



デザインの文化誌 (82)

コーラ(1)



ひところ、「スカッとさわやか、コカコーラ」のテレビコマーシャルがはやった。このコーラは、1886年（明治19年）のある日、アメリカのジョージア州アトランタで、まったく新しい飲みものとして誕生した。生みの親は、市内で薬の製造・卸売業をしていた薬剤師ジョン・S・ペンバートン博士。飲み物の研究を行っていて、このシロップの誕生となった。

その後、ソーダファウンテンで飲み物として販売がはじまり、通常ならば水で割って出す飲み物を、うっかり水とまちがえて炭酸水に入れてしまった。ところが、これが大好評。以来、どの店でも「コカ・コーラはさわやかに炭酸割りで」がきまりになったのだという。

コカコーラの名づけ親は、ペンバートン博士の友人で経理担当のフランク・ロビンソン。直感的に韻をふみ、覚えやすいロゴを思いついたという。

日本でコカコーラの製造販売が本格的にはじまったのは、1961年のことだった。

蛇足の注：“Coke”（コーク）は“Coca-Cola”の愛称。これは1900年代、愛飲者の間に広まったという。1945年に「コーク」はアメリカ特許中に商標登録された。

（イラスト・水野良太郎 文・友良弘海）



今月のことば

チャイムが鳴る前に

愛知県西尾市立東部中学校

谷川 清

私の勤務する学校では、チャイム席を学習指導や生徒指導の基本に据えています。チャイム席は、始業のチャイムとともに着席して授業のはじまりを待つことです。生徒も教員も、常にチャイム席を意識して生活しています。

学級によってはチャイム席対策委員会を設置したり、学級会の議題に取り上げたりして、子どもたち同士で意識を高め合い実践しています。学年によっては級長会の活動のひとつとして取り組んでいます。第2学年の学年掲示板には、連続して達成できた授業時数が記され、150回を超えている学級があります。私は、その掲示板の前を通るたびに、生徒たちの誠実で継続した取組みに対して感謝の気持ちが込み上げてきます。

また、生徒会では各学級2～3名の委員で組織する学習委員会がチャイム席強調週間を設けたり、その呼びかけを「学習委員会だより」に掲載したりするなど、自治活動として取り組んでいます。

教員集団は、こうしたさまざまな生徒主体の取組みを支えながら、自らが率先して範を示しています。日々教材研究や校務を遂行し、授業の開始の数分前には職員室の自席を立ち、教室、特別教室、運動場に向かいます。全職員が授業の開始時刻に関して極めて高い意識を持ち、たゆみなくねばり強く進んで動いています。そうした姿を見るにつけ、生徒と教職員との一丸となった取組みは、学校生活のエネルギー源になっているように感じます。

今年度はチャイム席のレベルアップをめざしています。チャイムが鳴る少し前には着席して、今からはじまる授業の教科書やノートを開き、落ち着いて授業のはじまりを待つ習慣を育てています。そうして、いずれは子どもたちが自発的に学習対象に取り組むようにと願っています。

チャイム席は子どもたちの学ぶ力を育てる出発点であり、集団生活の向上をめざす中学校教育においてはその要ともいえましょう。中学校生活の基本のひとつとして大切にしたいものです。

技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION
No.662

CONTENTS

2007 **9**

▼ [特集]

身の回りの技術史

包丁を見直そう 小林 公……………4

授業に伝統の技を 橋岡幸弘……………12

西陣織りの道具や機械の知恵 畠山智恵子……………16

おやじのヤスリ工場 湊 和昭……………24

レオナルド・ダ・ヴィンチの「振り子はかり」 続木章三……………32

「飲料水」を得る 小林宏次……………38

技術史的視点をもつことの意味 宮川 廣……………44



▼連載

- 新しい自転車物語③ 自動車の元祖、三輪自転車 中村博司……………52
- 度量衡の文化誌⑨ 面積を測る 三浦基弘……………56
- 農の教育力⑨ 保育における農的世界の試み 阿部英之助……………60
- 今昔メタリカ⑬ 軽い金属(1) 松山晋作……………64
- 明治の“食育小説”を読む② 村井弦斎の『食道楽』冬の巻(4) 黒岩比佐子……………68
- 法隆寺の文化誌⑪ 法隆寺金堂・五重塔の斗拱について(1) 堀内仁之……………74
- 環境つれづれ草⑭ 地球温暖化防止都市環境計画 谷口孚幸……………78
- 発明交叉点⑥ プラスチック・マグネット 森川 圭……………82
- 勧めたい教材・教具・備品⑭ 技術科における危機管理 株式会社 キトウ……………86
- スクールライフ⑱ 新緊急連絡網 ごとうたつお……………90
- デザインの文化誌⑳ コーラ(1) 水野良太郎……………口絵

■産教連研究会報告

- 夏の大会へ向けて 産教連研究部……………92

■今月のことば

- チャイムが鳴る前に 谷川 清……………1
- 教育時評……………94
- 月報 技術と教育……………95
- 図書紹介……………23

包丁を見直そう

小林 公

1 はじめに

冒頭から暗い話を許していただきたい。昔から刃物による殺傷事件が後を絶たない。戦場で刀を用いるのはやむを得ないとしても、日常的な事件で包丁が使われるとなると、何か悲惨だ。もちろん、危険だからといって包丁を取り上げてしまったら、美味しい料理が作れなくなる。自動車が人間をはねて死傷させるからといって、自動車をなくすことができないのと同じである。いや、むしろ自動車以上に、実生活には欠かせない必需品である。

仏教に「無記」という言葉がある。「善でも悪でもない」という意味だそうだ。この用語を使えば、「刃物を作る技術」は「無記」であるといえる。つまり技術そのものには罪はないのである。問題となるのは、その技術の利用の仕方であろう。例えば、「メス」ならば、「善」として手術に使える。「ドス」ならば、「悪」になり刃傷沙汰を起こす。

そもそも包丁は「善」として、調理を目的に考え出されたものである。包丁の歴史については後述するが、包丁の原形となる石器をも含めれば、人類の歴史とほぼ重なり合っている。人間は調理して摂食する。その調理と切っても切れない道具が包丁である。もっとも、切れない(?)包丁は困るのだが、調理道具は多種多様である。だが、その中の王者は、なんといっても包丁である。包丁は洋の東西を問わず全地球あまねく、人間の生活に深く浸透している。この稿で、身近すぎる道具ゆえに、これまで気づけなかった包丁の意外な一面を、読者が知ることになれば幸いである。

2 包丁は人の名だった

包丁は英語ではkitchen knifeである。これはわかりやすい。それでは日本語の「ハウチョウ」という呼び名は、いつ頃生まれたのか。包丁の原形は石器時

代に遡ると上に述べた。人類の祖先は、石の鎌^{かじり}で獲物を仕留め、その皮や肉を剥がすのに、石のナイフを考え出した。その頃、草創期の日本人(?)が、まさか、それをホウチョウとは呼んでいなかっただろう。

今から2300~2400年前、世界の各地域に人類の叡智が登場した。インドでは釈迦が仏教をひらき、ギリシヤではソクラテス、プラトン、アリストテレスが現われた。一方、戦国時代の中国は、諸子百家と称される思想家を輩出した。孔子、墨子、老子、韓非子、莊子などである。孔子の説いた厳格な儒教に対し、莊子は自由な生き方を説いた。その莊子の書物の養生主篇の中に、「庖丁^{ホウテイ}」という言葉を見出すことができる。これは料理人の名である。「庖」は調理場、「丁」は召使いの意味であるから、「調理場で働く男」といったところであろう。その庖丁という名の男が、魏の恵王の前で1頭の牛を料理して見せた。その見事な刃物さばきに、恵王が感嘆し褒めちぎると、「私はこの牛刀で、牛の皮と肉、肉と骨の隙間に刃を滑らせ、無理なく自然の摂理に従って牛を解体した。だから、19年間使い続けているこの牛刀も、たった今、砥石で研いだように光り輝いているのです」と答えた。これを聞いて恵王は「善いことを聞いた。養生(正しい生き方)を会得した」と喜んだ。つまり、人生は無理せず理にかなった正しい行いをしていけば、困難や苦勞も難なく乗り切れるというわけである。この逸話から料理の鉄人、庖丁の名が後世に伝わり、調理用刃物を庖丁、日本語読みで「ホウチョウ」、庖が当用漢字になかったため、「包」で代用し「包丁」が誕生したのである。「庖丁」の文献上の初出は鎌倉時代である。

包丁は、もともとはコックの名を意味し、ナイフを指しているのではなかった。この取り違いは、すでに江戸時代からはじまっている。1712年の和漢三才図絵では、包丁は料理人であって割刀ではないと、わざわざ断わっているからだ。

3 包丁の構成と種類

包丁といっても色とりどりである。ここでは、現在、日本で広く使われている標準的な和包丁について、図1で外観を、表1で各部の名称を確かめておく。

包丁の種類は多い。大

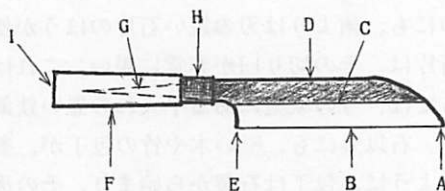


図1 和包丁の外観

配号	名称	補足説明
A	切っ先	刃部の先端であり、力を伝えやすく切れ味が鋭い。
B	刃先	刃部の下側で、最もよく使う部分。
C	しのぎ	刃部本体と刃先部の境目。
D	みね	刃部の上側で、背ともいう。
E	あご	柄から刃部が突き出している下側突端。
F	柄	実際に手に持つ部分
G	なかご	柄の中に納まっている刃部の根元。
H	口金または角巻	柄と刃部を固定、口金は金属製、角巻は水牛の角。
I	柄尻	柄の端部。

表1 包丁各部の名称

別すれば和包丁と洋包丁になるが、その他用途に応じて、いろいろなタイプがある。表2に概略を示す。なお、この表には載せていないが、特殊な用途から専用化した各種の包丁がある。例えば、ウナギ包丁、ハモ切り包丁、すし包丁、マタギが料理に使う山包丁などである。料理以外では、養蚕用の桑切り包丁、きざみ煙草用の煙草包丁、裁縫用の裁包丁、畳職用の畳包丁、カバン職用の革切り包丁などがあげられる。

4 石から鉄鋼への変遷

包丁を使いはじめたのは、石器時代の頃と思われる。ただし、最初は料理専用ではなく、武器や農耕用など一般用道具を兼ねたものであっただろう。このような道具が後になって、武器や包丁に分化して発達し、包丁はさらに切れやすいものへと変わっていった。石包丁は硬い石を細かく割ったもので、狩猟で得た獲物の肉をさばき、肉のセンチを切っていたのだろう。また、果物の皮をむくのにも、歯よりは刃の鋭い石片のほうが便利であったのだろう。上手に割った石片は、その切り口が非常に鋭い。これは包丁として十分に機能し、場合によっては、今の家庭にある手入れの悪い鉄鋼製包丁より、よく切れるかもしれない。石以外にも、堅い木や竹の包丁が、多く使われていたはずだ。

このように、包丁は石製から始まり、その後中国大陸から伝わった青銅に変わり、古墳時代になると同じく中国大陸から鉄器が入り、包丁もほかの武器や、鍋、釜などとともに鉄製になった。この材質の変化は、西洋でもほぼ同様に進

分類	種類	補足説明
和包丁	出刃包丁	主に魚をおろす際に使う。力を入れても刃先が変形しないように厚く重い。全体の形が三角形。名の由来は、江戸時代、出っ歯の鍛冶屋が開発したからという。
	薄刃包丁	主に野菜類を切るため使う。関西では鎌型と呼ばれるものもある。
	刺身包丁	生の魚を切るために使う最も細長い和包丁。刺身を切る際、切り口の傷みを少なくし、光沢を残すように、一方向にのみ引き切る。包丁と素材が密着せず、身離れしやすいように、刃部の面に凹みがある。これを裏くぼ、または決り(しゃくり)という。関西では柳刃という。関東で蜻引きと呼ぶことがあるが、蛸専用ではない。
	マグロ包丁	刃渡り(切っ先からあごまでの長さ)40~60cm程度。マグロなど大型魚をひらく際に用いる。マグロ切りともいう。
洋包丁	牛刀	一般に刃渡りが長く、大きい。肉食文化の西洋でよく使われる。肉類のほか、野菜やパンなどにも用いられる。
	筋引	肉と筋を切り離す際に用いる。
	骨出刃	骨付きの肉を切る際に用いる。
	骨スキ	骨から肉を切り離すために用いる。サバキとも呼ばれる。
	ペティナイフ	pettyの名のように小型のナイフ。果物の皮むき、野菜切りに使う。刃先が内側に湾曲したものを特にピーリングナイフという。
	パン切り包丁	イースト発酵で多孔質になった柔らかいパンを切りやすいように工夫されている。刃先の実質的な総長を大きくするため、ギザギザにしたり、波形にしたりする。刃組が薄い。
	冷凍切り包丁	冷凍食材のスライスに用いる。刃先がギザギザの波形になっている。肉塊の筋もノコギリ機能で切断できる。刃部の厚みは2mm程度。
その他の包丁	万能包丁	菜切と牛刀の利点を備えている。日本の家庭で広く使われている。
	文化包丁	万能包丁の一種で、三徳包丁とも呼ばれる。三徳の由来は、肉、魚、野菜を一本で処理できるから。
	麵切包丁	麵を切る専用の包丁。
	中華包丁	専ら中華料理に用いられる。全体の形が四角で、方頭刀ともいう。
	穴あき包丁	切筋箇所が身離れしやすいように、刃部の側面に5mm程度の複数個の穴が空けてある。
	ディンプル包丁	穴あき包丁と同じ効果をねらって、刃部の表面に複数の低い凸面がある。

表2 包丁の種類

行した。和包丁は洋包丁に比べ、伝統的に切れ味を最も大切にする。日本の包丁の切れ味の良さは、早い時期から高水準を保った鍛造技術によっている。それに見逃してはならないのは、奈良・平安時代に向上した料理技術との相互作用である。これは切削工具と工作技術の関係に似ている。切削工具の改善が工作技術を進歩させ、さらに高い水準をめざす工作技術が、切削工具の改良を促す。

しかし、鎌倉時代に入ると、武器に対する比重が増し、この傾向は戦国時代まで続く。刀を作る刀鍛冶と、包丁などの日用品を作る野鍛冶に区別され、名人といわれる鍛冶屋は皆、刀剣を作るほうに流れていった。豊臣秀吉が天下を統一し「刀狩り」を行うと、刀鍛冶は包丁も手がけるようになる。そして、この頃から刀と同じように、名人の作った包丁に銘を刻むようになった。やがて刀鍛冶や鉄砲鍛冶に代わって、包丁専門の鍛冶が台頭し、堺（大阪）、関（岐阜）、三木（兵庫）、三条（新潟）などに包丁の特産地が現われた。江戸末期の文化文政の時代には、日本料理が確立し、包丁の種類も多くなっていた。

一方、鎌倉時代の「徒然草」に包丁者という言葉が出てくる。この包丁は包丁式という儀式を意味している。料理に造詣の深かった光孝天皇の命により、時の料理名人、四条中納言藤原朝臣山蔭が考案した儀式である。招待した客の前に大きなマナ板を出して、魚や鳥をマナ箸と包丁刀を使って、一定の様式にのっとった動作で切って見せた。これが包丁式である。そして包丁者とは、包丁式の名人を指しているのである。また、包丁刀は、どうも鞘に入った日本刀らしく、鎌倉期以前は「刀子」「小刀」などと呼んでいた。このあたりから、包丁は刀を起源として分化したものであるという説が出てくるのである。

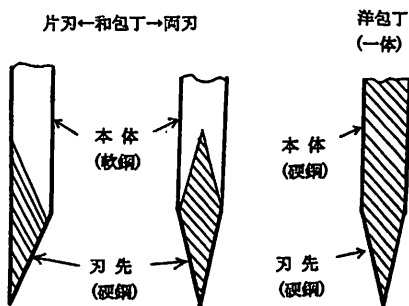


図2 包丁の各部

そもそも包丁を使って食材を切るとは、どういうことであろうか。硬い刃先を軟らかい食材に押しつけ、食材の分子結合を破壊する作業である。一度切れ目ができると、刃形がクサビの原理によって食材を切り開いていき、切れ目が進行して所要の大きさに分離できる。そのため、刃先は硬い材質が適している。ただし、硬いものは脆さを

持っている。和包丁の優れているのは、刃部に高炭素鋼（硬鋼）を使い、本体（地金という）を低炭素鋼（軟鋼）で作っていることである（図2）。硬鋼は焼き入れによって硬くなり、軟鋼には本来の粘り強さがある。この重ね合わせ構造によって、切れ味のよい、しなやかな包丁が誕生する。一方、洋包丁は一体ものの硬鋼である。そのため、全体をあまり硬くすると脆くなり、大きな力を加えると、包丁そのものが破壊する危険性がある。だから中途半端に硬さを抑えざるを得ない。刃先の硬さが不十分で、しかも、しなやかさに欠ける洋

包丁は、きめ細かい刃さばきには不向きである。和包丁の二重構造は、日本刀の製作で培われた、高度な鍛造技術があればこそ可能になった。近年、錆びないという理由から、ステンレス鋼（高炭素クロム鋼）製の包丁が出回っている。ステンレスは焼き入れ作業が難しいため、一般に、硬鋼刃付き包丁に比べ切れ味が落ちる。それでも便利なので、家庭用として売れ行きがよい。さらに、最近、焼結金属のセラミック刃が現われた。刃の素材としては最も硬いが、反面、脆いので刃先がこぼれやすい欠点がある。

5 包丁の力学

ここでは、両刃の包丁で物体を切る場合を考えよう。片刃はその応用である。図3はクサビ形の

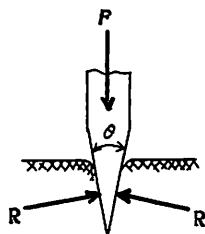


図3 刃部が受ける力

刃先が物体に食い込んでいる状態を示している。F：包丁を真下に押し込む力、R：刃の両面が受ける物体からの抵抗力、 θ ：刃先角とする。刃面の摩擦力を無視すれば、力のつりあいの四辺形から、 $F = 2R \sin(\theta/2)$ の関係がある。この式から、Rは物体の強さにかかわる固有の値なので、刃先角が小さいほど、つまり尖った刃先ほど押し込む力は小さくなり、物体を楽に切れるようになる。また包丁を引くように物体を切ると、図4から、刃先角が小さくなったのと同じ効果が現われるので、さらに楽に切れる。

物体を切るためには、一定の仕事（エネルギー）を投入しなければならない。ここで、

$$(\text{仕事}) = (\text{力の大きさ}) \times (\text{移動距離})$$

である。したがって、移動距離を大きくすれば、力は小さくてすむ。実は、切れ味の良否は、力の大小で判断されているのである。だから、手前に引いたり向こう側に押ししたりして、包丁を長く動かすと、切れ味がぐっと増すのである。実際問題として、刃面の摩擦も無視できないので、刃の表面の粗さを細かくする。ただし、鏡面のようにピカピカに仕上げると、逆に摩擦力が大きくなってしまふ。刃面に穴をあけたり、凹凸をつけたりすると、身離れがよくなり摩擦力が減少する。現在では、切れ味を客観的に評価するための試験機も作ら

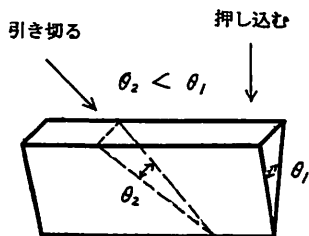
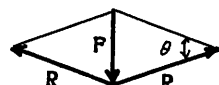


図4 引くように切る

れているが、一流の料理人は、自分の指先に刃を当てて経験的に確かめている。

切れない包丁を使うと、食品の組織が押しつぶされ、細胞の中の液が出てくる。この液には多くの酵素類が含まれ、切り口の色を変えたり、食品の味をますぐする。また切った面がジグザグになり、外気と触れる表面積が大きくなる。そのため微生物が付きやすく、食品の持ちを悪くする。では、包丁の寿命はどれぐらいか。慎重に使い分け、日頃から砥石で研ぐなどていねいに手入れをすれば、相当に持つといわれる。ある中華料理店で聞いたところ、野菜切り包丁を30年使っているそうだ。

6 包丁をサポートするマナ板

包丁の機能を補う道具の中で特に欠かせないものはマナ板である。マナ板も中国から伝来した。ただし、包丁より遅く、「切机」と呼ばれるものが奈良時代に入ってきた。したがって、それ以前はマナ板なしの包丁だけの調理であった。そんなことできるのか、と疑問に思うかもしれない。しかし、現在でもマナ板を持たない地域がある。ヒマラヤ山中の民族は、床に包丁を立て、これに向かって坐り、食材を包丁に押しつけてさばいている。マナ板の原形は、まさに机のようであった。長さ48cm、幅26~28cmで、4本の短い脚がついている。マナは「真菜」、つまりオカズを意味するといわれるが、「真魚」つまり魚の別称とする解釈のほうが優勢である。近世江戸時代になると、マナ板は小型化するものの、依然として脚が付いていた。それが、いつしか板状になって広く普及し、今日に至っている。マナ板を一膳、二膳と数えるのは、机状の名残りで



写真1 刺身を切る

あろう。料理職人はマナ板を単にイタ(板)と呼ぶことが多く、イタバ(板場)、イタマエ(板前)という用語も、そこから派生したものである。

マナ板の材質は、木製ではヒノキが最適であるが、サワラ、ホウ、カツラ、カシワなども使われる。最近ではブラ

スチックのマナ板が普及している。傷がつきにくく、吸湿性がないのが特徴である。また、マナ板につく細菌は、包丁傷のところで繁殖するので、プラスチック製は衛生的である。ただし、刃当たりが硬いので滑りやすく、長い目で見ると包丁の刃に与える影響は無視できない。

筆者がよく利用する割烹料理屋の主人（板前）は、いつも見事な包丁さばきを見せてくれる（写真1）。その彼が面白いことを教えてくれた。「切れない包丁は、手先を切るので危険だ。切れる包丁ほど安全である」というのである。まるで謎かけだ。実は、切れない包丁は、マナ板上で想定外の滑りを生じる。特にプラスチックの板では起きやすい。一流の板前は、目をつぶっていても調理ができるそうだ。頭の中に切るプロセスがメモリーされていて、それに従って自然に手先や腕が動くそうである。もちろん、よく切れる包丁を前提にインブットされているから、切れない包丁の予想外の動きは、たしかに危険なのだ。

7 おわりに

前述した包丁式は、今でも大阪府の総持寺で年中行事として催されている。この儀式は、道具（包丁）に自分の全人格を投入、埋没させる、わが国特有の精神性が生んだものである。包丁塚というのが作られている。これも包丁への精神性を表現したものであり、書道の筆塚と類似したところがある。料理人が新しい包丁を使う場合は、この塚のある神社に参拝し、「包丁道」を究める願いを込めて、包丁に魂を入れなければ、良い料理が作れないといわれている。

人間の精神性は、もちろん脳に関係する。特に脳の前頭前野には、人間を特徴づける働きがある。思考・創造・コミュニケーション・意思決定・情動制御・行動制御・記憶制御・集中力制御など、どれもほかの動物より抜きん出ている。最新の脳科学の研究で、包丁による調理が、前頭前野を活性化するという効果が確かめられた。光トポグラフィーという装置で調べた成果である。包丁による「切る・むく・さばく」という細やかで複雑な動作が前頭前野を活性化する。ただし、包丁を自在に操る一流の板前でも、現状の腕前に甘んじていると、前頭前野の活性は低下してしまう。グレードを上げ、さらに高度な料理にチャレンジすれば、脳の活性化は保てる。冒頭に述べた包丁を凶器に使う人間は、残念ながら、この前頭前野が未発達で情動制御ができなかったのである。

この寄稿では、農文協図書館にて多数の文献を参考にさせていただいた。またNHKテレビ番組「知るを楽しむ」からも示唆を受けた。感謝します。

（技術史研究家）

特集▶身の回りの技術史

授業に伝統の技を

橋岡 幸弘

1 はじめに

私が中学校の技術科教師を目指し大学生活をしていた4年目の冬、中学時代の恩師から、第1回技術科合宿研修会をするから参加しないかと連絡が入った。ちょうど卒業論文の作成中で参加を断念したのだが、これが広島県尾三地区中学校技術科研究サークル（前因島市中学校技術科研究サークル）との出会いである。翌年、広島県の教員として採用された私は、授業のヒントを求めて必死の思いで第2回目からこのサークルに参加しはじめた。転勤を経て故郷の因島に戻ってからしばらく後、このサークルの世話役を任せられ、因島を離れた今も続けている。

サークル活動の目的は「ものづくり教育に必要な、教師自身の資質向上」であり、基本コンセプトを「素材を知る。道具を知る。伝統の技を知る」としている。これにもとづいてその年での主な研修内容を決定する。そして内容にあった講師を探し、研修会への協力を要請するのである。研修会には誰でも参加可能。毎月末の土日に行くのだが、技術科の先生方はもちろん、大学の先生、指導主事、職人など多くの方が参加してくださる。みなさんが、オフに集まり、自己投資の意欲を持った方々ばかりだ。

2 消えつつある技

ところで、大工道具の中には、つい最近になって形態が変化した物がある。私が世話役となった何年目かに、「鋸の目立て」をテーマに実技研修を行うことにした。ところが、昔はどこの町にもいた「目立て職人」で講師をしてくださる方を見つけるのに、大変苦勞した。お願いした方はもうかなりの高齢だ。実技研修では、まず職人に手本を見せてもらい、次に私たちが実際にやってみる。目立てヤスリで目立てをし、あさりを出すのは至難の業だが、職人の手さ

