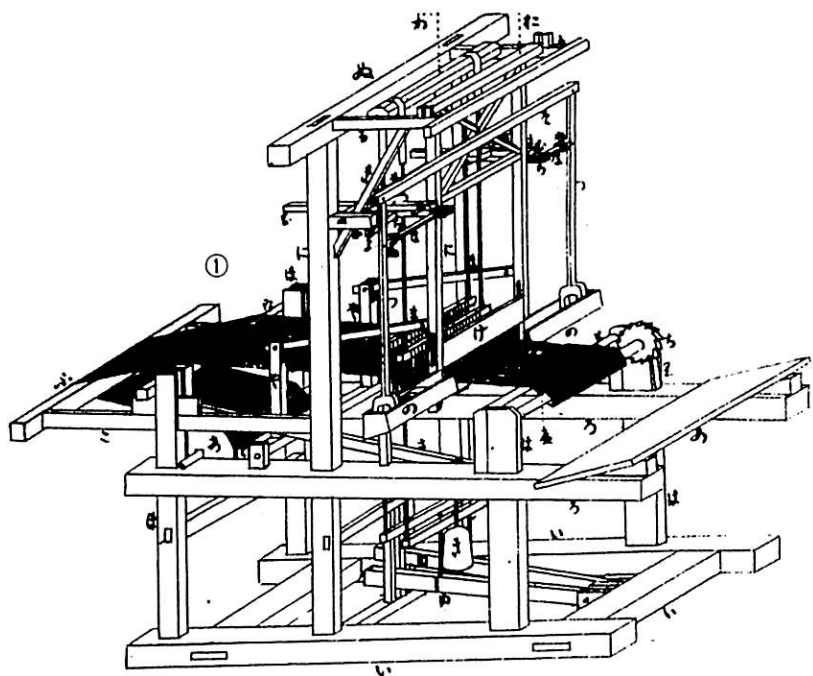
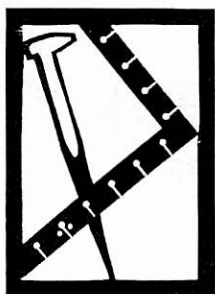


絵で考える科学・技術史 (5)

豊田式人力織機



豊田佐吉が1890年に発明した人力織機。それまでのハタゴの欠点である製品のムラをなくし、四、五割能率も向上した。その後佐吉はより一層の能率の向上を目指して動力織機の開発に向った。



本質を見失うな

東京都葛飾区本田中学校

熊谷 穰重

「限りある資源を大切に」のスローガンのもと、多くの学校でリサイクル活動が行なわれている。本校も生徒会が中心になってアルミ缶の回収が行なわれている。

また父親の会、PTAが中心となり、年5回、地域のリサイクル運動を行い、街のクリーン作戦と共に、地域の人々とのコミュニケーション・ボランティア活動の先頭に立って行っている。

ある時、ある会場で、PTAのリサイクル活動について、批判めいた意見が、多数をしめ、答弁に困ったという声を聞いた。

はじめは、生徒に資源の有効利用、クリーン作戦の美名のもとスタートしたが最近ではPTAの資金づくりのために行っている傾向が強く反対である、とのこと。

なにも日曜日、親たちが集まって、古新聞、古雑誌等を集めることは反対であるとの趣旨であった。

時間を取り、資金づくりは無駄であるとの声がどこからともなく出てくるのである。しかし本当にそうなのだろうか。教育は学校だけではない。家庭の教育、地域の教育があって、健全なる子どもたちが育つのではないだろうか。

子どもたちは、親の後ろ姿を見て育つ、地域の親達の生活を見て育つのである。日曜日に、親たちがたとえ、PTAの資金づくりのためか、学校のためかに一生涯懸命休日を返上してのボランティアの姿は、子どもたちにすばらしい無言の教育をしていることを解ってもらえないであろうか。

学校教育においても各教科、道徳、部活を通して人間を作っているのである。心も体も素直な健康な子どもたちを教育しているのである。点取り虫を育てているのではない。知識だけをつぎこむために学校教育を行っているのではない。

このことがわかれば、リサイクル活動を通して資源を大切に、物を大切にしようとする心を教育していることがお解りであろう。現場に立つ先生方、本質を見失うことなく力強く前進して欲しい。

技術教室

JOURNAL OF
TECHNICAL
EDUCATION

産業教育研究連盟

■1992年12月号 目次■

■特集■

環境問題と技術 家庭科

- | | | |
|--|-------|----|
| 環境・人口・食糧・農業そして教育 | 小林民憲 | 4 |
| ゴミをどうする
「家庭生活」領域における環境問題の取り組み | 野田知子 | 12 |
| 行動する人を育てる実践的環境教育
大気汚染測定運動と地球サミット参加の経験から | 天谷和夫 | 22 |
| 授業で使える環境問題の実験・実習 | 佐伯平二 | 29 |
| 授業で原子力発電をどう教えるか | 忽滑谷和正 | 38 |
| 授業づくり演習
環境教材をつくる | 小島 勇 | 42 |
| 「技術・家庭科通信」で環境問題を
全校生徒、全家庭への呼びかけ6年目に思う | 笠井節子 | 48 |
| 環境問題参考図書 | 編集部 | 52 |
| 論文
新「技術・家庭」教科書の誕生までをよむ
文部省の検定結果の公開などから | 山田 | 54 |

連載

おもしろ先生対談記 (2) おもしろ教材開発のアイディア (2)
足立止 VS 沼口博 60

「たたら」めぐりと「たたら」考 (3)
菅谷高殿を訪ねて 諏訪義英・橋与志美・和田章 64

楽しい家庭科の授業づくり (7)
地域の食物を授業の中に (3) 中屋紀子 68

授業よもやま話 (21) 電波を受ける 山水秀一郎 74

すくらつぷ (45) 弁当忘れ ごとうたつお 80

きのこは木の子 (32) 食用菌類似毒茸 善本知孝 86

私の教科書利用法 (79)
<技術科> 機構模型のグループ製作 飯田 朗 82
<家庭科> 食卓にもっと海藻を 坂本典子 84

新先端技術最前線 (5) 自動車用プラスチック窓を量産
日刊工業新聞社「トリガー」編集部 78

技術・家庭科教育実践史 (58)
金属加工領域の教科書題材の変遷 (7) 久保田浩司・向山玉雄 88

絵で考える科学・技術史 (5)
豊田式人力織機 山口 歩 口絵

産教連研究会報告
'92年東京サークル研究の歩み (その8) 産教連研究部 92

■今月のことば

本質を見失うな

熊谷穰重 1
教育時評 95
月報 技術と教育 94
図書紹介 93

□絵写真 飯田 朗



環境・人口・食糧・農業そして教育

……小林 民憲……

はじめに

20年前から、21世紀の課題は、資源、エネルギー、環境、人口、食糧、核兵器と平和及び南北問題にあり、これらを解決しなければ人類と地球の未来はないと指摘されてきた。これらの諸問題どれをとってみても全て直接問題に農林業が関わっている。本稿では、環境、人口、食糧、農業問題の背景と関連を概観し、環境の保全と利用を両立させる社会システムを創造する上での、人間と最も親密な関係を持つ生き物の論理とこれに基づいた生物（生産）技術を軸として視点を考えたい。

地球環境保全のためにすべきこと

地球温暖化の原因とされる温室効果ガスのうち、CO₂の排出量の1/4をアメリカ1国で、先進資本主義国・旧ソ連の合計で65%を占めている。オゾン層を破壊するフロンガスは、アメリカ・日本・ドイツの大企業で大半を製造している。海洋汚染も先進国企業の有害化学物質の垂れ流しやタンカー事故によるものであり、多国籍企業とこれをバックにした一部の国による巨大開発による熱帯林破壊や排気ガスによる酸性雨がもたらす大規模な生態系破壊が進行している。問題の解決を目指して開催された地球サミットは、地球温暖化防止、熱帯林保全、生物の多様性保全等をめぐって発展途上国と先進国との間の利害対立を浮き彫りにした。遅れた経済の発展と生活向上を実現する途上国の権利を無視して、先進国が資源・エネルギーを浪費しながら、必要な消費抑制を押し付けているからである。先進国はこの不条理を改め、歩んできた環境破壊の道を繰り返さないように、先進国自身の環境保全に必要な技術開発や産業の無公害化、浪費の構造からの脱却などの技術と経験を提供するなど責任を果たさなければならない。途上国の資源の略

奪的な買い叩きをせず、開発援助から自発的開発を目指した保全援助に変え、さらに米ソ冷戦構造が終結した現在、世界の軍事費1兆ドルを環境対策と、途上国の貧困の解決に当てるべきである。

世界の中での日本の行動はどうであったか。「日本は責任能力のない赤ん坊の国」として地球サミットNGOがゴールデンベビー賞（貢献度ワースト第3位）を日本（政府）に贈り、アメリカと大企業のいいなりで、国内はもとより国際的無責任に対して痛烈な批判をしたことに尽きる（第1位は温暖化防止条約等に壊滅的被害を与えたアメリカ「近視眼賞」、第2位は石油消費拡大を画策したサウジアラビア）。地球温暖化防止条約もアメリカに追従し骨抜きにしたほか、フロンガス規制の削減目標決定を遅らせ、その間に駆け込み増産させ、アジアの熱帯林の商業的伐採・輸出木材の6割以上が日本商社で占められているだけでなく、アジアへの公害（工場・物）輸出を進め、発電所、ダム建設などODA（政府開発援助）は、大企業の海外でのもうけ口を拡大し、「公害を引き起こし」（日本の科学者92年4月）、環境破壊に拍車をかけるものとなっている。

国内的にも、公害に関して一定の規制と被害者救済がなされたものの、被害者（水俣病他）は切り捨てられ、CO₂環境基準を緩和し、ディーゼル車の排気ガスを規制せず、公共交通機関不整備を棚に上げ、世界の10%の自家用車5770万台（90年）を世界の0.3%の陸地面積にひしめかせているのである。産業・企業利益優先の政策は続き、現在の環境保全技術水準や経済成長の制約を理由に低い基準を設定しているが、これさえも達成できていない。公害は終わっていないだけでなく、水銀、PCB、IC洗浄用フロン等有害廃棄物による汚染、パルプ工場・廃棄物処理工場からのダイオキシン汚染は放置され、新たな公害物質を撒き散らしている。スリーマイル、チェルノブイリ事故の一步手前の事故が頻発しているのに、CO₂排出抑制を口実にして、安全性の保証のない未完成の技術、未確立の放射性廃棄物の処理技術でもって、2010年までに原子力開発を現在の2倍以上にしようとしている。一方、列島改造論からさらに大企業優先の巨大プロジェクト・リゾート開発による湾岸の埋め立て、巨大ビル建設が進み、リゾート法による国土面積の約17%（耕地面積より広い641万ha）の森林と水と耕地の破壊計画は日本列島を席卷している。環境アセスメント法は、財界の圧力で83年廃案となり、現在のアセスメントは乱開発に御墨付きを与える役割を果たしている。このように、地球環境面からみても政府と大企業の責任は重大である。さらに、「国民全てが加害者」あるいは人類一般に環境問題をすりかえ、「環境税」導入の検討など消費者に押し付けようとしている。

環境・公害問題の根本原因は、人間が生き物で自然の一部であることを忘れた

利潤第一主義の大量生産・大量消費（販売）を基本とした「消費の構造」の日本経済のメカニズムである。プラスチック・使い捨て商品の野放し、自動車、電気製品のモデルチェンジの短い間隔など先進資本主義国の比でなく、ごみ問題も激化させている。消費構造を改善するためには、徹底したリサイクルを行うよう回収義務を負わせ、排出・製造事業者の企業責任を明確にした廃棄物処理法の抜本改正や製造物責任（P L）法の制定が必要である。そして、環境を守る目標・基準を将来の世代に置き、人類の生存条件と自然の再生産を保証する厳しいものにすべきである。

70年代の公害反対運動と裁判が革新自治体を通して、国の公害対策を前進させ、企業の技術開発の協力を余儀なくさせ、環境破壊を食い止める力となった。日本が率先すべき国際的課題は、この経験を国際的に生かすことであり、P K Oで自衛隊海外派兵するのではなく、黒柳徹子ユニセフ親善大使が述べているように（「毎日」92.6.16）飢餓で死んでいく子どもたちの国に、保健、医療、教育、技術、技能をもって国際貢献すべきである。

環境と人口・食糧問題との相互関連

自然界における生物の消長に逆らった人類の大発生の結果、世界人口90年52億7532万人から、92年世界人口白書（全国農業新聞92.5.15）によると92年半ばで54億8千万人となり、毎年9700万人増加し、2050年に100億人を突破する。環境と人口問題は不可欠で、人口増加による消費量の増加速度が水・空気・土・森林等資源の再生速度を上回っており、すでに環境破壊と食糧不足をもたらしている。

「失われゆくマヤ（グアテマラ）の緑」（「毎日」92.5.26）は、人口流入で、食うために生物多様性を誇る熱帯林を焼かざるをえない状況を端的に示している。内戦で国土が荒廃し、外貨不足と難民流入に干魘が追い打ちをかけ、期待している先進国の資金援助は進んでないため、今、「アフリカで3000万人が飢え」（F A O 報告、「赤旗」91.11.30）の状態にある。最大の人口増加は最も貧しい国で起きており、「空腹で読み書きができない人口が増え、地球そのものを食い尽くしつつある状態」（90年世界人口白書、「毎日」90.5.15）にあるといえる。世界的に食糧が足りなくなる原因の一つは、途上国では約2500kcalと摂取カロリーが少なく、食物産品からの比率が高く、穀物を直接食用としているのに対し、先進国では摂取カロリーが多く（約3400kcal）、半分を動物産品（タンパク質）から摂っており、穀物をエネルギーの転換効率約10%である家畜の飼料用に使っていることがある。「食べたいものを食べただけ食べる」（農文協、世界の食糧は今）浪費構造の先進国の要望、企業の飽くなき利潤追求の結果、「最も貧しい20%（88年）

の人々が世界の富の4%しか消費していないのに、最も豊かな20%の人々は58%の富を使っている」(90年世界人口白書) ことの不平等、貧困の放置と豊かさの追求に注目すべきであろう。

人口問題を緩和するには貧困の撲滅と人口増加の抑制が決定的に重要である。世界人口白書が繰り返し指摘・勧告しているように、出生率を低下させるためには女性の地位と教育の改善向上を初めとして、男性の意識・姿勢を変え家族計画を進め、母子保健の増進を図るとともに、人口計画のための安定した予算措置と人材の配置を実行する政治的な支援が必要である。それらの効果が出て数十年間のちであり、現在及び将来にわたって食糧の確保が最優先の課題であることに変わりない。しかし、単なる食糧援助は、既に日本が経験したように、一時的に飢餓を解決することになるが、その地域の伝統食文化を破壊するだけでなく、自前の食糧生産を阻害し、援助国に従属させることになる。従って、自立した食糧増産のための援助が必要である。

地球の食糧生産と人口収容限界、栄養学的見地からの食糧増産の必要量が推定されている。不足分を賄うには、世界の陸地(内水面含む)133億8956万ha(89年)のうち、現在の耕地面積13億7619万ha(84年)に加えて「1億7600万haの耕地が必要」(92年世界人口白書)とされている。食糧増産は、耕地面積の拡大と単位面積当たり収量増加の積で得られるが、近年は収量増加によることが主である。既に耕作可能な土地は利用されており、水、地力・土壌の物理的・科学的性質によって制限されているからである。潜在可耕地31.9億haの67%は不良土(農文協、もうひとつの地球環境報告)であって、相当な技術と資金・エネルギーの投入が必要である。肥沃な土壌であっても、アスワンハイダム建設による灌漑で塩類集積による砂漠化が進行したように、乾燥地の場合、水さえあれば耕地にできるものではない。熱帯雨林の耕地化は、材木の伐採によって土壌への有機物の再供給が少なくなり、土壌有機物の分解消失が多くなると同時に、直射日光による土壌温度が上昇し、有機物分解を速める以外に水の蒸発による塩類集積をもたらし、硬化させ、降雨時の表土流出は極めて容易に起こり砂漠化としかならない。

現在ある耕地において、世界規模で、とくに途上国において土壌流亡と砂漠化はますます進行している。農業「先進」国アメリカの場合も大型機械化と単作化(トウモロコシや大豆)による風食で悩まされており、その他旧ソ連・中国でも土壌が失われている。日本では雨が多いにも関わらず緑の被覆のため、比較的流亡を押さえてきたが、近年は作土が浅くなり、養分供給力が低下しているとともに、山林の「開発」によってエロージョン(侵食)が進行しており、国土が疲弊しているといえる。そもそも、岩石から単に風化で粉状になるだけでなく、肥沃

な土壌を生成するには、「少なくとも千年のオーダーの歳月が必要で、その速度約10mm/1000年」（「科学」、88年10月）で、人と植物の働きで有機物を加える必要がある。従って、失われた肥沃な土壌を取り戻すにはそれに匹敵するエネルギーを費やす必要があり、現実的に不可能である。そこに至るまでに未然に緑化の努力をすべきである。

このように有限の母なる大地、かけがいのない資源である耕土が失われいく状況の中で、我が国のように農業を軽視・無視あるいは敵視し、耕地面積を減少させることは罪悪ではないか。しかも、肥沃で条件に恵まれた優良耕地を耕作放棄させ、潰廃させているのである。身近なところを振り返ってみるべきであろう。

足元の食と農林業を見つめる

途上国の人口増大が環境破壊と食糧危機を招いている中で子どもたちが栄養失調で死んでいく。その一方で、米の生産量に匹敵する約1000万トンの残飯（廃棄食物）を出す日本の飽食（消費構造）、金さえ出せば3度の食事の心配せずにすむのは、大量の農産物輸入によるところが大きい。輸入国の消費者側としては、それらのP H A（post harvest application、収穫後農薬施用）と甘すぎる残留農薬基準（小麦のマラチオンは米より80倍緩い8 ppmなど）、通関時の手薄な検査体制即ち食の安全性にまず目が行くが、同時に、輸出国の農業と農民に犠牲を強いるものであることを忘れてはならない。一例として市場開放を迫られている米でみると、世界的には生産増大したが、自給が主体で、貿易量は3%（1100万t）しかない。輸出国はタイ、アメリカ、ベトナムで、輸入国はアジア、アフリカの国々であり、アジアの輸出国でも有り余っているわけではなく、飢餓輸出で、気候、生産量や価格の変動に悩んでおり、在庫量は少ない。88年（基準年）の世界の米生産・消費量の均衡状態（3億2340万t）から2000年には消費4億650万トンが生産4億560万tを90万t上回り、不足で価格は2倍となる（農水省予測、赤旗92.6.11）。そこに日本が割り込むことになればどうなるか自明のことであろう。これとともに、農産物には大気中の炭素だけが固定されたのではなく、それが栽培された耕地の無機養分を取り込んでいるから、その輸出は土壌の養分を輸出するようなものである。養分の補給が足らなければ耕地の瘦薄化を招き、農業の持続性を損なう。即ち、日本の飽食・外国依存は発展途上国の貧困をもたらすことになる。

農林業の生産環境破壊は、耕地・森林破壊がバブル経済破綻後も宅地化、リゾート地・ゴルフ場化を筆頭にますます進行しており、依然として工業からの有害物質・公害で痛められている。社会環境的にも労働力流出、高齢化・後継者問題

(91年春学卒1800人、Uターン・新規参入別)は止まる所を知らず、農地があっても耕す人がいない、山林があっても管理する人がいないという現状である。事実、昨年夏～秋の野菜価格高騰の原因は、長雨・台風被害もあるが、大都市近郊の急速な宅地化による農業人口・農地減少による「構造的な要因の内在」によることが明確にされている(日銀大阪支店の分析まとめ、日本農業新聞92.2.17)。このような危機的状況に対して、農政の大転換が進められようとしている。これは、市場・競争原理導入、規模拡大(1経営10ha)、株式会社参入、農地集積、生産性向上、食管法廃止、他産業並みの労働時間、所得の確保を謳い文句にしているが、いいかえれば9割の農民切り捨てによる大規模化・自由化であって打開策とは思えない。生産緑地制度にしても、農地を保全するというよりも、宅地等に放出されるものである。

技術的側面から我が国農業を見ると、水準は非常に高い。耕地1ha当たり穀物収量(FAO、85年)はオランダ6156kgに次いで、5848kgである。この高い生産技術は、農民の生産意欲が原動力となり、農業の近代化によって得られたものである。近代化即ち農業における技術革新は生態学的技術と理工学的技術面にあるが、とくに後者で特徴づけられ、高度経済成長達成のため、工業立国づくりと並行して進められてきた。それは経済性最優先の市場原理によって、永年に渡り安定した物質環境を保ってきた輪作技術体系を壊し、一見効率的な技術体系に取って換えたわけで、問題は、農業の工業化、産出/投入エネルギー効率の低下、労働力低下、単作化、単純化で、考えない農民をつくり、生態系の乱れをもたらしたことにある。農業散布による生態系と環境破壊及び生産者(労働災害)と消費者被害(食品安全性)、化学肥料多投と連作による土壌の悪化、窒素肥料多投による温室効果ガス N_2O (亜酸化窒素)の放出、化学肥料の流亡や農産加工による水環境の富栄養化と水質汚濁など以外にも、輸入食品や輸入飼料依存による加工畜産での農地の浄化能力を超えた廃棄物による環境破壊、即ち「集中する窒素をわが国の土は消化できるか」(「科学」、88年10月)という問題が今後大きくなっていく。これは水環境の富栄養化・地下水汚染をもたらし、イギリスでは現に亜硝酸中毒が発生している。

このような状況は破壊への道を歩む日本農業ともいえる。本来、農業技術の進歩は、作付け様式(農法)の面からは地力維持と永久性即ち再生産の保障するものでなければならない。しかし政府が推進する農業政策で大きく方向づけられ、上記のような農業の社会的位置づけと農業技術の歪みをもたらした。また、水田と反芻家畜の第1胃からのメタンの放出のように農耕・養畜そのものが環境に影響していることもあり、これらをいかに減らすかが技術的課題となっている。し

しかしそれにもかかわらず、全く人工的な工業とは決定的に違って、本来、農林業は自然環境に大きく逆らわずに成立したもので、生活必須物質の生産以外に環境保全機能を有しているのである。国土、資源、景観保全といった公益的機能を評価し、国民的合意のもとで経済・経営的保障を行っていくべきである。

農業生産者とともに消費者としての国民が農業に何を望み託すか、世界的な規模で何が求められているか、世界の環境・人口・食糧問題での日本の国際貢献とは何をすることか、それは、農林業をこれ以上衰退させず、守り発展させ、安全で確実な食糧供給をすることであろう。そのためには、近代化慣行農法に対して、土地及び労働生産性を低下させず、持続可能で、環境を守る代替農法を確立する必要がある。これには自然・有機農業、持続型農業、環境保全型農業、生態系農業等名称と方法に違いはあるが、目指すところは同じである。

自然・生き物の論理と技術

近代になって急速に発展した科学の分野（物理・化学・工学）は産業革命そして物質文明・便利な生活に結び付いた。ここに初めて「技術」が自覚され、論じられた。資本主義生産関係（経済）を発展させるうえで直接利用できたのは工業技術であって農業技術ではなかった。従って工業技術が「技術」の代表として論じられるのは当然ともいえるが、技術＝工業技術となって、技術の概念を狭めているところに問題がある。そこには「生物と無生物を同一視する現代の客観的自然観が生まれ、バイオテクノロジーに見られるように、工学としてでなければ、生物技術を理解できない傾向を産んでおり、技術の哲学としても生命現象を対象とする生物技術の非生物技術（工学）との共通性と独自性・特殊性を見落とせば、一般技術論は不十分なものとなる」（西田周作、生物技術論、文理閣）。今日の環境破壊を初めとする諸問題は、上の指摘のように生物技術とその哲学（生物技術論）の無理解の結果であるともいえる。

生物技術の特色は、農業では、土地、作物、家畜や生産用具・資材・施設などが労働対象であると同時に、労働手段の性格も持っており、不可分の物が多いことのほかに、重要な労働対象・手段は常に変化しつづける自然的・自律的生命体であることである。このことから農業技術の特徴は、生物の持つ機能の発揮を助け、利用することであり、伴って「適期」に働き掛けるということにある。作物を人工的に「作る」のではなく、「できる」のを「助ける」のであり、時計で測った「時」ではなく、対象の生物の成長や生態的環境である具体的な物の変化・動きによって測られ、捉えられる「適期」（時）に「助ける」のである。

医療においても同様の特徴を持っている。人間の生活は労働力の生産・再生産

の営みである。医療技術の労働手段には医薬品や医療機器があるが、人体そのものは対象であるだけでなく、健康体を作り出す医療の労働手段ともなる。医療技術は人間の「自然治癒力」を助けて健康体を取り戻し、また健康維持を保障するものである。また、子育てや教育も、労働要素の観点からは、対象が成長途中の子どもという自律的生命体で、人作り（労働力の再生産）を行うもので、「自己学習力」を発揮させるための適時性、働き掛け（手助け）が大切なところに生物技術としての特色があり、同様に捉えることができよう。

環境・人口・食糧・農業問題の解決には、規格・効率・大規模・集積をねらう非生物を対象とした工業の論理とこれを利用した資本（経済）の論理から脱却し、自然・生き物の論理（自然を利用する人間の側からは農の論理）に立ち戻り、工業技術も取り入れた社会システムを再構築することが不可欠である。太陽エネルギーを固定し、無機物を有機物にする唯一の生産者である独立栄養の緑色植物（作物）を中心に土壌・動物（家畜）の物質環境に従属栄養の人間生活（経済活動）を組み込んだ再生産を可能にする永続性のある生態系を維持することを中心命題としなければならない。ここに生物技術と生物技術論の役割がある。

そして教育—結びにかえて

文部省の環境教育指導資料（中学校・高等学校編）では、環境に負荷を与える生産・流通・消費のプロセス（人間活動）の中で、中学校技術・家庭科技術領域でも産業の生産技術の問題に触れず、環境と関係する人口・食糧そして農業問題を無視しており、また、地球規模から一足飛びに国民一人ひとりの消費生活を考え改めるといった「一億総懺悔」論が罷り通っている。地球規模の環境破壊を防ぐためには、まず一国の責任として足元の日本の環境を保全することから始まり、日本農業を守り発展させることが、途上国の人口増大による飢餓をなくすことにつながるのである。「知ることから行動へ」、「グローバルに考え、ローカルに実践する」うえで、大量生産・大量消費、便利さといった価値観を転換し、物質循環（リサイクル）持続性で象徴される自然と生命・農の論理に学ぶことが不可欠で、教育が重要な役割を担う。中でもその技術を学び、技能を身に付け、社会変革の力を付けさせようとする技術教育・家庭科教育の役割は大きい。環境語らずして人にあらずといった感を呈するほどの地球サミットのマスコミの報道ぶりであったが、喉元過ぎても熱さを忘れないよう着実に教育・研究したいものである。

