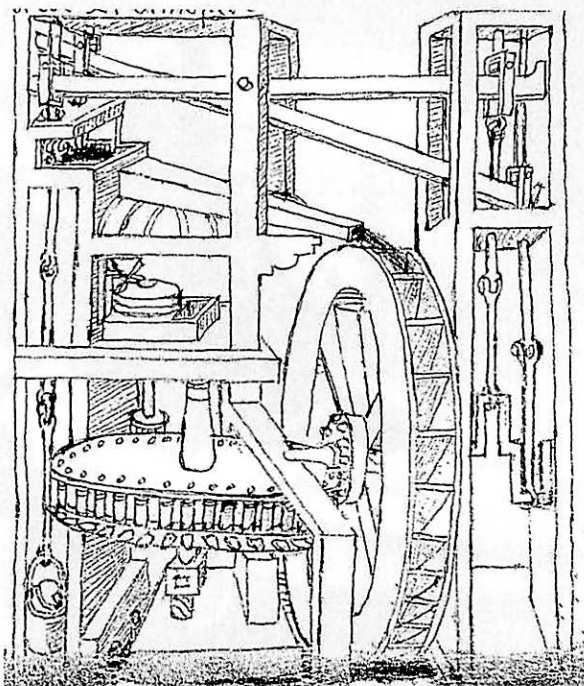




絵で考える科学・技術史 (86)

F.di Giorgio の製粉ミル



Francesco di Giorgio (1439—1501) の考案した、水車稼働の製粉ミルのスケッチ。水車の回転が上部の天秤機構などにより左の揚水ポンプに連動されており、一種の永久機関となっている。当然、現実問題としてこれでは稼働しないが、クランクや歯車などの描写から、機械構成要素についての成熟した理解を伺うことができる。



今月のことば

日本企業神話の崩壊

大東文化大学

沼口 博

我が国の企業経営や生産方式が世界の耳目を集めたのは今からおよそ10年前のことであった。日本的経営や日本の生産方式がアメリカやヨーロッパと異なり、新たな経営方式あるいは生産方式が現われたと大変な評判になったことを記憶している人は多いだろう。たとえば、トヨタのジャストインシステムなどを含めた生産方式をトヨタイズムと呼んで、フォードが始めたフォーティズムを超えた生産方式だと評価した人々がいた。

このような過大な評価を我が国の産業界が受けたのは驚異的な高度成長と強い国際的競争力を持ったいくつかの企業があったからだ。しかし、この4月に出版された『腐りゆく日本というシステム』というどぎついタイトルの本には極めて興味深い我が国の経済システム分析がなされている。著者のリチャード・カツは我が国の経済体制を自由市場経済でもなく、また官僚統制型経済でもない発展途上型の延長線上にあるととらえる。つまり経済的な問題が生じた場合、我が国では市場にその解決をまかせるのではなく、かといって官僚が強力に統制するのではなく、政治家が割って入って解決する発展途上国型の経済体制に未だあるというのだ。

我が国がオイルショックから立ち直ったのは欧米より早く、このことが日本企業の国際競争力の強さを世界に認識させたのであった。しかしカツによれば我が国の経済体制は73年以降、政治家の政治力の行使によって弱い企業を保護・延命させるだけのものになったと評価する。こうした状況が今日の我が国の経済にも反映されており、公的資金の導入と、それにもかかわらず、破産に追い込まれた銀行や証券会社、生命保険会社に現象しているというのだ。

経済は市場にまかせるべきだとするアメリカ、イギリスに対し、市場は往々にして非人間的なものになりがちなので、それを一定に規制する必要があるとするヨーロッパ。これらに対し、我が国は一体どのような経済のあり方を展望できるのだろうか。それにしても「腐った」政治家にこの展望を託すことはできない。新たな政治的潮流を望むのは私一人だけではあるまい。

▼ [特集]

子どもたちと模索する総合学習

牛の飼育から「いのち」を考える 田村 学…………… 4

担任と養護のチームティーチングによる総合学習

去年やらなかった子どもが田植えをはじめた 鈴木瑞穂……………11

「総合」から「森の時間」へ

「人間と生活」をテーマにもものづくりに挑む 佐俣 純……………17

生徒と教師の試行錯誤の中で

全校統一テーマで「総合学習」を 金子政彦……………23

わが校の実践の反省から

生産体験学習で科学する喜びを 大川時夫……………29

総合領域化の実践から「総合的な学習」へ 北野玲子……………36

技術と思考の響き合いを求めて 明楽英世……………42

▼エッセイ

陶磁器にみる先人の知恵「埴」と「塑」 鈴木哲也……………48

▼論文

授業「手打ちうどん」の教材的価値を検討する(2) 向山玉雄ほか……………52



▼連載

機械工学の歴史をたどる⑨ 軍事技術者、インゲニアートルの出現	三輪修三	74
電気のアラカルト④ わが国の電力技術の発達	藤村哲夫	66
発明十字路⑨ ネズミを駆除するシステム	森川 圭	62
授業研究ノート④ うどんを作る	野田知子	86
工具管理のくふう③ かなな身のつくりと研ぎかた	小池一清	70
食をとりまく環境教育のための教材・教具② 油の酸化について調べる	柏崎美佐子	58
文芸・技芸⑦⑧ 烏(2)	橋本靖雄	92
でータイム②⑥ 無計画	ごとうたつお	84
新先端技術最前線⑧⑥ 光トポグラフィで脳機能を観察	日刊工業新聞社「トリガー」編集部	78
絵で考える科学・技術史⑧⑥ F.di Giorgioの製粉ミル	山口 歩	口絵
私の教科書活用法④⑦		
〈技術科〉教科書検定制度は変わったが	飯田 朗	80
〈家庭科〉「物をつくる活動」の再評価(2)	青木香保里	82

■産教連研究会報告

見通しをもった技術教育・家庭科教育を	産教連研究部	90
--------------------	--------	----

■今月のことば

日本企業神話の崩壊	沼口 博	1
教育時評		93
月報 技術と教育		94
図書紹介		95
BOOK		35
全国木工スキルコンテストの案内		47

子どもたちと模索する 総合学習

牛の飼育から「いのち」を考える

担任と養護のチームティーチングによる総合学習

田村 学

当校では、昭和57年以来、教育課程に総合的な教育活動を位置づけ、子どもたちとともに活動を創ってきた。その中で、地域の川を対象として環境問題を考えたり、人との関わりの中で福祉問題を考えたりしてきた。

私は養護教諭との共同で5年生に、「いのち」という1年間にわたる総合学習を展開した。2頭の牛の飼育活動を中核としながら、子どもたち一人ひとりが「いのち」を考えていく活動を行った。以下にその活動の様子を紹介する。

1 「いのち」って何ですか

4月8日。始業式が終わると、子どもは期待に胸を膨らませて教室に入ってきた。私は、黒板に大きく「いのち」と書くと、子どもたちと「いのち」ある物や「いのち」のある場所について考えていった。すると、陽子さんが「先生、いのちって何ですか」と、発言した。

この発言に、教室は静まり返った。陽子さんの質問に誰も答えられなかったからだ。そこで、私は子どもたちに次のように話した。

「陽子さんの言うとおりでね。いのちって何なのか。1年間みんなで考えていこう。そのために、牛を飼いたいと思うんだ。そして、いのちについて考えていこう。」

1学期の始業式は、1年間の活動の始まりの日である。そこは、子どもたちが活動のテーマと出会う場面になる。

2 まるで子どものような目をしていたよ

牛を飼うかどうか、1ヵ月にわたってクラスの話し合いは続いた。ようやく全員で飼うことになり、5月12日、2頭の子牛が学校にやってきた。生後2週間の雄のホルスタインだ。学校にトラックが到着すると、子どもはいつせいに駆け寄り、荷台の中を覗き込んだ。意外と細い4本の脚。大きな目。子どもは、

2頭を取り囲んだ。早速ミルクを飲ませる。ゴクゴクと勢いよく飲む。その力強さに、子どもは、幼い牛の逞しい生命力を実感していった。

牛の飼育を通して、子どもは全身で「いのち」を感じ取る。牛の体の温もり、鳴き声、糞の臭いなどが、生きていること



子牛が学校にやってきた

を感じさせる。総合学習では、このように感性で対象を捉えることが大切になる。なぜなら、それこそが「いのち」の本質を表わしているからである。

3 子牛の下痢は「いのち」を奪う

2頭の子牛は、環境の変化によるストレスのためか発熱し、下痢になってしまった。子どもが黄色くなった糞を見付け、ぐったりした様子を報告にきた。成牛の場合は心配ないらしいが、子牛の下痢はいのちに関わるらしい。

1日2日様子を見てみると、首を投げ出して苦しそうに寝るようになった。子どもも心配そうに牛小屋に行き、寝ている2頭の首をなでたり、体をさすったりした。

様態が変わらないので、獣医さん呼んで診察してもらった。熱が40度近くあり、抗生剤と下痢止めを注射してもらった。その様子を見ていた子どもは、「注射をうつ時、とてもかわいそうでした。目から涙を流していました。今度からこんなふうにならないように、よく気をつけたいです」

と、作文に書いた。

大型動物の飼育では、いのちを守り飼い続けるための問題が次々と生まれてくる。必然的に問題解決的な活動になっていく。

4 どんなものにも「いのち」がある

活動は、牛の飼育だけではない。アブラナの花のつくりを調べたり、メダカ



子どもたちは熱心に子牛の世話をした

を飼育したり、花粉や花粉管の伸びる様子を観察したりした。ダイズやアズキを栽培し、料理して食べたり、牛乳からバターを作ったりした。NHK テレビ「生きもの地球紀行」を見たり、本を読んだりして「いのち」を考える作文を書いてきた。牛の飼育だけでなく、多様な活動から「いのち」を考えていった。

「ダイズのいのちも、最初は誰かが手伝ってあげなければ生きていけないと思います。どんなものだって、一つでは生きていけない。いのちは、他の物に支えられて生きているのです。人間だって同じです。食べ物や飲み物がなくて生きていけないし、空気がなくて生きていけません。やっぱりどんな物でも、何かがないと生きていけません。

一つでは、絶対に生きていけないと思います」

この作文からもわかるように、多くの対象から「いのち」を考えることを通して、子どもは「いのち」が身の周りにたくさんあり、互いに関係し合っていることに気が付き始めた。

総合学習では、中核となる活動と関連する活動を年間計画の中に位置づけておく必要がある。それぞれの活動で子どもは、動物や植物、人間の「いのち」に関わる情報を蓄積していく。このことが、「いのち」を考えるときに生きてくる。

自分の体の変化や成長を見つめることも「いのち」を考えていくことにつながる。このように担任と養護教諭との連携をもとに、年間を見通した活動の構想をしていかなければならない。

5 牛の去勢

牛が成長するとともに、子どもの力では手に負えないことが出てくる。牧場の柵を壊したり、畑を荒らしたりしてしまうことが多くなってきた。

そこで、荒々しくなった2頭の去勢をすることになった。農協から来ていただいた石平さんの説明を聞いた陽子さんは、作文にこう書いている。

「去勢すると肉の味が良くなる、という言葉ががつくりしました。去勢は男性ホルモンを止めるだけかと思っていたら、それだけではないことを知り驚きました。去勢をしないと乱暴になる。だからしなくてはいけない。去勢をすると肉がおい



子牛の去勢をすることになった

しくなる。この言葉が頭の中をぐるぐると回っていました」

愛着をもって飼ってきた2頭である。子どもは2頭を経済動物として見ることができない。生後間もない時期からミルクを飲ませ、病気やけがを乗り越えてきた2頭を、家畜とは思えないのだ。

6 私は売りにたくない

暑い夏の飼育を、子どもは力を合わせて乗り切った。80kg程だった2頭は、200kgまでに成長した。秋になり、2頭をどうするかが現実の問題となってきた。購入費用の10万円を返すことと冬場の飼育の難しさを理由に売り出さなければいけないと主張する子どもと、売り出したくないという子どもの考えが対立した。牛肉のことを調べ、食肉公社（屠殺場）のビデオを見るにつけ、肉として売り出したくないという子どもの思いは強くなっていった。

ここでは、子どもが葛藤する場面を意図的に設定した。そうすることで、「いのち」に対する子どもの考えが揺れることを期待した。日頃何気なく食べている肉にも「いのち」があることを実感し、それを食べている自分に気付いてほしかったからだ。

7 考えが変わってきました

冬を迎え、子どもの考えは質的に変化してきた。陽子さんは、「いのちある物は輪になっているようです。いのちある物は、いのちある物を食べているのです。つまり大きな輪になっているのです。私たちが牛の肉を

食べたとしても、私たちの心の中に生き続けるのです。私も少しだけ考えが変わってきました。売ってもいいと思えるようになってきました」

と作文に書いた。また、いのちの価値について考えてきた栄一君は、次のように書いた。

「人間と動物のいのちはくらべられないです。昔から人間は牛を家畜として飼ってきました。しかし、牛は利用されるためにいのちを与えられたのではなく、牛として精一杯生きるために生まれてきたのです。牛のいのちを大切にするとすることは、マックとバシル（2頭の牛の名前）の立場で考えなければいけません」

卓朗君は、こう書いている。

「生きている物が死ぬと、表面的には消えたように思えるいのちも、人の心の中ではいつまでも生き続けるのです。また、牛肉や豚肉は牛や豚から、牛乳やバターは牛から、という具合に、生きるために必要な物は、全て生き物からとれるのです。これからは、お互いがお互いを助け合える社会を作っていけばいいと考えています」

実際の飼育活動をベースにしなが、調査活動やその他の体験活動を行った。それぞれの活動を通して、多くの情報が子どもの中に蓄積されていき、それは子ども自身が作文として残していった。各自の獲得した情報は話合いやカードによって情報交換していった。

牛を飼育した共通の体験と2頭を売るか売らないかという共通の問題が多くの情報を統合させた。「いのち」に対する自分の考えを創り出す材料となっていたのだ。

こうして子どもは、自分自身の生命観を創っていった。それは、日々変わるものであり、その子どもだけの考えといえるものだった。また、人間と家畜、人類と動物といった視点から「いのち」を考えるようになってきた。数々の体験を通して、自分自身の生命観をつくり続けていった。

8 最後の活動は

12月。涙ながらに2頭の牛マックとバシルと別れた子どもたちは、3学期になっても「いのち」を考え続けた。栄養士とともに自分の「食」を見つめたり、パラリンピックを見学したりして考え続けた。

そして、1年間の最後の活動は、自分自身の「いのち」のルーツを探ることを行った。1年間、ともに牛を育て、ともに「いのち」について考えてきた久

保田養護教諭から生命誕生の神秘を話してもらった。

「私の素が、お母さんのお母さんが妊娠した時からあったのです。いのちは輪になっていると以前シートに書きました。確かに輪になっていたけれど、本当に輪になっているというのは、こういうことを言うのではないかと考えさせられました。

私は、お母さんがいるから生まれているのです。私のお母さんは、私のおばあちゃんがいるから生まれているのです。おばあちゃんはひいおばあちゃんがいるから生まれてくるので……。このように大昔からいのちは続いてきたのです。考えるとおかしな話だなと思いました。大昔の人ともいのちの輪でつながっているのです。

でも、ちよつと違うようです。卵は卵子と精子がいつしよになってできるから、お父さんたちとも輪になっているのです。やっぱりいのちの輪はすごいと思いました」

これまで健康教育の実践では、限られた時数の中で、受精の瞬間を教え、生命の神秘や畏敬の念を扱ってきた。しかし、1年間「いのち」を考え続けてきた子どもたちには、科学的な知識を与えることよりも、「いのちのつながり」を強く意識した生命誕生の活動を展開することができた。

子どもとともに活動し、共有した時間を持っていた久保田養護教諭の存在があったからこそ、このような総合学習の実践が実現したと考えている。

9 1年間の活動を終えて

家庭で、学校で、社会で、子どもが衝撃的な事件を起こす。一つひとつの事件が起きるたびに、何もできないいらだちと不安を抱える毎日だった。それでも、目の前の子どもたちには何かできないものかと思い続けていた。

子どもが起こす様々な事件の背景には、生命への畏敬や、そのかけがえのなさを実感していないことがあると考えられる。私は、事件に対して対処的に行うだけでなく、「いのち」の本質に触れる活動が必要だと考えるようになった。

「いのち」の本質に触れる活動とは、自然や生産活動とかけ離れて行うことはできない。現代の子どもは、自然からも生産活動からも遠ざかっている。

そこで、学校教育の場で、「いのち」を考える活動に挑戦した。それは、牛の飼育活動を中核としたものだった。飼育だけではなく、栽培活動やその他の情報収集活動を関連させ、そこでの体験を重視していった。なぜなら、体験によってつかむ感覚こそが「いのち」の本質を表わしていると考えたからである。



子どもと教師と地域の人たちで「いのち」を考えた1年間だった

実際、子どもにとって牛の飼育は大きな負担だった。土に触れる経験も少なく、動物との生活経験の少ない子どもにとって、大型動物の飼育は大変な活動だった。しかし、子どもは試行錯誤しながらも、少しずつ確かな足どりで前進していった。自分の生命観をつくっていった。

活動の広がりや深まりとともに、子どもの考えの質が高まり、子どもは「食べる物にはいのちがあること」を全身で感じていった。そして、いのちある物を食べることで私たちの「いのち」が営まれていることをはつきりと認識していった。さらには、自らの生命の連続にも。

幸い、当校には、専門的な知識を持ち、学級の活動に協力的な養護教諭の存在があった。学級担任の私とともに2人で子どもの活動を支えていくことができた。養護教諭とは、活動の構想を話し合うだけでなく、牛小屋で子どもとともに牛を飼育し、教室で一緒になって「いのち」を考えてもらった。

子どもと、保護者と、地域の方々と、そして、養護教諭とともに活動してきた1年間だった。この活動を通して、子どもだけでなく、私自身も自分の生命観を見直していくことができたと考えている。子どもの成長を目にするだけでなく、教師自身の生涯学習につながる可能性も見いだすことができた。総合学習。そこには、大きな夢と可能性が広がっている。

(新潟・上越教育大学学校教育学部附属小学校)

去年やらなかった子どもが田植えをはじめた

「総合」から「森の時間」へ

鈴木 瑞穂

田植えも終わったこの6月になって、美術室を訪れた数人の子どもから「私たち農業をやりたい」という声を聞いた。何という嬉しさだろう。いま、こみあげている想いは、子どもが泥の中に入らず見学し続ける姿をずっと見てきたからだし、稲を育てるという大事な知恵を学ぶことが難しすぎるのではなく、途方にくれていたからだ。

1 新しい田んぼでは石ひろいからはじめた

今年、中2の田んぼは、飯能市小久保に開いた新田に替えた。水は宮沢湖から引いている。去年の田んぼは谷戸の湿田で、泥が深く水はけも悪い。社会科のOさんに言わせれば“縄文の田んぼ”だと言うのだ。それと較べて今年の田は新開地で石ころは多いが、水はけはベストだ。1日、石ころを大勢で拾う。畦には石の山がいくつもできた。水を流したり、水を切ったりがうまくいくことは、良い田んぼの条件になる。専任のHさんが仲介の労をとり捜してくれた新しい田んぼである。

はじめの代かき（若代、中代、植代）と畦塗りは、これもHさんに準備してもらった。予定した日が雨になったからだが、本来なら雨の中でもやるべきものかも知れぬ。はじめから“殿様百姓”である。自然を生かし、自然に従うといった農業にこそ大切さがあるのだろう。この代かきは、稲の植えつけと生育のためには、水中に没して見えぬ泥を砕き、平らに均らしておく必要なしことである。

しかし、こうした配慮に無頓着な中2のチビギャングたちは、パンツひとつになって泥遊びをはじめたのだ。去年はむしろけしかけた程なのに、泥には見向きもせず田んぼの畦を走り回っていたのが、今年になって泥に飛び込み、取っ組み合い、はしゃいでいる。その子どもたちを尻目に一列になって田植えを開始した。

2 去年とは何というちがい

稲は糯米の「雪の峰」である。新しい苗に替えていくことにも、ひとつの知恵がある。植える前に田んぼのオーナーのおじさんが簡単な説明をしてくれたのだ。「代かきをしたのに、あんなことしちや駄目だな」と、ちくりと小言を言ってから、鎌を取り、「苗の頭が垂れるとイカン」と言っ、撫でるように刈ると青々とした苗の葉がパツと散った。こうして苗を整える。

ロープを張ると子どもたちが並んだ。2本ずつ指でつかみ、泥の中にグイッとつつこんでから、苗に添わせるように指を抜く。1年前に教わった植えかただ。子どもたちは、そのことを泥の感触のなかに覚えていて、ゆつくりていねいに植えていく。1反歩（約300坪）ほどの田は、2時間程で苗に埋まる。去年は田に入らなかった子たちが、泥の中を後退りしながら馴れたように手を動かす。最初から終わりまで植えた子は6～7割になった。何というちがいだろう。準備することも要領を得てきた。帽子ををもち、半ズボンをはき、忘れず水筒持参である。

田植えを終える。ここまで働いたのだ。互いに労う言葉しか持たないというふうに「ごくろうさん」と声をかける。取水溝で手足についていた泥を洗い落とし、持参の麦茶を飲んで休む。少しきつかったけど仕上げた。文句はない。働くとはこういうことだったと爽やかな後味が残っている。振り返った田んぼには、苗が列を連ねてピンと立ち整然と水面に影を落としている。終えた後を風が撫でるように渡っていく。こうして今年の田んぼが始まった。

体験とは、為し遂げた質の記録なのだろう。通り一遍の経験とは違って目的性を生み、備えをつくり、発見がある。今年のは去年の経験があつたからだ。ここで去年のまとめ（1998年、中1「総合に取り組んで」）を引用しておこうと思う。

3 すんなりとはまとまらなかった「総合」

「田んぼは、天覧山のふもと、能仁寺の裏手にある。10aばかりの山際にある谷戸の田は、湧水のある静かな一角を7、8枚の田んぼが占めている。

11月の稲刈りは遅目の収穫であるが、田んぼはこの季節、雨が多く水が抜けきれず、ぬかるんで足を取られて深い。それでも稲穂の丈も、これまでより長く実のつきもいくぶん良いようだ。この稲刈りの田んぼにまず飛び込んだのは、いつも小説を書いているA子と、Y男やSとA男たちも加わった。ただ相変わ



らず気になるのは、全く手を汚さずに走りまわっているイノセンスな子たちのことである。

教師は、この授業について「こうあつて欲しい」という願いを持っている。田んぼの周辺に展開する米づくりのしごとは、

天候や土壌、除草、水のおんばいなど、収穫まで立ち会わせる長い体験のプロセスを含んでいて、生徒の好奇心をそそる活動なのだからと。いまからも次の時代にも米を食って生きていかねばならないのだからと。人の生存に関わって自然への畏敬や米づくりの技術の知恵や広く食の文化にまで意図的になるための体験による意識覚醒の装置として準備したものなのだ。

昨夜、田んぼに入る着替えの用意のことで連絡網をまわしたところ、“あしたはケンガク”と事前に自己決定させてしまったらしい。着替えを用意したのは半分くらいの生徒だった。田んぼに入るのに、もうこの時点で選択し、目的化あるいは決断、却下されてしまった。教師の動機づけが弱かったせいもある。

しかし、田植えを終えての夏の除草は的確を得た。成長の時季に適ったこうした世話は、米づくりのポイントのようである。そのぶん水稻の茎をいくぶん丈夫にしたのだろう。10月には、鳥防止の網かけと稲穂の成長をスケッチした。7割ほどの生徒たちは、稲や畦道の草花を描いたり、カメラにおさめたりした。飛びかうイナゴの群を追う子どもたちもいた。

ぜんたい、中1の「総合」は、すんなりとはまとまっていない。体験学習として「人は自分の身体をみずから自分の手でつくりあげる（A・アルト）」のだといった体験での身体への意識的適用や体験過程の組織化といった課題性は把えても、教師間の各々の考えにも差異があり、参加する生徒たちの受け取るイメージもまたさまざまなのだ。だからひとつの考え方、ひとつの色に染めようとは思わない。むしろ、ひとつの物語に押し込めようとする紋切型からは離れたいなどと思いながらの試行錯誤の反復である。いくら準備しても、子ど



もの参加がないとなれば、教師はほやくものだ。何度もこうした疲労感に陥るのだが、これもまた反芻するしかない。いや、いつかきつと、前向きに考えを重ねていけば、答えてくれると信じるしかない。時には強い要求もするが、時には肯定して希望を持って待つことだといいいながら準備の話を続けている。綿密でいいいなプランが不足とも思うが、それにもまして、子どもたちの現実の対応の有様が、まさに混沌の極地にあるのだ。