ばきは見事だ。「すごいですね」と感想を言ったら、「これじゃあ仕事にならん」と職人は言う。「ずいぶんと遅くなった」のだそうだ。多くが替え刃式となった鋸。「今時目立てを頼む大工もない。この道具はもう使うことはないだろうから、あなたにあげよう」と、あさりを出すための金槌を手渡された。

3 生徒に何をどう伝えるか

このようなことはまだまだたくさんある。昨年の研修では鞆の浦に住む船大工の棟梁と船釘の鍛冶職人を訪ねた。船大工も、だいたいの漁港ごとに何人かはおり、船を守ってきた。しかし、和船を作る機会もなくなってしまい、その技を生かす場面は少なくなってしまう。棟梁も高齢である。棟梁は引退にあたり、何か残せればと和船づくりのための道具や図面を整理しておられた。

直接、職人の方と会いその技に触れれば、その技が何とか後世に伝えられないものかという強い気持ちが湧いてくる。消えつつある伝統の技や職人魂や気概を、今の技術科の授業のなかでどう伝えていけばいいだろうか。

4 授業のなかで

職人の方たちは「先生らに話はようせんで」と言いながらも、私たちの気持ちを汲んで、研修会に来てくださる。だから、私たちは授業で出会った職人についての話をする。技術についてはもちろん、その職人の生き様についても触れる。そして、授業のなかに職人を意識した内容を仕組む。

その一つの例が「鉋の研ぎ」と「薄削り」である。「鉋屑はいったいどのくらいの薄さまですることができなのか」これは、あの有名な「削ろう会」のなかで多くの大工が自分の腕を磨くために挑戦している技術である。鉋身を研ぎ、台を調整し、木材に向き合って息を潜めて鉋を挽く。決して10ミクロン以下の削り華（手のひらに乗せて手相が透けて見える）が出るわけではない。しかし、授業のなかで生徒たちが真剣に取り組んでいる様子は、職人たちの姿に学んでいるように感じられる。そして、道具が作られる様子や職人が実際に削った10ミクロン以下の薄さの鉋屑、そして最後に先生が研修で実際に仕込んだ槍鉋や鑿、平鉋を見せ「職人魂」の一部を生徒たちに話す。生徒たちは職人の技に感動し、生き様を目標にする。

5 授業の例

ここで、第2学年で行った授業の概略を紹介する。

(1) 題材名 鉋による切削

(2) 題材の目標

材料を加工する方法（鉋による切削）について理解し、正確に切削ができる。

（学習指導要領A(3)イ）

(3) 題材の展開（指導計画 全5時間）

職人の技をビデオで見る	1時間
鉋の名称や基本的な扱い方	1時間
鉋削り練習	2時間
「〇〇中 削ろう会」をしよう	1時間

(4) 授業改善のポイント

①指導方法の工夫

鉋を完全に使いこなすことは容易ではない。したがって、生徒が鉋削りを失敗することは当然のことである。鋸と比べ、使用上の条件が極めてデリケートでかつ多いからである。そこで、鉋本体については、台を調整し、刃も研いでおくことで道具による条件を同等にしておく。生徒には、鉋を使っていかに薄い鉋屑を出せるかということを目標にさせ、「鉋の刃の出し具合」と「姿勢や身体の動かし方」「力の入れ具合」に限定して考えさせる。

②教材の工夫

- ・ 鉋はプロ使用のものを購入
- ・ 鉋の整備（特に刃先の研ぎと鉋台の調整は念入りに行っておく）
（京都本山の仕上げ砥石を使用）
- ・ 本物の「削ろう会」の雰囲気を出すために、そこで使われているマイクロメータや顕微鏡を準備
- ・ 試し削り材は、ヒノキを使用

③評価の工夫

薄削りの技能を評価し合う場面を設置し、練習の成果（削り華）をマイクロメータで測定する。「できるだけ薄く！職人の技に挑戦しよう！」ということで、10ミクロンという目標を目指す。

また、薄く削ることの困難さから、職人の方に対する畏敬とともに、仕事への情熱やこだわりが自分自身を高めていくことにつながっていくことを感じ取らせ、感想文を書かせる。

(5) 授業の様子（生徒の変化）

①授業中は生徒たちが職人さながらに鉋削りを行い、授業後は教室中が鉋屑で

いっぱいになった。生徒同士が積極的に関わり合いながら「薄く削る」という課題に対して真剣に取り組む様子が見られ、結果として20ミクロン程度の鉋屑を出せる生徒も出てきた。また、そのことに対してお互いに誉めあい目標にしよう場面があった。

②生徒の感想から

「私が印象に残っているのは「かな」を使った授業です。私の親戚には大工さんがいて、家のまわりによく「かなのくず」が落ちていました。そんなこともあって、実際には「かな」を見たことはなかったけど、なんだか自分の身近にあるものというイメージがありました。授業では「削ろう会」として、みんなでどれだけ薄く削れるかを競い合いました。私は、コツがつかめず上手に削ることはできませんでしたが、大工さんの気持ちに近くなった気がして楽しかったです。」

6 Know HowとKnow Who

本サークルの歴史は長く、現在のような活動を始めて18年目となり、冬季合宿研修会も16回行ってきた。サークルには合い言葉があり、それは、私たちの活動を現在のような状態に押し上げてくださった岡山県の故長原政則先生が残してくれたものだ。それが「Know Who」である。

「先生、どうやったら先生のようにうまくできるのか、Know Howを教えてください……」と岡本先生が尋ねた。すると、長原先生は「技いうのはな【Know How】じゃないんで【Know Who】なんで」と応えられたのだ。

長原先生や、職人、多くの方々が私たちの活動に賛同し、協力をしてくださっている。この会に集まる方との出会いは、また次の出会いを生み、人のつながりをつくっていく。また、どの参加の方々も本物に出会い、自分の技能をより向上させたいという謙虚な思いを持っている。それは、生徒と共に良い授業がしたいという思いにほかならず、これらが本サークルをこれまで続けさせてきた最大の理由である。

職人も、親方から弟子へ多くの人とのつながりのなかで伝統の技を伝えてきたのだ。多くの人を知り、また自分を知る。「Know Who」の合い言葉のもと、故長原先生の姿をトップイメージとして、地道なサークル活動ではあるが、今後も精進を積み重ねていきたいと考えている。

(広島県尾三地区中学校技術科研究サークル、三原市立第五中学校)

西陣織りの道具や機械の知恵

畠山 智恵子

1 「猫が大事にされる西陣」からはじまる織りの授業

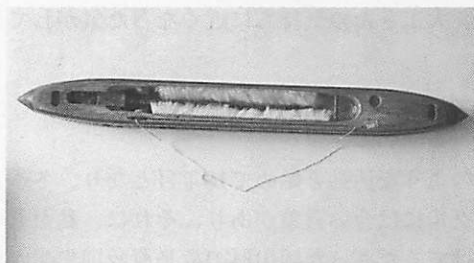


写真1 力織機の杼、内側に猫の毛

「ところがある日のこと、可愛がっていた猫が突然姿を消すのです。どうしてやと思う？」と問いかけると、「可愛いから、さらわれたんや!」「三味線の皮にされたんや」などの返事が返ってくる。「西陣がヒントで!」と促して……。

「繊維から糸へ・編み・織り・染め」の授業においては、編み方・織り方の基本を「指編みマフラー」や「厚紙織り機でのポシュエット作り」で、染めを「草木染め」で実習した後、地域の産業である西陣織り・友禅染めへ入っていくとき、この話をすることにしている。

答えは、「西陣織りは絹糸で織られていて、絹糸はとても細くて乾燥にも弱くデリケートな繊維のため、織るとき、横糸になる糸を巻いた管を収める『杼』の内側に、軟らかい猫の毛皮を貼り、絹糸が切れずになめらかに繰り出されるようにしている」である。実際の猫の毛皮がどの地域で調達されるのかは知る由もないのだが……。猫と織物の意外な取合わせに、猫の毛皮が内側に貼られた「杼」の実物にさわってみながら、生徒たちは、織りの技術の工夫・進歩の一端を垣間見るようだ。

数年前、京都市の西陣地域で、自宅の1階の土間に自動織機2台をおいた工場の隅で、使用済みの「杼」をいくつか「教材にどうぞ」と手渡してくれながら、この話を西陣織りの職人さんが語られたとき、私自身驚いたり感心したりした強い印象がある。

2 洋式織機は西陣を立ち直らせた

明治維新による東京遷都は、古来、京都第1の産業であった西陣に大きな打撃を与えた。高級絹織物を中心としてきた西陣は、朝廷の儀式典礼や上流階級の服装の洋式化によって、たちまちにしてその保護と需要者の層を失ったのである。さらに、これまでの仲間組織による生産や取引きの統制も廃止されたために、経済上の混乱はいっそう大きかった。

そこで京都府は、遷都による痛手を慰めるために明治政府から与えられたお金を、産業振興にあてたのである。

その1つとして明治5年、新技術導入のために絹織物の盛んなフランスへ、佐倉常七、井上伊兵衛、吉田忠七の3人の織工を派遣したのである。

3人は、リヨンの絹織工の家で技術を学び、佐倉・井上は、新型機械を購入して1年後に帰国した。その機械は、ジャガード、カマチ（パタン）、金箒おさ、杼、紋彫器、ムソー機、経まき機、糸くり機などであり、これらは、外国機織機械である文様織り機のジャガードが、わが国に輸入された最初であった（吉田はさらに染色を学んで後日帰国したが、伊豆沖で船が難破し持ち帰った機械もろとも沈没した）。

明治6年には政府が、西洋の工業技術を伝習させるために、オーストリアのウィーン万国博に伝習生を送ったが、6人の織物関係者のうち、京都からは、織工の60歳の伊達弥助・24歳の早川忠七、染色工の中村喜一郎が送られた。

伊達は、ジャガードや飛杼とびひパタンの研究を進め、各国の織物標本1200種を集めて帰国した。

京都府では、これらの新技術を修得してきた人たちを中心に、明治8年、府営「織殿」（織り場）・府営「染殿」（染め工場）を営ませ、全国から伝習生を集めてその洋式織機・染色法の技術を教授した。

その織り工場の伝習生の1人荒木小平は、ジャガード機の模造を志し、1年後には100口と200口ジャガード機各1台を完成し、その後ドビー機・紋彫器もフランス製を模造した。

中村は、府営「染殿」（染め工場）において、人造染料と天然染料の染色法を生徒に教授し、

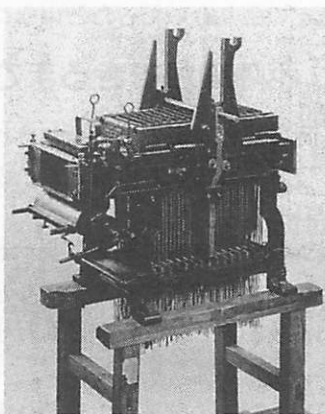


写真2 忠七らを唖然とさせたリヨン製のジャガード（西陣織物館所蔵）

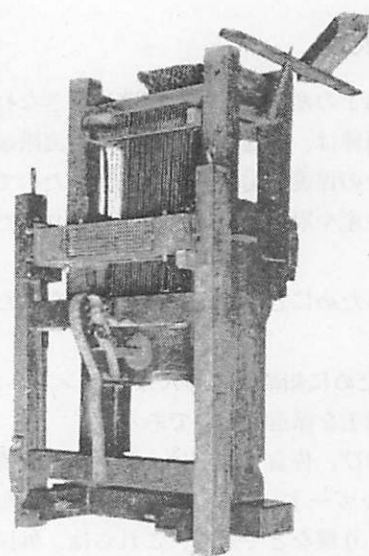


写真3 国産ジャガード機第1号

傍らで業者には外国の染色法を勧めて染色業の改良を促した。

一方、西陣機業家佐々木清七は、荒木製ジャガード機を購入して、西陣における個人経営の工場での洋式織り機利用のスタートを切った。

このように、明治のはじめ、国内の整理すらまだできていないときに、早々に海外に伝習生を送り、西欧先進国の技術を学び、織り殿・染め殿において、伝来した技術の普及に力を入れたのが西陣であったことを、職人さんをはじめこの地の人びとは、大いに誇りにしておられるのである。

ところで、いちばん初めにリヨンへ行った3人は、西陣を代表する一流のベテラン織り職人。1日12時間の労働をこなしつつ平織り・綾織の手機研修をたちまちマスターしたが、本命の紋織り、ジャガード操作は現地の職人たちからそう簡単には教えてはもらえなかったそうだ。彼らはリヨンの職人の仕事を必死で観察して、「技術を盗む」ようにして修得したそうである。職人同士のプライドの張り合いだったということか。

3 西陣織ができるまでの工程

西陣織の特徴としては、それぞれが分業により、その道の専門の方たちによって行われているのがごく一般的である。

〈模様〉

- (1) 図案：織物のデザインをする
- (2) 紋意匠図：デザインにもとづき専用の紙に彩色していく。
- (3) 紋彫り：紋意匠図にあわせ、ジャカード機のための紋紙に穴あけの加工をする。
- (4) 紋編み：紋紙を1枚ずつすだれのようにつなげていき、織り機にセットする。

〈織り糸の準備〉

- (1) 撚糸：細い糸を何本もより合わせ1本の糸を作る。織物によっては何十本のときもある。
- (2) 糸染め：出来上がった糸を染色機械などを用いて紋意匠図の色に染める。
- (3) 糸繰り：染色された糸を、色別に五光とよばれる道具により糸枠に巻き取る。
- (4) 整経：経糸を糸枠から外し機械にかけ糸を整え、最後に千切^{ちきり}という筒に巻く。
- (5) 綜統^{そうこう}：経糸を織り機の各部分に1本ずつ通していく。3000本から8000本の数の経糸を通していかなくてはならない、とても緻密な作業である。

〈織る〉

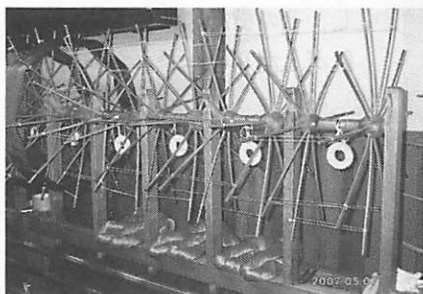


写真4 糸繰り機

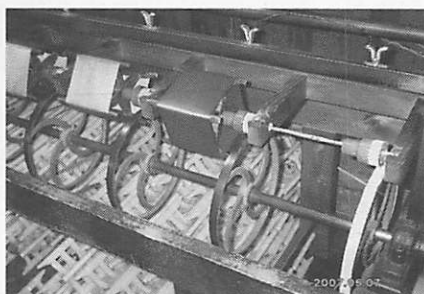


写真5 糸枠

ジャガード機が、紋紙を読み取り、経糸を上げ下げするので、そこに緯糸を通し織り上げていく。現在の主流は力織機だが、力織機では使える色が限られている。それに対して手機では、より多くの色数が使える。

4 手機織機の機械・部品・道具の使い方や工夫あれこれ

(1) ジャガード機

織り機の上部に取り付けられ、足元の踏み木を踏むと紋紙が蛇腹のように動き、多数の経糸を自由に運動させて、模様を織ることができる紋織り機械。

紋紙：縦糸を模様に合わせて引き上げるために、模様に合わせて穴が開けられている厚紙。

ジャガタラ：ジャガード機の最上部にあ

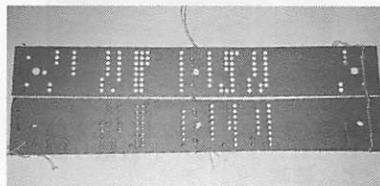


写真6 紋紙

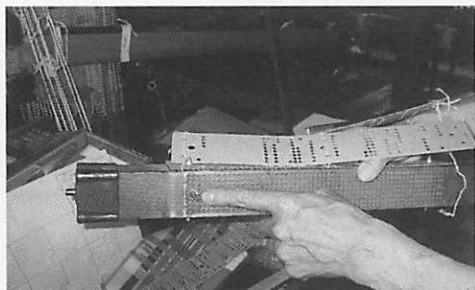


写真7 ジャガタラに紋紙を止めているところ (人差し指の先にオヤイボがある)

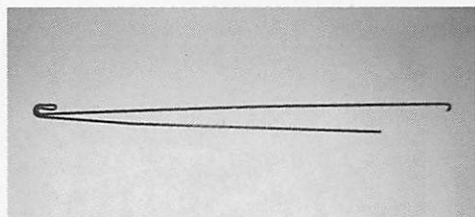


写真8 縦 (たつ) 針

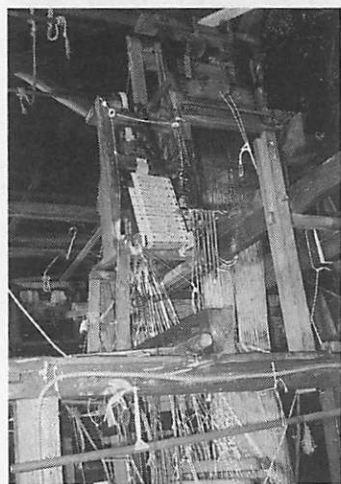


写真9 手織り機の上に据え付けられたジャガード紋織り機と、綜統

り足元の踏み木を踏むと回転し紋紙を送りだす。

オヤイボ：ジャガタラの各面に横並びに3つついた木製の突起。紋紙には、模様とは別に大きめの穴が横並びに3つあり、この穴がオヤイボの突起にはまってしっかり固定し、紋紙が次々と回転して送られていく動きを支えている。

横針・縦針：紋紙の穴に横針が接し、その横針に関係している縦針が上がり経糸が上がる。

(2) 綜統

緯糸を通す杼道を作るために、経糸を上げさせる道具。主要部を針金や綜こう糸（絹糸・カタ

ン糸・毛糸）で作る。

(3) 箴^{おさ}

経糸の位置を整え、緯糸を織り込むのに用いる。竹の薄い小片を櫛の歯のように列ね、長方形の枠に入れたもの（竹箴）や、金属製の扁平な針金で作ったもの（金箴）がある。

(4) 杼

大杼（かつお杼とも言う）と小杼がある。

大杼：地色になる布の幅いっぱいの緯糸を通す操作に用いる。木製で、先端に金属をかぶせ、胴部に緯糸になる糸を巻いた管にひごを通し、そのひごを固定する穴が彫られている舟型の付属具。一方の側面の穴から糸が引き出される。

この穴の周辺に猫の毛など柔らかいものが貼ってあるものもある。

最近は、手織りでもこれで織るのはまれになり、飛び杼が主流である。

小杼：緯糸の模様になる各色糸を巻いた糸管を取める小型の杼。

(5) へら

金箔・銀箔を緯糸に沿わせて織り込むとき、箔の端を引っ掛けて引き込む道具。

(6) 緯糸を濡らして織る理由

織り機のサイドには水を入れた皿に、緯糸を巻いた管が何本も浸かっている。職人さんは、その中から管を取り、大杼にはめて、生地を織っていく。緯糸を濡らすことで、しっかりした生地が織れるのである。小杼で模様を織るときは、職人は指で管に触れて加減をする。

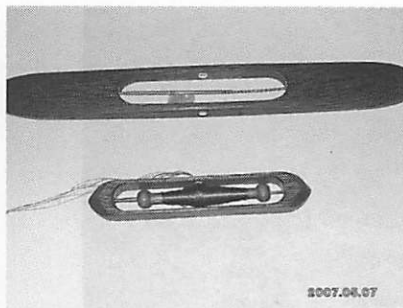


写真10 大杼と小杼

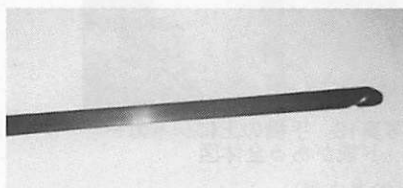


写真11 金属製のへら



写真12 かまちで打ち込んでいるところ (横糸を引き締める)



写真13 へらで金箔を引っ掛けて織り込んでいるところ (職人さんの前方に笥、その奥に綜統が見える)



写真14 水皿に入った糸巻き

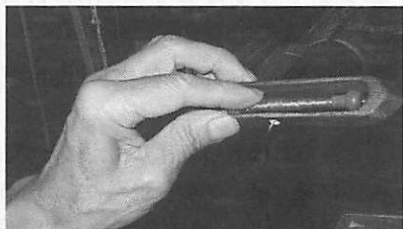


写真15 小杼を持った手

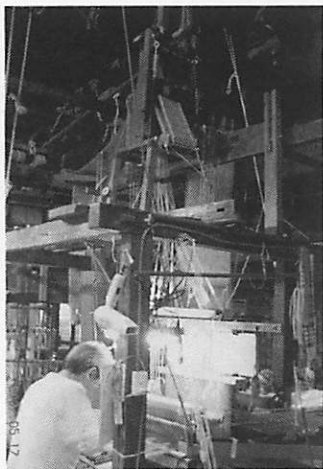


写真16 手機の上にジャガード機がある全体図

〈参考文献〉

- 西陣研究（本庄栄治郎） 改造社
 西陣織物館記（前田達三） 西陣織物館
 西陣史（佐々木信三郎） 芸神堂
 西陣機業の研究（黒松巖） ミネルヴァ書房
 西陣機業における原生的産業革命の展開（服部之総） 高桐書院
 京都新聞（2004年12月3日記事）

〈協力〉

- （株）佐々木能衣装（京都市上京区）
 西陣織伝統工芸士・京の名工 織り師 田中正弘氏

（日本ユーラシア協会）



写真17 完成した能衣装

イラスト版子どもの技術

子どもとマスターするものづくり25のわざとこつ

金子政彦・沼口博 監修 1,680円(税込み) 合同出版

子どもたちはものを作り出すことで、五感を発達させ、豊かな感性、ものづくりの喜びを実感します。現場の教師達が、子どもに伝えたいものづくりの技術、身近な道具の使い方をわかりやすく説明。

「読み書きの苦手を克服する子どもたち」 滋賀大学キッズカレッジ・窪島 務編著
 A5判 78ページ 1,500円(本体) 文理閣 2005年7月刊

ユネスコは、「特別な教育的ニーズ」のある子どもを約10%（イギリスでは20%）と見て、その教育を「特別ニーズ教育」として推進している。学習障害などの子どもの教育は通常学級の教育の改善と障害児教育の充実が総合的に進められることによって進展する。

「学習障害」、ADHD、高機能自閉性障害、アスペルガー症候群などのいわゆる「発達障害」のある子どもたち（大人たち）が注目されるようになった。

しかし、そうした子どもたちへの教育内容の具体化は大変におくれている。

滋賀大学キッズカレッジは、特別支援教育が真に21世紀の「特別な教育ニーズ」を有するすべての子どもたちの学習と発達を保障する展望を開く改革にあることを願いながら、中心的には「読み書き困難・障害」のある子どもたちへの教育・心理学的援助に関する専門研究をおこなう、指導方法・内容を明らかにすることに取り組んでいる。その成果が本書にまとめられている。

特に、「読み書き指導の具体的プロセス」の頁は、説明の写真もあり注目される。はじめてこの指導法を読むと違和感を持つ人もいるだろう。指導の重点として、1. 出来ているかどうかを結果から判断するのではなく、活動のプロセスをしっかりと観察し、不安、躊躇、とまどいなどがどこで生じているかをていねいに

把握する。2. 不安による混乱、緊張と注意集中が自足了るときなどは休憩とリラックスを多くとる。3. 自己意識の状態—自分の出来具合、失敗、成功—をどう感じ受け止めているか—をしっかりと押さえる。4. 子どものまちがいを指摘したり消させたりしない。5. どこがわかりにくいのか、ひっかかりがあるか、書きにくいところはどこかなど子どもに聞く。書き方を教えたり、「こうやったらいい」などといわない。6. まちがっても自分できづくまでそのままにし、しっかりとやったことを認める（ほめる）。7. 過度の注意集中は、思考の固定化と注意の狭隘化、こだわりをまねく危険性があるので注意する。リラックスを旨とする。8. 機械的繰り返し練習はしない。9. 機械的記憶に頼る指導はしない。10. 視覚的な意味の形成と獲得を指導の中心にする。11. 子どもの思考のペースを大事にしてじっくり取り組む。

漢字の指導では、粘土を使うという意外な方法が紹介されている。

「認知の混乱とディスレクシア形成のメカニズム」「読み書きの発達段階モデル」など、書評子は一回読んだだけでは理解できずに、何度も読んでいたが、そのたびに新しい発見のある本である。

その他、日本の「特別支援教育」の特徴など、教えられることが多い薄い冊子だが中身は濃いといえる。（本多 豊太）

特集▶身の回りの技術史

おやじのヤスリ工場

湊 和昭

1 はじめに

私の父は、13歳から仁方のヤスリ工場で働いていた。28歳のとき、仁方町の隣町の川尻町で小さなヤスリ工場を起し、70歳近い現在も細々とヤスリを作り続けている。

広島駅から戦艦大和で有名な呉方面に向かって約1時間。呉を過ぎてほどなく仁方町に着く。ヤスリ団地を歩いていると、道路の両側から味噌の焼ける匂いが漂ってくる。ここが、日本一のヤスリの産地、全国のヤスリの95%以上が生産されている。町民のヤスリへの愛着は強く、古くから口ずさまれている「仁方小唄」や「伊勢音頭」には「仁方ヤスリは日本一」「仁方名産お酒にヤスリ」とヤスリが詠まれている。

今日、ヤスリは不況で関係する人は少なくなっているが、町民のヤスリに対する関心は高い。

中学生の頃の私は、漠然と父の仕事をついでヤスリ屋になるんだろうと思っていた。私は、中学校で技術科の教員になり父の仕事を継がなかった。いま、こうして父の話を交えながらヤスリについて紹介できることをうれしく思う。