なお、本稿では参考・引用文献はかなり省略した。お許しいただきたい。

（和歌山大学教育学部）

ゴミをどうする

「家庭生活」領域における環境問題の取り組み

……野田 知子……

1. ゴミ問題の教材化の視点

私たちの生活では、多くのゴミがでます。そのゴミは、現在問題になっている地球環境・資源問題と大きく関わっています。

生徒達に材料を購入させて、カレーライスづくりをしました。スーパーで買った班は小売店で買った場合より燃えないゴミがいっぱい出ました。スーパーに都合のよい販売システムがゴミを作りだしています。

ある高校の文化祭で、牛乳パックを再利用して紙すきをし、ハガキを作りました。生徒達は牛乳パックから素敵なハガキができたことに感激しましたが、「二度とやることはないだろう」「作ったハガキは実際には使わない」と言います。牛乳パックから日常的にハガキを作るのは非現実的で、リサイクルではなくて、「牛乳パックにはヴァージンパルプが使っており、燃やすのはもったいない」というデモンストレーションです。

生協などでは牛乳パックを回収し再生紙を作っています。しかし再生紙は決して安くはないし、「再生紙使用」と書いた商品は売行きが悪いそうです。

アルミ缶、新聞紙、牛乳パックなどのリサイクルが叫ばれています。ある小学校のPTAでアルミ缶の回収運動を始めました。すると、ある母親は、今までビン入りのビールを飲んでいた夫に「学校でアルミ缶の回収を始めたから、缶ビールに変えて欲しい」と頼んだそうです。これでは本末転倒です。アルミ缶は貴重な資源と多くの電気を使って作られています。回収し、洗って再利用できるビンの方がずっと良いのです。

たしかに、リサイクルは必要です。アルミ缶は回収し再生すべきです。「リサイクルするより新しい缶をつくった方が安い」ので回収されないスチール缶も、資源・環境問題を考えると、回収再生すべきなのです。

しかし、リサイクルする前に、企業は利潤や経費の面だけから商品を作るのではなく、地球環境・資源のことを考えて作るべきなのだと思います。政府も先を見通した規制をすべきだと思います。

また私たち消費者も地球環境・資源のことを考えて商品の選択をすべきですし、便利さ・快適さだけを追い求める今の生活のあり方を考え直し、転換させることが必要だと考えます。

以上のような視点で、中学1年生で、班ごとに材料を持ち寄りカレーを作った時に出たゴミから、「ゴミをどうする」という授業を2時間で行いました。

2. 学習のねらい

- (1) 家庭生活において、多くのしかも多種類のゴミが出ることを具体的に認識する。
- (2) 自分の地域のゴミ収集システムを知り、なぜそのようになっているかを考え、実行できるようにする。地域のゴミに関する問題を知る。
- (3) ゴミの資源としての価値を知り、再利用の必要性と方法を知る。
- (4) 生ゴミは土になることを知り、自然環境を守るには循環させることが必要であることがわかる。
- (5) 地球環境を守り、資源のムダ使いをしないためにはどうしたらよいか、自分は何ができるか、企業にどのような商品を作って欲しいか、政府にどうして欲しいかを考える。
- (6) ゴミ問題の取り組みの先進国の事例を知り、環境・資源問題の展望を持つ。

3. 授業の展開

- ※ 前時の調理実習は班ごとに「自慢のカレーづくり」を行った。全班同じものを作る簡単なサラダの材料と米は学校で購入したが、カレー汁の材料は班ごとに購入し持ち寄った。実習で出たゴミすべて、班ごとに自分達の判断で分類して、とっておいた。また、どんなゴミか記録し、生ゴミは重さを計って記録させておいた。
- ※ 生ゴミはコーナー用の再生紙の水切り袋に入れ、一番多かった班と一番少なかった班の生ゴミをこの日まで腐らせないように冷凍庫で保存しておいた。
- ※ 生ゴミは分解して土になることを学ぶため、調理室のベランダでポリバケツに土を入れてその中に生ゴミを入れ、堆肥づくりを始めた。また、教室でも様子が見やすいように入れた透明のプラスチック水槽に土と生ゴミ入れたものを作った。又、保谷市で助成金を出して購入を呼びかけているコンポスト

トも持ち込んだ。

- ※ 生徒達は主にスーパーで購入したので、教師が小売店で購入した場合のゴミも用意した。
- ※ 課題として家庭ではどの様にゴミを捨てているか、調べて来ることになっている。
- ※ 本時はゴミの記録を黒板に掲示して、ゴミやコンポストを教室に持ち込んで授業を始めた。

(1) ゴミの種類 ー分類の仕方ー

<発問> 自分の家では、ゴミをどの様に分けて出していますか？

(燃えるゴミ、燃えないゴミ、粗大ゴミ、資源ゴミの4つの答えが出る。それぞれ「〇〇ゴミ」と書いたカードを黒板にはる。そのほかに、市では有害ゴミも分別しているが、ここには掲示しない。)

<発問> 前時の調理実習で出た生ゴミ、ビニール袋、プラスチックトレイ、カレールウの空き箱、スチール缶、そのほかに家庭で日常的に出ると考えられるアルミ缶、ビール瓶、洋酒瓶、新聞紙、広告の紙、プリント用紙、買物をした時もらうレシート、牛乳パック。空き箱、ダンボール箱、乾電池等をひとつひとつ見せながら)

「これは何ゴミですか？」と聞きながら、カードの前に置いた机の上に分類していく。意見が分れる時は、挙手させ多いものに分類。

<説明> みんなでやった分別の仕方が正しいかどうか、これから勉強しながら判断し、正しい分別の仕方を知ろう。

(2) 生ゴミ ー土になるー

<提示> 一番多かった班の生ゴミ(1400g)と、一番少なかった班の生ゴミ(385g)を見せる。

<発問> (一番多かった班に) どうしてこんなに多くゴミが出たのですか？

(肉を炒める時、鍋がひっくり返りそうになり、肉が殆どこぼれてなくなり、しかもじゃが芋が多く形がなくなるほど煮すぎて、まずくていっぱい残ってしまった。)

<説明> 班によってゴミの量が異なる。重要な食糧だし、ゴミが問題になっている現在、なるだけゴミを出さないようにする。生ゴミは65%~85%が水分です。出す前に、各家庭で水切りをコップ半分やるだけで、年間ゴミ総量の千トンが減量され経費節減につながる。

<発問> 自分の家では生ゴミはどうしていますか？

（「燃えるゴミと一緒に捨てる」がほとんど。クラスによって「コンポストに入れて堆肥にする」「庭に埋める」が1～2名。）

＜説明＞ 土の入ったプラスチック水槽に入れて置いたものを見せる。生ゴミは放置しておくで腐ってさらに分解され、土（良質の堆肥）になる。コンポストは簡単に堆肥が作れる。市では3000円補助して9000円で農協で販売している。ベランダでも作る方法がある。

※自然から取れたものは自然に帰すことが環境保全につながる。
※生ゴミも堆肥にすれば立派な資源になる。

(3) 燃えないゴミ

＜発問＞ 「燃えないゴミ」に分別した中で、これは違う、こっちの方がいい、というものがあったらあげて下さい。

（「ビニール袋は燃えるよ。生ゴミを入れて燃えるゴミに捨てている」「燃えるけど凄いガスが出るから燃やしてはいけないんじゃない？」「スチール缶も資源ゴミ」「スチール缶は売れないから燃えないゴミ」と2つについては意見が分れた。）

＜説明＞ ・区別の基準は「燃えるかどうか」ではなく「燃やして良いかどうか」です。ビニール袋のような石油系のものは、燃やすことは出来るが、燃えすぎ（高発熱）のため焼却炉を傷める原因になる。

・燃やすときに出るガスにはベトナム戦争で枯葉剤作戦で使われ、そのため多くの奇形児が生まれる原因になったダイオキシンが検出され問題になっている。

・ビニール袋、プラスチック、ポリ袋、ラップ、発泡スチロール、アルミホイルなどはすべて燃えないゴミ。ただし、生ゴミを出すとき、紙袋では底が抜けたりすることがあるので、ビニール袋に入れて燃えるゴミで出してよいことになっている。

・ビニール袋をコンポストに入れても、分解せずいつまでも残る。

・スチール缶は資源ゴミで回収している。

＜発問＞ 燃えないゴミは、私たちが出した後、どうなりますか？
（埋め立てる）

＜説明＞ ・私たち多摩地区の場合は、西多摩郡日の出町の谷戸沢廃棄物広域処理場に埋め立てられます。東京ドームの約5倍の面積がありますが、あと2～3年でいっぱいになるので、現在用地を探しているがなかなか見つからなくて困っている。また、最近ここから汚水が流

れ出て、取水源を汚染していると問題になった。燃えないゴミもなるだけ出ないように生活が必要です。

<発問> 燃えないゴミの中で、日の出町の処理場に埋め立てられないものがひとつあります。何でしょう？

(2～3人の生徒が「乾電池」と答える)

<説明> 水銀を含んだ乾電池や蛍光管、体温計は「有害ゴミ」です。乾電池は電気屋の回収容器に、蛍光管・体温計は「燃えないゴミ」の日に分けて出します。回収した後、北海道まで運ばれて、専門の水銀取扱業者によって処分される。

(4) 資源ゴミ

<発問> 「資源ゴミ」以外の所に分別したものの中で、「資源ゴミ」として出せるものがあたら言って下さい。

(「牛乳パックは生協で回収している」 広告の紙・空き箱・洋酒のビン意見が分かれた)

<説明> ・保谷市では資源ゴミの回収をしている。対象は、新聞、雑誌、ダンボール、ガラスビン、空かん、ぼろ布。プリント用紙や空き箱、レシート用紙などもきれいに揃えて結わえれば回収する。

・ビール瓶など洗って再使用できる生ビン(いきビン)は回収業者に売られ、原料として再使用される雑ビンは市の作業員が手作業で色別に分類し再生業者に引き取られ、新しいビンの原料にされる。

・牛乳パックは新しいパルプが原料です。回収はボランティアグループが行い、市は奨励金を出している。Y中学は生徒会で取り組んでいる。

・缶は、以前は市でアルミ缶とスチール缶を分けて業者に渡していたが、選別の音がうるさいと苦情が出て、混ざったまま業者に渡している。

(5) ゴミの資源としての価値

<発問> 保谷市の清掃関係予算は次の通りです。(黒板に掲示)

資源ゴミは業者に売ったりするわけですから収入があるはずですが、収入はいくら位でしょう？

(予想を紙に書いて掲げさせる。)

※燃えるゴミ・燃えないゴミ・粗大ゴミ 916,333,000円

※資源回収(資源ゴミ) 165,751,000円

<説明>・資源ゴミ売却による収入は約500万円です。(「エッ!」「うそー!」と騒然となる。なにしろ1億円以上の経費をかけているのであるから)

<発問> どうしてこんなに収入が少ないのでしょうか?

(「売れないのだ」「お金を払って持って行ってもらうんでしょ」)

<説明>・アルミ缶は売れますが、スチール缶は「リサイクルするより新しいスチールで缶を作った方が安く出来る」ので売れません。お金を業者に払ってリサイクルしてもらいます(年間約450万円)。保谷市は選別せず、混じったまま業者に引き取ってもらうので、両方ともお金を支払わなくてははいけません。

・平成2年度は1,000万円以上、3年度は910万円の収入がありました。年々安くなってきます。リサイクルの運動が広まって行き、資源ゴミの回収が多くなって、安くなったんだそうです。

<発問> 資源ゴミからの収入は少なく、経費は多くかかるのに、どうして市では資源ゴミの回収をしているのでしょうか?理由を2つ以上考えなさい。また意見があったら発言してください。

(「リサイクルしないとゴミが増えすぎる」「貴重な資源だから」「ゴミが増えると海や山などの環境が悪くなる」の理由がでる。「新しいスチール缶を作った方が安いからといって、お金を払わなくては引き取らないなんておかしい」という意見がでる。)

<クイズ> 資源ゴミの価値を知るため次のようなクイズを行う。

- ①カップラーメンのカップ(容器)の代金は?
A. 20円 B. 40円 C. 50円 D. 70円
- ②ジュースなどが入った1.5ℓのペットボトルの値段は?
A. 30円 B. 50円 C. 70円 D. 90円
- ③アルミ缶1個はいくら?
A. 10円 B. 30円 C. 50円 D. 70円
- ④アルミ缶1個を作るために必要な電気で、40Wの蛍光灯が約何時間つけられる?
A. 1時間 B. 3時間 C. 5時間 D. 8時間 E. 10時間
- ⑤国内で1年間に生産される缶(アルミ缶・スチール缶)は何個?

ごみ・ゴミ・塵・RUBBISH・ごみ

ごみは資源 — 知っていますか？ —

パックの値段

スーパー等ではパックやプラスチック容器に入ったものが、たくさん売られています。もちろんこの容器も値段の中に入っているのです。ゴミを買っていることになります。



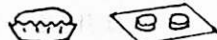
オオアメン 40円
ペットボトル 90円
缶 30円
ラムネ 85円

アルミ缶と電気

アルミは「電気の缶詰」と言われているほど、その製造過程で電気を多く使います。何気なく捨てられるアルミ缶1個は40Wの蛍光灯を10時間半もつけられるだけの電力を使って出来ています。再生アルミ缶は、新規に作る時の3%での電力で作れて、大切な水資源の節約にもなる。

スイスのアルミ回収

チョコの包み紙のアルミ箔、マドレーヌのお菓子の下敷のアルミホイール、薬の錠剤の包みの裏のアルミなど、全てのアルミ箔を回収しています。



牛乳パック



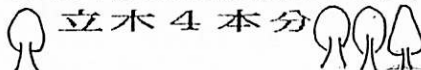
毎日1リットル飲むとして1カ月で30パック。これは原木の16センチにあたります。今、パックは国内で年間32億枚が使われており、パルプで換算すると、高さ8メートル、直径16センチの原木171万5千本。1日あたり6千本、森林にして2ヘクタール分を捨てていることになります。これは家55軒分にあたります。現在パックの回収率はたったの4%。再生紙・トイレトペーパーになる。

パックは日本だけのもの。ビンなら洗って何でも使用できます。

国内で生産される缶は100億個のうちアルミ缶の回収率40%、スチール缶は38%。約60億個の缶が路上に放置、埋め立てられている。

アルミ製材は自動車メーカー、鉄くずは建設業界の経済動向に大きく左右されます。現在、鉄くずの価格が極めて安いため、スチール缶は回収手数料を払って回収してもらっている。

1人1年間の紙使用量は170kg



立木4本分

今、地球上の緑は荒廃の危機にさらされています。特に問題なのは熱帯雨林の砂漠化。資源の過剰な消費のために、森林が毎年7万～10万平方km（ほぼ北海道の面積）ずつ減少し、洪水や表土が流失。

私たちが一人1年間で使用する紙は、直径14cm、高さ8mの立木4本分。育つのに20年はかかります。

有機物が土なるのに
20年～200年
プラスチックや金属の分解には
何千年もかかる

廃棄物の中で有機物は、土中の微生物の働きによって分解され、土に変えられます。期間は種類や条件で異なるが、残飯や落葉は約20年、繊維や紙は50年～100年、木材は200年かかると言われている。

古紙使用で
立木2億本救う

古紙回収率25%以下



現在の古紙回収率は25%以下。世界で使用される紙の50%が回収されれば紙の需要の約70%を満たし、これにより400万haの森林を救える。

古紙は新しい木材から紙を作ることに比べて、1/5～1/3のエネルギーですみ、省資源に役立つ。

プラスチック



プラスチック類は塩化ビニール製のものがあり、ラップも同じ製品です。自然界では分解しません。焼却の際、高温になるとダイオキシンが発生し、二次汚染も心配です。

ゴミ処理費

今、東京都で、ゴミを処理するのに、トン当たり4万5千円かかる。現状はゴミを捨て、埋め立てるだけ。都の生ゴミは燃せなくなつて、70万トンもの膨大な量があるまま捨てられます。そのためハエが発生するので1日に480～280万円の消毒液が撒かれている。これによる地下水の汚染も問題になっている。生ゴミは堆肥にしたりして、減量しよう。

電池



電池は現在、製造メーカーには回収が義務づけられていません。地方自治体が分別収集しているくらいで回収は消費量の1/16。大半は埋め立てられたり焼却される。水銀など有害物質による汚染が心配。

A. 1億個 B. 10億個 C. 100億個

⑥日本で1日に使われる牛乳パックの原料の木で家が何軒建つ？

A. 10軒 B. 25軒 C. 55軒 D. 75軒

⑦紙、一人1年分をリサイクルすれば、針葉樹が何本助かる？

A. 1本 B. 2本 C. 3本 D. 4本 E. 5本

⑧日本の古紙回収率はどのくらいでしょう？

A. 25%以下 B. 50%以下 C. 80%以下

⑨繊維や紙が土の中で微生物によって分解され土になるには、どれくらいの期間がかかるでしょう？

A. 約2カ月 B. 約2年 C. 約20年 D. 約50年

⑩東京都ではゴミの埋立地でのハエの発生を防ぐために、毎日消毒液をまいています。ハエの発生の少ない時期で1日にいくらの消毒液をまいているでしょう？

A. 50万円 B. 100万円 C. 200万円 D. 300万円

<正解>①B ②D ③B ④E ⑤C ⑥C ⑦D ⑧A ⑨D ⑩D

<説明>クイズの答えを言いながら、プリントの資料(別掲)を用い説明する。

(6) 環境・資源問題としてのゴミ問題を解決する方法を考える

<発問> 私たちの身の回りや生活を見直して、ゴミをめぐり、次の①~③について班で話し合っ発表してください。

①自分・自分の家族・学校でできること

②「資源の無駄使いでゴミが増えるだけだから無くてもよい」というような物はないか？

③企業や国・都・市などに要望したいこと

<生徒達の意見>

①について ・いらなくなったプリントなどもきれいに集めて資源ゴミにだす。学校でも取り組むべき。(学校では現在、紙は校内で燃やしているので、後日職員会議で資源ゴミに出すように提案する)

・家でも学校でも生ゴミは堆肥にする。

・缶ビールではなく、びんビールにしてもらう。

- ・牛乳パックの回収を生徒会でやったらよい。
 - ・ジュースも缶よりパックを買う。パックは資源ゴミに出す。
 - ・小さくなって着なくなった洋服は誰かにあげる。汚くなって捨てる時は資源ゴミに出す。
 - ・過剰包装の物を買わない。必要以上の包装を断わる。
 - ・買物袋を持って買物に行き、ビニール袋をもらわない。
 - ・ティッシュやホイル・ラップ類をむやみに使わない。
 - ・汚れをティッシュでふいたりせず、雑巾を使う。
- ②について
- ・果物や野菜の包装・キャンデーやおせんべいの個別包装
 - ・ところてんなどに付いている小袋に入ったのり・たれ類
 - ・ティッシュペーパーの箱（詰め替えればよい）
- ③について
- ・過剰包装をやめてほしい。
 - ・牛乳やジュース等もペットボトルなどの燃えないゴミになるものではなくビールのビンのような回収再使用できるビンにかえるべき。
 - ・スチール缶も回収してほしい。市が税金でお金を払わなくては回収してくれないようではおかしい。
 - ・アルミホイルなども資源回収してほしい。燃えないゴミを増やさない。資源回収するなどのことを国や都は企業に義務づけてほしい。

(7) ゴミ問題の取り組みの先進国の事例を知り、環境・資源問題に展望を持つ
 ゴミ処理が世界一美しいと言われるデンマーク。過剰包装はやめ、ビンなど再利用することを徹底して取り組み、リサイクル社会をつくっている。デンマークのようすをビデオで見せる。(テレビ朝日「ニュースステーション」92.1.21)

ビデオを見終わって、「日本もこのままではいけないね」「できることからしなくては」という感想が多かった。この授業で学んだことを家庭でも話して実行しようと呼びかけた。

※クイズと資料は、松田美夜子氏の講演と著書『世界のすてきなごみ仲間』（日報）と佐伯平二著『みんなでためす環境クイズ』（合同出版）を参考にした。

(東京・保谷市立明保中学校)

行動する人を育てる実践的環境教育

大気汚染測定運動と地球サミット参加の経験から

……天谷 和夫……

1. はじめに

いま地球環境問題が声高く叫ばれ、人々の関心が高まっています。環境問題に取り組む世界中のNGO（非政府組織）の間では「地球規模で考え、地域で行動する（Think Globally, Act Locally）」の標語をかかげ世界各国、日本各地で運動がくりひろげられています。今年6月にはブラジルで「地球サミット」が開かれ国連加盟各国の政府代表および世界中のNGOがリオデジャネイロに集まり、地球環境問題について論議し国連で各国のこれからの行動の原則を内容としたリオ宣言、特定の課題についての国際条約、行動計画が決められ、NGO側でもそれぞれに対応して地球憲章、NGO行動計画を決めました（いずれも永続可能な社会をめざすものである）。またNGO'92グローバルフォーラムを開き、参加者はそれぞれ世界の人々に問題を提起し訴えました。私自身もNGOとして参加し、市民による大気汚染測定運動の経験と簡易測定法の紹介やNGOによる世界大気汚染測定結果の発表と世界のNGOによる環境監視ネットワークづくりを提案しました。地球サミットの状況は世界中に報道され地球環境問題は盛り上がりを見せました。しかし問題はこれからです。地球サミットで得た貴重な経験を生かしてそれぞれの地域や職場で「永続可能な社会」を目指して地道な行動を積み上げていかねばならない。ここでは地球サミット参加の経験をふまえて地球環境問題にどう取り組んだらよいかについて簡易測定法を用いた大気汚染測定運動を中心に述べてみたいと思う。

2. 体験的実践的環境教育に役立つ簡易測定法

現在日本各地で住民団体、婦人団体、公害被害者団体、生協、労組などが行っている大気汚染測定運動に簡易測定法が使われている。これは約20年前（1970）

排気鉛中毒事件とそれに引き続くいわゆる“光化学スモッグ”の重症被害が発生し、公害問題が大きな社会問題となっていた時、「公害をなくすために何か出来ることをやりたい」という多くの市民の声に答えて「誰でもどこでも測れる」ことをモットーに開発が始められたものである。・それ以来運動の中で改良が加えられ使い易くなり、信頼性も高められ、運動も広がり、今回地球サミットの場で全世界で紹介される迄になった。

20年余りの日本での経験から簡易測定法の役割や意義をまとめると、①身近な環境を自分たちで調べ体験することによって各人の環境に対する関心を高め認識を深めるのに役立つ。②多数の人々が協力して調査することにより、地域の詳しい汚染状況を明らかにすることができ、協力のすばらしさを体験できる。また結果を公表することによって参加者以外の多くの人達の環境教育に役立つ。③住民と科学者（専門家）、住民相互の連帯を強化し、環境問題に取り組む組織を強化することができる。それによって環境改善の要求の実現に役立つ。④各人の創意を生かした環境調査活動を育てるのに役立つ。⑤公害を出し、これを隠そうとする努力に対して大きな脅威を与え、公害を無くし被害者の救済に役立つ。⑥公害環境行政、特に測定体制の欠陥を明かにし、その改善に役立ち、住民参加の行政、行政の民主化の手がかりを作ることができる、などである。

この簡易測定法は今まで日本国内で地域の環境問題に取り組んできた人達に役立ってきたが、地球環境問題に取り組む世界のNGOに役立てることが出来るし、またそうすることが日本のNGOとしての国際貢献と考え、地球サミットを機会に世界に紹介した。紹介の方法はジャパンピープルズセンターにおける世界大都市の大気汚染測定結果の発表と環境監視世界ネットワークづくりの提案の他に、展示ブームにおける会期中を通じての展示と実演であった。現地の新聞に色刷り写真入りで紹介記事が掲載され、テレビのインタビューを受けるなど予想以上の反響があった。そして日本で果たしてきた役割や意義を更に確かめる結果となった。いくつかの例をあげると、①リオの市民に補集器を手渡しリオ市内の大気汚染を調査した結果を張り出した。市民は初めて知る大気汚染に大きな関心を示した。②環境教育に携わっているというある大学教授は「今まで簡単に使えるこのような道具を探し求めてきたが、やっと今回それに会った。このような道具は環境を知ることが出来るだけでなく若い人の好奇心を刺激し、創意をもって楽しみながら活動するようになる。このような経験は、大きくなってからも役立つ。」と語ってくれた。③あるNGO団体の研究者は「政府の発表するデータは信用できない。NGOが測定しなければならない」と語り、今後の協力を要請してきた。また環境問題に取り組んでいる労働組合の幹部も簡易測定法の有用性を認め、支

援の要請をしてきた。④ブースを訪れた多くの人(約200名)から簡易法についての資料や情報を要求された。

3. 地球サミットの経験をふまえた新しい課題

地球サミットに参加するまでの準備の過程およびブラジルで行動に参加した期間のいくつかの経験から新たに解決しなければならない課題が出てきた。第一は大気汚染を中心にした世界の環境監視ネットワークづくりを地球サミットで提案したが(5団体)、今のままでは測定作業が一部の人に集中する事とか外国とのサンプルの発送・授受の事務量が増加する事などがあって、スムーズに事が運ばないおそれがある。これを解消するには、測定を世界各国の現地で行えるように技術移転を行うこと、そのための低廉化などの技術的な改善。第二は環境問題より貧困問題がより切実という発展途上国の事情に接して、より深い環境教育を構築する必要があること。第三にNGOを組織的、財政的に強化し、政策提言の力量をつけ、各国政府および団体へのNGOの影響力を強めることなどである。

