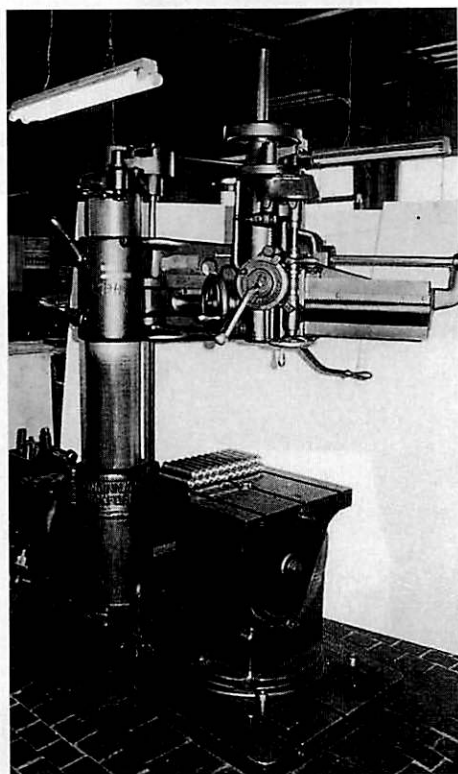




絵で考える科学・技術史 (87)

ラジアルボール盤



帝国大学時代から現在に至るまで、工業教育用教材として使用されているラジアルボール盤。アメリカのシンシナティ・ビックフォード・ツール(Cincinnati-Bickford Tool Co.)製。1912(明治45)年製。(九州大学工学部所蔵)



今月のことば

クリーンなエネルギー

東京都世田谷区立玉川中学校

野本恵美子

テレビのコマーシャルでプルサーマル計画のことが流されている。核燃料の再利用ということだ。原子力の安全性については全くふれず、リサイクルのことだけが前面に出されている。原子力発電は大気中のCO₂もよこさずクリーンなエネルギーだとも言われている。原子力開発には多大な費用が費やされ、安全性についても少なからず問題がある。

昨年の夏に我が家の屋根に太陽光発電のパネルを設置した。天気の良い日は発電所になる。1年間で約2200kWの発電が得られた。昼間は仕事で不在なのでこの電気は売電され我が家の収入となる。夜は電気を購入し、電気料を支払う。購入電量は約2400kWであった。月によっては売電のほうが多いこともあったが、年間ではやや購入のほうが多い結果となった。電気料金は基本料金があるので支払うほうが高くなるが、1ヵ月1万円近くの電気料金が半分以下となり、入ってくる分も考えるとほとんどかからないくらいになる。問題なのは設備費で、小さな屋根の我が家で最大3kWの発電を得られるようにしたら、約300万円かかった。国からの補助もあるが減価償却には相当年数がかかり、償却できそうにない。しかし、今年度から屋根材としてパネルが使用できることになり、新築の時に設置すれば費用もだいぶ安くなる。また、学校の屋上に設置することも認められるようになった。多くのビルの屋上や壁に設置すれば、新たな発電所をつくるより安価でより地球に優しい生活が得られるようになる。

地球にやさしい生活、リサイクルについてなど関心が高まっているが、自然の力を借りてできるクリーンなエネルギーである太陽光発電は、もっと幅広く利用されるとよいと思う。今日の天気でどのくらいの発電量が得られるかを見ながら「今使う電気を少なくしよう」という気持ちが起こり、省エネルギーにもつながる。それからさらに拡大して水の無駄使いやゴミの出し方にも注意を払うようになり、エネルギー全体のことが考えられるようになる。ゴミ(CO₂)をどう減らすかではなく、ゴミを出さない生活を考えたいものである。

技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION

No.567

CONTENTS

1999 **10**

▼ [特集]

上手にできなくても満足できる教材

教材の魅力は子どもたちが発見する 石井良子……………4

糸つむぎ・ボール・帽子・こぎん刺し

初めてでも味わえる魚をさばく醍醐味 森 明子……………12

すり身が引き出す魚の持ち味

障害があってもできるバンダナリュック 佐藤教子……………18

簡単・早い・格好いい

今年からバケツイネをはじめました 藤木 勝……………24

不安と期待の観察日記

体験してはじめてわかる森林・林業 佐藤紀世志……………32

素材を生かす木材加工のヒント

ごまかしきるのも技量のうち！ 井川大介……………39

技術室を感動で包む加工・電気教材

ものづくり教育を身近なものにしよう 清水宣行……………46

製造業からの想い

▼資料

ものづくり基盤技術振興基本法 ……………52

▼論文

授業「手打ちうどん」の教材的価値を検討する(3) 向山玉雄ほか……………56



▼連載

機械工学の歴史をたどる⑩ 先端技術コンビナート、鉱山

三輪修三……………78

電気の歴史アラカルト⑫ 戦後の電力復興と大容量水力発電

藤村哲夫……………70

発明十字路⑩ ペットボトルを簡単につぶせる器具 森川 圭……………66

授業研究ノート⑫ バターをつくる 野田知子……………86

食をとりまく環境教育のための教材・教具③ 発色剤と化学調味料の検出実験

柏崎美佐子……………62

工具管理のくふう④ かなな台の点検・調整とかなな身の裏出

小池一清……………74

文芸・芸芸⑦ 四つの最後の歌 橋本靖雄……………92

でータイム⑦ ケガの功名 ごとうたつお……………84

新先端技術最前線⑦ 高木植栽型緑化コンクリート

日刊工業新聞社「トリガー」編集部……………82

絵で考える科学・技術史⑦ ラジアルボール盤 三浦基弘……………口絵

■産教連研究会報告

技術教育・家庭科教育全国研究大会にて 産教連研究部……………90

■今月のことば

クリーンなエネルギー 野本恵美子……………1

教育時評……………93

月報 技術と教育……………94

図書紹介……………95

BOOK……………17・38・45

上手にできなくても満足できる教材

教材の魅力は子どもたちが発見する

糸つむぎ・ボール・帽子・こぎん刺し

石井 良子

1 3年間で進歩がみられるものを

「先生、僕の帽子はいつ返してくれるの」「ボールは返してくれるの」「次は何を作るの」と3年間を見通して取組みを続けると、いつの時代でも子ども達の口から出てくる言葉である。この気持ちに私たちは注目すべきではないか。

1年生 糸つむぎと、裂き織りでコースターづくり

1年生は指先を鍛えるために糸つむぎから始めよう。

①羊毛をライターでよくとかす（繊維方向をそろえる）

②糸つむぎは、繊維のかたまりのはじから少し繊維をひき出し、よつて（ねじる）いく。この繊維のかたまりを回転させることを強調する。

できてきた糸は、えんぴつ等の棒にまいていくとやりやすい。

以前までは、ここでコマを使用しての糸つむぎを提案してきた私であるが、最近では、子ども達にこのコマの使い方を教えるのに四苦八苦している。それだけでなく指先が動かない彼らにとって、このコマを使うには高度な技術が必要

となる。10本の指先を上手に使えて始めて、道具というものは必要になり、意味あるものになっていくのだと分かる。

③縦糸のはつてある板目紙へこの紡いだ糸を横糸として織っていく。

縦糸1本おきに横糸を通していくのが平織りであるが、この1本おきを1段ずつずらしていくのが理解できない生徒が少数いる。平面をつくりながら

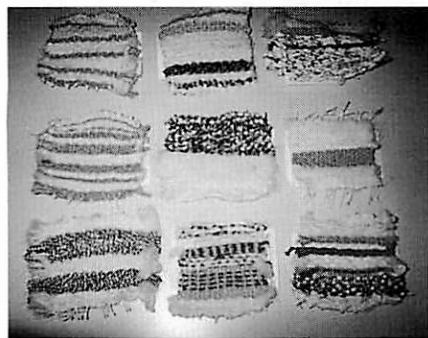


写真1 裂き織りで作ったコースター

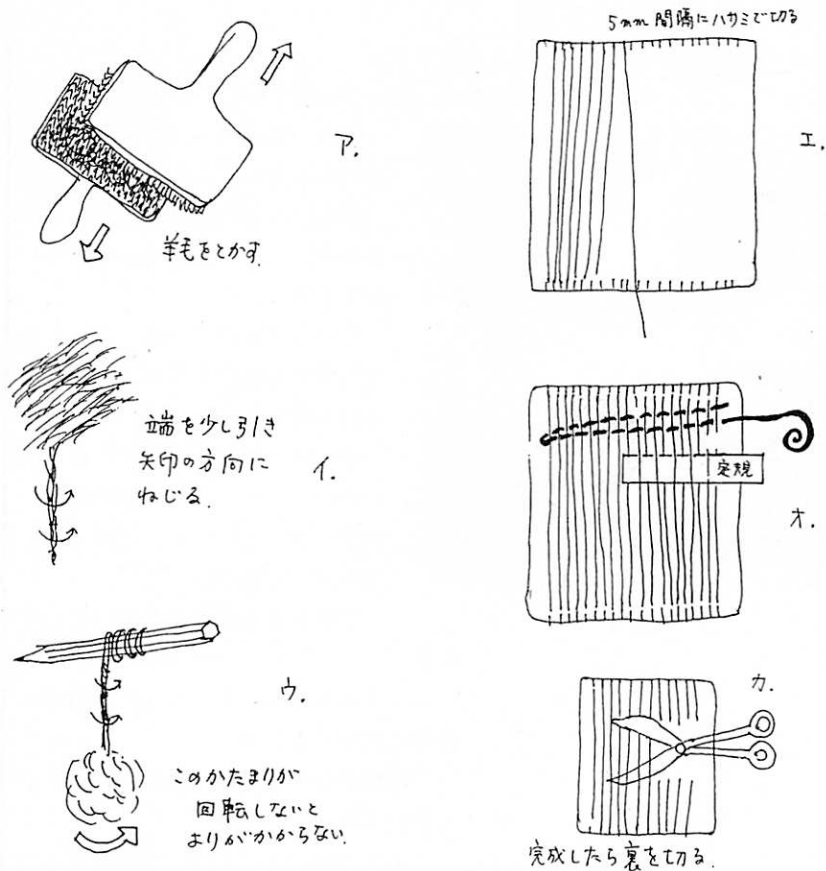


図1 コースターづくりの手順

立体的に理解する力が必要なことが分かる。

④一定の幅に織れたら、模様として、余った布切れを細く裂いてねじって横糸として通す。

〈材料〉羊毛、ハンドカーパー、縦糸として綿糸（レース糸やたこ糸で代用してもよい）、厚紙（板目紙で十分）、ハギレ

2年生 ハギレで野球ボールづくり

2年生は、布の特性を知るところから始めよう。

①型紙を布の上に置き、形を写すわけだが、縦糸、横糸をよく見てから布のななめの方をみつける。

②ぬいしろをとり、裁断する。

③4つのポイント（合い印）を確認する。

④ポイントを1つ1つ合わせながら、ぬい合わせていく（並みぬいがよい）。

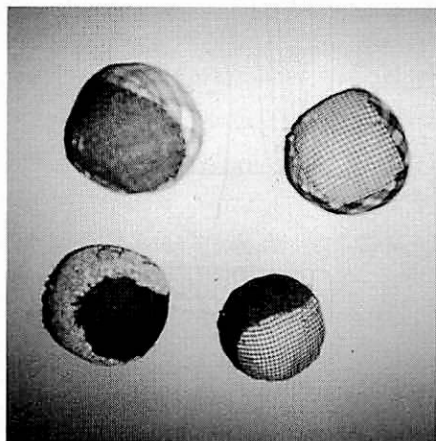


写真2 ハギレで作った野球ボール

⑤ぬい始めから2～3cm手前でぬい止め裏返す。

⑥あいた部分から、ハギレ、綿などを中につめ、内側からの圧力がかかるまでつめる。

⑦口を開けた部分は、ぬいしろ分を内側にたたむように、かがりながら口を閉める。

ボール（球体）の形にうまく近づいてもらうか。きれいに球面がつくれていないとしたら、それは、いくつか原因がある。

○布をきちんとなめにとっているか。

○4つのポイントをきちん一致させて縫うことができたか。

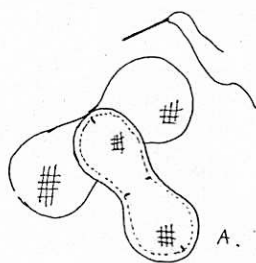
○内側からの圧力が十分にかかるようにしているか。

この3つのポイントは、学習内容につながるものである。つくる喜びを得たり、上手につくるコツを理解したりするのによい教材なのだ。

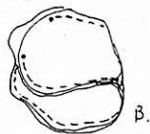
2年生 リサイクル帽子を作ろう(ハット型)

ちょっとしつかりした布、たとえばジーンズ、スカート、ジャケット等、もう着なくなった衣類を利用して帽子を作ってみよう。

ズボンだったら、足の部分がすでに円筒形になっている。それを利用しようではな



つめものの入口を開けておく



裏に返し、つめものを入れる



図2 ボールづくりの手順

いか。

リサイクルの帽子づくりは、既製の部分を組み合わせるパズル感覚でとりくめる。気楽にできて、少々ミスなんてへっちゃらなのだ。なんと言っても教える側の気分が楽なのが一番だ。一緒に楽しむためには、帽子のどこかの部分がすでに出来あがっているという省エネ構造にすることだ。どこでもよいと思う。なぜならば、立体形を組み立てる技を、つまり加工する技術をアレルギーなしに身につけて欲しいと思うからである。子ども達の将来にものづくりへの展望を開く通過点であればよいと考えることにしよう。

①布のはしはロックミシンできれいにする。

②上側は円周を一致させるようにまち針で合わせ、しつけで止め、ミシンでぬう。

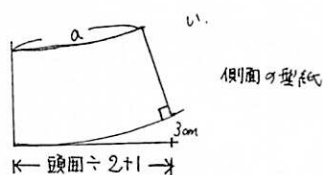
③ひさしは、図のようにぬいしろを三角形にカットし、きれいに表に返し、アイロンでしっかり押さえる。

④ステッチミシンを3本ほど、きれいにかける。

⑤ひさしと頭部は、再び円周ぬいなので、まち針で合わせ、しつけで止めてぬう。

⑥ぬいしろは、ここだけ、バイアステープでつつむ。

帽子づくりは、小さな作品なので作業の見通しがきき、とりくみ易い教材で



上面： $a \times 2 \div 3$ 、14cm直径の内

ひさし：既製のもの、スタバ雑誌紙より型紙をうつす。

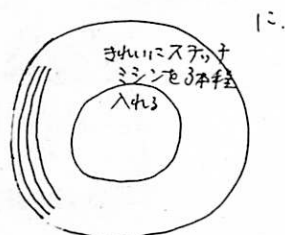
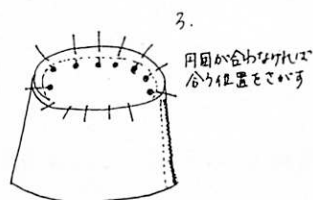


図3 リサイクル帽子（ハット型）の作業手順

ある。しかし、専門的な縫いも入ってくる教材でもあるので、出来上がりのイメージを思い描けないと上手いいかない。この教材の利点は以下の通り。

○ロックミシンなど、ミシンを駆使する技術が身につく。

○少々、形がゆがんでも味のあるリサイクル帽子となる。

ひさはしは同じもので賄える。5～6個作ってにおいて、距離を測って調節して布に印をつけさせる。共通で作業できるところは、融通しあってしまうのも良いだろう。押さえるポイントをはっきりさせることが大切なのだ。

3年生 地域の手芸品に挑戦（こぎん刺し）

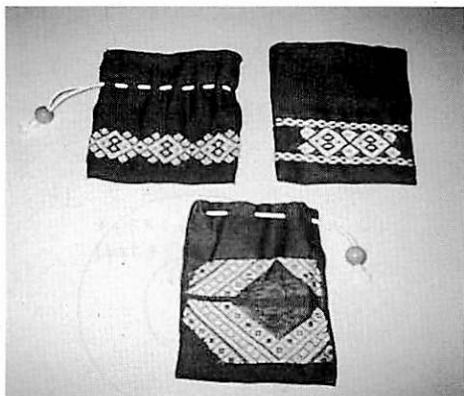
青森県津軽地方には、「こぎん」と呼ばれる手芸がある。この技法は厳しい生活の中から生まれたもので、労働着の補強手段として刺していくうちに、美しい幾何学文様へと発展したものである。植物や、風景を文様に生かしたそれは生きる誇りのようなものを感じさせてくれる。

さて、このこぎんを紹介するために、NHK特集のビデオ「軽津こぎん」を子ども達に見せ、その成り立ちを理解させた。なんと、このビデオを見ただけで、子ども達は思い思いの設計図をどんどん描き始めた。これはこぎんが、5つの基本形を上手に組み合わせて並べるだけの作業なので、何もないところから考え出す文様と違い、組み合わせることをゲーム感覚で楽しめるからだと思う。

文様その1：カチャラズ、表裏の文様が同じ。裏ではないという意味。

その2：花こ（はなこ）。そのままの意味である。

その3：石だたみ。並べると道のようにみえる。



その4：ふくべ。ひょうたんを図形化したものの。

その5：竹の節。そのままの意味である。

〈材料〉木綿の糸（刺し子用の太い糸）、麻布（平織り）

写真3 こぎん刺し（生徒作品）

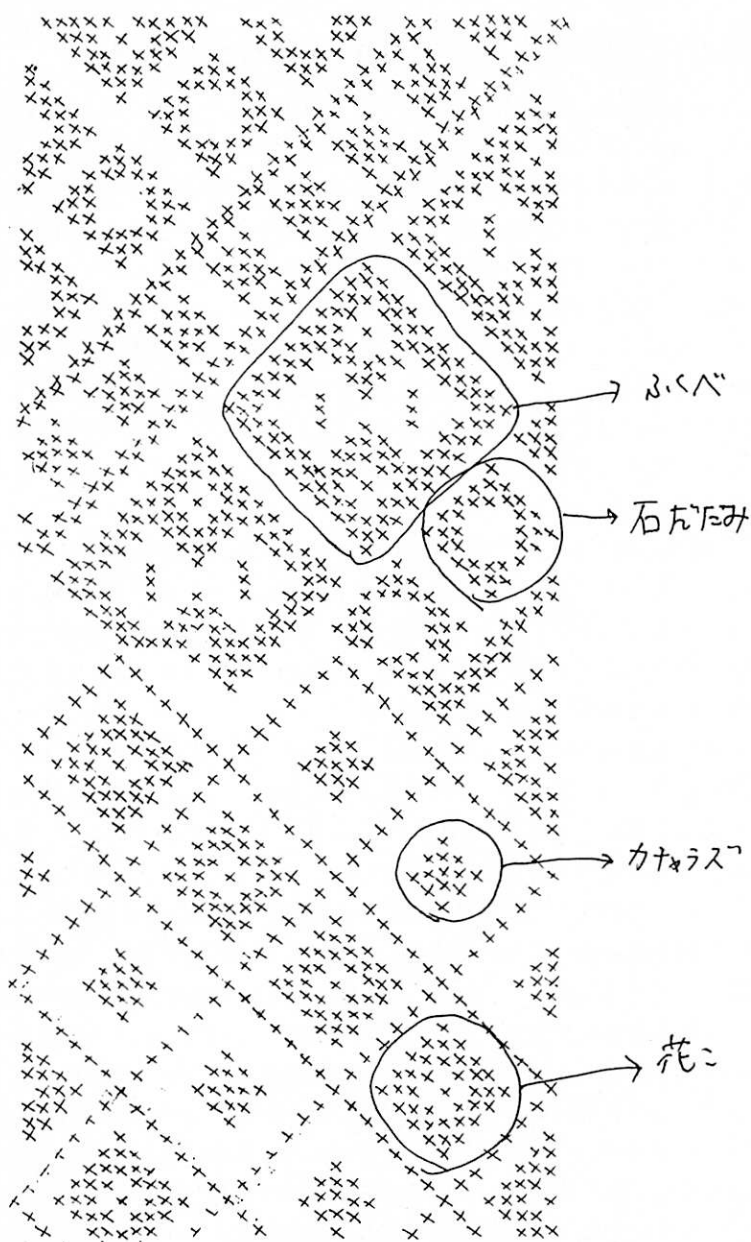


図4 こぎん刺しの型紙（原寸大）

2 教師の意図を越えて何かをつかむ子ども達

Aさんは茶髪で、化粧もバリバリ、ピアスももちろんしている。勉強は大きらいで、ほとんどしない。友人関係は、強い者の間をつぎつぎと渡り歩くことで、なんとか上手く切り抜けている。この彼女は帽子の製作でその技を披露してくれた。決して自ら進んで取り組んだとはいいい難く、授業に乗る時と乗り切れない時とがあつたにもかかわらず、彼女は、見よう見まねで、布をジョッキョキ裁断し、好きな縫い方でどんどんと帽子を組み立ててしまったのである。それは、彼女には、立体を構想する力や、距離を合わせて縫える力（つじつまを合わせる融通性）が、どこかで感覚的に備わっていたからではないか。この感覚がちょうどリサイクルの帽子づくりにピタツと合ったということだと思う。例えば正確さを必要とするキャップ（野球帽）では、縫い合わせがゆがむと、球体になりにくい。

さてAさんは、さつさと帽子づくりを完成させ、教師を驚かせ、平然としていた。いたって冷静で、完成させたことに対して、それほど大きな喜びを見せてはくれなかった。しかし、周囲のクラスメートとの関わりの中では、誇らしげに、帽子づくりを教え始めていた。周囲のクラスメートも、口には出さないが彼女の力を認めているようであつた。

Bくんは不良グループの一員である。茶髪にしたことがあつたけれど、ピアス、腰パンといった表立ったことはあまりしない。しかしときどきタバコ臭いことがある。彼は、2年生の帽子づくりにはいまひとつ乗り切れず、授業には出るが、何もしないで時間をつぶしていた。3年生になり、こぎん刺しの取組みに入ると、材料がすでに用意されていたためか、あるいは、わずらわしさが少ない（基本形を並べるだけでよい）ためか、手を出してきた。授業には少々遅れて入ってくるのだが、「先生、俺のは？」と私が預かっている作品をとりに来てはおもむろに作業に入っていくのである。1時間、黙々と彼は針を進め、ゆつくり、ゆつくり、細かい布目を5目、3目と数えながら針を動かしていくのである。この教材はわずらわしくはないのだが、けっこう集中力が必要であり、特に心が安定していないとイライラしてくる作業である。彼はこの教材には、落ち着いて取り組んでいるのである。ものづくりとは、手先を鍛えるだけでなく、心をいやしてくれるものである。はじめはイライラしていても、つくり続ける事で、そのイライラを乗り越えることもできるのである。

Cさんは1年生の時から、いや小学校の時から、人間関係を上手に作ること

ができず、学校・集団生活になじめず、とうとう、家出、家庭内暴力等から、学校に来られない状況になってしまった。この状況をなんとか乗り越えるための学校との関わり方は、別室登校であった。3年生になり、新しい担任、新しい学級との関係を修復しようとしたものの、やはり「学校」の壁は厚く、本人が近寄れるものにはならなかった。そして別室登校となったのだ。

このCさんに「こぎん」に取り組んでみないかと提案した。個人指導という子どもとの関わり方やわずらわしきのない基本模様のくり返しが、本人を動かす要因になった。本人にまかせて、しばらくその場を離れた時、彼女は一生懸命取り組んだようである。しかし、イライラ気分の発生とともに、ヒステリーを起こし、思いきり糸をひっぱった。無残になった作品を手を私に呼びに来た。「私にはできない」と言うのである。

私はゆつくりと糸をほどこしながら、彼女に問いかけていく。「よくここまでできたね。もうちょつとだったのにね。でもみてごらん。何度だつてやり直せるよこれは……。ほどけ易いからね」。私は、糸を直し改めて縫い始め、さらに問いかけ続ける、「また、やってみない」。とうとう彼女は、「やる」と言う。

その後、彼女は、半分近くまで作り上げ、家でもやってくると言い、その日は帰っていった。次の日、作品は完成。小袋にしてあげ持ち帰ってもらったのだが、彼女は、家の人、近所の人に見せて回つたらしい。翌日、彼女は来るなり、「先生、大変だよ。注文が5つもきちゃったよー」と報告してくれた。

小作品でもよい。ものづくりには、人間を生き生きさせる力があることを、あらためて子ども達が教えてくれた。私たち教師は、教材の意味づけをあれこれと思いめぐらせるのであるが、そんな意味づけを越えて、子ども達は何かをつかむのである。その糸口を見つけるには、教師の様々な行動（研究）や、交流（大人だけでない子ども、自然界との交流も含む）の中で、教師自身がどのような感覚をキャッチしていくかが重要である。

最後の事例のCさんには、常に「学校って何だ」「大人の作った社会って何だ」とせまられつばなしである。その彼女に、ものづくりのすごさに気づかせてもらったのだからありがたい。

私は、Cさんに呪文のように言っている。「あなたは、この作品の中でやり直すことの大切さを学んだのよ。そして完成させたのよ。今まで見向きもしなかった事に挑戦してやり遂げたわけね。自分を信じましょう」と。

