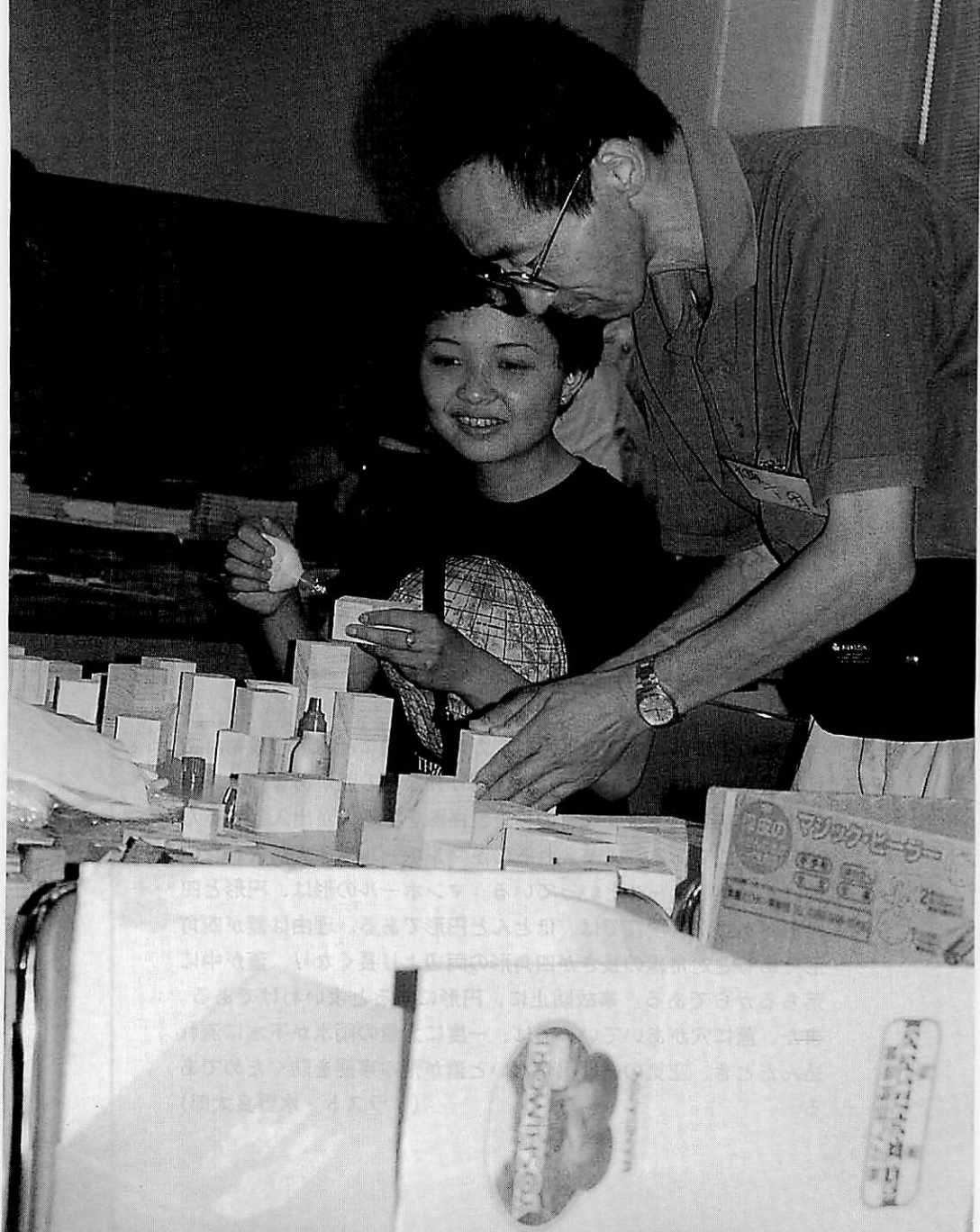




デザインの文化誌 (12)

マンホール



道路の下には、水道、下水道、ガス、電話など地下埋設物があり、道路の表面にマンホール、仕切り弁などの蓋がある。マンホール（入杭）は下水管などの検査、掃除をする人が出入りするための入り口である。人が入れるのがマンホールで、人が入れないのは、ハンドホールといっている。マンホールの形は、円形と四角形があるが、現在では、ほとんど円形である。理由は蓋が四角形であると対角線の長さが四角形の両辺より長くなり、蓋が中に落ちるからである。事故防止に、円形にするとよいわけである。また、蓋に穴があいているのは、一度に大量の雨水が下水に流れ込んだとき、空気の逃げ場がないと蓋が飛ぶ事態を防ぐためである。

（イラスト・水野良太郎）



今月のことば

デンマークの学校を見て

八王子民主教育研究所

平野 幸司

「1クラス28人でも多いのです」「日本では1クラス40人ですが…」「それで教育ができるのですか？」

この会話は、この3月のデンマークでの「教育とくらしを見る旅」で、彼地で交わした印象的会話です。

参加者は22名の小規模の団体で、保母・小中教員・退職教員・大学生・高校生・社会人といった具合でさまざまな考えをもった集団で実に楽しかった。

デンマークは王制の資本主義国家で、北欧の他の国と同様、福祉政策を重視していることは読者諸氏の知る通りです。

では、同じ資本主義国家であるわが国とどこが違うのでしょうか。

その前提として、彼地の哲学者キルケゴール（19世紀前半の人）の思想「人間の一生は、過去・現在・未来から成る。人間一人ひとりの人生は、他人の責任において営まれるものでなく、完全に個人の責任において営まれるものである」を、まずしっかりと理解しておく必要があります。

義務を果たす（例えば税金を収める）ことに対して、社会が責任を持つ（例えば福祉行政を行う）わけで、個人の上に社会が存在しています。

また、教育者・牧師・詩人であるグルンドヴィの農民の精神教育の祖が提唱した教育の大切さ。つまりこのことが土台となって、今日の彼地の教育制度が確立しているのだといえましょう。

子どもは差をつけるものでなく、解かるように教え（28人でも多い）試験は7年まで行わない（義務教育は9年で、高校には半数しか進まず、しかもその半数は、職業高校・専門学校で自分の将来を考え、手に技術を身につけることを大切に考えていて、社会人になってさらに専門学校に戻ってくるのが当たり前、大学は3割くらいしか進学しないそうである）という話に驚かされたのでした。

技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION
No.592

CONTENTS

2001 **11**

▼ [特集]

学びのカリキュラムと技術・家庭科

新しい教育課程と教科書の問題点 「教育課程」分科会……………12

総合学習と技術・家庭科 「総合学習」分科会……………16

「発達」から見る養護教育・職業教育 「子どもの発達」分科会……………20

学びの授業づくり 「授業研究」分科会……………24

思わずやってみたくなる教材開発を 「ものづくりA」分科会……………28

ロボコンとものづくり 「ものづくりB」分科会……………32

人間の発達と家族 「家族と家庭生活」分科会……………36

教育課程編成のあり方 特別講座 柴田義松……………40

本物の生きる力を育てる 特別講座 井上高光……………44

匠の技が、もの・人・世界をつくる 特別講座 増田俊彦……………48

記念講演

学びのカリキュラムづくり(1) 佐藤 学……………4

実践報告

半田ごてキットの製作 大河原恒……………52



はかる世界を求めて④ 日本の四分儀 伊能忠敬 松本栄寿……………	72
遊んで学ぼう電気実験⑧ 光る携帯電話アクセサリを作ろう 前田平作……………	56
魚のアラカルト⑧ 魚類の食品機能 落合芳博……………	60
和菓子の文化誌⑪ 歴史上の人物と和菓子 (6) 青木直己……………	64
煉瓦のはなし⑬ 煉瓦構造物のデザイン (3) 小野田滋……………	68
気象・天気のはなし⑥ 風 (1) 山本晴彦……………	84
機械工学の歴史をたどる⑤ 20世紀後半、機械工学の新しい展開 三輪修三……………	80
発明十字路⑥ 成長が3倍速い組織培養苗で植林 森川 圭……………	76
でータイム⑤ 努力の成果 ごとうたつお……………	88
デザインの文化誌⑫ マンホール 水野良太郎……………	口絵
■産教連研究会報告	
新教科書の問題点をさぐる 産教連研究部……………	90
■今月のことば	
デンマークの学校を見て 平野幸司……………	1
教育時評……………	92
月報 技術と教育……………	93
図書紹介……………	94・95
全国大会見学記……………	59

学びのカリキュラムと 技術・家庭科

学びのカリキュラムづくり (1)

第50次技術教育・家庭科教育全国研究大会記念講演

東京大学教授 佐藤 学

1 現在の教育改革を巡る状況

こんにちは。「講演で学校が変わったためしがない」といつも言っていて、普段はあまり講演はしないのですが、今日はおつきあい下さい。

さて、学校の改革というのは内側からしか変われない。しかも、学校の改革というのは外からのバックアップがないと変われないということで、できるだけ学校の内と外をつなぐ改革の方向を探ってきたわけであります。今日、機会を頂きましたので「学びのカリキュラムの創造」、特にこれからの技術・家庭科、そして産業教育のあり方も含めて、日頃考えていること、あるいは見てきたことをご報告しながら議論に加わっていきたいと思っております。

この10年くらいでしょうか、あるいはこの12~13年といったらいでしょうか、早すぎるほどの、拙速すぎるほどの改革案が文部科学省を中心にして出されてきています。新聞等々を見ても、あるいはテレビ等々においても、ほとんど2日に1回くらい、教育改革を巡る議論が展開され、それらが教師たちの十分な議論を経ないまま、具体化され、進行されていくという、きわめて拙速な改革が進んでいます。しかも教育改革国民会議の議事録等々をご覧になればわかるわけですが、思いつきに近い改革、何の根拠もない改革案が巷に飛び交っています。そうなればなるだけ、現場は混乱状況に追い込まれ、子どもたちも右往左往してしまうという状況が進行している。非常に由々しき事態であります。教育をめぐる議論は盛んでありますけれども、実は国民全体としては、教育への関心がむしろ薄れているのではないかと思います。子どもたちの危機は叫ばれますけれども、大人たちが子どもたちに対して不寛容になってしまっているのではないかと。子どもたちを、いわば、敵視するような言動が、マスメディアを通じてこの10年間広がっています。子どもたちの危機を叫ぶのは、言ってみれば大人たち自身の不安定さを、子どもたちをはけ口にして、

教育問題をはけ口にして、ぶつけているのではないのでしょうか。つまり子どもと教師はスケープゴートになっているのではないかと思うわけです。そういう由々しき状況のなかにあって、なおかつ事実としては、やはり教育改革について考えなきゃいけないわけでありまして、それをどう考えていけばいいのかを、今日は中心にお話したいというふうに思っております。

少し大きな話になりますが、学校の改革、あるいは教育の改革が現在の日本の状況のなかで、数世紀に1回というような大きな改革の時期にさしかかっていること自体は確かであります。これまでとはずいぶん状況が違う。日本だけではなく世界全体の国々において、これまでの学校のあり方、あるいは教育のあり方が、根本から大きく再編されようとしています。その転換点にある事態はなぜ生じているのかということ、を、まず押さえたうえで、これからの教育改革の議論を、前向きに進めてみたいと思うわけです。なぜ数世紀に1回なのか？ 大きく分けて2つの事柄が起こっているわけです。

2 公立学校と鉄道の時代の終焉

我々が、現在、学校と呼んでいるものは近代の学校であります。近代学校は、早くは18世紀末にプロイセンにおいて、それから遅くは、アフリカにおいて、学校の制度化として進んでいるわけです。もはや、世界的に近代学校の制度化がほぼ完熟状態を迎えつつあると言っていいと思います。ことに日本においては、欧米と比べても早い段階で近代学校の制度化があったことを驚かすにはいられません。日本は、1872年(明治5年)に、学制を敷いて、とくにアメリカのシステムをモデルにした近代学校を作り上げていったわけですね。現在、我々がなんでいる授業は、それまではなかったわけです。もちろん寺子屋、藩校、あるいは寺子屋、藩校を合同したような「郷学」という教育機関がありましたし、江戸末期には日本人のリテラシー、つまり教養は世界一の水準を誇っておりました。そういう基盤はありましたけれども、授業という形式はなく、自学自習形態でありました。黒板を背にして、教卓があって、教科書を中心にして一斉に授業をするというシステムはなかったわけですね。一斉授業は完全な輸入品であります。その輸入のモデルになったのは、アメリカの授業であったわけです。さらに言うと、公立学校のシステムを、いち早く制度化したマサチューセッツ州のモデルが機能したわけです。そして、日本の小学校は、日清戦争と日露戦争の間に飛躍的に普及していくわけです。明治30年代までは、地域における学びのさまざまな施設が、実質的には機能していて、明治政府が作った

学校は少数派だったわけですが、後者が前者を転覆・転換していくわけですね。実に日清・日露の間に、初等教育の就学率が30%以上に普及いたします。とくに女子教育においては、それまで就学率が低かったのが、一気に80%、90%というレベルに到達していくわけです。つまり、わずか30年間に、日本全土を覆う国民教育のシステムが出来上がっていったわけですね。

当のアメリカはどうかといいますと、1840年代にマサチューセッツ州のコモンスクールという公的な教育の空間が、教会の宗派にとらわれない地域を基盤とした公共の文化を構成する、そういう学校が作られていた。これは日本も実は同じなのです。1860年代を見てみますと、洋学、漢学、国学などさまざまな文化領域を交流させる、寺子屋と藩学とを合同したような共同空間、前述の郷学がありました。長野県だけで230の郷学をもっていたのです。これは「共立の学校」と言いました。この基盤をベースにしながら、中央を中心に制度化したのが学制であったわけです。こういう国家を中心とした教育の公共空間の組織化を、日本はわずか30年でやってしまったのです。当のアメリカはどうかといいますと、義務教育制度が最後に成立するのはルイジアナ州でありまして、1920年ころであります。日本の教育では、国家を中心にいかに強力に公教育が組織化されていったかということがわかるわけです。

これは国民教育の成立です。国民国家を構成するためには、すべての国民に、権力の均質空間と言いますけれども、どこに行っても同じ経験をさせる必要がある。これによって国民の一体感ができます。僕は「ふるさと」という歌は面白い歌だと思うのです。「ウサギ追いかの山」ですね。どこの風景でもあって、どこの風景でもない空間。こういうものを、知識を媒介にしながら作りだすことによって、国民国家というものは構成されていきます。その内容が教科書であり、教室空間であり、教師の存在であり、学年制です。例えば日本中、同じ年齢の子どもが同じ時間に同じ事を経験する、そこに学びの空間が形成され、目的が構成され、意味が構成されていくわけです。

こういう、公立学校の普及をアメリカのある学者は鉄道空間に例えています。確かにそうです。アメリカでは今はもう違いますが、鉄道と学校とは同じ勢いで普及していくわけですね。アメリカを例にあげますと、1890年代、大陸横断鉄道が初めて貫通し、1900年前後にはアメリカ全土にクモの巣のような鉄道網がひかれます。鉄道はいろんな意味を持ってきます。これによって国家を中心に地域が全部リンクされるわけですね。

それから、鉄道は物資と人の流通をリンクすることによって、産業社会を急

激に発達させていきますね。さらにこの鉄道は、ある町に住んでいたある人の世界を広げ、その人のアイデンティティを作っていきます。その1人ひとりのアイデンティティを国家と結び付けていきます。この鉄道のクモの巣と同じような機能を、学校は果たしていったわけです。村に住んだ1人の子どもが、学校で学ぶ知識を持つことによって、日本全体とつながっていくのですね。その知識を媒介にする教育を受けることによって、産業社会に貢献していくわけです。さらに、国民国家の構成に寄与していくわけですね。この鉄道になぞられる公教育のシステムの普及は世界共通です。国民国家を媒介にしながら、急速に各国に普及していく。

ところがこの鉄道の比喩を使うアメリカの学者は、面白いことを言ってるんです。「もはや時代遅れだ」と、こう言っているのです。今、アメリカを旅するとクモの巣のようだった鉄道は、もうほとんどないわけです。簡便な幹線しか残っていません。例えばシカゴからボストンをつなぐとか、ボストンからニューヨーク、それからフィラデルフィアをつなぐとか、あるいは西側ではシアトルからサンフランシスコ、ロスアンジェルス、サンディエゴとつないでいく幹線しか残っていないのです。しかも、西側の路線なんかに乗ってみるとおわかりになるんですが、サンフランシスコのような大きな街でも駅員がいません。プラットホームさえないのです。地面からいきなり乗っていくわけですね。鉄道はもう貧しい人たちの簡便な乗り物でしかなくなっている。かわって自動車網が広がり、航空網が広がった。

したがって、この教育学者は公立学校のシステムはもう終わりを遂げた、違う学校のシステムに変わるべきであると言っているのです。それが情報化社会であり、生涯学習の社会なのだと。こういう議論を展開しているわけです。もちろん、私はこれに与するものではありません。むしろ公立学校の役割が、違った意味を持って重要になっていると考えるのです。しかし、一方でこういう議論が出てくるような歴史的背景を、公立学校の近代化のプロセスが持っていたことも事実です。

3 地域共同体による教育への移行

この「国民で国民国家を構成する」という学校の使命は、経済のグローバリゼーションによって大きく変化しています。国境がなくなりつつあるのです。これはアジアの社会にいと、あまり切実に感じられない。とくに東アジアの国々は、日本はいつまでも戦争責任に対して居直りを続けていますから、アジ

アの経済圏をうまく作れていません。あるいは政治文化圏をうまく作れていません。しかし、ひとたび、それ以外の世界に目を向けてみますと、例えばヨーロッパ等々に行きますと、もはや国境はなくなっているんですね。この3月、僕はイタリアに行ってきました。飛行機で行くと、最初にドイツの空港でチェックがあるだけです。通貨も今度、一緒になりますよね。そうなってくると、どういうことが起こってくるかと言いますと、教育が地域共同体のほうに移っていているわけです。国家が統合するのではなくて、地域自治体が公教育を基本的に管理するようになっていいる。僕はこの方向は必至だと思っています。21世紀には、もはや国民国家が公教育の管理統制を行わなくなってくる。そこにさまざまな問題が出てくるわけです。規制緩和とか地方分権とかですね。これは一面では教育の自由と自律性を我々が獲得していく基盤にはなりますけれども、実際の進行はそうっていないことに気がついていたいただきたいのです。

日本の状況を申し上げますと、文部省はほとんど無責任状態になっています。文部省の政策担当者に、30年後の日本の学校システムはどうなっているか？と聞いたとしても、誰も考えていません。考える政策能力も失っています。これが深刻なのです。無責任になっているのです。場当たり的にお金が取れるところだけの政策で動いているのですね。我々国立大学の者にとっては、深刻な問題として、99大学の独立行政法人化という動きがあります。こんなことをしてしまったら、地方大学は消えてしまいます。民営化です。どこの国にもそんな例はありません。例えば、アメリカの場合、80%が州立大学です。ヨーロッパの大学はほぼすべてが国立大学です。その背景には、さまざまな形での教育や研究や福祉に対する税制や財政の基盤があるわけです。アメリカ社会の場合、これは税制の問題です。大企業に対する税制の問題です。ハーバードやスタンフォードの先生たちが、教育学でどれくらい1年間に使っているかと言うと、何億円のレベルです。そういう大学と共同研究をすすめているわけです。日本では私がいくらお金を他の基金からとっても、よくとれて1年間に2000~3000万円です。基盤が全く違うわけです。

民営化するということは、どういうことを意味しているのか？ 大学を民営化した例は世界にない。しかし、競争的な状態のほうが大学教育が充実するという語られ方をされて、事態が動いているわけです。

これは大学だけの話ではありません。公立学校も民営化、分権化の動きがげしい。事実はどうか。1992年から、県レベルの地方の教育費は、どんどん削減されています。増えたところはありません。

また、1995年から、市町村単位のエ育費で、増えたところはありません。しかもその減り方は激烈であります。私が住んでいる東久留米市では、昨年度比、学校教育費が38%減ですよ。東京近郊で調べてもらおうとわかるのですが、20%減以下になっているところはない。地方のエ育委員会が独自の改革案を持たない限り、財源を確保できません。公立幼稚園は近いうちに、東京都と大阪府では全てが消えるでしょう。したがって、国民国家の枠組みが解体することによって、公教育を、誰かが責任を持たなければいけないにも関わらず、その責任の体制がないまま、彷徨している。これが現在の非常に深刻な事態であります。似た事態には、もちろんヨーロッパやアメリカも直面しています。しかし日本ほどひどい状況はないのです。こういう状況をどう考えるか。これが大きな転換点の第1点であります。つまり国家がコントロールしてきた公教育を、民営化して市場のセクターに任せていいのか？ ということです。それとも共同体のセクターによって公教育を再構築するのか？ 地域自治体を基盤とした、地域の人々のネットワークによって構成される自立的な公共圏と、子どもを育てるネットワークを築きあげるのか？ この2つがせめぎ合っているわけです。

今日は時間がないので詳しいお話はできませんが、ヨーロッパやアメリカでは、1980年代に、市場セクターのほうに進んだのです。新自由主義という改革路線です。新自由主義というのは何かというと、制度や行政の責任は最小限にしようのです。個人の責任を最大化するわけです。選択の自由、あるいは多様化とか、個性、自己決定、自己責任。この論理による改革が80年代にはブームを呼びました。小さな政府と言うことですね。ところが、ヨーロッパでは、この路線は今やまっとうな議論になっていません。なぜなら、みな破綻したからです。失敗が明らかになったのです。

ところが、韓国、日本、台湾では活発で、激烈なのはこの地域です。中国でも徹底した新自由主義の政策がとられています。なぜ、そうなるのかという分析が重要ですが、今日は省略します。いずれにせよ、これまで国民国家の統合を目的とした学校が、新しい目的への転換を迫られているわけでありまう。あるいは制度の転換を迫られているわけでありまう。これが第1点であります。

4 産業主義からポスト産業主義へ

第2点目は、産業主義の社会が終わりつつあるのです。産業主義の社会は、モノを生産するわけです。モノが大量生産され、モノが大量消費されていく、そういう社会です。産業革命以後、急速に発展した社会と言ったらいいでしょ

う。これが変わりつつあるんです。モノの生産から文化や知識や情報の交流の社会へ変わってきたんですね。あるいは対人サービスの交流ですね。市場の大転換が起こっているわけです。

どれくらいの変化かと言いますと、アメリカを例にとりますと、1969年頃、労働者の68%がブルーカラーでした。ブルーカラーというのは、要するに工場に働いているということですね。これが現在どうなっているかと言いますと、アメリカの労働者のうち、ブルーカラー、つまり工場労働者は8%もいません。激減したわけです。同じようなことが、80年代から90年代にかけて、日本でも急激に起こっています。労働省に問い合わせましたが、アメリカの変化より日本の変化のほうが激しいそうです。その一番端的な例を、高卒の求人数の変化に見ることができます。僕らの世代では中卒が、金の卵と言われました。その10年後には、高卒の人たちが工場で求められた。これらの人たちが、産業主義社会の中の最も単純労働の部分、底辺層を形成していたわけでありました。この高卒の求人数は、1993年には、164万人ありました。その5年後、1998年を調べてみますと、37万人にまで減っているのです。つまり、この6年間に、若年労働市場の8割が消えたのです。すごい変化ですね。一般的にはバブル崩壊後の不景気と言われ、それもないわけではないのですけれども、たとえ景気が良くなっても、この求人数の減少は加速するだけだと思います。

おわかりになるでしょうか。経済がグローバリゼーションの時代に入ると、労働力を国内に求める必要は全然ないわけです。ソニーとかパナソニックは、コカコーラと同じように多国籍企業になっています。中国の労働者の賃金は日本と比較しますと、40分の1です。そうしますと、もう単純労働の部分はどんどんどんどん海外に流出していくわけです。国内の単純労働部門は消えていくわけです。最も被害を受けているのが若者たちです。若者たちが社会参加する機会がなくなっているわけです。これは当然予測されたことですから、これこそ教育政策の無策だと僕は思っています。

労働市場の変化に伴った教育政策を、僕は80年代からずっと言い続けています。その政策を立てる必要があるのです。新しい時代に見合った、新しい教育を学校が施さない限り、大量の子どもや若者たちが棄民化されていく。つまり、第三世界的になっていくわけですね。

グローバリゼーションは、先進国の中に第三世界を作り出していく。構造転換を行うわけですね。これが渋谷を放浪する若者たちであります。ストリートチルドレンと言ってもいい。ファミリーはあるけれども、帰属意識がない。家

族の関係や、学校の関係よりも、街で出会う関係の中に兄弟関係を作り、お互いが人生を相談しあい、助けあって生きていく。そういう一種の棄民化の状況が、とくに若い世代の中に大量に発生している。昨年、東京都の高卒で、仕事を得ることができたのは、就職希望者の半数にしかならなかった。しかも、1年以内に就職を得た者の半数が失業している。日本人全体の失業率が4.9%とテレビは報道しますが、若い層の失業者のことは、一切取り上げない。ここが問題なのです。年寄りのほうは、選挙で票になるものだから、子どもの問題が捨てられていっちゃうんです。何が深刻な問題なのかというと、いじめや不登校じゃない。子ども、若者が、社会に参加する希望を失っていることです。第三世界の中に投げ出されているんですから、彼らは大人を信用しません。

こうして産業主義の社会のピラミッド構造の労働市場の底辺がなくなっています。僕は提灯型と言っているのですけれども、上がふくらんでいく。だから、高いレベルの教育を受け、知識を持った人たちは、どんどん新しい産業を興せます。大企業中心の時代はもう終わりました。創造性と価値のある知識と、新しいコンセプトで、新しい対人サービス等々を作り出せる市場が開かれています。現在は情報の市場がトップですし、それから2番目がシルバー産業です。対人サービスですね、福祉関係でしょ。3番目が教育文化産業なのです。こういう分野において活躍できる子どもが育っていけば、新しい経済圏を作ることができるわけです。この準備は、教育でしかできません。ところがご存じのように、文部科学省はこの変化に対する感覚が全くないのです。政策も全くない。