2 ヤスリとは

家庭でヤスリを目にすることはあるか質問すると「ない」と言う生徒が多い。小さいころからヤスリに囲まれた生活をしてきた私にとっては意外である。

一般的に、日曜大工の「七つ道具」としてのこぎり・かんな・ドリル……、そして、ヤスリがあげられている。荊山信行(2001)は、ヤスリとは「棒状の鋼の表面に小突起(目)を多数つけたもので、硬く焼入れした手仕上げ用切削工具」と述べている^(註)。用途は、金属や木材などの面や角を削ったり、なめらかにしたりするのに用いる道具である。

ヤスリの種類は多く、断面の形状の違いや寸法の大小、ヤスリの目の形と目数などで分類すると500種類以上ある。JISに規定されている一般的なヤスリは、鉄鋼ヤスリ・組ヤスリ・刃ヤスリ・製材のこヤスリなどがある。

そして、ヤスリの語源は、「^{ヤじり}鋸をする」の「やする」が「ヤスリ」に、あるいは、ますますきれいに磨くという意味の「^{いやすり}弥磨」が「ヤスリ」になったのではないかとされている。

3 ヤスリの歴史

その昔、原始人は物を加工するのに、表面がゴツゴツした石を利用しただろう。最初のヤスリは、BC2000年頃にギリシヤのクレタ島で発明されたブロンズ製であった。続いて、エジプトでBC1300年頃に銅製の鬼目ヤスリが作られ、BC700年頃に鉄ヤスリが作られた。日本では、5世紀後半の岡山県随庵古墳からヤスリらしきものが出土している。国内で確実にヤスリとして認められるものは、奈良時代の宮城県東山遺跡から出土した。また、奈良の正倉院には、5本のヤスリが保存されている。

全国的に著名となった仁方ヤスリの創業は極めて古い。通説によると、文政7年（1824）金谷弥助が大阪で修行して帰ったといわれ、また一説には、刀匠梶山友平が慶応3年（1867）、大阪で製造技術を習得して帰って創業したと言われている。

いずれにせよ仁方ヤスリは大阪から技術を習って帰り、これが農村鍛冶の副業程度からはじまって、しだいに家内工業として発達したことは間違いない。

戦前までは、新潟、東京などもヤスリ産地として名をなしていたが、戦災で打撃を受け衰退した。仁方は戦争の被害が少なく、戦前からのヤスリの加工・製作機械の考案や技術革新により高品質のヤスリが大量にできるようになり、ヤスリの一大生産地になった。なぜ人口1万人に満たないこの小さな町が、全国の90%以上を占めるヤスリの町になったか不思議でならない。

4 ヤスリの製造工程を授業に生かす

授業でヤスリをとり上げる理由の一つは、呉市の代表的な地場産品だからである。また、ヤスリの製造工程は金属の性質や加工方法を理解させるのに身近でわかりやすい教材であり、製造工程の中には生徒の興味を引くものもある。金属棒に溝が刻まれただけのヤスリであるが、授業では、ヤスリの製造工程や金属の性質のビデオ・資料を見せたり、熱処理の実験などをするなかでヤスリ

の製造工程と結びつけながらより深めていく。

(1) 素材づくり

ヤスリの材料は、一般的にはヤスリ鋼といわれる炭素 (C) を主元素とする炭素工具鋼 (SK2) とクロム (Cr) やバナジウム (V) 合金元素を含有する合金工具鋼 (SKS8) である。そして、ヤスリで一番重要な元素は炭素である。炭素の量によって硬くもなれば、軟らかくもなる。炭素量が多いほど硬くなり、ヤスリの切れ味を増す。鉄に炭素がわずか1.3%入っただけで、硬い鋼に変身する。クロムは、ヤスリの摩耗を防ぐ効果があり、バナジウムは^{つよ}韌さを与えると共に、摩耗も防ぐ。

圧延 (延性) … 金属の棒に熱を加えて軟らかくし、圧延によって形状・大きさの異なる棒材にする。

包丁やベンチなどの材料は、鋼材屋から購入する。しかし、ヤスリの材料は半丸、三角など形状が複雑で種類が多いため、鋼材屋は扱わない。そこで、ヤスリメーカーは、圧延を専門とする工場から買い入れる。これらの材料は、ヤスリメーカーに供給され、次の表1の行程を経てヤスリに生まれ変わる。

(2) 製造行程

表1 ヤスリの製造工程

①定寸切断	→	②コミ抜き	→	③鍛造成形	→	④焼きなまし	
→	⑤酸化スケール除去	→	⑥ひずみ取り	→	⑦研磨		
→	⑧透き加工	→	⑨目立て	→	⑩味噌付け	→	⑪焼き入れ
→	⑫表面仕上げ	→	⑬検査	→	⑭包装		

①切断 (せん断) … 4 m近い棒材を各ヤスリのサイズに合わせ、プレスで材料を切断する。

私は、プレスで切断する作業を中学校2年生のときから手伝いはじめた。きっかけは、父が材料を切断する機械を購入したときに「この機械は和昭、おまえのために買ったんだ。おまえの機械だ」と言われたことからである。今思えばそんなはずはないのだが、私は素直に「これは僕の機械なんだすごい」と思い、大学4年生まで土曜日や夏休みには一生懸命手伝った。今では「父はえらい」と感心するとともに、意欲・関心とはほんの一言で生まれるものだと感じる。

②鍛造成型 (火造り) … 炉で材料を約900℃に加熱して、ハンマーで叩いてヤスリの形を造る。

若い頃の父は鍛造成型の職人だった。コークスを燃やした熱で真っ赤になったヤスリの材料を、ハンマーのついた機械であつという間に丸や半丸の形に成

型していた。小学生の頃の私は、少し離れた所から父の火造りをする姿に見入っていたものだ。真夏でも火のそばで作業するが、小学生の私にとっては、機械の近くに3分といられないほどの高温だった。

③焼きなまし…焼きなましは、760℃～800℃の高温で4時間ほど加熱して、炉の中でゆっくりと冷却し軟らかくする。

ヤスリの材料はそのままでは堅くて目が入れられないので、材料を軟らかくするために電気炉で焼きなましを行う。最高800℃近い温度の中で、一番微妙な時間帯の温度が5℃以上狂うと、後の工程の効率に手間がかかる。簡単そうで誰にでもすぐにできない非常に大切な第一歩である。

④目立て(目きり)…目立て機でヤスリ目をつくる。

最初の目立機械の一つは、レオナルド・ダ・ビンチが組み立てたという記録が残っている。

いよいよヤスリが誕生する瞬間である。タガネと呼ばれる刃物が入りつけられた機械で、バネの力でタガネを打ちつけて1本ずつ目を切っていく。父はヤスリの目を切る一番の要素は、タガネにあるという。研ぎ上げられたタガネは、目切りに欠くことのできない、工程を大きく左右する、職人の命とも言うべきものである。タガネの形状がヤスリの目の形をつくるため、このタガネの材質や形状は各社が独自に研究を続けており、企業秘密となっている。職人の中でも特にベテランが、このタガネを製作しているのが普通である。

父が独立して何年もヤスリが売れず、食べるのがやっとという状態が続いた。ヤスリ作りだけでは生活がやっていけず、注文が少ないときの父は、墓石を運ぶ仕事、母は近所の工場へ手伝いに行っていたのを思い出す。子どもながらに、大変なことはよくわかった。それは、家の工場で作ったヤスリが削れないという理由で売れなかったからである。

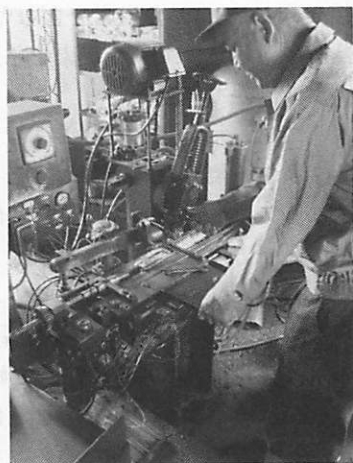


写真1 目立て機械

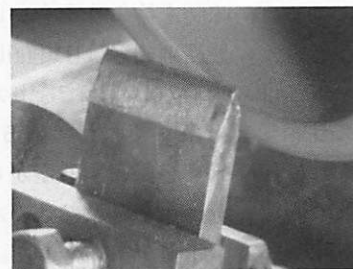


写真2 タガネ

父は削れない理由がわからず、何年も悩んだ。父は研究を続け、原因がわかった。一つはタガネの研ぎと機械への取りつけ角度だった。タガネの刃先はていねいに研ぎ上げられる。細すぎると弱く、太すぎると切れが悪くなる、繊細さが要求される作業である。さらに、タガネの材料をそれまでのものから硬い材料にした。この材料は、工業用ダイヤモンドでないと硬くて磨げないという。それと普通のマシン油から金属加工油に変更した。値段は4倍くらい高くなるが、ヤスリの品質が良くなり、何本切っても均質な製品が作れるようになった。数年間の研究が実り、現在はどこにも負けないヤスリになった。「たかがヤスリであるが奥が深い」と父は言う。現在、父の工場では組ヤスリの丸の目きりを中心に行っている。仁方であつまっている丸ヤスリの多くは、父の工場で作ったものである。

⑤焼き入れ…1.3%の炭素を含むヤスリを780℃に熱し、20℃の水で急冷する。加熱時に溶け込んでいた炭素を急速に冷やすことで無理矢理閉じ込め、非常に硬いヤスリができ上がる。

授業では、弓のこの刃やピアノ線で熱処理の実験をすることが多い。また、硬い金属を、焼入れしたヤスリとしていないヤスリで削らせて、違いを比較させることで、焼入れの大切さを理解させる。

特に、仁方ヤスリの焼入れの大きな特徴は、味噌を使うことである。この味噌はもちろん食用で、硝酸カリウム、食塩、水などを加えかきまぜる。味噌を塗らないヤスリは、水に入った瞬間、ヤスリの表面が水蒸気の膜に覆われる。この水蒸気膜は、ヤスリの冷却を妨害し、焼入れ硬化を妨げる。味噌を塗ると、ヤスリに水蒸気膜がつかないようにするため、冷却が速くなり、完全焼入れができる。その結果、十分な硬さとなり、ヤスリがよく切れるようになる。そのほかの効用としては、不純物の付着防止と焼割れを阻止することがあげられる。父によると、味噌を塗る作業をいい加減にすると、焼きがあまくなり切れ味が違うという。最高の硬さはHV900にもなる。

ヤスリは、味噌のおかげでなりたっていると言っても過言ではない。仁方のヤスリ企業名に多く使われている「壺」や商標の「○」マークは、ヤスリの焼入れに使う味噌を保存する壺からとったとか、大阪で評判の良かった壺井豊次郎の商標「壺と」を真似たものだという話である。ちなみに、現在使用している味噌は、赤味噌が多いようだ。

また、焼き入れ後の焼き戻しは、熱処理のイロハであるが、不思議なことにヤスリは、積極的に焼き戻しを行わない。しかし、焼き入れ後の酸化被膜を取

る行程で行う100℃の湯炊きが、焼き戻しの代用になっていると考えられる。

5 ヤスリを分類する

(1) 断面形状で分類

鉄鋼ヤスリは、断面形状によって平形、半丸形、丸形、角形、三角形の5種類がある。組ヤスリは断面形状の組み合わせによって5本組、8本組、10本組、12本組がある(表2)。また、主な用途例を表3に示す。

表2 組ヤスリの断面形状














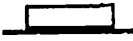








平形		三角		服丸形	
半丸形		先細形		刀刃形	
丸形		シノギ形		両半丸形	
角形		ダ円形		ハマグリ形	

表3 各種ヤスリの用途例

名称	断面形状	おもな用途	
平形ヤスリ		平面仕上げ	
半丸ヤスリ		曲内面の仕上げ すみの仕上げ	
丸型ヤスリ		丸穴の仕上げ	
角形ヤスリ		直交する二面の 仕上げなど	
三角形ヤスリ		直角より小さい角 をもつ二面の仕上	

(2) 目で分類

ヤスリの目は、ほかの刃物や工具の刃に相当する。一般にヤスリは複目が多く、鉄工ヤスリと組ヤスリは複目だが、鉄工ヤスリには単目もある。波目と鬼目は特殊なヤスリ目である(図3)。鬼目はわさび目ともいばら目ともいう。これらのヤスリは軟らかいものを削るときに使用する。

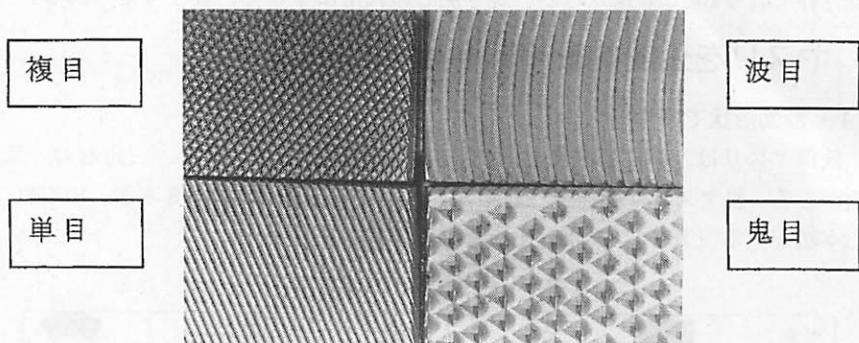


図3 ヤスリ目の種類

目数で目の種類が変わり、少ないほうから荒目、^{ちがうめ}中目、細目、油目と呼ぶ。

6 絵で見るヤスリ

図4の葛飾北斎の「富嶽三十六景」の「遠江山中の図」にはヤスリを使って目立てをしている職人が描かれている。これらの絵からも、古くからヤスリが使われていたことがわかる。

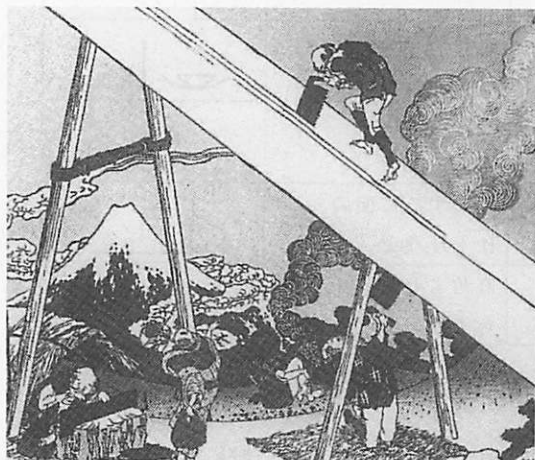


図4 「富嶽三十六景」遠江山中
(東京国立博物館所蔵)



図5 技能オリンピックの切手

図5の切手の絵は、「第28回国際職業訓練競技大会」を記念し、発行された

ものだが、ある工業高校の先生から教科書の絵と比較して、特に右手の人さし指がヤスリの穂先に向かっているのがおかしい、と指摘があり議論された。やはり、鉄鋼ヤスリだと持ち方が違うし、組ヤスリだと長すぎるということに落ち着いたようだ。父に聞くと、熟練した職人は癖がある持ち方をする人もいるらしい。しかし、「最初から我流では上手にならない。基本は怒られながらも身につけなければいけない」と言う。基本があって初めてその人に合う癖が生まれ、その癖が長年かけて技になるのだ。

7 終わりに

父は、「1本のヤスリの値段が数百円から数千円する理由がわかるだろう」と言う。1本のヤスリが作り上げられるまでには、多くの人の手と技術が加えられている。

ヤスリに限らず多くの道具には、先人の知恵と工夫が受け継がれ、時代と共に加工方法も近代的になってきた。そして、一つの道具を深く掘り下げて伝えていくことで、生徒は、日本の伝統技術と誇りを感じるとともに、多くの工程と人の関わりを感じることで、興味を持ち道具を大切にする気持ちが生まれるのではないかと考える。

最後に、ヤスリで私たち家族を支え、育ててくれた父に感謝するとともに、これからも元気でヤスリを作り続けてほしいと願っている。

【引用文献】

(注) 荻山信行 (2001)、改訂やすり読本、P2

【参考文献】

荻山信行 (2001)、改訂やすり読本

(広島・呉市立昭和北中学校)



写真3 思い出の切断機と一緒に父と

レオナルド・ダ・ヴィンチの「振り子はかり」 ものづくり教材としての「技術の歴史」

続木 章三

1 現代の機械

今、私たちは加速的に発展を遂げる高度科学技術文明社会の中で生活をしている。IT機器の象徴的存在としての携帯電話をはじめ、多くの電子機器が身の回りにあふれている。それまでの真空管に代わり、これらの機器に使われている半導体は20世紀中頃の科学的発見の産物であるが、真空管と異なり、半導体の原理や仕組みを正確に理解することは難しい。一方、最新鋭の飛行機や新幹線、果ては宇宙ロケットにいたる乗り物に用いられている機構は、16世紀、もう少し遡るならば古代ギリシャ時代にその源を辿ることができる。

古代ギリシャ時代の技術者ヘロン（AD.100年頃）は、「ある一定の力を加えることで、それ以上の重さのものを動かすことができる」器械として「てこ」「輪軸」「ねじ」「くさび」をあげているが、現代の私たちの身の回りの機械や道具の基本構造はほとんどそれらの組合わせでできている。極言すれば現代の乗り物などは形こそ斬新なデザインであるが、古代ギリシャ時代の馬車（戦車）に高性能の原動機を搭載し、新素材であるプラスチックやセラミクスなどを使い、加工精度の高さとコンピュータ制御の新技术を備えたものに過ぎない。

とかく外見だけに目を奪われがちな現代の私たちであるが、安全で豊かな生活を営むための国民的教養として、「もの」の基本的な仕組みや構造を知っておくことは必要なことではないだろうか。古い歴史的な機械や道具は、その仕組みや構造が目に見える形で使われており、教材として最適である。その意味でも技術の歴史が技術教育に果たす役割は大きい。また、技術教育の目標である「生活を工夫し創造する能力と実践的な態度」を育てるためにも、「もの」の仕組みや構造を知っておかなければ、「工夫」や「創造」などは不可能である。

2 ポストスケール（簡易郵便はかり）

最近では携帯電話やファクシミリが普及し、さらにはインターネットを利用した電子メールなどにより、切手を貼って手紙を出す機会は少なくなった。

筆者は写真1のような「はかり（ポストスケール）」を30数年前に入手し、長い間、郵便物の重さを量る秤として使用した。第1種封書の定形郵便物の料金は、25g未満が80円で、25g以上になると90円であり、少し重めの封書を投函するとき、80円の切手を貼ればよいのか90円の切手を貼ればよいかわ迷うことがある。こんなとき25g付近の重さが量れる秤があれば非常に便利である。この「ポストスケール」は、25g付近の目盛幅が大きく、それ以上・以下の目盛幅は小さい。

筆者はかつて高等学校の物理教員として勤務していたおり、平成元年に高校で刊行した研究紀要に、この「はかり」の力学的解析を発表した。また、近年には本誌「技術教室」（2007年1月号）に力学的解析と併せて授業実践例を発表した。この形式の秤は「振り子はかり」と呼ばれ、わが国では明治時代（わが国の生糸輸出量が増大しはじめた時期）から昭和に至るまで、生糸の太さを測る道具（「検位衡」または「デニール秤」と呼ばれていた。写真2）として生糸検査所で、長い間用いられた。この秤は生糸や繭の微細な重さを量るためのものである。

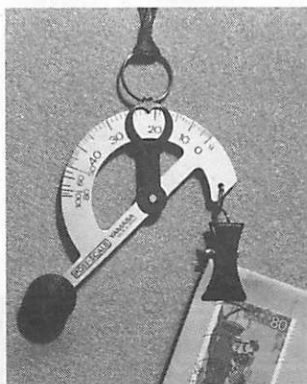


写真1 ポストスケール

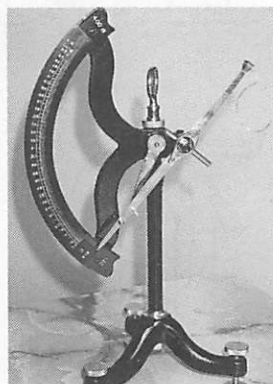


写真2 検位衡

3 レオナルド・ダ・ヴィンチの『手稿』に描かれた機械

「ルネッサンスにおける著名人は？」と問われたとき、最初に思い浮かぶ人

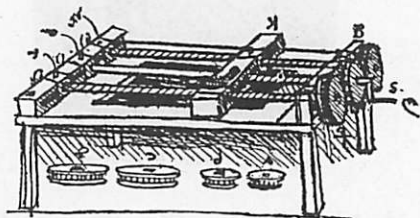
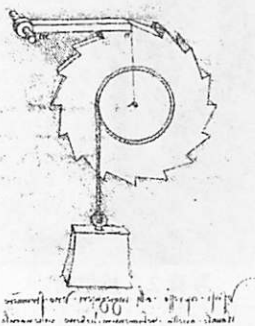
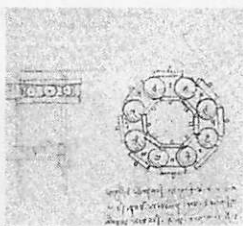
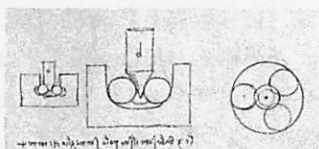
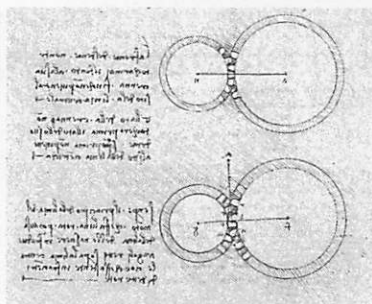
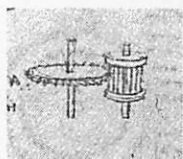
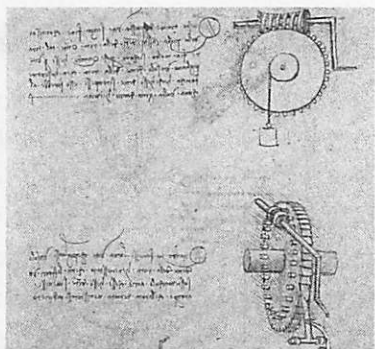
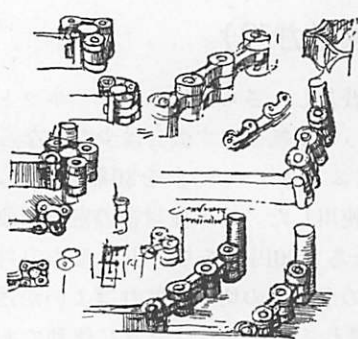


図1 レオナルド・ダ・ヴィンチの「手紙」に描かれた機械要素

物はレオナルド・ダ・ヴィンチ（1453～1519）であろう。彼の残した膨大な手描きのスケッチやメモ類は、彼の死後、長い間各地に散逸していたが、近年それらが纏められつつある。そのスケッチの中には、現代の機械や道具などに実用化されているものが多くある（図1）。そのうち機械要素に関するものについては、「ボールベアリング」「自在継ぎ手」「クランクシャフト」「バベルギア」「チェーン」……などがあり、今も重要な機械要素として使用されている。

また、あまり知られていないが、『手稿』の中に、図2のような「振り子ばかり」のスケッチがある。当時の秤は、天秤や棹秤のように、秤本体と別に分銅が必要であるが、「振り子ばかり」は「秤」の自重が分銅の役目をする（ビスマーという秤も同様）。半円形をしたレオナルド・ダ・ヴィンチの「振り子ばかり」の目盛幅は、無荷重から荷重が大きくなるに従って、幅が次第に小さくなる（半円板の重心の位置の関係

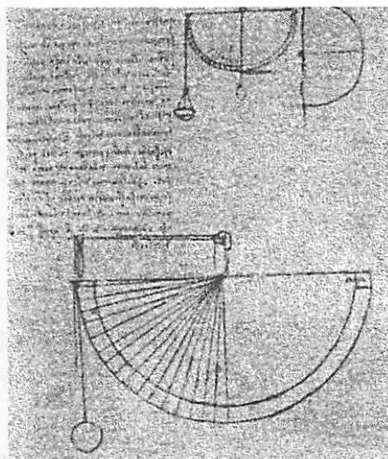


図2 レオナルド・ダ・ヴィンチの描いた「振り子ばかり」

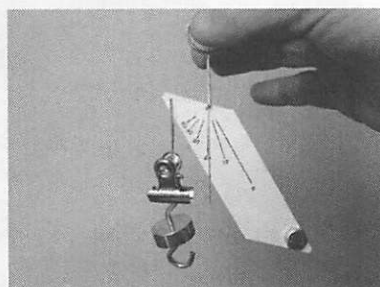


写真3 試作した「振り子ばかり」

で）秤であり、現在までに「振り子ばかり」は改良が加えられ、「ポストスケール」のように、ある決まった重さ近くの目盛幅が大きく、それ以外は小さくなる形式の「振り子ばかり」が、目的に応じた構造とデザインで作られた。先述の「ポストスケール」（岩佐時計製）は、今でも店頭で売られている。

「振り子ばかり」は「剛体のつりあい」を巧みに利用した秤であり、理科（物理）の教材としてもおもしろく、筆者は生徒が容易に自作でき、安価な材料で、しかも準備が簡単な「振り子ばかり」を設計し、写真3のような「振り子ばかり」を試作し、これを用いた授業実践を行った。

4 「振り子ばかり」を用いた授業実践

筆者は普通高校で物理の教員として長年勤務したが、教科の関係上「ものづ

くり」よりも実験・観察による原理・原則の理解に重点を置きながら授業を展開してきた。確かに物理実験は、生徒にとって能動的な学習活動の1つであり、これこそが物理教育の要ともいえる。しかし、実験によって検証されたことがらと、実体としての具体的な「もの」との関連が見え難い。学んだ知識がすぐに生かせる「ものづくり」の機会があれば、生徒たちの知識は深化・定着化し、発展的な学習も期待できる。