4 反省して知恵を得る

田んぼが「総合」の授業として、いよいよ色めき立ってきたのは4～7月の取組みの反省を踏まえ、9月以降の取組みを練り直した中1学年会の議論である。教師の準備するしごと（土の耕起、代かき、苗づくり、畦塗り、稲架づくりなど）のなかに、むしろ生徒たちに体験させるべきしごとの大切なものが含まれてあるのだと考えたことにある。そうして企画されたのが稲架づくりのため、山へ入り^{ひのき}松の丸太の間伐につきあうことである。学校に近いOさんの山林から間伐の提供を受けることができたのだ。子どもたちが入る前日から、枝切り用の鉋や下草刈用の大鎌を支度して、プロ（飯能、名栗の美林を保護育成するグループ）の応援で“山仕事”の仕方を学び、間伐する松の下草を刈ったのだ。当日、チェーンソーを使つての伐採はプロに任せ、もつぱら枝切りと皮むきを主な仕事に、できた丸太を汗をかきながらトラックまで搬出した。

刈り取った稲は、これも近くに借りた休耕畑に稲架をつくり、脱穀を待った。耕耘機のエンジンにベルトに絡ませて2台の脱穀機をまわす。稲束をねじるよう回しながら回転するドラムの入り口に差し入れるとバラバラと粃が扱かれる。

子どもたちはすぐ要領を掴んで、何度も順番を待つ。そのうち、脱穀した粃を箕に集めて袋に入れる子たちと、唐箕^{とうみ}にかけて、細いワラや秕^{しいな}と実の入った粃を分ける仕事をする子たちに分かれる。稲架から稲束を運んだり、扱き終わった藁を束ねる子たちと、それぞれの仕事を見つけて、自ずと分担ができてくる。

収量は30kgぐらいになったろうか。精米はビンに入れて棒でつついて挑戦してみたが、とても歯が立たぬ量であり、飯能にある精米所に運ぶことになった。

さて、中1がこの間「総合」に取り組んできたものは「田んぼ」だけではない。各H・R教室の4枚分のカーテンを型染したこと。例年の八ヶ岳（中1は天狗、中2は赤岳）登山など2000m級の長時間にわたる山行は、挑戦的な非日常的な体験である。子どもたちが作ったカーテンが、心ない仕業で破かれた時「作ることに参加していれば、破ることはなかったかも知れないのに」とつぶやきながらA子は針と糸を持ってたどたどしく縫った。やさしい抗議である。八ヶ岳登山では、自分の身体を予想以上に自覚させたショッキングな体験にも出会った。

精米の終わった糯米は、餅にしてふるまい、藁はいつも通り小学校に届けた。しかし、一方で、こうした「総合」の授業が増えることは、いままで以上に準備や検討に過重な負担となること、教科外学習という活動主義、体験主義が大枠を占めることで、これまで体系化された目的的な学問的な教科と違って、学ぶことに対する曖昧な現象を作り出し、実質的にも知的にも学問的な教育内容のレベルの低下につながるかという懸念を持つ。むしろ、今、行わなければならないのは新しい学びを表層化する、いわゆる学びから発する発見や、好奇心の啓発など、学びが習慣化されることである。これまでの教科教育が果たせなかった諸々の問題を「総合的学習」によって解決しようとするにはどだい無理があり、むしろ教科教育のスクラップ・アンド・ビルドとして「授業」を自己の内的経験や感覚、自分の気持ちのありか、周囲とのつきあいや他者との関係性を問いとして設定し、学ぶことの動機形成につながるものとして作り変えること、芸術教育や表現による教育を再生、再認識することこそ、これまでの教育活動全体に潜在化していたものであり、ここでむしろ、それらを顕在化させていくしごとこそ、いま必要な改革だと言えまいか。もう一度、学びたいことは何か、ていねいに捉えることをしながら出発すべきではないか。「あたりに好奇心を煽り立てみずからもその流れにさらそうとする権利がいちじるしく低下している（蓮實重彦）」という実情に改めて答えるべき時期なのだ。」

5 「森の時間」と呼び名を変える

去年は「総合」と呼んでいた時間を、今年から中学校では「森の時間」と呼ぶことにしようということになった。「総合」という呼び名では、どうも何をやる時間か分からない。「総合的学習」の位置づけや曖昧なイメージに批判もある。何か良い名はないか、中学部会であれこれと議論の末、Uさんの提案を拝借し、自由の森学園の独自の発想と考え方を反映させる時間としてイメージしようということに落ちついたのである。

ことしの田植えは、ケンガクする子は少なかった。その子たちに声はかけても強引にはさせなかった。田植えから草取り、収穫に至るまでの見通しがついて、目的を自分のものと考えられてくると、子どもたちは自ずと参加してくるものである。4月のはじめ、中2の1年間を「森の時間」とともに過ごすのに、目当てをもって過ごしてほしいことを、オリエンテーション(中2学年集会)の折りに担任団から子どもたちに呼びかけた。中1の時は「ぶちあわせ太鼓」の担任団の演奏だったのが、今年は詩の群読を披露した。「中2の出発に当たって」(自分の学び方)「“自分の世界を広げる”森の時間」と予定、年間日程表を子どもたちの資料として、子どもたちに呼びかけた。八ヶ岳登山の前にクラスキャンプが終わるとじゃがいも掘りが待っている。

「総合的学習」とは一体何か。生活体験学習なのだろうか。働くことの体験や生活モラルだったり、教室を超えた社会的体験だとしたら、いよいよ学校が何もかも取り込んで、本来、学校周辺の社会や地域教育が担うべき市民的教育の範疇をも凌駕し、本質的にこれまでの教科教育の学問的デシプリンを見失って、もはや学校教育の役割を果たせなくなるのではないか。これまでも工夫次第では、さまざまな展開やおもしろさは生まれるが、相変わらず表層的な経験や行動を重ねても、一面的な教育的思いこみにしかならない。現代の子どもに必要なのは、知的な判断力や考えることから導き出される想像力を培う教育のように思う。本当に知的なものは心の学びをともなって、他者の想いに触れ、違ったものの見方に変えられたり、学びの発見や驚きのなかにこそ、深い喜びを感じとり、忍耐をもって自己の考えを作り出すものだと思う。「総合的学習」という流行の教育に遅れても、学校教育の内容をもう一度ていねいに吟味しなおしたほうが良いと思っている。

(埼玉・私立自由の森学園)

「人間と生活」をテーマにもものづくりに挑む

生徒と教師の試行錯誤の中で

佐俣 純

1 総合学習の過去

筑波大学附属中学校は、茨城県の筑波ではなく、東京都の文京区にある。本校では、第1期（1968年～）から第5期（1991年～）まで30年間以上の総合学習の過去がある。今、議論されている「総合的な学習の時間」も落ち着くところは、各学校の独自性をうたいながら、私たちふつうの教師の試行錯誤によって、よりよくなっていくのではないだろうか。それともまた、何年かで必修クラブのように消え去っていくのだろうか。

さて、第1期では教科学習と特別活動やクラブ活動との中間的特性をもつ領域として位置づけられ、教科統合の可能性を探る試みとして実践された。第2期では、教科の一斉学習と対応するものとして、生徒の個性や興味・関心をベースにグループ学習を中心に活動する領域を設定した。第3期は、1973年より始まった教育課程の見直しの中で「総合学習」の構想が提案され、教科領域の一つとして位置づけられ、学習内容の総合化・生活化をめざした。第4期では、それまでの学習の総合化・生活化という目標にさらに「自ら学ぶ能力・意欲を育てる」という目標を加え、実践を開始した。第5期では、1987年に新たな教育課程の編成に向けて検討が始まり、総合学習は教科領域から独立した総合学習領域として位置づけられ、次に示すような4つの狙いを設定し、現在に至る。

- ① 自主的・主体的に学習する意欲の育成
- ② 多面的な見方をする能力の育成
- ③ 学習の成果をまとめ、発表する能力の育成
- ④ 日常生活の中で生かせる実践的な能力の育成

2 現在の総合学習（本校2年生の実践）

以上のような経緯のもとに、昨今実践してきた総合学習の一例を示せば、以

下の通りである。

《2Hコース 人間と生活1》

I. 支援計画例

(1) テーマ設定の理由

ものが豊富にあつて、しかも安く、すぐに入手できることが「豊かな生活」、「便利な生活」であるかのような錯覚にとらわれている昨今、本当の意味での「人間として豊かな生活」とは何であるかを考えさせることはきわめて重要なことであろう。

そこで、生徒たち自身の身近な生活上の問題点を解決するための方法を探らせ、本当の意味での豊かな生活を求める生き方・態度を学ばせたいと考え、このテーマを設定した。

(2) ねらい

〈生徒に対して〉

- ① 自分を取り巻く家庭や社会の生活が、どのように変化してきているかを見つめさせ、その中での疑問点・反省点・工夫できることなどを探らせる。(抽象的な問題意識の啓発) cognition

例：・自分のお部屋が散らかりすぎているのでは？

・より安全でおいしいものを食べたいな！

- ② 課題を明確にし、解決しようとする態度や能力を身につけさせる。(具体的課題形成力の養成) plan

例：・整理するには整理箱があれば……

・食品添加物ってなに……

- ③ 具体的に課題を解決していく中で、生活に必要な技術や知識を身につけさせるとともに、グループ内での協力の大切さに気づかせる。(課題解決の行動化) do

例：・整理箱を設計し、製作をしてみよう

・みんなで調査して、試しに自分たちで調理してみよう

- ④ グループ他者からの批評と反省(自己評価力の育成) see

例：・使ってみたが、うまくいった点と、まだ不足なことが……

・おいしかったけれど、長持ちさせるには……

〈教師にとって〉

- ① cognition→plan→do→seeのスパイラルな繰り返しにより、生徒自身

によるポートフォリオの意図的な発達を図る。

- ② 課題解決学習を通して、授業で指導してきた基礎的・基本的な知識や技術を定着させるとともに、その応用発展を図る。
- ③ 発達段階に応じた体験を通して、将来の作業能力への転移に役立つような技術を習得させる。
- ④ 生徒の課題意識を把握し、日常の授業に取り入れられるものを選定し、授業の充実を図る。

(3) 支援への手だて

- ① 課題選定にあたっては、次の点について留意しながら支援する。
 - ・現在の生活を向上させるもの
 - ・自分たちの力でできるもの
 - ・教科の学習内容と関連させて活用できるもの
 - ・今まで学習内容について、それを補充・深化・統合するもの
- ② 研究内容によって、効果的な学習形態を配慮する。
- ③ 途中で挫折感におそわれることのないように適切な援助を行う。
- ④ 第3学年での総合学習につなげる意味でも、研究の進め方・まとめ方に重点をおいて支援する。
- ⑤ 安全指導にも留意する。

II. 学習の展開例

(1) オリエンテーション

- ・プレテスト
- ・2Hコースの概要：日常生活の中の問題点と人間とのかかわりについて
- ・記録のとり方、資料の整理の方法
- ・今後の予定と計画

(2) 研究の手順と方法

- ・テーマの設定
- ・方法と手順：いつ、どこで、だれが、なにを、いくらで、どのように
- ・計画づくり

(3) グループでの課題追究

- ・課題にせまるための文献研究
- ・cognition→plan→do→see
- ・実験、実習、製作

(4)中間まとめ

- ・ ミッドテスト
- ・ 今までの学習記録の確認
- ・ 資料の整理、記録の取り方の工夫
- ・ 研究の見直し

(5)グループでの課題追究とそのまとめ

- ・ 文献研究
- ・ 実験、実習、製作（材料・方法を変えてみる）
- ・ レポート作成

(6)発表

- ・ コース内での発表：グループごとに発表方法を工夫
- ・ 全体発表：他のグループの発表をよく聞く
- ・ ポストテスト

Ⅲ. 実施結果の考察と反省例

(1)プレ・ポストテストの結果から

このコースは、全員が偶然にも第一希望の生徒たちであった。が、パソコンが触れると勘違いしてきた者が何人かいた。希望調査用紙にパソコンとスキャナの文字をぎつしり書いて、なにも考えていないような生徒もいた。コースの指導・運営面で心配はなかったとは言い難い。事前に7段階尺度の自己評価によるプレテストを行い、事後に比較するためポストテストを行った。事前と比べ事後の数値が高くなっているのは、「興味・関心……4.7→5.6」、「自主性・主体性……4.8→5.5」、「学習態度……4.7→5.2」、「学習の仕方……4.6→5.3」、「個別化・個性化……5.1→5.8」、などで、学習の成果が上がっているといえる。逆に、達成度の低いものは、「社会への関心……4.7→4.1」であった。

この結果から、生徒たちは、①学習への興味・関心が高まり、さらに新しいことに興味・関心を持つようになり、②創意工夫で、こつこつと努力を積み上げていくことがさらに大切だと気づき、③学習の見直しで、これまでの自分の学習の進め方をさらに見直すきっかけになり、課題解決のために、自主的・意欲的に取り組み、作業することのおもしろさや喜びを味わうことができた様子がうかがえる。しかし、社会的な事象とのかかわりが低かったことなど、教師にとっては今後の課題でもある。

(2)生徒の活動

このコースを選んできた生徒の男女の割合は、男子10名、女子15名の構成で、技術科工作室、調理室、被服室に分かれて活動した。最初のテーマ決めで、テーマが決まらない生徒には、こちらからバイオテクノロジーでの胡蝶蘭の組織培養を手ほどきしてみたりした。生徒一人ひとりのテーマが決まるまでには時間がかかった。ついには、一人ひとりの生徒がみんなの前で、自分の研究テーマを説明する時間を設定することによって、あわててやつと生徒個人のテーマが固まっていくこともあった。図書館の活用も随時あり、学習態度は良好であった。実験、実習、製作があり、自主的かつ意欲的に取り組み、発表の様子やテストの質問項目の回答、レポートの感想などをみても、よい成果をあげたと思われる。しかし、内容に深まりのない結果となった課題もあった。残念であった。

研究テーマは次の通りであった。①バイオテクノロジーの活用と不思議な水耕栽培、②大きな音のでるラジオ作り、③パソコンで愉快的紙芝居作り、④手作りの将棋の駒と将棋盤の製作、⑤いろいろな情報の信号機を作る、⑥何でできているのかラジオとスピーカの研究、⑦双六ゲームと電子さいころ製作、⑧素材を生かした調理法の研究、⑨カロリーを減らすお菓子の研究、⑩衣服と生活：ワンピース、スカート、小物づくり、⑪季節を感じるお菓子づくり。

生徒のポストテストからの感想は次のようであった。「土を使わなくても栽培ができるなんて、清潔でいい方法だと思った。卒業までには咲くかなあ」、「技術の授業では電池のいらぬゲルマニウムラジオを作ったけど、電池とトランジスタで音が大きく出てきたときは、また感激だった」、「3人で協力して紙芝居ができた。ストーリーは僕が考えた。パソコンの絵は自由に描けるのでおもしろかった」、「材料の板を考えずに杉板で駒を作ったから、安っぽくなってしまった。ベルトサンダーには慣れることができた。将棋盤もできたので得した」、「BASICで信号機を作った。また、電車の信号機を工夫してみたが、難しかったのでもっと考えてやってみたい」、「スピーカーって案外、簡単な構造だった。壊れやすそうだけれど、自分でも作れそうだ」、「ゲームで遊ぶことが好きなので、僕にはあっていたけれど、電子さいころの半田付けも、うまくできてよかった」

3 総合学習の未来

以上は、本校で実践してきた総合学習の一例である。これらは学習課題の追究・解決に向けて、生徒一人ひとりが自主的・主体的に試行錯誤しながら学習

を進めていくものである。その課題を形成できるまでの自由度が大きいため、抽象的な問題意識を、いかにしてせまるべき対象である課題にまで明確にできるかは、支援する私たち教師の試行錯誤でもある。生徒個々のテーマがなかなか決まらない。あえて、皆の前で自分たちの研究テーマを宣言させるようにしむけて、やつとまとまってくるような無理もある。このため一見効率的ではないように思われる学習でもある。再びの「這い回る経験主義」と批判されそうな誤解もあるかもしれない。学習の系統性を保つにはどうすればよいか、悩みはつきない。しかし、生徒も教師もこの悩みながらの総合学習を進めていく活動を通して、生徒一人ひとりの「自己学習能力」が育成され、さらにゆとりの中で「生きる力」が生まれ、教師自身にも「実践的な教育」の重要性の深まりが理解されるものと私は確信する。

新学習指導要領では、教科等で内容を厳選してゆとりを生み出したのに、教科等のねらいと重なる「総合的な学習の時間」を設定してゆとりをなくすのは矛盾ではないか。また、内容についての系統性を考えずに、子どもの興味・関心等に基づく学習を行うとなると経験主義カリキュラムと同じでは？ 「知の総合化」のための時間なのか、学ぶ楽しさや学ぶ意味を回復する時間なのか、そうならば従来の教科等では、それらを育むことは不可能であるというのか。さまざまな疑問が見えてくる。

大学の附属学校等で、先進的に取り組まれている例もあるが、それらは、ここ4～5年の指定を受けての研究のための実践例ではないのだろうか。誰にでも、いつでも、できるものではないだろう。逆に言えば、悩むことはあつても、誰にでも、いつでも、楽しく展開できる教育活動にしていく必要がある。そうでなければ、さらなる発展はしないだろう。そこで、今年も本校では11月12日(金)に第27回の研究協議会を開催する。私も「総合学習におけるバイオテクノロジーの応用」と題して授業研究を行い、若干の新たな提案を検討する予定である。多くの方からのご意見やご批判を頂き、総合学習や技術・家庭科の学習指導の充実を目指して研究を深めていきたいと考えている。

資料・参考文献

1. 「学び方を学ぶ選択教科の展開」筑波大学附属中学校著、図書文化
2. 「中学校学習指導要領（平成10年12月）」大蔵省印刷局
3. 「総合学習研究」筑波大学附属中学校研究部著

(東京・筑波大学附属中学校)

全校統一テーマで「総合学習」を

わが校の実践の反省から

金子 政彦

1 実施をすすめるわが校の総合学習

文部省は、新学習指導要領が2002年4月から全面実施されるのを前に、本年(1999年)6月3日づけでその移行措置を発表した。それによると、総合的な学習の時間(以下、総合学習と記す)は来年度(平成12年度)から実施可能で、移行期間中に導入するかどうかを含めて、実施時期や授業時間数は各学校に任せることとしている。ただ、その実施へ向けて積極的に取り組むようにも求めているので、総合学習の導入がさらに進むものと見られる。

ところで、本校では、先の移行措置の発表を待つまでもなく、総合学習の導入を図ってからすでに2年目を迎えている。そこで、本稿では、「①どのような経過で導入が図られたか、②現在、どのような形で実施しているか、③導入にあたって、教科として、あるいは私個人として、どのようにかかわってきたか、④現在、どのような姿勢で取り組んでいるか、⑤私の望む総合学習の姿はどのようなものか」を中心に述べ、読者諸氏の批判を仰ぎたいと思う。なお、本誌1998年7月号に総合学習についての拙稿があるので、これも併せてご覧願えば幸いである。

2 学校内の教育課程検討委員会で内容を練る

本校は現在10学級(1年3学級、2年3学級、3年4学級)の小規模校で、技術科および家庭科の専任教員が1名ずつおり、技術・家庭科はこの2名で行っている。

さて、本校では、総合学習を始めて2年目に入ったが、この総合学習が導入されるまでの経過とその後の実施状況は次のとおりである。

①総合学習の導入が提案される

1997年11月13日、職員会議にて翌年度の教育課程編成へ向けての基本方針が

学校内の組織である教育課程検討委員会より提案された。この基本方針の中に総合学習の導入を図ることが盛り込まれ、討議の結果、原案どおりに承認された。教育課程審議会の中間まとめがまだ出されていなかった時点で総合学習の実施が決定されたわけで、職員の総合学習に対するイメージがこの段階ではまだ固まっていない状況であった。むろん、どの学年を対象にしてどのような形で実施するかなどの具体的な点についての提案はこの時点ではなかったのである。

②実施初年度の総合学習実施要項が決定される

その後、何回かの討議を経て、大枠を決定したのが1998年3月初旬である。この間、全職員に総合学習の授業プランの提出を求めるなどの方法をとって、職員の総合学習に対するイメージづくりに努めてきた。

③決定した実施要項により初年度の総合学習が始まる

昨年度（平成10年度）は1年生（生徒数121人）に対して実施し、8講座を設定した。実施要項と講座内容については後述する。

④昨年度の反省をもとに本年度の総合学習が始まる

昨年度（平成10年度）の反省をふまえて本年度（平成11年度）の総合学習がスタートしたのだが、学習発表会のような学習の成果を披露する機会を年度末に設けることがつけ加わっただけで、他の点については前年度と同じということになった。本年度は生徒数108人に対して、設定講座は7つである。

3 1年生に講座形式で実施

実施要項は昨年度も本年度も基本的には同じなので、本年度のものを以下に示す。

〈平成11年度総合学習実施要項〉

- ①この時間の名称は総合学習とし、時間割上の表記は“総合”とする。実施対象学年は1年とする。
- ②土曜日の第2校時に設定する（本校では土曜日は第2校時までである）。実施日は年間計画表に明記する。年間で15時間程度実施できる計算になるが、生徒への趣旨説明・編成のための時間・学校行事による削減などを考慮して、実質的にも10～12時間での指導計画を立てる。また、校外での活動や現地での解散・授業時間の延長も可とする。
- ③学習形態は生徒の希望選択によるグループ学習とする。
- ④担当講座は年間を通じて同一のものを開設し、生徒は開設講座の中から希望

する講座を1つ選び、年間を通じて受講する。第1希望を優先するが、希望者が多い講座については、第3希望までの中から調整によって受講講座を決定する。

- ⑤担当職員は1年5名、2年1名、3年1名の合計7名で、1人1講座ずつの7講座を開設する。ちなみに、昨年度は担当職員9名で8講座を設定した。
- ⑥実施に必要な予算的裏づけは原則として教科扱いとし、講座の内容によっては特活扱いとする。
- ⑦学習の成果を披露する機会（たとえば学習発表会のようなもの）を年度末に設ける。

この要項について、若干の補足をしておく。受講生徒全員を1カ所に集めてのオリエンテーションを総合学習の1回目に行う。このオリエンテーションの場で、総合学習の目的や意義を説明するとともに、開設講座の担当教師が自分の講座の内容を直接説明する。その上で、希望講座の調査用紙を生徒に配付し、受講希望講座を第3希望まで書いて提出させる。そして、第1希望優先で受講講座を決定するが、人数の関係で第1希望以外に回される場合には、本人の了解と納得の上で行う。

次に、設定講座の内容を示しておく。

〈昨年度（平成10年度）〉

下記のA～Hの8講座である。

- A. 「世界の食べ物」世界各地の珍しい食べ物の紹介と実習
.....担当者：社会科担当教員・家庭科担当教員
- B. 「英語研修」実生活に役立つ外国語（ペン習字・英会話・ワープロ等）
.....担当者：英語科担当教員
- C. 「カリグラフィ」英字の書道の実習
.....担当者：英語科担当教員
- D. 「模写」著名な絵画の模写
.....担当者：社会科担当教員
- E. 「タワシ作り」毛糸を利用してのタワシ作り
.....担当者：英語科担当教員
- F. 「地域の古道を訪ねて」地域の古道の調査・実踏
.....担当者：数学科担当教員
- G. 「死を考える」死について考え、そこから生きることの意義を考える
.....担当者：理科担当教員

H. 「短歌の制作」短歌づくり

……………担当者：国語科担当教員

〈本年度（平成11年度）〉

下記のA～Gの7講座である。

- A. 地図に親しみ夢を広げる（16人）……………担当者：社会科担当教員
- B. “刺し子”に挑戦（14人）……………担当者：国語科担当教員
- C. 環境問題を考える（16人）……………担当者：家庭科担当教員
- D. 死を考える（6人）……………担当者：理科担当教員
- E. 食文化をさぐる（26人）……………担当者：技術科担当教員
- F. 広町を知ろう（18人）……………担当者：数学科担当教員
- G. 碁について考える（12人）……………担当者：理科担当教員

かつこ内は本年度の受講生徒数である。また、DとFの担当者は前年度と同一の担当者である。

4 教科としてどう取り組んできたか

まず、本校での総合学習の特徴と来年度以降の見通しについて触れておきたい。特徴の1つ目は、実施対象学年を1年生のみとしているという点である。現行の学習指導要領下で実施している関係上、必修教科の授業時間を1時間分削って行っている。来年度以降、対象学年を全学年に広げるべく、準備を進めている。特徴の2つ目は、前述の開設講座一覧でおわかりのように、設定講座の内容については、講座開設者の裁量にまかされている点である。いずれ全校生徒を対象にした総合学習をすることになるので、講座設定やその内容をどのようにするか、今後の討議課題となっている。特徴の3つ目は、各種学校行事への取組み（体育祭・文化祭・キャンプ・修学旅行などの事前準備活動、校内で実施されている各種講演会に対する事前および事後の活動など）も総合学習の時間に含めて考えていく姿勢をとっている点である。