（東京・中央区立佃中学校）

初めてでも味わえる魚をさばく醍醐味 すり身が引き出す魚の持ち味

森 明子

鰻の団子汁にとりつかれて20数年。いまだに子どもたちに感動を与え続けるこれほど面白い教材はない。

ひとり1尾与えられた鰻を手を、キャアキャア、ギャアギャア言いながら出



刃包丁を片手にさばいていく。頭を落とし、三枚におろして皮をはぎ、最後はたたき切ってすり身に仕上げる。姿ある生き物をさばくのちょっとした抵抗感を感じながらも、そこには夢中になっている自分がいて、大仕事を成し遂げた満足げな自分がある。そして、できあがった魚の団子汁を口にした時、あの生臭さをすっかり忘れさせてくれるおいしさにうれしさがこみあがる。子どもたちもこちらもやったあー、の一言に尽きる。



A：頭を切り落とす(写真左上)

B：三枚におろす(写真左下)

1 鰺の団子汁へのこだわり

1. 1人1尾の魚を扱える。
2. 出刃包丁を使って三枚におろせる。
3. 初めてでうまくおろせなくてもすり身になってしまうので、うまくできなかったことが、最後の作品作りに影響しない。
下手でも魚をおろせたという満足感が味わえる。
4. すり鉢、おろし金、出刃包丁と、する、おろす、切るという調理法にともなういろんな種類の道具に触れさせることができる。
5. 魚の頭・骨でだしをとることにより、ほぼ魚をまるごと利用することができる。
6. 汁もすり身もおいしい。あの生臭い魚を一味も二味もおいしいものに仕上げてしまう人間の知恵に感動できる。魚の臭みを消すしょうがやみその存在にも感心できる。



2 何が教えられるか

1. 魚1尾の姿で魚の全体像を捉えることができるとともに、生き物の命を頂くということが実感できる。
2. 出刃包丁を使っておろすという技術を獲得することができる。



C: 骨を抜く (写真右上)

D: 味わう (写真右下)

食べもの学習

糸くり製品 (蒲鉾 竹輪 半はん、こつち揚げ、うかれ、たて巻、れんこん)

魚肉に食塩を加えてすりつぶし、成形し、加熱し、たけの、強火かめる
(田舎が歴史に現れた太畜の首めすに存在して、魚肉の料理法をみか)

蒲鉾

魚肉のすり身を竹に塗り、焼いて、蒲の穂のようにして食べたこと
す、魚肉のすり身を竹に塗り、焼いて、蒲の穂のようにして食べたこと
が、この魚にちやえんではないか。

●かまぼこ板2枚分

白身魚 (アサギ、ヒラメなど)	量
アサギ、ヒラメ (100g)	大さじ1
かたくり根 (100g)	大さじ5
砂糖 (5g)	大さじ1
みりん	大さじ1
卵白	小2個

(煮す)

●8割分

白身魚 (アサギ、ヒラメなど)	量
アサギ、ヒラメ (100g)	大さじ1
かたくり根 (100g)	大さじ5
砂糖 (5g)	大さじ1
みりん	大さじ1
卵白	小2個

(湯蒸)

●8~10割分

白身魚 (アサギ、ヒラメなど)	量
アサギ、ヒラメ (100g)	大さじ1
かたくり根 (100g)	大さじ5
砂糖 (5g)	大さじ1
みりん	大さじ1
卵白	小2個

(揚げ油)

魚のすり身をこしらえ、ちやえんをす。

鰻のちやえん (ちやえん)

No.3



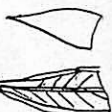
① ほうちやえんをす、すくに立てて揚り、頭をななめに切り落とす、胸ひれは、重たい、しよに片みれる。



② ほうちやえんのまを腰を割いて、内臓をかき出す。
腰の中まできれいに水洗いし、水気をよく取る、(この道は、ちやえん)



③ 腰をき前、尾を丘に置いて、内臓を止した所からはほうちやえんを入れ、中骨の上にも、て尾のつらねまでほうちやえんを引いて、上身を取り出す。(一気)



身1枚
中骨1枚



④ 中骨の身をまが上にならうように選んで、背のなかから中骨の上にとりだして、尾のつらねまでほうちやえんを引いて、上身を取り出す。(一気)

身2枚
中骨1枚
おし
おし
中骨の上にはほうちやえんを入れ、尾まで一気に
おし、 = おし

観察事項

実習年 日 日

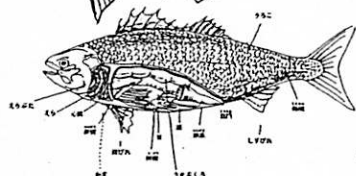
() 月 () 日

組	番	氏名
---	---	----

No. 2

①

まあじ



魚の鮮度はどうですか。()

区 分	自分でばく魚を見て触って
エラの色	
目	
腹 部	
肉	

プリントP. 53, 54参照

② 魚や肉を調理する時、しょうが、ねぎ、にんにく、にらなどをよく入れますがなぜでしょうか。

③ 頭や中骨でもだしがとれるのはなぜでしょうか。

④ すり身を団子状にして湯の中に入れると、どのように変化しましたか。

⑤ 魚をすり身にしてから作る加工品には、どんなものがあるでしょうか。

⑥ 魚はうまくおろせましたか、大変だったところはどこですか。

実習を通して、気がついたこと、わがたこと、感じたこととできるだけたくさん書きなさい。

食べもの学習

魚について

【実習】 あじ 鰯で 団子汁を作ってみよう

材料 (5~6人分)

あじ … 5~6尾
 みそ … 大さじ2
 片栗粉 … 大さじ1
 しょうがのしぼり汁
 とろふ … 1丁
 長ねぎ … 1本
 塩分濃度 0.9%

器具

出刃ばちちょう
 まな板
 おろし金
 すりばち、すりこぎ
 なべ、おたま
 万能こし器

採る ① 魚の鮮度

② 構造

③ おろし方

④ 魚肉の色や性質

(加熱、塩分との関係で)

準備

① あじを洗って三枚おろしにする

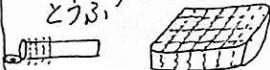
② しょうがをすりおろす (力任せ)



③ お湯をわかす



④ ねぎ、とうふを切る



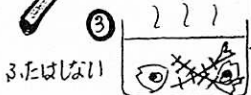
作り方

①



細くたたき切る

③



頭・中骨でだしをとる

(ふ、とうした湯に 頭・骨を入れ
 5分たったら、頭・骨は取り出す)

②



しょうが汁

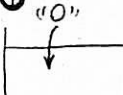
みそ (大)

片栗粉 (大)

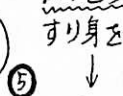
すりばちでよくすり。

団子状にまるめる (すり身)

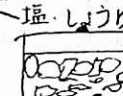
④



⑤



⑤



なぜでしょう

※汁物は塩分0.9%くらい

だしが1000ccならば

塩分 9g

塩分をしょうゆでとると、

$9 \times 5 = 45g \rightarrow$ 大さじ3



3. 日本人が考え出した魚の傑作品の一つの練り製品を知ることができる。

3 気がついたこと、わかったこと（生徒の感想より）

- ・生臭いとはこういうことだったのかと思った。
- ・頭を切り落とす時、なかなか落ちなくて、結構力が必要なことがわかった。
- ・自分で内臓を取り出すことができて、すごいと思った。
- ・魚には骨がたくさんあり、骨と身をはがすところが大変だった。
- ・初めて魚のおろしは不安だったけど、うまくおろせてうれしかった。また、やりたい。
- ・魚をたたくのが面白かった。
- ・みんながさばいているのを見たり教え合ったりで楽しかった。
- ・いつもはさばいてある魚しか食べたことがなかったけど、自分でさばいて作った団子は、魚の臭いも消えておいしかった。
- ・魚は嫌いなんだけど、なぜか団子汁はおいしく食べられた。
- ・今度はすし屋で魚をさばくのをよく見てみようと思った。

（東京・江戸川区立小岩第二中学校）

BOOK

『英国電気通信事業成立史論』 佐中忠司著

（A5判 270ページ 7,000円（本体）大月書店）

「親

方日の丸」ということばがある。ここでの親方は国家の意で、つぶれる心配がないことから、公共企業体などの経営が、ややもすると安易になりがちなことこの語を使う。3公社5現業の3つの公社（日本国有鉄道、日本専売公社、日本電信電話公社）がすでに解体され、5現業のひとつ、郵政の民有化の声が政治家の中でうごめいている。

1980年代は、サッチャー政権が経済「活性化」と称して民営化を行ない、とりわけ電気通信の「民営化」は世界の注目をあつめた。このことで規制緩和、「民営化」の流れが全世界に広がった。いわゆる進歩的学者は、自由化、市場原理こそがすべてであり、国家はその背後にあるべきである。このことが、成熟し、渋滞をきわめている経済に活性を与える唯一の方法であると述べ、時代の本流に思われた。しかし、一方で、国家資本論の旧来の視点から近年の経済状況を分析し、その意義と方法論を検討し直さなければならない気運もおこってきた。

本書は、イギリスの黎明期の電話事業のオリジナル資料を駆使して、これからあるべき事業経営を示唆する貴重な研究である。イングランドの北東ヨークシャのハンバー河北岸にハル市がある。1991年末の全国的な国有化の中、この市だけ免がれ、実質的な地方公営事業として、現在でも続いているそうだ。筆者は、この市の電気通信事業に虫めがねをあて、競争の意義、公的管理のあるべき姿、発展のための条件などを追究している。頭ばかりでなく足を運んで研究した成果であるので迫力がある。地道な研究は、いつも読者の心を惹きつけるものである。（郷 力）

障害があってもできるバンダナリュック

簡単・早い・格好いい

佐藤 教子

1 障害があっても体験させたいものづくり

本校は北海道立旭川肢体不自由児総合療育センターに併置されている。幼稚園から高等部まで設置されており、手足が不自由な幼児・児童・生徒が学習している。子どもたちの多くは重複障害を持っている。今回の報告は、中学部「家庭科クラブ」での実践である。

中学部では、主に生徒の希望を取り、個々の生徒の実態に配慮しながら各クラブが決定される。今年度の家庭科クラブは男子1名、女子3名の計4名で構成されている。それぞれ二分脊椎・脳性麻痺・精神発達遅滞等の障害を持ち、下半身や、左手に麻痺がある生徒もいる。生徒の障害の実態により履修教育課程が異なる。クラブ員のうち、「技術・家庭」を履修し裁縫等の経験がある生徒は女子2名だけで、他の2名は「総合」と名付けている「教科・領域を合わせた指導」の中で、単発的な経験に留まっている。

2 生徒たちの希望と条件に合う「バンダナリュック」

(1) 題材設定にあたって

本校のクラブは教育課程の特別活動に位置づけられ行われている。しかし、中学部では土曜日の3時間目に設定されているため、月2回の活動となり時数的に制約が大きい。また、障害があるがゆえに、作業を進めていくにあたっては、介助を得ながら一針一針縫っていかねばならない生徒や、ゆつくり時間をかけて理解しながら作業していくことが必要な生徒もあり、ゆとりある時数確保とていねいな指導が要求される。

また、年度当初の生徒らの希望では、とにかく「いろいろなものをつくりたい!!」ということであった。そのため必然的に一つの作品にあまり時間はかけられない。よって複雑な構造のものでも適切ではない。さらに、例年のクラブ

予算が3000円程度という状況下で「なるべくお金をかけずにできるものを」条件に選択したのが「バンダナリュックづくり」(オレンジページ『アイデアクラフト大集合!』1995年より)である。

(2) 材料について

バンダナ1枚・接着芯・ファスナー・ロープ(またはテープ)で1人あたり約500円程度の材料費でできる。そのため「お金をかけない」という点でまず適切な教材といえる。バンダナについてはピンからキリまでの値段があるが、今回は手芸店で1枚200円で手に入った。少々薄手だが接着芯を張り合わせることを考慮すると妥当かと思われる(雑件だが、近年めまぐるしい発達を見せている「100



円ショップ」でも手に入ることを後ほど知った)。バンダナを使用することにより、布端の始末が必要ないという点で大幅な時間短縮となり様々な制限のある本校の生徒にとって最適である。また、1度パターンを覚えてしまうとハンカチ等の大きさにより大小が変えられる。その他、リフォームの意味合いを強調すれば、着用しなくなったシャツ・トレーナー類、シーツ・タオル等での代用も可能である。将来の余暇活動につながることを願う。しかし、本校は併設施設(療育センター)に遠隔地から入院し生活を送っている生徒が大半なため、不要な衣類はすぐには手に入りにくかった。

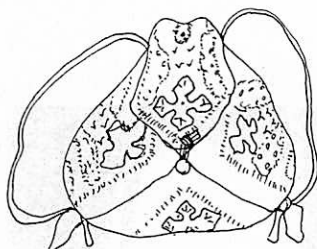
3 リュック作りから見えてきた「家庭科」の世界

(1) 不織布&紙テープでシミュレーション

制作したいものがリュックに決まった次の時間は、布の色と形の決定から始まった。色の選択では、布とひもを同色にするのではなく、別々に選択させた。自分で出来上がりのイメージを想像できる楽しさと、「色」についての学習にもつながっていく。今回は口頭での選択となったが、時間があれば色見本または実際の布見本等で確認するなど、「色の効果と組み合わせ」について深められたのではないかな。

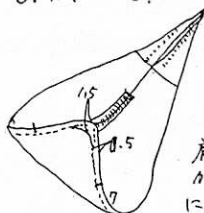
さて、プリントを読みながら見通しを持って作業を進めていくことが難しい生徒もいる中で、制作順序を理解し出来上がりイメージを持たせるためにシミュレーションを行った。先に述べたように、時間制約が多いので1時間で簡単

おいにぎりリュック



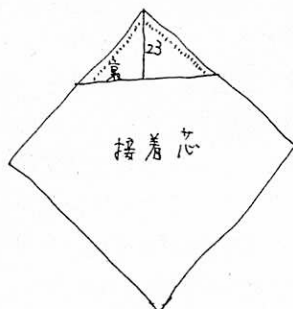
材料 バンタナ 1枚
 接着芯 55x55cm
 フアスナー 20cm 1本
 ロープφ0.5 1.6m
 ボタンφ1.5 1個

3. 底をぬう。

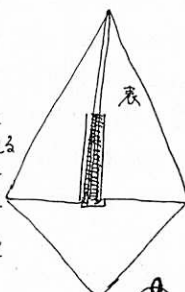


表布を裏がえし、
 フアスナーの下端と
 バンタナの角を合わせる
 バンタナの端から0.5cm
 角は1.5cmのところでぬう。
 肩ひのはいは、底の角
 から7cmのところに縦型
 にぬいてあげる。

1. 接着芯を貼る

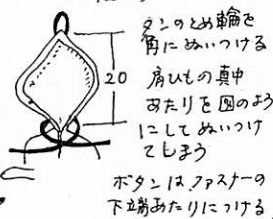


2. フアスナーを縫いつける。



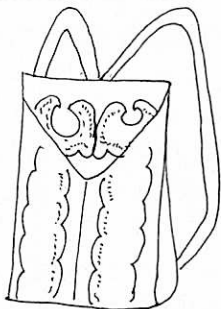
図のようにたたみ
 フアスナーを裏から
 ぬいてあげる。

4. ふたを作って 仕上げる



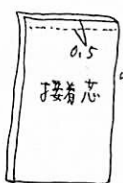
2cmのとめ輪を
 角にぬいてつける
 肩ひの真中
 あたりを図のよう
 にしてぬいて
 しまう
 ボタンはフアスナーの
 下端あたりにつける。

スクエアリュック



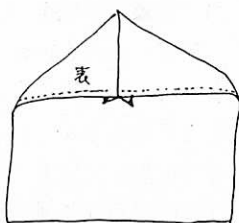
材料 バンタナ 1枚
 接着芯 55x55cm
 両フアスナー 2.5x2.5cm
 テーPOP幅2cm 1.5m

1. ふたを縫う。



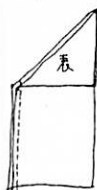
表布に接着芯を
 はる。
 上の布端0.5cm
 ところでぬう。

2. ふたを開く



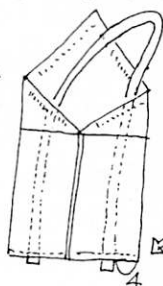
表に返し 4の所に開き
 アイロコをかける。

3. 半分に折る



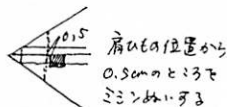
さらに半分に折り重ね
わきをミシンで縫う

4. 底を縫う



肩ひもを底に固定して縫う。
真中は、アイロンでぬいしろをきれいに
おさえる。

底は角を三角形にぬい、底面を
つくる



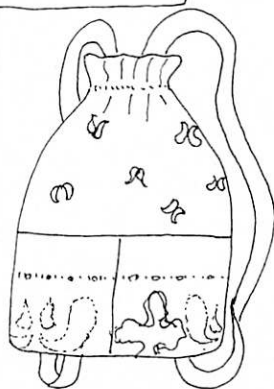
5. ふたを作って完成



三角のふたには面ファスナーを
ぬいつける(縫う方も)

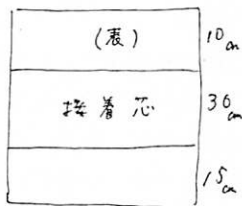
肩ひもは真中あたりを
45°方向にたたみ、背中側
のふたを折りよける付近
にしっかりとぬいつける。

きんちゃく型リュック

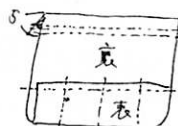


材料 バンダナ 1枚
接着芯 55X30cm
テープ 20mm幅 1.6m

1. 接着芯をはる

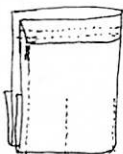


2. ポケットとひも通しを縫う



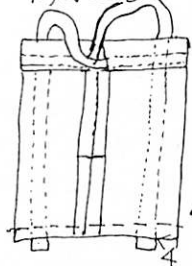
下15cmの部分と接着芯のはり、
ななめに折りつけ、ポケットをぬ
う。幅を4等分にし、丈夫にぬう。
上5cmと接着芯をはり、横に折り
ひもが通るように2本ミシンで
通る部分をぬう。

3. 半分に折りぬう



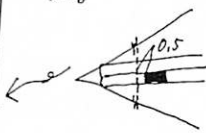
ポケットが内側に
なるように、ひも通し
部分をぬわないで
左側をぬいとめる。

4. 底を縫う



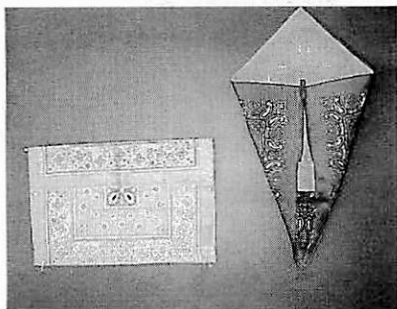
肩ひもを4の角のところにひも通しに通し、一
回交差させて、底に固定し、底を
丈夫にぬい止める。

又、底の角は、三角にぬい、底面
をつくる



5. テープの締め





に、必ず完成させるには、ハンカチ・ハギレまたは画用紙で代用などが考えられた。しかし、折り紙感覚でできるこの「バンドナリュック」であるが、裏返したりする作業が当然伴ってくるため、紙類では対応しきれない。ハンカチでは小さすぎ、なかなか大きさの感覚がつかめない。そこで選択したのが「不織布」である。

布に近い感覚で融通もきく。また、縫う部分をどう表現するかが鍵となる。縫い目をいかに代用しミシン目の雰囲気を出せるのか。しかし、「縫う」というよりも、まず自分たちが今作ろうとしている結果を見せることを先決させることにし、セロハンテープでとめることにした。その結果、この導入の1時間で目標が明確に見え、「不安」が取り除かれ「楽しみ」と「期待」を持つことができた。最初の1時間で学習意欲を持たせることが、今後の授業を進める上での勝負どころとも言える。

欲を言えば、さらには、生徒らにミシン目の構造を理解させるチャンスと捉え、ホッチキスなどでも雰囲気を出せたのではないだろうか。

(2) シミュレーションのその後

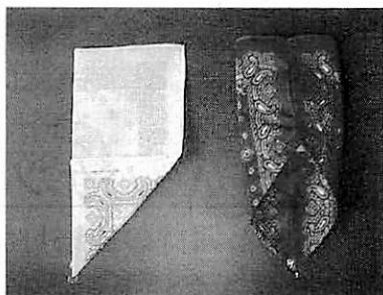
いよいよバンドナとその他の材料を手にした生徒たち。バンドナのカラフルな色合いに、ワクワク。早く作業に移りたい反面、前回のシミュレーションのようにはいかないという緊張感も感じられた。自分で選択した色を思い出し材料をそれぞれ受け取り、いよいよリュック作りの始まりである。

はじめは全員接着芯を張り合わせる作業から始まった。アイロンがけにいくまでに、まず、接着芯という未知の物体との遭遇。「一体何のために?」「なぜアイロンでくつつくの?」疑問は果てしない。接着芯が使われているものをいくつかあげ、その役割を意識させたが、イメージは伝わりきらなかったのではない。障害児ばかりでなくあらゆる場合でも同様と考えるが、やはり「本物の力」というのは強烈である。現物で手触り・役割などを伝えることで「たかが接着芯」から「されど接着芯」といったように世界が広がられていく楽しさを教師も生徒もともに味わっていただろうと思う。

次にまち針でバンドナと接着芯を合わせる。プリントではたった1~2行の文章の中にも、障害を持つ生徒らにとっては特に「未知の世界」ともいえる、たくさんの作業が含まれていることを実感させられる。一つ一つをていねいに

伝えていきたい。

接着芯をアイロンで張り合わせる作業では、1名が軽いやけどをおってしまった。「当たり前」が「当たり前ではない」世界を痛感する。アイロン＝熱いという概念が知識としては理解していても実体験が非常に少ない生徒らである。だが、ただ単に「裁縫技術」を身につける



だけではない。技術に伴うプラス面・マイナス面をどう利用し、どう生きていくのか責任と選択を迫られる立場にいる点では、生徒たちは障害のあるなしに関わらない。技術を軸としたモノと人との関係が背景にあることを忘れずにいたい。家庭科クラブを通じて、実体験を伴った「家庭科」の世界を少しずつ広げられたらと思う。

4 苦勞を乗り越える生徒らがまぶしい

初めてのファスナー付け、初めてのミシンに苦勞しながらも乗り越えていく生徒らがとてもまぶしく見える。今度も10月下旬を完成予定に作業は進められていく。出来上がり状況により昨年のクラブで作ったフェルトアップリケ等でそれぞれのオリジナリティーを出していければと思う。出来上がり予定にばかり気を取られることなく、コミュニケーションを大切に、生徒の疑問を見逃さず、ゆったりと楽しく、しかも感動的に、生徒らとともに、「創る」喜びを感じながら取り組んでいきたい。今から完成が楽しみである。

(北海道・旭川養護学校)

投稿のおねがい

会員みなさんの投稿をお待ちしております。実践記録、研究論文、自由な意見・感想など、ご遠慮なくお寄せ下さい。採否は、編集部任せさせていただきます。採用の場合は規定の薄謝を差し上げます。原稿用紙は、ヨコ書き400字詰で実践記録は15枚以内、研究論文15～23枚、自由な意見は1～3枚です。

送り先 〒333-0831 川口市木曽呂285-22 飯田 朗方

「技術教室」編集部 宛 ☎048-294-3557

今年からバケツイネをはじめました

不安と期待の観察日記

藤木 勝

1 おもに「さつまいも」を栽培してきた

栽培学習は自然の恵みを享受しながら行うものであるため、活動計画が立てにくい。長い時間をかけて実りを期待するだけに失敗したときの落胆も大きい。

生長の度合いや障害に合わせて適切な管理が必要であるが、年に一度の経験しかできないため試行錯誤の繰り返しである。全く同じ作業を行ったようにあっても、順調な生育を期待できるものとそうでないものがあり、まさしく生き物である。失敗してもすぐ予備材でカバーすることが可能な他の製作実習と勝手が違う。したがって、これまでは次に述べるような、教科とは関わりのない範囲での栽培学習を実施してきた。

学年の園芸班活動に備えて、技術室南側の空地（約30坪）を耕し、さつまいも等の栽培を始めたのは15年ほど前になる。それまではほとんど気が向くままに適当に栽培をしていたにすぎない。数年前には、農機具屋さんに捨て置かれた耕運機を譲り受け、修理して年度始めには畑の耕起に活用してきた。

毎年、さつまいもの苗200本を園芸店から購入し、草取りを適当に行い、秋には学年として芋煮会を実施してきた。もちろん、落ち葉を入れたり肥料もほどほどに施したりしたが、この草取り作業をしつかり行うか否かで収穫量には大きな差があった。今年度（平成11年度）も、畑を3等分して3学年が競うように、さつまいもの栽培を行っている。