ちょうど2年前、1年間だけであったが、工業高校で物理を担当する機会を得た。授業進度の都合上、「ものづくり」に費やす時間的余裕はなかったが、学年末試験終了後の最後の授業（電子機械科2年）時間を使って、「振り子はかり」工作の授業実践を行うことができた。その委細については、本誌2007年1月号で発表した通りである。「ものづくり」そのものが目的であるような工

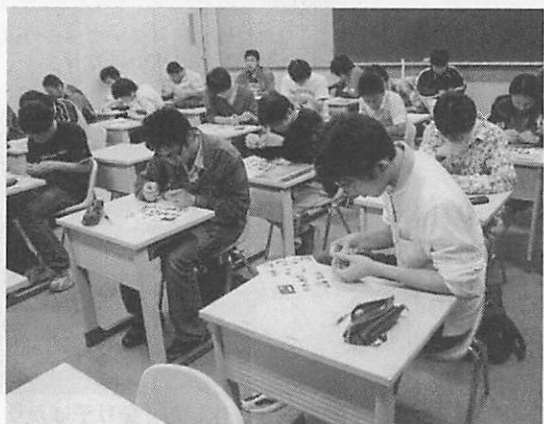


写真4 大学での工作スナップ

作とは異なり、生徒は既習の“科学的根拠”にもとづいた「ものづくり」を経験することができた。物理の授業で学んだ「力のモーメント」の知識と「振り子はかり」の「つりあい」との関連を、“目”と“指先”で感じながら作業を進めていた。生徒たちは各自で完成した「振り子はかり」

を使い、力のはたらきについて確かめていた。

筆者は、昨年春に赴任した大学の機械工学科1年生の授業「機械工学概論」で、この「振り子はかり」の工作を実施した（昼間・夜間主の計3クラス）。座学で「秤の歴史」を学んだ後、「振り子はかり」の工作を行った（写真4）。「ものづくり」に対する学生たちの反応は良好で、写真のように黙々と作業を行っていた。早い学生は5分くらいで完成し、遅い学生でも15分後には完成させることができた。授業終了時に「授業についてのアンケート」を実施し、全員から回答を得た。下記は、その「授業アンケート」からの抜粋である。

○いろいろな秤の仕組みを知ることができ、ほかにもたくさんを知れて

よかったです。おもしろかったです。今後の役に立てます。

○この講義のように実際に機械に触れることができる機会が少ないので、とてもタメになった。

○今日の授業は、今まで受けてきた授業の中で一番面白かった。今までの授業は、こちらが受身となって話を聞くだけであったが、今回は「振り子はかり」をつくるなど、私たちも参加できて楽しく学ぶことができとてもよかった。

○昔の秤は、自然や力学を応用したものであり、楽なものを使用している私たちには、考えつかないような工夫がされていた。これからはものの仕組みを考え、なぜこうなっているのか、などがわかるように学習していきたい。

このアンケート結果によれば、当然のことであるが「自分たちが授業に参加できてよかった」と、学生たちは受身型の授業より能動的参加型授業を欲していることがわかる。さらに「これからも機械の仕組みについて知りたい」というような発展的な学習意欲の向上が期待される感想もあり、この授業実践の効果は予想以上であった。

上の実践例は工学系の大学生という特殊な場合であるが、大学主催の「科学イベント」においても、この「振り子はかり」工作を小学生対象に行ったが、大学生同様に好評であり、指導役の学生たちの説明を聞きながら、会場に集まった多くの小学生は、興味深く真剣な表情で工作に取り組んでいた。

5 おわりに

巷間では「科学ばなれ」「技術ばなれ」などと喧しいが、筆者の感じる限り、大学生を含め、今の子どもたちに、そのような傾向は全くないといえる。ただマスコミが勝手に面白がって騒いでいるだけに過ぎないように思える。子どもたちが「科学」や「技術」の本当の面白さを学ぶ機会が少ないため、それらに対する興味や関心が埋もれてしまっているのは事実である。そんな子どもたちの隠れた興味や関心を引き出すことのできる場所や機会は学校にしかない。子どもたちに“本物”に触れさせ、“本物”を見せ、「もの」の仕組みや原理をわかりやすく説けば、多くの子どもたちが目覚めることは確実である。ブラックボックスを外から眺めているだけでは、それを作った本人は別として、多くの人は何の興味も湧いてこない。

(徳島大学工学部創成学習開発センター)

特集▶身の回りの技術史

「飲料水」を得る

水戸の場合

小林 宏次

1 はじめに

蛇口をひねると、当たり前のように飲料水が出てきます。私たちは、それが当然のことと思いがちです。

人間のからだの約70パーセントは水でできているといわれます。そのため、私たちが生きていくためにはなくてはならないものです。それだけに古代から水を手ししやすい場所が生活の場として選ばれてきました。また、言いかえれば、人はきれいな水を得るために相当な苦労や工夫を重ねてきたといえるでしょう。そこで、水戸市を例にして飲料水のことを考えてみたいと思います。

水戸市は「水」という文字が入っているように、水とのかかわりが深い地域です。市内を流れる那珂川の両岸には早くから人が住んでおり、1万年以上も前から人が住んでいた跡が見つっています。また、奈良時代に編さんされた「万葉集」には「三粟の那賀に向へる曝井の絶えず通はむ 彼所に妻もが」（高橋虫麻呂：那賀の村のすぐ向かいにある曝井の水、その水が絶え間なく湧くように、はっきりなしに通いたい。そこに妻がいてくれたらよいのに、の意）と歌われ、「常陸国風土記」には「其（河内駅家）ノ南ニ当リテ、泉、坂ノ中ニ出ツ、多ニ流レテ尤清シ、曝井ト謂フ、泉ニ縁ヒテ居メル村落ノ婦人、夏月会集ヒテ布ヲ浣ヒ、曝シ乾セリ」と記されている「曝井」ように水戸市の中心市街地から少し離れた台地の崖沿いには、今でもきれいな湧き水が出ています。このような湧き水は自然の恵みとして、古くから飲料水として利用されてきました。

2 江戸時代の「笠原水道」

水戸の町は、主に台地と低地からなっています。このため、飲料水を確保する方法は江戸時代から昭和のはじめまで大変異なっていました。台地上は上町、

近代以降は^{うわいち}上市と呼ばれ、井戸と曝井のように崖沿いの湧き水が利用されました。低地は^{したまち}下町、近代以降は^{しもいち}下市と呼ばれ、主に井戸が使われました。

江戸時代になると、水戸は徳川御三家の一つとして城下町が整備され、上町には主に武士が、下町には町人が多く住むようになります。台地上では、はじめのうちは、水質もよく水量もありましたが、台地を城の堀として掘り下げたため、地下水の道が分断され、しだいに水量も減少したため、より深い井戸が必要となりました。また、低地では水はありましたが、「しぶ水」といって、鉄分が多く飲料水にはむきませんでした。そこで、低地

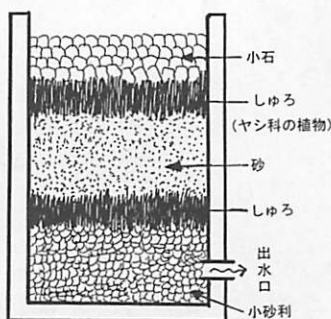


図1 コシオケ(濾桶)のしくみ

では図1のような「コシオケ(濾桶)」という装置を使いました。直径1m、深さ1mくらいの大きさの桶に、小石や砂などを層にしてしきつめて、水を通すと、濁っていた水もかなり透明になり、安心して飲めたといえます。しかし、このコシオケもすぐにつまってしまうため、新しいコシオケを何度も何度も作り直したといえます。

このように水戸の町では、上町・下町とも飲料水の確保に大変な苦勞していました。

そこで、登場したのが「水戸黄門」として有名な水戸藩第2代藩主の^{とくがわみつ}徳川光圀です。上町の人びとは、深い井戸を掘ればなんとか飲料水を得ることができましたが、下町ではいくら井戸を掘っても飲料水に適した水をなかなか得ることはできませんでした。光圀は飲料水で困っている下町の人びとのために、寛文2年(1662)、町奉行の望月恒隆に水道づくりを命じます。そして、^{もちつきつね}望月恒隆は平賀保秀という学者に水道の調査と設計を命じ、^{もんかんえもん}実際の工事は永田茂衛門・勘衛門親子が行いました。長さ約1万mにもおよぶ大工事です。途中には谷あり川ありの道筋です。そこでさまざまな技術が使われました。

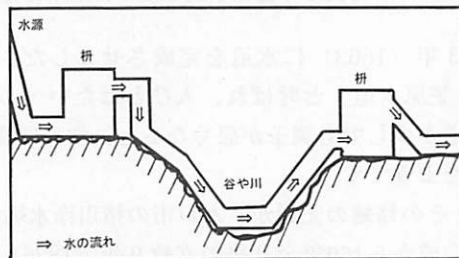


図2 サイフオンの原理

まず測量です。わずかな高低をはかるため、「提灯測量」といって提灯を使って、地形を調べたと

いられています。そして、谷を越すときには、図2のような「サイフォンの原理」を使い、水道管は当時としては珍しい地下を通した暗渠方式をほとんどの



写真1 笠原水道で使われた「岩樋」



写真2 笠原水道で使われた「竹樋」

部分で採用しました。

材料は本線には「岩樋」(写真1)、セメント状になったやわらかくて細工のしやすい凝灰岩が使われました。現在、JR常磐線の赤塚・水戸間の北側崖沿いには、このとき、凝灰岩を掘り出した跡の穴がいくつも見られます。支線には中心をくり貫いた「木樋」、を使いそれぞれの家には節を貫いた「竹樋」(写真2)が使われました。

水道管に空気が入ってしまうと、うまく水を通りません。そこで、岩と岩との間にはていねいに粘土を使ってすき間を埋めたといいます。

こうして、のべ2万5000人の人を使って、わずか1年あまりで、寛文

3年(1663)に水道を完成させました。この水道は日本で18番目の水道で、「笠原水道」と呼ばれ、人びとはたいへん喜んだといいます。そして、この水道が少しでも調子が悪くなると、すぐに修繕をし、人びとが困らないようにしたようです。

その修繕の記録が、水戸市の楢川浄水場の資料室に残されています。そして、完成から160年余り後の文政9年(1826)に、この笠原水道の水源地に記念碑を建て、水道敷設に感謝の意を表しました。

この記念碑を見ると、この水道が水戸の低地の人びとからどれだけ大事にされてきたのかわかるのではないのでしょうか。

笠原水道の水源地には、当時使われていた「竜頭栓」を復元して設置し、現在でも水源地の水が利用できるようになっています（写真3）。



写真3 笠原水道水源地

3 水戸の近代水道

その後、明治時代になり、水戸の町に人や家が増えてくると、井戸水が汚れたり枯れたりする家が多くなります。そのため、伝染病や火事の発生が多くなってきたので、市では近代水道をつくることにしました。

大正13年（1924）からさまざまな調査を重ね、昭和7年（1932）7月に新しい水道が完成しました。このときの水道は、水戸市を流れる那珂川の中州から伏流水（地面にしみこんだ水）を取り、浄水場でろ過し、消毒するもので、新しい水道のはじまりでした。これにより、市内の家庭で水道が使えるようになったのです。

水が安全な飲料水として、各家庭へ届くまでの道のりを簡単に示してみると、那珂川→浄水場（着水井→沈殿池・ろ過池→滅菌設備）→配水タンク→各家庭へとなっています。浄水場から各家庭へ水を送る方法としては、一般的に2つの方法があります。

1つは、浄水場で殺菌して、飲料水に適した水にしてから大きなポンプを何台も使って各家庭に送る方法です。もう1つは、高い所に大きなタンクをつくり、水をためて、自然の圧力を利用して各家庭に送る方法です。

現在、水戸市には4つの浄水場がありますが、そのうち3つの浄水場は自然の圧力を利用して各家庭に水を送っています。昭和7年に完成した水戸市の水道は、高い所に配水塔をつくり、水をためて、自然の圧力を利用して各家庭に送られました。

台地上、上市の各家庭に送るために浄水場の近くに高さ約37mの鉄鋼造りの

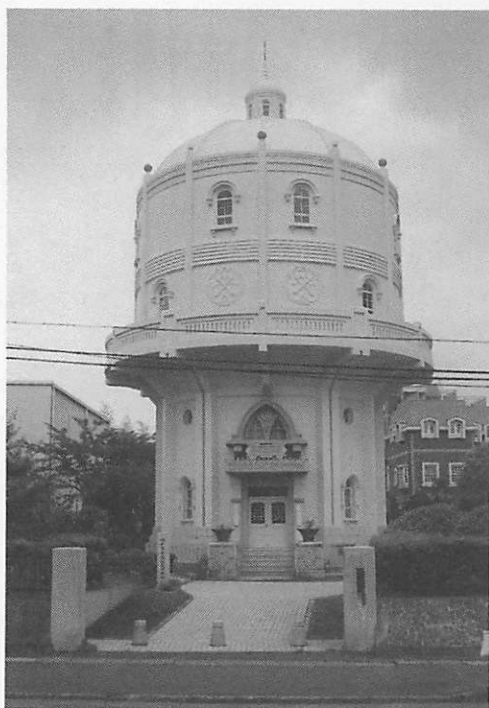


写真4 水戸市低区配水塔

高区配水塔がつくられ、低地、下市の各家庭に送るために台地のはずれに高さ約15mの鉄筋コンクリート鉄鋼造りの低区配水塔(写真4)がつくられました。

高区配水塔は数年前に老朽化のため取り壊されましたが、低区配水塔は現在も使われています。つくられた当時は水戸市でもたいへんモダンな建物として有名で、工事技師の後藤鶴松はとてもしごと熱心で、昭和6年に生まれた自分の子どもに「塔美子」と名づけるほどだったといっています。いまは登録文化財に指定され、水戸の隠れた名所の一つになっています。

こうして、飲料水を得るために昔から苦勞してきたわけです

が、近代水道をつくることにより、蛇口をひねれば、簡単に飲料水を得ることができる時代になったわけです。戦時中には、地元の新聞に「水も兵器です無駄に使ふな 節水して敵機に備えよう」と記事が載るなど節水を呼びかけたりもしました。

戦後になると、水戸市も周りの村と合併し人口が増え、浄水場の増設が図られました。最近では昭和62年(1986)に、水戸市の中でも標高が高い水戸市の西部に、豊富な湧き水によって形成された通称「ジャジャンボ池」を中心に水道専用の楮川ダム・楮川浄水場がつくられました。この浄水場でも自然の圧力によって各家庭に水を送っています。

4 「水道」を考える授業を

水戸市の水道料金は、1カ月10 m^3 使用で861円。茨城県内の給水人口5万人の市の中で、一番高い市は、2,362円なので、約3分の1の料金です。水戸市の水道料金は茨城県内では2番目に安い料金となっています。これは、那珂川の

きれいな水を利用しているということや、各家庭への送水に自然の圧力を利用していることと、無関係とはいえないでしょう。

また、浄水場のしくみを考える際に、浄水場の見学が不可能な場合、図3のように身近な材料を使って、簡単な浄水装置を作って実験してみるのも一つの手だてだと思います。

筆者は子どもたちの前で何回か実験してみました。この装置を通して出てきた無色透明の水を見た子どもたちは、必ず驚きの声をあげました。

これらの活動を通して、飲料水を得るためには莫大な費用がかかることを知り、さらには水道のことを考える一つの手立てとしてはどうでしょうか。

ただ、「水を大切に」とよくいわれますが、この場合、水を限りある資源ととらえて水を大切にということが多いと思います。できればもう少し踏み込んで、例えば、飲料水を得るためにダムを建設したとするなら、ダム建設のために先祖代々住み慣れた土地から、ダム建設による利益と自らの犠牲を考え、葛藤しながらも立ち退きせざるをえない苦渋の決断をした人びとがいたことにも、思いをめぐらしてほしいことです。何気なく使っている水が、このような犠牲があって届けられているというような視点も、必要なのではないのでしょうか。

【参考文献】

「水戸の水道史」(水戸市水道部・1984)

「平成18年度 水戸の水道」(水戸市水道部・2006)

(茨城県立歴史館)

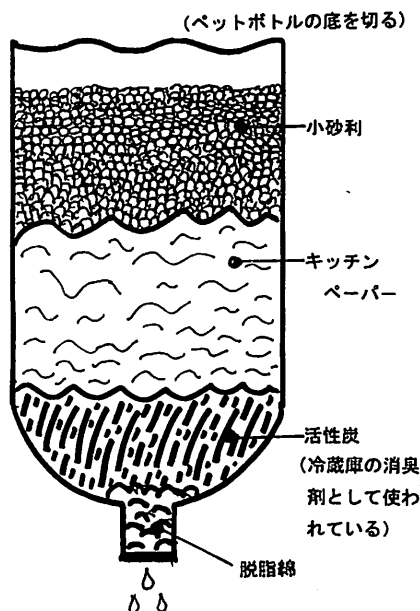


図3 ペットボトル浄水装置

技術史的視点をもつことの意味

言葉に隠された技術・労働

宮川 廣

1 技術史的視点とは

技術史が、教育的にどのように役立つのか、技術・家庭科教育で技術史的視点を持つことの意味には、次のようなものが考えられる。

- (1) 技術史そのものを教える
(技術史を教育内容とする考え方)
- (2) 昔の道具や技術を単元や授業の導入に利用する
(主に興味のため)
- (3) 技術史または昔の道具や技術を発展的内容として取り上げる
(学習内容をより深く理解させるため)
- (4) 現在の技術の学習の前段階として、昔の技術を体験させる
(現在の技術の理解を助けるとともに、技術の発展の意義や方向性を学ばせる。)

技術史を教育で取り上げるというと、とかく(1)を連想しがちであるが、ここでは、技術史を教育的に利用する(2)~(4)の考えを主に取り上げたい。

(2)の単元や授業の導入時への利用であるが、すでに教科書の口絵写真や単元のはじまり部分に、昔の道具や技術が掲載されてきている。体験を伴わない写真や資料を見る活動で学習できることは何であろうか。その写真や資料が、今の生活では使われないものであり、子どもが目新しさを感じるのであれば、興味・関心を高めることにつながると考えられる。また、昔の道具や技術が、能率が悪そうだったり、体力を使いそうだったりするものであれば、技術の進歩の意味に気づかせることも可能と考えられる。

しかし、写真や資料によっては、今の子どもにとって、それが何であるのか、何の作業をしているのか理解できないものもある。たとえば、春日権現験記絵に描かれている「やりがんな」は、絵を見ただけでは、それが何であるのか理

解することは困難である。そのような面で、写真や資料が十分に吟味されていることは不可欠と考える。

(3)の技術史を発展的な内容として取り上げる場合は、すでに学習した内容の理解を深めたり、技術開発の過程に光を当てたりすることが可能である。基本的な学習が終わってから行うので、調べ学習に適していると考える。教科書や技術に関する一般書籍のなかで、コラムとして取り上げられている例もある。

(4)の昔の技術を体験させるというのは、易から難に至るように学習内容や教材の配列を考えると、技術の発展過程を参考にするものである。例えば、現在の紡績機械を見ながら、糸ができる原理や仕組みの説明を聞いても、一般の人は理解することが困難である。しかし、カード機やスピンドルなどを使って手紡ぎを体験したことのある人は、同じ説明を聞いていても、仕組みを理解することができる。つまり、紡糸の原理や過程を理解させるには、教具として、現在の機械より昔の道具のほうが優れている面がある。ほかにも、角のみ盤を学習させる前に、のみやボール盤を体験させることで、その機能への理解が深まる例、内燃機関の学習より前に外燃機関や作動機を学習させる例などがある。このように、単元の指導計画をたてるときに、技術史的視点をもって内容と教材・教具を配列していく方法である。

私は、技術史的視点として、この(4)が特に大切であると考えているが、「技術教室」誌上に実践報告が多数あるので、そちらを参照されたい。以下、一般的とはいえなかもしれないが、(1)技術史や(3)発展的内容にかかわる話を紹介したい。

2 江戸時代の単位の合理性

現在の生活では、長さはメートル、体積はリットル、重さはグラムを使うことになっている。これは、明治22年の度量衡法で、メートル法が導入されて以来、段階的に尺貫法を廃止し、最近では平成4年の計量法で規定されているためである。しかし、現在でも炊飯器の大きさは、5.5合炊きなどと表記され、土地の広さでは坪が使われることもある。度重なる法改正にもかかわらず、現在でも旧単位が残っていることには諸説があるところである。

実は、江戸時代には、一見無関係な単位、体積の単位、面積の単位、国力を表わす単位が、密接な関係をもっていたのである。

体積の単位に合がある。お米1合は、成人1人の1食分（今は副食が豊富で1合も食べない）。1人が生活するのに1日3合とすると、 3×365 で、年間

1095合が必要と計算される。子どもや老人を含めれば、食べる量が多少減って、年間1000合というところであろう。1000合は、体積の単位で、1000合=100升=10斗=1石の関係なので、人ひとりが生きるのに、1石のお米が必要というところである。この1石のお米を生産する水田の面積を1反という。現在も使う坪という単位は、3合のお米、つまり1日分の食料生産力を表わしている。

このような関連がわかっているならば、周辺の事実も簡単に想像がつくのである。例えば、田んぼを5反持っていると言えれば、家族5人が食べられる程度で、売的分はあまり残らないと想像がつく（租税はないものと考えた場合）。30万石の大名と言えれば、人口30万人を配下に置いているなどか。来客が2人あるから、2合余分にご飯を炊けばいいなどか。

ただし、これは厳密なものではない。国力は、お米の生産力だけでは決まらず、金銀などの産出も関係する。1反の土地といっても、生産量は地味により異なるし、農業技術の進歩で1石以上を生産していることも多い。100万石だから100万人が生活しているとも限らない。ただ、目安として、何の計算をすることもなく、感覚的に理解できてしまう点が優れている。

このように、江戸時代に使われていた体積や面積の単位は、主食であるお米と切っても切れない関係にあり、人が生活すること=生きることを、わかりやすく表現できていたものといえる。

体積	面積	重さ
1石	= 1反	= 1人1年間の米の消費量

3 現在も使われている1.8の倍数

学校でワックスやオイルを買ったときに「イットカン」という容器に入っていることはご存知であろうか。「イットカン」は、1斗缶のことである。つまり、18ℓ入りの容器である。現在の感覚なら、中途半端な18ℓより20ℓにしたところであるが、容器の名前も中身の分量も尺貫法に由来している。灯油用ポリエチレン缶も、18ℓ用が主流となっているのは同様の理由である。

1合は180mlである。1升は10合だから1.8ℓ、1斗は10升だから18ℓ、1石は10斗だから180ℓという関係である。醸造関係では、現在も尺貫法が多用されている。お酒やお酢の入っている「イッショウビン」は、1升の瓶なので、1.8ℓである。日本酒の場合、紙パックでも1.8ℓ入りや、半分の900ml入りという単位で販売されていることも多い。お醤油やお酢の場合は、360ml（2合）、720

ml (4合)もあるものの、200ml、500mlなど、メートル法と混在しているのが現状である。

牛乳瓶は現在200mlだが、筆者が小学生のときは180ml (1合) だった。1合については若干の注意が必要である。お酒で商品名にもなっている「ワンカップ」は180mlであるが、1カップ (イチカップ) は200mlなのである。調理用の計量カップのことである。ここにはさらに落とし穴がある。一般的な計量カップが200mlなのに対し、炊飯器に付属しているカップは180mlになっているのである。お米に関しては、前項に書いた合理性ゆえか、今も「合」で量られる。

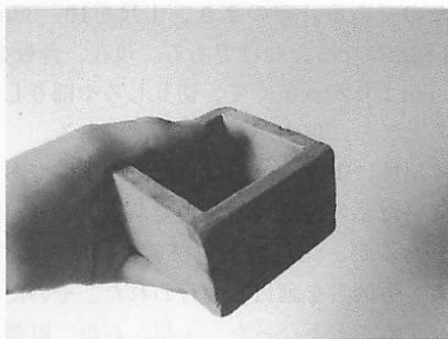


写真1 一合枡

このことを理解していないと、レシピ通りにやっても、かたすぎたり、やわらかすぎたりするご飯になってしまう。そして、お米の袋にいたっては、合でもmlでもなくkgで量られている。ペットボトル、ワンウェイ瓶、紙パックなど、容器が多様化した現在は、内容物の種類やその使用のしかたに合わせて、最も適した単位が使われている (写真1)。

長さに関しても1.8は登場する。畳の長さが約1.8m、合板の長さも約1.8mである。これは、日本の建築が1.8m = 1間けんを基準に作られているからである。柱間まという言葉がある。柱の中心から隣の柱の中心までの長さを表わしている。この柱間を1間けんとして、多くの建物が建てられている。したがって、窓の幅も約1.8m、押入れの幅も1.8m、戸の高さ (敷居から鴨居の高さ) も1.8m、戸の幅は半間はんけんで0.9mなどということになる。

ただし、この長さには、体積ほど厳密なものではない。体積は、経済活動を伴うため、全国が共通のますによって管理されていた。枡は大切なものなので、今でも各地にある民族資料館などで、1合枡や1斗枡を見ることができる。それに対し、長さの規準=1間は、時代により地域により、かなりのばらつきがある。有名なものは、畳の大きさの違いで、京間 (1909mm) と江戸間 (1757mm) ではかなり異なる。同じ8畳でも地域により部屋の広さが異なるのである。それどころか、畳自体が部屋の大きさを採寸して注文生産するものなので、同じ建物内でも、移動させれば隙間なく敷き詰めることはできなくなる。