次に、総合学習の導入にあたって、教科として、あるいは私個人として、どのようにかわってきたか、そして、現在、どのような姿勢で総合学習に取り組んでいるかについて述べておきたい。導入を計画している段階では、総合学習の中で技術教育あるいは家庭科教育をやりたいという意味表示を積極的に表明しておいたが、実施初年度の昨年度は自分が総合学習の講座を持たなかったこともあって、事態を静観する立場に立っていた。今年度は講座担当者になり、講座内容は開設者の裁量にまかされるということになっていたの、学習指導

要領や検定教科書の内容にしばられない、自分がやりたいと思っている技術教育・家庭科教育をこの総合学習の中でやってみようと考えたのである。

5 私が現在行っている総合学習の中身

すでに触れたように、技術・家庭科の中身の一部を総合学習の中でやってみようと思い立ったのである。どうせやるならば、自分のふだんの授業の中ではできない内容で、しかも、自分でできそうな中身をということで、「食文化をさぐる」というテーマで、調理実習を中心とした食物学習をやってみようということにしたのである。大まかな計画しか立てていないが、おおよそ次のような内容である。

〈「食文化をさぐる」年間計画〉

- 1回目：5/1「牛乳の加工その1（カッテージチーズづくり）」
- 2回目：5/29「牛乳の加工その2（バターづくり）」
- 3回目：7/3「ビデオの視聴その1（人間は何を食べてきたか第2集）」
- 4回目以降、食材として卵・米・小麦粉などを取り上げる予定

授業時間が45～60分程度しかとれないので、ある程度限られた実習しかできないが、受講する生徒のほうは喜んで取り組んでいる。実習前には何をつくるかは一切教えずに始めるが、材料からできあがるものの想像がつく生徒も何人かはいる。このやり方は今後も続ける予定である。また、食品添加物の類が含まれていない食材を極力使うように心がけ、本物の食品について考える糸口したいと思っている。

6 私が望む総合学習の姿

今、本校で進めている総合学習のやり方で私が感じている問題点、私自身の総合学習に対する考え方をまず述べてみたい。1つ目は、設定講座の内容がその講座担当者の裁量に委ねられている点である。このやり方だと学校としての統一はとれておらず、選択教科とどこがちがうのかという疑問が残る。この形でこのまま進めていった場合、受講する生徒のほうは息抜きあるいは遊びの時間という感覚でとらえはしないかという懸念が拭いきれない。かつての必修クラブの二の舞となつては困ると思う。2つ目は、教科学習の上に立った総合学習であるべきで、そのためには基礎学力の獲得に十分な時間をかける必要がある。選択教科も含めて、教科学習にあてる時間はできるだけ多くとり、総合学習は最低の時間数でよいと考える。そうでないと、総合学習が単なる体験の

時間になってしまい、実のある総合学習が展開できないと思う。

以上の点を踏まえて、どのような総合学習がよいのか、私の期待する総合学習の姿について述べてみる。ひとことでいえば、担当した教師の裁量にすべてを任せた総合学習を展開するのではなく、学校全体で何らかの共通したテーマを設け、それにもとづいて各教科の教員がそれぞれの専門性や持ち味を生かした講座を設定し、その上で取り組んでいくのである。このような方法をとれば、学校全体からみたとき、ある程度は統一した取り組みとなるうえ、受講する生徒の側から見ても、たとえ第1希望以外の講座に回されたとしても不満は出にくくなるのではないか。この全校統一テーマでのやり方の場合、そのテーマとしては、たとえば「生きることについて考える学習」とか「自分たちの住む地域についての学習」などが考えられる。なお、設定テーマは、生徒の発達段階や学年ごとの積み上げを考慮して、学年ごとに変えてもよいと思う。さらにつけ加えるならば、全校統一テーマを設けて講座形式で行う方法は、総合学習にあてる時間の半分くらいあればよいと思う。総合学習の残りの時間は、全校生徒が同じ内容に取り組む形式にしたいと考える。この場合には、学年単位でその内容を変えてもよいと思う。全校生徒が取り組む形式の総合学習では、どの教師も同じ内容を指導することになるので、指導内容・指導方法・指導の手順などについて、あらかじめ十分な協議をしておくことが必要になるが、具体的な指導のしかたについては指導者の個性を尊重することとする。

以上述べてきたように、生徒が選択して選ぶ講座形式の総合学習と全校生徒が同じ内容に取り組む総合学習の両者を組み合わせるよう実施するにしようと思う。この方式の場合、私としては、講座形式の総合学習の中で、必修教科の技術・家庭科の内容を補うべく、技術教育あるいは家庭科教育をやりたいと考えている。

7 総合学習に技術・家庭科の内容を盛り込む

新学習指導要領では技術・家庭科の授業時間数が削減され、現在行っているような技術教育・家庭科教育がますますやりにくくなるのは明らかなので、総合学習の中でそれを補うべく、少しでも技術・家庭科の内容をやっていたらと思ひ、上記のような方法を提案する。読者諸氏の忌憚のないご意見をうかがいたい。また、職場内での論議の機会を多くし、私の考える総合学習の実現へ向けて努力していきたい。

(神奈川・鎌倉市立腰越中学校)

生産体験学習で科学する喜びを

大川 時夫

1 中小企業の受講生も対象に

昨今、総合体験学習が提唱され、日常の暮らしに役立つ品物の生産や問題解決型の学習で種々の要素的知識や技術を学ぶ運動が復興しつつあります。この学習法は大正期¹⁾²⁾に導入され、第二次大戦末期には生産教育、勤労学習として勤労奉仕の中に埋没して終わった暗い過去がありました³⁾。しかし戦後の一時期、生産主義教育⁴⁾などとして総合体験学習が復活するようでしたが、受験教育が進展し系統的学習を重要視する結果、その学習法は迂遠であるとして何時しか下火になって終わったのです。しかし体験主導型の学習には、人生の喜びと自信を生徒たちに伝えられ良い面もあり、上手に運用すれば系統的知識の学習もその中へ充分に取り込んでいけると考えられます。ここでは職業訓練大学校の2、3年次の学生実習のテーマに取上げた経験を参考に記します。実習作業は単純なので、多少の変形、工夫により中学校、高等学校でも使えます。回路など若干旧式ではありますが、今日的な改良も容易でしょう。「行うは案ずるより易し」で、実習に先立ち準備をし、予行練習をしておけば容易に取り組めるテーマです。この実習は相模原市商工会議所の講習会テーマとして、中小企業の経験や年齢のさまざまに異なる受講生を対象に何回か実施した実績もあります。

2 小型ロボットの試作(今日の電子技術の全般が展望できる)

——プリント配線板の製造、ハードウェアからソフトウェアの完成まで——

以前から直流安定化電源用プリント配線板、ワンボードコンピュータ用配線板、小型ステレオ増幅器用配線板などの実用的テーマを掲げて実習の題材にしたのですが、その中で本例は成功した一例でした⁵⁾⁶⁾⁷⁾。地域の方々からの「コンピュータを用いてモーターを回して制御する演習をしてもらえない

か？」という問いかけがきっかけでした。教材をいろいろ工夫しましたが、本例ではそのプリント基板を作るコースを紹介します。さまざまな技術・技能の内容を持っており、エレクトロニクス全般を理解するのに役立ちます。

プリント配線板の製造は、製図作業、アートワーク、写真のDPE、湿式(乾式)レジスト(耐酸性紫外線硬化有機感光材料)作業、エッチング、表面研磨機械加工、等が主体です。これらの作業を2週間の集中実習でやりました。単なるものづくりの実習ですが、この実習を通じて電子回路やICの働きが理解されるとともに一貫した仕事を仕上げるための心づかいや根気が会得されます。中学校で実施する場合、週1回の実習では1年間くらいの時間が必要でしょうが、夏休みの時間なども利用し、最後にその配線板を利用した装置が完成し、ロボットが動くところまで達成すれば、生徒たちの技術的知識や技能を高めるだけに限らず、生きる自信を生むことになるものと思えます。結果の製品は玩具のごときものですが、原理的には一般の工業的な装置と変わらない実用性のあるテーマです。製作に使用した電子回路、プリント基板の図面などは既報⁷⁾しているので省略し、実習の主要なコースについて概略を紹介します。

3 アートワーク(電子回路に馴染むのに役立つ)

使用した電子回路の設計から始めるとさらに1年くらいの余裕が必要なので、この際は完成した回路⁷⁾を提示し、基板設計の見本を示し、アートワーク設計から入ります。アートワークは回路の電氣的機能を達成する部品配置を決める作業で、部品配置には性能を高める諸条件がありますが、自由度があり個性の出る仕事です。回路の働きや機能を中学生に理解させるのは難しいですが、配置と配線は見本に準じれば少なくとも問題はなく、真似るところから始めれば無難です。さらに設計に工夫して片面基板で済ませれば後の仕事は楽になります。

仕上がりのパターンの寸法精度を高めるため、拡大パターンを作りますが、出来上がり基板の寸法は10cm×10cmの両面基板素材に収まる小型なので、A4版サイズの0.1mm厚さの透明シート用紙を使用します。アートワーク用の黒(赤)の配線用のテープとランド・パターン(部品を差し込む位置のパターン)等の配線用材料を製図文房具店から取り寄せます。透明シートの両面に最終的な回路配置をボジでテープなどを用い、2倍寸で作ります。張付け作業は緊張して手の汗が付くとテープやランドパターンの付きが悪いので、ナイロン手袋とピンセットを用います、付きが悪いときにはシートをアルコールで拭きます。この作業は結構楽しいので、予定の時間内に出来ない場合など、学生自

らが進んで夜業や自宅へ持ち帰り仕事をこなしていました。

4 DPE (写真術が電子回路の実装やICの製造にも使われる)

倍寸のアートワークパターンをプリント基板の原寸サイズのネガに縮小転写して、寸法誤差を小さくするのです。大型写真機が必要ですが、レンズさえ良いものが有れば(アナログカメラの口径の大きい解像力の良いもの)、縮小焼き付け機の手作りも可能でしょう。私どもには幸い古いが専用の大型カメラがありました。写真フィルムはリソグラフィー(石版印刷)用の専用高解像度フィルムを用います。これは写真会社から直接取り寄せます。現像液・定着液の処方フィルム指定のものを調製しておきます。写真のDPEは一般の白黒写真と同じで、大きめのバットを4面(現像、停止、定着、水洗)用いて皿現像します。学生たちに仕事をさせるので、やや広い暗室が必要ですが、暗赤色セーフライトの下で出来るので、夜間に行えば一般の教室の窓を黒紙や黒いプラスチックフィルムで塞いで作業できます。DPE作業のノウハウは学生たちに新鮮な印象を与えるようです。溶液を注意深く扱う習慣が付きます。はじめは定着と現像を間違えるなど失敗を繰り返すので、材料の損失は予め覚悟が必要です。

5 レジスト作業と紫外線露光(基板や高密度実装、IC製造の基礎技術)

転写用のネガが出来上がれば次はプリント基板へ耐酸性のポジパターンの転写です。両面銅箔の基板材料(紙エポキシ、1.6mm厚さ)を使用、1m×1mの定尺の材料を素材店から取り寄せ、予め学生用に10cm×10cmの大きさに基板材を切断機で切っておきます。まず両面の銅箔を研磨する作業から入ります。研磨は家庭用の台所洗剤(クレンザー)を用いプラスチックスポンジで磨き水洗いして乾燥します。手の脂気が残ると失敗するので、何度も繰り返す場合もあります。乾燥は市販のヘアドライヤーを用います。乾燥した基板の両面に紫外線感光硬化性レジストを塗布します。この作業はノウハウの固まりで、簡易な暗室作業で湿式の感光材料の扱いはデリケートですが学生の忍耐力を鍛える絶好の作業です。専用のレジストフィルムも市販されているので、少々高価ですがそれを利用すれば仕事は容易です。中学生にはこのほうをお勧めします。レジストは基板の上に貼りあがったら先程の原版ネガを定着させ露光します。露光機は自作も出来ませんが安価なものが市販されています。露光後、有機溶剤で紫外線照射で重合硬化しなかった不要部分を除去すれば、エッチング用のポジパターンが銅板上に形成されます。不要の銅箔部分の除去は次のエッチング

工程で行います。

因みに IC の製造では、銅箔基板とシリコンウエハーの違いはあるが、この縮小転写とエッチング（IC の場合は液相でなく気相ではあるが）の方法で微細な電子部品等を多層に重ねて形成していきます。

6 化学エッチングと研磨（印刷配線の形成と表面処理）

エッチングは銅板画印刷のさいに原板をつくる作る作業と同じなので、小学生にも馴染みの作業でしょう。銅板のエッチングは酸化第二鉄の水溶液を用います。専用のエッチング槽が破損したので20リットルのポリバケツを用いました。

その中に基板をプラスチックの板で作った枠に取り付け吊り下げます。溶液を時折攪拌してパターンが出来上がるのを待ちます、液温が20度の場合に20～30分くらいで不要部分のエッチングによる溶解が終了します。第二酸化鉄溶液は強酸で、ステンレスも容易に酸化しますが、皮膚に着いても刺激性はなく水で洗えば落ちます。衣服に付くとぼろぼろになるので、作業服か白衣の用意が必要です。使用後の溶液は繰り返し使用できますが、効力が落ちたらば産廃業者に処分してもらいます。いわゆる3Kの代表的作業なので、始め学生たちはたじろぐ様子ですが、手術用の薄いゴム手袋を用い模範を示せばたいした抵抗感もなく馴染んでしまいます。エッチング完了後水洗して表面研磨（クレンザーなどで）を施し、重合硬化膜を除去し銅表面を露出させ乾燥させます。流しは化学薬品用を用い、廃液が直接下水管に入らないように中間にトラップを設けておきます。基板の乾燥後、パターンの酸化を防ぎ、かつ半田の流れを良くするための皮膜を作る市販のフラックス（一種の塗装剤）をスプレーし乾燥させます。これで基板の化学処理は終わりです。いずれの作業も最初に示範を行い要点を伝えます。失敗したら成功するまで激励して終わらせませす。

7 機械仕上げとドリル加工の工程（古典的な加工技術も大切）

基板上に回路パターンが出来上がったならば次は基板を所定の形状に仕上げる作業に入ります。外形を切断し糸鋸やヤスリで整形し電子部品の取り付け用の孔をあけます。抵抗、コンデンサー、ICなどの取り付け用には0.7mmの超硬のドリルを用います。ドリルの扱いが初心者には少々難しく、小径のドリルは消耗しやすいので、ボール盤の正しい扱い方を教えます。服装、着帽、姿勢などが、作業の安全確保に重要であると話しますが、先生の実演を真似させれば良いでしょう。

8 組立配線(電子回路の形成段階、古典的な電子機器の組立作業)

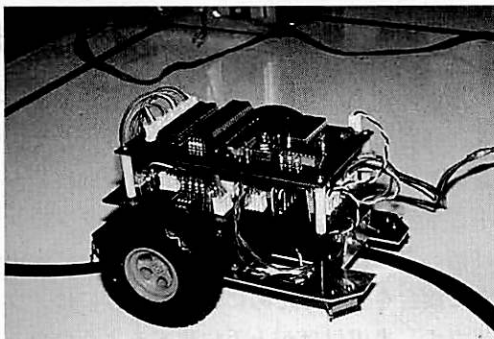
基板の仕上がり後、電気的な組立作業に入ります。部品を電気回路図及び組立仕様書に従って取り付け、孔に挿入し半田付け作業を行います。完成見本があると仕事は容易です。取り付け方向性のある部品を逆さまに付けると修理に手こずるので注意。また、多芯コネクタのケーブルの端子を半田付けする作業は初心者には困難です。不必要な部分に半田が回り込まないように、しかも確実に接合をつくるために、半田づけにはノウハウがあります。相当な練習が必要です。半田付けが上手に出来るようになると学生たちの顔に喜びの色が現われます。ここまでがハードウェア作業なのです。

9 ソフトウェア作業と完成テスト(コンピュータ技術のあらまし)

ソフトウェア(狭義にはプログラミングを指す)は装置の論理的機能をプロセッサと言う IC 装置(これが電子計算機の心臓です)で実行するため、予め ROM (Read Only Memory) に機械語(2進の電気信号)の信号列を入力する作業です。この作業を初歩から始めたのではそれだけで1年くらいを要するので、予めプログラムを完成させておきます。おおよそ数千ステップの論理を組み立てる必要があるからです。概略機能の説明とプログラムの働きの解説後に、そのプログラムのリスト(アセンブラ言語で記載)を提供して各自のメモリーファイル(フロッピー)に入力させ、アセンブラ言語プログラムでコンパイル(翻訳)して機械語の作文に変換します。次いでエミュレーター(模擬テスト用のソフトウェアと接続回路)が使える時にはそれでテストを行い、問題がなければROMライター(コンピュータの付属装置)でプログラムを記憶用の IC (EPROM 消去可能型読み出し専用記憶 IC) に焼き込みます。次いで組みあがっている装置にその ROM を挿入すれば一応は出来上がりで、動作テストに入ります。出来上がりの一例を次頁の写真に示しました。ここまでの作業には多少の余裕を含め、準備作業は別にして述べ約80時間を要します。1学級に30人くらいの生徒を3人1組のチームにして作業させます。集中実習期間中(月曜から金曜)は朝9時から休み時間を挟んで夕方6時くらいまで作業し、2週間弱を必要としました。実習は夏休みの前半と冬休みの前の1週間に行われました。

10 あらゆる電子回路装置を理解できる

一連の工程を終了すればロボットは予定通りに運行します。しかしこの過程は山有り谷ありで何度も失敗をする者がいます。失敗を克服したほうが喜びは大きいようです。各作業チームごとの競争になって、仕事が終わって完成した時に書かせた感想文には、各自の表現こそ異なるが感激の言葉が記されていました。



手作り試作のロボットマウス

「はじめは苦痛でしたが私にも実用的なものが出ることへの自信が生まれました」と言う意味の言葉で結んでいた学生が多数いました。結局“3K”嫌いは学生ではなく、一般には先生の側にその原因があるのではないのでしょうか。食わず嫌いかも知れませんね。この実習を終わった学生たちは、あらゆる電子回路装置がどんなふうに見えるのか、おおよそのところは理解できた様子です。さらに精密な集積回路（ICのこと）の制作実習をしなくても、その様子はおおよそ理解出来るようになるのです。なぜならICの場合には、抵抗やコンデンサーやトランジスタが極端に小型化しているため、パターンのサイズも比例して小さいだけだからです。狭い面積に手作りの場合の数万倍の数の抵抗器やトランジスタを並べるので、手業では出来ず、写真技術とコンピュータを用いて書き込み形成する方法を用い、回路パターンも顕微鏡的に縮小した細かさになるだけでの違いなのです。回路のサイズが超小型になれば、それなりの優れた特徴も現われるが、原理的には今回の組立作業と何ら変わるところはないのです。

何よりも電子技術を扱う自信を持つてくれるようになることは、この実習の大きな魅力の一つでありました。また、写真科学や化学処理の体得で、科学に対する興味が湧く様子でした。今日のプリント配線基板加工の産業界の現場は極めて高度化されたオートメーション工場になってしまい、そこでのブラックボックス的な仕事をする中では創造的な技術・技能者は生まれてきません。熟練した全工程の技術者は、本実習のような手作りの過程の中で生まれるのではないのでしょうか。仕事に関連した諸々の知識が、短い実習の期間に、学生の脳裏に強烈に焼き込まれるのです。

文献

- 1) J. Dewey (宮原誠一訳) : 学校と社会、岩波文庫、1957
- 2) G. Kerschensteiner (東岸克好・米山弘訳) : アルハイツシューレ、玉川大学出版、1983
- 3) 清原道壽 : 昭和技術教育史、農文協、1998
- 4) 城戸・宮原・野瀬 : 生産教育の技術、小学館、1957
- 5) 平松・菅野・八田・黒柳・鷹取・大川 : 成人教育のためのメカトロニクス 訓練法の研究、職業訓練大学校紀要、第16号 B、1987
- 6) 平松・黒柳・鷹取・小野寺・大川・菅野 : エレクトロニクスの成人向基礎訓練の一方法、職業訓練大学校紀要、第17号 B、1988
- 7) 大川・平松・菅野・黒柳・小野寺・鷹取 : ロボットマウス製作講習の記、技能と技術、1988

(北海道職業能力開発短期大学校)

BOOK

『学校は再生できるか』 尾木直樹著

(四六判 276ページ 1,070円(本体) 日本放送出版協会刊)

ス

クールクライシスと著者が表現するほど、学校教育の現状はきびしい。「市民の学校不信は限界」「学校という名のサティアン」「家庭での子どもの生きづらさ」「街へ溶け出す少女たち」など目次を見ただけでも、今日の学校問題の背景は複雑である。著者は自身の22年の教員生活やその後の研究・講演活動と各種の調査結果などから問題を分析し、学校改革の方策を提示している。

あとがきで著者は、学校システムをいかに転換すべきかとして、3つの考えを述べている。「一つは、閉鎖的、自己完結的な今の学校を激動する社会に開き、市民社会とかがみ合わせる」「二つ目は、カリキュラムを徹底して『個』に密着させる」「三つ目は、学校空間を強制的共同体としての生活空間から生徒の自己決定による“選択的共同場”へと方向転換する」「これらの転換が進んだとき、改善の具体策は真に効力を発揮するだろう」。

また、子ども観や学校観、実践観の見直しも当然として、5つのキーワード①「子ども市民」のパートナーシップ、②「学校民主主義」の熟成、③「自己決定能力養成プログラム」の確立、④「メディア・リテラシー」の育成、⑤「体験」の重視をあげている。

本書を現職の教師が読んだときには、違和感があるかもしれないが、著者の提起には傾聴に値するものが多いと思う。教育の現状をうれい、学校教育の展望を見出せないかと悩む人には一読をすすめる。

(本多 豊太)

総合領域化の実践から「総合的な学習」へ

北野 玲子

1 「技術・家庭科」は「総合教科」の性質を持っている

10年前、アメリカの姉妹校に行ったとき、グーグルをして丸鋸盤を操作しているクラスとミシンで上着を縫っているクラスを参観しました。その教科名は「Home Science and Skills」でした。「私は技術・家庭科の教師です」と自己紹介をするために、英語の先生と考えて持っていた訳語は「Home Science」でした。以来、この英訳は気に入って文化祭の教科展示のたびに掲げています。この教科の本質だと思

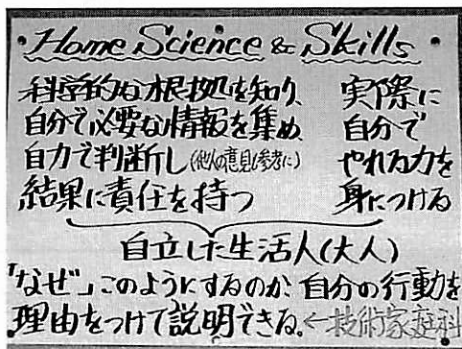


写真1 PC室前常設掲示

うからです。写真の掲示物は、私の学校のPC室前に掲示してあるものです。

私は、この教科の特質は、他の教科で学んだり経験したりした知識を、実生活に結びつけて具体的に考えていくところにある、と思っていました。つまり「総合教科」的な性質を持っていると言ってよいでしょう。それならば、他の教科の教師と、積極的に学習の内容について話していく必要があるのではないかと考えました。

2 他の教科の教師と共通の話題を持つ

2年の理科で電気の基礎的な概念ができていると、この教科でも教えやすいことは確かです。水力発電の話をしたとき、出席簿を教卓の上にボタンと落とし、重力のことを話し、「水も高いところから落とすほど大きな力になる」と熱演したことを理科の先生に話すと、「誘導電流は2年でやっています。でもダ

ムで水のエネルギーを利用するといった話は高校の扱いですね」と言われたのですが、技術・家庭科で電気を扱う時に水位差を利用して位置のエネルギーを電気のエネルギーに換えるくらいは、話してもいいのではないかなと思うのです。

保育領域のヒトの成長では、保健の教科書を持ってこさせて、スカモンの発育曲線やブリッジスの情緒の分化図式も見せました。4年前に学年会で、学活でも性教育を扱おうという話になったとき、理科、保健体育、技術・家庭の教科同士の情報交換をして、ヒトの成長を1年生の保健体育で扱っていることを知ったからです。社会科の教科書に「児童憲章」が資料として掲載されていたので、これも持ってこさせて導入に使いました(今年の、この教科書で「児童憲章」が掲載されていませんでした。残念なことです)。NHK テレビ英語「アマラとカメラ」を録画して教材に使っていましたが、阪神大震災で、このビデオは準備室の瓦礫に埋まって行方不明になってしまいました(写真は「住居+保育+家庭生活+情報基礎」の総合領域での授業風景