4. 地球環境問題と地域の公害問題の関連性と相違

「地球規模で考え、地域で行動する」と言われている。しかし地域での公害が積み重なって地球全体に広がって地球環境問題が起きる。地域の運動の積み上げが地球の問題を解決する、という簡単な問題だけでは済まされない問題がある。これについて考えてみよう。日本で問題となった地域公害環境問題、足尾鉍毒事件、水俣病、イタイイタイ病、四日市ぜんそくなどは大気汚染、水質汚染、土壌汚染などであるが、発生源である企業が故意(または過失、無知)により有害物を大量に環境に排出したため人体または生活に無視し得ない被害が発生したものである。この場合、加害者と被害者ははっきりと区別され、発生源が有害物の排出を止めることによって解決することが出来る。有害物の排出量が少なれば被害は顕在化しないので、これは発生源企業が排出物の有害性に注意し有害物は排出しないという考え方によって対策をとれば直ちに防止できる性質のものである。それに対し、地球環境問題は温暖化、オゾン層の破壊などに典型的にみられるように、原因物質は直接的には人間や生物に無害であっても、この環境への排出量が人類の活動規模と共に増大し、複雑な地球環境、生態系の仕組みを通して人類や他の生物の生存基盤を脅かすようになったものである。酸性雨や有害化学物質による海洋汚染は原因物質がSO_x、NO_x、農薬類など有害物であるが、単純に量が増大して被害を起こすのではなく、酸性による有害イオンの溶出、栄養成分の流失、食物連鎖などの間接的な経路を経て質的に異なる脅威を与えている。

これは人類の活動の規模が拡大して、地球の有限性を考えねばならなくなった事を意味している。また人類が自然の一員であることを忘れ、環境、生態系の重要性を無視して活動を続けた事がいっそうそれに拍車をかけたと言える。原因物質がわかってそれを止めれば社会におおきな混乱を与え生活が維持できなくなるので、単純な解決策がない。大量生産・大量消費に象徴される利便さや利潤の追求という短期的な視野に立ったこれまでの先進国の活動、これが長期的にみて永続可能でないことに今やっと気が付き始めたのである（先住民やインディオなどはその知恵を持っていた）。地球環境問題は地球温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨、森林破壊、種の絶滅、化学物質による海洋広域汚染、土壌流失、砂漠化、廃棄物問題、その他資源、人口、食料問題など複雑に絡み合った難問題である。破局に至る前にその徴候をつかみ警告を発し得たのはせめてもの幸いで、人類の英知と言えよう。しかし貧困と環境をめぐる選択で「わかっているがやめられない」という論理が勝って破局が避けられない危険性もある。今までの人類の活動の集積として起こった地球環境問題は地域の公害環境問題と異なり、公害防止施設の設置というような技術的対応では解決出来ない。その解決には人類の一員である我々の生活のあり方、価値観を見直し、生産体制、経済社会体制を含めて変革していかなければならないのである。それには環境教育が重要な役割を果たすし、またそれしかないといえる。

5. 永い進化の歴史を経て永続してきた生物に学ぶ

物事を理解させるのによい方法は、実際にあるものと類似点を示し、たとえば話をすることである。これから永続可能な社会をめざして行動しなければならない我々にとって、30数億年進化を続け現在まで永続してきた生物の歴史に学ぶことは大変参考になる。また理解し認識するだけでなく、行動する人をつくり育てるには、病気と宣告されこれを自覚した場合、ほとんどの人が健康な時には無視していた健康上の注意を守るようになる事になって、地球環境問題を人類の引き起こした病気として認識し、人類の一員である我々一人ひとりが病気であるという自覚を持たせることである。自分自身および子孫を救いたいと願うならば必ず行動する人間になる。

ここでは、地球環境問題を人類が引き起こした地球のガンとして捉え説明してみよう。生物は単細胞生物として誕生し、進化を続け、やがて多種多様な多細胞生物を生み出し、最も高等な生物である哺乳類、その中で最も優れた霊長類の一つであるヒトを生み出した。生物を熱力学的にとらえ、単細胞生物と多細胞生物の熱発生率を同じ質量をとってくらべると、後者は前者の1/100で、言い替え

ると多細胞生物は単細胞生物の1/100のエネルギー（食糧）で生きていけるように進化して来たと言える。進化の方向は省資源・省エネ・多様化と言える。

またこの進化の歴史は多細胞生物の遺伝子の中に情報として蓄えられており、多細胞生物の一生はそれを短期間に発現する。その成長過程で発生する熱量をみると、単位質量当たりに換算すると、受精の時に急激に大きく熱発生率を示し、その後細胞分化を経て成体になるにつれて熱発生率は低下する。正常細胞はこのように省エネの方向に進む行動をとるが、突然変異によって生じたガン細胞は、乳がん患者の患部を赤外線カメラでとらえると、周囲の正常細胞に較べて温度が高いことから解るように、エネルギー多消費型に変化し熱発生率が増加する。

人類をエネルギー消費の面からみると、人類は西暦元年から1850年までは毎年ほぼ一定の $0.004Q$ というエネルギーを、1850~1950年の間は平均 $0.04Q$ 、現在は $0.3Q$ のエネルギーを消費しているという。（ Q は $10^{18} \text{ B T U} = 1.05 \times 10^{21} \text{ J}$ のエネルギーの単位）これは先に述べたガン細胞の挙動に類似している。人類はその誕生以来基本的には太陽エネルギーに帰着しうる再生可能なエネルギー（水力、風力、畜力、人力）に依存して、これに見合ったエネルギーを消費してきた。産業革命以後は再生不能な地下資源に手をつけ、それまでに較べて多くのエネルギーを使用するようになり、現在ますます多くのエネルギーを使い続けている。人類は産業革命の時期に突然変異を起こしガン細胞に変化したとみなしうる。

ガン細胞は多細胞生物のもつ調節機能から外れて無制限に増殖し、他の組織や器官に必要な栄養分を吸い取り、また異物を排出して、それらの正常な機能を減退させ、やがてその宿主を死に追いやり、同時に自分自身も死ぬ。人類も多種多様の生物種からなる生態系の調節バランス機構を破壊する大規模な環境破壊を行い、他の生物種を絶滅させながら一つの種ヒトを人口爆発と言われる程増加させ、このまま進めばやがて滅亡する徴候があらわれている。人類や他の生物種をそれぞれ異なる細胞とみなし、一つの多細胞生物とみなすと、人類とガン細胞がよく似ている点があることがわかる。ガンは細菌などによる外来性の病気ではなく自分自身の細胞の変化によって引き起こされる病気であるから特効薬はない。変質したガン細胞を元に戻す方向に変えて行かねばならない。すなわちその基本的方向は省資源・省エネ、すなわち一時的なエネルギー多消費型の再生不能な地下資源文明から、基本的には永続可能な太陽文明に回帰する方向である。もちろん太古の形でなく、人類のこれまでの遺産を生かした形の太陽文明である。また、進歩を量的なものでなく、質的なものである多様性に求める方向である。我々のめざす永続可能な社会の基本方向ばかりでなく、それに必要な技術の分野でも生物の事例は参考になる。太陽をエネルギー源とした植物-動物のリサイクル系、発酵

系から呼吸系への進化に見られるエネルギーの利用効率の飛躍的向上（省エネ）、省エネで無用の廃棄物を出さない高選択性触媒性を有する酵素、使わないですむ遺伝情報は使わない仕組み、などがその例である。

6. 生活及び環境診断活動とその世界ネットワーク作り

以上述べた地球環境問題の本質を理解し今後めざす方向が解ったとしても、それは我々の日常生活での継続的な努力の積み上げによってしか実現できない。また一部の国や一部の人間だけの努力では実現しない。これには世界中の人々が手をつないで継続的な事を行っていかねばならない。地球環境問題という病の根源はエネルギー多消費、資源の浪費である。その実態を知り改善していくには我々の生活の中でエネルギー使用量、消費物質の消費量を日常的にチェックしてその節約を工夫し努力する生活診断活動が必要でありまた有効である。また病の徴候の一つである環境の悪化を環境調査活動を行ってチェックし改善していくことが必要である。これには誰でもどこでも使える簡易測定法を使うことが有効である。これらの活動を地域で行い、調査結果を全国・全世界の規模で集め整理して、情報として提供することによって、世界の状況その中の自分の役割がわかり、活動を続ける意欲をもち立てる。このための世界ネットワークづくりが必要である。このようにして、どこが最も大きな原因を作っているか、どこが最も大きな環境破壊の影響を受けているかがわかり、主要なものから対策を講じていく効果的な対処が可能になる。世界のネットワーク作りも簡易測定法という道具を媒体として組織を作れば、他のものに較べて少ない労力と費用で可能である。今回地球サミットでNGOによる大気汚染、酸性雨の世界環境監視ネットワークの提案を行い活動をはじめたが、将来は大気ばかりでなく水質の分野も可能となるであろうし、期待している。これから国内のネットワークも充実していく課題が残されている。

7. 国連、日本政府、自治体への働きかけとNGOの強化

地球環境問題は全世界の人々が組織的に取り組まなければならない問題であり、地球レベルでは国連、国レベルでは各国政府、地域では县市町村の地方自治体の役割が大きくまた不可欠である。同時に国連がこの地球サミットでNGOの参加を公式に認めた事からもわかるようにNGOの役割も大きく不可欠である。しかし現状をみると、国連に対するNGOの意見の反映の道はいまいで制度的な保証はない。NGOは文書で意見を国連各機関に提出出来るが、その採否は担当者の裁量に任されている。また国連を構成している各国代表も日本政府の代表をみ

てもわかるように、必ずしも地球環境問題に本腰を入れて対応しているとは限らない。また各国が国益を優先させるため、地球規模で考えることが困難である。これらの点を改善していくのはNGOの役割である。国連に対しては国際NGOが、日本政府に対しては日本のNGOがこれに対処しなければならない。日本国内では日本政府及びそのその影響を強く受けている地方自治体ではいままで環境NGOを敵視し、あるいは無視する姿勢をとり続けてきたが、国際的にNGOを重視する方向になってきたので、官製のNGOなどを作り形で対応しようとしている。NGO重視の追風を生かして国内でもNGOの意見を国や自治体の政策に反映させる必要がある。大気汚染を例に取れば、住民が簡易測定法を用いて地域の環境調査を行う場合、地方自治体と協力して行い、住民参加の環境行政を作ることが出来る。また地球サミット後、簡易測定法も個人ですぐにデータが求められるような技術的改良がなされ、また簡易自動測定機が完成したので、住民による常時監視網も作れる見通しができた。

NGO重視の社会的状況及び簡易測定法の技術的改善、進歩を取り入れてNGOの運動を量的にも質的にも飛躍的に発展させる条件が整っている。これらの条件を有効に生かして運動を進めたい。NGOの財政的な弱点も運動の発展により改善ができる。

8. おわりに

紙面の都合で簡易測定法の具体的な説明、運動の進め方について不十分であったが、その環境教育の中での位置づけは理解頂けたと思う。この一文が地域及び地球環境問題の取り組みに役立てば幸いである。

*簡易測定法は『みんなでためす大気の汚れ』 天谷和夫著 合同出版 参照

(群馬大学教養部)

訂正とお詫び

本誌10月号31ページ図5が逆になっていました。同じく10月号56ページの2と表3は学年別学習形態(共学、混合、別学)領域選択を教師(学校)数が入ります。慎しんでお詫びいたします。

授業で使える環境問題の実験・実習

……佐伯 平二……

二酸化炭素による地球温暖化、窒素酸化物、イオウ酸化物による酸性雨、フロンによるオゾン層破壊、森林の伐採による熱帯林の破壊など、いろいろな問題が地球環境破壊としてクローズアップされています。

いま、社会では、このような環境破壊を食い止め、地球環境を守るためのいろいろな方策がなされています。学校においても、子供たちに現状を正しく理解させ認識させ、一人一人がどのように行動したらよいかを考えさせることが必要になってきています。

今回は、酸性雨を取り上げ、その原因と影響について紹介し、さらに深く興味づけるために、ただ、単純な方法で酸性雨を採集し測定するのではなく、自分たちで作った酸性雨採集ロボットを使って測定する方法を紹介します。

子供たちが、自作の酸性雨採集ロボットを使って酸性雨の酸性度の測定をすることで、酸性雨に深く関心をもち意識し行動してくれることと思います。

酸性雨について

○酸性雨は酸性の雨

酸性という言葉ですが、青色のリトマス試験紙を水溶液に浸して赤色に変化したときは、酸性、赤色のリトマス試験紙が青色に変色したときアルカリ性という具合に、実験したことで思い出されます。

ところで、いろいろな水溶液は、単純に酸性かアルカリ性だけでなく、同じ酸性で弱い酸性、強い酸性、また同じアルカリ性でも弱いアルカリ性、強いアルカリ性などいろいろ段階があります。これらを表すのに、pH（ペーハー）という数字を用います（ペーハーは、水素イオン濃度を表す単位）。ペーハー0から14までの範囲で表し、ペーハーが7のときが中性で、酸性でもなく、アルカリ性で

もないことを表します。ペーハー7より小さいほど酸性が強く、7より大きいほどアルカリ性が強いことを表します。また、ペーハーの単位は、対数関係になっていて、ペーハー1の違いは、10倍の違いがあります。ペーハー2の違いは、100倍の違いがあります。

酸性雨は、国際的な基準でペーハー5.6以下の酸性を示す雨のことをいいます。ちなみに、コーヒーがペーハー5、レモン汁は、ペーハー2.2から2.4です。

○酸性雨はなぜ降る

大気成分のほとんどが窒素(78.08%)と酸素(20.95%)です。ほかに、ほんのわずかですが、アルゴン、二酸化炭素、ネオン、ヘリウムなどが含まれています。この中で温暖化の原因になっている二酸化炭素は、0.03%です。このわずかな二酸化炭素が水に溶けますと、水はペーハー5.65の弱い酸性を示します。このことから、雨は自然の大気にふくまれる二酸化炭素で弱い酸性を示します。そのために、ペーハー5.6以下を基準にして国際的に酸性雨とっています。

この酸性雨がなぜ降るかということですが、分かりやすいいえば、工場の煙突から出る排煙や自動車のマフラーから出る排気ガスに含まれる窒素酸化物(NO_x)や硫酸酸化物(SO_x)などが溶けこむことが原因になっています。酸性雨になる過程を見てみますと二段階に分けられます。最初は、雲の中で雨のもととなる水滴ができる時、酸性の物質(硫酸酸化物、窒素酸化物など)が溶けこんで酸性雨になります。二度目は、雨となって地上に降ってくる途中において酸性の物質を溶かし込んでさらに強い酸性雨になります。酸性雨のペーハーを測るとき、降り始めの雨の方が酸性度が強いといわれていますが、これは、最初に降る雨は、二度目の酸性物質を溶かし込んでいるからです。

○酸性雨はもらい公害

ところで、酸性雨は、化石燃料の燃焼により発生した大気汚染のひどい地域に降ると思われがちですが、大気汚染物質は、気流ののってほるかかなたまで飛んでいきますので、まったく大気汚染物質を排出していない地域においても酸性雨が降ることがあります。それだけに、酸性雨に対する対策が取りにくいのです。

最近、国境を越えていく酸性雨が国際問題になっています。我が国でも日本海沿岸一帯や佐賀、長崎などに降る強い酸性雨は、中国、東南アジア、韓国などからの越境大気汚染物質がはるか海を越えてきて雨に溶け込んだものといわれています。

ちなみに、日本の雨の酸性度は、ペーハー4.5から5.3ぐらいです。

○酸性雨が降るとどうなるか

—建物への影響—

酸はものを腐食させる力をもっていますので、金属をさびやすくしたり、コンクリート、大理石を溶かしたりしますので私たちが住んでいる建物や歴史的に価値のある遺跡などを早くいためます。また、金属や大理石でつくられた彫刻などもいためます。

—植物への影響—

酸性雨が直接葉にあたることによって農産物に被害を与えます。土壌に酸性雨が降り酸性化することにより、有害な金属（アルミニウムなど）が溶けだし、木の根をいためることによって森林を枯らします。

—湖沼や河川への影響—

湖沼や河川に棲む魚が死んでしまいます。その原因は、酸性雨に含まれている金属類が湖沼に下降したり、湖沼の底のドロが酸化してドロの中の金属類が溶け出してきたりして、水中の金属濃度が高くなると、魚の体内に蓄積され生殖活動に影響を与えることによって死滅していくのです。

また、プランクトンや微生物の活動が低下したり、死滅することにより植物連鎖が途中で断ち切られてしまって魚が死滅します。

○酸性雨が降らないようにするためには

私たちが使っているエネルギーのほとんどは、石油や石炭である化石燃料にたよっています。石炭は、太古の昔の地球上にあった樹木が土の中で炭化してできました。石油のできかたについては、まだ定説がありませんが、海にいたバクテリアなどの生物が分解して、高温高圧の中で石油になったと考えられています。いずれにしても、人類が誕生するはるか以前に地球が体内でつくったエネルギーをいま取り出して私たちが使っているのです。

この化石燃料が燃えるとき多量の二酸化炭素とともに、酸性雨の原因になる大気汚染物質（硫黄酸化物、窒素酸化物）が発生します。化石燃料に全面的にたより、大量に消費しているかぎり、酸性雨、大気汚染はなくなりません。大気を汚さないクリーンで安全なエネルギーに切り換えていく必要があります。クリーンなエネルギーとしていま考えられているのは、太陽の光や熱、水力、風力、波力、地熱などです。

酸性雨の測定のしかた

酸性雨の酸性度の測定は簡単です。どのような容器でもかまいません。きれいに洗浄して乾燥させ、雨が降るのを待ちます。容器で雨を採取するときは、雨が降り始めてからおこなってください。あらかじめ容器を屋外においておきますと、いろいろな物質が入り込んで正確な酸性度の値を測定することができません。容

器に採取された雨にブック pH 試験紙 (pH 3.4から6.4) を浸します。すぐ変色しますので、サンプルとして表示された色と合わせて pH の値を読み取ります。

月 日	測定場所	pH (ペーハー) の値

※参考 ブック pH 試験紙の販売会社

101 東京都中央区日本橋本町3-2-13 東洋濾紙株式会社 TEL 03-3270-3141

酸性雨採集ロボットの作り方

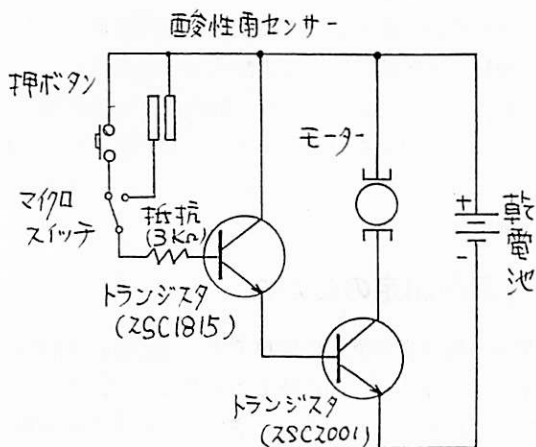
あらかじめ、容器を外に置いておけば、いつでも雨が降れば採集できます。しかし、長時間屋外に容器を放置しますと、いろいろな物質が容器に入り込みますので、雨を採集したのちに酸性度を測定しますと、数値を正確に測定することができません。といって雨が降り出したら容器を測定場所に持って行って採集するのも大変めんどろなことです。

そこで、子供ごころに考えられるのは、普段は容器にふたをして、雨が振り出したら、ふたが自動的にあいて雨を採集する装置です。ここに紹介する酸性雨採集ロボットがまさに、この目的を果たす装置です。雨が降りだしたことを感知してモーターを回転させふたをあけるしくみになっています。

○ロボットの頭脳をつくる

雨が振り出したことを感知して、ふたをあけるように指令する電子頭脳をつくります。

—電子頭脳の回路—



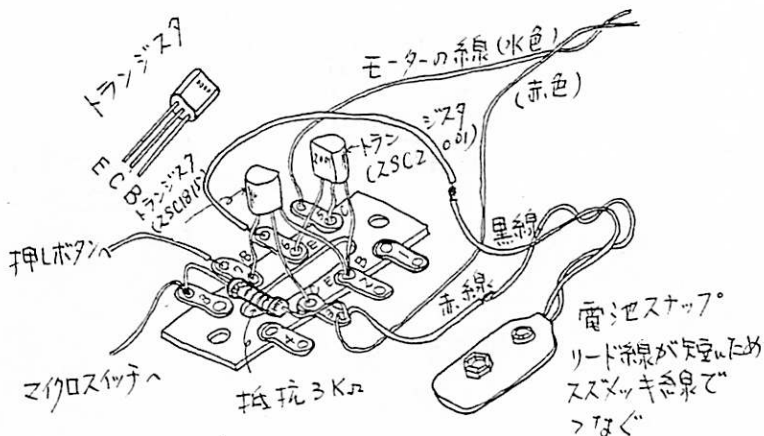
—必要な電子部品—

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1) トランジスタ (2SC1815) 1 | 2) トランジスタ (2SC2001) 1 |
| 3) 抵抗 (3kΩ) (橙・黒・赤) . . . 1 | 4) 電池スナップ 1 |
| 5) 乾電池ホルダー 1 | 6) 乾電池 (単Ⅲ) 2 |
| 7) 平ラグ板 (4P) 1 | 8) スズメッキ線 50cm |
| 9) エンパイヤチューブ 50cm | 10) マイクロスイッチ (3P) 1 |
| 11) 押しボタン (2P) 1 | |

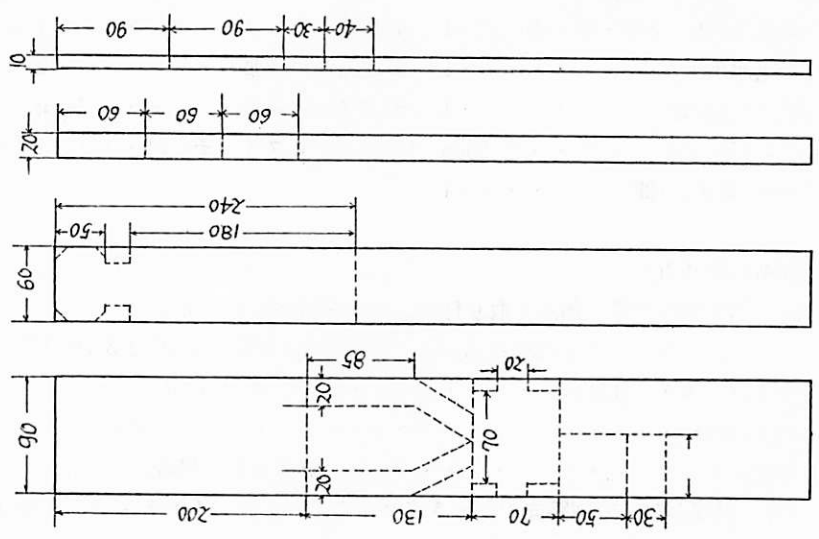
—回路の作り方—

下記に示す順序で電子部品を取り付け、ハンダづけしましょう。

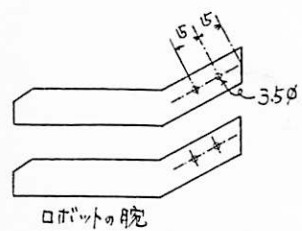
- 1) トランジスタ (2SC1815) E と 2, C と 3, B と 7
- 2) トランジスタ (2SC2001) E と 6 C と 5 B と 2
- 3) 抵抗 (3kΩ) 3 と 8
- 4) 電池スナップ 赤線と 3, 黒線と 6
 (赤、黒線が短くて回路までとどきませんので、エンパイヤチューブをかぶせたスズメッキ線でつなぎます。)
- 5) モーター 水色の線と 5, 赤色の線と 3
- 6) エンパイヤチューブをかぶせたスズメッキ線 (5cm) 7
- 7) エンパイヤチューブをかぶせたスズメッキ線 (15cm) 8



アルミ板
木板
木板
木板



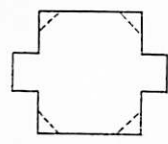
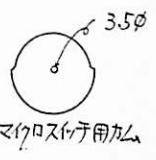
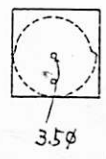
厚み 2mm
厚み 10mm
厚み 10mm
厚み 5mm



ロボットの腕



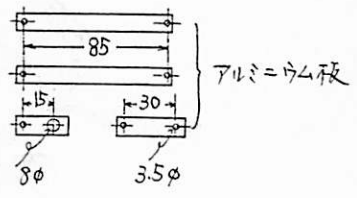
面状圧力センサー



糸のこぎりで
右図のように切
ります



容器のふた



アルミニウム板

○ロボットのからだをつくる

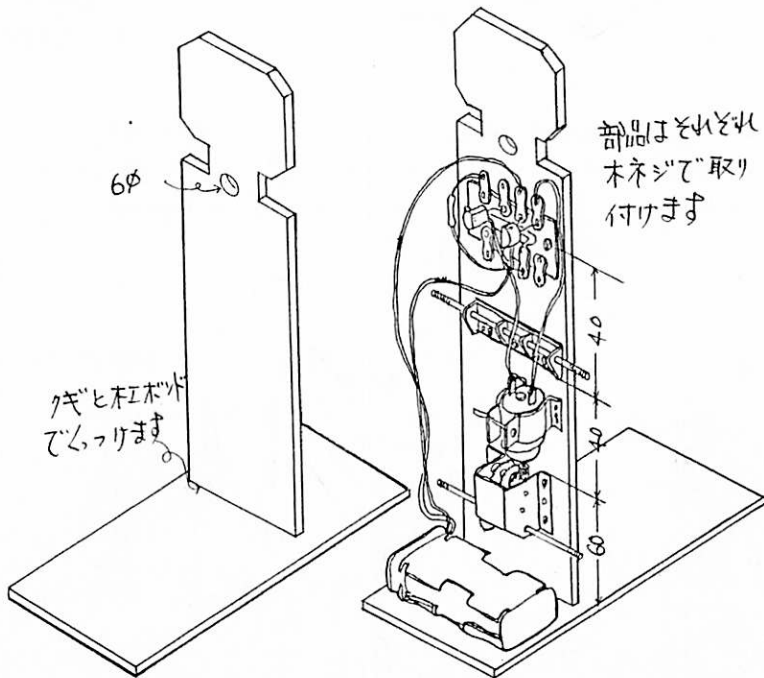
からだは木製です。工作用に市販されている板を必要な寸法に切って組立ます。

—必要な材料—

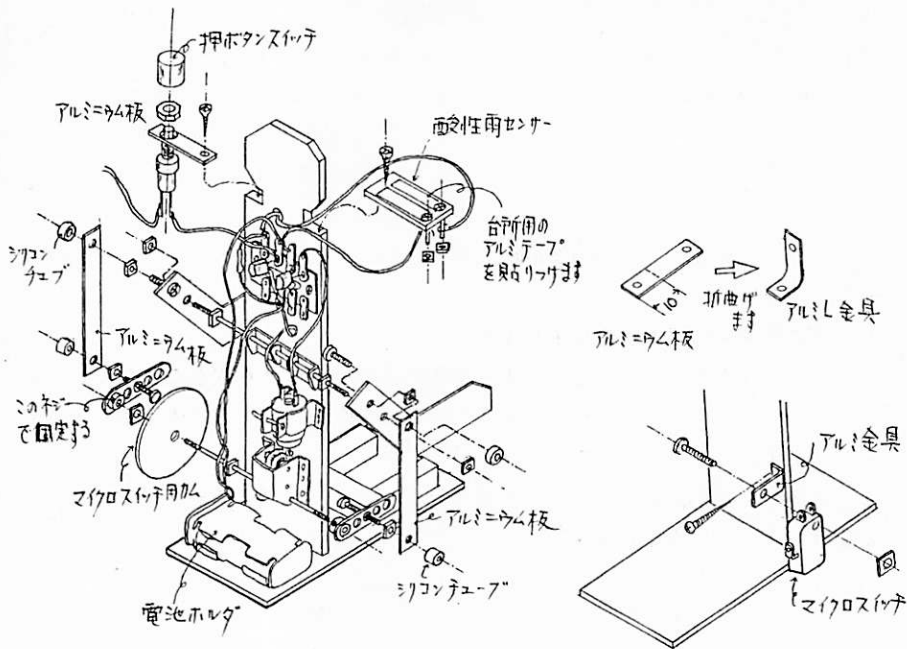
- 1) 3段変速ギアボックスセット (田宮模型) 1
- 2) マブチモーター140 1 3) 木板 (90 ×600 ×5) 1
- 4) 木板 (60 ×600 ×10) 1 5) 木板 (20 ×600 ×10) 1
- 6) 木工ボンド 1 7) なべ小ネジ (3Φ×15) 6
- 8) 木ネジ (2.4×10) 2 9) 台所用アルミテープ 1
- 10) くぎ (13mm) 2 11) コップ 1
- 12) シリコンチューブ (内径2mmΦ ・外径4mmΦ) 10cm

