 1 - \sin \theta$ )のこと。

正矢、余矢は、「せい

や」、「よや」と読まない。「せいし」、「よし」と読む。ひとつの矢を、一矢(いっし)と読む。「一矢を報いる」ということばがある)という今の三角関数表に相当する表によって、水平距離に換算した。

・交会法

複数の測点間の距離と目印になる遠くの家や島などの方位を測り、測点と目印の距離を求める。測定誤差は、交会点が一点に交わるように調整することで修正できる。その方位(方角)を半円方位盤などで精密に測定し、各方位線の位置を修正した。

次に海岸線の曲がり具合(輪郭)を測らなければならないことがあった。それには、彎算羅鍼が多用された。杖が傾いても羅針盤は、常に水平に南北を指すようになっている。例えば図2のように、測定点1、2間を測る場合、1と2に設置した羅針盤が一組になって測定し、方角A、Bを測る。正確ならばAとBは理論的に同じ値(錯覚で等しい)なはずだ。誤差があれば、その平均値をとった。さらに図1で1、2間の距離計測にミスがあると、目標物に方位線が集まらず、間違いであることがわかる。このように伊能隊は測量結果を幾重にもチェックし、誤差を最小限に抑えようと努めている。

・天測補正

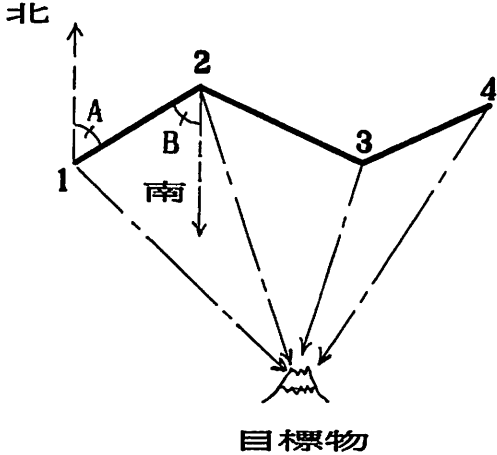


図2 交会法の方法

夜間、測定点に中象限儀を、南北を結ぶ子午線に沿って配置し、測定点を通過する恒星の高度を測り、測定点の緯度を算定し位置の補正に利用した。

天測による補正は、日本列島の地球上での正しい位置を定める重要な作業である。一晩に数十個もの星を観測したというから、隊員にとって大変忙しい仕事であったろう。こうして緯度については伊能図の精度は申し分なかった。だが、経度については粗雑といわらざるを得ない。クロノメーター（経線儀）を使わなかったからである。

## 一度の緯度の長さを求める忠敬の執念

忠敬の師匠、高橋<sup>しよとよ</sup>至時は、講義の中で「地球が球形であることは、天文、暦学を勉強している人はみな知っている。しかし、地球の正確な大きさの値は、誰もわかっていない。それがわかると正確な地図ができる。ものさしで、地球の長さを測ることは、気の遠くなる作業だが、ヒントはある」。弟子たちは耳を凝らして聞いている。

至時は「頭の中で考えて欲しい。地球上のどこでもよい。北極から南極を一周する線を引くと、大きな円になる。これを子午線というのだ。これをそのまま測ることは至難の技だが、地球を碁盤のような目盛をつけて、その一目盛を正確に測ることができれば、もっと具体的に言えば、緯度1度分の長さがわかれば、地球の周、半径の長さを計算して求めることができるのだよ。このことを明らかにすれば、学問の上で偉大な功績になる」。これを聞いた忠敬は、挑戦する決意をするのであった。

忠敬の測量は、歩測からはじまった。場所は忠敬の自宅から暦局（東京・深川）までの距離を測った。歩測とは、人間の歩幅で距離を測ることである。忠敬は日記、メモ帳を多く残しているので、研究者にとって史実を検証するのに都合がよいのだが、分からないひとつに身長がある。記録にはないが衣服が残っているので、これから推理して160cmくらいという。

忠敬の「雑録」（国指定重要文化財22番）に一町を158歩で歩いたという記録が残っている。1町 =  $30.303\text{cm} \times 6 \times 60 = 10,909.08\text{cm}$  すると、 $10,909.08\text{cm} \div 158 = 69.04\text{cm}$ で 1歩の歩幅は69.04cmである。ところが、測量では二跨ぎのことを1歩といっている。誤解をさけるために測量用語では二跨ぎのことを1<sup>ふくは</sup>複歩という。図3のように一跨ぎのことを、武<sup>はぶ</sup>といった。「<sup>はぶ</sup>武堂々」という言葉が残っている。忠敬の身長からすると、ひと跨ぎは34.52cmでないかと筆者は推理している。

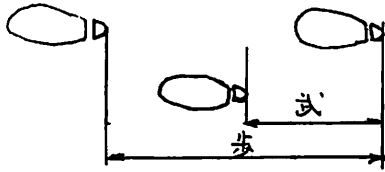


図3 歩と武の関係

深川での歩測で測った緯度1度分の値の誤差があったが、正確な値を求めて全国の地域に測量することになった。2年経って、忠敬は至時に子午線1度の長さを28.2里（110.74898km）と報告する。至時はフランスの学者ランデの暦書の内容と比較し、ほぼ一

致することがわかった。東京付近の緯度1度は110.952 km。誤差は約200m。驚きである。

千葉県香取市佐原にある伊能忠敬記念館を筆者が訪れた時である。展示室に入って直ぐのところ、伊能図の日本列島と人工衛星ランドサットのそれとを重ね合わせる大地図装置が展示されていた。その見事に一致している正確さに驚いたが、よく見ると伊能図は北海道や九州の端が幾分東にずれているようにも思えた。これは経度の誤差によるものだろう。

日本の地理に関して忘れてはならない偉人が、もう一人いる。間宮海峡の発見者、間宮林蔵である。忠敬とは親子ほども年齢の違う林蔵は、師弟関係以上の親密さで、忠敬から直に測量を教えてもらっている。そして、伊能図の最終版完成に大きな役割を果たした。

幕末にはメートル法の存在は、日本にも伝えられていた。砲術書などオランダ人やフランス人が、日本人に技術を伝習するため用いたテキストに、メートル法が使われていたからである。結局、日本は明治維新を迎え、当時の欧化主義政策により、1885（明治18）年、メートル条約に加盟した。伊能忠敬が1818（文政元）年4月18日、74歳で没してから67年の歳月が経っていた。

忠敬の墓石は、東京の上野駅近くの源空寺に、ひとまわり以上も年齢の若かった恩師の高橋至時、そして、息子で測量事業のよき協力者であった高橋景保とともに、三つ並んで安置されている。

# 地域の活力と住民力（3）

東洋大学現代社会総合研究所  
阿部 英之助

## 1 はじめに ～北の大地の観光と現状～

北海道は、沖縄と並ぶ人気の観光旅行スポットでもある。しかし、2005年の観光客数は4813万人（『平成17年度北海道観光入込客数調査報告書』より）で、2003年に5000万人台を割り込んで以降、北海道を訪れる観光客数は減少の傾向にある。これまでに北海道の観光は、自然・食・温泉などの天然資源を売りとしたパッケージツアーなどのマストゥリズムによる便利さ売りにした観光で成長してきた。

その一方で、昨今では個人旅行志向や特色ある食材を楽しむといったように食事を中心としたり、宿泊先以外の料理やお風呂が楽しめる「泊食分離」、「泊泉分離」など、多様化が進みつつある。つまり従来型の横並びの定番観光コンテンツから旅行者の希望・志向などに対応したコンテンツや個々の地域特性を活かした観光サービスによる付加価値化が求められている。とりわけ「泊食分離」、「泊泉分離」などでは、地場産業や農家と宿泊先との連携とそれをコーディネートする人材が求められている。今号では、厳寒地である北海道の地域の魅力作りについて見て行きたい。

## 2 「ミルクの郷」の別海町から ～飲むから食べる牛乳へ～

北海道野付郡別海町は、道東の根室管内の中央部に位置し、人口は16,000人だが面積では道内では4番目に大きく、東京都のほぼ2/3の大きさに相当する。この別海町は辺境の地ともいわれるが、漁業・酪農・観光に恵まれた地でもあり、ラムサール条約登録地である野付半島、風連湖などの自然を満喫できるスポットがあり、海岸線からは北方領土の国後島が望むことができる。

また別海町は、全国一の酪農王国として「ミルクの里」としても有名で、生乳生産量が日本一でも知られている。町には、人口の7倍の11万頭の乳牛が飼

育され、その乳牛は、摩周湖の伏流水を水源とするきれいで美味しい水を毎日100～150リットル飲み、無農薬で育つ牧草を食べ、約30リットルの牛乳を出している。1974年に、日本一の生乳生産の町であるにも関わらず、地元の牛乳が飲めないのはおかしいとして、町営のミルクプラント（現・べつかい乳業興社）を立ち上げ、三角パック「福祉牛乳」として65歳上の高齢者・乳幼児・妊産婦・町立病院入院患者などに向けて、週二回の無償提供を毎日行っている。このように別海町は、酪農と牛乳の町として歩んできた町である。

しかし、2006年度には13年ぶりに道内の生乳生産量が減産調整され、さらには廃棄処分に追い込まれるほど、牛乳への消費が低迷している。その背景には、豆乳やお茶などの飲料やミネラルウォーターなどの消費増大や茶類の健康イメージ、気軽に持ち運びが出来るペットボトルの普及などがあげられる。また全国一位の生乳生産地である北海道なのに、道内の牛乳消費量は全国10地域で沖縄について二番目に低い。昨今では、「牛乳は飲むだけじゃない、牛乳をたべちゃおう～」として、特にチーズなどの加工品の拡大を志向している。チーズは、国民1人当たりの年間消費量が2.0kg（2004年度）で、欧米諸国に比べてまだ10分の1程度であり、10倍の量の生乳を使用するチーズは、その消費拡大に大きな期待が寄せられている。現在、別海町では、チーズ工場の建設が行われおり、完成すると生乳処理能力約20万トン規模になるという。

そのような中で別海町では、女性農業士達によって牛乳の消費拡大を目指すべく様々なアイデア料理を作り、都会から訪れた観光客に対して、料理講習会などを行っている。市販の牛乳を使ったミルクチーズ（牛乳豆腐）、ミルク豆腐を使った唐揚げやハンバーグ、麻婆ミルクチーズ、牛乳を隠し味に使った炊き込みご飯などのレシピ開発を行っている。特に、基本となるミルクチーズ



写真1 別海町の女性農業士の皆さん

は、牛乳を鍋で熱しながら、酢をまわし入れて、液が透明になるまで混ぜて分離したらこすといったもので手軽にできるものだ。

この女性農業士は、町の酪農畜産に従事する農業女性リーダーによって、1994年に発足し、現在18名の会員で活動をしている。乳加工研修や町の産業祭では『手作りピザ店』を出店するなど、地域に根ざした活動を行っている。(写真1)。