写真2 住みたい家を設計

で、住みたい家をPCで設計して、その平面図面をプリントアウトして、その上に住居模型を作っているところです。今年の7月に、2年生が行いました)。

最近では国語や英語の教材に、環境や国際理解的な視点の内容を扱ったものが増えてきたので、探せば技術・家庭科の授業でも言及できる内容が、きっとあると思います。生徒たちに「知らない？」と聞くと、思いもよらない情報が入ってくる場合があります。

金属領域の導入部分で扱う青銅器文明と鉄器文明の相克は、社会歴史で扱うのとはほぼ同時期になるので関連して学習しました。「もののけ姫」の「たたら場」のシーンの話になり、この「ビデオを見たい」という声も出ました。

「村のかじや」も歌詞を調べてこさせて歌いました。写真は「薄板1枚を工夫して強度を出す」実験をした作品です。何も折っていないと、机の間に渡して、消しゴムが落ちるのを確かめます。次に、いろんな形に折り曲げると、ピンと張って、上に物を乗せても落ちなくなります。99年6月に2年生の作ったものです。

最近、職員室で2年生の1学期に食物領域で栄養素の学習をしている話をしていたら、理科の先生に「理科では消化酵素の話などこれからです。今度は技術・家庭科でやっただでしょと言えます」と言われてしまいました。こういう話が気軽にできるようになることは大事なことだと思います。

3 こういうことを下地に、いよいよ「総合学習」

私は「総合学習」は合科的なネットワークをうまく編みだしていくことで創造できると考えています。であれば、必ずしも新しいことを考え出さなくては、とオタオタしなくとも技術・家庭科の教師の立場からは、「総合学習」とは、教科間の関連を大切にしながら、いかに技術・家庭科的な発想で全校体制または学年体制で取り組んでいけるテーマを提供できるかを考えればよい、と思うのです。例えば、社会科の教師が中心になって「調べ学習」に重点を置いた「総合学習」の試みもありますが、それは、やはり「社会科学学習」になっていて「総合学習」

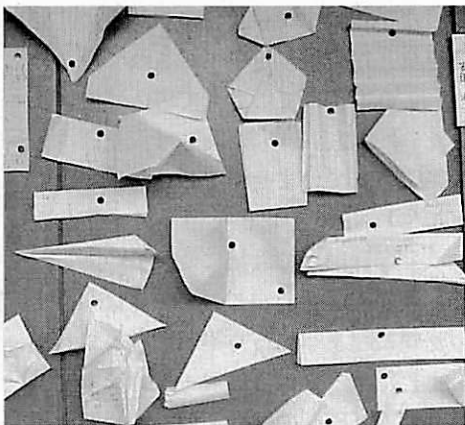


写真3 薄板を曲げて丈夫に

になるのか、という疑問が出てくる場合もあるのではないのでしょうか。その点「技術・家庭科」はもともと、教科の性格が「総合教科」的なのですから、技術・家庭科の教師が中心となって組織する「総合学習」もよいものになる可能性があるのではないのでしょうか。

したがって、毎日の暮らしの大モトを、生き方の哲学ないし美学を念頭に、基本的なモノ作りをしながら臨機応変、フレキシブルに生徒と共に楽しみながらやっつけていけばよい、ということになりませんか。

(1)「今日の学習は“安全なタコ足配線をしよう”です」

新教育課程では電気領域は事実上つぶれてしまうことが明らかになりました。しかし生活を送るうえで「電気を使う基本的な常識」を知らないで義務教育を終えていいのでしょうか。私は大いに憤っています。技術と家庭の別学時代から発電システム・送電経路・屋内配線・家庭電気機器の取り扱い上の注意や簡

単な回路図に親しみ、「安全なタコ足配線をしよう」まで一連の自作カリキュラムで教えてきました。また、理科の電気理論をはじめ、社会科の衛星写真や英語科の風力発電の単元の写真を使って電力消費と環境汚染を考えさせたりと、他教科の内容に触れて扱うことも多い領域なので、学年単位の総合学習のメインテーマに適していると考えます。

授業の始めの挨拶のとき、「今日の学習は……」とその時間の学習課題を技・家係に言わせています。「透明延長コード」を各自で作り（これはあとで被服室でラジオを作るときに半田ゴテをつなぐのに使ってから家に持ち帰らせます）



写真4 透明延長コードを作る

す）、定格電流を読んだり、心線を剥く際に本数を数えて教科書の表から許容電流を読み取ったりして、自宅でつなげる電気機器の消費電力を計算して実例をあげる授業。日本の家庭の契約は100Vが一般的なので「算数のキレイなセンセだつて計算できるヨ〜」と言うと、心なしか生徒も嬉しそう。彼らは、数学や理科ではもつとムツカシイ計算してるもの。大事なのは自分の作った延長コードを使うとき、「W

数」を見て安全に使えるか判断できること。「タコ足配線は危険」という常識に「なぜ？」を突き付けたうえで「安全なタコ足配線」をしよう。

自宅の電気機器のW数を調べてきて、それに電気店の広告の写真を切り取って貼り、自作の延長コードの使用実例カードを作る。描けた人から黒板にセロテープで留め、みんなでW数の足し算をして「安全〜マル！」「危険〜バツ!!」と叫ぶ授業が、ちょうど、この間の日曜参観に当たりました。電気店の広告写真を使うのは、たいてい誰かはエアコンとファンヒーターの写真を組み合わせたとような例を出してくるからで、そこで壁のコンセント(屋内配線)も実は分電盤からの延長コードと同じ意味だと指摘できるからです。ついでに屋根裏ののぞき方も伝授しながら、エアコンは電気を喰うのが多いから、1500Wギリギリ使うために専用コンセントがなければ別料金で電気工事が必要など、エアコンを買うときの話までいきます。このあたりまでが、現在「技術・家庭科」として行っている電気の授業ですが、これを総合学習化していくと、待機電力やエアコンの省エネ運転などから発電施設の問題にまで及び、自然力利用

の発電方法など発展性は高いと考えます。

水力発電は水の流れる力を水車の羽根に当てて発電機を回転させますが、火力発電や原子力発電は、高速で回転する「蒸気タービン」に蒸気を吹きつけて発電機を回転させます。原子力発電は高温の核反応で出る熱を蒸気にする過程で、大量の冷却水が必要になります。わが国の場合は、かつては水力発電が主流でしたが、今は原子力発電の比重が大きくなっています。制御の難しい核分裂反応を、蒸気を作るときの熱の発生に使っていることは大きな問題ですし、このことに気づかせる授業もできると思います。

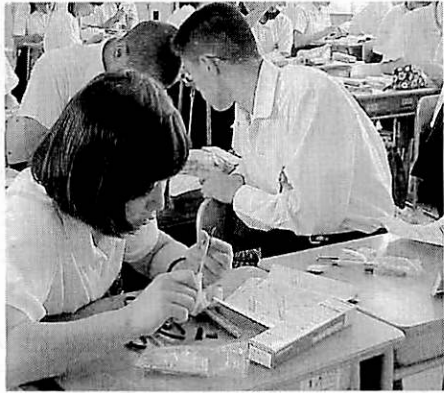


写真5 半田ごてを作る

電気学習の教材としては手回しダイヤルをつけたラジオライトも市販されていますし、自宅の屋根でのソーラー発電も奨励されてきています。便利で快適な生活を享受しながら、地球環境が破壊されていく不安におののく時代に生きている私たちは、この問題を「環境学習」だけに押しとどめないで、深いところで問題をとらえ、展開していくことが可能ではないでしょうか。技術・家庭科の授業で「透明延長コード」を扱っているときに、ほかの教科の学習と総合的に繋げることができればいいのですが、時間割編成がありますから、それほど都合よくはいかないでしょう。しかし、インターネットを利用して各国の電力事情を調べ、国際理解教育につなげる、日本の電気製品の品質に対する信頼と高い評価が、今の輸出大国としての日本人の生活を支えていることを知れば、地に足のついた産業観も育つでしょう。進路学習としての意味も含まれると思います。

しょっちゅう停電したり電力料金の請求がでたらめなのが当たり前の国に暮らす人々からのレポートが載っている新聞記事を使えば、「NIE」の実践になります。読んだ記事の咀嚼と発展は生徒各人に任せるといった程度の、取り立てて立派な取り組みでなくても、すべて総合学習と言えるものだと考えていますがどうでしょうか。

(2)今日の学習は“稲の赤ちゃんを育てよう”です

食農教育という言葉を知る前から「食物領域と栽培領域はリンクして扱うべきだ」と思い実践してきましたが、別学時代はともかく共学共修で同じクラスを技術科と家庭科の2人の教師で分けて教えるようになって、むしろできなくなっていました。本校では技術科の先生と相談して、1つのクラスは1年間通して1人の教師が教えるという、他教科では当然の方法を採用しているので、所属学年なら全クラスの技術・家庭科を1人で担当でき、これで1年間通して適時に栽培領域の実験的な授業が可能となり喜んでいきます。私は1年生では「棉」を栽培して「綿」を収穫し、家庭生活と被服の統合領域として「ヒトは何を纏ってきたか」を通年のテーマに充てたいのです。これは種を稲苗ポットで発芽させて苗を移植する方法です。2年生では1学期に「じゃがいも」を育てて調理実習で食べる。2学期は「大根」を直まきして育てようと実験中です。

産教連会員の赤木先生が命名されたペットボトルでの水栽培「コメコメツチ」を真似させていただいています。私自身が農家出身ではないし、勉強熱心でもないので全くの無知なのに、いきなり授業をスタートするのが私流です。これでHome-workで「稲の育て方」を調べてくる課題もださざるを得ないのです。センスも知らないから自分たちで情報を収集して何とかお米を食べようね!! どの子も何かは調べられるようにと、本を持ってきて書籍紹介するだけでもよいし、新聞記事でも漫画のコピーでもいい、親や田舎の祖父母、近所の人からの聞き取りでも何でもいい、と言ってあります。現在、長大なレポート、本の記述のコピー、図鑑の紹介などのほかに外国人による日本の田園風景の写真集なども持ってきてくれています。これは、そのまま「総合学習」です。

秋にはペットボトルなど各自工夫した栽培容器にも、万一に備えて葡萄棚の根方を掘って作ったミニ水田（全部枯れちゃうのは悲劇です）にも、それなりに米が実っているはずで楽しみです。幾ばくかでも実っていたら大成功。どうやって食べるかは、実りの後、考えます。

これが「総合学習」として、例えば学年体制で取り組めたら、私のような収穫は度外視の、単に経験してみるだけの授業を卒業して、手間と収量を両立させる本格的な現代農業の体験にまでレベルアップできるんじゃないかな。「生きる力」って、日々の糧を大地に得ることを知るのがその第一。そこから派生するさまざまな日常体験をいかに意識していくかという力だと、私は思います。

(兵庫・西宮市立上甲子園中学校)

技術と思考の響き合いを求めて

明楽 英世

1 「墨」の博物館にて

ふと訪れた奈良の「墨の博物館」（奈良市六条1-5-35、「大和の匠・がんこ一徹長屋併設）。ここで、墨の歴史・種類、墨を使った表現（書）などについても、さまざまな角度から教わった。また、「にぎり墨」のほんのちよつとした体験や「墨の型入れ」の実際の作業も見させてもらった。その中で、上の体験や作業の見学の新鮮な感覚がまだ冷めやらぬうちだったことも手伝って

か、「墨の出来るまで」というパネルの解説には、少なからぬ刺激を受けた。



図1 墨のできるまで
（「墨の資料館」パンフレットより）

墨は、採煙に始まり、^{にかわ}膠の溶解・型入れ・灰乾燥など大きく10の工程に分けられている。この中で、第3の混和攪拌という説明内容が、これまで漠然と思っていたことを意識するようになるきっかけとなった。この説明・記述では混和攪拌する際の墨を練る作業の重要性が強調されている。油煙（松煙）と膠が十分に練られることが、完成した墨が使用される（すりおろされて、筆で書かれる）効果のよさを左右するそうである。

すなわち、練るというのは、油煙の粒子と膠を均質に一つのものとしてまとめ上げる作業である。そして、この結果、いったん墨がすりおろされると、墨液となり、油煙の粒子は、水の中に一緒に溶け、膠は水を適切な粘りの状態に保つ。さらに、その墨液が紙に移されると、液の中の膠は油煙の粒子と再び結びつき、紙上に粒子を定着させ、適

当な^つ沢を出す役割を果たすとされる。

私は、この練るという説明に興味を覚えたのは、この言葉とその内容が、単なる作業の解説にとどまらず、私たちの教育実践や実生活全般にわたって、何か新しい世界を物語っているように思えたからである。練るということは、何かいくつかのモノを混ぜ合わせたり、寄せ集めて一つのものにすることである。しかも、それぞれのモノの性質を失わせることなく一つのものとしてまとめ上げることであるのだなあ……。そう思っているうちに、モノをつくることだけでなく、考えようとする（思考する）際にも、この練るということがあてはまるのではないだろうかということに気がついた。考えを練るとは、やはり、いろいろな事柄を一つ



図2 型入れ（「墨の資料館」パンフレットより）

にまとめる精神的な作業のことである。しかも、それぞれの事柄は、お互いに別々のものであるけれども、一つの全体としてまとめられている。例えば、ある教材を使って授業を組み立てていこうとしたとする。いろいろ教えたい事柄を授業に散りばめたいと考えて構想を練る。練り上げられたものは授業として実現される。練り上げが不十分だと、教えたいことがもやもやとして、生徒に伝わらない。練り上げがうまくいった場合は、教えたい事柄が、一つ一つはつきりしながら全体としてまとまりをもったものになる。それらは、生徒一人ひとりの頭の中に定着し、輝きさえ生まれるかもしれない。意識しているいないは別として、職場の会議や日常生活などでも、考えを練ることなしに、私たちは、先には進めないだろう。

私が墨づくりの行程に関するパネルから教えられたことは、墨づくりの方法の妙だけではない（これ自体、私は古来人々が受け継いできた超技術・超パワーとして感動してしまうのであるが……）。墨づくりの技術というのは、私にとって、すばらしい技術との一つの偶然的な出会いでしかない。このこと以上に墨づくりを含め、あらゆる技術や技術修得の行程と我われの思考やその過程との間に何か響き合うものがあるのではなからうかということである。そして、その共鳴し合いというものを、教える側も学ぶ側も意識をしていくことは、重要なことではなからうかということである。モノづくりの授業の中でこのような響き合いを意識的に触れていくようにしたら、私たちの思考・考え方そのものも鍛えられるのではなからうか。さらに、技術を学び楽しみも、より本質的

で人間的な楽しみ、大きな喜びが生まれるのではなからうか。

2 技術と思考が響き合える実践の可能性

1にあるようなことは、よくよく考えてみると、これまで私は何らかの形で行ってきているのではないだろうか。過去の授業の例としてあげると、次のようなものになる。

私は高校「家庭一般」の授業で、生徒にスポンジケーキを作らせたが、スポンジがきちんとできるかどうかは、この手順にかかっている。例えば、ふるいにかけておいた小麦粉をすぐに卵といっしょに混ぜて泡立てようとする生徒たちがとても多い。危機一髪^つのところ注意して、卵を十分に泡立てさせるようにする（泡立て器に角ができてくるほどまで仕上げしてから小麦粉を入れさせるようにする）。こうしないと、決してスポンジは膨らまない。準備の段階で2度は注意しても間違った仕方をふんでしまおうとする生徒たちがいるので、いつもハラハラ・ドキドキのスポンジ作りである。ケーキ作りが終わったあとのまとめで私が話をするのは、次のことである。

「どのようなものを作る場合にも、手順というものがある。私たちは、目的にかなった手順・方法に従わなければ、モノづくりに失敗する。手順や方法に従うということは、必ずそうしなければならないという一種の強制である。しかし、その強制によってのみ、その結果として、自分が思ったようなことができる（ケーキづくりの手順に従い、勝手なことをしなければ、ケーキが食べられる）。それは、言葉をかえると、手順や方法どおりにすることで思いどおりの自由を手に入れられるということである。だから、いやが上にもきちんと方法や手順を守らなければならないこと（一種の強制）と自由というのは、全く別のものではない。むしろ、それらは、モノづくりということを考えてとき、一体のものとして考えたほうがよい。……」

私は、ケーキづくりを含むさまざまな技術を修得しようとしていくことを通して、事物の行程や推移の中に必ず守らなければならない手順・方法・法則＝必然（性）と私たちの思いどおりの結果になる自由とを、生徒とともに考えていこうとしているのである。このような、必然（性）と自由を相互の関連の相とらえていこうとする発想は、モノづくりや技術に係わるものであると同時に、それらを超えた考え方の領域にも属するものではないだろうか。このようにして、技術やモノづくりと私たちの思考の共振ということについて、生徒とともに考えていくことは、無理があるだろうか。

自由と必然（性）だけでなく、いろいろな考え方、私たちのあり方について、技術やモノづくりを通じて生徒に刺激を与えるような場面は他にもあった。被服実習で布を裁断する際、「裁」や「断」の意味にふれて、自分たちの置かれている状況をとらえ直そうとしたこともある。切ってしまったら取り返しのつかない布。これに対する生徒たちの一様な不安と戸惑い。それでも思い切って実行しなければならない立場に生徒たちは立たされる。こういったことは、布を切るといった実技を超えた一般的な人間のあり方を考える入り口につながるものではないだろうか。

その他にも、どんどん思い出すふしがある。同じ食材を扱っても、その処理の仕方が異なる場合（例えば、日本の米の炊き方とピラフの作り方）がある。その2つの種類の調理を実際にやってみて、調理技術を通して、日本と外国の文化それ自体をどう見るか、どう接するかを、生徒たちとともに考えたこともあった。同じ素材をいかに生かすかという技術と、同じ素材からいかに別の考えを引き出すかという工夫についてもテーマにしたのである。

技術と思考の響き合いなどと、言葉にすることは易しい。しかし、このようなことを、実際に進めていくためには、教員の主体的な力量が大きくものを言うだろう。これは確かなことだが、そのような力量をつけていけるような条件やそれを発揮できるような条件も必要だろう。教員の研修の保障・学校のシステム作り・施設や教材をそろえるための予算など、身近なところでも行政のレベルでも、多くの困難があるだろう。このような困難をかかえながらも、一つ一つ乗り越えていつている実践が、「技術教室」や産教連の大会でもさまざまな形で報告されているように思われる。今は、これらをもう一度私自身が学び直し、同時に現任校で生徒と触れ合いながら他の教員と共同しながら、少しは苦しんで授業を工夫していきたいと考えているところである。そのような作業の中で、技術と思考の響き合いがもつと十分に成立する可能性はある。定年までとわずか十数年しかないけれども……。

3 総合学習における技術と思考の響き合い

ところで、1999年になって、「新学習指導要領」が発表されたので、最後に、新指導要領と今回のテーマの関係についてふれておきたい。そこでは、総合的な学習が明記され、高校家庭科においてもこの学習の関連づけを意識した目標が示されている。

総合学習の時間のねらいとして文部省が指導しようとしているのは、「(1)……

…自ら学び、自ら考え、主体的に判断……」すること。「(2)学び方やものの考え方を身につけ……」ることである。そして、高校家庭科の目標の一つとしては、「……人間の健全な発達と生活の営みを総合的にとらえ……」ることがあげられている。このように、新指導要領では、総合的な学習の中で、主体的に考えることやその考え方が強調され、家庭科を総合的な側面を多分に持った科目として位置づけようとしている。

ただし、新指導要領の前提には、「生きる力」を育てていくといった姿勢が強く出ている。「生きる力」が、国民の生存権や福祉国家の理念や制度に反するような個人の自助努力・受益者負担を容認する方向へとつながっていくものとしたら、生徒の自ら考えていくことや考え方も大きな制約を受けるだろう。しかし、そのような方向ではなくて、社会生活・日常生活両面で基本的人権が現在よりもいっそう尊重されていくような状況を個々の人間が協同してつくり上げていくという方向で、自主的な思考力・考える方法を修得することは、強調されてよいだろう。また、このような生徒一人ひとりの思考や思考の仕方を洗練していく条件づくりとして、現実の社会・自然・日常生活を大きなベースに据えた——それゆえ、各教科・科目の領域を超えた——総合的な学習も大きく関わってくるだろう。

このような事情の中で、1・2で述べた技術と思考の響き合いという観点を、私は重視したい。モノづくりとこれを支えるさまざまな技術をなぜ教えるのか（学ばなければならないのか）ということが、今でも問われている。しかし、それは、功利的な・プラグマティックな脈絡の中で答えられることが多かった（新指導要領も、この考えた方を多分に含んでいる）。たしかに、そのような意味づけも必要であるだろう。しかし、技術を修得する機会を与えられた生徒（人）にとって、それだけでは心が満たされない。役に立つ技術という考え方は大切である。しかしこのレベルを超えて心の琴線にふれるものがないと、その生徒（人）なりの意味づけが行われぬ。それを可能にするために技術そのものの中に人間として感じられる生き方や考え方・考える枠組といったものが見えてくる必要がある。このような観点があつて、各教科を超えた総合的な授業の中で、教員の工夫の余地をさらにふくらませることができ、多様な生徒の問題関心に迫ることもできると、私は考えている。

4 終わりに

今年の産教連大会（第47回箱根大会）で、「なぜモノづくりが大切なのか」

といった根源的な問いが、ある方から提出された。これに対する私なりの解答が、上の1～3節で述べてきたものである。私自身この答えに不十分さと安易さを感じている。しかし、それでもあえて本文を書いたのは、モノづくりに関わる人間として、つねに責任を感じているからである。この責任は、定年まで免ぜられることはない。いや、定年を迎えてものごられられないものかもしれない。この解答の不十分さ、安易さをこれからも克服できるように考え続け、実践をし続けていきたいものである。

(埼玉・県立志本高等学校)

第2回 技術教育創造の世界
人間って、すごい!! ものづくりの技
全国木工スキルコンテスト

- 主催 日本産業技術教育学会
- 目的 本事業は、我が国における技術教育の振興を図ることを目的としています。今回は全国木工スキルコンテストを開催することにより、ものづくり技術に関する能力を尊重する社会的気運が醸成されることを願い、学校で学習したり、生活の中で体験したものづくりの技(木工技術)の競技を実施するものです。
- 応募資格 中学生、高校生(高等専門学校生を含む)
- 競技部門 ①中学生……個人の部、団体の部
②高校生……個人の部、団体の部
- 競技種目 1. かななげずり
2. のこぎりびき
3. くぎ打ち
4. きりもみ
- 応募方法 応募細則を熟読の上、その指示に従った以下の6点と、応募用紙に必要事項を記入してお送りください。
- | | |
|----------------|-----------------|
| 1. ビデオ映像 | 2. かななげずりをした材料A |
| 3. かななくず | 4. のこぎりびきをした材料B |
| 5. くぎを打ち込んだ材料C | 6. きりで穴をあけた材料D |
- 応募期間 平成11年7月15日～9月30日
- 応募先 (応募用紙は下記の学会ホームページから入手してください)
〒690-8504 島根県松江市西川津町1060
島根大学教育学部技術教育研究室
山下晃功 宛
TEL・FAX 0852-32-6358
E-mail yamachan@edu.shimane-u.ac.jp

応募細則・応募用紙の入手先

下記の学会ホームページアドレスよりプリントアウトしてください。
(アクセスできない場合はFAXなどで応募先にご請求ください。)

<http://www.soc.nacsis.ac.jp/jste/index.html>

陶磁器に見る先人の知恵「埴^{しよく}」と「塑^そ」

開発土木研究所
鈴木 哲也

縄文人の土器

縄目模様のある土器は縄文式土器とよばれ、これらの土器を使用した人を縄文人と呼ぶ。縄文人は土器を使用して煮炊きすることにより、味も消化も良い食事を可能にし、食物の腐敗を防ぐことも可能にした。また貝塚はゴミ捨て場であるばかりではなく干貝製造工場でもあった、といわれるように、縄文人は乾燥食品をも作り出して、これを土器に長期間保存した。こうして土器の使用は縄文人の暮らしに大きな変革をもたらした。

縄文人の方法と思われる方法で土器を作ってみると、大変難しいことがわかる。たとえば土器は粘土のみで作られてはいない。ロームや砂などが微妙な割合で混ざっている。これらを混ぜないとひび割れをおこしてしまうからである。縄文人の作った土器は粗末なもので、誰でも簡単に作れると思いがちであるが、それは誤りである。

「埴」 と 「塑」 の意味

土器を含む陶磁器は、粘土のもつ「埴」と「塑」という性質を利用して作られる。「埴」という漢字は、陶瓦を作るねば土という意味であるが、焼くと固まる性質を持った物とも解釈されている。一方、「塑」はこねて形を作る、という意味の漢字とされている。陶磁器に使用される材料は、この二つの性質を兼ね備えている。