建物や建具は、長距離を移動させることはないので、それぞれの地域ごとに1間が異なっても問題はなかったようである。明治になり、関所を廃止し、経済活動を活発化させるにいたって、初めて1間の長さが統一（明治4年）されたのである。そのとき、1尺を10/33mと定めたため、6尺に当たる1間が1.82mになったわけである。現在、合板を買ってくると、長さが1820mmである。1.8mより20mm多くて、切りしろや削りしろにちょうどよいのであるが、実は別のところに理由があったわけである。

地域により、ばらばらだった1間であるが、江戸初期にも困った事態が生じていた。名古屋城の建設である。普通、城の建設は、その地域の大名が行うのであるが、江戸城と並び名古屋城の場合は、天下普請といって、全国から職人・労働者を動員して行われた。そのため、持ち場によりさまざまな1間が混在することとなった。土塁、石垣、町割りのような大規模な部分では、調整するしかなく、大坂と江戸の間のような単位が生み出され、現在の中京間につながることとなった。

ここで紹介した長さの規準1.8は、尺貫法の1寸 = 3 cmをもとにしたものである。詳しくは別表を参照されたい。1寸が最小単位である。試しに「ちょっと」をワープロで変換してみてほしい。「一寸」と出るはずである。どうしても1寸以下を表記したい場合は、1寸の50%を5分と表記する。

1寸 = 10分 = 3.03 cm
1尺 = 10寸 = 30.3 cm
1丈 = 10尺 = 3.03 m
1町 = 36丈 = 109 m
1里 = 36町 = 3927 m
(1間 = 6尺 = 1.818 m)

尺貫法は、建築以外の分野では使われることはなくなったが、現在のメートル法に換算すれば3の倍数で構成されていることがわかる。合板の大きさを「さぶろくばん」と呼ぶのは、3尺×6尺だからである。最後に、和裁で使われる鯨尺（じやうすぢ）の1尺は、37.9 cmで、今回取り上げたものとは別のものであることをつけ加えておく。

4 動作を表す言葉

技術・家庭科のテストを行うと、次のような間違いを目にすることがある。のこぎりで切断することを「のこぎり引き」、穴をあける工具の名称で「切り」。教科書では、両方ともひらがな表記になっているが、漢字で表わすと前者は、「鋸挽き」、後者は「錐」となる。

元来、ものを作るには、独特の動作があり、それを表わす言葉があった。そ

の言葉を使うことにより、その動作がほかの動作とは違うということを認識しやすくしていた。言葉の消滅は、技術の消滅であり、子どもの能力の発達と文化の継承にマイナスの影響が懸念される。

「ひく、かける、もむ、うつ」から何を連想するであろう。木工品の製作では、のこぎりをひき、かんなをかけ、きりでもみ、くぎをうつことを行う。桶などの製作では、ここに「わる」も加わるので、まるで四則演算のようだが、すべてものを作る動作を表わしている。

まず、「ひく」について考えてみたい。日本ののこぎりは、引いて切るものが一般的だが、海外では押しして切ることが普通である。日本でも、2人で使う室町時代の大鋸は、押し引き両用とも考えられる。古代の木の葉鋸も押し引き両用であろう。私は、のこぎりは、引いて使うから挽



写真2 木の葉鋸（復元筆者）

くというのでなく、挽くことによって、粉が出てくるから、挽くと言われるようになったと考えている。現に石臼による粉挽きにも、同じ字が当てられている。つまり、のこぎり挽きは、大鋸屑という粉を排出する作業というイメージなのである。粉を排出することは、のこぎりの切削原理を明確に示す大切な要素である（写真2）。

「かける」は、かんながけだけでなく、やすりがけ、ペーパーがけをはじめ、アイロンをかけたり、ミシンをかけたりするというように広く使われる言葉である。これは、材料の表面を加工し、より平滑な面を作っていく意味をもつ。現在使われる工作用の木材は、はじめから表面が滑らかであるため、かんなによる平削りは必要なくなった。かんなの用途は、こぼ削りやこぐち削りに限定されてきているので、授業で行う作業としては、かんながけよりは、かんな削りというほうが妥当ともいえる。

「もむ」という言葉は、死語になりつつあるが、ぜひ積極的に使っていきたい言葉である。鋸を使う独特の動作を表わしている。鋸は単に回転させるだけでなく、同時に鉛直方向に力を加えていくことが必要である。例が飛躍するが、飛行機が失速し、回転しながら落下していくことを「きりもみ」状態という。飛行機の動きが鋸の動きに似ているからである。一般的に手のひらにものを挟

んでこする動作をもむという。一種の往復運動である。それに対して一方向に進んでいく動作を繰るといふ。穴を開ける工具としては、繰りがある。綿の種子を取り除く綿繰り車もこの意味で名づけられている。

「うつ」に関しては、日常でも使われているので、説明の必要はなからう。この他、消え去りつつある言葉に、「うがつ」や「はつる」がある。うがつは、のみなどを用いて穴を掘ることである。はつるは、かつての木工で、なくてはならない工程であった。縦挽きのこ（前述の大鋸）が実用化する以前は、丸太から製材するのに、縦方向は、矢（一種のくさび）を用いて割り、残った凹凸

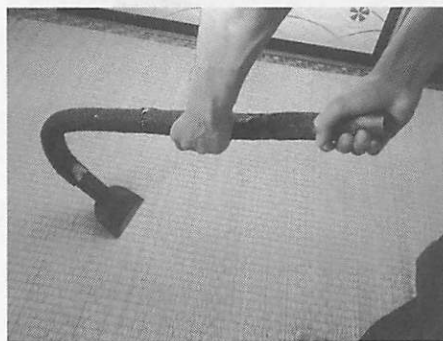


写真3 手斧

を、斧や手斧を用いて、大体の平面に加工していたのである。この斧や手斧による作業をはつりと言った。このはつりの特徴は、粉が出る挽きに比べ、かなり大きなチップ状の加工片が屑として出てくることにある。その加工片を木端と言った。いわゆる木端塵にしていくような荒々しい作業である。現在では、木臼作りなど、極めて特殊な場面以外では、木材をはつることはなくなっ

てしまった。しかし、コンクリートをはつることは、よく行われているので、この言葉は理解させておきたいものである（写真3）。

今回は、言葉と動作について、木工分野を中心に紹介してきたが、「言葉は技術を表わす」という視点で見直していくと、どの分野にも大切にしたい言葉がたくさんあるものである。農業分野でも、田を「おこす」、代を「かく」など独特の動作や技術を含んだものが多数ある。

5 おわりに

技術史的視点を取り入れることで、授業に厚みをもたせることができる。しかも、お米の話など、日常生活に題材は隠れているし、「ひく」「かける」など、言葉そのものを題材にすれば、何の教具もいらぬ。ただし、ある程度の下調べは必要である。

しばらく前になるが、東京の藤木先生が、金属加工の授業で、文部省唱歌「むらのかじや」を取り上げたことがあった。歌詞には技術だけでなく、労働

の様子や職人の心意気までも含まれているのである。私も実践を試みたのだが残念なことがあった。子どもたちは、歌そのものを知らないのである。現在の小学校歌唱共通教材は、各学年4曲ずつ指定しており、文部省唱歌は17曲含まれている。しかし、その中に「むらのかじや」は含まれていない。歌を教えることから行わないといけないのである。

身近な技術、当たり前すぎる技術は、記録されていないことも多く、一度失われてしまうと復活が困難なものもある。数十年前まで行われていた「ふとんの打ち直し」、なぜ「打つ」というのか。昨年、蒲郡の「手織場」で、わた打ち弓を見て初めてその意味が理解できたものである。しかし、土木でいうコンクリート打ち（打設）は、なぜ「打つ」というのか等々、わからないことも多い。多くの方と情報交換をしながら教材化を進められたらと思う。

参考文献

1. 三浦基弘「度量衡の文化誌 No1」「技術教室」2007年1月号、農文協、pp.50～53
2. 板倉聖宣「歴史の見方考え方」仮説社、1986年、pp.57～66
3. 藤木勝「歌から学ぶ技術史」「技術教室」1993年2月号、農文協、pp.11～17
4. 藤木勝「教材としての可能性を探る——農機具と文学」「技術教室」2004年7月号、農文協、pp.52～57

(愛知・名古屋市立城西小学校)

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。採否は編集部に任せていただきます。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 三浦基弘方
「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。採否は編集部に任せていただきます。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

自動車の元祖、三輪自転車(トライシクル)

自転車博物館サイクルセンター長・事務局長
中村 博司

三輪自転車、トライシクルの誕生

今回は三輪自転車(トライシクル)について述べたいと思います。

自転車は2輪でしょうと思うのは少し頭が固い考え方です。確かにバランスが取れる2輪の自転車の誕生は1818年のドライジーネに始まりますが、ガソリ



写真1 愛媛県八幡浜市で見つかった三輪自転車(トライシクル)チエンが発明前でクランクアームで駆動(1870年ごろの生産か)

ンエンジンを積んだベンツの自動車は1886年に生まれています。1903年には自転車の技術者であったライト兄弟は飛行機を発明しています。

つまり、その頃も含め、古代中国の殷王朝(3500年前)の王墓から馬ひき戦車が出てきたように、昔から人間は知恵をしぼって速く、快適に移動する交通手段を実現するためあらゆる試みがなされていたのです。ですからドライジーネやボーンシェーカーとは全く別に、昔から三輪や四輪の人力で動く乗り物が存在していました。

実は三輪のドライジーネもあったのです。現物は見たことはありませんが、1819年に描かれたとされるイギリスの風刺画に女性が三輪のホビーホースに乗る姿が描かれています。

そして、最近の調査で驚くべき事実が明らかになりました。幕末の福井藩の

松平春嶽公が江戸藩邸で1862年（文久2年）に自転車に乗っていたことが、藩士のつけていた日記によって判明したというものです。春嶽公が乗ったものかは不明ですが、福井県三国町には完全な形ではないのですが、部品がバラバラの状態のものが残っています。それは三輪車のようなので、当館の保有するトライシクルの構造についての問い合わせが、東京の技術史研究家・梶原利夫さんよりありました。

江戸時代に渡来していた自転車！

日本に自転車が渡来したのは幕末から明治の初めころ横浜へやってきた欧米人が持ち込んだものと推測されていましたが、今回の発見は日本にはじめて持ち込まれた自転車はボーンシェーカーでなく、トライシクルであった可能性が高くなったということになります。春嶽公が練習なしで乗れたこともその可能性を高めていますし、1862年にはミショー親子が生産したボーンシェーカーは142台であったと記録にありますので、同年の春（新暦で3月頃）に日本に持ち込まれた可能性は非常に低いと思えるからです。

日本に持ち込まれたトライシクルの記録としてはワーグマンが1869（明治2）年に東京開市を描いた漫画雑誌に登場する「ラントン」型が最古の記録でしたので、それを7年早める記録となります。

この手足で駆動するラントンの現物は世界に2台しか残っておらず、オランダのペロラマ博物館に展示されていました。残念ながら日本では現存していないようですが、ラントン型のコピーと思われる日本製の三輪自転車を、当館は2005年2月に入手しました。愛媛県の八幡浜市の土蔵の中で眠っていた3輪車の寄贈を受けたのです。コンディションも非常によく、今でも乗ることができますし、明治時代に作られた大変貴重なもので、入手できたことは幸運でした。

当館は非常に保存状態のすぐれた大人用のトライシクルを合計15台保有しています。イギリス製の1865（慶応元）年のレバードライブ式三輪車、1867年（慶応3）年の前2輪型三輪車などがそうです。ミショー型と考え方は同じで、これらは車輪にクランクをつける形であり、現在でも使用可能です。

またボーンシェーカーの三輪タイプが作られています。アメリカのピッカーリング&デービス社が発売していましたが、ボーンシェーカーに乗るための屋内教習場用に作られたとの記述がドナルド・アダムス著「アンティーク・バイシクル」にあります。今回のトライシクルの発展の過程はこの本の記述を基に構成しています。

このボーンシェーカータイプのトライシクル（二輪・三輪の兼用タイプ）はペロラマ博物館にもありました。ただアメリカ製であったかは確認していません。



写真2 コベントリー・ロータリー・トライシクルはチエンで駆動（1884年生産）

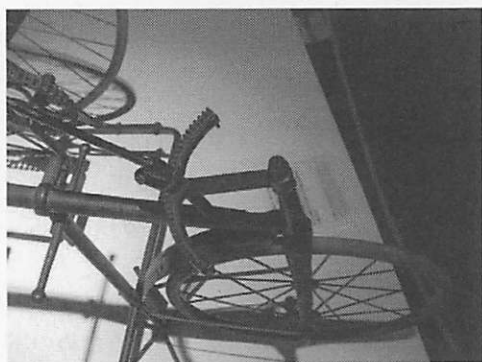


写真3 1878年生産のスターレーソーシャブルは今の自動車に必要なディファレンシャルギヤとラックアンドピニオンのステアリングシステムを備えている

1860年代までのトライシクルは手動の「ラントン」や「マクミラン」はありますし、いろいろな試みがあったようですが、量産されなかったものでほとんど残っていないようです。しかし1870年代にはトライシクル独自の技術が生み出され、それが1880年代の自動車誕生につながるのです。

1876年イギリス人ジェームス・スターレーがコベントリー・レバー・トライシクルの特許を取得し発売しています。当館もレプリカを保有しているこのトライシクルは左の大きな駆動輪と右は前後に並んだ小さな2つの操舵輪からなる独特の形をしていて、わだちは2本で良いこと

になります。これが重要なのは当時の道路の路面は相当に悪かったようで、深いわだちを避けるのに効果があったようで、また操舵性能は素早く鋭く曲がるのです。機構は今で言うところの4WS（四輪操舵）なのです。操舵の2つの前後の車輪はロッド棒によって連結され、前車輪が右へ向けば後輪は左へ向き、回転半径の少ない動きをもたらしています。これは非常に軽い力で動かす事が可能で、駆

動は2本の長いレバーを足で交互に踏むことで進むのです。このモデルは1878年にチェン・ドライブのロータリー式のペダルで駆動する形に改造されバンドブレーキを装備し、ステアリングの操作もクロバー型のグリップステアリングハンドルに連結されたラック&ピニオンに置き換えられました。当館で展示しているのは1884年製の物ですが、ハンドルは実に軽く操作できます。当自転車博物館では各種のクラシック自転車のレプリカを作り、子どもたちにも楽しんでもらっているのですが、私も試乗して4WSの効果はすごいと思いますし、120年前に現在でも通用する技術が生まれていることには感動を覚えるのです。



写真4 ベンツは優れたガソリンエンジンを発明し、当時有った三輪自転車にエンジンを積むことで自動車の歴史が始まった

大成功したこのコベントリー・ロータリーの並列で2人乗りにできるようにしたものが、コンパティブル・ソーシャブルで、ペロラマ博物館に展示されています。並列2人乗りのトライシクルとして当館でも展示しているのが、1878年製のスターレー・ソーシャブルです。ループ型のフレームを持ち回転半径を少なくするディファレンシャルギア(差動ギア)と前方に付いた方向を決める小さな車輪をラック&ピニオンで操作するもので、世界で唯一現存しているものです。

これらはすべてトライシクルのために発明されたのですが、自動車の機能として必要不可欠な機能なのです。これらはすべてトライシクルの技術者によって生み出されました。差動ギアは御存知の通り、真直ぐ走っている時は両者の車輪は等しく回るのですが、方向転換においてはより多くの力はカーブの外側の車輪がより速く動くように現れるのです。これによって左右の2つの車輪は大きな車体のトライシクルを俊敏に運転することができ、革命的なトライシクルのメカニズムになったのです。

このスターレー・ソーシャブルをさらに改良したものが1人乗りのロイヤルサルボです。このサルボ型は当初「サルボ・クワド」という名前でしたがのちにロイヤルサルボと呼ばれるようになるのです。

面積を測る

東京都立田無工業高等学校
三浦 基弘

面積とは

「面積」のことを「広辞苑」では「線に囲まれた平面または球面の広さ」と書いている。ところが測量では「土地の面積」は土地を囲む境界線を水平面上に投影した像（投影図）の面積を指している。したがって、球面や斜面の面積ではないのである。この面積は、幾何学の誕生と深く関わっている。古代エジプトにおけるナイル川の氾濫は、その流域を豊かな土地にしてくれた。しかし、大切な耕地に大きな被害を与え、田畑の境界を押し流してしまった。共有地の時代は必要がなかったが、土地の私有制がはじまると、土地の境界を線引きし直すため、測量の必要性が生じた。幾何学は英語でgeometry。語源のギリシア語である $\gamma\epsilon\omega\mu\epsilon\tau\rho\iota\alpha$ は、「土地 ($\gamma\epsilon\omega$) を測る ($\mu\epsilon\tau\rho\iota\alpha$)」という意味である。

広さを定量的に表す面積は、どのように決めているのか。長さの場合は、ある長さを基本の長さ（単位）として、測ろうとするものがその何倍であるかによって表している。それと同じように面積でも基本の広さ（単位）が必要である。筆者のような戦中時代の生まれは、今でも「あの広さは畳〇〇帖分だ」などと、畳の枚数に置き換えている思考パターンである。面積は、基本の広さとして正方形の面積「1辺の長さの平方」を単位として、測ろうとする広さがその何倍であるかによって表している。任意の図形の面積を求めるには、基本の広さの小さい正方形で、その図形を埋め尽くすか、図形を基本の小さい正方形にバラバラに分解して、大きい正方形に組み立て直すか、のどちらかをすればよい。前者はライブニッツに始まる微積分の考えであり、関孝和に端を発する和算の「円理」にも見られる方法である。後者は、いわゆる等積という魅惑的な幾何の問題である。

いずれにしても面積を求めるには、縦と横に並ぶ基本単位の正方形の数（つ

まり縦と横の長さ)を掛け合わす操作が入る。この乗法で、一般に長さの測定に比べ誤差を大きくするのは否めない。測定誤差を表す目安に誤差率があり、(誤差率) = (誤差) / (真の値)と定義されている。正方形の縦と横の長さを測ったら、 $L + a$ 、 $L + b$ であったとしよう。 a 、 b は長さの誤差である。両者を掛け合わすと面積は、 $L^2 + aL + bL + ab$ となる。 ab は微少だから無視すると、面積の誤差は $L(a+b)$ となる。結局、誤差率は $(a/L) + (b/L)$ であり、長さの誤差率を加算して大きくなる。ただし、 $a = -b$ ならば、誤差率ゼロという偶然もある。

常温の水は等積性(変形しやすく体積一定)に優れる。この性質を利用すれば、どんなに複雑な図形の面積もおおよそ測れる。図形の閉曲線を縁にした深さ一定の容器を考え、それに水を満たす。次に水をすべてメスシリンダに移して体積を読み取り、その数値を容器の深さで割り算すれば面積が求められる。この方法は、図形に適合した容器を作る手間がかかるので、あまり現実的とはいえない。

升目を数えて面積を求める

図上で、小さい正方形の升目ますめを数えて、任意の図形の面積を近似的に求める方法がある。図1の円で説明しよう。1 cmの升目の1辺を1 mと約束すると、縮尺は1/100であり、円の半径は5 mとなる。円内の升目を数えると60個、円周にかかる升目は28個となる。円周上の升目はすべて半分欠けていると想定して、個数を半分にする。この円を升目に置き換えると、 $60 + 28/2 = 74$ 個となる。したがって、円の面積は 74 m^2 である。この円の面積を公式で計算すると、 $\pi \times 5^2 = 78.5 \text{ m}^2$ となる。この場合の誤差率は $(78.5 - 74) / 78.5 = 0.06$ 、すなわち6%である。升目を小さくすれば、誤差率はさらに減少する。例えば、5 mmの升目にすれば、この方法による面積の測定値は、さらに正確になる。

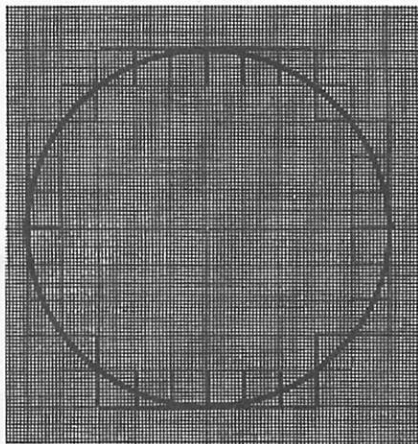


図1 升目を数えて面積を求める

普通、円の面積は円周率の π を用いて値を求める。図1の場合、 π を逆算す

れば、 $\pi = 74/52 = 2.96$ となる。ちょっと誤差が大きいですが、升目を小さくしていけば π は限りなく、真に近づいていくはずだ。これはあくまでも推測だが、古代の人はその都度、升目を数えるように円の面積を求めていたと思う。しかし、この作業は大変に手間がかかる。そのうち、円の大小にかかわらず、円の径と面積に法則性があることに気がついた。これが π の発見であり、これにより円の面積を求める作業が、大幅に省力化されたのである。

重さを使って面積を見積もる方法もある。古くはアルキメデスが考えた方法である。図1全体を厚さ一様の板とし、全重量を測っておく。円をくり抜き、その重量を測れば、板全体に対する円の重量比がわかる。そこで板全体の面積に重量比を掛ければ、それが円の面積になる。この方法は複雑な図形の面積の概算に利用できる。ただし、板で模型を作る必要がある。

面積測量の実際

実際に面積を求めるには、図上で縮尺を勘案して測る方法と、現地で測定した長さおよび角度を用いて、計算で求める方法とがある。後者は前者より正確に算定できる。具体的には、次のようなものがある。

- ①座標による方法 ②倍縦距による方法 ③三角区分法 ④ヘロンの公式による方法 ⑤台形公式による方法 ⑥プランイメータによる方法

詳細は測量の専門書に譲るが、①②③に共通する考えは、多角形の測量地を三角形や四角形、台形などの面積を求めやすい図形に分割し、それらを合計するやり方である。ここで聞きなれない言葉「倍縦距」について、図2で説明を補足しておく。土地境界線の一つABの中点をMとする。

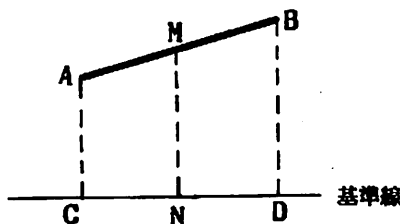


図2 倍縦距の説明

各点から基準線に下ろした垂線で囲まれる台形ABDCの面積は、長さMNと長さCDとの積で求められる。この中線MNを測線ABの縦距といい、その2倍を倍縦距と呼ぶ。倍縦距の値は $AC + BD$ であり、それにCDを掛け2で割れば面積ABDCとなる。このように計算上の便利さから、倍縦距という用語が使われる。なお、長さCDは測線ABの「調整経距」と呼ばれる。図2が横

になれば、それぞれの用語は縦→横、経→緯に変わる。

④は三角形の3辺の長さがすべて測量でわかる場合、利用できる数学の有名な公式である。そのヘロンは、精密ねじ（ウォーム）を使った照準儀を発明している。この原理は、16世紀にレオナルド・ディグスが考案したトランシット（経緯儀）へと受け継がれた。⑤は土地が河川などを境として屈曲がはなはだしいか、または曲線に囲まれている場合に利用する。基準線と境界線の間を台形によって分割し、数学の台形公式で面積を求める。境界線が折線ならば、それを一辺とする台形を作り、曲線ならば、近似精度を上げるように細かく台形分割する。

⑥のプラニメータという器械は、図形の外周線が不規則な形をしている場合や、地図の上で簡単に面積を求める時に用いる。この器械の外観を図3に示す。固定桿OAは極

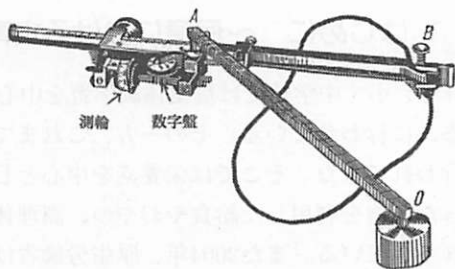


図3 プラニメータ

針Oの回りを回転し、極針は図板から抜けないように、小さな円柱の重しで固定される。滑走桿ABはAの部分にある軸の回りを回転し、Bにはつまみのついたピンがある。このつまみを握り、求める面積を囲む閉曲線上をなぞることができる。Aの位置は滑走桿に沿って移動させることができ、図面の縮尺に応じてABの長さを調節し、滑走桿に固定する。Aに付随する部分には図面上を転動する測輪と数字盤などがある。数字盤は測輪が1回転するたび1目盛進み、測輪の1000分の1回転まで読み取れる。

この器械の使用法はきわめて簡単である。閉曲線に沿ってBのピンを移動し、測輪の回転の読み数 n に機器の定数 K を乗じたものが、閉曲線内部の面積 S になる。 $S = nK$ である。 K は機器の寸法によって決まる数で、この値は機器に付記されている場合が多い。プラニメータで定数が不明の場合、面積既知の閉曲線を使って確かめるとよい。プラニメータの誤差率は、小面積では1%以内、かなり大きい面積でも0.1~0.2%くらいである。

保育における農的世界の試み

東洋大学・千葉明德短大非常勤講師
阿部 英之助

1 はじめに ～保育における食育～

昨今、小・中学校では農業体験学習を中心とした「食農教育」・「食育教育」が盛んに行われている。その一方、これまでに保育所などでも食育教育が盛んに行われてきた。そこでは栄養素を中心とした「食育」が行われる中、地域で作った作物を利用した給食やおやつ、調理体験、農場体験などの取り組みが行われてきている。また2004年、厚生労働省は「楽しく食べる子どもに～保育所における食育に関する指針」を出し、「食育の計画」を「保育計画」および「指導計画」に位置づけるよう指示した。本号では、保育とりわけ保育士養成校で筆者が取り組んでいる食育・食農教育の実践の一部を紹介したい。