このように北海道は、大規模な経営によって基幹産業としての農業を発展させてきたが、輸入農産物の増加、そして牛乳消費量の低迷など、酪農の厳しさ、乳価の低迷など北海道の農家は依然として厳しい状況にある。

### 3 地域ネットワークによる交流拠点作り

別海町への観光客数は、1992年の65万人をピークに2005年には37万人までに減少しており、地域資源を活用した地域の魅力作りとそのための地域振興が当面の課題となっている。

そんな中で、農村を訪れ、自然や文化そして生産者との交流を楽しむグリーン・ツーリズムへの関心の高まりの中で、別海町では2004年に町の16団体そして酪農家や宿泊施設経営者らが中心となって「別海町グリーン・ツーリズムネットワーク」(会長：奥山秀助)が発足した。この背景には、グリーン・ツーリズムへの関心の高まりと同時に、本業である酪農とその体験受け入れというサービス業の両立の難しさがあり、個々の取り組みをネットワークを作ること



写真2 女性農業士による昼食会

で、相互に補ない、農家同士の連携や受け入れの紹介が可能となることが期待されている。奥山氏は「農家でご飯を食べたいとか、心身をリフレッシュしたいとか、客の要望が多様化してきた。それに答えるためにネットワークが必要だった」という。これまでに、受け入れ施設の地図の作製や観光協会・JA・普及センター・別海高校・農家民泊先とのネットワークを構築し、地域の魅力作りのための研修や視察を積極

的に行ってきている。

また、今年2月には首都圏からの旅行者が町民と触れあいながら冬の別海を体験するツアーが企画された。2泊3日の日程で、歩くスキー・雪原の乗馬体験・カーリング体験などの他に、別海女性農業士による牛乳や乳製品（ミルク豆腐作り・バター作り）を使った昼食会も行われた（写真2）。宿泊先は、ファームステイによる分宿によって酪農の姿を体感し、雄大な景色の中で、開放感そして新鮮な乳製品を味わい、酪農への理解を深めていった（写真3）。



写真3 宿泊先となってファームインのログハウス

#### 4 むすびにかえて ～地域活性化への連携～

2005年現在、道内のグリーン・ツーリズム関連施設は、1600箇所、農家の宿泊施設「ファーム・イン」120軒、農家レストラン、農業体験農場なども前年と比べても2割増となっており、農村の魅力や地域を活性化させる効果が期待されており、他の地域でも農家同士のネットワーク作りなどが進んでいる。地元のネットワークとして、行政と民間事業者との間で、できることや、地域の特性・専門知識を活かしたサービスの提供が求められている。またそれぞれの点を線としてネットワークを繋ぎ、地域の地域資源の価値を引き出しコーディネートしていく人材の育成が今求められている。

他方で、北海道は、食料自給率は201%（2004年）と高く、フランス（130%）、ドイツ（91%）を上回っているのである。グリーン・ツーリズムを通じて、「食」の豊かさと生産現場である「農」を繋げるには北海道は最適な地である。また「農」が持つ多面的な機能・価値に注目が集まる中で、「見せる農業」という単なる観光のみの視点ではなく、「農村の豊かさをお裾分けする」ことにより、都市と農村が支え合うことを通して対等な交流・連携を構築していくことが、今後の課題となるであろう。

# 金属の強さ (1)

## 弾性のはなし

神奈川県工科大学  
松山 晋作

### つよ強さとこわ剛さ

「強い」は「つよい」が主ですが、強飯（こわめし）のように「こわい」とも読みます。一方、「剛い」にも「こわい」「つよい」がありますが、材料分野では「強さ」と「剛さ」に区別しています。

「強さ」とはどのような概念でしょうか？ 鉄線の「強さ」の計測方法を最初に考えたのは最近ブームになっているレオナルド・ダ・ビンチ（1452-1519）です。針金の先にぶら下げたバケツに砂を入れて破断力を求めたのです。彼は材料の強さと部材に働く力の関係を、経験から科学「材料力学」へ飛躍させたのです。それから1世紀後、ガリレオ・ガリレイ（1564-1642）は、建物の柱の強さを調べる研究から、図1のような引張り試験を考え、「棒の強さは断面積に比例し長さに関係」としました。そしてこの強さを「破断に対する絶対抵抗」と呼んだのです。「強さ」は、外力側からみれば力（パワー）、材料側からみれば外力に対する「抵抗」で表現される「材料強度」です。往時は材料が耐えうる最大の力、すなわち破壊に対する「極限強さ」だけでしたが、現在は、用途に応じたいろいろな「強さ」が求められています。

一方、「剛さ」はどうでしょうか？ 図2のように、紙容器に入ったヨーグルトを開けるとき、口にある裏蓋を全部取ってしまうと、容器がふにゃふにゃになり掴みにくいますが、蓋を半分だけ残して開けるとしっかりと掴めます。これが「剛さ」です。

ガリレオは、「幅が厚さより大きい棒ならば、横に使うより縦に使う方が破壊に対する抵抗が大きく、抵抗

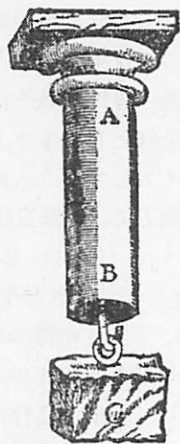


図1 ガリレオの引張り試験



力の比は、幅と厚さの比に等しい」ことを見出しました。たとえば、厚さ5mm、幅20mmの縦横比が1:4の鋼板（自重無視）を1mのコロの上に支えて、中央に質量約10kgのおもりを載せません（力=約100N）。曲げた板の裏側の引張り応力は、縦置きで75MPa、横置きで300MPaとなり、ガリレオのいう比率1:4になります。一方、中央のたわみ量は、縦置きすると3mm、横置きすると48mmと16倍もなります。詳細には、「剛さ」あるいは「剛性」とは「曲がりにくさ」で、部材の形と「弾性率」（ヤング率）によって定義される「構造強度」です。ヤング率が小さいアルミ合金構造は同形の鋼構造より「柔」になります。「剛」の反語は「柔」。「剛構造」に対しては「柔構造」です。一方、「硬」「軟」は「材料強度」の表現で、「軟鋼」、「硬鋼」などと使われます。ややこしいですね。



図2 ヨーグルト容器の「剛さ」

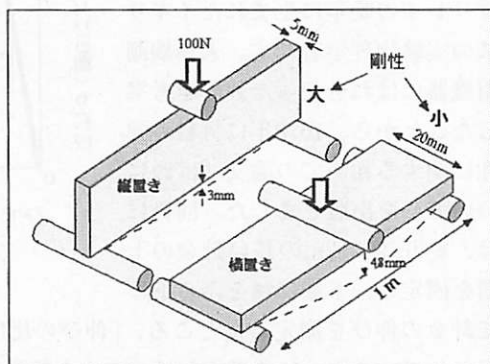


図3 縦と横の「剛さ」のちがい

## 引張り試験

ガリレオの試験法でABの伸びと錘Gによる力（ $\text{kg} \times \text{重力の加速度} (\text{m/s}^2) = \text{N}$ ）の関係を描くとどうなるでしょうか。大理石のような脆性体では伸びが観測しにくいので、鋼に置き換えて考えます。力を負荷前の元の断面積で割り「応力」に、また伸びも負荷前の元の長さで割って「ひずみ」にします。こうすれば試験片の太さにかかわらず、材料の特性として図4のような「応力-ひずみ線図」が得られます。

## フックの法則とヤング率

さて、この図をどう読むかです。まず第一は、応力がひずみと共に直線で立ち上がる弾性部分です。これは力と伸びは比例するという「フックの法則」が成り立つところです。フック（1635-1703）は、ガリレイの晩年に生まれたイギリスの実験物理学者です。天体観測用機器にばねを使った装置を考案したことから、1678年に材料の弾性に関する初めての論文「ばねについて」を出版しました。同書には、約6, 9, 12mの長い針金の上端を固定し、下端に錘をぶら下げ

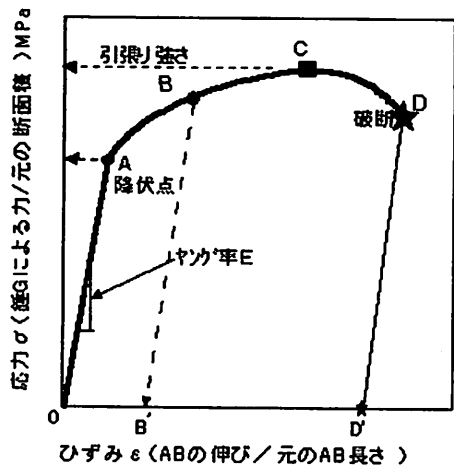


図4 応力-ひずみ線図

て針金の伸びを測定したところ、「伸びの比は加えた錘の比に等しい」ことが記されています。いま考えれば、こんな簡単な比例関係に発見者の名前を冠するほどの価値があるのかと疑いたくなるほど当たり前の事実ですが、「ローマは一日にして成ならず」。古代から弓などで利用されてきばねですが、曲げ部材では力と伸びの関係を捉えるのは至難でした。法則を見出すには力が断面に均等にかかる引張り試験でなくてはならなかったのです。金属の弾性ひずみは非常に小さな比率です。直径2mmの鉄線1mに50kgの人がぶら下がるときの伸びはわずか0.8mm、ひずみでは0.08%です。針金の長さを10mにすれば伸びが8mmとなり当時でも測定可能です。フックの力と伸びの比例係数、「ばね常数」は、部材の形によって変わります。これを「材料常数」としたのがヤングの「弾性係数」です。

ヤング（1773-1829）が「弾性率」を提唱したのは19世紀の初頭です。ただし、いま私たちが使う「ヤング率」の定義とは違います。ヤングは頭のよい人にありがちな説明下手でしたが、実は「応力-ひずみ」の概念がまだ確立されていなかったのです。ガリレオの「棒の強さは断面積に比例する」にはすでに応力概念の萌芽が見えますが、「応力-ひずみ」を明確に定義したのは200年後の1822年、数学者コーシーでした。そしてこの概念を用いて今の「ヤング率」

を定義したのはナビエだったのです。この二人は、ナポレオン一世の時代に設立されたエコール・ポリテクの第一期生です。この学校自体、徒弟的技術伝承の時代から近代科学の教育制度への変革の先陣となり、18世紀から19世紀にかけて材料力学と数学はフランス学派が中心となりました。それにしてもフックの法則からヤング率までも130年。このモタモタ時代の背景は？

18世紀半ばまでは橋のような構造体は石組アーチなど圧縮材の使用が多く、船大工は伝承に頼る世界でした。フックの理論も所詮は科学的な好奇心から先走ったものでした。やっと18世紀の終わりから19世紀にかけて、蒸気機関の発明によりイギリスで幕を開けた産業革命の時代。冶金術にも進歩が波及、金属が構造材に使われるようになりました。有名なイギリスの鑄鉄製「アイアン橋」は1779年に竣工。鑄鉄は脆いので設計上は石組みと同じ圧縮部材として使われましたが、軽量化とコストダウンが可能になったのです。19世紀にはさらに引張り部材として使用に耐える「鍛鉄」が登場します。橋梁だけでなく、ボイラー、船、レールなど、やっと「材料力学」がツールとして日の目をみたのです。そして商取引と品質保証のために引張り試験が必要となりました。