つまり、基礎学力重視と、教育内容3割削減では、ますます底辺の子どもたちが増えるだけです。基礎学力を今身につけても、就職口がありません。だから、諸外国は、基礎学力重視を1980年代の最初には掲げましたが、その後、掲げている国は全くありません。そんなことをしていたら、卒業したって就職口がないのです。だから、より複合的な知識とより創造的な知識で、より高いレベルの学びを作ろうという改革が進んでいるわけですね。その中にはもちろん、さまざまな問題が含まれています。ご存じのように、イギリスがナショナルカリキュラムを決めたり、アメリカのようにスタンダードを決めて教師を締め上げたり、さまざまな紆余曲折はありますが、重要なことは、量の学びから質の学びへと転換しているということです。質の高い学びを全ての子どもに保障しなければいけない。それをどこまでやるのかということなのですが、高校段階まではちゃんとやらないといけないと思います。(続く)

新しい教育課程と教科書の問題点

「教育課程」分科会

提案1 新教科書の問題点

金子政彦（神奈川・鎌倉市立腰越中）

新教科書では「技術分野」と「家庭分野」が別冊になっていて、教科書展示会でも、技術の教師は「家庭分野」を見ていないのではないかと。相対的に「ものづくり」の記述が減っている。東京書籍は212ページ中、コンピュータにさしているのは83ページ、開隆堂のほうは224ページ中91ページ、割合ではほぼ4割である。製図は製作図が完全になくなった。等角図、キャビネット図だけである。これではものを作るのに必要な図面が読めなくなる。住居でも平面図がなくなった。自作教材を作る教師にも使いにくい。卓上ボール盤を例にして電気を説明しているが、回路図の図記号は、現在は2種類が出ているが、新版では1種類になっている。抵抗のギザギザの記号もない。技術・家庭科と理科で教科調査官の意見が違うというが、教科書として許されるのか。

愛知の宮川氏から、技術・家庭科の教科書（東書）では電圧の単位がVであるが、理科はEになっていることが指摘された。これは、現行の教科書でもそうである。オームの法則が $V=IR$ ではなく、 $E=IR$ になっている。

提案2 時間数激減の影響と提案

池上正道（立正大学文学部 非常勤講師）

文部科学省は、中学生の「理科離れ」と大学生の学力低下に危機感を持っている。6月末に行われた「日本カリキュラム学会」で、理学部の大学で教える教授が、大学生の学力低下を嘆いていた。教えても理解できない。これでは、日本の大学で優秀な研究者は育たなくなるという。それを理科教育・数学教育の責任だと言われたので、それだけではなく、技術教育の軽視にも責任があると主張した。数学、理科で時間数が減ったと言っても、技術・家庭科ほど極端に減っていない。1958、69年の指導要領の下で当時の男子が履修してきた時間と98年の指導要領での時間を比較すると、3分の1から6分の1になっている。

この当時の電気学習で、1977年の指導要領で「電気Ⅱ」と言っていた領域を、当時の教科書を使って比較してみるとよくわかる。その主要内容である「電磁波概念」について調べてみた。1958年は「真空管式4球ラジオ」の時代であった。教育条件も劣悪であったが、とにかく「どうしてラジオが聞こえるか」を教えようとしていた。それも、中学校を出て就職する生徒の多い中で「完成教育」として考えていた。

ところが真空管からトランジスタになりICになるに従って、どうせ、教えてもわからないということで、「なぜ」というところはなくなってしまい、考えさせない技術教育になった。これが時間数減とあいまって、高校生、大学生から、「作りながら考える」面白さの体験を奪ってしまった。かつてはエナメル線を巻いて「電機子」を作り、回転する電流電動機を作ることは広く行われた。これによって交流の波形の意味もわかったし、この回転数を限りなく増やすと高周波電流になり、電磁波として空間に放射されること、この周波数がさらに増えると電磁波は極超短波から赤外線、可視光線、紫外線、となっていくこと、可視光線も周波数によって色彩が異なること、などの知識に発展する。

こうした発想が、理科教育にもなく、「物理Ⅱ」で、いきなり3次元的な電気振動の概念を持ち出す。中学生の時に「電磁波を受け止める」製作学習を一切しなくなった高校生は、理づめでここまで考えられなくなる。電磁波について、興味を持つ高校生、大学生にするには、「ものを作る」ことを通じて「ものを考える」カリキュラムが考え直されなければならない。

神奈川・大和市の佐藤氏は、教員免許状は技術科、家庭科になっているのに、1人の教師に、両方の領域を考えさせる傾向にあることを指摘した。池上から、本来「技術・家庭科」という1つの教科ならば、技術の免許状を持っている教師が家庭科の副免も取りやすくするとか、教員養成のカリキュラムを変えなければならないのに、それが難しいという発言があり、論議になった。東京・江戸川区の森明子氏は、小学校で13学級以上にならないと専科教員を置けない。小学生の1日体験入学でりんごの皮むきをやらせてみた。このでき具合は、小学校に家庭科専科のいるいないで歴然とした差が出る、という発言があった。

提案3 韓・日・中の技術教育の教育課程の比較

金 正植(韓国・国立忠南大学工科大学技術教育科)

韓国の技術教科教育の定義は、技術学の知識体系を基礎とした普通教育である。北朝鮮では技術教育は共産主義の理念教育であり、教育と生産労働の結合を図る総合技術教育である。中国の技術教科教育は文化及び科学技術について

の基本技能を掌握するようにし、問題を分析し、解決する能力を持てるようにする。台湾の技術教科教育は、小学校ではクラフト・ワークから始まり、中学校ではリビング・テクノロジーを教える。日本では、生産のための技術と技能を習得させる教育である。このような違いはあるが、技術教科はすべての人の日常生活に必要な教科である。

中学校の「テクノロジー」は週何時間行っているのか、という質問に対して、金氏によると、これまで4時間だったのが2時間に減ったということであった。家庭科については男子も女子も履修するが、男の先生は家庭科が教えられないという問題がある。金子氏からコンピュータの授業について質問があり、日本のように技術・家庭科の中ですべてやるのではなく、教科書も独立しているということであった。教師の実力より学生の実力のほうが高いことが問題だという発言もあった。宮川氏から日本では高校入試に技術がないが、韓国ではどうか、という質問があったが、韓国では現在は高校には中学校の成績で入学でき、試験はしていないということであった。

提案4 中等教育学校での「情報学」「生活デザイン」 吉川裕之(奈良女子大学文学部附属中等教育学校)

学校教育法が改正され「中等教育学校」が位置づいたときから、それまで奈良女子大学の附属中学校、附属高等学校あったものを、「中等教育学校」のスタート校として出発させた。2・2・2制とし、高校の新指導要領で、あらたに「情報」という新教科が置かれるが、これと中学校の「技術・家庭科」の指導要領にある「情報とコンピュータ」を結びつけて「情報学」という教科を設け、1、2年では「コンピュータをツールとして駆使できる力の基本を身につける」「ネットワーク社会の情報に関するエチケットを身につける」「情報を自らの考えでまとめ、表現し、発信する力を身につける」という目的を立て、このために、技術、国語、英語、社会を中心とした教科のクロスカリキュラムで「情報学」の基礎を構成することにした。

3、4年では総合学習「環境学」「世界学」を通じて「情報学」の実践を行い、5、6年では必修教科「情報」の科目「情報B」の学習を通じて「情報学」の理論的な面の強化を図ることにした。

昼休み、放課後は、コンピューター室を開放しているので、基本操作は技術の授業で行うが、生徒は自由にコンピュータを使って発信などを行っている。6年一貫のなかで技術科の立場は弱くなる。建築科などに進学を希望する生徒ですら、デッサン、数学を選択する。高学年の技術への参入も難しい。同僚の

美術の教師（ソーラー・カーを作ってアメリカ大陸を横断した経験がある）と話すうちに、無理をして技術の時間を確保するより、生活を向上させる力は、むしろ低学年のうちに身につけてはならない、高校段階で何をすればよいかを論議するなかで、「生活デザイン」が必要ではないかという考えが出てきた。ものを作るにはデザインが必要で、デザインを完成させるためには技術が必要だということになった。生活の中のデザインを大事にしたい。

本校は来年度から実施することになったが、家庭科の参入も考え、3年では服飾デザイン、盛り付け、4年生はインテリア・デザイン、住居デザイン、電気領域でも和紙を使った電気スタンドの傘を作るなどを考えている。5、6年は完全な自由選択で作らせる、という構想である。芸術の選択の中に、工芸を取りやめて入れることにした。

中等教育における技術学習は、1、2年は「工創基礎」という名称をつけた。3年は「技術総合」、4年は「生活デザイン」とした。

今年は「技術・家庭科」という名称になっているが、これも変えられるかもしれない。1、2年が「家庭科の基礎」、3、4年が「家庭総合」、5年で「家族」という教科名になる。「工創基礎」に栽培は入っているかという質問には、入ってないが、個人としては作物を植えて、いつでも対応できるようにしているが、授業ではできない。東大付属の中等教育学校は、科学技術ということで理科と結びつけているが、これとは違う方向性求めているということであった。

総括討論

「奉仕活動」という言葉が学校教育法に入れられたことで、「社会体験活動」が変質する実践上の問題が池上から参考資料として出された。学校で「総合的な学習の時間」として、自主的に実践されてきた「職場体験学習」が、「奉仕活動」に変質させられようとしている問題である。また、徴兵制が敷かれている韓国の「職場体験学習」の例が、金正植氏から出された。韓国では、1学級に対して30万円の補助が出され、教師は100社くらいに交渉する。生徒200人くらいを割り当てて、希望を優先するとは言いが、希望に合わない生徒も出る。2日くらいずつ違う所に行くこともあるが、100社を選ぶために200社くらい交渉しなければならない。男子は18歳から2年間徴兵されるが、日本も、そのような制度を敷くための準備ではないか、という意見も交わされた。

（文責・池上正道）

特集▶ 学びのカリキュラムと技術・家庭科

総合学習と技術・家庭科

「総合学習」分科会

提案1 クイズと実演による総合学習プレゼンテーション

榎本桂子・向山玉雄（東京）

全校生徒82名が縦割りで10の講座から選択して、総合学習を行っている。その中の一つの講座で、食文化探訪として、そば・うどんを取り上げ実践している（昨年度の受講者10名）。石臼で粉にしてみたり、種を播いたり、そば・うどんを1人が1人前ずつ打つことを経験し、調べ学習に取り組んだ。そのなかで、生徒から次々と疑問が出てきて、学習課題がつながっていった。

各講座ごとに行う学習内容の発表会の取組みの報告として、実演を中心にした発表会台本とクイズを中心にした発表会台本とが具体的に紹介された。総合学習における学習成果をどう発表するかを試みて、シナリオは生徒たちが中心となり、教師も参加しての合作によるものである。クイズ形式は調べ学習が前提であり、子どもたちの自由な発想を活かした問題作りが可能である。

提案2 ホームページを作る

赤木俊雄（大阪）

日本人は何を食べてきたのかをテーマに昨年は古代米の赤米を栽培し、今年は黒米を栽培している。食物学習と栽培学習を食生活の歴史から探り、これからの食生活のあり方につなげるという実践の報告である。

インターネットで調べると「健康食としての赤米」はかなり販売されており、情報集めからはじめ、脱穀まで行い、収穫した20kgの赤米は、玄米のまま炊いて食べる（精米すると白色になる）。噛み応えのあるのに戸惑う。それらを「深野中学校農園紹介」としてホームページを作り、転送することができた。授業以外にも有志生徒で栽培活動をしている。

提案3 ズボンとスカートの教材化への試み

長谷川圭子（大阪）

総合学習で実践したい衣分野からの3つの授業提案がされた。

①絵本『ズボンとスカート』（「たくさんのふしぎ」松本とし子著、福音館）。

世界各国のズボンとスカートの着用例を、実際に歩いて調べられたこの絵本をスライドにし、人々の生活の知恵と自分たちの衣服について考える授業で使っていきたい。

②指編みで編物の原理（メリヤス編み）を学ぶことができる。

アクリル手編糸を使って、創作タワシをつくってみる。

③中学校の手芸部の生徒の共同製作で、手作りの人形による人形劇が紹介された。人形作りだけでなく脚本も生徒の手で書き直しながらの手作り人形劇。

このような形で衣分野をも総合学習の中へ位置づけられると提案された。

提案4 総合の看板で技術(生産・利用・環境・歴史)を 綿貫元二 (大阪)

技術・家庭科は本質的に総合学習だと言えるのではないかということと、新教育過程への移行のなかで、技術の内容をいかに確保するかを合わせて考えて、3年生で衣・食・住を取り上げて総合学習的に実践してみた。自分の生活を科学的に捉える態度を養うために、最初に飲料水を地域と関わって調査、水質汚濁や洗剤・毒性の濃縮など課題は山積している。

食では、自給率・輸入食品・遺伝子組替え・食の地域性を取り上げ、衣では、素材のほかに、環境に適した衣服の形態、冷暖房と服装など、住生活と関連させて取り扱う内容の報告であった。学校現場の厳しい状況（生徒の荒れや教職員の負担増）とそれを乗り越えるための取組みも合わせて報告された。総合的な学習の時間導入が、現場に混乱や新たな負担を生み出さないよう、職場ごとの討論が大切である。

提案5 極小規模校での総合的な学習の時間 内糸俊男 (北海道)

豊かな自然に囲まれた厚沢部町だが、この20年間で人口は37%減少。現在人口は約5000人。清水小中学校の子どもの数は4名。

従来からの「清水タイム」という特活の時間を総合的な学習の時間へ移行し、栽培活動、地域活動、生産的活動を行っている。緻密な年間計画等が報告されたが、極小規模校ゆえの悩みとして、子ども同士での質問が成り立たないことや、大人たちに囲まれて受身になりがちなことなどが報告された。

提案6 総合的な学習の時間でロボットコンテストを 鈴木泰博 (広島)

これまで中学2、3年生の選択授業を中心に、ロボットコンテストに取り組

んできた。4名で1台のロボットを製作し、トーナメントの大会を行う。ロボコンは学びの改革でもある。作業を通して学び、仲間と共同で作業し、技術を獲得するなど、記念講演で佐藤学氏が提起された学びの改革の要素を含んでいる。新指導要領で技術・家庭科の授業時間数が削減されるなか、ロボコンは総合的な学習として位置付けられるのではないかな。

総合学習は学校全体での取り組み

主に討議されたこと

提案1、5のように学校規模が小さいところでは、ていねいに総合学習の実践を積み上げながら、子どもたちに何を育てたいかということを探っている。生徒が何かを調べれば総合学習となるのではなく、調べ学習に入っていくには、まず中心的な経験が必要ではないか、うどんやそばを打つことや栽培など、鮮烈な体験を経ることで、問いが生まれ、それを調べることで新たな問いが生まれて、さらに調べていくという1つの形態があるのではないかという意見がでた。総合学習に技術・家庭科の教師の発想や手法を活かすことが大切ではないかとして、技術・家庭科から総合的な学習の時間の構想を積極的に発信し、リードしようと、パソコンを使った調べ学習の試行的実践なども紹介された。コンピュータルールのガイダンスから始まり、インターネットを利用したの情報検索をさらに取り入れるなど、総合学習が固まってしまう前に、どんどん提案していこうという積極的な発言であった。技術や家庭科の専任が配置されない学校が出てきている状況に懸念の意見も出された。

提案6について、ロボコンを実践している人から、機構がわからなくても「こういうものを作りたい」という要求が先行して、生徒が自ら学んでいくということが紹介された。大会運営も生徒の手にゆだねるなど、総合学習としての可能性を持っている。

一方で、総合的な学習の導入に伴う課題も多い。小学校の先生から、「総合的な学習の時間に対して指導主事、校長からの制約が多い。行事に関わることはダメ。作業的なこともダメ。個々の児童が課題を見つけて調べ学習をする形こそ総合的な学習だと決め付けられている」という悩みが出された。社会や理科などの授業の中でも、作業や観察を通して学ぶことを大切にしたいし、臨海学習などの行事の準備過程にもじっくり取り組ませたいものがあるのだが、時間数の関係でゆとりがない。それらを総合的な学習の時間と結びつけようとする

ると「1人ひとりが課題を持つの調べ学習」しか認めないというのである。学校に「総合的な学習」が校長や指導主事主導で進められる場合、その人個人の受け止め（思い入れ）に左右される事例があったり、文部科学省内での「ゆとり」対「反ゆとり」論争の影響があったりする。ここでも、自分の学校の子どもたちに何を育てたいか、という観点での教職員の議論が大切である、という意見が出された。

米の学習の中で、実際にお米の食べ比べを行いたいと子どもも教師も思っていたのだが、なかなかできない状況だった。父母の協力も得て思いきってやったのだが、今日の記念講演で、学びの改革の大切な要素として「作業活動を伴った学びへの転換」「協同」「技の獲得」などが大切だという話を聞いて、こういうことこそ大切なんだと実感したそうである。

また一方で、提案4のようにこれまで技術・家庭科で扱ってきた内容を総合的な学習の時間を利用して行うことについて、教科の側の考えだけでなく、学校の多忙な実情や荒れた状況からも、これ以上の新たな取組みができないという悲痛な声も聞かれた。既に総合学習に取り組んでいるところでは、担当教師間のミーティングが大切で、会議の時間は増えざるを得ないという報告もあり、実践を深めていくには、人的配置などの保障も切実な問題である。「総合的な学習の時間をどうするか」は、画一的でなく、学校ごとの運用や運営があってよいのではないだろうか。

教科書関係者からは、今回の教科書検定でさらに枠がはめられた感がある。総合学習はそういう強制的な枠に縛られない唯一のところなのかもしれないという期待を込めた発言もあった。

総合学習についての実践は学校全体での取組みであり、技術・家庭科の授業実践以上に学校ごとの前提条件が大きく違っている。その部分をもっと知っていたかという感想もあった。総合学習について討論していくときには、その学校の全体像を示しながら、個別の実践を報告することが大切であると思う。

（文責・亀山俊平）

「発達」から見る養護教育・職業教育

「子どもの発達」分科会

1 自己実現を「ものづくり」で

東京の新村彰英さんからのレポートは、養護学校の中等部における経験をもとにしたものだ。まず、養護学校の実践で特別に意識されたのが、自立に向けての教育であったという。そのために、自立できることを目的に教育課程が組まれる。しかも、遊び的な要素をふんだんに取り入れて教育課程を組まざるを得ないのだそうだ。技術・家庭科の要素もこの中に取り入れて実践が進められた。

職場に近い馬事公苑に子どもたちをつれて馬を見に行くことをとおして、馬の大きさや性質、好きな食べ物がわかる。また、馬にまつわる童謡をうたったり、童話を読んだりして馬に興味付けしたうえで、実際に馬事公苑に連れて行ったという。そこで馬に実際にさわったり、馬の芸や馬についての話を調教師に聞きながら、経験学習を展開した。

その結果、にんじんを嫌っていた子が食べるようになったり、馬に見立てて雑巾がけができるようになったり、馬の輪郭を描くことができるようになったりと、効果は抜群だったという。

こうした経験を積み重ねながら、次の計画として積み木で家をつくるプランを立て、実践に取り組んだ。最初はボール紙とベニヤ板で家を造ったが、そのうちに積み木で家を造ることにしたという。その積み木は、縦34cm、横68cm、高さ17cm、材料は9mmの合板。家を造るための積み木は400個が必要だ。慣れてくると流れ作業でできるようになり、できた積み木で家の土台を造ったり、完成したときの構想を描かせたりと、動機付けを促したそうだ。

数カ月かかって400個の積み木が完成し、それで家を造って楽しんだという。積み木はこれ以外にも、いろいろな利用方法があって、いろいろな行事に使ったという。積み木の持つ汎用性があるからではないかと新村先生は考える。その意味で、多様な遊びや行事に使える道具なり遊具の持つ意味は大きい。こう

した遊具や道具についての研究、はわが国でもあることはあるが、ヨーロッパほど盛んになされているとは言い難い現状だ。

2 総合的な学習が持つ意味

養護学校の3年目にはお盆づくりを行い、その際に歌を交えて作業に取り組んだという。歌に合わせて体を動かすと、2人が協力して作業をする際に、息を合わせるうえで都合がよかったそうだ。こうした作業は、楽しみながら基礎的な体力や集中力を養ううえで大きな意味があったという。

音楽や体育、そして技術・家庭科などの教科が総合的に組み合わせられて展開されることで、こうした障害を持った子どもたちの、集中力や体力、協力する力など、基礎的な能力を引き出すうえで、重要な役割を果たしているという。

ものづくりに関しては、指導者と一緒につくる段階から、まねてつくる、自立してつくるという力を引き出したいという。また、ものづくりの際には積極的につくることや、試行錯誤して失敗から学ぶこと、感動や新しい発見のある作業を仕組み、また集団で協力して取り組みながら互いに高め合うことができる協同的なワークショップの構築が重要だと言う。

発達にとって、協同で作業をするなかで、互いの人間関係を深め、それが技術の獲得や向上に意味を持つということは大いにあり得ることだ。佐藤学さんの記念講演にあったように、個別学習ではなく協同学習を通じた認識の深化と共有は、これからの学習に求められる方法だと思われる。経験を共有し、協同的な作業を通じて獲得される能力は、そこに遊び的な要素があればなお面白く展開できる実践になるものと思われる。

3 ロシュキレ技術専門学校

平野幸司さんからは、今春、訪問したデンマークの「ロシュキレ技術専門学校訪問記」が報告された。デンマークでは、日本の小学校と中学校にあたる9年間の国民学校があり、1年生から9年生までが1つの校舎で学んでいるということだった。この上に高等学校・専門学校、そして大学とつながっている。また、就学前教育として幼稚園や保育園があり、2年ないし3年の課程が組まれているそうだ。

これらの教育機関は、そのほとんどが公立の機関で、私立学校は少なく、また私立であっても学費の負担は20%程が親の負担で、残りは国庫負担になっているそうだ。また、国民学校は学級担任制で、1年生から9年生まで同じ先生

が担任するのだそうだ。この点は、お隣のスウェーデンとも異なっているようだが、ヨーロッパの一般的な傾向として、初等教育免許と中等教育免許が分かれているはずなので、デンマークの教員養成制度がどうなっているのか興味のあるところだ。また、試験は8、9年生まで一切行われないうから、かなりきめの細かい指導が常日頃から行われているようだ。ちなみに1学級の定員は27名というから、わが国とはかなり条件が違うことは確かだ。

実際に見学したロシュキレ技術専門学校は、ドイツで言う職業学校に相当する職業教育機関で、職業実習先で実技の訓練を受け、この学校で理論を学ぶというシステムになっているようだ。したがって、この学校を卒業すると「職人」ないし「工員」という資格が取れることになる。そのために、この学校は再就職のための職業訓練機関にもなっているということだった。生徒数は約1700名、教職員は正教員が210名、臨時教員25名、技術・管理職員約55名、経営スタッフに10名ということでかなり大規模な学校のような。また、この学校は政府から補助を受けている私立学校だという。

4 教育課程と職業

教育課程は、一般教養科目（国語や外国語、数学など）が3分の1、職業科目が3分の1、残りの3分の1は特別科目と選択科目になっていて、絵画やスポーツなどもここに入っているという。また教員の構成は、実技出身者、実技と理論を修得した者、理論中心の出身者に分かれるという。具体的には職業上の資格保持者で、かつ教育上の資格を保持する人たちが教員ということになる。最も、理論中心の出身者は技術系大学卒業者でなく大学卒業者と思われるので、職業上の資格としては中等教員(?)免許取得者ということだろうか？

こうした点については、わが国の職業教育制度がどちらかというと学校教育を主体にした制度になっているので、理解しにくい面がある。ヨーロッパでは職業学校という場合、実践的な技術力や技能は職業現場での実習で身につけ、職業学校ではそれらを裏付ける理論学習と一般教養の修得が行われている。したがって学校では技能的な訓練はほとんど行われないうし、実技出身の教師も理論を学習するうえで必要な、例えばクランクシャフトやギアボックスの分解と説明などに関わることになるが、実技をそこで教えるわけではない。

ロシュキレ技術専門学校の専門課程は5つに分かれていて、建設、工業、コンピュータグラフィック、テクニカル・アシスタント、農園芸となっている。このような専門課程で理論を勉強し、一方、実践的な能力としての技能の訓練、

養成は、契約を交わした現場（工場、農場、会社など）で身につける。最終学年になると、最後の5週間が職人試験のための期間となる。初めの4週間が準備期間で、最後の1週間が試験期間となる。筆記試験は3時間だそうだが、実技試験は2日間が当てられると言うから、かなり高度な技能が求められる課題が出されるのであろう。

試験官は学校、企業、組合からそれぞれ1人ずつ、合計3人で担当するそうだ。こうして実際の生産と密接に関係した能力が試されることになる。この試験に合格すれば「職人」ないし「工具」の資格が得られる。こうした資格を持っていないと、実際の就職の際に、応募資格がなくなるというわけだ。求職する際に必要なのは学歴だけで、後の職業的な能力を会社が養成してくれるわが国のシステムとは全く異なっている。デンマークに限らず、ヨーロッパは一般的に職業資格がないと求職そのものがない社会なのである。したがって、教育課程や教育内容についても、教育委員会だけでなく企業や会社、従業員代表も加わって決定されることになっている。

5 発達という視点から

子どもの発達という分科会は久しぶりに設けられた。そこで出されたレポートは、障害児教育とデンマークの職業教育という分野が異なるものではあったが、発達という視点から見て共通する部分も多かった。経験を通した学習は、障害児教育でも、また職業能力の発達においても重要な意味を持つものだし、協同作業や労働の中でのかけ声や歌という要素は、一体感や作業の進行にとって意味のあるものだろう。

特に障害児教育の中で、教育課程を子どもたちの発達に応じて工夫しているところなどは、デンマークの職業教育の課程が教育委員会だけでなく、企業主、雇用者代表などが協同で決定することと比較しても興味のあるところだ。今後、継続的に深めたい課題でもある。

（文責・沼口 博）

『昭和日本技術教育史』 清原道壽著

A 5判 上製 1038ページ 14,000円（本体）

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

学びの授業づくり

「授業研究」分科会

1 VTRを利用した授業研究

授業実践報告において、授業を見る視点は、授業者からの視点と生徒からの感想による場合が多いのが現実だと思います。授業はさまざまな要素から成り立っています。生徒観・授業展開の仕方・教材教具の使い方など、いわゆる指導案に書かれている以外に、教師の話し方・教室の雰囲気・座席の位置・掲示資料など、多くの要素が絡み合っただけで授業を構成しています。