2 「バケツ稲」栽培を通じて ～農と学生との結びつき～

現在、筆者が非常勤で勤める千葉明德短期大学は、千葉市にある「保育創造学科」一科のみの単科大学で、保育士養成校としては伝統のある学校である。筆者が担当する「現代社会論～現代社会と環境教育～」の講義から、現代の学生達の「食」に対する関心・意識を見ていきたい。

4月より授業の一貫として「バケツ稲」栽培に挑戦をしている。このバケツ稲は、JAグループが提供する、バケツに1株の稲を植えて観察する取り組みで、保育所や幼稚園、小学校に無料で配布されており、今年度は、前年に比べ5万セット増の50万セットが配布された。小さなバケツの中でもたくましく育っていく稲穂の姿を見ることが出来、秋には少ないながら稔りあるお米の収穫を体験できるものである。

大半の学生達は、「バケツ」で稲を育てられるのか？ といった疑問を持っていた。「いつも食べている『米』をバケツで作れるか、すごく不思議だし、いつも食べているお米を自分で作ることでより食べ物のありがたさやおいしさに

気づけると考えています」と言う様に、半信半疑の中でのスタートとなった。

4月中旬に、「バケツ稲キット」が学校に届き、学生達に配布をした。初めに芽出しの作業として約一週間にわたり水の取替えを毎日行い、小さく芽が出た種籾に学生達は最初の感動をする。そして各自が用意したバケツに土を入れ、種まきを行った。学生達はバケツには自分達の名前やキャラクターなどの絵を思い思いバケツに描いていた(写真1)。

5月下旬には、芽が出できたことに感動し、毎日の水やりが学生達の日課となっていた(写真2)。その一方で、個々の苗の成長度合いの違いから心配する学生、さらにはスクスクと育っていることに安心し、途中から水やりをサボってくる学生も出始める。7月

には「バケツ稲」にかかる「想い」の温度差から苗の育ち方に差が出始める。また一部の苗には、害虫やイモチ病が発生し、その対処法などの学習も行った(写真3)。それに関連させて、よく耳にする「有機栽培」、「特別栽培」、「減農薬栽培」、「無農薬栽培」の違いを学習し、育てることの大変さとそのための労力、農業の大変さを「バケツ稲」で感じてもらっている。

ある学生は、「昔、家でバケツ稲栽培をやって、時間をかけて育てはずなの



写真1 種まきを終えてバケツ稲の前で記念写真



写真2 「バケツ稲」の世話をする学生達



写真3 スクスク育つバケツ稲

に枯れてしまって残念に思ったことを覚えている。でもお米を作る人は大変だと知り、母親がごはん粒を残さないで食べなさいと言っている意味がその時に本当にわかった気がします」と言う様に、「バケツ稲」による「農の教育力」を確認することができ、「バケツ稲」の栽培を通して、身近な「食」の問題へとつながっていくことが改めて理解できるのである。

3 「農」と「食」との結束点作り

学内での「バケツ稲」栽培を通じて、「農」の世界を体感しながら、その一方で「食」の世界を体感することも重視している。「農」と「食」を結びつけるものは「土」であり、その「土」＝「地域」に目を転じさせることがポイントだと筆者は考えている。学外へのフィールドワークとして、筆者が2006年3月号の「都会で体感できる地域交流」で紹介した「自治体アンテナショップ」やJAが運営している有楽町にある「ごはんミュージアム」への見学を実施した。

この「ごはんミュージアム」は、食育の推進拠点として、全国農業協同組合中央会（JA全中）が昨年開設した施設である。館内は、映像や音響などの技術により、田園風景を疑似体験しながら稲穂の香りを楽しめるコーナーである「実りの水田」、調理体験などができる「イベント・クッキングルーム」、食育のゲームやクイズコーナーである「キッズガーデン」、米ぬかの美容効果が体験できる「お米ビューティー」、お米に関する資料がある「ごはんライブラリー」、様々なお米や食材の料理レシピが並んでいる「メニューバンク」、「ミュージアムショップ」、そして「ごはんCafe」があり、日本人の主食である「ごはん」にこだわり、わかりやすく「食」の体験ができる施設である。また、お箸の使い方コーナーでは、難易度ごとにスポンジ、マカロニ、お米、小豆をお皿からお皿に時間内に移し変えることを競うコーナーもある。お箸の使い方や矯正箸などもあり、いままでの箸の持ち方の間違いに気づく学生もいた。お米に限らず、食を見直すことで、身近すぎて普段はあまり考えることのない「食」を体感することは重要である。

また「自治体アンテナショップ」では、北海道・青森・岩手・和歌山・富山・沖縄などを見学した。そこでは、ただ地方の名産品を知るのではなく、アンテナショップへ販売にきている地元生産者との交流を学生達は楽しんでいた。「店員の方が商品の説明やその土地の話をしてくれました。アンテナショップの意味が少し分かったような気がします」、「自分達の住んでいる、産まれた県や町を自信をもって紹介したり、自慢できることは素晴らしいことだと思

いました」という感想を述べていた。ある学生は友人に進められた「紅芋タルト」を買い、次のような感想を述べている。「すすめられた商品のおいしさを実際に味わい、またどこかで私がそのおいしさを誰かに伝えていく。人とのつながりのなかで、その商品のおいしさが伝わっていく。その商品ひとつでも人と人とのつながりができていくのだなと感じた」と。このように、「農」と「食」を結びつける結節点には、「人とのつながり」があり、その関わりの中で「食育」・「食農」教育を展開していくことが大切だと思われる。

4 むすびにかえて ～保育における農業と

千葉明德短期大学では、「保育方法演習」、「小児栄養」の講義で、食育教育の実践を行っている。「保育方法演習」では「食と健康」として、「トマピー」、「ナス」、「おぐら」、「ミニトマト」、「カボチャ」などの栽培を行っている（写真4）。お昼休みに木柵を吹きかけたり、観察をしたり、「バケツ稲」同様、学生達は育てることを通して多くのことを学んでいる。学生から聞いた話であるが、保育園児の中には「ごはんは白いまま育っている」と思っているという。その意味では、幼児期から「食」と「農」の教育とその両者の結節点作りをさらに強く、そして



写真4 ナスなどプランター栽培

深めていく必要がある。ある学生は、「自分の家の付近には畑や田んぼがたくさんあり、農業をやっている家もたくさんあるのに全く興味を持ちませんでした。友達の家が農家をやっている話を聞くと面白さと大変さがあることを知り、見てみたい、体験してみたいという気持ちが出てきて、そんな自分に驚きました。」と述べているように、「農」には人を惹きつける魅力がある。その魅力をより高め、持続させて行くことも、今後の「食育」・「食農」教育のブームを一過性で終わらせないための課題であるといえる。

軽い金属 (1)

アルカリ (土) 金属のはなし

松山 晋作

最も軽い金属 リチウム

元素の周期表で左側が金属元素と述べました。そこで左側に並んでいる金属元素を原子番号の順、つまり軽いものから順にみていくと、水素の次は3番リチウム (Li) です。これは携帯電話・ノートパソコンなど電子機器のリチウム系電池として、昨年来名を馳せています。というのは、リチウムイオン電池を搭載したノートパソコンが世界中で発火したからです。さらに携帯電話でも手が火傷するくらい発熱したなど問題が起きました。実は、リチウム系電池といってもいろいろあり、金属リチウム (あるいはその合金) を負極に用いたリチウム電池と、電解質にリチウムイオンを用いたリチウムイオン電池があります。発火問題を起こしたのは後者です。前者はボタン電池など長期間使用できるメモリー用バックアップとして使用されています。

周期表の最左端、Li, Na, K, …と縦の列に並ぶ元素はアルカリ金属と呼ばれ、最外殻電子が1個でほかの元素に奪われやすいため活性が強いのが特徴です。そのトップの座を占めるリチウムは、大気中に置けば窒素とも反応するくらいで、水とでも激しく反応します。反応しやすさは、理科で学ぶイオ



図1 ノートが燃える

ン化傾向と関連しています。イオン化傾向の大きい金属ほど、電解質の溶液（たとえば水溶液）に浸けると溶解して陽イオンになりやすいのです。このとき電子を金属内に残すので、溶液に溶けた陽イオンは電気的に引きつけられて金属の表面から溶液に向かって電位の勾配ができます。しかし陽イオンがある量だけ出ると反応は平衡状態になり、電位もある一定値（平衡電位）になります。この電位は金属によって異なり、電位の低いほどイオン化傾向が大きい、つまり水の分子

と反応して溶解しやすいです。リチウムはこの電位が金属中最下位であり、これを陰極に用いれば、通常の電池に比べて大きな電圧の電池ができるのです。電池や電気メッキ、金属の腐食反応などを扱う分野は、電気化学と呼ばれます。これについては、また別の機会に紹介します。

ただリチウムは電位が低すぎるために、電解質に水を用いると水素と酸素が激しく発生する反応が起きて、電池として有効な高電圧が得られません。そこで市販の電池は有機電解質が用いられています。

開発の過程で電極自体に金属リチウムを用いた電池はトラブルがあり、電極には炭素など別の物質を用いて、リチウムイオンを電解質の移動電荷として用いる電池が考案されました。これがリチウムイオン電池です。ところが、過充電や過放電により電極に金属が析出して性能劣化が起きたり、内部短絡による発熱で有機溶剤が揮発、発火に至るなどのトラブルが昨年相次ぎました。

リチウムは反応性が高いことが電池としての有効性と危険性を併せ持ちますが、軽いことは携帯電話、ノートパソコン、車などには打ってつけなのです。

車とえば、ギヤやベアリングなどの潤滑グリースにもリチウム石けんが使用されています。グリースは、液状の基油に3次元的骨格のある増ちょう剤を加えてペースト状にした潤滑剤です。この増ちょう剤としてステアリン酸リチウムという写真に示す繊維が絡まったスポンジ構造が用いられているのです。グリースの軟らかさは「ちょう（稠）度」という聞き慣れない指標で示されます。これは先の尖った円錐が自重でグリースにめり込む深さで測ります。「稠」（通常：ちゅう）とは、多くかたまって生えたいね（禾）の意だとありま

電池パック F09

CA54310-0005

3.7V 770mAh

T DoCoMo または
イクル店へ

31

会社
JAPAN



Li-ion

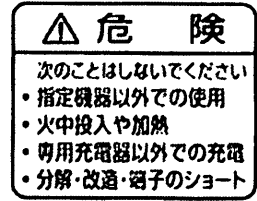


図2 携帯の電池ラベル

す。英語では増稠剤のことをthickenerと物理的意味が分かりやすいのですが、

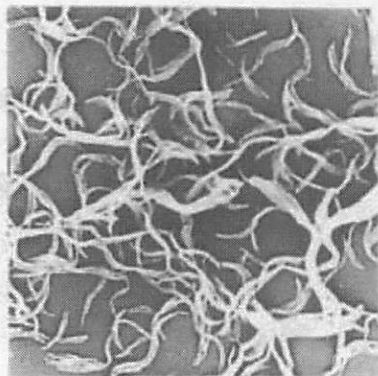


図3 ステアリン酸リチウム (約1万倍)
(協同油脂HPから)

難しい漢字を当てたものです。ちょうど良いグリースとは、使用する温度、相對運動の速さ、圧力に応じて、基油、増稠剤、添加剤などにより分類されていますが、リチウム石けんグリースは汎用で広い範囲の条件に適しています。昔の車は、点検にグリースアップという項目がありましたが、最近のベアリングはグリースを密閉した状態なので、乗用車のように、構造耐久力よりも早期乗換で廃車される場合は、メンテナンスフリーです。鉄道では長期間使用で走

行距離も多いため、定期的に分解保守を実施しています。

2番目のベリリウム

周期表の第2列はアルカリ土金属と呼ばれます。最外殻電子は2個でアルカリ金属よりは活性度が低いですが、水に溶ければ強い塩基性を示します。「アルカリ」とは、古代アラブ人が植物の灰を総称して呼んだのが語源といわれます。ベリリウムは日常的にはなじみの薄い元素です。空気中では表面が酸化して安定になります。リチウムに比べると外殻電子が一つ増えるだけですが、原子核に引きつけられて縮こまり、原子はぐっと小さくなります。軽いために放射中性子と衝突するとはじき飛ばされやすく、中性子の運動エネルギーを吸収する原子炉の減速材として用いられます。単体では毒性が強く、ベリリウムを扱う作業者に被害が出たこともあるようです。

最も日常に近い用途は合金元素としての役割です。軟らかい銅に2%弱添加すると、前号で述べた析出硬化が可能になり非常に硬いベリリウム銅という合金ができます。導電性がよく硬く疲労にも強い、耐食性もよい、などの特徴から、電気系統のばねに用いられています。また、面白い特性として、打撃したときに火花が飛ばないことから、引火性のある作業現場でのハンマーに使用されているようです。天然ガスの充満しやすい怪しいスパ地下の作業向きでしょうか。

食塩でお馴染み、ナトリウム

食塩の印象が強いため、ナトリウムが金属の一種であることがかえって不思議かもしれません。金属ナトリウムが紙上を賑わせたのは、1995年に起きた高速増殖炉「もんじゅ」でパイプから漏れた事故ですが、それ以来凍結されていた「もんじゅ」を再稼働させる動きが、最近、問題となっています。ナトリウムは、低融点（98℃）の金属ですから水に比べて熱伝導がよい液体となり、発熱量の膨大な「もんじゅ」に打って付けの冷却剤なのです。ベリリウムより重いため中性子を跳ね返して増殖効果を損なわないという利点もあります。しかし、空気に触れれば酸化され発熱し、水に触れれば水素を発生して爆発する危険性があり、取り扱いが難しい物質です。ところで、「もんじゅ」は敦賀にあります。天橋立にある文殊菩薩から名を拝借したとのこと。文殊もびっくりの問題炉ではありません。

「ナトリウム」はラテン語ですが、英語ではアラビア語の「ソーダ」が語源とされています。夏の風物、ソーダ水はソーダがさわやかな印象を与えますが、苛性ソーダとなると飲んだら危ないですね。ソーダ石けんはリチウム石けんと同様金属石けんのひとつです。

理科の暗記に「リアカー無きK村、動力借るとするも（貸して）くれない馬力」というのがありました。これはご存じ炎色反応の色「Li赤、Na黄、K紫、Cu緑、Ca燈、Sr紅、Ba緑」です。特にナトリウムは単色の黄色が空気や霧などに散乱されにくいので、スモッグランプや高速道路・トンネルの照明にナトリウム灯として使用されています。

体内では、Naが細胞外液、Kが細胞内液の調整を受け持ち、細胞膜が浸透圧でバランスします。食塩の過剰摂取でこのバランスが崩れると高血圧や心筋梗塞などの疾患が出るようです。

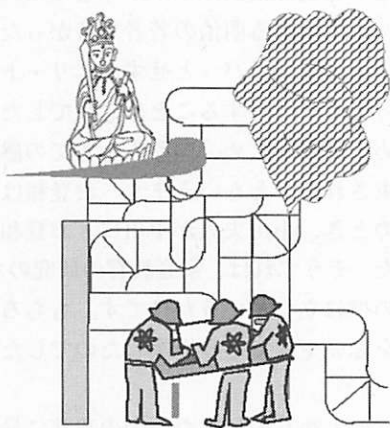


図4 三人寄っても敵わぬもんじゅ

村井弦斎の『食道楽』冬の巻(4)

家庭教育論

ノンフィクションライター
黒岩 比佐子

高嶺の花だった「洋行」

広海子爵のおかげで、大原は洋行できることになりました。いまの若い人たちには、百年前の「洋行」がどれほどすごいことだったのか、理解できないかもしれません。最近では、子供のころから海外旅行をする人もいますし、中学生や高校生で海外留学する人も珍しくはありません。旅行会社のツアーを利用すれば、格安料金で海外旅行をすることができるようになりました。

しかし、明治人にとっては、海外旅行など高嶺の花です。政治家や学者や富豪が勉強や視察のために、あるいは芸人などが海外へ興行に行くことはあっても、一般の人々が観光目的で海外へ行くなど、考えられないことでした。洋行に必要な費用もいまとは比べものになりません。ジャンボジェット機など存在しない時代ですから、たとえば、アメリカの西海岸へ行くには、太平洋を船で横断して片道2週間以上かかりました。それだけに、一生に一度は海外へ行きたい、と熱望する明治の若者も多かったことでしょう。

大学での成績はパツとせず、エリートコースに乗っていたとは言えない大原にとっても、洋行することは念願でした。しかも、期間は3年間。海外で学問を修め、見聞を広め、国際人としての感覚を身につけてくることで、彼の将来は約束された、ともいえます。お登和は大原の洋行を心から喜びます。

このとき、小山夫人が中川に、お登和も洋行させてはどうか、と熱心に勧めました。そうすれば、家庭教育の研究のためにも、食物のことを調査するにも、大原の役に立つというわけです。もちろん、小山夫人は大原を慕うお登和の気持ちの思いやってそう提案したのでした。妻の意見に小山も賛成します。

この上なしの名案だ。今の我邦わがくにに最も欠乏しているものは何であるというに母である。健全なる未来の国民を養成すべき母がないのだ。しかるに世人

は教育教育と騒いでいるけれども多くは父の方ばかりだ。母を作るために絶叫しておるものは甚だ寡い。その癖家庭教育とか小児の感化とかいう事は母の任務に属する。家庭教育研究のためには男子を洋行させるよりもむしろお登和さんのような婦人を洋行させる方が得策というべし。(P376-377)

当時、男性でも洋行は大変なことだったので、女性を洋行させようという小山夫妻は、よほど進んだ考えの持ち主だといえるでしょう。なにしろ、この時代はまだ「女に学問はいらない」というのが普通だったのですから。

明治期に留学した女性の先駆者といえ、津田梅子が有名ですね。津田梅子は、明治政府が送った5人の女子留學生の1人として渡米しました。それは、維新後間もない1871(明治4)年で、梅子はわずか7歳でした。5人の留學生のうち、2人はアメリカに到着して間もなく病氣のために帰国し、1人は梅子の1年前に帰国しています。そして、最年少の梅子と山川捨松(のちの大山巖夫人)の2人は、日本を離れてから実に11年後に日本に戻りました。梅子は帰国してすぐに18歳になっています。

7歳から18歳近くまでアメリカで暮らした梅子は、最初のうち、日本の風習になじめないことも多かったようです。英語が堪能であるにもかかわらず、日本語がおぼつかなくなっていたため、仕事にもなかなか就くことができませんでした。彼女は悩み苦しみますが、生涯独身を通して教育に情熱を傾け、現在の津田塾大学を開いたことはよく知られています。

明治から大正、昭和と時代が進むにつれて、日本から飛び出して海外で活躍する日本女性も徐々に増えていきますが、津田梅子のような先駆者たちが、苦勞して道を切り開いたという事実は、忘れることができません。

ちなみに、村井弦齋は20歳のとき、私費でアメリカへ渡って1年ほど過ごしています。大学に入学したわけではなく、サンフランシスコの一般家庭に下宿しながら、貿易や経済について調査研究をしていたようです。ただし、くわし



明治時代の世界地図 (明治29年)

いことはわかっていません。弦斎は当初、2年間の予定で渡米したのですが、アメリカでの生活に適應できずに、現在でいう鬱病のような状態になったために、1年で切り上げて帰国したと考えられています。

弦斎が書いた小説の第一作は、「日本之時事」という雑誌に連載された「加利保留尼亞」です。この作品の主人公は、洋行して欧州から北米へ渡り、さらに南米に足を伸ばした後、カリフォルニアに戻って活躍します。最後は恋人の春子と結婚してカリフォルニアに移住して事業を興す、というところで終わっていました。この「加利保留尼亞」の主人公には、弦斎の果たせなかった願望が投影されている、とも思えてきます。

無闇に金儲けを勧める害

小山はさらに、家庭教育について熱弁をふるい始めました。家庭教育とは社会全体の問題であって、家庭を基礎としない文明は皮相の文明だ、とまで彼は強調します。そこから、「食」を比喩に使ったユニークな政治批判が始まるのですが、このあたりを読むと、時代を超えて共通点が多いことを痛感します。

1895年に日清戦争で勝利した後、台湾という植民地を得た日本は、一種のバブルのようになりますが、その後、不況に見舞われます。1980年代末期の異常なバブル景気と、それに続く“失われた10年”と呼ばれた長い「平成不況」の時期のことを思い出さずにはいられません。小山がここで語っている経世論は、著者の弦斎の意見を代弁していると考えていいでしょう。

我邦の政治家は明治の初年から国民に殖産興業を勧めて富を作れ作れと奨励した者だ。殊に日清戦争後は戦勝の余熱に乗じて中央銀行すら開放主義を執った位、盛に興業熱を鼓舞した。実業家も無闇に金儲金儲と云って騒いだ。それがため一時は殖産興業も発達した、富も作れた、金も儲かった、ところがそれは一時の夢となって覚めての後は不景気に苦む事殆ど十年、寄ってたかって背い息ばかり吹いている。あれはちょうど人に大食をしろしろと勧めたようなものだね。勧められたものはただ無闇に腹一杯物を食べて一時は美味いとか面白いとか思ったろうが跡で胃病を起して五年も十年も悩んだと同じ事だ。人の身体に消化吸収の力を養わないで無闇に大食をさせたらその大食はかえって害になる。国民の品性道徳を養わないで無闇に金儲を勧めるのはかえって国民の害になる。(P379)

実に含蓄に富んでいるというか、まったくその通り、とうなずかずにはいられません。あのバブルの時期は、政府も銀行もマスコミも、国民の投資熱を煽っていました。その結果、金儲けをしない者はバカだ、というような風潮がはびこり、金のためなら何をしてもいい、という拝金主義の世の中になってしまったことは、改めて指摘する必要もないでしょう。

ここに書かれているように、「人の身体に消化吸収の力を養わないで無闇に大食をさせたらその大食はかえって害になる」のです。バブル期に、お金の有効な使い道も考えないまま、多くの人々が無闇に金儲けに走ったことで、いまだに社会にどれほどひずみを残し、後遺症をひきずっているかということ、つくづく考えさせられてしまいます。

さらに、ここで小山は「国民の品性道徳を養わないで無闇に金儲を勧めるのはかえって国民の害になる」と強調しています。これについても、政府が最近、「道徳教育」とか「徳育」とさかんに言い始めたことを、思わずにはいられません。もちろん徳育も大事なことですが、それ以前に、わけのわからない巨額なカネの噂が飛び交う政治の世界で、まずそれらを一掃して、政治家の方々の品性道徳を養ってから、国民の道徳教育を考えた方がいいのではないかと、つい思ってしまいます。

日本の子供の不幸

それまでずっと話を聞いていた大原は、小山に同感しながらも、「僕はそういう広い問題を調べるよりもかえって極く小さい問題から取調べて段々大きな事に及ぼすつもりだ」と、家庭における子供の教育のことを挙げました。たとえば、子供を洋服で育てる場合と、和服で育てる場合とではどういう差があるか、与える食物によってはどういう違いが出るのか、大原によれば、そうしたことを調べるのが、家庭教育の根本だということです。

中川は大原に賛成します。そして、日本の子供は言語の面で不幸だ、という話を始めました。その理由を、中川は次のように語っています。

英国人の小児が人を招く意味を現わしたい時には誰に向ってもカム即ちきた来れという一語を知っていればそれで済む。我邦の小児は犬を呼ぶ時ワンワンコイコイと教えられる。友達に向って誰さんコイコイという叱られる。おいでなさいとかおいでと教えられる。もしや親たちに向って母様コイコイというないそうと大層叱られる。その時はいらっしやいと言わなければならん。物を欲

しがる時何をおくれと教えられる事もあるし頂戴とうがいと教えられる事もある。親たちの真似をして何をよこせとって叱られる事もある。英語ならば誰に向ってもギーヴミーの一語で済むとま処を我邦の小児は三通りも四通りも言語を覚えなければならん。(P381)

これは、誰でも感じたことがあるのではないのでしょうか。日本語はむずかしいというときに、敬語の問題が必ず取り上げられます。前述した津田梅子は、帰国してから日本語を学び直すことになりましたが、そのとき困惑したのが、相手や場面による日本語の使い分けでした。梅子はアメリカで寄宿したアデリン・ランデンへの手紙のなかで、その悩みを次のように打ち明けています。

目下の者、目上の人、対等の人に対する物言い、非常に礼儀正しい言葉、少し丁寧な言い方、などなど、一つの意味でもいくつもの言い方があるのです。そのうえ、謙譲というだけで、意味のない言葉まであるのですから、混乱します。(大庭みな子著「津田梅子」)

中川は、話す言葉だけでなく、文字を書くときには、その10倍も20倍も苦しまなければならぬ、と指摘します。たとえば、英語で人を招くときは、話すときと同じようにカム (come) の一語ですむのに、日本語ではコイコイとは書けず、「御入来下され」「御来車下され」「御来臨下され」「御賓臨下され」などと、一つのことを表現するのに、何通りも知らなければならぬからです。

あるいは、「すなわち」という言葉にも、即の字があり、乃の字があり、則の字があり、便の字があり、「よる」という言葉には、因の字があり、由の字があり、縁の字があり、拠の字があり、依の字がある、と中川は言います。たしかに、日本の子供は、こうした漢字を覚えなければならぬので、英国の子供に比べて、言葉の面で何倍も大変かもしれません。

その上で中川は、自称文学者や自称美文家を批判します。中川によれば、分りやすい文字で書けば誰にでも読めるのに、彼らはわざわざむずかしい文字を並べて、無理な振仮名をつけているというのです。そして、こう言います。