2 初めてのバケツ稲づくり

久しぶりに学年担任になったのを機に、園芸班に本気で栽培に取り組ませたい。ここには、平成14年度完全実施の「総合的学習の時間」に対する意識、すなわち、この時間を技術教育・家庭科教育にいかに取り込むか、食と農にかか

わる実践は目に見える形で理解されやすい。何しろ、黙っているのは第3学年の「技・家」の学習時間は3年生では現在の1/3に減少する。秋の文化祭（本校では学芸発表会と称している）には、たわわに実った稲穂も展示したい……発展して食糧問題や環境問題まで学習できれば……なにはともあれ実際に自分たちの毎日食べている「こめ」、これがどのようにできるのか、理屈でなく理解してほしい。こんな気持ちから初めてバケツ稲づくりに挑戦した。

- ・ 4月末日応募締め切りのJAバケツ稲づくりコンテスト事務局からの案内状を受領し、20セットの申し込みを行った。
- ・ 5月上旬には教師用説明書と観察記録ノート、絵解きマニュアルが送られてきた。
- ・ 5月連休後、園芸班（2年4学級のうち、結果的に有志のみ3学級計12名）を集め、稲づくりをしようと呼びかけ、生徒1人あたり1～2セットを配布した。少したつて18ℓのポリバケツも購入した。

その時の様子は、小学校の時に稲づくりをしたことのある生徒が1名いたが失敗したという。全員ともに、種もみをどのようにしたら稲が育つのか、全く知らない様子。そこでマニュアルと農家出身の私の体験をもとに次のようにした。

- (あ) 塩水選の話をして、とにかく家で芽を1mm程度出すことを指示。
 - (い) 芽が出たら鉢にまき、土をかるくもみほぐしながらかけ、青い苗になるまで育てるように指示。とにかく水をきらさないように注意。
 - (う) 苗が10cm程度に生長したら、学校で用意したバケツに田植えを行う。
- 以下は、これまでの経過である。

3 園芸班活動メモ（平成11年度52期生 2年生）

5/19前後

- ・ 芽が出たという生徒、まだ何もしていないという生徒あり。
 - 芽が出たまま放置してあるという。すぐに鉢に植えかえなさいと指示。
 - ・ 「土はどうすればいいですか」。庭や学校の雑草地の土で良いと指示。
- 結局、前回の説明や指示は何も分かっていなかったようだ。

5/20

1名は芽が出た籾を持参したので、バケツを仮の苗床として蒔く。



写真 1

5/21

2名も同上 (写真1)

- ・いちごのパックなどで発芽させることは良いのだが、発芽した種粕を鉢に蒔くことを忘れ、芽の伸びすぎた粕を持つてくる傾向あり。(写真2)
- 苗床の意味が分かっていない様子。

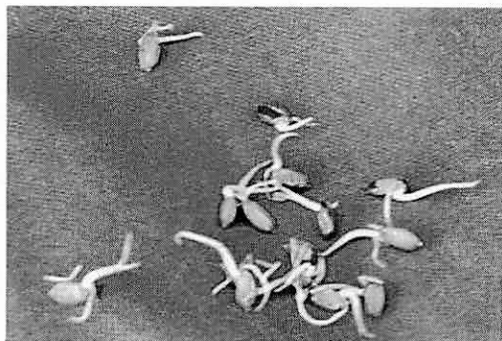


写真 2

- ・発芽した種粕を水に浸けたまま放置している。
- ・塩水選した粕を十分洗わないで枯らしてしまった生徒あり。説明不足であった。これはマニュアルにも記載されていなかった。



写真 3

5/28前後

- ・種の苗床らしきものを用意。
- 芽の伸びすぎた粕を適当に空き缶に植えたり、直にバケツに植えた。芽が伸びすぎているものがほとんどなので発芽粕を蒔くというより植えるという感じである。(写真3)

6/11～18前後

- ・バケツの中で10～15cm程度に育った稲の苗（稚苗）を、根を切らないように注意して抜き取り田植えを実施（写真4）。その時3、4本の苗を指3本を添えて茎を折らないように注意し、バケツの中央に深さ4～5cm程度に植えさせる（写真5 写真6）。



写真4



写真5

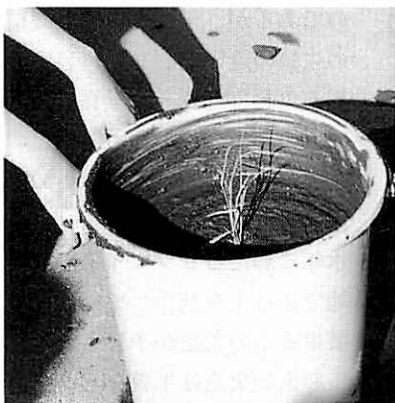


写真6



写真7

- ・植え付け後、水をたつぶり（5cm程度）入れておく。毎日かかさず約1ヵ月の間は水を補う（写真7）。
- ・これらの作業の時、バケツいっぱい土を入れこね回すのだが、水を入れすぎ泥水になってしまう生徒が多い。あんこ程度に練る（田んぼの代かきに相当する）という話が通じない。土をこねることを気持ちいいという生徒、気持

ち悪いと言う生徒、ミミズに逃げ回る生徒ありで、なかなかおもしろい。

7/6



写真8 田植え (6/11～6/18が混在)

- ・田植え実施後の生長・分けつが自宅で実施しているものと比較して極めて悪い。草の長さは20 cm 程度か、色が薄く葉の先端部に枯れが見られる。苦土石灰を追加した稲は気のせいか若干回復の様子も見られる(写真8)。
- ・自宅の稲は約40cm 以上あり極めて順調に色つや良く伸びている。

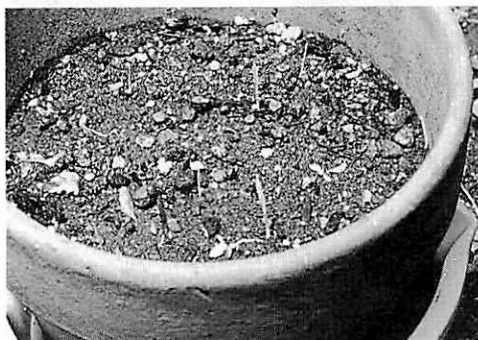


写真9 発芽後4日目

ほぼ同じ時に(一番早く種粃を蒔いた生徒で5/21、自宅のものは5/17)種粃を蒔いたものであるが、学校と自宅とで稲の生長の違いが著しい(自宅の稲の生長:写真9～写真12)。

- ・同僚の先生の家も同様とのこと。原因不明だが土以外の原因は考えられない。
- ・永年にわたるサツマイモの栽培地である土を利用しているので、微量元素の欠乏が予想される。三要素の欠乏は牛糞を入れてあるので考えたくないのだが、いも畑の畝間の(盛り上げた後の底の土)使用しているので三要素が不足していることも予測される。親の稲作など農作業についての体験談や想いを聞いてみるのもよいだろう。



写真10 田植え直後(6/12)

7/9

- ・稲の観察。稲の育ち具合を見てど
んなところに気づくか尋ねてみた
ところ、やはり「色具合が悪い」
「黄色っぽい」「葉の先が枯れて
いる」などの言葉がでてきた。全
身栄養失調気味かなと思う。
- ・草丈を実測する。その後、苦土石
灰ひとつまみ・牛糞をかるく一握
り入れてかきまわす。これは、試
行錯誤で行っていることで全く結
果は予測できないでいる。

・実測結果

- | | | |
|---------|------|--|
| 1 井古田 | 35.1 | 肥料入り |
| 2 長谷尾 | 33.5 | 家で栽培している
稲は枯れてしまっ
たという。 |
| 3 真島 | 31.0 | 肥料入り
家で栽培している
稲は50~60cm ある
という。 |
| 4 齋藤 | 29.5 | 肥料入り |
| 5 松浦 | 25.4 | 肥料入り |
| 6 宮本 | 26.5 | |
| 7 兼谷 | 24.5 | |
| 8 角 | 25.0 | |
| 9 2 - 3 | 25.5 | |
| 10 益子 | 25.0 | |
| 11 小林 | 23.5 | * “肥料入り” は添付されていた肥料を田植え時に入れた
もの |
| 12 牧角 | 20.0 | |
| 13 池田 | 20.0 | * コンクリートベランダの熱射が成長に影響しているか
もしれないので、成長の悪い稲のうち半分を草地に移
動させることとした。 |
| 14 志垣 | 20.5 | |

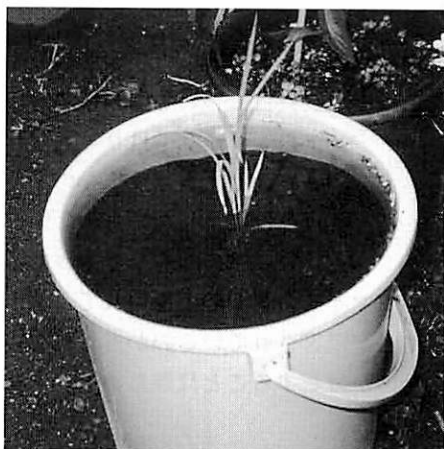


写真11 田植後8日(6/20)



写真12 田植後16日(7/6)

7/12

- ・バケツ稲づくり事務局(03-5295-7453)〒110-8722東京都台東区秋葉原2-3に稲の生長具合について問い合わせた。回答の概要は次のとおり。

土の影響が、やはり考えられるとのこと。

強度の粘土質は良くない。

実りは期待しない方がよい。

比較試験のつもりでやってみる価値はありそう。

- ・サツマイモの畝間の土をいれて(粘土質の肥料分の少ない土)しまい、根の生長が阻害されているのかもしれない。しかし、生徒にどの部分の土を入れたのか確認することは難しい。

7/19

- ・日曜に何者かにより第2学年の芋畑が荒らされ、半分ほど根こそぎ引きちぎられた。並置したバケツ稲は何事もなく、生長も心持ちよくなってきた。

7/26

- ・だいぶ生長が良くなってきたが、差が著しい。写真13は学校で栽培している稲。写真14は自宅で栽培している稲。草丈は倍くらいの差がある。

4 これまでの生徒の感想(抜粋)

記録は3ヵ月間の経過であるが、生徒には終業式当日に「どんなことでもいいから、や



写真13 生長の差が著しい(7/26)



写真14 (7/26)

ってきたことを思い出して感じたことを書きなさい」と指示して、作業項目を列挙した用紙を配布した。感想を読むと不安と期待と楽しさでいっぱいである。

◆今回で2回目だった。1回目は植え替える前に枯れちゃったから、今度こそという感じでがんばった。早く食べたいと思った。いもを育てるのは、1年の時やれなかった耕運機でやれてよかったです。肥料を入れなかったからちゃんと育つか心配です。(K子)

◆わたしが一番心に残っていることは耕運機を生まれて初めて使ったことです。最初は少しこわかったけど、やってみると楽しかったです。経験することは大切だなと思いました。私のお米はめっちゃ伸びていてびつくりした。肥料もいれていないのに。やっぱり米に対する気持ちが強かったからかな(笑)。(H子)

◆さつまいも栽培では、雑草ぬきが大変で初めは少しめんどくさいなと思いました。でも大きな機械を使ったり雑草ぬきもだんだん慣れてきて、とつとも楽しかったです。稲づくりは粳から育てたので何か“稲のお母さん”になった気分でした。あまり大きくなっていないみたいで(あの中では一番でかい)心配だけど、どんどん大きく元気に育っていつてほしいと思います。(I子)

◆私は最初塩に入れてから洗わずにおいて腐ってしまったので、みんなより遅れて土に植えました。でもそのあとぐんぐん伸びてとても大きくなりました。肥料がきいたのか石灰がきいたのか、うれしいかぎりです。(S子)

◆久しぶりの畑仕事になつかしかったです。前からけっこう土いじりは好きだったので、友達とも一緒にできたし、稲づくりという新しいことにもチャレンジできてなかなか楽しかったなと思いました。その分、育ちが悪いとショック大です。土のせい……？ ですか？(T子)

5 不安と期待でいっぱい

私自身、農家出身であっても自分の責任で育てていたわけでないので、稲の生長の善し悪しを観る眼、判断力がなく不安だらけである。水田とバケツでは何か根本的な違いがあるのではないか、水田ならば毎日新鮮な水が流れるということによって、水温・地温・畝間の大気の流れなどいわゆる微気象に影響を与えているはずだ。ひよつとしたらバケツ稲をいじりすぎているのかもしれない。しかしバケツ稲も立派に生育している事例が豊富にある。不安と期待でいっぱいだが観察を継続していきたい。(東京学芸大学教育学部附属大泉中学校)

体験してはじめてわかる森林・林業

素材を生かす木材加工のヒント

佐藤 紀世志

1 知ってほしい森林・林業のこと

「林野庁 中部森林管理局 木曽森林管理署」。皆さんには聞き慣れなく、いかにもお役所的な雰囲気を持った名称だと思われるでしょう。この藪原事務所というところが私の職場です。平成11年3月1日までは、「営林署」という名称でしたが、組織改変に伴い変更されました。

何をしているところか分かり易くいうと、「国の所有している森林(国有林)を守り育てながら木材を生産したり、森林の働きがいつも発揮されているよう山の手入れをしているところ」です。

本来は生徒や学生とふれあう機会が極力少ない業務内容ですが、年に数回の森林教室・体験林業を実施しています。これは都会の中学校の修学旅行の体験



写真1 森林教室

学習であつたり、地元中学校からの依頼であつたりします。また、当事務所では地元小学校5年生とその保護者を対象に年4回の体験林業も実施しています。内容は

(イ) 森林教室

森林・林業についての基礎的なことについて知ってもらう

(ロ) 体験林業

苗木の植付(植林)

下刈(植付箇所草や雑灌木の除去)

除伐(10年生以上の造林地での邪魔になる木の伐採)

(ハ) 森林散策(森林浴)や登山

木の名前の紹介、ネイチャーゲーム等

(二) もの作り

小木工品（コースター、鉛筆立て等）シイタケのほだ木作り等
などです。

この中には、2つの作るという行為があります。1つは、ものを作ること。もう1つは森林（山）を作ることです。

本来であれば、これらを順序だてて実行すれば、森林・林業についてよく知ってもらうためによいのですが、時間・天候の都合上、全て実行できていないのが実情です。

この中で、除伐作業と小木工品、しいたけほだ木作成について生徒の感想を付して記します（感想は千葉県船橋市立二宮中学校・千葉市立貝塚中学校の生徒作成の体験学習報告書から抜粋しました）。



写真2 植付作業

2 除伐作業の体験学習から

主にヒノキ10～15年生の造林地において実施します。作業はヒノキの成長阻害となる雑灌木（主に広葉樹が多い）を除去すること。使用器具はのこぎりです。

実際はかなりな急斜面での、しかも小さい雑木のいっぱい生えている所での作業なので、普通の運動靴や体育着ではやりづらいです。結果としては、①山がきれいになり、ヒノキの成長が良くなるだろうなということが見てわかる。②副産物的に小木工品の材料が採れる、という効果があります。

（生徒の感想①）

ぼくは、営林署で「除伐」という作業をして、木を育てるための一つの工程だけでも、たくさんの時間と苦労を必要とすることを思いました。それに、テレビ



写真3 準備万端



写真4 除伐作業

などでは「木を伐ることは、自然を破壊していく」ということを見て、ずっといけないと思っていたけど、この体験を通して、木を伐ることも、山のためになるのだということがわかり、木を育てることに少し協力することができたと思いました。この体験学習を選んで本当によかったと思いました。

(生徒の感想②)

体験学習で、除伐という作業を行うとき、僕は緊張しました。なぜならば急にノコギリを渡され、急な斜面を登ったからです。でも、いろいろ教えていただき最後には簡単に扱えるようになり、除伐が楽しくなりました。また、こんな経験をしたいと思います。

3 小木工品を作る



写真5 丸太切り

コースター、鉛筆立て、キーホルダー(「小枝のモックン」といっています)などを作ります。

作業は木を切って、(コースター)サンドペーパーでこする、(鉛筆立て)穴をあける、(モックン)カッターで削るという極く簡単なものです。使用器具はのこぎり、ドリル、カッター等です。材料は除伐の時に伐った雑灌木を使用してもよいです。木を切るときに競争したりすると、いかに早くうまく切れるかを考えるようです。実際、最初に競争するときと、終了時間近くはかなり違います。また、切った木の匂いを嗅ぐことができ、木に親しみを持つてもらえます。

(生徒の感想③)

今回(中略)大丈夫かなあと考えていたがとても楽しかったです。木を使って作った鉛筆立て、コースターもとてもよいものだと思います。これからも自然を大切にしていきたいです。



写真6 完成品

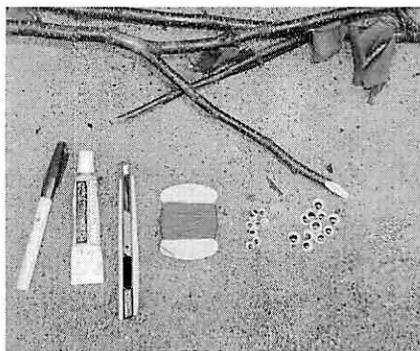


写真7 ①準備用品
小枝、カッター、目玉、接着剤、細いひも、赤マジックなど

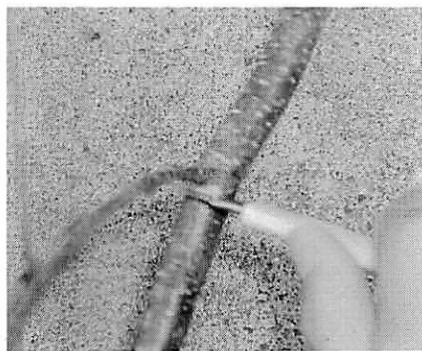


写真8 ②口の部分を削る
木の枝の下に垂直に切れ目を入れる



写真9 ③口を開ける
②の切れ目に向かって少しずつ削る

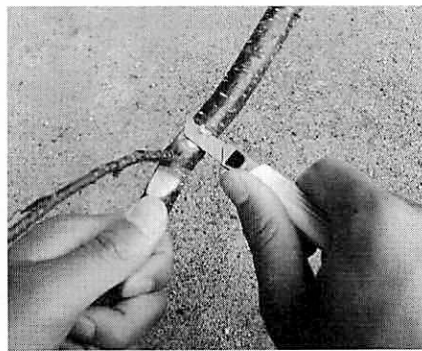


写真10 ④目の部分を削る
口の時と同じ作業。鼻の部分を中心に細長く2面削る

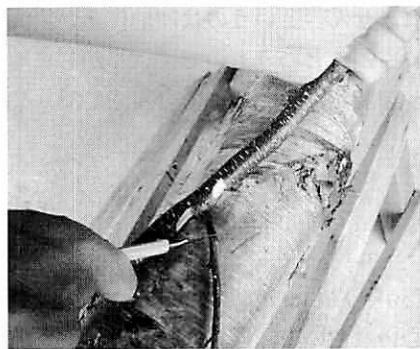


写真11 ⑤整形
鼻・頭・首を適当な長さに切る
目玉を接着剤で付け、口を赤く塗る



写真12 ⑥完成
ひもをつけて完成
世界で1つ
いろいろ応用してみてください

(生徒の感想④)

鉛筆立てやコースターは、とても難しかったです。特に木をのこぎりで切ろうとしても途中でつかかかってしまったり、最初にきずをつけるのがすべて大変でした。しかも、力のない私には木を切る作業がつかれました。

(中略) コースターの方は、切る部分がうすいため、みんな困難だったようです。私達自ら、自分で作った鉛筆立てやコースターは、きつと愛着がわき、大切にすることだと思いました。



写真13 駒打ち作業

(生徒の感想⑤)

コースターを作った。その時に、木によっての違いがあった。シラカバの木がスイカのおいで、ミズメがしつぶのおいだった。とても不思議な気分だった。

4 シイタケほだ木を作る

作業は原木（ミズナラなど前年の秋に伐採、長さ約1mに玉切りしておく）に専用ハンマーかドリルで、径10cm程度の原木なら4面・15cm間隔に穴をあけ、その穴に菌駒（シイタケのもとになる菌の詰まった円柱形の本片。径約1cm、長さ約1.5cm）を挿し込み、ハンマーで叩き込む。遠くに持ちかえる場合は3分割くらいにする。

できるだけ湿った日陰（風呂場でも可）に置いておけば、早ければ1年、普通は2年くらいでシイタケが採取できる。

実際は修学旅行の生徒にはあまり喜ばれません。というのは団地住まいの人が多く、持ち帰るには大きく、置く場所にも困るというものです。しかし、地元のこどもや親には大変な人気で、原木か菌駒がなくなるまで（親子で30～40本も）作って、持ちかえっていきます。

全体を通しての感想は

(生徒の感想⑥)

始めは、何も分からず体験学習に臨んだが、終わった時にはたくさんの知識と満足感に満ちていました。あのすばらしい景色の中、営林署の方々は汗を流し働いています。すごくすばらしく、とてもうらやましいことだ。(中略) あのすばらしい自然をいつまでも守り続けてほしいと思います。

(生徒の感想⑦)

我が国は、豊富にある木を材料としていろいろ生活に必要なものが作られてきました。最近はまだ木が見直されてきたとはいっても、鉄などの金属やプラスチックなどが主流をしめています。確かに木に比べれば、金属や化学加工材のほうが加工技術の面が便利ですが、便利さばかり追求してよいのでしょうか。(中略)



写真14 都会のビフテキより山の梅干

これからの時代は天然用材である木、鉄やプラスチックなどの化学用材は、それぞれのよさを生かしながら共存していく必要があります。この森林教室を通して僕は大変感動し、勉強になり、改めて身近にある木を違った面から見つめることができました。

などです。もちろん現場では「疲れるからいやだ」「昨日は寝ていないのでやる気が起きない(修学旅行のためか?)」「おもしろくなさそう」などの意見も聞かれますが、わずかな時間の森林学習でたくさんのことを感じとつてくれ、私達の言った言葉を一生懸命聞いてくれたんだなあと、普段子ども達とふれ合う機会のない私達は、非常に感心し、やっていることの大切さを実感します。

また、持ちかえつても使えるような、しかも小さく短時間でできる木工品を考えたり情報収集した方が良いでしょう。

5 環境を守るのに不可欠の林業

最近、自然や森林に興味を持ち、関心を寄せている人が増えています。しかし、少し間違った知識や情報不足の面があるのではないかと思います。そこには、林業というものが欠けているような気がします。森林を育成するために、皆の生活を守り豊かなものにするために、地球環境を守るために林業は欠かせないものです。逆にいえば林業がなくなったら、今ある皆さんの生活環境は成り立たないといえるでしょう。

実際に木を植え、育て、その木の伐採は見届けられなくとも木の利用・活用を少しでも体験することは、こどものみならず、大人にとっても楽しく(?) ためになることだと思います。

正直いつて私も本来業務を抱え準備がままならなかつたり、うまく指導できず悔しくなつたり、時には一部の生徒に（最初のうちは）そっぽを向かれたりしますが、最後に笑顔で手を振って帰っていく姿を見たり、後で送られてくる感想文を読んだりすると、とてもうれしく、もっと楽しんで、もっと森林・林業について知っていつて欲しいなという気になります。

皆さんも森林浴や登山に行くことがあると思いますが、そこにある森林や山はたくさんの手間と汗によって出来ていて、みんなの生活に役立っているということ子ども達に伝えていただけたらいいなあ、と、また生きた木を使って木工をしてもらえたら、森林が身近に無くとも良い勉強になるのではないかと思います。

（補足説明）

「小枝のモックン」の作り方のポイント

- ① 目玉は人形用のもので、手芸品店などに売っています。
- ② 小枝は生木の方が柔らかく割りやすい。
- ③ 小枝は長いままの方が力を入れやすく、安全。
- ④ 目の部分を開けると、切れ込みを十分入れて少しずつ削る。力を入れすぎると、おでこの部分まで削ってしまうことがあります。

（長野・林野庁中部森林管理局木曽森林管理署）

BOOK

『学校を変える 学級を変える』 浅野 誠著

（A5判 270ページ 2,500円（本体）青木書店）

学

校が変わることを、学校の内外から求められている。その変革の担い手に教師自身になっていくことを著者は願って本書を書いている。そして、学校・学級を変える中心的役割を果たすのは子どもたちであり、子どもたちが学校を変えるのを助け、導くのが教師の役割であると、著者は述べている。

しかし、教師と、子どもたちが自主的に学校・学級を変えていくにはどうしたらよいのか？ 自主的に学校を変えていくための体質・体力を作るにはどうしたらよいのか？ こうした疑問にたいして、「子どもたちをとらえるための学級地図の作り方」「管理主義にならないで学級のスタイルをつくる手だて」など実践の方策を示してくれるのが本書である。特に「異質協同型学級」をつくるという提起は、新鮮であり魅力的である。

本書は生活指導論を専攻する大学教授が著者であるが、実践的研究者としての教育実践感覚は小・中・高の教師とほとんど同じと言える。内容的には、戦後の民主的な生活指導論を理論的に継承しつつ発展させている。著者は徹底して子どもの人権を守る立場を貫いている。