授業を検討する時に一番よいのは、実際の授業を参観することなのかもしれませんが、なかなかそういう機会がありません。そこで、授業をVTRに撮って見ることにより、参観に近い形で授業を共有し、検討することができると思います。今回は指導案や報告という形での授業研究にとどまらず、授業を共有するためにVTRを利用して授業を検討していくようにしました。

2 授業(VTRによる)内容

[授業1] いつも食べるコンビニ食から食を考える——高校生に消費者としての自立を求めて 木谷宣子(東京)〔『技術教室』2001年8月号参照〕

- ・形態：T・Tによる教室での一斉授業。
- ・内容：食品添加物の役割について学習する加工食品についての授業の導入部分。代表生徒が添加物入りオレンジジュースを作り、100%ジュースとの比較をして、食品添加物の種類や価格について考えたり、手作りのパンと市販のパンを比較して保存料について考えたり、機能的食品としてカロリーメイトを用意したりと、実験や実物見本を数多く準備し一斉授業を行った。授業の最後に、教師2人(T・T)が食品添加物に無頓着な高校生と食品添加物に関心がある高校生役でロールプレイングを行い、食品添加物について生徒自身が自分の考えをまとめられるようにした。

[授業2] 金属加工の導入の授業

藤本勝（東京）

・形態：技術科室で最初に本時の授業説明を一斉授業で、次に師範実験を実験机周りで観察、最後に本時のまとめを一斉授業で行った。

・内容：金属の諸性質を学ぶための動機付けの実験を行った。長い歴史のあるものとして鑄造実験を実施した。材料としては、湯で溶ける金属（商品名：Uアロイ）と生徒が実際使用する材料（商品名：ピュータインゴットメタル）の比較。次に、先端技術に関わるものとして、形状記憶合金で実際に形状を記憶させる実験を実施した。

3 [授業1][授業2]VTRを見ての意見・感想

①授業形態について

- ・一斉授業だと、どんなに実験や実習を取り入れても生徒が受け身になりやすい。実験などは班などで生徒にやらせるとよい。
- ・パンの違いについても、代表生徒だけでなく全員が見たり触ったりできるとよい。
- ・生徒から考えを導き出す工夫があるとよい。例えば、班ごとに話し合わせて、わかったら答を黒板に書き込むようにしてもよい。班対抗にしても面白い。
- ・師範で実験を行っているが、後ろのほうの生徒が見えにくかった。師範する時は、手元を写すカメラでテレビに接続して、後ろのほうの生徒に見せる工夫もできる。

②内容・授業の展開

- ・教師がはじめから添加物は悪いというような答を持って授業をすると、生徒から疑問は生まれにくい。ロールプレイングを最初にやると、生徒は疑問や関心もちやすいのではないか。
- ・ロールプレイングで各自が考えをもった後に、それぞれの立場で討論をするなど工夫すると、考えが深まるのではないだろうか。また、討論するには課題の中で問題を見つけ話して相手に伝える力が必要だが、そこまでの力がついていない場合は、班ごとに小グループで話し合いをさせてもいい。
- ・金属の実験時は、その金属の名前を覚えることが目的ではない。さまざまな金属の紹介や、金属について関心をもたせる事が目的なので、あえて名前は言わない。
- ・導入で低温で溶ける金属を取り上げた理由は、金属をできるだけ身近なものとしてとらえて欲しかったため。台所用品や、入れ歯などにも金属が使われ

ている。歴史的、社会的な役割も生徒に考えさせたい。

- ・課題・実験が多すぎて生徒が見ているだけで飽きてこないか。例えば、お湯をかける実験など、生徒にも簡単な実験をさせる工夫があってもよかった。

③教材・教具

- ・実験や提示する教材が多すぎると生徒の考えが散漫になるのではないか。ジュース1本の教材で、食品添加物の説明や、今日の授業のねらいはすべて網羅できる。
- ・教師の用意した食品（ジュース・パン・豆腐・菓子など）とコンビニ食との関連があったかが疑問。生徒が実際にコンビニに行って調べてもよかった。
- ・いろいろな教材を準備して工夫があった。
- ・湯で溶ける金属を見せる実験では、ホーローのボールよりも透明なボールを使うと溶ける様子が見やすかったのではないか。
- ・溶ける実験で、湯で溶けるものを取り入れた理由は？ 火で溶けない釘のようなものと火で溶けるもの（生徒が実際に使う金属）との比較でもよいのではないか。
- ・鋳型作りと金属とは関係なく工芸的だとも思えるが、鋳造の中で一番大切なのは鋳型作り。金属の伸び・縮みのことも考えて作る必要があるので、工芸的とは捉えられない。鋳型の緻密性は技術の上では重要なポイントだと思う。

4 授業研究を終えての感想

- ・授業方法よりも大切なのは教材観。この教材で何を伝えたいかが生徒に伝わっている授業だと感じた。
- ・金属にしても食品にしても原（材）料名を提示することが、授業目的によっては効果があったり、またその逆もあることを知った。
- ・ビタミンCやクエン酸などは、ただ酸味料として紹介するのではなく、実際に生徒（希望者）に味見をさせると、体で記憶し何かを考えるきっかけになると思う。
- ・ティームティーチングの展開法が参考になった。
- ・ビデオ映像での授業研究で2つの授業を通して感じたことは、黒板側で教卓に物を置いて生徒に問いかけながらの授業が精一杯。生徒の反応も見ながらやっているつもりでも、後ろから見ると生徒の多くは私語をしたり、黙々と黒板を写して書いてばかりいるんだと、自分の授業をもう一度見直そうと思った。

- ・研究授業をして授業を見られるだけでもドキドキで、その授業に対して検討するという一番大切なところを避けて通っているというのが現実。普段の授業をできるだけこうやって意見交換することの大切さを痛感した。これからの授業で、何を押さえて、どんな力を生徒に付けてやるのか考えていきたいと思う。
- ・他の先生の授業を見る機会がないので大変参考になった。生徒への発問の仕方や展開の仕方、グループにするか等、悩んでしまうことが話し合われた。今後の参考にしたい。
- ・授業のビデオはその時の状況やクラスによって変わってくるので大変だと思う。

5 授業を開いていくことについて

「今日の授業は子どもの反応がいまひとつだった」、授業を終えてこう感じる事が少なからずあると思います。準備を重ねて授業に臨んでも、子どものノリが悪かったり、これくらいはできるだろうと思って計画したら、多くの子ができなかったりということもあります。教師は常によりよい授業をと考えていますが、その発想の視点は授業者個人の視点に偏ってしまいがちです。

今回の授業研究のように、指導案の研究ではなく、まるごと授業そのものを討議していくことは、普段授業を見合う機会が少ない者にとってはとても貴重なことでした。今回の授業研究では、子どもに興味をもたせ問題意識をもたせるためには授業の展開や形態が重要であることや、生徒自身に体験をさせることにより学習内容がより子どものものになるということが改めて見えてきました。また、ねらいを押さえるための効果的な教材は何かを話し合うこともできました。「子どものためによりよい授業を作り上げていく」、そのためには、独りよがりにならないためにも、授業を開いていくことが重要であることを感じました。

(文責・鈴木智子)

思わずやってみたくなる教材開発を

「ものづくりA」分科会

提案1 金色のベーゴマ作り

深山明彦(東京都立工業高等専門学校)

工業高校機械科での実践を基にしたもの。工業高専での1日体験入学でも実施している。実施内容は、太い黄銅棒を旋盤で削りベーゴマを製作、回して遊ぶことである。生徒は、金属が切削される様子とびかびかのベーゴマを目のあたりにして喜ぶ。

具体的にはCAD-CAM、カッティングプロッターなど、さまざまな出力装置を増やし、直に材料が加工される様子を見ることができるようにした。加工素材を布、紙、シールなどに変更することで、Tシャツにデザインすることもできる。かつて「製図」は、構想が図面になり製品となる過程を見通すことができ、比較的指導しやすい分野であった。今、それだけでは不十分で、生徒は図面の完成よりも、立体物として製品ができあがる過程までを実際に体験することに、大きな感動と喜びを持っている。学習にはよい意味で遊び的な要素と気楽に技術を体験できることが大切である。

旋盤など施設設備の整備に関しては、学校の統廃合を機に、当該校に問い合わせることで、比較的容易に入手可能である。

提案2 木の魅力にとりつかれる加工を——檜ブロックの加工と檜材によるかな削り

藤木勝(東京学芸大学附属大泉中学校)

木材に関わる2つの実践から、木の魅力にとりつかれる加工を大切にしようというもの。1つは檜ブロックを自由に切って削り磨く、穴をあけペン立てにする実践。これはほとんど夏休みの課題であるが、休み明けに持参したブロック(穴はあけてない状態)の仕上げ状況は、誰が見ても驚嘆する。家族全員の手が加わっている作品である。もちろん家族全員で行ってよいとしたのだが、その仕上がり具合は、他の生徒に負けん気を起こさせる。生徒同士の意見交換があってすばらしい作品に生まれ変わっていく。2つ目は鉋削りの実践報告。

やはり桧材を使用。必ず整備された鉋を用意し、鉋削りの練習をさせる。生徒はおもしろい、感触がいい、匂いもいい、音がいいなどといって、「やめなさい」の指示も聞かず夢中である。これらの実践から共通に言えることは、次の事柄である。(あ)材料加工に際しては、加工素材(木材、金属に関わらず)の選択が大切であること。手を加えることによって変化していく様子が見える素材を使用すること。(い)加工による材料の変化を見逃さない指導、それに気づかせる指導が大切であること。すなわちよい道具とよい素材を使用して五感に働きかけ、目を醒まさせる加工(感性を育てる?)を技術科教育の重要な要素とする。

提案3 塩基性染料による染め分け着色剤の照明器具材料への利用 荒井一成(名寄市立短期大学)

早速、真似して実践したくなる報告である。「毛管上昇によって鮮やかに着色された木材の利用は、木材特有の模様を新しい角度から捉えることで、今までにない作品づくりが期待できます。そこで、より視覚的刺激のあるデザインが期待できる照明器具への、着色木材の利用を検討しました」と報告者が言うように、要は木材を着色し、それをさまざまに加工して照明器具の傘に利用するというもの。傘の骨組みとしては、100円ショップなどで売られている針金製の植木鉢枠などを利用した。次に要点を引用する。

＜材料＞材料には微粒子である顔料も流動可能なパイプが無数に存在し、加工も容易なラジアータパインの辺材を使う。購入の際は正確に指定したほうがよい。

＜配合液＞染料水溶液は、吸着の強弱や耐光性、配色等を考慮して選択した塩基性染料4種を、水道水で0.3%(V/V)濃度に調合。顔料分散液として、ゴールドイエロー(ボアステイン、和信化学工業(株)製)の原液を水道水で3倍に希釈。染料水溶液2種と顔料分散液を適当な割合で配合する。

＜染め分け着色の方法＞垂直毛管圧上昇法(こぐち面を配合液面に垂直に立てる)によって、配合液を上昇させ、適当な高さ(約10cm、3～5分)まで上昇したら取り上げ、浸透面を上にして風乾させる。

＜デザイン例＞①細棒状に切った着色木材を和紙上にライン状に配置した作品、②のご屑になった着色木材を和紙上に貼り付けた作品、③なた割した着色木材の薄面片を和紙上に並べた作品、④かなな屑にした着色木材を和紙に貼り付けた作品

＜補足＞染色しやすくするために(導管が閉まらないようにする)、材料は一次処理として摂氏50度くらいの湯につけておく。針葉樹は染色しにくい。広葉樹であるブナ・樺はきれいな模様がでる。鉋としては、竹割り鉋が適している。

簡単な電気スタンドが、作品の実例として示されたが、透過材およびシルエット材としてこの着色木材が生きていた。

提案4 縄文高床建物の復元模型の教材化を

関 俊明(群馬県埋蔵文化財調査事業団)

まず現地に復元されているものを、組立式に復元し教材として利用できるようにしたものが紹介された。それは群馬県の桜町遺跡から発掘された建築部材を基に復元したものであるが、遺跡調査から、すでに縄文時代に高床式の建造物が存在し、木組構造、継ぎ手、仕口の加工など、現代の建築につながる技術を発見することができたという。加工に関しては、縄文人は金属の切れ味に近い磨製石斧を使用し、建物の土台として寿命の長いクリ材を使うことで、灰汁の強さを知っていたという。社会科で歴史学習の一環として縄文時代のことを学習するが、技術的側面までは目がいかない傾向にある。ここで技術・家庭科では技術と生活面にもっと目を向けて、先人たちの工夫や知恵を知り、ものの仕組み、発想の原点を考えさせることが大切であろう。

提案5 被服の伝統的教材について考える 長谷川圭子(大阪成蹊女子短期大学)

小・中・高の家庭科の被服の授業で、どのようなものを製作題材として取りあげたらよいだろうか。短大で、学生たちのこれまでの製作経験を調査した。この結果から、教材選択の視点を検討したいというもの。

＜調査結果＞①小学校で購入する裁縫箱は家庭科との新鮮な出会いを物語っていた。それは、うれしかった、わくわくどきどき、自分のものになった喜びというような感想で表わされ、短大生となった今でも大切に使われている。②学生の製作経験は、同一人でエプロンを3回作った学生はいなかったが、小・中・高を通じてエプロンやバジャマが圧倒的に多かった。

このような結果に対して、道具(指ぬき、運針も含めて)のもつ教育的意義をよい意味で見直すことが大切だろう。製作題材選択の偏りに対しては、それぞれの発達段階を考慮して、指導の重点を明確にして行うことが重要であろう。

提案6 歌で覚えるミシンの使い方 笠井節子(東京都立川市立第七中学校)

衣の領域に託された課題は非常に大きい。生徒の中には「思うように自分の作品ができない、ゴミとして出す」者がいる。しかし作品の完成まで長いサイクルがかかっている。作品は生徒にとってどういう行方をたどるのか。学校で作ったもの、学習内容は日常生活で活きていると信じたい。教科としての責

任をぐらつかせたくない。責任ある指導をしなければならない。技術・家庭科だけは全員にわからせたい!

わからなければ!……悶々としていたある時のこと……。「ミシンが上手にできませんでした。これをみるといやになって見ないようにして使います」この生徒のつぶやきを、「経験と慣れ」の問題に押し込んでしまっていた。なぜこれを解決することを考えなかったのだと。ここからミシン使いのポイントを唱う「歌」が始まったのである。作曲は同僚の音楽教師、豊田聖治氏のお世話になった。

いま、生徒は、わかりやすいと言って歌い、楽しく、うるさく、のりにのっている。そして作品は確実に「上手なミシンかけ」に至っている。

以下に歌詞を紹介する。(実際は要所要所にイラストが入っている。)

1 めは押さえ 目は押さえ	3 はじめよう はじめよう
はじめは 一針刺しまして	靴を脱いで 靴下に
ここで一度 深呼吸	コントロールに 足のせて
2 あわてずに あわてずに	4 ぬいましょう 踏みましょう
押さえはそっと 降ろします	ゆっくり優しく 目は押さえ
ガチャンと音は させません	終わりはそっと 返し縫い

<ものづくりの中でおさえておきたいこと>

- ①よい意味で遊び的な要素や気楽に体験できることを組み入れた指導を行のこと。
- ②よい道具とよい素材を使用して、五感に働きかけ目を醒まさせる加工（感性を育てる加工）を大切にすること。
- ③「技術と生活」にもっと目を向けて、先人の工夫や知恵を知り、ものの仕組み、発想の原点を考えさせること。
- ④生徒の素朴なつぶやきに耳を傾け、教材・指導法を見直すこと。「経験不足」「慣れ」の問題に押し込めてしまわないこと。
- ⑤厳しい状況の中でこそ、観点を明確にした指導をすること。
- ⑥納得する作品を完成させるための努力を惜しまないこと。
- ⑦ものの製作には「絶対的に必要な時間数」があることを訴えること。

(文責・藤木 勝)

ロボコンとものづくり

「ものづくりB」分科会

今後ものづくりを行う時間が少なくなる中で、どうするかを問われる分科会に、12名の参加人数を数えた。技術の内容も教える必要があるということで、家庭科の先生も参加された。発表されたレポートは、大きくまとめると、ロボコン・電気（2本）・エネルギー変換（2本）に関するもので計5本の発表があった。

1 成長するアイデアロボコン

・生徒も教師も熱中し成長するロボコン

鈴木 泰博（広島）

ロボコンを始めたキッカケは、以前学習で機構模型を制作していたが、個人制作で終わってしまい、発展がなかった。みんなが楽しめ発展があるものがないか探しているときに、NHKで放送されたアメリカのロボットコンテストを思い出してみんなで取り組めることから始めた。

4～5人で班を組み、2クラス計8班でピンポンバトルからはじめた。次の年からより難しい課題とした。バトルの場所も、技術室の机の上から体育館に変えて、多くの生徒に観戦してもらうようになった。また技術科をアピールするためにマスコミに連絡し、NHKと民放3社、新聞社2社に取材にきてもらった。4年目には、学校全体の取組みとし、マスコミの取材も大きくなった。

毎年生徒はロボットづくりは始めてであるが、教科書は基本的な機構はのっているが実用的でない。そこで前年度の作品を見本として、課題をクリヤさせる工夫をさせた。制作に必要な費用は、技術科の年間予算から10万円を組み、その他基本的な材料は、加工学習等で残った材料を再利用した。

1人1台ではなく、班にしたのは、グループ活動から、いろいろな困難を乗り越えさせ、作業の分担を通しての学びがあり、成長していくことができるからである。しかし、他人任せで何もしない生徒がでたりする班は、よい作品ができてこない。チームワークの良い班は、よい作品ができてくる。班で作品そ

のものを作るよりも、製作したロボットを如何に性能のよいものにしていくかに熱中し、何回も失敗して作り直していくところに魅力がある、などが報告された。

同じようにロボコンに取り組んでいる先生からは、ロボコンの進め方について補足的な意見があった。たとえば高度なロボットを作っているが、とてもできそうもない、グループ製作になるので個人費用という訳にはならない、また最終的には個人の評価が難しいのではなどの質問に対して。

★ 始めから難しいものを要求するのではなく、始めは簡単なものからはじめさせて課題を難しくしていく。ロボコンのルールにしても生徒の実力に合わせて、生徒に決めさせる。また、ある班でよいアイデアがあったら他の班にも広めると全体のレベルが上がっていく。

評価としては、班をつくったときから、製作終了とコンテストまでの個人のノートと班ノートを作らせ、その都度チェックを入れて評価している。

金額的には、個人負担でなく技術科の負担としていけばいいのだが、年間の予算が1万円しかない学校もある。その場合は、事情を父母に説明し、1人当たりの金額が1000円程度なので納得してくれるのではないかな、などの意見がだされた。

2 電気学習を身近なものに

・待機電力をもっとよく知ろう

下田 和美 (大阪)

身近に使われている電力を目に見えるようにしたい。電力は電圧や電流を測定しても求められるが、交流のもっている力率の問題があるので正しく電力が出せない。そこで簡単に使えるワットメーター（電力計）が便利である。待機電力を直接測定することでいっそう理解させたい。また、待機電力と関連のあるスイッチ付きテーブルタップの製作を通して、プラグの穴やコンセント穴の左右で大きさの違う意味、ビニールコードの特性など基本的な電気の学習に最適なことを理解させ、実際に利用することで電気が身近なものになる。

・どんな生徒にもできる回路図の読図と作図

金子 政彦 (神奈川)

電気に関するものづくりにおいて回路図は必要。そこで回路図を理解するためにも、電気部品を板に取り付けた自作の教具を用いている。注意点として、回路図の書き方が技術の教科書と理科の教科書とで違っているので、技術の教科書を参考にして、生徒とこういう書き方にしようとした。部品は、電源（乾電池）・スイッチ・電球・ブザー・その他としてミノ虫クリップ、この4

つの部品を用いて課題の回路を組み立てるのだが、回路図通りに部品を配置し、色分けされたコードを用いて少しずつ組み立てていくことで、理解させる。次は、配線してから回路図を書かせる。この時に回路図を書いた部分の配線を外していく。最後に線が残らなければ回路図が書ける。これを繰り返すことで回路図が読み書けるようになるが、定着率となると別の問題になる。

それぞれ、同じような取組みを行っている先生が多く、質問や意見というよりも自分との取組みの違いを発言する先生が多かった。

★ 各種電気製品の消費電力や待機電力を計るのに、ワットメーターは有効だが高額なので教師が行ってしまっている。将来的には各班に1台用意して行わせたい。身の周りの電化製品の電力と待機電力の測定も各自に行かせたら効果があるのだが、地域や各家庭のプライバシーがあるので難しい。興味をもち自主的に測定させても発表は行わないようにしている。テーブルタップでも、始めにカッターとドライバーで製作させ、実際に待機電力の実験などをしてからスイッチをコードの中間に取り付けさせると、生徒の反応がよいという報告もあった。

★ 以前、同じ教具を用いていたが、配線コードでいきなりショートさせたりで、取扱いが難しいので、配線板に端子を付けてみたりしたが、しばらくすると接触不良をおこし、使わなくなってしまった。しかし、黒板に貼れるように裏に磁石を張り付けて教具として利用している先生がかなりいた。ある先生は半田付けの練習もかねて、直接部品に半田付けでコード取り付けさせて、回路学習を行っている。部品は取り付け取り外しで傷むが、ある程度使い捨てで行わせている。失敗すると大変なので今のところうまくいっている。

★ 回路図が書けるようになって、それを用いての発展学習につながらない。食物学習の栄養素や製図学習と同じで必要なのだが魅力がないという発言が数多く出された。今は回路図が分からなくてもよしとしているが、図記号に関しては大切なので教えている先生が多い。

3 エネルギーの変換

・エネルギー変換に使える教材・教具

居川 幸三（滋賀）

エネルギー変換は、実験実習と製作を通して理解させている。例えば、備長炭の電池やボンボン蒸気船などである。

機械学習はエネルギーの学習からはじめている。理解させるために目に見えて分かりやすいもの、身近な材料でコストの低いもの。そこで思いついたのが

ケント紙で船体を作り銅パイプを曲げて作るボンボン蒸気船で、燃料は簡単に手に入る家庭用の固形燃料を用いている。これによって熱というエネルギーを舟を動かす力に変換することを学べる。

・ものづくりはエネルギーの変換を中心に 野本 勇（東京）

領域という捉え方が次のカリキュラムからなくなるのに合せて、今までのものづくりを見直し、技術の発展はエネルギーの形を変えてものを作ってきたことに気が付き今までのカリキュラムを見直した。その中で、弱いと思われたのが、機械から電気エネルギーに変換する部分であった。今までも電気を作る教材はかなりあるが、実験程度にはよいが実用となると小々物足りなさを感じていた。せめて模型を動かすほどの実用的な発電機はという事でキットを用いて始めたが、発電機の構造が悪く実用にはならなかった。

それぞれの作品は、一見簡単なのだが、ボンボン船にしても発電機にしても小さな部分を動かしながら調整しないと十分に動かないこと。製作に失敗しても、それを直すという事も必要だが、コストを考えて新しい部品で再度制作させることで、失敗を恐れないということも学ばせた。質問は製作の過程に関する事よりも、ものを作ることの意義に関する発言が多かった。

★ エネルギーの変換の授業は大切だが、どう時間を確保するか難しい。また学力の低下がいわれているが、技術の時間の減少と結びついている。発電機のような、小さな磁界にコイルを巻きつけるなど、手先の器用さが必要な題材が少なくなった。またそれらが出来る子は少なくなった。

4 時間数の確保をどうするか

今後、時間数が減ってくる中で、ロボコンは行えない、取り扱ったら他のものができなくなる。教科としては総合的な学習よりも基本的な事を学ばせたい。ロボコンなどは総合学習として学校全体の取組みが考えられるのではないか。またコンピュータとものづくりを別々にやっていたのでは、時間的に無理がある。情報の時間を利用してものづくりが行えないか。しかし連動させたのでは、ものづくりの本質を見失う恐れがあるのでよくない。情報に関しては自分が作っているものづくりを、インターネットなどで情報を発信する時間にすれば生きてくるのではないか。コンピュータで半分も時間を取られるのはやっていけない、ものづくりの手の動きのほうが大切という意見もあった。ものづくりも情報も大切であるが、時間数をどう確保するか頭の痛いところである。

（文責・野本勇）

人間の発達と家族

「家族と家庭生活」分科会

提案1 失敗から始まった性の授業

松本美穂（東京・和光高校）

和光高校の総合学習は歴史が長く、広く認知されている。その一部である高校3年生の授業実践報告である。

3年生の総合の授業テーマは、「生と性」「福祉と性」の分野がテーマとなっている。この授業の担当は複数の教師が行う体制なので、指導者の討議が不可欠。しかし、指導案を揃えているというわけでもない。

4月当初、慌ただしいままに授業を迎え、まず、オリエンテーションとアンケートを実施したところ、アンケートの書き方に驚かされる。それは、明らかに一歩引いた形で、無回答が多く出てしまったこと。このクラスは担任学級でもあった。アンケートは記名式、①「性」(Sex)という言葉から連想すること、②「性」についての情報はどこから得ていますか。多いものから順にいくつでも、雑誌ならばその本の名前も記入してほしい……と7項目にわたるものであった。「性」のテーマはとにかくデリケートであるし、「性」と聞くとセクシャリティの印象が強く、まだよく知らない先生、まして担任の先生にどのくらいまで話せるものなのかという戸惑いがあったので当然であったろうと後で反省した。

当初の目標は「性の自己決定」に置き、理解させたかったが、生徒の反応やアンケートの結果から、「メディアの中の情報や『性』についての認識など、自分で読みとれる力をつけること。ジェンダーの視点を持ってものを見たりすることができる」と変更した。

導入部分での反省は、①アンケートは検討を十分にしたらうえで実施するべき、②オリエンテーションの実施：学年テーマの説明をしっかりとらうえで、「性」について重ねて説明すべきと、2点に絞られた。