僕の如きはなるたけ人に解りやすく文章を書こうと思うのにわざわざ解りにくく書きたがる人がある。言語文章は意思を伝える道具だからなるたけ透明で解りやすくなければならぬ。硝子箱ガラスへ物を入れたように中の品物が見え

透かねばならん。しかるに我邦の文章とか文学と言われるものは鉄板を累ね張りにしてある。エッキス光線かラジウム線でなければ中の品物を見る事が出来ないよ。(P383)

この言葉は、まさに文筆家としての弦斎の持論だといえるでしょう。ちなみに、ラジウムを発見したのはキュリー夫妻ですが、弦斎がこの「食道楽」を連載した1903年に、キュリー夫妻はノーベル物理学賞を受賞しています。弦斎は、よくこうした時事ニュースを小説のなかに取り入れていました。

教育は40歳まで必要

その先で、中川はまたもや奇抜な説を唱えます。子供には何歳まで家庭教育の必要があるか、と大原が質問したのに対して、女子は嫁に行くまで、男子は40歳までだろう、と答えたのです。40歳と聞いて大原は驚きますが、中川は平然と、人の生涯には子供時代が二度あり、一つは家庭の子供であり、一つは社会の子供だ、といいます。学校を卒業したときは、社会に対して産声を上げたばかりの赤ん坊にすぎず、ほうことも立つこともできない。だから、そうした赤ん坊はきちんと教育しなければならない、というのが中川の理屈です。

しかも、30歳前後で不養生をして病気になったり、事業の上でも無理をして、生涯の大失敗を招く人が多いという事実を指摘して、「四十歳までは誰でも小児時代勉強時代と心得なければならん。四十歳を越してから初て社会の大人になれる」と中川は主張するのです。

そこで、小山は「四十歳までの家庭教育を取調べるとなったら大原君が十人あってもまだ足らんよ。ここにおいてお登和さんの洋行がいよいよ必要なる事を悟るね」と、最初の提案に話を戻しました。

50代で亡くなる人も多かった明治期においては、40歳という年齢は文字通り「初老」です。その40歳まで教育が必要だというのは、ずいぶん極端な意見に聞こえたでしょう。ここで弦斎が中川を通じて言おうとしたのは、学校を卒業しても社会人としては未熟であり、一人前の大人になるには、その後も学び続けなければならない、ということです。これは現在、「生涯教育」という言葉で言われていることにもつながるのではないかと思います。

近頃では、多くの大学が社会人にも門戸を開くようになりました。また、自治体などが主催する生涯教育講座も花盛りです。弦斎がそうした日本の現状を知ったなら、おそらく、我が意を得たりと思うに違いありません。

法隆寺金堂・五重塔の斗拱について(1)

東京都立葛西工業高等学校
堀内 仁之

はじめに

金堂はすでに述べたように重層であるから、上重屋根の荷重をいったん上重柱（10本）の集め、さらに初重の屋根荷重と合算して初重柱（28本）に集めてくる。五重塔でも同様である。荷重は重畳してくるのである。

屋根は本体に雨が吹き付けないように、あるいは外観を整えるために大きく屋根を持ち出している。この部分を軒と呼ぶ。軒を本体から大きく外側に持ち出すことは^{がわいし}御柱の位置に傘を立てると考えると理解しやすいかと思う。柱に傘の心棒を突き刺すと傘の布が屋根、骨が^{たい}檼、斜めに入る骨は「^{ほづえ}方杖」の役割を果たしている。傘では方杖と骨が連結されている場所で隣の骨と連結することをしないが実際の建築では^{がんまじ}桁を配し、丸桁（法隆寺様建築では出桁）と呼ぶ。丸桁は檼を支持する最前面に配され、安定して支持するのに必要な部材である。強風の下傘をさし続けるには苦勞するが、同じように大きく持ち出された軒は航空機の翼と同じ力を受け、建物ごと浮き上がることがある。美しい軒先と力強い檼の組み合わせは工匠の力の見せ所でもある。

中国の遺跡には低い基壇から直接柱を立てて支える例、或いは傘にたとえたまに御柱に方杖を用いて出桁を支える例が復原されていて興味深い。

軒下に方杖が並ぶことは視覚上問題があり、中国漢代の明器には御柱通りを支点として丸桁を天秤で跳ね上げた姿の斗拱の原始形が見られる。日本で言う「^{おんし}尾檼」に当たる「^こ昂」が用いられている。この方法は四隅に行くにしたがって納め方に難点があったと思われる。次第に横木（肘木）と飼物（斗 直方体の木塊）で組み合わせ、尾檼の支点を御柱筋から外に持ち出した形式を工夫した。この方法は日本では斗拱組とよばれ、寺院建築の特徴のひとつに数えられるが本家の中国ではすべての建物に用いられていた。

斗拱組は中国で工夫され発展し、次第に周辺諸国に伝わった。斗拱組を用い

た建築物があることで中国文化の影響度が推し量られるほどである。

1 斗栱と言う言葉

埴輪屋に斗栱らしきものが描かれているという。梁や桁に重畳してくる力を細い柱に集中させるのに添え木を用いることに不思議はない。屋根を軽量な材料で葺く習慣の我国では梁や桁を直接支持することにあまり注意しなかった。瓦で屋根を葺く中国では柱の上に何らかの工夫がされたと思われる。軒を持ち出すことと荷重を安全に支持することを一挙に解決する方法として昂、肘木と斗それに桁を組み合わせた斗栱が成立したと考えられる。中国に伝わる技術書に見られる述語には変遷がある。宋代では「鋪作」、清代では「斗科」と呼んでいた。現在では「斗栱」が一般的呼称とされている。このことは明治・大正期に日本人調査隊の報告書で習慣的に用いたために何の疑いもなく使用し続けられたところに理由が求められるのではないか。本来的には鋪作・斗科と呼称するのがよいのかもしれないがここでは従来とおり斗栱としておく。

2 法隆寺様建築に用いられている斗栱の形式

いうまでもなく法隆寺金堂・五重塔や中門に用いられている斗栱は実物としては最古の手法を示している。この斗栱形式が中国で発明・工夫され、北京の紫禁城等で用いられている形式に発展し、建築技法としては終結した。建築材料・工法に大きな変化がないとすれば斗栱形式がこれからさらに発展し続けることはないと思われる。日本の斗栱形式の変遷を考えると、中国の斗栱様式の中で、どの位置（場所・年代）にあり、どの経路を通過して我国に定着したかが研究主題となってきた。

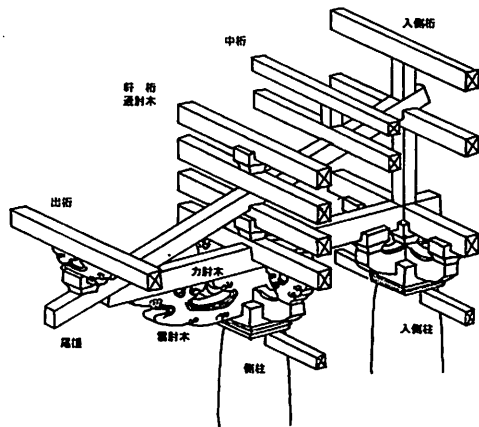


図1 法隆寺様雲斗栱基本組立

法隆寺西院伽藍に定着した雲斗栱形式そのままの形式が中国及びその周辺では現在のところ見出すことができない。

部分ごとに近い手法が認められるだけである。いずれも初重の納め方が基本となる。上重部分は省略形として理解できる。

高欄や裳階にも斗拱が用いられているがここでは触れないことにする。

斗拱組の基本形式は図1に見るとおり。部材の名称は次の通り。

斗 (大斗、小斗)
雲斗・雲肘木・出桁下雲肘木
肘木 (粹肘木・通肘木・力肘木・)

尾檼

簡単に部材の特徴と役割を見てみよう。

斗 直方体の下3分の1を凹曲線で削り込み柱径とのなじみをとる。(戸刳と呼ぶ)、上部3分の1を肘木(通肘木)を銜え込むための欠き込みを作る。特に柱上に載せる大きな斗を大斗、他の小ぶりの部材を小斗と呼んで区別する。

雲斗・雲肘木・出桁下雲肘木 多くの斗拱部材は直方体で構成されるのに比べ、この3部材は見付面を力強い曲線で構成する。空に浮かぶ雲の形に似ているからこのように呼ばれる。法隆寺西院の三建築の他には法起寺、旧法輪寺三重塔と玉虫厨子の宮殿部に用いられるのみでその起源がどこであるかはよくわからない。

肘木 斗に支えられ、斗を両端と中央に3個載せて荷重を集中させるために用いる材を粹肘木という。壁付でない場合は秤肘木と呼ばれる。通肘木・力肘木は、法隆寺様建築独特の部材で通肘木は側柱通りで井桁いげたに組まれ壁体を構成する。力肘木は雲肘木の上に配され、先端で尾檼を支える。

尾檼 出桁を支える斗拱組みの一番重要な役割を担う部材。側柱筋から斜めに配されることから尾檼と呼ばれる。中国では昂と呼ばれる。

法隆寺様建築の斗拱形式の原形は次の通りである。柱高を同じにした側柱と入側柱(四天柱)の上に大斗を置き、力肘木・通肘木を縦横に組み強固に見える。金堂では入側柱相互を連絡する梁に相当する部材は天井桁を兼ねたもののみで効果を期待できない。二重以上では入側柱がなく、力肘木の上に始めて同断面の材を用いて連絡している。その両端を小斗の形に作り出して入るのが注目される。上重の雲肘木の内側は見えない部分として成形まで省略している。力肘木も特に補強する意志が見られない。法隆寺金堂に次ぐ遺構は唐招提寺・

東大寺二月堂となるが、両建築とも側柱位置の斗拱が繫梁の先端を銜え込み、入側柱に、入側柱位置の斗拱は内陣柱間を繋ぐ虹梁を支えるシステムとしてその機能を十分に発揮している。虹梁を用いない法隆寺金堂とは手法を異にしている。そのことは図2の浅野清氏の復原図でも確認できる。

虹梁を用いないということは屋根を支えるシステムと出桁（丸桁）を支える斗拱のシステムが未分化の段階といえる。言葉を変えれば斗拱を発明し、工夫させてきた中国建築の技術を会得した技術者によって建てられたと考えるよりも法隆寺に伝来されてきた「玉虫厨子」の宮殿部分

を建築模型として考え、実大の大きさに変換し、不足の部分は工匠の経験で補ったと考えたほうが理解しやすいと思われる。

塔を建てようとしたときには心柱を用いる必要上、隅木の上に束を立て、入側柱の役割を担わせ、また心柱の擁立に焼く建たせた者と想像される。

檼は出桁、尾檼は力肘木の先端で支える天秤の形式を見せるが実質的には通肘木の井桁組を剛体と考え、力肘木、尾檼のトラス組で出桁からの屋根荷重を支えているように考えられる。江戸時代の大規模な修理が行われているにもかかわらず尾檼を銜える井桁組（通肘木）の外側への湾曲、力肘木先端の撓みはそのことを雄弁に示している。檼の最後の支点となる出桁をなるべく外へ、そして尾檼の傾斜で低くする役割を持つ斗拱組本来の意義を見ることができる。

法隆寺金堂から唐招提寺金堂・東大寺金堂に至るまで多くの金堂が建てられたが建物は地を去りその斗拱の変遷をたどることができない。山田寺金堂の特異な礎石配列と玉虫厨子・法隆寺金堂斗拱はなんとなく繫がりが見られるように思う。塔で三手先斗拱を用いることに終始し、変化をたどることができが室内側の処理が金堂の場合とは異なることに注意が必要である。今回は軒の出距離、雲斗拱の細部について考えてみることにする。

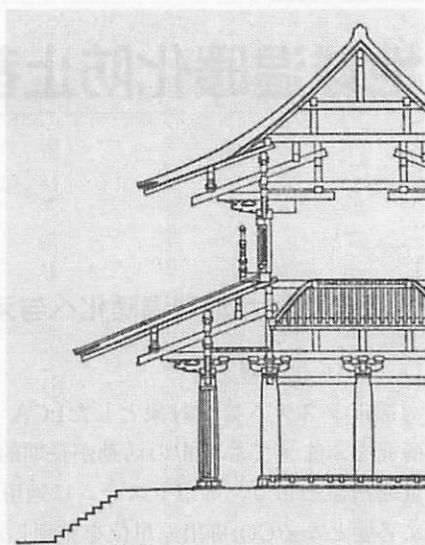


図2 金堂復元断面図

地球温暖化防止都市環境計画

都市環境デザイナー
谷口 孚幸

都市活動が地球温暖化へ与える影響算定モデル

1) モデル化の考え方

都市システム等を対象としたLCA（ライフサイクルアセスメント）の先行研究をふまえて、都市の活動が長期的に地球環境に及ぼす負荷であるCO₂排出量を指標として、都市システムに適用可能な評価手法を検討し、具体的な推計に必要なCO₂排出原単位を整理した。（前号の表1、2参照）

次に、都市のライフステージに応じたCO₂排出・固定要素とCO₂排出抑制対策技術の関係を検討した。

これらを組み入れてモデル化することにより、計画立案段階で土地利用計画やCO₂排出抑制技術による概略のCO₂排出量が簡便に推計可能になると考えられる。

2) モデルの適用対象

都市の捉え方には多様なものがあるが、ある程度、行政や都市プランナーの意図が反映可能な範囲として次のように想定した。

- ・適用対象：国内の都市・地域開発プロジェクト
- ・計画面積：数ha～数1,000ha
- ・用途：①事務所、商業等の業務系機能
②居住系機能
③公共施設等が共存する複合型開発
- ・適用する計画フェーズ：企画・計画段階

3) 算定のフレーム

都市の各構成要素について、建設段階、供用段階、改修段階、解体段階に、CO₂排出源単位と数量の積の線形和として推計した（図1参照）。

土地利用計画面積、延床面積等からCO₂排出量を算定するために。関連する

各種原単位情報の整合が必要となる。特に、計画の初期段階においては、供用段階、改修段階、解体段階の検討にまで対応しづらい状況を考慮して、厳密性よりも網羅性を重視した算定フローとした。(図2参照)

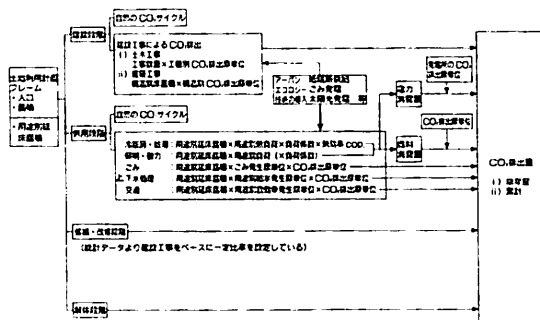


図1 都市におけるCO₂排出量算定のフレーム

都市ライフサイクルCO₂の算定例

1) ケーススタディ対象の概要

都市のCO₂排出量推計のケーススタディ対象として、宮城県で施工中のPニュータウンを選定した。これは、まとまった人口規模で、トンネル・橋梁等の特殊工種を必要としない標準的な丘陵地形・地質であり、平成2年の森林法計可基準改正後の開発計画である等の特徴から、他のニュータウン計画への適用の可能性があるのである。(表1参照)

- ・計画面積：161.5ha
- ・計画人口：9,600人
- ・計画戸数：戸建住宅約1,400戸
集合住宅約1,000戸
- ・地形：高低差約70mの東南傾斜の丘陵地
- ・地質：腐植土層，砂質土層，凝灰岩，砂岩
- ・土工量：約7,000,000m³

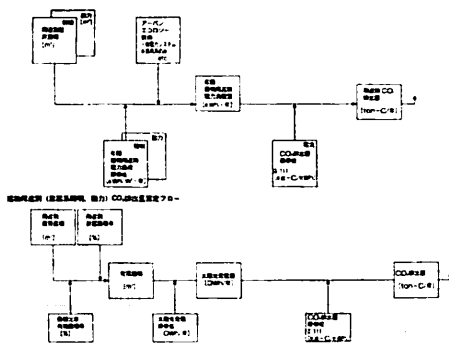


図2 CO₂排出量算定フローの例

表1 主要土地利用計画面積および規模算定

土地利用	用地面積	延床面積	備考
戸建住宅用地	46.5 ha	14.9 ha	110 m ² /戸と想定
集合住宅用地	10.4 ha	8.9 ha	85 m ² /F ² と想定
業務施設用地	16.7 ha	5.5 ha	計画案から想定
商業施設用地	12.0 ha	2.1 ha	"
業務施設用地		2.0 ha	
小学校用地等	3.9 ha	0.9 ha	"
道路	38.6 ha	-	
公園緑地等	29.8 ha	-	
その他	13.6 ha	-	
合計	161.5 ha	34.3 ha	

- ・上水道：市営水道から受水
- ・下水処理：公共下水道へ接続
- ・工事期間：平成6年1月～平成11年3月
- ・延床面積：未確定のため、周囲の事例等を参考に用地面積から推定
- ・CO₂排出抑制技術：太陽光発電システム（戸建、集合住宅屋根面積の50%）
（CASE 2 に導入）ごみ発電システム
地域熱供給システム
パッシブソーラー建築

2) ライフサイクルCO₂算定結果

前節の算定モデルをケーススタディ対象に適用し、35年間のライフサイクルCO₂算定結果とその考察を示す。

①CO₂排出量累計の経年変化の比較

CO₂排出抑制技術を導入しない場合（CASE 1）と導入した場合（CASE 2）を比較する。

年度毎のCO₂排出量累計に着目すると、建設段階では、CASE 2のCO₂排出量累計が、CASE 1のCO₂排出量累計を上回っている。供用段階では、11年目からCASE 1とCASE 2のCO₂排出量累計は逆転し、CASE 2のCO₂排出量累計の方が、少なくなっている。このことから、CASE 2に導入されたCO₂排出抑制技術による建設段階でのCO₂排出量増加分は、供用段階の抑制量7年分で回収し、8年目から累計でCO₂排出量を抑制することが読みとれる。

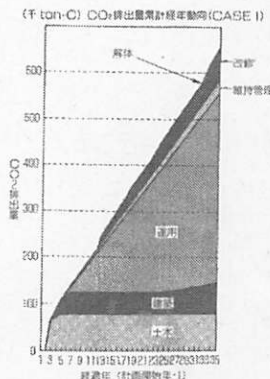


図3 CO₂排出量経年動向
(CASE 1)

②CO₂排出抑制技術を利用しない場合(CASE 1)のCO₂排出量の推移(図3参照)

- 建設段階（1～5年目）では土木工事・建築工事によりCO₂排出量が増加し、5年間の累計で約128千ton-C排出される。
- 供用段階（6年目～）では約13千ton-C/年排出し、35年間の累計で約432千ton-Cとなる。
- 維持管理段階では約13千ton-C/年増え、35年間の累計で約34千ton-Cとなる。
- 修繕段階では、10年毎に内装や設備に対して大きな修繕が行われ、35年間で累計約57千ton-Cとなる。
- 解体段階では20年目から戸建住宅、業務施設等において、10～40%の解体割

合で実施され、CO₂は合計約3千ton-Cとなる。

vi) CO₂排出量の35年間の合計は約654千ton-Cとなる。

③CO₂排出抑制技術を導入した場合(CASE2)のCO₂排出量の推移(図4参照)

代替案で導入したCO₂排出抑制技術:太陽光発電システム・ごみ発電システム・地域熱供給システム・パッシブソーラー建築

i) 建設段階(1~5年目)では土木工事・建築工事によりCO₂排出量が増加し、5年間で約142千ton-C排出される。

ii) 供用段階(6年目~)では約1.1千ton-C/年減少し、35年間の累計で約365千ton-Cとなる。

iii) 維持管理段階では約1.4千ton-C/年増え、35年間で累計約38千ton-Cとなる。

iv) 修繕段階では、10年毎に内装や設備に対して大きな修繕が行われ、35年間で累計約65千ton-Cとなる。

v) 解体段階では20年目から戸建住宅、業務施設等において、10~40%の解体割合で実施され、CO₂は合計約5千ton-Cとなる。

vi) CO₂排出量の35年間の合計は約614千ton-Cとなり、CASE1と比較して約6.1%の抑制に相当する。

④CO₂排出抑制技術の抑制効果の比較

導入効果の大きい技術は、太陽光発電システム・ごみ発電システム・地域熱供給システム・パッシブソーラー建築の組合せである。CO₂排出量の抑制量は約2.3千ton-C/年で、建設段階のCO₂排出増加量14.2千ton-Cを約7年で回収することに相当し、CO₂排出抑制技術の中の最短耐用年数の15年の約半分である。

各技術の全抑制量に占める割合は、太陽光発電システムが61%を占め最も大きく、最優先で導入を検討すべき技術といえる。以下、ごみ発電システムが15%、地域熱供給システムが14%、パッシブ建築が10%の順となる。

(おわり)

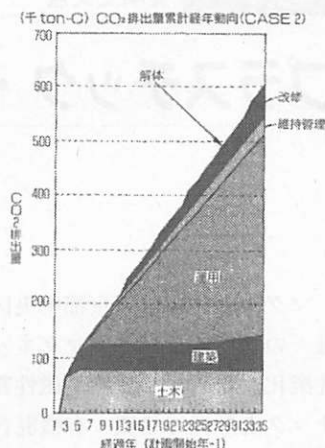


図4 CO₂排出量経年動向(CASE2)

プラスチック・マグネット

森川 圭

マグエックス（東京都中央区、阿部城士社長）は、1965年に設立された日本唯一のプラスチック・マグネット（プラマグ）専門メーカー。特殊レジンと磁性酸化鉄粉（フェライト磁性粉）を主原料とし、製品目的に応じて各種プラスチック成形機で無機・有機混合製品を生産中である。

割れ難いマグネットはできないか

阿部氏とプラマグとの出会いは意外なことがきっかけだった。「父は、染料を攪拌機で混合して特殊な色を作り出す町工場を営んでいましたが、私が19歳の時に急死し、急きょ私が家業を引き継ぐことになったのです」と阿部氏は述懐する。



写真1 阿部城士氏

同社の攪拌技術を使って割れ難いマグネットができないか、という商談が持ち込まれたのである。

阿部氏は即座に「プラスチックとマグネットを結合させたら、きっと面白いものができる」と思ったという。ただちに研究開発にとりかかり、2年後にはプラスチックボンド磁石の実用化のメドを得た。こうして65年、日本で初めてプラスチック・マグネットの研究開発と製造を専門に行う新会社、日蔵産業

(70年にマグエックスに社名変更)を興した。日本初というのは、西ドイツに1社だけプラマグメーカーが存在していたからである。

もっとも、会社を立ち上げたといっても、社員は実質的には阿部氏一人。しかもまだ20歳を過ぎたばかりの若さのため、信用力もない。そこで、発足当初は叔父の鈴木幸吉氏に頼んで名前を借り、社長になってもらった。阿部氏が名実ともに社長を名乗るようになったのは、すでに事業が軌道に乗った9年後の1974年のことである。

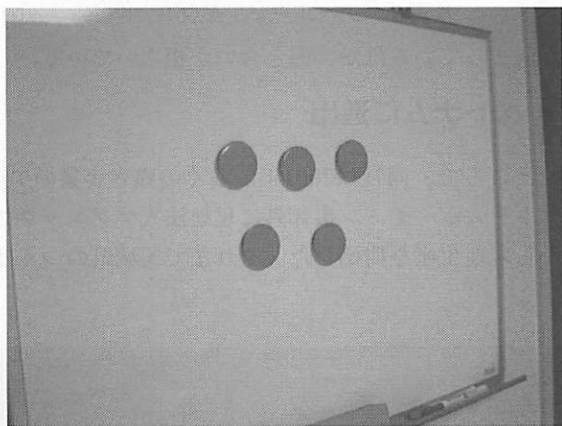
工業用品から日用品まで幅広いのラインアップ

同社の会議室に入ると、きれいな絵画が描かれた額が飾ってある。この絵画は額縁を外さなくても、簡単に取り外せてしまう。実はこの絵画はプラマグシートでできており、額の中できちんと止まっているのは、壁がスチールでできているからである。ついでに言うと、この絵画は市販のインクジェットプリンターで打ち出されたものである。

現在、同社の製品は成形品（インジェクション製品、押出異方性製品、マグネットシート）とその応用製品から構成されている。

インジェクション製 写真2 家庭やオフィスの必需品となったマグネット・ボタン
品は、インジェクション磁場成形によってコンパウンドから成形までを一貫生産。ラジアル配向や極異方性配向技術によって精度の高い磁気特性を実現し、マイクロモーター、ステッピングモーター、リレー、リードスイッチなどの電気・電子部品に応用されている。

押出異方性製品は押出磁場成形で生産する。柔軟性に優れることから形状設計が容易で、高い寸法精度と優れた磁気特性によって、マグネットロール、ファンモーター、センサーなどに応用されている。また、マグネットシートは、巻でよく見かける初心者マーク、教材、文具、スケジュールボード、サイン用マグシートなどの日用品に応用されている。



新製品には「シャッター・ディスプレイ」という面白いものもある。シャ

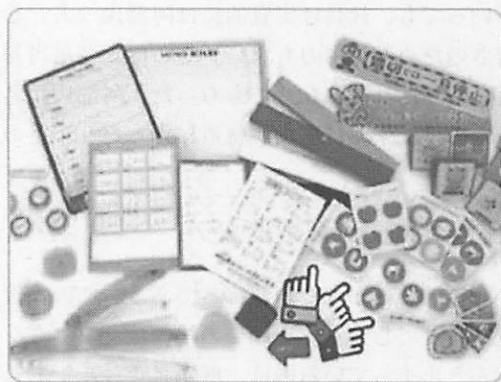


写真3 ノベルティ・ギフト

が決まっているほか、引き合いが相次いでいる。

ベトナムに進出

ところで、同社は2001年、多くの顧客企業のアジア諸国への進出に対応し、ベトナムホーチミン市郊外に現地法人マグエックスベトナムを設立、同年12月から現地生産を開始した。それまで茨城県のつくば工場から直接、納入企業の