これからの学校・学級作りに役立つだけでなく、教科の授業作りに也大いに参考になるはずである。

（本多 豊太）

ごまかしきるのも技量のうち！

技術室を感動で包む加工・電気教材

井川 大介

1 製図の授業風景—美術室前掲示板への対抗

いざ製図をやると結構指導が大変である。なぜかというと空間図形の把握が難しいからである。美術では色の使い方などから始まるので等角投影法などはすぐ習うわけではない。数学でも中学1年の3学期くらいに学習するので技術が先行学習となる。つまり、いきなり技術科でキャビネット図・等角図・第三角法による正投影図というわけなので大変なのである。

そこで、第三角法による正投影図では、コンピュータを利用した学習を進めた。まず、生徒はコンピュータ室へ移動となり、1人1台なのでうれしくて、まず落ち着かない。きよろきよろしてしまう。実物投影機でディスプレイに映してみせるとシルエットクイズのようになりおもしろい。

必要なものはこれだけ

・立体模型セット（教材室に眠っていた。多分、数学用と思う）

特に円錐・円柱などで平面から立体を推理する力をのばし、後々製図を書くときに役立つ。

さあ、ここからが問題。作品はよく展示をしているが、製図はどうしているでしょう。

私の学校は、技術室の隣が美術室なので、美術の作品が技術室の廊下掲示板にまで張られてしまい、何とも情けないように感じた。そこで、生徒の頑張った作品を張ろうと決め、ケント紙での手書き製図がきれいにできた人から、間違えたところがないか先生に点検を受け、先生から口頭試問されてきちんと答えられたら合格というはんこを押すことにしている。「きちんと答えられた人から張っていいぞ」と言うのでいい意味での張り合いになり、上手にできていなくても満足している。製図をする授業の前の休み時間に、第1技術室の前に

張られた製図を見ている生徒たちがいる。「あつ、なるほど」「こうやって書くのか」とか、「あいつできるな」とか会話が弾んでいる。このような姿が今では、1年生の授業の名物となった。CADと呼ばれるコンピュータで製図を行うのも時間短縮になるが、これもおもしろい。

ところが、この授業には、問題点がある。ものづくりの基本をしっかりと教えようと思えば思うほど製図がなんと1学期いっぱいにかかってしまうのである。

2 ごまかしきった完成者のよろこび——木材加工

木材を使用した加工は小学校で行っているが、1mm単位で精密に作ってみるのは初めての1年生は、直角に線を引いたり加工するのが大変である。

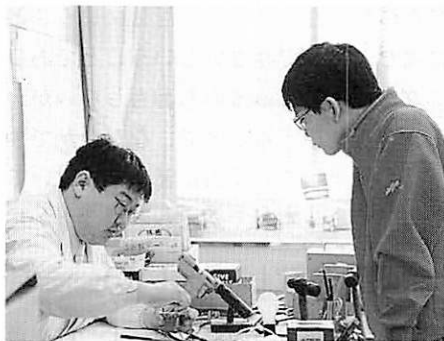
完成に向けて頑張っているが、花台のようなものをつくってもがたがただったりする。つまり、安定が悪いのである。

キット教材で全員同じものを作るのは、いとも簡単。実際、製材したものを渡し、作りたいものを作るのは良いかもしれない。だが、生徒にとって簡単な題材を設定して満足のない加工学習になってしまう。また、基本的な加工技術を身につけずに終わってしまうと、中学校で学習したとは言い難いものになる。そこで今は、いくつかコースを選択してもらうというやり方に変えた。そこで製作物によって教師がグループを作り、「1人1つ作品をつくりなさい」という具合である。

ある程度軌道にのってきたら、部品の長さが予定より短くなったとかいう現象が必ずおきる。これは、「ごまかしきるのも技量のうち」といい、「安定するようにつくりなさい」と指示。生徒は他の部品を一生懸命に修正する。これが生きる力ではないかと考えるようになった。

確かに正確にできているものは素晴らしい。かんなの力のいれ具合など中学1年生では限界ではないかと思うときがある。刃は、いつも私が調整したものを使っている。安全で安定したものを作るということに重点をかけているので、トゲなどが出ていたり、釘が曲がって飛び出ていたりするのはさすがにいただけない。であるから釘が出ている作品は、完成して持ってきて、かたづけしてから分解して「はい、やり直し」とにつこり渡す。「ああ、またやり直しだ」と言いながらも、一生懸命製作する姿、誰もが遊ばず、ものを作ることの楽しみをひしひしと感じながら製作する姿は素敵である。これは英語などの教科では味わうことのできないことで、技術科の教員をやつていて良かったと思う瞬間である。

紙ヤスリやベルトサンダーで修正にかかるのだが、特に紙ヤスリはひたすらやっている。自分の恋人の頭を愛おしく撫でるように、自分の作品の滑らかさを確かめながら黙々とやっている。とても不思議である。全学年を通していても、木材や金属を磨く作業などが大好きなようである（5年後、市内のコイン洗車場で



ワックスを持った今の生徒たちが自分の車を磨くようになり、繁盛するような気がする）。決してうまくできているわけではないが、自分の作品に愛着をおぼえ完成していく過程はまさにうれしさも増大している。私は、がたがたとと思うのに、喜んで持って帰る姿は何ともいえない。時数合わせのため、やむを得ず、免許外で技術科を担当している先生もいるでしょうが、私は、この姿を見ると人生観が変わると思う。いかがでしょうか。

3 主に金属を使用したものづくりー「ジグ」の活用

ジグを使うとみんな画一化するという意見もあるが、ここの部品は全員同じ状態でないとまずいというときに使用している。

基本的に題材の設定は、どんな技術や現象に科学的な法則を教えたいかを考えてからやると決めやすい。4月にカタログが来て「ああ、どうしよう」とやっているのでは生徒がかわいそうである。ジグについて重点をかけてみたいのでダブルというペン立てを扱っている（日浦金物・0126-22-1709）。

例えば、平成10年度入学の今の2年生は、木材加工をやっている時点で手先が器用なので、この作業は機械でなく手作業でとか、このように教えようと考えておく。つまり、入学した学年集団である生徒に対して卒業までのカリキュラムを入学した時点である程度弾力的に用意しておく。

今回は、パイプを曲げる加工でジグを使用してみる。これはおもしろいと思った生徒が意外にのってきたのである。あまりおもしろくないだろうと思ったが、案の定なかなか思った方向に加工できず、もどかしいときがある。「うまくいかない」「どうしよう」との声がたくさん出てくる。ところが、確実にできていなくてもペン立ては出来上がる。後は、卓上ボール盤とリーマ加工とねじ切りというもので少しずつ個性が出てくる。

この授業をしていて不思議に思うことは、皆同じジグと機械を使っているのに同じものができないということである。木材を主にものづくりをしていると、ジグを使用してみるのもおもしろいが、まずは手始めにやってみた。

ジグを使用することで、なかなかできないもどかしさを持ちつつ、完成に向かって修正していく力がどんどん付いていく。ここが大変だったとかの声が聞こえてくる。木材で鍛えられたごまかしの技量の指導のせいでしょうか。

4 何度失敗してもいい——鑄造

何と言っても技術科は、日本一授業数が少ない教科なのでものづくりの時間の確保のため、お悩みの方もいるでしょう。そういう人には鑄造がおすすめです。

まず、失敗ができる。それと時数調整にもってこいである。教材の購入の際は、金属を溶かすための鍋が付いている方を買うと楽です。

必要なもの

カッター（ゴムで鑄型をつくるので切る）、ガスバーナーのようなもの

金属の固まりがバーナーで加熱していくと次第に溶けていくのに時間はあまりかからない。別に鉄というわけではないのだが、原理を教えるというのが大切なので鉛合金で十分である。

溶けだすと「あつ、あつ、溶けた溶けた」と大喜び。確かに小学校では金属が溶けるなどというのは見るのがないので感動もひとしお。ところが、これを注ぎ込むときにはねる場合がある。金属がカップラーメンに注ぐお湯のようにはねるのである。パンツパンツパンツとはねる時があるのでジャージをきちんと着用させ、ゴーグルのようなものをしっかりとかけさせる。また、軍手も忘れずに着用させる。

集中は、時には適度な緊張感から生まれるときがある。作業時は真剣そのもの。しかし、これにも問題点がある。危険を伴うので同時に何人もの鑄造ができない。これも改善が必要だが、生徒は非常に熱心に取り組んでいる。

現在、ティームティーチングという制度があるが、どの学校でも技術の授業で行われるようになるとこのような問題も解決する。早期実現を願う。

失敗してもまたやり直すことができ、どのように修正したらいいか考えて、型をもう一度やり直してみる。すぐ冷えるので加工が簡単で通年1時間の学習でも十分できる。他の学習が終わって手の空いた生徒にさせるのにもってこ

いである。

完成したらキーホルダーとして加工させているが、なかなか好評である。ところが、ここに材料上の問題があり、鉛合金というのは柔らかく卓上ボール盤で穴をあけた時や強い衝撃に弱く割れてしまうということがあった。「先生、割れちゃった」と泣きそうな顔で詰め寄る生徒もいた。「大丈夫。もう一度鋳造しようね」と言い、「うん。そうだね。やり直しきくもんね」とあつげらんとしていた。これは今までの加工学習ではなかった展開である。

割れずにできた生徒は、ヤスリで一生懸命削ってきれいにしている。また、研磨剤でぴつかぴかに磨いている。雑巾など持ってくるように指示しているが、忘れた生徒には技術準備室にあるキッチンペーパーで代用させている。キッチンペーパーは丈夫で、便利である。ティッシュペーパーよりずっと良い。

磨くことについては、先程述べた通り、ある程度完成すると自分の顔が映るようになっていくので感動している。

美術の授業ではないのでデザインは評価に入れないが、気に入ったものでなければ、陶芸職人のようにすぐ壊してしまい、「また溶かして作り直した」と生徒は言ってもう一度やり直している。こだわりがあるようだ。こういうものづくりもおもしろい。ぜひ、鋳物砂でさせてあげたい。参考だが、煉瓦で型を作るといいと聞いたことがある。今度実験してみたいと思っている。

熱処理もおもしろい。焼き入れは金属が赤くなるのが、どうやら生徒の関心事のようである。

5 主に電気材料を使用したものづくり

ずっと電源は100ボルトを使用した交流ものを製作している。直流は理科が中心に交流は技術で指導している。ソケットとコードのはんだ付けから始まる。これがなかなかうまくいかない。「付いたら持つておいで」と言うが、これが、罠なのです。「きちんと付いているか確かめるためにちよつといじるぞ」と言っている、何が行われるとも知らずやってくる。「ふん」と力を入れ、2秒後にはソケットとコードが引きちぎられる。本当に安全につくるにはここが大切だと思っている。コードの埃による火災が危険ということを十分に教えてあげなければならない。

PL法でもしつかり責任をとらなければならないので、技術科担当者はしつかり教えなければならない。これをクリアするには4、5時間かかる。「引つ張つてもとれませんように」と祈る生徒すらいる。何ともかわいい姿である。



そして、ついにとれない生徒が始める。周りからは感動の嵐で埋め尽くされる。「どうやってやるの」と生徒どうして聞き合う姿が見受けられる。電子部品のはんだ付けは簡単であるが、コードをはんだ付けする際、しっかりとめるように教えなければならない（先日参観日でこの授業を公開した。保護者の方々は目を丸くしていた。中には父親と思わ

れる人が娘のコードをはんだ付けしていた）。

さあいよいよ基板とコードが完成したら作品を見せてもらう。このとき自作検査機「不可2号」の登場である。名前こそ大げさであるが電源コードのついた電球にテーブルタップをつないただけである。テーブルタップにショートした基板をつなぐと電球がとても明るくつくという仕組みである。これに生徒がつなぐことによって導通の検査ができる。まさに最後の審判を受けるように生徒たちは検査している。「ああ、やり直した」「やったあできた」と悲喜こももである。きちんと検査機のランプがついた時は歓声を上げる。中にはほろつと涙を流す者もいる。友達同士で拍手する者もいる。

今年は、完成者は作品と一緒に写真撮影を試みようと思う。デジタルカメラで撮影してプリントアウトした物を製図と同じように廊下に掲示しようと構想中である。

6 卒業研究—思考力・判断力・表現力の向上

技術に関することならばどのような研究でも良い、という自由な発想で書いてもらう。1人1つのテーマでまとめるというのは、なかなかおもしろい。中には「モーメントって何?」と突然聞く生徒もあり、私が勉強不足だった大学時代に苦しめられた材料力学の試験を思い出す時もある。中には、領域として選択しなかった栽培について調べる生徒もいた。

学校図書室利用学習なので、本を調べる学習という癖が生徒に付いていないため、司書のような仕事をする。カウンターに座って生徒の困ったところをどんどん支援していく。

完成したら全員コンピュータ室で卒研発表会を実施する。1人ひとり持ち時

間があり、その中で実物投影機を駆使して発表していく。「先生、自分で調べたいことを調べて発表するのっておもしろいね」とまづまづであった。

意外なのは、この生徒はまとめられるかなと心配していても、「先生、バイクのエンジンの仕組みをもっと勉強したいんだけど家にある本を持ってきていい?」ときく様子である。

将来的には、ものづくりと一本化して「こうして作ってみました」という自分の作品をアピールする場に持っていきたい。

製図→ものづくり→文章化によるまとめ
作品のプレゼンテーション→交流

という流れを確立したい。そうすれば、ものをつくるということに愛着を持ち、感動をおぼえ、科学的思考の定着が可能なのではと考えている。

(北海道・網走市立第一中学校)

BOOK

「新『モノづくり』企業が日本を変える」 関 満博著

(四六判 256ページ 1,800円(本体) 講談社)

技

能オリンピックで日本が取る金メダルは、80年代半ばから年々少なくなっている。逆に増えているのは、韓国・台湾・オーストラリア・スイスなどだ。我が国は、このまま技術者養成に力を入れないで良いのだろうか。大企業の倒産・リストラ、アジアへの工場移転などが続出している現在、「モノづくり」にかかわる中小企業の生き残る道はあるのだろうか?

著者は、第1章「21世紀を見すえた『モノづくり』」において、「高齢社会とモノ作りは、相性がよい」と、高齢者の技能を活用する手立てを提案する一方、「日本はアジアの中でしか、生きる道はない」と、相手国の国産化の枠組みの中での、技術基盤の共有を提案する。第2章「国内産業構造はどう変わるか、どう変えるか」では、「内需優先の生産態勢」や「技術移転という名の国際貢献と技術の共有」などを提案している。

そして、第3章「21世紀型企業の『モノづくり』戦略」において、日本の中小企業が生き残り、発展していくための一つの方向として「アジア雄飛型企業」「オンリー・ワン企業」を提案している。以下、第4章「中小企業は人でもつ」第5章「自治体は地域企業の要である」と続き、「モノづくり」企業が日本を変える可能性を展開していて読みごたえがある。

なかでも、第4章で「地域の産業を支える学校」として、山形県立長井工業高等学校の取り組みが紹介されているのは、これからの工業高校のあり方として興味深く読めた。技術教育に携わる方々には一読を勧める。

(本多 豊太)

ものづくり教育を身近なものにしよう

製造業からの想い

清水 宣行

1 はじめに

1999年3月12日、第145回通常国会の衆議院本会議において「ものづくり基盤技術振興基本法」が全会一致で採択され成立した。傍聴していた私は議長の成立宣言を聞き、思わず身震いがした。

法案提起から成立までの時間がかかったとか、成立に至る過程でたくさん障害があったとかというよりも、「基本法」を提起し成立させた「言い出しつべ」としての責任の重さと、「基本法」が成立し「これから大変だ」という想いが体中の筋肉をこわばらせた結果が身震いとなったのだ。

大変だということは、「基本法」は、一般的に精神法であり実効性が乏しいと言われており、実際の改革に結びつけるためには「基本法」に書かれている条文を生かし、基本計画や基本的施策の中にいかに基本理念を盛り込ませるようにしつつ、私たちが主題としている「モノづくり基盤の再構築」を実現させなければならないということと、世間でよく言われる「仏つくつて魂入れず」にしてはならないという想いとが交錯しているからである。

2 なぜ今……私の想いは

「僕・私、学校で習ったから、お父さんお母さん、今度、直してあげる」

ここでは、「ものづくり教育」に深くかかわる実践をされている皆さんに、特に関係の深い条文について紹介し、私の想いをつづりたい(「基本法」の条文は、資料として後掲。52頁以降を参照)。

第16条 (学習の振興等)

国は、青少年をはじめ広く国民があらゆる機会を通じてものづくり基盤技術に対する関心と理解を深めるとともに、ものづくり基盤技術に関する

能力を尊重する社会的気運が醸成されるよう、小学校、中学校等における技術に関する教育の充実をはじめとする学校教育及び社会教育におけるものづくり基盤技術に関する学習の振興、ものづくり基盤技術の重要性についての啓発並びにものづくり基盤技術に関する知識の普及に必要な施策を講ずるものとする。

私の手元には日本産業技術教育学会（学会長：桐田襄一・京都教育大学）が1999年6月にまとめた「21世紀の技術教育」の報告書がある。内容を拝見すると「技術教育の理念と社会的役割」「技術教育の教育課程の構造」など簡潔かつ合理的にまとめられている。私が小・中・高と学んだ時代の教育では、このような内容がどこまで整理されていたのだろうかと考えさせられる。しかし、報告書のマトリックスで整理された、教育目標①技術教育の対象内容の例示を見て、私の中学生時代には少なくとも「情報・システム・制御技術」といった教育内容は、今ほど重要視されていなかったように記憶するが、他の「材料と加工技術」「エネルギー変換技術」「生物育成技術」については、教育体系上の呼び名は別にしても1960年代には教育現場で実施されていたと記憶している。

それならば何故今頃になって、あらためてこうした課題について学会は整理をしなければならなかったのかと疑問にぶつかる。

もちろん学術的にみて整理がついていなかったものを整理したということは解る。同時に私はこうした報告や提言のもつ意味は、「基本法」の条文にも書かれている「ものづくりの重要性」に起因していると解釈している。もちろん「基本法」が出来たから整理したのではなく、長い研究の成果だと敬意を表すところである。

しかし、1960年代に比較して、2002年完全実施の新教育課程においては全教科に占める技術教育の時間数は1/3にまで減らされ、しかも「刃物は危ない」「火は火傷するから危ない」では、技術教育は成り立たない。もっと技術教育のもつ複合的な長所、すなわち「感受性」「協調性」「創造性」などの確立にとって有効な教育であり、近年叫ばれている「学級崩壊」「暴力教室」といったことの解消につながる教育であるということを強調し、少なくとも技術教育の時間数的な水準は、欧米並みにはならないまでも1960年代の水準に戻すべきだと考える。

そして最も重要なことは、日本は少資源国であり、資源を外国から輸入して付加価値を付け諸外国に輸出して生きる糧を得るという方法は、今後も変わる

ことはなく、その付加価値を生み出す基は製造業であり、そこに働く技術・技能労働者であるということ、社会科教育による知識教育に加えて、実技教育である技術教育で自信をもって教えることだと考える。

具体的な事例について申し上げれば、最近の子どもを見ていると、ゲーム機器の発達により指先の運動はそれなりに動いているように思えるが、ゲームはあくまでもシミュレーションであり、結果を「ものの完成」として実感するに至っていない。「ものづくり」の基本ともいえる、動機→設計→製作→評価→繰り返しという流れが無ければ創造性を養うことが出来ないと素人ながら感じている。

また、先生方も苦勞して教材を考えていることと思うが、子ども達にとって身近な教材を考えていただければと思う。それは、造って家庭に持ち帰るという「もの」でなくとも、家庭や家に関係する例えば、電気配線（スイッチ・ブレーカー含む）・木工加工（台・棚作り・すのこ・イス・動物小屋等）・金属器具（自転車・鍵・ブラインド・カーテン・水道器具等）・ペンキ塗り等の修理・製作・取り付け等の生活密着型学習を施し、「僕・私、学校で習ったからお母さん・お父さん、今度、直して（つくって）あげる」といったことが言え、家庭でも親が「頼むよ」と言って、子どもが、また親子で「嬉々として」ものづくりに取り組む姿が家庭で見られるような技術教育を施してほしいと思う。

3 製造業から創造業への転換をめざして

私の所属する産業別労働組合「ゼンキン連合」が「基本法」成立を受けた具体的な政策提言として、定期大会で報告提言する「頑張ろう！ 製造業」～製造業から創造業への転換を目指して～の中から、教育関連の提言を紹介したい。

(1) 児童・生徒にものづくりの重要性の教育を

学習指導要領に従って小学校3年生で、「ものづくり」（製造業）の重要性にふれてはいますが科目は「社会科」です。ものづくりが社会科で教えられているということは、地域（性）と産業といった視点での教育であり、この種の教育で子ども達にものづくりの重要性が育まれるとはとても考えられません。

村田昭治氏（前金沢大学教育学部大学院講師）は、「産業界の技能・技術あるいは製造業の空洞化と同様に、技術教育も空洞化の嵐にさらされている状況」「お受験で有名な学校に入るためには、ものづくりなどをやっていては駄目なので、塾へ行って算数をやれということになるのです。ものづくり教育も

まさに空洞化しているわけです」「高等学校は普通科と職業科に分かれていて、大学進学希望が多いものですから、どんどん普通科に行つて、職業高校が衰退していく」等々の指摘と警鐘を鳴らされています。

プロジェクト委員会で種々の論議を重ねる過程で、多くの場合にその論議が「学校教育のあり方の問題」に収斂しました。学校教育のあり方を批判することは簡単です。批判するだけではなく、その問題点の解消に向けて、私たち社会人がどれほどの貢献が可能かも論議しました。学校の所管は文部省にあり、ものづくりを中心とした産業界の所管は通産省です。こういった縦割り行政の弊害のために、学校教育の場における「ものづくり」の視点での問題提起には、種々の困難が予想されます。ものづくり力の衰退が国力の衰退につながるとの視点から、個々の企業や労使あるいは労働組合が、子ども達にもものづくり体験の場を提供するよう努めます。

(2) ものづくり教育の充実のために企業と学校の連携体系の整備

鹿嶋泰好氏（全国中学校技術・家庭科研究会会長）は、「今の子どもは資質がないとか、意欲がないとか、駄目なんだという人がいますが、それは子どもの側に原因があるのではないと思います。そういう経験ができる場や時間を、われわれが子ども達のために適切に設定していないからではないでしょうか」と述べられています。産業界に教育体系の見直しに対する当事者能力はありませんが、現状の技術・技能教育の見直しにあたって、その場を提供することはできます。

例えば、子ども達の長期休暇時（春休み・夏休み・冬休み）を活用して、ものづくりの現場を自由に見学させるように開放することは可能です。この種の思考には「危険」とか「もしもの時に誰が責任をとるのか」といった反論が予想されますが、発想さえ転換すればそれほど難しい対応ではありません。同時に、高度の技能・技術を有した従業員を学校に派遣して、ものづくりの楽しさや、ものづくりの大切さの話をする場の設定を要請します。一方、企業サイドにはそういう準備を始めることを要請します。

NHKの「ようこそ先輩」と題して、著名人が出身小学校に出向いて、主に5、6年生を相手に、教科書に頼らない非日常的な授業を展開する番組があります。子ども達の顔が輝いていることは間違いありません。将来への影響力を考えると羨ましい限りです。私たち企業人（職業人）が子ども達の将来に対して、同じような影響力を発揮できないはずはありません。

(3) 「技術・技能教育推進法」の制定

教育体系の再構築は基本的には公的な対応になります。ものづくりを重視した教育体系を再構築するため、ものづくり基盤技術振興基本法を前提とした、具体的〔技術技能教育推進法(仮称)〕の制定をめざします。その法案に盛り込むべき主要内容として想定されるのは以下の項目です。

①法案の目的とものづくり教育の定義

②家庭、地域・社会でのものづくり教育の推進

基本的には家庭・地域・社会での生涯教育を通じて、ものづくりを尊重する価値観の醸成を図る。体験的なものづくりや創作活動を通して、ものづくりの重要性や楽しさを子ども達に実感させる。そのための施策として以下のことが考えられる。

1) 生涯学習におけるものづくり体験

子ども達にもものづくりの重要性を実感させるには、両親の考え方が重要である。生涯学習のあらゆる場を通じて、親や子に対するものづくり教育を実施する。

2) 地域に開かれた工場運営の推進

ものづくりの重要性の再認識のためには、特に母親を中心とした大人の認識を転換する必要がある。地方行政の指導の中で地域に存在する企業の協力を得ながら、工場の一角に市民に開かれた「ものづくり工房」を設置する。ものづくりを体験させると同時に、定期的な工場見学を実施する。見学者に昼食の提供などがあれば理想的である。

3) 「ものづくり月間・週間」の設定による社会的啓蒙の強化

国民的なものづくりへの意識啓蒙を図るため、「ものづくり月間・週間」を設置し、各地域でもものづくり体験教室など様々なイベントを開催するとともに、「ものづくり啓蒙ビデオ」の制作を促進し、全国の学校や地域、家庭等で活用する。