方向転換した内容の授業の1回目は「ジェンダーとセクシャリティー」とし、

10代、20代向けの雑誌をたくさん持ち込み、人物の写真を班単位で模造紙にどんどん貼らせる。それを各班に提示させ、そこから見えてくるものについて発表させていく。

男性のほうが年齢層の幅が広い*女性は若い人のほうが多い*外人が多い*子どもは赤ちゃんが多い*新聞は有名人が多い*おばさんがいない(30から50代)*赤ちゃんは性別が分からない*男性は若さよりその人に実績があったりして有名な人が目立つ*女性は顔が知らない人でもヌードとか出ていた(嫌な感)*20代が多い*エロイなど

この後、

- ・「物語」を通して考えてみよう
- ・「CMが提示する価値観」分析シート、メディアリテラシー
- ・新聞記事「埼京線にも女性専用車」を読む

と続き、ジェンダーの視点について解き明かしていく。

討議の中心は、①アンケートのとり方について、②セクシャリティの部分の扱い方、③いわゆる性教育の進め方についてであった。

性や生についての教材の設定には人間関係が大きく関わってくる。生徒の心を開くか、閉じてしまうかが、この点で決まってしまうからである。和光高校の実践は「性と福祉」をつなげた大きなテーマとなっているため、あまりセクシャリティを中心としたものでなく、性に関しては「性の自己決定」にウエイトを置いている。生徒の実態を把握してのカリキュラムの必要性は高いが、現実的な問題(援助交際など)をどんどんとりあげるといったものはどうなのだろうか、といった高校生の性の取り上げ方も話題となった。

提案2「幼児の遊び」で中学生が遊ぶと

矢郷朋子(東京・川村高校)

2000年の「保育」の授業は、18時間で計画された。授業の切り口の特徴は、①法治国家に生まれる；各種届け出の必要性について知る、②VTR「弟たちの誕生」(文部科学省認定/わかば社)による出産シーン鑑賞、③赤ちゃんの実物大人形に接する、④「遊び」って何？(レポートの内容)

(1) 遊びとは何だろう？

幼児期には絶賛される「遊び」だが、中学生にとってはこの「遊び」をどのように捉えるのか、「遊んでもらうこと」にした。

(2) 生徒たちにとっての「遊びとは何か」

中学生にとっての遊びとは何なのか、たとえば家庭科の授業は「遊び」と思う生徒、違うと捉える生徒と半々であった。「遊び」と「勉強」の違いって何かもう一度考えよう。

(3) たくさんの「オモチャ」を前にして生徒が手に取ったものは？

① ボール、②パカポコ、③④⑤ブリキの玩具（ぜんまい仕掛け）、⑥ヨーヨー、⑦オルゴール、⑧ぬいぐるみ、⑨木製玩具、⑩ガラガラ、⑪音の鳴る靴下を提示し、触らせる。その他シール・絵本・折り紙を用意した。子どものオモチャは、大人のオモチャでもあるのか？ また、大人が喜ぶオモチャは子どもも喜ぶのか？ といった疑問も生まれた。

(4) そろそろ「幼児とオモチャ」の関係について考えていきます

カードと教科書に載っている遊びを加え、19枚、つまり19種類の遊びについて教科書に示されている、①音を出して聞く、②体を動かす、③組み立てたり、作ったりする、④大人のまねをする、⑤見たり、聞いたりする、という分類方法はふせつつ、生徒に関係性のある遊び方のグループ分けをさせた（班単位の作業）。作業の後、教科書にあるような発達の順を追った遊びの流れがあることを講話する。

(5) 授業を終えて

女子校の実践授業である。生徒は、人形といえども赤ちゃんに対しての母性を示してくれたが、幼児の環境については、きちんと学習する必要がある。①自分たちが何気なく夢中になって遊んできたことが、どれほど意味のあることだったのかを知るとともに、②現代の子どもの遊び環境について着目させること、③生徒たち自身にとって「遊び」とは何かを、改めて自問してもらうことを目標とした。

討議の流れ

教科書にとらわれすぎることはいずれ→担当教師が複数のため苦肉の策である。遊びの学習は遊びを通して人と向き合う、つまり幼児を理解するための道具の一つであるオモチャを利用するというのではない。同様に社会と切り離された幼児の発達について学ばせるときも、遊びは重要な行為であることにも触れるとよい。大人になってから幼児のときに何で遊んできたのかの記憶はない。だから、かわいいものとか外側の飾りはあまり意味がないのではない。それよりも機能の発達を考えた遊び方について問題提起していくほうが効果があると考え（手押し車は足腰を鍛えるなど）。また、絵本などのように

「ことば」を通しての語りかけのほうが重要なことではないか。関係をつくる
ときの重要な要素であろう。カード分けの作業では、教科書を意識してしまった
が、生徒の分け方をめぐってはグループごとに少し意見交換ができた。この
ように違った感覚を認知しあうことが大切だろう。

提案3 「総合」の看板で技術(生産・利用・環境・歴史)を
綿貫元二 (大阪・守口市立第二中学校)

新指導要領に向けて総合の時間から3年1時間を取り込み、技術(生産・利
用・環境・歴史)とし、生活に目を向けた内容を展開したものである。

生活科学：日頃、飲料水として利用している水はどこからきているのか、合
成洗剤、界面活性剤、水質汚濁、毒性の濃縮の問題を考える

衣生活：和服・洋服の構成。環境に適応した服・民族衣装を比較し、考える
衣服の発達、貫頭衣、布・織り、和服。冷暖房と衣服。

食生活：食料の自給率。輸入食品、食の地域性、消化酵素。遺伝子組み替え。

住生活：環境に適した家。冷暖房とエネルギー資源。命の再生産の場。

第二中学校は授業の正常化を目指しつつある学校であり、カリキュラムの設
定にも工夫が多くあり、なかなか大変な様子が見えた。例えば、刃物を教室に
持ち込めない。なるべく鉛筆や紙類を利用するなどである。また、教師の配置
も3年に家庭科担当がつけられないということで、必修の技術・家庭科の時間
は技術領域中心で展開し、総合で家庭科領域を補うという形態である。環境か
らの切り口で衣食住を組むという形だ。

討議の中で

山形市立高橋中学校の荒井智子先生の「家族にやさしい住まい方」のレポー
トを口答で報告した(荒井先生の都合でお帰りになったため)。内容は、家族
が安心して暮らせる住まい方についての課題を見つけ、体験学習や専門家の話
を聞くことにより学習を深めたり、解決へ迫ることができたというものだった。

提案者が不在であったので議論はできないものの、体験学習のなかの、老人
の疑似体験についての注意点が確認された。それは例えば、視覚障害になると
大変だからならないように気をつけたいなどというように、自分から遠ざけたい
といった反応がでないようにすることだ。荒井先生の実践の生徒の反応は、
体験からの気づきを導いており、「足下がよく見えるように」を「窓をきれいに
して採光をよくした」とし、実践し、家族の信頼を得たというものだ。

最後にVTR「弟たちの誕生」を鑑賞し、生命のすばらしさを実感しつつ終
了した。
(文責・石井良子)

教育課程編成のあり方

いま子どもにどんな学力をつけるか

特別講座・柴田義松

1 知識の剥落—「関心・意欲・態度」で日本が最下位

今回の教育課程改定で、数学の研究者が、大学生が「自ら学び自ら考える力」が低下しているとして、共同で学会で声明を出して新学習指導要領を撤回せよと文部科学省に要求した。国際到達度評価学会（IEA）で行っている国際的な学力の比較調査は、数学と理科の2教科で行ってきたが、過去3、4回やっているなかで、日本は1位から3位くらいの成績をあげていた。それと併せて教科が好きかどうかという、いわゆる「関心・意欲・態度」の調査もしているが、逆の最下位だった。すでに社会人になっている人の科学リテラシーを調査したOECDのデータも、これがポルトガルと並んで最下位であった。「知識の剥落」現象である。学校で教えたことの最終的な評価の基準として「好きか嫌いか」が重要な意味を持つのではないか。こういうものを合わせて「学力」と考えるべきだ。

ユダヤ系アメリカ人トケイヤーは「日本人論」を書いているが、日本人は幼稚園から大学まで「勉強」しかない。「勉強」という概念が粗雑で、英語のstudyとは違う。記憶中心のlearningのことを言っている。studyは自分で研究する意味を持っている。国連子どもの権利委員会の勧告も、こういう「勉強」でのストレスから病理現象が起こっていると指摘した。明治以来、日本はヨーロッパの先進国の学問・芸術を学び、近代化を図った。これが知識・記憶中心の「学び」になった。江戸時代以前でも漢籍を丸暗記するやり方をとっていたので、歴史的に根が深い。

2 「総合的な学習」も経済界が求めた

戦後の日本の教育は、大企業の利害を最優先してきた。「総合的な学習の時間」の設置も、経済界の要求に応えたものとなっている。経団連が「創造的な

人材育成に向け、求められる教育改革と企業の構想」という提言を、1996年、中教審答申の出る直前に出している。2000年末に出た「教育改革国民会議」の提言も「新自由主義」の教育政策である。市場原理を教育の世界に持ち込むもので、ソ連の崩壊もあって、社会主義的なやり方は駄目だ、日本は社会主義的な教育政策をとってきた、という主張である。教育を「民営化」し、「平等主義」的な教育をやめて、「個性・能力に応じた教育」をやるということである。経済界が一番力を入れるのは「創造的な人材の育成」で、物理や数学で稀有な才能を持つ者は、「飛び級」で早く抽出し、他の大衆に対しては、ほどほどに教育していけばよいと教育課程審議会の会長三浦朱門氏が発言している。

学力低下も大きな問題だが、なお深刻なのは学力格差の拡大である。できない子に対する落ちこぼれ対策を、これまでとってきたが、それをやめなさい、と言っている。「総合的な学習の時間」の理念などはいいいことも言っているが、「道徳」時間の特設、「ゆとり」の時間の特設と同じように、「総合的な学習の時間」を作れば教育の基調が転換する、というような安易な考え方があるのではないか。経済界の人は、そこまでわからないから、これで満足するかもしれないが、日本の学問教育の根本的な問題も関わっている。

3 アメリカ、イギリスで破綻したエリート教育

実は年間の授業時間は日本が一番少ない。家庭での勉強時間も一番少ない。アメリカでは、ベトナム戦争後、エリート教育より基礎学力という議論が起こった。Back to basicsと言った。80年代に教育白書を出して、基礎学力向上の目標を立てた。その時、日本の「平等主義」教育を評価し、カリキュラムだけでなく教員養成を含め総合的対策を立て、イギリスは「ナショナル・カリキュラム」を作った。日本の学習指導要領より拘束力は少ないが、国民すべての学力を保障する考え方である。今、日本の支配層が考えているのは、失敗したアメリカの60年代の「エリート教育」である。

「基礎・基本」への「精選」は何が「基礎・基本」か根拠がない。指導要領そのものが「基礎・基本」だと言っている。日本の教育課程の体系は基本的には1958年に出来上がっており、それを計画的に減らしてきた。指導要領は薄くなっているが、書き方を変えたただけなので、内容としてはそんなに減っていない。教える内容を減らすことと教材を減らすことは別の次元の問題である。教科書は薄くなっているが、算数では練習問題が激減している。基礎・基本については民間教育研究団体の研究成果が指導要領に反映していない。改定の度に、

前のもののどこが間違っていたかについては文部科学省は一切言わない。「今回これはやってはいけない」というような書き方が多いのに、最近は「最低基準だから、それ以上のことをやっていい」と言っている。これは大いに利用してよい。「総合的な学習の時間」も「ねらい」はいいことを書いている。私は「知識はたくさん、詰め込んでいい」と思っている。「自ら課題を見い出す」のは、たくさんの知識を持っていてできることである。「知識偏重」の考え方は戦前からあった。長田新、羽仁五郎は「わが国でこれまで道徳重視の考えであっても知育偏重といわれる程に知識が重んじられた事実はない」と批判していた。今回の「奉仕活動義務化」も、「知識をきちんと教えない」流れにある。

「総合的な学習」はアメリカやイギリスで行われたが、「これは難しい。下手をすると常識的なやり方に止まる」と言う意見が多い。本当に真剣に取り組もうと思ったら基礎・基本の知識が必要になる。うまく使えば、新しい学び方を子どもの身につけさせることができ、現代の問題について子どもに考えさせることができる。自分の選んだところで職場体験させることも成功しているところがある。イギリスのハイスクールで、そうした例があった。私がやっている「人間学研究所」で「人間」をまとめて統一的に学ぶ教材づくりを行っている。道具を取り上げ、これを通して人間を考える。石器づくり、火おこしを体験するなどから環境問題、ゴミ問題につなげていこうとしている。

討論

鈴木(新潟) 教員養成大学では、教師教育の主流は学校経営だということで、教科の基礎・基本のないまま教職につく学生が多くなっているが。

柴田 戦前は地域の実態がわかる先生が必要とされ、県に1つは師範学校があった。基礎・基本的な学力をつける方向とは逆の方向で、免許法の改正が2回行われた。教科の統合も難しい。今までやってきた教科は簡単に変えられない。後藤(新潟) 選択教科で補っていくという考え方について。

柴田 条件整備を併せてうまくやっていければよいが、教材、教科書の問題もある。教師のほうで、自分もやりたいことがあれば、総合的な学習の時間の自由な使い方のようにできるかもしれないが、難しい。

池上(東京) 今回の改定で廃止された「必修クラブ」と同様、選択教科も、生徒が希望しても開講できないことがあり、選択にならない。

柴田 外国語はドイツの場合、生徒は10人ぐらいになる。会話も、1人ひとりが発音などを直される。日本の場合、それができない。経済企画庁の「国民生

活白書」に出ているが、アメリカに留学する場合のトゥフルという試験が、かつては日本の子どもは、読み書き能力は高いが、会話はできないと言われていたのが、最近は両方できない、アジアの国の中で最低になっている。

渡辺(福島) 日本の近代化の中で外国に学ぶところから学校教育が行われてきたことの影響を引きずってきたと思うようになったが。

宮川(愛知) 学びの転換について柴田先生のお考えは。

柴田 最近、福沢諭吉と中江兆民を比較して論じた本が中公新書から出て、面白かったが、中江兆民はフランス、福沢諭吉はイギリスに留学した。福沢は、功利主義の「実学」を提唱したが、兆民は学問そのものを追及した。これは実用とすぐには結びつかない。日本の場合は実用主義で、本当の数学とか自然科学を学ぶということではなかった。偏った勉強の仕方をしてきたのではないか。背後にある学問的な原理、原則をとらえて教えるやり方が定着していなかった。これと、子どもの発達段階を考える必要がある。小学校の場合は、たくさんの知識を覚えることが必要で、小学校に入ったばかりの子どもは、覚えることに快感を覚える。中学校になると記憶ではなく、解答の仕方を考える、そういうことに力を入れる、日本ではそれが一番弱いところだった。学習指導要領でものの見方、考え方を教えると言い出したのははじめてです。授業のあり方などを切り変えていくことが大事だと思う。学び方には1人で、みんなと、先生と学ぶというやり方がある。日本は戦前以来、「みんなと学ぶ」ことが行われてきた。一斉集団学習のよいところは捨てがたい。イギリスのある大学の教育実習生の授業を見たが、グループ学習で、向こうでは珍しいやり方だった。イギリスは黒人の子どもが多く「みんなといっしょに」がやりにくい。

江口(兵庫)「播州織」を教材にした。1年で布を織って、2年生でそれを加工する工場見学をし、夏休みには班で研究させた。経済、労働のことなど、いろいろ学ぶことがある。3年ではショート・パンツを作らせているが。

柴田 糸作りから始めるのはジョン・デューイが19世紀の終わってから20世紀のはじめにかけて行ったもので、当時、移民が、伝統的なもの作りの道具を持ち込んで作っていたのを見て、子どもは本能的な興味を持つことを発見し、学校が読み書きだけでなく、こういうこともやればよいと思った。これは岩波新書の『学校と社会』で翻訳されている。この新学校では、こういうことが盛んに行われた。ドイツでは「アルパイツ・シューレ」、日本では労作学校と訳しているが、「もの作り」がカリキュラムの中心になっていた。地域の伝統的工芸を取り上げてやるのはよいと思う。

(文責・池上正道)

本物の生きる力を育てる

さつき幼稚園の実践から

特別講座・井上高光

さつき幼稚園理事長の井上高光氏は、子どものからだと心全国会議全国委員として、日本体育大学の正木健雄教授らとともに子どもの発達についての実践的研究を行いながら、その理論を現場のさつき幼稚園で実践していらっしゃいます。『栄養と料理』に紹介されている写真の、じゃれつき遊びをしている子どもや農園で野菜を収穫する子どもの目の輝き、年少の子どもが野菜を切る包丁を持つ手の確かさには感動しました。そのような実践の内容と理論を紹介していただき、さらに中学生の保育実習を受け入れている経験から、教員が学校でどんな「保育」の授業をして、保育実習ではどんなことをねらいとして、どのようにやればよいかをアドバイスいただきました。テレビで放映されたさつき幼稚園の様子のVTRやOHPを交えての講演でした。ここでは、井上氏のレジメと講演のメモをもとに報告します。

1 縦の仲間集団で育つ

さつき幼稚園の特徴のひとつは、縦割り保育をやっているということです。3～5歳児までが、ひとつのクラスをつくっていて、家庭的な集団の形成を願って先生の名前を頭に付け「**ホーム」と呼んでいます。スキンシップを心がけ、先生が、だっこしたりおんぶしたりする。それを見た年長児が小さい子の面倒をよく見ます。年少児はかわいいですし、自分が小さい頃、先生や年長児にかわいがられた経験があるので、指示がなくても小さい子に手をさしのべ世話ができます。十分に愛情を与えることが、子どもが育つうえでもっとも重要なことだと思います。「教育改革国民会議」で提案され、ボランティア活動を義務化することが決まりました。言わんとすることはわかるのですが、乳幼児期に愛情を充分受けなかった子どもに「ボランティアをしろ」と言っても無理です。かえって強制されたことに反感を持つのではないのでしょうか。このことはさつき幼稚園での20年間の縦割り保育が証明しています。この縦割りのホ

ームはクラス換えのようなことはしません。クラスを作るのに1年かかります。シュタイナー教育でも9年間担任を変えていません。さつき幼稚園が子どもにとって第二の家庭、第二のふるさととなってほしいと思っています。担任の影響力が大きいので、新卒の人は採用しません。さつき幼稚園の卒園児のお母さんに資格を取ってもらって、担任をしてもらうようにしたりしています。

日本の子どもたちは、今、悲惨な中にあります。昔から、子ども文化や子育て文化は縦の仲間集団の中で継承されてきました。現代の子どもたちは、その重要な縦の仲間集団が消滅してしまったなかで育ってきました。そのようななかで、さつき幼稚園の保育が子どもから子どもへと、先輩のお母さん方から若いお母さん方へと、ある程度継承されてきたと考えております。

2 じゃれつき遊びと前頭葉の発達

さつき幼稚園では、毎朝30分スキンシップ遊び=じゃれつき遊びを行っています。生きる力の土台となる活力、がこのじゃれつき遊びで与えられると考えています。

日本の子どもたちの体のおかしさの研究の第一人者である日体大の正木健雄氏は、その40年に及ぶ研究を総括して、「日本の子どもたちの体のおかしさは、大脳・前頭葉の未発達に原因がある。前頭葉調査の結果、小中学生に幼児型が増加しており、キレや荒れの一因」と述べています。

最近、幼稚園や保育園の一部には学級崩壊が報告されています。虐待を受けた子どもや少年犯罪も増えてきています。短期間に急激な変化をしています。子どもの本能だと思われてきたことも育たないのです。

7～8年前から、さつき幼稚園に入園する子どもも変わってきました。その子どもたちがこれから中高生です。これからが大変です。無気力・無表情の赤ちゃんも増えてきています。silent babyと言われる泣かない赤ちゃんも増えてきています。今の子どもが10～30年後には親になる。対策が採られないと30年後は大変なことになると思います。

昔はじゃれつき遊びを1時間やっていました。でも、保母は大変なのです。そこで2カ月やめていました。子どもの活力がパタッとなくなってきましたので復活させました。母親にも入ってもらうことにし、毎朝30分行っています。

歩くことも重要だと考えて取り組んでいます。1984年では1年間の平均で1日あたり1万4600歩でした。最近、家庭での生活が不活発なせいで、1万1000歩前後です。前頭葉の働きについて正木先生の研究室で測定してもらっている

のですが、活発型が40～60%だったのが、20～30%に落ち込んでいます。前頭葉はcontrol towerの働きをするのですが、チンパンジーは390 g、人間は男1350 g、女1250 gです。人間は3倍大きい。チンパンジーの群は50匹、未開民族・先進諸国にかかわらず人間は150人くらいの群を構成している。つまり群の大きさに比例して脳が発達しているのです。人との関わりが大切ということがわかります。複雑で多様な人間社会の中でうまく立ち回りつつ、結婚・子育てなどのなかで前頭葉も発達してきたのです。

日本の子どもたちのおかしさは、前頭葉の問題です。前頭葉が活発に活動している時は目が輝いている。時々マスコミの方が取材に来られますが、事前をお願いしていることがあります。「来る前にあなたの周囲の子どもたちの目を見てから来てください」と。さつき幼稚園の子どもたちの目は輝いています。

3 保育実習で注意してほしいこと

中学校の先生から生徒を保育実習させてほしいという話があった時、「いい話だ」と思いました。老人ホームとの交流で老人が喜ぶ笑顔を見ておりましたし、上記の前頭葉の発達を考えても、多様な方との交流の中で子どもは育つと思っていました。保育実習を受け入れた経験から次のようなことを考えています。

事前に不安を取り除く 幼児は自分を守る武器がないので、周囲の雰囲気を感じ取る能力が与えられています。だから、実習に来た生徒が、子どもと接することに不安だと、不安が幼児にも伝染します。幼児は、お兄さんお姉さんのようになりたいと思っていますから歓迎します。実習の前に、生徒の不安を取り除いて送り出してください。

幼児は遊びの天才 相手する人(実習生)が喜んで遊べていれば、幼児も間違いなく楽しめています。しかし、中には近づいてくるのをいやがる幼児がいることも承知している必要があります。

室内遊びで関係をつくる 学校の先生から園庭で遊ばせたいと言われることがあります。しかし、園庭は拡散して関係が作りにくいのです。室内で実施されたほうが目的を達成できます。最初にじゃれつき遊び(スキンシップ遊び)を体験させたら短時間で親しくなれるはずです。そのあと、持ってきた遊び道具などで遊べばいいでしょう。

静的な幼児の集中力も見えてほしい 私は、最後に絵本の読み聞かせをしてもらっていました。静的な幼児の姿も見えてほしいと思いました。

保育実習に大きな効果期待 中学生は、「さようなら」の後も、帰ろうとしませんでした。「また遊びにおいで」と言ったら大歓声があがりました。受験の後にはまた、多くの生徒が来園して1日すごしました。中には担当の先生に「赤ちゃんが欲しくなった」と言った生徒もいるそうです。保育実習は大きな効果が期待できます。

1年かけて準備を 保育園実習をすることが決まったら、1年間かけて準備して欲しいです。たとえば、母子のふれあい、乳幼児が遊んでいるのを観察する、母子関係の感動的なことなどについての本を読ませるなどです。

教科書の内容に熱い血を通わせる 教科書は、人間の温かみが伝わってきません。その教科書に熱い血を通わせるのが先生方の仕事だと思います。

4 本物の生きる力を育てる

「本物の生きる力」が育つ時、次のような発達のみちすじをたどると考えています。それは母子の一体感の形成が最重要で、豊かな愛情を注ぐことによって形成されます。不思議なことに、人間に対する基本的な信頼感が育つと自立を開始します。子どもは自信満々(幼児的万能感)で行動します。そのなかで意欲・関心・興味・好奇心・防衛本能などが育ちます。その後、仲間集団で幼児的万能感が打ちのめされる。自己主張のぶつかり合いである“ケンカ”ができるような親密な幼児仲間集団がどうしても必要です。このことで自己チューが是正され等身大の自己認識がされるのです。

乳幼児期はこのようなダイナミックな発達を遂げ、春の嵐のような大きな変化が次々と起こります。その子どもの心の不安・悲しみ・挫折などの動揺をしっかり支えるのがお母さん(保護者)の大切な役割です。お母さん(母親役の方)が心の基地の役割を充分に果たすとき、子どもたちは立派な大人に向かって自立していくのです。

父親との関係を作ることも求められてきました。園ではじゃれっこ遊びに父親も参加してもらっています。母親の精神的支えとしての夫婦関係をよく作ることが大事だと思います。

<井上氏推薦の脳生理学者・澤口俊之氏の本>

『幼児教育と脳』文春新書 文藝春秋社／『知性の脳構造と進化』海鳴社

(文責・野田知子)

匠の技が、もの・人・世界をつくる

和家具職人の仕事から

特別講座・増田俊彦

1 職人の世界

職人になるきっかけは伊勢湾台風で家が水に浸かり、翌日、港に行ってみたら、自宅にあったタンスが浮かんでいたことだという話から始まった。何か自分にできるものはないかと考えてみたら、人間が生きていくうえで必要なものは衣、食、住であり、その中で自分にできるものは住にかかわるものではないかというので、和家具職人の道を選んだという。当時、職人の養成は徒弟制度で行われており、一人前になるのに、およそ5年かかったという。親方（増田さん）は早く一人前になりたくて、毎日、先輩たちの仕事を見ながら仕事の記録をつけていったという。そうした中で、仕事を手際よく進めるには段取りが重要であることに気づき、毎朝、段取りについて考えるようになったら、仕事がかどるようになったという。

こうして、一人前になるには通常は5年ほど必要な修業が、3年で何とか職人として仕事ができるようになったという。段取りの重要性を親方はあらゆる場所に通用するのではないかと強調。朝、仕事に取りかかる前に充分、段取りを組んでおくことが仕事の進み具合に影響してくるという。こうして、3年で修業を切り上げ、東京に上京。荒川の家具工場で洋家具職人として修業を始めた。荒川で、腕を磨くための家具屋さんを選ぶ際に、名古屋で修業していた時代に仕込まれた、材料を整理、整頓しておくことという言葉思い出し、材料が整然と積み上げられた家具屋を探し、修業を申し込んだという。