焼くと固まるという性質は、粘土が加熱により他の物質に変化するため生じる。粘土のこのような性質は、埴輪という言葉の中に「埴」の文字が使用されているように、古代から知られていた。焼き物に使用する粘土の主成分カオリンは、500℃まで加熱するとメタカオリンという物質に変化し、互いに結合する。土器の硬さはこの結合により生まれる。さらに1200℃まで加熱するとメタ

カリオンは壊れ、ムライトやアルミナに変化する。この時一部の成分がガラスを形成し、ムライトやアルミナを強く結びつける。陶器や磁器の硬さはこの結合により生み出される。このように土器や陶器や磁器の硬さは、粘土の加熱変化に対応して生成する物質の特性に支配される。陶磁器の原料として粘土が優れているのは、焼成により固化すること、すなわち「埴」という性質を有するからである。

つぎに「塑」について考える。ケーキを飾るクリームは、自分自身の重さで崩れることはないが、フォークで押せば簡単につぶれて変形する。このように、ある種の物質は、加える力が弱いうちは変形しないが、ある値以上の力（降伏値とよぶ）を加えると変形し、力を取り去っても、もとの形にも戻らない。このような性質を「塑性」とよぶ。粘土に適量の水を混ぜ、こねると必要な形にすることができ、しかも自分自身の重さでは変形しない。皿や茶碗は粘土の塑性という性質をうまく利用して整形し、焼き上げたものである。塑性という性質なしに皿や茶碗を作ることはできない。塑性はクリームや粘土のような微粒子や結晶の集合した物質に認められる性質である。この微粒子や結晶の集団を壊すのに一定の力が必要なのである。

粘土を例に挙げ、塑性発現のメカニズムを考えてみる。岩石を構成する鉱物の主成分は珪素と酸素である。珪素は4個の+電荷を持つ。それに対し酸素がその周囲から4個の-電荷をさしのべている。この場合、 $4 - 4 = 0$ となり電気的に中和された状態になっている。粘土ではこの珪素の一部がアルミニウムに取って代わられる。アルミニウムは珪素と異なり3個の+電荷しかないため、酸素からさしのべられた4本の手のうち、一つだけ仲間外れの手がでてくる。この仲間外れの-の手が存在するため、粘土粒子は-の電気を帯びた物質とな

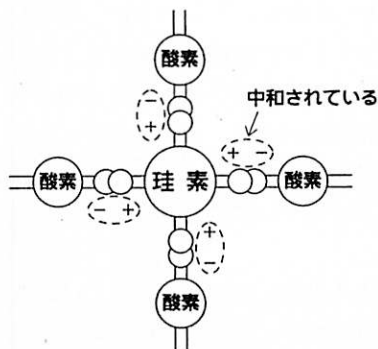


図1 造岩鉱物

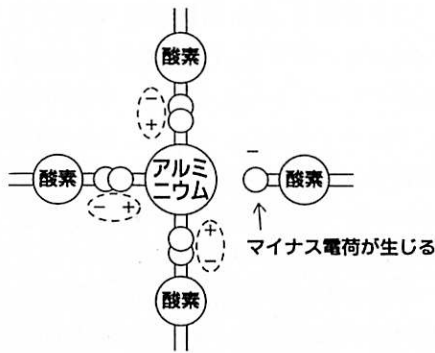


図2 粘土鉱物

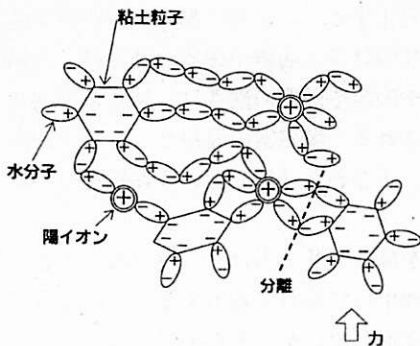


図3 粘土粒子、水分子、陽イオンの鎖

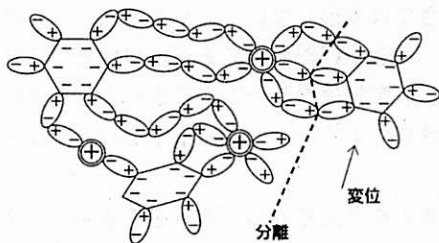


図4 応力により水分子の鎖が切れ変位を生じた鎖

した形がそのまま残る。これが塑性である (図3、図4)。

る (図1、図2)。

自然界では、粘土と水と陽イオンが結びついている。水の分子には双極子モーメントという働きがあり、電氣的に+と-の要素を持っている。粘土の表面は-の電気を帯びているので、水の分子の+のほうは粘土粒子に引きつけられる。また地中の陽イオンは、水分子の-のほうに引き寄せられる。このように+と-の電気を持った粘土と水と陽イオンが集まり、鎖を作っている。これらは電氣的に結びついているので、砂と異なり、互いに離れにくい。この性質を粘性という。粘土と水と陽イオンの鎖に力を加えると、それぞれの粒子は分離し、力を加えている間は変形する。力を取り去るとその形で再びもとの結合が生じる。このようにして粘土は力に応じて変形し、変形

中国人の知恵

現在英語の china は陶磁器一般をさす単語として用いられているが、狭義には磁器を意味する。一方陶器 (pottery) は、ラテン語で酒杯を意味するように、西洋にも古くから存在した。中国の磁器が西洋に伝わると、人々はその白い美しさに魅了されてしまった。しかし技術的な困難さのゆえ、西洋人の手による磁器は、18世紀ドイツのマイセンで焼かれたのが最初である。国名が普通名詞となった中国の磁器製作技術の一端を、厳しさとともにやさしきみをおびる白磁の輝きの中に見いだしてみよう。

中国の宋時代の白磁に極めて薄く透き通るような美しい作品がある。この作品は乾燥強度の弱いカオリン粘土のみで作られている。純粋なカオリン粘土は塑性をほとんど有しないため、形を保つのが難しい。ましてや極めて薄い形に

整形することは至難の業である。当時の陶工は、塑性を有しない粘土に塑性を与えるため、肥溜めの中に長年月寝かせたという。宋人の工夫は、肥溜めの中に存在する尿素とカオリン粘土を化学反応させたことである。カオリン粘土と尿素が反応し、カオリン粘土の一部が別の物質に変化することにより、可塑性が加わったのである。この反応は1963年にWeissによつて初めて科学的に明らかにされ、これを契機に相容れないものとされた尿素のような有機物と粘土のような無機物の複合体の研究が急速に進んだ。この手法は、すでに宋の陶工によつて経験的に取得されていたわけで、先人の知恵の深さには驚かざるをえない。

異質な物を含まないカオリン粘土の集合体の一部が、他の物質に変化することにより、もとの性質が著しく改良される。異質物を含む材料を使用することにより、人々を引きつけてやまない白磁が生み出されたのである。このことは集団における異質な物や者の存在の重要性を示唆している。

変形する物体の世界

それはさておき、変形する物体の力学は、地質や土木を専門とする者にとつては極めて重要である。なぜなら、「硬い地層はなぜ褶曲するのか？」あるいは「自転車で走っても大丈夫なアスファルト舗装の歩道を、なぜ柔らかい草の芽が破つて顔を出すのか？」といった疑問に答えるには変形する物体の力学が必要不可欠だからである。もつともこのような目につきにくい事例をあげなくとも、マヨネーズ、ボールペンのインク、飴、プラスチックなど、生活に結びついた身近な品物の中に、物の変形や流動に関する性質を利用した物を数多く見出すことができる。そのような性質を感覚的にとらえた言葉は、「腰がある」、「歯ざわりがよい」、「ぬるぬるする」などたくさんある。しかし、変形する物体の力学は、フックの法則をのぞき、中学あるいは高校の授業で現在ほとんど教えられていない。物理学が大変苦手であつた私は、このような物質の世界があることを大学時代に知り、大変感動し、また興味を持ったことを今でも鮮明に思い出す。

毎日の生活に登場する物の性質の由来には、先人の多くの知恵が含まれている。そして先人の開拓した技術には、科学的に調べていくと、よく納得できることが多い。温故知新を説けば古いと一蹴されそうであるが、既存概念にとらわれず科学的な目で先人の技術を再発見し、その知恵に学ぶのも悪いことではない。

授業「手打ちうどん」の教材的価値を検討する(2)

向山玉雄・榎本桂子・杉原博子・真下弘征

1. 授業実践(2) 1人分のうどん打ち

授業(1)で、授業を受ける生徒の「学習満足度」に直接関わる課題として、①1人ひとりにうどん打ちのワザを確実に伝えるにはどうするか、②時間的ゆとりを持って食べられるよう時間短縮するにはどこを改善すべきか、の2つのテーマとなった。考えた末の結論は、1人ひとりに自分のうどんを打たせたらどうか、という発想であった。

うどんでもそばでも、たいがいの本には、1回に打つ分量は400gから500gと書いてあるのが多く、1人分100gで打つたらどうなるかは、やってみるしかなかった。そこで100g(1人前)を打つことを何回も試みた。確かに、1回に打つ分量としては、300g以上が打ちやすいが、100gでも充分打てることが分かった。それに、こねや伸ばしや、茹での時間が著しく短縮でき、集団でなく、1人で打つ場合には、慣れてくると30分でできてしまうことも実験した。100gをこねるとテニスボールほどの大きさになり、伸ばすとB5の大きさになることも確かめ、型紙を作って、教師の授業中の言葉も「B5の大きさになるぐらいまで伸ばして下さい」というように、そのまま表現した。こうして、授業(2)は、はっきりとした目的のある実験になった。

平成10年度、校内研修の共通テーマが「基礎・基本を定着させ、応用発展できる能力を高める指導の工夫」だったので、うどん打ちの授業をこのテーマに合わせて若干考察することにした。基礎・基本の重視は、今回の教育課程改訂の一方の柱となっているもので、今後問題になることが予想される。以下はその時の報告書であるが、資料等前回(1)と共通部分は省略した。

2. 研究テーマ設定——基礎・基本とその応用——

新指導要領では、技術・家庭科の時間数は今よりも削減される。少ない時間

のなかで一定の学力をつけるには、内容を精選し、基礎・基本を重点的に指導することが重要である。

しかし、技術・家庭科は「実践的な態度」を重視しているので、学校でやったことが、実際の家庭生活の中でも生かされることが望ましい。そこで、何が基礎・基本なのか、どう指導すれば応用発展できるか、また、個性を生かせる実習形態はないかなどを探るべくテーマ「基礎・基本を定着させ、応用発展できる能力を高める指導の工夫」を設定した。

3. 研究の内容

①教材の選定

学習指導要領には「めん類を用いた調理」「小麦粉を用いた菓子づくり」などが取り上げられている。小麦粉を材料にした食品はこのほかにもたくさんある。そこで小麦粉の何を教え何を実習課題にすれば基礎・基本になるかを考える。ここでは「手打ちうどん」を取り上げて考察する。

②1人ひとりを生かす

従来の基礎・基本が「指導すべき客観的・固定的な事項」だったのに対して、これからは「1人ひとりを生かし、その後の生活に生きて働く力」が必要なことを考慮して、授業のあり方を工夫してみる。

4. 研究を進める上での留意点

①楽しい授業を考慮して体験的な授業にする。

②理論は最小限にとどめるが、プリントを作って後でも応用できるようにする(資料「授業プリント」)。

③うどんづくりの実習は個人を生かすことや、時間短縮等も考えて「1人前」で出来るかどうか試行してみる。

④知識よりも「手仕事」による子どもの「感性」を大切にする。

⑤他の教材(授業)を有機的に関連づける(手作りの箸で手打ちうどんを食べる)。

5. 実践記録

(1)教材研究

★小麦粉で作った食品の中の「うどん」の位置づけをする。

・加工性を左右する成分——グルテン(たんぱく質に水を加えることにより粘性・弾性・伸展性を持つようになる)

・栄養を左右する成分——デンプン

★教材としてのうどん

グルテンの粘性・弾性・伸展性を利用。

水を加えてこねると粘りが出る不思議な性質に着目。

子どもの好奇心をくすぐる。グルテンの性質を手を通して実感する。

(2)授業の概要

【授業実施年月日】1998年10月28日（水）3・4校時（10：30～12：30）

【学年】2年生 29人（男子20、女子9）

【準備】中力小麦粉100g（1人分100gを計量したものを準備しておく）

塩小さじ一杯

水45cc～50cc

★授業で特に明らかにしたかった課題

①1人分100g（少量）でうどんが打てるか？

うどんもそばもふつうは4人前400g以上を打つように書いてある本が多い。これだとグループ学習しか成立しない。1人前100gでも技術的に可能かどうか。

②調理実習は、作って食べて後片付けまで2時間で終わらせることは難しい。

どう時間短縮できるか。1人前だと作る時間は短縮できる可能性がある。

★授業の記録

教師の指導	時：分	子どもたちの活動
・みんな前へ集まって！ （注意）①テーブルの上をぬらさないこと②茹でる時のお湯を沸かしてあるので注意する③ボールの中に1人分ずつ100gの小麦粉が入っています。 （示範） ・粉と塩をまぜる（たくさん作る時は塩水にする）	10：33 10：42	生徒入室開始 手を洗い、エプロンをつける 始業始めの礼 教師用調理台の周りを囲む（前列はイスにすわる） この間生徒は、教師の手の動きを見つめる。

・水は少し残し粉の様子をみる
(約45cc)

・指先でかきませる

・ひとつにまとまったら、台の上で手のひらを使って良くこねる

・各班をまわる

「流しの上のフタは動くので気をつけて！」

「もうちょっと力を入れてこねて！」

・全員集合！

「もう少しねかせておくと良いのですが、今日は早く食べたいから省略しました」「折りたたむ前には打ち粉をたっぷり振ります。包丁で切る時にくっついてしまうから」

(示範) 切って見せる

「太さが混じっていると、ゆで時間に差がでるのでなるべく均一に切ります」「包丁は引いて切らずに上から押して切ること」「湯が沸騰してから、うどんを入れます」

(指示)

「流しの用意をして下さい」

「出来た人から水洗いして盛り

10:46

各班へ分散

作業開始

・水まわし

・くくり

・こね

・のばし

の作業

11:00

11:10

各席へ分散、切る作業に入る

11:20

ゆで始め(約2/3が切る作業終了)

11:30

ゆで上がる班出始める

(2人分ずつゆでる)

11:35

約2/3の班がゆで上がる

テーブルセットと盛りつけの同時平行で作業が進む

つけて下さい」「お皿は戸棚までとりに来て下さい」「手の空いている人は後片付けもお願いします」 「お箸も用意して！」	11:53	自分で作ったお箸を洗う
「準備が出来た班から、いただきますをして食べて下さい」	12:00	教頭先生など数人が入室 班ごとに食べ始める
	12:20	食べ終わり 後かたづけ
	12:30	退室 (数名が自発的に残り食器など整理する)

★授業の課題（評価の観点）

- ①実習は作って食べて後片付けまで時間内に十分出来たか。
- ②知識や理論は作ったあとで授業したが問題はなかったか。
- ③技能は1回はきちんとていねいに教えておきたい。体験もさせたい。その時間がとれていたか。

6. まとめと考察

(1)子どもの感想文から「うどん」づくりの効果をさぐる。

感想文に多様なものがでてきた。それぞれが思い思いのことを書いているが、良く読むとさまざまな事が見えてきて興味深い。ここでは、感想をもとに、うどん作りの意味を探ってみた。

①うどんづくりは、食材の変化の様子を手の感覚全体で認識する。

「小麦粉に水を入れながらこねてゆく感覚がおもしろかった」「そばろ状になっている時に混ぜると、とても手の感覚がよかった」「うどんがプニプニして気持ちよかった」など、つくる過程での手の感触が豊かに表現されていた。これは指先を使って物を作って、器用になるという次元でなく、手のひら全体で感触を発達させていることがわかる。また、「そばろ状」などという言葉は、体験と結びつくことで自分のものとなる。うどんの弾性をどう表現するかなど、

言語生活を豊かにすることにも結びついている。

②自分では出来なかったと思っていた食品が出来たことで、食品を身近に親しみを
持って認識し、自信につながる。

感想文②⑥⑩⑮などでは「身近な材料でできることを知った」と書いている
が、そこから出発して、自分でも出来た体験をもとに「また、やってみよう」
という意欲につながる。また、市販のうどんを買って食べる場合でも、作った
体験があるかないかで見方にかかなりの差がでてくるのではないかと思う。

③手うちうどんは繰り返しができ、技能習熟性が高い。

1人分で打てば最短30分ぐらいでできる。繰り返せば繰り返すほど上達を実
感できる。感想でも「家でも作ってみたい」という子がいたし、授業後めん棒
を借りにきた子もいた。そして、家で親をまきこんでうどん打ちをした子もい
て発展性や応用のきく教材であることの一端を示すものである。

④科学的理解への発展の可能性

小麦粉の理論の出発点である「グルテン」については実習ではふれることが
出来なかったため、認識するところまでゆかなかった（後でプリントにより補
足した）。しかし、グルテンの結果出てくる「こし」という表現をした子どもが
③④⑬⑲⑳㉑㉒など数人いた。これは、やがて科学的認識へとつながる芽になるも
のととらえると、さらに高度な学習へ発展する可能性を含んでいる。

(2)まとめとして

①小麦粉を使った食品は多いが、グルテンの性質を上手に生かしているものが
多い。うどんはその代表的なものの1つである。したがって、手打ちうどんを
体験を通して体にきざんでおくことは、他の小麦粉食品を、うどんを原点とし
て考えることができる。その意味では1つの基礎・基本であるといえる。

②教材としてのうどんは、献立学習と違って、素材から食品を造り食べると
ころまで一貫した流れの中で行える。しかも短時間で出来るのでくりかえすこ
とも可能である。その点では、この種の教材が家庭科の中にもう少し多くてもよ
いのではないかと感じられた。

③「いちにんまえ」（1人分）のうどんは初めての試みだったが、自分のもの
を自分でつくれる点や、技能が確実に身につく点で評価できる。また1人ひと
りを生かせることも良い点であった。しかし、準備が大変だったことや、ゆで
るのに1人ひとり順番待ちになるなど、集団で作業する場合の方法については
工夫すべき幾つかの課題が残った。（86頁の「授業研究ノート」もご参照下
さい）

油の酸化について調べる

栃木県二宮町立長沼中学校
柏崎 美佐子

教材・教具名

油の酸化について調べよう

◆指導内容

- 1) POV テスターを使用し、食品中の油の酸化について調べる。
- 2) ペットボトルの中での油の酸化の実態を調べる。

◆開発のポイント

油脂食品の増加により、食品衛生面からは、その変敗、劣化に対して関心が高まっている。一方、油をそのまま流しに流してしまうと、河川汚染という環境問題に悪影響をもたらす。そこで、テスターを使用し、油の酸化を調べる。

また、不用になったペットボトルを使用して、酸化の実態を観察する。

◆用意する器具

ビーカー、ペットボトル

◆使用する試薬・試料

- 酸化の度合い → POV テスター・油・廃油
酸化の実態 → ペットボトル・油

◆実験方法

POVテスター

- 1) 油と廃油をそれぞれビーカーに少量、取る。
- 2) POV テスターのカバーを取り、感心部を油に浸し、ただちに取り出す。
- 3) 容器の縁に試験紙を接触させ、過剰の油を除き、そのまま2分間放置する。
- 4) 洗浄水で静かに油分を除く。
- 5) 全体が呈色したら、流水より取り出して水気を取る。
- 6) 呈色部を標準色見本と比較してPOVを求める。

油の酸化の様子

- 1) 不用になったペットボトルに紅花油を1/5位、入れる。
- 2) ボトルの蓋をしっかりと締めて、日なたに1週間~10日間放置して、様子を観察する。

◆実験結果

POVテスター

〈新しい油〉
0 meq/kg

〈廃油〉
10 meq/kg

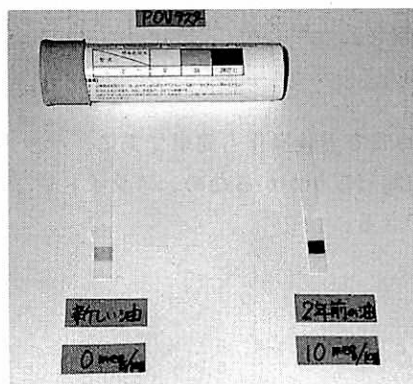


写真1 POVテスターを使った実験結果



写真2 油の酸化の様子（左側が変形したペットボトル）

◆実験の原理

POV テスター（柴田科学器械工業 KK）は、過酸化価（POV）について調べる試験紙である。過酸化価とは、試料油脂にヨウ化カリウムを加えた場合に遊離されるヨウ素を試料 1 kg に対するミリ当量数で表したものである。

ペットボトルを使用した、油の酸化の様子を観察する実験は、ボトルが変形するということは、中の酸素がどんどん減少している、つまり酸化が進んでいるということである。

◆活用の案

特に「食物」領域で活用できる。活用する時には、生徒達が自分の家から使用済みの油を持ってきて、それを使って実験を行うと良い。なぜなら、技術・家庭科の特性である、「自分の生活を見つめ直す」学習につながるからである。

◆考察

POV テスターは、短時間で実験操作も簡単である。ペットボトルを使用した油の酸化の様子は、実験日数がかかるため、スライドや写真にしておくと、さまざまな授業で活用できる。

食をとりまく環境について、学年ごとの系統性を考えた指導項目

(前月号74頁からの「コンポストの原理実験」もご参照下さい)

家庭生活 (第1学年)

「食生活のための仕事をしよう」

買い物→準備→調理→
食事→片付け→ごみ処理
→リサイクル

〈指導項目〉

- ・ごみの分別処理
- ・生活排水(油、台所用洗剤)
- ・エネルギー

〈実験・調べ学習〉

- ・CODバックテスト
- ・生ごみの再利用、コンポストの原理実験
- ・ごみ、生活排水、エネルギーの調べ学習
- ・油の処理の仕方(オイルポットについて)

食 物 (第2学年)

「食品の選択と購入について知ろう」

食品の選び方
食品添加物
輸入食品・農薬

〈指導項目〉

- ・生鮮食品の輸送方法(輸送方法・ポストハーベスト)
- ・食品の表示やマーク
- ・食品添加物

〈実験・調べ学習〉

- ・食品添加物検出実験
- ・加工食品あてテスト
- ・食品の安全性の調べ学習

保 育 (第3学年)

「幼児のおやつ作りをエコクッキングしていこう」

エコクッキングの実践

〈指導項目〉

- ・食品の安全性
- ・食品添加物
- ・ごみ、エネルギー
- ・生活排水(油、台所用洗剤)
- ・リサイクル

〈実験・調べ学習〉

- ・食品添加物検出実験
- ・CODバックテスト
- ・生ごみの再利用、コンポストの原理実験
- ・食品の安全性、ごみ、エネルギー、生活排水の調べ学習
- ・リサイクル(残菜を利用した草木染め)

ネズミを駆除するシステム

森川 圭

東京都内の保健所に寄せられるネズミの被害相談が急増している。なにしろ91年度の9200件から95年度には2万6000件と約3倍に増加。しかも原因の多くは、下水溝などに棲むドブネズミではなく、大都市からは昭和40年代に消えたはずのクマネズミだというから驚く。ここにきてクマネズミが増えたのは、ゴミの増加に伴い餌が豊富になったことや、エアコンの普及により一年中、繁殖が可能になったことなどが原因とみられる。イカリ環境事業グループ(03-3356-6191)社長の黒澤聡樹さんは、日本におけるネズミ駆除の第一人者。自ら指揮をとって開発した自動防鼠システム「J-ライン」が今、難敵退治の最新兵器として国内外から注目されている。

…………… 建物の中をネズミがゼロの状態に

ネズミは繁殖力が旺盛で、しかも1匹の身体にはダニや細菌が1500匹も寄生しているという。だが、ネズミがもたらす害は単に不衛生ということだけではない。時には建物そのものの機能すら麻痺させてしまう。その意味では一般住宅よりも、都市ビルの方が深刻だ。室内の電気ケーブルがカジられて火災が発



写真1 黒澤聡樹さん

生したり、ガス管が食い破られて爆発を起こすといった、一昔前では考えられないような事故が頻繁に起きているのだ。

クマネズミは薬剤抵抗性を持ち、通常の殺鼠剤では効果はない。中には毒餌と水だけで、どんどん増え続けるクマネズミの一種すらあるというから、なんとも恐ろしいことだ。

そのネズミの駆除に30年以上のキャリアを持ち、常に最新のシステムを追い求めているのが、イカリ環境事業グループ社長の黒澤聡樹さんだ。同社

が取得した特許・実用新案は、現在まで約280件。そのうち30数件に黒澤さんの名前が記載されていることから、黒澤さん自身の防虫・防鼠に賭ける情熱のほどがうかがえる。同社の考案したネズミ駆除法には様々な装置や薬剤がある。