通産省主導で結成が進められている全国ものづくりフォーラム、地域ものづくり協議会の活動を支援し、広く国民のものづくりへの関心を高めるよう努める。

③義務教育段階からのものづくり教育の推進

1) 技術・技能教育のカリキュラムの拡充

学校完全週5日制は2002年度からの実施が決定している。そのために文部省は教育課程審議会で、教科の再編と時間数の削減を通じた、スリム化とゆとりある教育を目指している。普通教育の中での技術の時間数は、1960年代の3分の1までに削減されている。小学校、中学校を通じて、ものづくりへの関心と興味を高め、体験を通じた学習を盛り込んでいくため、現行の生活科、図画・工作科、技術・家庭の各教科を通じて、一貫した技術教育が確立するよう、学習指導要領への反映を図る。

2) 「総合的学習の時間」の活用

ものづくり副読本やビデオを制作するとともに、総合的学習の時間等を活用してものづくり体験の場を多く設けるようにする。小学校、中学校での工場見学の活性化をはかる。

特別非常勤講師制度などを活用し、ものづくり技能者が自らの技能を活かして子ども達に教育する場を設定する。

3) 教員の再教育の拡充

教員の長期体験研修制度を拡充し、多くの教員がものづくりの現場でものづくりを長期（半年から1年）に体験できるようにする。

4) インターンシップ制度の推進

ものづくり現場を体験するとともに、自らの進路選択の参考にするため、現行のインターンシップ制度を拡充する。

④魅力ある工業高校の確立

工業高校を複線型教育システムの重要な柱と位置づけ、カリキュラムの拡充、財政的支援の強化をはかるため、教員の研修充実と産業界等からの「特別非常勤講師制度」の拡充、高校テクノセンターへの支援の拡充、地域に講座を開放する公開講座の積極的な開催や社会人受入れの推進、大学入試における工業高校卒業者に対する優遇措置（推薦入学）の拡充を推進する。

（ゼンキン連合企画労政部門 部長）

(資料)

ものづくり基盤技術振興基本法

目次

前文

第1章 総則(第1条～第8条)

第2章 ものづくり基盤技術基本計画(第9条)

第3章 基本的施策(第10条～第18条)

附則

ものづくり基盤技術は、我が国の基幹的な産業である製造業の発展を支えることにより、生産の拡大、貿易の振興、新産業の創出、雇用の増大等国民経済のあらゆる領域にわたりその発展に寄与するとともに、国民生活の向上に貢献してきた。また、ものづくり基盤技術に係る業務に従事する労働者は、このようなものづくり基盤技術の担い手として、その水準の維持及び向上のために重要な役割を果たしてきた。

我らは、このようなものづくり基盤技術及びこれに係る業務に従事する労働者の果たす経済的社会的役割が、国の存立基盤を形成する重要な要素として、今後においても変わることのないことを確信する。

しかるに、近時、就業構造の変化、海外の地域における工業化の進展等による競争条件の変化その他の経済の多様かつ構造的な変化による影響を受け、国内総生産に占める製造業の割合が低下し、その衰退が懸念されるとともに、ものづくり基盤技術の継承が困難になりつつある。

このような事態に対処して、我が国の国民経済が国の基幹的な産業である製造業の発展を通じて今後とも健全に発展していくためには、ものづくり基盤技術に関する能力を尊重する社会的気運を醸成しつつ、ものづくり基盤技術の積極的な振興を図ることが不可欠である。

ここに、ものづくり基盤技術の振興に関する施策を総合的かつ計画的に推進するため、この法律を制定する。

第1章 総則

第1条(目的)

この法律は、ものづくり基盤技術が国民経済において果たすべき重要な役割にかんがみ、近年における経済の多様かつ構造的な変化に適切に対処するため、ものづくり基盤技術の振興に関する施策の基本となる事項を定め、ものづくり基盤技術の振興に関する施策を総合的かつ計画的に推進することにより、ものづくり基盤技術の水準の維持及び向上を図り、もって国民経済の健全な発展に資することを目的とする。

第2条(定義)

1. この法律において「ものづくり基盤技術」とは、工業製品の設計、製造又は修理に係る技術のうち汎用性を有し、製造業の発展を支えるものとして政令で定めるものをいう。
2. この法律において「ものづくり基盤産業」とは、ものづくり基盤技術を主として利用して行う事業が属する業種であつて、製造業又は機械修理業、ソフトウェア業、デザイン業、機械設計業その他の工業製品の設計、製造若しくは修理と密接に関連する事業活動を行う業種(次条 第1項において「製造業等」という)に属するものとして政令で定めるものをいい、「ものづくり事業者」とは、ものづくり基盤産業に属する事業を行う者をいう。
3. この法律において「ものづくり労働者」とは、ものづくり事業者に雇用される労働者をいう。

働者のうちものづくり基盤技術に係わる業務に従事する労働者をいう。

第3条 (基本理念)

1. ものづくり基盤技術の振興は、ものづくり基盤技術が製造業等に属する事業において供給される製品又は役務の価値を高める重要な要素であり、そのものづくり基盤技術はものづくり労働者によって担われていることにかんがみ、ものづくり基盤技術に関する能力を尊重する社会的気運を醸成しつつ、積極的に行われなければならない。
2. ものづくり基盤技術の振興に当たっては、ものづくり基盤技術の中心的な担い手であるものづくり基盤技術に係わる業務に必要な技能及びこれに関する知識について習熟したもののづくり労働者（第13条において「熟練もののづくり労働者」という）が不足していることにかんがみ、ものづくり労働者の確保及び資質の向上が図られなければならない。
3. ものづくり基盤技術の振興にあたっては、ものづくり事業者の大部分が中小企業者によって占められていることにかんがみ、中小企業者であるものづくり事業者（第15条において「中小企業者」という）の経営基盤の強化及び取引条件に関する不利の補正が図られなければならない。
4. ものづくり基盤技術の振興に関する施策は、ものづくり事業者、ものづくり労働者又はこれらに関する団体がする自主的な努力を助長することを旨として講じられるものとする。

第4条 (国の責務)

国は、ものづくり基盤技術の振興に関する総合的な施策を策定し、及びこれを実施する責務を有する。

第5条 (地方公共団体の責務)

地方公共団体は、ものづくり基盤技術の振興に関し、国の施策に準じた施策及びその地方公共団体の区域の特性を生かした自主的な施策を策定し、及びこれを実施する責務を有する。

第6条 (ものづくり事業者の責務)

ものづくり事業者は、その事業を行うに当たっては、ものづくり基盤技術に関する自主的な研究開発の実施によるほか、ものづくり基盤技術に関する能力の適正な評価、職場環境の整備改善その他ものづくり労働者の労働条件の改善を通じて、ものづくり基盤技術の水準の維持及び向上に努めなければならない。

第7条 (法制上の措置等)

政府は、ものづくり基盤技術の振興に関する施策を実施するため必要な法制上、財政上又は金融上の措置その他の措置を講じなければならない。

第8条 (年次報告)

政府は、毎年、国会に、政府がものづくり基盤技術の振興に関して講じた施策に関する報告書を提出しなければならない。

第2章 ものづくり基盤技術基本計画

第9条

1. 政府は、ものづくり基盤技術の振興に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るため、ものづくり基盤技術の振興に関する基本的な計画（以下この条において「ものづくり基盤技術基本計画」という）を策定しなければならない。
2. ものづくり基盤技術基本計画は、次の事項について定める。
 - ①ものづくり基盤技術の振興に関する基本的な方針
 - ②ものづくり基盤技術の研究開発に関する事項

- ③ものづくり労働者の確保等に関する事項
 - ④ものづくり基盤産業の育成に関する事項
 - ⑤ものづくり基盤技術に係る学習の振興に関する事項
 - ⑥その他ものづくり基盤技術の振興に関し必要な事項
3. 政府は、ものづくり基盤技術基本計画を策定したときは、遅滞なく、これを国会に報告するとともにその概要を公表しなければならない。
 4. 政府は、ものづくり基盤技術をめぐる経済的社会的状況、政府がものづくり基盤技術の振興に関して講じた施策の効果等を勘案して、適宜、ものづくり基盤技術基本計画に検討を加え、必要があると認めるときは、これを変更しなければならない。
 5. 第3項の規定は、ものづくり基盤技術基本計画の変更について準用する。

第3章 基本的施策

第10条（ものづくり基盤技術の研究開発等）

国は、ものづくり基盤技術の水準の向上を図るため、ものづくり基盤技術に関する研究開発の実施及びその成果の普及、技術の指導、技術者の研修、特許権その他の工業所有権に関する指導及び情報の提供等必要な施策を講ずるものとする。

第11条（ものづくり事業者と大学等の連携）

国は、ものづくり基盤技術に関する研究開発及びその成果の利用の促進並びに研究開発に係る人材の育成に資するため、ものづくり事業者と大学、高等専門学校及び大学共同利用機関（以下この条において「大学等」という）との有機的な連携が図られるよう必要な施策を講ずるものとする。この場合において、大学等における学術研究の特性に常に配慮しなければならない。

第12条（ものづくり労働者の確保等）

国は、ものづくり労働者の確保及び資質の向上を促進するため、ものづくり労働者について、次の事項に関し、必要な施策を講ずるものとする。

- ①失業の予防その他雇用の安定を図ること。
- ②職業訓練及び職業能力検定の充実等により職業能力の開発及び向上を図ること。
- ③ものづくり基盤技術に関する能力の適正な評価、職場環境の整備改善その他福祉の増進を図ること。

第13条（熟練ものづくり労働者の活用等）

国は、熟練ものづくり労働者（熟練ものづくり労働者であった者を含む。以下この条において同じ）の有する技能及び知識の有効な活用並びにものづくり基盤技術の継承を図るため、熟練ものづくり労働者に対する技術指導業務の委嘱等必要な施策を講ずるものとする。

第14条（産業集積の推進等）

1. 国は、ものづくり基盤産業における事業活動の効率化、高度化等を図るため、自然的経済的社会的条件からみて一体である地域における工業団地等の施設の整備、ものづくり事業者の交流又は連携の推進等ものづくり事業者の新たな集積の促進又は既存の集積の有する機能の強化に必要な施策を講ずるものとする。
2. 国は、ものづくり基盤産業における新規創業等の円滑化を図るため、ものづくり事業者に対する施設、人材、情報等の提供、資金の円滑な供給等新規創業に係る支援機能の充実に必要な施策を講ずるものとする。

第15条（中小企業の育成）

1. 国は、中小事業者の経営基盤の強化を図るため、新たな設備の設置その他資本設備の高度化、生産管理の合理化等に関し必要な施策を講ずるものとする。
2. 国は、中小事業者の取引条件に関する不利を補正するため、その下請け取引の適

正化に関し必要な施策を講ずるものとする。

第16条（学習の振興等）

国は、青少年をはじめ広く国民があらゆる機会を通じてものづくり基盤技術に対する関心と理解を深めるとともに、ものづくり基盤技術に関する能力を尊重する社会的気運が醸成されるよう、小学校、中学校等における技術に関する教育の充実をはじめとする学校教育及び社会教育におけるものづくり基盤技術に関する学習の振興、ものづくり基盤技術の重要性についての啓発並びにものづくり基盤技術に関する知識の普及に必要な施策を講ずるものとする。

第17条（国際協力）

国は、我が国の国際社会における役割を積極的に果たすため、ものづくり基盤技術に関し、開発途上地域に対する技術協力等国際的な技術協力の推進に必要な施策を講ずるものとする。

第18条（意見の反映）

国は、ものづくり基盤技術の振興に関する施策の適正な策定及び実施に資するため、ものづくり基盤技術の関係者等の意見を国の策定に反映させるための制度を整備する等必要な施策を講ずるものとする。

附 則

この法律は、公布の日から起算して3月を超えない範囲内において政令で定める日から施行する。

理 由

ものづくり基盤技術が国民経済において果たすべき重要な役割にかんがみ、ものづくり基盤技術の水準の維持及び向上を図るため、ものづくり基盤技術の振興に関する施策の基本となる事項を定め、ものづくり基盤技術の振興に関する施策を総合的かつ計画的に推進する必要がある。これが、この法律案を提出する理由である。

※附帯決議（99.3.12 衆議院商工委員会 99.3.12 衆議院本会議）

政府は本法施行に当たり、次の事項について特段の配慮をすべきである。

1. ものづくり基盤技術基本計画を関係省庁の緊密な連携の下で速やかに策定し、ものづくり基盤技術の振興に向けた施策の確立とその具体化に努めること。
2. ものづくり基盤技術の振興に大きく寄与する各種催しについては、国民の理解と関心を深める上での貴重な機会であることに鑑み、関係機関はその開催に当たり積極的な支援を行うこと。

産教連の会員を募集しています

年会費3,000円です。会員になると「産教連通信」の配付の他特典もあります。

「産教連に入ると元気が出る」と、みなさんが言っています。ぜひ、いっしょに研究しましょう。入会希望者はハガキで下記へ！

〒194 - 0203 東京都町田市図師町2954 - 39 亀山 俊平

授業「手打ちうどん」の教材的価値を検討する(3)

向山玉雄・榎本桂子・杉原博子・真下弘征

1. うどん打ち授業の感想(順不同)

次の感想文は、1998年5月21日、向山の出前授業の後で書いてもらった感想文である。

- ①つくる前に、向山さんが小麦と大麦のちがいを教えてくれたので、いろんなことを知ることができて良かった。説明が分かりやすくて良かった。つくっているときは、ぎこちない手つきだったが楽しくできた。食べてみたらかたかった。でも、とても楽しかった。
- ②材料が家にあるものだけでうどんができてしまったのでびっくりした。思ったよりもかんたんだった。切ったあとうどんがくっついてしまった。延ばすとき、薄いところと厚いところがあった。大根がからかったけどおいしかった。
- ③すごく楽しくてよかった。できたうどんもうまく、こしが十分あった。実習の時の食べ方は、すごくうまく、コマーシャルでもやっていた。この食べ方を家で試してみたらけっこう好評だった。こんどはうどんからつくろうと思う。
- ④小麦粉に水を入れながらこねていく感覚がおもしろかった。うまくめん棒がころがせなくて、しわができたりもした。打ち粉のぐあいで、めん棒にくっついったりするので、打ち粉の量に気がつけた。ほうちょうで切るのを失敗して、太くなりすぎてしまった。具がとてもおもしろかった。はじめてうどんをつくって楽しかった。
- ⑤ソボロ状になっている時に混ぜると、とても手のかんしゃくがよかった。なんかすべすべになった気がした。食べたときは、もうちょっとゆでたほうがよかったけどとてもおいしかったです。楽しい思い出ありがとうございます。

- ⑥こねるのが好きな私にとってはとても楽しかったです。めん棒でのばすのが均一に平たくならなくてむずかしかったです。同じ幅に切るのもむずかしく、ゆであがったときの固さがまばらで失敗してしまったけどおいしかったです。家でつくるときは、やはりめん棒とのし台に困ると思います。生地がよくのびるので家にある道具では少し無理そうなので。でも材料は家にあるものばっかりなので、時間のあるとき作ってみようと思います。ありがとうございました。
- ⑦うどんの作りかたが、こんなに単純でむずかしいとは知らなかった。今度家でつくってみようと思う。次にやるときは、そばの打ち方などもやってみたい。
- ⑧けっこう、ちからを入れないと押せませんでした。長い時間をかけて作っているのを知って、残さず食べなくてはいけないと思いました。小麦粉はどのような機械で作るのか不思議です。
- ⑨太さのちがいがなければよかった。けど、おいしかったです。とても65歳に見えなかったです。
- ⑩うどんのことが良くわかった。家でやろうかと思いました。材料が身近にあるものなのですぐに始められると思ったのですが、手間ひまかけてやらなくてはいけないので時間がなくてちょっとあきらめました。でも大人になったら積極的に作っていきたいと思います。でも、出来上がりはとても美味しいので、とても感動しました。向山先生、店開けますよ。
- ⑪うどんを初めてつくったのでとても楽しかった。どうやって作るか、時間がかかるのかと思った。けれど、いがいと簡単に早くつくれた。味もよかった。家でつくりたい。
- ⑫うどんに「グルテン」という物質が入っていることをはじめて知った。すごくためになった。うどんがうまく切れなかった。あれはたぶん家でも作れると思う。少し若く見えた。
- ⑬考えていたよりも、ずっと早くできあがってびつくりした。自分としては、じっくりと時間をかけてつくるのだと思っていた。家でもつくりえないことはないだろうけどちょっとつくろうという気にはなかなかない。
- ⑭時間があまりなかったなかで、みんなでおいしくつくれてよかった。うどんを細く切るところが一番難しかった。ゆでてみると、太いの細いのや長いのも短いのもあった。だからうどんの固さもばらばらだった。だから今度は家でつくってみたいと思う。うどんを、かつおぶしや大根おろしで食べるのは

初めてだったので、いい経験になりました。

- ⑮私は、うどんをつくるのは初めてだったので、どんな作り方をするのか全くわかりませんでした。作る前は、家では作れないようなとっても難しい技術が必要なのかと思っていましたが、実際作ってみると、家でも作れそうな、とっても簡単な作り方だったので、びっくりしました。それに、もつとたくさんの材料が必要なのかと思っていましたが、小麦粉、水、食塩、打ち粉だけの、本当にどこでも買えそうな材料だったので、今度家でも作ってみようかと思います。うどん作りは、調理実習としてとてもいいと思いました。
- ⑯たいへんだった。時間内にできなかったらどうしようかと思った。でもつくっているときは、うどんがプニプニして気持ちがよかった。味は、はつきり言うとそれほどおいしくなかった。作り方が悪いのか、固くてあまりおいしくなかったです。今度もし、家で作る時はうまくいくとよいです。多分切り方が大きかったのだと思う。うどんづくりは楽しかったです。
- ⑰うどんをつくっているときは、どうなるかととても心配だった。しかし、どの班よりも一番おいしくできたのでとてもよかった。家でもつくってみたいと思った。
- ⑱小麦粉をねつけてきるときの配分が難しかったが、とてもおいしくできてよかった。また、切ったあとのばす作業がたいへんだった。今度はじぶんで作ってみようとおもいます。ありがとうございました。
- ⑲小麦粉をこねる工程が大変だった。食べてみるとやはり買ううどんよりおいしいと思った。今の2年にもうどん作りをやらせたらいいと思う。一つ不満は、作る日はいつそ弁当は持つてこず、うどんをたくさん食べたいと思う。
- ⑳思ったよりも簡単だった。もう少し時間をかけて作りたい。初めはただの粉なのに水を混ぜてこねるだけでうどんになるなんて、すごいと思う。時間にゆとりができれば、家でも作ってみたいと思う。
- ㉑作る前は大変そうだとしか思えなかったけど、作っているとむずかしいけどやりがいがあった。ただ、自分たちで作ったので、めん太さが違って、固すぎるのがあった。
- ㉒広部君がこねたら、弾力性がついておいしかった。切り方に問題があったが、おいしくできたと思う。
- ㉓うどんを作るのは思ったより簡単そうで、今度家でも作ろうと思った。とてもおいしく作れてよかったが、もつと食べたかった。
- ㉔うどんは思ったより弱く（こしが）、よく切れて困りましたよ。でも結果的

には良かったので、とくに言うことはないですよ。でも、大根を入れすぎてしまいましたね。けっこうがんばり屋ですね。こっちもやって楽しいわ。

㉔けっこう疲れた。最初は見ばえが悪かったけど、食べたらうまかった。また、家でやってみたい。

㉕最初は「うどん」「そば」に慣れていたので動揺はしなかった。いざ作るとなると小麦粉を混ぜるときがちょっと動揺した。ゆでまでの作業は出来たが、濃縮つゆをそのままかけてしまい、しょっぱくなってしまった。「温飩」（おんとん）というのがなまって「うどん」になったとは思わなかった。そば屋さん（うどん屋さん）とちがい、こしが強すぎたのが印象的だった。面白かった。

2. 子どもの感想から考える学習効果

調理実習は、食べられるから子どもたちに人気が高い。しかし、子どもの体験する手作業の質を問題にするというような側面は今までなかった。もちろん教材の全部を「加工体験度」の高い教材にする必要はないが、現在のところこの種の教材は少なすぎる。その点、うどんは「加工体験度」の高いすぐれた教材である。

手打ちうどんの実習の後で書かれた感想を読むと、普通の調理実習では出てこない感じ方をする部分があることに気づく。（以下、番号は感想文の番号）

感想④で「小麦粉に水を入れながらこねていく感覚がおもしろかった」、⑤の「ソボロ状になっている時に混ぜると、とても手の感触がよかった」、⑥「うどんがプニプニして気持ちよかった」などは、小麦粉をこねて、うどんが出来ていく過程で味わう独特のものである。この種の体験は、ヒトが感性を磨き手の発達をうながすうえで重要なものである。

1回だけでは分からないが、この種の教材は、繰り返すことによって、誰でも確実に技能の上達が高まるもので、「技能性」「技術性」のかかなり高いものである。したがって、繰り返しても飽きない、「習熟目的性」が高いとも言える。

②⑥⑩⑮などでは「身近な材料でできることを知った」という意味の感想を書いているが、「つくる学習」では、完成前（組立前）の個々の素材に必ず触れることから、材料や作るプロセスまで、しっかりと身体に定着させることができる。調理や食品加工は、「短時間完結性」や手に複雑に触る機会が多く「触感性」が高いという意味で、今でもあまり強調されていないが、じつは、手づくり教材としては優れた性質を持つものである（手の機能を持続するという意

味では大人も同様)。

グルテンという言葉を書いた子どもは1人だった(感想⑫)。授業の中ではこの言葉は1、2回しか使っていないが、「かたさ」を含めて「こし」といううどん作り独特の言葉を表現した子どもは数人いた(⑬⑭⑮⑯)。この体験を実感として持っている子どもが、やがて科学への目を開いてゆけば次の発展につながってゆく。「体験」も科学へ近づく一過程と見なければならない。

3. もの作りの効果と教育学用語

技術教育を論ずる中で、技能の発達とか、概念のひろがりとかを表現するのに、どんな教育学用語が準備されているか本格的に調べる時間がなかった。しかし、巧緻性とか、習熟とか一般に使われている用語だけでは説明できないところがあり、思いつきで造語を使った。「加工体験度」「短時間完結性」「触感性」などである。

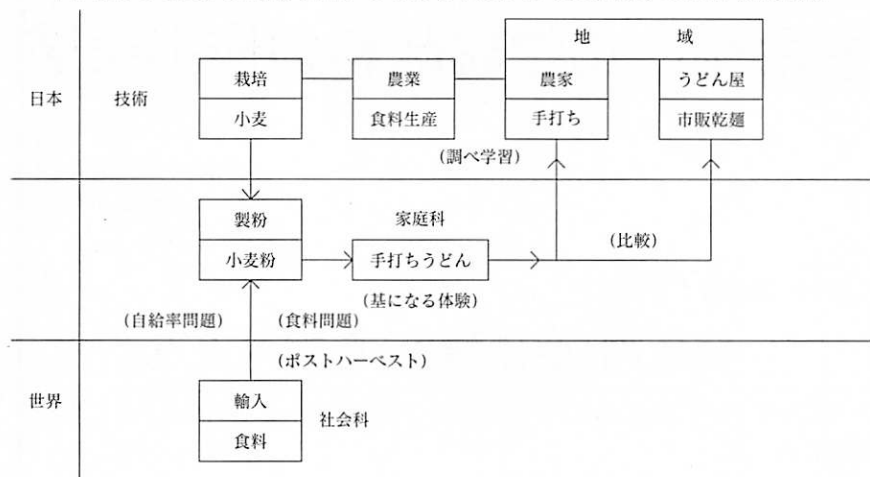
今日、技術科教育の存続の危機が叫ばれていて、技術教育の重要性を如何に分かってもらうか苦心するところであるが、教育研究の過程で必要な言葉を作ることも重要な仕事だったのではないか。

4. 体験(学習)から広がる世界 ―総合学習への条件―

本稿の手打ちうどんは、あくまでも「授業」のなかでのことを問題にしてきた。しかし、うどん打ちは、授業以外のところでも可能である。「学級がまとまらなかった時、学活の時間にうどんを打って食べたら、学級のまとまりができ、雰囲気があたたかくなった。生徒と先生の距離も縮まった」「終了式の後の納め会で、職員でうどんを打って食べながら一杯飲んだがなかなか好評だった」「文化祭で手打ちうどんのコーナーをつくったら、男子がいっぱい来ておもしろがって打った」「家族がみんなで打つと楽しいひと時を過ごせる」などが言われている。一方、小麦の栽培から脱穀、製粉し、収穫した粉でうどんを打った本格的な実践も報告されている(亀山俊平「小麦を育てて食べて子どもたちが感動」『技術教室』1999.8)。

うどんを打つという体験が、やりかたによりかなり発展する可能性のあることを示唆している。それはなぜか、今後の教材研究において解明されるべきテーマであるが、一つには「うどん」という食品そのものが持つ文化性があるのではないかと予想している。これは、木工などでもものを作る場合も同じで、作る教材その物が歴史や文化を持っていれば、学習は限りなく発展し楽しいだけ

「手打ちうどん」が総合学習になるための条件を考えるための資料（未完成）



★総合学習の条件

【課題の質】

自然との触れ合い
地域の人々との触れ合い
現代社会の直面する課題にせまる

【学習の方法】

体験学習重視
生活との結合
学習者の主体的・自主的活動
2つ以上の教科にまたがる

でなく面白い学習につながっていく、というのが私の持っている仮説である。

今、「総合的な学習の時間」に技術的活動を核にした課題やカリキュラムの開発が関心ごととなっている。うどんを打つただけでは総合学習にはならない？ とすれば、どこがどうなれば総合学習になるのか、考える価値はあろう。技術はもともと総合的なものであり、うどんを打つだけでも、分析と総合による広がりのある学力が形成されるが、総合学習への発展が明らかになれば、総合学習へのカリキュラム開発の手順が見えてくるのではないだろうか。ここでは、それを考えるための資料を提供して検討は別の機会に譲りたい。



「技術教室」を飲んで 栄養をつけよう!!