## 降伏点

第二は、ヤングも注目したフックの法則の限界です。この限界は、転位が外からの力に我慢しきれなくなって一斉に「参った！」と動き出す応力で、これを通称「降伏点：yield point」と呼びます。ガリレオ以来、破壊抵抗＝極限荷重、を求めることが引張り試験の目的でした。しかし鋼が実用化されると、より詳細な材料の強さ特性が必要となったのです。構造物には降伏点を超えない余裕ある設計が求められました。1879年、ミュンヘン工科大学の材料試験所長、パウシンガーが、反射鏡を用いて $10^{-6}$ の精度のひずみ計を考案しました。これで短い試験片でも、ヤング率や降伏点が求められるようになりました。現代の電気抵抗「ひずみ計」の表示にも $10^{-6}$ が単位みたいに使用されています。通称「マイクロ」と呼び、鋼では100MPaの応力で500マイクロのひずみ、などと言うのです。しかし、この弾性限界を「降伏点」とするには、フックの法則からのずれが小さいので見極めが難しいのです。そこで、図4を描いてから0.2%の残留ひずみを生ずる応力として、「0.2%耐力」がJISでは規定されています。実際は、荷重の増加速度が急に緩くなる点を目視で判断したり、最新の試験機ではコンピュータによる自動判定が一般的です。

## 村井弦斎の『食道楽』秋の巻(4)

安い材料で美味しくつくる

ノンフィクションライター  
黒岩 比佐子

### 便利で安上がりな西洋料理

前回は、明治の日本人にはなじみが薄かった赤茄子＝トマトを使った料理を、お登和が玉江に教えている場面で終わりました。当時、西洋料理には「値段が高い」というイメージがありましたが、お登和はそれを否定して、赤茄子だけでなく、牛肉でも鶏肉でも魚でも何でも安い材料を使って美味しい御馳走をつくるのが家庭料理の主意だ、と強調しています。

その例として、ここでは牛肉のなかでも安値で買える部位の肉、ブリスケを使った料理を挙げています。ブリスケとは牛などの胸肉 (brisket) のことですが、お登和によれば、「シチューにするバラ肉はその両脇にあるのですがこのブリスケは肉が硬くってスープにしても容易に味が出ず、外の料理にも使い道の少ない処<sup>じこ</sup>で殆ど最下等の肉としてあります」とのこと。

ちなみに、岩波文庫版『食道楽』上巻の巻末付録に、当時の牛肉の部位ごとの販売価格が載っています。それによると、最も高価なのはサラエンロースで一斤当たり32銭。サラエンはサーロイン (sirloin) のことで、ロースは「ロースト (roast) の調理法に適した肉」の意味から転じて、肩に近いあばら骨から腰骨の近くまでついている背肉を指すようになった名称です。それに対して、臓器や頭部などを除くと最も安価なのがブリスケと腹肉と脛肉で、一斤当たりサラエンロースの半額近い18銭です。

そのブリスケ肉を使って、お登和はどんな料理をつくるのでしょうか。肉が硬いので、下ごしらえとして、まず塩水にひと晩つけておきます。翌日取り出したら深い鍋に水を注ぎ、そのなかにわずかな塩と一緒にブリスケ肉を入れて、弱火で4時間くらい気長に煮ます。そうすれば柔らかくなって、そのまま薄く切って食べられます。もっと丁寧にするなら、別の鍋にバターを入れて小麦粉を色が黒くなってくるまでよく炒め、ブリスケ肉をゆでたスープとトマトソー

スを加えて塩胡椒し、そのなかにプリスケを入れてさらに煮込みます。1時間ほど煮込んでから、取り出したプリスケを薄く切って野菜とともに皿に盛れば、なかなか美味しい御馳走ができる、とお登和は説明しています。さらに、そのゆでたプリスケを保存しておく、他の料理にも応用できます。

残った肉は涼しい処へ置いて翌日はコールミート即ち冷肉にしてそのままジャガ芋<sup>(い)</sup>位を附合せにして出してもよし、マイナイスソースで赤茄子とチサとを和えてその肉に添えてサラダにしてもよし、それからまたその翌日は肉が段々硬くなりますから肉挽器械で細かく挽いてコロッケにしてもよし、(中略)メンチトースト、メンチポテト、メンチパテー、ビーフスカラップなんぞと残肉料理はまだまだいくらでもあります。西洋料理は一度念を入れて煮ておくと翌日は冷肉でそのまま食られます。その翌日は残肉料理<sup>(い)</sup>に使えますから便利で経済です。西洋料理を贅沢だという人は西洋料理の拵え方を知らないからです。(P155)

中川家に招かれた広海子爵と玉江は、中川とお登和との楽しい会話に夢中で、時間が過ぎるのも忘れていましたが、時計を見るとすでに12時。驚いた子爵は玉江を促して重い腰をあげ、帰っていきました。中川も来客との長い談話にさすがに疲れて、そのまますぐに寝てしまいました。けれども、お登和だけは大原のことが気になって眠れません。大原家の近くを通った下女を呼んで、どんな様子だったかをたずねました。

下女の話によると、向こうは相変わらずごたごたしていて、お代はまだ泣いたりわめいたりしていたとのこと。ますます大原が心配でたまらなくなったお登和は、外に出て大原の家の近くまで歩いていきました。すると、門から人影が出てくるのが見えたので、あわてて隠れたものの、月明かりで見ると、大原とお代の両親に間違いありません。近くの宿屋まで彼らを送って行った大原はすぐに戻ってきましたが、憂いに満ちたその姿を見ると、お登和はどうしてもその場を立ち去ることができません。

大原の故郷から、婚約者としてお代が突然押しかけてきてからというもの、お登和は大原と二人だけで話をする機会もありませんでした。お登和は門の陰にたたずんだまま、大原に見つけられるのを待っていました。彼女としては、かなり大胆な行動ですが、それだけ必死だったのでしょう。大原は、こんな夜更けにお登和が、一人で外にいるのに気づいてびっくりします。

ようやく大原と話ができたお登和でしたが、大原は「僕はいよいよ運命に服従しました」と寂しげな顔をして、「どうか決して余計な事を御心配下さいますな」と言うと、お登和を帰らせようとします。お登和は涙ぐみながら、「私が貴郎あなたの事をお案じ申すのはよけいな心配でございますか」と訴えます。大原は当惑しますが、ついにお代との婚礼が決まったことを、お登和に告げました。お登和はたださめざめと泣くばかり。もはや、お登和が大原と結ばれる可能性はないのでしょうか。

ここまでずっと、ユーモラスな場面が続いていた『食道楽』ですが、弦斎はここでは珍しく、いわゆる“恋愛小説”風の男女の会話を書いています。そもそも『食道楽』は男女の恋愛を描いた小説だとはいいながら、実際の主役は“料理”といってもよく、全体に色気や艶っぽさに欠けるのは当然かもしれません。この小説の読者の期待も、むしろ「色気より食い気」の方にあったことは間違いないでしょう。

## 20銭でどんな料理がつかれるか？

その夜、大原と短い会話をかわしてからのお登和は、食欲もなくなり、すっかり沈み込んでしまいました。不審に思った兄の中川が理由をたずねても、お登和は何も話そうとしません。けれども、家族が浮かぬ顔をしていたり、問題を抱えながらそれを隠していると、周囲はかえって心配するものだ、と中川に諭されて、お登和はついに大原の婚礼が決まったことを話しました。

それを聞くと、中川もさすがに落ち着いてはいられません。そこに小山が訪ねてきて、やはり大原の婚礼が決まったことを二人に伝えます。小山の話では、お代の両親はすぐにも式を挙げさせようとしたのですが、大原の本心を知る父親が、今月は婚礼には悪い月だという理由で、来月まで延期しました。そして、媒酌人を小山夫妻に頼んできたのです。小山と中川は「困ったね」「困ったよ」と同じことをくり返すだけで、いい知恵が浮かびません。

すると、しばらく考え込んでいたお登和が、広海子爵に相談してみてもどうか、と言い出します。中川もお登和の意見に同意して、すぐに子爵のところへ行くことにしました。あとに残った小山は、お登和の気をまぎらわすべく、料理の話を始めました。それは、小山の関係している雑誌社が、毎週土曜日に行っている社員の茶話会のことでした。

小山によれば、茶話会の会費は一人20銭で、毎回、簡単なお弁当や料理を用意して、食べながら雑談するとのこと。そのご馳走役も、社員が順番で引き受

けているのですが、最近はいろいろ趣向を凝らすようになり、手打ち蕎麦が出ることもあれば、天ぷら飯も五目鮓も出る、という具合。次の土曜日の茶話会の食事は、小山が担当することになったので、ぜひみんなをアツといわせるような豪華な西洋料理を出したい、そのアイデアを考えてほしい、というのです。ただし、会費は一人20銭で参加者は20人と決まっているので、材料費に使えるのは計4円のみ。これを超えないのが条件です。

早速、お登和は「20銭弁当」のメニューを考え始めました。当時の20銭にはどれくらいの価値があったのでしょうか。店によって値段は違うので単純には比較できませんが、天井が10銭、うな重は30銭くらいだったようです。そうすると、20銭は現在の1,200円から1,500円くらいの感覚でしょうか。

リクエストが西洋料理なので、お登和は食べやすく見栄えがするサンドイッチ、お菓子、コーヒーというメニューを提案します。サンドイッチは玉子と牛肉と赤茄子の3種類。牛肉は、最初に述べたプリスケを使うことで、一人前20銭以内に値段を抑えました。「そんなに出来ますか」と驚く小山に、お登和はいつものように「出来ますとも」と答えて、やっと笑顔になりました。

## 「20銭弁当」のメニュー

以下に、お登和が考案した「20銭弁当」の材料を書き出してみましょう。

[サンドイッチの材料] ※分量はいずれも20人前

- ・食パン6斤……1斤7銭で42銭
- ・玉子8個……1個3銭で24銭
- ・バターと塩と胡椒……1人1銭で20銭
- ・牛肉（プリスケ）3斤……1斤18銭で54銭
- ・牛肉をゆでる塩と胡椒……全部で5銭
- ・赤茄子20斤半……1斤6銭で15銭
- ・マイナイスソース（マヨネーズ）……1人1銭で20銭 計1円80銭（1）

[カップケーキ]

- ・20人分で計45銭（2）

[コーヒー]

- ・コーヒー粉、角砂糖、牛乳、20人分で計1円9銭（3）

以上の(1)(2)(3)を合計すると、3円34銭です。まだ4円には少し余裕がありますが、お登和は「炭代や手数料」として取っておいてもいいし、果物を添えてもいい、と小山に説明しています。