中にはネズミに栄養豊富な薬を与え、肥満状態にして糖尿病などの成人病にして安楽死させるというユニークなものまである。

だがこの十数年、黒澤さんが最も開発に情熱を注いできたのが「ネズミが増えたから駆除するのではなく、建物の中をネズミがゼロの状態にして衛生的に管理する」技術。そして長い歳月を費やして完成したのが「J-ラインシステム」というハイテク技術を駆使した自動防鼠システムである。

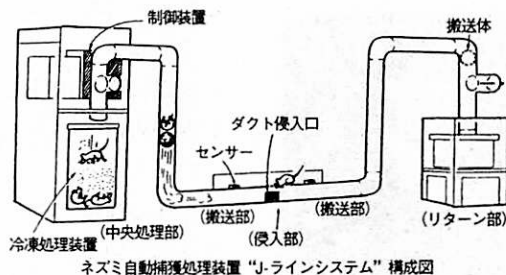


図1 J-ラインシステムの構造

秒速8.3mのスピードでネズミを吸引

都会のビルの場合、駐車場の出入口や排水口など、外部に開放する部分が多い。そこからネズミが容易に侵入する。侵入されれば、捕獲する以外に退治方法はないが、それがきわめて難しい。この難敵の捕獲を効率良く行い、建物内のネズミを常にゼロにするというのがJ-ラインシステムだ。J-ラインのJはジャパンの頭文字をとったもので、国内のみならず、国際的な標準システムにしようという思いが込められている。

ビルの天井や壁に吸引配管(ダクト)を張り巡らし、ところどころにネズミを誘導する入口を設ける。外部から侵入したネズミが配管中に入ると、センサーが作動してすべての入口が自動的に閉じ、秒速8.3mという猛烈なスピードでネズミを吸引してしまう。

その際、確実に吸引するために、重さ30gのボール状の搬送体が背後からネズミを押しやり、最後は冷凍処理装置に落とし込む。ここでネズミは、身体に付いているダニや細菌もろとも瞬間冷凍される仕組みである。従来の駆除方法では、ネズミがどこで死んだのか分からず、腐臭を発するケースも少なくなかったが、このシステムなら冷凍して処分するので、ネズミが腐敗することもなく、清潔だ。しかも無人稼働なので、ネズミとの格闘に大事な時間がさかれる



写真2 ネズミをくるくと巻き取る「チュークリン」

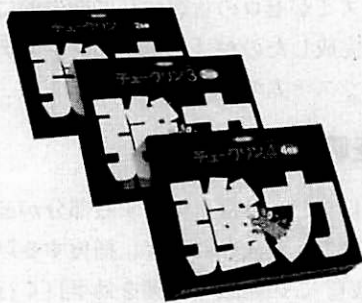


写真3 ワンタッチ開閉のネズミ取り「強力チュークリンシリーズ」



写真4 ネズミが好んで食べる駆除剤「ネオラッチ」

といった心配もない。

ラインシステムを最初に採用したのは、東京新宿南口に昨年10月にオープンした複合飲食ビル「新宿NOWA」(地下2階、地上8階)。開業から日が浅いこともあって、今日までネズミの姿は周辺にすら存在しなが、それでも半年間に1匹のネズミが捕獲されている。同システムはネズミの生態を徹底的に研究した同社ならではのシステム。もちろん世界初の技術であり、イギリスのBBC放送が紹介するなど、国内外から注目されている。

…… 苦い経験から知識の大切さを学ぶ

黒澤さんはこの発明で、昨年の科学技術庁長官賞に続き、今年是国家褒章(黄授褒章)を受賞した。ネズミの駆除一筋に30余年を費やした努力が報われたわけである。だが、黒澤さんは「私一人の力で受賞できたのではない。全社員を代表して、私がいただけのことです」と謙虚な態度を崩さない。自身が努力の人であればこそ、社員の努力には最大級の敬意を払うという姿勢なのだ。

ところで、同社の商品はきわめて独創性に満ちている。社員全員が5つ以上の資格を持つ専門知識、技術集団であるため、発想も問題提起も豊かかつ現実的だ。例えば、600名の社員の中に特許管理士が25名もあり、毎年100件以上の企画が社員から出てくるという。資格に裏打ちされた知識・技術を大切に考えるのは、過去の苦い経験に基づいている。

イカリ環境事業グループの「イカリ」とは船の「錨」を意味する。創業時の業務が千葉港に入港する船舶の検疫だったことから、この名前が付いた。黒澤さんの父、啓次郎さんは、軍隊時代の経験を生



写真5 山で消毒剤入りの霧を起こし、
広範な地域をマラリアから守る実験

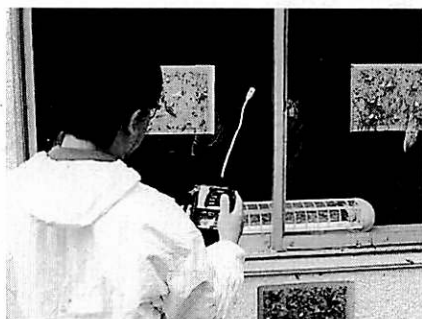


写真6 虫の捕獲実験

かして防虫、防鼠の仕事を始めた。昭和34年、法人化して現在のイカリ消毒株式会社を設立。しかし、事業がようやく軌道に乗らなかつた37年、思いもかけず交通事故で急逝。当時23歳だった黒澤さんが急きよ社長業を継ぐことになった。しかし、会社を引き継いでまだ1年足らずの昭和38年、東京のデパートで殺虫剤の仕事を請け負ったまでは良かったが、アルバイト従業員のタバコの火が殺虫剤に引火して火災が発生。7人の犠牲者を出すという惨事を起こしてしまった。

無知から起こした災害であつたことに衝撃を受けた黒澤さんは「幹部も社員も専門知識を持たねばこの仕事は続けられない」ことを悟つたという。

害虫駆除のための殺虫剤を扱うには、まず化学や薬学の知識が必要になる。次に昆虫や鼠の生態を知るには生物学。健康を考えると医学や食品工学が。さらにそれらをトータルで考えて対策を講じるには、総合エンジニアリングの知識も必要だ。そこで同社では、これらの知識の裏付けとなる社員の資格取得を社をあげて応援することになったというわけである。

「経験をもとに工夫、改善に努めることが結果的には特許の取得にもつながる。反対に、少しでも気を緩めると、時代の流れを敏感にキャッチすることは難しくなる。これまでは、消毒エンジニアリングの開発に努力してきたが、今後はそれらの技術を駆使して総合的な環境管理を提案する『ライフ・クリエーション』つまり「新しい生き方を考える」環境文化の創造を企業理念としてやっていきたい」と黒澤さんは言う。

同社ではこの総合的な衛星管理の手法をライフ・クリエーションのためのエコロジー・システムという意味で「LCecosys (エル・シー・エコシス)」と名付けている。「衛生は“生命を衛る”と書く。医療は病気を治す行為だが、病気にかからないようにするのが当社の仕事だと思う」(黒澤さん)。

わが国の電力技術の発達

中部大学工学部
藤村 哲夫

1. 送電電圧の上昇

電力施設の中で最も私たちの目につくのは、道路脇に立ち並んでいる配電線と山野に連なって走っている送電線です。電力需要が増えるにしたがって送電電圧は上昇しました。送電電力量が増えたり、送電距離が長くなると、電圧を高くした方が送電中の電力損失が少なくなるからです。送電電圧の上昇は、わが国の電力事業の発展を示す一つの指標であり、また、絶縁技術をはじめ多くの電力技術を発展させる基になりました。

わが国の電灯事業が発足した当初の明治20年代には、小さい発電所を作り、100～200Vの低い電圧で近くの需要家に電気を送っていました。電力需要が増えてくると、規模の大きい効率的な発電所を作り、そこから遠くまで電気を送る方式が採られるようになりました。1896（明治29）年、東京電灯は、浅草に集中発電所を設け、電圧を2～3kVに上げて市内に広く電気を供給するようになりました。

水力発電所は里から遠く離れた山中に作られます。水力発電所の規模が大きくなると共に送電電圧もだんだん高くなりました。1899（明治32）年、郡山絹糸紡績が沼上発電所（300kW）から福島県郡山町まで22.5km、広島水力電気が広第一発電所（750kW）から広島市まで26kmを送電するのに、わが国で最初の11kVの電圧を採用しました。

出力1万kWを超える水力発電所が建設されるようになると、送電電圧はさらに上がり、1908（明治41）年、東京電灯が山梨県の駒橋発電所（1.5万kW）から東京まで76kmの送電に55kV、1911（明治44）年、名古屋電灯が八百津発電所（1万kW）から名古屋まで44kmの送電に66kV、また同年、宇治電気が宇治発電所（2.5万kW）から大阪まで47kmの送電に77kVを採用しました。

1914（大正3）年、猪苗代水力電気が猪苗代第1発電所（3.5万kW）から

東京まで226kmの送電に110kVを採用し、送電電圧は初めて100kVを超えました。1923(大正12)年、京浜電力が信濃川支流の発電所群の電力を集めて東京まで285kmを送電するのに154kVの電圧を採用しました。送電電圧154kVは、1952(昭和27)年、関西電力が北陸の電力を大阪に送るのに275kVを採用するまで、約30年間にわたって、国内の最高送電電圧の地位を保ちました。275kVは「超高圧」と呼ばれています。

昭和30年代半ばから、わが国は高度成長時代に入り、大容量の火力発電所が次々に建設されました。1973(昭和48)年、これらの電源を結んで東京に安定して電気を送るために500kV送電が始まりました。わが国の電力系統は現在、500kVの基幹送電線で結ばれています。500kVは「超々高圧」と呼ばれています。

次の送電電圧として1000kVの採用が決まっています。これは、東京電力の第一、第二福島原子力発電所(現在約910万kW)と柏崎刈羽原子力発電所(現在約820万kW)を結んで、これらの電力を安定して東京に送るための送電線で、すでに一部は出来上がっていますが、まだ1000kV送電は行われていません。1000kV送電の鉄塔の高さは100mくらいになります。1000kVは、これまでの呼び名の延長では「超々々高圧」となりますが、こんな無粋な名は付けられないし、と言っても適当な日本語はないので、英語の「Ultra High Voltage」の頭文字を採って「UHV」と呼ばれています。

送電電圧275kVまでは水力、500kVは火力、1000kVは原子力発電が絡^{から}んでいて、送電電圧の変遷は、わが国の電源の変遷を反映しています。

2. 電気機器の発達

電力施設には多くの電気機器が使われていますが、その発達の歴史を全て取り上げることはできませんので、代表として、変圧器と遮断器を紹介します。

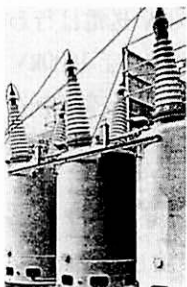
1885年、アメリカのスタンレーが実用的な変圧器を発明して、交流送電が始まりました('99・5月号)。わが国で本格的な電力用変圧器として最初に作られたのは、1906(明治39)年、芝浦製作所製22kV・250kVA変圧器でした。変圧器は、大正時代には、送電電圧の昇圧当初には輸入品が使われ、その後、2、3年経ってから国産化されています。昭和に入ってから、わが国の変圧器技術は著しく向上し、1928(昭和3)年製230kV・36MVA変圧器は世界の技術レベルに達し、1939(昭和14)年に鴨緑江水力に納入された230kV・100MVA変圧器は、当時、世界最高級のものでした。

遮断器は、事故時に急速に電流を遮断して事故の拡大を防ぐ重要な役割を担

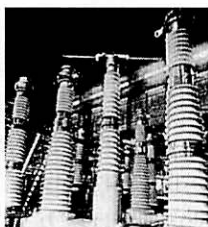
っています。電圧が低い時には、ヒューズがその役割を果たしていました。電圧が2、3kVを超えるとヒューズでは電流が遮断できなくなり、特別な機構を持った遮断器が必要になりました。

油の中では大電流でも速やかに遮断できることが分かり、1897（明治30）年、スイスBBC（Brown Boveri Co.・現ABB）創立者の一人C.E.L.Brownが最初に油入遮断器を作りました。遮断器の設計や製造は難しく、明治時代には、わが国では専ら輸入品が使われました。1912（大正元）年に80kV用遮断器がやっと国産できるようになりました。

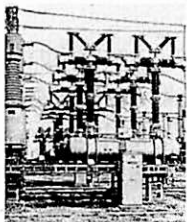
1915（大正4）年、国産の110kV用遮断器が使用中に爆発事故を起こしました。送電電力が増えて遮断電流が大きくなったのに遮断性能が追従できなかったためでした。この事故を契機に遮断能力向上の研究が精力的に進められ、わが国の遮断器技術は著しく向上しました。こうして、電力技術の多くは、失敗を糧にしながら確立されていったのです。



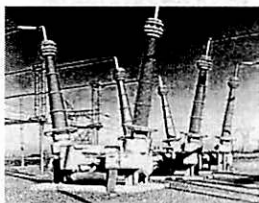
(a) タンク型油入遮断器



(b) 碍子型油入遮断器



(c) 空気遮断器



(d) タンク型ガス遮断器

写真1 各種遮断器の例

最初は、遮断器の絶縁油（石油製品）は大きなタンクの中に入っていました。石油は欧州や日本では輸入品で貴重です。昭和の初期から碍子の中に絶縁油を入れた碍子型遮断器が発達しました。これによって使用する油の量は1/10に減りました。昭和20年代後半から高圧の空気をアークに吹き付けて電流を遮断

する空気遮断器が広く使われるようになりました。続いて、昭和30年代後半からは、絶縁性が高くアークを消す能力に優れたSF₆ガスが遮断器に使われるようになりました。このように遮断器一つをとって見ても、数多くの技術的発達がありました。

最近、碍子が殆ど使われていない変電所を見かけることがあります。これはGIS（Gas Insulation Swichgear・ガス絶縁開閉装置）と呼ばれるもので、変電所の電気機器を金属の太いパイプの中に封じ込め、その中にSF₆ガスを充たして絶縁したものです。わが国では1968（昭和43）年に実用化されました。GIS変電所は面積が従来の1/8になるので、地価の高いわが国で急速に拡大してきました。

わが国の電気機器は、極めて概括的に言って、明治時代は輸入時代、大正時代は国産化時代、昭和初期は国際レベル到達時代と言えます。

3. 不況下における電力産業の対応

わが国は、大正時代の後半から景気が悪くなり、昭和初期には大不況を迎えました。その深刻さは、現在の比ではありません。その中で、わが国の電気産業はどのように対処したのでしょうか。決して萎縮していませんでした。次の発展に備えて、工場を拡張し、技術の充実を図りました。

東芝では、1926（大正15）年から1933（昭和8）年まで無配を続ける中で、同社の主力工場となった鶴見工場を1929（昭和4）年から1931（昭和6）年にかけて大拡張しました。日立製作所でも、30万m²の用地を買収して、同社の電気機器主力工場日立工場を1929（昭和4）年に建設しました。両社の社史には「経済界は不況で大変苦しかったが、将来の発展に備えて、大英断を以て工場の拡張を敢行した」ことが述べられています。

私が勤めていた日本ガイシでも、先輩たちは、量産と品質向上に大きな役割を果たしたトンネル窯を1928（昭和3）年に導入し、さらに1930（昭和5）年には、次の発展に備えて技術を向上させるために世界最大級の高電圧試験装置を設置しました。こうして、昭和初期に碍子の輸入はなくなり、逆に輸出に目を向けるようになりました。

このような不況下での前向きな行動が、わが国の電力技術を大きく発展させ、世界をリードする技術水準を達成させたのです。

現在、わが国は厳しい不況下にありますが、その中で産業界はいかにあるべきかを私たちの先輩は歴史の中ではつきりと示してくれています。

かな身のつくりと研ぎかた

産業教育研究連盟常任委員

小池 一清

1. 仕事半日、研ぎ半日

ナイフ、小刀、彫刻刀、のみ、かな、のこぎりなど、いずれも鋭い刃先が命の刃物です。刃物は刃先が鋭く研ぎあげられていなければ目的の作業を効率よく進められません。切れない刃物は、材料より先に息が切れます。

今の大工さんは電動工具を多様に使っています。かつて、手かな中心の時代には「仕事半日、研ぎ半日」という言葉がありました。これは一日のうちおよそ半分はかなの刃を研ぐ時間に当てられていたことを表現したものです。こうした状況を見て「家に来た大工さんは、かなばつかり研いでいる。仕事をしている時間よりかなの刃を研いでいる時間の方が長いみたいだ」などと、真意を知らない人が悪口めいたようにいうこともありました。

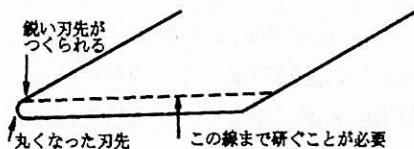


図1 切れなくなったかな身の刃先

に丸くなっています。これを切れ味の良い刃先に回復させるには破線の位置まで砥石で研ぎ落とすことが必要です。図のように大量に砥石で研ぎ落とすことは時間もかかって大変です。それに対し切れ味が少し悪くなったところで早めに研ぐと、刃先も丸みも小さいので刃を付けるための研磨量が少なく、短時間で鋭利に研ぎあげることができます。そうしたことから「研ぎ半日」といわれるほどこまめに早め早めにプロは研ぐわけです。

2. かな身のつくり

かんなの手入れや調整については多様な観点からの基本理解が必要です。図2はかんな身のつくりを示したものです。側面から見た状態でつくりを見ると、かんな身は単一の材料からできてはおりません。かんな身を形作る大半の金属部分は地金と呼ばれ、性質のやわらかい軟鋼で作られています。

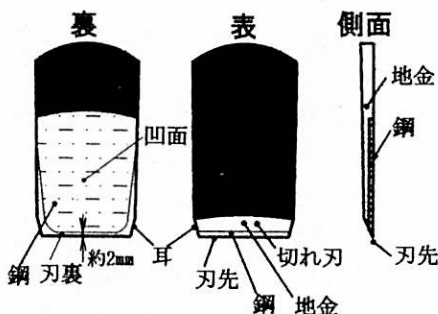


図2 かんな身のつくり

軟鋼では切れ味のよい刃先はできません。切れ味のよい刃先をつくるために鋼を地金の裏側に鍛造の過程で接合（鍛接）してあります。かんな身の先端を斜めに研いだとき、鋭く尖った刃先の部分に現れる金属は鋼です。鋼は硬鋼ですので性質が硬く摩滅しにくく切れ味のよい刃先がつくられます。かんな身全体を硬い鋼でつくったとするとどうなるでしょうか。全身が硬い材料のため刃を研ぐときになかなか研磨できず、鋭い刃先をつくるのに無駄な時間を要してしまいます。そこで刃先以外の部分は柔らかい性質の軟鋼でつくり、研ぐとき無駄なエネルギーを費やさなくて済むようにくふうされています。大切な部分にだけ硬い材質の金属を使い、その他の形をつくる部分には柔らかい性質の金属を用いています。どこにどのように鋼が鍛接されているかは、かんな身をじっくり観察するとわかります。図2に示すように切れ刃の部分を見ると、地金と鋼の鍛接された境目がはっきりした線状になって現われています。砥石で研磨された表面の色つやにも明確な相違が確認できます。地金の方はややくすんだ輝きですが、鋼の方は鏡のようなまぶしいばかりの輝きを見せています。

かんな身の裏面は、普通図2で見るように白い部分全体が鋼と思ってよいでしょう。これも現物をじっくり観察すると、白い部分と黒い部分の境目付近に「ああ、ここまで鋼が鍛接されているんだ」という状況が確認できると思います。この裏から見える鋼の部分にも大きなくふうがされています。図で凹面と示してあるように鋼の面は仕上げ過程で研削盤で削ってへこませてあります。刃の先端部分の刃裏と呼ばれる約2mm幅ほどの部分は真っ平らに研ぎあげてあります。これは先にもふれたように鋼は硬く研磨するのが大変なため、刃先の大切な必要部分だけを平面に仕上げ、他はへこませて研ぎの煩わしさに関わりを持たせないようにしてあります。この刃裏と呼ばれる部分が研ぎの繰り返し

しによって幅が1 mm 以下に摩滅してしまった場合は、裏出しという刃裏調整のための特別な手入れが必要になります。これについては次回取り上げたいと思います。

切れ刃の両端は、図2に示すようにある角度に欠き取つてあります。この部分を耳と呼んでいます。この処置をしておかないとかなの削りくずがかな身とかな台との間に食い込んだりして正常な切削ができなくなつてしまいます。このトラブルを防ぐために刃先の両かどを欠き取り、かな台にあけてある刃口の幅以上にかな身の刃の幅が大きくなるように作つてあります。

かな身だけを取りあげてみても以上のように数々の先人の知恵が今日に引き継がれていることが納得いただけることでしょう。

3. かな身の研ぎかた

砥石は粒子の粗さで荒砥、中砥、仕上げ砥の種類分けがあります。また、砥石には天然石と人為的に作った人工のものがあります。天然との産出量は少なくなつてきているので良質のものは高価になつています。最近の人工とは良質のものがいろいろと作られているので、学校用としては入手しやすい人工とで十分使えます。天然とは買った人が自分で台を作つて取り付けるのが普通です。人工の場合は台付きのものを選ぶのが手数がかからなくていいでしょう。

研ぐ場所は水の便のよい流しが一番よいでしょう。研ぎ専用で作られた流しがあればそこを使うのが最高です。深い流しの場合にはそのままでは作業がしにくいので、丈夫な板で研ぎやすい高さの台を作つて、その上に砥石を据えて研ぐようにくふうしてみるのがよいでしょう。砥石の近くの上方に水道の蛇口があると便利です。蛇口に適当な長さに切つたゴムホースを取り付け、砥石の上に水が緩やかに落ちるように少しくふうしてみることもおすすめします。

砥石は作業中グラグラしないようにしっかり固定されていることが必要です。砥石の前後と流しのふちとの間にすきまがある場合は、すきまに合つた板あるいは角材などの木片を詰めてしっかり固定させると作業が安定します。

砥石の表面は図3のように平らになつていくことが必要です。理想をいえば、荒と及び中との場合は中央部がへこみやすいのでその分を見込んで中央を少し凸状にしておくのが望ましいとされています。

何度か使用した砥石の表面は、中央部がへこんだ形に変形しているのが普通です。



図3 砥石の表面は平らに

そうしたものは平らなコンクリート面などに押し当て、水をかけながら平らに修正しましょう。そのとき小さな石が砥面に食い込んでいることもあるので、手のひらでチェックしてから使う注意が必要です。

仕上げ砥の場合は定盤あるいは丸のご盤のテーブル上などに正確な平面に100番前後の布やすりを置きその上で完全な平面に修正するのがよいでしょう。そのあと本格的には仕上げ砥の表面仕上げ用の専用砥石（名倉砥）でなめらかに仕上げます。学校では名倉砥を持っている所は少ないでしょうから中砥などで水をかけながら軽くこすって平滑な平面に仕上げたらよいでしょう。

刃先に欠がある場合は、金剛砂とあるいは両頭型研削盤を使って形を整えます。そのあと荒砥、中砥、仕上げ砥の順に研いでいきます。刃に欠けもなく切れ味が少し悪くなった程度ときは、中砥から研ぎ始めます。人工砥石の場合は事前にバケツの水などに浸けて砥石に十分水を吸わせてから使います。かん

な身は図4のAのように両手で持ち、切れ刃の研ぎ面をぴったりと石の平面に押し当てます。肩やひじに力を入れすぎないようにして、腕をゆっくり前後に動かして研ぎます。押し出すときに力を入れ、戻すときは力を抜くようにします。荒砥や中砥のときは水をたっぷり与えながら研いだ方が研磨効率がよくなります。ときどき図5のAのように親指の腹で刃裏を矢印方向に動かして研ぎの進行具合を確かめます。指の腹にざらつく感触が刃裏の刃先全体にもれなくあれば中研ぎは完了です。

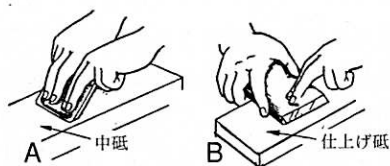


図4 中研ぎ砥仕上げ研ぎ



図5 刃返りの点検

ざらつきが発生するのは、図5のBのように刃先にごくわずかな鋼の反り返り（刃返り）が生じるからです。刃返りが部分的にしか生まれていない場合は、さらに中研ぎを続けます。

仕上げ研ぎは仕上げ砥で行います。最初は中砥のときと同じ要領で切れ刃側を研ぎます。およそ30回ほど研いたら裏返して刃裏を研ぎます。持ち方は図4のBのようにします。刃裏を砥石の平面にぴったり押しあて、ゆっくり前後に5～6動かします。水は最小限にし、ぬるぬる状態で研ぎます。この表裏の研ぎを繰り返して、刃返りが表裏どちらにも感じられなくなったら仕上がります。