《効能》

授業がうまくなる。しかし飲み
過ぎると不眠症になる

発色剤と化学調味料の検出実験

栃木県二宮町立長沼中学校

柏崎 美佐子

教材・教具名

発色剤(亜硝酸塩)を調べよう

魚肉加工品等に使用されている発色剤(亜硝酸塩)をパックテストにより、簡単に調べる。

◆指導内容

亜硝酸テスト(パックテスト。共同理化学研究所)を使用し、食品中の亜硝酸の有無を調べる。

◆開発のポイント

調理室で行える、簡便法の一つで魚肉練り製品や肉加工品を試料とする。

◆用意する器具

ビーカー・攪拌棒・磁製皿(普通の皿でも良い)・スプーン

◆使用する試薬・試料

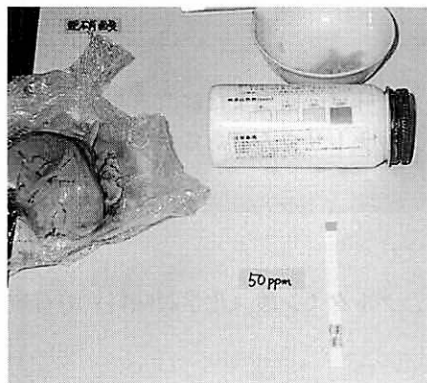
亜硝酸テスト(パックテスト)・ちくわ・ハム

◆実験方法

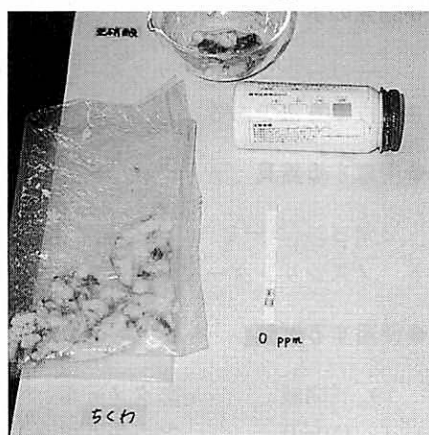
- 1) ちくわとハムそれぞれ5gを、皿の上に置き、少量の水を加えながら、スプーンでよく練りつぶす。
- 2) 10mlのビーカーに、それぞれの抽出液を入れ、亜硝酸テストの検出部を浸して、直ちに取り出す。
- 3) 1分後に、すばやく亜硝酸テストのケースにある標準比色表と見比べ

実験結果

〈ハム〉 50ppm



〈ちくわ〉 0 ppm



て、濃度を記録する。

◆実験の原理

亜硝酸テスターは、1分後にすばやく読み取る。実験後、空気中の窒素酸化物などにより、さらに変色が進行してしまう。

発色剤（亜硝酸塩）を添加している食品では、鮮明なピンク色の発色があり、無添加食品では、1分後に無色かごくわずかな発色しかないので、発色剤の添加・無添加の判別は十分にできる。亜硝酸塩の有無を中心に考察し、亜硝酸塩の量は参考程度に止める。

◆活用の案・考察

「食物」領域で活用できる。パックテストという、短時間で簡易にでき、しかも結果が明瞭に出てくる実験方法であるため、活用しやすいと考える。

お茶を調べよう

◆指導内容

調味料は、食品に味をつけ、旨みを与え、味覚の向上または改善をするときされている。最も代表的なものがグルタミン酸ナトリウムである。これは調味料（アミノ酸）と表示される。

◆開発のポイント

ペーパークロマトグラフィー法により、グルタミン酸（化学調味料）の有無を見抜く方法である。

◆用意する器具

展開ビン（コーヒーの空き瓶でも良い）・展開用ろ紙・ビーカー・駒込ピペット・メスシリンダー・毛細ガラス管・定規・クッキング手袋・ドライヤー

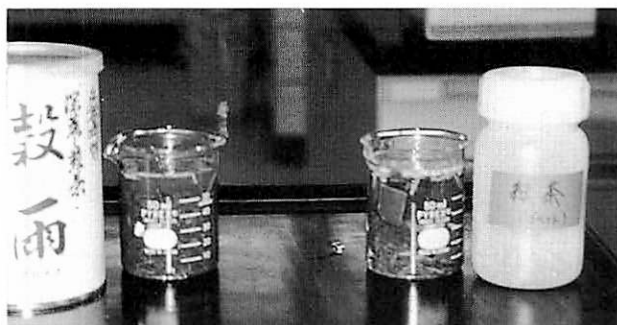
◆使用する試薬

- | | |
|-----------------------|---|
| 1) 展開液
(10ml) | エタノール 5 ml
アンモニア（1%） 5 ml |
| 2) 試料 | 緑茶と煎茶の茶葉をそれぞれ50mlのビーカーに入れ、
全量を65mlにし、お湯で約10分間ふやかす。 |
| 3) 発色試薬（0.2%ニンヒドリン溶液） |50ml |

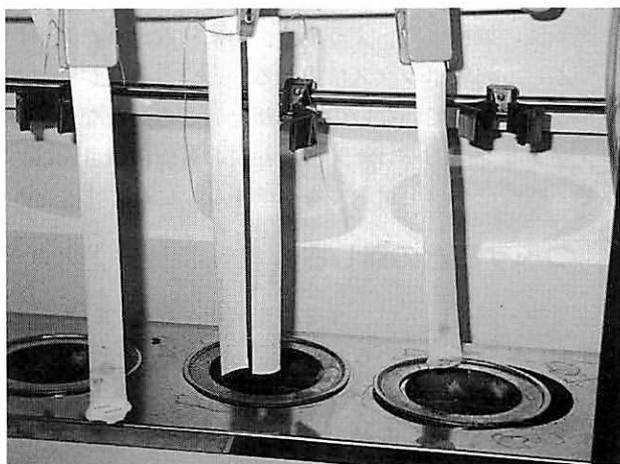
◆実験方法

- 1) 展開用ろ紙の下端2cmのところに、緑茶と煎茶の液をそれぞれ3回、ドライヤーで乾燥させながら、スポットさせる。
- 2) 展開ビンに展開液を流し込み、色をつけたろ紙の下端、約1cm位を展開液につけて、約2時間、展開する。
- 3) 取り出したら、風乾させながら、ニンヒドリン溶液（揮発性）を吹き付ける。

実験結果



緑茶と煎茶をそれぞれお湯につける



展開後、風乾させる

◆実験の原理

ニンヒドリン反応により、展開用ろ紙の青紫色の発色具合で、旨みの成分であるグルタミン酸の有無を調べる。

◆活用の案

「食物」領域や選択家庭科の授業で活用可能である。

使用表示の必要がないグルタミン酸なので、なかなか見分けがつかない。

味がおかしいと感じたら、疑っても良い。夏休み中の自由研究等で、取り組むことができれば素晴らしい。

ペットボトルを簡単につぶせる器具

森川 圭

年々深刻度を増すゴミ問題。特にペットボトルなどのプラスチック製品は、未だに多くの自治体が燃えないゴミとして埋め立て処理をしているため、残り少ない最終処分場をますます狭くしてしまっている。97年4月の容器包装リサイクル法の施行以降、ようやく街中に回収ボックスが目につくようになったが、「つぶして回収ボックスに入れる」という作業が消費者に敬遠され、回収率は遅々として伸びていないのが現状だ。こうしたなか、協栄インクリーズオブプロダクション（03-3479-3064）社長の石田裕章さんは、家庭にある掃除機を使って、瞬時にペットボトルをペチャンコにつぶすことができる器具を考案した。

…………… つぶすことの難しさ

欧州や米国に比べて、ゴミの資源化が遅れている日本。しかし、そろそろこの問題に関心ではいられなくなってきた。行き場のないゴミを狭い国土に抱えていくのが限界に近づいているからだ。一昨年4月に施行された容器包装リサイクル法は、わが国が初めてゴミ問題と真正面から取り組んだ法律だ。この



石田 裕章さん

法律に基づいたリサイクルシステムが成功するには、自治体や事業者が責務を果たすことはもちろん、それに消費者がどこまで協力できるかにかかっている。つまり自治体には家庭から排出されたゴミを分別回収する責任がある。さらに、飲料メーカーなどの容器利用事業者、ボトルメーカーなどの容器製造業者、包装利用事業者には、自治体が回収したものを再商品化する責任が。そして消費者は分別処理してゴミを出すという大事な責任を負っているのだ。

容器包装には、ビンや缶、プラスチックなどがあるが、なかでも急激に増え続けているのがPET 樹

脂を素材とするペットボトル。昨年1年間だけでも25万トン、約40億本が生産されたという。横に寝かせて敷き詰めると、東京の山手線内面積の2倍にもなる量だ。しかもそのうち、回収されたのはわずか1割に過ぎないという。ちなみにアルミ缶で7割。スチール缶で8割弱。ガラス瓶でも6割強のリサイクル率がある。

消費者がペットボトルリサイクルに参加するには、街頭やスーパーの店頭で置かれた回収箱にボトルをつぶして入れなければならない。通常のゴミとして出せば、焼却や埋め立て処分されるだけで、リサイクルにはならない。だが、放っておくとすぐに溜まってしまいうペットボトルを、ボトルのままの状態で回収箱まで持ちこむのは厄介だ。だいいち、ペットボトルはかさばるので、回収箱の方もすぐに一杯になってしまう。協栄インクリーズオブプロダクション社長の石田裕章さんは、そこに着目し、ペットボトルを回収しやすいように、掃除機を使ってペチャンコにつぶす器具を考案した。

「消費者がペットボトルを回収ボックスに出す時は、キャップを外す、中を水ですすぐ、つぶすという3つの作業が義務付けられています。ところが3つの中でも、つぶすという作業が特に女性にとっては難しいようで、回収ボックスを調べても、つぶしてあるペットボトルは多くありません。当社の製品は、発明品というよりも、掃除機で圧縮してみたらいかがかと、消費者に提案しようと思う気持ちから作ったものです」(石田さん)。商品名もずばり「瞬平さんの提案」だ。



①かさ張るペットボトルが



②掃除機を使って



③アツという間にペチャンコ

女性のストッキングが破れたのがきっかけ

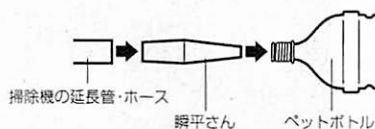
「瞬平さんの提案」は、両端を先細りにしたプラスチックの筒である。片方の口は細く、もう一方はやや太くなっている。太い方の口を掃除機のホースに



①掃除機の延長管・ホースに『瞬平さん』の太い方を差し込む



②『瞬平さん』の細い方をペットボトルに差し込み、掃除機のスイッチをオンにする。ペットボトルが潰れたら吸引を止めてキャップをしめる



③ペットボトルは吸引力で自然に密着する

「瞬平さんの提案」の使用法①～③

現段階では1.5リットルと2リットルのペットボトルだ。「欧米製のボトルなら500ミリの小型ボトルを含め全てつぶれますが、国産でも一部の小型ボトルはつぶれます。ペットボトルの厚さは、リサイクル法に則って徐々に薄くなっていますから、近い将来にはすべてのボトルに適応できることになるはずです。でも、当面は確実につぶすことができ、家庭の主婦にかさばって大変な容量のものに限定しました」(石田さん)。

もちろん「瞬平さん」自体も街で回収されたペットボトルからできている。ちなみに2リットルボトル3本で「瞬平さん」1本ができるという。

差し込み、細い方をペットボトルの口に差し込む。こうして掃除機のスイッチを入れると、瞬時に中の空気が吸い出されて、ペットボトルはペチャンコになる仕組みだ。ペットボトルを何本か溜めておき、掃除機をかけるついでに圧縮すれば、まとめて回収箱に出せるというわけだ。

「以前、外人ハウスで5～6人の共同生活をしていたとき、ペットボトルですぐにゴミ箱が一杯になり、皆で足で踏みつぶしていました。ある時、女性がストッキングを破ってしまい、『もうこんなことしたくない』と嘆いていたのです。そこで、もっと簡単につぶす方法はないかと考え、掃除機の吸引力に着目したのです」

製品はシンプルそのものだが、完成までには様々な苦勞が伴ったという。「掃除機のノズルの形状はメーカーによって微妙に違う。ましてや、使っているうちに掃除機が故障でもしたら元も子もなくなる。そのため電気店を回って機種ごとの特徴を調べたり、掃除機を分解してメーカーの方と相談したり、またコンビニの回収ボックスから500本のペットボトルを集めて、実際に吸引して試したり。今では懐かしい思い出です」(石田さん)。

日本で『瞬平さん』が使えるのは、

容器包装リサイクル法の施行以降、様々なペットボトルの減容装置が発売されたが、高価な物や使い勝手の悪いものも多く、なかなか消費者の間には普及しなかった。「瞬平さん」は身近な掃除機が使い、580円と手頃な価格。日本の家庭にリサイクルの意識を高揚させる提案商品としては格好の商品だ。「事業としてみると、正直言って580円という価格は厳しいんですが、広く普及するために思いきってこの価格にしました」(石田さん)。現在、同製品はスーパーのダイエーやジャスコ、東急ハンズ等で扱っており、売れ行きも上昇傾向にあるという。

..... ペットボトルを洗ってください

「リサイクルを促進させるにはボトルをつぶすことと同時に、なるべくきれいな状態で出してあげることが大切なんです。ボトルが汚い状態で出してしまうとリサイクル工場でいくら洗っても黄ばんだ色が出てしまい、良質なリサイクル樹脂を作るのが難しいんですよ。循環システムで大切なのは、集まったペットボトルを製品に再利用することですが、ペットボトル樹脂は成型性が悪く、また透明でクリアな色が出にくい現状では商品価値を低く見られてしまうんです。これでは割高な成型コストがペイできずわざわざリサイクル材を使う意味がないと大手文具メーカーの方も悩んでいるんですよ。このままだと折角大金(税金)をつぎ込んで始まったペットボトルリサイクルも危ういところがあるんです。ボトルをつぶすにも本当は土足よりも室内用のスリッパとか何か器具を使つてつぶしてあげたり、土足で踏んだら後に外側も洗って下さい、とした方が良質なリサイクル樹脂ができて、リサイクルしやすくなるんです」(石田さん)。

しかし、これらをいきなり消費者に要求しても、今度はペットボトルが集まらなくなる。そこで①キャップを外す、②中をさつとすすぐ、③つぶして出す、という3つだけが全国的な推進ルールとして決められたのだという。「ルールとか条例とかで義務化されるのもありがたいけれど、メーカーとしては消費者が楽しんで参加してもらえるような製品を開発したいです。私としては秋から来春にももつと遊び心を加えた製品を開発する予定です」(石田さん)。

いずれにしろ、ゴミ問題は一朝一夕に解決できるものではなく、その意味からは「瞬平さんの提案」は、ささいな効果しか得られないかもしれない。しかし、千里の道も一歩からのたとえのごとく、こんな小さな努力もきつと役立つはずだ。

戦後の電力復興と大容量水力発電

中部大学工学部

藤村 哲夫

1. 戦後の電力復興

太平洋戦争中の爆撃によって、わが国の電力設備は大きな被害を蒙りました。都市周辺の火力発電所は総出力の44%を失いました。山中の水力発電所は、爆撃による被害はなかったが、そこから都市に電気を送る変電所、送電線、配電線は、かなり破壊されました。こうして、戦災で失われた電力設備は全設備の20%に達しました。その上、電力設備は、戦時中、補修もなく酷使されていたので、老朽化が進んでいて、それに基づく事故と電力不足のために、1945（昭和20）年の終戦当時は、わが国では停電が頻発していました。

電力は国の復興の基です。電力関係者は一丸となって、戦後の電力復興に必死の努力を続けました。資金や資材の入手難、優秀な技術者の戦死による喪失、インフレによる資材や経費の高騰、生活不安に基づく労働者の意欲の低下、電力供給の逼迫による停電作業の制約、ストライキの頻発、など厳しい条件下での電力復興の道は大変険しいものでした。しかし、その努力によって、1949（昭和24）年の発電電力量は終戦時の2倍に増えました。それにもかかわらず、需要の増大によって電力不足は一層深刻になりました。電灯需要さえも十分に賄えず、工場には電力割当制度が採られました。

2. 電気事業再編成

わが国の電力事業は、発足以来、民営で発展してきましたが、戦時色が濃くなった1935（昭和10）年頃から、政府は、軍需産業を強化するために電力を国家管理にする方向に動きだしました。昭和14年4月、全国の発電所と送電線を現物出資の形で民間から取り上げて、国の管理に移して国策会社日本発送電株式会社を設立しました。また、昭和17年4月、全国の配電会社を統合して、わが国を9ブロックに分けて、国が管理する配電会社を設立しました。

終戦を迎えて、占領軍総司令部（GHQ）は、日本政府に電力事業を民営にするよう指示しました。そして、電力会社の再編成が行われ、昭和26年5月1日、9ブロックの配電会社を基に、北海道、東北、東京、北陸、中部、関西、中国、四国、九州の9電力会社が設立され、現在の電力会社の体制が出来上がりました。

3. 大容量水力発電所の建設

戦後の復興が進むにつれて、増大する電力需要に対処するために電源開発が急がれました。発足したばかりの9電力会社には、まだ、それを推進する資金がありませんでした。政府は、1952（昭和27）年9月、特殊法人電源開発株式会社（以下、電発）を設立して、大容量水力発電所の建設を政府の支援によって精力的に進めることにしました。

電発が最初に手がけた大容量水力発電所は、天竜川上流の佐久間発電所（38万kW）でした。天竜川は、諏訪湖に源を発し「天竜下り」で知られた急流です。古くから水力発電所建設計画はありましたが、工事が難しく着手されていませんでした。アメリカの大型土木機械を導入して、1954（昭和29）年に着工し昭和31年に完成しました。

高さ156m、頂長294m、コンクリート体積112万 m^3 の世界屈指の大型重力ダムが、わずか17カ月で完成しました。これまでの工法ではダム建設に10年かかると言われていたので、大型土木機械の威力は絶大なものでした。38万kWの発電所出力は、これまでの水力発電所の最大の2倍を超え、単機容量93MVAの発電機は、これまでの最大を30%も超えるものでした。

続いて電発は、1959（昭和34）年、阿賀野川に田子倉発電所（38万kW）、1960年、只見川に奥只見発電所（36万kW）を完成しました。

中部山岳地帯に源を発し、富山湾に注ぐ庄川上流に大型の水力発電所を建設する計画は古くからありましたが、地盤が弱くて実現しませんでした。電発では、軟弱地盤に適したロックフィルダムを採用して、1960（昭和35）年に御母衣発電所（21.5万kW）を建設しました。ロックフィルダムは、大量の岩石を積み上げたもので、岩石の重量だけで水圧を支えるので、地盤が弱くても耐えることができます。795万 m^3 という膨大な岩石を積み上げた全長131mの巨大ダムが2年5カ月で完成しました。

4. 黒部の太陽

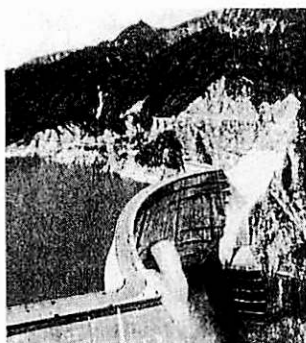


写真1 黒部ダム(アーチダム)

中部山岳の秘境、黒部峡谷は、冬の深い積雪と年間3800mmという降雨量に恵まれ、わが国有数の水力の宝庫ですが、兩岸にそそり立つ絶壁は容易に人を寄せつけず、わが国最後の大水力開発地点として残されていました。1955(昭和30)年秋、関西電力は大英断をもって、その開発に乗り出しました。

最初の課題は、ダム建設に必要な膨大な資材を現地に送り込むことでした。長野県大町からトンネルを掘って、資材を選び込む大町ルートが決定され、1956(昭和31)年10月、掘削が開始されました。黒部川側からの迎え掘りの機材は2700mの立山を越えて人力で運び込まなければなりません。冬は5mを超える積雪とマイナス20℃の寒さとの闘いでした。

1957(昭和32)年5月、掘進長2700mの地点で厚さ85mに及ぶ大破碎帯に突き当たりました。流出してくる大量の水を相手に関係者は必死の対策を講じ、1年7ヵ月もかけて破碎帯を突破して、昭和33年4月に全長5430mの大町トンネル(現関電トンネル)が貫通しました。この苦闘の様子は、石原裕次郎主演の劇映画「黒部の太陽」として観客の感動を誘いました。こうして、1961(昭和36)年1月、黒部第四発電所(33.5万kW)の一部(15.4万kW)が運転を開始しました。

水力発電所の建設には、このようなドラマがたくさんあります。

各電力会社でも、それぞれに大容量水力発電所の建設を進めました。

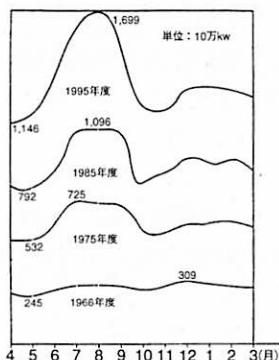


図1 1年間の電力需要の変化
(数字は最高値と最低値)

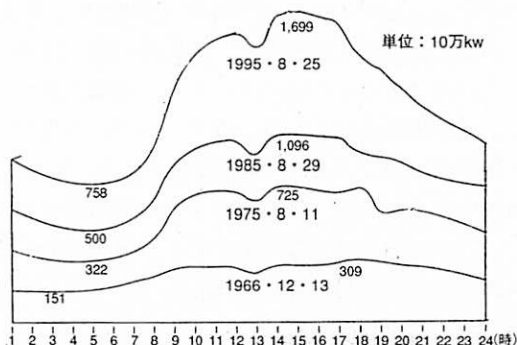


図2 1日間の電力需要の変化

5. 揚水発電所

電力の使用量は、季節によっても、1日の時間帯によっても、大きく変動します。1年間の電力需要の変化を図1に示します。昭和41年頃は、暖房需要によって冬に最大電力需要が現れていました。その後は、クーラーが普及し最大電力需要は夏に代わりしました。1日間の電力需要の変化を図2に示します。昼夜の電力需要の差は年と共に激しくなっています。

需要量に応じて発電を行わなければなりません。電力需要の山（ピーク）が高くなればなるほどそれに見合った発電設備が必要になります。そしてピーク以外の時には稼働しない設備が出てきます。多大な投資をして作った発電設備の稼働率が下がれば電力コストは上がります。いま、電力業界の重要課題の一つは、このような需要の不均衡をいかに平準化するかということです。

発電設備は、動かしたり、止めたりすると発電効率が著しく悪くなります。特に原子力発電では、頻繁な起動停止は安全上からも好ましくありません。そのために、夜に電気が余ります。電力会社が、深夜の電気料金を安くして、夜間電力を利用する電気温水器や氷冷房装置の普及に努めているのはそのためです。

それでもまだ夜間電力は余ります。その電気を水の位置のエネルギーに変換して蓄えるのが揚水発電所です。図3に示すように、水力発電所に上部貯水池（上池）と下部貯水池（下池）を設けます。夜の余った電力で下池の水をポンプで上池に汲み上げます。この時、発電機はモータになり、水車はポンプになります。そして、昼間のピーク需要時に、上池の水で発電して供給します。

揚水発電所が世界で最初につくられたのは、1892（明治25）年、スイスのチューリッヒ発電所でした。わが国では、1931（昭和6）年に建設された北陸電力の小口川第3発電所（1万3千kW）が最初でした。

大容量の揚水発電所が建設され始めたのは、昭和40年代に入ってからで、1969（昭和44）年、東京電力安曇^{あずみ}発電所（62万3千kW）、1970年、関西電力喜撰^{きせん}山^{やま}発電所（46万6千kW）が建設されました。その後、昼夜の電力需要の差が拡大するにつれて各地に大容量の揚水発電所が建設されるようになり、今では、100万kWを超える揚水発電所が、わが国に7カ所もあります。