—つくり方—

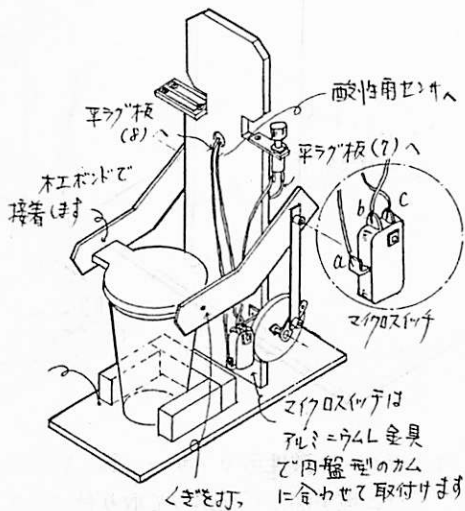
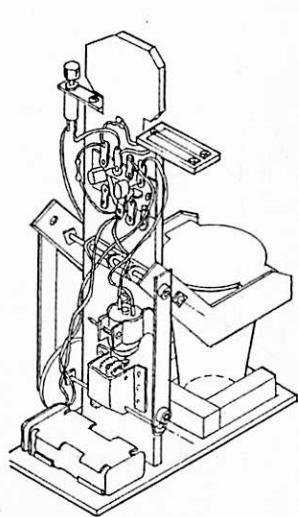
- 1) 図に示す寸法で木板を加工します。
- 2) それぞれ木板から出された木片を図のように削ったり穴をあけたりします。
- 3) からだとなる部分とそれを支えるための板を直角に、くぎと木工ボンドでくっつけます。
- 4) 製作した回路、組み立てられたギアボックス、マブチモーターをそれぞれの位置に木ネジで固定します。



- 5) 押しボタン、酸性雨センサー、腕、容器のふた、マイクロスイッチ用カム、アルミニウム板を図にしたがって取り付けます。



6) 一部残された電気配線をします。エンパイヤチューブをかぶせたスズメッキ線を使って酸性雨センサーからマイクロスイッチ (C) と平ラゲ板 (7) へ、押しボタンからマイクロスイッチ (b) と平ラゲ板 (7)、マイクロスイッチ (a) から平ラゲ板 (8) へそれぞれつなぎます。

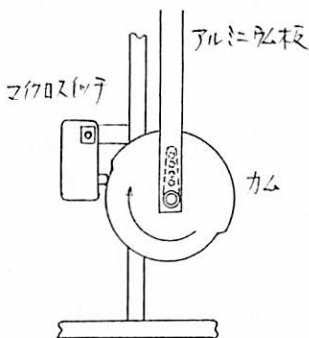


7) コップにふたをした状態にします。そのとき、カムがマイクロスイッチの突起物を押さない状態にセットします。

—使い方—

押しボタンを押しますと、コップのふたがされます。酸性雨センサーを湿った布で触れてみましょう。モーターが回転しはじめふたが上がります。一番上まで上がってモーターの回転が止まります。この状態で酸性雨をコップにためることができます。つぎに、押しボタンを押しますと、モーターが回転しはじめ、もう一度コップにふたがされます。このとき、酸性雨センサーに水分がなく、乾燥している状態にしてないと、コップにふたをすることができません。

(名古屋市科学館)



ほん

『どうする中学校選択教科』 梅原利夫・池上正道編

(B 6判 216ページ 1,500円 労働旬報社)

現行の中学校学習指導要領では、中学3年生に週1時間の選択教科が設けられている。多くの県では学校選択の形をとっているそうである。ところが、東京では、この選択教科について、四教科から生徒が個人選択する形を教育委員会が強力に指導してきた。音、美、体、技・家から生徒が「選択する」のだが、講座数が限られているため、やむなく第2、第3希望に回されるため、選択といっても仲良しグループやつっぱりグループのかたまる場となって授業を成立させるのが大変であったりという問題が生じている。さらに、週1時間という事もあり、教科としてのまとまりに欠けたり、生徒も「遊びの授業」という感覚でいる。

小生の勤務校では、週1時間しかない必修の音楽、美術への学校選択を提起した。

校長は先に結論ありきの堅い態度ではあったが、時期を短縮するなどほんの少し前進した部分もあった。そのときに、役立ったのが本書である。

「個性化」「自ら学ぶ意欲」などのことばの裏側にある中学校の選択教科の問題点とそれがさらに新指導要領で拡大されることを、東京の実例や研究指定校を丹念にまわっての研究で明らかにしている。文部省自身が選択教科拡大をてこに中学校教育を大きく変えようとしていること。それは、子どものよいところを伸ばそうというものではなく「勉強ができないのも個性」とする実質的な「複線化」を狙っているという。

本校の校長もわざわざ買ったという本書は、選択問題や教育課程検討に取り組む上で参考となろう。(亀山俊平)

ほん

授業で原子力発電をどう教えるか

……忽滑谷 和正……

1. はじめに

1986年4月26日、ソ連のウクライナ共和国のチェルノブイリ原子力発電所で史上最悪の事故が起き、全世界に波紋を広げたことは誰でも知っていることだと思う。それ以後、情報が公開されるにしたがってその悲惨があきらかになり、7年経過した今でも続いている様子がテレビで特集番組として放映されるのを見ると、「日本の原子力発電はいったい大丈夫なのだろうか」と素朴な疑問をもたれた人も多いのではないか。

さて、事故当時教師として2年目をむかえていた私は、原子力発電に関する知識はほとんどなく、授業では日本における発電量の割り合いぐらいしか教えていなかった。この事故を契機に前述の疑問もあって、興味を持ち、調べていくうちに人類史上最先端の技術を駆使している、そして、安全性の問題が叫ばれている原子力発電を技術・家庭科の授業を通して、何とか教えられないものかと考えたのが最初だった。

最初の頃は電気領域または機械領域の中で領域のまとめの時間に1時間程度教えていた。その内容は原子力発電のしくみと安全性について簡単にふれるといういかげんなものだった。その後、電気領域が必修になってからは電気領域の導入の部分で3～4時間程度教えるようになった。このレポートは授業で原子力発電をどう教えるかについてまとめたものである。

2. 指導計画

・電気と生活～アンケートで意識調査～ 1時間

・発電のしくみ 1時間

- | | |
|--------------------------|-----|
| ・NHK特集（1989年）《いま 原子力を問う》 | |
| 『危険は克服できるか～巨大技術のゆくえ～』の視聴 | 1時間 |
| ・日本の現状と原子力発電が抱えている課題 | 1時間 |
| ・今後のエネルギー利用と環境 | 1時間 |

- ・以下、その年度によって異なる 15～30時間

3. アンケート調査

授業の最初に次のようなアンケートを実施し、生徒の意識調査をしている。以下は質問内容である。

- ①電気をつくる発電所の種類を三つあげてください。
- ②発電所のうち、電気を多くつくっているベスト3をあげてください。
- ③原子力発電でつくられる電気の割合はどのくらいだと思いますか。
- ④原子力発電所が日本のどこにあるか知っている人はあげてください。
- ⑤ソ連のチェルノブイリ原子力発電所で大事故が起きたことは知っていますか。
- ⑥「はい」と答えた人で、その事故を初めて知った時、何を思いましたか。
その時の感想を書いてください。

- ⑦原子力発電所に不安を感じますか。また、その理由を具体的に書いてください。

- ⑧原子力発電に関して知りたいことは何ですか。

など、年度によって、質問内容も少し変更している。

このアンケートの結果をみると、全体的に生徒は原子力発電はおろか、日本の電力事情に関してもほとんどわかっていないことがわかった。個別的には②や④の質問で、正確に答えることができた生徒はほとんどいなかった。⑦の質問で、約6割の生徒が不安を感じていることがわかり、その理由としては漠然としているものが多い中で、「事故が多い」と答える生徒が目だった。また、⑧の質問では、「人体及び環境に対する影響」や「安全性」について知りたいと答える生徒が圧倒的に多く、次に、「日本の現状」や「しくみ」について知りたいと答えている。

4. 指導内容

[発電のしくみ]

- ①発電のしくみを簡単に教える。
- ②各発電の特徴をあらかじめ用意した資料を見て次の表にまとめさせる。

③原子力発電のしくみを教える。

	立地条件	燃料	排出物	発電量	発電コスト
[] 発電所					
[] 発電所					
[] 発電所					
[] 発電所					

この授業では、原子力発電も他の発電と同じようにタービンを回すことによって、発電機で電気を作っていることを理解させる。また、「核サイクル」を理解させ、この過程での再処理の問題と3%の放射性廃棄物の処理の問題をあきらかにする。

[ビデオ視聴]

原子力発電の歴史を知る。

原子力発電が抱えている課題を知る。

このビデオは、1989年に放映されたNHK特集『いま 原子力を問う』シリーズの第1回(50分)で、イギリスのセラフィールド、フランスのラ・アーグ、そして、日本の東海村の再処理工場を例にとり、技術的・社会的問題を取材している。また、放射性廃棄物の処理の問題もアメリカを例に取材している。中学生には難しい部分もあるがわかりやすくなかなかの力作である。

[日本の現状と原子力発電が抱えている課題]

①前回のビデオの感想を発表させる。

②日本の現状を社会的問題も含め教える。

前回のビデオの感想を発表させると、ほとんどの生徒が初めて知ることへの驚きをあげている。その中のひとつを紹介すると、『今日のビデオは初めて知ることばかりで驚きました。中でも、イギリスの再処理工場の周辺では白血病になる子どもが他の地域に比較して高いという報告がありました。もし、それが工場から出る放射性物質が原因だとしたら、白血病になった子どもたちがとてもかわいそうです。(中略) たった1ミリの穴が1年間に渡って東海村の再処理工場を停止させてしまうなんて信じられません。それほど念には念を入れて安全を確保しなければならぬなんて、あらためて放射能の怖さを知りました。』

感想を発表した後、日本の現状を用意した資料をもとに原子力発電所の数や立地地域など、また、青森県六ヶ所村に建設予定の再処理工場の問題も含め教える。

[今後のエネルギー利用と環境]

①チェルノブイリ原子力発電所事故が与えた人体及び環境への影響を教える。

②今後のエネルギーをどうするか考えさせる。

チェルノブイリ原子力発電所事故が与えた人体及び環境への影響を用意した資料をもとに教える（最近ではその後の状況が特集番組として放映されているので、そのビデオを視聴させたほうがいいかなど考えている）。

そして、最後に、この原子力発電に関する授業のまとめとして、原子力発電所の建設に賛成派・反対派に別れて討論する。と言っても、過去においてこの討論までできたのは1回しかなかった。その時は、賛成派が少なかったので、教師である私が賛成派に加わって一緒に討論した。討論することで「これからのエネルギーをどうするか」を深く考えさせることができたのではないかと思う。

5. おわりに

私が現在勤めている中学校は平和教育の一環として、もう10年以上も広島への修学旅行を3年生で実施してきている。また、丸木美術館への見学も含め、その事前学習は1年生から計画的に取り組んでいるためか、この原子力発電に関しての子どもたちの意識は高いと言える。しかし、その反面、原子力発電に関する知識はほとんど教えられていないのが現状である。この授業を通して、原子力発電が抱える技術的・社会的問題をあきらかにすることによって、「これからのエネルギーをどうするか」を考えさせたかった。社会科の授業ではなく、技術・家庭科としての授業として、何をポイントとして教えていくか苦慮したが、まだまだ不十分な点が多々あるので、今後さらに勉強していきたいと考えている。

(埼玉・新座市立第二中学校)

投稿のおねがい

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

送り先 〒203 東久留米市下里2-3-25 三浦基弘方

「技術教室」編集部 宛 ☎0424-74-9393

授業づくり演習

環境教材をつくる

……小島 勇……

1. 教材づくりと、環境教材づくりの態度

新しい教科課題に出会った時でも、上手な「授業づくり」のコツを知っていると、教師は、楽である。

ところで、「良い授業づくり」の中で、「教材を開発」することは、とりわけ努力が必要な内容である。しかし、それなりのコツも、確かにある。

「教材づくり」でも、大じかけな授業が好きな人は、その仕掛に必要な準備、工夫、教材が必要である。ダイナミックなマジック・ショウの仕掛を思えば、それらの努力の必要がわかる。どの授業でも、子どもの驚き、感動を引き起こすためにはそれなりの周到な準備が必要であり、じっくり染み込むような授業には、その教材の持つ、豊かな感性、流れとの出会いを大切にしていかなければならない。

見近な生活に根ざした教材づくりは、後者のような、豊かな感性の扱いが必要である。環境を考える「教材づくり」も同じである。生活環境に対する自分の態度が、教材を作り出してゆく。素材を、どう見るかも、どう生かすかも、その教師しだい、まずは、教師自身が、今の生き方、生活の送り方を、問いただしてみることから、教材づくりを、考え始めると良い。このことは、基本的に、教師自身、日頃、無意識で使っている感性、からだ、言葉、モノの見方そのものを、一度確かめ直すということである。

自分と他者、自己と環境の関係の“気づき”、そして調和を確かめる。今後、環境問題などの教材づくりでは、そのようなトータルな生命観、統合と相互の調和を持った考え、意識、態度無しでは、授業は扱えない。

いま、上げた“気づき”の問題は、今までの私達の生活観、教育の営みからは、分かりにくい世界、次元の異なる知恵である。

今までの分析と構造、個別と専門化に馴染んだ認識や思考、そのような技術観

からは、感性豊かな“生命の実感”を支える発想は、出てきにくいことである。

固着した言葉と思考を越えるためには、まず、頭でなく、実際の生活を自分の手で、味わってみる中から、“関係”を発見してゆくことがよい。自分の家庭のゴミを全て分別してみる、廃棄先まで追う、スーパーの洗剤を全て見てから買う、使う、排水も見ると、日常生活の中で、一度、自分が関係する物事を連続的な視線にそって再考体験するとよい。また、クーラーを止めた生活をしばらくすすめてみて、窓から入ってくる、虫の音や色々な音に耳を澄ましてみることもよい。それらの“生”の体験を、まずは増やしてゆく、その自覚の数が、今までと違う認識や発想、様々な生命体の連関性を感じとる土壌となってゆく。

実感から取れる関係の中に、「環境教材」の素材がある。まずは、自身の感性を、大切にすることである。慣れれば、しだいに環境教材は、身の回りから取り出せるようになってくる。

2 始まり15分の授業を、構成する

上手な「教材づくり」のコツを、説明しておく。「自分の発想・着眼点」と「子どもの思考の流れ」を扱えるようになると、授業づくりは、格別うまくなる。

① 素材に引かれた、自分の関心、興味を、教材づくりの核心に置く。

・インスピレーション、自分の潜在意識からの発想を、大事にする。

直感は、自己を越えた万人や生命全体とつながる感性、深い感情、イメージの世界からの贈り物である。

② 素材から流れ出るエネルギーを強化、拡大、深めるために、異質な資料との照らし合わせをする。また、関連発想を広げてゆく。これが、学習に必要な意識、認識活動の土俵の場の設定である。自他の思考エネルギーの展開の場を設定し、拡張させる構築である。直感からのプレゼントと、自分の工夫、努力で、子どもと自分が、思索で踊れるステージを整えてゆくと考えればよい。このエネルギーの場は、授業に実在する。

子どもの思考、関心を強化するために、矛盾や共感に出会う編成、工夫を大切に。関連資料や教具を、ここに効果的に準備、位置づける。思考や関心は、対比や矛盾との出会い、他の世界観、思考体系との関わりで活性化するのである。

③ 自分が持った関心の核を、今度は、子どもが自己発見してゆくように、その筋道を作る。授業の初期（15分ほど）の「子どもの思考」の流れを想定してゆく。意識と思考の解析、その流れ方の予測である。

これは、教師自身の指導行為、「発問」「指示」「説明」「板書」「（資料）

揭示」を鮮明にし、吟味してゆくことで可能になる。全て台詞として書き出す。子どもの思考は、教師の授業刺激との関係で、キャチボールのように、展開されている。授業がうまい教師は、これが事前に、予測でき、見えるのである。

ポイントは、初めて、それを学ぶ子ども（の思考と位置）を意識することである。そして、どの指導行為が効果的か、学習の流れをスムーズにし、思考を活性化するか構想してゆくのである。授業場面に応じて、子ども全体の思考エネルギーと、個人の思考エネルギーの流れ、かみ合いも予想してゆく。

この3つのコツに慣れると、子どもの学習活動、思考も的確に見えてくるようになる。碁や将棋と同じで、一手動かす読みは、盤上全体の幾つもの動き、流れも同時に把握する。（この方法を用いてゆく授業づくり研修を、私は「トレーニング研修」と名付け、僅か1時間で、教師の指導力を飛躍的に変革向上させることに、成功している。スキーマのインストラクターの指導下での練習をイメージすれば、分かりやすい。教師の世界には、このような研修方法が無かったのである。）

3 環境教材を作る [事例：生活排水を取り上げる]

身近な話しをもとに、「トレーニング研修」の方法で、実際に教材づくり、授業づくりを試してみる。生活排水の問題を知る、その導入部分の教材である。

次のような、ある人のニュージーランドでのキャンプ体験談を聞いた。

ニュージーランドは島国で、小国である。国民は、自然を愛し、自然を大切にす。例えば、日本の尾瀬のような場所へは、浄化槽の能力の人数しか入山させない。この浄化槽も幾重にも浄化がなされる装置と決められている。入山料も、驚くほど高額である。

高いのは、日本円に換算して、30万円ぐらいの入山料。所によっては、学生の1カ月の生活費の倍ぐらい。いずれにしろ、自然保護に対する徹底した態度がある……

昼食を川辺でとった。肉の缶詰を開ける。リンゴは服でこすって皮ごと食べる。食べ終え、私はアルミのお皿、ナイフを洗おうとしたら、注意された。草で拭くという。仕上げにも、水は使わない。

「地球の水は何万年も降り続いてたまったものが循環しているだけ、新しい水は降ってこない、決して汚してはいけない。草は少しぐらいちぎっても、また生える、皿を拭いた草は、土に帰る。」と同行の（ニュージーランド）友人は言う。

同様な体験談は、カナダやヨーロッパでのキャンプ体験者からも、よく耳にする。このような体験談をもとに、一度は、教材を作ってみたいと思った。

私が感心し、関心をもったのは次のことである。

- ・「水」に対する見方、考えかた。人間の血液や体液と同じく、自然全体系の循環液という認識（これが、一番、感心したところである。）
- ・環境保護政策の徹底、受益者のコスト負担。
- ・自然環境に対する一人ひとりの「環境態度」、自覚が確立していること。

自然を征服し、自然と戦ってきた西洋文明には、それと共存する考えも確立している。自然との融合、調和を無自覚で送り続けてきた日本人には、現在の環境破壊に関わっていても、曖昧で甘い認識しかない。自然環境は、タダであり、自由に使えるモノ、自分が楽しむモノという考えが、いまだに大半を占める。

体験報告から、関心の高まった箇所を、色々、思いめぐらす。自分（達）の意識、現状を、思いつくまま、取り上げてみる。文化の比較、日常生活の意識なども見つめ直し、思いつくまま関連発想で見てゆく。

- ・日本のキャンプ場、オートキャンプ場、山などのゴミ、水洗い、環境問題。
- ・日常の水の使用と生活排水、浄化の問題。（これは特に関心がある）

そして、子どもに辿らせた環境視点は何か考える。自分の関心を、子どもに焦点化して、その位置で学習内容を見てゆく。理解させたい内容は次である。

- ・環境保護の考え、態度の参考としても、ニュージーランドの体験談は聞かせたい。
- ・自分達の生活と、生態系全体との関連、循環系の関係は理解させたい。
- ・自分達の立場から出来ること、その取り組みも、作り出したい。

これに到達するには、単なる見聞きでは余り入ってゆかない。子どもが持っている日常の既成概念、常識、欠如している感性を揺さぶり、硬直した思考にひび割れを入れるアクセント、衝撃性を用意しなければならない。学習活動も、新しい価値観、知識体系との出会いで、緊張し、刺激されてゆく。既成概念が少しも揺れなければ、人は知的関心は示さない。

子どもの既成概念の揺さぶり、矛盾への誘い方を考える。子どもがとらえていない世界、価値、体系を、私がまず明らかにする。そして、その位置に、子どもをどのように歩ませるかを、構想する。日常の生活が作り出している問題性を突くことで、現状を見直しさせる手法を取ってみる。思考の変更は、次の事に出会うことから始まる。

「自然はタダ意識」と、「循環系と関係性の発想の欠陥」、「自己享楽中心主義（加害者意識欠如）」が作り出す問題。それに気づき、そこからの態度変更が良いこと、簡単にできること。

次に、これを、子どもに気づかせるために、子どもが自分の位置をはっきり知

り、そこの認識や視点の変更が生じる。比較対象、イメージ落差を設定する必要がある。そのためには、まず、学習対象である「自然」そのもののイメージが把握、確立されなければならない。

- ・実体験の無い子ども達に、実感の取りにくい「自然」をどう身近に意識化させるか、その上での学習活動が、この授業展開の最初のカギである。

「自然」が見える、感じられる「関係・位置」に、子ども達をつかせる。そして、感性と創造から、「自然」と対話、関係の持ち方、交流方法を、教室の中で作り出す。自然と自分の「関係性」を自覚させる、また、発見してゆく方法を、幾つか考えてみる。

- ・視覚からの印象、イメージづくり、認識、発見を進行させてゆく。
- ・自然の循環系を、イメージでたどらせ、意識化させる。
- ・あらゆる自然利用を、お金に換算させて、考えさせてみる。
- ・自然の浄化力を0として、人のやれること全て考えさせる。

これらを、学習活動のどこに導入できるか、検討しながら試みてみることにした。

ここまで、教材づくりの骨格が定まれば、後は、思いつくまま、展開に入ってみる。(以下、ラフスケッチ指導案。この骨格指導案づくりがスタートである。)

(掲示1) 美しい自然の写真(TPがよい。10枚ほど。山川、湖、森…)
ニュージーランドとは言わないでおく。

- ・出来れば、環境保護努力などが見えるものも欲しい。

(板書1) 「ある島国の環境税。入山料30万円、人数限定」(これに関わる資料は大使館などに聞いて、もっと用意してゆく。他国も調べる)

(お話1) ある人の体験談(上記)。ニュージーランドでの環境政策、人々の自然保護観。

(掲示2) 日本の美しい自然環境の写真。(比較のため用意する。)

- ・世界の中でも、有数な自然に恵まれた国であることを説明。

(掲示3) 日本のポピュラーな観光地、山、キャンプ場の写真(自分でも収集)

- ・自然も、人間の使い方、考え方で、どのようにも変容すること。を話す。(環境問題の実資料。しっかりと用意)

(発問1) 日本の自然が、あと8年で、元に戻らないと条件づけます。みんなが20歳の成人以降、日本には、美しい環境がまったく無くなります。(実際に危機に瀕した場所を、事例として取り上げてよい)

今後の自分のため、自分の子ども達に、環境を残すために、自分が出来ること①、政策としてやるべきこと②、書けるだけ書き出し

なさい。時間3分とします。(①②ノート整理しやすい板書表)

(確認1) 10個以上の人7個、5個、・・・。(挙手確認と評価)

(発表1) (多い生徒から。発表の方法は、スムーズになるよう工夫する)

(指示1) 当面できることに「青線」、お金のかかること、人々の努力が必要なこと「赤線」を入れなさい。(黒板事項を、簡単に判断させるのもよい)

(説明・まとめ1) (説明をうまく。環境面問題の現状説明なども。子ども達の意識を整えてゆく。)

.....