これを見ると、明治30年代当時の食品の物価がわかります。驚くのは玉子の値段で、1個3銭もしています。3銭はこの時期の路面電車の料金と同じですし、かけそばは1杯2銭程度で食べられたので、それよりも玉子1個の方が高かったことになり、当時の玉子がいかに高価なものだったかがわかります。また、コーヒー代も1円余りかかっていて、全体の予算の約4分の1を占めています。コーヒーは国内で原料を自給できず、このころは上流階級に浸透している程度でしたが、コーヒー愛好者は確実に増えていました。

ここで、お登和は小山に「西洋料理は才覚次第で安くも高くもどうでもできます」と語り、魚が高い時期に牛肉の安い部位を使えば、はるかに安上がりだ、とも言っています。その安い部位としてブリスケを挙げていましたが、ここではお買い得な牛肉として牛タン、すなわち牛の舌についても語っています。

明治の日本人の多くは、牛の舌を食べるなんて気味が悪い、と思っていたことでしょう。けれども、牛の舌は上等のものでも60銭くらいで、それが1本あれば20人前のお弁当に間に合う、とお登和は牛の舌を勧めています。ただし、これも料理するのは手間がかかり、4時間ほど水からゆでたあとで、表面のザラザラした皮をむく、という下ごしらえが必要です。その手間さえ惜しまなければ、安い費用で美味しい料理をつくれるというわけです。

## アイスクリームのつくりかた

小山は、デザートของアイスクリームを手軽につくれる方法はないか、とお登和にたずねました。いまと違って、当時はコンビニやスーパーなどでアイスクリームを買うこともできず、一般家庭に冷蔵庫や冷凍庫はありません。残暑が残るこの季節に、冷たいアイスクリームをつくるのは大変です。

アイスクリームは最初、ヨーロッパで氷菓、すなわちシャーベットとして誕生しました。氷菓にクリームを入れることで滑らかな口当たりになったものを、クリームアイスと呼ぶようになり、それが転じてアイスクリームになったようです。吉田菊次郎氏の『西洋菓子彷徨始末』（朝文社）によると、日本で初めてアイスクリームが製造販売されたのは1869（明治2）年だったとのこと。ただし、あまりに高価だったので最初はほとんど売れず、明治10年代くらいまでは非常に珍しいものだったそうです。

そのアイスクリームを手軽につくる方法ですが、最初にアイスクリームの原料（コンデンスミルク、玉子、砂糖、コーンスターチ）を水で溶き、湯煎にしてドロドロになるまでかき混ぜます。それを茶筒のような容器に入れて、ふた



をしっかりと閉じます。  
さて、これをどうやって固めるのでしょうか。  
お登和は次のように話しています。

こめとぎおけ  
米磨桶のような深  
い桶の中央へ置いて、  
その周囲へ氷の砕いた  
のを先ず一側詰めて  
その上へ塩を沢山  
詰めて、また氷を入  
れて塩を詰めて三段  
か四段位にして茶筒



秋の巻の挿絵、アイスクリーム作り

の頭だけ少し出しておきます。それから厚い毛布かフランネルを二枚に<sup>たた</sup>畳んでも三枚に畳んでもようございますから今の桶の上へ<sup>すっかりかぶ</sup>悉皆蒙せて氷の速く融けないようにします。十分間ほど過ぎてその毛布を退けて茶筒の蓋を明けて見ると中の物が<sup>はじ</sup>端の方だけ凍りかけて真中がドロドロでいますから、杓子でよく<sup>か</sup>攪き混ぜてまた蓋をして毛布をかけておきます。十分間ごとにこうして中を攪き廻すと一時間以上過ぎた時分大概は中が固まってアイスクリームになっています。勿論<sup>もちろん</sup>上等のアイスクリームではありませんがこれでも食られない事はありません。(P180-181)

さらに、上等のアイスクリームの場合には、材料に新鮮なクリームを使うので、真っ白で美しく固く仕上がり、そういうアイスクリームには、料理人が焼きごてを当てて表面を焦がして模様をつけることもできる、とお登和が言うのを聞いて、小山はびっくりします。

ちなみに、明治期に書かれた小説を読んでいると、「アイス」という言葉が出てくることがあります。たとえば、尾崎紅葉の小説『金色夜叉』では「高利」という文字に「アイス」とルビがふられています。これは「高利貸→こうりがし→氷菓子→アイスクリーム」という洒落が広まって、それを縮めて、当時の人々が高利貸のことを「アイス」と呼んでいたためです。非情で冷たいイメージがある高利貸には、ピッタリの呼び名だと思いませんか？

# 法隆寺金堂と五重塔の空間を 探る(前編)

東京都立葛西工業高等学校  
堀内 仁之

## はじめに

法隆寺金堂は屋根が三段に重なって見える。

一番下の屋根は裳階といって一階部分を保護するために付加されたと考えられる部分で板葺きである。(当初は天井がなく差し掛け屋根で、仮設的であった。)瓦葺の二重の屋根が本体の屋根である。屋根が二つあり、高欄と呼ぶ手摺も備えられているから二階建と思われるかもしれない。上重の側廻りと高欄の間は狭く自由に行き交いは出来ない。また、内部は床板が貼られていないからそこで法会をしたり、連子窓を通して周囲を見渡せるかと言うとそれも否である。中門や五重塔でも金堂の上重と同様の扱いで、上の階まで階段があって誰でも上がれるようにはなっていないのである。

法会の時に建物に飾り付を行ったり、修理などが必要な時には初重下陣東側に箱階段が準備されている。まず、箱階段で下の屋根の改口から上がり、南側の高欄を跨いで連子窓を押し開け、上重に入ることになる。さらに上の屋根の上に登るには、入り組んだ木組の間をすり抜けるように体をよじりながら改口にたどり着くことになる。古代の仏教建築では外観を整えるために屋根を幾重にも重ねる手法が多く用いられた。<sup>1)</sup> 今、私達が考える2階建てとは異なる仕組みになっていることを理解して欲しい。<sup>2)</sup>

古建築を訪れたときにはなんとなく見て廻るだけでなく、少し離れて維持管理を行うために工人たちが工夫しているところなどに着目して見学するのも面白い課題とすることができる。

現在、金堂を見学するために裳階の中を通過しての見学が許されている。五重塔では四周の階段から塑像群で表現された釈迦の本生譚を見ることができが上層には登れない。古代においては誰もが入堂して拝観などできることではなかったのである。法隆寺金堂が建築学的にどのように理解されるのかを考え

ることで古代建築の性格を考えることにしたい。

## 1 金堂の内部空間について

現在、金堂内部は柱列によって内陣と外陣に分割されている。内陣は正面3間、奥行2間、合計10本の柱で囲まれている。内陣柱の内側にやや高く築かれた土壇の上に仏像（釈迦・薬師・阿弥陀佛が二重宣字型台座にやや高く安置している。四隅に四天王像を配している。脇仏として吉祥天像等が本尊より低く南面して配する。地藏尊等が北向きに配されている。（仏像が向きを異にしていることに注意。）が安置している。上部は折上天井と三本尊の上に天蓋が覆っている。内陣柱上部の小壁には飛天が描かれていることも忘れがたい。内陣柱の間には壁はない。外陣の天井は格天井、側柱間は有名な壁画と出入口で構成されている。前面の母屋柱には幡を下げ、堂内を装飾している。内陣柱間に壁がないから内陣と下陣の区別がつきにくい。<sup>3)</sup>

金堂の空間計画を次の三点から考えることにする。

- ①階段と出入口（扉）の位置（前編）
- ②壁体の数と配置・装飾（後編で）
- ③仏壇の広さと天蓋の位置。

参考のために建築年代の近い山田寺金堂・川原寺中金堂遺跡と玉虫厨子の平面とも比較して見ることにする。

### ①階段と出入口（扉）の位置

古代の仏殿では高い基壇に上るために石製の階段が用いられている。当初はもう少し踏面が短かったようであるが幅は当初と余り変わらない。階段と出入口は位置と幅を一体にするものと考えるのが普通である。

法隆寺、山田寺とも伽藍の中に単独で金堂が建てられているから、基壇四面の中央部に階段が設置されていても不思議ではない。法隆寺の場合は裳階部分の中央に出入口を開いているから特に問題ではないように思われるが、本体と階段に限定すれば不思議さが残る。両側面の出入口はやや後ろ寄りに配されているから階段と出入口は一体になっていない。山田寺の場合は遺跡の様子から両側面は壁体のみで出入口はなく、階段は特に必要性を感じない。わざわざ側面から基壇に上り、迂回して正面にあるいは背面から出入りしたのであろうか。近くの飛鳥寺・川原寺の調査でも側面に階段は発見されていないことに思いを致すべきであろう。

塔の場合は中国でも四方に開口部をもち、それに合わせて階段が用いられる

のが普通で、五重塔はその形式が踏襲される。三重塔では平安時代以降塔内に仏像を祀るようになると共に正面性が求められるのか階段も正面のみの設置となる遺構が多くなる。玉虫厨子では正面と両側面の三面に扉を開き、それに対応させて階段を配する。

建物に入るための前段階の階段は扉の数と対応しているのが普通で、法隆寺金堂や山田寺の金堂の階段が四周とも同じ幅とするのは中国建築の影響を受けた建物としては奇異な感じがする。一番大事な正面の階段を広く扱うのが通常の扱い方だと思われる。中門正面の階段は幅広く扱っている。(最初から幅広く扱っていたかは確認されていないが)

四周中央部分に一箇所階段が用いられるのは回廊に囲まれた伽藍の中で独立した建物には立体として扱う意識が強く働いたためであろう。屋根形式に注目すると入母屋屋根の建物は回廊内で独立し、寄棟屋根の建物では回廊が取り付くことはすでに指摘されている。

裳階部分から外陣への出入り口は正面に3戸、背面に1戸、両側面それぞれ1戸のすべてで6戸の出入り口がある。正面の3戸は内陣の柱間に一致し特に問題はない。背面の1戸も他の仏堂でも見られ位置そのものに不満はない。その場合正面から背面まで見通せないように光背壁を配するのが中国系建築の特徴と思われる。<sup>4)</sup> 両側面の出入り口は問題でそこから出入りすれば本尊の背後となり先例は少ない。中国系建築の平面計画では側面に出入り口を設ける時には前面に近い柱間にするのが常識である。

山田寺金堂では側柱通りに壁を用いていることを示す地覆石が見られるが内陣柱通りにはその痕跡が見られない様である。法隆寺の金堂と同じ様に正面から背面までを見通すことが可能である。<sup>5)</sup> 川原寺では正面一軒通りを吹き放ちとしていた可能性が見られ、唐招提寺金堂に近い外観が考えられる。

②壁の配置③土製仏壇と天蓋の位置の二項目は後編で述べる。

## 注

- 1) 軒先の瓦に文様を描いたり、棟積みを高く積み上げたり先端に鬼瓦・鷗尾を配するもの同じ役割を果たしている。
- 2) 生活面が地上から離れた記録は日本書紀雄略天皇12年冬10月「天皇命木工關鷄御田 始起樓閣 於是御田登樓 疾走四方 有若飛行時」が最初の記録、その形は本シリーズ第3回の挿図でも確認できる。神社建築に見られる高床系の建物と同じ系統のものだろう。中国系の建築技術が伝来し、宮城や寺院の門や金堂・塔に