海外工場へ製品輸出していたが、しだいに日本国内の生産コストでは輸出しても採算割になり、同社自身も海外に出ざるを得ないという事情があったのである。

「ベトナム人は私が見たどの国よりも親日的で勤勉であり、当社のような中小企業が進出するのに最もふさわしい国だと判断しました」と阿部氏は言う。



写真4 ホーチミン市郊外にあるマグエックスベトナム

現地法人開設に先立つこと2年前の99年、ベトナムから2人の研修生を日本に招いた。「勤勉で礼儀正しく、何よりも日本に対して尊敬の念を抱いていることがとても気に入った」と振り返る。阿部氏は常々、「現地法人の運営は、できる限り現地ワーカーに任せた方が良い」と考えていた。問題は、研修生が限られた期間内に言葉や専門知識をどこまで習得できるかということだったが、それも老婆心に終わった。「はっきり言って、日本人の新卒社員と比べても彼らの能力の方が高く、生産開始時には細部にわたるコミュニケーションが取れるまでになっていました」という。

日本企業が海外進出する場合、一般には生産の立ち上がり直後から数カ月、長い場合だと数年間にわたって日本人の技術者や生産管理スタッフが現地に駐在し、その後、徐々に現地のスタッフと交換していくという経過をたどる。ところがマグエックスベトナムの場合は、生産開始時から日本人は現地法人の社長1人で、あとのすべてを現地スタッフで賄うという体制をとることができたのである。

国内と海外の相乗効果に期待

ベトナム進出の判断に間違いはなかった。マグエックスベトナムが生産を開始して、まる6年経過する。この間、延べ数千万個にのぼる製品を生産したが、未だに客先からのクレームはゼロだという。

生産開始後の現地人工場長の手腕にも目を見張るものがあった。日本人技術者をして「そこまでやるか」と言わしめるくらい、メンテナンスを熱心に行うし、他のスタッフやワーカーをも厳しく指導する。ある時、阿部社長が工場をのぞくと、見慣れないケースが置いてある。ワーカーの話からそれが工場長のアイデアであることが分かった。製品を直射日光から守るため、苦心して作ったケースだった。工場長が率先して改善策を施す——高度経済成長時代の日本によく見られた光景である。

「ベトナムでの生産が軌道に乗ったことで、価格競争力が強化でき、それまで消極的であったグローバルマーケットへの積極展開ができるようになりました。今後、日本でやるべきことは、日本でなくてはできない付加価値製品の展開です。そして日本での生産と海外生産の相乗効果もたらされることを期待しています」と阿部氏は言う。

技術科における危機管理

株式会社 キトウ
鬼頭 眞一郎

1 はじめに

ミートホープ社製の食材や中国の一部食品など偽りの食品が発覚したことにより、食の安全への関心が高まっています。工業製品についてもシンドラ製エレベーターの事故やPSEマークの導入などにより、かつてないほど危機管理のあり方が問われています。

社会問題や経済活動と密接なつながりを持つ“技術科”においても、これまで以上に安全と危機管理に対する意識を高めていく必要があると思います。そしてあらゆる場面を想定して危険を出来る限り排除していくことが、現在、学校にも、私たち教材メーカーにも求められているのではないのでしょうか。

弊社では教材の開発、販売だけではなくあらゆる備品のメンテナンス業務を行っているため、教室をとりまくさまざまな危険と常に向き合っています。

具体的にどのような危険が潜んでいるのか、またどのように対処していくべきかまとめてみました。

2. 教室における危機管理

現在、国や各地方自治体が新規に購入する製品については、人体に有害な化学物質が発生しないことを証明することが義務づけられています。しかし既存の備品については、一部を除いてほとんど手がつけられていません。いちばん問題なのは手動ブレーキを備えた工作機械です。現行機種を除いてほとんどの機械のブレーキライニングがアスベストを含有しているため、ブレーキ使用時に教室内にアスベストを飛散させてしまいます。

弊社では、各工作機械メーカーや製造年ごとにアスベスト含有、非含有のデータを用意しています。また、ほとんどの工作機械のブレーキライニング交換のための準備をしています。まずはお問い合わせをいただければと思います。

また、転倒の可能性の高い工作機械（卓上ボール盤、帯のご盤、角のみ盤）が据付けられていないケースがよくあるようです。本来であれば納入業者が納入時に据付を行うべきなのですが、入札等で安価で契約しているためにできるだけ納入コストを下げなければならず、結果として危険な状態で放置されてしまっているようです。また、設置する台の選択(特に高さ)も重要なポイントです。大型工作機械の安全環境もあまりよくない状況のようです。産業界では、労働安全基準法にもとずいて常に安全チェックが求められていますが、学校では検査はもとより安全基準すら定められていません。今すぐにもでもチェックしていただきたいのは、

- 1、丸のご盤の反発防止用割刃および安全カバーの有無
- 2、丸のご盤、帯のご盤の、のご刃の状態（黒く焼けていたらすぐ研磨する）
- 3、集じん機の集塵ホースは、集塵口にしっかり固定されているか（集じん機のファンは鋼板製です。回転中に生徒が手を入れてしまった事例があります）
- 4、電気二次側接続がきちんとされているか（特に三相の場合、コンセント内の結線のゆるみやコードの傷の有無は常にチェックする必要があります）
- 5、ボール盤の設置高さ（ドリルチャックが生徒の目の高さに来ていると非常に危険です）

その他にもさまざまなチェックポイントと対処法があります。詳しくは弊社へお問い合わせ下さい。

3 作業における危機管理

現在、まず大切なのは使用する材料のチェックです。最近よく使用されるようになった集成材や合板、ツーバイフォー材などは特に有害な化学物質を含有していないか調べておく必要があります。

木部、金属用を問わず使用する接着剤、塗料、溶剤等も同様です。特に注意しなければならないのは以下の13物質です。

ホルムアルデヒド、トルエン、キシレン、パララククロベンゼン
エチルベンゼン、スチレン、クロルピリホス、フタル酸ジ-n-ブチル
テトラデカン、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル、ダイアジノン
アセトアルデヒド、フェノブカルブ

これらは製品の場合は多少含有していても空気中に発散する危険はあまりないのですが、切削や塗装などの作業を通じて発散の危険度が高くなります。

また作業中の工具の管理（使用しないときに置いておく位置など）は十分気をつけるべきポイントです。万力などは使用していないときはハンドルが動くぐらいの状態にしておかなければなりません。（締められた状態のハンドルに生徒が脚をぶつけて大怪我してしまった事例があります）

A C電源を使用する教材（特にテーブルタップキット、はんだごてキット）は、現在でもかなり利用していただいています。完成後の安全を確保する責任はメーカーではなく指導する先生にあります。キットは完成品とは違って部品提供という形態であるため、法的に教材メーカーは製造者ではありません。

完成後の事故を防ぐために、説明書に作業上のチェックリストや完成後行ってはいけないことを明記しています。完成後の接続部分のチェックは必ず先生が行ってください。また行ってはいけないことをあらためて生徒に伝えてください。（生徒が持ち帰ったテーブルタップが原因で小火が発生した事例があります）

作業の効率化のために、ベルトグラインダーを使用している学校が増えているようです。しかし集塵のための設備を備えていない場合、教室内で作業することは厳禁です。

非常に細かい粉塵を大量に空気中に飛散させるため、ただでさえ生徒の健康上よくないことであるうえ、加工する材料が有害物質を含有していたら取り返しのつかないことになってしまいます。弊社ではさまざまなメーカーのベルトグラインダーに対応できる集塵口を用意しています。詳しくはお問い合わせ下さい。

4 社会に対する危機管理

原油や非鉄金属、木材だけではなく代替エネルギーの原料となる農産品（さとうきび、とうもろこし、大豆など）の価格も高騰しています。これらの価格は今後も上昇することはあっても下落することはないでしょう。

かつてないほどのインフレが目前に迫っているといわれている現在、既に私たち教材メーカーが提供する教材のほとんどが原材料高騰のため、値上げを余儀なくされています。

“技術科”は“ものづくり”を通じて学ぶことを必須としているため、原材料を使わなければ授業が成り立ちません。しかしこれまでと同じ感覚で原材料

を使っていくことはもう限界であると思います。

完成することなく生徒が卒業した後も教室内に放置された木工作品。キーホルダーを作った後に大量に捨てられている真鍮の端材。教室というある意味で閉鎖された社会の中だけでのみ許されることであり、現在の社会においては絶対に許されないことが現実に日本全国の技術科教室の中で起こっています。

環境保護の観点からもできるだけモノを大切に、また無駄を出さないことを生徒に教えていかなければいけないだけではなく、そのような現実に社会が目を向けたときには、技術科における“ものづくり”は許されなくなってしまう危険がある、という意識を先生方も私たち教材メーカーも持つべきではないでしょうか。

ものづくりにおいてある程度の無駄は必要不可欠であると思います。そのため、現在大事なことは“無駄”を有益なものに変える発想であると思います。作業の後で残った木の端材を回収して、ダンボール箱につめたものを小学校に持っていけば、自由工作のためのりっぱな商品になります。ベルトグラインダーで形を整えて着色剤で仕上げれば、積木として福祉施設や養護施設で利用してもらえます。

社会と密接なつながりを持つ教科であるからこそ、社会の問題を敏感に感じ取り、よりよい方向を模索する努力を先生方と私たち教材メーカーが怠らないことこそが、大好きな技術科を今後も大切な教科として存続させていくための危機管理なのではないでしょうか。

5 まとめ

かつて少年たちは皆、小刀で鉛筆を削り、木に名前を彫りました。たまに手元が狂って手を切ってしまう子もいました。しかし、そのことによって小刀は使い方を間違えると危険であることを学びました。

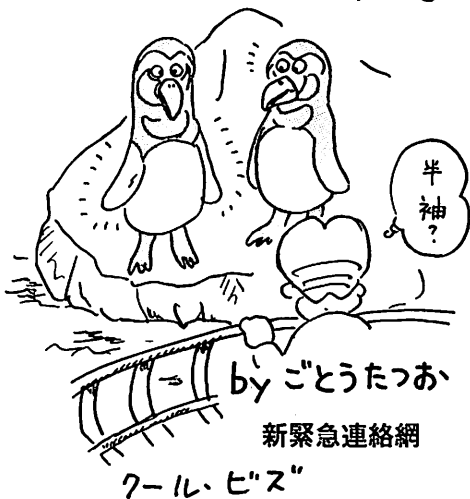
ものづくりは常に危険と背中合わせなだけに、常に細心の注意を払うことが危機管理の原則だと思うのですが、危険だからといってなにもやらないことが実はいちばん危険なことではないでしょうか。

積極的にものづくりに取り組める環境を生徒たちに与え続けていくことが、“技術科”におけるもっとも大切な危機管理なのです。

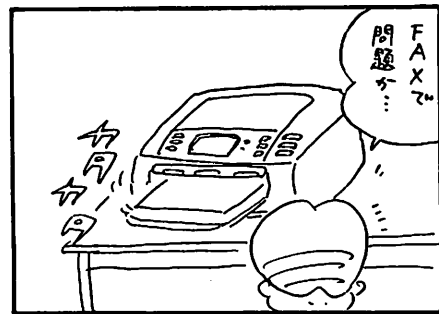
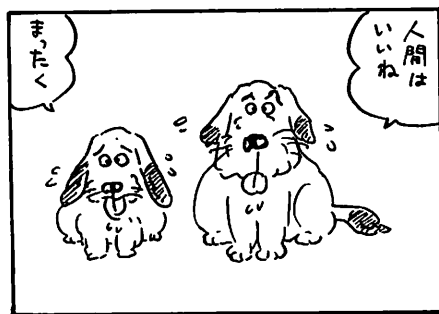
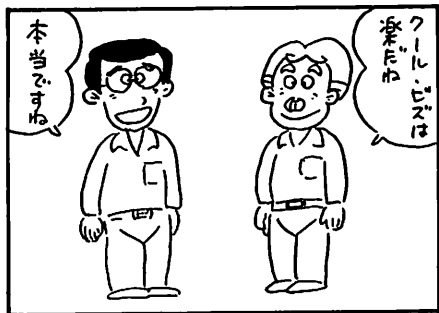
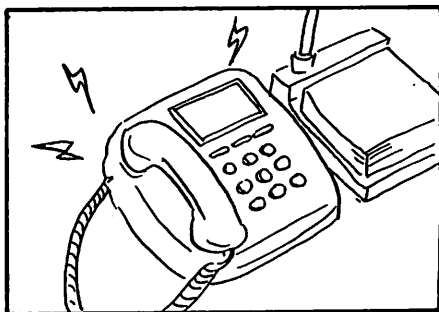
ちなみに私の右手の人差し指には、いまだに刺し傷の痕が残っています。

スクールライフ

N019



補填依頼



夏の大会へ向けて

[7月定例研究会報告]

会場 私立麻布学園 7月8日(日) 12:00~14:00

よい番組を授業に生かそう

ここ数年、7月の定例研究会は産教連主催の夏の全国大会へ向けて、発表予定のレポートを参加者各自が持ち寄り、おたがいに意見交換する場としている。今年もその線に沿って進めることとした。ただ、今回は、都合により、いつも行っている土曜日ではなく、日曜日に実施した。

研究会の冒頭、カンナがけに関するビデオ映像が紹介された。このビデオは会場校の野本勇氏が準備されたもので、あるテレビ番組を録画したものである。この日、視聴したビデオは、「アインシュタインの眼 宮大工一木を活かすカンナの技」と題するNHKのハイビジョン放送の45分番組で、再放送の分も含めて、本年(2007年)6月に何回か放映されたものである。

それでは、このビデオが紹介されるに至った経緯に触れておく。この日紹介されたTV番組の収録のため、島根大教育学部の山下晃功氏のところにNHKのスタッフが取材に来たとのことである。山下氏は“カンナ博士”と異名をとっているほどのカンナの大家である。その取材の際の手伝いをしたのが、島根大附属中学校に勤務されている長沢郁夫氏である。彼は、産教連の会員でもあり、取材の過程で知り得た情報から、この番組は授業に活かすことのできる素晴らしい内容になると確信して、全国の会員にこの番組を紹介した。その情報を耳にした野本氏が、前述のビデオ映像を入手し、研究会で紹介したという次第である。

それでは、このビデオの中から興味ある内容をいくつか紹介しておく。木造建築には欠かせない宮大工のカンナがけの技。カンナをかけた木の表面は、なぜつるつるに、そして、あんなになめらかになるのか。カンナをかけた木の表面に水滴をたらしても、木にはしみこまずにそのまま蒸発してしまう。そのあたりの様子を顕微鏡カメラやハイスピードカメラを駆使して、映像で紹介して

いる。カンナは、押して削るか引いて削るかのいずれかである。世界のカンナで、押して削る派がアメリカ式・ドイツ式・中国式で、引いて削る派が日本式である。そのあたりを鳥根大の山下氏が実演を交えながら紹介されていた。圧巻だったのが、宮大工が使う一枚刃カンナの刃の仕込み角が



写真 ビデオ映像のカンナを比べる参加者

なぜ37.5°になっているのかを実験で解明した場面である。この解明のために、山下氏が自ら開発された木材切削試験器を使い、刃の仕込み角を90°、60°、45°、37.5°と変えて、ヒノキの試験片を削ってみせ、削り面がどうなるかを見た。その結果、他の角度ではけば立ちのあるガサガサした削り面であったが、37.5°で削ってみると、つややかでなめらかな面に仕上がっていることが、ハイスピードカメラでしっかりととらえられていた。

このビデオ映像を見ての感想やカンナがけ指導について、ひとしきり意見交換が続いてから、本題のレポート確認に移った。研究会当日、今年の夏の大会の発表予定レポートの一覧表も資料の一つとして配られた。その中には6月のプレ集会で報告のあったレポートも含まれており、その発表を聞いた参加者の希望も入れ、手直したものを夏の大会で披露するとの情報ももたらされた。

今年の大会は九州で行われる。この報告が本誌に載る頃には大会はすでに終わっていることと思う。大会の様子は例年どおり、本誌2007年11月号で紹介されることになっている。

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、こちらを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 sa05nomoto@snow.plala.or.jp

金子政彦 (大船中) 自宅TEL 045-895-0241

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

(金子政彦)

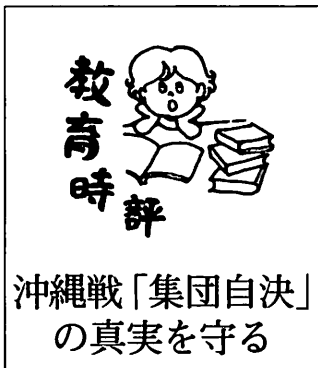
2007年6月21日のNHK「クローズアップ現代」は「沖縄戦「集団自決」の真実は」を放映した。県の住民の4人に一人という20万人以上が犠牲になった沖縄戦で、当時を知る人から聞き取り調査が行われている。

その内容を詳しく報じた番組であった。最初に自分の手で家族3人を殺したという金城重明さん

(78)は、一生、加害責任を負い続けているという、つらい証言をした。日本兵から手榴弾を渡されたり、毒薬を渡されたりして家族ぐるみ死に追い込まれたという事実は、現地では多くの人たちが経験しており、これまで20年間、教科書にも、このように記述されてきた。

このたび改定される高校教科書で、文部科学省の教科書調査官から、誤解されるおそれがあるので、記述を改めるよう検定意見が付き、日本軍と自決が結びつく部分の記述の削除を求められた。その場に立ち会っていた石山久男さんが証言した。軍の隊長だった人物が命令はしていないと、大江健三郎さんと岩波書店を相手に裁判を起こし、それが認められたのが理由だという。調査官の立場を弁護したのは藤岡信勝氏であった。

沖縄県史を編集する大城将保さんは「日本軍から裏切られたという傷は県民の心に深く残っており、その傷をさらに深くかきむしるのが今度の教科書問題だ」と語っている。多くの人から聞き取り調査をすることが、真実を守るために必要になる。これまで、語らなかつた人が、今度の教科書問題で語り始める。集団自決で200人が亡くなった座間味島で教育委員会が聞き取り調査を始めた様子も報告された。元教師の結城恒彦さんは



母と姉を亡くした経験を語り「これを語り継ぐことが生き残った者の責任だ」と述べた。日本軍のいたところでは「集団自決」が起こっていたことは調査が進むにつれてますます明らかになっている。

翌22日、沖縄県議会(定数98)は検定意見の撤回と記述の回復を求める意見書案を全会一致で

可決した。意見書は「沖縄戦における『集団自決』が、日本軍による関与なしには起こり得なかつたことが、紛れもない事実」「筆舌につくし難い犠牲を強いられた県民にとって今回の修正等は到底容認出来るものではない」としている。22日現在、41市町村のうち、36市町村で撤回を求める意見書を可決している。22日午後、超党派の議員7人が文部科学省に要求を伝えたが、「審議会で審議している通り」という不誠実な回答であった。23日は、沖縄「慰霊の日」で、各地で抗議が起こり、13万5千の署名が集まった。

一方、国会は29日から30日にかけて、社保庁、年金、公務員法改正など重要法案案を自民・公明両党が数を頼んで次々と可決。反対意見を聞き討論を行う気がない政権担当者の凄まじい状況を見せつけた。しかし、30日の久間章生防衛大臣の、原爆投下は「しょうがない」発言には広島・長崎の市民をはじめ、国民の怒りが爆発、7月3日、辞任に追い込まれた。

人間としての尊厳を願う人なら、戦争でムシけらのように殺された人がいたことと戦争をなくすことを考えないではいられない。憲法九条を変えたい人は、戦争の記憶を忘れさせようとする。そうはならない現実がここにある。(池上正道)

- 18日▼福岡家裁甘木出張所は、昨年10月に福岡県筑前町の町立三輪中学校2年生だった森啓祐君がいじめを苦に自殺した事件で、自殺当日に森君のズボンを下ろそうとしたなどとして暴力行為等処罰法違反（共同暴行）の非行事実で送検されていた男子3人に対する審判があり、内省を深めているとして不処分とした。
- 19日▼三洋電機はシリコンを使った製品としては世界最高の変換効率を持つ太陽電池を開発。太陽光を電気にする変換効率は22%で、発電量は現行のものより同一面積で10%～50%も増えるという。
- 22日▼沖縄県議会は高校の日本史教科書検定で、沖縄戦の際に日本軍が住民に集団自決を強制したと受け取れる記述を削除した問題で、検定意見の撤回と記述の回復を求める意見書案を全会一致で可決した。
- 25日▼ノルウェー国立労働健康研究所の研究チームの分析によると、先に生まれた子どもほど知能指数が高い傾向があり、育て方の違いが影響しているらしいことがわかった。
- 27日▼宮崎大学教育文化学部の臨床心理士、佐藤寛さんらは、小学校4～6年生の1割以上が抑うつ傾向にあり、自殺を考えるリスクは抑うつのない子に比べて4倍高いという調査結果をまとめた。
- 28日▼国連教育科学文化機関（ユネスコ）の世界遺産委員会は「石見銀山遺跡とその文化的景観」を世界遺産へ登録することを決めた。
- 3日▼神奈川県小田原市の市立小学校の20代の男性教諭が、06年1月に担任をしていた当時6年生男児の背中を、「おバカです」と書いた紙を貼り付けて、男児が約1か月間不登校になっていたことがわかった。市教育委員会は「不適切な言動があった」として教諭と校長を訓告処分にした。
- 3日▼世界初のハイブリッド鉄道車両が完成し、7月31日から小海線で走るとJR東日本が発表。
- 5日▼文部科学省の専門家会議は、公立中学校を中心に派遣されているスクールカウンセラーを小学校にも広め、教育相談や生徒指導のための主事を置くことを検討すべきだという報告書をまとめた。
- 9日▼大阪大学の宇山浩教授は、透明のアクリル板をアルコールと水の混合液に漬けて暖めると柔らかなスポンジに代わることを発見。
- 10日▼経済産業省は人工衛星から地上の写真を撮り、森の木の種類や育ち具合までわかる技術の開発に乗り出す。葉の色の微妙な違いも分析できる衛星用センサーを開発し12年度の打ち上げを目指すという。
- 11日▼厚生労働省は、全国の児童相談所で06年度に対応した児童虐待の件数は3万7343件で、前年度より2871件増え、過去最多と発表。
- 14日▼文部科学省は高校での学習状況を評価するために、在学中に検定試験を実施することの検討に加わった。大学入試の合格判定資料としても活用できるという。（沼口）

技術教室 10月号予告 (9月25日発売)

特集▼加工学習で身につける力

- 宝石箱をつくろう
- 体験を通して生徒に伝えたいこと
- 睿智の結晶「縫うこと」その2
- 金丸孝幸
- 高橋庸介
- 野本恵英子
- ものづくり診断カルテ
- 製図から木材加工へ
- 火花送信機・コヒラー受信機をつくる
- 長沢都夫
- 野本 勇
- 足立 止

(内容が一部変わることがあります)

編集後記

●今月は「身の回りの技術史」特集。どの報告にも惹かれてしまう。「おやじのヤスリ工場」は、子どものころから父の手伝いをしていた湊氏の報告。ヤスリの製造工程がよくわかる。熱処理に味噌を使うということは聞いていたが、今でもなくてはならない技であること、「お前のところのヤスリは切れない」といわれた父がタガネの研究をして立ち直った話など、本誌に止めておくのはもったいないような報告である。●「飲料水」を得る--水戸の場合--からは、江戸時代以来の技術導入の話として、地形など地理的環境を考えて最も合理的な水道設備が整えられたこと、例えばポンプによる圧送式、地形を考えたサイホン式など、笠原水道を取り上げながらの近代水道の文化誌を学ぶことができる。そして〈限りある資源としての扱い〉からダム建設にかかわって立ち退きを迫られた住民の苦渋の判断にも目を向けることの大切さも問うて

いる。●「包丁を見なおそう」は、料理をしながらでも語ることのできる逸話も登場する。荘子の哲物の養生主篇に「庖丁の庖は調理場 丁は召使いから「調理場で働く男」を意味していたとのこと。やがて、ホウテイの名がわり調理用刃物を日本語読みで包丁となったこと。秀吉の「刀狩り」との関連や今でも年中行事として催されている儀式(庖丁式)のことなど大変興味深い。●びっくりするのは、猫の話。「西陣織りの道具や機械」のなかで、猫が活躍するのである。力織機の絹糸が切れずに滑らかに繰り出されるようにするために、西陣織りの「杼」では内側に猫の毛皮(毛)が使われているという。三味線ばかりではないのだ。●話題の尽きない本号であるが、「本物に触れさせ、本物を見せ、ものの仕組みや原理をわかりやすく説けば、多くの子どもたちが目覚める」ように、私たちが挑戦して脳の活性化をはかりたい。(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☆書店でお求めになれない場合は農文協へ、前金を添えて直接お申込みください。毎月直送いたします。☆直送予約購読料は、1年間8640円です(送料サービス)。☆農文協へのご送金は、現金書留または郵便為替00120-3-144478が便利です。☆継続してお届け致しますので、中止の際は1ヵ月前にご連絡下さい。☆1993年3月号以前のバックナンバーのご注文・お問い合わせは民衆社(TEL03-3815-8141)へお願いします。

技術教室 9月号 No.662◎

定価720円(本体686円)・送料90円

2007年9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1-212-56-4 藤木勝方

TEL042-494-1302

印刷・製本所 凸版印刷(株)