(説明1) ニュージーランドの人の「水の考え方」を、ここで、もう一度、取り上げます。読み上げます。(生命としての水の見方が伝わるよう)

(感想1) (幾人かに) この人の水への態度、考え、どう思いますか。

(掲示4) 一転、日本の河川、湖の汚染写真。説明。(TP資料にしておく)

(説明2) 水道水の汚染(資料とともに)。日本人の中に、「水の思想」が無いこと。水を使っている、私達一人ひとりの問題を簡潔に。

(板書2) 「私達、日本人の環境態度の問題点」

①自然にあるモノはタダと考えている。使い捨て。自然がもつ力以上、回復できない量を、自然に押しつけている。

②自然も生き物であることを知らない。自然は死ぬこともある。死んだ自然は、元に戻らない。人間も自然の一部、他の生物と共に生きてゆける生命体である。自然破壊は、自分という生命への攻撃となっている。

③水は、自然の中を流れる血液と同じ役割をもっている。また、あらゆる生命体の命を支えている。

(板書3) 「水は、自然と人間の生命の循環液」(赤チョーク)

(プリント説明3) 汚してはいけない理由、実態、汚さない工夫、プリント図。

(指示3) (自分で改善できる水の使い方をノートに書かせる。簡単に発表)

(プリント説明4) 学校で出来る水の使い方、工夫。家庭で出来る工夫も。

後は、情報の追加、子どもとのやりとりを予想して、流れを整え、授業を練り直してゆく。

出来上がった後、実際に、流れにしたがって一人言葉にして流してみる。流れにくい所は、その時チェックする。この練習は、自分のためであり、実際の授業の中の「子どもとの良い関わり、流れ」を確実にしてゆくためである。

(埼玉・与野市立与野西中学校)

「技術・家庭科通信」で環境問題を 全校生徒、全家庭への呼びかけ6年目に思う

……笠井 節子……

「技家通信」の発刊年間20号の目標に向かって

「技術・家庭科通信」の発刊から6年が経過した。ここ3年間は特に発刊の必要性を感じる。激変する生徒をとりまく環境・そのテンポの速さに追われ、書くことを余儀なくされる。通信発刊の目的は二つある。

その一つは生徒を取り巻く生活環境の変化はめまぐるしく、多分野で激変し情報が氾濫している。こういう社会的背景に無関心では成り立たない教科ではないか?と考えているからである。

授業は年度当初の目的と計画の基にすすめられる。教科の性質上、一領域を学ぶのに長期間専ら一つのことに没頭し、その領域の目標達成に至る。すると季節は移り変わり、ふと視線を移すと、新聞・TVなどの生活情報が氾濫する。その中身には緊急課題や成長期の生徒に是非知らせ取り組ませたいことが山積している。それもタイミングをのがすと定着の効果を損なう。全校的に同時体験させ、教科の発展的学習の最低限のねらいを達成させるという欲張った目標である。

二つ目の目標は、家庭の教科への関心を高め、生徒との同時体験の場を家庭に定着させることである。読者を全校生徒・全保護者および教職員とした点に、一つの内容の表現の仕方やレベルの選択に四苦八苦はするが、保護者の多くは、「学校からの通信」なのでとか「タイミングがよく、子供と一緒に読んで話し合えるから」等の理由で、身近に感じているようだ。年間20号の発刊を諸教育活動と並行して実践することには無理がある。だが、こんな時にいつも生徒から「お母さんが、技家通信はまだなの?って言ってたよ。はやく出してよ」と言う注文があったり、保護者からの手紙が届き、家庭での実践報告や通信の感想が届くことで、気づくと6年の歳月が流れていた。ここ3年間は環境問題について、限られたスペースに欲張った内容を記述しているのである。

(東京・立川市立第六中学校)

環境保全の立場から

この年をふり返って

先月、こんな奇談が原宿で起きた。
 「……米俵、この三年の間に地球の危機を
 知らしめてくれた。環境に開くを盛り組みは
 五倍も増えた。成果が実を結ぶだろうか。
 引寄せたまま停滞するおそれはないだろうか。
 各分野の専門家が一一致して指摘しておられます。
 例えは、毎年、日本の各州の和名にある
 西暦の数字、毎年、日本の各州の和名にある

技術・家庭科通信

NO.14 立川六中 技術・家庭科 '91.12.25

知るべき世界の生物の絶滅
 知るべき世界の生物の絶滅
 知るべき世界の生物の絶滅

酸害
 酸害
 酸害

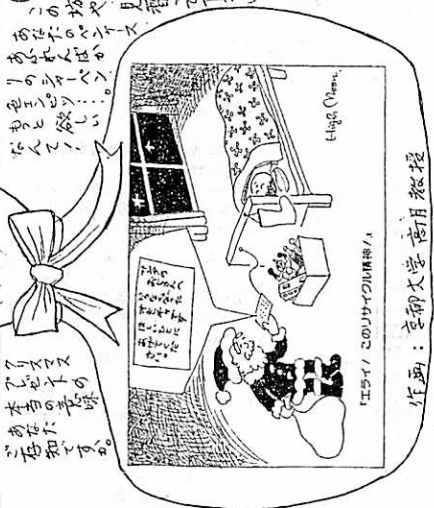
環境
 環境
 環境

「……米俵、この三年の間に地球の危機を
 知らしめてくれた。環境に開くを盛り組みは
 五倍も増えた。成果が実を結ぶだろうか。
 引寄せたまま停滞するおそれはないだろうか。
 各分野の専門家が一一致して指摘しておられます。
 例えは、毎年、日本の各州の和名にある
 西暦の数字、毎年、日本の各州の和名にある

★本年最後の挨拶通信です。2月26日です。
 こんな型と外れにの心を お祈りいたします。

生徒のみかん

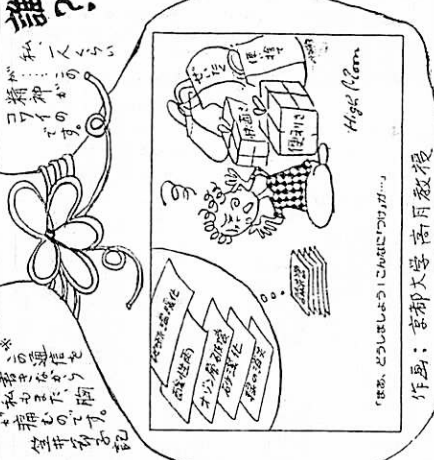
環境保全活動のついで



作画：京都大学 高月教授

保護者の対応

「元々」つけられたのは誰？



作画：京都大学 高月教授

環境問題参考図書

編集部

1. 環境全般

- ①「沈黙の春」R・カーソン 新潮文庫
- ②「環境科学への扉」日本環境学会編 有斐閣
- ③「環境白書」環境庁 大蔵省印刷局
- ④「ワールドウォッチ 地球白書」L・ブラウン編 ダイアモンド社
- ⑤「地球環境情報 1992-新聞記事データベース」ダイアモンド社
- ⑥「地球を救うかんたんな50の方法」アース・ワークグループ編 講談社
- ⑦「子どもたちが地球を救う50の方法」アース・ワーク編 ブロンズ新社
- ⑧「地球を救う133の方法」アースデー日本編 家の光社
- ⑨「みんなの地球-環境問題がよくわかる本」浦野紘平 オーム社
- ⑩「みんなでためす環境クイズ-環境問題副読本」佐伯平二 合同出版
- ⑪「地球の環境問題シリーズ」(全7巻)(小学校高学年以上)ポプラ社
- ⑫「地球サミットへの提言」日本科学者会議編 青木書店
- ⑬「環境にやさしい暮らしの工夫」環境庁編 大蔵省印刷局
- ⑭「恐るべき海洋汚染 有害物質に飲まれる海の哺乳類」宮崎信之 合同出版
- ⑮農文協『現代農業』89年11月増刊号「もう一つの地球環境報告」
- ⑯農文協『現代農業』91年9月増刊号「江戸時代に見るニッポン型環境保全の源流」
- ⑰農文協『現代農業』92年臨時増刊
「ポスト“地球サミット”の環境読本-そんなことじゃ地球のためにならない」
- ⑱「地球の未来を守るために」環境と開発に関する世界委員会 福武書店
- ⑲「かけがえのない地球を大切に」I J C N国際自然連盟 小学館
- ⑳「データランド地球環境」本間慎監修 青木書店

2. 環境教育

- ①「環境教育事典」本谷勲他編 労働旬法社
- ②「地球化時代の環境教育」(全4巻)
 - 1.「環境問題と環境教育」2.「学校中での環境教育」
 - 3.「生涯学習としての環境教育」4.「世界の環境教育」 国土社
- ③「環境教育指導資料」(中学校・高等学校編)文部省 大蔵省印刷局
- ④「環境教育 授業記録集1」ネットワーク編集委員会編 学事出版
- ⑤「環境教育 授業記録集2」ネットワーク編集委員会編 学事出版
- ⑥「環境・資源学習」授業化のヒント中野重人編 明治図書

3. ゴミ・リサイクル

- ①「ゴミは地球を滅ぼすか!？」日消ゴミ部会 日本消費者連盟
- ②「ごみと地球と人間と 世界のすてきなゴミ仲間」松田美夜子 日報
- ③「豊かさとりサイクル」経済企画庁国民生活局編 大蔵省印刷局
- ④「国民生活」(1990.6) 特集ごみ問題 国民生活センター編集発行
- ⑤「リサイクル社会が始まった」吉村七郎 ほるぷ出版

4. 水

- ①「飲み水が危ない」中西準子 岩波ブックレットNo.144
- ②「恐るべき水汚染 合成化学物質で破壊される水環境」小林勇 合同出版
- ③「やさしい飲み水の話」本間都 北斗出版
- ④「東海道 水の旅」中西準子 岩波ジュニア新書186
- ⑤「みんなでためす洗剤と水汚染」合成洗剤研究会 合同出版

5. 食・土

- ①「ポストハーベスト農薬汚染」小若順一 家の光協会
- ②「よくわかる輸入食品読本」全税関労働組合・税関行政研究会 合同出版
- ③「輸入食品Q&A 何を食べたらいいのか?」小若順一 ラジオ技術社
- ④「エビと日本人」村井吉敬 岩波新書
- ⑤「バナナと日本人」鶴見良行 岩波新書
- ⑥「地球環境を土からみると」松尾嘉郎・奥園寿子 農山漁村文化協会
- ⑦「ゴルフ場はいらない」日本消費者連盟編 三一書房
- ⑧「ペランダ・庭先でコンパクト堆肥」藤原俊六郎・加藤哲郎 農文協
- ⑨農文協『現代農業』90年11月増刊号「世界の食料は今'90」
- ⑩農文協『現代農業』91年1月増刊号「21世紀の地球は?食糧は?」

6. 大気・温暖化・酸性雨

- ①「みんなでためす大気の汚れ」天谷和夫 合同出版
- ②「IOCC 地球温暖化レポート」霞ヶ関地球温暖化問題研究会編・訳 中央法規出版
- ③「地球温暖化を防ぐ」環境庁地球温暖化問題研究会NHKボックス
- ④「酸性化する地球」広瀬弘忠 NHKボックス
- ⑤「新・汚れた空気」大気汚染測定運動東京連絡会 新草出版

7. 資源・エネルギー

- ①「原子力読本 高校生平和学習のために」1. 2 神奈川県高教組原子力読本編集委員会 東研出版
- ②「原発、不安の構図」原子力を考える会 電力新報社
- ③「エネルギー絵本 地球号の中の日本」資源エネルギー庁編
- ④「OIL NOW' 90 石油はいま」日本エネルギー経済研究所 石油情報センター
- ⑤「だから今 省&創エネルギー」資源エネルギー庁

新「技術・家庭」教科書の誕生までをよむ

文部省の検定結果の公開などから

教科書研究家

山田 一

文部省は7月1日から9月30日までの3箇月間、東京都の教科書研究センター（江東区千石）会議室で「検定結果の公開」をおこなった。ここには検定用の申請図書（通称「白表紙本」）と検定後につくられた見本本が種類ごと・発行者ごとに展示されていて、コピーも可能であった。ただ、なぜ申請図書と見本図書で記述がかわっているかは、係員にたずねても「教科書課に問い合わせしてほしい」というばかりでちがいがあかない。そこで、今年1月に発行された『教科書レポート'92』（出版労連）に掲載されている「技術・家庭科への検定」と引き合わせながら、編集者や著者たちがどのような教科書をつくろうとし、検定というハードルを越えられずに見本本にたちいたったのかを明らかにしてみたい。現在、技術・家庭科の教科書を発行しているのは東京書籍、開隆堂の二社しかない。ここでは東京書籍をT社、開隆堂をK社と表記した。

製図は独立して扱ってはいけない

K社の一次申請本（一度不合格となっている）をみると「製図／自分でもものをつくろうとするときに役立てよう」と木材加工領域のまえに8頁が設けられ、以下のような見開き構成でまとめられている。

- ・図や図面はどのように使われているだろうか
- ・立体のかき表し方を知ろう
- ・図をかくきまりを知ろう
- ・図面のかき方を知ろう

ところが二次申請本では、木材加工領域のなかで本文1頁「木材加工／3．設計－7 構想図や製作図のかき方を調べよう」と資料7頁にわたっている。資料には「図や図面の利用」「立体のかき表し方」「線の使い分け」「寸法の記入」「製作図のかき方」がある。全体の内容をくらべてみると一次申請本と大差はない。



教科書レポートによると、新学習指導要領では木材加工が基礎的領域として位置づけられたので、製図は木材加工のなかに入っていないと、一次申請本が不合格になった際の欠陥箇所のひとつに数えられたという。

木材加工の記述の流れの中に製図を8頁挿入するとアンバランスになる。そこで1頁だけを本文とし、あとは資料という体裁をとったようだが、やはり領域外の方がいい。はじめから木材加工領域におさめたT社は、領域末尾の資料に分けているがやはりよくない。

民間教育運動の成果は認めたくない？

学習指導要領の食物領域に示されている小麦粉の調理上の性質とは「小麦粉のたんぱく質は水を加えてこねると粘りのあるグルテンを形成する」ことである。

K社の1次申請本では、「手うちうどんをつくろう」という実習題材でこれに対応させようとしている。これには二つの利点がある。第一にグルテン形成を小麦粉のもつ性質として自然に受け入れられること、第二に教科書が記述しているようにうどんは「わたしたちになじみの深いめん類で、地方ごとに独自の食べ方がある」ので、押しきせの全国一率の調理実習から抜け出せる点である。

この題材についても文部省は不合格の欠陥箇所にあげ、「中学生ではめんのゆで方、ソースや汁の作り方までをおさえればよい。めん作りは学習指導要領の範囲を越えている」という。もちろん、粉ひき石臼の説明などもってのほかというのであろう。

第二次申請本をみると、小麦粉のたんぱく質の説明は、従来どおり「小麦粉を使ったお菓子の調理をしよう」で扱っている。したがって、グルテンの形成を確かめる実験もあるのだが、実習でつくろうとしているクレープではグルテンは不要なものだから、こじつけという感はまぬがれない。手うちうどんは辛うじて

「めん類の調理をしよう」の参考例「煮こみうどん」の一部に、紹介程度にのこされた。しかし、検定では追いうちをかけるように「学習指導要領の範囲を超えている」と削除を要求したようだ。見本本ではあとかたもなく消えている。

検定意見について調べてみると、学習指導要領の範囲を超えている、さらには時間が足りないなどが理由ということのようだが、広く学校現場で実践されている事実はどうでもよく、民間教育団体のあいだで取り入れられているので、承知したくないというのが本音のようである。これにこりて、手うちうどんをタブーとせず、教科書にのせる努力をさらに期待したいものである。

JIS への準拠

教科書をつくるには学習指導要領を理解すると同時に、教科書検定基準に示されている制約を知る必要がある。これによると「コンピュータに関する機器の操作、プログラムの作成及びソフトウェアの利用については、特定の機種に関連するものを避け、普遍性のあるものを扱っていること」というのがある。また、用字・用語等に関しては、「学習指導要領に示す用語及び記号で児童・生徒用として適当なもの」「各教科に対応した学術用語集、日本工業規格 (JIS)、日本農林規格 (JAS)……に示すものについては、児童・生徒の理解が困難であると認められる場合及び生活のなかに定着していることが適当である場合を除き、これらによること」などと記されている。技術・家庭科がいろいろな領域の寄り合い所帯であることから、用字・用語についての苦勞は想像できる。

さて、問題は情報基礎である。コンピュータに関しては高校・商業科の教科書に「情報処理」があるが、検定はゆるやかにおこなわれてきたようである。したがって、情報基礎ははじめての検定として、教科書調査官が JIS と首っぴきでおこなっていたというのが担当した編集者たちの感想であった。

T 社の上巻117頁の「おもな BASIC の命令」の命令のかき方には、つぎのような例が示されている。

INPUT 変数

INPUT 文字列 ; 変数

PRINT 出力並び

LPRINT 出力並び

JIS にもとづいた表記ということになる。だが、教師たちすべてが JIS をそろえているわけではない（そろえたところで指導上なんの役に立たない）ので、BASIC でプログラムがつくれるほどの教師にとっても理解しにくい表現であり、ましてや生徒にはなんのことか理解できないであろう。小学校に入学以来、教科

書を使ってきている生徒たちにとって、教科書の記述をそっくり市販のものに読みかえなければわからない表記法ははじめての体験ではないか？

きわめつけは黒塗り教科書ならぬ白抜き教科書となった例である。同じT社上巻の122頁には「4表 おもなグラフィック命令」、123頁には「32図 模様のプログラム例」「33図 信号機のプログラム例」がある。そこにはけい線で囲まれた空白が見つけれられるはずである。申請図書を見ると、これらの箇所はもともとつぎようになっていたことがわかる(アンダーライン部分が消されている)。

[4表]

LINE (始点のX座標, 始点のY座標) - (終点のX座標, 終点のY座標), 色

CLS 指定

指定 (の種類)

- | | |
|---|-----------------------|
| { | <u>1……文字のみを消す。</u> |
| | <u>2……グラフィックのみ消す。</u> |
| | <u>3……全て消す。</u> |

SCREEN 指定 指定 3……縦400ドット, カラー表示

[32図]

20 SCREEN 3

30 CLS 3

[33図]

110 SCREEN 3

120 CLS 3

そのため、見本本では122頁の「研究」につぎの二つが加えられた。

- (1) 説明書などをもとに4表を完成しよう。
- (2) 4表にしたがって、32図のプログラムを完成しよう。

同様の処理はK社にもあって、たとえば222頁「BASICの図形処理のためのおもな命令語(例)」でも「命令文のかき方と処理の内容」が空白になっていて、図形処理の命令語は、機種などにより異なるので、命令文のかき方をまとめておく、と逃がっている。

恣意的に運用される学習指導要領の範囲

K社上巻の後見返しには「パーソナルコンピュータの取り扱い」が取り上げられているが、一次申請本、二次申請本、見本本で以下のようにちがっている。情報基礎の範囲を超えているのでハードウェアの内部には立ち入るなという趣旨の検定意見がつけられたのである。

[第一次申請本のおもな内容]

パーソナルコンピュータの構成としくみ (パソコンの写真と以下の装置の図解)

- ・ディスプレイ……電子銃から出た電子ビームが蛍光面に当たって光を出す。
- ・CDディスク装置……レーザー光によって、ピットという小さな突起のあるなしを検知し、それを電気にかえる。
- ・フレキシブルディスク装置……テープレコーダと同じように、磁気ヘッドでデータを読み取る。
- ・プリンタ……電磁石がはたらくと、ドットワイヤが文字のパターンに合わせて、リボンテープの上から用紙をたたく。
- ・キーボード……キーを押すとそれに対応したスイッチが動作して、信号が送られる。
- ・マウス……マウスを手で動かして、2か所の接点でその動きを検知する。

[二次申請本のおもな内容]

パーソナルコンピュータの取り扱い (パソコンの写真と以下の装置の図解と取り扱い上の注意)

- ・ディスプレイ……ディスプレイの内面の蛍光物質を光らせて文字や図を表示するので、ディスプレイの表面はつねにきれいにしておく。
- ・CDディスク装置……CDを回転させ、レーザー光で読み取るしくみがあるので、衝撃を加えないようにする。
- ・プリンタ……プリンタの文字を打ち出す装置は複雑になっているので、ゴミなどが入らないようにする。
- ・キーボード……キーの下側にスイッチと回路があるので、衝撃を加えたりゴミや水などが入ったりしないようにする。
- ・フレキシブルディスク装置……フロッピーの磁気を読み取るしくみがあるので、衝撃を加えたり、ゴミなどが入ったりしないようにする。
- ・マウス……ボールの回転を感知するしくみがあるので、強く押しつけないようにする。

[見本本のおもな内容]

パーソナルコンピュータの取り扱い (パソコンの写真)

取り扱いの注意

困ったときのチェックポイント

- ・電源スイッチを入れても電源表示用 LEDが点灯しない。
- ・プログラム・データがフロッピーディスクにかきこめない。
- ・ディスプレイになにも表示されない。
- ・フロッピーディスクの内容を読み取らない。
- ・使用中、突然にキーの入力を受けつけなくなった。

一次申請本・二次申請本とも説明文こそちがうものの、各装置のしくみが図解されていたが、これが認められないというのである。

話はかわるが、T社では各領域の終わりに「話のひろば」を設けている。申請本をみると木材加工「燃えにくい木材ととける木材」、電気「太陽電池って何だろう」、情報基礎「パソコン通信」、家庭生活「中学生と通信販売トラブル」、食物「ビタミン発見の歴史」、金属加工「可能性を広げる新素材」、機械「ファジィ制御」、栽培「試験管でふやされる草花や野菜」、被服「新しい衣服の活躍」、住居「部屋の仕切りと人のつながり」、保育「子どもの発達と環境」となっているが、見本本では食物「食品の輸入と食糧資源」、被服「新しい被服と生活環境」、住居「日光との上手なつきあい方」、保育「子どもとともに遊びをつくろう」の話題に差し替えられている。学習指導要領の範囲を越えているというのがその理由である。はなはだしいいばかりである。検定には六名の教科書調査官分担してあたっているというが、いわゆる技術系列での「話のひろば」（見方によれば学習指導要領を十分に逸脱した内容である！）には木材加工と栽培で若干の修正が加えられたほか大きな検定意見はつけられていない。

臨時教育審議会では検定制度も含めて今後の教科書像についてもテーマにのぼったことはまだ記憶にある。その中で、教材か学習材か、あるいは一字一句覚えるべき教典なのか、子どもが学ぶ手がかりなのかという論議もあり、また、生涯学習体系と学校教育の位置づけなどの論議もあり、教科書の全体像としては従来よりももっと緩やかで幹と枝葉で構成される方向が確認されているはずなのだが、いわゆる家庭系列の検定姿勢はその流れから取り残されてしまっている。

食品群別摂取量のめやす

今回の食物領域で、T社・K社ともに申請図書の段階から「六つの基礎食品群別摂取量のめやす」にかわっていることに気づく。これまで食品群は10に分類した速水案を使っていたはずである。新しい目安の出典とされる「日本家政学会誌」（1990年，vol. 42）をあたってみると教科書検定にあたった本人らがまとめた論文「六つの基礎食品群に対応した食品構成表の作成—中学校における『食物』指導のための試案—」が使われているのではないか。この論文がどれほどの学問的批判や検証を経ていくかを知る由もないが、教科書関係者の話では、1989年の新検定制度の説明の際、教科書調査官から技術・家庭科編集者に伝えられたという。たしかに小学校では6分類、中学校では10分類、高等学校では4分類の香川案が使われており混乱があるとしても暴挙である。

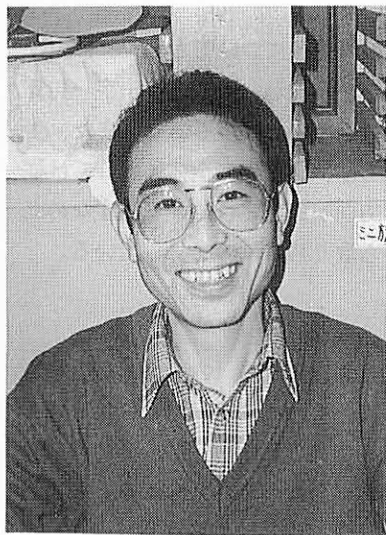
おもしろ教材開発のアイデア(2)

——異星人生徒と異星人教師——

足立 止 VS 沼口 博

近ごろの生徒は異星人

沼口 今の子ども達の状況について、もう少し考えてみたいのですが。一般にはネアカ人間の割に深刻に悩んでいたりと、深く傷ついている反面、何か突然冗談を言いだしたりするなど、僕らの子ども時代とずいぶん変わっていることが指摘されていますが、どうですか？



足立 止氏

足立 そうですね。現象的に見ると、例えば技術科で何か制作している時、作業が遊びに変わってしまうんですね。真剣に作業をすることができないというか、遊びながらやるといふか、何か他のものをしながらでないとうまくできないみたいですね。

沼口 そういえば大学でも学生が講義中余りにうるさいので注意すると、ちゃんと聞いていると言うんですね。じゃー言ってみろという、ちゃんと説明するんですね。これには教師も注意しようがなくて困ってしまうんですが、何かいい方法はありませんか。(笑)

足立 今の生徒は勉強が遊びになるし、遊びながらでない勉強できないといった傾向があるようです。ながら勉強がふつうになっているようですし。

沼口 教師も受難の時がきたものですね。生徒や学生を遊ばせながら勉強させないといけない時代になってきたのでしょうか？

足立 技術科にとっては受難というより好機到来と言いたいですね。大体技術科

そのものが遊びのようなものですから。こんなこというと怒られるかな。(笑い)
沼口 廃品回収が教材研究につながる足立先生のことで、勉強が遊びにつながり、遊びが勉強につながるのは当たり前のことになるのでしょうか。
足立 でも、こんな僕でも悩んでいるんですから。勉強になかなかつながらなくて遊びに終わってしまうことが多いんです、今の子ども達は。(笑い)

分を知りすぎた子ども達

沼口 ところで、分を知るという言葉が昔ありましたが、今の子どもは分を知りすぎというか、分を知らされすぎて、反対にスポイルされている面が多いように感じるのですが。

足立 欲しい物があると、すぐ与えられるし、子ども達に努力を要求する背景がそれ程ありませんからね。

沼口 お年玉も随分たくさん貰うそうですね。

足立 僕も欲しいくらいです。(笑い) それでファミコン等を買うんですね。

沼口 ドラクエの新しいソフトがでた時などは大変だそうですね。

足立 学校休んで買いに行く子もいるくらいです。でも一種の流行で、多くの場合はすぐに冷めてしまうんです。

沼口 流行には冒されやすいけど、熱中してそれにのめりこんで行く子は少ないという訳ですね。

足立 世の中が管理されすぎていることを子ども達なりに感覚的に理解しているのでしょうか、先を読んでしまうようです。点数や財産等、数字で全てがあらわされる世界ですから、子ども達も冷めた目で見ているところがありますね。



空気式ピストン機関

沼口 流行には敏感だけれども、熱中しない、夢中になれない子どもって何か可愛そうな気がしてきますね。

足立 僕なんか何にでも熱中してしまうんですけどねー。(笑い)

異星人の教師達

沼口 ところで、話を近ごろの若い先生たちに移したいのですが。新採用の先生方は組合にも入らないし、自主的な研修をする訳でもなく、一体何に生きがいを持っているのか分からないと言われていたようですが。実際にどうなのでしょう。