重層の建物が出現したが二階の床面を生活面とする技術はなかなか発展しなかった。中国では広がる平原に高層建築物を造り、敵を見張る施設を塔が兼用されている。上に上ることが当たり前だったと考えられる。建長寺指図（元弘元年1331には明確に2階法堂等の記入有）や金閣・銀閣の頃には上階での生活も見られるようになった。庶民生活に普及するには明治以降である。上階からの風景を愛でたいと考えるのは石川五右衛門だけでなく、庶民にも支持されたのであろう江戸時代“榮螺堂”を工夫し、明治に奈良興福寺五重塔に無理やり階段を設置し木戸銭を取って入場させることを計画させたことでも理解できる。新東京タワーが600m以上とし、中央部に展望部分を作るのも同じ意志によるものであろう。

- 3) 東大寺金堂（大仏殿）、法華堂や新薬師寺金堂でも内陣柱間には壁（光背壁）を用いずに内・外陣を一体に扱っているのは法隆寺金堂と同じように感じられる。（浅野清 東大寺法華堂の研究参照）大仏殿や新薬師寺では四面に階段や扉（出入り口）をもうけているのも同じ扱いである。
  - 4) 唐招提寺金堂ではそのように扱われている。
  - 5) 本尊に大きな舟形光背を持つから光背壁がなくてもよいという考え方もある。
- \*挿図・参考文献等は後編でまとめることにする。

投稿のおねがい 読者のみなさんの実践記録、研究論文、自由な意見・感想など、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お送りします。原稿は、ワープロソフトで35字×33行/ページで、6頁前後の偶数でお願いします。自由な意見は1または2頁です。 送り先 〒203-0043 東久留米市下里2-3-25 三浦基弘  
「技術教室」編集部宛 電話042-474-9393

写真募集 みなさんの授業実践とつながった写真を常時募集しています。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お送りします。 送り先 〒204-0011 清瀬市下清戸1-212-56-4 藤木勝方  
「技術教室」編集部宛 電話042-494-1302

# わが国の水資源と水環境問題 (3)

## 水環境問題発生の原因分析

都市環境デザイナー  
谷口 孚幸

前節でわが国の水環境問題の現状を示しましたが、その問題の原因を分析してみます。環境問題の多くは、資源と土地が無限に存在していることを前提にした行政の水政策に端を発することが多く、さまざまな要因が複雑に絡み合い、問題解決を困難にしています。

ここでは、原因を図に示した

1. 利水の広域化による渇水危険度増大
2. 水環境破壊の激化
3. 他水系地域との利害問題の発生
4. 都市計画の下位に位置した上下水道整備計画と行政上の基本問題に分けて、その分析を行っていきましょう。

### 利水の広域化による渇水危険度増大の要因

まず、1の問題として生じている渇水危険度の要因は、資源と土地が無限に存在しているとする拡大開放型の思想に基づく、

- ①ダム・河川を取水源とした従来型水資源開発の限界の発生
- ②水需要抑制策の不徹底
- ③10年に一度の渇水基準を基にした渇水対策の不備等があげられます。

①に関しては、都市の膨張により自己水系内での開発に水量・水質ともに限界が生じ、さらに他水系を利用することにおいても、住民との間の利害調整に困難を来していることがあげられています。かつ、水資源開発にともなって生ずる水没者への補償費用に見られる環境対策費用の急増があり、今や水資源開発になんの制約もなかった時代に成立したスケールメリットが、存在しているとは言えなくなったのです。

- ②に関しては、従来から都市・地域計画のプロセスにおいて、水資源の有限

性と水環境の質をその制約条件としていなかったことがあげられます。今日、水資源が不足し、水環境の悪化が現実には生じ、または将来生じそうな大都市お

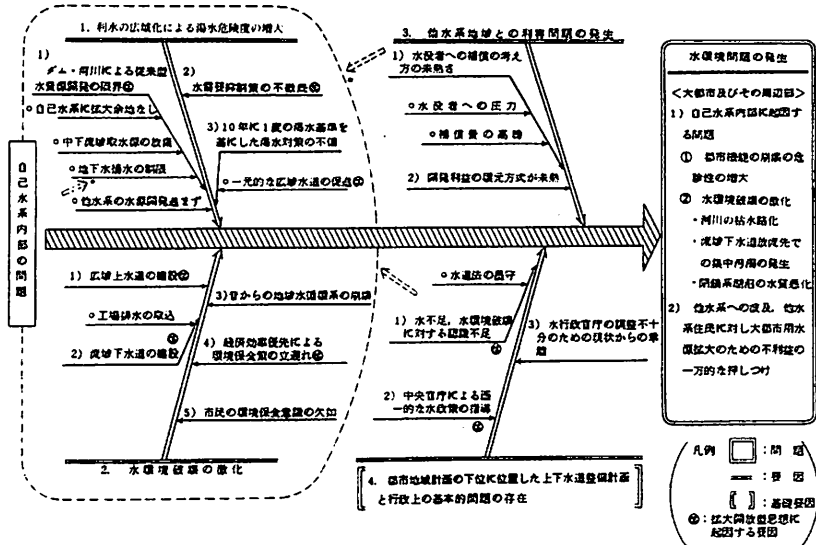


図 水行政における水環境問題の要因特性分析図 (谷口原因)

よびその周辺部においてさえ、人口転入増や水多消費産業の増大に対しては有効な対策がとられていなかったのです。

さらに水道料金に関しても、他のエネルギーに比較し、家庭収入の0.5～0.7%軽度と安く抑えられ、かつ水は需要に応じていくらかでも供給するという基本姿勢が行政にあることが水需要の抑制に歯止めがきかない要因となっています。水不足が予想されるときには、行政側から節水のPR等が盛んに行われますが、その効果は一過性のもので、行政の基本姿勢が改まらないかぎり、「湯水のごとく使う」の言葉があるように、とかく豊富かつ低廉な水供給になじんできた市民の水使用の態度は、節水型へとスムーズに移行しにくいと言えます。

③に関しては、10年に一度の洪水基準を設定しただけで、それ以上の異常洪水に対して備えることは、結果的には洪水基準を低くすることと同じ意味になり、備蓄ダム等の建設策は採用されず、全面的に市民にがまんを強いることになっています。

しかし現状の用水供給体制では、水の供給は上質な水質を保証した上水道にのみ依存しており、渇水時には上水道の給水停止により1人1日当たり50リットル程度と言われている生活と生命維持飲用水等の必須用途水さえ供給が危惧され、生命の安全保障上、大きな問題があると言えます。

## 水環境破壊の激化の原因

同じく2の自己水系内部の水環境破壊の激化の要因は、

- ①広域的水道の建設
  - ②流域下水道の建設
  - ③昔からの地域循環系の崩壊
  - ④経済効率優先による環境保全対策の立ち遅れ
  - ⑤市民の環境保全意識の欠如
- 等があげられます。

①②③に関しては、巨大なダムと広域規模での上・下水道の建設により、河川からの大量の取水と下流における大量の下水処理水の放流が行われるようになりました。そのため中下流域の河川流量は枯渇し、本来の自然流量を保持しうる河川でなくなっています。

木曽川を例に見てみると、平常時において河川は枯水路化し、レジャー用としての価値の低下を余儀なくされ、内水面の水産業が衰退し、水質も一層悪化したため中下流域での取水は困難なものとなっています。さらに高度処理を伴わない流域下水道が普及したことにより、下水処理水の放流先となる河口や内湾・湖沼では、窒素、リン等を含む廃水処理水が増大しています。そのために富栄養化が起これアオコや赤潮が発生し、周辺水環境が悪化して水産業への多大な被害を引き起こしています。

④に関しては、経済効率の偏重から、大量の工場廃水を流域下水道に放流する計画が各地でなされました。その結果、排水中に重金属類が必然的に混入し、下水処理後に発生する汚泥にも重金属が含まれ、その再利用の可能性をも失わせている等の問題が生じています。

⑤の市民の環境意識の欠如は、水利用の例で示すと水のムダ使いと合成洗剤の使用等に見られます。中でも後者は、生態系へ深刻な影響を及ぼす元凶となっています。ちなみに、わが国の合成洗剤の総生産量は1986年98万トン、その中で洗濯用合成洗剤の生産量は68万トンにも上り、石鹼の総生産量18万トン、その中で洗濯用石鹼の生産量を占める5万トンに比べ、それぞれじつに5.44倍、



13.6倍にも達しています。

## 他水系地域との利害問題発生要因

次に3の他水系地域との間で利害問題が発生する要因は、

- ①ダム建設による水没者への損失補償の考え方の未熟さ
- ②開発利益の還元方式の未熟さ

が、あげられます。

これらに関しては、近年水源地を持つ上流側と利用者である下流側との間で、人々の交流や負担金のあり方をめぐって従来とは異なった変化が見られます。次章にて紹介します。

## 上下水道整備計画と行政上の基本問題

現在の上下水道整備計画は、都市・地域の水需要に応じて、必要なだけの水量を確保すべきであり、またそれに見合う水資源は常に存在する、という前提で考えられた水道法に従ったものです。

しかも上下水道整備計画は、都市・地域計画の下位に位置しており、水問題は行政上の計画プロセスの段階からすでに発生しているように思われます。つまり上下水道整備計画においては、都市・地域計画を上位計画とし、水需要量の推定は計画人口、世帯数、産業出荷額、事業所数等を指標に、将来の水使用原単位想定値を乗じて推定された値に基づいてはじめて水資源が開発され、上下水道整備計画は上記の値に追従するような形で立案されているのです。

そのため、都市・地域の人口の増加や産業の発達が著しく、自己水系内の水資源最大限利用可能水量が水需要予測値より少なくなった場合には、他水系にまで水源を拡大しようと考えざるを得なくなってしまうのです。

出典：拙著「水ハンドブック」海象社

# 環境に優しい“ものづくり”を

株式会社 シャトル  
佐々木 義文

## 1. 環境に配慮した“ものづくり”への取り組み

近年、多くの地域で森林が伐採され、地球環境への影響が心配されており、間伐材や再生可能な木材による“ものづくり”が求められています。

間伐材を貼り合わせた集成材などの木材資源の有効利用や計画的に伐採と植樹を繰り返すことのできる成長の早い樹木を使用することにより、地球環境を守ることができます。

“ものづくり”が国家の経済発展に極めて重要である事が見直され、公の機関で積極的な提言や取り組みがなされています。企業においても技術開発が進み、固有の技術は国内において充分育成、伸張し、新たな商品を造りだしています。今日のグローバル化している社会で生きていくための、生活や産業に密着した技術・家庭科での体験学習がますます求められています。“ものづくり”を通して環境を考えたり、思考力や創造力を養い、将来、社会生活を営むうえでの自立心や社会性を身につけることのできる題材の提供が求められています。

当社は木工製品を作り続けて60年、木材の特性を生かした“ものづくり”をしております。天然木材の加工はもちろんのこと、当社の固有技術として樹脂注入、圧縮強化木があり、各種プラスチック、精密金属など、素材から製品まで一貫した“ものづくり”を続けてまいりました。