その後、造作大工として住宅やビルの内装を手がける職人をし、新建材の出現でビルの内装工事が少なくなったことから、船大工に転身。船の中で船室などの工事に関わった。船の中での作業は、夏は猛暑で40度をこす温度、冬は反対に零下に近い場所での作業に体が続かないと思い、また30歳になったら独立しようと考えていたこともあって、現在の東洋工芸（株）の前身である増田工

芸を設立。大工という職人の養成では、ほぼ最後の世代ではないかという話であった。

今は職人としての大工はいなくなってしまったと嘆く。ダイクにはほど遠いダイサンくらいの技能で、一人前と考えている工具（職人ではなく）が多いという。もちろん、一人前の大工を必要とする仕事自体が減ったことも大きな要因としてあるという。また材料が新建材に変わり、熟練した技能が必要とされず、電動工具で、だれでも同じように加工できる状況が出てきたことも原因の一つだという。親方は、今の社会は職人を必要としない社会になってきたのだと嘆く。

2 育つこと育てること

親方は中学生の頃、野球が好きで野球部に所属していたという。しかし、体が小さかったせいか、レギュラーになれるかどうか心配していたところ、先輩が「おまえは体が小さいからレギュラーにはなれないかも知れない。しかし、人間を磨くのだと思ってやれ」と言われた言葉が印象深く残っているという。人を育てるには、こうした厳しさも必要だという。

東洋工芸（株）に入ってきた若者が2人いて、1人は夜型人間で、やらなければならないことはやるが、それ以外のことはほとんど関心がない青年だった。もう1人は朝型人間で、人より早く起きてその日の作業の準備をするなど、大変意欲的に仕事に取り組む姿勢が見られたという。この2人は同じ時期に入ったにもかかわらず、3年、5年で大きな差が生まれてきたという。

職人の世界では育てることより、育つことのほうが意味があるという。職人の世界では、技に関していえば、親方も先輩の兄弟子も教えてはくれないという。それで、自分から技を盗むことが必要になるのだそう。自分で工夫してあみ出したり、他人の技を盗んだり、自ら積極的に学ばないと技を身につけることは難しいという。育とうと努力している者に力を貸すことはできるが、そうでない者に、いくら働きかけても育てることは難しいという話であった。

その意味で、「ものづくり大学」で職人を養成するというが、学校教育という制度の中で、職人を養成するのは無理ではないかという。なぜなら、自ら学ぶ意欲がある人間だけが職人になれるし、技を身につけるには経験する時間の長さも、そして自ら練習をする自由時間の保証も、そこには組み込まれていないからだという。なるほど、大量生産システムないし軍隊教育の中では、最低限必要な基礎的技能や知識は身に付けることはできるかもしれないが、職人と

して必要な技能や知識のレベルとは格段に違いがあるという。育てるのではなく育つ環境を整えることは、教育にとって重要な意味を持つように感じた。育てることは育つ環境を整えること、そのように解釈した。

3 ものをつくることの意味

大工をしながら、ふとある時感じたことは、いろいろな材料を加工しながら、素材としての木材に関心を持っていなかったことだったという。それで、ある時気になって木材について調べ始めたら、材料としての材木は木材の一部分だけしか使われていないということに気がついた。木材の全体を利用しないと申し訳ないということで、木材全部を利用しようという考えに至ったそうだ。木っころ（木材の破片からできた木の石っころ）やむろのある木を使ったカウンターは、そうした考えの一端で、昔は材木の切れ端は薪などの燃料として使われたが、現在はチップとして使われるくらいだという。

ものをつくるうえで重要なのは、ものの性質を見極め、その素材に適した使い方をすることだという。そうした使い方が一番長持ちするのだという。例えば1軒の家を建てるときに、家の北側の柱には山の北側に育った木材を、南側の柱には山の南面に育った木材を使うのが一番だという。しかも、その家を建てる地域で育った木材を使うのが一番良いという。

素材としての材木にはいろいろな特徴があり、その特徴を知り尽くして加工するのが職人としての大工の技だという。木材の心材は割れる性質があるので、柱などに使う際には背割りを入れるが、枝材は割れることがないので、茶托などの材料として使うのだという。親方は材料としての木材を知り尽くして利用するため、また木材の流通コストが非常に高く、その経費を削減するために、直接、木材を買い付けるために全国の山を歩いたそうだ。歩いてみて荒れている山が多かったという。しかし、山の植層にならって植林がされ、手入れがなされているところでは豊かな森林が育っているという。

手をかけて育てればそれだけのものになるし、手抜きをすればその影響も目に見える形で出てくるという。そして、ものを見る目は材料を加工し、木材にたくさん触れるなかから育ってくるという。また、木材が育っている山を歩き、そこで切り出された木材を加工する際に性質が分かるともいう。こうした経験を抜きにして職人としての知識や技は育たないともいう。今日の学校教育が失ってきたものに対する痛烈な批判と感じた。

4 社会をつくること

「ものづくり大学」に関して、親方は職人の村構想というアイデアを持っていて、埼玉県補助を受けつつ、その構想実現のために尽力していたのだという。しかし、途中からKSDという組織が関わり始めてからおかしくなってしまうという。職人の村構想は、今日の大量生産システムではなく、素材を加工する職人たちが集まって、その素材を生かした作品を作れる職人さんたちが、個別のお客さんの注文に応えられる村をつくり、そこでは子どもたちも一緒に素材に触れて遊ぶことができるような場所を想定していたという。

学校という箱ものをつくり、時間が決められたカリキュラムに従い教育がなされるシステムでは、職人は養成できないと親方はいう。職人は大量生産できないし、また職人がつくる製品も大量生産できるようなものではないともいう。その意味では、職人の村は「ものづくり大学」構想の対極にあったものといえる。大量生産、大量消費の社会は一面では豊かな社会を実現しているように見えて、実際には必要以上の無駄を作り出している。

親方は百年生きた木は、百年以上使える製品にして使わないと木に申し訳がないという。家も家具も、あらゆるものがその生きてきた年月を越えて利用できるものとして加工されて、初めてその素材が生きてくる。大量生産は素材の持つそうした個々の特徴や性質を生かすことができず、むしろそうした点を無駄なものとして排除し、均一な材料しか使わないシステムだという。

こうした無駄は、考えてみれば地球の環境にとって恐ろしく膨大な消費を促進しているといえる。今日の建て売り住宅は15年から20年が寿命だという。しかし、親方は3代から4代使える家を建てれば、価格が2倍でも安いものではないかという。今日の社会は、そういった意味で、大変に無駄なものを砂上の楼閣のように作り出している社会ではないかという。

大量生産社会の転換は職人の親方から見ても、避けられない宿命のようだ。講演を聴きながら、素材としての木に深い愛着と、そして職人としての意地と誇りを見ることができた。大変好評な講座で30人ほどの参加があった。

(文責・沼口博)

半田ごてキットの製作

東京・私立芝学園（非常勤講師）

大河原 恒

1. 金属学習にも使える半田ごて

中学2年生を対象に、電気学習の教材を探していたところ、金属学習にも使える半田ごてのキットを、麻布学園の野本先生が考案されたことを知り製作してみることにした。生徒が各自自分の半田ごてを製作し、その後、その半田ごてを使用してAMラジオを製作するという計画のもと、授業を展開した。

中学2年生は、週1回・2時間続きでの技術の時間が設けられている。2年生は、入学してからは木材加工と金属加工を学習しており、電気の種類については授業で全く取り扱っていない。また、生徒自身も理科の授業では電気の分野についてはまだ学習しておらず、知識も余り得ていなかったもので、今回の技術では理論的なことはブラックボックスとして授業を進めた。

導入時に、電気に関する座学などは一切行わず、授業の流れを説明した後、いきなり実践に入った。技術室にある半田ごてを使用し（2人で1つの半田ごてを使用）、半田を少量配り溶かさせた。

生徒は「金属が溶けている！」と、驚いていた。生徒にとって、半田を溶かして遊ぶことはなかなか飽きないようで、以降の授業では「半田は有害です。中毒になります。よって半田を溶かして遊ぶことは禁止！」となった。においを受けつけられなくて、マスクを持参している生徒もいた。

また、「半田ごてでやけどするなよ」といくら注意しても、やはり何人かの生徒はやけどをしていた。授業中、最低2回は、生徒の叫び声が聞こえた。

半田ごてについては、生徒の3分の2は知っていた（またはなんとなく見たことがある）が、実際の使用方法について知っている生徒は少なかった。

また、今回のキットを製作するうえで半田ごてを使用する個所があり、半田ごてを製作するために半田ごてを使用するといった奇妙な光景が見られることとなった。

2. 半田ごての回路

この半田ごての特徴であるW数の切り換えをどのように行っているか、図1の回路図を示し、製作にはいった。

- ・スイッチを入れないときは、交流電流がダイオードを通る。(出力30W)
- ・スイッチを入れたときは、交流電流がダイオードを通らない。(出力 60W)

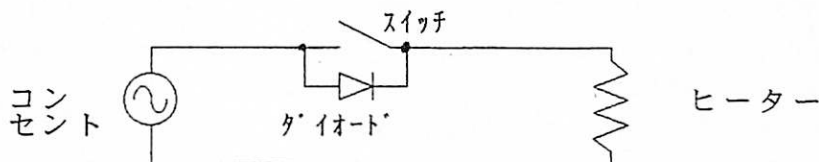


図1 回路図

(1) 1週目：コードの処理

コードを2つにさいた後、ニッパーを用いて導線をだす作業で、何人かの生徒は、見事に導線ごと切ってしまっていた。プラグの処理はコードの一端をプラグに接続する作業である。

今回は圧着端子を使用せずに、むき出した銅線をより、よった導線がばらけないように先を少し半田付けし、プラグのねじに巻きつけさせた。生徒にははじめての半田付けである。半田付けの仕方に15分ほどの時間を取り説明した。コードを引っ張っても抜けなければよしとした。

「先を少しだけ半田付けする！」といっているのに、クラスの何人かの生徒はむき出した導線を全て半田付けしてしまい、固まってプラグのねじに巻きつけられない有様となっていた。

(2) 2週目：スイッチ部の処理

スイッチ部に端子付きコードとダイオードを半田づけする(図2)。「半田ごてのこて先は半田づけする個所に固定しておいて、溶かすほうの半田を半田づけする個所にあてたり、離したりして半田の量を調節する」という指導をしたが、半田ごてのほうを動かしたがる生徒が多かった。また、そのような生徒は、溶かす半田の

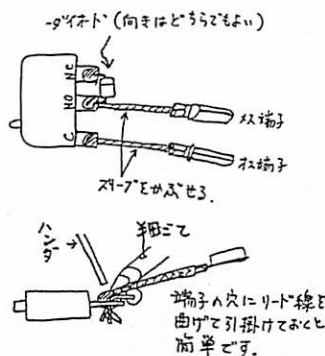


図2 スイッチ部の半田づけ

量が多すぎている。

時々「熱い、熱い」と叫び声が聞こえたが、余り時間をかけずに取りつけることができた。ごくまれに、スイッチ部が無残にも溶けてしまっている者もいた。スイッチ部を壊してしまった生徒には、あらかじめ用意しておいた予備の部品を配った。

先にも述べたが、生徒は理科の時間で電気を学習していない。よって生徒は交流やダイオードの特性については全く理解していない。電気的な理論には全く触れず、「スイッチを入れなくても半田ごては熱くなります。そして、スイッチを入れると倍の電流が流れるので、もっと熱くなります！ また、スイッチを入れつづけると中のヒーターが加熱しすぎて切れてしまいます。普段、君たちが電気の半田づけ等で使用するときは、スイッチを入れない状態で使用してください」という説明をした。それだけだったが生徒からは特に質問はなかった。

3. 組み立てに夢中になる生徒たち

以下のような製作図（配線図）図3を生徒に配付し、組み立てた。

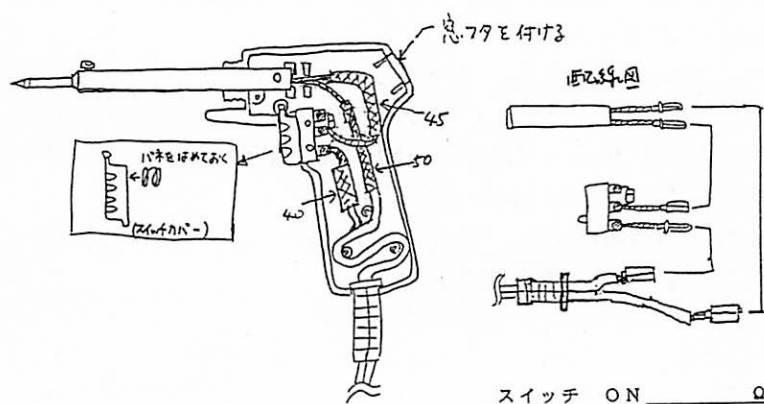


図3 生徒に配付した製作図（配線図）

生徒によっては製作図（配線図）を見て、着々と組み立てていた。製作図を見ただけではあまり理解できなかった生徒も、教員の見本やすでに完成した生徒などに聞いて、必死に組み立てていた。

多かった事故

絶縁スリーブをしっかりと装着していなかったために、組み立て終了後、プ

ラグを差し込んだときにショートしてしまった生徒がいた。特にヒーター部分の絶縁スリーブがしっかりと取り付けられていなかったために、導線が接触しショートして切れた生徒が多かった。予備部分にヒーターが多く入っていたので、切れてしまった生徒には注意を添えてヒーターを配り完成させた。

4. 自分専用の道具に感激

2時間続きの授業ということもあり、ほとんどの生徒は2週目で完成することができた。生徒は、はじめて実践する電気という領域に、興味を持って取り組んでいたようだった。また、自分専用の道具ということに感激したらしく、思った以上に大切に扱っている。技術室に置き忘れていくということもない。何度も注意を促したがやはり火傷は多かった。病院に行くほどのものではないが、誤って触ってしまった生徒には水道の水で冷やさせた。幸いなのは、全て単独であったこと。周りの生徒を火傷させてしまったということはない。

半田ごてが完成して時間が余っていた生徒には、何か作ってみてくださいと言って針がねと半田を配った。接合するという行為に関心を持つ生徒が多く、集中して奇妙なオブジェを製作している生徒が多かった。

今回使用したキットはグリップ部分についているスイッチにより30Wと60Wに切り替えが可能であり、60W時は薄く小さな金属板の板金に使用できる。しかし、長い間スイッチを入れた60Wの状態で放置していると、中のヒーターが焼ききれてしまう。このことに関しては何回も生徒に注意をしたので、今のところ4～5人程度しかそのような状況に陥っていない。しかし、絶縁スリーブがしっかりと取りつけれないため、ショートしきれてしまう生徒は多かった。

半田ごてを製作したあとAMラジオを製作したので、60Wの状態での使用はしなかった。

今回の授業においては、麻布学園の野本先生の製作図等を利用させて頂きました。

光る携帯電話アクセサリを作ろう

東京都総合技術教育センター
前田 平作



写真1 実験のようす

【実験のねらい】

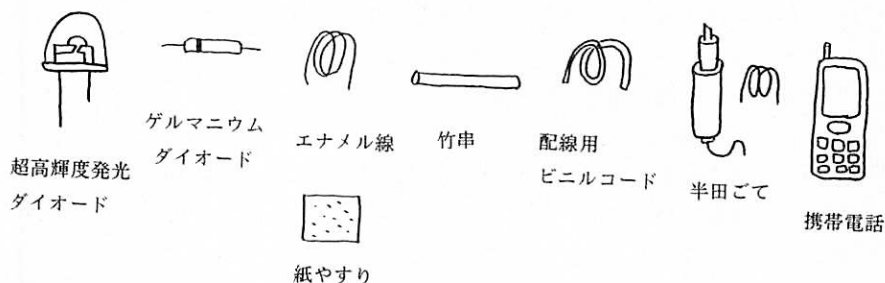
携帯電話の普及率は今やたいへんなものになっています。そういえば街で公衆電話を見かけることが少ないような気がします。携帯電話は「電波」を利用した通信機器といえますが、使用している周波数が800MHzから1.5GHz程度なので電気エネルギーも高いわけです。今回はこの電気エネルギーを利用して電源不要の光る携帯電話アクセサリを製作します。アクセサリが光る携帯電話の周波数は800MHz（1.5GHzも光るようですが）のものでcdmaoneの通信方式には対応していません。

【実験に必要なもの】

材料・工具	数量
超高輝度発光ダイオード（例えばシャープ LT9560Uなど）	1 個
ゲルマニウムダイオード	1 個
エナメル線	径0.5mm 10cm程度
竹串	1 本
配線用ビニルコード	8 cm程度
紙やすり	少々
はんだ付けに必要な工具類	一式
携帯電話	800MHz仕様

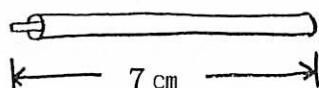
[実験の進め方]

①材料・工具を用意する



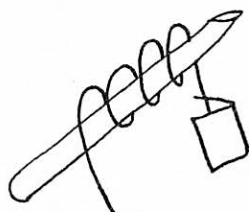
②配線用ビニルコードを7cmに切る

7cmは800MHzの電波を効率よく捉えることのできる長さです。つまりこのコードがアンテナの役割をします。



③竹串でコイルを作る

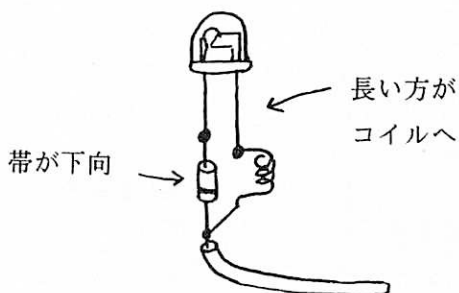
竹串にエナメル線を4回巻きつけ、すきまがないように手で整えます。はんだ付けをする部分は紙やすりでエナメルを剥ぎ取っておきます。



紙やすりでエナメルを剥ぎ取る

④はんだ付けをする

超高輝度発光ダイオードとゲルマニウムダイオードの極性は右の図を参考にして間違えないようにします。また、ゲルマニウムダイオードは熱に弱いのではんだ付けはすばやく行います。



⑤携帯電話からダイヤルしてアクセサリを近づけると光る

極性に注意してはんだ付けをする

超高輝度発光ダイオードを写真のように指人形などに埋め込んでみると面白いと思います。そのほかいろいろ工夫してください。

[光らなかったときの対処]

- ・ダイオードの極性を確認してください。
- ・はんだ付けが確実にできているか確認してください。
- ・コイルはきれいにできているか確認してください。
- ・使用している携帯電話の種類を確認してください。

[電池がなくても光る理由]

ここでは、今回製作したアクセサリーの原理などについて説明します。

①電波や光は電磁波の仲間

光は「波」の性質を持っていることはご存じだと思います。また、X線や紫外線・赤外線も「波」ですが、電波も含めてこれら「波の性質をもっているもの」を総称して電磁波と呼んでいます。波というと海などの波を想像するのですが、この波と同様に周期的に大きさが変化しているものを電気の分野でも「波」の性質があるとしています。この周期的な変化の割合を周波数（単位はHz ヘルツ）と呼んでいます。800MHzの電波（電磁波）は1秒間に800000000回（メガは10の6乗を意味する）変化するという性質を持っています。

②電波はコイルとコンデンサーで発生する

簡単にいえば、コイルとコンデンサーの組み合わせにより様々な周波数の電波を発生させることができます。そして、コイルとコンデンサーの組み合わせである周波数の電波を捉えることもできます。周波数をキャッチするのはアンテナの役目ですが、周波数によってキャッチしやすいアンテナの長さを計算によって求めることができます。今回作成した携帯電話アクセサリーのアンテナの長さは7cmとしましたが、これも計算によって求めました。少し前に携帯電話の感度を上げるためにアンテナを長くするようなのが市販されていましたが、あの長さも計算されているはずなので、だいたい7cmの倍数になっていると思います。ですから、むやみに長いアンテナを携帯電話に取りつけても意味がありません。また、テレビのアンテナもそれぞれ長さの違うものが取りつけてありますが、あの長さも意味があるわけです。

③携帯電話アクセサリーの原理

コイルとコンデンサーの組み合わせで特定の周波数をキャッチするのですが、今回製作したアクセサリーにはコンデンサーがありません。800MHzの電波を捉えるには竹串で作ったコイルとの組み合わせとしてコンデンサーの容量は非常に小さいので、コイルやアンテナがコンデンサーの役割をしているようです。ゲルマニウムダイオードは電波エネルギーから電気エネルギーを取り出

すために使用。これはゲルマニウム（ダイオード）ラジオの仕組みと同じです。それぞれのダイオードは電流が流れる方向が決まっているので、向きをそろえると電流がループして流れ、超高輝度発光ダイオードが点灯するのです。

【電気は難しいのです】

電波の利用は私たちの生活に欠かせないものとなっています。携帯電話をはじめテレビ・ラジオなどはその一例です。ただ、あまりにも身近になりすぎて「電波って何？」と生徒から質問されると答えに困ってしまうのも事実ではないでしょうか。電界と磁界が交互に発生して伝える「エネルギー」と答えてしまうのですが、実は自分でもよくわかっていない部分もあり、恥ずかしながら自信を持って説明できないでいます。これは「電気って何？」という質問でも同じです。電気を教えること（とくに理論・原理）は本当に難しいといつも感じています。現象的なことや利用方法については身近なものがたくさんあるのですが、理論となると電気は直接見たり触ったりできないので生徒に「実感」を持たせることが難しいわけです。

全国大会 見学会記 2001年8月7日

地下鉄大江戸線のトンネル工事を見学して 北野大希

このトンネルは、すみだ川という川の地下約42～43m（最深部）のところをほる。長さ約1200mくらい。高さ約10mくらいのトンネルだ。去年8月からほり出して、今はあと15mくらいで終わる。平成15年に完成らしい。トンネルをほっているところは、初めて見るのでワクワクしていた。

トンネルに入るのには、ヘルメットをかぶる。それに、軍手をはめる。もう、あつくってきた。ついに、トンネルに入る。「うわーあつい。」「こんなもんじゃないよ。もっとあつくなるよ。」と係の人に言われた。

階段をおりるとコンクリートのにおいがした。少し歩いて作業室みたいなところに入った。中は冷ほうがかいていてすずしい。シールドマシンのほった土の中から出てきた物ががざってあった。鉄きんの破片やコンクリート、ロープのきれはしにホースもあった。ふつうはこういったものは、とりのぞけるらしいけど、パイプの中をどろ水といっしょに流れてくるらしい。1mもある鉄きんがよく流れてくると思った。説明をすすめていくと、シールドマシンの先にある、回転しているカッターの破片もあった。

トンネル内は、音がひびいてとてもやかましい。ハンマーでパイプをたたくとかなりうるさかった。また、あついのは、空気がとどまっているせいもあるけど、熱は、機械の熱だった。だから、おくへ行くほどあつくなくなっていった。

いよいよもどることになった。みんなつかれていて。出口まで900mくらいになると、70mはなれた。前がかべになった。やっと出口だ。出ると冷ほうをかけているみたいになすずしい。働いている人が、どれだけ大変かわかった気がした。ほくは、大人になったら、たいへんなので、トンネル工事はしないと決めた。でも、どういうふうに通ネルができたのかが分かってよかった。中はむし暑かったけど楽しかった。

（西宮市立北夙川小学校五年）

魚類の食品機能

東京大学農学部
落合 芳博

食品の機能とは

一般的に、食品には3つレベルの機能（一次、二次、三次）があるとされている。一次機能とは栄養機能であり、体を維持し、子孫を残すために必要な、最低限の要求レベルといえる。すなわち、おのおのの食品には五大栄養素がどのくらい含まれているか、1日の食事から必要量（所要量）は満たされているかどうかという問題である。この観点で日本人の食生活を見れば、脂肪の摂取量がやや多く、カルシウムの摂取量は慢性的に少なく、食塩は過剰気味ということになる。この連載でも、以前にタンパク質や脂質のことについて書いたので、そちらも参照されたい。次に、二次機能とは食品の嗜好的要素、すなわち、味、色、におい、物性（歯ごたえ、喉ごしなど）で、広い意味での美味しさの追求という、物質的経済的なゆとりがあってはじめて可能なレベルである。食事を美味しくいただくためには重要な事柄である。

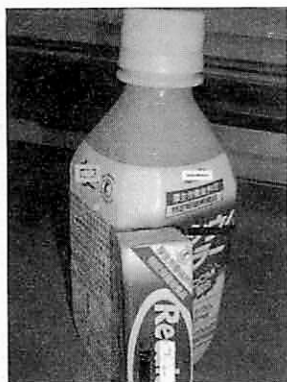


写真1 特定保健用食品は
だいたい身近な存在になった

そして、三次機能とは食品成分の示す健康増進作用など、生理作用、薬理作用のことを指す。昭和60年前後に、文部省（当時）が科学研究費の一つのテーマとして食品の機能性という言葉を提唱し、以来、「機能性食品」という言葉が定着した感がある。その後、平成3年に厚生省（当時）がこの考えを継承し、定められた基準をクリアした食品を「特定保健用食品」として格付けすることになり、その数は今年になって約200種類にも及んでいる（写真1）。「トクホ」という略称まで使われだした。この食品群の健康機能性をみると、整腸作用、血中コレステロール低下作用、血圧降

下作用など、が謳われている。この他にも、メディアが連日報道する食品の機能性は後を絶たない。よくもまあ、ネタ切れにならないものだと感心することしきりである。

ところで、食品には四次機能があるという考えかたもあり、同調する人も増えている。これは、「同じ釜の飯を食う」ことにより得られる連帯感、一家団欒で培われる結束、食べ物自体が精神状態や心理状態に及ぼす作用のことである。「鯛も一人はうまからず」というように、どんなご馳走も一人で食べたのでは美味しくない。二次機能と同等、あるいはそれ以上に食事を楽しむためには大切である。20世紀末には、それまでの物質主義一辺倒からの反省もあって、心の重要性が再認識されてきており、この機能を実感する人が増えてきたのであろう。

ただ、この項目は食材によってどうこうというより、どういうシチュエーションで食べるかということが重要で、魚ではこうである、という問題ではない。父親が、あるいは知り合いが釣ってきた魚を土産話をまじえて楽しく食べる、といったことは該当するが。