足立 たとえば学校のなかで行事がある時、大変忙しいので手伝ってもらおうと思って頼むと、僕の担当ではありませんからと実にあっさり断られてしまうんですね。こちらが感心するくらいです。(笑い)

沼口 人手不足で条件の良いアルバイトばかりやってきたせいでしょうか。担当外の仕事をしないというのは？(笑い)

足立 どうだか分かりませんが実に割り切っているんですね。

沼口 そうした対応は校長や管理職に対しても同じなのですか？



沼口 博氏

足立 全く同じですね。その点では今の若い人達には実に合理的な面も持っているともいえますね。担当できないものは引受ないとか、イヤなものはイヤとはっきり言いますね。

沼口 そんなに割り切られてしまうと、一緒に何かやろうという気がそがれてしまうのではないですか？ 特に学校などでは。

足立 ところが教師だから勤まるんですよ、それで。若い人はプライベートなことには時間もお金も使うのですが、学校内ではそっけなくやるか、学年部会で決めた最低限のことしかやろうとしませんね。

沼口 24時間戦えますかというコマーシャルがあるようですが、契約した時間と範囲の中でしか働かないというのは基本的人権を守っていると解釈したらいいのでしょうか、あるいはエゴまるだしと解釈すればいいのでしょうか。

足立 難しいところですね。解釈する人によって違ってきますから。とにかく僕らにとっては異星人のようなところがあります。

沼口 他に何か特徴はありませんか？ その異星人とかいう先生がたの。
足立 あります、あります。(笑い) まず失敗を恐れますね。そのために失敗するかも知れないということが分かると、初めからやろうとしなくなるんです。
沼口 失敗は成功のもとといわれてきたんですがね。
足立 僕なんか失敗の積み重ねでここまで来たんですがねー。(笑い)

理想の教師像

沼口 ところで足立先生のような先生になる秘訣は何ですか？

足立 えー？ 僕のようにですか。

沼口 そうです。遊びが勉強になり、何にでも夢中になれば、人から頼まれれば快く引受け、失敗を恐れない先生です。

足立 何かそう言われるとバカみたいに聞こえるんですが。(笑い)

沼口 今求められているのはそういう先生だと思うのですが。

足立 そーですな。しいてあげれば他の教科の先生方と交流することですね。特に技術科は理科や社会科などと関係が深いので、こういった先生と情報交換しておくとか色々視野が広がるのではないのでしょうか。

沼口 よく技術科の先生は学校の用務員と間違えられることが多いと聞きますが。

足立 そうやって恩を売っておくことも大事なんですよ。(笑い)

沼口 先生が作られた廃品利用の芝刈り機なんかは校庭の雑草を刈るのに威力を発揮したそうですが、いわば恩売り機の模範ですね。(笑い)

足立 感謝されますよ、先生方から。本当に！ でも、すぐにこわれてしまいました。(笑い)

沼口 技術・家庭科の他の先生方とはどうなんでしょう。

足立 これも大切にしておくことですね。地域や組合の技術・家庭科部会が研修の場所になるんですよ。学校や地域の教師集団を創っていくことは、今のような状況だからこそ大事だと思いますね。

沼口 地域での夏の工作教室など今後ますますの活躍を期待しています！



廃品利用の芝刈り機

菅谷高殿を訪ねて

大東文化大学

諏訪義英・橋与志夫・和田章

奥出雲の踏鞴製鉄

あののびやかな平野が広がる出雲市から、車で45kmほど南下すれば、そこは中国山地の真っ只中である。道の両側には険しくはないがいかにも懐の深そうな山々が迫ってくる。

このような山深い里で、古代から連綿と鉄の生産が行なわれ、それも我が国で最も長く続けられ今に至っているのはそれなりの好条件が揃っていたからであろう。この奥出雲^{たたら}は、近代製鉄法によって鉄鋼の生産が行なわれる以前、国内で最大の鉄鋼を踏鞴製鉄によって産出していた。山々に囲まれたこの地に立って見ると、なぜこのように不便な土地でそれほど盛大に製鉄が行なわれたのか誠に不思議な気がする。稜線豊かに連なる奥出雲の山々と踏鞴製鉄とはどのような関連があるのだろうか。最初の踏鞴製鉄の見学地、島根県飯石郡吉田村に向う車中で我々の興味は尽きることなく湧いてきた。

かつて、吉田村では、松江藩^{てし}鉄師筆頭であり奥出雲随一の財力を誇っていた田部家が高殿を持ち、1450年頃から1923年まで実に500年近くにわたって鉄の生産を行なっていた。村の中心部の道の両側に白塗りの土蔵が幾つも連なっている所がある。田部家は江戸末期頃田畑山林あわせて、2万町歩余りを所有する大地主である。その当時踏鞴製鉄に関係する使用人（常勤の他季節労働者も含む）だけでも8,000人以上いたという。

土蔵の群の近くに「鉄の歴史博物館」がある。田部家に残された屋敷に加え、新たに資料館を作り踏鞴製鉄に関する資料を展示している。踏鞴製鉄に使用された道具が置かれ、踏鞴の模型、実物大の人形を使った鍛冶場が作られている。屋外には砂鉄と鉄滓が小山に積まれ、これは少量なら自由に持って帰れる。

鉄の資料館から車で5分位行くと小高い場所に出る。菅谷高殿の案内所が峠の



菅谷高殿

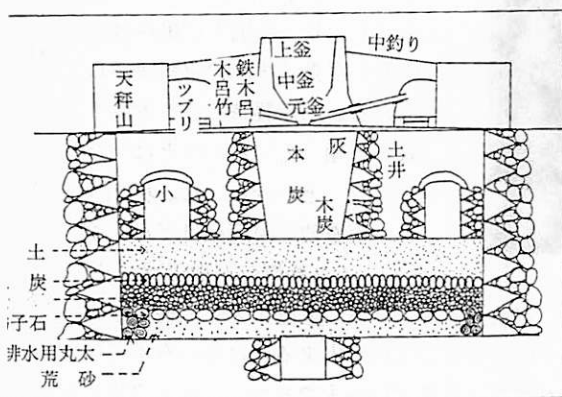
休息所のような感じで建てられている。裏手には炭焼小屋が作られており、炭焼の仕組みは案内所の写真パネルで資料展示している。踏鞴製鉄で使う木炭は、我々が知っている木炭とはかなり違うことが分かった。現在では木炭を使う家庭はほとんどないが、ガスや電気が普及する以前

の家庭における燃料は木炭、練炭、豆炭、薪等である。家庭用として使用される木炭は芯まで完全に炭化したものを使用する。これは出来るだけ煙や有害ガスが出ないようにするためである。また使用する原木は堅木であれば、雑木で細くても太くても良い。ところが踏鞴で使う木炭は、30年以上育成した原木を使う。雑木を使うのは同じだが、炭の質は中心部まで炭化しきっていない炭を使う。これは強い火力を得るためであり、踏鞴製鉄ではこの炭を「大炭」と呼ぶ。踏鞴製鉄で作られた鉄鋼は様々な用途に応じて加工される。その加工場（高殿に付属して建てられている）で使用される木炭を「小炭」と呼ぶ。

菅谷の高殿

案内所から細い道を下っていくと、僅かに開けた所に巨大な木造の家屋が見えてきた。「菅谷の高殿」と呼ばれる踏鞴製鉄における溶鋼炉が設置されている建物である。踏鞴の操業の時に立ち昇る火炎と熱風の届かない高い屋根と、膨大な量の木炭や砂鉄を室内に貯えておくための広い建物が必要であった。菅谷高殿は間口10間（18メートル）、奥行10間、高さが約5間（8.65メートル）のかなり大きな建物である。一説には、1850年頃に建てられたとも言われている。

踏鞴は、野踏鞴と呼ばれる小型の踏鞴炉を使い、全くの露店で操業した製鉄法から始まるとされている。踏鞴で鉄を作るために操業することを「踏鞴を吹く」という。自然の風を踏鞴炉に吹き込んだり、^{かいてこ}鞴を使って炉に風を吹き込み鉄を作るので「吹く」と言われるようになったのだろう。「踏鞴は100日の晴れを観て吹く」と言い伝えられているように、晴天続きでなければ操業できなかった。踏鞴操業の途中で雨が降れば即座に製鉄は失敗となる。踏鞴を吹くためには、望天観気に長けた者が必要であっただろう。その後踏鞴は簡単な屋根の下での製鉄へと発達し、次いで永代踏鞴の名が付けられている高殿での踏鞴操業となった。高殿での踏鞴吹きは雨露に左右されず、鉄の量産が可能になる。しかし、依然とし



踏鞴の構造図

に炉を壊す。現在の溶鋼炉のように、数年間にわたって連続操業する炉と異なり、踏鞴製鉄は炉壁を溶媒としながら製鉄を行うために、3昼夜連続の操業で炉底近くの炉壁は築炉時の半分ほどの薄さになってしまう。これが同じ炉で連続して鉄を作ることが出来なかった理由である。

永代踏鞴

野踏鞴のようにつぎつぎと場所をかえて製鉄するのではなく、同じ場所で連続的に炉を作り鉄を生み出す永代踏鞴は、多額の設備投資をするので出来るかぎり効率よく製鉄を行なわなければならない。そこで、炉の地下部分に湿気（地下水）を防ぐための工夫をする。この地下工事のことを「踏鞴を打つ」という。踏鞴打ちは、先づ深さ3メートル、幅3メートル～6メートル、長さ5メートル～12メートル位の穴を掘ることから始められる。数値が決定的なものでないのは、地下水の水位の高さによって掘る深さが違い、踏鞴炉の大きさによって幅や長さが違うからである。掘られた穴の中の両側に小舟と呼ばれるトンネルを石で組む。中央に本床と呼ぶこれも石組による溝を作る。石組が完成すれば、小舟と本床で大量の木材を燃やし、徹底した乾燥を行なう。この乾燥は相当に強い火力で行なったようで「踏鞴の発掘調査のとき、小舟や本床の石の表面が熱で溶けていた」（横田町の高橋一郎氏談）。小舟は空洞にしておき、保温と乾燥、不意の湧出水に備える。本床の下部は木炭、上部は灰で埋める。踏鞴の築炉はこの本床の上に釜土（耐火度の高い粘土を単体もしくは数種類混合）で作られる。

永代踏鞴の全てがこのように複雑な地下構造を持つとは限らない。もっと簡単

な地下構造の踏鞴も数多くある。地下構造が複雑になったのは、奥出雲地方の踏鞴が高度に発達した結果であり、それは同時に永代踏鞴の言葉が示すように、かなり長期にわたって同じ場所で踏鞴の操業が行なわれたことも意味する。

溶媒剤としての釜土

築炉に使用する釜土は、踏鞴製鉄で良質の鋼や鉄が出来るかどうかを左右する最も重要な要素となる。高殿における踏鞴吹きに関して「村下」と呼ばれる技師長が一切の責任を負う。村下は踏鞴を打つとき、即ち永代踏鞴を作るとき、その土地の様々な条件を見分け、場所の選定を行い、そして決定を下さなければならない。踏鞴打ちのとき、村下の仕事で最も大切なことは地下水脈の高さと、釜土に使用する良質の土を見つけたす目である。結果として踏鞴炉は良い釜土の近くで、地下水脈の低いところに作られることになる。次に豊かな山林が周囲に広がり、良質の砂鉄ができるだけ近くで採取できることである。山林は伐採され木炭となる。高殿の近くの山林がなくなれば伐採地は徐々に遠くの山に移っていく。砂鉄も近くで取れなくなれば移動しなければならない。山林と砂鉄にあわせて高殿を移動するより、木炭と砂鉄を高殿まで運ぶほうが経済的に安価に付いたのだろう。農山村の労働賃金が現在に比べ極端に低い時代であったから、踏鞴製鉄は成立したとも考えられる。高橋一郎氏は『自給踏鞴』（野踏鞴の極小規模なもの）でも、「砂鉄を担いで踏鞴炉まで運んでいたようです」と言われる。踏鞴製鉄の初期から炉まで砂鉄や木炭を運ぶほうが合理的であったのだろう。おそらく良質の釜土が大量に産出しなかったのがその理由の一つであろう。

現在の製鉄では、溶媒剤に石灰石を用いる。溶媒剤は原料の鉄鋼石に含まれる不純物（主に酸化チタン・アルミナ・燐・硫黄など）を取りのぞく働きをするものである。今では化学的に最もうまく作用し、しかも安価な石灰石を溶媒剤として使っている。先程もふれたように、踏鞴製鉄における溶媒剤は炉壁の釜土である。鉄の溶ける温度は、1150℃～1250℃である。高温のため釜土（粘土）も融け、その粘土が溶媒剤となり、砂鉄に含まれる不純物を鉄滓（かなくそ・かなくず・のろ等とも言う）として排出する。粘土には比較的低温（800℃～900℃）で熔融するものもあれば、高温（1500℃）に耐えるものもある。鉄の溶ける温度でゆっくりと少しずつ溶ける粘土を発見したこと、またそれを探しだせることも、素晴らしい知恵である。

現在我々が見学することの出来る菅谷高殿は、一度だけ踏鞴吹きが行なわれ、その全工程は「和鋼風土記」（岩波映画）として記録に残されている。

（文責・和田章）

地域の食べ物を授業の中に (3)

－牛乳の教材づくり－

宮城教育大学 中屋 紀子

北海道と牛乳

古い話になるが、私が1963年に大学に提出した修士論文のフィールドは別海町である。そこは、人間の数より牛の数の方が多いい町で、昭和30年代に開拓をはじめたパイロット・ファームであった。ここでは、夏でもオホーツクの海霧の影響を受けて寒く、野菜もよく育たなかった。しかし、そこには、大地を切り開き、牛と共に逞しく生きる農民たちがいた。北海道の農村調査の経験は、北海道と牛乳を語る時の、否、もしかしたら農業や食べ物について語る時の私の原点になったと思う。

北海道教育大学へ異動してまもなく、1980年ごろのことである。別海町を含む根室釧路地域で、「牛乳からバターへ・牛乳からチーズへ・牛乳からヨーグルトへ」などを農民たちとともに作り、地域酪農の研究をしているという報告をみた。三宅信一著「酪農の近代化と教育のバターづくりを手がけて」(「僻地教育研究」Vol. 34 1979)である。その報告の中でのバターづくりは電動のチャーンを用いた本格的なものだった。それを読みながら私は、家庭科の授業でバターづくりをふくむ「牛乳」の授業を考えてみたいと思った。ちょうど、運よく卒業論文でそれをテーマにしたいと三上(現酒井)涼子さんが引き受けてくれた。そこで、いつもの授業書(案)の形にすることにした。その後、1981年、三上さんの授業書(案)を改変して渡島半島の付け根にある今金町・種川中学校で仲洋子先生担当の2年生によって授業がなされた。

その後の文献検策で、家庭科でのバターづくりの授業は1971年6月、向井由紀子さんが「実験実習による食物学習の実践」(「技術教育」)で報告されていることが分かった。

バターづくりを試してみる

「見ると、聞くとは大違い」とよく言われるが、三上さんは、まず家で市販のクリームを用いて「ビンのなかにクリームを入れて振る」方法でバターづくりを試してみたが、家族を総動員してもできなかったという。

失敗しない方法として、大学の実験室で、クリームを泡立て器で攪拌する方法で作ってみた。これは簡単にできた。そこで、授業書(案)では、失敗しないように「泡立器」を用いる方法を取り入れた。

しかし、その後、この授業書(案)を参考にして授業をした西田真沙子さんから「子どもたちはビンを作った方法のほうを歓迎する。」と連絡があった。早速、又、大学の研究室で試してみた。なんと、簡単にできるではないか? クリームをびんに入れて振ってみると、ある瞬間に、ごろんとしたバターの塊ができるのである。液体から固体への一瞬の変化を、その劇的な変化を身体を、通してつかむことができるのである。しかし、三上さんの例があるので、いささか心配だった。

ところが、一般教育科目の家政学のレポート(1985年)で、「市販の牛乳からバターを作ることができるか?」という課題に「できる」という答を書いてきた学生がいた。数学科の男子学生たちの共同レポートのなかに「一つの乳業会社に出向いて見ました。工場の中まで案内してくれました。そこでは、ホモギナイザーという機械にに入れて脂肪を細かくくからできないと答えられました。もう一つの会社に尋ねてみると、ホモギナイザーにかけようが、かけまいが脂肪分があるのだからバターはできると答えられました。困ってしまって、試してみることにしました。」という。「牛乳を容器に入れて振り回すこと10時間。はじめはビンで、あとはプラスチックの容器に入れて、3人で交代で振ったらバターができた。・・・手が痛い。でも楽しかった。」(岡崎裕史・水沢弘幸・本間恒厚君)と報告があった。できあがったバターを講義室に誇らしげに持ってきたのである。クリームからではなくて、市販のホモジナイズ処理をした牛乳からでも、辛抱強くふりつづけると、バターはできるのである。

そして、私はもう一度まとめをし、「クリームからバターをつくる」(「授業づくりネットワーク」1989.10)で改めて報告をした。

バターに関連したお話づくり

バターを作った後は、「食べてみる」ことにした。実験授業では、バターの調理性を大切にして、簡単な野菜サンドイッチを食べてみた。大学の講義で作るときはクラッカーなどを買ってきてそれにつけて新鮮なバターの味をみることにして

いる。その時、紅茶もだして、紅茶の中にバター・ミルク（バターを採った後の水様のもの）を入れ、それも味わってみることにしている。

実験授業へと話を戻そう。バターを作ってみた後のまとめとして、お話を作り、読んだ。

お話は長いので、箇条書にして概略の内容を紹介することにする。

① バターのもと一牛乳に含まれている脂肪のはなし

以下の図を用いて乳脂肪の変化を確認する。

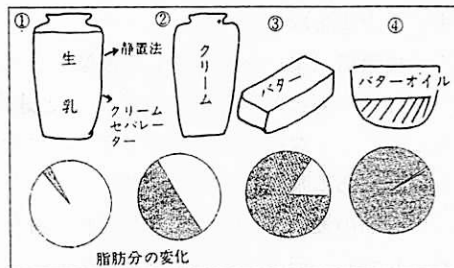


図1 牛乳からバターオイルへ脂肪分の変化

② クリームからバターを作る道具チェーンのいろいろを紹介した。

写真で紹介する。これは、木の樽、動物の皮、ひょうたんなど写真を集めてきた。

③ 現在のバター製造機のようなすを写真で見せる。

④ バター・オイルを見せて図を完結させる。ここで、バターオイルの入手が困難であったため、バターを湯煎して、バターオイルをつくった。水牛のバターオイルである「ギー」を求めてカレーショップまで、出かけたがその店で使っているバターオイルは、植物性というので、用が足りなかったのである。

このあと、以下の質問をした。

クリームは白かったのに、バターになると黄色になった、この事を不思議に思いませんか？この黄色はどこから出てきたと思いますか？

- ① もともとついてしたが、何かの事情でみえなかった。
- ② バターを作る時、こっそり何かを入れた。
- ③ 何かが反応を起こして新しくできた。
- ④ その他

子どもたちはほとんど①を、ついで②を選んだ。

答えとして、お話を準備した。

牛乳のなかにある「カロチン」の話。そして、『大きな森の小さな家』のなかにあるバターづくりのところを抜き書きで紹介した。

バターを作った後、チーズも作る

バター作りに続いて、チーズづくりにも挑戦することにした。丁度、卒論に取り組んでいた10月、NHKテレビでカマンベールチーズをつくっている様子が放送された。早速、それを録画し、さらに写真を写して、工程毎に確認をした。

① 殺菌 ② 容器に入れる ③ レンネットをいれる ④ カッティング
⑤ 水分をとる ⑥ 型づくり ⑦ 塩をふりかける ⑧ 発酵室に入れる
ここで、紹介された方法では、牛乳の中に含まれているタンパク質を集めて固める働きは子牛の第四胃からとる酵素・「レンネット」によっていた。また、取り出した塊は一定時間、熟成の過程が必要であった。レンネットの入手が困難そうだったことと熟成のための環境を整えることが難しそうであった。

そこで、簡単に作ることができる「カッテージ・チーズ」を作ってみることにした。できあがったカッテージ・チーズを生かした調理を考えなかったためせっかく作ったチーズを授業の中で生かすことができなかつたのは残念であった。

チーズのお話もまとめとして作った。

① ナチュラルチーズとプロセスチーズの話。そして、ヨーロッパのチーズの写真を見せる。『運河に落ちた牛』のなかのチーズ市場風景を紹介。

② 世界のチーズの種類は何種類か？

③ 日本人の一日平均チーズ消費量は少ない。一あずき1つぶん

牛乳の調理の中で何を生かすかー「白さ」を強調した食べ物ー

牛乳を食物として教えるときには、どんな調理性をとらえることができるのだろうか？牛乳が入った食べ物をあげてみると、スープ・グラタン・クリーム煮・ゼリーやプリンなどがあげられる。三上さんとデスカッションしているうちに、「おいしそうに見えるもとは牛乳の白さという点ではないか？」ということになった。そして、調理の題材を牛乳の白さを強調できる「ゼリー」にすることにした。調理するとき、簡単なのは、寒天を用いる「牛乳かん」なのだが、「牛乳かん」だけではいかにも食べにくいと考えたからである。ゼリーも「白さ」を強調してブラマンジェにすることにした。

この時、少し欲張って、ブラマンジェにつけあわせるゼリー状のものに、バターのもとであるホイップクリームを使うことにした。しかも、白いブラマンジェを強調するために、自然の色である・挽茶を入れることにした。色付け＝合成着

色料という考えに抵抗しなかったからである。味を見た後の子どもたちからはこの挽茶は好評だったが、作り方という点では「ブラマンジェ+ホイップクリーム」は複雑すぎた。

ブラマンジェを生かすならば「ゼリー」をあらかじめ用意しておくなどの工夫が必要であるということにあとから気が付いたのである。夏、何かの機会に、北海道ならどこでもとれる野苺をつんでゼリーを作っておき、それを利用すると、「フランボアーズつきのブラマンジェ」とすることができる。又、ホイップ・クリームは、別にしてカステラをあらかじめ用意しておいてそれに飾るということに集中した方がよいと考えられる。

もう一つ考えたのは、グラタンづくりである。

グラタンは天火に入れるまでが勝負なので、ホワイト・クリームと炒める過程を分けることもできる。いくつか入れるものを工夫させれば、必ずおいしいものができるというのが取り上げた理由である。

そのさい、同じものを作らなくてもいいのではないかと班毎に入れる内容を違えることにした。味が悪かったら困るというので、定番のたまねぎ・しいたけを共通にした。さらに、今金町の特産はじゃがいも・メークインである。そこで、必ず、じゃがいもを入れることにした。じゃがいもは前もってゆでておかねばならず、そのため、時間がとてまかかってしまった。

ここで、せっかく学んだチーズの話を生かして、グラタンに輸入品の丸いゴダチーズを使ってみた。子どもたちは、『運河に落ちた牛』の絵が気に入ったのかこのチーズは大いに受けた。

以下は班毎に子どもたちが考えたグラタンのなかみである。

- ① ホーレン草・えび ② ピーマン・パセリ・シーチキン ③ とり肉・ホーレン草・カニである。

ここでの実験授業のなかで、調理の学習では教師のあれも教えたいこれもという欲張りは決定的にマイナスに働く。子どもたちを、時間の中で追い回すことになりがちであることを痛いほど知らされた。

バターを使った調理としてクッキーを作る

クッキーを作るとき、よく、バターの量の違いが問題となる。それを把握させるには、班毎にバターの量を変えてクッキーを作るとよい。ところが、バターの量を減らしたおいしくないクッキーを作らせられる班があるということに私は抵抗を感じていた。それを避けるためには、班で作ったものは班で食べるということにしなければよいということになった。実験授業をした学校は小さな学校だ

だったので、うまくいった。もし、そうでなければ、班を合わせてさらに組編成をするなどの工夫がいるだろう。

以下は材料表である。学校で作るお果子はバターが100g単位である。実際、作る段になると、バターを100g単位ではかるのは面倒である。バターはポンドが単位なので、必ず秤にかけなければならない砂糖と小麦粉をバターの単位に合わせたものである。パッケージされたバターは1/2ポンドなので、ここではバターを半分に分ければいいのである。

	1 班	2 班	3 班
バター	112 g	112 g	112 g・無塩
砂糖	112 g	056 g	112 g
小麦粉	225 g	225 g	225 g
卵・バニラエッセンス	1 個少々		

クッキーを焼いている間を利用して、子どもたちにカロリー計算をさせたが、時間をオーバーしてしまった。いささか気落ちしていたが、家へかえってフライパンを用いてクッキーづくりに挑戦した子どもがいたので、逆に勇気づけられた。

その他・もろもろ

バターづくりのところで、問題となった市販の牛乳と、生乳の違いは項目を改めて学習することにした。2つの牛乳の違いは顕微鏡で見て、確かめた。その後、市販の牛乳の殺菌処理について、お話の中の図で確かめた。最後に、ロングライフミルクについての問題点をあげて終わった。その後、HTST牛乳や牛乳の農薬汚染などの問題が出てきた。それらを授業の中でどう取り上げていけるか今後の課題となった。

乳飲料の問題などを表示を用いて比較するという方法をとって、取り上げたが、授業として失敗したと判断できる。子どもたちの「のり」が悪いのである。

牛乳の栄養についての追求もしてみた。母乳と牛乳の違いからアプローチしてみたが、最後まで納得できなかったように思う。



電波を受ける

宮城教育大学
山水秀一郎

変調波から信号を分離抽出することを復調といい、とくに振幅変調 (AM) 波の復調に限り検波と言っている。したがって復調する回路を復調回路およびAM波では検波回路という。

まず、始めに検波について歴史的変遷を振り返って見よう。初期の火花放電による無線電信では、振幅が一定で無い電波なので、大きなアンテナ及び共振回路による同調で高周波電圧にして、それを一方向の導通性を持つ素子、すなわち検波器を通して信号の存在を知った。この検波器には始めコヒーラーが用いられた。それは金属粉をガラス管に入れたもので、これに受けた電波の高周波電流を流すと、金属粉の表面には酸化とか他との化合物膜が生じているため、この膜が半導体的性質を示し方向性を持つため検波器の働きをする。その後、鉱石検波器が発明され、とくに方鉛鉱と呼ぶ硫化鉛の結晶に鉄の針先を接触させて、現在の点接触形ダイオードに相当する働きをさせた検波器が用いられた。これには感度の良い部分を探し安定に動作させるのに苦労があったが、日本では初期のラジオにもっばらこれを使用した。その後、真空管を用いた検波の時代に入り、さらに昭和30年頃より半導体ダイオード、トランジスタの時代になった。