今後は、地球環境に配慮し、再生可能な形での“ものづくり”が求められています。技術教材においても今何が求められているのかを考え、その時々に応じた教材を提供してまいります。

## 2. 集成材をもっと利用して下さい

熱帯雨林は年々減少しており、現在大地の6%しか熱帯雨林は残っていません

ん。熱帯雨林には貴重な動植物が多数生息しており、環境の悪化でその存続が懸念されている種もあります。私たちは国際社会と連携し残された森林の保全と、新たに植林することで森林の再生に努めなければなりません。日本にも熱帯材は輸入され技術・家庭科では熱帯材のムク板の使用が多く、当社においてもかなりの割合をしめています。しかし、以前と比べますと原木の大きさが小さくなっており、ムク材として使用できるものも年々少なくなってきました。そこで先生方をお願いしたいのですが、資源の有効活用という観点からも集成材の利用を御検討していただければと思っております。昨今は集成材の技術も向上しており、はがれる心配も少なくなっていますし、接着剤もノンホルマリン接着剤を使用しており、有害なホルムアルデヒドは含まれておりませんので安心してご使用いただけます。限りある資源を有効に利用していきたいと思っておりますので、御協力をお願いいたします。

### 3. 良質な材料を提供したい

当社は木工製品を多く扱っています。

社員の木材に対する知識・経験も他社には負けないと自負しております。

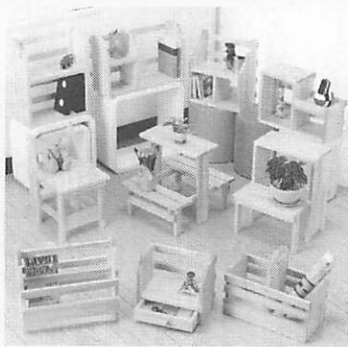
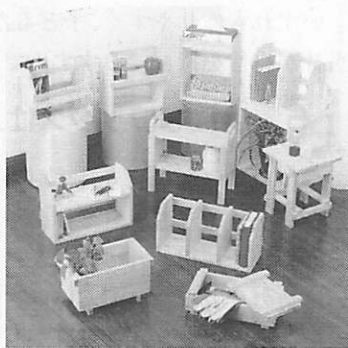
製品に対しても当社では1日平均数千セット作っておりますが、“生徒へ渡るセットは1セットだけ、しっかり良いものを届けよう”という思いで作業をしています。

そのため材料選別や検品作業ではより重点をおいて厳しい目でおこなわれています。

最近では女性従業員が増え、女性でも安心して使える木工機械の導入等もすすめており活躍もされています。

また近隣の中学校より職場体験も受け入れており、少しでも“ものづくり”に関心をもってもらえる良い機会に思ってもらえればと思っております。興味のある方はぜひ、実際の工場を見学に来てください。

いろいろな木工技術の知識や視野が広がると思えます。



## 4. 板の厚み15ミリが人気



以前は技術、家庭科といえば板の厚み12ミリが一般的でしたが、ここ5年ほどで板の厚み15ミリの人気が高まっています。当社でも年々ご注文数が増えています。集成材としてパイン材、桐材をご用意していましたが新たにアガチス材、モミ材も作りました。重量感のある作品ができ、応用範囲の幅が広がり、子どもたちの創作意欲が高まります。また、ひとつの素材から好きな形を選んで製作する商品につきまし

ても今年は厚み15ミリで5種類増やしております。

いずれも作りやすく、子どもたちのアイデアを加えられる商品になっており、当社が自信を持っておすすめできる商品です。

## 5. 手軽なワックス仕上げ

学校現場で御指導されている先生方の中には、最後に塗装をしたいが、時間がないと言われる方も多いのではないのでしょうか。塗装といえば水性ニスが多く、多くの学校で採用されているとは思いますが、刷毛の管理等が難しく、なにか良い塗装の仕方はないかというご質問もしばしばいただくことがあります。

そこで、ワックス仕上げをおすすめしたいと思います。

塗装方法は布等にワックスを少量とり、材料に拭き込むだけで非常に簡単です。当社でも密ロウワックスを販売しておりますが、有害なホルムアルデヒドを含まない、油脂類を含まないため自然発火の危険性がないなど安心、安全にご使用いただける商品です。

もし塗装についてお悩みでしたら1度お試しください。きっとご満足していただけると思います。



## 6. ものづくりを応援します

木材の加工でのこぎり引きがありますが、のこぎりにも縦挽き、横挽きがあります。ですが、子どもたちにとって縦挽きは非常に大変な作業ではないかと思います。

当社では縦挽きが簡単にできる商品を提供させていただいています。

この商品は板材にのこぎりの刃が入るくらいの溝があり、子どもたちはこの溝にのこぎりの刃を差し込んで切ると簡単に縦挽きができます。

また、従来は釘と接着剤を使い木材を固定する方法がほとんどでしたが、鬼目ナットと呼ばれる部品を木材に取り付け鬼目ナット用のボルトで固定するという方法も採用されています。

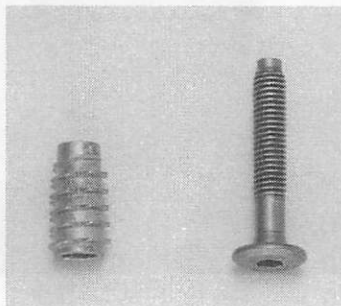
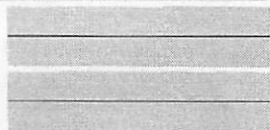
この方法を使えば授業で組み立てた作品をいちど分解し、簡単に持ち帰ることができ、家庭で再度組み立てられます。

このような便利な部品や加工方法があればどんどん商品造りに生かしていきたいと思います。

また、全国各地での講習会をとおして先生方のご意見をいただきながら簡単、正確に作業できる治具の開発もすすめていきたいと思います。

当社では子どもたちに創造する能力や生活するうえでの必要な創意工夫ができる力を養える、魅力のある教材の提供を心がけていきます。

日本の将来を担う子どもたちに、木工教材を通じて、少しでも力になれるように努力していきたいと考えています。ささいなことでも結構です、お気づきのことはお気軽にお問い合わせください、ご提案をお待ちしております。



株式会社 シャトル

915-0801 福井県越前市家久町87-21-1

TEL 0778-23-1188

FAX 0778-22-7091

# 自然光の新しい価値を生み出す

## 太陽光採光システム

森川 圭



写真1 山田光茂社長

太陽光を有効に活用する採光システムが注目を集めている。工場や施設などの大規模なシステムから、一般住宅の照明まで、その応用範囲は広い。森ビルグループのラフォーレエンジニアリング(東京都港区、山田光茂社長)は、そのバイオニアとして知られる企業である。近年では室内照明としての利用のほか、科学技術分野での利用も検討されるなど、ますます期待が高まっている。

## 浴び過ぎは危険だが、生体維持に欠かせない太陽光

かつて、日焼けして肌が小麦色に染まることを人々は健康美として賞賛した。ところが近年では、太陽光に含まれる紫外線や熱線と呼ばれる赤外線を浴び過ぎると、シミやシワなどとなって老化を早めるほか、最悪の場合は皮膚がんの発症にもつながることが分かってきた。

紫外線の放射量に影響を与えるものとしては、天気、大気の状態、その場所の環境などが挙げられる。同じ場所でも晴れの日と曇りの日とでは、放射量は微妙に異なるし、大気汚染のひどい地域では、同じ緯度でも地表に届く紫外線の量が少ないという観測結果もあるほどだ。

また、紫外線は地表からの反射による影響も大きい。芝生の上、アスファルト、雪面ではその反射量が多くなる。実際に私たちの浴びる紫外線量は、これらの多くの条件が絡み合って決まってくるのである。

一年の中で紫外線放射量が最も多いのは、6月から7にかけてである。真夏に向けて気温がどんどん高くなる季節だが、紫外線量も同じように高くなるといえるだろう。時刻では午前10時から午後2時までの4時間で1日の紫外線放射量の80%を占めるといわれる。

紫外線には、波長の違いによって性質の異なる3種類の波長がある。まずUV-A。これは波長320~400nm（ナノメートル=10億分の1m）のものを指し、オゾンにはほとんど吸収されず地上に降り注いでいる。以前はUV-Bに比べると生体への影響は少ないと考えられていたが、最近はこのUV-Aを問題視する学者や研究者が増えている。

UV-Bは波長が280~320nmのものをいい、通常はオゾン層でかなりの部分が吸収される。これを大量に浴びると、白内障や皮膚がん、免疫機能の低下が引き起こされることが分かっている。そして、オゾン層の破壊で、その地表到達量が増加し、これらの障害も増えてくることが懸念されているのである。

UV-Cは波長100~280nmで、細胞障害性は最も強いが、オゾン層で吸収され地表には届かない。これら3種類のうちで最も注意しなければならないのが、UV-Bである。

では、紫外線や熱線を大量に含む太陽光をまったく浴びなければよいのか、というと、決してそうではない。太陽光にはミネラルをはじめ、生体の維持に欠かせない有効な成分が豊富に含まれているからである。太陽光を浴びることの少ない人は、生活習慣病にかかりやすいという医学的知見もあるほどだ。こうしたなか、注目されているのが太陽光採光システムである。

## 日の出から日没まで採光を実現

太陽光採光システムは、人工照明では得ることのできない快適な自然光の環境を提供するために開発されたシステム。太陽光を積極的に採り入れるために、太陽光を自動追尾する駆動システムを組み込み、日の出から日没まで、高効率に太陽光の採光を実現する。

高層化や過密化された都市環境では、北側の居室、窓のない部屋、地下室、地下街など自然採光が不十分であったり、不可能な空間もある。そうした環境にも太陽光を採り入れることを可能にしたのが、太陽光採光システムである。

太陽光採光システムには、ミラー反射方式、光レンズ集光方式、プリズム屈折方式などの方式がある。ミラー反射方式は、文字通り鏡を使って太陽光を反射させ、室内に採り込む方法である。

これに対して光レンズ集光方式は、多数のレンズを使って太陽光を集め、光ファイバーを使って好きところに伝送する。ミラー反射方式は、ミラーと採光する場所との間に遮蔽物があると使えないが、光レンズ集光方式は光ファイバーケーブルを敷くことによって、どこにでも採光できるのが強みである。

3つ目のプリズム屈折方式は、住宅や工場の屋根に設置するトップライト形式のものである。明るさやメンテナンス性の良さなど優れた面もあるが、ミラー反射方式同様、プリズムと採光したい場所との間に遮蔽物があると機能しない。

## 日照権問題の解消が目的だった

その太陽光採光システムに先鞭をつけたのは、ラフォーレエンジニアリングの光レンズを使った太陽光自動集光システム「ひまわり」である。一九七九年に一眼レンズによる初のモデルを発表、八五年のつくば科学万博では政府テーマ館に展示され注目された。