光のあるところ、影あり

食品中の一成分にスポットライトを当て、その効果を声高に強調する風潮には常日頃から疑問を感じている。これまで述べたように、食品中には数え切れないほど多くの物質が含まれている。これらは、われわれが食物とする生物たち（動物、植物、微生物）が生存するために必要な物質であり、人間に目を見張るような効果を示す成分もあれば、逆に命を脅かすような成分も含まれていることがある。ある一面を必要以上に強調し、他のことには一切触れないという見方が、テレビなどのCMを受けとる視聴者側にしみこんでいるようでもある。つまり、枝葉末節にこだわり、大局を見失っているのである。良いところもあれば悪いところもある、それが世の習いである。たとえ栄養的に欠点のないものがあつたにしても、食べ過ぎたとしたら毒となる。まして、おおかたの食物には発ガン物質が含まれていたり、食中毒菌がついていたり、ある栄養素の吸収を妨げる物質が含まれていたりする。影の部分に目をつぶるのは現実からの逃避であり、また健康を害し、命を失う危険性さえ伴う。

魚の食品機能

これまでの話の流れに沿って、魚を眺めてみよう。一次機能については、魚

肉はアミノ酸スコアがほとんどの魚種で100と、申し分のない良質タンパク質の給源であり、脂質は魚種や部位により（たとえばマグロの大トロから白身の魚に至るまで）含有量は様々である。糖質（グリコーゲン）はほとんど含まれていない。ビタミンについては、Dは全般的に期待でき、またウナギではビタミンAが特に多いなど、よい点もあるが、水溶性ビタミン（B群、C）はほとんど含まれない。無機質については、小骨の多いものはカルシウム、赤身の魚は鉄の給源となる。

二次機能は、種類によって程度の差はあるが、旨味成分を含み、鮮やかな肉色を呈し、新鮮ならば概して生臭さはなく、可食部はコリコリ感、ネっとり感など、多様で食通をうならせるものが多々ある。三次機能については、魚油に多いDHA、EPA（IPA）が血中コレステロール低下作用など、いくつかの機能性を示し、アミノ酸の一種タウリンが肝臓機能向上などの特性を示すことは前に述べた。以上、万能ではないにしても、米、野菜、豆などとの組み合わせで、いまや世界の人々に「理想的な食事」と言わしめる魚食文化を花開かせた先人たちに敬意を表したい。

さて、今、その魚たちの数が激減し、化学物質に汚染されるなど、健康状態が損なわれている。環境ホルモンの作用によりオスが卵を持つ、いわゆるメス化が問題視されている。漁業は捕ることから、つくること（養殖）、さらに買うこと（輸入）へ大きくシフトしてきている。長年、培われてきた魚食文化が危機に瀕している。海の中を直接見るができる人はほんの一握りであり、海が、河川、湖沼が危機的状況だと実感する人は少ない。しかし、確実に蝕まれ、このままでは再起不能となる日がそう遠くはない。魚の捕り方も問題だが、われわれの無駄の多い生活態度も責められずにはおけまい。環境悪化が生態系に致命的な打撃を与え、食料となる生物たちを減らした。これはわれわれの日常の食生活へと還元される。水の富栄養化はプランクトンの大量発生を招き、赤潮、青潮は魚介類の大量斃死、二枚貝の毒化を引き起こす。汚染物質は魚介類に蓄積され、われわれの食卓へと上ってくる。

零次機能と五次機能、そして負の機能

上に述べた一次機能から四次機能までは概ね市民権を得たと思われる。しかし、はたしてそれで食品のすべての機能が語りつくされたのであろうか。自然科学はより細かい視点を開拓するのは得意だが、より広い視点を持つには哲学が優れている。そこで一次機能よりもさらに食の原点をイメージして零次機能

を、そして四次機能よりもグローバルな観点を導いて、五次機能を定義してみたい。

食べ物は何らかの生物、あるいはその調理加工品がほとんどである。生きとし生けるものの命を奪い、その犠牲の上にわが身の命を

維持する、これが生きるということである。それでは、その生物たちを生かすもの、生きたままわれわれの手中に陥るものたちがいること、その生命を奪って生きながらえていることが食品の零次機能と言えないだろうか。人間だけでなく、命の尊厳をすべての生物に対して抱くことが大切である。ことわざに曰く、「一寸の虫にも五分の魂」。

そして食生活を営む以上、少なからぬゴミを出し、排泄することは避けて通れない。なかには賞味期限切れという名のもとに、手付かずで残飯と化す食べ物（あるいは生物）や、流しへ捨てられて環境を手ひどく汚染するもの（廃油、汁物など）まである。図1に示すように、食品関係の廃棄物は年間3300万トン、家庭からも1000万トンもの膨大な生ごみが生じている。ごみ処理の過程はブラックボックス化し、ゴミ収集日に出してしまえば取り敢えず目の前からは消える。このなにげない行為がどれだけ地球の環境に負荷をかけているかを考える人は少ない。また、飽食の国において、地球上に飢餓に苦しむ人々が10億人以上もいることを実感することはできない。必要不可欠なだけの食物を生産し、無駄なく消費すること、余剰分は持たざるものに譲ることが大切である。食べ物にまつわるこのような世界の広がり、人間のつながり、物質の循環、地球全体の生態系への影響、これらが五次機能ともいうべきもので、その理解と実践はわれわれの子孫の持続的発展を保障することにもなる。

昨日本に蔓延する、わが身の健康のみを案じ、特定の食品の特定の成分をむさばるような個人主義的健康観からの一日も早い脱却を望みたい。健康的な食生活には王道がない。「腹八分目に医者要らず」「口に甘きは腹に害あり」など、ことわざに見る万代不易の健康法に目をつぶり、移ろい行く幻の新情報を追いかけても、真の健康は得られないだろう。

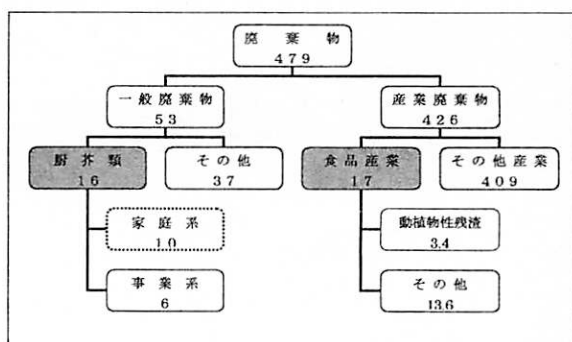


図1 日本における廃棄物の内訳（単位：100万トン）
（平成8年度農林水産省の資料を改編）

歴史上の人物と和菓子 (6)

(株) 虎屋・虎屋文庫
青木 直己

公武合体と和宮

明治維新は日本の歴史に大きな変革をもたらしています。260年余にわたって続いた徳川幕府も、長い年月の経過とともに色々な矛盾を露呈させ、ついにはペリーの来航という「外圧」によって、幕末という時代を迎えました。

幕末という時代には、実に多くの人々が歴史の舞台に上がり、さまざまに活躍しています。朝廷と幕府の融和をはかる公武合体政策のもと、14代将軍徳川家茂のもとへ降嫁されたのが、和宮親子内親王(1846~77)でした。この結婚に関しては、多くの小説やドラマなどで取り上げられているので、ご承知の方も多いことと思います。

幕府の権威が衰えつつあるなか、朝廷が持っていた伝統的な権威を利用して、幕府の権威と支配力を再び強化しようという公武合体政策が、幕府と一部公家の間で押し進められました。その成果として実現されたのが、先の結婚だったのです。

和宮様は仁孝天皇の皇女、孝明天皇の妹に当たられる方です。6歳という幼さで、有栖川^{ありすがわたるひと}熾仁(1835~95)親王と婚約されています。しかし、幕府の働きかけで婚約は破棄され、文久2年(1862)には家茂との婚儀がととのったのです。和宮18歳のことでした。

月見の儀礼とお菓子

当時、京都の宮廷社会では興味深い成人儀礼が行われていました。6月16日、この年に16歳を迎えた男女のいる屋敷には、人々が集まり宴席が設けられます。夜も更けてくると主人公である若者が饅頭を手にとって、真ん中に穴をあけて月を見るのです。16歳という年齢を限って行われるこの行事は、元服に類する成人儀礼ですが、饅頭の穴から月をのぞき見ることから「月見」と呼ばれてい

ます。

饅頭の大きさはまちまちだったようですが、なかには直径21センチという大きさの饅頭もありました。さぞや持った方も重かったことと思われます。また、穴をあけるのに宮城野（宮城県）の萩で作った箸を使っていますが、これは萩に邪気を払う力があつたからとも言われています。ちなみに月を見る、いわゆる観月の月見の時に供える団子を萩の箸で持つ地域もあるとの事、萩の箸は月見と深い関係があるようです。

月見は夜を徹して行われるのですが、宴がはてる頃に月に供えられた「百味」がくじ引きで配られます。百味というのはたくさんのお菓子のことで、この月見には団子ならぬ菓子がいっぱい供えられています。

和宮様も、江戸に降嫁される2年前、万延元年（1860）に月見をされていますが、お菓子をお納めしたのが虎屋でした。その時の記録『大内帳』を見てみましょう。

六月十六日

- 一 水羊羹 八棹
- 一 水仙まんじゅう 百
- 一 琥珀まんじゅう 五拾
- 一 諏訪海 五拾

此貳品ぎやま徳り詰メ

- 一 舞鶴 五拾
- 一 椿餅 三拾
- 一 大焼まんちう 五拾
- 一 武蔵野 貳拾三棹

正味貳拾一棹

- 一 大焼まんちう 百五拾
- 一 月見まんちう 壺ツ
- 一 御献まんちう 貳拾

右和宮様御月見御用 当日御内衆御囃子仕舞被為

在候也

百味と言うにふさわしい量のお菓子が、和宮様御月見用としてお納めされていますが、お菓子の名を詳しく見るとなかなか面白いものがあります。旧暦の6月16日といえ、現在の7月も半ば過ぎ、暑い毎日が続いている時期です。この季節のお菓子には、見た目の涼しさや、食べたときの清涼感が求められま

す。水羊羹は現在でも代表的な夏のお菓子ですが、この時の記録には8棹の水羊羹がお納めされていました。

現在、水羊羹と言えば、個包装のバック詰めのものがほとんどですが、当時は煉羊羹同様に棹物の状態でお届けしていたようです。もちろん大きさも現在の一般的な棹物に比べると随分と大きかったようです。

水仙まんちうというのは、葛ざくらや葛饅頭と呼ばれるお菓子のことで、半透明な葛の生地を通して餡が透けて見えます。夏らしい涼しさを誘うお菓子です。でもなぜ水仙という字を使っているのでしょうか。少し寄り道になりますが、簡単にご説明します。

鎌倉時代から室町時代にかけて、中国から新しい食習慣として点心^{てんじん}が伝えられます。饅頭や羊羹は代表的な点心ですが、水織（煎とも）もそのひとつです。水織というのは葛切りの事なのですが、葛を短冊形にして半分を黄色に染めます。残りの葛は時間とともに白濁してきますので、黄色と白の2色の葛切りを食べることになります。ちなみに現在でも本物の葛を使った葛切りほど、早く白くなってしまいます。

黄色と白の色から水仙の文字があてられ、いつしか葛を使ったお菓子を水仙と呼ぶようになったのです。ですから水仙饅頭は葛の饅頭ということになります。

琥珀まんちうというのは、どのようなお菓子でしょう。一般に錦玉と呼ばれるお菓子があります。溶かした砂糖を寒天で固めたものですが、寒天の透明感が涼しさを誘うお菓子です。虎屋ではその色が琥珀に似ていることから、琥珀製と呼んでいるのですが、琥珀まんちうというのは、餡を寒天の透明な生地で包んだ饅頭ということになります。この琥珀製は、透明感が涼を呼んで代表的な夏の菓子となっており、なかには透明な生地のなかを金魚が泳いでいる「若葉蔭（わかばかげ）」というお菓子もあります。

この時のお菓子の記録で、もうひとつ夏らしい工夫が見られます。それは文中の「此式品ぎやま徳り詰メ」という記述にあらわれています。ぎやまというのは、ギヤマンつまりガラスのことです。徳りというのはいわゆる徳利のことですが、ガラス製のビンということになりましょう。涼しげな透明なガラスの器にお菓子を盛ってお届けしています。これも夏らしい演出といえます。

和宮様の月見には、多くのお菓子がお届けされていますが、大焼まんちうだけで都合200個になります。そのなかでただ1個だけのご注文だったのが月見饅頭です。現在にくらべれば大ぶりの饅頭の上に、紅で点を打ちます。この朱

点のところに萩の箸で穴をあけるのです。たったひとつのお菓子ですが、この日の主役はもちろん月見まんちうといえましょう。

月見の儀式を終えられて2年後、京都から遠く江戸に嫁がれた和宮様は、その4年後の慶応2年(1866)には、夫である14代将軍徳川家茂を失って剃髪して、静寛院宮せいかんいんのみやと称されています。

時代はまさに幕府が倒れようとしているとき、翌年に官軍と幕府軍が直接に戦った鳥羽・伏見の戦い以降、敗色の濃い幕府にたいする寛大な措置を朝廷に願っています。

徳川家茂の上洛

260年間続いた江戸幕府ですが、将軍自ら京都へ上洛しているのは家康・秀忠・家光の3代まで、あとは天皇から将軍に任命されるのも、御礼も使者を立てていました。しかし、幕府の屋台骨がゆらいだ幕末にはふたたび将軍みずから上洛を余儀なくされています。昔は陸路東海道を上ったのですが、この頃には幕府海軍の軍艦で、海路大坂城に入って京都へ向かっています。

この時の将軍が和宮様の嫁がれた14代将軍家茂でした。絶えてなかった将軍の上洛に京都市中も大いにとまどったことでしょう。

とはいっても将軍家と朝廷の間では実に多くのお菓子の贈答が見られました。今回はそのときのお菓子と、将軍家御用の菓子屋の運命をご紹介します。

参考：虎屋文庫「歴史上の人物と和菓子展」小冊子
青木直己「図説和菓子の今昔」(淡交社)

訂正とお詫び

先月号の64ページ 図2 元禄8年『御菓子之畫図』(虎屋蔵)→『歴史の人物と和菓子展その2』より転載

65ページ 11行目 江戸と水戸の他→江戸と水戸の往復の他

65ページ 13行目 佐々木介三郎→佐々木介三郎(助さんのモデル)
に訂正し慎んでお詫びいたします。

煉瓦構造物のデザイン (3)

(財)鉄道総合技術研究所

小野田 滋

4. 橋台・橋脚のデザイン

4.1 橋台と橋脚

橋台と橋脚は、橋梁上部構造（橋桁）を支えるために設けられる構造物で、両方をあわせて一般に橋梁下部構造と総称しています。このうち橋台は、地上部分と橋梁部分の境界に設けられ、橋梁と列車の荷重を支えつつ盛土側からの土圧にも抵抗する必要があるため、擁壁に近い構造で設計されます。これに対して橋脚は、橋が長くなって2径間以上になる場合に橋梁と橋梁の中間に設けられる柱状の構造物で、基本的に橋梁と列車の荷重のみを支えますが、河川に設けられる場合は流れによって生ずる流水圧も考慮しなければなりません。

こうした橋梁下部構造の設計は、橋梁上部構造とともに土木構造物としては比較的早い時期に標準設計が定められていましたが、その最初のものは1893

(明治26)年7月、鉄道庁により制定された「鉄道版桁橋台及橋脚定規」でした。図1は、この定規による橋台・橋脚の標準図で、高さ12フィート(3.66m)または15フィート(4.57m)以下については側面

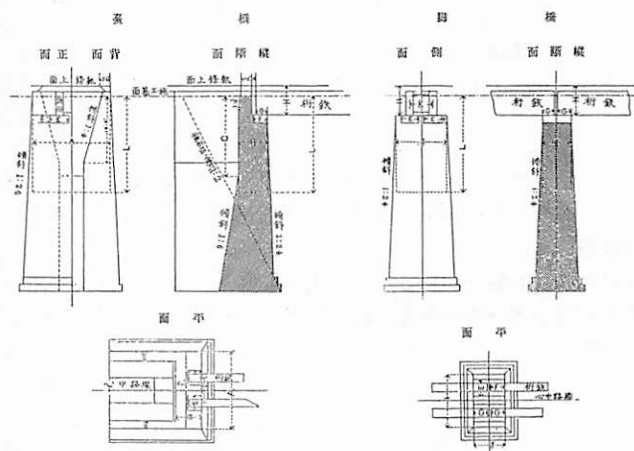


図1 鉄道版桁橋台及橋脚定規

を垂直としていました
が、それ以上の高さについては
1:24（水平距離1に
対して垂直



写真1 保津川橋梁の橋台

距離24の勾配)のころび勾配を付けていました。また、水切りの形状については現地の状況に応じて設計するとして特に定めていませんでしたが、1917（大正6）年3月に制定された達第200号「鉄道鉸桁並輾圧工形桁橋台及橋脚標準」で、橋脚の断面形状として円形、矩形、楕円形の3種類が初めて定められました。

4.2 橋台のデザイン

橋台は橋梁の両端という目立たない場所に位置するため、特別なデザインが施される例はきわめて少ないのですが、写真1に示す嵯峨野観光鉄道トロッコ嵐山〜トロッコ保津峡間の保津川橋梁のように、名勝保津峡の景観を意識して隅石、帯石やアーチを用いてトンネルの坑門を思わせる重厚なデザインを採用した例もいくつかあります。また、橋台には、写真2に示す奥羽本線舟形〜南新庄間の小国川橋梁のようにパラベットの一部に帯石を巻いたものが見られますが、あまり一般的ではありません。

4.3 橋脚のデザイン

橋脚は、河川の流量、橋脚の高さ、地盤の構造など様々な要素を勘案してその設計が行われていました。その種類は、断面によって“円形”“小判形”“舟形”“尖頭形”“矩形”などに区分



写真3 清江橋梁の橋脚



写真2 小国川橋梁の橋台



写真4 旧・損斐川橋梁の橋脚



写真5 長良川橋梁の橋脚

されるほか、異なる断面の橋脚を上下で組み合わせて用いる場合もありました。

円形断面は、写真3に示す日豊本線臼杵～津久見間の清江橋梁のように橋脚断面の中でも最もシンプルな形ですが、流水圧に対する断面係数が小判形よりも大きくなるため適用例は意外と

少ないようです。また、橋梁がトラス橋や複線桁のように大きくなると単柱では対応できなくなるため、このような場合は写真4に示す東海道本線穂積～大垣間の旧・揖斐川橋梁のように2基の円形ウェルの間を小アーチでつなげて一体化させた構造の橋脚が用いられました。小判形断面は、写真5に示す東海道本線西岐阜～穂積間の長良川橋梁のように文字通り小判形をしたもので、最も一般的に見られるタイプです。

舟形断面は小判形からさらに進化し、水切りの先端を尖らせて流水圧の減少を図ったタイプで、写真6に示す関西本線大河原～笠置間の木津川橋梁のように比較的規模の大きい橋梁に見られます。尖頭形断面は、写真7に示す参宮線宮川～山田上口間の宮川橋梁のように、舟形に類似していますが先端を直線的に尖らせたタイプです。

矩形断面の橋脚は、写真8に示す関西本線加太～柘植間の屋洲川橋梁のように四角い断面のもので、流水圧が増大するため事例は多くありませんが、流量

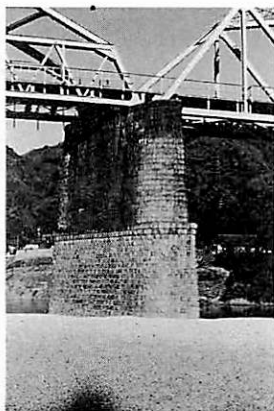


写真6 木津川橋梁の橋脚



写真7 宮川橋梁の橋脚



写真8 屋洲川橋梁の橋脚

の少ない河川や水が流れない陸橋ではいくつかの適用例があります。

4.4 橋梁下部構造のデザイン思想

橋梁下部構造のうち橋脚は、河川の流水を阻害しないという構造条件をできる限り満足するため様々な断面が工夫されました。ことに川幅の広い河川や、谷の深い（すなわち橋脚の高い）河川に架かる橋梁の橋脚は、激しい流水に耐え、スパンの大きな橋梁を支えるために大規模となり、必然的にそのデザインにも工夫が凝らされたものと考えられます。しかし、橋梁下部構造の意匠は、あくまでも実用性と機能性を旨としており、トンネルやアーチ橋のように装飾的な煉瓦積みなどを施すことはほとんどなかったようです。

5. まとめ

本章では、煉瓦造による土木構造物のデザインについて、トンネル、アーチ橋、橋梁下部構造についてそれぞれの特徴を紹介しました。土木構造物の設計は、機能性、耐久性、施工性、経済性など、実用性を重視した設計が行われるため、そのデザインは主として構造的に合理的であるか否かによって支配されていたのが特徴です。しかし、規模の大きい構造物や人々の視線に触れる機会が多い構造物などでは記念碑的地位を高めるために種々の装飾を施す場合もあり、明治・大正期における技術者や煉瓦職人の心意気を感じ取ることができます。こうした土木構造物のデザインは、明治20年代の私設鉄道の発達と共にいろいろな種類のものが登場しましたが、これに対して官設鉄道の構造物は無駄のない質実剛健と呼ぶにふさわしい堅実なデザインが多いようでした。このことは明治期を代表する鉄道土木技術者である長谷川謹介を追悼した「長谷川謹介伝」（1937）で「長谷川氏の施工方針は安く、早く、そして丈夫なものを造るに有った。従て体裁などは構はない。寧ろ態々地味に観せる程であった。是が又非常に井上鉄道局長の気に入ったのである。」と述べられていることからもうかがえ、最高責任者であった井上勝とその愛弟子であった長谷川謹介の設計思想が色濃く反映されたものと考えられます。このため、1907（明治40）年の鉄道国有化によって組織が一元化すると、私設鉄道の個性も失われ、国有化に伴う業務の効率化、標準化、規格化という流れの中でほぼ同じデザインの構造物が全国に登場するようになりました。そして、特別なデザインは、記念碑的地位を持つ構造物のみに許される“特権”と化してしまうことになるのです。

日本の四分儀 伊能忠敬

松本 栄寿

チコ・ブラーエの四分儀を求めてスエーデンのベーン島を訪ね、さらにチェコ共和国の技術博物館で1600年当時の四分儀を確認した。また、アストロラーベのコレクションを探してオックスフォードとケンブリッジの科学史博物館を訪れた。日本の四分儀はどうだろうか。まず駆けつけたのは、上野の国立科学博物館である。あった、伊能忠敬の天体観測用の四分儀が展示されている。径1メートルほどの木製の象現儀である。しかし、よく見ると伊能記念館蔵のレプリカとある。さっそく千葉県佐原市を訪ねよう。

1. 伊能忠敬記念館

佐原市に伊能忠敬（1745～1818）記念館が建てられたのは1961年だが、1998年には新しい記念館がオープンした。新装なった記念館は素晴らしい。また川を挟んで忠敬の旧宅、裏には土蔵作りの旧館が並んでいる。佐原市は江戸時代には米の集積地、華やかな街であった。今でも市街地の中心を流れる小野川沿いに江戸の情緒をのこす街である。

多くの日本人が、少なくとも名前を知っている伊能忠敬とは、どんな人物で

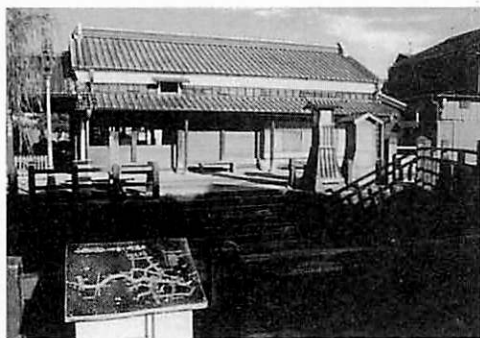


図1 伊能忠敬の旧住居（記念館はこの川の手前）

あろうか。いろいろなキーワードがある。「日本全国を測量した」「50歳で隠居してから、天文学を学んだ」「55歳から蝦夷地測量へ旅立った」「測量では徒歩で4万キロを歩いた」「戦前・戦後を通して偉人として崇められる人物」「フランス革命とほぼ同時に大測量をした」「シーボルト（1796～1866）によって地図 [Japan] が

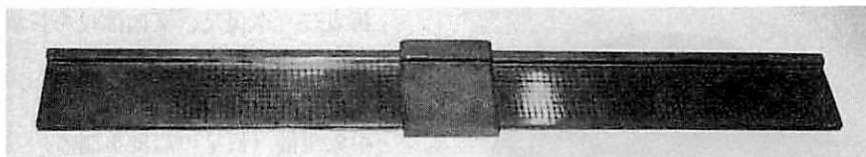


図2 折衷尺（ダイアゴナル目盛りがある）（伊能忠敬記念館蔵）

世界に紹介された」「フランス、イタリアなどでも地図が見つかる人物」などなど。

小学生むけの教科書にもしばしば登場している。明治36年の「尋常小学読本」や明治43年の「尋常小学修身」に、戦後は「社会科、道徳」の教科書に「実測によって日本地図を作った人物」と紹介されている。戦前は、皇国民育成のためであり、戦後は江戸後期の医学・暦学など学問の興隆と関連づけられている。

伊能忠敬は現在の千葉県九十九里浜に生まれ、のち佐原の酒造家、伊能家に婿入りする。1794（寛政6）年49歳にして隠居し、当時の第一人者、江戸の天文方、高橋至時（1764～1804）に師事し、新しい天文学、測量の知識を学んだ。

忠敬が17年をかけて作った地図には、大図（1/36000）、中図（1/216000）、小図（1/432000）の3種類があり、計223種が現在残っている。日本全国を測量した集大成は、大日本沿海輿地全図と大日本沿海実測録として完成している。