さて、振幅変調波から信号を抽出する検波の動作について簡単なラジオ受信機から話を進める。

まず、鉱石ラジオ (今の教材用ゲルマラジオ) は同調回路と検波回路だけから出来ており、受信機として必要最小限のもので構成されている。同調回路はLとCの共振回路で、一般にCを変化させ所望周波数に合わせ接近周波数電波を減衰させる働きをする。このとき使用する同調コイルに抵抗分があると図1のように周波数選択が悪く、またCの端子電圧も小さい。検波器は変調された搬送波から低周波の音声信号を取り出す素子で、回路と動作を表す各部の波形を図2に示す。その出力はイヤホンの動作程度で小さく、スピーカーを鳴らすには低周波増幅

が必要である。また電波の弱い所では受信電波を増幅する高周波増幅回路を加えた構成があり、これらをストレート受信機と呼んでいる。ところで感度を上げるため選択性のよい鋭い特性を持つ（抵抗分を極力小さくした）同調回路を使用すると、AM電波の側波帯が削られ高音のカットされたゴモゴモとした音声になる。

さらに高周波増幅器で増幅度を上げると発振したりして動作は不安定になり易い。そこでスーパーヘテロダイン方式が開発された。

この方式は古く昭和初期に出現したが、日本では民間での使用を禁じ解放されたのは第2次大戦後である。その禁止理由は高感度、高分離性のため外国電波の受信が可能になり、国民が謀略放送を傍受するのを防ぐためであった。

以下にこの方式を詳述する。この方法はもともとヘテロダイン検波と言う方式があり、その高級な発展形である。無線電信では振幅一定の電波をモールス符号で断続しているが、その受信検波は直流の断続のみで耳に聞こえる音にならない。そこで受信周波数よりわずかに低い周波数の連続波を到来

電波に加え、それら2周波の差、すなわち喰りを取り、耳に聞こえるようにした受信法がヘテロダイン方式である。このように2つの波の周波数差を取る方法を拡張したのがスーパーヘテロダイン方式で、次のような構成、動作からなっている。

図3でアンテナからの高周波電圧を、余り鋭い選択性を持たない同調回路に入れ、高周波増幅器で約10倍程度に増幅する。この増幅器は微小電圧の増幅は勿論であるが、この受信方式特有の内蔵する発振器（局発振器という）からの高周波がアンテナ回路を経て放射され、付近への妨害電波にならぬようにするためである。つぎに周波数変換回路に入り、ここでは放送周波数を一定の周波数（中間周波数と呼びAMラジオでは455 KHzを選んでいる）に変更する回路で、放送波

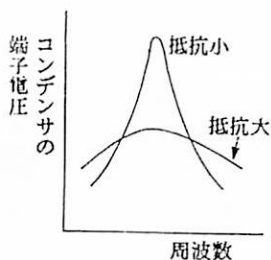


図1 共振回路の周波数特性

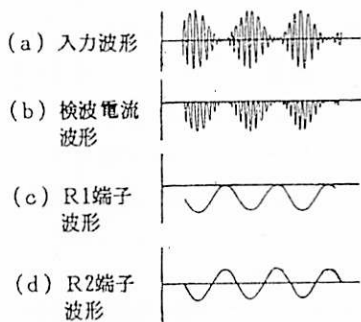
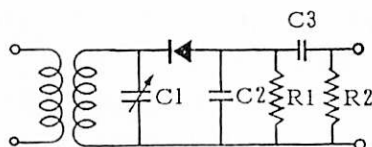


図2 AM検波回路と各部の波形

全域の周波数に対して、常にこの周波数差にするため同調回路および局部発振回路の2つのバリコンを連動して周波数差を455 KHz にしている。

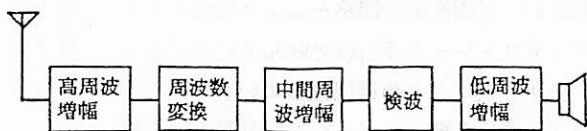


図3 スーパーヘテロダイン方式の回路構成

この中間周波増幅には2つの目的がある。①増幅について扱い易い低い周波数なので安定で高増幅度が得られる。これは変換された中間周波信号は非常に小さな信号なので、5000~10000倍の増幅を行う必要があり、それが容易である。②455 KHz \pm 3 KHz の範囲内は平坦に通過させ両側は急激に減衰する、いわゆる短形の通過特性にすることが容易で、これにより近接放送波の分離が良く、また通過帯は平坦なので側波帯の減衰も無く音質の劣化も小さい。このような短形の周波数特性を得るには、昔は2つの共振回路を密に結合した回路を使用したが、近年ではセラミックフィルターが用いられている。このフィルターは、電圧を変えると機械振動を起こす圧電セラミックスで構成されたもので、機械振動は電気振動より高精度、高安定動作が得られるので、小形で両側が急峻な減衰で短形に近い通過特性になる。

次に検波して0.1~0.5 Vの信号電圧が得られ、これを低周波増幅してスピーカーを鳴らす。この他、各受信周波数に対してほぼ一定の出力を保つためフィードバックにより増幅度を自動的に調節して、各放送局とも大体同じくらいの音量にする自動利得制御回路を付加している。

この受信方法は、現在、電波の受信に広く利用されており、中間周波数もそれぞれである。例えば長波、中波、短波では455 KHz を、FM放送波は10.7 MHz、および日本のテレビ受像器では映像電波は58.75 MHz、音声電波は54.25 MHz が用いられている

なお、スーパーヘテロダイン方式にも短所がある。それはイメージ妨害といい、例えば受信周波数 f_1 を6 MHz、中間周波数 F を455 KHz とすると、局部発振周波数 f_2 は $f_1(6,000) + F(0.455) = f_2(6.455)$ になる。ところで6.91 MHzの電波 f_1' が到来して周波数変換器に入ると、 $f_1'(6.910) - f_2(6.455) = F(0.455)$ となり中間周波数に変換されてしまう。そこで受信機では6 MHzと6.910 MHzの信号が混信することになる。これは短波帯用の普通の受信器でよく見られることで、これをイメージ妨害と言う。これの防止には高周波増幅を直列に増すか、さらに二重に他の中間周波数に変換するダブルスーパー方式が高級機や通

信型受信機に用いられている。

次にFM波の復調であるが、図4はFMラジオの復調回路構成を示す。これはAM検波回路に比較して、振幅制限回路、FM復調回路及びディエンファシス回路が余分に加わる。ここで各部の動作機能を示すとアンテナから中間周波増幅器まではAMと同じである。ただし中間周波数は10.7MHzに選ばれている。FMが雑音に強いのは次の振幅制限回路の働きによるもので、外来雑音はFM波の振幅変化になるので、この回路で振幅を一定にカットしてFM波より雑音成分を取

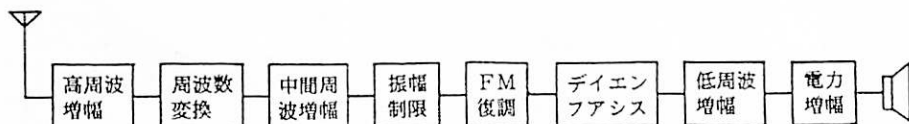


図4 FMラジオ受信器の回路構成

り除いている。この回路をリミッターと言う。

さてFM波は振幅一定なのでダイオードでAM波のように検波しても直流しか取り出せない。そこで周波数変化を振幅変化に直し、その電圧を検波して音声信号を取り出す回路が必要である。この回路の原形に図5のホスター・シェリー回

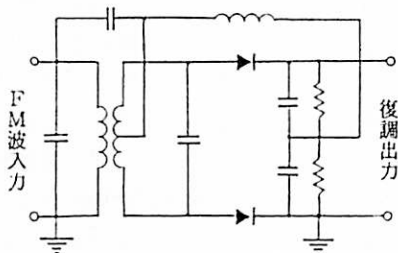


図5 ホスター・シェリーFM復調回路

路がある。中心周波数に同調した共振回路の端子電圧と、同調コイルに結合した中点のある2次コイルの両側に誘起した電圧のそれぞれのベクトル和を求めると、両者の値は周波数により変化して、それらを検波して和を求めると図6のようなS字特性が得られる。すなわち周波数変化に比例した電圧が得られるのでFM波の復調ができる。次に、一般に音楽を含めて音声信号は周波数の高い領域ほど振幅が小さいので、雑音の影響を受け易く、しかも高い周波数成分は明瞭度、音質に著しい影響をもつので振幅が小さくとも重要な成分である。図6 FM復調特性

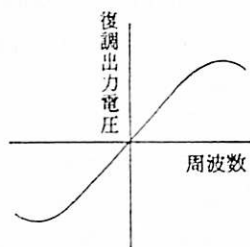


図6 FM復調特性

そこでFM放送では音質を高めるため送信側で高音部を強めて変調する。これをプレエンファシスと言うが、そのまま復調したのでは高音部が強調され過ぎるので送信側と逆特性を持つ回路を通して、もとの音声に戻す回路がディエンファシス回路である。その他、低周波増幅、電力増幅回路はAM波と変わるところがない。

自動車用プラスチック窓を量産

日刊工業新聞社「トリガー」編集部

成形と同時に表面を高機能化

自動車をはじめ、家電、OA、建材、スポーツなどの各分野で外観が重要視されるプラスチックは、耐摩耗性、耐候性、耐薬品性への対応や防曇性、防眩性、熱線反射、紫外線反射、文字・マークなどの意匠性の賦与などが要求される。そのためには、樹脂を射出成形した後にハードコートする方法などが、一般に取られている。しかしこの手法は、後処理技術が難しく、製造工程も多く生産性が悪い。そこで成形と表面の高機能化が一緒にできればと、誰もが考えることだろう。

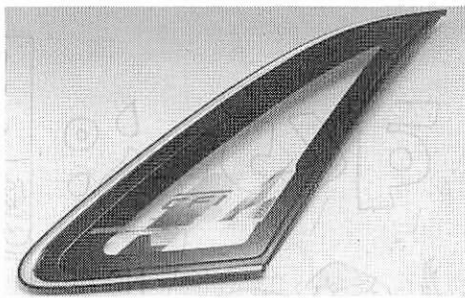
実際、ポリカーボネート（PC）の原料とPCシートを作っている三菱ガス化学(株)は、PCの新たな需要開拓を図るため、基礎特許をもつ橋本フォーミング工業およびベルク社から独占実施権と海外実施権を買取り、ベースシートの高機能化や金型装置方法の開発、成形条件などを独自に開発して「CFIプロセス（COATED FILM INSERT INJECTION PROCESS）」という総合技術を確立した。

CFIプロセスの工程は、始めにPCシートの片面に機能性を賦与し、製品形状にパンチングする。これを金型に装着し、コア材であるPCを射出成形するので、従来工法の半分から3分の1弱で済む。そのため、①従来工法に比べて工程が大幅に短縮される、②工程が短くなった分、不良率、加工費が低減できる、③アクリル、ポリスチレンなどの安い樹脂をコア材に使用でき、材料コストが節約できる、④金型の鏡面仕上げが不要なので、金型製作費が節約できるといった経済的なメリットがある。

物性面では、成形後ハードコート処理すると衝撃強度が落ちるが、CFI法では衝撃強度の低下が少ない。むしろコア材に低分子量の樹脂を使った場合、高分子量のPCシートが補強材として働き、衝撃強度が向上する。また、過度の衝撃に対しては延性破壊をするので、破片が飛散らず安全である。

94年4月以降登場か

PCは非常に透明性に優れ、衝撃強度にも強いので、ガラスの代替にはもってこいだ。が、柔らかく傷が付きやすいためハードコートしなければならない。同社では、CFIプロセスを用いたPC製自動車用窓ガラスの開発に成功して



いる。自動車の窓をCFIプロセスでつくる場合、車外側にはシリコン系ハードコートを、車内側にはアクリル系ハードコートをしたPCシートを使う。車外側にシリコン系ハードコートを使う理由は、車外側は傷が付きやすいのと紫外線により自然曝露される面であり、耐候性と長期に渡り表面硬度が変化せず、しかも高いことが求められる。一般にアクリル系ハードコートは、黄変に対してはコア材を長期に渡って保護するが、長い間使っていると表面硬度が下がり、傷が付きやすくなる。そのため、耐候性と傷に強いシリコン系ハードコートを用いたというわけだ。

一方、車内側は車外側のシリコン系ハードコートで紫外線を完全に吸収するので、耐候性はそれほど重要ではなく、マーキング性や耐薬品性、耐摩耗性が求められる。内側にJISマークなどを印刷しようとしてもシリコン系ではインクを弾いて難しいので、價格的にも安く、印刷が簡単にできるアクリル系ハードコートを採用した。CFIプロセスは、成形品端部も美しく仕上げられ、レンズカットや魚眼カット形状へも簡単にマーク、文字入れができるなど、デザイン的にも優れている。

プラスチック製窓の第1の狙いは軽量化だが、残念ながら現在、プラスチックは道路運送車両法によって自動車の窓ガラスには使えない。運輸省の保安基準には、窓ガラスには安全ガラスを使用することが規定されている。米英独仏の自動車主要生産国は、適用部位に制限はあるものの、国家規格がすでに制定されている。1985年頃から米国の提案によりISO（国際標準規格）の自動車の窓ガラスをプラスチックを含めた規格に変えようという動きがある。日本も国際規格および各国規格との整合性をもたせるため、現在、保安基準の改訂について検討が進められ、94年4月以降、部分的に硬質プラスチックを使ってもよい方向に進んでいる。

使用範囲は、自動車の窓でフロントと運転席の左右を除くところとみられている。保安基準が改定されれば、リアクォーターやリアウインド、サンルーフなどへの採用が予想され、ますますプラスチック化が進みそうだ。（猪刈健一）

弁当忘れ

すくらぶ

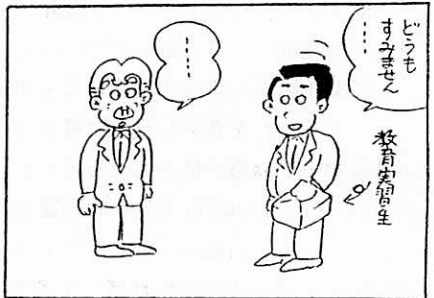
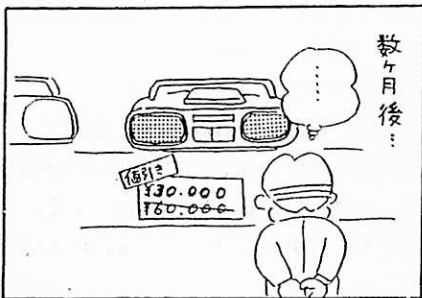
NO 45



弁当忘れ by ごとう たつお



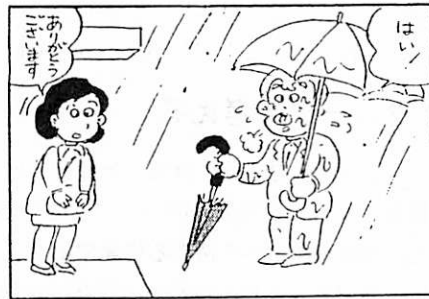
最新型



靈感



カサ





機構模型のグループ製作

東京都保谷市立柳沢中学校

◇ 飯田 朗 ◇

おしゃべりタイム

今年の夏の研究大会の授業づくり分科会での話しのなかで、ある先生が「授業」の中で生徒に課題を与えて考えさせるために、20～30秒間の『おしゃべりタイム』というのを作って、生徒同士で相談する時間をあげています。すると、ほとんどの生徒が自分の回りの生徒と楽しそうに相談をするんです。」とっておられました。その話を聞いて、うまいネーミングと思いました。授業中のおしゃべりは悪いことのようにであるが、子どもは「悪いこと」をするのに喜びをみいだすものです。「班討議」には拒絶反応を示す生徒も「おしゃべりタイム」なら気軽に意見が言えるのではないかと思います。また、個人個人に「どうしてか、考えてごらん。」と質問すると、「誰かが答えるだろう。」「間違っていたら恥かしい。」「どうせ先生が答を教えるだろう。」などの理由で考えようとしないう生徒たちも、このほうがいろいろ考えが聞けて安心するのではないのでしょうか。

私は生徒からの反応をうけながら問答しているのが好きですが、グループで話し合わせるのなかなか難しいと感じています。なんとかグループ製作などもできないかと試してみますがなかなかうまくいきません。

グループで考える

同じ分科会で「良い授業」とはどういうものかの論議で、私は概略次のように発言しました。「生徒が熱中して、楽しんでいる。そして、教えていて楽しく、教師がゆとりを持てる授業であり、理想を言えば生徒に確かな学力が身につく授業であり、自主性があり主体的に学び、自立かつ自立した生徒に育つこと。」(これについては『生徒にとっての良い授業とは』を含めて、来年までの私に課

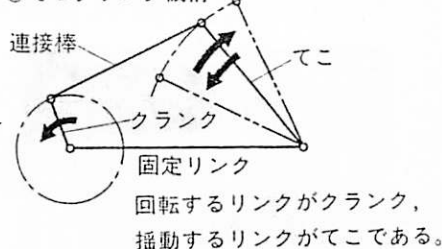
題です。)

このこと念頭にグループ製作を実践すべく2学期から3年生の授業の中で、「グループで機構模型の製作をする。」ことを課題に出しました。末松君達からは「そんなつまらないよ。一人一人が好きで模型をつくらせてよ。」と要求が出ましたが、「個人製作は、グループ製作が終わってからのにします。」と、やや強引にスタートしました。

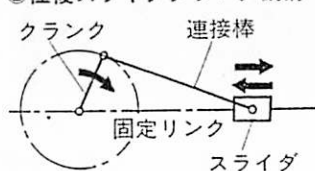
グループで作る

末松グループの積極性は口先だけでなく、行動力にもあります。ですから、製作にはいるとおおよその製作図だけで、どこよりも早く加工に入ります。そのくせ「センセエ！この腕がこう動くようにするにはどうしたらいいンスカ？」といきなり聞いてきます。教科書の図だけではどうも理解しがたいようです。「往復スライダクランク機構を利用はできないのかな、どれどれ見せてごらん。」と見ると、てこクランク機構が揺動クランク機構が使えそうです。「まずは、厚紙模型を作って動きを試してごらんなさい。」とアドバイスしましたが、「えーっ。めんどくさいな。」という反応が返ってきました。一方、別のグループから「亀の手足の動きを作りたいんですけど。」と相談ありました。竹山君をリーダーにするこのグループは慎重派です。まずは厚紙模型を協力しあって丁寧に作っています。ところが「2本足ならなんとか動くんだけど、4本足は難しいですよ。」と言いだしています。「これだけのメンバーがそろっているのだから、もう少し考えてごらん。」といくつかのアドバイスすると、竹山君も「なんとか考えて、やってみます。」とグループの机に戻っていきました。温厚な竹山君は1年生のときから「ものを作るのが大好きです。」と言って常に真面目に作業に取り組んでいましたので、他の生徒からも信頼厚く、私は安心してみていることができます。おもしろいことに末松グループは竹山グループに負けたくないようで、「おい、俺達ももうちょっと、真面目に考えようぜ。」とリーダーらしく声をかけていました。このグループ製作はどう展開していくか、教えている私にとっても楽しみになってきました。

④てこクランク機構



⑤往復スライダクランク機構





食卓にもっと海草を

新潟大学

◇坂本 典子◇

最近の学校給食では、栄養士が様々献立の工夫をして「わかめときゅうりと白す干し」というような酢の物なども加えられているようです。ところがこのような料理が子どもの味覚に合わないのか、残す子供が多いとききます。

さて教科書をみまど、両社とも揃いもそろって、食物(3)「成人の健康と食物」の実習例は「たきこみ飯・かきたま汁・酢の物」でした。その酢の物が「わかめときゅうり」なのです。つまり「わかめときゅうりの酢の物」は、成人向けの料理ということのようです。考えてみれば教科書はずっと、青少年向けの献立とか、成人向けの献立とかの区別によって、実習例を掲載してきましたが、それが適切であったかどうか考え直してみる必要があるように思います。

“海の雑草” から “海の野菜” へ昇格

1977年にアメリカ上員議員のジョージ・マクバガンは「米国の食事目標」を示す報告書をだしました。その報告書では理想的な食品として、玄米や豆や魚肉や海草があげられていたというのです。

アメリカで、Sea Weeds (海の雑草)として食品扱いされていなかった海草がそれ以来 Sea Vegetables と敬意をこめて呼ばれるようになり、野菜の一部として利用しようとする動きが活発になりました。“Cooking with Sea Vegetable”という料理の本まで出版されるという熱の入れ方だといえます。

従来、海草を常食する地域は、世界広しといえども、日本、中国、韓国などに限られていたようです。

さしあたって日本は、「藻食の文化をもつ国」といってもいいほど、様々な海草が、食卓の一品として利用されてきました。わかめ、こんぶ、のりはその代表ともいえますが、日本で食用にされる海草は、大別して30種をこえています。

青少年にはもっと海藻を

食品名	エネルギー (kcal)	水分 (g)	たんぱく質 (g)	脂質 (g)	炭水化物			無機質				ビタミン						
					糖質 (g)	繊維 (g)	カルシウム (mg)	鉄 (mg)	ナトリウム (mg)	カリウム (mg)	A			B ₁ (mg)	B ₂ (mg)	ナイアシン (mg)	C (mg)	D (IU)
											カロテン		A効力 (IU)					
											レチノール (μg)	カロテン (μg)						
ほしのり(あまのり)	—	11.1	38.8	1.9	39.5	1.8	390	12.0	120	2,100	0	25,000	14,000	1.15	3.40	9.8	100	0
まこんぶ	—	9.5	8.2	1.2	58.2	3.3	710	3.9	2,800	6,100	0	1,000	560	0.48	0.37	1.4	25	0
かんでん(てんぐさ)	—	19.9	2.3	β	74.6	0	690	9.0	42	29	0	0	0	0	0	0	0	0
ほしひじき	—	13.6	10.6	1.3	47.0	9.2	1,400	55.0	1,400	4,400	0	550	310	0.01	0.14	1.8	β	0
乾燥わかめ	—	13.0	15.0	3.2	35.3	2.7	960	7.0	6,100	5,500	0	3,300	1,800	0.30	1.15	8.0	15	0

上の表は、教科書に掲載されている「日本標準食品成分表」の藻類として示された食品名です。しかし調理実習例では「わかめ」が取り上げられているだけです。もっと「ひじきの煮物」とか「こぶ巻き」とか「いわのりご飯」ちか、「ずき昆布」の利用法なども実習例として取り上げればよいと思うのです。

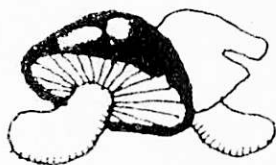
海藻は、成分からみてもビタミンA、B群、カルシウムやカリウムが豊富で、繊維の摂取にも適しています。国民栄養調査でみても常にカルシウム不足状態が指摘されていますが、海藻をあまり食べなくなったからではないでしょうか。

また海藻にはカリウムが豊富ですが、カリウムの摂取が多ければ、これが尿中から排泄されるときにナトリウムを伴うので、減塩の効果もあります。さらに、海水からとった食塩はヨードを含んでおり、甲状腺腫の疾患を防いでいましたがイオン交換樹脂法による食塩となった現在では、ヨードの多い海藻を一層厚く摂取する必要があります。

地域の伝統的な海藻利用法を教材に

周囲を海に囲まれ、長い海岸線をもつ日本では、北は北海道から南は沖縄までその地方ならではの海藻料理が、その地域の人たちにより伝承されてきました。私の住む新潟でも佐渡沖でとれる「エゴ草」を使って「いごねり」が各家庭で作られており、「えごそうめん」として酢みそで食べる習慣があります。同じものを博多では「おきゅう」といって、朝食に欠かせない一品なのだといひす。又沖縄では豚肉と組み合わせた昆布料理が多く、昆布消費量は全国一なのです。

それぞれの地域の特徴のある海藻の利用法は、次の世代へ是が非でも引きついでいかなければなりません。教科書の画一的な実習例ではとてもそれは実現できそうにありません。地域の伝承的な料理を積極的に取り上げたいものです。



食用菌類似毒茸

東京大学名誉教授
善本 知孝

先日、青森へ旅行をしたとき「青森県のきのこ」(成田伝蔵著、菅原光二撮影、東奥日報社刊)という本を買いました。現地ですとった見事な写真が多い他、目立つことは毒きのこの説明が丁寧にされていることです。猛毒、準猛毒、毒、人により毒と細かく分類されています。毒きのこを食べるのは都会人にはロマンに近いのですが、青森の人には生活の重要な一部なのでしょう。

都会人だって毒きのこを口にするかもしれないというのが今回の話題です。

(エノキタケもどき) 10年ほど前ですが、長野のお医者さんにこんな話をお聞きしました。「エノキタケ栽培の農家が栽培が済んだ大鋸粉(オガコ)・米糠培地を庭先に捨てておいた。ところが何週間かたって、その場所にきのこが生えてきたので、またエノキタケが生えだしたなと思って採って食べた。ところが間もなくコレラのような症状になり、とうとう亡くなった」。主旨はこんなことで毒きのこの名が不明確でしたので、その後、折りに触れて調べていますが、今も正確なことはわかりません。白い栽培エノキタケに似たきのこということと長野の中毒死事件というのとだけが手がかりで、今まで知った範囲で可能性があるのは「タマシロオニタケ *Amanita abrupta* (テングタケ科) 中毒(長野県1978年2名死亡)」だけです。このきのこは或る本に

よるとコレラ様症状の中毒を起こすそうです。しかし前記「青森きのこ」にある写真では色は白いがエノキタケと見間違いそうな形ではないのです。では私の思い違いでお医者さんは「コレラ様症状」と云ったのではなく、「コレラタケ」と言ったのかと思います。コレラタケの項を調べましたが、「青森きのこ」には「ドクアジロタケ=コレラタケ *Galerina fasciculata* ナラタケに似た猛毒きのこ」とあり、形も色もエノキタケとは大違いでした。

だから「疑似エノキタケ中毒死事件」の真相は不明というわけです。きのこの形は場所随分変わるし、栽培ものでは野性時代の面影がなくなっているエノキタケの例さえあります。自分が育った土地でさえこんな不幸が起きる程ですから。