現在では集光レンズを六枚使ったミニひまわりから、一九八枚という大量の集光レンズを使うシステムまで幅広いラインアップを揃えるまでに至っている。

「ひまわり」は、直径九五ミリのプラスチック製レンズで太陽光を集光する。集光機にはセンサーと二軸の駆動モーターが付いており、これ

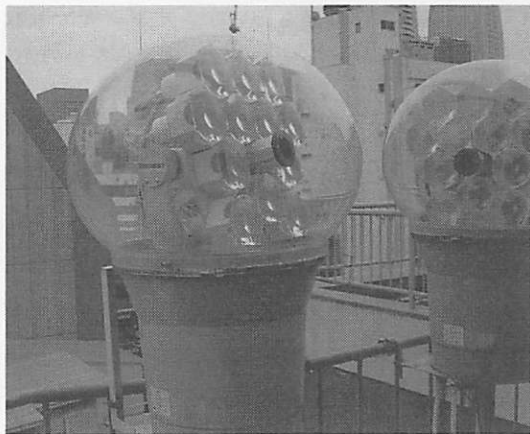


写真2 12眼ひまわり

で太陽の動きを自動的に追尾しながら集光する。レンズはアクリル製のドームで覆われている。集めた太陽光は、六眼単位で一本の光ファイバーケーブルで伝送する仕組みである。

「ひまわりの特徴は、センサーで自動的に太陽光を追尾しているので受光面が常に安定しており、一定効率で光を伝送できることです。また、アクリルドームや集光レンズを使用しているため、それらによって紫外線除去能力が強い。寝たきりのお年寄りの方が、ひまわりで日光浴を続けるうちに、歩いてトイレまで行けるようになった例もあります」と山田社長は説明する。



## 期待される「ひまわり」の高度利用

「ひまわり」は、動植物に優しい可視光線だけを届けるため、病院や福祉施設での採光、室内での日光浴やガーデニングなどへの利用に適している。また、紫外線による退色や劣化への配慮が必要な美術館の照明にも使われ、自然な色合いで鑑賞できる空間の提供にも役立っている。

しかし、可能性はそれだけに留まらない。実際に、産業界ではこの装置を高度に利用しようという研究が始まっている。例えば、「ひまわり」と大規模な藻類培養タンクの組み合わせにより高効率な光合成を行えば、炭酸ガスの吸収（固定）が可能となり地球温暖化対策に寄与することができる。また品種改良の際、突然変異や成長阻害の要因となる紫外線を含まない同装置の光は、培養技術の革新にも貢献するだろう。

大深度地下空間の利用にも活用が検討されている。地下五〇メートル以上の深さでも、同装置によって採光が可能になれば、心理的圧迫感からの開放や地上との一体感が得られる。都市部での地下空間利用が、さらに前向きな発想で考えられることだろう。

現状では「ひまわり」で光を採光できるのは、太陽光が降り注ぐ日中だけである。したがって、同社にとって究極的な目標は蓄電池の開発である。これが実現した時、人類は文字通り太陽を手にするようになる。



写真3 ひまわりの採光例



写真4 ひまわりの組立て光景

# スクールライフ

NO14



## 期限切れ インターネット情報



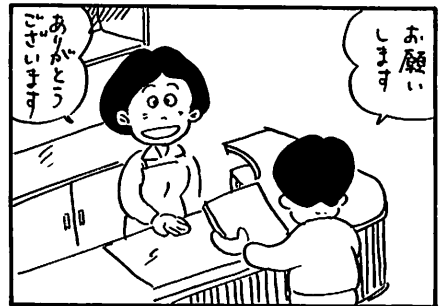
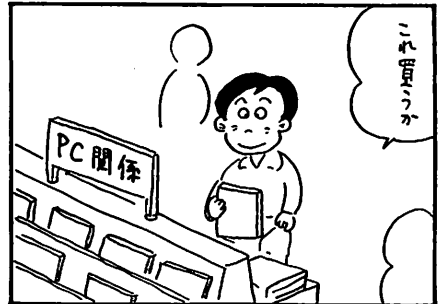
## 期限切れ



# 優先順位



# ポイントカード



## 食にかかわる実践の検討

[ 2月定例研究会報告 ]

会場 麻布学園 2月10日(土) 14:00~16:30

### 実践報告の討議のなかから何を学ぶ

この日は、向山玉雄氏(元奈良教育大)と石川勝江氏(北区立豊島北中学校)の二人から実践報告と問題提起をしてもらい、それぞれについて討議を進めた。

#### 親子箸作り体験学習の実践

向山玉雄

「親子ものづくり体験学習」の1つとして、地域の子どもとその親を集めて「親子箸作り体験」を3回ほど実施した。体験に要する時間はおよそ3時間である。その流れは次のようである。まず、説明なしに箸についてのビデオを見せる(研究会の始まる前の時間を利用して参加者にも見てもらった)が、参加者は皆食い入るように見る。その後、簡単な話をしただちに箸作りに取りかかる。紙やすりで磨く作業が中心である。最後にアンケートを書かせて終わりである。箸作りのねらいはいくつかあるが、作る技術の習得を第一の目的とはしないで、箸という教材の背後にある文化性を重視したい。

向山氏は「鉛筆の持ち方は教科書に出てくる(小1国語)が、箸の持ち方は教科書にその記述がない。その関係で、箸の持ち方を教える場が学校教育のなかにはない。「箸は鉛筆と同じに持て」と教えられることが多いが、これは疑問である」と問題提起されていたが、鉛筆と同じ持ち方では箸使いがうまくできないと、この持ち方に疑問を呈する参加者が相次いだ。また、「小学校入学後に鉛筆の持ち方を学習するが、この時点でもうすでに箸を使う経験をしてきている」と、箸の持ち方の指導と同時に、指導の時期も考える必要のあることも指摘された。さらに、向山氏は、「家庭科教育で食について取り上げるとき、箸に結びつくのが和食である。和食と箸は切っても切れない縁がある。そもそも、食文化は外国へ輸出したり、逆に、外国から取り入れたりする類のものではないはず」とも述べていた。箸作りをとおして、箸の持ち方や使い方について考えるきっかけとしたい。

上手な買い物をするには、購入する商品についての情報を集め、その中から必要な情報を取捨選択することが重要である。その情報の1つとして、商品のパッケージに記されている表示について取り上げ、学習をする実践を行った。

この授業の後、表示について疑問を抱いた生徒が、その商品の製造企業へ指摘したところ、企業側がその非を認めて表示を変更した。

研究会では、参加者を生徒に見立て、模擬授業形式で実践を報告された。その概略は次のとおりである。2社4種類のポテトチップスの中身を用意する。黒板にはそのパッケージをはっておく。4つのポテトチップスを全員で食べ比べ、塩分が少ないと思う順に並べさせる。

正しく答えられたのは参加者の半分にも満たなかった。味覚は個人差が大きく、これでは塩分のちがいがはっきりわからないということがよくわかる。そこで、パッケージの塩分量表示に目を向けさせ、正しく判断させる。

「100g中、0.3g以下の塩分量の場合のみ『うす塩』と表示できると、食品衛生法に規定されている。規定を超えていれば、いくら塩分量が少なめでも『うす塩』と表示はできない。これを『うす塩味』と表示すれば、味覚表現とみなされ、問題はない」石川氏はこのように説明していた。生徒たちは、この授業を受けた後、店で商品を購入する際に表示を意識して見るようになったとのことで、それが前述の表示のまちがいを企業へ指摘することにつながったというわけである。石川氏の実践については本誌2007年3月号を参照されたい。

「法律の改正で表示がかなり厳しくなったが、食品添加物の正体が一般の消費者にはわからないものが多く、表示だけみても理解できない状況があることだけは確かである」との発言があったことを付記しておく。

産教連のホームページ(<http://www.sankyoren.com>)で定例研究会の最新の情報を紹介しているので、こちらもあわせてご覧いただきたい。

野本勇(麻布学園) 自宅TEL 045-942-0930

E-mail isa05nomoto@snow.plala.or.jp

金子政彦(玉縄中学) 自宅TEL 045-895-0241

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

(金子政彦)



写真 模擬授業風景

1月19日に発表された「教育再生会議」の一次案を受けて2月2日、伊吹文部科学相は体罰の解釈について通知を出した。①生徒を放課後、居残りさせたり、授業中に起立させたりするなど行為は「肉体的苦痛が伴わない限り」体罰ではない。②授業を妨害した生徒の携帯電話を預かることは許される。③教師が生徒

の頭を数回軽くたたいたことが「体罰ではない」と認められた裁判例があると明記する（2月2日「朝日」の記事）。

2月1日の午後7時30分から放映されたNHKテレビの「クローズアップ現代」で「要求する親、苦悩する教師」を放映した。はじめに大阪大学教授の小野田正利さんが、親が学校に対して難題を持ちかけ、苦悩している教師が多いということをお話している。学校を欠席した場合、給食は家に届けるとか、塾が大変だから学校は宿題を出すなどばかりでなく、友達のノートに落書きしたので廊下に出されたことで抗議に来る。担任はこの子は普段から机の上に乗ったり指導に従わないことが多いと説明しても受け入れない。わが子は無理矢理に引きずり出された。これが体罰だと主張して、抗議して学校を休ませ、その担任と校長が辞職するまで続けたという。親の利己的な要求は、直ちに「国民全体に責任を持つ」ことから生じる権利として正当化できるものではない。担任の変更などの要求も教師の生存権と拮抗することがあり、慎重な審議が必要であろう。教育再生会議でもこの論議は深められてはいない。

悲惨な例は校長が自殺に追い込まれた大阪の話である。夫の堂北博さんが妻の清美先生を回想する形で進められる。事



## 教室の外に子どもを出すこと

件の発端は担任の先生が学級通信に忘れ物の多い子どもの実名を載せたことから始まる。担任を辞めさせろという要求は校長の責任追求に向かう。卒業式の4日後、橋から身を投げて命を絶つ。夫も教師であり、話し合う場はあった筈であった。妻の最後の言葉は「お父さん。どなえしたんやろ。頭が働らんかね。学校

へ行くのが怖い」というものであった。教育委員会にも相談したが、「校長が誠意を持って対応してほしい」というだけであったという。原則的な方針を持ってなかったのである。

このような精神的に疵を負った教師のカウンセリングに300人以上当たってきたという二宮さんは、こういう人は「不適格教師」ではない、昔は職員室でグチをこぼすと、先輩教師が元気づけてくれた。いま忙しくてその余裕がない」という。東京学芸大学教授の小林正幸さんは、ここ2、3年、こういう傾向が出てきたのは、親の方も生活に追われ、ゆとりがなくなってきたことを挙げている。これらの親の要求はすべて間違いというわけではないが、そのために学級や学校が崩壊してしまえば、子どもにとっても不幸なことであり、教師と親と一緒に学校をよくすることを考えていかなければならないと話していた。専門家が関わる、親も教師も納得できる組織を作ることは必要だという意見であった。しかし、職員室が自由にものが言えようとした問題が自由に論議できる場になることが、一番必要なのではないか。「国民全体に責任を負って行われるべきものである」の削除は、この論議にも障害になることが明確になった。（池上正道）