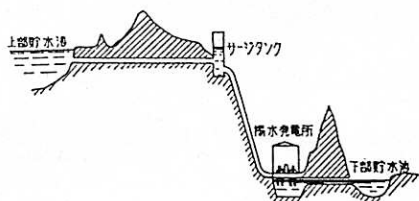


図3 揚水発電所

研ぐだけでは済まないかんなの手入れ

かんな台の点検・調整とかんな身の裏出

産業教育研究連盟常任委員

小池 一清

前回はかんなの刃の研ぎをとりあげました。今回はかんな台の点検・調整とかんな身の裏出しについておはなしをしましょう。

1. 平かんなとかんな台

かんなといっても使用目的によってたくさん種類があります。大工さんや学校などで最も普通に使われているかんなは平かんなです。かんなを構成する木製部分をかんな台といいます。これがようかん形に平らに作られているかんなが平かんなです。

かんな台の材料は強く摩耗しにくい木材であるシラカシが主に使われています。プロが使う高級なかんなの台は、シラカシの丸太を斧で二つ割りにした板目板で作ったものが最上品とされています。斧で真っ直ぐに割れる材は、木目が素直に真っ直ぐに通っている証拠です。これで作った台は狂いが起こりにくいよさがあります。機械のこぎりでも取り出したものでは、内部の木目の状況を外観から適切に判断することは困難です。学校で使う生徒用のかんなではこのような高級な材で作られたものは見当たらないでしょう。

高級なかんなの場合は、木裏がかんな台のうわば(上端)、木表がしたば(下端)になるように使っています。常識的に考えると、したばは作業中絶えず削る木材とふれ合って摩耗しやすいので、木表より材質の堅い木裏側を使うのが理にかなっているように思えます。打ち込まれるかんな身を受け止める負担の大きい入り口側に材質が強く丈夫な木裏側を使って、台をしつかり持ちこたえさせるように配慮されています。

2. かんな台の点検

かんな台はかんな身を一定角度で支えるとともに木材面を移動するとき一定の切削角度を保持する役目をしています。そのため平かんなではかんな台のし

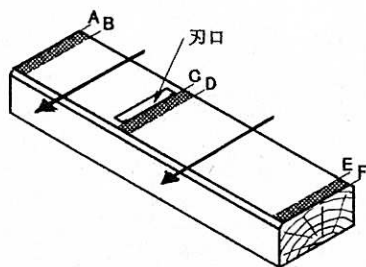
たばがプロペラ状にねじれていたり、平面状態が狂っていたりしては、刃の出を望ましい状態に調整しても、正常な切削作用を発揮してくれません。そこでかな台のしたばの点検・調整が必要になります。

検査をするときは、かな身の刃先を台のしたばよりほんのわずかに引つ込めた状態にしておきます。全部抜き取っては困ります。かな身を抜いてしまうと、かな台にかかっていた負荷がゼロになってしまうため、取り付けられていたときは微妙にかな台の形状が違ったものになってしまうからです。

検査の方法にはいろいろあります。かつては専用のしたば定規を使うのが王道でした。これは木製で2枚1組のセットになっているもので、台の凹凸やねじれなどを点検するのにつごうのよいように作られています。これがなくても、さしがねか鋼尺でも結構です。さしがねまたは鋼尺の直線部をかな台したばの平面上に対角線に当てたり、台の長手方向に当てたりして、平面状態、へこんでいる場所、へこみの程度、凸になっている場所とその程度、ねじれの有無などを確かめます。別の方法としては定盤を使った検査法があります。定盤を使用した方法が結果の良否が一番わかりやすいと思います。定盤がなかったり、あるいは、あつても出したら赤さびだらけですぐには使えないなどの場合もあります。そのようなときは丸のご盤のテーブル上を利用して結構です。

定盤使用の場合、正統派の説明では「定盤の上に光明丹を薄く塗り」などの説明が出てきます。でも光明丹がなくても大丈夫です。例えば、定盤上に潤滑油を数滴落とし、てるてる坊主の頭風に巻いたぼろ布で薄く塗り広げます。この上に検査をしたいかな台のしたばを押し当て、がたつかせないように注意しながら、ゆつくり前後または左右に滑らせます。したばに油がどのように付着したかで、どこが高く、どこがへこんでいるか、あるいはねじれの有無などを判断します。油の付着している箇所は凸部であり、着いていない部分は凹部ということになります。

第1図はかな台のしたばを上向きに示したものです。図中に示したAB, CD, EFの3カ所だけに油が均等に付着し、他の部分には全く着いていない、つまりへこんでいる場合は、中かなとして使用に適した台の形状にあるといえます。詳しくは次の項で触れることにします。



第1図 かな台のしたば

中学校ではこぼ削りとこぐち削りに使われることが多いため、かな台中央部の摩滅が多く、長手方向にへこんでいることが多いと思います。このような場合はかな台の調整が必要になります。

3. かな台したばの調整

かなは削りの目的によって、荒削りに使う荒かな、荒削りの次に使う中かな、仕上げ削りに使う仕上げかなの3種類があります。第2図は、それぞれのかんに適したしたばの調整をやや誇張して示したものです。学校で使う生徒用のものは普通中かな向きに調整されていると思います。

中かなについて見ますと、第1図で触れたようにAB,CD,EFの3カ所が同一平面状態になるように台直しかんなで削ってそろえます。同一平面になったかどうかは定盤上あるいは丸のこ盤のテーブル上などでこすって確かめます。3カ所の幅はそれぞれ10mm前後とり、このへこみの点検はかな台にさしがね、あるいは鋼尺の直線部分を当て、へこみの程度をすきまゲージで調べるのがよいでしょう。

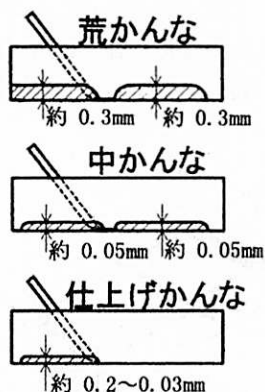
台直しかんなを使うときは、調整したいかな台を当て木を添えて万力に横長に固定し、台の木目方向でなく、第1図の長い矢印のように横に引いて削ります。台直しかんなが無い場合は、新品の金工用平やすりで何とか削れます。

荒かな及び仕上げかなの調整については第2図を参考にしてください。微妙な注意点に触れておきましょう。第1図のCD部を見てください。刃口

の両端部分は図で白色状態になっています。この部分も削って低くしておく必要があります。

その理由は刃を出したとき刃口の両端部分がかな身で押されてふくれ上がりが生じることがあり、それによるかな台の狂いを起こさせないためです。

かな台を第2図のように調整さえすればよいものではありません。第1図に示した刃口のすきま幅をいくらに設定するかが問題になります。これは刃先をしたば面にほんの少し出したとき、刃先と第1図に示したCの線（刃口をあけたときの口のへり）との間のすきま寸法のことです。これはかなの用途によって次のよ



第2図 かな台の調整

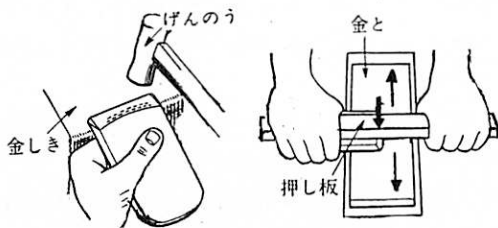
うな寸法が望ましいとされています。荒かな用 = 約 2 mm、中かな用 = 約 1 mm、仕上げかな用 = 約 0.5 mm です。

4. かな身の裏出しと裏押し

かな身は刃を研ぐごとにほんのわずかなずつ刃先が短くなっていきます。それにともない刃裏の刃先部分の鏡のように輝いた幅 1.5 mm 前後の平面の仕上げられた部分の幅も減っていきます。これがなくなつたときは裏切れを起こしたなどといい、刃をいくら研いでも切れ味のよいものに仕上がりにません。このときは裏出しという調整が必要になります。方法は次のようにします。

第 3 図左は裏出しの作業を示したものです。左手にかな身をしつかり握り、刃先部を金しきの角に約 45 度の傾きでのせます。右手に持ったげんのうの丸みのあるほうの角で刃表を軽くたたきます。打つ位置は金しきの角と一致している部分の真上です。決して強く打たず、ごく軽く各部を何回も繰り返して均等に打つようにします。このとき刃先の鋼部分を打つと刃が欠けてしまいます。十分注意してください。げんのうを持った腕の肘を自分の体側に固定させておくと、いつも同じ場所が打てるようになります。初めは自分に近い側を左端から同一線上を次々右端まで打ち、また左端に戻りほんの少しかな身を下に引いて、前回よりごくわずかに刃先に近い位置を打っていきます。これを繰り返して、刃裏側に平均したわずかなふくらみが確認できたら裏出しは完了です。

裏出しが終わったら次は裏押しをします。これは第 3 図右のように金^{かなと}砥（金属製の砥石）の上に金剛砂を少量ふりかけ、水と金とからたれ落ちないでいどにたらし、かな刃の裏を金とに当てます。その上に木の角材をのせ、上から力を強く入れて押さえつけ、前後に動かして研ぎます。作業を始めると金剛砂はすりつぶされて微粒子となり、水分も摩擦熱で乾いてきても研ぎ続けます。裏を確かめて一様に研げていないときは、金剛砂と水を少し加えてまた研ぎます。裏が研げたかどうかはぼろ布などで刃裏をきれいにぬぐい、光に当てて確かめます。どの部分も一様に鏡のような眩しいばかりの輝きが出ていれば裏押しは完了です。



第 3 図 かな身の裏出しと裏押し

先端技術コンビナート、鉱山

青山学院大学総合研究所
三輪 修三

1. 高まる金属の需要と、製鉄をめぐる技術革新

中世後期からルネサンス期にかけては、金属の需要がこれまでになく高まった。あい続く戦乱で大砲をはじめとする武器の需要は相変わらずだった。印刷術の普及で活字の材料となる金属が多量に求められ、馬具や犁などの農機具や日用品でも金属の使用は広がっていた。王侯をはじめ、富裕な人びとは競って鉱山を開発し、経営に当たった。中心となった地域は南ドイツ、そして時代を代表する金属は鉄であった。

鉄は実におもしろい金属だ。炭素の含有量によって硬くも柔らかくもなる。炭素量が1.7%以上の高炭素の鉄を鑄鉄という。これは硬くてもろい。鑄鉄は比較的低い温度で熔融状態となり、取り出した熔融鉄（湯という）を砂で作った型に流し込めば自由な形の鋳物ができる。鑄鉄という名はここからきている。逆に、炭素量が0.1%以下のものは錬鉄といわれる。錬鉄は柔らかすぎて武器や農具には使えない。鑄鉄と錬鉄の中間が鋼鉄である。これは硬さと粘りがほどよく共存するので、武器や農機具、また構造用にはもってこいの材料である。鋼鉄は炭素量が増えるに従って硬さが増して粘りが少なく（もろく）なる。鍛冶屋が錬鉄または鋼鉄の塊りを火中に入れて柔らかくし、叩いて鍛える。これは表面に浮き出た不純物を取り除き、また炭火で焼くことで鉄に含ませる炭素の量を必要な程度に調整するためである（熟練により、火花の散り方で炭素量の見当がつく）。

西ヨーロッパでは長いあいだ、低い温度で半熔融の海綿状になった錬鉄しか得られなかった。15世紀中ごろになるとヨーロッパに高炉ができて高温が得られ、熔融状態の鑄鉄（鉄鋳ともいう）が取り出せるようになった（中国では紀元前4世紀にまで遡る）。還元剤を使って鑄鉄に含まれる炭素を減らしてやれば鋼鉄が得られる。いったん鑄鉄を得たあとで脱炭して鋼鉄を得る方法を二重

精練法という。めんどうなようだが、この方法によると従来とはくらべものにならないほど鉄の大量生産ができる。

表1 炭素含有量による鉄の種類と、さまざまな性質

名称 (通称)	錬 鉄	鋼 鉄	鑄 鉄
炭素含有量	0~0.1%	0.1~1.7% 通常0.15~0.6%	1.7%以上 通常2~4%
溶融温度	(純鉄)1536℃ 700℃で海綿状に	炭素量で異なる	炭素量で異なる 約1200℃
機械的性質	軟らかい 粘りがある 非常に伸びやすい	適度に硬い 適度に伸びやすい 破断強度が強い *炭素量が多くなる ほど硬さが増す	非常に硬い もろい 引張り・曲げ・ね じりには弱い 圧縮には強い
特徴 加工し易さ	鍛造しやすい 軟らかすぎて切削 しにくい	焼入れて硬さがかなり 自由調節できる 鍛造できる 切削しやすい	鍛造できない 切削できない 溶融しやすく、鑄 造に最適
主な用途	針金、釘	低炭素鋼:ねじ、板 中炭素鋼:一般構造用 高炭素鋼:工具、ばね	鑄物

2. 総合技術コンビナートで栄える鉱山町

ありとあらゆる技術が求められるのが鉱山の特徴だ。鉱脈を探すには地形と地質を読む知識が必要だ。測量も必要だろう。地底深くから鉱石を掘り出すには坑道の設計と掘削、そして地下水の排水・通風・採光が最大の問題となる。動力水車とポンプはここで大活躍をする。採掘した鉱石を破碎して選別し、化学処理をして分析と測定を繰り返して望む金属を取り出す(精錬、または冶金という)。これには物理と化学の知識が必要である。資材の搬入と製品の搬出は通信と輸送のしごとだ。鉱山の仕事には多くの人手がいる。彼らは集団で作業をするから、作業の手配と管理、安全の確保、生活の維持と便宜の供与など、ハードとソフトの両面でさまざまな施設・設備と知識・技術が必要になる。だから鉱山地帯にはあらゆる先端技術が集中し、関連産業が集まって“総合技術コンビナート”が形成される。それだけではない。人が集まって町ができ、病院、警察、裁判所、それに劇場や歓楽街もつくられる。じっさいいつの時代でも、鉱山には“何かも”が集まるのだ。

ドイツでは12世紀ごろから大規模な鉱山の開発がはじまり、16世紀には鉱業

が産業としてすでに成立していた。16世紀のドイツの金属産業はすべての国ぐにをはるかにしのぐほどの隆盛を誇った。鉱山で莫大な財産を築いたアウグスブルクのフッガー家の繁栄ぶりはよく知られている。南ドイツからボヘミアに至る地方はその中心地であった。

3. アグリコラの『デ・レ・メタリカ』

Georg Agricola



De Re Metallica Libri XII
Zwölf Bücher vom
Berg- und Hüttenwesen

図1 アグリコラと『デ・レ・メタリカ』(復刻版)の表紙

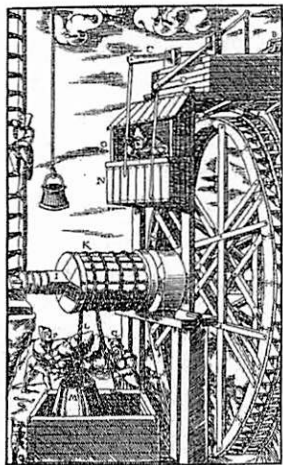


図2 正転・逆転のできる物
揚げ用巨大水車
出典:『デ・レ・メタリカ』(1556)より

金属需要に対するこの高まりの中で、採鉱と冶金に関する事典的な技術書が次つぎに出版された。イタリア人ピリングチオが著した『ピロテクニア(火工術)』(1540)のことは前に述べた。この種の書物の中ではアグリコラの『デ・レ・メタリカ(金属について)』(1558年刊;図1)がとくに有名である。この書物は、中国で明代末期に宋応星が著した技術の百科事典的書物『天工開物』(1637)と並んで、技術史上、世界最高の文献と絶賛されている。

『デ・レ・メタリカ』の著者、ドイツ人の医師ゲオルギウス・アグリコラ(1494~1555;アグリコラはラテン名で、ドイツ人としての本名はゲオルク・バウアー)はボヘミアの鉱山町ヨアヒムスタールの市医、ついでケムニッツの市医を経て市長になった人物である。彼は鉱山と冶金に関する本をたくさん残している。『デ・レ・メタリカ』は彼の主著で、彼の死後、1556年に出版された。

ラテン語で書かれたこの本は12巻から成る。第1巻では鉱山技術者の心得として「実際の術と学問に精通していなければならない」と述べている。彼が必要な知識として挙げるのは、哲学(いまの物理学)、医学、天文学、度量の学(計測学)、計算術、建築術、図画法(製図)、法律の七つである。

この本には292枚の美しい木版図が載っていて、これを見ると当時のドイツの先端的な鉱山のよう

すがよくわかる。図2は物揚げ用の巨大な動力水車で、操作者がレバーを切り替えて水車を逆転するしくみがみられる。ほかの絵では当時の鉱山で使われたさまざまな機械や器具がくわしく描かれ、本文には説明や技術上の指示がくわしく書かれている。

4. 巨大動力への渴望、工学への胎動

前にも述べたが、鉱山では排水、通風をはじめ、物揚げ、鉱石の破碎・精錬・運搬などで、巨大な動力を必要としていた。動力源として第一に考えられるのは昔から使われていた水車である。水車から取り出せる動力の大きさは水車の構造と、水車に流れ込む水の水位と速度に関係する。だがこれを見積もって望むような水車と水路を設計することは容易ではなかった。水車大工は（軍事と建築師を除けば）当時の先端的な技術者とみられていたが、設計と製作のすべては経験に頼っていた。

水力が得られない場合は他の動力が使われた。図3は『シュワルツ鉱山記』（1556）という書物に載っている鉱山用の馬力原動機である。当時の鉱山がいかに大規模で強力な動力を必要としたかは、この絵からよくわかる。こういった産業の発展が技術の進歩をうながし、近代工学の成立に刺激を与えたのであった。鉱山の排水のために新しいタイプの原動機、実用的な蒸気機関が作られるのはこの少しあと、17世紀の終りごろのことである。

ルネサンス期の文献を調べると、中世から16世紀にかけての機械では材料に金属が使われることは少なく、ほとんどは木材と皮革だった。ポンプのシリンダ、軸と軸受はみな木製で、手づくりだった。材料をあらわす英語、マテリアルの語源はラテン語のマテリア（materia）だが、これは木材のことだ。だが、16世紀に入るとしだいに金属の使用が増えてくる。木材と金属とでは材料の性質から使い方でまったくちがう。そこで金属材料の強さ、加工法といった技術上の問題が現れ、それには材料の科学研究が必要となる。この要請に応えるために、時代はまた新たなつぎの1ページを加えることになる。

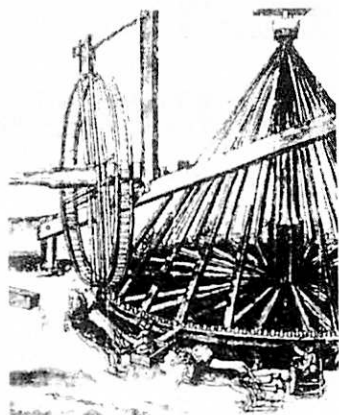


図3 馬力駆動による鉱山用巨大原動機

出典：『シュワルツ鉱山記』（1556）より

高木植栽型緑化コンクリート

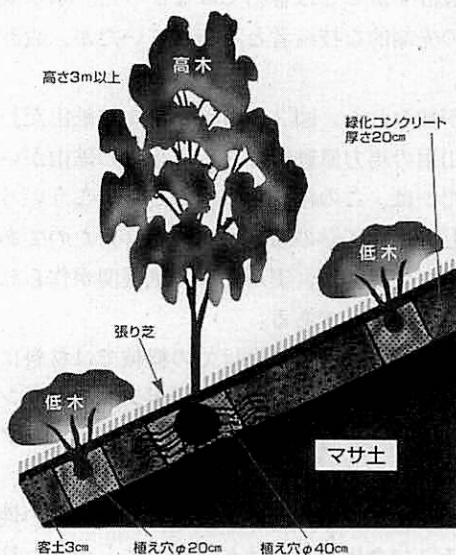
日刊工業新聞社「トリガー」編集部

緑化コンクリートは、河川の護岸や切り崩した山の斜面、ダム湖の湖岸に植えられており、これまでは背の低い低木型が一般的であった。切土や岩盤などの斜面は根の伸長や水分の吸収が悪いため、地面を覆う芝や低い灌木でなければきちんと育たなかったのである。そこで、竹中工務店など五社は緑化コンクリートを用いた高木植栽システムを開発。山桜やタブノキなど、四季とともに姿を変える高木を植えられることで、緑化コンクリートの需要は高まるのではと期待されている。

…四季折々の表情が楽しめる

河川の護岸やダム湖の湖岸に芝や背の低い緑が植えられているのをご存知だろうか。これは構造的な強度をもつコンクリートと植栽基盤を合体した新材料で「緑化コンクリート」と呼ばれるもの。

そもそも切土や岩盤などの斜面は、根の伸長や水分の吸収には条件が悪く、かといって斜面安定のために通常のコンクリートで覆うと保水性の上で問題がある。そこで、冠水に対して強く、有用な緑化を可能にするものとして竹中工務店、竹中土木、竹中道路、日本化学工業、日本植生が1993年に開発した。



切土部分は生育条件の悪いマサ土だが、緑化コンクリートにより客土なしで高木植栽ができる

緑化コンクリートの断面構成図

緑化コンクリートは、碎石など粗骨材をセメントペーストだけで固めた連続した隙間をもつコンクリートに、保水材と肥料を充てんして、表面に薄く土を固着させて施工するこれまでの、その上



高木生育実験（竹中工務店技術研究所内）

1994年秋からスタート。緑化コンクリートパネル8枚に高さ2mの高木苗木8本を植栽。緑化コンクリート内で根は順調に伸長し成長は良好。に植えられるのは、芝など地面を覆うように育つ地被植物や背の低い灌木を主体に植えられていた。それが最近「もっと緑を増やしたい」ということから、緑の量が多い、高さ3mを超す高木の植栽ニーズが高まってきた。

苦労した高木植栽

そこで、竹中工務店は緑化コンクリートを用いた高木植栽システムを開発した。今年5月に開校した兵庫県立淡路景観園芸学校（兵庫県津名郡北淡町）の環境修復実習ゾーンに初めて整備した。

緑化コンクリートが施工されたのは、同校のキャンパス内にある「環境修復実習ゾーン」の造成法面部分（傾斜約30度、面積約45m²）で、芝やアセビなどの低木とともに、山桜やタブノキなどの高木の苗木が植えられた。植えた当初は高さ2～2.5mだが、成長すると3mを超えるようになるという。

今回整備した淡路景観園芸学校の切土斜面は、マサ土といわれる完全に風化していない花崗岩で、十分な客土をしないと高木植栽は難しかったという。そこで、マサ土の上に2サイズの植え穴をもつ厚さ20cmの緑化コンクリートを施工し、客土と張り芝を施工。直径20cmの方には低木を、直径40cmの方には高木を植えた。

タブノキ、ヤマモモ、ヤブツバキ、山桜、山もみじ、コナラなど、学生は、花木や落葉樹などの四季折々の表情を見ることができる。人造の自然とはいえ、コンクリートの上では決して見られることのない生態系の営みが見られるのかと思うと楽しみでもある。

（西山凡子）

7-ブータイム

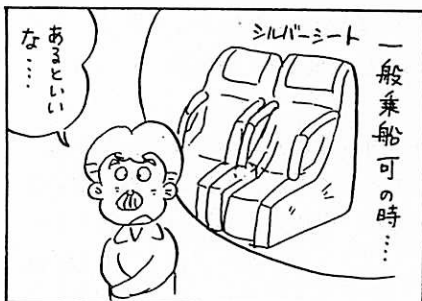
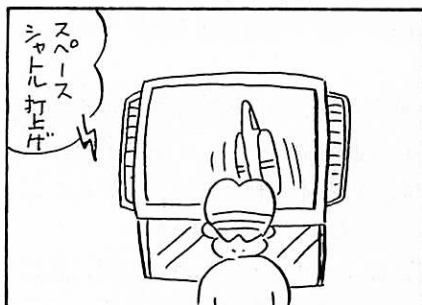
ケガの功名

NO 27

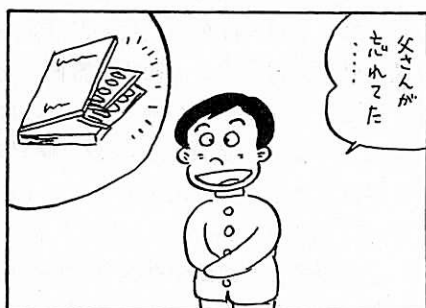
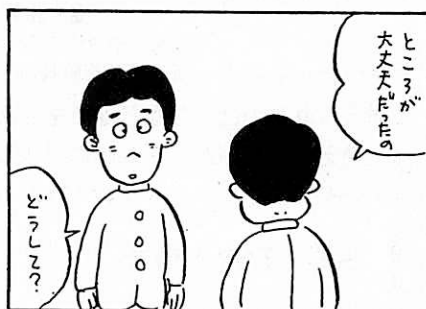


by ごとうたつあ

シルバーシート



ケガの功名



工夫



貯金



バターをつくる

東京都練馬区立大泉学園中学校

野田 知子

いつも食べているバター・ヨーグルト・チーズ。牛乳から出来ていることは知っていても、どうやって作るのか知っていますか？

私たち日本人の日常の食卓に乳製品が登場したのは最近です。農業・漁業をもとにした日本の食生活には、酪農の生産物である乳製品はなかったのです。したがって、身近に乳製品をつくることを経験した大人もほとんどいません。大多数の日本人にとって、乳製品は工場で作られた物から始まっているのです。しかし、酪農を中心にした地域では家庭で作られる食べ物だったのです。