(シイタケもどき) 毒きのこを食用きのこ間違うというのはエノキタケ事件に限りません。似たきのこは存外多いもので、例えばシイタケの様に個性的なきのこにも似た毒きのこがあります。ツキヨタケという毒きのこです。ツキヨタケはムキタケ、ヒラタケなどとも間違えられるようです。ツキヨタケは食べるとお腹を壊すという正に身近な食中毒を起こすのですが、腹痛を伴って吐いたり、下痢をしたりというのがその症状です。これはイルジンSという。私達さえ見慣れない化合物があるせいだと

解っています。イルジンSは5σという微量でも4日間でマウスの腹水ガンを治すという活発な化学物質です。

ツキヨタケの特色は暗室でヒダが発光することで、これがシイタケなどと区別するポイントだそうです。これはイルジンSのせいではありません。

通俗的な毒きのこの見分け方の一つに発光があります。ツキヨタケの例を取り上げたのでしょ。余談ですが、毒きのこの特色として通俗書にのっているのはこの発光の様に特定の毒きのこの特定の特色をあげ、一般化していることが多いようです。例えば「茎にツバがある」という毒きのこの特色はドクツルタケ、「色がどくどくしい」はベニテングダケなどでしょう。だから茎にツバがあったら「毒キノコ」というわけでないのは云うまでもありません。

(クリタケもどき) クリタケは秋の群馬路、金精道路をドライブしていると野生きのこのこととして売っています。少し黄色味があって、クリという名がついていることもあり、ちよと手がですが、余り美味しくはありません。

にがいというのは食べる方に警戒心を起こさせるから、食べられるきのこ側には有利な性質。そんな例であるニガクリタケは名の通り、味が苦いのです。これがクリタケとは見かけはよく似ています。ニガクリタケもツキヨタケのような胃腸毒と呼ばれる毒作用を示します。死ぬこともあると聞いています。このきのこの毒はトリテルペン類のファシキョロールA～Gとされていますが、決定的な証拠は未だないようです。

いかがですか。都会に住む人間でも毒きのこを食べるチャンスはありましょ？

(きのこの毒生産理由) 人が食べたいと思うきのこは概していうと、肉が厚く、歯切れが程よいものです。きのこつまり子実

体はキノコ類が自分の子孫繁栄のために子供(胞子)を作り、なるたけ遠くへばらまくために作った器官です。だから子実が大きく、長持ちすることはこの目的に合っていることになりましょ。これは人の目を引き、食欲を誘うことにもなります。人だけでなく他の動物だつてきのこを食べます。そうすると種族繁栄のためにきのこは食べられない工夫をしている筈です。その工夫の一つが毒を作ることだと考えたらいかがでしょう。

これは普通認められている考え方です。生物の化学的防御システムということになりますが、その化学物質がキノコの種類で様々なのです。毒になる化学物質の種類はきのこによって大変に違います。人の毒になるものもあります。毒の種類は大抵分類上の属のレベルで違います。キシメジ科には食用きのこが多く、ヒラタケ(ヒラタケ属)シイタケ(マツオウジ属)、マツタケ(キシメジ属)ナラタケ(ナラタケ属)エノキタケ(エノキタケ属)ツキヨタケ(ツキヨタケ属)のようなものがあります。これらの殆んどは人の毒にはなりません。ツキヨタケは毒のために人に食べられる機会を大分減らしているといつてよいでしょう。

ツキヨタケが毒を持つのはツキヨタケだけの利益でしょうか。似ていれば毒を持つ方も持たない方も食べられ難くなるのは容易に理解されるでしょう。哺乳動物や鳥類は失敗を繰り返さない、つまり学習でえた知恵を生かします。つまり見かけや臭いなどの情報で毒きのこを見分け、次回に避けるようになります。見かけが似た、毒のない仲間も哺乳動物や鳥類から敬遠されるという恩恵をうけましょ。

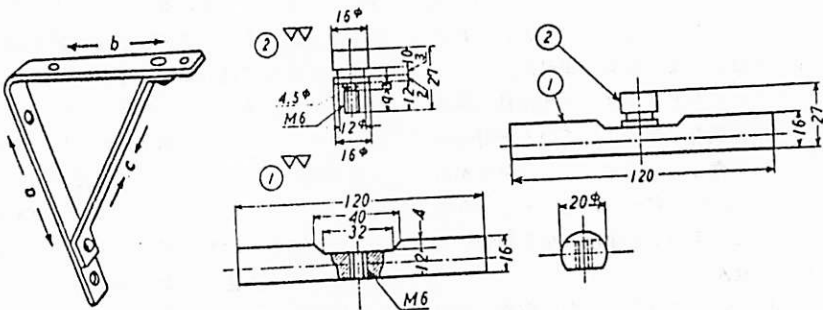
空想が入りすぎた話になってすみませんでした。きのこ毒の意味に関心をもつただければ幸いです。

金属加工領域の教科書 題材の変遷 (7)

奈良市立平城中学校 奈良教育大学
久保田浩司・向山玉雄

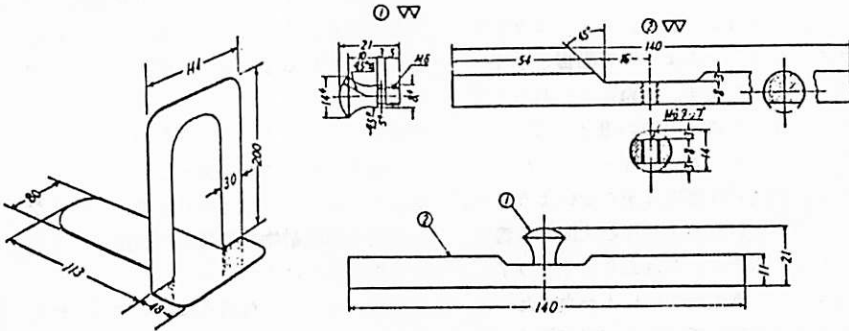
昭和37、41、44年版の金属加工(2)の題材

題材の構想図等



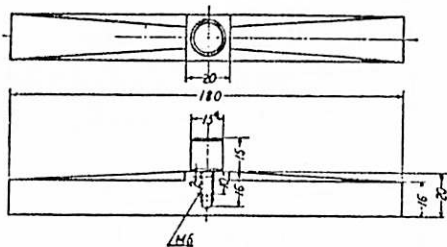
37、大日本図書、補強金具

37、大日本図書、ぶんちん

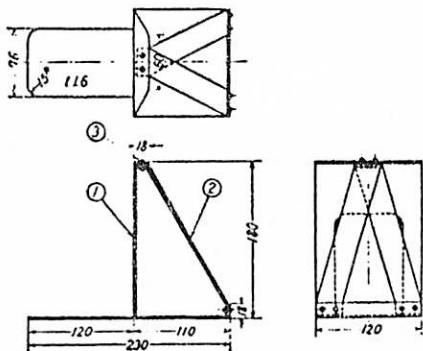


37、中教出版、ブックエンド

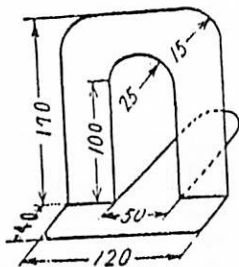
37、中教出版、ぶんちん



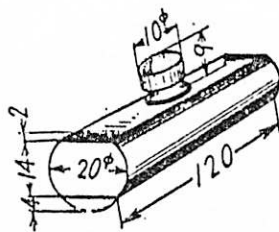
37、実教出版、ぶんちん



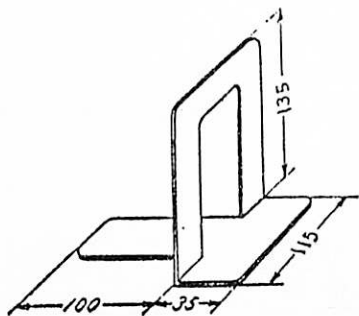
37、実教出版、ブックエンド



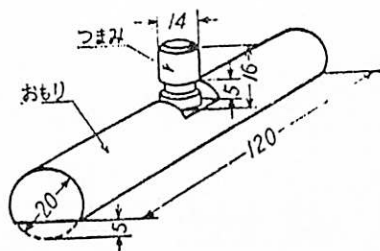
37、実業之日本社、ブックエンド



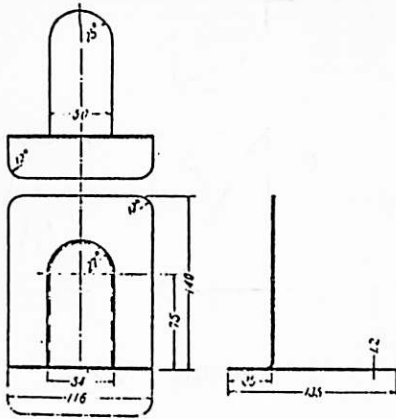
37、実業之日本社、ぶんちん



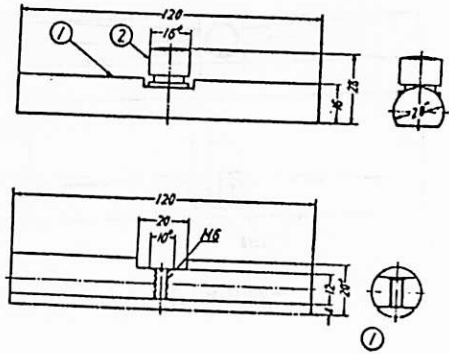
37、開隆堂出版、ブックエンド



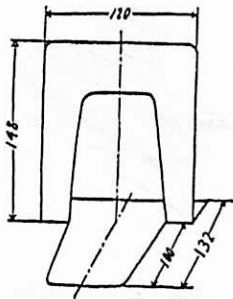
37、開隆堂出版、ぶんちん



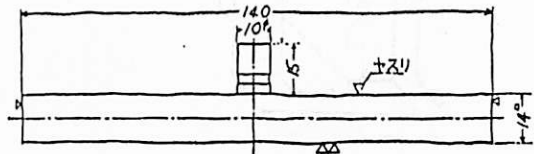
37、学校図書、ブックエンド



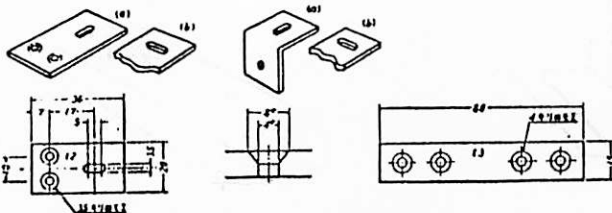
37、学校図書、ぶんちん



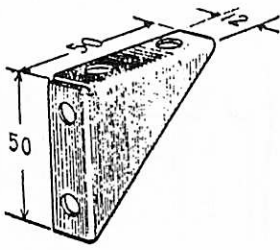
37、三省堂、ブックエンド



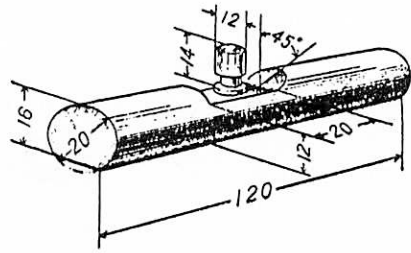
37、三省堂、ぶんちん



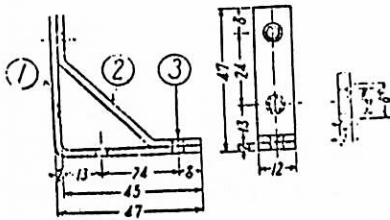
37、学校図書、補助金具



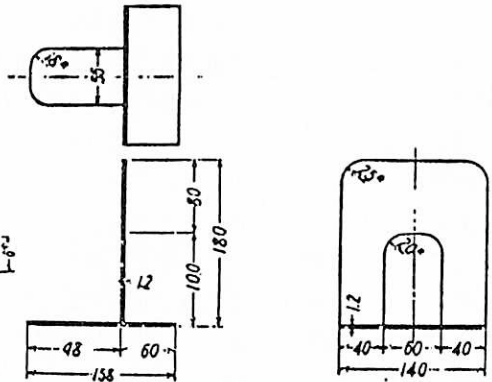
37、教育出版、補強金具



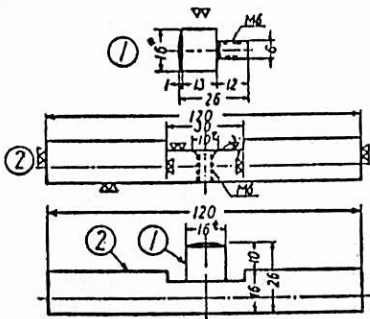
37、教育出版、ぶんちん



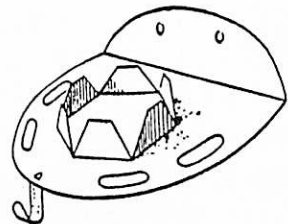
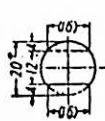
37、講談社、補強金具



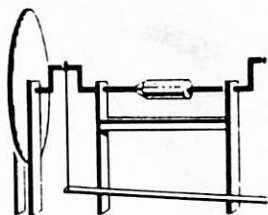
37、講談社、ブックエンド



37、講談社、ぶんちん



37、日本文教、歯ブラシコップ受



東京サークル研究の歩み

■■■■■■■■■■ その 8 ■■■■■■■■■■

産教連研究部

[10月定例研究会報告] 会場 一橋大学 10月18日(日) 10:00~17:00

第6回日本民間教連交流研究集会(主催は日本民間教育団体連絡会)が一橋大学国立校舎を会場にして10月18日(日)に行われたので、10月の定例研究会はそれに参加することで代えることとした。当日は午前中は全体会で、「いま問われる子どもの学力と生きる力」というテーマでシンポジウムが行われた。午後は9つの分科会に分かれて活発な討議がなされた。ここでは、第6分科会「コンピュータ・情報をどう教えるか」の様子を紹介して、定例研究会の報告に代えたい。

第6分科会の参加者は全員で12人であった。参加者の内訳は、産業教育研究連盟(略称、産教連)会員1人、技術教育研究会(略称、技教研)会員2人、数学教育協議会(略称、数教協)会員6人、その他3人であった。世話人の柿沼昌芳氏(全国高等学校教育法研究会、略称、高法研)より今回の研究集会開催の趣旨説明があった後、参加者の自己紹介を行い、レポート発表に移った。レポートは全部で3本で、小学校・中学校・高等学校それぞれにおける実践報告であった。下に提出レポートの内容および討議の様子を記しておく。

〈報告①〉小学校でのロゴ

秋田敏文(数教協)

秋田氏が、勤務校の東京都目黒区立下目黒小学校において、ロゴというソフトを用いて行った実践報告である。子どもの道具として使う使い方と、教師がソフトを自作するときの言語として使う使い方の2つが、このソフトにはある。このソフトを利用して自作ソフトを作成し、それを算数の授業(5年生を対象)その他で活用してみたいという内容である。

〈報告②〉中学校技術科におけるコンピュータ教育の内容は生産の「自動化」を教えること

大谷良光・川俣純(技教研)

大谷・川俣の両氏が、勤務校の日野市立七生中学校において、自ら開発したソフトを用いて、技術・家庭科で制御を教えようとした実践報告である。その内容

は次のとおりである。新学習指導要領で中学校の技術・家庭科に「情報基礎」なる領域が設けられることになった。その指導内容としては、この教科では生産技術の基礎を教えるべきという立場から、生産現場で使われているコンピュータ、つまり、プログラムによる制御を主体としてコンピュータを取り上げるべきである。ということで、基本的には10種類のキー操作ですむ簡易言語を開発し、それを用いて自作の教具を制御してみようという実践である。

〈報告③〉情報科学の授業

近藤年示（数教協）

近藤氏の勤務校の東京都立国際高校の国際理解科において行われている「情報科学」の授業内容を、その実践報告と同時に紹介したものである。この科目は2年生対象の2単位の必修科目で、情報化社会において情報を主体的に活用できる能力と態度を育て、コンピュータを有効に活用できる力を育てることをねらいに、アプリケーションソフトの使い方や簡単なプログラミングを指導しているとのことである。

これらの発表を受けて行われた討議では、多岐にわたる意見が出された。報告①については、「コンピュータは自己を表現する道具として向いているので、上手に使えば教育効果が上がると思う」と報告者自身はとらえているが、「小学校でコンピュータ教育を進めるねらいが今一つはっきりしない」という疑問も出された。報告②については、「コンピュータの命令（指令）で目的の物が動くというのが目に見える形で示されるという点ですぐれた実践だと思う」という意見に対して、「簡易言語を使用して学習したことがその後（高等学校等で）生きてくるのか」という疑問が出され、「言語を教えるのがねらいではなく、生産における制御を教えるのが目的だから、たとえ言語が異なっても、この教材でおさえおけば、他に応用がきくと思うが、その検証は今後の課題としたい」と報告者自身が述べていた。

コンピュータ教育を進めていく上で問題点として指摘されたのは、「コンピュータは導入されたものの、授業で使えるソフトの作成ができるほどの力量と時間が教師の側にないのが現状である」ということと、「今、コンピュータ教育で本当に必要なのが何なのかが現状では見えてこない」ということである。「コンピュータをどう教えていくのか、学校教育（教科その他）の中でどう扱っていくのか」という点と、「『情報』に関する教育とパソコンを使用するコンピュータ教育とはどこがちがうのか」という点の2つについては、いくつかの意見は出たものの、一定の結論が出るまでには至らず、今後の課題として残った。

ふだん自分が使っているパソコンを持ち込んで、実際に操作して見せながらのレポート発表で、時間が短く感じられた一日であった。

（金子政彦）

- 17日○三菱自動車工業は省エネ、低公害を目的にした試作バスを開発。ブレーキを踏んだ時に得られるエネルギーを窒素ガスのタンクにためる蓄圧式のもので、バスの発進、加速時に利用するもので、従来より燃費で20%、NO_xは24%、黒煙は50~70%減少するという。
- 18日○学校給食の是非をめぐる話題となっていた埼玉県庄和町の町会議で、学校給食の廃止反対の請願が賛成多数により可決された。
- 22日○文部省は登校拒否の小・中学生が一時的に民間施設や公的な適応指導教室などの学校以外の機関に通った日数も今年度から校長の判断で出席扱いできるようにする指導要録を改正した。
- 24日○オランダのアルダース環境相は94年度から廃車、中古タイヤ、バッテリー、廃油のリサイクリングを産業界に義務付ける法案を年内にまとめる方針を明かにした。さらに同環境相によると冷蔵庫や洗濯機、ステレオ、テレビなどの家電製品や古紙のリサイクリングを義務付ける法案の作成も計画中という。
- 28日○産業構造審議会の廃棄物処理、再資源化部会はニッカド電池と飲料用PETボトルの「再生資源の利用の促進に関する法律」対象への追加指定を通産省に求めた。
- 29日○英国の有力コンサルタント会社、ラドビグセン・アソシエーツ社は欧州自動車メーカーが日本車メーカーとの競争により、今後7~8年間に15万人の人員削減を強いられるとの調査報告を発表した。
- 1日○東京都教育庁はエイズに関する中学生向けの啓発用のパンフレットを来年度作成し、生徒に配布することを決めた。都の患者、感染者が全国の4割を占めるため、学校でのエイズ理解・予防教育の強化が必要と判断したものの。
- 3日○文部省は「日本複写権センター」に対し、官庁としては初めて省内でのコピーについて今年度から使用料を支払う方針を決めた。
- 6日○科学技術庁金属材料技術研究所などの研究グループは数キログラムある金属を浮かせた状態で溶かす装置を開発した。高純度で均一性の高い合金を作る方法として注目を集めている。
- 8日○オゾン層を破壊する特定フロンの代替フロン「HCFC 141b」の毒性試験を続けて来た旭硝子、昭和電工、米デュボンなど、世界の化学メーカー10社は、通常の使用では人体に影響を与えることはないを発表した。
- 12日○文部省は若年層に患者や感染者が急増しているエイズを予防するため、高校生向けパンフレット教材を初めて作成した。漫画感覚でエイズへの理解を訴えたもの。
- 14日○米大手半導体メーカー、インテル社はコンピュータが使用されていない間は、節電のため本体およびモニター装置を“眠らせる”ことができる半導体チップを開発したと発表。この新技術でパソコンの電力消費を半減できるという。
- 15日○来年度大学入試センター試験の願書受けが始まった。出願者は今春を上回る過去最高の48万人に上ると見られる。(沼口)

事件が最初に報道されたのは10月19日で「朝日」の記事では「高校生らの交換留学を支援している国際交流団体「AFS日本協会」に18日入った連絡によると、17日午後7時半ごろ（現地時間）、米国ルイジアナ州バトンルージュの高校に留学している名古屋市港区福屋1丁目、会社員



服部剛丈君 射殺事件

服部政一さん(45)の長男、愛知県立旭丘高校二年生剛丈(よしひろ)君が、短銃で射殺された。留学生仲間の滞在先で行われるハロウィーンのパーティーに招かれ、車で向かう途中、訪問先を間違え、玄関先でいきなり撃たれたという「訪問先と見られる近くの家をノックした。男性が出てきたが別人だったので、そのまま立ち去ろうとしたところ『フリーズ(立ち止まれ)』と呼び止められた。意味がわからず動いたためいきなり発砲されたらしい。同協会によると男性は警察に逮捕され、取り調べを受けているという。

以下、同紙の記事の表題だけを日を追って見て行くと、「射殺された留学生の両親、あわただしく現地へ」「逮捕の男取り調べ」

(19日夕刊)この段階で「ロドニー・ビエトリ容疑者」という名前が出る。「裏口で撃たれる」「『帰れ』を冗談と勘違い」(20日)「ハロウィーン強盗と勘違い?」「歩道上で撃たれる?」「新たな目撃証言」この段階で服部君が不法に他人の住居に侵入したわけではなかったことがはっきりする。(20日夕刊)「ブリーズと勘違い?容疑者、隣人に経過語る」「『留学制度はやめないで』両親が会見」「日本での反響、米TV

が注目」「米の悪いイメージ」(21日夕刊)「夜中に見知らぬ人、動転」「留学生射殺で容疑者側」(22日夕刊)この頃からロドニー・ビエトリの弁明が多くなる。「日本の反響は米社会映す鏡-米メディアも動く」(24日夕刊)「遺体とともに両親が帰国」「まだある『危険な』言葉」「強

い『自衛意識背景に』」(25日)。29日に同紙は「銃に乗っ取られた米国社会」という社説を出している。「・・・現場での状況が明らかになるにつれて、わたしたちを納得させるところか、ますます『理解しがたいアメリカ』の印象を強めるばかりだ。／最も理解しがたいのは、事件の根本にある銃の氾濫に対し、いまだに何の規制措置もとられていないことだ」「太平洋のこちら側でも、銃社会の怖さは他人ごとではなくなりつつある。『銃を捨てた日本人』であり続ける努力を、私たちは忘れてはなるまい」

「週間文春」11月5日では「留学生射殺事件・殺され損を許すな」という記事在现场の取材に基づいて書いているが、これは正論である。しかし11月8日の「サンデー毎日」はケント・ギルバートの「そもそも銃をもっているだけで危険という(日本人の)考え方が理解できない」といった無責任な[論評]だけを載せているし、11月3日の「アエラ」は伊藤恭子という人の「フリーズ」が理解できなかった留学生が悪いといわんばかりの記事をのせるなど、不当にビエトリの「人権」だけが正当化される世論操作がされつつある。(池上正道)

特集 新領域「情報基礎」と「家庭生活」

- 「情報基礎」とパソコン通信 小林民憲 ○コンピュータと著作権 浅野功一
 ○「家庭生活」の実践課題 菊地るみ子 ○「情報基礎」の課題 小林秀夫
 ○コンピュータ指導のポイント 袴田雅義 ○「家庭生活」のポイント 森真知子

(内容が一部変わることがあります)

編集後記

●「灰」という字は、「又(手)+火」からできていて、手で燃えかすのハイを引き出しているさまを表わしている。江戸時代、薪や炭などから出る灰を集めてきて、これを売る「灰屋」があった。茄性ソーダや炭酸ソーダが少なかった時代に、灰がその代用として役目をはたしていた。まず第一の行き先は農家。土壌の改良剤、カリ肥料として重宝された。「直し灰」と称して酒屋に供給された。昔の酒造りは現在のような品質管理ができていなかったの、酸の多いすっぱい酒ができやすかった。灰を加えることで中和し、酒をまろやかな味にしたたのである。その他に、和紙の製造で、原料植物の不溶性成分(リグニン、タンニンなど)を灰で溶性・除去したり、藍や紅花の染色に灰で色調を整えたりした。また、陶器を焼くときの釉(灰釉)にも用いられた。一般庶民の生活には油落しの洗剤とし

て広く利用されていた。井原西鶴の『好色一代女』の主人公世之助は、灰屋で豪商になった紹由の息子紹益をがモデルといわれている。江戸時代、資源活用のひとつとして灰は重要な役割をはたしていたのである。諸外国ではこのような効率のよい灰の利用は見あたらず、日本独自の高度のリサイクルの知恵であると識者は述べている。灰屋は大正末期まで多く見かけられ、昭和十年、大手の灰屋が暖簾を下ろしたという。ここから木炭にかわる大量の石炭の採石など、資源を枯渇していく消費「文明」に入ったからである。●今月号の特集は、「環境問題と技術・家庭科」。ハード、ソフトの面から取り組んだ。環境問題の参考書のリストも紹介させていただいた。天谷論文の中にもあるように、Think globally, act locallyが、いま世界全体に問われようとしていることを生徒に伝えていきたいものだ。only one earth. (M.M)

■ご購入のご案内■

☆本誌をお求めの場合はお近くの書店に定期購読の申込みをしてください☆書店でお求めにできない場合は民衆社へ、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☆恐縮ですが、送料をご負担いただきます。直送予約購読料(送料加算)は下記の通りです☆民衆社へのご送金は、現金書留または郵便振替(東京4-19920)が便利です。

	半年分	1年分
各1冊	3,906円	7,812円
2冊	7,566	15,132
3冊	11,256	22,512
4冊	14,916	29,832
5冊	18,576	37,152

技術教室 12月号 No.485◎

定価600円(本体583円)・送料51円

1992年12月5日発行

発行者 沢田明治 発行所 株式会社 民衆社

〒102 東京都千代田区飯田橋2-1-2 ☎03-3265-1077

印刷所 ミュキ総合印刷株式会社 ☎03-3269-7157

編集者 産業教育研究連盟 代表 向山玉雄

編集長 三浦基弘

編集委員 池上正道、稲本 茂、石井良子、永島利明
向山玉雄

連絡所 〒203 東久留米市下里2-3-25 三浦基弘方

☎0424-74-9393