軍事技術者、インゲニアートルの出現

青山学院大学総合研究所
三輪 修三

1. 戦争に明け暮れるルネサンス

イタリアの15、16世紀はルネサンスの時代である。ルネサンスは文芸復興といわれて非常に明るい印象を与えるが、社会の実態はこれとはほど遠く、無知と残虐が支配する時代でもあった。当時のイタリアは多くの小さな公国、王国、都市共和国に細分され、指導者たちの間では権謀術策の限りを尽くした争いが横行して戦争が絶え間なく繰り返された。学問では神秘主義的なヘルメス思想が知識人を支配して、オカルト（占星術・錬金術）が史上最大の隆盛をきわめた。農民の反乱が頻発し、魔女裁判も盛んに行われた。

ルネサンス期に花開いた最大の技術、先端技術は軍事技術と鉱山技術である。ミケランジェロが設計・監督をつとめたサン・ピエトロ寺院の建設よりも、レオナルドによる要塞や軍用運河の建設のほうが当時の支配者にはもっと切実で重要なものだった。戦争で金属需要が著しく増大して鉱山開発が進み、南ドイツでは一大工業コンビナートがつくられて、あらゆる関連産業が集まった。新しく巧妙な機械がたくさん考案され、鉱山でも軍事面でも広く使用されるようになった。

2. インゲニウムとインゲニアートル

戦争に明け暮れるルネサンス最盛期の15世紀ヨーロッパでは、王侯や新興都市国家の指導者たちはみな軍事技術の強化に狂奔した。この中から有能な、新しいタイプの技術者たちがたくさん現れる。その代表がレオナルド・ダ・ヴィンチである。

中世ヨーロッパでは、技術者は自分の仕事の結果については民衆に直接責任を負っていた。職人の集団ギルドには倫理綱領があって、これから外れた行動はきつく禁止された。これがのちには技術の停滞をもたらしたことも事実であ

る。ところがルネサンス期になると、絶え間ない戦争で軍事技術を開発する必要から、ギルドの拘束を受けない新しいタイプの“自由な”技術者が求められるようになった。軍事技術に倫理規定は邪魔でしかない。彼らは有能な一匹狼の技術者として王侯や富裕市民層に雇われ、彼らのために新奇な軍事技術をつぎつぎに開発した。この新技術はラテン語でインゲニウム (ingenium) といい、実質的に軍事技術者である彼らをインゲニアートル (ingeniator; ingenious な人、天才の意) と呼んだ。これらのことばはそれぞれ、英語の engine、engineer の語源となった。現在のエンジニアは国家や企業に雇われて新技術の開発に当たり、職業活動に関わる責任は (最終使用者たる個々の顧客にではなくて) 雇い主に対してだけ負う構造になっている。この性格はルネサンス・エンジニアの伝統を忠実に受け継いでいる。

3. レオナルド・ダ・ヴィンチと技術学

15世紀から16世紀にかけて活躍したレオナルド・ダ・ヴィンチ(1452~1519、図1)は、絵画・音楽・建築・土木・機械など、広い領域に才能を発揮した万能の大天才である。だがこれは彼の一面でしかなく、彼は本質的には軍事技術者だった。彼の社会的活動はまずフィレンツェの軍事顧問にはじまり、最後はフランス王の軍事顧問技師として生涯を終えた。強力な蒸気砲・速射砲・有蓋戦車をはじめ要塞の建設や運河の掘削に至るまで、レオナルドはインゲニアートルとしての能力と役割をいかんなく発揮した。毒ガスや潜水艦を発明したけれども、あまりの残酷さを考えて発表をためらった、という話が残っている。



図1 レオナルドの肖像

レオナルドは折にふれて書き下ろしたおびただしい量のメモを残した。手稿という。中世のヴィラルー・ド・オヌクールがそうだったように、当時の技術者は思いつきを (本にではなく) メモに残す習慣があった。機械装置に関するレオナルドの考案の数々は彼の手稿の中に輝いている。

図2は回転運動を往復運動に変換する機構の一例である。彼はこの種の変換装置を50種類ほども挙げている。ほかにも、軸受・歯車・継ぎ手など、あらゆる種類の機械要素と機械装置のスケッチがある。機械要素や運動機構を取り出

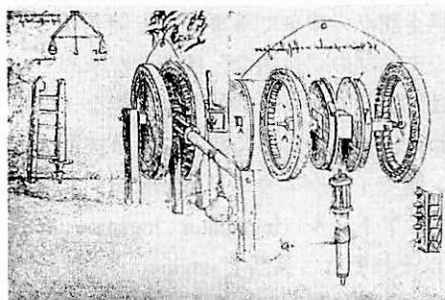


図2 回転運動を往復運動に変換する装置
出典：『アトランティコ手稿』より

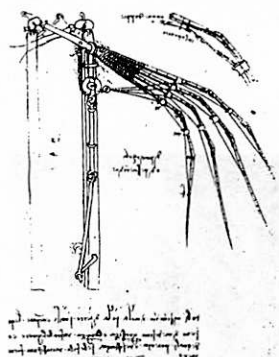


図3 構造翼の習作
出典：『アトランティコ手稿』より

して説明を加え、機械の知識を体系的なものに分類・整理した最初の人物はレオナルドといえるだろう。手稿の中には遊星歯車装置・ヘリコプター・自転車・旋盤や中ぐり盤などもあって、時代を先取りした彼の天才のほどが伺える。鳥の飛び方を解剖学的に研究したり（図3）、流水でできる渦の詳細なスケッチの観察

の鋭さは、芸術家というより科学者の目によるというほかはない。

機械の学問に関するレオナルドの貢献は手稿に見られるスケッチよりも、技術を数学と結びつけたことである。レオナルドが彼の先駆者と決定的に異なるのは、技術を数学で量的に把握したことだった。これは弾道学の伝統でもある。「機械学は数学的学問の楽園である」と彼はいう。ただし、この時代の数学の主流は幾何学であり、運動を表現できる数学（微積分学）はまだできていなかった。これにはさらに200年以上をまつ必要があった。

4. ラメッリ、『種々の巧妙な機械』

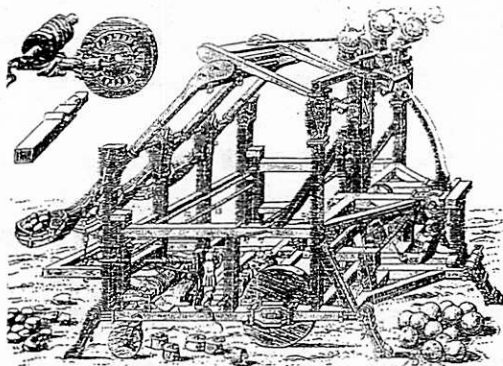


図4 ラメッリの肖像と巨大な攻城砲
出典：『種々の巧妙な機械』より

アゴスティーノ・ラメツリ（1531～？）もまたルネサンス・インゲニアールの1人で、レオナルドより2世代ほど後の人物である。彼はイタリアのミラノに生まれ、軍事技術者としてフランス王アンリ3世に仕えた。1588年にパリで出版された彼の『種々の巧妙な機械』（図4，5）は後期ルネサンスを代表する機械図集の一つである。本書のドイツ語版（1620年刊行）にはぜんぶで118種類の機械装置の図があり、それぞれにくわしい説明文がつけてある。内容のほとんどはポンプまたは水車といった水力利用の機械で占められる。水の供給と利用は城を守るときにはぜひとも必要なものであった。採鉱や精錬など、鉱山でも水力の利用は不可欠だった。この書物には風車や起重機の図もあるが、当時の必要を反映して、渡河作戦用の特殊装置や攻城砲など、攻城・守城用の機械装置の図が多い。

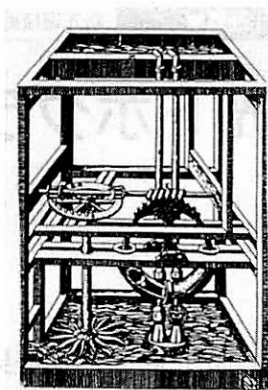


図5 連続して揚水できる運動ポンプ
出典：『種々の巧妙な機械』より

16世紀から17世紀にかけてのヨーロッパでは、各地で湿地の干拓や運河の掘削が盛んに行われた。ますます地下深くまで掘り進む鉱山の排水も切実なものだった。人口の急増で都市への給水問題が生じて、給・排水は技術上の重要問題となった。当時の先端機械がポンプと水車だったのは当然である。この状況は17世紀をピークとして18世紀まで続く。

ラメツリが書いたような風水力機械は当時の先端機械であって、これらはトリチェリ、ボイルといった次世代の学者たちに学問的な興味を呼び起こすものとなった。

【付記】レオナルド・ダ・ヴィンチか — イタリア有名人の呼びかた

イタリアでは歴史上の有名人を呼ぶときは、尊敬と親しみをこめて姓（家名）ではなく名（個人名）をいうことが多い。詩人のダンテは名であって、姓はアリギエリである。芸術家ヴァナローティとかサンティオといっても誰のことかわかる人はいないだろう。じつは、ミケランジェロ・ヴァナローティとラファエロ・サンティオなのだ。だからダ・ヴィンチではなくてレオナルド、ガリレイでなくガリレオと呼ぶのがイタリアの流儀に合う。レオナルド・ダ・ヴィンチは、ヴィンチ村のレオナルドという意味である。日本でも織田、豊臣、明智とはいわないで、信長、秀吉、光秀というようなものだ。

光トポグラフィで脳機能を観察

日刊工業新聞社「トリガー」編集部

光で脳の活動を見る

脳は来世紀に残されたフロンティアである。脳機能解明のツールとしては、fMRIやMEG、PET、SPET、そして「光トポグラフィ」などがある。このうち、光トポグラフィが脳機能解明に新たな一步を踏み出した。これまで白紙同然だった乳幼児の脳機能の観察に成功した。8歳の女の子の場合、彼女は出生児の事故によって刺激を感じたり、体を動かしたりする頭頂葉の中樞が両側とも壊れており、ほぼ廃絶していると思われていた。しかし、光トポグラフィで調べてみると、左の手のひらをこすると前頭葉で血流が増加する画像が得られた。機能が代償されていたのである。その後の機能訓練により、今では呼びかけに応じて手足を動かし、笑顔で応えることができるようになったという。

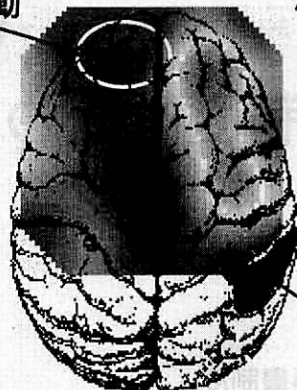
使われた光トポグラフィは日立製作所中央技術研究所が開発した技術で、頭皮上から光を当て、大脳皮質の血流の状態を画像化する計測法である。懐中電灯の光を手で覆うと、光が透けて手が赤く見える原理と同じである。ただ、脳機能を計測するには頭蓋骨を光が透過する必要がある。そこで、可視光や赤外線に比べて生体を透過しやすい780nmと830nmの近赤外線を使用している。

半導体レーザーから出た近赤外線を光ファイバーで頭に照射、光は頭蓋骨を透過して大脳皮質表面で反射され、照射位置から20mm離れた検出光ファイバーによって信号として検出される。計測対象は、血液中の酸素化ヘモグロビンと脱酸素化ヘモグロビンの2つを見る。脳が活発化した部分は、血液が流れ込み、血液量が増加する。これをヘモグロビンの量で見ているのである。

被験者は、光ファイバーが複数本付いたラグビー選手が被るヘッドキャップのようなものを被る。計測中は、fMRIなどのように体を拘束されることがないので座っているだけ。頭を動かしても測定できるため、日常生活における脳活動を測定できる。この特徴が、乳幼児の脳機能観察をもたらした。まず、乳

前頭部での活動

ヘモグロビン
濃度変化
増加



健常者における
活動部位

左掌ブラッシング（手のひらをこする）[女兒：8歳]

幼児を何十分も体を動かさないようにすることは不可能で、ほかの方法では麻酔や睡眠剤を使用せざるを得なかった。つまり、このような場合、本当に脳機能を正しく反映しているのかどうか分からない。また、寝ているので言語や図形認識などの高度な認知機能の発達についての脳画像は得られない。

やっと科学的に保育のできる道具が手に入った

日立製作所は、光トポグラフィの乳幼児への適用に当たり、脳機能検診センター木暮医院と共同で取り組んできた。同医院の木暮久也院長は、医者として患者さんとの関わりをこう語る。

「脳に著しい障害があっても、正しく保育できれば社会性を身につけられる可能性があります。いままで、経験のある保育者によって肩をなせたり揺すったり、手足を伸ばしたりと障害の程度にあった保育が行われてきました。しかし、医者は保育者の補助でしかなかったのです。関わりたくても、何らサイエンスティフックに手伝えず、もどかしい思いをしてきました。」

先の女の子を診た木暮さんは、女の子の手がほんの少しだけ動くのを見逃さなかった。音にも反応する。これらの脳機能は廃絶されているのにおかしいと思ったという。それでは、脳のほかの部分で行っているのではないかと予測し、光トポグラフィで計測してみたところ、予測が的中した。

「光トポグラフィを得て、これまでの手探り状態からやっと光の届くところに来ました。医者の中心的場所を占める装置ができたと思います。それでも、計測結果が保育のプログラムに生かせるようになるには、まだまだこれからです」と木暮さんが言うように、まだ緒についたばかりだが、将来への明るい希望ははっきりと見える。

（猪狩健一）

教科書検定制度は変わったが

東京都荒川区立第九中学校
飯田 朗

新課程でかわる教科書制度

2002年度からの教科書のあり方を見直していた教科用図書検定調査審議会が、昨年11月13日に「新しい教育課程の実施に対応した教科書改善について(建議)」を文部大臣に提出した。

以下、「建議」の内容について、「教科書レポート(No.43)1999」(出版労連)から一部を紹介する。

「建議」では、教育内容の改善の方向性やそれを実現する教科書について述べられている「第1部 これからの教科書に求められているもの」と、検定基準・手続き等教科書制度の具体的な改善策を示す「第2部 新しい教育課程実施に対応した教科書の改善」、採択や検定スケジュールについて述べられている「第3部 教科書の改善に関連して」の3部で構成されている。

その第2部では、教科書制度の「改善」の基本的な考え方として

- ①教育課程改善の趣旨を踏まえた質の高い教科書
- ②検定意見の文書化をはじめとした開かれた教科書制度
- ③社会の変化に対応しうる柔軟な教科書制度

の3点であるという。

また、教科書の著作・編集については

- ①より優れた著作者・編集者の確保など、著作・編集機能の向上
- ②著作・編集などにおける実際に役割・分担などの責任に応じた著作者名などの明確化

などの配慮が必要であるとされている。

そして、検定手続きに関しては、社会の変化に対応するため簡素・柔軟なくみが必要で、検定の透明化も求められていることから、次のような変更が必要とされている(図参照)。

- ①検定手続き冒頭に行われる誤記・誤植審査の廃止
- ②文書により検定意見の主旨を示し、補足説明や質疑応答を行う
- ③検定意見に従った修正をする際に併せて行う自主的な修正は廃止し、検定後に一括して行う
- ④検定済み図書の訂正については、申請要件の緩和、運用の改善を図り、一部のものについては届出事項とする方向で具体的な検討を行う。
- ⑤上記の改善により、検定手続き等の簡素化が図れることから、検定意見に従った修正の期間の短縮化を含め、具体的な検討を行う。

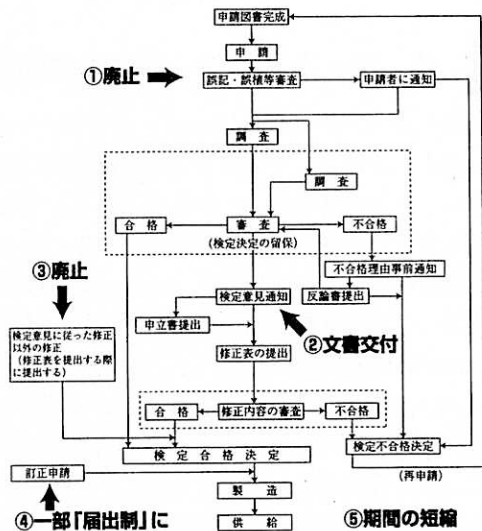
21世紀の教科書への期待

教課審の答申では、これまでの「知識注入型の教科書」から「問題解決型の教科書」への転換を提起している。

前述の「建議」では、これからの教科書に「学び方、考え方の習得が図られるものであること」「児童生徒にとって分かりやすく、ていねいなものであること」「知識・技能が生活において生かされるよう配慮されていること」などを求めている。

さらに、「教科書が、学習意欲を喚起し、学習の課題や方法を示すものとして」「児童生徒の学習の確かなよりどころとなるものでなければならない」とし、著作・編集に携わるものは、「より分かりやすく、より丁寧で、また児童生徒の思考過程や感性に合ったものとなるようにすることが必要である」とも述べている。

こうした教科書制度改善が、21世紀の主権者である子どもたちのための教科書作りに活かされることを期待するだけでなく、真面目に「より良い教科書づくり」に携わっている人達を応援していきたい。



「教科書レポート (No.43) 1999」より

「物をつくる活動」の再評価(2)

—ホームスパンを例に考える—

名寄市立名寄短期大学
青木 香保里

3. ホームスパンにおける技術の意味

ホームスパン(homespun)は、毛織物の一種で、もともと羊毛から手紡ぎした糸を、手織で、平織あるいは綾織組織に織りあげ簡単な仕上げを施したものをいう。手紡ぎであるがゆえ、ふぞろいである反面、ふぞろいであることが独特の風合いとなり、素朴であたたかみのあることが特徴となっている。

戦前の北海道におけるホームスパンの展開において、技術者の養成は、生活改善に対し大きな役割を果たしたことが『滝川畜産試験場五十年史』に伺える。時代が戦時統制経済へ移行し、綿羊は増産奨励の対象となり軍需羊毛の自給体制が目指される。滝川種羊場では綿羊実習生制度が1935(昭和10)年から実施され、1962(同37)年の終了までの間に総計948人が綿羊に関する講義や実習を受け、技術者の養成がすすめられる。戦時中に生産された羊毛は、自給用を除いたすべてを軍需用に供出が義務づけられ、生産量の50~80%は軍需用に消費された。戦後、綿羊の改良増殖は衣料の自給自足と国産繊維の増産が目標となる。この時、滝川種羊場で養成され全道各地に戻っていた綿羊実習生が技術者として貢献し、自給自足を強いられた衣料不足の状況に対してホームスパンが寄与する。名寄および近隣市町村の関係者氏名は、制度の発足時から制度に終止符が打たれるまで切間なく同年史に連なっている。綿羊飼育に関する知識と技術、および羊毛加工の知識と技術を修得した修了生が名寄に多数存在したこと、そして、ときにさまざまな団体と結びつきながらその知識と技術が地域の人々に還元されながら普及がはかられていたこと、また日常生活においては何気ない会話の中で、あるいは誰かの家に集まるなどして、学びあったり教えあったりという光景が、まちの中に存在していたのだろう。原材料から作品に至るホームスパンのプロセスにあつて「技術」はさまざまな意味をもつ。例えば、羊毛繊維が縮充することなく風合いよく洗うこと、必要とする色に染色すること、

羊毛繊維が紡がれ糸になること、糸の強度と柔軟さを反映した布に織ること等、それぞれの段階に技術は深く関係する。しかし、技術を駆使するのも、伝えるのも人なのである。技術の真ん中に人がいること、またときに技術が人と人をつなぐことが確認できる。それは「知識」にあつても同様である。一人ひとりに知識と技術が遍く提供される教育の重要性が認識される。一方それゆえ、生活を営むために必要な知識と技術が人間の生活に寄り添いつつあるかどうかを、生活と教育の循環の中で絶えず検討することが問われてこよう。

戦争という、このうえない不幸な社会状況にあつて、人々の生活は、かつて体験したことのない幾多の困難や苦勞などに翻弄された。労働力が軍需に向けられ、戦争により海外に依存する資源も途絶えがちになり、一方で生活に必要な物資を生産する働き手は慢性的に不足する。開拓の歴史は浅く、北海道の気候風土に関する経験的知識の積み重ねを一つの拠り処としながら、人々の生活がきり拓かれ営まれる中で風土にかなった生活がつくりあげられてきた。副業奨励の形で持ち込まれた緬羊飼育は、皮肉にも、人々の衣料事情悪化の緩和に貢献をする。そして緊急に差し迫った生活上の必要から生じたホームスパンは、単に衣料を生産するにとどまらず、人と人を結びつけたり、人と人が手をつなぎ問題をのりこえる原動力や、生活文化の芽をその内に持っていたのである。

(これらは青木香保里著、北国ブックレット『ホームスパン—北国のあたたか手織り』名寄市北国博物館、1999年を参照していただきたい。問い合わせ先は、〒096-0063 北海道名寄市字緑丘222番地、TEL/FAX(01654) 3-2575)

4. 「物をつくる」ことの問いなおしを

船山謙次氏は、人間生活はたんなる生存ではなく、生活は文化的・理性的な人間の「営み」にはかならないとする。「人間の生活は、『物をつくる』という生産・労働を基軸もしくは基底として展開されている。人間は生産・労働によつてのみ「生存」も可能であり、人間に特有の文化的・価値的諸活動も可能である。生産・労働をはなれては人間の生活は成立しない。じつに生産・労働はあらゆる人間生活の根本条件であり、これこそが人間の生活を創ってきたものなのである。それゆえに人間の生活は、生産すなわち経済活動を基底とする構造体であるというべきであろう」(『生活教育の本質』『生活教育』国土社、1956年)と述べている。家庭科教育において、生活の最も原初的な行為であり人間にとって本質的な労働である「物をつくる」、さらには相互作用関係にある「物をつかう」ことの位置づけを、人間と物、人間と人間の関わりの中で問いなおしたい。

7-タイム

NO 26

無計画



by ごとうたつお

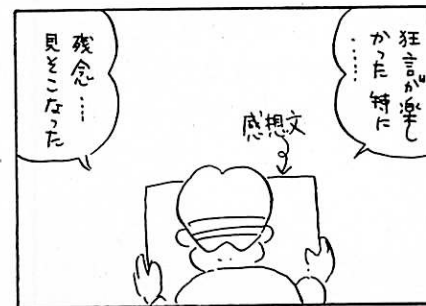
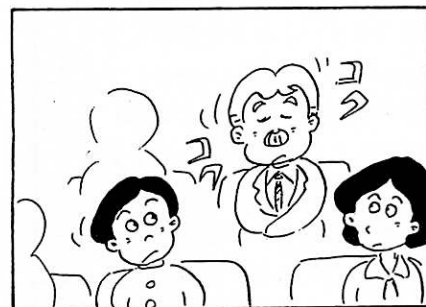
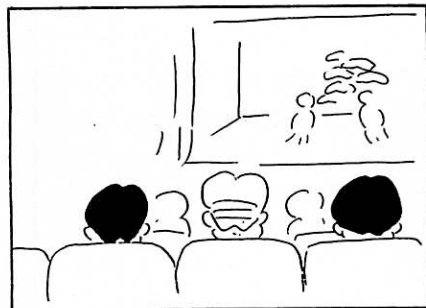
無計画



確認



演劇鑑賞



将来の夢



うどんを作る

東京都練馬区立大泉学園桜中学校

野田 知子

…………… | いろいろな小麦粉製品

小麦粉できている食べ物を思い出してみよう。麺類ではうどん・スパゲティ・ラーメン・そうめん、パン・ピザ、お菓子では、クッキー・ケーキ類、お好み焼き・餃子の皮・シュウマイ・天ぷらの衣・ホワイトソースのルー……と細かく挙げたらきりがなくらい多くの食べ物が小麦粉からできている。

…………… | ……ゲンバク？

授業で、「一人ひとつの“ゲンバク”をあげます」というと、「??あの原爆？」とびつくりする。もらったのは1粒の穀物。「さて、これはなんでしょう」と聞いても、「米じゃないしー」とだれ1人わからない。「特別ルートで手に入れた小麦の外皮(ふすま)を取っていないゲンバクです」と言って黒板に「玄麦・げんばく」と書くと、「へー、これが麦なの？」と初めて見る小麦粉の元の姿に不思議そうな顔をする。

もう、40年位も前のこと、私が小学生だった頃、夏休みの課題の調査のため、田舎の農家を訪れたとき、おじいさんが「もう麦はだめだ。アメリカさんから安いのが入ってくるからなー」と言ったことを覚えている。その時から、私たちの食べる小麦粉でできた食べ物は激増したけど、米を収穫したあとに麦を植えるという二毛作の麦栽培は激減した。現在の小麦の自給率は7%（平成9年農業白書）という現実を知れば、麦はテレビでしか見たことがない日本人がほとんどになったのもうなずける。