少年アルマンゾの作ったバター

北アメリカの開拓時代を舞台にした、ローラ・インガルス・ワイルダーの『農場の少年』（注1）には次のようなバターを作る話があります。

「地下室に、大きな木の樽の攪乳器が木製の脚台にのせてある。中にはしぼったミルクをそのままおいて濃い上澄みをとったクリームが樽の半分まで入っていた。アルマンゾが取っ手を押すと、攪乳器はゴトンゴトンとゆれた。中ではクリームが、ポチャン！ ピシャツ、ポチャン、ピシャツ！ と音をたてる。



図1 バターを作るアルマンゾ

ゴトン、ゴトンゆさぶられる樽の中で、クリームがだんだん変化して、小さな粒になったバターがバターミルクに浮かんでくるまで、アルマンゾは攪乳を続けなければならなかった。そのあと、母さんがバターの粒をすくいあげ、丸い木鉢に入れて水洗い、アルマンゾは、少しすばみのあるとろつとしたバターミルクを大カップ1ばい飲みながら、クッキーを食べるのだ。母さんは、バターの粒からバターミルクをすっかり洗いおとすと、塩を

混ぜ、固い金色のバターをバター桶におさめるのだった」

絞ったままの牛乳と市販乳

牧場で絞って殺菌だけした牛乳を飲んだことがあります。ビンのかぶりを開けると、ふたの裏にはどろ一つとしたものがついていて、ビンの上の方にも同じ様なものが層になって浮かんでいました。

絞りたての牛乳は、乳脂肪とその他の成分が良く混ざり合った状態（乳化状）をしています。約1日静置すると、乳脂肪を主成分としたクリームは上に浮いてきます。これが牧場で飲んだ牛乳の上に浮いていたものです。では、市販乳はどうしてそうならないのでしょうか。市販乳は脂肪球が上に浮かないように細かく碎き均質化（ホモゲナイズ）されたものだからです（図2）。自然食品店にはときどき「ノンホモ牛乳」としてホモゲナイズしていない牛乳が売られています。

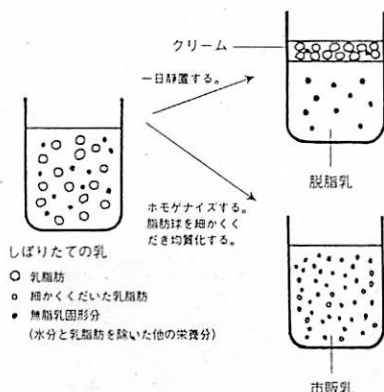


図2 しぼりたての乳と市販乳

バターの出来るしくみ

バターを作るには、このクリームだけをすくい取ります。工業的には、遠心分離器を使って分けます。そして、このクリームの脂肪球をぶつけ合います。すると、脂肪球の皮膜が破れて乳脂肪どうしがくっつきあい、乳脂肪のかたまり、つまりバターが出来るのです（図3）。脂肪はベタベタしているのにくっつきやすいから、単純にゆすつたり、かき混ぜるだけで出来ます。このように

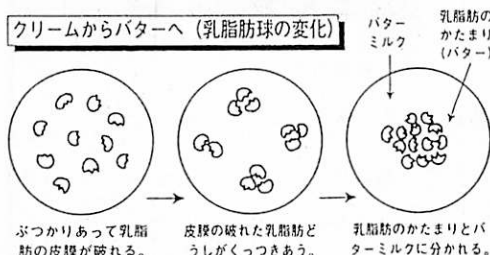


図3 クリームからバターへ



写真1 いろいろなチャーン

してバターを作る道具をチャーン (churn) と言って、世界中にいろんな形のものがあります (写真1)。

..... | バターの作り方 (ピンを振って作る)

チャーンでかき混ぜたり、ゆすったりする工程を、ピンを手で持ってふります。ピンはジャムなどのふたのしっかり閉まるものを用意して下さい。



① 空きピンに生クリームを入れ、ふたをする



② 手に持って振り続ける



③ 全体が泡だった生クリームでおおわれる



④ さらに根気よく振り続ける



⑤ バターとバターミルク (薄黄色の液体) に分かれる

⑥ バターミルクを別の容器に移し、冷たい水を少し入れ、振って洗う

家庭や学校で作るときは、市販されている乳脂肪のみの「生クリーム」を冷たく冷やして用います。1人大さじ2杯程度あればよいでしょう。

* 出来たバターは熟成させていない無塩のフレッシュバターです。

* バターは温度が高くなると溶けるので、あまり上手くできません。生クリームは十分に冷やして使います。寒い時期の方が失敗しにくいです。

*手でビンが暖まりすぎたら、まわりを氷で冷やすとよいです。

*正式には、出来たバターをスプーンの背などで押して、水抜きをするとよいが、道具類がベタベタになるので、私は省略しています。

泡立て器で作る方法

ボールに生クリームを入れ、ボールの底を氷で冷やしながら泡立て器でかき混ぜます。ふわーとしてもさらに混ぜると、ポロポロの薄黄色いバターとバターミルクに分かれます。(後はビンと同じ)



写真2 泡立て器で作る

バターづくりの授業裏話

教員になって2年目の1973年の夏、大学の通信教育部食物学科に入学した私は、スクーリングで食品分析の実験をしました。脂肪の分離の実験で、泡立て器でかき混ぜる方法でバターを作りました。「すごい! バターってこうして出来るんだ」と驚き感心し、「こんなおもしろいことを教材にしない手はない」と思い、早速授業でやってみました。子どもたちも驚き、感動しました。

その後、私が教案を作り、ベテランの先生方に叩いてもらうという授業研究会を始めました。最初に取り上げたのが「バター作りの授業」でした。

検討していく中で、「泡立てるのではなくて、かき混ぜ、脂肪球にぶつけ合うのではないか」ということに気がつきました。当時は食べ物に関する本もテレビ番組も少なく、チャーンという道具のことさえ知らなかった私にとっては、大発見でした。そこで、生クリームのパックから少し量を減らし、パックごと振ってみることにしました。研究会当日、試してみる時間がなかった私は、駅まで左手でハンドルを持ち、右手でパックを振りながら自転車に乗りました。電車の中でも振り続け、会場に着いてパックの中を見ると、バターが出来ているではないですか。やった! その後、中が見えるように、空きビンの利用を思いついたのです。

このバター作りの授業をもとに『牛乳で作る』(注2)を書きました。その後、いろいろなところで取り組まれているのはうれしいことです。

(注1)『農場の少年』ローラ・イルガルス・ワイルダー著 福音館

(注2)『牛乳で作る』野田知子著 民衆社

技術教育・家庭科教育全国研究大会にて

[8月定例研究会報告]

会場 天童ホテル 8月2日(月) 19:00~20:30

各種情報をうまく活用した栄養の学習

8月の産教連主催の技術教育・家庭科教育全国研究大会が行われるので、定例研究会は行っていない。本年(1999年)の全国大会は、山形県天童市で8月3日から3日間にわたって行われた。東北地方で全国大会が行われるのは久しぶりである。

この全国大会では、例年、「実践を聞く夕べ」と題する研究会が大会前日の夜に行われている。この「実践を聞く夕べ」は、大会開催地で活躍されている産教連会員の実践報告を直接聞き、それを今後の研究・実践に役立てるという趣旨のもとに実施されているものである。ここでは、定例研究会報告の場を借りて、この研究会の様子を全国大会報告より一足先に(全国大会報告については、来月号の1999年11月号に特集を組む予定)紹介したい。

この日、実践報告をされたのは地元山形で活躍されている舟生繭子氏(新庄市立萩野中学校)である。舟生氏は、食品と栄養素の関係をどの程度までどのように指導したらよいか、毎年悩みながらも食物学習を進めてきていると前置きした上で、次のように述べられた。栄養学習では、単に知識のみを教えるのではなく、子どもが意欲をもって課題解決できるように、調べ学習を取り入れて実践してみた。この調べ学習では、各種図書の資料だけでなく、インターネットを利用させたりテレビからの情報を取り入れたりして、自分だけの健康情報誌“あるある My 事典”を作らせ、さらに、健康上気になっていることや疑問に思っていることをあわせてレポートさせてみた。この調べ学習をとおして、自分がいかにかたよった栄養のとり方をしているかに生徒たちは気づいたようである。今後もさらに工夫を加えて調べ学習に取り組ませてみたい。

舟生氏は生徒の作ったレポートをいくつか提示されながら実践報告されたのだが、情報の活用という観点からさまざまな意見が出された。その中からいく

つかを紹介しておく。「学校の図書室にある図書といえば大変貧弱で、子どもが本当に知りたいと思っている知識が得られるような書籍が少ないのが現状だ」と思う。また、インターネットを利用して資料を入手させるといっても限界がある。こういう状況があるから、個人で調べ学習に取り組ませた場合、どのレポートも同じような内容になってしまうおそれは多分にある。それならば、いっそのこと、必要な情報を最初に与えてしまい、その上でそれをもとに考えさせたり調べ学習をさせたりする方法も考えられるのではないか」「この実践は、子どもが課題を自分で見つけて、調べまとめる方法をとっているという点からみれば、総合学習に一步近づいた実践ともいえる」「調べ学習に取り組ませる場合、図書室へ行って、そこにある図書を参考にまとめる方法をとったり、コンピュータ室へ行って、パソコンを操作してインターネットからの情報を利用したりという具合に、ふだんの学習の場である技術室や家庭科室をはなれて学習を進めるのが現在のふつうのやり方である。これからは、技術室や家庭科室といった、通常の授業で使っている教室に、技術教育・家庭科教育に関係する図書を常備しておいたり、インターネットに接続できるパソコンを何台か置いておいたりできるような学校にしていかなければならないのではないか」

舟生氏の実践報告の後、荒井智子氏（山形市立高橋中学校）より、べに花についてのビデオの紹介された。このVTRは地元の放送局が放送した最近のローカル番組を編集したもので、約30分の内容であった。

東京サークルでは毎月定期的に研究会を実施しているが、毎回かなりの量の資料が参加者に配付される。これらの資料をまとめて冊子化することを試み始めてから3年目になる。今回、その第3集（3冊目）が完成し、全国大会で参加者に配付（ただし、有料）した。1冊70ページ近いものである。残部が多少あるので、希望者は下記へ連絡されたい。また、定例研究会についての問い合わせ・要望・資料の請求などがある場合、下記へお願いしたい。

野本 勇（麻布学園）自宅 TEL045-942-0930

E-mail i_nomoto@yellow.plala.or.jp

金子政彦（腰越中学）自宅 TEL045-895-0241

（金子政彦）

四つの最後の歌

橋本 靖雄

リヒアルト・シュトラウスに「四つの最後の歌」という作品がある。一九四九年八十五歳で亡くなったが、その一年前に書いたオーケストラ伴奏の歌曲である。「春」「九月」「眠ろうとして」「夕映えのなかに」の四曲から成る。初めの三つはヘルマン・ヘッセ、あとの一つはアイヒENDORFの詩である。四曲ともゆるやかなテンポで、転調の多いゆるやかなオーケストラの波をぬように歌が進む。誰にも口ずさめるというような単純な旋律の歌ではない。オーケストラと歌とがアンサンブルをなしているといったほうがよい。聴いていて穏やかな気分を満たされてくる、私のお気に入りの曲の一つである。

初めから聴いて行つて、四曲めの「夕映えのなかに」の最後の一節――

おお、広々とした穏やかな静けさ！

夕映えのなかに深々と

旅の疲れかと覚えるほどに、

もしかしたら、これが死というものでは？

に至つて感極まる。眠るが如き穏やかな死に立ち会っているような気がする。すごい音楽である。そしてまた、音楽の表現力ということを考えさせられる。

死の床の田山花袋を見舞つた島崎藤村が死ぬのはどんな気分かと訊ねたと伝えられているが、誰にも死とはどんなものか知り得ない。しかし私はいつしか、疲れきつて眠くてたまらずひとりてに眼がふさがり意識が現を離れてしまうのと似ているのではないかと秘かに思うよう

になった。眠るが如き大往生といえる死ばかりでないことは勿論であるが、無理やり命を絶つという形ででもない限り、生きる力が衰えてその果てに死が来るのだし、私の母は八十六歳になろうとする年に老衰で亡くなったが、その直前には、まさに眠くてたまらぬという顔をしていたということもあるからだだが……。

毎週日曜の夜、NHKのFM放送でクラシック・リクエストという番組がある。しばらく前まで、清水和音というピアニストが解説を担当していた。放送する曲についてまたその演奏について、演奏家という立場からするコメントは興味深く、自分の好みをはつきり表に出すところが明快で爽やかですらあった。舊に衣着せぬどころか、ずけずけ斬り捨てるような言い方に初めは面くらつたが、芸術を語るのにはそのほうがまっとうであることに思い当つた。この国では芸術鑑賞は教養の一半なのであつて、新聞も放送も、個人の好みを抑えることで公平を実践していると思ひ込んでいるらしい。その清水和音氏がその任にあつた三年だつたかの間に、このR・シュトラウスの「四つの最後の歌」を、私の記憶する限りでも二度取り上げた。ごく素直にまた当然のように佳い曲だと言い、二十世紀の最高の曲の一つというような言い方をするのを聞いて、大いにわが意を得た思いがした。私の好むものを好む人は同志である。同志の言には耳傾けるべきである。こうして私は清水和音氏のファンになることにもなった。

「第1条 国旗は日章旗とする。第2条 国歌は君が代とする。付則 この法律は、公布の日から施行する」この短い法律が1999年8月9日午後

の参議院本会議で自民、自由、公明の賛成に加えて自主投票になった民主、新緑風会の20名が賛成に回り賛成166、反対71で可決成立した。6月29日に衆議院で審議入りをして以来、地方、中央の公聴会を含め、審議されたのは僅か12日に過ぎなかった。13日には、外務省など一部の中央省庁の記者会見で「日の丸」が立てられ、この日行われた日本武道館での戦没者追悼式で「君が代」斉唱を行った。学校現場への強制による混乱を危惧する主張が国会の論議でも出されたし、反対の大衆行動が展開されたが「数」の暴力で押し切った。8月2日の参議院国旗・国歌特別委員会では文部省の矢野重典教育助成局長は「国旗・国歌の指導のような法令にしたがった適正な職務については、思想・信条を理由にこれを拒否することまでは保障されない」「これに従わなかった場合は、地方公務員法に基づき懲戒処分できる」と発言している。中央大学教授・堀尾輝久氏は3日の意見陳述で「教師が公務員だから職務命令に従わなければならないという『特別権力関係論』はもはや一般的な学説の支持は得られなくなっている」と述べている。「勤評」「学テ」「教科書」などの戦後の教育裁判で、このことは明らかになってきた。こうしたことに職務命令を出すこと自体が「思想・良心の自由」を明確にのべた憲法に違反することは明らかである。野中広務官房長官は「生徒・児童の内心に立ち入って強制はしない」と



「国旗・国歌法」の成立

言っているが、教職員に指導を強制することは学校現場を混乱させる恐れを十分に持っている。

「朝日新聞」10日の社説は「残念ながら、という言葉を使わなくてはならないのが残念である。国旗・国歌法が成立した。いくつかの疑点を残したままの見切り発車だった」から始まって、わが

国の順応主義、権威主義、物神崇拜の「精神風土」が「強制」を助長すると言い、「国旗、国歌に敬意を表する態度は、世界各国に共通してみられる。しかし、思想・信条からそれを拒む人もいよう。儀式嫌いもいるかもしれない。その自由を尊ぶ。この基本をゆがめてはならない」と結んでいる。

9日の同紙は読者からの投書のいくつかを紹介している。「人間は皆平等なはずです。一人の人間を神様として歌っていた歌を、見解をかねて、小さな娘に歌わせてほしくありません」。文部省が8月12日づけで発表した「学校基本調査」速報では「不登校」で30日以上学校を欠席した小・中学生は12万8千人で、増加数、伸び率とも過去最高を記録したと伝えている。「内心に立ち入る」強制が行われれば「不登校」はさらに増加せざるを得ないであろう。文部省が13日に発表した「問題行動調査」の速報では生徒間暴力、対教師暴力、器物破壊、対人暴力などの発生件数はいずれも前年より増えている。「文部省は『規範意識が薄れた結果だ』とするが、現場の教師たちは『不安やいらだちを我慢し切れず、物にあたっているように見える』と言う」（同紙8月14日）。これらの数字を更に増やす「国旗・国歌」法である。（池上正道）

- 20日▼兵庫県の播磨科学公園都市にある大型放射光施設 SPring 8 は世界最高エネルギーのガンマ線レーザーを発生することに成功。
- 21日▼高校3年生の4割弱が男女とも性交を経験していることが、東京都幼稚園・小・中・高等学校性教育研究会の調査で分かった。
- 22日▼衆議院本会議で日の丸・君が代を国旗・国歌とする法案が賛成408票、反対86票で可決された。
- 23日▼科学技術振興事業団の研究チームは世界中の耕地の3割を占め、穀物がほとんど育たないアルカリ土壌でも十分な収穫が期待できるイネの開発に成功。
- 27日▼厚生省の研究班では92年から96年の5年間に、虐待で死亡したと見られる子供が少なくとも328人にのぼり、うち245人は虐待死が確実視されることが分かった。
- 29日▼警視庁少年事件課と新宿署は東京都新宿区戸山二丁目の無職、笠井哲也容疑者と都立高校1年男子、区立中学3年男子生徒の3人を強盗傷害の疑いで逮捕。
- 29日▼文部省は大学の「不登校」学生を立ち直らせる方法や、「付き合い下手」な学生を支えて、「大学による学生生活の支援策」を検討することを決めた。
- 30日▼文部省の御手洗康・初等・中等教育局長は参議院国旗・国歌特別委員会で日の丸・君が代を国旗・国歌とする法案が成立した場合の都道府県教委への対応について徹底を指示。
- 1日▼国立環境研究所と住友生命総合研究所が行った日独の消費者の比較調査で、環境への関心はドイツ人と同じ程度だが行動は今ひとつという結果がでた。
- 2日▼国立大学の研究や教育内容のレベルを評価して国民に公表するため、文部省は来年度に国立の評価機関を新設する方針を固めた。
- 3日▼農水省の遺伝子組み替え食品の表示義務づけ案が明らかになった。2001年4月から豆腐、味噌など28品目について義務付けられる。
- 4日▼横浜市立小学校6年の女子児童と市立中学3年の女子生徒がバイクに相乗りしてひったくりをしていた容疑で神奈川県警のパトカーなど20台に追跡され、約30分間逃げ回る事件があった。
- 6日▼東京都東村山市の市立中学校で2年生の男子生徒に暴行したなどとして警視庁東村山署は同学年の男子生徒14人を補導した。
- 9日▼国旗・国歌法が参議院本会議で賛成166票、反対71票で可決、成立。13日に公布、施行される。今後、教育現場での混乱が危惧される。
- 10日▼NECは写真の印画紙に迫る解像度を持つ9.4型の液晶ディスプレイを開発。市販のパソコンの画素数に比べて約2倍あるという。
- 12日▼文部省の学校基本調査速報によると、98年度に不登校・登校拒否で学校を30日以上欠席した小・中学生が、過去最多の12万7694人に達したことが分かった。(沼口)

『猛毒ダイオキシンから子どもを守る100の知恵』宮田秀明監修

B 5判 192ページ 1,200円+税 主婦の友社

ダイオキシンという言葉はしばしば聞かれるようになった。だが、その実態は案外知られていない。例えば、この物質は一つの物質か、あるいは複数の物質かというクイズを出されて、直ちに答えられるならば、かなり関心を持っている人に違いない。

監修者の宮田氏は私の住んでいる市の隣の町のごみ処理施設の焼却炉からダイオキシンが許容値よりかなり多いことを突き止めた研究者であった。そのため親しみを感じながら本書を読んだ。

さて、ダイオキシンとは何かというクイズであるが、この物質はひとつのものではなく、ダイオキシンというよりも「ダイオキシン類」というのが正解である。専門家ではないかぎりには正式な名前は省略してもよいと思うので省略するが、要するに「ポリ塩化化合物」の総称である。その物質は210種類もあるものの総称なのである。

この物質は炭素、水素、酸素、塩素でできている。白い紙は塩素漂白されている。それを燃やすと、分解された元素がくつついて、簡単に猛毒に変化してしまう。その中毒には急性中毒と慢性中毒がある。前者は致死量を与えても、即死するというのではなく、いくら栄養を与えてもどんどん体重が減って死に至るといふ。しかし、事故以外に短期間に大量の

ダイオキシン類を取り込むことはまずない。

後者は生涯に亘って取り込むことによって現れる毒性である。実験で分かっていることは発ガン、子宮内膜症・不妊症・精子減少・早産・流産・催奇形性などの生殖障害、免疫力の低下、体重減少、肝臓障害、ホルモンかく乱障害などがある。

ダイオキシン類は塩素を持っている。ペットボトルや発泡スチロールはそれ自体は塩素は持たないが、塩素源といつしよに燃やすとダイオキシンがしやすい。なかでもこの物質の発生の手助けをする金属を混ぜて燃やすことは危険である。電気領域で使う電線は中身は銅線これを燃やすと大量に発生する。特に400～600度の温度で発生しやすいから、小規模の焼却炉の使用が禁止されたことはよく知られていることである。私たちができることは、まず、ダイオキシンを発生するものを使わないことはいうまでもない。

体に入るダイオキシン類は90%以上が食物からである。そのを体に入れたいためには「偏食しないこと」であるという。本書ではその事を具体的に詳しく書いてあるから、是非読んでほしい。

(1998年8月刊、永島)

特集▼ 教育課程改訂後の技術教育・家庭科教育を考える 第48次技術教育・家庭科教育全国研究大会

- 木材・金属・布を中心としたものづくり 「ものづくりA」分科会
- 機械・電気・エネルギー変換とものづくり「ものづくりB」分科会
- 栽培と食物 「ものづくりC」分科会
- 情報・コンピュータ教育の本質とこれからの教育 「情報とコンピュータ」分科会
- 家族・家庭生活を考えていく糸口 「家族・家庭生活」分科会
- 環境教育は身近な教材から 「環境とくらし」分科会

(内容が一部変わることがあります)

編集後記

●大人でも子どもでも、自分が作りたいと思ったものを完成させた時、他人から何と言われようが、本人は大満足である。その時の「ヤッタ！」という感動は、とても大切である。しかし、学校では生徒がどんなに満足できた作品でも点数がつけられる。さらには、授業中の製作態度や意欲・関心まで評価される。これでは常に監視されているようで、多くの子どもたちはのびのびとできない。●全国的に学校での「荒れ」が拡大し、低年齢化している。ある教員は「中学生の場合、内申書が成績だけでなく意欲や関心など多面的に評価するため、毎日、緊張を強いられている。まじめな生徒ほどストレスを感じることが多く、突然キレるようだ」と言う。では、なぜ小学生までもが「キレる」のだろうか。親の教育力のなさなのだろうか。教員の教育力のなさなのだろうか。●今月号の特集にある実践を読んで、子どもたちはものを作ったり、育てたりすることが好きなことを再度確信した。

それぞれのその学校や教員によって、授業の形態や教材・教具はさまざまであり、それぞれの教員・指導者の個性あふれる発想もおもしろい。子どもたちの表情・表現は、実にたのしそうである。そして、大人たちの優しさがあふれている。このような学校・大人たちのところであらう。子どもたちは「キレ」ることはないだろう。●21世紀に日本の果たすべき役割は多い。「戦争が起きた時に飛んでいって仲裁する。飢えた人に食べ物を差し出す。地球上に学校に行けない子供が2億人以上いて、売春による性的被害を受けている少女が百万人以上いるといった不幸に、国をあげて悲しみ、その対策のために懸命の努力をする。そういったことを真の国際貢献と考える政府を、僕たちは持ちたい」(8・6核兵器廃絶シンポジウムでの山田洋次氏の基調講演から)。その中核となるのは今の青少年たちである。子どもたちの可能性を信じて、これからの教育活動に携わっていきたい。(A. I)

■ご購入のご案内■

☆本誌をお求めの場合はお近くの書店に定期購読の申込みをしてください☆書店でお求めに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振替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(T E L 03-3815-8141)へお願いします。

技術教室 10月号 No.567◎

定価720円(本体686円)・送料90円

1999年10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 03-3585-1148 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 向山玉雄

編集長 飯田 朗

編集委員 池上正道、植村千枝、永島利明、深山明彦、三浦基弘

連絡所 〒333-0831 川口市木曽呂285-22 飯田朗方

☎048-294-3557

印刷所 (株)新 協

製本所 根本製本(株)