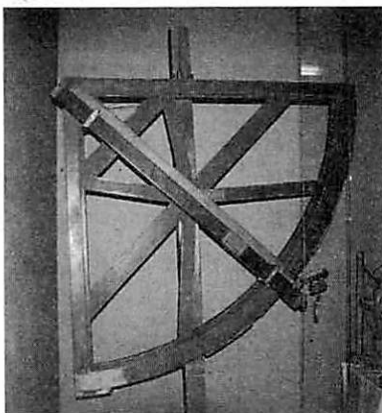


図3 中象現儀（径115cm、伊能忠敬記念館蔵）



図4 中象現儀のダイアゴナル目盛り

2. 伊能忠敬の測量器具

現代に残っている伊能忠敬の測量道具には次のようなものがある。

＊長さ、距離をはかるもの

- ・量程車（車輪を回転させて、その回転数で距離を測る道具）
- ・間縄（距離をはかる縄、60尺）
- ・鉄鎖（間尺のバリエーション）

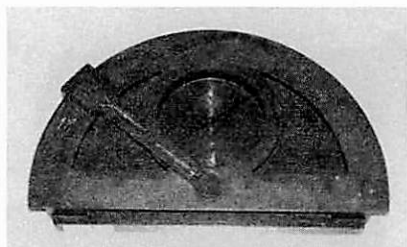


図5:半円方位盤(径16.7cm、伊能忠敬記念館蔵)

・折衷尺(享保尺、又四郎尺を折衷したもの、約1尺)

＊角度をはかるもの

・中象現儀(恒星の高度を測る)
・小象現儀(四分儀、土地の傾斜を測定)

・半円方位盤(半円形の方位測定盤)

・彎窩羅鍼(羅針つき方位測定器具)

＊時間をはかるもの、その他

- ・垂揺球儀(和時計より精度の良い振り子時計)
- ・観星鏡(江戸時代の望遠鏡:大234cm、小159cm)
- ・割円八線対数表(三角関数表)

天測に使用する器具は正確で、細かに読めることが要求される。中象現儀や半円方位盤には対角線(ダイヤゴナル)目盛と呼ばれる一種の副尺が使われている。今日でいういわゆるバーニア副尺は使われていない。それらの器具の製作には、至時や間重富が養成した大野弥三郎や弥五郎などの匠の手になるものが多い。また、彼は距離をはかるのにこれらの道具のほかに歩測を行った。歩測は訓練すれば意外に正確なこと、人に目立たずできるなどの特徴がある。

3. 中象現儀と緯度、経度

全国の測量には中・小の象現儀、方位盤が役だった。忠敬の測量法は、海岸沿いや道路沿いに鉄鎖や間棹などで距離をはかりながら、曲がり角では「彎窩羅鍼」で方角をはかる。傾斜のある坂道は小象現儀で勾配をはかり、「割円八線対数表」(三角関数)で平面距離に換算した。これを複数回、何人かの要員で行う方法である。要所要所では、遠くの山を測って現在地などを確認した。

忠敬は測量の都度、中象現儀を使って天候の許す限り恒星を観測して、緯度を測った。地上の測量結果を補正するためである。中象現儀は、半径115cmの四半円と、これに沿って回転する望遠鏡からなる。実に17年間の測量日数3753日のうち、1335日は天測をしたという。幸いなことに、当時は磁石の北極と北極星の方角の差(偏角)はほとんどなかった。

このような努力の結果、緯度については伊能図は正確である。しかし、経度は正確な時計がないこともあり不正確である。日本列島の北方、南方の両端では4度ほど東にずれていた。ちなみにイギリスのハリソンがクロノメーターM4

を完成させたのは1759年で、その精度はキャプテンクックの探検航海でも十分実証されている。クロノメータは海上でも地上でも、その地の経度が簡便に知れる道具となった。

忠敬の地図は、明治に入ってから陸地測量部などが国土基本図を作る際のもとなった。いずれにせよ、江戸時代に科学的な手法で作成された唯一の日本全国地図と言えよう。

この大型の中象現儀を見ると、これだけのモノを人が担いで移動するだけでも大変で人手を要する。長期にわたってしかもかなりの頻度で使っているから、旅の途中でも、損傷、摩耗が避けられなかったと思われる。全体が木製でもあるし、精度を維持するにはメンテナンスが必要だったと思われる。

4. 東西の大測量事業

歴史の偶然か、伊能忠敬の測量事業（1800～1816年）とほぼ同時代に地球の裏側フランスでも大規模な測量事業（1792～1798年）が行われていた。ちょうどフランス革命の時期にあたるが、ただ、目的が違っていた。

忠敬は全国を測量して地図を作ろうとした。しかし初めは、緯度1度の正確な長さを求めて、地球の大きさと日本の都市の位置を知ろうとした。このときの長さの基準は後に折衷尺と呼ばれる尺であったと思われる。一方、フランスの測量は地球の寸法を測ってそこから長さの基準を得ようとした。実際には地球全体の測量はできないから、まずパリを通る子午線に沿ってダンケルク・バルセロナ間（約1100キロ）を正確にはかり、それを赤道・北極の距離に換算してその1000万分の1を1メートルとした。測量はフランス革命中でもあり、困難をきわめ約7年を要した。地球は絶対で永遠不変なものであった。

伊能忠敬記念館：〒287-0003 千葉県佐原市佐原イ-1722-1 T：0478-54-1118

文献

- 1) 松本栄寿『はかる世界』玉川大学出版部（2000）60/71
- 2) 渡辺一郎編『忠敬と伊能図』アワ・プランニング（1998）
- 3) 大谷亮吉『伊能忠敬』岩波書店（1917）
- 4) 保柳睦美『伊能忠敬の科学的業績』古今書院（1974）

成長が3倍速い組織培養苗で植林

森川 圭

ビーボコーポレーション（東京都西東京市、0424-65-7200）の宮崎林司社長は、インドネシアのPTカルティメックスジャヤ社（PTKJ、ジャカルタ市）と提携し、植林事業に乗り出した。大森林火災が発生した東カリマンタン州の焼け跡の森林環境回復と木材生産を兼ねてチークを植えるものだ。

宮崎さんはアガリクス茸を中心とした健康食品の製造販売を行う一方、インドネシアの熱帯雨林再生のために、99年から年間1万本のチーク苗木を寄付してきた。植林は利益を計上するまで長年かかり、事業化は難しいとされてきた。そこで宮崎さんは、PTKJ社と共同で、従来のチークより3倍成長が速く、10年という短期間で成長する組織培養苗を開発。先ごろ事業化のめどを得、いよいよ本格的に植林事業を始めることになった。

事業は「立木の権利」を日本国内で100本単位で一口38万円で販売し、継続的な植林資金を確保するというもの。立木権の購入者は10年後に木材の販売収入が得られる。「今後も寄付は続けるが、事業化により大規模な植林が行えると判断した」と宮崎さんはいう。

プロジェクトの名称は「ゴールデン・バイオ・チーク・Wエコシステム」。



写真1 宮崎林司社長

宮崎さんは、地球環境に貢献しながら効率のよい投資ができる事業として、幅広い協力を呼びかけていく考えで、配当金は購入10年後の立木の処分価格により左右されるが、同社では購入金の2倍程度が返還されるという。

当面は個人に直接販売するが、将来的にはコンビニエンスストアを通じて1本単位から事業に参加できる仕組みを作りたいとしている。植林の目標は5年間で1万ヘクタール（833万本）、10年で3万ヘクタール（2499万本）。

熱帯林の再生で地球温暖化に歯止めを

1997年の地球温暖化防止京都会議（COP3）で採択された「京都議定書」により、先進国は温暖化ガスの削減が義務付けられ、対策を講じなければならなくなった。しかし、省エネや自然エネルギーへの転換などの取組みは、社会システムや生活様式を見直すことが避けられず、なかなか進展していないのが実情だ。

製造業とエネルギー産業を対象にした経団連の調査によると、99年度の二酸化炭素（CO₂）の排出量は、情報技術（IT）関連機器の需要増や素材産業の設備稼働率の上昇などでエネルギー消費が増え、全体の排出量は98年度比で2.9%増えた。COP3で日本はCO₂などの排出量を2010年をめどに90年比6%減とすることを決めている。日本の公約実現には官民挙げて取り組みを一層強化しなければならないことになる。

温暖化防止というと、省エネ対策ばかりに目が奪われがちだが、実はもっと直接的な方法がある。植林によって熱帯林を再生することだ。世界中の森林が固定しているCO₂の3分の2は熱帯林に存在する。熱帯林は生物や遺伝子の宝庫であるとともに、CO₂を吸収し、地球上の生命には欠かせない酸素を供給しているのだ。

熱帯林は危機に瀕している

しかしその熱帯林が今、危機に瀕している。FAO（国連食料農業機関）の調査によると、95年の地球上の総森林面積は34億5000万ヘクタール。そのうち熱帯林の面積は約17億3000万ヘクタールであった。問題は、90年から95年の5年間に、毎年約1300万ヘクタール（熱帯林全体の約0.7%）の森林が失われていることである。

熱帯林減少の原因は、非伝統的な焼畑農法、過度の薪炭材採取、不適切な商業用伐採などである。非伝統的な焼畑農法とは、「長期休閑・短期耕作」を特徴とした伝統的焼畑移動耕作とは異なり、貨幣の獲得を目的に、地力の十分な回復を待たずに繰り返し行う焼畑農法のことである。この農法は、土地生産力を加速度的に低下させてしまう。このような土地は土壤劣化が激しく、二次林の再生もままならない荒廃地になり、放棄される。また、時として森林火災の原因にもなっている。

熱帯林はひとたび破壊されると、その影響は当該地域だけでなく地球規模の



写真2 チークの組織培養



写真3 チークの苗木

問題となる。その端的な例が地球温暖化の進行である。熱帯林は地球上の巨大なバイオマスだが、それが破壊されることで蓄えたCO₂が大気に放出され、温暖化に拍車をかけてしまうのだ。また、高温多湿な気候の熱帯林地域は、地球上で最も多様性に富んだ生態系が存在する。だが、近年の急激な熱帯林の減少によって、多くの野生動植物が絶滅の危機に瀕し、生物の多様性が失われる懸念がある。

日本は世界有数の森林国でありながら、熱帯林の大量輸入により国際社会から“熱帯林を破壊している国”という烙印を押されてしまっている。現実には、アジアの熱帯林で伐採された木材の6割以上は日本向けだという。日本はアジアの先進国として、また熱帯林破壊にかかわる当事者として、熱帯林再生について行動を起こす義務があるといえよう。

アガリクス茸と植林

さて、ビーボコーポレーションの宮崎林司社長は一昨年、インドネシア・東カリマンタン州政府に1万本のチーク苗木を寄付するとともに、自らの手で念願の植林を行った。成長過程のチーク材は1平方メートルあたり230キログラムのCO₂を吸収、160キログラムの酸素を放出する。宮崎さんの行動は地球環境の保全に

役立つものだ。

宮崎さんは住宅メーカーに勤務していた頃、両親を相次いで亡くした。その時、人間の命に限りがあることを実感。生きている間に「やってよかった」と思えることを行ってこそ、人生の意味があるのではないかと考えるようになった。宮崎さんにとって、生きがいは木を伐るのではなく、木を植えることだったのである。そこで会社に植林を提案したが、未来の利益を待つことができない企業の論理から、経営陣の反応は冷ややかなものだった。

それならば自分でやろうと決めた宮崎さんは、あっさりと退職。両親の死に直面し、健康、人生について答えを出すため、宮崎さんが手がけたのは、アガリクス茸の栽培だった。それにより植林を行うための資金をつくろうと考えた

のだ。アガリクス茸は、別名姫マツタケと呼ばれ、ヒトの免疫力を高めるブラジル原産の茸のことである。宮崎さんは、この茸の効用を科学的に証明し、健康食品に応用した先駆者である。また同社の製品は、アガリクス茸で唯一、米国財団法人野口医学研究所の推奨品となっている。



写真4 植林後2年経過したチーク(10年で立木となる)

報地球精神

アガリクス茸は、人間の免疫力を高めてくれる優れた健康食品だが、値段が高いのが欠点。そこで、安価で多くの人に提供し、健康づくりに役立ててもらおうと、アガリクス茸の栽培に挑戦した。幸いにも中国での自然栽培に成功し、現在では日本でのアガリクス茸原料流通量の約30%を供給するまでになった。「人に貢献することで利益を得、それで熱帯雨林を蘇らすことができれば最高」と宮崎さんはいう。

同社では、良質なアガリクス茸の原料供給のほか、自社ブランドによるアガリクス茸の製品も販売している。業績は長年のリピーターを中心に好調だ。そうしたリピーターを対象に同社では「グリーポイント」というポイント還元システムを導入した。買い上げ金額5000円を1ポイントとしてVIVOシールを発行。そのシール20枚を単位として「インドネシア・ボリビア島への植林苗木を10本寄付する権利」や「オランウータンのリハビリセンターへの寄付の権利」などの特典を付与している。

「IT革命により、すさまじいスピードで情報化が進んでいるが、地球の緑も1分間に60ヘクタール、年間3400万ヘクタールが消失するなど、予想を超えるスピードで環境破壊が進んでいる。この状況に歯止めをかけるには、寄付やボランティアだけでは限界がある」。

そこで宮崎さんが考案したのが植林の事業化。つまり地球環境に対する貢献と生活に必要な木材資源供給を同時に果たせる「エコロジー」と「エコノミー」をうまく合体させることである。

宮崎さんのモットーは「報地球精神」。文字通り、地球に報いる活動をする事だ。

20世紀後半、機械工学の新しい展開

青山学院大学名誉教授

三輪 修三

1. 戦後の技術革新と高度成長の時代

第二次世界大戦（1939～45）後には新しい技術革新が押し寄せた。戦時中には電子応用機器やロケット技術が発達し、軍隊のような大きくて複雑なシステムを効率的に動かすためのシステム工学も生まれていた。OR（作戦研究）という手法はその一例である。これらは後の技術革新の引き金になった。コンピュータは戦後すぐの1946年に現われた。驚くほど多数の真空管を使ったアメリカのコンピュータENIACの出現である。このコンピュータは複雑な弾道計算を行わせるために開発されたものだった。1952年にアメリカのマサチューセッツ工科大学（MIT）は数値制御（NC）工作機械を開発し、これで複雑な形状の物体もらくに加工できるようになった。

戦後の技術革新はとくに1960年代以降にめざましい。1948年に発明されたトランジスタは小型で長寿命のために真空管を駆逐して、電子装置を一変させた。1965年には集積回路（IC）が商品化され、コンピュータの性能は飛躍的に向上した。その影響は科学や技術の世界だけでなく、人間社会の隅々にまで及んでいる。このほか、初の人工衛星スプートニク（ソ連、1957）、産業用ロボット（アメリカ、1962）、新幹線鉄道（日本、1964）、ジャンボ・ジェット旅客機（アメリカ、1970）、有人宇宙船アポロ11号の月面着陸（アメリカ、1969）、永久人工心臓移植手術（アメリカ、1982）など、戦後の技術発展はめざましい。

一方、日本では敗戦後の虚脱から抜け出して高度経済成長がはじまっていた。1955年には造船ブームがあり、1963年には日本のカメラ生産量が世界一になった。1964年の東京オリンピックに合わせて東海道新幹線が開業し、日本最初の自動車専用高速道、名神高速道路も開通した。1968年、日本のGNP（国民総生産）は西ドイツを抜いて世界第2位となった。日本の各地に理工系の大学や学部が相次いで設立された。

このころ、機械工学にはたくさんの新しい学問領域が加わった。メカトロニクス、ロボット工学、生体・医用工学、計算力学などである。世界中に起こった1960年代以降の華々しい技術革新は、これら新しい工学分野の誕生の原因でもあり、結果でもあった。

2. メカトロニクス

メカトロニクスは機械技術と電子技術が融合して生まれた新しい分野である。現代の機械の多くは情報の取得・記憶・演算・判断などを行う知能部分を備えていて、その働きはコンピュータを含む電子装置に頼っている。代表的な例はロボットである。ロボットは産業ロボットにはじまり、次いで高温・高圧・高放射能などで人間が近寄れない極限環境の下で作業するロボットが開発され、高齢者・身障者を介護する福祉ロボットも生まれた。最近では人型ロボット（ヒューマノイド）の研究と開発が進み、この分野では日本が世界をリードする形となっている。ロボットの設計や製作に関わる技術を研究する学問はとくにロボット工学といわれる。

ここで付け加えていうと、「メカトロニクス」ということばはメカ（機械）とエレクトロニクス（電子工学技術）を合成してつくった和製英語である。このことばは、もとはといえば自動制御機器や産業ロボットのメーカー、安川電機（株）が作り、1972年に商標登録したものだった。のちに機械・電子工学技術がめざましく発展して多くの人がこのことばを使うようになったので、同社は商標権を放棄して一般に開放した。いまではメカトロニクスといえば、英語の専門誌を含め世界中で広く使われる、ありふれたことばとなった。

3. コンピュータの衝撃

コンピュータは大量の情報を記憶し、高速で演算処理ができるので、機械工学の分野でも応用範囲はじつに広い。数値制御（NC）工作機械はコンピュータの機能が機械に応用された最初の例である。いまではコンピュータは機械技術のあらゆる面に応用されている。代表的な例はCAD/CAM/CIE（コンピュータ援用設計／コンピュータ援用生産／コンピュータ援用エンジニアリング）である。CADは1960年代の終わりのころ電子回路の設計に使われていたものが、すぐに機械設計にも応用されるようになった。現在では自動車・航空機などの設計にCADは欠かせない。CAMの代表例は機械工作の数値制御と工程管理であり、応用範囲は生産設計から製造のあらゆる面に及ぶ。多量の機械の働きと

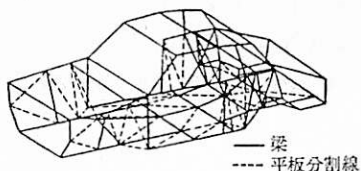


図1 自動車車体の剛性と振動をコンピュータで解析するために構造をモデル化した例

製造物の流れをコンピュータで一括管理することも行われ、これはFA（ファクトリー・オートメーション、工場の自由化）といわれる。CIEは、狭い意味ではコンピュータによる解析・シミュレーションを指すが、広くはCADとCAMを含めた一連の工業生産の営みを指し、まとめてCAD/CAM/CIE

ということが多い。

材料力学や流体力学など昔からある伝統的な工学分野でも、力学現象や機械の構造解析にコンピュータは広く利用されている。機械現象にコンピュータを利用する手法は各分野で共通点が多いので、いまでは計算力学という新しい体系にまとめられた。機械の構造や動作をコンピュータ上で仮想的に実現する「シミュレーション（模擬）実験」は、いまでは日常的に行われている。衝突時の自動車の車体や搭乗者のふるまい、強風を受ける高層ビルまわりの風の流れなどは実験してみるわけにはゆかず、シミュレーション実験が欠かせない。

4. ナノ・テクノロジーとマイクロマシン

ナノ・メートル（nm）とは百万分の一ミリメートルのことで、分子や原子の大きさに近い。ナノ・メートルの単位で測られるような微小な物体を加工し、それで機械をつくろうという超微細技術がナノ・テクノロジー、この技術でつくられる超微小機械がマイクロマシンである。1980年代はじめ、アメリカでは

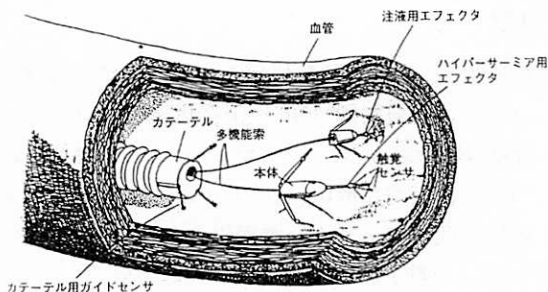


図2 能動型カテーテル・ロボットの構造図、医療用マイクロマシンの目標例【機械工学事典（日本機械学会、1997）より】

シリコンをベースにした半導体の微細加工技術を応用して、0.1ミリメートル以下の歯車や軸受などの機械部品がつくられた。この技術が発展して、今では1ミリメートル以下のマイクロマシン、マイクロロボットの製作も夢ではない。マイクロマ

シンをつくる技術はまだ確立されてはいないが研究は進められ、将来はナノ・ロボットの製造をめざしている。これが実現すればSFの「マイクロ決死隊」のように、マイクロロボットが人体の内部に入って、遠隔操作で病気が治療できるようになるかもしれない。

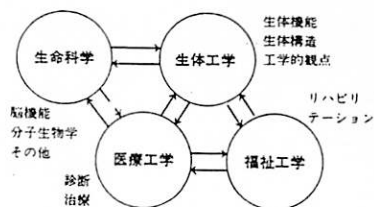


図3 生体工学とその周辺

5. 生体と機械工学

技術革新と高度経済成長がある段階に達した1980年代、人びとの関心は資源・環境問題や人の健康・福祉問題に集まるようになった。ここで現われた新しい工学の一つが生体工学である。これは生命体、とくに人間のからだや手足・臓器などの構造・はたらき・能力を工学的に研究しようというものである。

生体工学の中に生体機械工学という分野がある。これは生体力学と生体材料学を中心として生体器官の構造・機能・特性を扱うもので、例えば人工骨・人工皮膚・人工臓器（肺、心臓など）のほか、車椅子・介護ロボット・リハビリテーション機器のような福祉機器をつくるときに重要な役割を果たす。生体機械工学の応用にバイオメティックス（生体模倣）という領域がある。これは生物がもつ巧妙なしくみや働きを機械設計に応用しようというものである。生体熱流体力学は生物の体内における熱の発生や伝達、血管内の血の流れ（これは一種の粘性流体である）を研究するもので、ここでもコンピュータを利用したシミュレーション解析が行われる。

生体工学のうち、とくに医療と関係する分野は医用（または医療）工学という。また、高齢者・身障者の介護など福祉に関係する分野は福祉工学といわれる。どちらもここ20年ほどの間に急速に発展してきた研究領域で、ここでも機械工学は中心的な位置を占めている。人びとや社会の関心がモノからヒトへと移っている最近の状況から見て、医用工学と福祉工学は今後いっそう重要なものとして発展してゆくだろう。

風(1)

山口大学農学部
山本晴彦

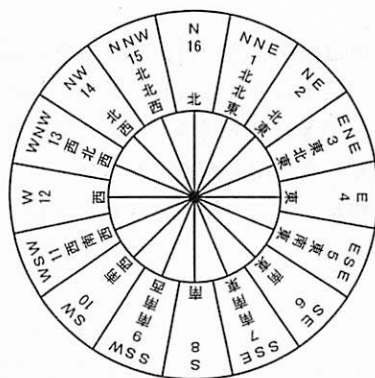
1. 風

大気(空気)は絶えず動いています。煙突から出る煙が真っ直ぐ上がらずに横に流れたり、樹木の枝や葉が揺れたりするのは、空気が動いているからです。私たちは、空気の動きを風と呼んでいます。風の観測資料は、天気図の作成、風災害の防止をはじめとして、船舶・航空機・列車の運行、高層建築物の設計などに利用されています。

2. 風向とは

「風向」とは風の吹いてくる方向のことで、吹いて行く方向ではありません。煙突の煙や雲が東から西に流れる時の風向は東で、東から吹いてくる風を東風と呼びます。図1に示したように、風向は16方位(北、北北東、北東…)または8方位(北、北東、東…)で表わすことが多いのです。北よりの風とは、風向が北を中心に北西から北東の範囲でばらついている風を言います。北風はN

図1 風向の16方位



(北を意味する英語のNorth)、北北東の風はNNE、東風はEというように記号(英文字)を用いて表わします。また、風向は北の16を基準に、時計回りで、北北東のNNEを01、北東NEを02、東北東のENEを03…北のNを16、「静穏(calm)」を00と表わす場合もあります。また、風向を北から時計回りに測った角度、すなわち北を0度、東を90度で表わすこともあります。「静穏」とは、風速が0.2m/s以下の風で、ラジオの気象通報では「風弱く」と放送されていま

表1 気象庁風力階級表（ビューフォート風力階級表）（宮澤清治、1996より転載）

風力	記号	地上10mの風速 メートル(毎秒) ノット	和名	およその最大波高 (メートル)	陸上の状態	海上の状態
0		0.0~0.2	1未満 静穏	—	静穏、煙はまっすぐにのぼる。	鏡のような海面
1	┃	0.3~1.5	1~3 至軽風	0.1	風向は煙がなびくのでわかる。	うろこのようなさざなみ。
2	┃┃	1.6~3.3	4~6 軽風	0.3	顔に風を感じ、木の葉が動く。	波がしらはなめらかに見え、砕けていない。
3	┃┃┃	3.4~5.4	7~10 軟風	1	木の葉や細い小枝が絶えず動く。	波がしらが砕け始める。ところどころ白波があらわれる。
4	┃┃┃┃	5.5~7.9	11~16 和風	1.5	砂ぼこりが立ち、紙片が舞いあがる。小枝動く。	波の小さいもので、長くなる。白波がかなり多くなる。
5	┃┃┃┃┃	8.0~10.7	17~21 疾風	2.5	かん木がゆれ始める。泡など水面に波がしう立つ。	白波がたくさん現れる。波の中くらいのもので、一層はつきりして長くなる。
6	┃┃┃┃┃┃	10.8~13.8	22~27 雄風	4	大枝動く。電線が鳴る。かさはさしにくい。	波の大きいものができ始める。至る所で白くあわだつ波がしう。
7	┃┃┃┃┃┃┃	13.9~17.1	28~33 強風	5.5	樹木全体ゆれる。風に向かって歩きにくい。	波はますます大きくなり、波がしらが砕けてできる白いあわは風下に流れる。
8	┃┃┃┃┃┃┃┃	17.2~20.7	34~40 疾強風	7.5	小枝が折れる。風に向かって歩けない。	波がしらのしらは砕けて水けむりとなり始める。
9	┃┃┃┃┃┃┃┃┃	20.8~24.4	41~47 大強風	10	煙突が倒れ、かわらはがれる。	大波。波がしらはのめり、くずれ落ちさかばく。しぶきのため視程がおちる。
10	┃┃┃┃┃┃┃┃┃┃	24.5~28.4	48~55 暴風	12.5	樹木が根こそぎになり、人々大被害。	波がしらが長くのしかかるような非常に高い大波。海面全体白く見える。
11	┃┃┃┃┃┃┃┃┃┃┃	28.5~32.6	56~63 烈風	16	広い範囲の破壊を伴う。	山のように高い大波。中小船舶は一時波のかけで見えなくなる。
12	┃┃┃┃┃┃┃┃┃┃┃┃	32.7以上	64以上 暴風	—	—	大気は、あわとしぶきが充満。海面は吹きとぶしぶで白くなる。