…………… | 地粉と輸入小麦粉

輸入が圧倒的に多くなったとはいえ日本の各地ではまだ小麦が栽培されている。チホクコムギ・バンドウワセ・チクゴイズミなどといった地元の名を冠し

た小麦がある。これら、地元でとれる小麦で作った小麦粉が「地粉」として売られている。そして、うどん・ほうとう・きしめん・だんご汁といった小麦粉で作る郷土料理がほとんどの地域にある。

日本子孫基金製作のVTR『ポストハーベスト農薬汚染』には、国産小麦と輸入小麦にコクゾウ虫を入れると、国産は元気なのに輸入小麦の中の虫は全部死んでいたという実験映像がある。虫が死ぬということは人間への影響もあるということだ。最近は安全な小麦を食べたいという要求があり、国産小麦が見直されて栽培量も微増傾向にある。

..... | うどんを作る

1. 小麦粉の性質を知るには、うどん類が最適

こねて・のばしてといったダイナミックな調理法は子ども達は大好きである。うどんは小麦粉特有のグルテンの働きを生かした調理で、グルテンの形成をおさえて作るケーキ類より、小麦粉の特徴を知るには最適である。

2. 食品には色々な成分が含まれることがわかる

実習の後でグルテンをとることによって、小麦粉の成分は炭水化物だけではなくたんぱく質もあるということがわかる。ほとんどの食品がいろいろな成分を含んでいるということを実感できる教材である。このことを利用して、私は栄養素の学習の前にうどん作りをしている。

3. 実習で課題を見つけ、その後の実験などで課題を解決する授業ができる

うどんを作るとき、粉の種類（中力粉）をふせて作らせる。教師の作ったうどん（強力粉）も少しずつ全員が食べ、2つのうどんを比較させる。

こねてねかせる前と後に引つ張ってみる、などの課題を出しておく。

実習の次の時間に、「先生のうどんのほがかたい。菌ごたえがあつた」という感想をもとに、「何が違うのだろう」という疑問を解決するため、グルテンをとる実験を行う。

なお、2時間でやるため、実習の最初にこねさせ、ねかせている間に説明をするようにしている。



小麦粉を使って<実習>うどんを作ろう

実習しながら 1. 小麦粉にはどんな性質があるか
2. A (生徒) B (先生) の小麦粉の違いは何か を探ろう

材 料

<生徒用>

小麦粉A 300g
食塩水 (塩 小さじ1弱 水150cc)

<教師用>

小麦粉B 300g
食塩水 (塩 小さじ1弱 水150cc)

道 具

計量カップ・計量スプーン・めん棒
のし布・まな板・包丁 2・こし器
鍋 (大) 1・鍋 (中) 1・ザル 1
箸・玉じゃくし・ボール (大)
ボール (小) 1

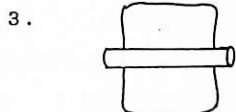
<作り方>



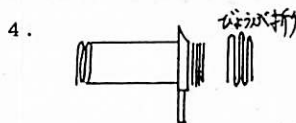
食塩水を少しずつ入れながら
ひとつにまとめて良くこねる



こねた小麦粉をかたくしぼった
ぬれふきんでくるみ、ねかせる



打ち粉をして、めん棒で
2~3mm厚さにのばす



びょうぶ折りにして、幅2~3mm
に切る。1本1本よくほぐす

5. 沸騰した湯の中にめんを入れてゆでる
6. ふきこぼれそうになったら、差し水をする
7. ゆだったら (麺をちぎってみて、白い粉が見えない) ザルにとり、ぬめりを取るようにして流水で洗う

つゆをつくる

<材料 (4人分)> 出し汁 5カップ しょうゆ60cc 塩 小さじ1
さとう 大さじ1 葉ねぎ 油あげ

- <出し汁の作り方>
1. 水7カップを沸騰させる
 2. 削り節を入れ、7~8分煮て火を消す
 3. こし器で削り節をこす

観 察 事 項

1. 小麦粉を食塩水でこねた直後と、ねかせておいた後とでは、なにがどのように違いますか? 押したり、ひっぱったり、ちぎったりしてみよう。
2. A (生徒用) と B (教師用) の粉を、こねているときの感じ・のばしやすさ・歯ごたえ等を比較をください。
3. 気がついたこと、わかったこと、感想など。3行以上書くこと。

グルテンをとる

比較しやすいように強力粉と薄力粉を用いる。種類名はふせておく。

- ①小麦粉B（強力粉）50g、小麦粉C（薄力粉）50g。それぞれに水30ccを加えてこねる。
- ②こねて球状にした小麦粉（ドウ）を、水に入れたボールの中でもむ。
- ③手の中に残ったものを、流水の中で白い液が出なくなるまで良く洗う。
- ④手の中に残ったものを上皿天秤ではかる。

水の中でもむと、水は白くなり、手の中には薄黄色のガムの噛みカスのようなネバネバしたものが残る。これがグルテンだ。精進料理の食材にも使われる生麩である。小麦粉の中のたんぱく質のグルテニンとグリアジンが水を吸って網目状の組織を作ってできたのがグルテンである。

強力粉から20g前後、薄力粉から10g位とれる。このことから、2種類のうどんの歯ごたえの違いの理由がわかる。うどんを作ったのは2つの中間のグルテン量の中力粉であることを教える。いろんな小麦粉のできるものを挙げさせる。どの粉で作ったらよいか考えさせる。ヒントは「手のひらにケーキとパンをのせ、握ってつぶす。どちらがつぶれ、どちらが元に戻るでしょう？」このヒントで、パンは強力粉、ケーキは薄力粉で作ることがわかる。他のものは類推してわかる。

とれたグルテンはオーブンに入れて焼く。すると、ふくらし粉も加えないのにシュークリームの皮のように膨らむ。焼けたものを割ってみると網目状になっているのがわかる。この焼き麩を食べてみる。目玉焼きのまわりの白身が焼けた味がする。卵の白身はたんぱく質が多い。グルテンは小麦粉のたんぱく質だということがわかる。ちなみに、グルテンを缶詰にした「グルテンミート」を醤油と小麦粉をまぶして油で揚げると鶏の唐揚げのような味がする。



グルテンはのびる

ボールの中の水が白くなっ

たのは何でだろう。沃素溶液をたらすと青紫色に反応する。でんぷんであることがわかる。でんぷんは炭水化物。小麦粉の中には、炭水化物もたんぱく質もあることがわかる。

見通しをもった技術教育・家庭科教育を

[7月定例研究会報告]

会場 麻布学園 7月3日(土) 15:00~17:30

教育課程改訂後を意識した技術教育・家庭科教育をやろう

7月の定例研究会は1学期末の定期テストが終わった直後に行われたため、いつもよりやや少なめの参加者であった。会場校の野本勇氏のはからいで、この学校の屋上農園(技術科の授業で使っている農園である)でとれたじゃがいもとトマトが参加者に出され、討議の合間の休憩時間に「うまい、うまい」と言いつつ参加者は試食をしていた。

さて、今回の研究会は産教連主催の全国大会で発表を予定しているレポートを持ち寄り、その内容について意見交換をすることになっていた。この日は参加者の中の3人が提案レポートを準備してきたので、その検討を中心に行った。レポートそのものは大会で提案があるはずで、その報告の詳細は本誌1999年11月号をご覧願うこととしたい。

最初の検討レポートは会場校の野本勇氏の「文具整理箱の製作」である。この文具整理箱については昨年(1998年)の大会でも報告があったが、今回ののはその改良版である。前年のものところがう点は、製作時間の短縮と完成度の向上をねらって、ある程度のキット化をしたことである。具体的には、材料として渡す一枚板にはじめから溝を切っておいたことである。引き出しもつけてある点は前年のものと同じである。野本氏によれば、組み上げてから寸法の調整をすれば仕上がりがきれいになるということが、子どもたちにはなかなか理解できかねるとのことであった。また、適当な厚さの集成材がなかったので、やむをえず厚さ9mmの一枚板にしたのだが、材料的にはもう少し厚い板の方がよかったと思うとも話していた。このレポートに対しては「確かにあらかじめ溝を切った材料を渡すとはいえ、全体的に前年のものより小型化してあるので、むずかしさが増したのではないか」という意見があった。

続いてのレポートは金子政彦(鎌倉市立腰越中学校)の「新学習指導要領に

そつた電気学習指導計画案」である。新学習指導要領では領域がなくなるので、教材をよりどころに指導計画を立てたい。その場合、現行の電気学習の内容をいくつかのグループに分け、その一つ一つをユニットとして、ユニット単位に学習を進めるというものである。1ユニットは5～6時間で完結する学習内容で構成され、全体のユニット数は4つ程度で、全体として20時間程度になる。どのユニットから学習を始めるかは指導者の裁量に任せることとし、ユニット単位で分散させて学習させることも可とする。このレポートに対して、「領域がなくなり、ものづくりという形でくくられてしまうので、ユニット単位で学習させるという考え方はなかなかおもしろいが、分散させて学習した場合、前にやった学習事項を忘れてしまっていることも考えられ、効率が悪いのではないか」「教材単位で指導計画を立てた場合、いわゆる融合題材の考えで電気スタンドのようなものを製作させ、その中で金属加工や電気の内容をやるとなったら、中途半端な学習になってしまうおそれもある」「理科との関連を考えたとき、共通している部分ではできるだけ省いて学習を進めないと、子どもの興味を失いかねない」などの意見が出された。

最後のレポートは向山玉雄氏の「新学習指導要領の問題と実践の基本的方向性」である。今回の指導要領の改訂で技術分野と家庭分野の目標が別個に設定され、家庭科にもものづくりが入らなくなった。今まで産教連で取り組んできた家庭科の内容を技術教育的視点で再編成するという考え方からすれば、調理実習や被服製作学習はぜひものづくりに入れたい。また、情報・コンピュータがかなりの比重を占めるようになるが、情報そのものは技術教育の対象となり得ないのではないか。大会で十分な論議をする内容が多く含まれているレポートであった。

この日紹介された野本氏の教材は大会の実技コーナーでも取り上げる予定になっている。

この1年間に定例研究会で取り上げたレポートや各種資料、研究会のまとめを冊子にまとめる作業を進めており、近々できあがる予定である。この冊子を含めて、過去3年間分の冊子があるので、ご入用の向きは下記へ連絡いただければ対応できるようになっている。また、定例研究会に対する意見・要望・資料の請求等の問い合わせも受けつけているので、下記へお願いしたい。

野本 勇 (麻布学園) 自宅 T E L 045-942-0930

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

金子政彦 (腰越中学) 自宅 T E L 045-895-0241

(金子政彦)

鳥（2）

橋本 靖雄

試みに鳥という文字を漢和辞典で探してみると、鳥の部にはなくて火の部にある。体が真黒で目がどこにあるかわからないので、鳥の字の目に当たる部分の一面を省いてできた文字である、と説明されている。鳥だから鳥の部にあるべきだが、文字の成り立ちからいつて鳥のマイナス一面とでもしなければそこに置くわけにいかない。鳥の下の...は元々鳥の羽根を象った形で火ではない。しかし文字の部首として同じ形になってしまっているの、検索の便のためにはそれを言わぬのである。鳥の部には鴉という字がある。これは牙（ガーア）という鳴き声ななきこゑの音による形声文字である。この字の旁を佳に置き換えると、何と雅になるではないか！ 鴉が雅であるとは今の今まで気づかなかった。

ひところ銀座のごみを散らかす鳥のいたずらが話題になったが、これはよりよい生活を求める生き物としての鳥の欲求と身勝手な人間の都合が合致したからに過ぎなかつた。住宅地のごみ集積所も同様である。鳥が来なくても野良猫も来る。おまけに決まった時によそにない旨い物にありつけるとなったらこんないい穴場はあるまい。ある人の説によると、近くには時としては環境絶佳安全無比の皇居の森があつて、そこは人も車も入り込まず、かつての武蔵野の姿を残しており、これが鳥を養っているのだ、と。近頃ごみ集積所によく緑色の網がかけてあるが、あれはゴルフ練習場などの網の廃物利用だそうである。

私が住む相模原市にも雑木林が残され

ているが、ここにもいつしか鳥が居ついている。別に人を襲うわけではないが、彼らのほうでも人間に攻撃されないことを知っていて、余程近づかないと逃げようとしな。それは気持ちのよいものではない。ふだんは人を襲わなくても、巣を作つて卵を生み、雛を育てる時期になると気が立って、巣の近くを通る人を襲うこともある。近頃では市街地の街路樹に巣を作ることもあるので、やたらに通行人が襲われるという場面もあるらしい。巣を営む場所の決定には彼らどうしの縄張りも大切な要因となる。そんなこんなから、鳥に襲われる、という潜在的恐怖とでもいうべきものがあるように思われる。それを形象化したのがヒチコックの「鳥」という映画だったのではないか。あれは鳥でなかつたかもしれないが、鳥の大きさはあの恐怖にふさわしい。

韓国には鳥がいない、みな獲つて食べてしまうからだ、という人がいる。食は文化であるから何を食べても奇とするに足りない。鳥は生命力旺盛で利口であると思なし、それにあやかつて葉喰いしてみるのがいても不思議ではない。まして健康食ブーム、ゲテものグルメ志向の現今ではないか。韓国では犬を食うし、日本でも地方によつては食うところがある。この鳥の話は、まだ今のところ、流言蜚語的に耳に入ったというにすぎない。近頃鳥がはびこつて困きん、といったような話題から生まれた戯言の類なのかもしれない。鳥もごきぶりも人間に嫌われながら、うまく人間に寄生して生きている。

7月10日のNHKテレビの午後10時30分から「教育トゥデイ」で「動き始めた中・高一貫教育」という番組を放映した。ここでは岡山市立岡山後楽館中・高校と三重県立飯南高校を紹介した。すでに、宮崎県立の五ヶ瀬中・高校は開校していたが、宮崎県の小学校からエリートが集まって来

ているという批判があり、このような学校が全国に作られると高校受験競争を過熱させるという指摘があった。文部省としては、このような批判をかかわすことも必要だったのか、これとは違う中・高一貫校を模索し始めている。この4月に開校したのは岡山と三重だが、来年の4月からは山梨、秋田でも、新しい中・高一貫校が開校されるという。新しい「教育六法」を買ってみると、第4章高等学校の次に、「第4章の2」として「中等教育学校」が入っている。「目的」は「第51条の2」で「中等教育学校は、小学校における教育の基礎の上に、心身の発達に応じて、中等普通教育並びに高等普通教育並びに専門教育を一貫して施すことを目的とする」と書かれ、第51条の10では国立や私立の中、高校でも準用されることが書かれている。

「岡山後楽館」は、定時制高校を母体に、総合学科の単位制高校に再編成し、地元の中学校2校と「連携」してできた新しい「中等教育学校」で、「連携型」と呼ばれている。中学80名、高校122名で制服もないし、校則もない。高校（後期課程）は午前部、午後部、夜間部がある。「総合学習」の授業がレポートされていたが、「総合学習」には力を入れているように見えた。語学も英語だけでは



なく、中国語やハンガルの授業も行われている。選抜試験は行わず、内申書と面接で決めるという。三重県飯南高校は飯坂東中と連携していて、地域に根を下ろして生活していくため「郷土学習」にも力を入れると説明していた。ここも選抜試験は行わず、内申書と面接で合格者を決めるという。

7月のはじめに「日本カリキュラム学会」の課題研究で文部省の初等中等教育局長の辻村哲夫氏から話を聞いたが、辻村氏は、「岡山後楽館」は評判もよく、競争率が4倍もあつたことを高く評価していた。同じシンポジウムに参加した別の研究者は、イギリスでは、いい高校ができる、その学区へ引つ越してくる親も出てくるという弊害を指摘していた。下手をすると学区の崩壊につながりかねない。また、「前期課程」に入れば、途中で入試でふるいにかけることなく「後期課程」まで卒業できるのが当然で、「準用」される私立学校の場合も、このことは守られなければならないが、「学校教育法」の改正部分では、その記述は全くない。これまでも、私立の中学校で成績の悪い生徒を途中で退学させ、公立中学校に当然のように送りこんでくる学校があつた。「前期課程」で成績の悪い生徒を切り捨て、「後期課程」で一般の中学卒業生を募集するなどは許されない。このあたりのことは「教育トゥデイ」では言及されていなかった。服装の自由化が取り入れられたことは評価してよいと思う。加えて生徒「自治」の確立が、重要課題となるのではないか。（池上正道）

- 20日▼深谷昌志・東京成徳短大教授らを中心とする研究グループは、東京都内の公立小・中学校の教諭に対するアンケートの結果、学級崩壊や授業崩壊現象が小学校で8%、中学校で14%の割合で起きていると発表。
- 22日▼工業技術院物質工学工業技術研究所のグループは二酸化炭素からプラスチックなどの原料となる物質を作り出すことに成功。大気中の二酸化炭素を減らす上で効果が期待される。
- 22日▼経済企画庁は1999年版の新国民生活指標を発表。福祉サービスの向上や上級学校進学率は伸びたが、住む、働くの項目は伸びなかった。
- 24日▼来春から使われる小学校と高校の教科書検定結果が発表されたが、全体として検定意見が減少している反面、国歌、国旗などの特定テーマに関しては厳しく、問題の多いものとなっている。
- 25日▼米マウント・サイナイ医科大学のカーター・バンクロフト教授らはDNAの中に暗号メッセージを潜ませる技術を開発。
- 27日▼大阪大学などのグループは紫外線で受けたDNAの傷の応急手当を行う仕組みがDNA酵素の中にあることを発見。紫外線による皮膚がんを防ぐ上で重要な酵素という。
- 28日▼高エネルギー加速器研究機構と東京大学宇宙線研究所は素粒子ニュートリノに質量があることを検証する「ニュートリノ打ち込み実験」に成功。岐阜県の神岡鉱山地下の「スーパーカミオカンデ」で検出した。
- 2日▼文部省の協力者会議は「学習障害児(LD)」対策について、校内委員会と教育委員会に専門家チームを置き対応するよう指針をまとめた。
- 3日▼リクルートリサーチは大学生の就職に対する意識調査の結果を発表。大学生の3人に1人が「卒業後にすぐに就職しなくてもよい」と考えていることが分かった。
- 6日▼太陽光などを動力源とする未来の交通機関「エアロトレイン」の実験が宮崎県日南市のリニアモーターカー宮崎実験線で始まった。2020年には時速500kmを目指す。
- 6日▼本田技研工業は9月に発売予定のハイブリッド車「インサイト」の燃費が世界最高レベルのガソリン1ℓ当たり35kmになると発表。
- 8日▼北海道大学低温科学研究所で研究している富谷朗子さん(京都大学大学院生)と同研究所の田中歩教授らのグループは光合成によって大気に酸素をもたらしたのはラン藻ではなく原核緑藻類とラン藻の共通の祖先であることを明らかにした。
- 12日▼厚生省の研究班は中学生の25人に1人は身体にはつきりとした原因がないのに倦怠感や頭痛、下痢、食欲不振、学習障害など何らかの「心の問題」を抱えていることを調査により明らかにした。
- 14日▼東京都教育庁は都内の全公立小学校を対象に調査した結果、授業が成立せず「学級崩壊」の状態にある学校が全体の22.5%にも上ることが分かった。(沼口)

『技術科の授業を創る』河野義顕・大谷良光・田中喜美編著

A 5判 360ページ 3,600円(本体) 学文社

本書を貪り読み、待ちに待った次世代の技術科の実践集、授業論であることを痛感した。1998年12月告示の中学校学習指導要領によって、技術・家庭科の内容や授業時数が大幅に改訂され、子どもたちの将来(教育)に一抹の不安を抱いていた。しかし、その不安を払拭してくれたのが本書である。

理論や史的研究によって、国内外の優れた教育方法が解明されつつある。一方、社会の激変とともに学校教育の場における子どもたちの心が病んでいることは否定できない。本書の第1部では、この憂うべき状況を克服する意味でも、本来の技術科教育が重要な位置を占めていることを分かりやすく解明し、技術科教育の今後の視点や方向性を論じている。

このような時代背景のなかで、本書の第2部は、各単元ごとに明確な教育目的・到達目標・授業計画表・授業実践例を示し、ベテラン教師は無論のこと新任教師や大学の学生にとっても大変わかりやすい内容である。さらに「生産と製図」「材料と加工の技術」「エネルギーの技術」「制御と通信の技術」、そして「食糧生産の技術」と設定した各単元のテーマは基礎・基本を重視した内容で、多くの貴重な実践例を紹介している。そのうえで技術教育での学力形成に欠かせない技術観・労働観を育てる内容(第6章)や、環境問題にどのように立ち向かうかとする内容(第7章)で編成し、そのすべてに、技術科教育の教育目的と教育目標を考えて網羅されている点は非常に意義がある。

第2部は編著者が属する技術教育研究会の知的財産の結晶であり、子どもたちのために全国で多くの実践が展開することを期待したい。

第3部では、授業論、教材論を理論的

に解明し、本書の位置づけを鮮明にするとともに、技術科教材の要件を「子どもの生活概念の再構成を促しえること」と整理している点はわかりやすい論理展開である。さらに、授業設計と評価に関して、現在の方向目標に関して問題点を挙げて、到達目標-到達度評価を教授・学習過程の環の中に入れるべきとまとめている。この第3部は、教師や大学生にとって教育学の理論構築のために必読すべき章である。

後者の授業設計と評価に関して私論を続けさせていただくが、拙論で中学生を対象とした到達度評価を用いた評価研究、及び高校生を対象にした課題解決学習と評価の実践データの分析を試みたことがある。その結果、ほとんどの中学生たちは情意面の自己認知はできておらず、興味・関心は単独のパラメータではなく知識・理解の習得と関連することがわかった。高校生においても、基礎・基本を理解していない生徒に課題解決学習を実施しても、ほとんどの生徒が課題から逃避して学習が成立しないことがわかった。

審議会などの文章は、抽象的な表現が数多くみられるが、曖昧なことの許されぬ学校教育の現場や子どもたちのことを第一に考えるべきである。すなわち、本書の主張と同様に、学校教育の学習として明確な評価のスタンダードを構築すべきであると考ええる。

本書の出版母体である技術教育研究会が以前から主張し続けてきた、ユネスコ勧告を礎とした「小・中・高校を一貫した技術教育のための教育課程試案」を基軸に据えた子どもたちのことを第一に考える教師や、教師を目指す熱心な学生のための待ち望んでいた教育書である。

(岐阜大学教育学部 尾高広昭)

技術教室 | 10 月号予告 (9月25日発売)

特集▼上手にできなくても満足できるものづくり

- 魚をさばく醍醐味はやったものしかわからない 森 明子
- 障害があってもできるんだ 佐藤教子
- ながにはまるものがある3年間のものづくり 石井良子
- 不安と期待の稲づくり 藤木 勝
- その時、第一、第二技術室は感動の渦に包まれた 井川大介
- ものづくり教育を身近なものに 清水宣行

(内容が一部変わることがあります)

編集後記

● 小学校用教科書の採択が、7月に終わった。社会科の新教科書での「日の丸」の扱いについては全国紙も大きく取り上げ、話題にもなった。一方、昨年11月、「学習指導要領や検定制度の主旨について国民の信頼を損ねるような発言をしたため」社会科の主任教科調査官が解任された。「文部省調査官 検定基準を批判 『教科書は贖罪パンフ』アジア諸国との歴史めぐる記述 月刊誌座談会で」(沖縄タイムス)などと、ローカル各紙での報道はあまり知られていない。

● マスコミで報道される青少年の姿を見て、多くの大人たちが、21世紀を担えるのかと心配する。しかし、校則や内申書に縛られた息苦しい学校生活を終え、ようやく大学生になっても、就職難で、生き生きと卒業後を語れない昨今。多くの青少年は未来にたいして不安感を持ち、自分の将来像を描けずにいる。「今を楽しく過ごす」その日暮らしの「ブータロー」青年たち。「誰にも迷惑かけていない」と、「エンコー」

を正当化する少女たち。「だからこそ、これからの学校では、『心の教育』を重点に、『精神の支柱』になるものを育てろ」という意見に賛成はできない。● 教育に関連して否定的なことがたくさん起きて、教師は苛酷な職業になった。しかし、「もともと教師とは、苦しみと喜び、悩みと感動が背中合わせの職業だった。困難にまみれて子どもの成長を追い、社会や人間への洞察が深まることで前進するこの職業の魅力は失われていないはずだ」という教師や、「本当に強い指導とは、子どもの心に届く指導ではないのか」と子ども理解に力をそそぎ、指導の転換を図る教師たちの実践は大きな励みである。

● 総合学習も、子どもたちが学びの主体となり、彼らの「学びたい」という欲求が推進力になったとき、新しい学校教育の中核になり得ると思う。そのときは、教師自らも学びの主体になっているだろう。「強圧的な指導」や「心の教育」の押し付けで、これらはできないことだ。(A、1)

■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 9月号 No.566◎

定価720円(本体686円)・送料90円

1999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 03-3585-1148 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 川口市木曾呂285-22 飯田朗方

☎048-294-3557

印刷所 (株)新協 製本所 根本製本(株)