- 17日▼文部科学省の「学校の安全管理の取り組み状況に関する調査」で、防犯ブザーを児童に配布している小学校の割合は2005年度に全国で8割を超え、地域ボランティアなどによる学校周辺の巡回も前年度より大幅に増加したことが分かった。
- 19日▼文部科学省は児童・生徒の問題に関する全国調査で用いるいじめの定義を見直すことを決定。7年連続で報告がなかったいじめ自殺が相次ぎ、調査の信頼性が揺らいだための措置。
- 19日▼中央教育審議会は教員給与の見直しに関して、管理職を補佐する「主幹」や「指導教諭」職を新設することについて合意した。
- 21日▼名古屋大学などのグループは、人工ダイヤなどの原料となる物質に熱を加えることで効率的な発電ができることを発見。英科学誌ネイチャー・マテリアルズ電子版に発表。
- 24日▼東京都調布市の教育委員会は、1月16日に実施した学力テストの問題が昨年と同じ問題で、これを知らずに「練習用」として昨年の問題を事前に配っていた小学校でテストを延期することになった。さらに、小学4年と中学1年の問題も昨年と同様だったことが分かった。
- 24日▼政府の教育再生会議では総会を開き、安倍首相に「ゆとり教育」の見直しなどをうたった第一次報告書を提出。これを受けて、首相は教員免許更新制度の導入やゆとり教育の見直しなどを実現するために教育3法改正案を提出する考えを表明。
- 2日▼千葉県松戸市教育委員会は同市立中学2年の男子生徒が1日、マンションから飛び降りて死亡したと発表。
- 4日▼新エネルギー・産業技術総合開発機構の委託研究で、東レと山形大学は通常は硬い普通のプラスチックが、衝撃を受けるとゴムのように柔らかく縮む新素材を開発した。
- 5日▼文部科学省はいじめなどの問題行動を起こす児童生徒に対する指導について、各都道府県や教育委員会に通知。学校教育法が禁じる体罰にはあたらぬ懲戒措置の基準に加え、出席停止制度も活用するよう求めている。
- 9日▼産業技術総合研究所と日本ゼオンは携帯電話やプリンターなどの、より省電力化、小型化が可能となる単層カーボンナノチューブの大量生産につながる技術を開発。
- 9日▼文部科学省は、従来、各都道府県・政令指定都市の教育委員会が仕組みを決めていた「指導力不足教員」の認定や研修について、国としての基準を定める方針を固めた。
- 12日▼日立製作所はICタグ（電子荷札）に使われている非接触無線ICチップで、世界最小、最薄の製品開発に成功。大きさは0.05ミリ角という。
- 14日▼文部科学省は学校の評価とその公開を法律で義務付ける方針を決めた。今国会での提出を目指している学校教育法の改正案に盛り込む予定。
- 15日▼警察庁は「少年非行等の概要」で、昨年、いじめが原因となった事件はここ20年間で最悪の233件にのぼったことを明らかにした。（沼口）

『くだもの・やさいの文化史』 今井敬潤著

B5判 232ページ 2,200円+税(本体) 文理閣 2006年9月刊

著者は十数年前、本誌に連載をしていた。ただいた日本を代表する柿の研究家の一人である。本著は連載をもとにして今の農業の状況も視野に入れて加筆・補筆されたものである。

本著は「まえがき」に「教科書ではその構成上さまざまな制約がある。これを何とかしたいとの思いから教材づくりをすすめた。そんななか、先人により築きあげられた技術や知恵に感嘆することになったが、生活の中で果樹が果たした役割についての記述には物足りなさを感じた。・・・」と述べているように、いわば、教材研究から発展した著書である。著者は柿に取り憑かれ、歴史書、近世農書、図絵、辞典類などの引用または参考文献が大変豊富である。柿に割かれたページ数が少なくないが、書評子にとっても柿は身近な果実である。生家が農家であった書評子の「秋のおやつ」は柿や林檎であった。林檎はどれを採っても味はともかく食べることができたが、柿は甘柿といえども、色艶が良くどの方向からみても丸く形の整ったものでないと帯のほうにいくと渋いのである。舌にざざらとこびりつくあの渋みは何といったらよいのだろう。歯先で舌を削るようになりがりがりやってみるが簡単に取れたものではない。旨そうな柿を採るには竹竿の先を割って広げておき、実のついた細い柄を挟み捻り折って採ったり、たたき落と

した。ときには木に登って採った。そんなときに「柿の木はすぐ折れるから危ないぞ」と注意されたものである。庭先に何本かあった柿の木は、接ぎ木をして右側の幹は甘柿、左側の幹は渋柿と分かれているものもあった。渋柿は干柿づくりのために、祖母が一つひとつ皮を剥き、薬を敷きつめた筵の上に並べ、白く粉をふいてくると揉み、並べ替えていた記憶がある。いまでもそのようにして作られたと思われる干柿をいただくが、色具合も味も超一級品である。市販の干柿には「何でこんな味・色なんだ」と心底憤りを感じるものがある。

本著は、柿について私の疑問にすべて応えてくれるわけではないが、柿の発祥・歴史・食べるための技術・柿渋の利用・ゴルフウッドの話・正岡子規の俳句など、広汎にわたって調査・研究成果が述べられている。また「柿の木百本持てば百石取りと同じ」という諺や「封建制度の下では『嫁して3年子無きは去る』」のように、種なし果実を食べることは子孫を生みだすことができない、ひいては家系を絶やすことになるという価値が認められなかったときもあった(温州ミカン)という話などもあり、話題の広がる好著である。(和泉 学)



『人生の教科書「家づくり」』 藤原 和博著

文庫判 320ページ 840円(本体) 筑摩書房 2005年11月刊

著者は民間人校長として名前を知られた人物であり、杉並区立和田中学校で「よのなか科」という教科も担当する名物校長でもある。その藤原氏が「家づくり」に取り組む過程を記録したもので、人生に一度あるかないかという家づくりへの取り組みを細かく記録した本である。

建売住宅やマンションなど、売主によって間取りや外観、内装なども決められた住宅とはことなり、注文建築として家を建てる際に必要とされる事柄を丁寧に分かりやすくまとめてある。

わが国の住宅事情は戦後の政府による貧困な住宅政策を通して、「ウサギ小屋」などとたとえられたように、極めて狭隘で貧困な住宅に住むことが余儀なくされてきたところである。最近、住宅面積からすればフランス並のレベルを確保したと言うことのようにあるが、その内容を具体的に比較する必要があるように思われる。例えば天井までの高さや居室空間の広さ、台所や洗面所の広さなど、個々の部分を比較してみると、まさしくわが国とヨーロッパの住居の作られ方が根本的に異なっていることがわかる。

わが国の住宅の場合、基本は最低限の生活空間としての住居に置かれているように思われるのに対し、ヨーロッパでは生活を楽しむため、それも親しい友人や仲間達との社交的な空間としての住居に基本がおかれているように思われてならな

い。低い天井、狭隘な居間や台所、社交的な空間としてのつくりになっているとはとても思われぬ。ここには住宅に関する考えの違いが如実に現れている。

著者は官舎住まいからアパート住まいを経験し、更には海外での生活経験を生かして住宅作りに取り組む。その際に海外での生活（イギリスでのセミ-detached house＝賃貸戸建て住宅、とフランスでの賃貸アパート住まい）から貴重な経験を得たという。イギリスの庭付き住宅では台所から子どもが庭で遊ぶ姿が見えたのが安心だったというし、フランスの賃貸アパートでは階段や台所までもが劇場的な演出効果を高め、人生を楽しむための舞台としての住居という考えが磨かれたという。

こうした経験から、藤原氏の住宅設計は、わが国の住宅産業に見られる、間取りに縛られた設計ではなく、そこに住む人が中心になりうる空間を設けること、しかもさまざまな生活の変化に対応できる空間にすることが重要だと言う考えにたどり着くことになる。

以上のような住宅観をもとに建築士や施工業者の選定に始まり、両者の協力関係の調整や施工過程での問題解決など、実際の家づくりにかかわって発生した具体的な問題を取り上げて、詳細に解説しており、家づくりに関して、大変参考になる一冊である。 (沼口 博)

### 特集▼「情報」で取り組む内容と身につけたい力

- 職業教育からみた情報教育 阿部宏之
- デジタル教材の授業での活用について 日紫訂 豊
- 「HSP」と「USB-IO」を使ったコンピュータ制御 川瀬 忠
- 「情報リテラシー」概念の矮小化 富澤康平/阿部二郎
- 発光ダイオードによる電光表示板の教材化 谷川 清
- プログラミング教育実践 林 光宏
- 「情報リテラシー」概念の矮小化 富澤康平/阿部二郎

(内容が一部変わることがあります)

### 編集後記

●今月の特集は「教科書を補うこの授業と実践」。教科書は、学習指導要領に基づいて編集される全国共通の教材である。さまざまな問題点があるにしろ、使っていないという人は実際にはいないはずである。全く使わないとなれば生徒指導面で問題が発生しないとは限らない。自分らしい実践を行うために補って使っているのが正直なところであろう。●授業は教科書を教えるのではない、教科書で教えるのであると、どこかで学んだ記憶があるが、本特集には、よく考えられたすぐに真似してやってみたい実践が掲載されている。●さまざまな規制をうける教科書記述の不備・不足に気づき、補正し、生徒や地域や材料などの実態にも配慮し、自分なりの実践計画をたてる力量ある教員は少なくない。それは一朝にして生まれたのではないことがわかる。題材を提供する教材会社も、「すべての物を不思議を持ってみよ、そうすれば工夫や発明が

できる」と教科書で書けない資料を作ったり、教員の力量不足による事故例を指導資料などに生かしている。●ふり返って編集子が教育実習生であったとき、まずは教科書を読み記述内容を確認めた。立場が変わるから、なぜ・どうしてという意識を強く持って読んだ。A5判各学年1冊の時代で、領域を通して読むことで納得することもあり疑問の湧く記述もあった。一言でいえば、読む教科書、読める教科書であった。現職になってもこの姿勢は続き、教科書に掲載される実験や題材は可能な限り試作した。他の書物にもあたり、あり得ない製作例やデータを指摘したこともある。そして、木材なら木材への教材観といえるようなものが形成された。今でも疑問があると立ち返って読むことのできる内容がある。●生徒にも教育実習生にも「教科書はスタート」であるが、読んだらちよっぴり賢くなったと感じられる教科書がほしい。(F.M.)

### ■ご購入のご案内■

☆本誌をお求めの場合はお近くの書店に定期購読の申込みをしてください☆書店でお求めにできない場合は農文協へ、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カ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 No.657◎

定価720円(本体686円)・送料90円

2007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03-3585-1159 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 藤木 勝

編集委員 沼口 博、新村彰英、野本恵美子

三浦基弘、向山玉雄

連絡所 〒204-0011 清瀬市下清戸1-212-564 藤木勝方

TEL042-494-1302

印刷・製本所 凸版印刷(株)