す。風向を測るには風向計を用いますが、手元に風向計がない場合でも、近くの煙突の煙、旗、吹き流し（高速道路の橋梁などに取り付けられている）、木の葉の揺れ、雲の流れなどによって風向を推定することができます。

3. 風速とは

風速は、空気が動いた距離（m）とそれに要した時間（秒・second）との比率で毎秒何m/sで表わします。風速を測るには風速計を用いますが、手元に風速計がない場合には、目測で風速（風力）の見当をつける気象庁風力階級表を用います。気象庁風力階級表（表1）¹¹は、ビューフォート風力階級表とも呼び、イギリス提督のビューフォートが帆船の帆の張り方によって0から13までの海用の階級表を作ったことが始まりで、その後は陸上や海上の状態を加筆して改良を加えられ現在に至っています。もともと海用であるため、風速はノット（knot、1ノットとは1時間に1海里（1852m）の速度）で表わされており、これを秒速に変換するため、風速（m/s）が小数点となっています。また、メ

ートル法を用いないアメリカではマイル毎時（mph、1マイルとは1600m）を用いています。以下が、変換する式です。

$$1 \text{ knot} = 1 \text{ 海里/時} = 1852\text{m}/3600\text{秒 (S)} \approx 0.5\text{m/s}$$

$$1 \text{ mph} = 1600\text{m}/3600\text{秒 (S)} \approx 0.444\text{m/s}$$

風は強くなったり弱くなったり、絶えず息をしながら変化して吹いています。このため、風向や風速を観測する時刻の前10分間の平均で表わします。単に風速と言えば平均風速を意味し、ほぼ水平を流れる空気が10分間に進んだ距離（風程）を10分間で割った値です。絶えず変動する風速の瞬時的な値を瞬間風速と呼びます。瞬間風速の中で最大のものを最大瞬間風速と呼び、10分間風速の中で最大のものを最大風速と呼んでいます。

私たちの馴染みのある速度表示と言えば、時速を思い浮かべます。時速200kmで移動する新幹線を秒速（m/s）に変換してみましょう。

$$200 \text{ (km)} \times 1,000 \text{ (m)} \div 60 \text{ (分)} \div 60 \text{ (秒)} \approx 55.6 \text{ (m/s)}$$

となり、台風時の暴風に相当することがわかります。台風時には、新幹線ほどのスピードで風が移動していることがわかります。

4. 風の測り方

風を測定する測器は、障害物の影響の少ない平坦で開けた場所を選んで、独立した塔や支柱を建てて、地上10mの高さに設置することが世界気象機構（WMO：Weather Meteorological Organization）の規則で標準となっています。しかし、近年は大都市において建築物の高層化により、この条件を満足することが難しくなっており、塔や支柱を建てて地上10m以上になるように風向計や風速計を設置しています。建物の屋上に設置する場合には、屋上からさらに5～10mの高さに測器を設置します。たとえば、大阪管区気象台では、気象台が入居する合同庁舎の完成した1993年に気象台の移転により測器の高さが94.2mに変更されています。風向・風速計の設置高度が高くなったことにより、測定される風速の値が増加する傾向が認められていますので、風資料の統計解析には注意を払う必要があります。

風を測る計器は、写真1に示した風車型風向風速計（気象庁などで使用されているもの）、写真2に示した矢羽根型風向計（左）、風杯型風向計（右）などがあります。

（1）風車型風向風速計（写真1）²⁾

飛行機の胴体に似た流線型の尾翼（風向を測る感部）、前には4枚のプロペ



写真1 風車型風向風速計(太田計器製品カタログホームページより抜粋)

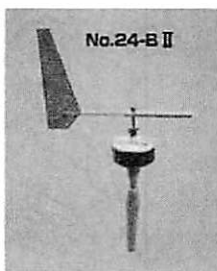
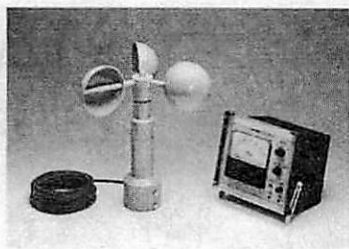


写真2 矢羽根型風向計(左)、風杯型風向計(右)(佐藤計量器製作所製品インデックスホームページより抜粋)



ラ(風速を測る感部)を付けた強風型の風向風速計です。大気環境の計測では、とくに工場の煙突や自動車から出る排煙や排ガスに含まれる大気汚染物質が拡散する方向や範囲を推定する必要があります。大気汚染物質は強風時には拡散しやすい反面、弱風時には拡散しにくいため、弱風(0.2~8 m/s)を高い精度で観測する微風向風速計が用いられています。

(2) 矢羽根型風向計・風杯型風速計(写真2)³⁾

矢羽根型風向計は垂直の軸の周りを自由に回転できる矢羽根が取り付けられており、角度検出器の角度センサにより風向が観測できます。風杯型風速計は、3個(直径10cm)の半球状の風杯を360度を3つに分割して同一水平面に取り付けた風速計です。気象庁では、以前は4杯のロビンソン風速計が用いられていましたが、1961年に3杯型の風速計へ、さらに1961~1965年に¹⁾風車型風向風速計に切り替えられました。これらの、風速計の変更に伴う観測値への影響は小さいですが、これらの風速資料を用いて風の解析する場合には、観測所の移設を含めて注意を払う必要があります。

(注)

- 1) 宮澤清治、気象庁風力階級表、天気図と気象の本、国際地学協会発行、p.19,1996.
- 2) 株式会社太田計器 製品カタログホームページ
<http://www.otakeiki.com/pro/main.html>
- 3) 株式会社佐藤計量器製作所 製品インデックスホームページ
http://www.sksato.co.jp/text/p_map.html

7...タイム

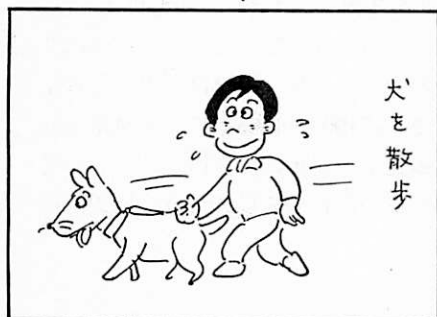
NO 52



努力の成果

by ごとう たつあ

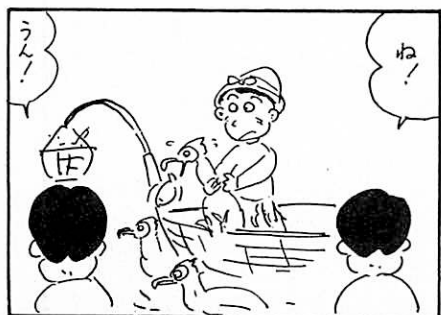
散歩



台風中継



実感



努力の成果



新教科書の問題点をさぐる

[9月定例研究会報告]

会場 麻布学園 9月8日(土) 15:00~17:30

教科書に対する意見をもっと積極的に出し合おう

今回は産教連主催の夏の全国大会後最初の定例研究会である。この日のテーマは、全国大会でも取り上げられた、新教科書をめぐる問題についてである。具体的には、向山玉雄氏(元奈良教育大)、野本恵美子氏(世田谷区立玉川中学校)、金子政彦(鎌倉市立腰越中学校)の3人が問題提起を行った。

提案レポート以外に、東京都教職員組合の中学校新教科書検討委員会作成の2002年度版中学校新教科書検討資料および同組合作成の採択地区別公立中学校用教科書採択一覧も会場に用意されていた。

1 新教科書の問題点を洗い出す 金子政彦

教科書を検討する場合、教師の立場からだけでなく、生徒の側から見てどうなのかも忘れてはならない観点である。また、産教連がこれまで主張してきた点がどの程度盛り込まれているかも確認しておく必要があるだろう。今回の教科書で気になる点は次の5点である。1つ目は、技術分野と家庭分野の2分冊になったことである。2つ目に、技術分野と家庭分野の執筆者が異なる教科書のあることである。3つ目に、ものづくりの部分が意外に少なく、情報・コンピュータの部分が割合多いことである。4つ目に、新学習指導要領との関係で、正投影図が削除されたことなどである。5つ目に、理科と技術・家庭科で記述に統一性のない点である。教科書の問題点を内外に強く訴えていく運動を展開すると同時に、教科書を乗り越える実践を展開していくことも大切だろう。

2 新しい教科書について 野本恵美子

技術分野と家庭分野の2分冊となったことは大変問題がある。学習する生徒にとって頼りとする教科書がカラー化されたのはよいが、写真ばかり目立って文字の少ない教科書で、果たして学習効果があがるのだろうか。家庭分野の教科書は道徳の教科書に近いような感じで、ものづくりからますます疎遠になる

恐れが強い。時間数の削減の中で、ものを作る授業をどう組み立てていくかがこれからの課題ではなかろうか。

3 教科書をよくする運動を 向山玉雄

教科書会社に対する現場教師のスタンス、教科書と民間教育研究、教科書への新たななかかわり方の3点にわたって問題提起がなされた。「独自の教材を使うから教科書はいらない」と教科書に関心を示さない教師は多くはないはず。民間教育研究団体の研究成果が直接・間接に教科書作りに反映されることもある。現場の教師が教科書作りに直接携り、作られた教科書を教師自らの手で採択するのが理想だろう。それをめざして、教科書に対する意見を積極的に出し合い、教科書をよくしていく運動をみんなの力でやりたい。

その後の討議では、新教科書の問題点が参加者から次々に出てきた。「写真が大幅に増え、見る教科書になってきている。説明の本文が少ないから、資料集を別に用意する必要も出てくる」「カラー化されたのはよいが、そのためにポイントとなる部分がかえってわかりにくくなってしまった面もある」等々である。また、「家庭分野では、食生活の変化が教科書の影響を強く受けているのは確かである。技術・家庭科の授業がその後の生活にどう影響を及ぼしているか、詳しく分析してみる必要があるだろう」という意見も出された。

今回の教科書検定での最大の問題点は技術分野と家庭分野の2分冊になったことであるという点では、どの参加者も一致していた。同じ学校で技術分野と家庭分野がちがう出版社になった地区もいくつかあり、技術・家庭科という教科のあり方の論議が再燃してくることは必至の状況である。これから授業実践を報告する場合には、「授業を受けた子どもの状況はどうであったのか、子どもの在籍する学校あるいは実践した教師の所属する職場の様子はどうか、教科書は授業でどう扱ってきたのか」について必ず触れるようにし、「教科書を使う立場から積極的に意見を出し合っていこう」ということを確認した。

定例研究会に関する問い合わせや資料請求は下記へお願いしたい。また、定例研究会の開催案内は現在ハガキで行っているが、電子メールによる案内も始めている。なお、東京サークルのまとめの冊子もある。ご希望の向きはどうぞ。

定例研究会に関する問い合わせや資料請求は下記へお願いしたい。

野 本 勇 (麻布学園) 自宅TEL 045-942-0930

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

金 子 政 彦 (腰越中学) 自宅TEL 045-895-0241

E-mail mmkaneko@yk.rim.or.jp (金子政彦)

事件の第1報は7月25日である。「(7月)24日午後10時ごろ、神戸市北区長尾町上津の中国自動車道下り線の路肩に若い女性が倒れているのを、走行中の車の運転手が見つけ、携帯電話で110番通報した。頭の骨などが折れており、約4時間半後に死亡した。兵庫県警は…車から突き落とされた後にトラックにはねら

れた疑いがあるとみて、殺人容疑で捜査をはじめた」(「朝日」25日)という記事で、翌日には被害者が大阪市立新北野中学校1年の上家法子さんだということも報じられた。その後、しばらく新聞には出なかったが、9月9日の同紙は1面のトップ記事で「34歳中学教諭を逮捕」という見出しで、加害者は兵庫県香住町立香住第一中学校教諭・福本謙容疑者が逮捕監禁致死容疑で逮捕されたことが報道された。彼の生い立ちについては9月20日付け(店頭に出たのは9月13日ごろ)の「週刊新潮」と「週刊文春」が詳しい。県警は携帯電話の通話記録から複数の少女たちの証言を得て福本容疑者を割り出し逮捕したという(「新潮」)。

89年に和歌山大学教育学部を卒業。卒論テーマは『江戸幕末期の政治史』だった。卒業後数年間は県内の中学校の臨時助教諭をつとめ、93年春から香住第二中学校の社会科の教諭となり、最初は熱心な教師として評判もよかったという。ところが就任して5年目の6月ごろから無断欠勤をするようになり、自律神経失調症という診断で半年間欠勤した。「原因を尋ねても、蒼い顔をして“教師として、もうやって行く自信がない”と同僚に語ったという」(「新潮」)。翌春から香住一中に転任するが、翌年の10月から豊岡市



「福本容疑者が 中学教師」の衝撃

内のビデオショップに入りし、アダルトビデオを借り始めたという。「こんなビデオに触発された“真面目教師”が狼に変身し、通信販売で求めた手錠まで持ち歩くようになったとしても不思議ではない」(同)。「週刊文春」によれば元香住一中の生徒の話では、女子生徒の体に触るというようなことがあったらし

い。また、同僚教師に「追いつめられている」などと語っていたという(同)。6月15日から休職しており、7月24日に事件を起こした。福本がスピードを緩めた際に、法子ちゃんが自ら高速道路に飛び降りたという。「聖職者としての自覚もなく、そのまま車で走り去った福本には、人としての自覚もなかったというしかない」(作家・佐木隆三氏談、同)。同誌は「殺人罪を適用せよ」としているが、こういう論議だけでよいのだろうか。

第151国会で「地教行法」47条の2が追加され、都道府県教育委員会は「児童又は生徒に対する指導が不適切な教員は免職し、別の職種に採用することができる」ようになった。これは、まだ適用されていないが、周りの教師集団として救いの手を差しのべることも不可能だったのだろうか。カウンセリングを受けさせるとか、精神病院で診断を受けさせるとかいうことはなかったのだろうか。第151国会で岸田副大臣が回答しているが、平成11年度の教師の病気休職者数4,470名で、うち精神疾患は1,924名で44%を占めているという。学校という職場は教師が孤立、緊張状態に置かれると、精神疾患を発症させ得る所だ。(池上正道)

- 18日▼文部科学省は全国の小・中・高校1500校程度を実験設備などを充実させた理科教育の拠点校として、また高校20校を理系のエリート養成校に、来年度から指定し、科学技術・理科教育の振興策をはかることにした。
- 22日▼青色発光ダイオード(LED)の発明者として世界に知られるカリフォルニア大サンタバーバラ校教授の中村修二氏が、開発時に勤務していた日亜化学工業を相手に青色LEDの特許権と「正当な報酬」を求める訴訟を起こすと関係者が明らかにした。
- 24日▼文部科学省は2000年度に全国の公立小・中・高校の児童生徒が起こした「暴力行為」は、前年度より10.4%増えて、合計4万374件で、過去最多を更新したことを発表。
- 24日▼大阪大学の竹田精治教授らは半導体材料のシリコンを使い、玉をひもでつないだネックレス状の極細結晶を造ることに成功。玉の部分は半導体で、直径は数ナノメートル。極小トランジスタなどの開発が期待される。
- 27日▼埼玉県志木市は来年度から市立小学校の1、2年生を対象に「25人学級」を実施する予定。学級崩壊やいじめなどの深刻な問題に有効と判断。
- 27日▼日本自動車研究所などの開発チームは自動車版の「ドライブレコーダー」の試作品を造った。自動車事故原因の解明に役立つものと思われる。
- 29日▼宇宙開発事業団の次期主力ロケットH2Aの1号機が種子島宇宙センターから打ち上げられ、予定の軌道に乗せることに成功した。
- 5日▼ホンダは米スタンフォード大と共同で超小型燃料電池を開発した。一つの素子が一辺1cmほど、正方形で薄いのが特徴。03年までに基礎技術を確立し、実用化を狙うという。
- 6日▼英グラスゴー大などが運営する海洋生物研究所のルパート・オーモン所長は、グラスゴーで開かれた学会で、地球の温暖化により海水温度が上昇し、世界のサンゴは50年以内にはほぼ消滅するだろうと警告。
- 7日▼文部科学省は93年度に不登校だった中学3年生の進路などを追跡調査した結果を発表。65%の生徒が卒業後、高校などに進学。5年後の成人した頃には26%が何らかの職業に就き、17%が大学、短大などで学んでいた。そのうちの7割はいずれも「仕事や学校で自分に自信ができた」などと回答したという。
- 10日▼宇宙科学研究所の太陽観測衛星「ようこう」は、太陽の周期的な活動を10年にわたって連続観測することに世界で初めて成功した。
- 11日▼米ニューヨークの世界貿易センタービルの南北両棟に民間の旅客機が相次いで突っ込み、両棟とも崩壊した。また、ワシントンでも国防総省に旅客機が突っ込み、建物の一部が崩壊した。同時テロとしては最大規模の被害が出た。
- 13日▼米国の研究グループは環境ホルモン(内分泌攪乱化学物質)の疑いがあるとされる化学物質が、植物の成長に悪影響を及ぼす可能性のあることが分かったと発表。(沼口)

『木のころ 職人の技』 増田俊彦著

B 6 判 208ページ 1,500円 (本体) ゴマブックス株式会社 2001年 6 月刊

「木を活かし、木に生かされた男の四五年」という副題が示すように、木のころが読める大工の棟梁が本音で語った、粹でいなせな話である。棟梁の語りはこうだ。大工という仕事を長年続けてきたが20年ほど前から、大きくて良い木が手に入らなくなってから、木そのものについて考えるようになった。

「木は、根や枝がなければ樹齢何百年という大きな木には育たなかったはずです。それなのに人間は、材料として有効な部分しか使わず、昔は燃料などとして利用していたのですが、最近では多くの部分を無駄なものとして捨ててしまっているのです。そう思うと、私は、美しい柱目の取れる真っ直ぐな木よりも、節くれだって曲がった木や根株、うろの部分がおおきくてとても材料になりそうもない変木、奇木がたまらなく愛おしくなり、全国を歩きながらそれらを集めだしたのです。」

こうして、うろ (大木の中心が腐てぬけてしまった部分) を上手く利用した受け付け用のカウンターや製材したときに捨ててしまう切れ端材を利用して作った木っころ (石っころに似ている)、さらには川底に長い間埋もれていた木を利用して作った、淡い緑色の事務所の内装と事務用家具 (川の泥で自然に緑色に染まった) などの作品が会社のショールームに展示してある。

ところで、棟梁は職人の技についても多くのことを語っている。職人は材料や

加工の仕方によって道具を使い分ける必要が出てくるし、道具にこだわり、道具を選ぶのだという。

しかし、今日、大量生産による効率化、使用する材料の変化などのために機械化が進んでしまった。「日本が高度経済成長時代を迎えた頃から建築ブームが起り、家を早く、しかも安くつくるために新建材という“木もどき”のものが出回ってきました。たとえば、紙を何層も重ねそれを樹脂で固めてつくったベークライトといわれる“板”などがそうです。このような板にカンナをかけたり、ノコギリで切ろうとすると、刃が欠けてしまうので私たち職人は嫌がったものでした。」

電動工具は誰にでも使え、それほどの技も必要とせず、ある程度のものは作れるという。しかし、棟梁は言う「私が思う“職人”とは、その“ある程度のもの”を越えるワザをもった人間をさします。特に大工職人の場合は、新建材などではなく、まっさらな無垢の木を加工できるようになってはじめて本当の職人と言えるでしょう。そのためには、さまざまな道具を使いこなすワザがなくてはならないのです」と。

本物の木を使いこなすには巧みな技が必要とされ、そこで職人が生きてくる。棟梁は技を生かす“職人の村”の実現を構想している。伝統文化を受け継ぐためにも是非実現して欲しい。(沼口 博)

『自然はともだち』 吉良幸世著

A5判 214ページ 1,400円(本体) 婦人之友社 1999年10月刊

この本は、たいへん面白く読めた。私が過去に読んだ、幾つかの博物誌では得られなかったフレッシュな驚きや感動を与えてくれた。

著者の吉良幸世氏は、自由学園を卒業された直後から、理科の助手として教壇に立たれ、1977年8月に70歳で生涯を終えられるまで、自由学園で教鞭をとられた。その生涯を自然に親しんだ。特に関心の高かった「飛行」に関する考察や観察は読む者をぐいぐいと引きずり込む。

本書は9章から成っている。1章は南沢(現在の学園町、東久留米市の東部)の自然。2章はバードセンス(ある地域で観察できる鳥の種類と数を調査すること)を28年にわたって続けた記録。3章はカルガモの10年間の観察記録。4章はいよいよ吉良先生の最も関心の深い飛行、特に鳥の飛行について。5章は鳥の版画を多く生み出しているブラックの画と鳥について。6章は昆虫の飛行とボイジャーの飛行。7章は種子の飛行。8章はマツボックリの不思議。9章は著者が教えていた工作で、椅子づくりや革袋づくりをした記録。

どの章も、ていねいな図入りで、著者の絵画の才能が並たいていではないことを語っている。

自由学園で著者が教えていた科目は、理科だけではなく、自然、工作にも及んでいた。

さて、圧巻の飛行、特に鳥の飛行のメ

カニズムだが、ヘリコプターと、ハチドリ
の飛び方を比べたり、グライダーとア
ホウドリを比べたり、きわめて非科学的
な私の理解の域を超えている。プラス数
式とくればお手あげ? と思いきや、そ
こを読みとばしても充分におもしろい。
丹念に読み解けばいっそう楽しかろう。
もう一度ゆっくり読んでみたい。バード
センスの章で感じたことだが、28年も
続けられた男子生徒たちのたゆまない努
力があって、実った成果だろう。中等科
の生徒が代々ひきついでいった観察の記
録は貴重だ。そこに自由学園の教育の理
念のようなものを見た気がする。

自由学園に住みついたカルガモ一家を
よく見て、新しい発見のよろこびを得、
何とか猫の被害から守ろうと工夫するの
は女子学生。

この本の中では、比較的小さいページ
数になっている植物についてだが、5月
のわき水の傍の湿地に咲くヤマブキソウ
やキンラン。イチリンソウ、ニリンソウ
(アネモネ属の美しい花)は小川の竹藪の
近くに咲き、雑木林の中にはトリカブト
が秋には紫色の花をつけるという。

ケヤキや、コナラやクヌギの林には、
やはり、ツツドリ、カッコウ、アオバズ
ク、などの鳥たちが登場し、落合川には、
ミクリやバイカモなどの水草が青々とな
びいているという。東久留米に30年間住
んでいて一度も目にしたことがない風景
だ。早速探しに行こう。(加藤英子)

特集▼技術・家庭科の基礎・基本

- ものづくりは生きることの基礎 沼口 博 ●設計の裏側に秘められた経験の重さ 藤野洋一(装置産業)
- 情報産業からみたものづくり 野瀬武彦(コンピュータ産業) ●ファッションから見た技術・家庭科 巻 裕子(ファッション産業)
- 製造業でも求められる基本的な経験 加藤寿宏(自動車製造業) ●食は楽しむことから 山崎幸子(食研究家)

(内容が一部変わることがあります)

編集後記

●今月号は、今年で50回を迎えた技術教育・家庭科教育全国研究大会の報告特集である。佐藤学先生の示唆に富んだ中味の濃い講演、その道のプロを招いての特別講座。そして、分科会によってはレポート報告が多くて時間が足りないなど、質量ともに充実した研究大会だった。●それだけに、決められた紙数に原稿をまとめるのに一苦労であった。今月号に掲載しきれなかった分科会報告があるのは、ご海容下さい。●この夏休みの間だけでも、文部科学省は次々に教育改革の方針を打ち出した。例えば、8月17日、「できる子に特別授業」「小中1000校、教員増員へ」、理解の早い子どもに発展的な内容の特別指導をするよう小中学校を促し、モデル校を指定、教員を増員して、補助教材や指導方法の研究を行うという。また、18日には「20高校で理系英才養成」「理科拠点も小中高1500校」という、科学技術・理科教育の総合的な振興

政策に乗り出すことを決めた(朝日新聞)。これらの「改革」は、極少数の「勝ち組」を養成し、圧倒的多数の子どもたちには、「痛み」を味わえというとてもないものである。●こうした「改革」に対抗する、民主主義の立場からの策はないのか? それについての研究者の立場からの提示は、佐藤講演の続きに出てくるので、期待していただきたい。知恵を絞って考えたい。●合衆国で起きた同時多発テロは許しがたい。犠牲になられた多くの方々に哀悼の意を表したい。遺族の悲しみを思うと、とてもつらい気持ちである。しかし、暴力が暴力を生む関係は、断ち切りたい。科学・技術は平和を築くために使われるべきである。人類の叡智を集め、地球的規模の平和を築きたい。そうでなくては、子ども・青年が、未来に希望を持ち、楽しく学び、生き生き生活できない。飢えと暴力に脅えたその日暮らしでは文化は育たない。(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
☆書店でお求めになれない場合は農文協へ、前金を添えて直接お申込みください。毎月直送いたします。
☆直送予約購読料は、1年間8640円です(送料サービス)。☆農文協へのご送金は、現金書留または郵便為替00120-3-144478が便利です。
☆継続してお届け致しますので、中止の際は1ヵ月前にご連絡下さい。
☆1993年3月号以前のバックナンバーのご注文・お問い合わせは民衆社(TEL03-3815-8141)へお願いします。

技術教室 11月号 No.592◎

定価720円(本体686円)・送料90円

2001年11月5日発行

発行者 坂本 尚

発行所 (社)農山漁村文化協会

〒107-8668 東京都港区赤坂7-6-1

電話 編集03-3585-1149 営業03-3585-1141

FAX 03-3589-1387 振替 00120-3-144478

編集者 産業教育研究連盟 代表 沼口 博

編集長 飯田 朗

編集委員 池上正道、植村千枝、永島利明、沼口 博、

三浦基弘、向山玉雄

連絡所 〒333-0831 川口市木曽呂285-22 飯田朗方

TEL048-294-3557

印刷・製本所 凸版印刷(株)